



2014년도 국가교통조사 및 DB구축사업 성과발표회

# 도로통행비용함수 개선 방안

2014.12.11

천 승 훈 부연구위원

# CONTENTS

01 과업의 개요

02 과업의 필요성

03 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

04 신규 VDF 파라메타 정산결과 및 신뢰도 평가

05 VDF 매뉴얼 및 애플리케이션

06 결론 및 향후과제





01

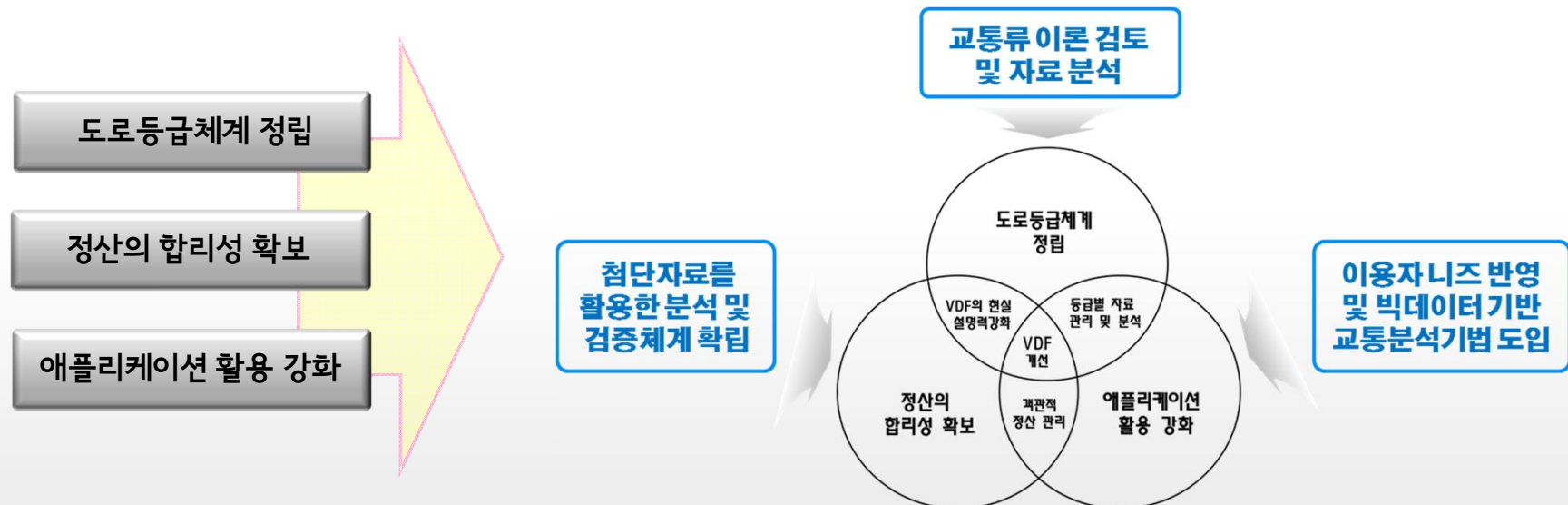
## 과업의 개요

# 1. 과업의 개요



## → 과업의 배경

- 도로통행비용함수는 교통정책 및 계획 수립, 교통수요 관련 연구의 기초적인 자료이나, 낮은 정산 신뢰도로 인한 문제 발생
- 교통망 구축의 경우 VDF의 정산과 검증 기술 확보가 중요하나 표준화된 정산 자료 및 기술의 확보가 어려움
- 본 과업에서는 정산방법론의 타당성 및 합리성을 확보하고, 정산 자료의 정확성 제고를 위해 내비게이션 자료를 통한 정산 기초 DB 구축 및 애플리케이션 개발을 통한 자료 관리 체계 개선을 통해 합리적이고, 객관적인 도로통행비용함수를 구축하고자 함





02

## 과업의 필요성



## 2. 과업의 필요성

### → 도로등급 체계의 변경의 필요성

- 기존 VDF 등급 체계는 도로의 관리주체를 기준으로 구분되어 있었음
- 그러나 적절한 도로통행비용함수 산정을 위해서는 주어진 도로와 교통의 환경여건에서 통행비용의 변화를 반영할 수 있는 도로통행비용함수의 정립이 필요하였음
- 이에 따라 고속도로 및 도시고속도로는 차로 수에 따라 4개 등급으로 통합하고, 다차로도로는 교차로 밀도를 반영하여 12개 등급으로 분할함으로써 실제 도로의 교통 환경여건이 반영된 VDF 등급 체계로 개편함

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

국도/국지도/지방도/광역시도/시군도 → 다차로도로		
구분	VDF 등급	교차로밀도(개/km)
1등급	VDF 5, 6	0.0~0.3
2등급	VDF 7, 8	0.3~0.7
3등급	VDF 9, 10	0.7~1.0
4등급	VDF 11, 12	1.0~2.0
5등급	VDF 13, 14	2.0~4.0
6등급	VDF 15, 16	4.0 이상



관리주체 중심 → 도로의 물리적 특성

변경 도로위계(편도)		
VDF	구분	
1	고속도로	2차로 이하
2		3차로 이상
3	도시고속도로	2차로 이하
4		3차로 이상
5	다차로 도로	1등급 1차로
6		2차로 이상
7		2등급 1차로
8		2차로 이상
9		3등급 1차로
10		2차로 이상
11		4등급 1차로
12		2차로 이상
13		5등급 1차로
14		2차로 이상
15		6등급 1차로
16		2차로 이상
17	램프	연결램프 -
18		요금소 -
20	센트로이드 커넥터	-



## 2. 과업의 필요성

### → 도시부/지방부의 구분

- 실제 동일한 도로등급이라 할 지라도 도시부와 지방부에 따라 도로의 물리적 특성이 다름

#### ▶ 다차로 상위등급

- 도시부에서는 신호 및 혼잡 영향에 의해 연동의 효과 낮음
- 반면 지방부 상위등급 국도에서는 연속류의 특성을 가짐

- 2013년 지자체 ITS 수집자료를 분석한 결과, 동일 등급의 도로라 할지라도, 도시부와 지방부의 자유류속도 및 용량에 차이가 있어 도시부/지방부를 구분하여 VDF 등급체계를 구성할 필요가 있음

