

2015년도 국가교통조사 및 DB구축사업  
화물통행수요추정 신뢰도  
개선방안 연구

2015. 12





# 제 출 문

국토교통부장관 귀하

본 보고서를 국가정보화사업 중 「2015년도 국가교통조사 및 DB구축 사업」의 최종보고서를 제출합니다.

2015년 12월

한국교통연구원

원장 이 창 운

**본 『2015년도 국가교통조사 및 DB구축사업』은 다음  
연구진에 의해 수행되었습니다.**

**참 여 연 구 진**

<b>&lt;한국교통연구원&gt;</b>	
연구책임자	◦ 김찬성 연구위원
연 구 진	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 박인기, 최정민, 정경옥 연구위원</li> <li>◦ 조종석, 박민철, 박용일, 이석주, 김주영, 황순연, 홍다희, 전승훈, 연지윤, 장동익, 김병관, 우왕희 부연구위원</li> <li>◦ 신영권, 성홍모, 김동호, 김진우, 김규진, 김정은, 강국수, 고두환, 김관용, 김성민, 김은미, 김진오, 박미란, 박준호, 변상진, 신동찬, 오연선, 이선아, 유연승, 이용철, 정성환, 정승연, 조용훈, 정현진, 주진호, 최서윤, 탁지훈, 홍성표 연구원</li> <li>◦ 신지현, 서유진 연구조원</li> <li>◦ 전윤미, 나선영, 소윤종, 윤황섭, 박선임</li> </ul>
<b>&lt;한국해양수산개발원&gt;</b>	
연 구 진	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 이호춘 전문연구원</li> <li>◦ 이건우 전문연구원</li> <li>◦ 이해진 연구원</li> </ul>



# 『2015년도 국가교통조사 및 DB구축사업』

## 보고서 구성 및 담당연구진

번 호	과 제 명	연 구 진
제 1권	요약보고서	박용일, 신영권, 박준호, 김규진, 신동찬
제 2권	전국 여객 O/D 보완갱신	조종석, 김병관, 강국수, 박미란
제 3권	여객 O/D 조사 예비조사	조종석, 김병관, 정현진
제 4권	여객교통수요 신뢰도 개선방안 연구	박인기, 천승훈, 김성민, 정성환
제 5권	장래교통계획DB 및 모니터링 체계구축	김주영, 유연승, 김관용
제 6권	전국 화물 O/D 보완갱신	박민철, 우왕희, 변상진, 조용훈
제 7권	화물통행수요추정 신뢰도 개선방안 연구	박민철, 우왕희, 변상진, 조용훈
제 8권	해상화물O/D 보완갱신 및 신뢰도 개선방안 연구	KMI
제 9권	도로망 GIS 및 교통분석용 네트워크 구축	김동호, 탁지훈, 정승연
제10권	대중교통 GIS 및 교통분석용 네트워크 구축	김동호, 이선아, 정승연
제11권	국가교통통계조사	황순연, 오연선, 고두환
제12권	교통수단 이용실태조사	연지윤, 주진호, 김정은
제13권	특별교통통행실태조사	성흥모, 김은미
제14권	교통혼잡지도 DB구축	천승훈, 김진우, 김성민
제15권	국가교통물류경쟁력조사연구	천승훈, 장동익, 연지윤, 이석주, 홍다희, 김진우, 김정은, 홍성표, 주진호, 김진오

## 『2015년도 국가교통조사 및 DB구축사업』

### 과제별 공동참여·위탁용역 사업자

【공동사업 참여기관】
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (부산·울산권 부문) <ul style="list-style-type: none"> <li>- ㈜선일이엔씨, 경성대학교산학협력단</li> </ul> </li> <li>• 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (대전광역시권 부문) <ul style="list-style-type: none"> <li>- ㈜드림이엔지</li> </ul> </li> <li>• 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (광주광역시권 부문) <ul style="list-style-type: none"> <li>- ㈜유신</li> </ul> </li> <li>• 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (수도권 부문) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서울연구원, 경기연구원, 인천발전연구원</li> </ul> </li> <li>• 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (대구광역시권 부문) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대구경북연구원</li> </ul> </li> </ul>
【위탁용역 사업자】
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2015년 국가교통DB점검단 운영지원 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사)교통투자평가협회</li> </ul> </li> <li>• 교통수단이용실태조사 <ul style="list-style-type: none"> <li>- ㈜메트릭스코퍼레이션</li> </ul> </li> <li>• 교통혼잡지도 시스템 유지보수 및 온라인 시범 서비스 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서울대학교&amp;(주)큐빅웨어 컨소시엄</li> </ul> </li> <li>• 첨단교통자료를 활용한 교통망 성능평가 지표개발 및 DB구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서울대학교&amp;(주)큐빅웨어 컨소시엄</li> </ul> </li> <li>• 첨단자료를 활용한 여객교통수요 신뢰도 개선방안 연구 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 명지대학교</li> </ul> </li> <li>• 여객 O/D 예비조사 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 나이스알앤씨(주), ㈜엘비씨소프트, 홍익대학교 산학협력단, 동해엔지니어링㈜</li> </ul> </li> <li>• 대중교통 GIS DB 및 대중교통 분석용 네트워크 현행화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (주)큐빅웨어 컨소시엄</li> </ul> </li> </ul>

### 【위탁용역 사업자】

- 도로망 GIS DB 및 교통 분석용 네트워크 현행화
  - 현대엠엔소프트(주)
- 장래교통계획 관련 DB 수집 및 GIS 맵 구축
  - ㈜팀지오
- 2015년도 국가교통DB Brief 발행
  - (주)피그마리온
- 대도시 화물 O/D 구축방안연구
  - 중앙대학교 산학협력단
- 복합화물운송 분석을 위한 화물P/C 조사
  - ㈜메트릭스코퍼레이션
- 2015년 가정의 달 특별교통통행실태조사
  - 리서치랩
- 국가교통물류경쟁력지표 조사연구를 위한 전문가 설문
  - 리서치랩
- 특별교통통행실태조사 및 이용자 만족도 조사
  - 리서치랩
- 웹사이트 운영 환경 개선 및 인프라 유지보수
  - (주)한신정보기술
- 국가교통DB 통합관리방안 관련 연계시스템 구축I
  - GNT 솔루션
- 국가교통DB 통합관리방안 관련 연계시스템 구축II
  - 아로정보기술
- 화물P/C를 활용한 화물수단 선택모형 개발 연구
  - 한국교통대학교 산학협력단
- 국가교통통계 개선방안 연구
  - ㈜블루와이즈
- 전국 읍면동 간 자동차·대중교통 통행경로와 통행시간 산정
  - ㈜아로정보기술

### 【자문용역 사업자】

- 전국 장래 시군 및 읍면동 인구예측에 관한 연구
  - 고려대 김기환교수

## 최종보고서 목차

- 제 1권 요약보고서
- 제 2권 전국 여객 O/D 보완갱신
- 제 3권 여객 O/D 조사 예비조사
- 제 4권 여객교통수요 신뢰도 개선방안 연구
- 제 5권 장래교통계획DB 및 모니터링 체계구축
- 제 6권 전국 화물 O/D 보완갱신
- 제 7권 화물통행수요추정 신뢰도 개선방안 연구
- 제 8권 해상화물O/D 보완갱신 및 신뢰도 개선방안 연구
- 제 9권 도로망 GIS 및 교통분석용 네트워크 구축
- 제 10권 대중교통 GIS 및 교통분석용 네트워크 구축
- 제 11권 국가교통통계조사
- 제 12권 교통수단 이용실태조사
- 제 13권 특별교통통행실태조사
- 제 14권 교통혼잡지도 DB구축
- 제 15권 국가교통물류경쟁력조사연구

# 목 차

## 요 약

### 〈제1편 대도시 화물O/D 구축방안 연구〉

제1장 연구의 개요 .....	3
제1절 연구의 배경 및 목적 / 5	
제2절 연구의 범위 / 6	
제2장 대도시 화물자동차 통행특성 .....	7
제1절 대도시 화물자동차 통행실태 기초분석 / 9	
제2절 대도시와 지역간 화물자동차 통행거리 분포 / 14	
제3장 대도시 화물 O/D 추정방법 고찰 .....	17
제1절 대도시 화물 O/D 추정 연구 고찰 / 19	
제2절 국가교통DB 방법론 고찰 / 23	
제3절 광역권별 화물 O/D 구축방법 고찰 / 26	
제4절 시사점 / 28	
제4장 관측교통량 기반 O/D 추정 방법론 고찰 .....	29
제1절 기존 연구 및 사례 고찰 / 31	
제2절 관련 패키지 및 알고리즘 검토 / 35	
제5장 관측교통량 기반 대도시 화물자동차 O/D 추정 및 검증 .....	39
제1절 관측교통량 자료수집 및 네트워크 속성입력 / 41	
제2절 초기입력 화물자동차 O/D 구축 (Seed O/D) 구축 / 48	
제3절 대도시 화물자동차 O/D 추정 및 검증 / 56	
제6장 결 론 .....	97

## 〈제2편 RP자료를 활용한 화물수단선택모형 개발 연구〉

제1장 연구의 개요 .....	103
제1절 연구의 배경 및 목적 / 105	
제2절 연구의 범위 / 107	
제2장 자료 구축 .....	109
제1절 RP자료 구축 / 111	
제2절 SP자료 구축 / 114	
제3장 화물수단선택모형 개발 .....	123
제1절 모형 구조 정립 / 125	
제2절 RP자료 기반의 화물수단선택모형 / 127	
제3절 SP자료 기반의 화물수단선택모형 / 132	
제4절 RP모형 및 SP모형 비교 / 137	
제4장 모형의 적정성 검토 .....	141
제1절 화물수단선택모형의 수단상수 보정 / 143	
제2절 화물통행 시간가치 분석 / 150	
제3절 교통시설투자평가지침 모형과의 비교 / 152	
제5장 결론 및 시사점 .....	157
참 고 문 헌 .....	161
부      록 .....	167

# 표 목 차

## 〈제1편 대도시 화물O/D 구축방안 연구〉

〈표 1- 1〉 공간적 범위 .....	6
〈표 2- 1〉 화물자동차 평균통행거리 .....	9
〈표 2- 2〉 화물자동차 시간대별 통행분포(출발지 기준) .....	10
〈표 2- 3〉 화물자동차 시간대별 통행분포(도착지 기준) .....	11
〈표 2- 4〉 화물자동차 평균 적재율 .....	12
〈표 2- 5〉 화물자동차 공차통행률 .....	13
〈표 5- 1〉 수집 가능한 관측교통량 자료 현황 .....	41
〈표 5- 2〉 자료별 수집 가능한 관측지점 수 .....	42
〈표 5- 3〉 관측교통량 차종구분 .....	42
〈표 5- 4〉 국가교통DB 화물자동차 O/D 차종 구분 .....	42
〈표 5- 5〉 대구광역시 관측교통량 자료수집 결과 .....	43
〈표 5- 6〉 24시간 미만 교통량 보정계수(대구광역시) .....	43
〈표 5- 7〉 부산·울산광역시 관측교통량 자료수집 결과 .....	44
〈표 5- 8〉 24시간 미만 교통량 보정계수(부산·울산광역시) .....	44
〈표 5- 9〉 화물자동차 차종별 분담비 .....	45
〈표 5-10〉 대도시 광역권 및 지역간 O/D 존재계 구성 .....	48
〈표 5-11〉 광역시 도심부 관측지점수 .....	69
〈표 5-12〉 광역권별 화물자동차 추정 O/D 통행량 비교 .....	75
〈표 5-13〉 광역권별 화물자동차 seed O/D와 추정 O/D의 통행량 비교 .....	84
〈표 5-14〉 존별 종사자수 상관관계 .....	87
〈표 5-15〉 광역시별 코든라인 배정교통량과 관측교통량의 오차율 .....	88
〈표 5-16〉 광역시별 통과통행량 및 비율 .....	88
〈표 5-17〉 대구광역권의 소형 화물자동차 seed O/D .....	89
〈표 5-18〉 대구광역권의 중형 화물자동차 seed O/D .....	89
〈표 5-19〉 대구광역권의 대형 화물자동차 seed O/D .....	89

〈표 5-20〉 부산·울산광역권의 소형 화물자동차 seed O/D	90
〈표 5-21〉 부산·울산광역권의 중형 화물자동차 seed O/D	90
〈표 5-22〉 부산·울산광역권의 대형 화물자동차 seed O/D	90
〈표 5-23〉 대구광역권의 소형 화물자동차 추정 O/D	91
〈표 5-24〉 대구광역권의 중형 화물자동차 추정 O/D	91
〈표 5-25〉 대구광역권의 대형 화물자동차 추정 O/D	91
〈표 5-26〉 부산·울산광역권의 소형 화물자동차 추정 O/D	92
〈표 5-27〉 부산·울산광역권의 중형 화물자동차 추정 O/D	92
〈표 5-28〉 부산·울산광역권의 대형 화물자동차 추정 O/D	92

## 〈제2편 RP자료를 활용한 화물수단선택모형 개발 연구〉

〈표 1- 1〉 한국철도공사와 KTDB 품목구분 비교	107
〈표 2- 1〉 컨테이너 RP자료 구축	112
〈표 2- 2〉 일반품목 RP자료 구축	112
〈표 2- 3〉 품목별 P/C 구축 및 보정	113
〈표 2- 4〉 SP조사의 속성변수	115
〈표 2- 5〉 SP조사의 속성변수	115
〈표 2- 6〉 SP조사의 실적	116
〈표 2- 7〉 컨테이너 SP조사 결과	117
〈표 2- 8〉 양회 SP조사 결과	118
〈표 2- 9〉 석탄 SP조사 결과	119
〈표 2-10〉 철강 SP조사 결과	120
〈표 3- 1〉 컨테이너 RP모형의 모수추정결과	127
〈표 3- 2〉 양회 RP모형의 모수추정결과	128
〈표 3- 3〉 석탄 RP모형의 모수추정결과	129
〈표 3- 4〉 철강 RP모형의 모수추정결과	130
〈표 3- 5〉 벌크화물 RP모형의 모수추정결과	131



〈표 3- 6〉 컨테이너 SP모형의 모수추정결과 .....	132
〈표 3- 7〉 양회 SP모형의 모수추정결과 .....	133
〈표 3- 8〉 석탄 SP모형의 모수추정결과 .....	134
〈표 3- 9〉 철강 SP모형 모수추정결과 .....	135
〈표 3-10〉 벌크화물 SP모형의 모수추정결과 .....	136
〈표 3-11〉 컨테이너의 RP모형 및 SP모형 비교 .....	137
〈표 3-12〉 양회의 RP모형 및 SP모형 비교 .....	138
〈표 3-13〉 석탄의 RP모형 및 SP모형 비교 .....	138
〈표 3-14〉 철강의 RP모형 및 SP모형 비교 .....	139
〈표 3-15〉 벌크화물의 RP모형 및 SP모형 비교 .....	139
〈표 4- 1〉 컨테이너 RP모형 결과의 적정성 .....	145
〈표 4- 2〉 양회 RP모형 결과의 적정성 .....	146
〈표 4- 3〉 석탄 RP모형 결과의 적정성 .....	147
〈표 4- 4〉 철강 RP모형 결과의 적정성 .....	148
〈표 4- 5〉 벌크화물 RP모형 결과의 적정성 .....	149
〈표 4- 6〉 컨테이너의 중·장거리 SP모형 비교 .....	151
〈표 4- 7〉 교통시설투자평가지침의 화물수단선택모형(컨테이너) .....	152
〈표 4- 8〉 교통시설투자평가지침의 화물수단선택모형(벌크) .....	153
〈표 4- 9〉 기존 지침과의 컨테이너 화물수단선택모형 비교 .....	154
〈표 4-10〉 기존 지침과의 벌크 화물수단선택모형 비교 .....	155

# 그림목차

## 〈제1편 대도시 화물O/D 구축방안 연구〉

〈그림 1- 1〉 본 과업의 주요내용 및 흐름도 .....	6
〈그림 2- 1〉 화물자동차(전체) 시간대별 통행분포(출발지 기준) .....	10
〈그림 2- 2〉 화물자동차(전체) 시간대별 통행분포(도착지 기준) .....	11
〈그림 2- 3〉 화물자동차 평균 적재율 .....	12
〈그림 2- 4〉 화물자동차 공차통행율 .....	13
〈그림 2- 5〉 소형 화물자동차 통행거리분포 비교 .....	14
〈그림 2- 6〉 중형 화물자동차 통행거리분포 비교 .....	15
〈그림 2- 7〉 대형 화물자동차 통행거리분포 비교 .....	16
〈그림 3- 1〉 화물차량기반 모형의 접근방법 .....	20
〈그림 3- 2〉 수도권 및 5개 광역시 화물자동차 및 화물물동량 O/D 전수화 과정 .....	24
〈그림 4- 1〉 관측교통량 기반 O/D 추정연구 분류 .....	31
〈그림 5- 1〉 관측교통량이 입력된 교통분석 네트워크(대구광역시권) .....	46
〈그림 5- 2〉 관측교통량이 입력된 교통분석 네트워크(부산·울산광역시권) .....	46
〈그림 5- 3〉 화물자동차 통행제한 구간이 입력된 교통분석 네트워크 .....	47
〈그림 5- 4〉 소존별 발생/도착량 산정 방법 .....	49
〈그림 5- 5〉 광역권별 물류중심지 현황 .....	50
〈그림 5- 6〉 Seed O/D 통행거리분포(TLD) 적정성 평가(대구광역시권) .....	52
〈그림 5- 7〉 Seed O/D 관측교통량 적정성 평가(대구광역시권) .....	53
〈그림 5- 8〉 Seed O/D 통행거리분포(TLD) 적정성 평가(부산·울산광역시권) .....	54
〈그림 5- 9〉 Seed O/D 관측교통량 적정성 평가(부산·울산광역시권) .....	55
〈그림 5-10〉 광역권 O/D 권역 구성 .....	57
〈그림 5-11〉 추정 O/D(비교1안과 비교2안) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역시권) ..	58

〈그림 5-12〉 추정 O/D(비교1안과 비교2안) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권) .....	59
〈그림 5-13〉 추정 O/D(비교1안과 비교2안) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증 (부산·울산광역시권) .....	60
〈그림 5-14〉 추정 O/D(비교1안과 비교2안) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권) .....	61
〈그림 5-15〉 추정 O/D 적정성 검증결과 보완방안 .....	62
〈그림 5-16〉 추정 O/D(2D와 3D) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역시권) .....	64
〈그림 5-17〉 추정 O/D(2D와 3D) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권) .....	65
〈그림 5-18〉 추정 O/D(2D와 3D) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(부산·울산광역시권) .....	66
〈그림 5-19〉 추정 O/D(2D와 3D) 관측교통량 적정성 검증(부산·울산광역시권) .....	67
〈그림 5-20〉 중대형 화물자동차 추정 O/D 통행거리분포(TLD) 적정성(대구광역시권) .....	68
〈그림 5-21〉 중대형 화물자동차 추정 O/D 통행거리분포(TLD) 적정성(부산·울산광역시권) .....	68
〈그림 5-22〉 추정 O/D(관측지점수 조정 유무) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역시권) ..	70
〈그림 5-23〉 추정 O/D(관측지점수 조정 유무) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권) .....	71
〈그림 5-24〉 추정 O/D(관측지점수 조정 유무) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증 (부산·울산광역시권) .....	72
〈그림 5-25〉 추정 O/D(관측지점수 조정 유무) 관측교통량 적정성 검증(부산·울산광역시권) ..	73
〈그림 5-26〉 광역권별 화물 O/D 추정과정 .....	74
〈그림 5-27〉 광역권별 화물자동차 추정 O/D 권역구분 .....	74
〈그림 5-28〉 대구광역시권과 부산·울산광역시권 행정구역 및 중복지역(포항시, 경주시) .....	75
〈그림 5-29〉 광역권별 화물자동차 추정 O/D 총 통행량 일치방안 .....	77
〈그림 5-30〉 추정 O/D(총통행량 일치 유무) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역시권) ..	78
〈그림 5-31〉 추정 O/D(총통행량 일치 유무) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권) .....	79
〈그림 5-32〉 추정 O/D(총통행량 일치 유무) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증 (부산·울산광역시권) .....	80
〈그림 5-33〉 추정 O/D(총통행량 일치 유무) 관측교통량 적정성 검증(부산·울산광역시권) ..	81
〈그림 5-34〉 최종 추정 O/D 관측교통량 오차율 개선효과(대구광역시권) .....	82
〈그림 5-35〉 최종 추정 O/D 관측교통량 오차율 개선효과(부산·울산광역시권) .....	83
〈그림 5-36〉 광역권별 화물자동차 추정 O/D 권역구분 .....	84
〈그림 5-37〉 대구광역시권 및 부산·울산광역시권의 추정 O/D 통행량 증가율 .....	85
〈그림 5-38〉 통과통행량 산정 방법 .....	87
〈그림 5-39〉 추정 O/D(TransCAD와 EMME) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역시권) ..	94
〈그림 5-40〉 추정 O/D(TransCAD와 EMME) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권) .....	95

〈그림 6- 1〉 연구 진행 단계별 최적 추정 O/D 선정과정 .....	99
〈그림 6- 2〉 관측교통량 기반 대도시 화물 O/D 추정 방법론 및 고려사항 .....	100

## 〈제2편 RP자료를 활용한 화물수단선택모형 개발 연구〉

〈그림 2- 1〉 도로 및 철도 화물운송 개념도 .....	111
〈그림 2- 2〉 품목별 SP조사 결과 .....	121

요 약

---

제1편 대도시 화물 O/D 구축방안 연구

제2편 RP자료를 활용한 화물수단  
선택모형개발 연구



## 요 약

### 제1편 대도시 화물O/D 구축방안 연구

#### 1. 연구의 개요

##### 가. 연구의 배경

- 전국 지역간 화물 O/D는 5년 주기로 수행되는 국가교통조사를 기반으로, 전수화 과정을 통하여 구축되며 매년 사회경제 여건변화를 고려하여 갱신이 이루어짐
- 지역간 화물 O/D는 시·군·구 지역 간에 대한 화물 O/D로서 동단위로는 구축되지 않아, 특히 대도시 수요분석을 위한 동단위 화물 O/D에 대한 요구가 발생함
- 대도시 화물 O/D는 대도시 광역권 내 교통 및 물류 계획과 정책 수립 시 기초자료로서 필요하며 기 제공 중인 대도시 여객 O/D와 함께 활용할 수 있는 화물 O/D 구축이 필요함
- 그러나 대도시 화물통행에 대해서는 관련 O/D 조사가 수행되지 않고 있어, 지역간 화물 O/D 구축에서 적용하는 조사 기반의 전수화 방법을 적용하기 어려우며, 대도시 위주의 화물조사를 수행하기에도 조사예산 및 조사방법에서 한계가 있음
- 또한 전국 지역간 화물통행과 대도시 화물통행의 특성이 서로 상이하고, 대도시별로도 통행 특성이 동일하지 않을 수 있기 때문에 지역간과 대도시에 대한 화물 O/D 추정 방법론을 별도로 정립할 필요가 있음
- 현재의 여건 하에서 대도시 화물 O/D 구축에 적용가능한 다양한 방법론을 모색한 결과, 관측교통량 기반의 화물자동차 O/D 추정 방안에 대한 적용가능성 및 결과의 적정성을 검토할 필요가 있음

##### 나. 연구의 목적

- 본 연구는 일부 대도시(대구, 부산·울산) 광역권에 대하여 관측교통량 자료를 기반으로 대도시 화물통행특성이 반영된 화물자동차 O/D를 추정하고 이에 대한 적정성을 평가함으로써 대도시 화물자동차 O/D 구축방안을 제시하고자 함

## 다. 연구의 범위

### 1) 시간적 범위

- 국가교통DB조사, 도로교통량 통계연보, 지자체별 교통량 현황조사 등 관련 자료의 구축 시점을 고려하여 2014년을 기준년도로 설정함

### 2) 공간적 범위

- 본 연구는 부산·울산광역시권 및 대구광역시권의 내부존을 공간적 범위로 함
  - 내부존 : 해당 광역권 내부의 읍·면·동
  - 외부존 : 해당 광역권의 내부존을 제외한 전국 시·군·구

### 3) 내용적 범위

- 대도시 내 서비스 통행(택배, 퀵서비스 등)과 같은 비정기적인 물류활동으로 인해 읍·면·동 단위의 물동량 O/D를 구축하는데 한계가 있으므로 본 과업은 화물자동차만을 대상으로 함

## 2. 대도시 화물자동차 통행특성

### 가. 화물자동차 평균통행거리

- 대도시 광역권 내 화물통행의 경우 주로 단거리 통행이 이루어지고 있으며, 화물자동차 전체의 평균통행거리는 대구광역시권 19.8km, 부산·울산광역시권 25.0km으로 부산·울산광역시권을 운행하는 화물자동차의 평균통행거리가 상대적으로 긴 것으로 분석됨
- 반면, 지역간 화물통행의 경우 평균통행거리는 82.8km로 대도시 광역권 내 통행보다 약 3~4배 긴 것으로 분석되었음. 특히 대형자동차의 지역간 통행은 116.2km로 장거리 통행 위주로 이루어짐을 알 수 있음

### 나. 화물자동차 적재현황

- 평균 적재율은 지역간 통행이 대도시 광역권 내 통행보다 높은 것으로 분석되었으며, 이는 지역간 통행의 운송물동량이 상대적으로 크고 영업용 위주로 운영되는 결과로 볼 수 있음



&lt;표 1&gt; 화물자동차 평균 적재율

구분	소형자동차			중형자동차			대형자동차			전체		
	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간
평균 적재량(톤)	0.57	0.83	0.87	2.98	3.21	3.82	13.80	15.04	16.03	2.81	4.42	6.33
평균 적재능력(톤)	1.03	1.11	1.09	4.01	4.38	4.36	16.90	19.99	19.09	4.07	6.29	7.16
평균 적재율(%)	55.4	74.7	79.4	74.4	73.2	87.6	81.6	75.2	83.9	68.9	70.2	88.4

주: 평균 적재율은 화물자동차의 적재통행시 적재능력에 대비 실제 적재한 중량의 비율

- 공차통행률은 소형 화물자동차의 경우 지역간 통행이 대도시 광역권 내 통행보다 다소 높은 것으로 나타났으나, 중·대형 화물자동차의 경우는 대도시 광역권 내 통행이 지역간 통행보다 높은 것으로 분석되었음

#### 다. 대도시 화물자동차 통행거리분포 검토결과

- 대도시 화물자동차의 경우는 50km 미만의 통행이 소형 90%, 중형 83%, 대형 75%로 단거리 통행분포가 높은 반면, 지역간 화물자동차의 경우는 50km 이상의 통행이 소형 35%, 중형 53%, 대형 62%로 중·장거리 통행분포가 높은 것으로 분석되었음
- 대도시의 경우 다빈도, 단거리 화물이 주요한 비중을 차지하는 반면, 지역간의 경우 중·장거리 화물비중이 대도시에 비해 상대적으로 크기 때문인 것으로 유추할 수 있음

### 3. 대도시 화물 O/D 추정방법 고찰

#### 가. 국가교통DB 대도시 화물 O/D 구축방법

- 현행 국가교통DB로 구축되는 화물 O/D는 도시 내부에서 이동하는 화물보다는 국가 규모의 지역간 화물에만 초점을 맞추고 진행되었기 때문에 대도시 화물특성을 반영한 화물 O/D의 구축에 대한 요구가 지속적으로 제기되어 왔음
- 수도권을 포함한 5대 광역권에 대한 화물통행 실태조사는 1999년 처음으로 시행하였으나 이후 별도로 조사를 수행하지는 못하고 있음. 당시에 2001년에 실시한 전국물류현황조사 결과와 결합하여 2001년 기준 수도권 및 지방 5개 광역권 화물 O/D를 처음으로 구축하였고 한 차례 보완갱신(2003년 기준)을 수행한 이후로 현재까지 추가 조사 및 보완갱신을 수행하지 못하고 있음

#### 나. 국가교통DB 대도시 화물O/D 추정 의 한계점

- 지역에 따라 통행특성이 상이함에도 불구하고 현재 지역간 및 도시부 화물 O/D는 모두 통행(trip)기반의 거시적(집계) 화물수요모형을 동일하게 적용하기 때문에, 화물자동차의 공간적 범위에 따른 통행특성의 차이를 충분히 고려하지 못함
- 따라서 현재 화물DB 수준을 향상시키기 위해서는 기존 통행(trip) 기반 화물수요모형이 고려하지 못한 화물자동차의 통행유형별 특성을 반영할 수 있는 방안 마련과 함께 공간적 범위에 따라 분석 수준이 상이한 화물수요모형의 구축이 요구됨

#### 4. 관측교통량 기반 O/D 구축 연구 및 사례 고찰

- TransCAD 단일 클래스 O/D 조정 모듈은 Nielsen (1993, 1998)의 모형을 구현한 결과로 TransCAD 2.1 버전부터 포함되어 있으며, 통행배정 시 확률적 사용자 평형(SUE)를 적용할 수 있게 하여 보다 현실적인 결과를 도출할 수 있도록 하였음.
- TransCAD 다중 클래스 O/D 조정 모듈에 대한 이론적 배경은 매뉴얼 상에 제시되고 있지 않음
- 다만, 단일 클래스 O/D 조정 모듈에서 제공하는 모든 옵션이 다중 클래스 O/D 조정 모듈에도 포함되어 있는 것으로 미루어 보아, 앞서 살펴 본 단일 클래스 O/D 조정의 특징 및 장점을 그대로 반영한 것으로 사료됨
- 과거 EMME/2 버전에서 제공된 demadj22.mac 프로그램은 단일 클래스 통행배정을 통해 단일 클래스 O/D의 조정만 가능하였음
- 2007년 EMME/3가 출시되면서 기존의 demadj22.mac 프로그램의 갱신 버전으로 demadjmc.mac 프로그램이 제공되면서 다중 클래스 O/D 조정이 가능해짐

## 5. 관측교통량 기반 대도시 화물자동차 O/D 추정 및 검증

### 가. 관측교통량 자료수집 및 보정

- 대구광역시권 화물 O/D를 추정하기 위하여 최종적으로 반영한 관측교통량은 도로교통량통계 연보 291개 지점, 광역시 기초조사 190개 지점, 총 481개의 지점임

<표 2> 대구광역시권 관측교통량 자료수집 결과

구 분	도로교통량통계연보					대구광역시 기초조사						합계
	고속도로	일반국도	지방도	국지도	소계	시경계	교량	간선도로	버스전용차로	광역시도심부	소계	
지점수	43	147	31	70	291	20	18	10	18	124	190	481
조사시간	24시간					24시간		12시간	8시간	6시간	-	-

주: 광역시 도심부는 교차로 교통량을 이용하여 각 방면별 가로교통량을 산정하였음

- 부산·울산광역시권 화물 O/D를 추정하기 위하여 최종적으로 반영한 관측교통량은 도로교통량통계연보 233개 지점, 광역시 기초조사 392개 지점, 총 625개의 지점임

<표 3> 부산·울산광역시권 관측교통량 자료수집 결과

구 분	도로교통량통계연보					부산광역시 기초조사					울산광역시 기초조사				합계
	고속도로	일반국도	지방도	국지도	소계	도심	부도심	시경계	기타	소계	도심	외곽	시경계	소계	
지점수	47	115	49	22	233	45	59	18	74	196	157	31	8	196	625
조사 시간	24시간					24시간 : 60개소, 14시간 : 136개소					24시간 : 48개소, 8시간 : 148개소				-

주: 울산광역시는 2014년 자료 및 2013년도 자료를 연도 보정하여 사용하였음

## 나. 초기입력 화물자동차 O/D 구축 (Seed O/D) 구축

- 비교안 별로 구축된 화물자동차 seed O/D의 적정성은 현황에 대한 모사정도로서 판단함
  - 비교1안: 소형·중형·대형 화물자동차 모두 소존별 종사자수 비율로 세분화한 방법
  - 비교2안: 소형은 비교1안 동일하고 중대형 화물자동차는 물류중심지(산업단지, 화물터미널 등)가 위치한 소존만 발생/도착량이 배분되도록 세분화한 방법
- 본 연구에서는 ‘2011년 전국 화물기종점통행량 조사’ 자료를 바탕으로 분석한 대도시 광역권 내 통행거리분포(TLD)와의 오차 및 seed O/D를 배정한 교통량과 관측교통량과의 오차를 정량화함으로써 seed O/D의 적정성을 평가하였음
  - 통행거리분포(TLD)와의 오차를 정량화하는 통계지표로는 평균제곱근 오차율(%RMSE)을 적용하였음
  - 관측교통량과의 오차를 정량화하는 통계지표로는 오차율이 30% 이내인 지점수의 비율을 적용하였음
  - 화물자동차의 경우 도로별, 지역별로 교통량 규모의 편차가 크기 때문에 교통량 규모별로 오차를 판단하는 것이 필요하며, 본 연구에서는 관측교통량 규모별 지점수가 약 20%가 되도록 5개 등급으로 나누어 관측교통량 규모별로 적정성을 평가하였음
  - 또한, 전체 지점에 대한 관측교통량과 배정교통량의 오차 정도를 정량화하기 위해 평균제곱근 오차율(%RMSE)을 산정하여 평가지표에 포함하였음

### 1) 대구광역권

- Seed O/D 통행거리분포에 대한 적정성을 비교안 별로 평가한 결과, 소형은 동일(동일 O/D)하고 중·대형은 비교1안이 화물 기종점통행량조사의 통행거리분포와 상대적으로 더 근접한 것으로 분석됨
- Seed O/D의 배정교통량과 관측교통량과의 적정성을 비교안 별로 평가한 결과 비교1안이 비교2안 보다 관측교통량과의 오차가 적은 것으로 분석됨
- 대구광역권은 비교1안 seed O/D의 통행거리분포 및 관측교통량의 적정성이 비교2안 보다 우수한 것으로 분석됨

## 2) 부산·울산광역시권

- Seed O/D 통행거리분포에 대한 적정성을 비교안 별로 평가한 결과, 소형은 동일(동일 O/D)하고 중·대형은 비교1안이 화물 기종점통행량조사의 통행거리분포와 상대적으로 더 근접한 것으로 분석됨
- Seed O/D의 배정교통량과 관측교통량과의 적정성을 비교안 별로 평가한 결과, 비교1안이 비교2안 보다 관측교통량과의 오차가 적은 것으로 분석됨
- 부산·울산광역시권은 비교1안 seed O/D의 통행거리분포 및 관측교통량의 적정성이 비교2안 보다 우수한 것으로 분석됨

## 다. 대도시 화물자동차 O/D 추정 및 검증

### 1) 대도시 화물자동차 O/D 추정

- 총통행량을 일치시킨 최종 화물 O/D의 배정교통량과 관측교통량의 오차율이 어느 정도 개선되었는지를 분석하였음
- 최초 seed O/D(2D)로 배정한 결과와 최종 추정 O/D로 배정한 결과에 대해서 관측교통량과의 오차율이 30% 이내의 지점수를 비교한 결과 두 광역권 모두 오차율이 2.5배 이상 개선된 것으로 분석됨

&lt;표 4&gt; 최종 추정 O/D 관측교통량 오차율 개선효과

구분	대구광역시	부산·울산광역시	O/D																																										
소형	<div><table><tr><th>구분</th><th>Seed O/D(2D)</th><th>최종 추정 O/D</th></tr><tr><td>600 미만</td><td>21.3%</td><td>45.6%</td></tr><tr><td>1500 미만</td><td>29.6%</td><td>67.1%</td></tr><tr><td>3000 미만</td><td>35.2%</td><td>86.3%</td></tr><tr><td>5000 미만</td><td>30.9%</td><td>88.7%</td></tr><tr><td>5000 이상</td><td>30.0%</td><td>92.7%</td></tr><tr><td>전체</td><td>29.5%</td><td>75.0%</td></tr></table><p>%RMSE : Seed O/D 71.0% ≪ 최종 추정 O/D 29.7%</p></div>	구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D	600 미만	21.3%	45.6%	1500 미만	29.6%	67.1%	3000 미만	35.2%	86.3%	5000 미만	30.9%	88.7%	5000 이상	30.0%	92.7%	전체	29.5%	75.0%	<div><table><tr><th>구분</th><th>Seed O/D(2D)</th><th>최종 추정 O/D</th></tr><tr><td>1200 미만</td><td>19.2%</td><td>35.3%</td></tr><tr><td>2600 미만</td><td>29.3%</td><td>74.0%</td></tr><tr><td>4000 미만</td><td>30.2%</td><td>80.5%</td></tr><tr><td>6000 미만</td><td>24.8%</td><td>91.1%</td></tr><tr><td>6000 이상</td><td>19.5%</td><td>97.1%</td></tr><tr><td>전체</td><td>24.8%</td><td>74.4%</td></tr></table><p>%RMSE : Seed O/D 73.5% ≪ 최종 추정 O/D 22.6%</p></div>	구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D	1200 미만	19.2%	35.3%	2600 미만	29.3%	74.0%	4000 미만	30.2%	80.5%	6000 미만	24.8%	91.1%	6000 이상	19.5%	97.1%	전체	24.8%	74.4%	<div>Seed O/D(2D)</div> <div>최종 추정 O/D</div>
구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D																																											
600 미만	21.3%	45.6%																																											
1500 미만	29.6%	67.1%																																											
3000 미만	35.2%	86.3%																																											
5000 미만	30.9%	88.7%																																											
5000 이상	30.0%	92.7%																																											
전체	29.5%	75.0%																																											
구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D																																											
1200 미만	19.2%	35.3%																																											
2600 미만	29.3%	74.0%																																											
4000 미만	30.2%	80.5%																																											
6000 미만	24.8%	91.1%																																											
6000 이상	19.5%	97.1%																																											
전체	24.8%	74.4%																																											
중형	<div><table><tr><th>구분</th><th>Seed O/D(2D)</th><th>최종 추정 O/D</th></tr><tr><td>80 미만</td><td>7.5%</td><td>15.3%</td></tr><tr><td>200 미만</td><td>8.1%</td><td>32.8%</td></tr><tr><td>450 미만</td><td>24.0%</td><td>61.8%</td></tr><tr><td>1000 미만</td><td>35.0%</td><td>84.5%</td></tr><tr><td>1000 이상</td><td>39.5%</td><td>84.9%</td></tr><tr><td>전체</td><td>22.7%</td><td>58.6%</td></tr></table><p>%RMSE : Seed O/D 86.7% ≪ 최종 추정 O/D 52.5%</p></div>	구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D	80 미만	7.5%	15.3%	200 미만	8.1%	32.8%	450 미만	24.0%	61.8%	1000 미만	35.0%	84.5%	1000 이상	39.5%	84.9%	전체	22.7%	58.6%	<div><table><tr><th>구분</th><th>Seed O/D(2D)</th><th>최종 추정 O/D</th></tr><tr><td>150 미만</td><td>7.4%</td><td>22.3%</td></tr><tr><td>350 미만</td><td>16.1%</td><td>56.6%</td></tr><tr><td>750 미만</td><td>27.3%</td><td>73.7%</td></tr><tr><td>1600 미만</td><td>34.1%</td><td>74.7%</td></tr><tr><td>1600 이상</td><td>25.4%</td><td>77.6%</td></tr><tr><td>전체</td><td>22.2%</td><td>59.7%</td></tr></table><p>%RMSE : Seed O/D 98.5% ≪ 최종 추정 O/D 55.4%</p></div>	구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D	150 미만	7.4%	22.3%	350 미만	16.1%	56.6%	750 미만	27.3%	73.7%	1600 미만	34.1%	74.7%	1600 이상	25.4%	77.6%	전체	22.2%	59.7%	<div>Seed O/D(2D)</div> <div>최종 추정 O/D</div>
구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D																																											
80 미만	7.5%	15.3%																																											
200 미만	8.1%	32.8%																																											
450 미만	24.0%	61.8%																																											
1000 미만	35.0%	84.5%																																											
1000 이상	39.5%	84.9%																																											
전체	22.7%	58.6%																																											
구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D																																											
150 미만	7.4%	22.3%																																											
350 미만	16.1%	56.6%																																											
750 미만	27.3%	73.7%																																											
1600 미만	34.1%	74.7%																																											
1600 이상	25.4%	77.6%																																											
전체	22.2%	59.7%																																											
대형	<div><table><tr><th>구분</th><th>Seed O/D(2D)</th><th>최종 추정 O/D</th></tr><tr><td>50 미만</td><td>5.5%</td><td>7.9%</td></tr><tr><td>150 미만</td><td>10.8%</td><td>31.4%</td></tr><tr><td>450 미만</td><td>29.5%</td><td>58.2%</td></tr><tr><td>1200 미만</td><td>29.1%</td><td>74.8%</td></tr><tr><td>1200 이상</td><td>38.3%</td><td>72.8%</td></tr><tr><td>전체</td><td>21.8%</td><td>52.9%</td></tr></table><p>%RMSE : Seed O/D 84.9% ≪ 최종 추정 O/D 67.3%</p></div>	구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D	50 미만	5.5%	7.9%	150 미만	10.8%	31.4%	450 미만	29.5%	58.2%	1200 미만	29.1%	74.8%	1200 이상	38.3%	72.8%	전체	21.8%	52.9%	<div><table><tr><th>구분</th><th>Seed O/D(2D)</th><th>최종 추정 O/D</th></tr><tr><td>150 미만</td><td>6.0%</td><td>9.8%</td></tr><tr><td>350 미만</td><td>16.4%</td><td>35.3%</td></tr><tr><td>900 미만</td><td>31.5%</td><td>52.5%</td></tr><tr><td>2500 미만</td><td>19.2%</td><td>57.3%</td></tr><tr><td>2500 이상</td><td>36.4%</td><td>78.0%</td></tr><tr><td>전체</td><td>21.8%</td><td>43.7%</td></tr></table><p>%RMSE : Seed O/D 92.7% ≪ 최종 추정 O/D 63.7%</p></div>	구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D	150 미만	6.0%	9.8%	350 미만	16.4%	35.3%	900 미만	31.5%	52.5%	2500 미만	19.2%	57.3%	2500 이상	36.4%	78.0%	전체	21.8%	43.7%	<div>Seed O/D(2D)</div> <div>최종 추정 O/D</div>
구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D																																											
50 미만	5.5%	7.9%																																											
150 미만	10.8%	31.4%																																											
450 미만	29.5%	58.2%																																											
1200 미만	29.1%	74.8%																																											
1200 이상	38.3%	72.8%																																											
전체	21.8%	52.9%																																											
구분	Seed O/D(2D)	최종 추정 O/D																																											
150 미만	6.0%	9.8%																																											
350 미만	16.4%	35.3%																																											
900 미만	31.5%	52.5%																																											
2500 미만	19.2%	57.3%																																											
2500 이상	36.4%	78.0%																																											
전체	21.8%	43.7%																																											

## 2) 추정 O/D의 통행량 변화에 대한 비교·분석

- 관측교통량 기반으로 추정된 최종 화물자동차 O/D(총 통행량 일치)의 권역별 총 통행량과 두 광역권 seed O/D의 권역별 총 통행량을 비교하여 그 변화에 대한 분석을 시행하였음

구분	부산울산광역시권	중북	대구광역시권	전국
부산 울산 광역시권	A			D
중북		C		
대구 광역시권			B	
전국	D			

<그림 1> 광역권별 화물자동차 추정 O/D 권역구분

- 다음 표는 추정된 최종 화물자동차 O/D(총 통행량 일치)와 두 광역권의 seed O/D의 통행량을 권역별로 비교한 결과, E권역을 제외한 모든 권역에서 총 통행량이 증가하는 현상을 보였으며, 특히 대구광역시권 내부 통행량에서 중·대형 통행량이 크게 증가하였음

<표 5> 광역권별 화물자동차 Seed O/D와 추정 O/D의 통행량 비교

구분	Seed O/D(대/일) - 대구광역시권-			Seed O/D(대/일) - 부산·울산광역시권-			대구광역시권 및 부산·울산광역시권(대/일)		
	소형	중형	대형	소형	중형	대형	소형	중형	대형
A	361,624	54,390	56,164	369,264	54,814	56,006	580,602	101,330	107,496
B	58,726	4,407	3,287	45,325	3,483	3,287	57,792	11,362	13,718
C	234,076	27,290	13,014	239,836	27,791	13,172	425,790	49,579	42,856
D	2,515,209	342,849	292,518	2,515,209	342,849	292,518	2,515,209	342,849	292,518
E	3,169,634	428,936	364,983	3,169,634	428,936	364,983	3,579,393	505,121	456,589

주: 전국기반 화물자동차를 세분화하여 광역권별 seed O/D를 구축하였으며, 광역권 내부 통행 이외 권역은 보정하지 않았기 때문에 F 권역의 통행량은 광역권별로 동일함

- 최종 추정 O/D(통행량 일치)의 존별 발생·도착량과 종사자수 상관관계를 광역권 전체, 물류중심지가 위치한 존, 물류중심지가 위치하지 않은 존으로 구분하여 분석하였음

<표 6> 존별 종사자수 상관관계

구 분			대구광역시				부산·울산광역시			
			소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계
상관 계수	광역권 전체 존	발생량	0.69	0.69	0.64	0.75	0.72	0.65	0.61	0.74
		도착량	0.68	0.69	0.64	0.74	0.73	0.65	0.59	0.74
	물류중심지 위치 존	발생량	0.75	0.69	0.65	0.80	0.71	0.64	0.60	0.75
		도착량	0.67	0.71	0.64	0.73	0.74	0.64	0.61	0.76
	물류중심지 미위치 존	발생량	0.61	0.54	0.45	0.63	0.68	0.57	0.52	0.68
		도착량	0.64	0.55	0.44	0.66	0.68	0.57	0.47	0.66

- 각 광역시 코드라인 배정교통량과 관측교통량의 오차율이 모두 20% 이내로 분석되어 추정된 화물 O/D(통행량 일치)의 광역시 유·출입 통행량은 적정하다 할 수 있음

<표 7> 광역시별 코드라인 배정교통량과 관측교통량의 오차율

구 분		대구광역시				부산광역시				울산광역시			
		소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계
코드	배정교통량	94,855	43,671	82,890	221,416	89,569	28,004	61,555	179,128	37,635	18,536	33,625	89,796
라인	관측교통량	83,066	41,395	75,819	200,280	78,637	24,763	52,880	156,280	33,501	15,592	28,567	77,660
오 차 율		14.2%	5.5%	9.3%	10.6%	13.9%	13.1%	16.4%	14.6%	12.3%	18.9%	17.7%	15.6%

- 각 광역시의 통과통행량 비율을 분석한 결과, 소형은 통과교통량이 적고 중·대형으로 갈수록 통과교통량이 많은 것으로 분석되었는데, 이는 적재능력이 큰 화물자동차 일수록 장거리 통행 비율이 높은 현실을 잘 반영한다고 볼 수 있음

<표 8> 광역시별 통과통행량 및 비율

구 분		대구광역시				부산광역시				울산광역시			
		소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계
광역시 코드라인 배정교통량 (A)		94,855	43,671	82,890	221,416	89,569	28,004	61,555	179,128	37,635	18,536	33,625	89,796
광역시 유출입 통행량 (B)		71,024	26,022	29,275	126,321	89,373	27,092	58,845	175,309	34,255	15,387	22,439	72,080
광역시 통과통행량 (C=A-B)		23,831	17,649	53,615	95,095	196	912	2,710	3,819	3,380	3,149	11,186	17,716
통과통행량 비율 (C/A)		25.1%	40.4%	64.7%	42.9%	0.2%	3.3%	4.4%	2.1%	9.0%	17.0%	33.3%	19.7%



- 본 연구에서 추정된 대도시 화물 O/D의 통행분포 검토결과, 시·군간 유출입 통행량에 대한 방향별 분포비에 다소 차이가 발생하는 것으로 확인되었음
- 향후 seed O/D의 통행패턴이 유지되는 제약조건을 부여하여 추정할 수 있는 방법론의 개발이 필요할 것임

## 6. 결론

- 대도시 화물 O/D는 전수화 조사를 통해 대도시 화물통행특성에 맞는 화물 O/D 구축이 최선이나 현실적·재정적·방법론적 한계가 있음
- 이에 본 연구에서는 기존의 전국 지역간 화물 O/D와 관측교통량을 활용하여 광역권의 화물 통행특성이 반영된 기종점 자료를 추정하고 이에 대한 적정성을 평가함으로써 대도시 화물 O/D 구축방안을 제시하였음
- 아래 그림과 같이 각 연구진행 단계별로 관측교통량과의 오차율 및 TLD의 적정성이 우수한 대안을 비교·분석하여 최적의 대도시 화물 O/D를 추정하고자 하였음



<그림 2> 연구 진행 단계별 최적 추정 O/D 선정과정

- 그 동안 대도시 광역권 내 교통시설사업 타당성 조사 등 교통정책 수립 시 전국기반 화물 O/D를 세분화하여 사용함으로써 분석결과에 대한 신뢰성 확보에 한계가 있었으나, 본 연구의 방법론을 적용하여 이러한 한계를 일부 극복할 수 있을 것으로 기대함

## 제2절 RP자료를 활용한 화물수단선택모형 개발 연구

### 1. 연구의 개요

#### 가. 연구의 배경 및 목적

- 국내 화물운송수단에 대한 논의가 진행되면서 도로운송의 경쟁수단으로서 철도운송을 활성화하기 위한 정책적 노력이 이루어짐에 따라 화물운송수단 간 경쟁력을 정량적으로 분석할 필요가 있음
- 본 연구는 화물운송 수단간 수요분석의 현실성 및 실효성을 제고하기 위하여 RP조사 자료를 기반으로 한 화물수단선택모형을 구축하고자 함
- 특히 주요 품목에 대한 화물P/C 자료를 이용하여 화물수단선택모형을 추정함으로써 모형의 신뢰성을 개선하고자 함

#### 나. 연구의 범위

##### 1) 시간적 범위

- 주요 자료의 구득 가능성을 고려하여, 최신 시점인 2014년을 기준으로 연구를 수행함

##### 2) 내용적 범위

- 도로와 철도 간 경쟁이 가능한 컨테이너 및 주요 일반화물을 대상으로 분석을 수행함
  - 컨테이너, 양회, 석탄, 철강을 대상으로 수단선택모형을 구축함
  - 유류는 송유관 운송비중이 높고, 광석은 물동량 비율이 낮아 분석에서 제외함
- 대상 품목의 P/C를 추정하고, O/D 기준이 아닌 P/C 기준으로 수단선택모형을 개발함
- RP자료를 기반으로 분석을 수행하되 SP자료 분석결과와 상호·비교함

## 2. 자료 구축

### 가. RP자료 구축

#### 1) RP자료 보완

- 화물 P/C 조사결과를 기반으로 RP자료를 구축하였으나, 운송비(상하차 비용은 운임에 포함되어 정산)는 기업 내 영업비밀로 간주하여 응답률이 낮고 운송시간에 대한 자료는 업체에서 별도로 관리하지 않기 때문에 별도의 자료를 활용하여 RP자료를 보완함

<표 9> 컨테이너 RP자료 구축

구 분		도 로	철 도
본선	시간	emme/3 통행배정 결과, NAVER 지도	한국철도공사 화물철도 운행시간표
	비용	‘전국화물자동차 운송사업연합회’ 컨테이너 운송요율표 (항만별)	516 원/TEU·km (20ft 기준)
상하차	시간	‘복합수단 화물운송 분석을 위한 화물 P/C 조사’ 15분/TEU	
	비용	‘복합수단 화물운송 분석을 위한 화물 P/C 조사’ 12,400원/TEU	
셔틀	시간	-	Access: 1.56 분/TEU·km, Egress: 1.62 분/TEU·km
	비용	-	Access: 3,221 원/TEU·km Egress: 3,128 원/TEU·km

자료: 1) 철도물류정보서비스(logis.korail.go.kr), 2015. 10. 16 (철도 본선 시간/비용)  
 2) 전국화물자동차 운송사업연합회(www.kta.or.kr), 2015. 10. 16 (도로 본선비용)  
 3) 한국철도공사, 2013년도 철도물류 통행실태 조사 분석: 컨테이너를 대상으로, 2013 (철도 셔틀 시간/비용)  
 4) 한국교통연구원, 2015년 국가교통조사 및 DB구축 사업 중 복합수단 화물운송 분석을 위한 화물 P/C 조사, 2015 (상하차 시간/비용)

<표 10> 일반품목 RP자료 구축

구 분		도 로	철 도
본선	시간	emme/3 통행배정 결과, NAVER 지도	한국철도공사 화물철도 운행시간표
	비용	한국교통연구원 (2015) (양회: 86.89원/톤·km, 석탄: 112.15원/톤·km, 철강: 132.56원/톤·km)	45.9 원/톤·km
상하차	시간	한국철도공사(2012) : 0.41분/톤	
	비용	한국철도공사(2012) : 1,165원/톤·회	
셔틀	시간	-	한국철도공사(2012) : 1.57분/km
	비용	-	한국교통연구원 (2013) : 3,200원/톤

자료: 1) 철도물류정보서비스(logis.korail.go.kr), 2015. 10. 16 (철도 본선 시간/비용)  
 2) 한국교통연구원, 2015년 국가교통조사 및 DB구축 사업 중 복합수단 화물운송 분석을 위한 화물 P/C 조사, 2015 (도로 본선비용)  
 3) 한국철도공사, 2012년도 철도물류 시장 확대를 위한 이용실태조사 및 접근특성분석: 철강을 대상으로, 2012 (상하차 시간/비용, 철도 셔틀 시간)  
 4) 한국교통연구원, 도로와 철도화물수송 경쟁력 분석을 통한 전환교통 대응방안, 2013 (철도 셔틀 비용)

## 3) 품목별 P/C 추정

- 현재 제공되는 철도 O/D는 철도역 간에 대해서만 구축되어 있기 때문에 생산지부터 소비지 까지에 대한 실질적인 분석이 어려움
- 이러한 한계를 극복하기 위하여 품목별 P/C를 추정하고 수단선택모형 구축시 O/D가 아닌 P/C 물동량 규모를 반영하고자 함
- 화물 P/C 조사는 주요 6개 품목(컨테이너, 양회, 석탄, 철강, 유류, 광석)의 화주 및 운송업체를 대상으로 수행되었으나 철도화물에 초점을 맞추고 있어 도로를 포함한 내륙 P/C를 추정하기 위하여 다양한 자료를 활용함
  - 화물 P/C조사를 근간으로 하되 KTDB 물동량 자료, 철도운송실적, 품목별 운송실적자료를 결합하여 활용함

&lt;표 11&gt; 품목별 P/C 구축 및 보정

구분	철도 P/C	도로 P/C
컨테이너	· 다양한 화물이 혼재되어 소비자가 불명확하기 때문에 단일제약 중력모형(한국철도공사, 2013)을 적용하여 P/C를 구축	· KTDB의 컨테이너 물동량 O/D(실적자료 기반)를 P/C로 대체
양회		· 화물 P/C 조사결과를 바탕으로 표본 P/C를 구축하고, KTDB의 물동량 O/D(품번21) 및 통계자료(한국시멘트협회, 2015)를 활용하여 보정 - KTDB의 물동량 O/D는 관련 업종의 물동량을 포함하고 있어 통계자료와 차이가 존재
석탄	· 컨테이너에 비해 비교적 생산지 및 소비자가 명확하기 때문에 2014년 철도운송실적(한국철도공사 내부자료)을 기반으로 화물 P/C 조사결과를 활용하여 품목별 P/C를 구축	· KTDB 물동량 O/D(품번5)를 P/C로 대체 - KTDB의 물동량 O/D(품번5)와 통계자료(한국지질자원연구원, 2015)의 차이가 미비
철강		· 화물 P/C 조사결과를 바탕으로 표본 P/C를 구축하고, KTDB의 물동량 O/D(품번22) 및 통계자료(한국철강협회 홈페이지)를 활용하여 보정 - KTDB의 물동량 O/D는 관련 업종의 물동량을 포함하고 있어 통계자료와 차이가 존재

자료: 1) 한국철도공사, 2013년도 철도물류 통행실태 조사 분석: 컨테이너를 대상으로, 2013

2) 한국시멘트협회), 2014 한국의 시멘트산업 통계, 2015

3) 한국지질자원연구원, 2014년도 광업·광산물 통계연보, 2015

4) 한국철강협회 홈페이지(www.kosa.or.kr), 2015. 10. 16

## 나. SP자료 구축

### 1) SP조사의 개요

- 본 연구에서는 RP자료를 기반으로 추정된 화물수단선택모형을 SP자료를 기반으로 추정된 모형과 상호·비교하고자 하였고 이를 위하여 RP자료 구축과 별개로 다음과 같이 SP조사를 수행하였음
- 화주 및 운송업체의 거리대별 화물운송 특성을 반영하기 위하여 단거리(150km 이하), 중거리(150km~300km), 장거리(300km 초과)로 구분하여 SP조사표를 설계함
- SP조사에서는 속성변수의 수준을 -30%, -15%, 5%, 10% 4가지로 구성함
  - 신승진(2008)에서 철도 운송관련 태도 및 인식 항목 중 철도운송을 선택하지 않는 운송업체와 화주가 운송비용 및 운송시간이 20% 정도 인하되거나 단축될 때 수단 전환 의향이 있다는 응답이 나타남
  - 수단 전환 의향을 갖는 -20%의 경계를 기준으로 -30% 및 -15%로 인하 수준을 설정하고, 철도의 운송시간 및 운송비용이 인상될 경우에는 수단 전환 의향이 없을 가능성이 높아 인하 수준보다 적은 5% 및 10%로 설정함
- 속성변수 기준값 및 속성변수 수준을 「SP 조사설계 및 분석방법론」(보성각, 2006)의 실험계획표 및 종합계획표에 적용하여 24문항의 거리대별 SP 조사표를 설계함

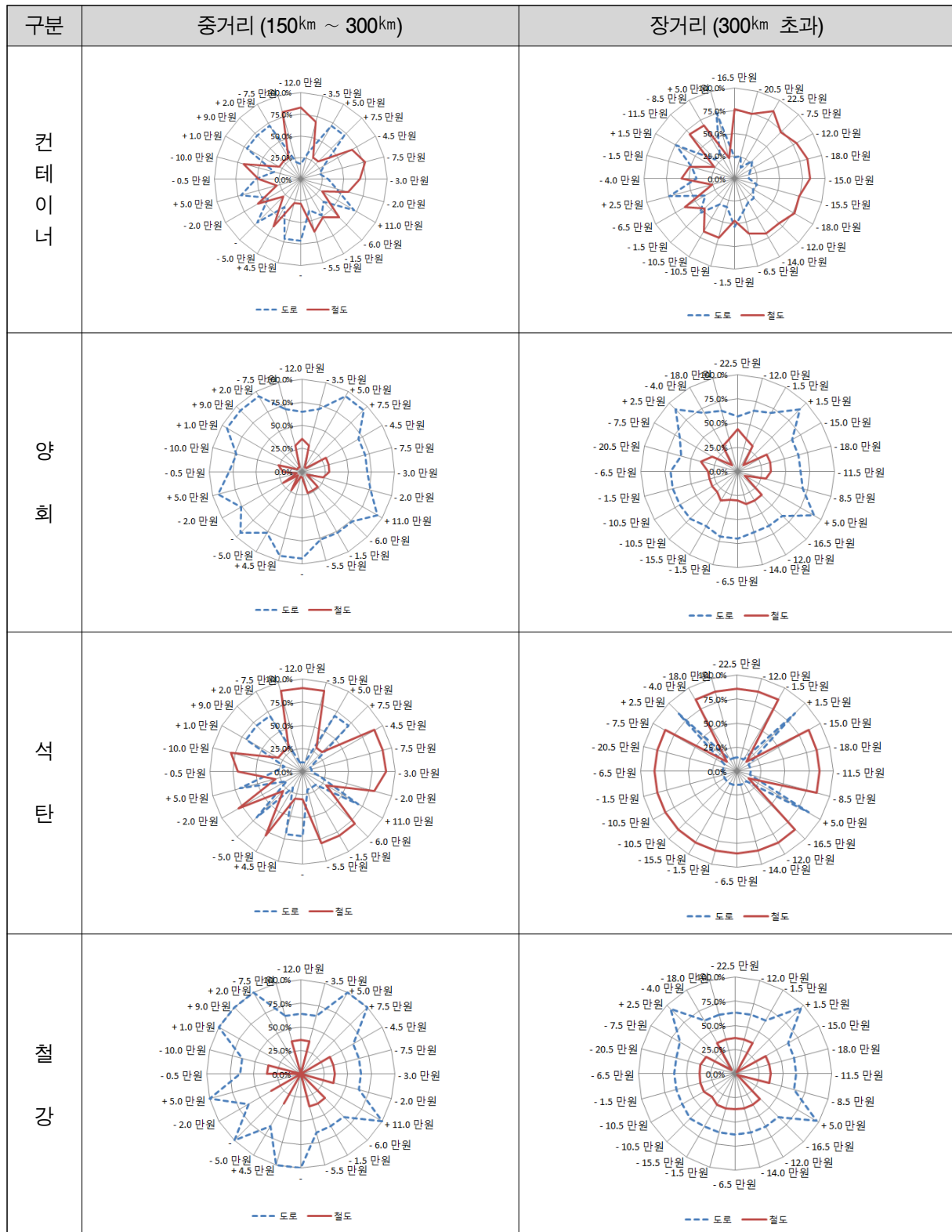
### 2) SP조사의 실적

- 본사 및 사업장 담당자 224명을 대상으로 조사를 수행함

<표 12> SP조사의 실적

품 목	응답사업장 수	단거리	중거리	장거리	합 계
컨테이너	60	37	35	43	115
양회	109	106	34	23	163
석탄	11	10	10	7	27
철강	44	42	39	38	119
계	224	195	118	111	424

## 3) SP조사의 결과



&lt;그림 3&gt; 품목별 SP조사 결과

### 3. 화물수단선택모형 개발

#### 가. 모형의 기본방향 및 모형구조 정립

- 화물 P/C 조사에서 수집된 RP자료를 근간으로 화물수단선택모형을 구축하는데, RP자료는 기종점별 집계 자료이므로 이에 맞는 집계모형을 구축함
- SP자료는 비집계 자료이므로 이에 맞는 비집계 모형을 구축하는데, SP조사 시나리오별로 선택된 수단에 대한 이산선택자료(선택 시 1, 비선택 시 0)의 형태로 종속변수를 설정하여 모형을 구축함
- RP 및 SP 자료를 함께 결합하여 모형을 구축하는 것도 가능하지만 본 연구에서는 다루지 않음
- 다만, 집계 자료(RP)를 통한 모형을 비집계 자료(SP)를 통한 모형의 결과와 상호 비교함으로써 적용가능성 등에 대하여 검토함
- 화물수단선택모형의 선택대안은 도로와 철도 2개로 구성되므로, 기본적인 모형구조는 이항로짓모형으로 추정함
- 앞서 기술한 바와 같이 철도로 운송하는 주요 6개 품목(컨테이너, 양회, 석탄, 철강, 유류, 광석) 중에서 유류 및 광석은 화물수단선택모형 추정에서 제외함
- 품목별 화물수단선택모형을 구축하되, 일부 품목의 표본수가 작거나 통계적 유의성이 현저히 낮은 경우 벌크화물(양회, 석탄, 철강)을 결합한 화물수단선택모형을 구축함
- SP자료는 운송거리대별로 구축되어 있으나, 단거리 구간에서는 도로와 철도 간의 경쟁이 이루어지지 않으며 중거리와 장거리 구간에서는 유사한 운송패턴을 보이기 때문에 거리대별로 화물수단선택모형을 추정하지 않음

## 나. RP모형 및 SP모형 비교

### 1) 컨테이너

- 컨테이너 수단선택모형에서 RP기반 모형과 SP기반 모형의 추정결과를 비교하면, 자료의 수나 자료적합도 측면에서는 SP모형이 우수한 편임
- 그러나, SP모형의 경우 운송비용 모수에 비해 운송시간 모수가 작아서 화물수단선택에 있어 운송비용만이 영향을 미치는 것으로 모사됨

<표 13> 컨테이너의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.45397	-1.57	0.42973	2.58
운송시간(분)	본선+상하차+셔틀	-0.00035	-0.43	-0.00058	-0.59
운송비용(천원)	본선+상하차+셔틀	-0.00044	-2.16	-0.02846	-20.49
요약통계량					
관측수		711		1,872	
$\rho^2$		0.1353		0.4121	
$\overline{\rho^2}$		0.1293		0.4098	

### 2) 양회

- 양회 수단선택모형에서 RP기반 모형과 SP기반 모형의 추정결과를 비교하면, 자료의 수나 자료적합도 측면에서 SP모형이 우수하고, 추정된 운송비용 변수의 통계적 유의성 측면에서도 SP모형이 비교우위에 있음
- 전반적으로 볼 때, 양회 운송에 있어서는 RP모형보다는 SP모형을 적용하는 것이 안정성 측면에서 바람직하다고 판단되지만, 비용변수의 민감도는 거리대나 기종점간 특성에 따라 크게 달라질 수 있으므로 적용에 유의할 필요가 있음



&lt;표 14&gt; 양회의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.03294	-0.22	1.64533	18.51
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.03779	-1.39	-0.00771	-8.66
요약통계량					
관측수		330		1,368	
$\rho^2$		0.0095		0.2664	
$\overline{\rho^2}$		0.0007		0.2543	

## 3) 석탄

- 석탄 수단선택모형에서 RP기반 모형과 SP기반 모형의 추정결과를 비교하면, 자료의 수나 자료적합도 측면에서 SP모형이 우수하고, 추정된 운송비용 변수의 통계적 유의성 측면에서도 SP모형이 비교우위에 있음
- 다만, RP모형은 SP모형에 비하여 운송비용에 따른 민감도가 더 큰 것으로 나타남

&lt;표 15&gt; 석탄의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		0.47085	1.10	-0.27443	-2.22
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.06040	-1.40	-0.01500	-7.81
요약통계량					
관측수		72		408	
$\rho^2$		0.0205		0.2389	
$\overline{\rho^2}$		-		0.2318	

## 4) 철강

- 철강 수단선택모형에서 RP기반 모형과 SP기반 모형의 추정결과를 비교하면, 자료의 수나 추정된 운송비용 변수의 통계적 유의성 측면에서도 SP모형이 비교우위에 있음

- 자료적합도 측면에서는 SP모형보다 RP모형이 우수하지만, RP 모형의 경우 일부 기종점을 제외하고 분석한 결과임을 감안할 때 한계가 존재함

<표 16> 철강의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.93800	-0.98	0.62280	7.20
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.04096	-0.78	-0.00196	-2.52
요약통계량					
관측수		29		1,152	
$\rho^2$		0.3693		0.0428	
$\overline{\rho^2}$		0.2698		0.0403	

#### 5) 벌크화물(양회, 석탄, 철강)

- 벌크화물(양회, 석탄, 철강) 수단선택모형에서 RP모형과 SP모형을 비교하면, 자료의 수나 자료적합도 측면에서는 RP모형보다 SP모형이 우수하다고 볼 수 있음
- 전반적으로 RP모형이 비용에 따른 민감도가 더 큰 것으로 나타났으며, SP모형에서는 셔틀 비용, 상하차비용, 본선비용의 순서로 민감도가 큰 것으로 분석됨

<표 17> 벌크화물의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		0. 21038	50. 54	0. 01612	0. 07
운송비용 (천원)	본선	-0. 01239	-24. 84	-0. 00456	-8. 31
	상하차			-0. 00741	-3. 96
	셔틀			-0. 00987	-7. 19
요약통계량					
관측수		431		2, 928	
$\rho^2$		0. 0774		0. 0949	
$\overline{\rho^2}$		0. 0707		0. 0929	

#### 4. 모형의 적정성 검토

##### 가. 화물수단선택모형의 수단상수 보정

- 수단선택모형에서 조사된 자료를 이용하여 추정된 수단상수는 조사자료(표본) 전체에 대한 수단간 상대적 비율에 의한 상수값임
- 따라서 이 상수를 적용할 경우 실제 기종점간 통행량은 수단선택모형의 대안속성변수(시간, 비용 등)에 의한 값으로만 재현되지 못하기 때문에 기종점별로 일정부분 오차가 발생할 수 밖에 없음
- 같은 이유로 여객통행수요분석에서도 수단선택모형을 적용하기 이전에 교통시설투자평가지침에서 제시된 보정방법론에 따라 상수를 보정하도록 하고 있음
- 기종점별 철도수단상수의 보정을 통한 수단분담률 산정은 앞서 모형구축단계에서 제시된 철도수단상수 외에 추가적으로 아래의 보정식을 이용하여 산정된 보정상수를 추가적으로 합산하여 계산함
- 기종점별 철도수단상수의 보정을 통한 수단분담률 산정은 앞서 모형구축단계에서 제시된 철도수단상수 외에 추가적으로 아래의 보정식을 이용하여 산정된 보정상수를 추가적으로 합산하여 계산함
  - (보정상수) =  $\ln(\text{모형상 철도분담률} / \text{실제 철도분담률}) - \ln(\text{모형상 화물차 분담률} / \text{실제 화물차 분담률})$
- 보정상수 산정 시 수단선택모형의 입력변수는 국가교통DB에서 제시한 교통망 자료와 기종점 통행량 자료 등을 이용하여 수요분석 프로그램(Emme4) 분석을 통하여 도출된 값을 적용하였음
- 즉, 앞서 제시한 방법론에 따라 수단상수를 보정하되, 본 연구의 목적에 따라 RP자료기반 품목별 수단선택모형을 기준으로 보정상수를 산정함

## 나. 화물통행 시간가치 분석

### 1) 컨테이너

- 컨테이너의 통행시간가치는 RP모형에서는 1TEU당 47,727원 수준으로 나타났으며, SP모형에서는 그보다 작은 값을 보여, 중거리 운송의 경우에 12,600원 수준을 보임
  - 장거리 화물수단선택모형에서의 운송시간 변수가 통계적 유의성이 확보되지 않아 중거리 화물수단선택모형의 화물통행 시간가치를 분석함
- SP자료를 이용한 김찬성·이정운·정경훈(2008)에서 제시되었던 시간가치는 소비자물가상승률 감안 시 1TEU당 16,723원으로 본 연구에서 제시된 SP 중거리 운송 시간가치와 유사한 수준으로 나타남
- 그러나 RP모형과 SP모형간의 시간가치에는 큰 차이가 있는 것으로 나타나, 컨테이너 화물의 경우 SP 모형 적용 시 운송시간 변화에 따른 민감도를 과소 예측할 가능성이 볼 수 있음

### 2) 벌크화물(양회, 석탄, 철강)

- 벌크화물(양회, 석탄, 철강)의 경우 RP모형 및 SP모형에서 운송시간과 관련된 변수들은 통계적 유의성을 확보하지 못하여 화물수단선택모형에서 배제됨
  - 즉 벌크화물 운송에 있어서 운송비용은 중요한 요소인데 반해, 운송시간은 크게 영향을 미치지 않는 것을 의미함
  - 이는 화주 및 운송업체의 면접조사 결과와도 일관된 결과로서 집계적 RP자료와 비집계적 SP자료를 이용한 화물수단선택모형이 동일한 결과를 보여주고 있다는 것에 시사점이 있음

#### 다. 교통시설투자평가지침과의 비교

- 교통시설 투자평가지침에 제시된 화물수단선택모형은 SP자료에 근간하고 있어서 자료의 수, 자료 적합도 측면에서 본 연구에서 제시한 모형보다 우수한 것으로 나타남
- 다만, 기존 지침 상의 모형은 SP자료에 근간하고 있어서 실제 수단선택 현실과는 차이가 날 수 있음

<표 18> 기존 지침과의 컨테이너 화물수단선택모형 비교

변수(Variable)		본 연구 모수(Parameter)	교통시설 투자평가지침 모수(Parameter)
대안특정상수-철도		-0.45397	-0.6868
운송시간	본선+상하차+셔틀	-0.00035 (단위: 분)	-0.0286 (단위: 시간)
운송비용	본선+상하차+셔틀	-0.00044 (단위: 천원)	-0.0199 (단위: 만원)
요약통계량			
관측수		711	1,017
$\rho^2$		0.1353	0.4617
$\overline{\rho^2}$		0.1293	0.4603

주: 교통시설 투자평가지침에서 제시한 모형은 도로, 철도, 해운의 3수단으로 이루어져 수단상수가 본 연구에서의 모형과 상이함. 이에 따라 동등한 비교를 위하여 도로대비 철도상수의 차이를 제시함

<표 19> 기존 지침과의 벌크 화물수단선택모형 비교

변수(Variable)		본 연구 모수(Parameter)	교통시설 투자평가지침 모수(Parameter)
대안특정상수-철도		0.21038	-1.2667
운송시간 (분)	본선+상하차+셔틀	-	-0.0218
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.01239	-0.0334
요약통계량			
관측수		431	1,965
$\rho^2$		0.0774	0.6268
$\overline{\rho^2}$		0.0707	0.6255

주: 교통시설 투자평가지침에서 제시한 모형은 도로, 철도, 해운의 3수단으로 이루어져 수단상수가 본 연구에서의 모형과 상이함. 이에 따라 동등한 비교를 위하여 도로대비 철도상수의 차이를 제시함

## 6. 결론 및 시사점

- KTDB에서는 화물수요 예측에 필요한 수단별 화물 O/D(Origin/Destination)를 제공하고 있을 뿐, 화물 P/C(Production/Consumption)를 활용한 화물수단선택모형을 구축하는데 한계가 존재하므로 화물 P/C자료를 이용하여 도로와 화물간의 적절한 수단분담을 모사할 수 있는 모형의 구축이 필요함
- 이에 따라 본 연구는 화물수요분석의 현실성 및 실효성을 제고하기 위하여 RP 조사 기반의 화물수단 선택모형 및 화물 P/C 조사결과를 활용한 화물수단 선택모형을 개발하였음
- RP자료 기반의 집계모형은 주요 4개 품목(컨테이너, 양회, 석탄, 철강)에 대해서 모형을 구축하였으며, 비교를 위하여 SP자료 기반의 비집계모형은 중·장거리를 통합하여 모형을 구축함
- 컨테이너 화물수단선택모형은 운송시간과 운송비용 모두 수단선택에 영향을 미치는 것으로 분석되었으나, 벌크화물(양회, 석탄, 철강)은 운송시간 변수가 통계적으로 유의하지 않았으며, 중거리에서는 운송시간과 운송비용이 함께 영향을 미치지만, 장거리로 갈수록 운송시간은 영향력이 없고 운송비용만 영향을 미치는 것으로 나타남
- RP자료 기반의 모형을 기준으로 컨테이너의 시간가치는 기존 SP모형에서 도출된 시간가치보다 높은 것으로 나타났으며, 반대로 벌크화물은 운송시간의 영향은 거의 없는 것으로 분석됨
- 본 연구에서는 실제 과업에서 모형을 적용할 수 있도록 실제 화물 P/C 조사가 이루어진 RP자료 기반의 품목별 수단선택모형을 기준으로 보정상수를 산정하였으며, 이에 따라 컨테이너, 철강, 석탄, 양회 등에 대해서 보정상수를 제시함
- 모형의 적용결과 실제 물동량과 거의 일치하는 수준을 보여 모형 적용에 있어서 문제가 없음을 확인함
- 다만, 기존 교통시설 투자평가지침 상의 모형과 비교할 때 컨테이너 화물의 시간가치가 높아진 점, 벌크화물의 경우 운송시간 변수가 유의하지 않은 것으로 나타났다는 점이 가장 두드러진 차이라고 볼 수 있음
- 본 연구에서의 RP모형을 적용하는 경우 운송시간 변화에 따른 컨테이너 화물의 수요증가는 더 커질 것으로 예측되며, 반대로 운송시간 변화에 따른 벌크화물의 수요증가를 기대할 수 없다고 판단됨
- 실제로 벌크화물의 특성상 운송시간에는 그리 민감하지 않다는 점을 감안하다면, 기존 지침 상의 모형을 사용하는 경우 일정부분 과다수요예측의 가능성을 배제할 수 없을 것으로 판단됨

## 제1편 대도시 화물 0/D 구축방안 연구

---

제1장 연구의 개요

제2장 대도시 화물자동차 통행특성

제3장 대도시 화물 0/D 추정방법 고찰

제4장 관측교통량 기반 0/D 추정 방법론  
고찰

제5장 관측교통량 기반 대도시화물자동차  
0/D 추정 및 검증

제6장 결론





## 제1장 연구의 개요

---

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 범위



## 제1장 연구의 개요

### 제1절 연구의 배경 및 목적

#### 1. 연구의 배경

- 전국 지역간 화물 O/D는 5년 주기로 수행되는 국가교통조사를 기반으로, 전수화 과정을 통하여 구축되며 매년 사회경제 여건변화를 고려하여 갱신이 이루어짐
- 지역간 화물 O/D는 시·군·구 지역 간에 대한 화물 O/D로서 동단위로는 구축되지 않아, 특히 대도시 수요분석을 위한 동단위 화물 O/D에 대한 요구가 발생함
- 대도시 화물 O/D는 대도시 광역권 내 교통 및 물류 계획과 정책 수립 시 기초자료로서 필요하며 기 제공 중인 대도시 여객 O/D와 함께 활용할 수 있는 화물 O/D 구축이 필요함
- 그러나 대도시 화물통행에 대해서는 관련 O/D 조사가 수행되지 않고 있어, 지역간 화물 O/D 구축에서 적용하는 조사 기반의 전수화 방법을 적용하기 어려우며, 대도시 위주의 화물조사를 수행하기에도 조사예산 및 조사방법에서 한계가 있음
- 또한 전국 지역간 화물통행과 대도시 화물통행의 특성이 서로 상이하고, 대도시별로도 통행 특성이 동일하지 않을 수 있기 때문에 지역간과 대도시에 대한 화물 O/D 추정 방법론을 별도로 정립할 필요가 있음
- 현재의 여건 하에서 대도시 화물 O/D 구축에 적용가능한 다양한 방법론을 모색한 결과, 관측교통량 기반의 화물자동차 O/D 추정 방안에 대한 적용가능성 및 결과의 적정성을 검토할 필요가 있음

#### 2. 연구의 목적

- 본 연구는 일부 대도시(대구, 부산·울산) 광역권에 대하여 관측교통량 자료를 기반으로 대도시 화물통행특성이 반영된 화물자동차 O/D를 추정하고 이에 대한 적정성을 평가함으로써 대도시 화물자동차 O/D 구축방안을 제시하고자 함

## 제2절 연구의 범위

### 1. 시간적 범위

- 국가교통DB조사, 도로교통량 통계연보, 지자체별 교통량 현황조사 등 관련 자료의 구축 시점을 고려하여 2014년을 기준년도로 설정함

### 2. 공간적 범위

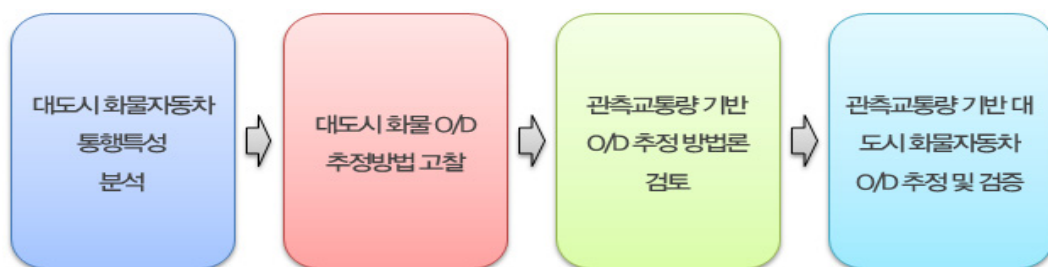
- 본 연구는 부산·울산광역시 및 대구광역권의 내부존을 공간적 범위로 함
  - 내부존 : 해당 광역권 내부의 읍·면·동
  - 외부존 : 해당 광역권의 내부존을 제외한 전국 시·군·구

<표 1- 1> 공간적 범위

구 분	내부존		외부존
	광역시	인접도시	
부산·울산 광역권 (8개 시)	부산광역시 울산광역시	양산시, 김해시, 창원시, 밀양시, 경주시, 포항시 (6)	전국 지역간 존 기준에서 해당 내부존을 제외한 존
대구광역시 (12개 시·군)	대구광역시	포항시, 경주시, 구미시, 영천시, 경산시, 군위군, 청도군, 고령군, 성주군, 칠곡군, 창녕군 (11)	

### 3. 내용적 범위

- 대도시 내 서비스 통행(택배, 퀵서비스 등)과 같은 비정기적인 물류활동으로 인해 읍·면·동 단위의 물동량 O/D를 구축하는데 한계가 있으므로 본 과업은 화물자동차만을 대상으로 함



<그림 1- 1> 본 과업의 주요내용 및 흐름도

## 제2장 대도시 화물자동차 통행특성

---

제1절 대도시 화물자동차 통행실태  
기초분석

제2절 대도시와 지역간 화물자동차  
통행거리 분포



## 제2장 대도시 화물자동차 통행특성

### 제1절 대도시 화물자동차 통행실태 기초분석

#### 1. 화물자동차 평균통행거리

- 2011년에 시행된 전국 화물기종점통행량 조사 자료를 바탕으로 대도시 광역권 내 통행과 지역간 통행의 특성을 비교하기 위하여 출발지 및 도착지 정보를 비롯하여 출발/도착지 유형, 출발/도착시각, 품목, 적재량, 통행거리, 적재능력 등을 분석함
- 대도시 화물통행은 본 연구의 공간적 범위인 대구광역권, 부산·울산광역권의 내부 통행량을 기준으로 분석하였고, 지역간 통행은 서울특별시를 포함한 6대 광역시(부산, 인천, 대구, 광주, 대전, 울산) 및 시군구 내부통행을 제외한 타 지역으로 통행하는 모든 화물통행량을 기준으로 분석하였음
- 대도시 광역권 내 화물통행의 경우 주로 단거리 통행이 이루어지고 있으며, 화물자동차 전체의 평균통행거리는 대구광역권 19.8km, 부산·울산광역권 25.0km으로 부산·울산광역권을 운행하는 화물자동차의 평균통행거리가 상대적으로 긴 것으로 분석됨
- 반면, 지역간 화물통행의 경우 평균통행거리는 82.8km로 대도시 광역권 내 통행보다 약 3~4배 긴 것으로 분석되었음. 특히 대형자동차의 지역간 통행은 116.2km로 장거리 통행 위주로 이루어짐을 알 수 있음

<표 2- 1> 화물자동차 평균통행거리

단위: km

구 분	소형자동차	중형자동차	대형자동차	전 체
대구광역권	15.6	24.2	28.2	19.8
부산·울산광역권	20.5	27.1	33.2	25.0
지역간	55.3	87.1	116.2	82.8

자료: 한국교통연구원, 2011년 국가교통수요조사 및 DB구축사업 중 전국 화물 기종점통행량(O/D) 조사, 2012

## 2. 화물자동차 시간대별 통행분포

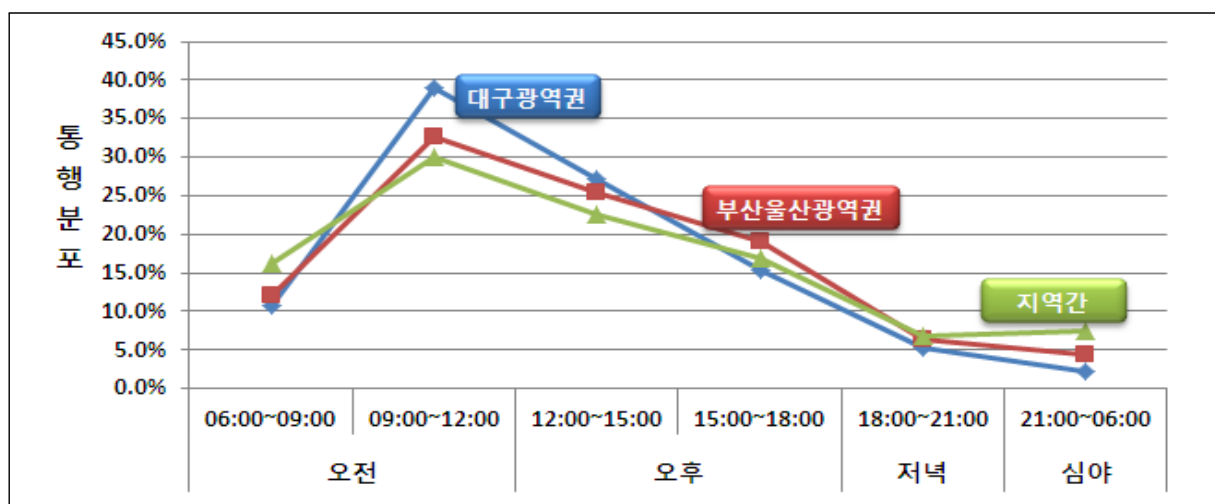
- 화물자동차 시간대별 통행특성을 살펴보기 위하여 하루를 오전(06:00~09:00, 09:00~12:00), 오후(12:00~15:00, 15:00~18:00), 저녁(18:00~21:00), 심야(21:00~06:00) 시간으로 구분하여 화물자동차 출발시간 및 도착시간 기준 통행분포를 분석하였음
- 화물자동차 출발지를 기준으로 보면, 오전(09시~12시)에 첨두 현상이 나타나는 것으로 분석되었으며, 이른 오전(06시~09시)과 심야시간(18시~익일 06시)에는 지역간 통행의 비율이 상대적으로 높은 것으로 나타났음

<표 2- 2> 화물자동차 시간대별 통행분포(출발지 기준)

단위: %

구 분		소형자동차			중형자동차			대형자동차			전 체		
		대구 광역권	부산·울산 광역권	지역간	대구 광역권	부산·울산 광역권	지역간	대구 광역권	부산·울산 광역권	지역간	대구 광역권	부산·울산 광역권	지역간
오전	06~09시	8.4	9.1	14.9	14.2	12.7	16.6	13.4	18.0	17.8	10.8	12.0	16.3
	09~12시	42.1	36.7	33.9	35.9	29.9	29.5	31.8	26.1	25.3	38.9	32.6	30.1
오후	12~15시	27.2	27.9	24.7	27.3	25.3	22.0	27.2	20.2	20.1	27.2	25.5	22.5
	15~18시	15.1	18.0	16.5	15.4	21.1	17.4	16.9	19.4	16.4	15.4	19.1	16.8
저녁	18~21시	6.0	6.0	5.6	4.3	6.3	7.0	5.1	7.6	8.5	5.4	6.5	6.8
심야	21~06시	1.2	2.3	4.4	2.9	4.7	7.5	5.6	8.7	11.9	2.3	4.3	7.5
합 계		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

자료: 한국교통연구원, 2011년 국가교통수요조사 및 DB구축사업 중 전국 화물 기종점통행량(O/D) 조사, 2012



<그림 2- 1> 화물자동차(전체) 시간대별 통행분포(출발지 기준)

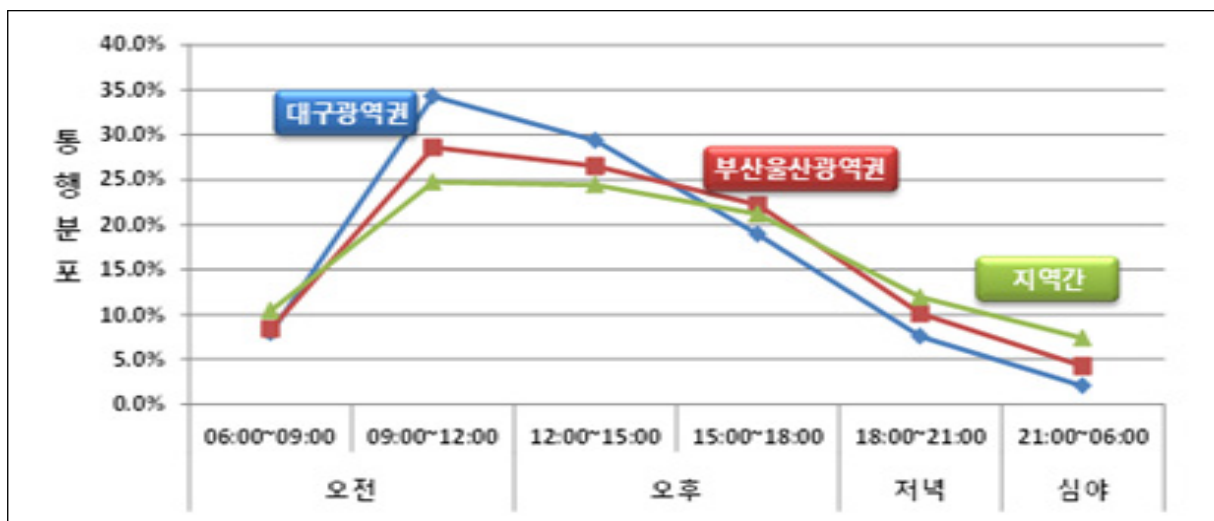


- 도착지 기준의 경우에도 첨두 현상은 오전 09:00~12:00 시간대에 나타났고, 오전 09시부터 오후 18시까지는 대도시 광역권내 통행의 비율이, 오전 06:00~09:00, 오후 18:00~21:00 및 심야 시간에는 지역간 통행의 비율이 상대적으로 큰 것으로 나타났음

&lt;표 2- 3&gt; 화물자동차 시간대별 통행분포(도착지 기준)

단위: %

구 분		소형자동차			중형자동차			대형자동차			전 체		
		대구 광역권	부산·울산 광역권	지역간	대구 광역권	부산·울산 광역권	지역간	대구 광역권	부산·울산 광역권	지역간	대구 광역권	부산·울산 광역권	지역간
오전	06~09시	6.3	6.0	8.8	9.8	8.7	10.2	10.9	13.5	12.9	7.9	8.4	10.4
	09~12시	37.4	31.2	27.9	31.9	26.6	23.8	25.9	24.7	21.3	34.3	28.6	24.7
오후	12~15시	29.4	29.7	26.7	29.5	25.9	24.2	28.7	19.9	21.5	29.3	26.5	24.4
	15~18시	17.9	21.9	21.4	19.3	23.8	21.7	22.1	21.1	20.2	18.9	22.2	21.2
저녁	18~21시	7.8	8.9%	11.1	7.0	10.3	12.2	7.7	12.5	12.8	7.6	10.1	11.9
심야	21~06시	1.2	2.3	4.1	2.5	4.7	7.9	4.7	8.3	11.3	2.0	4.2	7.4
합 계		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



&lt;그림 2- 2&gt; 화물자동차(전체) 시간대별 통행분포(도착지 기준)

- 시간대별 통행분포를 살펴볼 때, 대도시 광역권 내 화물자동차는 지역간 화물자동차와 비교하여 일과시간 대에 집중해서 운송하는 것을 알 수 있음

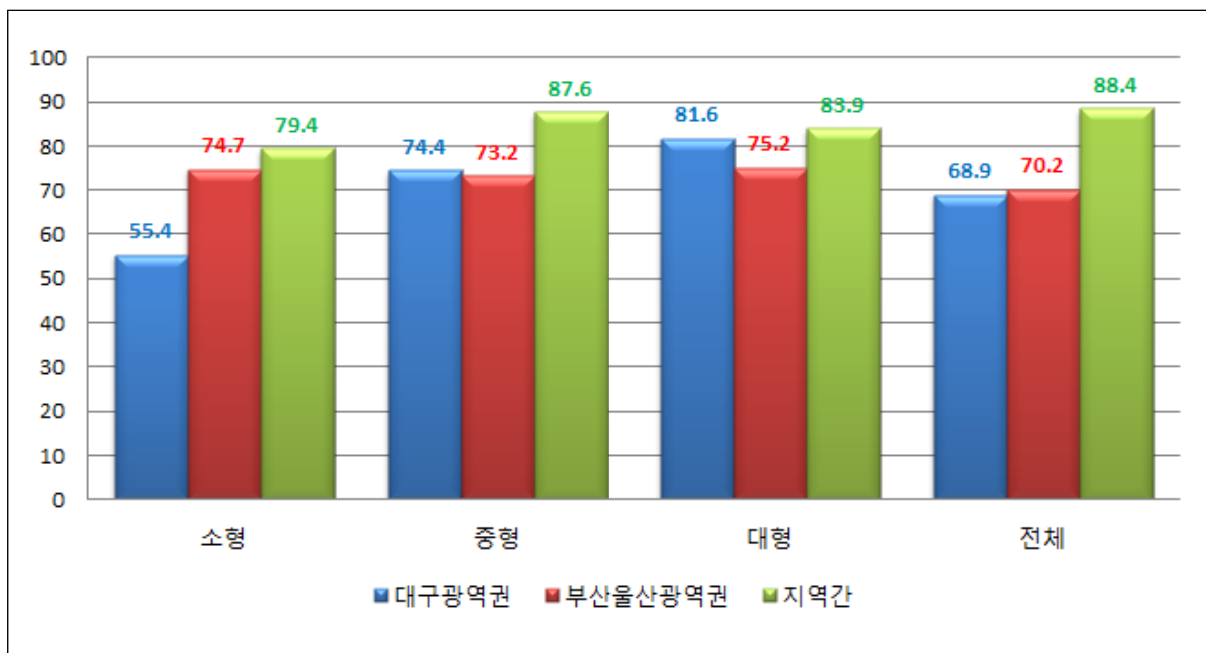
### 3. 화물자동차 적재현황

- 평균 적재율은 지역간 통행이 대도시 광역권 내 통행보다 높은 것으로 분석되었는데, 이는 지역간 통행의 운송물동량이 상대적으로 크고 영업용 위주로 운영되는 결과로 볼 수 있음

