

CNI 세미나 2020-031

충청권 교통현안과 협력 방안 세미나

일시 : 2020년 7월 29일(수) 15:00 ~ 18:00

장소 : 충남연구원 4층 대회의실

진행순서

구 분		내 용	
15:00 ~ 15:10	10"	〈등 록〉	· 행사 개요 및 참석자 소개(김형철 박사/충남연구원)
15:10 ~ 15:35	25"	〈발표 1〉	· 충남 교통 현황과 정책 이슈(김형철 박사/충남연구원)
15:30 ~ 16:00	25"	〈발표 2〉	· 충북 교통 현황과 정책 이슈(정용일 박사/충북연구원)
16:00 ~ 16:10	10"	Break Time	
16:10 ~ 16:35	25"	〈발표 3〉	· 대전시 교통 현황과 정책 이슈(이정범 박사/대전세종연구원)
16:35 ~ 17:00	25"	〈발표 4〉	· 세종시 교통 현황과 정책 이슈(안용준 박사/대전세종연구원)
17:00 ~ 17:50	50"	〈토 론〉	· 김원철 박사(충남연구원/좌장) · 이백진 박사(한국교통연구원/토론) · 조종석 박사(한국교통연구원/토론) · 이범규 박사(대전세종연구원/토론) · 오상진 박사(충북연구원/토론)
17:50 ~ 18:00	10"	〈폐 회〉	폐회 및 정리

충청남도

충남 교통정책연구회
충청권 교통현안과 협력방안
2020.07.29(수) 충남연구원 4층 세미나실



수요응답형 교통서비스 효율적 관리전략

충남연구원 공간·환경연구실
김원철 연구위원, Ph.D

1. 고령사회와 이동권 문제 3
 2. 수요응답형 교통서비스 개념 및 공급방법 6
 3. 대중교통 사각지역 해소를 위한 수요응답형 교통서비스 관리방안 9
-



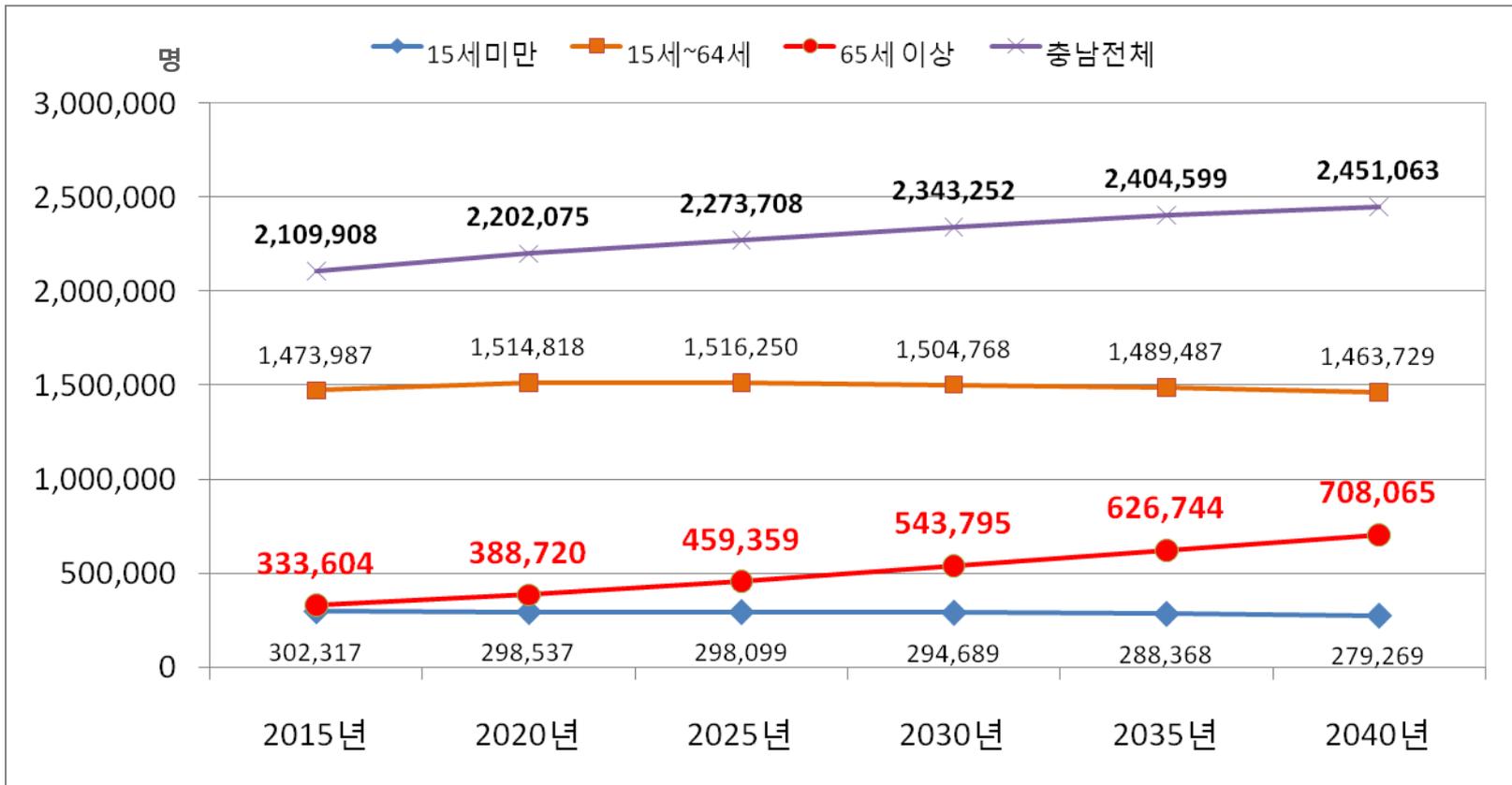
고령사회와 이동권 문제

01. 고령사회로의 진전

02. 고령사회의 이동권 문제

01. 고령사회로의 진전

'고령자, 지속적으로 증가' ('20년 17.7%, '30년 23.2%, '40년 28.9%)
'40년 고령자수는 '20년 대비 약 1.8배 증가, 생산가능인구의 절반 수준



자료 : 심재현, “2040년 충청남도 시·군 인구체계와 정책과제”, 충남리포트 제225호, 충남연구원, 2016.6.8, 재구성

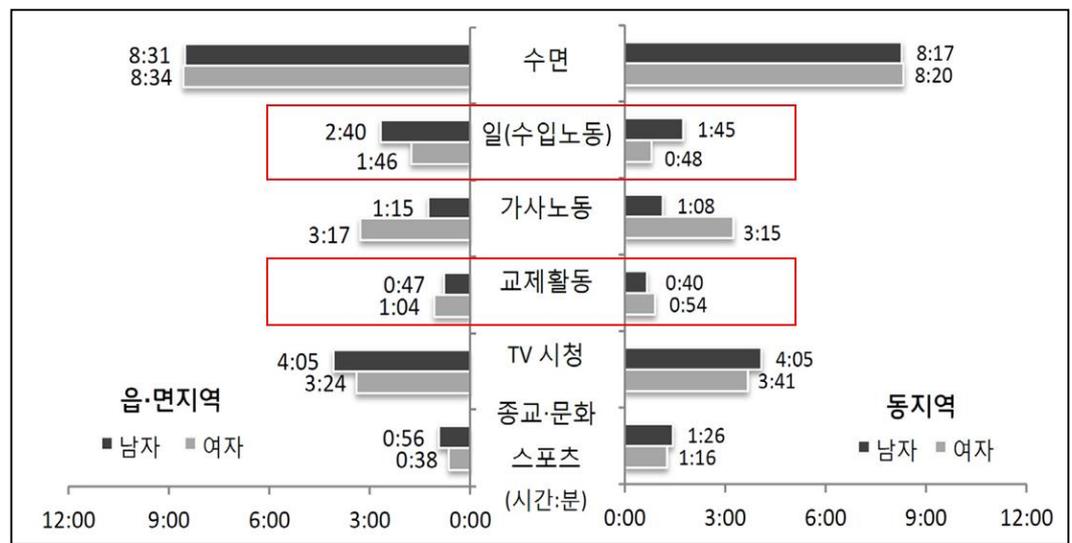
02. 고령사회의 이동권 문제

고령사회의 이동권 제약

- 수입 감소 및 교외 지역 거주는 **지역적/사회적/공간적인 배제 가능성**을 높이며, 이는 이동권 제약요소로 작용
- 고령화에 따른 신체 기능 퇴화**(시력/청력/인지반응 감소)로 인한 운전포기(운전면허 반납제도)는 이동권 제약요소로 작용



행복 조건 (심리학자, A.Adler) : 일, 사랑, 사회적 관계 → **이동권 확보 중요**



자료 : 통계청, "2015 고령자 통계", 2015.9



제2장

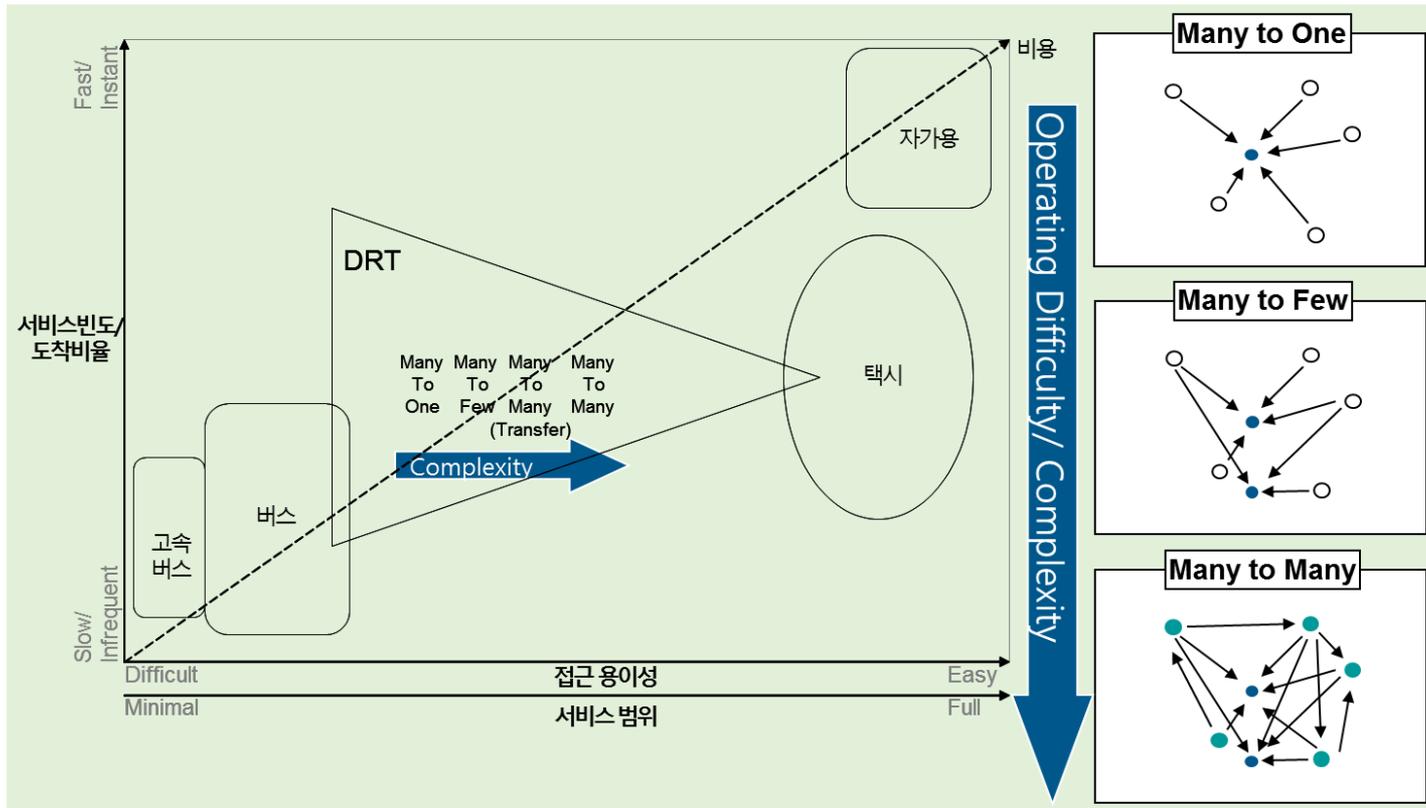
수요응답형 교통서비스 개념 및 공급방법

01. 수요응답형 교통서비스 개념
02. 수요응답형 교통서비스 공급방법

01. 수요응답형 교통서비스개념

수요응답형 교통서비스 개념

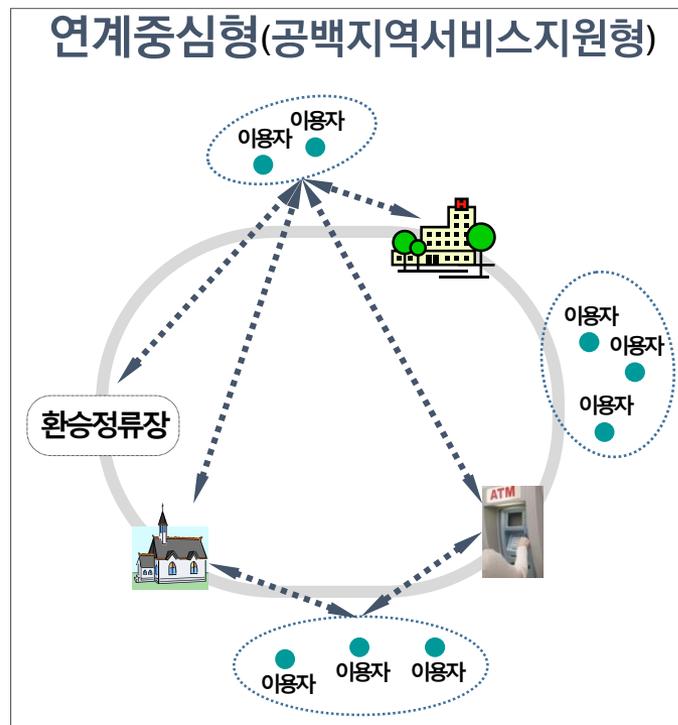
- 고정된 노선과 운행계획표 없이 수요(고객) 발생에 대응하여 이동서비스를 제공하는 교통서비스, 개인 통행수단이 아닌 공공 통행수단으로 동승자가 있을 수 있으며, 탑승자의 사전 예약에 의해 운행이 개시되는 형태의 교통서비스
- 버스(합승)와 택시(문전서비스) 중간영역에 속하는 준대중교통수단(합승문전서비스)으로 서비스수준은 버스보다 높고 택시보다는 낮아 이용요금은 버스보다는 높고 택시보다 낮게 설정하는 것이 합리적임



02. 수요응답형 교통서비스 공급방법

수요응답형 교통서비스 공급방법

- 수요(Demand) 대응(Responsive)한 교통(Transport) 서비스 제공하는 것을 전제로 고정된 **운행노선과 운행시간을 유연 (flexible)하게 하고**, 이용수요의 규모 및 서비스 지역상황에 맞게 대형버스 보다는 **소형승합/택시를 활용**
- 서비스 공급방법은 대상지역의 도로망, 이용수요, 통행행태, 배후지 위치 및 기능에 따라 다양하게 적용 가능





제3장

대중교통 사각지역 해소를 위한 수요응답형 교통서비스 관리방안

01. 최저 버스서비스 필요성
02. 최저 버스서비스 기준 정립 절차
03. 충남 버스서비스 사각지역 공간분석
04. 충남 버스서비스 사각지역 관리모델

최저 버스서비스 필요성

"이동의 제약과 차별없는 복지수도 충남건설"

농어촌 낙후지역 등 교통 취약지역에 교통기본권을 확보하여 인간다운 삶 보장 필요

- 포용적 대중교통정책(계층과 지역 차별없이 누구나 동일한 서비스 이용환경 조성) 부합되는 최저서비스 기준 제시
- 버스 미운행 지역(근로시간 단축으로 인해 노선이 폐지되는 지역을 중심) 교통기본권 확보를 위한 DRT 제공기준 제시
- 계획기준(서비스 범위 및 접근성, 공급량, 운행시간, 이동성 및 연계성) 고려

국가	지역	규모	최저 기준	근거
일본 	아오모리현 (일부지역)	버스운행 시간 및 횟수	아침2회, 낮1회, 저녁2회	통근, 통학, 통원, 쇼핑 수요
	후쿠오카현 (일부지역)	버스운행 시간 및 횟수	1일 3~4편 (7~19시)	생활교통 수요
	후쿠오카현 (일부지역)	정류장 간격	300~500m	고령자 기준 도보 5분 거리

국가	주거지구규모(명)	월~금요일		토요일		일요일		
영국 		07:00~19:00	19:00~23:30	09:00~18:00	18:00~23:30	10:00~17:00	17:00~23:00	
	250	매일 1회 왕복운행 또는 수요에 대응한 서비스 제공						
	250~749	왕복 3회		왕복 3회				
	750~1,499	왕복 6회	왕복 2회	왕복 6회	왕복 2회	왕복 3회		
	1500~2,499	매시간	2시간에 1대	매시간	2시간에 1대	2시간에 1대	왕복 1회	
2,500~9,999	매30분 간격	매 시간 간격	매 30분 간격	매 시간	매 시간	왕복 1회		

02. 최저 버스서비스 기준 정립 절차

충남 최저 버스서비스 기준 정립



충남 대중교통 사각지역 ZERO화 방안

“대중교통 사각지역 주민의 교통기본권 확보를 위한 수요응답형교통서비스 제공”

- (문전서비스 기능 제고) 소형승합차량을 중점 투입하여 이용자의 집 인근에서 이용이 가능하도록 서비스 제공
- (이용 방식 현실화) 이용자의 선호도에 따라 고정시간표와 자유시간표를 병행 운영하여 이용 효율성 제고
- (환승 최소화 전략) 마을↔면소재지 운행 원칙이나 마을↔읍사무소까지 운행하는 공공형택시 도입



03. 충남 버스서비스 사각지역 공간분석

분석결과 (버스정류장으로부터 1,000m 이상 이격)

- 충남도 65세이상 고령자 402,392명의 약 8.6%에 해당하는 34,472명이 버스정류장으로부터 1,000m 밖에 거주

구분	총가구 (가구)	총인구 (명)	65세이상 고령자(명)	버스서비스 사각지역 공간분포 (버스정류장으로부터 직선거리 기준)						
				가구수 기준		인구수 기준		고령자수 기준		
				가구(가구)	비율(%)	인구(명)	비율(%)	고령자(명)	비율(%)	
시 지역	천안시	37,627	662,988	73,465	1,486	3.9	5,890	0.9	1,775	2.4
	공주시	21,981	105,649	26,584	1,448	6.6	4,355	4.1	1,599	6.0
	보령시	13,750	100,579	25,903	394	2.9	1,748	1.7	754	2.9
	아산시	24,020	346,875	43,617	872	3.6	4,585	1.3	1,558	3.6
	서산시	19,072	171,718	31,477	428	2.2	3,052	1.8	763	2.4
	논산시	23,357	118,440	31,374	5,593	23.9	20,932	17.7	8,053	25.7
	계룡시	1,628	43,001	5,188	23	1.4	92	0.2	37	0.7
군 지역	당진시	20,756	166,765	30,694	1,338	6.4	6,722	4.0	2,666	8.7
	금산군	23,968	51,251	15,612	15,360	64.1	26,183	51.1	8,766	56.1
	부여군	19,871	66,863	22,509	587	3.0	1,644	2.5	704	3.1
	서천군	11,187	52,491	18,813	1,436	12.8	7,118	13.6	2,942	15.6
	청양군	12,783	31,556	10,590	1,345	10.5	2,628	8.3	995	9.4
	홍성군	14,101	101,533	23,756	741	5.3	3,077	3.0	1,355	5.7
	예산군	17,284	80,695	24,661	718	4.2	3,205	4.0	1,244	5.0
태안군	13,924	61,797	18,149	784	5.6	3,268	5.3	1,261	6.9	
합계	275,309	2,162,201	402,392	32,553	11.8	94,499	4.4	34,472	8.6	

자료1 : 충청남도, “충남 노선버스 운영체계 개편용역”, 수행 중

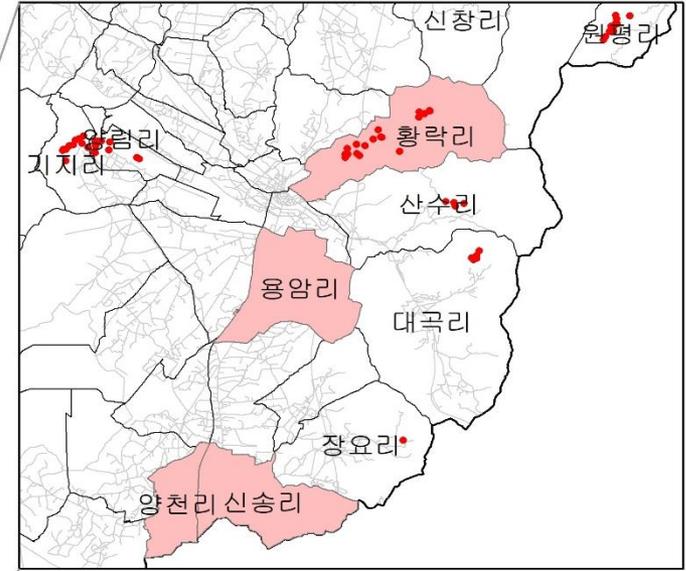
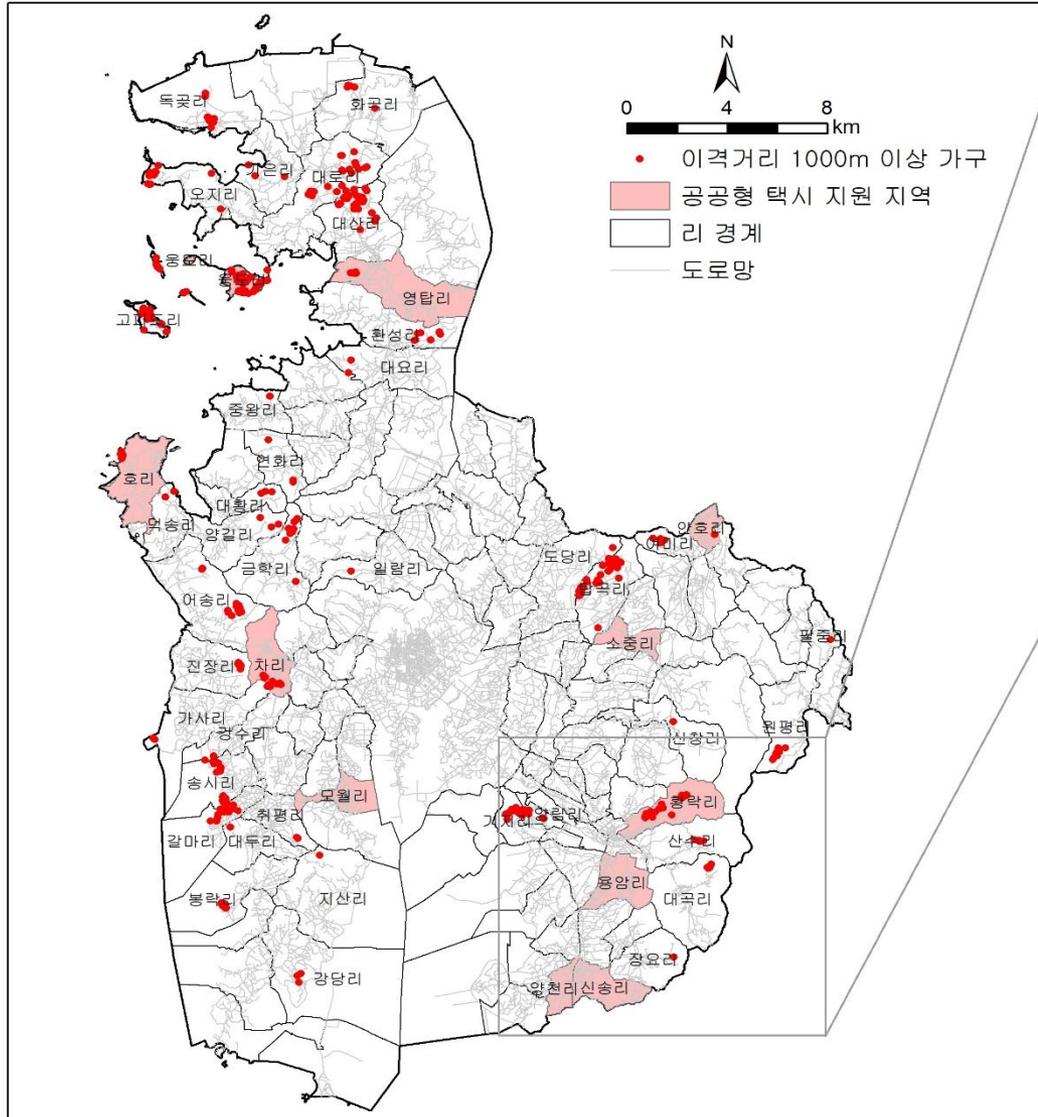
자료2 : 충남연구원, “포용사회를 향한 충청남도 생활취약지역 실태분석 및 정책과제”, 수행 중

주1 : 가구수는 국토교통부 건축데이터 민간개방 시스템에서 제공하는 단독주택과 공동주택을 기준으로 산정

주2 : 인구수는 국토정보지리원 국토정보플랫폼 ‘국토통계지도’에서 제공하는 500mx500m구역 기준 인구수 적용

04. 충남 버스서비스 사각지역 관리모델

A시 버스서비스 사각지역 해소를 위한 수요응답형교통 서비스 제공 현황



A시 수요응답형교통 공급에 따른 "대중교통 사각지역 해소율"

- A시 법정리 : 125개
- 버스서비스 취약지역 포함 법정리 : 44개
- 수요응답형교통(공공형택시) 투입 법정리 : 12개
- 버스서비스 사각지역 해소율 : 27.3%(=12/44)
- 32개 법정리, 수요응답형 교통서비스 확대 필요

감사합니다.

충남 교통정책 연구회

충남 고속도로 우선순위 선정 방안

충남 교통정책 연구회

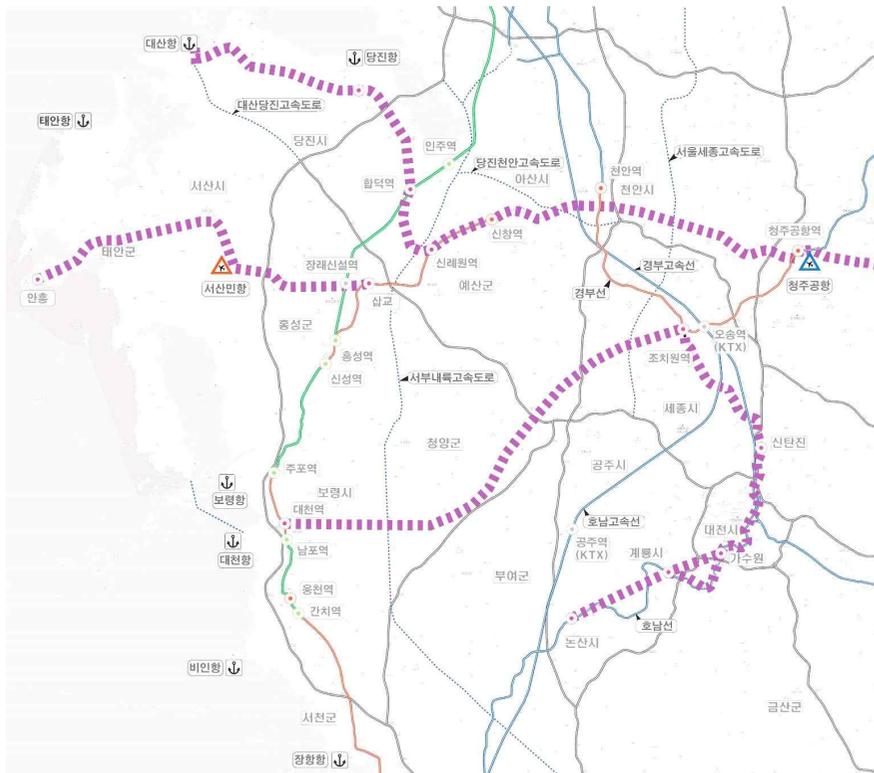
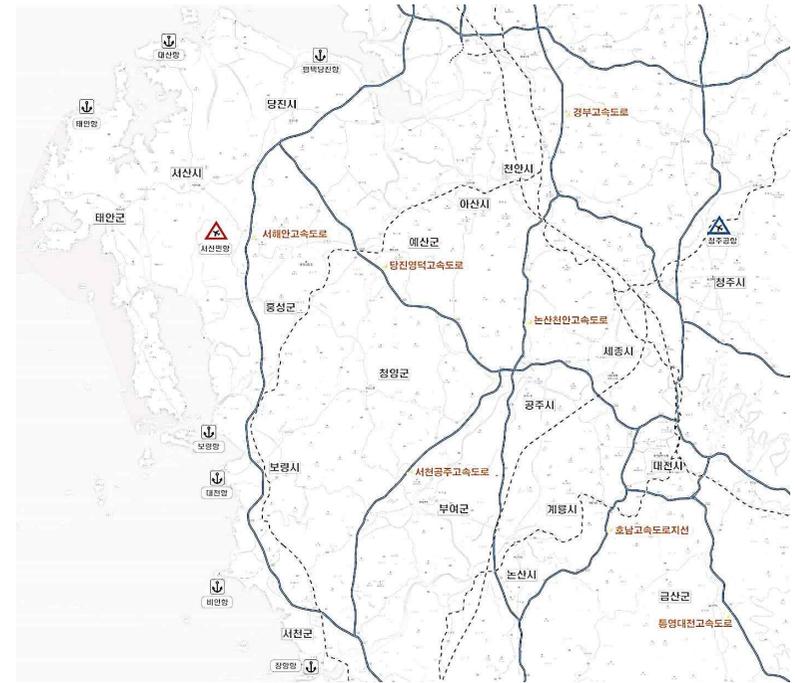
2020. 07. 29.

김 형 철

공간·환경연구실 책임연구원



목차



01. 서론

02. 충남 교통SOC현황과 시사점

03. 추진 전략과 고속도로 사업

04. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

05. 맺음말

1. 서론

(1) 배 경

- ✓ 2020년까지 다수의 국가 상위계획 수립 → 충남의 국비수반 교통SOC사업 제안 필요
 - * 국토교통부 계획: 「제5차 국토종합계획(20~40)」, 「제2차 고속도로 건설 5개년 계획(21~25)」, 「제4차 국가철도망 구축계획 계획(21~30)」
 - * 행정중심복합도시 계획: 「행정중심복합도시 광역도시계획(20~40)」
 - * 충청남도 계획: 「충청남도 종합계획(20~40)」

- ✓ 최근 충남의 여건변화를 고려한 지역간 접근성과 이동성 향상, 낙후지역의 기간교통망 수혜 확산을 위한 고속도로 노선대안 발굴 필요

- ✓ 국가상위계획과 충청남도 종합계획이 연동되고, 충남의 중장기적 고속도로망 사전 검토 필요

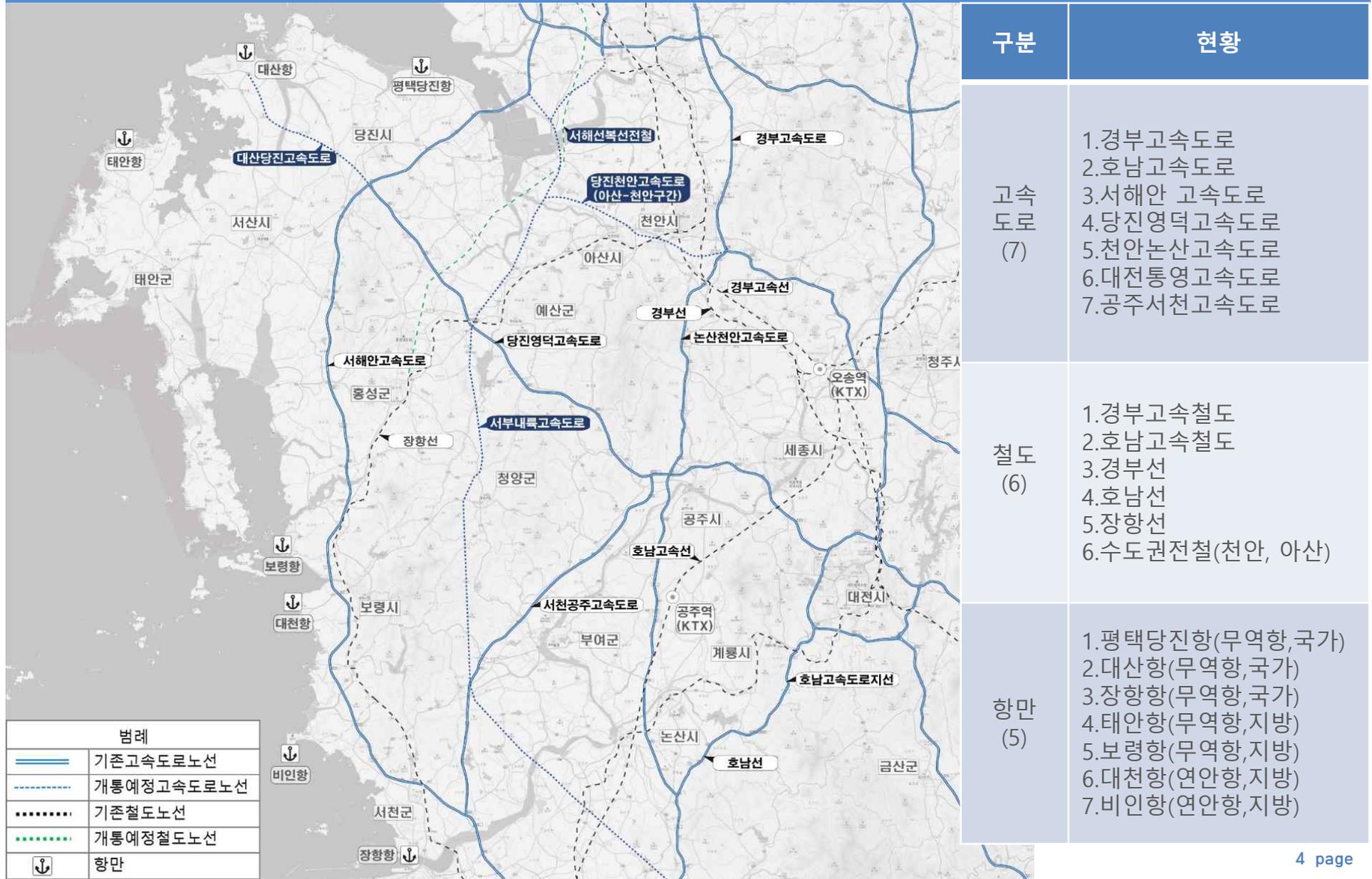
(2) 목 적

- ✓ 충남 고속도로 구축 기본방향과 전략 검토

- ✓ 고속도로 전략사업 제안 시 우선순위를 판단할 수 있는 의사결정지원 도구 마련에 초점
 - * 충남 고속도로 구축 전략 수립 시 정량적 지표로 우선순위를 판단할 수 있는 방법론 검토
 - * 전략 지표, 접근도 지표, 효율성 지표를 고려한 종합지수 검토

