

교통수단별 통행비용 특성 분석 및 정책연계 방안 연구

Travel Cost Analysis of Transportation Modes and
Applying to Transportation Policy

이 범 규

연구책임

- 이범규 / 도시기반연구실 책임연구위원

- 제 목 차 례 -

제1장 연구의 개요	1
제1절 연구의 배경 및 목적	3
제2절 연구의 범위	4
1. 공간적 범위	4
2. 내용적 범위	4
제3절 연구의 체계	6
제4절 연구의 방법	7
제2장 선행연구 및 차별성 검토	11
제1절 선행연구 검토	13
1. 고속철도교통시대를 위한 국가교통체계 연구	13
2. High Speed Rail : International Comparison	15
제2절 선행연구와의 차별성 검토	16
제3장 대중교통중심의 교통체계 구축 당위성	17
제1절 대전시 교통분담구조 분석	19
1. 대전시 교통수단 현황	19
1) 승용차	19
2) 버스	20
3) 도시철도	22
2. 대전시 교통분담구조 분석	23
3. 대전시 교통분담구조 문제점	24
제2절 대중교통중심의 교통체계구축 당위성	26
1. 기후변화에 대응	26
1) 기후변화 추이 및 전망	26
2) 기후변화 영향	28
3) 교통부문 온실가스 배출량	29

2. 사회적 비용 감소	31
1) 교통혼잡비용	31
2) 교통사고비용	32
3. 도로건설의 한계	33
제4장 교통수단별 통행비용 분석 및 해석	35
제1절 통행비용 분석방법	37
1. 교통수단선택 영향요인 검토	37
1) 교통수단선택 영향요인 검토	37
2) 수단선택모형 검토	39
2. 통행비용 분석방법	40
1) 통행비용의 개념	40
2) 통행시간가치	41
4) 통행비용	44
5) 분석의 공간적 범위	50
제2절 교통수단별 통행비용 분석	51
제3절 분석결과 검증	57
1. 통행비용과 교통수단분담률	57
2. 통행거리와 교통수단분담률	59
제5장 교통정책 연계 방안	63
제1절 대중교통 통행비용 감소 정책	65
1. 도시철도 확충	68
1) 도시철도 2호선	67
2) 충청권 철도	70
2. 간선급행버스(BRT) 확충	71
3. 급행버스 확충	73
4. 순환버스 확충	73
5. 환승체계 개선	74
6. 대중교통지향형 도시개발(TOD)	74

7. 시내버스 공급확대	75
8. 광역대중교통 환승할인제 도입	77
제2절 교통수요관리 정책	78
1. 주차장 유료화	80
2. 주차장 요금 인상	81
3. 주차상한제 도입	82
4. 승용차 속도억제	83
제3절 정책추진에 따른 효과분석	84
1. 효과분석 방법	84
2. 대중교통 통행비용 감소정책 효과분석	85
3. 교통수요관리 정책 효과분석	86
4. 대중교통 통행비용 감소 + 교통수요관리 정책 효과분석	87
5. 도시철도 2호선축 교통수단별 통행비용 비교	88
제6장 결론 및 정책건의	89
제1절 결 론	91
제2절 정책건의	94
참고문헌	95
부 록	99
1. 대전시 교통수단별 통행속도 자료	101
2. 주요 시내버스 노선 통행속도 자료	107

- 표차례 -

<표 2-1> 연도별 대전시 인구 및 세대수 증가 추이	16
<표 3-1> 주요 도시 인구당 승용차 등록대수 및 유류비 현황	19
<표 3-2> 대전시 시내버스 일반 현황	20
<표 3-3> 대전시 시내버스 이용객 추이	21
<표 3-4> 대전시 도시철도 1호선 개요	22
<표 3-5> 대전시 도시철도 1호선 이용객 추이	22
<표 3-6> 대전시 내부 수단 통행량 분포(도보제외, 2012)	23
<표 3-7> 도시별 수단 통행량 분포(도보제외, 2012)	25
<표 3-8> 지구온난화의 부문별 영향	28
<표 3-9> 온실가스 총배출량 순위	29
<표 3-10> 국내 부문별 온실가스 배출량(2005년~2011년)	29
<표 3-11> 교통수단별 온실가스 배출량 비교	30
<표 3-12> 2012년 7대도시 교통혼잡 비용(억원, %)	31
<표 3-13> 2012년 지역별 교통사고 비용(단위 : 천원)	32
<표 4-1> 교통수단선택 영향 요인(변수)	37
<표 4-2> 본 연구의 통행비용 변수	40
<표 4-3> 평균 통행시간 가치(대전권 : 2007년 기준)	42
<표 4-4> 차외통행시간가치에 대한 선행연구 비교	43
<표 4-5> 본 연구에서의 통행시간가치 설정	44
<표 4-6> 시내버스 이용객 통행실태 조사결과(대전시)	46
<표 4-7> 대전시 시내버스 이용요금	47
<표 4-8> 대전시 도시철도 이용요금	47
<표 4-9> 자동차 유종별 평균연비 현황	48
<표 4-10> 대전시 유종별 자동차 등록대수(2013)	48
<표 4-11> 승용차 평균 유류비 산정	48

<표 4-12> 대전시 공영주차장 요금 현황	49
<표 4-13> 대전시 천변도시고속도로 요금 현황	49
<표 4-14> 대전시 교통수단별 침두시 평균통행속도	51
<표 4-15> 통행거리별 시내버스 통행비용	52
<표 4-16> 통행거리별 도시철도 통행비용	53
<표 4-17> 통행거리별 승용차 통행비용	54
<표 4-18> 통행비용과 교통수단분담률 상관관계 분석	57
<표 4-19> 교통수단별 평균통행거리	59
<표 4-20> 교통수단별 통행거리별 수단분담률	61
<표 5-1> 대중교통 통행비용 감소 정책	67
<표 5-2> 7대도시 도시철도 공급량수 비교(2014)	68
<표 5-3> 도시철도 2호선 사업개요	69
<표 5-4> 충청권 철도 사업개요	70
<표 5-5> 대전시 간선급행버스(BRT) 확충계획	71
<표 5-6> 서울시 BRT 개통전후 시내버스 통행속도 변화	72
<표 5-7> 서울시 BRT 개통전후 승용차 통행속도 변화	72
<표 5-8> 도시별 마을버스 공급 현황	73
<표 5-9> 7대도시 시내버스 공급대수 비교(2014)	75
<표 5-10> 대전시 시내버스 추가 공급 규모	76
<표 5-11> 국내 광역환승할인제 도입 현황	77
<표 5-12> 주요 교통수요관리정책의 유형	79
<표 5-13> 대전시 공영주차장 운영 현황(2013)	80
<표 5-14> 7대 도시 공영주차장 요금 비교	81
<표 5-15> 정책추진에 따른 수단별 통행시간 및 지불비용 변화 추정	84

- 그림차례 -

[그림 1-1] 연구의 체계	6
[그림 1-2] 본 연구의 교통수단 경쟁력 개념도	7
[그림 1-3] 연구의 방법 및 과정	9
[그림 2-1] 고속철도 도입에 따른 거리별 비교우위 교통수단 개념	13
[그림 2-2] 거리별 교통수단 선호도 조사결과	14
[그림 2-3] 통행소요시간에 따른 고속철도 경쟁력 분석	15
[그림 3-1] 대전시 승용차(승합차) 등록대수 추이	19
[그림 3-2] 대전시 시내버스 노선도	20
[그림 3-3] 대전시 시내버스 이용객 추이	21
[그림 3-4] 대전시 기타버스 등록대수 추이	21
[그림 3-5] 대전시 도시철도 1호선 노선도	22
[그림 3-6] 대전시 내부 교통수단분담률(2012)	23
[그림 3-7] 도시별 교통수단분담률 비교(2012)	25
[그림 3-8] 지구 평균기온 변화 및 전망(1960~2100)	26
[그림 3-9] 지구 평균기온 변화 및 전망(1990~2050)	27
[그림 3-10] 교통수단별 온실가스 배출량 비교	30
[그림 3-11] Downs-Thomson Paradox 약순환 구조	33
[그림 3-12] Downs-Thomson Paradox 그래프	34
[그림 4-1] 승용차와 대중교통 통행시간비와 승용차 이용률	38
[그림 4-2] 분석의 공간적 범위	50
[그림 4-3] 교통수단간 통행비용 비교 분석(대전시 전체)	56
[그림 4-4] 교통수단간 통행비용 비교 분석(도시철도 2호선 축)	56
[그림 4-5] 승용차 통행비용과 교통수단분담률 상관관계	57
[그림 4-6] 도시철도 통행비용과 교통수단분담률 상관관계	58
[그림 4-7] 시내버스 통행비용과 교통수단분담률 상관관계	58

[그림 4-8] 교통수단별 평균통행거리	59
[그림 4-9] 승용차 및 대중교통 이용객 통행거리 분포	60
[그림 4-10] 교통수단별 통행거리별 수단분담률	60
[그림 4-11] 교통수단별 통행거리별 수단분담률	61
[그림 5-1] 대중교통 속도와 승용차 이용과의 관계	65
[그림 5-2] 대중교통 통행비용 감소에 따른 대중교통 경쟁력 우위구간 개념도	66
[그림 5-3] 7대도시 인구 1,000인당 공급대수 비교	68
[그림 5-4] 도시철도 2호선 노선도	69
[그림 5-5] 충청권 철도 노선도	70
[그림 5-6] 대전시 간선급행버스(BRT) 확충계획	71
[그림 5-7] 급행버스 개념도	73
[그림 5-8] TOD 모식도(좌) 및 개발사례(알링턴)	74
[그림 5-9] 7대도시 인구 1,000인당 공급대수 비교	75
[그림 5-10] 승용차 통행비용 증가에 따른 대중교통 경쟁력 우위구간 개념도	78
[그림 5-11] 대전시 공영주차장 유형별 유료화 비율	80
[그림 5-12] 7대 도시 공영주차장 요금 비교	81
[그림 5-13] 주차장 공급과 승용차 이용과의 관계	82
[그림 5-14] 도로 다이어트 개념도	83
[그림 5-15] 대중교통 통행비용 감소정책만 추진시 효과분석	85
[그림 5-16] 교통수요관리 정책만 추진시 효과분석	86
[그림 5-17] 대중교통 통행비용 감소 및 교통수요관리 정책 동시 추진시 효과분석	87
[그림 5-18] 도시철도 2호선축 교통수단별 통행비용 비교 분석	88

제1장 연구의 개요

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 범위

제3절 연구의 체계

제4절 연구의 방법

제1장 : 연구의 개요

제1장 연구의 개요

제1절 연구의 배경 및 목적

국내외 주요 도시의 교통체계는 대중교통분담률(서울시 59.3%, 도쿄 87%, 런던 73%, 파리 67% 등)이 매우 높은 구조를 보이고 있다. 그러나 대전시 교통수단 분담률(2012년 기준)은 대중교통 27.8%(버스 23.7%, 철도 4.1%), 승용차 55.7%로 대중교통 분담률이 매우 낮은 실정이다.¹⁾

대전시와 같이 승용차 분담률이 높은 경우에는 많은 문제점 또는 사회적 비용을 발생시킨다. 우선 전 인류적인 문제로 승용차 이용은 기후변화의 주요 원인인 온실가스 배출량을 증가시킨다. 2011년 우리나라 온실가스 총배출량은 697.7백만톤이며, 수송 부분의 배출량은 85백만톤으로 12.2%를 차지한다.²⁾ 다음으로 승용차의 과다 이용은 막대한 사회적 비용을 발생시킨다. 2012년 기준 대전시 교통혼잡으로 인한 사회적 비용은 1.19조원이며,³⁾ 교통사고로 인한 사회적 비용은 0.6조원에 달한다.⁴⁾ 또한 승용차 수요를 처리하기 위한 막대한 도로 및 주차장 건설비용은 지자체의 재정운용을 어렵게 한다.

이러한 문제를 감소시키기 위해 국내외 대부분의 도시에서 대중교통 중심의 교통체계 구축을 위하여 노력하고 있으며, 대전시도 대중교통활성화를 교통정책의 최우선 과제로 삼고 있으나, 대중교통 분담률은 좀처럼 증가하지 못하고 있는 실정이다.

도시의 대중교통분담률이 낮은 원인은 여러 가지 이유가 있으나, 가장 큰 원인은 도시의 교통체계구조가 대중교통보다 승용차를 이용하기에 유리하기 때문이다. 즉, 승용차를 이용하는 것이 대중교통을 이용하는 것보다 통행비용이 적게 소요되기 때문이다. 여기에서 통행비용은 이용자가 통행을 함에 있어 직접적으로 지불하는 통행비용(연료비, 주차비, 대중교통 요금 등)은 물론 통행에 소요되는 시간과 노력을 비용으로 환산한 통행시간가치비용을 포함한 확장된 개념의 통행비용을 의미한다.

1) 국토교통부(2013), 전국 여객O/D 현행화 공동사업(대전광역시권)

2) 온실가스종합정보센터(2014), 2013 국가 온실가스 인벤토리 보고서

3) 한국교통연구원(2014), 2012년 전국 교통혼잡비용 추정과 추이 분석

4) 도로교통공단(2013), 2012 지역별 도로교통 사고비용의 추계

이러한 배경 하에 본 연구는 대전시의 대중교통과 승용차의 통행비용을 분석하여 어떤 수단에 어느 정도 유리한 구조로 되어 있는지를 분석해 보고, 승용차에 유리한 구조를 보이고 있다면, 대중교통에 유리한 구조로 바꾸기 위해서 어떠한 정책대안이 필요한지를 강구하는데 목적이 있다.

제2절 연구의 범위

1. 공간적 범위

본 연구의 공간적 범위는 대전시 전역을 대상으로 하며, 현재 도시철도 2호선 건설이 초기 추진단계에 있으므로 2호선 축에 대해서도 별도의 분석을 수행하기로 한다.

2. 내용적 범위

본 연구는 대전시 교통수단별 통행비용을 분석하고, 대중교통 활성화를 위한 정책 방안을 강구하는 것이 핵심 내용으로 연구의 범위를 설정하면 다음과 같다.

□ 연구의 개요

- 연구의 배경 및 목적
- 연구의 범위
- 연구의 체계 및 방법

□ 선행연구 및 본 연구의 차별성 검토

- 국내외 선행연구 검토
- 선행연구와 본 연구의 차별성 검토

□ 대중교통중심의 교통체계구축 당위성 검토

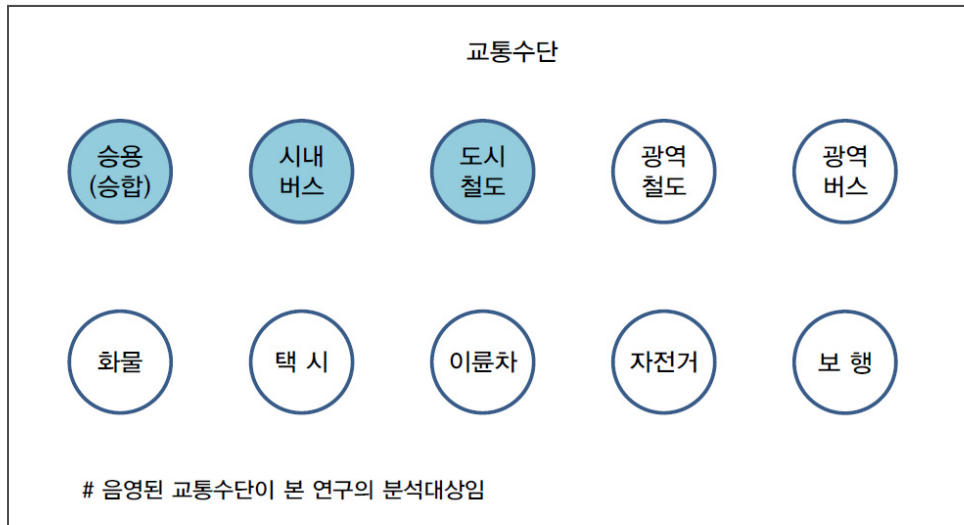
- 대전시 현재 교통분담구조 검토 및 문제점 분석
- 대중교통중심의 교통체계구축 당위성 근거 검토

□ 교통수단별 통행비용 분석 및 검증

- 통행비용 분석방법 설정
- 통행비용 분석
- 분석결과 해석
- 분석결과 검증

※ 분석의 범위

- 교통수단 : 승용차(승합차), 시내버스, 도시철도에 대해 분석
- 이용자 : 선택통행자(choice rider)관점에서 분석



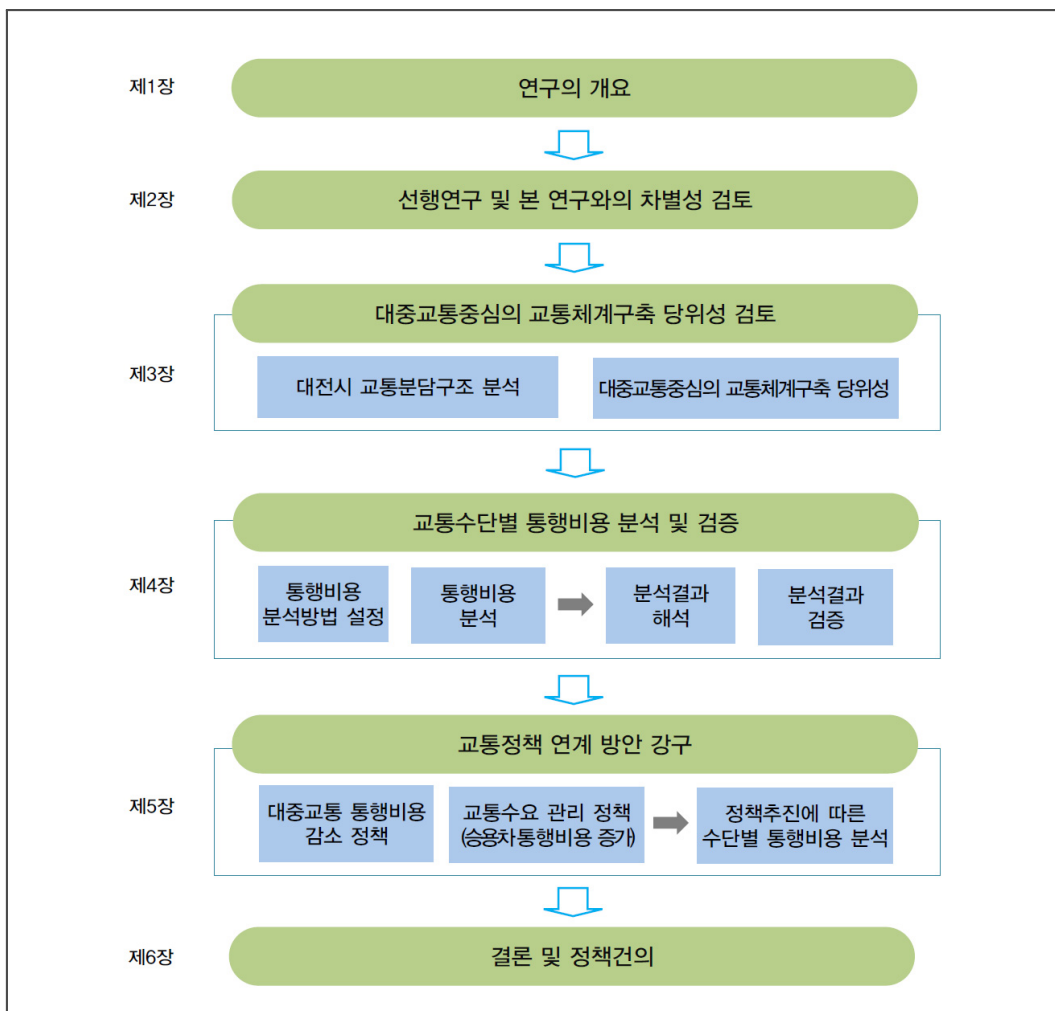
□ 교통정책 연계 방안 강구

- 대중교통 통행비용 감소 정책
- 승용차 통행비용 증가 정책(교통수요 관리 정책)
- 정책추진에 따른 수단별 통행비용 재분석 : 효과 분석

□ 결론 및 정책건의

제3절 연구의 체계

제1장에서는 연구의 목적, 범위, 방법을 설정하고, 제2장에서는 선행연구 및 본 연구와의 차별성을 검토하였다. 제3장에서는 대전시 현재 교통분담구조를 분석하고, 대중교통중심의 교통체계구축 당위성을 설명하였다. 제4장에서는 교통수단별로 통행비용을 분석하고, 결과 해석 및 결과 검증작업을 수행하였다. 제5장에서는 대중교통의 통행비용을 낮추고, 승용차 통행비용을 높이기 위한 정책방안을 강구하고, 정책 추진에 따른 통행비용을 재분석 하였다. 제6장에서는 결론 및 정책건의를 정리하였다.



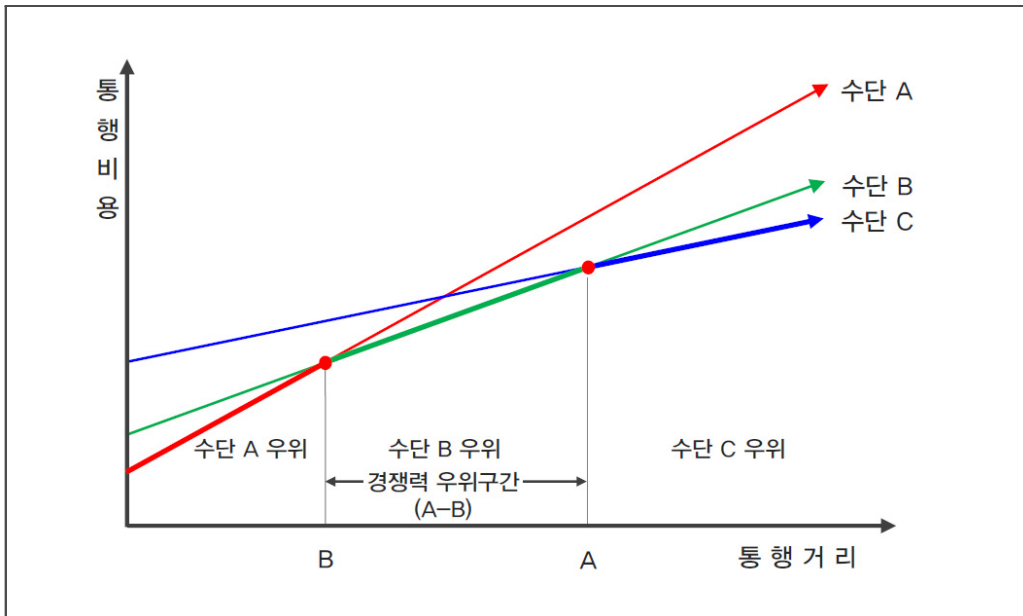
[그림 1-1] 연구의 체계

제4절 연구의 방법

본 연구는 개인의 통행비용을 분석하여 대전시 교통체계를 진단하고, 문제점을 분석하며, 개선방안을 강구하는 순으로 진행한다.

통행비용(Travel Cost)은 교통수단을 선택함에 있어 매우 중요한 척도로 승용차, 대중교통(시내버스, 도시철도)으로 구분하여 분석하였다. 통행비용은 통행에 소요되는 지불비용(승용차 운행비용, 대중교통 요금 등)과 통행시간비용으로 구분하여 분석하였다. 통행시간비용은 차내통행시간(IVTT : In-Vehicle Travel Time)과 차외통행시간(IVTT : Out-of-Vehicle Travel Time)으로 나누어 시간가치(VOT : Value Of Time)를 달리하여 비용으로 계량화 하였다.

교통체계의 진단 및 문제점 분석은 통행거리(1km 단위)별로 분석된 통행비용을 도식화하여 대중교통 경쟁력 우위구간을 찾고, 실제 대전시 통행거리 분포와 비교를 통해 문제점을 분석하였다. 또한 분석된 결과가 실제 통행특성과 유사하게 나타나는 지에 대하여 승용차와 대중교통의 평균통행거리, 통행거리별 교통수단분담률 분석을 통하여 검증하였다.

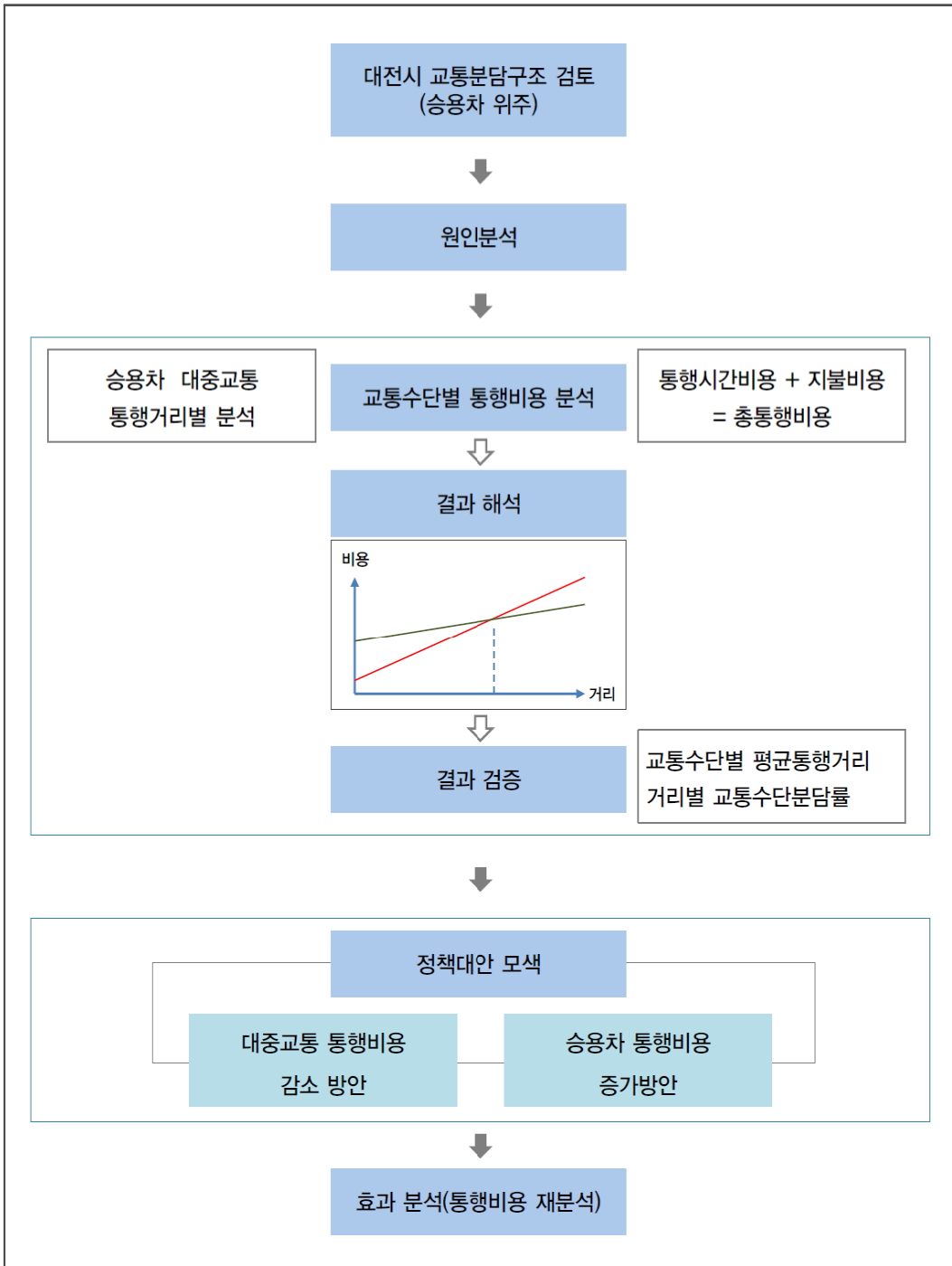


[그림 1-2] 본 연구의 교통수단 경쟁력 개념도

대중교통 활성화를 위한 개선방안은 대중교통 경쟁력 우위구간을 확장시키는 관점에서 대중교통의 통행비용을 감소하는 방안(대중교통 서비스 개선)과 승용차의 통행비용을 증가시키는 방안(교통수요관리방안)으로 나누어 모색하였다.

그리고 제시한 정책을 시행할 경우 차내통행시간, 차외통행시간,⁵⁾ 지불요금의 변화를 추정하고, 수단별 통행비용을 재분석하여 대중교통 경쟁력 우위구간이 어떻게 바뀌는지 효과를 분석하였다.

