

2010년 「국가교통수요조사 및 DB구축사업」

기종점통행량 신뢰도 개선 연구

10

목 차

요 약

제1장 과업의 개요	1
제1절 과업의 배경 / 3	
제2절 과업의 내용 / 6	
제3절 기대효과 / 7	
제2장 기종점통행량 신뢰도 개선 관련연구 검토	9
제1절 국가교통DB구축사업의 현황 / 11	
제2절 기종점통행량 신뢰도 개선 관련연구 검토 / 19	
제3절 연구진행방향 설정 / 27	
제3장 기종점통행량 신뢰도 개선 방안	29
제1절 개요 / 31	
제2절 시나리오별 결과 분석 / 42	
제3절 존재계 세분화에 따른 효과 분석 / 59	
제4절 소결 / 67	
제4장 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 방안	73
제1절 개요 / 75	
제2절 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 현황 / 76	
제3절 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 현황 및 문제점 / 78	
제4절 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 방안 / 86	
제5절 소결 / 93	

제5장	기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선	95
제1절	개요 / 97	
제2절	신뢰도 검증 기준에 관한 연구 / 98	
제3절	미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도 / 102	
제4절	신뢰도 검증기준 개선 방안 / 106	
제5절	소결 / 109	
 제6장	 결론 및 향후 연구과제	 111
제1절	결론 / 113	
제2절	향후 연구과제 / 116	
 부	 록	 117

표 목 차

<표 2- 1> 존 구분 내역	14
<표 2- 2> 2008년 도로 네트워크 체계	15
<표 2- 3> VDF 구분	16
<표 2- 4> 국가교통DB 신뢰성 향상 관련 기존 연구내용 요약	20
<표 2- 5> 미국 Statewide Model 별 존 수	22
<표 2- 6> 국가교통DB 전국권 기·종점자료 노선배정 결과	24
<표 2- 7> 존과 Network의 조화	25
<표 2- 8> 국내외 존 평균면적 비교	26
<표 3- 1> 존 체계 설정 기준	33
<표 3- 2> 77개 시군구	36
<표 3- 3> 읍면동 단위 존 세분화 결과	37
<표 3- 4> 분석 시나리오 설정	41
<표 3- 5> 분석지표 설정	43
<표 3- 6> 시나리오별 통행배정 여부 분석결과	44
<표 3- 7> 시나리오 및 도로위계별 통행 미배정 링크 비율	45
<표 3- 8> 시나리오 및 도로위계별 오차율 분석결과	46
<표 3- 9> 시나리오 및 도로위계별 %RMSE(전체도로)	47
<표 3-10> 시나리오 및 도로위계별 %RMSE(교통량 1만pcu 이상)	48
<표 3-11> 도로위계별 V/C 카테고리별 링크수 산출결과	49
<표 3-12> 도로위계별 V/C 1.0 이하, 초과 링크수 비율	50
<표 3-13> 도로위계별 평균 V/C 산출결과	51
<표 3-14> 도로위계별 속도 카테고리별 링크수 산출결과	52
<표 3-15> 도로위계별 평균통행속도 산출결과	53
<표 3-16> 통행경로 및 시간 검증지역 설정결과	54

<표 3-17> 지역간 통행경로 산출결과 분석	55
<표 3-18> 축별 통행시간 산출결과	58
<표 3-19> 존체계별 통행 미배정 링크 비율	59
<표 3-20> 존체계별 $\pm 30\%$ 이내 오차율에 포함되는 링크 비율	60
<표 3-21> 존체계별 %RMSE(전체도로)	61
<표 3-22> 존체계별 %RMSE(배정교통량 1만pcu 이상 도로)	62
<표 3-23> 존체계별 평균 V/C	63
<표 3-24> 존체계별 평균통행속도	64
<표 3-25> 존체계별 통행시간 산출결과	66
<표 4- 1> 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 현황	77
<표 4- 2> 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 보정계수 산정 방안	78
<표 4- 3> 전국 지역간 O/D 보정을 위한 통행목적 및 통행수단 일치 내역	78
<표 4- 4> 전국 여객 O/D 전수화 방안의 대안별 장단점	90
<표 4- 5> 전국 여객 O/D 전수화 및 현행화를 위한 추진 체계	92
<표 4- 6> O/D의 불일치 문제 개선 방향	93
<표 5- 1> 도로부문 정산 결과 예시	99
<표 5- 2> 도로부문 정산 허용오차기준	99
<표 5- 3> 미국 신뢰도 검증 기준	100
<표 5- 4> CCTA 기준에 따른 국가교통DB의 신뢰도	102
<표 5- 5> 전체 관측지점에 대하여 % RMSE 산출 시 기준	103
<표 5- 6> 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 교통량 수준별 % RMSE 산출 결과	103
<표 5- 7> 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도(비집계시)	104
<표 5- 8> 미국 신뢰도 검증 기준에 결과 예시	105
<표 5- 9> 전국 지역간 여객 O/D와 대도시권 여객 O/D의 신뢰도 검증상 문제점 ..	107
<표 5-10> 수요 추정 과정에서의 파라미터 항목별 추정량의 정확성	108
<표 5-11> 미국 DOT의 모델별 검증기준	108

그림목차

<그림 1- 1> 과업의 공간적 범위	5
<그림 2- 1> 246개 존 분포	13
<그림 2- 2> 2008년 기준 배포 네트워크	15
<그림 2- 3> 존 세분화 사례(화성시)	23
<그림 2- 4> 적정 존 수준과 비용과의 관계	25
<그림 3- 1> 존 세분화 방법론	32
<그림 3- 2> 수도권 및 2차 영향권 존 세분화	33
<그림 3- 3> 지방 5대 광역권의 존 세분화	34
<그림 3- 4> 77개 시군구의 존 세분화	37
<그림 3- 5> 교통존 세분화 결과	38
<그림 3- 6> 세분화 존의 총 통행발생·도착량(단위 : Trip)	39
<그림 3- 7> 세부 네트워크 구축	40
<그림 3- 8> Centroid Connector 연결 예시	41
<그림 3- 9> 분석 시나리오 설정	41
<그림 3-10> 서울→부산(서남축) 통행경로 산출결과	55
<그림 3-11> 강릉~태안(가로축 1) 간 통행경로 산출결과	56
<그림 3-12> 광주→강릉(북동축) 통행경로 산출결과	57
<그림 3-13> 존체계별 통행 미배정 링크 비율	59
<그림 3-14> 존체계별 $\pm 30\%$ 이내 오차율에 포함되는 링크 비율	60
<그림 3-15> 존체계별 %RMSE(전체도로)	61
<그림 3-16> 존체계별 %RMSE(배정교통량 1만pcu 이상 도로)	62
<그림 3-17> 존체계별 평균 V/C	63
<그림 3-18> 존체계별 평균통행속도	64

<그림 3-19> 통행경로 산출결과(장거리통행: 서울→부산)	65
<그림 3-20> 통행경로 산출결과(단거리통행)	65
<그림 4- 1> 전국 지역간 승용차 O/D 전수화 과정	81
<그림 4- 2> 전국 지역간 승용차 O/D 구축 과정	82
<그림 4- 3> 전수화 과정의 주요 단계	84
<그림 4- 4> 대도시권 여객 O/D 전수화 과정	84
<그림 4- 5> 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 프로세스	86
<그림 4- 6> 2010년 전국 여객O/D 조사 현황	87
<그림 4- 7> 전국 여객 O/D 전수화 및 장래예측」공동사업계획서(안)	88
<그림 4- 8> 전국 교통존 체계 수립 방안	89
<그림 4- 9> 가구기반 기종점 통행량의 전수화 과정도	91
<그림 5- 1> 미국 State의 신뢰도 산정 결과 (%RMSE)	105
<그림 6- 1> 존 세분화의 효과	113

요약



요 약

1. 과업의 개요

가. 과업의 배경

1) 과업의 배경

- 최근 대규모의 국가기간망 사업보다는 국지도 건설 등의 소규모 국가 단위 사업이 증대되고 있으며, 미시적 교통운영측면에서의 분석 요구가 증대되고 있음
- ☞ 국가교통DB의 고도화를 위한 초석으로써 뿐만 아니라, 기종점통행량의 신뢰도를 향상을 위한 방안으로써, 존 세분화에 대한 방안을 살펴볼 필요가 있음
- 이와 더불어, 최근 신뢰도 문제의 일환으로 전국 지역간 O/D와 광역권 O/D의 불일치 문제가 화두로 제기되고 있음
- ☞ 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객 O/D의 구축을 위한 조사, 전수화 및 현행화 등의 전체적인 프로세스상의 불일치에 따른 문제를 우선적으로 해결해야 하며, 이를 위한 방안에 대한 강구가 필요함

2) 과업의 목적

- 본 과업에서는 교통수요 분석의 고도화를 위한 초석으로써, 존 세분화에 따른 효과분석과 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D의 신뢰도 및 불일치 문제를 해결하기 위한 방안을 마련함으로써 기존 O/D의 신뢰도 개선에 이바지하고자 함
- 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D 조사방식 일원화에 따른 존 체계 구축에 대한 검토를 통해 기종점통행량의 신뢰도를 개선하기 위한 방안 제시
- 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D가 가지고 있는 현실적인 접근 방법의 차이로 인해 발생하는 문제들을 해소함으로써, 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D를 일치시킬 수 있는 방안을 마련하고자 함
- 기타 신뢰도 제고 방안으로 기종점통행량의 신뢰도 검증기준에 대한 검토 및 분석을 토대로 향후 신뢰도 검증기준의 개선 방향에 대해 살펴보고자 함

3) 과업의 범위

- 시간적 범위: 2009년을 기준년도로 하며 「2010년 전국 지역간 O/D 보완갱신」 사업과 동일한 시간적 범위를 가짐
- 공간적 범위: 전국을 대상으로 함

나. 과업의 내용

- 존 세분화를 통한 기종점통행량 신뢰도 개선 방안
 - 국가교통DB 구축 현황 및 문제점 검토 및 국내외 존 세분화 사례분석
 - 존 세분화에 따른 효과분석 방법론 검토 및 존 세분화에 따른 효과분석
- 지역간과 광역권 여객 O/D 합치를 위한 방안
 - 지역간 및 광역권 여객 O/D 현황분석
 - 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 방안 마련
- 기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선 방안
 - 국내·외 기종점통행량 신뢰도 검증기준 검토
 - 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도 분석
 - 신뢰도 검증기준의 개선 방안 마련

다. 과업의 기대효과

- 과업을 통한 성과
 - 여객 O/D 신뢰도 개선을 위한 존 체계 구축방안 마련
 - 지역간과 광역권 여객 O/D의 합치 방안 마련
 - 지역간과 광역권의 통일된 여객 O/D 구축 방안 제시
- 과업을 통한 기대효과
 - 여객 O/D의 신뢰도 개선
 - 지역간과 광역권 O/D 사용의 혼란 방지
 - 현행 O/D에 대한 이용자 만족도 개선

2. 기종점통행량 신뢰도 개선 관련연구 검토

가. 국가교통DB구축사업의 현황

1) 교통조사분석에서의 쟁점현황¹⁾

① 여객수요 조사 및 분석

○ 여객 조사에 관한 문제

- 각종 조사진행상의 어려움을 극복하기 위해서는 중앙정부, 지방자치단체, 연구기관 등 관련기관과의 긴밀한 협조를 모색해야 함
- 각 지자체에서 실시되는 개별교통조사와의 긴밀한 연계를 통해 숙련된 조사원을 확보하고 중복조사를 사전에 방지할 필요가 있음

○ 기종점통행량 신뢰도 평가

- 현재 지역간 O/D와 광역권 O/D를 연계하여 검증할 필요가 있음
- 기종점통행량의 통행배정결과와 관측교통량을 비교할 경우 오차율의 과대/과소 부문에 대한 공간적 분포 검증이 이루어져야 할 것임
- 현재 통행배정에 사용되는 통행비용 함수를 도로 카테고리, 신호교차로 존재유무 등을 기준으로 세분화된 식을 제공할 필요가 있음

② 교통분석용 네트워크 구축

○ 교통분석의 신뢰성 강화

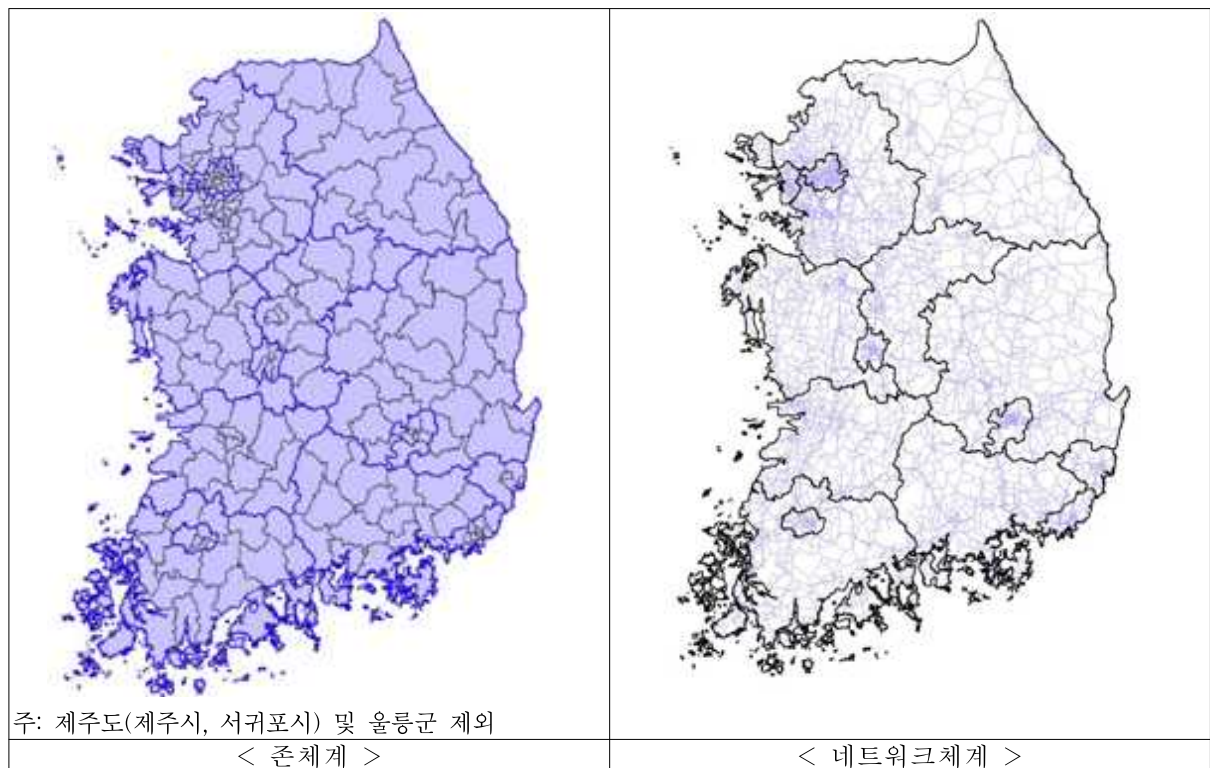
- 교통분석용 네트워크 중 정기노선을 가진 버스에 대해서 통행배정 중 경로선택 모형을 개선해야 할 것임
- 고속철도를 일반철도와 분리한 분석 필요

1) 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제16권(국가교통DB의 신뢰성 및 활용성 제고 방안 연구), 2010, pp.10~11.

- 교통분석의 정확도 강화
 - 교통분석용 네트워크의 철저한 검수가 필요함
 - 장래 개발계획의 반영시 가능한 구체적이고 세부적인 내용을 파악하여 장래 네트워크에 정확하게 반영하도록 함
- 사용자 편의 강화
 - 일반적인 분석용 프로그램의 용량을 고려하여 분석용 네트워크의 크기를 가능한 최소화하여 편의성을 강화
 - 현재 제공되는 EMME/2 외 다양한 플랫폼에서 분석용 네트워크 개발

2) 교통분석용 배포자료 현황

- 존체계 : 현재 KTDB 배포자료의 존체계는 2008년 기준 249개 시군구 단위 존체계로 구성
- 도로네트워크체계 : 2008년 기준 네트워크는 총 27,556개의 노드와 63,932개의 링크로 구성
- VDF : 도로위계 및 편도 차로수로 구분하여 설정



<그림 1> 존 및 네트워크 체계

3) 기존 존체계의 문제점 및 존 세분화시 장·단점

○ 기존 존체계의 문제점

- 존 체계의 광역화로 통행특성 분석의 한계 발생
 - 최근들어 사업 검토구간의 미세화로 인해 시군구 단위의 자료는 분석상 제약 발생
- 분석 자료의 일관성 문제 발생
 - 개별 사업에서 광역권 자료를 개별적으로 활용 또는 임의로 구축함에 따라 자료의 일관성 및 신뢰성 문제 제기
- 광역권 존 체계와 지역간 존 체계의 이원화
 - 광역권은 동단위의 O/D가 구축되고 있으나, 지역간의 경우, 시군구단위로 구축되고 있음
- 존 세분화를 위한 사회적 비용 발생
 - 개별 사업의 미시적 분석을 위해 별도의 존 세분화 구축으로 인력 및 시간의 중복 발생

○ 존 세분화의 장점

- 보다 현실적인 교통상황 반영
- 국가교통DB 신뢰성 및 활용성 제고
- 개별 사업 평가시 투명성 제고

○ 존 세분화의 단점

- 전수화 및 예측을 위한 기초자료 수집의 문제 한계
- 존 세분화에 대한 체계적인 기준 미정립
- 존 세분화에 따른 상세한 신뢰도 문제 제기

나. 기종점통행량 신뢰도 개선 관련연구 검토

1) 국가교통DB 신뢰성 제고 관련연구²⁾

- 국가교통DB 신뢰성 제고 관련연구의 주요 내용은 기종점통행량 신뢰성 평가방안, 통행배정결과의 정확도 개선 방안, 표본조사결과의 신뢰성 개선방안 등으로 정리되어질 수 있으며, 도별 여객 부문의 신뢰성과 관련하여 진행된 과제와 그 주요내용은 아래와 같음

2) 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제16권(국가교통DB의 신뢰성 및 활용성 제고 방안 연구), 2010, pp.18-20.

<표 1> 국가교통DB 신뢰성 향상 관련 기존 연구내용 요약

사업연도		사업명	주요연구내용
2단계 사업	2004년 사업	기종점 통행량 자료의 신뢰성 제고방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측교통량과 배정교통량의 비교 <ul style="list-style-type: none"> - 오차율의 비교, 도로호선별 비교 ○ Conical 통행비용함수 적용 ○ TCS O/D와 전국 지역간 O/D 비교
			<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통조사 비용절감 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 조사방법의 문제점 검토 - 신 조사방법에 따른 조사비용 비교 - 신 교통조사방법론 모색 및 활용 가능성 제시 ○ 전수화 방법론 <ul style="list-style-type: none"> - 전수화 방법론에 대한 문헌 고찰 - 기존 전수화 방법론의 문제점 검토 - 각종 사회경제지표 및 도로교통량 통계연보 자료 취득 및 활용방안 검토 - 전수화 방법론에 대한 개선방안 제시 ○ 통행비용함수 파라미터 정산 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 통행비용함수의 파라미터 현황 및 정산에 대한 문헌고찰 - 도로의 파라미터 정산 모형 정립 - 도로의 유형에 맞는 파라미터 정산 실시
	2005년 사업	여객 O/D 신뢰성 제고를 위한 분석방법론 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단기술을 활용한 교통조사 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 첨단조사방법 구현을 위한 시스템 구축 및 적용 가능성 검토 - 첨단 교통조사장비를 활용한 조사방법 제시 ○ 도로의 통행비용함수 파라미터 보완 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 2005년 고속도로의 파라미터 보완 - 2005년 기준 국도의 통행비용함수 파라미터 정산 - 2005년 기준 네트워크 및 O/D, 국도 및 고속도로의 통행비용함수 검증
			<ul style="list-style-type: none"> ○ 여객 및 화물 수요추정 단계별 검증방법론 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 모형입력자료 검증방법 제시 및 통행발생 모형 검증방안 제시 - 통행분포 및 수담분담 모형 검증방안 제시 ○ 네트워크 구축 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 여객 및 화물분석용 네트워크 구축방향 정립 ○ 여객 및 화물 수요추정 결과 검증지표 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 통행시간 및 통행거리 분포, 통행의존도 지표 - 링크 교통량, 수송실적, 통행패턴 등의 추정치 대비 관측지 비율 지표 - 사회경제지표 기반 원단위 검증지표
			<ul style="list-style-type: none"> ○ DB를 활용한 산출물의 신뢰도 개선방안 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 교통수요 분석을 위한 교통조사방법의 개선안 제시 및 2010 년도 교통센서스 활용방안 제안
3단계 사업	2008년 사업	O/D 및 네트워크 정확도 및 활용도 제고방안 연구	
	2009년 사업	국가교통DB의 신뢰성 및 활용성 제고방안 연구	

자료: 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제16권(국가교통DB의 신뢰성 및 활용성 제고방안 연구), 2010, pp.19-20.

2) 존 세분화를 통한 신뢰도 개선 연구

○ 해외 국가모형에서의 존 세분화 구축 사례

<표 2> 해외 국가모형에서의 존 세분화 구축 사례

국가	모델	내용
영국	RHTM (Regional highway Traffic Model)	- 1978년 개발, 3,600개 존과 13,000개 링크로 구성 - 하지만 내부존 통행 처리문제 및 가구통행실태조사와 노측면접조사의 차이 때문에 관측교통량과 추정교통량의 차이가 크게 발생되어 실패함
	NPTM (National Passenger Transport Model)	- 1999년에 개발되었으며, 10,000개 존과 10만개 링크로 구성
독일	NDTDM (Nationwide Dynamic Travel Demand Model)	- 개발년도 : 2007년 - 7,000개 존과 1.5백만 링크로 구성 - Quasi-Dynamic Assignment(time of day volumes)로 통행배정을 하였으며, %RMSE가 23%로 낮은 오차율 도출
네덜란드	NNM (Netherlands National Model)	- 1985년에 개발 후 2000년에 Update함 - 1,300개 존과 27,000개 링크로 구성
스위스	SNM (Swiss National Model)	- 1997년 완성 후 계속 update 중임 - 3,114개 존으로 구성
노르웨이	NNM (Norway National Model)	- 1992년에 완성 후 계속 Update 중으로 네덜란드 모형을 기반으로 하되, 100km 이상 장거리통행은 별도 구축 - 454개 존으로 구성

자료: Cambridge Systematics Inc., National Travel Demand Forecasting Model Phase I Final Scope, 2008.

○ 국내 존 세분화를 통한 신뢰도 개선 관련연구

<표 3> 국내 존 세분화를 통한 신뢰도 개선 관련연구

주체	주요 연구내용 및 결과
국토연구원 (2007)	- 2006년 기준 국가교통DB의 시군구 단위 248개 존체계를 평균 3~4개로 세분화하여 834개 존으로 세분화 - 관측교통량과의 오차율 30% 이내에 드는 관측지점수의 비율이 고속도로의 경우 기존 국가교통DB에 비하여 약 20% 정도 개선된 76.14%로, 국도의 경우 29.0% 개선된 42.56%로 나타남
한명주 외 (2011)	- 2006년 기준 충청권(대전광역시, 충청남·북도)를 대상으로 기존 시군구 단위 34개의 존체계를 일률적으로 2~5개씩 분할한 시나리오와 선거구(110개) 및 읍면동(369개)으로 분할한 8개 시나리오를 대상으로 존 세분화에 따른 효과분석 수행 - 시나리오별 오차율 분석 결과 고속도로를 제외한 국도, 국지도 및 지방도에서 존을 세분화할수록 오차율이 향상되었으며, 통행배정량이 “0”인 지점수도 점차 감소한 것으로 나타남

3) 존과 네트워크의 조화성

- 존과 네트워크의 조화성은 <표 4>와 같이 존의 규모(크기, 밀도)와 가로망 정밀도의 일치 정도를 의미하며 (1), (2)의 경우에 교통수요가 각각 과소, 과대 추정될 수 있다고 언급

<표 4> 존과 Network의 조화

존의 개수 \ 가로망	세밀함	개략적임
많음 (1개 존은 소규모인 소 존 체계)	OK	(2)
적음 (1개 존은 대규모인 대/중 존 체계)	(1)	OK

자료: Urban Transportation Networks: Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Methods By Yosep Sheffi 제1장

4) 시사점

- 국내의 존 평균면적은 403.7km^2 로 존당 평균면적은 403.7km^2 로 국외 존당 평균면적과 비교한 결과 독일의 약 8배, 스위스의 약 30배에 이르는 광범위한 존체계로 설정되어 있음

<표 5> 국내의 존 평균면적 비교

구분	영국	독일	네덜란드	스위스	한국
존 수 (개)	10,000	7,000	1,300	3,114	249
면적 (km^2)	243,610	357,022	41,543	41,277	99,720
존 평균면적 (km^2)	24.4	51.0	32.0	13.3	403.7

- 국내의 연구에서 존을 세분화할수록 오차율은 점차 감소하는 것으로 나타났으며, 존을 세분화 시 네트워크와의 조화성을 고려하여야 한다고 언급하고 있음

다. 연구진행방향 설정

- 위의 관련연구를 고려하여 다음과 같은 방향으로 연구진행방향을 설정함
 - 기종점통행량 신뢰도 개선 방향
 - 지역간과 광역권 여객 O/D 합치를 위한 방향
 - 기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선방안 제시

3. 기종점통행량 신뢰도 개선 방안

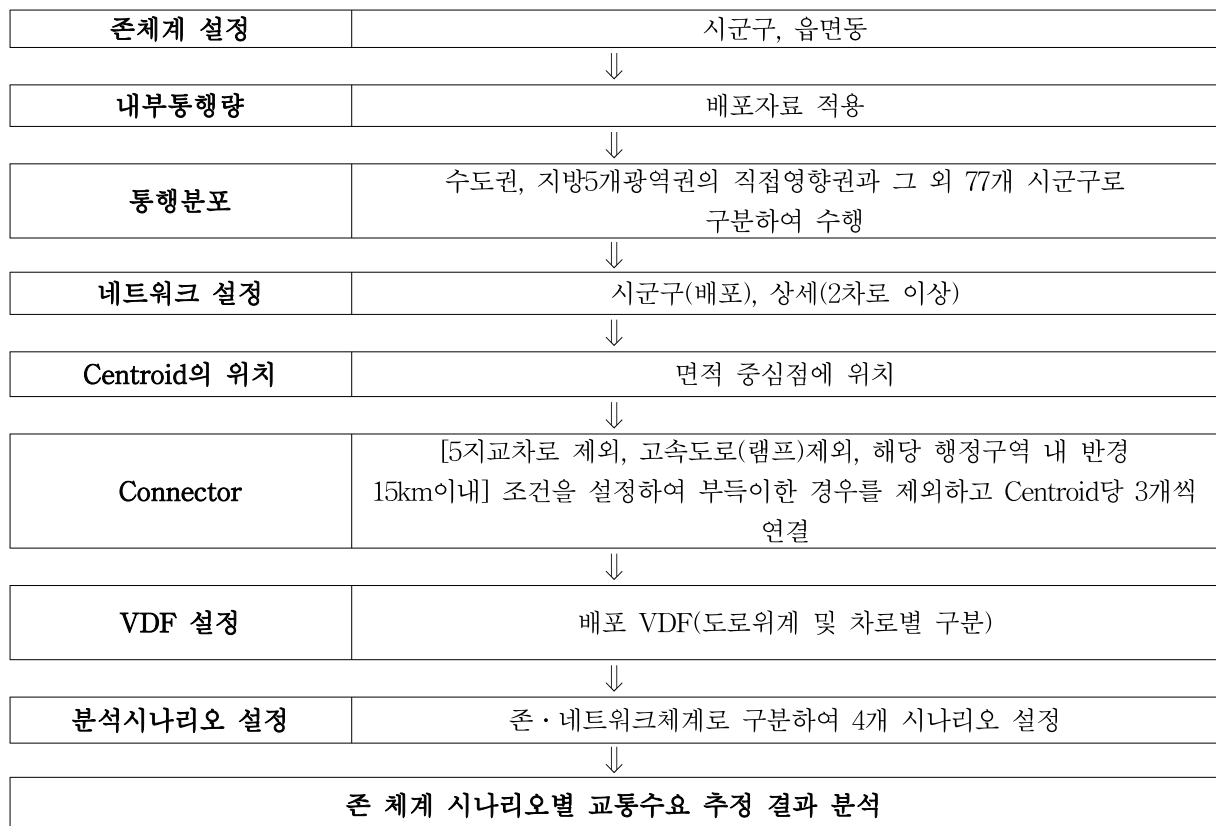
가. 신뢰도 개선을 위한 방법론

1) 분석의 범위 설정

- 분석의 공간적 범위는 제주도 및 울릉군을 제외한 전국을 대상으로 2008년 기준 분석 시행

2) 분석 방법론

- 분석 방법론은 <그림 2>와 같음



<그림 2> 존 세분화 방법론

3) 존 및 O/D 세분화 방안

○ 존 설정

- 교통존 설정 기준은 다음과 같음

<표 6> 존 체계 설정 기준

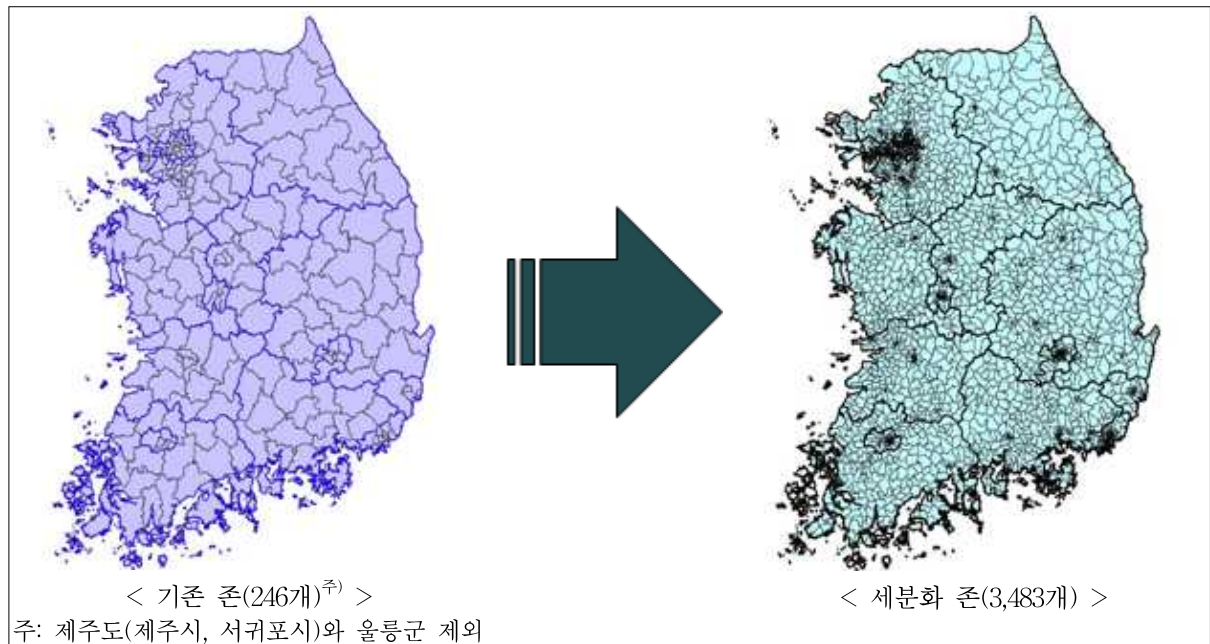
구 분	내 용
존의 경계	- 행정구역과 일치
	- 간선도로와 가급적 일치
	- 산이나 강과 같은 자연경계물과 가급적 일치
존의 규모	- 행정구역내 존별 인구규모를 가급적 균등하게 함
	- 존간의 행정구역 개수 및 면적 고려
	- 토지이용현황 고려

- 교통존 설정 방법은 다음과 같음

<표 7> 지역별 교통존 설정 방법

구 분	내 용
수도권 및 지방5대광역권의 영향권	- 기존에 구축되어 있는 지역 내 통행분포현황을 용이하게 적용하기 위해 기존 구축 자료의 읍면동 단위 존 체계를 적용하여 교통존을 설정
그 외 시군구	- 2008년 현재의 읍면동 체계로 존을 세분화함

- 교통존 세분화 결과 제주도 등 도서지역을 제외한 전국을 대상으로 그림과 같이 247개 시군구 단위의 존을 3,483개 읍면동 단위 존으로 세분화하였음



<그림 3> 교통존 세분화 결과

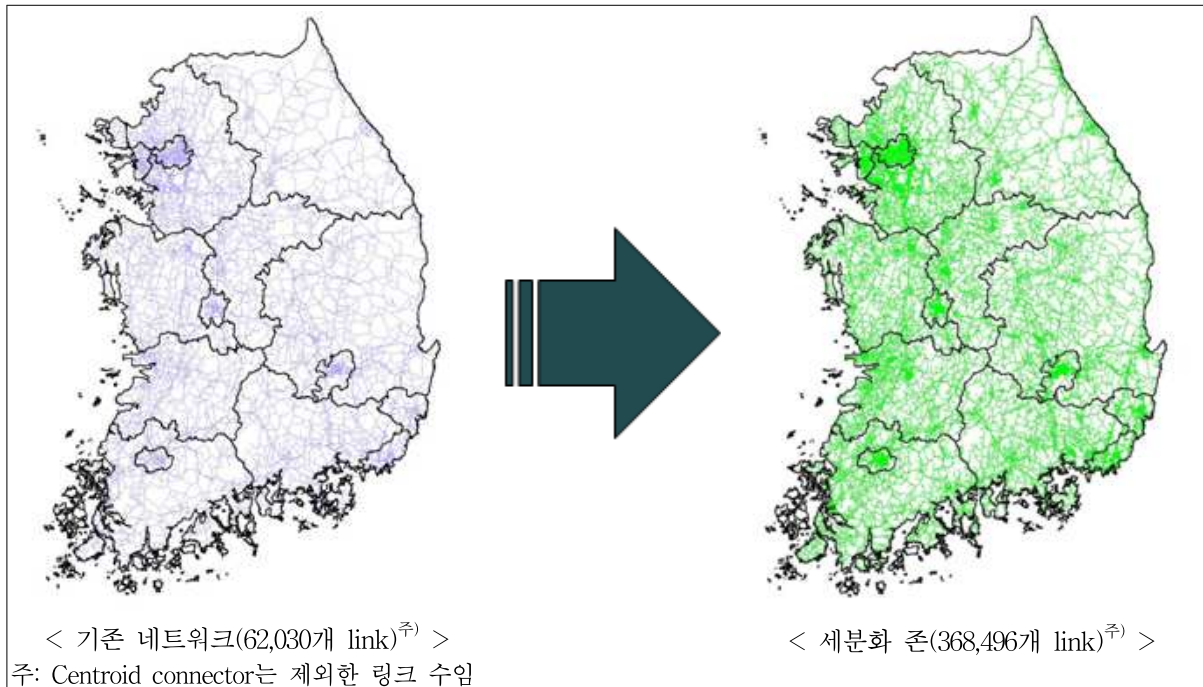
○ 존간 O/D 구축

- 수도권·지방5대광역권 : 기존 수도권, 지방5개광역권의 세부존가 비율을 적용
- 그 외 지역 : 인구 및 1·2차 종사자수의 비례배분을 통해 수행
- 단 총량의 경우 현재 배포중인 전국지역간 자료를 적용함

4) 네트워크 세분화 방안

○ 네트워크 구축

- 2008년 교통주제도 Level 2 노드와 링크를 기반으로 2차로 이상의 모든 도로에 대하여 세부 네트워크를 구축하였으며, 구축 결과는 그림과 같음



<그림 4> 세부 네트워크 구축

○ Centroid 설정 및 Connector 연결

- Centroid는 면적 중심점에 위치하도록 함
- Connector의 경우, [5지교차로 제외, 고속도로(램프)제외, 해당 행정구역 내 반경 15km이내] 조건을 설정하여 부득이한 경우를 제외하고 Centroid당 3개씩 연결

5) 분석 시나리오 설정

- 존, 네트워크체계로 구분하여 4개 시나리오를 설정함

<표 8> 분석 시나리오 설정

구분	Zone	Network
시나리오 1	시군구 단위 존체계(249)	시군구 단위의 네트워크 구축(현재배포)
시나리오 2	행정동 단위 존체계(3,483)	시군구 단위의 네트워크 구축(현재배포)
시나리오 3	시군구 단위 존체계(249)	전국2차선 이상 네트워크
시나리오 4	행정동 단위 존체계(3,483)	전국2차선 이상 네트워크

나. 시나리오별 결과 분석

1) 분석지표 설정

- 각 시나리오별 통행배정 결과 분석하기 위하여 다음과 같이 3가지의 목표를 설정한 후 시나리오별 비교분석을 수행하였으며, 세부 내용은 <표 9>와 같음

<표 9> 분석지표 설정

목표	분석지표	내 용
통행 미배정 링크 최소화	미배정 링크 비율	- 국지도·지방도 이상의 링크 중 배정교통량이 “0”인 링크의 비율 산출
통행배정의 신뢰성 제고	오차율	- 교통량관측지점의 실제교통량과 배정교통량 간 $\pm 30\%$ 이내의 적정 오차율을 보이는 링크 비율 산출
	%RMSE	- %RMSE에 대한 시나리오별 비교분석 시행 • 전체 도로와 배정교통량 1만pcu 이상 도로로 구분하여 분석 시행
현실과 유사한 통행패턴 묘사	V/C 및 통행속도	- 도로별 V/C 및 통행속도가 현실적으로 나타났는지 여부 검토
	통행경로 및 통행시간	- 기종점간의 통행경로 및 통행시간이 현실적으로 나타났는지 여부 검토

2) 시나리오별 분석결과

① 목표1 : 통행 미배정 링크 최소화

- 시나리오별 미배정 링크 비율 분석
 - 존재계 변화에 따른 분석결과
 - 존 세분화로 인해 모든 링크에서 통행 미배정 비율은 감소하였음
 - 네트워크계 변화에 따른 분석결과
 - 네트워크 세분화로 인해 고속도로에서는 통행 미배정 비율이 감소하였지만, 일반국도 및 지방도·국지도에서 미배정 링크 비율은 상승하여 전체적으로 지방도·국지도 이상의 링크에서 통행 미배정 비율은 소폭 상승

<표 10> 시나리오 및 도로위계별 통행 미배정 링크 비율

시나리오	고속도로 (%)	일반국도 (%)	지방도·국지도 (%)	지방도·국지도 이상 전체도로 (%)
시나리오 1	2.3	10.6	33.4	16.1
시나리오 2	0.6	3.6	10.3	5.1
시나리오 3	1.6	10.8	33.6	18.7
시나리오 4	0.3	4.4	10.6	6.4

② 목표2 : 통행배정의 신뢰성 제고

○ 오차율 분석결과

- 존재계 변화에 따른 분석결과

- 존 세분화로 전체 도로에서 과소배정량이 감소, 과대배정량이 상승한 것으로 배정된 교통량이 증대하였음을 알 수 있으며, 이는 **존 세분화에 따른 내부통행량 반영으로 인한 효과**인 것으로 보임

- 네트워크체계 변화에 따른 분석결과

- 네트워크 세분화로 일반국도에서는 적정 오차율을 보이는 링크 비율이 감소하였으나, 지방도에서는 증가함

<표 11> 시나리오 및 도로위계별 오차율 분석결과

단위: %

도로위계	구분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	과다배정	28.0	35.4	10.6	15.8
	적정	65.8	62.0	64.6	68.0
	과소배정	6.2	2.6	24.8	16.2
일반국도	과다배정	39.7	53.4	51.8	67.0
	적정	32.6	34.0	29.3	26.1
	과소배정	27.7	12.6	18.9	7.0
국지도	과다배정	21.7	30.6	27.6	33.3
	적정	19.1	26.1	18.4	29.3
	과소배정	59.3	43.3	54.0	37.4
지방도	과다배정	17.4	19.8	20.7	26.6
	적정	9.5	18.9	10.9	23.4
	과소배정	73.1	61.3	68.4	50.0
전체	과다배정	29.6	38.5	34.8	45.0
	적정	28.2	32.0	26.9	30.7
	과소배정	42.2	29.4	38.4	24.4

○ %RMSE 분석결과(전체도로)

- 존재계 변화에 따른 분석결과

- 존 세분화로 전체 도로에서는 %RMSE가 감소하였음
- 도로위계별로 분석해보면 일반국도, 국지도, 지방도에서는 존 세분화로 %RMSE는 감소하였으나, 고속도로에서는 시나리오별 상이한 패턴을 보이고 있음

- 네트워크체계 변화에 따른 분석결과

- 네트워크 세분화에 따라 전체 도로의 %RMSE는 감소
- 도로위계별로 살펴보면 고속도로, 국지도, 지방도에서 %RMSE는 감소하였으나, 일반국도에서는 소폭 증가함

<표 12> 시나리오 및 도로위계별 %RMSE(전체도로)

도로위계	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	50.8	54.2	37.0	36.9
일반국도	75.4	63.1	77.1	69.9
국지도	112.3	98.8	111.1	76.3
지방도	139.4	102.8	131.0	96.8
전체	86.8	85.3	72.3	66.6

○ %RMSE 분석결과(배정교통량 1만 pcu 이상 도로)

- 존체계 변화에 따른 분석결과

- 시나리오 1과 2, 시나리오 3과 4를 비교분석한 결과, 존 세분화로 일반국도, 국지도, 지방도의 %RMSE는 감소하였으나, 고속도로에서는 증가하였음

- 네트워크체계 변화에 따른 분석결과

- 시나리오 1과 3, 시나리오 2와 4를 비교분석한 결과, 네트워크 세분화에 따라 고속도로 및 국지도에서 %RMSE는 감소하였으나, 일반국도와 지방도에서는 증가

<표 13> 시나리오 및 도로위계별 %RMSE(교통량 1만pcu 이상)

도로위계	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	47.4	52.5	31.9	34.1
일반국도	40.0	35.8	42.8	42.4
국지도	40.0	36.6	37.7	23.5
지방도	23.9	15.6	24.2	19.5
전체	45.4	47.6	36.6	37.3

③ 목표3 : 현실과 유사한 통행패턴 묘사

○ 평균 V/C

- 존체계 변화에 따른 분석 결과

- 존 세분화로 고속도로 및 일반국도 평균 V/C는 증가한 반면, 지방도·국지도에서는 감소

- 네트워크체계 변화에 따른 분석 결과

- 네트워크 세분화로 일반국도의 평균 V/C는 상승하였지만, 나머지 도로에서는 감소

<표 14> 도로위계별 평균 V/C 산출결과

도로위계	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	0.55	0.57	0.45	0.49
일반국도	0.91	0.93	0.91	0.95
지방도·국지도	0.64	0.55	0.58	0.51
광역시도·시군도	1.55	1.14	1.26	0.76
도시고속화도로	1.09	1.15	0.90	0.98

주: 통행 미배정 링크는 제외함

○ 평균통행속도

- 존재계 변화에 따른 분석 결과

- 존 세분화로 인해 고속도로, 일반국도 및 도시고속화도로의 평균통행속도는 감소하였으나, 지방도·국지도 및 광역시도·시군도에서는 소폭 상승

- 네트워크체계 변화에 따른 분석 결과

- 네트워크 세분화로 인해 일반국도를 제외한 모든 도로에서 평균통행속도는 증가함

<표 15> 도로위계별 평균통행속도 산출결과

단위: km/h				
도로위계	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	72.0	71.3	74.8	73.7
일반국도	64.3	63.6	63.9	62.9
지방도·국지도	57.3	57.9	57.4	58.0
광역시도·시군도	24.1	28.4	28.5	34.0
도시고속화도로	59.2	57.2	66.3	63.6

주: 통행 미배정 링크는 제외함

○ 통행경로 및 통행시간

- 통행경로 및 통행시간 측정지역 설정

- 기존 선행연구³⁾를 참조하여 가로축 및 세로축 3개 구간, 서남축 및 북동축 1개 구간을 통행경로 및 통행시간 측정 구간으로 선정한 후, 해당 지역의 시청 소재 행정 시군구, 읍면동 간 통행경로와 통행시간을 측정

3) 한국교통연구원, 「2008년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제4권(도로통행비용함수 구축관련 조사연구), 2010, p. 157.

<표 16> 통행경로 및 시간 검증지역 설정결과

축	지역 1				지역 2			
	도시명	시청소재지 시군구 (읍면동)	존번호		도시명	시청소재지 시군구 (읍면동)	존번호	
			시군구	읍면동			시군구	읍면동
세로축1	서울	서울 중구(소공동)	2	20	광주	광주 서구(지평동)	61	1036
세로축2	진주	경남 진주시(상대1동)	230	3243	춘천	강원 춘천시(소양동)	119	1788
세로축3	강릉	강원 강릉시(홍제동)	121	1832	부산	부산 연제구(연산5동)	38	709
가로축1	강릉	강원 강릉시(홍제동)	121	1832	태안	충남 태안군(태안읍)	165	2305
가로축2	군산	전북 군산시(조촌동)	169	2377	포항	경북 포항시 남구(대이동)	204	2850
가로축3	나주	전남 나주시(송월동)	185	2650	울산	울산 남구(신정1동)	71	1201
서남축	서울	서울 중구(소공동)	2	20	부산	부산 연제구(연산5동)	38	709
북동축	강릉	강원 강릉시(홍제동)	121	1832	광주	광주 서구(지평동)	61	1036

- 지역 간 통행경로 산출결과

- 존 세분화 및 존·네트워크 세분화 시나리오에서 비교적 현실과 유사한 통행경로를 보이는 것으로 나타남

<표 17> 지역간 통행경로 산출결과 분석

축	통행경로 산출결과
세로축1 (서울~광주)	- 모든 시나리오에서 실제경로와 유사한 경로인 것으로 나타남
세로축2 (진주~춘천)	- 모든 시나리오에서 실제경로(중부고속도로↔영동고속도로↔중앙고속도로)와 상이한 통행경로를 나타내고 있음
세로축3 (강릉~부산)	- 실제경로(영동고속도로↔중앙고속도로)와 다르게 7번 국도를 경유하는 것으로 나타남
가로축1 (강릉~태안)	- 강릉→태안 : 호법 IC 이후 구간에서 “시나리오 2”에서 실제 경로와 어느정도 일치 - 태안→강릉 : 호법 IC까지 “시나리오 4”에서는 거의 일치, “시나리오 2”는 어느정도 일치
가로축2 (군산~포항)	- 전체 시나리오에서 실제경로와 일치
가로축3 (나주~울산)	- 보성 이후(까지) 전체 시나리오에서 실제 경로와 일치
서남축 (서울~부산)	- 서울→부산 : 대구 이남으로 “시나리오 2, 4”에서 실제 경로와 일치 - 부산→서울 : 대구까지 전체 시나리오에서 실제 경로와 일치
북동축 (강릉~광주)	- 강릉→광주 : 전체 시나리오에서 실제 경로와 일치하고 있지 않음 - 광주→강릉 : “시나리오 3, 4”에서 실제경로와 일치

- 지역 간 통행시간 산출결과

- 고속도로를 주 통행경로로 통과하는 구간의 경우에는 기존 존체계보다 존 또는 네트워크를 세분화 할수록 통행시간은 감소하는 경향을 보이지만, 국도를 주로 경유하는 구간에서는 반대로 존 또는 네트워크를 세분화 할수록 통행시간은 증가하는 패턴을 보임
- 국도의 통행시간 증가는 존 세분화를 함에 따라 기존에는 미발생되었던 내부통행량이 발생함으로 인해서 국도의 통행량이 증가함에 따른 지체가 증대되었기 때문으로 판단됨

<표 18> 축별 통행시간 산출결과

단위: 시간

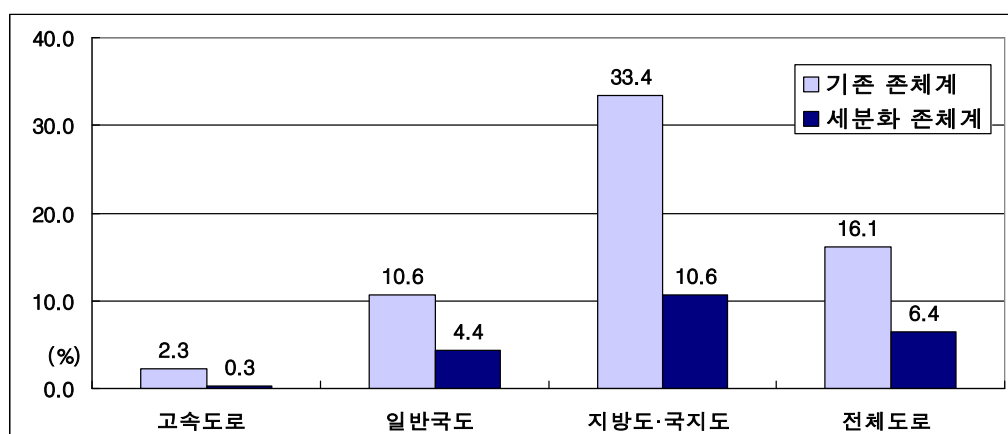
축	측정지역	방향	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
세로축1	서울 - 광주	서울→광주	7.08	5.82	6.81	5.33
		광주→서울	7.84	5.95	7.19	5.54
세로축2	진주 - 춘천	진주→춘천	5.33	5.56	5.50	5.54
		춘천→진주	5.45	5.57	5.58	5.59
세로축3	강릉 - 부산	강릉→부산	5.91	6.04	8.26	6.43
		부산→강릉	5.91	6.15	7.78	6.42
가로축1	강릉 - 태안	강릉→태안	4.57	4.69	5.31	5.49
		태안→강릉	4.64	4.69	5.26	5.08
가로축2	군산 - 포항	군산→포항	11.90	4.94	7.89	5.04
		포항→군산	10.47	4.90	7.19	4.95
가로축3	나주 - 울산	나주→울산	12.47	6.12	8.10	5.74
		울산→나주	10.52	5.99	7.85	5.79
서남축	서울 - 부산	서울→부산	9.08	8.00	10.71	7.65
		부산→서울	9.81	8.04	10.56	7.46
북동축	강릉 - 광주	강릉→광주	6.19	6.22	6.84	7.00
		광주→강릉	6.18	6.14	6.60	6.59

다. 존체계 세분화에 따른 효과 분석

1) 목표1: 통행 미배정 링크 최소화

○ 통행 미배정 링크 비율

- 존체계 세분화로 지방도·국지도 이상의 전체 도로에서 미배정 링크 비율은 기존 존체계 대비 9.7% 감소하였음
- 특히 지방도·국지도에서 존체계 세분화로 통행 미배정 링크 비율은 22.8% 감소하여 존체계 세분화로 위계가 낮은 도로에까지 통행배정이 됨

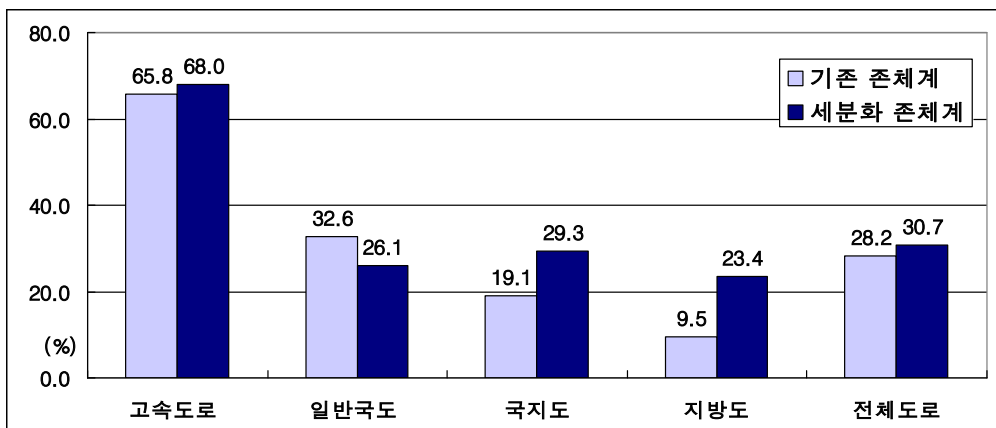


<그림 5> 존체계별 통행 미배정 링크 비율

2) 목표2 : 통행배정의 신뢰성 제고

① 관측교통량과의 오차율

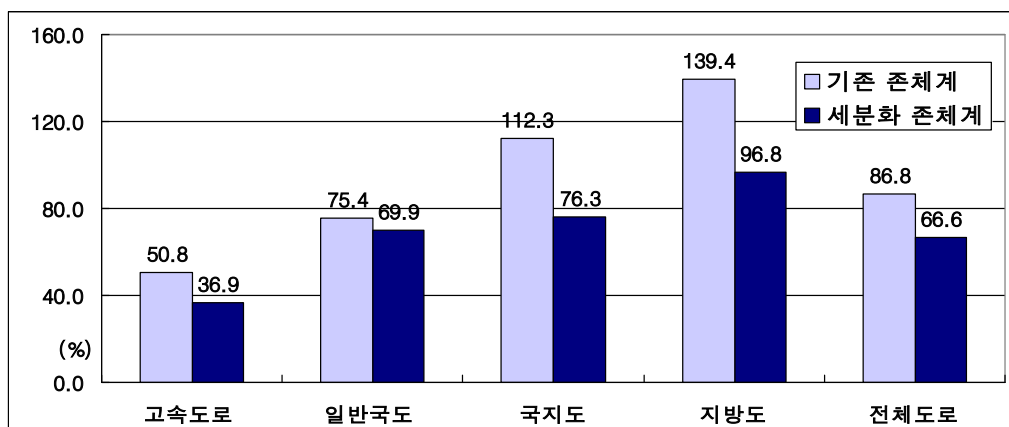
- 존재계 세분화로 관측교통량과 $\pm 30\%$ 오차율 이내에 포함되는 링크 비율은 지방도·국지도 이상의 전체도로에서 2.5% 상승
 - 고속도로에서는 존재계 세분화로 2.2%(65.8%→68.0%) 증가
 - 국지도 및 지방도에서는 각각 10.2%, 13.9%로 비교적 큰 폭의 증가를 보임
 - 하지만 일반국도에서는 존재계 세분화로 6.5% 감소함



<그림 6> 존재계별 $\pm 30\%$ 이내 오차율에 포함되는 링크 비율

② %RMSE

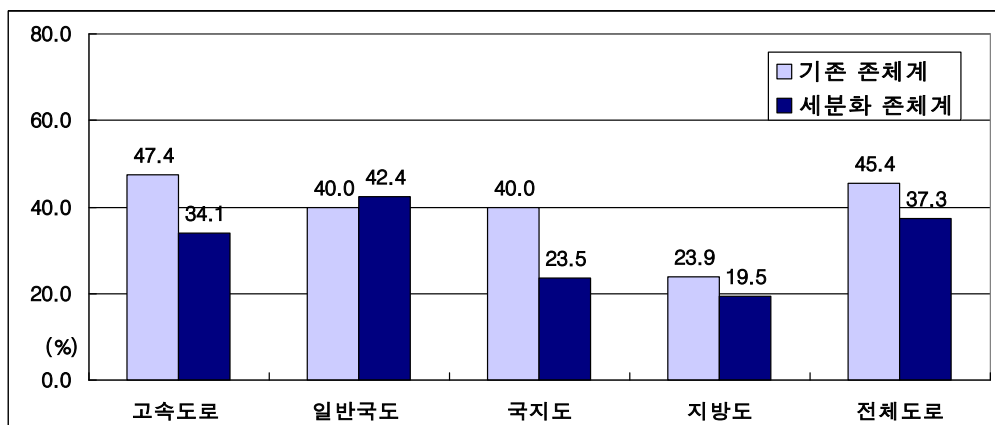
- 전체도로
 - 전체 도로를 대상으로 관측교통량과의 %RMSE를 산출한 결과 존재계를 세분화함으로써 지방도·국지도 이상의 전체 도로에서 %RMSE는 20.2% 낮아지는 효과를 보임
 - 지방도에서의 감소폭이 42.6%로 가장 높으며, 국지도에서도 36.0%의 비교적 높은 감소폭을 보임
 - 기존 존재계에서 상대적으로 %RMSE가 낮았던 고속도로와 국도의 경우 존재계 세분화로 각각 13.9%, 5.5% 낮아짐



<그림 7> 존체계별 %RMSE(전체도로)

○ 배정교통량 1만pcu 이상 도로

- 배정교통량 1만pcu 이상인 도로만을 대상으로 %RMSE를 산출한 결과 지방도 · 국지도 이상의 전체도로에서 존체계 세분화로 %RMSE는 8.1% 감소하였음
- 위계별로 살펴보면 국지도에서 존체계 세분화로 16.5%의 가장 높은 감소율을 보이는 것으로 나타났으며, 고속도로 13.3%, 지방도 4.4% 감소한 것으로 나타남
- 일반국도에서는 존체계 세분화로 %RMSE는 소폭 증가함



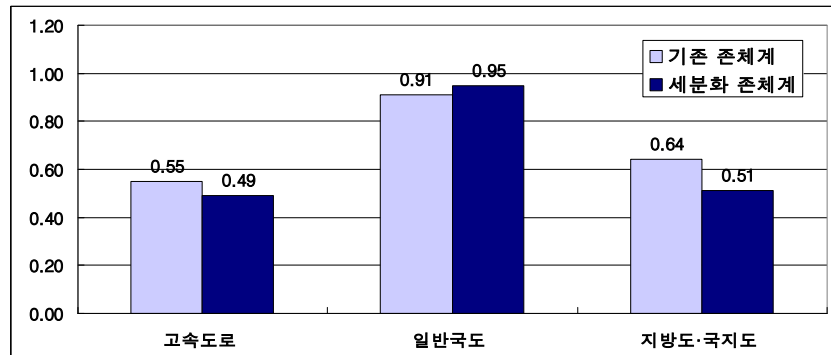
<그림 8> 존체계별 %RMSE(배정교통량 1만pcu 이상 도로)

3) 목표3: 현실과 유사한 통행패턴 묘사

① V/C

○ 평균 V/C

- 존체계 세분화로 고속도로와 지방도·국지도의 평균 V/C비는 각각 0.06, 0.13씩 감소한 것으로 나타났으며, 일반국도의 경우 존체계 세분화로 평균 V/C비는 0.04 상승
- 이는 존체계 세분화로 인해 전체적인 통행량이 분산되었기 때문에 전체적으로 V/C비가 감소한 것으로 판단되며, 다만 국도의 경우는 존 내부의 내부통행량이 반영됨에 따라 통행량 증가로 인해서 V/C비가 감소한 것으로 판단됨

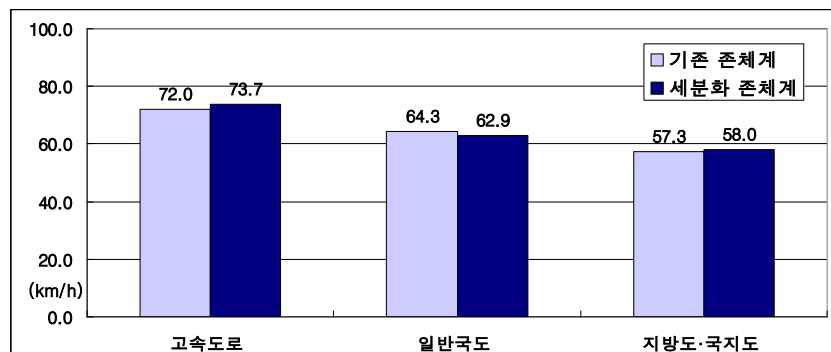


<그림 9> 존체계별 평균 V/C

② 통행속도

○ 평균통행속도

- 존체계 세분화로 고속도로와 지방도·국지도의 평균통행속도는 각각 1.7km/h, 0.7km/h씩 증가한 것으로 나타남
- 하지만 일반국도의 경우 존체계 세분화로 평균통행속도는 1.4km/h 감소