#### ▶ 다차로 하위등급

- 대부분의 대로들이 다차로 하위등급에 속해 있음
- 지방부의 경우 신호 밀도가 낮아 연속류처럼 쓰이기도 함

VDF	구분	차로구분	자유류 속도(km/h)		용량(PCU/시/차로)	
			도시부	지방부	도시부	지방부
1	고속도로	2차로	103~120		1,813~2,127	
2		3차로 이상	101~121		1,725~2,168	
3	도시고속도로	2차로	106~117		1,656~2,004	
4		3차로 이상	101~112		1,628~2,194	
5	국도 및 지자체	1차로	79~87	79~85	998~1,236	938~1,380
6		2차로 이상	89~94	91~99	1,280~1,585	1,305~1,593
7		1차로	63~73	67~75	714~991	862~1,172
8		2차로 이상	83~100	83~97	1,244~1,561	1,172~1,488
9		1차로	73~81	69~76	682~992	686~976
10		2차로 이상	76~91	83~97	1,300~1,517	1,238~1,602
11		1차로	61~69	64~70	731~1,011	533~782
12		2차로 이상	81~83	82~94	1,214~1,541	1,204~1,550
13		1차로	60~68	65~71	539~859	331~670
14		2차로 이상	76~94	81~91	1,056~1,422	655~1,021
15		1차로	59~67	63~69	423~744	248~558
16		2차로 이상	78~96	80~88	1,006~1,363	646~946

<2013년 지자체 ITS 수집자료 분석 결과>



## 2. 과업의 필요성

### → 파라메타 값 계산 방법론 체계화의 필요성

- VDF 파라메타의 최적값은 O/D, 관측교통량, 정산기법 등에 의해 매번 달라질 수 밖에 없음
- 실제로 기존 KTDB에서 제시한 VDF 파라메타 최적값과 국내 다양한 관련연구에서의 파라메타 값에는 큰 차이가 있음
- 따라서, 체계적인 파라미터 산정을 위해서는 교통류이론 기반의  $\alpha$ ,  $\beta$  추정 및 관측값을 이용하여 용량, 자유류속도 산정 등 새로운 정산기법 개발이 필요함
- 이에 따라 각 파라메타의 추정 범위를 정의하고 화음탐색법을 이용하여 최적값을 결정하는 연구가 진행되었음

도로위계(편도)	자유속도 (km/h)	용량 (pcphpl)	$\alpha$	$\beta$	가중치
고속도로(1차로)	80	1,600	0.58	2.4	0.110
고속도로(2차로)	117	2,200	0.645	2.047	0.220
고속도로(3차로이상)	119	2,200	0.601	2.378	0.264
일반국도(1차로)	70	750	0.15	4	-
일반국도(2차로)	80	1,000	0.15	4	-
일반국도(3차로이상)	90	1,000	0.15	4	-
지방도/국지도(1차로)	60	750	0.15	4	-
지방도/국지도(2차로)	70	1,000	0.15	4	-
지방도/국지도(3차로이상)	80	1,000	0.15	4	-
광역시도/시군도	40	4,000대/일	0.15	4	-
센트로이드 커넥터	20	99,999	-	-	-
도시고속화도로(3차로이상)	90	2,200	0.58	2.4	-
도시고속화도로(2차로이하)	90	2,000	0.15	4	-
고속도로 연결램프	50	1,600	0.15	4	-
고속도로 Tollgate	50	1,600	0.15	4	234



VDF 파라메타  
최적값 차이 큼

함수식	방법론	도로구분	$\alpha$	$\beta$	비고
BPR	회귀분석	고속도로 (8차로)	0.77	1.20	강호익(1996)
		고속도로 (4차로)	0.48	1.91	강호익(1996)
		국도(8차로)	0.93	1.80	강호익(1996)
		국도(4차로)	1.30	2.30	강호익(1996)
		국도(4차로)	0.80	0.58	김병기(2002)
		국도, 지방도	0.30	2.00	이희은(1986)
	수리모형	전국 (서비스수준D)	2.72	6.0	Suh et al. (1990)
		지역간 도로	2.04	1.99	주정열(1993)
		고속도로	2.06	1.09	주정열(1993)
		국도	1.38	1.91	주정열(1993)
직선모형	회귀분석	고속도로 (서비스수준 D)	0.37	2.3	장덕형(1993)
		국도(4차로)	25.06	-	김병기(2002)
		국도(4차로)	0.43	-	김병기(2002)

<기존 KTDB VDF 파라메타 값의 적용>

<국내 VDF 파라메타 값 추정 연구 사례>



03

### 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

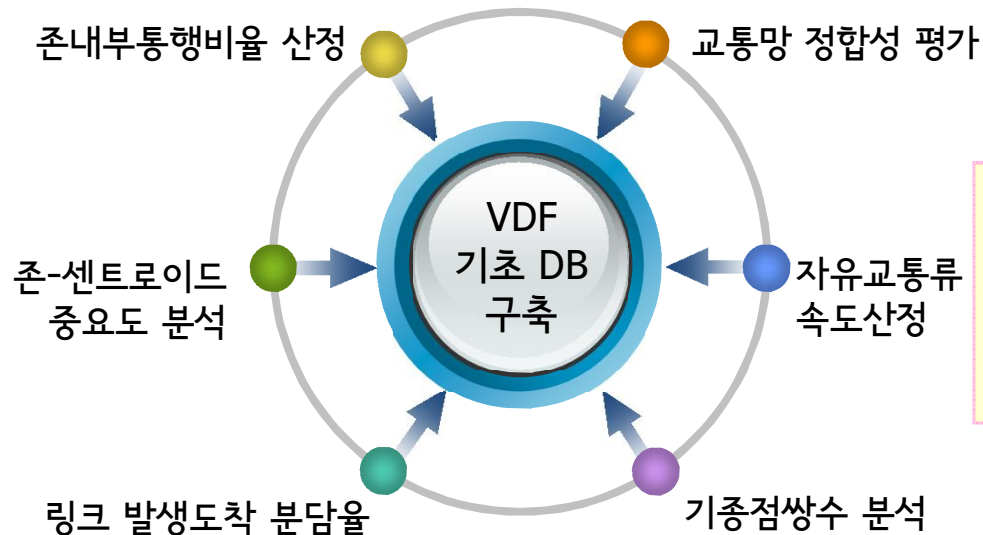
# 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

## 3.1 내비게이션 자료의 활용

### → 내비게이션 DB 구축 및 활용

- 내비게이션 자료는 교통망 구성 요소 간 시공간적 관계를 정의해 줄 수 있는 첨단 궤적자료로서, 기존 교통정보 자료의 한계를 극복할 수 있는 유용한 자료임
- 본 연구에서는 이러한 내비게이션 자료를 이용하여 내부통행비율 산정, 교통망 정합성 평가, 존-센트로이드의 중요도 분석 및 속도 산정 등 VDF 정산을 위한 기초적인 자료를 구축하여, 활용하였음