5) 차외통행시간은 이용자가 교통수단에 승차하기까지 접근하는 시간, 하차 후 목적지까지 접근하는 시간, 대기시간, 환승시간 등을 의미하며, 대기시간 및 환승시간은 대중교통 이용시 발생함



(그림 1-3) 연구의 방법 및 과정

제2장 선행연구 및 차별성 검토

제1절 선행연구 검토

제2절 선행연구와의 차별성 검토

———— 제2장 : 선행연구 및 차별성 검토 —————

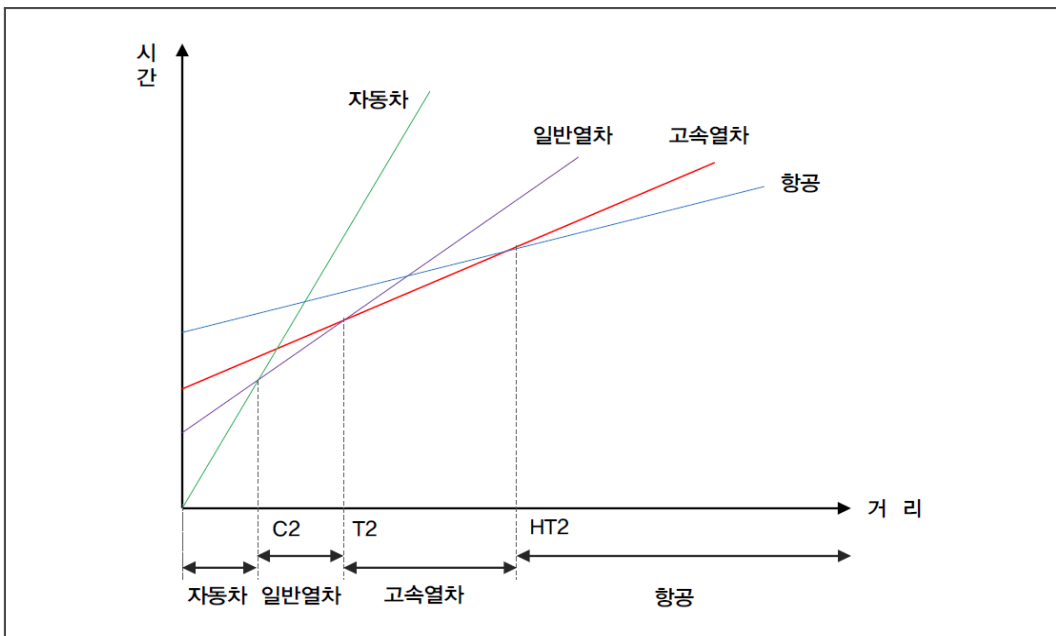
제2장 선행연구 및 차별성 검토

제1절 선행연구 검토

1. 고속철도교통시대를 위한 국가교통체계 연구⁶⁾

이 연구에서는 고속철도의 개통이 다른 교통수단에 미치는 영향을 분석하였으며, 지역 간 교통체계에 있어 고속철도가 도입 될 경우 거리에 따른 시간적 측면에서의 비교우위 교통수단에 대한 개념을 [그림 2-1] 과 같이 제시하였다.

고속열차가 도입될 경우 일반열차와 항공기의 비교우위 구간에서의 변화가 발생하게 되는데, 고속열차의 비교우위구간이 T2~HT2의 범위가 됨에 따라 일반열차의 우위 구간은 C2~T2로 축소되고, 항공의 경우도 기존 T지점에서 HT2 지점으로 이동하여 상대적으로 축소될 것으로 예상하였다.

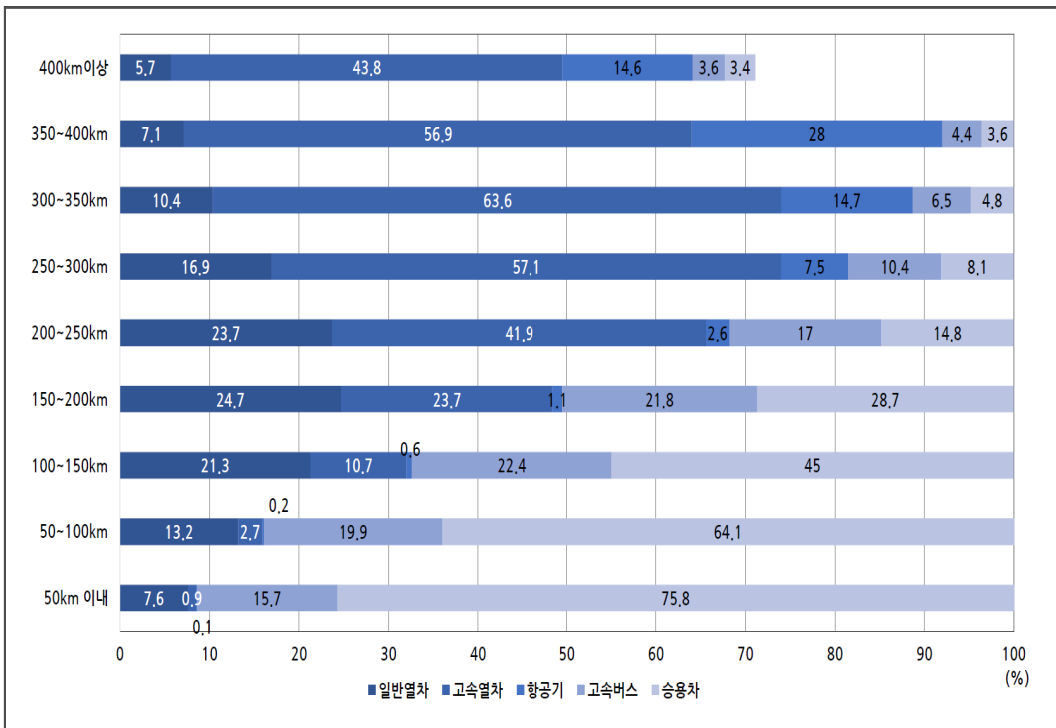


[그림 2-1] 고속철도 도입에 따른 거리별 비교우위 교통수단 개념

6) 이창운·서광석(2003), 고속철도교통시대를 위한 국가교통체계 연구(1단계), 한국교통연구원

교통수단 선호도 조사결과, 단거리 일수록 승용차를 이용하는 비율이 높은 반면, 장거리 일수록 고속열차 또는 항공기의 이용을 희망하는 비율이 증가한다는 특성을 파악하였다.

승용차 선호도는 100km이내 거리에서 65% 정도이며, 일반열차는 150~250km 범위 내에서 이용 선호도가 비교적 높게 나타났다. 고속버스는 100~200km 거리 대에서 상대적으로 높은 선호도를 보이며 250km 이상의 거리에서는 비중이 감소하고 장거리 교통수단으로는 적합하지 않는 것으로 나타났다. 그리고 200~400km 범위에서는 고속열차 선호 비율이 월등히 높으며, 그 이상의 범위에서는 항공교통의 선호도가 증가하는 것으로 나타났다.



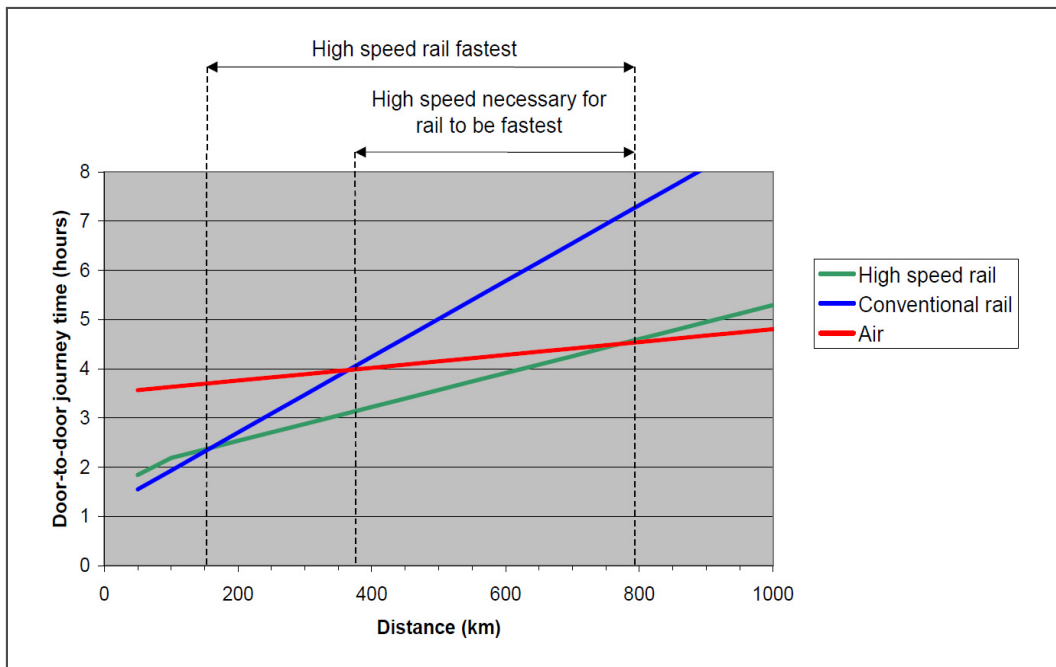
[그림 2-2] 거리별 교통수단 선호도 조사결과

2. High Speed Rail : International Comparison⁷⁾

이 연구에서는 일반철도, 고속철도, 항공에 대하여 거리별 통행시간 분석을 통해 어떤 수단이 경쟁력이 있는지를 분석하였다.

단거리 통행에서는 일반 철도가 항공기에 비해 경쟁력이 높으며, 고속철도 또한 일반 철도에 비해 시간적 이익을 주지 못하는 것으로 분석되었다. 그러나 장거리 통행일수록 고속철도, 항공기의 경쟁력이 높아지는 것으로 분석되었다.

통행거리별로 보면, 200~800km 거리에서는 고속열차가 통행시간이 가장 적게 소요 되어 일반철도나 항공기보다 경쟁력이 높은 것으로 나타났으며, 800km 이상의 거리에서는 항공기의 통행시간이 고속열차보다 적게 소요되어 경쟁력이 있는 것으로 나타났다.



[그림 2-3] 통행소요시간에 따른 고속철도 경쟁력 분석

7) Steer Davies Gleave(2004), High Speed Rail : International Comparison, Commission for Integrated Transport

제2절 선행연구와의 차별성 검토

전 절에서 살펴본 바와 같이 지역간 교통수단을 대상으로 경쟁력을 분석한 연구는 일부 있으나, 본 연구와 같이 도시내 교통수단을 대상으로 진행된 연구는 없었다. 연구 대상이 다소 다르지만 선행연구와 본 연구의 차별성을 검토하면 다음과 같다.

〈표 2-1〉 연도별 대전시 인구 및 세대수 증가 추이

구 분	연구목적	연구방법	연구내용
선행연구 1	이창운 외 1인(2003), 고속철도교통시대를 위한 국가교통체계 연구(1단계)		
	- 고속철도 개통에 따른 지역간 통행체계의 변화 전망	- 문헌조사 - 선호도 설문조사	- 고속철도 개통시 시간 단축 및 요금수준 분석 - 선호도 설문조사를 통하여 통행거리별 항공, 버스, 승용차, 일반열차, 고속열차 이용 영향 분석
선행연구 2	Steer Davies Gleave(2004), High Speed Rail : International Comparison		
	- 고속열차의 시장(경쟁력) 분석	- 사례조사(유럽)	- 통행거리별 항공, 일반열차, 고속열차의 통행시간 분석을 통하여 고속열차의 경쟁력이 있는 구간 분석
본 연구	교통수단별 통행비용 특성 분석 및 정책연계 방안 연구		
	- 도시내 교통수단의 통행비용을 분석하여 통행거리별 비교우위 교통수단 분석 - 대중교통 경쟁력 향상 방안 모색	- 실제 자료 조사 - 문헌조사	- 현재 교통분담구조 분석 - 교통수단별 통행거리별 통행비용(통행시간가치+지불비용) 분석 - 통행거리별 비교우위 교통수단 분석 - 대중교통 통행비용 감소 및 승용차 통행비용 증가 방안 모색
<p>〈본 연구의 차별성 종합〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내외적으로 지역간 교통수단을 대상으로 통행거리별 교통수단의 적합성을 연구한 것은 일부 있으나, 본 연구와 같이 도시내 대중교통수단으로 대상으로 미시적으로 진행한 연구는 없음 - 또한 선행연구의 경우 교통수단의 적합성을 통행시간 관점에서 보고 있으나, 본 연구는 통행시간 비용 및 직접지불 비용을 모두 포함한 통행비용 관점에서 분석을 진행함 			

제3장 대중교통중심의 교통체계 구축 당위성

제1절 대전시 교통분담구조 분석

제2절 대중교통중심의 교통체계구축 당위성

———— 제3장 : 대중교통중심의 교통체계 구축 당위성 ————

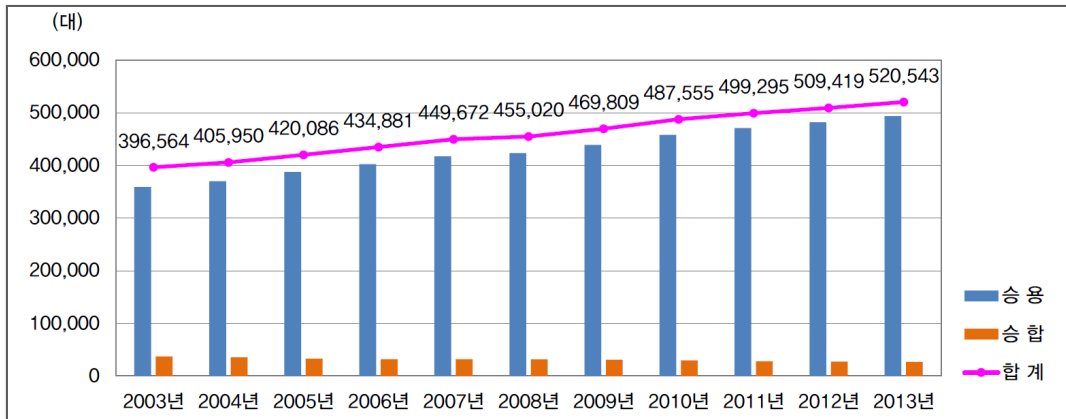
제3장 대중교통중심의 교통체계 구축 당위성

제1절 대전시 교통분담구조 분석

1. 대전시 교통수단 현황

1) 승용차

대전시 승용차(승합차) 등록대수는 2013년 현재 494천대로 매년 증가하고 있다. 인구 100인당 등록대수는 34.0대로 7대 도시 중 울산, 대구 다음으로 높으며, 인구당 유류비 또한 40만원으로 매우 높은 실정이다.



[그림 3-1] 대전시 승용차(승합차) 등록대수 추이

<표 3-1> 주요 도시 인구당 승용차 등록대수 및 유류비 현황

구분	승용차등록대수(대)	인구(인)	인구 100인당 등록대수(대)	1인당 유류비(만원)
서울	2,619,386	10,143,645	25.8	34
부산	987,479	3,527,635	28.0	35
대구	876,396	2,501,588	35.0	37
인천	970,559	2,879,782	33.7	37
광주	479,435	1,472,910	32.6	39
대전	520,543	1,532,811	34.0	40

자료 : 통계청, e-나라지표 / 대전광역시(2014), 도시교통정비 중기계획(2020)

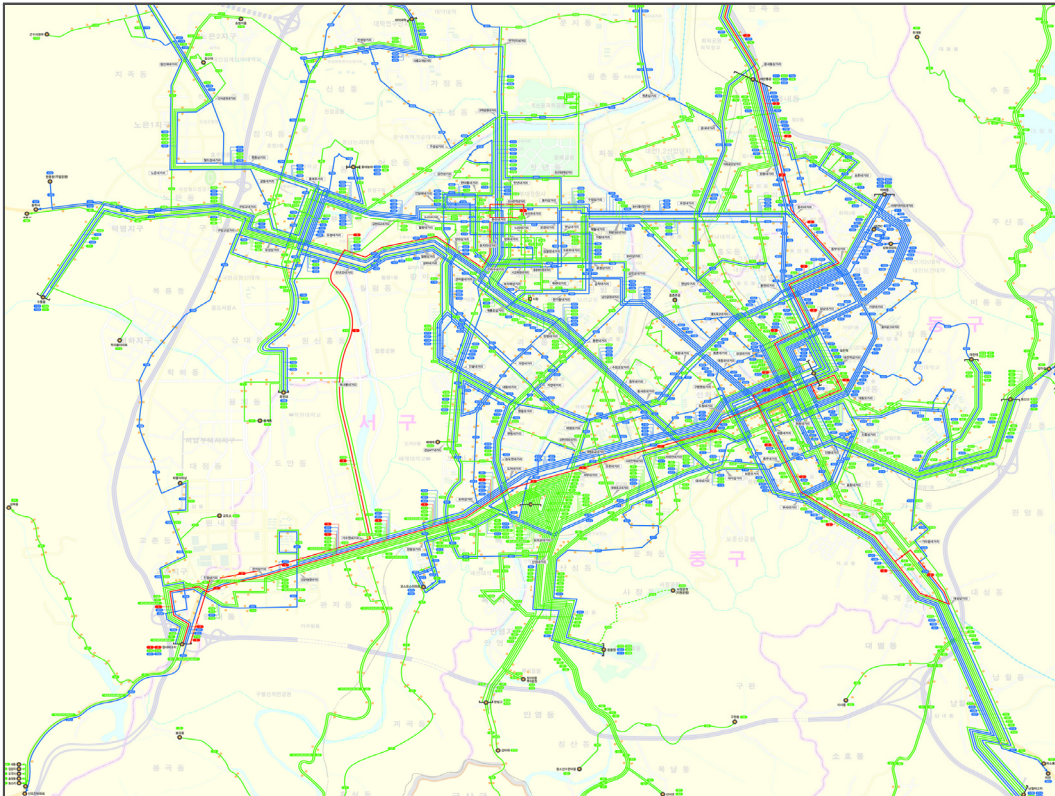
2) 버스

시내버스 및 마을버스는 총 982대가 있으며, 98개 노선을 운행하고 있다.

<표 3-2> 대전시 시내버스 일반 현황

구 분		업체수(개)	보유대수(대)	운행대수(대)	예비차량(대)	노선수(개)
시내 버스	급행버스	13	53	53	대형 38 중형 13	3
	간·지선노선		912	809		61
	외곽노선		52	31	1.7	31
	소계		965	914	51	95
마을버스		3	17	16	1	3
합 계		16	982	930	52	98

자료 : 대전광역시 및 유성구 내부자료



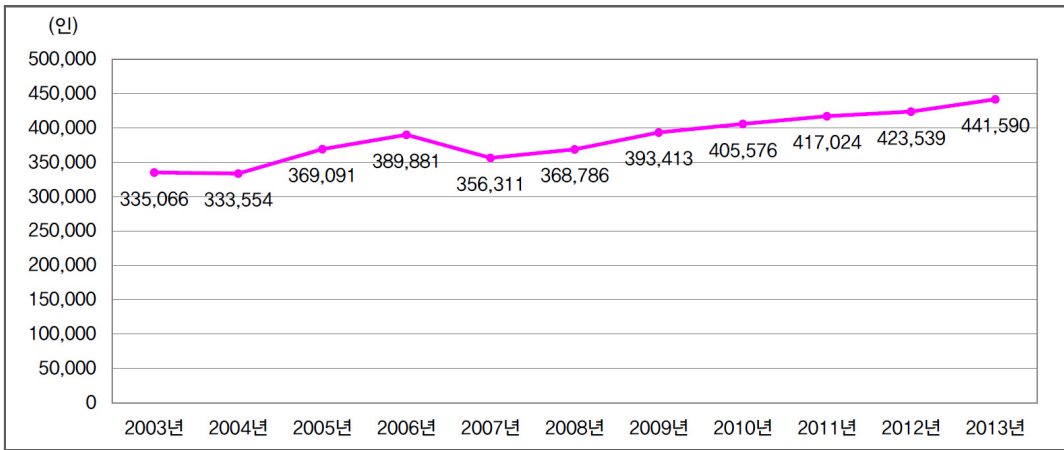
(그림 3-2) 대전시 시내버스 노선도

시내버스 이용객은 2013년 현재 442천명으로 2007년 이후 매년 증가하고 있다.

<표 3-3> 대전시 시내버스 이용객 추이

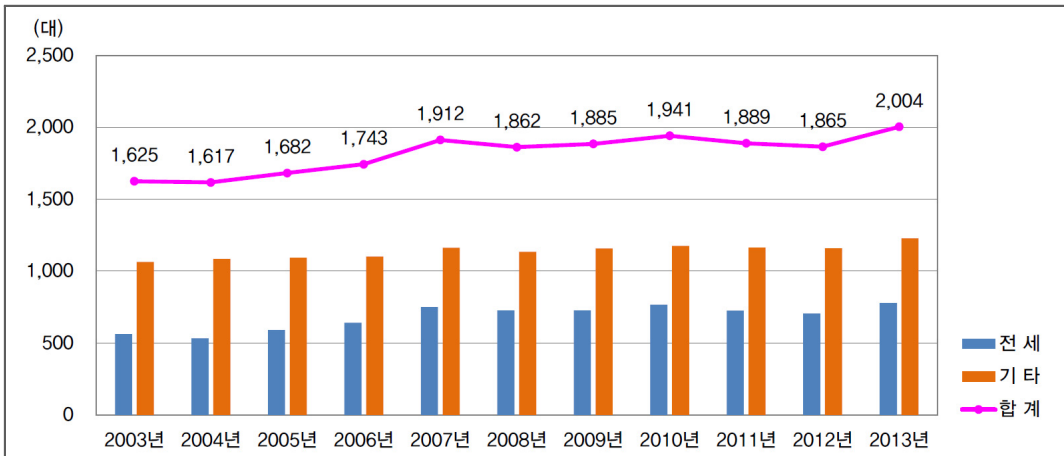
구 분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
이용객 (인)	335,066	333,554	369,091	389,881	356,311	368,786	393,413	405,576	417,024	423,539	441,590

자료 : 대전광역시 내부자료



[그림 3-3] 대전시 시내버스 이용객 추이

기타 버스(전세버스 및 25인승 이상 승합차)는 2013년 현재 2004대가 운행되고 있다.



[그림 3-4] 대전시 기타버스 등록대수 추이

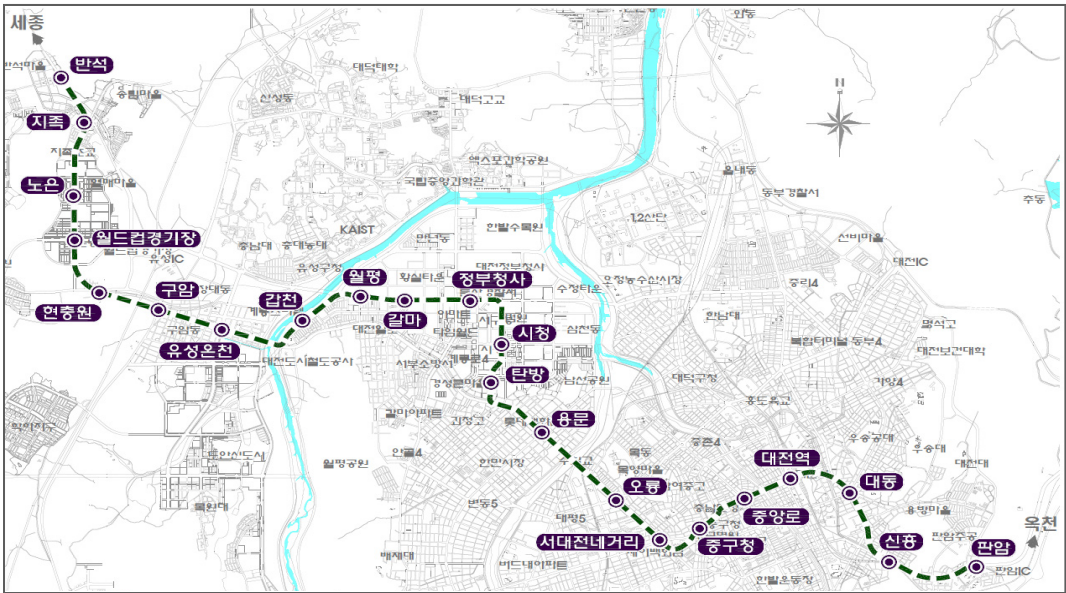
3) 도시철도

도시철도는 1호선이 있으며, 연장은 22.6km, 역사는 22개이다. 2013년 현재 1일 평균 이용객은 109천명이며 매년 증가하고 있다.

<표 3-4> 대전시 도시철도 1호선 개요

구 분	평 일		토요일(공휴일 포함)	
연 장	22.6km / 영업거리 20.5km(역사 22개) / 40분			
운행횟수	242회		218회	
운행거리	4,971.6km		4,464.6km	
운행시각	출근시	퇴근시	출근시	퇴근시
	5분	5분	10분	8분
영업시간	05:30~24:12			

자료 : 대전광역시 도시철도공사 내부자료



[그림 3-5] 대전시 도시철도 1호선 노선도

<표 3-5> 대전시 도시철도 1호선 이용객 추이

구 분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
이용객(인)	35,147	63,962	80,094	93,483	96,545	103,249	105,137	109,230

2. 대전시 교통분담구조 분석

2012년 대전시 도로율은 27.7%, 1인당 도로연장은 1.26km, 차량당 도로연장은 3.31km 등으로 도로인프라는 전국 최고수준을 보이고 있으나, 대중교통공급은 매우 낮은 실정이다.

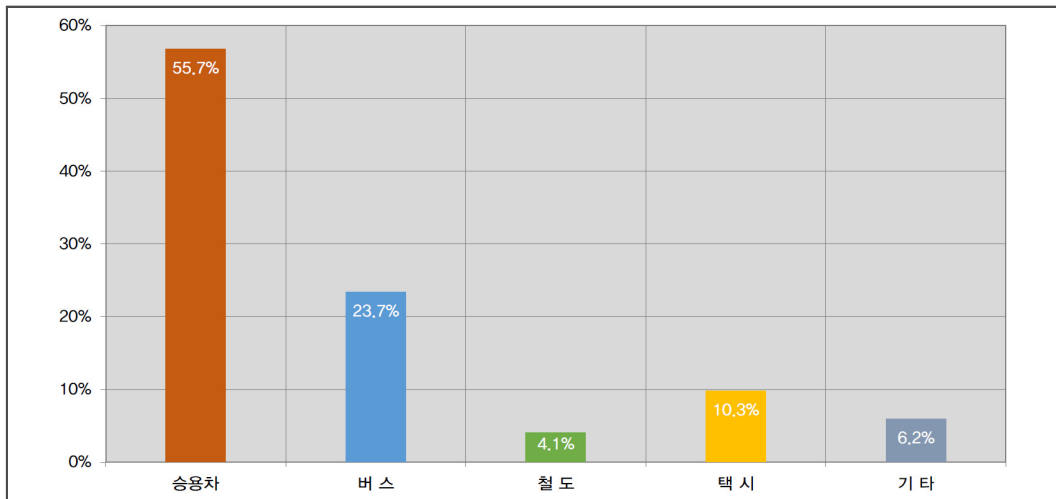
이로 인해 출근시간대 시내버스와 승용차 통행속도는 각각 17.33km/h, 23.03km/h로 시내버스 통행속도가 승용차 통행속도의 75% 수준에 머물고 있으며, 실제 통행시간은 더 큰 차이가 발생하고 있는 실정이다.

2012년 대전시 내부 수단별 통행량(도보 통행 제외)은 총 2,978,765통행/일로 분담률을 보면 승용차 55.7%, 대중교통 27.8%(버스 23.7%, 철도 4.1%), 택시 10.3% 등으로 분석된다.

<표 3-6> 대전시 내부 수단 통행량 분포(도보제외, 2012)

(단위 : 통행/일, %)

구분	승용차	버스	도시철도	택시	기타	합계
통행량	1,571,049	668,465	116,530	289,801	175,263	2,821,108
비율	55.7	23.7	4.1	10.3	6.2	100.0



[그림 3-6] 대전시 내부 교통수단분담률(2012)

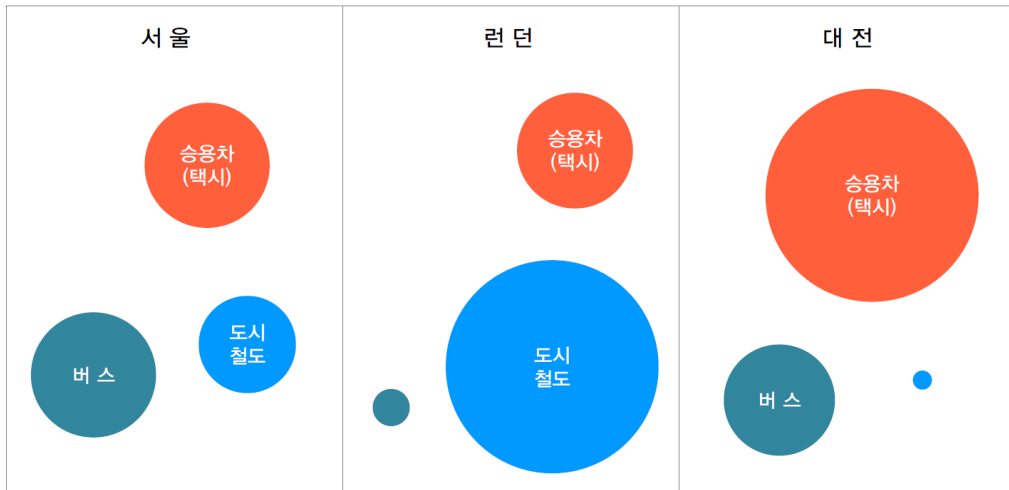
국도교통부(2013), 전국 여객 O/D 현행화, 한국교통연구원, 내부통행 재분석

3. 대전시 교통분담구조 문제점

대전시 교통분담구조를 보면 <표 3-7>과 같이 승용차 및 택시의 분담률이 매우 높은 특성을 보인다. 승용차와 택시의 분담률은 66.0%로 대중교통(버스 및 철도)의 분담률 27.8%와 비교했을 때 약 2.5배나 높다. 반면 타도시의 대중교통 분담률을 보면 서울시 59.3%, 대구 44.3% 등으로 대전시 보다 높게 나타나고 있다.⁸⁾

대전시와 같이 개인교통수단의 분담률이 높은 경우 에너지를 많이 사용함에 따라 환경오염물질 및 온실가스 배출 등 환경문제를 유발하고, 교통혼잡비용 등 많은 사회적 비용을 발생시킨다. 또한 교통혼잡 완화를 위한 막대한 도로건설 비용 등으로 지자체의 재정여건을 어렵게 만드는 등 많은 문제를 야기한다.