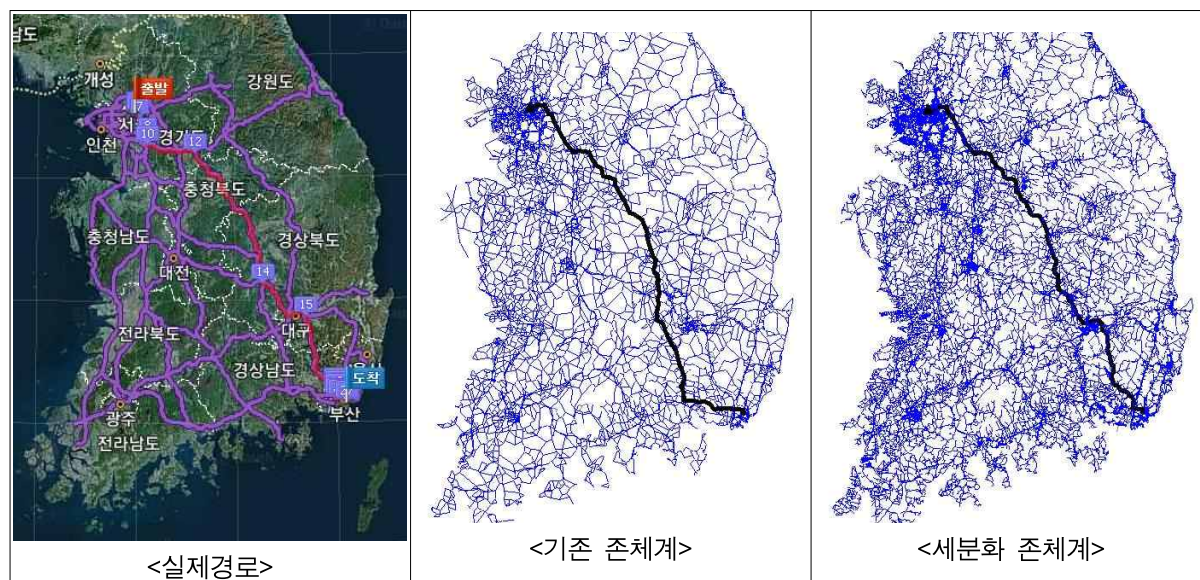


<그림 10> 존체계별 평균통행속도

③ 통행경로

○ 장거리 통행

- 통행배정 후 장거리통행의 경로 분석결과 존체계 세분화로 일부 구간에서 현실과 유사한 통행경로를 보이는 것으로 나타남



<그림 11> 통행경로 산출결과(장거리통행: 서울→부산)

○ 단거리 통행

- 기존 존체계의 경우 네트워크가 간략화되어 있어, 단거리통행에서 실제와 유사한 통행 경로를 나타내기에는 한계가 따르지만, 세분화 존체계에서는 이러한 문제점에 대한 보완이 가능함



<그림 12> 통행경로 산출결과(단거리통행)

④ 통행시간

- 고속도로를 주로 경유할 경우에는 존체계 세분화에 따라 지역간 통행시간은 감소하는 것으로 나타났지만, 국도를 주로 경유할 경우에는 기존 존체계보다 통행시간이 증가함
- 이는 존 세분화로 인한 내부통행량이 반영됨에 따른 전체 통행량의 증가로, 국도의 지체가 전체적으로 높아짐에 따라 통행시간 또한 증가한 것으로 판단됨

<표 19> 존체계별 통행시간 산출결과

단위: 시간

축	측정지역	방향	기존 존체계	세분화 존체계
세로축1	서울 - 광주	서울→광주	7.08	5.33
		광주→서울	7.84	5.54
세로축2	진주 - 춘천	진주→춘천	5.33	5.54
		춘천→진주	5.45	5.59
세로축3	강릉 - 부산	강릉→부산	5.91	6.43
		부산→강릉	5.91	6.42
가로축1	강릉 - 태안	강릉→태안	4.57	5.49
		태안→강릉	4.64	5.08
가로축2	군산 - 포항	군산→포항	11.90	5.04
		포항→군산	10.47	4.95
가로축3	나주 - 울산	나주→울산	12.47	5.74
		울산→나주	10.52	5.79
서남축	서울 - 부산	서울→부산	9.08	7.65
		부산→서울	9.81	7.46
북동축	강릉 - 광주	강릉→광주	6.19	7.00
		광주→강릉	6.18	6.59

라. 소결

1) 종합결과

- 존을 세분화할수록 미배정링크 비율과 전체적인 신뢰도(오차율, %RMSE)가 기존 존체계와 비교하여 상승한 것으로 나타나 존을 세분화할수록 전체적인 모형의 신뢰성은 더욱 높아진 것으로 분석되었으며, 이는 기존 선행연구와도 일치하는 결과를 보임
- 다만 존 세분화로 인해 내부통행량이 100% 반영됨에 따라 전체적인 배정 교통량은 증가하였으며, 이는 V/C 및 통행속도에 영향을 끼친 것으로 판단되어, 내부통행량 배정 비율에 대한 연구가 추가로 필요할 것으로 보임

- 네트워크 세분화시에는 광역시도·시군도에서 통행 미배정 비율이 상승하여 신뢰성은 약간 떨어졌지만, 존 규모와의 조화성을 고려하여 적정 네트워크의 규모에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 보임
- 존체계 세분화 시에는 고속국도, 국지도·지방도의 효과지표는 세분화 전보다 개선되는 것으로 나타났으나, 일반국도는 존체계 세분화 이전보다 좋지 않은 결과를 나타내고 있으며, 그 원인을 살펴보면 다음과 같음
 - 존세분화로 시군구 내 내부통행량이 100% 반영되었으며, 통행발생지점 또한 249개에서 3,483개로 대폭 증가하였음
 - 249개 존체계에서는 발생된 통행량이 고속도로 중심으로 배정되었으나, 3,483개 존체계에서는 고속도로로 통행배정이 이루어지기 전에 각 통행발생지점 주변에서 고속도로보다 접근성이 높고, 지방도·국지도에 비해 VDF가 보다 좋은 일반국도로 통행량이 증가하는 경향을 보임에 따라 일반국도의 전체적인 통행량 증가 및 이로 인한 V/C비가 증가하는 현상을 보임
 - 존체계의 세분화와 내부통행량의 반영으로 접근성 및 VDF가 좋은 일반국도로의 통행과 배정이 이루어짐에 따라 다음과 같은 결과가 나타남
 - 통행배정의 신뢰성 제고 측면에서 오차율 $\pm 30\%$ 이내 링크 비율 감소, 교통량 1만pcu 이상 도로에서 %RMSE 증가
 - 현실과 유사한 통행패턴 묘사 측면에서 일반국도의 평균 V/C는 증가, 평균통행속도는 감소, 통행시간 또한 증가(일반국도를 주로 경유할 경우)하는 패턴이 나타남

2) 분석의 한계 및 보완방향

- 세부 존간 통행량 설정
 - 세부 존간 통행량 산정 시 수도권 및 광역권의 직접영향권과 그 외 시군구의 2가지로 구분하여 개략적으로 산정함으로써 통행분포량의 일관성 및 신뢰성이 결여됨
 - 따라서 향후 존 세분화 시 일관된 방법으로 존간 통행분포량 산출이 필요하며, 재정산된 O/D를 바탕으로 한 분석 필요
- 네트워크 구축
 - 본 분석에서는 교통주제도를 기반으로 한 네트워크 구축으로 속성 오류 및 Dangling link가 존재하였음
 - 따라서 개별 네트워크에 대한 세부적인 검토가 필요함

○ 존과 네트워크의 조화성

- 본 연구에서는 2차로 이상의 모든 도로를 세부네트워크로 구축하여 분석하였음
- 하지만 세분화된 존과 네트워크의 조화성에 대한 고려가 미흡하였으며, 이에 대한 추가적인 연구가 필요함

○ 존 및 네트워크와 VDF의 조화성

- 존체계(존+네트워크체계)가 세분화되었지만, VDF는 기존 VDF를 사용하였으며, 이에 따른 한계가 발생
- 이에 따라 존체계 세분화에 따른 VDF 적용방안에 대한 추가적인 연구가 필요함

○ 내부통행량 처리방안

- 본 분석에서는 존 세분화 후 기존 내부통행량의 100%를 적용하였으며, 내부통행량 비율에 대한 검증 부재
- 따라서 존 세분화로 기존 시군구단위 존의 내부통행량의 적정 배정비율에 대한 재검토 필요

○ Connector 연결방안

- 각 존별 Connector를 모두 3개씩 연결하여 세부 존의 개별 특성에 대한 고려 미흡
- 따라서 존별 실제 통행특성을 고려한 Connector 연결 필요

4. 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 방안

가. 개요

- 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D의 불일치로 인해 발생하는 문제를 최소화하기 위해, 이들 O/D를 일치시키기 위한 방안에 대해서 살펴보고자 함
- 이를 위해 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D의 구축 현황을 살펴보고, 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 합치 현황 및 문제점을 살펴보고자 함
- 이를 통해, 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D를 합치시키기 위한 방안을 제시하고자 함

나. 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 현황

- 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 현황을 표로 나타내면 아래와 같음

<표 20> 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 현황

구분	조 사	분 석
1998년	지역간 O/D 조사	-
1999년	광역권 O/D 조사	-
2000년	교통량조사	광역권 O/D 전수화
2001년	지역간 및 광역권 O/D 보완조사	지역권 O/D 전수화
2002년	-	지역간 O/D 현행화, 광역권 O/D 현행화
2003년	-	지역간 O/D 현행화
2004년	-	지역간 O/D 현행화, 광역권 O/D 현행화
2005년	지역간 O/D 조사	지역간 O/D 현행화
2006년	광역권 O/D 조사	지역간 O/D 전수화
2007년		지역간 O/D 현행화, 광역권 O/D 전수화
2008년		지역간 O/D 현행화
2009년		지역간 O/D 현행화, 광역권 O/D 현행화(부산울산권)
2010년	지역간 및 광역권 O/D 조사	지역간 O/D 현행화

다. 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 현황 및 문제점

1) 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 현황

- 「국가교통DB구축사업」에서는 1998년, 1999년, 2001년에 전국 지역간 및 광역권 여객 기종점통행량 조사를 실시한 후, 「2002년 전국교통DB구축사업」에서는 수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량 분석을 통해서 “전국 여객통행량”과 수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량을 일치시키는 작업을 수행
- 이후 5년 단위 국가교통조사의 일환으로 2005년에 실시된 전국 지역간 여객 기종점통행량 조사결과를 이용하여 전수화된 2005년 기준 전국 지역간 여객 기종점통행량을 구축
- 광역권 O/D의 경우 2006년도 기준의 조사를 수행하였으며, 2006년에 실시된 광역권 여객통행실태조사 결과를 토대로 2006년 기준 광역권 여객 O/D 자료를 구축

2) 현재 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치상의 문제점

- 지역간과 광역권 여객 O/D 현행화 상이
 - 광역권 여객 O/D의 경우 2006년도 기준연도 조사를 수행한 후, 이를 전수화하여 2006년 기준의 광역 여객 O/D를 구축하였으며, 이를 토대로 장래 목표연도별 (2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년) 광역권 여객 O/D를 제시하였음
 - 그러나, 2007년도 이후 광역권 여객 O/D에 대한 현행화 작업이 제대로 이루어 지지 않은 관계로, 2007년도 이후의 기준연도 O/D가 구축되지 못한 실정임
 - 전국 지역간 O/D의 경우, 2005년 기준연도 조사 이후 1년 단위의 O/D 현행화 작업을 토대로 장래 목표연도별 O/D의 갱신이 이루어짐에 따라, 전국 지역간 및 광역권의 장래 목표연도 O/D상의 차이가 발생되고 있음
- 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 조사 시행시기의 상이
 - 전국 지역간 여객조사는 2005년에 시행된 반면, 광역권 여객조사는 2006년 시행으로 조사 시점의 차이로 인하여 O/D 구축시 차이가 발생되고 있음
- 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 조사방법의 상이
 - 전국 지역간 여객 O/D 조사의 경우 2005년 노측 면접조사 방식에 의해 조사가 수행된 반면, 광역권 여객 O/D의 경우 가구통행실태조사 방식에 의해 조사가 수행

○ 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 전수화 방법의 상이

- 전국 지역간 여객 O/D 전수화

- 2005년도 전국 지역간 여객 기종점통행량 조사는 사회경제지표 및 교통자료의 수집과 분석이 용이한 전국 시·군 단위 행정구역을 기준(중존 : 시·군단위의 행정구역을 기준으로 하는 165개 존)으로 조사지점을 선정하여 교통량조사, 시외유출입 차량 통행특성조사, 여객교통시설 이용자 통행실태조사로 구분하여 수행하였음
- 조사된 지역간 여객 기종점통행량 조사 자료를 바탕으로 <그림 10-13-A>과 같은 전수화 방법을 이용하여 전국 지역간 여객 기종점통행량 전수화를 수행하였음

- 기존 광역권 여객 O/D 전수화

- 광역권 여객 O/D 전수화는 가구통행실태조사 결과에 근거하여 전수화를 시행
- <그림 13-B>는 대도시의 광역권 여객 O/D 구축 과정을 나타내고 있음

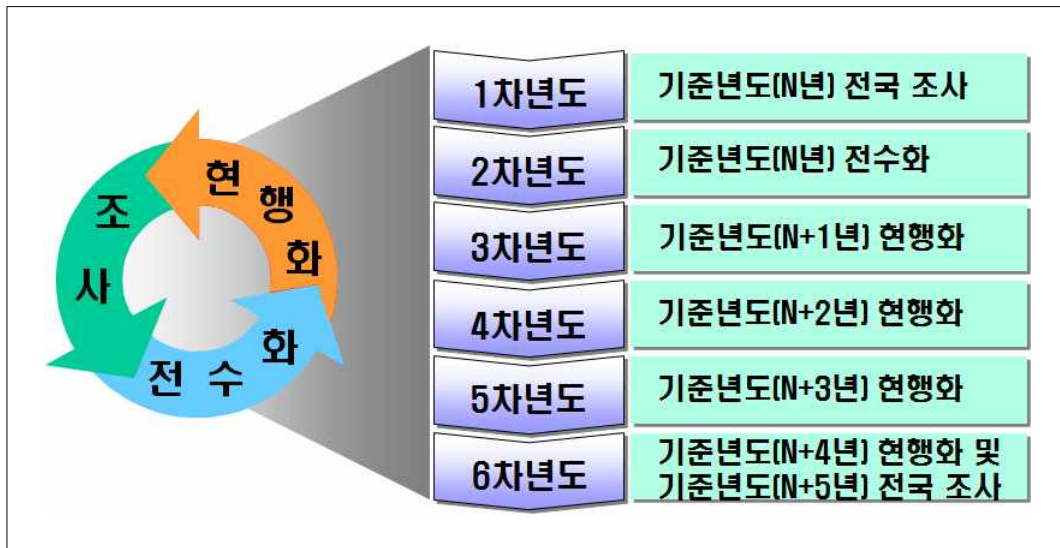


<그림 13> 전국 지역간 및 대도시권 O/D 전수화 과정

라. 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 방안

○ 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축의 공동 프로세스 구축

- 2010년에는 전국 지역간 및 광역권의 조사가 광역 지자체와 협의 하에 공동으로 수행되었으며, 향후 전국 지역간 O/D와 광역권 O/D의 합치를 위해 기존 전국 지역간 O/D 구축 프로세스와 동일한 형태의 전국 지역간 및 광역권 O/D의 공동 구축 프로세스로 진행되는 것이 바람직할 것임



<그림 14> 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 프로세스

- 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 조사방법의 일원화
 - 5년 단위 정기 국가교통조사인 2010년 여객기종점통행량조사에서는 전국 3,800여개 읍면동을 대상으로 최초로 동시에 전국적인 조사가 수행되었으며, 조사방법 또한 인구센서스와 같은 방법으로 전국 가구를 대상으로 한 가구실태조사 방식으로 전면 개편하였음
 - 이를 통해 지역별 통행특성에 대해 시·공간적 측면과 조사방법 면에서 일관성 있는 비교가 가능함
 - 또한, 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 조사방법이 가구통행실태조사의 방식으로 일원화됨으로서, 보다 신뢰성 높은 기종점 통행량 구축이 가능해짐
- 광역 지자체와의 협의를 통한 공동 조사 및 구축을 위한 협약 체결
 - 2010년 전국여객통행실태조사에서는 기존의 중앙정부 위주의 조사수행체계를 탈피하여 중앙과 지방자치단체(서울특별시, 경기도, 6대 광역시)간에 매칭펀드 방식으로 조사를 수행함으로써 중앙정부와 지방자치단체 간의 조사수행의 공동협조 및 조사예산 편성과 집행의 효율화를 도모하였음
 - 이와 더불어, 지속적인 중앙정부와 지방자치단체 간의 협의를 통해 전국 지역간 및 광역권 O/D의 전수화 및 현행화를 위한 원활한 공동협조 및 예산 확보 및 집행을 위한 정기적인 프로세스 마련이 필요함
 - 이를 위해, 중앙정부와 지방자치단체 간 공동협약을 체결함으로써, 원활하고 효율적인 기종점 통행량 구축 체계를 구축하는 것이 바람직함

○ 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 전수화 방안의 제고

– 전수화의 기본 방향

- 가구통행조사기반의 전수화 방안 도입을 통해 기존 문제를 해결하고자 함
- 새로운 조사결과에 부합하는 새로운 전수화 방법론의 다양한 시도가 필요함
- 거리별 통행특성과 수단선택행태를 최대한 고려하여 전수화를 수행하고자 함
- 세분화된 O/D 구축을 통해 기종점 통행량에 대한 신뢰도를 증대시키고자 함

– 전국 교통존 체계 수립 방안

- 광역화된 존 체계에 대한 문제를 해결하고, 기종점 통행량에 대한 신뢰도를 증대시키기 위한 일환으로 전국 교통존 체계에 대한 재검토가 필요한 실정임
- 따라서 기존의 교통존 체계와 존 세분화를 위한 단계별 접근방법에 대한 3가지 대안을 제시

구 분	기존	대안 1	대안 2	대안 3
1 Level	16개 시도	16개 시도	16개 시도	16개 시도
2 Level	165개 시군	165개 시군	165개 시군	900개 선거구
3 Level	249개 시군구	900개 선거구	3500개 행정동	3500개 행정동

<그림 15> 전국 교통존 체계 수립 방안

– 전국 여객 O/D 전수화 방안

- 전국 여객 O/D의 전수화 방안은 Top-Down 방식, Bottom-Up 방식, Two-Way 방식의 3가지 대안이 있음
- 각 대안별 장단점을 살펴보면 <표 10-21>과 같으며, 대안3의 경우 현재 KTDB에서 전국 여객 O/D를 전수화를 위해 수행하고 있는 방식과 유사한 형태임

<표 21> 전국 여객 O/D 전수화 방안의 대안별 장단점

조사 구분	대안1	대안2	대안3
구축방식	Top-Down 방식	Bottom-Up 방식	Two-Way 방식
구축순서	Level1→Level2→Level3	Level3→Level2→Level1	Level1→Level2←Level3
통행행태반영	용이	용이	-
신뢰도 검증	용이	어려움	어려움
제로셀수	적음	많음	많음
지자체와 Feedback 관계	어려움	용이	어려움
유사사례	영국 MPTM	-	KTDB

- 인구주택총조사자료의 모집단을 활용한 가구기반 기종점 통행량의 전수화 방안
 - 보다 다양한 전수화지표를 활용하기 위하여 2010년 인구주택총조사자료를 모집단으로 하는 가구기반 전수화방법을 통해 전국 기종점 통행량을 전수화시킬 필요가 있음
- 전국 여객 O/D 전수화 및 현행화를 위한 추진 체계 마련
 - 전국 여객 O/D의 전수화 및 현행화를 위해서는 관련 기관의 유기적인 추진 체계를 통한 역할 분담이 필요할 것으로 판단됨

<표 22> O/D의 불일치 문제 개선 방향

구분	불일치 이유	합치 방안
조사 시행시기	- 그간 전국 지역간 및 광역권 O/D 조사연도가 상이함	- 조사 시점의 통일 <ul style="list-style-type: none"> • 2010년 전국 지역간 및 광역권 O/D 조사 동시진행
조사 방법	- 조사 방법의 불일치 <ul style="list-style-type: none"> • 전국 지역간 : 노측면접조사 • 광역권 : 가구통행실태조사 	- 조사 방법의 통일 <ul style="list-style-type: none"> • 2010년 전국을 대상으로 가구통행실태조사를 시행
전수화	- 조사방법 차이로 인한 전수화 기반자료가 상이하며, 전국 지역간의 경우 사회경제지표를 반영하지 못함	- 전수화 방법의 통일 <ul style="list-style-type: none"> • 앞서 조사를 통한 전수화 기반자료 통일 • 지자체와 공동전수화 시행으로 전수화 방법 통일
현행화	- 전국 지역간 O/D는 매년 현행화하지만, 광역권은 일부 지역을 제외하고 현행화를 진행하지 못하여, 현재년도 및 장래년도의 O/D 불일치 <ul style="list-style-type: none"> • 수도권외의 경우 KTDB와는 별도의 방법으로 현행화가 진행되어 불일치 발생 	- 지자체와 공동 현행화 시행 <ul style="list-style-type: none"> • 지자체와의 매칭펀드를 통해 매년 공동 현행화를 수행으로 전국 지역간과 광역권 O/D의 합치

5. 기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선

가. 개요

- O/D 자료는 교통정책의 연구 및 개발, 교통시설의 타당성 평가에 필수적인 기초자료이나, 최근 기종점통행량의 신뢰도에 대한 논란이 불거지고 있는 실정임
- 그러나, 이러한 논란 중 일부는 신뢰도 지표의 잘못된 해석으로 인해 기종점 통행량에 대한 신뢰도가 낮다는 식의 인식이 발생하는 부분들이 상당수 존재하고 있음
- 따라서 본 연구에서는 신뢰도의 산출방법 및 검증 기준에 대한 검토를 통해, 이러한 신뢰도 지표의 잘못된 해석으로 인한 논란의 문제점을 살펴보고자 하며, 더불어 합리적인 신뢰도 검증기준에 대한 방안을 살펴보고자 함

나. 신뢰도 검증 기준에 관한 연구

1) 국가교통DB의 신뢰도 기준 사용 근거

- KTDB에서 사용하고 있는 신뢰도 기준은 2005년 사업부터 적용하여 왔으며, 샌프란시스코의 Contra Costa Transit Authority(CCTA)의 검증기준을 인용하였음
- 하지만 CCTA에서는 고속도로와 교통량 1만대 이상의 일반도로에 대하여 적용한 반면, 국가교통DB에서는 모든 일반국도에 대하여 적용함으로써 오차가 더 크게 나타나는 경향이 있음
 - CCTA의 검증기준 : 교통량 1만대 이상을 기준으로 고속도로 링크의 75%가 $\pm 20\%$ 이내, 국로 링크 75%가 $\pm 30\%$ 이내

2) KTDB에서의 신뢰도 기준

- KTDB에서는 관측교통량과 배정교통량의 허용 오차 범위를 $\pm 30\%$ 라고 가정하고 $+30\%$ 초과는 과대 추정, -30% 미만은 과소추정으로 정의하고 있음
 - 교통량 수준에 관계없이 일괄적으로 허용 오차 범위를 $\pm 30\%$ 라고 가정함

3) 미국 신뢰도 검증 기준

- 시스템차원의 비교는 **모든 관측지점**에 대하여 %RMSE를 산출하는 방법과 **교통량 수준에 따른 도로위계별**로 %RMSE를 산출하는 방법으로 구분되어지며, 각각의 산출방법은 다음과 같음
 - R^2 0.88 이상, %RMSE 45% 이내
- 개별링크 비교는 교통량 1만대 이상인 지점을 대상으로 신뢰도를 검증
 - 고속도로 20% 오차율 이내의 링크 비율 75%, 국도 30% 오차율 이내 링크 비율 75%

4) 시사점

- KTDB가 허용 오차 범위를 $\pm 30\%$ 로 검증 기준으로 설정(비집계시)하고 있는데 반해 미국에서는 집계시와 비집계시로 구분하여 검증기준을 마련하고 있음
- 또한 KTDB에서는 교통량 수준과 무관하게 10~30%의 획일적인 정산기준으로 제시하고 있으나, 미국에서는 교통량 수준별 적정 검증기준을 권고하고 있음

다. 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도

1) Contra Costa Transit Authority(CCTA) 검증기준에 따른 국가교통DB 신뢰도 분석

- KTDB에서 사용하고 있는 신뢰도 기준은 2005년 사업부터 적용하여 왔으며, 샌프란시스코의 Contra Costa Transit Authority(CCTA)의 검증기준을 인용하였음
- 하지만 CCTA에서는 고속도로와 교통량 1만대 이상의 일반도로에 대하여 적용한 반면, 국가교통DB에서는 모든 일반국도에 대하여 적용함으로써 오차가 더 크게 나타나는 경향이 있음
- KTDB를 CCTA와 동일한 조건(1만대 이상 도로를 대상)으로 비교할 경우는 아래 표와 같으며, 이 경우에도 CCTA 기준에 비하여 KTDB의 정확도가 낮은 수준이지만 CCTA는 대도시권 모형인 반면 KTDB는 지역간모형인 점을 감안한다면 그 차이는 크지 않을 것으로 보임

<표 23> CCTA 기준에 따른 국가교통DB의 신뢰도

CCTA 기준	국가교통DB센터
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본전제 : 교통량 1만대 이상 기준 ○ 고속도로 링크의 75% : ± 20% 이내 ○ 국도 링크의 75% : ± 30% 이내 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본전제 : 모든 관측 지점 ○ 고속도로 링크의 55% : ± 20% 이내 ○ 국도 링크의 35% : ± 30% 이내
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본전제 : 교통량 1만대 이상 기준 ○ 고속도로 링크의 57% : ± 20% 이내 ○ 국도 링크의 52% : ± 30% 이내
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본전제 : 교통량 1만대 이상 기준 ○ 고속도로 + 일반국도 링크의 62% : ± 30% 이내

2) 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도 분석

① 시스템차원의 비교

- 시스템차원의 비교는 모든 관측지점에 대하여 %RMSE를 산출하는 방법과 교통량 수준에 따른 도로위계별로 %RMSE를 산출하는 방법으로 구분되어지며, 시스템 차원의 비교를 수행했을 경우의 미국 DOT 기준과 KTDB의 수준을 비교하면 다음과 같음

<표 24> 전체 관측지점에 대하여 % RMSE 산출 시 기준

미국 DOT 기준	국가교통DB센터
○ %RMSE : 45% 이내	○ %RMSE : 67%

주: Validation and Sensitivity Considerations For Statewide Models, NCHRP(2010)

<표 25> 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 교통량 수준별 % RMSE 산출 결과

구분	FDOT	Oregon DOT	KTDB		
			고속국도	일반국도	고속+일반국도
1 ~ 5,000	100	115.76	65	110	110
5,000 ~ 10,000	45	43.14	58	74	73
10,000 ~ 20,000	30.0-35.0	28.73	45	49	48
20,000 ~ 30,000	27	25.84	27	38	34
30,000 ~ 40,000	25	30.25	54	35	47
40,000 ~ 50,000	25	30.25	54	35	49
50,000 ~ 60,000	20	30.25	55	42	54
>60,000	19	19.2	34	24	34
전체	45		47	66	67

주: Validation and Sensitivity Considerations For Statewide Models, NCHRP(2010)

② 개별링크 비교

- 교통량 1만대 이상인 지점을 대상으로 신뢰도를 검증한 결과, 고속도로의 경우 약 18%, 일반국도의 경우 23%가 미국 신뢰도 검증 기준과 차이가 있음
- 그러나, 우리나라의 경우 높은 인구밀도, 네트워크의 복잡성 등으로 인해 모델의 현실 구현에 어려움이 있는 실정을 감안할 때 신뢰도 검증기준의 차이는 현실적으로 수용 가능하다고 판단됨

<표 26> 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도(비집계시)

오차 범위(%)	고속도로(지점수)	비율(%)		일반국도(지점수)	비율(%)		
30% 이상	126	17		190	22		
20~30	51	7		61	7	52 (미국 75%)	
10~20	106	14	57 (미국 75%)	64	7		
0~10	104	14		84	10		
-10~0	122	17		76	9		
-20~-10	86	12		77	9		
-30~-20	63	9		90	10	26	
-30% 미만	74	10		221	26		
합계	732	84		863	100		

3) 해외 신뢰도 검증 기준 및 결과

- 미국의 경우도 신뢰도 검증 기준에 비해 상당 수준 떨어져 있는 경우가 많음
- 시스템차원의 비교 결과 우리나라의 경우 해외에 비해 전체 지점의 %RMSE는 유사한 수준을 보이나, 교통량 수준별로 살펴보면 차이가 발생하는 것으로 나타남
- 그러나, <표 26>에서 보듯이 미국의 경우도 대다수의 주가 DOT의 기준들을 현실적으로 만족시키지 못하고 있음

<표 27> 미국 신뢰도 검증 기준에 결과 예시

구분	신뢰도 검증 결과				검증 기준(%RMSE)			
	AL	AZ	OH	TX	FDOT		Oregon DOT	Michigan
					Acceptable	Preferable		
1 to 5,000	141.8	103.6	115-58	90-290	100	45	115.76	50-200
5,000 to 10,000	80.7	56.9	55-42	70	45	35	43.14	25
10,000 to 20,000	65.5-82.4	36.7	36-24	61.0	30.0-35.0	25.0-27.0	28.73	20
20,000 to 30,000	57.1	27.5	25-28	40.0	27	15	25.84	20
30,000 to 40,000	36.2	-	23	40.0	25	15	30.25	15
40,000 to 50,000	-	-	-	-	25	15	30.25	15
50,000 to 60,000	-	-	17	-	20	10	30.25	10
>60,000	-	-	11	-	19	10	19.2	10
Total	82.2	56	35	90	45	35		

4) 종합

- 미국에서는 시스템차원의 비교와 개별링크 비교를 모형의 신뢰도 기준으로 설정하고 있음
 - 시스템차원의 비교(Systemwide Level Comparison) : R^2 , %RMSE
 - 개별링크 비교(Specific Link Comparion) : 오차율
- 이러한 미국의 기준에 의거한 국내 모형의 신뢰도 분석결과 현 상황에서 아직은 미국의 기준들을 충족시키지 못하고 있는 한계가 발생함
- 미국의 신뢰도 기준을 토대로 미국 내 모형들의 신뢰도 수준을 살펴본 결과, 대다수의 미국 모형들도 신뢰도 기준을 충족시키지 못하는 경우가 많은 것으로 나타난 것으로 보아, 신뢰도 기준을 충족시키는 것은 매우 힘든 것으로 파악됨
- 하지만 지속적인 연구의 수행으로 KTDB의 신뢰도 수준을 미국의 기준 내에 충족시켜, 신뢰성 높은 모형을 구축해야 할 것으로 판단됨

라. 신뢰도 검증기준 개선 방안

1) 신뢰도 검증 대상 도로의 선정

- 현재 국가교통DB에서 제시하고 있는 신뢰도의 대상 도로는 모든 관측교통량이 존재하는 도로를 대상으로 신뢰도를 산정하고 있으나, 이러한 경우 시군도와 같이 교통량이 적은 도로의 경우 미세한 교통량의 변화만으로도 신뢰도에 미치는 영향은 매우 크게 발생되어, 신뢰도의 정확한 측정이 어려워지는 문제를 야기함
- 신뢰도의 정확한 산정을 위해서는 교통량의 변화에 따른 신뢰도의 변화가 적은 교통량 10,000대 이상이 통행하는 도로를 기준으로 산정하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2) 신뢰도 검증 방법의 다양화 및 표준화

- 미국의 경우에서처럼 시스템차원의 비교(Systemwide Level Comparison)와 개별링크 비교(Specific Link Comparion)를 통해 다양한 신뢰도에 대한 검증이 이루어져야 할 것으로 판단됨
- %RMSE, R^2 등의 시스템차원에서의 지표에 대한 도입과, 스크린·코든 라인에서의 개별링크에 대한 검증이 이루어져야 할 것임
- 이외에도 발생원단위, VKM, 수송실적, 통행패턴 등을 활용한 다양한 검증지표에 대한 개발 및 적용이 이루어져야 할 것임
- 이와 더불어, 국가교통DB에서는 FHWA와 같이 검증절차 및 검증방법에 따른 표준화된 검증지표를 개발하여 제시할 필요가 있음

<표 28> 전국 지역간 여객 O/D와 대도시권 여객 O/D의 신뢰도 검증상 문제점

구분		문제점
전국 여객 O/D	신뢰도의 잘못된 해석	- 30% 오차 이내 도로율을 신뢰도 지표로 잘못 해석
	신뢰도 지표 개발에 대한 노력	- 배정교통량 이외의 다양한 교통지표의 적용 미흡
대도시권 여객 O/D	신뢰도 검증 거의 미수행	- 수도권: 코든스크린 라인 지점만을 검증자료로 활용 - 광역권: 주요도로에 대한 검증만을 수행함

3) 교통량 수준 및 도로위계별·중요도별 신뢰도 기준의 차별화

- 현재 국가교통DB에서는 교통량 수준과 무관하게 10~30%의 획일적인 정산기준으로 제시하고 있으나, 미국에서는 교통량 수준별 적정 검증기준을 권고하고 있음
 - 이는 교통량의 대소에 따라 해당 링크의 수요변동 또한 편차가 발생하기 때문임
- 예비타당성조사 지침, 교통시설투자평가지침에서는 도로위계별, 중요 도로별 등에 대해 허용 오차 범위를 제시하고 있으나, 이는 전국 노선이 아닌 개별 사업노선을 기준으로 설정하였음. 또한 비집계 단위로 허용 오차 기준을 설정하였음
- 신뢰도의 정확한 산정을 위해서는 교통량의 수준이나 도로의 위계 및 중요도에 따라서 동일한 특성을 갖는 그룹으로의 위계 설정이 필요하며, 이러한 위계에 따라서 신뢰도의 기준을 달리 적용할 필요가 있음
 - 일평균 50,000대 이상인 도로의 경우 신뢰도를 17%(95%신뢰도) 확보해야 한다면, 5,000대 도로는 55%(95%신뢰도)를 유지하는 것이 바람직함
 - 교통량 자료도 일일 변동 및 계절적 요인 때문에 10% 이상 변함

4) 모형의 위계에 따른 신뢰도의 차별화

- 국가모형과 지역모형 및 대도시권 모형의 위계에 따라 신뢰도에 대한 접근 방법을 달리해야 할 필요가 있음
- 국가모형의 경우, 국가단위 사업의 우선순위를 검토하기 위한 거시적 모형의 성격이 강하므로, 이러한 거시적 모형에서의 신뢰도 역시 통계적 분석 등의 거시적 관점에서의 접근방법이 필요할 것임
- 지역 및 대도시권 모형의 경우, 미시적 사업의 타당성 분석 등에서의 활용도가 높으므로, 모형의 신뢰도 역시 보다 세부적 측면에서의 분석이 필요할 것임
- <표 5-10>은 미국 DOT의 모델별 검증기준을 나타낸 것임

<표 29> 미국 DOT의 모델별 검증기준

조사 구분	Statewide Model	MPO Model
스크린라인	-	스크린라인: 5% 컷라인: 10%
지역내 관측도로	RMSE: 45% 이하	R2 : 0.88 이상 RMSE: 30% 이하

주: 1) Model Validation and Reasonableness Checking Manual, 1997

2) Validation and Sensitivity Considerations for Statewide Models, 2010, NCHRP

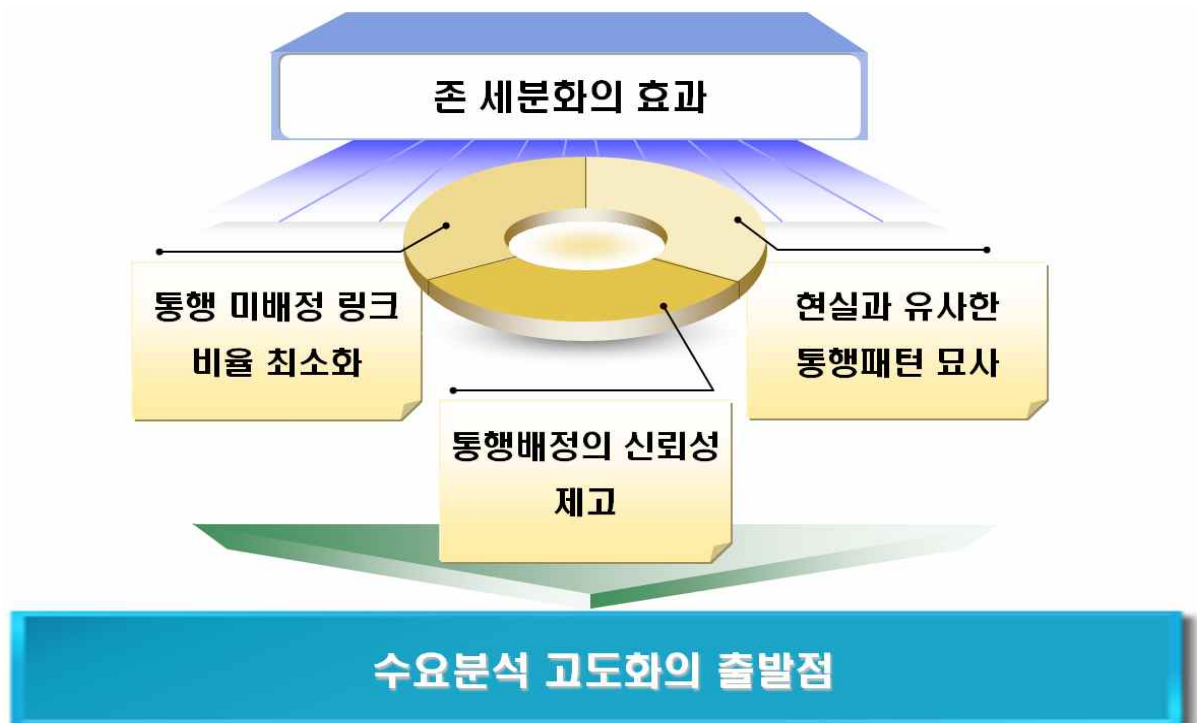
6. 결론 및 향후 연구과제

가. 결론

1) 주요 연구 결과

① 존 세분화를 통한 기종점통행량 신뢰도 개선 방안

- 본 연구에서는 존 세분화에 따른 효과를 살펴보기 위해 다양한 분석을 수행하였으며, 분석 결과 존 세분화를 함에 따라 기종점통행량의 신뢰도가 향상됨을 확인할 수 있었음
- 특히, 통행 미배정 링크 비율이 확연히 줄어들고, 통행배정의 신뢰성이 향상됨을 볼 수 있었으며, 마지막으로 현실과 유사한 통행패턴이 형성됨을 확인할 수 있었음
- 이러한 존 세분화는 교통수요분석의 고도화를 위한 출발점이며, 국가교통DB의 상징성을 제고할 수 있는 하나의 방안이라고 판단되며, 존 세분화에 따른 다양한 분야의 세부적인 연구들이 지속적으로 수행되어야 할 것으로 판단됨



<그림 16> 존 세분화의 효과

② 지역간과 광역권 여객 O/D 합치를 위한 방안

- 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D의 불일치로 인해 발생하는 문제들을 해결하기 위해 다음과 같은 방안을 제시
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축의 공동 프로세스 구축
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 조사방법의 일원화
 - 광역 지자체와의 협의를 통한 공동 조사 및 구축을 위한 협약 체결
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 전수화 방안의 제고

③ 기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선 방안

- 신뢰도의 산출방법 및 검증 기준에 대한 검토를 통해, 이러한 신뢰도 지표의 잘못된 해석으로 인한 논란의 문제점을 살펴보았으며, 더불어 합리적인 신뢰도 검증기준에 대한 방안을 제시하고자 하였음
 - 신뢰도 검증 대상 도로의 선정
 - 신뢰도 검증 방법의 다양화 및 표준화
 - 교통량 수준 및 도로위계별 · 중요도별 신뢰도 기준의 차별화
 - 모형의 위계에 따른 신뢰도의 차별화

2) 결론

- 최근 국가교통DB는 다양한 분야의 다양한 요구 조건들에 직면하고 있으며, 이러한 상황들은 더욱더 세분화되고 다양화될 것으로 판단됨
- 이러한 시대적 상황속에서 국가교통DB의 신뢰도 향상은 무엇보다도 절실하며, 이와 더불어 교통수요분석의 기준 및 방향을 제시해 주는 것 또한 필요할 것으로 판단됨
- 본 연구에서는 이처럼 기종점통행량의 신뢰도 향상뿐만 아니라 교통수요분석의 기준 및 방향을 제시하기 위한 다양한 측면들을 살펴보았으며, 이를 토대로 교통수요분석의 고도화를 이루기 위한 초석을 마련하였음
- 향후 국가교통DB의 고도화 및 상징성을 높이기 위해서는 이를 위한 다양한 연구들이 지속적으로 수행되어야 할 것임

나. 향후 연구과제

- 존 세분화에 따른 기초 데이터 구축
 - 존을 세분화하기 위해서 뿐만 아니라, 세분화된 기종점의 통행량을 예측하기 위해서는 다양한 기초 데이터의 구축이 필요함
 - 현재는 시·군·구 단위의 249개 존체계로 구성되어 있어 시·군·구 단위의 기초 데이터만 구축되어 있으므로, 존 세분화에 따른 기초 데이터의 구축이 시급한 실정임
- 존 세분화에 따른 기준 정립 연구
 - 존을 세분화함에 따라 다양한 측면에서의 기준 정립에 대한 검토가 이루어져야 할 것으로 판단됨
- 자료 수집방법의 개선
 - 첨단조사 기법을 본격 도입하여 O/D산정 시 통계자료로 적극 활용함으로써 자료의 신뢰도를 높임
 - 교통카드, 카 네비게이션, TCS, RFID, PDA, 스마트폰 등에 기록된 차량의 이동경로 등 통행 자료를 O/D 구축에 활용
- 수요예측과정의 정확도 제고
 - 교통수요분석의 신뢰도에 영향을 주는 요인에 대한 체계적인 연구 수행이 필요함
 - 수요예측과정을 정하고 있는 교통시설투자평가지침의 지속적인 개선이 필요함
 - 현실세계를 최대한 반영할 수 있는 모델링 기법에 대한 지속적인 연구 수행이 필요함

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경

제2절 과업의 내용

제3절 과업의 기대효과

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경

1. 과업의 배경

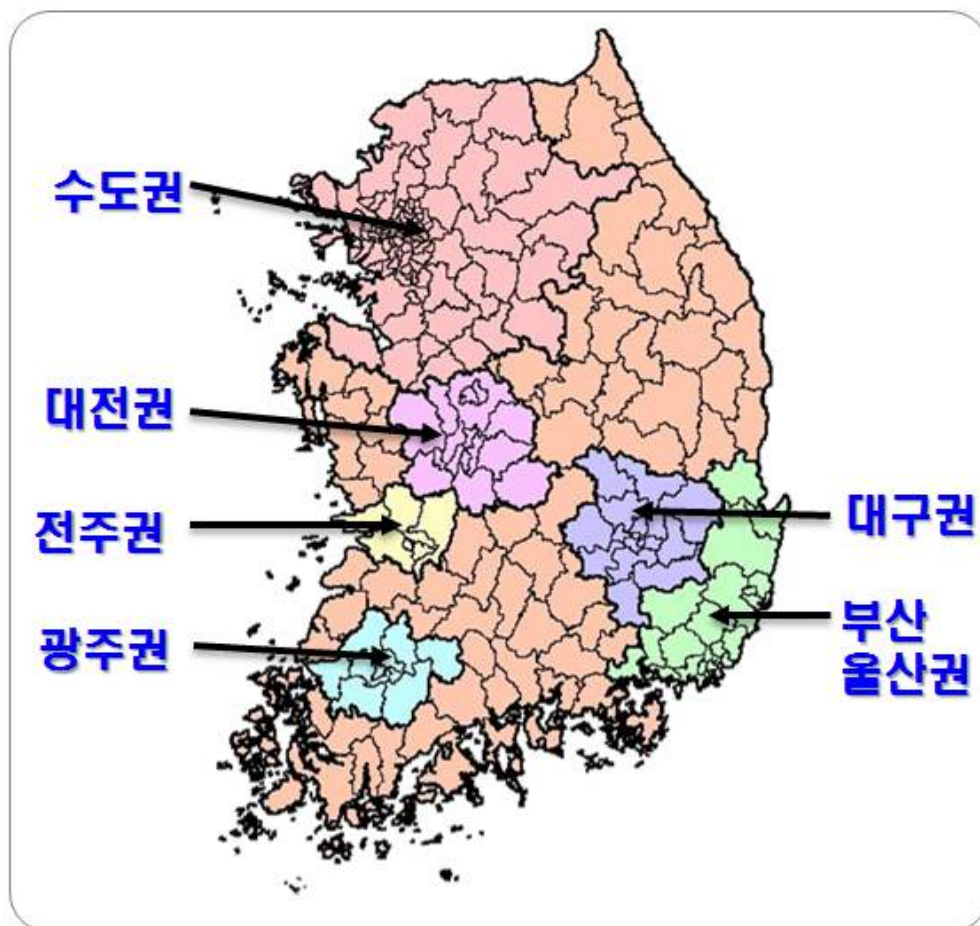
- 국가교통DB구축사업의 주요 결과물인 여객 및 화물 기종점통행량(O/D)자료는 여객 및 화물 기종점통행량(O/D)자료는 교통정책의 수립 및 정책결정, 교통시설의 타당성 평가에 필수적으로 이용하는 기초자료로 활용되고 있기 때문에, 올바른 정책수립과 정확한 분석을 위해서는 자료의 신뢰성 검증과 이를 제고하기 위한 연구가 필요함
- 신뢰도를 높이기 위한 노력은 이전년도 DB사업들의 일부로서 지속적으로 수행되어 왔으며 단계별로 자료의 질과 수준이 개선되고는 있으나, 현실적인 한계로 인한 문제 또한 지속적으로 발생하고 있는 실정임
- 최근 대규모의 국가기간망 사업보다는 국지도 건설 등의 소규모 국가 단위 사업이 증대되고 있으며, 미시적 교통운영측면에서의 분석 요구가 증대되고 있음
- 이에 본 연구에서는 국가교통DB의 고도화를 위한 초석으로써 뿐만 아니라, 기종점통행량의 신뢰도를 향상을 위한 방안으로써, 존 세분화에 대한 방안을 살펴볼 필요가 있음
- 특히, 존 세분화로 인한 효과를 분석해 봄으로써, 존 세분화가 기종점통행량 구축에 미치는 영향을 살펴보고, 이를 통해 향후 기종점통행량의 구축 및 전수화를 위한 방향을 제시할 필요가 있음
- 이와 더불어, 최근 신뢰도 문제의 일환으로 전국 지역간 O/D와 광역권 O/D의 불일치 문제가 화두로 제기되고 있는데, 이는 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D가 별도의 시스템상에서 개별적으로 구축됨에 따른 O/D 간의 불일치 문제에서 발생되고 있으며, 이러한 불일치 문제는 현재 시스템상에서는 지속적으로 심화될 수밖에 없는 실정임
- 따라서, 이러한 전국 지역간 O/D와 광역권 O/D의 불일치 문제는 어느 한 부분의 문제가 아닌, 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객 O/D의 구축을 위한 조사, 전수화 및 현행화 등의 전체적인 프로세스상의 불일치에 따른 문제를 우선적으로 해결해야 하며, 이를 위한 방안에 대한 강구가 필요함

2. 과업의 목적

- 본 과업에서는 교통수요 분석의 고도화를 위한 초석으로써, 존 세분화에 따른 효과분석과 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D의 신뢰도 및 불일치 문제를 해결하기 위한 방안을 마련함으로써 기존 O/D의 신뢰도 개선에 이바지하고자 함
- 전국 지역간 여객O/D의 조사방식 변경과 더불어 존 체계 구축에 대한 검토를 통해 기종점통행량의 신뢰도를 개선하기 위한 방안을 살펴보고자 함
 - 2010년도 여객정기조사에서는 전국 지역간과 광역권의 여객O/D 조사방식을 가구통행실태조사 방식으로 통일하여 수행함에 따라, 기존 지역간 여객O/D의 존 체계에 대한 검토 또한 필요한 실정임
 - 최근 고속도로는 물론 국도와 지방도까지 포괄하는 과업에서 검토구간이 지자체내에만 위치할 경우 시·군·구 단위의 전국 지역간 여객O/D는 분석에 제약이 따르게 됨
 - 전국 지역간 여객O/D가 시·군·구 단위로 구축됨에 따라 존 내부통행량에 대한 검토가 어려운 실정임
 - 따라서, 본 과업에서는 시·군·구 단위의 전국 지역간 여객O/D를 읍·면·동 단위로 세분화했을 경우, 이에 따른 효과를 분석하고자 함
- 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D가 가지고 있는 현실적인 접근 방법의 차이로 인해 발생하는 문제들을 해소함으로써, 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D를 일치시킬 수 있는 방안을 마련하고자 함
 - 조사방식 및 분석의 이원화로 인해 발생하는 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D의 불일치 문제를 해결하기 위해, 전국 광역지자체와의 공동 조사·분석·구축을 위한 협약을 통해 지역간 및 광역권의 공동 여객O/D 구축 프로세스를 마련하고자 함
- 또한, 기타 신뢰도 제고 방안으로 기종점통행량의 신뢰도 검증기준에 대한 검토 및 분석을 토대로 향후 신뢰도 검증기준의 개선 방향에 대해 살펴보고자 함

3. 과업의 범위

- 시간적 범위: 2009년을 기준년도로 하며 「2010년 전국 지역간 O/D 보완갱신」 사업과 동일한 시간적 범위를 가짐
- 공간적 범위: 전국을 대상으로 함



<그림 1-1> 과업의 공간적 범위

제2절 과업의 내용

1. 존 세분화를 통한 기종점통행량 신뢰도 개선 방안

- 국가교통DB 구축 현황 및 문제점 검토
- 국내외 존 세분화 사례분석
- 존 세분화에 따른 효과분석 방법론 검토
- 존 세분화에 따른 효과분석

2. 지역간과 광역권 여객 O/D 합치를 위한 방안

- 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 현황 및 문제점 검토
- 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 방안 마련

3. 기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선 방안

- 국내·외 기종점통행량 신뢰도 검증기준 검토
- 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도 분석
- 신뢰도 검증기준의 개선 방안 마련

제3절 과업의 기대효과

- 과업을 통한 성과
 - 여객 O/D 신뢰도 개선을 위한 존 체계 구축방안 마련
 - 지역간과 광역권 여객 O/D의 합치 방안 마련
 - 지역간과 광역권의 통일된 여객 O/D 구축 방안 제시
- 과업을 통한 기대효과
 - 여객 O/D의 신뢰도 개선
 - 지역간과 광역권 O/D 사용의 혼란 방지
 - 현행 O/D에 대한 이용자 만족도 개선

제2장 기종점통행량 신뢰도 개선 관련연구 검토

제1절 국가교통DB구축사업의 현황

제2절 기종점통행량 신뢰도 개선 관련연구
검토

제3절 연구진행방향 설정

제2장 기종점통행량 신뢰도 개선 관련연구 검토

제1절 국가교통DB구축사업의 현황

- 본 연구에서는 기종점통행량의 신뢰도 개선을 위한 여객 부문의 국가교통DB 구축사업을 중심으로 기술함

1. 교통조사분석

가. 여객수요 조사 및 분석¹⁾

- 여객수요 조사 및 분석과 연관된 주요 사업은 다음과 같음
 - 전국 지역간 여객 기종점통행량(O/D) 조사 및 구축
 - 광역권 여객통행실태조사 및 구축
 - 여객 O/D 신뢰성 제고 및 첨단조사 방법론 기초연구
 - 대중교통이용실태조사
 - 차량속도조사
 - 교통유발원단위조사
 - O/D 및 네트워크 정확도 및 활용도 제고방안 연구
- 이를 통한 주요 성과물로는 다음과 같음
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 기종점통행량(O/D) 구축
 - 주요시설물별 통행 원단위 파악
 - 여객 기종점통행량(O/D) 추정 및 여객 수요 신뢰도 제고를 위한 방법론 개발
 - 여객 기종점통행량(O/D) 활용성 증대 방안
 - 각종 여객 지표 및 원단위
 - 전국 및 광역권 여객 통행실태 특성

1) 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제16권(국가교통DB의 신뢰성 및 활용성 제고 방안 연구), 2010, pp.10~11.