<표 2- 4> 화물자동차 평균 적재율

구분	소형자동차			중형자동차			대형자동차			전체		
	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간
평균 적재량(톤)	0.57	0.83	0.87	2.98	3.21	3.82	13.80	15.04	16.03	2.81	4.42	6.33
평균 적재능력(톤)	1.03	1.11	1.09	4.01	4.38	4.36	16.90	19.99	19.09	4.07	6.29	7.16
평균 적재율(%)	55.4	74.7	79.4	74.4	73.2	87.6	81.6	75.2	83.9	68.9	70.2	88.4

주: 평균 적재율은 화물자동차의 적재통행시 적재능력에 대비 실제 적재한 중량의 비율



<그림 2- 3> 화물자동차 평균 적재율

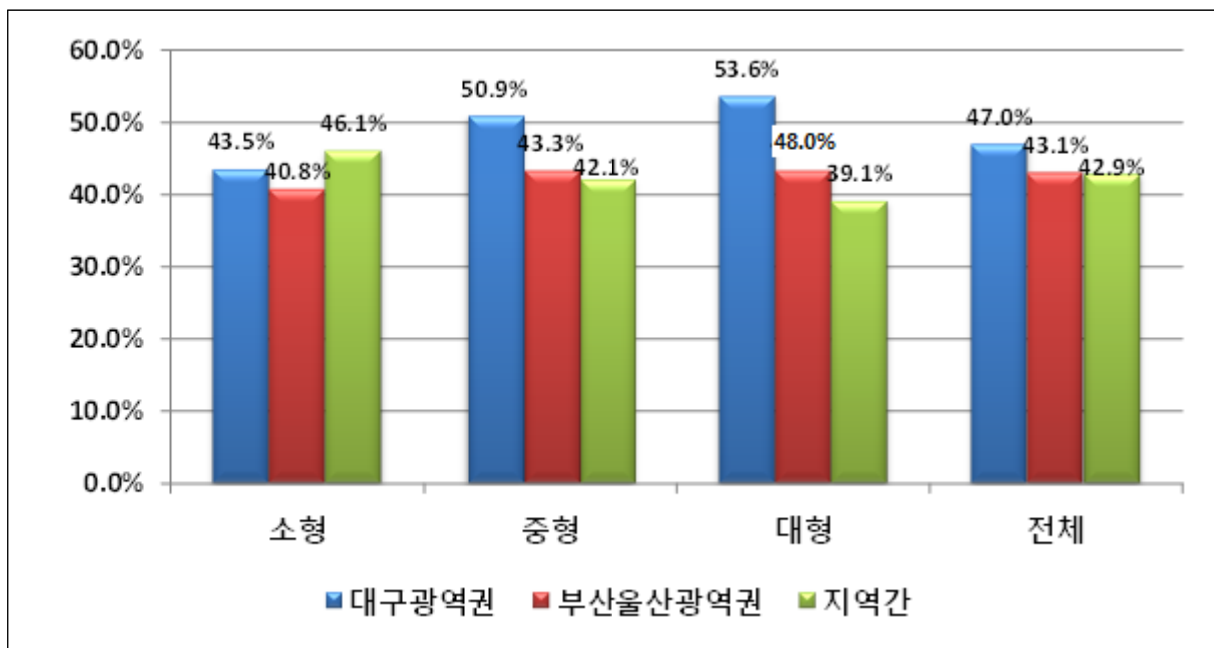
- 공차통행률은 소형 화물자동차의 경우 지역간 통행이 대도시 광역권 내 통행보다 다소 높은 것으로 나타났으나, 중·대형 화물자동차의 경우는 대도시 광역권 내 통행이 지역간 통행보다 높은 것으로 분석되었음

&lt;표 2- 5&gt; 화물자동차 공차통행률

구분	소형자동차			중형자동차			대형자동차			전체		
	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간	대구 광역시	부산·울산 광역시	지역간
총 통행수(톤)	5,010	7,171	23,308	2,467	3,237	19,724	1,201	3,237	16,477	8,678	13,566	59,509
적재통행율(%)	56.5	59.2	53.9	49.1	56.7	57.9	46.4	52.0	60.9	53.0	56.9	57.1
공차통행율(%)	43.5	40.8	46.1	50.9	43.3	42.1	53.6	48.0	39.1	47.0	43.1	42.9

주: 1) 적재통행율은 화물자동차의 총 통행수 중 적재상태의 통행비율

2) 공차통행율은 화물자동차의 총 통행수 중 공차상태의 통행비율



&lt;그림 2- 4&gt; 화물자동차 공차통행율

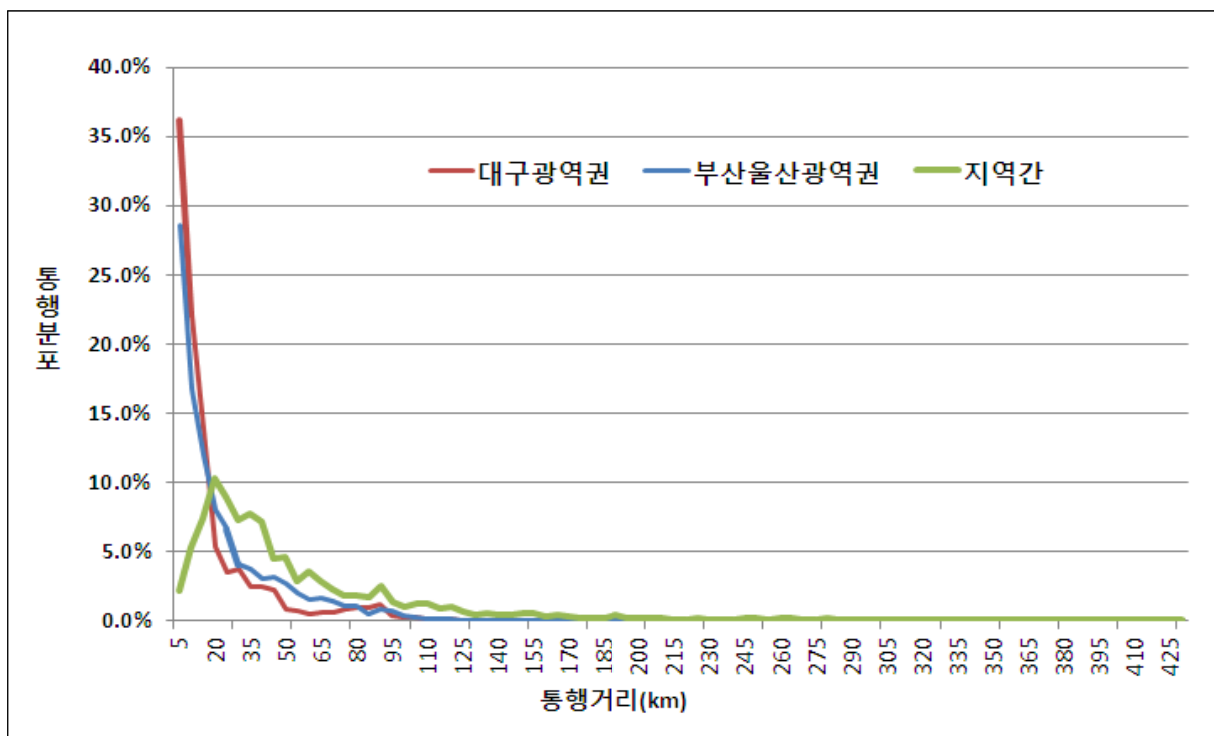
## 제2절 대도시와 지역간 화물자동차 통행거리 분포

### 1. 분석자료

- 한국교통연구원(2012)의 전국 화물기종점통행량 조사 자료를 바탕으로 대도시 광역권 내 및 지역간 화물자동차의 통행거리분포를 비교한 결과는 다음과 같음

### 2. 소형 화물자동차 통행거리분포 비교

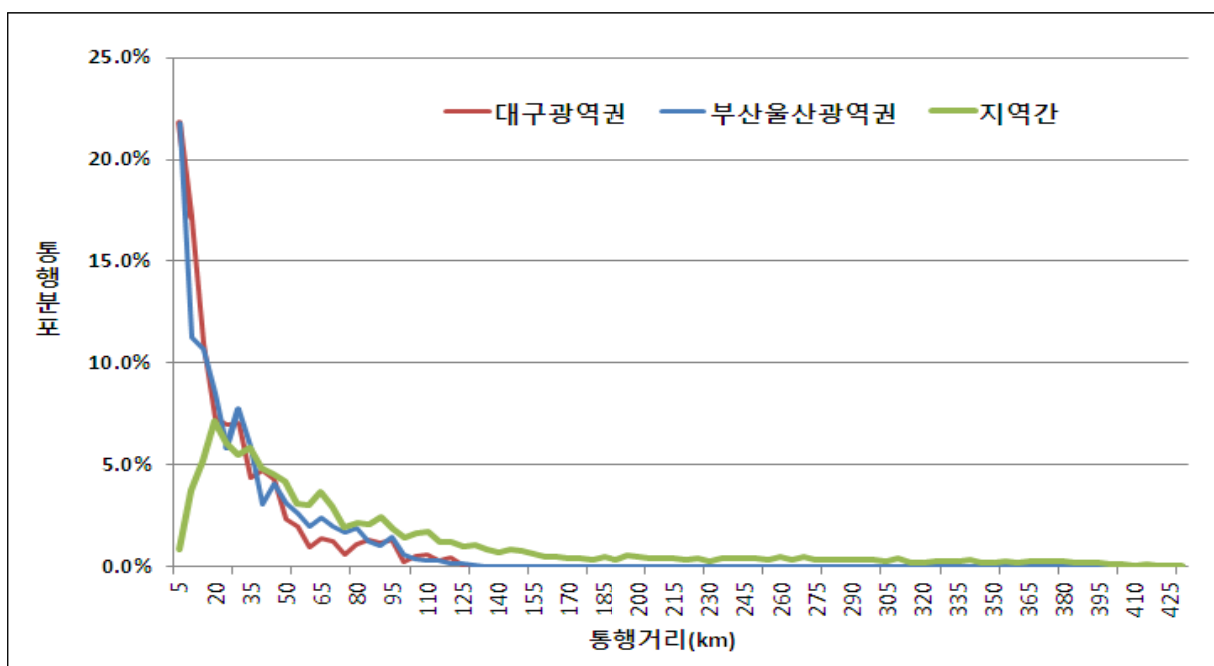
- 대도시 광역권 내 소형 화물자동차 통행은 약 90%가 50km 미만의 단거리 통행으로 이루어져 있으며, 이 중 5km 미만의 통행이 가장 많은 비율을 차지하는 것으로 분석되었음
- 반면, 지역간 소형 화물자동차 통행은 50km 미만의 단거리 통행이 약 65%로서, 이 중 15~20km 미만의 통행이 가장 많은 비율을 차지하며 100km 이상의 중·장거리 통행도 약 13% 정도 차지함



<그림 2- 5> 소형 화물자동차 통행거리분포 비교

### 3. 중형 화물자동차 통행거리분포 비교

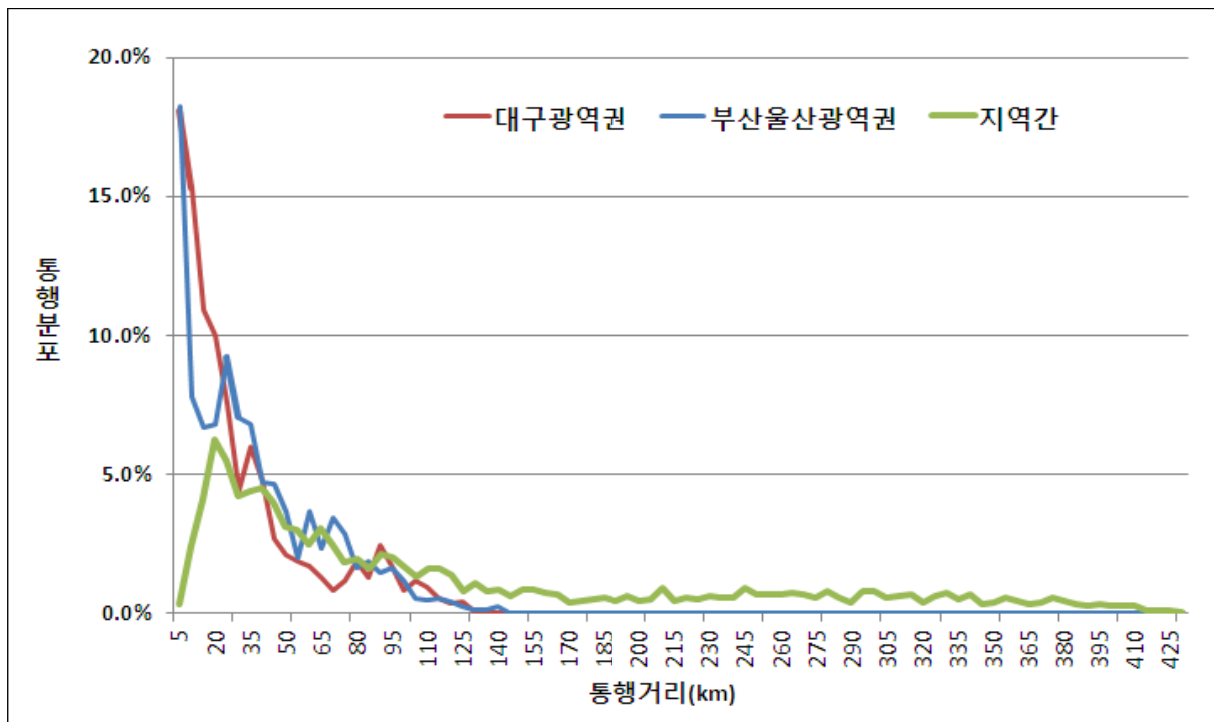
- 대도시 광역권 내 중형 화물자동차 통행은 약 83%가 50km 미만의 단거리 통행으로 이루어져 있으며, 이중 5km 미만의 통행이 가장 많은 비율을 차지하는 것으로 분석되었음
- 반면, 지역 간 중형 화물자동차 통행은 50km 미만의 단거리 통행은 약 47%로서, 이 중 15~20km 미만의 통행이 가장 많은 비율을 차지하며 100km 이상의 중·장거리 통행이 약 30% 정도 차지함



<그림 2- 6> 중형 화물자동차 통행거리분포 비교

### 4. 대형 화물자동차 통행거리분포 비교

- 대도시 광역권 내 대형 화물자동차 통행은 약 75%가 50km 미만의 단거리 통행으로 이루어져 있으며, 이 중 5km 미만의 통행이 가장 많은 비율을 차지하는 것으로 분석되었음
- 반면, 지역간 대형 화물자동차 통행은 50km 미만의 단거리 통행은 약 38%로서, 이 중 15~20km 미만의 통행이 가장 많은 비율을 차지하며 100km 이상의 중·장거리 통행이 약 40% 정도 차지함



<그림 2- 7> 대형 화물자동차 통행거리분포 비교

## 5. 대도시 화물자동차 통행거리분포 검토결과

- 대도시 광역권 내와 지역간 화물자동차 통행거리분포 특성을 화물자동차 톤급별로 살펴본 결과, 대도시 및 지역간 통행 모두 적재능력이 큰 화물자동차일수록 통행거리가 늘어나는 것으로 분석되었음
- 대도시 화물자동차의 경우는 50km 미만의 통행이 소형 90%, 중형 83%, 대형 75%로 단거리 통행분포가 높은 반면, 지역간 화물자동차의 경우는 50km 이상의 통행이 소형 35%, 중형 53%, 대형 62%로 중·장거리 통행분포가 높은 것으로 분석되었음
- 대도시의 경우 다빈도, 단거리 화물이 주요한 비중을 차지하는 반면, 지역간의 경우 중·장거리 화물비중이 대도시에 비해 상대적으로 크기 때문인 것으로 유추할 수 있음

## **제3장 대도시 화물 O/D 추정방법 고찰**

---

**제1절 대도시 화물 O/D 추정 연구 고찰**

**제2절 국가교통DB 방법론 고찰**

**제3절 광역권별 화물 O/D 구축방법 고찰**

**제4절 시사점**





## 제3장 대도시 화물 O/D 추정방법 고찰

- 국내에서 수행된 대도시 화물 O/D 구축의 선례를 대상으로 대도시 화물 O/D 추정을 위한 기존 연구를 고찰하고 그 한계점을 살펴보았음
- 기존 연구로는 경기개발연구원(2008)의 「수도권 화물차량 기종점자료 신뢰도 향상 방안」, 한국교통연구원(2005)의 「수도권 및 지방 5개 광역권 화물 기종점 통행량 자료의 현행화」, 한국교통연구원(2014)의 「화물통행수요추정 개선방안 연구」, 그리고 각 광역시에서 발간한 도시물류기본계획을 검토하여 그 내용을 요약·정리하였음

### 제1절 대도시 화물 O/D 추정 연구 고찰

- 화물차량 기종점 생성모형은 화물차량기반 모형과 화물물동량기반 모형으로 구분되며, 일반적으로 두 모형은 통행발생, 통행분포, 통행배정 과정을 거침
- 화물차량기반모형은 3단계로 구성되고 화물물동량기반 모형은 5단계로 구성되며 일반적인 4단계모형에 화물자동차 추정과정이 포함됨

#### 1. 화물차량기반 모형

- 화물차량기반 모형은 차량통행을 모형화 하는데 초점을 맞추고 있기 때문에 화물수단선택 모형과 차량적재모형이 필요하지 않으며 다음과 같은 몇가지 장점을 갖고 있음
  - 첫째, 통행 자료를 상대적으로 쉽게 얻을 수 있음. 특히, ITS의 확대로 적어도 고속도로 네트워크에서는 화물차량의 움직임을 정확히 추적할 수 있으므로 신뢰성 있는 교통자료를 확보할 수 있음
  - 둘째, 관심이 차량에 집중되기 때문에 공차통행은 중요하게 고려되지 않음
- JFA(Jack Faucett Associates, 1999)사에서 구축한 화물차량 모형은 “화물 통행은 토지이용의 함수와 화주 조사와 통행 다이어리로부터 직접 생성되는 통행자료” 접근법으로 정의되었으며, 통행 발생률은 사회경제자료(고용자당 통행)나 토지이용자료(면적당 통행)의 함수로 계산되었음

- 발생한 통행은 중력모형에 의해 공간적으로 분포되며, 중력모형은 통행 다이어리로부터 얻은 통행의 거리빈도 분포로 계산됨



자료: 경기연구원, 수도권 화물차량 기종점자료 신뢰도 향상 방안, 2008

<그림 3- 1> 화물차량기반 모형의 접근방법

- QRFM(Quick Response Freight Manual)은 CAMBRIDGE 시스템 사에 의해 1996년에 만들어졌으며, 기존에 존재하는 화물차량기반 모형에 사용되는 원시 자료와 모형 파라미터를 제공했음
- 통행배정에서 지리적 측면의 여러 가지 영향을 분석하는 것이 목적이었으며 QRFM의 통행 발생 모형은 Marker and Goulias (1998)가 개발한 통행 발생률을 정립하였음
- 통행분포 모형은 중력모형의 파라미터를 정립하였으며 통행배정은 TransCAD에서 정립된 사용자균형에 근거하였음
  - 교통존의 경제활동 자료 수집(가구수, 가구형태별 고용자수)
  - 존별 화물차량의 통행량을 추정하기 위한 통행 발생률의 적용
  - 외부 존에서 화물차량의 통행량을 추정
  - 분석 존과 외부 존간 화물차량 통행량의 추정
  - 각 통행의 수단분담율 추정
  - 네트워크에 기종점통행량 배분
  - 추정된 VMT와 제어된 VMT의 비교
- List and Turnquist (1995)은 폭넓고 다양한 입력 자료를 가진 도시 내 화물교통량을 이용한 다차종 화물차량 기종점자료 생성 모형을 개발하였으며 기종점통행량은 화물교통량과 합성 기종점자료로부터 추정되었음

- 이 기술에서 분석 네트워크의 링크는 적어도 (1) 방향기, (2)사용 라벨, (3) TOD에 따라서 변하는 통행시간 등 3개의 속성을 가졌다고 가정하였으며, 연구지역은 겹치지 않는 존으로 분할되어 있다고 가정하였음
- 각 존 센트로이드는 출발 존, 도착 존, 출발과 도착 존으로 구분되었으며 입력 자료는 (1) 링크교통량, (2) 다양한 존으로 부터 부분 가·종점자료 추정치(시간분할과 화물차종 분류를 포함한) (3) 발생/도착정보 3가지 형태로 구성되어 있음
- 기본적으로 9개의 가·종점자료가 3개의 시간대(6~10시, 10~15시, 15~20시)와 3개의 화물차종(벤, 중형화물, 대형화물)으로 구성되었음. 뉴욕의 브론스(Bronx) 지역이 테스트지역으로 사용되었음
- Tamin 과 Willumsen (1992)은 교통량 자료로부터 화물 가·종점자료를 추정하는 2가지 방법을 제안하였음
  - 첫 번째 방법은 화물차량 수요모형 연구에서 사용되는 전통적인 이중제약 중력모형으로 GM(Gravity Model)으로 명명하였으며, 저자에 따르면, 두지점 사이의 저항함수는 화물수송 품목의 차이와 그들이 교통량에 미치는 영향을 고려할 수 있는 모형을 사용하였음
  - 두 번째 방법은 Wills (1978, 1986)에 의해 개발되어진 중력-기회모형으로 GO (Gravity-Opportunities)로 명명함
  - 관측된 자료와 가능한 가장 유사한 링크교통량을 추정하기 위하여 GM과 GO의 알려지지 않은 파라미터를 추정하는데 여러 가지 추정방법을 사용하였음
    - 추정방법으로 비선형 최소자승법과 최우추정법을 실험하였으며, 인도네시아를 연구지역으로 설정하였으며 테스트 결과, GO모형이 관측교통량을 잘 구현하는 것으로 나타났음
    - 그러나 관측된 기종점통행량과 잘 부합하는 기종점통행량 추정은 보장하지 못하는 것으로 나타났으며 발리의 경우, GM 모형이 더 건전하고 계산비용이 작게 소요되는 것으로 나타나 GO모형보다 더 선호되었음
- Crainic et al (2001)은 다수단 다품목 화물물동량 수송계획과정으로 관측된 교통량에 대한 화물 수요 가·종점자료의 조정을 위해 바이레벨 최적화 문제의 해를 구하는 알고리즘으로 설명되는 모형을 개발하였음
  - 이 연구는 관측치와 가능한 근사 값을 찾고 조정된 가·종점자료를 배정함으로써 초기 기종점교통량으로 값의 변화를 시도함
  - 몇몇 다른 연구에서 설명된 것과 같이, 이 같은 모형화는 무한히 많은 최적 해를 산출함

- 그러나 기종점 수요는 이미 몇 년 전에 만들어지고 초기 기종점통행량과 유사하게 조정된 기종점통행량 생성을 시도하는 것임
- 본질적으로 연구 목표는 조정된 셀 값과 과거 값 차이의 제곱을 최소화하는 것이며 Crainic et al (2001)의 바이레벨 최적화 문제는 급강화 알고리즘으로 풀 수 있음
- 매 수행에서, 이 알고리즘은 메인 단계에서 얻은 기종점통행량(초기에는 사용자가 입력한 기종점자료를 이용)을 이용하여 배정문제를 풀며, 배정모형에서 얻어진 교통량은 관측된 링크교통량과 배정된 링크교통량의 차이를 최소화하게 기종점자료를 보정하기 위하여 관측된 링크교통량과 비교함. 저자는 모형이 유일 해를 갖지 않는 점에 대하여 경고하였음

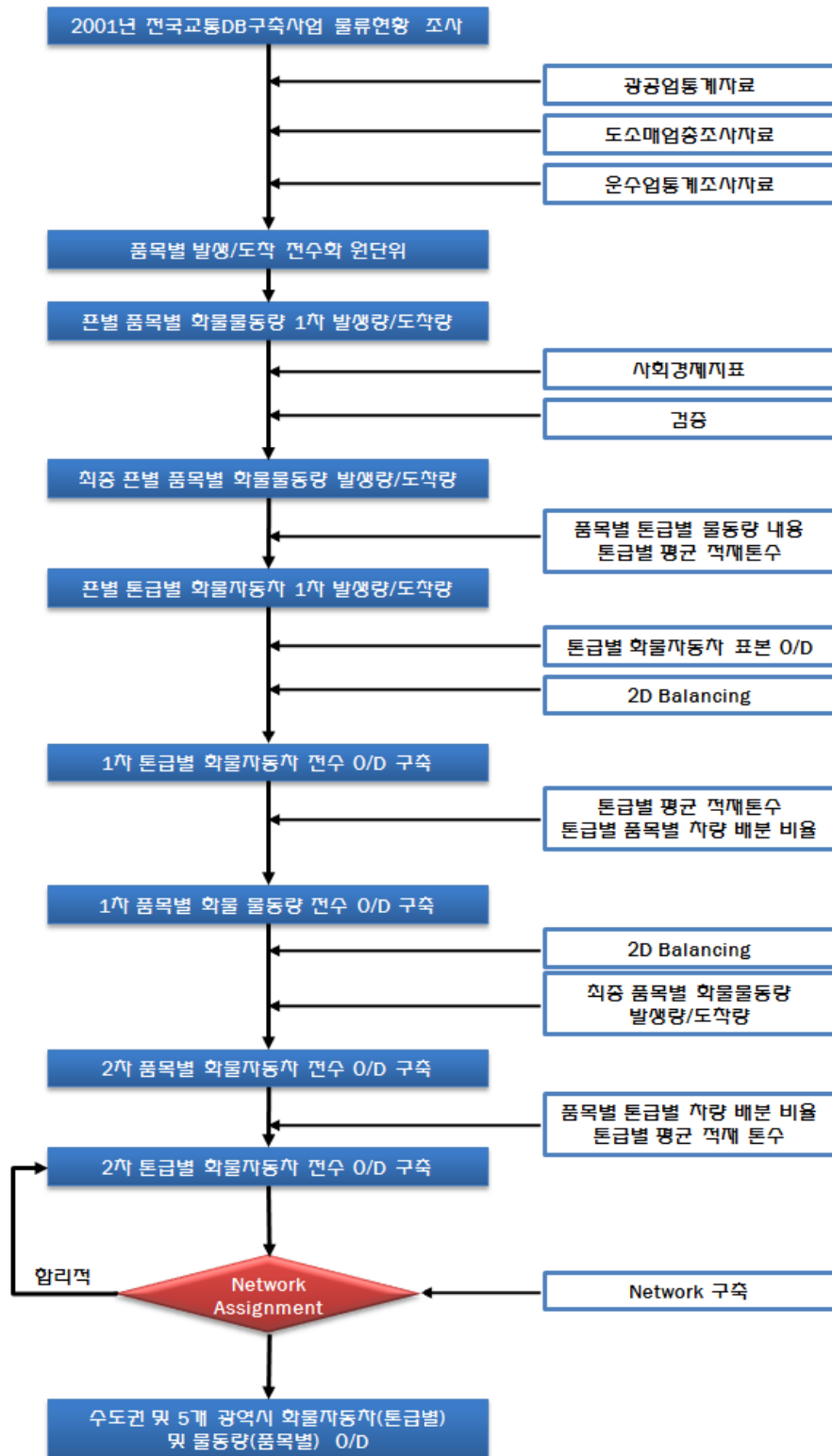
## 2. 화물물동량기반 모형

- 화물물동량기반 모형은 톤 또는 특정무게의 단위로 측정되어지는 화물량의 모형에 초점을 두고 있으며 적하(Cargoes)에 대한 관심은 적하 속성(모양, 무게)에 따라 결정되는 화물운직임을 더 정확하게 기초적인 경제 메카니즘으로 인식하여 화물물동량 기반 모형을 만들 수 있음
- 적하의 경제적인 특징으로서의 역할은 최적가격 환경에서 Holguin-Veras와 Jara-Diaz (1999), McFadden et al (1986), Holguin-Veras (2000)에 의해 이론적으로 증명되었음
- JFA(1996) 사는 화물물동량 기반 모형을 다음과 같이 요약하였음. 출발점은 경제활동 산출물의 예측과 지역교역패턴을 기반으로 화물물동량 흐름을 톤으로 아는 것임
- 지역간 흐름은 생산과 소비강도를 반영한 경제지표 기반으로 소존으로 분할되어야 하며, 경제자료와 IO 테이블은 단위지역 내에서 상품의 생산과 소비의 양을 추정하기 위해서 사용됨
- 물동량 수송을 아는 것은 경제관계의 생산자와 소비자를 연결함으로써 가능하며 화물의 흐름은 출발지와 목적지로 할당되어지고, 이들을 화물통행과 차량통행으로 분리함

## 제2절 국가교통DB 방법론 고찰

### 1. 국가교통DB 대도시 화물 O/D 구축방법

- 국가교통DB구축사업에서는 5년 단위로 전국 지역간 화물기종점통행량 조사를 수행하고 있으며 이를 토대로 전국 지역간 화물을 대상으로 한 존 간 품목별 물동량 O/D와 톤급별 화물 O/D를 구축하고 있음
- 여기서 화물자동차 O/D는 물동량 O/D에 화물자동차 적재율, 공차율을 적용하여 전환하고 있음
- 현행 국가교통DB로 구축되는 화물 O/D는 도시 내부에서 이동하는 화물보다는 국가 규모의 지역간 화물에만 초점을 맞추고 진행되었기 때문에 대도시 화물특성을 반영한 화물 O/D의 구축에 대한 요구가 지속적으로 제기되어 왔음
- 수도권을 포함한 5대 광역권에 대한 화물통행 실태조사는 1999년 처음으로 시행하였으나 이후 별도로 조사를 수행하지는 못하고 있음. 당시에도 2001년에 실시한 전국물류현황조사 결과와 결합하여 2001년 기준 수도권 및 지방 5개 광역권 화물 O/D를 처음으로 구축하였었고 한 차례 보완갱신(2003년 기준)을 수행한 이후로 현재까지 추가 조사 및 보완갱신을 수행하지 못하고 있음
- 현재 수도권 및 5대 광역권 화물 O/D는 2003년 기준으로 보완갱신된 결과에 연도별 증가율을 적용하여 사용하고 있는 실정임. 2001년 기준으로 처음 구축한 수도권 및 5대 광역권 화물 O/D도 물동량 기반으로 추정되었으며 물동량을 화물자동차로 전환하는 단계를 거쳐 최종 화물 O/D를 구축하였음
- 이러한 방식으로 구축된 대도시 화물 O/D는 관련 지역의 각종 교통투자평가사업 및 예비타당성사업에 여객통행수요와 함께 사용되고 있음
- 다음 그림은 수도권 및 5개 광역시 화물자동차(톤급별) 및 화물물동량(품목별) O/D 전수화 과정을 나타내고 있음



자료: 한국교통연구원, 2004년 국가교통DB구축사업 중 수도권 및 지방 5개 광역권 화물 기종점 통행량 자료의 현행화, 2005

<그림 3- 2> 수도권 및 5개 광역시 화물자동차 및 화물물동량 O/D 전수화 과정

## 2. 국가교통DB 대도시 화물 O/D 추정의 한계점

- KTDB 화물 O/D는 지역간 화물 및 화물자동차 흐름에 초점이 맞추어져 있고 물동량 기반 화물수요모형을 적용한 관계로, 구축된 O/D의 중간 화물자동차 통행량은 중간 물동량과 비례하는 관계를 가짐
- 그러나 화물자동차는 하나의 도착지만을 가지는 편도통행 이외에 출발지로 되돌아오는 왕복통행과 하나 이상의 도착지를 경유하는 다수통행이 발생할 수 있기 때문에, 물동량을 기반으로 추정된 화물 O/D는 실제 화물자동차 O/D와 상이할 수 있음(Raathanachonkun, 2007)
- 이러한 문제점을 개선하기 위하여 2011년 기준 화물 O/D는 화물자동차 기반 화물수요모형을 통하여 직접 구축되었으나, 기본적으로 통행(trip) 기반 4단계 화물수요모형이 다수의 도착지를 경유하는 통행사슬(trip chain) 또는 투어(tour)형태의 통행특성을 제대로 고려하지 못하는 한계를 완전하게 극복하지는 못함
- 또한 화물자동차의 통행특성은 공간적 범위에 따라서도 차이가 발생하며, 지역간과 도시부에 따른 화물자동차의 통행특성 차이는 다음과 같음(박민철 외, 2011)
  - 평균통행거리: 화물자동차의 평균통행거리는 지역간 통행이 도시부 통행보다 긴 것으로 나타남
  - 출발시각 및 도착시각 기준 시간대별 분포 : 도시부 화물자동차의 통행은 교통량이 많은 출·퇴근 및 낮 시간대보다는 심야 시간대에 출발하는 비중이, 그리고 오전 철두 및 낮 시간대에 도착하는 비중이 각각 지역간 화물자동차의 통행보다 높음
  - 적재율 및 공차율 : 화물자동차의 통행당 적재율과 평균적재량은 모두 지역간 통행이 높음
  - 통행거리분포 : 화물자동차의 통행거리분포는 도시부의 경우 톤급과 상관없이 단거리 통행 분포가 높은 반면, 지역간의 경우는 톤급과 통행거리가 비례하는 것으로 나타남
- 이와 같이 지역에 따라 통행특성이 상이함에도 불구하고 현재 지역간 및 도시부 화물 O/D는 모두 통행(trip)기반의 거시적(집계) 화물수요모형을 동일하게 적용하기 때문에, 화물자동차의 공간적 범위에 따른 통행특성의 차이를 충분히 고려하지 못함
- 따라서 현재 화물DB 수준을 향상시키기 위해서는 기존 통행(trip) 기반 화물수요모형이 고려하지 못한 화물자동차의 통행유형별 특성을 반영할 수 있는 방안 마련과 함께 공간적 범위에 따라 분석 수준이 상이한 화물수요모형의 구축이 요구됨

### 제3절 광역권별 화물 O/D 구축방법 고찰

#### 1. 도시물류기본계획 수립

##### 가. 울산광역시 도시물류기본계획

- 울산광역시 도시물류기본계획에서는 자료 수집의 용이성, 분석의 정확성 등을 고려하여 비추정방법으로 화물통행수요를 추정함
  - 비추정 시 독립변수로는 화물발생과 상관관계가 높은 매출액을 이용하였으며, 경우에 따라서는 종사자 수를 고려함
  - 모집단의 물동량은 종사자 계층별, 업종별, 지역별로 총화된 종사자 수를 기준으로 추정하며 세부적으로 보면, 층화 추출방법을 적용하여 각 업종별, 지역별 종사자 수를 기준으로 계층을 설정하고 각 계층에 대하여 산정된 원단위를 이용하여 물동량을 업종별, 지역별로 세분화함
  - 업종 구분은 한국표준산업분류를 참조하여 7개의 품목으로 구분하였으며 지역 구분은 울산광역시를 14개 중존으로 권역을 구분하였음

##### 나. 대전광역시 도시물류기본계획

- 대전광역시 물류기본계획에서는 지역별 모집단과 표본의 사업체수 비율을 이용하여 1차 전수화계수를 산정하고 지역별 표본과 모집단의 매출액 비율을 이용하여 1차 전수화계수를 보정한 2차 전수화계수를 산정함
- 이후 국가교통DB의 광역권 물동량 O/D를 이용하여 제로셀 및 광역권 내 물동량을 보정하고 국가교통DB의 지역간 물동량 O/D를 이용하여 광역권 내와 외곽 지역간 물동량을 산출하여 전수화 결과에 포함하며, 이후 물동량 O/D를 화물 O/D로 전환함



#### 다. 부산광역시 도시물류기본계획

- 부산광역시 도시물류기본계획에서는 국가교통DB의 지역간 O/D를 바탕으로 장래 물류수요를 예측하였음
- 화물발생모형의 경우 종속변수로 존별 화물발생량과 도착량을 사용하였으며, 설명변수로는 존별 인구수와 품목별 종사자 수 사업체 수 매출액, GRP를 사용하였음
- 또한, 통행분포모형은 국가교통DB 자료의 광역권 화물물동량분포 패턴이 유지된다는 가정 하에 프라타 모형을 적용하였음

#### 라. 광주광역시 도시물류기본계획

- 광주광역시 도시물류기본계획에서는 물동량 발생과 도착의 주체인 도소매업과 제조업을 품목 별로 구분하여 모집단에 대한 표본 집단을 선정하고 표본 집단 조사에 의한 물류특성을 고려한 모집단의 물동량 전수화를 수행하였음
- 장래 물동량 예측을 고려한 전수화 방안은 상관관계가 높은 설명변수를 최적도시지표로 선정하고 교통존별로 예측하여 회귀분석모형에 의한 장래 품목별 화물 발생 도착량을 추정하였으며, 물동량 통행분포는 프라타 모형을 이용하여 표본조사 O/D를 기초로 국가교통DB에서 추정한 품목별 통행분포를 반영하여 장래 물동량 O/D를 추정하였음

## 2. 광역권별 도시물류기본계획 검토를 통한 시사점

- 일반적으로 도시물류기본계획은 물동량의 원활한 처리를 위하여 요구되는 해당 지역 물류시설 소요면적을 산정하는 데 초점을 맞추고 있는 관계로 화물자동차수요보다는 물동량수요에 관심이 있음
- 조사 및 전수화 과정에서 광공업 및 제조업에 대한 고려는 이루어졌으나 다양한 산업에 대한 고려가 이루어지지 않아 물동량이 많은 부산, 인천 및 울산은 과다 추정될 우려가 있으며, 그 밖의 서울, 대구, 광주 및 대전은 과소 추정될 가능성이 존재함
- 즉 대도시 내에 사업 및 개인 서비스업, 공공행정, 문화 등 다양한 업종이 존재함에도 불구하고 광업, 제조업, 도소매업, 창고업에 관련된 화물통행 수요만을 반영한 관계로 화물자동차 O/D를 과소 추정하는 결과를 초래할 수 있음

- 또한 지역간 화물자동차 O/D 구축과 비교하면 도시부 화물자동차 O/D의 신뢰성 제고를 위한 노력이 부족한 상황이며 화물통행수요 추정 결과에 대한 검증 과정도 미흡한 실정임
- 특히, 대도시 지역의 경우, 통행수요 추정이 여객부문에 초점을 맞추고 진행되어 온 관계로 이러한 문제점들은 쉽게 해결되지 못하였음
- 또한 대부분의 지자체에서는 국가교통DB의 지역간 화물 O/D를 기반으로 도시물류기본계획을 수립하고 있기 때문에, 지자체별 화물특성을 반영한 화물수요 예측방법론 정립이 시급한 실정임

#### 제4절 시사점

- 대도시 화물자동차의 통행특성은 평균통행거리, 시간대별 통행분포, 적재/공차율 등에서 지역간 화물자동차의 통행특성과 구별되는 것으로 나타났으며, 특히 화물자동차 통행거리분포의 경우 중·장거리 화물비중이 높은 지역간에 비해 다빈도, 단거리 화물 비중이 높기 때문에 대도시에서는 화물자동차의 톤급과 상관없이 단거리 통행분포가 높은 것으로 나타남
- 지역간 화물의 경우 계량경제모형이나 공간적 가격평형모형 등 거시적 모형을 적용할 수 있으나, 도시 화물의 경우 존재계 세분화로 인해 거시적 모형의 적용은 한계가 있음
- 기존에는 물동량의 흐름에 초점을 맞추는 물동량 기반의 화물통행수요 모형을 기반으로 지역간과 대도시의 화물 및 화물자동차의 통행수요를 추정하였으나, 대도시 내 화물자동차는 읍면동 단위까지 통행을 하기 때문에, 시군구 존재계가 기반인 물동량 기반의 화물통행수요 모형으로는 대도시 내 화물자동차의 통행특성을 현실적으로 반영할 수 없는 한계가 있음
- 결과적으로 대도시 화물자동차의 통행특성은 지역간 통행과 상이하며, 지역간 화물 및 화물자동차 통행수요 추정에 적합한 물동량 기반의 통행수요모형으로는 대도시 화물자동차의 통행 존 단위를 고려할 수 없기 때문에, 대도시에 적합한 화물자동차 기반의 통행수요모형을 별도로 구축할 필요가 있음
- 화물자동차 기반의 통행수요모형은 물동량 기반의 통행수요모형이 주로 적용되는 물류터미널 계획 등과 달리 대도시 내 도로투자, 교통혼잡 해소방안 등에 적합한 모형인 것으로 판단됨
- 그러나 화물자동차 기반의 통행수요모형을 위해 전수화 조사를 수행하는 것은 현실적·재정적·방법론적으로 한계가 있어 선행연구로서 관측교통량을 기반으로 대도시 화물 O/D를 구축하고 적정성을 평가할 필요가 있음

## 제4장 관측교통량 기반 O/D 추정 방법론 고찰

---

제1절 기존 연구 및 사례 고찰

제2절 관련 패키지 및 알고리즘 검토



## 제4장 관측교통량 기반 O/D 추정 방법론 고찰

### 제1절 기존 연구 및 사례 고찰

#### 1. 관측교통량 기반 O/D 추정연구 분류

- 관측교통량을 기반으로 한 O/D 구축은 1970년대부터 교통학계에서 꾸준히 연구되어 왔으나, 관측교통량으로부터 O/D를 추정하는 방법은 근본적으로 수학적인 과소 식별(Under-determined)의 문제를 갖고 있음
- 이러한 과소 식별의 문제를 해결하고 정확한 O/D 수요를 추정하기 위해 해왔던 다양한 노력을 확인할 수 있으며, 이를 분류하여 정리하면 다음과 같음



<그림 4- 1> 관측교통량 기반 O/D 추정연구 분류

## 2. 정적 O/D추정

- 정적 O/D란 통상 교통계획에 사용되는 기종점 통행량을 의미하며, 정해진 시간 주기(시간, 일)에 모든 통행이 종료됨을 가정함
- 통행수요모형 기반 정적 O/D 추정
  - Robillard (1975), Hogberg (1976)는 중력모형을 적용하면서 존별 특성을 고려하는 관측 교통량 기반의 O/D 예측 방법론을 소개하였고, Tamin and Willumsen (1989)과 Tamin et al, (2003)은 관측교통량과 중력-기회모형을 적용하여 O/D 통행량을 예측하는 방법론을 개발하였음
  - 관측교통량과 중력모형을 기반으로 O/D를 추정하는 경우, 기존 조사된 O/D가 가진 정보를 고려할 수 없는 단점이 있으며, 혼잡이 있는 경우의 네트워크 상태를 반영하여 결과를 얻을 수 없음
- 엔트로피 극대화 기반 정적 O/D 추정
  - Willumsen (1978)은 Wilson (1970)의 엔트로피 극대화 이론을 도입하여 관측교통량 제약 하에서 엔트로피를 극대화하는 프로그래밍을 통해 O/D 통행량을 추정하는 방안을 제시하였음
  - 관측교통량과 중력모형을 직접 연계한 방법론에 비해 이론적인 근거를 명확히 한 바는 인정되나, 이 또한 기존 O/D 매트릭스의 정보를 반영하지 못하고 모형에만 전적으로 의존하는 단점과, 관측교통량의 불확실성을 고려하지 못하는 단점이 있음
- 통계모형을 기반으로 한 정적 O/D 추정
  - 가장 일반적인 통계적 예측방법으로는 최우추정법(Maximum Likelihood Estimation; MLE), 일반화 최소제곱 추정법(Generalized Least Square; GLS), 베이저안 추정법(Bayesian Inference; BI)등이 있음
  - 최우추정법
    - 최우추정법은 관측된 교통량과 관측된 표본 O/D 통행량이 발현될 가능성이 가장 높다는 가정 하에 우도(Likelihood)를 최대화하는 O/D 통행량을 추정하는 방법으로서, 관측교통량과 표본 O/D 통행량의 자체 통계분포를 미리 가정해야만 적용이 가능한 방법론임

- 대부분의 경우 다변량 정규분포를 가정해야 최대화 문제의 풀이가 간편해지며, 결과의 통계적 추론이 가능해짐
- 일반화 최소제곱 추정법
  - 가우스-마코프(Gauss-Markov) 정리에 따르면, 일반화 최소제곱 추정법은 오차항의 분포와 관계없이 최적의 추정치를 구할 수 있는 장점을 지님
  - 즉, 최우추정법과 달리 관측오차, 표본오차의 분포를 모르더라도 신뢰성 있는 추정치를 얻을 수 있음
- 베이지안 추정법
  - 상기한 두 가지 전통적인 통계추정기법과 달리, 베이지안 추정법은 모수가 고정 값이라는 가정을 버리고 모수의 사후 분포를 추정하는 방식을 채택함
  - 전통적인 통계학(Frequentist's view)에서는 모수를 알려지지 않은 고정된 값으로 전제하고 통계량(Statistic)을 통해 추정하는 방법을 채택함
  - 반면, 베이지안 통계(Bayesian view)에서는 모수를 확률변수로 보고 일정한 사전 확률 분포를 갖는다고 전제하며, 일정 표본 자료를 얻은 후 이 자료 증거를 통해 기존의 사전확률을 갱신하여 새로운 사후 확률분포를 얻어내는 것을 목적으로 함
  - 베이지안 추정법의 장점은 O/D 통행량에 대해 사후분포를 추정함으로써 기존의 점 추정으로는 불가능했던 사후분포의 평균, 분산, 왜도, 첨도, 이상점 유무 등 다양한 정보를 확보하는데 있음
- 네트워크 혼잡을 고려하지 않는 정적 O/D 추정
  - 통계모형을 이용한 관측교통량 기반 O/D 추정에 있어 가장 중심이 되는 요인은 도로 상의 혼잡 유무임
  - 도로상에 혼잡이 없을 경우에는 경로의 선택비율을 고정할 수 있고 전량배정(All-or-nothing) 또는 확률배정 등 단순한 방법에 의해 통행배정 매트릭스를 결정할 수 있으며, 이후 O/D 추정 과정에서 상수로 처리할 수 있음
  - Bell (1991)은 가장 단순한 형태의 O/D 통행량 추정의 사례로 교차로 회전 교통량의 추정에 있어 고정 통행배정 비율을 사용하였고, Cascetta and Nguyen (1988)은 이 방법을 좀 더 복잡한 네트워크 O/D 통행량에 적용하였음
  - 혼잡이 없는 경우라면 이러한 방법이 충분히 효과가 있을 수 있으나, 대부분의 대도시에서 혼잡은 피할 수 없는 현상이므로 혼잡상황에서도 작동하는 보다 강건한 모형의 구축이 필요함

- 네트워크 혼잡을 고려한 정적 O/D 추정
  - Yang et al (1994), Cascetta and Posterino (2001), Yang et al (2001) 등 많은 연구자들은 혼잡 상황에서도 작동할 수 있는 관측교통량 기반 O/D 추정방법론을 개발하고자 하였음
  - 대부분 모형들은 정적 사용자 평형(User Equilibrium ; UE) 통행배정 알고리즘을 적용하여 혼잡 상태를 반영한 교통량 도출을 모형에 포함하였고, Liu and Fricker (1996) 등 일부 연구자들은 확률적 사용자 평형(Stochastic User Equilibrium ; SUE)을 적용한 관측교통량 기반 O/D 추정방법론을 개발하였음
  - 다만 후자의 경우, 작은 규모의 실험 네트워크에서만 검증이 되었고 대규모의 실제 네트워크에서는 구동된 바가 없음
- 다중 클래스 정적 O/D 추정
  - 본 연구의 요구사항을 충족시키기는 데 있어 다중 클래스 정적 O/D 추정 모형이 가장 적합한 도구임
  - 다중 클래스 정적 O/D 추정은 차종별 관측교통량을 기반으로 하여 차종별 O/D 매트릭스를 조정하는 모형임
  - 기본적인 모형의 틀은 단일 클래스를 대상으로 한 Bi-level 프로그래밍과 같음
  - 다중 클래스 사용자 평형 통행배정 모형에 의존할 경우 주의해야 할 사항은 총 교통량에 대해서 사용자 평형 상태이더라도 차종별 교통량은 유일해가 존재하지 않음을 인지해야 함
  - 이러한 구조적 단점은 쉽게 해결될 수 없으므로, 본 연구를 진행함에 있어 실제 네트워크에서 모형을 구동시켜 봄으로써 차종별 교통량의 비유일성이 어떠한 영향을 미치는 지 살펴보고, 이에 대한 실용적인 대비책을 마련함
- 퍼지이론 기반 정적 O/D 추정
  - 교통공학 분야에서는 복잡한 교통 현상을 설명하기 위해 퍼지이론을 적용한 사례가 많이 있는 반면, 교통계획 분야에서는 응용 사례가 많지 않음
  - 그럼에도 불구하고, Reddy and Chakroborty (1998)는 퍼지이론에 입각한 통행배정 모형을 이용하여 관측교통량을 기반으로 O/D 통행량을 예측하는 Bi-level 프로그래밍을 소개한 바 있음
  - 하지만, 작은 규모의 실험용 네트워크에 적용했을 뿐, 실제 대규모 네트워크에 적용 사례는 아직 없음



- 인공신경망 기반 정적 O/D 추정
  - Gong (1998)은 관측교통량 기반 O/D 통행량 예측을 위해 Hopfield Neural Network (HNN) 모델을 개발한 사례가 있음
  - 인공신경망 이론도 퍼지이론과 마찬가지로 작은 규모의 실험용 네트워크에 적용했을 뿐, 실제 대규모 네트워크에 적용한 사례는 아직 없음

### 3. 동적 O/D추정

- 동적 O/D란 출발시간을 기준으로 하여 시간단위별로 구축하는 기종점 O/D 통행량을 의미하며, 동적 통행배정의 입력 자료가 되고 다양한 실시간 교통류 관리의 기본 자료로 이용됨
- 정적 O/D 추정의 과소식별 문제를 해결하는 하나의 방안으로서 시간대를 나누어 관측교통량 자료를 시계열화 함으로써 축차적인 동적 O/D 갱신이 가능해짐
- 동적 O/D 추정을 위해서 칼만필터(Kalman Filter)로 대표되는 State-Space 모형이 주로 이용되는데, 그 구조는 다음식과 같이 측정방정식과 상태(전이)방정식으로 구분됨
  - 상태방정식은 현재의 O/D 통행량이 다음 시간의 주기로 전이해 가는 구조를 설명하고 측정방정식은 현재의 O/D 통행량 상태를 교통량을 통해 관측하는 구조를 설명함

## 제2절 관련 패키지 및 알고리즘 검토

### 1. TransCAD 단일 클래스 O/D 조정 모듈

- TransCAD 단일 클래스 O/D 조정 모듈은 Nielsen (1993, 1998)의 모형을 구현한 결과로 TransCAD 2.1 버전부터 포함되었음
  - TransCAD 단일 클래스 O/D 조정 모듈은 통행배정 시 SUE를 적용할 수 있게 하여 보다 현실적인 결과를 도출할 수 있도록 하였음
  - TransCAD 단일 클래스 O/D 조정 모듈에서는 또한 EMME에서와 같이 회전 교통량에 대한 O/D 보정이 가능하도록 하였음
- 결과적으로, TransCAD 단일 클래스 O/D 조정모듈 또한 EMME와 같은 Bi-level 프로그래밍으로 구성되어 있음

## 2. TransCAD 다중 클래스 O/D 조정 모듈

- TransCAD 다중 클래스 O/D 조정 모듈에 대한 이론적 배경은 매뉴얼 상에 제시되고 있지 않음
- 다만, 단일 클래스 O/D 조정 모듈에서 제공하는 모든 옵션이 다중 클래스 O/D 조정 모듈에도 포함되어 있는 것으로 미루어 보아, 앞서 살펴 본 단일 클래스 O/D 조정의 특징 및 장점을 그대로 반영한 것으로 사료됨
- 외부 매크로 프로그램을 제공하는 EMME와 달리 내부 모듈로 O/D 조정이 이루어지므로 사용자 편의는 매우 우수함
- 실제 대규모 네트워크를 대상으로 TransCAD 다중 클래스 O/D를 조정한 사례는 아직 소개된 바가 없음

## 3. EMME 다중 클래스 O/D 조정 매크로 및 알고리즘

- 과거 EMME/2 버전에서 제공된 demadj22.mac 프로그램은 단일 클래스 통행배정을 통해 단일 클래스 O/D의 조정만 가능하였음
- 2007년 EMME/3가 출시되면서 기존의 demadj22.mac 프로그램의 갱신 버전으로 demadjmc.mac 프로그램이 제공되면서 다중 클래스 O/D 조정이 가능해짐
- EMME 다중 클래스 O/D 조정 알고리즘
  - EMME 다중 클래스 O/D 조정문제 정식화(Formulation)
  - Noriega and Florian (2007)은 Spiess (1990)가 Bi-level 프로그래밍으로 정식화한 단일 클래스 O/D 조정 알고리즘을 다음과 같이 다중 클래스 문제로 확장함

$$\text{상위레벨 : Min } Z(g) = \frac{1}{2} \sum_{m \in M} \sum_{a \in A} (v_a^m - \widehat{v}_{a^m})^2$$

$$\text{제약조건 } v = \text{assign}(g)$$

$$\text{하위레벨 : Min } F(v) = \sum_{a \in A} \int_0^{v_a} s_a(v) dv$$

$$\text{제약조건 } \sum_{k \in K_i^m} h_k^m = g_i^m$$

$$h_k^m \geq 0 \quad k \in K_i^m, m \in M$$

$$v_a = \sum_{m \in M} v_a^m \quad a \in A$$

$$v_a^m = \sum_{i \in I} \sum_{k \in K_i^m} \delta_{ak}^m h_k^m \quad a \in A, m \in M$$

$$\delta_{ak}^m = \begin{cases} 1 & \text{if } a \in k \text{ for } \text{mod } e m \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$n, n \in N$ : 노드 및 노드 집합,  $a, a \in A$ : 링크 및 링크 집합

$i = (p, q), i \in I$ : O/D쌍 및 O/D쌍 집합 여기서  $p, q$ 는 센트로이드

$\widehat{A} \in A$ : 관측교통량이 확보된 링크 집합,  $m \in M$ : 클래스(차종) 및 클래스 집합

$g_i^m$ : O/D쌍  $i$ 에 대한  $m$ 차종 통행량

$K_i^m \in K$ : O/D쌍  $i$ 에 대한  $m$ 차종 통행경로의 집합, 여기서  $K$ 는 전체 경로 집합

$h_k^m$ :  $m$ 차종  $k$  경로 교통량

$v_a^m$ : 링크  $a$ 의  $m$ 차종 배정교통량

$\widehat{v}_a^m$ : 링크  $a$ 의  $m$ 차종 관측교통량

$v_a$ : 링크  $a$ 의 전차종 배정교통량 ( $= \sum_m v_a^m$ )

$s_a(v_a)$ : 링크  $a$ 의 통행시간 함수 (링크 성능함수)



## **제5장 관측교통량 기반 대도시 화물자동차 O/D 추정 및 검증**

---

**제1절 관측교통량 자료수집 및 네트워크  
속성입력**

**제2절 초기입력 화물자동차 O/D  
[Seed O/D] 구축**

**제3절 대도시 화물자동차 O/D 추정 및 검증**



## 제5장 관측교통량 기반 대도시 화물자동차 O/D 추정 및 검증

### 제1절 관측교통량 자료수집 및 네트워크 속성입력

#### 1. 관측교통량 자료 현황

- 수집 가능한 관측교통량 자료는 한국건설기술연구원에서는 매년 조사하여 배포하는 통계 자료와 광역시 자체 교통량 기초조사 자료를 최대한 활용할 수 있으며, 자료 현황은 다음과 같음

<표 5- 1> 수집 가능한 관측교통량 자료 현황

구 분	조사연도	조사일시	조사시간
도로교통량통계연보	2014년	상시 : 365일 수시 : 10월 셋째주	24시간
2014년 교통관련 기초조사 -대구광역시-	2014년	시경계 : 10. 28. ~11. 06., 교량 : 10. 14. 간선도로 : 10. 16. 교차로 : 10. 21. ~10. 23. 버스전용차로 : 10. 15. ~11. 05.	시경계, 교량 : 24시간 간선도로 : 24시간 교차로 : 6시간 버스전용차로 : 8시간
2014년 교통조사 -부산광역시-	2014년	10. 28. ~11. 23.	30개소 : 24시간 63개소 : 14시간
2014년 정기 교통량 및 속도 조사 -울산광역시 -	2014년	9. 30. ~10. 2., 10. 14, 10. 21.	24시간
2013년 정기 교통량 및 속도 조사 -울산광역시 -	2013년	9. 23. ~9. 25., 10. 01. ~10. 08.	시경계, 교량 : 24시간 교차로 : 8시간

자료: 1) 국토교통부, 2014년 도로교통량통계연보, 2015  
 2) 대구광역시, 2014년 교통관련 기초조사(Ⅱ), 2015  
 3) 부산광역시, 2014년 부산광역시 교통조사(Ⅰ), 2015  
 4) 울산광역시, 2014년 정기 교통량 및 속도조사 결과, 2015  
 5) 울산광역시, 2013년 정기 교통량 및 속도조사 결과, 2014

- 자료별로 수집 가능한 관측지점의 수와 도로 종류별 개수 구분은 다음의 표와 같음

<표 5- 2> 자료별 수집 가능한 관측지점 수

구 분	총 지점수	조사 지점
2014년 도로교통량통계연보	5,131	고속국도 510개, 일반국도 1,598개, 국가지원지방도 341개, 지방도 2,682개
2014년 교통관련 기초조사 -대구광역시-	105	시경계 24개, 교량 18개, 간선도로 10개, 교차로 34개, 버스전용차로 19개
2014년 부산광역시 교통조사 -부산광역시-	93	도심 13개, 부도심 26개, 시경계14개, 기타 35개, 특별조사 지점 5개
2014년 정기 교통량 및 속도조사 -울산광역시-	125	도심 35개, 외곽 70개, 시경계14개, 교량 6개 (48개 영상촬영, 147개 차량검지기)
2013년 정기 교통량 및 속도조사 -울산광역시-	160	교차로 140, 시계 14, 교량 6

- 제공되는 관측교통량의 화물 차종은 소형, 중형, 대형으로 구분되며, 국가교통DB 화물자동차 O/D 차종 구분 기준과 동일함

<표 5- 3> 관측교통량 차종구분

도로교통량통계연보		광역시 기초조사	
승용차(1종)	16인승 미만	승용차, 택시	7인승 이하
		승합차	8-15인승 이하
버스(1종)	16인승이상	중형버스	16-35인승 이하
		대형버스	36인승 이상
소형화물(3종)	2.5톤 미만	소형화물	2.5톤 미만
중형화물(4종)	2.5톤~8.5톤 미만	중형화물	2.5~8.5톤 미만
대형화물(5~12종)	8.5톤 이상, 컨테이너/트레일러	대형화물	8.5톤 이상, 컨테이너/트레일러

<표 5- 4> 국가교통DB 화물자동차 O/D 차종 구분

분 류	내 용
소형화물자동차	최대적재량 2.5톤 미만
중형화물자동차	최대적재량 2.5톤 이상~8.5톤 이하
대형화물자동차	최대적재량 8.5톤 초과, 컨테이너/트레일러



## 2. 관측교통량 자료수집 및 보정

### 가. 대구광역시

#### 1) 자료수집 결과

- 대구광역시 화물 O/D를 추정하기 위하여 최종적으로 반영한 관측교통량은 도로교통량통계 연보 291개 지점, 광역시 기초조사 190개 지점, 총 481개의 지점임

<표 5- 5> 대구광역시 관측교통량 자료수집 결과

구 분	도로교통량통계연보					대구광역시 기초조사						합계
	고속도로	일반국도	지방도	국지도	소계	시경계	교량	간선도로	버스전용차로	광역시도심부	소계	
지점수	43	147	31	70	291	20	18	10	18	124	190	481
조사시간	24시간					24시간		12시간	8시간	6시간	-	-

주: 광역시 도심부는 교차로 교통량을 이용하여 각 방면별 가로교통량을 산정하였음

#### 2) 관측교통량 보정

- 수집된 관측교통량 중 대구광역시 기초조사의 간선도로, 버스전용차로, 광역시 도심부 교통량은 각각 12시간, 8시간, 6시간 조사교통량으로 이를 24시간 교통량으로 보정할 필요가 있음
- 이를 위해 교량 18개 지점의 24시간 교통량 대비 간선도로(12시간, 07~19시) 및 버스전용차로(8시간, 07~09시, 12~14시, 17~21시), 광역시 도심부(6시간, 07~09시, 12~14시, 17~19시) 조사시간대 교통량 비율의 평균치를 차종별로 적용하여 24시간 교통량으로 보정하였음

<표 5- 6> 24시간 미만 교통량 보정계수(대구광역시)

구 분	승용차	버스	소형	중형	대형
24시간 대비 12시간 비율(간선도로)	70.7%	64.0%	82.0%	78.3%	80.4%
24시간 대비 8시간 비율(버스전용차로)	48.5%	42.9%	44.6%	39.6%	39.5%
24시간 대비 6시간 비율(광역시 도심부)	38.0%	32.4%	38.5%	35.8%	35.8%

## 나. 부산·울산광역시권

### 1) 자료수집 결과

- 부산·울산광역시권 화물 O/D를 추정하기 위하여 최종적으로 반영한 관측교통량은 도로교통량통계연보 233개 지점, 광역시 기초조사 392개 지점, 총 625개의 지점임

<표 5- 7> 부산·울산광역시권 관측교통량 자료수집 결과

구 분	도로교통량통계연보					부산광역시 기초조사					울산광역시 기초조사				합계
	고속도로	일반국도	지방도	국지도	소계	도심	부도심	시경계	기타	소계	도심	외곽	시경계	소계	
지점수	47	115	49	22	233	45	59	18	74	196	157	31	8	196	625
조사 시간	24시간					24시간 : 60개소, 14시간 : 136개소					24시간 : 48개소, 8시간 : 148개소				-

주: 울산광역시는 2014년 자료 및 2013년도 자료를 연도 보정하여 사용하였음

### 2) 관측교통량 보정

- 수집된 관측교통량 중 부산광역시 기초조사의 14시간 조사된 교통량(136개 지점)과 울산광역시 기초조사에서 8시간 조사된 교통량(148개 지점)에 대해 24시간 교통량으로 보정할 필요가 있음
- 이를 위해 각 광역시에서 24시간에 조사된 지점에 대해 부산광역시는 24시간 교통량 대비 14시간(06~20시) 교통량의 비율, 울산광역시는 24시간 교통량 대비 8시간(07~10시, 12~14시, 17~20시) 교통량의 비율의 평균치를 차종별로 적용하여 24시간 교통량으로 보정하였음

<표 5- 8> 24시간 미만 교통량 보정계수(부산·울산광역시권)

구 분		승용차	버스	소형	중형	대형
24시간 대비 14시간 비율 -부산광역시-	도심	68.0%	71.6%	87.2%	81.0%	86.7%
	부도심	74.3%	80.6%	88.5%	84.1%	82.2%
	시경계	79.3%	76.9%	91.9%	95.3%	87.5%
	기타	77.8%	80.1%	89.1%	88.6%	84.7%
24시간 대비 8시간 비율 - 울산광역시 -	도심	53.4%	53.8%	52.0%	47.7%	48.6%

### 3. 화물자동차 관측교통량 특성 분석

- 수집된 관측교통량은 화물자동차 O/D를 추정하기 위한 직접적인 기초자료로서 관측교통량의 차종별 비율, 규모, 지역적 특성을 세부적으로 파악할 필요가 있음
- 본 연구에서는 도로교통량 통계연보와 광역시 기초조사의 관측교통량을 구분하여 광역권별 화물자동차의 관측교통량 특성을 분석하였음
- 화물자동차의 차종별 분담비를 살펴본 결과, 도로교통량 통계연보의 차종별 분담비는 대구광역시권과 부산·울산광역시권 모두 소형 약 45%, 중·대형 약 55%의 유사한 비율을 보이는 것으로 나타남
  - 반면, 광역시 기초조사는 부산·울산광역시권보다 대구광역시권보다 소형의 비율이 낮고, 중·대형의 비율이 상대적으로 높은 것으로 나타남
  - 이는 부산광역시 및 울산광역시는 수출입 물동량이 많은 지역으로 지역간 화물운송을 위한 중·대형 화물자동차의 통행 비중이 높기 때문인 결과로 볼 수 있음

<표 5- 9> 화물자동차 차종별 분담비

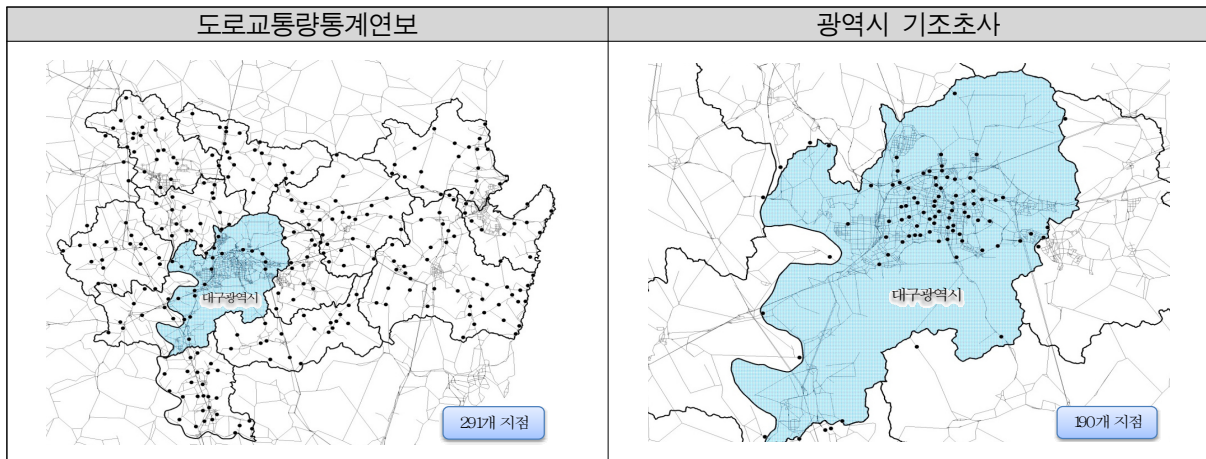
구 분		소형	중·대형	합 계
도로교통량 통계연보 (지역간 도로)	대구광역시권	43.5%	56.5%	100.0%
	부산·울산광역시권	46.0%	54.0%	100.0%
광역시 기초조사 (광역시 내부도로)	대구광역시	87.7%	12.3%	100.0%
	부산·울산광역시	66.2%	33.8%	100.0%

- 화물자동차의 교통량 규모별 특성을 살펴본 결과, 도로교통량통계연보 및 광역시 기초조사 모두 부산·울산광역시권의 화물자동차 교통량 규모가 대구광역시권보다 월등히 큰 것으로 나타남
  - 도로교통량통계연보에서 대구광역시권은 소형 4,500대/일 미만, 중·대형 8,000대/일 미만인 지점이 90%인 반면, 부산·울산광역시권은 소형 6,500대/일 미만, 중·대형 11,500대/일 미만이 90%로 나타남
  - 광역시 기초조사에서 대구광역시권은 소형 8,000대/일 미만, 중·대형 1,500대/일 미만인 지점이 90%인 반면, 부산·울산광역시권은 소형 8,000대/일 미만, 중·대형 6,000대/일 미만이 90%로 나타남

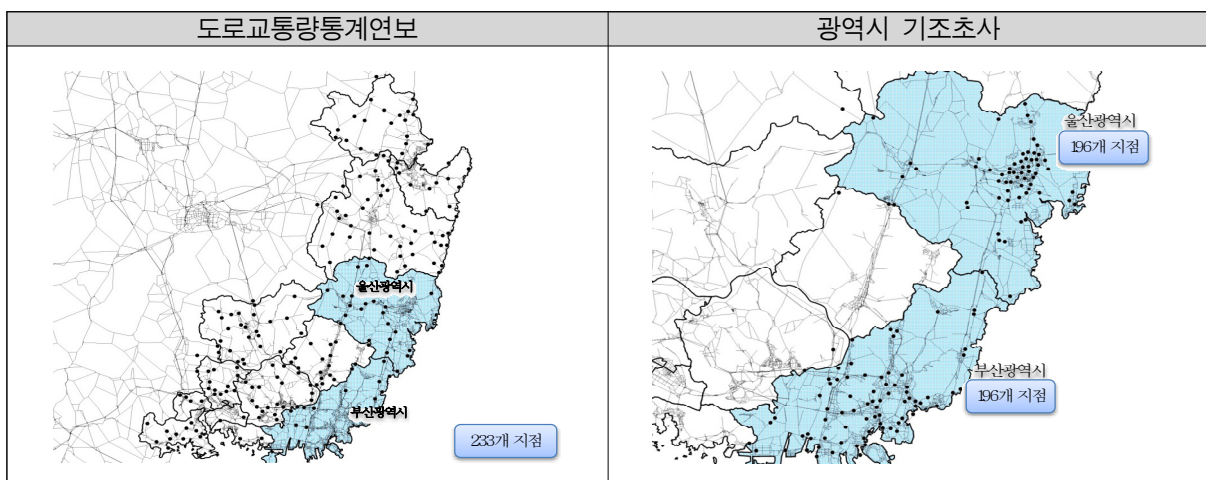
- 수집된 관측교통량의 화물자동차 차종별 비율, 교통량 규모를 분석한 결과, 대구광역권과 부산·울산광역권의 관측교통량에서 지역적 특성이 뚜렷하게 나타나는 것을 알 수 있었음
- 관측교통량 기반 O/D 추정시 지역적 특성이 반영된 보다 현실적인 O/D를 추정하기 위해서는 지역적 특성을 잘 나타낼 수 있는 관측교통량의 지점 및 규모의 수집이 중요한 요인임을 시사함

#### 4. 차종별 관측교통량 네트워크 속성 입력

- 최종적으로 반영된 차종별(승용차, 버스, 소형, 중형, 대형 화물자동차) 관측교통량을 TransCAD 네트워크 속성에 입력하였음



<그림 5- 1> 관측교통량이 입력된 교통분석 네트워크(대구광역권)



<그림 5- 2> 관측교통량이 입력된 교통분석 네트워크(부산·울산광역권)

## 5. 화물자동차 통행제한구간 네트워크 속성 입력

- 관측교통량 기반 대도시 화물 O/D 구축 시 보다 현실적인 결과를 도출하기 위해서는 광역시 화물자동차 통행제한 현황을 교통분석 네트워크에 입력하여 분석할 필요가 있음
- 본 연구에서는 각 광역시별 지방경찰청을 통해 화물자동차 통행제한 구간 자료를 입수하여 교통분석 네트워크에 중형·대형 화물차별로 통행제한 구간을 입력하였음
- 일정시간만 통행제한이 되는 구간과 해당도로가 교통네트워크에 없는 경우를 제외하여 대구광역시 총 30개, 부산광역시 총 49개, 울산광역시는 총 10개의 통행제한 구간을 입력하였음



<그림 5- 3> 화물자동차 통행제한 구간이 입력된 교통분석 네트워크

## 제2절 초기입력 화물자동차 O/D (Seed O/D) 구축

### 1. 개요

- 본 연구에서는 전국 중존 단위(시·군·구) 화물자동차 통행량을 광역권 소존 단위(읍·면·동) 화물자동차 통행량으로 세분화하기 위한 자료로 활용가능하며, 향후 자료 취득의 용이성과 지속성을 감안하여 광역권 소존별 종사자수(2013년 경제총조사) 비율을 이용하였음
- 중대형 화물자동차에 대해서는 물류중심지(산업단지, 화물터미널 등) 고려 유무에 따라 초기 입력 O/D를 2가지 대안으로 구축하였으며, 관측교통량과의 오차율, 통행거리분포 등의 적정성을 비교·검토하여 최종적인 화물자동차 초기입력 O/D를 선정하였음

### 2. 전국 지역간 및 대도시 광역권 교통DB 존체계

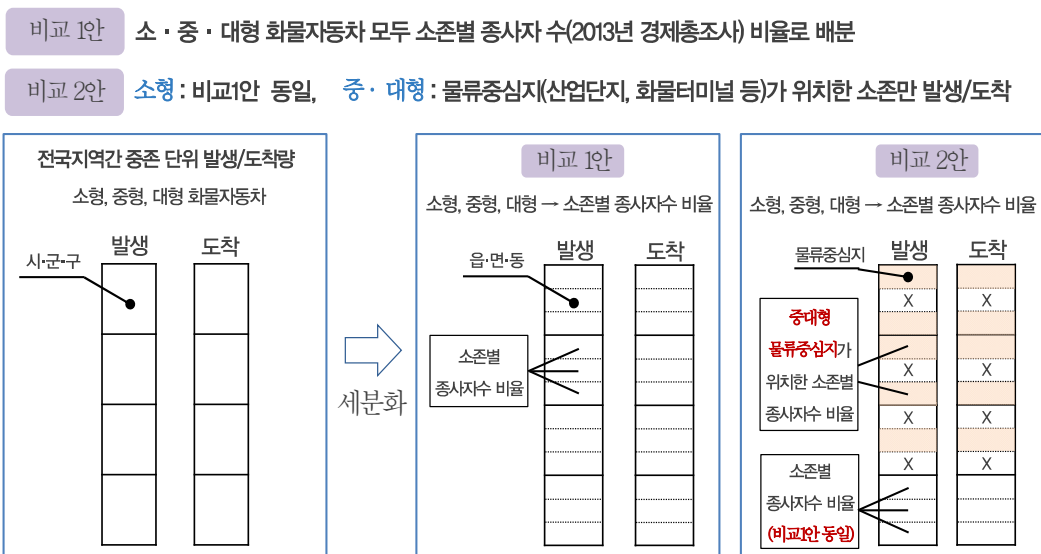
- 전국 지역간 교통DB의 존체계는 중존 단위(시·군·구)로 구성되어 있는 반면, 광역권 교통DB는 광역권(광역시 및 인접 시·군) 내부 존에 대해서는 소존 단위(읍·면·동)로 구성되어 있고, 광역권 외부는 지역간 존체계와 동일한 중존 단위로 구성되어 있음

<표 5-10> 대도시 광역권 및 지역간 O/D 존체계 구성

구 분	내부존				외부존	전체
	광역시		인접 시·군		존개수 (시군구)	존개수
	행정구역	존개수 (읍면동)	행정구역	존개수 (읍면동)		
지역간	전국 시·군·구					251
대구광역권	대구광역시	139	포항시, 경주시, 구미시, 영천시, 경산시, 군위군, 청도군, 고령군, 성주군, 칠곡군, 창녕군 (11)	167	231	537
부산·울산 광역권	부산광역시	214	포항시, 경주시, 창원시, 김제시, 밀양시, 양산시 (6)	160	219	645
	울산광역시	57				

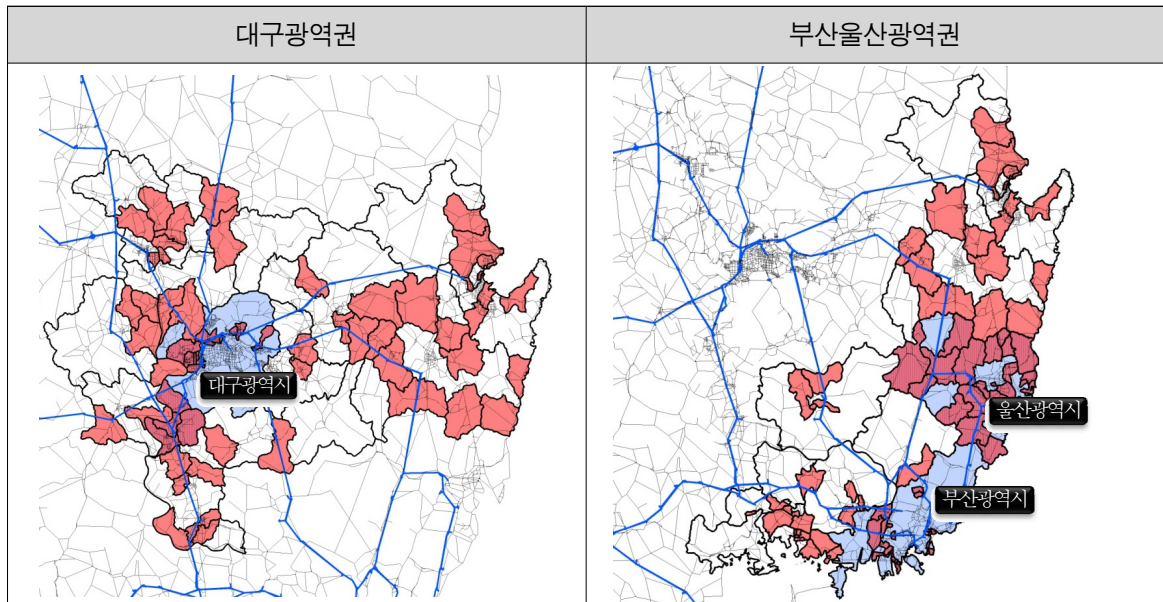
### 3. 소존별 발생/도착량 산정

- 본 연구에서는 중존 단위(시·군·구) 전국 지역간 화물자동차 발생/도착량을 광역권 소존 단위(읍·면·동)로 세분화하기 위한 지표로 「2013년 경제총조사」에서 제공하고 있는 읍·면·동 종사자수 비율을 적용하는 것을 기본으로 하였음
- 대도시 화물자동차 통행 중 소형자동차는 소량의 다빈도, 단거리 화물 특성을 보여 업무, 상업, 주거지가 밀집한 도심지 내부에서도 통행이 다수 이뤄지고 있어 소형 화물자동차 발생/도착량은 종사자수와 밀접한 관계를 가짐
- 또한 중·대형 화물자동차는 도심지 내부보다는 주로 산업단지, 화물터미널, 물류단지 등 물류중심지에서 주로 통행이 이루어진다고 가정할 수 있으므로 seed O/D 구축 시 이를 고려할 필요가 있음
- 본 연구에서는 다음 두 가지 비교안을 선정하여 seed O/D를 구축하고 관측교통량과의 오차율, 통행거리분포 등의 적정성을 비교·검토하여 최종적인 화물자동차 초기입력 O/D를 선정함
  - 비교1안: 소형·중형·대형 화물자동차 모두 소존별 종사자수 비율로 세분화한 방법
  - 비교2안: 소형은 비교1안 동일하고 중대형 화물자동차는 물류중심지(산업단지, 화물터미널 등)가 위치한 소존만 발생/도착량이 배분되도록 세분화한 방법
- 비교1안과 비교2안에 대한 소존별 발생/도착량 산정 방법을 도식화 하면 다음과 같음



<그림 5- 4> 소존별 발생/도착량 산정 방법

- 광역권내 물류중심지가 위치한 행정구역은 「산업입지정보시스템<sup>1)</sup>」, 「국가물류통합정보센터<sup>2)</sup>」, 「물류거점 화물실태조사<sup>3)</sup>」 자료를 통해 파악하였으며, 광역권별로 물류중심지가 위치한 행정구역을 도식화 하면 다음과 같음



<그림 5- 5> 광역권별 물류중심지 현황

#### 4. 소존간 통행분포 산정방법

- 현재 수집 가능한 소존별 통행분포 기준 자료는 「2003년 기준 광역권 화물자동차 O/D」와 소존별 '종사자수 비율'을 활용할 수 있음
- 광역권 화물자동차 O/D는 2003년에 구축한 이후 10년 이상 갱신되지 않았기 때문에 향후 자료 취득의 용이성과 지속 가능성을 고려하여 소존별 종사자수 비율을 사용하는 것이 합리적임
- 소존별 통행분포를 산정하기 위해서 TransCAD의 Matrix disaggregate module을 사용하였음

1) 산업입지정보시스템 ([www.industryland.or.kr](http://www.industryland.or.kr))

2) 국토교통부 국가물류통합정보센터 ([www.nlic.go.kr](http://www.nlic.go.kr))

3) 한국교통연구원, 2014년 국가교통조사 및 DB구축사업 중 물류거점 화물실태조사, 2014



## 5. Seed O/D 적정성 평가 및 선정

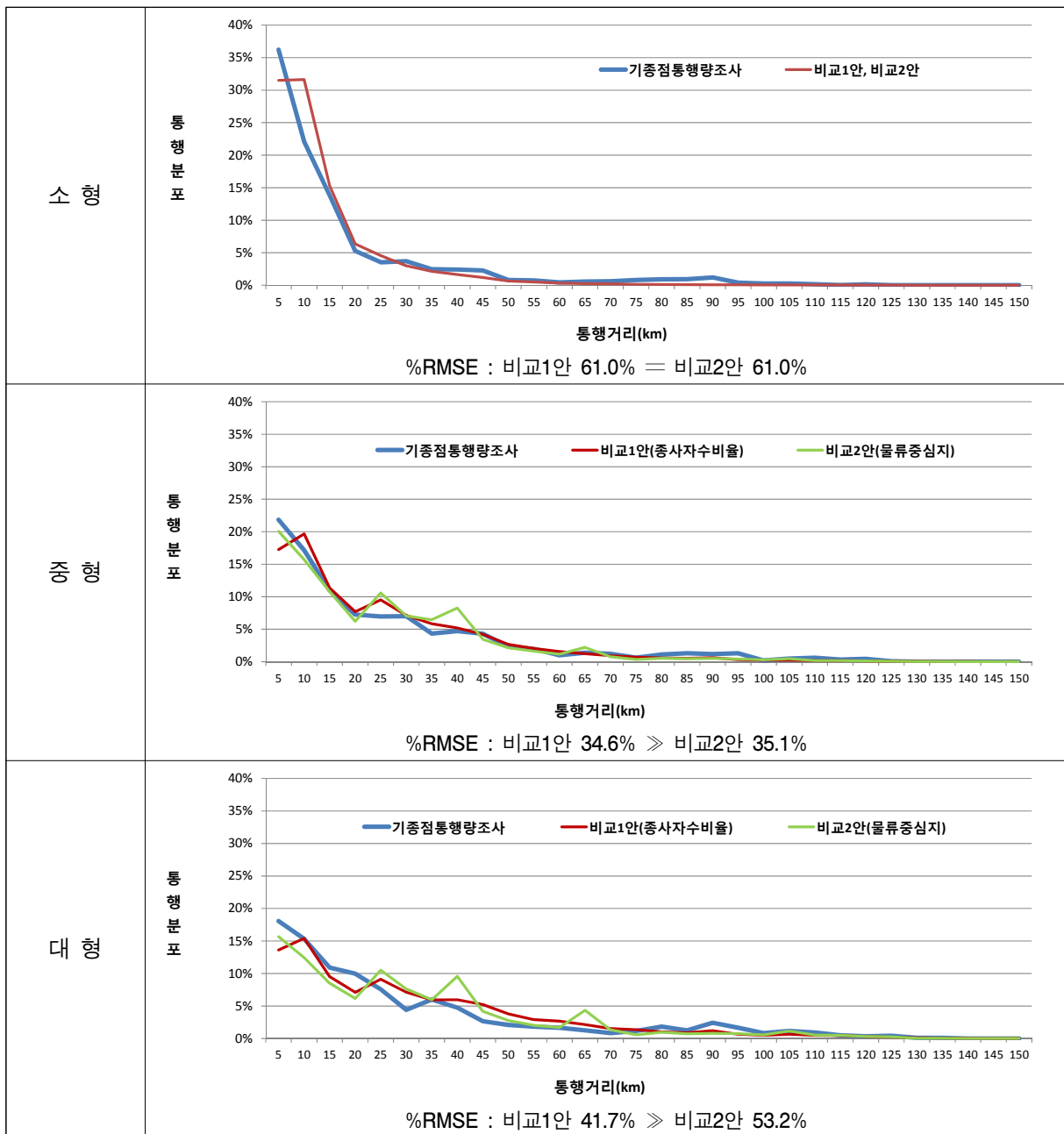
### 가. 적정성 평가지표

- 비교안 별로 구축된 화물자동차 seed O/D의 적정성은 현황에 대한 모사정도로서 판단함
- 본 연구에서는 ‘2011년 전국 화물기종점통행량 조사’ 자료를 바탕으로 분석한 대도시 광역권 내 통행거리분포(TLD)와의 오차 및 seed O/D를 배정한 교통량과 관측교통량과의 오차를 정량화함으로써 seed O/D의 적정성을 평가하였음
  - 통행거리분포(TLD)와의 오차를 정량화하는 통계지표로는 평균제곱근 오차율(%RMSE)을 적용하였음
  - 관측교통량과의 오차를 정량화하는 통계지표로는 오차율이 30% 이내인 지점수의 비율을 적용하였음
  - 화물자동차의 경우 도로별, 지역별로 교통량 규모의 편차가 크기 때문에 교통량 규모별로 오차를 판단하는 것이 필요하며, 본 연구에서는 관측교통량 규모별 지점수가 약 20%가 되도록 5개 등급으로 나누어 관측교통량 규모별로 적정성을 평가하였음
  - 또한, 전체 지점에 대한 관측교통량과 배정교통량의 오차 정도를 정량화하기 위해 평균제곱근 오차율(%RMSE)을 산정하여 평가지표에 포함하였음

## 나. Seed O/D 적정성 평가

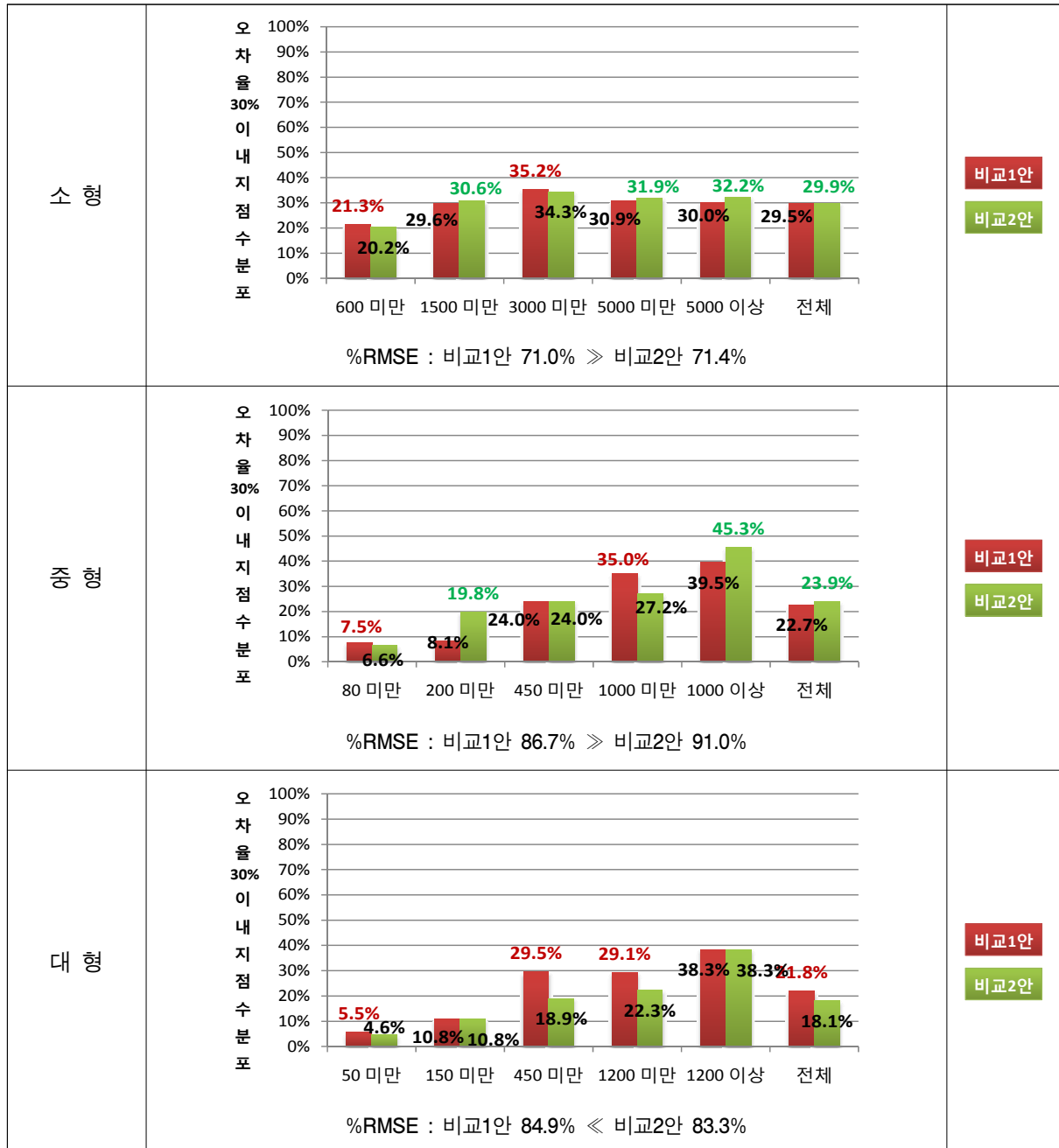
### 1) 대구광역권

- Seed O/D 통행거리분포에 대한 적정성을 비교안 별로 평가한 결과, 소형은 동일(동일 O/D)하고 중·대형은 비교1안이 화물 기종점통행량조사의 통행거리분포와 상대적으로 더 근접한 것으로 분석됨



<그림 5- 6> Seed O/D 통행거리분포(TLD) 적정성 평가(대구광역권)

- Seed O/D의 배정교통량과 관측교통량과의 적정성을 비교안 별로 평가한 결과 비교1안이 비교2안 보다 관측교통량과의 오차가 적은 것으로 분석됨

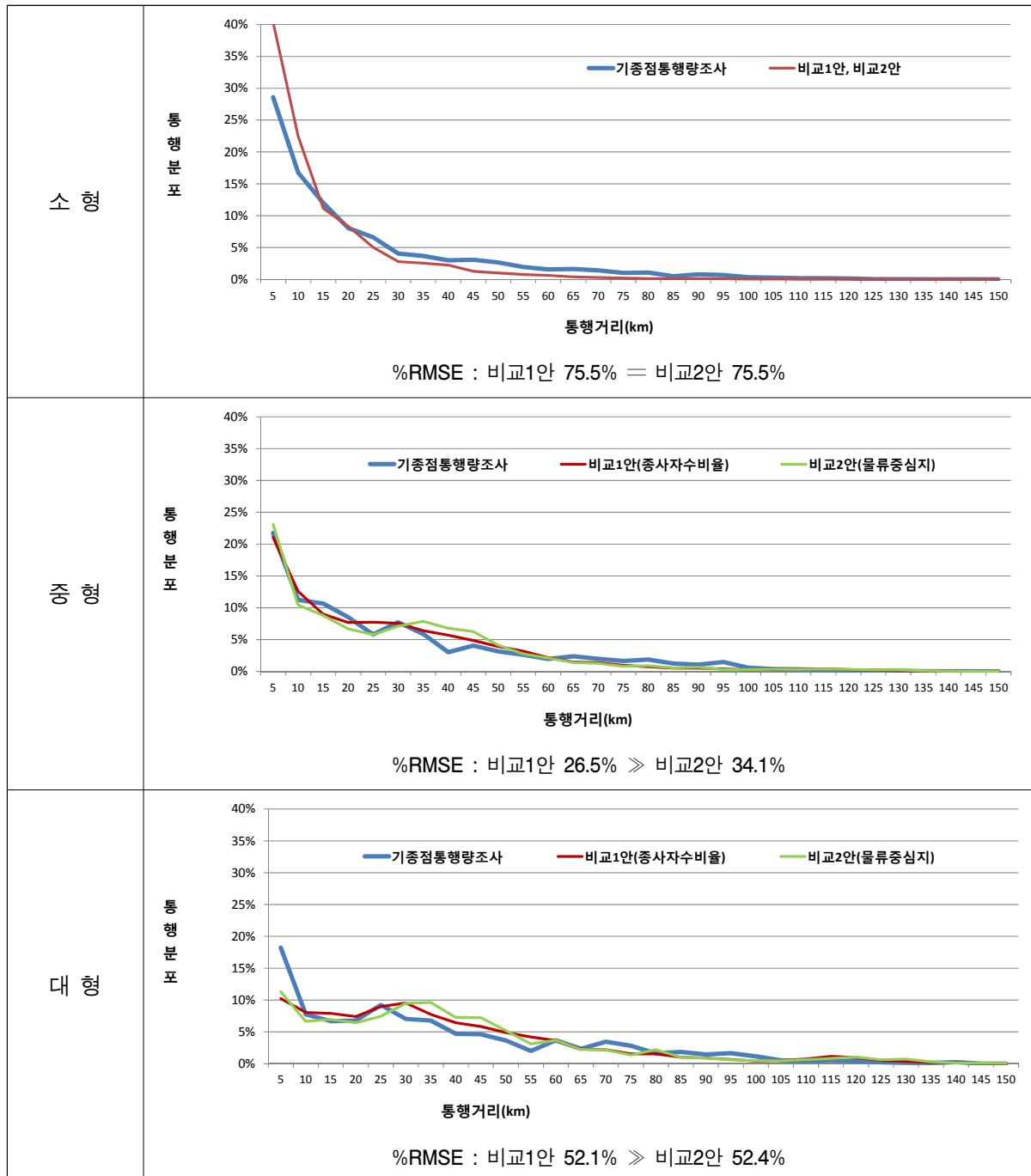


<그림 5- 7> Seed O/D 관측교통량 적정성 평가(대구광역권)