2. 충남 교통SOC현황과 시사점

충남 고속도로, 철도, 무역항 현황



2. 충남 교통SOC현황과 시사점

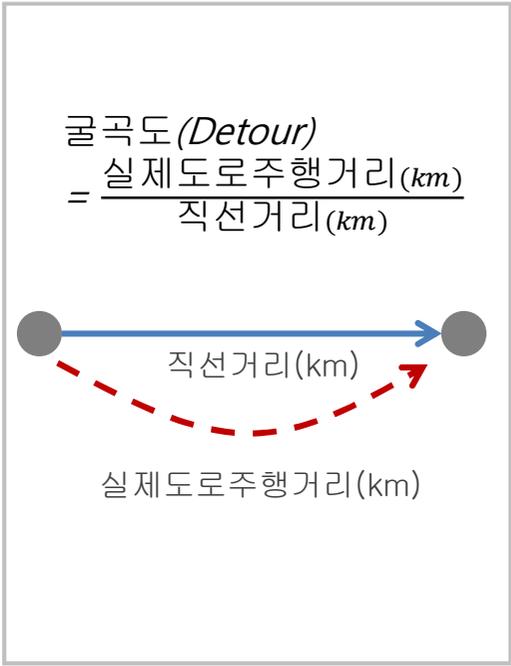
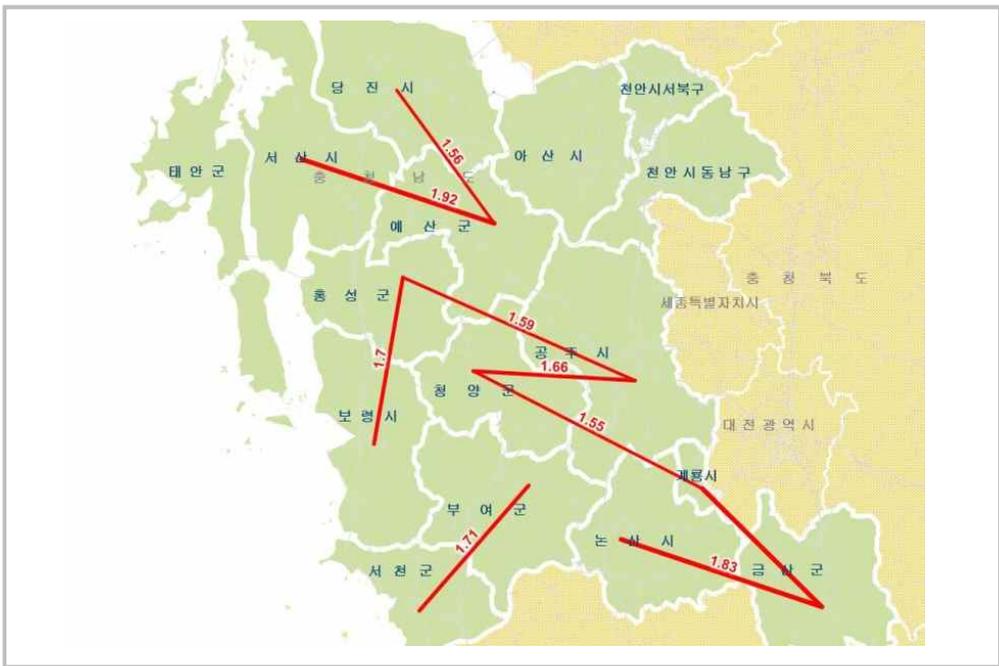
시사점 1: 지역간 도로망 굴곡도

충남 동·서축 도로망 정비로 시·군간 접근성 개선 필요

충남 시·군 지역간 도로망 굴곡도 (굴곡도 : 직선거리 대비 실제 도로주행거리)

- ✓ 굴곡도 높은 지역(직선대비 1.5배 이상)
 - 논산시↔계룡시(1.99), 서산시↔예산군(1.92), 논산시↔금산군(1.83)

시·군
지역간
도로망
굴곡도



*자료: 전국권 KTDB(2015년), TransCAD 6.0 활용, *출처: 충남연구원 현안과제

2. 충남 교통SOC현황과 시사점

시사점 2: 화물자동차 운행비용

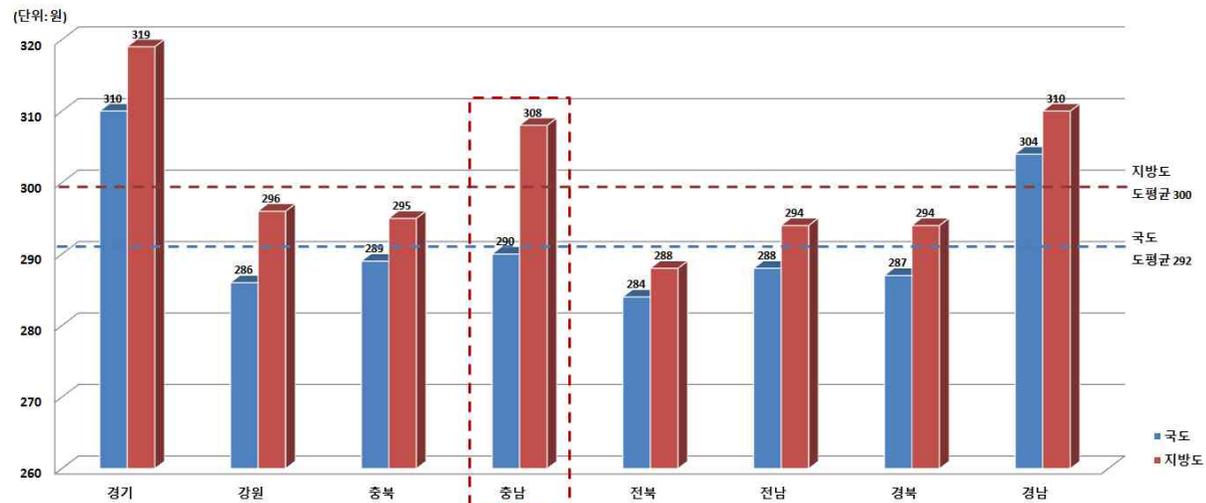
차량운행비용 절감을 위한 교통서비스 수준 개선 필요

*교통서비스수준: 노선 굴곡도, 접근성, 교통지체(통행속도) 등

화물자동차 차량운행비용 원단위 : 도 단위 지자체 중 3위 (1위 경기, 2위 경남)

- ✓ 국 도(도 평균 292원/대·km): 경기도(310원), 경남(304원), **충남(290원)**
- ✓ 지방도(도 평균 300원/대·km) : 경기도(319원), 경남(310원), **충남(308원)**

화물자동차
차량운행비용
원단위
(원/대·km)



*자료: 전국권 KTDB(2015년), TransCAD 6.0 활용, *출처: 충남연구원 현안과제

2. 충남 교통SOC현황과 시사점

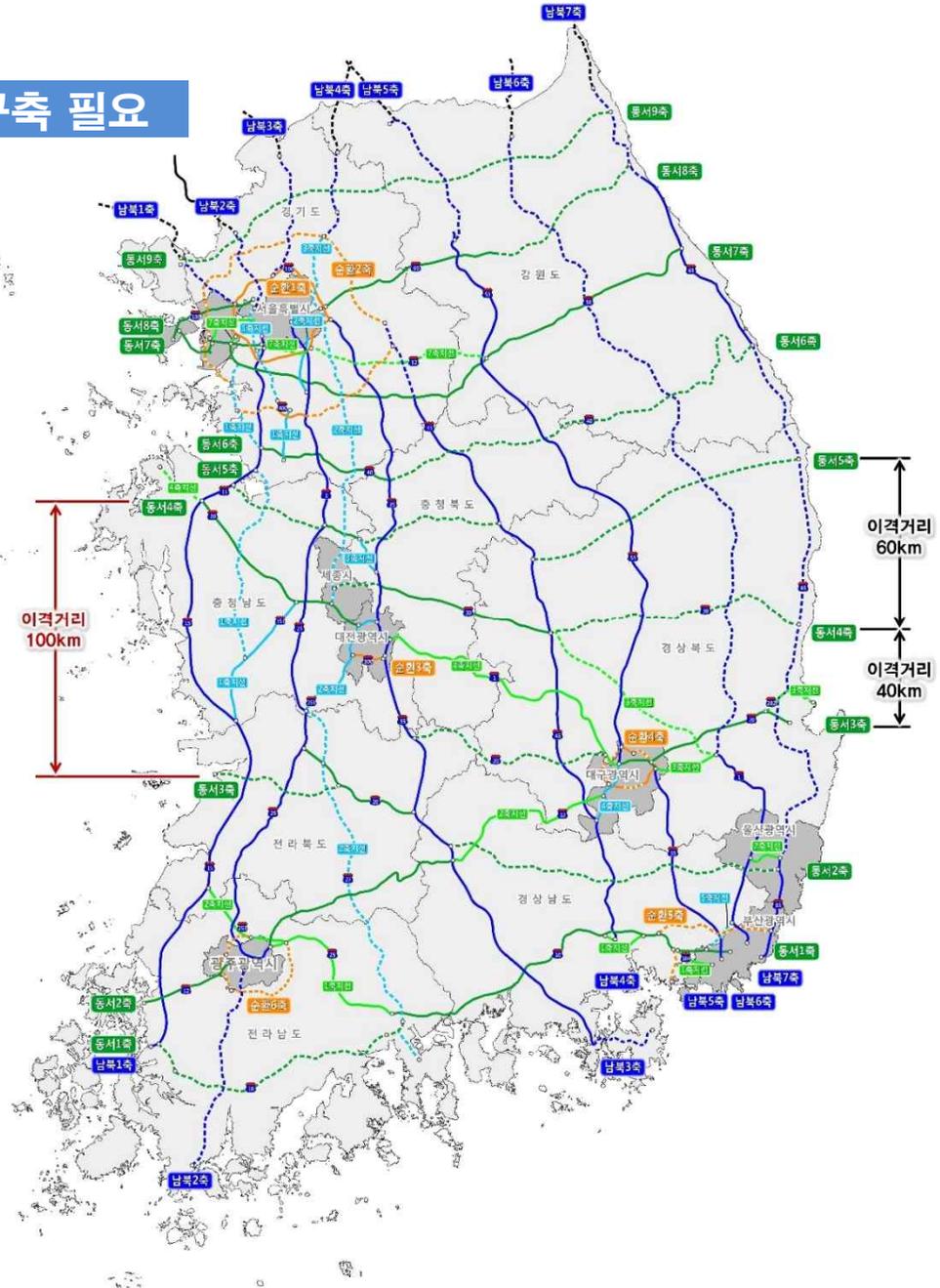
시사점 6: 중부권 균형적인 고속도로망 체계 구축 필요

국가 동서축(3, 4축) 도로망 정비로
충남 지역간 접근성 개선

- ✓ 전국간선도로망 상에서 서해안지역의 동서 3, 4축 간격 → 약 100km
- ✓ 동해안지역 동서 3, 4축 간격 → 40~60km



전국간선도로망 동서축(3, 4축) 이격간격 축소
→ 중부권의 균형적인 고속도로망 체계 구축,
고속도로 서비스 수혜지역 확대



3. 추진 전략과 고속도로 사업

기본방향과 추진전략

1. 기본방향

- ✓ 충남 교통서비스(예, 접근성, 이동성 등)의 균형적 향상, 투자의 효율성을 동시에 고려한 전략 마련
- ✓ 지역간 광역 교통서비스 소외지역 해소, 거점지역 연계, 여객·물류·관광 활성화, 네트워크 효율적 연계, 지역균형발전 등의 전략 검토 필요
- ✓ 지역 내 접근성 향상과 투자비용 대비 사회적 교통편익을 동시에 고려하는 전략 마련

2. 추진전략

구분	내용
[전략1] 낙후지역 고속도로, 철도 수혜 확산과 접근성 향상	· 성장촉진지역을 연계하여 고속도로 접근성 향상 유도 (※ 충남 성장촉진지역: 금산군, 부여군, 서천군, 청양군, 예산군, 태안군)
[전략2] 교통·물류거점 연계	· 내포신도시 및 인구밀집 시·군, 국가산단, 공항, 항만, 고속철도역 등의 여객교통과 물류거점을 연계하여 고속도로 접근성 향상 유도 (※ 공항은 청주공항, 충남 서한 해미공항 고려)
[전략3] 국토 내륙지역의 서해안 지역 접근성 향상	· 국가행정수도인 세종시를 포함한 충청권 지역과 국토 내륙지역에서 서해안 항만과 관광지역 접근성 향상 유도 (※ 국가행정수도인 세종시의 국제 관문 항만 고려)
[전략4] 수도권과의 교통서비스 향상	· 충남과 수도권의 지역간 여객통행량 접근성 향상 유도 (※ 철도의 경우 서해선 복선전철과 연계 유무, 도로의 경우는 수도권과 연계되는 남북축 도로망 연계 유무 고려)
[전략5] 한반도 여건변화에 따른 남북축 신교통망 구축	· 한반도 남북경협을 대비한 남북축 신교통망 구축

3. 추진 전략과 고속도로 사업

기본방향과 추진전략

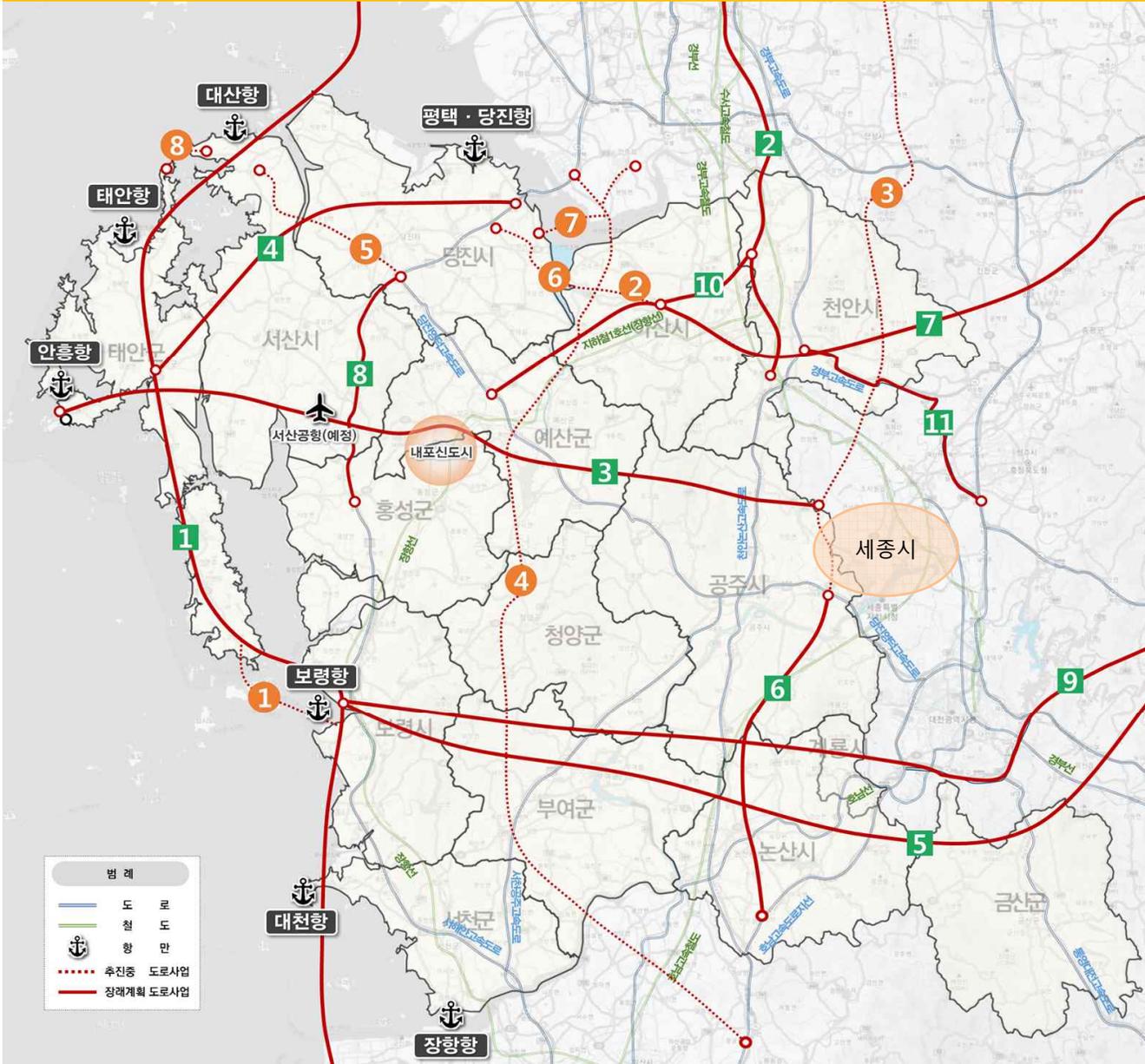
충남 교통서비스 향상을 위한 교통SOC 전략



충남 교통서비스 향상을 위한 교통SOC 전략사업 검토

3. 추진 전략과 고속도로 사업

고속도로 전략사업



번호	사업명	개요
1	보령~태안 (국도77호선)	-연장: 14.1km, 2~4차로 -사업비: 6,706억원 -추진현황: 추진중(공사중)
2	당진천안 고속도로 (아산~천안구간)	-연장: 20.9km, 4차로 -사업비: 1조 2,177억원 -추진현황: 추진중(공사중)
3	서울~세종 고속도로	-연장: 130.2km, 6차로 -사업비: 8조 1,000억원 -추진현황: 예비타당성조사완료('09)
4	서부내륙 (제2서해안) 고속도로	-연장: 137.7km, 4~6차로 -사업비: 2조 6,894억원 -추진현황: 실시행위계결('17)
5	대산~당진 고속도로	-연장: 24.3km, 4차로 -사업비: 6,502억원 -추진현황: 예비타당성조사완료('16)
6	당진천안 고속도로 (당진~아산구간)	-연장: 16.7km, 4차로 -사업비: 1조 702억원
7	평택당진항 진입도로 (신평~내항 연륙교)	-연장: 3.1km, 4차로 -사업비: 2,235억원 -추진현황: 예비타당성조사완료('18)
8	대산~이원 연륙교 (국도38호 연장)	-연장: 2.5km -사업비: 2,000억원 -추진현황: 국토부건의(국토국지도 5개년계획 제안)
1	서해안 스마트 하이웨이	-연장: 318km, 4차로 -사업비: 230,000억원 -추진현황: 제2차 국토종합계획반영건의
2	천안~평택 고속도로	-연장: 34km, 4차로 -사업비: 10,000억원 -추진현황: 제2차 고속도로 건설 계획 반영 건의(천안시→도)
3	태안~세종 (중부권 4-2축) 고속도로	-연장: 122km, 4차로 -사업비: 45,000억원 -추진현황: 제2차 고속도로 건설 계획 반영 건의(태안군→도)
4	태안~당진 고속도로	-연장: 50km, 4차로 -사업비: 19,000억원 -추진현황: 제2차 고속도로 건설 계획 반영 건의(태안군→도)
5	보령~상주 (중부권 4-1축) 고속도로	-연장: 152km, 4차로 -사업비: 60,000억원 -추진현황: 제5차 국토종합계획 수립 시 건의
6	서울~세종 고속도로 (논산 연장)	-연장: 43km, 4차로 -사업비: 16,000억원 -추진현황: 설계완료 및 착공('19)
7	내포~충주 고속도로	-연장: 95km, 4차로 -사업비: 36,000억원
8	서해안 고속도로 확장 (당진JCT~홍성IC)	-연장: 31km, 4차로→6차로 확장 -사업비: 4,030억원 -추진현황: 제2차 고속도로 건설 계획 반영 건의(서산시→도)
9	보령~대전~보은 고속도로	-연장: 123km, 4차로 -사업비: 37,800억원 -추진현황: 제2차 고속도로 건설 계획 반영 건의(보령시→도)
10	아산~천안 고속도로	-연장: 18km, 4차로 -사업비: 3,500억원
11	경부 고속도로 확장 (남이~천안)	-연장: 35km, 6차로→8차로 확장 -사업비: 5,993억원 -추진현황: 예비타당성조사제안중

3. 추진 전략과 고속도로 사업

고속도로 전략사업 체크리스트, 연구대상 10개 사업(2~11번)

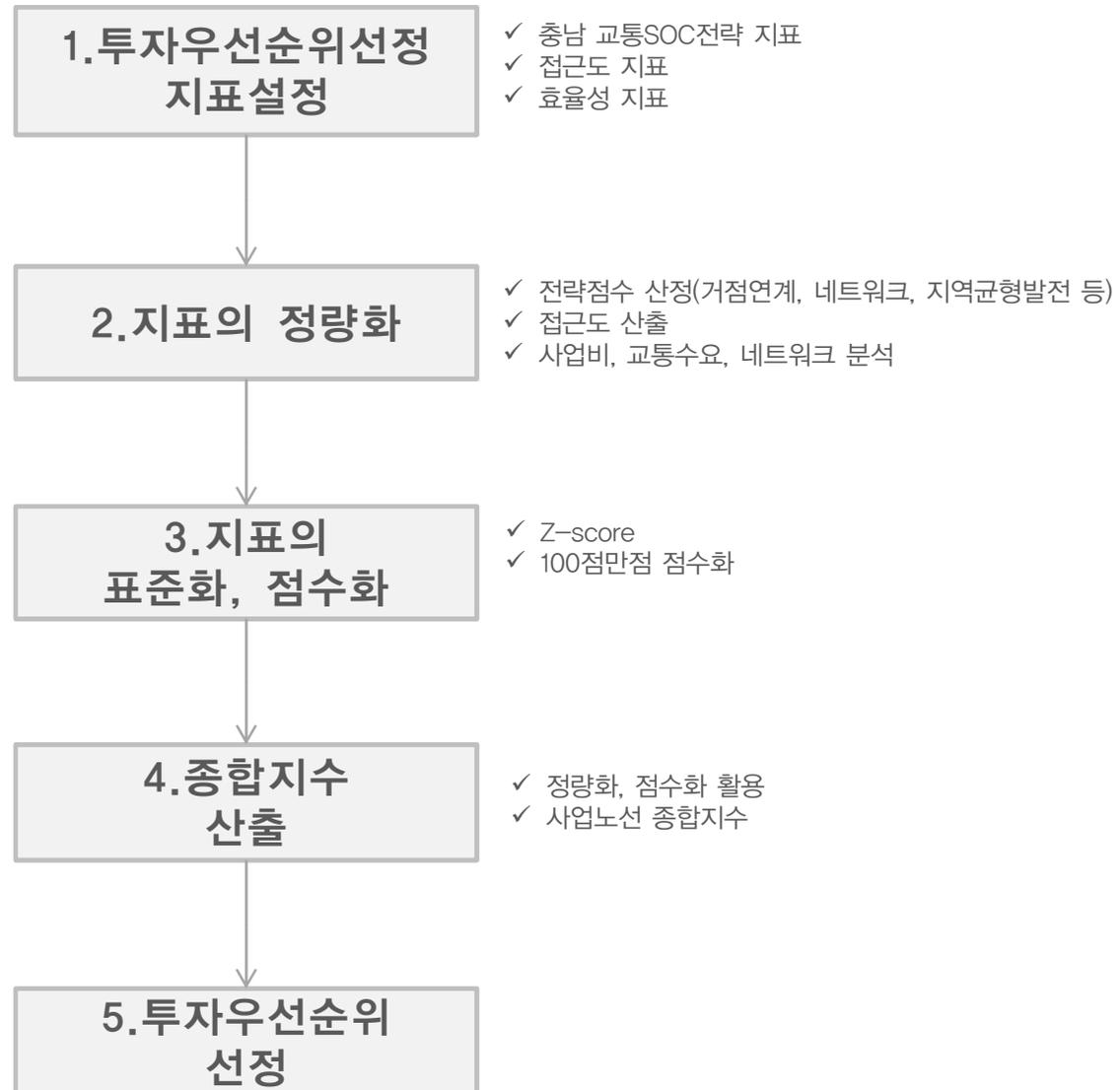
No.	구분	전략1	전략2	전략3	전략4	전략5	비고	사업개요
1	서해안 스마트 하이웨이 건설	●	●		●	●	신설	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 평양~개성~수도권~충남~호남 사업량 : 318km(4차로) 사업비 : 23조원
2	천안~평택 고속도로 건설		●		●		신설	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 충남 천안~경기 평택 사업량 : 34km(4차로) 사업비 : 1조원
3	태안~세종 고속도로 건설	●	●	●			신설	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 태안~서산공항~내포~세종 사업량 : 122km(4차로) 사업비 : 4조 5,000억원
4	태안~당진 고속도로 건설	●	●	●	●		신설	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 태안 태안읍~당진 송악면 사업량 : 50km(4차로) 사업비 : 1조 9,000억원
5	보령~상주 고속도로 건설	●	●	●			신설	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 충남 보령~부여~경북 상주 사업량 : 152km(4차로) 사업비 : 5조 7,000억원
6	서울~세종 고속도로 논산 연장		●		●		신설	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 충남 논산~세종 장군면 사업량 : 43km(4차로) 사업비 : 1조 9,000억원
7	내포~충주 고속도로 건설	●	●	●			신설	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 예산~아산~천안~진천~충주 사업량 : 95km(4차로) 사업비 : 3조 6,000억원
8	서해안(당진JCT~홍성IC)확장		●		●		확장	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 당진JCT~홍성IC 사업량 : 31km(4차로→6차로) 사업비 : 4,030억원
9	보령~보은 고속도로 건설	●	●	●			신설	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 충남 보령~대전~충북 보은 사업량 : 123km(4차로) 사업비 : 3조 7,800억원
10	아산~천안 고속도로 건설		●	●	●		신설	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 충남 아산~충남 천안 사업량 : 18km(4차로) 사업비 : 3,500억원
11	경부고속도로(남이~천안)확장		●		●		확장	<ul style="list-style-type: none"> 위 치 : 남이JCT~천안JCT 사업량 : 34.6km(37.8m 6→8차로) 사업비 : 5,993억원
개수체크		6	11	6	7	1	-	

주1: [전략1]낙후지역 고속도로, 철도 수혜 확산과 접근성 향상 전략, [전략2]교통·물류거점 연계 전략, [전략3]국토 내륙지역의 서해안 지역 접근성 향상 전략, [전략4]수도권과의 교통서비스 향상 전략, [전략5]한반도 여건변화에 따른 남북축 신교통망 구축 전략

주2: 고속도로 사업 리스트는 충남에서 국가에 건의한 사항이고, 자료는 충남도청에서 수집하였음

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

충남 고속도로 우선순위 선정 흐름도



4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

1. 투자우선순위 지표설정



충남 교통SOC 구축 전략 카테고리

- #1. 거점지역연계
 - 내포시도시, 세종시, 공주KTX, 시·군청 직·간접 연계도로망
- #2. 여객·물류관광활성화
 - 여객통행, 물류활성화, 관광활성화를 위한 연계도로망
- #3. 네트워크 효율적 연계
 - 상위계획과의 교통축 부합성, 교통물류거점 연계도로망, 지역간 간선도로 연계도로망, 지역간 우회거리 단축 연계도로망, 미연결도로
- #4. 지역균형발전
 - 여건변화 및 지역특성을 고려한 연계 도로망,
 - 지역낙후도를 고려한 균형적 자원배분

공간적, 경제적 접근도 산출

$$\text{공간적 접근도}(A_i) : \frac{1}{2(n-1)} \left(\sum_{j=1, j \neq i}^n T_{ij} + \sum_{k=1, k \neq i}^n T_{ki} \right)$$

$$\text{경제적 접근도}(B_i) : \frac{1}{2(n-1)} \left(\sum_{j=1, j \neq i}^n \frac{Q_j}{T_{ij}} + \sum_{k=1, k \neq i}^n \frac{D_k}{T_{ki}} \right)$$

효율성 지수

- #1. 비용: 사업비
- #2. 편익효과: 사업 시행, 미시행에 따른 사회적 교통편익
 - 통행시간 절감편익
 - 차량운행비용 절감편익
 - 교통사고비용 절감편익
 - 환경비용 절감편익

효율성 지수

$$= \frac{\text{편익(연평균)}}{\text{비용(총 사업비)}} * 100$$

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

1. 투자우선순위 지표와 정량화 - (1) 충남 교통SOC전략지표 산출 방법

대분류 전략 (점수)	세부 전략	가중치	본 연구 반영사항	가중치 부여 내용
거점지역 연계 (34.6)	내포신도시 연계도로망	11.8	○	내포신도시 연계(1 또는 0)
	국가행정수도(세종시) 연계도로망	10.8	○	세종시 연계(1 또는 0)
	공주KTX 연계도로망	5.4	○	공주KTX 연계(1 또는 0)
	시·군청 직·간접 연계도로망	6.6	기본점수	국도, 국지도, 지방도, 시·군도에 해당되는 사항임
여객·물류· 관광 활성화 (15.9)	여객통행을 위한 연계도로망	8.8	○	KTDB 통근(출근), 통학(등교), 업무 통행량 활용
	물류활성화를 위한 연계도로망	3.9	○	지역별 물동량, 매출액 자료 활용
	관광활성화를 위한 연계도로망	3.2	○	여가·친교·오락 통행량 활용
네트워크 효율적 연계 (33.2)	상위계획과의 교통축 부합성	12.5	○	국가간선도로 7x9 교통축 연계 유무 (1 또는 0)
	교통물류거점 연계도로망	6.5	○	항만, 공항, 철도역, 국가산단, 물류단지 등 연계 유무(1 또는 0)
	지역간 간선도로 연계도로망	7.6	기본점수	고속도로의 경우 대부분 지역간 간선도로와 연계됨
	지역간 우회거리 단축 연계도로망	3.2	○	충남 시·군 지역 간 굴곡도가 1.5배 이상인 지역 연계(1 또는 0)
	미연결도로	3.4	기본점수	국도, 국지도, 지방도, 시·군도에 해당되는 사항임
안전성 향상 (7.3)	안전성 향상	7.3	기본점수	국도, 국지도, 지방도, 시·군도에 해당되는 사항임
지역균형 발전 (9.0)	여건변화 및 지역특성을 고려한 연계도로망	7	○	지역적 특성으로 지원이 필요한 노선. 낙후지역 1개 이상 연계 유무(1 또는 0)
	지역낙후도를 고려한 균형적 자원배분	2	○	충남도 내 시·군에서 지역낙후도 순위가 하위 30%이내 지역 경유 유무(1 또는 0)

주1: 본 연구에서 미반영된 지표는 기본점수로 부여하는 것으로 처리함. 기본점수는 249점이고, 만점은 75.1임

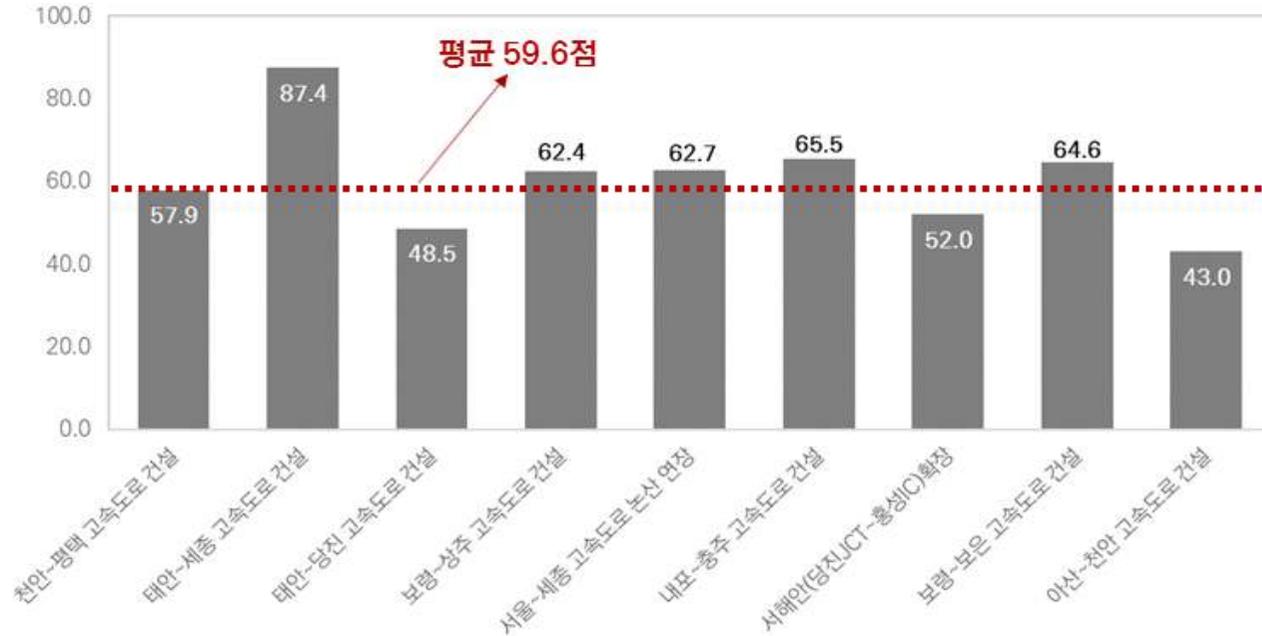
주2: 세부 전략 중 '시·군청 직·간접 연계도로망', '지역간 간선도로 연계도로망', '미연결도로', '안전성 향상' 등과 같은 사항은 고속도로 건설 시 해소되는 사항이므로 기본점수(249점)로 부여함

주3: 전략지표별 AHP 가중치는 『충청남도 도로망구축 전략수립 연구』(2018. 12.) 참조

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

1. 투자우선순위 지표와 정량화 - (1) 충남 교통SOC전략지표 산출 방법

※ 연구대상 분석결과



No.	사업	거점지역 연계	여객·물류·관광 활성화	네트워크 효율적 연계	안전성 향상	지역균형 발전	합계	순위
1	서해안 스마트 하이웨이	-	-	-	-	-	-	
2	천안~평택 고속도로	6.6	14.0	30.0	7.3	0.0	57.9	6
3	태안~세종 고속도로	29.2	8.7	33.2	7.3	9.0	87.4	1
4	태안~당진 고속도로	6.6	8.1	17.5	7.3	9.0	48.5	9
5	보령~상주 고속도로	6.6	6.3	33.2	7.3	9.0	62.4	5
6	서울~세종 고속도로 논산 연장	22.8	2.6	30.0	7.3	0.0	62.7	4
7	내포~충주 고속도로	18.4	13.3	17.5	7.3	9.0	65.5	2
8	서해안(당진)CT~홍성(C) 확장	6.6	8.1	30.0	7.3	0.0	52.0	8
9	보령~보은 고속도로	12.0	6.3	30.0	7.3	9.0	64.6	3
10	아산~천안 고속도로	6.6	11.6	17.5	7.3	0.0	43.0	10
11	경부고속도로(남이~천안) 확장	6.6	8.5	30.0	7.3	0.0	52.4	7

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

1. 투자우선순위 지표와 정량화 – (2) 접근도 지표 산출 방법

- ✓ Allen(1993)이 제안한 평균개념의 접근도 산출식을 이용하여 공간적, 경제적 접근도를 산정
 - ※ 국내 사전연구는 조남권(국토연, 2002), 김찬성(KOTI, 2006) 연구자에 의해 국토공간의 효율성, 국가균형발전의 형평성 측면에서 교통접근성 지표를 적용한 연구사례가 있음
- ✓ 공간적 접근도는 교통존 간 평균적인 통행시간을 이용하여 산출
- ✓ 경제적 접근도는 교통존 간 평균적 통행시간과 통행유출, 통행유입량을 반영하여 산정

$$\text{공간적 접근도}(A_i) : \frac{1}{2(n-1)} \left(\sum_{j=1, j \neq i}^n T_{ij} + \sum_{k=1, k \neq i}^n T_{ki} \right)$$
$$\text{경제적 접근도}(B_i) : \frac{1}{2(n-1)} \left(\sum_{j=1, j \neq i}^n \frac{O_i}{T_{ij}} + \sum_{k=1, k \neq i}^n \frac{D_i}{T_{ki}} \right)$$