- 하지만 이들 사업의 조사 및 신뢰도 평가, 분석 방법론에서 다음과 같은 쟁점현황이 발생
 - 여객 조사에 관한 문제
 - 각종 조사진행상의 어려움을 극복하기 위해서는 중앙정부, 지방자치단체, 연구기관 등 관련기관과의 긴밀한 협조를 모색해야 함
 - 각 지자체에서 실시되는 개별교통조사와의 긴밀한 연계를 통해 숙련된 조사원을 확보하고 중복조사를 사전에 방지할 필요가 있음
 - 기종점통행량 신뢰도 평가
 - 현재 지역간 O/D와 광역권 O/D를 연계하여 검증할 필요가 있음
 - 기종점통행량의 통행배정결과와 관측교통량을 비교할 경우 오차율의 과대/과소 부문에 대한 공간적 분포 검증이 이루어져야 할 것임

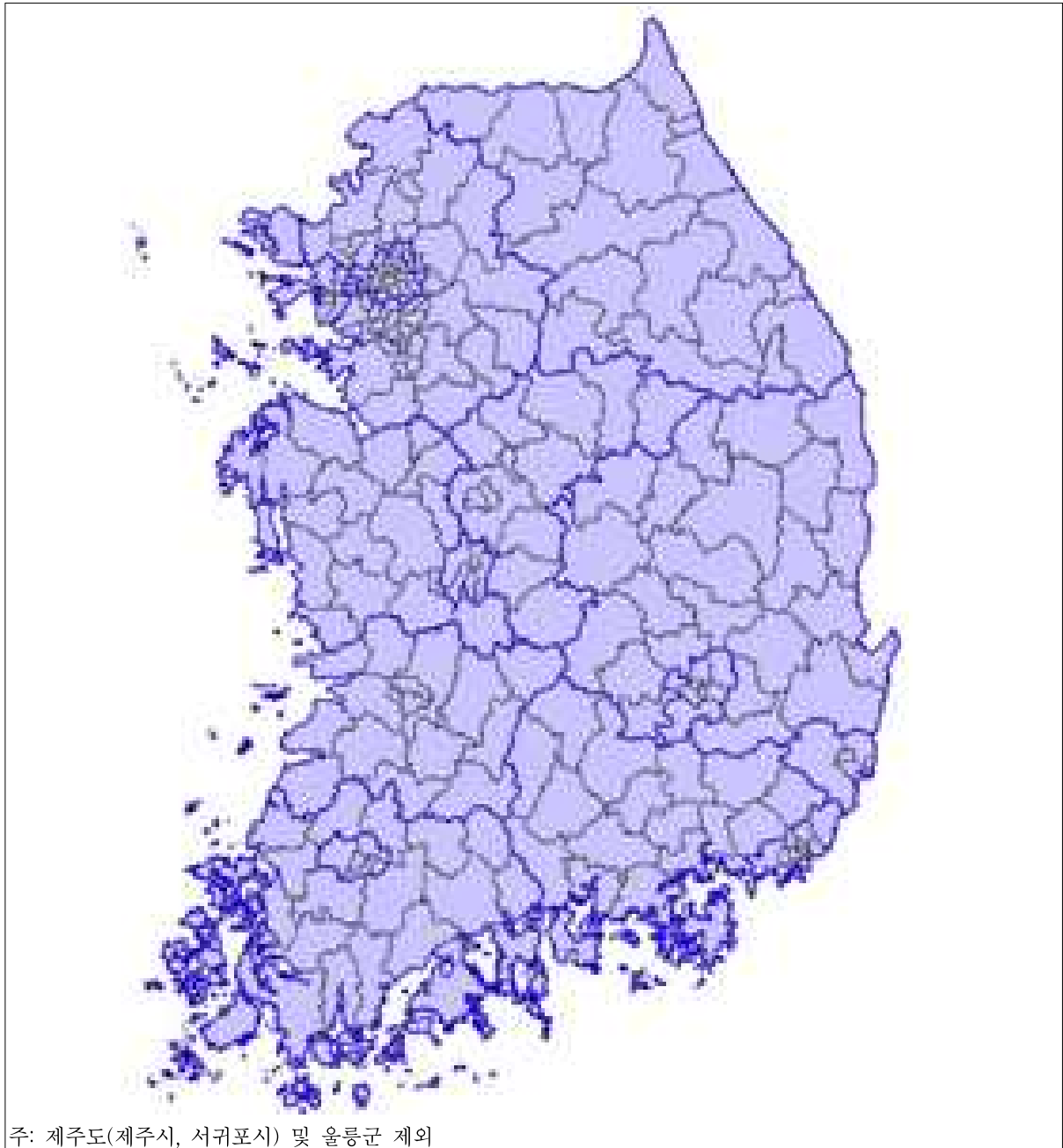
나. 교통분석용 네트워크 구축

- 교통분석용 네트워크 구축과 관련된 주요 사업은 다음과 같음
 - 교통분석용 네트워크 구축
 - 통행지체함수 구축
- 이와 관련된 주요 성과물은 다음과 같음
 - 기본 구축 성과물 : 기준년도 및 장래년도 도로/철도 네트워크
 - 부가 성과물 : 통행지체함수(Volume Delay Function, VDF)
- 하지만 신뢰성, 정확도, 사용자 편의 측면에서 다음과 같은 쟁점현안이 있음
 - 교통분석의 신뢰성 강화
 - 교통분석용 네트워크 중 정기노선을 가진 버스에 대해서 통행배정 중 경로선택 모형을 개선해야 할 것임
 - 고속철도를 일반철도와 분리한 분석 필요
 - 교통분석의 정확도 강화
 - 교통분석용 네트워크의 철저한 검수가 필요함
 - 장래 개발계획의 반영시 가능한 구체적이고 세부적인 내용을 파악하여 장래 네트워크에 정확하게 반영하도록 함
 - 사용자 편의 강화
 - 일반적인 분석용 프로그램의 용량을 고려하여 분석용 네트워크의 크기를 가능한 최소화하여 편의성을 강화
 - 현재 제공되는 EMME/2 외 다양한 플랫폼에서 분석용 네트워크 개발

2. 교통분석용 배포자료 현황

가. 존체계

- 현재 국가교통DB센터 배포자료의 존체계는 2008년 기준 249개 시군구 단위 존체계로 구성되어 있으며, 존 구분 내역은 <표 2-1>, 존 분포는 <그림 2-1>과 같음



<그림 2-1> 246개 존 분포

<표 2-1> 존 구분 내역

구분	존번호	행정구역	구분	존번호	행정구역	구분	존번호	행정구역	구분	존번호	행정구역				
서울	1	1 종로구	평주	5 64	광산구	강원	47	127	횡성군	전남	107	190	고흥군		
		2 중구		65	동구		48	128	영월군		108	191	보성군		
		3 용산구		66	중구		49	129	평창군		109	192	화순군		
		4 성동구		67	서구		50	130	정선군		110	193	장흥군		
		5 광진구		68	유성구		51	131	철원군		111	194	강진군		
		6 동대문구		69	대덕구		52	132	화천군		112	195	해남군		
		7 중랑구	울산	70	중구		53	133	양구군		113	196	영암군		
		8 성북구		71	남구		54	134	인제군		114	197	무안군		
		9 강북구		72	동구		55	135	고성군		115	198	함평군		
		10 도봉구		73	북구		56	136	양양군		116	199	영광군		
		11 노원구		74	울주군		충북	137	청주시		상당구	117	200	장성군	
		12 은평구	75	수원시	장안구	138		흥덕구			118	201	완도군		
		13 서대문구	76		권선구	139		충주시	119		202	진도군			
		14 마포구	77		팔달구	140		제천시	120		203	신안군			
		15 양천구	78	9	영통구	141		청원군	경북	204	포항시	남구			
		16 강서구	79		수정구	142		보은군		205			북구		
		17 구로구	80	성남시	중원구	143		옥천군		222	206	경주시			
		18 금천구	81		분당구	144		영동군		223	207	김천시			
		19 영등포구	10	82	의정부시			145		증평군	224	208	안동시		
		20 동작구		83	안양시	만안구		146		진천군	225	209	구미시		
		21 관악구		84		동안구		147		괴산군	226	210	영주시		
		22 서초구		85	12	원미구		148		음성군	227	211	영천시		
		23 강남구		86		소사구		149		단양군	228	212	상주시		
		24 송파구		87		오정구		충남	150	천안시	229	213	문경시		
		25 강동구	경기	88	광명시			151	서북구	230	214	경산시			
부산	2	14 89		평택시				70	152	공주시	경북	231	215	군위군	
		15 90		동두천시				71	153	보령시		232	216	의성군	
		28 동구		91	안산시	상록구		72	154	아산시		233	217	청송군	
		29 영도구		92		단원구		73	155	서산시		234	218	영양군	
		30 부산진구		93	고양시	덕양구		74	156	논산시		235	219	영덕군	
		31 동래구		94		일산서구		75	157	계룡시		236	220	청도군	
		32 남구		95		일산동구		76	158	금산군		237	221	고령군	
		33 북구		96	과천시			77	159	연기군		238	222	성주군	
		34 해운대구		97	구리시			78	160	부여군		239	223	칠곡군	
		35 사하구		98	남양주시			79	161	서천군		240	224	예천군	
		36 금정구		99	오산시			80	162	청양군		241	225	봉화군	
		37 강서구		100	시흥시			81	163	홍성군		242	226	울진군	
		38 연제구		101	군포시			82	164	예산군		243	227	울통군	
		39 수영구		102	의왕시			83	165	태안군		244	228	창원시	
		40 사상구		103	하남시			84	166	당진군		245	229	마산시	
대구	3	41 기장군		104	26	용인시	척인구	85	167	전주시	246	230	진주시		
		42 중구		105			기흥구		168		247	231	진해시		
		43 동구		106			수지구	전북	169	경남	248	232	통영시		
		44 서구		107	과천시			170	익산시		249	233	사천시		
		45 남구		108	이천시			171	정읍시		250	234	김해시		
		46 북구		109	안성시			172	남원시		251	235	밀양시		
		47 수성구		110	김포시			173	김제시		252	236	거제시		
		48 달서구		111	화성시			174	완주군		253	237	양산시		
		49 달성군		112	광주시			175	진안군		254	238	의령군		
		50 중구		113	양주시			176	무주군		255	239	함안군		
		51 동구		114	포천시			177	장수군		256	240	창녕군		
		52 남구		115	여주군			178	임실군		257	241	고성군		
인천	4	53 연수구		116	연천군			179	순창군		258	242	남해군		
		54 남동구		117	가평군			180	고창군		259	243	하동군		
		55 부평구		118	양평군			181	부안군		260	244	산청군		
		56 계양구		119	춘천시			182	목포시		261	245	합양군		
		57 서구		120	원주시			100	183		여수시	262	246	거창군	
		58 강화군		121	강릉시			101	184		순천시	263	247	합천군	
		59 옹진군		122	동해시			102	185		나주시	164	248	제주시	
		광주	5	43 123	태백시			103	186	광양시	제주	165	249	서귀포시	
				44 124	속초시			104	187	담양군		166	250	행정중심복합도시	
				45 125	삼척시			105	188	곡성군					
				46 126	홍천군			106	189	구례군					

자료: 한국교통연구원, 「2009s년 국가교통수요조사 및 DB 구축사업」, 제11권(전국 지역간 여객 OD 보완갱신), 2010, p.7

주: 250번 존은 장래년도 예측에 적용

나. 도로네트워크체계

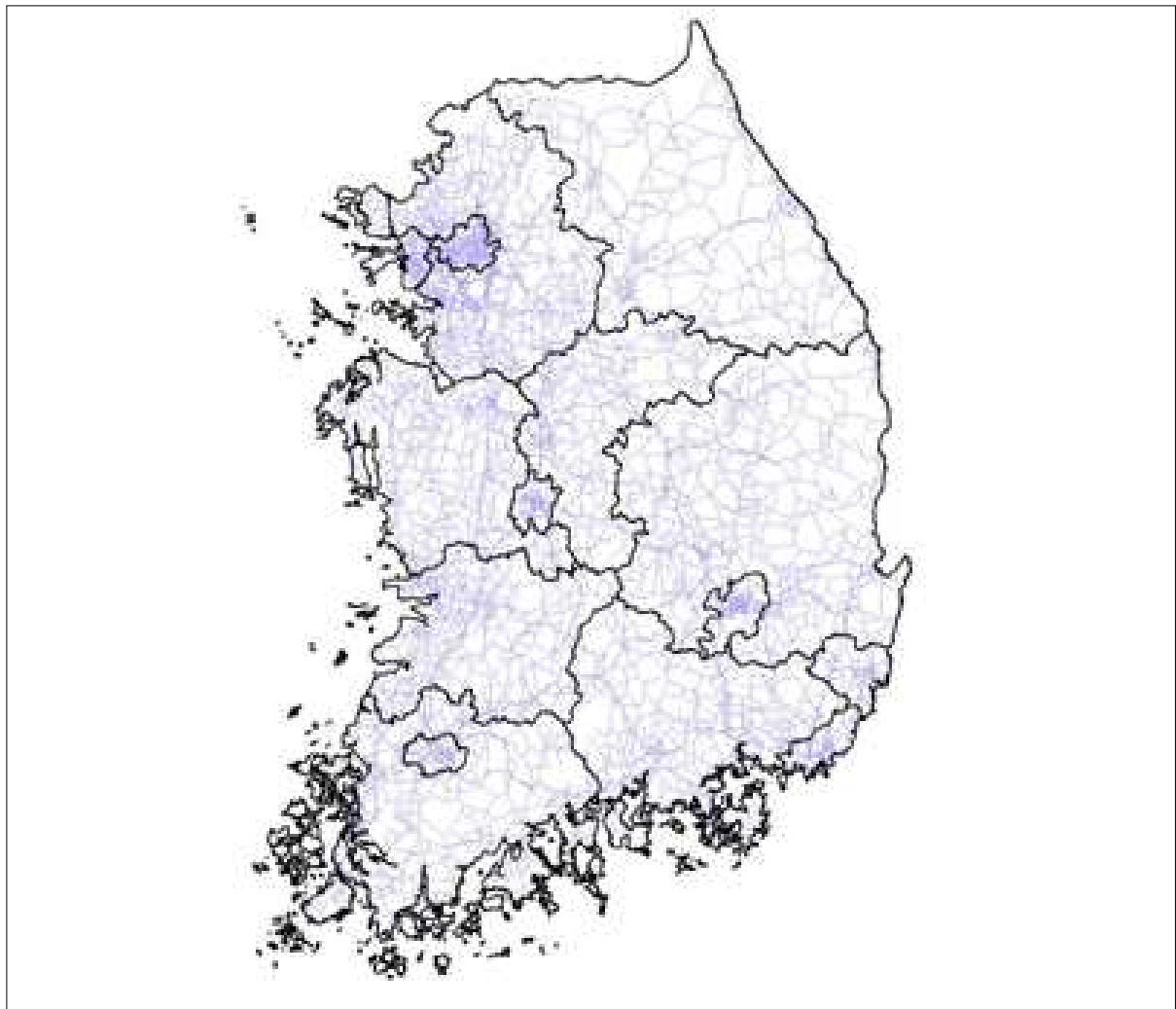
- 2008년 기준 네트워크는 총 27,556개의 노드와 63,932개의 링크로 구성되어 있으며, 도로위계별 링크 연장은 <표 2-2>와 같으며, 네트워크를 그림으로 표현한 결과는 <그림 2-2>와 같음

<표 2-2> 2008년 도로 네트워크 체계

고속도로 (km)	국도 (km)	지방도·국 지도 (km)	광역시도· 시군도 (km)	도시고속도 로 (km)	링크 연장 계(km)	총 노드수 (개)	총 링크수 (개)
6,954	28,473	29,975	23,241	505	89,148	27,556	63,932

자료: 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제21권(교통분석용 네트워크 구축), 2010, p. 36에서 재편집

주: 고속도로의 경우 단선 양방향 길이의 합임



<그림 2-2> 2008년 기준 배포 네트워크

다. VDF

- 2008년 현재 배포중인 VDF 체계는 도로위계 및 편도 차로수로 구분하여 설정하고 있으며, VDF 구분은 <표 2-3>과 같음

<표 2-3> VDF 구분

도로위계(편도)		VDF
고속도로(1차로)		1
고속도로(2차로)		2
고속도로(3차로 이상)		3
일반국도(1차로)		4
일반국도(2차로)		5
일반국도(3차로 이상)		6
지방도, 국지도(1차로)		7
지방도, 국지도(2차로)		8
지방도, 국지도(3차로 이상)		9
광역시도, 시군도(1차로)		10
광역시도, 시군도(2차로)		11
광역시도, 시군도(3차로 이상)		12
센트로이드 커넥터		13
도시고속화도로(3차로 이상)		14
도시고속화도로(2차로 이하)		15
고속도로 연결램프	요금소	16
	램프	17

자료: 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제21권(교통분석용 네트워크 구축), 2010, p.31에서 재편집.

3. 교통분석용 배포자료의 문제점 및 해결방안

가. 교통분석용 배포자료의 문제점

- 존 체계의 광역화로 통행특성 분석의 한계 발생
 - 최근들어 사업 검토구간의 미세화로 인해 시군구 단위의 자료는 분석상 제약 발생
 - 예를 들면 화성시의 경우 동탄신도시 등 대규모 택지개발이 일어나고 있으며, 주요 고속도로 및 국도, 자동차전용도로 등이 위치하고 있어 복잡한 체계를 가지고 있으나, 현행 배포자료상에는 1개의 단일 존으로 구성되어 있음
- ☞ 이에 따라 통행특성 분석 시 한계 발생
- 분석 자료의 일관성 문제 발생
 - 개별 사업에서 광역권 자료를 개별적으로 활용 또는 임의로 구축함에 따라 자료의 일관성 및 신뢰성 문제 제기
- 광역권 존 체계와 지역간 존 체계의 이원화
 - 현재, 광역권은 동단위의 O/D가 구축되고 있으나, 지역간의 경우, 시군구 단위로 구축되고 있음
- 존 세분화를 위한 사회적 비용 발생
 - 개별 사업의 미시적 분석을 위해 별도의 존 세분화 수행으로 인한 인력 및 시간의 중복 발생

나. 문제 해결방안

- 광역화된 존체계의 세분화
 - 시군구 단위에서 읍면동 단위로 세분화
- 미시적 분석자료의 구축 및 제공
- 광역권 존 체계와 지역간 존 체계의 일원화
- ☞ 존 세분화를 통한 교통수요분석 고도화의 기초 마련

4. 존 세분화의 장·단점

가. 존 세분화의 장점

- 보다 현실적인 교통상황 반영
 - 존 세분화는 네트워크상에서 존 간 경로선택의 현실성을 높일 수 있음
 - 실제 도로망과 유사한 네트워크 구축이 가능함에 따라 특정 노드에서의 수요분석 가능
- 국가교통DB 신뢰성 및 활용성 제고
 - 전체적인 수요분석 결과의 신뢰성 제고
 - 국가교통DB자료로서의 활용성 제고(국가기간망계획 중 국지도 사업 평가 등)
 - Car Navigation 자료 등 첨단교통자료의 활용 용이
- 개별 사업 평가시 투명성 제고
 - SOC 투자평가의 경우 개별 사업 단위에서 분석 자료의 주관적 구축 배제

나. 존 세분화의 단점

- 전수화 및 예측을 위한 기초자료 수집의 문제 한계
 - 존 세분화 시 교통수요 예측에 필요한 읍면동 단위의 기초자료 수집이 어려움
- 존 세분화에 대한 체계적인 기준 미정립
 - 존 세분화를 위한 절차 및 방법론
 - 내부통행량 증가에 따른 처리 | 방안
 - 존 세분화에 따른 네트워크 구축 및 통행비용함수 적용
 - 구축된 자료의 검증 및 정산 등
- 존 세분화에 따른 상세한 신뢰도 문제 제기
 - 상세자료가 배포됨에 따라 개별사업에 대한 신뢰도 문제가 더욱 노출될 수 있음

제2절 기종점통행량 신뢰도 개선 관련연구 검토

- 본 절에서는 기존 국가교통DB의 신뢰성 제고 관련연구의 흐름을 파악한 후, 존 세분화 및 네트워크 변경에 따른 신뢰도 개선 관련문헌을 검토함

1. 국가교통DB 신뢰성 제고 관련연구²⁾

가. 개요

- 국가교통DB구축사업을 통해 도출된 주요 결과물의 신뢰성 향상에 관한 연구는 2003년 「국가교통조사의 효율성 제고를 위한 수행체계 개선」에서 시작되어 거의 매년 수행되어 오고 있음
- 본 연구에서는 여객 부분을 중심으로 그간의 연구내용을 요약함

나. 연도별 연구과제 요약

- 관련연구의 주요 내용은 기종점통행량 신뢰성 평가방안, 통행배정결과의 정확도 개선 방안, 표본조사결과의 신뢰성 개선방안 등으로 정리되어질 수 있으며, 구체적인 내용은 다음과 같음
 - 표본조사결과의 신뢰성을 향상시키기 위한 적정 표본율, 조사방법 검토
 - 표본조사결과의 정확도를 개선하기 위한 첨단교통조사기법 도입
 - 통행배정결과의 신뢰도를 향상시키기 위한 교통분석용 네트워크 개선방안
 - 다양한 통행배정방법 적용
- 연도별 여객 부분의 신뢰성과 관련하여 진행된 과제와 그 주요내용은 아래와 같음

²⁾ 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제16권(국가교통DB의 신뢰성 및 활용성 제고 방안 연구), 2010, pp.18-20.

<표 2-4> 국가교통DB 신뢰성 향상 관련 기존 연구내용 요약

사업연도		사업명	주요연구내용
2단계 사업	2004년 사업	기종점 통행량 자료의 신뢰성 제고방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측교통량과 배정교통량의 비교 <ul style="list-style-type: none"> - 오차율의 비교, 도로호선별 비교 ○ Conical 통행비용함수 적용 ○ TCS O/D와 전국 지역간 O/D 비교
	2005년 사업	여객 O/D 신뢰성 제고를 위한 분석방법론 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통조사 비용절감 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 조사방법의 문제점 검토 - 신 조사방법에 따른 조사비용 비교 - 신 교통조사방법론 모색 및 활용 가능성 제시 ○ 전수화 방법론 <ul style="list-style-type: none"> - 전수화 방법론에 대한 문헌 고찰 - 기존 전수화 방법론의 문제점 검토 - 각종 사회경제지표 및 도로교통량 통계연보 자료 취득 및 활용방안 검토 - 전수화 방법론에 대한 개선방안 제시 ○ 통행비용함수 파라미터 정산 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 통행비용함수의 파라미터 현황 및 정산에 대한 문헌고찰 - 도로의 파라미터 정산 모형 정립 - 도로의 유형에 맞는 파라미터 정산 실시
3단계 사업	2006년 사업	여객 O/D 신뢰성 제고 및 첨단조사방법론 기초연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단기술을 활용한 교통조사 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 첨단조사방법 구현을 위한 시스템 구축 및 적용 가능성 검토 - 첨단 교통조사장비를 활용한 조사방법 제시 ○ 도로의 통행비용함수 파라미터 보완 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 2005년 고속도로의 파라미터 보완 - 2005년 기준 국도의 통행비용함수 파라미터 정산 - 2005년 기준 네트워크 및 O/D, 국도 및 고속도로의 통행비용함수 검증
	2008년 사업	O/D 및 네트워크 정확도 및 활용도 제고방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 여객 및 화물 수요추정 단계별 검증방법론 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 모형입력자료 검증방법 제시 및 통행발생 모형 검증방안 제시 - 통행분포 및 수담분담 모형 검증방안 제시 ○ 네트워크 구축 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 여객 및 화물분석용 네트워크 구축방향 정립 ○ 여객 및 화물 수요추정 결과 검증지표 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 통행시간 및 통행거리 분포, 통행의존도 지표 - 링크 교통량, 수송실적, 통행패턴 등의 추정치 대비 관측지 비율 지표 - 사회경제지표 기반 원단위 검증지표
	2009년 사업	국가교통DB의 신뢰성 및 활용성 제고방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ DB를 활용한 산출물의 신뢰도 개선방안 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 교통수요 분석을 위한 교통조사방법의 개선안 제시 및 2010년도 교통센서스 활용방안 제안

자료: 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제16권(국가교통DB의 신뢰성 및 활용성 제고방안 연구), 2010, pp.19-20.

2. 존 세분화를 통한 신뢰도 개선 연구

가. 해외 국가모형에서의 존 세분화 구축 사례(Cambridge Systematics Inc., 2008, AASHTO., 2010)

○ 영국

- RHTM(Regional highway Traffic Model)

- 1978년 국가차원에서 처음으로 시도한 최초의 국가모형
- 40,000만 가구의 가구통행실태조사와 1만여 표본의 노측면접조사 활용
- 3,600개 존과 13,000개 링크로 구성
- 하지만 내부존 통행 처리문제 및 가구통행실태조사와 노측면접조사의 차이 때문에 관측교통량과 추정교통량의 차이가 크게 발생되어 실패함

- NPTM(National Passenger Transport Model)

- 1999년에 개발되어 Update 중임
- 10,000개 존과 10만개 링크로 구성

○ 독일 NDTDM(Nationwide Dynamic Travel Demand Model)

- 개발년도 : 2007년

- 목적 : 지역 및 국가차원의 수요예측

- 범위 : 독일 및 인접국가

- 7,000개 존과 1.5백만 링크로 구성되어 있으며, 통행목적은 9개, 인구그룹은 21개, 차종은 승용차와 트럭으로 구성되어 있음

- Quasi-Dynamic Assignment(time of day volumes)로 통행배정을 하였으며, %RMSE가 23%로 낮은 오차율 도출

○ 네덜란드 NNM(Netherlands National Model)

- 1985년에 개발 후 2000년에 Update함

- 가구 및 개인행태에 기반한 비집계모형(disaggregate model) 활용

- 승용차·버스·철도를 고려하는 다수단모형으로 구축(화물은 별도 구축)

- 1,300개 존과 27,000개 링크로 구성

- 스위스 SNM(Swiss National Model)
 - 1997년 완성 후 계속 update 중임
 - 3,114개 존으로 구성
- 노르웨이 NNM(Norway National Model)
 - 1992년에 완성 후 계속 Update 중으로 네덜란드 모형을 기반으로 하되, 100km 이상 장거리통행은 별도 구축함
 - 454개 존으로 구성
- 미국
 - National Model
 - 2008년 AASHTO에서 개발 착수했으며, 현재 1단계 사업완료
 - Statewide Model에서 구현 못하는 외부존 통행을 구현 목적
 - 4단계모형을 기반으로 개발 중이며, 존 및 네트워크 체계는 아직 연구 중
 - Statewide Model
 - 미국 내 대부분의 주에서 적용
 - 주로 4단계 모형을 기반으로 함
 - 존 크기는 State별 정책 활용목적에 따라 다양하게 함

<표 2-5> 미국 Statewide Model 별 존 수

구분	AL (앨라배마)	DE	IN (인디애나)	KY (캔터키)	VA (버지니아)	VT (버몬트)	WI (위스콘신)	FL (플로리다)	IA (아이오와)
교통존수	1,081	908	4,720	4,753	1,078	698	1,875	-	-
인구/교통존	4,113	863	1,228	850	4,474	872	2,861	3,000	1,000

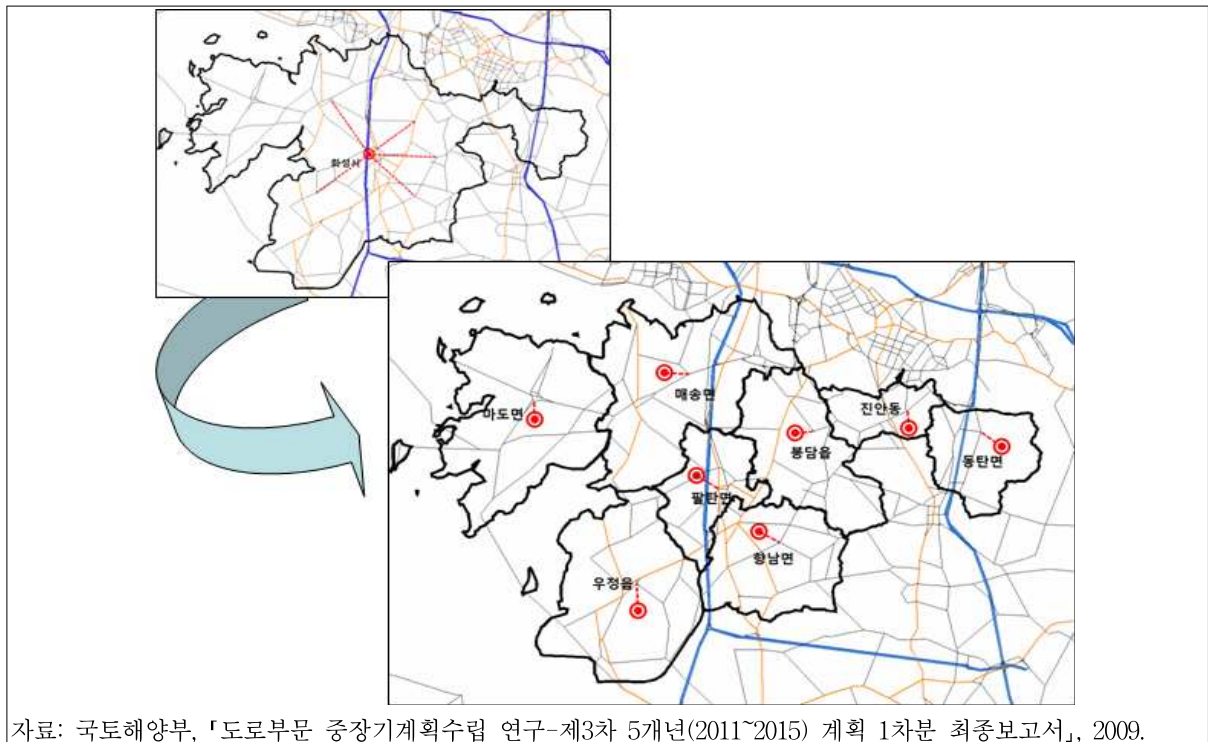
자료: AASHTO, *Validation and Sensitivity Considerations for Statewide Models*, 2010.

나. 국내 존 세분화를 통한 신뢰도 개선 관련연구

1) 국토해양부(2009)³⁾

① 존 세분화

- 2006년 기준 국가교통DB의 시군구 단위 248개 존체계를 평균 3~4개로 세분화하여 834개 존으로 세분화함
 - 권역별로 전북권이 4.13배, 충북권이 4배 증가되었으며, 경남권 및 전남권이 각각 3.15배, 2.86배로 증가함
- 세부 존별 통행량 배분은 읍면동 단위의 주민등록인구를 활용하여 수행함



<그림 2-3> 존 세분화 사례(화성시)

3) 국토해양부, 「도로부문 중장기계획 수립 연구-제3차 5개년(2011~2015) 계획 1차분 최종보고서」, 2009.

② 존 세분화에 따른 효과 분석

- 관측교통량과의 오차율을 기준으로 존 세분화에 따른 효과를 분석한 결과, 오차율 30% 이내에 드는 관측지점수의 비율이 고속도로와 국도의 경우 기존 국가교통DB에 비하여 약 10% 정도 개선된 76.14%, 42.56%로 나타남

<표 2-6> 국가교통DB 전국권 기·종점자료 노선배정 결과

오차범위(%)		고속국도				국도			
		국가교통DB		국토연구원 (2009)		국가교통DB		국토연구원 (2009)	
		지점	비율(%)	지점	비율(%)	지점	비율(%)	지점	비율(%)
과대 추정	오차>=300	0	0	0	0.00	105	3	55	1.80
	100<=오차<300	8	1	3	0.43	408	13	289	9.43
	60<=오차<100	33	5	9	1.29	274	9	290	9.46
	30<=오차<60	121	17	64	9.14	353	11	387	12.63
	10<=오차<30	149	21	123	17.57	35	12	385	12.57
	0<=오차<10	78	11	86	12.29	187	6	241	7.87
과소 추정	-10<=오차<0	79	11	129	18.43	170	6	249	8.13
	-30<=오차<-10	141	20	195	27.86	299	10	429	14.00
	-60<=오차<-30	75	11	76	10.86	359	12	404	13.19
	-100<=오차<-60	16	2	15	2.14	562	18	335	10.93
	오차<-100	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
	합계	700	100	700	100.00	3,074	100	3,064	100.00

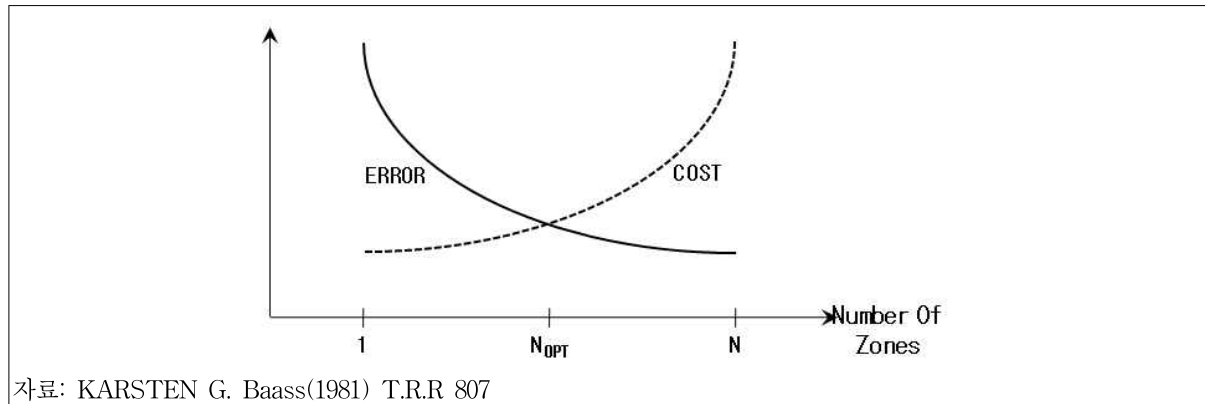
자료: 1) 한국교통연구원, 「2007년 국가교통DB구축사업」, 제6권(전국 지역간 여객 기종점 통행량 자료의 현행화), 2008, p. 139에서 재편집

2) 국토연구원, 「도로부문 중장기계획수립 연구-제3차 5개년(2011~2015) 계획 1차분 최종보고서」, 2009.

2) 한명주 외(2011)⁴⁾

- 2006년 기준 충청권(대전광역시, 충청남·북도)을 대상으로 기존 시군구 단위 34개의 존체계를 일률적으로 2~5개씩 분할한 시나리오와 선거구(110개) 및 읍면동(369개)으로 분할한 8개 시나리오를 대상으로 존 세분화에 따른 효과분석을 수행함
- Baass(1981)의 연구를 토대로 존의 개수가 증가하면 할수록 오차요인은 점차 완화되어지나, 존의 개수가 증가할수록 이를 위한 조사 및 분석을 위한 비용은 점차 증가하는 경향을 보여 적정 존 체계 수준을 강조함

4) 한명주·성홍모·백승한·임용택·이영인, 「존 체계 구축이 교통수요 추정에 미치는 영향에 관한 연구」, 대한교통학회지, 제29권 제1호, 2011, pp.17-27.



<그림 2-4> 적정 존 수준과 비용과의 관계

- 시나리오별 오차율 분석 결과 고속도로를 제외한 국도, 국지도 및 지방도에서 존을 세분화할수록 오차율이 향상되었으며, 통행배정량이 “0”인 지점수도 점차 감소한 것으로 나타남

3. 기타 기종점통행량 신뢰도 개선 연구⁵⁾

가. 존과 네트워크의 조화성

- 존과 네트워크의 조화성은 <표 2-6>에서 살펴보는 바와 같이 존의 규모(크기와 밀도)와 가로망 정밀도의 일치정도를 의미하며 (1)과 (2)의 경우에 교통수요가 각각 과소, 과대 추정될 수 있다고 언급함

<표 2-7> 존과 Network의 조화

존의 개수 \ 가로망	세밀함	개략적임
많음 (1개 존은 소규모인 소 존 체계)	OK	(2)
적음 (1개 존은 대규모인 대/중 존 체계)	(1)	OK

자료: Urban Transportation Networks: Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Methods By Yosep Sheffi 제1장

5) 한명주 외, 「존 체계 구축이 교통수요 추정에 미치는 영향에 관한 연구」, 대한교통학회지, 제29권 제1호, 2011, pp.17-27에서 재인용

나. 존과 네트워크의 조화성 관련 연구

- 한국개발연구원(2004)의 연구에서는 토이 네트워크상에서 O/D와 네트워크의 상세성에 대한 실험을 수행한 결과 다음과 같이 제시하고 있음
 - 존을 세분화할 때 네트워크를 추가하지 않을 시, 존과 네트워크의 조화가 이루어지지 않아 V/C가 높게 나타남
 - 이는 편익에도 영향을 주기 때문에 존 세분화 시 네트워크의 추가 부분을 강조함
- 임용택 외(2008)의 연구에서는 존의 수와 네트워크간의 균형문제는 Sioux-Falls 네트워크를 대상으로 네트워크와 존의 추가 또는 삭제를 통해 교통수요 추정 결과를 분석
 - 네트워크 상세화에 대하여는 존수의 증감이 크게 반응하지 않는 것으로 나타났으나, 네트워크의 집계 시에는 O/D 존 수를 감소시켜야 한다는 결과 제시
- 전제호 외(2009)의 연구에서는 서울시의 존과 네트워크를 대상으로 존과 네트워크의 집계에 초점을 두어 분석 실시
 - 대규모 사업의 분석 시 교통존 및 네트워크 분석에 있어 집계에 의한 효율성이 더 높음을 강조함

4. 시사점

- 국가별 정책활용의 목적에 따라 교통존 사이즈의 차이가 발생하나, 점차 세분화되는 추세임
- 국내의 존 평균면적은 403.7km²로 존당 평균면적은 403.7km²로 국외 존당 평균면적과 비교한 결과 독일의 약 8배, 스위스의 약 30배에 이르는 광범위한 존체계로 설정되어 있음

<표 2-8> 국내외 존 평균면적 비교

구분	영국	독일	네덜란드	스위스	한국
존 수 (개)	10,000	7,000	1,300	3,114	249
면적 (km ²)	243,610	357,022	41,543	41,277	99,720
존 평균면적 (km ²)	24.4	51.0	32.0	13.3	403.7

- 국내의 연구에서 존을 세분화할수록 오차율은 점차 감소하는 것으로 나타났으며, 존을 세분화 시 네트워크와의 조화성을 고려하여야 한다고 언급하고 있음

제3절 연구진행방향 설정

- 앞서 살펴본 관련연구를 고려하여 다음과 같은 방향으로 연구진행방향을 설정함

1. 기종점통행량 신뢰도 개선 방향

- 국가교통DB에서는 2004년 이후로 계속적인 신뢰성 관련 연구를 수행 중에 있으나, 기종점통행량의 신뢰성을 향상시키는 데는 미미한 수준임
 - 고속도로에서는 일정 수준 이상 신뢰성을 보이고 있지만, 국도 및 지방도 등 낮은 위계일수록 신뢰성은 낮아지고 있음
- 현재 국가교통DB의 교통분석용 배포자료 내 존재계는 시군구 단위로 너무 광범위한 존재계를 유지하고 있음
 - 국외에서는 점차 존을 세분화하는 추세임
 - 국내에서 존 세분화로 오차율 30% 이내 링크수의 비율이 증가하여 신뢰성 향상
 - ☞ 존재계 세분화의 필요성 대두
- 이에 따라 본 연구에서도 존을 세분화하였을 시 신뢰성이 향상되는지를 실증적으로 검증할 필요가 있음
 - 존 세분화와 동시에 존과 네트워크의 조화성을 고려하여 네트워크 또한 세분화 할 필요가 있음

2. 지역간과 광역권 여객 O/D 합치를 위한 방향

- 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D의 불일치로 인해 발생하는 문제를 최소화 하기 위해, 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D를 일치시키기 위한 방안 제시

3. 기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선방안 제시

- 최근 기종점통행량의 신뢰도에 대한 논란이 불거지고 있는 실정이나, 이러한 논란 중 일부는 신뢰도 지표의 잘못된 해석으로 인해 발생하는 부분들이 상당수 존재
- 따라서 신뢰도의 산출방법 및 검증 기준에 대한 검토를 통해, 이러한 신뢰도 지표의 잘못된 해석으로 인한 논란의 문제점 분석 및 합리적인 신뢰도 검증기준에 대한 방안 제시

제3장 기종점통행량 신뢰도 개선 방안

제1절 개요

제2절 시나리오별 결과 분석

제3절 존체계 세분화에 따른 효과 분석

제4절 소결

제3장 기종점통행량 신뢰도 개선 방안

제1절 개요

- 본 장에서는 기종점통행량의 신뢰도에 영향을 미치는 존 및 네트워크 체계를 살펴보기 위해, 이들 체계의 변화에 따른 신뢰도의 변화를 살펴보고, 이를 분석하고자 함

1. 분석의 범위 설정

- 기존 KTDB 배포자료와의 일치를 위해 분석의 범위를 다음과 같이 설정
 - 공간적 범위 : 전국(제주도 및 울릉군 제외)
 - 시간적 범위 : 2008년

2. 분석 방법론

- 본 연구에서는 다음과 같이 세 가지 과정을 거쳐 존 세분화 방법 설정 및 분석을 수행
 - 존·네트워크 세분화 → 분석 시나리오 설정 → 시나리오별 통행배정 결과 비교분석

가. 존·네트워크 세분화 방법

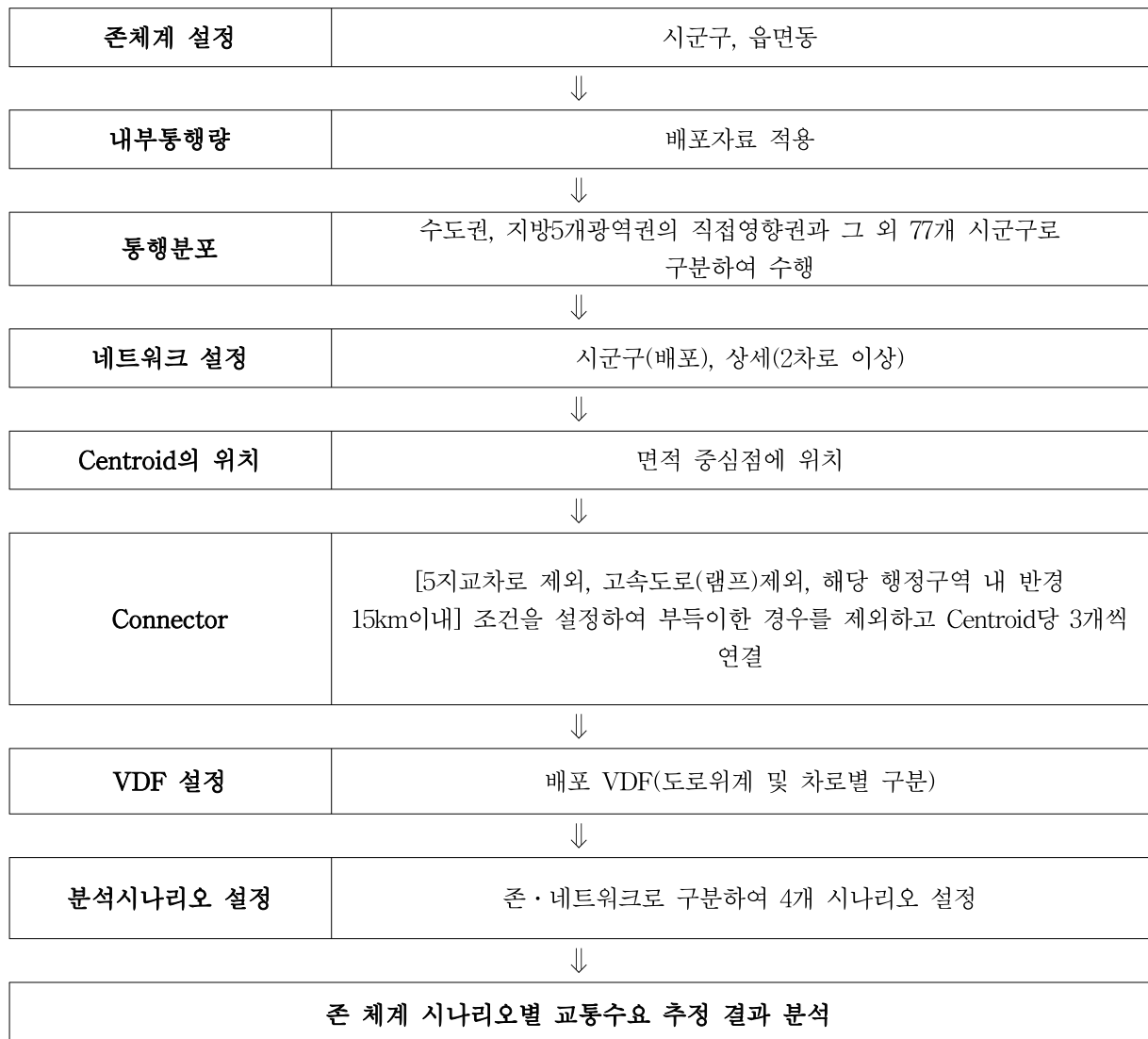
- 존 및 O/D 세분화 방법
 - 본 연구에서는 기존 시군구 체계의 249개 존을 동읍면 단위의 존으로 세분화함
 - 존 세분화 시 내부통행량은 100%를 적용하였으며, 통행분포는 기존 동읍면 단위 자료가 구축되어 있는 수도권·지방5대광역권과, 그 외 지역으로 구분하여 동읍면 간 O/D를 구축함
- 네트워크 세분화 방법
 - 교통주제도를 기반으로 2차로 이상의 모든 도로를 기반으로 세부 네트워크로 구축함
 - 이 때 존 Centroid는 각 행정구역의 중심점에 위치하도록 하였으며, Centroid connector 는 모든 시나리오에서 동일한 기준으로 연결함

나. 시나리오 설정

- 시나리오 구분 기준 : 존 및 네트워크의 규모를 기준으로 시나리오를 설정함
- 시나리오 수 : 구분 기준을 모두 적용하여 4개 시나리오를 구축

다. 시나리오별 통행배정 결과 비교분석

- 평가지표를 이용하여 시나리오 통행배정 결과에 대한 비교분석을 수행하였으며, 분석의 기준 목표는 다음과 같음
 - 통행 미배정 링크 최소화, 통행배정의 신뢰성 제고, 현실과 유사한 통행패턴 묘사



<그림 3-1> 존 세분화 방법론

3. 존 및 OD 세분화 방안

가. 존 설정

1) 교통존 설정 기준

- 교통존 설정을 위한 기준은 다음과 같음

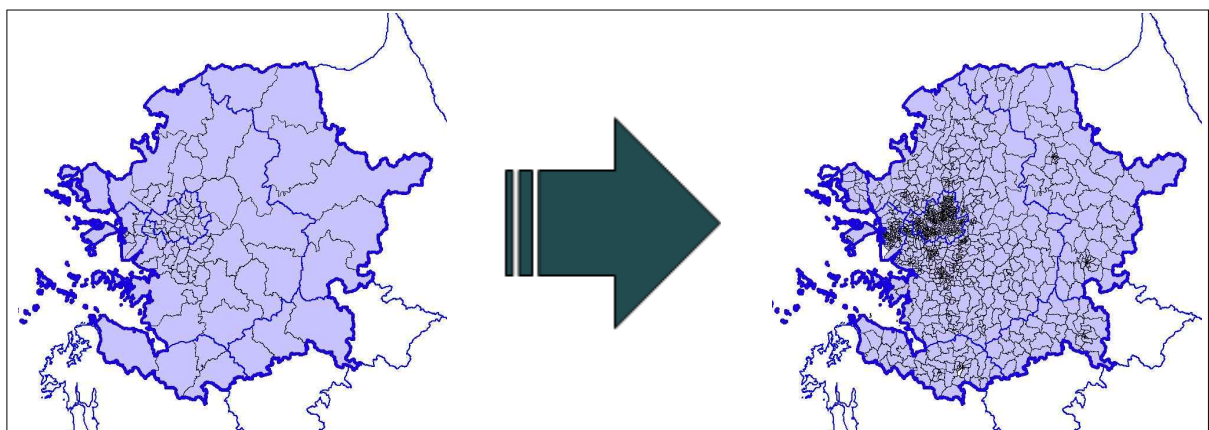
<표 3-1> 존 체계 설정 기준

구 분	내 용
존의 경계	- 행정구역과 일치
	- 간선도로와 가급적 일치
	- 산이나 강과 같은 자연경계물과 가급적 일치
존의 규모	- 행정구역내 존별 인구규모를 가급적 균등하게 함
	- 존간의 행정구역 개수 및 면적 고려
	- 토지이용현황 고려

2) 교통존 설정 방법

① 수도권 및 지방5대광역권의 영향권

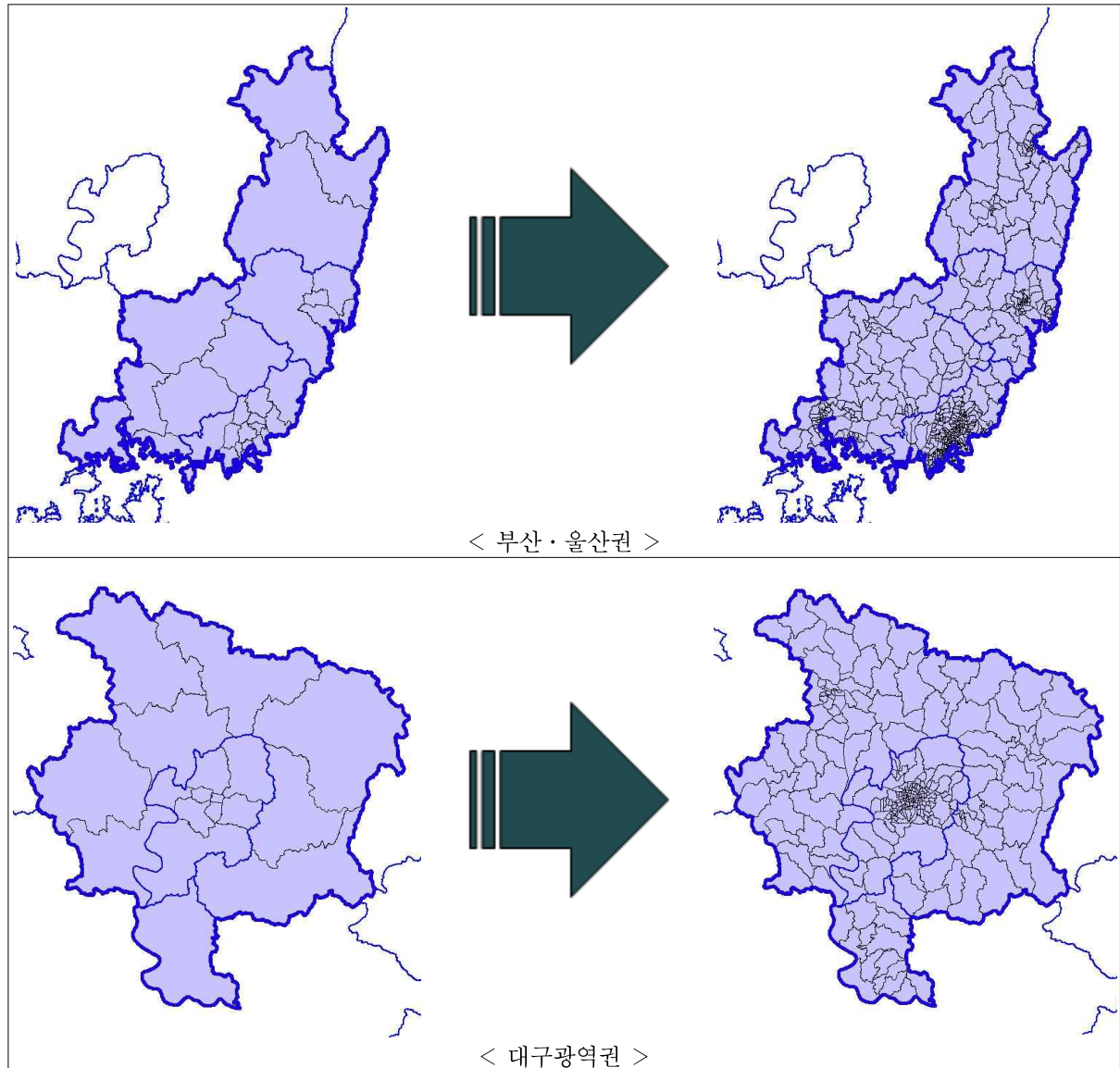
- 기존에 구축되어 있는 지역 내 통행분포현황을 용이하게 적용하기 위해 기 구축 자료의 읍면동 단위 존 체계를 적용하여 교통존을 설정하였음
- 수도권 및 영향권
 - 수도권교통본부(2007)에서 설정한 서울·인천·경기도와 2차영향권에 포함되는 92개 시군구 지역을 대상으로 자료 구축 당시의 읍면동 존체계로 세분화함



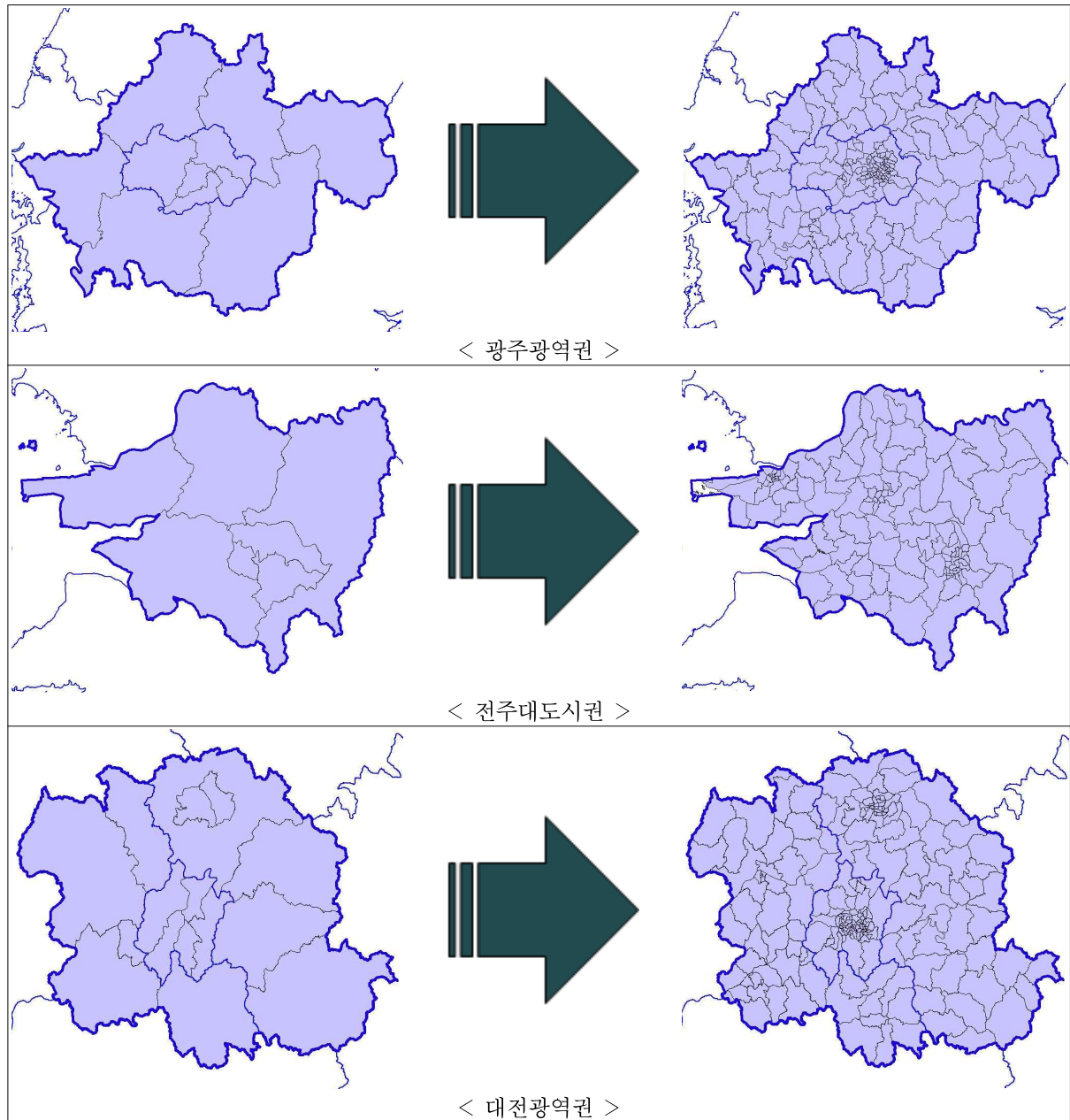
<그림 3-2> 수도권 및 2차 영향권 존 세분화

○ 지방 5대 광역권

- 한국교통연구원(2008)에서 설정한 지방 5대 광역권의 존체계에 포함되는 시군구 지역을 대상으로 자료 구축 당시의 읍면동 존체계로 세분화하여 본 연구의 교통존으로 설정함



<그림 3-3> 지방 5대 광역권의 존 세분화



<그림 3-1> 지방 5대 광역권의 존 세분화(계속)

② 그 외 시군구

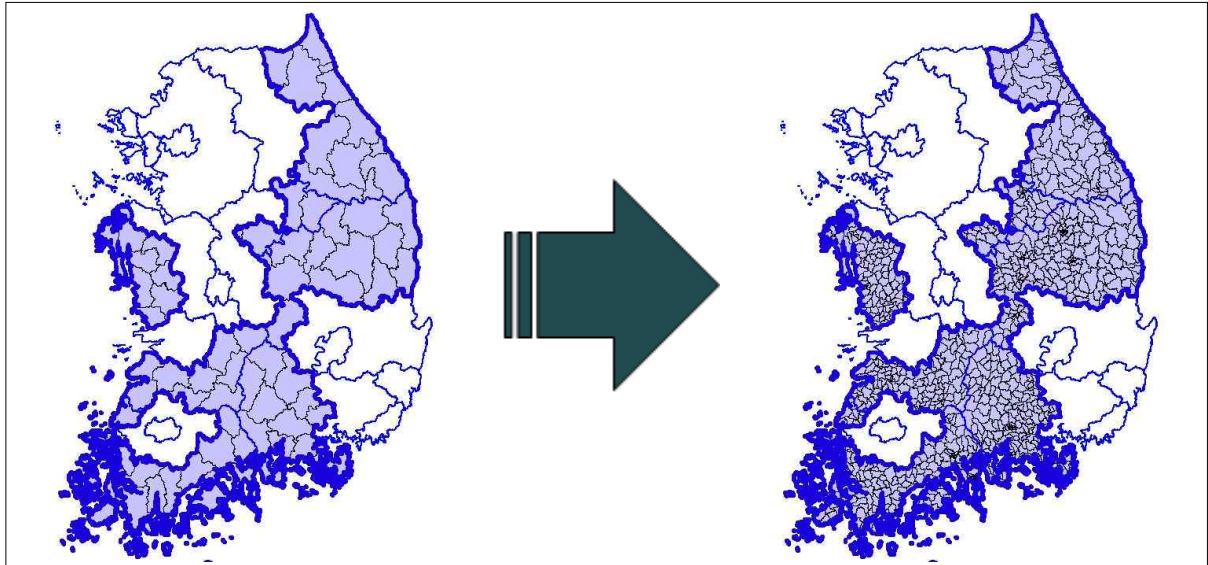
○ 수도권 및 광역권의 영향권에 포함되지 않는 77개 시군구는 다음과 같음

<표 3-2> 77개 시군구

행정구역		존번호	행정구역		존번호
강원	강릉시	121	전남	보성군	191
강원	동해시	122	전남	장흥군	193
강원	태백시	123	전남	강진군	194
강원	속초시	124	전남	해남군	195
강원	삼척시	125	전남	영암군	196
강원	영월군	128	전남	무안군	197
강원	평창군	129	전남	영광군	199
강원	정선군	130	전남	완도군	201
강원	양구군	133	전남	진도군	202
강원	인제군	134	전남	신안군	203
강원	고성군	135	경북	김천시	207
강원	양양군	136	경북	안동시	208
충북	제천시	140	경북	영주시	210
충북	증평군	145	경북	상주시	212
충북	괴산군	147	경북	문경시	213
충북	단양군	149	경북	의성군	216
충남	보령시	153	경북	청송군	217
충남	서산시	155	경북	영양군	218
충남	부여군	160	경북	영덕군	219
충남	서천군	161	경북	예천군	224
충남	청양군	162	경북	봉화군	225
충남	홍성군	163	경북	울진군	226
충남	예산군	164	경북	울릉군	227
충남	태안군	165	경남	진주시	230
전북	정읍시	171	경남	통영시	232
전북	남원시	172	경남	사천시	233
전북	진안군	175	경남	거제시	236
전북	무주군	176	경남	의령군	238
전북	장수군	177	경남	함안군	239
전북	임실군	178	경남	고성군	241
전북	순창군	179	경남	남해군	242
전북	고창군	180	경남	하동군	243
전북	부안군	181	경남	산청군	244
전남	목포시	182	경남	함양군	245
전남	여수시	183	경남	거창군	246
전남	순천시	184	경남	합천군	247
전남	광양시	186	제주	제주시	248
전남	구례군	189	제주	서귀포시	249
전남	고흥군	190			

주: 읍영부분은 도서지역으로 존 세분화 시 이들 지역은 제외함

- 이들 지역에 대해서는 2008년 현재의 읍면동 체계로 존을 세분화하였으며, 그 결과를 그림으로 나타내면 아래와 같음



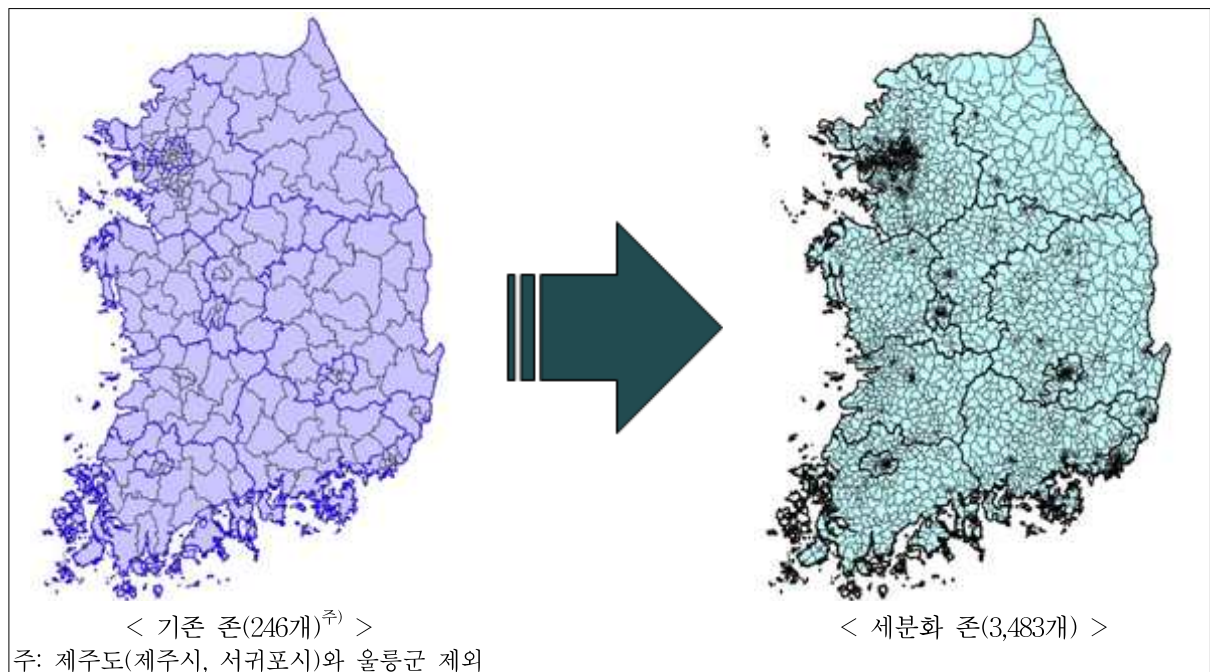
<그림 3-4> 77개 시군구의 존 세분화

3) 교통존 세분화 결과

- 제주도 등 도서지역을 제외한 전국을 대상으로 그림과 같이 247개 시군구 단위의 존을 3,483개 읍면동 단위 존으로 세분화하였음

<표 3-3> 읍면동 단위 존 세분화 결과

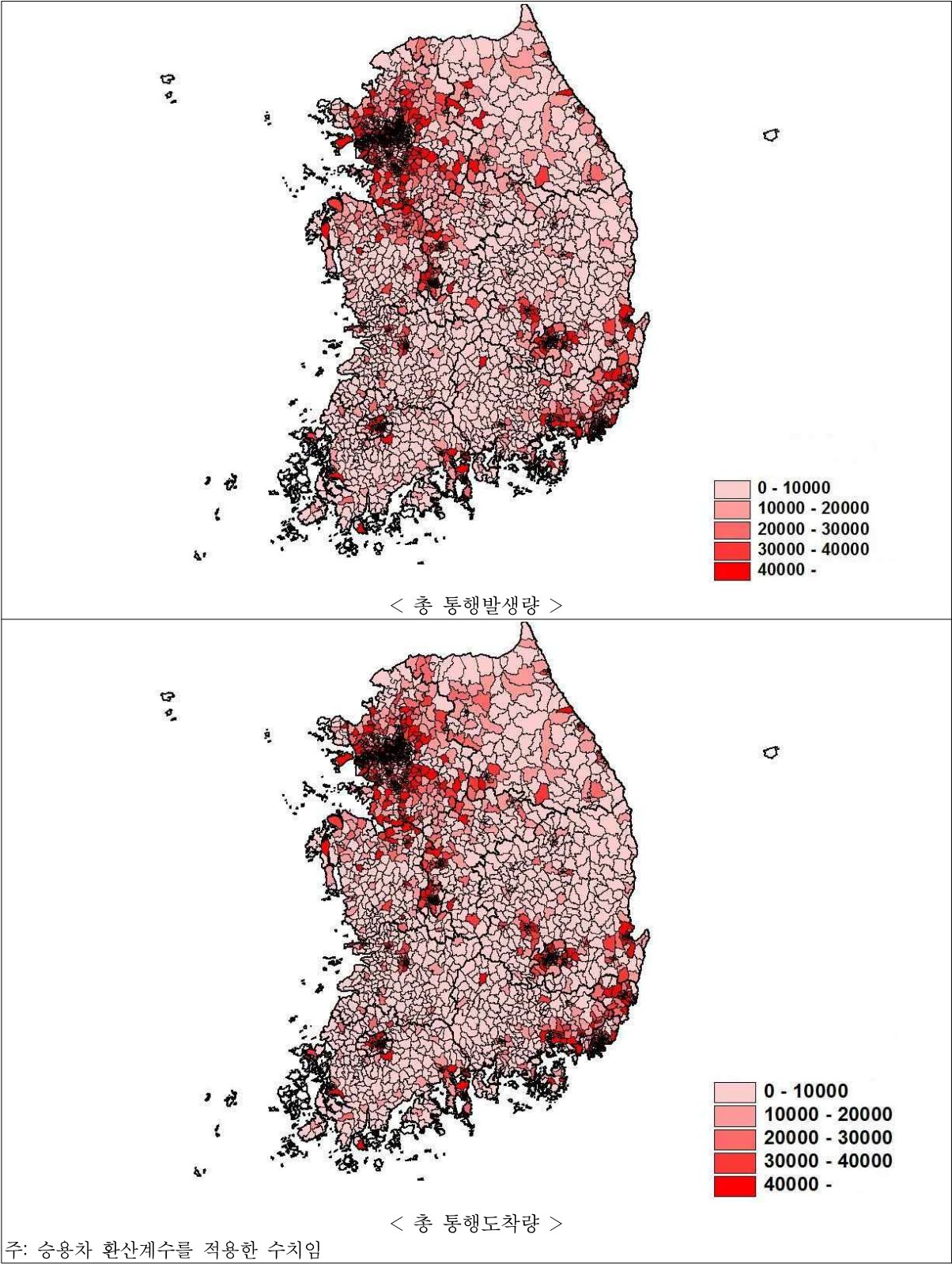
구 분		존 수
직접영향권	수도권	1,362
	부산울산권	440
	대구광역권	258
	대전광역권	208
	광주광역권	166
	전주대도시권	123
기타(77개)		926
총계		3,483