- 대구광역권은 비교1안 seed O/D의 통행거리분포 및 관측교통량의 적정성이 비교2안 보다 우수한 것으로 분석됨

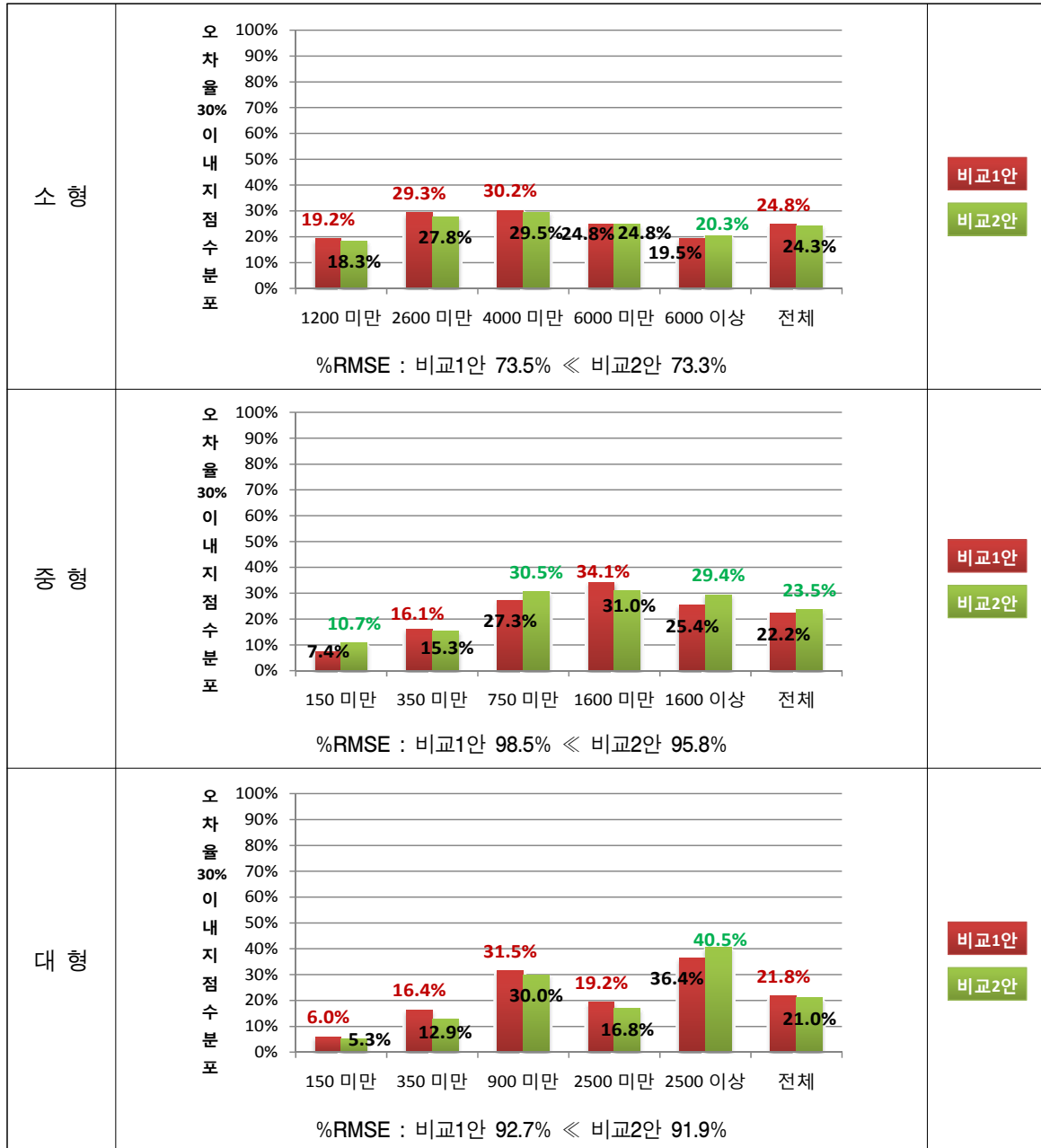
## 2) 부산·울산광역시권

- Seed O/D 통행거리분포에 대한 적정성을 비교안 별로 평가한 결과, 소형은 동일(동일 O/D)하고 중·대형은 비교1안이 화물 기종점통행량조사의 통행거리분포와 상대적으로 더 근접한 것으로 분석됨



<그림 5- 8> Seed O/D 통행거리분포(TLD) 적정성 평가(부산·울산광역시권)

- Seed O/D의 배정교통량과 관측교통량과의 적정성을 비교안 별로 평가한 결과, 비교1안이 비교2안 보다 관측교통량과의 오차가 적은 것으로 분석됨



<그림 5- 9> Seed O/D 관측교통량 적정성 평가(부산·울산광역시권)

- 부산·울산광역시권은 비교1안 seed O/D의 통행거리분포 및 관측교통량의 적정성이 비교2안 보다 우수한 것으로 분석됨

### 제3절 대도시 화물자동차 O/D 추정 및 검증

#### 1. 관측교통량 기반 대도시 화물자동차 O/D 추정 모형

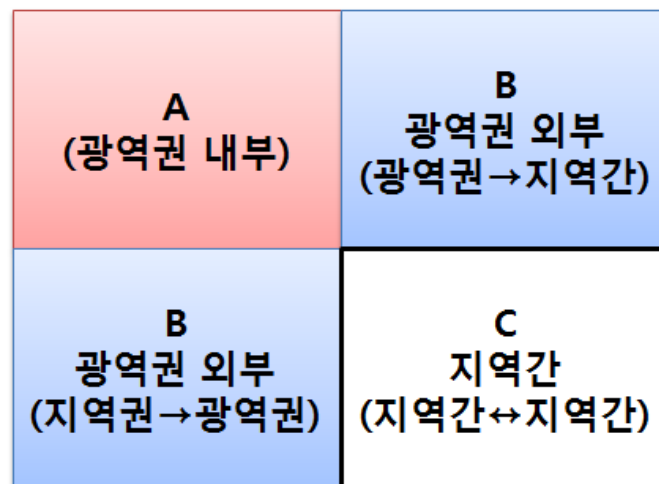
##### 가. 모형 선정 및 방법

- 앞서 설명한 바와 같이 관측교통량 기반 O/D 추정 방법론은 이미 오래전부터 학계에서 연구되어온 바 있고, 최적의 모형들이 기존 교통계획 패키지에 장착되어 실행 중에 있음
- 본 연구에서는 기존 패키지 중 국내·외에서 가장 광범위한 사용자기반을 가지고 있는 TransCAD 다중클래스 O/D 추정 모듈을 사용하여 대도시 화물 O/D를 추정하였음
- 또한 EMME의 다중 클래스 O/D 조정 매크로(demadjmc.mac)를 이용하여 추정된 O/D와 비교하여 두 패키지의 결과 차이를 규명하였음
- 두 패키지 모두 초기입력 O/D(seed O/D) 자료를 요구하고, 이를 관측교통량 자료에 맞추어 보정하는 방식을 채택하는 바, seed O/D의 정확도가 전체적인 결과에 영향을 미치게 됨
- 따라서 앞서 구축한 비교안별 seed O/D를 입력하고 추정된 O/D의 적정성을 비교·분석하여 적정성이 우수한 대안을 선택하며, 연구를 진행하면서 추정된 O/D 적정성을 향상시킬 수 있는 보완방안을 마련하여 최적의 대도시 화물 O/D를 추정하고자 하였음

##### 나. 초기입력 O/D(seed O/D)에 대한 보정조건 설정

- 본 연구에서 사용한 광역권 seed O/D는 승용차(택시포함), 버스, 소형, 중형, 대형 화물자동차 총 5개 차종으로 구성되며, 여객 O/D는 국가교통DB에서 제공하는 광역권 여객 O/D 자료를 수정없이 사용하였고, 화물 O/D는 전국 지역간 화물 O/D를 광역권별 존재계에 맞게 세분화하여 사용함
- 화물 O/D 추정 모듈 구동에 앞서, seed O/D에 대한 보정 조건을 입력해야 하는데 5개 차종으로 구성된 seed O/D에 대한 보정 조건은 다음과 같음
  - 여객 O/D 미보정 : 현재 배포되어 사용되고 있는 광역권별 여객 O/D는 그대로 유지하기 위하여 여객 O/D를 제외한 화물 O/D만을 보정함

- 지역간 O/D 통행량과 일치: 화물자동차 seed O/D는 전국 지역간 O/D를 세분화한 자료이기 때문에 광역권 내부 존의 통행량을 제외한 나머지 존의 통행량은 전국 지역간 O/D 통행량과 동일하게 유지함
- 즉, 아래 그림에서 광역권 내부지역(A) O/D 셀의 통행량만을 보정하고 광역권 외부지역(B, C) O/D 셀은 보정하지 않는데, 이 경우 광역권 내부를 통과하는 통행량에 대한 보정을 수행하지 못하므로 적정성이 감소할 수 있음



<그림 5-10> 광역권 O/D 권역 구성

- TransCAD O/D 매트릭스 조정 모듈에서는 기종점별로 보정 여부와 보정 강도를 미리 설정할 수 있는 “Value change constraints matrix” 기능을 포함하고 있음
- “Value change constraints matrix” 기능은 각 기종점 셀별 보정량의 상한 값과 하한 값을 결정할 수 있으며, ‘0’ 값을 입력하여 특정 기종점 통행량에 대해서는 보정을 금지시킬 수 있음
- 본 연구에서는 이 기능을 이용하여 여객 O/D와 광역권 외부지역에 해당하는 셀에 대해서는 “0” 값을 입력하여 조정을 금지하였으며, 광역권 내부지역에 해당하는 셀에 대해서만 보정이 가능하도록 하였음

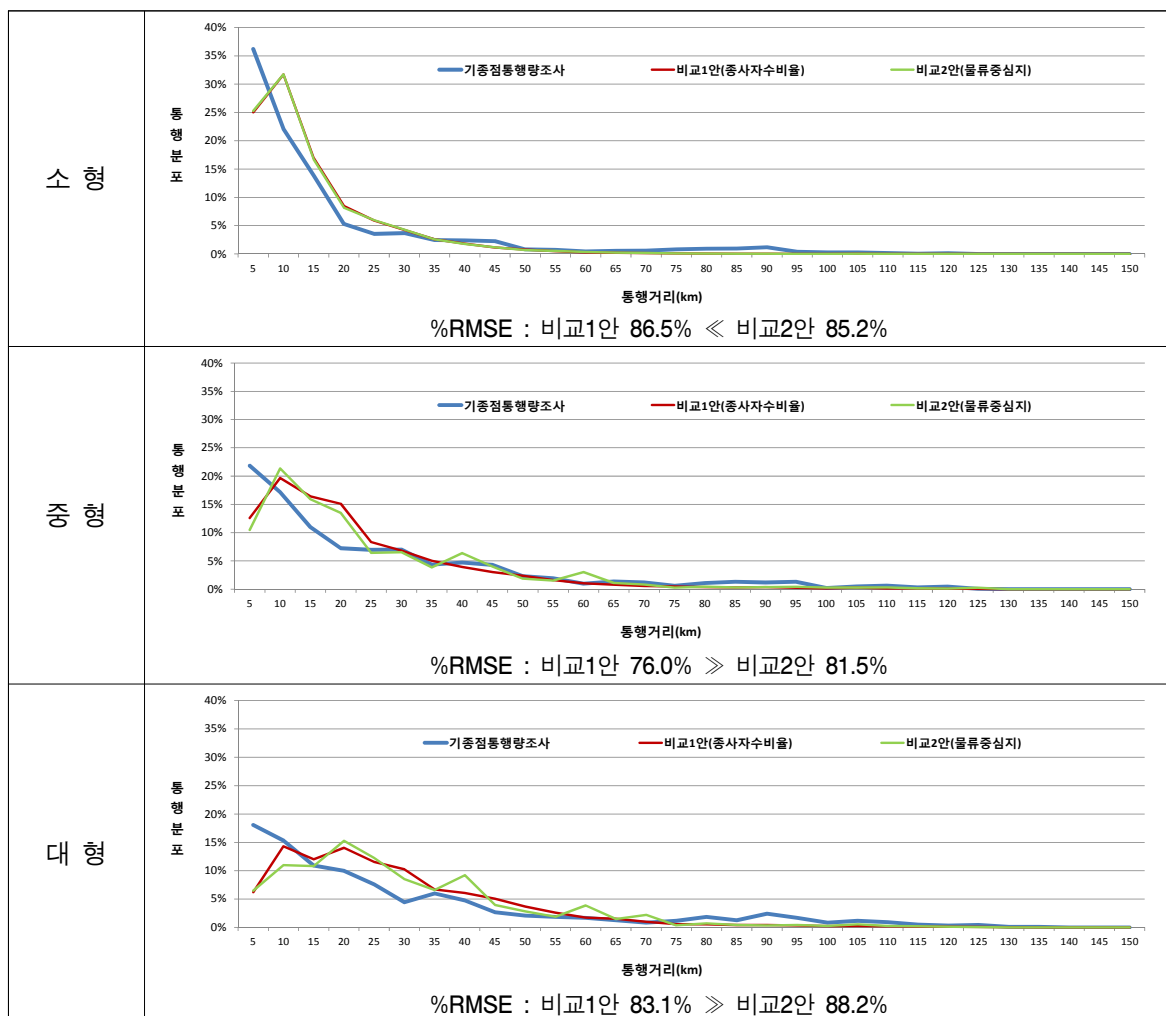
## 2. 화물자동차 추정 O/D의 적정성 평가

- 추정된 화물 O/D의 적정성을 검증하기 위한 평가지표는 앞서 기술한 제2절 seed O/D의 적정성 평가 기준과 동일한 방법을 사용하였음

### 가. Seed O/D 비교1안과 비교2안 검증

#### 1) 대구광역권

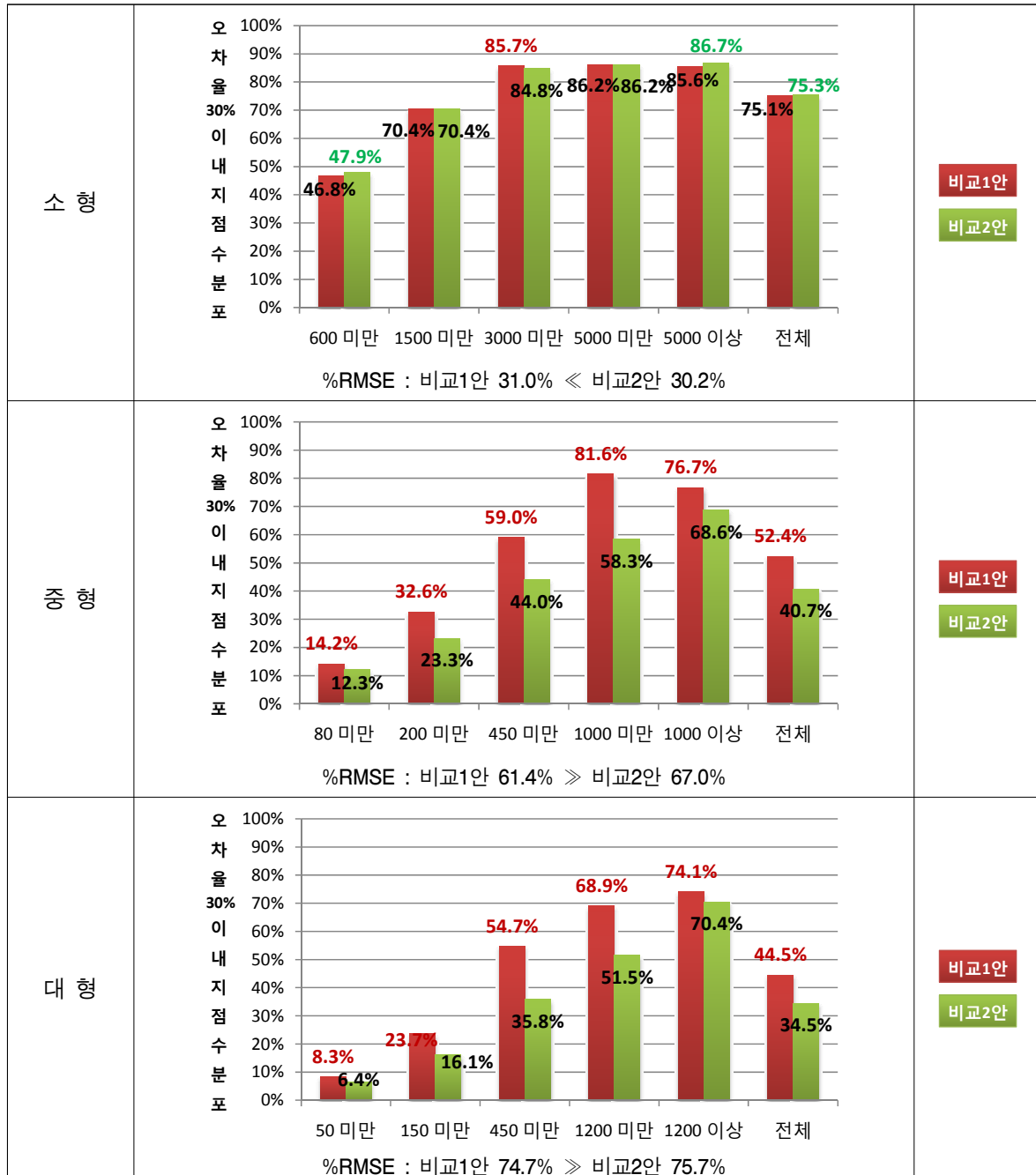
- 통행거리분포 적정성 검증결과, 소형은 비교1안과 비교2안이 근소한 차이를 보였으며, 중·대형은 비교1안이 화물 기종점통행량조사의 통행거리분포와 상대적으로 더 근접한 것으로 분석됨



<그림 5-11> 추정 O/D(비교1안과 비교2안) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역권)



- 관측교통량 적정성 검증 결과 비교1안이 비교2안 보다 관측교통량과의 오차가 적은 것으로 분석됨

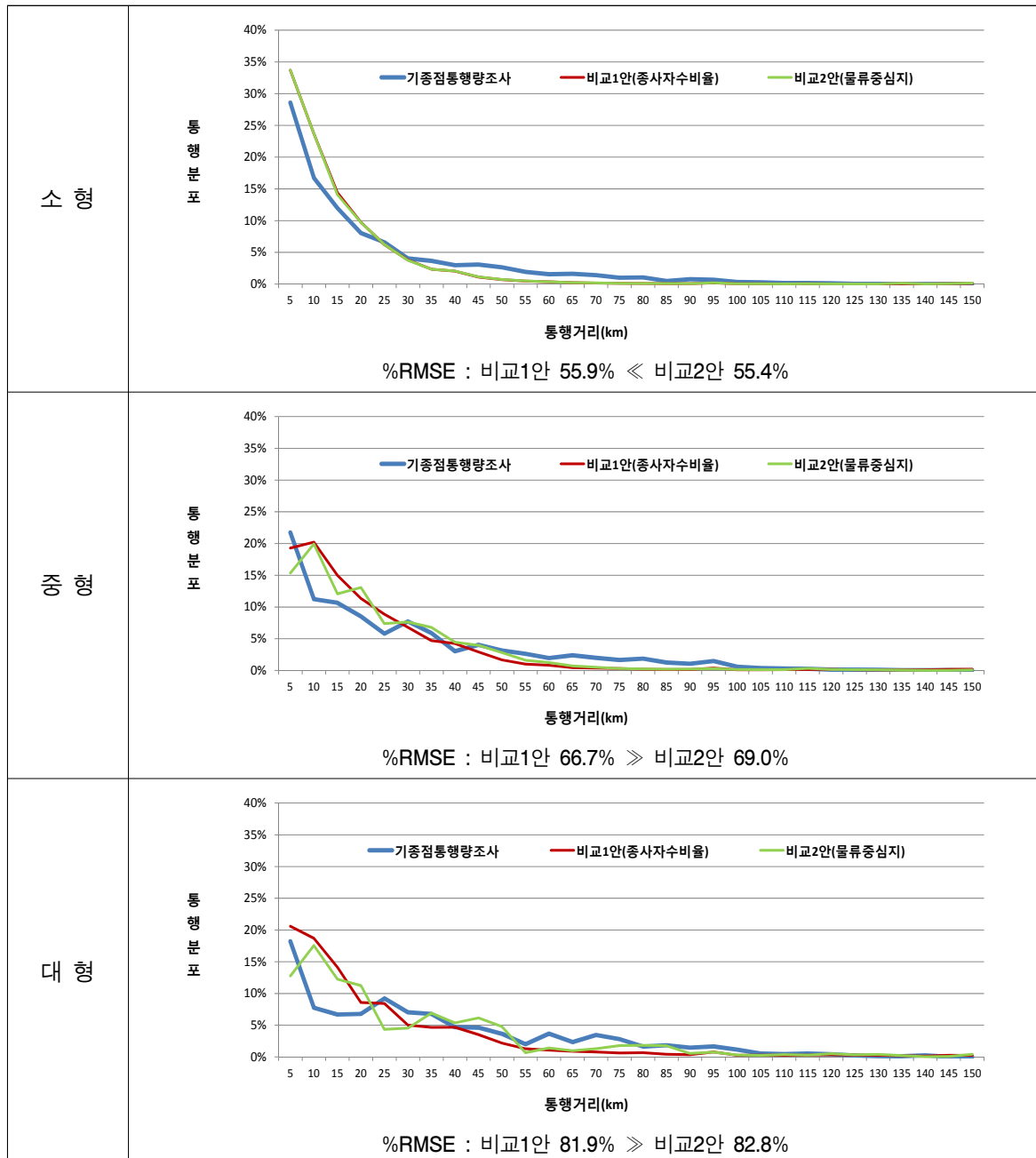


<그림 5-12> 추정 O/D(비교1안과 비교2안) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권)

- 대구광역시권은 비교1안 seed O/D로 추정된 O/D의 통행거리분포 및 관측교통량의 적정성이 비교2안 보다 우수한 것으로 분석됨

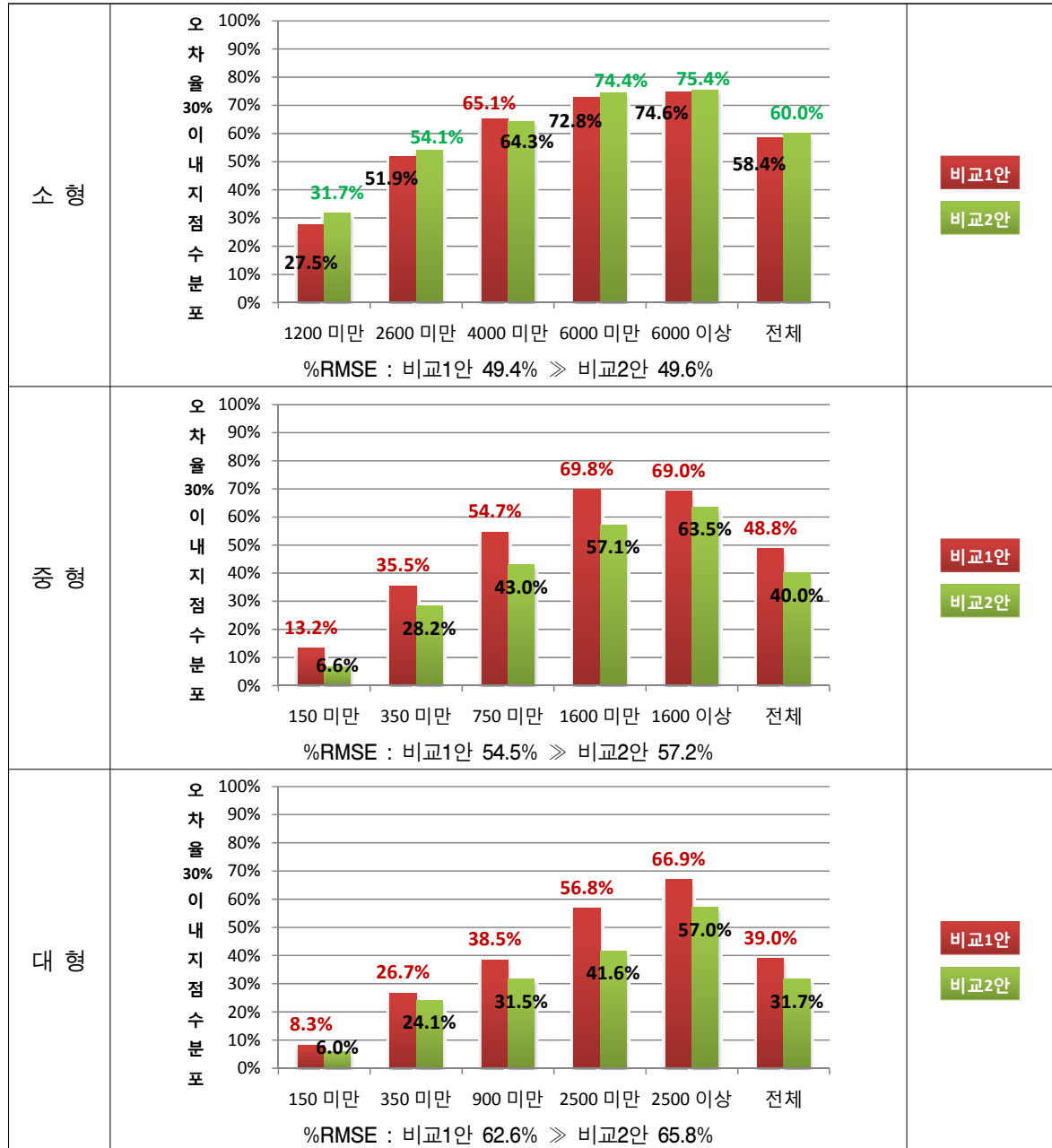
## 2) 부산·울산광역시권

- 통행거리분포 적정성 검증결과, 소형은 비교1안과 비교2안이 근소한 차이를 보였으며, 중·대형은 비교1안이 화물 기종점통행량조사의 통행거리분포와 상대적으로 더 근접한 것으로 분석됨



<그림 5-13> 추정 O/D(비교1안과 비교2안) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(부산·울산광역시권)

- 관측교통량 적정성 검증 결과, 비교1안이 비교2안 보다 관측교통량과의 오차가 적은 것으로 분석됨

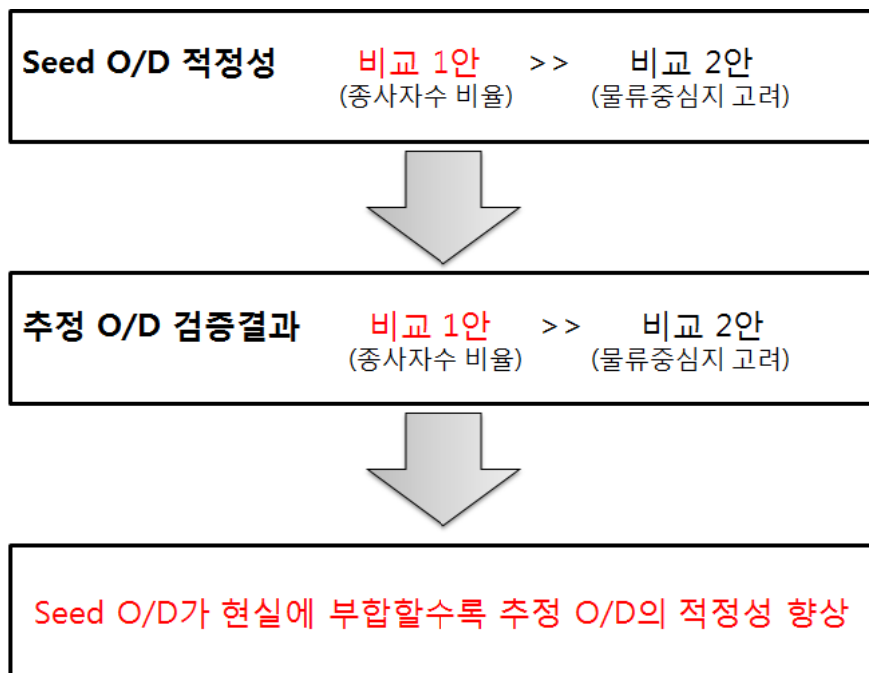


<그림 5-14> 추정 O/D(비교1안과 비교2안) 관측교통량 적정성 검증(대구광역권)

- 부산·울산광역권은 비교1안 seed O/D로 추정된 O/D의 통행거리분포 및 관측교통량의 적정성이 비교2안 보다 우수한 것으로 분석됨

### 3) 적정성 검증결과 시사점 및 보완방안

- 앞서 seed O/D의 통행거리분포와 seed O/D를 배정하여 관측교통량의 적정성을 평가한 결과, 비교 1안이 비교 2안보다 우수한 것으로 분석되었음
  - Seed O/D를 비교안별로 입력하여 조정된 추정 O/D의 통행거리분포 및 관측교통량의 적정성도 비교1안이 우수한 것으로 분석되었음
- 관측교통량 기반 O/D 추정은 seed O/D를 입력하고 이를 관측교통량 자료에 맞추어 보정하는 방식으로, seed O/D가 평가지표에 대해서 현실에 부합할수록 추정된 O/D의 적정성이 향상되는 것으로 판단됨
- 따라서 본 연구에서는 비교 1안 화물자동차 seed O/D를 이용하되 추가로 화물 기종점통행량조사 통행거리분포를 반영하여 추정 O/D의 통행거리분포의 적정성을 향상시키고자 하였음
- 다음 단계에서는 비교1안에 대해 3중 제약 엔트로피 모형(3-dimensional balancing, 줄여서, 3D balancing)을 적용하여 추정된 화물 O/D의 적정성을 비교·검증하였음



∴ 3D balancing seed O/D로 대도시 화물자동차 O/D 추정

<그림 5-15> 추정 O/D 적정성 검증결과 보완방안

### 나. 3중 제약 엔트로피모형(3D Balancing)의 이론적 고찰

- 3중 제약 엔트로피모형의 기본 모형식은 다음과 같은데, 3중 제약 엔트로피모형의 특징은 목적함수에  $\gamma_k$ 라는 새로운 균형계수를 추가하여 몇 개의 존 쌍으로 묶인 통행그룹( $k$ )별 실측치 통행량과 모형치의 통행량을 같게 해 줌

$$T_{ij} = A_i \cdot B_j \cdot O_i \cdot D_j \cdot \exp(-\theta \cdot C_{ij}) \cdot \gamma_k$$

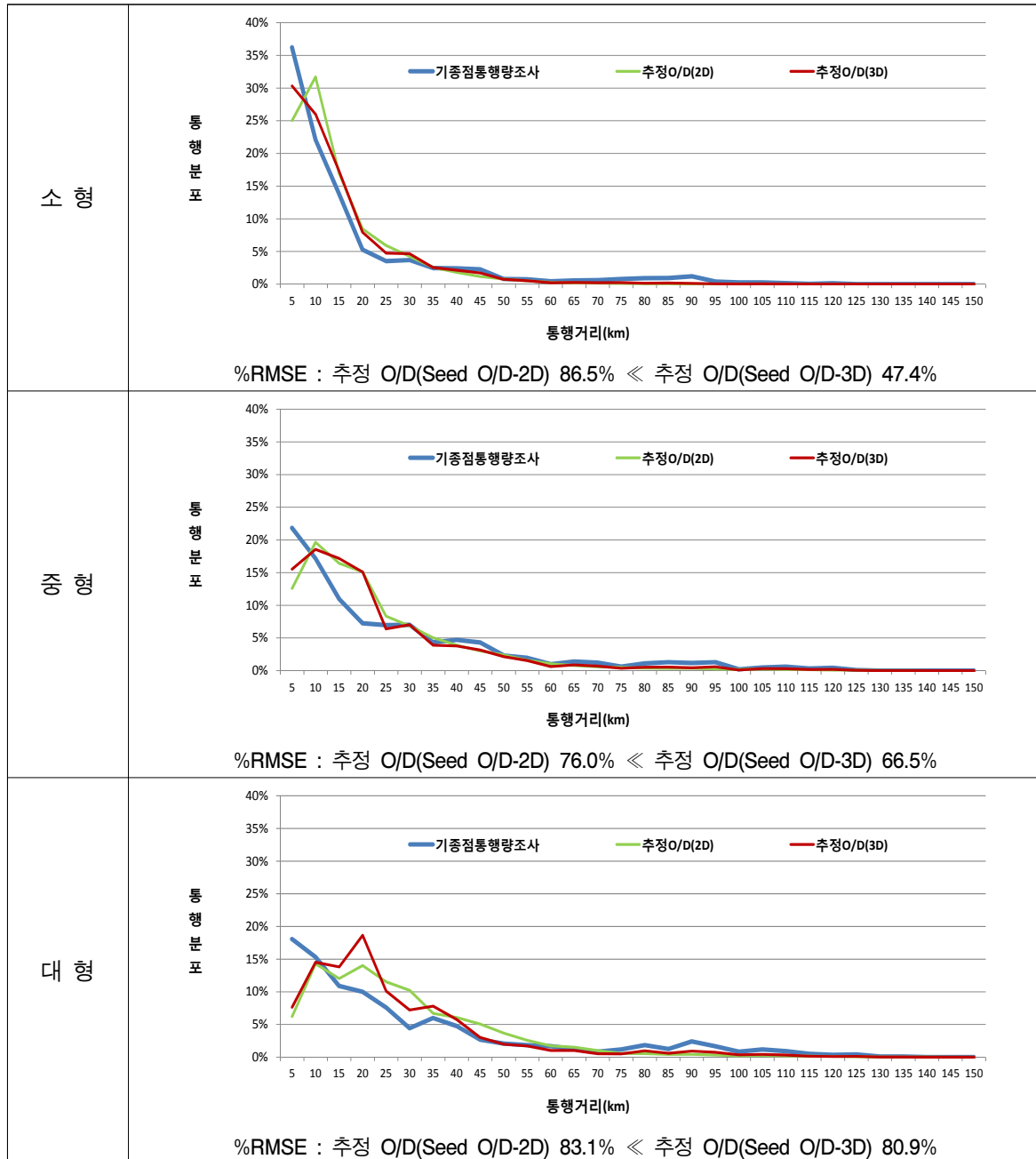
여기서,  $T_{ij}$  : 존  $i$ 에서  $j$ 의 통행량  
 $O_i$  : 존  $i$ 의 발생량  
 $D_i$  : 존  $i$ 의 도착량  
 $A_i, B_j$  : 존  $i$ 발생, 존  $j$  도착 균형계수 파라미터  
 $C_{ij}$  : 통행저항(존  $i, j$ 간의 통행시간)  
 $\gamma_k$  :  $k$ 번째 통행그룹별 균형계수  
 $\theta$  : 통행저항(시간)의 파라미터

- 이중제약 축차계산(2-Dimensional balancing)이 단지 관측치 통행량과 모형치 통행량의 발생량과 도착량만을 일치시켜주는데 비해, 3중 제약 축차계산은(3-Dimensional balancing) 통행그룹별 관측치 통행량과 모형치 통행량을 같게 해주는 방법을 추가함으로써 통행그룹별 균형계수( $\gamma_k$ )를 정산해 낼 수 있음
- 3중 제약 균형계수( $\gamma_k$ )는 마찰저항함수를 그룹의 개수로 나누어 표현함에 따라 그룹의 개수만큼 파라미터 수를 가지게 되며, 하나의 파라미터로 마찰저항함수를 설명하는 이중제약 엔트로피 모형보다 실제 통행시간별 통행분포를 묘사하는데 있어서 그 유연성(flexibility)이 더 크다 할 수 있음
  - 이러한 3중 제약 엔트로피모형은 그 마찰저항함수의 유연성으로 인해 이중제약 모형들의 단점(단거리 통행을 잘 반영할 수 없고, 특정 거리에 통행량이 집중하는 경우 이를 잘 반영 못함)들을 극복할 수 있음
  - 하지만 장래 예측시 이중제약 엔트로피모형이 시간별 통행분포를 표현하는 마찰저항함수의 파라미터( $\beta$ )가 장래에도 그대로 유지된다고 가정하듯이, 3중제약 엔트로피모형 역시 통행그룹별 균형계수( $\gamma_k$ )가 장래에도 그대로 유지된다고 가정해야하기 때문에 통행패턴이 급변하는 지역에 적용할 경우 왜곡될 위험성이 내재되어 있음

## 다. Seed O/D 2D와 3D 검증

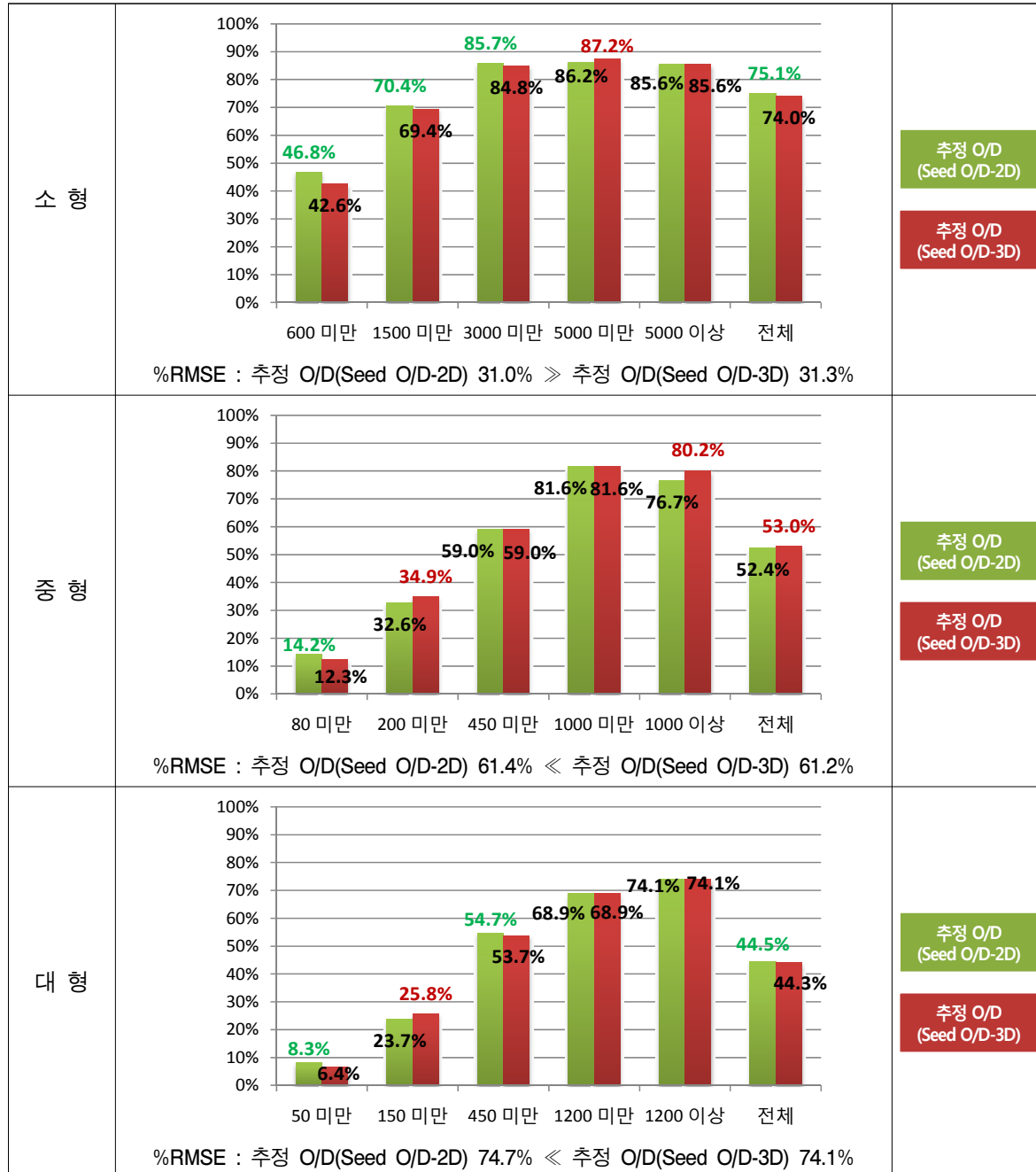
### 1) 대구광역시권

- 통행거리분포 적정성 검증결과, 3D seed O/D로 조정된 추정 O/D의 통행거리분포 적정성이 2D seed O/D 적용 결과보다 상당히 향상되는 것으로 분석됨



<그림 5-16> 추정 O/D(2D와 3D) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역시권)

- 관측교통량 적정성 검증 결과, 2D 안이 3D 안 보다 관측교통량과의 오차가 적은 것으로 분석됨

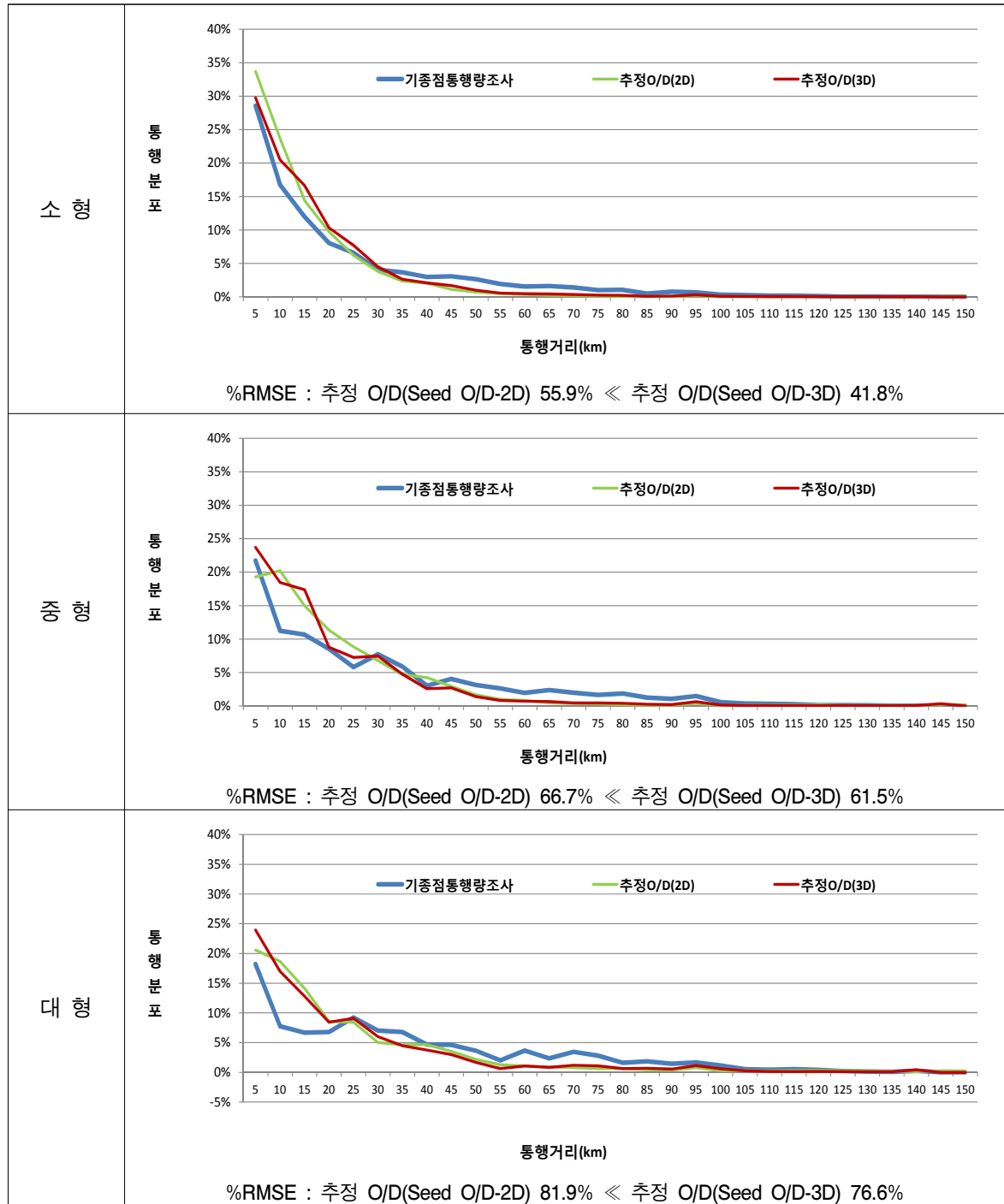


<그림 5-17> 추정 O/D(2D와 3D) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권)

- 대구광역시권의 경우 3D seed O/D를 기반으로 추정된 O/D의 통행거리분포 적정성은 매우 향상된 반면, 관측교통량의 적정성은 다소 떨어지는 것으로 분석됨

## 2) 부산·울산광역시권

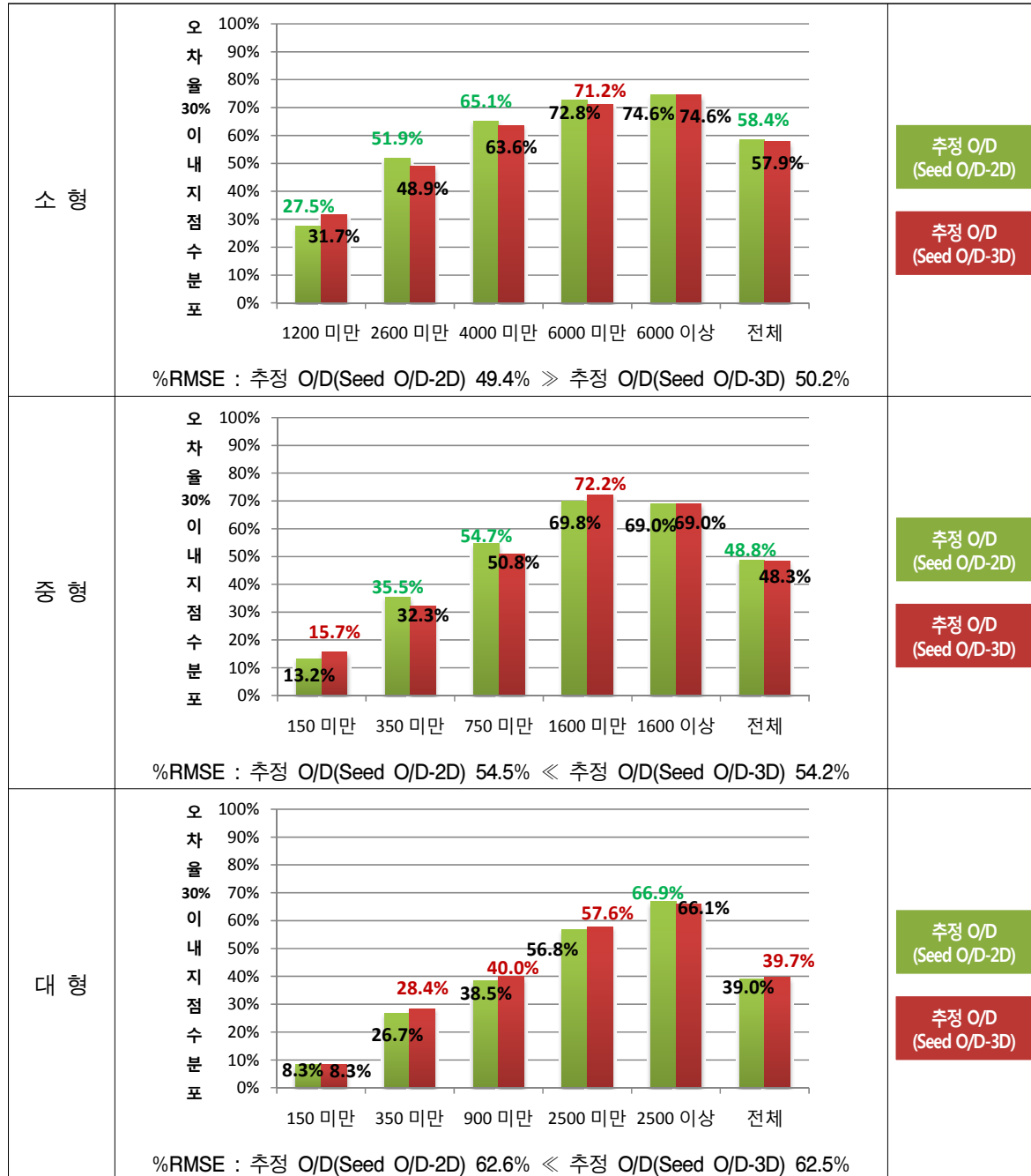
- 통행거리분포 적정성 검증결과, 3D seed O/D로 조정된 추정 O/D의 통행거리분포 적정성이 2D seed O/D 적용 결과보다 상당히 향상되는 것으로 분석됨



<그림 5-18> 추정 O/D(2D와 3D) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(부산·울산광역시권)



- 관측교통량 적정성 검증 결과, 2D 안과 3D 안은 관측교통량과의 오차 정도가 유사한 것으로 분석됨

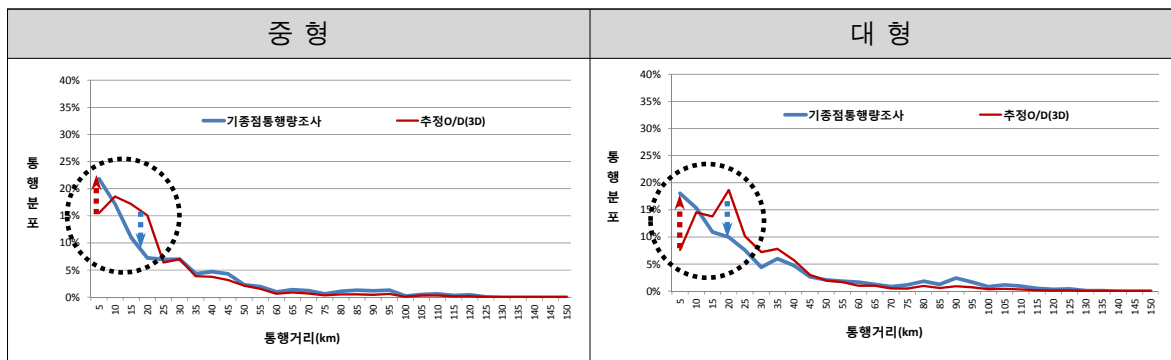


<그림 5-19> 추정 O/D(2D와 3D) 관측교통량 적정성 검증(부산·울산광역시권)

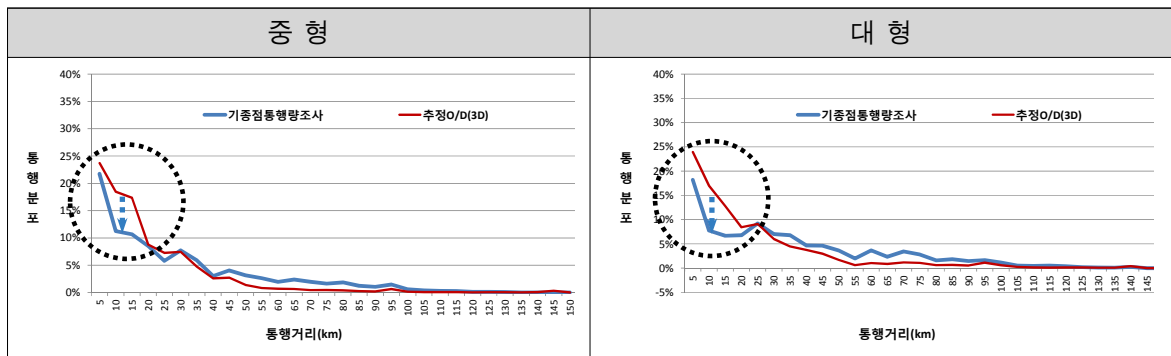
- 부산·울산광역시권은 3D seed O/D로 조정된 추정 O/D의 통행거리분포 적정성은 매우 향상되었고, 관측교통량의 적정성은 유사한 것으로 분석됨

### 3) 적정성 검증결과 시사점 및 보완방안

- 2D seed O/D를 이용할 때보다 3D seed O/D를 이용하여 추정된 O/D의 통행거리분포 적정성이 보다 향상되는 것으로 분석되었음
- 대구광역시 화물자동차의 통행거리분포를 살펴보면, 중형은 10km 미만이 과소 추정, 대형은 15~20km 미만이 과대 추정되었으며, 부산·울산광역권은 단거리 통행 중 20km 미만이 과대 추정된 것으로 분석되어 이를 개선시킬 필요성이 있음



<그림 5-20> 중대형 화물자동차 추정 O/D 통행거리분포(TLD) 적정성(대구광역시)



<그림 5-21> 중대형 화물자동차 추정 O/D 통행거리분포(TLD) 적정성(부산·울산광역권)

- 관측교통량 기반 O/D 추정은 관측교통량 자료에 맞추어 보정하는 방식을 채택하고 있기 때문에 단거리 통행의 상당수를 차지하는 광역시 도심부 관측교통량 규모별 지점수를 조정함으로써 통행거리분포의 단거리 통행을 보완할 수 있을 것으로 기대하였음
- 따라서 본 연구에서 대구광역시는 도심부 관측교통량 중 중·대형 화물자동차 교통량의 규모가 작은 지점(중대형 교통량 합이 500대/일 미만) 제외하여 과소 추정된 단거리 통행량을 보완하고자 하였음

- 부산·울산광역시는 도심부 관측교통량 중 중·대형 화물자동차 교통량의 규모가 큰 지점을 (중·대형 교통량 합이 1,500대 이상) 제외하여 과대 추정된 단거리 통행량을 보완하고자 하였음
- 대구광역시 기초조사 190개 지점 중 도심부 124개 지점에서 중대형 교통량 합이 500대/일 미만인 73개 지점을 제외하여 대구광역시권 전체 관측교통량 총 408개 지점을 기반으로 화물 O/D를 추정하였음
- 부산·울산광역시 기초조사 392개 지점 중 도심부 202개 지점에서 중대형 교통량 합이 1,500대/일 이상인 67개 지점을 제외하여 부산·울산광역시권 전체 관측교통량 총 558개 지점을 기반으로 화물 O/D를 추정하였음

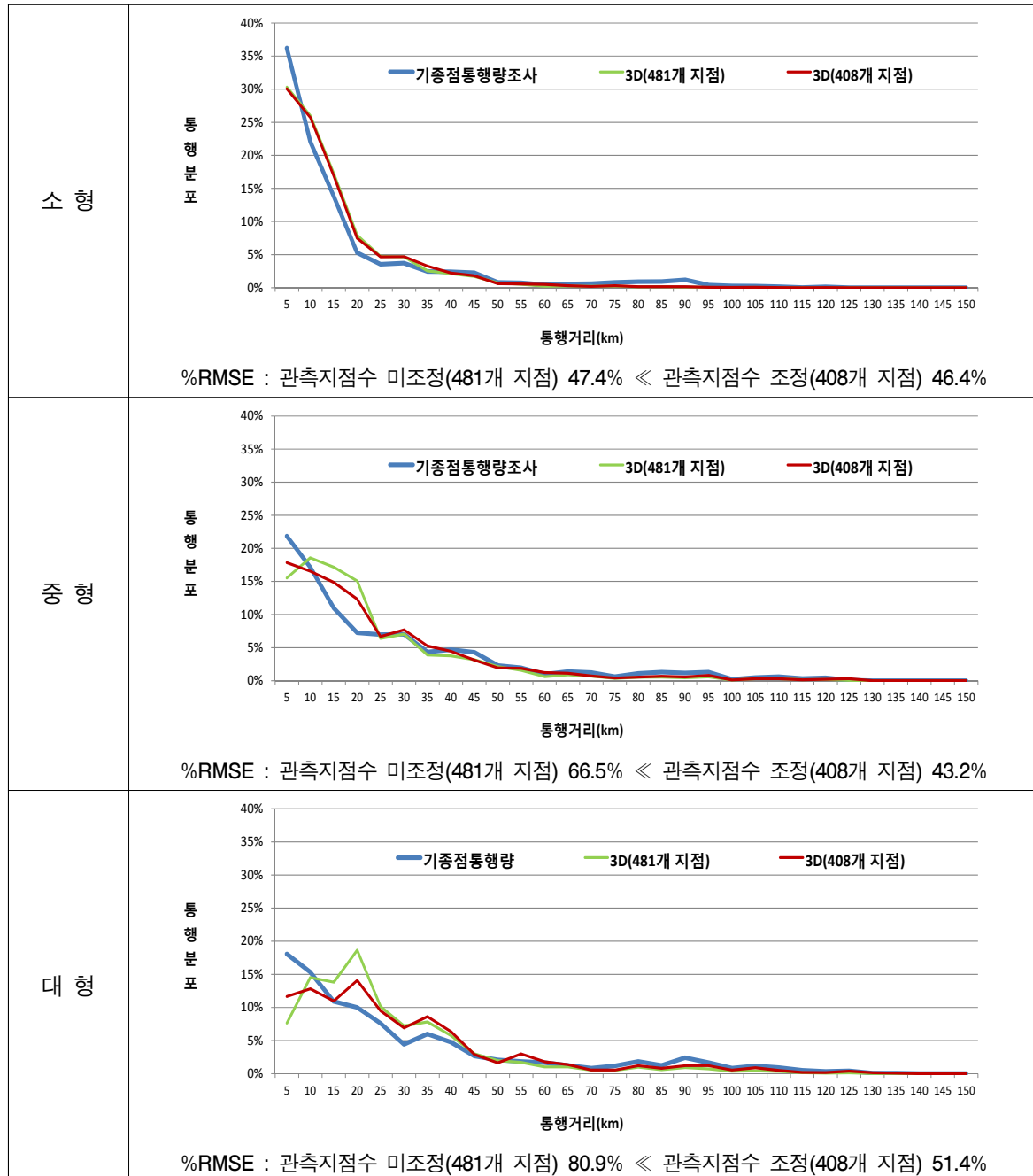
&lt;표 5-11&gt; 광역시 도심부 관측지점수

구 분	광역시 도심부 관측지점수 미조정					광역시 도심부 관측지점수 조정				
	도로교통량 통계연보	광역시 기초조사			합계	도로교통량 통계연보	광역시 기초조사			합계
		도 심	그 외	소 계			도 심	그 외	소 계	
대구광역시권	291	124	66	190	481	291	51	66	117	408
부산·울산광역시권	233	202	190	392	625	233	135	190	325	558

## 라. 관측 지점수 조정

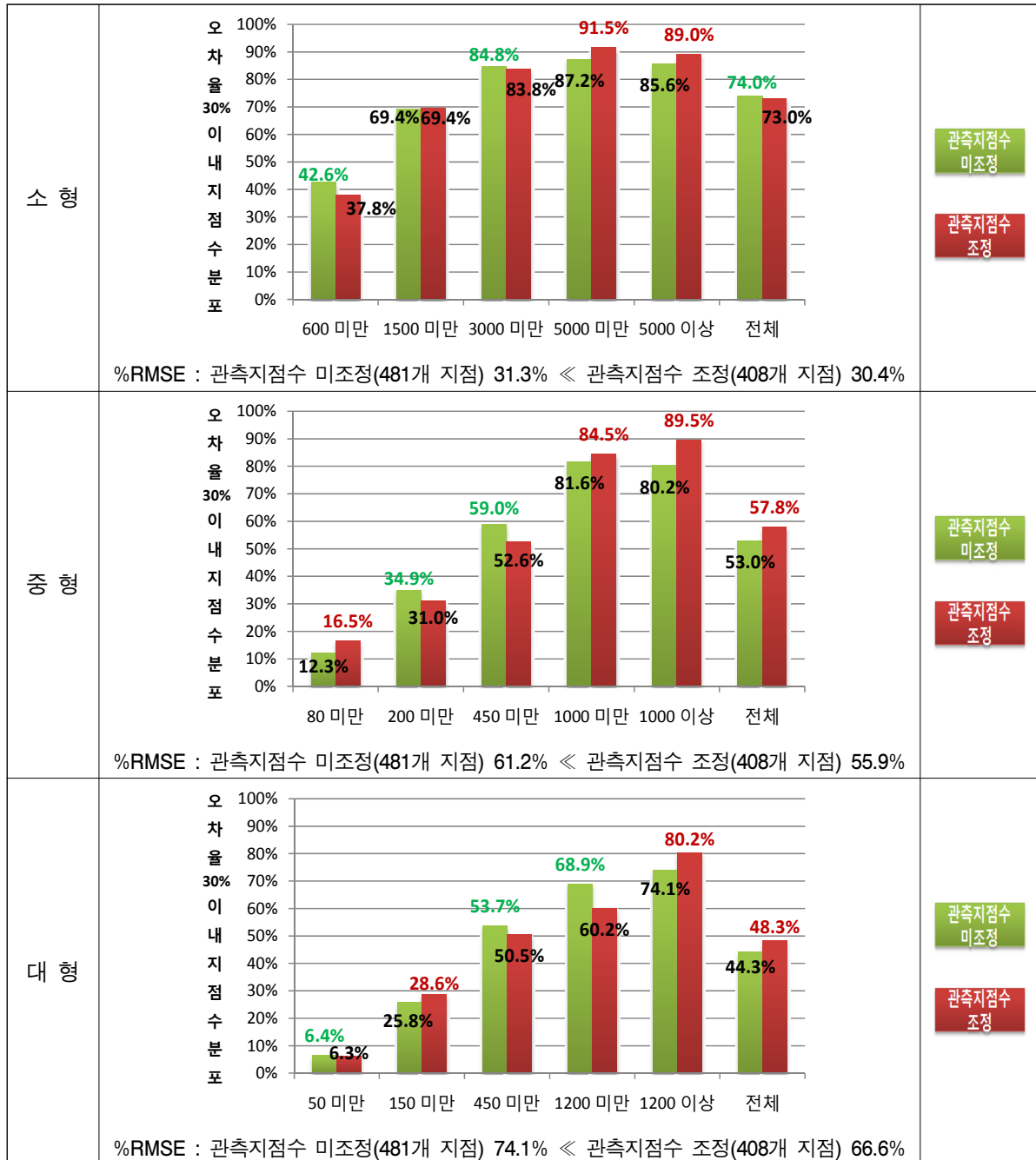
### 1) 대구광역시권

- 통행거리분포 적정성 검증결과, 408개 지점으로 조정된 추정 O/D의 중대형 통행거리분포 적정성이 상당히 향상되는 것으로 분석됨



<그림 5-22> 추정 O/D(관측지점수 조정 유무) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역시권)

- 관측교통량 적정성 검증 결과, 408개 지점으로 추정한 O/D가 관측교통량의 적정성이 우수한 것으로 분석됨

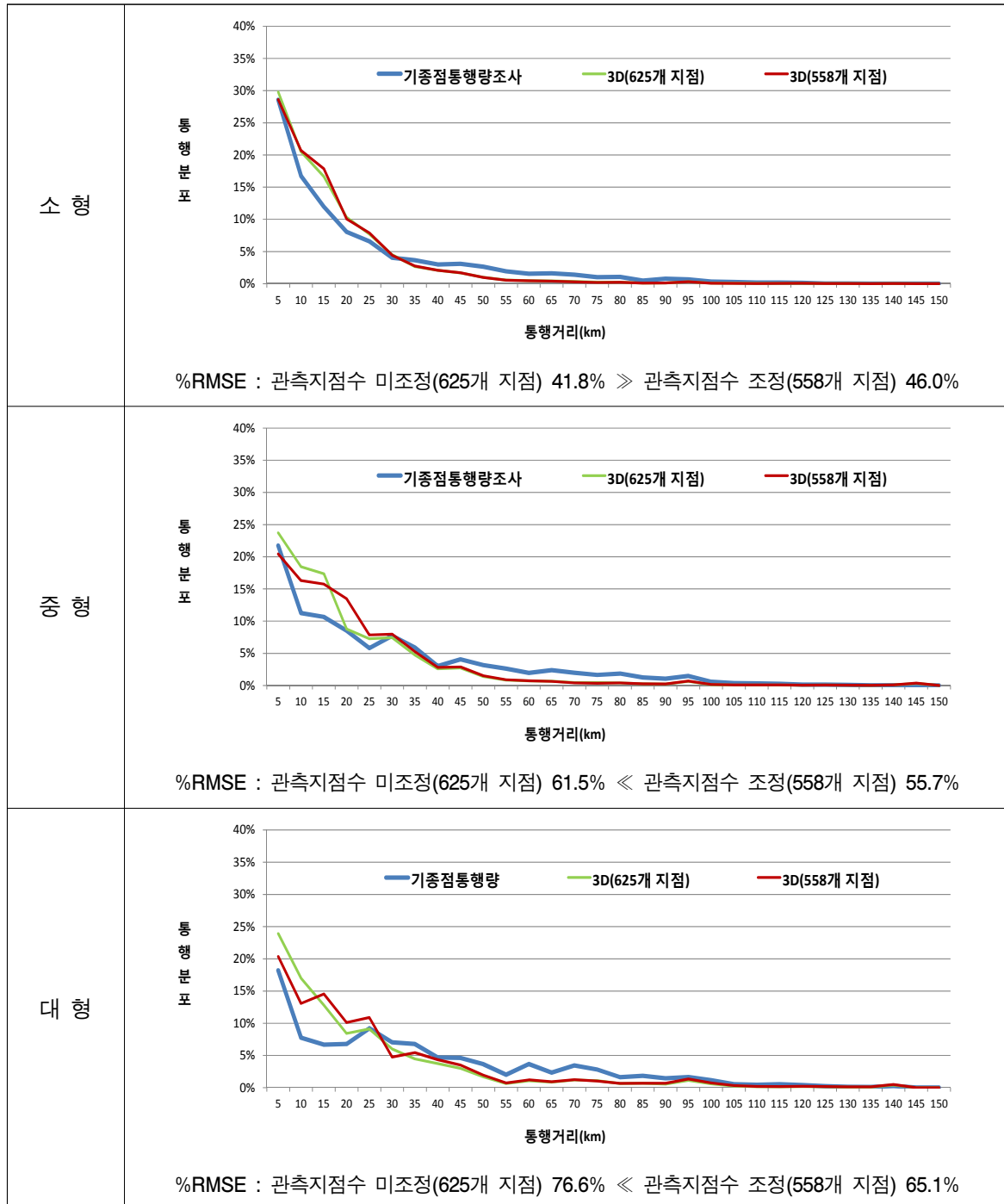


<그림 5-23> 추정 O/D(관측지점수 조정 유무) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권)

- 즉, 대구광역시권은 408개 지점으로 조정된 추정 O/D의 중대형 통행거리분포 및 관측교통량 적정성이 매우 향상되는 것으로 분석됨

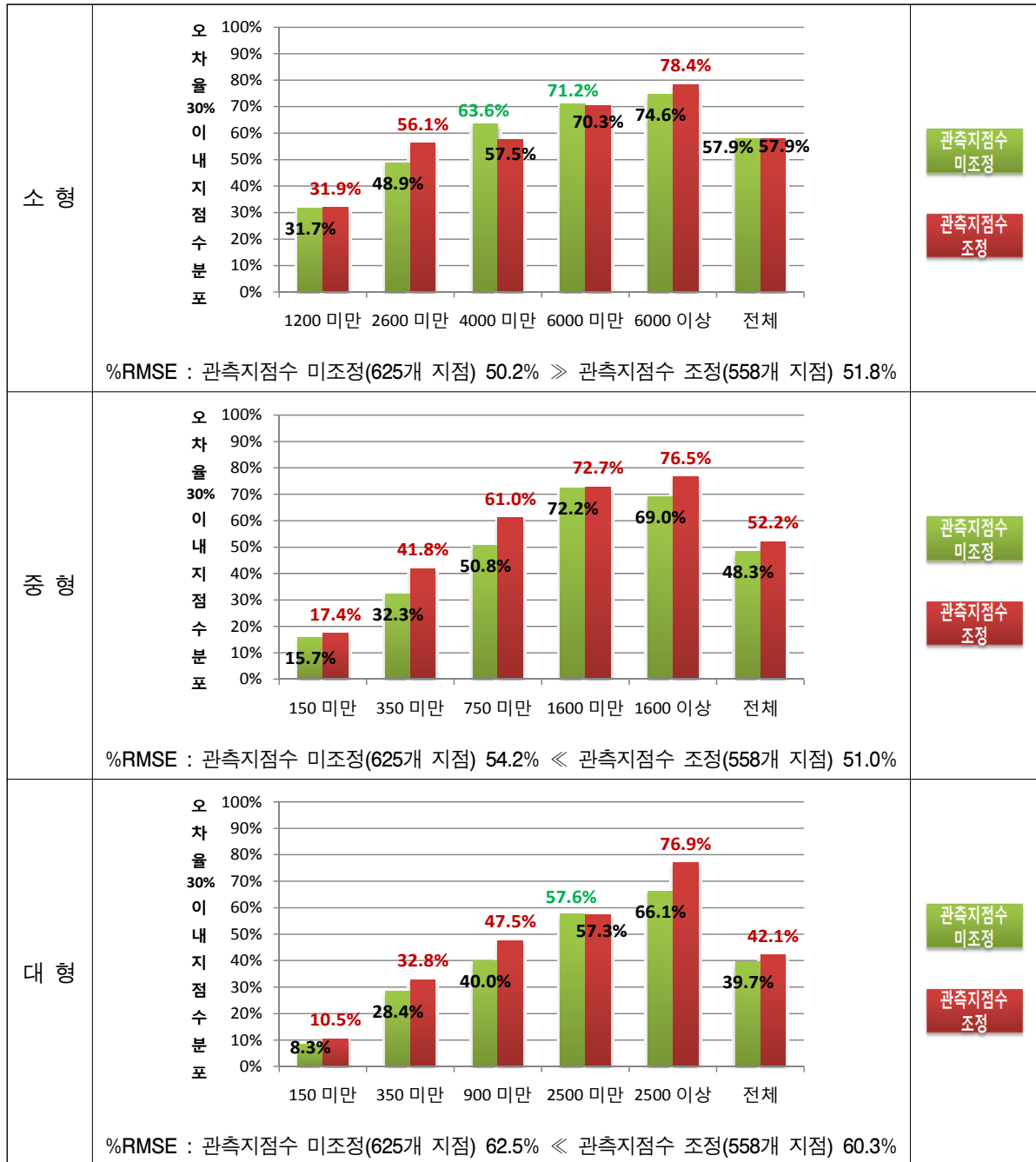
## 2) 부산·울산광역시권

- 통행거리분포 적정성 검증결과, 558개 지점으로 조정된 추정 O/D의 중대형 통행거리분포 적정성이 상당히 향상되는 것으로 분석됨



<그림 5-24> 추정 O/D(관측지점수 조정 유무) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(부산·울산광역시권)

- 관측교통량 적정성 검증 결과, 558개 지점으로 추정한 O/D가 관측교통량의 적정성이 우수한 것으로 분석됨



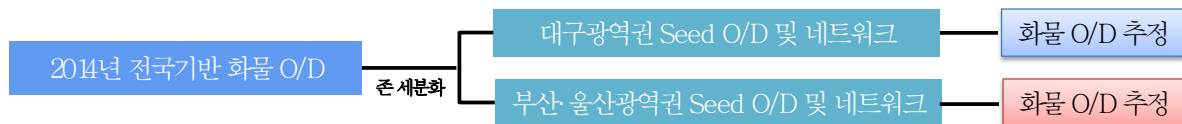
<그림 5-25> 추정 O/D(관측지점수 조정 유무) 관측교통량 적정성 검증(부산·울산광역시권)

- 즉, 부산·울산광역시권은 558개 지점으로 조정된 추정 O/D의 중대형 통행거리분포 및 관측교통량 적정성이 매우 향상되는 것으로 분석됨

### 3. 광역권별 총통행량 불일치 문제

#### 가. 광역권별 화물자동차 추정 O/D 통행량 비교

- 광역권별로 같은 seed O/D를 입력하더라도 광역권별로 수집된 관측교통량 및 네트워크가 다르기 때문에 두 권역에 모두 포함된 지역의 통행량은 서로 상이하게 추정되어 결국 광역권별 총통행량은 불일치하게 됨
- 예로, 포항시와 경주시의 경우 대구광역권과 부산·울산광역권에 모두 속해 있기 때문에 각 광역권에서 분석한 결과가 서로 상이할 수 있음



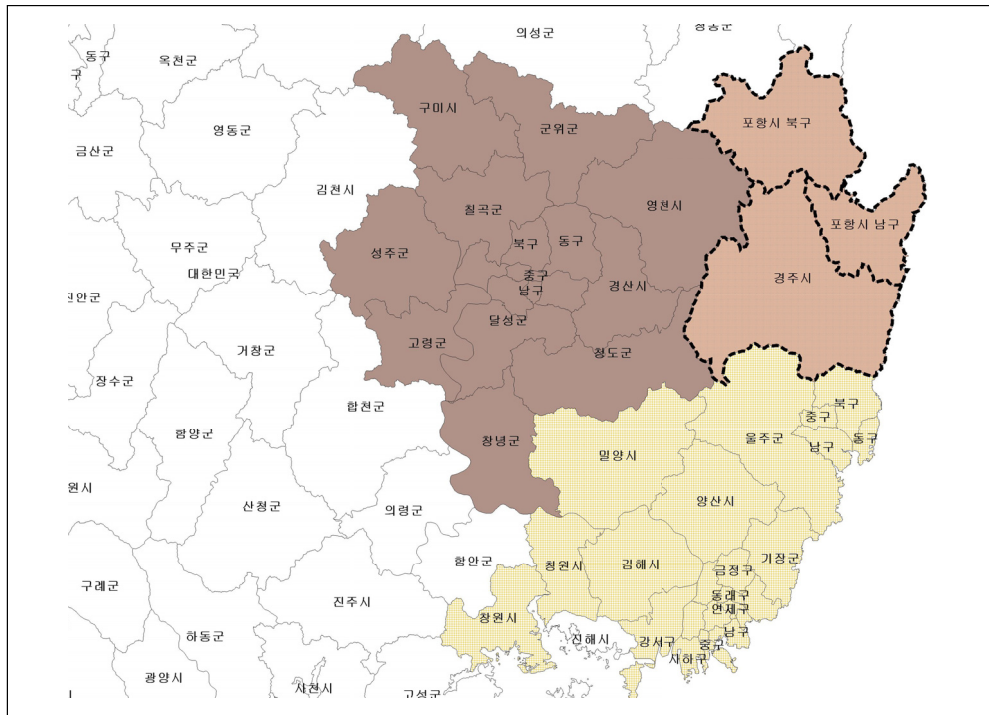
<그림 5-26> 광역권별 화물 O/D 추정과정

- 다음 그림과 표는 광역권별로 추정된 화물 O/D의 통행량을 권역별로 비교한 것으로서 총 통행량은 부산·울산광역권 중형·대형 추정 O/D가 대구광역권 보다 많으며, 중복지역(포항시, 경주시) 내부 통행량은 대구광역권 소형·중형 추정 O/D가 부산·울산광역권 보다 많음

구분	부산·울산광역권	중복	대구광역권	전국
부산·울산 광역권	A	D-1	F	F
중복	D-2	C	E-2	F
대구 광역권	F	E-1	B	F
전국	F	F	F	F

<그림 5-27> 광역권별 화물자동차 추정 O/D 권역구분





<그림 5-28> 대구광역권과 부산·울산광역권 행정구역 및 중복지역(포항시, 경주시)

<표 5-12> 광역권별 화물자동차 추정 O/D 통행량 비교

권역	대구광역권(A, 대/일)			부산·울산광역권(B, 대/일)			차 이(B-A)		
	소형	중형	대형	소형	중형	대형	소형	중형	대형
A	351,941	50,834	50,847	530,206	93,221	104,206	178,265	42,387	53,359
B	418,062	48,072	40,497	239,825	27,799	13,168	-178,237	-20,273	-27,329
C	54,805	8,895	8,440	45,261	7,649	9,474	-9,544	-1,246	1,034
D-1	4,702	1,620	2,644	7,590	3,749	3,794	2,888	2,129	1,150
D-2	4,981	1,935	2,673	7,646	4,141	4,002	2,665	2,206	1,329
E-1	3,759	2,064	3,218	1,644	676	784	-2,115	-1,388	-2,434
E-2	4,066	2,015	3,573	1,424	788	1,177	-2,642	-1,227	-2,396
F	2,515,209	342,849	292,518	2,515,209	342,849	292,518	-	-	-
합계	3,357,526	458,285	404,411	3,348,805	480,872	429,124	-8,721	22,587	24,713

주: 전국기반 화물자동차를 세분화하여 광역권별 seed O/D를 구축하였으며, 광역권 내부 통행 이외 권역은 보정하지 않았기 때문에 F 권역의 통행량은 광역권별로 동일함

- 따라서, 본 연구에서는 광역권별 O/D의 일관성을 위하여 추정된 O/D의 총 통행량을 일치하는 방안을 적용하였으며, 그렇게 추정된 O/D의 적정성을 검증하였음

## 나. 광역권별 화물자동차 추정 O/D 총 통행량 일치방안

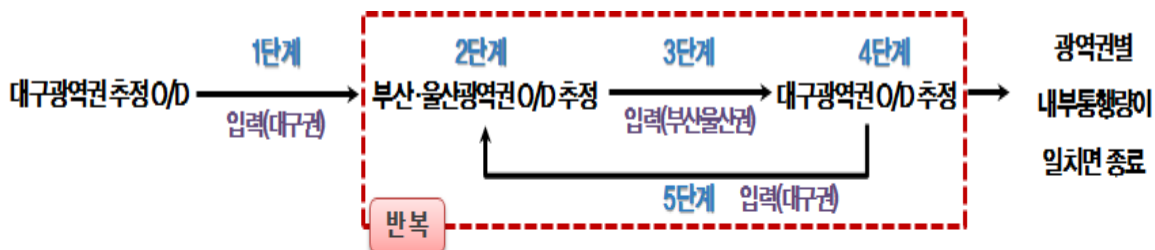
### 1) 기본방안

- 광역권별 화물자동차 추정 O/D의 총 통행량을 일치시키기 위해서 중복지역을 포함한 각 광역권별 보정권역 통행량을 서로 반복적으로 교환하여 보정하는 기본방안을 수립함
  - 1단계 : 대구광역권 추정 O/D 중 보정권역(광역권 내부) 통행량을 부산·울산광역권 추정 O/D에 입력
  - 2단계 : 1단계에서 수정된 부산·울산광역권 O/D를 입력하여 O/D 추정
  - 3단계 : 2단계에서 추정된 부산·울산광역권 추정 O/D 중 보정권역(광역권 내부) 통행량을 대구광역권 추정 O/D에 입력
  - 4단계 : 3단계에서 수정된 대구광역권 O/D를 입력하여 O/D 추정, 이 때 광역권별 추정 O/D의 내부 통행량이 일치하면 종료
  - 5단계 : 4단계에서 추정된 대구광역권 추정 O/D 중 보정권역(광역권 내부) 통행량을 다시 부산·울산광역권 추정 O/D에 입력 후 2단계부터 반복
- 기본방안에 대해 검토결과, 대구광역권 및 부산·울산광역권 중복지역(포항시, 경주시)의 존 체계는 52개로 동일하나 링크수, 센트로이드 커넥터 위치 및 개수가 상이하고, seed O/D로 같이 입력되는 여객 O/D의 통행량도 다소 불일치하여 기본방안의 수립조건을 만족할 수 없는 것으로 분석됨

### 2) 대체방안

- 광역권별 화물자동차 추정 O/D의 총 통행량을 일치시키기 위한 기본방안을 대체하는 방안으로 중복지역을 포함한 각 광역권별 보정권역 통행량을 서로 반복적으로 교환하여 O/D를 추정하되, 교환되어 수정 입력된 O/D와 추정 O/D와의 관측교통량 오차율을 비교하여 그 차이가 5% 이내이면 종료하는 방안으로 대체하였음
  - 1단계 : 대구광역권 추정 O/D 중 보정권역(광역권 내부) 통행량을 부산·울산광역권 추정 O/D에 입력
  - 2단계 : 1단계에서 수정된 부산·울산광역권 O/D를 입력하여 O/D를 추정한 후 입력 O/D와 추정 O/D의 관측교통량 적정성 검증, 이 때 오차율 30% 이내 총 지점수 비율의 차이가 5% 이내 이면 종료

- 3단계 : 2단계에서 추정된 부산·울산광역시권 추정 O/D 중 보정권역(광역시권 내부) 통행량을 대구광역시권 추정 O/D에 입력
  - 4단계 : 3단계에서 수정된 대구광역시권 O/D를 입력하여 O/D를 추정한 후 입력 O/D와 추정 O/D의 관측교통량 적정성 검증, 이 때 오차율 30% 이내 총 지점수 비율의 차이가 5% 이내 이면 종료
  - 5단계 : 4단계에서 추정된 대구광역시권 추정 O/D 중 보정권역(광역시권 내부) 통행량을 다시 부산·울산광역시권 추정 O/D에 입력 후 2단계부터 반복
- 총 통행량을 일치시키기 위한 대체방안을 단계적으로 도식화 하면 다음과 같으며, 본 연구에서는 위의 5단계를 2번 반복하였을 때 2단계인 부산·울산광역시권 입력 O/D와 추정 O/D의 관측교통량 적정성이 5% 이내로 분석되어 반복 과정을 종료하였음



#### ■ 대구광역시권

구분	부산울산광역시권	중복	대구광역시권	전국
부산 울산 광역시권	중존	중존 → 소존		
중복	소존 → 중존	소존	소존	
대구 광역시권		소존	소존 4단계(추정)	
전국				

3단계(입력) : 부산울산광역시권 중존 → 대구광역시권 중존 (존 집계화)

4단계(추정) : 대구광역시권 중존 (보정권역)

1단계(입력) : 대구광역시권 중존 → 부산울산광역시권 중존

5단계(입력) : 대구광역시권 중존 → 부산울산광역시권 중존

Feed-back

#### ■ 부산·울산광역시권

구분	부산울산광역시권	중복	대구광역시권	전국
부산 울산 광역시권	소존 2단계(추정)	소존		
중복	소존	소존	소존 → 중존	
대구 광역시권		중존 → 소존	중존	
전국				

보정권역 : 부산울산광역시권 중존

2단계(추정) : 부산울산광역시권 중존

중존 → 소존 : 대구광역시권 중존

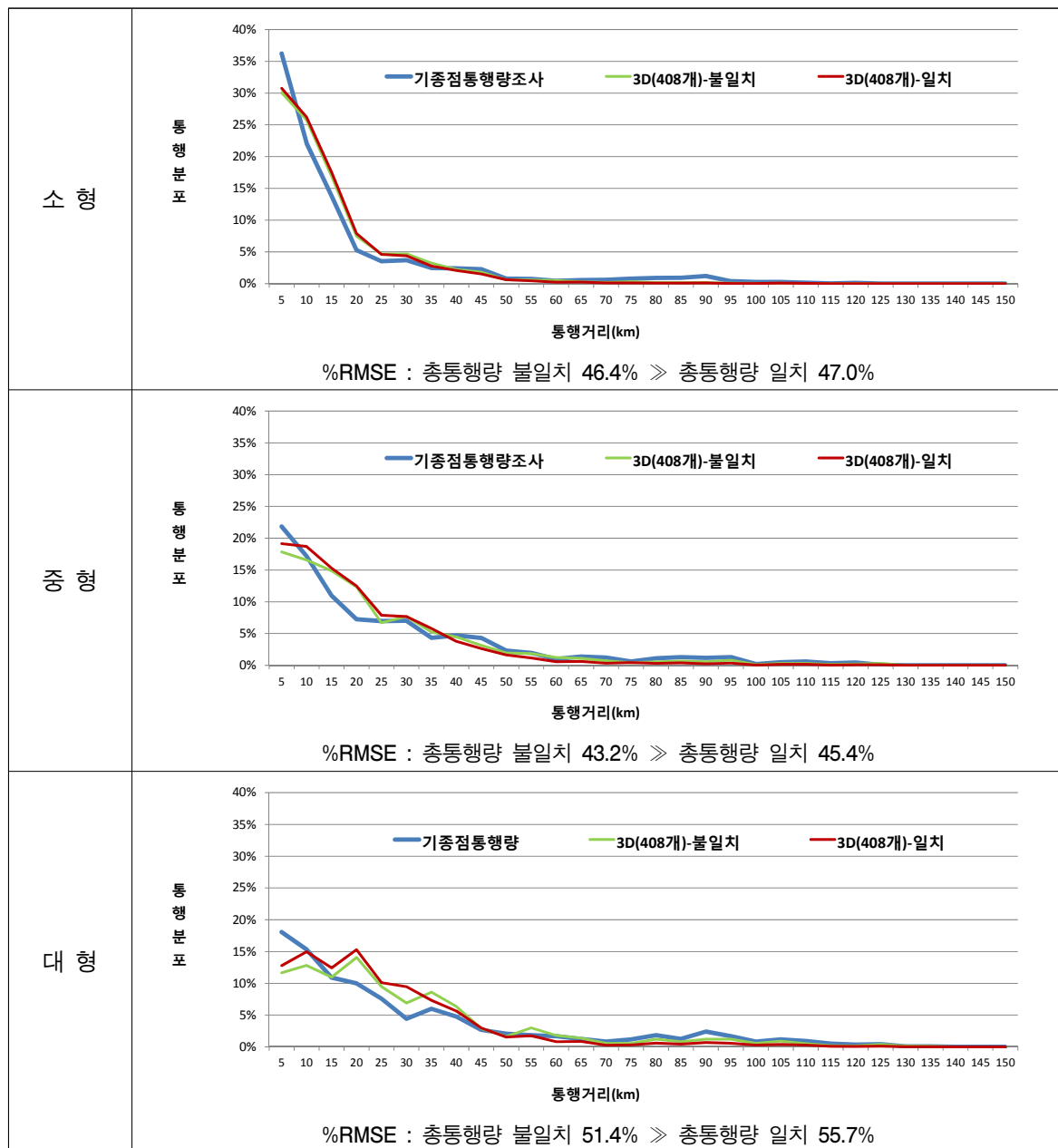
소존 → 중존 : 부산울산광역시권 중존

<그림 5-29> 광역권별 화물자동차 추정 O/D 총 통행량 일치방안

## 다. 총 통행량 일치 여부에 따른 적정성 검증

### 1) 대구광역시

- 통행거리분포 적정성 검증결과, 총 통행량을 일치시킨 추정 O/D의 적정성이 다소 떨어지나 중복지역(포항시, 경주시)과 보정권역 외 지역(부산·울산광역시)에 대해서 통행량을 일치하였기 때문에 대구광역시 내 통행거리분포 적정성에는 큰 변화가 없음



<그림 5-30> 추정 O/D(총통행량 일치 유무) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역시)

- 관측교통량 적정성 검증 결과, 총 통행량을 일치시킨 추정 O/D의 적정성이 우수한 것으로 분석됨

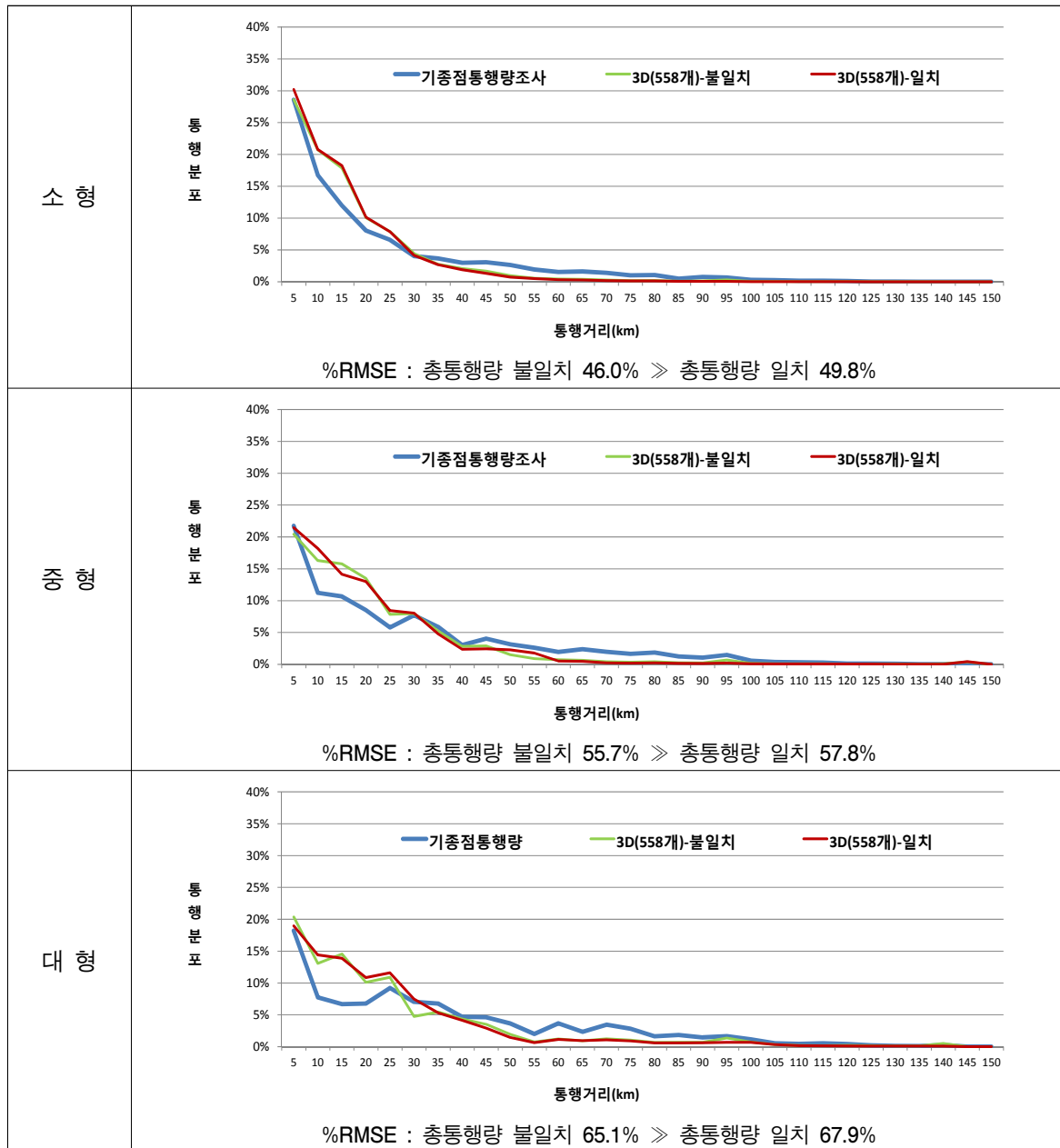


<그림 5-31> 추정 O/D(총통행량 일치 유무) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권)

- 즉, 대구광역시권의 경우 총 통행량을 일치시킨 추정 O/D의 통행거리분포 적정성은 다소 떨어진 반면, 관측교통량 적정성은 향상되는 것으로 분석됨

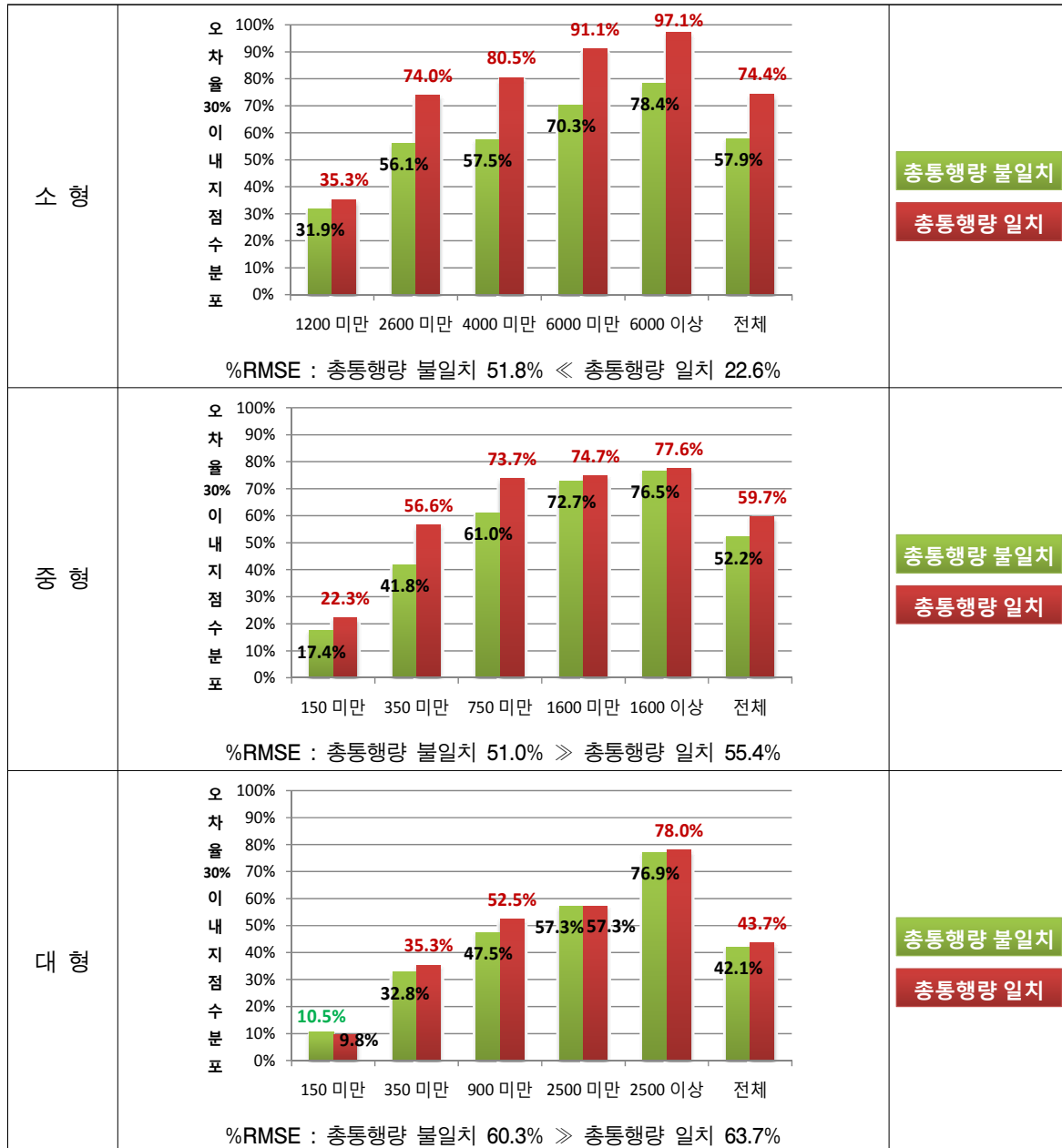
## 2) 부산·울산광역시권

- 통행거리분포 적정성 검증결과, 총 통행량을 일치시킨 추정 O/D의 적정성이 다소 떨어지나 중복지역(포항시, 경주시)과 보정권역 외 지역(대구광역시권)에 대해서 통행량을 일치하였기 때문에 부산·울산광역시권 내 통행거리분포 적정성에는 큰 변화가 없음