이와 같이 개인교통수단의 분담률이 높은 원인은 대전시의 교통체계가 대중교통을 이용할 때보다 승용차를 이용할 때 오히려 빠르고 편리하기 때문이다. 따라서 대중교통의 분담률을 높이기 위해서는 대중교통수단의 이동성을 높이고 편의성을 증진 시킴과 동시에 승용차에 대해서는 이동성과 편의성을 저감시키는 대중교통중심의 정책 추진이 필요하다.

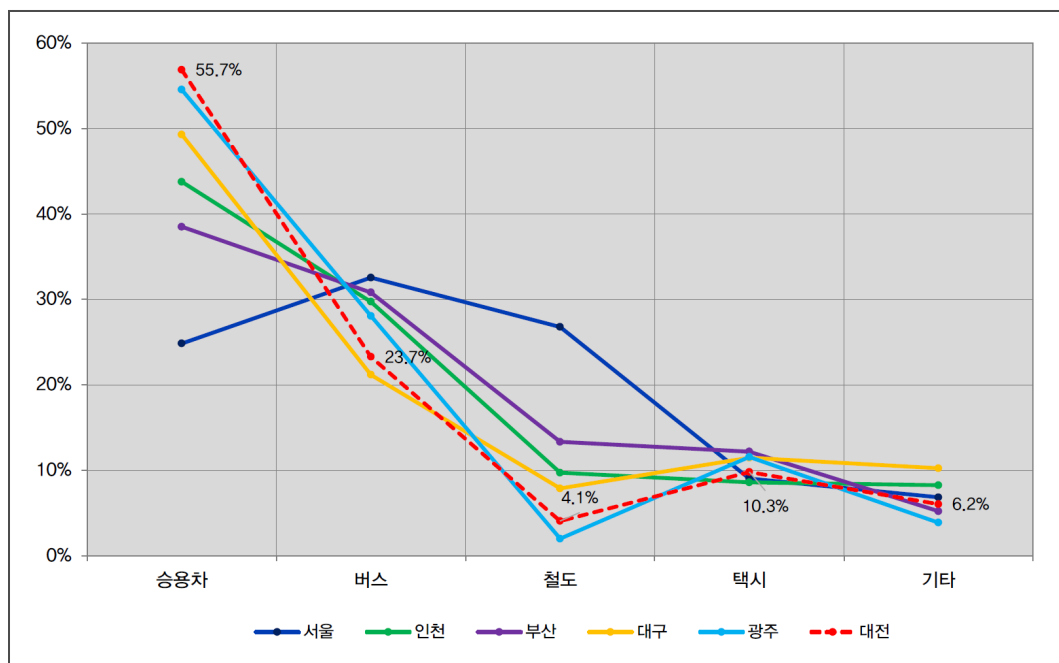


8) 국토교통부(2013), 전국 여객 O/D 현행화, 한국교통연구원
 각 도시의 내부에서 이동하는 통행량에 대하여 분석한 것으로 광역권 통행기준 분담률과는 차이가 있음

<표 3-7> 도시별 수단 통행량 분포(도보제외, 2012)

(단위 : 통행/일, %)

구분	승용차	버 스	철 도	택 시	기 타	합 계	
서 울	통행량	5,836,742	7,683,513	6,261,691	2,124,033	1,605,983	23,511,961
	비 율	24.8	32.7	26.6	9.0	6.8	100.0
부 산	통행량	2,148,311	1,483,994	482,804	421,862	403,486	4,940,455
	비 율	43.5	30.0	9.8	8.5	8.2	100.0
대 구	통행량	2,693,331	2,184,366	937,496	856,651	366,619	7,038,463
	비 율	38.3	31.0	13.3	12.2	5.2	100.0
인 천	통행량	2,330,186	998,176	372,419	541,871	482,966	4,725,616
	비 율	49.3	21.1	7.9	11.5	10.2	100.0
광 주	통행량	1,529,012	786,683	56,051	323,999	108,705	2,804,449
	비 율	54.5	28.1	2.0	11.6	3.9	100.0
대 전	통행량	1,571,049	668,465	116,530	289,801	175,263	2,821,108
	비 율	55.7	23.7	4.1	10.3	6.2	100.0



(그림 3-7) 도시별 교통수단분담률 비교(2012)

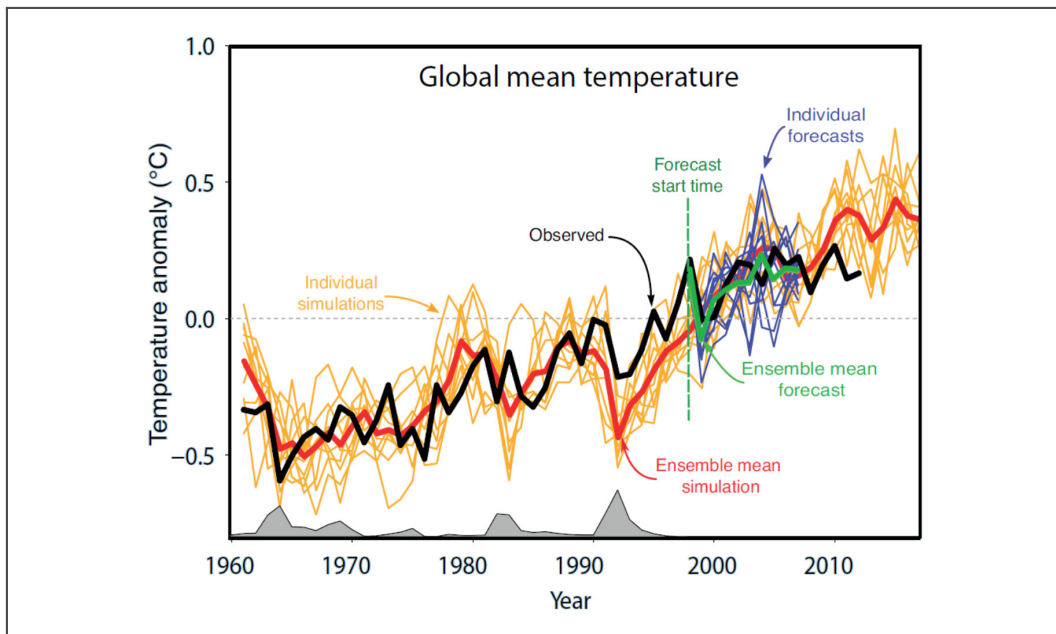
제2절 대중교통중심의 교통체계구축 당위성

1. 기후변화에 대응

1) 기후변화 추이 및 전망

지구 온난화에 따른 기후변화는 전 인류, 동식물 등 생태계 전반에 많은 영향을 미치게 되므로 해결해야할 가장 중요한 문제 중의 하나일 것이다.⁹⁾

IPCC의 5차 평가보고서에 의하면, 1880년부터 2012년까지 지구의 연간 평균 온도는 0.85°C 상승하였으며, 이러한 온도상승 추세는 어느 특정지역에 국한되지 않고 지구 전체적으로 나타나고 있다. 또한 1850년 이래 최근 30년 동안 10년 평균 전 지구 지표 온도는 과거 보다 높은 것으로 나타났다.¹⁰⁾

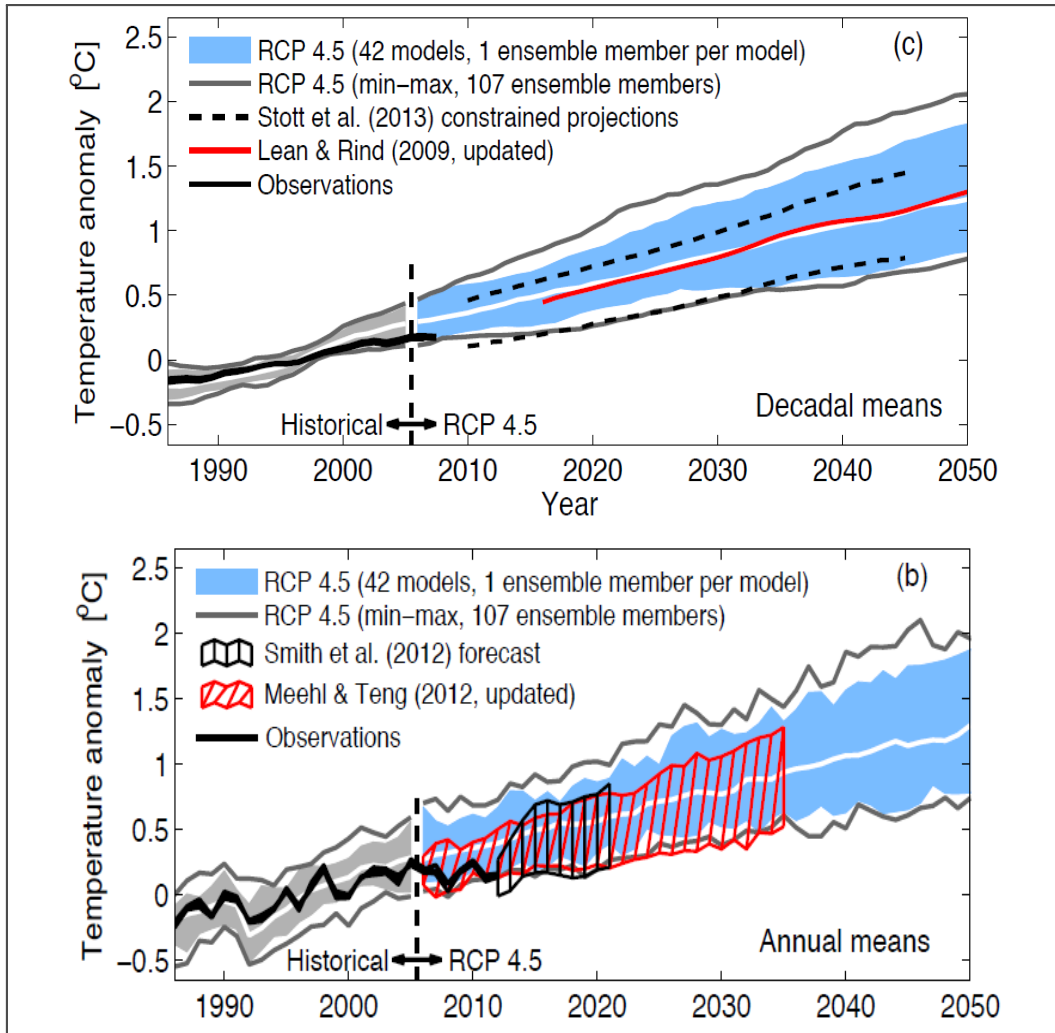


[그림 3-8] 지구 평균기온 변화 및 전망(1960~2100)

9) 지구온난화(Global Warming)는 지구온도의 평균적인 증가를 말하며 이것이 기후변화(Climate Change)의 원인이 된다. 기후는 각 지역의 기상현상을 장기간 평균한 것이며, 기후변화는 이러한 장기간의 기상현상의 변화를 말한다.

10) 박일수 외 6인(2014), IPCC 제5차 과학평가보고서 고찰, 한국대기환경학회

기후변화에 대한 정부 간 패널(IPCC)의 5차 보고서에 의하면,¹¹⁾ 온실가스의 감축 없이 현재와 같은 추세(RCP 8.5)로 온실가스를 배출하는 경우 21세기 말(2081년~2100년) 지구의 평균기온은 1986년~2005년에 비해 3.7°C 오르고 해수면은 63cm 상승할 것으로 전망됐다. 그러나 온실가스 저감 정책이 상당히 실현되는 경우(RCP 4.5) 21세기 말 지구 평균기온은 1.8°C, 해수면은 47cm 상승한다고 전망하고 있다.



(그림 3-9) 지구 평균기온 변화 및 전망(1990~2050))

11) IPCC(2013), Climate Change 2013 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report

2) 기후변화 영향

우리나라의 경우 21세기 말 기온은 약 4°C가 상승하고, 강수량은 20%가 증가될 것으로 전망되고 있다. 또한 극한 저온현상 빈도가 감소하고, 극한 고온현상 빈도는 증가하며 강수량 증가 추세 및 호우 빈도가 증가하고 21세기 말에는 태백·소백산맥 산지를 제외한 서해안, 동해안 중부까지 아열대 기후가 복상할 것으로 예상된다.

지구평균기온이 1.5°C~2.5°C 상승할 경우, 평가된 동·식물 종의 약 20~30%에 대하여 멸종 위험이 증가하는 등 기후변화는 수자원, 생태계, 식량, 해안, 건강 등 다방면에 걸쳐 부정적인 결과를 초래할 것으로 예상되고 있다.¹²⁾

<표 3-8> 지구온난화의 부문별 영향

구 분	2020년대(1°C 상승)	2050년대(2~3°C 상승)	2080년대(3°C 상승)
수자원	4~7억명 물부족	10~20억명 물부족	11~32억명 물부족 (세계인구 1/5이상 홍수영향)
생태계	양서류 멸종, 산호 백화현상, 생물종 다양성 변화	생물 20~30% 멸종위기	지구생물 대부분 멸종 CO ₂ 배출로에 의해 지리적 생물권 분포 변화
식 량	농산물 수확량 일시적 증가 (1,000~3,000만명 기근 위협)		중·고위도 지역 수확량 감소 3~12천만명 기근 위협
해 안	홍수, 폭우 증가	300만명 홍수 위협	해안가 30% 이상 유실 (1,500만명 이상 홍수 위협)
건 강	알레르기, 전염성 질병 확산	영양부족, 과다출혈, 심장관련 질병 증가 더위, 홍수, 가뭄으로 인한 사망 증가	

12) IPCC(2007), Climate Change 2007 : The Physical Science Basis, 녹색성장위원회(2009), 국가 온실가스 중기 감축목표 설정 추진계획, 재인용

3) 교통부문 온실가스 배출량

2012년 우리나라 온실가스 총 배출량은 697.7백만톤으로 세계적으로 6번째로 많은 배출량을 보이며, 부문별로는 에너지 분야에서 가장 많은 85.7%를 배출되고 있다. 에너지 분야 중 수송 부문의 배출량은 85.0백만톤으로 14.2%를 차지하고 있으며, 대부분은 도로에서 발생된다. 산업, 제조업 등은 우리의 경제와 밀접한 관련이 있어 온실가스 감축에 한계가 있으므로 경제와 관련성이 상대적으로 적은 도로부문의 온실가스 감축이 선행될 필요성이 있다.

<표 3-9> 온실가스 총배출량 순위(단위 : 백만톤 CO₂eq.)

순 위	국 가	1990	2010	2011	1990년 대비 증가율(%)
1	미국	6169.6	6790.6	6665.7	8.0
2	러시아	3351.9	2217.3	2320.8	-30.8
3	일본	1266.7	1257.4	1307.7	83.2
4	독일	1250.3	943.5	916.5	-26.7
5	캐나다	591.1	700.8	701.8	18.7
6	대한민국	295.7	667.8	697.7	136.0

자료 : 온실가스종합정보센터(2014), 2013 국가 온실가스 인벤토리 보고서

<표 3-10> 국내 부문별 온실가스 배출량(2005년~2011년)

구 분		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
총배출량 (백만톤 CO ₂ eq.)		569.5	575.2	591.4	605.4	609.2	667.8	697.7	
에너지 부문	합 계	467.4	473.9	494.4	508.8	515.2	569	597.9	
	연료연소 (부문별)	소 계	462.0	468.2	488.3	502.5	509.3	561.8	590.2
		에너지산업	177.2	186.3	197.7	211.8	230.5	256.1	264.1
		제조업 및 건설업	134.9	136.3	142.8	147.4	137.0	161.3	182.7
		수 송	80.4	81.2	85.0	82.8	83.7	85.4	85.0
		기 타	69.5	64.4	62.8	60.5	58.1	59.0	58.4
	탈루성 배출	5.4	5.7	6.1	6.3	5.9	7.2	7.7	
산업공정		64.5	63.8	60.8	60.6	57.8	62.6	63.4	
농 업		22.0	21.8	21.8	21.8	22.1	22.1	22.0	
폐기물		15.4	15.8	14.4	14.3	14.1	14.0	14.4	

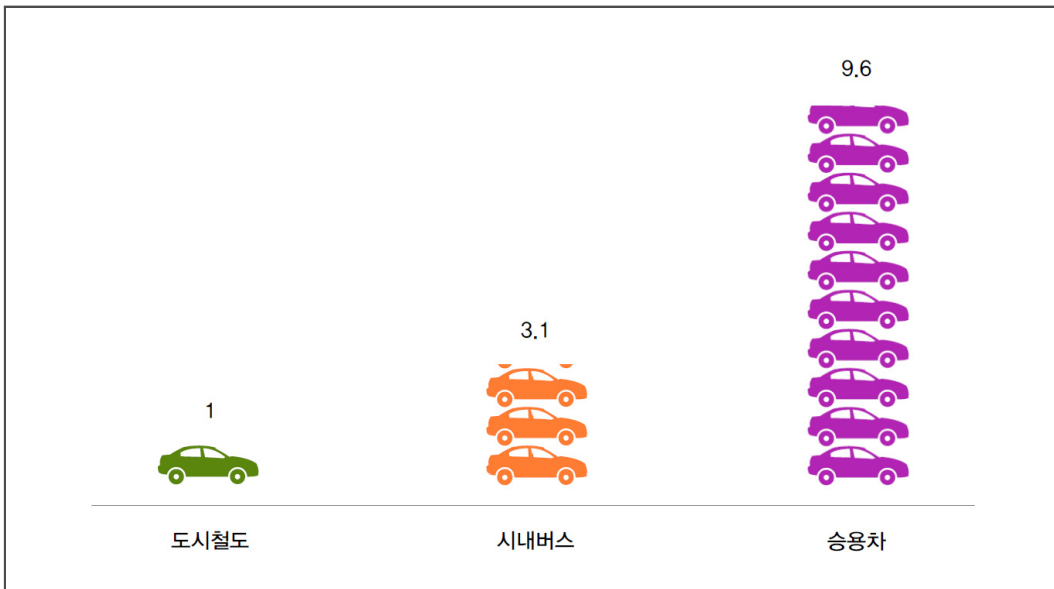
자료 : 온실가스종합정보센터(2014), 2013 국가 온실가스 인벤토리 보고서

교통수단별 온실가스 배출량은 발표기관별로 차이가 있으나, 승객 1인이 1km를 이동할 때 도시철도 배출량 대비 승용차는 9.6배, 시내버스는 3.1배 배출량이 높은 것으로 나타나고 있다.¹³⁾

따라서 온실가스 감축을 위해서는 승용차 보다 온실가스 배출량이 적은 시내버스, 도시철도 등 대중교통중심의 교통체계를 구축할 필요성이 있다.

<표 3-11> 교통수단별 온실가스 배출량 비교

구 분	승용차	시내버스	도시철도
온실가스배출량(g/인·km)	173	55	18
도시철도 대비 환산계수	9.6	3.1	1



[그림 3-10] 교통수단별 온실가스 배출량 비교

13) 국토교통부(2010), 기후변화대응 철도분야 온실가스 저감방안 연구, 한국철도기술연구원 재인용

2. 사회적 비용 감소

1) 교통혼잡비용

승용차의 과다이용으로 인하여 막대한 교통혼잡비용¹⁴⁾ 발생하고 있다. 7대 도시의 교통혼잡비용(2012년 기준)은 총 19조 1,850억원으로 추정된다. 대전시의 연간 교통혼잡비용은 약 1조 2000억원에 달하며, 대부분인 9,200억원은 승용차로 인해 발생된다.

따라서 교통혼잡비용을 줄이기 위해서는 승용차 이용을 줄이고 버스, 도시철도 등 대중교통의 이용을 증가시켜 나가야 한다.

<표 3-12> 2012년 7대도시 교통혼잡 비용(억원, %)

구분	승용차	버스	화물차	합계	비율
서울	46,090	29,463	8,591	84,144	43.9
부산	24,845	9,385	4,811	39,041	20.3
대구	10,626	3,792	1,137	15,555	8.1
인천	12,020	10,156	3,200	23,375	13.2
광주	5,444	3,345	866	9,655	5.0
대전	9,219	2,488	194	11,901	6.2
울산	3,865	1,596	717	6,178	3.2
합계	112,109	60,224	19,516	191,850	100.0

자료 : 조한선·이호·김영춘(2014), 2011, 2012 전국 교통혼잡비용 추정과 추이 분석, 한국교통연구원

- 14) 교통혼잡비용은 도로상에서 발생하고 있는 교통혼잡으로 인하여 추가적으로 발생하는 사회적 한계비용의 합으로써 교통량이 도로용량 한계를 넘는 도로에 추가적으로 진입하는 한 대의 자동차가 여타 차량에 끼치는 운행비용 및 시간비용의 한계적 증가분(marginal increment)을 의미함
승용차의 경우 교통혼잡으로 인한 공회전 또는 저속운행에 따른 연료소모량 및 통행소요시간의 증가 등이 대표적인 교통혼잡에 따른 변동비 증가분에 해당함

2) 교통사고비용

2012년 국내 교통사고는 1,133,145건이 발생하였으며, 이로 인해 5,392명이 사망하고 1,777,604명이 부상을 입었다.

이러한 교통사고는 인명과 재화의 손실, 이로 인한 정신적 손해, 도로시설의 파괴, 차량 지·정체로 인한 도로효율성의 저하 등 많은 경제적 손실을 가져오는데 이를 화폐적 가치로 환산한 것이 교통사고비용이다.¹⁵⁾

2012년 대전시의 연간 교통사고비용은 6,045억원으로 추계되며, 이는 대부분이 승용차 등 도로교통수단을 많이 이용함으로 인하여 발생된다. 따라서 교통사고비용을 줄이기 위해서는 상대적으로 교통사고율이 낮은 대중교통 이용을 증가시켜야 한다.

<표 3-13> 2012년 지역별 교통사고 비용(단위 : 천원)

구 분	합 계	인적피해비용					물적피해 비용
		소 계	사 망	중 상	경 상	부상신고	
전 국	23,589,967,765	14,325,642,104	2,329,698,178	8,401,060,976	2,866,858,401	728,024,549	9,264,325,661
서 울	3,403,990,893	1,765,665,974	185,044,694	987,127,060	459,836,393	133,657,827	1,638,324,919
부 산	1,252,159,277	743,749,416	106,125,869	460,463,997	134,847,230	42,312,321	508,409,860
대 구	1,082,409,442	610,046,524	93,330,537	346,867,899	130,281,919	39,566,167	472,362,919
인 천	1,072,434,188	575,061,608	94,473,275	280,097,082	160,354,278	40,172,974	497,372,579
광 주	580,968,070	288,921,618	51,300,139	110,294,753	105,171,425	22,155,301	292,046,452
대 전	604,505,695	310,317,193	48,117,289	142,673,848	93,258,045	26,268,011	294,188,502
울 산	498,603,064	295,786,896	55,195,964	172,594,168	45,867,675	22,129,089	202,816,168

자료 : 도로교통공단(2013), 2012 지역별 도로교통 사고비용의 추계

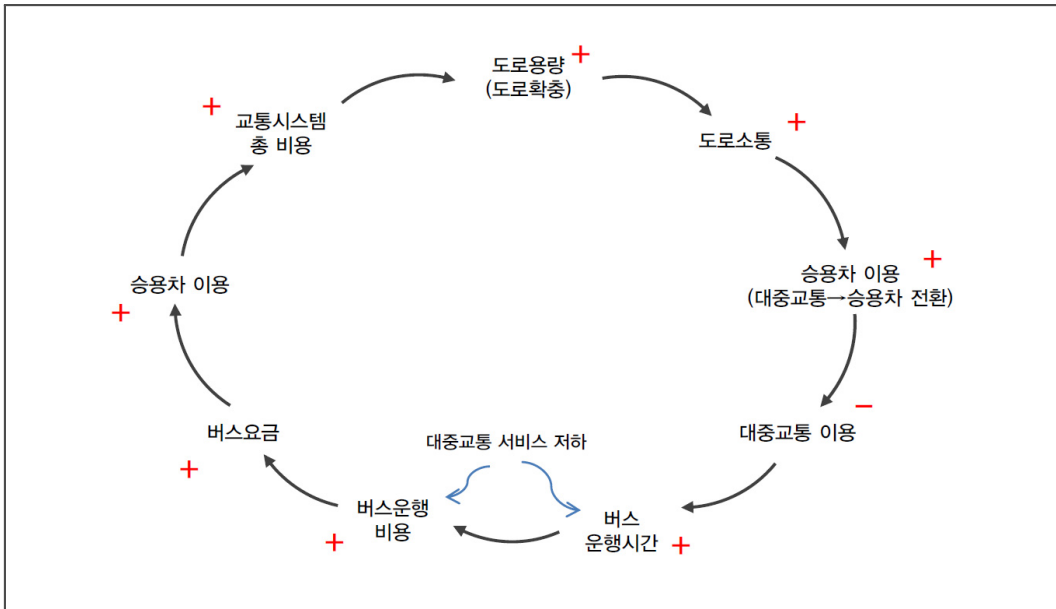
15) 교통사고비용은 교통사고로 인해 발생하는 경제적 손실을 화폐적 가치로 환산한 것으로 부담주체에 대해서 구애받지 않으며 어떠한 형태로든 사회전체가 부담하고 있는 비용이라 할 수 있다. 의료비 등은 사적비용으로 볼 수도 있으나, 기회비용적 사고방식에 의해 사회적비용으로 봄

3. 도로건설의 한계

도로를 늘리는 것이 전체적으로 교통상황을 더 악화시킬 수 있다. Downs와 Thomson은 개인교통(승용차)을 위하여 도로의 용량을 증가시키는 것이 오히려 교통시스템의 통행비용을 상승시킨다고 역설하였다.

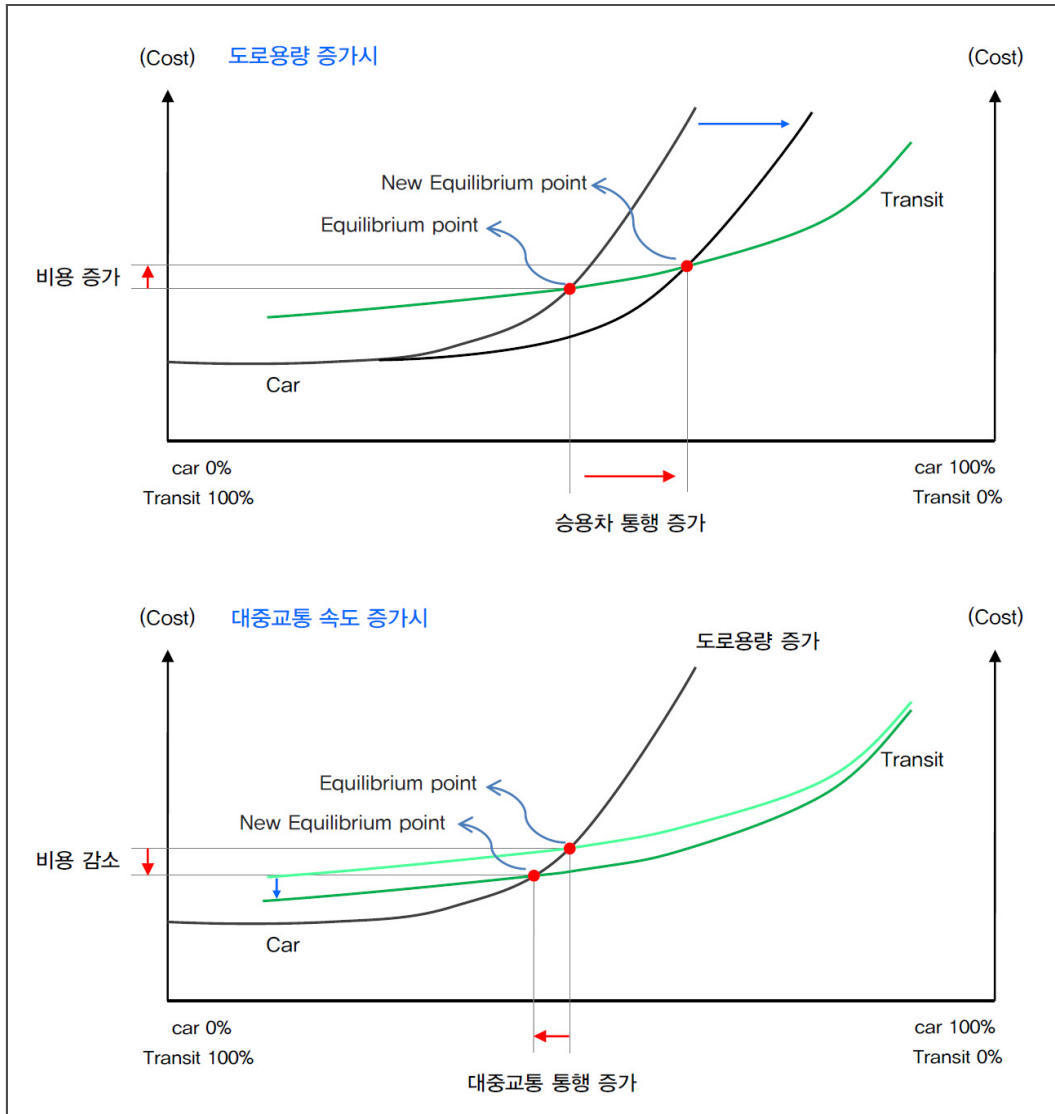
[그림 3-11] 은 Downs-Thomson Paradox를 설명한 것인데, 교통이 혼잡하여 도로의 용량을 증가시키면 도로소통상태가 좋아져 대중교통에서 승용차로의 전환이 발생하게 되며(승용차 이용 증가), 그렇게 되면 대중교통 이용이 감소하고, 버스의 운행시간이 증가하며, 이는 버스운행비용의 증가, 버스요금 인상을 초래하는 등 대중교통의 서비스가 감소하여 다시 승용차 이용이 증가하는 등 수단간 전환의 균형점이 교통시스템의 평균 통행비용을 증가시키면서 형성되는 악순환이 발생된다는 것이다.