<그림 3-5> 교통존 세분화 결과

나. 존간 O/D 구축

- 세분화한 존 내·외부 간의 통행분포는 수도권·지방5대광역권과 그 외 지역으로 구분하여 배분하는 방법으로 세부존의 O/D를 구축함
 - 수도권·지방5대광역권 : 기존 수도권, 지방5대광역권의 세부존 간 비율을 적용
 - 그 외 지역 : 인구 및 1·2차 종사자수의 비례배분을 통해 수행
- 단 총량의 경우 현재 배포중인 전국지역간 자료를 적용함
- 이를 통해 세부 존 간 승용차·버스·트럭의 Trip 단위 O/D를 구축하였으며, 지역별 총 발생량과 도착량을 그림으로 나타내면 아래와 같음

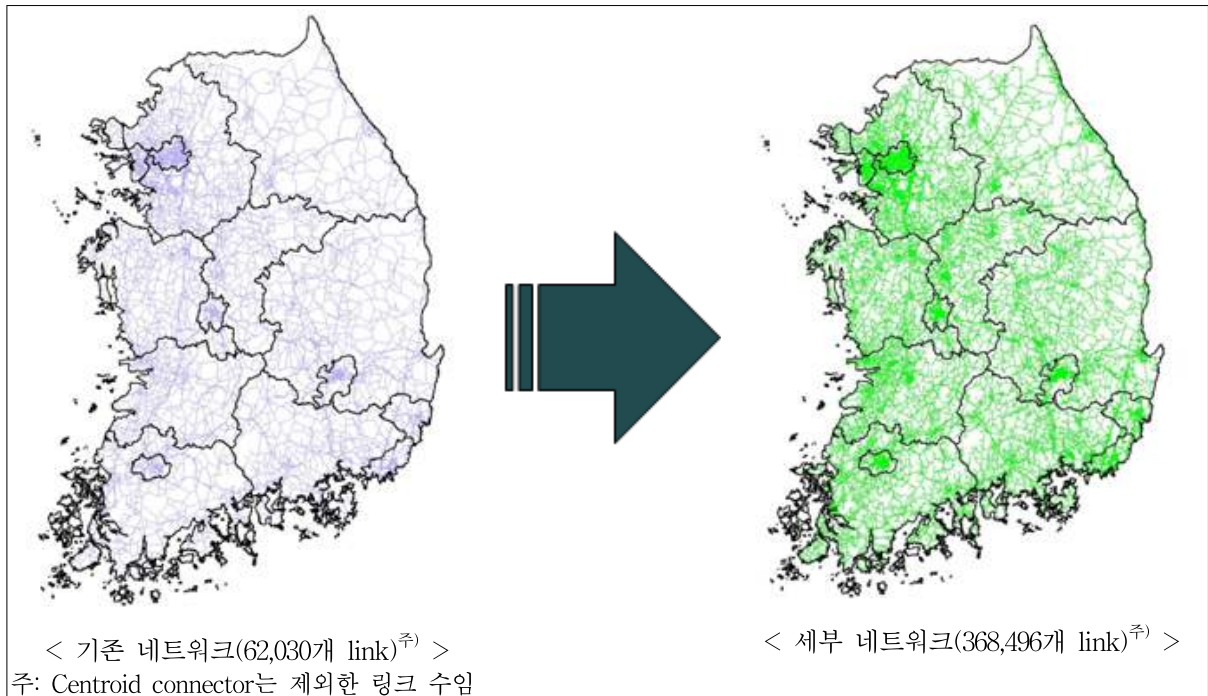


<그림 3-6> 세분화 존의 총 통행발생·도착량(단위 : Trip)

4. 네트워크 세분화 방안

가. 네트워크 구축

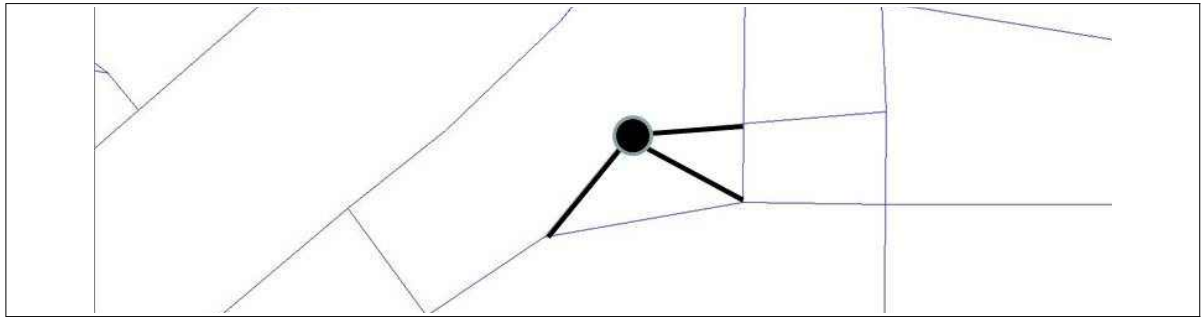
- 2008년 교통주제도 Level 2 노드와 링크를 기반으로 2차로 이상의 모든 도로에 대하여 세부 네트워크를 구축하였으며, 구축 결과는 그림과 같음



<그림 3-7> 세부 네트워크 구축

나. Centroid 설정 및 Connector 연결

- 세분화한 존 체계에 따라 Centroid의 위치와 Connector 연결지점 및 개수 또한 교통수요 추정에 미치는 영향이 큼
- 그러므로 Centroid의 위치와 Connector 연결지점 및 개수 또한 주관적인 판단에 의해서가 아닌 일정한 방법론을 통하여 결정하는 것이 중요함
- 따라서 Centroid의 위치와 Connector 연결지점 및 개수는 시나리오별로 동일한 방법을 적용하여 GIS프로그램 및 교통수요 분석 프로그램을 통하여 연결하도록 하였음
 - Centroid는 면적 중심점에 위치하도록 함
 - Connector의 경우, [5지교차로 제외, 고속도로(램프)제외, 해당 행정구역 내 반경 15km이내] 조건을 설정하여 부득이한 경우를 제외하고 Centroid당 3개씩 연결



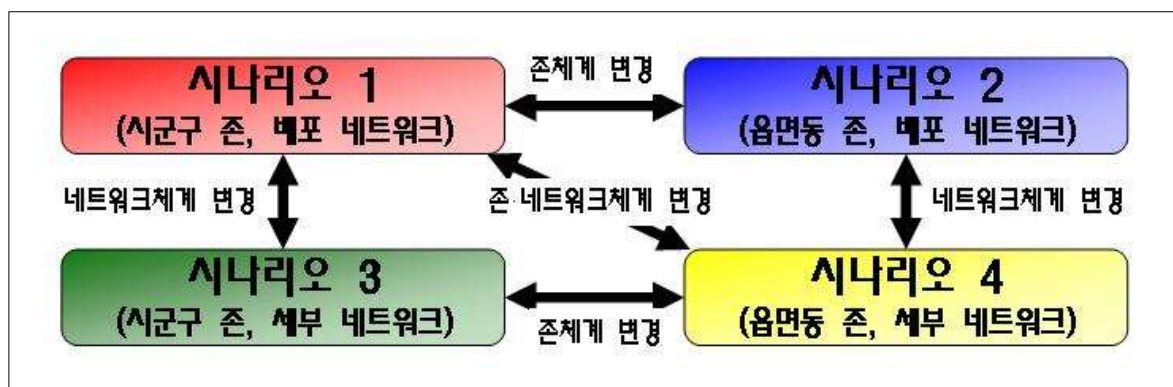
<그림 3-8> Centroid Connector 연결 예시

5. 분석 시나리오 설정

- 존, 네트워크체계로 구분하여 4개 시나리오를 설정함

<표 3-4> 분석 시나리오 설정

구분	Zone	Network
시나리오 1	시군구 단위 존체계(249)	시군구 단위의 네트워크 구축 (현재배포)
시나리오 2	행정동 단위 존체계(3,483)	시군구 단위의 네트워크 구축 (현재배포)
시나리오 3	시군구 단위 존체계(249)	행정동 단위의 네트워크 구축 (전국2차로 이상 네트워크)
시나리오 4	행정동 단위 존체계(3,483)	행정동 단위의 네트워크 구축 (전국2차로 이상 네트워크)



<그림 3-9> 분석 시나리오 설정

- 각 8개 시나리오의 통행배정은 CUBE를 이용하였으며, Wardrop의 제1원칙에 따른 결정론적(deterministic) 통행배정기법을 활용한 이용자 균형(user equilibrium) 통행배정 방법론을 적용하였음

제2절 시나리오별 결과 분석

1. 분석지표 설정

- 각 시나리오별 통행배정 결과를 분석하기 위하여 다음과 같이 3가지의 목표를 설정한 후 시나리오별 비교분석을 수행함

가. 통행 미배정 링크 최소화

- 현실과 달리 통행이 배정되지 않는 도로에 대하여 그 비율을 최소화하여, 현실성을 부여하기 위해 설정하였으며, 이를 측정하기 위해 국지도·지방도 이상의 링크 중 통행 배정량이 “0”인 링크의 비율을 산출함

나. 통행배정의 신뢰성 제고

- 관측교통량과의 오차범위를 줄여 통행배정량을 현실성 있게 나타내는 것을 목표로 설정하였으며, 이를 위해 시나리오 및 도로위계별 오차율과 %RMSE를 산출
 - 오차율은 배정교통량이 실제교통량과 $\pm 30\%$ 이내의 오차율을 보이는 링크 비율을 산출하는 방법으로 비교분석함
 - %RMSE는 다음과 같이 산출

$$\%RMSE = \frac{(\sum_j (M_j - C_j)^2 / (N-1))^{0.5} \times 100}{(\sum_j C_j / N)}$$

여기서, C=관측교통량, M=추정교통량, N=관측교통량 수

- %RMSE는 관측지점에 속한 모든 도로와, 통행배정량 10,000pcu이상(CCTA: Contra Costa Transit Authority 기준)의 도로로 구분하여 수행함

다. 현실과 유사한 통행패턴 묘사

- 현실과 유사한 패턴으로 통행배정이 되었는가를 세 번째 목표로 설정하고, 이를 측정하기 위해, V/C 및 통행속도, 통행경로 및 통행시간을 검증하는 방법으로 시나리오별 비교분석을 수행함

<표 3-5> 분석지표 설정

목표	분석지표	내 용
통행 미배정 링크 최소화	미배정 링크 비율	- 국지도·지방도 이상의 링크 중 배정교통량이 “0”인 링크의 비율 산출
통행배정의 신뢰성 제고	오차율	- 교통량관측지점의 실제교통량과 배정교통량 간 $\pm 30\%$ 이내의 적정 오차율을 보이는 링크 비율 산출
	%RMSE	- %RMSE에 대한 시나리오별 비교분석 시행 • 전체 도로와 배정교통량 1만pcu 이상 도로로 구분하여 분석 시행
현실과 유사한 통행패턴 묘사	V/C 및 통행속도	- 도로별 V/C 및 통행속도가 현실적으로 나타났는지 여부 검토
	통행경로 및 통행시간	- 기종점간의 통행경로 및 통행시간이 현실적으로 나타났는지 여부 검토

2. 시나리오별 분석결과

가. 목표1 : 통행 미배정 링크 최소화

1) 도로위계 및 시나리오별 통행배정여부 분석결과

- 도로위계 및 시나리오별 전체 링크를 대상으로 통행배정여부를 분석한 결과는 <표 3-6>과 같음
- 고속도로
 - 배포 네트워크를 활용한 “시나리오 1”~“시나리오 2”의 경우 전체 4,635개 링크 중 “시나리오 1”은 97.7%, “시나리오 2”는 99.4%의 링크에 통행이 배정됨
 - 세부 네트워크를 활용한 “시나리오 3”~“시나리오 4”의 경우 전체 6,365개의 링크 중 “시나리오 3”은 98.4%, “시나리오 4”는 99.7%의 링크에 통행이 배정됨
- 일반국도
 - 배포 네트워크를 활용한 “시나리오 1”~“시나리오 2”의 경우 전체 20,004개 링크 중 “시나리오 1”은 89.4%, “시나리오 2”는 96.4%의 링크에 통행이 배정됨
 - 세부 네트워크를 활용한 “시나리오 3”~“시나리오 4”의 경우 전체 49,983개의 링크 중 “시나리오 3”은 89.2%, “시나리오 4”는 95.6%의 링크에 통행이 배정됨
- 지방도, 국지도
 - 배포 네트워크를 활용한 “시나리오 1”~“시나리오 2”의 경우 전체 10,064개 링크 중 “시나리오 1”은 66.6%, “시나리오 2”는 89.7%의 링크에 통행이 배정됨

- 세부 네트워크를 활용한 “시나리오 3”~“시나리오 4”의 경우 전체 개의 링크 중 “시나리오 3”은 66.4%, “시나리오 4”는 89.4%의 링크에 통행이 배정됨

<표 3-6> 시나리오별 통행배정 여부 분석결과

도로위계	구분	시나리오 1		시나리오 2		시나리오 3		시나리오 4	
		링크수 (개)	비율 (%)	링크수 (개)	비율 (%)	링크수 (개)	비율 (%)	링크수 (개)	비율 (%)
고속도로	미배정	108	2.3	27	0.6	99	1.6	22	0.3
	배정	4,527	97.7	4,608	99.4	6,266	98.4	6,343	99.7
	전체	4,635	100.0	4,635	100.0	6,365	100.0	6,365	100.0
일반국도	미배정	2,130	10.6	726	3.6	5,378	10.8	2,201	4.4
	배정	17,874	89.4	19,279	96.4	44,605	89.2	47,782	95.6
	전체	20,004	100.0	20,005	100.0	49,983	100.0	49,983	100.0
지방도·국지도	미배정	3,364	33.4	1,033	10.3	11,337	33.6	3,577	10.6
	배정	6,700	66.6	9,030	89.7	22,370	66.4	30,130	89.4
	전체	10,064	100.0	10,063	100.0	33,707	100.0	33,707	100.0
지방도·국지도 이상 전체도로	미배정	5,602	16.1	1,786	5.1	16,814	18.7	5,800	6.4
	배정	29,101	83.9	32,917	94.9	73,241	81.3	84,255	93.6
	전체	34,703	100.0	34,703	100.0	90,055	100.0	90,055	100.0

2) 시나리오별 미배정 링크 비율 분석

- 분석결과에서 도로위계 및 시나리오별 통행 미배정 링크 비율만 추출한 후 시나리오별 비교분석한 결과는 아래와 같음
- 존재계 변화에 따른 분석결과
 - 존 세분화로 인해 모든 링크에서 통행 미배정 비율은 감소하였음
 - “시나리오 1”과 “시나리오 2”를 비교하면, 지방도·국지도 이상의 링크에서 미배정 링크 비율은 11.0%(16.1%→5.1%) 감소함
 - “시나리오 3”과 “시나리오 4”를 비교하면, 지방도·국지도 이상의 링크에서 미배정 링크 비율은 12.3%(18.7%→6.4%) 감소함
- 네트워크체계 변화에 따른 분석결과
 - 네트워크 세분화로 인해 고속도로에서는 통행 미배정 비율이 감소하였지만, 일반국도 및 지방도·국지도에서 미배정 링크 비율은 상승하여 전체적으로 지방도·국지도 이상의 링크에서 통행 미배정 비율은 소폭 상승

- “시나리오 1”과 “시나리오 3”을 비교하면, 네트워크 세분화 후 지방도·국지도 이상의 링크에서 통행 미배정 비율은 2.6%(16.1%→18.7%) 상승
- “시나리오 2”와 “시나리오 4”를 비교하면, 네트워크 세분화 후 지방도·국지도 이상의 링크에서 통행 미배정 비율은 1.3%(5.1%→6.4%) 상승

<표 3-7> 시나리오 및 도로위계별 통행 미배정 링크 비율

시나리오	고속도로 (%)	일반국도 (%)	지방도·국지도 (%)	지방도·국지도 이상 전체도로 (%)
시나리오 1	2.3	10.6	33.4	16.1
시나리오 2	0.6	3.6	10.3	5.1
시나리오 3	1.6	10.8	33.6	18.7
시나리오 4	0.3	4.4	10.6	6.4

나. 목표2 : 통행배정의 신뢰성 제고

1) 오차율 분석결과

- 전체 도로를 대상으로 관측교통량 대비 오차율을 분석한 결과는 <표3-8>과 같음
- 존재계 변화에 따른 분석결과
 - 존 세분화로 전체 도로에서 과소배정량이 감소, 과대배정량이 상승한 것으로 배정된 교통량이 증대하였음을 알 수 있으며, 이는 **존 세분화에 따른 내부통행량 반영으로 인한 효과**인 것으로 보임
 - 국지도와 지방도 에서는 존 세분화로 적정 오차율을 보이는 링크 비율이 높아졌지만, 고속도로와 국도는 시나리오별로 상이한 패턴을 보임
 - 고속도로의 경우 배포 네트워크에서는 적정 오차율을 보이는 링크수 비율이 감소 하였지만(“시나리오 1”→“시나리오 2”), 세부 네트워크에서는 증가함(“시나리오 3”→“시나리오 4”)
 - 일반국도 적정 오차율 링크 비율의 경우 배포 네트워크에서는 증가(“시나리오 1”→“시나리오 2”)하였지만, 세부 네트워크에서는 감소(“시나리오 3”→“시나리오 4”)
 - 하지만 전체적으로는 존 세분화로 적정 오차율을 보이는 링크 비율은 증가함

○ 네트워크체계 변화에 따른 분석결과

- 네트워크 세분화로 일반국도에서는 적정 오차율을 보이는 링크 비율이 감소하였으나, 지방도에서는 증가함
- 고속도로와 국지도에서는 시나리오별 상이한 분석결과가 도출됨
 - 고속도로의 경우 시군구 단위 존체계에서 적정 오차율 내에 포함되는 링크 비율은 감소(“시나리오 1”→“시나리오 3”)한 반면, 읍면동 단위 존체계에서는 증가(“시나리오 2”→“시나리오 4”)
 - 국지도의 경우에도 마찬가지로 시군구 단위 존체계에서 적정 오차율 내에 포함되는 링크 비율은 감소(“시나리오 1”→“시나리오 3”)한 반면, 읍면동 단위 존체계에서는 증가(“시나리오 2”→“시나리오 4”)
- 전체적으로 네트워크 세분화로 적정 오차율에 포함되는 링크수의 비율은 감소

<표 3-8> 시나리오 및 도로위계별 오차율 분석결과

단위: %

도로위계	구분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	과다배정	28.0	35.4	10.6	15.8
	적정	65.8	62.0	64.6	68.0
	과소배정	6.2	2.6	24.8	16.2
일반국도	과다배정	39.7	53.4	51.8	67.0
	적정	32.6	34.0	29.3	26.1
	과소배정	27.7	12.6	18.9	7.0
국지도	과다배정	21.7	30.6	27.6	33.3
	적정	19.1	26.1	18.4	29.3
	과소배정	59.3	43.3	54.0	37.4
지방도	과다배정	17.4	19.8	20.7	26.6
	적정	9.5	18.9	10.9	23.4
	과소배정	73.1	61.3	68.4	50.0
전체	과다배정	29.6	38.5	34.8	45.0
	적정	28.2	32.0	26.9	30.7
	과소배정	42.2	29.4	38.4	24.4

2) %RMSE 분석결과

① 전체 도로

- 전체 도로를 대상으로 %RMSE를 분석한 결과는 <표 3-9>와 같음
- 존체계 변화에 따른 분석결과
 - 존 세분화로 전체 도로에서는 %RMSE가 감소하였음
 - 도로위계별로 분석해보면 일반국도, 국지도, 지방도에서는 존 세분화로 %RMSE는 감소하였으나, 고속도로에서는 시나리오별 상이한 패턴을 보이고 있음
 - 배포 네트워크에서는 존 세분화로 %RMSE는 증가(“시나리오 1”→“시나리오 2”)한 반면, 세부 네트워크에서는 감소(“시나리오 3”→“시나리오 4”)
- 네트워크체계 변화에 따른 분석결과
 - 네트워크 세분화에 따라 전체 도로의 %RMSE는 감소
 - 도로위계별로 살펴보면 고속도로, 국지도, 지방도에서 %RMSE는 감소하였으나, 일반국도에서는 소폭 증가함

<표 3-9> 시나리오 및 도로위계별 %RMSE(전체도로)

도로위계	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	50.8	54.2	37.0	36.9
일반국도	75.4	63.1	77.1	69.9
국지도	112.3	98.8	111.1	76.3
지방도	139.4	102.8	131.0	96.8
전체	86.8	85.3	72.3	66.6

② 배정교통량 1만 pcu 이상 도로

- 배정교통량 1만 pcu 이상인 도로만을 추출하여 %RMSE를 분석한 결과는 <표 3-10>과 같음

<표 3-10> 시나리오 및 도로위계별 %RMSE(교통량 1만pcu 이상)

도로위계	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	47.4	52.5	31.9	34.1
일반국도	40.0	35.8	42.8	42.4
국지도	40.0	36.6	37.7	23.5
지방도	23.9	15.6	24.2	19.5
전체	45.4	47.6	36.6	37.3

- 존재계 변화에 따른 분석결과
 - 시나리오 1과 2, 시나리오 3과 4를 비교분석한 결과, 존 세분화로 일반국도, 국지도, 지방도의 %RMSE는 감소하였으나, 고속도로에서는 증가하였음
- 네트워크체계 변화에 따른 분석결과
 - 시나리오 1과 3, 시나리오 2와 4를 비교분석한 결과, 네트워크 세분화에 따라 고속도로 및 국지도에서 %RMSE는 감소하였으나, 일반국도와 지방도에서는 증가
 - 존과 네트워크의 조화성으로 인하여 발생된 것으로 파악되며, 이에 대한 추가 연구 필요

다. 목표3 : 현실과 유사한 통행패턴 묘사

1) V/C 및 통행속도

① 시나리오별 V/C 분석결과

- 시나리오 및 도로위계별, V/C 카테고리별 링크수 및 비율을 산출한 결과는 <표 3-11>과 같음

<표 3-11> 도로위계별 V/C 카테고리별 링크수 산출결과

		단위: 개, %							
시나리오	도로위계	구분	0.0 초과 0.5 이하	0.5 초과 0.8 이하	0.8 초과 1.0 이하	1.0 초과 1.5 이하	1.5 초과 2.0 이하	2.0 초과	합계
시나리오 1	고속도로	링크수 (비율)	2,467 (54.5)	1,082 (23.9)	420 (9.3)	471 (10.4)	82 (1.8)	5 (0.1)	4,527 (100.0)
	일반국도	링크수 (비율)	6,248 (35.0)	3,106 (17.4)	1,979 (11.1)	3,289 (18.4)	1,869 (10.5)	1,383 (7.7)	17,874 (100.0)
	지방도·국지도	링크수 (비율)	3,560 (53.1)	991 (14.8)	564 (8.4)	933 (13.9)	403 (6.0)	249 (3.7)	6,700 (100.0)
	지방도·국지도 이상 전체도로	링크수 (비율)	12,275 (42.2)	5,179 (17.8)	2,963 (10.2)	4,693 (16.1)	2,354 (8.1)	1,637 (5.6)	29,101 (100.0)
시나리오 2	고속도로	링크수 (비율)	2,367 (51.4)	1,171 (25.4)	470 (10.2)	480 (10.4)	114 (2.5)	6 (0.1)	4,608 (100.0)
	일반국도	링크수 (비율)	5,961 (30.9)	3,500 (18.2)	2,218 (11.5)	4,105 (21.3)	2,271 (11.8)	1,224 (6.3)	19,279 (100.0)
	지방도·국지도	링크수 (비율)	5,362 (59.4)	1,232 (13.6)	635 (7.0)	1,119 (12.4)	487 (5.4)	195 (2.2)	9,030 (100.0)
	지방도·국지도 이상 전체도로	링크수 (비율)	13,690 (41.6)	5,903 (17.9)	3,323 (10.1)	5,704 (17.3)	2,872 (8.7)	1,425 (4.3)	32,917 (100.0)
시나리오 3	고속도로	링크수 (비율)	3,857 (61.6)	1,443 (23.0)	631 (10.1)	312 (5.0)	14 (0.2)	9 (0.1)	6,266 (100.0)
	일반국도	링크수 (비율)	13,079 (29.3)	9,044 (20.3)	5,285 (11.8)	9,866 (22.1)	4,850 (10.9)	2,481 (5.6)	44,605 (100.0)
	지방도·국지도	링크수 (비율)	12,805 (57.2)	3,264 (14.6)	1,554 (6.9)	3,037 (13.6)	1,165 (5.2)	545 (2.4)	22,370 (100.0)
	지방도·국지도 이상 전체도로	링크수 (비율)	29,741 (40.6)	13,751 (18.8)	7,470 (10.2)	13,215 (18.0)	6,029 (8.2)	3,035 (4.1)	73,241 (100.0)
시나리오 4	고속도로	링크수 (비율)	3,720 (58.6)	1,507 (23.8)	580 (9.1)	503 (7.9)	20 (0.3)	13 (0.2)	6,343 (100.0)
	일반국도	링크수 (비율)	12,164 (25.5)	9,445 (19.8)	5,886 (12.3)	11,889 (24.9)	6,261 (13.1)	2,137 (4.5)	47,782 (100.0)
	지방도·국지도	링크수 (비율)	18,388 (61.0)	4,621 (15.3)	2,062 (6.8)	3,404 (11.3)	1,283 (4.3)	372 (1.2)	30,130 (100.0)
	지방도·국지도 이상 전체도로	링크수 (비율)	34,272 (40.7)	15,573 (18.5)	8,528 (10.1)	15,796 (18.7)	7,564 (9.0)	2,522 (3.0)	84,255 (100.0)

주: 통행 미배정 링크는 제외함

- <표 3-11>의 결과를 V/C 1.0 이하와 초과로 나누어 시나리오별 비율을 산출한 결과는 <표 3-12>와 같음
- 존체계 변화에 따른 분석 결과
 - 존 세분화로 고속도로, 일반국도에서는 V/C 1.0 이상 링크 비율이 증가한 반면, 지방도·국지도에서는 감소함
- 네트워크체계 변화에 따른 분석 결과
 - 네트워크 세분화로 일반국도에서는 V/C 1.0 이상 링크 비율이 증가하였지만, 이를 제외한 나머지 도로에서는 감소

<표 3-12> 도로위계별 V/C 1.0 이하, 초과 링크수 비율

단위: %

도로위계	구분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	1.0 이하	87.7	87.0	94.7	91.5
	1.0 초과	12.3	13.0	5.3	8.5
일반국도	1.0 이하	63.4	60.6	61.4	57.5
	1.0 초과	36.6	39.4	38.6	42.5
지방도 국지도	1.0 이하	76.3	80.1	78.8	83.2
	1.0 초과	23.7	19.9	21.2	16.8
지방도·국지도 이상 전체도로	1.0 이하	70.2	69.6	69.6	69.3
	1.0 초과	29.8	30.4	30.4	30.7

주: 통행 미배정 링크는 제외함

- 도로위계별 평균 V/C를 산출한 결과는 <표 3-13>과 같음
- 존체계 변화에 따른 분석 결과
 - 존 세분화로 고속도로 및 일반국도 평균 V/C는 증가한 반면, 지방도·국지도에서는 감소
- 네트워크체계 변화에 따른 분석 결과
 - 네트워크 세분화로 일반국도의 평균 V/C는 상승하였지만, 나머지 도로에서는 감소

<표 3-13> 도로위계별 평균 V/C 산출결과

도로위계	차로수	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	1차로	0.36	0.43	0.32	0.37
	2차로	0.47	0.48	0.39	0.42
	3차로 이상	0.87	0.89	0.69	0.75
	전체	0.55	0.57	0.45	0.49
일반국도	1차로	0.72	0.72	0.73	0.75
	2차로	0.85	0.88	0.91	0.96
	3차로 이상	1.24	1.30	1.24	1.31
	전체	0.91	0.93	0.91	0.95
지방도·국지도	1차로	0.60	0.47	0.55	0.44
	2차로	0.59	0.61	0.59	0.66
	3차로 이상	0.94	1.03	0.89	1.02
	전체	0.64	0.55	0.58	0.51

주: 통행 미배정 링크는 제외함

② 시나리오별 통행속도 산출결과

- 시나리오 및 도로위계, 속도 카테고리 별 링크수 및 비율을 산출한 결과는 <표 3-14>와 같음

<표 3-14> 도로위계별 속도 카테고리별 링크수 산출결과

단위: 개, %

시나리오	도로위계	구분	100kph 초과	80kph 초과	60kph 초과	40kph 초과	30kph 초과	20kph 초과	10kph 초과	10kph 이하	합계
시나리오 1	고속도로	링크수 (비율)	0 (0.0)	1,420 (31.4)	2,450 (54.1)	538 (11.9)	96 (2.1)	21 (0.5)	2 (0.0)	0 (0.0)	4,527 (100.0)
	일반국도	링크수 (비율)	0 (0.0)	1,637 (9.2)	11,330 (63.4)	2,256 (12.6)	850 (4.8)	677 (3.8)	666 (3.7)	458 (2.6)	17,874 (100.0)
	지방도·국지도	링크수 (비율)	0 (0.0)	0 (0.0)	1,872 (27.9)	4,059 (60.6)	288 (4.3)	222 (3.3)	141 (2.1)	118 (1.8)	6,700 (100.0)
	지방도·국지도 이상 전체도로	링크수 (비율)	0 (0.0)	3,057 (10.5)	15,652 (53.8)	6,853 (23.5)	1,234 (4.2)	920 (3.2)	809 (2.8)	576 (2.0)	29,101 (100.0)
시나리오 2	고속도로	링크수 (비율)	0 (0.0)	1,437 (31.2)	2,476 (53.7)	542 (11.8)	119 (2.6)	31 (0.7)	3 (0.1)	0 (0.0)	4,608 (100.0)
	일반국도	링크수 (비율)	0 (0.0)	1,354 (7.0)	12,250 (63.5)	2,940 (15.2)	997 (5.2)	825 (4.3)	621 (3.2)	292 (1.5)	19,279 (100.0)
	지방도·국지도	링크수 (비율)	0 (0.0)	0 (0.0)	1,996 (22.1)	6,258 (69.3)	343 (3.8)	220 (2.4)	156 (1.7)	57 (0.6)	9,030 (100.0)
	지방도·국지도 이상 전체도로	링크수 (비율)	0 (0.0)	2,791 (8.5)	16,722 (50.8)	9,740 (29.6)	1,459 (4.4)	1,076 (3.3)	780 (2.4)	349 (1.1)	32,917 (100.0)
시나리오 3	고속도로	링크수 (비율)	0 (0.0)	2,486 (39.7)	3,327 (53.1)	404 (6.4)	37 (0.6)	3 (0.0)	5 (0.1)	4 (0.1)	6,266 (100.0)
	일반국도	링크수 (비율)	0 (0.0)	3,045 (6.8)	28,598 (64.1)	7,223 (16.2)	2,225 (5.0)	1,783 (4.0)	1,186 (2.7)	545 (1.2)	44,605 (100.0)
	지방도·국지도	링크수 (비율)	0 (0.0)	1 (0.0)	4,808 (21.5)	15,351 (68.6)	1,010 (4.5)	634 (2.8)	303 (1.4)	263 (1.2)	22,370 (100.0)
	지방도·국지도 이상 전체도로	링크수 (비율)	0 (0.0)	5,532 (7.6)	36,733 (50.2)	22,978 (31.4)	3,272 (4.5)	2,420 (3.3)	1,494 (2.0)	812 (1.1)	73,241 (100.0)
시나리오 4	고속도로	링크수 (비율)	0 (0.0)	2,333 (36.8)	3,378 (53.3)	582 (9.2)	33 (0.5)	6 (0.1)	7 (0.1)	4 (0.1)	6,343 (100.0)
	일반국도	링크수 (비율)	0 (0.0)	2,437 (5.1)	30,173 (63.1)	8,872 (18.6)	2,946 (6.2)	1,914 (4.0)	1,182 (2.5)	258 (0.5)	47,782 (100.0)
	지방도·국지도	링크수 (비율)	0 (0.0)	0 (0.0)	5,103 (16.9)	22,933 (76.1)	1,110 (3.7)	598 (2.0)	288 (1.0)	98 (0.3)	30,130 (100.0)
	지방도·국지도 이상 전체도로	링크수 (비율)	0 (0.0)	5,532 (7.6)	36,733 (50.2)	22,978 (31.4)	3,272 (4.5)	2,420 (3.3)	1,494 (2.0)	812 (1.1)	73,241 (100.0)

주: 통행 미배정 링크는 제외함

- 이를 기반으로 도로위계별 평균통행속도를 산출한 결과는 <표 3-15>와 같음
- 존재계 변화에 따른 분석 결과
 - 존 세분화로 인해 고속도로, 일반국도 및 도시고속화도로의 평균통행속도는 감소하였으나, 지방도·국지도 및 광역시도·시군도에서는 소폭 상승
- 네트워크체계 변화에 따른 분석 결과
 - 네트워크 세분화로 인해 일반국도를 제외한 모든 도로에서 평균통행속도는 증가함

<표 3-15> 도로위계별 평균통행속도 산출결과

단위: km/h

도로위계	차로수	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
고속도로	1차로	66.9	65.3	67.3	66.7
	2차로	75.6	75.2	77.3	76.6
	3차로 이상	60.9	60.1	67.1	65.0
	전체	72.0	71.3	74.8	73.7
일반국도	1차로	61.2	61.8	61.7	61.8
	2차로	66.9	66.5	66.2	65.0
	3차로 이상	62.5	60.0	62.0	59.5
	전체	64.3	63.6	63.9	62.9
지방도·국지도	1차로	53.7	55.7	54.6	56.5
	2차로	63.5	63.7	64.2	63.2
	3차로 이상	64.4	62.0	65.7	62.8
	전체	57.3	57.9	57.4	58.0

주: 통행 미배정 링크는 제외함

2) 통행경로 및 통행시간

① 통행경로 및 통행시간 측정지역 설정

- 기존 선행연구¹⁾를 참조하여 가로축 및 세로축 3개 구간, 서남축 및 북동축 1개 구간을 통행경로 및 통행시간 측정 구간으로 선정함

¹⁾ 한국교통연구원, 「2008년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제4권(도로통행비용합수 구축관련 조사연구), 2010, p. 157.

- 세로축은 서울-광주, 진주-춘천, 강릉-부산을 설정
 - 가로축은 강릉-태안, 군산-포항, 나주-울산을 설정
 - 서남축은 서울-부산 간, 북동축은 강릉-광주 구간을 설정함
- 통행배정이 완료된 후 해당 지역의 시청 소재 행정 시군구, 읍면동 간 통행경로와 통행시간을 측정하였으며, 각 축별 지역 및 소재 시군구(읍면동), 해당 존번호를 요약하여 나타내면 <표 3-16>과 같음

<표 3-16> 통행경로 및 시간 검증지역 설정결과

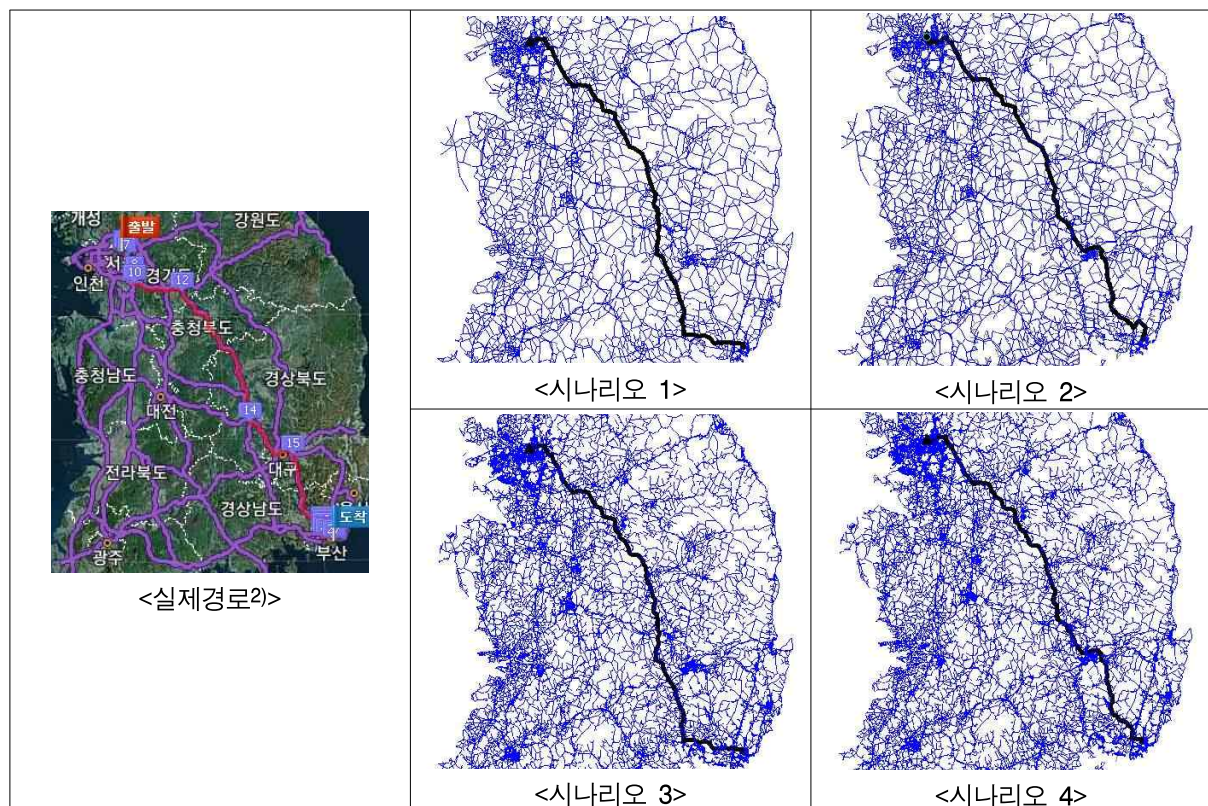
축	지역 1				지역 2			
	도시명	시청소재지 시군구 (읍면동)	존번호		도시명	시청소재지 시군구 (읍면동)	존번호	
			시군구	읍면동			시군구	읍면동
세로축1	서울	서울특별시 중구 (소공동)	2	20	광주	광주광역시 서구 (지평동)	61	1036
세로축2	진주	경상남도 진주시 (상대1동)	230	3243	춘천	강원도 춘천시 (소양동)	119	1788
세로축3	강릉	강원도 강릉시 (홍제동)	121	1832	부산	부산광역시 연제구 (연산5동)	38	709
가로축1	강릉	강원도 강릉시 (홍제동)	121	1832	태안	충청남도 태안군 (태안읍)	165	2305
가로축2	군산	전라북도 군산시 (조촌동)	169	2377	포항	경상북도 포항시 남구 (대이동)	204	2850
가로축3	나주	전라남도 나주시 (송월동)	185	2650	울산	울산광역시 남구 (신정1동)	71	1201
서남축	서울	서울특별시 중구 (소공동)	2	20	부산	부산광역시 연제구 (연산5동)	38	709
북동축	강릉	강원도 강릉시 (홍제동)	121	1832	광주	광주광역시 서구 (지평동)	61	1036

② 지역 간 통행경로 산출결과

- 축 및 방향별 통행경로를 산출한 결과를 정리하면 <표 3-17>과 같음
- 존 세분화 및 존·네트워크 세분화 시나리오에서 비교적 현실과 유사한 통행경로를 보이는 것으로 나타남

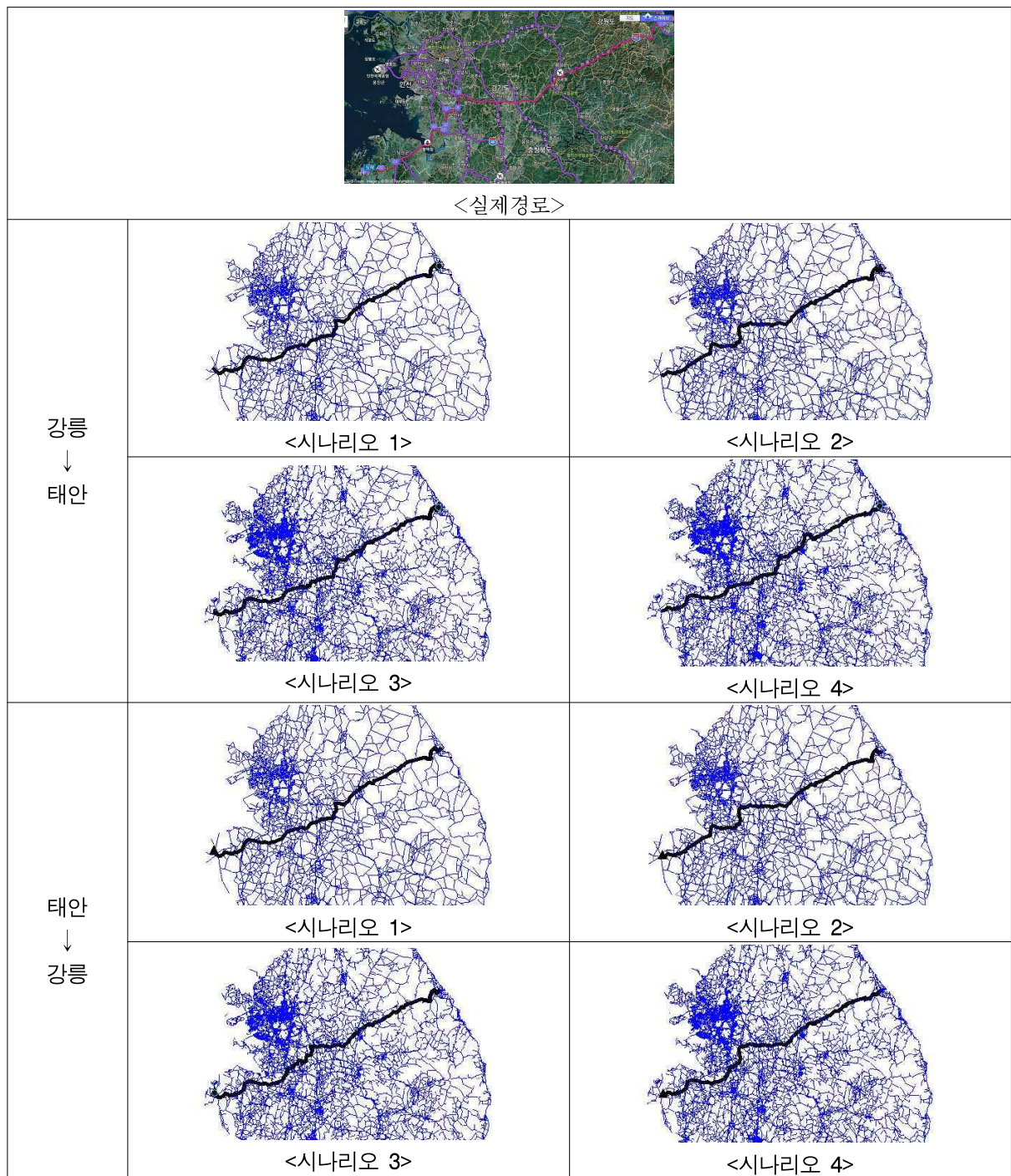
<표 3-17> 지역간 통행경로 산출결과 분석

축	통행경로 산출결과
세로축1 (서울~광주)	- 모든 시나리오에서 실제경로와 유사한 경로인 것으로 나타남
세로축2 (진주~춘천)	- 모든 시나리오에서 실제경로(중부고속도로↔영동고속도로↔중앙고속도로)와 상이한 통행경로를 나타내고 있음
세로축3 (강릉~부산)	- 실제경로(영동고속도로↔중앙고속도로)와 다르게 7번 국도를 경유하는 것으로 나타남
가로축1 (강릉~태안)	- 강릉→태안 : 호법 IC 이후 구간에서 “시나리오 2”에서 실제 경로와 어느정도 일치 - 태안→강릉 : 호법 IC까지 “시나리오 4”에서는 거의 일치, “시나리오 2”는 어느정도 일치
가로축2 (군산~포항)	- 전체 시나리오에서 실제경로와 일치
가로축3 (나주~울산)	- 보성 이후(까지) 전체 시나리오에서 실제 경로와 일치
서남축 (서울~부산)	- 서울→부산 : 대구 이남으로 “시나리오 2, 4”에서 실제 경로와 일치 - 부산→서울 : 대구까지 전체 시나리오에서 실제 경로와 일치
북동축 (강릉~광주)	- 강릉→광주 : 전체 시나리오에서 실제 경로와 일치하고 있지 않음 - 광주→강릉 : “시나리오 3, 4”에서 실제경로와 일치

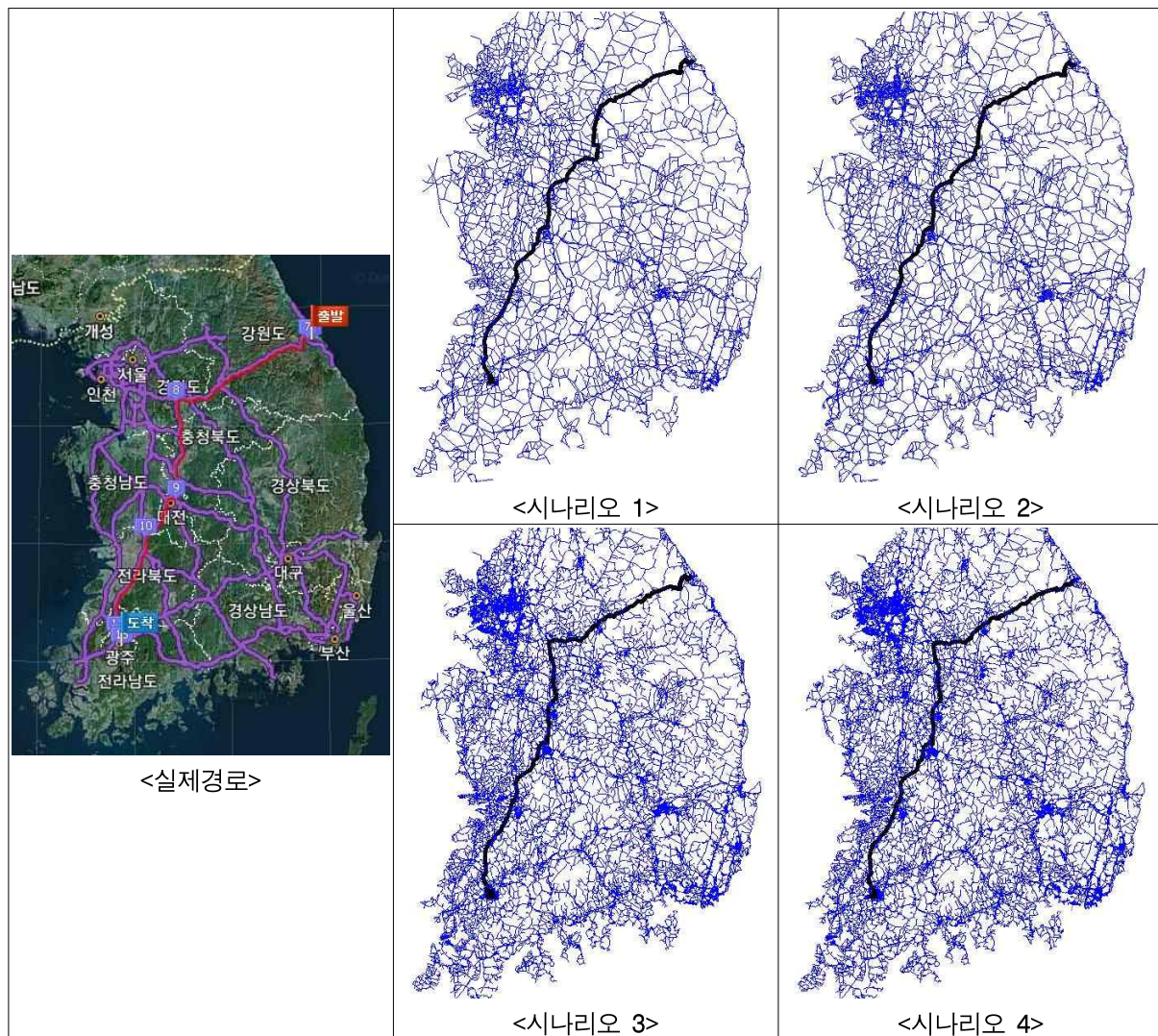


<그림 3-10> 서울→부산(서남축) 통행경로 산출결과

2) 인터넷 지도에서 지역별 시청 간 통행경로를 측정한 결과를 실제경로로 가정하였음



<그림 3-11> 강릉~태안(가로축 1) 간 통행경로 산출결과



<그림 3-12> 광주→강릉(북동축) 통행경로 산출결과

③ 지역 간 통행시간 산출결과

- 축별 통행시간을 산출한 결과는 <표 3-18>과 같음
 - 축별 통행시간을 산출한 결과, 존 세분화에 따라서 전체적인 통행시간이 감소하는 경향을 나타냄
 - 이는 존과 네트워크를 세분화함에 따라 전체적인 통행량이 분산됨으로써, 전체적인 링크의 V/C비가 감소하였기 때문에 통행시간이 감소한 것으로 판단됨
 - 고속도로를 주 통행경로로 통과하는 구간의 경우에는 기존 존체계보다 존 또는 네트워크를 세분화 할수록 통행시간은 감소하는 경향을 보임

- 하지만 강릉↔부산과 같이 국도를 주로 경유하는 구간에서는 반대로 존 또는 네트워크를 세분화 할수록 통행시간은 증가하는 패턴을 보임
- 국도의 통행시간 증가는 존 세분화를 함에 따라 기존에는 미발생되었던 내부통행량이 발생함으로 인해서 국도의 통행량이 증가함에 따른 지체가 증대되었기 때문으로 판단 됨

<표 3-18> 축별 통행시간 산출결과

단위: 시간

축	축정지역	방향	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
세로축1	서울 - 광주	서울→광주	7.08	5.82	6.81	5.33
		광주→서울	7.84	5.95	7.19	5.54
세로축2	진주 - 춘천	진주→춘천	5.33	5.56	5.50	5.54
		춘천→진주	5.45	5.57	5.58	5.59
세로축3	강릉 - 부산	강릉→부산	5.91	6.04	8.26	6.43
		부산→강릉	5.91	6.15	7.78	6.42
가로축1	강릉 - 태안	강릉→태안	4.57	4.69	5.31	5.49
		태안→강릉	4.64	4.69	5.26	5.08
가로축2	군산 - 포항	군산→포항	11.90	4.94	7.89	5.04
		포항→군산	10.47	4.90	7.19	4.95
가로축3	나주 - 울산	나주→울산	12.47	6.12	8.10	5.74
		울산→나주	10.52	5.99	7.85	5.79
서남축	서울 - 부산	서울→부산	9.08	8.00	10.71	7.65
		부산→서울	9.81	8.04	10.56	7.46
북동축	강릉 - 광주	강릉→광주	6.19	6.22	6.84	7.00
		광주→강릉	6.18	6.14	6.60	6.59

제3절 존체계 세분화에 따른 효과 분석

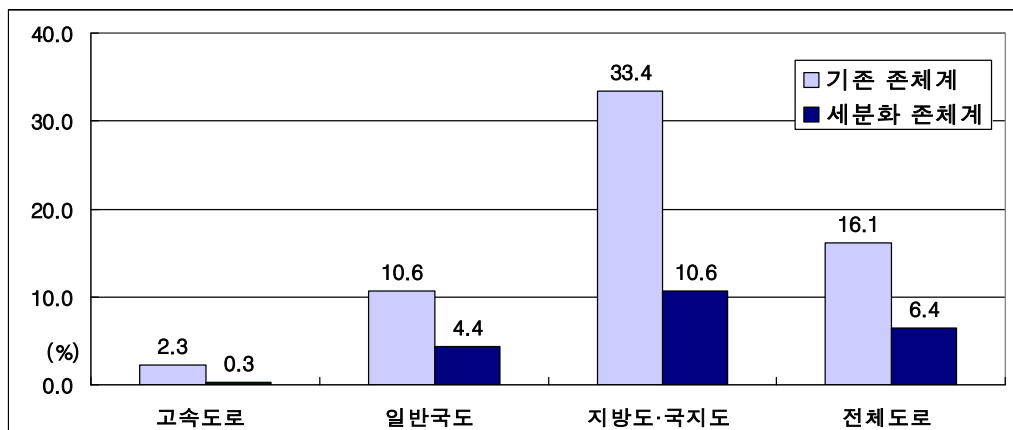
- 존체계 세분화에 따른 효과를 살펴보기 위해서는 존체계 세분화와 더불어 세분화된 존체계에 적합한 네트워크 세분화 또한 이루어져야 함
- 따라서 본 절에서는 기존 존체계(시나리오 1: 시군구 단위 존, 배포 네트워크)와 세분화 존체계(시나리오 4: 읍면동 단위 존, 세부 네트워크)의 비교분석을 통해 존체계 세분화에 따른 효과를 살펴보았음

1. 목표1: 통행 미배정 링크 최소화

- 통행 미배정 링크 비율
 - 존체계 세분화로 지방도·국지도 이상의 전체 도로에서 미배정 링크 비율은 기존 존체계 대비 9.7% 감소하였음
 - 특히 지방도·국지도에서 존체계 세분화로 통행 미배정 링크 비율은 22.8% 감소하여 존체계 세분화로 위계가 낮은 도로에까지 통행배정이 됨

<표 3-19> 존체계별 통행 미배정 링크 비율

시나리오	고속도로 (%)	일반국도 (%)	지방도·국지도 (%)	지방도·국지도 이상 전체도로 (%)
기존 존체계 (①)	2.3	10.6	33.4	16.1
세분화 존체계 (②)	0.3	4.4	10.6	6.4
증감 (②-①)	-2.0	-6.2	-22.8	-9.7



<그림 3-13> 존체계별 통행 미배정 링크 비율

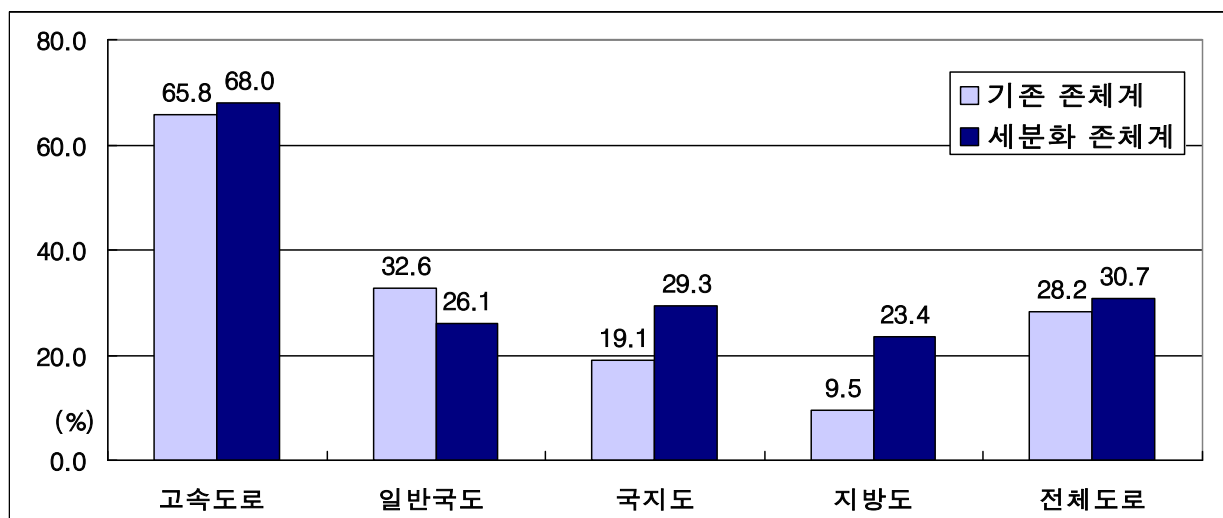
2. 목표2: 통행배정의 신뢰성 제고

가. 관측교통량과의 오차율

- 존체계 세분화로 관측교통량과 $\pm 30\%$ 오차율 이내에 포함되는 링크 비율은 지방도·국지도 이상의 전체도로에서 2.5% 상승
 - 고속도로에서는 존체계 세분화로 2.2%(65.8%→68.0%) 증가
 - 국지도 및 지방도에서는 각각 10.2%, 13.9%로 비교적 큰 폭의 증가를 보임
 - 하지만 일반국도에서는 존체계 세분화로 6.5% 감소함

<표 3-20> 존체계별 $\pm 30\%$ 이내 오차율에 포함되는 링크 비율

시나리오	고속도로 (%)	일반국도 (%)	국지도 (%)	지방도 (%)	지방도·국지도 이상 전체도로 (%)
기존 존체계 (①)	65.8	32.6	19.1	9.5	28.2
세분화 존체계 (②)	68.0	26.1	29.3	23.4	30.7
증감 (②-①)	2.2	-6.5	10.2	13.9	2.5



<그림 3-14> 존체계별 $\pm 30\%$ 이내 오차율에 포함되는 링크 비율

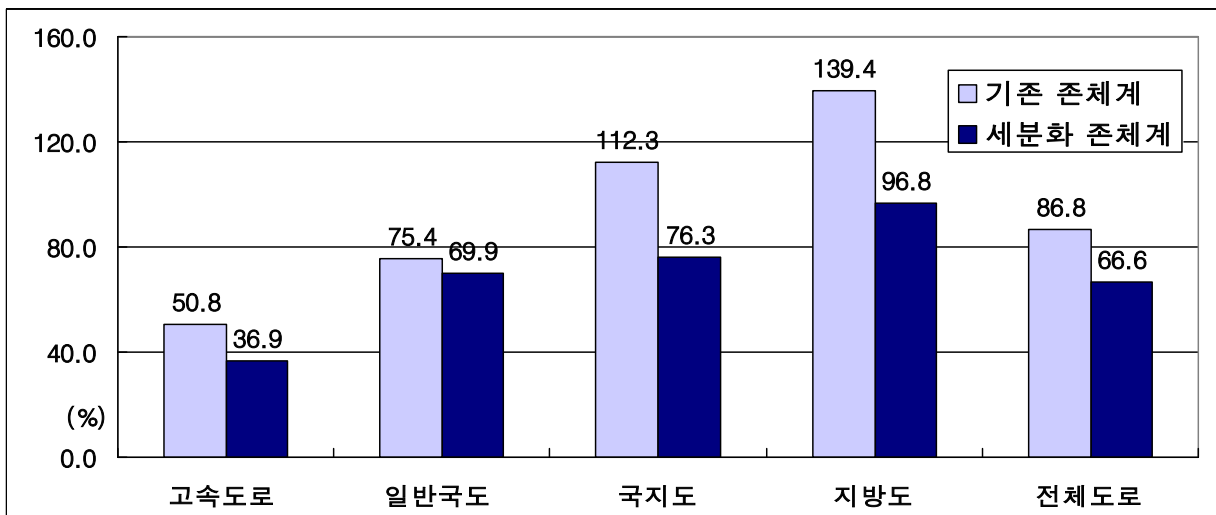
나. %RMSE

○ 전체도로

- 전체 도로를 대상으로 관측교통량과의 %RMSE를 산출한 결과 존체계를 세분화함으로써 지방도·국지도 이상의 전체 도로에서 %RMSE는 20.2% 낮아지는 효과를 보임
- 지방도에서의 감소폭이 42.6%로 가장 높으며, 국지도에서도 36.0%의 비교적 높은 감소폭을 보임
- 기존 존체계에서 상대적으로 %RMSE가 낮았던 고속도로와 국도의 경우 존체계 세분화로 각각 13.9%, 5.5% 낮아짐