#### ▶ 내비게이션 자료의 활용



#### 도로통행비용함수의 신뢰도 증진

VDF 정산 방법론 재정립

정산의 합리성 확보

정산 자료의 정확성 제고

# 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화



## 3.1 내비게이션 자료의 활용

### → 내부통행비율 반영

- 신뢰성 있는 VDF 정산을 위해서는 존 내부통행 비율의 반영은 필수적이며 본 연구에서는 내부통행비율을 제외하여 VDF 정산을 수행하였음

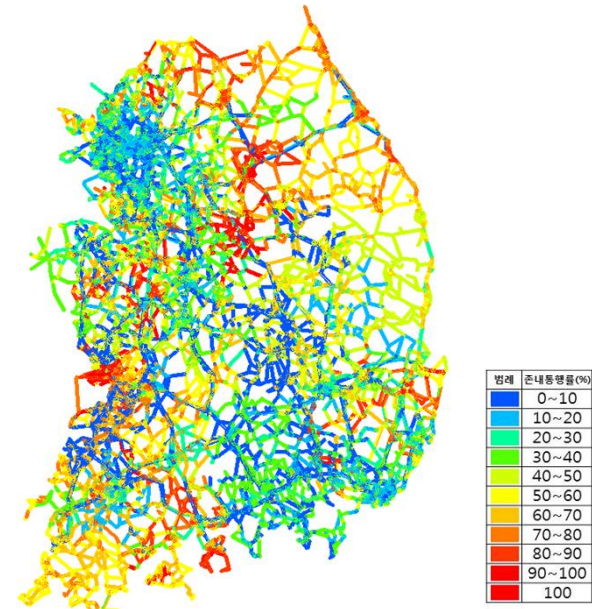
#### ▶ 도로등급별 존 내부 통행 비율

- 내비게이션 DB 구축을 통해 산출된 존 내부 통행비율은 고속도로 9.7%, 일반국도 29.4% 정도 수준이며, VDF 정산에서는 링크별 내부통행비율을 제외하여 정산을 수행함

<도로등급별 존 내부 통행비율>

구분	고속 국도	일반 국도	국지도	지방도	합계
내부 통행비율	9.7%	29.4%	31.2%	34.3%	15.9%

#### ▶ 존 내 통행비율 전국 분포



# 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

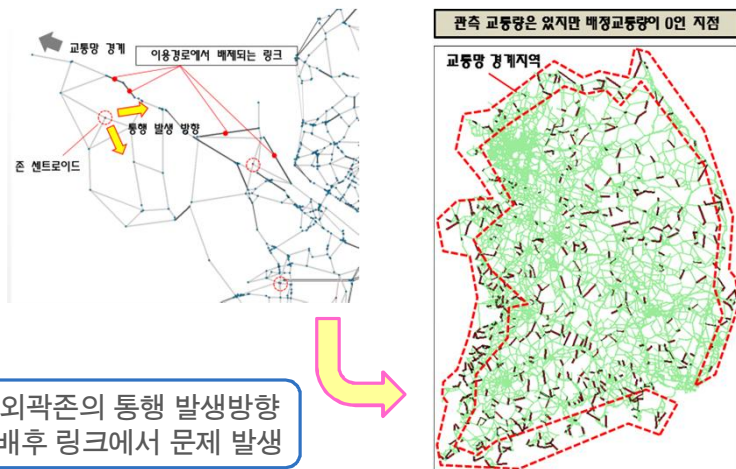
## 3.2 VDF 신뢰도 정산 대상지점 선정기준 수립

### → VDF 신뢰도 정산지점 재검토 필요성

- 전국지역간 도로의 VDF 신뢰도 정산을 위해서는 교통망의 특성 및 통행배정의 합리성이 전제되어야 하나, 과거에는 이에 대한 검토 없이 모든 지점에 대한 신뢰도 수준을 평가함으로써, 제대로 된 평가가 수행되지 못하였음
- 본 연구에서는 기존 약 6,800개 정산지점의 적합성 검토, 과다 및 과소 배정이 불가피한 지점을 제외하는 작업을 수행함으로써, 정산의 합리성 및 일관성을 확보하고자 하였음

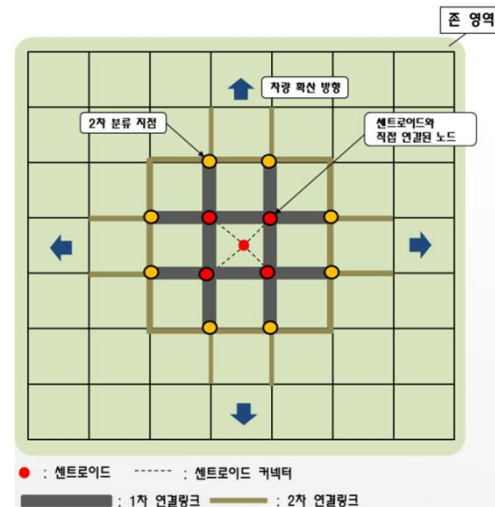
### → 통행배정 교통량 미배정 문제

- 존 센트로이드의 위치에 따라 불가피한 미배정 링크 발생
- 특히 교통망의 외곽 영역 링크들의 경우 현 존체계 하에서는 통행경로 통과가 불가능한 링크들이 존재함
- 현 지역간 교통망 정산 결과에서도 이러한 경향 확인



### → 통행배정 교통량 과다배정 문제

- 존 센트로이드에서 통행이 시작되어야 하는 기법의 특성상 과다 배정 링크들이 발생함
- 센트로이드 직접 연결 링크를 중심으로 검토가 필요함

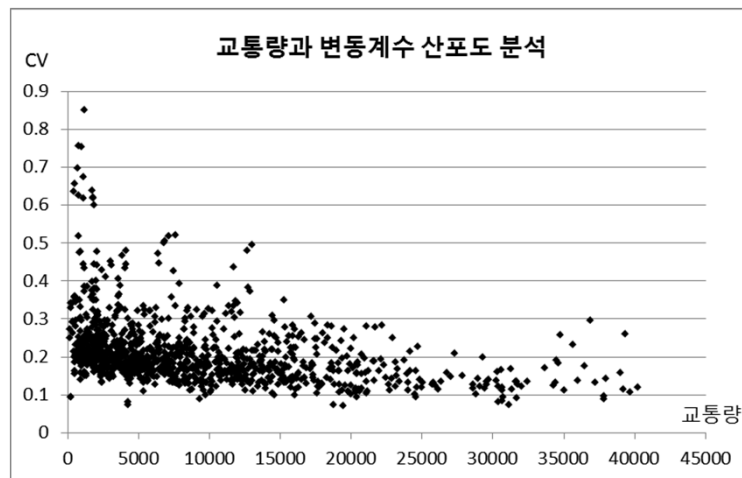


# 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

## 3.2 VDF 신퇴도 정산 대상지점 선정기준 수립

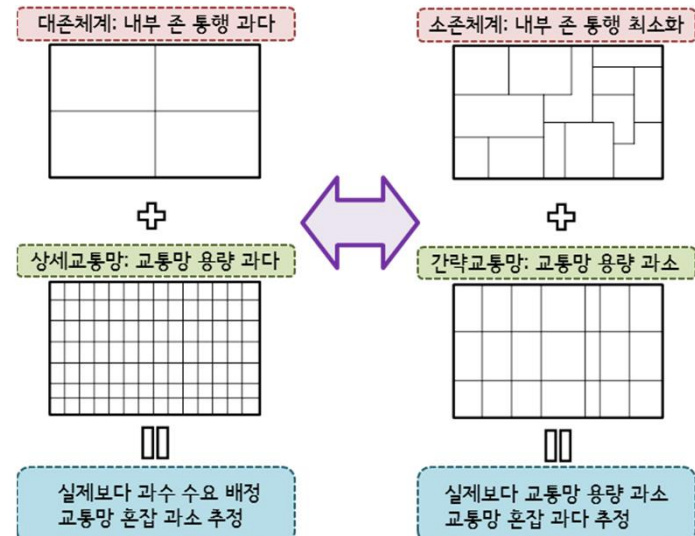
### → 교통량 변동 문제

- 각 정산지점의 AADT와 CV의 관계를 분석한 결과 교통량이 적을수록 교통량 변동이 큰 것으로 나타남
- 특히 AADT가 1,000대 미만인 경우 CV가 매우 큰 지점이 다수 존재함
- 따라서 CV가 오차허용률보다 큰 정산지점의 경우 VDF 신퇴도 정산 대상지점으로 적합하지 않음