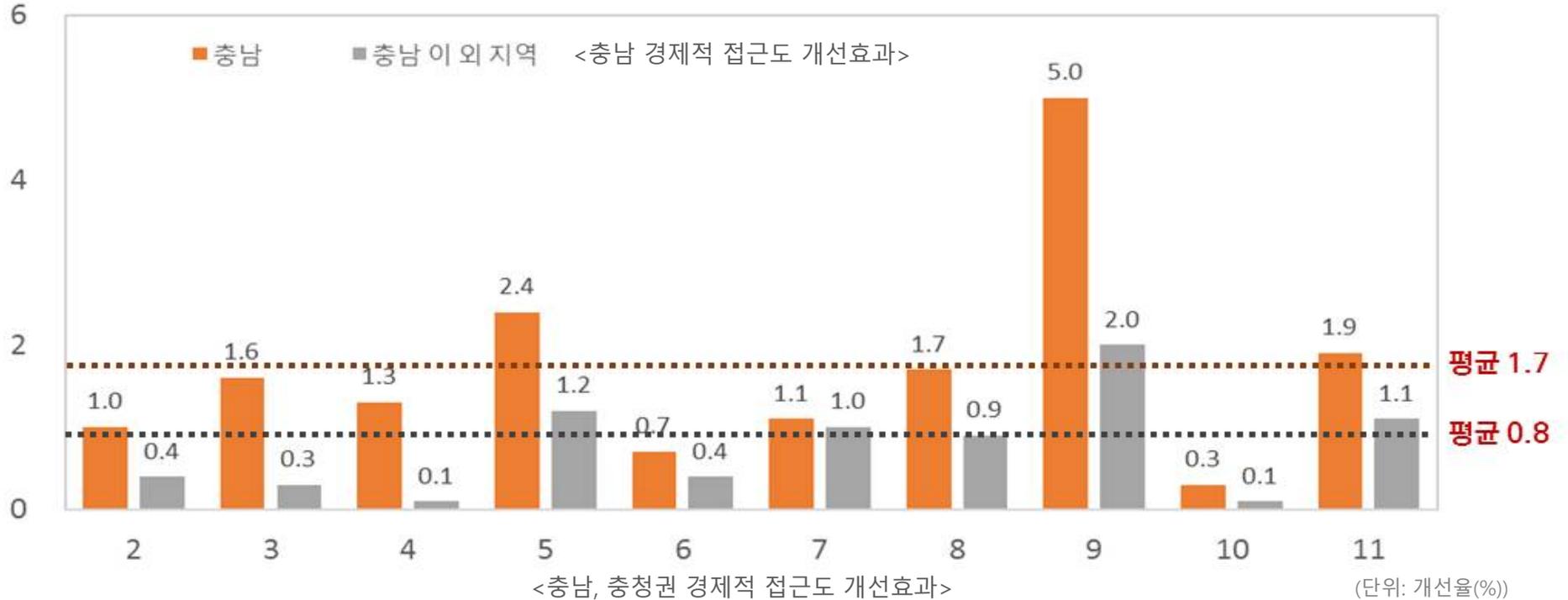
여기서,

n 은 교통존의 개수, O_i 는 교통존 i 의 통행유출량, D_i 는 교통존 i 의 통행유입량,
 T_{ij} 는 교통존 i 에서 j 까지의 통행시간(분) (※통행시간은 통행배정된 결과를 활용)

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

1. 투자우선순위 지표와 정량화 - (2) 접근도 지표 산출 방법

※ 연구대상 분석결과 - 경제적 접근도 개선율(%)
 (단위: 개선율(%))



구분	고속도로 전략 사업									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
충남	1.0	1.6	1.3	2.4	0.7	1.1	1.7	5.0	0.3	1.9
충남 이 외	0.4	0.3	0.1	1.2	0.4	1.0	0.9	2.0	0.1	1.1
충청권	0.7	0.9	0.6	1.8	0.5	1.3	1.1	3.7	0.2	1.4
충청권 이 외	0.4	0.2	0.2	1.1	0.4	0.4	1.3	1.1	0.1	1.4

주: 2(천안~평택 고속도로 건설), 3(태안~세종 고속도로건설), 4(태안~당진 고속도로 건설), 5(보령~상주 고속도로건설), 6(서울~세종 고속도로 논산 연장), 7(내포~충주 고속도로 건설), 8(서해안(당진)JCT~홍성C) 확장), 9(보령~보은 고속도로 건설), 10(아산~천안 고속도로 건설), 11(경부고속도로(남이~천안) 확장)

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

1. 투자우선순위 지표와 정량화 - (3) 효율성 지표 산출 방법

- ✓ 효율성 지수는 총 사업비 대비 연평균 사회적 교통편익으로 정의함
- ✓ 본 연구는 개별 고속도로 사업의 경제적 타당성을 검토하는 데에 목적이 있는 것이 아니라, 다수의 고속도로 사업을 대상으로 어느 전략사업이 상대적으로 더 효율적인지를 판단하고자 하는 데에 목적이 있음
- ✓ 따라서 모든 고속도로 전략사업 중 상대적으로 비용 대비 편익효과가 높은 사업이 효율성 측면에서 전략적으로 높은 우선 순위가 될 수 있도록 하고자 함

$$\text{효율성 지표} = \frac{\text{사회적 교통편익}}{\text{총사업비}} \times 100$$

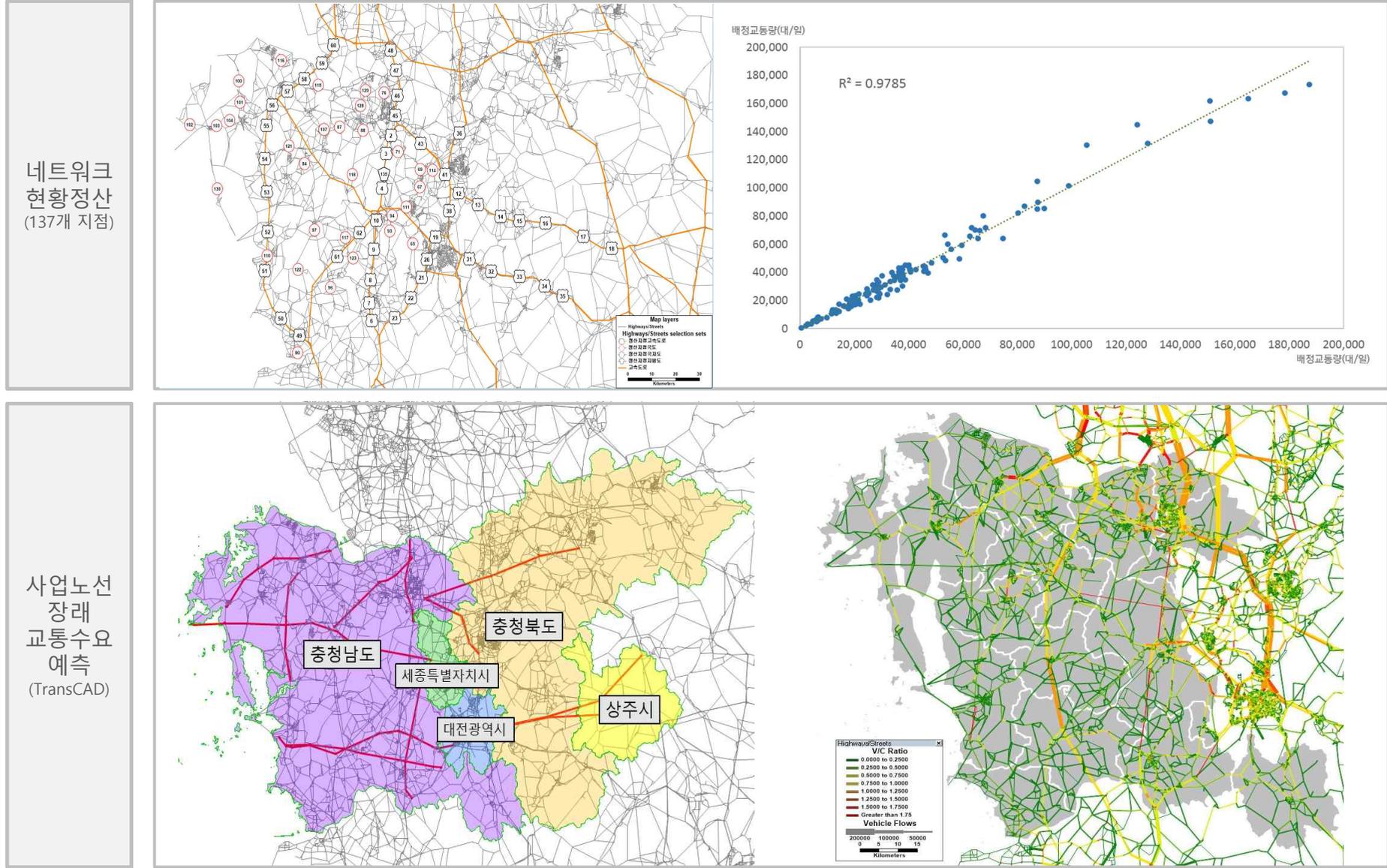
여기서,

사회적 교통편익(억원/년) = 통행시간 절감편익 + 차량운행비용 절감편익

총사업비(억원) = 사업노선 구축을 위한 사업비

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

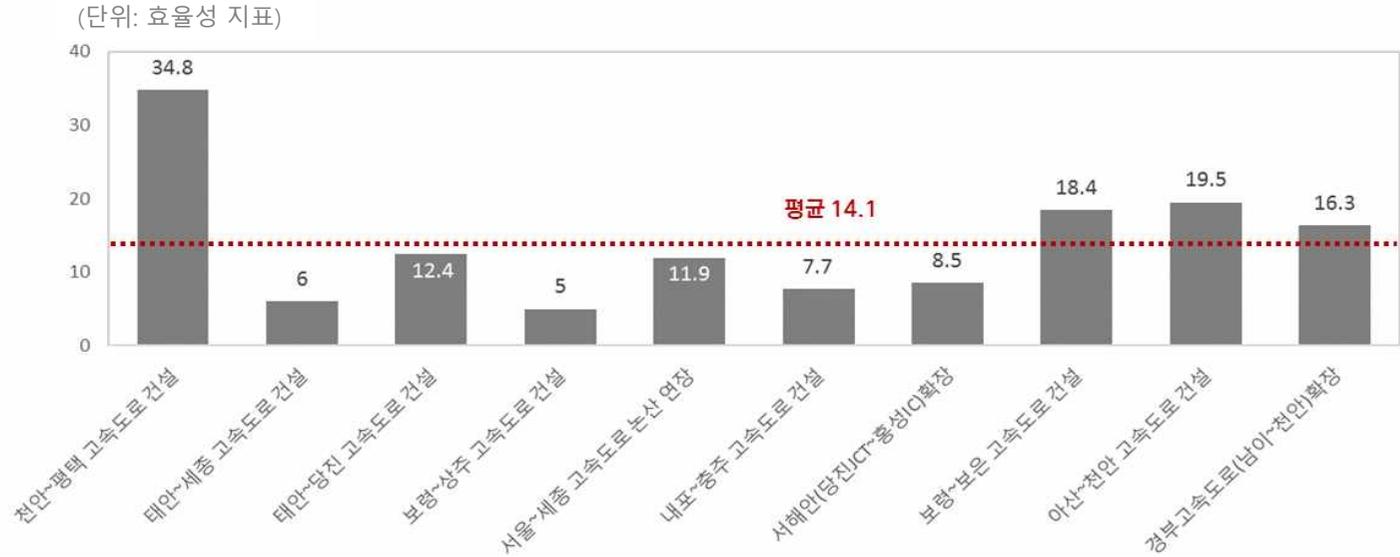
1. 투자우선순위 지표와 정량화 - (3) 효율성 지표 산출 방법



4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

1. 투자우선순위 지표와 정량화 - (3) 효율성 지표 산출 방법

※ 연구대상 분석결과



No.	사업	통행시간 절감편익 (억원)(A)	차량운행비용 절감편익 (억원)(B)	2030년 편익(억원) (C=A+B)	총사업비 (억원) (D)	효율성지수 (C)/(D)*100	순위
1	서해안 스마트 하이웨이	-	-	-	-	-	
2	천안~평택 고속도로	2,182	1,302	3,484	10,000	34.84	1
3	태안~세종 고속도로	1,845	849	2,694	45,000	5.99	9
4	태안~당진 고속도로	1,516	836	2,352	19,000	12.38	5
5	보령~상주 고속도로	1,872	966	2,838	57,000	4.98	10
6	서울~세종 고속도로 논산 연장	1,424	844	2,268	19,000	11.93	6
7	내포~충주 고속도로	1,755	1,011	2,767	36,000	7.68	8
8	서해안(당진)CT~홍성(CT) 확장	114	228	342	4,030	8.48	7
9	보령~보은 고속도로	4,205	2,769	6,974	37,800	18.45	3
10	아산~천안 고속도로	463	220	683	3,500	19.51	2
11	경부고속도로(남아)~천안 확장	741	234	976	5,993	16.28	

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

1. 투자우선순위 지표와 정량화 - 종합결과

No.	사업명	전략 지표	접근도 지표(개선율)(%)				효율성 지표
			공간적 접근도		경제적 접근도		
			충남	충청권	충남	충청권	
1	서해안스마트하이웨이						
2	천안~평택고속도로	57.85	0.97	0.80	0.98	0.69	34.84
3	태안~세종고속도로	87.40	1.43	1.01	1.61	0.89	5.99
4	태안~당진고속도로	48.46	0.82	0.54	1.25	0.64	12.38
5	보령~상주고속도로	62.40	2.45	2.14	2.45	1.83	4.98
6	서울~세종고속도로논산연장	62.69	0.73	0.67	0.67	0.55	11.93
7	내포~충주고속도로	65.51	1.32	1.68	1.10	1.34	7.68
8	서해안(당진JCT~홍성IC)확장	51.96	2.25	1.85	1.68	1.13	8.48
9	보령~보은고속도로	64.60	4.23	3.78	5.00	3.72	18.45
10	아산~천안고속도로	42.95	0.29	0.20	0.32	0.20	19.51
11	경부고속도로(남이~천안)확장	52.41	2.51	2.14	1.91	1.35	16.28
평균		59.62	1.70	1.48	1.70	1.23	14.05
편차		12.31	1.17	1.06	1.31	0.99	8.90
변동계수 (CV, Coefficeint of Variation)		0.21	0.69	0.72	0.77	0.80	0.63

주1: 전략 지수: 전략 지표별 점수를 산정한 결과(단위: 점수)

주2: 공간적 접근도 지수: 지역간 통행시간 개선율(%)

주3: 경제적 접근도 지수: 지역간 통행시간과 통행유출, 통행유입을 고려한 개선율(%)

주4: 효율성 지수: 총 사업비 대비 2030년 사회적 교통편익(편익/비용*100)

주5: 음영부문은 상위 3위에 속하는 사업을 의미함

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

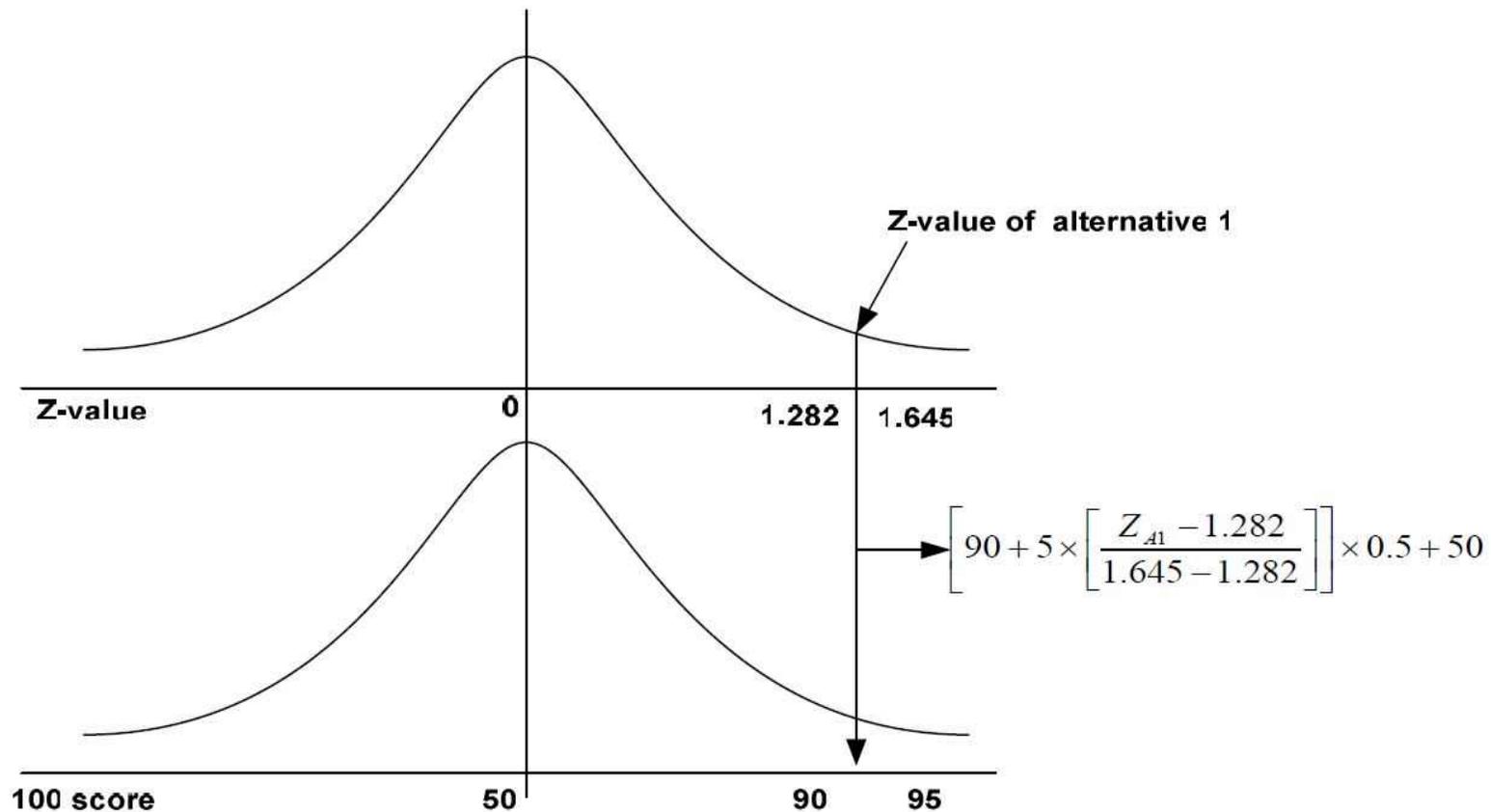
2. 지표의 표준화, 점수화

[표준화, 점수화 방법론]

- 대안사업별 정량적 지표 Z-score 산출

$$z_j^i = \left(\frac{X - \mu}{\delta} \right)^i$$

- Z-score를 이용하여, Yang(2008)이 제안한 100점 만점 값으로 지표를 점수화



출처: Yang, C., Developing decision-making process for prioritizing potential alternatives of truck management strategies, Ph.D. dissertation, University of California, Irvine, 2008.

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

2. 지표의 표준화, 점수화

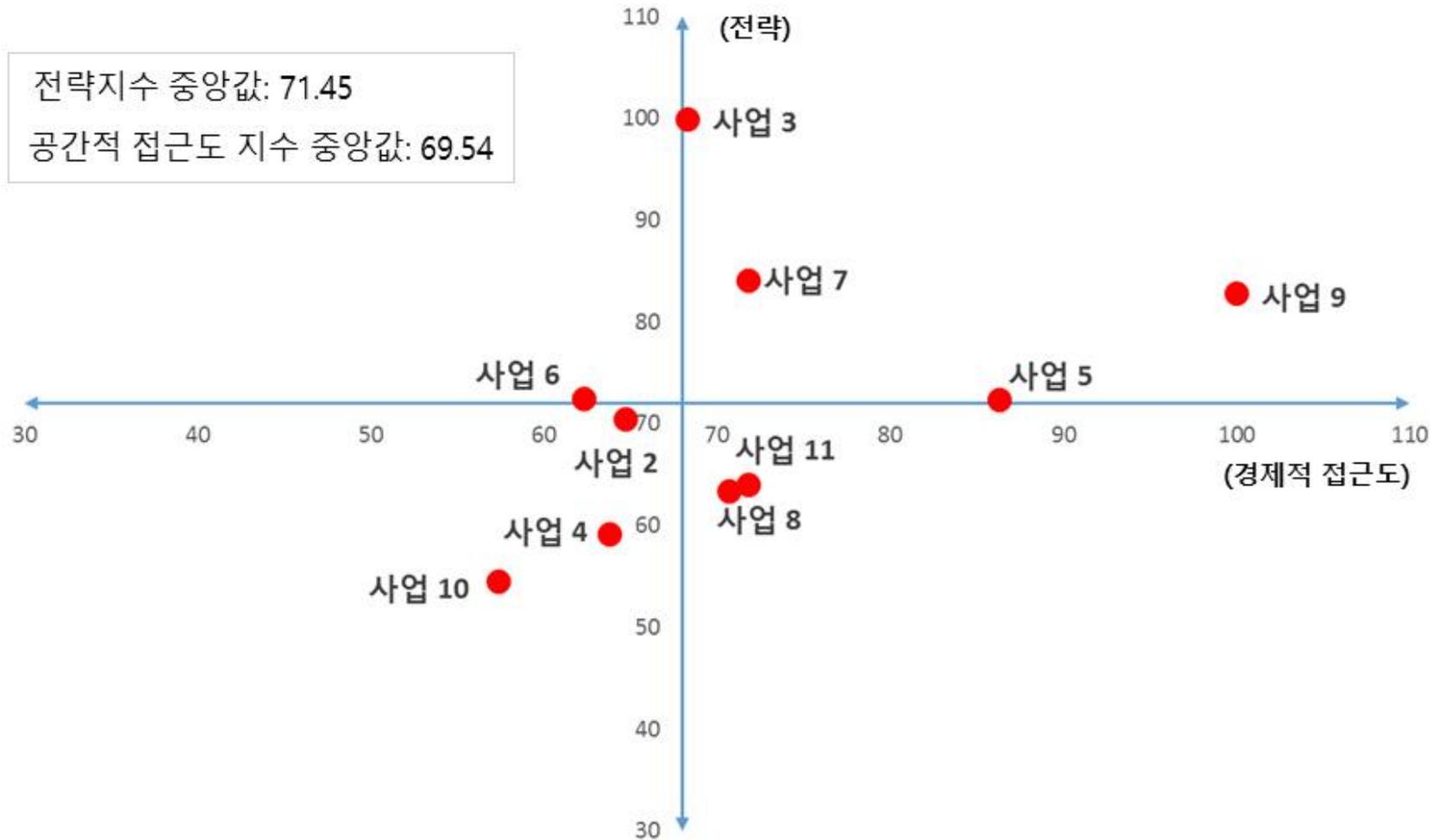
※ 지표의 점수화 결과

구분		전략 점수	접근도 점수(개선효과)				효율성 점수
			공간적 접근도		경제적 접근도		
			충남	충청권	충남	충청권	
1	서해안스마트하이웨이	-	-	-	-	-	-
2	천안~평택고속도로	70.54	63.34	63.09	64.72	64.67	100
3	태안~세종고속도로	100	70.13	66.45	70.92	68.32	59.18
4	태안~당진고속도로	59.18	61.36	59.45	68.44	63.82	70.33
5	보령~상주고속도로	72.36	86.96	86.51	85.75	86.27	57.73
6	서울~세종고속도로 논산 연장	72.47	60.24	61.25	60.89	62.25	70.08
7	내포~충주고속도로	84.12	68.73	72.16	66.26	71.76	61.9
8	서해안(당진JCT~홍성IC)확장	63.39	83.89	81.79	71.2	70.75	63.33
9	보령~보은고속도로	82.8	100	100	86.7	100	84.4
10	아산~천안고속도로	54.5	55.82	55.82	57.38	57.43	86.46
11	경부고속도로(남이~천안)확장	64	87.71	86.55	72.05	71.83	72.48

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

2. 지표의 표준화, 점수화

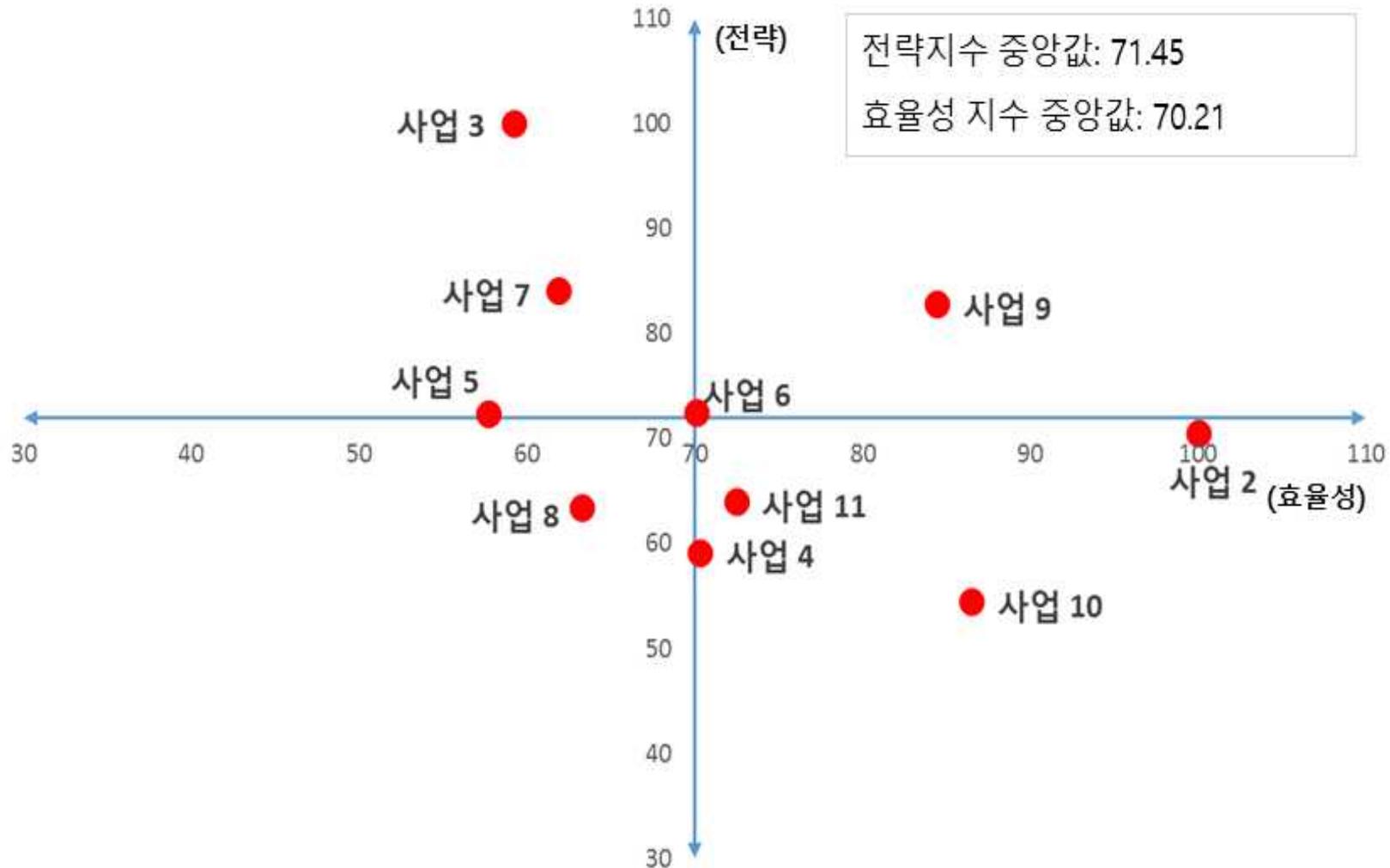
※ 전략과 경제적 접근도 지표를 고려한 우선순위 검토(충청권 전 지역 경제적 접근도 반영)



4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

2. 지표의 표준화, 점수화

※ 전략과 효율성 지표를 고려한 우선순위 검토



4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

3. 종합지수, 우선순위 산출

- ✓ 전략 지수, 접근도 지수, 효율성 지수를 동시에 검토할 수 있는 종합지수를 제안함
- ✓ 접근도와 효율성 지수는 교통SOC 사업의 효과성을 판단하는 지표이고, 전략지수와 함께 동일한 가중치를 적용할 경우 사업 추진 효과가 높은 사업으로 편중될 수 있음
- ✓ 이에 따라, 충남의 현황과 문제점을 개선할 수 있는 전략적 특성을 반영하고, 효과성(접근도, 효율성) 지표를 동등한 무게로 설정하여, 두 지수를 합산하는 종합지수를 제안함

[고속도로 투자우선순위 종합지수 산출식]

$$I_i^k = S_i + \frac{1}{2}(A_i^k + E_i)$$

여기서,

I_i^k = i 번째 고속도로 전략사업의 k 접근도를 이용한 종합지수(Index),

k = 접근도($k=1$ 일 경우 공간적 접근도, $k=2$ 일 경우 경제적 접근도)

S_i = i 번째 고속도로 전략사업의 전략지수, E_i = i 번째 고속도로 효율성 지수

A_i^k = i 번째 고속도로 전략사업의 k 접근도 지수

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

3. 종합지수, 우선순위 산출

※ 종합지수 산정결과(충청권 전지역 접근도 고려)

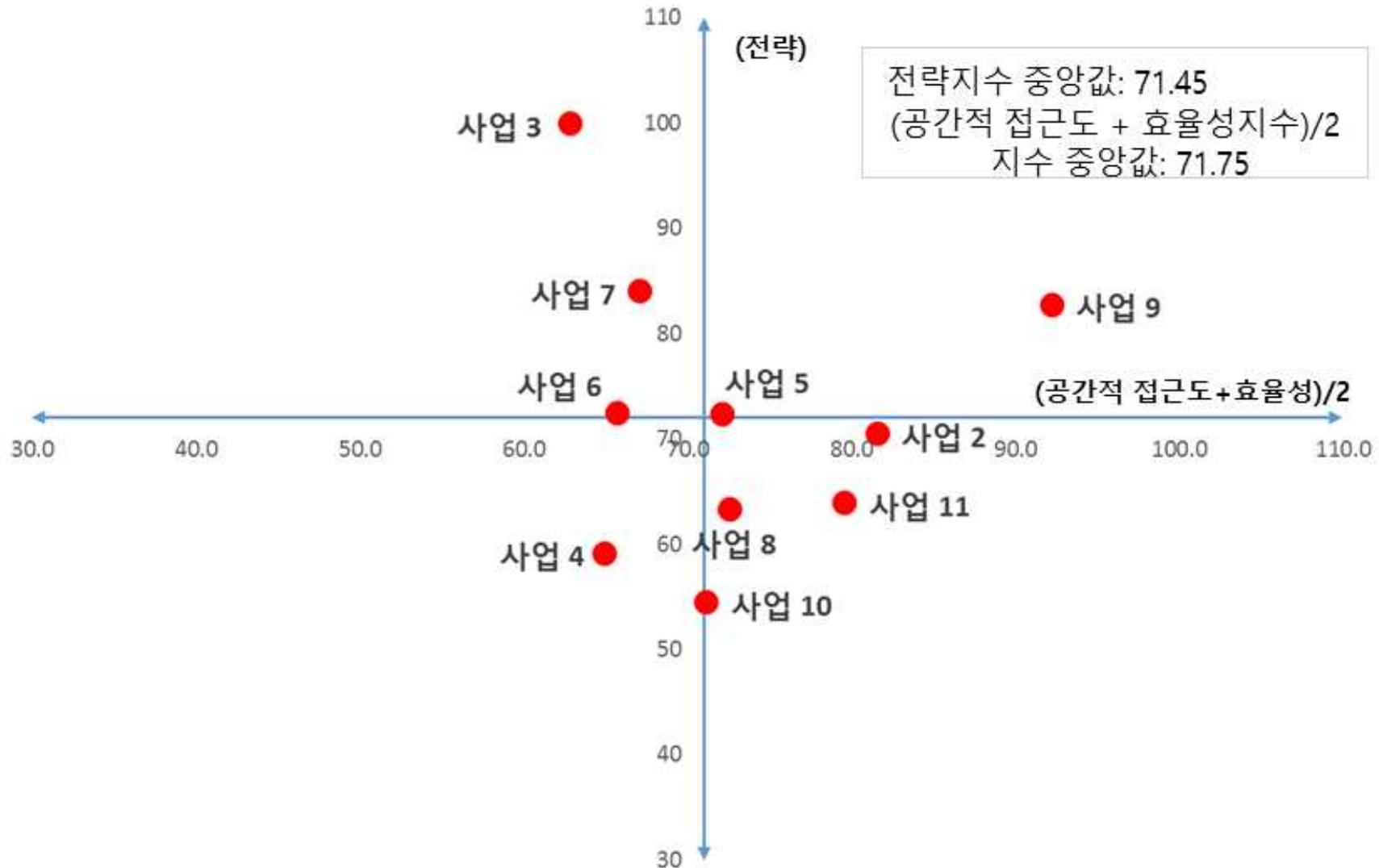
No.	사업	전략 점수 (A)	접근도 점수 (충남지역)		효율성 점수 (C)	종합지수 (공간적 접근도 활용) (A)+(B1+C)/2		종합지수 (경제적 접근도 활용) (A)+(B2+C)/2	
			공간적 (B1)	경제적 (B2)		합계	순위	합계	순위
1	서해안스마트하이웨이	-	-	-	-	-	-	-	-
2	천안~평택고속도로	70.5	63.3	64.7	100	152.2	3	152.9	3
3	태안~세종고속도로	100	70.1	70.9	59.2	164.7	2	165.1	2
4	태안~당진고속도로	59.2	61.4	68.4	70.3	125.1	10	128.6	9
5	보령~상주고속도로	72.4	87	85.8	57.7	144.8	5	144.2	5
6	서울~세종고속도로 논산 연장	72.5	60.2	60.9	70.1	137.7	7	138.0	6
7	내포~충주고속도로	84.1	68.7	66.3	61.9	149.4	4	148.2	4
8	서해안(당진JCT~홍성IC)확장	63.4	83.9	71.2	63.3	137.0	8	130.7	8
9	보령~보은고속도로	82.8	100	86.7	84.4	175.0	1	168.4	1
10	아산~천안고속도로	54.5	55.8	57.4	86.5	125.7	9	126.5	10
11	경부고속도로(남이~천안)확장	64	87.7	72.1	72.5	144.1	6	136.3	7

주1: 종합지수(공간적 접근도 활용) = 전략 점수 + 공간적 접근도 점수(50% 반영) + 효율성 점수(50% 반영)

주2: 종합지수(경제적 접근도 활용) = 전략 점수 + 경제적 접근도 점수(50% 반영) + 효율성 점수(50% 반영)

4. 우선순위 선정 방법론과 사례연구

3. 종합지수, 우선순위 산출



5. 맺음말

- ✓ 본 사례연구는 충남 지역을 중심으로 고속도로 추진전략, 교통접근성, 효율성 지표를 고려하여 종합지수산정, 우선순위 검토 방안을 제안함

※ 도로부문에 있어서 고속도로뿐만 아니라 국도, 국지도, 지방도 등과 같이 지역간 연계를 위한 도로사업에 적용 가능

- ✓ 교통접근성을 이용한 기존 연구사례는 국가적 측면에서 대부분 수행되었으나, 도 단위 지역의 전략수립 시 수행된 연구사례는 드문 것으로 판단됨

* 기존 연구는 국가적인 차원에서 국토공간에 효율적인 도로망체계 구축 방향 설정(조남권, 2002), 국가균형발전을 위한 형평성 측면에서의 교통접근성 제고방안 연구(김찬성, 2006) 등이 존재함

- ✓ 본 연구에서 적용한 공간적, 경제적 접근도는 교통존 기반의 거시적 측면에서 지역간 교통시설투자의 효과측정에는 용이하나, 개별 통행자의 행태나 공간적으로 상세성이 요구되는 분석에는 적용하는 데에 한계가 있음. → 활용목적과 분석수준에 따라 교통 접근성 산출 방법은 달라질 수 있음

- ✓ 교통 접근성 향상에 따른 유발수요가 예상되나, 현행 타당성조사지침(교통시설투자평가편람, 예타지침 등)에서는 유발수요에 대한 반영이 미흡함

※ 교통시설투자로 교통 접근성이 향상될 경우, 토지이용변화(산업단지, 주거단지 입지)로 종사자와 거주자가 증가하고, 이에 따른 순수 유발(교통)수요가 발생됨. 현재 타당성조사지침은 이와 같은 순수 유발수요 반영에 대한 지침과 기준이 없음. 교통 접근성 지표를 고려한 순수 유발수요 추정과 반영 기준에 대한 연구도 필요하다고 판단됨

감사합니다.



충남교통정책연구회
2020.07.29.

도로부문 미세먼지 저감을 위한 차량운행제한 단속지점 선정 방안

2020. 7.