<표 3-21> 존체계별 %RMSE(전체도로)

시나리오	고속도로 (%)	일반국도 (%)	국지도 (%)	지방도 (%)	지방도·국지도 이상 전체도로 (%)
기존 존체계 (①)	50.8	75.4	112.3	139.4	86.8
세분화 존체계 (②)	36.9	69.9	76.3	96.8	66.6
증감 (②-①)	-13.9	-5.5	-36.0	-42.6	-20.2



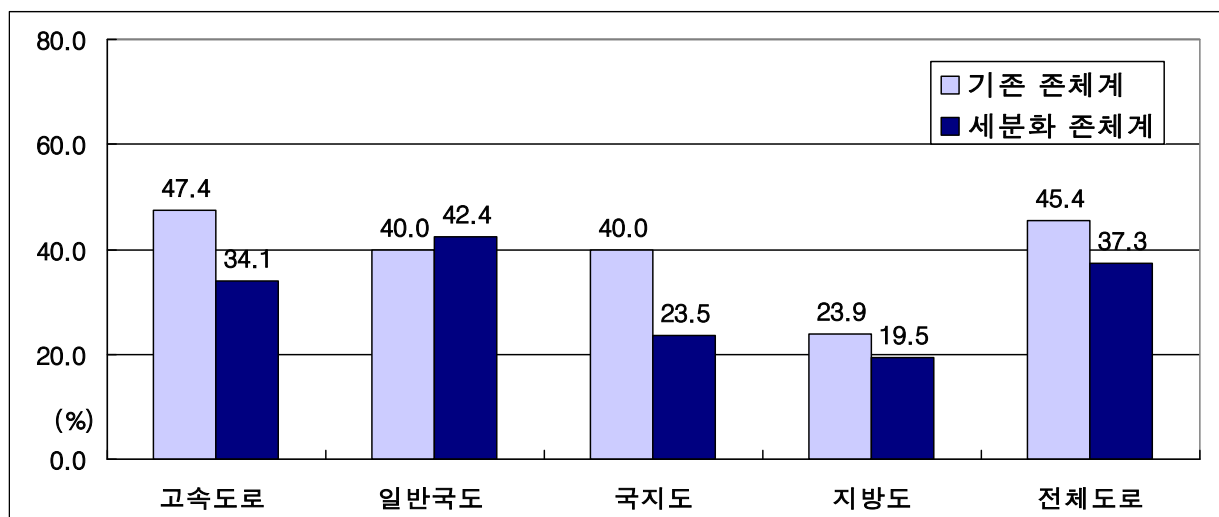
<그림 3-15> 존체계별 %RMSE(전체도로)

○ 배정교통량 1만pcu 이상 도로

- 배정교통량 1만pcu 이상인 도로만을 대상으로 %RMSE를 산출한 결과 지방도·국지도 이상의 전체도로에서 존재계 세분화로 %RMSE는 8.1% 감소하였음
- 위계별로 살펴보면 국지도에서 존재계 세분화로 16.5%의 가장 높은 감소율을 보이는 것으로 나타났으며, 고속도로 13.3%, 지방도 4.4% 감소한 것으로 나타남
- 일반국도에서는 존재계 세분화로 %RMSE는 소폭 증가함

<표 3-22> 존재계별 %RMSE(배정교통량 1만pcu 이상 도로)

시나리오	고속도로 (%)	일반국도 (%)	국지도 (%)	지방도 (%)	지방도·국지도 이상 전체도로 (%)
기존 존재계 (①)	47.4	40.0	40.0	23.9	45.4
세분화 존재계 (②)	34.1	42.4	23.5	19.5	37.3
증감 (②-①)	-13.3	2.4	-16.5	-4.4	-8.1



<그림 3-16> 존재계별 %RMSE(배정교통량 1만pcu 이상 도로)

3. 목표3: 현실과 유사한 통행패턴 묘사

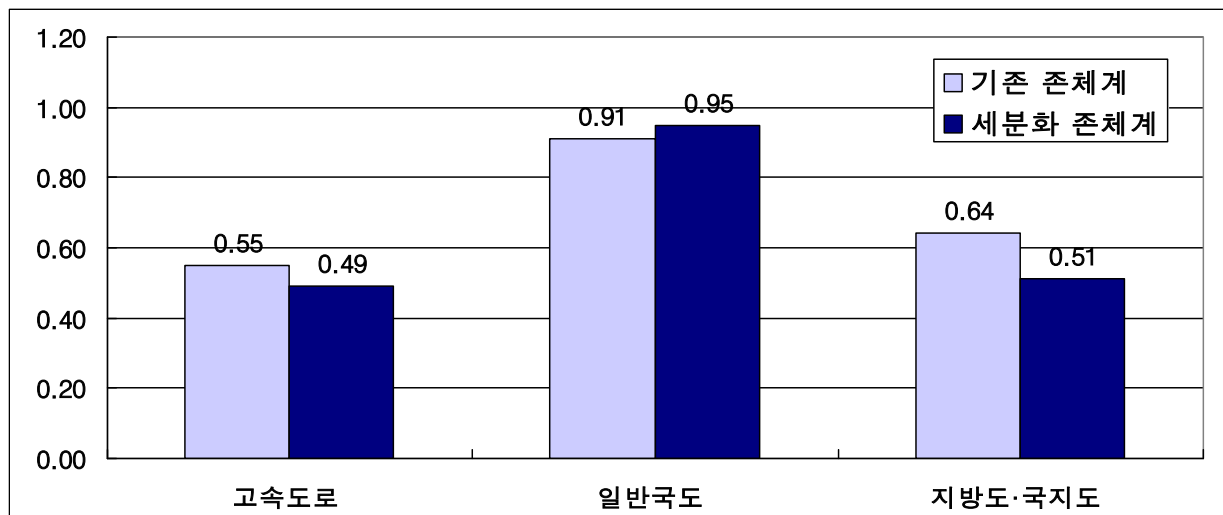
가. V/C

○ 평균 V/C

- 존체계 세분화로 고속도로와 지방도·국지도의 평균 V/C비는 각각 0.06, 0.13씩 감소한 것으로 나타났으며, 일반국도의 경우 존체계 세분화로 평균 V/C비는 0.04 상승
- 이는 존체계 세분화로 인해 전체적인 통행량이 분산되었기 때문에 전체적으로 V/C비가 감소한 것으로 판단되며, 다만 국도의 경우는 존 내부의 내부통행량이 반영됨에 따라 통행량 증가로 인해서 V/C비가 감소한 것으로 판단됨

<표 3-23> 존체계별 평균 V/C

시나리오	고속도로	일반국도	지방도·국지도
기존 존체계 (①)	0.55	0.91	0.64
세분화 존체계 (②)	0.49	0.95	0.51
증감 (②-①)	-0.06	0.04	-0.13



<그림 3-17> 존체계별 평균 V/C

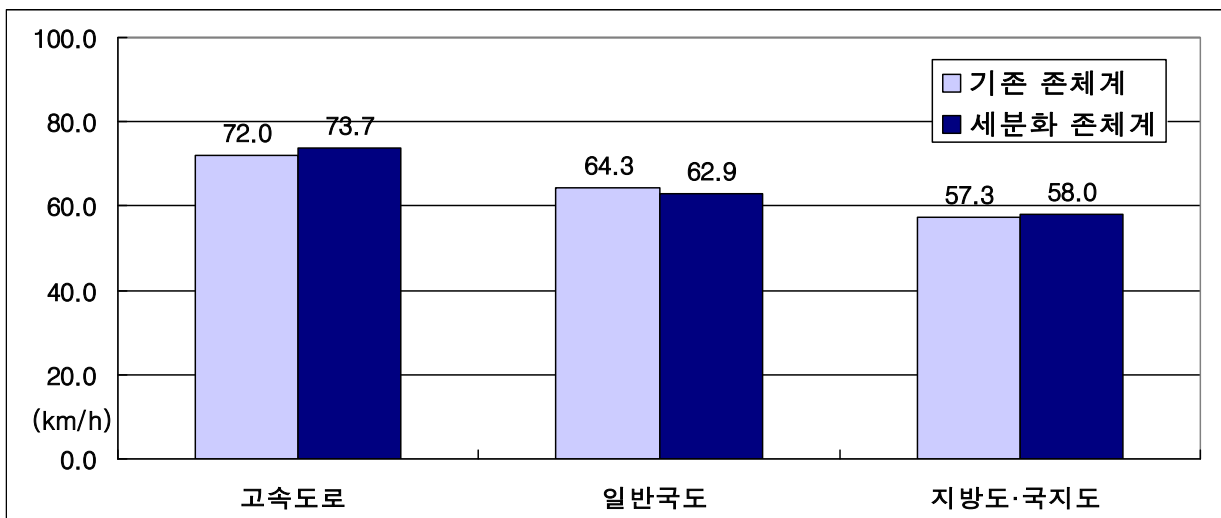
나. 통행속도

○ 평균통행속도

- 존체계 세분화로 고속도로와 지방도·국지도의 평균통행속도는 각각 1.7km/h, 0.7km/h씩 증가한 것으로 나타남
- 하지만 일반국도의 경우 존체계 세분화로 평균통행속도는 1.4km/h 감소

<표 3-24> 존체계별 평균통행속도

시나리오	고속도로 (km/h)	일반국도 (km/h)	지방도·국지도 (km/h)
기존 존체계 (①)	72.0	64.3	57.3
세분화 존체계 (②)	73.7	62.9	58.0
증감 (②-①)	1.7	-1.4	0.7

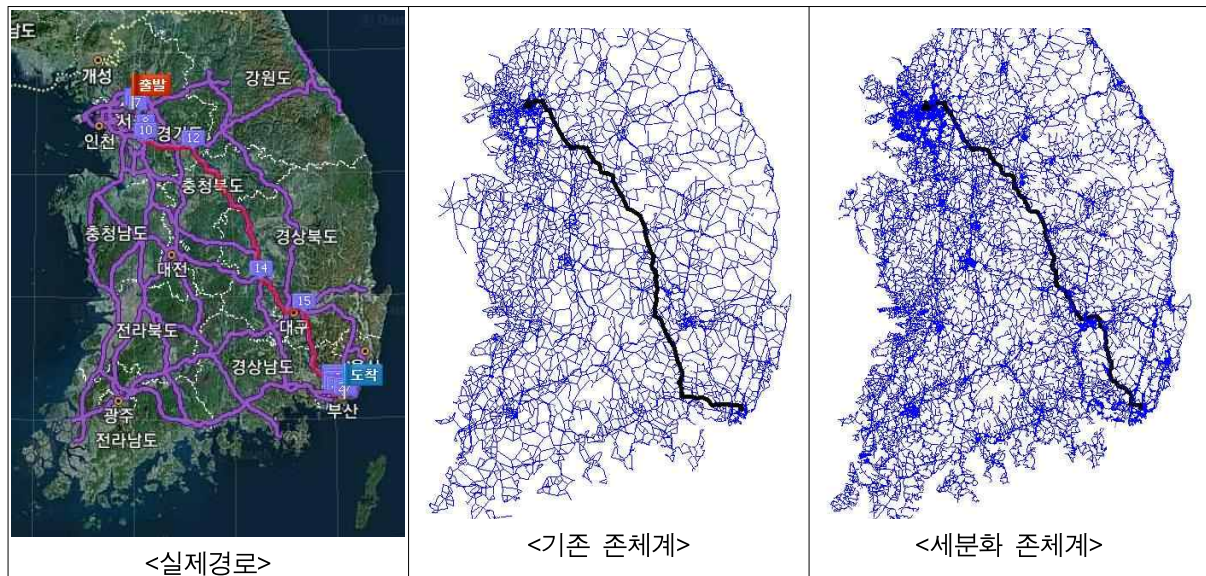


<그림 3-18> 존체계별 평균통행속도

다. 통행경로

○ 장거리 통행

- 통행배정 후 장거리통행의 경로 분석결과 존체계 세분화로 일부 구간에서 현실과 유사한 통행경로를 보이는 것으로 나타남



<그림 3-19> 통행경로 산출결과(장거리통행: 서울→부산)

○ 단거리 통행

- 기존 존체계의 경우 네트워크가 간략화되어 있어, 단거리통행에서 실제와 유사한 통행 경로를 나타내기에는 한계가 따르지만, 세분화 존체계에서는 이러한 문제점에 대한 보완이 가능함



<그림 3-20> 통행경로 산출결과(단거리통행)

라. 통행시간

- 고속도로를 주로 경유할 경우에는 존체계 세분화에 따라 지역간 통행시간은 감소하는 것으로 나타났지만, 국도를 주로 경유할 경우에는 기존 존체계보다 통행시간이 증가함
- 이는 존 세분화로 인한 내부통행량이 반영됨에 따른 전체 통행량의 증가로, 국도의 지체가 전체적으로 높아짐에 따라 통행시간 또한 증가한 것으로 판단됨

<표 3-25> 존체계별 통행시간 산출결과

단위: 시간

축	측정지역	방향	기존 존체계	세분화 존체계
세로축1	서울 - 광주	서울→광주	7.08	5.33
		광주→서울	7.84	5.54
세로축2	진주 - 춘천	진주→춘천	5.33	5.54
		춘천→진주	5.45	5.59
세로축3	강릉 - 부산	강릉→부산	5.91	6.43
		부산→강릉	5.91	6.42
가로축1	강릉 - 태안	강릉→태안	4.57	5.49
		태안→강릉	4.64	5.08
가로축2	군산 - 포항	군산→포항	11.90	5.04
		포항→군산	10.47	4.95
가로축3	나주 - 울산	나주→울산	12.47	5.74
		울산→나주	10.52	5.79
서남축	서울 - 부산	서울→부산	9.08	7.65
		부산→서울	9.81	7.46
북동축	강릉 - 광주	강릉→광주	6.19	7.00
		광주→강릉	6.18	6.59

제4절 소결

1. 신뢰도 개선 방법론

- 본 연구에서는 기종점통행량의 신뢰도를 개선하기 위한 방법으로 존·네트워크 세분화를 수행함
 - 기존 시군구 단위의 존 체계를 읍면동 단위로 변경
 - 존 체계 변경에 따른 정합성을 유지하고자 Lv. 2 이상의 모든 링크를 대상으로 세분 네트워크 구축
- 위의 2가지 방법론을 기반으로 한 4개 분석시나리오 구축

2. 시나리오별 결과 분석

- 통행 미배정 링크 최소화, 통행배정의 신뢰성 제고, 현실과 유사한 통행패턴 묘사를 목표로 설정한 후 목표별 다음과 같은 세부 검증지표를 설정하여 시나리오별 비교분석을 수행
 - 통행 미배정 링크 최소화 : 미배정 링크 비율 산출
 - 통행배정의 신뢰성 제고
 - 관측교통량과의 적정 오차율($\pm 30\%$) 이내의 링크 비율 산출
 - 관측교통량과의 %RMSE 산출
 - 전체 관측지점과 통행배정량 1만pcu 이상의 관측지점으로 구분하여 분석 수행
 - 현실과 유사한 통행패턴 묘사
 - V/C 및 통행속도 산출
 - 통행경로 및 통행시간 산출

가. 목표 1 : 통행 미배정 링크 최소화

- 존 세분화로 모든 링크에서 통행 미배정 비율은 감소
- 네트워크 세분화로 고속도로에서는 통행 미배정 비율이 감소하였지만, 일반국도 및 지방도·국지도에서는 소폭 상승함
 - 광역시도·시군도에서는 통행 미배정 비율이 대폭 상승하는 결과를 보임

나. 목표 2 : 통행배정의 신뢰성 제고

1) 오차율

- 존 세분화로 인해 전체 도로에서 적정 오차율을 보이는 링크의 비율은 증가
- 네트워크 세분화 시 국지도 및 지방도에서는 적정 오차율을 보이는 링크 비율이 증가하였으나, 일반국도에서는 소폭 감소하였으며, 고속도로의 경우 존을 세분화한 시나리오에서 네트워크까지 세분화 시 적정 오차율 이내 링크 비율이 증가하였음

2) %RMSE

① 전체 도로

- 존 및 네트워크 세분화로 인해 전체 도로의 %RMSE는 감소하였음

② 배정교통량 1만pcu 이상 도로

- 존 세분화로 일반국도, 국지도, 지방도의 %RMSE는 감소하였으나, 고속도로에서는 증가
- 네트워크 세분화에 따라 고속도로 및 국지도에서 %RMSE는 감소하였으나, 일반국도와 지방도에서는 증가

다. 목표 3 : 현실과 유사한 통행패턴 묘사

1) V/C

- 존 세분화로 인해 고속도로, 일반국도 및 도시고속화도로의 V/C 1.0 이상 링크 비율과 평균 V/C는 증가하였으나, 지방도·국지도 및 광역시도·시군도에서는 감소
- 네트워크 세분화 시에 일반국도를 제외한 모든 도로에서 V/C 1.0 이상 링크 비율과 평균 V/C가 감소하였음

2) 통행속도

- 존 세분화 시 고속도로, 일반국도 및 도시고속화도로의 평균통행속도는 감소하였으며, 네트워크 세분화 시 일반국도의 평균통행속도가 감소하였음

3) 통행경로

- 통행경로 분석 결과 전체 16개의 경로 중 “시나리오 2,4”에서 10개의 경로가 실제 경로와 유사한 패턴을 보이는 것으로 나타남

4) 통행시간

- 고속도로를 주 통행경로로 통과하는 구간의 경우에는 기존 존체계보다 존 또는 네트워크를 세분화 할수록 통행시간은 감소하는 경향을 보임
- 하지만 국도를 주로 경유하는 구간에서는 반대로 존을 세분화 할수록 통행시간은 증가하는 패턴을 보임
 - 이는 존 세분화에 따라 내부통행량이 반영됨으로써 전체적으로는 교통량이 증대되었기 때문인 것으로 판단됨

3. 존체계 세분화에 따른 효과 분석

가. 목표1: 통행 미배정 링크 최소화

- 통행 미배정 링크 비율
 - 존체계(존+네트워크) 세분화로 지방도·국지도 이상의 전체 도로에서 미배정 링크 비율은 감소
 - 이는 기존 시군구 존체계에서 읍면동 존체제로 세분화됨에 따라 통행이 발생하는 지점이 대폭 증가하고, 시군구 내 내부통행량이 반영됨에 따른 결과로 판단됨

나. 목표2: 통행배정의 신뢰성 제고

- 관측교통량과의 오차율
 - 오차율 분석결과 존체계 세분화로 관측교통량과 $\pm 30\%$ 오차율 이내에 포함되는 링크 비율은 지방도·국지도 이상의 전체도로에서 2.5% 상승
 - 하지만 존세분화에 따른 내부통행량 반영 및 통행발생지점이 증가함에 따라 고속도로 중심으로 배정되던 교통량이 고속도로보다 접근성이 양호하며, VDF 위계가 높은 일반국도로의 분산으로 일반국도의 통행이 과배정되어 $\pm 30\%$ 오차율 이내에 포함되는 링크 비율은 감소한 것으로 나타남

○ %RMSE

- 전체 도로를 대상으로 관측교통량과의 %RMSE를 산출한 결과 존재계를 세분화함으로써 지방도·국지도 이상의 전체 도로에서 %RMSE는 20.2% 낮아지는 효과를 보였으며, 각 도로를 대상으로 분석 시에도 %RMSE는 감소함
- 배정교통량 1만pcu 이상인 도로만을 대상으로 %RMSE를 산출한 결과 지방도·국지도 이상의 전체도로에서 존재계 세분화로 %RMSE는 8.1% 감소하였으나 국도의 경우 존재분화에 따른 내부통행량 반영 및 상세네트워크에서 통행발생지점이 증가함에 따라 통행이 과배정되어 많은 통행을 보이는 지점에서 %RMSE는 소폭 증가

다. 목표3: 현실과 유사한 통행패턴 묘사

○ 평균 V/C

- 존재계 세분화로 고속도로와 지방도·국지도의 평균 V/C비는 각각 0.06, 0.13씩 감소한 것으로 나타남

○ 평균통행속도

- 존재계 세분화로 고속도로와 지방도·국지도의 평균통행속도는 각각 1.7km/h, 0.7km/h씩 증가한 것으로 나타남

○ 통행경로

- 통행배정 후 장거리통행의 경로 분석결과 존재계 세분화로 일부 구간에서 현실과 유사한 통행경로를 보이는 것으로 나타남
- 기존 존재계의 경우 네트워크가 간략화되어 있어, 단거리통행에서 실제와 유사한 통행경로를 나타내기에는 한계가 따르지만, 세분화 존재계에서는 이러한 문제점에 대한 보완이 가능함

○ 통행시간

- 고속도로를 주로 경유할 경우에는 존재계 세분화에 따라 지역간 통행시간은 감소하는 것으로 나타났지만, 국도를 주로 경유할 경우에는 기존 존재계보다 통행시간이 증가함

4. 종합

가. 종합결과

- 존을 세분화할수록 미배정링크 비율과 전체적인 신뢰도(오차율, %RMSE)가 기존 존 체계와 비교하여 상승한 것으로 나타나 존을 세분화할수록 전체적인 모형의 신뢰성은 더욱 높아진 것으로 분석되었으며, 이는 기존 선행연구와도 일치하는 결과를 보임
- 다만 존 세분화로 인해 내부통행량이 100% 반영됨에 따라 전체적인 배정 교통량은 증가하였으며, 이는 V/C 및 통행속도에 영향을 끼친 것으로 판단되어, 내부통행량 배정 비율에 대한 연구가 추가로 필요할 것으로 보임
- 네트워크 세분화시에는 광역시도·시군도에서 통행 미배정 비율이 상승하여 신뢰성은 약간 떨어졌지만, 존 규모와의 조화성을 고려하여 적정 네트워크의 규모에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 보임
- 존체계 세분화 시에는 고속국도, 국지도·지방도의 효과지표는 세분화 전보다 개선되는 것으로 나타났으나, 일반국도는 존체계 세분화 이전보다 좋지 않은 결과를 나타내고 있으며, 그 원인을 살펴보면 다음과 같음
 - 존세분화로 시군구 내 내부통행량이 100% 반영되었으며, 통행발생지점 또한 249개에서 3,483개로 대폭 증가하였음
 - 249개 존체계에서는 발생된 통행량이 고속도로 중심으로 배정되었으나, 3,483개 존체계에서는 고속도로로 통행배정이 이루어지기 전에 각 통행발생지점 주변에서 고속도로보다 접근성이 높고, 지방도·국지도에 비해 VDF가 보다 좋은 일반국도로 통행량이 증가하는 경향을 보임에 따라 일반국도의 전체적인 통행량 증가 및 이로 인한 V/C비가 증가하는 현상을 보임
 - 존체계의 세분화와 내부통행량의 반영으로 접근성 및 VDF가 좋은 일반국도로의 통행 과배정이 이루어짐에 따라 다음과 같은 결과가 나타남
 - 통행배정의 신뢰성 제고 측면에서 오차율 $\pm 30\%$ 이내 링크 비율 감소, 교통량 1만pcu 이상 도로에서 %RMSE 증가
 - 현실과 유사한 통행패턴 묘사 측면에서 일반국도의 평균 V/C는 증가, 평균 통행속도는 감소, 통행시간 또한 증가(일반국도를 주로 경유할 경우)하는 패턴이 나타남

나. 분석의 한계 및 보완방향

○ 세부 존간 통행량 설정

- 세부 존간 통행량 산정 시 수도권 및 광역권의 직접영향권과 그 외 시군구의 2가지로 구분하여 개략적으로 산정함으로써 통행분포량의 일관성 및 신뢰성이 결여됨
- 따라서 향후 존 세분화 시 일관된 방법으로 존간 통행분포량 산출이 필요하며, 재정산된 O/D를 바탕으로 한 분석 필요

○ 네트워크 구축

- 본 분석에서는 교통주제도를 기반으로 한 네트워크 구축으로 속성 오류 및 Dangling link³⁾가 존재하였음
- 따라서 개별 네트워크에 대한 세부적인 검토가 필요함

○ 존과 네트워크의 조화성

- 본 연구에서는 2차로 이상의 모든 도로를 세부네트워크로 구축하여 분석하였음
- 하지만 세분화된 존과 네트워크의 조화성에 대한 고려가 미흡하였으며, 이에 대한 추가적인 연구가 필요함

○ 존 및 네트워크와 VDF의 조화성

- 존체계(존+네트워크체계)가 세분화되었지만, VDF는 기존 VDF를 사용하였으며, 이에 따른 한계가 발생
 - 일반국도에서 존체계 세분화로 $\pm 30\%$ 이내의 적정 오차율을 보이는 링크 비율 감소
 - 또한 평균 V/C는 다른 도로와는 다르게 증가, 평균통행속도 감소
- 이에 따라 존체계 세분화에 따른 VDF 적용방안에 대한 추가적인 연구가 필요함

○ 내부통행량 처리방안

- 본 분석에서는 존 세분화 후 기존 내부통행량의 100%를 적용하였으며, 내부통행량 비율에 대한 검증 부재
- 따라서 존 세분화로 시군구단위 존 내부통행량의 적정 배정비율에 대한 재검토 필요

○ Connector 연결방안

- 각 존별 Connector를 모두 3개씩 연결하여 세부 존의 개별 특성에 대한 고려 미흡
- 따라서 존별 실제 통행특성을 고려한 Connector 연결 필요

3) 링크의 시점과 종점이 다른 링크와 연결되지 않은 링크를 말하며, 수요분석 시 “0”의 통행배정량을 나타냄

제4장 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 방안

제1절 개 요

제2절 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D
구축 현황

제3절 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D
합치 현황 및 문제점

제4절 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D
합치 방안

제5절 소결

제4장 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 방안

제1절 개요

- KTDB에서는 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D를 구축해 오고 있으나, 2005년 전국 지역간 O/D 조사는 노측면접조사 방식으로, 2006년 광역권 O/D 조사는 가구방문조사 방식으로 진행되어 왔음
- 기존 지역간과 광역권 여객 O/D는 조사방법부터 상이한 관계로, 전수화 방법 또한 다른 방법을 적용하여 구축됨으로 인해 O/D간 불일치 문제가 발생하였으며 이로 인한 문제가 지속적으로 제기됨
- 본 연구에서는 이러한 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D의 불일치로 인해 발생하는 문제를 최소화하기 위해, 이들 O/D를 일치시키기 위한 방안에 대해서 살펴보고자 함
- 이를 위해 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D의 구축 현황을 살펴보고, 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 합치 현황 및 문제점을 살펴보고자 함
- 이를 통해, 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D를 합치시키기 위한 방안을 제시하고자 함

제2절 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 현황

- 「국가교통DB구축사업」에서는 1998년, 1999년, 2001년에 전국 지역간 및 광역권 여객 기종점통행량 조사를 실시하였으며, 이 조사자료를 표본자료로 하여 전수화함으로써 2001년 전국 지역간 여객 기종점통행량을 구축하였음
- 「2002년 전국교통DB구축사업」에서는 수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량 분석을 통해서 “전국 여객통행량”과 수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량을 일치시키는 작업을 수행하였음.
- 이후 5년 단위 국가교통조사의 일환으로 2005년에 실시된 전국 지역간 여객 기종점통행량 조사결과를 이용하여 전수화된 2005년 기준 전국 지역간 여객 기종점통행량을 구축하였음
 - 2005년 전국 지역간 여객 기종점통행량을 바탕으로 교통수요예측모형을 개발하여 장래 목표연도별(2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년) 전국 지역간 기종점통행량을 제시하였음
- 광역권 여객O/D의 경우, 「국가교통DB구축사업」에서는 1999년과 2001년에 광역권 가구통행실태조사를 실시하였으며, 조사결과 자료를 이용하여 전수화함으로써 2001년을 기준연도로 한 광역권 여객O/D 자료를 구축하였으며, 5년 단위 국가교통조사의 일환으로 2006년에 실시된 광역권 여객통행실태조사 결과를 토대로 2006년 기준 광역권 여객 O/D 자료를 구축하였음. 이때, 구축된 2006년 광역권 여객 O/D를 바탕으로 장래 목표연도별(2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년) 광역권 여객 O/D를 제시하였음
- <표 4-1>은 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 구축 현황을 나타내고 있음

<표 4-1> 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 현황

구분	조 사	분 석
1998년	지역간 O/D 조사	-
1999년	광역권 O/D 조사	-
2000년	교통량조사	광역권 O/D 전수화
2001년	지역간 및 광역권 O/D 보완조사	지역권 O/D 전수화
2002년	-	지역간 O/D 현행화, 광역권 O/D 현행화
2003년	-	지역간 O/D 현행화
2004년	-	지역간 O/D 현행화, 광역권 O/D 현행화
2005년	지역간 O/D 조사	지역간 O/D 현행화
2006년	광역권 O/D 조사	지역간 O/D 전수화
2007년		지역간 O/D 현행화, 광역권 O/D 전수화
2008년		지역간 O/D 현행화
2009년		지역간 O/D 현행화, 광역권 O/D 현행화(부산울산권)
2010년	지역간 및 광역권 O/D 조사	지역간 O/D 현행화

제3절 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 현황 및 문제점

1. 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 현황

- 「국가교통DB구축사업」에서는 1998년, 1999년, 2001년에 전국 지역간 및 광역권 여객 기종점통행량 조사를 실시한 후, 「2002년 전국교통DB구축사업」에서는 수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량 분석을 통해서 “전국 여객통행량”과 수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량을 일치시키는 작업을 수행하였음
- 가로구간 교통량조사자료와 터미널조사자료를 근거로 전수화된 전국여객통행량의 지역간 O/D와 지방 5개광역권 여객통행량의 지역간통행량을 일치시켰음
- 가구통행실태조사자료의 경우 통행목적 및 통행수단구분이 지역간 O/D자료보다 세분화되어 있기 때문에 가구통행실태조사자료의 통행목적 및 통행수단을 지역간 O/D 자료에 맞추어 <표 4-2>, <표 4-3>과 같이 보정하였음

<표 4-2> 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 보정계수 산정 방안

구 분		전국여객	광역권여객	보정계수	비고
대상수단		- 승용차(택시, 승합 포함), 고속·시외버스, 철도			
보정계수 산정	CASE I	$X_{lm}^{tk} = 0$	$Y_{lm}^{tk} \neq 0$	보정계수(r)=1/ Y_{lm}^{tk}	X : 전국 지역간 여객통행량
	CASE II	$X_{lm}^{tk} = 0$	$Y_{lm}^{tk} = 0$	보정안함	Y : 광역권 여객 통행량
	CASE III	$X_{lm}^{tk} \neq 0$	$Y_{lm}^{tk} \neq 0$	보정계수(r)= $X_{lm}^{tk} / Y_{lm}^{tk}$	l, m : 대존(시·군)
	CASE IV	$X_{lm}^{tk} \neq 0$	$Y_{lm}^{tk} = 0$	통행량 생성	k : 통행수단 t : 통행목적
전수화계수의 산정(r)		=전수화 계수(t_a) × 보정계수(r)			

자료: 교통개발연구원, 「2002년 국가교통DB구축사업」, 제4권(수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량 분석), 2003, p. 185

<표 4-3> 전국 지역간 O/D 보정을 위한 통행목적 및 통행수단 일치 내역

통행목적		통행수단	
전국 지역간 O/D자료	가구통행실태조사자료	전국 지역간 O/D자료	가구통행실태조사자료
① 출근	① 출근	① 승용차(택시포함)	② 승용차
② 업무	② 업무		⑦ 택시
③ 귀가	③ 귀가	② 고속버스	⑤ 고속/시외버스
④ 통학	④ 등교	③ 시외버스	
⑤ 쇼핑	⑦ 쇼핑	④ 철도	⑥ 지하철/전철/철도
⑥ 여가	⑧ 여가·오락·친교		
⑦ 기타	⑤ 배웅	⑤ 항공	보정대상에서 제외함
	⑨ 기타		

자료: 교통개발연구원, 「2002년 국가교통DB구축사업」, 제4권(수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량 분석), 2003, p. 185

- 이후 5년 단위 국가교통조사의 일환으로 2005년에 실시된 전국 지역간 여객 기종점통행량 조사결과를 이용하여 전수화된 2005년 기준 전국 지역간 여객 기종점통행량을 구축하였음
 - 2005년 전국 지역간 여객 기종점통행량을 바탕으로 교통수요예측모형을 개발하여 장래 목표연도별(2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년) 전국 지역간 기종점통행량을 제시하였으며, 이를 바탕으로 1년 단위의 현행화를 통해 장래 목표연도별 전국 지역간 O/D를 갱신하였음
 - 이때, 2006년도 기준의 전국 지역간 기종점통행량 구축시에는 광역권 O/D를 활용하여 구축하였음
 - 즉, 전국 지역간 기종점통행량 구축시 전국 165개 시군 단위의 기종점통행량을 우선 구축한 후, 248개 시군구 단위로 구축시 구간/구내 통행량의 경우 광역권 O/D를 활용하였음
 - 승용차 O/D의 경우, 248개 시군구 단위로 기종점통행량 구축시 구간/구내 통행량을 구축하기 위하여 광역권 O/D의 통행분포량을 적용하여 승용차의 전국 지역간 기종점통행량을 구축하였음
 - 버스 O/D의 경우, 248개 시군구 단위로 기종점통행량 구축시 구간/구내 통행량을 구축하기 위하여 지역간 버스의 수송실적자료에 광역권 O/D의 통행분포비율을 적용하여 버스의 전국 지역간 기종점통행량을 구축하였음
 - 철도/항공/해운 O/D의 경우는 광역권 O/D를 활용하지 않고, 수송실적 자료를 이용하여 기종점통행량을 구축하였음
- 광역권 O/D의 경우 2006년도 기준의 조사를 수행하였으며, 2006년에 실시된 광역권 여객통행실태조사 결과를 토대로 2006년 기준 광역권 여객 O/D 자료를 구축하였음.
 - 구축된 2006년 광역권 여객 O/D를 바탕으로 장래 목표연도별(2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년) 광역권 여객 O/D를 제시하였음
 - 이때, 2006년도 기준의 광역권 O/D구축시에는 해당 권역을 제외한 나머지 권역의 경우 전국 지역간 O/D를 활용하여 구축하였음
 - 즉, 2006년도 기준의 승용차/버스/철도의 광역권 O/D 구축시 해당 권역을 제외한 나머지 권역의 경우 전국 지역간 O/D의 통행분포량을 적용하여 광역권 기종점통행량을 구축하였음

2. 현재 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치상의 문제점

가. 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 조사 시행시기의 상이

- 전국 지역간 O/D의 경우 2005년도 기준연도 조사를 수행한 이후, 이를 토대로 1년 단위의 현행화 작업을 통해 1년 단위의 기준연도 O/D를 갱신하고 있음
 - 광역권 O/D의 경우 2006년도 기준연도 조사를 수행한 이후, 이를 토대로 전수화 과정을 거쳐 2006년도 기준의 기준연도 O/D를 구축하였음
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 조사 시점의 차이로 인하여 O/D 구축시 차이가 발생되고 있음
 - 조사시기에 따른 인구 및 경제지표 등 사회경제여건의 차이 발생
 - 조사시기에 따른 도로 및 철도 등 교통망의 개통 또는 운영현황 또한 차이가 발생
 - 조사시기에 따라 통행자의 통행패턴 및 통행에 영향을 미치는 요인의 차이 발생
 - 이외에도 조사시점의 차이로 인해 발생하는 여러 가지 요인으로 인해 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 조사 결과의 차이가 발생함
- ☞ 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 조사시기 차이로 인한 통행패턴 불일치 발생

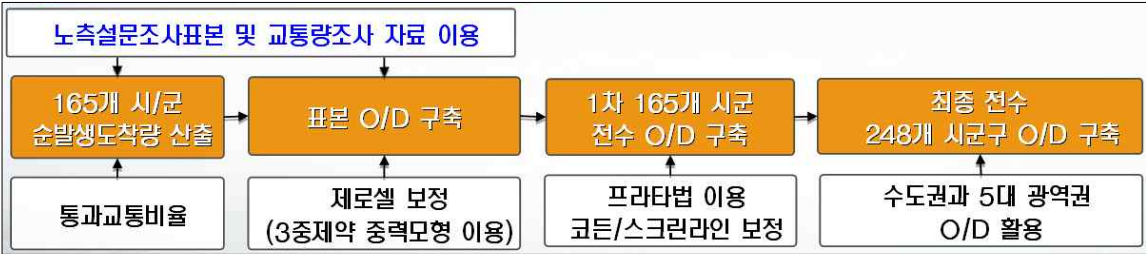
나. 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 조사 방법의 상이

- 전국 지역간 여객 O/D 조사의 경우, 2005년 노측 면접조사 방식에 의해 조사가 수행되었음
 - 광역권 여객 O/D의 경우, 가구통행실태조사 방식에 의해 조사가 수행되었음
 - 노측면접조사 방식의 2005년 전국 지역간 O/D 조사와 가구방문조사 방식의 2006년 광역권 O/D 조사를 통하여 각각 전국 지역간 여객O/D와 광역권 여객O/D를 구축해 오고 있으나 지역간과 광역권 여객O/D는 조사 방식의 차이로 인하여 O/D간 불일치 문제가 발생하였으며 이로 인한 문제가 지속적으로 제기되고 있음
 - 노측면접조사의 경우 무작위로 시행되었으나 전체 통행자의 통행특성을 반영하기에는 한계가 있음
 - 즉 노측면접조사로 지역내 또는 지역간 적정 유효표본수 확보가 쉽지 않았으며, 과소 응답에 따른 Data 오류 발생
- ☞ 조사방법의 차이로 조사Sample의 불일치 발생

다. 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 전수화 방법의 상이

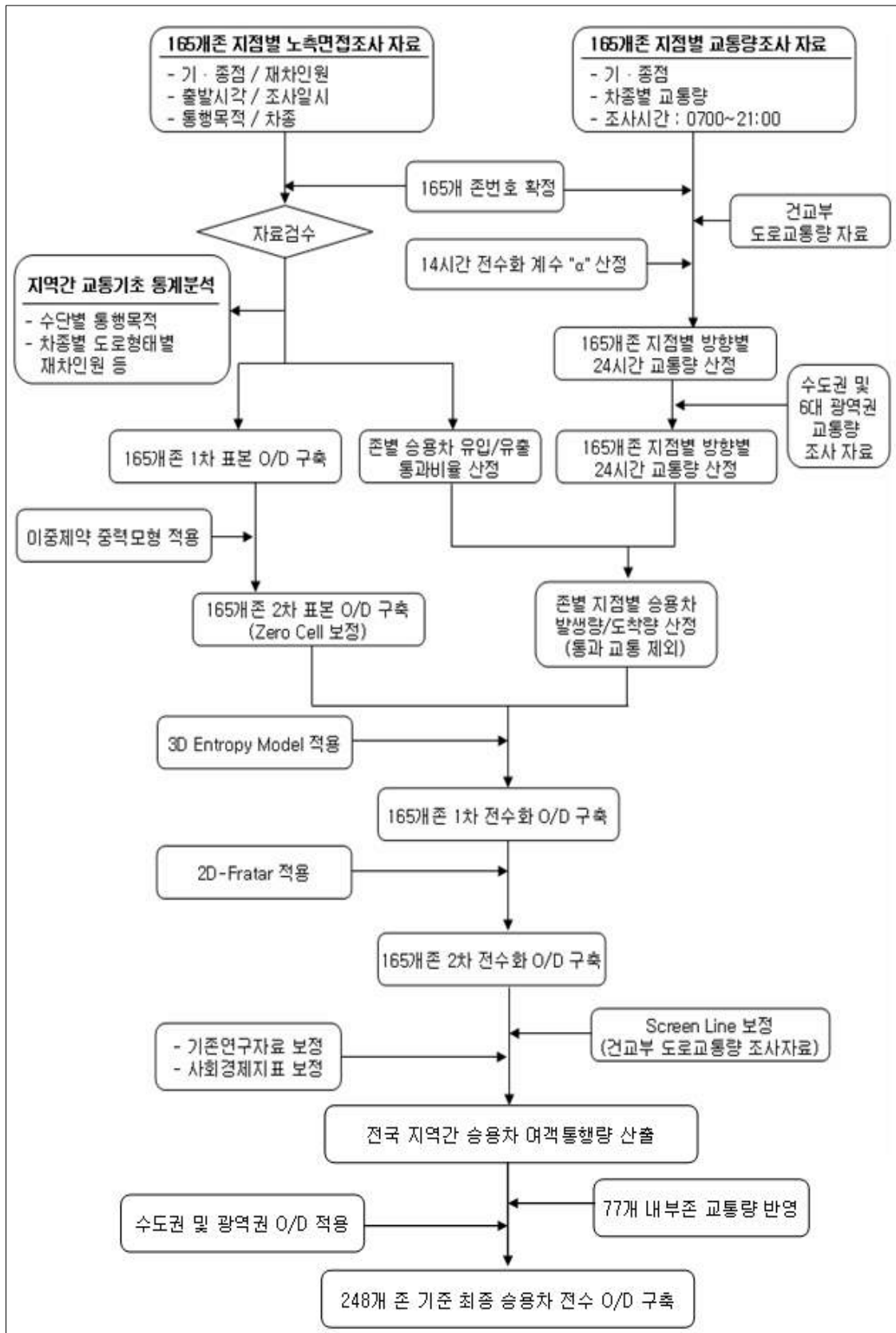
1) 전국 지역간 여객 O/D 전수화

- 2005년도 전국 지역간 여객 기종점통행량 조사는 사회경제지표 및 교통자료의 수집과 분석이 용이한 전국 시·군 단위 행정구역을 기준(중존 : 시·군단위의 행정구역을 기준으로 하는 165개 존)으로 조사지점을 선정하여 교통량조사, 시외유출입 차량 통행특성조사, 여객교통시설 이용자 통행실태조사로 구분하여 수행하였음
- 조사된 지역간 여객 기종점통행량 조사 자료를 바탕으로 <그림 4-1>과 같은 전수화 방법을 이용하여 전국 지역간 여객 기종점통행량 전수화를 수행하였음



<그림 4-1> 전국 지역간 승용차 O/D 전수화 과정

- <그림 4-2>는 전국 지역간 승용차 O/D의 구축과정을 나타내고 있음



<그림 4-2> 전국 지역간 승용차 O/D 구축 과정

2) 기존 광역권 여객 O/D 전수화

- 전수화란 표본자료에 적정한 계수를 적용함으로써 모집단의 특성과 최대한 유사하게 맞추는 일련의 과정으로, 전수화 과정에서 가장 중요한 부분은 표본에 적용할 전수화 계수를 산출하는 것이며, 전수화계수(Exp_{ij})의 일반적 식은 다음과 같음

$$Exp_{ij} = \frac{Pop_{ij}}{Sam_{ij}}$$

Exp_{ij} = i 존, j 카테고리의 전수화계수

Pop_{ij} = i 존, j 카테고리의 모집단크기

Sam_{ij} = i 존, j 카테고리의 표본크기

- 따라서, 전수화된 기종점 통행량(T_{ij})은 [표본의 통행량(Sam_{ij})*전수화계수(Exp_{ij})]로서 간단히 구해질 수 있지만, 현실적으로 표본조사 자료는 필연적으로 발생하는 표본오차와 조사상에서 발생하는 관측오차가 존재하므로 표본을 전수화시킨 후 실제 가로망상의 통행량과 전수화된 통행량을 일치시키기 위한 일련의 보정과정이 필요함
- 보정과정에는 일반적으로 인구 보정, 도착지 통행 보정, 수송실적 보정, 코든스크린 라인 교통량 보정 등이 포함되며, 이러한 단계적인 보정과정을 거쳐 최종으로 산출되는 전수화된 통행량은 표본자료의 통행량에 전수화계수와 보정계수를 곱한 값이 됨

$$T_{ij} = Sam_{ij} \times Exp_{ij} \times Adj1_{ij} \times Adj2_{ij} \times \dots \times AdjN_{ij}$$

T_{ij} = i 존, j 카테고리의 전수화된 기종점 통행량

Sam_{ij} = i 존, j 카테고리의 표본자료의 기종점 통행량

Exp_{ij} = i 존, j 카테고리의 전수화계수

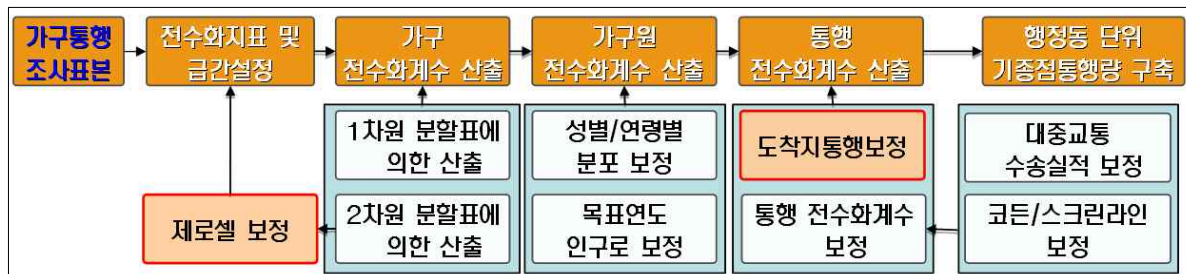
$AdjN_{ij}$ = i 존, j 카테고리의 N번째 보정계수

- 이와 같이 전수화계수산출과정과 오차를 보정하는 보정과정을 포함하는 광역권 전수화 과정은 <그림 4-3>과 같이 6단계로 구분되어질 수 있음



〈그림 4-3〉 전수화 과정의 주요 단계

- 〈그림 4-4〉는 대도시의 광역권 여객 O/D 구축 과정을 나타내고 있음



〈그림 4-4〉 대도시권 여객 O/D 전수화 과정

3) 종합

- 조사방법 및 문항의 차이에 따라서 표본의 특성이 다르며, 이에 따라 전국 지역간과 광역권 O/D의 전수화 방법 또한 상이함
- 전국지역간 O/D의 경우 노측면접조사자료를 토대로 전수화하여, 사회경제지표를 반영하는데 한계 발생
- ☞ 조사방법 차이로 인한 전수화 O/D 구축 방법의 불일치

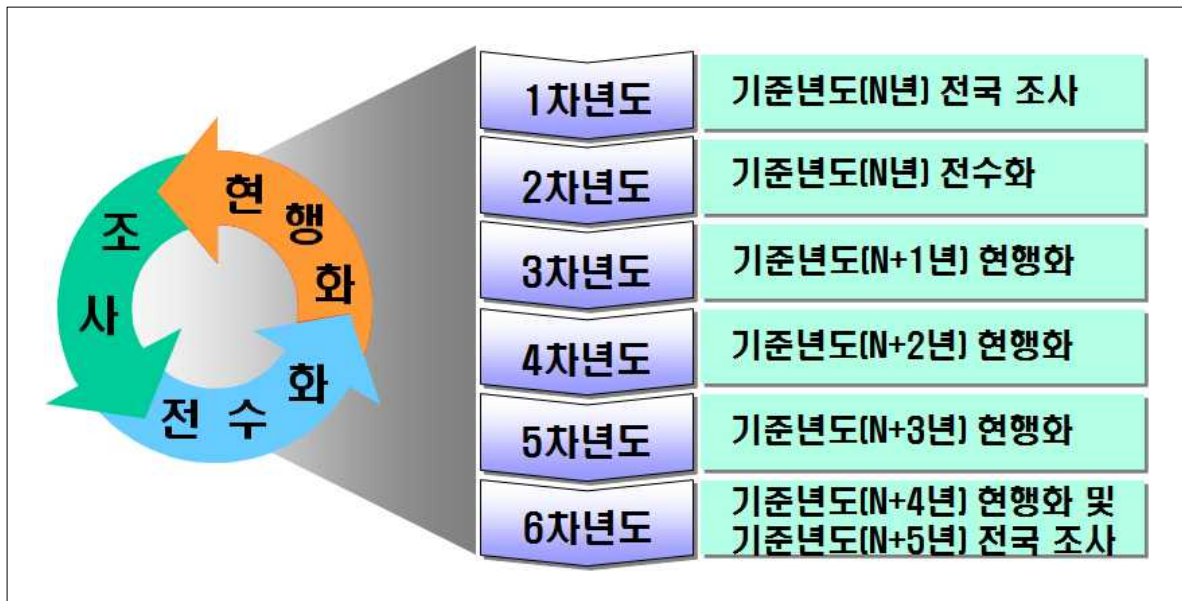
라. 지역간과 광역권 여객 O/D의 현행화 상이

- 광역권 여객 O/D의 경우 2006년도 기준연도 조사를 수행한 후, 이를 전수화하여 2006년 기준의 광역 여객 O/D를 구축하였으며, 이를 토대로 장래 목표연도별 (2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년) 광역권 여객 O/D를 제시하였음
- 그러나, 2007년도 이후 광역권 여객 O/D에 대한 현행화 작업이 제대로 이루어 지지 않은 관계로, 2007년도 이후의 기준연도 O/D가 구축되지 못한 실정임
- 이로 인해, 장래 목표연도별 O/D의 경우도 2006년도 기준연도에 맞춰 구축된 이후, 장래 목표연도별 O/D의 갱신이 이루어지지 못한 실정임
- 전국 지역간 O/D의 경우, 2005년 기준연도 조사 이후 1년 단위의 O/D 현행화 작업을 토대로 장래 목표연도별 O/D의 갱신이 이루어짐에 따라, 전국 지역간 및 광역권의 장래 목표연도 O/D상의 차이가 발생되고 있음
 - 현행화 시기가 다르면 각 시기의 사회경제지표 및 도시개발여건과 교통여건 또한 차이를 나타내며, 각 시기별 장래여건 또한 차이를 나타냄
- ☞ **현행화 시기의 상이함으로 사회경제지표, 도시·교통여건, 장래여건의 차이로 인한 O/D의 불일치 발생**

제4절 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 합치 방안

1. 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축의 공동 프로세스 구축

- 전국 지역간 여객 O/D의 경우, 5년 단위 국가교통조사의 일환으로 수행되어 왔으며, 5년 단위의 기준연도 조사와 전수화 및 현행화를 토대로 전국 지역간 여객 O/D가 구축되어 왔음
- <그림 4-5>는 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 구축 프로세스임

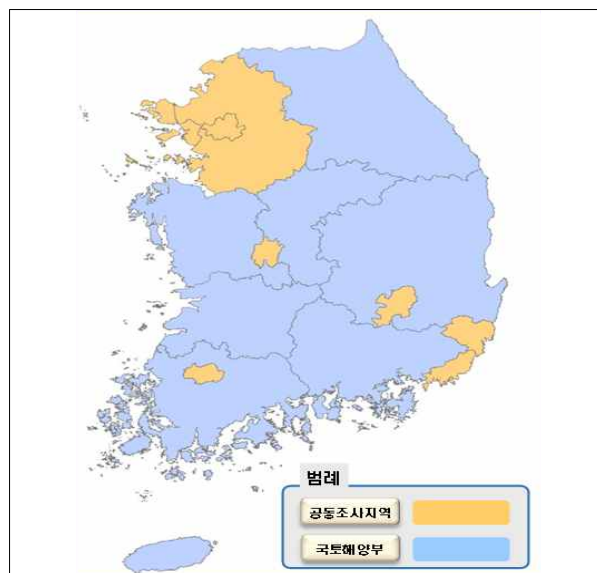


<그림 4-5> 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축 프로세스

- 광역권 여객 O/D의 경우, 5년 단위 국가교통조사의 일환으로 조사되었으나, 전국 지역간 O/D와는 달리 기준년도에 대한 현행화가 이루어지지 않았음
- 2010년에는 전국 지역간 및 광역권의 조사가 광역 지자체와 협의 하에 공동으로 수행되었으며, 향후 전국 지역간 O/D와 광역권 O/D의 합치를 위해 기존 전국 지역간 O/D 구축 프로세스와 동일한 형태의 전국 지역간 및 광역권 O/D의 공동 구축 프로세스로 진행되는 것이 바람직할 것임

2. 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 조사방법의 일원화

- 기존 전국 지역간 여객 O/D의 경우, 노측면접조사 방식에 의해 기종점 통행량이 구축됨으로써, 가구통행실태조사 방식의 광역권 O/D와는 조사방식에서부터 차이가 발생되었음
- 5년 단위 정기 국가교통조사인 2010년 여객기종점통행량조사에서는 전국 3,800여개 읍면동을 대상으로 최초로 동시에 전국적인 조사가 수행되었으며, 조사방법 또한 인구센서스와 같은 방법으로 전국 가구를 대상으로 한 가구실태조사 방식으로 전면 개편하였음
- 이를 통해 지역별 통행특성에 대해 시·공간적 측면과 조사방법 면에서 일관성 있는 비교가 가능함
- 또한, 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 조사방법이 가구통행실태조사의 방식으로 일원화됨으로서, 보다 신뢰성 높은 기종점 통행량 구축이 가능해짐
- <그림 4-6>은 2010년도에 조사된 전국 여객O/D의 조사 현황을 나타내는 것으로, 수도권(서울, 경기, 인천) 및 5대 지방 광역권(부산, 대구, 광주, 대전, 울산)의 경우는 중앙정부와 지방자치단체가 50:50의 매칭펀드(Matching Fund) 방식으로 공동으로 조사를 수행하였음
- 기타권역(강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경상, 제주)의 경우는 중앙정부가 단독으로 조사를 수행하였음



<그림 4-6> 2010년 전국 여객O/D 조사 현황

3. 광역 지자체와의 협의를 통한 공동 조사, O/D 전수화 및 현행화를 위한 협약 체결

- 2010년 전국여객통행실태조사에서는 기존의 중앙정부 위주의 조사수행체계를 탈피하여 중앙과 지방자치단체(서울특별시, 경기도, 6대 광역시)간에 매칭펀드 방식으로 조사를 수행함으로써 중앙정부와 지방자치단체 간의 조사수행의 공동협조 및 조사예산 편성과 집행의 효율화를 도모하였음
- 이와 더불어, 지속적인 중앙정부와 지방자치단체 간의 협의를 통해 전국 지역간 및 광역권 O/D의 전수화 및 현행화를 위한 원활한 공동협조 및 예산 확보 및 집행을 위한 방법의 마련이 필요함
- 이를 위해, 중앙정부와 지방자치단체 간 공동협약을 체결함으로써, 원활하고 효율적인 기종점 통행량 구축 체계를 구축하는 것이 바람직함
- <그림 4-7>은 2010년도 전국 여객 O/D 전수화 및 장래예측을 위한 중앙정부와 지방자치단체 간의 공동협약을 위한 공동사업계획서(안)임

「전국 여객 O/D 전수화 및 장래예측」 공동사업계획서(안)

II 사업개요

□ 추진경위

- 국토부에서는 「국가통합교통체계효율화법」 제10조에 의거 10년에 전국여객기종점통행량조사용 지자체와 공동으로 수행
- 본 사업은 10년에 실시된 공동교통조사의 결과자료를 이용하여 전수화 및 장래예측 수행하기 위한

□ 사업범위

- 시간적 범위 : 2011.4.30 ~ 2012.4.29
- 공간적 범위 : 전국 및 5대 광역(서울·경기·충청·대구·경북) 광역·광역 내 한·일·중

□ 사업내용

- 2010년 O/D 구축을 위한 문헌자료 수집
 - 전국 교통수단별 승승실적 및 사회경제자료 자료 수집
- 2010년 전국여객O/D조사 Raw data Cleaning
- 전국 및 5대 광역 여객 O/D 전수화 및 수요예측 방법론 수립
- 2010년 전국 및 5대 광역 기준연도 교통량 체계 설정
 - 전국 O/D 구축을 위한 체계 설정
 - 5대 광역별 O/D 구축을 위한 체계 설정
- 2010년 전국 및 5대 광역 기준연도 교통분석용 네트워크 구축
- 2010년 기준연도 통행배정 결과 검증
 - 통행비용최소 경산 및 통행배정 후 신뢰도 검증
- 2010년 기준연도의 전국 및 5대 광역 여객 O/D 전수화
- 가구통행실태 및 기타조사자료를 활용한 O/D 전수화
- 실시간교통자료(RTA) 및 스마트카드를 활용한 O/D 보정
- 교통카드 및 TCS자료를 활용한 O/D 보정

- 전국 및 5대 광역 광역 교통 수요예측모형 개발
- 수단선택 모형 경산을 위한 SP 실험조사
- 목표연도별 광역 교통분석용 네트워크 구축 (2010, 2015, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040)
- 목표연도별 광역 전국 여객 O/D 구축 (2010, 2015, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040)
- O/D 자료를 활용한 정책분석
 - 발원/도착 분포, 통행원단위, 인·km 등 통행량대분석
 - 전국 및 5대 광역별 기준연도 및 장래연도 교통자료 산출
 - 과거 자료와의 시계열분석 및 해외 교통자료와의 비교분석

III 사업추진체계

□ 기종점 역할분담 방안

구분	주요 업무
국토교통부	- 사업 총괄 및 사업계획 수립, 집결 및 관리
5대 광역	- 지방자치단체 <ul style="list-style-type: none"> - 해당 광역별 교통분석용 네트워크 구축 - 해당 광역별 승승실적 및 일차 여객O/D 구축
국가기록원	- 사업 총괄 총괄 업무 <ul style="list-style-type: none"> - 전국 및 광역별 전수화 및 일차 O/D 예측 방법론 개발 - 전국 및 광역별 기준연도 및 일차 O/D 구축 - 전국 및 광역별 기준연도 교통분석용 네트워크 구축 - 전국별 O/D 구축 결과 검토

□ 소요예산

○ 분담액

- 5대 광역별 전수화 및 장래수요예측 비용은 국토부 50%, 지자체 50% 비율로 분담
- 5대 광역을 제외한 기타광역권을 포함한 전국 전수화 및 장래교통 수요예측 비용은 국토부가 100% 부담
- * 사업비용 17.01억원, 국토부 10.0억원, 지자체 7.01억원

○ 지역별 예산분담액

지역	예산단위(억원)			사업내용	
	국토부 (50%)	지자체 (50%)	합계		
서울	3.11	1.55	1.55	수도권 지역 O/D 전수화 및 장래 예측 수도권 지역 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축	
인천	0.81	0.40	0.40		
경기	3.37	1.68	1.68		
소계	7.30	3.63	3.63		
충청/대전	1.21	0.60	0.60	충남/대전권 O/D 전수화 및 장래 예측 기존연도 및 장래연도 네트워크 구축	
충청/세종	1.18	0.59	0.59		
충청/대전/세종	1.77	0.88	0.88		
소계	2.39	1.19	1.19		
대구/부산/울산	2.99	1.49	1.49	충남/부산/울산권 O/D 전수화 및 장래 예측 기존연도 및 장래연도 네트워크 구축	
대구/부산/울산	2.99	1.49	1.49		
소계	2.99	1.49	1.49		
제주도	0.21	0.21	0.21		제주도 O/D 전수화 및 장래 예측 기존연도 및 장래연도 네트워크 구축
제주도	0.21	0.21	0.21		
소계	0.21	0.21	0.21		
총계	0.54	0.54	0.54	충청권 O/D 전수화 및 장래 예측 기존연도 및 장래연도 네트워크 구축	
전국	0.67	0.67	0.67		
소계	1.99	1.99	1.99		전국 O/D 전수화 및 장래 예측 기존연도 및 장래연도 네트워크 구축
전국 O/D 구축	1.00	1.00	1.00		
합계	22.01	10.00	12.01		