### → 교통망 정합성 문제

- 현행 251개 존 체계와 KTDB 네트워크 간 정합성 문제로 인해 정산이 불가능한 링크들이 다수 존재함
- 대표적인 정합성 문제로써 존 내부 통행이 많은 링크의 경우 통행배정 특성 상 과소배정이 불가피함
- 따라서 존 내부 통행율이 높거나 또 다른 정합성 문제 중 하나인 기종점쌍 수가 소수인 링크들은 정산지점으로써 부적절하다고 볼 수 있음

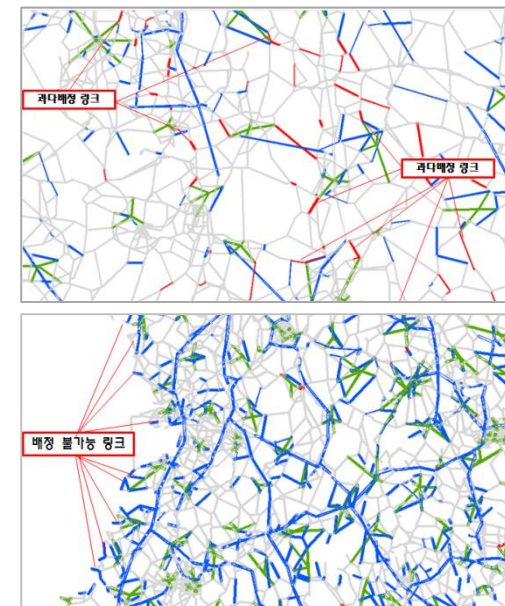
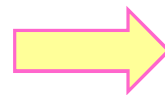
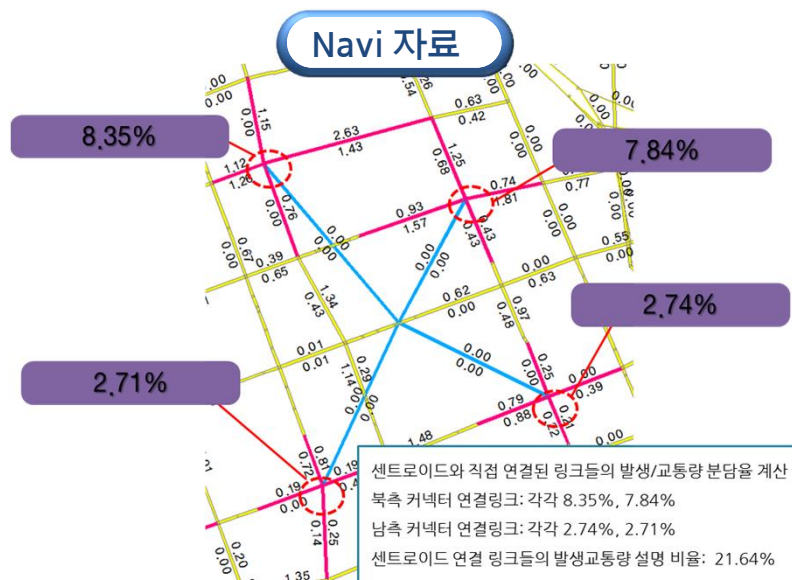


# 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

## 3.2 VDF 신뢰도 정산 대상지점 선정기준 수립

### → VDF 신뢰도 정산 부적합지점 제외

- 앞서 설명한 정산지점 관련 4가지 문제를 바탕으로 부적합 정산지점 제외 기법을 개발하여 분석을 실시함
- 정산지점 제외 기법은 1) 알고리즘을 이용한 과다(커넥터 주변)/과소(교통망 외곽)지점 제외, 2) 관측교통량 극소지점 제외, 3) 내비게이션 자료 기반 부적합 지점 제외 이상 3가지임
- 특히 내비게이션 자료는 정산지점 제외에 있어 3) 내비게이션 자료 기반 기법과 1) 알고리즘 기반 제외 기법에 각각 직/간접적으로 이용되어 높은 활용가치를 보였음



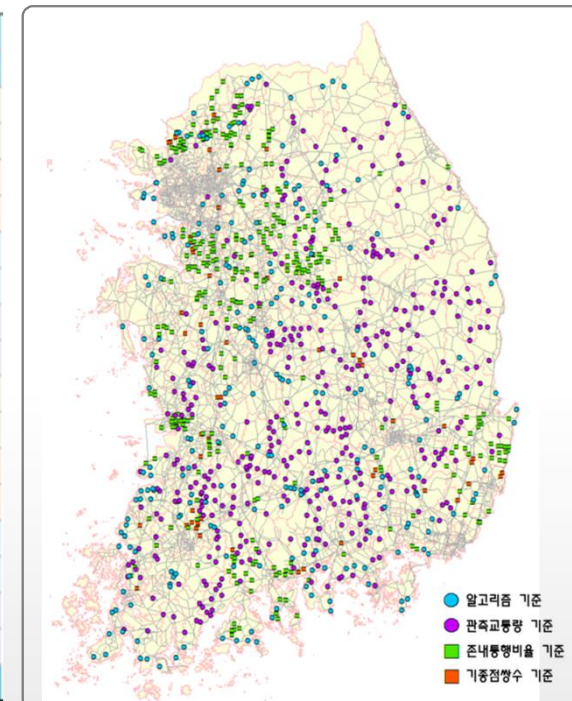
# 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

## 3.2 VDF 신뢰도 정산 대상지점 선정기준 수립

### → 최종 정산지점 결정

- 본 연구에서 개발한 정산지점 제외 기법 3가지를 통해 단계적으로 정산 부적합 지점을 제외한 결과 총 1,942개 지점이 제외됨
- 알고리즘 및 교통량 과소 제외지점이 1,279개 지점, 그 밖에 존 내부 통행비율 과다 지점이 571개 지점, 기준점쌍 과소에 의해 제외된 지점은 92개 지점임
- 조사지점 제외에 따른 정산율의 경우 기존 30.2%에서 최종 35.5%로 개선이 이루어졌음