<그림 5-32> 추정 O/D(총통행량 일치 유무) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(부산·울산광역시권)

- 관측교통량 적정성 검증 결과, 총 통행량을 일치한 추정 O/D의 적정성이 우수한 것으로 분석됨

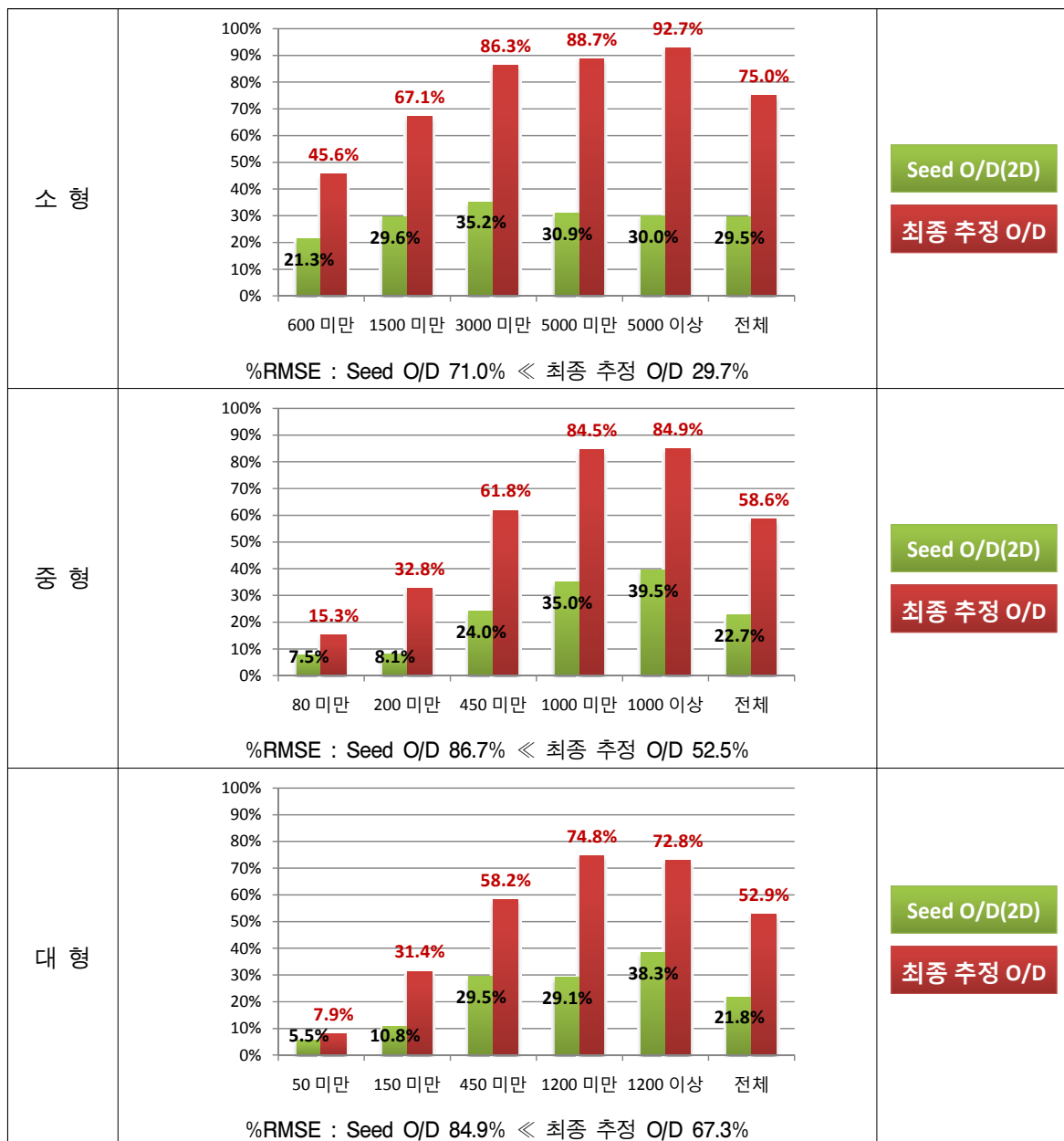


<그림 5-33> 추정 O/D(총통행량 일치 유무) 관측교통량 적정성 검증(부산·울산광역시권)

- 즉, 부산·울산광역시권의 경우 총 통행량을 일치시킨 추정 O/D의 통행거리분포 적정성은 다소 떨어진 반면, 관측교통량 적정성은 크게 향상되는 것으로 분석됨

### 3) 최종 추정 O/D 관측교통량 오차율 개선효과

- 총통행량을 일치시킨 최종 화물 O/D의 배정교통량과 관측교통량의 오차율이 어느 정도 개선되었는지를 분석하였음
- 최초 seed O/D(2D)로 배정한 결과와 최종 추정 O/D로 배정한 결과에 대해서 관측교통량과의 오차율이 30% 이내의 지점수를 비교한 결과 두 광역권 모두 오차율이 2.5배 이상 개선된 것으로 분석됨



<그림 5-34> 최종 추정 O/D 관측교통량 오차율 개선효과(대구광역권)





<그림 5-35> 최종 추정 O/D 관측교통량 오차를 개선효과(부산·울산광역시권)

### 라. 추정 O/D의 통행량 변화에 대한 비교·분석

- 관측교통량 기반으로 추정된 최종 화물자동차 O/D(총 통행량 일치)의 권역별 총 통행량과 두 광역권 seed O/D의 권역별 총 통행량을 비교하여 그 변화에 대한 분석을 시행하였음
- 광역권별 화물자동차 추정 O/D의 권역 구분은 아래 그림과 같음

구분	부산울산광역시권	중북	대구광역시권	전국
부산 울산 광역시권	A			D
중북		C		
대구 광역시권			B	
전국	D			

<그림 5-36> 광역권별 화물자동차 추정 O/D 권역구분

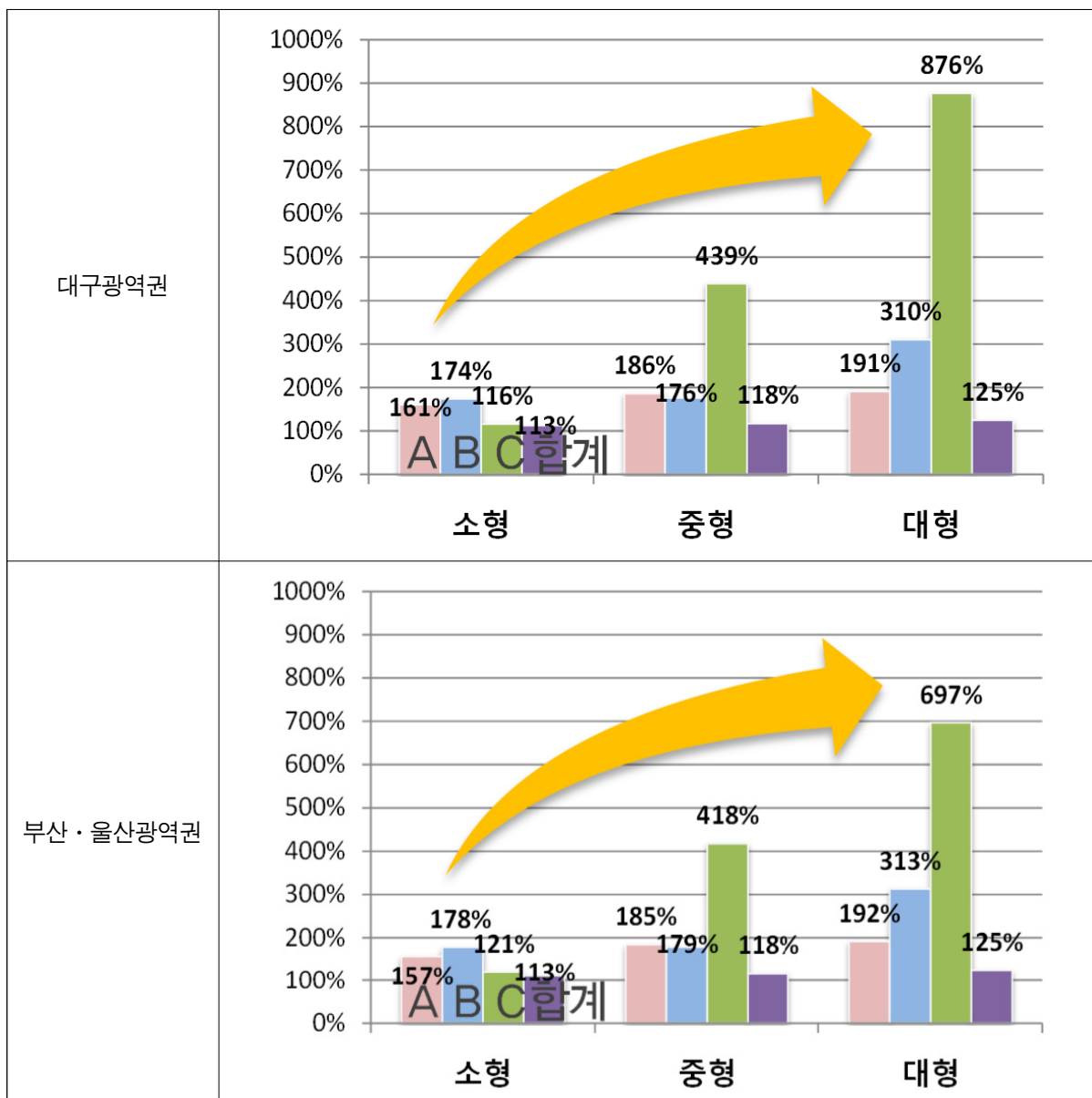
- 추정된 최종 화물자동차 O/D(총 통행량 일치)와 두 광역권의 seed O/D의 통행량을 권역별로 비교한 결과, E권역을 제외한 모든 권역에서 총 통행량이 증가하는 현상을 보였으며, 특히 대구광역시권 내부 통행량에서 중·대형 통행량이 크게 증가하였음

<표 5-13> 광역권별 화물자동차 seed O/D와 추정 O/D의 통행량 비교

구분	Seed O/D(대/일) - 대구광역시권-			Seed O/D(대/일) - 부산·울산광역시권-			대구광역시권 및 부산·울산광역시권(대/일)		
	소형	중형	대형	소형	중형	대형	소형	중형	대형
A	361,624	54,390	56,164	369,264	54,814	56,006	580,602	101,330	107,496
B	58,726	4,407	3,287	45,325	3,483	3,287	57,792	11,362	13,718
C	234,076	27,290	13,014	239,836	27,791	13,172	425,790	49,579	42,856
D	2,515,209	342,849	292,518	2,515,209	342,849	292,518	2,515,209	342,849	292,518
E	3,169,634	428,936	364,983	3,169,634	428,936	364,983	3,579,393	505,121	456,589

주: 전국기반 화물자동차를 세분화하여 광역권별 seed O/D를 구축하였으며, 광역권 내부 통행 이외 권역은 보정하지 않았기 때문에 F 권역의 통행량은 광역권별로 동일함

- 또한, 추정 O/D의 통행량 증가율을 살펴보면, 소형은 총 113%, 중형 118%, 대형 125%로 적재능력이 큰 화물일수록 통행량 증가율이 높았으며, 부산·울산광역시권 보다 대구광역시권 통행량 증가율이 높게 추정되었음
- 이러한 결과는 전국 지역간 화물 O/D를 기반으로 한 seed O/D와 비교하여 관측교통량 기반 추정 O/D의 통행량이 높게 추정되었다는 것은 기존 지역간 화물 O/D가 광역권 내부 화물자동차 관측교통량을 모사하기에는 통행량이 과소하였음을 보여줌



<그림 5-37> 대구광역시권 및 부산·울산광역시권의 추정 O/D 통행량 증가율

## 마. 추정 O/D 통행량 적정성 검증

### 1) 적정성 평가지표

- 추정된 최종 화물 O/D(총 통행량 일치)는 전국 지역간 화물 O/D를 종사자수 비율로 세분화한 seed O/D를 기반으로 보정되었으며, 보정 결과 seed O/D 보다 통행량이 높게 추정되었음
- 따라서 추정된 통행량의 적정성에 대한 검증이 필요하며, 이를 위해 광역권 존별 발생·도착량의 적정성과 광역시의 유출입 통행량 및 통과통행량에 대한 적정성을 검증하였음
  - 첫째, 추정 O/D의 존별 발생·도착량의 적정성은 존별 종사자수의 상관관계를 분석함으로써 적정성을 평가하였음

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (p_i - \bar{p})(t_i - \bar{t})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - \bar{p})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}}$$

여기서,  $r$  : 상관계수에서  $j$ 의 통행량

$n$  : 존의 개수

$p_i$  :  $i$  존의 종사자수

$\bar{p}$  : 소존별 종사자수의 평균

$t_i$  :  $i$  존의 통행량

$\bar{t}$  : 소존별 통행량의 평균

- 둘째, 각 광역시의 유출입 통행량은 광역시 코든라인 관측교통량과 배정교통량의 오차율을 분석함으로써 적정성을 평가하였음

$$\text{오차율}(\%) = \frac{(\text{배정교통량} - \text{관측교통량})}{\text{관측교통량}} \times 100$$

- 셋째, 각 광역시의 통과통행량은 화물자동차 차종별 통과교통량의 비율을 분석함으로써 적정성을 평가하였음
- 추정 O/D의 통과통행량은 다음 그림과 같이 광역시 코든라인 배정교통량에서 광역시 외부 유출입 통행량의 차이를 구하여 산정하였음



&lt;그림 5-38&gt; 통과통행량 산정 방법

- 마지막으로 시·군간 유출입 통행량에 대한 방향별 분포비를 검토하여 추정 O/D 통행량에 대한 적정성을 검증하였음

## 2) 준별 발생량 및 도착량 적정성 검증

- 최종 추정 O/D(통행량 일치)의 준별 발생·도착량과 종사자수 상관관계를 광역권 전체, 물류중심지가 위치한 준, 물류중심지가 위치하지 않은 준으로 구분하여 분석하였음
  - 광역권 전체의 상관계수는 대구광역권 0.74~0.75, 부산·울산광역권 0.74로 산정되어, 두 광역권 모두 준별 발생·도착량과 사회·경제지표와의 관계가 적정하다 할 수 있음
  - 또한, 물류중심지가 위치한 준이 물류중심지가 위치하지 않은 준 보다 종사자수와의 상관계수가 높게 산정되었음

&lt;표 5-14&gt; 준별 종사자수 상관관계

구 분			대구광역권				부산·울산광역권			
			소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계
상관계수	광역권 전체 준	발생량	0.69	0.69	0.64	0.75	0.72	0.65	0.61	0.74
		도착량	0.68	0.69	0.64	0.74	0.73	0.65	0.59	0.74
	물류중심지 위치 준	발생량	0.75	0.69	0.65	0.80	0.71	0.64	0.60	0.75
		도착량	0.67	0.71	0.64	0.73	0.74	0.64	0.61	0.76
	물류중심지 미위치 준	발생량	0.61	0.54	0.45	0.63	0.68	0.57	0.52	0.68
		도착량	0.64	0.55	0.44	0.66	0.68	0.57	0.47	0.66

### 3) 광역시 유출입 통행량 및 통과통행량 적정성 검증

- 각 광역시 코드라인 배정교통량과 관측교통량의 오차율이 모두 20% 이내로 분석되어 추정된 화물 O/D(통행량 일치)의 광역시 유·출입 통행량은 적정하다 할 수 있음

<표 5-15> 광역시별 코드라인 배정교통량과 관측교통량의 오차율

구 분		대구광역시				부산광역시				울산광역시			
		소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계
코드라인	배정교통량	94,855	43,671	82,890	221,416	89,569	28,004	61,555	179,128	37,635	18,536	33,625	89,796
	관측교통량	83,066	41,395	75,819	200,280	78,637	24,763	52,880	156,280	33,501	15,592	28,567	77,660
오차율		14.2%	5.5%	9.3%	10.6%	13.9%	13.1%	16.4%	14.6%	12.3%	18.9%	17.7%	15.6%

- 또한, 각 광역시의 통과통행량 비율을 분석한 결과, 소형은 통과교통량이 적고 중·대형으로 갈수록 통과교통량이 많은 것으로 분석되었는데, 이는 적재능력이 큰 화물자동차 일수록 장거리 통행 비율이 높은 현실을 잘 반영한다고 볼 수 있음
- 통과교통량 비율을 광역시별로 살펴보면, 부산광역시의 통과교통량 비율이 매우 낮게 분석되었으며, 그 다음 울산광역시, 대구광역시 순으로 분석되었음
- 부산광역시가 남동쪽 해안가 끝에 위치한 지리적 특성과 물류 이동의 기점 또는 종점 통행량이 많은 지역적 특성을 감안 할 때 부산광역시를 통과하는 교통량은 작을 것이며, 대구광역시는 내륙에 위치한 지리적 특성 때문에 통과교통량 비율이 상대적으로 높을 수밖에 없는 현실을 잘 반영한다고 볼 수 있음

<표 5-16> 광역시별 통과통행량 및 비율

구 분		대구광역시				부산광역시				울산광역시			
		소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계	소형	중형	대형	합계
광역시 코드라인 배정교통량 (A)		94,855	43,671	82,890	221,416	89,569	28,004	61,555	179,128	37,635	18,536	33,625	89,796
광역시 유출입 통행량 (B)		71,024	26,022	29,275	126,321	89,373	27,092	58,845	175,309	34,255	15,387	22,439	72,080
광역시 통과통행량(C=A-B)		23,831	17,649	53,615	95,095	196	912	2,710	3,819	3,380	3,149	11,186	17,716
통과통행량 비율(C/A)		25.1%	40.4%	64.7%	42.9%	0.2%	3.3%	4.4%	2.1%	9.0%	17.0%	33.3%	19.7%

## 4) Seed O/D와 추정 O/D 지역간(시·군·구 단위) 통행분포 검토

## ① 대구광역시권 seed O/D

&lt;표 5-17&gt; 대구광역시권의 소형 화물자동차 seed O/D

구분	대구	포항	경주	구미	영천	경산	군위	청도	고령	성주	칠곡	창녕	합계
대구	158,932	2,607	1,806	1,628	562	2,915	160	351	350	1,031	2,359	784	173,483
포항	2,581	28,298	2,045	164	293	515	105	132	27	42	147	4	34,354
경주	1,687	1,886	11,713	173	261	342	100	234	40	82	183	57	16,757
구미	1,995	200	220	13,792	450	265	429	103	42	199	558	273	18,526
영천	751	358	357	467	4,456	463	399	49	23	81	89	100	7,593
경산	2,537	404	303	187	282	7,046	49	250	23	75	145	220	11,521
군위	197	121	125	402	370	77	1,179	28	8	24	73	27	2,632
청도	339	122	230	80	36	303	23	3,267	11	36	26	178	4,651
고령	341	33	51	43	20	34	7	14	1,045	436	36	48	2,108
성주	1,776	72	149	273	106	161	33	61	561	4,717	325	230	8,464
칠곡	2,686	171	222	524	77	208	73	33	33	224	3,578	151	7,981
창녕	800	4	60	232	80	282	24	196	45	151	125	2,734	4,733
합계	174,623	34,274	17,282	17,965	6,993	12,610	2,582	4,718	2,208	7,097	7,645	4,805	292,802

&lt;표 5-18&gt; 대구광역시권의 중형 화물자동차 seed O/D

구분	대구	포항	경주	구미	영천	경산	군위	청도	고령	성주	칠곡	창녕	합계
대구	14,289	309	124	483	129	1,504	19	36	255	86	965	301	18,499
포항	576	1,291	120	64	29	22	25	11	10	12	29	2	2,192
경주	143	151	360	45	26	215	6	13	11	11	32	13	1,026
구미	330	61	33	1,148	38	29	27	8	9	18	113	34	1,847
영천	262	31	29	57	228	43	19	5	5	6	13	18	715
경산	1,443	27	75	63	38	507	5	16	38	7	28	11	2,259
군위	11	20	223	19	10	3	7	1	1	1	4	1	300
청도	29	11	10	8	3	12	1	60	2	22	4	6	168
고령	289	14	12	14	5	32	1	158	89	49	10	7	682
성주	1,189	61	15	29	65	284	2	28	53	88	31	40	1,887
칠곡	602	40	33	185	12	59	8	4	9	26	204	40	1,224
창녕	509	3	58	29	22	10	2	7	6	35	20	198	898
합계	19,672	2,019	1,092	2,145	606	2,721	122	346	488	361	1,453	672	31,697

&lt;표 5-19&gt; 대구광역시권의 대형 화물자동차 seed O/D

구분	대구	포항	경주	구미	영천	경산	군위	청도	고령	성주	칠곡	창녕	합계
대구	6,285	209	54	162	72	1,033	4	7	123	45	537	145	8,675
포항	295	840	41	42	18	17	15	7	12	12	48	9	1,355
경주	134	91	82	37	25	543	23	4	8	13	43	10	1,014
구미	100	47	12	547	17	10	4	1	2	8	125	23	897
영천	64	14	9	18	82	37	3	1	2	5	8	22	265
경산	620	14	20	17	40	152	1	3	17	3	9	4	900
군위	4	19	254	6	4	1	1	0	0	0	3	1	293
청도	3	2	0	1	0	1	0	76	0	4	1	0	89
고령	206	12	5	20	8	15	1	143	31	20	7	3	470
성주	664	51	8	13	50	104	0	16	19	65	32	32	1,053
칠곡	290	42	17	197	8	12	3	1	4	25	97	71	768
창녕	267	9	119	39	22	4	1	1	2	17	37	6	523
합계	8,933	1,351	622	1,098	346	1,927	55	261	220	217	945	326	16,301

## ② 부산·울산광역시권 seed O/D

&lt;표 5-20&gt; 부산·울산광역시권의 소형 화물자동차 seed O/D

구분	부산	울산	포항	경주	창원	김해	밀양	양산	합계
부산	150,596	6,311	847	2,319	8,935	7,243	1,012	5,464	182,727
울산	6,090	51,552	1,814	5,447	2,260	1,223	412	1,741	70,539
포항	759	1,921	28,156	2,812	22	101	51	715	34,536
경주	2,088	5,764	2,610	8,680	263	296	92	579	20,372
창원	10,207	2,493	26	309	32,026	3,195	901	3,104	52,261
김해	8,171	1,131	102	302	2,766	10,863	1,099	1,005	25,437
밀양	830	353	44	82	702	1,030	1,996	1,358	6,396
양산	4,669	1,424	582	480	2,383	847	1,377	7,492	19,254
합계	183,409	70,949	34,180	20,431	49,357	24,798	6,941	21,458	411,522

&lt;표 5-21&gt; 부산·울산광역시권의 중형 화물자동차 seed O/D

구분	부산	울산	포항	경주	창원	김해	밀양	양산	합계
부산	15,077	1,673	408	600	1,905	1,847	360	3,823	25,694
울산	2,027	6,526	339	311	448	245	72	599	10,566
포항	324	308	1,463	146	22	13	6	174	2,456
경주	1,100	235	129	280	24	47	15	84	1,914
창원	2,422	273	16	21	2,205	391	78	617	6,023
김해	1,451	210	15	60	403	1,718	130	677	4,665
밀양	196	62	7	18	72	115	71	42	584
양산	1,913	236	166	78	159	122	24	2,230	4,929
합계	24,511	9,524	2,544	1,513	5,239	4,498	757	8,246	56,832

&lt;표 5-22&gt; 부산·울산광역시권의 대형 화물자동차 seed O/D

구분	부산	울산	포항	경주	창원	김해	밀양	양산	합계
부산	13,810	3,268	637	789	2,887	1,747	322	3,543	27,002
울산	4,065	5,222	574	132	676	176	72	440	11,356
포항	603	473	1,176	49	96	18	9	152	2,575
경주	910	151	63	38	31	24	9	65	1,292
창원	3,308	382	40	10	1,678	175	32	463	6,088
김해	1,229	224	24	28	219	296	42	904	2,965
밀양	262	64	8	8	38	30	16	4	429
양산	2,609	180	213	50	181	89	5	2,297	5,625
합계	26,796	9,963	2,734	1,104	5,805	2,555	507	7,868	57,332



## ③ 대구광역권 추정 O/D

&lt;표 5-23&gt; 대구광역권의 소형 화물자동차 추정 O/D

구분	대구	포항	경주	구미	영천	경산	군위	청도	고령	성주	칠곡	창녕	합계
대구	278,016	99	267	3,075	992	10,830	784	705	3,187	3,173	6,053	643	307,823
포항	216	29,368	5,963	22	843	68	30	7	4	5	47	0	36,574
경주	442	3,580	12,193	7	280	1,014	2	6	17	29	27	502	18,097
구미	2,811	25	6	22,572	39	94	574	29	109	1,065	1,157	39	28,521
영천	1,110	936	366	83	10,648	2,231	124	63	20	36	83	19	15,720
경산	10,506	32	1,076	179	2,466	12,787	185	858	31	146	317	104	28,686
군위	631	18	5	700	108	202	2,356	39	21	55	573	15	4,724
청도	1,133	7	4	69	54	869	53	3,162	18	24	44	40	5,477
고령	2,424	1	7	76	7	35	21	15	1,783	344	99	134	4,946
성주	3,471	1	13	848	18	134	63	31	389	7,117	916	3	13,006
칠곡	4,682	30	9	1,260	58	149	602	23	118	923	7,508	9	15,371
창녕	753	0	217	32	6	49	16	105	94	4	9	3,349	4,635
합계	306,193	34,097	20,127	28,924	15,519	28,463	4,811	5,042	5,793	12,923	16,833	4,857	483,582

&lt;표 5-24&gt; 대구광역권의 중형 화물자동차 추정 O/D

구분	대구	포항	경주	구미	영천	경산	군위	청도	고령	성주	칠곡	창녕	합계
대구	19,447	310	69	1,041	394	2,372	24	775	558	497	1,952	246	27,685
포항	243	2,950	1,303	6	168	15	14	10	3	16	16	0	4,744
경주	36	703	3,481	1	88	738	0	0	2	11	9	43	5,113
구미	986	4	1	3,338	2	22	86	9	40	277	496	26	5,287
영천	211	228	127	7	1,324	419	50	3	1	11	5	5	2,391
경산	2,302	33	483	59	571	2,907	5	132	7	17	78	2	6,595
군위	8	5	5	134	28	2	236	1	0	5	158	1	583
청도	393	34	0	11	3	179	2	192	0	12	14	0	839
고령	417	6	3	32	2	7	1	8	436	81	24	8	1,024
성주	334	25	4	154	20	128	5	5	73	160	307	12	1,226
칠곡	1,352	23	8	674	5	136	205	7	29	320	1,521	21	4,302
창녕	337	1	137	21	9	2	1	0	7	8	11	617	1,152
합계	26,065	4,323	5,620	5,479	2,614	6,926	628	1,142	1,157	1,414	4,592	982	60,941

&lt;표 5-25&gt; 대구광역권의 대형 화물자동차 추정 O/D

구분	대구	포항	경주	구미	영천	경산	군위	청도	고령	성주	칠곡	창녕	합계
대구	11,867	274	192	1,537	864	3,704	122	37	675	673	1,054	194	21,191
포항	382	3,165	1,968	17	330	30	20	2	34	23	59	11	6,042
경주	128	1,665	2,442	5	91	1,160	7	0	20	26	36	2	5,582
구미	1,394	5	3	2,222	1	12	149	0	18	258	681	46	4,790
영천	305	594	138	7	1,950	1,030	17	3	12	13	21	32	4,122
경산	3,610	28	591	28	1,200	1,026	20	304	29	12	44	2	6,893
군위	110	4	64	186	7	14	92	0	4	5	135	6	628
청도	55	1	-	0	2	239	0	204	-	5	1	-	507
고령	464	22	21	66	31	30	16	30	604	90	45	9	1,429
성주	526	17	10	217	35	92	2	6	85	142	311	4	1,447
칠곡	844	24	32	743	23	67	259	1	62	350	854	66	3,327
창녕	201	11	64	67	41	1	11	-	5	2	32	182	617
합계	19,886	5,810	5,525	5,095	4,574	7,404	716	588	1,549	1,599	3,275	554	56,575

## ④ 부산·울산광역시권 추정 O/D

&lt;표 5-26&gt; 부산·울산광역시권의 소형 화물자동차 추정 O/D

구분	부산	울산	포항	경주	창원	김해	밀양	양산	합계
부산	287,262	5,204	165	431	10,634	13,956	834	8,787	327,272
울산	5,282	107,310	378	5,169	485	460	87	2,908	122,080
포항	105	292	29,368	5,963	40	22	7	50	35,846
경주	288	5,392	3,580	12,193	151	40	31	106	21,781
창원	10,051	415	13	86	39,870	2,306	876	306	53,924
김해	13,474	332	24	49	2,288	22,167	2,105	306	40,745
밀양	534	147	4	28	985	2,027	2,844	64	6,633
양산	8,860	3,181	80	89	357	511	85	10,262	23,425
합계	325,856	122,272	33,611	24,008	54,810	41,489	6,870	22,790	631,705

&lt;표 5-27&gt; 부산·울산광역시권의 중형 화물자동차 추정 O/D

구분	부산	울산	포항	경주	창원	김해	밀양	양산	합계
부산	33,487	1,140	179	193	2,427	2,403	329	2,246	42,406
울산	1,211	17,271	99	2,670	111	140	2	1,100	22,603
포항	134	56	2,950	1,303	461	16	0	66	4,986
경주	266	2,517	703	3,481	10	23	1	72	7,073
창원	3,348	72	12	8	5,932	1,546	61	32	11,011
김해	2,337	138	12	30	1,668	5,932	1,045	401	11,562
밀양	383	18	0	2	21	1,268	178	33	1,902
양산	2,376	1,154	95	56	44	191	33	4,274	8,224
합계	43,541	22,366	4,051	7,743	10,675	11,519	1,649	8,224	109,768

&lt;표 5-28&gt; 부산·울산광역시권의 대형 화물자동차 추정 O/D

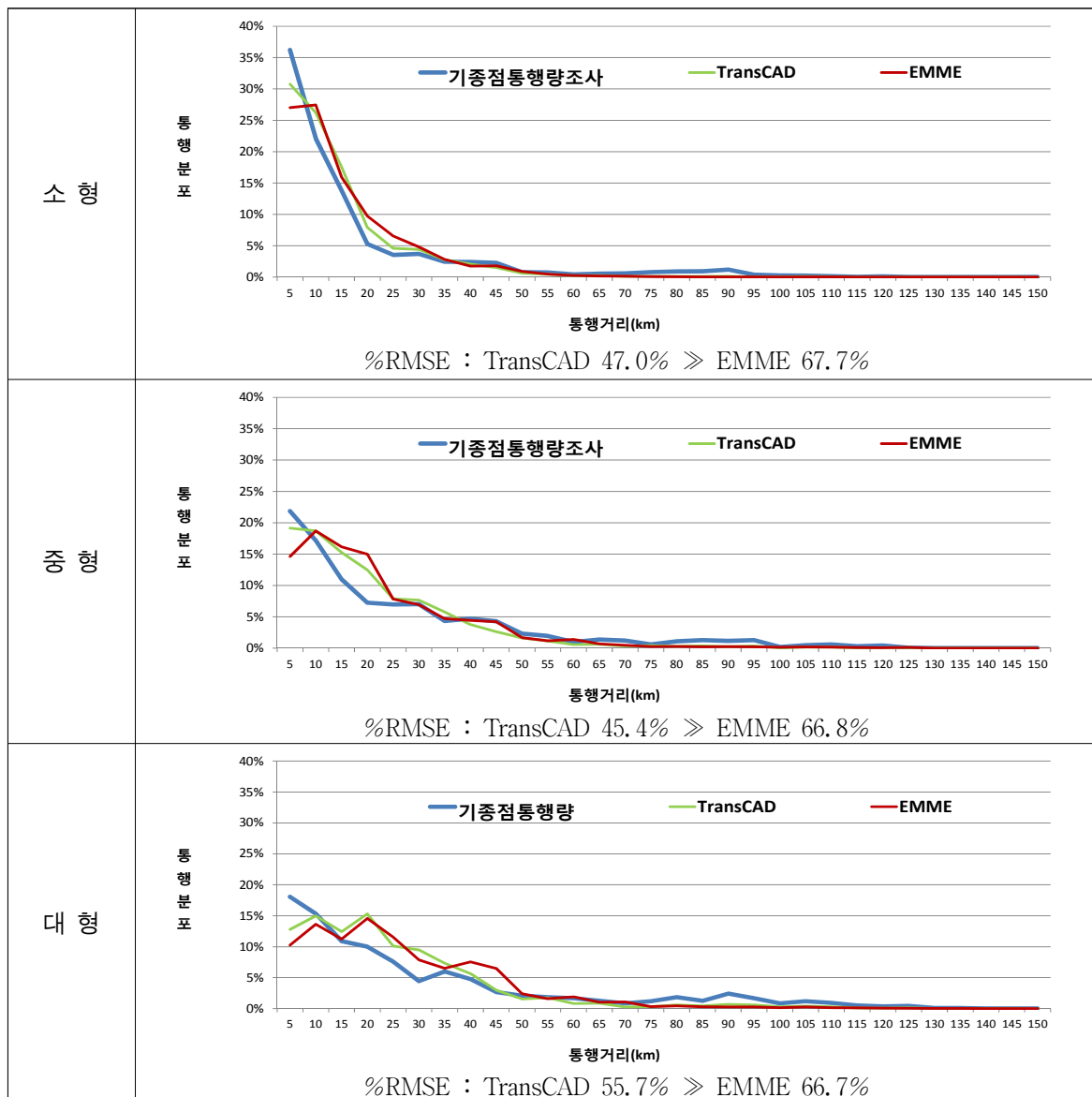
구분	부산	울산	포항	경주	창원	김해	밀양	양산	합계
부산	37,681	3,220	458	923	4,116	3,826	513	1,088	51,826
울산	3,100	14,073	149	1,186	415	240	3	1,168	20,333
포항	561	139	3,165	1,968	80	60	14	154	6,142
경주	1,164	922	1,665	2,442	70	68	2	119	6,452
창원	5,895	419	54	14	3,038	1,049	99	190	10,759
김해	3,461	363	52	82	928	5,223	234	1,292	11,635
밀양	589	4	1	1	73	362	247	145	1,422
양산	1,457	1,046	206	126	255	483	130	4,463	8,168
합계	53,909	20,186	5,751	6,742	8,975	11,312	1,242	8,620	116,736

## ⑤ 검토결과

- 본 연구에서 추정된 대도시 화물 O/D의 통행분포 검토결과, 시·군간 유출입 통행량에 대한 방향별 분포비에 다소 차이가 발생하는 것으로 확인되었음
- 이는 다음과 같은 요인에 의해 발생하는 불가피한 사항으로 향후 이에 대한 개선이 필요할 것으로 판단됨
  - 첫째, 일일 관측교통량을 절반으로 나눈 값을 네트워크 링크에 방향별로 입력하여 O/D를 보정하였으나, 네트워크의 방향별 링크 통행비용의 차이로 인해 기점에서 종점으로의 경로와 종점에서 기점으로의 경로가 상이한 기종점 쌍이 존재하며 이로 인해 추정 O/D의 방향별 분포비가 차이가 나도록 보정될 가능성이 있음
  - 둘째, 본 연구에서 활용한 seed O/D는 전국 기반 O/D를 광역권 존 체계에 맞게 세분화한 O/D로서 기본적으로 seed O/D에서부터 방향별 분포비에 대한 차이를 내포하고 있음
  - 셋째, 본 연구에서 추정된 O/D는 관측교통량의 적정성을 향상시키기 위해 보정된 O/D로서, 기존 seed O/D의 통행패턴이 흔들릴 수 밖에 없는 구조임
  - 본 연구에서는 화물 O/D와 광역권 내부 통행만 보정되도록 제약조건을 부여하여 추정하였으나, 향후 seed O/D의 통행패턴이 유지되는 제약조건을 부여하여 추정할 수 있는 방법론의 개발이 필요할 것임

#### 4. EMME 다중클래스 추정 O/D 결과 비교

- 본 연구에서는 EMME의 다중 클래스 O/D 조정 매크로(demadjmc.mac)와 TransCAD의 다중클래스 O/D 조정 모듈을 통해 추정된 O/D의 결과를 비교하여 두 패키지의 결과 차이를 분석하였음
- 대구광역권에 대해서 TransCAD로 최종 추정된 O/D(총통행량 일치)와 EMME 매크로를 통해 추정된 O/D와 적정성을 비교한 결과, 통행거리분포 및 관측교통량 적정성 모두 TransCAD로 추정된 화물 O/D가 우수한 것으로 분석됨



<그림 5-39> 추정 O/D(TransCAD와 EMME) 통행거리분포(TLD) 적정성 검증(대구광역권)



<그림 5-40> 추정 O/D(TransCAD와 EMME) 관측교통량 적정성 검증(대구광역시권)



## 제6장 결 론







## 제6장 결 론

- 국가교통DB센터는 2011년 전수화 조사를 토대로 전국 지역간 화물 O/D를 구축한 후 매년 보완갱신(2012년 제외)하여 배포 중인데, 대도시 광역권 화물 O/D는 2003년 기준 배포자료를 이후로 광역권별 화물 O/D를 구축 및 배포하지 않고 있음
- 대도시 광역권 화물 O/D는 광역권 내 교통 및 물류 계획과 정책 수립 시 여객 O/D와 함께 활용되기 때문에 대도시 화물 O/D의 갱신 및 구축방안 마련이 필요한 시점임
- 대도시 화물 O/D는 전수화 조사를 통해 대도시 화물통행특성에 맞는 화물 O/D 구축이 최선이나 현실적·재정적·방법론적 한계가 있음
- 이에 본 연구에서는 기존의 전국 지역간 화물 O/D와 관측교통량을 활용하여 광역권의 화물 통행특성이 반영된 기종점 자료를 추정하고 이에 대한 적정성을 평가함으로써 대도시 화물 O/D 구축방안을 제시하였음
- 아래 그림과 같이 각 연구진행 단계별로 관측교통량과의 오차율 및 TLD의 적정성이 우수한 대안을 비교·분석하여 최적의 대도시 화물 O/D를 추정하고자 하였음



<그림 6- 1> 연구 진행 단계별 최적 추정 O/D 선정과정

- 현재 국가교통DB에서는 전국기반 기종점 통행량과 수도권 및 5대 광역권의 기종점 통행량이 구축되어 있으나, 본 연구에서는 대구광역권 및 부산·울산광역권에 대하여 화물자동차 O/D를 추정하고 그 결과를 비교·검토하였음

- 향후 본 연구 대상 범위를 제외한 타 광역권의 화물 O/D 추정이 필요할 것으로 판단되며, 본 연구의 방법론을 일반화하여 적용할 수 있도록 단계별 방법론 및 고려사항을 다음과 같이 제시함



<그림 6- 2> 관측교통량 기반 대도시 화물 O/D 추정 방법론 및 고려사항

- 그 동안 대도시 광역권 내 교통시설사업 타당성 조사 등 교통정책 수립 시 전국기반 화물 O/D를 세분화하여 사용함으로써 분석결과에 대한 신뢰성 확보에 한계가 있었으나, 본 연구의 방법론을 적용하여 이러한 한계를 일부 극복할 수 있을 것으로 기대함

## 제2편 RP자료를 활용한 화물수단선택모형 개발 연구

---

제1장 연구의 개요

제2장 자료 구축

제3장 화물수단선택모형 개발

제4장 모형의 적정성 검토

제5장 결론 및 시사점



## 제1장 연구의 개요

---

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 범위



## 제1장 연구의 개요

### 제1절 연구의 배경 및 목적

#### 1. 연구의 배경

- 국내 화물운송은 대부분 도로를 이용한 육로운송으로 이루어지고 있으나 최근 온실가스배출량 저감, 운송안정성 확보, 유라시아 연계운송을 위한 대안으로서 철도운송에 대한 관심이 증가하고 있음
- 국내 화물운송수단에 대한 논의가 진행되면서 도로운송의 경쟁수단으로서 철도운송을 활성화하기 위한 정책적 노력이 이루어짐에 따라 화물운송수단 간 경쟁력을 정량적으로 분석할 필요가 있음
- 교통분야에 있어서 운송수단 간 경쟁력 분석은 주로 수단선택모형을 이용하여 이루어지는데 여객 통행과 달리 화물 통행의 경우 품목별로 상이한 운송형태를 고려하기 위하여 품목별로 수단선택모형을 개발한 바 있음
- 기존에 개발된 화물운송수단선택모형은 SP(stated preference) 조사 결과를 이용하여 구축되었으며 주로 도로운송에 초점을 두고 있음
- SP자료를 기반으로 구축된 비집계적 화물운송수단 선택모형은 변수에 대한 민감도를 파악하는데는 적합하지만 모형을 활용한 화물수요분석에는 한계가 있어 RP(revealed preference)자료를 기반으로 집계적 화물수단 선택모형 개발을 위한 조사자료 및 연구의 필요성이 제기됨
- 또한 환적 등을 고려하여 도로와 철도사이에 수단분담을 적절하게 모사하기 위해서는 여객 통행에 있어서 목적O/D 개념인 순물동량 자료가 구축되어야 하지만, 자료수집이 용이하지 않았음
  - 기존에 KTDB에서 제공하는 수단별 화물O/D는 도로(화물차의 출발지와 도착지 기준)와 철도(철도역간 화물운송 기준)의 기종점 기준이 상이하여 수단선택모형을 적용하는데 한계가 있음

## 2. 연구의 목적

- 본 연구는 화물운송 수단간 수요분석의 현실성 및 실효성을 제고하기 위하여 RP조사 자료를 기반으로 한 화물수단선택모형을 구축하고자 함
  - 도로와 철도 수단 간의 환적이 발생할 경우, 수단 간의 경쟁관계를 모사하는데 한계가 존재하기 때문에 도로/철도 수단간 화물수요 결합분석을 위한 철도화물수단 선택모형을 구축함
  - 별도로 SP자료 기반의 화물수단선택모형을 구축하여 RP자료 기반의 화물수단선택모형의 적정성을 분석함
- 특히 주요 품목에 대한 화물P/C 자료를 이용하여 화물수단선택모형을 추정함으로써 모형의 신뢰성을 개선하고자 함



## 제2절 연구의 범위

### 1. 시간적 범위

- 주요 자료의 구득 가능성을 고려하여, 최신 시점인 2014년을 기준으로 연구를 수행함
- 본 연구에서 사용한 주요 자료는 다음과 같음
  - 운송수단별 품목별(컨테이너, 양회, 석탄, 철강) P/C(Production/Consumption): 2015년 국가교통조사 및 DB구축사업 자료 활용
  - 운송수단별 운송단계별(본선, 상하차, 셔틀) 시간 및 비용 자료: 2014년 기준 화물철도운영 계획표, 컨테이너 화물자동차 운임표, 선행연구 조사보고서 활용

### 2. 내용적 범위

- 본 연구는 내륙 경쟁수단인 도로와 철도에 국한하며 연안해운 및 항공 운송은 제외함
- 도로와 철도 간 경쟁이 가능한 컨테이너 및 주요 일반화물을 대상으로 분석을 수행함
  - 컨테이너, 양회, 석탄, 철강을 대상으로 수단선택모형을 구축함
  - 유류는 송유관 운송비중이 높고, 광석은 물동량 비율이 낮아 분석에서 제외함
- 대상 품목의 P/C를 추정하고, O/D 기준이 아닌 P/C 기준으로 수단선택모형을 개발함
- RP자료를 기반으로 분석을 수행하되 SP자료 분석결과와 상호·비교함

<표 1- 1> 한국철도공사와 KTDB 품목구분 비교

한국철도공사		KTDB		관련기관
대분류	중분류	대분류	세분류	
컨테이너	일반컨테이너, 중량컨테이너, 기타컨테이너	컨테이너	컨테이너	한국해양수산개발원
양회	벌크양회, 포대양회, 클링커	화학 공업품	21. 비금속 광물제품	한국시멘트협회
석탄	무연탄, 유연탄, 경석	광산품	5. 석탄광물	대한석탄공사, 대한석탄협회
철강	냉연철재, 열연철재, 기타철재	금속기계 공업품	22. 1차 금속제품	한국철강협회



## 제2장 자료 구축

---

제1절 RP자료 구축

제2절 SP자료 구축

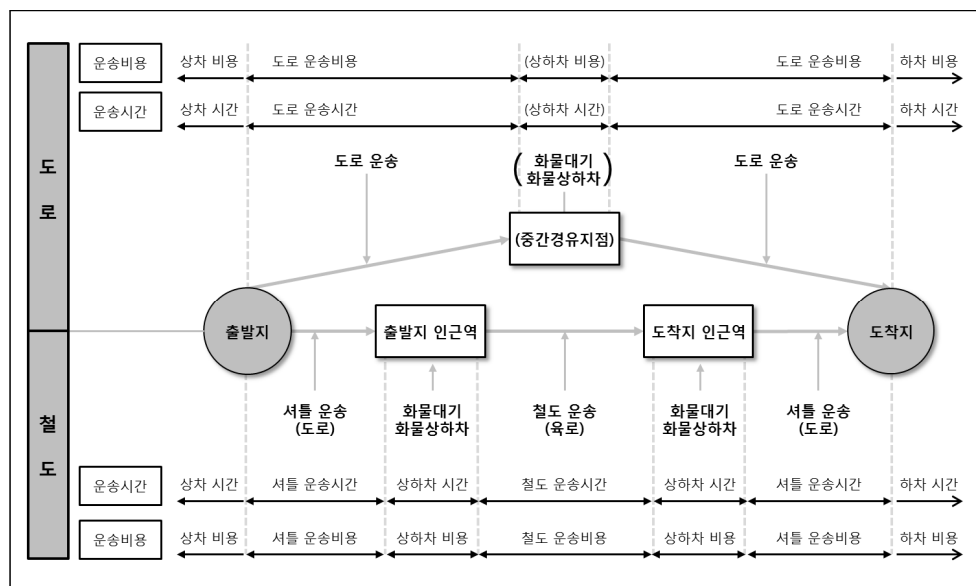


## 제2장 자료 구축

### 제1절 RP자료 구축

#### 1. RP자료의 수집

- 본 연구에서는 2015년 국가교통수요조사 및 DB구축사업에서 수행한 화물 P/C 조사(한국교통연구원, 2015) 자료를 이용하여 분석을 수행하며 개략 내용은 다음과 같음
  - 도로와 철도의 경쟁이 가능한 품목별(컨테이너, 양회, 석탄, 철강, 유류, 광석) P/C 및 RP 자료를 구축함
  - 본사 및 협회기준으로 70개의 모집단(협회 5개, 본사기준 62개 및 자회사 3개) 중에서 조사 대상 제외 및 조사거절 등으로 54개 업체조사를 수행함
  - 조사표는 일반물류 현황, 화물운송 특성 및 수단선택 특성 등으로 조사항목을 구분하여 설계함
- 화물 P/C 조사에서는 다음과 같이 RP자료 기반의 집계적 화물수단선택모형을 위한 운송단계별(본선, 상하차, 셔틀) 시간 및 비용 자료를 수집함



<그림 2- 1> 도로 및 철도 화물운송 개념도

## 2. RP자료 보완

- 화물 P/C 조사결과를 기반으로 RP자료를 구축하였으나, 운송비(상하차 비용은 운임에 포함되어 정산)는 기업 내 영업비밀로 간주하여 응답률이 낮고 운송시간에 대한 자료는 업체에서 별도로 관리하지 않기 때문에 별도의 자료를 활용하여 RP자료를 보완함

<표 2- 1> 컨테이너 RP자료 구축

구 분		도 로	철 도
본선	시간	emme/3 통행배정 결과, NAVER 지도	한국철도공사 화물철도 운행시간표
	비용	‘전국화물자동차 운송사업연합회’ 컨테이너 운송요금표 (항만별)	516 원/TEU·km (20ft 기준)
상하차	시간	‘복합수단 화물운송 분석을 위한 화물 P/C 조사’ 15분/TEU	
	비용	‘복합수단 화물운송 분석을 위한 화물 P/C 조사’ 12,400원/TEU	
서틀	시간	-	Access: 1.56 분/TEU·km, Egress: 1.62 분/TEU·km
	비용	-	Access: 3,221 원/TEU·km Egress: 3,128 분/TEU·km

자료: 1) 철도물류정보서비스(logis.korail.go.kr), 2015. 10. 16 (철도 본선 시간/비용)  
 2) 전국화물자동차 운송사업연합회(www.kta.or.kr), 2015. 10. 16 (도로 본선비용)  
 3) 한국철도공사, 2013년도 철도물류 통행실태 조사 분석: 컨테이너를 대상으로, 2013 (철도 서틀 시간/비용)  
 4) 한국교통연구원, 2015년 국가교통조사 및 DB구축사업 중 전국 화물O/D 보완갱신, 2015 (상하차 시간/비용)

<표 2- 2> 일반품목 RP자료 구축

구 분		도 로	철 도
본선	시간	emme/3 통행배정 결과, NAVER 지도	한국철도공사 화물철도 운행시간표
	비용	한국교통연구원 (2015) (양회: 86.89원/톤·km, 석탄: 112.15원/톤·km, 철강: 132.56원/톤·km)	45.9 원/톤·km
상하차	시간	한국철도공사(2012) : 0.41분/톤	
	비용	한국철도공사(2012) : 1,165원/톤·회	
서틀	시간	-	한국철도공사(2012) : 1.57분/km
	비용	-	한국교통연구원 (2013) : 3,200원/톤

자료: 1) 철도물류정보서비스(logis.korail.go.kr), 2015. 10. 16 (철도 본선 시간/비용)  
 2) 한국교통연구원, 2015년 국가교통조사 및 DB구축사업 중 전국 화물O/D 보완갱신, 2015 (상하차 시간/비용)  
 3) 한국철도공사, 2012년도 철도물류 시장 확대를 위한 이용실태조사 및 접근특성분석: 철강을 대상으로, 2012 (상하차 시간/비용, 철도 서틀 시간)  
 4) 한국교통연구원, 도로와 철도화물수송 경쟁력 분석을 통한 전환교통 대응방안, 2013 (철도 서틀 비용)

### 3. 품목별 P/C 추정

- 현재 제공되는 철도 O/D는 철도역 간에 대해서만 구축되어 있기 때문에 생산지부터 소비지 까지에 대한 실질적인 분석이 어려움
- 이러한 한계를 극복하기 위하여 품목별 P/C를 추정하고 수단선택모형 구축시 O/D가 아닌 P/C 물동량 규모를 반영하고자 함
- 화물 P/C 조사는 주요 6개 품목(컨테이너, 양회, 석탄, 철강, 유류, 광석)의 화주 및 운송업체를 대상으로 수행되었으나 철도화물에 초점을 맞추고 있어 도로를 포함한 내륙 P/C를 추정하기 위하여 다양한 자료를 활용함
  - 화물 P/C조사를 근간으로 하되 KTDB 물동량 자료, 철도운송실적, 품목별 운송실적자료를 결합하여 활용함

<표 2- 3> 품목별 P/C 구축 및 보정

구분	철도 P/C	도로 P/C
컨테이너	· 다양한 화물이 혼재되어 소비자가 불명확하기 때문에 단일제약 중력모형(한국철도공사, 2013)을 적용하여 P/C를 구축	· KTDB의 컨테이너 물동량 O/D(실적자료 기반)를 P/C로 대체
양회	· 컨테이너에 비해 비교적 생산지 및 소비지가 명확하기 때문에 2014년 철도운송실적(한국철도공사 내부자료)을 기반으로 화물 P/C 조사결과를 활용하여 품목별 P/C를 구축	· 화물 P/C 조사결과를 바탕으로 표본 P/C를 구축하고, KTDB의 물동량 O/D(품번21) 및 통계자료(한국시멘트협회, 2015)를 활용하여 보정 - KTDB의 물동량 O/D는 관련 업종의 물동량을 포함하고 있어 통계자료와 차이가 존재
석탄		· KTDB 물동량 O/D(품번5)를 P/C로 대체 - KTDB의 물동량 O/D(품번5)와 통계자료(한국지질자원연구원, 2015)의 차이가 미비
철강		· 화물 P/C 조사결과를 바탕으로 표본 P/C를 구축하고, KTDB의 물동량 O/D(품번22) 및 통계자료(한국철강협회 홈페이지)를 활용하여 보정 - KTDB의 물동량 O/D는 관련 업종의 물동량을 포함하고 있어 통계자료와 차이가 존재

자료: 1) 한국철도공사, 2013년도 철도물류 통행실태 조사 분석: 컨테이너를 대상으로, 2013

2) 한국시멘트협회, 2014 한국의 시멘트산업 통계, 2015

3) 한국지질자원연구원, 2014년도 광업·광산물 통계연보, 2015

4) 한국철강협회 홈페이지(www.kosa.or.kr), 2015. 10. 16

## 제2절 SP자료 구축

### 1. SP조사의 개요

- 기존에 개발된 모형은 대부분 SP자료를 이용하여 추정되었는데 SP조사는 가상적인 시나리오에 대한 응답자의 의향을 물어보는 것이기 때문에 실제 상황에서의 선택과는 차이가 있을 수 있음
- 반면, RP자료는 실제 선택한 내용에 대한 정보를 담고 있어 보다 현실에 가까운 장점이 있지만, 양적, 질적 측면에서 모형을 구축하기 위해 필요한 정도의 자료수집이 쉽지 않음
- 본 연구에서는 RP자료를 기반으로 추정된 화물수단선택모형을 SP자료를 기반으로 추정된 모형과 상호·비교하고자 하였고 이를 위하여 RP자료 구축과 별개로 다음과 같이 SP조사를 수행하였음

#### 가. 선호표현방법

- SP조사에서 많이 사용되며 면접자들이 설문하기 용이한 표현방법으로서, 두 가지 이상의 선택대안에 중 응답자가 가장 큰 선호를 가진 대안을 선택하는 방법을 사용함

#### 나. 선택대안

- 도로, 철도, 연안해운 및 항공 수단 중에서 내수화물 운송을 위한 수단선택 대안으로 도로와 철도를 선정함

#### 다. 선택상황 및 속성변수

- 도로의 속성변수를 고정하고 철도의 속성변수를 변동시켜 철도 운송서비스 개편에 따른 선호도를 조사함
- 속성변수는 복합수단 화물운송에 대한 운송시간(본선/환적/셔틀)과 운송비용(본선/환적/셔틀)의 6가지 항목을 고려함



&lt;표 2- 4&gt; SP조사의 속성변수

구 분	도 로	철 도
본선시간	·출발지에서 도착지까지 트럭으로 운송되는 시간	·출발역에서 도착역까지 기차로 운송되는 시간
본선비용	·출발지에서 도착지까지 트럭으로 운송되는 비용	·출발역에서 도착역까지 기차로 운송되는 비용
상하차시간	·출발지(또는 도착지)에서 화물을 상·하차하는데 소요되는 시간	·출발지(또는 도착지) 및 출발역(또는 도착역)에서 화물을 상·하차하는데 소요되는 시간
상하차비용	·출발지(또는 도착지)에서 화물을 상·하차하는데 소요되는 시간	·출발지(또는 도착지) 및 출발역(또는 도착역)에서 화물을 상·하차하는데 소요되는 비용
셔틀시간	·해당없음	·출발지(또는 도착지)와 출발역(또는 도착역)간의 셔틀운송에 소요되는 시간
셔틀비용	·해당없음	·출발지(또는 도착지)와 출발역(또는 도착역)간의 셔틀운송에 소요되는 비용

- 화주 및 운송업체의 거리대별 화물운송 특성을 반영하기 위하여 단거리(150km 이하), 중거리(150km~300km), 장거리(300km 초과)로 구분하여 SP조사표를 설계함
- 선행연구 및 기존 조사결과를 바탕으로 다음과 같이 거리대별(단거리, 중거리, 장거리) 속성변수 기준값을 산정함(차량당 적재량 25톤 기준)

&lt;표 2- 5&gt; SP조사의 속성변수

구 분		본 선		상 하 차		셔 틀		총 운 송	
		시간 (A)	비용 (B)	시간 (C)	비용 (D)	시간 (E)	비용 (F)	시간 (A+C+E)	비용 (B+D+F)
단거리 (150km 이하)	도로	2시간 50분	27.0 만원	20 분	6.0 만원	-	-	3시간 10분	33.0 만원
	철도	3시간 10분	17.2 만원	40 분	12.0 만원	1시간 30분	16.0 만원	5시간 20분	45.2 만원
	도로대비 차이	+20분	-9.8 만원	+20 분	+6.0 만원	+1시간 30분	+16.0 만원	+2시간 10분	+12.2 만원
중거리 (150km ~ 300km)	도로	4시간 00분	45.0 만원	20 분	6.0 만원	-	-	4시간 20분	51.0 만원
	철도	5시간 20분	28.7 만원	40 분	12.0 만원	1시간 30분	16.0 만원	7시간 30분	56.7 만원
	도로대비 차이	+1시간 20분	-16.3 만원	+20 분	+6.0 만원	+1시간 30분	+16.0 만원	+3시간 10분	+6.0 만원
장거리 (300km 초과)	도로	5시간 10분	63.0 만원	20 분	6.0 만원	-	-	5시간 30분	69.0 만원
	철도	7시간 20분	39.4 만원	40 분	12.0 만원	1시간 30분	16.0 만원	9시간 30분	67.4 만원
	도로대비 차이	+2시간 10분	-23.6 만원	+20 분	+6.0 만원	+1시간 30분	+16.0 만원	+4시간 00분	-1.6 만원

## 라 속성변수의 수준

- SP조사에서는 속성변수의 수준을 -30%, -15%, 5%, 10% 4가지로 구성함
  - 신승진(2008)에서 철도 운송관련 태도 및 인식 항목 중 철도운송을 선택하지 않는 운송업체와 화주가 운송비용 및 운송시간이 20% 정도 인하되거나 단축될 때 수단 전환 의향이 있다는 응답이 나타남
  - 수단 전환 의향을 갖는 -20%의 경계를 기준으로 -30% 및 -15%로 인하 수준을 설정하고, 철도의 운송시간 및 운송비용이 인상될 경우에는 수단 전환 의향이 없을 가능성이 높아 인하 수준보다 적은 5% 및 10%로 설정함

## 마. 설문문항 설계

- 속성변수 기준값 및 속성변수 수준을 「SP 조사설계 및 분석방법론」(보성각, 2006)의 실험계획표 및 종합계획표에 적용하여 24문항의 거리대별 SP 조사표를 설계함

## 2. SP조사의 실적

- 본사 및 사업장 담당자 224명을 대상으로 조사를 수행함
  - 물류거점에 입주하고 가급적 도로 및 철도를 이용하는 업체를 대상으로 함
  - 단거리 195개, 중거리 118개, 장거리 111개 업체가 응답함(업체별 중복응답 포함)
  - 해송을 이용하거나 화주가 운송수단을 선택하는 일부 업체의 경우는 제외함

<표 2- 6> SP조사의 실적

품 목	응답사업장 수	단거리	중거리	장거리	합 계
컨테이너	60	37	35	43	115
양회	109	106	34	23	163
석탄	11	10	10	7	27
철강	44	42	39	38	119
계	224	195	118	111	424

### 3. SP조사의 결과

#### 가. 컨테이너

- 컨테이너는 중, 장거리 모두 운송비용이 낮아지는 경우에 철도를 선택하려 함
  - 중거리 운송은 정해진 운송시간 내에서 운송비용에서 경쟁력이 있는 운송수단을 선호함
  - 장거리 운송은 비용이 동일할 때 4시간 이상 소요되는 경우에는 철도를 선택하는 비율이 낮아짐

<표 2- 7> 컨테이너 SP조사 결과

구분	단거리 (150km 이하)				중거리 (150km ~ 300km)				장거리 (300km 초과)			
	시간	비용	도로	철도	시간	비용	도로	철도	시간	비용	도로	철도
1	+ :40	- 2.0만	89.2%	10.8%	+ 1:00	-12.0만	17.1%	82.9%	+ 1:10	-22.5만	14.0%	86.0%
2	+ 1:15	+ 5.0만	97.3%	2.7%	+ 1:35	- 3.5만	31.4%	68.6%	+ 1:45	-12.0만	20.9%	79.1%
3	+ 1:00	+11.0만	97.3%	2.7%	+ 1:20	+ 5.0만	71.4%	28.6%	+ 1:30	- 1.5만	48.8%	51.2%
4	+ :55	+13.0만	97.3%	2.7%	+ 1:15	+ 7.5만	71.4%	28.6%	+ 1:25	+ 1.5만	74.4%	25.6%
5	+ 1:05	+ 5.5만	97.3%	2.7%	+ 1:25	- 4.5만	31.4%	68.6%	+ 1:35	-15.0만	16.3%	83.7%
6	+ 1:25	+ 2.5만	97.3%	2.7%	+ 2:05	- 7.5만	22.9%	77.1%	+ 2:35	-18.0만	23.3%	76.7%
7	+ 1:20	+ 5.5만	97.3%	2.7%	+ 2:00	- 3.0만	31.4%	68.6%	+ 2:30	-11.5만	30.2%	69.8%
8	+ 1:50	+ 4.0만	97.3%	2.7%	+ 2:30	- 2.0만	42.9%	57.1%	+ 3:00	- 8.5만	32.6%	67.4%
9	+ 1:10	+16.5만	97.3%	2.7%	+ 1:50	+11.0만	71.4%	28.6%	+ 2:20	+ 5.0만	76.7%	23.3%
10	+ 1:40	+ 4.0만	97.3%	2.7%	+ 2:20	- 6.0만	37.1%	62.9%	+ 2:50	-16.5만	23.3%	76.7%
11	+ 2:25	+ 8.5만	97.3%	2.7%	+ 3:30	- 1.5만	48.6%	51.4%	+ 4:25	-12.0만	30.2%	69.8%
12	+ 2:05	+ 3.0만	97.3%	2.7%	+ 3:10	- 5.5만	37.1%	62.9%	+ 4:05	-14.0만	30.2%	69.8%
13	+ 2:20	+ 6.0만	97.3%	2.7%	+ 3:25	-	71.4%	28.6%	+ 4:20	- 6.5만	37.2%	62.8%
14	+ 2:00	+10.0만	97.3%	2.7%	+ 3:05	+ 4.5만	71.4%	28.6%	+ 4:00	- 1.5만	53.5%	46.5%
15	+ 1:55	+ 5.0만	97.3%	2.7%	+ 3:00	- 5.0만	37.1%	62.9%	+ 3:55	-15.5만	25.6%	74.4%
16	+ 2:45	+10.0만	97.3%	2.7%	+ 3:55	-	71.4%	28.6%	+ 4:55	-10.5만	32.6%	67.4%
17	+ 2:10	+ 6.5만	97.3%	2.7%	+ 3:20	- 2.0만	42.9%	57.1%	+ 4:20	-22.5만	32.6%	67.4%
18	+ 2:00	+11.0만	97.3%	2.7%	+ 3:10	+ 5.0만	71.4%	28.6%	+ 4:10	- 1.5만	53.5%	46.5%
19	+ 2:30	+ 5.0만	97.3%	2.7%	+ 3:40	- 0.5만	51.4%	48.6%	+ 4:40	- 6.5만	37.2%	62.8%
20	+ 2:10	-	97.3%	2.7%	+ 3:20	-10.0만	31.4%	68.6%	+ 4:20	-20.5만	25.6%	74.4%
21	+ 1:05	+ 9.5만	97.3%	2.7%	+ 1:25	+ 1.0만	71.4%	28.6%	+ 1:35	- 7.5만	27.9%	72.1%
22	+ :45	+15.0만	97.3%	2.7%	+ 1:05	+ 9.0만	71.4%	28.6%	+ 1:15	+ 2.5만	74.4%	25.6%
23	+ 1:20	+ 7.5만	97.3%	2.7%	+ 1:40	+ 2.0만	71.4%	28.6%	+ 1:50	- 4.0만	41.9%	58.1%
24	+ 1:05	+ 2.5만	97.3%	2.7%	+ 1:25	- 7.5만	20.0%	80.0%	+ 1:35	-18.0만	16.3%	83.7%

## 나. 양회

- 양회는 입고와 출고의 운송행태가 다소 상이한데, 입고 시에는 사일로(silo)가 있는 경우에 철도를 이용하고, 출고 시에는 도로를 주로 이용하지만 중장거리는 해송을 이용하려고 함
- 단거리 운송은 출하개념으로 각 업체에 직접 배송하기 때문에 철도이용은 불가능함
- 중·장거리는 사일로나 유통기지까지 운송하기 때문에 철도시설이 이용가능한 위치에서는 철도를 이용하며 그 이외에는 도로를 이용하려고 함
- 생산 공장으로 가는 경우엔 대부분 해송을 이용하려고 함

<표 2- 8> 양회 SP조사 결과

구분	단거리 (150km 이하)				중거리 (150km ~ 300km)				장거리 (300km 초과)			
	시간	비용	도로	철도	시간	비용	도로	철도	시간	비용	도로	철도
1	+ :40	- 2.0만	97.2%	2.8%	+1:00	-12.0만	64.7%	35.3%	+1:10	-22.5만	56.5%	43.5%
2	+1:15	+ 5.0만	100.0%	-	+1:35	- 3.5만	70.6%	29.4%	+1:45	-12.0만	65.2%	34.8%
3	+1:00	+11.0만	100.0%	-	+1:20	+ 5.0만	94.1%	5.9%	+1:30	- 1.5만	69.6%	30.4%
4	+ :55	+13.0만	100.0%	-	+1:15	+ 7.5만	94.1%	5.9%	+1:25	+ 1.5만	91.3%	8.7%
5	+1:05	+ 5.5만	100.0%	-	+1:25	- 4.5만	70.6%	29.4%	+1:35	-15.0만	65.2%	34.8%
6	+1:25	+ 2.5만	100.0%	-	+2:05	- 7.5만	70.6%	29.4%	+2:35	-18.0만	65.2%	34.8%
7	+1:20	+ 5.5만	100.0%	-	+2:00	- 3.0만	70.6%	29.4%	+2:30	-11.5만	65.2%	34.8%
8	+1:50	+ 4.0만	100.0%	-	+2:30	- 2.0만	76.5%	23.5%	+3:00	- 8.5만	69.6%	30.4%
9	+1:10	+16.5만	100.0%	-	+1:50	+11.0만	94.1%	5.9%	+2:20	+ 5.0만	91.3%	8.7%
10	+1:40	+ 4.0만	100.0%	-	+2:20	- 6.0만	76.5%	23.5%	+2:50	-16.5만	65.2%	34.8%
11	+2:25	+ 8.5만	100.0%	-	+3:30	- 1.5만	76.5%	23.5%	+4:25	-12.0만	65.2%	34.8%
12	+2:05	+ 3.0만	100.0%	-	+3:10	- 5.5만	76.5%	23.5%	+4:05	-14.0만	65.2%	34.8%
13	+2:20	+ 6.0만	100.0%	-	+3:25	-	94.1%	5.9%	+4:20	- 6.5만	69.6%	30.4%
14	+2:00	+10.0만	100.0%	-	+3:05	+ 4.5만	94.1%	5.9%	+4:00	- 1.5만	69.6%	30.4%
15	+1:55	+ 5.0만	100.0%	-	+3:00	- 5.0만	76.5%	23.5%	+3:55	-15.5만	65.2%	34.8%
16	+2:45	+10.0만	100.0%	-	+3:55	-	94.1%	5.9%	+4:55	-10.5만	69.6%	30.4%
17	+2:10	+ 6.5만	100.0%	-	+3:20	- 2.0만	76.5%	23.5%	+4:20	-22.5만	69.6%	30.4%
18	+2:00	+11.0만	100.0%	-	+3:10	+ 5.0만	94.1%	5.9%	+4:10	- 1.5만	69.6%	30.4%
19	+2:30	+ 5.0만	100.0%	-	+3:40	- 0.5만	79.4%	20.6%	+4:40	- 6.5만	69.6%	30.4%
20	+2:10	-	100.0%	-	+3:20	-10.0만	73.5%	26.5%	+4:20	-20.5만	60.9%	39.1%
21	+1:05	+ 9.5만	100.0%	-	+1:25	+ 1.0만	94.1%	5.9%	+1:35	- 7.5만	69.6%	30.4%
22	+ :45	+15.0만	100.0%	-	+1:05	+ 9.0만	94.1%	5.9%	+1:15	+ 2.5만	91.3%	8.7%
23	+1:20	+ 7.5만	100.0%	-	+1:40	+ 2.0만	94.1%	5.9%	+1:50	- 4.0만	69.6%	30.4%
24	+1:05	+ 2.5만	100.0%	-	+1:25	- 7.5만	70.6%	29.4%	+1:35	-18.0만	65.2%	34.8%

### 다. 석탄

- 석탄은 운송비용이 조금이라도 낮은 조건에서 철도를 선택하고자 함
  - 석탄은 저장 공간 확보가 어렵고 비용도 많이 소요되어 철도 이용이 필요하지만 단거리는 도로 이용비율이 높음
  - 취급물량이 많기 때문에 운송시간에 상관없이 낮은 운송비용의 수단을 이용하고자 하지만 철도시설의 접근성이 낮은 경우가 대부분임

<표 2- 9> 석탄 SP조사 결과

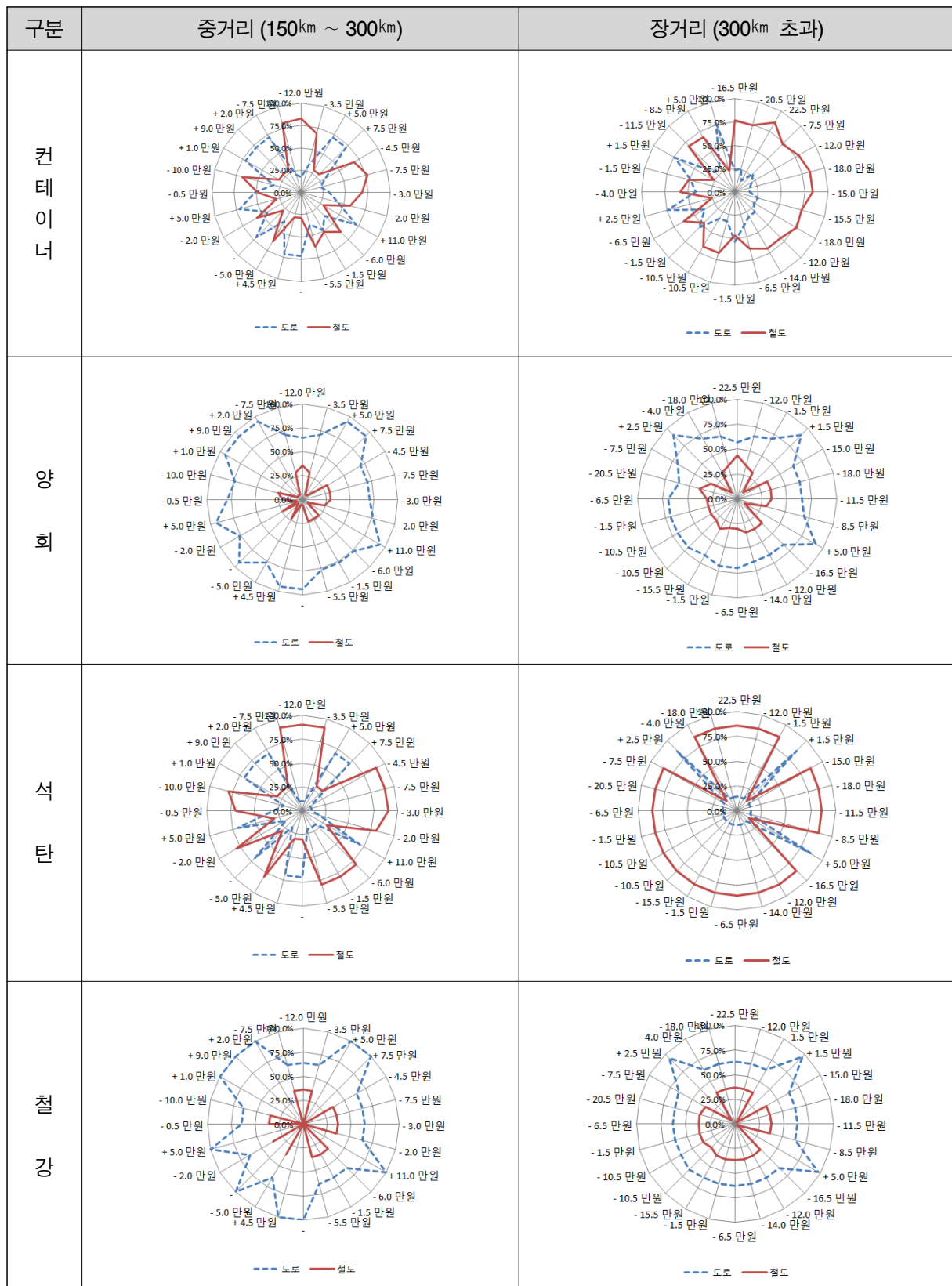
구분	단거리 (150km 이하)				중거리 (150km ~ 300km)				장거리 (300km 초과)			
	시간	비용	도로	철도	시간	비용	도로	철도	시간	비용	도로	철도
1	+ :40	- 2.0만	60.0%	40.0%	+1:00	-12.0만	10.0%	90.0%	+1:10	-22.5만	14.3%	85.7%
2	+1:15	+ 5.0만	100.0%	-	+1:35	- 3.5만	10.0%	90.0%	+1:45	-12.0만	14.3%	85.7%
3	+1:00	+11.0만	100.0%	-	+1:20	+ 5.0만	70.0%	30.0%	+1:30	- 1.5만	14.3%	85.7%
4	+ :55	+13.0만	100.0%	-	+1:15	+ 7.5만	70.0%	30.0%	+1:25	+ 1.5만	85.7%	14.3%
5	+1:05	+ 5.5만	100.0%	-	+1:25	- 4.5만	10.0%	90.0%	+1:35	-15.0만	14.3%	85.7%
6	+1:25	+ 2.5만	100.0%	-	+2:05	- 7.5만	10.0%	90.0%	+2:35	-18.0만	14.3%	85.7%
7	+1:20	+ 5.5만	100.0%	-	+2:00	- 3.0만	10.0%	90.0%	+2:30	-11.5만	14.3%	85.7%
8	+1:50	+ 4.0만	100.0%	-	+2:30	- 2.0만	20.0%	80.0%	+3:00	- 8.5만	14.3%	85.7%
9	+1:10	+16.5만	100.0%	-	+1:50	+11.0만	70.0%	30.0%	+2:20	+ 5.0만	85.7%	14.3%
10	+1:40	+ 4.0만	100.0%	-	+2:20	- 6.0만	20.0%	80.0%	+2:50	-16.5만	14.3%	85.7%
11	+2:25	+ 8.5만	100.0%	-	+3:30	- 1.5만	20.0%	80.0%	+4:25	-12.0만	14.3%	85.7%
12	+2:05	+ 3.0만	100.0%	-	+3:10	- 5.5만	20.0%	80.0%	+4:05	-14.0만	14.3%	85.7%
13	+2:20	+ 6.0만	100.0%	-	+3:25	-	70.0%	30.0%	+4:20	- 6.5만	14.3%	85.7%
14	+2:00	+10.0만	100.0%	-	+3:05	+ 4.5만	70.0%	30.0%	+4:00	- 1.5만	14.3%	85.7%
15	+1:55	+ 5.0만	100.0%	-	+3:00	- 5.0만	20.0%	80.0%	+3:55	-15.5만	14.3%	85.7%
16	+2:45	+10.0만	100.0%	-	+3:55	-	70.0%	30.0%	+4:55	-10.5만	14.3%	85.7%
17	+2:10	+ 6.5만	100.0%	-	+3:20	- 2.0만	20.0%	80.0%	+4:20	-22.5만	14.3%	85.7%
18	+2:00	+11.0만	100.0%	-	+3:10	+ 5.0만	70.0%	30.0%	+4:10	- 1.5만	14.3%	85.7%
19	+2:30	+ 5.0만	100.0%	-	+3:40	- 0.5만	30.0%	70.0%	+4:40	- 6.5만	14.3%	85.7%
20	+2:10	-	100.0%	-	+3:20	-10.0만	20.0%	80.0%	+4:20	-20.5만	14.3%	85.7%
21	+1:05	+ 9.5만	100.0%	-	+1:25	+ 1.0만	70.0%	30.0%	+1:35	- 7.5만	14.3%	85.7%
22	+ :45	+15.0만	100.0%	-	+1:05	+ 9.0만	70.0%	30.0%	+1:15	+ 2.5만	85.7%	14.3%
23	+1:20	+ 7.5만	100.0%	-	+1:40	+ 2.0만	70.0%	30.0%	+1:50	- 4.0만	14.3%	85.7%
24	+1:05	+ 2.5만	100.0%	-	+1:25	- 7.5만	10.0%	90.0%	+1:35	-18.0만	14.3%	85.7%

## 라. 철강

- 철강은 단기납품이 많고 철도시설의 접근성이 낮아 도로를 이용하고자 함
  - 각 지역마다 철도운송을 위한 인프라(철도역, 사유화차 등)가 부족하고 재고 없이 필요한 양만큼씩 운반해야하는 운송특성 때문에 철도운송은 한계가 있음
  - 유통경로가 대체로 정해져 있어, 철도운송 후 목적지까지 도로로 배송해야 하는 번거로움 때문에 철도이용이 어려움

<표 2-10> 철강 SP조사 결과

구분	단거리 (150km 이하)				중거리 (150km ~ 300km)				장거리 (300km 초과)			
	시간	비용	도로	철도	시간	비용	도로	철도	시간	비용	도로	철도
1	+ :40	- 2.0만	90.5%	9.5%	+1:00	-12.0만	64.1%	35.9%	+1:10	-22.5만	63.2%	36.8%
2	+1:15	+ 5.0만	100.0%	-	+1:35	- 3.5만	64.1%	35.9%	+1:45	-12.0만	63.2%	36.8%
3	+1:00	+11.0만	100.0%	-	+1:20	+ 5.0만	100.0%	-	+1:30	- 1.5만	63.2%	36.8%
4	+ :55	+13.0만	100.0%	-	+1:15	+ 7.5만	100.0%	-	+1:25	+ 1.5만	97.4%	2.6%
5	+1:05	+ 5.5만	100.0%	-	+1:25	- 4.5만	64.1%	35.9%	+1:35	-15.0만	63.2%	36.8%
6	+1:25	+ 2.5만	100.0%	-	+2:05	- 7.5만	64.1%	35.9%	+2:35	-18.0만	63.2%	36.8%
7	+1:20	+ 5.5만	100.0%	-	+2:00	- 3.0만	64.1%	35.9%	+2:30	-11.5만	63.2%	36.8%
8	+1:50	+ 4.0만	100.0%	-	+2:30	- 2.0만	64.1%	35.9%	+3:00	- 8.5만	63.2%	36.8%
9	+1:10	+16.5만	100.0%	-	+1:50	+11.0만	100.0%	0.0%	+2:20	+ 5.0만	97.4%	2.6%
10	+1:40	+ 4.0만	100.0%	-	+2:20	- 6.0만	64.1%	35.9%	+2:50	-16.5만	63.2%	36.8%
11	+2:25	+ 8.5만	100.0%	-	+3:30	- 1.5만	64.1%	35.9%	+4:25	-12.0만	63.2%	36.8%
12	+2:05	+ 3.0만	100.0%	-	+3:10	- 5.5만	64.1%	35.9%	+4:05	-14.0만	63.2%	36.8%
13	+2:20	+ 6.0만	100.0%	-	+3:25	-	100.0%	-	+4:20	- 6.5만	63.2%	36.8%
14	+2:00	+10.0만	100.0%	-	+3:05	+ 4.5만	100.0%	-	+4:00	- 1.5만	63.2%	36.8%
15	+1:55	+ 5.0만	100.0%	-	+3:00	- 5.0만	64.1%	35.9%	+3:55	-15.5만	63.2%	36.8%
16	+2:45	+10.0만	100.0%	-	+3:55	-	100.0%	-	+4:55	-10.5만	65.8%	34.2%
17	+2:10	+ 6.5만	100.0%	-	+3:20	- 2.0만	64.1%	35.9%	+4:20	-22.5만	63.2%	36.8%
18	+2:00	+11.0만	100.0%	-	+3:10	+ 5.0만	100.0%	-	+4:10	- 1.5만	63.2%	36.8%
19	+2:30	+ 5.0만	100.0%	-	+3:40	- 0.5만	64.1%	35.9%	+4:40	- 6.5만	63.2%	36.8%
20	+2:10	-	100.0%	-	+3:20	-10.0만	64.1%	35.9%	+4:20	-20.5만	63.2%	36.8%
21	+1:05	+ 9.5만	100.0%	-	+1:25	+ 1.0만	100.0%	-	+1:35	- 7.5만	65.8%	34.2%
22	+ :45	+15.0만	100.0%	-	+1:05	+ 9.0만	100.0%	-	+1:15	+ 2.5만	94.7%	5.3%
23	+1:20	+ 7.5만	100.0%	-	+1:40	+ 2.0만	100.0%	-	+1:50	- 4.0만	63.2%	36.8%
24	+1:05	+ 2.5만	100.0%	-	+1:25	- 7.5만	64.1%	35.9%	+1:35	-18.0만	63.2%	36.8%



&lt;그림 2- 2&gt; 품목별 SP조사 결과





## 제3장 화물수단선택모형 개발

---

제1절 모형 구조 정립

제2절 RP자료 기반의 화물수단선택모형

제3절 SP자료 기반의 화물수단선택모형

제4절 RP모형 및 SP모형 비교



## 제3장 화물수단선택모형 개발

### 제1절 모형 구조 정립

#### 1. 집계 자료와 비집계 자료의 차이

- 모형구축을 위한 자료는 크게 집계 자료와 비집계 자료로 구분하여 볼 수 있음
- 집계 자료는 종속변수의 값이 대안의 선택비율로 나타나게 되며, 응답자는 각기 자기가 선택한 대안의 속성값만을 작성하게 되므로, 선택하지 않은 대안의 속성값은 존별로 집계된(평균 값 등) 자료를 활용하여 속성변수를 입력하게 됨
  - 이 때 집계 자료에서 선택확률이 0이나 1이 되는 경우에는 모수추정에 영향을 미치지 못하므로 무의미함 (선택모형의 의미가 없음)
- 비집계 자료의 경우는 의사결정자 개인의 선택을 기준으로 하므로, 특정 대안을 선택하는 경우 다른 대안은 선택될 수 없으므로, 종속변수의 결과물이 이산적 형태(0 또는 1)로 나타남
  - 또한 선택한 대안이나 선택하지 않은 대안의 속성변수값은 모두 알고 있다고 전제함
  - 본 SP조사에서는 두 대안(도로, 철도)의 속성변수 값을 모두 제시하고 조사가 이루어졌으므로 비집계 자료가 수집됨
- 즉, 본 연구에서 활용되는 RP자료는 존별 평균적 특성을 반영한 집계 자료이며, SP자료는 개별적 응답에 기초한 비집계 자료임

#### 2. 모형의 기본방향 및 모형구조 정립

- 화물 P/C 조사에서 수집된 RP자료를 근간으로 화물수단선택모형을 구축하는데, RP자료는 기종점별 집계 자료이므로 이에 맞는 집계모형을 구축함
  - 기종점별로 철도운송량이 존재하는 기종점 쌍에 대하여 운송량 비율을 종속변수로 하여 모형을 구축함

- SP자료는 비집계 자료이므로 이에 맞는 비집계 모형을 구축하는데, SP조사 시나리오별로 선택된 수단에 대한 이산선택자료(선택 시 1, 비선택 시 0)의 형태로 종속변수를 설정하여 모형을 구축함
- RP 및 SP 자료를 함께 결합하여 모형을 구축하는 것도 가능하지만 본 연구에서는 다루지 않음
- 다만, 집계 자료(RP)를 통한 모형을 비집계 자료(SP)를 통한 모형의 결과와 상호 비교함으로써 적용가능성 등에 대하여 검토함
- 화물수단선택모형의 선택대안은 도로와 철도 2개로 구성되므로, 기본적인 모형구조는 이항로짓모형으로 추정함
  - 대안속성변수는 본선시간, 본선비용, 상하차시간, 상하차비용, 셔틀시간, 셔틀비용 등 6개 변수로 설정하되, 통계적 유의성이 확보되지 않는 경우 총 운송시간이나 총 운송비용의 형태로 변환하여 적용함
  - 화물수단선택모형의 비용 관련변수는 컨테이너는 TEU 단위, 벌크화물(양회, 석탄, 철강)은 ton 단위를 기준으로 하였음
- 앞서 기술한 바와 같이 철도로 운송하는 주요 6개 품목(컨테이너, 양회, 석탄, 철강, 유류, 광석) 중에서 유류 및 광석은 화물수단선택모형 추정에서 제외함
- 품목별 화물수단선택모형을 구축하되, 일부 품목의 표본수가 작거나 통계적 유의성이 현저히 낮은 경우 벌크화물(양회, 석탄, 철강)을 결합한 화물수단선택모형을 구축함
- SP자료는 운송거리대별로 구축되어 있으나, 단거리 구간에서는 도로와 철도 간의 경쟁이 이루어지지 않으며 중거리와 장거리 구간에서는 유사한 운송패턴을 보이기 때문에 거리대별로 화물수단선택모형을 추정하지 않음
  - 단거리 운송의 경우 모든 조사자료에서 화물차를 이용한다고 응답하였기 때문에 화물수단 선택모형을 추정하지 않음
  - 중거리와 장거리는 운송 특성이 유사한 관계로 별도로 구분하지 않고 중·장거리를 통합한 화물수단선택모형을 제시함

## 제2절 RP자료 기반의 화물수단선택모형

### 1. 컨테이너

- 기종점간 통행량 중 컨테이너 철도운송량이 존재하여 실질적으로 수단선택이 가능한 기종점 쌍 자료 중 신뢰성이 낮은 일부 자료를 걸러 낸 후, 총 711개 기종점 쌍에 대하여 모형을 구축함
- 대안속성변수 중 상하차 및 셔틀시간과 비용은 직관과 부합하지 않는 부호를 갖는 것으로 추정되었기 때문에, 본선시간과 본선비용에 통합하여 총 운송시간과 총 운송비용의 단일 변수로 모형을 추정함
- 운송시간 및 운송비용 모수의 부호는 모두 음(-)의 값을 보여 직관과 부합하는 결과를 보임
- 또한, 철도의 대안특정상수는 음의 값을 나타내어 다른 조건이 동일한 경우 도로운송이 더 선호됨을 알 수 있음
- 자료적합도 통계량은 0.13 수준으로 통상의 여객 수단선택모형의 경우보다는 낮게 추정되었지만, 화물운송자료의 특성이나 한계를 감안하거나 타 품목의 결과를 고려할 때 상대적으로 높은 수치를 보임

<표 3- 1> 컨테이너 RP모형의 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.45397	0.28850	-1.57
운송시간 (분)	본선+상하차+셔틀	-0.00035	0.00081	-0.43
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.00044	0.00020	-2.16
요약통계량				
관측수		711		
$L(0)$		-492.828		
$L(\beta)$		-426.128		
$\rho^2$		0.1353		
$\overline{\rho^2}$		0.1293		

## 2. 양회

- 기종점간 통행량 중 양회 철도운송량이 존재하여 실질적으로 수단선택이 가능한 기종점 쌍의 자료만을 가지고 모형을 구축하였으며, 총 330개 기종점 쌍에 대하여 모형을 구축함
- 양회 수단선택모형의 경우 본선시간, 상하차시간, 셔틀시간 등은 직관과 부합하지 않는 양(+)의 부호를 나타내어 변수에서 제외하였으며, 운송비용도 본선비용, 상하차 및 셔틀비용을 구분하는 경우 통계적 유의성이 확보되지 않아, 운송비용(본선, 상하차, 셔틀)을 통합하여 모형을 구축함
- 철도의 대안특정상수는 음의 값을 나타내어 다른 조건이 동일한 경우 도로운송이 더 선호됨을 알 수 있으나, 통계적으로 유의한 값은 아님
- 자료적합도 통계량은 0.01 수준으로 자료 적합도가 매우 낮은 것으로 나타남
- 결론적으로 양회의 운송에 있어서는 운송시간은 크게 중요하지 않으며, 운송비용의 절감이 더 중요한 요소임을 확인할 수 있음

<표 3- 2> 양회 RP모형의 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.03294	0.14789	-0.22
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.03779	0.02716	-1.39
요약통계량				
관측수		330		
$L(0)$		-228.739		
$L(\beta)$		-226.568		
$\rho^2$		0.0095		
$\overline{\rho^2}$		0.0007		

### 3. 석탄

- 기종점간 통행량 중 석탄 철도운송량이 존재하여 실질적으로 수단선택이 가능한 기종점 쌍의 자료만을 가지고 모형을 구축하였으며, 분석에 사용된 자료는 총 72개 기종점 쌍이 해당됨
- 석탄운송의 경우는 철도의 대안특정상수가 양의 값을 나타내어 다른 조건이 동일한 경우 도로운송보다는 철도운송을 더 선호함을 알 수 있음
- 양회와 마찬가지로 석탄의 경우도 운송시간과 관련된 변수들은 통계적 유의성을 확보하지 못하거나, 직관과 부합하지 않는 부호를 나타내어 변수에서 제외함
- 운송비용도 본선비용, 상하차 및 셔틀비용을 구분하는 경우 통계적 유의성이 확보되지 않아, 운송비용(본선, 상하차, 셔틀)을 통합하여 모형을 구축하였는데, 통계적 유의성이 아주 높지는 않으나 직관에 부합하는 합리적인 결과를 보여줌
- 결론적으로 양회와 마찬가지로 석탄의 운송에 있어서 운송시간은 크게 중요하지 않으며, 운송비용의 절감이 더 중요한 요소임을 확인할 수 있음
- 자료적합도 통계량은 0.02 수준으로 타 품목에 비해서도 적합도가 낮은 것으로 나타남

<표 3- 3> 석탄 RP모형의 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		0.47085	0.42638	1.10
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.06040	0.04312	-1.40
요약통계량				
관측수		72		
$L(0)$		-49.907		
$L(\beta)$		-48.885		
$\rho^2$		0.0205		
$\overline{\rho^2}$		-		

#### 4. 철강

- 기종점간 통행량 중 철강 철도운송량이 존재하여 실질적으로 수단선택이 가능한 기종점 쌍의 자료만을 가지고 모형을 구축하였으며, 분석에 사용된 자료는 총 58개 기종점 쌍이 해당됨
- 전체 자료를 활용하는 경우 운송시간 및 운송비용과 관련된 변수의 부호가 모두 양(+)의 값을 나타내어 모형화가 불가능하므로, 직관에 부합하지 않는 자료를 제외하고, 총 29개 기종점 쌍에 대하여 모형을 재구축함
- 철강운송의 경우는 철도의 대안특정상수가 음(-)의 값을 나타내어, 다른 조건이 동일한 경우 철도운송보다는 도로운송을 더 선호함을 알 수 있음
- 다른 벌크화물과 마찬가지로 운송시간과 관련된 변수들은 통계적 유의성을 확보하지 못하거나, 직관과 부합하지 않는 부호를 나타내어 변수에서 제외함
- 운송비용도 본선비용, 상하차 및 셔틀비용을 구분하는 경우 직관에 부합하지 않는 부호를 나타내거나 통계적 유의성이 확보되지 않아, 운송비용(본선, 상하차, 셔틀)을 통합하여 모형을 구축하였는데, 통계적 유의성이 아주 높지는 않으나 직관에 부합하는 합리적인 결과를 보여줌
- 결론적으로 철강 운송에 있어서 운송시간은 크게 중요하지 않으며, 운송비용의 절감이 더 중요한 요소임을 확인할 수 있음
- 자료적합도 통계량은 0.37 수준으로 타 품목에 비해서도 적합도가 높은 것으로 나타남