김형철 책임연구원
raparam@cni.re.kr

공간환경연구실

연구총괄표

과제명	도로부문 미세먼지 저감을 위한 차량운행제한 단속위치 선정 방안
연구진	(과제책임)김형철 책임연구원, (참여)정민영 연구원
연구형태	핵심이슈 (소형)전략과제
관련부서	충남도청 기후환경국 미세먼지대책과, 충남 각 시·군 미세먼지 관련부서
연구 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고농도 미세먼지 비상저감조치에 따른 차량 운행제한이 기존에 수도권(수도권대기법 제28조의2, '18.12.20)에서 미세먼지법('19.03.26)에 의해 각 지자체로 확산됨. 충남은 현재 조례에 의하여 추진되고 있는 실정임('19.05.30) <ul style="list-style-type: none"> ※ 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(약칭: 미세먼지법) 제18조(고농도 미세먼지 비상저감조치) ※ 충청남도 미세먼지 저감 및 관리에 관한 조례('19.05.30.) ○ 미세먼지 비상저감조치 관련 차량운행제한 무인단속시스템 위치 선정 방안 필요 <ul style="list-style-type: none"> ※ 기존 단속지점 위치선정은 단속지점의 교통량 수준을 기준으로 함 ※ 본 연구는 단속지점을 통과하는 (차종별)교통량의 총 차량주행거리(Vehicle Traveled Kilometer), 대기오염물질의 사회적 환경비용 등을 기준으로 함
연구 목적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고농도 미세먼지 비상저감조치 발령에 따른 충청남도 차량운행제한 단속위치(코든라인, 스크린라인 등 포함) 우선순위 선정 방안을 연구하고자 함
연구 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 충청남도 대기오염물질 배출량 검토 및 시사점 파악 <ul style="list-style-type: none"> ※ 국립환경과학원 대기정책지원시스템(CAPSS: Clean Air Policy Support System)에서 제공하는 대기오염물질 배출량 자료 검토 및 시사점 파악 ○ 충청남도 코든라인, 스크린라인 상의 유출입 지점 교통량 조사 및 분석 <ul style="list-style-type: none"> ※ 국가교통DB센터의 장래교통수요예측 시 활용된 충청남도 2016년 코든, 스크린 라인 교통량 자료 활용, 기타 자료수집이 어려운 지점은 교통수요예측 Package 활용 ○ 차량운행제한 무인단속시스템 위치 우선순위 선정 방안 도출(코든라인, 스크린라인, 고속도로 IC 진출입, 도심내부 등) <ul style="list-style-type: none"> ※ (대안1) 기존 (차종별)교통량 수준에 의한 방안 ※ (대안2) 차종별 총 차량주행거리, 대기오염물질 사회적 비용 등을 반영한 우선순위 선정 방안 등(교통수요분석 Package의 Select Link Analysis 분석기법 활용)
기대성과 및 활용방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 충남 도민의 건강한 생활환경 조성, 삶의 질 향상과 관련이 있고, 교통부문의 미세먼지 관리를 위한 교통환경정책 추진 시 기초자료로 활용

- 목 차 -

I. 연구 배경 및 목적 1

 1. 연구의 배경과 필요성 1

 2. 연구의 목적과 활용 1

II. 연구 내용 2

 1. 연구 범위 및 연구 흐름도 2

 2. 연구 내용(안)과 연구 방법 4

 3. 현황과 여건변화 10

 4. 미세먼지 비상저감조치 관련 차량운행제한 단속지점 선정방안 20

참고문헌 30

[부록 1] 기존 우선순위 선정 방법(교통량 기준)을 활용한 선정 결과 31

[부록 2] 충남 자동차 운행제한 단속시스템 설치지점(출차 충남도청 내부자료) 33

I 연구 배경 및 목적

1. 연구의 배경과 필요성

- 고농도 미세먼지 비상저감조치에 따른 차량운행제한이 기존에 수도권(수도권대기법 제28조의2, ‘18.12.20)에서 미세먼지법(‘19.03.26)에 의해 각 지자체로 확산됨. 충남은 현재 조례에 의하여 추진되고 있는 실정임(‘19.05.30)
- 최근 계절관리제* 법제화를 위한 미세먼지법 개정안(20.03.24 국무회의 의결)이 3월 내로 공포·시행될 예정임. 이에 따라 차량운행제한이 계절관리제 기간(매년 12월 1일 ~ 다음해 3월 31일)에도 시행될 가능성이 높음
- * 미세먼지 고농도 시기(12~3월)에 평상시보다 강화된 저감 정책을 시행하여, 기저(base) 농도를 낮춤으로써 고농도 미세먼지 발생의 강도와 빈도를 완화
 - 이번 개정안은 지난해 11월 관계부처 합동으로 발표한 ‘미세먼지 고농도 시기 대응 특별대책’에 따라 12월부터 도입·시행 중인 미세먼지 계절관리제를 법제화한 것으로서, 차기 계절관리제 기간인 올해 12월부터 본격 적용됨
 - 이에 따라, 법적으로 구체적인 기준은 없었으나 법률에 명확히 규정함에 따라 계절관리제가 일회성에 그치지 않고 매년 정례화되어 12월 1일부터 다음해 3월 31일까지로 명확히 규정될 예정임
 - 또한, 시행주체도 시·도지사에게 계절관리제 시행권한이 부여됨에 따라 지역 여건과 실정에 맞는 대응조치를 취할 수 있음(※ 시·도지사 조치 내용 중 자동차 운행제한 사항 포함)
- 기존 충남에서 제안한 38개 지점은 대부분 충남 외곽 경계를 중심으로 단속지점이 설정됨. 고속도로 IC 진출입, 시·군 도심내부 지점이 추가될 필요가 있으며, 충남 전체적으로 효율적인 단속지점 선정 전략이 필요함

2. 연구의 목적과 활용

- 본 연구는 고농도 미세먼지 비상저감조치 발령에 따른 충청남도 차량운행제한 단속지점의 단계별 추진전략을 마련하고, 우선순위를 선정하는 데에 목적이 있음(※ 대상: 기존에 선정된 38개 이 외의 추가 단속지점 선정)
- 연구결과는 교통부문의 미세먼지 관리를 위한 교통환경정책 추진 시의 사결정 기초자료로 활용될 수 있으며, 예산확보와 일관된 정책 추진에 도움이 될 것으로 기대됨

II 연구 내용

1. 연구 범위 및 연구 흐름도

① 연구 범위

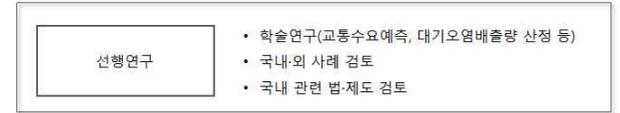
구분	내용
공간적, 시간적 범위	<ul style="list-style-type: none"> 공간적 범위: 충청남도 전지역(충남 코든라인, 스크린라인 포함) 시간적 범위: 총 6개월 (2020.02.01~2020.07.31)
내용적 범위	<ul style="list-style-type: none"> 국내 관련 법/조례/제도 검토 국내외 사례 검토 충남 현황과 장래 여건변화 검토 <ul style="list-style-type: none"> 충남 코든, 스크린 라인의 교통량 현황 충남 도로부문 대기오염물질 배출량 현황 충남 미세먼지 비상저감조치 차량운행제한 단속지점 선정방안 <ul style="list-style-type: none"> 기본방향과 추진전략 (방법1) 교통량 기준에 의한 우선순위, (방법2) 대기오염물질 배출량 기준에 의한 우선순위 등 결론 및 정책제언
차량운행제한 단속차량 범위	충남도 내를 경유하는 자동차 배출가스 5등급 전 차량 대상
교통정책 범위	교통환경정책, 교통수요관리 등

※ 코든, 스크린라인 개념도

구분	코든라인	스크린라인
개념도		
설정 방법	<ul style="list-style-type: none"> 코든라인을 횡단하는 도로는 가능한 적게 함 (예: 하천, 철도 및 능선 등을 경계로 할 수도 있음) 행정구역의 경계선과 가능한 일치 매우 큰 규모의 주거지역은 코든라인 안쪽에 포함 	<ul style="list-style-type: none"> 대상 범위를 완전히 통과하여 두 지역으로 분할하도록 가상의 선을 설정 Multiple Crossings을 최대한 극소화하여 설정 Internal trip은 가능한 많도록 하며 External trip은 가능한 적게 위치하도록 설정 교통존의 경계를 따라서 가상의 선을 그어 교통존을 자르며 지나가지 않도록 설정

② 연구 흐름도

1 선행연구 검토



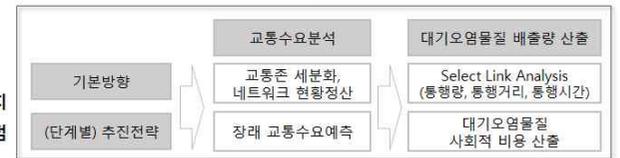
* 국내·외 법, 제도 문헌 검토
* 전문가 자문(사례조사, 비상임연구위원 활용)

2 충남 현황과 장래 여건변화 검토



* 자료수집, 현황분석
* 자료: 국가교통DB(기·중점 통행량, 관측교통량 등), 국립환경과학원(대기오염물질 배출량)

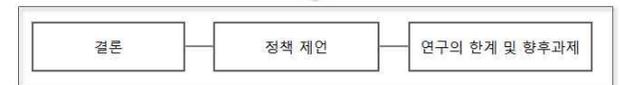
3 미세먼지 비상저감조치 차량운행제한 단속지점 선정방안



대기오염물질 사회적 비용을 기준으로 차량운행제한 단속지점 우선순위 선정

* 교통시설투자평가지침(6차개정)의 대기오염물질 배출량 원단위 검토
* 기간제근로자(네트워크 현황정산, 통행배정 등), 전문가 자문 등
* TransCAD 6.0 활용: 장래 교통수요예측, Select Link Analysis 분석, 네트워크 분석 등

4 결론 및 향후 연구과제



2. 연구 내용(안)과 연구 방법

① 연구 목차와 방법

연구 목차(안)	연구 방법
제1장 서론 1. 연구의 배경 및 목적 2. 연구의 범위 및 방법 3. 연구의 수행절차	-제1장- · 전문가 사전자문
제2장 관련 법·조례 및 국내·외 사례 검토 1. 관련 법·조례 검토 2. 국내·외 사례 검토 3. 시사점	-제2장- · 국내·외 문헌검토 · 전문가 자문(사례조사) (비상임연구위원 원고의뢰)
제3장 충남 현황과 장래 여건변화 검토 1. 코든, 스크린라인 지점 현황 2. 교통량 현황 3. 도로부문 대기오염물질 배출 현황 4. 장래 여건변화(여객, 화물 교통량 등) 5. 시사점	-제3장- · 자료수집, 현황분석
제4장 충남 미세먼지 비상저감조치 차량운행제한 단속지점 선정방안 1. 기본방향과 추진전략 2. 우선순위 선정 방법론 3. 교통량 기준에 의한 우선순위 4. 대기오염물질 배출량 기준에 의한 우선순위	-제4장- · 자료수집, 문헌검토 · 전문가 자문 · 네트워크 현황정산 (기간제근로자)
제5장 결론 및 향후 연구과제 1. 결론 2. 정책 제언 3. 연구의 한계 및 향후 과제	-제5장- · 종합검토 · 전문가 자문

② 관련 법·조례 검토

(1) 수도권 대기환경개선에 관한 특별법(약칭: 수도권대기법) ※시행: 18. 12. 20.

- 수도권 대기환경개선에 관한 특별법(이하: 수도권대기법)은 대기오염이 심각한 수도권지역의 대기환경을 개선하기 위하여 종합적인 시책을 추진하고, 대기오염원(大氣汚染源)을 체계적으로 관리함으로써 지역주민의 건강을 보호하고 쾌적한 생활환경을 조성함을 목적으로 함
- 수도권대기법 제28조의2에 의하면 특정경유자동차와 사업용 경유자동차에 대해 수도권 지자체장의 권한으로 자동차 운행 제한이 가능하며, 운행대상 자동차의 범위, 지역 및 운행제한 미이행에 따른 과태료 부과 등은 시·도 조례로 규정할 수 있음

제28조의2(배출가스저감장치 미부착 차량 등의 운행제한) 서울특별시장은 등 대기환경개선을 위하여 필요하다고 인정하는 지역에 대하여 제25조제4항에 따른 배출가스저감장치를 부착하지 아니하였거나 저공해엔진으로 개조 또는 교체하지 아니한 대기관리권역에 등록된 특정경유자동차와 제25조제6항제2호에 해당하는 사업용 경유자동차 중 「대기환경보전법」 제46조에 따른 배출가스보증기간이 지난 자동차로서 배출가스저감장치를 부착하지 아니하였거나 저공해엔진으로 개조 또는 교체하지 아니한 자동차의 운행을 제한할 수 있다. 이 경우 운행이 제한되는 자동차의 범위, 지역 및 운행제한 미이행에 따른 과태료 부과는 시·도의 조례로 정한다

(2) 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(약칭: 미세먼지법) ※시행: 19. 03. 26.

- 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(이하 미세먼지법)은 미세먼지 및 미세먼지 생성물질의 배출을 저감하고, 그 발생을 지속적으로 관리함으로써 미세먼지가 국민건강에 미치는 위해를 예방하고 대기환경을 적정하게 관리·보전하여 쾌적한 생활환경을 조성하는 것을 목적으로 함
- 미세먼지법 제18조에 의하면 미세먼지를 줄이기 위해 영업용자동차를 제외한 자동차의 운행을 제한할 수 있고, 자동차 운행 제한 방법과 대상지역, 대상차량 등은 시·도 조례로 규정할 수 있음
 - 사도지사는 환경부장관이 정하는 기간 동안 초미세먼지 예측 농도가 환경부령으로 정하는 기준에 해당하는 경우 미세먼지를 줄이기 위한 자동차 운행제한 시행
 - 환경부 기준: 미세먼지법 시행규칙 제7조에 의거, 1세제곱 미터당 50마이크로그램 초과(예상) ※ 비상저감조치 시행일의 전날 및 시행일 기준
 - 운행제한 제외대상 자동차: 미세먼지법 시행령 제9조(운행제한 제외대상 자동차)

제18조(고농도 미세먼지 비상저감조치)

- ① 시·도지사는 환경부장관이 정하는 기간 동안 초미세먼지 예측 농도가 환경부령으로 정하는 기준에 해당하는 경우 미세먼지를 줄이기 위한 다음 각 호의 비상저감조치를 시행할 수 있다. 다만, 환경부장관은 2개 이상의 시·도에 광역적으로 비상저감조치가 필요한 경우에는 해당 시·도지사에게 비상저감조치 시행을 요청할 수 있고, 요청받은 시·도지사는 정당한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.
 1. 대통령령으로 정하는 영업용 등 자동차를 제외한 자동차의 운행 제한
 2. 「대기환경보전법」 제2조제11호에 따른 대기오염물질배출시설 중 환경부령으로 정하는 시설의 가동시간 변경, 가동률 조정 또는 같은 법 제2조제12호에 따른 대기오염방지시설의 효율 개선
 3. 비산먼지 발생사업 중 건설공사장의 공사시간 변경·조정
 4. 그 밖에 비상저감조치와 관련하여 대통령령으로 정하는 사항
- ② 시·도지사는 제1항에 따른 비상저감조치를 시행할 때 관련 기관의 장 또는 사업자에게 대통령령으로 정하는 바에 따라 휴업, 탄력적 근무제도 등을 권고할 수 있다.
- ③ 제1항에 따라 비상저감조치를 요구받은 자는 정당한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.
- ④ 제1항에 따른 비상저감조치의 대상지역, 발령의 기준·기간·절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. 다만, 제1항제1호에 해당하는 자동차 운행 제한의 방법·대상지역·대상차량·발령시간·발령절차 등에 필요한 사항은 시·도의 조례로 정한다.

(3) 충청남도 미세먼지 저감 및 관리에 관한 조례 **※시행: 19. 05. 30.**

- 미세먼지법 제18조에 의해 자동차 운행 제한 방법과 대상지역, 대상차량 등을 규정하고 있음
- 충청남도 미세먼지 저감 및 관리에 관한 조례에 의하면 충남 전역을 대상으로 무인단속시스템을 설치·운영함으로써 자동차 배출가스 등급이 5등급인 자동차에 대해 도지사가 비상저감조치를 시행하여 자동차의 운행제한을 시행할 수 있음
- 비상저감조치에 따른 운행제한차량이 정당한 사유 없이 운행제한 조치를 위반한 자동차 소유자에게는 과태료(10만원 이하)를 부과할 수 있음. (※권한위임: 시장·군수가 운행제한 대상차량 단속, 과태료 부과 등 수행)

제13조(고농도 미세먼지 비상저감조치 등) ① 도지사는 초미세먼지 평균 농도가 특별법 제18조제1항에 따른 고농도 미세먼지 비상저감조치 시행기준에 해당되는 경우 미세먼지를 줄이기 위한 다음 각 호의 비상저감조치를 시행할 수 있다.

1. 특별법 시행령 제9조에 따른 자동차를 제외한 자동차의 운행 제한
 2. 대기오염물질 배출시설 중 특별법 제18조제1항제2호에 따른 시설의 가동시간 변경, 가동률 조정 또는 대기오염방지시설의 효율 개선
 3. 비산먼지 발생사업장 중 건설공사장의 공사시간 변경·조정
 4. 공공·행정기관 주차장 사용 제한
 5. 그 밖에 도지사가 미세먼지 저감에 필요하다고 인정하는 조치
- ② 도지사는 효과적인 미세먼지등의 배출 저감을 위하여 「대기환경보전법」 시행령 제13조 사업장 분류 기준에 따른 1종사업장에 대하여 가동시간 변경, 가동률 조정 또는 대기오염방지시설의 효율 개선 조치를 요청할 수 있다.

제14조(운행제한 대상 차량) ① 제13조제1항제1호의 운행제한 대상차량은 자동차 배출가스 등급이 5등급인 자동차로 한다.

- ② 제1항에도 불구하고 다음의 각 호에 해당하는 자동차는 운행제한 대상차량에서 제외한다.
 1. 「지방세법」 제127조 및 같은 법 시행령 제122조제1항에 따른 영업용자동차
 2. 특별법 시행령 제9조의 운행제한 제외대상 자동차
 3. 배출가스 저감장치를 부착하거나 저공해엔진으로 개조 또는 교체한 자동차

제15조(운행제한 대상지역) 특별법 제18조제4항 단서에 따른 운행제한 대상지역은 충청남도 전 지역을 말한다.

제16조(운행제한의 발령시간 및 절차) 운행제한 발령시간 및 절차는 특별법 시행령 제12조를 따른다.

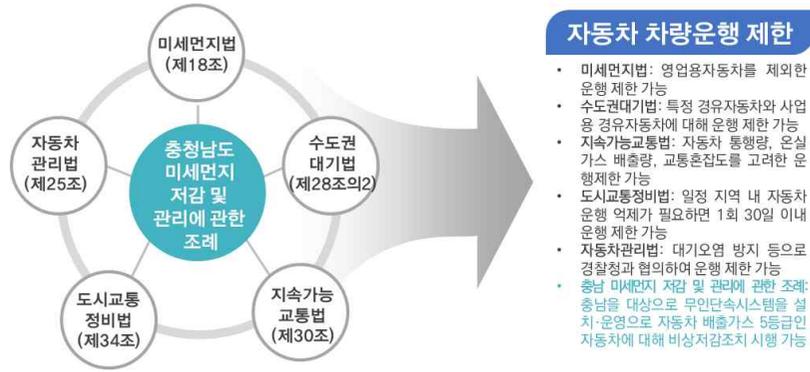
제17조(운행제한 대상차량의 단속) ① 도지사는 비상저감조치를 발령할 때 운행제한 대상 자동차의 단속을 위하여 무인단속시스템을 설치·운영하거나 단속 담당공무원(이하 “단속공무원”이라 한다)을 임명하여 위반 자동차를 단속하게 할 수 있다.

- ② 도지사는 제1항에 따른 단속을 통하여 운행제한 의무를 위반한 사실을 확인한 경우 위반한 자에게 운행제한 조치 위반 통지서를 교부하여야 한다.
- ③ 단속공무원이 해당 업무를 수행하는 때에는 도민들이 쉽게 단속업무 수행 중임을 식별할 수 있도록 하여야 한다.

제18조(위반차량에 대한 과태료 부과 등) ① 도지사는 정당한 사유 없이 운행제한 조치를 위반한 자동차 소유자에게는 특별법 제31조에 따라 과태료를 부과한다.

- ② 자동차 소유자가 제14조제2항에 따른 운행제한 제외대상 자동차에 해당함을 증명할 경우에는 과태료 부과를 철회할 수 있다.

(4) 자동차 차량운행 제한 관련 법령 검토



구분	내용
미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 (약칭: 미세먼지법)	• 미세먼지법 제18조: 미세먼지를 줄이기 위해 영업용자동차를 제외한 자동차의 운행을 제한할 수 있고, 자동차 운행 제한 방법과 대상지역, 대상차량 등은 시·도 조례로 규정할 수 있음
수도권 대기환경개선에 관한 특별법 (약칭: 수도권대기법)	• 수도권대기법 제28조의2: 특정경유자동차와 사업용 경유자동차에 대해 수도권 지자체장의 권한으로 자동차 운행 제한이 가능하며, 운행대상 자동차의 범위, 지역 및 운행제한 미이행에 따른 과태료 부과 등은 시·도 조례로 규정할 수 있음
지속가능 교통물류 발전법(약칭: 지속가능교통법)	• 지속가능교통법 제30조: 자동차 통행량, 온실가스 배출량, 교통혼잡 정도를 고려하여 자동차 운행을 제한할 수 있도록 규정하고 있음
도시교통정비 촉진법 (약칭: 도시교통정비법)	• 도시교통정비법 제34조: 시장은 도시교통정비지역 안의 일정한 지역에서 자동차의 운행을 억제하여야 할 필요가 있다고 인정되면 1회에 30일 이내의 기간을 정하여 자동차의 운행을 제한할 수 있다고 규정함
자동차관리법	• 자동차관리법 제25조: 전시·사변 등의 비상사태 또한 극심한 교통체증 지역의 발생 예방 또는 해소, 대기오염 방지 등의 사유에 해당하면 경찰청장과 협의하여 자동차의 운행 제한을 명할 수 있다고 규정함
충청남도 미세먼지 저감 및 관리에 관한 조례	• 충청남도 미세먼지 저감 및 관리에 관한 조례 제13조~제18조: 충남 전역을 대상으로 무인단속시스템을 설치·운영으로 자동차 배출가스 등급이 5등급인 자동차에 대해 도지사가 비상저감조치를 시행할 수 있음 • 또한, 비상저감조치에 따른 운행제한차량이 정당한 사유 없이 운행제한 조치를 위반한 자동차 소유자에게는 과태료를 부과할 수 있음

자료: 법제처, 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr>)

③ 연구의 차별성

(1) 고농도 미세먼지 비상저감조치에 따른 차량운행제한 단속지점 선정 관련 기존 연구

- 국가, 타 지자체에서 수행한 연구내용은 없음
- 충남연구원에서 2019년 현안과제로 수행한 기존 연구는 다음과 같음

현안과제 개요	연구의 주요내용(부록 1 참조)
○ 제목: 충청남도 운행제한 단속시스템 구축을 위한 위치 선정 연구 (코든, 스크린 라인을 중심으로)	○ 연구의 주요 내용 - 총 교통량 기준 우선순위(안) - 화물자동차 교통량 기준 우선순위(안)
○ 수행기간: 2019.05.15.-2019.07.15.(2개월)	○ 대상지점: 충남 코든, 스크린 라인 지점

(2) 기존 연구와 차별성

- 기존 연구와 단속 대상지점 범위, 장래 여건변화 반영, 우선순위 산정 방법론, 대상지점 자료 수집 등에 있어서 다음과 같은 차별성이 존재함

구분	기존 연구	본 연구
단속 대상지점 범위	• 코든, 스크린 라인	• 코든, 스크린 라인 • 고속도로 IC 진출입의 주요 교통축 단속지점 (※ 기존 연구는 충청남도를 폐쇄선으로 연결하는 완벽한 코든 라인으로 판단하기 어려움) • 도시 내부의 주요 교통축 단속지점 (※ 기존 연구는 지역간 통행을 중심으로 대상 지점을 검토, 본 연구는 지역 내부 통행량 고려)
장래 여건변화 반영	• 반영 없음	• 장래 택지·도시 개발, 산업단지 개발사업 반영 • 장래 고속도로, 국도·국지도, 지방도 사업 반영
단속지점 우선순위 산정 방법론	• 지점 교통량 기준 우선순위 선정 - 총교통량 기준 - 화물자동차 기준	• 장래 교통수요예측을 수행하고, 해당 대상지점을 경유하는 교통량의 대기오염물질 사회적 비용을 기준으로 우선순위 선정 - 승용차, 버스, 화물차(소형, 중형, 대형) 반영 - 차종별, 속도별, 대기오염물질 배출량과 사회적 비용 반영(※ 화폐화 가치로 추정)
대상지점 자료수집	• 관측 교통량이 있는 자료 - 국토부 교통량정보제공 시스템 자료 - KTDB의 코든, 스크린 라인 교통량 조사지점	• 관측 교통량이 있는 자료(※ 좌동) • 관측 교통량이 없는 자료(※ 비용소요 과다) - 장래 교통수요예측을 통하여 해당 지점의 교통량을 예측하여 분석에 활용 ⇒ 관측 교통량에 의존한 기존 연구 방법과 차별됨

3. 현황과 여건변화

① 충남 대기오염물질(PM10, NOx) 배출량 현황과 시사점

(1) 충남 대기오염물질 PM10 배출 현황과 시사점

- 국립환경과학원의 대기오염물질 배출량 대분류 체계를 기준으로 전국에서 배출되는 PM10의 배출량(22,981만kg/년) 중, 충남이 3,838만kg/년 배출로 약 16.70%를 차지함
- 충남은 PM10 중 에너지산업연소 부문(40.26%), 제조업연소 부문(32.98%), 생산공정 부문(19.36%) 순으로 배출량의 비중이 높게 나타남

(시사점) 충남은 총 PM10 배출량 중 제조업연소 부분이 2,368만kg/년(61.70%)로 가장 높은 비중을 차지하고, 도로이동오염원은 2.17%의 비중을 차지함
 - 제조업연소 부문(2,368만kg/년, 61.70%), 비산먼지(861만kg/년, 22.45%), 에너지산업연소(159만kg/년, 4.15%), 생물성연소(142만kg/년, 3.70%) 순으로 높은 비중을 차지

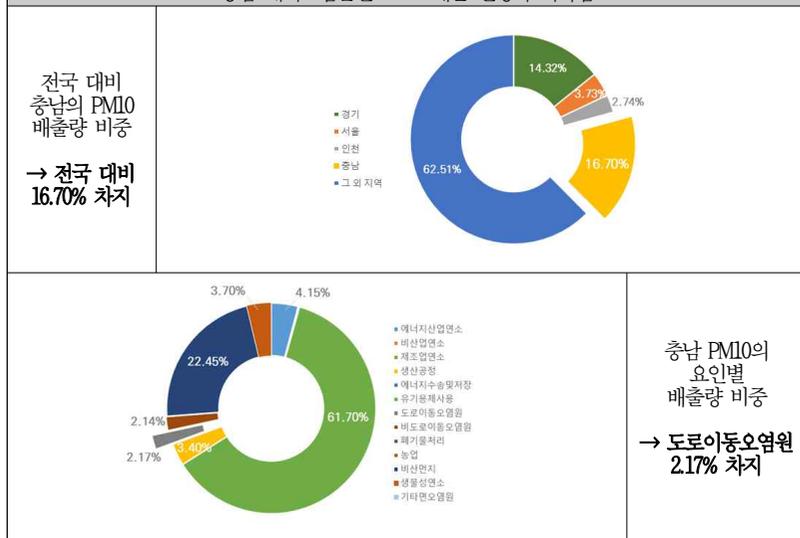
<전국 대비 충남 PM10 배출량(2016년 기준)>

(단위: kg/년, %)

구분	수도권	충남	그 외 지역	전국	비중	
					충남	전국
에너지산업연소	738,376 (18.69)	1,590,816 (40.26)	1,622,063 (41.05)	3,951,255 (100.00)	4.15	1.72
비산업연소	477,822 (32.56)	82,306 (5.61)	907,489 (61.83)	1,467,617 (100.00)	0.21	0.64
제조업연소	1,102,671 (1.54)	23,680,842 (32.98)	47,010,585 (65.48)	71,794,097 (100.00)	61.70	31.24
생산공정	268,903 (3.99)	1,303,330 (19.36)	5,158,796 (76.64)	6,731,028 (100.00)	3.40	2.93
에너지수송 및 저장	-	-	-	-	-	-
유기용제사용	-	-	-	-	-	-
도로이동오염원	3,492,018 (32.96)	833,903 (7.87)	6,270,139 (59.17)	10,596,060 (100.00)	2.17	4.61
비도로이동오염원	3,806,569 (30.93)	821,331 (6.67)	7,680,527 (62.40)	12,308,428 (100.00)	2.14	5.36
폐기물처리	67,581 (22.91)	14,892 (5.05)	212,454 (72.04)	294,927 (100.00)	0.04	0.13
농업	-	-	-	-	-	-
비산먼지	35,464,732 (32.92)	8,614,499 (8.00)	63,655,384 (59.09)	107,734,615 (100.00)	22.45	46.88
생물성연소	2,239,245 (15.31)	1,419,528 (9.71)	10,963,779 (74.98)	14,622,552 (100.00)	3.70	6.36
기타면오염원	118,710 (38.85)	17,403 (5.70)	169,431 (55.45)	305,544 (100.00)	0.05	0.13
합계	47,776,628 (20.79)	38,378,848 (16.70)	143,650,647 (62.51)	229,806,122 (100.00)	100.00	100.00

주: 그 외 지역은 총 13개 지역으로 부산, 대구, 광주, 대전, 울산, 세종, 강원, 충북, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주를 의미하고, 바다 지역은 제외함
 자료: 국립환경과학원, 국가대기오염물질 배출량 서비스, 대기오염물질 배출량 조회 서비스, 2016.
 출처: 충남연구원, 충남 도로부문 대기오염물질 배출량 저감을 위한 교통정책 방안, 2016.

충남 대기오염물질 PM10 배출 현황과 시사점

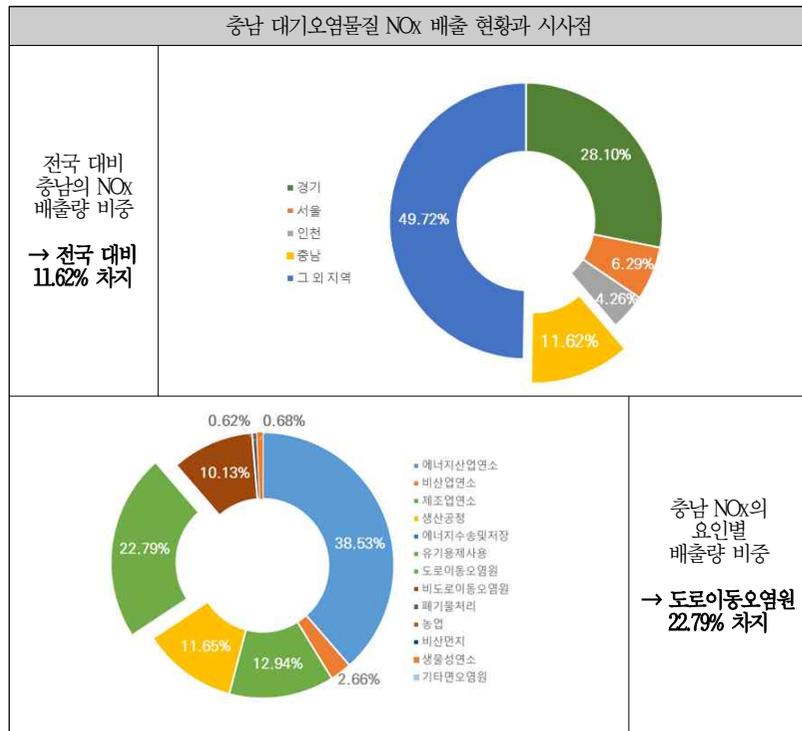


(2) 충남 대기오염물질 NOx 배출 현황

- 국립환경과학원의 대기오염물질 배출량 대분류 체계를 기준으로 전국에서 배출되는 NOx(116,034만kg/년) 중 충남의 배출량은 13,489만kg/년으로 약 11.62%의 비중을 차지함
- 충남은 NOx 중 에너지산업연소(35.74%), 생산공정 부문(28.10%), 생물성연소 부문 (10.16%), 제조업연소(9.95%) 순으로 배출량의 비중이 높게 나타남

(시사점) 충남은 총 NOx 배출량 중 에너지산업연소 부문이 5,198만kg/년 (38.53%)로 가장 높은 비중을 차지하며, 도로이동오염원은 3,074만kg/년 (22.79%)의 비중으로 나타남

- 에너지산업연소(5,198만kg/년, 38.53%), 도로이동오염원(3,074만kg/년, 22.79%), 제조업연소(1,745만kg/년, 12.94%) 순으로 높은 비중을 차지



<전국 대비 충남 NOx 배출량(2016년 기준)>

(단위: kg/년, %)

구분	수도권	충남	그 외 지역	전국	비중	
					충남	전국
에너지산업연소	18,585,024 (12.78)	51,977,722 (35.74)	74,882,509 (51.49)	145,445,255 (100.00)	38.53	12.53
비산업연소	41,699,916 (48.59)	3,585,009 (4.18)	40,539,262 (47.24)	85,824,188 (100.00)	2.66	7.40
제조업연소	9,065,957 (5.17)	17,448,387 (9.95)	148,817,443 (84.88)	175,331,788 (100.00)	12.94	15.11
생산공정	3,790,512 (6.78)	15,718,835 (28.10)	36,422,388 (65.12)	55,931,736 (100.00)	11.65	4.82
에너지수송 및 저장	-	-	-	-	-	-
유기용제사용	-	-	-	-	-	-
도로이동오염원	175,089,406 (38.65)	30,735,524 (6.78)	247,169,977 (54.56)	452,994,907 (100.00)	22.79	39.04
비도로이동오염원	73,675,971 (33.18)	13,657,674 (6.15)	134,686,791 (60.66)	222,020,436 (100.00)	10.13	19.13
폐기물처리	3,102,944 (22.87)	834,924 (6.15)	9,631,855 (70.98)	13,569,724 (100.00)	0.62	1.17
농업	-	-	-	-	-	-
비산먼지	-	-	-	-	-	-
생물성연소	1,009,483 (11.14)	920,804 (10.16)	7,128,307 (78.69)	9,058,594 (100.00)	0.68	0.78
기타면오염원	66,658 (39.96)	9,950 (5.97)	90,191 (54.07)	166,800 (100.00)	0.01	0.01
합계	326,085,872 (28.10)	134,888,829 (11.62)	699,368,725 (60.27)	1,160,343,426 (100.00)	100.00	100.00

주: 그 외 지역은 총 13개 지역으로 부산, 대구, 광주, 대전, 울산, 세종, 강원, 충북, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주를 의미하고, 바다 지역은 제외함

자료: 국립환경과학원, 국가대기오염물질 배출량 서비스, 대기오염물질 배출량 조회 서비스, 2016.

출처: 충남연구원, 충남 도로부문 대기오염물질 배출량 저감을 위한 교통정책 방안, 2016.