VDF	지점수				정산율(%)			
	기존	A/교통량	존내통행	기준점쌍	기존	A/교통량	존내통행	기준점쌍
1	582	582	582	582	57.2	57.2	57.2	57.2
2	356	356	356	356	64.3	64.3	64.3	64.3
3	4	4	4	4	75.0	75.0	75.0	75.0
4	0	0	0	0	-	-	-	-
5	955	507	447	443	19.0	25.6	26.6	26.6
6	114	106	91	85	21.9	19.8	20.9	22.4
7	1,511	1,093	948	939	18.5	20.1	19.4	19.3
8	578	538	479	469	29.4	30.1	30.9	31.1
9	596	489	439	428	26.8	30.1	30.8	30.4
10	349	307	272	262	28.1	30.3	32.4	33.6
11	551	448	364	362	34.8	38.2	40.7	40.6
12	687	631	568	544	32.6	33.8	36.1	36.0
13	119	93	84	81	26.9	30.1	29.8	29.6
14	316	294	253	244	32.3	33.0	35.6	36.5
15	35	30	27	26	31.4	33.3	29.6	30.8
16	65	61	54	51	32.3	34.4	37.0	39.2
전체	6818	5539	4968	4876	30.2	33.9	35.3	35.5



# 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

## 3.3 도시부/지방부 분류 기준

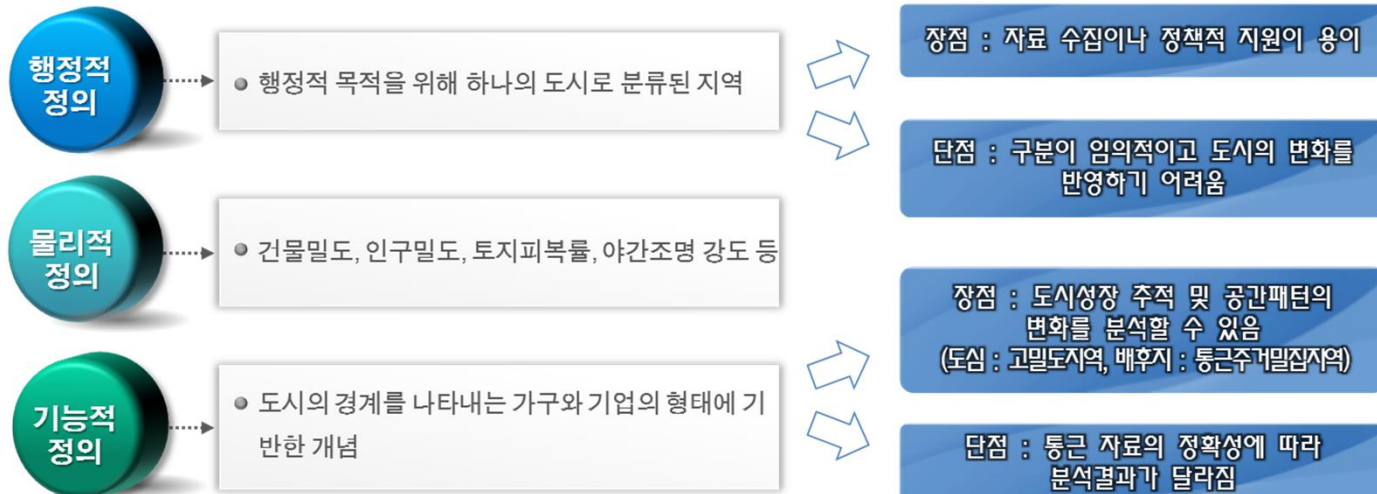
### → VDF 등급 체계 분류 기준 재정립

- 과거 VDF 체계의 분류 기준은 도로의 관리주체에 따른 구분이었으나, 이를 교통류 특성, 차로수, 교차로 밀도를 고려한 기능적 분류 기준으로 변경하였음 (2010년)
- 그러나, 도로의 지역적 위치에 따른 특성이 상이하게 나타남에 따라, 추가적으로 도시부와 지방부를 등급체계 구분 기준으로 도입하는 방안을 검토함

### → 도시부/지방부 도로 분리방안 연구

#### ❖ 이론적 검토

- 도시부와 지방부를 구분하는 방법론을 정립하기 위해 이론적 검토를 실시함(OECD 한국도시정책보고서, 2012, 국토연구원)

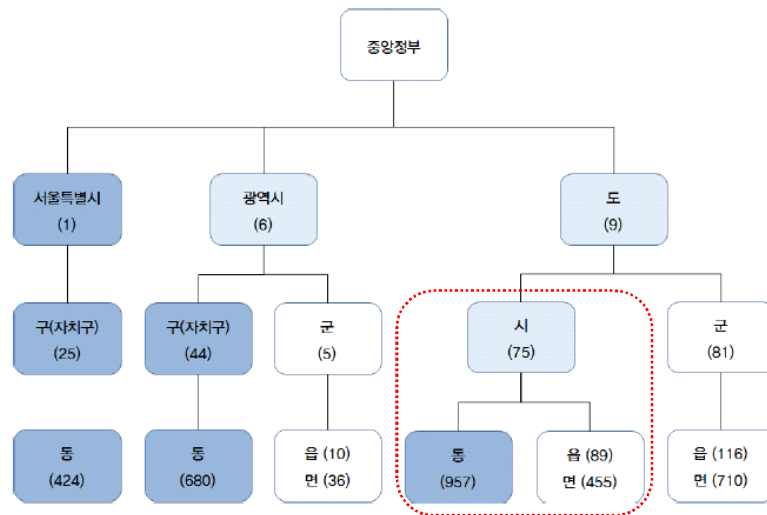


# 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

## 3.3 도시부/지방부 분류 기준

### → 도시부 지방부 도로 분리방안

#### ❖ 한국의 지방정부 체계 (2010년 기준)



- 지방자치법은 인구 60% 이상이 시가화 지역에 거주하고 인구가 5만명 이상인 행정단위를 시로 정의하고 있음
- 그러나 1994년부터 도농통합시가 신설됨에 따라 현재는 도시와 농촌의 구분이 어려움(도농통합시는 행정구역상 시)