<표 3- 4> 철강 RP모형의 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.93800	0.96167	-0.98
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.04096	0.05243	-0.78
요약통계량				
관측수		29		
$L(0)$		-20.101		
$L(\beta)$		-12.677		
$\rho^2$		0.3693		
$\overline{\rho^2}$		0.2698		



## 5. 벌크화물(양회, 석탄, 철강)

- 앞서 제시한 품목 중 컨테이너를 제외한 벌크화물(양회, 석탄, 철강)을 통합한 수단선택모형을 재구축함
- 분석에 사용된 자료는 총 431개 기종점 쌍이 해당됨
- 벌크화물의 경우 철도의 대안특정상수가 양의 값을 나타내어 다른 조건이 동일한 경우 도로 운송보다는 철도운송을 더 선호함을 알 수 있음
- 운송시간과 관련된 변수들은 통계적 유의성을 확보하지 못하거나, 직관과 부합하지 않는 부호를 나타내어 변수에서 제외함
- 운송비용도 본선비용, 상하차 및 셔틀비용을 구분하는 경우 통계적 유의성이 확보되지 않아, 운송비용(본선, 상하차, 셔틀)을 통합하여 모형을 구축하였는데, 직관에 부합하는 합리적인 결과를 보여줌
- 결론적으로 벌크화물 운송에 있어서는 운송시간은 중요하지 않으며, 운송비용의 절감이 더 중요한 요소임을 확인할 수 있음
- 자료적합도 통계량은 0.07 수준으로 적합도는 높지 않은 것으로 나타남

<표 3- 5> 벌크화물 RP모형의 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		0.21038	0.0416	50.54
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.01239	0.00050	-24.84
요약통계량				
관측수		431		
$L(0)$		-298.746		
$L(\beta)$		-275.623		
$\rho^2$		0.0774		
$\overline{\rho^2}$		0.0707		

### 제3절 SP자료 기반의 화물수단선택모형

#### 1. 컨테이너

- 여기서는 중거리와 장거리를 통합하여 컨테이너 운송의 수단선택모형을 구축하였는데, 총 1,872개 자료를 가지고 모수를 추정함
- 운송시간 변수 중 상하차시간과 셔틀시간은 통계적으로 유의한 차이가 나지 않아 통합하여 모수를 추정하였고, 운송비용도 본선비용, 상하차 및 셔틀비용을 구분하는 경우 통계적 유의성이 확보되지 않아, 운송비용(본선, 상하차, 셔틀)을 통합하여 모형을 구축함
- 철도의 대안특정상수는 양(+)의 값을 나타내어 다른 조건이 동일한 경우 도로운송보다는 철도운송을 선호함을 알 수 있음
- 운송시간과 운송비용 모두 직관에 부합하는 부호를 가지나, 운송시간은 통계적 유의성이 다소 낮게 나타났으며, 운송비용은 통계적으로 유의한 것으로 분석됨
- 결론적으로 중·장거리를 통합하면 운송시간의 영향력이 감소하며, 운송비용이 중요한 변수가 됨을 알 수 있음
- 자료적합도 통계량은 0.41 수준으로 자료 적합도가 높은 것으로 나타남

<표 3- 6> 컨테이너 SP모형의 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		0.42973	0.16635	2.58
운송시간 (분)	본선+상하차+셔틀	-0.00058	0.00098	-0.59
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.02846	0.00139	-20.49
요약통계량				
관측수		1,872		
$L(0)$		-1,297.572		
$L(\beta)$		-762.860		
$\rho^2$		0.4121		
$\overline{\rho^2}$		0.4098		

## 2. 양회

- 중·장거리를 통합하여 양회 운송의 수단선택모형을 구축하기 위한 자료는 총 1,368개 임
- 운송시간 변수는 모두 직관과 부합하지 않는 부호를 갖고 있어서 모형화에서 배제하였으며, 운송비용도 본선, 상하차, 셔틀비용간의 통계적으로 유의한 차이가 없어서 운송비용(본선, 상하차, 셔틀)을 통합하여 모형을 구축함
- 철도의 대안특정상수는 양(+)의 값을 나타내어 다른 조건이 동일한 경우 도로운송보다는 철도운송을 선호함을 알 수 있음
- 또한, 운송비용만이 수단선택에 영향을 미치는 것으로 나타남
- 자료적합도 통계량은 0.26 수준으로 나타남

<표 3- 7> 양회 SP모형의 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		1.64533	0.08890	18.51
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.00771	0.00089	-8.66
요약통계량				
관측수		1,368		
$L(0)$		-948.225		
$L(\beta)$		-695.601		
$\rho^2$		0.2664		
$\overline{\rho^2}$		0.2643		

### 3. 석탄

- 중·장거리를 통합한 석탄 운송의 수단선택모형에 적용한 자료는 총 408개임
- 운송시간 변수는 모두 직관과 부합하지 않는 부호를 갖고 있어서 모형화에서 배제하였으며, 운송비용도 본선, 상하차, 셔틀비용간의 통계적으로 유의한 차이가 없어서 운송비용(본선, 상하차, 셔틀)을 통합하여 모형을 구축함
- 철도의 대안특정상수는 음(-)의 값을 나타내어 다른 조건이 동일한 경우 철도운송보다는 도로운송을 선호함을 알 수 있으며, 운송비용만이 수단선택에 영향을 미치는 것으로 나타남
- 자료적합도 통계량은 0.24 수준으로 나타남

<표 3- 8> 석탄 SP모형의 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.27443	0.12389	-2.22
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.01500	0.00192	-7.81
요약통계량				
관측수		408		
$L(0)$		-282.804		
$L(\beta)$		-215.247		
$\rho^2$		0.2389		
$\overline{\rho^2}$		0.2318		

#### 4. 철강

- 중·장거리를 통합하여 철강의 수단선택모형을 구축하는데 사용된 자료는 총 1,152개임
- 운송시간 변수는 모두 직관과 부합하지 않는 부호를 갖고 있어서 모형화에서 배제하였으며, 운송비용도 본선, 상하차, 셔틀비용간의 통계적으로 유의한 차이가 없어서 운송비용(본선, 상하차, 셔틀)을 통합하여 모형을 구축함
- 철도의 대안특정상수는 양(+)의 값을 나타내어 다른 조건이 동일한 경우 도로운송보다는 철도운송을 선호함을 알 수 있으며, 운송비용만이 수단선택에 영향을 미치는 것으로 나타남
- 자료적합도 통계량은 0.04 수준으로 통합 후 자료적합도가 나빠지는 것으로 나타났는데 이는 중장거리의 운송특성 차이가 크다는 점을 반증함

<표 3- 9> 철강 SP모형 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		0.62280	0.08653	7.20
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.00196	0.00078	-2.52
요약통계량				
관측수		1,152		
$L(0)$		-798.506		
$L(\beta)$		-764.321		
$\rho^2$		0.0428		
$\overline{\rho^2}$		0.0403		

## 5. 벌크화물(양회, 석탄, 철강)

- 중·장거리를 통합하여 양회, 철강, 석탄 3개 벌크화물에 대하여 통합 수단선택모형을 구축하기 위한 자료는 총 2,928개임
- 운송시간 변수는 모두 직관과 부합하지 않는 부호를 갖고 있어서 모형화에서 배제하였으며, 운송비용은 본선비용, 상하차비용, 셔틀비용이 모두 통계적으로 유의한 차이가 존재하여 분리하여 모수를 추정함
- 본선비용보다는 상하차비용이, 상하차비용보다는 셔틀비용이 수단선택에 더 큰 영향을 미치는 것으로 분석됨
- 철도의 대안특정상수는 양(+)의 값을 나타내어 다른 조건이 동일한 경우 도로운송보다는 철도운송을 선호함을 알 수 있으며, 본선과 셔틀비용보다는 상하차비용에 조금 더 민감한 것으로 나타남
- 자료적합도 통계량은 0.1 수준으로 나타남

<표 3-10> 벌크화물 SP모형의 모수추정결과

변수(Variable)		모수(Parameter)	표준오차(Std. Error)	t-통계량
대안특정상수-철도		0.01612	0.24451	0.07
운송비용 (천원)	본선	-0.00456	0.00055	-8.31
	상하차	-0.00741	0.00187	-3.96
	셔틀	-0.00987	0.00137	-7.19
요약통계량				
관측수		2,928		
$L(0)$		-2,029.535		
$L(\beta)$		-1,837.023		
$\rho^2$		0.0949		
$\overline{\rho^2}$		0.0929		

## 제4절 RP모형 및 SP모형 비교

### 1. 컨테이너

- 컨테이너 수단선택모형에서 RP기반 모형과 SP기반 모형의 추정결과를 비교하면, 자료의 수나 자료적합도 측면에서는 SP모형이 우수한 편임
- 그러나, SP모형의 경우 운송비용 모수에 비해 운송시간 모수가 작아서 화물수단선택에 있어서 운송비용만이 영향을 미치는 것으로 모사됨
- 이러한 이유로 SP모형에서 유도되는 컨테이너의 시간가치가 과도하게 작게 추정되어 실제 적용성이 떨어질 수 있음

<표 3-11> 컨테이너의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.45397	-1.57	0.42973	2.58
운송시간 (분)	본선+상하차+셔틀	-0.00035	-0.43	-0.00058	-0.59
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.00044	-2.16	-0.02846	-20.49
요약통계량					
관측수		711		1,872	
$\rho^2$		0.1353		0.4121	
$\overline{\rho^2}$		0.1293		0.4098	

### 2. 양회

- 양회 수단선택모형에서 RP기반 모형과 SP기반 모형의 추정결과를 비교하면, 자료의 수나 자료적합도 측면에서 SP모형이 우수하고, 추정된 운송비용 변수의 통계적 유의성 측면에서도 SP모형이 비교우위에 있음
- 다만, RP모형은 SP모형에 비하여 상대적으로 비용에 따른 민감도가 더 큰 것으로 나타남
- 전반적으로 볼 때, 양회 운송에 있어서는 RP모형보다는 SP모형을 적용하는 것이 안정성 측면에서 바람직하다고 판단되지만, 비용변수의 민감도는 거리대나 기종점간 특성에 따라 크게 달라질 수 있으므로 적용에 유의할 필요가 있음

&lt;표 3-12&gt; 양회의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.03294	-0.22	1.64533	18.51
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.03779	-1.39	-0.00771	-8.66
요약통계량					
관측수		330		1,368	
$\rho^2$		0.0095		0.2664	
$\overline{\rho^2}$		0.0007		0.2543	

### 3. 석탄

- 석탄 수단선택모형에서 RP기반 모형과 SP기반 모형의 추정결과를 비교하면, 자료의 수나 자료적합도 측면에서 SP모형이 우수하고, 추정된 운송비용 변수의 통계적 유의성 측면에서도 SP모형이 비교우위에 있음
- 다만, RP모형은 SP모형에 비하여 운송비용에 따른 민감도가 더 큰 것으로 나타남

&lt;표 3-13&gt; 석탄의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		0.47085	1.10	-0.27443	-2.22
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.06040	-1.40	-0.01500	-7.81
요약통계량					
관측수		72		408	
$\rho^2$		0.0205		0.2389	
$\overline{\rho^2}$		-		0.2318	

### 4. 철강

- 철강 수단선택모형에서 RP기반 모형과 SP기반 모형의 추정결과를 비교하면, 자료의 수나 추정된 운송비용 변수의 통계적 유의성 측면에서도 SP모형이 비교우위에 있음
- 자료적합도 측면에서는 SP모형보다 RP모형이 우수하지만, RP 모형의 경우 일부 기종점을 제외하고 분석한 결과임을 감안할 때 한계가 존재함



- 양회나 석탄과 마찬가지로 RP모형은 SP모형에 비하여 상대적으로 비용에 따른 민감도가 더 큰 것으로 나타남

&lt;표 3-14&gt; 철강의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		-0.93800	-0.98	0.62280	7.20
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.04096	-0.78	-0.00196	-2.52
요약통계량					
관측수		29		1,152	
$\rho^2$		0.3693		0.0428	
$\overline{\rho^2}$		0.2698		0.0403	

## 5. 벌크화물(양회, 석탄, 철강)

- 벌크화물(양회, 석탄, 철강) 수단선택모형에서 RP모형과 SP모형을 비교하면, 자료의 수나 자료적합도 측면에서는 RP모형보다 SP모형이 우수하다고 볼 수 있음
- 전반적으로 RP모형이 비용에 따른 민감도가 더 큰 것으로 나타났으며, SP모형에서는 셔틀 비용, 상하차비용, 본선운송비용의 순서로 민감도가 큰 것으로 분석됨

&lt;표 3-15&gt; 벌크화물의 RP모형 및 SP모형 비교

변수 (Variable)		RP모형		SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		0. 21038	50. 54	0. 01612	0. 07
운송비용 (천원)	본선	-0. 01239	-24. 84	-0. 00456	-8. 31
	상하차			-0. 00741	-3. 96
	셔틀			-0. 00987	-7. 19
요약통계량					
관측수		431		2, 928	
$\rho^2$		0. 0774		0. 0949	
$\overline{\rho^2}$		0. 0707		0. 0929	



## 제4장 모형의 적정성 검토

---

제1절 화물수단선택모형의 수단상수 보정

제2절 화물통행 시간가치 분석

제3절 교통시설투자평가지침과의 비교



## 제4장 모형의 적정성 검토

### 제1절 화물수단선택모형의 수단상수 보정

#### 1. 수단상수 보정 방법

- 수단선택모형에서 조사된 자료를 이용하여 추정된 수단상수는 조사자료(표본) 전체에 대한 수단간 상대적 비율에 의한 상수값임
- 따라서 이 상수를 적용할 경우 실제 기종점간 통행량은 수단선택모형의 대안속성변수(시간, 비용 등)에 의한 값으로만 재현되지 못하기 때문에 기종점별로 일정부분 오차가 발생할 수 밖에 없음
- 같은 이유로 여객통행수요분석에서도 수단선택모형을 적용하기 이전에 교통시설투자평가지침에서 제시된 보정방법론에 따라 상수를 보정하도록 하고 있음
- 본 연구에서의 대안은 2개(도로, 철도)로 국한되어 기종점별로 상수가 한 개(여기서는 철도 수단상수)만 존재하며, 해당 기종점간 물동량 자료에 근간하여 해당 상수를 보정하는 것이 필요함
- 기종점별 철도수단상수의 보정을 통한 수단분담률 산정은 앞서 모형구축단계에서 제시된 철도수단상수 외에 추가적으로 아래의 보정식을 이용하여 산정된 보정상수를 추가적으로 합산하여 계산함
  - (보정상수) =  $\ln(\text{모형상 철도분담률} / \text{실제 철도분담률}) - \ln(\text{모형상 화물차 분담률} / \text{실제 화물차 분담률})$
- 보정상수 산정 시 수단선택모형의 입력변수는 국가교통DB에서 제시한 교통망 자료와 기종점 통행량 자료 등을 이용하여 수요분석 프로그램(Emme4) 분석을 통하여 도출된 값을 적용하였음
  - 구축된 화물수단선택모형의 실제 적용성을 감안하여 보정상수는 화물 P/C자료가 아닌 국가교통DB로 배포되는 품목별 기종점 통행량(O/D)자료를 근간으로 산정함
  - 또한, 모형 추정에 활용된 화물 P/C 조사 자료와의 기준년도를 맞추기 위해 2014년 배포한 국가교통DB 2013년 자료와 2015년 자료를 보간법으로 추정하여 적용함

- 즉, 앞서 제시한 방법론에 따라 수단상수를 보정하되, 본 연구의 목적에 따라 RP자료기반 품목별 수단선택모형을 기준으로 보정상수를 산정함
  - 컨테이너, 철강, 석탄, 양회 등에 대해서 보정상수를 별도로 제시함(부록 참조)
  - 보정상수가 제시되지 않은 기종점 쌍은 철도화물이 존재하지 않고, 도로화물만 존재하는 기종점으로서 수단분담의 의미가 없음
  - 또한 상수 보정량이 10을 넘는 곳은 반대로 철도물동량만 존재하는 기종점 쌍으로서 이러한 현황을 구현하기 위하여 10이상의 큰 보정상수를 입력함

## 2. 화물수단 선택모형의 적용성 검증

- 구축된 화물수단 선택모형의 적정성을 검토하기 위하여 앞서 보정된 상수를 바탕으로 본 연구에서 구축된 수단선택모형을 적용한 결과를 살펴봄
- 여기서는 실제 조사된 수단별 화물통행량과 수단선택모형의 결과로 나오는 화물통행량을 상호 비교함
- 수단상수 보정에 따라 극히 작은 차이가 존재하는 것을 제외하고는 실제 물동량과 모형에서 도출되는 결과가 대부분 일치함을 알 수 있음
- 이러한 결과는 다음 표에 품목별로 제시되어 있음

&lt;표 4-1&gt; 컨테이너 RP모형 결과의 적정성

기점	종점	화물차 물동량			철도 물동량		
		실측치	모형치	오차율	실측치	모형치	오차율
수도권	수도권	1,983,000	1,983,000	0.0%	0	0	-
수도권	강원권	5,789	5,789	0.0%	166	166	0.0%
수도권	충청권	83,982	83,982	0.0%	0	0	-
수도권	호남권	135,500	135,500	0.0%	13,012	13,012	0.0%
수도권	영남권	1,081,000	1,081,000	0.0%	263,700	263,700	0.0%
강원권	수도권	3,705	3,705	0.0%	53	53	0.0%
강원권	강원권	38	38	0.0%	0	0	-
강원권	충청권	0	0	-	3,364	3,363	0.0%
강원권	호남권	486	486	0.0%	0	0	-
강원권	영남권	23,206	23,206	0.0%	2,201	2,201	0.0%
충청권	수도권	115,300	115,300	0.0%	0	0	-
충청권	강원권	1.07	1.144	6.9%	2,101	2,101	0.0%
충청권	충청권	9,776	9,776	0.0%	0	0	-
충청권	호남권	28,606	28,606	0.0%	7,733	7,733	0.0%
충청권	영남권	296,600	296,600	0.0%	73,407	73,406	0.0%
호남권	수도권	172,400	172,400	0.0%	19,041	19,040	0.0%
호남권	강원권	539	539	0.0%	0	0	-
호남권	충청권	56,113	56,113	0.0%	5,857	5,857	0.0%
호남권	호남권	1,233,000	1,233,000	0.0%	96,076	96,075	0.0%
호남권	영남권	248,400	248,400	0.0%	28,017	28,017	0.0%
영남권	수도권	993,300	993,300	0.0%	182,600	182,600	0.0%
영남권	강원권	7,055	7,055	0.0%	869	869	0.0%
영남권	충청권	261,800	261,800	0.0%	43,989	43,988	0.0%
영남권	호남권	121,700	121,700	0.0%	12,734	12,734	0.0%
영남권	영남권	3,591,000	3,591,000	0.0%	107,300	107,300	0.0%
합계		10,452,296	10,452,296	6.9%	862,220	862,215	0.0%

&lt;표 4-2&gt; 양회 RP모형 결과의 적정성

기점	종점	화물차 물동량			철도 물동량		
		실측치	모형치	오차율	실측치	모형치	오차율
수도권	수도권	37,800,000	37,800,000	0.0%	5,000,000	5,000,000	0.0%
수도권	강원권	1,751,000	1,751,000	0.0%	70,378	70,378	0.0%
수도권	충청권	7,031,000	7,031,000	0.0%	3,583,000	3,583,000	0.0%
수도권	호남권	5,077,000	5,077,000	0.0%	970,100	970,100	0.0%
수도권	영남권	10,500,000	10,500,000	0.0%	1,402,000	1,402,000	0.0%
강원권	수도권	3,516,000	3,516,000	0.0%	468,800	468,800	0.0%
강원권	강원권	2,072,000	2,072,000	0.0%	959	959	0.0%
강원권	충청권	726,300	726,300	0.0%	582,400	582,400	0.0%
강원권	호남권	258,700	258,700	0.0%	0	0	-
강원권	영남권	806,800	806,800	0.0%	166,100	166,100	0.0%
충청권	수도권	16,800,000	16,800,000	0.0%	1,261,000	1,261,000	0.0%
충청권	강원권	1,277,000	1,277,000	0.0%	10,506	10,506	0.0%
충청권	충청권	13,700,000	13,700,000	0.0%	440,800	440,800	0.0%
충청권	호남권	1,917,000	1,917,000	0.0%	102	102	0.0%
충청권	영남권	2,714,000	2,714,000	0.0%	170,100	170,100	0.0%
호남권	수도권	11,600,000	11,600,000	0.0%	0	0	-
호남권	강원권	686,100	686,100	0.0%	0	0	-
호남권	충청권	5,065,000	5,065,000	0.0%	0	0	-
호남권	호남권	21,600,000	21,600,000	0.0%	0	0	-
호남권	영남권	4,387,000	4,387,000	0.0%	0	0	-
영남권	수도권	22,600,000	22,600,000	0.0%	0	0	-
영남권	강원권	2,396,000	2,396,000	0.0%	0	0	-
영남권	충청권	7,597,000	7,597,000	0.0%	0	0	-
영남권	호남권	4,503,000	4,503,000	0.0%	0	0	-
영남권	영남권	59,100,000	59,100,000	0.0%	0	0	-
합계		245,480,900	245,480,900	0.0%	14,126,245	14,126,245	0.0%



&lt;표 4-3&gt; 석탄 RP모형 결과의 적정성

기점	종점	화물차 물동량			철도 물동량		
		실측치	모형치	오차율	실측치	모형치	오차율
수도권	수도권	13,600,000	13,600,000	0.0%	214,000	214,000	0.0%
수도권	강원권	7,287,000	7,287,000	0.0%	139,300	139,300	0.0%
수도권	충청권	2,522	2,522	0.0%	0	0	-
수도권	호남권	912,300	912,300	0.0%	535,100	535,100	0.0%
수도권	영남권	7,789,000	7,789,000	0.0%	582,500	582,500	0.0%
강원권	수도권	1,498,000	1,498,000	0.0%	379,000	379,000	0.0%
강원권	강원권	143,100	143,100	0.0%	104,800	104,800	0.0%
강원권	충청권	168,600	168,600	0.0%	188,100	188,100	0.0%
강원권	호남권	374,800	374,800	0.0%	0	0	-
강원권	영남권	44,800,000	44,800,000	0.0%	0	0	-
충청권	수도권	227,400	227,400	0.0%	3,456	3,456	0.0%
충청권	강원권	58,896	58,896	0.0%	0	0	-
충청권	충청권	572,000	572,000	0.0%	699,900	699,900	0.0%
충청권	호남권	25,100,000	25,100,000	0.0%	15,335	15,335	0.0%
충청권	영남권	47,786	47,786	0.0%	54,282	54,282	0.0%
호남권	수도권	1,273,000	1,273,000	0.0%	1,171,000	1,171,000	0.0%
호남권	강원권	323,900	323,900	0.0%	0	0	-
호남권	충청권	1,110,000	1,110,000	0.0%	169,400	169,400	0.0%
호남권	호남권	91,416	91,416	0.0%	30,992	30,992	0.0%
호남권	영남권	44,600,000	44,600,000	0.0%	969	969	0.0%
합계		149,979,720	149,979,720	0.0%	4,288,134	4,288,134	0.0%

&lt;표 4- 4&gt; 철강 RP모형 결과의 적정성

기점	종점	화물차 물동량			철도 물동량		
		실측치	모형치	오차율	실측치	모형치	오차율
수도권	수도권	23,900,000	23,900,000	0.0%	0	0	-
수도권	강원권	61,471	61,471	0.0%	0	0	-
수도권	충청권	16,500,000	16,500,000	0.0%	1,912	1,912	0.0%
수도권	호남권	1,680,000	1,680,000	0.0%	11,448	11,448	0.0%
수도권	영남권	8,662,000	8,662,000	0.0%	6,899	6,899	0.0%
강원권	수도권	59,736	59,736	0.0%	0	0	-
강원권	강원권	194,200	194,200	0.0%	0	0	-
강원권	충청권	12,077	12,077	0.0%	0	0	-
강원권	호남권	15,802	15,802	0.0%	0	0	-
강원권	영남권	248,700	248,700	0.0%	0	0	-
충청권	수도권	18,800,000	18,800,000	0.0%	50	50	0.0%
충청권	강원권	208,300	208,300	0.0%	0	0	-
충청권	충청권	5,092,000	5,092,000	0.0%	0	0	-
충청권	호남권	2,693,000	2,693,000	0.0%	547,600	547,600	0.0%
충청권	영남권	4,062,000	4,062,000	0.0%	546,200	546,200	0.0%
호남권	수도권	4,269,000	4,269,000	0.0%	561,400	561,400	0.0%
호남권	강원권	67,848	67,848	0.0%	0	0	-
호남권	충청권	962,200	962,200	0.0%	28,173	28,173	0.0%
호남권	호남권	32,500,000	32,500,000	0.0%	1,976	1,976	0.0%
호남권	영남권	5,117,000	5,117,000	0.0%	286,000	286,000	0.0%
경상	수도권	10,400,000	10,400,000	0.0%	470,500	470,500	0.0%
경상	강원	242,700	242,700	0.0%	0	0	-
경상	충청	1,714,000	1,714,000	0.0%	11,615	11,615	0.0%
경상	전라	4,014,000	4,014,000	0.0%	34,112	34,112	0.0%
경상	경상	68,000,000	68,000,000	0.0%	138,500	138,500	0.0%
합계		209,476,034	209,476,034	0.0%	2,646,385	2,646,385	0.0%

&lt;표 4-5&gt; 벌크화물 RP모형 결과의 적정성

기점	종점	화물차 물동량			철도 물동량		
		실측치	모형치	오차율	실측치	모형치	오차율
수도권	수도권	75,300,000	75,300,000	0.0%	5,214,000	5,214,000	0.0%
수도권	강원권	1,812,000	1,812,000	0.0%	70,378	70,378	0.0%
수도권	충청권	30,800,000	30,800,000	0.0%	3,724,000	3,724,000	0.0%
수도권	호남권	6,757,000	6,757,000	0.0%	981,500	981,500	0.0%
수도권	영남권	19,100,000	19,100,000	0.0%	1,409,000	1,409,000	0.0%
강원권	수도권	4,488,000	4,488,000	0.0%	1,004,000	1,004,000	0.0%
강원권	강원권	10,100,000	10,100,000	0.0%	583,500	583,500	0.0%
강원권	충청권	2,236,000	2,236,000	0.0%	961,400	961,400	0.0%
강원권	호남권	417,600	417,600	0.0%	104,800	104,800	0.0%
강원권	영남권	1,224,000	1,224,000	0.0%	354,200	354,200	0.0%
충청권	수도권	35,900,000	35,900,000	0.0%	1,261,000	1,261,000	0.0%
충청권	강원권	1,486,000	1,486,000	0.0%	10,506	10,506	0.0%
충청권	충청권	63,600,000	63,600,000	0.0%	440,800	440,800	0.0%
충청권	호남권	4,610,000	4,610,000	0.0%	547,700	547,700	0.0%
충청권	영남권	6,776,000	6,776,000	0.0%	716,300	716,300	0.0%
호남권	수도권	16,100,000	16,100,000	0.0%	564,900	564,900	0.0%
호남권	강원권	812,900	812,900	0.0%	0	0	-
호남권	충청권	6,599,000	6,599,000	0.0%	728,000	728,000	0.0%
호남권	호남권	79,200,000	79,200,000	0.0%	17,311	17,311	0.0%
호남권	영남권	9,552,000	9,552,000	0.0%	340,300	340,300	0.0%
호남권	수도권	34,300,000	34,300,000	0.0%	1,642,000	1,642,000	0.0%
호남권	강원권	2,962,000	2,962,000	0.0%	0	0	-
호남권	충청권	10,400,000	10,400,000	0.0%	181,000	181,000	0.0%
호남권	영남권	8,609,000	8,609,000	0.0%	65,104	65,104	0.0%
호남권	호남권	171,800,000	171,800,000	0.0%	139,500	139,500	0.0%
합계		604,941,500	604,941,500	0.0%	21,061,199	21,061,199	0.0%

## 제2절 화물통행 시간가치 분석

### 1. 화물통행 시간가치 분석 방법론

- 앞서 구축된 모형의 적정성 검토를 위하여 각 모형별로 시간가치를 산정하고 이를 기존 연구에서의 시간가치 산정결과와 비교함
- 모형에서 도출되는 시간가치는 한계대체율법에 따라 본선시간 파라미터와 본선비용 파라미터의 비율을 이용하여 추정됨
- 효용함수를 아래와 같이 선형으로 가정하면, 한계대체율은 통행비용에 대한 한계효용과 통행시간에 대한 한계효용의 비율로 계산됨

$$U = \alpha + \beta_1 c + \beta_2 t + \dots$$

$$\frac{\partial U / \partial t}{\partial U / \partial c} = \frac{\beta_2}{\beta_1}$$

여기서,  $\alpha, \beta_1, \beta_2$  는 모수,  $c$  는 통행비용,  $t$  는 통행시간임

- 단, 화물통행의 경우 조사 자료에 대한 의존도가 높아, 사용된 자료에 따라 추정된 값이 크게 변화하여 안정적인 시간가치의 산정이 어렵다는 한계점이 있음
- 또한, 실질적인 통행자의 행태를 기반으로 하므로 통행자의 선택에 영향을 미치는 외부적인 요인들에 따라 다양한 값이 산정될 수 있음
- 본 연구에서는 벌크화물(양회, 석탄, 철강)의 화물수단선택모형에서 운송시간 변수가 통계적 유의성이 확보되지 않아 컨테이너에 대해서만 화물통행 시간가치를 검토함

## 2. 화물통행 시간가치 분석 결과

### 가. 컨테이너

- 컨테이너의 통행시간가치는 RP모형에서는 1TEU당 47,727원 수준으로 나타났으며, SP모형에서는 그보다 작은 값을 보여, 중거리 운송의 경우에 12,600원 수준을 보임
- 장거리 화물수단선택모형에서의 운송시간 변수가 통계적 유의성이 확보되지 않아 중거리 화물수단선택모형의 화물통행 시간가치를 분석함

<표 4- 6> 컨테이너의 중·장거리 SP모형 비교

변수 (Variable)		중거리 SP모형		장거리 SP모형	
		모수 (Parameter)	t-통계량	모수 (Parameter)	t-통계량
대안특정상수-철도		-1. 29472	-2. 20	22. 5340	124. 72
운송시간 (분)	본선	-0. 00295	-2. 15	-	-
	상하차+셔틀	-0. 01304	-2. 29	-	-
운송비용 (천원)	본선+셔틀	-0. 01403	-9. 84	-1. 86320	-2, 154. 53
	상하차			-2. 97573	-1, 013. 95
요약통계량					
관측수		840		1,032	
$\rho^2$		0. 0995		0. 1887	
$\overline{\rho^2}$		0. 0926		0. 1845	

- SP자료를 이용한 김찬성·이정윤·정경훈(2008)에서 제시되었던 시간가치는 소비자물가상승률 감안 시 1TEU당 16,723원으로 본 연구에서 제시된 SP 중거리 운송 시간가치와 유사한 수준으로 나타남
- 그러나 RP모형과 SP모형간의 시간가치에는 큰 차이가 있는 것으로 나타나, 컨테이너 화물의 경우 SP 모형 적용 시 운송시간 변화에 따른 민감도를 과소 예측할 가능성이 있음

### 나. 벌크화물(양회, 석탄, 철강)

- 벌크화물(양회, 석탄, 철강)의 경우 RP모형 및 SP모형에서 운송시간과 관련된 변수들은 통계적 유의성을 확보하지 못하여 화물수단선택모형에서 배제됨
- 즉 벌크화물 운송에 있어서 운송비용은 중요한 요소인데 반해, 운송시간은 크게 영향을 미치지 않는 것을 의미함
- 이는 화주 및 운송업체의 면접조사 결과와도 일관된 결과로서 집계적 RP자료와 비집계적 SP자료를 이용한 화물수단선택모형이 동일한 결과를 보여주고 있다는 것에 시사점이 있음

### 제3절 교통시설투자평가지침과의 비교

#### 1. 교통시설투자평가지침의 화물수단선택모형

- 교통시설 투자평가지침에 제시된 화물수단선택모형은 앞서 언급한 김찬성·이정윤·정경훈(2008)에서 구축된 모형을 제시하고 있음
- 모형은 SP자료를 근간으로 품목은 컨테이너와 벌크화물로 구분하고 있으며, 컨테이너 1,017개, 벌크화물 1,956개의 자료를 활용함
- 대안은 도로(화물차), 철도, 해운의 세 가지이며, 이에 대하여 다항로짓모형으로 모형을 구축함
- 운송시간과 운송비용을 모두 본선, 상하차(환적), 셔틀운송으로 나누어 모형을 구축하거나 통합하여 모형을 구축하였으며, 모형 적합도가 0.5~0.6 수준으로 상당히 높게 나타남

<표 4- 7> 교통시설투자평가지침의 화물수단선택모형(컨테이너)

구 분	셔틀과 환적을 분할하지 않은 경우			셔틀과 환적을 분할할 경우		
	계수	표준 오차	t-값	계수	표준 오차	t-값
전체 운송시간	-0.0286	0.0084	-3.397			
본선운송시간				-0.0759	0.0176	-4.322
환적시간				-0.0187	0.0089	-2.095
셔틀시간				-0.0700	0.0717	-0.976
전체 운송비용	-0.0199	0.0069	-2.899			
본선운송비용				-0.0318	0.0104	-3.048
환적비용				-0.0315	0.0132	-2.391
셔틀비용				-0.0724	0.0353	-2.049
도로더미	3.0134	0.6464	4.662	2.4719	0.7055	3.504
철도더미	3.3266	0.564	4.122	2.2665	0.5608	4.041

주: 40FT기준

자료: 김찬성·이정윤·정경훈(2008), 화물특성에 따른 국내 운송수단선택모형 구축, 한국교통연구원

&lt;표 4-8&gt; 교통시설투자평가지침의 화물수단선택모형(벌크)

구 분	서틀과 환적을 분할하지 않은 경우			서틀과 환적을 분할할 경우		
	계수	표준 오차	t-값	계수	표준 오차	t-값
전체 운송시간	-0.0218	0.0081	-2.692			
본선운송시간				-0.0476	0.0273	-1.742
환적시간				-0.0118	0.0950	-1.246
서틀시간				-0.1339	0.0730	-1.834
전체 운송비용	-0.0334	0.0047	-7.164			
본선운송비용				-0.0262	0.0545	-4.813
환적비용				-0.0607	0.0263	-2.305
서틀비용				-0.0561	0.0280	-2.109
도로더미	3.4829	0.9360	3.721	2.0306	1.0911	1.861
철도더미	2.2162	0.8210	2.699	1.7034	0.8515	2.001

주: 25톤기준

자료: 김찬성·이정윤·정경훈, 화물특성에 따른 국내 운송수단선택모형 구축, 한국교통연구원, 2008

## 2. 교통시설투자평가지침 모형과의 비교

### 가. 컨테이너 화물수단선택모형

- 교통시설투자평가지침에 제시된 컨테이너 화물수단선택모형은 자료의 수, 자료 적합도 측면에서 본 연구에서 제시한 모형보다 우수한 것으로 나타남
- 다만, 지침 상의 모형은 SP자료에 근간하고 있어서 실제 수단선택 현실과는 차이가 날 수 있음
- 두 모형 간 운송시간과 운송비용 변수의 모수추정치를 비교하면, 시간가치 산정결과 비교에서 언급했던 바와 같이 RP자료를 이용한 본 연구에서 도출된 시간가치는 4~5만원 수준인데 반하여, SP자료를 이용한 기존 지침에서의 시간가치는 2만원 수준으로 본 연구에서 도출된 시간가치가 더 높게 나타남
- 따라서 기존의 SP모형을 적용하는 경우 운송시간 절감에 따른 물동량 증가를 과소예측할 가능성이 존재함

<표 4- 9> 기존 지침과의 컨테이너 화물수단선택모형 비교

변수(Variable)		본 연구 모수(Parameter)	교통시설 투자평가지침 모수(Parameter)
대안특정상수-철도		-0.45397	-0.6868
운송시간	본선+상하차+셔틀	-0.00035 (단위: 분)	-0.0286 (단위: 시간)
운송비용	본선+상하차+셔틀	-0.00044 (단위: 천원)	-0.0199 (단위: 만원)
요약통계량			
관측수		711	1,017
$\rho^2$		0.1353	0.4617
$\overline{\rho^2}$		0.1293	0.4603

주: 교통시설 투자평가지침에서 제시한 모형은 도로, 철도, 해운의 3수단으로 이루어져 수단상수가 본 연구에서의 모형과 상이함. 이에 따라 동등한 비교를 위하여 도로대비 철도상수의 차이를 제시함



#### 나. 벌크화물 화물수단선택모형

- 컨테이너의 경우와 마찬가지로 교통시설투자평가지침에 제시된 벌크화물 화물수단선택모형은 자료의 수, 자료 적합도 측면에서 본 연구에서 제시한 모형보다 우수한 것으로 나타남
- 다만, 기존 지침 상의 모형은 SP자료에 근간하고 있어서 실제 수단선택 현실과는 차이가 날 수 있음
- 특히, 본 연구의 RP모형에서는 운송시간 변수가 유의하지 않은 것으로 나타났다는 점이 가장 두드러진 차이라고 볼 수 있음
- 따라서 본 연구에서의 모형을 적용하는 경우 운송시간 변화에 따른 벌크화물의 수요증가를 기대할 수 없다는 한계가 있음
- 그러나, 실제로 벌크화물의 특성상 운송시간에는 그리 민감하지 않은 것으로 판단되며, 기존 지침 상의 모형을 사용하는 경우 일정부분 과다수요예측의 가능성을 배제할 수 없음

<표 4-10> 기존 지침과의 벌크 화물수단선택모형 비교

변수(Variable)		본 연구 모수(Parameter)	교통시설 투자평가지침 모수(Parameter)
대안특정상수-철도		0.21038	-1.2667
운송시간 (분)	본선+상하차+셔틀	-	-0.0218
운송비용 (천원)	본선+상하차+셔틀	-0.01239	-0.0334
요약통계량			
관측수		431	1,965
$\rho^2$		0.0774	0.6268
$\overline{\rho^2}$		0.0707	0.6255

주: 교통시설 투자평가지침에서 제시한 모형은 도로, 철도, 해운의 3수단으로 이루어져 수단상수가 본 연구에서의 모형과 상이함. 이에 따라 동등한 비교를 위하여 도로대비 철도상수의 차이를 제시함



## 제5장 결론 및 시사점

---



## 제5장 결론 및 시사점

- KTDB에서는 화물수요 예측에 필요한 수단별 화물 O/D(Origin/Destination)를 제공하고 있을 뿐, 화물 P/C(Production/Consumption)를 활용한 화물수단선택모형을 구축하는데 한계가 존재하므로 화물 P/C자료를 이용하여 도로와 화물간의 적절한 수단분담을 모사할 수 있는 모형의 구축이 필요함
- 이에 따라 본 연구는 화물수요분석의 현실성 및 실효성을 제고하기 위하여 RP 조사 기반의 화물수단 선택모형 및 화물 P/C 조사결과를 활용한 화물수단 선택모형을 개발하였음
- RP자료 기반의 집계모형은 주요 4개 품목(컨테이너, 양회, 석탄, 철강)에 대해서 모형을 구축하였으며, 비교를 위하여 SP자료 기반의 비집계모형은 중·장거리를 통합하여 모형을 구축함
- 컨테이너 화물수단선택모형은 운송시간과 운송비용 모두 수단선택에 영향을 미치는 것으로 분석되었으나, 벌크화물(양회, 석탄, 철강)은 운송시간 변수가 통계적으로 유의하지 않았으며, 중거리에서는 운송시간과 운송비용이 함께 영향을 미치지만, 장거리로 갈수록 운송시간은 영향력이 없고 운송비용만 영향을 미치는 것으로 나타남
- RP자료 기반의 모형을 기준으로 컨테이너의 시간가치는 기존 SP모형에서 도출된 시간가치보다 높은 것으로 나타났으며, 반대로 벌크화물은 운송시간의 영향은 거의 없는 것으로 분석됨
- 본 연구에서는 실제 과업에서 모형을 적용할 수 있도록 실제 화물 P/C 조사가 이루어진 RP자료 기반의 품목별 수단선택모형을 기준으로 보정상수를 산정하였으며, 이에 따라 컨테이너, 철강, 석탄, 양회 등에 대해서 보정상수를 제시함
- 모형의 적용결과 실제 물동량과 거의 일치하는 수준을 보여 모형 적용에 있어서 문제가 없음을 확인함
- 다만, 기존 교통시설 투자평가지침 상의 모형과 비교할 때 컨테이너 화물의 시간가치가 높아진 점, 벌크화물의 경우 운송시간 변수가 유의하지 않은 것으로 나타났다는 점이 가장 두드러진 차이라고 볼 수 있음
- 본 연구에서의 RP모형을 적용하는 경우 운송시간 변화에 따른 컨테이너 화물의 수요증가는 더 커질 것으로 예측되며, 반대로 운송시간 변화에 따른 벌크화물의 수요증가를 기대할 수 없다고 판단됨
- 실제로 벌크화물의 특성상 운송시간에는 그리 민감하지 않다는 점을 감안하다면, 기존 지침 상의 모형을 사용하는 경우 일정부분 과다수요예측의 가능성을 배제할 수 없을 것으로 판단됨



## 참 고 문 헌

### [국내 문헌]

1. 국토교통부, 2014년 도로교통량통계연보, 2015
2. 경기개발연구원, 수도권 화물차량 기종점자료 신뢰도 향상 방안, 2008
3. 김찬성·이정운·정경훈, 화물특성에 따른 국내 운송수단 선택모형 구축 연구, 한국교통연구원, 2008
4. 광주광역시, 광주광역시 도시물류기본계획, 2007
5. 대구광역시, 대구광역시 2014년도 교통관련 기초조사(Ⅱ), 2015
6. 대전광역시, 대전광역시 도시물류기본계획, 2005
7. 부산광역시, 2014년 부산광역시 교통조사(Ⅰ), 2015
8. 신승진, SP 자료를 이용한 화물품목별 수송 수단선택모형 구축, 서울시립대학교 석사논문, 2008
9. 울산광역시, 2014년 정기 교통량 및 속도조사 결과, 2015
10. 울산광역시, 2013년 정기 교통량 및 속도조사 결과, 2014
11. 울산광역시, 울산광역시 도시물류기본계획, 2005
12. 한국교통연구원, 2014년 국가교통조사 및 DB구축사업 중 여객교통수요 신뢰도 개선방안 연구, 2014
13. 한국교통연구원, 2014년 국가교통조사 및 DB구축사업 중 교통망 성능평가 연구, 2014
14. 한국교통연구원, 2013년 국가교통조사 및 DB구축사업 중 화물통행수요추정 개선방안 연구, 2013
15. 한국교통연구원, 2011년 국가교통수요조사 및 DB구축사업 중 전국 화물 기종점통행량(O/D) 조사, 2012
16. 한국교통연구원, 대도시 화물통행수요 추정을 위한 방안 연구, 2011

17. 한국교통연구원, 2004년 국가교통DB구축사업 중 수도권 및 지방 5개 광역권 화물 기종점  
통행량 자료의 현행화, 2005
18. 한국시멘트협회, 2014 한국의 시멘트산업 통계, 2015
19. 한국지질자원연구원, 2014년도 광업·광산물 통계연보, 2015
20. 한국철도공사, 2013년도 철도물류 통행실태 조사 분석: 컨테이너를 대상으로, 2013
21. 한국철도공사, 2012년도 철도물류 시장 확대를 위한 이용실태조사 및 접근특성분석: 철강을  
대상으로, 2012



## [국외 문헌]

1. Bell, M. (1991) "The estimation of origin-destination matrices by constrained generalized least squares", *Transportation Research, Part B: Methodological* 25: 13-22.
2. Cascetta, E. and Nguyen, S. (1988) "A unified framework for estimating or updating origin/destination matrices from traffic counts", *Transportation Research, Part B: Methodological* 22: 437-455.
3. Cascetta, E. and Postorino, M. N. (2001) "Fixed point approaches to the estimation of O/D matrices using traffic counts on congested networks", *Transportation Science* 35: 134-147.
- Robillard, P. (1975) "Estimating the O-D matrix from observed link volumes", *Transportation Research, Vol. 9*: 123-128.
4. Dey, S. S. and Fricker, J. D. (1994) "Bayesian updating of trip generation data: combining national trip generation rates with local data", *Transportation* 21(4): 393-403.
5. Gong, Z. (1998) "Estimating the urban o-d matrix: a neural network approach," *European Journal of Operational Research* 106: 108-115.
6. Hogberg, P. (1976) "Estimation of parameters in models for traffic prediction: a non-linear regression approach", *Transportation Research, Vol. 10*: 263-265.
7. Liu, S. and Fricker, J. D. (1996) "Estimation of a trip table and the Q parameter in a stochastic network", *Transportation Research, Part A: Policy and Practice* 30: 287-305.
8. Nie, Y. and Lee, D. (2002) "Uncoupled method for equilibrium-based linear path flow estimator for origin-destination trip matrices", *Transportation Research Record* 1783, *Transportation Research Board, Washington, D.C.*: 72-79.
9. Nielsen, O.,A., (1998) *Two New Methods for Estimating Trip Matrices from Traffic Counts* (Chapter 13 of *Travel Behavior Research: Updating the State of Play*)
10. Noriega, Y., Florian, M. (2007) "Multi-Class Demand Matrix Adjustment", *CIRRELT-2007-50*

11. Raathanachonkun, Sano, Wisetjindawat, and Matsumoto (2007) "Truck Trips Origin Destination Using Commodity Based Model Combined with an Empty Trip Model", Transportation Research Record 3141 Transportation Research Board, Washington, D.C.: 43-50.
12. Reddy, K. H. and Chakroborty, P. (1998) "A fuzzy inference based assignment algorithm to estimate O-D matrix from link volume counts", Comput., Environ. and Urban Systems, Vol. 22, No. 5: 409-423.
13. Robillard, P. (1975) "Estimating the O-D matrix from observed link volumes", Transportation Research, Vol. 9: 123-128.
14. Sherali, H. D., Sivanandan, R. and Hobeika, A. G. (1994) "A linear programming approach for synthesizing origin-destination trip tables from link traffic volumes", Transportation Research, Part B: Methodological 28: 213-233.
15. Spiess H., (1990), A Gradient Approach for the O-D Matrix Adjustment problem, Publication 693, Centre for research on transportation, University of Montreal, Canada.
16. Tamin, O. Z. and Willumsen, L. G. (1989) "Transport demand model estimation from traffic counts", Transportation 16: 3-26.
17. Tamin, O. Z., Hidayat, H. and Indriastuti, A. K. (2003) "The development of maximum-entropy (ME) and bayesian-inference (BI) estimation methods for calibrating transport demand models based on link volume information", Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 4: 630-647.
18. Willumsen, L. G. (1978) "Estimation of O-D matrix from traffic counts: a review", Working Paper 99, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
19. Wilson, A. G. (1970) Entropy in Urban and Regional Modeling, Methuen, Inc., New York.
20. Wong, S. C., Tong, C. O., Wong, K. I., Lam, W. H. K., Lo, H. K., Yang, H. and Lo, H. P. (2005) "Estimation of multiclass origin-destination matrices from traffic counts", Journal of Urban Planning and Development, ASCE, March: 19-29.

21. Yang, H. and Zhou, J. (1998) “Optimal traffic counting locations for origin-destination matrix estimation”, *Transportation Research, Part B: Methodological* 32: 109-126.
22. Yang, H., Meng, Q. and Bell, M. G. H. (2001) “Simultaneous estimation of the origin-destination matrices and travel-cost coefficient for congested networks in a stochastic user equilibrium”, *Transportation Science* 35: 107-123.
23. Yang, H., Sasaki, T. and Iida, Y. (1994) “The Equilibrium-based origin-destination matrix estimation problem”, *Transportation Research, Part B: Methodological* 28: 23-33.

#### [웹사이트]

1. 국가물류통합정보센터 ([www.nlic.go.kr](http://www.nlic.go.kr)), 2015.09.04
2. 산업입지정보시스템 ([www.industryland.or.kr](http://www.industryland.or.kr)), 2015.09.04
4. 전국화물자동차 운송사업연합회 ([www.kta.or.kr](http://www.kta.or.kr)), 2015.10.16
5. 철도물류정보서비스 ([logis.korail.go.kr](http://logis.korail.go.kr)), 2015.10.16
6. 대한철강협회 홈페이지 ([www.kosa.or.kr](http://www.kosa.or.kr)), 2015.10.16

## 부 록

---

- A. TransCAD 다중 클래스 O/D 조정 모듈의  
실행 메뉴얼
- B. 화물 운송수단 선호의식 (SP) 조사표
- C. 화물수단선택모형의 수단상수 보정결과
- D. 보정된 품목별 P/C 결과



## 부 록

### A. TransCAD 다중 클래스 O/D 조정 모듈의 실행 메뉴얼

Step 1 : 네트워크를 로드함

Step 2 : O/D 매트릭스를 선택함

Step 3 : “Planning-O/D Matrix Estimation- MMA O-D Matrix Estimation” 메뉴 선택

**Multi-Modal Multi-Class Assignment**

Line Layer: Highways/Streets  
 Network File: C:\W...ohn\Desktop\TCAD\Wnet\2014.net  
 Method: User Equilibrium  
 Delay Function: Bureau of Public Roads (BPR)  
 O-D Matrix: 차종별OD(대안2)대형(나누기PC)  
 Toll Matrix: [Empty]

**Class Information**

Matrices	PCE	PCE (	VOT	Fixed Toll	Road Toll	Exclusion Set
<input checked="" type="checkbox"/> auto	None	1	1	auto_W	n/a	None
<input checked="" type="checkbox"/> Bus	None	2	1	bus_W	n/a	None
<input checked="" type="checkbox"/> S	None	1.3	1	truck_W	n/a	S restrict
<input checked="" type="checkbox"/> M	None	3.7	1	truck_W	n/a	M restrict

**Delay Function Parameters**

Name	Field	Value
Time	[[AB Time] / [BA Time]]	n/a
Capacity	[[AB Capacity] / [BA Capacity]]	n/a
Alpha	[[AB Alpha] / [BA Alpha]]	0.15
Beta	[[AB Beta] / [BA Beta]]	4

**Globals**

Iterations: 20  
 Rel Gap: 0.01  
 Path Diff: 0  
 Function: [Empty]  
 Error: 5  
☐ Calculate Proportionality  
 Iterations: 10

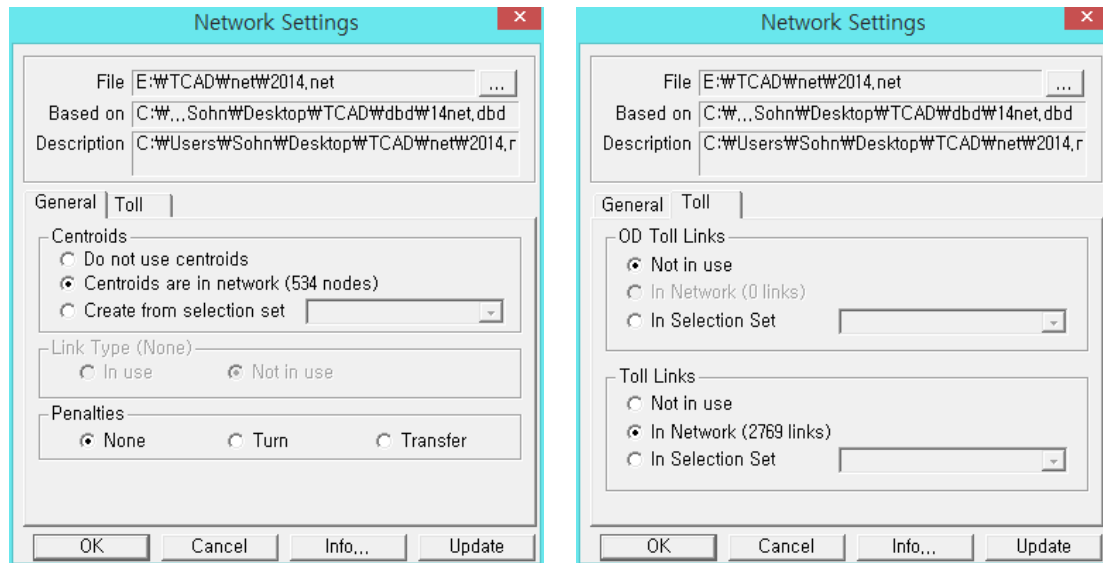
< Multi-Modal Multi-Class Assignment 대화상자 >

Step 4 : Method 드롭다운 리스트에서 통행배정 방법 선택

- 본 연구에서는 통행배정 방법으로 사용자평형 통행배분기법을 채택하였음

Step 5 : Delay Function 드롭다운 리스트에서 통행비용함수 지정

Step 6 : Toll을 부과할 경우, Network 버튼을 누르고 대화상자에서 Toll 탭을 선택한 후 필요한 정보 입력



< 다중 클래스 O-D Matrix Estimation의 Network 설정 창 >

- Toll은 유료도로 가중치를 의미하며 유료도로를 통행할 때의 금전적 비용을 시간으로 환산한 값으로, 차종별 유료도로 가중치를 적용하여 도로이용자의 경로선택이 통행료에 의하여 영향을 받는 행태를 반영할 수 있음
- Toll 탭에서 유료도로 가중치가 적용된 링크의 Selection Set을 선택하면 Fixed Toll과 Road Toll, Toll Matrix가 활성화되어 유료도로 가중치를 반영할 수 있음
- 폐쇄식 유료도로 가중치의 경우, O/D Toll Links에서 해당 링크의 Selection Set을 선택해 주어야 하며, 별도로 Node-to-node로 만들어 진 Toll 매트릭스가 필요함. 이 매트릭스는 통행 배정 설정 창의 우측 상단의 드롭다운 리스트에서 선택할 수 있음. 차종별 Toll 매트릭스의 지정은 Road Toll에서 가능함
- 개방식 유료도로 가중치를 반영하고자 할 경우, Toll Links에서는 해당 링크의 Selection Set을 선택해야 하며, 통행 배정 창의 Fixed Toll에서 차종별 유료도로 가중치 필드를 선택하면 됨
- 국가교통DB에서 제공하는 광역권 네트워크의 유료도로 가중치는 폐쇄식과 개방식으로 구분하여 링크별로 차종별 유료도로 가중치 값을 제공하고 있으며, 본 연구에서는 이를 적용하기 위해 Toll Links에서 유료도로 링크의 Selection Set을 선택한 후 통행배정 창에서 차종별 가중치를 입력하는 방식으로 유료도로 가중치를 반영하였음

Step 7 : 클래스(차종)별로 O/D의 조정 유무와 적용할 경우의 PCE자료, VOT자료, Toll 부과 자료 등을 지정함

- 승용차환산계수(PCE)는 국토해양부에서 고시한 ‘공공교통시설 개발사업에 관한 투자평가지침’ 제5차 개정안을 참고하였으며, 차종별 승용차환산계수는 아래 표와 같음

< 차종별 승용차환산계수(PCE) >

차종	버스	소형 화물차	중형 화물차	대형 화물차
승용차 환산계수	2.0	1.3	3.7	3.8

Step 8 : Delay Function Parameters 탭에서 통행비용함수 관련 계수들을 지정 또는 수정함

- 본 연구에서 통행비용함수(Volume-Delay Function; VDF)의 파라미터 최적값(알파, 베타, 용량)은 한국교통연구원에서 배포하는 ‘교통수요 분석 기초자료 배포 설명자료’를 참고하여 입력하였고, 알파의 디폴트 값은 0.15, 베타의 디폴트 값은 4.0을 사용하였음

Step 9 : Options 버튼을 누르고 스타트 옵션 및 레포트 옵션 등을 지정함

Step 10 : ODME 버튼을 누르고 단일 경로 또는 다중 경로의 O/D 추정 방법, Iteration 횟수 및 수렴 조건, 링크 교통량 가중치, 회전 교통량 사용 유무, O/D쌍별 통행량 조정 유무 (Value change constraint)등을 지정함

- 본 연구는 다중 경로 배정을 시행하였으며, Iteration 횟수는 10번으로 하였음
- Weights는 AADT로 일부 관측교통량이 보정되어 참값과 일치하지 않는 것을 보완하기 위해 1일 교통량으로 확보된 관측교통량에 대해서는 O/D Estimation시 가중치를 주는 방법을 허용함
- Turning Movement Count Table에서는 교차로의 진행방향별 관측교통량이 입력된 필드를 지정할 수 있음
- 본 연구에서는 Weights와 Turning Movement Count Table은 적용하지 않았음

Step 12 : 각 클래스에 대해 회전 교통량 필드 및 Value change constraint 필드 지정

- Value change constraints 매트릭스는 각 기종점 셀별 보정량의 상한과 하한을 결정하며, 이를 입력하여 이미 보정이 완료된 외부존의 기종점 통행량에 대해서는 조정을 금지시킬 수 있음. 본 연구에서는 외부존의 조정을 금지하여 O-D Matrix Estimation를 수행하였음



**ODME Settings**

**Parameters**

☐ Single Path ☒ Multiple Paths ☐ Gradient

Iterations  Convergence  ☐ Estimate for no-count OD pairs

**Weights**

☐ By Field

**Turning Movement Count Table**

**Constraint Matrices**

Lower Bound  Upper Bound

**Class Information**

Mode	Link Count	Movement Count	Change Constraint	Change Constraint
auto	[[AB auto count(		auto L	auto U
Bus	[[AB bus count(!		Bus L	Bus U
S	[[AB S count] /		S L	S U

OK Cancel

< ODME 대화상자 >

Step 13 : ODME 대화박스 종료 후 Multi-Modal Multi-Class Assignment 대화상자로 복귀

Step 14 : OK 버튼을 누르고 Output File Setting 대화상자가 나오면 필요한 사항을 입력 또는 수정

Step 15 : OK 버튼을 누르면 TransCAD 다중 클래스 O/D 조정모듈 시행 후 종료. 종료 후 Result Summary 대화상자가 뜬다

## B. 화물 운송수단 선호의식(SP) 조사표

## 화물 운송수단 선호의식(Stated Preference) 조사

안녕하십니까? 귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.



본 조사는 2014년 물류거점 화물실태조사의 보완조사로서, 도로 및 철도의 화물운송구조 효율화를 위하여 화물운송특성과 수단선택특성을 파악하고자 국토교통부가 한국교통연구원에 의뢰하여 실시하는 조사입니다.

아울러 본 조사 자료는 순수한 연구목적 이외에는 사용되지 않을 것이며, 개인에 대한 정보는 통계법 33조에 의해 절대 비밀이 보장됨을 약속드립니다. 감사합니다.

2015. 7

국토교통부, 한국교통연구원장

□ 본 조사와 관련된 문의사항은 조사기관 연락처로 연락하여 주시기 바랍니다.

주관기관		담당연구원 : 조용훈 연구원(044-211-3330)
조사기관		조사기관 담당자 : 박현수 차장(02-6244-0784) 김규일 대리(02-6244-0768)

## □ 응답자 정보

응답자 성명		응답자 연락처	
사업체 명			
수송거리	<input type="checkbox"/> 단거리(150km 이하) → 문1에 응답 <input type="checkbox"/> 중거리(150km ~ 300km) → 문2에 응답 <input type="checkbox"/> 장거리(300km 초과) → 문3에 응답		

- 1 -

## □ 철도와 도로(트럭)의 운송시간 및 운송비용 정의

항 목	설 명	
	도 로	철 도
본선시간	출발지에서 도착지까지 트럭으로 운송되는 시간	출발지에서 도착지까지 기차로 운송되는 시간
본선비용	출발지에서 도착지까지 트럭으로 운송되는 비용	출발지에서 도착지까지 기차로 운송되는 비용
상하차시간	출발지(또는 도착지)에서 화물을 상·하차하는데 소요되는 시간	출발지(또는 도착지) 및 출발역(또는 도착역)에서 화물을 상·하차하는데 소요되는 시간
상하차비용	출발지(또는 도착지)에서 화물을 상·하차하는데 소요되는 비용	출발지(또는 도착지) 및 출발역(또는 도착역)에서 화물을 상·하차하는데 소요되는 비용
서틀시간	해당없음	출발지(또는 도착지)와 출발역(또는 도착역)간의 서틀운송에 소요되는 시간
서틀비용	해당없음	출발지(또는 도착지)와 출발역(또는 도착역)간의 서틀운송에 소요되는 비용

## □ 거리대별 운송시간 및 운송비용 가정

구 분	수단	본선시간 (A)	본선비용 (B)	상하차시간 (C)	상하차비용 (D)	서틀시간 (E)	서틀비용 (F)	총 운송시간 (A+C+E)	총 운송비용 (B+D+F)
단거리 (150km 이하)	도로	2시간 50분	27.0 만원	20분	6 만원	-	-	3시간 10분	33.0 만원
	철도	3시간 10분	17.2 만원	40분	12 만원	1시간 30분	16 만원	5시간 20분	45.2 만원
	차이 (철도-도로)	+ 20 분	- 9.8 만원	+ 20 분	+ 6.0 만원	+ 1시간 30 분	+ 16.0 만원	+ 2시간 10 분	+ 12.2 만원
중거리 (150km ~ 300km)	도로	4시간	45.0 만원	20분	6 만원	-	-	4시간 20분	51.0 만원
	철도	5시간 20분	28.7 만원	40분	12 만원	1시간 30분	16 만원	7시간 30분	56.7 만원
	차이 (철도-도로)	+ 1시간 20 분	- 16.3 만원	+ 20 분	+ 6.0 만원	+ 1시간 30 분	+ 16.0 만원	+ 3시간 10 분	+ 6.0 만원
장거리 (300km 초과)	도로	5시간 10분	63.0 만원	20분	6 만원	-	-	5시간 30분	69.0 만원
	철도	7시간 20분	39.4 만원	40분	12 만원	1시간 30분	16 만원	9시간 30분	67.4 만원
	차이 (철도-도로)	+ 2시간 10 분	- 23.6 만원	+ 20 분	+ 6.0 만원	+ 1시간 30 분	+ 16.0 만원	+ 4시간 00 분	- 1.6 만원

- 2 -

■ 문 1. (단거리 - 150km 이하)의 경우, 다음의 25개의 수송조건 하에서 철도와 도로(트럭)의 선택 운송 수단을 선택하여 주십시오.

조건	수송 수단	본선시간 (도로대비)	본선비용 (도로대비)	상하차시간 (도로대비)	상하차비용 (도로대비)	서플시간 (현행대비)	서플비용 (현행대비)	총 운송시간 (도로대비)	총 운송비용 (도로대비)	선택수송수단(선택) ① 도로(트럭), ② 철도
수송조건 1	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							3시간 50분	31.0 만원	
수송조건 2	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 25분	38.0 만원	
수송조건 3	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 10분	44.0 만원	
수송조건 4	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 05분	46.0 만원	
수송조건 5	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 15분	38.5 만원	
수송조건 6	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 35분	35.5 만원	
수송조건 7	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 30분	38.5 만원	
수송조건 8	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 00분	37.0 만원	
수송조건 9	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 20분	49.5 만원	
수송조건 10	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 50분	37.0 만원	
수송조건 11	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 35분	41.5 만원	
수송조건 12	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 15분	36.0 만원	

- 3 -

조건	수송 수단	본선시간 (도로대비)	본선비용 (도로대비)	상하차시간 (도로대비)	상하차비용 (도로대비)	서플시간 (현행대비)	서플비용 (현행대비)	총 운송시간 (도로대비)	총 운송비용 (도로대비)	선택수송수단(선택) ① 도로(트럭), ② 철도
수송조건 13	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 30분	39.0 만원	
수송조건 14	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 10분	43.0 만원	
수송조건 15	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 05분	38.0 만원	
수송조건 16	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 55분	43.0 만원	
수송조건 17	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 20분	39.5 만원	
수송조건 18	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 10분	44.0 만원	
수송조건 19	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 40분	38.0 만원	
수송조건 20	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							5시간 20분	33.0 만원	
수송조건 21	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 15분	42.5 만원	
수송조건 22	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							3시간 55분	48.0 만원	
수송조건 23	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 30분	40.5 만원	
수송조건 24	도로							3시간 10분	33.0 만원	① , ②
	철도							4시간 15분	35.5 만원	

□ 설문에 협조해 주셔서 감사드립니다.

- 4 -

■ 문 2. (중거리 - 150km ~ 300km)의 경우, 다음의 25개의 수송조건 하에서 철도와 도로(트럭)의 선호 운송 수단을 선택하여 주십시오.

조건	수송 수단	본선시간 (도로대비)	본선비용 (도로대비)	상하차시간 (도로대비)	상하차비용 (도로대비)	서플시간 (원형대비)	서플비용 (원형대비)	총 운송시간 (도로대비)	총 운송비용 (도로대비)	선호수송수단(선택) ① 도로(트럭), ② 철도
수송조건 1	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도							5시간 20분	39.0 만원	
수송조건 2	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	- 20 분	- 25.0 만원	+ 10 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 10분	+ 11.0 만원	+ 1시간 00 분	- 12.0 만원	
수송조건 3	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	- 20 분	- 21.0 만원	+ 15 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 40분	+ 11.0 만원	+ 1시간 35 분	- 3.5 만원	
수송조건 4	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	- 20 분	- 15.0 만원	+ 20 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 20분	+ 18.0 만원	+ 1시간 20 분	+ 5.0 만원	
수송조건 5	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	- 20 분	- 13.5 만원	+ 25 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 10분	+ 17.0 만원	+ 1시간 15 분	+ 7.5 만원	
수송조건 6	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	- 20 분	- 25.0 만원	+ 10 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 35분	+ 13.5 만원	+ 1시간 25 분	- 4.5 만원	
수송조건 7	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 30 분	- 25.0 만원	+ 15 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 20분	+ 13.5 만원	+ 2시간 05 분	- 7.5 만원	
수송조건 8	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 30 분	- 21.0 만원	+ 20 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 10분	+ 11.0 만원	+ 2시간 00 분	- 3.0 만원	
수송조건 9	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 30 분	- 15.0 만원	+ 25 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 35분	+ 11.0 만원	+ 2시간 30 분	- 2.0 만원	
수송조건 10	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 30 분	- 13.5 만원	+ 10 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 10분	+ 18.0 만원	+ 1시간 50 분	+ 11.0 만원	
수송조건 11	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 30 분	- 25.0 만원	+ 10 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 40분	+ 17.0 만원	+ 2시간 20 분	- 6.0 만원	
수송조건 12	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 35 분	- 25.0 만원	+ 20 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 35분	+ 17.0 만원	+ 3시간 30 분	- 1.5 만원	
수송조건 13	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 35 분	- 21.0 만원	+ 25 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 10분	+ 13.5 만원	+ 3시간 10 분	- 5.5 만원	

- 5 -

조건	수송 수단	본선시간 (도로대비)	본선비용 (도로대비)	상하차시간 (도로대비)	상하차비용 (도로대비)	서플시간 (원형대비)	서플비용 (원형대비)	총 운송시간 (도로대비)	총 운송비용 (도로대비)	선호수송수단(선택) ① 도로(트럭), ② 철도
수송조건 13	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도							7시간 45분	51.0 만원	
수송조건 14	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 35 분	- 15.0 만원	+ 10 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 40분	+ 11.0 만원	+ 3시간 25 분	-	
수송조건 15	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 35 분	- 13.5 만원	+ 10 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 20분	+ 11.0 만원	+ 3시간 05 분	+ 4.5 만원	
수송조건 16	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 35 분	- 25.0 만원	+ 15 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 10분	+ 18.0 만원	+ 3시간 00 분	- 5.0 만원	
수송조건 17	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 50 분	- 25.0 만원	+ 25 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 40분	+ 18.0 만원	+ 3시간 55 분	-	
수송조건 18	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 50 분	- 21.0 만원	+ 10 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 20분	+ 17.0 만원	+ 3시간 20 분	- 2.0 만원	
수송조건 19	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 50 분	- 15.0 만원	+ 10 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 10분	+ 13.5 만원	+ 3시간 10 분	+ 5.0 만원	
수송조건 20	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 50 분	- 13.5 만원	+ 15 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 35분	+ 11.0 만원	+ 3시간 40 분	- 0.5 만원	
수송조건 21	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 50 분	- 25.0 만원	+ 20 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 10분	+ 11.0 만원	+ 3시간 20 분	- 10.0 만원	
수송조건 22	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	- 20 분	- 21.0 만원	+ 10 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 35분	+ 18.0 만원	+ 1시간 25 분	+ 1.0 만원	
수송조건 23	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	- 20 분	- 15.0 만원	+ 15 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 10분	+ 17.0 만원	+ 1시간 05 분	+ 9.0 만원	
수송조건 24	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	- 20 분	- 13.5 만원	+ 20 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 40분	+ 13.5 만원	+ 1시간 40 분	+ 2.0 만원	
수송조건 25	도로							4시간 20분	51.0 만원	① , ②
	철도	- 20 분	- 25.0 만원	+ 25 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 20분	+ 11.0 만원	+ 1시간 25 분	- 7.5 만원	

□ 설문에 협조해 주셔서 감사드립니다.

- 6 -

■ 문 3. (장거리 - 300km 초과)의 경우, 다음의 25개의 수송조건 하에서 철도와 도로(트럭)의 선회 운송 수단을 선택하여 주십시오.

조건	수송 수단	본선시간 (도로대비)	본선비용 (도로대비)	상하차시간 (도로대비)	상하차비용 (도로대비)	서플시간 (현장대비)	서플비용 (현장대비)	총 운송시간 (도로대비)	총 운송비용 (도로대비)	선회수송수단(선택) ① 도로(트럭), ② 철도
수송조건 1	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도							6시간 40분	46.5 만원	
수송조건 2	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	- 10 분	- 33.5 만원	+ 10 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 10분	+ 11.0 만원	+ 1시간 10분	- 22.5 만원	
수송조건 3	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	- 10 분	- 29.5 만원	+ 15 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 40분	+ 11.0 만원	+ 1시간 45분	- 12.0 만원	
수송조건 4	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	- 10 분	- 21.5 만원	+ 20 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 20분	+ 18.0 만원	+ 1시간 30분	- 1.5 만원	
수송조건 5	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	- 10 분	- 19.5 만원	+ 25 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 10분	+ 17.0 만원	+ 1시간 25분	+ 1.5 만원	
수송조건 6	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	- 10 분	- 33.5 만원	+ 10 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 35분	+ 13.5 만원	+ 1시간 35분	- 15.0 만원	
수송조건 7	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 00분	- 33.5 만원	+ 15 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 20분	+ 13.5 만원	+ 2시간 35분	- 18.0 만원	
수송조건 8	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 00분	- 29.5 만원	+ 20 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 10분	+ 11.0 만원	+ 2시간 30분	- 11.5 만원	
수송조건 9	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 00분	- 21.5 만원	+ 25 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 35분	+ 11.0 만원	+ 3시간 00분	- 8.5 만원	
수송조건 10	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 00분	- 19.5 만원	+ 10 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 10분	+ 18.0 만원	+ 2시간 20분	+ 5.0 만원	
수송조건 11	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 1시간 00분	- 33.5 만원	+ 10 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 40분	+ 17.0 만원	+ 2시간 50분	- 16.5 만원	
수송조건 12	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 30분	- 33.5 만원	+ 20 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 35분	+ 17.0 만원	+ 4시간 25분	- 12.0 만원	
수송조건 13	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 30분	- 29.5 만원	+ 25 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 10분	+ 13.5 만원	+ 4시간 05분	- 14.0 만원	

- 7 -

조건	수송 수단	본선시간 (도로대비)	본선비용 (도로대비)	상하차시간 (도로대비)	상하차비용 (도로대비)	서플시간 (현장대비)	서플비용 (현장대비)	총 운송시간 (도로대비)	총 운송비용 (도로대비)	선회수송수단(선택) ① 도로(트럭), ② 철도
수송조건 13	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도							9시간 50분	62.5 만원	
수송조건 14	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 30분	- 21.5 만원	+ 10 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 40분	+ 11.0 만원	+ 4시간 20분	- 6.5 만원	
수송조건 15	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 30분	- 19.5 만원	+ 10 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 20분	+ 11.0 만원	+ 4시간 00분	- 1.5 만원	
수송조건 16	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 30분	- 33.5 만원	+ 15 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 10분	+ 18.0 만원	+ 3시간 55분	- 15.5 만원	
수송조건 17	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 50분	- 33.5 만원	+ 25 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 40분	+ 18.0 만원	+ 4시간 55분	- 10.5 만원	
수송조건 18	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 50분	- 29.5 만원	+ 10 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 20분	+ 17.0 만원	+ 4시간 20분	- 10.5 만원	
수송조건 19	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 50분	- 21.5 만원	+ 10 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 10분	+ 13.5 만원	+ 4시간 10분	- 1.5 만원	
수송조건 20	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 50분	- 19.5 만원	+ 15 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 35분	+ 11.0 만원	+ 4시간 40분	- 6.5 만원	
수송조건 21	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	+ 2시간 50분	- 33.5 만원	+ 20 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 10분	+ 11.0 만원	+ 4시간 20분	- 20.5 만원	
수송조건 22	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	- 10 분	- 29.5 만원	+ 10 분	+ 4.0 만원	+ 1시간 35분	+ 18.0 만원	+ 1시간 35분	- 7.5 만원	
수송조건 23	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	- 10 분	- 21.5 만원	+ 15 분	+ 7.0 만원	+ 1시간 10분	+ 17.0 만원	+ 1시간 15분	+ 2.5 만원	
수송조건 24	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	- 10 분	- 19.5 만원	+ 20 분	+ 2.0 만원	+ 1시간 40분	+ 13.5 만원	+ 1시간 50분	- 4.0 만원	
수송조건 25	도로							5시간 30분	69.0 만원	① , ②
	철도	- 10 분	- 33.5 만원	+ 25 분	+ 6.5 만원	+ 1시간 20분	+ 11.0 만원	+ 1시간 35분	- 18.0 만원	

□ 설문에 협조해 주셔서 감사드립니다.

- 8 -

### C. 화물수단선택모형의 수단상수 보정결과

#### 가. 컨테이너

2	28:10.58	37: .507	186: .023		
3	28:10.57	37:10.58	186:10.66		
4	28:10.59	37: .551	186:-2.86		
5	28:10.59	37: -.71	186:10.66		
13	28:10.57	37: -.14	186:10.65		
14	28:10.57	37: -.13	186:-1.26		
15	28:10.56	37: .851	186:10.63		
16	28:10.56	37: .654	186:-1.22		
17	28:10.56	37: .678	186:-1.62		
18	28:10.56	37:2.154	186: -.41		
19	28:10.56	37: .028	186:-3.07		
20	28:10.58	37: .644	186:10.66		
21	28:10.57	37: .402	186:10.63		
22	28:10.58	37: .172	186:10.67		
23	28:10.58	37: -.09	186: -.55		
24	28: 10.6	37: .134	186:-3.02		
28	2:10.58	3:10.58	4:10.59	5:10.59	13:10.57
28	14:10.57	15:10.56	16:10.56	17:10.57	18:10.57
28	19:10.57	20:10.58	21:10.58	22:10.59	23:10.59
28	24: 10.6	42:10.84	43:10.84	44:10.83	45:10.84
28	46:10.83	47:10.85	48:10.83	49:10.84	50:-3.77
28	52:10.56	54:10.57	60: 10.7	61: 10.7	62: 10.7
28	63:10.71	64:10.69	65: 10.7	66:10.69	67:10.69
28	68:10.68	69: 10.7	75:10.59	76:10.58	77:10.59
28	78: 10.6	79:10.59	80:10.61	81:10.58	83:10.59
28	84:10.59	85:10.56	86:10.56	87:10.55	88:10.57
28	89:10.62	91:10.57	92:10.57	96:10.58	99:10.61
28	100:10.57	101:10.59	102:10.59	104:10.63	105: 10.6
28	106:10.59	109:10.62	111: 10.6	121:10.69	122:10.73
28	137:10.69	138:10.68	141:10.69	143:10.71	145:10.68
28	146:10.65	150:10.65	151:10.63	152:10.66	154:10.62
28	155:10.61	156:10.67	157:10.68	159:10.66	160:10.66
28	161:10.67	162:10.65	163:10.63	164:10.63	166: 10.6
28	167:10.73	168:10.73	169:10.67	170:10.69	173: 10.7
28	174:10.73	175:10.74	178:10.72	181:10.67	185: 10.7
28	187:10.72	192:10.74	198:10.67	199:10.65	200:10.75
28	204:10.85	207:10.77	208:10.77	209:10.78	210:10.73
28	215:10.81	218: 10.8	222: 10.8	223: 10.8	224:10.75

---

28	225:10.74				
37	1:-6.67	2:1.244	3: -.56	4: .649	5: -.81
37	12:-4.28	13:1.096	14: 2.64	15: -.36	16:1.402
37	17:1.517	18: .429	19:1.241	20: -.84	21: .165
37	22: .334	23: -.2	24: .309	42: -.99	43:-1.58
37	44: 1.89	45:3.014	46: -.13	47: .327	48:-1.05
37	49: -.84	50: -5.3	52:1.673	54:1.056	56:-4.35
37	57:-3.89	60:10.72	61: -.21	62:-3.42	63: -2.5
37	64: -2.2	65:1.275	66: -.83	67:1.748	68: -.18
37	69: .095	71: -.38	75:1.992	76: 2.57	77:2.079
37	78:2.735	79: .723	80:1.453	81: -.37	82:-3.04
37	83:1.368	84: .897	85: -.44	86:1.914	87:2.794
37	88:2.243	89:-2.35	90:-7.45	91:1.199	92: .492
37	93: -5.8	94:-6.76	95:-6.01	96: -.3	99:1.358
37	100:1.366	101:3.602	102: -.22	104: -.33	105: .086
37	106:3.649	107:-5.43	109:-2.96	110:-5.22	111:1.817
37	113:-4.65	116: -4.6	120:-1.92	122:-2.13	137: -1.6
37	138: -.19	139:-1.52	140:-2.25	141:1.449	142:-1.46
37	143: -.89	144:-1.23	145:-5.09	146:-4.19	147:-2.18
37	148:-1.13	150: .164	151:-1.53	152: -.56	154: .189
37	155:2.544	156:-2.69	157:10.68	159: .216	160:-2.26
37	161:-1.61	162:3.213	163:1.685	164: 1.07	166: .997
37	167: -.82	168: -.38	169: 1.32	170: -.53	173: -.8
37	174:1.203	175:10.76	178:-1.44	181:-1.97	183: 1.06
37	185:-1.66	186:-4.67	187:-3.62	192:-1.41	198:10.69
37	199:-3.77	200:-1.96	204:-1.31	207: -.16	208: .078
37	209: -.01	210: .082	215:-1.36	218:-1.45	222: .181
37	223: .048	224: -.3	225: .563		
42	28:10.84	37:-1.77	183:10.78	186:10.81	
43	28:10.85	37: -.68	183:10.76	186:-4.58	
44	28:10.83	37: .868	183:10.78	186:10.81	
45	28:10.84	37: .106			
46	28:10.84	37:-1.18	183:10.77	186: -5.1	
47	28:10.85	37:1.041	183:10.77	186:-3.33	
48	28:10.83	37: -.58	183:10.78	186:10.81	
49	28:10.84	37: .051	183:10.81	186:-2.44	
50	37:-3.16				
54	28:10.57	37:1.134	122:10.73	186:-1.02	
56	37:-6.45				
57	37: -6.9				
60	28: 10.7	37:-4.89	186:10.87		
61	28: 10.7	37:-1.62	186:-5.19		
62	37:-4.49				



---

63	28: 10.7	37: -.76	186:-6.17	
64	28:10.69	37:-2.66	186:-5.89	
65	28: 10.7	37: .146		
66	28:10.69	37: .939		
67	28:10.69	37: -.46		
68	28:10.68	37: -.55	186:10.78	
69	28: 10.7	37: .535		
70	204:10.92			
71	37: -.46	204: -7.3		
73	204:10.94			
74	204:10.92			
75	28:10.58	37: .626	186:10.67	
76	28:10.58	37:2.348	186:10.67	
77	28:10.59	37:1.332	186:-1.36	
78	28: 10.6	37: .635	186:-3.34	
79	28:10.59	37:1.666	186:10.67	
80	28: 10.6	37:2.624	186: .975	
81	28:10.58	37: .253	186:1.813	
82	37:-8.43			
83	28:10.59	37: .995	186:10.64	
84	28:10.59	37:1.474	186:3.147	
85	28:10.56	37: .274	186:10.63	
86	28:10.56	37: .419	186:10.63	
87	28:10.55	37:3.191	186:2.095	
88	28:10.56	37:2.028	186:2.196	
89	28:10.62	37: -1.4		
90	37:-6.56			
91	28:10.57	37: -.26	186:10.65	
92	28:10.57	37: .548	122:10.74	186: -.09
93	37:-4.92			
94	37:-7.33			
95	37: -6.7			
96	28:10.58	37: .249	186:-1.35	
99	28:10.61	37:1.549	186: .721	
100	28:10.57	37: .879	186:-3.13	
101	28:10.59	37:1.957	186:2.634	
102	28:10.59	37: .219	122:10.76	186: .216
104	28:10.63	37: -.11	186: -.67	
105	28:10.59	37:2.573	186:10.68	
106	28:10.59	37:4.303	186:1.819	
107	37:-5.28			
109	28:10.62	37:-3.33		
110	37:-6.03			



---

111	28: 10.6	37:1.277	122:10.75	186:-1.39	
113	37:-5.37				
116	37:10.54				
120	28:10.67	37:-2.08			
121	28:10.69				
122	28:10.73	37:-1.97	128:10.86	139:10.78	140:10.83
122	149:10.85				
123	28: 10.7	37:10.69			
128	122:10.85				
137	28:10.69	37:1.721	186:3.976		
138	28:10.68	37: -.33	186: -.88		
139	28: 10.7	37:-2.38	122:10.78		
140	28:10.71	37:-1.05	122:10.83		
141	28:10.69	37: .687	186:-1.07		
142	28: 10.7	37:-1.01			
143	28:10.72	37: -.76			
144	28:10.75	37: -2.1			
145	28:10.68	37:-7.04	186:-2.95		
146	28:10.65	37:-7.32	186:-1.33		
147	28:10.71	37:10.71			
148	28:10.68	37:-2.05			
149	122:10.85				
150	28:10.65	37: .231	186:1.316		
151	28:10.64	37:-1.28	186: .585		
152	28:10.66	37: -.6	186:2.247		
154	28:10.63	37:1.626	186:-1.46		
155	28:10.61	37:2.709	186: -.37		
156	28:10.67	37:-2.92	186:-2.63		
157	28:10.68	37:10.68			
159	28:10.66	37: -.19	186:-1.97		
160	28:10.66	37:-4.02	186: .083		
161	28:10.68	37:-1.27	186:-1.91		
162	28:10.67	37: .83	186:10.76		
163	28:10.63	37: .393	186:1.284		
164	28:10.64	37: .86	186: -2.1		
166	28: 10.6	37: -.28	186:10.72		
167	28:10.72	37:-1.15	183:10.82	186: -.33	
168	28:10.72	37: -.73	183:10.81	186: -.41	
169	28: 10.7	37: .693	186:-3.08		
170	28:10.69	37: .006	183:10.78	186: -.35	
173	28: 10.7	37:1.813	183: 10.8	186: -.51	
174	28:10.73	37: -.94	183:10.81	186: -.49	
178	37:10.74	183:10.84	186:10.87		

---

183	37:1.108	42:10.78	43:10.76	44:10.78	45:10.78
183	46:10.77	47:10.77	48:10.79	49:10.81	167:10.81
183	168:10.81	170:10.78	173: 10.8	174:10.81	175:10.82
183	178:10.84	207:10.84	209:10.77	215:10.76	222:10.82
183	223:10.78				
185	28: 10.7	37:-3.23	186: -6.2		
186	2: -.33	3:10.66	4:10.66	5:10.66	13:-3.61
186	14:-1.57	15:-1.02	16: .92	17:-1.09	18:10.63
186	19:-3.05	20:10.66	21:10.63	22:10.67	23:-2.11
186	24:10.67	52: -.84	54: 0	60:10.88	61:-4.05
186	62:-4.89	63:-6.67	64:-7.27	68:-2.13	69:-3.54
186	75:10.67	76:10.67	77: -.12	78:-1.83	79: .078
186	80: .027	81:-2.52	83:10.64	84: .882	85:-1.23
186	86:-1.69	87:-2.53	88:-1.73	91:-2.23	92:-2.21
186	96:10.66	99:-1.15	100:-2.85	101: .916	102:-1.39
186	104: -.71	105: -.57	106:10.68	111: -.84	137:1.084
186	138:-2.11	141:-2.27	145:10.72	146:-1.09	150: .473
186	151: .423	152:-1.74	154:-2.38	155:2.345	156:-4.04
186	159:-2.97	160:-2.51	161:-3.45	162:10.76	163:1.422
186	164:-3.08	166:-1.71	167: .783	168: -.26	169:-3.16
186	170: .446	173: -.14	174: -.39	175:-1.32	178:-1.14
186	181:-3.87	185:-7.71	187:-7.25	192:-7.85	198:-7.89
186	200: -6.1	204:-5.46			
187	28:10.72	37:-4.73	186:-4.61		
192	28:10.74	37:10.76	186:-3.94		
198	28:10.67	37:-3.12	186:-6.37		
199	28:10.66	37:10.67	186:-5.91		
200	28: 10.7	37:10.72	186:-6.14		
204	37:3.148	71:10.91	74:10.92	139:10.75	140:10.76
204	204:-9.73	206:-4.61			
206	204:10.94				
207	28:10.77	37: -.73	183:10.84	186:-3.89	
208	28:10.77	37: -.73			
209	28:10.78	37:-1.33	183:10.75	186:-5.33	
210	28:10.73	37:2.973			
215	28:10.81	37: -.5	183:10.76	186:10.78	
222	28: 10.8	37: .514	183:10.81	186:10.85	
223	28:10.81	37: .081	183:10.77	186:-3.99	
224	28:10.74	37:-1.22			
225	28:10.74	37: .656			

## 나. 양회

121	54:-4.23	79:-4.48	84:1.176	89: -2.9	98:-2.53
121	106:2.458	107:-3.15	108:1.423	109: 1.8	111: .99
121	113: -.93	114:-1.47	116:-1.91	118: -.17	131:-1.47
121	134:-4.72	138:-1.73	139:1.767	141:3.021	142:4.228
121	144:4.243	145:2.923	146:3.126	147: .867	148:3.506
121	150: -.39	155: -.42	166:1.415		
122	14:3.046	98:1.357	102: .18	159:3.316	213:4.155
125	69: .794	102:1.092	108: .739	109: .557	118: -.93
125	134:-4.73	138:-2.56	139: .825	141:2.181	142: 3.26
125	144:2.994	145:2.081	146:2.271	147: -.08	148:2.664
125	150:-1.23				
128	3: -.18	4:2.348	5:-4.06	8:-2.69	11:-3.91
128	12:-1.28	13: -.47	14:-1.23	16:-3.54	17:-2.78
128	22:-3.35	23: -2.8	24:-1.66	31: -.21	34: -2.7
128	35: -.81	37:-5.64	39:-2.27	43: .463	47:-2.51
128	48:1.983	49:3.629	50:1.144	52: -3.6	54:-1.23
128	57: .547	60: -.08	61:1.849	62: -.28	63: 1.87
128	64:-3.76	66: .154	67: .309	69:2.668	70:-1.64
128	72:-2.25	73: -.79	76: -.26	79:-1.62	82: -.04
128	84: .776	87:1.626	89:1.312	90:1.635	92: 1.12
128	93: 2.66	98:3.488	99: -.25	100:-1.62	101: -4.1
128	102: .523	103: -.69	106:2.886	107:1.187	109:2.171
128	110: -.95	111:2.013	112:2.577	113: .604	114:2.607
128	116:2.297	131:1.519	138:4.336	141:2.293	143:1.344
128	147: -.87	152:2.118	153:2.655	154: .773	155:-1.61
128	156: -.24	158:3.486	159:2.684	160:-3.49	162:3.504
128	164:-3.71	166:2.089	167:2.379	169:1.129	170: .719
128	171: 2.46	173:4.424	174:4.264	175:3.555	176:3.507
128	177:4.574	178:-1.31	179: -.98	181:2.746	184:-1.39
128	185: 3.89	200:3.289	204:2.454	206:2.367	207: -.21
128	209: -.12	211:3.157	214: 2.43	221:2.058	222:1.083
128	223: .064	232:2.817	233:-3.58	235:-4.65	236: .971
128	237: -.94	238:-4.12	239:-1.06	242:1.331	244:-1.05
128	248:-1.68				
140	3: -.11	11:-3.03	12: .491	19:-5.51	69:3.864
140	76:2.735	93:-4.34	98:3.314	102:3.857	113:-5.03
140	150:-3.03	163:3.372	223:3.903		
149	3:-1.61	4:1.656	5:-3.39	7: -.81	8: -.43
149	11: .928	12:-3.22	13:-8.01	14:3.314	15:-1.81
149	16: -1.8	17: 3.23	19:-1.38	20:-5.05	21:-3.48
149	22:-3.41	23: -.55	24:-2.48	25: -4.5	31:-1.09

---

149	33: .874	34: -.48	35: -.77	36:-3.44	37:-2.14
149	39:-2.33	41:3.704	43: 2.74	45: -.67	46:1.561
149	47:4.505	48:3.409	49:3.868	50: -2.3	52:-2.08
149	53: -.52	54: -.24	55:-2.49	57:1.718	58:-2.68
149	63: .199	64:-1.89	66:-4.38	67:2.699	68:-3.27
149	69:3.416	70:-1.47	71:-5.66	72:-2.65	73: -.75
149	74: .497	75:-5.27	76:-1.75	78:-2.88	79: -1.9
149	81:-5.13	82:-5.85	83:-3.12	84: .557	85:-4.26
149	86: -.58	87:2.205	88:1.822	89:-1.12	90: -.07
149	91: -1.1	92:-1.43	93:1.048	94: -6.2	95:-2.85
149	97: -2.3	98:2.022	99:-1.58	100: -.4	101:-3.52
149	102:4.394	103: -.87	104:-3.44	105:-5.39	106:-1.35
149	107: .449	108: -4.1	109: 1.35	110: -.81	111: -.32
149	112:-1.16	113:2.264	114:1.612	116:1.568	120:-4.37
149	131:1.763	138: -.06	139:-6.96	141:3.111	142:2.505
149	143:3.241	144:1.187	147: .958	148:-5.28	150:1.163
149	151:-2.81	152:1.922	153: .585	154: .574	155:1.488
149	156:1.794	157:-2.64	158:-2.06	159: 1.94	160:1.169
149	162: -.09	163:1.523	164:-5.07	165:1.878	166:1.155
149	167:2.435	169:-2.09	170: .578	171:-3.58	173:1.391
149	174:2.163	176:-2.34	178:1.948	179: -.13	204:2.841
149	205:-1.32	206: .992	207:2.705	208: .209	209: .524
149	210:-4.23	211:1.699	214: .128	215: .683	216:2.776
149	218: .847	219:1.934	221:2.177	222:2.038	223: .418
149	224:-4.48	228:-5.28	229:-5.61	230:-6.16	232:2.828
149	233:-3.19	235:-2.42	236: 1.04	237: .202	238: -3.4
149	239: .062	240: -.61	241:-5.27	242: 3.21	247:1.684
149	248:4.036	249:3.687			

## 다. 석탄

50	128:10.37	149: .447	161:10.31		
122	18:10.31	69:10.22	90:10.24	121:-2.27	128:-1.16
122	139:10.31	140:-1.94	161:10.19		
123	18:-2.72	32:-1.91	62:-2.63	69:-1.49	90:-2.79
123	121:-3.63	122:-3.39	128:1.326	139:-2.91	140:-2.64
123	149: .448	159:-4.25	161:10.26	168:-1.09	206: .144
123	207: 1.68	210: -2.9	212:10.35	213:-2.61	216:-2.83
123	237:-1.84				
125	18:-1.39	32: .151	62: -.48	69:-2.49	121:-1.13
125	122:1.243	139:-1.33	140:-3.42	159:-2.41	161:10.26
125	168:-3.82	171: .132	207: .362	210: -.7	213: -.67
125	216:-1.42	237:-2.05			
186	161: 10.3				
192	32:-1.63	62:-1.58	69:-4.42	139: -.35	159:-1.15
192	168:-1.63	171:-1.51	207: -.94	210:-2.47	213:-3.31
192	216:1.364	237:-1.51			
204	18:10.18	62: -.6	69:-2.32	90:-3.22	139:1.594
204	149: -.61	159:10.26	161:-1.73	171: -.09	237: .119