이는 거꾸로 해석하면, 대중교통의 속도를 높이는 등 서비스를 개선하고, 승용차의 용량을 감소시키면 승용차에서 대중교통으로의 수단전환이 이루어져 대중교통의 운행비용이 감소하고 서비스 개선능력이 향상되어 다시 대중교통의 이용이 증가하는 선순환 구조를 만들 수 있다는 것을 의미한다.



[그림 3-11] Downs-Thomson Paradox 악순환 구조

[그림 3-12] 는 도로의 용량이 증가할 때와 대중교통의 통행속도가 향상될 때 비용과 통행량과의 관계를 이용하여 기존의 수단선택 균형점과 새로운 균형점이 어떻게 형성 되는가를 도식화한 것이다.¹⁶⁾



[그림 3-12] Downs-Thomson Paradox 그래프

16) Kerry Wood(2007), THE PARADOX OF CONGESTION, IPENZ Transportation Group Conference, 참고하여 재작성

제4장 교통수단별 통행비용 분석 및 검증

제1절 통행비용 분석방법

제2절 교통수단별 통행비용 분석

제3절 분석결과 검증

———— 제4장 : 교통수단별 통행비용 분석 및 검증 ————

제4장 교통수단별 통행비용 분석 및 해석

제1절 통행비용 분석방법

1. 교통수단선택 영향요인 검토

1) 교통수단선택 영향요인 검토

이용자의 교통수단선택시 영향을 미치는 요인은 가장 기본적으로 통행시간과 통행비용 그리고 소득수준 등 개인의 사회경제적 특성과 주차용이성 등이 있다. 그러나 개인의 사회경제적 특성, 교통수단의 특성은 계량화하거나 자료 취득이 어려워 일반적으로 통행시간 및 통행비용과 관련된 변수들이 교통수단선택모형에 활용되고 있다.

〈표 4-1〉 교통수단선택 영향 요인(변수)

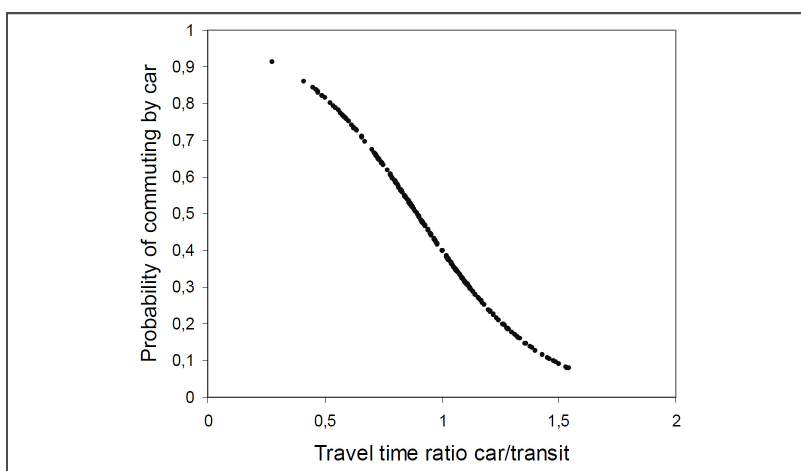
구 분		설 명	비 고
교통수단		1. 승용차 2. 버스 3. 도시철도	
통행시간	총시간		차내시간 + 차외시간
	차내시간		승용차, 대중교통에 탑승하여 통행하는 시간
	차외시간	접근시간	정류장까지 도착시간
		대기시간	정류장에서 목적지까지 도착시간
환승시간		승용차(주차장) 접근시간 대중교통을 갈아타는 시간	
지불비용	승용차 (운행비)	유류비	유류비(휘발유, 경유, 가스 등)
		주차비	주차요금(직장, 주차장 등)
		통행료	유료도로 통행료
		유지관리비	엔진오일, 타이어, 유지정비 등
	감가상각비	감가상각비	
	시내버스	지불요금	시내버스 요금
	도시철도	지불요금	도시철도 요금
개인의 사회경제적 특성	소득수준		개인의 소득수준
	승용차 보유여부		선택통행자(choice rider) 의존통행자(captive rider)
	신체적 특성		고령자, 장애인 등
교통수단 특성	수단자체 특성		안락성, 쾌적성, 안전성, 편리성 등
	주차특성		주차용이성

교통수단선택과 관련된 연구를 검토하면 다음과 같다.

김경범, 황경수(2010)는 통행시간의 변화가 없는 상태에서 버스요금과 같은 통행비용의 인상은 버스통행 수요를 감소시키고, 승용차 통행 수요를 증가시키는 것으로 분석하였다. 또한 버스요금과 같은 교통요금의 변화가 없는 상태에서 통행시간의 증가는 승용차 통행 수요를 감소시키고, 버스 통행 수요를 증가시킨다고 분석하였다.

전명진(1997)은 통행시간이 길수록 철도, 승용차, 버스 그리고 도보나 자전거 순으로 통행수단을 선택하는 것으로 분석하였다.

Petter Naess(2004)는 통행시간비(승용차 통행시간/대중교통통행시간)와 승용차 이용률을 조사한 결과 두 수단간의 속도가 같은 경우 승용차 이용률은 40%, 대중교통보다 승용차 속도가 20% 높은 경우 승용차 이용률은 59%가 된다고 분석하였다.



[그림 4-1] 승용차와 대중교통 통행시간비와 승용차 이용률
Petter Naess(2004), Urban Structures and Travel Behaviour

김성희, 이창무, 안건혁(2001)은 주거지에서 대중교통수단으로의 접근 시간 혹은 접근거리가 길어질수록 승용차를 이용할 확률이 높아지는 것으로 분석하였다.

성현곤, 신기숙, 노정현(2008)은 주차용이성이 승용차 선택에 큰 영향을 미치는데 통근·통학의 경우 목적지의 주차가 어려울수록 대중교통을 이용할 확률이 높아지는 것으로 분석하였다.

2) 수단선택모형 검토

교통수단선택모형에는 로짓모형이 가장 일반적으로 활용되며, 로짓모형의 수학적 골격은 효용 극대화(utility maximisation) 이론을 근간으로 한다. 개인 i 가 이용 가능한 수단 M 중에서 수단 m 을 선택할 확률은 다음과 같다.

$$P_{mi} = \frac{\exp(U_{mi})}{\sum_{c \in M} \exp(U_{ci})}$$

여기서, U_{mi} : 개인 i 가 수단 m 을 이용할 때의 효용 값

U_{ci} : 개인 i 가 이용가능한 수단 c 를 이용할 때의 효용 값

P_{mi} : 개인 i 가 이용가능한 모든 수단 중에서 수단 m 을 이용할 확률

효용함수는 통행에 영향을 주는 속성값의 선형함수로 표현되며, 속성값의 계수는 통행자의 수단선택에 대한 상대적인 중요성을 의미한다.

$$U_{ijm} = \beta_0 D_m + \beta_1 TIME_{ijm} + \beta_2 COST_{ijm}$$

여기서, D_m = 수단 m 의 더미변수

$TIME_{ijm}$ = 수단 m (승용차/버스/도시철도/택시)의 존 i 와 j 간의 총통행시간(분)

$COST_{ijm}$ = 수단 m 의 존 i 와 j 간의 총통행비용(원)

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$ = 계수

2. 통행비용 분석방법

1) 통행비용의 개념

본 연구에서 통행비용은 통행시간비용(가치)과 교통수단을 이용함에 따른 지불비용을 모두 합친 개념이다.

통행시간비용은 차내통행시간, 접근시간, 대기시간, 환승시간 등 통행의 간 단계별로 소요되는 시간을 가치화한 것이며, 지불비용은 교통수단을 이용함에 있어 대중교통 요금, 유류비, 주차비 등과 같이 직접적으로 지불하는 비용을 의미한다.

승용차 지불비용에 있어 엔진오일비, 타이어비 등은 통행비용으로 볼 수 있으나, 비용이 미미하고, 통행단계별 직접적으로 지불하는 비용이 아니므로 본 연구에서는 제외하기로 한다.

<표 4-2> 본 연구의 통행비용 변수

구 분	통행시간비용	지불비용	통행비용
대중교통	차내통행시간비용	대중교통 요금	통행시간비용 + 지불비용(대중교통요금)
	접근시간비용		
	대기시간비용		
	환승시간비용		
승용차	차내통행시간비용	유류비	통행시간비용 + 지불비용(유류비, 주차비 등)
	접근시간비용	주차비 및 통행료	

통행시간비용은 통행시간을 가치화한 것으로 다음과 같이 산출할 수 있다.

$$\text{통행시간비용} = \text{통행시간} \times \text{통행시간가치}$$

2) 통행시간가치

통행시간가치(VOT : value of time)란 이용자가 해당 경로를 이용할 때 느끼는 심리적인 희생감을 단위시간에 대하여 금전적으로 환산한 것으로 통행시간을 단축시키기 위해 지불할 수 있는 최대지불의사(WTP ; willingness to pay)와 동일한 개념이다.

통행시간가치를 산정하는 대표적인 방법에는 한계임금률법과 한계대체율법이 있다. 한계임금률법은 자원가치에 근거를 두며, 한계대체율법은 행동가치에 근거를 둔 통행시간가치의 산정방법이다.

한계임금률법은 통행자가 통행시간의 절감만큼 자신의 생산활동 업무를 수행할 수 있다는 가정을 바탕으로 통행자의 단위업무시간당 한계임금을 통행시간가치로 산정하는 방법이다. 한계임금률법에 의한 업무통행 및 비업무통행 시간가치는 다음과 같이 산출할 수 있다.

$$\text{업무통행 시간가치}(V_B) = \frac{W(\text{월평균 한계임금})}{T(\text{월평균 근로시간})}$$

$$\text{비업무통행 시간가치}(V_N) = V_B \times \alpha(\text{시간가치비율})$$

한계대체율법은 통행수단 또는 경로선택에 관련한 개별행태모형으로부터 통행시간과 통행비용을 변수로 효용함수를 산출하고, 이를 이용하여 이들 변수간의 한계대체율을 구하는 방법이다. 통행효용함수는 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$V = \alpha \text{Time} + \beta \text{Cost}$$

여기서, V 는 결정적 효용이며, Time 과 Cost 는 각각 통행시간, 통행비용이고, α 와 β 는 계수이다.

한계대체율은 이 효용함수의 기울기로 단위시간당 화폐가치는 다음과 같이 산출할 수 있다.

$$\text{단위시간당 화폐가치} = \frac{\frac{\partial V}{\partial Time}}{\frac{\partial V}{\partial Cost}} = \frac{\alpha}{\beta}$$

한국개발연구원(2007)에서는 2006년 기준으로 승용차와 버스의 차내통행시간 가치에 대하여 업무 및 비업무로 구분하여 산정한바 있다.

<표 4-3> 평균 통행시간 가치(대전권 : 2007년 기준)

구분	승용차		버 스	
	업 무	비업무	업무	비업무
재차인원(인)	0.11	1.20	1.11	9.37
시간가치(원)	18,626	6,091	10,228(1인) 18,626(0.11인)	3,036
시간가치(원/대·시)	2,054	7,307	12,241	28,454
평균시간가치(원/대)	9,362		40,694	

자료 : 한국개발연구원(2008), 도로·철도 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)

현재 국내 지침을 보면 차내통행시간가치에 대해서는 위와 같이 제시하고 있으나, 차외통행시간가치에 대해서는 언급이 없는 실정이다. 그러나 대기시간, 접근시간, 환승 시간은 통행 단계별로 느끼는 부담이 다르기 때문에 각기 다른 통행시간가치를 적용하는 것이 바람직하다.

윤혁렬(2001)은 차내시간에 비해 차외시간이 불확실, 비생산적임에 따라 차외시간(접근시간, 대기시간)이 차내시간에 비해 1.54배 높으며, 환승시간(접근시간, 대기시간, 환승페널티 포함)은 5.81배 높은 것으로 제시하였다. 양창화·손의영(2000)은 서울시 지하철 이용객을 대상으로 환승시간은 차내시간에 비해 1.65의 한계대체율을 가지며, 환승횟수는 10.22의 한계대체율을 가지는 것으로 연구하였다. Liu, Pendyala, Polzin(1997)은 미국의 뉴저지를 대상으로 연구한 결과, 차외시간은 차내시간의 1.69분, 환승횟수는 8.0분에 해당하는 것으로 제시하였다.

차내시간, 대기시간, 환승시간에 대한 각각의 부담정도를 계량화한 선행연구를 정리하면 <표 4-4>와 같다. 선행연구에서 제시하고 있는 대기시간, 접근시간과 환승에 따른

이동·대기시간의 시간가치를 평균 적용해보면 차내시간 대비 대기시간과 접근시간은 1.62배, 환승시간은 1.57배로 산출되므로 이를 적용하여 통행시간비용을 산출하였다.

〈표 4-4〉 차외통행시간가치에 대한 선행연구 비교

구 분	차내시간	대기시간 접근시간	환승시간	
			이동 및 대기시간	환승횟수
Liu R. 외(1997) ¹⁷⁾	1	1.69	1.69	8.0
양창화·손의영(2000) ¹⁸⁾	1	-	1.65	10.22
김현 외(1999) ¹⁹⁾	1	-	-	12.87
윤혁렬(2001) ²⁰⁾	1	1.54	N/A	N/A
평 균	1	1.62	1.67	11.0

차내통행시간가치의 경우 본 연구에서는 대중교통수단을 이용할 수밖에 없는 의존 통행자(captive rider)는 고려대상이 아니며, 승용차를 가지고 있어 수단을 선택하여 통행할 수 있는 선택통행자(choice rider)가 고려대상 이므로 차내통행시간가치는 승용차 이용자의 통행시간가치를 동일하게 적용하기로 한다.

본 연구에서는 다음의 표와 같이 차내통행시간가치 6,091원, 대기시간 및 접근시간은 9,867원, 환승시간은 10,172원을 적용하였다. 한편, 여기서 차내통행시간가치 6,091원은 우리나라 2014년 최저임금의 시급인 5,210원보다 약 17% 많은 금액이다.

-
- 17) Liu R., R. M. Pendyala, S. E. Polzin(1997) Assessment of Intermodal Transfer Penalties Using Stated Preference Data. Transportation Research Record 1607
 - 18) 양창화·손의영(2000), 서울시 지하철 이용자의 환승 관련 변수의 가치 추정, 대한교통학회지 제18권 제4호
 - 19) 김현·오세창·최기주(1999), 통행목적별 수단별 통행시간가치 도출 및 유의성 검정, 대한교통학회지 제17권 제1호
 - 20) 윤혁렬(2001), 용량을 고려한 대중교통 통행배정모형 구축에 관한 연구, 대한교통학회 2001년도 제39회 학술발표회 논문집

<표 4-5> 본 연구에서의 통행시간가치 설정

구 분	차내시간	대기시간	접근시간	환승시간
시간가치(원/시간)	6,091	9,867	9,867	10,172

4) 통행비용

(1) 차내통행시간비용

차내통행시간비용(C_t)은 승용차 또는 대중교통 이용객이 차량에 탑승하여 통행하는 시간을 화폐가치로 계량화한 것으로 이용자당 차내통행시간비용은 통행거리, 통행속도, 그리고 차내통행시간에 대한 시간가치에 의하여 영향을 받는다.

승용차의 경우 통행시간 중 대부분이 차내통행시간(통행거리/통행속도)에 해당되나, 대중교통수단의 경우에는 정류장 접근시간, 대기시간 등의 비중이 상대적으로 높아 통행거리가 짧은 경우에는 차내통행시간의 비중이 낮으며, 통행거리가 긴 경우에는 차내통행시간의 비중이 높은 특성을 보인다.

특히 대중교통수단의 차내통행시간은 기점지와 종점지를 최단거리로 통행하지 못하고 이미 설정된 노선을 이용해야 하므로 대중교통노선의 굴곡도와도 관련성이 크게 나타난다.

$$C_t = (\text{통행거리} \div \text{통행속도}) \times (\text{차내통행시간 가치})$$

대중교통수단의 통행속도는 대중교통수단 자체의 운행속도, 정류장에서의 승하차 시간, 교통혼잡으로 인한 정체시간 관련이 크다. 특히 시내버스의 경우에는 전용차로의 설치 유무, 운행에 따른 측면마찰, 교차로에서의 정체 등에 따라 크게 영향을 받으며, 정류장에서 승하차 활동으로 인한 지체시간에 의해서도 영향을 받는다. 도시철도의 경우에는 별도의 전용선이 있어 정류장 간격, 정류장 정차시간이 통행속도(표정속도)에 영향을 준다.

승용차의 통행속도는 도로의 설계속도, 교차로 입체화, 교통상황(교통량, 교통정체)에 의해 영향을 받는다.

(2) 차외통행시간비용

차외통행시간비용은 접근시간비용, 대기시간비용, 환승시간비용으로 구분할 수 있다.

접근시간비용(C_a)은 대중교통 이용객이 정류장에 접근하는 시간을 비용으로 계량화한 것으로 차외시간비용에 해당되며, 접근거리, 접근속도 그리고 접근시간에 대한 시간가치에 영향을 받는다.

$$C_a = (\text{접근거리} \div \text{접근속도}) \times (\text{접근시간 가치})$$

단일노선에서 보행자 접근거리는 정류장 사이 간격의 1/2이 되는 지점을 기준으로 승객은 가까이 있는 정류장을 이용하고, 이용자들이 공간내에 균일하게 분포되어 있다고 가정할 경우 승객 1인당 평균접근거리는 앞뒤 정류장 간격의 1/4이 된다. (강주란·고승영(2006), 박준식 외(2007))

한편, 보행자의 접근속도는 0.8~1.4m/초 범위 내에 있으며, 일반적으로 1.2m/초의 보행속도를 보인다. 접근거리와 보행속도를 분석하는 것은 시내버스 이용객의 정류장 접근시간을 산출하기 위한 것이므로 접근시간을 알고 있다면 접근거리와 접근속도를 분석할 필요가 없다.

또한, 승용차의 접근시간은 주택, 또는 업무시설 등에서 주차장까지의 이동(도보) 시간으로 본 연구에서는 평균적으로 6분(승차전 3분, 하차후 3분)이 소요되는 것으로 가정하였다.

대기시간비용(C_w)은 대중교통 이용객이 정류장에서 차량을 기다리는 시간을 화폐가치로 계량화한 것으로 차외시간비용에 해당되며, 평균대기시간과 대기시간에 대한 시간가치에 영향을 받는다.

$$C_w = (\text{평균대기시간}) \times (\text{대기시간 가치})$$

차량이 일정한 배차간격으로 정류장에 도착하고, 승객은 운행계획에 대한 사전 정보를 모른다고 가정할 경우 승객은 평균적으로 배차간격의 1/2의 시간을 대기하게 된다. (강주란·고승영(2006), 박준식 외(2007))

실질적으로 도시내 대중교통의 배차간격은 15분 내외를 넘지 않으며, 일반적으로 정시성이 잘 지켜진다 하더라도 2~3분 정도의 오차가 있으므로 승객들은 버스 운행 계획에 대한 정보를 사전에 알고 있다 하더라도 정해진 시간에 나가지 않고 임의적으로 도착한다고 볼 수 있다. 승용차의 경우 대기시간은 발생하지 않는다.

이범규(2008)는 대전에서 시내버스 이용객 92명을 대상으로 각각 10통행씩 통행 단계별 소요시간을 조사한 결과 정류장 평균대기시간은 9.1분이 소요되고,²¹⁾ 출발지에서 정류장 접근시간은 6.9분, 정류장에서 하차하여 목적지까지 접근시간은 7.3분으로 나타난다고 하였다. 따라서 본 연구에서 대기시간은 시내버스는 7.5분, 도시철도는 2.5분을 적용하였으며, 접근시간은 14.2분(6.9분+7.3분)을 적용하였다.

<표 4-6> 시내버스 이용객 통행실태 조사결과(대전시)

구 분	시 간(분)	비 율(%)	비 고
출발지에서 정류장 도착시간(접근시간)	6.9	14.2	벽지를 연결하는 외곽노선 제외 평균배차간격 18.1분
정류장에서 기다리는 시간	9.1	18.8	
시내버스 탑승 이동시간	25.2	52.0	
하차 정류장에서 목적지 도착시간	7.3	15.0	
합 계	48.5	100.0	

환승시간비용은 대중교통 이용객이 교통수단간 환승에 소요되는 시간을 화폐가치로 계량화한 것으로 차외시간비용에 해당되며, 평균환승시간과 환승시간에 대한 시간 가치에 영향을 받는다.

환승시간은 승용차에서는 발생하지 않으며, 대중교통수단간의 환승시 발생하게 되는데 환승정류장까지의 이동시간과 정류장에 도착해서 승차까지의 대기시간으로 구성된다. 이범규(2011)는 교통카드데이터를 이용하여 대전시 대중교통이용객의 환승 시간을 산정하였는데 평균 환승소요시간은 8분 37초가 소요되는 것으로 제시하였다. 본 연구에서는 대전시 대중교통환승비율 18.45%를 고려하여 평균환승시간은 1.58분을 적용하였다.

21) 조사 당시 시내버스 평균배차간격 18.1분의 50.28%로 이론적 대기시간인 배차간격의 1/2와 유사한 것으로 나타남

(3) 대중교통요금

대전시 대중교통은 시내버스와 도시철도가 있으며, 90% 이상이 교통카드를 이용함으로써 교통카드 요금을 기준으로 적용하였다. 적용한 대중교통요금은 시내버스는 1,100원, 도시철도 1,100원(10km 이상은 1,200원)이다.

<표 4-7> 대전시 시내버스 이용요금

구 분	일반버스			급행 및 좌석		
	일반	중고생	초등생	일반	중고생	초등생
현금	1,200	900	400	1,200	900	400
카드	1,100	750	350	1,100	750	350

<표 4-8> 대전시 도시철도 이용요금

구 분		1구간	2구간	비고
성인	교통카드	1,100	1,200	-
	보통권	1,200	1,300	교통카드 운임에 100원 추가
	3S카드	1,200	1,300	충전시 충전금액의 8% 보너스금액 제공
청소년	교통카드	880	960	어른 교통카드 운임의 20% 할인
	보통권	1,200	1,300	어른 운임적용(할인 없음)
	3S카드	1,200	1,300	어른 운임적용(할인 없음) 충전시 충전금액의 37% 보너스 금액 제공
어린이	교통카드	550	600	어른 교통카드 운임의 50% 할인
	할인권	600	650	
기타	우대권	신분증 제시한 경우 무임(100%할인)		

주 : 1) 기타는 65세이상 노인, 장애인, 독립유공자, 국가유공상이자, 5·18민주화운동부상자, 특수임무부상자

2) 유아(만6세미만)는 무임, 유아단체(보호자포함 20인 이상)는 어린이교통카드 운임 적용

3) 3S카드는 도시철도 전용카드로서 선불카드와 같은 방식으로 사용되며 어른용과 청소년용으로 구분(보통권 운임 차감)

(4) 승용차 유류비

승용차 유류비는 에너지관리공단에서 제시한 자동차 유종별 평균연비와 대전시 연료별 자동차 등록대수를 고려하여 산출하였다. 본 연구에서 적용한 km당 평균 유류비는 127.02원 이다.

<표 4-9> 자동차 유종별 평균연비 현황

(단위 : km/ℓ)

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	경형	화물	하이브리드	전체
휘발유	16.10	13.06	11.54	9.50	7.67	18.33	5.70	21.66	13.88
경유	15.82	13.37	11.12	10.41	-	-	10.98	-	13.14
LPG	-	13.00	11.44	9.63	7.28	13.23	11.81	17.80	10.09
전체	15.99	13.17	11.44	9.70	7.60	17.74	11.03	20.84	13.11

자료 : 에너지관리공단, 2011 자동차 에너지소비효율 분석집, 2012, p.43

<표 4-10> 대전시 유종별 자동차 등록대수(2013)

구 분	휘발유	경유	LPG	기타 및 CNG	계
등록대수(대)	312,014	206,566	84,427	3,276	606,283
비율(%)	51.7	34.3	14.0	-	100.0

자료 : 통계청 e-나라지표

주) 승용차 유류비 산출을 위해 기타 및 CNG 연료는 제외하였음

<표 4-11> 승용차 평균 유류비 산정

구 분	평균연비 (km/ℓ)	ℓ당 유류비 (원/ℓ)	km당 유류비 (원/km)	km당 평균 유류비 (원/km)
휘발유	13.88	1,855	133.65	127.02
경유	13.14	1,659	126.26	
LPG	10.09	1,054	104.46	

주) ℓ당 유류비는 Opinet.co.kr의 7월 3주기준의 자료를 이용함

(5) 주차비 및 통행료

대전시 공영주차장 요금은 시간당 1급지 1,300원, 2급지 900원, 3급지 500원이다. 유료도로는 대전천변도시고속도로가 유일하며, 1회 통행요금은 800원을 징수하고 있다. 그러나 본 연구에서의 주된 관심사항은 통근(출근)통행으로 유료주차장 이용이 많지 않으며, 통행료 지불도 일부 도로에 국한되므로 주차비 및 통행료를 모두 합하여 시간당 평균요금을 200원으로 가정하였다.