(3) 충남 도로이동오염원 배출 현황

- 충청남도 시·군별 도로이동오염원의 PM10 배출량을 분석한 결과, 충청남도 전체 평균값 55.59(천kg/년)보다 높게 배출되는 지역은 천안시, 공주시, 아산시, 당진시, 논산시 순으로 나타남

<충남 시·군별 도로이동오염원 PM10 배출량(2016년 기준)>

(단위: 천kg/년)

시군	도로이동오염원	비중	시군	도로이동오염원	비중	시군	도로이동오염원	비중
계룡시	6.81	0.82%	부여군	23.19	2.78%	청양군	16.59	1.99%
공주시	98.98	11.87%	서산시	53.01	6.36%	태안군	17.93	2.15%
금산군	23.31	2.80%	서천군	30.34	3.64%	홍성군	31.08	3.73%
논산시	76.82	9.21%	아산시	88.20	10.58%	총계	833.90	100.00%
당진시	83.50	10.01%	예산군	37.09	4.45%	평균	55.59	
보령시	43.41	5.21%	천안시	203.63	24.42%	편차	50.17	

자료: 국립환경과학원 국가대기오염물질 배출량 서비스(<http://airemiss.nier.go.kr/mbs/home/mbs/airemiss/index.do>)

- NOx를 기준으로 충청남도 시·군별 도로이동오염원을 분석해보면, 충청남도 전체 평균값 204.90(만kg/년)보다 높게 배출되는 지역은 천안시, 공주시, 아산시, 당진시, 논산시 순으로 나타남

<충남 시·군별 도로이동오염원 NOx 배출량(2016년 기준)>

(단위: 만kg/년)

시군	도로이동오염원	비중	시군	도로이동오염원	비중	시군	도로이동오염원	비중
계룡시	29.67	0.97%	부여군	85.45	2.78%	청양군	61.30	1.99%
공주시	362.36	11.79%	서산시	196.81	6.40%	태안군	68.75	2.24%
금산군	92.03	2.99%	서천군	111.19	3.62%	홍성군	115.96	3.77%
논산시	279.25	9.09%	아산시	325.58	10.59%	총계	3,073.55	100.00%
당진시	296.72	9.65%	예산군	134.26	4.37%	평균	204.90	
보령시	157.38	5.12%	천안시	756.85	24.62%	편차	184.94	

자료: 국립환경과학원 국가대기오염물질 배출량 서비스(<http://airemiss.nier.go.kr/mbs/home/mbs/airemiss/index.do>)

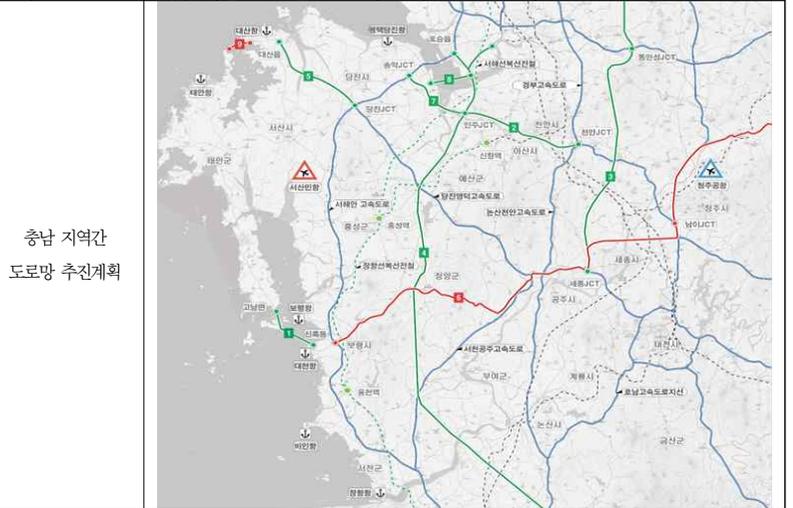
② 충남 지역간 도로망 여건변화

(시사점) 충남의 장래 지역간 도로망 건설은 2022-2027년 사이에 집중적으로 이루어지고 교통량 증가와 패턴 변화가 예상됨

⇒ 미래에 충남 도로망 여건변화가 예상됨. 교통량 기준의 단속지점 우선 순위는 장래에 변화될 수 있음. 단속지점 수정·보완이 예상됨

<충남 지역간 도로망 여건변화>

번호	사업명	개요	번호	사업명	개요
1	보령-태안 (국도77호선)	· 연장: 14.1km, 2-4차로 · 사업비: 6,706억원 · 추진현황: 추진중(공사중) · 개통예정연도: 2022년	6	보령-울진 고속도로	· 연장: 271km, 4차로 (충남구간: 보령-공주, 68.3km) · 사업비: (충남)1조 2,100억원 · 추진현황: 미정(예타, 경제성결어)
2	당진천안 고속도로 (아산~천안구간)	· 연장: 20.9km, 4차로 · 사업비: 1조 2,177억원 · 추진현황: 추진중(공사중) · 개통예정연도: 2023, 2025년	7	당진천안 고속도로 (당진-아산구간)	· 연장: 16.7km, 4차로 · 사업비: 1조 702억원 · 개통예정연도: 2027년
3	서울-세종 고속도로	· 연장: 130.2km, 6차로 · 사업비: 8조 1,000억원 · 추진현황: 예타완료('09) · 개통예정연도: 2025년	8	평택당진항 진입도로 (신평-내항 연륙교)	· 연장: 3.1km, 4차로 · 사업비: 2,235억원 · 추진현황: 예타완료(* 18) · 개통예정연도: 2025년
4	서부내륙 (제2서해안) 고속도로	· 연장: 137.7km, 4-6차로 · 사업비: 2조 6,694억원 · 추진현황: 실시협약체결('17) · 개통예정연도: 2023, 2033년	9	대산-이월 연륙교 (국도38호연장)	· 연장: 2.5km · 사업비: 2,000억원 · 추진현황: 국토부건의 (국도국지도5개년계획 제안) · 개통예정연도: 미정
5	대산-당진 고속도로	· 연장: 24.3km, 4차로 · 사업비: 6,502억원 · 추진현황: 예타완료('16) · 개통예정연도: 2027년			



③ 코든, 스크린 라인 지점 현황과 시사점

(1) 교통량 자료수집 현황과 한계

- 충청남도 경계의 폐쇄선, 충청남도 시·군 경계에 해당하는 지점을 중심으로 교통량 자료를 수집함. 자료는 두 가지이며, 국토교통부에서 매년 조사하는 교통량 자료와 2016년 국가교통조사 및 DB 구축사업(한국교통연구원 국가교통DB센터, 2016)에서 수행한 교통량 보완조사 자료임

(시사점 1) 국토교통부의 교통량 조사지점은 충청남도를 기준으로 한 코든, 스크린라인에 대한 모든 교통량 정보를 제공하지 않음. 이에 따라 국가교통DB센터에서 기중점 통행량 O-D의 전수화 수행 시 활용된 교통량 보완조사 자료를 병행하여 활용함

(시사점 2) 코든, 스크린 라인을 제외한 고속도로 IC 진출입 교통측, 도시 내부 주요 교통축에 대한 교통량 자료 파악이 불가함. 해당 지점에 대한 교통량 조사가 필요하나 과도한 비용 소요 예상

(시사점 3) 기존 교통량 조사지점은 충남의 장래의 주요 여건변화(도시·택지 개발, 산업단지 개발, 고속도로 개통 등) 등을 반영하기 어려움
 ⇒ 위의 한계를 극복하기 위해서는 장래 교통수요예측(코든, 스크린 라인, 고속도로 IC 진출입 교통측, 도시 내부 주요 교통축 등) 필요

<코든, 스크린 라인 교통량 자료수집 개요>

구분	국가 교통량 조사 자료(국토교통부)	국가교통DB센터 2016년 교통량 보완조사 자료 (충남 코든, 스크린 라인 누락 지점 조사)
조사방법	<ul style="list-style-type: none"> •(고속국도) AVC, VDS, TCS를 이용한 조사와 CCTV를 통한 인력식 조사를 병행 •(일반국도) AVC와 이동식 교통량 조사 장비로 조사 •(국지도·지방도) 조사지점에 조사원을 배치하여 조사 	<ul style="list-style-type: none"> • 조사원 직접조사 ※ 교통량 조사지점은 충남 Cn으로 표기 (예, 충남C13, 충남C15 등)
조사시기	<ul style="list-style-type: none"> • 2016년, 2017년, 2018년 (※ 2018년 자료 활용) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2016년(05월19일 ~ 06월02일)
조사내용	<ul style="list-style-type: none"> • 요일별, 시간대별, 차종별, 방향별 교통량 	<ul style="list-style-type: none"> • 차종별, 방향대별 교통량
차종분류 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 승용차, 버스, 화물차를 12종으로 구분 	<ul style="list-style-type: none"> • 이륜차, 승용차, 승합차, 택시, 버스, 화물차, 특수차를 10종으로 구분

자료1 : 교통량정보제공시스템(www.road.re.kr)

자료2 : 국가교통DB센터 2016년 교통량 보완조사 자료

(2) 코든, 스크린 라인 지점수 현황

- 국가 교통량 조사 지점과 국가교통DB센터 교통량 보완조사 지점을 종합한 결과, 충청남도 코든, 스크린 라인 지점은 총 131개 지점임. 이 중 코든 라인 지점은 51개, 스크린 라인 지점(충청남도 시·군 경계)은 80개임
- 코든, 스크린 라인 지점 개수와 지역 경계 현황은 다음과 같음

<충남 코든 라인 교통량 조사지점 현황>

구분	계룡시	공주시	금산군	논산시	부여군	서천군	아산시	천안시	합계
새종특별자치시		7						7	14
대전광역시	5		3						8
전북 익산시				7	1				8
경기도 평택시							5	1	6
경기도 안성시								3	3
전북 완주군			3						3
전북 군산시						2			2
전북 진안군			2						2
충북 청주시								2	2
충북 영동군			1						1
충북 옥천군			1						1
충북 진천군								1	1
총합계	5	7	10	7	1	2	5	14	51

<충남 스크린 라인 교통량 조사지점 현황>

구분	공주	논산	당진	보령	부여	서산	서천	아산	예산	청양	태안	홍성	합계
계룡	1												1
공주	2				1					3			6
금산		1											1
논산		1											1
당진			4			1							5
보령				5									5
부여					8		1						9
서산						6					2		8
서천				2			2						4
아산	1		1					2	1				5
예산			1						9				10
천안								12					12
청양				1	1					1		1	4
태안											2		2
홍성						1			4			2	7
합계	4	2	6	8	10	8	3	14	14	4	4	3	80

(3) 코든, 스크린 라인 지점 교통량 현황

- 충남 코든 라인 교통량은 62.7%가 10,000대/일 미만 수준이고, 누적분포 80% 정도가 25,000대/일 미만으로 나타남
- 스크린 라인 교통량은 77.5%가 10,000대/일 미만 수준이고, 누적분포 95% 정도가 30,000대/일 미만으로 나타남

<충남 코든 라인 교통량 현황>

(단위: 대/일, 지점, %)

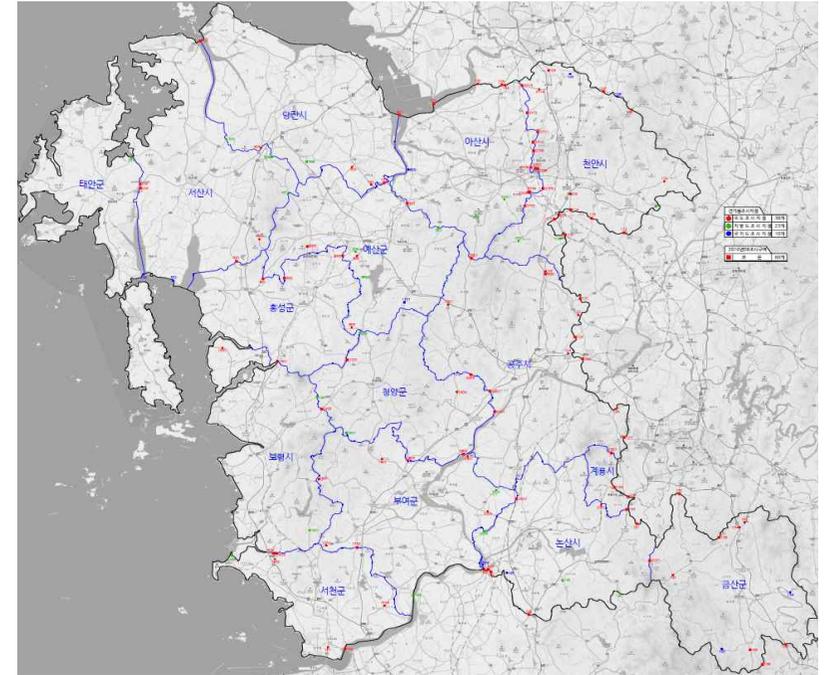
구분	지점 수	비중	누적 분포	평균	표준편차
1,500 미만	6	11.8	11.8	950	454
1,500 이상 ~ 3,000 미만	10	19.6	31.4	2,337	447
3,000 이상 ~ 5,000 미만	8	15.7	47.1	3,678	553
5,000 이상 ~ 10,000 미만	8	15.7	62.7	7,540	1,268
10,000 이상 ~ 15,000 미만	4	7.8	70.6	11,714	769
15,000 이상 ~ 20,000 미만	1	2.0	72.5	19,114	-
20,000 이상 ~ 25,000 미만	4	7.8	80.4	22,717	194
25,000 이상 ~ 30,000 미만	4	7.8	88.2	27,822	986
30,000 이상 ~ 35,000 미만	2	3.9	92.2	31,920	1,072
35,000 이상 ~ 40,000 미만	0	0.0	92.2	-	-
40,000 이상 ~ 45,000 미만	2	3.9	96.1	41,124	327
45,000 이상 ~ 50,000 미만	1	2.0	98.0	45,531	-
50,000 이상	1	2.0	100.0	62,183	-
합계	51	100.0	-	-	-

<충남 스크린 라인 교통량 현황>

(단위: 대/일, 지점, %)

구분	지점 수	비중	누적 분포	평균	표준편차
1,500 미만	19	23.8	23.8	798	400
1,500 이상 ~ 3,000 미만	17	21.3	45.0	2,061	375
3,000 이상 ~ 5,000 미만	12	15.0	60.0	3,761	631
5,000 이상 ~ 10,000 미만	14	17.5	77.5	7,624	1,280
10,000 이상 ~ 15,000 미만	4	5.0	82.5	12,174	1,073
15,000 이상 ~ 20,000 미만	3	3.8	86.3	17,477	575
20,000 이상 ~ 25,000 미만	3	3.8	90.0	23,354	1,290
25,000 이상 ~ 30,000 미만	4	5.0	95.0	27,705	1,333
30,000 이상 ~ 35,000 미만	2	2.5	97.5	33,324	2,329
35,000 이상 ~ 40,000 미만	-	-	97.5	-	-
40,000 이상 ~ 45,000 미만	-	-	97.5	-	-
45,000 이상 ~ 50,000 미만	1	1.3	98.8	49,744	-
50,000 이상	1	1.3	100.0	59,517	-
합계	80	100.0	-	-	-

(4) 코든, 스크린 라인 지점 위치도



<그림 1> 충남 코든스크린라인 교통량 조사 지점

3. 충남 미세먼지 비상저감조치 관련 차량운행제한 단속지점 선정방안

(1) 기본방향(안)

- 현재 충남은 38개 지점에 대한 1차 대상지점을 선정하였음.(부록 2 참조) 충남 코든, 스크린 라인 추가 단속지점 검토
- (충남 코든 라인 단속지점 정비) 고속도로 IC를 통하여 외부 지역에서 충남 내부로 진출입하는 차량운행제한 단속지점 검토
- (충남 스크린 라인 단속지점 정비) 충남 15개 시·군 간의 지역간 통행 차량운행제한 단속지점 검토
- (충남 15개 시·군 내부 스크린 라인 단속지점 정비) 도심 내부의 주요 교통축을 중심으로 단속지점 검토
- (충남 여건변화 반영) 장래 도시·택지 개발사업, 고속도로 사업 등을 반영한 교통수요예측 수행 → 장래 여건변화에 따른 교통량 변화 반영

(2) 전략수립(안)

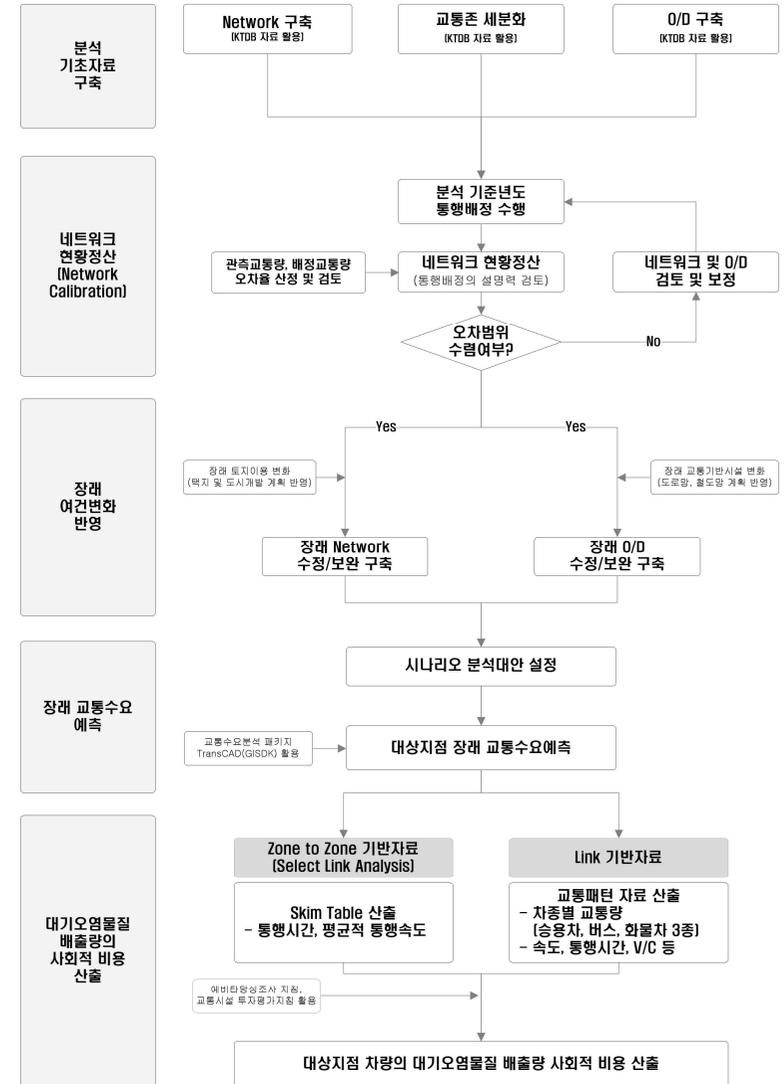
- (단기) 충남, 시·군 코든, 스크린 라인 차량운행제한 단속지점 정비
- (중기) 도심내부 주요 교통축의 주요 단속지점 추가지정
- (장기) 장래 여건변화에 따른 고속도로 IC, 도심내부 주요 교통축의 주요 단속지점 보완

<단계별 단속지점 선정 방안>

단계	구분	단속지점	충남 기준	시·군 기준	비고
단기	1단계	충남 경계	코든 라인	(일부)코든 라인	장래 여건변화 반영
		기존 고속도로 IC 진출입 교통축	코든 라인	(일부)코든 라인	
2단계	시·군 경계	스크린 라인	코든 라인		
중기	3단계	도심내부 주요 교통축	(일부)스크린 라인	스크린 라인	
장기	4단계	장래 고속도로IC 진출입 교통축	코든라인	(일부)코든 라인	장래 차량운행제한 단속지점 관리 필요
		장래 도심내부 주요 교통축	(일부)스크린 라인	스크린 라인	

① 장래 교통수요예측

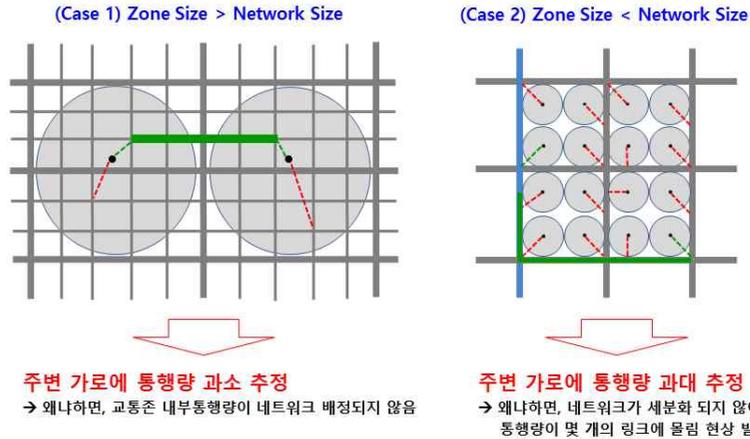
(1) 장래 교통수요예측과 대기오염물질 배출량의 사회적 환경비용 산출 흐름도



(2) 교통존 및 분석네트워크 세분화

- 교통수요분석 기초자료인 KTDB 상에서 충청남도는 읍·면·동 단위로 세분화되어 배포되고 있음.(2018년 6월 배포자료부터 세분화됨). 교통존과 네트워크의 상세성이 일치되도록 네트워크의 세분화 필요

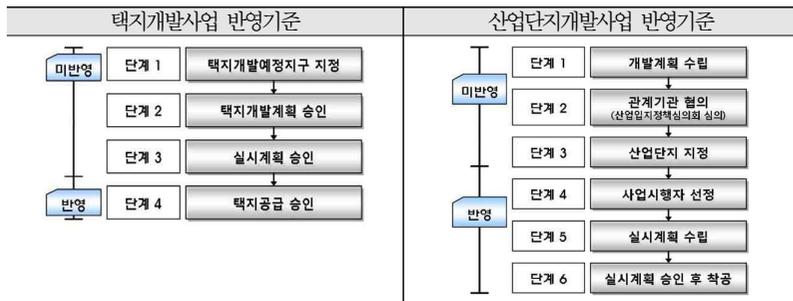
<교통존과 네트워크 상세성(Zone and Network Compatibility)>



(3) 장래 개발계획 반영

- 전국권 KTDB에서 충청남도 지역의 장래 도시·택지, 산업단지 개발계획이 반영되어 있지 않은 바, 충청남도에서 제공하는 개발계획 자료를 기반으로 O-D를 수정·보완할 필요가 있음

<장래 개발계획 반영기준>



(4) 네트워크 현황정산

- (네트워크 현황 정산의 이해) 네트워크 현황 정산은 배정(Traffic Assignment)된 교통량의 현실 설명력을 증진시키고 장래 교통수요예측 시 추정된 교통량의 신뢰성을 증진시키는 분석 과정임. 전체 네트워크 상의 관측교통량을 정확히 모사하는 것은 현실적으로 불가능하므로 주요 도로링크를 선별하여 네트워크 현황 정산을 수행함
- (네트워크 현황 정산의 기준) 배정교통량과 관측교통량의 오차율은 가급적 20% 이내로 수행함

※ 오차율 산정방법

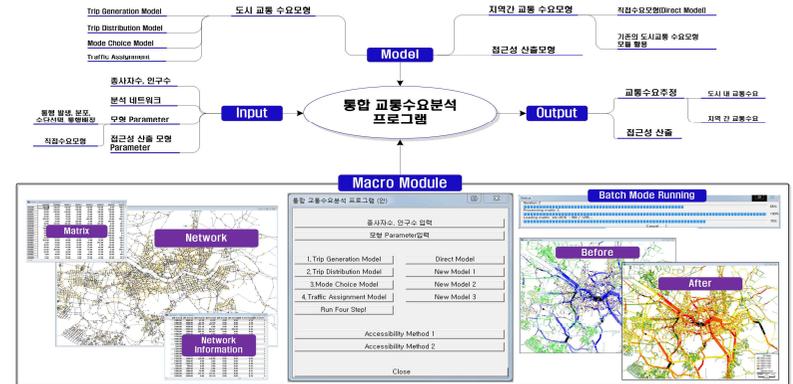
$$\text{오차율 } \epsilon(\%) = \frac{f_l^{est} - f_l^{obs}}{f_l^{obs}} \times 100$$

여기서, f_l^{est} = 통행배정 분석 결과에 의한 링크의 추정교통량,
 f_l^{obs} = 링크의 관측교통량

(5) TransCAD를 이용한 장래 교통수요예측

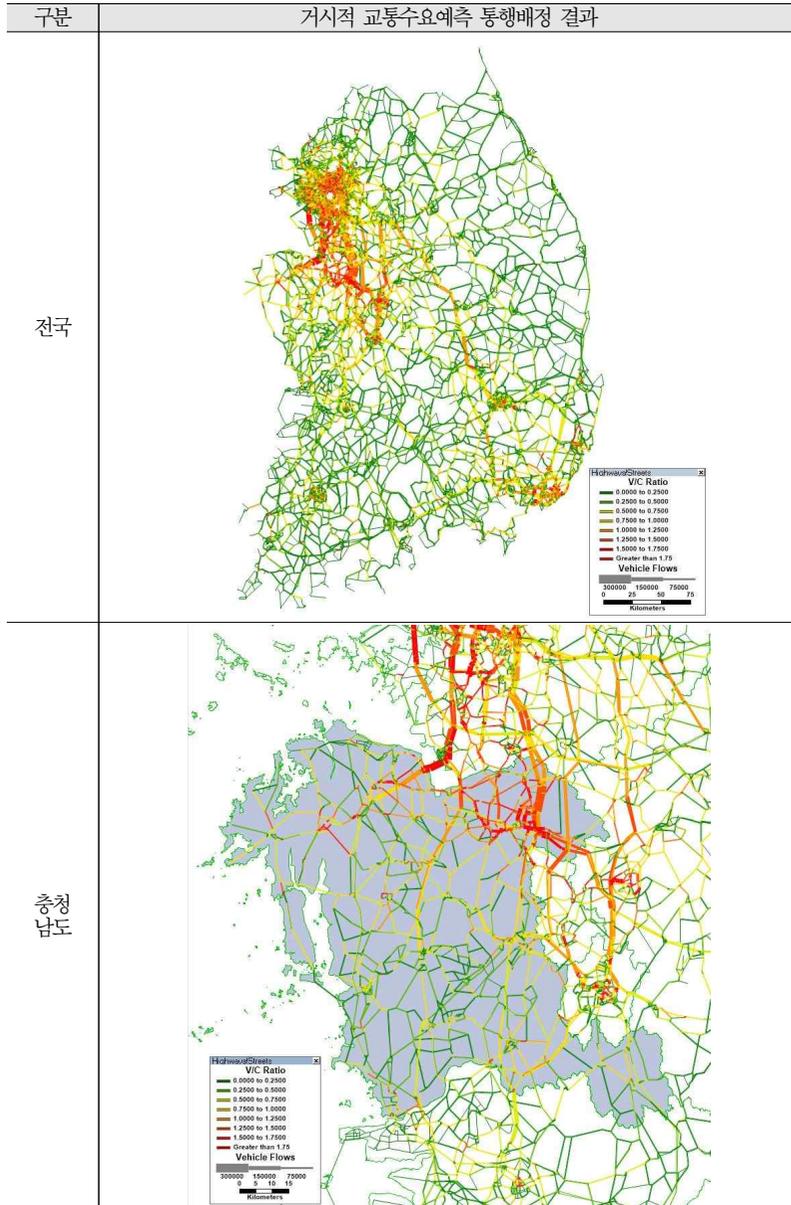
- 교통수요예측 시 TransCAD 6.0을 활용(※ GISDK¹⁾ Language로 구현)

<TransCAD를 이용한 장래 교통수요예측>



1) GISDK는 TransCAD 6.0 내의 Language이며, 복잡하고 반복적인 모듈 실행을 일괄적으로 수행할 수 있는 프로그램 언어임. TransCAD는 교통수요분석 프로그램으로 교통수요추정 4단계의 대부분의 모듈을 탑재하고 있으며 국내·외적으로 범용성을 가진 패키지임

<TransCAD를 이용한 통행배정 결과 예시>

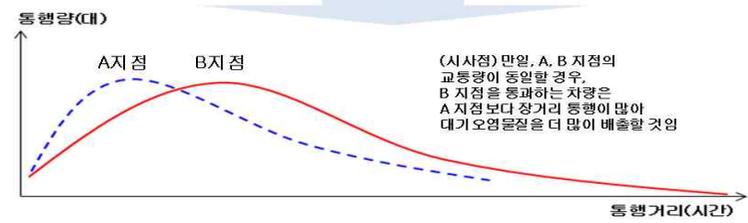


② 차량운행제한 단속지점 우선순위 선정 기본 개념과 절차

- 본 연구에서 제안하는 우선순위 선정의 기본 개념은 단속지점을 통과하는 통행량의 차량운행거리가 길수록 대기오염물질은 더 많이 배출된다는 가정 하에 대기오염물질 배출량이 높은 지점을 우선순위로 선정하는 것임 <우선순위 선정 기본 개념>

Select Link Analysis

Maxtrix1 (통행량)						Maxtrix2 (통행거리 또는 통행시간)					
	1	2	3	4	5...		1	2	3	4	5...
1	10	12	6	6	56	1	32	34	43	26	56
2	13	31	4	4	3	2	31	67	47	34	32
3	33	3	23	3	3	3	33	24	37	43	33
4	35	45	2	2	2	4	35	53	82	62	24
5	76	3	45	2	1	5	67	3	43	72	15



- 차량운행제한 단속지점 우선순위 선정 절차는 다음과 같음

[차량운행제한 단속지점 우선순위 선정 절차]

[Step1: 대상지점을 이용하는 통행량, 통행시간, 통행거리 Matrix 추출]

- TransCAD의 Select Link Analysis를 이용하여 대상지점을 통과하는 기·종점 간 차종별 통행량(대/일), 통행거리(km), 통행시간(분) Matrix 산출

[Step2: 대상지점을 통과하는 대기오염물질별(PM2.5, NOx) 배출량 산출]

- 차종별, 속도별, 대기오염물질별(PM2.5, NOx) 배출량 원단위(g/km)와 Step1에서 산출한 기·종점 간 차종별 통행량(대/일), 통행거리(km), 통행속도(km/h)를 활용하여 해당 대상지점을 통과하는 차종별 대기오염물질별(PM10, NOx) 배출량(kg) 산출

[Step3: 대상지점들 중 사회적 대기오염물질 비용이 높은 지점을 우선순위로 선정]

- 대기오염물질별 배출량(kg)은 자료의 변동계수(CV, Coefficient of Variation)가 서로 다를 것으로 예상되고, 대표가 될 수 있는 하나의 표준화된 정량적 수치로 전환하여 우선순위를 검토할 필요가 있음
- 표준화를 위해서 교통시설투자평가지침(6차개정)에서 제시하고 있는 대기오염물질별(PM2.5, NOx) 화폐화 원단위(원/kg)를 이용하여 사회적 대기오염물질 비용 산출
- 비교 지점들을 대상으로 사회적 비용이 높은 지점을 우선순위로 선정

○ 차종별, 속도별 대기오염물질별 배출계수는 다음과 같음

<차종별, 속도별, 대기오염물질별 배출계수>

(단위: g/km)

차종	속도	CO	NOx	VOC	PM2.5	CO2
승용차	10	1.51	0.59	0.15	0.02	380.85
	20	0.80	0.38	0.06	0.01	251.48
	30	0.57	0.30	0.04	0.01	197.30
	40	0.45	0.25	0.03	0.01	166.10
	50	0.38	0.22	0.02	0.01	145.34
	60	0.33	0.20	0.02	0.01	130.33
	70	0.29	0.18	0.01	0.01	118.85
	80	0.27	0.17	0.01	0.01	109.73
	90	0.25	0.15	0.01	0.01	102.27
	100	0.23	0.15	0.01	0.01	96.03
	중형버스	10	1.58	1.87	0.41	0.04
20		1.28	1.47	0.35	0.03	576.14
30		1.16	1.29	0.33	0.03	464.99
40		1.08	1.18	0.32	0.02	399.43
50		1.03	1.11	0.31	0.02	355.03
60		0.99	1.05	0.30	0.02	322.46
70		0.96	1.01	0.30	0.02	297.27
80		0.94	0.97	0.29	0.02	277.05
90		0.92	0.94	0.29	0.02	260.36
100		0.90	0.92	0.28	0.02	246.29
대형버스		10	2.26	5.92	0.71	0.04
	20	1.87	4.16	0.61	0.03	1052.31
	30	1.72	3.42	0.57	0.02	858.31
	40	1.63	3.00	0.55	0.02	743.04
	50	1.57	2.72	0.53	0.02	664.54
	60	1.53	2.52	0.52	0.01	606.68
	70	1.50	2.36	0.52	0.01	561.76
	80	1.48	2.24	0.51	0.01	525.59
	90	1.46	2.14	0.51	0.01	495.65
	100	1.44	2.05	0.50	0.01	470.34

(표 계속)

차종	속도	CO	NOx	VOC	PM2.5	CO2
소형트럭	10	0.80	0.98	0.11	0.08	454.17
	20	0.53	0.62	0.07	0.06	337.15
	30	0.41	0.48	0.06	0.05	283.48
	40	0.35	0.39	0.05	0.04	250.75
	50	0.31	0.34	0.04	0.04	228.03
	60	0.28	0.30	0.04	0.03	211.02
	70	0.25	0.27	0.03	0.03	197.65
	80	0.23	0.25	0.03	0.03	186.77
	90	0.22	0.23	0.03	0.03	177.67
	100	0.20	0.22	0.03	0.02	169.92
	중형트럭	10	3.82	5.39	0.92	0.20
20		2.47	3.93	0.61	0.14	579.59
30		1.91	3.26	0.48	0.12	502.26
40		1.60	2.86	0.40	0.10	453.74
50		1.40	2.59	0.35	0.09	419.36
60		1.25	2.38	0.32	0.08	393.22
70		1.14	2.22	0.29	0.08	372.39
80		1.05	2.09	0.27	0.07	355.24
90		0.98	1.98	0.25	0.07	340.78
100		0.92	1.89	0.23	0.07	328.33
대형트럭		10	7.03	25.21	1.64	0.79
	20	4.29	17.98	1.11	0.57	1140.87
	30	3.24	14.77	0.88	0.47	975.58
	40	2.67	12.86	0.75	0.41	873.04
	50	2.30	11.56	0.66	0.37	800.99
	60	2.04	10.60	0.60	0.34	746.56
	70	1.85	9.84	0.55	0.31	703.43
	80	1.69	9.24	0.51	0.30	668.09
	90	1.57	8.74	0.47	0.28	638.40
	100	1.47	8.31	0.45	0.27	612.96

자료) 도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제6판) 전문가 간담회 자료, 2017. 한국개발연구원
출처) 국토교통부, 교통시설투자평가지침(6차개정), 2017년 6월

○ 대기오염물질과 온실가스 배출 원단위는 다음과 같음

<대기오염비용 및 온실가스 원단위(2015년 기준)>

(단위: 원/kg)

구분	PM _{2.5}			NO _x	CO	VOC	CO ₂
	도심지	교외지	지방지				
원단위	402,093	104,562	41,831	15,835	158	2,330	44
출처	EU(2014)	EU(2014)	EU(2014)	EU(2014)	NO _x 의 1%	EU(2014)	EU(2013)

주) 1) EU(2014)의 도심지(1,500인/㎢), 교외지(300인/㎢), 지방지(150인/㎢) 구분에 따름
 2) 국외 문헌들의 NO_x 가치 대비 CO 가치인 0.1을 적용
 3) EPA(2013)에서 제시하는 사회적비용 적용. 국외 문헌에서 제시하는 CO₂의 평균 가치와 유사
 4) 적용한 환율 (유로: 1330.71원, 달러: 1192.5원)
 자료) 도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제6판) 전문가 간담회 자료, 2017, 한국개발연구원
 출처) 국토교통부, 교통시설투자평가지침(6차개정), 2017년 6월

○ 본 연구에서 제안한 우선순위 선정 방법론의 장단점은 다음과 같음

<우선순위 선정 방안 장단점>

구분	기존 우선순위 선정 방안 (교통량 기준)	본 연구 우선순위 선정 방안 (대기오염물질 사회적 비용 기준)
방법론	<ul style="list-style-type: none"> 지점 교통량 기준 우선순위 선정 - 총교통량 기준 - 화물자동차 기준 	<ul style="list-style-type: none"> 장래 교통수요예측을 수행하고, 해당 대상 지점을 경유하는 교통량의 대기오염물질 사회적 비용을 기준으로 우선순위 선정 - 승용차, 버스, 화물차(소형, 중형, 대형) 반영 - 차종별, 속도별, 대기오염물질 배출량과 사회적 비용 반영(※ 화폐화 가치로 추정)
장점	<ul style="list-style-type: none"> 장래 여건변화가 거의 없는 지역에 적용하기 용이함 우선순위 선정 분석이 비교적 간단하고 직관적임 	<ul style="list-style-type: none"> 장래 여건변화가 많은 지역에 적용하기 용이함 장래 여건변화가 반영된 교통량 예측 가능 세부적으로 다양한 요인(차종별, 속도별, 대기오염물질별 배출량(PM_{2.5}, NO_x))이 반영된 우선순위 산정이 가능함
단점	<ul style="list-style-type: none"> 장래 교통량 예측 불가능 토지이용이 급속히 변화하고 미래에 여건변화가 많은 지역에 적용하기 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> 장래 교통수요 예측의 신뢰성 검증 필요 - 네트워크 현황정산 수행 필요 분석이 복잡하고 많은 시간이 소요됨 - 장래 교통수요분석, 네트워크 분석

③ 연구결과 활용방안

- (1) (의사결정 기초자료로 활용) 충남의 고농도 미세먼지 비상저감 조치에 따른 차량운행제한 단속지점 우선순위 선정 시 기초자료로 활용
 ⇒ 중앙정부, 충청남도 계획 수립 시 중점 단속지점 선정 논리 개발
- (2) (무인단속 카메라 설치 관련 예산 확보에 활용) 충남의 차량운행제한 단속지점을 종합적으로 검토하여, 무인단속 카메라 설치 관련 예산 확보를 계획적으로 수립할 수 있음
 ⇒ 중앙정부, 충청남도 예산 확보 시 기초자료로 활용
- (3) (추진전략에 따른 일관된 정책 추진에 활용) 우선시 되는 단속지점을 선별하고 단계별(단기, 중기, 장기 등)로 계획함으로써 추진전략에 따른 일관된 정책 추진이 가능
 ⇒ 차량운행제한 단속지점 추진전략 마련과 일관된 정책 추진 가능

참고문헌

<문헌>

1. 국토교통부, 교통시설투자평가지침(6차개정), 2017년 6월
2. 충남연구원, 충남 도로부문 대기오염물질 배출량 저감을 위한 교통정책 방안, 2016.
3. 한국환경정책평가연구원, 지자체 교통부문 미세먼지 관리 방안 연구, 2018.