- 1 -

- 2 -

- 3 -

<그림 4-7> 전국 여객 O/D 전수화 및 장래예측」 공동사업계획서(안)

4. 전수화 방안의 신뢰도 제고

가. 전수화의 기본 방향

- 가구통행조사기반의 전수화 방안 도입을 통해 기존 문제를 해결하고자 함
 - 1목적 1수단, 내부통행량 부재 등
- 새로운 조사결과에 부합하는 새로운 전수화 방법론의 다양한 시도가 필요함
 - Top-down, Bottom-up 방식 등의 다양한 방법 접근 필요
- 거리별 통행특성과 수단선택행태를 최대한 고려하여 전수화를 수행하고자 함
 - 통행사슬을 최대한 유지하는 전수화 방안 필요
- 기존보다 세분화된 O/D 구축을 통해 기종점 통행량에 대한 신뢰도를 증대시키고자 함
 - 전수화 후 강화된 신뢰도 기준을 만족하는 전수화 방안 필요
 - Zero 셀을 최소화하는 전수화 방안 필요

나. 전국 교통존 체계 수립 방안

- 현재 전국 교통존 체계는 249개의 시·군·구 단위로 구축되고 있으나, 광역화된 존 체계로 인해서 통행특성 분석에 문제점이 발생되고 있음
- 이처럼, 광역화된 존 체계에 대한 문제를 해결하고, 기종점 통행량에 대한 신뢰도를 증대시키기 위한 일환으로 전국 교통존 체계에 대한 재검토가 필요한 실정임
- <그림 4-8>은 전국 교통존 체계를 위계별로 구분한 것으로써, 기존의 교통존 체계와 존 세분화를 위한 단계별 접근방법에 대한 3가지 대안을 제시한 것임

구 분	기존	대안 1	대안 2	대안 3
1 Level	16개 시도	16개 시도	16개 시도	16개 시도
2 Level	165개 시군	165개 시군	165개 시군	900개 선거구
3 Level	249개 시군구	900개 선거구	3500개 행정동	3500개 행정동

<그림 4-8> 전국 교통존 체계 수립 방안

다. 전국 여객 O/D 전수화 방안

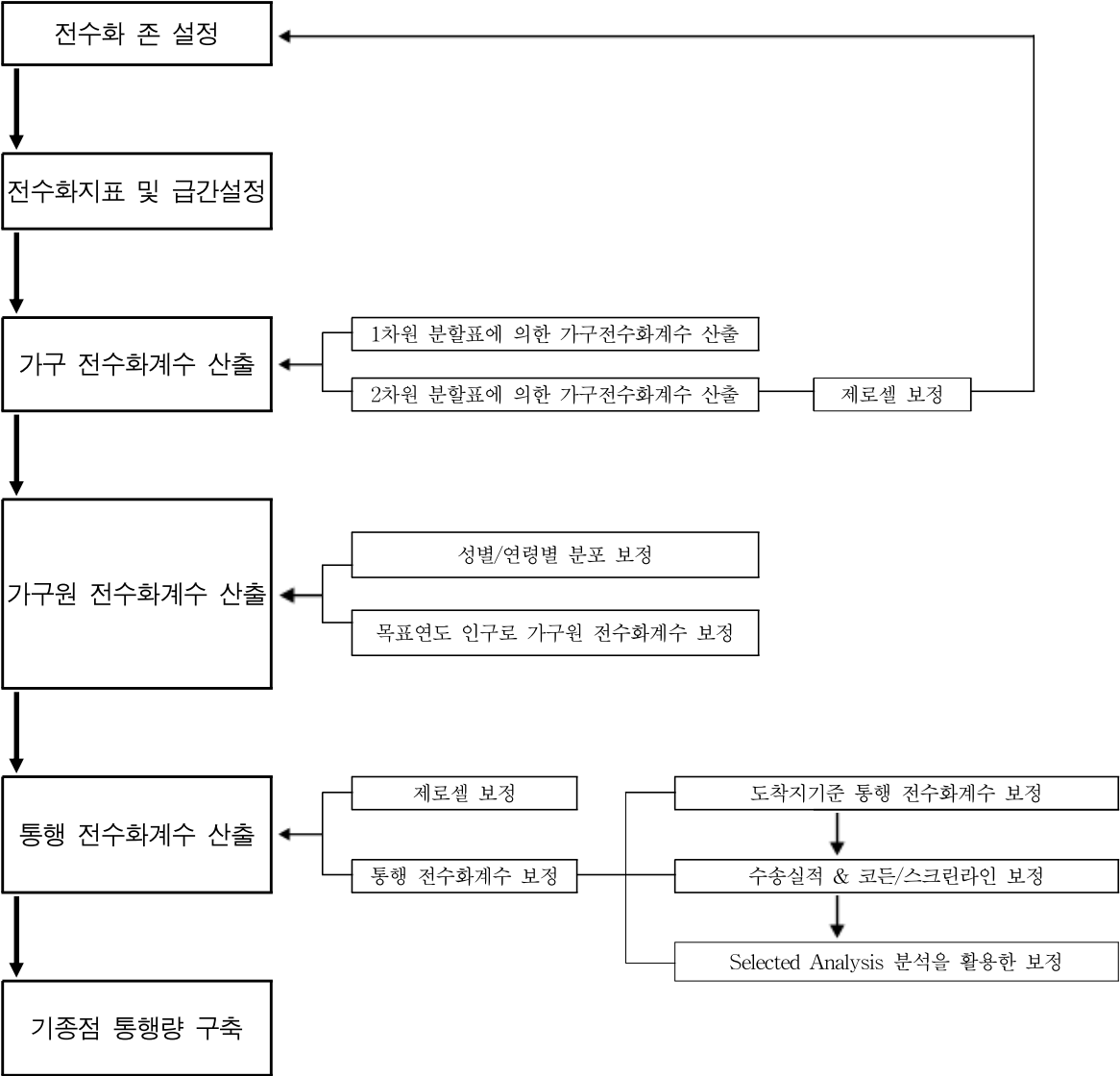
- 전국 여객 O/D의 전수화 방안은 Top-Down 방식, Bottom-Up 방식, Two-Way 방식의 3가지 대안이 있음
- 각 대안별 장단점을 살펴보면 <표 4-4>와 같으며, 대안3의 경우 현재 KTDB에서 전국 여객 O/D를 전수화를 위해 수행하고 있는 방식과 유사한 형태임

<표 4-4> 전국 여객 O/D 전수화 방안의 대안별 장단점

조사 구분	대안1	대안2	대안3
구축방식	Top-Down 방식	Bottom-Up 방식	Two-Way 방식
구축순서	Level1→Level2→Level3	Level3→Level2→Level1	Level1→Level2←Level3
통행행태반영	용이	용이	-
신뢰도 검증	용이	어려움	어려움
제로셀수	적음	많음	많음
지자체와 Feedback 관계	어려움	용이	어려움
유사사례	영국 MPTM	-	KTDB

라. 인구주택총조사자료의 모집단을 활용한 가구기반 기종점 통행량의 전수화 방안

- 보다 다양한 전수화지표를 활용하기 위하여 2010년 인구주택총조사자료를 모집단으로 하는 가구기반 전수화방법을 통해 전국 기종점 통행량을 전수화시킬 필요가 있음
- 기존 가구기반전수화과정에서 수행한 전수화방안을 기초로한 전수화 과정 흐름도는 <그림 4-9>와 같음



<그림 4-9> 가구기반 기종점 통행량의 전수화 과정도

마. 전국 여객 O/D 전수화 및 현행화를 위한 추진 체계 마련

- 전국 여객 O/D의 전수화 및 현행화를 위해서는 관련 기관의 유기적인 추진 체계를 통한 역할 분담이 필요할 것으로 판단됨
- <표 4-5>는 전국 여객 O/D 전수화 및 현행화를 위한 관련 기관별 역할 분담에 대한 추진 체계를 나타낸 것임

<표 4-5> 전국 여객 O/D 전수화 및 현행화를 위한 추진 체계

구분		수행 업무
국토해양부		- 사업총괄 및 사업 점검 관리
수도권 및 광역권	지방자치단체	- 해당 권역별 세부사업 점검 관리
	권역별 사업대행기관	- 해당 권역별 기준연도 및 장래O/D구축
국가교통DB센터		- 기준연도 및 장래연도O/D 구축 방법론수립 (전국 및 권역별 방법론 수립) - 권역별 O/D 및 네트워크 구축결과 검증 - 전국 및 기타권역 O/D 구축

- 이러한 유기적 역할 분담 체계를 바탕으로 조사기준연도(2010년)에 대한 전국 여객 O/D를 구축하고, 목표연도별 장래 전국 여객 O/D를 구축할 필요가 있음
- 또한, 전국 여객 O/D의 현행화를 통해 목표연도별 장래 전국 여객 O/D를 갱신함으로써, 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D를 합치시킬 수 있을 것으로 판단됨

제5절 소결

- 전국 지역간 및 광역권 O/D의 불일치 문제를 해결하기 위해 앞서 제시된 부문별 불일치 원인을 아래와 같이 해결하여 전국 지역간 및 광역권 O/D의 합치 방안을 마련함
 - 조사시기의 차이로 발생하는 불일치 문제를 해결하기 위해 전국 지역간과 광역권 O/D 조사시기를 통일함
 - 전국 지역간 및 광역권 O/D 조사를 2010년에 동시 수행하였음
 - 조사방법의 차이로 발생하는 불일치 문제를 해소하기 위해 유효표본 확보가 가능하고, 가구원 특성을 충분히 반영할 수 있으며, 전수화 시 사회경제지표를 충분히 반영 가능한 가구통행실태조사로 전국 지역간 및 광역권 O/D 조사방법을 일원화함
 - 2010년 조사시 전국 가구통행실태조사 방법으로 통일함
 - 전수화 방법의 차이로 발생하는 불일치 문제를 해소하기 위해 유효표본 확보 및 사회경제지표 반영이 가능한 가구통행실태조사방식 결과를 토대로 전수화 기초자료를 통일하였으며, 지자체와의 공동 전수화를 통해 전국 지역간 및 광역권 최종 O/D의 합치 방안을 마련
 - 2011년 사업에서 지자체와 공동 프로세스 구축을 통한 전수화 실시 및 KTDB에서 전수화 지침을 제시함으로써 전국 지역간 및 광역권 O/D의 합치 및 신뢰성 제고
 - 지자체와 협약으로 매년 전국 지역간 및 광역권 O/D를 동시에 현행화하는 방법으로 현행화의 차이로 인한 O/D 불일치 문제를 해결

<표 4-6> O/D의 불일치 문제 개선 방향

구분	불일치 이유	합치 방안
조사 시행시기	- 그간 전국 지역간 및 광역권 O/D 조사년도가 상이함	- 조사 시점의 통일 <ul style="list-style-type: none"> • 2010년 전국 지역간 및 광역권 O/D 조사 동시진행
조사 방법	- 조사 방법의 불일치 <ul style="list-style-type: none"> • 전국 지역간 : 노측면접조사 • 광역권 : 가구통행실태조사 	- 조사 방법의 통일 <ul style="list-style-type: none"> • 2010년 전국을 대상으로 가구통행실태조사를 시행
전수화	- 조사방법 차이로 인한 전수화 기반자료가 상이하며, 전국 지역간의 경우 사회경제지표를 반영하지 못함	- 전수화 방법의 통일 <ul style="list-style-type: none"> • 앞서 조사를 통한 전수화 기반자료 통일 • 지자체와 공동전수화 시행으로 전수화 방법 통일
현행화	- 전국 지역간 O/D는 매년 현행화하지만, 광역권은 일부 지역을 제외하고 현행화를 진행하지 못하여, 현재년도 및 장래년도의 O/D 불일치 <ul style="list-style-type: none"> • 수도권의 경우 KTDB와는 별도의 방법으로 현행화가 진행되어 불일치 발생 	- 지자체와 공동 현행화 시행 <ul style="list-style-type: none"> • 지자체와의 매칭펀드를 통해 매년 공동 현행화를 수행으로 전국 지역간과 광역권 O/D의 합치

제5장 기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선

제1절 개요

제2절 신뢰도 검증 기준에 관한 연구

제3절 미국 신뢰도 검증 기준에 따른
국가교통DB 신뢰도

제4절 신뢰도 검증기준 개선 방안

제5절 소결

제5장 기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선

제1절 개요

- 전국 지역간 여객 통행량은 지역간 사람의 이동을 나타내는 것으로 국토종합개발계획이나 국가기간교통망계획 등 각종 지역 교통계획과 교통시설 투자방안의 수립, 시행, 평가를 위해 필수적으로 요구되는 기초자료임
- 특히, 현재 구축된 국가교통DB사업의 여객 및 화물 통행량 O/D 자료는 각종 국가교통 계획 및 평가, KDI의 예비타당성평가 지침에 활용되고 있고, 건설교통부의 공공교통 시설개발사업에 관한 투자평가지침, 한국철도공사의 철도투자분석 및 평가 편람에 기초자료로 제공되고 있어 교통투자 우선순위 평가시 객관성 확보에 큰 기여를 하고 있음
- 이처럼 O/D 자료는 교통정책의 연구 및 개발, 교통시설의 타당성 평가에 필수적인 기초자료이나, 최근 기종점통행량의 신뢰도에 대한 논란이 불거지고 있는 실정임
- 그러나, 이러한 논란 중 일부는 신뢰도 지표의 잘못된 해석으로 인해 기종점 통행량에 대한 신뢰도가 낮다는 식의 인식이 발생하는 부분들이 상당수 존재하고 있음
- 본 연구에서는 신뢰도의 산출방법 및 검증 기준에 대한 검토를 통해, 이러한 신뢰도 지표의 잘못된 해석으로 인한 논란의 문제점을 살펴보고자 하며, 더불어 합리적인 신뢰도 검증기준에 대한 방안을 살펴보고자 함

제2절 신뢰도 검증 기준에 관한 연구

1. 국가교통DB의 신뢰도 기준 사용 근거

- KTDB에서 사용하고 있는 신뢰도 기준은 2005년 사업부터 적용하여 왔으며, 샌프란시스코의 Contra Costa Transit Authority(CCTA)의 검증기준을 인용하였음
- 하지만 CCTA에서는 고속도로와 교통량 1만대 이상의 일반도로에 대하여 적용한 반면, 국가교통DB에서는 모든 일반국도에 대하여 적용함으로써 오차가 더 크게 나타나는 경향이 있음
- Contra Costa Transit Authority(CCTA)의 검증기준은 다음과 같음
 - 기본전제 : 교통량(AADT) 1만대 이상 기준
 - 고속도로 링크의 75% : $\pm 20\%$ 이내
 - 국도 링크의 75% : $\pm 30\%$ 이내

2. KTDB에서의 신뢰도 기준

- KTDB에서는 관측교통량과 배정교통량의 허용 오차 범위를 $\pm 30\%$ 라고 가정하고 +30% 초과는 과대 추정, -30%미만은 과소추정으로 정의하고 있음
 - 교통량 수준에 관계없이 일괄적으로 허용 오차 범위를 $\pm 30\%$ 라고 가정함
- ※ 도로·철도부분사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완연구(제5판)(한국개발연구원, 2008)에서는 사업구간, 인접도로, 기타주요도로에 따라 교통량 수준별로 허용 오차 범위를 제시하였음

<표 5-1> 도로부문 정산 결과 예시

단위: 대/일, %

연평균 일 교통량	도로 유형별 오차허용기준		
	사업구간	인접도로	기타 주요도로
< 1,000	20	25	40
1,000~2,500			
2,500~5,000			
5,000~10,000	15	20	30
10,000~25,000			
25,000~50,000			
> 50,000			

자료: 도로·철도부분사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완연구(제5판), 한국개발연구원, 2008

※ 교통시설투자평가지침 제3차 개정(국토해양부, 2009.12)에서는 도로 위계별 등에 따라 허용 오차 범위를 제시하였음

<표 5-2> 도로부문 정산 허용오차기준

구 분	허용오차기준
사업지 외부 코든라인	20% 이내
사업지 내부 컷라인 중 고속도로	10% 이내
사업지 내부 컷라인 중 일반국도	10% 이내
사업지 내부 컷라인 중 지방도	20% 이내
사업지 내부 컷라인 중 추가정산지점	10% 이내

자료: 교통시설투자평가지침 제3차개정 2009.12, 국토해양부

3. 미국 신뢰도 검증 기준

- 미국의 경우 O/D의 신뢰도 검증을 위해 일반적으로 통행배정후의 배정교통량과 관측 교통량의 비교를 수행하고 있음
- 이러한 배정교통량과 관측교통량의 비교는 대상지역의 관측교통량이 제시되어 있는 지점들을 집계하여 한꺼번에 비교하는 시스템차원의 비교(Systemwide Level Comparison)와 개별링크별로 대해 비교하는 개별링크 비교(Specific Link Comparion)로 구분되어 수행되어지는데, 대부분의 Statewide Model의 경우 시스템차원의 비교까지만 수행하고 있음
- 시스템차원의 비교는 **모든 관측지점에 대하여 %RMSE를 산출하는 방법과 교통량 수준에 따른 도로위계별로 %RMSE를 산출하는 방법**으로 구분되어지며, 각각의 산출방법은 다음과 같음

가. 시스템차원의 비교(Systemwide Level Comparison)

- R^2 : 0.88 이상
- % RMSE : 45% 이내

$$\%RMSE = \frac{(\sum_j (M_j - C_j)^2 / (N - 1))^{0.5} * 100}{(\sum_j C_j / N)}$$

여기서, C = 관측교통량
M = 추정교통량
N = 관측교통량 수

<표 5-3> 미국 신뢰도 검증 기준

구분	검증 기준(%RMSE)			
	FDOT		Oregon DOT	Michigan
	Acceptable	Preferable		
1 to 5,000	100	45	115.76	50-200
5,000 to 10,000	45	35	43.14	25
10,000 to 20,000	30.0-35.0	25.0-27.0	28.73	20
20,000 to 30,000	27	15	25.84	20
30,000 to 40,000	25	15	30.25	15
40,000 to 50,000	25	15	30.25	15
50,000 to 60,000	20	10	30.25	10
>60,000	19	10	19.2	10
Total	45	35		

자료 : Validation and Sensitivity Considerations for Statewide Models, NCHRP Project 836-B Task 91(2010)

나. 개별링크 비교(Specific Link Comparion)

- 교통량 1만대 이상인 지점을 대상으로 신뢰도를 검증함
 - 고속도로 링크의 75% : 20% 오차율 이내
 - 국도 링크의 75% : 30% 오차율 이내

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

4. 시사점

- KTDB가 허용 오차 범위를 $\pm 30\%$ 로 검증 기준으로 설정(비집계시)하고 있는데 반해 미국에서는 집계시와 비집계시로 구분하여 검증기준을 마련하고 있음
- 또한 KTDB에서는 교통량 수준과 무관하게 10~30%의 획일적인 정산기준으로 제시하고 있으나, 미국에서는 교통량 수준별 적정 검증기준을 권고하고 있음
 - 이는 교통량의 대소에 따라 해당 링크의 수요변동 또한 편차가 발생하기 때문임
- ※ 예비타당성조사 지침, 교통시설투자평가지침에서는 도로위계별, 중요 도로별 등에 대해 허용 오차 범위를 제시하고 있으나, 이는 전국 노선이 아닌 개별 사업노선을 기준으로 설정하였음. 또한 비집계 단위로 허용 오차 기준을 설정하였음

제3절 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도

1. Contra Costa Transit Authority(CCTA) 검증기준에 따른 국가교통DB 신뢰도 분석

- KTDB에서 사용하고 있는 신뢰도 기준은 2005년 사업부터 적용하여 왔으며, 샌프란시스코의 Contra Costa Transit Authority(CCTA)의 검증기준을 인용하였음
- 하지만 CCTA에서는 고속도로와 교통량 1만대 이상의 일반도로에 대하여 적용한 반면, 국가교통DB에서는 모든 일반국도에 대하여 적용함으로써 오차가 더 크게 나타나는 경향이 있음
- KTDB를 CCTA와 동일한 조건(1만대 이상 도로를 대상)으로 비교할 경우는 아래 표와 같으며, 이 경우에도 CCTA 기준에 비하여 KTDB의 정확도가 낮은 수준이지만 CCTA는 대도시권 모형인 반면 KTDB는 지역간모형인 점을 감안한다면 그 차이는 크지 않을 것으로 보임

<표 5-4> CCTA 기준에 따른 국가교통DB의 신뢰도

CCTA 기준	국가교통DB센터
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본전제 : 교통량 1만대 이상 기준 ○ 고속도로 링크의 75% : $\pm 20\%$ 이내 ○ 국도 링크의 75% : $\pm 30\%$ 이내 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본전제 : 모든 관측 지점 ○ 고속도로 링크의 55% : $\pm 20\%$ 이내 ○ 국도 링크의 35% : $\pm 30\%$ 이내
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본전제 : 교통량 1만대 이상 기준 ○ 고속도로 링크의 57% : $\pm 20\%$ 이내 ○ 국도 링크의 52% : $\pm 30\%$ 이내
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본전제 : 교통량 1만대 이상 기준 ○ 고속도로 + 일반국도 링크의 62% : $\pm 30\%$ 이내

2. 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도 분석

- 국가교통DB 신뢰도는 1988년 국가교통DB구축 이후로 지속적으로 신뢰도를 높이고 있으며, 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도를 살펴보다라도 상당 수준에 올라있음을 볼 수 있음
- 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도를 분석해 보면 다음과 같음

가. 시스템차원의 비교(Systemwide Level Comparison)

- 시스템차원의 비교는 모든 관측지점에 대하여 %RMSE를 산출하는 방법과 **교통량 수준에 따른 도로위계별로 %RMSE¹⁾를 산출하는 방법**으로 구분되어지며, 시스템 차원의 비교를 수행했을 경우의 미국 DOT 기준과 KTDB의 수준을 비교하면 다음과 같음

<표 5-5> 전체 관측지점에 대하여 % RMSE 산출 시 기준

미국 DOT 기준	국가교통DB센터
○ %RMSE : 45% 이내	○ %RMSE : 67%

주: Validation and Sensitivity Considerations For Statewide Models, NCHRP(2010)

<표 5-6> 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 교통량 수준별 % RMSE 산출 결과

구분	FDOT	Oregon DOT	KTDB		
			고속국도	일반국도	고속+일반국도
1 ~ 5,000	100	115.76	65	110	110
5,000 ~ 10,000	45	43.14	58	74	73
10,000 ~ 20,000	30.0-35.0	28.73	45	49	48
20,000 ~ 30,000	27	25.84	27	38	34
30,000 ~ 40,000	25	30.25	54	35	47
40,000 ~ 50,000	25	30.25	54	35	49
50,000 ~ 60,000	20	30.25	55	42	54
>60,000	19	19.2	34	24	34
전체	45		47	66	67

주: Validation and Sensitivity Considerations For Statewide Models, NCHRP(2010)

$$1) \%RMSE = \frac{(\sum_j (\text{모형치}_j - \text{관측치}_j)^2 / (\text{관측치의 개수} - 1))^{0.5} \times 100}{(\sum_j \text{관측치}_j / \text{관측치의 개수})}$$

나. 개별링크 비교(Specific Link Comparion)

- 교통량 1만대 이상인 지점을 대상으로 신뢰도를 검증한 결과, 고속도로의 경우 약 18%, 일반국도의 경우 23%가 미국 신뢰도 검증 기준과 차이가 있음
- 그러나, 우리나라의 경우 높은 인구밀도, 네트워크의 복잡성 등으로 인해 모델의 현실 구현에 어려움이 있는 실정을 감안할 때 신뢰도 검증기준의 차이는 현실적으로 수용 가능하다고 판단됨

<표 5-7> 미국 신뢰도 검증 기준에 따른 국가교통DB 신뢰도(비집계시)

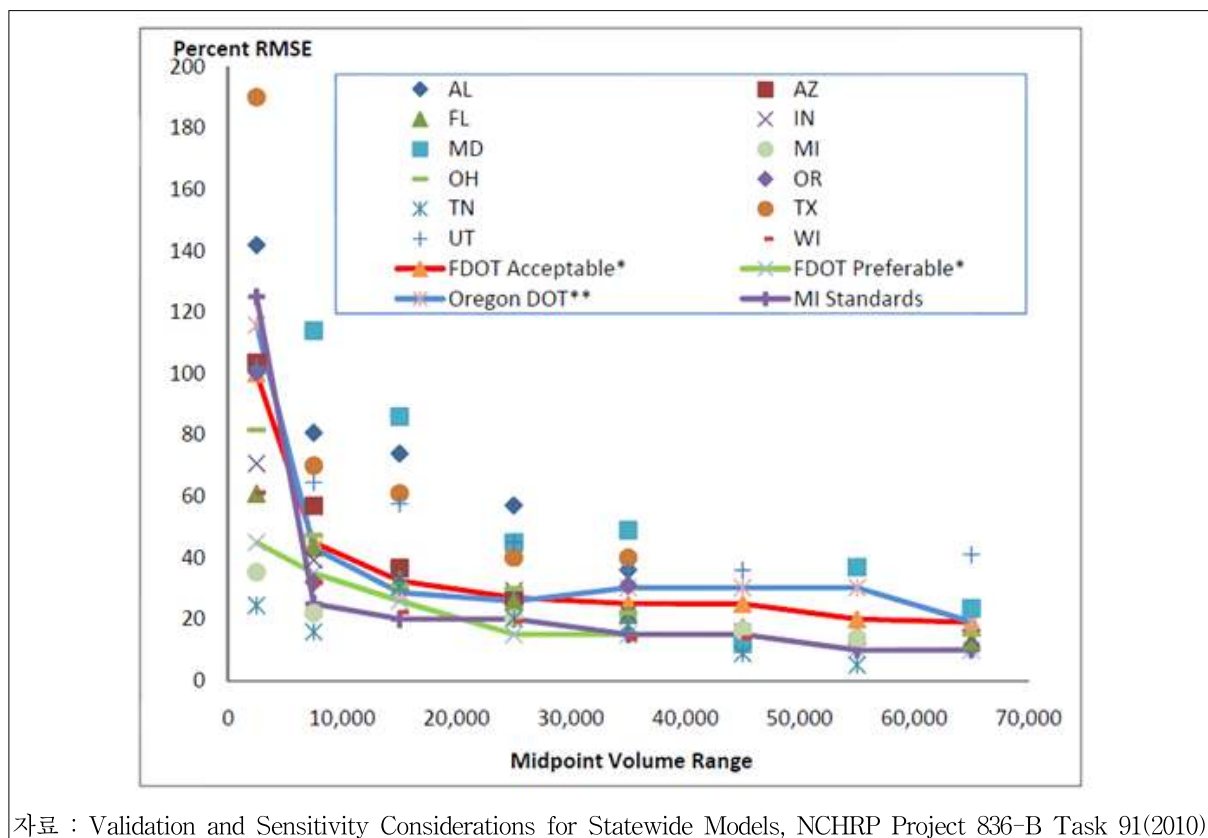
오차 범위(%)	고속도로(지점수)	비율(%)		일반국도(지점수)	비율(%)		
30% 이상	126	17		190	22		
20~30	51	7		61	7	52 (미국 75%)	
10~20	106	14	57 (미국 75%)	64	7		
0~10	104	14		84	10		
-10~0	122	17		76	9		
-20~-10	86	12		77	9		
-30~-20	63	9		90	10	26	
-30% 미만	74	10		221	26		
합계	732	84		863	100		

3. 해외 신뢰도 검증 기준 및 결과

- 미국의 각 지역별 모형을 대상으로 DOT의 신뢰도 기준과 비교분석한 결과, 미국 내 모형들에서도 DOT의 신뢰도 검증 기준에 비해 상당 수준 떨어져 있는 경우가 많음
- 시스템차원의 비교 결과 우리나라의 경우 해외에 비해 전체 지점의 %RMSE는 유사한 수준을 보이나, 교통량 수준별로 살펴보면 차이가 발생하는 것으로 나타남

<표 5-8> 미국 신뢰도 검증 기준에 결과 예시

구분	신뢰도 검증 결과				검증 기준(%RMSE)			
	AL	AZ	OH	TX	FDOT		Oregon DOT	Michigan
					Acceptable	Preferable		
1 to 5,000	141.8	103.6	115-58	90-290	100	45	115.76	50-200
5,000 to 10,000	80.7	56.9	55-42	70	45	35	43.14	25
10,000 to 20,000	65.5-82.4	36.7	36-24	61.0	30.0-35.0	25.0-27.0	28.73	20
20,000 to 30,000	57.1	27.5	25-28	40.0	27	15	25.84	20
30,000 to 40,000	36.2	-	23	40.0	25	15	30.25	15
40,000 to 50,000	-	-	-	-	25	15	30.25	15
50,000 to 60,000	-	-	17	-	20	10	30.25	10
>60,000	-	-	11	-	19	10	19.2	10
Total	82.2	56	35	90	45	35		



자료 : Validation and Sensitivity Considerations for Statewide Models, NCHRP Project 836-B Task 91(2010)

<그림 5-1> 미국 State의 신뢰도 산정 결과 (%RMSE)

제4절 신뢰도 검증기준 개선 방안

1. 신뢰도 검증 대상 도로의 선정

- 현재, 국가교통DB에서 제시하고 있는 신뢰도의 대상 도로는 모든 관측교통량이 존재하는 도로를 대상으로 신뢰도를 산정하고 있음
- 이러한 경우, 시군도와 같이 교통량이 적은 도로의 경우 미세한 교통량의 변화만으로도 신뢰도에 미치는 영향은 매우 크게 발생되어, 신뢰도의 정확한 측정이 어려워지는 문제를 야기함
- 따라서, 적정 신뢰도를 산출하기 위해서는 미시적인 교통량의 변화에 의해 영향을 받지 않는 도로를 대상으로 신뢰도를 산출할 필요가 있음
- 샌프란시스코의 Contra Costa Transit Authority(CCTA)의 경우, 10,000대 이상의 도로를 대상으로 신뢰도를 산출하고 있음
- 신뢰도의 정확한 산정을 위해서는 교통량의 변화에 따른 신뢰도의 변화가 적은 교통량 10,000대 이상이 통행하는 도로를 기준으로 산정하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2. 신뢰도 검증 방법의 다양화 및 표준화

- 현재, 국가교통DB에서 제시하고 있는 신뢰도는 $\pm 30\%$ 의 오차율을 적용하여 산정하고 있음
- 이러한 신뢰도 검증 방법 이외에도 다양한 신뢰도 지표에 대한 개발이 필요한 실정임
- 미국의 경우에서처럼 시스템차원의 비교(Systemwide Level Comparison)와 개별링크 비교(Specific Link Comparison)를 통해 다양한 신뢰도에 대한 검증이 이루어져야 할 것으로 판단됨
- %RMSE, R^2 등의 시스템차원에서의 지표에 대한 도입과, 스크린·코든 라인에서의 개별링크에 대한 검증이 이루어져야 할 것임
- 이외에도 발생원단위, VKM, 수송실적, 통행패턴 등을 활용한 다양한 검증지표에 대한 개발 및 적용이 이루어져야 할 것임

- 이와 더불어, 국가교통DB에서는 FHWA와 같이 검증절차 및 검증방법에 따른 표준화된 검증지표를 개발하여 제시할 필요가 있음
 - 현재 전국 지역간 여객 O/D와 대도시권 여객 O/D의 신뢰도 검증기준 및 방법이 상이하여 제대로 된 평가가 어려운 실정임
 - 현재 신뢰도 지표로 활용중인 오차율의 경우 관측교통량이 제시되어 있는 전체 링크 중 배정교통량이 관측교통량과 $\pm 30\%$ 이내에 속하는 링크수의 비율을 나타내는 것으로 신뢰도의 기준으로 이용하기에는 다소 혼동을 유발할 소지가 있음

<표 5-9> 전국 지역간 여객 O/D와 대도시권 여객 O/D의 신뢰도 검증상 문제점

구분		문제점
전국 여객 O/D	신뢰도의 잘못된 해석	- 30% 오차이내 도로율을 신뢰도 지표로 잘못 해석
	신뢰도 지표 개발에 대한 노력	- 배정교통량 이외의 다양한 교통지표의 적용 미흡
대도시권 여객 O/D	신뢰도 검증 거의 미수행	- 수도권: 코든스크린 라인 지점만을 검증자료로 활용 - 광역권: 주요도로에 대한 검증만을 수행함

3. 교통량 수준 및 도로위계별 · 중요도별 신뢰도 기준의 차별화

- 현재 국가교통DB에서는 교통량 수준과 무관하게 10~30%의 획일적인 정산기준으로 제시하고 있으나, 미국에서는 교통량 수준별 적정 검증기준을 권고하고 있음
 - 이는 교통량의 대소에 따라 해당 링크의 수요변동 또한 편차가 발생하기 때문임
- 예비타당성조사 지침, 교통시설투자평가지침에서는 도로위계별, 중요 도로별 등에 대해 허용 오차 범위를 제시하고 있으나, 이는 전국 노선이 아닌 개별 사업노선을 기준으로 설정하였음. 또한 비집계 단위로 허용 오차 기준을 설정하였음
- 신뢰도의 정확한 산정을 위해서는 교통량의 수준이나 도로의 위계 및 중요도에 따라서 동일한 특성을 갖는 그룹으로의 위계 설정이 필요하며, 이러한 위계에 따라서 신뢰도의 기준을 달리 적용할 필요가 있음
 - 일평균 50,000대 이상인 도로의 경우 신뢰도를 17%(95%신뢰도) 확보해야 한다면, 5,000대 도로는 55%(95%신뢰도)를 유지하는 것이 바람직함
 - 교통량 자료도 일일 변동 및 계절적 요인 때문에 10% 이상 변함

- <표 5-10>은 수요 추정 과정에서의 파라미터 항목별 추정량의 정확성을 나타낸 값임

<표 5-10> 수요 추정 과정에서의 파라미터 항목별 추정량의 정확성

모수(Parameter)	평상시 수준(Typical Magnitude)	한계값(95% 신뢰수준 시)
통행발생	2,000 인 통행	± 50%
내부 통행	작음	매우 부정확
대규모 통행교차	40,000 인 통행	± 10%
소규모 통행교차	15,000 인 통행	± 16%
공로 통행배정 결과		
소규모 도로	5,000 대	± 55%
중규모 도로	20,000 대	± 27%
대규모 도로	50,000 대	± 17%
대중교통 통행배정 결과		
중규모 노선	5,000 인	>± 46%
대규모 노선	20,000 인	>± 23%

자료: J. Robbins, "Mathematical Models - the Error of Our Ways," Traffic Engineering + Control, Vol. 18, No.1, January 1978, p.33.

4. 모형의 위계에 따른 신뢰도 검증방법 및 기준의 차별화

- 국가모형과 지역모형 및 대도시권 모형의 위계에 따라 신뢰도에 대한 접근 방법을 달리해야 할 필요가 있음
- 국가모형의 경우, 국가단위 사업의 우선순위를 검토하기 위한 거시적 모형의 성격이 강하므로, 이러한 거시적 모형에서의 신뢰도 역시 통계적 분석 등의 거시적 관점에서의 접근방법이 필요할 것임
- 지역 및 대도시권 모형의 경우, 미시적 사업의 타당성 분석 등에서의 활용도가 높으므로, 모형의 신뢰도 역시 보다 세부적 측면에서의 분석이 필요할 것임
- <표 5-11>은 미국 DOT의 모델별 검증기준을 나타낸 것임

<표 5-11> 미국 DOT의 모델별 검증기준

조사 구분	Statewide Model	MPO Model
스크린라인	-	스크린라인: 5% 컷라인: 10%
지역내 관측도로	RMSE: 45% 이하	R2 : 0.88 이상 RMSE: 30% 이하

주: 1) Model Validation and Reasonableness Checking Manual, 1997

2) Validation and Sensitivity Considerations for Statewide Models, 2010, NCHRP

제5절 소결

- 미국에서는 시스템차원의 비교와 개별링크 비교 등의 다양한 방법으로 모형의 신뢰도 기준을 설정하고 있으며, 도로의 위계 및 교통량의 수준 등에 따라 신뢰도 기준을 다양하게 적용하고 있음
 - 시스템차원의 비교(Systemwide Level Comparison) : R^2 , %RMSE
 - 개별링크 비교(Specific Link Comparison) : 오차율
- 이러한 미국의 신뢰도 기준을 적용하여 국내 모형의 신뢰도 수준을 비교 했을때, 아직은 국내 모형의 신뢰도 분석결과가 미국의 기준들을 충족시키지 못하고 있는 한계가 있음
- 그러나, 미국의 신뢰도 기준을 토대로 미국 내 모형들의 신뢰도 수준을 살펴본 결과, 대다수의 미국 DOT 모형들도 신뢰도 기준을 충족시키지 못하는 경우가 많은 것으로 나타나고 있음
- 이러한 결과는 모형이 가지는 기본적인 한계와 개개인의 통행행태에 대한 다양성 및 불확실성, 기초 사회경제 지표의 부족 및 장래계획의 불확실성 등 총체적인 한계들이 어우러져서 발생되고 있으며, 이러한 한계들을 극복하기 위한 지속적인 연구가 수행되어야 할 것으로 판단됨
 - 신뢰도 검증 대상 도로의 선정
 - 신뢰도 검증 방법의 다양화 및 표준화
 - 교통량 수준 및 도로위계별 · 중요도별 신뢰도 기준의 차별화
 - 모형의 위계에 따른 신뢰도 검증방법 및 기준의 차별화
- 또한, 향후 지속적인 신뢰도 개선 연구를 토대로 미국의 신뢰도 기준을 충족할 수 있는 신뢰성 높은 모형 구축에 대한 끊임없는 노력과 관심이 필요할 것으로 판단됨

제6장 결론 및 향후 연구과제

제1절 결론

제2절 향후 연구과제

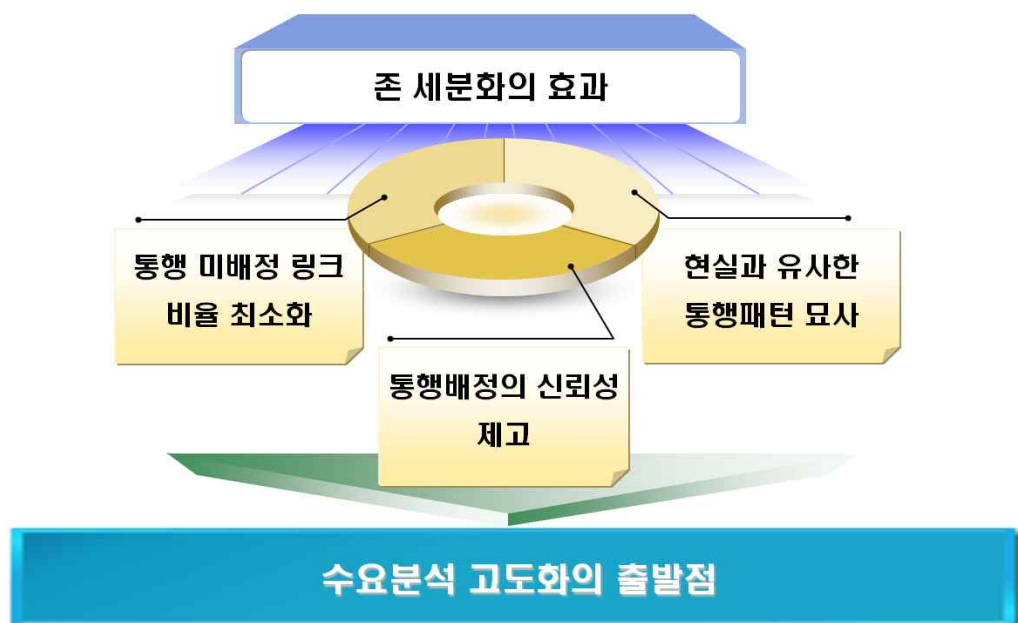
제6장 결론 및 향후 연구과제

제1절 결론

1. 주요 연구 결과

가. 존 세분화를 통한 기종점통행량 신뢰도 개선 방안

- 본 연구에서는 존 세분화에 따른 효과를 살펴보기 위해 다양한 분석을 수행하였으며, 분석 결과 존 세분화를 함에 따라 기종점통행량의 신뢰도가 향상됨을 확인할 수 있었음
- 특히, 통행 미배정 링크 비율이 확연히 줄어들고, 통행배정의 신뢰성이 향상됨을 볼 수 있었으며, 마지막으로 현실과 유사한 통행패턴이 형성됨을 확인할 수 있었음
- 이러한 존 세분화는 교통수요분석의 고도화를 위한 출발점이며, 국가교통DB의 상징성을 제고할 수 있는 하나의 방안이라고 판단되며, 존 세분화에 따른 다양한 분야의 세부적인 연구들이 지속적으로 수행되어야 할 것으로 판단됨



<그림 6-1> 존 세분화의 효과

나. 지역간과 광역권 여객 O/D 합치를 위한 방안

- 본 연구에서는 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D의 불일치로 인해 발생하는 문제를 최소화하기 위해, 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D를 일치시키기 위한 방안에 대해서 살펴보았음
- 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D의 불일치 문제는 다음과 같은 몇 가지 문제로 인해 발생되고 있음
 - 지역간과 광역권 여객 O/D의 현행화 상이
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 조사 시행시기의 상이
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 조사 방법의 상이
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 전수화 방법의 상이
- 본 연구에서는 이러한 전국 지역간 여객 O/D와 광역권 여객 O/D의 불일치로 인해 발생하는 문제들을 해결하기 위해 다음과 같은 방안을 제시하였음
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 구축의 공동 프로세스 구축
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D의 조사방법의 일원화
 - 광역 지자체와의 협의를 통한 공동 조사 및 구축을 위한 협약 체결
 - 전국 지역간 및 광역권 여객 O/D 전수화 방안의 제고

다. 기종점통행량 신뢰도 검증기준의 개선 방안

- O/D 자료는 교통정책의 연구 및 개발, 교통시설의 타당성 평가에 필수적인 기초자료이나, 최근 기종점통행량의 신뢰도에 대한 논란이 불거지고 있는 실정이나, 이러한 논란 중 일부는 신뢰도 지표의 잘못된 해석으로 인해 기종점 통행량에 대한 신뢰도가 낮다는 식의 인식이 발생하는 부분들이 상당수 존재하고 있음
- 본 연구에서는 신뢰도의 산출방법 및 검증 기준에 대한 검토를 통해, 이러한 신뢰도 지표의 잘못된 해석으로 인한 논란의 문제점을 살펴보았으며, 더불어 합리적인 신뢰도 검증기준에 대한 방안을 제시하고자 하였음
 - 신뢰도 검증 대상 도로의 선정
 - 신뢰도 검증 방법의 다양화 및 표준화
 - 교통량 수준 및 도로위계별·중요도별 신뢰도 기준의 차별화
 - 모형의 위계에 따른 신뢰도의 차별화

2. 결론

- 현재 구축된 국가교통DB사업의 여객 및 화물 통행량 O/D 자료는 각종 국가교통계획 및 평가, KDI의 예비타당성지침 평가에 활용되고 있으며, 건설교통부의 공공교통시설개발사업에 관한 투자평가지침, 철도청의 철도투자분석 및 평가 편람에 기초자료로 제공되고 있어 교통투자 우선순위 평가시 객관성 확보에 큰 기여를 하고 있음
- 이처럼 올바른 정책수립과 정확한 분석을 위해서는 자료의 신뢰성 검증과 이를 제고하기 위한 연구가 지속적으로 필요한 실정임
- 이러한 국가교통DB사업의 신뢰도를 높이기 위한 노력은 이전년도 DB사업들의 일부로서 지속적으로 수행되어 왔으며 단계별로 자료의 질과 수준이 개선되고 있는 실정임
- 최근 국가교통DB는 다양한 분야의 다양한 요구 조건들에 직면하고 있으며, 이러한 상황들은 더욱더 세분화되고 다양화될 것으로 판단됨
- 이러한 시대적 상황속에서 국가교통DB의 신뢰도 향상은 무엇보다도 절실하며, 이와 더불어 교통수요분석의 기준 및 방향을 제시해 주는 것 또한 필요할 것으로 판단됨
- 본 연구에서는 이처럼 기종점통행량의 신뢰도 향상뿐만 아니라 교통수요분석의 기준 및 방향을 제시하기 위한 다양한 측면들을 살펴보았으며, 이를 토대로 교통수요분석의 고도화를 이루기 위한 초석을 마련하였음
- 향후 국가교통DB의 고도화 및 상징성을 높이기 위해서는 이를 위한 다양한 연구들이 지속적으로 수행되어야 할 것임

제2절 향후 연구과제

1. 존 세분화에 따른 기초 데이터 구축

- 존을 세분화하기 위해서 뿐만 아니라, 세분화된 기종점의 통행량을 예측하기 위해서는 다양한 기초 데이터의 구축이 필요함
- 현재는 시·군·구 단위의 249개 존체계로 구성되어 있어 시·군·구 단위의 기초 데이터만 구축되어 있으므로, 존 세분화에 따른 기초 데이터의 구축이 시급한 실정임

2. 존 세분화에 따른 기준 정립 연구

- 존을 세분화함에 따라 다양한 측면에서의 기준 정립에 대한 검토가 이루어져야 할 것으로 판단됨
 - 존 세분화에 따른 O/D 구축 방법
 - 존과 네트워크와 VDF의 조화성
 - 내부통행량 처리 방안
 - 센트로이드의 위치 및 connector의 연결방안

3. 자료 수집방법의 개선

- 첨단조사 기법을 본격 도입하여 O/D산정 시 통계자료로 적극 활용함으로써 자료의 신뢰도를 높임
 - 교통카드, 카 네비게이션, TCS, RFID, PDA, 스마트폰 등에 기록된 차량의 이동경로 등 통행 자료를 O/D 구축에 활용

4. 수요예측과정의 정확도 제고

- 교통수요분석의 신뢰도에 영향을 주는 요인에 대한 체계적인 연구 수행이 필요함
 - 계절적·요일적 요인을 고려한 교통수요 예측 방법론에 대한 연구 및 현실적인 교통량 지체함수(VDF) 산정을 위한 조사 연구 필요
- 수요예측과정을 정하고 있는 교통시설투자평가지침의 지속적인 개선이 필요함
- 현실세계를 최대한 반영할 수 있는 모델링 기법에 대한 지속적인 연구 수행이 필요함
 - 철도 및 신교통수단 등에 대한 수요분석체계, 환승을 고려한 교통수요분석 방법론의 개발 등을 통해 교통여건변화를 반영할 수 있는 모델링의 지속적인 개선 수행

부 록

A. 세분화 존 구분

B. 시나리오별 지역간 통행경로 산출결과

C. 참고문헌

부 록

A. 세분화 존 구분

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
서울	종로구	청운동	1	서울	용산구	보광동	54	서울	동대문구	장안3동	107
		효자동	2			왕십리1동	55			장안4동	108
		사직동	3			왕십리2동	56			청량리1동	109
		삼청동	4			도선동	57			청량리2동	110
		부암동	5			마장동	58			회기동	111
		평창동	6			사근동	59			휘경1동	112
		무악동	7			행당1동	60			휘경2동	113
		교남동	8			행당2동	61			이문1동	114
		가회동	9			응봉동	62			이문2동	115
		종로1,2,3,4가동	10			금호1가동	63			이문3동	116
		종로5,6가동	11			금호2가동	64		중랑구	면목1동	117
		이화동	12			금호3가동	65			면목2동	118
		혜화동	13			금호4가동	66			면목3동	119
		명륜3가동	14			옥수1동	67			면목4동	120
		창신1동	15			옥수2동	68			면목5동	121
		창신2동	16			성수1가1동	69			면목6동	122
		창신3동	17			성수1가2동	70			면목7동	123
		송인1동	18			성수2가1동	71			면목8동	124
		송인2동	19			성수2가3동	72			상봉1동	125
	중구	소공동	20			송정동	73			상봉2동	126
		회현동	21			용답동	74			중화1동	127
		명동	22		광진구	노유1동	75			중화2동	128
		필동	23			노유2동	76			중화3동	129
		장충동	24			화양동	77			목1동	130
		광희동	25			군자동	78			목2동	131
		을지로3,4,5가동	26			중곡1동	79			망우1동	132
		신당1동	27			중곡2동	80			망우2동	133
		신당2동	28			중곡3동	81			망우3동	134
		신당3동	29			중곡4동	82			신내1동	135
		신당4동	30			능동	83			신내2동	136
		신당5동	31			구의1동	84		성북구	성북1동	137
		신당6동	32			구의2동	85			성북2동	138
		황학동	33			구의3동	86			동소문동	139
		중림동	34			광장동	87			삼선1동	140
	용산구	후암동	35			자양1동	88			삼선2동	141
		용산2가동	36			자양2동	89			동선1동	142
		남영동	37		동대문구	자양3동	90			동선2동	143
		청파1동	38			신설동	91			돈암1동	144
		청파2동	39			용두1동	92			돈암2동	145
		원효로1동	40			용두2동	93			안암동	146
		원효로2동	41			제기1동	94			보문동	147
		효창동	42			제기2동	95			정릉1동	148
		용문동	43			전농1동	96			정릉2동	149
		한강로1동	44			전농2동	97			정릉3동	150
		한강로2동	45			전농3동	98			정릉4동	151
		한강로3동	46			전농4동	99			길음1동	152
		이촌1동	47			답십리1동	100			길음2동	153
		이촌2동	48			답십리2동	101			길음3동	154
		이태원1동	49			답십리3동	102			종암1동	155
		이태원2동	50			답십리4동	103			종암2동	156
		한남1동	51			답십리5동	104			월곡1동	157
		한남2동	52			장안1동	105			월곡2동	158
		서빙고동	53			장안2동	106			월곡3동	159

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
서울	성북구	월곡4동	160	서울	노원구	상계6동	217	서울	마포구	염리동	274
		상월곡동	161			상계7동	218			노고산동	275
		장위1동	162			상계8동	219			신수동	276
		장위2동	163			상계9동	220			창전동	277
		장위3동	164			상계10동	221			상수동	278
		석관1동	165			공릉3동	222			서교동	279
		석관2동	166			녹번동	223			동교동	280
	강북구	미아1동	167		은평구	불광1동	224		양천구	합정동	281
		미아2동	168			불광2동	225			망원1동	282
		미아3동	169			불광3동	226			망원2동	283
		미아4동	170			갈현1동	227			연남동	284
		미아5동	171			갈현2동	228			성산1동	285
		미아6,7동	172			구산동	229			성산2동	286
		미아8동	173			대조동	230			상암동	287
		미아9동	174			응암1동	231			목1동	288
		번1동	175			응암2동	232			목2동	289
		번2동	176			응암3동	233			목3동	290
		번3동	177			응암4동	234			목4동	291
		수유1동	178			역촌1동	235			목5동	292
		수유2동	179			역촌2동	236			목6동	293
		수유3동	180			신사1동	237			신월1동	294
		수유4동	181			신사2동	238			신월2동	295
		수유5동	182			증산동	239			신월3동	296
		수유6동	183			수색동	240			신월4동	297
	도봉구	쌍문1동	184		서대문구	진관내동	241		강서구	신월5동	298
		쌍문2동	185			진관외동	242			신월6동	299
		쌍문3동	186			충정로동	243			신월7동	300
		쌍문4동	187			천연동	244			신정1동	301
		방학1동	188			북아현1동	245			신정2동	302
		방학2동	189			북아현2동	246			신정3동	303
		방학3동	190			북아현3동	247			신정4동	304
		방학4동	191			대신동	248			신정5동	305
		창1동	192			창천동	249			신정6동	306
		창2동	193			연희1동	250			신정7동	307
		창3동	194			연희2동	251			염창동	308
		창4동	195			연희3동	252			등촌1동	309
		창5동	196			홍제1동	253			등촌2동	310
	노원구	도봉1동	197		마포구	홍제2동	254			등촌3동	311
		도봉2동	198			홍제3동	255			화곡본동	312
		월계1동	199			홍제3동	255			화곡1동	313
		월계2동	200			홍은1동	257			화곡2동	314
		월계3동	201			홍은2동	258			화곡3동	315
		월계4동	202			홍은3동	259			화곡4동	316
		공릉1동	203			남가좌1동	260			화곡5동	317
		공릉2동	204			남가좌2동	261			화곡6동	318
		하계1동	205			북가좌1동	262			화곡7동	319
		하계2동	206			북가좌2동	263			화곡8동	320
		중계본동	207			아현1동	264			가양1동	321
		중계1동	208			아현2동	265			가양2동	322
		중계2동	209			아현3동	266			가양3동	323
		중계3동	210			공덕1동	267			발산1동	324
		중계4동	211			공덕2동	268			발산2동	325
		상계1동	212			신공덕동	269			공향동	326
		상계2동	213			도화1동	270			방화1동	327
		상계3동	214			도화2동	271			방화2동	328
		상계4동	215			용강동	272			방화3동	329
		상계5동	216			대흥동	273		구로구	신도림동	330

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
서울	구로구	구로1동	331	서울	동작구	상도4동	388	서울	서초구	양재1동	445
		구로2동	332			상도5동	389			양재2동	446
		구로3동	333			본동	390			내곡동	447
		구로4동	334			흑석1동	391			신사동	448
		구로5동	335			흑석2동	392		강남구	논현1동	449
		구로6동	336			흑석3동	393			논현2동	450
		구로본동	337			동작동	394			압구정1동	451
		가리봉1동	338			사당1동	395			압구정2동	452
		가리봉2동	339			사당2동	396			청담1동	453
		고척1동	340			사당3동	397			청담2동	454
		고척2동	341			사당4동	398			삼성1동	455
		개봉1동	342			사당5동	399			삼성2동	456
		개봉2동	343			대방동	400			대치1동	457
		개봉3동	344			신대방1동	401			대치2동	458
		개봉본동	345			신대방2동	402			대치3동	459
		오류1동	346		관악구	봉천본동	403			대치4동	460
		오류2동	347			봉천1동	404			역삼1동	461
		수궁동	348			봉천2동	405			역삼2동	462
	금천구	가산동	349			봉천3동	406			도곡1동	463
		독산1동	350			봉천4동	407			도곡2동	464
		독산2동	351			봉천5동	408			개포1동	465
		독산3동	352			봉천6동	409			개포2동	466
		독산4동	353			봉천7동	410			개포3동	467
		독산본동	354			봉천8동	411			개포4동	468
		시흥1동	355			봉천9동	412			일원본동	469
		시흥2동	356			봉천10동	413			일원1동	470
		시흥3동	357			봉천11동	414			일원2동	471
		시흥4동	358			남현동	415		송파구	수서동	472
	영등포구	시흥5동	359			신림본동	416			세곡동	473
		시흥본동	360			신림1동	417			풍납1동	474
		영등포1동	361			신림2동	418			풍납2동	475
		영등포2동	362			신림3동	419			거여1동	476
		영등포3동	363			신림4동	420			거여2동	477
		여의도동	364			신림5동	421			마천1동	478
		당산1동	365			신림6동	422			마천2동	479
		당산2동	366			신림7동	423			방이1동	480
		도림1동	367		서초구	신림8동	424			방이2동	481
		도림2동	368			신림9동	425			오륜동	482
		문래1동	369			신림10동	426			오금동	483
		문래2동	370			신림11동	427			송파1동	484
		양평1동	371			신림12동	428			송파2동	485
		양평2동	372			신림13동	429			석촌동	486
		신길1동	373			서초1동	430			삼전동	487
		신길2동	374			서초2동	431			가락본동	488
		신길3동	375			서초3동	432			가락1동	489
		신길4동	376			서초4동	433			가락2동	490
		신길5동	377			잠원동	434			문정1동	491
		신길6동	378			반포본동	435			문정2동	492
		신길7동	379			반포1동	436			잠실본동	493
	동작구	대림1동	380			반포2동	437			잠실1동	494
		대림2동	381			반포3동	438			잠실2동	495
		대림3동	382			반포4동	439			잠실3동	496
		노량진1동	383			방배본동	440			잠실4동	497
		노량진2동	384			방배1동	441			잠실5동	498
		상도1동	385			방배2동	442			잠실6동	499
		상도2동	386			방배3동	443			잠실7동	500
		상도3동	387			방배4동	444			장지동	501

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
서울	강동구	강일동	502	부산	동구	범일5동	559	부산	남구	용호1동	616
		상일동	503			남항동	560			용호2동	617
		명일1동	504		영도구	영선1동	561			용호3동	618
		명일2동	505			영선2동	562			용호4동	619
		고덕1동	506			신선동	563			용당동	620
		고덕2동	507			봉래1동	564			감만1동	621
		암사1동	508			봉래2동	565			감만2동	622
		암사2동	509			청학1동	566			우암1동	623
		암사3동	510			청학2동	567			우암2동	624
		암사4동	511			동삼1동	568			문현1동	625
		천호1동	512			동삼2동	569			문현2동	626
		천호2동	513			동삼3동	570			문현3동	627
		천호3동	514			부전1동	571			문현4동	628
		천호4동	515			부전2동	572		북구	구포1동	629
		성내1동	516			범전동	573			구포2동	630
		성내2동	517			연지동	574			구포3동	631
		성내3동	518			초읍동	575			금곡동	632
		길1동	519			양정1동	576			화명1동	633
		길2동	520			양정2동	577			화명2동	634
		둔촌1동	521			전포1동	578			화명3동	635
		둔촌2동	522			전포2동	579			덕천1동	636
						전포3동	580			덕천2동	637
부산	중구	중앙동	523		부산진구	부암1동	581			덕천3동	638
		동광동	524			부암3동	582			만덕1동	639
		대청동	525			당감1동	583			만덕2동	640
		보수동	526			당감2동	584			만덕3동	641
		부평동	527			당감3동	585		해운대구	우1동	642
		광복동	528			당감4동	586			우2동	643
		남포동	529			가야1동	587			중1동	644
		영주1동	530			가야2동	588			중2동	645
		영주2동	531			가야3동	589			좌제1동	646
	서구	동대신1동	532			개금1동	590			좌제2동	647
		동대신2동	533			개금2동	591			좌제3동	648
		동대신3동	534			개금3동	592			좌제4동	649
		서대신1동	535			범천1동	593			송정동	650
		서대신3동	536			범천2동	594			반여1동	651
		서대신4동	537			범천4동	595			반여2동	652
		부민동	538		동래구	수민동	596			반여3동	653
		아미동	539			복산동	597			반여4동	654
		초장동	540			명륜1동	598			반송1동	655
		충무동	541			명륜2동	599			반송2동	656
		남부민1동	542			온천1동	600			반송3동	657
		남부민2동	543			온천2동	601			재송1동	658
		남부민3동	544			온천3동	602			재송2동	659
		암남동	545			사직1동	603		사하구	괴정1동	660
	동구	초량1동	546			사직2동	604			괴정2동	661
		초량2동	547			사직3동	605			괴정3동	662
		초량3동	548			안락1동	606			괴정4동	663
		초량6동	549			안락2동	607			당리동	664
		수정1동	550			명장1동	608			하단1동	665
		수정2동	551			명장2동	609			하단2동	666
		수정4동	552		남구	대연1동	610			신평1동	667
		수정5동	553			대연2동	611			신평2동	668
		좌천1동	554			대연3동	612			장림1동	669
		좌천4동	555			대연4동	613			장림2동	670
		범일1동	556			대연5동	614			다대1동	671
		범일2동	557			대연6동	615			다대2동	672
		범일4동	558								