<표 4-12> 대전시 공영주차장 요금 현황

구 분	2시간까지		2시간 초과 (1구획 15분 기준)	1일 주차권	정기주차권(월)	
	최초 15분	15분 초과 후 매15분 이내			주 간	야 간
1급지	400원	300원	600원	8,700원	104,000원	69,000원
2급지	300원	200원	500원	6,500원	72,000원	43,000원
3급지	200원	100원	300원	2,000원	36,000원	22,000원

자료 : 대전광역시 주차장 조례

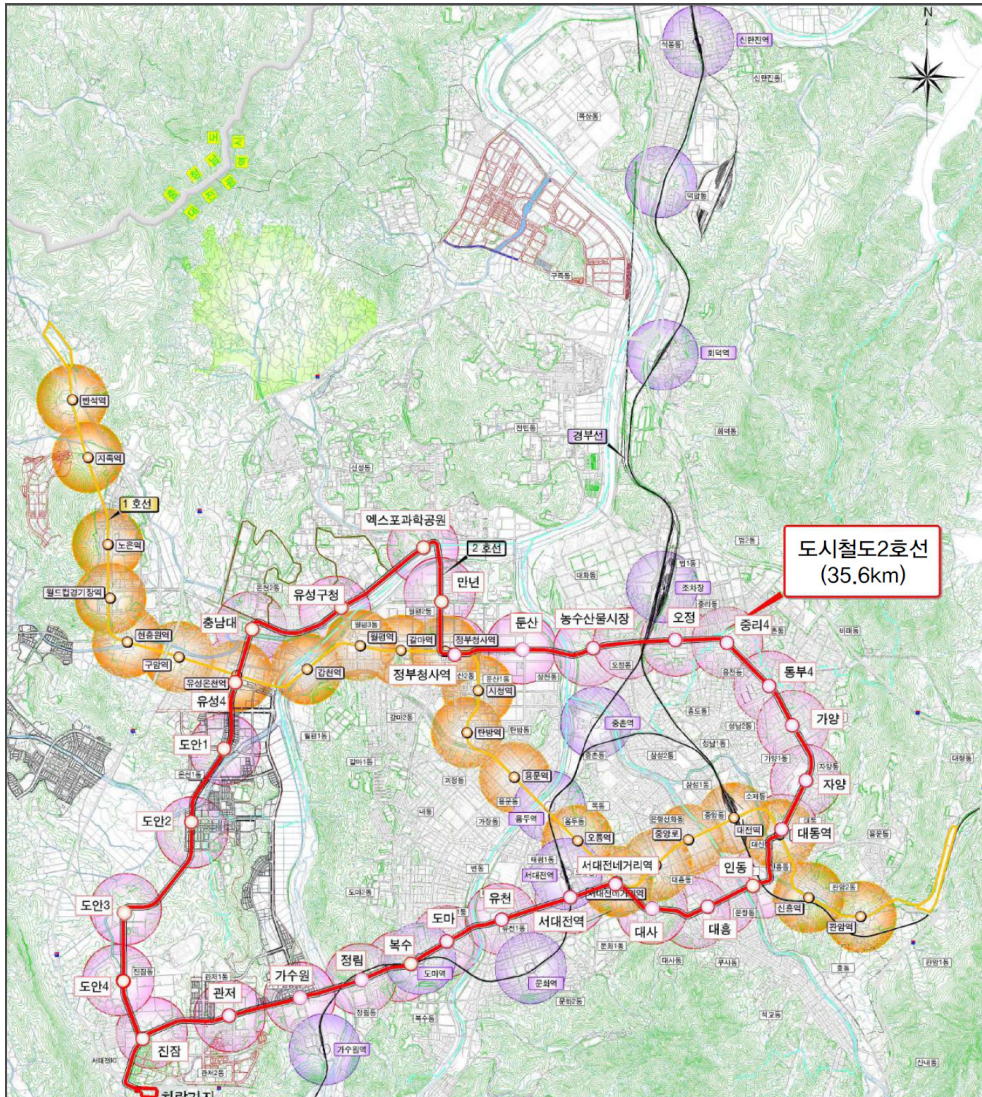
<표 4-13> 대전시 천변도시고속도로 요금 현황

구 분	통행요금	기 준
소 형	800원	승용차, 16인승 이하 승합차, 2.5톤 미만 화물차
중 형	900원	17인승 이상 승용차, 2.5톤 이상 10톤 미만 화물차 (3축 이상 차량은 대형으로 구분)
대 형	1,400원	10톤 이상 화물차, 3축 이상 화물차
경 차	400원	1,000cc 미만

자료 : <http://www.dre.or.kr/>

5) 분석의 공간적 범위

본 연구에서는 대전광역시를 사례로 교통수단별 통행비용을 분석하였다. 벽지마을을 제외한 대전시 전역을 대상으로 승용차 및 대중교통의 차내통행시간, 차외통행시간 등 분석하여 가치화 하였다. 또한 대전시의 경우 도시철도 2호선 건설이 초기단계에 있으므로 도시철도 2호선 축에 대해서도 추가적으로 분석을 수행하였다.



(그림 4-2) 분석의 공간적 범위

제2절 교통수단별 통행비용 분석

전절에서 설명한바와 같이 교통수단별로 각 단계별 통행시간을 분석하고, 시간 가치를 부여하여 통행시간비용을 산정하고, 지불비용을 합하여 통행비용을 이용거리별로 분석하였다.

$$\text{통행비용} = \text{통행시간비용} + \text{지불비용}$$

$$\text{통행시간비용} = \text{통행시간} \times \text{시간가치}$$

먼저 차내통행시간을 산정하기 위하여 교통수단별 침두시 평균통행속도를 조사·분석하였다. 가장 혼잡한 시간인 오후 침두시를 기준으로 시내버스 16.77km/h, 도시철도 30.75km/h, 승용차 20.43km/h를 적용하였다. 기타 접근시간, 대기시간, 환승시간은 전절에서 설명한 바와 같다.

<표 4-14> 대전시 교통수단별 침두시 평균통행속도

구 분	시내버스		도시철도		승용차	
	오전침두	오후침두	오전침두	오후침두	오전침두	오후침두
대전시 전체(km/h)	17.33	16.77	30.75	30.75	23.03	20.43
도시철도 2호선축(km/h)	15.46	15.13	30.75	30.75	23.63	20.14

자료 : 대전광역시 대중교통과 내부자료

대전광역시 교통데이터웨어하우스

대전교통정보센터 <http://traffic.daejeon.go.kr/#index>

대전광역시 시내버스 운송관리시스템

주) 우천시, 5일장, 방학 등을 고려해 평일 침두시 통행시간을 이용함

교통수단별 통행비용을 분석한 결과, 대전시의 경우 승용차 통행비용이 가장 낮은 것으로 분석되었다. 10km를 통행할 경우 승용차 5,060.7원, 도시철도 6,095.1원, 시내버스 8,568.7원으로 승용차, 도시철도, 시내버스 순으로 통행비용이 높은 것으로 나타났다. 특히 시내버스의 경우 승용차보다 통행비용이 월등히 높으며, 거리별로 보면 5km 통행시 2.55배, 10km 통행시 1.77배, 20km 통행시 1.33배, 30km 통행시 1.18배로 분석된다. 분석된 통행거리별 교통수단별 통행비용은 다음과 같다.

<표 4-15> 통행거리별 시내버스 통행비용

구 분	차내통행시간비용	접근시간비용	대기시간비용	환승시간비용	지불비용	합계
1km	363.2	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	5,299.8
2km	726.4	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	5,663.0
3km	1,089.6	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	6,026.2
4km	1,452.8	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	6,389.4
5km	1,816.0	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	6,752.6
6km	2,179.2	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	7,115.8
7km	2,542.5	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	7,479.0
8km	2,905.7	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	7,842.2
9km	3,268.9	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	8,205.5
10km	3,632.1	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	8,568.7
11km	3,995.3	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	8,931.9
12km	4,358.5	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	9,295.1
13km	4,721.7	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	9,658.3
14km	5,084.9	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	10,021.5
15km	5,448.1	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	10,384.7
16km	5,811.3	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	10,747.9
17km	6,174.5	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	11,111.1
18km	6,537.7	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	11,474.3
19km	6,901.0	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	11,837.5
20km	7,264.2	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	12,200.7
21km	7,627.4	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	12,563.9
22km	7,990.6	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	12,927.2
23km	8,353.8	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	13,290.4
24km	8,717.0	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	13,653.6
25km	9,080.2	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	14,016.8
26km	9,443.4	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	14,380.0
27km	9,806.6	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	14,743.2
28km	10,169.8	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	15,106.4
29km	10,533.0	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	15,469.6
30km	10,896.2	2,335.3	1,233.4	267.9	1,100	15,832.8

<표 4-16> 통행거리별 도시철도 통행비용

구 분	차내통행시간비용	접근시간비용	대기시간비용	환승시간비용	지불비용	합 계
1km	198.1	2,335.3	411.1	267.9	1,100	4,312.4
2km	396.2	2,335.3	411.1	267.9	1,100	4,510.5
3km	594.2	2,335.3	411.1	267.9	1,100	4,708.5
4km	792.3	2,335.3	411.1	267.9	1,100	4,906.6
5km	990.4	2,335.3	411.1	267.9	1,100	5,104.7
6km	1,188.5	2,335.3	411.1	267.9	1,100	5,302.8
7km	1,386.6	2,335.3	411.1	267.9	1,100	5,500.9
8km	1,584.7	2,335.3	411.1	267.9	1,100	5,698.9
9km	1,782.7	2,335.3	411.1	267.9	1,100	5,897.0
10km	1,980.8	2,335.3	411.1	267.9	1,100	6,095.1
11km	2,178.9	2,335.3	411.1	267.9	1,200	6,393.2
12km	2,377.0	2,335.3	411.1	267.9	1,200	6,591.3
13km	2,575.1	2,335.3	411.1	267.9	1,200	6,789.4
14km	2,773.1	2,335.3	411.1	267.9	1,200	6,987.4
15km	2,971.2	2,335.3	411.1	267.9	1,200	7,185.5
16km	3,169.3	2,335.3	411.1	267.9	1,200	7,383.6
17km	3,367.4	2,335.3	411.1	267.9	1,200	7,581.7
18km	3,565.5	2,335.3	411.1	267.9	1,200	7,779.8
19km	3,763.5	2,335.3	411.1	267.9	1,200	7,977.8
20km	3,961.6	2,335.3	411.1	267.9	1,200	8,175.9
21km	4,159.7	2,335.3	411.1	267.9	1,200	8,374.0
22km	4,357.8	2,335.3	411.1	267.9	1,200	8,572.1
23km	4,555.9	2,335.3	411.1	267.9	1,200	8,770.2
24km	4,754.0	2,335.3	411.1	267.9	1,200	8,968.2
25km	4,952.0	2,335.3	411.1	267.9	1,200	9,166.3
26km	5,150.1	2,335.3	411.1	267.9	1,200	9,364.4
27km	5,348.2	2,335.3	411.1	267.9	1,200	9,562.5
28km	5,546.3	2,335.3	411.1	267.9	1,200	9,760.6
29km	5,744.4	2,335.3	411.1	267.9	1,200	9,958.7
30km	5,942.4	2,335.3	411.1	267.9	1,200	10,156.7

<표 4-17> 통행거리별 승용차 통행비용

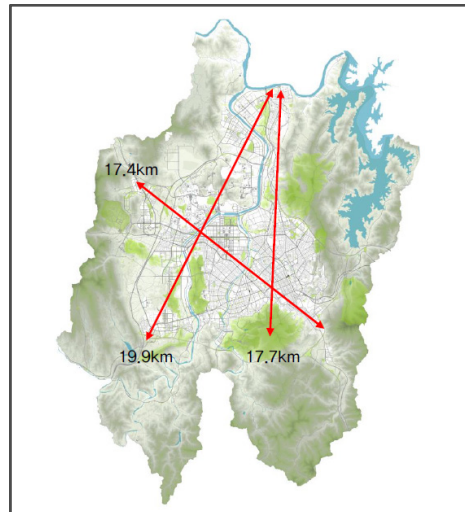
구 분	차내통행시간비용	차외통행시간비용	유류비	주차비및통행료	합 계
1km	298.1	609.1	127.0	200.0	1,234.3
2km	596.3	609.1	254.0	200.0	1,659.4
3km	894.4	609.1	381.1	200.0	2,084.6
4km	1,192.6	609.1	508.1	200.0	2,509.7
5km	1,490.7	609.1	635.1	200.0	2,934.9
6km	1,788.8	609.1	762.1	200.0	3,360.1
7km	2,087.0	609.1	889.1	200.0	3,785.2
8km	2,385.1	609.1	1,016.2	200.0	4,210.4
9km	2,683.3	609.1	1,143.2	200.0	4,635.5
10km	2,981.4	609.1	1,270.2	200.0	5,060.7
11km	3,279.5	609.1	1,397.2	200.0	5,485.9
12km	3,577.7	609.1	1,524.2	200.0	5,911.0
13km	3,875.8	609.1	1,651.3	200.0	6,336.2
14km	4,174.0	609.1	1,778.3	200.0	6,761.3
15km	4,472.1	609.1	1,905.3	200.0	7,186.5
16km	4,770.2	609.1	2,032.3	200.0	7,611.7
17km	5,068.4	609.1	2,159.3	200.0	8,036.8
18km	5,366.5	609.1	2,286.4	200.0	8,462.0
19km	5,664.7	609.1	2,413.4	200.0	8,887.1
20km	5,962.8	609.1	2,540.4	200.0	9,312.3
21km	6,260.9	609.1	2,667.4	200.0	9,737.5
22km	6,559.1	609.1	2,794.4	200.0	10,162.6
23km	6,857.2	609.1	2,921.5	200.0	10,587.8
24km	7,155.4	609.1	3,048.5	200.0	11,012.9
25km	7,453.5	609.1	3,175.5	200.0	11,438.1
26km	7,751.6	609.1	3,302.5	200.0	11,863.3
27km	8,049.8	609.1	3,429.5	200.0	12,288.4
28km	8,347.9	609.1	3,556.6	200.0	12,713.6
29km	8,646.1	609.1	3,683.6	200.0	13,138.7
30km	8,944.2	609.1	3,810.6	200.0	13,563.9

통행거리별 교통수단별 통행비용을 도식화하면 다음의 [그림 4-3] 과 같다. 그림에서 X축은 통행거리를 나타내며, Y축은 통행비용을 나타낸다. 승용차의 경우 문전앞(door-to-door) 서비스로 접근비용이 거의 없고, 대전시의 경우 아직 주차비 및 통행료가 낮거나 징수구간(지점)이 많지 않아 초기 통행비용이 매우 낮다. 그러나 통행거리가 증가할수록 유류비, 차내통행시간비용이 증가하여 전체 통행비용이 크게 높아지는 특성을 보인다.

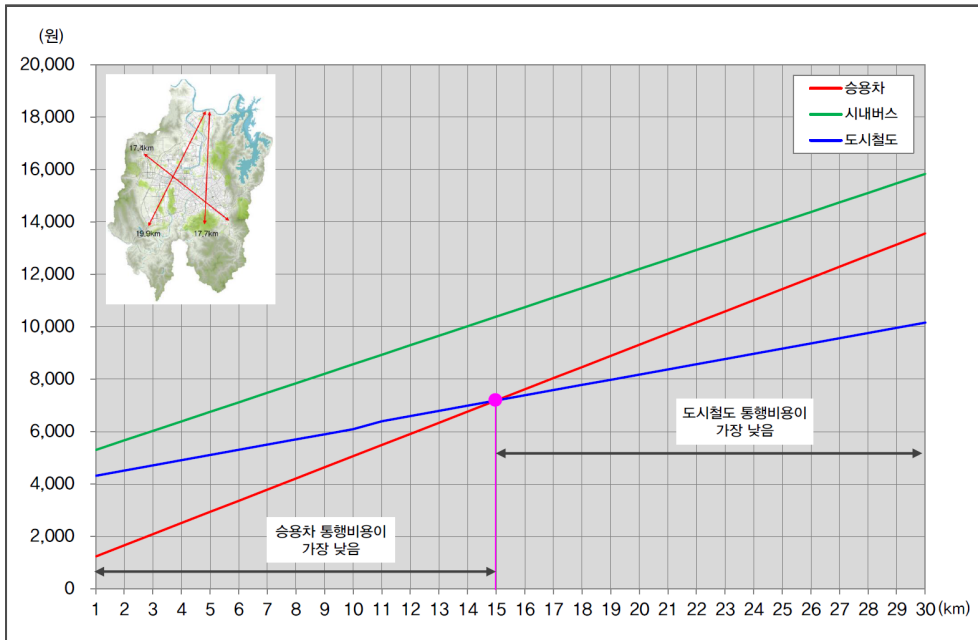
도시철도 및 시내버스 등 대중교통수단의 경우 접근시간비용과 대기시간비용, 요금지불비용으로 인해 초기 통행비용이 높으며, 통행거리가 증가할수록 승용차에 비하여 상대적으로 완만하게 증가하는 특성을 보인다.

결과적으로 통행거리가 15km이하에서는 승용차 통행비용이 가장 적고, 15km 이상에서는 도시철도 통행비용이 가장 적게 나타났다. 이는 결과적으로 교통수단을 선택함에 있어 특수한 계층을²²⁾ 제외하고는 15km 이하에서는 승용차의 경쟁력이 높기 때문에 승용차를 선택할 확률이 높으며, 15km 이상에서는 도시철도의 경쟁력이 높기 때문에 도시철도를 선택할 확률이 높음을 의미한다(15km 이상 통행비율 3.6%).

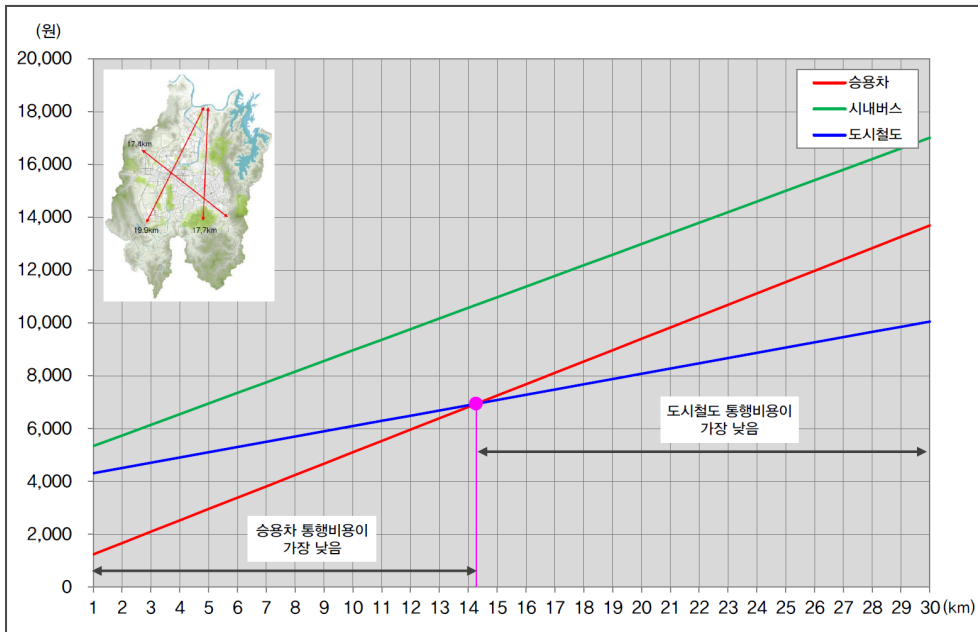
대전시의 경우 평균통행거리가 승용차 5.30km, 대중교통 7.04km이며, 9km 이하의 통행비중이 승용차와 대중교통 각각 81.1%, 72.2%임을 고려하고, 대전시 직경을 감안하면, 승용차를 소유한 선택통행자는 주로 출퇴근 교통수단으로 승용차를 선택할 것임을 본 분석을 통해 유추할 수 있다. [그림 4-4] 는 도시철도 2호선 축에 대하여 같은 방법으로 통행비용을 분석한 것으로 14.2km에서 승용차와 도시철도의 통행비용이 전환되는 것으로 나타나, 대전시 전체의 전환점인 15km와 별반 다르지 않는 것으로 나타났다.



22) 교통수단을 선택함에 있어 통행비용을 중요하게 고려하지 않는 계층을 말하며, 여기에는 부자, 회사에서 교통비를 지원하는 사람, 화물이 있어 승용차를 이용할 수밖에 없는 사람 등등이 있음



[그림 4-3] 교통수단간 통행비용 비교 분석(대전시 전체)



[그림 4-4] 교통수단간 통행비용 비교 분석(도시철도 2호선 축)

제3절 분석결과 검증

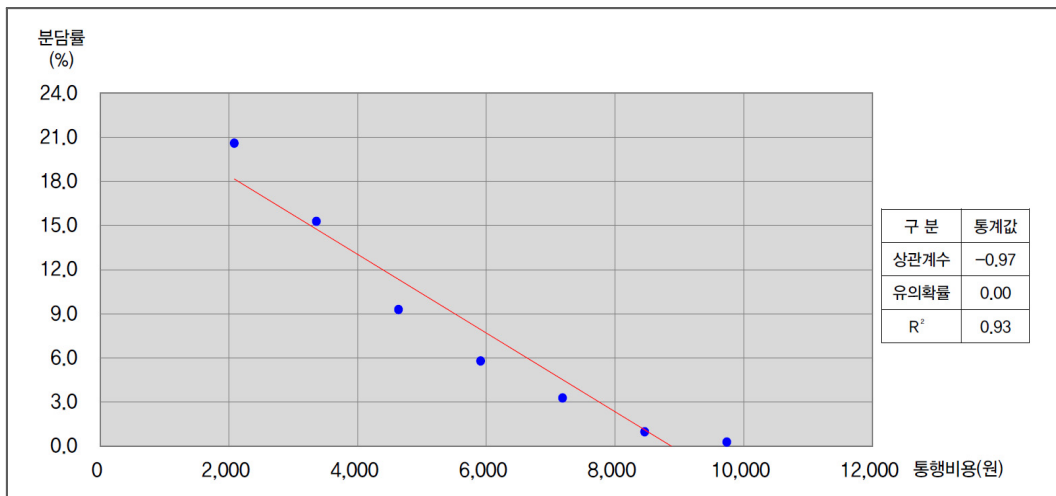
1. 통행비용과 교통수단분담률

본 분석에서 사용한 통행비용 변수가 교통수단 선택과 어느 정도 영향이 있는지를 보기 위하여 대전시 가구통행실태 자료를 활용하여 통행비용과 교통수단분담률과의 상관관계를 분석하였다.

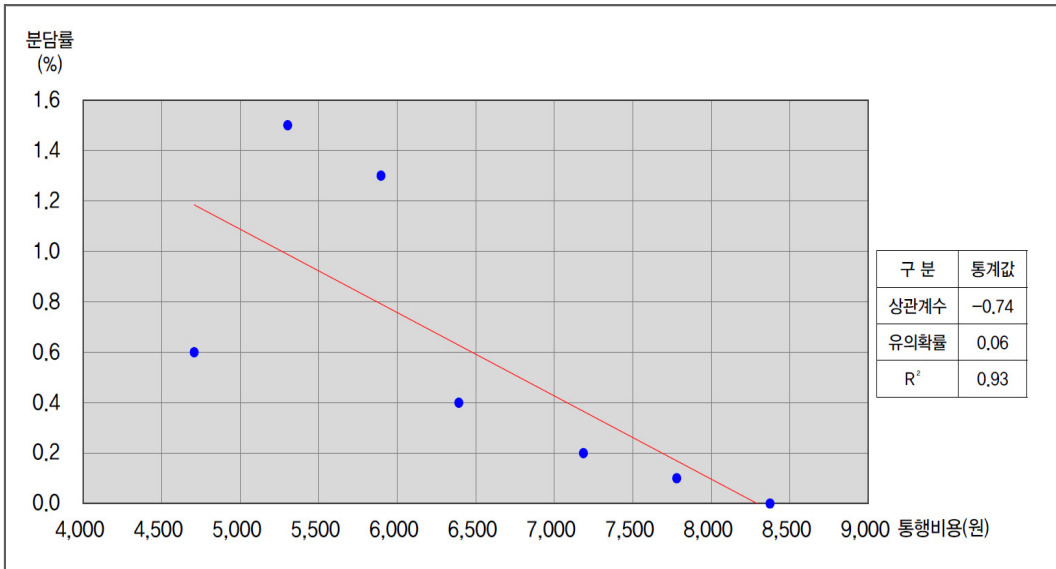
<표 4-18>과 [그림 4-5] ~ [그림 4-7] 과 같이 산점도, 상관계수, 유의확률, 결정계수(R^2)를 볼 때 교통수단별로 조금씩 차이는 있으나, 교통수단분담률과 통행비용 간에는 매우 높은 상관관계가 있는 것으로 분석된다.

<표 4-18> 통행비용과 교통수단분담률 상관관계 분석

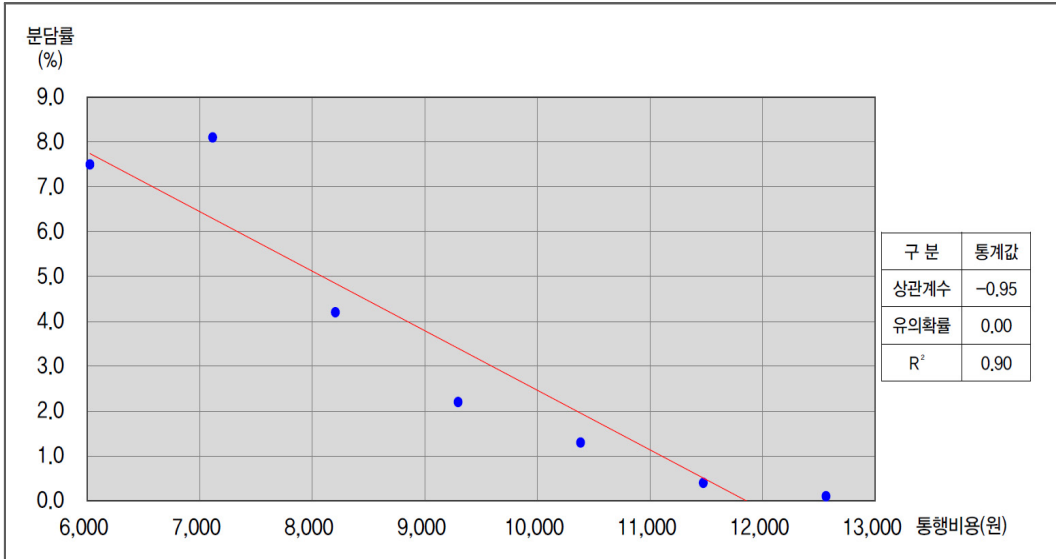
구 분	승용차	도시철도	시내버스
통계값	-0.97	-0.74	-0.95
유의확률	0.00	0.06	0.00
R^2	0.93	0.93	0.90



[그림 4-5] 승용차 통행비용과 교통수단분담률 상관관계



[그림 4-6] 도시철도 통행비용과 교통수단분담률 상관관계



[그림 4-7] 시내버스 통행비용과 교통수단분담률 상관관계

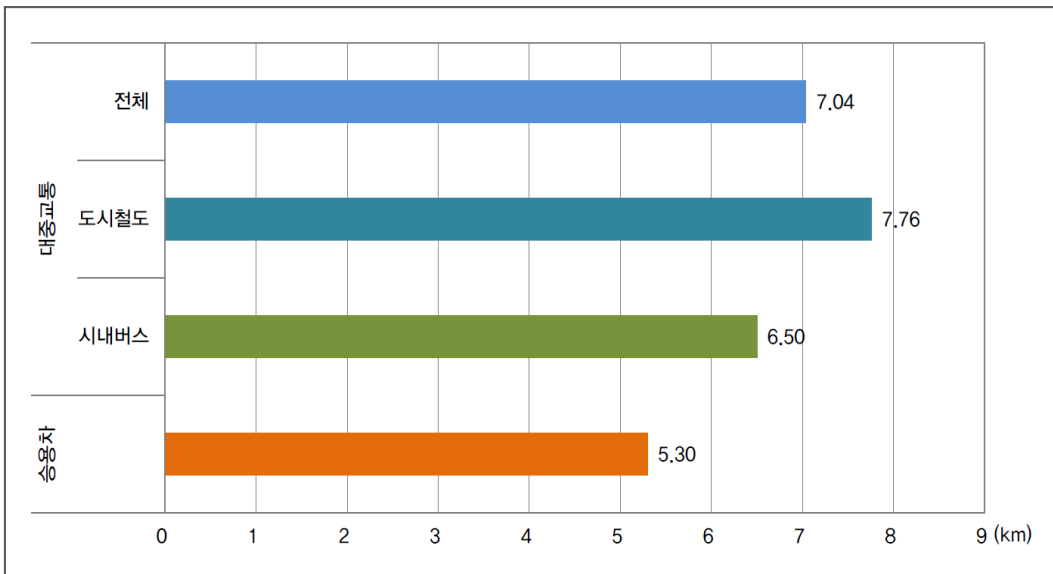
2. 통행거리와 교통수단분담률

본 연구에서는 전절에서 분석한 바와 같이 승용차의 경우에는 통행거리가 짧을수록 통행비용이 적어 경쟁력이 높고 도시철도, 시내버스와 같은 대중교통수단은 통행거리가 길수록 통행비용이 적어 경쟁력이 높은 것으로 분석되었다.

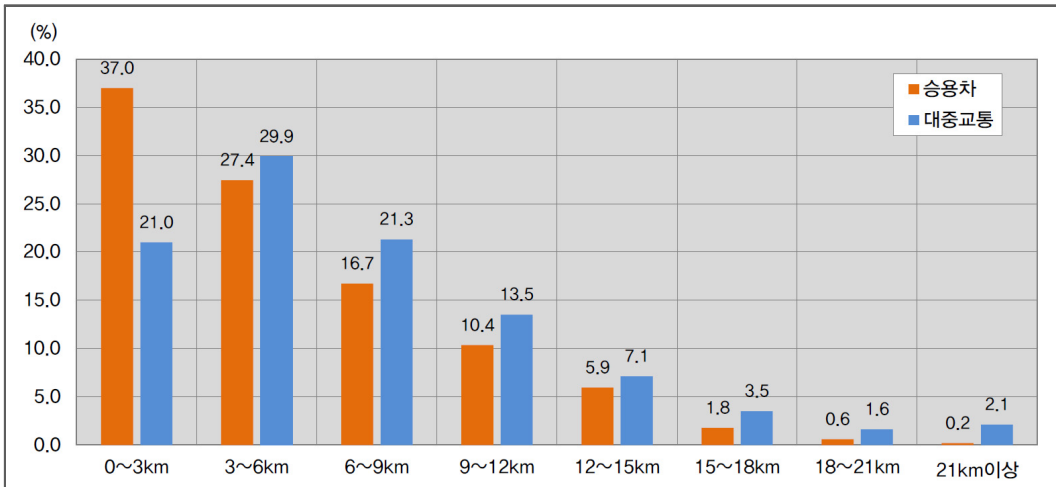
따라서 이러한 현상이 일반적으로 나타나는지를 검증하기 위해서 먼저 대전시 교통수단별 평균통행거리를 분석하였다. 분석결과 승용차 평균통행거리는 5.30km, 대중교통 7.04km로 대중교통의 통행거리가 긴 것으로 나타났다. 또한 [그림 4-9] 와 같이 이용객의 통행거리 분포에서도 상대적으로 통행거리가 길어질수록 승용차는 비중이 감소하고, 대중교통은 비중이 증가하는 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과로 볼 때 통행거리와 교통수단선택 간에는 상관성이 있음을 유추할 수 있다.