<사이트>

1. 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr>)
2. 교통량정보제공시스템(www.road.re.kr)
3. 국립환경과학원 국가대기오염물질 배출량 서비스(<http://airemiss.nier.go.kr>)

부록 1 기존 우선순위 선정 방법(교통량 기준)을 활용한 선정 결과

- 기존 우선순위 선정 방법을 활용하여 충남 코든라인과 스크린라인의 우선순위를 선정 한 결과는 다음과 같음

<표 16> 총 교통량 기준 코든 라인 우선순위 선정결과(상위 20%)

(단위: 대/일)

구분	ID	도로유형	교통량	지역경계		순위
				지역 1	지역 2	
코 든 라 인	102	국도43호	62,183	아산시	경기도 평택시	1
	101	국도38호	45,531	아산시	경기도 평택시	2
	127	국도32호	41,451	계룡시	대전광역시	3
	128	국도4호선	40,797	계룡시	대전광역시	4
	104	국도45호	32,991	아산시	경기도 평택시	5
	124	국도36호	30,848	공주시	세종특별자치시	6
	125	국도32호	29,349	공주시	세종특별자치시	7
	107	국지도23호	27,835	천안시	경기도 안성시	8
	105	국도1호	27,485	천안시	경기도 평택시	9
	120	국도23호	26,619	공주시	세종특별자치시	10
스 크 린 라 인	2709	지방도628호	59,517	아산	천안	1
	2707	고속철대로	49,744	아산	천안	2
	2201	국도1호	33,324	논산	논산	3
	901	국도21호	30,031	예산	아산	4
	2708	이순신대로	28,050	아산	천안	5
	601	국도34호	27,586	당진	아산	6
	2602	국도23호	26,619	공주	공주	7
	2706	광장로	26,237	아산	천안	8
	2714	국도34호	24,337	아산	아산	9
	202	국도32호	24,193	태안	서산	10
	2703	국도43호	21,531	아산	천안	11
	2002	국도4호	18,243	부여	부여	12
	806	국도21호	17,329	예산	예산	13
	803	지방도609호	16,859	예산	홍성	14
	2710	3공단6로	13,050	아산	천안	15
303	국도32호	12,855	서산	서산	16	

- 기존 우선순위 선정 방법을 활용하여, 화물자동차의 교통량을 기준으로 충남 코든라인과 스크린라인의 우선순위를 선정 한 결과는 다음과 같음

<표 17> 화물차교통량 기준 코든 라인 우선순위 선정결과(상위 20%)

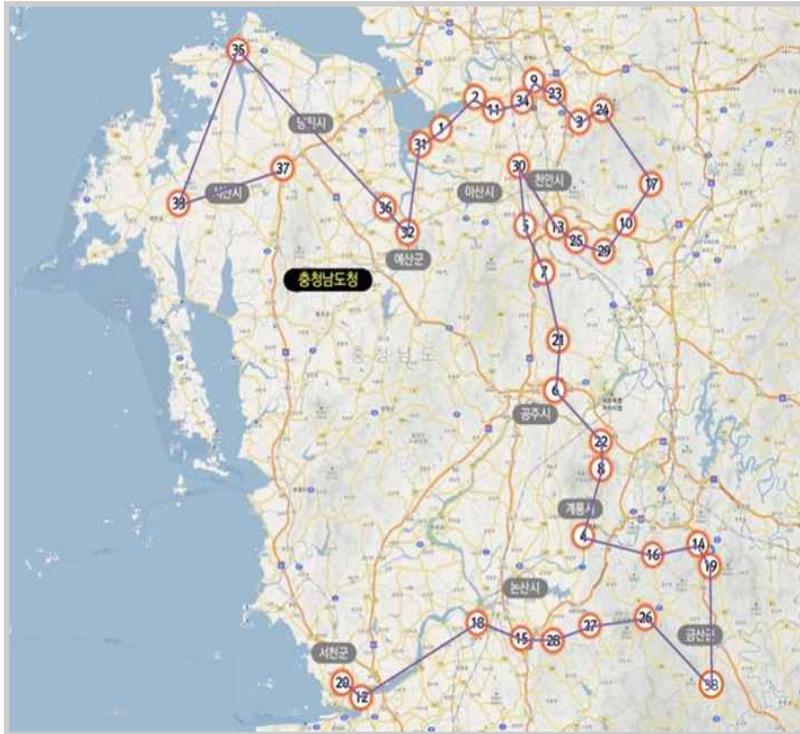
(단위: 대/일)

구분	ID	도로유형	교통량	지역경계		순위
				지역 1	지역 2	
코 든 라 인	101	국도38호	24,536	아산시	경기도 평택시	1
	102	국도43호	14,893	아산시	경기도 평택시	2
	107	국지도23호	13,135	천안시	경기도 안성시	3
	128	국도4호선	9,477	계룡시	대전광역시	4
	117	국도43호	8,835	천안시	세종특별자치시	5
	125	국도32호	8,459	공주시	세종특별자치시	6
	120	국도23호	8,388	공주시	세종특별자치시	7
	127	국도32호	7,807	계룡시	대전광역시	8
	105	국도1호	7,495	천안시	경기도 평택시	9
	111	지방도696호	6,846	천안시	충북 청주시	10
스 크 린 라 인	2709	지방도628호	11,944	아산	천안	1
	601	국도34호	11,515	당진	아산	2
	901	국도21호	10,605	예산	아산	3
	2714	국도34호	9,208	아산	아산	4
	2703	국도43호	9,153	아산	천안	5
	2707	고속철대로	8,929	아산	천안	6
	2602	국도23호	8,388	공주	공주	7
	202	국도32호	6,615	태안	서산	8
	2201	국도1호	5,551	논산	논산	9
	803	지방도609호	4,652	예산	홍성	10
	2711	산동로	4,543	아산	천안	11
	2708	이순신대로	4,341	아산	천안	12
	301	국도38호	4,031	서산	당진	13
	806	국도21호	3,616	예산	예산	14
	2002	국도4호	3,591	부여	부여	15
	2706	광장로	3,083	아산	천안	16

부록 2 충남 자동차 운행제한 단속시스템 설치지점(출처: 충남도청 내부자료)

연번	도로유형	유입지점(방향)	설치장소	차선	카메라
계			38개 지점		41대
1	국도38호	평택→아산	아산시 인주면 공세리 759	2	1대
2	국도48호	평택→아산	아산시 둔포면 신남리 1234-2	3	2대
3	지방도23호	안성→천안	천안시 서북구 입장면 독정리 30-21	2	1대
4	국도1호	대전→계룡	계룡시 엄사면 유동리 404	2	1대
5	국도43호	세종→천안	천안시 동남구 풍세면 보성리 333	2	1대
6	국도36호	세종→공주	공주시 동현동 156-5	3	2대
7	국도23호	천안→공주	천안시 동남구 광덕면 대평리 350-120	2	1대
8	국도1호	대전→공주	공주시 반포면 온천리 436	2	1대
9	국도1호	평택→천안	천안시 서북구 성환읍 수항리 444-3	2	1대
10	지방도696호	오창→천안	천안시 동남구 병천면 송정리 373-4	2	1대
11	국도34호	평택→아산	아산시 둔포면 둔포리 365-10	2	1대
12	국도21호	군산→서천	서천군 마서면 도삼리 188-14	1	1대
13	국도1호	세종→천안	천안시 동남구 목천읍 소사리 197-1	2	1대
14	국도17호	대전→금산	금산군 추부면 요량리 675	2	1대
15	국도1호	익산→논산	논산시 연무읍 황화정리 1402-41	2	1대
16	지방도635호	대전→금산	금산군 복수면 지량리 281	2	1대
17	국도21호	진천→천안	천안시 동남구 동면 덕성리 750	1	1대
18	국도23호	익산→논산	논산시 강경읍 채산리 516-3	2	1대
19	국도37호	옥천→금산	금산군 추부면 신평리 811-1	2	1대
20	국도4호	군산→서천	서천군 마서면 송내리 470-1	1	1대
21	국도43호	세종→공주	공주시 의당면 중흥리 516-9	2	1대
22	국도1호	세종→공주	공주시 반포면 봉곡리 35-1	2	1대
23	지방도70호	안성→천안	천안시 서북구 성환읍 도하리 599	1	1대
24	국도34호	진천→천안	천안시 서북구 입장면 도림리 40-1	1	1대
25	지방도691호	세종→천안	천안시 동남구 성남면 대정리 산9-1	1	1대
26	국도17호	완주→금산	금산군 진산면 읍내리 372-2	1	1대
27	지방도697호	완주→논산	논산시 양촌면 채광리 323-3	1	1대
28	지방도643호	완주→논산	논산시 가야곡면 삼전리 461-11	1	1대
29	지방도693호	세종→천안	천안시 동남구 수신면 백자리 산53-1	1	1대
30	지방도628호	천안→아산	아산시 음봉면 산동리 424-3	3	2대
31	국도34호	당진→아산	아산시 인주면 문방리 800	2	1대
32	국도21호	예산→아산	예산군 예산읍 궁평리 421	2	1대
33	국도32호	태안→서산	서산시 팔봉면 진장리 1137-2	2	1대
34	국도34호	아산→천안	천안시 서북구 성환읍 신방리 62-25	2	1대
35	국도38호	서산→당진	당진시 석문면 초락도리 540-1	2	1대
36	국도32호	예산→당진	당진시 합덕읍 신석리 199-8	2	1대
37	국도32호	당진→서산	당진시 정미면 수당리 141-7	2	1대
38	국도13호	진안→금산	금산군 남일면 신정리 557-2	1	1대

○ 충남 자동차 운행제한 단속시스템 설치지점 위치도

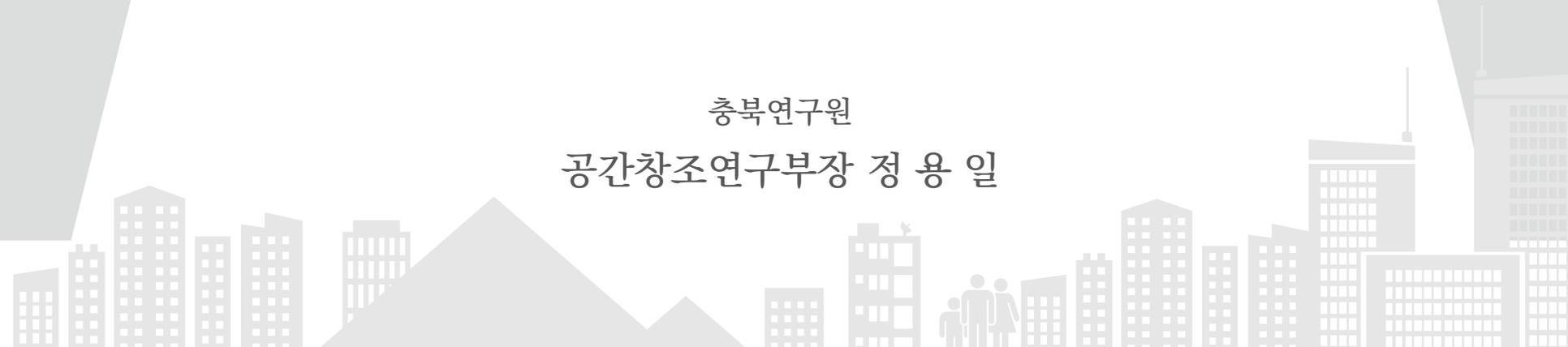


충청북도

충청북도 교통 현안 및 충청권 협력방안

2020. 7. 29.

충북연구원
공간창조연구부장 정 용 일



00 목 차

충청북도 교통 현안 및 충청권 협력방안

01 개관

02 충청북도 주요 교통 현안

03 충청권 협력방안



01

개관; 충청북도 현황

01 개관: 충청북도 현황

위치 및 행정구역

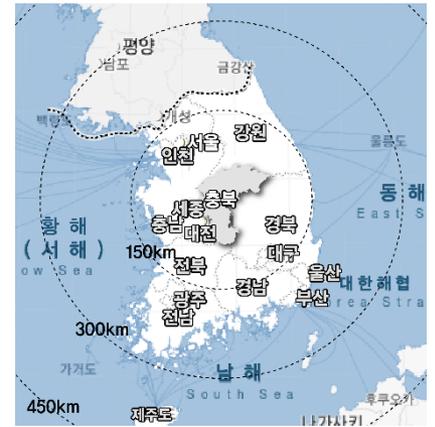
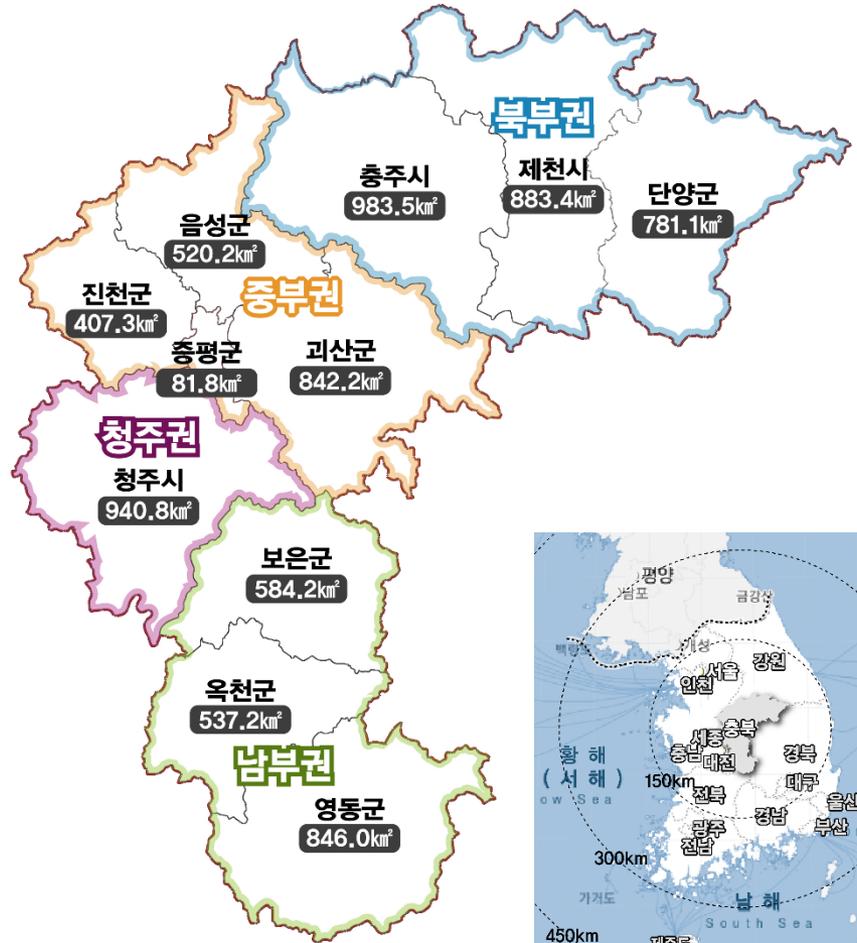
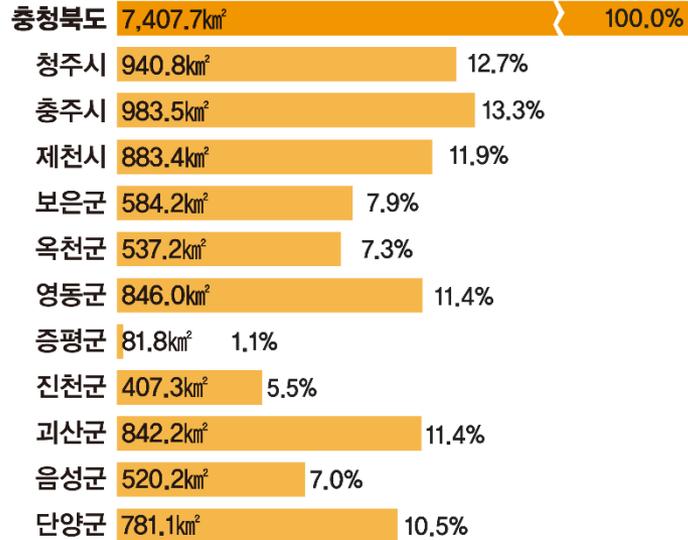
국토의 중심에 위치한 충청북도

■ 위치

- 국토의 중심에 위치하고, 해안을 접하지 않음
 - 동으로 경북, 서로 대전/충남/세종, 남으로는 전북/경북, 북으로는 경기/강원과 접하고 있음

■ 행정구역

- 3개시 8개 군, 총면적 7,407km²



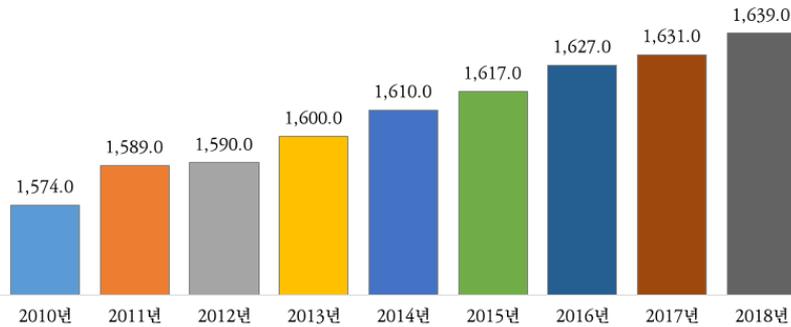
01 개관: 충청북도 현황

인구 및 세대 수

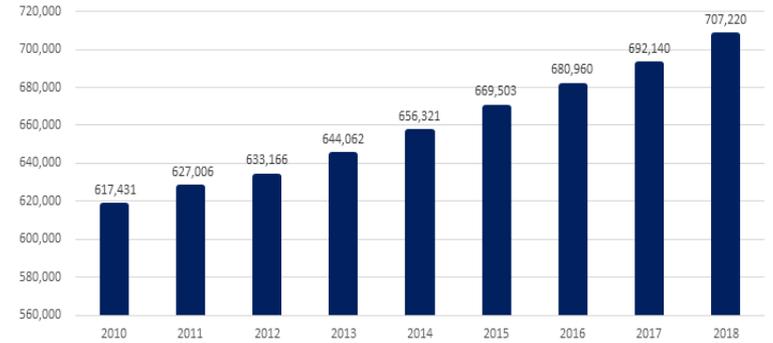
인구 1,638,789명 / 세대 수 707,220세대(2018년 기준)

연도별 등록인구

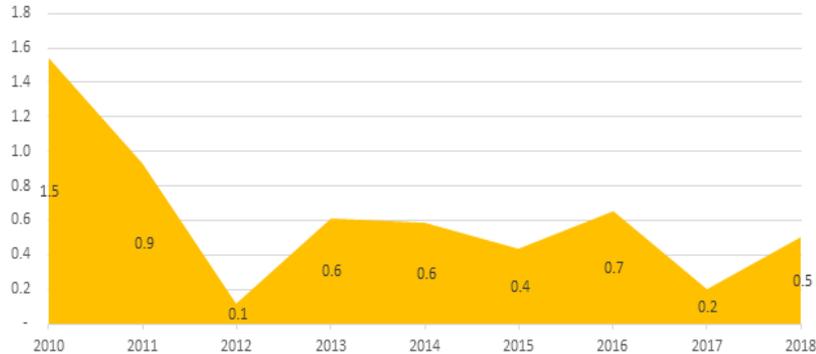
(단위: 천명)



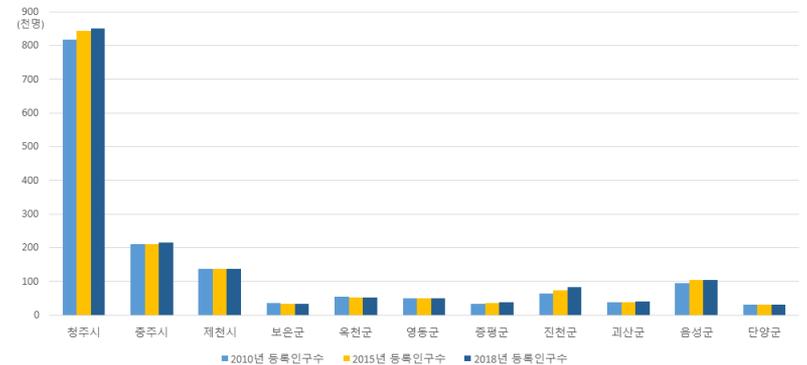
연도별 세대수



연도별 인구증가율



시군별 등록인구



01 개관: 충청북도 현황

자동차 등록대수 (충청권 전체)

총 자동차 등록대수는 2,726천대(연평균 4.2% 증가) / 지방 중소도시로 갈수록 증가

자동차 등록대수(2018년 기준)

- 자동차등록대수는 2,726천대로 인구 정체에도 불구하고 모든 도시가 증가 추세 → 연평균 4.2% 증가

(단위: 대, %)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	연평균증가율
대전광역시	621,035	632,954	648,084	659,619	669,959	2.0
세종특별자치시	67,881	93,140	110,419	129,765	147,925	20.3
충청북도	699,797	730,069	760,701	787,188	814,698	3.9
충청남도	924,651	969,162	1,015,144	1,057,515	1,093,582	4.4
합 계	2,313,364	2,425,325	2,534,348	2,634,087	2,726,164	4.2

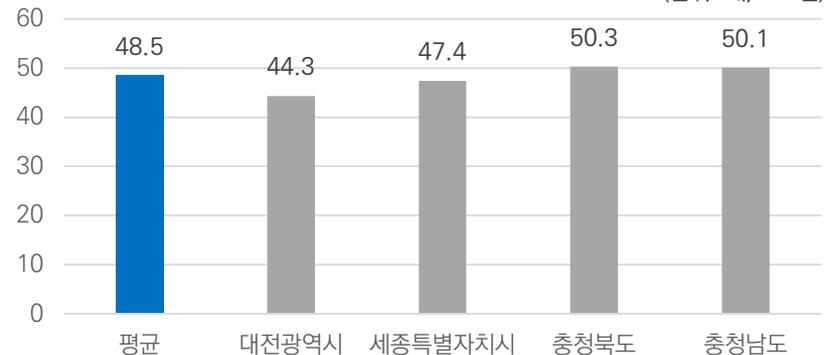
주: 각년도 12월 기준

자료: 통계청, 통계정보시스템(<http://kosis.nso.go.kr/>) 및 각 시. 군별 통계연보

인구 100인당 자동차 등록대수(2018년 기준)

- 인구 100인당 자동차 등록대수 48.5대
- 충북이 50.3대로 가장 많고, 충남, 세종, 대전 순으로 집계
 - 서울 32.0대, 부산 39.8대, 대구 47.9대, 인천 53.4대

(단위: 대/100인)



01 개관: 충청북도 현황

통행량 및 수단 분담률 (충청권 전체)

총 통행발생량은 15,478천 통행 / 승용차 분담률 48.4%

목적 통행량(2017년 기준)

· 광역계획권 총 목적별 통행발생량은 15,478천 통행/일로 귀가 40.7%, 출근19.8%로 구성

(단위: 통행/일, %)

구분	대전광역시		세종특별자치시		충청북도		충청남도		계	
출근	864,026	19.1	123,704	19.7	855,663	19.8	3,099,456	20.0	4,942,849	19.8
등교	311,570	6.9	55,868	8.9	287,236	6.7	1,064,445	6.9	1,719,119	6.8
업무	254,311	5.6	57,586	9.2	324,111	7.5	973,878	6.3	1,609,886	6.5
쇼핑	239,174	5.3	21,826	3.5	197,449	4.6	741,453	4.8	1,199,902	4.8
학원	134,210	3.0	10,744	1.7	105,478	2.4	352,112	2.3	602,544	2.4
여가	173,329	3.8	26,709	4.2	201,988	4.7	663,907	4.3	1,065,933	4.3
기타	632,610	14.0	104,486	16.6	562,864	13.0	2,147,355	13.9	3,447,315	13.8
귀가	1,714,936	42.3	228,084	36.3	1,782,074	41.3	6,436,452	41.6	10,161,546	40.7
계	4,523,987	100.0	629,107	100.0	4,316,863	100.0	15,478,058	100.0	24,948,015	100.0

자료: 국가교통 DB _ 전국여객O/D수요 예측(2017년 기준)

수단 분담률(2017년 기준)

· 승용차 분담률은 48.4%, 반면 대중교통수단 분담률(버스+철도)은 13.2%로 집계

(단위: 통행/일)

구분	승용차	대중교통			기타	합계
		소계	버스	철도		
통행량	4,225	1,151	1,032	119	3,850	8,726
비율	48.4%	13.2%	11.8%	1.4%	38.4%	100.0%

주: 기타는 도보, 자전거, 택시 등

자료: 국가교통 DB _ 전국여객O/D수요 예측(2017년 기준)

01 개관: 충청북도 현황

지역간 통행량(충청권 전체)

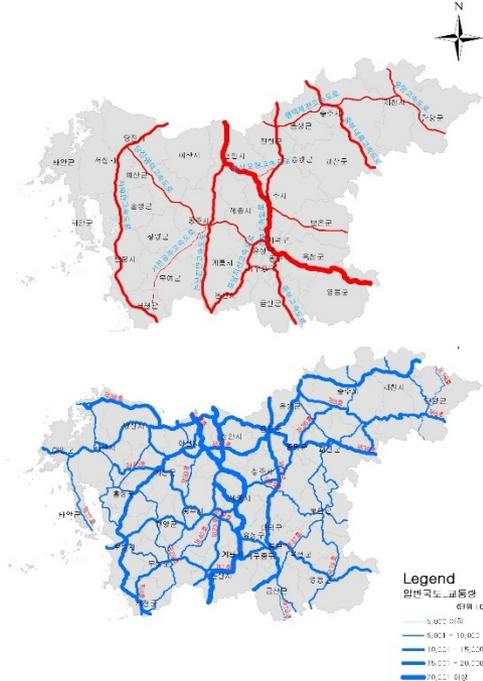
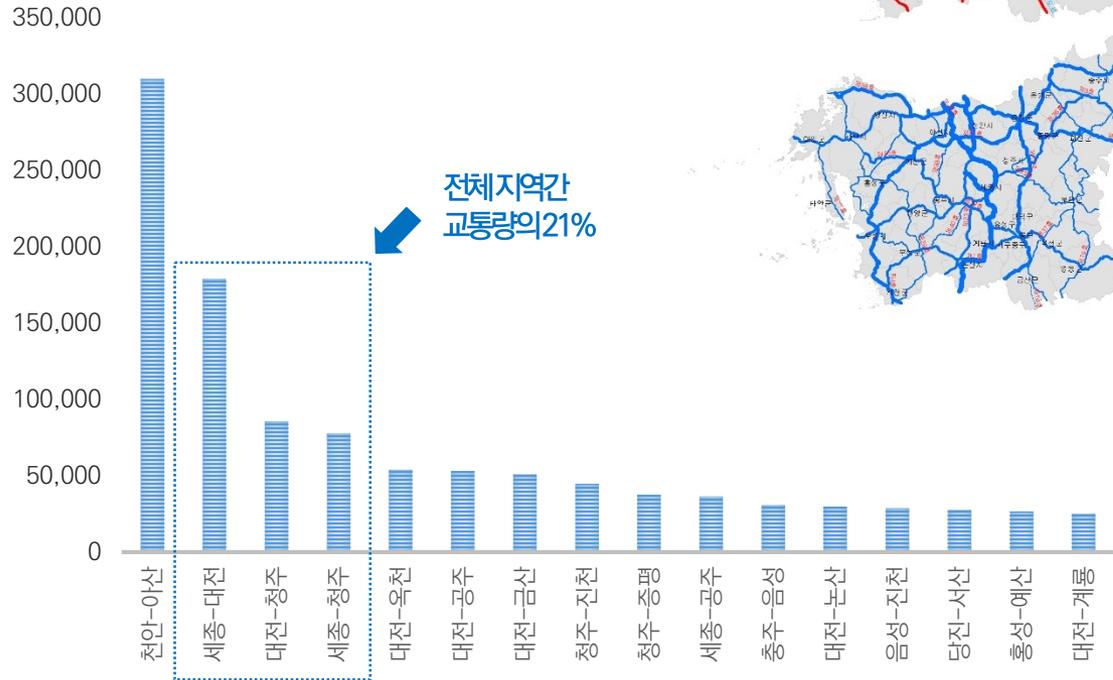
지역간 통행량의 21%는 대전, 세종, 청주 간 통행량

지역간 통행량(2017년 기준)

- 천안~아산(310천 통행/일), 대전~세종(180천 통행/일), 대전~청주(86천 통행/일) 순으로 집계
- 대전/세종/청주 지역간 통행량은 342천 통행/일(전체의 약 21%) → 2040년 442천 통행/일

(단위: 통행/일)

순위	구분	통행량
1	천안-아산	309,890
2	세종-대전	179,107
3	대전-청주	85,864
4	세종-청주	77,913
5	대전-옥천	54,321
6	대전-공주	53,441
7	대전-금산	51,425
8	청주-진천	44,955
9	청주-증평	37,842
10	세종-공주	36,461
11	충주-음성	31,244
12	대전-논산	30,173
13	음성-진천	28,791
14	당진-서산	27,922
15	홍성-예산	26,762
16	대전-계룡	25,573



주: 일 25,000통행/일 이상 발생하는 지역

자료: 2018년 국가교통조사.DB 시스템 운영 및 유지보수, 2018.12, 한국교통연구원(2019.10 배포자료)

01 개관: 충청북도 현황

장래 통행량(충청권 전체)

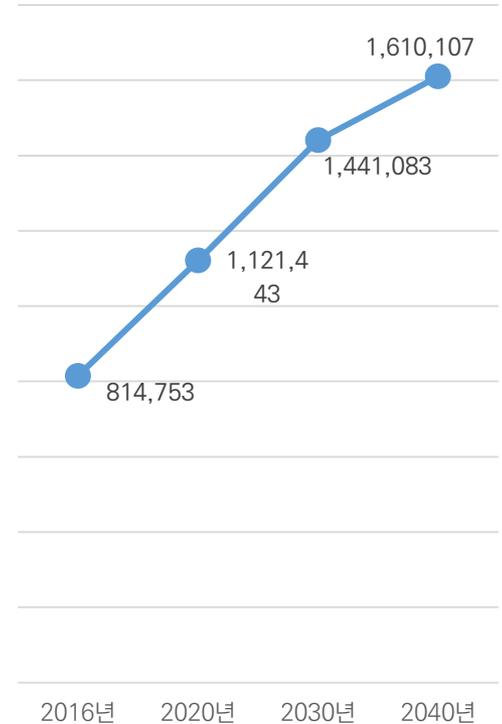
총 통행량은 2030년 기점 감소세 / 광역간 통행량은 꾸준히 증가

장래 통행량

- 목적통행량 기준으로 2030년 까지 교통량 꾸준히 증가 후 감소세로 전환
- 광역간 통행량은 꾸준히 증가

(단위: 통행/일, %)

년도	지역구분	대전광역시	세종시	충청북도	충청남도	계
2016	대전광역시	4,227,527	87,648	87,408	122,063	4,524,646
	세종특별자치시	87,689	471,049	37,795	32,403	628,936
	충청북도	94,163	39,649	4,148,760	33,595	4,316,168
	충청남도	122,461	33,150	36,729	5,814,253	6,006,594
	계	4,531,840	631,496	4,310,693	6,002,315	15,476,344
2020	대전광역시	4,230,598	92,552	122,358	179,921	4,625,428
	세종특별자치시	90,972	698,191	55,429	51,210	895,802
	충청북도	138,843	50,200	4,311,159	54,700	4,554,902
	충청남도	179,874	52,659	52,725	6,084,348	6,369,607
	계	4,640,287	893,602	4,541,670	6,370,179	16,445,738
2030	대전광역시	4,274,552	130,173	138,158	252,123	4,795,006
	세종특별자치시	120,918	881,338	67,511	70,431	1,140,197
	충청북도	158,385	64,712	4,538,697	68,528	4,830,321
	충청남도	235,543	68,858	65,743	6,511,091	6,881,234
	계	4,789,397	1,145,080	4,810,109	6,902,173	17,646,759
2040	대전광역시	4,089,995	150,472	139,542	273,608	4,653,616
	세종특별자치시	163,898	983,984	87,831	87,771	1,323,484
	충청북도	160,589	70,216	4,434,206	72,985	4,737,996
	충청남도	254,652	78,065	70,478	6,404,960	6,808,154
	계	4,669,134	1,282,737	4,732,057	6,839,323	17,523,251



자료: 국가교통 DB_ 전국여객O/D수요예측(2017년 기준)

01 개관: 충청북도 현황

자동차 등록대수(충청권 전체)

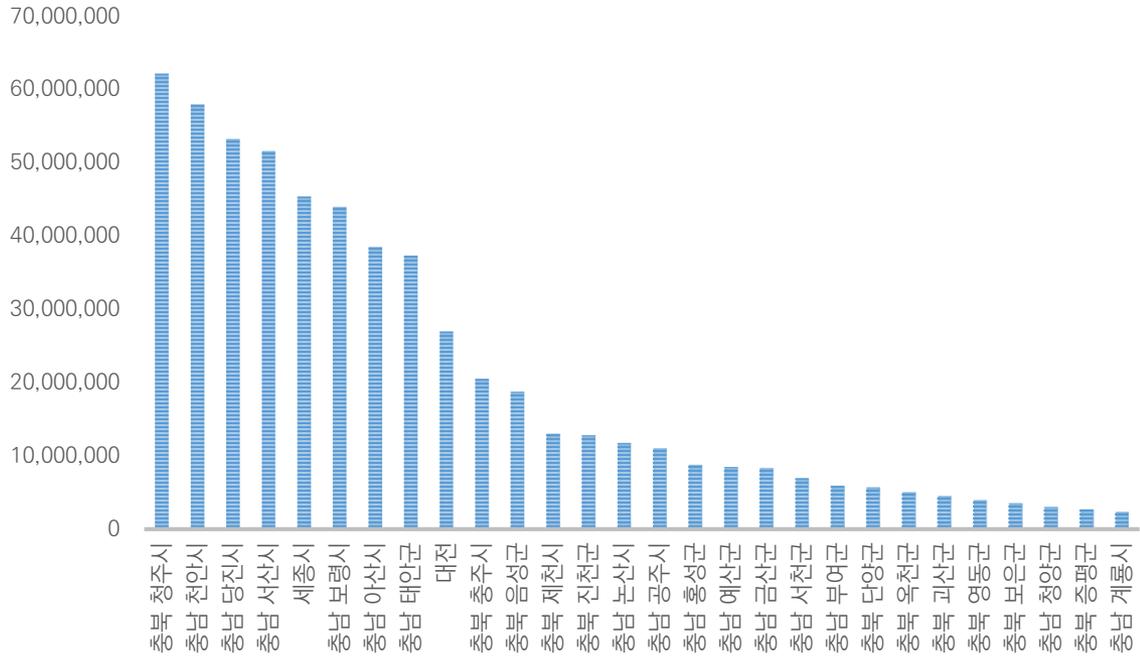
도로화물 물동량은 청주시, 천안시, 당진시 순으로 집계

도로화물 물동량(2017년 기준)