#### ❖ 도시부 지방부 분리방안

- 최근 행정적 구분에 의한 도시 구분을 개선하기 위해 OECD는 한국의 기능적 도시를 새롭게 정의함



“ 1km<sup>2</sup> 크기 격자에 1,500명 이상 거주할 경우 고밀도 지점 정의



“ 고밀도 지점 거주 인구가 분석대상 행정구역 인구의 50% 이상일 경우 이 행정구역을 중심지로 선정



“ 15% 거주자가 중심지로 통근하는 지역은 해당 중심지의 배후지로 선정



“ 중심지와 배후지를 하나의 기능적 도시로 규정

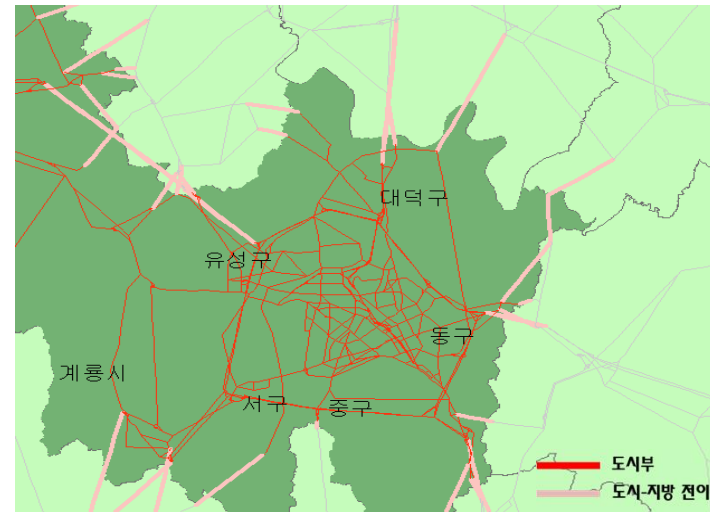
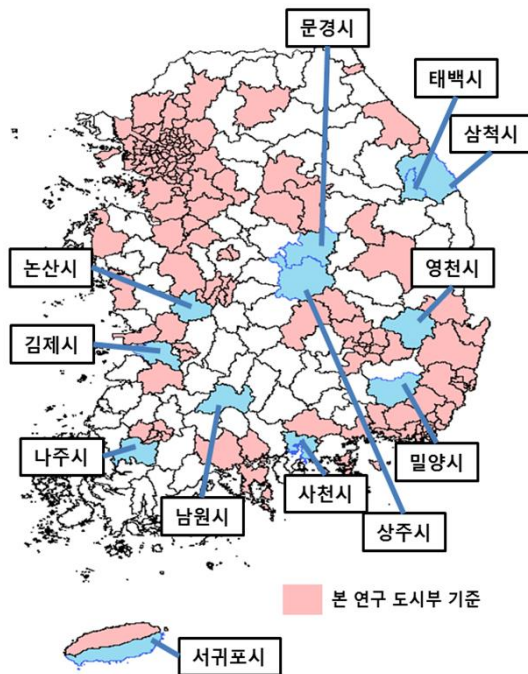
# 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

## 3.3 도시부/지방부 분류 기준

### → 도시부 구분

#### ▶ 행정구역(시)과 OECD 기준 매칭

- 매칭결과 논산시 포함 총 12개시가 행정체계 상 시에 해당하나 OECD 기준으로는 지방부로 분류됨 (파란색 음영)
- VDF 정산의 정확도를 높이기 위해 행정체계 기반인 아닌 통근 통학 비율을 반영한 기능적 도시 기반으로 도시부를 분류함



- 도시-지방 전이부 링크의 경우 도시부로 분류함

### 3. 첨단자료 및 기술을 활용한 VDF 정산 고도화

#### 3.4 VDF 정산 고도화 과정

##### → 년도별 VDF 정산 신뢰도 개선 과정





04

## 신규 VDF 파라메타 정산 결과 및 신뢰도 평가

# 4. 신규 VDF 파라메타 정산 결과 및 신뢰도 평가



## 4.1 신규 VDF 등급 체계

### → 신규 VDF등급 체계

- VDF등급 체계의 분류기준은 1) 도로 타입, 2) 교차로 밀도, 3) 차로수, 4) 도시부/지방부 이상 4가지임
- 중앙고속 및 88고속도로 일부 구간을 예외로 분류함
- 다차로도로 등급 간 표본율 차이가 매우 큰 것을 재확인  
※ 표본율은 동일구간 내 링크의 분절을 고려하지 않은 값임

VDF	타입	교차로밀도 (개/km)	편도 차로수	도시/지방	KTDB 링크수	조사 지점수	표본율
1	고속도로	연속류	2차로 이하	도시부	716	321	44.8%
2				지방부	598	261	43.6%
3			3차로 이상	도시부	768	338	44.0%
4				지방부	110	26	23.6%
5	도시 고속도로		2차로 이하	도시부	310	4	1.3%
7			3차로 이상	도시부	488	0	0.0%
98	중앙고속 산악구간	연속류	2차로	지방부	53	22	41.5%
99	88고속 미확장구간		1차로		68	24	35.3%

<고속도로 VDF 체계>

VDF	타입	교차로밀도 (개/km)	편도 차로수	도시/지방	KTDB 링크수	조사 지점수	표본율
9	다차로 1등급	0.3 미만	1차로	도시부	815	300	36.8%
10				지방부	1,554	684	44.0%
11			2차로 이상	도시부	263	73	27.8%
12				지방부	207	50	24.2%
13	다차로 2등급	0.3~0.7	1차로	도시부	1,801	423	23.5%
14				지방부	3,259	1,097	33.7%
15			2차로 이상	도시부	1,502	297	19.8%
16				지방부	1,133	325	28.7%
17	다차로 3등급	0.7~1.0	1차로	도시부	870	150	17.2%
18				지방부	1,462	428	29.3%
19			2차로 이상	도시부	1,282	166	12.9%
20				지방부	813	203	25.0%
21	다차로 4등급	1.0~2.0	1차로	도시부	1,876	151	8.0%
22				지방부	2,081	392	18.8%
23			2차로 이상	도시부	5,195	327	6.3%
24				지방부	1,976	360	18.2%
25	다차로 5등급	2.0~4.0	1차로	도시부	2,804	36	1.3%
26				지방부	2,616	81	3.1%
27			2차로 이상	도시부	9,636	168	1.7%
28				지방부	1,897	144	7.6%
29	다차로 6등급	4.0 이상	1차로	도시부	4,971	18	0.4%
30				지방부	3,594	15	0.4%
31			2차로 이상	도시부	12,659	45	0.4%
32				지방부	2,013	22	1.1%

<다차로도로 VDF 체계>

# 4. 신규 VDF 파라메타 정산 결과 및 신뢰도 평가



## 4.2 신규 VDF 파라메타 정산 결과

### → 신규 VDF 파라메타 정산결과

- VDF 30등급 체계와 예외구간 2등급 체계로 최종 파라메타 정산을 수행하였음

- $\alpha, \beta$  값은 최적값을 제시하였으며, 자유속도와 용량은 최적값과 범위값을 제시하여 도로 특성을 반영할 수 있도록 구축하였음