<표 4-19> 교통수단별 평균통행거리

구 분	승용차	대중교통		
		도시철도	시내버스	전체
평균통행거리(km)	5.30	7.76	6.50	7.04

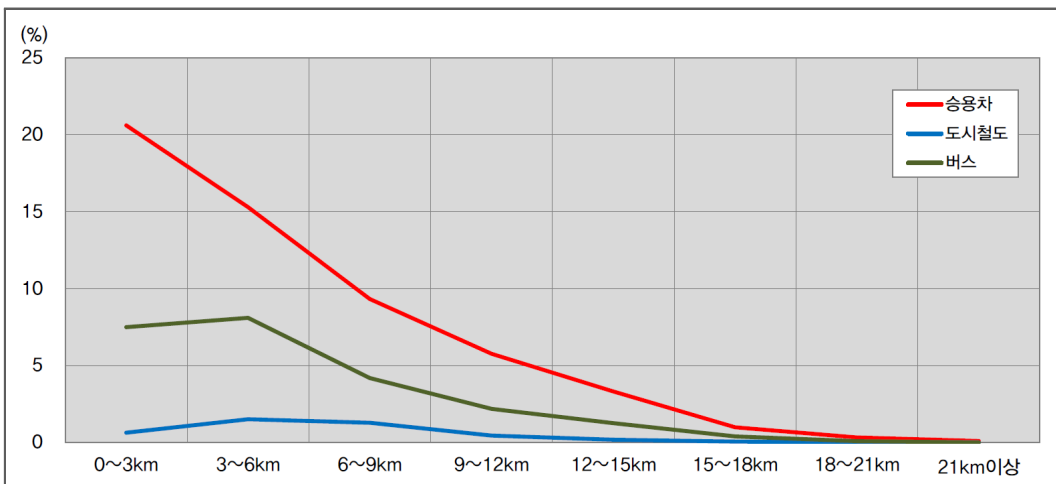


[그림 4-8] 교통수단별 평균통행거리



[그림 4-9] 승용차 및 대중교통 이용객 통행거리 분포

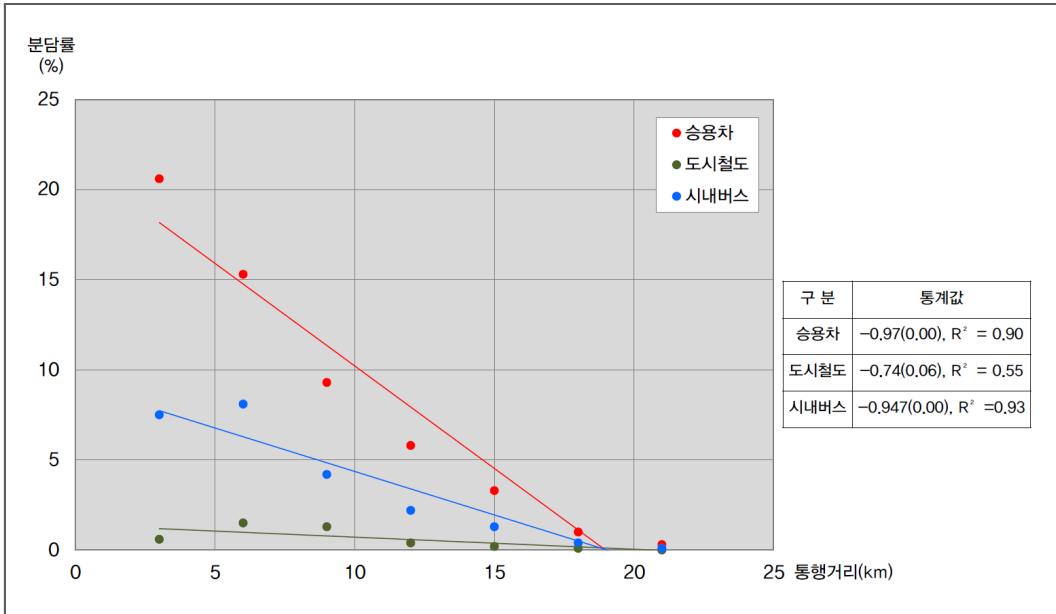
다음으로 통행거리와 교통수단분담률의 관계를 보면 [그림 4-10] 과 같이 승용차의 경우는 통행거리가 증가할수록 분담률이 급격하게 감소하며, 대중교통은 상대적으로 완만하게 감소하는 것을 볼 수 있다. 또한 통행거리와 교통수단분담률의 상관관계를 보면 [그림 4-11] 과 같이 매우 상관성이 높음을 볼 수 있다. 본 분석에서는 자료 취득의 한계상 의존통행자가 포함되어 있어 보다 명확하게 구분되지는 않으나, 통행거리와 교통수단선택 간에는 상관성이 높음을 알 수 있다.



[그림 4-10] 교통수단별 통행거리별 수단분담률

<표 4-20> 교통수단별 통행거리별 수단분담률

구 분		0~3km	3~6km	6~9km	9~12km	12~15km	15~18km	18~21km	21km이상	합계
승용차	통행수(통행)	581,201	431,135	262,766	162,636	93,376	27,830	9,366	2,739	1,571,049
	분담률(%)	20.6	15.3	9.3	5.8	3.3	1.0	0.3	0.1	55.7
도시철도	통행수(통행)	18,098	42,639	36,178	12,656	5,265	1,694	0	0	116,530
	분담률(%)	0.6	1.5	1.3	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	4.1
버 스	통행수(통행)	211,344	228,386	118,159	61,717	35,270	11,006	2,336	247	668,465
	분담률(%)	7.5	8.1	4.2	2.2	1.3	0.4	0.1	0.0	23.7
택 시	통행수(통행)	126,539	87,866	30,101	29,647	11,465	4,169	14	0	289,801
	분담률(%)	4.5	3.1	1.1	1.1	0.4	0.1	0.0	0.0	10.3
기 타	통행수(통행)	115,120	34,145	9,965	8,880	5,289	1,044	731	89	175,263
	분담률(%)	4.1	1.2	0.4	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	6.2
합 계	통행수(통행)	1,052,302	824,174	457,169	275,536	150,665	45,743	12,477	3,075	2,821,108
	분담률(%)	37.3	29.2	16.2	9.8	5.3	1.6	0.4	0.1	100.0



[그림 4-11] 교통수단별 통행거리별 수단분담률

제5장 교통정책 연계 방안

제1절 대중교통 통행비용 감소 정책

제2절 교통수요관리 정책

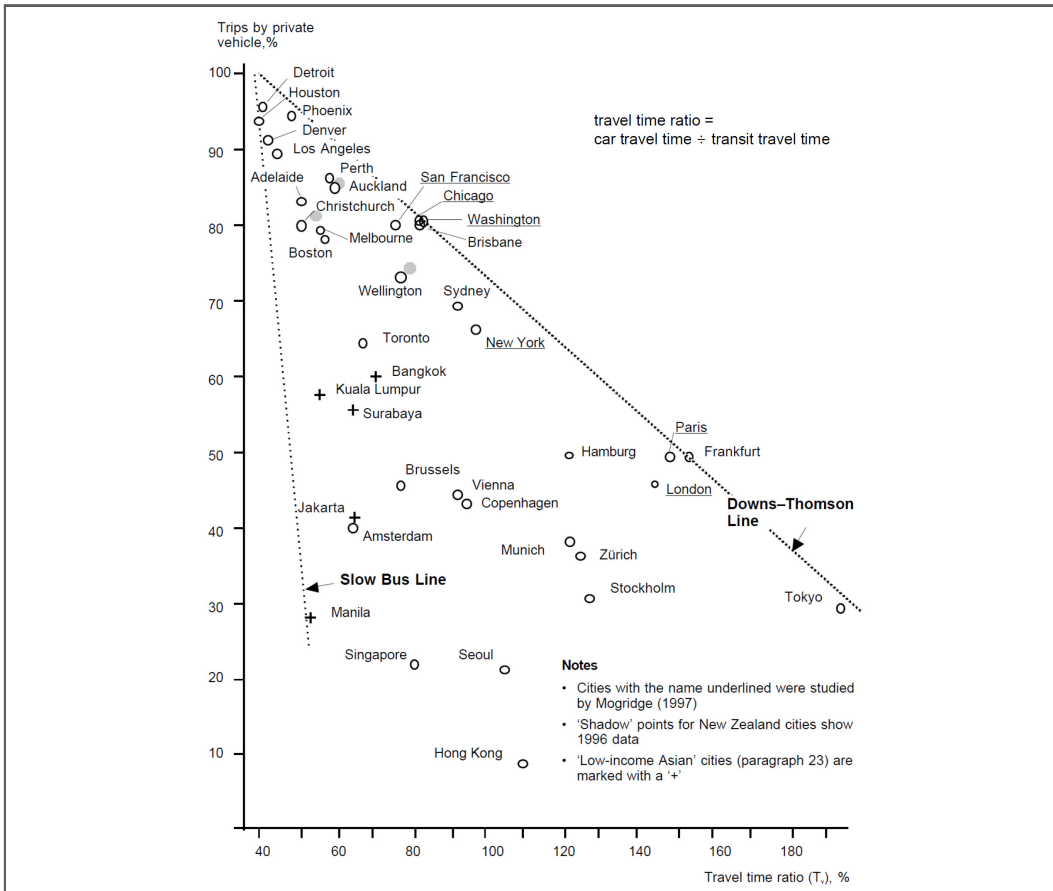
제3절 정책추진에 따른 효과분석

———— 제5장 : 교통정책 연계 방안 ————

제5장 교통정책 연계 방안

제1절 대중교통 통행비용 감소 정책

대중교통의 통행비용 감소 즉, 대중교통의 속도를 높여 통행시간을 단축시키거나, 접근시간, 대기시간 등을 감소시키는 정책은 실질적으로 대중교통 이용률과 밀접한 관계가 있다. 다음의 그림은 통행시간비(승용차 통행시간 / 대중교통 통행시간)와 승용차 이용률(분담률)과의 관계를 보여주는 자료로 일반적으로 대중교통 통행시간이 긴 도시의 경우 승용차 이용률이 높음을 보여주고 있다.

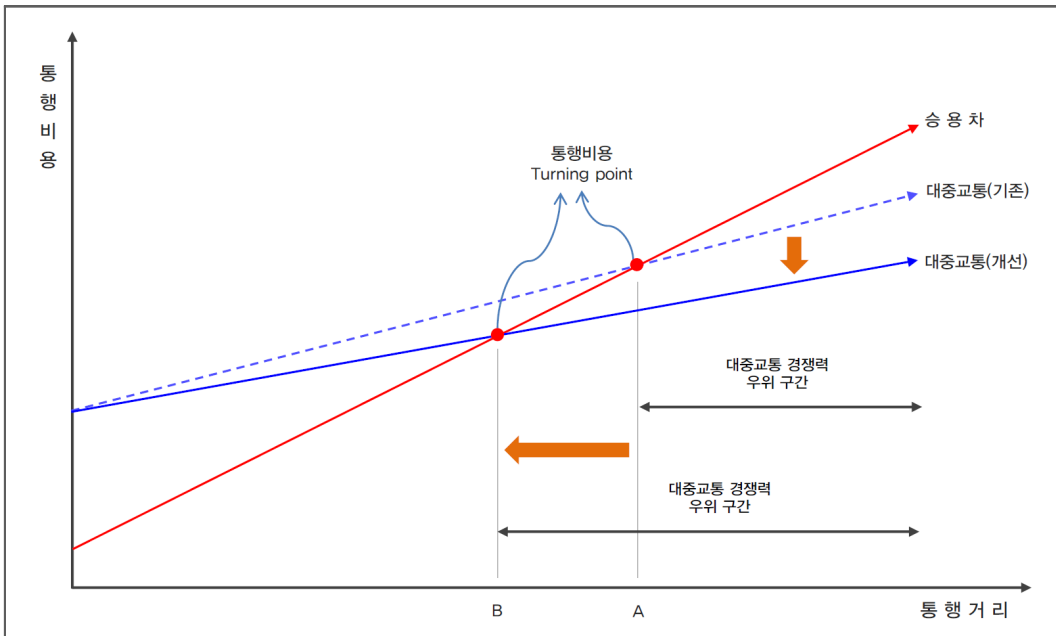


[그림 5-1] 대중교통 속도와 승용차 이용과의 관계

자료 : Kerry Wood(2007), THE PARADOX OF CONGESTION, IPENZ Transportation Group Conference

대중교통의 통행비용을 낮추게 되면 승용차와 경쟁하여 우위에 설수 있는 공간적 통행범위가 넓어진다. 다음의 그림은 대중교통의 통행비용이 감소할 경우 대중교통 경쟁력 우위 구간이 기존의 A지점에서 B지점으로 이동하여 확장되는 것을 개념화한 것이다.

따라서 대중교통 분담률을 높이기 위해서는 대중교통의 통행비용을 낮출 수 있는 다양한 정책추진이 필요하다.



[그림 5-2] 대중교통 통행비용 감소에 따른 대중교통 경쟁력 우위구간 개념도

대중교통의 경쟁력을 높일 수 있는 정책은 여러 가지가 있으며, 그 중에서도 이용객의 통행비용 관점에서 주요 정책을 검토하면 다음과 같다.

차내통행시간(비용)을 감소시키기 위해서는 대중교통수단의 통행속도를 향상시켜야 하며, 이러한 정책에는 도시철도 확충, 간선급행버스(BRT) 확충, 급행버스 도입이 필요하다.

접근시간(비용)을 감소시키는 정책에는 정류장까지의 접근거리 단축이 요구되며, 이를 위해서는 순환버스의 확충, 환승체계 개선, 대중교통지향형 도시개발(TOD) 정책 추진이 필요하다.

그리고 대기시간(비용)을 감소시키기 위해서는 대중교통의 운행간격 단축이 요구되며, 이를 위해서는 시내버스의 공급확대가 필요하다.

대전시의 경우 대중교통요금이 다른 국외 도시에 비하여 상대적으로 낮고, 이미 무료 환승제가 시행중으로 통행요금을 낮추는 데는 한계가 있다. 다만 아직 도입하지 않은 광역대중교통 환승할인제 도입을 통하여 통행요금을 조금 낮출 수 있다.

<표 5-1> 대중교통 통행비용 감소 정책

구 분	내 용	정 책
차내통행시간(비용) 감소	대중교통속도 향상	① 도시철도 확충 ② 간선급행버스(BRT) 확충 ③ 급행버스 확충
접근시간(비용) 감소	정류장 접근거리 단축	④ 순환버스 도입 ⑤ 환승체계 개선 ⑥ 대중교통지향형도시개발(TOD)
대기시간(비용) 감소	운행간격 단축	⑦ 시내버스 공급 확대
통행요금 감소	통행요금 감소	⑧ 광역대중교통환승할인제 추진

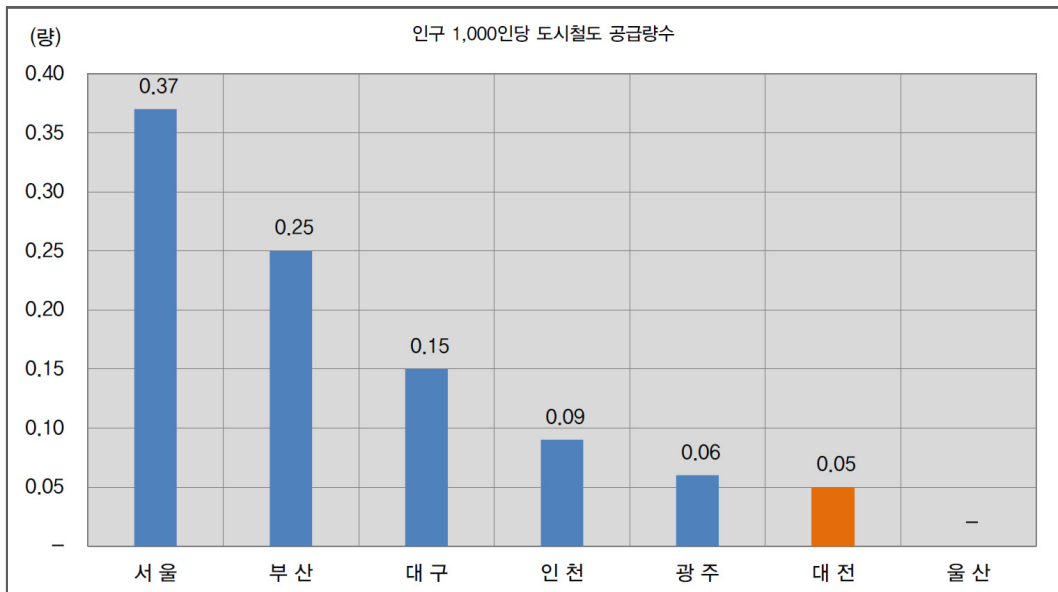
1. 도시철도 확충

대전시 도시철도 운행차량수는 84량으로 인구 천인당 0.05량이 공급되고 있다. 반면 서울은 0.37량, 부산은 0.25량으로 대전에 비하여 각각 7.4배, 5.0배 많게 공급되고 있다. 도시철도의 경우 시내버스에 비하여 통행(표정) 속도가 월등히 높고, 용량이 크므로 대중교통 이용객의 통행비용 감소 및 편의도모를 위해서는 확충이 필요하다.

<표 5-2> 7대도시 도시철도 공급량수 비교(2014)

구 분	도시철도(량)	인구(인)	인구 천인당 공급량수(량)
서울	3,755	1,0143,645	0.37
부산	878	3,527,635	0.25
대구	384	2,501,588	0.15
인천	272	2,879,782	0.09
광주	92	1,472,910	0.06
대전	84	1,532,811	0.05
울산	없음	1,156,480	없음

자료 : 각 도시별 도시철도공사 내부 자료



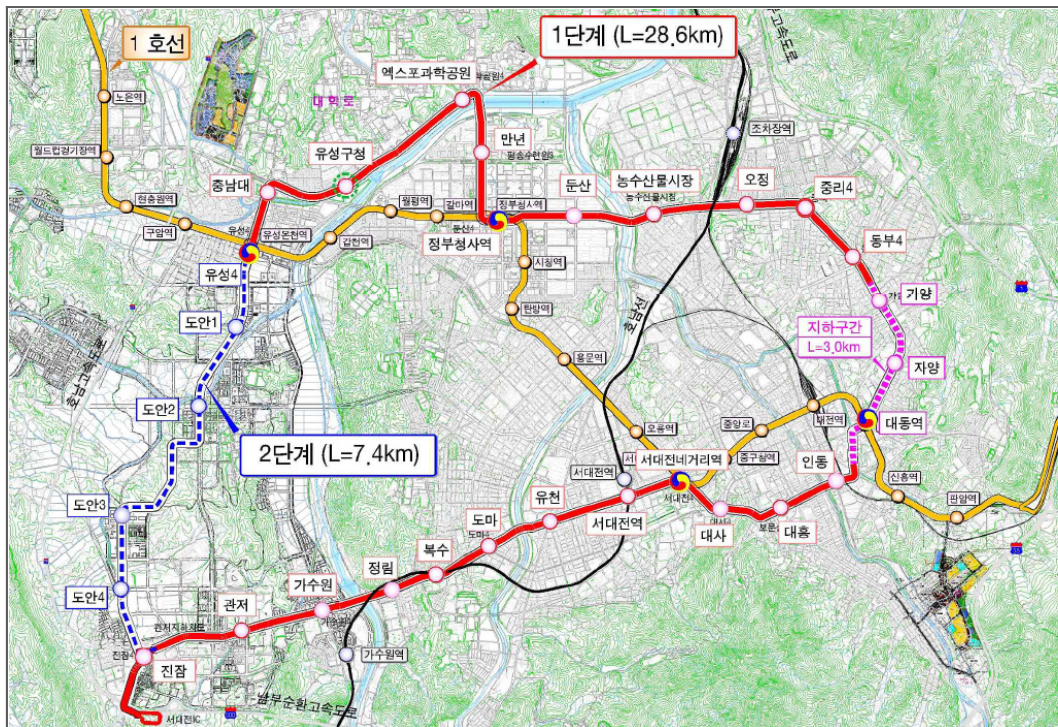
(그림 5-3) 7대도시 인구 1,000인당 공급대수 비교

1) 도시철도 2호선

도시철도 2호선은 총연장 36.0km 순환선 중 1단계로 진잠~유성온천간 28.6km를 건설하는 사업이다. 현재 건설방식에 대한 결정이 이루어지지 않았으며, 사업개요를 정리하면 다음과 같다.

〈표 5-3〉 도시철도 2호선 사업개요

구 분		내 용
사업내용		도시철도 2호선 1단계
시행 방안	구 모	1단계: 진잠~유성온천구간, 28.6km(총 연장 36.0km)
	정거장계획	22개 역사(주요역사 : 진잠, 서대전역, 서대전네거리역, 대동역, 정부청사역 등)
	환승계획	서대전네거리역, 대동역, 정부청사역, 유성온천역
사업기간		2013년~2020년



(그림 5-4) 도시철도 2호선 노선도

2) 충청권 철도

충청권 철도는 2014년 현재 예비타당성조사 과정 중에 있으며, 개요는 다음과 같다.

<표 5-4> 충청권 철도 사업개요

구 분	내 용	
사업내용	충청권 철도 건설(제2차 국가철도망 구축계획(2011~2020))	
시행 방안	전체사업	논산~대전~청주공항 106.9km, 대전광역시 구간 27.0km
	신설구간	조치원역~대전조차장(31.5km) 경부선 2복선화
	정거장	청주국제공항, 청주역, 오송역, 부강역, 신탄진역, 계룡역, 논산역 등
	1단계	신탄진~서대전~후석~계룡 35.2km, / 2019년 완료 (사업비 2,527억원 / 국비 1,582억원, 시비 603억원, 자체사업 342억원)
예비타당성조사	2014년	
사업기간	2016년~2019년	
총사업비	1조 1,708억원(국비 10,763억원, 시비 603억원, 자체사업 342억원)	



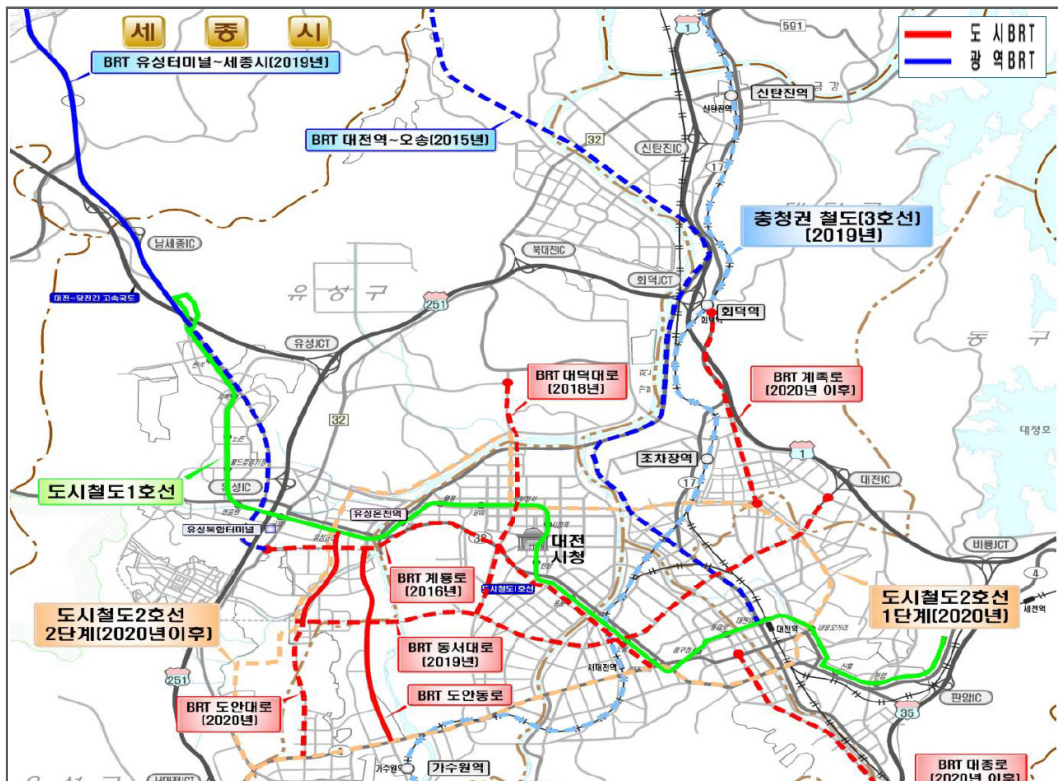
(그림 5-5) 충청권 철도 노선도

2. 간선급행버스(BRT) 확충

대전시 간선급행버스(BRT) 확충계획은 총 8개 노선으로 사업개요는 다음과 같다.

<표 5-5> 대전시 간선급행버스(BRT) 확충계획

구 분		총연장(km)	대전구간연장(km)	사업기간	총사업비(억원)
광역 BRT	① 대전~세종	41.4	21.0	2007~2015	5,078
	② 유성~오송	37.4	15.0	2008~2019	13,598
도시 BRT	③ 계룡로	8.1	8.1	2014~2016	711
	④ 대덕대로	6.2	6.2	2016~2018	
	⑤ 동서대로	11.8	11.8	2017~2019	
	⑥ 도안대로	3.0	3.0	2018~2020	339
	⑦ 계족로	5.0	5.0	2020 이후	
	⑧ 대종로	6.3	6.3	2020 이후	



[그림 5-6] 대전시 간선급행버스(BRT) 확충계획

간선급행버스(BRT)를 도입하는 경우 시내버스 평균통행속도는 서울시 사례를 볼 때 도로마다 차이는 있으나, 평균적으로 24%가 향상되는 것으로 나타났다.

이러한 효과를 고려할 때 대전시에 8개의 BRT가 확충될 경우 시내버스 통행속도는 기존 16.8km/h에서 18.7km/h로 11.3% 향상되는 것으로 분석된다.

<표 5-6> 서울시 BRT 개통전후 시내버스 통행속도 변화

구 분	도로명	거리(km)	시내버스 통행속도(km/h)			증감률(%)
			개통전	개통후	증감	
2005.07	망우로	4.8	17.6	20.9	3.3	18.8
	경인로	6.8	14.3	19.3	5.0	35.0
2005.12	시흥·대방로	9.4	15.5	20.7	5.2	33.5
2006.12	한강로	5.5	17.4	21.9	4.5	25.9
	마포로	5.3	14.5	19.1	4.6	31.7
	송파대로	5.6	17.1	20.3	3.2	18.7
2008.01	신반포로	3.5	18.4	20.9	2.5	13.6
2009.12	양화·신촌로	5.2	16.2	18.6	2.4	14.8
평 균		5.8	16.4	20.2	3.8	24.0

자료 : 대전광역시(2012), 도시 BRT 타당성 및 기본계획

반면 BRT 개통에 따라 승용차 통행속도는 감소하는 경우도 있고, 오히려 증가하는 경우도 있으며, 평균적으로는 매우 조금 감소하는(-0.4%) 것으로 나타나고 있다.

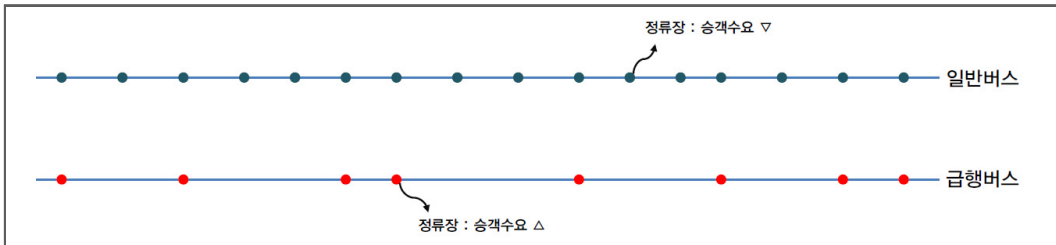
<표 5-7> 서울시 BRT 개통전후 승용차 통행속도 변화

구 분	도로명	거리(km)	승용차 통행속도(km/h)			증감률(%)
			개통전	개통후	증감	
2005.07	망우로	4.8	20.3	17.6	-2.7	-13.3
	경인로	6.8	16.1	16.0	-0.1	-0.6
2005.12	시흥·대방로	9.4	18.2	18.0	-0.2	-1.1
2006.12	한강로	5.5	18.2	20.0	1.8	9.9
	마포로	5.3	19.6	18.8	-0.8	-4.1
	송파대로	5.6	26.5	28.1	1.6	6.0
2008.01	신반포로	3.5	20.1	21.6	1.5	7.5
2009.12	양화·신촌로	5.2	23.5	21.8	-1.7	-7.2
평 균		5.8	20.3	20.2	-0.1	-0.4

3. 급행버스 확충

급행버스는 수요가 적은 정류장은 무정차 통과하고, 수요가 많은 노선만 정차하여 신속성과 정시성을 확보하여 이용객의 편의를 도모하기 위한 노선으로 현재 3개 노선이 운행중이다.

급행버스는 일반버스에 비하여 약 13% 통행시간 감축효과가 있는 것으로 분석되므로 급행버스 노선을 추가로 발굴하여 확충할 필요성이 있다.