- 청주(62,130천 톤/년), 천안(57,918천 톤/년), 당진(53,174천 톤/년) 순으로 집계
- 발생량 기준 서산, 청주, 천안 순이며, 도착량 기준 당진, 천안, 청주 순 → 2040년 약 13.5% 증가 예상

(단위: 천톤/년)

구분	발생량	도착량	계
충북 청주시	29,140	32,990	62,130
충남 천안시	22,718	35,200	57,918
충남 당진시	13,539	39,635	53,174
충남 서산시	33,214	18,326	51,540
충남 보령시	21,316	22,602	43,918
충남 아산시	17,583	20,880	38,463
충남 태안군	18,610	18,684	37,294
대전광역시	9,654	17,308	26,962
충북 충주시	11,497	8,999	20,496
충북 음성군	11,825	6,894	18,719
충북 제천시	7,554	5,440	12,994
충북 진천군	8,071	4,721	12,792
충남 논산시	5,987	5,758	11,745



주: 10,000천톤/년 이상 발생하는 지역/내부 물동량 포함

자료: 2018년 국가교통조사.DB 시스템 운영 및 유지보수, 2018.12, 한국교통연구원(2019.10 배포자료)

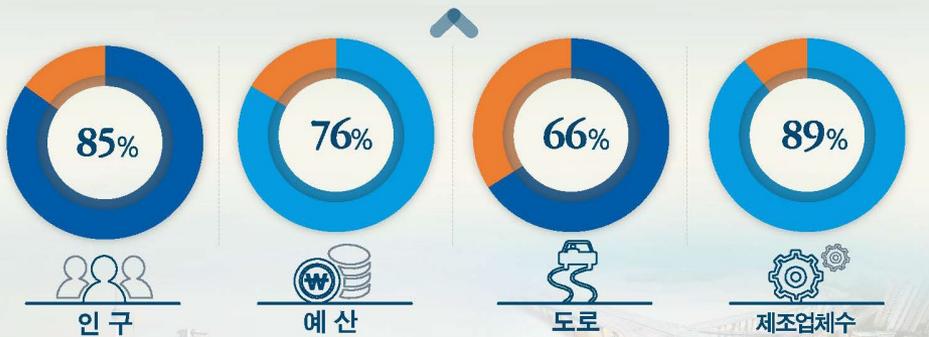
02

충청북도 주요 교통 현안

02 충청북도 주요 교통 현안

(2) 국가발전의 새로운 패러다임 “강호축”

“모든 국가자원이 정부축에 집중”



- 경부축은 지난 100년동안 국가성장을 주도해 왔으나 부작용 심각
- 인구·자본·기술 경부축 쏠림으로 국토의 불균형적 개발 초래
- 경부축 중심 성장동력 한계에 도달, 저성장 추세 고착화

출처('17년 기준): 행정자치부통계연보 / 통계청 경제활동인구조사등

“성장잠재력이 풍부한 강원·충청·호남을 연결하는 국가발전전략”

강호축 8개 시도



- 경부축 위주 발전패턴 강호축으로 이동
- 단절된 국토를 동서로 관통
- 남북평화·유라시아 진출기지

“국가경제발전의 새로운 패러다임 전환”



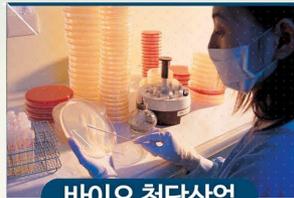
성장동력 인프라

- 국가산단 16곳
- 혁신도시 4곳
- 경제자유구역 4곳
- 기업도시 4곳
- 첨복단지 1곳 등



미래 에너지산업

- 폴리실리콘 생산 1·2위(전북·전남)
- 잉곳·웨이퍼생산 1위(전북)
- 풍력에너지(강원)
- 태양광 셀모듈 생산 1위(충북)



바이오 첨단산업

- 과학벨트 헬스케어(대전)
- 국가식품클러스터(전북)
- 해방바이오 헬스케어(전남)
- 오송 바이오밸리(충북)



강호축 8개 시·도 공동 노력

- 국회토론회 개최 (3회)
- 공동건의문 채택(4회), 공동연구용역 추진('18.4~12월)



제4차 국가균형발전 5개년계획 강호축 반영

- 지역이 먼저 제안, 정부가 인정한 국토개발전략
- 지방정부간 상생협력을 바탕으로, 모범적 발전모델 구축



충북선 철도 고속화사업 예타면제

- 강원과 호남을 연결하는 강호선 완성을 위한 핵심사업
- 북한~시베리아~유럽 연결 : 세계로 뻗어가는 대한민국

강호축 발전과제(1) 강호축 고속교통망 구축

01

- **충북선(오송~제천) 고속화 + 동해북부선(강릉~제진) 연결**

-목포~제진까지 완전 고속화된 철도망 구축

국가 X축 국가교통망 완성, 유라시아 진출의 전진기지

02

- 오송 연결선 : 7.5km, 1,938억원
- 원주 연결선 : 9km, 1,696억원
- 봉양역 경유선 : 7km, 2,748억원
- 삼탄~연박 선형개량 : 4km, 1,500억원



강호축 발전과제(2) 4차 산업혁명 대응 전략산업 육성

<p>강원 웰니스식품, 레저휴양자식서비스</p>	<p>충북 바이오헬스케어, 스마트IT부품</p>
<p>충남 친환경자동차부품, 바이오식품</p>	<p>대전 로봇지능화, 바이오기능성소재</p>
<p>세종 정밀의료, 첨단수송기기부품</p>	<p>전북 농생명소재식품, 지능형기계부품</p>
<p>광주 디지털생체의료, 스마트가전</p>	<p>전남 에너지신산업, 바이오헬스케어소재</p>



“강호축 개발의 핵심 오송연결선 반영 추진”

강호축 발전과제

강호축 발전과제(3) 백두대간 관광치유벨트 조성

대한민국 국민쉼터 조성

- 백두대간 권역 청정환경 및 역사문화자원 활용
- * 국립공원 8곳, 자연휴양림 12곳, 관광특구 6곳, 관광단지 7곳

백두대간 국가 순환도로망 조성

- 백두대간 관광자원 연계 고속화도로 총 886km(충북 206.8km)



강호축 발전과제(4) 남북교류협력 촉진

남북 교통망 구축

- 강호선 완성을 통한 북한 철도 연결 (충북선~동해북부선)



- 강호축 지역공항을 북한관문공항 지정

강호축 연계, 북한 에너지벨트 구축

<p>호남 태양광 폴리실리콘</p>	<p>충청 태양광 셀·모듈</p>	<p>강원 풍력·지열</p>
--------------------------------	-------------------------------	----------------------------

- 2030 아시안게임 충청권 개최, 북한참여 추진
- 충청권 4개 시도 협약체결, 충청권당·정 공동추진위원회 구성

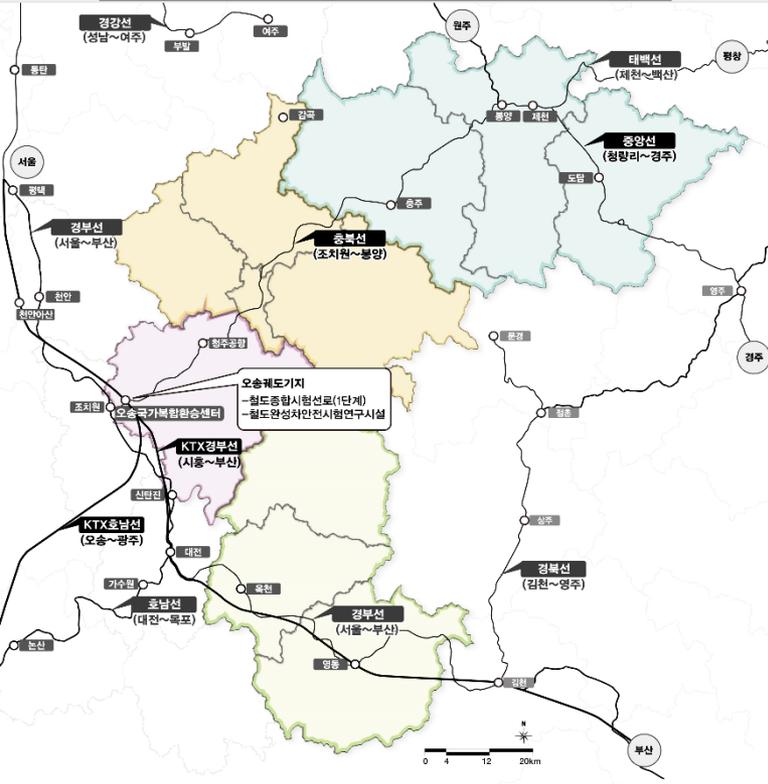
한반도 평화구축을 위한 2030아시안게임 충청권 개최 지원

“국도·국지도 5개년 계획, 백두대간 국가순환도로망 반영”

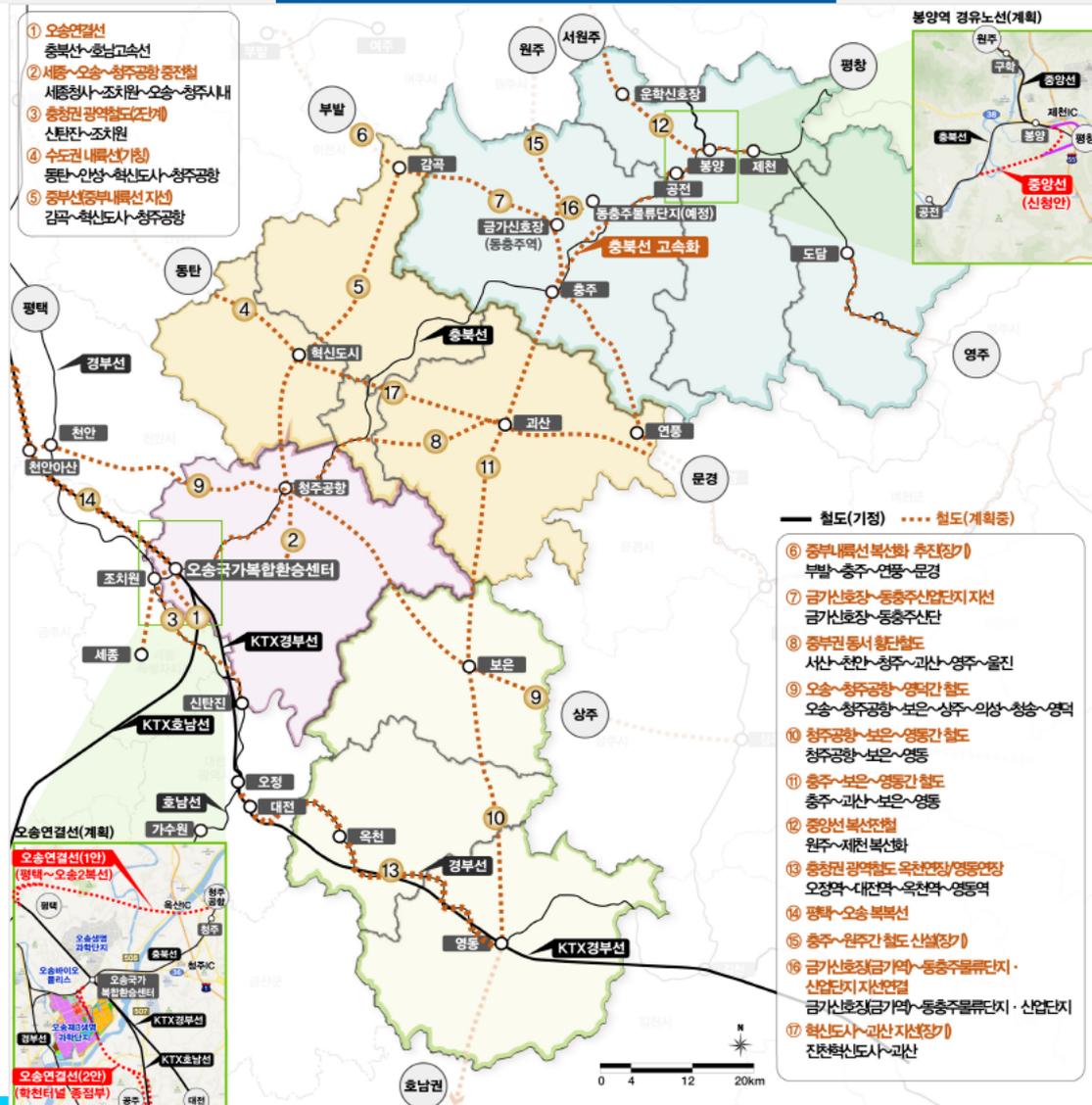
02 충청북도 주요 교통 현안

(4) 철도망 구축방안

As is



To be



02 충청북도 주요 교통 현안

(5) 세종~충북 내륙 연결도로 타당성 및 논리 발굴 연구

세종시를 포함한 대도시권과
충북 내륙지역을 연계할 수 있는
교통인프라 구상

■ 검토노선

- 연청로(외천삼거리) ~ 남일화당리
- L=7.0km

■ 연구내용

- 노선 기본구상
- 논리 발굴
- 타당성 평가 등



현재 진행 중에 있는 수탁 과제

■ ITS 사업관리란?

- 고도의 기술력이 요구되는 ITS 구축사업의 효율성을 기하기 위해, 전문기관으로 하여금 해당사업을 대행하도록 하는 사업진행 형태

■ 사업관리 법적근거

- 자동차도로교통분야 ITS 사업시행지침 제14조

사업시행자는 ITS사업의 효율적인 시행을 위하여 본 지침의 제10조 내지 제13조의 규정에 의한 업무를 다음 각 호의 기관으로 하여금 대행(이하 “사업관리기관”라 한다)하게 할 수 있다.

1. 한국교통연구원, 국토연구원 및 한국건설기술연구원
2. 국가통합교통체계효율화법 제91조에 의해 설립된 한국지능형교통체계협회
3. 광역자치단체 출연 연구기관으로서 ITS 전문인력을 보유한 기관
4. 그 밖에 도로교통관련 업무를 수행하는 공공기관으로 ITS 전문인력을 보유한 기관

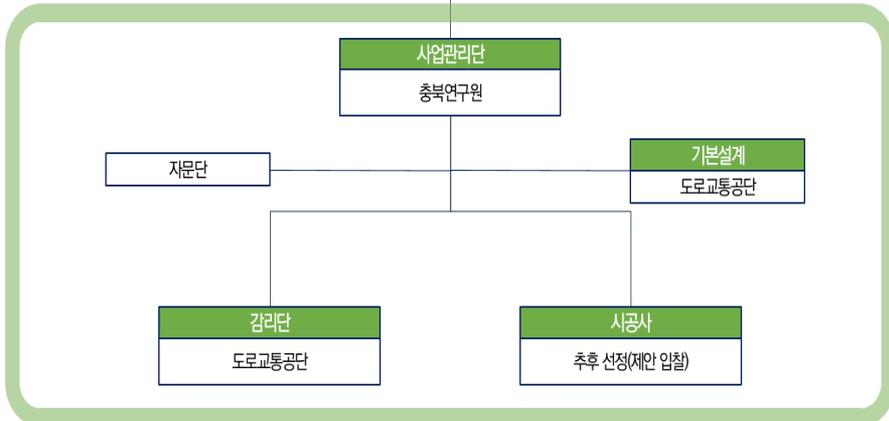
02 충청북도 주요 교통 현안

(6) 계속

4개 분야 9개 세부과제로 구성

【 사업개요 】

- 사업명 : 2020년 청주시 ITS 확대구축 / 2020년 청주시 감응신호 구축
- 사업구간 : 청주시 관내
- 총사업비 : 3,500백만원(국비50%, 시비50%)¹⁾
- 사업내용 : 4개 분야 9개 세부과제
 - 첨단신호운영시스템 : 무선망 교통신호제어기, 긴급차량 우선 신호, 감응신호 구축²⁾
 - 교통정보수집시스템 : DSRC-RSE, 교차로 교통량 영상수집, 도시진출입 교통량카메라, 교통정보 수집용 CCTV
 - 교통정보제공시스템 : 도형식 VMS
 - 주차정보제공시스템 : 주차관리시스템



【 세부 사업내역 】

○ ITS 확대구축 사업(총사업비 : 3,200백만원)

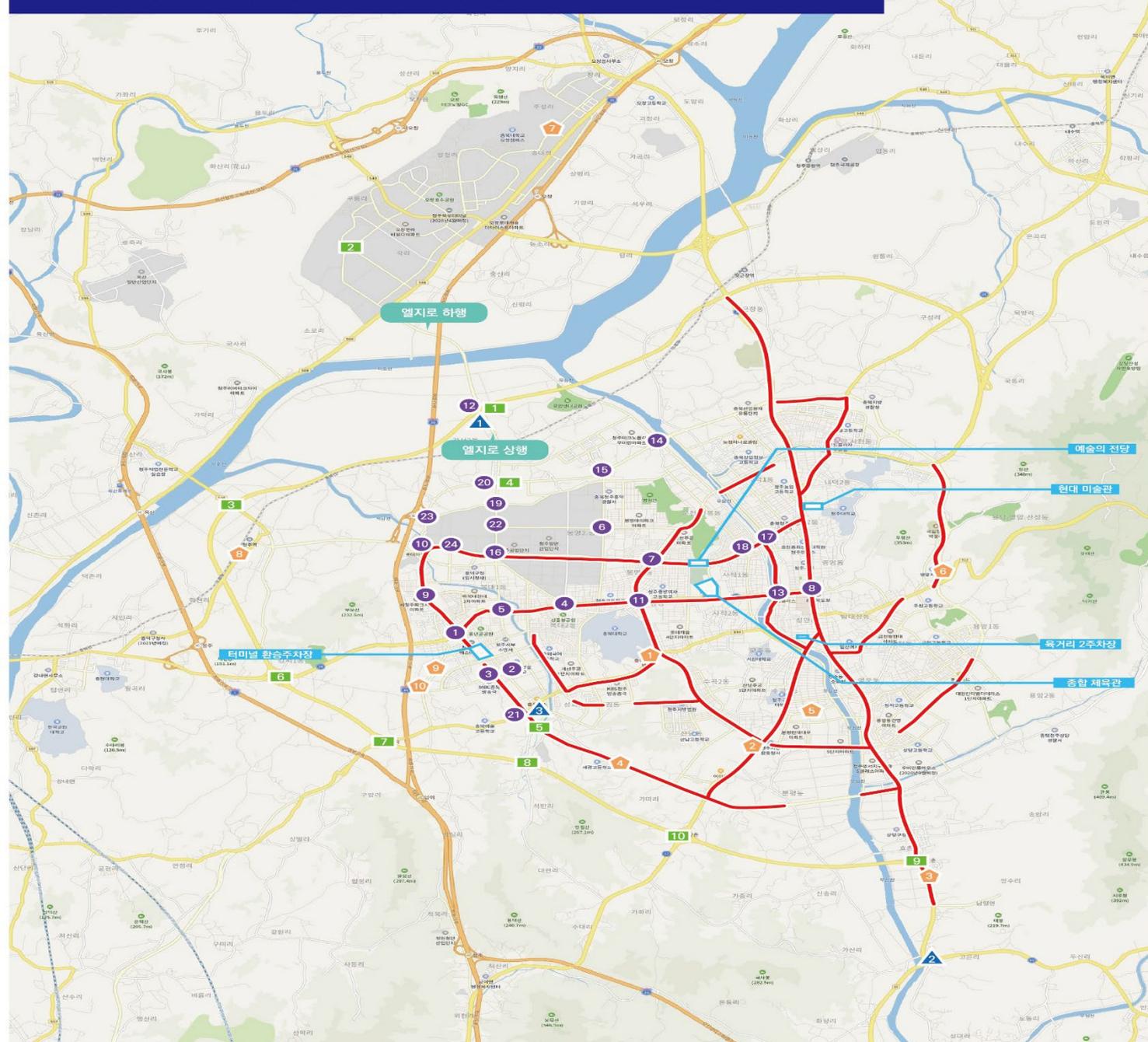
사업내용		내역	수량
현장시스템	첨단신호운영시스템	① 무선망 교통신호제어기	240개소
		② 긴급차량우선신호 차량장비, GPS시스템	1식
	교통정보수집시스템	③ DSRC-RSE	10식
		④ 교차로 교통량 영상수집	24개소
		⑤ 도시진출입 교통량카메라	4개소
		⑥ 교통정보 수집용 CCTV	3개소
	교통정보제공시스템	⑦ 도형식 VMS	2개소
	주차정보제공시스템	⑧ 전용 전광판(VMS) 등	5개소
센터시스템	센터장비	SSL VPN 서버	1식
		UTM(방화벽)	1식
		영상분석 서버	12식
		DB 서버(DBMS 포함)	1식
		운영단말기, 모니터	1대/2대
		긴급차량 우선신호 서버	1식
	응용 S/W	무선통신 S/W 개발	1식
		영상검지기 센터 모니터링	1식
		첨단교통관리 및 빅데이터 S/W	1식
		긴급차량 우선신호 S/W, 차내장치 S/W	1식
		주차정보제공시스템 개발	1식

○ 감응신호 구축 사업(총사업비 : 300백만원)

사업내용		내역	수량
⑨ 현장시스템	신호제어기	신호제어기 보드	1개소
	영상검지기	영상 카메라, 현장설치	12대
	보행자작동신호기	압버튼, 표지판, 현장설치	6개소
센터시스템	하드웨어	제어서버, 네트워크장비	1식
	응용 S/W	좌회전 감응 영상검지 S/W	1식

주 : ①~⑨는 세부과제별 분류

세부 사업별 설치 지점도(2020. 4. 2. 기준)



우선망 교통신호 제어기(240개소)

1 세부 설치지점 참고 (도심지역, 2007년 이후 제어기 대상)

DSRC-RSE

- 1 원평 교차로
- 2 오창에이스 디지털 사거리
- 3 청주역 분기점
- 4 LG로 S-2
- 5 죽림교 사거리
- 6 강상촌 분기점
- 7 석곡 분기점
- 8 석판 분기점
- 9 효촌 분기점
- 10 양촌 분기점

교차로교통량 영상수집

- 1 터미널 사거리
- 2 경덕서로 사거리
- 3 서현중 사거리
- 4 산업단지 육거리
- 5 죽천교 사거리
- 6 비원 사거리
- 7 봉명 사거리
- 8 상당 사거리
- 9 비하 삼거리
- 10 서청주고 사거리
- 11 사창 사거리
- 12 원평 교차로
- 13 청주대교 사거리
- 14 송천교 서편
- 15 송철 교차로
- 16 솔밭공원 사거리
- 17 흥덕대교 동편 사거리
- 18 흥덕 사거리
- 19 하이닉스 사거리
- 20 LG로 S-2
- 21 죽림 사거리
- 22 송정동 LG 화학 삼거리
- 23 향정로 삼거리
- 24 한일시멘트 사거리

교통정보수집장치 CCTV (관제용)

- ▲ 원평 교차로
- ▲ 고은 사거리
- ▲ 죽림 사거리

교통정보 제공 시스템(VMS)

- 1 엘지로 (상행)
- 2 엘지로 (하행)

주차정보 제공 시스템

- 1 육거리 2주차장
- 2 터미널 환승주차장
- 3 예술의 전당
- 4 종합체육관
- 5 현대미술관

좌회전 감응신호 구축

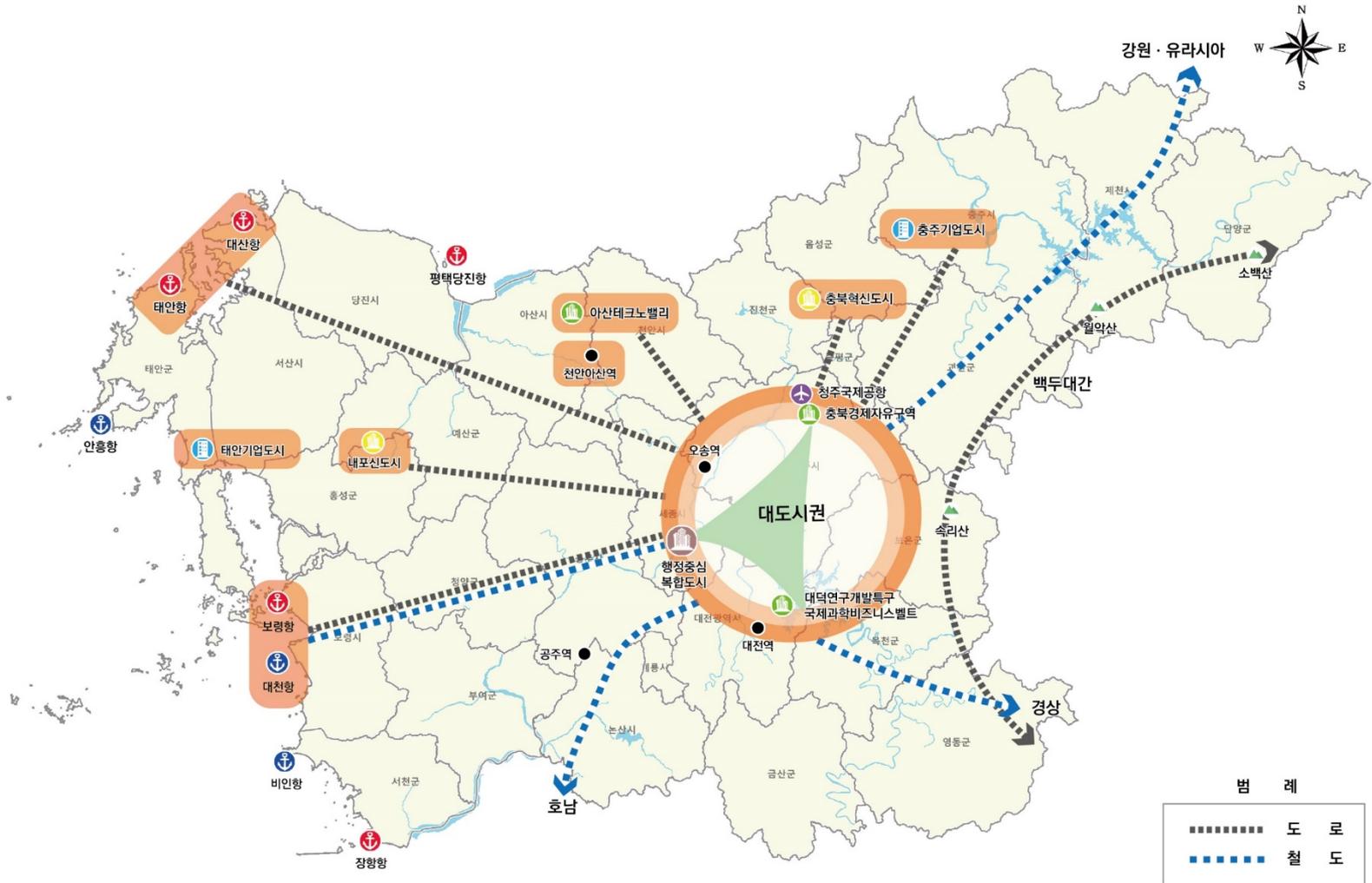
- 1 충북대학교 정례식장 삼거리
- 2 도교육청 삼거리
- 3 남일성우 아파트 삼거리
- 4 미평 SK출전소 삼거리
- 5 분평 주공1단지 삼거리
- 6 명암타워 사거리
- 7 오창 예코프로 삼거리
- 8 성화철강 삼거리
- 9 강서골프장 삼거리
- 10 강서용정 삼거리

긴급차량 우선 신호 시스템(안)

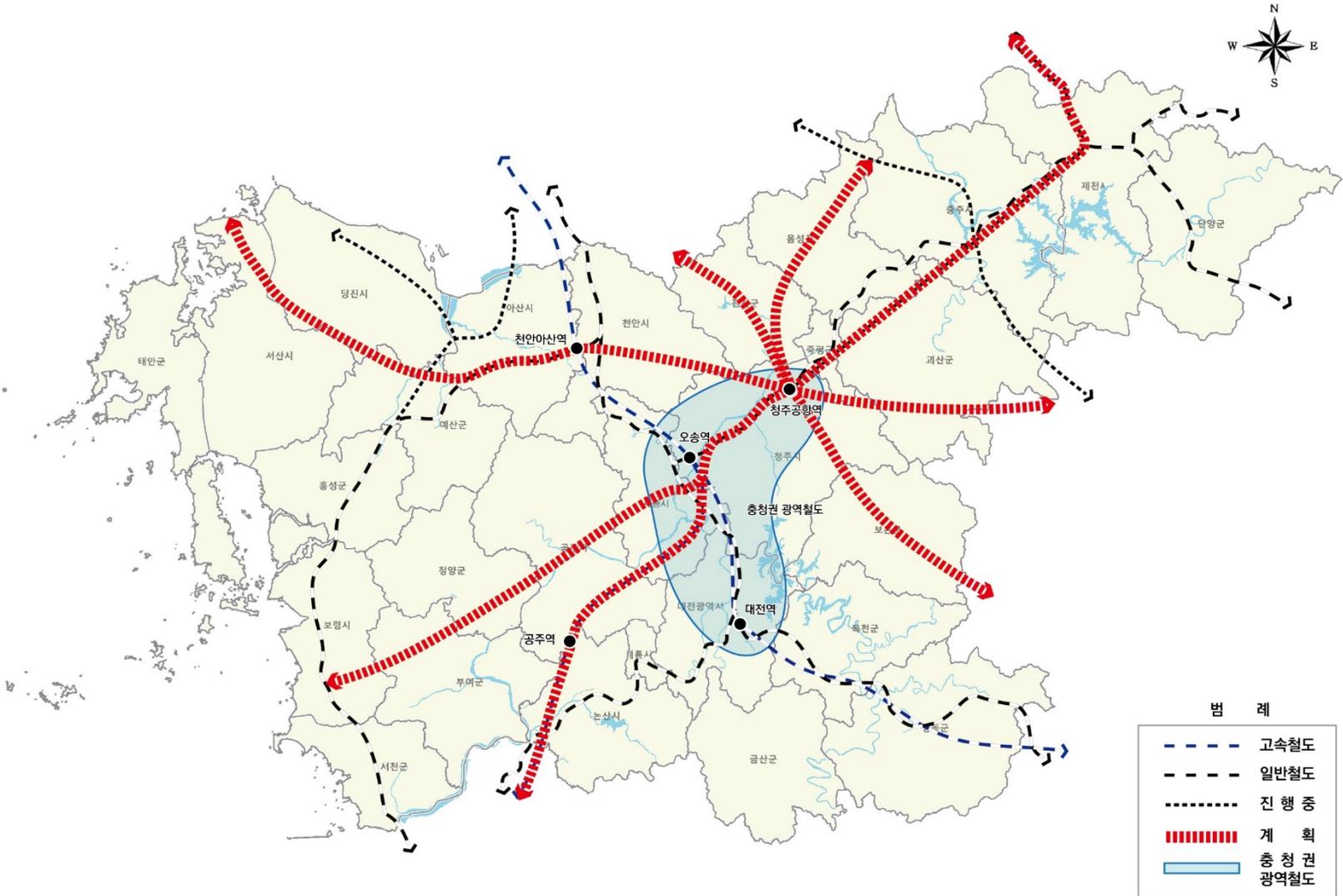
03

총청권 협력방안

03 충청권 협력방안 균형발전 거점 간 연계교통망 확보방안(안)



03 충청권 협력방안 광역교통망(철도) 구축방안(안)



감사합니다



대전광역시

대전시의 미래교통정책 방향

1. 대중교통

■ 도시경쟁력 강화를 위한 철도네트워크 기반 구축 가속화 필요

- 1호선 도시철도 연장 / 2호선 트램건설 / 충청권 광역철도간 연계 / 지하철 노후시설 개선

■ 트램교통수단과 조화된 환승 인프라 확충

- 차로운영체계 기능적 개편 / 시내버스 노선 전면적 개편 / 복합환승센터 구축 / 이용자인족도 증진 방안 모색

■ 스마트 모빌리티 활성화 방안

- 대중교통과의 통합운영체계 구축 / First-mile & Last-mile 인프라 환경 개선 / 저속차로 개념 도입

1. 대중교통

■ 대중교통서비스 취약 지역에 <대전형 DRT 모델> 확대

- 도시철도 접근 취약지역에 대중교통 서비스 제고 / 대전형 DRT 모델 검토 / 이동권 향상 정책

■ 대중교통 정책에 시민참여 활성화 방안

- 대중교통정책 시민TF 구축 / 시민교통포럼 활성화 / 시민 참여 <스마트 교통앱> 구축 및 활성화

2. 보행/자전거

■ 사람 중심의 안전한 보행친환경 도시, 대전

- 보행자 안전시설 확대 / 보행활성화 위한 보행여건 조성 / 안전속도 5030연계정책 필요 / Barrier-Free 보행동선체계 구축

■ 공영자전거 타슈 이용률 확대 및 안전한 자전거 인프라 구축 정비

- 자전거도로망 구축 / 대중교통 환승편의 개선 / 체계적 관리운영 / 지선 교통수단으로 완성

3. 4차 산업기반

■ 4차산업 기반의 스마트 교통도시 조성

- 빅데이터 교통안전대책 추진, 통합 관리체계 구축 / 도시문제 해결형 혁신 교통체계 도입 / 첨단 스마트교통관리시스템 구축

■ 공유주차 통합관리 플랫폼 구축

- 불법주정차 단속 엄정 집행 / 노상주차면 확대 / 주차공유 / 스마트주차관리 / 민간의 주차공유시스템 활용

4. 광역교통

■ 대전이 주도하는 대전~세종~충청권 광역교통체계 구축 필요

- 광역적 철도교통 연계 / 광역적 도로교통 연계

5. 친환경

■ 대전~세종~충청권의 광역적 미세먼지 감축관리제 도입 필요

- 공해유발 차량 통행 억제제도 도입 / 친환경 교통수단 운영 활성화 / 친환경 수소차 보급 확대 위한 인프라구축

6. 교통 인프라 확충

■ 대전권 외곽순환고속도로의 건설 추진 필요

- 서부순환도로 / 동부순환도로 / 시가화지역 외곽 순환도로

■ 대전시 하상도로의 기능 활성화 방안

- 자전거, 보행, 스마트모빌리티 수단 중심도로 기능으로 재편 / 높이제한시설 정비 시행



대전시 택시운송사업 발전을 위한 정책방안



INDEX

1 연구의 배경 및 목적

2 현황조사 및 분석

3 연구결과

4 예상 기대효과 및 발전방안

5 정책제언

1. 연구의 배경 및 목적

연구의 배경

- 대도시에서 택시는 공급과잉 상태이며, 이로 인해 택시 운송종사자의 수익성은 떨어지고 있으며, 열악한 택시운송사업은 서비스의 질 저하로 이어져 택시 이용자의 불만으로 이어지는 악순환이 계속되고 있음
- 최근 공유경제가 확산되면서 플랫폼 사업자가 공유차량과 연계한 새로운 모빌리티 서비스가 확산에 따른 운송종사자의 위기의식이 심각해지고 있음

연구의 목적

- 대전시 택시의 경영난 해소와 서비스 정상화를 위한 정책 방안을 찾아보고 보다 안전하고 고급화된 택시공급을 위한 다양한 방안 마련
 - 택시운송사업의 발전을 위한 플랫폼 택시에 대한 제도화 문제
 - 택시 경쟁력을 강화를 위한 관리방안
 - 국민의 요구에 부응하는 서비스 개선 방안