## 라. 철강

28	49:11.11	102:10.59	166:10.59	204:11.09	
37	102:-1.65	166: .135			
48	166: .086				
50	166:-2.91	169: -.04	204:-3.82		
71	49:5.045	166:-3.74			
92	166:2.281	186:2.296	204:3.121		
111	204: -.19				
164	35:4.904	204:4.075	206:3.186		
166	71:-2.86	73:1.999	102:-6.12	169:-2.62	184: 2.02
166	196: .439	204: -.05			
169	49:4.544	204: -.09			
186	32:-4.07	49:-2.17	50: -.86	57: .243	73: -.22
186	100:2.384	102:3.092	166:-1.39	184: -5.4	204: -.48
204	32: .93	49: -.38	50:1.328	51:-3.69	52:-2.04
204	53:-5.84	54:-1.72	55:-7.31	56:-7.08	57:-2.64
204	84:-1.22	92: -.45	100:-1.12	111: -.17	113: .596
204	114:-3.45	164:-4.09	166:-2.07	169:-2.04	186: -.2

마. 벌크화물(양회, 석탄, 철강)

14	1:-2.37	2:-2.37	3:-2.37	4:-2.38	5:-2.37
14	6:-2.38	7:-2.38	8:-2.37	9:-2.38	10:-2.37
14	11:-2.37	12:-2.37	13:-2.37	14:-2.37	15:-2.37
14	16:-2.37	17:-2.37	18:-2.38	19:-2.37	20:-2.37
14	21:-2.37	22:-2.37	23:-2.37	24:-2.38	25:-2.38
14	46:-1.81	50:-4.22	51:-2.37	52:-2.37	53:-2.38
14	54:-2.37	55:-2.37	56:-2.38	57:-2.38	58:-2.37
14	59:-2.47	61:-2.36	63:-2.53	64:-2.12	65:-2.31
14	66:-2.51	67:-2.44	68:-2.42	69:-2.29	71:-2.7
14	72:-2.31	73:-2.04	74:-1.96	75:-2.38	76:-2.37
14	77:-2.38	78:-2.38	79:-2.38	80:-2.37	81:-2.37
14	82:-2.38	83:-2.38	84:-2.37	85:-2.37	86:-2.37
14	87:-2.37	88:-2.37	89:-2.37	90:-2.39	91:-2.37
14	92:-2.37	93:-2.37	94:-2.38	95:-2.37	96:-2.37
14	97:-2.38	98:-2.37	99:-2.39	100:-2.37	101:-2.37
14	102:-2.38	103:-2.38	104:-2.37	105:-2.37	106:-2.38
14	107:-2.38	108:-2.38	109:-2.38	110:-2.37	111:-2.37
14	112:-2.37	113:-2.37	114:-2.37	115:-2.42	116:-2.32
14	117:-2.38	118:-2.33	119:-2.38	120:-2.37	121:-2.37
14	122:-2.54	123:-2.62	124:-2.31	125:-2.71	126:-2.33
14	127:-2.39	128:-2.73	129:-2.42	130:-2.4	131:-2.33
14	132:-2.32	133:-2.3	134:-2.47	135:-2.46	136:-2.4
14	137:-2.42	138:-2.34	139:-2.35	140:-2.48	141:-2.34
14	142:-2.3	143:-2.67	144:-1.93	145:-2.5	146:-2.3
14	147:-2.65	148:-2.29	149:-2.39	150:-2.37	151:-2.37
14	152:-2.36	153:-2.31	154:-2.37	155:-2.36	156:-2.35
14	157:-2.55	158:-2.47	159:-2.37	160:-2.33	161:-2.19
14	162:-2.54	163:-2.37	164:-2.38	165:-2.35	166:-2.36
14	167:-2.37	168:-2.46	169:-2.42	170:-2.33	171:-2.3
14	173:-2.31	174:-2.69	181:-1.87	182:-2.69	183:-2.09
14	184:-2.33	186:-1.96	204:-2.56	205:-2.67	206:-2.53
14	207:-2.65	208:-2.32	209:-2.39	210:-2.37	211:-2.2
14	212:-2.22	213:-2.49	214:-2.15	216:-1.89	223:-2.71
14	224:-2.2	225:-2.13	226:-2.57	228:-2.19	229:-2.36
14	231:-1.7	233:-2.49	234:-1.7	236:-2.23	238:-2.15
14	239:-1.89				
17	1:-2.95	2:-2.96	3:-2.96	4:-2.95	5:-2.98
17	6:-2.96	7:-2.98	8:-2.95	9:-2.97	10:-2.98
17	11:-2.98	12:-2.93	13:-2.93	14:-2.94	15:-2.91
17	16:-2.9	17:-2.89	18:-2.87	19:-2.9	20:-2.93
17	21:-2.89	22:-2.96	23:-2.98	24:-3.01	25:-3.02

---

17	26:-5.81	27:-5.88	28:-5.91	29:-6.14	30:-6.15
17	31:-6.09	32:-5.87	33:-6.17	34:-5.99	35:-5.96
17	36:-6.81	37:-6.29	38:-6.16	39:-6.23	40:-6.12
17	41:-6.08	42:-5.77	43:-5.49	44:-5.61	45:-5.84
17	46:-5.65	47:-5.71	48:-6.04	49:-5.39	50:-3.67
17	51:-3.44	52:-3.78	53:-3.9	54:-3.76	55:-3.97
17	56:-3.98	57:-3.88	58:-4.2	59:-4.17	60:-5.51
17	61:-5.46	62:-5.56	63:-5.48	64:-5.56	65:-3.79
17	66:-3.8	67:-3.79	68:-3.72	69:-3.78	70:-5.97
17	71:-6.1	72:-5.87	73:-5.9	74:-6.05	75:-3.56
17	76:-3.55	77:-3.58	78:-3.63	79:-3.65	80:-3.7
17	81:-3.63	82:-3.6	83:-3.51	84:-3.53	85:-3.4
17	86:-3.43	87:-3.44	88:-3.46	89:-3.68	90:-3.61
17	91:-3.46	92:-3.42	93:-3.5	94:-3.48	95:-3.46
17	96:-3.54	97:-3.65	98:-3.68	99:-3.69	100:-3.4
17	101:-3.51	102:-3.55	103:-3.69	104:-3.82	105:-3.68
17	106:-3.64	107:-3.51	108:-3.97	109:-3.88	110:-3.41
17	111:-3.51	112:-3.8	113:-3.59	114:-3.7	115:-4.12
17	116:-3.65	117:-3.71	118:-3.93	119:-2.89	120:-3.15
17	121:-3.33	122:-3.5	123:-3.45	124:-3.14	125:-3.58
17	126:-3.04	127:-3.12	128:-3.48	129:-3.23	130:-3.32
17	131:-2.82	132:-2.88	133:-2.98	134:-3.03	135:-3.17
17	136:-3.19	137:-4.09	138:-4.14	139:-4.06	140:-4.37
17	141:-4.12	142:-4.08	143:-4.19	144:-4.48	145:-4.11
17	146:-4.04	147:-4.12	148:-4.16	149:-4.54	150:-3.77
17	151:-3.61	152:-3.92	153:-3.8	154:-3.47	155:-3.04
17	156:-4.15	157:-4.14	158:-4.39	159:-4	160:-4.1
17	161:-4.14	162:-3.76	163:-3.47	164:-3.21	165:-3.42
17	166:-2.81	167:-4.14	168:-4.13	169:-3.87	170:-4.04
17	171:-4.4	172:-4.7	173:-4.24	174:-4.05	175:-4.08
17	176:-4.34	177:-4.65	178:-4.27	179:-4.82	180:-4.51
17	181:-4.16	182:-7.05	183:-6.65	184:-6.13	185:-7.18
17	186:-5.88	187:-6.49	188:-6.24	189:-6.72	190:-6.63
17	191:-6.52	192:-6.78	193:-6.6	194:-7.23	195:-7.01
17	196:-7.12	197:-7.35	198:-7.13	199:-6.57	200:-6.76
17	201:-6.66	202:-6.62	203:-6.8	204:-4.82	205:-4.98
17	206:-5.51	207:-5.96	208:-5.47	209:-5.96	210:-5.2
17	211:-5.77	212:-5.67	213:-5.42	214:-5.95	215:-5.65
17	216:-5.69	217:-5.58	218:-5.51	219:-5.36	220:-6.53
17	221:-5.61	222:-5.85	223:-5.99	224:-5.56	225:-5.1
17	226:-5.37	228:-6.09	229:-5.95	230:-6.22	231:-6.02
17	232:-5.94	233:-6.06	234:-6.08	235:-6.03	236:-6.29
17	237:-6.55	238:-5.97	239:-6.3	240:-5.5	241:-5.94



---

17	242:-6.38	243:-6.45	244:-6.23	245:-5.95	246:-5.82
17	247:-5.64	248:-5.87	249:-5.91		
27	1:-2.37	2:-2.37	3:-2.37	4:-2.37	5:-2.37
27	6:-2.38	7:-2.38	8:-2.37	9:-2.37	10:-2.37
27	11:-2.37	12:-2.37	13:-2.37	14:-2.37	15:-2.37
27	16:-2.37	17:-2.37	18:-2.37	19:-2.37	20:-2.37
27	21:-2.38	22:-2.37	23:-2.37	24:-2.37	25:-2.37
27	26:-2.37	27:-2.37	28:-2.37	29:-2.37	30:-2.37
27	31:-2.37	32:-2.37	33:-2.37	34:-2.37	35:-2.37
27	36:-2.37	37:-2.37	38:-2.37	39:-2.37	40:-2.37
27	41:-2.37	42:-2.37	43:-2.37	44:-2.37	45:-2.38
27	46:-2.37	47:-2.37	48:-2.37	49:-2.37	50:-2.38
27	51:-2.38	52:-2.37	53:-2.37	54:-2.37	55:-2.37
27	56:-2.37	57:-2.37	58:-2.38	59:-2.37	60:-2.37
27	61:-2.38	62:-2.37	63:-2.37	64:-2.37	65:-2.37
27	66:-2.37	67:-2.37	68:-2.37	69:-2.37	70:-2.37
27	71:-2.37	72:-2.37	73:-2.37	74:-2.37	75:-2.37
27	76:-2.37	77:-2.37	78:-2.37	79:-2.37	80:-2.37
27	81:-2.37	82:-2.37	83:-2.37	84:-2.37	85:-2.37
27	86:-2.38	87:-2.37	88:-2.37	89:-2.37	90:-2.38
27	91:-2.37	92:-2.37	93:-2.37	94:-2.38	95:-2.37
27	96:-2.37	97:-2.37	98:-2.37	99:-2.37	100:-2.37
27	101:-2.37	102:-2.37	103:-2.37	104:-2.37	105:-2.37
27	106:-2.37	107:-2.37	108:-2.37	109:-2.37	110:-2.37
27	111:-2.37	112:-2.37	113:-2.37	114:-2.37	115:-2.37
27	116:-2.36	117:-2.37	118:-2.37	119:-2.37	120:-2.37
27	121:-2.37	122:-2.37	123:-2.38	124:-2.37	125:-2.38
27	126:-2.38	127:-2.37	128:-2.37	129:-2.37	130:-2.37
27	131:-2.38	132:-2.39	133:-2.36	134:-2.38	135:-2.37
27	136:-2.37	137:-2.37	138:-2.37	139:-2.37	140:-2.37
27	141:-2.37	142:-2.38	143:-2.37	144:-2.38	145:-2.39
27	146:-2.37	147:-2.37	148:-2.37	149:-2.37	150:-2.37
27	151:-2.37	152:-2.38	153:-2.37	154:-2.37	155:-2.37
27	156:-2.37	157:-2.37	158:-2.37	159:-2.37	160:-2.38
27	161:-2.37	162:-2.37	163:-2.37	164:-2.37	165:-2.38
27	166:-2.37	167:-2.37	168:-2.37	169:-2.37	170:-2.37
27	171:-2.38	172:-2.37	173:-2.37	174:-2.37	175:-2.38
27	176:-2.37	177:-2.36	178:-2.38	179:-2.38	180:-2.37
27	181:-2.38	182:-2.37	183:-2.37	184:-2.37	185:-2.38
27	186:-2.37	187:-2.38	188:-2.37	189:-2.37	190:-2.37
27	191:-2.37	192:-2.37	193:-2.38	194:-2.37	195:-2.38
27	196:-2.37	197:-2.36	198:-2.39	199:-2.37	200:-2.37
27	201:-2.37	202:-2.38	203:-2.37	204:-2.37	205:-2.37

---

27	206:-2.37	207:-2.37	208:-2.37	209:-2.37	210:-2.37
27	211:-2.37	212:-2.37	213:-2.37	214:-2.37	215:-2.38
27	216:-2.37	217:-2.37	218:-2.37	219:-2.37	220:-2.37
27	221:-2.37	222:-2.38	223:-2.37	224:-2.37	225:-2.37
27	226:-2.37	228:-2.37	229:-2.37	230:-2.37	231:-2.37
27	232:-2.37	233:-2.37	234:-2.37	235:-2.37	236:-2.37
27	237:-2.37	238:-2.37	239:-2.37	240:-2.37	241:-2.37
27	242:-2.37	243:-2.37	244:-2.37	245:-2.37	246:-2.37
27	247:-2.38	248:-2.37	249:-2.38		
28	32:-5.21	35:-7.18	37:-5.13	40:-3.89	49:10.56
28	102:10.45	166:10.45	204:10.56		
32	1:-1.81	2:-1.82	3:-1.83	4:-1.84	5:-1.8
32	6:-1.81	7:-1.78	8:-1.8	9:-1.77	10:-1.76
32	11:-1.77	12:-1.81	13:-1.84	14:-1.85	15:-1.97
32	16:-1.89	17:3.936	18:-2.03	19:-1.94	20:-1.88
32	21:-1.96	22:-1.83	23:-1.8	24:-1.78	25:-1.76
32	26:-1.02	27:-1.02	28:-.69	29:-1.04	30:-1
32	31:-.93	32:-.94	33:-1	34:-1.01	35:-1.12
32	36:-.88	37:4.598	38:-.95	39:-.98	40:-1.05
32	41:-.9	42:-.92	43:-1.01	44:-.85	45:-.89
32	46:2.719	47:-.98	48:-.78	49:4.565	50:-.95
32	51:-1.21	52:-1	53:-.94	54:-1.02	55:2.42
32	56:-.9	57:-.93	58:-.8	59:-.82	60:-.84
32	61:-.85	62:-.84	63:-.85	64:4.853	65:-1.5
32	66:-1.51	67:-1.5	68:-1.51	69:.184	70:-1.03
32	71:-.69	72:-1.08	73:-1.07	74:.594	75:-1.2
32	76:-.6	77:-1.19	78:-1.17	79:-1.15	80:-1.13
32	81:-1.16	82:1.863	83:-1.22	84:-1.21	85:-1.27
32	86:-.29	87:-1.24	88:-1.3	89:1.027	90:2.046
32	91:2.654	92:3.084	93:-1.17	94:-1.18	95:-1.19
32	96:-1.18	97:-1.13	98:.529	99:-1.17	100:1.018
32	101:-1.22	102:.285	103:-1.12	104:.299	105:-1.15
32	106:-1.16	107:1.346	108:2.167	109:1.264	110:1.134
32	111:1.343	112:2.047	113:-1.12	114:1.988	115:-.33
32	116:-1.08	117:-1.09	118:-1.04	119:-2.04	120:-1.89
32	121:-1.91	122:-1.9	123:-1.95	124:-1.93	125:-1.9
32	126:-1.94	127:-1.88	128:-1.75	129:-1.86	130:-1.81
32	131:-2.02	132:-2.02	133:-1.95	134:-1.92	135:-1.89
32	136:-1.87	137:-1.18	138:.668	139:-.96	140:-1.07
32	141:-.42	142:.093	143:3.409	144:-1.22	145:-1.16
32	146:3.022	147:-1.07	148:3.926	149:-1.03	150:-1.28
32	151:1.795	152:-1.27	153:-1.14	154:3.221	155:-1.93
32	156:1.641	157:-1.2	158:.305	159:-1.19	160:-1.21

---

32	161: -.32	162:-1.32	163: -.61	164:2.319	165:-1.44
32	166:4.959	167:-1.35	168:-1.35	169:1.804	170:3.433
32	171:1.473	172: .97	173:2.358	174: -.66	175:-1.41
32	176: -1.4	177:-1.41	178:-1.39	179:-1.29	180: -.36
32	181:-1.26	182: -.58	183: -.67	184:1.479	185: -.57
32	186:2.322	187: -.62	188: -.67	189: -.68	190: -.69
32	191: -.66	192: -.62	193: -.63	194: -.6	195: -.61
32	196: -.59	197: -.57	198: -.56	199: -.6	200: -.6
32	201: -.64	202: -.63	203: -.61	204:2.992	205:-1.32
32	206: -.56	207: -.72	208: -.84	209:1.651	210: -.87
32	211: .039	212: -.07	213: -.78	214: -.88	215: -.8
32	216: -.79	217: -.94	218: -.93	219: -1	220: -.85
32	221: -.88	222:3.081	223:2.245	224: -.79	225: -.9
32	226: -.93	228: -.93	229: .876	230: -.92	231: -.94
32	232: -.77	233: .051	234: -.91	235: -.84	236: .697
32	237: -.83	238: -.93	239: -.17	240: -.86	241: -.89
32	242: -.88	243: -.9	244: -.93	245: -.85	246: .645
32	247: -.81	248: -.79	249: -.86		
35	1:-2.54	2:-2.55	3:-2.57	4:-2.58	5:-2.53
35	6:-2.55	7:-2.51	8:-2.54	9: -2.5	10:-2.49
35	11: -2.5	12:-2.55	13:-2.58	14:-2.59	15:-2.73
35	16:-2.64	17:-2.82	18: -2.8	19:-2.69	20:-2.63
35	21:-2.71	22:-2.56	23:-2.54	24:-2.51	25:-2.49
35	26:-1.57	27:-2.72	28: -1.6	29:-1.59	30:-1.56
35	31:-1.45	32:-1.09	33:-1.55	34:-1.56	35:-2.37
35	36: -2.8	37:-1.64	38:-1.48	39:-1.57	40:-2.34
35	41:-4.96	42:-1.44	43:-1.56	44:-1.34	45:-1.39
35	46:-1.47	47:-1.51	48:-1.23	49: -1.5	50: .072
35	51:-1.83	52:-1.47	53:-1.47	54:-1.22	55:-1.43
35	56:-1.41	57:-1.45	58:-1.27	59:-1.29	60:-1.34
35	61:-1.35	62:-1.33	63:-1.35	64:-1.29	65:-2.19
35	66: -2.2	67:-2.19	68: -2.2	69: -2.2	70:-1.56
35	71:-1.53	72: -1	73:-1.06	74:-1.51	75:-1.82
35	76:-1.82	77: -1.8	78:-1.78	79:-1.75	80:-1.72
35	81:-1.76	82:-1.72	83:-1.84	84:-1.82	85: -1.9
35	86:-1.91	87:-1.87	88:-1.95	89: -.81	90: -1.7
35	91:-1.88	92:-1.91	93:-1.78	94:-1.79	95: -1.8
35	96:-1.79	97:-1.72	98:-1.71	99:-1.77	100:-1.91
35	101:-1.84	102:-1.82	103:-1.71	104:-1.69	105:-1.75
35	106:-1.76	107:-1.74	108:-1.62	109:-1.73	110:-1.84
35	111:2.796	112: -1.7	113:-1.71	114:-1.62	115:-1.58
35	116:-1.66	117:-1.67	118:-1.61	119: -2.8	120: .69
35	121:-2.15	122:-2.63	123:-2.68	124:-2.66	125:-2.63

---

35	126:-2.69	127:-2.64	128:-2.48	129:-2.59	130:-2.53
35	131:-2.79	132:-2.78	133:-2.7	134:-2.67	135:-2.62
35	136:-1.09	137:-1.79	138:-1.74	139:-.57	140:-1.64
35	141:-1.76	142:-1.9	143:-1.91	144:-1.84	145:-1.76
35	146:-1.38	147:-1.78	148:-1.63	149:-1.59	150:-1.92
35	151:-2.01	152:-1.9	153:-1.93	154:-2.13	155:-2.68
35	156:-1.78	157:-1.82	158:-1.78	159:-1.8	160:-1.84
35	161:-1.8	162:-1.98	163:-2.17	164:-2.49	165:-2.12
35	166:-.82	167:-2.01	168:-2.02	169:-.86	170:-2.02
35	171:-.94	172:-1.96	173:-1.96	174:-2.06	175:-2.09
35	176:-2.08	177:-2.09	178:4.707	179:-1.93	180:-1.74
35	181:-1.91	182:-.83	183:-1.08	184:-1.19	185:-.9
35	186:-1.31	187:-.99	188:-1.07	189:-1.08	190:-1.1
35	191:-1.04	192:-.8	193:-1.01	194:-.94	195:-.96
35	196:-.85	197:-.89	198:-.89	199:-.95	200:-.95
35	201:-1.01	202:-1	203:-.97	204:-.83	205:-.08
35	206:-1.71	207:-1.15	208:-1.31	209:-1.19	210:-1.37
35	211:-1.4	212:-1.22	213:-1.23	214:-1.37	215:-1.25
35	216:-1.24	217:-1.46	218:-1.44	219:-1.54	220:-1.33
35	221:-1.39	222:-1.3	223:-1.25	224:-1.25	225:-1.39
35	226:-1.44	228:-1.44	229:-1.6	230:-.88	231:-.94
35	232:-1.59	233:-1.34	234:-1.43	235:-1.32	236:-4.23
35	237:-4.71	238:-.92	239:-4.48	240:-1.36	241:-1.4
35	242:-1.39	243:-1.42	244:-1.46	245:-1.34	246:-1.34
35	247:-1.28	248:-1.25	249:-1.37		
37	1:-2.13	2:-2.14	3:-2.15	4:-2.17	5:-2.12
37	6:-2.14	7:-2.1	8:-2.13	9:-2.09	10:-2.08
37	11:-2.09	12:-2.14	13:-2.16	14:-2.18	15:-2.31
37	16:-2.22	17:-2.4	18:-2.38	19:-2.28	20:-2.21
37	21:-2.29	22:-2.15	23:-2.13	24:-2.1	25:-2.08
37	26:-1.2	27:-1.18	28:-1.21	29:-1.2	30:-1.18
37	31:-1.07	32:-1.28	33:-1.15	34:-1.17	35:-1.28
37	36:-1	37:-.96	38:-1.1	39:-1.18	40:-1.21
37	41:-1.15	42:-1.08	43:-1.19	44:-1	45:-1.04
37	46:-1.11	47:-1.15	48:-.9	49:-1.15	50:-1.26
37	51:-1.45	52:-1.2	53:-1.12	54:-1.22	55:-1.09
37	56:-1.07	57:-1.11	58:-.95	59:-.97	60:-.99
37	61:-1	62:-.99	63:-1	64:-.95	65:-1.79
37	66:-1.8	67:-1.79	68:-1.8	69:-1.8	70:-1.18
37	71:-1.14	72:-1.23	73:-1.23	74:-1.13	75:-1.44
37	76:-1.45	77:-1.43	78:-1.41	79:-1.38	80:-1.36
37	81:-1.39	82:-1.36	83:-1.47	84:-1.45	85:-1.52
37	86:-1.53	87:-1.49	88:-1.56	89:-1.46	90:-1.33

---

37	91: -1.5	92:-1.53	93:-1.41	94:-1.42	95:-1.43
37	96:-1.42	97:-1.36	98:-1.34	99: -1.4	100:-1.53
37	101:-1.46	102:-2.91	103:-1.34	104:-1.32	105:-1.38
37	106:-1.39	107:-1.37	108:-1.27	109:-1.37	110:-1.46
37	111:-1.53	112:-1.34	113:-1.35	114:-1.26	115:-1.23
37	116: -1.3	117:-1.31	118:-1.25	119:-2.37	120:-2.22
37	121:-2.19	122:-2.18	123:-2.23	124:-2.21	125:-2.18
37	126:-2.28	127:-2.23	128:-2.05	129:-2.15	130:-2.08
37	131:-2.37	132:-2.34	133:-2.28	134:-2.26	135:-2.17
37	136:-2.14	137:-1.41	138:-1.37	139: -1.4	140:-1.27
37	141:-1.39	142:-1.52	143:-1.52	144:-1.46	145:-1.39
37	146:-1.34	147:-1.41	148:-1.27	149:-1.22	150:-1.54
37	151:-1.62	152:-1.52	153:-1.53	154:-1.73	155:-2.27
37	156:-1.41	157:-1.44	158:-1.39	159:-1.43	160:-1.44
37	161:-1.41	162:-1.57	163:-1.78	164:-2.08	165:-1.73
37	166:-2.34	167: -1.6	168:-1.61	169:-1.69	170: -1.6
37	171:-1.45	172:-1.55	173:-1.55	174:-1.65	175:-1.67
37	176:-1.66	177:-1.67	178:-1.64	179:-1.52	180:-1.35
37	181: -1.5	182: -.64	183: -.77	184: -.87	185: -.63
37	186:-1.03	187: -.7	188: -.76	189: -.77	190: -.78
37	191: -.74	192: -.7	193: -.71	194: -.66	195: -.68
37	196: -.65	197: -.62	198: -.61	199: -.67	200: -.67
37	201: -.72	202: -.71	203: -.68	204:-1.76	205:-1.53
37	206:-1.31	207: -.84	208: -.97	209: -.86	210:-1.02
37	211:-1.05	212: -.9	213: -.91	214:-1.02	215: -.92
37	216: -.91	217: -1.1	218:-1.08	219:-1.17	220: -.98
37	221:-1.05	222: -.97	223: -.91	224: -.92	225:-1.04
37	226:-1.08	228:-1.09	229:-1.21	230:-1.08	231: -1.1
37	232:-1.19	233: -.99	234:-1.07	235: -.98	236:-1.06
37	237:-1.02	238: -1.1	239:-1.09	240:-1.01	241:-1.04
37	242:-1.04	243:-1.06	244: -1.1	245: -.99	246: -.99
37	247: -.94	248: -.93	249:-1.02		
39	46: 10	50: 10	61: 10	186: 10	
40	1: -1.9	2:-1.91	3:-1.91	4:-1.92	5: -1.9
40	6: -1.9	7:-1.89	8: -1.9	9:-1.88	10:-1.88
40	11:-1.88	12: -1.9	13:-1.92	14:-1.92	15:-1.97
40	16:-1.94	17: -2	18:-1.99	19:-1.96	20:-1.94
40	21:-1.97	22:-1.91	23: -1.9	24:-1.89	25:-1.88
40	26:-1.33	27:-1.31	28: -.81	29:-1.34	30: -1.3
40	31:-1.23	32:-1.41	33:-1.29	34:-1.32	35:-1.41
40	36:-1.16	37:-1.23	38:-1.26	39:-1.32	40:-1.31
40	41:-1.19	42:-1.24	43:-1.33	44:-1.15	45: -1.2
40	46:-1.26	47:-1.29	48:-1.04	49:-1.29	50:-1.38

---

40	51:-1.53	52:-1.33	53:-1.26	54:-1.35	55:-1.23
40	56:-1.21	57:-1.25	58:-1.08	59:-1.11	60:-1.14
40	61:-1.15	62:-1.13	63:-1.15	64: -1.1	65:-1.74
40	66:-1.74	67:-1.74	68:-1.75	69:-1.74	70:-1.33
40	71: -1.3	72:-1.37	73:-1.37	74:-1.28	75:-1.52
40	76:-1.53	77:-1.51	78:-1.49	79:-1.48	80:-1.46
40	81:-1.48	82:-1.46	83:-1.54	84:-1.52	85:-1.58
40	86:-1.58	87:-1.55	88: -1.6	89:-1.53	90:-1.44
40	91:-1.56	92:-1.58	93: -1.5	94: -1.5	95:-1.51
40	96:-1.51	97:-1.46	98:-1.44	99:-1.49	100:-1.58
40	101:-1.54	102:-1.52	103:-1.45	104:-1.43	105:-1.47
40	106:-1.48	107:-1.47	108:-1.38	109:-1.46	110:-1.54
40	111:-1.58	112:-1.44	113:-1.45	114:-1.38	115:-1.35
40	116:-1.41	117:-1.42	118:-1.37	119: -2	120:-1.94
40	121:-1.94	122:-1.94	123:-1.96	124:-1.95	125:-1.94
40	126:-1.96	127:-1.94	128:-1.88	129:-1.92	130: -1.9
40	131:-1.99	132:-1.99	133:-1.96	134:-1.95	135:-1.94
40	136:-1.92	137: -1.5	138:-1.47	139:-1.49	140: -1.4
40	141:-1.48	142:-1.58	143:-1.58	144:-1.54	145:-1.48
40	146:-1.44	147: -1.5	148:-1.39	149:-1.36	150:-1.58
40	151:-1.64	152:-1.57	153:-1.58	154:-1.71	155:-1.96
40	156:-1.48	157:-1.52	158:-1.49	159:-1.51	160:-1.52
40	161: -1.5	162:-1.61	163:-1.73	164:-1.88	165: -1.7
40	166:-2.08	167:-1.63	168:-1.63	169:-1.69	170:-1.63
40	171:-1.53	172: -1.6	173: -1.6	174:-1.66	175:-1.67
40	176:-1.67	177:-1.68	178:-1.66	179:-1.59	180:-1.46
40	181:-1.57	182: -.7	183: -.88	184: -1	185: -.69
40	186:-1.18	187: -.78	188: -.87	189: -.88	190: -.9
40	191: -.85	192: -.78	193: -.8	194: -.73	195: -.76
40	196: -.72	197: -.67	198: -.67	199: -.74	200: -.74
40	201: -.81	202: -.8	203: -.77	204:-1.74	205:-1.61
40	206:-1.44	207: -.96	208:-1.12	209: -1	210:-1.17
40	211:-1.22	212:-1.03	213:-1.05	214:-1.18	215:-1.07
40	216:-1.05	217:-1.26	218:-1.24	219:-1.32	220:-1.13
40	221:-1.19	222:-1.11	223:-1.06	224:-1.07	225:-1.19
40	226:-1.24	228:-1.23	229:-1.35	230:-1.22	231:-1.25
40	232:-1.34	233:-1.15	234:-1.22	235:-1.12	236:-1.22
40	237:-1.17	238:-1.24	239:-1.25	240:-1.16	241:-1.19
40	242:-1.18	243: -1.2	244:-1.24	245:-1.14	246:-1.04
40	247:-1.09	248:-1.07	249:-1.16		
43	1:-2.38	2:-2.38	3:-2.38	4:-2.38	5:-2.38
43	6:-2.38	7:-2.38	8:-2.38	9:-2.38	10:-2.38
43	11:-2.38	12:-2.38	13:-2.38	14:-2.38	15:-2.38

---

43	16:-2.38	17:-2.38	18:-2.38	19:-2.38	20:-2.38
43	21:-2.38	22:-2.38	23:-2.38	24:-2.38	25:-2.38
43	26:-2.42	27:-2.42	28:-2.42	29:-2.42	30:-2.42
43	31:-2.43	32:-2.41	33:-2.42	34:-2.42	35:-2.41
43	36:-2.44	37:-2.41	38:-2.43	39:-2.42	40:-2.41
43	41:-2.44	42:-2.41	43:-2.41	44:-2.42	45:-2.42
43	46:-2.41	47:-2.41	48:-2.43	49:-2.41	50:-2.4
43	51:-2.39	52:-2.4	53:-2.4	54:-2.4	55:-2.41
43	56:-2.41	57:-2.4	58:-2.42	59:-2.41	60:-2.43
43	61:-2.42	62:-2.43	63:-2.42	64:-2.43	65:-2.38
43	66:-2.38	67:-2.38	68:-2.38	69:-2.38	70:-2.41
43	71:-2.42	72:-2.41	73:-2.41	74:-2.42	75:-2.39
43	76:-2.39	77:-2.39	78:-2.39	79:-2.39	80:-2.39
43	81:-2.39	82:-2.39	83:-2.39	84:-2.39	85:-2.39
43	86:-2.39	87:-2.39	88:-2.39	89:-2.39	90:-2.39
43	91:-2.39	92:-2.39	93:-2.39	94:-2.39	95:-2.39
43	96:-2.39	97:-2.39	98:-2.39	99:-2.39	100:-2.39
43	101:-2.39	102:-2.39	103:-2.39	104:-2.39	105:-2.39
43	106:-2.39	107:-2.39	108:-2.4	109:-2.39	110:-2.39
43	111:-2.39	112:-2.39	113:-2.39	114:-2.4	115:-2.4
43	116:-2.39	117:-2.39	118:-2.4	119:-2.38	120:-2.38
43	121:-2.38	122:-2.38	123:-2.38	124:-2.38	125:-2.38
43	126:-2.38	127:-2.38	128:-2.38	129:-2.38	130:-2.38
43	131:-2.38	132:-2.38	133:-2.38	134:-2.38	135:-2.38
43	136:-2.38	137:-2.39	138:-2.39	139:-2.39	140:-2.4
43	141:-2.39	142:-2.39	143:-2.39	144:-2.39	145:-2.39
43	146:-2.39	147:-2.39	148:-2.4	149:-2.4	150:-2.39
43	151:-2.39	152:-2.39	153:-2.39	154:-2.38	155:-2.38
43	156:-2.39	157:-2.39	158:-2.39	159:-2.39	160:-2.39
43	161:-2.39	162:-2.39	163:-2.38	164:-2.38	165:-2.38
43	166:-2.38	167:-2.39	168:-2.39	169:-2.39	170:-2.39
43	171:-2.39	172:-2.39	173:-2.39	174:-2.39	175:-2.39
43	176:-2.39	177:-2.39	178:-2.39	179:-2.39	180:-2.39
43	181:-2.39	182:-2.62	183:-2.51	184:-2.46	185:-2.66
43	186:-2.43	187:-2.53	188:-2.49	189:-2.48	190:-2.5
43	191:-2.52	192:-2.57	193:-2.55	194:-2.61	195:-2.59
43	196:-2.61	197:-2.68	198:-2.67	199:-2.57	200:-2.56
43	201:-2.54	202:-2.55	203:-2.55	204:-2.39	205:-2.39
43	206:-2.4	207:-2.44	208:-2.42	209:-2.44	210:-2.41
43	211:-2.41	212:-2.43	213:-2.43	214:-2.42	215:-2.43
43	216:-2.43	217:-2.41	218:-2.41	219:-2.41	220:-2.43
43	221:-2.42	222:-2.42	223:-2.43	224:-2.42	225:-2.41
43	226:-2.41	228:-2.42	229:-2.41	230:-2.43	231:-2.43

---

43	232:-2.42	233:-2.43	234:-2.43	235:-2.44	236:-2.43
43	237:-2.43	238:-2.43	239:-2.42	240:-2.43	241:-2.43
43	242:-2.42	243:-2.43	244:-2.42	245:-2.43	246:-2.43
43	247:-2.43	248:-2.43	249:-2.42		
46	1:-4.08	2:-4.09	3:-4.11	4:-4.12	5:-4.07
46	6:-4.09	7:-4.05	8:-4.07	9:-4.03	10:-4.02
46	11:-4.03	12:-4.09	13:-4.12	14:-4.13	15:-4.3
46	16:-4.19	17:-4.4	18:-4.37	19:-4.26	20:-4.18
46	21:-4.27	22:-4.11	23:-4.07	24:-4.04	25:-4.01
46	26:-2.2	27:-2.2	28:-2.23	29:-2.2	30:-2.2
46	31:-2.01	32:-2.33	33:-2.18	34:-2.15	35:-2.35
46	36:-1.88	37:-2.33	38:-2.06	39:-2.18	40:-2.27
46	41:-1.93	42:-2.28	43:-2.48	44:-2.13	45:-2.23
46	46:-2.3	47:-2.41	48:-1.97	49:-2.44	50:-2.86
46	51:-3.17	52:-2.75	53:-2.6	54:-2.79	55:-2.53
46	56:-2.5	57:-2.58	58:-2.22	59:-2.27	60:-2.08
46	61:-2.1	62:-2.06	63:-2.12	64:-2.02	65:-3.6
46	66:-3.61	67:-3.6	68:-3.62	69:-3.61	70:-2.28
46	71:-2.2	72:-2.37	73:-2.39	74:-2.17	75:-3.15
46	76:-3.16	77:-3.13	78:-3.09	79:-3.05	80:-3.01
46	81:-3.07	82:-3.02	83:-3.19	84:-3.16	85:-3.27
46	86:-3.29	87:-3.22	88:-3.33	89:-3.17	90:-2.98
46	91:-3.24	92:-3.29	93:-3.1	94:-3.12	95:-3.13
46	96:-3.12	97:-3.01	98:-2.99	99:-3.08	100:-3.28
46	101:-3.18	102:-3.15	103:-2.99	104:-2.96	105:-3.05
46	106:-3.07	107:-3.04	108:-2.86	109:-3.02	110:-3.19
46	111:-3.28	112:-2.98	113:-3	114:-2.86	115:-2.79
46	116:-2.91	117:-2.93	118:-2.83	119:-4.38	120:-4.18
46	121:-3.99	122:-3.97	123:-4.22	124:-4	125:-4.01
46	126:-4.26	127:-4.2	128:-3.99	129:-4.13	130:-4.08
46	131:-4.37	132:-4.37	133:-4.27	134:-4.23	135:-3.99
46	136:-4.05	137:-3.09	138:-3.03	139:-3.07	140:-2.88
46	141:-3.05	142:-3.25	143:-3.22	144:-3.12	145:-3.05
46	146:-2.97	147:-3.09	148:-2.86	149:-2.79	150:-3.28
46	151:-3.41	152:-3.22	153:-3.24	154:-3.56	155:-4.21
46	156:-3.06	157:-3.11	158:-3.04	159:-3.11	160:-3.07
46	161:-3	162:-3.32	163:-3.59	164:-3.98	165:-3.53
46	166:-4.69	167:-3.18	168:-3.19	169:-3.33	170:-3.18
46	171:-2.92	172:-3.05	173:-3.11	174:-3.25	175:-3.28
46	176:-3.36	177:-3.29	178:-3.23	179:-3.03	180:-2.76
46	181:-3.04	182:-1.06	183:-1.42	184:-1.67	185:-1.01
46	186:-2.02	187:-1.31	188:-1.5	189:-1.52	190:-1.46
46	191:-1.34	192:-1.2	193:-1.25	194:-1.08	195:-1.14



---

46	196: -1.1	197: -.98	198: -.98	199: -1.19	200: -1.21
46	201: -1.27	202: -1.24	203: -1.24	204: -3.35	205: -3.07
46	206: -2.63	207: -1.87	208: -2.27	209: -1.96	210: -2.39
46	211: -2.35	212: -2.06	213: -2.11	214: -2.2	215: -2.11
46	216: -2.1	217: -2.38	218: -2.34	219: -2.46	220: -2.05
46	221: -2.28	222: -2.14	223: -2.05	224: -2.16	225: -2.44
46	226: -2.29	228: -2.13	229: -2.25	230: -2.05	231: -2.1
46	232: -2.23	233: -2	234: -2.02	235: -1.92	236: -2.06
46	237: -2.04	238: -2.06	239: -2.11	240: -2.05	241: -2.04
46	242: -2.14	243: -2.01	244: -2.13	245: -2	246: -2.05
46	247: -2.01	248: -2.05	249: -2.17		
48	1: -2.31	2: -2.31	3: -2.31	4: -2.31	5: -2.31
48	6: -2.31	7: -2.3	8: -2.31	9: -2.3	10: -2.3
48	11: -2.3	12: -2.31	13: -2.31	14: -2.31	15: -2.32
48	16: -2.31	17: -2.32	18: -2.32	19: -2.32	20: -2.31
48	21: -2.32	22: -2.31	23: -2.31	24: -2.3	25: -2.3
48	26: -1.97	27: -1.97	28: -1.68	29: -1.97	30: -1.97
48	31: -1.89	32: -2.02	33: -1.96	34: -1.95	35: -2.02
48	36: -1.83	37: -2.01	38: -1.92	39: -1.96	40: -1.99
48	41: -1.86	42: -2.02	43: -2.08	44: -1.94	45: -1.98
48	46: -2.05	47: -2.06	48: -1.84	49: -2.06	50: -2.16
48	51: -2.21	52: -2.13	53: -2.1	54: -2.14	55: -2.08
48	56: -2.07	57: -2.09	58: -1.98	59: -2	60: -1.94
48	61: -1.95	62: -1.94	63: -1.96	64: -1.92	65: -2.27
48	66: -2.27	67: -2.27	68: -2.27	69: -2.27	70: -2
48	71: -1.97	72: -2.03	73: -2.04	74: -1.96	75: -2.21
48	76: -2.21	77: -2.21	78: -2.2	79: -2.19	80: -2.19
48	81: -2.2	82: -2.19	83: -2.21	84: -2.21	85: -2.23
48	86: -2.23	87: -2.22	88: -2.24	89: -2.21	90: -2.18
48	91: -2.22	92: -2.23	93: -2.2	94: -2.2	95: -2.21
48	96: -2.2	97: -2.19	98: -2.18	99: -2.2	100: -2.23
48	101: -2.21	102: -2.21	103: -2.18	104: -2.18	105: -2.19
48	106: -2.2	107: -2.19	108: -2.16	109: -2.19	110: -2.21
48	111: -2.23	112: -2.18	113: -2.18	114: -2.16	115: -2.14
48	116: -2.17	117: -2.17	118: -2.15	119: -2.32	120: -2.31
48	121: -2.3	122: -2.3	123: -2.31	124: -2.3	125: -2.3
48	126: -2.32	127: -2.31	128: -2.3	129: -2.31	130: -2.31
48	131: -2.32	132: -2.32	133: -2.32	134: -2.32	135: -2.3
48	136: -2.3	137: -2.2	138: -2.19	139: -2.2	140: -2.16
48	141: -2.19	142: -2.22	143: -2.22	144: -2.21	145: -2.19
48	146: -2.18	147: -2.2	148: -2.16	149: -2.14	150: -2.23
48	151: -2.25	152: -2.22	153: -2.23	154: -2.26	155: -2.32
48	156: -2.2	157: -2.21	158: -2.2	159: -2.2	160: -2.2

---

48	161:-2.19	162:-2.24	163:-2.27	164: -2.3	165:-2.26
48	166:-5.51	167:-2.22	168:-2.22	169:-2.24	170:-2.22
48	171:-2.18	172: -2.2	173:-2.21	174:-2.23	175:-2.24
48	176:-2.25	177:-2.24	178:-2.23	179: -2.2	180:-2.15
48	181: -2.2	182:-1.28	183:-1.59	184:-1.75	185:-1.23
48	186:-1.92	187: -1.5	188:-1.65	189:-1.66	190:-1.62
48	191:-1.53	192:-1.42	193:-1.46	194:-1.31	195:-1.36
48	196:-1.32	197: -1.2	198:-1.19	199: -1.4	200:-1.42
48	201:-1.48	202:-1.45	203:-1.44	204:-2.24	205: -2.2
48	206: -2.1	207:-1.84	208: -2	209:-1.88	210:-2.03
48	211:-2.02	212:-1.92	213:-1.93	214:-1.98	215:-1.94
48	216:-1.93	217:-2.03	218:-2.02	219:-2.05	220:-1.92
48	221:-2.01	222:-1.96	223:-1.92	224:-1.95	225:-2.05
48	226: -2	228:-1.95	229:-2.01	230:-1.93	231:-1.95
48	232: -2	233:-1.91	234:-1.92	235:-1.88	236:-1.91
48	237:-1.92	238:-1.94	239:-1.93	240:-1.93	241:-1.93
48	242:-1.96	243:-1.91	244:-1.97	245:-1.91	246:-1.93
48	247:-1.92	248:-1.93	249:-1.98		
49	1:-2.41	2:-2.41	3:-2.41	4:-2.41	5:-2.41
49	6:-2.41	7:-2.41	8:-2.41	9:-2.41	10:-2.41
49	11:-2.41	12:-2.41	13:-2.41	14:-2.41	15: -2.4
49	16:-2.41	17: -2.4	18: -2.4	19: -2.4	20:-2.41
49	21: -2.4	22:-2.41	23:-2.41	24:-2.41	25:-2.41
49	26:-2.63	27:-2.63	28: -3	29:-2.63	30:-2.63
49	31:-2.69	32:-2.59	33:-2.63	34:-2.64	35:-2.59
49	36:-2.74	37:-2.59	38:-2.67	39:-2.63	40:-2.61
49	41:-2.73	42: -2.6	43:-2.55	44:-2.64	45:-2.62
49	46:-2.58	47:-2.58	48:-2.71	49:-2.59	50: -2.5
49	51:-2.47	52:-2.52	53:-2.54	54:-2.51	55:-2.55
49	56:-2.56	57:-2.55	58:-2.63	59:-2.61	60:-2.65
49	61:-2.64	62:-2.66	63:-2.64	64:-2.67	65:-2.43
49	66:-2.43	67:-2.43	68:-2.43	69:-2.43	70:-2.62
49	71:-2.64	72:-2.59	73:-2.59	74:-2.64	75:-2.47
49	76:-2.47	77:-2.47	78:-2.47	79:-2.48	80:-2.48
49	81:-2.48	82:-2.48	83:-2.47	84:-2.47	85:-2.46
49	86:-2.46	87:-2.46	88:-2.45	89:-2.47	90:-2.49
49	91:-2.46	92:-2.46	93:-2.47	94:-2.47	95:-2.47
49	96:-2.47	97:-2.48	98:-2.49	99:-2.48	100:-2.46
49	101:-2.47	102:-2.47	103:-2.49	104:-2.49	105:-2.48
49	106:-2.48	107:-2.48	108: -2.5	109:-2.48	110:-2.47
49	111:-2.46	112:-2.49	113:-2.49	114: -2.5	115:-2.51
49	116:-2.49	117:-2.49	118:-2.51	119: -2.4	120:-2.41
49	121:-2.42	122:-2.42	123:-2.41	124:-2.41	125:-2.42

---

49	126: -2.4	127:-2.41	128:-2.42	129:-2.41	130:-2.41
49	131: -2.4	132: -2.4	133: -2.4	134:-2.41	135:-2.41
49	136:-2.41	137:-2.47	138:-2.48	139:-2.48	140:-2.51
49	141:-2.48	142:-2.46	143:-2.46	144:-2.47	145:-2.48
49	146:-2.49	147:-2.48	148: -2.5	149:-2.52	150:-2.46
49	151:-2.45	152:-2.46	153:-2.46	154:-2.44	155: -2.4
49	156:-2.47	157:-2.47	158:-2.48	159:-2.47	160:-2.47
49	161:-2.48	162:-2.45	163:-2.43	164:-2.41	165:-2.44
49	166:-2.39	167:-2.46	168:-2.46	169:-2.45	170:-2.46
49	171:-2.48	172:-2.47	173:-2.46	174:-2.45	175:-2.45
49	176:-2.45	177:-2.45	178:-2.46	179:-2.47	180: -2.5
49	181:-2.47	182:-3.34	183:-2.96	184:-2.81	185:-3.44
49	186:-2.66	187:-3.06	188: -2.9	189:-2.89	190:-2.93
49	191:-3.02	192:-3.16	193:-3.11	194:-3.31	195:-3.23
49	196: -3.3	197:-3.48	198:-3.49	199:-3.18	200:-3.16
49	201:-3.09	202:-3.12	203:-3.13	204:-2.45	205:-2.48
49	206:-2.54	207:-2.74	208:-2.62	209:-2.71	210: -2.6
49	211: -2.6	212:-2.67	213:-2.66	214:-2.63	215:-2.67
49	216:-2.68	217:-2.59	218: -2.6	219:-2.57	220:-2.67
49	221:-2.61	222:-2.65	223:-2.68	224:-2.65	225:-2.58
49	226:-2.61	228:-2.64	229: -2.6	230:-2.65	231:-2.64
49	232: -2.6	233:-2.67	234:-2.66	235: -2.7	236:-2.67
49	237:-2.67	238:-2.64	239:-2.65	240:-2.66	241:-2.66
49	242:-2.64	243:-2.66	244:-2.63	245:-2.67	246:-2.66
49	247:-2.67	248:-2.66	249:-2.63		
50	1:-2.57	2:-2.57	3:-2.56	4:-2.41	5:-2.59
50	6:-2.57	7:1.627	8:-2.57	9:-1.09	10: -2.6
50	11:-2.58	12:-2.56	13:-2.55	14:-2.56	15:-2.53
50	16:-1.82	17:-2.41	18:-2.41	19:-2.54	20:-2.55
50	21:-2.54	22:-2.41	23: .131	24:-2.41	25: -2.6
50	30:-4.43	34:3.622	42: -.39	43: -3.8	46:-4.24
50	47:-4.01	48: -4.3	50:-1.67	51:-3.76	52:-1.66
50	53:-2.82	54:-2.41	55: -.44	56:-3.08	57:-2.41
50	58:-2.41	59: -.04	60:-4.11	61:-4.06	62:-3.86
50	63:3.575	64:-4.56	65: -3.1	66:-3.08	67: -3
50	68:-2.99	69:-2.95	70:-4.25	71:-4.89	72:-12.3
50	73:-11.7	74:-4.84	75:-2.86	76:-2.41	77:-2.86
50	78:-2.89	79: .259	80:-2.41	81:-2.89	82:-2.87
50	83:-2.41	84:-2.41	85:-2.75	86:-2.75	87:-2.41
50	88:-2.41	89:-3.57	90:-2.89	91:-2.41	92:-2.41
50	93:-2.41	94:-2.79	95:-2.78	96:-2.83	97: -2.9
50	98: -.35	99:-2.91	100: -.62	101:-2.41	102:-2.41
50	103:-2.93	104: .446	105:-2.92	106:-2.89	107:-2.41

---

50	108:3.868	109: .947	110:-2.41	111:-2.41	112:-2.13
50	113:2.903	114:3.257	115:1.498	116:-2.89	117:-2.92
50	118:-3.07	119:-2.55	120: 2.11	121:-2.74	122: -2.9
50	123:-2.69	124: -2.6	125:-2.86	126:-2.67	127:-2.64
50	128:9.311	129:-2.71	130:-2.68	131: -.35	132:-2.47
50	133:-2.73	134:-2.67	135:-2.63	136:-2.61	137:-3.22
50	138:-3.18	139:-3.14	140: .031	141:1.263	142: -3.6
50	143:-3.32	144:-3.46	145:-3.04	146:-3.09	147:4.393
50	148:2.328	149: .963	150:-2.99	151: .202	152:-2.37
50	153: .031	154:-1.71	155: -2.6	156:-3.25	157:-3.18
50	158:1.102	159:-3.14	160:-3.09	161:9.132	162:-2.93
50	163:-2.82	164: -2.7	165:-2.76	166:-3.95	167:-3.28
50	168:-3.25	169: -.79	170:-3.16	171:-3.76	172:-3.14
50	173:-3.64	174:-3.24	180:-3.01	181:-3.22	182:-10.9
50	183:-5.58	184:-4.68	185:-5.39	186: -8	187:-4.72
50	190:-4.88	192:-5.01	195:-5.25	196:-10.1	199:-5.11
50	201:-4.91	204:-4.16	205:-3.89	206:-4.24	207:-4.82
50	208:-4.34	209:-4.73	210:-4.07	211:-4.76	212: -4.3
50	213:-4.29	214:-4.92	216:-4.47	217:-3.89	219:-3.97
50	221: -3.9	222:-4.12	223:-4.77	224:-4.55	225:-4.11
50	226:-4.08	228:-5.06	229:-5.08	230:-12.7	231:-12.4
50	233:-4.74	234:-4.64	235: -4.3	236:-5.25	238:-11.6
50	239:-4.86	241:4.142			
51	1:-1.15	2:-1.15	3: .151	4: .135	5:-1.04
51	6: -.94	7:3.247	8: -.13	9: .212	10: -.23
51	11: -.04	12: -.52	13:-1.16	14:-1.17	15:1.693
51	16: -.42	17:-1.21	18:-1.21	19: -1.2	20:-1.17
51	21: .472	22: -.64	23:-1.08	24: -.1	25: .484
51	26: 1.88	27: -.95	28:-1.11	29: -.45	30: -.95
51	31: -.95	32: -.95	33: .504	34:2.521	35:2.824
51	36: -.95	37:3.785	38: -.95	39: -.95	40:3.247
51	41:2.695	42: .818	43: .435	44:2.482	45: -.95
51	46: 2.91	47: -.95	48:3.239	49:3.143	50:-1.11
51	51:-1.02	52: -1	53: -.99	54: -1	55: -.99
51	56: -.99	57: -1	58: -.98	59: -.98	60: -.95
51	61:3.421	62: -.95	63: -.95	64: 3.32	65: -1
51	66:3.501	67: -1	68: -1	69:3.276	70:2.643
51	71:1.361	72: -.95	73:1.708	74:2.216	75:-1.02
51	76: -.42	77:-1.02	78: -.97	79: .133	80: -.36
51	81:-1.01	82: -.71	83: -.88	84:-1.03	85:-1.05
51	86: -.86	87:-1.04	88:-1.05	89:2.092	90: -.97
51	91: .477	92: -.82	93: -.84	94:-1.03	95: -.9
51	96:-1.02	97: -.74	98: -.54	99: .531	100: .155

---

51	101:-1.03	102:-1.02	103: .971	104: 1.15	105:-1.01
51	106:-1.01	107: -.36	108: .779	109:2.918	110: .633
51	111:1.482	112: .9	113: .437	114: .642	115:2.633
51	116: -.14	117: .24	118: .33	119: .382	120:2.227
51	121:1.884	122:2.504	123:3.419	124:2.814	125:3.378
51	126: .917	127:2.583	128:1.441	129: 1.99	130: .222
51	131: .753	132:1.297	133: 1.51	134:1.604	135:1.271
51	136:1.912	137: -.04	138:1.606	139:2.051	140:1.256
51	141:2.527	142: .062	143:1.753	144: .769	145: .549
51	146:3.245	147:2.466	148:2.855	149: .209	150: -.25
51	151:1.881	152: -.04	153:1.182	154: .667	155: .888
51	156:1.844	157: -.98	158: .72	159:2.695	160: -.06
51	161: .73	162:2.372	163:1.775	164: .442	165: .138
51	166:3.399	167: -.21	168:2.755	169:2.777	170:2.195
51	171:1.462	172:2.282	173:3.875	174:1.111	175: .075
51	176: .35	177: .604	178:2.601	179:1.068	180: .73
51	181:1.107	182: -.36	183: .265	184:1.414	185: .94
51	186:1.765	187: -.95	188:1.501	189: -.95	190: -.18
51	191: -.71	192: .01	193: -.95	194: -.95	195: .723
51	196: -.17	197: -.95	198: .123	199: -.95	200: .384
51	201: -.95	202: -.95	203: -.95	204:5.177	205: .374
51	206:1.395	207: .191	208: -.14	209: -.95	210: -.96
51	211:2.165	212: .603	213: -.77	214: .814	215: .82
51	216: -.95	217: -.79	218: -.95	219: .077	220:1.277
51	221: .509	222:1.749	223: .014	224: -.2	225: -.44
51	226: -.73	228:1.243	229: -.47	230: .793	231: -.94
51	232: .537	233: -.3	234:2.619	235: .765	236: .674
51	237: 1.79	238: .278	239:1.864	240:4.008	241:2.093
51	242:3.077	243: .151	244: -.19	245:1.192	246: .418
51	247: -.95	248:1.031	249: .599		
57	1:-1.52	2:-1.51	3:-1.52	4:-1.52	5:-1.49
57	6: -1.5	7:-1.48	8:-1.51	9:-1.49	10:-1.48
57	11:-1.48	12:-1.54	13:-1.54	14:-1.54	15:-1.61
57	16:-1.58	17:-1.65	18:-1.63	19: -1.6	20:-1.56
57	21:-1.59	22:-1.51	23:-1.49	24:-1.47	25:-1.45
57	26: -.81	27: -.81	28: -.96	29: -.81	30: -.82
57	31: -.81	32: -.82	33: -.81	34: -.81	35: -.82
57	36: -.81	37:5.472	38: -.81	39: -.81	40: -.82
57	41: -.81	42: -.83	43: -.83	44: -.82	45: -.82
57	46: -.83	47: -.83	48: -.81	49:2.303	50: -.98
57	51: .706	52:-1.09	53:-1.05	54: -1.1	55: -.68
57	56:-1.03	57:-1.04	58: -.99	59: -1	60: -.83
57	61: -.84	62: -.83	63: -.84	64:2.213	65:-1.06

---

57	66:-1.06	67:-1.06	68:-1.08	69: -.55	70: -.82
57	71: -.82	72: -.82	73: -.82	74: .864	75:-1.15
57	76:-1.16	77:-1.14	78:-1.12	79:-1.12	80: -1.1
57	81:-1.12	82:-1.15	83:-1.19	84:-1.17	85:-1.24
57	86:-1.24	87:-1.23	88:-1.25	89: .208	90:-1.14
57	91: -1.2	92:-1.07	93:-1.19	94: -1.2	95:-1.21
57	96:-1.16	97:-1.12	98:-1.11	99: -1.1	100:-1.24
57	101:-1.18	102:-1.16	103: -1.1	104:-1.06	105:-1.11
57	106:-1.12	107:-1.19	108:-1.02	109: -.54	110:-1.23
57	111:-1.18	112:-1.07	113: -.08	114:-1.11	115: -.66
57	116:-1.14	117: -1.1	118:-1.03	119:-1.55	120:-1.31
57	121: -.72	122: -.28	123:-1.19	124:-1.35	125:-1.14
57	126:-1.43	127: -.27	128: -.17	129: -1.3	130:-1.23
57	131:-1.64	132:-1.55	133:-1.48	134:-1.44	135:-1.35
57	136: -.67	137: -.99	138: -.98	139: -1	140: -.73
57	141: -.4	142: -.98	143: -.02	144: -.93	145: -.99
57	146: .76	147: -.98	148: -.18	149: -.92	150:-1.07
57	151: .311	152:-1.03	153: -.64	154: .83	155:-1.43
57	156: -.96	157: -.97	158: -.93	159:-1.01	160:1.509
57	161: -.98	162: -.43	163: -.48	164: .017	165: .441
57	166:2.414	167: -.98	168: -.98	169: .763	170: -1
57	171: .196	172: -.9	173: .173	174: -1	175: -.97
57	176: -.97	177: -.95	178: -.96	179:1.718	180: -.91
57	181: -.92	182: -.8	183: -.8	184: -.56	185: -.8
57	186: -.22	187: -.8	188: -.81	189: -.81	190: -.8
57	191: -.8	192: -.8	193: -.8	194: -.8	195: -.8
57	196: -.8	197: -.8	198: -.8	199: -.8	200: -.8
57	201: -.8	202: -.8	203: -.8	204:2.026	205: -.87
57	206: -.83	207: -.82	208: -.37	209: -.82	210: -.85
57	211: .892	212: -.83	213: -.84	214: -.1	215: -.82
57	216: -.83	217: -.84	218: -.84	219: -.84	220: -.81
57	221: -.82	222: -.1	223: .001	224: -.84	225: -.86
57	226: -.84	228: -.82	229: -.24	230: -.81	231: -.82
57	232:1.485	233: -.65	234: -.82	235: -.81	236:1.181
57	237: .42	238: -.82	239: -.6	240:1.523	241: -.81
57	242: -.82	243: -.82	244: -.82	245: -.82	246: -.41
57	247: -.25	248: -.82	249: -.82		
69	1:-2.46	2:-2.46	3:-2.46	4:-2.46	5:-2.47
69	6:-2.47	7:-2.47	8:-2.47	9:-2.48	10:-2.47
69	11:-2.47	12:-2.46	13:-2.46	14:-2.46	15:-2.45
69	16:-2.45	17:-2.44	18:-2.44	19:-2.45	20:-2.45
69	21:-2.45	22:-2.46	23:-2.47	24:-2.47	25:-2.48
69	26:-3.42	27:-3.48	28: -3.4	29: -3.4	30:-3.42

---

69	31: -3.6	32:-3.31	33: -3.4	34:-3.46	35:-3.31
69	36:-3.72	37:-3.31	38:-3.55	39:-3.44	40:-3.38
69	41:-3.64	42: -3.2	43:-3.09	44:-3.31	45: -3.3
69	46:-3.16	47:-3.16	48:-3.48	49:-3.13	50:-2.66
69	51:-2.59	52: -2.7	53:-2.75	54:-2.69	55:-2.77
69	56:-2.79	57:-2.76	58:-2.91	59:-2.88	60:-3.15
69	61:-3.12	62:-3.17	63:-3.11	64:-3.17	65:-2.54
69	66:-2.54	67:-2.54	68:-2.53	69:-2.55	70:-3.35
69	71:-3.43	72: -3.3	73:-3.27	74:-3.45	75:-2.59
69	76:-2.59	77: -2.6	78:-2.61	79:-2.63	80:-2.64
69	81:-2.62	82:-2.64	83:-2.59	84:-2.59	85:-2.57
69	86:-2.57	87:-2.58	88:-2.56	89:-2.59	90:-2.65
69	91:-2.57	92:-2.56	93:-2.61	94:-2.61	95: -2.6
69	96: -2.6	97:-2.64	98:-2.65	99:-2.61	100:-2.56
69	101:-2.59	102: -2.6	103:-2.65	104:-2.65	105:-2.62
69	106:-2.61	107:-2.63	108:-2.69	109:-2.63	110:-2.59
69	111:-2.57	112:-2.66	113:-2.64	114:-2.68	115:-2.73
69	116:-2.67	117:-2.66	118:-2.72	119:-2.45	120:-2.47
69	121:-2.51	122:-2.54	123: -2.5	124:-2.49	125:-2.54
69	126:-2.47	127:-2.48	128:-2.51	129:-2.48	130: -2.5
69	131:-2.44	132:-2.46	133:-2.45	134:-2.47	135: -2.5
69	136: -2.5	137:-2.62	138:-2.64	139:-2.66	140:-2.77
69	141:-2.64	142:-2.62	143:-2.62	144:-2.68	145:-2.64
69	146:-2.65	147:-2.66	148:-2.69	149:-2.84	150:-2.58
69	151:-2.55	152:-2.58	153:-2.57	154:-2.52	155:-2.45
69	156:-2.62	157:-2.62	158:-2.65	159:-2.61	160:-2.61
69	161:-2.63	162:-2.56	163:-2.51	164:-2.47	165:-2.52
69	166:-2.42	167:-2.61	168: -2.6	169:-2.56	170:-2.59
69	171:-2.65	172:-2.74	173:-2.61	174:-2.58	175: -2.6
69	176: -2.6	177:-2.61	178:-2.64	179:-2.69	180:-2.73
69	181:-2.61	182:-4.27	183:-3.89	184:-3.55	185:-4.41
69	186:-3.31	187:-3.92	188:-3.74	189:-3.68	190:-3.83
69	191:-3.95	192:-4.07	193:-4.06	194:-4.28	195:-4.17
69	196:-4.23	197:-4.45	198: -4.4	199:-3.95	200:-3.97
69	201:-3.98	202:-3.95	203:-3.96	204:-2.78	205:-2.89
69	206:-3.11	207: -3.4	208:-3.24	209:-3.43	210:-3.11
69	211:-3.24	212:-3.22	213: -3.2	214:-3.36	215:-3.37
69	216:-3.32	217:-3.21	218:-3.17	219: -3.2	220:-3.51
69	221:-3.23	222:-3.29	223:-3.36	224:-3.21	225:-3.09
69	226:-3.23	228:-3.42	229:-3.31	230:-3.49	231:-3.42
69	232:-3.33	233:-3.41	234: -3.4	235:-3.43	236:-3.52
69	237:-3.51	238:-3.36	239:-3.49	240:-3.44	241:-3.45
69	242:-3.38	243:-3.41	244: -3.3	245:-3.38	246:-3.35

---

69	247:-3.31	248:-3.31	249:-3.31		
71	35: -.06	44: -.04	49:2.932	71:-1.81	74:-1.72
71	166:-4.06				
73	1:-2.54	2:-2.55	3:-2.56	4:-2.57	5:-2.53
73	6:-2.54	7:-2.51	8:-2.53	9:-2.49	10:-2.49
73	11:-2.49	12:-2.54	13:-2.57	14:-2.58	15:-2.73
73	16:-2.63	17:-2.82	18: -.28	19: -.27	20:-2.63
73	21:-2.71	22:-2.56	23:-2.53	24: -.25	25:-2.48
73	26:-1.42	27:-1.41	28: -.72	29:-1.42	30: -.14
73	31:-1.28	32:-1.52	33:-1.38	34: -.14	35:-1.52
73	36:-1.21	37: -.88	38:-1.32	39: -.14	40:-1.44
73	41:-1.26	42:-1.34	43:-1.48	44:-1.22	45:-1.28
73	46:-1.37	47:-1.41	48: -.11	49:-1.39	50: -.72
73	51:-1.78	52:-1.47	53:-1.38	54: -.15	55:-1.33
73	56:-1.31	57:-1.36	58:-1.15	59:-1.17	60:-1.09
73	61: -.11	62:-1.09	63:-1.11	64:-1.05	65:-2.15
73	66:-2.16	67:-2.15	68:-2.16	69:-2.16	70:-1.43
73	71: -.78	72:-1.56	73:-1.46	74:-1.41	75:-1.76
73	76:-1.77	77:-1.75	78:-1.72	79:-1.69	80:-1.66
73	81: -.17	82:-1.66	83:-1.79	84:-1.77	85:-1.86
73	86:-1.87	87:-1.82	88:-1.91	89:-1.79	90:-1.63
73	91:-1.83	92:-1.87	93:-1.72	94:-1.74	95:-1.74
73	96:-1.74	97:-1.66	98:-1.64	99:-1.72	100:-1.86
73	101:-1.79	102:-1.77	103:-1.64	104:-1.62	105:-1.69
73	106: -.17	107:-1.68	108:-1.55	109:-1.68	110:-1.79
73	111:-1.87	112:-1.64	113:-1.65	114:-1.55	115: -.15
73	116:-1.59	117: -.16	118:-1.53	119:-2.89	120:-2.71
73	121: -.28	122:-2.79	123:-2.85	124:-2.83	125: -.28
73	126:-2.78	127: 2.35	128:-2.55	129:-2.67	130:-2.69
73	131: -.28	132:-2.87	133:-2.78	134:-2.76	135:-2.79
73	136:-2.76	137:-1.73	138:-1.69	139:-1.76	140:-1.63
73	141:-1.71	142:-1.86	143:-1.85	144:-1.78	145:-1.75
73	146:-1.64	147:-1.77	148: -.16	149:-1.57	150:-1.88
73	151:-1.98	152:-1.84	153:-1.85	154: -.21	155:-2.67
73	156:-1.71	157:-1.75	158:-1.71	159:-1.75	160:-1.72
73	161:-1.67	162:-1.91	163:-2.14	164:-2.47	165:-2.08
73	166: -.31	167:-1.81	168:-1.82	169:-1.92	170:-1.81
73	171:-1.62	172:-1.73	173:-1.76	174:-1.87	175:-1.89
73	176:-1.97	177:-1.91	178:-1.86	179: -.17	180: -.15
73	181:-1.71	182: -.68	183: -.83	184: -.95	185: -.66
73	186:-1.14	187: -.75	188: -.83	189: -.84	190: -.85
73	191: -.8	192: -.75	193: -.76	194: -.7	195: -.72
73	196: -.69	197: -.65	198: -.65	199: -.71	200: -.71



---

73	201: -.77	202: -.76	203: -.73	204: -.5	205:-2.01
73	206:-1.67	207: -.99	208:-1.27	209:-1.05	210:-1.31
73	211:-1.38	212:-1.08	213:-1.15	214:-1.26	215:-1.19
73	216:-1.16	217:-1.46	218:-1.44	219:-1.56	220: -.1.2
73	221:-1.23	222:-1.15	223:-1.12	224:-1.17	225: -.1.4
73	226:-1.44	228:-1.25	229:-1.39	230:-1.21	231:-1.24
73	232:-1.38	233:-1.12	234:-1.19	235:-1.08	236:-1.24
73	237:-1.21	238:-1.21	239:-1.32	240:-1.15	241:-1.17
73	242:-1.21	243:-1.18	244:-1.21	245:-1.09	246:-1.11
73	247:-1.06	248:-1.08	249:-1.16		
74	1:-2.89	2: -2.9	3:-2.92	4:-2.93	5:-2.88
74	6: -2.9	7:-2.86	8:-2.88	9:-2.84	10:-2.84
74	11:-2.84	12: -2.9	13:-2.93	14:-2.94	15:-3.09
74	16:-2.99	17:-3.19	18: -.28	19:-3.06	20:-2.98
74	21:-3.07	22:-2.91	23:-2.89	24:-2.85	25:-2.83
74	26:-1.69	27:-1.67	28:-1.72	29:-1.69	30:-1.67
74	31:-1.52	32:-1.51	33:-1.64	34:-1.65	35:-1.81
74	36:-1.43	37:-1.75	38:-1.57	39:-1.67	40:-1.71
74	41:-1.48	42:-1.55	43:-1.71	44:-1.42	45:-1.52
74	46: -1.6	47:-1.68	48:-1.27	49:-1.64	50:-1.82
74	51:-2.07	52:-1.73	53:-1.62	54:-1.76	55:-1.57
74	56:-1.54	57: -1.6	58:-1.34	59:-1.38	60:-1.31
74	61:-1.32	62: -.13	63:-1.32	64:-1.25	65:-2.45
74	66:-2.47	67:-2.46	68:-2.47	69: -.38	70:-1.75
74	71:-1.65	72:-1.85	73:-1.83	74:-1.63	75:-2.06
74	76:-2.07	77:-2.05	78:-2.01	79:-1.98	80:-1.95
74	81:-1.99	82:-1.95	83:-2.09	84:-2.07	85:-2.16
74	86:-2.17	87:-2.12	88:-2.22	89:-2.08	90: -.13
74	91:-2.14	92:-2.18	93:-2.02	94:-2.03	95:-2.04
74	96:-2.03	97:-1.95	98:-1.92	99: -.2	100:-2.17
74	101:-2.09	102:-2.06	103:-1.93	104: -1.9	105:-1.98
74	106:-1.99	107:-1.96	108:-1.82	109:-1.96	110:-2.09
74	111:-2.18	112:-1.92	113:-1.93	114:-1.82	115:-1.76
74	116:-1.86	117:-1.88	118: -1.8	119:-3.23	120:-3.05
74	121: -.11	122: -.14	123:-3.18	124:-3.16	125:-3.13
74	126:-3.12	127:-3.06	128: -.02	129: -.3	130:-3.01
74	131:-3.16	132:-3.21	133:-3.12	134:-3.09	135:-3.12
74	136:-3.09	137:-2.02	138:-1.97	139: -.94	140: -.03
74	141:-1.99	142:-2.16	143:-2.13	144:-2.05	145:-2.02
74	146:-1.92	147:-2.02	148:-1.86	149: .019	150:-2.18
74	151:-2.29	152:-2.12	153: .003	154:-2.42	155: -.3
74	156:-1.98	157:-2.02	158:-1.97	159: -.54	160:-1.99
74	161:-1.93	162: -2.2	163:-2.44	164:-2.79	165:-2.38

---

74	166:-3.47	167: -2.1	168: -.55	169:-2.21	170:-2.11
74	171: -.51	172:-2.05	173:-2.05	174:-2.16	175:-2.19
74	176:-2.26	177: -2.2	178:-2.17	179:-2.02	180: -1.8
74	181:-1.99	182: -.74	183: -.96	184:-1.12	185: -.72
74	186:-1.37	187: -.84	188: -.95	189: -.97	190: -.99
74	191: -.92	192: -.84	193: -.87	194: -.78	195: -.81
74	196: -.76	197: -.7	198: -.69	199: -.79	200: -.11
74	201: -.88	202: -.86	203: -.82	204: -2.6	205:-2.31
74	206:-1.94	207: -.83	208:-1.48	209: -1.2	210: -.92
74	211:-1.61	212:-1.24	213: -.3	214:-1.51	215:-1.38
74	216: -.8	217: -1.7	218:-1.67	219: -1.8	220:-1.43
74	221:-1.43	222:-1.33	223:-1.29	224:-1.36	225:-1.62
74	226:-1.67	228:-1.48	229:-1.66	230:-1.45	231:-1.48
74	232:-1.64	233:-1.33	234:-1.42	235:-1.29	236:-1.48
74	237: -.9	238:-1.46	239:-1.56	240:-1.38	241: -1.4
74	242:-1.44	243:-1.41	244:-1.46	245: -1.3	246:-1.32
74	247:-1.24	248:-1.25	249:-1.41		
76	1:-2.42	2:-2.42	3:-2.42	4:-2.42	5:-2.43
76	6:-2.43	7:-2.43	8:-2.42	9:-2.43	10:-2.42
76	11:-2.43	12:-2.43	13:-2.42	14:-2.42	15:-2.41
76	16:-2.42	17:-2.41	18:-2.41	19:-2.41	20:-2.42
76	21:-2.41	22:-2.42	23:-2.43	24:-2.43	25:-2.43
76	26:-3.61	27:-2.97	28:-3.72	29:-3.24	30:-3.66
76	31:-3.83	32:-3.72	33:-3.27	34:-3.48	35:-3.81
76	36:-3.81	37:-3.45	38:-3.92	39:-3.33	40:-3.25
76	42: -3.7	43:-3.21	44:-3.49	45:-3.04	46:-3.23
76	47:-3.39	48:-3.55	49:-3.38	50:-2.53	51: -2.5
76	52:-2.56	53:-2.59	54:-2.55	55: -2.6	56:-2.61
76	57:-2.58	58:-2.69	59:-2.64	60:-3.14	61:-3.12
76	62:-3.31	63:-3.12	64:-3.31	65:-2.53	66:-2.53
76	67:-2.55	68:-2.53	69:-2.52	70:-3.51	71:-3.57
76	72:-3.37	73: -3.3	74:-3.67	75:-2.52	76:-2.52
76	77:-2.52	78:-2.52	79:-2.52	80:-2.54	81:-2.52
76	82:-2.52	83: -2.5	84: -2.5	85:-2.48	86:-2.48
76	87:-2.49	88:-2.48	89:-2.52	90:-2.53	91:-2.49
76	92:-2.49	93:-2.51	94: -2.5	95: -2.5	96:-2.51
76	97:-2.53	98:-2.54	99:-2.53	100:-2.48	101: -2.5
76	102:-2.51	103:-2.54	104:-2.55	105:-2.53	106:-2.52
76	107:-2.51	108:-2.59	109:-2.56	110:-2.49	111: -2.5
76	112:-2.55	113:-2.53	114:-2.55	115:-2.63	116:-2.54
76	117:-2.54	118: -2.6	119:-2.42	120:-2.44	121:-2.46
76	122:-2.47	123:-2.56	124:-2.43	125:-2.51	126:-2.43
76	127:-2.43	128:-2.44	129:-2.47	130:-2.45	131:-2.42

---

76	132:-2.42	133:-2.44	134:-2.44	135:-2.42	136:-2.49
76	137:-2.62	138:-2.62	139:-2.61	140:-2.67	141:-2.61
76	142:-2.61	143:-2.69	144:-2.69	145:-2.58	146:-2.61
76	147:-2.6	148:-2.63	149:-2.8	150:-2.54	151:-2.51
76	152:-2.58	153:-2.55	154:-2.48	155:-2.43	156:-2.62
76	157:-2.57	158:-2.73	159:-2.58	160:-2.61	161:-2.63
76	162:-2.53	163:-2.48	164:-2.45	165:-2.47	166:-2.41
76	167:-2.61	168:-2.6	169:-2.57	170:-2.61	171:-2.77
76	172:-2.92	173:-2.56	174:-2.65	175:-2.92	176:-2.49
76	177:-2.7	178:-3.06	179:-2.73	180:-2.77	181:-2.52
76	182:-4.31	183:-4.06	184:-3.72	185:-4.51	186:-3.33
76	187:-3.94	188:-4.02	189:-3.8	190:-4.04	191:-4.22
76	192:-4.17	193:-4.27	194:-4.17	195:-4.37	196:-4.48
76	197:-4.27	198:-4.06	199:-3.87	200:-3.78	201:-4.04
76	202:-4.29	203:-3.79	204:-2.94	205:-2.92	206:-3.21
76	207:-3.5	208:-3.19	209:-3.52	210:-3.05	211:-3.43
76	212:-3.28	213:-3.13	214:-3.51	215:-3.56	216:-3.45
76	217:-3.34	218:-2.9	219:-2.99	220:-3.62	221:-3.24
76	222:-3.5	223:-3.52	224:-3.1	225:-3.01	226:-3.16
76	228:-3.61	229:-3.44	230:-3.72	231:-3.42	232:-3.78
76	233:-3.62	234:-3.5	235:-3.58	236:-3.76	237:-3.63
76	238:-3.49	239:-3.67	241:-3.72	242:-3.52	243:-3.59
76	244:-3.43	245:-3.13	246:-3.01	247:-3.56	248:-3.79
76	249:-3.13				
80	1:-2.39	2:-2.39	3:-2.39	4:-2.39	5:-2.39
80	6:-2.39	7:-2.39	8:-2.39	9:-2.39	10:-2.39
80	11:-2.39	12:-2.39	13:-2.39	14:-2.39	15:-2.38
80	16:-2.39	17:-2.38	18:-2.38	19:-2.38	20:-2.38
80	21:-2.38	22:-2.39	23:-2.39	24:-2.39	25:-2.39
80	26:-2.59	27:-2.63	28:-2.71	29:-2.91	30:-2.94
80	31:-2.73	32:-2.75	33:-2.94	34:-2.73	35:-2.86
80	36:-3.35	37:-2.5	38:-2.84	39:-3	40:-2.96
80	41:-2.65	42:-2.83	43:-2.68	44:-2.55	45:-2.83
80	46:-2.57	47:-2.83	48:-2.81	49:-2.56	50:-2.42
80	51:-2.41	52:-2.42	53:-2.44	54:-2.42	55:-2.44
80	56:-2.44	57:-2.43	58:-2.45	59:-2.44	60:-2.81
80	61:-2.64	62:-2.56	63:-2.67	64:-2.74	65:-2.42
80	66:-2.44	67:-2.42	68:-2.41	69:-2.42	70:-2.82
80	71:-2.79	72:-2.78	73:-2.66	74:-2.84	75:-2.41
80	76:-2.41	77:-2.41	78:-2.41	79:-2.42	80:-2.42
80	81:-2.41	82:-2.41	83:-2.41	84:-2.41	85:-2.4
80	86:-2.4	87:-2.4	88:-2.4	89:-2.42	90:-2.41
80	91:-2.4	92:-2.4	93:-2.41	94:-2.41	95:-2.41

---

80	96:-2.41	97:-2.41	98:-2.42	99:-2.42	100: -2.4
80	101:-2.41	102:-2.41	103:-2.42	104:-2.42	105:-2.41
80	106:-2.41	107:-2.41	108:-2.43	109:-2.43	110: -2.4
80	111:-2.41	112:-2.42	113:-2.41	114:-2.42	115:-2.44
80	116:-2.42	117:-2.42	118:-2.43	119:-2.39	120:-2.39
80	121: -2.4	122: -2.4	123:-2.43	124: -2.4	125:-2.43
80	126:-2.39	127:-2.39	128:-2.43	129:-2.38	130:-2.41
80	131:-2.38	132:-2.38	133:-2.37	134:-2.41	135:-2.37
80	136:-2.38	137:-2.44	138:-2.44	139:-2.44	140:-2.47
80	141:-2.45	142: -2.4	143:-2.44	144:-2.48	145:-2.43
80	146:-2.42	147:-2.45	148:-2.46	149:-2.45	150:-2.42
80	151:-2.41	152:-2.43	153:-2.42	154: -2.4	155:-2.39
80	156:-2.46	157: -2.4	158:-2.48	159:-2.44	160:-2.42
80	161:-2.47	162:-2.44	163:-2.41	164: -2.4	165: -2.4
80	166:-2.38	167:-2.45	168:-2.45	169:-2.43	170:-2.44
80	171: -2.4	172:-2.42	173:-2.39	174:-2.42	175:-2.21
80	176:-2.56	177: -2.8	178:-2.34	179:-2.67	180:-2.69
80	181:-2.51	182:-3.39	183:-3.16	184:-2.84	185:-3.69
80	186:-2.68	187:-3.26	188:-2.71	189:-3.19	190:-2.99
80	191:-3.54	192:-3.04	193:-3.56	194: -3.4	195:-3.22
80	196: -3.3	197:-3.41	198:-3.23	199:-3.17	200:-3.07
80	201:-3.36	202:-2.91	203:-3.11	204:-2.54	205: -2.5
80	206:-2.67	207:-2.83	208:-2.63	209:-2.78	210:-2.56
80	211:-2.65	212:-2.71	213:-2.65	214:-2.75	215:-2.65
80	216:-2.73	217:-2.52	218:-2.84	219:-2.57	220:-3.27
80	221:-2.63	222:-2.76	223:-2.81	224:-2.64	225:-2.63
80	226:-2.59	228:-2.89	229:-2.71	230:-2.97	231:-2.81
80	232:-2.82	233:-2.89	234:-2.78	235:-2.72	236:-2.83
80	237:-3.26	238:-2.79	239: -2.8	240:-2.26	241:-2.68
80	242:-2.54	243:-3.16	244:-3.06	245:-2.71	246:-2.62
80	247:-2.49	248: -2.7	249:-2.79		
84	1: -2.4	2: -2.4	3: -2.4	4: -2.4	5: -2.4
84	6: -2.4	7: -2.4	8: -2.4	9: -2.4	10: -2.4
84	11: -2.4	12:-2.39	13:-2.39	14: -2.4	15:-2.39
84	16:-2.39	17:-2.39	18:-2.39	19:-2.39	20: -2.4
84	21:-2.39	22: -2.4	23: -2.4	24: -2.4	25: -2.4
84	26:-3.18	27:-2.54	28:-11.5	29:-2.81	30:-3.24
84	31:-3.36	32:-3.31	33:-2.84	34:-3.04	35:-3.42
84	36:-3.32	37:-10.5	38:-3.46	39: -2.9	40:-2.84
84	42:-3.34	43:-2.87	44:-3.09	45:-2.65	46:-2.87
84	47:-3.03	48:-3.11	49:-3.04	50:-4.71	51:-2.43
84	52:-2.46	53:-2.48	54:-2.46	55:-2.49	56:-2.49
84	57:-2.48	58:-2.53	59:-2.53	60:-2.77	61:-2.94

---

84	62:-2.94	63:-2.91	64:-2.94	65:-2.48	66:-2.46
84	67:-2.47	68:-2.45	69:-2.44	70:-3.1	71:-3.14
84	72:-2.98	73:-2.92	74:-3.24	75:-2.44	76:-2.44
84	77:-2.44	78:-2.45	79:-2.45	80:-2.45	81:-2.45
84	82:-2.45	83:-2.44	84:-2.45	85:-2.43	86:-2.43
84	87:-2.43	88:-2.43	89:-2.45	90:-2.44	91:-2.43
84	92:-2.43	93:-2.44	94:-2.44	95:-2.43	96:-2.44
84	97:-2.45	98:-2.46	99:-2.45	100:-2.43	101:-2.44
84	102:-2.44	103:-2.46	104:-2.47	105:-2.45	106:-2.45
84	107:-2.44	108:-2.49	109:-2.47	110:-2.43	111:-2.44
84	112:-2.46	113:-2.45	114:-2.46	115:-2.5	116:-2.44
84	117:-2.46	118:-2.48	119:-2.39	120:-2.41	121:-2.43
84	122:-2.41	123:-2.48	124:-2.43	125:-2.43	126:-2.39
84	127:-2.41	128:-2.5	129:-2.39	130:-2.38	131:-2.39
84	132:-2.37	133:-2.39	134:-2.42	135:-2.46	136:-2.41
84	137:-2.51	138:-2.51	139:-2.49	140:-2.53	141:-2.5
84	142:-2.59	143:-2.49	144:-2.47	145:-2.49	146:-2.48
84	147:-2.56	148:-2.51	149:-2.6	150:-2.46	151:-2.44
84	152:-2.47	153:-2.47	154:-2.43	155:-2.41	156:-2.52
84	157:-2.5	158:-2.52	159:-2.48	160:-2.48	161:-2.52
84	162:-2.47	163:-2.42	164:-2.42	165:-2.43	166:-2.39
84	167:-2.52	168:-2.53	169:-2.46	170:-2.48	171:-2.58
84	172:-2.69	173:-2.56	174:-2.47	175:-2.74	176:-2.31
84	177:-2.51	178:-2.87	179:-2.53	180:-2.56	181:-2.63
84	182:-3.85	183:-3.52	184:-3.25	185:-3.91	186:-2.91
84	187:-3.39	188:-3.51	189:-3.29	190:-3.51	191:-3.68
84	192:-3.61	193:-3.72	194:-3.59	195:-3.8	196:-3.89
84	197:-4.35	198:-3.45	199:-3.72	200:-3.92	201:-3.5
84	202:-3.76	203:-3.25	204:-2.73	205:-2.69	206:-2.87
84	207:-3.16	208:-2.85	209:-3.09	210:-2.75	211:-3.06
84	212:-2.97	213:-2.86	214:-3.1	215:-3.16	216:-3.06
84	217:-3.02	218:-2.57	219:-2.67	220:-3.17	221:-2.86
84	222:-3.07	223:-3.1	224:-2.77	225:-2.72	226:-2.84
84	228:-3.18	229:-3.04	230:-3.28	231:-2.99	232:-3.38
84	233:-3.16	234:-3.05	235:-3.12	236:-3.31	237:-3.18
84	238:-3.05	239:-3.22	241:-3.28	242:-3.1	243:-3.14
84	244:-3.01	245:-2.68	246:-2.57	247:-3.13	248:-3.35
84	249:-2.7				
87	1:-2.45	2:-2.45	3:-2.45	4:-2.45	5:-2.46
87	6:-2.45	7:-2.46	8:-2.45	9:-2.46	10:-2.46
87	11:-2.46	12:-2.45	13:-2.45	14:-2.45	15:-2.44
87	16:-2.45	17:-2.43	18:-2.43	19:-2.44	20:-2.44
87	21:-2.44	22:-2.45	23:-2.46	24:-2.46	25:-2.46

---

87	26:-4.34	27: -3.7	28:-3.75	29:-3.97	30:-3.99
87	31:-4.58	32:-3.73	33: -4	34:-4.22	35:-3.83
87	36:-4.58	37:-4.16	38:-3.97	39:-4.06	40:-3.97
87	41:-3.86	42:-3.66	43:-3.43	44:-4.16	45:-3.71
87	46:-3.58	47:-3.63	48:-4.26	49:-4.02	50:-2.62
87	51:-2.55	52:-2.65	53:-2.69	54:-2.64	55:-2.72
87	56:-2.73	57:-2.68	58: -2.8	59:-2.79	60:-3.75
87	61:-3.55	62: -3.5	63:-3.57	64:-3.68	65:-2.65
87	66:-2.67	67:-2.66	68:-2.64	69:-2.65	70:-3.82
87	71:-4.04	72: -3.9	73:-3.78	74:-4.11	75:-2.59
87	76:-2.59	77:-2.59	78:-2.61	79:-2.62	80:-2.63
87	81:-2.61	82: -2.6	83:-2.57	84:-2.58	85:-2.55
87	86:-2.55	87:-2.57	88:-2.54	89:-2.63	90: -2.6
87	91:-2.56	92:-2.55	93:-2.57	94:-2.56	95:-2.56
87	96:-2.58	97:-2.61	98:-2.62	99:-2.63	100:-2.54
87	101:-2.57	102:-2.58	103:-2.63	104:-2.67	105:-2.62
87	106:-2.61	107:-2.57	108:-2.73	109:-2.69	110:-2.54
87	111:-2.58	112:-2.66	113:-2.59	114:-2.63	115:-2.77
87	116: -2.6	117:-2.64	118:-2.72	119:-2.44	120:-2.49
87	121:-2.53	122:-2.55	123:-2.56	124: -2.5	125:-2.57
87	126:-2.47	127:-2.47	128:-2.53	129: -2.5	130:-2.51
87	131:-2.42	132:-2.45	133:-2.43	134:-2.45	135:-2.52
87	136:-2.47	137:-2.76	138:-2.79	139:-2.76	140:-2.88
87	141:-2.78	142:-2.72	143:-2.87	144:-2.82	145:-2.77
87	146:-2.75	147:-2.74	148: -2.8	149:-2.99	150:-2.65
87	151: -2.6	152:-2.72	153:-2.67	154:-2.57	155:-2.47
87	156: -2.8	157:-2.85	158:-2.88	159:-2.73	160:-2.78
87	161:-2.81	162:-2.65	163:-2.57	164: -2.5	165:-2.56
87	166:-2.43	167:-2.79	168:-2.78	169: -2.7	170:-2.75
87	171:-2.81	172:-2.96	173:-2.74	174:-2.72	175:-2.57
87	176:-2.82	177:-3.08	178:-2.73	179:-3.15	180: -3.2
87	181:-2.87	182:-4.86	183:-4.49	184:-4.08	185:-4.88
87	186:-3.76	187:-4.65	188:-4.02	189: -4.5	190:-4.39
87	191:-4.27	192:-4.52	193:-5.03	194:-4.95	195:-4.74
87	196:-4.84	197:-5.05	198:-4.83	199: -4.6	200: -4.5
87	201:-4.81	202:-4.37	203:-4.54	204:-3.06	205:-3.17
87	206:-3.57	207: -4	208:-3.58	209:-3.95	210:-3.38
87	211:-3.81	212:-3.65	213: -3.5	214:-3.98	215:-4.21
87	216:-3.75	217: -3.5	218:-3.49	219:-3.57	220:-4.34
87	221: -3.9	222:-3.72	223:-3.94	224:-3.63	225:-3.32
87	226:-3.46	228:-4.11	229:-3.96	230:-4.04	231:-4.14
87	232: -3.8	233:-4.01	234:-3.91	235:-4.26	236: -4.1
87	237:-4.36	238:-3.99	239:-4.11	241:-4.45	242:-4.22

---

87	243:-4.28	244: -4.1	245: -3.8	246:-3.67	247: -4.2
87	248:-3.73	249:-3.78			
89	1:-2.59	2:-2.58	3:-2.61	4:-4.43	5:-2.56
89	6:-2.57	7:-2.53	8:-2.56	9:-2.52	10:-2.51
89	11:-2.52	12:-2.63	13:-2.64	14:-2.65	15:-2.82
89	16:-2.72	17:-4.25	18:-3.98	19:-2.78	20:-2.71
89	21: -2.8	22:-3.21	23:-2.56	24:-3.73	25:-2.49
89	26: -.7	27: -.7	28:-2.53	29: -.7	30: -.7
89	31: -.67	32: -.53	33: -.7	34: -.69	35: -.74
89	36: -.64	37: -.73	38: -.68	39: -.7	40: -.72
89	41: -.65	42: -.77	43: -.81	44: -.74	45: -.75
89	46: -.79	47: -.79	48: -.69	49: -.8	50: -.87
89	51:-3.35	52:-1.54	53:-1.43	54:-1.15	55:-1.39
89	56:-1.37	57: -.97	58:-2.66	59:-1.24	60: -.82
89	61: -.83	62: -.82	63: -.84	64: -.81	65:-1.74
89	66:-1.73	67:-1.74	68: -1.8	69:-1.75	70: -.72
89	71: -.7	72: -.53	73: -.53	74: -.7	75:-1.81
89	76:-4.66	77: -1.8	78:-1.76	79:-1.71	80: -2.7
89	81:-1.73	82:-1.68	83: -2.5	84:-2.99	85:-1.94
89	86:-1.94	87:-4.62	88: -5.5	89: -.62	90:-1.66
89	91:-5.14	92:-2.56	93:-3.97	94:-1.81	95:-1.82
89	96: -1.8	97:-1.67	98:-1.61	99:-1.72	100:-1.95
89	101:-2.31	102:-1.01	103:-4.72	104: -1.6	105:-1.72
89	106:-6.17	107:-3.97	108:-4.91	109:-1.61	110:-2.96
89	111: -4.6	112:-1.58	113:-1.67	114:-1.57	115:-1.38
89	116:-1.61	117:-1.58	118:-1.44	119:-2.68	120:-2.38
89	121:-2.08	122:-1.88	123:-2.07	124: -2.3	125:-1.92
89	126:-2.47	127:-2.38	128:-2.03	129:-2.23	130:-2.13
89	131:-2.84	132:-2.69	133:-2.53	134: -2.5	135: -2.3
89	136:-2.18	137:-1.49	138:-1.45	139:-1.47	140:-1.27
89	141:-1.46	142:-1.46	143:-1.42	144:-1.26	145:-7.42
89	146:-1.49	147:-1.44	148:-1.39	149:-1.18	150:-3.18
89	151: -.3	152:-1.61	153:-6.94	154: -.61	155:-5.34
89	156:-1.44	157:-1.43	158:-1.29	159:-1.56	160: -1.5
89	161:-1.44	162:-1.77	163:-2.05	164:-4.95	165:-4.77
89	166: -.39	167:-1.46	168:-1.47	169: -.53	170:-1.53
89	171:-1.33	172:-1.16	173:-1.44	174:-1.53	175:-1.42
89	176:-1.42	177:-1.36	178:-1.38	179:-1.24	180:-1.19
89	181:-1.42	182: -.53	183: -.63	184: -.69	185: -.59
89	186: -.56	187: -.63	188: -.66	189: -.66	190: -.64
89	191: -.63	192: -.61	193: -.61	194: -.6	195: -.6
89	196: -.53	197: -.58	198: -.58	199: -.63	200: -.62
89	201: -.62	202: -.62	203: -.63	204: -.53	205: -.98