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
부산	사하구	구평동	673	부산	사상구	주례1동	730	대구	서구	평리6동	787
		감천1동	674			주례2동	731			상중이동	788
		감천2동	675			주례3동	732			원대동	789
	금정구	서1동	676		기장군	학장동	733		남구	이천동	790
		서2동	677			엄궁동	734			봉덕1동	791
		서3동	678			기장읍	735			봉덕2동	792
		서4동	679			장안읍	736			봉덕3동	793
		금사동	680			일광면	737			대명1동	794
		부곡1동	681		중구	정마면	738			대명2동	795
		부곡2동	682			철마면	739			대명3동	796
		부곡3동	683			동인1.2.4가동	740			대명4동	797
		부곡4동	684			동인3가동	741			대명5동	798
		장전1동	685			삼덕동	742			대명6동	799
		장전2동	686			성내1동	743			대명9동	800
		장전3동	687			성내2동	744			대명10동	801
		선두구동	688			성내3동	745			대명11동	802
		청룡노포동	689			대신동	746		북구	고성동	803
		남산동	690			남산1동	747			칠성동	804
		구서1동	691			남산2동	748			침산1동	805
		구서2동	692			남산3동	749			침산2동	806
		금성동	693			남산4동	750			침산3동	807
	강서구	대저1동	694			대봉1동	751			노원1·2동	808
		대저2동	695			대봉2동	752			노원3동	809
		강동동	696		동구	신암1동	753			산격1동	810
		명지동	697			신암2동	754			산격2동	811
		가락동	698			신암3동	755			산격3동	812
		녹산동	699			신암4동	756			산격4동	813
		천가동	700			신암5동	757			북현1동	814
	연제구	거제1동	701			신천1.2동	758			북현2동	815
		거제2동	702			신천3동	759			대현1동	816
		거제3동	703			신천4동	760			대현2동	817
		거제4동	704			효목1동	761			검단동	818
		연산1동	705			효목2동	762			무태조야동	819
		연산2동	706			도평동	763			태전2동	820
		연산3동	707			불로·봉무동	764			관문동	821
		연산4동	708			지저동	765			읍내동	822
		연산5동	709			동촌동	766			관음동	823
		연산6동	710			방촌동	767		수성구	태전1동	824
		연산8동	711			해안동	768			구암동	825
	수영구	연산9동	712			공산동	769			동천동	826
		남천1동	713		서구	안심1동	770			범어1동	827
		남천2동	714			안심2동	771			범어2동	828
		수영동	715			안심3.4동	772			범어3동	829
		망미1동	716			내당1동	773			범어4동	830
		망미2동	717			내당2.3동	774			만촌1동	831
		광안1동	718			내당4동	775			만촌2동	832
		광안2동	719			비산1동	776			만촌3동	833
		광안3동	720			비산2.3동	777			수성1가동	834
		광안4동	721			비산4동	778			수성2.3가동	835
	사상구	민락동	722			비산5동	779			수성4가동	836
		삼락동	723			비산6동	780			황금1동	837
		모라1동	724			비산7동	781			황금2동	838
		모라3동	725			평리1동	782			중동	839
		덕포1동	726			평리2동	783			상동	840
		덕포2동	727			평리3동	784			파동	841
		패법동	728			평리4동	785			두산동	842
		감전동	729			평리5동	786			지산1동	843

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
대구	수성구	지산2동	844	인천	동구	송림4동	901	인천	부평구	부평4동	958
		범물1동	845			송림6동	902			부평5동	959
		범물2동	846		남구	금창동	903			부평6동	960
		고산1동	847			송의1동	904			산곡1동	961
		고산2동	848			송의2동	905			산곡2동	962
		고산3동	849			송의3동	906			산곡3동	963
	달서구	성당1동	850			송의4동	907			산곡4동	964
		성당2동	851			용현1동	908			청천1동	965
		두류1동	852			용현2동	909			청천2동	966
		두류2동	853			용현3동	910			갈산1동	967
		두류3동	854			용현4동	911			갈산2동	968
		본리동	855			용현5동	912			부개1동	969
		감삼동	856			학익1동	913			부개2동	970
		죽전동	857			학익2동	914			부개3동	971
		장기동	858			도화1동	915			일신동	972
		이곡1동	859			도화2동	916			십정1동	973
		신당동	860			도화3동	917			십정2동	974
		월성1동	861			주안1동	918			삼산1동	975
		월성2동	862			주안2동	919			삼산2동	976
		진천동	863			주안3동	920		계양구	효성1동	977
		상인1동	864			주안4동	921			효성2동	978
		상인2동	865			주안5동	922			계산1동	979
		상인3동	866			주안6동	923			계산2동	980
		도원동	867			주안7동	924			작전1동	981
		송현1동	868			주안8동	925			작전2동	982
		송현2동	869			관교동	926			작전서운동	983
		본동	870			문학동	927			계양1동	984
		용산1동	871		연수구	선학동	928			계양2동	985
		용산2동	872			연수1동	929			계산3동	986
		이곡2동	873			연수2동	930			계산4동	987
	달성군	화원읍	874			연수3동	931		서구	검암경서동	988
		논공읍	875			청학동	932			연희동	989
		다사읍	876			동춘1동	933			가정1동	990
		가창면	877			동춘2동	934			가정2동	991
		하빈면	878			동춘3동	935			가정3동	992
		옥포면	879			옥련1동	936			신현원창동	993
		현풍면	880			옥련2동	937			석남1동	994
		유가면	881		남동구	구월1동	938			석남2동	995
	중구	구지면	882			구월2동	939			석남3동	996
		연안동	883			구월3동	940			가좌1동	997
		신포동	884			구월4동	941			가좌2동	998
		신흥동	885			간석1동	942			가좌3동	999
		도원동	886			간석2동	943			가좌4동	1000
		율목동	887			간석3동	944			검단1동	1001
		동인천동	888			간석4동	945			검단2동	1002
		북성동	889			만수1동	946			검단3동	1003
		송월동	890			만수2동	947			검단4동	1004
		영종동	891			만수3동	948		강화군	강화읍	1005
		용유동	892			만수4동	949			선원면	1006
	동구	만석동	893			만수5동	950			불은면	1007
		화수1,화평동	894			만수6동	951			길상면	1008
		화수2동	895			장수,서창동	952			화도면	1009
		송현1,2동	896			남촌,도림동	953			양도면	1010
		송현3동	897			논현,고잔동	954			내가면	1011
		송림1동	898		부평구	부평1동	955			하점면	1012
		송림2동	899			부평2동	956			양사면	1013
		송림3,5동	900			부평3동	957			송해면	1014

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
인천	옹진군	북도면	1015	광주	북구	동림동	1072	대전	중구	목동	1129
		충장동	1016			우산동	1073			중촌동	1130
		동명동	1017			풍향동	1074			대흥동	1131
		계림1동	1018			문화동	1075			문창동	1132
		계림2동	1019			문흥1동	1076			석교동	1133
		산수1동	1020			문흥2동	1077			대사동	1134
		산수2동	1021			두암1동	1078			부사동	1135
		지산1동	1022			두암2동	1079			용두동	1136
		지산2동	1023			두암3동	1080			오류동	1137
		서남동	1024			삼각동	1081			태평1동	1138
		학동	1025			일곡동	1082			태평2동	1139
		학운동	1026			매곡동	1083			유천1동	1140
		지원1동	1027			오치1동	1084			유천2동	1141
		지원2동	1028			오치2동	1085			문화1동	1142
		양동	1029			석곡동	1086			문화2동	1143
		양3동	1030			건국동	1087			산성동	1144
		농성1동	1031		광산구	송정1동	1088		서구	복수동	1145
		농성2동	1032			송정2동	1089			도마1동	1146
		광천동	1033			도산동	1090			도마2동	1147
		유덕동	1034			신흥동	1091			정림동	1148
		상무1동	1035			어룡동	1092			변동	1149
		치평동	1036			우산동	1093			용문동	1150
		상무2동	1037			월곡1동	1094			탄방동	1151
		화정1동	1038			월곡2동	1095			삼천동	1152
		화정2동	1039			비아동	1096			둔산1동	1153
		화정3동	1040			침단1동	1097			둔산2동	1154
		화정4동	1041			침단2동	1098			괴정동	1155
		서창동	1042			신가동	1099			가장동	1156
		금호1동	1043			운남동	1100			내동	1157
		금호2동	1044			하남동	1101			갈마1동	1158
		풍암동	1045			임곡동	1102			갈마2동	1159
		양림동	1046		동구	동곡동	1103			월평1동	1160
		방림1동	1047			평동	1104		유성구	월평2동	1161
		방림2동	1048			삼도동	1105			월평3동	1162
		사직동	1049			본량동	1106			만년동	1163
		월산동	1050			중앙동	1107			가수원동	1164
		월산4동	1051			인동	1108			관저1동	1165
		월산5동	1052			효동	1109			관저2동	1166
		백운1동	1053			신흥동	1110			기성동	1167
		백운2동	1054			관암1동	1111			진잠동	1168
		주월1동	1055			관암2동	1112			온천1동	1169
		주월2동	1056			용운동	1113			노은동	1170
		효덕동	1057			대신동	1114			온천2동	1171
		송암동	1058			대동	1115			신성동	1172
		봉선1동	1059			자양동	1116			전민동	1173
		봉선2동	1060			소제동	1117		대덕구	구죽동	1174
		대촌동	1061			가양1동	1118			오정동	1175
		중흥1동	1062			가양2동	1119			대화동	1176
		중흥2동	1063			용전동	1120			회덕동	1177
		중흥3동	1064			성남1동	1121			비래동	1178
		중앙동	1065			성남2동	1122			송촌동	1179
		임동	1066			홍도동	1123			중리동	1180
		신안동	1067			삼성1동	1124			법1동	1181
		용봉동	1068			삼성2동	1125			법2동	1182
		운암1동	1069			대청동	1126			신탄진동	1183
		운암2동	1070		중구	산내동	1127			석봉동	1184
		운암3동	1071			은행선화동	1128			덕암동	1185

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
대전	대덕구	목상동	1186	울산	울주군	삼남면	1243	경기	성남시 수정구	신촌동	1300
		학성동	1187			삼동면	1244			고등동	1301
		반구1동	1188			과장동	1245			시흥동	1302
		반구2동	1189			울천동	1246			성남동	1303
	중구	북산1동	1190		수원시 장안구	정자1동	1247		성남시 중원구	중동	1304
		북산2동	1191			정자2동	1248			금광1동	1305
		북정동	1192			영화동	1249			금광2동	1306
		옥교동	1193			송죽동	1250			은행1동	1307
		성남동	1194			조원1동	1251			은행2동	1308
		우정동	1195			연무동	1252			상대원1동	1309
		태화동	1196			정자3동	1253			상대원2동	1310
		다운동	1197			조원2동	1254			상대원3동	1311
		병영1동	1198			세류1동	1255			하대원동	1312
		병영2동	1199			세류2동	1256		성남시 분당구	분당동	1313
		약사동	1200			세류3동	1257			수내3동	1314
	남구	신정1동	1201		수원시 권선구	평동	1258			수내1동	1315
		신정2동	1202			서둔동	1259			수내2동	1316
		신정3동	1203			구운동	1260			정자2동	1317
		신정4동	1204			권선1동	1261			정자3동	1318
		신정5동	1205			곡선동	1262			정자1동	1319
		달동	1206			입북동	1263			서현1동	1320
		삼산동	1207			금호동	1264			서현2동	1321
		삼호동	1208			권선2동	1265			이매1동	1322
		무거동	1209			팔달동	1266			이매2동	1323
		옥동	1210		수원시 팔달구	남향동	1267			야탑1동	1324
		아름장생포동	1211			지동	1268			야탑3동	1325
		대현동	1212			우만1동	1269			야탑2동	1326
		수암동	1213			우만2동	1270			판교동	1327
		선암동	1214			인계동	1271			구미동	1328
	동구	방어동	1215			신안동	1272		의정부시	운중동	1329
		일산동	1216			매교동	1273			금곡1동	1330
		화정동	1217			매산동	1274			금곡2동	1331
		대송동	1218			고등동	1275			의정부1동	1332
		전하1동	1219			화서1동	1276			의정부2동	1333
		전하2동	1220			화서2동	1277			의정부3동	1334
		전하3동	1221		수원시 영통구	매탄1동	1278			호원1동	1335
		남목1동	1222			매탄2동	1279			장암동	1336
		남목2동	1223			매탄3동	1280			신곡1동	1337
		남목3동	1224			매탄4동	1281			신곡2동	1338
	북구	농소1동	1225			원천동	1282			송산1동	1339
		농소2동	1226			이의동	1283			자금동	1340
		농소3동	1227			영통1동	1284			가능1동	1341
		강동동	1228			영통2동	1285			가능2동	1342
		효문동	1229			태장동	1286			가능3동	1343
		송정동	1230		성남시 수정구	신흥1동	1287			녹양동	1344
		양정동	1231			신흥2동	1288		안양시 만안구	호원2동	1345
		염포동	1232			신흥3동	1289			송산2동	1346
		온산읍	1233			태평1동	1290			안양1동	1347
		연양읍	1234			태평2동	1291			안양2동	1348
		서생면	1235			태평3동	1292			안양3동	1349
		온양읍	1236			태평4동	1293			안양4동	1350
	울주군	청량면	1237			수진1동	1294			안양5동	1351
		웅촌면	1238			수진2동	1295			안양6동	1352
		범서읍	1239			단대동	1296			안양7동	1353
		두동면	1240			산성동	1297			안양8동	1354
		두서면	1241			양지동	1298			안양9동	1355
		상북면	1242			북정동	1299			석수1동	1356

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
경기	안양시 만안구	석수2동	1357	경기	부천시 오정구	신흥동	1414	경기	안산시 상록구	반월동	1471
		석수3동	1358		광명시	광명1동	1415			안산동	1472
		박달1동	1359			광명2동	1416			이동	1473
		박달2동	1360			광명3동	1417		안산시 단원구	와동	1474
	안양시 동안구	비산1동	1361			광명4동	1418			고잔1동	1475
		비산2동	1362			광명5동	1419			고잔2동	1476
		비산3동	1363			광명6동	1420			원곡본동	1477
		부흥동	1364			광명7동	1421			원곡1동	1478
		달안동	1365			철산1동	1422			원곡2동	1479
		관양1동	1366			철산2동	1423			초지동	1480
		관양2동	1367			철산3동	1424			선부1동	1481
		부림동	1368			철산4동	1425			선부2동	1482
		평촌동	1369			하안1동	1426			선부3동	1483
		평안동	1370			하안2동	1427			대부동	1484
		귀인동	1371			하안3동	1428			호수동	1485
		호계1동	1372			하안4동	1429		고양시 덕양구	주교동	1486
		호계2동	1373			소하1동	1430			원신동	1487
		호계3동	1374			소하2동	1431			홍도동	1488
		범계동	1375		평택시	학온동	1432			성사1동	1489
		신촌동	1376			팽성읍	1433			성사2동	1490
		갈산동	1377			진위면	1434			효자동	1491
	부천시 원미구	심곡1동	1378			서탄면	1435			신도동	1492
		심곡2동	1379			고덕면	1436			창릉동	1493
		심곡3동	1380			오성면	1437			고양동	1494
		원미1동	1381			청북면	1438			관산동	1495
		원미2동	1382			포승면	1439			능곡동	1496
		소사동	1383			현덕면	1440		고양시 일산서구	화정1동	1497
		역곡1동	1384			안중읍	1441			행주동	1498
		역곡2동	1385			중앙동	1442			행신1동	1499
		춘의동	1386			서정동	1443			행신2동	1500
		도당동	1387			송탄동	1444			화전동	1501
		약대동	1388			지산동	1445			대덕동	1502
		중동	1389			송북동	1446			화정2동	1503
		중1동	1390			신장1동	1447			행신3동	1504
		중2동	1391		동두천시	신장2동	1448			일산1동	1505
		중3동	1392			신평동	1449			일산2동	1506
		상동	1393			원평동	1450		고양시 일산동구	일산3동	1507
		상1동	1394			통북동	1451			탄현동	1508
		중4동	1395			비전1동	1452			주엽1동	1509
		상2동	1396			비전2동	1453			주엽2동	1510
		상3동	1397			세교동	1454			대화동	1511
	부천시 소사구	심곡본1동	1398			생연1동	1455			송포동	1512
		심곡본동	1399			생연2동	1456			송산동	1513
		소사본1동	1400			중앙동	1457		과천시	식사동	1514
		소사본2동	1401		안산시 상록구	보산동	1458			정발산동	1515
		소사본3동	1402			불현동	1459			풍산동	1516
		범박동	1403			소요동	1460			백석동	1517
		괴안동	1404			상패동	1461			마두1동	1518
		역곡3동	1405			일동	1462			마두2동	1519
		송내1동	1406			사1동	1463			장항1동	1520
		송내2동	1407			사2동	1464			장항2동	1521
경기	부천시 오정구	성곡동	1408			본오1동	1465			고봉동	1522
		원종1동	1409			본오2동	1466			중산동	1523
		원종2동	1410			본오3동	1467			중앙동	1524
		고강본동	1411			부곡동	1468			갈현동	1525
		고강1동	1412			월피동	1469			별양동	1526
		오정동	1413			성포동	1470			부림동	1527

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
경기	과천시	과천동	1528	경기	의왕시	부곡동	1585	경기	이천시	장호원읍	1642
		문원동	1529			오전동	1586			부발읍	1643
	구리시	갈매동	1530			내손1동	1587			신둔면	1644
		동구동	1531			내손2동	1588			백사면	1645
		인창동	1532			청계동	1589			호법면	1646
		교문1동	1533		하남시	천현동	1590			마장면	1647
		교문2동	1534			신장1동	1591			대월동	1648
		수택1동	1535			신장2동	1592			모가면	1649
		수택2동	1536			덕풍1동	1593			설성면	1650
		수택3동	1537			덕풍2동	1594			율면	1651
	남양주시	외부읍	1538			덕풍3동	1595			창전동	1652
		진접읍	1539			풍산동	1596			중리동	1653
		화도읍	1540			감북동	1597			관고동	1654
		별내면	1541			춘궁동	1598			증포동	1655
		퇴계원면	1542		용인시 처인구	초이동	1599		안성시	보개면	1656
		진건읍	1543			포곡읍	1600			금광면	1657
		수동면	1544			모현면	1601			서운면	1658
		조안면	1545			남사면	1602			미양면	1659
		오남읍	1546			이동면	1603			대덕면	1660
		호평동	1547			원삼면	1604			양성면	1661
		평내동	1548			백암면	1605			공도읍	1662
		금곡동	1549			양지면	1606			원곡면	1663
		양정동	1550			중앙동	1607			일죽면	1664
		지금동	1551			역삼동	1608			죽산면	1665
	오산시	도농동	1552			유림동	1609			삼죽면	1666
		중앙동	1553		용인시 기흥구	동부동	1610			고삼면	1667
		대원동	1554			신갈동	1611		김포시	안성1동	1668
		남촌동	1555			구갈동	1612			안성2동	1669
		신장동	1556			상갈동	1613			안성3동	1670
		세마동	1557			기흥동	1614			고촌면	1671
	시흥시	초평동	1558			서농동	1615			양촌면	1672
		대야동	1559			구성동	1616			통진읍	1673
		신천동	1560		용인시 수지구	마북동	1617			대곶면	1674
		신현동	1561			어정동	1618			월곶면	1675
		은행동	1562			보정동	1619			하성면	1676
		매화동	1563			풍덕천1동	1620		화성시	김포1동	1677
		목감동	1564			풍덕천2동	1621			김포2동	1678
		군자동	1565			신봉동	1622			사우동	1679
		파림동	1566			죽전1동	1623			풍무동	1680
		연성동	1567			죽전2동	1624			매송면	1681
		정왕2동	1568			동천동	1625			봉담읍	1682
		정왕3동	1569		파주시	상현1동	1626			비봉면	1683
		정왕4동	1570			상현2동	1627			남양동	1684
		정왕본동	1571			성북동	1628			마도면	1685
	군포시	정왕1동	1572			문산읍	1629			송산면	1686
		군포1동	1573			파주읍	1630			서신면	1687
		군포2동	1574			법원읍	1631			팔탄면	1688
		산본1동	1575			월롱면	1632			장안면	1689
		산본2동	1576			탄현면	1633			우정읍	1690
		금정동	1577			교하읍	1634			향남면	1691
		재궁동	1578			조리읍	1635			양감면	1692
		오금동	1579			광탄면	1636			정남면	1693
		수리동	1580			파평면	1637			동탄면	1694
		궁내동	1581			적성면	1638			진안동	1695
		광정동	1582			군내면	1639			병절1동	1696
	의왕시	대야동	1583			금촌1동	1640			병절2동	1697
		고천동	1584			금촌2동	1641			반월동	1698

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
경기	화성시	기배동	1699	경기	가평군	가평읍	1756	강원	원주시	단구동	1813
		화산동	1700			설악면	1757			일산동	1814
	광주시	경안동	1701			청평면	1758			학성동	1815
		송정동	1702			상면	1759			단계동	1816
		광남동	1703			하면	1760			우산동	1817
		오포읍	1704			북면	1761			태장1동	1818
		초월읍	1705		양평군	양평읍	1762			태장2동	1819
		실촌읍	1706			강상면	1763			봉산동	1820
		도척면	1707			강하면	1764			행구동	1821
		퇴촌면	1708			양서면	1765			무실동	1822
		남종면	1709			옥천면	1766			반곡관설동	1823
		중부면	1710			서종면	1767		강릉시	주문진읍	1824
		은현면	1711			단월면	1768			성산면	1825
	양주시	남면	1712			청운면	1769			왕산면	1826
		광적면	1713			양동면	1770			구정면	1827
		백석읍	1714			지제면	1771			강동면	1828
		장흥면	1715			용문면	1772			옥계면	1829
		양주1동	1716			개군면	1773			사천면	1830
		양주2동	1717			신북읍	1774			연곡면	1831
		회천1동	1718		춘천시	동면	1775			홍제동	1832
		회천2동	1719			동산면	1776			중앙동	1833
		회천3동	1720			신동면	1777			옥천동	1834
		회천4동	1721			동내면	1778			교1동	1835
	포천시	소흘읍	1722			남면	1779			교2동	1836
		군내면	1723			남산면	1780		강원	포남1동	1837
		내촌면	1724			서면	1781			포남2동	1838
		가산면	1725			사북면	1782			초당동	1839
		신북면	1726			북산면	1783			송정동	1840
		창수면	1727			교동	1784			내곡동	1841
		영중면	1728			조운동	1785			강남동	1842
		일동면	1729			약사명동	1786			성덕동	1843
		이동면	1730			근화동	1787			경포동	1844
		영북면	1731			소양동	1788		동해시	천곡동	1845
		관인면	1732			후평1동	1789			송정동	1846
		화현면	1733			후평2동	1790			북삼동	1847
		포천동	1734			후평3동	1791			부곡동	1848
	여주군	선단동	1735			효자1동	1792			동호동	1849
		여주읍	1736			효자2동	1793			발한동	1850
		점동면	1737			효자3동	1794			묵호동	1851
		가남면	1738			석사동	1795			북평동	1852
		능서면	1739			퇴계동	1796			망상동	1853
		홍천면	1740			강남동	1797			삼화동	1854
		금사면	1741		원주시	신사우동	1798		태백시	황지동	1855
		산북면	1742			문막읍	1799			황연동	1856
		대신면	1743			소초면	1800			삼수동	1857
		북내면	1744			호저면	1801			상장동	1858
		강천면	1745			지정면	1802			문곡소도동	1859
	연천군	연천읍	1746			부론면	1803		속초시	장성동	1860
		전곡읍	1747			귀래면	1804			구문소동	1861
		군남면	1748			홍업면	1805			철암동	1862
		청산면	1749			관부면	1806			영광동	1863
		백학면	1750			신림면	1807			동명동	1864
		미산면	1751			중앙동	1808			금호동	1865
		왕징면	1752			원인동	1809			교동	1866
		신서면	1753			개운동	1810			노학동	1867
		중면	1754			명륜1동	1811			조양동	1868
		장남면	1755			명륜2동	1812			청호동	1869

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
강원	속초시	대포동	1870	강원	정선군	임계면	1927	충북	청주시 홍덕구	북대1동	1984
	삼척시	도계읍	1871		철원군	철원읍	1928			북대2동	1985
		원덕읍	1872			김화읍	1929			가경동	1986
		근덕면	1873			갈말읍	1930			봉명1동	1987
		하장면	1874			동송읍	1931			봉명2·송정동	1988
		노곡면	1875			서면	1932			강서1동	1989
		미로면	1876			근남면	1933			강서2동	1990
		가곡면	1877			근북면	1934			주덕읍	1991
		신기면	1878		화천군	화천읍	1935		충주시	살미면	1992
		남양동	1879			간동면	1936			수안보면	1993
		교동	1880			하남면	1937			이류면	1994
		정라동	1881			상서면	1938			신니면	1995
		성내동	1882			사내면	1939			노은면	1996
	홍천군	홍천읍	1883		양구군	양구읍	1940			양성면	1997
		화춘면	1884			남면	1941			가금면	1998
		두촌면	1885			동면	1942			금가면	1999
		내촌면	1886			방산면	1943			동량면	2000
		서석면	1887			해안면	1944			산척면	2001
		동면	1888		인제군	인제읍	1945			엄정면	2002
		남면	1889			남면	1946			소태면	2003
		서면	1890			북면	1947			성내·충인동	2004
		북방면	1891			기린면	1948			교현·안림동	2005
		내면	1892			서화면	1949			교현2동	2006
	횡성군	횡성읍	1893		고성군	상남면	1950			용산동	2007
		우천면	1894			간성읍	1951			지현동	2008
		안흥면	1895			거진읍	1952			문화동	2009
		둔내면	1896			현내면	1953			호암동	2010
		갑천면	1897			죽왕면	1954			달천동	2011
		청일면	1898		양양군	토성면	1955			봉방동	2012
		공근면	1899			양양읍	1956			칠금동	2013
		서원면	1900			서면	1957			연수동	2014
		강림면	1901			손양면	1958			목행동	2015
	영월군	영월읍	1902			현북면	1959		제천시	봉양읍	2016
		상동읍	1903			현남면	1960			금성면	2017
		중동면	1904			강현면	1961			청풍면	2018
		하동면	1905		충주시 상당구	중앙동	1962			수산면	2019
		북면	1906			성안동	1963			덕산면	2020
		남면	1907			우암동	1964			한수면	2021
		서면	1908			내덕1동	1965			백운면	2022
		주천면	1909			내덕2동	1966			송학면	2023
		수주면	1910			율랑·사천동	1967			교동	2024
	평창군	평창읍	1911			탐·대성동	1968			고암·모산동	2025
		미탄면	1912			영운동	1969			중앙·의림·명동	2026
		방림면	1913			금천동	1970			남천·동현동	2027
		대화면	1914			용담·명암·산성동	1971			서부·영천동	2028
		봉평면	1915			용암1동	1972			용두동	2029
		용평면	1916			용암2동	1973			신백·두학동	2030
		진부면	1917			오근장동	1974			청전동	2031
		대관령면	1918			사직1동	1975			화산동	2032
	정선군	정선읍	1919	충북	청주시 홍덕구	사직2동	1976		청원군	낭성면	2033
		고한읍	1920			사창동	1977			미원면	2034
		사북읍	1921			모충동	1978			가덕면	2035
		신동읍	1922			운천·신봉동	1979			남일면	2036
		동면	1923			산·미·분·장동	1980			남이면	2037
		남면	1924			수곡1동	1981			문의면	2038
		북면	1925			수곡2동	1982			현도면	2039
		북평면	1926			성화·개신·죽림동	1983			부용면	2040

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
충북	청원군	강내면	2041	충북	음성군	음성읍	2098	충남	공주시	웅진동	2155
		강외면	2042			금왕읍	2099			금학동	2156
		옥산면	2043			소이면	2100			옥룡동	2157
		오창면	2044			원남면	2101			신관동	2158
		북이면	2045			맹동면	2102		보령시	웅천읍	2159
		내수읍	2046			대소면	2103			주포면	2160
	보은군	보은읍	2047			삼성면	2104			오천면	2161
		내속리면	2048			생곡면	2105			천북면	2162
		외속리면	2049			감곡면	2106			청소면	2163
		마로면	2050		단양군	단양읍	2107			청라면	2164
		탄부면	2051			매포읍	2108			남포면	2165
		삼승면	2052			대강면	2109			주산면	2166
		수한면	2053			가곡면	2110			미산면	2167
		회남면	2054			영춘면	2111			성주면	2168
		회북면	2055			어상천면	2112			주교면	2169
		내북면	2056			적성면	2113			대천1동	2170
		산외면	2057			단성면	2114			대천2동	2171
	옥천군	옥천읍	2058		충남	목천읍	2115		아산시	대천3동	2172
		동이면	2059			풍세면	2116			대천4동	2173
		안남면	2060			광덕면	2117			대천5동	2174
		안내면	2061			북면	2118			염치읍	2175
		청성면	2062			성남면	2119			송악면	2176
		청산면	2063			수신면	2120			배방면	2177
		이원면	2064			병천면	2121			탕정면	2178
		군서면	2065			동면	2122			음봉면	2179
		군북면	2066		충남	중앙동	2123			둔포면	2180
	영동군	영동읍	2067			문성동	2124		서산시	영인면	2181
		용산면	2068			원성1동	2125			인주면	2182
		황간면	2069			원성2동	2126			선장면	2183
		추풍령면	2070			봉명동	2127			도고면	2184
		매곡면	2071			신용동	2128			신창면	2185
		상촌면	2072			청룡동	2129			온양1동	2186
		양강면	2073			신안동	2130			온양2동	2187
		용화면	2074			성환읍	2131			온양3동	2188
	증평군	학산면	2075			성거읍	2132			온양4동	2189
		양산면	2076		충남	직산읍	2133			온양5동	2190
		심천면	2077			입장면	2134		서산시	온양6동	2191
		증평읍	2078			성정1동	2135			대산읍	2192
		도안면	2079			성정2동	2136			인지면	2193
	진천군	진천읍	2080			쌍용1동	2137			부석면	2194
		덕산면	2081			쌍용2동	2138			팔봉면	2195
		초평면	2082			부성동	2139			지곡면	2196
		문백면	2083			쌍용3동	2140			성연면	2197
		백곡면	2084			백석동	2141			음암면	2198
		이월면	2085			유구읍	2142			운산면	2199
		광혜원면	2086		충남	이인면	2143			해미면	2200
	괴산군	괴산읍	2087			탄천면	2144		논산시	고북면	2201
		감물면	2088			계룡면	2145			부춘동	2202
		장연면	2089			반포면	2146			동문동	2203
		연풍면	2090			장기면	2147			수석동	2204
		칠성면	2091			의당면	2148			석남동	2205
		문광면	2092			정안면	2149			강경읍	2206
		청천면	2093			우성면	2150			연무읍	2207
		청안면	2094			사곡면	2151			성동면	2208
		사리면	2095			신평면	2152			광석면	2209
		소수면	2096			중학동	2153			노성면	2210
		불정면	2097			산성동	2154			상월면	2211

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
충남	논산시	부적면	2212	충남	서천군	중천면	2269	전북	전주시 완산구	풍남동	2326
		연산면	2213			비인면	2270			노송동	2327
		별곡면	2214		청양군	서면	2271			완산동	2328
		양촌면	2215			청양읍	2272			동서학동	2329
		가야곡면	2216			운곡면	2273			서서학동	2330
		은진면	2217			대치면	2274			중화산1동	2331
		채운면	2218			정산면	2275			중화산2동	2332
		취암동	2219			목면	2276			평화1동	2333
		부창동	2220			청남면	2277			평화2동	2334
	계룡시	두마면	2221			장평면	2278			서신동	2335
		임서면	2222			남양면	2279			삼천1동	2336
		남선면	2223		홍성군	화성면	2280			삼천2동	2337
	금산군	금암동	2224			비봉면	2281			삼천3동	2338
		금산읍	2225			홍성읍	2282		전주시 덕진구	효자1동	2339
		금성면	2226			광천읍	2283			효자2동	2340
		제월면	2227			홍북면	2284			효자3동	2341
		부리면	2228			금마면	2285			효자4동	2342
		군북면	2229			홍동면	2286			진북동	2343
		남일면	2230			장곡면	2287			인후1동	2344
		남이면	2231			은하면	2288			인후2동	2345
	연기군	진산면	2232			결성면	2289			인후3동	2346
		복수면	2233		예산군	서부면	2290			덕진동	2347
		추부면	2234			갈산면	2291			금암1동	2348
		조치원읍	2235			구항면	2292			금암2동	2349
		동면	2236			예산읍	2293			팔복동	2350
		서면	2237			삼교읍	2294			우아1동	2351
		남면	2238			대술면	2295			우아2동	2352
		금남면	2239			신양면	2296			호성동	2353
		전의면	2240			광시면	2297			송천1동	2354
	부여군	전동면	2241			대흥면	2298		군산시	송천2동	2355
		소정면	2242			용봉면	2299			조촌동	2356
		부여읍	2243			덕산면	2300			동산동	2357
		규암면	2244		태안군	봉산면	2301			옥구읍	2358
		은산면	2245			고덕면	2302			옥산면	2359
		외산면	2246			신암면	2303			회현면	2360
		내산면	2247			오가면	2304			임피면	2361
		구룡면	2248			태안읍	2305			서수면	2362
		홍산면	2249			안면읍	2306			대야면	2363
		옥산면	2250			고남면	2307			개정면	2364
		남면	2251			남면	2308			성산면	2365
		충화면	2252			근흥면	2309			나포면	2366
		양화면	2253			소원면	2310			옥서면	2367
		임천면	2254		당진군	원북면	2311			해신동	2368
		장암면	2255			이원면	2312			월명동	2369
		세도면	2256			당진읍	2313			오룡동	2370
		석성면	2257			합덕읍	2314			신평동	2371
		초촌면	2258			고대면	2315			삼학동	2372
	서천군	장항읍	2259			석문면	2316			선양동	2373
		서천읍	2260			대호지면	2317			중앙동	2374
		마서면	2261			정미면	2318			중미동	2375
		화양면	2262			면천면	2319			홍남동	2376
		기산면	2263			순성면	2320			조촌동	2377
		한산면	2264			우강면	2321			경암동	2378
		마산면	2265			신평면	2322			구암동	2379
		시초면	2266			송악면	2323			개정동	2380
		문산면	2267			송산면	2324			수송동	2381
		판교면	2268		전주시 완산구	중앙동	2325			나운1동	2382

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
전북	군산시	나운2동	2383	전북	남원시	주천면	2440	전북	진안군	동향면	2497
		나운3동	2384			수지면	2441			상전면	2498
		소룡동	2385			송동면	2442			백운면	2499
		미성동	2386			주생면	2443			성수면	2500
	익산시	함열읍	2387			금지면	2444			마령면	2501
		오산면	2388			대강면	2445		무주군	부귀면	2502
		황등면	2389			대산면	2446			정천면	2503
		함라면	2390			사매면	2447			주천면	2504
		웅포면	2391			덕과면	2448			무주읍	2505
		성당면	2392			보절면	2449			무풍면	2506
		용안면	2393			산동면	2450			설천면	2507
		낭산면	2394			이백면	2451		장수군	적상면	2508
		망성면	2395			인월면	2452			안성면	2509
		여산면	2396			아영면	2453			부남면	2510
		금마면	2397			산내면	2454			장수읍	2511
		황궁면	2398			동충동	2455			산서면	2512
		춘포면	2399			죽향동	2456			번암면	2513
		삼기면	2400			노암동	2457			장계면	2514
		용동면	2401			금동	2458			천천면	2515
		중앙동	2402			왕정동	2459		임실군	계남면	2516
		평화동	2403			향교동	2460			계북면	2517
		인화동	2404		김제시	도통동	2461			임실읍	2518
		동산동	2405			만경읍	2462			청웅면	2519
		마동	2406			죽산면	2463			운암면	2520
		남중동	2407			백산면	2464			신평면	2521
		모현동	2408			용지면	2465			성수면	2522
		송학동	2409			백구면	2466			오수면	2523
		신동	2410			부량면	2467			신태면	2524
		영등1동	2411			공덕면	2468			삼계면	2525
		영등2동	2412			청하면	2469			관촌면	2526
		어양동	2413			성덕면	2470			강진면	2527
		팔봉동	2414			진봉면	2471			덕치면	2528
		삼성동	2415			금구면	2472		순창군	지사면	2529
		신태인읍	2416			봉남면	2473			순창읍	2530
	정읍시	북면	2417			황산면	2474			인계면	2531
		입암면	2418			금산면	2475			동계면	2532
		소성면	2419			광활면	2476			적성면	2533
		고부면	2420			요촌동	2477			유등면	2534
		영원면	2421			신평동	2478			풍산면	2535
		덕천면	2422			검산동	2479			금과면	2536
		이평면	2423			교동월촌동	2480			팔덕면	2537
		정우면	2424		완주군	삼례읍	2481			북흥면	2538
		태인면	2425			봉동읍	2482		고창군	쌍치면	2539
		감곡면	2426			용진면	2483			구림면	2540
		웅동면	2427			상관면	2484			고창읍	2541
		칠보면	2428			이서면	2485			고수면	2542
		산내면	2429			소양면	2486			아산면	2543
		산외면	2430			구이면	2487			무장면	2544
		수성동	2431			고산면	2488			공음면	2545
		장명동	2432			비봉면	2489			상하면	2546
		내장상동	2433			운주면	2490			해리면	2547
		시기동	2434			화산면	2491			성송면	2548
		시기3동	2435			동상면	2492			대산면	2549
		연지동	2436		진안군	경천면	2493			심원면	2550
		농소동	2437			진안읍	2494			홍덕면	2551
		상교동	2438			용담면	2495			성내면	2552
	남원시	운봉읍	2439			안천면	2496			신림면	2553

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
전북	고창군	부안면	2554	전남	여수시	삼일동	2611	전남	담양군	담양읍	2668
		부안읍	2555			묘도동	2612			봉산면	2669
	부안군	주산면	2556			승주읍	2613			고서면	2670
		동진면	2557			해룡면	2614			남면	2671
		행안면	2558			서면	2615			창평면	2672
		계화면	2559			황전면	2616			대덕면	2673
		보안면	2560			월등면	2617			무정면	2674
		변산면	2561			주암면	2618			금성면	2675
		진서면	2562			송광면	2619			용면	2676
		백산면	2563			외서면	2620			월산면	2677
		상서면	2564			낙안면	2621			수북면	2678
		하서면	2565			별량면	2622			대전면	2679
		죽포면	2566			상사면	2623		곡성군	곡성읍	2680
	목포시	용당1동	2567			향동	2624			오곡면	2681
		용당2동	2568			매곡동	2625			삼기면	2682
		연동	2569			삼산동	2626			석곡면	2683
		산정동	2570			조곡동	2627			목사동면	2684
		연산동	2571			덕연동	2628			죽곡면	2685
		원산동	2572			풍덕동	2629			고달면	2686
		대성동	2573			남제동	2630			옥과면	2687
		목원동	2574			저전동	2631			입면	2688
		동명동	2575			장천동	2632			검면	2689
		삼학동	2576			중앙동	2633			오산면	2690
		만호동	2577			도사동	2634		구례군	구례읍	2691
		죽교동	2578			왕조1동	2635			문척면	2692
		북향동	2579			왕조2동	2636			간전면	2693
		용해동	2580		나주시	남평읍	2637			토지면	2694
		이로동	2581			세지면	2638			마산면	2695
		상동	2582			왕곡면	2639			광의면	2696
		하당동	2583			반남면	2640			용방면	2697
		신흥동	2584			공산면	2641			산동면	2698
		삼향동	2585			동강면	2642		고흥군	고흥읍	2699
		옥암동	2586			다시면	2643			도양읍	2700
		부흥동	2587			문평면	2644			풍양면	2701
	여수시	돌산읍	2588			노안면	2645			도덕면	2702
		소라면	2589			금천면	2646			도화면	2703
		울촌면	2590			산포면	2647			포두면	2704
		화양면	2591			다도면	2648			봉래면	2705
		화정면	2592			봉황면	2649			점암면	2706
		동문동	2593			송월동	2650			과역면	2707
		한려동	2594			영강동	2651			남양면	2708
		중앙동	2595			금남동	2652			동강면	2709
		충무동	2596			성북동	2653			대서면	2710
		광림동	2597			영산동	2654			두원면	2711
		서강동	2598		광양시	이창동	2655			영남면	2712
		대교동	2599			광양읍	2656			동일면	2713
		국동	2600			봉강면	2657		보성군	보성읍	2714
		월호동	2601			옥룡면	2658			별교읍	2715
		여서동	2602			옥곡면	2659			노동면	2716
		문수동	2603			진상면	2660			미력면	2717
		미평동	2604			진월면	2661			검백면	2718
		둔덕동	2605			다압면	2662			울어면	2719
		만덕동	2606			골약동	2663			북내면	2720
		쌍봉동	2607			중마동	2664			문덕면	2721
		시전동	2608			광영동	2665			조성면	2722
		여천동	2609			금호동	2666			득량면	2723
		주삼동	2610			태인동	2667			회천면	2724

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
전남	보성군	웅치면	2725	전남	영암군	서호면	2782	경북	포항시 남구	동해면	2839
	화순군	화순읍	2726			학산면	2783			장기면	2840
		한천면	2727		무안군	미암면	2784			대보면	2841
		춘양면	2728			무안읍	2785			상대1동	2842
		청풍면	2729			일로읍	2786			상대2동	2843
		이양면	2730			삼향면	2787			해도1동	2844
		능주면	2731			몽탄면	2788			해도2동	2845
		도곡면	2732			청계면	2789			송도동	2846
		도암면	2733			현경면	2790			청림동	2847
		이서면	2734			망운면	2791			제철동	2848
		북면	2735			해제면	2792			효곡동	2849
		동북면	2736			운남면	2793			대이동	2850
		남면	2737		함평군	함평읍	2794		포항시 북구	홍해읍	2851
		동면	2738			손불면	2795			신광면	2852
	장흥군	장흥읍	2739			신광면	2796			청하면	2853
		관산읍	2740			학교면	2797			송라면	2854
		대덕읍	2741			엄다면	2798			기계면	2855
		용산면	2742			대동면	2799			죽장면	2856
		안양면	2743			나산면	2800			기북면	2857
		장동면	2744			해보면	2801			중앙동	2858
		장평면	2745			월야면	2802			학산동	2859
		유치면	2746		영광군	영광읍	2803			양학동	2860
		부산면	2747			백수읍	2804			죽도1동	2861
		회진면	2748			홍농읍	2805			죽도2동	2862
	강진군	강진읍	2749			대마면	2806			용흥동	2863
		군동면	2750			묘량면	2807			우창동	2864
		칠량면	2751			불갑면	2808			두호동	2865
		대구면	2752			군서면	2809			장량동	2866
		도암면	2753			군남면	2810			환여동	2867
		신전면	2754			엄산면	2811		경주시	감포읍	2868
		성전면	2755			범성면	2812			안강읍	2869
		작천면	2756			낙월면	2813			건천읍	2870
		병영면	2757		장성군	장성읍	2814			외동읍	2871
		옴천면	2758			진원면	2815			양북면	2872
		마량면	2759			남면	2816			양남면	2873
	해남군	해남읍	2760			동화면	2817			내남면	2874
		삼산면	2761			삼서면	2818			산내면	2875
		화산면	2762			삼계면	2819			서면	2876
		현산면	2763			황룡면	2820			현곡면	2877
		송지면	2764			서삼면	2821			강동면	2878
		북평면	2765			북일면	2822			천북면	2879
		북일면	2766			북이면	2823			중부동	2880
		옥천면	2767		완도군	북하면	2824			성동동	2881
		계곡면	2768			완도읍	2825			황오동	2882
		마산면	2769			군외면	2826			성건동	2883
		황산면	2770			신지면	2827			탐정동	2884
	영암군	산이면	2771	경북	진도군	진도읍	2828			황남동	2885
		문내면	2772			군내면	2829			월성동	2886
		화원면	2773			고군면	2830			선도동	2887
		영암읍	2774			의신면	2831			용강동	2888
		삼호읍	2775			임회면	2832			황성동	2889
		덕진면	2776		신안군	지산면	2833		김천시	동천동	2890
		금정면	2777			지도읍	2834			불국동	2891
		신북면	2778			구룡포읍	2835			보덕동	2892
		시종면	2779			연일읍	2836			아포읍	2893
		도포면	2780		포항시 남구	오천읍	2837			농소면	2894
		군서면	2781			대송면	2838			남면	2895

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
경북	김천시	개령면	2896	경북	구미시	형곡1동	2953	경북	상주시	모서면	3010
		감문면	2897			형곡2동	2954			화동면	3011
		어모면	2898			신평1동	2955			화서면	3012
		봉산면	2899			신평2동	2956			화북면	3013
		대항면	2900			비산동	2957			외서면	3014
		감천면	2901			공단1동	2958			은척면	3015
		조마면	2902			공단2동	2959			공검면	3016
		구성면	2903			광평동	2960			이안면	3017
		지례면	2904			상모사곡동	2961			화남면	3018
		부항면	2905			임오동	2962			남원동	3019
		대덕면	2906			인동동	2963			북문동	3020
		증산면	2907			진미동	2964			계림동	3021
		용암동	2908			양포동	2965			동문동	3022
		성남동	2909			풍기읍	2966			동성동	3023
		평화동	2910			이산면	2967			신흥동	3024
		양금동	2911			평은면	2968		문경읍	3025	
		대신동	2912			문수면	2969		가은읍	3026	
		대곡동	2913			장수면	2970		영순면	3027	
		지좌동	2914			안천면	2971		산양면	3028	
	안동시	풍산읍	2915		영주시	봉현면	2972		호계면	3029	
		와룡면	2916			순흥면	2973		산북면	3030	
		북후면	2917			단산면	2974		동로면	3031	
		서후면	2918			부석면	2975		마성면	3032	
		풍천면	2919			상망동	2976		농암면	3033	
		일직면	2920			하망동	2977		집촌1동	3034	
		남후면	2921			영주1동	2978		집촌2동	3035	
		남선면	2922			영주2동	2979		집촌3동	3036	
		임하면	2923			휴천1동	2980		집촌4동	3037	
		길안면	2924			휴천2동	2981		집촌5동	3038	
		임동면	2925			휴천3동	2982		경산시	하양읍	3039
		예안면	2926			가흥1동	2983			진량읍	3040
		도산면	2927			가흥2동	2984			와촌면	3041
		녹전면	2928		영천시	금호읍	2985			자인면	3042
		중구동	2929			청통면	2986			용성면	3043
		명륜동	2930			신녕면	2987			남산면	3044
		용상동	2931			화산면	2988			암랑면	3045
		서구동	2932			화북면	2989			남천면	3046
		태화동	2933			화남면	2990			중앙동	3047
		평화동	2934			자양면	2991			동부동	3048
		안기동	2935			임고면	2992			서부1동	3049
		옥동	2936			고경면	2993			남부동	3050
		송하동	2937			북안면	2994			북부동	3051
		강남동	2938			대창면	2995			중방동	3052
	구미시	선산읍	2939			동부동	2996		군위군	서부2동	3053
		고아읍	2940			중앙동	2997			군위읍	3054
		무을면	2941			서부동	2998			소보면	3055
		옥성면	2942			완산동	2999			효령면	3056
		도개면	2943			남부동	3000			부계면	3057
		해평면	2944		상주시	함창읍	3001			우보면	3058
		산동면	2945			중동면	3002			의흥면	3059
		장천면	2946			사벌면	3003			산성면	3060
		송정동	2947			낙동면	3004		고로면	3061	
		원평1동	2948			청리면	3005		의성군	의성읍	3062
		원평2동	2949			공성면	3006			단촌면	3063
		도량동	2950			외남면	3007			점곡면	3064
		지산동	2951			내서면	3008			옥산면	3065
		선주원남동	2952			모동면	3009			사곡면	3066

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
경북	의성군	춘산면	3067	경북	성주군	가천면	3124	경남	창원시	사파동	3181
		가음면	3068			금수면	3125			가음정동	3182
		금성면	3069			대가면	3126			성주동	3183
		봉양면	3070			벽진면	3127			웅남동	3184
		비안면	3071			초전면	3128		마산시	내서읍	3185
		구천면	3072			월항면	3129			구산면	3186
		단밀면	3073		칠곡군	왜관읍	3130			진동면	3187
		단북면	3074			북삼읍	3131			진북면	3188
		안계면	3075			지천면	3132			진전면	3189
		다인면	3076			동명면	3133			현동	3190
		신평면	3077			가산면	3134			가포동	3191
		안평면	3078			석적읍	3135			월영동	3192
	청송군	안사면	3079			약목면	3136			문화동	3193
		청송읍	3080		예천군	기산면	3137			반월동	3194
		부동면	3081			예천읍	3138			중앙동	3195
		부남면	3082			용문면	3139			완월동	3196
		현동면	3083			상리면	3140			자산동	3197
		현서면	3084			하리면	3141			동서동	3198
		안덕면	3085			감척면	3142			성호동	3199
	영양군	파천면	3086			보문면	3143			교방동	3200
		진보면	3087			호명면	3144			노산동	3201
		영양읍	3088			유천면	3145			오동동	3202
		입암면	3089			용궁면	3146			합포동	3203
		청기면	3090			개포면	3147			산호동	3204
		일월면	3091			지보면	3148			회원1동	3205
	영덕군	수비면	3092			풍양면	3149			회원2동	3206
		석보면	3093		봉화군	봉화읍	3150			석전1동	3207
		영덕읍	3094			물야면	3151			석전2동	3208
		강구면	3095			봉성면	3152			회성동	3209
		남정면	3096			법전면	3153			양덕1동	3210
		달산면	3097			춘양면	3154			양덕2동	3211
		지품면	3098			소천면	3155			합성1동	3212
		축산면	3099			재산면	3156			합성2동	3213
		영해면	3100			명호면	3157			구암1동	3214
		병곡면	3101			상운면	3158			구암2동	3215
		창수면	3102			석포면	3159			봉암동	3216
	청도군	화양읍	3103		울진군	울진읍	3160		진주시	문산읍	3217
		청도읍	3104			평해읍	3161			내동면	3218
		각남면	3105			북면	3162			정촌면	3219
		풍각면	3106			서면	3163			금곡면	3220
		각북면	3107			근남면	3164			진성면	3221
		이서면	3108			원남면	3165			일반성면	3222
		운문면	3109			기성면	3166			이반성면	3223
	고령군	금천면	3110			온정면	3167			사봉면	3224
		매전면	3111			죽변면	3168			지수면	3225
		고령읍	3112			후포면	3169			대곡면	3226
		덕곡면	3113		창원시	동읍	3170			금산면	3227
		운수면	3114			북면	3171			집현면	3228
		성산면	3115			대산면	3172			미천면	3229
		다산면	3116			의창동	3173			명석면	3230
		개진면	3117			팔룡동	3174			대평면	3231
		우곡면	3118			명곡동	3175			수곡면	3232
		쌍림면	3119			봉림동	3176			망경동	3233
	성주군	성주읍	3120			반송동	3177			강남동	3234
		선남면	3121			중앙동	3178			칠암동	3235
		용암면	3122			용지동	3179			성지동	3236
		수륜면	3123			상남동	3180			중앙동	3237

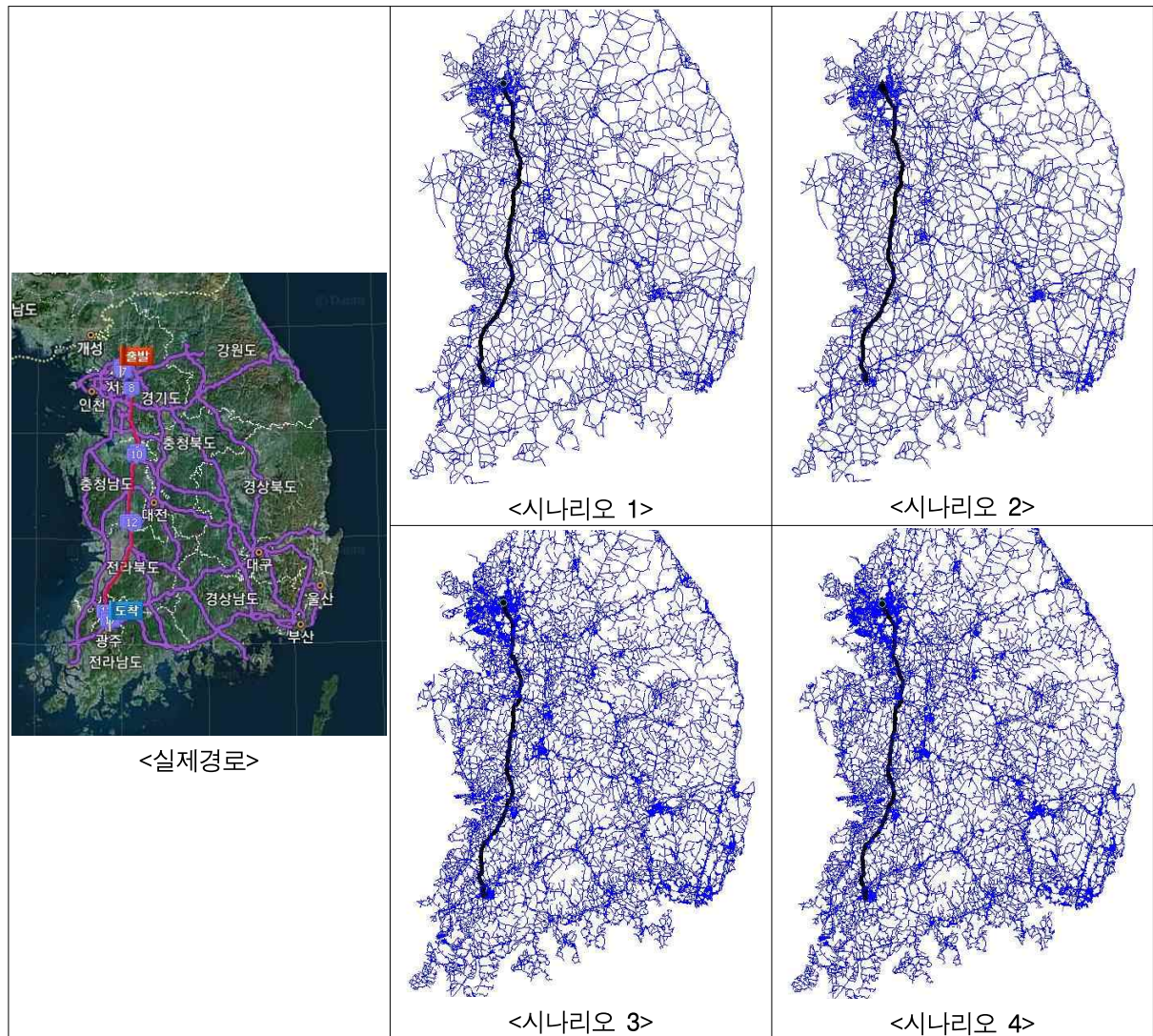
시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
경남	진주시	봉안동	3238	경남	사천시	벌룡동	3295	경남	양산시	동면	3352
		상봉동동	3239			향촌동	3296			원동면	3353
		상봉서동	3240			남양동	3297			상북면	3354
		봉수동	3241		김해시	진영읍	3298			하북면	3355
		옥봉동	3242			장유면	3299			중앙동	3356
		상대1동	3243			주촌면	3300		의령군	삼성동	3357
		상대2동	3244			진례면	3301			강서동	3358
		하대1동	3245			한림면	3302			의령읍	3359
		하대2동	3246			생림면	3303			가례면	3360
		상평동	3247			상동면	3304			칠곡면	3361
		초장동	3248			대동면	3305			대의면	3362
		평거동	3249			등상동	3306			화정면	3363
		신안동	3250			회현동	3307			용덕면	3364
		이현동	3251			부원동	3308			정곡면	3365
		판문동	3252			내외동	3309			지정면	3366
		가호동	3253			북부동	3310			낙서면	3367
	진해시	중앙동	3254			칠산서부동	3311			부림면	3368
		태평동	3255			활천동	3312			봉수면	3369
		충무동	3256			삼안동	3313			궁류면	3370
		여좌동	3257			불암동	3314		함안군	유곡면	3371
		태백동	3258		밀양시	삼랑진읍	3315			가야읍	3372
		경화동	3259			하남읍	3316			함안면	3373
		병암동	3260			부북면	3317			군북면	3374
		석동	3261			상동면	3318			법수면	3375
		이동	3262			산외면	3319			대산면	3376
		자은동	3263			산내면	3320			칠서면	3377
		덕산동	3264			단장면	3321			칠북면	3378
		풍호동	3265			상남면	3322			칠원면	3379
		웅천동	3266			초동면	3323			산인면	3380
		웅동1동	3267			무안면	3324		창녕군	여항면	3381
		웅동2동	3268			청도면	3325			창녕읍	3382
	통영시	산양읍	3269			내일동	3326			남지읍	3383
		용남면	3270			내이동	3327			고암면	3384
		도산면	3271			교동	3328			성산면	3385
		광도면	3272			삼문동	3329			대합면	3386
		도천동	3273			가곡동	3330			이방면	3387
		명정동	3274		거제시	신현읍	3331			유어면	3388
		중앙동	3275			일운면	3332			대지면	3389
		정량동	3276			동부면	3333			계성면	3390
		북신동	3277			남부면	3334		고성군	영산면	3391
		무전동	3278			거제면	3335			장마면	3392
		인평동	3279			둔덕면	3336			도천면	3393
		미수1동	3280			사등면	3337			길곡면	3394
		미수2동	3281			연초면	3338			부곡면	3395
		봉평동	3282			하청면	3339			고성읍	3396
		도남동	3283			장목면	3340			삼산면	3397
	사천시	사천읍	3284			장승포동	3341			하일면	3398
		정동면	3285			마전동	3342			하이면	3399
		사남면	3286			능포동	3343			상리면	3400
		용현면	3287			이주동	3344			대가면	3401
		축동면	3288			옥포1동	3345			영현면	3402
		곤양면	3289		양산시	옥포2동	3346			영오면	3403
		곤명면	3290			서창동	3347			개천면	3404
		서포면	3291			소주동	3348			구만면	3405
		동서동	3292			평산동	3349			회화면	3406
		선구동	3293			덕계동	3350			마암면	3407
		동서금동	3294			물금읍	3351			동해면	3408

시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호	시도	시군구	읍면동	존번호
경남	고성군	거류면	3409	경남	산청군	차황면	3434	경남	거창군	북상면	3459
	남해군	남해읍	3410			오부면	3435			위천면	3460
		이동면	3411			생초면	3436			마리면	3461
		상주면	3412			금서면	3437			남상면	3462
		삼동면	3413			삼장면	3438			남하면	3463
		미조면	3414			시천면	3439			신원면	3464
		남면	3415			단성면	3440			가조면	3465
		서면	3416			신안면	3441			가북면	3466
		고현면	3417			생비량면	3442		합천군	합천읍	3467
		설천면	3418			신등면	3443			봉산면	3468
		창선면	3419		함양군	함양읍	3444			묘산면	3469
	하동군	하동읍	3420			마천면	3445			가야면	3470
		화개면	3421			휴천면	3446			야로면	3471
		악양면	3422			유림면	3447			울곡면	3472
		적량면	3423			수동면	3448			초계면	3473
		황천면	3424			지곡면	3449			쌍백면	3474
		고전면	3425			안의면	3450			덕곡면	3475
		금남면	3426			서하면	3451			청덕면	3476
		금성면	3427			서상면	3452			적중면	3477
		진교면	3428			백전면	3453			대양면	3478
		양보면	3429			병곡면	3454			쌍백면	3479
		북천면	3430		거창군	거창읍	3455			삼가면	3480
		청암면	3431			주상면	3456			가회면	3481
		옥종면	3432			웅양면	3457			대병면	3482
	산청군	산청읍	3433			고제면	3458			용주면	3483