II. 현황조사 및 분석

모빌리티 서비스 환경의 변화

1) 공유경제 기반 차량공유서비스의 출현

- 최근 공유경제의 확산과 더불어 자동차의 이용 행태도 소비자와 사업자를 실시간으로 연결하는 카헤일링(Car-Hailing)과 무인운영방식으로 하나의 자동차를 여러 사람이 나누어 사용하는 카셰어링(CarSharing) 차량공유서비스가 출현

2) 차량공유서비스 기업과 택시 산업 간 이슈 분석

- 택시산업과 신규 차량공유서비스 산업 간의 갈등은 새로운 형태의 서비스가 등장함에 따라 나타나는 기존/신규 상품·서비스 제공자의 생존 및 혁신성장정책을 추진하는 정부의 과거, 현재, 미래의 이해가 담겨있는 구조적 이슈임

차량공유서비스 유형별 현황 및 시장동향

1) 카헤일링서비스 현황 및 시장동향

- 택시 호출시장 공략 가속화로 카헤일링 신규 사업자가 진입하고 있으며, 기존 카헤일링 사업자의 경우 Post-Taxi 시장으로서 플랫폼 택시 등 서비스 다양화를 통한 고급화, 전속화, 유료화로 진화하고 있음

2) 카셰어링 서비스 현황 및 시장동향

- 카셰어링은 공공성이 강한 개인형 대중교통수단 성격을 지닌 시간 단위 차량대여서비스로서 높은 통행료와 주차비용, 세금, 유류비로 인해 차량 유지비가 높은 국가와 도시를 중심으로 활발하게 운영되고 있음

II. 현황조사 및 분석

대전시 택시 설문조사 분석결과

- 택시기사의 고령화 문제가 심각한 것으로 나타남
- 사납금에 대한 부담으로 인하여 운전시간이 상당히 긴 것으로 나타남
- 지난 1년간 승객으로부터 욕설이나 폭행 경험에 대해 조사한 결과 과반수 이상인 52.7%가 욕설이나 폭행을 경험한 적 있다고 응답하여 이에 대한 적절한 조치나 제도 도입이 필요한 것으로 판단됨
- 분석결과, 택시운송사업을 발전을 위해서는 응답자들이 과도한 근무시간과 적은 휴식시간을 가지고 있기 때문에 택시업 종사자들의 근무 질이 높아질 만한 환경 조성이 필요해 보이며, 택시운수종사자 근로환경의 개선을 위해 승객으로 인한 욕설이나 폭행 같은 피해를 줄이기 위한 적절한 조치를 취해야 될 것으로 판단됨

III. 연구결과

결과종합

- 규제 혁신형 플랫폼 택시를 제도화할 필요가 있음
 - 카풀, 카셰어링, 대리운전 등 다양한 대체 교통수단이 증가하면서 택시의 수요는 감소하고 있음
 - 플랫폼 사업자가 기존의 택시와 결합하거나 새로운 운송사업을 실시하여 차종을 다양화하고, 탄력적 요금 적용을 통한 수익성 확보
 - 가맹사업을 통해 운영비 절감비용을 이용하여 택시기사에 대한 인센티브 제공 등의 다양한 정책 활용이 가능함
- 효율적 관리를 통해 택시 경쟁력을 강화할 필요가 있음
 - 과잉공급 문제를 해결하기 위하여 수요에 맞는 택시 총량 개선 필요
 - 근로자의 안정적 임금체계 마련 필요
- 국민의 요구에 맞는 서비스를 제공할 필요가 있음
 - 안심택시 도입으로 인한 승객 안전 확보
 - 요금의 규제를 풀어 서비스를 다양화하여 맞춤형 서비스 제공
 - 플랫폼 업체와 가맹사업을 통한 제휴를 통해 콜 센터의 기능 강화 필요

IV. 예상 기대효과 및 발전방안

택시정보시스템 개선 등 플랫폼 택시 제도화

- 택시기사들의 운행 효율성 개선을 통해 소득을 증대시키고, 각종 첨단기술을 배차 프로세스에 반영하여 업무 환경을 개선시킴. 택시기사들의 운행 여건 개선 및 편의를 제고를 위해 노력

효율적인 관리체계를 통한 택시산업 경쟁력 강화

- 현재의 사납금 기반의 임금체계를 월급제로 개편하여 운수종사자의 처우를 개선하고 불친절, 승차거부 등의 문제를 해결할 필요
- 운행정보관리시스템(TIMs)를 확대 보급하고 가맹사업을 통한 택시 수입금 등을 개선 할 수 있는 경영개선 지원시스템 마련

승객의 니즈에 부응하는 서비스 개선

- 여성과 학생 등 교통약자의 범죄예방 위해 국내외 적으로 안심택시 도입
- 또한, 요금의 자율성을 부여하여 서비스를 강화하는 한편 과도한 요금인상에 대해서는 규제를 할 수 있는 시스템 구축
- 카카오 T, T-map과 같은 플랫폼 업체와 가맹사업을 통한 제휴를 통해 콜 센터의 기능 강화

V. 정책제언

정책제언

1. 택시시스템 개선

- 다양한 모빌리티 서비스와 연계된 새로운 운송사업제도 마련을 위한 플랫폼 사업제도 마련

2. 효율적인 관리체계를 통한 택시사업 경쟁력 강화

- 택시 총량 재산정 및 감차재원 마련 필요
- 법인택시 월급제 정착 필요

3. 승객의 니즈에 부응하는 서비스 개선

- 누구나 안심할 수 있는 택시 도입
 - 고령운전자 안전문제 해소 필요
 - 안심택시 도입 필요
- 다양한 서비스를 통한 합리적인 요금관리
- 브랜드 콜택시 도입



THANK YOU!

세종특별자치시

충남 교통정책연구회

충청권 교통현안과 협력방안

- 세종특별자치시 -

2020.07.29
안용준

목차

1

세종시 교통유발부담금

2

친환경택시 도입방안

3

광역급행버스 도입검토

과제 1

세종시 교통유발부담금

교통유발부담금 과제 개요

- 「도시교통정비촉진법」에서 **교통 혼잡을 유발하는 시설물에 부과하는 경제적 부담금**이라 정의
- 교통유발부담금 부과대상지역은 도시교통정비지역으로 고시된 인구 10만 명 이상의 도시
 - 도농복합 형태의 시는 읍·면을 제외한 지역 인구가 10만 명 이상인 경우 시행
 - 부과 대상은 도시교통정비지역 안에서 각 층 바닥면적 합계가 **1,000㎡ 이상인 시설물**
 - 인구 10만 이상 74개 도시 중 53개 지자체에서 부과 중
 - 세종시는 2015년 9월부터 동지역이 101,753명(전체 297,964명)으로 부과대상지역임
- 교통유발부담금을 부과·징수함으로써 세종시의 세수 확보와 교통개선사업을 위한 자원 확보
- 교통유발부담금 경감 관련 교통량 감축 프로그램 활성화를 통해 교통 혼잡 완화에 기여
- 세종특별자치시 교통유발부담금 기본계획 및 조례를 수립하기 위한 목적

교통유발부담금 산정 방법

$$\text{교통유발부담금} = \text{시설물의 각층 바닥면적의 합계} \times \text{단위부담금}^{(1)} \times \text{교통유발계수}^{(2)}$$

1) 시행령에 의거하여 바닥면적범위로 세 개로 분류하여 차등 부과

2) 대분류 17개, 세분류 34개의 용도시설로 구분하고 있으며, 인구 규모 기반 4개 지역으로 구분

연도별 부과 및 징수실적 : 전국

- 2018년까지 교통유발부담금으로 **징수된 금액은 3조 22억**, 징수율은 **평균 95.9%**로 나타남
- 2018년 **징수 건수는 241,327건**, 징수 금액은 **3,467억 원**
- 2013년부터 2018년까지 징수금액 연평균 증가율(CAGR)을 계산해보면 **11.98%**

지자체별 교통유발부담금 징수실적 : 2018년

지 자 체	징수 실적 (백만원)		비 중 (%)		지 자 체	징수 실적 (백만원)		비 중 (%)	
	2018년	2017년까지 누계	2018년	2017년까지 누계		2018년	2017년까지 누계	2018년	2017년까지 누계
서울특별시	157,761	1,398,656	45.5%	47.3%	부산광역시	32,949	266,523	9.5%	9.0%
대구광역시	19,893	156,861	5.7%	5.3%	인천광역시	25,132	204,948	7.2%	6.9%
광주광역시	11,168	90,223	3.2%	3.1%	대전광역시	13,249	146,925	3.8%	5.0%
울산광역시	7,441	60,542	2.1%	2.0%	경기도	56,037	418,406	16.2%	14.2%
강원도	1,481	15,586	0.4%	0.5%	충청북도	3,950	36,370	1.1%	1.2%
충청남도	3,609	25,923	1.0%	0.9%	전라북도	3,662	39,894	1.1%	1.3%
전라남도	1,755	18,908	0.5%	0.6%	경상북도	2,612	28,746	0.8%	1.0%
경상남도	6,082	48,043	1.8%	1.6%	합 계	346,781	2,956,554	100.0%	100.0%

교통유발계수



업무시설,
판매시설(대형마트),
복합커뮤니티센터 등
12개소 조사



- 인구규모별 교통유발계수 조정사례 분석
- ✓ 인구 100만 이상 도시
- ✓ 인구 50만 이상 100만 미만 도시
- ✓ 인구 30만 이상 50만 미만 도시

단위부담금 및 금지

구 분	동지역	읍·면지역	비고(시행규칙)
3,000㎡ 이하	350원	제외	350원
3,000㎡ ~ 30,000㎡	1,050원 (시행규칙의 150%)	700원	700원
30,000㎡ 초과	1,500원 (시행규칙의 150%)	1,000원	1,000원

교통량 감축 프로그램

- 주차장 유료화, 승용차 부제, 시차출근제, 통근버스, 자전거이용, 승용차 함께타기, 대중교통이용의 날 등

추정

교통유발부담금 부과 예상금액 추정

2019년 기준 세종시 교통유발부담금 부과대상 건물은 324개소, 부과건수는 총 4,106건, 부과금액은 27억7,607만원이 될 것으로 추정

세종시 부과대상(연면적 기준) 건축물 개수 추정치

	3,000㎡이하	3,000~30,000㎡	30,000㎡초과	전체(개소)
동지역	31	229	30	290
읍·면지역	-	34	0	34
전체	31	263	30	324

세종시 부과건수 개수 추정치

	3,000㎡이하	3,000~30,000㎡	30,000㎡초과	전체(건)
동지역	94	3,282	656	4,032
읍·면지역	-	74	-	74
전체	94	3,356	656	4,106

세종시 교통유발부담금 액수 추정치

	3,000㎡이하	3,000~30,000㎡	30,000㎡초과	전체(원)
동지역	19,654,194	1,281,032,215	1,318,150,499	2,618,836,908
읍·면지역	-	157,230,927	-	157,230,927
전체	19,654,194	1,438,263,142	1,318,150,499	2,776,067,835

- 타 지자체 사례에 의하면 미사용신고는 10%내외(2019년 대전시 서구), 교통량감축활동으로 인한 감면액은 18~19%(2015년 서울시) 규모로 파악됨

설문조사 분석결과

- ① 각 용도별 시설물 이용 교통수단 조사
- ② 승용차 미사용 인원 추출
- ③ 미사용 이유중 프로그램 관련 응답 추출

각 프로그램에 따른 감축효과계수 추출 (%)

*표본수 1200

프로그램	종사자			이용자		
	업무	판매/근린	기타	업무	판매/근린	기타
주차요금	8.70%	4.70%	5.70%	14.20%	8.00%	12.90%
주차공간(이용제한)	12.70%	8.90%	8.70%	1.30%	0.30%	1.20%
자전거	0.40%	0.50%	1.30%	0.40%	0.40%	0.70%
통근버스 ¹⁾	0.52%	0.15%	0.44%	0.19%	0.12%	0.24%
셔틀버스 ¹⁾	0.21%	0.17%	0.74%	0.08%	0.13%	0.41%
업무택시 ¹⁾	0.40%	0.41%	0.35%	0.15%	0.33%	0.19%
나눔카이용 ¹⁾	0.36%	0.47%	0.34%	0.13%	0.38%	0.19%
기타 ¹⁾	0.41%	0.41%	0.33%	0.15%	0.33%	0.18%

1) 설문조사 결과를 프로그램 참여율로 배분한 값 사용

전문가 설문조사

*교통분야 전문가 26인

프로그램	가중치 적용 총점	프로그램 효과성	이행점검 용이성	정책 부합성
승용차부제	7.6	7.8	7.5	7.0
주차장 축소	6.5	7.2	6.1	5.8
미세먼지 비상저감조치 시행	6.5	5.9	7.3	7.2
주차장 유료화	6.6	6.3	7.3	6.5
미세먼지 계절관리제	6.5	6.0	7.2	7.2
녹색 교통환경 조성	5.8	4.5	6.8	7.5
통근버스 운영	5.4	5.3	5.8	5.5
셔틀버스 운영	5.2	5.1	5.7	5.3
유연근무제	4.4	4.1	4.5	5.2
자전거이용	4.1	3.3	3.6	5.8
나눔카이용	4.4	3.5	5.4	5.1
업무택시	4.1	3.4	4.9	4.4

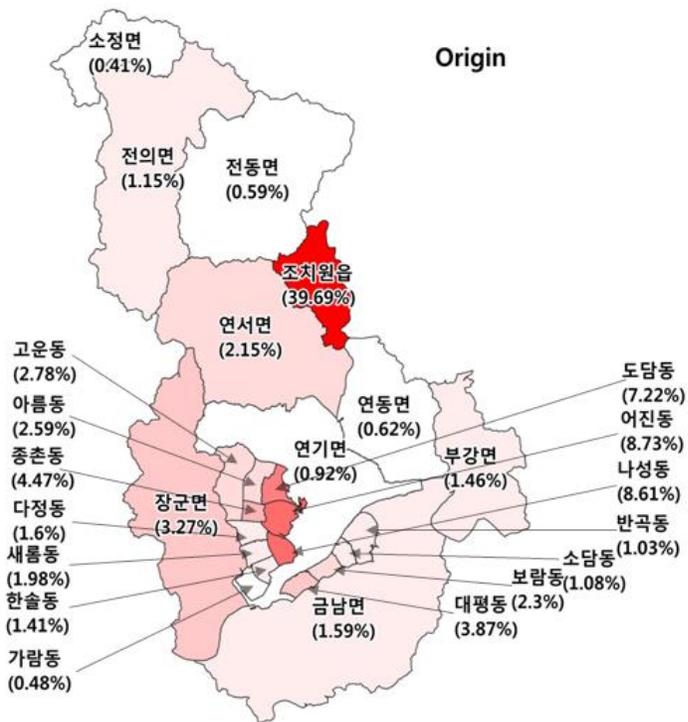
과제 2

친환경택시 도입방안

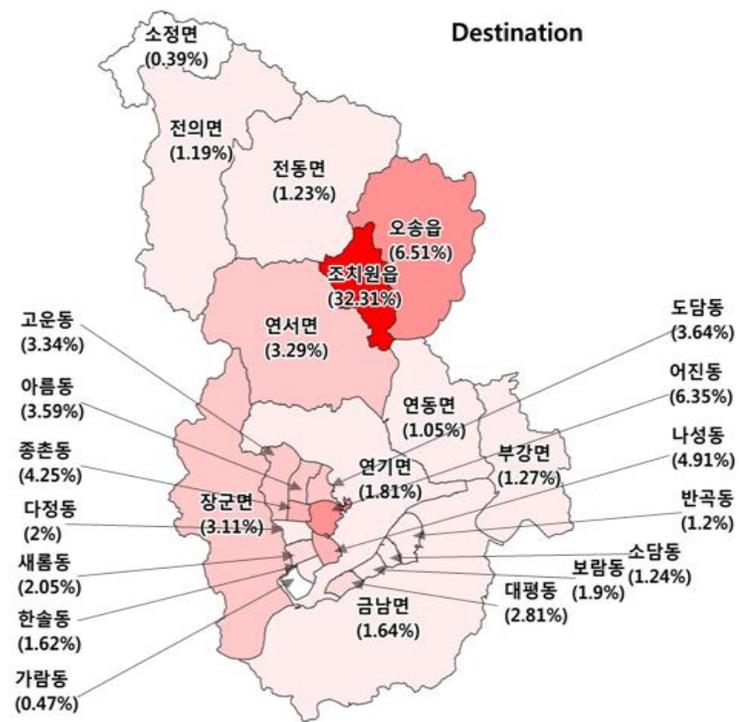
서종시 택시운행특성

- 택시 승객 승차가 가장 많은 지역은 조치원읍(39.69%)이고, 다음으로 어진동, 나성동, 도담동 순으로 나타남
- 하차가 가장 많은 지역은 조치원읍(32.31%)이고, 다음으로 오송읍(충북), 어진동, 나성동 순으로 나타남

ORIGIN 분포도



DESTINATION 분포도



- 택시 1대당 하루 평균 운행 거리는 334.09km로 나타났고, 승객 탑승 시 1회 평균 운행 거리는 6.92km로 분석
- 친환경차량의 1회 충전 주행거리가 300km라면, 50% 택시는 1회 재충전이 필요할 것으로 보임

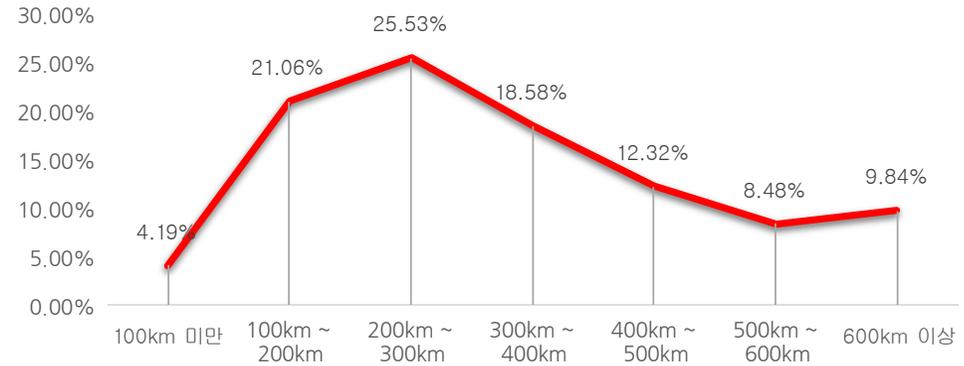
날짜 별 택시 1대당 평균 운행거리

날짜	평균운행거리	날짜	평균운행거리
2019.07.14(일)	319.72km	2019.07.21(일)	302.23km
2019.07.15(월)	313.77km	2019.07.22(월)	309.1km
2019.07.16(화)	337.66km	2019.07.23(화)	332.42km
2019.07.17(수)	345.96km	2019.07.24(수)	349.93km
2019.07.18(목)	355.41km	2019.07.25(목)	351.61km
2019.07.19(금)	364.66km	2019.07.26(금)	350.99km
2019.07.20(토)	332.11km	2019.07.27(토)	311.65km
		평균	334.09km

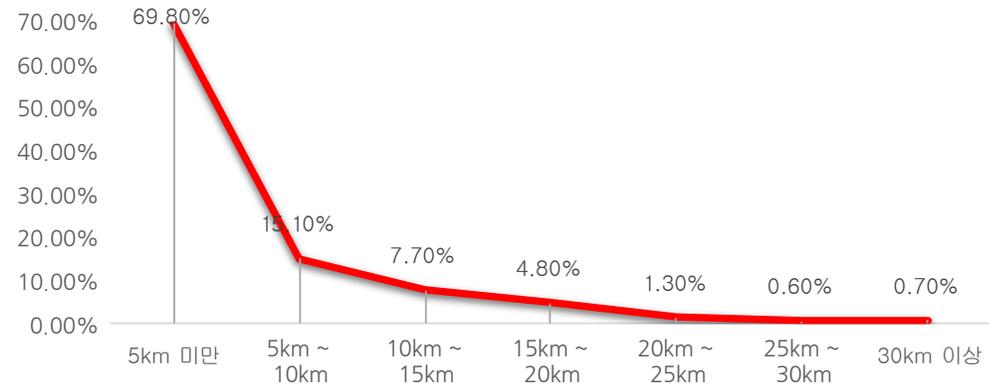
날짜 별 승객 탑승 시 1일 1회 평균 운행거리

날짜	평균운행거리	날짜	평균운행거리
2019.07.14(일)	6.71km	2019.07.21(일)	6.58km
2019.07.15(월)	6.59km	2019.07.22(월)	6.53km
2019.07.16(화)	7.2km	2019.07.23(화)	6.86km
2019.07.17(수)	7.23km	2019.07.24(수)	7.07km
2019.07.18(목)	7.26km	2019.07.25(목)	7.45km
2019.07.19(금)	7.05km	2019.07.26(금)	7.05km
2019.07.20(토)	6.43km	2019.07.27(토)	6.93km
		평균	6.92km

차량 별 1일 총 운행거리 분포



승객 탑승 시 운행거리 분포



운행가능거리 및 충전시간 확보

- 택시들의 하루 평균 운행시간은 12.94시간으로 나타났고, 22시간미만 운행차량이 95.81%임
- 평균 공차 시간은 2.39시간으로 나타났고, 2시간미만 공차시간이 48.04%임

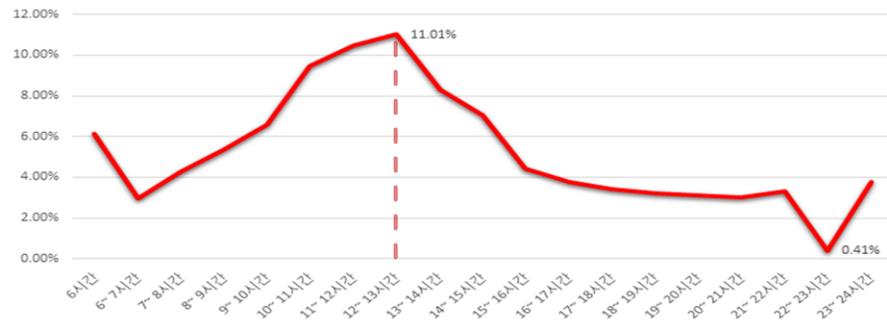
날짜 별 택시 1대당 평균 운행거리

날 짜	1대당 평균 운행시간	날 짜	1대당 평균 운행시간
2019.07.14(일)	11.33시간	2019.07.21(일)	11.54시간
2019.07.15(월)	12.99시간	2019.07.22(월)	12.92시간
2019.07.16(화)	13.4시간	2019.07.23(화)	13.48시간
2019.07.17(수)	13.09시간	2019.07.24(수)	13.81시간
2019.07.18(목)	13.55시간	2019.07.25(목)	12.95시간
2019.07.19(금)	13.92시간	2019.07.26(금)	13시간
2019.07.20(토)	12.55시간	2019.07.27(토)	12.58시간
		평균	12.94시간

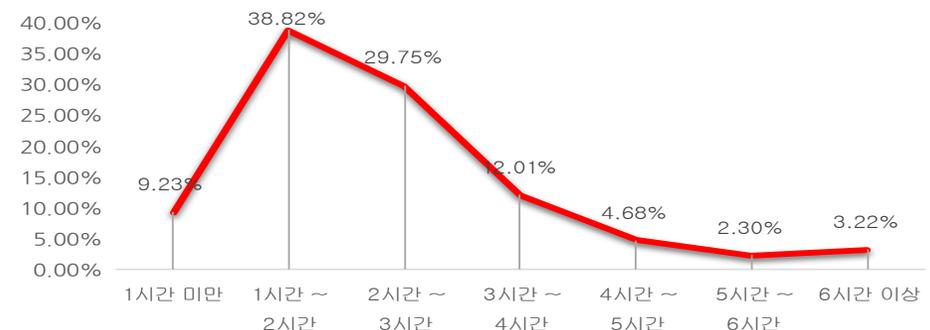
날짜 별 택시 1대당 평균 공차 시간

구 분	1대당 평균 최대공차시간	구 분	1대당 평균 최대공차시간
2019.07.14(일)	2.16시간	2019.07.21(일)	2.22시간
2019.07.15(월)	2.51시간	2019.07.22(월)	2.49시간
2019.07.16(화)	2.38시간	2019.07.23(화)	2.51시간
2019.07.17(수)	2.51시간	2019.07.24(수)	2.54시간
2019.07.18(목)	2.49시간	2019.07.25(목)	2.34시간
2019.07.19(금)	2.37시간	2019.07.26(금)	2.38시간
2019.07.20(토)	2.3시간	2019.07.27(토)	2.22시간
		평균	2.39시간

차량 별 1일 총 운행 시간 분포



차량 별 1일 평균 공차 시간 분포



경제성

운송원가비교

LPG택시와 전기 택시 비용 비교

- 전기 택시는 LPG택시와 비교하여 총 비용(6년간)을 감안하였을 경우, 연료비 63,644,842원, 잡유비 1,841,767원, 차량정비비 5,629,665원의 절감 효과
- 반면 차량가격 7,790,000원, 충전시간 손실비용 14,488,564원이 추가 비용으로 발생하는 것으로 나타남
- 추가비용에 비해 절감 비용이 높아, 총 비용은 48,837,710원이 감소하였으며, 이는 LPG차량 대비 11.39%의 절감 효과를 보임

구분		1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차
연차별 비용	LPG 택시	98,135,585	73,928,119	75,037,041	76,162,596	77,305,035	77,199,611
	전기 택시	97,245,410	64,701,591	65,672,115	66,657,196	67,657,054	66,996,910
	차액	-890,175	-9,226,528	-9,364,926	-9,505,400	-9,647,981	-10,202,701
누적 비용	LPG 택시	98,135,585	172,063,704	147,100,744	323,263,340	400,568,376	477,767,986
	전기 택시	97,245,410	161,947,001	227,619,116	294,276,312	361,933,366	428,930,276
	차액	-890,175	-10,116,703	-19,481,628	-28,987,028	-38,635,010	-48,837,710

구분		LPG택시	전기택시
고정비	인건비	'세종특별자치시 택시 운송사업발전 시행계획(2019)' 참고	동일
	복리후생비	'세종특별자치시 택시 운송사업발전 시행계획(2019)' 참고	동일
	차량보험료	'세종특별자치시 택시 운송사업발전 시행계획(2019)' 참고	동일
	차량가격	쏘나타 택시	코나EV 기본형
	기타 비용	공과금	'세종특별자치시 택시 운송사업발전 시행계획(2019)' 참고
기타 관리비		'세종특별자치시 택시 운송사업발전 시행계획(2019)' 참고	동일
변동비	연료비	평균 운행거리에 평균연비(6.2km/l)와 평균 연료비(850원/l)로 산출	평균 운행거리에 상·저온 평균연비(5.6km/kWh)와 평균 충전비(174원/kWh)로 산출
	잡유비	'세종특별자치시 택시 운송사업발전 시행계획(2019)' 참고	0
	타이어비	'세종특별자치시 택시 운송사업발전 시행계획(2019)' 참고	동일
	차량정비비	'세종특별자치시 택시 운송사업발전 시행계획(2019)' 참고	LPG차량 30%수준 (자료: 제주도(2017), 17년친환경 택시(전기자동차) 교체사업 지원)
영업 손실비	충전시간 손실	3분	30분

제안

정책 제언

시범 사업 실시



운영데이터 축적 및
충전소 입지 선정



친환경 택시
보급계획 수립



택시총량제
한정면허 보완



관련 조례 개정



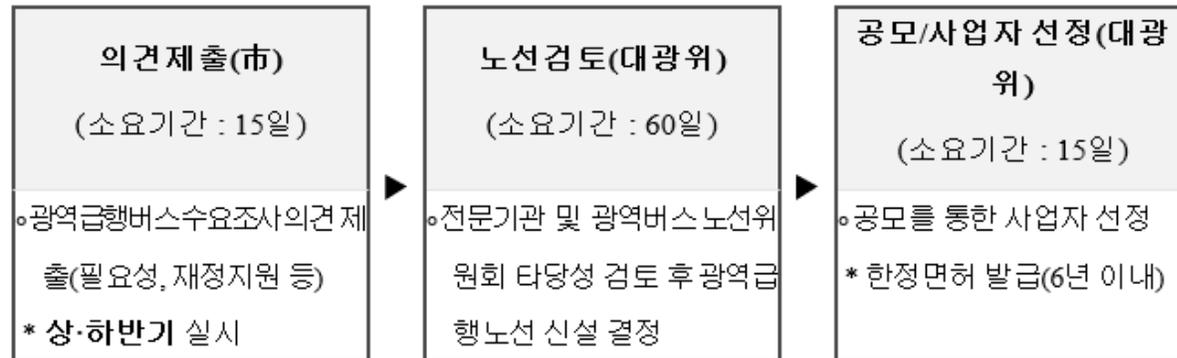
구분	합계	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
연기	32						2	8	4	5	7	6
세종	24						1	5	3	6	2	7
평북	44						1	4	14	8	4	13
용진	16						1		7	3	2	3
한일	18						3	4	4		4	3
개인	218	1	2	2	3	18	24	17	27	18	80	26
합계	352	1	2	2	3	18	32	38	59	40	99	58

과제 3

광역급행버스 도입검토

광역급행버스 과제 개요

- 「세종-대전 간 광역급행버스(Metropolitan-Bus: 이하 M-Bus) 도입을 추진 중이며, 수도권 외 지역에서는 첫 시도임 (*2020년 대중교통 개편 추진계획 발표 (세종시, 20.5.28))
- 광역급행버스는 좌석버스를 이용하여 고속국도, 도시고속도로, 주간선도로를 운행하고 기종점을 중심으로 한정된 정류장만을 정차하기 때문에 광역도시 간 신속한 이동이 가능함
(*7.5Km이내 6개이내 정류장에 정차하며, 기점지에서 최대2개까지 추가 정차 가능)
- 광역급행버스 노선선정 면허권은 국토교통부 대도시권광역교통위원회에 있으며, 노선에 대한 타당성 심사 후 사업자를 선정하여 도입



개요

광역급행버스(M-Bus)

광역급행버스 vs BRT



구분	광역급행버스(M-Bus)	광역형 간선급행버스(BRT)
운행차량	좌석버스	전용차량(일반형, 신교통형)
운행도로	일반도로(주선도로음), 버스전용차로	BRT 전용도로, 버스전용차로
운행형태	기·종점 기준 한정된 정류장 정차	전용정류장 정차
관련법령	여객자동차운수사업법	간선급행버스법
면허권자	대도시권광역교통위원회	대도시권광역교통위원회

광역급행버스 운행노선

출발지		노선 수		비고
경기도	고양시	덕양구	7개 노선	2개 노선
		일산동구		2개 노선
		일산서구		3개 노선
	김포시		2개 노선	2개 노선
	남양주시		4개 노선	4개 노선
	성남시	분당구	1개 노선	1개 노선
	수원시	권선구	4개 노선	2개 노선
		영통구		2개 노선
	안양시	동안구	1개 노선	1개 노선
	오산시		1개 노선	1개 노선
	용인시	기흥구	3개 노선	1개 노선
		수지구		2개 노선
	파주시		1개 노선	1개 노선
평택시		1개 노선	1개 노선	
화성시		5개 노선	5개 노선	
인천광역시	남동구	6개 노선	1개 노선	
	미추홀구		1개 노선	
	서구		1개 노선	
	연수구		3개 노선	
전체		36개 노선		

노선 신설절차



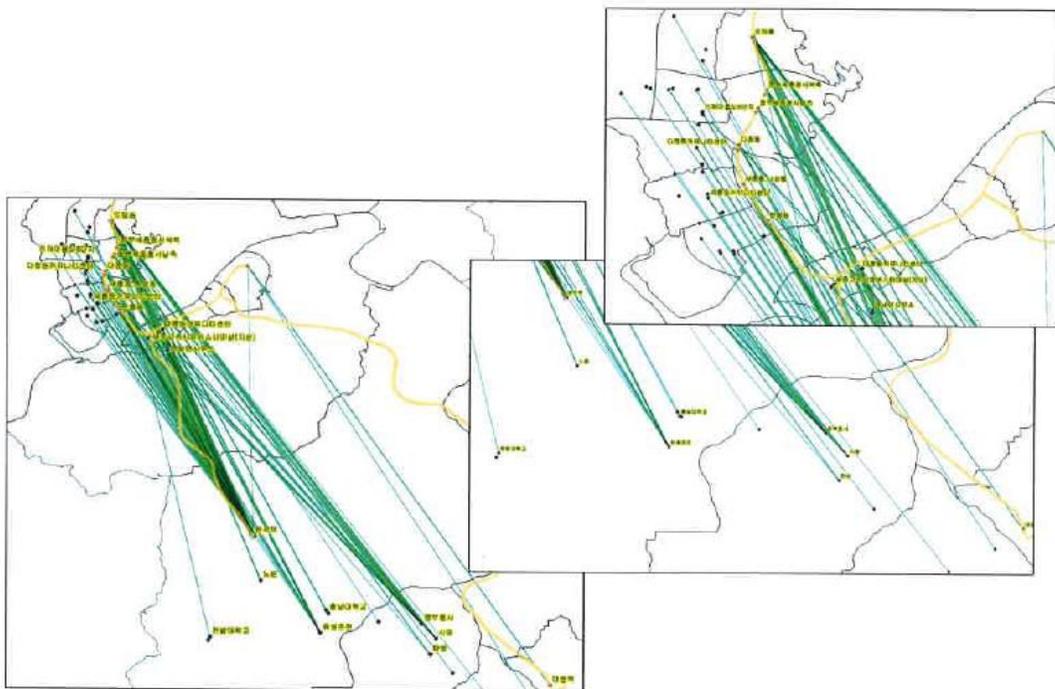
노선 신설 타당성 평가체계



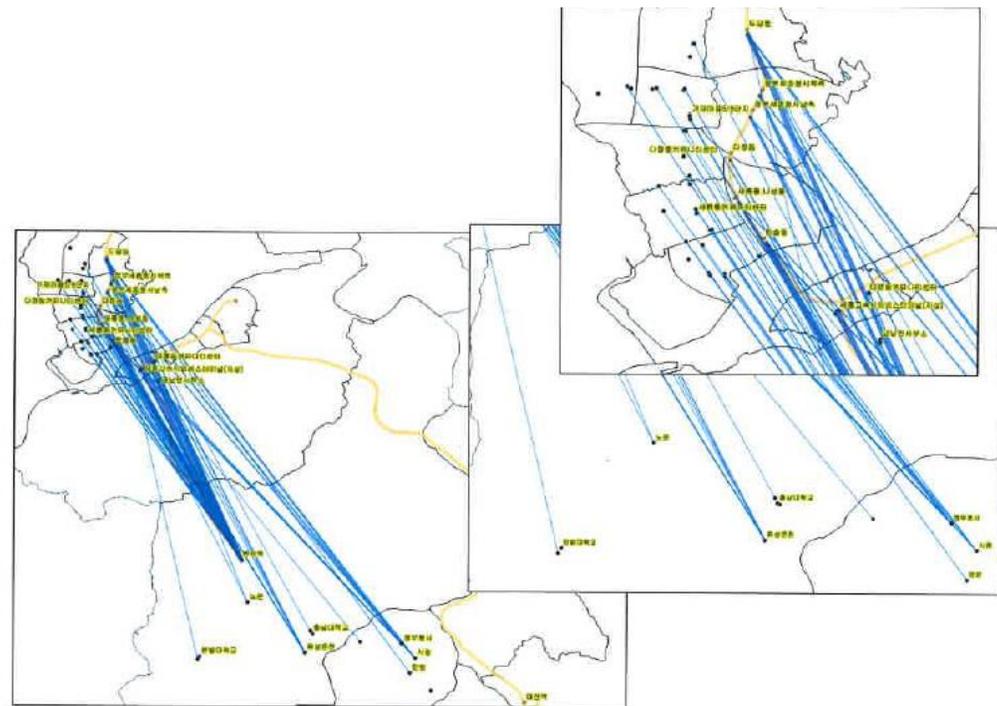
분석

버스카드데이터 분석(승하차정류장)

세종→대전 이동



대전→세종 이동



충청권 교통현안과 협력방안

감사합니다

질의응답

감사합니다!