---

89	206: -.81	207: -.71	208: -.81	209: -.72	210: -.89
89	211: -.77	212: -.79	213: -.83	214: -.72	215: -.73
89	216: -.75	217: -.82	218: -.84	219: -.82	220: -.68
89	221: -.76	222: -.74	223: -.72	224: -.81	225: -.9
89	226: -.83	228: -.7	229: -.73	230: -.53	231: -.53
89	232: -.73	233: -.7	234: -.7	235: -.7	236: -.68
89	237: -.68	238: -.53	239: -.69	240: -.7	241: -.69
89	242: -.71	243: -.71	244: -.74	245: -.72	246: -.73
89	247: -.74	248: -.74	249: -.74		
92	166: .029	186:1.774	204:2.637		
97	1:-2.38	2:-2.38	3:-2.38	4:-2.38	5:-2.38
97	6:-2.38	7:-2.38	8:-2.38	9:-2.38	10:-2.38
97	11:-2.38	12:-2.38	13:-2.38	14:-2.38	15:-2.38
97	16:-2.38	17:-2.38	18:-2.38	19:-2.38	20:-2.38
97	21:-2.38	22:-2.38	23:-2.38	24:-2.38	25:-2.38
97	26:-2.75	27: -2.1	28:-2.88	29:-2.39	30:-2.82
97	31:-2.87	32:-2.93	33:-2.42	34: -2.6	35:-2.36
97	36:-2.77	37:-2.69	38:-2.99	39:-2.47	40:-2.44
97	41:-2.09	42:-2.33	43: -2.6	44:-2.72	45:-2.31
97	46:-2.58	47:-2.73	48:-2.67	49:-2.76	50: -2.4
97	51:-2.39	52: -2.4	53:-2.41	54: -2.4	55:-2.41
97	56:-2.41	57:-2.41	58:-2.43	59:-2.45	60:-2.76
97	61:-2.53	62:-2.51	63:-2.51	64:-2.51	65:-2.43
97	66:-2.41	67:-2.41	68: -2.4	69: -2.4	70: -2.7
97	71:-2.71	72:-2.61	73:-2.56	74:-2.82	75:-2.39
97	76: -2.4	77:-2.39	78: -2.4	79: -2.4	80: -2.4
97	81: -2.4	82: -2.4	83:-2.39	84:-2.39	85:-2.39
97	86:-2.39	87:-2.39	88:-2.39	89: -2.4	90:-2.39
97	91:-2.39	92:-2.39	93:-2.39	94:-2.39	95:-2.39
97	96:-2.39	97: -2.4	98: -2.4	99: -2.4	100:-2.39
97	101:-2.39	102:-2.39	103: -2.4	104: -2.4	105: -2.4
97	106: -2.4	107:-2.39	108:-2.41	109: -2.4	110:-2.39
97	111:-2.39	112: -2.4	113:-2.39	114: -2.4	115:-2.41
97	116:-2.39	117:-2.39	118: -2.4	119:-2.38	120:-2.38
97	121: -2.4	122:-2.43	123:-2.32	124:-2.38	125:-2.34
97	126:-2.39	127:-2.37	128:-2.42	129:-2.38	130:-2.38
97	131:-2.39	132:-2.36	133:-2.38	134:-2.39	135:-2.36
97	136:-2.38	137:-2.41	138:-2.42	139:-2.41	140:-2.43
97	141:-2.41	142:-2.42	143:-2.45	144:-2.55	145:-2.39
97	146: -2.4	147: -2.4	148:-2.42	149:-2.49	150: -2.4
97	151:-2.39	152: -2.4	153:-2.41	154: -2.4	155:-2.39
97	156:-2.42	157:-2.36	158:-2.44	159:-2.43	160: -2.4
97	161:-2.42	162:-2.41	163:-2.38	164:-2.38	165:-2.38



---

97	166:-2.37	167:-2.39	168:-2.42	169:-2.42	170:-2.43
97	171:-2.34	172:-2.43	173:-2.53	174:-2.35	175:-2.51
97	176:-2.14	177:-2.38	178:-2.65	179:-2.28	180:-2.3
97	181:-2.38	182:-3.01	183:-2.94	184:-2.65	185:-3.03
97	186:-2.7	187:-2.67	188:-2.85	189:-2.62	190:-2.82
97	191:-2.95	192:-2.84	193:-2.96	194:-2.77	195:-3
97	196:-3.07	197:-3.44	198:-2.56	199:-2.99	200:-3.17
97	201:-2.77	202:-3.02	203:-3.2	204:-2.42	205:-2.41
97	206:-2.59	207:-2.64	208:-2.56	209:-2.64	210:-2.52
97	211:-2.52	212:-2.62	213:-2.54	214:-2.59	215:-2.81
97	216:-2.73	217:-2.36	218:-2.31	219:-2.42	220:-2.72
97	221:-2.53	222:-2.64	223:-2.58	224:-2.51	225:-2.5
97	226:-2.57	228:-2.76	229:-2.67	230:-2.84	231:-2.57
97	232:-3	233:-2.64	234:-2.54	235:-2.6	236:-2.62
97	237:-2.71	238:-2.68	239:-2.77	241:-2.84	242:-2.7
97	243:-2.62	244:-2.55	245:-2.19	246:-2.09	247:-2.66
97	248:-2.88	249:-2.27			
102	1:-2.39	2:-2.39	3:-2.39	4:-2.39	5:-2.39
102	6:-2.39	7:-2.39	8:-2.39	9:-2.38	10:-2.38
102	11:-2.39	12:-2.39	13:-2.39	14:-2.39	15:-2.39
102	16:-2.39	17:-2.38	18:-2.39	19:-2.39	20:-2.39
102	21:-2.39	22:-2.39	23:-2.39	24:-2.39	25:-2.39
102	26:-2.37	28:-9.78	30:-3.11	31:-2.53	32:-2.51
102	34:-2.91	35:-2.62	37:-2.26	38:-2.62	40:-2.72
102	42:-2.56	43:-2.81	44:-2.29	46:-2.51	47:-2.95
102	48:-2.98	49:-2.28	50:-5.81	51:-2.41	52:-2.44
102	53:-2.45	54:-2.43	55:-2.45	56:-2.45	57:-2.45
102	58:-2.47	59:-2.49	60:-3.11	61:-2.7	62:-2.87
102	63:-2.86	64:-2.87	65:-2.43	66:-2.43	67:-2.46
102	68:-2.43	69:-2.42	70:-2.99	71:-2.88	72:-2.69
102	73:-2.82	74:-2.83	75:-2.42	76:-2.42	77:-2.42
102	78:-2.43	79:-2.43	80:-2.43	81:-2.43	82:-2.43
102	83:-2.42	84:-2.42	85:-2.41	86:-2.41	87:-2.41
102	88:-2.41	89:-2.43	90:-2.41	91:-2.41	92:-2.41
102	93:-2.42	94:-2.42	95:-2.42	96:-2.42	97:-2.43
102	98:-2.43	99:-2.43	100:-2.41	101:-2.42	102:-2.42
102	103:-2.43	104:-2.44	105:-2.43	106:-2.42	107:-2.42
102	108:-2.45	109:-2.44	110:-2.41	111:-2.42	112:-2.43
102	113:-2.42	114:-2.43	115:-2.46	116:-2.44	117:-2.44
102	118:-2.47	119:-2.39	120:-2.4	121:-2.4	122:-2.38
102	123:-2.55	124:-2.42	125:-2.36	126:-2.4	127:-2.38
102	128:-2.29	129:-2.47	130:-2.34	131:-2.39	132:-2.42
102	133:-2.47	134:-2.4	135:-2.35	136:-2.51	137:-2.44

---

102	138:-2.46	139:-2.45	140:-2.53	141:-2.46	142:-2.46
102	143:-2.54	144:-2.5	145:-2.43	146:-2.48	147:-2.49
102	148:-2.47	149:-2.45	150:-2.43	151:-2.42	152:-2.46
102	153:-2.41	154:-2.41	155:-2.4	156:-2.46	157:-2.42
102	158:-2.47	159:-2.43	160:-2.47	161:-2.49	162:-2.41
102	163:-2.41	164:-2.41	165:-2.39	166:-2.38	167:-2.48
102	168:-2.47	169:-2.42	170:-2.45	171:-2.42	172:-2.71
102	173:-2.42	174:-2.52	175:-2.08	176:-2.35	177:-1.86
102	178:-2.22	179:-1.86	180:-2.56	181:-2.38	182:-3.5
102	183:-3.34	184:-2.93	185:-3.68	186:-2.81	187:-3.22
102	188:-2.67	189:-2.44	190:-3.34	191:-2.8	192:-3.42
102	193:-2.83	195:-3.59	196:-3.68	197:-3.43	199:-3.54
102	200:-3.04	201:-3.31	202:-2.87	203:-3.07	204:-2.54
102	205:-2.54	206:-2.8	207:-2.92	208:-2.74	209:-2.9
102	210:-2.66	211:-2.98	212:-2.8	213:-2.66	214:-2.99
102	215:-2.38	216:-2.69	217:-2.96	218:-2.52	219:-3.02
102	220:-2.35	221:-2.77	222:-2.98	223:-2.87	224:-2.93
102	225:-2.7	226:-2.78	228:-3.06	229:-2.75	230:-3.15
102	231:-3.27	232:-2.58	233:-3.04	234:-3.33	235:-2.99
102	236:-3.17	237:-2.34	238:-2.83	239:-2.8	241:-2.46
102	242:-2.3	243:-2.32	244:-2.21	247:-2.34	248:-2.56
104	1:-2.44	2:-2.44	3:-2.44	4:-2.44	5:-2.44
104	6:-2.44	7:-2.45	8:-2.44	9:-2.45	10:-2.45
104	11:-2.45	12:-2.44	13:-2.44	14:-2.44	15:-2.43
104	16:-2.43	17:-2.42	18:-2.42	19:-2.43	20:-2.43
104	21:-2.43	22:-2.44	23:-2.44	24:-2.45	25:-2.45
104	26:-3.68	27:-3.63	28:-3.14	29:-3.71	30:-3.68
104	31:-3.91	32:-3.58	33:-3.75	34:-3.73	35:-3.59
104	36:-4.01	37:-9.13	38:-3.79	39:-3.65	40:-3.65
104	41:-3.99	42:-3.44	43:-3.3	44:-3.6	45:-3.55
104	46:-3.37	47:-3.37	48:-3.73	49:-3.38	50:-3.42
104	51:-2.54	52:-2.62	53:-2.66	54:-2.61	55:-2.68
104	56:-2.69	57:-2.66	58:-2.78	59:-2.77	60:-3.36
104	61:-3.33	62:-3.39	63:-3.31	64:-3.36	65:-2.58
104	66:-2.58	67:-2.57	68:-2.57	69:-2.58	70:-3.64
104	71:-3.7	72:-3.56	73:-3.52	74:-3.71	75:-2.55
104	76:-2.55	77:-2.55	78:-2.56	79:-2.57	80:-2.58
104	81:-2.57	82:-2.57	83:-2.54	84:-2.55	85:-2.52
104	86:-2.52	87:-2.53	88:-2.51	89:-2.57	90:-2.58
104	91:-2.53	92:-2.52	93:-2.55	94:-2.55	95:-2.54
104	96:-2.55	97:-2.58	98:-2.58	99:-2.58	100:-2.52
104	101:-2.54	102:-2.55	103:-2.58	104:-2.62	105:-2.58
104	106:-2.57	107:-2.56	108:-2.65	109:-2.61	110:-2.53

---

104	111:-2.54	112: -2.6	113:-2.57	114: -2.6	115:-2.68
104	116:-2.59	117:-2.59	118:-2.64	119:-2.43	120:-2.46
104	121:-2.49	122:-2.52	123:-2.49	124:-2.46	125:-2.53
104	126:-2.45	127:-2.46	128:-2.51	129:-2.47	130:-2.49
104	131:-2.42	132:-2.43	133:-2.44	134:-2.44	135:-2.47
104	136:-2.47	137:-2.65	138:-2.67	139:-2.64	140:-2.73
104	141:-2.67	142:-2.68	143:-2.69	144: -2.8	145:-2.64
104	146:-2.65	147:-2.65	148:-2.68	149:-2.79	150:-2.58
104	151:-2.54	152:-2.62	153:-2.59	154:-2.52	155:-2.45
104	156:-2.69	157:-2.69	158:-2.76	159:-2.64	160:-2.67
104	161: -2.7	162:-2.58	163:-2.52	164:-2.47	165:-2.52
104	166:-2.42	167:-2.68	168:-2.68	169:-2.62	170:-2.65
104	171:-2.74	172:-2.89	173: -2.7	174:-2.65	175:-2.71
104	176:-2.71	177:-2.72	178:-2.75	179:-2.76	180:-2.86
104	181:-2.71	182:-4.58	183: -4.2	184:-3.84	185:-4.73
104	186:-3.55	187:-4.21	188:-4.03	189:-3.93	190:-4.16
104	191:-4.23	192:-4.38	193:-4.29	194: -4.6	195:-4.44
104	196:-4.56	197:-4.77	198:-4.69	199:-4.24	200: -4.3
104	201: -4.3	202:-4.29	203:-4.28	204:-2.88	205:-2.98
104	206:-3.33	207:-3.67	208:-3.27	209:-3.62	210:-3.11
104	211:-3.42	212:-3.41	213:-3.24	214:-3.61	215:-3.49
104	216:-3.46	217:-3.25	218:-3.19	219:-3.24	220:-3.84
104	221:-3.46	222:-3.58	223: -3.6	224:-3.28	225: -3.1
104	226:-3.22	228: -3.7	229:-3.59	230:-3.75	231:-3.71
104	232:-3.57	233:-3.72	234:-3.73	235:-3.73	236:-3.82
104	237:-3.84	238:-3.66	239:-3.79	240:-3.79	241:-3.71
104	242:-3.62	243:-3.74	244:-3.56	245:-3.74	246:-3.63
104	247: -3.6	248:-3.54	249:-3.55		
107	1:-2.41	2:-2.41	3:-2.41	4:-2.41	5:-2.42
107	6:-2.42	7:-2.42	8:-2.41	9:-2.42	10:-2.42
107	11:-2.42	12:-2.41	13:-2.41	14:-2.41	15:-2.41
107	16:-2.41	17: -2.4	18:-2.41	19:-2.41	20:-2.41
107	21:-2.41	22:-2.42	23:-2.42	24:-2.42	25:-2.42
107	26:-3.63	27:-3.69	28:-3.44	29:-3.62	30:-3.59
107	31:-3.75	32:-3.47	33:-3.64	34:-3.61	35:-3.43
107	36:-3.94	37:-3.47	38:-3.67	39:-3.57	40:-3.49
107	41:-3.81	42:-3.34	43:-3.23	44:-3.45	45:-3.37
107	46:-3.26	47:-3.26	48:-3.63	49:-3.25	50:-2.56
107	51:-2.47	52:-2.53	53:-2.55	54:-2.52	55:-2.56
107	56:-2.56	57:-2.54	58:-2.61	59:-2.61	60:-3.23
107	61: -3.2	62:-3.26	63: -3.2	64:-3.25	65:-2.55
107	66:-2.55	67:-2.55	68:-2.53	69:-2.55	70:-3.52
107	71:-3.58	72:-3.43	73:-3.42	74:-3.59	75: -2.5

---

107	76:-2.49	77: -2.5	78:-2.51	79:-2.51	80:-2.52
107	81:-2.51	82:-2.49	83:-2.48	84:-2.49	85:-2.46
107	86:-2.46	87:-2.47	88:-2.46	89:-2.52	90:-2.49
107	91:-2.48	92:-2.47	93:-2.48	94:-2.47	95:-2.47
107	96:-2.49	97: -2.5	98:-2.51	99:-2.52	100:-2.47
107	101:-2.49	102:-2.49	103:-2.52	104:-2.55	105:-2.52
107	106:-2.51	107:-2.48	108:-2.58	109:-2.56	110:-2.46
107	111:-2.49	112:-2.54	113:-2.49	114: -2.5	115:-2.61
107	116:-2.49	117:-2.51	118:-2.56	119:-2.41	120:-2.44
107	121:-2.46	122:-2.48	123:-2.48	124:-2.44	125:-2.51
107	126:-2.43	127:-2.44	128:-2.48	129:-2.45	130:-2.46
107	131: -2.4	132:-2.41	133:-2.42	134:-2.42	135:-2.44
107	136:-2.45	137:-2.61	138:-2.63	139: -2.6	140:-2.68
107	141:-2.62	142:-2.62	143:-2.64	144:-2.71	145:-2.61
107	146: -2.6	147:-2.62	148:-2.63	149:-2.74	150:-2.54
107	151:-2.51	152:-2.58	153:-2.55	154:-2.49	155:-2.43
107	156:-2.63	157:-2.63	158:-2.71	159:-2.59	160:-2.62
107	161:-2.63	162:-2.54	163:-2.49	164:-2.45	165:-2.48
107	166:-2.41	167:-2.63	168:-2.63	169:-2.57	170:-2.61
107	171:-2.69	172:-2.78	173:-2.65	174: -2.6	175:-2.63
107	176:-2.64	177:-2.65	178: -2.7	179: -2.7	180:-2.75
107	181:-2.63	182:-4.39	183:-4.04	184:-3.68	185:-4.55
107	186:-3.44	187:-3.99	188:-3.82	189: -3.8	190:-4.01
107	191:-4.07	192: -4.2	193:-4.22	194:-4.35	195:-4.28
107	196:-4.37	197:-4.56	198: -4.5	199:-4.05	200: -4.1
107	201:-4.13	202:-4.09	203: -4.1	204:-2.87	205:-2.91
107	206:-3.23	207:-3.54	208:-3.18	209: -3.5	210:-3.03
107	211:-3.32	212:-3.29	213:-3.16	214: -3.5	215: -3.4
107	216:-3.37	217:-3.16	218:-3.14	219:-3.16	220:-3.61
107	221:-3.37	222:-3.46	223:-3.49	224:-3.18	225:-3.01
107	226:-3.13	228:-3.59	229:-3.47	230:-3.63	231:-3.57
107	232:-3.45	233:-3.59	234: -3.6	235:-3.61	236: -3.7
107	237:-3.73	238:-3.55	239:-3.64	240:-3.51	241:-3.63
107	242: -3.5	243:-3.63	244:-3.48	245:-3.56	246:-3.43
107	247:-3.45	248:-3.48	249:-3.53		
109	1:-3.89	2:-3.87	3: -3.9	4: -3.9	5:-3.84
109	6:-3.86	7:-3.82	8:-3.86	9:-3.81	10: -3.8
109	11:-3.81	12:-3.89	13:-3.91	14:-3.92	15:-4.11
109	16: -4	17:-4.21	18:-4.18	19:-4.07	20:-3.98
109	21:-4.08	22:-3.89	23:-3.85	24:-3.81	25:-3.77
109	26:-1.12	27:-1.11	28:-1.14	29:-1.12	30:-1.13
109	31:-1.02	32: -1.2	33:-1.12	34: -1.1	35:-1.22
109	36: -.96	37:-1.21	38:-1.05	39:-1.11	40:-1.17

---

109	41: -.98	42:-1.31	43:-1.42	44:-1.22	45:-1.26
109	46:-1.37	47:-1.37	48:-1.09	49:-1.39	50:-2.29
109	51: -.3	52:-2.58	53:-2.44	54:-2.62	55:-2.38
109	56:-2.34	57:-2.43	58:-2.08	59:-2.14	60:-1.41
109	61:-1.44	62:-1.41	63:-1.46	64: -1.4	65:-2.92
109	66:-2.92	67:-2.94	68:-2.99	69:-2.94	70:-1.17
109	71:-1.12	72:-1.22	73:-1.24	74:-1.13	75:-2.95
109	76:-2.99	77:-2.94	78: -2.9	79:-2.83	80:-2.78
109	81:-2.87	82:-2.81	83: -.3	84:-2.97	85: -3.1
109	86: -3.1	87:-3.07	88:-3.15	89:-2.92	90:-2.78
109	91:-3.07	92:-3.12	93:-2.92	94:-2.93	95:-2.95
109	96:-2.93	97:-2.78	98:-2.75	99:-2.86	100:-3.12
109	101:-2.99	102:-2.96	103:-2.76	104:-2.72	105:-2.85
109	106:-2.88	107:-2.85	108:-2.57	109:-2.69	110:-3.01
109	111:-3.08	112: -.2.7	113:-2.79	114:-2.66	115:-2.45
109	116:-2.72	117: -.2.7	118:-2.54	119:-4.02	120:-3.75
109	121:-3.39	122:-3.15	123:-3.38	124:-3.65	125: -.3.2
109	126:-3.85	127:-3.74	128:-3.33	129:-3.57	130:-3.45
109	131:-4.16	132:-4.03	133:-3.93	134:-3.87	135:-3.64
109	136:-3.52	137: -.2.6	138:-2.54	139:-2.59	140: -.2.3
109	141:-2.54	142:-2.55	143: -.2.5	144:-2.22	145:-2.61
109	146:-2.61	147:-2.53	148:-2.47	149:-2.16	150:-2.91
109	151:-3.07	152:-2.75	153:-2.86	154:-3.25	155: -.3.9
109	156:-2.51	157:-2.49	158:-2.31	159:-2.67	160:-2.59
109	161:-2.51	162:-2.93	163:-3.26	164:-3.66	165:-3.27
109	166:-4.43	167:-2.53	168:-2.56	169:-2.79	170:-2.64
109	171:-2.34	172:-2.07	173:-2.51	174:-2.63	175: -.2.5
109	176:-2.49	177: -.2.4	178:-2.44	179:-2.21	180:-2.12
109	181:-2.48	182: -.7.9	183: -.9	184:-1.07	185: -.7.5
109	186:-1.24	187: -.9.1	188: -.9.9	189: -.9.8	190: -.9.2
109	191: -.8.9	192: -.8.5	193: -.8.5	194: -.7.9	195: -.8.2
109	196: -.7.9	197: -.7.5	198: -.7.4	199: -.8.9	200: -.8.8
109	201: -.8.7	202: -.8.9	203: -.8.9	204:-1.93	205:-1.81
109	206: -1.4	207:-1.16	208:-1.43	209:-1.17	210:-1.62
109	211: -1.3	212:-1.35	213:-1.47	214:-1.17	215:-1.22
109	216:-1.27	217:-1.46	218:-1.49	219:-1.46	220:-1.08
109	221:-1.28	222:-1.24	223:-1.18	224:-1.42	225:-1.64
109	226:-1.49	228:-1.12	229:-1.21	230:-1.09	231:-1.12
109	232:-1.19	233:-1.12	234:-1.13	235:-1.11	236:-1.06
109	237:-1.06	238:-1.16	239:-1.08	240: -1.1	241: -1.1
109	242:-1.16	243:-1.13	244:-1.22	245:-1.16	246:-1.19
109	247:-1.22	248:-1.21	249:-1.22		
111	1:-1.93	2:-1.93	3:-1.94	4:-1.94	5:-1.91

---

111	6:-1.92	7:-1.91	8:-1.92	9:-1.91	10:-1.91
111	11:-1.91	12:-1.95	13:-1.95	14:-1.95	15:-2.01
111	16:-1.98	17:-2.04	18:-2.03	19: -2	20:-1.97
111	21: -2	22:-1.94	23:-1.92	24: -1.9	25:-1.88
111	26: -.68	27: -.68	28: -.7	29: -.68	30: -.68
111	31: -.65	32: -.71	33: -.68	34: -.67	35: -.71
111	36: -.63	37: -.71	38: -.66	39: -.68	40: -.7
111	41: -.64	42: -.74	43: -.78	44: -.71	45: -.72
111	46: -.76	47: -.76	48: -.67	49: -.77	50:-1.45
111	51: -1.6	52: -1.4	53:-1.33	54:-1.41	55:-1.29
111	56:-1.28	57:-1.33	58:-1.15	59:-1.18	60: -.78
111	61: -.8	62: -.78	63: -.8	64: -.78	65:-1.46
111	66:-1.46	67:-1.47	68: -1.5	69:-1.47	70: -.7
111	71: -.68	72: -.71	73: -.72	74: -.68	75:-1.55
111	76:-1.55	77:-1.53	78:-1.51	79:-1.49	80:-1.46
111	81: -1.5	82:-1.49	83:-1.58	84:-1.56	85:-1.64
111	86:-1.64	87:-1.62	88:-1.65	89: -1.5	90:-1.48
111	91: -1.6	92:-1.63	93:-1.55	94:-1.56	95:-1.57
111	96:-1.55	97:-1.47	98:-1.44	99:-1.47	100:-1.64
111	101:-1.57	102:-1.55	103:-1.44	104:-1.41	105:-1.48
111	106: -1.5	107:-1.53	108:-1.32	109: -1.4	110: -1.6
111	111:-1.56	112:-1.41	113:-1.48	114:-1.42	115:-1.25
111	116:-1.45	117:-1.42	118:-1.31	119:-1.96	120:-1.83
111	121:-1.69	122:-1.58	123:-1.65	124: -1.8	125:-1.56
111	126:-1.88	127:-1.83	128:-1.62	129:-1.76	130:-1.67
111	131:-2.02	132:-1.97	133: -1.9	134:-1.89	135: -1.8
111	136:-1.75	137: -1.3	138:-1.28	139:-1.28	140:-1.14
111	141:-1.29	142:-1.28	143:-1.26	144:-1.13	145:-1.31
111	146:-1.32	147:-1.28	148:-1.23	149:-1.08	150:-1.47
111	151:-1.56	152: -1.4	153:-1.47	154:-1.65	155:-1.93
111	156:-1.27	157:-1.26	158:-1.16	159:-1.35	160:-1.31
111	161:-1.28	162: -1.5	163:-1.66	164:-1.82	165:-1.69
111	166:-2.08	167:-1.28	168:-1.29	169:-1.42	170:-1.33
111	171:-1.19	172:-1.06	173:-1.27	174:-1.33	175:-1.25
111	176:-1.26	177:-1.21	178:-1.23	179:-1.12	180:-1.08
111	181:-1.26	182: -.59	183: -.62	184: -.67	185: -.58
111	186: -.72	187: -.62	188: -.65	189: -.64	190: -.63
111	191: -.62	192: -.61	193: -.61	194: -.59	195: -.6
111	196: -.59	197: -.58	198: -.58	199: -.62	200: -.61
111	201: -.61	202: -.62	203: -.62	204:-1.23	205: -.92
111	206: -.78	207: -.69	208: -.78	209: -.7	210: -.85
111	211: -.74	212: -.76	213: -.79	214: -.7	215: -.72
111	216: -.73	217: -.78	218: -.8	219: -.78	220: -.67

---

111	221: -.73	222: -.72	223: -.7	224: -.77	225: -.85
111	226: -.8	228: -.68	229: -.71	230: -.67	231: -.68
111	232: -.71	233: -.69	234: -.69	235: -.68	236: -.66
111	237: -.67	238: -.7	239: -.67	240: -.68	241: -.67
111	242: -.69	243: -.69	244: -.72	245: -.7	246: -.71
111	247: -.72	248: -.71	249: -.72		
119	1:-2.37	2:-2.37	3:-2.37	4:-2.37	5:-2.37
119	6:-2.37	7:-2.37	8:-2.37	9:-2.37	10:-2.37
119	11:-2.37	12:-2.37	13:-2.37	14:-2.37	15:-2.37
119	16:-2.37	17:-2.37	18:-2.37	19:-2.37	20:-2.37
119	21:-2.37	22:-2.37	23:-2.37	24:-2.37	25:-2.37
119	26:-2.37	27:-2.36	28:-2.37	29:-2.36	30:-2.37
119	31:-2.37	32:-2.36	33:-2.36	34:-2.36	35:-2.37
119	36:-2.38	37:-2.39	38:-2.37	39:-2.36	40:-2.36
119	41: -2.4	42:-2.39	43:-2.37	44:-2.39	45:-2.38
119	46:-2.38	47:-2.38	48:-2.36	49:-2.39	50:-2.37
119	51:-2.37	52:-2.37	53:-2.37	54:-2.37	55:-2.37
119	56:-2.37	57:-2.37	58:-2.37	59:-2.37	60:-2.37
119	61:-2.37	62:-2.38	63:-2.37	64:-2.37	65:-2.37
119	66:-2.37	67:-2.37	68:-2.37	69:-2.37	70:-2.38
119	71:-2.38	72:-2.38	73:-2.37	74:-2.37	75:-2.37
119	76:-2.37	77:-2.37	78:-2.37	79:-2.37	80:-2.37
119	81:-2.37	82:-2.37	83:-2.37	84:-2.37	85:-2.37
119	86:-2.37	87:-2.37	88:-2.37	89:-2.37	90:-2.37
119	91:-2.37	92:-2.37	93:-2.37	94:-2.37	95:-2.37
119	96:-2.37	97:-2.37	98:-2.37	99:-2.37	100:-2.37
119	101:-2.37	102:-2.37	103:-2.37	104:-2.37	105:-2.37
119	106:-2.37	107:-2.37	108:-2.37	109:-2.37	110:-2.37
119	111:-2.37	112:-2.37	113:-2.37	114:-2.37	115:-2.37
119	116:-2.37	117:-2.37	118:-2.37	119:-2.37	120:-2.37
119	121:-2.37	122:-2.37	123:-2.38	124:-2.37	125:-2.37
119	126:-2.37	127:-2.37	128:-2.37	129:-2.37	130:-2.37
119	131:-2.37	132:-2.37	133:-2.37	134:-2.37	135:-2.37
119	136:-2.37	137:-2.37	138:-2.37	139:-2.37	140:-2.37
119	141:-2.37	142:-2.37	143:-2.37	144:-2.38	145:-2.37
119	146:-2.37	147:-2.37	148:-2.37	149:-2.37	150:-2.37
119	151:-2.37	152:-2.37	153:-2.37	154:-2.37	155:-2.37
119	156:-2.37	157:-2.37	158:-2.37	159:-2.38	160:-2.37
119	161:-2.37	162:-2.37	163:-2.37	164:-2.37	165:-2.37
119	166:-2.37	167:-2.38	168:-2.37	169:-2.37	170:-2.37
119	171:-2.38	172:-2.39	173:-2.37	174:-2.37	175: -2.4
119	176:-2.39	177:-2.34	178:-2.39	179:-2.34	180:-2.37
119	181:-2.38	182:-2.37	183:-2.38	184:-2.37	185:-2.36

---

119	186:-2.37	187:-2.36	188:-2.34	189:-2.35	190:-2.36
119	191:-2.36	192:-2.37	193:-2.39	194:-2.35	195:-2.38
119	196:-2.38	197:-2.35	198:-2.36	199:-2.37	200:-2.39
119	201:-2.37	202:-2.37	203:-2.35	204:-2.37	205:-2.37
119	206:-2.37	207:-2.37	208:-2.37	209:-2.37	210:-2.37
119	211:-2.38	212:-2.38	213:-2.38	214:-2.37	215:-2.39
119	216:-2.37	217:-2.38	218:-2.37	219:-2.37	220:-2.35
119	221:-2.37	222:-2.37	223:-2.37	224:-2.37	225:-2.37
119	226:-2.37	228:-2.38	229:-2.37	230:-2.36	231:-2.38
119	232:-2.38	233:-2.37	234:-2.38	235:-2.38	236:-2.37
119	237:-2.39	238:-2.37	239:-2.37	240:-2.32	241:-2.39
119	242:-2.39	243:-2.37	244:-2.37	245:-2.33	246:-2.34
119	247:-2.36	248:-2.35	249:-2.38		
121	1:-1.05	2:-1.05	3:-1.05	4:-1.05	5:-1.05
121	6:-1.05	7:-1.05	8:-1.05	9:-1.02	10:-1.05
121	11:-1.05	12:-1.05	13:-1.05	14:-1.05	15:-1.05
121	16:-1.05	17:-1.05	18:-1.05	19:-1.05	20:-1.05
121	21:-1.05	22:-1.05	23:-1.05	24:-1.05	25:-1.05
121	26:-1.13	27:-1.13	28:-1.12	29:-1.13	30:-1.13
121	31:-1.14	32:-1.11	33:-1.13	34: .605	35:-1.11
121	36:-1.16	37:-1.12	38:-1.14	39:-1.13	40:-1.12
121	41:-1.15	42:-1.12	43: -1.1	44:-1.13	45:-1.12
121	46:-1.11	47:-1.11	48:-1.15	49:-1.11	50:-1.06
121	51:-1.06	52:-1.06	53:-1.07	54:-4.68	55:-1.07
121	56:-1.07	57:-1.06	58:-1.07	59:-1.07	60:-1.14
121	61:-1.13	62:-1.14	63: -.34	64:-1.14	65:-1.06
121	66:-1.06	67:-1.06	68:-1.06	69:-1.06	70:-1.11
121	71:-1.11	72: -1.1	73: -1.1	74:-1.12	75:-1.06
121	76:-1.06	77:-1.06	78:-1.06	79:-4.84	80:-1.06
121	81:-1.06	82:-1.06	83:-1.06	84: .708	85:-1.06
121	86:-1.06	87:-1.06	88:-1.05	89: -3.3	90:-1.06
121	91:-1.06	92:-1.06	93:-1.06	94:-1.06	95:-1.06
121	96:-1.06	97:-1.06	98:-2.89	99:-1.06	100:-1.06
121	101:-1.06	102:-1.06	103:-1.06	104:-1.06	105:-1.06
121	106:1.996	107:-3.45	108:1.039	109:1.371	110:-1.06
121	111: .546	112:-1.06	113:-1.26	114: -1.8	115: -.14
121	116:-2.23	117:-1.06	118: -.6	119:-1.05	120:-1.05
121	121: -.2	122:-1.05	123:-1.05	124:-1.05	125:-1.05
121	126:-1.05	127:-1.05	128:-1.05	129:-1.01	130:-1.05
121	131:-1.86	132:-1.05	133: .69	134:-4.92	135: .04
121	136: -.16	137:-1.06	138:-2.05	139:1.411	140:-1.06
121	141:2.695	142:3.854	143:-1.06	144:3.895	145:2.593
121	146:2.795	147: .531	148:3.154	149:-1.06	150: -.77



---

121	151:-1.06	152:-1.06	153:-1.06	154:-1.06	155: -.71
121	156:-1.07	157:-1.07	158:-1.07	159:-1.06	160:-1.07
121	161:-1.07	162:-1.06	163:-1.06	164:-1.05	165:-1.06
121	166:1.104	167:-1.07	168:-1.07	169:-1.06	170:-1.06
121	171:-1.07	172:-1.08	173:-1.07	174:-1.06	175:-1.07
121	176:-1.07	177:-1.07	178:-1.07	179:-1.08	180:-1.08
121	181:-1.07	182:-1.42	183:-1.31	184:-1.22	185:-1.47
121	186:4.521	187: -.3	188:-1.25	189:-1.25	190:-1.29
121	191:-1.31	192:-1.35	193:-1.34	194:-1.42	195:-1.39
121	196:-1.41	197:-1.49	198:-1.48	199:-1.31	200:-1.32
121	201:-1.33	202:-1.32	203:-1.32	204:-1.06	205:-1.07
121	206:-1.09	207:-1.15	208:-1.09	209:-1.14	210:-1.08
121	211:-1.11	212:-1.12	213: -.1	214:-1.13	215:-1.12
121	216:-1.12	217:-1.09	218:-1.08	219: .049	220:-1.15
121	221:-1.13	222:-1.14	223:-1.14	224: -.1	225:-1.07
121	226:-1.07	228:-1.15	229:-1.13	230:-1.16	231:-1.15
121	232:-1.13	233:-1.17	234:-1.17	235:-1.18	236:-1.15
121	237:-1.15	238:-1.16	239:-1.13	240:-1.16	241:-1.16
121	242:-1.14	243:-1.17	244:-1.15	245:-1.17	246:-1.16
121	247:-1.16	248:-1.15	249:-1.14		
122	1: -.98	2: -.98	3: -.98	4: -.98	5: -.98
122	6: -.98	7: -.98	8: -.98	9: -.98	10: -.98
122	11: -.98	12: -.98	13: -.98	14:2.798	15: -.98
122	16: -.98	17: -.98	18: .472	19: -.98	20: -.98
122	21: -.98	22: -.98	23: -.98	24: -.98	25: -.98
122	26: -.87	27: -.87	28: -.7	29: -.87	30: -.87
122	31: -.85	32: -.88	33: -.87	34: -.87	35: -.89
122	36: -.84	37: -.88	38: -.86	39: -.87	40: -.88
122	41: -.85	42: -.88	43: -.9	44: -.87	45: -.87
122	46: -.89	47: -.89	48: -.84	49: -.89	50: -.96
122	51: -.96	52: -.95	53: -.95	54: -.95	55: -.94
122	56: -.94	57: -.95	58: -.93	59: -.93	60: -.83
122	61: -.84	62: -.83	63: -.84	64: -.83	65: -.96
122	66: -.96	67: -.96	68: -.96	69: .583	70: -.89
122	71: -.89	72: -.9	73: -.9	74: -.88	75: -.96
122	76: -.96	77: -.96	78: -.96	79: -.96	80: -.96
122	81: -.96	82: -.96	83: -.97	84: -.96	85: -.97
122	86: -.97	87: -.97	88: -.97	89: -.96	90: .272
122	91: -.97	92: -.97	93: -.96	94: -.96	95: -.96
122	96: -.96	97: -.96	98:1.059	99: -.96	100: -.97
122	101: -.96	102: -.22	103: -.96	104: -.96	105: -.96
122	106:1.345	107: -.96	108: -.96	109: -.96	110: -.97
122	111: -.97	112: -.96	113: -.96	114: -.96	115: -.95

---

122	116: -.96	117: -.96	118: -.96	119: -.98	120: -.98
122	121:-2.12	122: -.1	123: -.65	124: -.98	125: -.05
122	126: -.98	127: -.98	128: -.78	129: .564	130: -.32
122	131: -.98	132: -.98	133: -.98	134: .805	135: .674
122	136: -.98	137: -.95	138: -.95	139: .994	140:-1.48
122	141: -.95	142: -.95	143: -.95	144: -.95	145: -.95
122	146: -.95	147: -.96	148: -.95	149: -.02	150: -.96
122	151: -.96	152: -.95	153: -.01	154: -.97	155: -.98
122	156: -.94	157: -.94	158: -.94	159:3.049	160: -.95
122	161:3.569	162: -.96	163: -.97	164: -.97	165: -.97
122	166: -.98	167: -.94	168: -.94	169: -.95	170: -.95
122	171: -.93	172: -.93	173: -.94	174: -.95	175: -.95
122	176: -.95	177: -.95	178: -.95	179: -.93	180: -.92
122	181: -.94	182: -.66	183: -.73	184: -.78	185: -.65
122	186: -.83	187: -.71	188: -.76	189: -.76	190: -.74
122	191: -.71	192: -.69	193: -.69	194: -.66	195: -.67
122	196: -.66	197: -.64	198: -.64	199: -.7	200: -.7
122	201: -.7	202: -.7	203: -.7	204:3.086	205: -.95
122	206: -.92	207: -.84	208: -.92	209: -.85	210: -.93
122	211: -.89	212: -.88	213:3.702	214: -.87	215: -.87
122	216: -.88	217: -.92	218: -.93	219: -.94	220: -.85
122	221: -.87	222: -.86	223: -.86	224: -.91	225: -.94
122	226: -.94	228: -.85	229: -.87	230: -.84	231: -.84
122	232: -.87	233: -.83	234: -.83	235: -.82	236: -.85
122	237: -.84	238: -.83	239: -.86	240: -.84	241: -.83
122	242: -.85	243: -.83	244: -.84	245: -.83	246: -.84
122	247: -.84	248: -.85	249: -.85		
123	18:-2.08	32:-1.01	62:-1.52	69: -.74	90:-1.77
123	121:-3.34	122:-3.15	128:1.521	139:-2.61	140:-2.34
123	149: .669	153: .028	159:-3.58	161: 3.4	168: -.23
123	171: -.05	200: .025	206: .57	207:2.053	210:-2.77
123	212:2.154	213: -2.2	216:-2.45	237:-1.03	
125	1:-2.37	2:-2.37	3:-2.37	4:-2.37	5:-2.37
125	6:-2.37	7:-2.37	8:-2.37	9:-2.37	10:-2.37
125	11:-2.37	12:-2.37	13:-2.37	14:-2.37	15:-2.37
125	16:-2.37	17:-2.37	18: -.87	19:-2.37	20:-2.37
125	21:-2.37	22:-2.37	23:-2.37	24:-2.37	25:-2.37
125	26:-2.37	27:-2.37	28:-2.37	29:-2.37	30:-2.37
125	31:-2.37	32: .709	33:-2.37	34:-2.37	35:-2.37
125	36:-2.37	37:-2.37	38:-2.37	39:-2.37	40:-2.37
125	41:-2.37	42:-2.37	43:-2.37	44:-2.37	45:-2.37
125	46:-2.37	47:-2.37	48:-2.37	49:-2.37	50:-2.37
125	51:-2.37	52:-2.37	53:-2.37	54:-2.37	55:-2.37

---

125	56:-2.37	57:-2.37	58:-2.37	59:-2.37	60:-2.37
125	61:-2.37	62: .585	63:-2.37	64:-2.37	65:-2.37
125	66:-2.37	67:-2.37	68:-2.37	69: -.97	70:-2.37
125	71:-2.37	72:-2.38	73:-2.38	74:-2.37	75:-2.37
125	76:-2.37	77:-2.37	78:-2.37	79:-2.37	80:-2.37
125	81:-2.37	82:-2.37	83:-2.37	84:-2.37	85:-2.37
125	86:-2.37	87:-2.37	88:-2.37	89:-2.38	90: -.15
125	91:-2.37	92:-2.37	93:-2.37	94:-2.37	95:-2.37
125	96:-2.37	97:-2.37	98:-2.37	99:-2.37	100:-2.37
125	101:-2.37	102: .804	103:-2.37	104:-2.37	105:-2.37
125	106:-2.37	107:-2.37	108: .477	109: .201	110:-2.37
125	111:-2.37	112:-2.37	113:-2.37	114:-2.37	115:-2.37
125	116:-2.37	117:-2.37	118:-1.17	119:-2.37	120:-2.37
125	121:-1.52	122: .279	123:-2.37	124:-2.37	125: -.25
125	126:-2.37	127:-2.37	128: -.16	129:-2.37	130:-2.37
125	131:-2.37	132:-2.37	133:-2.37	134:-4.89	135:-2.37
125	136:-2.37	137:-2.37	138:-2.82	139: .18	140:-3.21
125	141: 1.91	142:2.923	143:-2.37	144:2.626	145:1.804
125	146:2.018	147: -.36	148:2.387	149: .008	150:-1.53
125	151:-2.37	152:-2.37	153: .013	154:-2.37	155:-2.37
125	156:-2.37	157:-2.37	158:-2.37	159: -1.9	160:-2.37
125	161:3.488	162:-2.37	163:-2.37	164:-2.37	165:-2.37
125	166:-2.38	167:-2.37	168:-3.04	169:-2.38	170:-2.37
125	171:1.033	172:-2.37	173:-2.37	174:-2.37	175:-2.38
125	176:-2.37	177:-2.38	178:-2.38	179:-2.38	180:-2.37
125	181:-2.37	182:-2.39	183:-2.37	184:-2.37	185:-2.38
125	186:-2.37	187:-2.37	188:-2.37	189:-2.37	190:-2.37
125	191:-2.37	192:-2.38	193:-2.38	194:-2.38	195:-2.37
125	196:-2.39	197:-2.37	198:-2.38	199:-2.37	200: .01
125	201:-2.37	202:-2.37	203:-2.37	204:-2.39	205:-2.37
125	206:-1.75	207: .506	208:-2.37	209:-2.37	210:-1.14
125	211:-2.37	212:-2.37	213: -.36	214:-2.37	215:-2.37
125	216:-1.18	217:-2.37	218:-2.37	219:-2.37	220:-2.37
125	221:-2.37	222:-2.37	223:-2.37	224:-2.37	225:-2.37
125	226:-2.37	228:-2.37	229:-2.37	230:-2.45	231:-2.42
125	232:-2.37	233:-2.37	234:-2.37	235:-2.37	236:-2.37
125	237:-1.28	238: -2.4	239:-2.37	240:-2.37	241:-2.37
125	242:-2.37	243:-2.38	244:-2.37	245:-2.38	246:-2.37
125	247:-2.37	248:-2.37	249:-2.37		
128	1: -.35	2: -.35	3: -.45	4:2.108	5: -4.3
128	6: -.35	7: -.35	8:-2.94	9: -.35	10: -.35
128	11:-4.17	12:-1.53	13: -.74	14:-1.49	15: -.35
128	16:-3.86	17:-3.13	18: -.35	19: -.35	20: -.35

---

128	21: -.35	22:-3.65	23:-3.07	24:-1.92	25: -.35
128	26: -.38	27: -.38	28: -.38	29: -.38	30: -.38
128	31: -.55	32: -.38	33: -.38	34:-3.03	35:-1.17
128	36: -.4	37:-5.97	38: -.39	39:-2.61	40: -.38
128	41: -.4	42: -.37	43: .047	44: -.38	45: -.38
128	46: -.37	47:-2.91	48:1.556	49:3.234	50: .813
128	51: -.36	52:-3.94	53: -.36	54:-1.58	55: -.36
128	56: -.36	57: .225	58: -.36	59: -.36	60: -.32
128	61:1.603	62: -.52	63:1.609	64:-4.01	65: -.36
128	66: -.12	67: .041	68: -.36	69:2.389	70:-1.89
128	71: -.38	72:-2.47	73:-1.04	74: -.38	75: -.36
128	76: -.63	77: -.36	78: -.36	79:-1.88	80: -.36
128	81: -.36	82: -.28	83: -.36	84: .403	85: -.35
128	86: -.35	87:1.296	88: -.35	89: .978	90: 1.44
128	91: -.35	92: .772	93:2.409	94: -.36	95: -.36
128	96: -.36	97: -.36	98: 3.21	99: -.59	100:-1.97
128	101:-4.46	102: .15	103: -.96	104: 1.98	105: -.36
128	106:2.519	107: .959	108:1.378	109:1.798	110:-1.24
128	111:1.664	112:2.262	113: .41	114:2.405	115:2.479
128	116:2.116	117: -.36	118: 2.48	119: -.15	120: .873
128	121: -.35	122: -.35	123: -.35	124: -.35	125: -.35
128	126: 1.86	127:1.986	128: -.35	129: .729	130: -.03
128	131:1.324	132:1.887	133: -.35	134: -.07	135: -.35
128	136:1.259	137: -.36	138: 4.05	139:1.081	140: -.36
128	141:2.003	142: -.36	143: 1.02	144: -.36	145: -.36
128	146: -.36	147:-1.17	148:2.653	149: -.36	150: -.36
128	151: .466	152:1.874	153:2.393	154: .479	155:-1.86
128	156: -.51	157: -.36	158:3.264	159:2.405	160:-3.78
128	161: -.36	162:3.235	163: -.35	164:-3.99	165: -.35
128	166:1.828	167:2.106	168: -.36	169: .883	170: .472
128	171:2.214	172: -.36	173:4.175	174:3.981	175:3.247
128	176:3.234	177: 4.26	178:-1.57	179:-1.22	180: -.36
128	181:2.525	182: -.49	183: -.45	184:-1.67	185:3.523
128	186: -.39	187: -.44	188:1.682	189: -.42	190: -.44
128	191: -.45	192: -.46	193: -.46	194: -.49	195: -.48
128	196: -.49	197: -.52	198: -.52	199: -.45	200: 2.96
128	201: -.45	202: -.45	203: -.45	204:1.999	205: -.36
128	206:2.086	207: -.63	208: .914	209: -.59	210: -.36
128	211:2.876	212: -.37	213: .127	214: 2.05	215: .676
128	216:2.827	217: -.37	218: -.36	219: -.36	220: -.39
128	221:1.698	222: .682	223: -.37	224: -.37	225: -.36
128	226: -.36	228: -.39	229: -.38	230: -.39	231: -.39
128	232:2.459	233:-4.04	234: -.39	235:-5.09	236: .609

---

128	237:-1.33	238:-4.41	239:-1.42	240: -.39	241: -.39
128	242: .939	243: -.39	244:-1.38	245: -.39	246: -.38
128	247: -.38	248:-2.02	249: -.38		
138	1:-2.39	2:-2.39	3:-2.39	4:-2.39	5:-2.39
138	6:-2.39	7: -2.4	8:-2.39	9: -2.4	10: -2.4
138	11: -2.4	12:-2.39	13:-2.39	14:-2.39	15:-2.39
138	16:-2.39	17:-2.39	18:-2.39	19:-2.39	20:-2.39
138	21:-2.39	22:-2.39	23:-2.39	24: -2.4	25: -2.4
138	26:-2.77	27:-2.78	28:-2.76	29:-2.78	30:-2.77
138	31:-2.86	32:-2.72	33:-2.78	34: -2.8	35:-2.71
138	36:-2.93	37:-2.71	38:-2.83	39:-2.78	40:-2.75
138	41: -2.9	42:-2.67	43:-2.62	44:-2.72	45:-2.69
138	46:-2.64	47:-2.64	48: -2.8	49:-2.63	50:-2.44
138	51:-2.42	52:-2.45	53:-2.47	54:-2.45	55:-2.47
138	56:-2.48	57:-2.47	58:-2.52	59:-2.51	60:-2.64
138	61:-2.63	62:-2.64	63:-2.62	64:-2.65	65:-2.42
138	66:-2.41	67:-2.41	68:-2.41	69:-2.41	70:-2.74
138	71:-2.78	72:-2.71	73: -2.7	74:-2.77	75:-2.43
138	76:-2.42	77:-2.43	78:-2.43	79:-2.43	80:-2.44
138	81:-2.43	82:-2.44	83:-2.42	84:-2.43	85:-2.42
138	86:-2.42	87:-2.42	88:-2.42	89:-2.43	90:-2.44
138	91:-2.42	92:-2.42	93:-2.43	94:-2.43	95:-2.43
138	96:-2.43	97:-2.44	98:-2.44	99:-2.43	100:-2.42
138	101:-2.42	102:-2.43	103:-2.44	104:-2.44	105:-2.43
138	106:-2.43	107:-2.43	108:-2.45	109:-2.44	110:-2.42
138	111:-2.42	112:-2.44	113:-2.44	114:-2.45	115:-2.46
138	116:-2.44	117:-2.44	118:-2.46	119:-2.39	120: -2.4
138	121: -2.4	122:-2.41	123: -2.4	124: -2.4	125:-2.41
138	126:-2.39	127: -2.4	128:-2.41	129: -2.4	130: -2.4
138	131:-2.39	132:-2.39	133:-2.39	134:-2.39	135: -2.4
138	136: -2.4	137:-2.44	138:-2.45	139:-2.44	140:-2.47
138	141:-2.44	142:-2.44	143:-2.44	144:-2.46	145:-2.44
138	146:-2.44	147:-2.44	148:-2.45	149:-2.49	150:-2.42
138	151:-2.41	152:-2.43	153:-2.43	154:-2.41	155:-2.39
138	156:-2.44	157:-2.44	158:-2.45	159:-2.43	160:-2.44
138	161:-2.44	162:-2.42	163:-2.41	164: -2.4	165:-2.41
138	166:-2.38	167:-2.44	168:-2.44	169:-2.42	170:-2.43
138	171:-2.46	172:-2.49	173:-2.44	174:-2.43	175:-2.44
138	176:-2.44	177:-2.44	178:-2.45	179:-2.47	180:-2.48
138	181:-2.44	182:-3.28	183:-3.05	184:-2.85	185:-3.38
138	186:-2.73	187:-3.04	188:-2.93	189:-2.94	190:-3.02
138	191:-3.06	192:-3.14	193:-3.13	194:-3.27	195:-3.21
138	196:-3.26	197: -3.4	198:-3.41	199:-3.07	200:-3.09

---

138	201:-3.09	202:-3.07	203:-3.07	204: -2.5	205:-2.52
138	206:-2.63	207:-2.75	208:-2.64	209:-2.75	210:-2.59
138	211:-2.67	212:-2.66	213:-2.63	214:-2.74	215:-2.72
138	216:-2.69	217:-2.63	218:-2.63	219:-2.63	220:-2.82
138	221:-2.68	222: -2.7	223:-2.74	224:-2.64	225:-2.59
138	226:-2.64	228:-2.78	229:-2.72	230: -2.8	231:-2.78
138	232:-2.73	233:-2.77	234:-2.77	235:-2.78	236:-2.83
138	237:-2.83	238:-2.75	239:-2.81	240:-2.79	241: -2.8
138	242:-2.75	243:-2.77	244:-2.71	245:-2.74	246:-2.73
138	247:-2.71	248:-2.72	249:-2.71		
139	1:-4.08	2:-4.09	3: -4.1	4:-4.12	5:-4.06
139	6:-4.08	7:-4.04	8:-4.07	9:-4.03	10:-4.02
139	11:-4.03	12:-4.09	13:-4.12	14:-4.13	15:-4.28
139	16:-4.19	17:-4.38	18:-4.35	19:-4.26	20:-4.18
139	21:-4.26	22: -4.1	23:-4.07	24:-4.03	25: -4
139	26:-1.36	27:-1.35	28:-1.38	29:-1.36	30:-1.36
139	31:-1.23	32:-1.45	33:-1.35	34:-1.33	35:-1.48
139	36:-1.15	37:-1.48	38:-1.27	39:-1.35	40:-1.41
139	41:-1.18	42:-1.59	43:-1.72	44:-1.47	45:-1.52
139	46:-1.66	47:-1.65	48:-1.32	49:-1.68	50:-2.84
139	51:-3.15	52:-2.73	53:-2.59	54:-2.77	55:-2.53
139	56: -2.5	57:-2.59	58:-2.24	59:-2.29	60:-1.52
139	61:-1.56	62:-1.52	63:-1.58	64:-1.51	65:-3.17
139	66:-3.18	67:-3.19	68:-3.23	69:-3.19	70:-1.46
139	71: -1.4	72:-1.53	73:-1.55	74:-1.39	75:-3.13
139	76:-3.15	77:-3.12	78:-3.08	79:-3.04	80: -3
139	81:-3.05	82:-3.01	83:-3.17	84:-3.14	85:-3.26
139	86:-3.27	87:-3.23	88:-3.32	89:-3.08	90:-2.98
139	91:-3.24	92:-3.28	93: -3.1	94:-3.12	95:-3.13
139	96:-3.12	97: -3	98:-2.99	99:-3.02	100:-3.28
139	101:-3.16	102:-3.13	103:-2.98	104:-2.94	105:-3.03
139	106:-3.06	107:-3.04	108:-2.82	109:-2.95	110:-3.19
139	111:-3.19	112:-2.95	113:-2.99	114:-2.87	115:-2.75
139	116:-2.91	117:-2.94	118:-2.84	119:-4.41	120:-4.15
139	121:-3.87	122:-3.65	123: -3.9	124:-4.06	125:-3.71
139	126:-4.28	127: -4.2	128:-3.82	129:-4.04	130:-3.96
139	131:-4.38	132: -4.4	133:-4.31	134:-4.28	135:-4.04
139	136: -4	137:-2.86	138:-2.78	139:-2.92	140:-2.71
139	141:-2.81	142:-2.83	143:-2.77	144:-2.46	145: -2.9
139	146:-2.86	147:-2.89	148:-2.74	149:-2.59	150: -3.1
139	151:-3.25	152:-2.91	153:-2.93	154:-3.38	155: -4
139	156:-2.68	157:-2.69	158:-2.55	159:-2.86	160:-2.74
139	161:-2.66	162:-3.01	163:-3.34	164:-3.76	165:-3.36

---

139	166:-4.54	167: -2.7	168:-2.73	169:-2.95	170:-2.81
139	171: -2.5	172:-2.24	173:-2.67	174:-2.83	175:-2.72
139	176:-2.73	177:-2.66	178: -2.6	179:-2.36	180:-2.27
139	181:-2.64	182: -.83	183: -.96	184:-1.15	185: -.79
139	186:-1.33	187: -.97	188:-1.06	189:-1.06	190: -.98
139	191: -.95	192: -.9	193: -.91	194: -.84	195: -.86
139	196: -.84	197: -.78	198: -.78	199: -.95	200: -.94
139	201: -.93	202: -.94	203: -.94	204:-2.37	205:-2.19
139	206:-1.75	207:-1.35	208:-1.78	209:-1.41	210: -2
139	211: -1.6	212: -1.6	213:-1.76	214:-1.42	215: -1.5
139	216:-1.56	217:-1.79	218:-1.86	219:-1.79	220: -1.3
139	221:-1.55	222:-1.47	223:-1.43	224:-1.73	225:-2.03
139	226:-1.85	228:-1.36	229:-1.46	230:-1.32	231:-1.36
139	232:-1.45	233: -1.3	234:-1.29	235:-1.24	236:-1.28
139	237:-1.28	238:-1.32	239:-1.31	240:-1.33	241:-1.32
139	242: -1.4	243:-1.28	244:-1.37	245: -1.3	246:-1.37
139	247:-1.37	248:-1.42	249:-1.46		
140	1: -.54	2: -.54	3: -.42	4: -.54	5: -.54
140	6: -.54	7: -.54	8: -.54	9: -.54	10: -.54
140	11:-3.28	12: .207	13: -.54	14: -.54	15: -.54
140	16: -.54	17: -.54	18: -.54	19:-5.83	20: -.54
140	21: -.54	22: -.54	23: -.54	24: -.54	25: -.54
140	26: -.62	27: -.62	28: -.62	29: -.62	30: -.62
140	31: -.64	32: -.61	33: -.62	34: -.63	35: -.61
140	36: -.66	37: -.61	38: -.64	39: -.62	40: -.61
140	41: -.65	42: -.6	43: -.59	44: -.61	45: -.6
140	46: -.59	47: -.59	48: -.63	49: -.59	50: -.55
140	51: -.55	52: -.55	53: -.56	54: -.55	55: -.56
140	56: -.56	57: -.56	58: -.57	59: -.56	60: -.61
140	61: -.61	62: -.61	63: -.61	64: -.62	65: -.55
140	66: -.55	67: -.55	68: -.55	69:3.585	70: -.61
140	71: -.61	72: -.6	73: -.6	74: -.62	75: -.55
140	76:2.381	77: -.55	78: -.55	79: -.55	80: -.55
140	81: -.55	82: -.55	83: -.55	84: -.55	85: -.55
140	86: -.55	87: -.55	88: -.55	89: -.55	90: -.55
140	91: -.55	92: -.55	93:-4.63	94: -.55	95: -.55
140	96: -.55	97: -.55	98:3.036	99: -.55	100: -.55
140	101: -.55	102: 3.49	103: -.55	104:4.144	105: -.55
140	106: -.55	107: -.55	108: -.55	109: -.55	110: -.55
140	111: -.55	112: -.55	113:-5.21	114: -.55	115: -.55
140	116: -.55	117: -.55	118: -.55	119: -.54	120: -.54
140	121: -.54	122: -.54	123: -.54	124: -.54	125: -.54
140	126: -.54	127: -.54	128: -.54	129: -.54	130: -.54

---

140	131: -.54	132: -.54	133: -.54	134: -.54	135: -.54
140	136: -.54	137: -.55	138: -.55	139: -.55	140: -.55
140	141: -.55	142: -.55	143: -.55	144: -.56	145: -.55
140	146: -.55	147: -.55	148: -.55	149: -.55	150:-3.37
140	151: -.55	152: -.55	153: -.55	154: -.54	155: -.54
140	156: -.55	157: -.55	158: -.56	159:3.623	160: -.55
140	161: -.55	162: -.55	163:3.088	164: -.54	165: -.54
140	166: -.54	167: -.55	168: -.55	169: -.55	170: -.55
140	171: -.56	172: -.57	173: -.55	174: -.55	175: -.55
140	176: -.55	177: -.55	178: -.56	179: -.56	180: -.57
140	181: -.56	182: -.87	183: -.76	184: -.68	185: -.91
140	186: -.64	187: -.76	188: -.71	189: -.72	190: -.75
140	191: -.77	192: -.8	193: -.8	194: -.86	195: -.83
140	196: -.86	197: -.93	198: -.92	199: -.77	200: -.78
140	201: -.78	202: -.78	203: -.77	204: -.56	205: -.56
140	206: -.58	207: -.63	208:1.965	209: -.62	210: -.57
140	211: -.59	212: -.6	213: -.58	214: -.61	215: -.61
140	216: -.6	217: -.58	218: -.57	219: -.58	220: -.63
140	221: -.61	222: -.61	223:3.424	224: -.58	225: -.57
140	226: -.57	228: -.63	229: -.61	230: -.63	231: -.63
140	232: -.61	233: -.64	234: -.64	235: -.65	236: -.64
140	237: -.64	238: -.63	239: -.63	240: -.63	241: -.63
140	242: -.62	243: -.64	244: -.63	245: -.64	246: -.63
140	247: -.63	248: -.62	249: -.62		
146	1:-3.95	2:-3.96	3:-3.98	4:-3.98	5:-3.92
146	6:-3.94	7:-3.91	8:-3.94	9: -3.9	10:-3.89
146	11: -3.9	12:-3.98	13: -4	14: -4	15: -4.2
146	16:-4.08	17:-4.29	18:-4.27	19:-4.15	20:-4.07
146	21:-4.17	22:-3.99	23:-3.93	24:-3.89	25:-3.87
146	26:-1.24	27:-1.23	28:-1.26	29:-1.24	30:-1.25
146	31:-1.13	32:-1.33	33:-1.24	34:-1.21	35:-1.35
146	36:-1.05	37:-1.35	38:-1.16	39:-1.23	40:-1.29
146	41:-1.08	42:-1.45	43:-1.57	44:-1.35	45:-1.39
146	46:-1.51	47:-1.51	48: -1.2	49:-1.54	50:-2.78
146	51:-3.08	52:-2.66	53:-2.52	54: -2.7	55:-2.45
146	56:-2.42	57: -2.5	58:-2.15	59:-2.21	60: -1.5
146	61:-1.54	62: -1.5	63:-1.56	64: -1.5	65:-3.13
146	66:-3.13	67:-3.15	68:-3.18	69:-3.15	70: -1.3
146	71:-1.24	72:-1.35	73:-1.37	74:-1.24	75:-3.04
146	76:-3.08	77:-3.04	78:-2.99	79:-2.91	80:-2.87
146	81:-2.93	82:-2.89	83:-3.08	84:-3.05	85:-3.18
146	86:-3.19	87:-3.15	88:-3.23	89:-3.02	90:-2.86
146	91:-3.16	92:-3.21	93: -3	94:-3.01	95:-3.03



---

146	96:-3.02	97:-2.88	98:-2.84	99:-2.96	100:-3.21
146	101:-3.08	102:-3.04	103:-2.85	104:-2.83	105:-2.93
146	106:-2.95	107:-2.93	108:-2.69	109:-2.87	110:-3.09
146	111:-3.16	112:-2.8	113:-2.88	114:-2.75	115:-2.59
146	116:-2.8	117:-2.8	118:-2.66	119:-4.14	120:-3.92
146	121:-3.57	122:-3.32	123:-3.57	124:-3.78	125:-3.37
146	126:-3.97	127:-3.9	128:-3.51	129:-3.74	130:-3.63
146	131:-4.26	132:-4.12	133:-4.04	134:-4	135:-3.77
146	136:-3.69	137:-2.78	138:-2.72	139:-2.76	140:-2.46
146	141:-2.71	142:-2.75	143:-2.7	144:-2.42	145:-2.78
146	146:-2.67	147:-2.74	148:-2.57	149:-2.31	150:-3.06
146	151:-3.22	152:-2.88	153:-2.96	154:-3.37	155:-4.02
146	156:-2.66	157:-2.65	158:-2.51	159:-2.83	160:-2.72
146	161:-2.65	162:-3.05	163:-3.37	164:-3.78	165:-3.35
146	166:-4.52	167:-2.67	168:-2.69	169:-2.94	170:-2.79
146	171:-2.48	172:-2.21	173:-2.66	174:-2.81	175:-2.69
146	176:-2.7	177:-2.62	178:-2.57	179:-2.33	180:-2.25
146	181:-2.64	182:-.83	183:-.95	184:-1.14	185:-.78
146	186:-1.32	187:-.96	188:-1.05	189:-1.04	190:-.97
146	191:-.94	192:-.89	193:-.9	194:-.83	195:-.86
146	196:-.83	197:-.78	198:-.78	199:-.94	200:-.93
146	201:-.92	202:-.94	203:-.94	204:-2.12	205:-1.99
146	206:-1.55	207:-1.28	208:-1.58	209:-1.29	210:-1.76
146	211:-1.44	212:-1.49	213:-1.62	214:-1.3	215:-1.35
146	216:-1.41	217:-1.62	218:-1.63	219:-1.62	220:-1.19
146	221:-1.41	222:-1.38	223:-1.3	224:-1.57	225:-1.78
146	226:-1.62	228:-1.24	229:-1.33	230:-1.21	231:-1.24
146	232:-1.32	233:-1.24	234:-1.25	235:-1.23	236:-1.17
146	237:-1.17	238:-1.28	239:-1.19	240:-1.21	241:-1.21
146	242:-1.28	243:-1.25	244:-1.35	245:-1.29	246:-1.31
146	247:-1.35	248:-1.34	249:-1.35		
148	1:-4.44	2:-4.45	3:-4.47	4:-4.48	5:-4.42
148	6:-4.44	7:-4.4	8:-4.44	9:-4.39	10:-4.38
148	11:-4.39	12:-4.48	13:-4.48	14:-4.5	15:-4.7
148	16:-4.58	17:-4.8	18:-4.77	19:-4.65	20:-4.57
148	21:-4.67	22:-4.48	23:-4.43	24:-4.39	25:-4.36
148	26:-1.53	27:-1.54	28:-.87	29:-1.55	30:-1.55
148	31:-1.41	32:-1.65	33:-1.54	34:-1.51	35:-1.55
148	36:-1.31	37:-.94	38:-1.45	39:-1.53	40:-.03
148	41:-1.35	42:-1.81	43:-1.95	44:-1.68	45:-1.73
148	46:-1.88	47:-1.87	48:-1.5	49:-1.91	50:-3.24
148	51:-3.55	52:-3.11	53:-2.97	54:-3.15	55:-2.9
148	56:-2.87	57:-2.96	58:-2.58	59:-2.63	60:-1.81

---

148	61:-1.85	62:-1.81	63:-1.87	64: -1.8	65:-3.56
148	66:-3.57	67:-3.58	68:-3.62	69:-3.58	70:-1.66
148	71:-1.59	72:-1.73	73:-1.76	74:-1.58	75:-3.52
148	76:-3.55	77:-3.51	78:-3.47	79:-3.38	80:-3.34
148	81:-3.43	82:-3.36	83:-3.56	84:-3.53	85:-3.67
148	86:-3.67	87:-3.63	88:-3.72	89:-3.47	90:-3.32
148	91:-3.63	92:-3.68	93:-3.47	94:-3.49	95: -3.5
148	96: -3.5	97:-3.38	98:-3.31	99:-3.41	100:-3.68
148	101:-3.56	102:-3.52	103:-3.32	104:-3.31	105:-3.42
148	106:-3.45	107:-3.41	108:-3.17	109:-3.32	110:-3.57
148	111:-3.59	112:-3.29	113:-3.34	114:-3.24	115:-3.07
148	116:-3.26	117:-3.26	118:-3.14	119:-4.67	120:-4.44
148	121:-4.09	122:-3.84	123:-4.09	124:-4.31	125:-3.89
148	126: -4.5	127:-4.43	128:-4.02	129:-4.26	130:-4.15
148	131:-4.79	132:-4.65	133:-4.57	134:-4.53	135: -4.3
148	136:-4.22	137:-3.22	138:-3.15	139:-3.24	140:-2.93
148	141:-3.16	142:-3.18	143:-3.12	144:-2.82	145:-3.24
148	146:-3.16	147: -3.2	148:-2.98	149:-2.78	150: -3.5
148	151:-3.66	152: -3.3	153:-3.38	154:-3.81	155:-4.46
148	156:-3.07	157:-3.07	158:-2.92	159:-3.26	160:-3.13
148	161:-3.05	162:-3.47	163: -3.8	164:-4.22	165:-3.77
148	166:-4.97	167:-3.08	168:-3.11	169:-3.36	170: -3.2
148	171:-2.88	172: -2.6	173:-3.07	174:-3.21	175: -3.1
148	176:-3.11	177:-3.03	178:-2.97	179:-2.72	180:-2.64
148	181:-3.04	182: -.97	183:-1.13	184:-1.37	185: -.91
148	186:-1.59	187:-1.15	188:-1.27	189:-1.26	190:-1.17
148	191:-1.12	192:-1.06	193:-1.07	194: -.97	195:-1.01
148	196: -.98	197: -.9	198: -.9	199:-1.12	200:-1.11
148	201: -1.1	202:-1.12	203:-1.12	204:-2.64	205:-2.45
148	206:-1.98	207:-1.55	208:-1.97	209:-1.61	210:-2.17
148	211:-1.82	212:-1.81	213:-2.01	214:-1.62	215: -1.7
148	216:-1.77	217:-2.02	218:-2.03	219:-2.02	220:-1.48
148	221:-1.76	222:-1.68	223:-1.62	224:-1.96	225: -2.2
148	226:-2.01	228:-1.55	229:-1.66	230:-1.51	231:-1.55
148	232:-1.65	233: -1.5	234:-1.51	235:-1.48	236:-1.46
148	237:-1.46	238:-1.55	239:-1.49	240:-1.52	241: -1.5
148	242: -1.6	243:-1.51	244:-1.63	245:-1.56	246:-1.59
148	247:-1.63	248:-1.62	249:-1.66		
149	1: -.45	2: -.45	3:-1.82	4:1.438	5:-3.61
149	6: -.45	7:-1.05	8: -.65	9: -.45	10: -.45
149	11: .694	12:-3.41	13:-8.22	14: 3.02	15:-2.13
149	16:-2.09	17:2.904	18: -.45	19:-1.68	20:-5.38
149	21:-3.82	22:-3.65	23: -.79	24:-2.71	25:-4.74

---

149	26: -.45	27: -.45	28: -.45	29: -.45	30: -.45
149	31:-1.31	32: -.45	33: .567	34: -.67	35:-1.07
149	36:-3.68	37:-2.42	38: -.45	39:-2.55	40: -.45
149	41:3.519	42: -.45	43:2.363	44: -.45	45:-1.04
149	46:1.176	47:4.142	48:3.035	49:3.512	50:-2.61
149	51: -.45	52:-2.39	53: -.84	54: -.56	55:-2.81
149	56: -.45	57:1.426	58:-2.91	59: -.45	60: -.45
149	61: -.45	62: -.45	63: -.03	64:-2.12	65: -.45
149	66:-4.64	67:2.429	68:-3.53	69:3.134	70:-1.68
149	71:-5.86	72: -2.8	73: -.96	74: .251	75:-5.61
149	76:-2.08	77: -.45	78:-3.23	79:-2.14	80: -.45
149	81:-5.45	82:-6.07	83:-3.46	84: .21	85:-4.58
149	86: -.9	87: 1.9	88:1.495	89:-1.44	90: -.24
149	91:-1.42	92:-1.75	93: .855	94:-6.47	95:-3.11
149	96: -.45	97:-2.55	98: 1.77	99:-1.91	100: -.73
149	101:-3.86	102:4.046	103:-1.12	104:-3.85	105:-5.73
149	106:-1.69	107: .278	108:-4.37	109: .987	110:-1.07
149	111: -.65	112:-1.45	113:2.096	114:1.437	115:1.263
149	116:1.414	117: -.45	118: -.45	119: -.45	120: -4.7
149	121: -.45	122: -.45	123: -.45	124: -.45	125: -.45
149	126: -.39	127: -.45	128: -.45	129: -.45	130: -.45
149	131: 1.59	132: -.45	133: -.45	134: .375	135: -.45
149	136: -.44	137: -.45	138: -.34	139:-7.27	140: -.45
149	141:2.827	142:2.154	143:2.901	144: .81	145: -.45
149	146: .498	147: .651	148:-5.57	149: -.45	150: .851
149	151:-3.11	152:1.686	153: .333	154: .288	155:1.252
149	156:1.524	157: -2.9	158:-2.31	159:1.668	160: .888
149	161: -.45	162: -.35	163:1.262	164:-5.34	165:1.667
149	166: .899	167: 2.17	168: -.45	169:-2.33	170: .34
149	171:-3.82	172: -.45	173: 1.15	174:1.888	175: -.45
149	176:-2.64	177: -.45	178: 1.65	179: -.41	180: -.45
149	181: -.45	182: -.45	183: -.45	184: -.45	185: -.45
149	186: -.45	187: -.45	188: -.45	189: -.45	190: -.45
149	191: -.45	192: -.45	193: -.45	194: -.45	195: -.45
149	196: -.45	197: -.45	198: -.45	199: -.45	200: -.45
149	201: -.45	202: -.45	203: -.45	204:2.578	205:-1.68
149	206: .729	207:2.333	208: -.08	209: .056	210:-4.54
149	211:1.439	212: -.45	213: -.45	214: -.19	215: .409
149	216:2.469	217: -.45	218: .603	219:1.573	220: -.45
149	221:1.855	222:1.662	223: .014	224:-4.81	225: -.45
149	226: -.45	228:-5.64	229:-5.93	230: -6.5	231: -.45
149	232:2.528	233:-3.58	234: -.45	235: -2.8	236: .743
149	237: -.12	238:-3.63	239: -.24	240:-1.01	241:-5.65

---

149	242:2.877	243: -.45	244: -.45	245: -.45	246: -.45
149	247:1.282	248:3.737	249:3.389		
150	1: -1.7	2:-1.69	3:-1.72	4:-1.71	5:-1.68
150	6:-1.68	7:-1.65	8:-1.68	9:-1.64	10:-1.64
150	11:-1.65	12:-1.73	13:-1.75	14:-1.75	15:-1.89
150	16:-1.81	17:-1.97	18:-1.95	19:-1.86	20: -1.8
150	21:-1.87	22:-1.73	23:-1.68	24:-1.66	25:-1.63
150	26: -.6	27: -.6	28: -.61	29: -.6	30: -.6
150	31: -.59	32: -.61	33: -.6	34: -.6	35: -.62
150	36: -.58	37: -.62	38: -.59	39: -.6	40: -.61
150	41: -.58	42: -.63	43: -.66	44: -.62	45: -.62
150	46: -.65	47: -.64	48: -.6	49: -.65	50:-1.03
150	51:-1.17	52: -.98	53: -.92	54: -.99	55: -.9
150	56: -.88	57: -.91	58: -.8	59: -.82	60: -.65
150	61: -.66	62: -.65	63: -.66	64: -.65	65:-1.19
150	66: -1.2	67: -1.2	68:-1.24	69:-1.19	70: -.61
150	71: -.6	72: -.62	73: -.62	74: -.6	75:-1.15
150	76:-1.17	77:-1.15	78:-1.12	79:-1.08	80:-1.05
150	81: -1.1	82:-1.06	83:-1.17	84:-1.16	85:-1.23
150	86:-1.23	87:-1.21	88:-1.25	89:-1.15	90:-1.04
150	91:-1.21	92:-1.24	93:-1.13	94:-1.14	95:-1.14
150	96:-1.14	97:-1.05	98:-1.02	99:-1.11	100:-1.24
150	101:-1.17	102:-1.15	103:-1.03	104:-1.03	105: -1.1
150	106:-1.11	107: -1.1	108: -.96	109:-1.06	110:-1.18
150	111:-1.22	112:-1.01	113:-1.05	114: -.99	115: -.91
150	116:-1.02	117: -1	118: -.93	119:-1.77	120:-1.61
150	121:-1.36	122:-1.21	123:-1.37	124:-1.51	125:-1.26
150	126:-1.64	127:-1.59	128:-1.34	129:-1.48	130:-1.41
150	131: -1.9	132:-1.77	133:-1.68	134:-1.66	135: -1.5
150	136:-1.43	137:-1.02	138: -1	139: -.98	140: -.86
150	141: -.99	142:-1.01	143: -.98	144: -.88	145:-1.02
150	146:-1.01	147: -.99	148: -.94	149: -.82	150:-1.13
150	151:-1.23	152: -1.1	153:-1.14	154:-1.35	155:-1.81
150	156: -.99	157: -.99	158: -.91	159:-1.05	160:-1.03
150	161: -1	162:-1.19	163:-1.37	164:-1.63	165:-1.35
150	166:-2.19	167: -1	168:-1.01	169:-1.13	170:-1.06
150	171: -.92	172: -.83	173: -1	174:-1.05	175: -.98
150	176: -.99	177: -.95	178: -.96	179: -.87	180: -.85
150	181: -.99	182: -.56	183: -.57	184: -.59	185: -.55
150	186: -.62	187: -.57	188: -.58	189: -.58	190: -.57
150	191: -.57	192: -.56	193: -.56	194: -.56	195: -.56
150	196: -.56	197: -.55	198: -.55	199: -.57	200: -.57
150	201: -.57	202: -.57	203: -.57	204: -.78	205: -.74

---

150	206: -.65	207: -.61	208: -.65	209: -.61	210: -.68
150	211: -.63	212: -.64	213: -.66	214: -.61	215: -.62
150	216: -.63	217: -.66	218: -.66	219: -.66	220: -.59
150	221: -.63	222: -.62	223: -.61	224: -.65	225: -.69
150	226: -.66	228: -.6	229: -.62	230: -.6	231: -.6
150	232: -.61	233: -.6	234: -.6	235: -.6	236: -.59
150	237: -.59	238: -.61	239: -.6	240: -.6	241: -.6
150	242: -.61	243: -.6	244: -.62	245: -.61	246: -.61
150	247: -.62	248: -.62	249: -.62		
152	1:-2.47	2:-2.47	3:-2.46	4:-2.47	5:-2.47
152	6:-2.47	7:-2.48	8:-2.47	9:-2.48	10:-2.48
152	11:-2.48	12:-2.47	13:-2.46	14:-2.46	15:-2.45
152	16:-2.46	17:-2.44	18:-2.44	19:-2.45	20:-2.46
152	21:-2.45	22:-2.46	23:-2.47	24:-2.47	25:-2.48
152	26:-3.59	27: -3.6	28:-3.56	29:-3.59	30:-3.59
152	31:-3.76	32:-3.48	33:-3.61	34:-3.63	35:-3.45
152	36: -3.9	37:-3.46	38:-3.71	39: -3.6	40:-3.53
152	41:-3.88	42:-3.35	43:-3.23	44:-3.48	45:-3.42
152	46: -3.3	47: -3.3	48:-3.65	49:-3.26	50:-2.66
152	51:-2.59	52:-2.69	53:-2.75	54:-2.68	55:-2.78
152	56:-2.79	57:-2.76	58:-2.92	59:-2.87	60:-3.21
152	61:-3.18	62:-3.21	63:-3.16	64:-3.22	65:-2.56
152	66:-2.55	67:-2.55	68:-2.54	69:-2.55	70:-3.53
152	71: -3.6	72:-3.46	73:-3.43	74:-3.62	75: -2.6
152	76:-2.59	77: -2.6	78:-2.61	79:-2.63	80:-2.65
152	81:-2.63	82:-2.65	83:-2.59	84: -2.6	85:-2.57
152	86:-2.57	87:-2.58	88:-2.56	89: -2.6	90:-2.66
152	91:-2.57	92:-2.56	93:-2.61	94:-2.61	95:-2.61
152	96:-2.61	97:-2.65	98:-2.67	99:-2.62	100:-2.56
152	101:-2.59	102: -2.6	103:-2.67	104:-2.66	105:-2.63
152	106:-2.62	107:-2.63	108:-2.71	109:-2.64	110:-2.59
152	111:-2.57	112:-2.68	113:-2.65	114:-2.69	115:-2.76
152	116:-2.68	117:-2.69	118:-2.74	119:-2.46	120:-2.49
152	121:-2.53	122:-2.57	123:-2.53	124:-2.51	125:-2.56
152	126:-2.48	127:-2.48	128:-2.54	129: -2.5	130:-2.52
152	131:-2.45	132:-2.46	133:-2.48	134:-2.48	135:-2.51
152	136:-2.51	137:-2.65	138:-2.67	139: -2.7	140:-2.82
152	141:-2.67	142:-2.65	143:-2.66	144:-2.73	145:-2.67
152	146:-2.68	147:-2.69	148:-2.73	149:-2.88	150:-2.58
152	151:-2.55	152:-2.61	153:-2.57	154:-2.52	155:-2.45
152	156:-2.64	157:-2.65	158: -2.7	159:-2.63	160:-2.62
152	161:-2.63	162:-2.56	163:-2.51	164:-2.47	165:-2.52
152	166:-2.42	167:-2.63	168:-2.63	169:-2.57	170: -2.6

---

152	171:-2.68	172:-2.78	173:-2.63	174: -2.6	175:-2.64
152	176:-2.64	177:-2.66	178:-2.65	179:-2.72	180:-2.76
152	181:-2.63	182:-4.32	183: -4	184:-3.64	185: -4.5
152	186:-3.39	187: -4	188:-3.79	189:-3.81	190:-3.94
152	191:-4.02	192:-4.15	193:-4.13	194:-4.34	195:-4.25
152	196:-4.33	197: -4.5	198:-4.53	199:-4.01	200:-4.06
152	201:-4.07	202: -4	203: -4	204:-2.87	205: -3
152	206:-3.25	207:-3.55	208:-3.36	209:-3.59	210:-3.22
152	211:-3.39	212:-3.35	213:-3.31	214:-3.52	215:-3.51
152	216:-3.45	217:-3.32	218:-3.32	219:-3.32	220:-3.69
152	221:-3.37	222:-3.43	223:-3.51	224:-3.36	225: -3.2
152	226:-3.34	228:-3.59	229:-3.47	230:-3.64	231: -3.6
152	232:-3.49	233:-3.56	234:-3.55	235:-3.58	236: -3.7
152	237: -3.7	238:-3.51	239:-3.67	240:-3.58	241:-3.65
152	242:-3.54	243:-3.55	244:-3.42	245: -3.5	246:-3.46
152	247:-3.43	248:-3.44	249:-3.43		
153	1:-2.59	2:-2.58	3:-2.61	4: -2.6	5:-2.55
153	6:-2.57	7:-2.53	8:-2.56	9:-2.52	10:-2.51
153	11:-2.52	12:-2.63	13:-2.65	14:-2.65	15:-2.83
153	16:-2.73	17:-2.92	18: -2.9	19:-2.79	20:-2.72
153	21:-2.81	22:-2.63	23:-2.57	24:-2.52	25:-2.46
153	26: -.76	27: -.75	28: -.76	29: -.76	30: -.75
153	31: -.71	32: -.77	33: -.75	34: -.74	35: -.8
153	36: -.68	37: -.79	38: -.72	39: -.75	40: -.77
153	41: -.69	42: -.83	43: -.89	44: -.78	45: -.8
153	46: -.85	47: -.85	48: -.73	49: -.88	50:-1.64
153	51:-1.87	52:-1.55	53:-1.46	54:-1.58	55:-1.41
153	56:-1.38	57:-1.45	58:-1.19	59:-1.24	60: -.99
153	61:-1.01	62: -.99	63:-1.02	64: -.98	65:-1.94
153	66:-1.96	67:-1.97	68:-2.01	69:-1.95	70: -.76
153	71: -.74	72: -.78	73: -.79	74: -.74	75:-1.84
153	76:-1.87	77:-1.81	78:-1.76	79: -1.7	80:-1.64
153	81:-1.73	82:-1.68	83:-1.87	84:-1.84	85:-1.96
153	86:-1.97	87:-1.91	88:-1.99	89:-1.83	90:-1.65
153	91:-1.95	92:-1.98	93:-1.79	94:-1.81	95:-1.81
153	96:-1.82	97:-1.65	98:-1.61	99:-1.75	100:-1.98
153	101:-1.88	102:-1.84	103: -1.6	104:-1.61	105:-1.73
153	106:-1.74	107:-1.74	108:-1.47	109:-1.67	110:-1.87
153	111:-1.97	112:-1.57	113:-1.66	114:-1.56	115:-1.36
153	116: -1.6	117:-1.56	118:-1.42	119:-2.64	120:-2.39
153	121:-2.05	122:-1.84	123:-2.04	124:-2.25	125:-1.89
153	126:-2.43	127:-2.35	128: -2	129: -2.2	130: -2.1
153	131:-2.82	132:-2.64	133:-2.45	134:-2.45	135:-2.24

---

153	136:-2.15	137:-1.59	138:-1.56	139:-1.46	140:-1.26
153	141:-1.57	142:-1.58	143:-1.57	144: -1.4	145:-1.56
153	146:-1.56	147:-1.48	148:-1.43	149:-1.17	150:-1.85
153	151: -2	152:-1.83	153: -.04	154: -2.2	155:-2.93
153	156:-1.69	157:-1.65	158:-1.53	159:-1.69	160:-1.83
153	161:-1.83	162:-2.72	163:-2.74	164:-2.67	165:-2.36
153	166:-3.31	167:-1.78	168:-1.79	169:-2.08	170:-1.88
153	171:-1.68	172:-1.41	173:-1.82	174:-1.83	175:-1.72
153	176:-1.64	177:-1.64	178:-1.69	179:-1.54	180:-1.53
153	181: -1.8	182: -.65	183: -.69	184: -.78	185: -.63
153	186: -.87	187: -.7	188: -.74	189: -.73	190: -.7
153	191: -.7	192: -.67	193: -.68	194: -.65	195: -.66
153	196: -.65	197: -.63	198: -.63	199: -.7	200: -.69
153	201: -.69	202: -.7	203: -.7	204:-1.09	205:-1.04
153	206: -.88	207: -.76	208: -.83	209: -.75	210: -.89
153	211: -.81	212: -.83	213: -.85	214: -.77	215: -.77
153	216: -.79	217: -.84	218: -.84	219: -.84	220: -.72
153	221: -.82	222: -.8	223: -.77	224: -.83	225: -.9
153	226: -.83	228: -.74	229: -.8	230: -.75	231: -.75
153	232: -.79	233: -.78	234: -.79	235: -.78	236: -.72
153	237: -.72	238: -.8	239: -.73	240: -.77	241: -.76
153	242: -.76	243: -.79	244: -.85	245: -.8	246: -.82
153	247: -.83	248: -.82	249: -.82		
154	1:-3.11	2: -3.1	3:-3.13	4:-3.12	5:-3.06
154	6:-3.08	7:-3.04	8:-3.08	9:-3.03	10:-3.03
154	11:-3.03	12:-3.15	13:-3.17	14:-3.17	15:-3.36
154	16:-3.25	17:-3.45	18:-3.42	19:-3.32	20:-3.24
154	21:-3.33	22:-3.14	23:-3.08	24:-3.03	25:-2.97
154	26: -.85	27: -.84	28: -.87	29: -.84	30: -.85
154	31: -.79	32: -.89	33: -.84	34: -.83	35: -.9
154	36: -.75	37: -.77	38: -.8	39: -.84	40: -.87
154	41: -.76	42: -.96	43:-1.03	44: -.9	45: -.93
154	46: -1	47: -1	48: -.83	49:-1.02	50:-1.48
154	51:-2.33	52:-1.96	53:-1.82	54:-1.99	55:-1.78
154	56:-1.75	57:-1.83	58:-1.52	59:-1.58	60:-1.04
154	61:-1.07	62:-1.04	63:-1.08	64:-1.04	65:-2.26
154	66:-2.26	67:-2.27	68:-2.33	69:-2.28	70: -.87
154	71: -.84	72: -.9	73: -.92	74: -.85	75:-2.27
154	76: -2.3	77:-2.25	78: -2.2	79:-2.14	80:-2.07
154	81:-2.17	82: -2.1	83:-2.31	84:-2.28	85:-2.42
154	86:-2.42	87:-2.36	88:-2.45	89:-2.01	90:-2.08
154	91:-2.39	92:-2.44	93:-2.24	94:-2.25	95:-2.26
154	96:-2.25	97:-2.07	98:-2.03	99:-2.18	100:-2.44

---

154	101:-2.32	102:-2.27	103:-2.03	104:-2.03	105:-2.16
154	106:-2.18	107:-2.18	108:-1.86	109:-2.07	110:-2.32
154	111:-2.4	112:-1.99	113:-2.09	114:-1.97	115:-1.74
154	116:-2.02	117:-1.97	118:-1.81	119:-3.17	120:-2.91
154	121:-2.56	122:-2.33	123:-2.55	124:-2.78	125:-2.38
154	126:-2.97	127:-2.88	128:-2.5	129:-2.72	130:-2.61
154	131:-3.36	132:-3.17	133:-2.98	134:-2.99	135:-2.77
154	136:-2.67	137:-1.96	138:-1.91	139:-1.86	140:-1.62
154	141:-1.92	142:-1.92	143:-1.87	144:-1.64	145:-1.95
154	146:-1.94	147:-1.88	148:-1.8	149:-1.51	150:-2.24
154	151:-2.39	152:-2.14	153:-2.29	154:-2.54	155:-3.28
154	156:-1.91	157:-1.89	158:-1.71	159:-2.04	160:-2.01
154	161:-1.95	162:-2.34	163:-2.65	164:-3.01	165:-2.65
154	166:-3.75	167:-1.93	168:-1.95	169:-2.19	170:-2.02
154	171:-1.77	172:-1.54	173:-1.91	174:-2.02	175:-1.88
154	176:-1.88	177:-1.8	178:-1.84	179:-1.65	180:-1.59
154	181:-1.89	182:-.66	183:-.72	184:-.82	185:-.64
154	186:-.93	187:-.73	188:-.77	189:-.77	190:-.73
154	191:-.72	192:-.69	193:-.7	194:-.66	195:-.67
154	196:-.66	197:-.64	198:-.64	199:-.72	200:-.71
154	201:-.71	202:-.72	203:-.72	204:-1.4	205:-1.3
154	206:-1.02	207:-.87	208:-1.02	209:-.87	210:-1.12
154	211:-.95	212:-.99	213:-1.05	214:-.87	215:-.9
154	216:-.93	217:-1.05	218:-1.05	219:-1.04	220:-.82
154	221:-.94	222:-.92	223:-.88	224:-1.02	225:-1.13
154	226:-1.03	228:-.84	229:-.89	230:-.83	231:-.84
154	232:-.89	233:-.85	234:-.85	235:-.84	236:-.81
154	237:-.81	238:-.87	239:-.82	240:-.84	241:-.83
154	242:-.87	243:-.85	244:-.91	245:-.87	246:-.89
154	247:-.91	248:-.9	249:-.91		
155	166:-.04				
156	1:-2.46	2:-2.47	3:-2.46	4:-2.46	5:-2.47
156	6:-2.47	7:-2.47	8:-2.47	9:-2.47	10:-2.47
156	11:-2.47	12:-2.46	13:-2.46	14:-2.46	15:-2.44
156	16:-2.45	17:-2.44	18:-2.44	19:-2.45	20:-2.45
156	21:-2.45	22:-2.46	23:-2.47	24:-2.47	25:-2.47
156	26:-3.49	27:-3.51	28:-3.47	29:-3.5	30:-3.49
156	31:-3.66	32:-3.4	33:-3.5	34:-3.53	35:-3.36
156	36:-3.79	37:-3.37	38:-3.61	39:-3.51	40:-3.45
156	41:-3.77	42:-3.27	43:-3.15	44:-3.38	45:-3.33
156	46:-3.22	47:-3.21	48:-3.55	49:-3.17	50:-2.66
156	51:-2.59	52:-2.69	53:-2.74	54:-2.68	55:-2.77
156	56:-2.78	57:-2.75	58:-2.9	59:-2.87	60:-3.07