B. 시나리오별 지역간 통행경로 산출결과

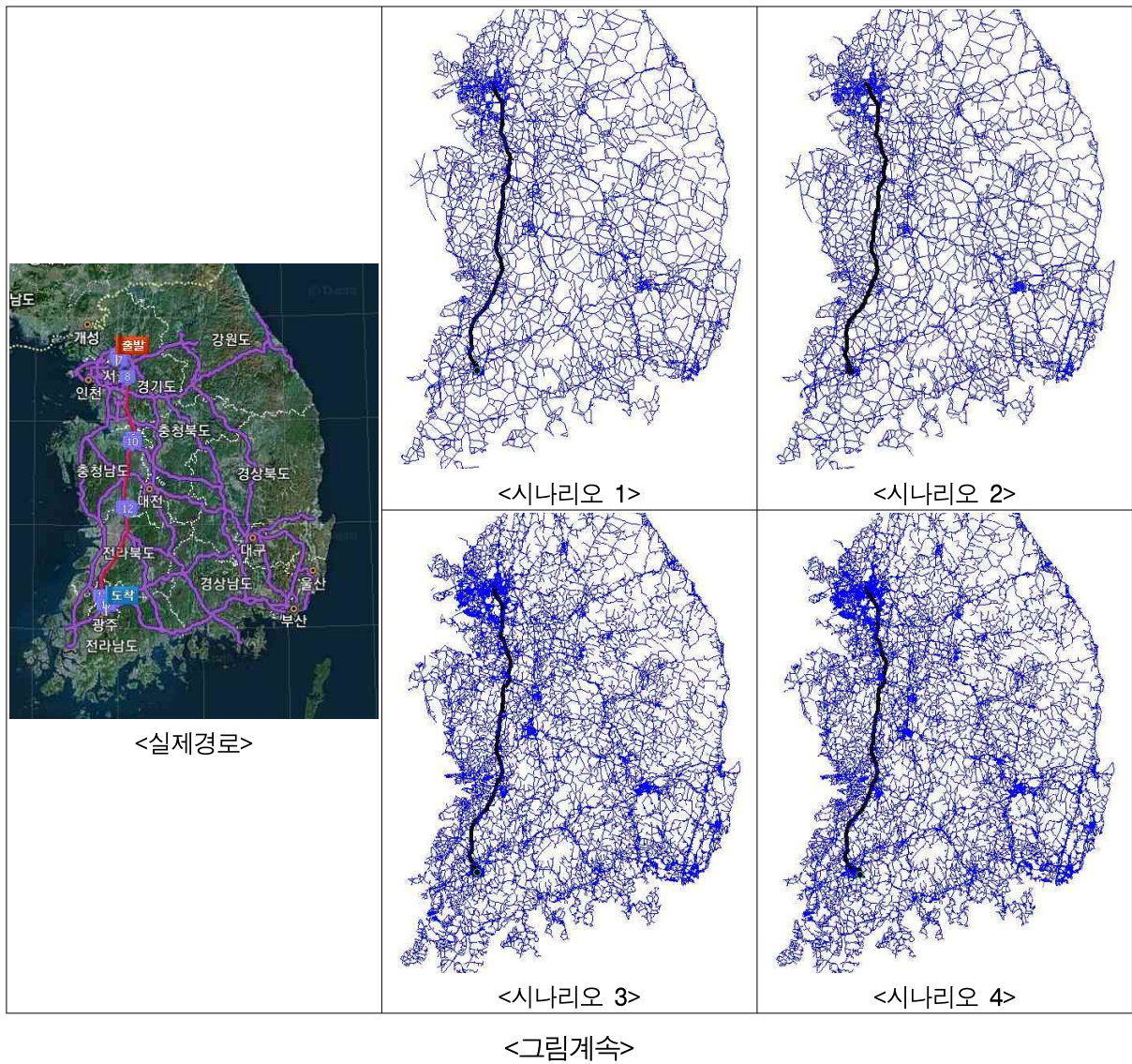
1. 서울 ↔ 광주(세로축1)

가. 서울 → 광주



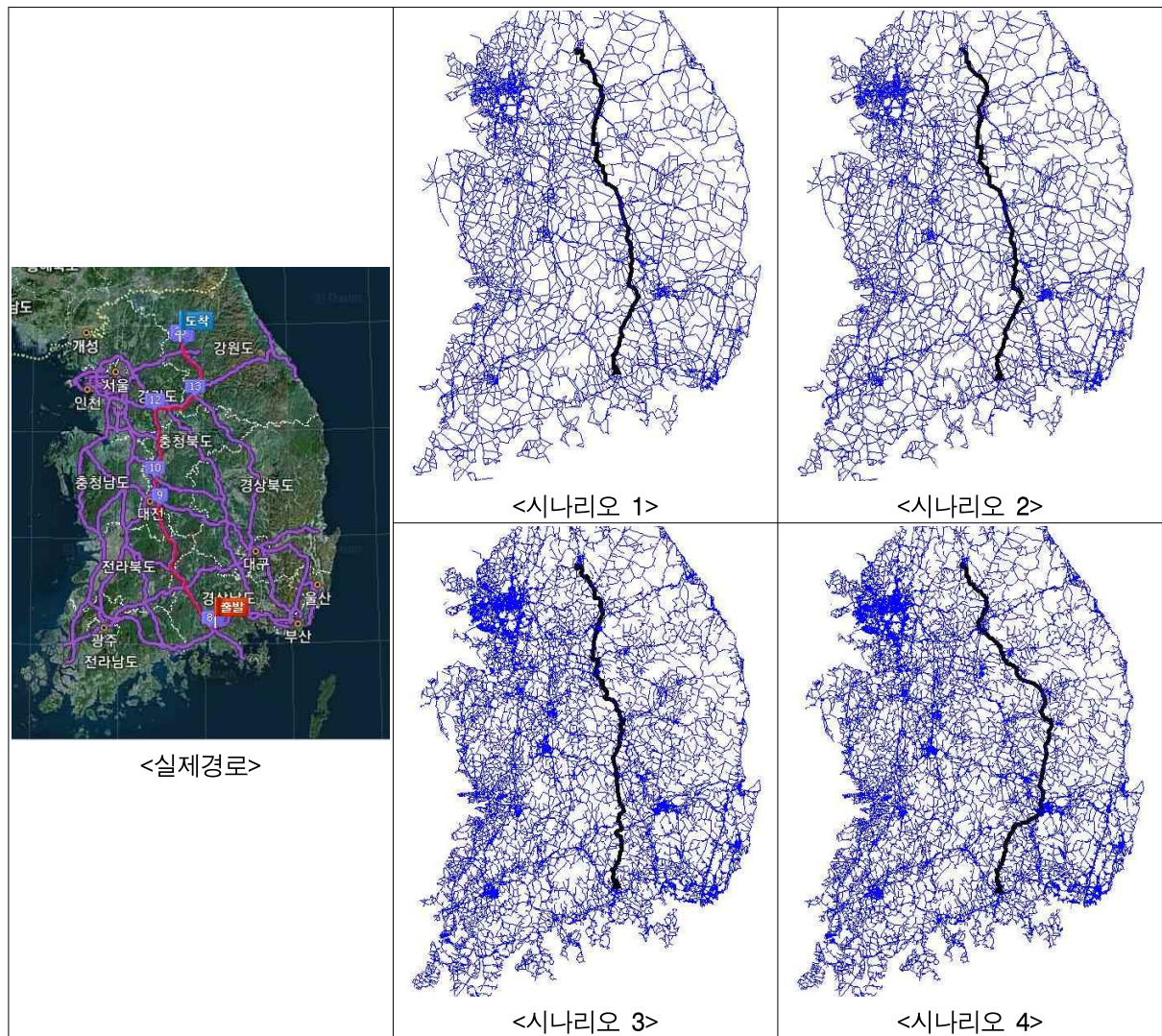
<그림 3-4> 서울~광주(세로축 1) 간 통행경로 산출결과

나. 광주 → 서울



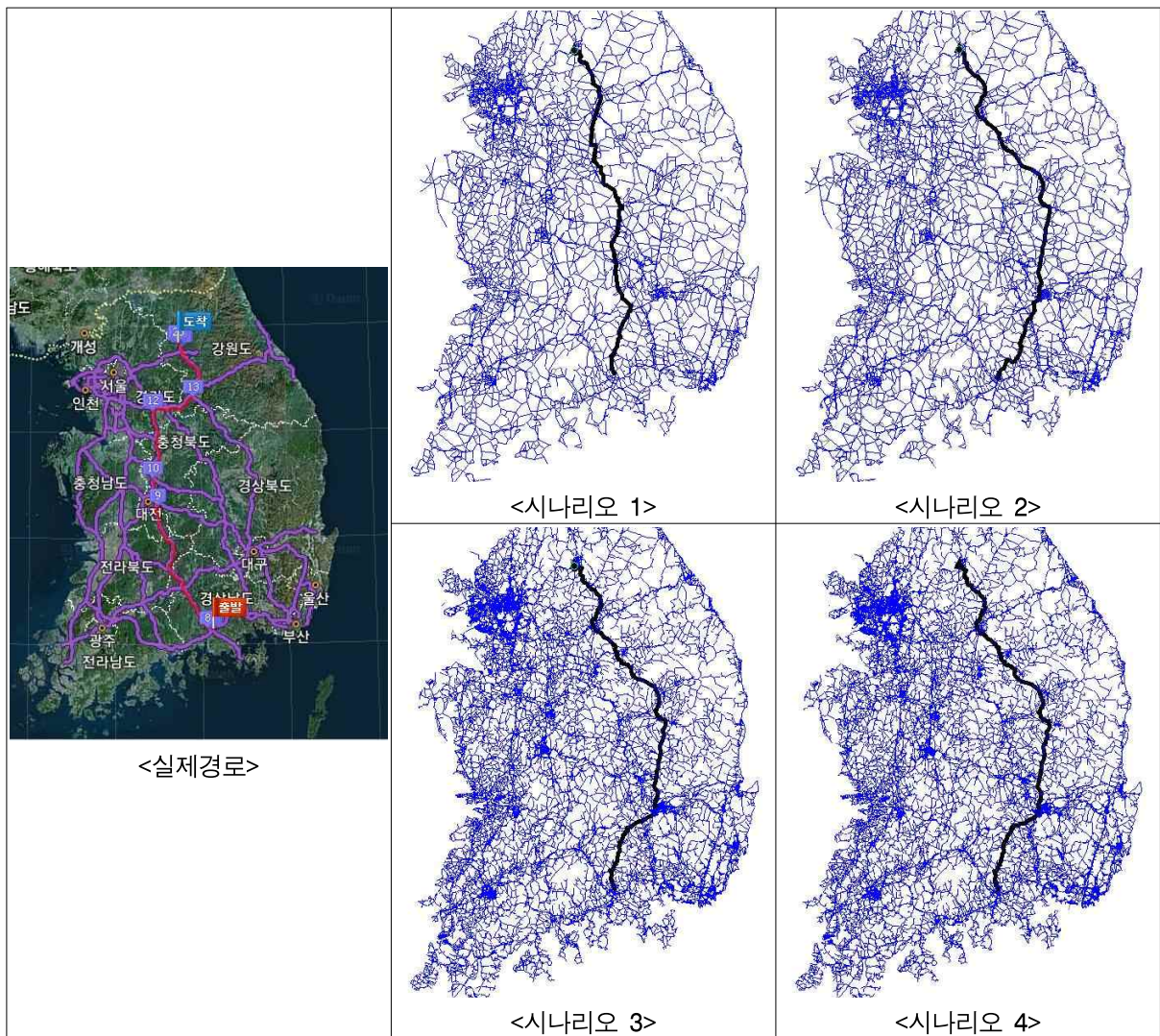
2. 진주 ↔ 춘천(세로축2)

가. 진주 → 춘천



<그림 3-5> 진주~춘천(세로축 2) 간 통행경로 산출결과

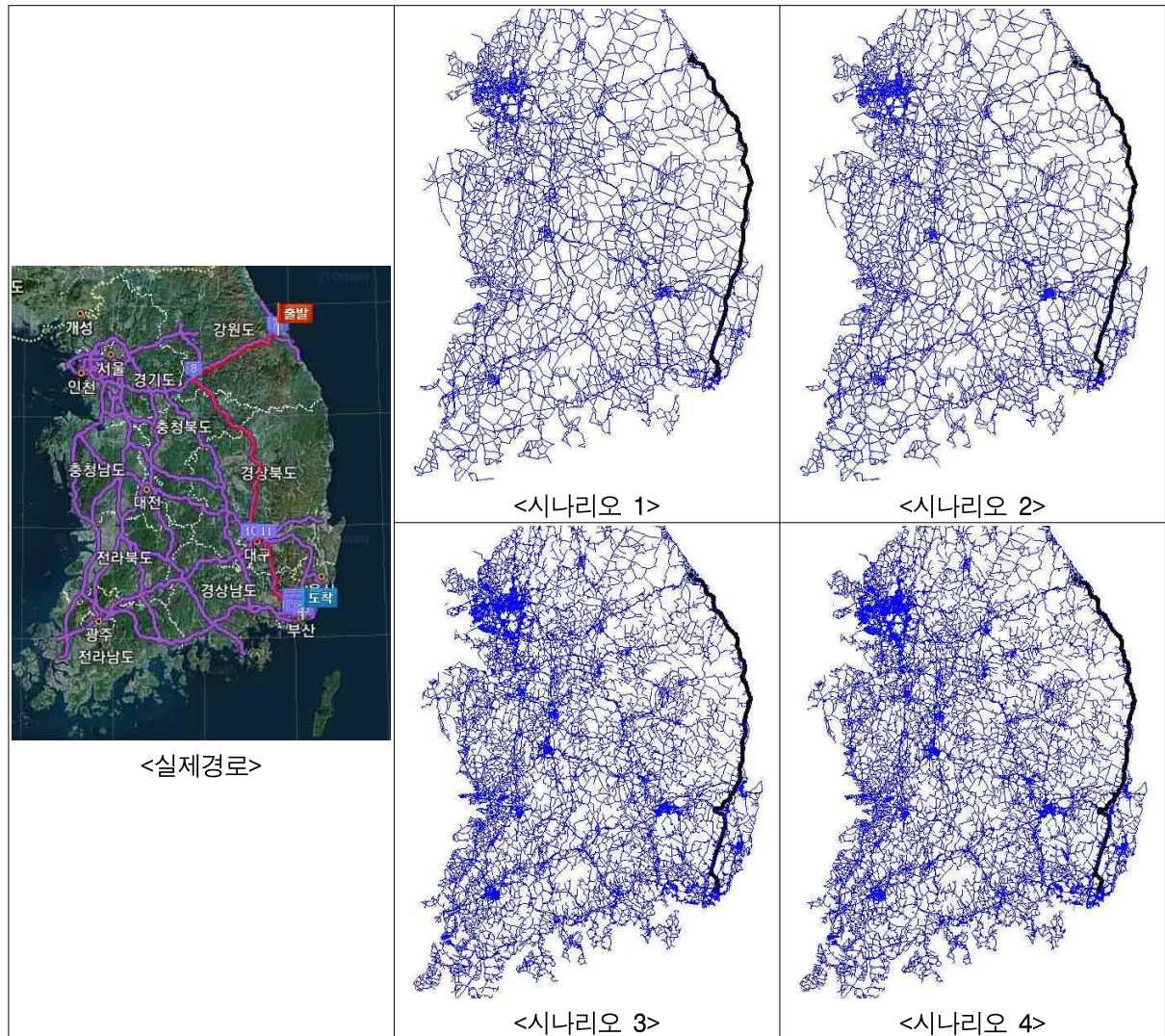
나. 춘천 → 진주



<그림계속>

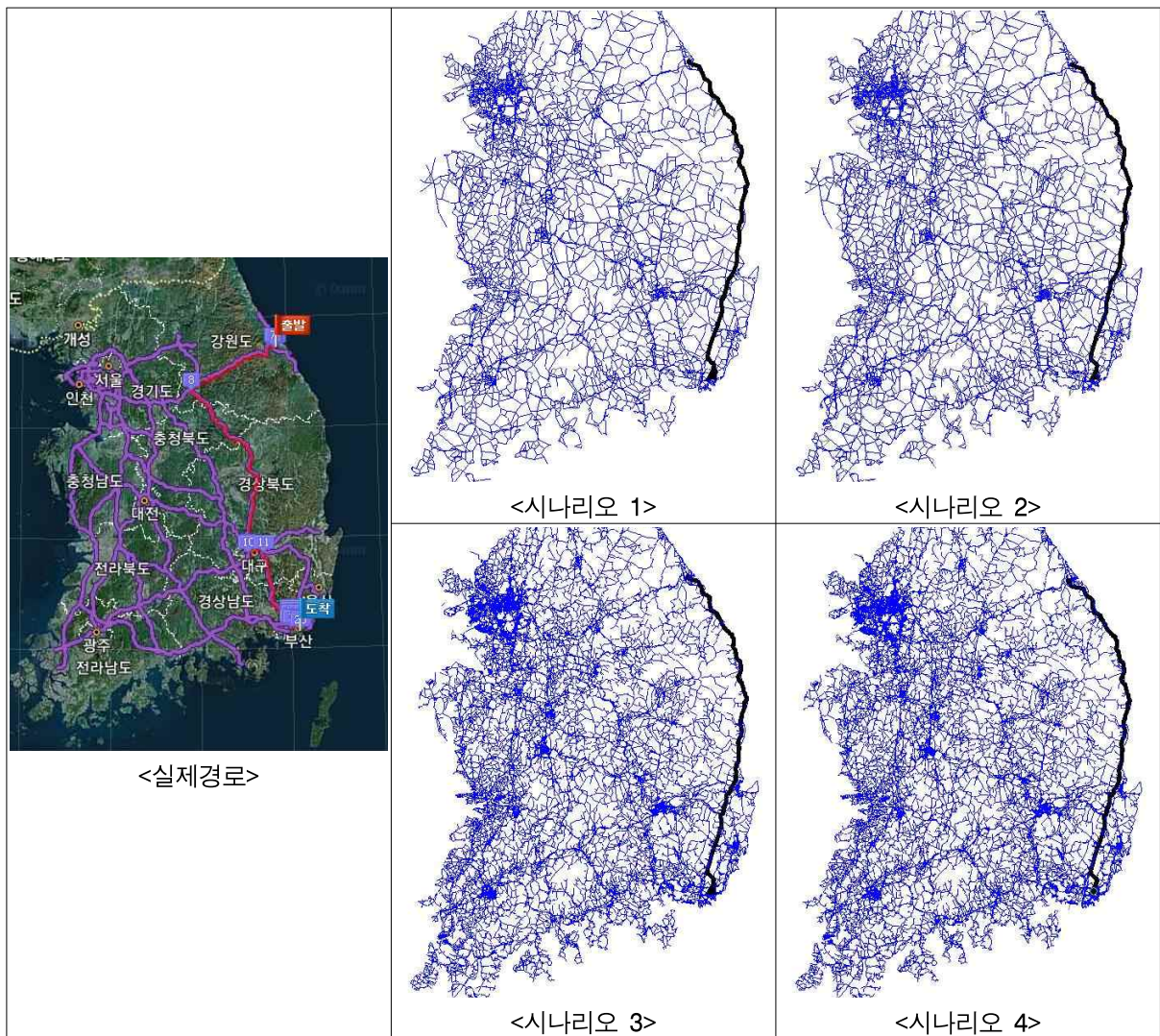
3. 강릉 ↔ 부산(세로축3)

가. 강릉 → 부산



<그림 3-6> 강릉~부산(세로축 3) 간 통행경로 산출결과

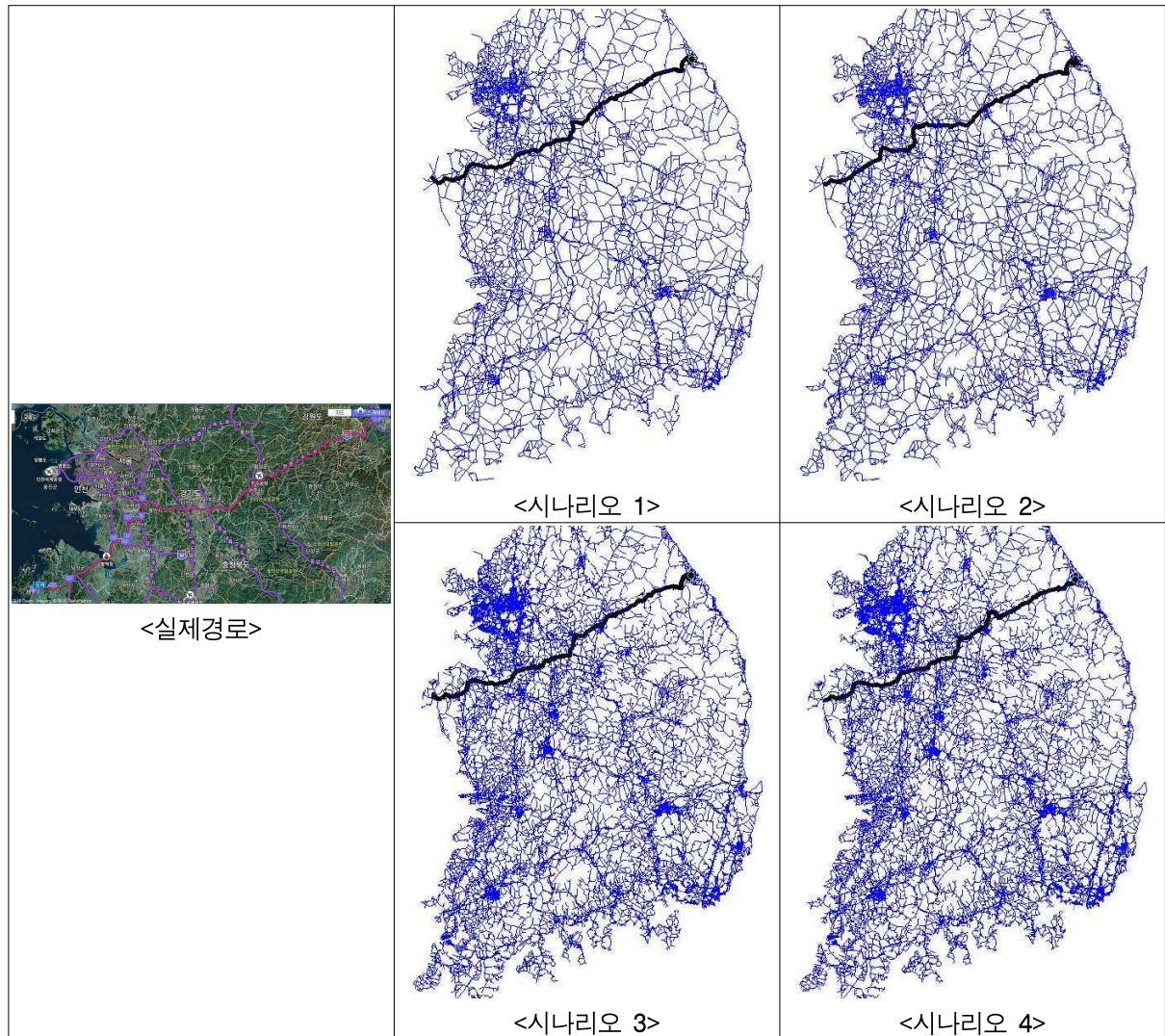
나. 부산 → 강릉



<그림계속>

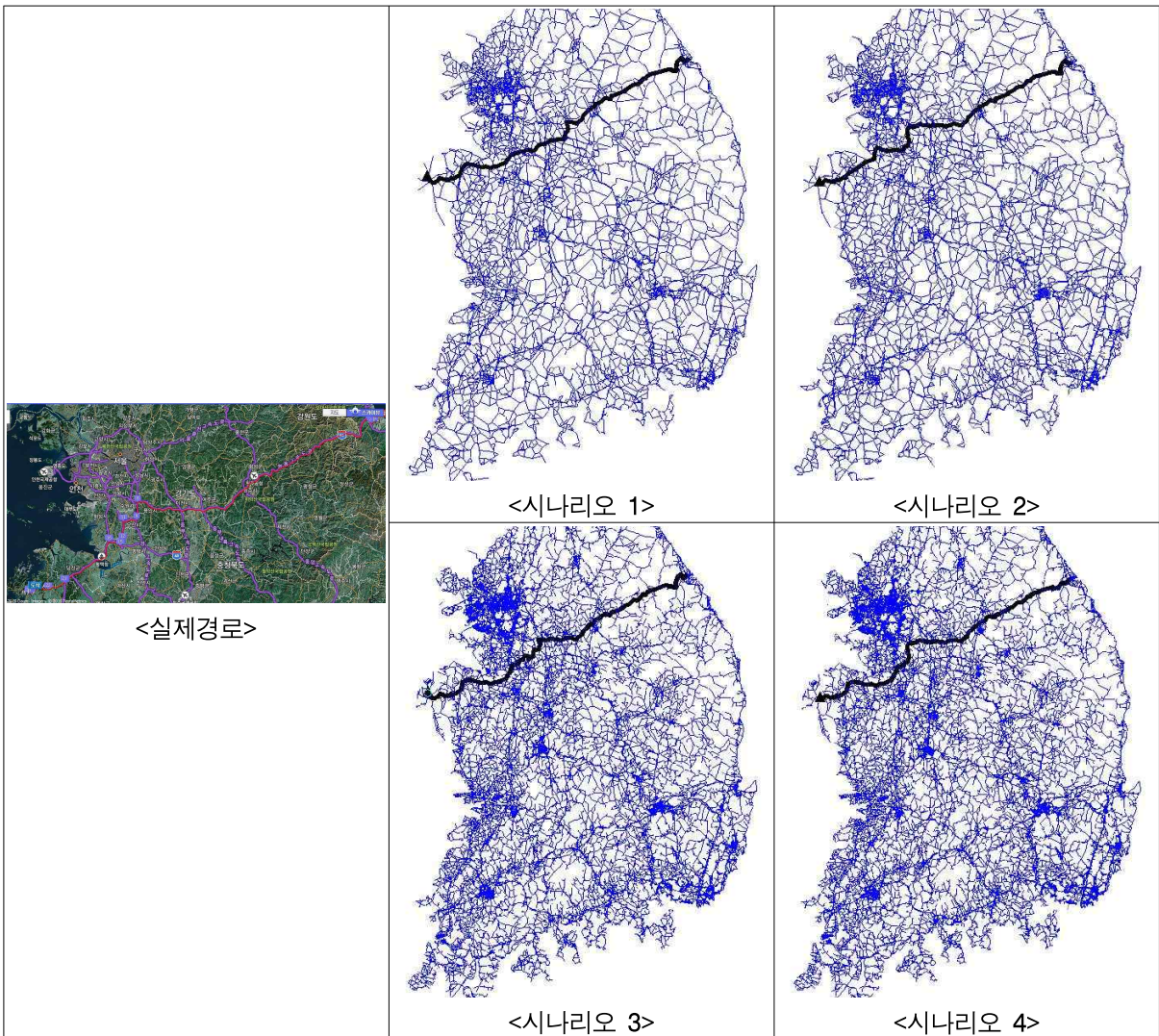
4. 강릉 ↔ 태안(가로축1)

가. 강릉 → 태안



<그림 3-7> 강릉~태안(가로축 1) 간 통행경로 산출결과

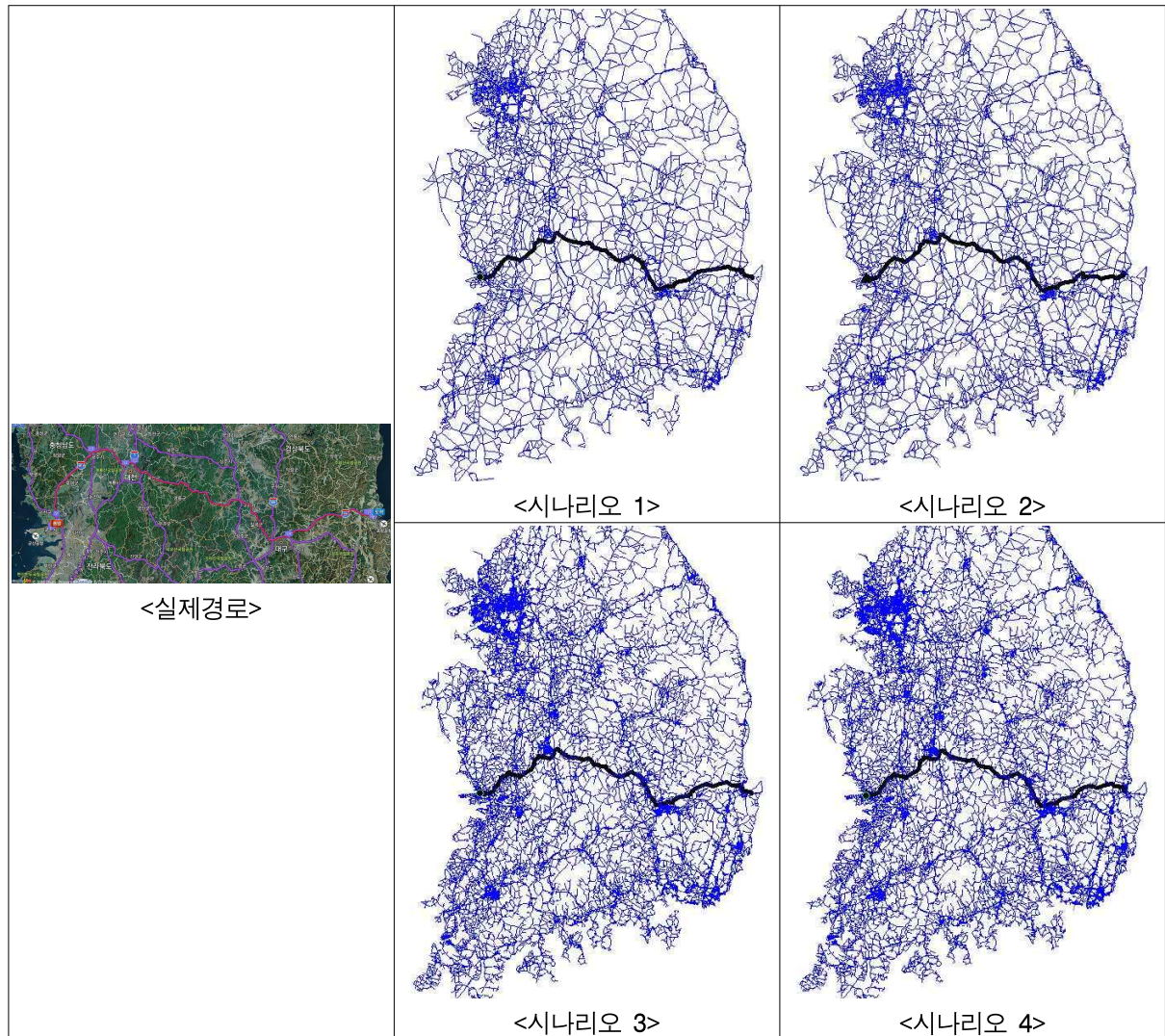
나. 태안 → 강릉



<그림계속>

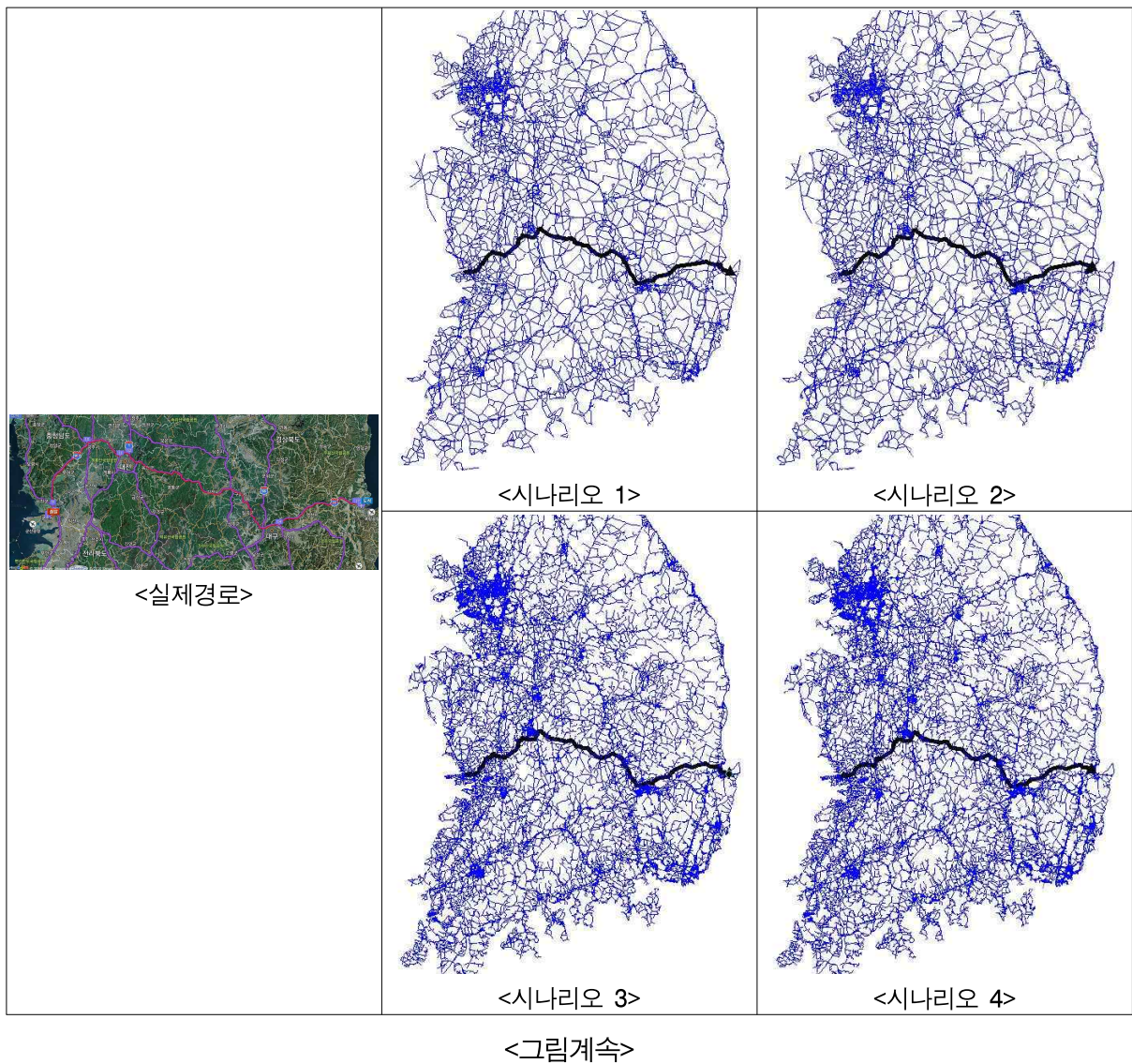
5. 군산 ↔ 포항(가로축2)

가. 군산 → 포항



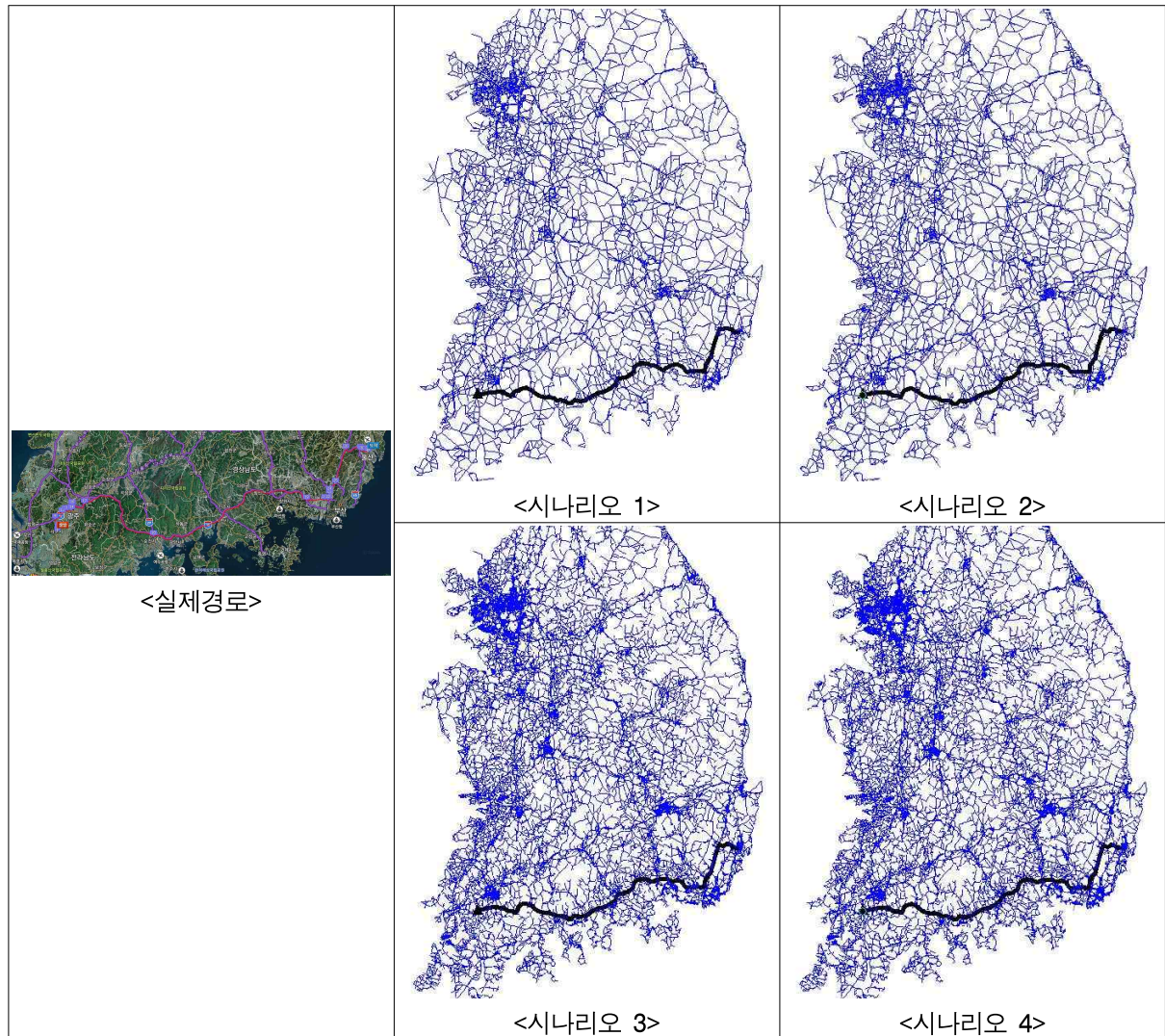
<그림 3-8> 군산~포항(가로축 2) 간 통행경로 산출결과

나. 포항 → 군산



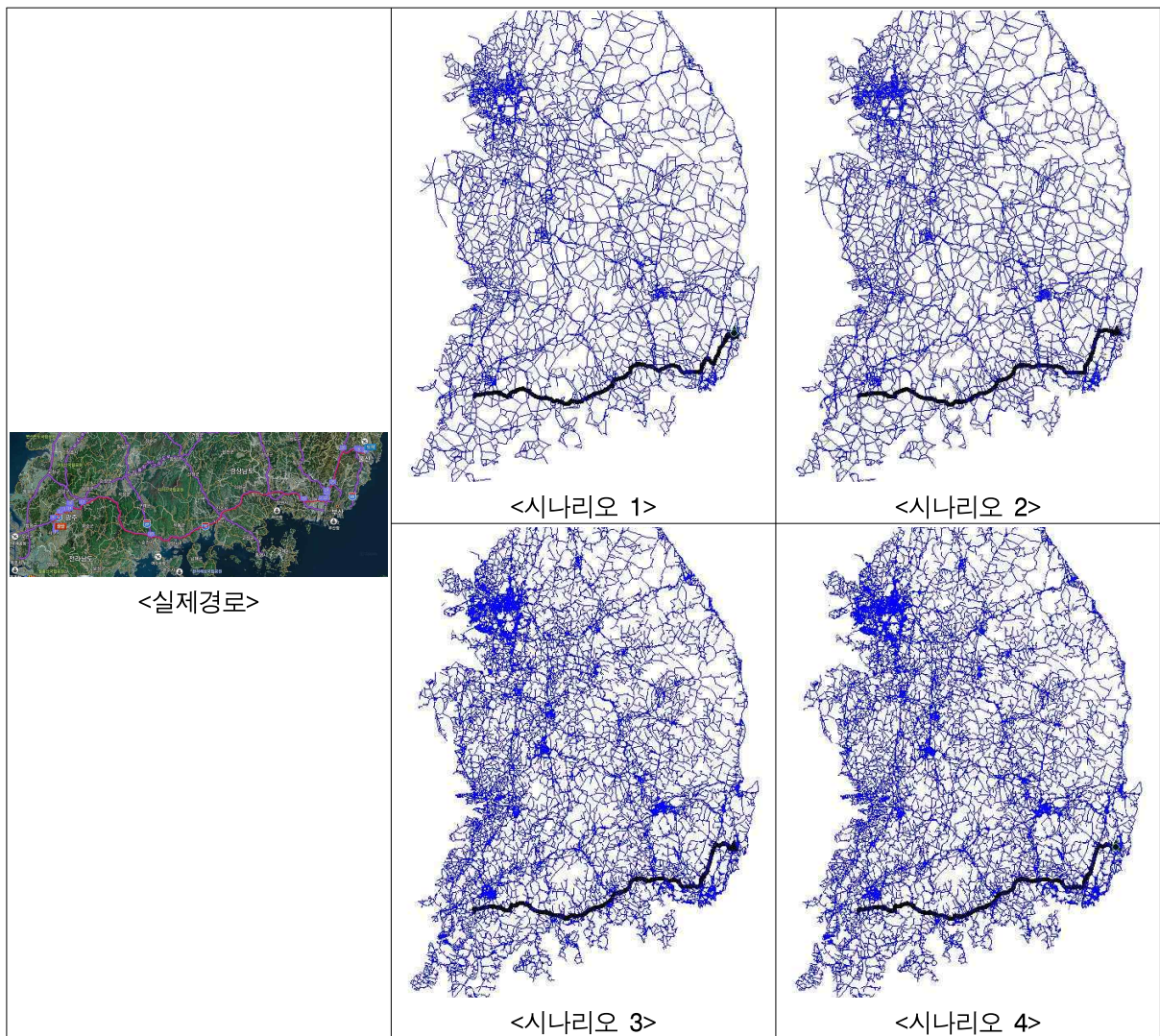
6. 나주 ↔ 울산(가로축3)

가. 나주 → 울산



<그림 3-9> 나주~울산(가로축 3) 간 통행경로 산출결과

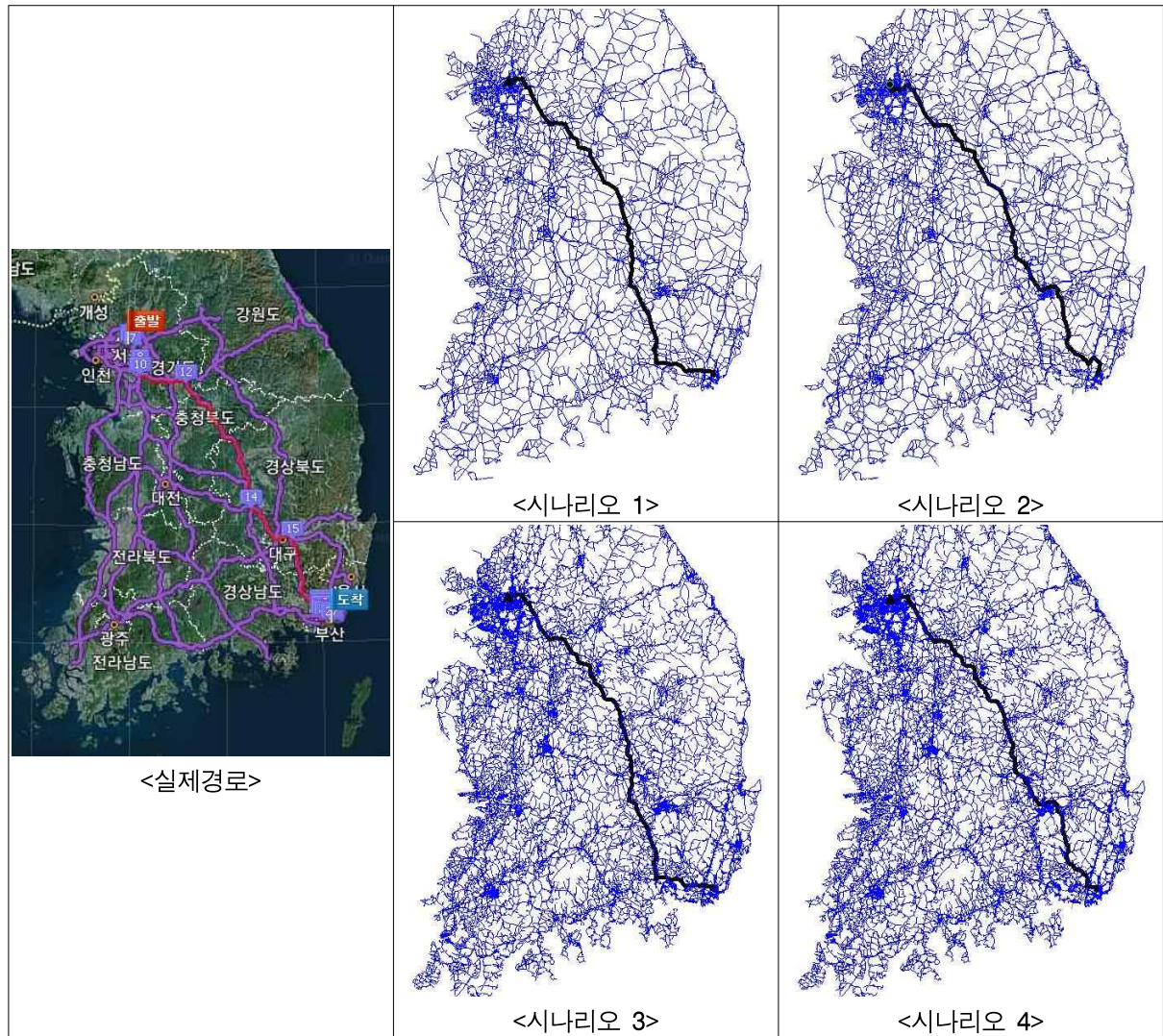
나. 울산 → 나주



<그림계속>

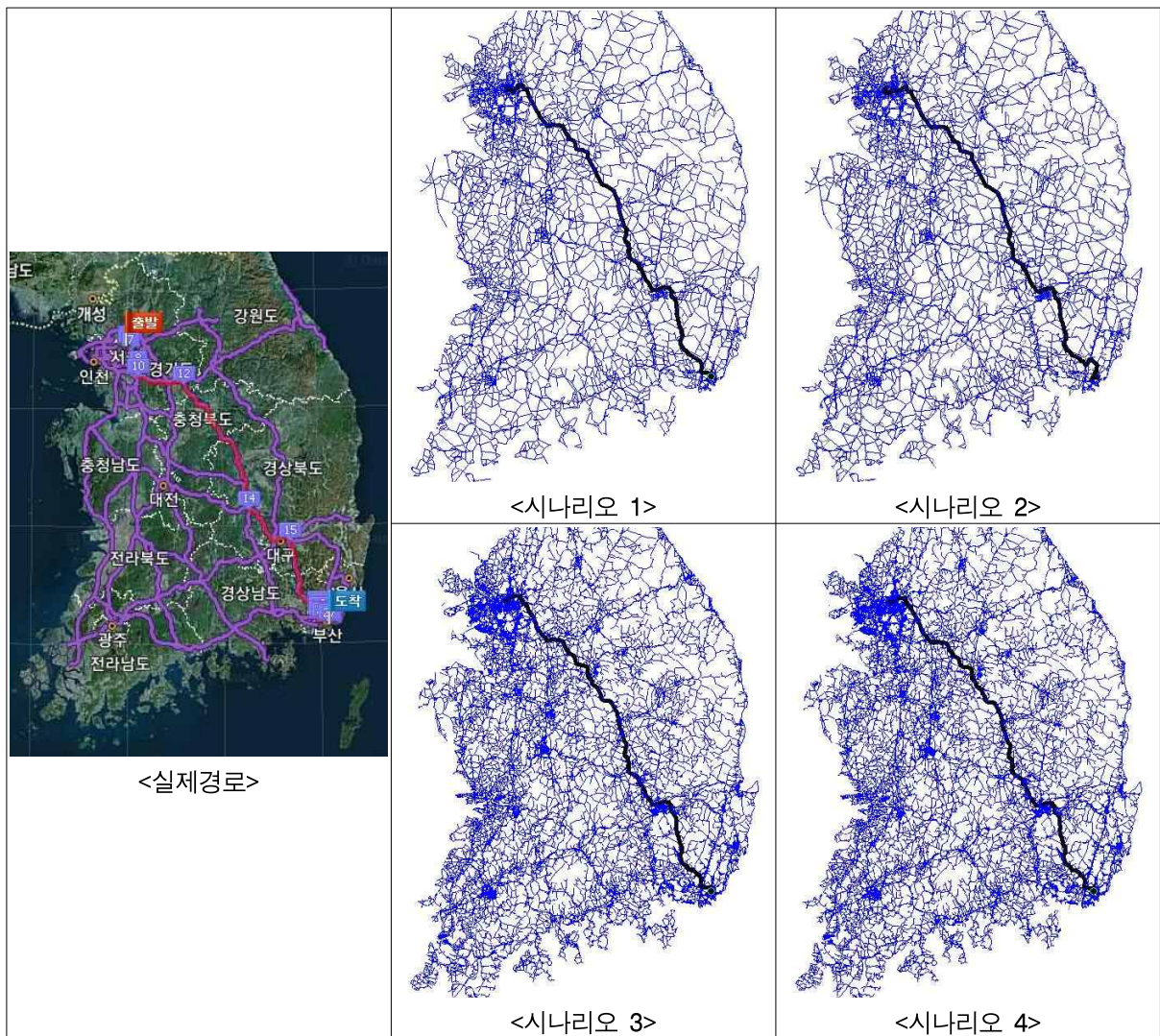
7. 서울 ↔ 부산(서남축)

가. 서울 → 부산



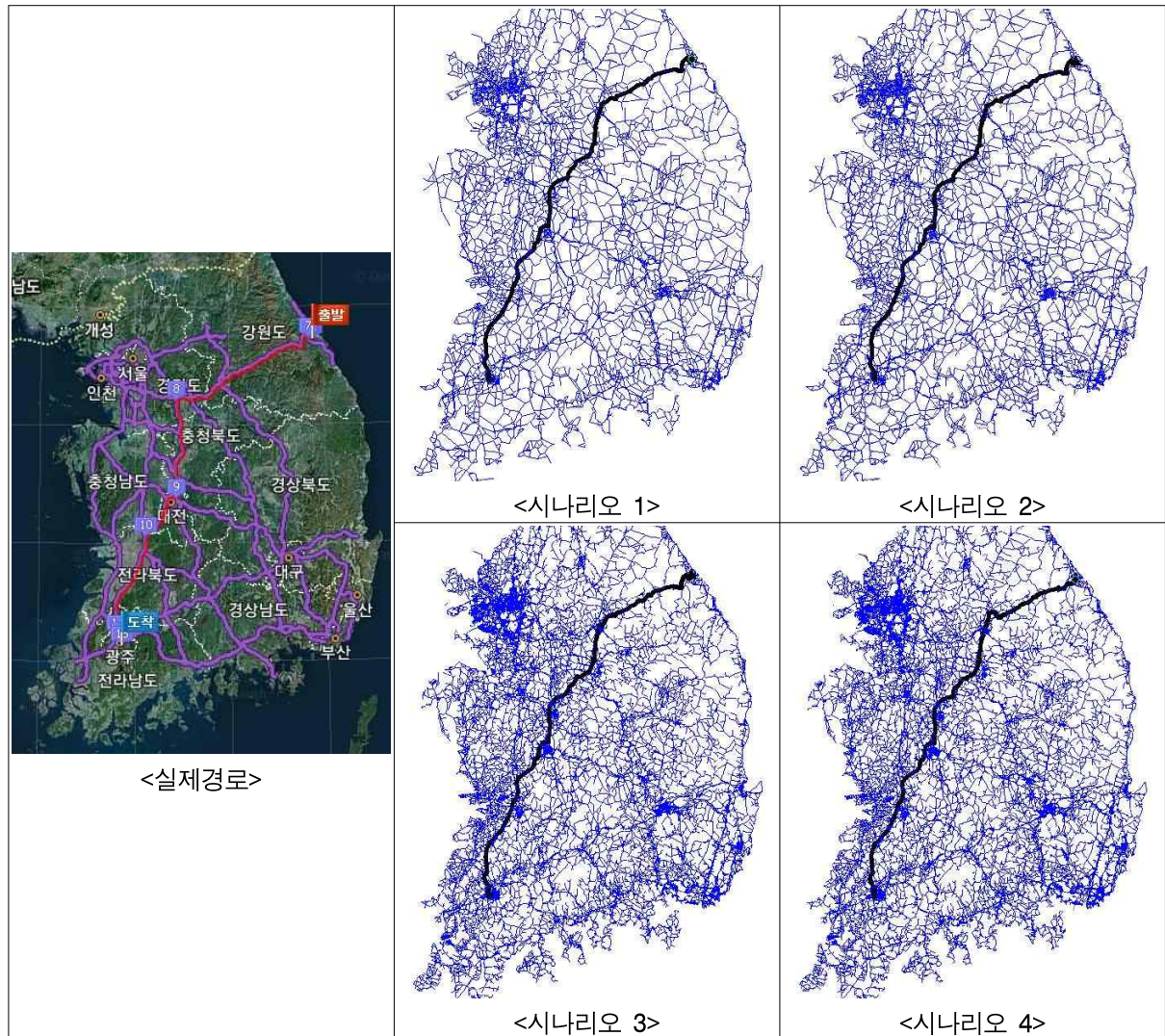
<그림 3-10> 서울~부산(서남축) 간 통행경로 산출결과

나. 부산 → 서울



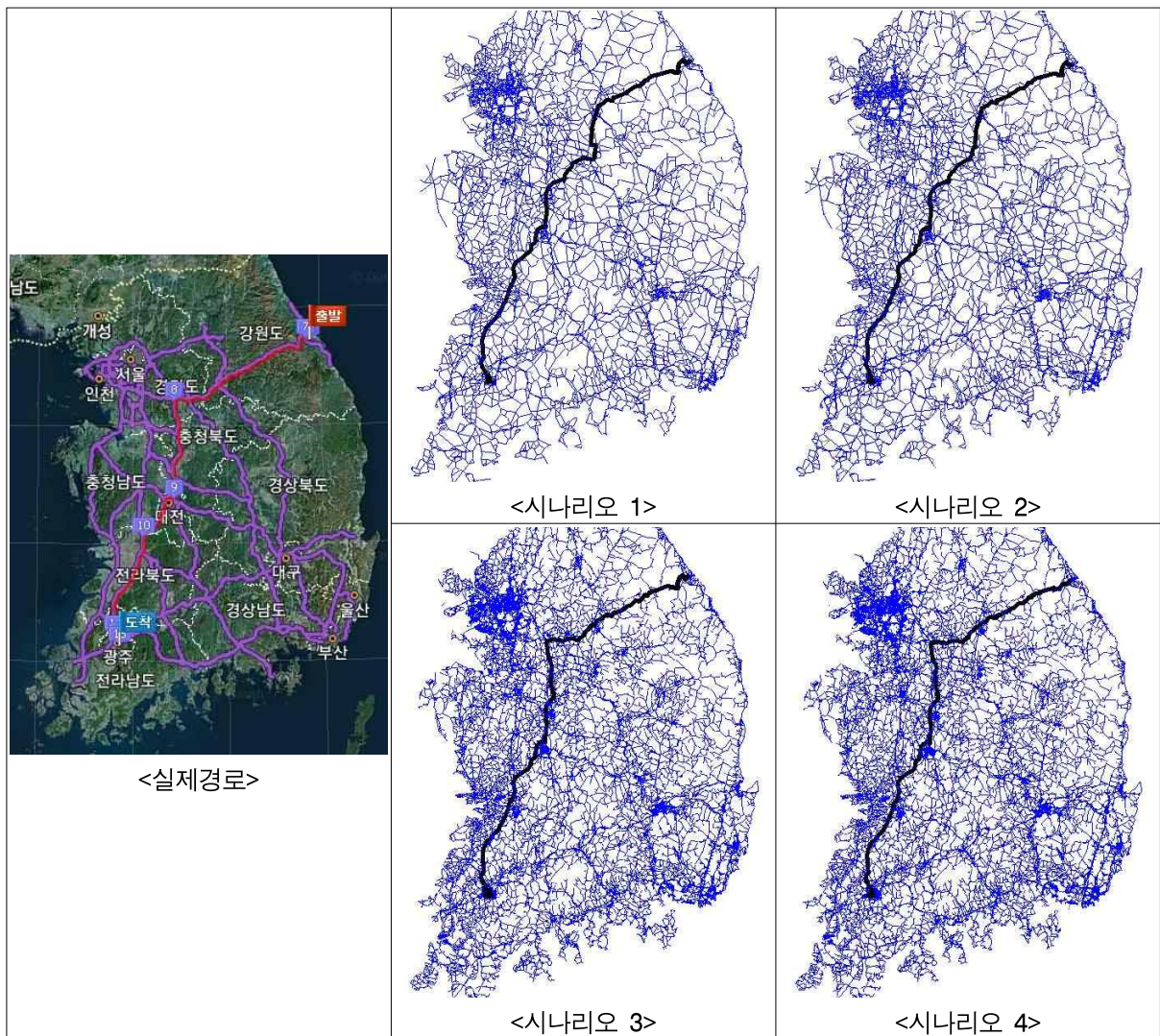
8. 강릉 ↔ 광주(북동축)

가. 강릉 → 광주



<그림 3-11> 강릉~광주(북동축) 간 통행경로 산출결과

나. 광주 → 강릉



<그림계속>

C. 참고문헌

1. 국내 문헌

- 교통개발연구원, 「2002년 국가교통DB구축사업」, 제4권(수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량 분석), 2003.
- 국토해양부, 「도로부문 중장기계획 수립 연구-제3차 5개년(2011~2015) 계획 1차분 최종보고서」, 2009.
- 임용택 · 강민구 · 이창훈, 「교통수요예측시 O/D존 및 네트워크 집계수준에 따른 영향 분석」, 대한교통학회지, 제26권 제2호, 2008, pp. 147 ~ 156.
- 전제호 · 고승영 · 김동규, 「공간적 집계수준에 따른 교통수요 예측의 영향 분석 (서울시 네트워크를 중심으로)」, 대한교통학회 제60회 학술발표회, 2009, pp. 267~272.
- 한국개발연구원, 「도로 · 철도부분사업의 예비타당성조사 표준지침 수정 · 보완연구(제5판)」, 2008.
- 한국개발연구원, 「예비타당성조사 수행을 위한 표준지침 수정 · 보완 연구(제4판)」, 2004.
- 한국교통연구원, 「2007년 국가교통DB구축사업」, 제6권(전국 지역간 여객 기종점 통행량 자료의 현행화), 2008.
- 한국교통연구원, 「2009s년 국가교통수요조사 및 DB 구축사업」, 제11권(전국 지역간 여객 OD 보완갱신), 2010.
- 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제16권(국가교통DB의 신뢰성 및 활용성 제고방안 연구), 2010.
- 한국교통연구원, 「2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업」, 제21권(교통분석용 네트워크 구축), 2010.
- 한명주 · 성홍모 · 백승한 · 임용택 · 이영인, 「존 체계 구축이 교통수요 추정에 미치는 영향에 관한 연구」, 대한교통학회지, 제29권 제1호, 2011, pp.17-27.

2. 국외 문헌

- AASHTO, *Validation and Sensitivity Considerations for Statewide Models*, 2010.
- Baass, K. G., *Design of zonal systems for aggregate transportation planning models*. Transp. Res. Rec. 807, Transportation Research Board, Washington, D.C., 1981.
- Barton-Aschman Associates and Cambridge Systematics, *Model Validation and Reasonableness Checking Manual*, 1997.
- Cambridge Systematics Inc., *National Travel Demand Forecasting Model Phase I Final Scope*, 2008.
- J. Robbins, *Mathematical Models - the Error of Our Ways*, Traffic Engineering + Control, Vol. 18, No.1, January 1978.
- NCHRP., *Validation and Sensitivity Considerations for Statewide Models*, NCHRP Project 836-B Task 91, 2010.
- Y. Sheffi, *Urban Transportation Networks: Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Methods*, 1985.

3. 법령 및 지침

- 국토해양부, 「교통시설투자평가지침」, 2009.

4. 웹사이트

- <http://ccta.net/>