[그림 5-7] 급행버스 개념도

4. 순환버스 확충

대전시 대중교통 이용객의 정류장 접근시간은 평균 14.2분으로 차내통행시간 25.2분의 56.3%를 차지한다. 따라서 이용객의 접근시간을 단축하고, 대중교통 이용권역의 확대를 위해서는 주요 도시철도 역사 및 시내버스 정류장과 수요 발생지(주거지역, 대학 등)를 연결하는 순환버스의 공급이 필요하다.

특히 대전시의 경우 순환버스의 역할을 담당하는 마을버스의 공급이 매우 적은 실정으로 순환버스의 도입 검토가 필요하다. 아울러 대학 등의 중점지를 내부까지 연장하는 등 접근성 향상을 위한 노선의 조정도 필요하다.

<표 5-8> 도시별 마을버스 공급 현황

구 분	마을버스(대)	시가화면적(km ²)	인구(인)	인구천인당 운행대수
서울	1,470	605.4	1,0143,645	0.14
부산	571	769.9	3,527,635	0.16
대전	16	540.1	1,532,811	0.01

자료 : 각 도시별 시청 내부 자료

5. 환승체계 개선

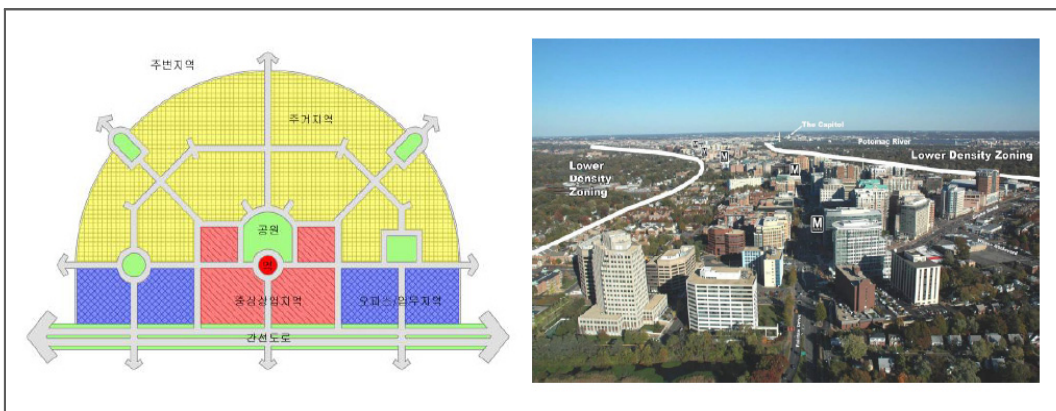
대전시 대중교통간 환승시 소요되는 시간은 8분 37초로 환승체계가 원활하지 않은 실정이다. 특히 환승을 하여 통행하는 경우 차내 통행시간은 환승을 하지 않는 경우에 비하여 2.4배 더 많은 실정으로 환승에 소요되는 시간을 단축할 필요성이 있다.

이를 위해서는 도시철도 역사와 시내버스 정류장의 간격을 줄이고, 시내버스간 환승 패턴을 면밀히 분석하여 정류장의 위치를 조정하는 것이 요구된다. 또한 환승시 불편을 최소화하기 위하여 주요 환승발생지에 대해서는 환승센터의 건설이 필요하다.

6. 대중교통지향형 도시개발(TOD)

대중교통 이용객의 접근시간을 단축하기 위해서는 주요 수요발생지를 대중교통 정류장과 가깝게 위치시키는 것이 중요하다. 대중교통지향형 도시개발(TOD)은 대중교통체계가 잘 발달된 도심지구의 고밀개발을 추구하고, 외곽 지역은 저밀 개발을 추구하는 방식이다. TOD는 주요 대중교통 역을 중심으로 보행거리내의 지역에 대하여 상업, 업무, 주거, 공원, 여가시설 등을 배치시키는 대중교통지향형 복합개발 방식이라 할 수 있다.

대전시의 경우 주요 대중교통 역 주변의 개발이 대부분 완료되어 TOD 적용이 쉽지는 않으나, 장기적인 관점에서 추진체계를 구축할 필요성 있다.



(그림 5-8) TOD 모식도(좌) 및 개발사례(알링턴)

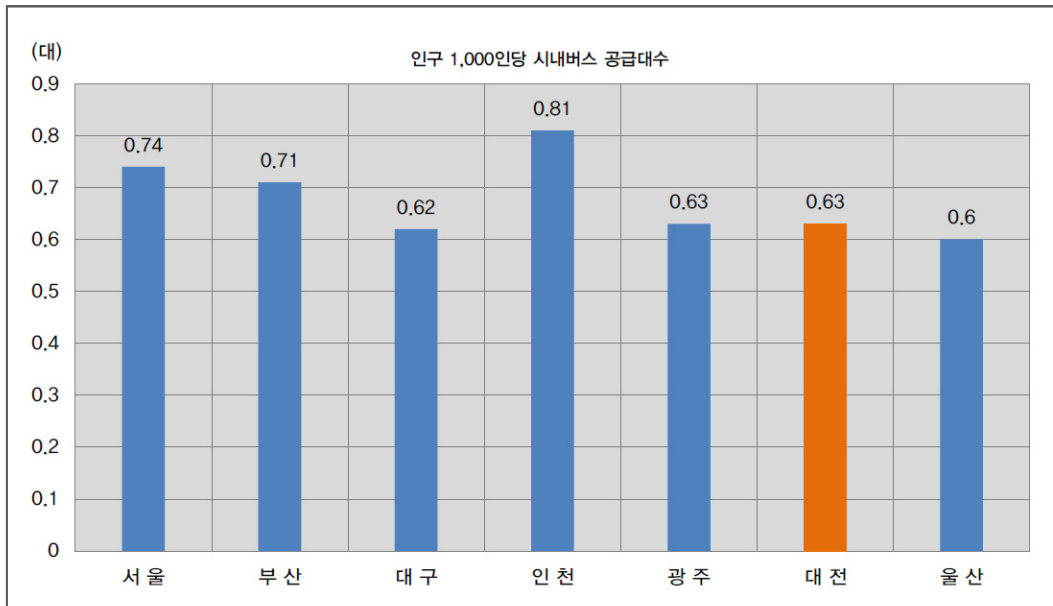
7. 시내버스 공급확대

현재 대전시의 시내버스 보유대수는 965대로 인구 천인당 공급대수는 0.63대이다. 이는 인천 0.81대, 서울 0.74에 비하여 각각 28.6%, 17.5% 적게 공급되는 것이다. 따라서 시내버스의 경쟁력을 높이기 위해서는 시내버스의 추가공급이 필요한 실정이다.

<표 5-9> 7대도시 시내버스 공급대수 비교(2014)

구 분	시내버스(대)	인구(인)	인구 천인당 공급대수(대)
서울	7,485	1,0143,645	0.74
부산	2,511	3,527,635	0.71
대구	1,561	2,501,588	0.62
인천	2,333	2,879,782	0.81
광주	930	1,472,910	0.63
대전	965	1,532,811	0.63
울산	692	1,156,480	0.60

자료 : 각 도시별 시청 내부 자료



(그림 5-9) 7대도시 인구 1,000인당 공급대수 비교

시내버스 공급이 부족한 경우 서비스 권역이 좁고, 노선의 굴곡 등 여러 문제가 발생하나, 그 중에서도 운행(배차)간격이 길어져 승객들이 정류장에서 장시간 대기해야 하는 문제가 가장 크다 할 수 있다. 실제 대전시 시내버스 배차간격은 15.0분으로 서울 10.7분, 부산 12.0분에 비해 매우 긴 실정이다.

따라서 시내버스 공급은 운행간격을 10분 내외로 유지하는 것이 바람직하며, 이를 위해서는 약 235대의 버스가 확충되어야 한다.

<표 5-10> 대전시 시내버스 추가 공급 규모

구 분	기존(대)	공급 확대(대)	비 고
간선·지선	905	1,140	+235
외 광	60	60	-
합 계	965	1,200	+235

평균운행간격을 10분으로 유지시 이용객의 평균대기시간은 기존 7.5분(운행간격 15분)에서 5분으로 감소된다.

8. 광역대중교통 환승할인제 도입

대전시 및 국내 도시의 시내버스 요금은 매우 저렴한 수준으로 대중교통 요금을 하향 조정하기는 현실적으로 어려우며, 도시내 환승요금 또한 이미 무료환승제가 시행중으로 요금절감을 통한 대중교통 통행비용을 낮추는 정책은 한계가 있다.

다만 대전시의 경우 인접 도시간 대중교통 이용에 대하여 환승할인이 이루어지지 않고 있으므로 수도권, 부산권, 광주권 등과 같이 지역간 대중교통 이용객의 요금부담 완화 및 편의도모를 위하여 환승체계를 구축할 필요성이다.

현재 세종시와 대전시 간에는 환승체계(무료환승제)가 구축되어 있으며, 인접 도시로의 확대가 필요하다.

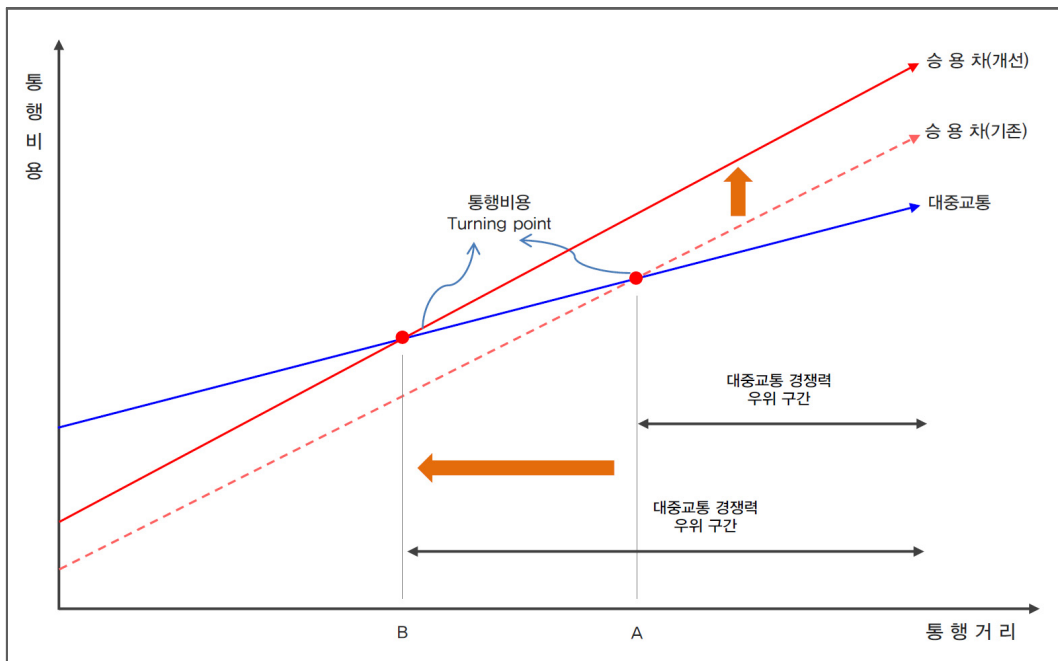
<표 5-11> 국내 광역환승할인제 도입 현황

구 분	수도권	부산권	광주권
시행일	2007. 7(서울, 경기) 2009. 10(인천 확대)	2011. 5	2013. 7
통합대상 권역 설정	서울, 경기도, 인천 (수도권 전체)	부산, 양산, 김해 (3개 도시) 울산, 창원 확대계획 수립 중	광주, 나주, 담양, 화순, 함평, 장성 (6개도시)
통합대상 수단 설정	수도권전철 서울버스 경기버스 인천버스	도시철도, 시내버스, 마을버스	광주(도시철도, 시내버스) 및 기타 도시 농어촌버스
환승방법 설정	하차단말기 접촉후 30분 이내 4회까지 혜택 적용	하차단말기 접촉후 30분 이내 2회까지 혜택 적용	하차단말기 접촉후 30분 이내 1회까지 혜택 적용
요금체계 설정	통합요금제 기본요금(일반형 10km, 좌석형 30km) 5km당 100원 추가	정액할인제 일반인 500원 청소년 260원 어린이 100원	정액할인제 일반인 550원 청소년 380원 어린이 180원

제2절 교통수요관리 정책

대중교통 이용 증진을 위해서는 대중교통의 통행비용을 감소시키는 정책과 함께 승용차의 통행비용을 높이는 정책을 추진하는 것이 효율적이다. 다음의 그림은 승용차의 통행비용을 증가시키는 경우 대중교통 경쟁력 우위 구간이 기존의 A지점에서 B 지점으로 이동하여 확장되는 것을 개념화한 것이다.

따라서 대중교통 분담률을 높이기 위해서는 승용차의 통행비용을 높일 수 있는 교통수요관리 정책의 추진이 필요하다.



[그림 5-10] 승용차 통행비용 증가에 따른 대중교통 경쟁력 우위구간 개념도

승용차의 수요를 관리할 수 있는 정책에는 승용차의 진입을 물리적·제도적으로 규제하는 정책과 경제적 부담을 증가시키는 정책이 있으며, 주차환경을 물리적·제도적으로 악화시키는 정책과 경제적 부담을 증가시키는 정책이 있다.

본 연구에서는 대전시에 적용 가능한 정책 중 승용차 이용자의 통행비용을 직접적으로 증가시켜 수요관리의 효과가 높을 것으로 예상되는 주차장 유료화, 주차요금 인상, 주차상한제, 차로(용량) 축소 정책에 대하여 검토하였다.

<표 5-12> 주요 교통수요관리정책의 유형

구분	시행방안	유형			사례 및 본 연구 적용
		물리적 규제	제도적 규제	경제적 부담	
승용차	차량출입금지	○			- Car Free Zone(차 없는 거리) - 대중교통전용지구
	교통혼잡 유발	○	○	○	④ 차로(용량) 축소 / 속도억제
	주행세(회발유세) 부과		○	○	
	혼잡 통행료 부과		○	○	- 도심 혼잡통행료
	차량운행 제한		○		- 5부제 - 승용차요일제
	기업체 교통수요관리		○	○	- 교통유발부담금
주차	주차요금 부과			○	① 주차장 유료화(무료주차장 감축) ② 주차요금 인상
	주차공간 감축 ²³⁾	○	○	○	③ 주차상한제
	차량 소유 제한		○	○	- 주거지주차허가제 - 차고지 증명제

23) 주차상한제 등 주차공간을 줄이는 정책은 물리적 규제 정책의 범주에 속하나, 주차장이 줄어들 경우 주차장을 찾기 위해 소요되는 시간이 길어져 통행비용이 증가하므로 경제적 부담 부과 정책에도 포함됨

1. 주차장 유료화

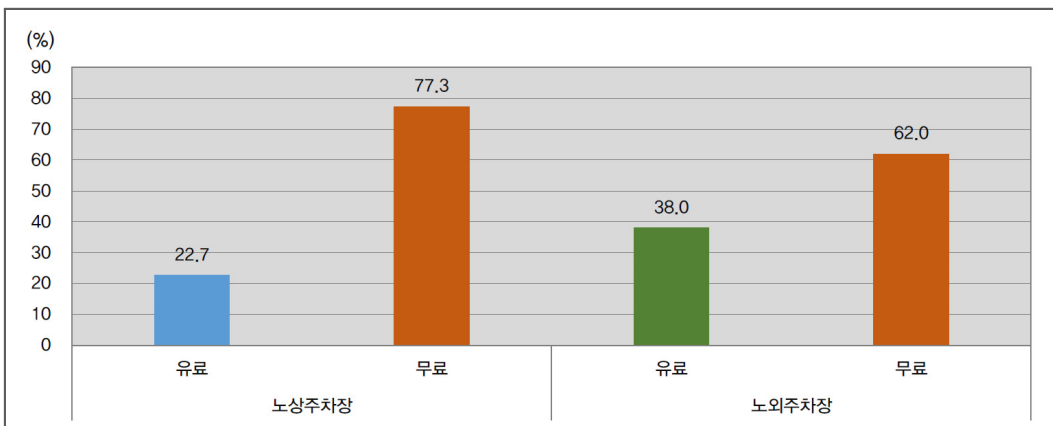
대전시 공영주차장은 총 30,629면으로 이 중 72.4%인 22,162면이 무료로 운영되고 있다. 타 도시의 경우 공영주차장 유료화율은 서울 100%, 부산 91%, 인천 75%, 광주 77%, 대구 42%로 대전시보다 매우 높은 실정이다. 따라서 우선적으로 공영주차장의 유료화 추진이 필요하다.

또한 기업체 부설주차장의 경우 12.2%만이 유료로 운영되고 있고, 대부분이 무료로 운영되고 있는 실정으로 교통유발부담금 부과정책의 개선을 통하여 점진적으로 유료화 될 수 있도록 유도해 나아갈 필요성이 있다.

<표 5-13> 대전시 공영주차장 운영 현황(2013)

구 분		노상주차장		노외주차장		합 계
		개수(개)	비율(%)	개수(개)	비율(%)	
유 료	개수(개)	4,709	55.6	3,758	44.4	8,467
	비율(%)	22.7	-	38.0	-	27.6
무 료	개수(개)	16,029	72.3	6,133	27.7	22,162
	비율(%)	77.3	-	62.0	-	72.4
합 계	개수(개)	20,738	67.7	9,891	32.3	30,629
	비율(%)	100.0	-	100.0	-	100.0

자료 : 대전광역시(2012.5), 내부자료



[그림 5-11] 대전시 공영주차장 유형별 유료화 비율

2. 주차장 요금 인상

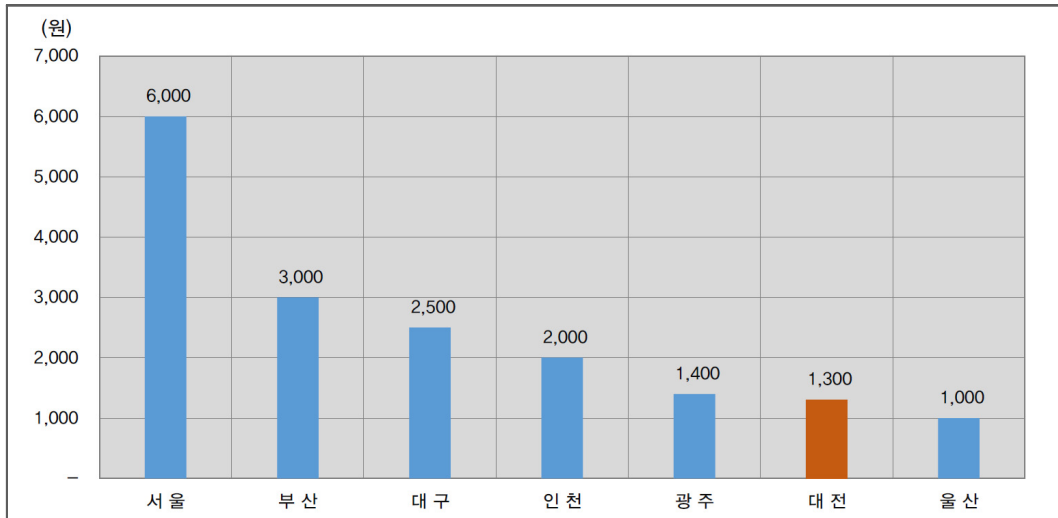
대전시 공영주차장 요금은 타 도시에 비하여 매우 저렴하다. 1급지를 기준으로 대전시 시간당 주차요금은 1,300원으로 서울 6,000원, 부산 3,000원 등에 비하여 매우 적으며, 서울시에 비해서는 1/4 수준에도 못 미치는 실정이다.

주차요금은 이용자들이 승용차 통행을 선택함에 있어 매우 중요한 요소이다. 물론 승용차 이용자 입장에서 주차요금을 올리게 되면 경제적이 부담이 증가하고, 또한 지역 경제를 침체하는 우려가 있을 수 있지만, 승용차 이용억제를 위해서는 교통이 혼잡하고, 대중교통이 발달되어 있는 1급지 지역에 대해서는 적정수준으로 주차요금을 인상할 필요성이 있다.

<표 5-14> 7대 도시 공영주차장 요금 비교

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
급지체계	5	4	3	4	3	3	2
1급지요금	500원/5분	500원/10분	1000원/30분	1000원/30분	700원/30분	400원/15분	500원/30분
1시간요금	6,000원	3,000원	2,500원	2,000원	1,400원	1,300원	1,000원

자료 : 각 도시별 주차장 조례



[그림 5-12] 7대 도시 공영주차장 요금 비교

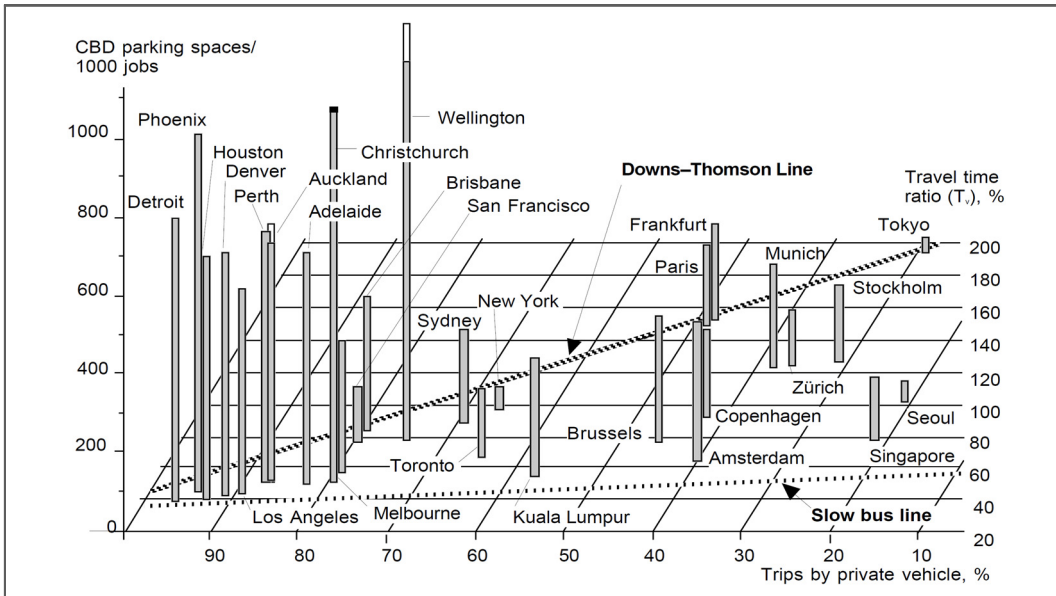
3. 주차상한제 도입

현재 대전시 주차정책은 주차하한제 개념을 적용하고 있다. 따라서 건축물 신축시 주차장을 되도록 많이 건설하도록 하고 있다. 그러나 주차장이 많으면 개인교통수단의 이용을 증가시키고, 대중교통 이용을 감소시키는 결과를 초래한다.

아래 그림은 주차장수와 개인교통수단의 이용률을 분석한 것으로 일반적으로 주차장이 많은 도시일수록 개인교통수단 이용률이 높을 것을 보여주고 있다.

따라서 대중교통 이용을 높이기 위해서는 가급적 주차장수를 줄이는 것이 바람직하며, 이러한 정책 중의 하나가 주차상한제이다. 주차상한제는 주차하한제의 반대되는 개념으로 건축물의 주차장 설치 상한을 정하여 주차장 설치를 제한하는 정책이다. 주차장이 부족하게 되면 주차장을 찾는데 많은 시간이 걸리고, 불편을 초래하므로 승용차 이용을 줄일 수 있다.

특히 교통이 혼잡하고, 대중교통이 발달된 도심지역에 대하여 주차상한제를 실시하여 주차장 공급을 억제할 필요성이 있다.



[그림 5-13] 주차장 공급과 승용차 이용과의 관계

자료 : Kerry Wood(2007), THE PARADOX OF CONGESTION, IPENZ Transportation Group Conference

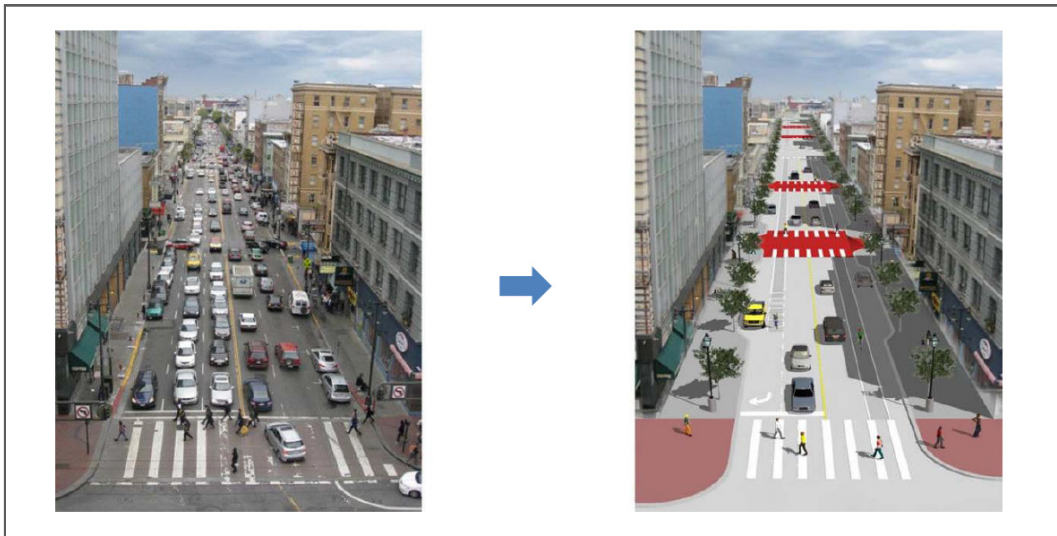
4. 승용차 속도억제

대전시 승용차의 평균통행속도는 오후 첨두시 기준 20.43km/시로 서울시 16.4km/시에 비하여 높은 편이며, 대전시 시내버스 평균통행속도 16.77에 비하여 21.8% 높게 나타나고 있다. 따라서 승용차 이용자의 통행비용을 증가시켜 승용차 수요를 억제하기 위해서는 기존 도로의 용량을 감소시키는 정책이 필요하다.

우선 간선급행버스(BRT)를 확충하여 일반 차량의 속도를 낮출 수 있다. BRT 도입시 일반차량의 속도는 도로 특성에 따라 다르나, 도로 용량이 감소하여 약간 통행속도가 낮아지는 경향이 있다.

아울러 대전시 간선도로의 경우 제한속도가 80km/시인 구간이 있는데 이러한 도로는 교통안전성 향상을 위하여 제한속도를 낮출 필요성이 있다.

그리고 녹색교통 활성화를 위해서는 도로의 폭을 축소하는 도로 다이어트(road diet) 정책 추진이 필요하다. 대전시 도로의 경우 보도폭이 좁은 상태에서 자전거 도로와 보행로를 혼용으로 사용하고 있어 보행 및 자전거 이용 여건이 좋지 않은 실정이다. 따라서 일반 도로의 폭을 축소(용량 감소)하고, 보행로 및 자전거 도로 폭을 증가시켜 녹색교통수단의 이용환경을 개선해주는 정책 추진이 바람직하다.



[그림 5-14] 도로 다이어트 개념도

제3절 정책추진에 따른 효과분석

1. 효과분석 방법

대중교통 통행비용 감소정책과 교통수요관리 정책의 시행에 따른 효과를 분석하기 위하여 정책추진에 따른 통행속도, 통행시간, 지불비용의 변화를 추정하였다.

먼저 정책추진에 따라 승용차 통행속도는 20.43km/h에서 18.39km/h로 감소(-10%)가 가능하며, 시내버스 통행속도는 16.77km/h에서 18.70km/h로 향상(+11.5%)이 가능하고, 도시철도는 2호선 및 충청권 철도로 인해 33.4km/h로 증가할 것으로 분석된다.

접근시간은 도시철도 및 시내버스 모두 14.2분에서 10분으로 단축이 가능할 것으로 분석된다. 시내버스 대기시간은 7.5분에서 5.0분으로, 환승시간은 도시철도 및 시내버스 모두 1.58분에서 1.42분으로 단축 가능할 것으로 분석된다.

대중교통요금 및 유류비는 변화가 미미하여 제외하였으며, 주차비 및 통행료는 200원에서 700원으로 증가가 가능할 것으로 분석된다.