---

156	61:-3.04	62:-3.07	63:-3.03	64:-3.08	65:-2.53
156	66:-2.53	67:-2.53	68:-2.53	69:-2.53	70:-3.43
156	71:-3.5	72:-3.37	73:-3.34	74:-3.52	75:-2.59
156	76:-2.58	77:-2.59	78:-2.6	79:-2.62	80:-2.64
156	81:-2.62	82:-2.64	83:-2.58	84:-2.59	85:-2.57
156	86:-2.56	87:-2.57	88:-2.56	89:-2.59	90:-2.65
156	91:-2.57	92:-2.56	93:-2.6	94:-2.6	95:-2.6
156	96:-2.6	97:-2.64	98:-2.66	99:-2.61	100:-2.56
156	101:-2.58	102:-2.59	103:-2.66	104:-2.65	105:-2.62
156	106:-2.61	107:-2.62	108:-2.7	109:-2.63	110:-2.58
156	111:-2.56	112:-2.67	113:-2.65	114:-2.68	115:-2.75
156	116:-2.67	117:-2.68	118:-2.72	119:-2.46	120:-2.48
156	121:-2.52	122:-2.56	123:-2.52	124:-2.5	125:-2.55
156	126:-2.47	127:-2.48	128:-2.53	129:-2.5	130:-2.51
156	131:-2.44	132:-2.46	133:-2.47	134:-2.47	135:-2.5
156	136:-2.51	137:-2.63	138:-2.65	139:-2.68	140:-2.79
156	141:-2.64	142:-2.63	143:-2.63	144:-2.69	145:-2.65
156	146:-2.66	147:-2.67	148:-2.71	149:-2.86	150:-2.57
156	151:-2.54	152:-2.58	153:-2.55	154:-2.52	155:-2.44
156	156:-2.62	157:-2.62	158:-2.65	159:-2.61	160:-2.59
156	161:-2.6	162:-2.54	163:-2.5	164:-2.46	165:-2.51
156	166:-2.42	167:-2.58	168:-2.58	169:-2.53	170:-2.56
156	171:-2.62	172:-2.71	173:-2.58	174:-2.56	175:-2.6
156	176:-2.6	177:-2.62	178:-2.6	179:-2.66	180:-2.69
156	181:-2.59	182:-4.11	183:-3.8	184:-3.47	185:-4.27
156	186:-3.25	187:-3.81	188:-3.61	189:-3.63	190:-3.75
156	191:-3.81	192:-3.93	193:-3.92	194:-4.11	195:-4.03
156	196:-4.11	197:-4.28	198:-4.31	199:-3.82	200:-3.86
156	201:-3.86	202:-3.81	203:-3.81	204:-2.82	205:-2.93
156	206:-3.17	207:-3.46	208:-3.29	209:-3.49	210:-3.15
156	211:-3.3	212:-3.27	213:-3.24	214:-3.43	215:-3.41
156	216:-3.38	217:-3.25	218:-3.24	219:-3.25	220:-3.6
156	221:-3.28	222:-3.34	223:-3.41	224:-3.27	225:-3.14
156	226:-3.27	228:-3.49	229:-3.38	230:-3.49	231:-3.5
156	232:-3.39	233:-3.42	234:-3.41	235:-3.44	236:-3.6
156	237:-3.61	238:-3.37	239:-3.57	240:-3.47	241:-3.5
156	242:-3.44	243:-3.41	244:-3.28	245:-3.36	246:-3.33
156	247:-3.3	248:-3.33	249:-3.3		
159	1:-2.44	2:-2.44	3:-2.44	4:-2.44	5:-2.44
159	6:-2.44	7:-2.44	8:-2.44	9:-2.45	10:-2.45
159	11:-2.45	12:-2.44	13:-2.44	14:-2.44	15:-2.43
159	16:-2.43	17:-2.42	18:-2.42	19:-2.43	20:-2.43
159	21:-2.43	22:-2.44	23:-2.44	24:-2.44	25:-2.45

---

159	26:-3.36	27:-3.37	28:-2.68	29:-3.36	30:-3.36
159	31:-3.51	32:-3.26	33:-3.37	34:-3.4	35:-3.24
159	36:-3.64	37:-3.24	38:-3.47	39:-3.37	40:-3.3
159	41:-3.59	42:-3.14	43:-3.04	44:-3.24	45:-3.2
159	46:-3.09	47:-3.09	48:-3.41	49:-3.07	50:-2.58
159	51:-2.53	52:-2.61	53:-2.64	54:-2.6	55:-2.66
159	56:-2.67	57:-2.65	58:-2.76	59:-2.74	60:-3.06
159	61:-3.03	62:-3.06	63:-2.78	64:-3.06	65:-2.51
159	66:-2.5	67:-2.5	68:-2.5	69:-2.5	70:-3.3
159	71:-3.36	72:-3.24	73:-3.21	74:-3.36	75:-2.53
159	76:-2.53	77:-2.53	78:-2.54	79:-2.56	80:-2.57
159	81:-2.55	82:-2.57	83:-2.53	84:-2.53	85:-2.51
159	86:-2.51	87:-2.52	88:-2.51	89:-2.53	90:-2.57
159	91:-2.51	92:-2.51	93:-2.54	94:-2.54	95:-2.54
159	96:-2.54	97:-2.57	98:-2.58	99:-2.54	100:-2.51
159	101:-2.53	102:-2.53	103:-2.58	104:-2.58	105:-2.55
159	106:-2.55	107:-2.55	108:-2.61	109:-2.56	110:-2.53
159	111:-2.51	112:-2.59	113:-2.57	114:-2.6	115:-2.64
159	116:-2.59	117:-2.59	118:-2.63	119:-2.44	120:-2.45
159	121:-2.48	122:-2.51	123:-2.48	124:-2.46	125:-2.5
159	126:-2.44	127:-2.45	128:-2.48	129:-2.46	130:-2.47
159	131:-2.43	132:-2.43	133:-2.44	134:-2.45	135:-2.46
159	136:-2.47	137:-2.57	138:-2.58	139:-2.6	140:-2.68
159	141:-2.59	142:-2.57	143:-2.59	144:-.91	145:-2.58
159	146:-2.58	147:-2.59	148:-2.62	149:-2.73	150:-2.52
159	151:-2.5	152:-2.54	153:-2.52	154:-2.48	155:-2.43
159	156:-2.58	157:-2.58	158:-2.62	159:-2.56	160:-2.56
159	161:-2.58	162:-2.51	163:-2.48	164:-2.45	165:-2.48
159	166:-2.41	167:-2.57	168:-2.57	169:-2.52	170:-2.55
159	171:-2.61	172:-2.69	173:-2.57	174:-2.55	175:-2.58
159	176:-2.57	177:-2.59	178:-2.59	179:-2.65	180:-2.67
159	181:-2.58	182:-4.07	183:-3.77	184:-3.44	185:-4.25
159	186:-3.22	187:-3.77	188:-3.58	189:-3.59	190:-3.72
159	191:-3.79	192:-3.91	193:-3.89	194:-4.1	195:-4.01
159	196:-4.09	197:-4.24	198:-4.28	199:-3.78	200:-3.83
159	201:-3.84	202:-3.78	203:-3.78	204:-2.75	205:-2.8
159	206:-3.06	207:-3.32	208:-3.1	209:-3.31	210:-2.99
159	211:-3.15	212:-3.12	213:-3.06	214:-3.3	215:-3.24
159	216:-3.19	217:-3.07	218:-3.06	219:-3.07	220:-3.43
159	221:-3.18	222:-3.22	223:-3.29	224:-3.1	225:-2.98
159	226:-3.09	228:-3.36	229:-3.25	230:-3.4	231:-3.36
159	232:-3.27	233:-3.34	234:-3.34	235:-3.36	236:-3.46
159	237:-3.45	238:-3.29	239:-3.42	240:-3.36	241:-3.41

---

159	242:-3.31	243:-3.33	244:-3.22	245:-3.29	246:-3.26
159	247:-3.22	248:-3.23	249:-3.23		
163	1: -2.5	2: -2.5	3: -2.5	4: -2.5	5:-2.51
163	6: -2.5	7:-2.51	8: -2.5	9:-2.51	10:-2.51
163	11:-2.51	12:-2.49	13:-2.49	14:-2.49	15:-2.47
163	16:-2.48	17:-2.46	18:-2.46	19:-2.47	20:-2.48
163	21:-2.47	22:-2.49	23: -2.5	24:-2.51	25:-2.52
163	26: -4	27: -4	28:-3.96	29:-3.99	30:-3.99
163	31:-4.19	32:-3.87	33:-4.01	34:-4.04	35:-3.84
163	36:-4.33	37:-3.84	38:-4.13	39:-4.01	40:-3.92
163	41:-4.33	42:-3.71	43:-3.56	44:-3.85	45:-3.78
163	46:-3.65	47:-3.65	48:-4.05	49:-3.59	50:-2.75
163	51:-2.65	52:-2.79	53:-2.84	54:-2.77	55:-2.88
163	56:-2.89	57:-2.85	58:-3.05	59:-2.99	60:-3.43
163	61:-3.39	62:-3.43	63:-3.38	64:-3.44	65:-2.65
163	66:-2.64	67:-2.64	68:-2.63	69:-2.65	70:-3.92
163	71: -4	72:-3.84	73:-3.81	74:-4.02	75:-2.67
163	76:-2.66	77:-2.67	78: -2.7	79:-2.72	80:-2.74
163	81:-2.71	82:-2.73	83:-2.66	84:-2.66	85:-2.63
163	86:-2.62	87:-2.64	88:-2.62	89:-2.67	90:-2.74
163	91:-2.63	92:-2.62	93:-2.68	94:-2.68	95:-2.67
163	96:-2.67	97:-2.74	98:-2.76	99: -2.7	100:-2.62
163	101:-2.65	102:-2.67	103:-2.76	104:-2.76	105:-2.71
163	106: -2.7	107: -2.7	108:-2.84	109:-2.73	110:-2.66
163	111:-2.63	112:-2.78	113:-2.74	114:-2.78	115:-2.91
163	116:-2.76	117:-2.78	118:-2.87	119:-2.49	120:-2.53
163	121: -2.6	122:-2.66	123:-2.61	124:-2.56	125:-2.65
163	126:-2.52	127:-2.54	128:-2.61	129:-2.57	130:-2.59
163	131:-2.47	132:-2.49	133:-2.52	134:-2.52	135:-2.56
163	136:-2.58	137:-2.78	138: -2.8	139:-2.84	140:-2.99
163	141: -2.8	142:-2.81	143: -2.8	144:-2.91	145:-2.79
163	146:-2.79	147:-2.82	148:-2.87	149:-3.08	150:-2.67
163	151:-2.62	152:-2.69	153:-2.61	154:-2.57	155:-2.46
163	156:-2.75	157:-2.78	158:-2.84	159:-2.75	160: -2.7
163	161:-2.71	162:-2.61	163:-2.55	164: -2.5	165:-2.54
163	166:-2.43	167:-2.73	168:-2.73	169:-2.63	170: -2.7
163	171:-2.78	172:-2.94	173:-2.72	174: -2.7	175:-2.76
163	176:-2.79	177:-2.81	178:-2.78	179:-2.86	180:-2.87
163	181:-2.72	182:-4.61	183:-4.35	184:-3.96	185:-4.82
163	186:-3.69	187:-4.28	188:-4.09	189:-4.14	190:-4.29
163	191:-4.32	192:-4.46	193:-4.43	194:-4.65	195:-4.56
163	196:-4.65	197:-4.79	198:-4.82	199:-4.28	200:-4.36
163	201:-4.38	202:-4.28	203:-4.28	204:-3.11	205:-3.26

---

163	206:-3.59	207:-3.93	208:-3.65	209: -4	210:-3.49
163	211:-3.76	212:-3.72	213:-3.59	214:-3.91	215: -3.9
163	216:-3.84	217:-3.62	218:-3.61	219:-3.62	220:-4.11
163	221:-3.73	222: -3.8	223:-3.89	224:-3.66	225:-3.47
163	226:-3.64	228:-3.99	229:-3.85	230: -4	231:-3.99
163	232:-3.87	233:-3.91	234:-3.91	235:-3.93	236:-4.12
163	237:-4.13	238:-3.85	239:-4.08	240:-3.96	241:-4.02
163	242:-3.93	243: -3.9	244:-3.74	245:-3.85	246:-3.81
163	247:-3.76	248:-3.81	249:-3.79		
164	1: -1.7	2:-1.69	3:-1.71	4:-1.71	5:-1.66
164	6:-1.68	7:-1.65	8:-1.67	9:-1.64	10:-1.64
164	11:-1.64	12:-1.73	13:-1.74	14:-1.75	15:-1.89
164	16: -1.8	17:-1.97	18:-1.94	19:-1.86	20: -1.8
164	21:-1.87	22:-1.73	23:-1.68	24:-1.64	25: -1.6
164	26: -.6	27: -.59	28: -.6	29: -.6	30: -.6
164	31: -.58	32: -.61	33: -.6	34: -.59	35:4.365
164	36: -.57	37: -.61	38: -.59	39: -.59	40: -.6
164	41: -.57	42: -.63	43: -.65	44: -.61	45: -.62
164	46: -.63	47: -.63	48: -.59	49: -.64	50:-1.03
164	51:-1.18	52: -.98	53: -.94	54: -1	55: -.9
164	56: -.89	57: -.92	58: -.8	59: -.82	60: -.66
164	61: -.66	62: -.66	63: -.67	64: -.66	65:-1.17
164	66:-1.18	67:-1.19	68:-1.22	69:-1.18	70: -.6
164	71: -.6	72: -.61	73: -.61	74: -.59	75:-1.15
164	76:-1.17	77:-1.14	78:-1.11	79:-1.07	80:-1.04
164	81:-1.08	82:-1.06	83:-1.17	84:-1.16	85:-1.23
164	86:-1.25	87: -1.2	88:-1.25	89:-1.15	90:-1.04
164	91:-1.22	92:-1.25	93:-1.13	94:-1.14	95:-1.14
164	96:-1.14	97:-1.04	98:-1.02	99: -1.1	100:-1.25
164	101:-1.18	102:-1.15	103:-1.01	104:-1.02	105:-1.08
164	106: -1.1	107: -1.1	108: -.94	109:-1.05	110:-1.17
164	111:-1.23	112: -.99	113:-1.05	114: -.99	115: -.88
164	116:-1.01	117: -.99	118: -.91	119:-1.74	120:-1.54
164	121: -1.3	122:-1.16	123: -1.3	124:-1.44	125:-1.19
164	126:-1.58	127:-1.52	128:-1.27	129:-1.41	130:-1.33
164	131:-1.89	132:-1.74	133: -1.6	134:-1.59	135:-1.44
164	136:-1.37	137: -.99	138: -.97	139: -.93	140: -.83
164	141: -.97	142: -.97	143: -.96	144: -.87	145: -.99
164	146: -.98	147: -.95	148: -.91	149: -.79	150:-1.15
164	151:-1.25	152:-1.11	153:-1.23	154:-1.37	155: -1.9
164	156: -.99	157: -.98	158: -.9	159:-1.03	160:-1.07
164	161:-1.04	162:-1.24	163:-1.44	164:-1.65	165:-1.47
164	166:-2.28	167:-1.01	168:-1.02	169:-1.17	170:-1.07

---

164	171: -.94	172: -.83	173:-1.02	174:-1.07	175: -.99
164	176: -.98	177: -.94	178: -.97	179: -.87	180: -.87
164	181:-1.01	182: -.56	183: -.57	184: -.59	185: -.55
164	186: -.62	187: -.57	188: -.58	189: -.58	190: -.57
164	191: -.57	192: -.56	193: -.56	194: -.56	195: -.56
164	196: -.56	197: -.55	198: -.55	199: -.57	200: -.57
164	201: -.57	202: -.57	203: -.57	204:3.278	205: -.72
164	206:2.503	207: -.6	208: -.64	209: -.6	210: -.66
164	211: -.62	212: -.63	213: -.65	214: -.6	215: -.61
164	216: -.61	217: -.64	218: -.64	219: -.64	220: -.59
164	221: -.62	222: -.61	223: -.61	224: -.64	225: -.67
164	226: -.64	228: -.6	229: -.61	230: -.59	231: -.6
164	232: -.61	233: -.6	234: -.6	235: -.6	236: -.59
164	237: -.59	238: -.61	239: -.59	240: -.6	241: -.59
164	242: -.6	243: -.6	244: -.62	245: -.61	246: -.61
164	247: -.62	248: -.61	249: -.62		
165	165: -.04				
166	1:-1.13	2:-1.12	3:-1.13	4:-1.13	5:-1.12
166	6:-1.12	7: .096	8:-1.12	9:-1.11	10:-1.11
166	11:-1.11	12:-1.13	13:-1.14	14:-1.14	15:-1.17
166	16:-1.15	17: -.82	18:-1.18	19:-1.16	20:-1.14
166	21:-1.16	22:-1.13	23:-1.12	24:-1.11	25: -1.1
166	26: -.83	27: -.96	28: -1.1	29: .705	30: -.96
166	31: -.95	32: -.96	33: -.96	34: -.45	35: 1.26
166	36: -.95	37:3.204	38: -.95	39: -.96	40:1.857
166	41: .375	42: -.96	43: -.96	44: -.01	45: -.96
166	46: -.96	47: -.96	48: .748	49:2.173	50:-1.09
166	51:-1.03	52: -1	53: -.99	54: -1	55: .127
166	56: -.99	57: -.99	58: -.98	59: -.98	60: -.96
166	61: -.82	62: -.96	63: -.96	64: -.02	65:-1.02
166	66: -.29	67:-1.02	68:-1.02	69:-1.02	70:2.488
166	71:-3.15	72: -.96	73:1.629	74: .096	75:-1.02
166	76:-1.03	77:-1.02	78:-1.02	79:-1.01	80:-1.01
166	81:-1.01	82:-1.01	83:-1.03	84:-1.02	85:-1.04
166	86:-1.04	87:-1.03	88:-1.04	89:-1.06	90:-1.01
166	91:1.496	92:-1.04	93:-1.02	94:-1.02	95:-1.02
166	96:-1.02	97:-1.01	98: -1	99:-1.01	100:-1.04
166	101:-1.03	102:-7.32	103: -1	104: -1	105:-1.01
166	106:-1.02	107:-1.02	108: -.99	109: -1	110:-1.03
166	111:-1.03	112: -1	113:-1.01	114: -1	115: -.93
166	116: -1	117: -1	118: -.99	119:-1.13	120:-1.08
166	121:-1.04	122:-1.02	123:-1.04	124:-1.07	125:-1.03
166	126: -1.1	127:-1.08	128:-1.04	129:-1.06	130:-1.05

---

166	131:-1.17	132:-1.09	133: -1.1	134: -1.1	135:-1.07
166	136:-1.05	137: -1	138: -.99	139: -.72	140: -.73
166	141: -.99	142: -.99	143: -.99	144: -.98	145: -1
166	146: -.33	147: -.99	148: -.74	149: -.97	150:-1.02
166	151:-1.03	152:-1.01	153:-1.03	154:1.007	155:-1.15
166	156: -.99	157: -.99	158: -.98	159: -1	160: -1
166	161: -1	162:-1.03	163:-1.06	164:-1.11	165:-1.07
166	166: -.3	167: -1	168: -1	169:-3.65	170: -1
166	171: -.99	172: -.98	173: -1	174: -1	175: -.99
166	176: -.99	177: -.99	178: -.99	179: -.98	180: -.98
166	181: -1	182: -.95	183: -.95	184:1.372	185: -.95
166	186: -.61	187: -.95	188: -.95	189: -.95	190: -.95
166	191: -.95	192: -.95	193: -.95	194: -.95	195: -.95
166	196: -.16	197: -.95	198: -.95	199: -.95	200: -.95
166	201: -.95	202: -.95	203: -.95	204: -.53	205: .461
166	206:2.491	207: -.96	208: -.96	209: -.96	210: -.96
166	211: -.96	212: -.96	213: -.96	214: -.96	215: -.96
166	216: -.96	217: -.96	218: -.96	219: -.96	220: -.95
166	221: -.96	222: -.96	223: -.96	224: -.96	225: -.96
166	226: -.96	228: -.53	229: -.96	230: -.96	231: -.61
166	232: .214	233: -.96	234: -.33	235: -.96	236: .115
166	237: -.95	238: -.96	239: -.87	240: .504	241: -.96
166	242: -.96	243: .581	244: -.96	245: -.96	246: -.96
166	247: -.96	248: -.96	249: -.96		
168	1:-2.42	2:-2.42	3:-2.42	4:-2.42	5:-2.42
168	6:-2.42	7:-2.43	8:-2.42	9:-2.43	10:-2.43
168	11:-2.43	12:-2.42	13:-2.42	14:-2.42	15:-2.41
168	16:-2.42	17:-2.41	18:-2.41	19:-2.41	20:-2.42
168	21:-2.41	22:-2.42	23:-2.42	24:-2.43	25:-2.43
168	26:-2.96	27:-2.97	28:-2.95	29:-2.96	30:-2.98
168	31:-3.08	32: -2.9	33:-2.99	34: -3	35:-2.87
168	36:-3.18	37:-2.89	38:-3.05	39:-2.98	40:-2.93
168	41:-3.16	42:-2.88	43:-2.81	44:-2.97	45:-2.92
168	46:-2.86	47:-2.84	48:-3.08	49:-2.81	50:-2.53
168	51:-2.49	52:-2.55	53:-2.59	54:-2.55	55: -2.6
168	56:-2.61	57:-2.59	58:-2.69	59:-2.67	60: -2.7
168	61:-2.69	62:-2.71	63:-2.69	64:-2.71	65:-2.46
168	66:-2.45	67:-2.45	68:-2.45	69:-2.46	70:-3.02
168	71:-3.05	72:-2.97	73:-2.94	74:-3.06	75:-2.49
168	76:-2.49	77:-2.49	78: -2.5	79:-2.51	80:-2.52
168	81:-2.51	82:-2.52	83:-2.49	84:-2.49	85:-2.48
168	86:-2.48	87:-2.48	88:-2.47	89:-2.49	90:-2.53
168	91:-2.48	92:-2.48	93: -2.5	94: -2.5	95: -2.5

---

168	96: -2.5	97:-2.52	98:-2.53	99: -2.5	100:-2.48
168	101:-2.49	102:-2.49	103:-2.53	104:-2.53	105:-2.51
168	106: -2.5	107:-2.51	108:-2.56	109:-2.51	110:-2.49
168	111:-2.48	112:-2.54	113:-2.52	114:-2.55	115:-2.59
168	116:-2.54	117:-2.55	118:-2.58	119:-2.42	120:-2.43
168	121:-2.46	122:-2.48	123:-2.46	124:-2.44	125:-2.47
168	126:-2.43	127:-2.43	128:-2.46	129:-2.44	130:-2.45
168	131:-2.41	132:-2.42	133:-2.42	134:-2.43	135:-2.44
168	136:-2.45	137:-2.52	138:-2.52	139:-2.55	140:-2.62
168	141:-2.52	142: -2.5	143: -2.5	144:-2.54	145:-2.52
168	146:-2.53	147:-2.54	148:-2.57	149:-2.66	150:-2.48
168	151:-2.47	152:-2.48	153:-2.46	154:-2.45	155:-2.41
168	156:-2.49	157: -2.5	158:-2.51	159: -2.5	160:-2.48
168	161:-2.48	162:-2.46	163:-2.44	164:-2.42	165:-2.44
168	166: -2.4	167:-2.47	168:-2.48	169:-2.45	170:-2.46
168	171:-2.48	172:-2.52	173:-2.47	174:-2.46	175:-2.47
168	176:-2.48	177:-2.48	178:-2.47	179: -2.5	180:-2.51
168	181:-2.47	182:-3.43	183:-3.16	184:-2.94	185:-3.55
168	186:-2.79	187:-3.17	188:-3.03	189:-3.04	190:-3.12
168	191:-3.16	192:-3.27	193:-3.25	194:-3.42	195:-3.35
168	196:-3.41	197:-3.57	198:-3.57	199:-3.21	200:-3.23
168	201:-3.22	202:-3.19	203:-3.19	204: -2.6	205:-2.67
168	206:-2.82	207:-3.02	208:-2.92	209:-3.08	210:-2.83
168	211:-2.94	212:-2.91	213:-2.89	214: -3	215:-3.02
168	216:-2.99	217: -2.9	218:-2.89	219:-2.91	220:-3.07
168	221:-2.85	222:-2.91	223:-3.02	224: -2.9	225:-2.82
168	226:-2.91	228:-2.99	229:-2.89	230:-2.96	231:-2.96
168	232:-2.89	233:-2.91	234:-2.91	235:-2.92	236:-3.06
168	237:-3.06	238:-2.88	239:-3.08	240:-2.94	241:-2.97
168	242:-2.95	243:-2.91	244:-2.82	245:-2.88	246:-2.86
168	247:-2.84	248:-2.86	249:-2.86		
169	1:-2.83	2:-2.83	3:-2.85	4:-2.81	5:-2.77
169	6:-2.77	7:-2.73	8:-2.76	9:-2.72	10:-2.72
169	11:-2.72	12:-2.86	13:-2.88	14:-2.36	15: -.8
169	16:-2.96	17:-3.16	18: -3.1	19:-3.03	20:-2.92
169	21:-3.01	22:-2.84	23:-2.78	24:-2.75	25:-2.71
169	26:-1.08	27:-1.08	28: -.95	29:-1.08	30:-1.07
169	31:-1.02	32: -.79	33:-1.07	34: .86	35: .97
169	36: -.98	37:3.938	38:-1.03	39:-1.07	40:1.268
169	41:1.148	42:-1.14	43:-1.19	44:-1.07	45:-1.11
169	46:1.076	47:-1.17	48: .891	49:3.241	50:-1.08
169	51: -.56	52:-1.53	53:-1.69	54: -.89	55:-1.64
169	56:-1.62	57:-1.68	58:-1.43	59:-1.47	60:-1.36

---

169	61:-1.39	62:-1.36	63: -1.4	64: -.17	65:-2.35
169	66:-2.37	67:-2.37	68:-2.39	69:-2.34	70:-1.05
169	71:-1.03	72: -.84	73: -.86	74:2.678	75:-2.05
169	76:-2.08	77:-2.05	78: -2	79:-1.94	80:-1.88
169	81:-1.96	82:-1.89	83:-2.08	84:-2.06	85: -2.2
169	86: -2.2	87:-2.15	88: -2.2	89:-1.08	90:-1.86
169	91:-2.19	92: .456	93:-2.03	94:-2.04	95:-2.05
169	96:-2.03	97:-1.88	98:-1.82	99: -2	100: .016
169	101:-2.11	102:-2.05	103:-1.86	104:-1.87	105:-1.97
169	106:-1.98	107:-1.97	108:-1.74	109:-1.94	110: -2.1
169	111: -.68	112:-1.83	113:-1.87	114:-1.77	115:-1.64
169	116:-1.81	117:-1.79	118:-1.68	119:-2.87	120:-2.67
169	121:-2.36	122:-2.15	123:-2.37	124:-2.51	125:-2.21
169	126:-2.73	127:-2.68	128:-2.33	129:-2.52	130:-2.42
169	131:-3.02	132:-2.86	133:-2.74	134:-2.71	135: -2.5
169	136:-2.46	137:-1.92	138:-1.89	139: .533	140:-1.56
169	141:-1.91	142:-1.93	143:-1.95	144:-1.77	145:-1.88
169	146: .701	147:-1.81	148:-1.72	149:-1.47	150:-2.15
169	151:-2.27	152:-2.16	153:-1.14	154: -1.4	155:-1.24
169	156:-2.08	157:-2.04	158:-1.91	159:-2.02	160: -2.2
169	161:-2.12	162: -2.4	163:-2.65	164:-2.92	165:-2.61
169	166:-1.47	167:-2.25	168:-2.26	169: -1.4	170:-3.61
169	171: -4.4	172:-1.87	173:-4.93	174:-2.28	175: -2.2
169	176:-2.09	177:-2.12	178:2.575	179: -2	180:-1.98
169	181:-4.74	182: -.91	183: -.99	184: -1.1	185: -.9
169	186: -1.2	187: -1	188:-1.05	189:-1.04	190: -1
169	191: -.99	192: -.96	193: -.97	194: -.93	195: -.94
169	196: -.91	197: -.9	198: -.9	199: -1	200: -.98
169	201: -.98	202: -1	203: -1	204: -.74	205:-1.37
169	206: .949	207:-1.05	208:-1.12	209:-1.03	210:-1.19
169	211:2.834	212:-1.13	213:-1.14	214:-1.05	215:-1.06
169	216:-1.07	217:-1.13	218:-1.14	219:-1.13	220:-1.02
169	221:-1.16	222: -.35	223:-1.06	224:-1.13	225: -1.2
169	226:-1.12	228:1.333	229:-139u	230: -.81	231: -.82
169	232:2.985	233: .265	234:-1.12	235: .195	236:2.726
169	237:-1.03	238: -.9	239:1.413	240:-1.09	241:1.025
169	242:-1.09	243:-1.12	244: -1.2	245:-1.14	246: -.61
169	247:-1.17	248:-1.16	249:-1.15		
178	1:-2.98	2:-2.98	3: -3	4:-2.99	5:-2.93
178	6:-2.95	7:-2.91	8:-2.97	9: -2.9	10:-2.89
178	11: -2.9	12:-2.99	13:-3.01	14:-3.01	15: -3.2
178	16:-3.09	17:-3.29	18:-3.27	19:-3.15	20:-3.08
178	21:-3.18	22:-2.99	23:-2.95	24: -2.9	25:-2.86



---

178	26:-1.12	27:-1.11	28: -.79	29:-1.12	30: -1.1
178	31:-1.01	32:-1.19	33:-1.09	34:-1.08	35:-1.21
178	36: -.95	37:-1.19	38:-1.04	39: -1.1	40:-1.15
178	41: -.96	42:-1.19	43:-1.28	44: -1.1	45:-1.14
178	46:-1.21	47:-1.24	48: -1	49:-1.28	50:-1.91
178	51:-2.17	52:-1.81	53:-1.69	54:-1.84	55:-1.64
178	56:-1.61	57:-1.68	58: -1.4	59:-1.45	60: -1.5
178	61:-1.51	62:-1.49	63:-1.53	64:-1.46	65:-2.52
178	66:-2.52	67:-2.52	68:-2.55	69:-2.52	70:-1.07
178	71:-1.04	72:-1.11	73:-1.12	74:-1.03	75:-2.15
178	76:-2.18	77:-2.15	78: -2.1	79:-2.03	80:-1.97
178	81:-2.06	82:-1.99	83:-2.18	84:-2.15	85:-2.26
178	86:-2.26	87:-2.23	88:-2.31	89:-2.18	90:-1.95
178	91:-2.25	92:-2.29	93:-2.09	94:-2.11	95:-2.11
178	96:-2.12	97:-1.97	98:-1.91	99:-2.09	100:-2.28
178	101:-2.17	102:-2.15	103:-1.92	104:-1.94	105:-2.06
178	106:-2.08	107:-2.03	108:-1.77	109:-2.03	110:-2.17
178	111:-2.28	112:-1.89	113:-1.97	114:-1.85	115:-1.67
178	116: -1.9	117:-1.86	118:-1.71	119:-3.03	120:-2.82
178	121:-2.49	122: -2.4	123:-2.62	124:-2.64	125:-2.44
178	126:-2.89	127:-2.83	128:-2.47	129:-2.67	130:-2.56
178	131:-3.21	132:-3.02	133:-2.89	134:-2.86	135:-2.64
178	136: -2.6	137:-2.02	138:-1.97	139:-1.86	140:-1.59
178	141:-1.99	142: -2.1	143:-2.15	144:-2.02	145:-1.97
178	146:-1.92	147:-1.89	148:-1.77	149:-1.48	150:-2.25
178	151:-2.39	152:-2.26	153:-2.43	154:-2.53	155:-3.22
178	156:-2.19	157:-2.16	158:-2.14	159: -2.1	160:-2.28
178	161:-2.26	162:-2.45	163:-2.68	164:-2.99	165:-2.62
178	166:-3.62	167:-2.46	168:-2.46	169:-2.62	170:-2.49
178	171:-2.34	172:-2.16	173:-2.44	174:-2.49	175:-2.46
178	176:-2.39	177:-2.43	178:-2.44	179:-2.29	180:-2.14
178	181:-2.41	182: -.81	183: -.96	184:-1.14	185: -.77
178	186:-1.33	187: -.94	188:-1.04	189:-1.03	190: -.99
178	191: -.96	192: -.89	193: -.9	194: -.82	195: -.85
178	196: -.83	197: -.76	198: -.76	199: -.89	200: -.9
178	201: -.92	202: -.92	203: -.92	204:-1.74	205:-1.54
178	206:-1.26	207:-1.04	208:-1.12	209: -.99	210:-1.23
178	211:-1.12	212:-1.14	213:-1.13	214:-1.06	215:-1.04
178	216:-1.05	217:-1.14	218:-1.14	219:-1.15	220:-1.02
178	221:-1.22	222:-1.14	223:-1.04	224:-1.13	225:-1.24
178	226:-1.12	228:-1.09	229: -1.2	230:-1.11	231:-1.11
178	232:-1.19	233:-1.15	234:-1.17	235:-1.15	236:-1.04
178	237: -1	238:-1.21	239:-1.02	240:-1.12	241: -1.1

---

178	242:-1.11	243:-1.17	244: -1.3	245:-1.21	246:-1.21
178	247:-1.25	248:-1.21	249:-1.21		
179	1:-2.39	2:-2.39	3:-2.39	4:-2.39	5:-2.39
179	6:-2.39	7:-2.39	8:-2.39	9:-2.39	10:-2.39
179	11:-2.39	12:-2.39	13:-2.39	14:-2.39	15:-2.39
179	16:-2.39	17:-2.39	18:-2.38	19:-2.39	20:-2.39
179	21:-2.39	22:-2.39	23:-2.39	24:-2.39	25:-2.39
179	26:-2.55	27:-2.57	28:-2.55	29:-2.56	30:-2.56
179	31: -2.6	32:-2.53	33:-2.56	34:-2.57	35:-2.52
179	36:-2.64	37:-2.54	38:-2.58	39:-2.56	40:-2.54
179	41:-2.64	42:-2.53	43:-2.51	44:-2.56	45:-2.54
179	46:-2.52	47:-2.52	48:-2.61	49:-2.51	50:-2.43
179	51:-2.42	52:-2.44	53:-2.45	54:-2.44	55:-2.46
179	56:-2.46	57:-2.45	58:-2.49	59:-2.47	60:-2.46
179	61:-2.46	62:-2.46	63:-2.46	64:-2.47	65: -2.4
179	66: -2.4	67: -2.4	68: -2.4	69: -2.4	70:-2.57
179	71:-2.59	72:-2.56	73:-2.56	74:-2.59	75:-2.42
179	76:-2.41	77:-2.42	78:-2.42	79:-2.42	80:-2.43
179	81:-2.42	82:-2.42	83:-2.41	84:-2.42	85:-2.41
179	86:-2.41	87:-2.41	88:-2.41	89:-2.41	90:-2.43
179	91:-2.41	92:-2.41	93:-2.42	94:-2.42	95:-2.42
179	96:-2.42	97:-2.43	98:-2.43	99:-2.42	100:-2.41
179	101:-2.41	102:-2.41	103:-2.43	104:-2.43	105:-2.42
179	106:-2.42	107:-2.42	108:-2.44	109:-2.42	110:-2.41
179	111:-2.41	112:-2.43	113:-2.43	114:-2.43	115:-2.45
179	116:-2.43	117:-2.44	118:-2.45	119:-2.39	120:-2.39
179	121: -2.4	122:-2.41	123: -2.4	124: -2.4	125: -2.4
179	126:-2.39	127: -2.4	128:-2.41	129:-2.39	130:-2.41
179	131:-2.38	132:-2.39	133: -2.4	134:-2.39	135: -2.4
179	136: -2.4	137:-2.42	138:-2.43	139:-2.44	140:-2.46
179	141:-2.42	142:-2.42	143:-2.41	144:-2.42	145:-2.43
179	146:-2.43	147:-2.44	148:-2.44	149:-2.47	150:-2.41
179	151:-2.41	152:-2.41	153: -2.4	154: -2.4	155:-2.39
179	156:-2.41	157:-2.42	158:-2.42	159:-2.42	160:-2.41
179	161:-2.41	162: -2.4	163: -2.4	164:-2.39	165: -2.4
179	166:-2.38	167: -2.4	168: -2.4	169: -2.4	170: -2.4
179	171: -2.4	172:-2.41	173: -2.4	174: -2.4	175: -2.4
179	176: -2.4	177: -2.4	178: -2.4	179:-2.41	180:-2.41
179	181: -2.4	182:-2.74	183:-2.62	184:-2.54	185: -2.8
179	186:-2.49	187:-2.63	188:-2.58	189:-2.59	190:-2.59
179	191:-2.62	192:-2.66	193:-2.65	194:-2.73	195:-2.69
179	196:-2.72	197:-2.81	198:-2.82	199:-2.67	200:-2.66
179	201:-2.64	202:-2.63	203:-2.64	204:-2.44	205:-2.46

---

179	206:-2.51	207: -2.6	208:-2.57	209:-2.63	210:-2.54
179	211:-2.55	212:-2.56	213:-2.57	214:-2.58	215:-2.62
179	216:-2.61	217:-2.55	218:-2.55	219:-2.54	220: -2.6
179	221:-2.53	222:-2.56	223: -2.6	224:-2.57	225:-2.54
179	226:-2.59	228:-2.57	229:-2.53	230:-2.56	231:-2.56
179	232:-2.53	233:-2.54	234:-2.54	235:-2.54	236:-2.59
179	237:-2.61	238:-2.53	239: -2.6	240:-2.56	241:-2.56
179	242:-2.56	243:-2.54	244: -2.5	245:-2.53	246:-2.52
179	247:-2.52	248:-2.53	249:-2.52		
182	169: -.4	170: -.09	196:-6.64	200: -.03	
183	186:-3.15				
184	1:-2.91	2: -2.9	3:-2.92	4:-2.91	5:-2.86
184	6:-2.87	7:1.042	8:-2.89	9:-2.82	10:-2.82
184	11:-2.82	12:-2.91	13:-2.93	14: .006	15:-3.11
184	16:-2.25	17:-2.84	18:-3.18	19:-3.07	20: -3
184	21:-3.09	22:-2.91	23:-2.87	24:-2.83	25:-2.79
184	26: -1.4	27:-1.39	28: -.94	29: -1.4	30:-1.38
184	31:-1.28	32: .689	33:-1.38	34:-1.36	35: -1.5
184	36:-1.21	37:-1.46	38:-1.31	39:-1.38	40:-1.43
184	41:-1.22	42:-1.36	43:-1.44	44:-1.28	45:-1.32
184	46:-1.38	47:-1.41	48:-1.18	49:-1.45	50:-1.89
184	51:-2.13	52:-1.81	53: -1.7	54:-1.83	55:-1.65
184	56:-1.63	57: -.26	58:-1.45	59:-1.49	60:-1.73
184	61:-1.75	62:-1.72	63:-1.75	64:-1.67	65:-2.49
184	66:-2.48	67:-2.48	68:-2.51	69:-2.48	70:-1.34
184	71:-1.06	72: -.85	73:-1.39	74: -.8	75:-2.12
184	76:-2.15	77:-2.11	78:-2.07	79:-2.01	80:-1.95
184	81:-2.03	82:-1.96	83:-2.14	84:-2.12	85:-2.21
184	86:-2.22	87:-2.19	88:-1.33	89:-1.65	90:-1.93
184	91:-2.21	92:-2.25	93:-2.06	94:-2.07	95:-2.08
184	96:-2.09	97:-1.95	98:-1.89	99: .792	100:-2.15
184	101:-2.14	102:-2.11	103:-1.11	104:-1.93	105:-2.04
184	106:-2.05	107: .34	108:-1.72	109:-2.01	110:-2.13
184	111:-2.22	112:-1.88	113:-1.37	114:-1.84	115:-1.34
184	116:-1.79	117:-1.85	118:-1.71	119:-2.94	120:-2.32
184	121:-1.43	122:-2.38	123: -2.6	124:-2.57	125: .911
184	126:-2.81	127:2.174	128: -2.4	129:-1.19	130:-2.49
184	131:-3.12	132: -.19	133:-2.81	134:-2.78	135:-2.57
184	136:-2.53	137: -.2	138:-1.96	139:-1.85	140:-1.61
184	141:-1.98	142: -.15	143:-2.15	144:-2.04	145:-1.95
184	146: -.36	147:-1.88	148: .129	149:1.052	150:-2.22
184	151:-2.35	152:-2.23	153: .12	154:-1.53	155:-1.85
184	156: -.2	157:-2.14	158:-2.13	159:-2.08	160:-2.26

---

184	161:-2.24	162:-2.41	163:-2.62	164: .567	165: .045
184	166: -.2	167:-2.49	168:-2.47	169:-2.59	170:-2.47
184	171:-2.42	172:-2.31	173:-2.46	174:-2.49	175:-2.49
184	176:-2.41	177: -.25	178:-2.52	179: .456	180:-2.28
184	181:-2.45	182:-1.06	183:-1.26	184:-1.37	185:-1.01
184	186: -.58	187:-1.16	188:-1.26	189:-1.24	190:-1.34
184	191:-1.24	192:-1.14	193:-1.18	194:-1.08	195:-1.12
184	196:-1.07	197: -.1	198: -.99	199:-1.12	200: -.11
184	201:-1.22	202: -.12	203: -.66	204:-1.89	205: -.17
184	206:-1.46	207:-1.19	208:-1.25	209:-1.14	210:-1.32
184	211: -.16	212: -.37	213:-1.23	214:-1.24	215:-1.18
184	216:-1.17	217:-1.29	218:-1.27	219:-1.32	220:-1.23
184	221:-1.39	222:-1.28	223:-1.18	224:-1.23	225:-1.33
184	226:-1.23	228:-1.36	229:-1.27	230: -.72	231:-1.39
184	232:-1.47	233:-1.43	234:-1.46	235:-1.44	236:-1.31
184	237:-1.27	238:-1.49	239:-1.29	240:-1.37	241:-1.37
184	242:-1.34	243:-1.13	244:-1.61	245: -.15	246:-1.44
184	247:-1.44	248:-1.36	249:-1.39		
186	1: -1.6	2: -1.6	3:-1.61	4: -1.6	5:-1.58
186	6:-1.59	7: .262	8: -1.6	9:-1.56	10:-1.56
186	11:-1.56	12: -1.6	13:-1.61	14:-1.61	15: -.17
186	16:-1.65	17:-1.73	18:-1.72	19:-1.68	20:-1.64
186	21:-1.69	22:-1.61	23:-1.59	24:-1.57	25:-1.55
186	26: -.1	27: -.92	28: -.93	29: -.93	30: -.92
186	31: -.87	32:-4.99	33: -.92	34: .023	35: -.65
186	36: -.84	37:1.637	38: -.89	39: -.92	40: .801
186	41: .53	42: -.91	43: -.95	44: -.87	45: -.89
186	46: -.15	47: -.93	48:1.754	49:-3.53	50:-1.61
186	51: -.46	52:-1.08	53:-1.03	54:-1.09	55: -.72
186	56: -.1	57: -.57	58: -.92	59: -.94	60:-1.01
186	61:-1.04	62:-1.03	63:-1.04	64:-1.01	65:-1.41
186	66: -1.4	67: -1.4	68:-1.42	69: -1.4	70: -.9
186	71: -.89	72: -.76	73:-1.12	74: .73	75:-1.23
186	76:-1.24	77:-1.22	78: -1.2	79:-1.17	80:-1.15
186	81:-1.19	82:-1.15	83:-1.24	84:-1.23	85:-1.27
186	86:-1.28	87:-1.26	88: -1.3	89: -.74	90:-1.14
186	91:-1.27	92: -.62	93: -1.2	94: -1.2	95:-1.21
186	96:-1.21	97:-1.14	98:-1.12	99: -1.2	100:1.047
186	101:-1.24	102:1.802	103:-1.13	104:-1.13	105:-1.19
186	106: -1.2	107:-1.17	108:-1.06	109:-1.17	110:-1.23
186	111:-1.28	112:-1.11	113:-1.14	114:-1.09	115: -.88
186	116:-1.11	117: -1.1	118:-1.04	119:-1.62	120:-1.53
186	121:-1.37	122:-1.38	123:-1.48	124:-1.45	125: -1.4

---

186	126:-1.56	127:-1.34	128:-1.39	129:-1.46	130:-1.41
186	131: -1.7	132:-1.62	133:-1.56	134:-1.55	135: .774
186	136:-1.43	137:-1.17	138:-1.15	139: -.23	140: -.99
186	141:-1.16	142:-1.21	143:-1.24	144: -.26	145:-1.15
186	146:-1.13	147:-1.11	148: -.08	149: -.97	150:-1.28
186	151:-1.34	152:-1.28	153: -.03	154: .275	155:-1.71
186	156:-1.26	157:-1.24	158:-1.24	159:-1.21	160: -.78
186	161:2.952	162:-1.37	163:-1.47	164:-1.41	165:-1.44
186	166:-2.14	167: -1.4	168: -1.4	169: -.95	170:-1.29
186	171:-1.36	172:-1.25	173:-1.38	174: -1.3	175:-1.41
186	176:-1.37	177:-1.13	178: .816	179:-1.32	180: -1.3
186	181:-1.38	182: -.75	183: -.73	184:-7.55	185: -.75
186	186: -.36	187: -.81	188:-1.49	189:-1.46	190:-1.84
186	191:-1.81	192: 1	193: -.82	194: -.78	195: -.79
186	196: -.76	197: -.74	198: -.74	199: -.78	200: -.78
186	201: -.83	202: -.82	203: -.8	204:-1.18	205:2.824
186	206: -.95	207: -.82	208: -.86	209: -.81	210: -.88
186	211: -.88	212: -.84	213: -.84	214: -.86	215: -.83
186	216: -.83	217: -.88	218: -.87	219: -.89	220: -.85
186	221: -.92	222: -.87	223: -.35	224: -.84	225: -.89
186	226: -.85	228: .73	229: -.75	230: -.75	231: -.76
186	232: -.22	233: -.94	234: .265	235: -.94	236: -.89
186	237: .52	238: -.83	239: -.69	240: -.41	241: -.79
186	242:1.779	243: -.95	244:-1.72	245:-2.01	246: -.87
186	247: -.92	248: -.89	249: -.79		
192	18: -.52	32:-1.36	62:-2.45	69: -4.4	90: -.27
192	121: -.05	122: -.03	128: -.01	139: -.4	140: -.02
192	149: .023	153: -.11	159:-1.39	168:-2.18	171:-2.12
192	200:-1.01	206:-1.05	207: -1.4	210:-2.08	213:-2.93
192	216:1.704	237:-1.08			
196	1:-2.16	2:-2.16	3:-2.16	4:-2.16	5:-2.15
196	6:-2.15	7:-2.14	8:-2.16	9:-2.14	10:-2.14
196	11:-2.14	12:-2.16	13:-2.16	14:-2.16	15: -2.2
196	16:-2.18	17:-2.21	18:-2.21	19:-2.19	20:-2.18
196	21:-2.19	22:-2.16	23:-2.15	24:-2.14	25:-2.13
196	26:-1.35	27:-1.34	28:-1.36	29:-1.35	30:-1.33
196	31:-1.24	32:-1.41	33:-1.33	34:-1.31	35:-1.44
196	36:-1.17	37:-1.42	38:-1.27	39:-1.33	40:-1.38
196	41:-1.18	42:-1.34	43:-1.43	44: .22	45:-1.31
196	46: -.84	47: -1.4	48:1.098	49:-1.43	50: -1.8
196	51:-1.92	52:-1.75	53:-1.69	54:-1.77	55:-1.66
196	56:-1.64	57:-1.68	58: -1.5	59:-1.53	60:-1.74
196	61:-1.69	62:-1.74	63:-1.75	64:-1.72	65:-2.04

---

196	66:-2.05	67:-2.05	68:-2.06	69:-2.04	70: -1.3
196	71:-1.27	72:-1.34	73:-1.34	74:-1.26	75:-1.91
196	76:-1.93	77:-1.91	78:-1.89	79:-1.86	80:-1.83
196	81:-1.88	82:-1.84	83:-1.93	84:-1.92	85:-1.95
196	86:-1.96	87:-1.94	88:-1.97	89:-1.93	90:-1.83
196	91:-1.95	92:-1.97	93:-1.89	94:-1.89	95: -1.9
196	96: -1.9	97:-1.83	98: -1.8	99:-1.89	100:-1.97
196	101:-1.92	102:-1.91	103:-1.81	104:-1.82	105:-1.88
196	106:-1.89	107:-1.86	108:-1.74	109:-1.86	110:-1.92
196	111:-1.96	112: -1.8	113:-1.83	114:-1.77	115:-1.67
196	116: -1.8	117:-1.78	118: -1.7	119:-2.17	120:-2.12
196	121:-2.03	122:-1.96	123:-2.04	124:-2.08	125:-1.98
196	126:-2.14	127:-2.13	128:-2.02	129:-2.08	130:-2.05
196	131: -2.2	132:-2.17	133:-2.14	134:-2.13	135:-2.07
196	136:-2.06	137:-1.86	138:-1.84	139:-1.78	140:-1.63
196	141:-1.85	142:-1.87	143:-1.88	144:-1.84	145:-1.84
196	146:-1.81	147: -1.8	148:-1.74	149:-1.55	150:-1.96
196	151:-2.01	152:-1.96	153:-2.04	154:-2.05	155:-2.21
196	156:-1.94	157:-1.93	158:-1.88	159: -1.9	160:-1.97
196	161:-1.98	162:-2.03	163:-2.11	164:-2.17	165:-2.09
196	166:-2.26	167:-2.04	168:-2.04	169: -2.1	170:-2.05
196	171:-2.05	172:-1.97	173:-2.05	174:-2.04	175:-2.04
196	176: -2	177:-2.03	178:-2.05	179:-2.03	180:-2.03
196	181:-2.07	182: -.87	183:-1.25	184:-1.45	185:-1.06
196	186:-1.59	187:-1.21	188: -1.3	189:-1.23	190:-1.36
196	191:-1.32	192:-1.22	193:-1.28	194:-1.19	195:-1.27
196	196:-1.15	197:-1.07	198:-1.04	199:-1.23	200:-1.18
196	201:-1.37	202:-1.38	203:-1.31	204:-1.74	205:-1.62
196	206: -1.4	207:-1.19	208:-1.24	209:-1.13	210:-1.31
196	211: -1.3	212:-1.25	213:-1.23	214:-1.24	215:-1.18
196	216:-1.18	217:-1.29	218:-1.27	219:-1.32	220:-1.18
196	221:-1.38	222:-1.28	223:-1.18	224:-1.23	225:-1.32
196	226:-1.23	228:-1.32	229:-1.42	230:-1.35	231:-1.35
196	232:-1.41	233:-1.39	234:-1.41	235:-1.41	236:-1.27
196	237:-1.23	238:-1.43	239:-1.24	240:-1.33	241:-1.33
196	242: -1.3	243:-1.41	244:-1.54	245:-1.45	246: -1.4
196	247:-1.42	248:-1.37	249:-1.38		
204	1:-1.03	2:-1.03	3:-1.04	4:-1.04	5:-1.03
204	6:-1.03	7: .044	8:-1.03	9:-1.03	10:-1.03
204	11:-1.03	12:-1.03	13:-1.04	14:-1.04	15:-1.06
204	16:-1.05	17: -.9	18:-1.32	19:-1.06	20:-1.05
204	21:-1.06	22:-1.04	23:-1.03	24:-1.03	25:-1.02
204	26: -.28	27: -.85	28: -.94	29: -.55	30: -.85

---

204	31: -.84	32: -.17	33: -.85	34: -.85	35: -.71
204	36: -.4	37: 2.325	38: -.57	39: -.85	40: .224
204	41: -.13	42: -.85	43: -.87	44: -.84	45: -.85
204	46: -.79	47: -.86	48: .781	49: -1.63	50: .716
204	51: -4.43	52: -2.66	53: -6.45	54: -2.38	55: -7.9
204	56: -7.63	57: -3.18	58: -.84	59: -.84	60: -.83
204	61: -.83	62: -1.06	63: -.83	64: -.57	65: -.97
204	66: -.97	67: -.97	68: -.97	69: -3.42	70: -.87
204	71: -.86	72: -.87	73: -.87	74: -.85	75: -.92
204	76: -.92	77: -.92	78: -.91	79: -.91	80: -.9
204	81: -.91	82: -.9	83: -.92	84: -2.07	85: -.93
204	86: -.73	87: -.93	88: -.94	89: -.83	90: -2.78
204	91: -.5	92: -1.29	93: -.91	94: -.91	95: -.92
204	96: -.91	97: -.9	98: -.9	99: -.9	100: -1.94
204	101: -.92	102: -.92	103: -.9	104: -.9	105: -.91
204	106: -.91	107: -.91	108: -.89	109: -.67	110: -.73
204	111: -1.07	112: -.9	113: -.11	114: -4.09	115: -.35
204	116: -.89	117: -.9	118: -.89	119: -1.08	120: -1.06
204	121: .206	122: -1.07	123: -1.08	124: -1.08	125: -.08
204	126: -1.07	127: -.07	128: -1.04	129: -1.05	130: -1.06
204	131: -1.07	132: -1.08	133: -1.07	134: -1.07	135: -1.07
204	136: -1.07	137: -.91	138: -.9	139: -1.42	140: -.86
204	141: -.4	142: -.92	143: -.92	144: -.24	145: -.91
204	146: 2.228	147: -.53	148: -.06	149: .012	150: -.93
204	151: -.93	152: -.92	153: .038	154: 1.054	155: -.25
204	156: -.9	157: .104	158: -.9	159: -3.47	160: .438
204	161: -.95	162: -.59	163: -.16	164: -5.4	165: -.96
204	166: -2.79	167: -.92	168: -.92	169: -2.79	170: -.71
204	171: -1.16	172: -.9	173: .235	174: -.92	175: -.93
204	176: -.94	177: -.93	178: -.92	179: 1.185	180: -.88
204	181: -.9	182: -.79	183: -.8	184: -.17	185: -.79
204	186: -1.04	187: -.79	188: -.8	189: -.8	190: -.8
204	191: -.79	192: .111	193: -.79	194: -.79	195: -.79
204	196: -.79	197: -.78	198: -.78	199: -.79	200: -.79
204	201: -.79	202: -.79	203: -.79	204: -.52	205: .017
204	206: -.94	207: -.68	208: -.85	209: -.82	210: -.7
204	211: -.43	212: -.63	213: -.36	214: -.84	215: -.69
204	216: -.71	217: -.88	218: -.66	219: -.89	220: -.57
204	221: -.31	222: -.63	223: .173	224: -.52	225: -.87
204	226: -.87	228: .375	229: .213	230: -.81	231: -.81
204	232: .653	233: -.82	234: .857	235: -.82	236: -.82
204	237: -4.41	238: -.82	239: -.4	240: .394	241: -.12
204	242: 1.064	243: -.83	244: -.83	245: -.29	246: -.83

---

204	247: -.82	248: -.83	249: -.7		
208	1:-2.41	2:-2.41	3:-2.41	4:-2.41	5:-2.41
208	6:-2.41	7:-2.42	8:-2.41	9:-2.42	10:-2.42
208	11:-2.42	12:-2.41	13:-2.41	14:-2.41	15:-2.41
208	16:-2.41	17:-2.4	18:-2.4	19:-2.41	20:-2.41
208	21:-2.41	22:-2.41	23:-2.41	24:-2.42	25:-2.42
208	26:-2.79	27:-2.8	28:-2.78	29:-2.79	30:-2.81
208	31:-2.88	32:-2.74	33:-2.81	34:-2.82	35:-2.75
208	36:-2.94	37:-2.75	38:-2.85	39:-2.8	40:-2.78
208	41:-2.91	42:-2.7	43:-2.65	44:-2.75	45:-2.73
208	46:-2.67	47:-2.67	48:-2.85	49:-2.67	50:-2.52
208	51:-2.48	52:-2.54	53:-2.56	54:-2.53	55:-2.57
208	56:-2.58	57:-2.56	58:-2.65	59:-2.64	60:-2.84
208	61:-2.84	62:-2.86	63:-2.83	64:-2.87	65:-2.46
208	66:-2.46	67:-2.46	68:-2.46	69:-2.46	70:-2.72
208	71:-2.75	72:-2.69	73:-2.68	74:-2.76	75:-2.48
208	76:-2.48	77:-2.48	78:-2.48	79:-2.49	80:-2.49
208	81:-2.49	82:-2.49	83:-2.48	84:-2.48	85:-2.47
208	86:-2.47	87:-2.47	88:-2.46	89:-2.48	90:-2.5
208	91:-2.47	92:-2.46	93:-2.48	94:-2.48	95:-2.48
208	96:-2.48	97:-2.49	98:-2.49	99:-2.49	100:-2.47
208	101:-2.48	102:-2.48	103:-2.5	104:-2.5	105:-2.49
208	106:-2.49	107:-2.49	108:-2.52	109:-2.5	110:-2.47
208	111:-2.47	112:-2.5	113:-2.5	114:-2.51	115:-2.52
208	116:-2.51	117:-2.5	118:-2.5	119:-2.4	120:-2.41
208	121:-2.41	122:-2.41	123:-2.4	124:-2.41	125:-2.41
208	126:-2.4	127:-2.41	128:-2.41	129:-2.41	130:-2.41
208	131:-2.4	132:-2.4	133:-2.4	134:-2.4	135:-2.41
208	136:-2.41	137:-2.5	138:-2.51	139:-2.48	140:-2.5
208	141:-2.5	142:-2.49	143:-2.49	144:-2.51	145:-2.49
208	146:-2.5	147:-2.49	148:-2.52	149:-2.51	150:-2.47
208	151:-2.46	152:-2.5	153:-2.49	154:-2.45	155:-2.41
208	156:-2.52	157:-2.51	158:-2.53	159:-2.5	160:-2.52
208	161:-2.53	162:-2.48	163:-2.45	164:-2.42	165:-2.45
208	166:-2.4	167:-2.51	168:-2.51	169:-2.49	170:-2.5
208	171:-2.55	172:-2.55	173:-2.52	174:-2.5	175:-2.5
208	176:-2.48	177:-2.51	178:-2.51	179:-2.55	180:-2.6
208	181:-2.53	182:-3.8	183:-3.34	184:-3.11	185:-3.9
208	186:-2.89	187:-3.44	188:-3.22	189:-3.2	190:-3.3
208	191:-3.42	192:-3.54	193:-3.54	194:-3.79	195:-3.7
208	196:-3.73	197:-3.96	198:-3.98	199:-3.58	200:-3.59
208	201:-3.52	202:-3.56	203:-3.53	204:-2.48	205:-2.51
208	206:-2.6	207:-2.88	208:-2.64	209:-2.82	210:-2.59



---

208	211:-2.67	212:-2.75	213:-2.69	214:-2.76	215:-2.75
208	216:-2.73	217:-2.6	218:-2.58	219:-2.59	220:-2.83
208	221:-2.75	222:-2.78	223:-2.79	224:-2.67	225:-2.57
208	226:-2.6	228:-2.83	229:-2.76	230:-2.85	231:-2.83
208	232:-2.77	233:-2.89	234:-2.87	235:-2.94	236:-2.87
208	237:-2.87	238:-2.85	239:-2.84	240:-2.85	241:-2.85
208	242:-2.8	243:-2.88	244:-2.83	245:-2.89	246:-2.87
208	247:-2.87	248:-2.85	249:-2.8		
223	1:-2.46	2:-2.46	3:-2.46	4:-2.46	5:-2.46
223	6:-2.46	7:-2.46	8:-2.46	9:-2.47	10:-2.47
223	11:-2.47	12:-2.46	13:-2.46	14:-2.46	15:-2.44
223	16:-2.45	17:-2.44	18:-2.44	19:-2.45	20:-2.45
223	21:-2.45	22:-2.46	23:-2.46	24:-2.47	25:-2.47
223	26:-2.99	27:-2.99	28:-4.22	29:-2.99	30:-2.99
223	31:-3.11	32:-2.92	33:-3	34:-3.02	35:-2.91
223	36:-3.2	37:-4.66	38:-3.07	39:-3	40:-2.95
223	41:-3.17	42:-2.88	43:-2.8	44:-2.96	45:-2.92
223	46:-2.85	47:-2.84	48:-3.09	49:-2.84	50:-2.98
223	51:-2.59	52:-2.7	53:-2.74	54:-2.69	55:-2.77
223	56:-2.78	57:-2.75	58:-2.91	59:-2.88	60:-3.05
223	61:-3.04	62:-3.06	63:-3.02	64:-3.08	65:-2.51
223	66:-2.51	67:-2.51	68:-2.51	69:-2.51	70:-2.95
223	71:-2.99	72:-2.9	73:-2.89	74:-3.01	75:-2.59
223	76:-2.59	77:-2.6	78:-2.61	79:-2.62	80:-2.62
223	81:-2.61	82:-2.62	83:-2.59	84:-2.59	85:-2.57
223	86:-2.57	87:-2.58	88:-2.56	89:-2.59	90:-2.63
223	91:-2.57	92:-2.57	93:-2.6	94:-2.6	95:-2.6
223	96:-2.6	97:-2.62	98:-2.63	99:-2.61	100:-2.57
223	101:-2.59	102:-2.59	103:-2.63	104:-2.64	105:-2.62
223	106:-2.61	107:-2.62	108:-2.67	109:-2.62	110:-2.59
223	111:-2.57	112:-2.63	113:-2.63	114:-2.66	115:-2.69
223	116:-2.65	117:-2.64	118:-2.67	119:-2.44	120:-2.45
223	121:-2.48	122:-2.48	123:-2.46	124:-2.47	125:-2.47
223	126:-2.45	127:-2.45	128:-2.48	129:-2.46	130:-2.47
223	131:-2.44	132:-2.44	133:-2.45	134:-2.45	135:-2.47
223	136:-2.47	137:-2.61	138:-2.62	139:-2.61	140:-2.68
223	141:-2.62	142:-2.57	143:-2.57	144:-2.6	145:-2.62
223	146:-2.64	147:-2.61	148:-2.67	149:-2.7	150:-2.57
223	151:-2.54	152:-2.57	153:-2.57	154:-2.52	155:-2.45
223	156:-2.61	157:-2.6	158:-2.61	159:-2.6	160:-2.6
223	161:-2.62	162:-2.55	163:-2.51	164:-2.47	165:-2.52
223	166:-2.42	167:-2.59	168:-2.59	169:-2.55	170:-2.58
223	171:-2.65	172:-2.64	173:-2.61	174:-2.57	175:-2.57

223	176:-2.55	177:-2.57	178:-2.59	179:-2.64	180:-2.72
223	181:-2.62	182:-4.15	183:-3.63	184:-3.37	185:-4.27
223	186:-3.09	187:-3.75	188:-3.5	189:-3.48	190:-3.58
223	191:-3.73	192:-3.86	193:-3.86	194:-4.14	195:-4.04
223	196:-4.1	197:-4.33	198:-4.35	199:-3.94	200:-3.89
223	201:-3.83	202:-3.88	203:-3.85	204:-2.58	205:-2.65
223	206:-2.79	207:-3.14	208:-2.91	209:-3.1	210:-2.86
223	211:-2.9	212:-3	213:-2.98	214:-2.97	215:-3.01
223	216:-3.01	217:-2.87	218:-2.87	219:-2.86	220:-3.07
223	221:-2.92	222:-2.99	223:-3.07	224:-2.95	225:-2.82
223	226:-2.94	228:-3.04	229:-2.95	230:-3.07	231:-3.04
223	232:-2.96	233:-3.1	234:-3.09	235:-3.16	236:-3.07
223	237:-3.09	238:-3.06	239:-3.04	240:-3.06	241:-3.07
223	242:-3.01	243:-3.1	244:-3.02	245:-3.1	246:-3.06
223	247:-3.06	248:-3.04	249:-2.98		
228	28:-4.68				
229	1:-2.44	2:-2.45	3:-2.46	4:-2.47	5:-2.43
229	6:-2.44	7:-2.41	8:-2.43	9:-2.39	10:-2.39
229	11:-2.4	12:-2.44	13:-2.47	14:-2.48	15:-2.62
229	16:-2.53	17:-2.71	18:-2.69	19:-2.59	20:-2.52
229	21:-2.6	22:-2.46	23:-2.43	24:-2.4	25:-2.38
229	26:-1.44	27:-1.43	28:-1.45	29:-1.44	30:-1.42
229	31:-1.31	32:-1.52	33:-1.41	34:-1.4	35:-1.54
229	36:-1.24	37:1.277	38:-1.34	39:-1.41	40:-1.47
229	41:-1.26	42:-1.33	43:-1.44	44:-1.25	45:-1.29
229	46:-1.35	47:-1.4	48:-.77	49:-1.43	50:-1.55
229	51:-.407	52:-1.48	53:-1.4	54:-1.5	55:-1.37
229	56:-1.35	57:-1.39	58:-1.22	59:-1.24	60:-1.28
229	61:-1.29	62:-1.27	63:-1.29	64:-1.24	65:-2.09
229	66:-2.1	67:-2.09	68:-2.1	69:-2.02	70:-1.39
229	71:-1.36	72:-1.44	73:-1.44	74:-1.35	75:-1.73
229	76:-1.74	77:-1.72	78:-1.69	79:-1.67	80:-1.65
229	81:-1.68	82:-1.64	83:-1.76	84:-1.74	85:-1.82
229	86:-1.82	87:-1.78	88:-1.86	89:-1.75	90:-1.57
229	91:-1.79	92:-.331	93:-1.7	94:-1.71	95:-1.72
229	96:-1.71	97:-1.64	98:-1.63	99:-1.69	100:-.62
229	101:-1.75	102:-1.73	103:-1.63	104:-1.61	105:-1.67
229	106:-1.68	107:-1.66	108:-1.55	109:-.12	110:-1.75
229	111:-1.69	112:-1.62	113:-1.63	114:-1.55	115:-1.51
229	116:-1.58	117:-1.59	118:-1.53	119:-2.68	120:-2.53
229	121:-2.38	122:-2.37	123:-2.51	124:-2.4	125:-2.37
229	126:-2.59	127:-2.54	128:-2.32	129:-2.43	130:-2.39
229	131:-2.68	132:-2.66	133:-2.59	134:-2.56	135:-2.36

---

229	136:-2.33	137: -1.7	138:-1.66	139:-1.69	140:-1.53
229	141:-1.68	142:-1.81	143:-1.82	144:-1.75	145:-1.68
229	146:-1.62	147: -1.7	148:-1.55	149:-1.48	150:-1.83
229	151:-1.92	152:-1.81	153: -1.3	154:-1.59	155:-2.57
229	156: -1.7	157:-1.73	158: -1.7	159:-1.72	160:-1.75
229	161:-1.72	162:-1.89	163:-2.08	164:-2.38	165:-2.02
229	166:-2.97	167:-1.92	168:-1.92	169:-2.01	170:-1.92
229	171: -.58	172:-1.86	173:-1.87	174:-1.97	175:-1.99
229	176:-1.98	177:-1.99	178: .185	179:-1.84	180:-1.66
229	181:-1.82	182: -.89	183:-1.03	184:-1.14	185: -.88
229	186: -.98	187: -.96	188:-1.03	189:-1.04	190:-1.05
229	191:-1.01	192: -.95	193: -.97	194: -.92	195: -.93
229	196: -.91	197: -.87	198: -.86	199: -.92	200: -.92
229	201: -.98	202: -.97	203: -.94	204:2.012	205:-1.74
229	206: -.87	207: -1.1	208:-1.24	209:-1.11	210:-1.28
229	211: -.23	212:-1.16	213:-1.17	214:-1.27	215:-1.17
229	216:-1.16	217:-1.31	218:-1.29	219:-1.38	220:-1.23
229	221:-1.32	222:-1.24	223:-1.16	224:-1.18	225:-1.31
229	226:-1.29	228:-1.35	229:-1.45	230:-1.35	231:-1.36
229	232:-1.45	233:-1.27	234:-1.35	235:-1.26	236:-1.32
229	237:-1.26	238:-1.39	239:-1.32	240: -.97	241:-1.32
229	242:-1.31	243:-1.34	244:-1.39	245:-1.27	246:-1.27
229	247:-1.22	248: -1.2	249: -1.3		
235	243: -.04				
236	1:-2.43	2:-2.43	3:-2.43	4:-2.43	5:-2.43
236	6:-2.43	7:-2.43	8:-2.43	9:-2.43	10:-2.43
236	11:-2.43	12:-2.43	13:-2.43	14:-2.43	15:-2.42
236	16:-2.42	17:-2.41	18:-2.41	19:-2.42	20:-2.42
236	21:-2.42	22:-2.43	23:-2.43	24:-2.43	25:-2.43
236	26:-2.59	27: -2.6	28:-3.14	29:-2.59	30: -2.6
236	31:-2.66	32:-2.57	33:-2.61	34:-2.61	35:-2.56
236	36: -2.7	37:-2.58	38:-2.64	39: -2.6	40:-2.59
236	41:-2.68	42:-2.63	43:-2.59	44:-2.69	45:-2.66
236	46:-2.62	47: -2.6	48:-2.77	49:-2.61	50:-2.56
236	51:-2.51	52:-2.58	53:-2.62	54:-2.57	55:-2.63
236	56:-2.64	57:-2.62	58:-2.73	59:-2.71	60: -2.7
236	61:-2.69	62: -2.7	63:-2.69	64:-2.73	65:-2.46
236	66:-2.46	67:-2.46	68:-2.46	69:-2.46	70: -2.6
236	71:-2.62	72:-2.58	73:-2.58	74:-2.63	75:-2.51
236	76:-2.51	77:-2.51	78:-2.52	79:-2.53	80:-2.53
236	81:-2.52	82:-2.53	83:-2.51	84:-2.51	85: -2.5
236	86:-2.49	87: -2.5	88:-2.49	89:-2.51	90:-2.54
236	91: -2.5	92:-2.49	93:-2.52	94:-2.52	95:-2.52

---

236	96:-2.52	97:-2.53	98:-2.54	99:-2.52	100: -2.5
236	101:-2.51	102:-2.51	103:-2.54	104:-2.54	105:-2.53
236	106:-2.52	107:-2.53	108:-2.56	109:-2.53	110:-2.51
236	111:-2.49	112:-2.54	113:-2.54	114:-2.56	115:-2.57
236	116:-2.55	117:-2.55	118:-2.56	119:-2.41	120:-2.42
236	121:-2.43	122:-2.43	123:-2.42	124:-2.43	125:-2.43
236	126:-2.42	127:-2.42	128:-2.43	129:-2.43	130:-2.43
236	131:-2.41	132:-2.41	133:-2.42	134:-2.42	135:-2.43
236	136:-2.43	137:-2.52	138:-2.53	139:-2.52	140:-2.56
236	141:-2.52	142: -2.5	143: -2.5	144:-2.51	145:-2.53
236	146:-2.54	147:-2.52	148:-2.56	149:-2.57	150:-2.49
236	151:-2.48	152: -2.5	153: -2.5	154:-2.46	155:-2.42
236	156:-2.52	157:-2.51	158:-2.52	159:-2.52	160:-2.52
236	161:-2.52	162:-2.49	163:-2.46	164:-2.43	165:-2.47
236	166: -2.4	167:-2.49	168:-2.48	169:-2.47	170:-2.48
236	171:-2.51	172:-2.49	173:-2.49	174:-2.48	175:-2.47
236	176:-2.47	177:-2.47	178:-2.48	179: -2.5	180:-2.54
236	181: -2.5	182:-3.44	183:-2.98	184:-2.82	185:-3.53
236	186:-2.67	187:-3.18	188:-2.99	189:-2.97	190:-2.95
236	191:-3.04	192:-3.18	193:-3.13	194:-3.33	195:-3.25
236	196:-3.37	197:-3.58	198:-3.63	199:-3.29	200: -3.3
236	201: -3.1	202:-3.14	203:-3.23	204:-2.47	205: -2.5
236	206:-2.56	207:-2.86	208:-2.71	209:-2.81	210:-2.67
236	211:-2.65	212:-2.78	213:-2.77	214:-2.67	215:-2.75
236	216:-2.76	217:-2.64	218:-2.66	219:-2.61	220: -2.7
236	221:-2.66	222:-2.71	223:-2.76	224:-2.75	225:-2.65
236	226:-2.66	228:-2.64	229:-2.59	230:-2.65	231:-2.64
236	232:-2.59	233:-2.69	234:-2.65	235:-2.71	236:-2.67
236	237:-2.69	238:-2.64	239:-2.65	240:-2.69	241:-2.67
236	242:-2.67	243:-2.66	244:-2.64	245: -2.7	246: -2.7
236	247:-2.74	248:-2.75	249:-2.68		
239	1:-3.59	2: -3.6	3:-3.62	4:-3.63	5:-3.58
239	6: -3.6	7:-3.56	8:-3.58	9:-3.54	10:-3.53
239	11:-3.54	12: -3.6	13:-3.63	14:-3.64	15: -3.8
239	16: -3.7	17: -3.9	18:-3.88	19:-3.76	20:-3.69
239	21:-3.78	22:-3.62	23:-3.59	24:-3.55	25:-3.53
239	26:-2.26	27:-2.24	28:-2.29	29:-2.26	30:-2.23
239	31:-2.05	32:-2.39	33:-2.21	34:-2.21	35:-2.41
239	36:-1.92	37:-2.35	38:-2.11	39:-2.23	40: -2.3
239	41:-1.98	42:-2.12	43: -2.3	44:-1.94	45:-2.04
239	46:-2.17	47:-2.23	48:-1.74	49:-2.22	50:-2.41
239	51: -2.7	52:-2.31	53:-2.17	54:-2.34	55:-2.11
239	56:-2.08	57:-2.15	58:-1.83	59:-1.87	60:-1.82

---

239	61:-1.84	62:-1.81	63:-1.84	64:-1.75	65:-3.15
239	66:-3.17	67:-3.15	68:-3.17	69:-3.16	70:-2.28
239	71:-2.22	72:-2.37	73:-2.37	74:-2.19	75:-2.69
239	76:-2.7	77:-2.67	78:-2.63	79:-2.6	80:-2.56
239	81:-2.61	82:-2.56	83:-2.72	84:-2.7	85:-2.81
239	86:-2.82	87:-2.76	88:-2.86	89:-2.71	90:-2.53
239	91:-2.78	92:-2.82	93:-2.64	94:-2.66	95:-2.66
239	96:-2.66	97:-2.56	98:-2.53	99:-2.62	100:-2.81
239	101:-2.72	102:-2.69	103:-2.54	104:-2.51	105:-2.6
239	106:-2.61	107:-2.58	108:-2.42	109:-2.57	110:-2.72
239	111:-2.82	112:-2.53	113:-2.54	114:-2.41	115:-2.35
239	116:-2.46	117:-2.48	118:-2.39	119:-3.88	120:-3.7
239	121:-3.73	122:-3.72	123:-3.77	124:-3.75	125:-3.72
239	126:-3.77	127:-3.71	128:-3.51	129:-3.65	130:-3.6
239	131:-3.87	132:-3.86	133:-3.77	134:-3.74	135:-3.71
239	136:-3.67	137:-2.65	138:-2.59	139:-2.63	140:-2.44
239	141:-2.61	142:-2.81	143:-2.79	144:-2.7	145:-2.61
239	146:-2.53	147:-2.64	148:-2.42	149:-2.36	150:-2.82
239	151:-2.95	152:-2.79	153:-2.79	154:-3.09	155:-3.74
239	156:-2.63	157:-2.68	158:-2.62	159:-2.67	160:-2.64
239	161:-2.52	162:-2.88	163:-3.14	164:-3.51	165:-3.07
239	166:-4.19	167:-2.79	168:-2.8	169:-2.91	170:-2.8
239	171:-2.58	172:-2.73	173:-2.73	174:-2.86	175:-2.89
239	176:-3.04	177:-2.99	178:-2.86	179:-2.7	180:-2.44
239	181:-2.66	182:-.96	183:-1.33	184:-1.57	185:-.91
239	186:-1.9	187:-1.13	188:-1.31	189:-1.34	190:-1.37
239	191:-1.26	192:-1.13	193:-1.17	194:-1.02	195:-1.07
239	196:-1	197:-.89	198:-.87	199:-1.04	200:-1.04
239	201:-1.19	202:-1.16	203:-1.09	204:-3.19	205:-2.87
239	206:-2.5	207:-1.57	208:-1.91	209:-1.66	210:-2
239	211:-2.08	212:-1.71	213:-1.75	214:-2	215:-1.79
239	216:-1.75	217:-2.18	218:-2.14	219:-2.3	220:-1.92
239	221:-2.01	222:-1.87	223:-1.77	224:-1.8	225:-2.08
239	226:-2.14	228:-2.08	229:-2.25	230:-2.02	231:-2.06
239	232:-2.23	233:-1.85	234:-2	235:-1.82	236:-2.03
239	237:-1.96	238:-2.04	239:-2.07	240:-1.92	241:-1.96
239	242:-1.99	243:-1.98	244:-2.04	245:-1.84	246:-1.83
239	247:-1.77	248:-1.78	249:-1.96		
241	1:-2.15	2:-2.15	3:-2.15	4:-2.16	5:-2.14
241	6:-2.15	7:-2.14	8:-2.15	9:-2.14	10:-2.14
241	11:-2.14	12:-2.15	13:-2.15	14:-2.16	15:-2.19
241	16:-2.17	17:-2.2	18:-2.2	19:-2.18	20:-2.17
241	21:-2.18	22:-2.15	23:-2.15	24:-2.14	25:-2.13

---

241	26:-1.63	27:-1.62	28:-1.64	29:-1.63	30:-1.61
241	31:-1.51	32:-1.69	33:-1.6	34:-1.59	35:-1.71
241	36:-1.44	37:-1.69	38:-1.54	39:-1.6	40:-1.66
241	41:-1.45	42:-1.59	43:-1.66	44:-1.5	45:-1.55
241	46:-1.61	47:-1.63	48:-1.4	49:-1.67	50:-1.77
241	51:-1.89	52:-1.72	53:-1.66	54:-1.74	55:-1.63
241	56:-1.61	57:-1.65	58:-1.47	59:-1.49	60:-1.54
241	61:-1.55	62:-1.54	63:-1.56	64:-1.5	65:-2.04
241	66:-2.05	67:-2.04	68:-2.05	69:-2.05	70:-1.58
241	71:-1.55	72:-1.62	73:-1.63	74:-1.54	75:-1.89
241	76:-1.89	77:-1.88	78:-1.87	79:-1.85	80:-1.84
241	81:-1.86	82:-1.84	83:-1.9	84:-1.89	85:-1.93
241	86:-1.94	87:-1.91	88:-1.95	89:-1.9	90:-1.82
241	91:-1.92	92:-1.94	93:-1.87	94:-1.87	95:-1.88
241	96:-1.88	97:-1.84	98:-1.83	99:-1.86	100:-1.93
241	101:-1.9	102:-1.89	103:-1.83	104:-1.81	105:-1.85
241	106:-1.86	107:-1.85	108:-1.77	109:-1.84	110:-1.9
241	111:-1.94	112:-1.82	113:-1.83	114:-1.77	115:-1.74
241	116:-1.8	117:-1.8	118:-1.76	119:-2.2	120:-2.17
241	121:-2.11	122:-2.11	123:-2.16	124:-2.13	125:-2.12
241	126:-2.18	127:-2.17	128:-2.12	129:-2.15	130:-2.13
241	131:-2.2	132:-2.19	133:-2.18	134:-2.18	135:-2.13
241	136:-2.12	137:-1.87	138:-1.85	139:-1.86	140:-1.76
241	141:-1.86	142:-1.93	143:-1.93	144:-1.9	145:-1.85
241	146:-1.82	147:-1.87	148:-1.78	149:-1.72	150:-1.94
241	151:-1.98	152:-1.92	153:-1.96	154:-2.02	155:-2.18
241	156:-1.89	157:-1.89	158:-1.89	159:-1.88	160:-1.92
241	161:-1.9	162:-1.98	163:-2.05	164:-2.13	165:-2.02
241	166:-2.24	167:-1.99	168:-2	169:-2.03	170:-2
241	171:-1.93	172:-1.96	173:-1.97	174:-2.01	175:-2.02
241	176:-2.03	177:-2.02	178:-2.01	179:-1.95	180:-1.85
241	181:-1.95	182:-.92	183:-1.21	184:-1.38	185:-.89
241	186:-1.58	187:-1.06	188:-1.2	189:-1.22	190:-1.25
241	191:-1.16	192:-1.06	193:-1.1	194:-.98	195:-1.02
241	196:-.96	197:-.86	198:-.85	199:-1	200:-.99
241	201:-1.12	202:-1.09	203:-1.04	204:-1.95	205:-1.83
241	206:-1.69	207:-1.31	208:-1.49	209:-1.33	210:-1.54
241	211:-1.53	212:-1.4	213:-1.41	214:-1.5	215:-1.41
241	216:-1.39	217:-1.53	218:-1.52	219:-1.57	220:-1.47
241	221:-1.58	222:-1.49	223:-1.4	224:-1.43	225:-1.57
241	226:-1.48	228:-1.57	229:-1.68	230:-1.57	231:-1.58
241	232:-1.67	233:-1.54	234:-1.59	235:-1.51	236:-1.53
241	237:-1.49	238:-1.62	239:-1.52	240:-1.53	241:-1.52

---

241	242:-1.55	243:-1.57	244:-1.64	245:-1.54	246:-1.53
241	247:-1.48	248:-1.45	249:-1.57		
242	1:-4.53	2:-4.54	3:-4.55	4:-4.57	5:-4.51
242	6:-4.54	7:-4.49	8:-4.52	9:-4.48	10:-4.46
242	11:-4.48	12:-4.54	13:-4.57	14:-4.58	15:-4.75
242	16:-4.64	17:-4.84	18:-4.82	19:-4.71	20:-4.63
242	21:-4.72	22:-4.55	23:-4.52	24:-4.49	25:-4.46
242	26:-2.78	27:-2.76	28:-2.8	29:-2.78	30:-2.76
242	31:-2.55	32:-2.91	33:-2.74	34:-2.71	35:-2.96
242	36:-2.4	37:-2.93	38:-2.61	39:-2.74	40:-2.84
242	41:-2.43	42:-2.83	43:-3	44:-2.65	45:-2.74
242	46:-2.88	47:-2.92	48:-2.43	49:-2.96	50:-3.28
242	51:-3.6	52:-3.16	53:-3.01	54:-3.21	55:-2.94
242	56:-2.9	57:-2.99	58:-2.61	59:-2.67	60:-2.58
242	61:-2.6	62:-2.57	63:-2.6	64:-2.54	65:-4.07
242	66:-4.09	67:-4.08	68:-4.09	69:-4.09	70:-2.78
242	71:-2.71	72:-2.86	73:-2.87	74:-2.7	75:-3.58
242	76:-3.59	77:-3.56	78:-3.52	79:-3.48	80:-3.44
242	81:-3.49	82:-3.44	83:-3.62	84:-3.59	85:-3.71
242	86:-3.72	87:-3.66	88:-3.77	89:-3.6	90:-3.4
242	91:-3.67	92:-3.72	93:-3.53	94:-3.55	95:-3.56
242	96:-3.55	97:-3.44	98:-3.41	99:-3.51	100:-3.71
242	101:-3.61	102:-3.58	103:-3.42	104:-3.38	105:-3.48
242	106:-3.5	107:-3.46	108:-3.28	109:-3.45	110:-3.62
242	111:-3.72	112:-3.41	113:-3.42	114:-3.28	115:-3.21
242	116:-3.34	117:-3.36	118:-3.25	119:-4.82	120:-4.64
242	121:-4.37	122:-4.36	123:-4.61	124:-4.44	125:-4.4
242	126:-4.71	127:-4.64	128:-4.38	129:-4.52	130:-4.47
242	131:-4.83	132:-4.8	133:-4.71	134:-4.68	135:-4.43
242	136:-4.39	137:-3.53	138:-3.46	139:-3.51	140:-3.25
242	141:-3.49	142:-3.69	143:-3.69	144:-3.59	145:-3.49
242	146:-3.4	147:-3.52	148:-3.29	149:-3.16	150:-3.72
242	151:-3.85	152:-3.69	153:-3.7	154:-4.01	155:-4.69
242	156:-3.52	157:-3.57	158:-3.53	159:-3.55	160:-3.53
242	161:-3.51	162:-3.79	163:-4.07	164:-4.46	165:-4
242	166:-5.14	167:-3.79	168:-3.8	169:-3.93	170:-3.8
242	171:-3.53	172:-3.66	173:-3.72	174:-3.86	175:-3.89
242	176:-3.95	177:-3.9	178:-3.81	179:-3.63	180:-3.28
242	181:-3.65	182:-1.39	183:-1.94	184:-2.25	185:-1.32
242	186:-2.66	187:-1.66	188:-1.95	189:-1.95	190:-2
242	191:-1.85	192:-1.66	193:-1.72	194:-1.5	195:-1.58
242	196:-1.46	197:-1.27	198:-1.24	199:-1.53	200:-1.58
242	201:-1.76	202:-1.71	203:-1.61	204:-3.74	205:-3.46

---

242	206:-3.05	207:-2.27	208:-2.64	209:-2.32	210:-2.74
242	211:-2.73	212:-2.46	213:-2.49	214:-2.65	215:-2.47
242	216:-2.44	217:-2.72	218:-2.71	219: -2.8	220:-2.55
242	221:-2.78	222:-2.62	223:-2.45	224:-2.52	225:-2.82
242	226:-2.62	228:-2.71	229:-2.91	230:-2.68	231:-2.73
242	232:-2.88	233:-2.62	234:-2.68	235:-2.53	236: -2.6
242	237:-2.56	238:-2.73	239:-2.64	240:-2.62	241:-2.65
242	242:-2.64	243:-2.65	244:-2.79	245: -2.6	246: -2.6
242	247:-2.54	248:-2.53	249:-2.71		
245	245: -.04				



## D. 보정된 품목별 P/C 결과

### 가. 컨테이너

#### 1) 도로 P/C

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	-	408	-	36	-	-	-	-	0	1	-	-	-	26	-	-	-	470
부산	671	11,250	837	1,797	409	252	3,444	252	10,248	119	2,326	1,739	792	342	5,248	6,697	-	46,422
대구	-	1,419	-	254	-	-	-	-	13	0	-	-	25	5	39	42	-	1,798
인천	583	2,240	40	9,771	14	20	26	2	9,353	73	115	552	112	597	59	28	-	23,586
광주	-	1,358	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2,850	-	-	-	4,214
대전	-	828	-	90	-	-	-	-	4	-	-	-	-	38	-	-	-	960
울산	0	8,393	2	52	-	-	3,878	-	50	0	-	-	-	10	33	1	-	12,420
세종	-	194	-	4	-	-	-	-	26	-	-	-	-	108	-	-	-	332
경기	16	10,812	7	6,187	76	8	162	15	4,699	9	95	464	42	714	277	33	-	23,616
강원	-	393	-	31	-	-	0	-	29	1	-	0	0	6	0	0	-	461
충북	-	1,686	-	43	-	-	-	-	91	0	-	-	-	122	-	0	-	1,943
충남	-	2,777	-	567	-	-	-	-	943	0	-	313	70	287	0	0	-	4,956
전북	1	1,269	7	350	1	3	1	-	56	1	2	11	733	2,165	5	3	-	4,609
전남	106	776	27	116	531	34	3	492	1,471	6	665	228	1,427	10,745	155	288	-	17,069
경북	-	9,287	-	201	-	0	5	-	72	1	0	-	-	89	503	464	-	10,621
경남	-	11,476	0	114	-	0	1	-	4	0	0	-	-	93	229	17	-	11,933
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	1,377	64,565	919	19,614	1,030	318	7,520	761	27,062	212	3,203	3,307	3,203	18,198	6,548	7,573	-	165,410

#### 2) 철도 P/C

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산	-	-	-	59	-	-	-	-	12	-	-	0	1	-	121	1	-	194
대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
세종	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	-	88	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	88
강원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
충북	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
충남	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
전북	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
전남	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경북	-	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132
경남	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	261	-	59	-	-	-	-	12	-	-	0	1	-	121	1	-	455

## 나. 양회

## 1) 도로 P/C

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	10	0	0	2	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	-	18
부산	7	113	2	3	1	1	11	0	13	3	2	5	2	3	12	29	-	206
대구	67	22	245	27	5	18	25	2	130	27	26	52	18	16	194	67	-	941
인천	203	0	0	315	1	0	0	0	1,028	1	1	4	0	0	0	0	-	1,555
광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전	1	0	0	0	0	4	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	-	11
울산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
세종	38	1	1	16	1	13	1	12	85	7	28	68	6	2	6	2	-	286
경기	37	1	0	15	0	1	0	0	100	3	2	7	1	0	1	0	-	167
강원	320	12	15	113	4	28	16	5	1,117	878	237	283	18	50	410	20	-	3,528
충북	829	17	168	272	7	100	23	996	3,089	463	658	421	41	19	511	40	-	7,654
충남	51	1	1	23	1	15	1	3	113	8	13	122	14	3	6	3	-	378
전북	5	0	0	2	1	1	0	0	9	1	1	6	20	2	1	1	-	52
전남	47	12	4	20	27	11	8	1	92	16	12	45	34	545	23	100	-	998
경북	115	152	96	46	7	22	160	3	220	86	38	73	22	19	1,584	134	-	2,778
경남	47	137	15	19	6	11	46	1	92	20	16	35	17	25	79	305	-	870
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	1,776	468	547	873	61	226	291	1,025	6,096	1,514	1,035	1,123	193	686	2,829	702	-	19,442

## 2) 철도 P/C

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
세종	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
강원	284	1	20	52	14	68	1	121	2,099	18	1,306	362	250	25	335	14	-	4,970
충북	1,563	30	369	259	4	783	11	74	3,635	52	624	742	150	-	704	157	-	9,156
충남	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전남	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경남	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	1,846	31	389	311	18	851	13	196	5,733	70	1,929	1,104	401	25	1,039	172	-	14,126

## 다. 석탄

## 1) 도로 P/C

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천	-	-	-	13,063	-	-	-	-	-	-	306	195	-	-	-	-	-	13,563
광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산	41	162	387	-	22	26	1,144	14	32	418	583	442	20	22	68	12	-	3,393
세종	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	6,611	-	-	-	-	-	6,621
강원	97	11	-	-	23	51	-	32	78	8,098	985	735	28	11	143	23	-	10,314
충북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
충남	-	-	-	-	-	-	-	-	276	-	-	43,281	-	-	-	-	-	43,558
전북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전남	9	4	-	-	29	11	-	5	6	76	109	533	232	24,053	37	8	-	25,113
경북	-	0	-	-	9	6	-	-	13	-	833	389	2	-	15,033	1	-	16,285
경남	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,216	-	26,217
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	147	186	387	13,063	84	93	1,144	51	416	8,592	2,816	52,186	283	24,086	15,282	26,259	-	145,073

## 2) 철도 P/C

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	169	139	-	-	-	-	-	353
광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
세종	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
강원	43	21	-	-	28	33	-	4	23	953	362	121	34	-	157	11	-	1,789
충북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
충남	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전남	-	2	-	-	8	0	-	3	-	-	9	691	7	-	48	4	-	773
경북	10	-	-	-	14	2	-	1	3	-	1,188	147	7	-	-	1	-	1,373
경남	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	53	23	-	-	50	35	-	9	26	997	1,728	1,098	48	-	204	16	-	4,288

## 라. 철강

## 1) 도로 P/C

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산	36	2,028	80	166	73	8	256	2	387	18	45	137	95	225	411	711	-	4,676
대구	5	14	201	9	3	2	14	0	28	2	6	8	3	31	118	39	-	485
인천	120	235	39	2,192	59	30	38	15	607	40	89	168	48	65	153	77	-	3,973
광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산	22	297	37	57	14	8	1,282	2	123	13	22	31	12	156	390	270	-	2,736
세종	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	13	122	1	70	2	2	120	1	765	2	6	8,533	44	60	259	324	-	10,323
강원	1	105	1	2	0	0	2	0	7	95	1	1	0	4	7	3	-	230
충북	24	13	5	41	5	7	10	3	158	8	86	42	7	46	68	26	-	549
충남	420	597	177	1,208	107	95	769	40	5,455	70	320	2,757	177	853	1,303	438	-	14,786
전북	22	218	36	74	28	10	117	2	253	5	51	110	680	155	264	418	-	2,444
전남	98	514	240	210	166	29	320	7	675	34	98	344	146	13,309	1,294	1,399	-	18,880
경북	128	1,317	687	270	75	40	955	9	1,214	124	751	550	118	809	15,626	1,505	-	24,180
경남	20	273	37	42	17	7	113	2	135	8	21	31	16	186	328	687	-	1,924
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	908	5,734	1,540	4,342	549	238	3,996	83	9,805	420	1,497	12,713	1,346	15,899	20,221	5,897	-	85,187

## 2) 철도 P/C

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산	-	-	0	-	-	-	-	-	9	-	-	2	-	-	4	-	-	15
대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
인천	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	-	2	-	-	10
광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	22
세종	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	5	-	-	10
강원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
충북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
충남	-	124	-	-	-	-	295	-	0	-	-	-	1	546	127	-	-	1,094
전북	-	-	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	-	119
전남	-	2	0	83	-	-	52	-	414	-	-	28	-	2	179	-	-	759
경북	-	135	10	217	-	-	-	-	216	-	-	7	5	29	-	-	-	618
경남	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	260	94	299	-	-	347	-	638	-	-	42	14	581	371	-	-	2,647