<신규 VDF 파라메타 정산결과>

도로등급	VDF			$\alpha$	$\beta$	자유속도			용량		
	도시/지방	VDF 등급	차로구분			최소값	최적값	최대값	최소값	최적값	최대값
고속도로	도시부	1	2차로 이하	0.56	1.8	95	100.7	110	1,700	1,846	2,127
	지방부	2	2차로 이하	0.55	2.09	90	95.2	105	1,700	1,786	2,127
	도시부	3	3차로 이상	0.57	1.68	105	115.1	120	1,750	2,028	2,150
	지방부	4	3차로 이상	0.57	2.07	100	108.2	115	1,750	1,987	2,150
도시고속도로	도시부	5	2차로 이하	0.47	2.43	90	95.5	100	1,700	1,773	2,000
	도시부	7	3차로 이상	0.48	2.4	90	97.5	100	1,900	2,182	2,200
다차로 도로	도시부	9	1차로	0.51	2.69	60	66.5	70	900	1,100	1,200
	지방부	10	1차로	0.51	2.82	65	67.5	75	900	1,090	1,200
	도시부	11	2차로 이상	0.67	2.16	75	80.7	85	1,250	1,420	1,550
	지방부	12	2차로 이상	0.65	2.24	80	82.3	90	1,200	1,400	1,500
	도시부	13	1차로	0.54	2.47	55	63.9	65	850	957	1,150
	지방부	14	1차로	0.54	2.16	60	65.0	70	850	925	1,150
	도시부	15	2차로 이상	0.68	2.08	70	79.2	80	1,200	1,341	1,500
	지방부	16	2차로 이상	0.72	2.14	75	80.7	85	1,100	1,188	1,400
	도시부	17	1차로	0.6	2.15	50	55.7	60	700	873	1,000
	지방부	18	1차로	0.59	1.87	55	62.8	65	650	767	950
	도시부	19	2차로 이상	0.69	1.93	65	71.0	75	1,000	1,242	1,300
	지방부	20	2차로 이상	0.73	1.82	70	72.2	80	900	971	1,200
	도시부	21	1차로	0.6	1.92	45	51.0	55	600	862	900
	지방부	22	1차로	0.63	1.87	50	58.1	60	500	583	800
	도시부	23	2차로 이상	0.71	1.8	60	69.6	70	800	985	1,100
	지방부	24	2차로 이상	0.8	1.81	65	70.0	75	700	831	1,000
	도시부	25	1차로	0.67	1.86	40	44.1	50	500	636	800
	지방부	26	1차로	0.68	1.79	45	54.4	55	400	580	700
	도시부	27	2차로 이상	0.72	1.79	55	62.4	65	700	936	1,000
	지방부	28	2차로 이상	0.82	1.72	60	69.3	70	600	756	900
	도시부	29	1차로	0.8	1.82	35	38.3	45	400	595	700
	지방부	30	1차로	0.72	1.72	40	44.2	50	300	465	600
	도시부	31	2차로 이상	0.82	1.66	50	57.0	60	700	801	900
	지방부	32	2차로 이상	0.83	1.7	55	60.0	65	600	736	800
중앙고속 산악구간		98	2차로	0.54	2.33	80	80.6	90	900	1,035	1,100
88고속도로 미확장구간		99	1차로	0.53	2.26	80	86.9	90	900	967	1,100

## 4. 신규 VDF 파라메타 정산 결과 및 신뢰도 평가



### 4.3 신규 VDF 체계 신뢰도 평가

#### → 신규 VDF 체계 교통량 정산 결과

- %RMSE는 고속도로 28%, 일반국도 75%, 전체 47%로 2012년 대비 오차율 감소

<신규 VDF적용에 따른 %RMSE 산출 결과 비교>

구분		2012년 (기존 VDF 적용)	2013년 (신규 VDF 적용)
고속국도	지점수	996	1,018
	%RMSE	31	28
일반국도	지점수	2,298	2,812
	%RMSE	94	75
고속+일반	지점수	3,294	3,830
	%RMSE	53	47

\* % RMSE : % Root Mean Square Error의 약자로 실측값(관측교통량)과 추정값(배정교통량) 차이의 평균제곱합이 평균실측값에 차지하는 비율로 직관적이며 종합적인 정확도 평가지표

## 4. 신규 VDF 파라메타 정산 결과 및 신뢰도 평가



### 4.3 신규 VDF 체계 신뢰도 평가

#### → 신규 VDF 체계 통행시간 검증 결과

- VDF는 통행시간산정의 중요변수이기 때문에 현실적인 값에 대한 검증이 필요함
- 2010년 및 2013년 VDF를 각각 이용해 배정교통량의 유무에 따른 통행시간 검증을 시행함
- 검증을 위한 비교 데이터는 Daum에서 제공하는 경로 통행시간과 내비데이터를 이용하였으며 분석대상 기종점은 OD양과 지역적 형평성을 고려해 단/중/장거리 총 8쌍을 선정하여 검증함
- 2013년 VDF 통행시간 검증결과 추정된 통행시간은 배정교통량이 없을 시 약 20% 과소추정 되었으나 배정교통량 존재 시 10% 오차 이내로 현실과 매우 유사하게 추정되었음
- 또한 2013년 VDF가 2010년 VDF에 비해 전체적으로 현실 설명력이 더 높은 것으로 나타났음

구분	기점	종점	통행시간(분)							
			새벽		OD = 0.01		평시		OD = 2012배포	
			Daum	Navi	2013	2014	Daum	Navi	2013	2014
단거리	서울 강남구	경기 안성시	63	64	42	42	79	74	69	70
	부산 강서구	경남 진주시	67	71	56	58	74	76	77	78
	광주 광산구	전북 남원시	65	68	47	49	75	68	58	61
중거리	서울 강남구	대전 서구	112	-	86	84	142	-	139	141
	대전 서구	광주 북구	115	-	90	101	129	-	114	125
	대전 서구	대구 북구	108	-	86	90	125	-	108	117
장거리	서울 강남구	부산 해운대구	284	-	221	237	309	-	324	342
	서울 강남구	광주 북구	188	-	154	167	222	-	213	227



05

## VDF 사용자 매뉴얼 및 어플리케이션

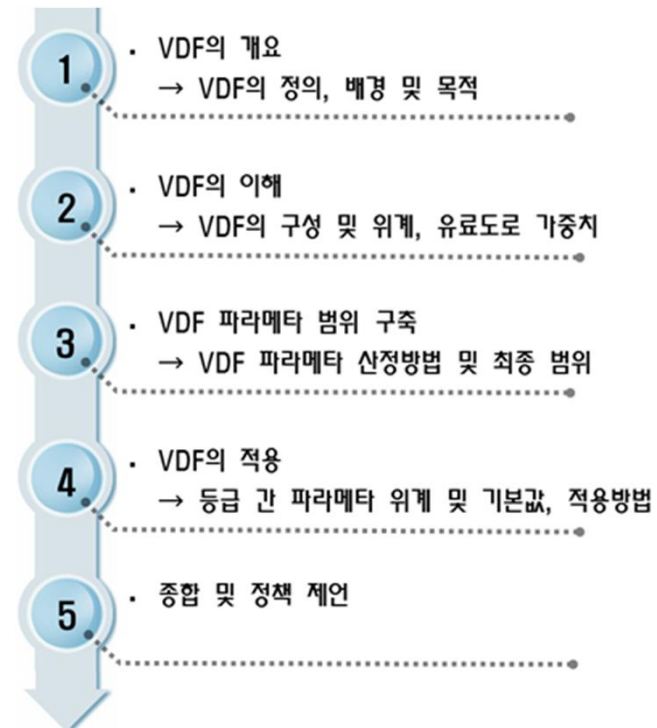
# 5. VDF 사용자 매뉴얼 및 어플리케이션



## 5.1 VDF 사용자 매뉴얼

### → 신규 VDF 사용자 매뉴얼 작성

- VDF는 교통수요분석에 있어서 중요한 요소이며, 올바르게 사용하기 위한 가이드라인이 필요함
- 최근 3년 간 변화된 VDF 등급 및 정산 체계의 이해와 실무 적용을 위한 VDF 이용자 매뉴얼을 작성함
- 특히, VDF 파라메타 별 범위 내에서 분석가의 최적값 선택이 가능해짐에 따라 이를 결정하고 적용하기 위해 필요한 내용을 위주로 작성되었음
- 2015년 2월 최종 사용자 매뉴얼을 배포하여 신규 VDF의 원활한 사용을 지원할 계획임



<신규 VDF 사용자 매뉴얼 구성>

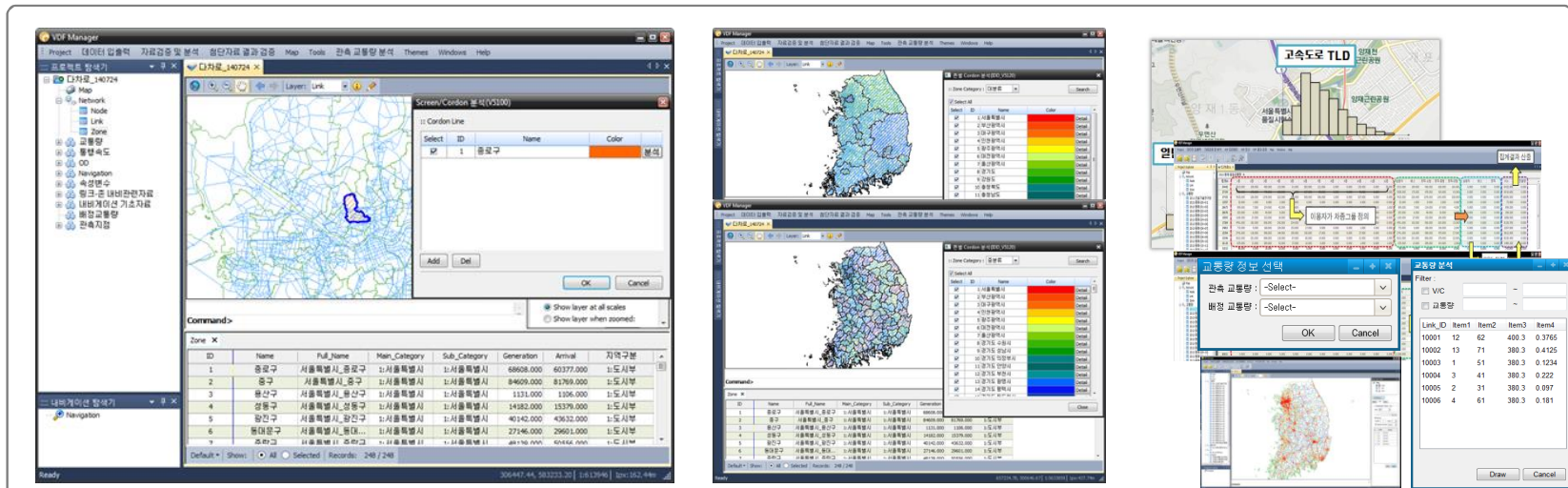
# 5. VDF 사용자 매뉴얼 및 어플리케이션

## 5.2 VDF 어플리케이션

### → VDF 어플리케이션 개발

- 다양화되는 자료의 형태와 VDF 및 첨단 자료의 활용성을 극대화하기 위해 VDF 어플리케이션을 개발하였음
- VDF 계수정산, 축일관성 검증, 코드/스크린 분석 등 다양한 검증 및 분석 기능을 통해 결과물 활용을 극대화 하였음

### ✦ VDF 어플리케이션 개발





06

## 결론 및 향후과제

1. 결론

2. 향후 과제

## 6. 결론 및 향후 과제



### 6.1 결론

- 교통망 정산 기술은 통행배정 교통량을 관측교통량으로 파라미터를 추정하거나 지점에서 수집된 교통류율-통행속도 간의 관계를 이용하여 통행비용 함수를 정산하는 방법으로 시행되어옴
- 두 기법 모두 통행비용함수 정산 기법으로는 부족한 측면이 있었고, 본 연구에서는 2012년부터 이론적인 정산 기법을 개발하고 이를 KTDB 교통망에 적용하는 연구를 수행함
- 객관적인 정산이 가능하도록 화음탐색법 기반의 정산 프로그램을 개발하였고, 정산 결과의 검증을 위하여 VDF 정산 애플리케이션을 개발하였음
- 본 연구에서는 내비게이션 DB를 활용하여 정산 부적합 교통량 조사 지점들을 제외하고, 정산 기준을 교통량 자료 분석을 통해 선진국 수준으로 고도화하였으며, 도시부 지방부로 도로등급을 구분하여 더 상세한 도로조건을 묘사할 수 있는 체계를 제안함
- 최근 3년간의 연구를 통해 꾸준한 정산수준 개선이 있었으며, 이는 첨단 교통자료를 활용한 교통망 정산 및 검증 기술 개발의 필요성을 확인하였음

# 6. 결론 및 향후 과제

## 6.2 향후 과제



- 향후 연구를 통해 다음과 같은 사항들이 보완되어야 함

- ✦ **정산을 위한 교통량 조사 지점들에 대한 대폭적인 재선정이 필요함**

- 존 내부 통행량 과다 기점들이 다수 존재하여 정확한 교통망 정산 수준 평가가 어려움
- 도로 등급별로 정산지점의 숫자 차이가 매우 커서 객관적인 정산수준 평가가 불가능
- 코든 라인, 스크린 라인 중심으로 등급별 핵심 정산 지점 선정이 필요함

- ✦ **OD 교통량 신뢰수준 분석 기술 개발이 필요함**

- KTDB 교통망 DB는 교통망과 OD표로 구성되므로 신뢰성있는 OD표 부재시 KTDB 교통망 DB의 질적 개선은 어려움
- 다양한 첨단 자료를 융합하여 OD 교통량을 분석할 수 있는 기술과 프로그램 개발이 필요함

- ✦ **첨단자료의 지속적 확보를 위한 제도적 장치가 필요함**

- 내비게이션 자료 등 첨단자료가 교통수요분석 기술 개발에 매우 큰 활용도가 있음을 확인함
- 향후 첨단 자료에 대한 분석 기술의 종속성이 더 커질것으로 예상되므로 공공의 목적에서 이러한 자료를 어떻게 안정적으로 확보할 것인지를 제도적으로 명확히 할 필요가 있음



**THANK YOU**

- 감사합니다