<표 5-15> 정책추진에 따른 수단별 통행시간 및 지불비용 변화 추정

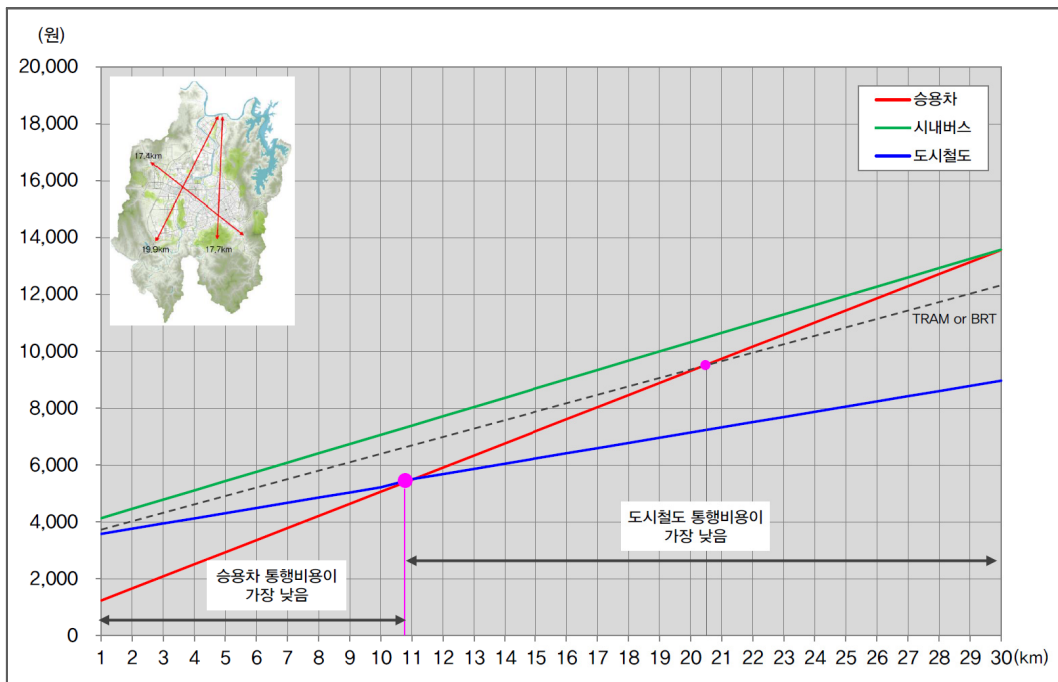
구 분	기 존			대중교통 통행비용 감소정책			교통수요관리 정책		
	승용차	도시철도	시내버스	승용차	도시철도	시내버스	승용차	도시철도	시내버스
표정속도 (km/h)	20.43	30.75	16.77	-	33.4	18.70	18.39	-	-
접근시간 (분)	6	14.2	14.2	-	10	10	-	-	-
대기시간 (분)	-	2.5	7.5	-	-	5	-	-	-
환승시간 (분)	-	1.58	1.58	-	1.42	1.42	-	-	-
대중교통요금 (분)	-	1,100	1,100	-	-	-	-	-	-
유류비 (원/km)	127	-	-	-	-	-	-	-	-
주차비·통행료 (원)	200	-	-	-	-	-	700	-	-

2. 대중교통 통행비용 감소정책 효과분석

대중교통의 통행비용을 감소할 수 있는 도시철도, BRT 확충, 시내버스 확충 등 8개 사업을 추진할 경우 대전시 교통시스템의 통행비용 구조가 어떻게 변화되는지를 분석하였다.

사업 미추진시 15km이하에서는 승용차 통행비용이 가장 적고, 15km 이상에서는 도시철도 통행비용이 가장 적게 나타나 15km 이하에서는 승용차의 경쟁력이 높은 것으로 나타났다.

사업 추진시 승용차와 도시철도의 통행비용이 전환되는 지점이 10.7km로 사업 미추진시 15km보다 크게 줄어들었다. 이는 도시철도 경쟁력 우위구간이 크게 확장된 것을 의미한다. 시내버스의 경우 여전히 승용차에 비하여 경쟁력이 떨어지나, 통행비용의 차이가 사업미추진시 보다 상당부분 감소하는 것으로 분석된다. 그러나 대전시 10.7km 이상의 통행비용은 12.6%로 대중교통 활성화에는 한계가 예상된다.



(그림 5-15) 대중교통 통행비용 감소정책만 추진시 효과분석

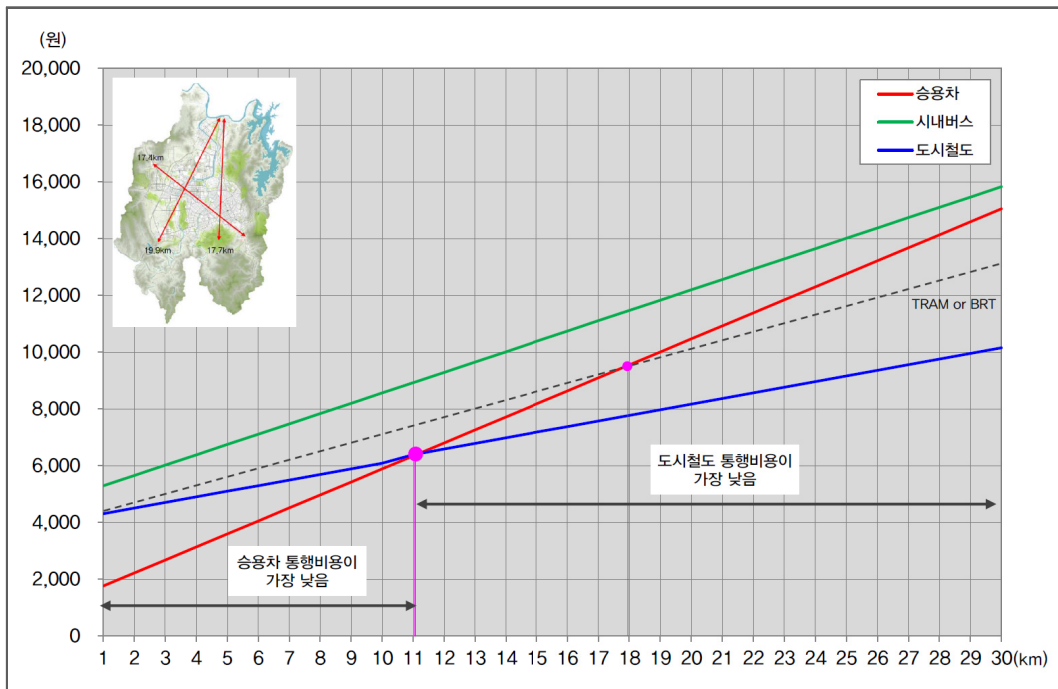
3. 교통수요관리 정책 효과분석

대중교통의 통행비용을 감소할 수 있는 정책은 시행하지 않고, 주차장 유료화, 주차요금 인상, 주차장 축소, 도로폭 축소 등 수요관리 정책만을 시행할 경우 대전시 교통시스템의 통행비용 구조가 어떻게 변화되는지를 분석하였다.

분석결과, 교통수요관리 정책 추진시 승용차와 도시철도의 통행비용이 전환되는 지점이 11.0km로 사업 미추진시 15km보다 크게 줄어들었으며, 이는 대중교통수단의 경쟁력 우위구간이 그 만큼 확장되었음을 의미한다.

또한 교통수요관리 정책만으로도 대중교통 통행비용 감소 정책과 유사한 효과가 있음을 보여준다.

그러나 대전시 11.0km 이상의 통행비율은 11.8%로 적기 때문에 교통수요관리 정책의 추진만으로는 여전히 대중교통을 활성화하는데 한계가 있을 것으로 분석된다.



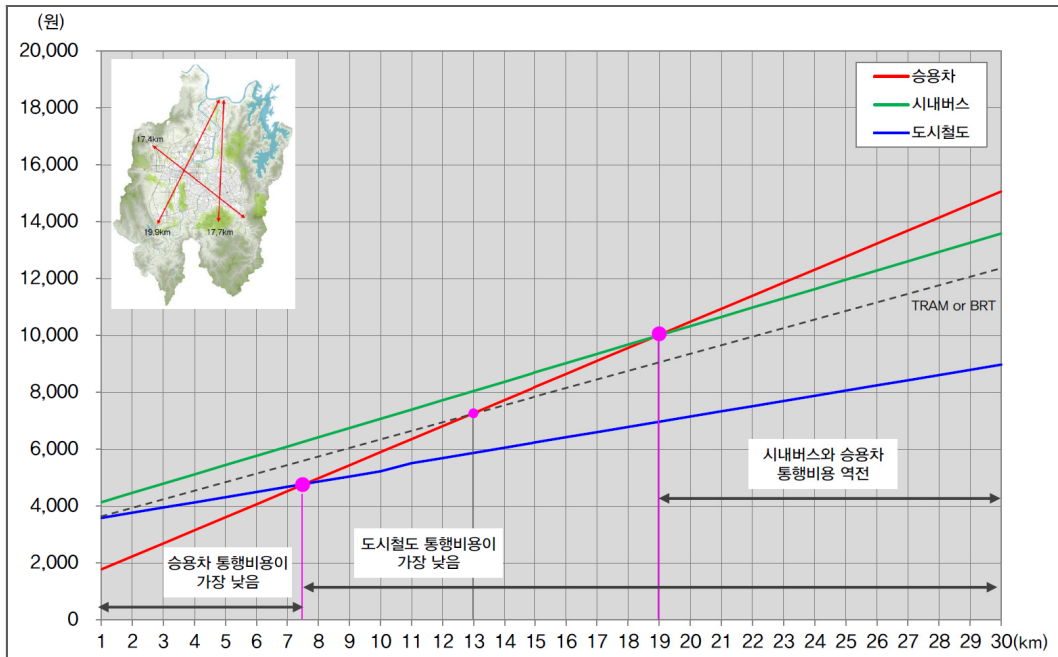
[그림 5-16] 교통수요관리 정책만 추진시 효과분석

4. 대중교통 통행비용 감소 + 교통수요관리 정책 효과분석

대중교통의 통행비용을 감소할 수 있는 정책과 교통수요관리 정책을 함께 추진하는 경우 승용차와 도시철도의 통행비용이 전환되는 지점이 7.5km로 사업 미추진시 15km보다 절반수준으로 줄어들었다. 이는 도시철도의 경쟁력 우위구간이 매우 크게 확장된 것을 의미한다. 대전시 대중교통 이용객의 평균통행거리(7.04km)와 대전시 7.5km 이상 통행비율(26.6%)을 고려하면 도시철도를 선택하는 이용자가 크게 증가할 확률이 높을 것임을 유추할 수 있다.

시내버스의 경우에는 여전히 승용차에 비하여 경쟁력이 떨어지며, 승용차와 통행비용이 전환되는 지점이 19km로 나타나고 있다. 따라서 시내버스의 경쟁력을 높이기 위해서는 전절에서 검토한 수준 이상의 보다 과감한 정책 추진이 필요할 것으로 판단된다.

또한 이러한 분석결과로 볼 때 대중교통의 경쟁력을 높이기 위해서는 대중교통의 통행비용을 감소시키는 다양한 정책의 추진은 물론 교통수요관리 정책이 함께 추진되어야 높은 효과를 볼 수 있다.



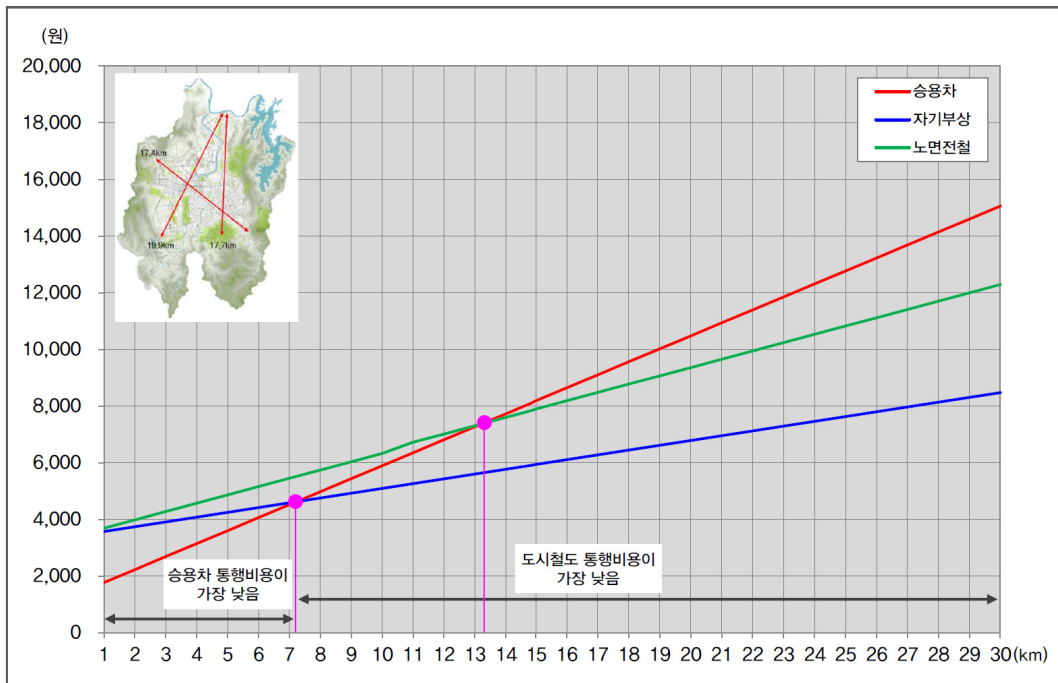
[그림 5-17] 대중교통 통행비용 감소 및 교통수요관리 정책 동시 추진시 효과분석

5. 도시철도 2호선축 교통수단별 통행비용 비교

대전시의 경우 현재 도시철도 2호선이 추진중에 있으므로 2호선 축을 대상으로 추가적인 분석을 수행하였다.

도시철도 2호선은 노면전철(TRAM)과 자기부상열차로 구분하여 두 수단을 대상으로 분석하였다.

먼저 자기부상열차의 경우 높은 표정속도로 인해 통행거리가 7.2km 이상인 경우 승용차에 비하여 경쟁력이 높으며, 노면전철의 경우에는 통행거리가 13.3km 이상인 경우 승용차 보다 경쟁력이 높은 것으로 분석되었다. 대전시 통행거리가 7.2km 이상인 비율은 28.2%, 13.3km 이상인 비율은 5.7%로 분석된다. 이는 교통수요관리 정책이 시행 되는 것을 전제로 분석한 것으로 교통수요관리가 되지 않는 경우 자기부상열차 및 노면전철 모두 이보다 경쟁력 우위 구간이 감소한다.



[그림 5-18] 도시철도 2호선축 교통수단별 통행비용 비교 분석

제6장 결론 및 정책건의

제1절 결 론

제2절 정책건의

제6장 : 결론 및 정책건의

제6장 결론 및 정책건의

제1절 결론

대전시 교통수단분담률은 매우 낮은 실정으로 대중교통분담률이 낮은 원인은 여러 가지 이유가 있으나, 가장 큰 원인은 도시의 교통체계구조가 대중교통보다 승용차를 이용하기에 유리하기 때문이다. 즉, 승용차를 이용하는 것이 대중교통을 이용하는 것보다 통행비용이 적게 소요되기 때문이다.

이러한 배경 하에 본 연구는 대전시의 대중교통과 승용차의 통행비용을 분석하여 어떤 수단이 어느 정도 유리한 구조로 되어 있는지를 분석해 보고, 대중교통에 유리한 구조로 바꾸기 위해서 어떠한 정책대안이 필요한지를 검토하였다. 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 대전시 교통분담구조를 보면, 승용차 및 택시의 분담률이 매우 높은 특성을 보인다. 승용차 및 택시의 분담률은 66.0%로 대중교통(버스 및 철도)의 분담률 27.8%와 비교했을 때 약 2.5배나 높다. 반면 타도시의 대중교통 분담률을 보면 서울시 59.3%, 대구 44.3% 등으로 대전시 보다 높게 나타나고 있다.

대전시와 같이 개인교통수단의 분담률이 높은 경우 에너지를 많이 사용함에 따라 환경오염물질 및 온실가스 배출 등 환경문제를 유발하고, 교통혼잡비용 등 많은 사회적 비용을 발생시킨다. 또한 교통혼잡 완화를 위한 막대한 도로건설 비용 등으로 지자체의 재정여건을 어렵게 만드는 등 많은 문제를 야기한다.

둘째, 교통수단별 경쟁력을 비교하기 위해 개인이 단위거리를 이동할 때 소요되는 통행비용을 분석하였다. 본 연구에서 통행비용은 통행시간비용(가치)과 교통수단을 이용함에 따른 지불비용을 모두 합친 개념이다. 통행시간비용은 차내통행시간, 접근시간, 대기시간, 환승시간 등 통행의 간 단계별로 소요되는 시간을 가치화한 것이며, 지불비용은 교통수단을 이용함에 있어 대중교통요금, 유류비, 주차비 등과 같이 직접적으로 지불하는 비용을 의미한다.

현재의 대전시 교통수단별 통행비용을 분석한 결과 15km이하에서는 승용차 통행

비용이 가장 적고, 15km 이상에서는 도시철도 통행비용이 가장 적게 나타났다. 이는 결과적으로 교통수단을 선택함에 있어 특수한 계층을 제외하고는 15km 이하에서는 승용차의 경쟁력이 높기 때문에 승용차를 선택할 확률이 높으며, 15km 이상에서는 도시철도의 경쟁력이 높기 때문에 도시철도를 선택할 확률이 높음을 의미한다.

그러나 대전시의 경우 평균통행거리가 승용차 5.30km, 대중교통 7.04km이며, 15km 이상 통행비율이 3.6% 밖에 안 되는 점을 고려하면, 승용차를 소유한 선택통행자는 대부분 출퇴근 교통수단으로 승용차를 선택할 것임을 본 분석을 통해 유추할 수 있다.

셋째, 대중교통의 경쟁력을 높이기 위한 방안을 모색하였다. 먼저 대중교통의 차내 통행시간(비용)을 감소시키기 위해서는 대중교통수단의 통행속도를 향상시켜야 하며, 이러한 정책에는 도시철도 확충, 간선급행버스(BRT) 확충, 급행버스 도입이 필요하다. 접근시간(비용)을 감소시키는 정책에는 정류장까지의 접근거리 단축이 요구되며, 이를 위해서는 순환버스의 확충, 환승체계 개선, 대중교통지향형 도시개발(TOD) 정책 추진이 필요하다. 그리고 대기시간(비용)을 감소시키기 위해서는 대중교통의 운행간격 단축이 요구되며, 이를 위해서는 시내버스의 공급확대가 필요하다.

다음으로 대중교통의 경쟁력을 높이기 위해서는 교통수요관리 정책이 함께 추진되어야 하며, 대전시에 적용 가능한 정책 중 승용차 이용자의 통행비용을 직접적으로 증가시켜 수요관리의 효과가 높을 것으로 예상되는 것으로는 주차장 유료화, 주차요금 인상, 주차상한제, 차로(용량) 축소 정책을 들 수 있다.

넷째, 대중교통 통행비용 감소정책과 교통수요관리 정책의 시행에 따른 효과를 분석하기 위하여 정책추진에 따른 통행속도, 통행시간, 지불비용의 변화를 추정하여 통행비용을 분석하였다.

대중교통 통행비용 감소정책 추진시 승용차와 도시철도의 통행비용이 전환되는 지점이 10.7km로 사업 미추진시 15km보다 크게 줄어들었다. 이는 도시철도 경쟁력 우위구간이 크게 확장된 것을 의미한다. 시내버스의 경우 여전히 승용차에 비하여 경쟁력이 떨어지나, 통행비용의 차이가 사업미추진시 보다 상당부분 감소하는 것으로 분석되었다.

교통수요관리 정책 추진시 승용차와 도시철도의 통행비용이 전환되는 지점이 11.0km로 사업 미추진시 15km보다 크게 줄어들었다. 이는 교통수요관리 정책의 추진 만으로도 대중교통 통행비용 감소 정책과 유사한 효과가 있음을 보여준다.

대중교통의 통행비용을 감소할 수 있는 정책과 교통수요관리 정책을 함께 추진시 승용차와 도시철도의 통행비용이 전환되는 지점이 7.5km로 사업 미추진시 15km보다 절반수준으로 줄어들었다. 이는 도시철도의 경쟁력 우위구간이 매우 크게 확장된 것을 의미한다. 대전시 대중교통 이용객의 평균통행거리(7.04km)와 대전시 7.5km 이상 통행비율(26.6%)을 고려하면 도시철도를 선택하는 이용자가 크게 증가할 확률이 높을 것임을 유추할 수 있다. 시내버스의 경우에는 여전히 승용차에 비하여 경쟁력이 떨어지며, 시내버스의 경쟁력을 높이기 위해서는 보다 과감한 정책 추진이 필요할 것으로 판단된다.

이러한 분석결과로 볼 때 대중교통의 경쟁력을 높여 대중교통 이용을 활성화하기 위해서는 대중교통의 통행비용을 감소시키는 다양한 정책의 추진은 물론 교통수요관리 정책이 함께 추진되어야 높은 효과를 볼 수 있을 것으로 판단된다.

제2절 정책건의

대전시의 교통체계는 대중교통 분담률이 매우 낮은 승용차 위주의 고비용 구조를 보이고 있다. 높은 승용차 이용률은 각종 환경문제, 사회적 비용 발생문제, 도로건설비용 등 재정문제를 발생시킨다. 따라서 대중교통 중심의 교통체계 구축을 위해 노력해야 하며, 이를 위해서는 승용차보다 경쟁력이 높은 대중교통수단을 만들어야 한다.

첫째, 대전시 대중교통 공급은 서울 등 대중교통분담률이 높은 도시에 비하여 현저하게 낮은 실정이다. 이를 위해서는 도시철도, 시내버스의 확충이 반드시 필요하며, 대중교통의 속도를 높일 수 있는 간선급행버스, 급행노선의 확충과 접근 시간을 감소시킬 수 있는 순환버스 도입, 환승체계 개선 등이 필요하다.

둘째, 대중교통분담률을 높이기 위해서는 대중교통의 서비스 개선만으로 한계가 있다. 대전시의 경우 승용차 이용이 매우 양호한 여건을 보이고 있다. 특히 교통수단을 선택함에 있어 중요한 요소인 주차여건은 주차수요관리정책의 미흡으로 매우 양호한 실정이므로 주차장 유료화, 주차요금 인상, 불법주차 단속강화, 주차상한제 도입을 통해 주차를 좀 불편하게 만들어 대중교통 이용을 유도해야 한다.

셋째, 대전시 승용차의 통행속도는 대중교통수단에 비하여 높은 실정이므로 보행 및 자전거 이용활성화 측면에서 폭이 넓은 도로를 축소하고(도로 다이어트), 넓어진 공간을 보행 및 자전거에 할애하여 녹색교통 이용 환경을 개선해 나가야 한다. 특히 대전시의 경우 보행자 사고율이 매우 높은 실정으로 교통안전성 향상을 위해서라도 보행권 확보가 시급한 실정이다.

참고문헌

1. 이범규(2011), 대중교통 환승패턴 분석 및 환승체계 개선방안 연구, 대전발전연구원
2. 이범규(2008), 대전광역시 시내버스 정책방향 설정에 관한 연구, 대전발전연구원
3. 이범규(2010), 대전광역시 주차상한제 도입방안 연구, 대전발전연구원
4. 국토교통부(2013), 전국 여객O/D 현행화 공동사업(대전광역시권)
5. 국토교통부(2013), 전국 여객 O/D 현행화, 교통연구원
6. 온실가스종합정보센터(2014), 2013 국가 온실가스 인벤토리 보고서
7. 한국교통연구원(2014), 2012년 전국 교통혼잡비용 추정과 추이 분석
8. 도로교통공단(2013), 2012년 지역별 도로교통 사고비용의 추세
9. 이창운 외1인(2003), 고속철도교통시대를 위한 국가교통체계 연구(1단계), 한국교통연구원
10. 박일수 외6인(2014), IPCC 제5차 과학평가보고서 고찰, 한국대기환경학회
11. 녹색성장위원회(2009), 국가 온실가스 중기 감축목표 설정 추진계획
12. 국토교통부(2010), 기후변화대응 철도분야 온실가스 저감방안 연구, 한국철도기술연구원
13. 기상청(2008), 기후변화 현황 및 대책 수립
14. 조남권 외2인(2005), 고속철도와 국토공간구조 변화, 국토연구원
15. 김성희 외2인(2001), 대중교통으로의 보행거리가 통행수단선택에 미치는 영향, 대한국토·도시계획학회지 제36권 제7호
16. 성현곤 외2인(2008), 서울시의 주차 및 대중교통 이용여건이 통행목적별 교통수단 선택에 미치는 영향, 대한교통학회지 제26권 제3호
17. 추상호, 활동요소가 통행수단선택에 미치는 영향 분석 : 선택적 활동을 중심으로, 국토연구원

18. 전명진(1997), 토지이용패턴과 통행수단선택간의 관계 : 서울의 통근통행수단을 중심으로, 대한교통학회지 제15권 제3호
19. 김경범 외2인(2010), 제주지역의 교통수단선택 행태에 관한 연구, 한국산학기술학회논문지, 제11권 제12호
20. 한국개발연구원(2008), 도로·철도 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)
21. 양창화 외1인(2000), 서울시 지하철 이용객의 환승 관련 변수의 가치 추정, 대한교통학회지 제18권 제4호
22. 김현 외2인(1999), 통행목적별 수단별 통행시간가치 도출 및 유의성 검정, 대한교통학회지 제17권 제1호
23. 윤혁렬(2001), 용량을 고려한 대중교통 통행배정모형 구축에 관한 연구, 대한교통학회 2001년도 제39회 학술발표회 논문집
24. 강주란 외1인(2006), 버스승객의 승하차 패턴을 고려한 최적 정류장 수 산정 모형 개발, 대한교통학회지 제24권 제1호
25. 박준식 외2인(2007), 격자형 대중교통 노선망의 위계구조 효율성 분석, 대한교통학회지 제25권 제4호
26. 에너지관리공단(2012), 2011 자동차 에너지소비효율 분석집
27. 대전광역시(2011), 대전 도시철도 기본계획 변경 및 타당성 검토
28. 손창훈 외(2007), 대중교통 통행배정을 위한 일반화비용 추정, 대한교통학회
29. 대전광역시(2012), 대전광역시 도시BRT 타당성 및 기본계획
30. 대전광역시(2014), 대전광역시 공영주차장 급지 및 요금체계 개선방안 연구
31. 충청권광역경제발전위원회(2013), 충청권 광역대중교통 통합시스템 구축방안 연구
32. 대전광역시(2014), 2030 대전광역시 도시교통정비 기본계획 및 중기계획
33. 대전광역시(2012), 대전광역시 대중교통계획
34. 대전교통정보센터 <http://traffic.daejeon.go.kr/#index>
35. 대전광역시 시내버스 운송관리시스템

36. Steer Davies Gleave(2004), High Speed Rail : International Comparison, Commission for Integrated Transport
37. Kerry Wood(2007), THE PARADOX OF CONGESTION, IPENZ Transportation Group Conference
38. Petter Naess(2004), Urban Structures and Travel Behaviour
39. Liu R., R. M. Pendyala, S. E. Polzin(1997) Assessment of Intermodal Transfer Penalties Using Stated Preference Data. Transportation Research Record 1607
40. IPCC(2013), Climate Change 2013 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report

부 록

제1절 대전시 교통수단별 통행속도 자료

제2절 주요 시내버스 노선 통행속도 자료

부 록

부록 1. 대전시 교통수단별 통행속도 자료

[시내버스 통행속도 / 대전시 전체]

구분	노선번호	총연장(km)	오전첨두시		오후첨두시	
			통행시간(초)	통행속도(km/시)	통행시간(초)	통행속도(km/시)
급행	1	13.31	0:45:30	17.55	0:41:11	19.39
	2	29.73	1:23:46	21.29	1:30:27	19.72
	3	13.50	0:43:17	18.71	1:12:18	11.20
대형	101	21.29	1:13:42	17.33	1:18:36	16.25
	102	21.51	1:04:11	20.11	1:13:51	17.48
	103	23.98	1:27:20	16.47	1:27:25	16.46
	104	15.88	0:49:41	19.18	0:59:19	16.06
	105	20.28	1:10:17	17.31	1:17:12	15.76
	106	18.86	1:08:45	16.46	1:10:34	16.04
	107	21.45	0:59:10	21.75	1:01:18	21.00
	108	22.00	1:05:50	20.05	1:21:23	16.22
	113	17.58	1:00:27	17.45	0:54:45	19.27
	115	16.93	0:43:31	23.34	0:51:53	19.58
	119	23.49	1:18:09	18.03	1:18:27	17.97
	201	19.45	1:13:18	15.92	1:08:26	17.05
	202	29.52	1:19:12	22.36	1:27:50	20.17
	211	17.83	1:14:35	14.34	1:15:48	14.11
	216	15.02	0:53:58	16.70	0:53:39	16.80
	301	23.03	1:18:37	17.58	1:20:37	17.14
	311	20.48	1:20:44	15.22	1:20:19	15.30
	312	19.14	1:10:52	16.21	1:12:14	15.90
	313	16.73	0:54:13	18.51	0:53:30	18.76
	314	18.22	1:04:57	16.83	1:07:38	16.16
	315	14.70	0:47:49	18.45	0:51:02	17.28
	316	24.83	1:22:26	18.07	1:32:37	16.09
	318	17.31	1:05:49	15.78	0:52:36	19.75
	501	27.95	1:13:49	22.72	1:09:29	24.14
	511	14.66	0:51:54	16.95	0:42:53	20.51
512	18.51	1:08:40	16.17	1:17:30	14.33	
513	20.25	1:10:28	17.24	1:07:35	17.98	

[표 계속]

구분	노선번호	총연장(km)	오전첨두시		오후첨두시	
			통행시간(초)	통행속도(km/시)	통행시간(초)	통행속도(km/시)
대형	514	23.11	1:21:04	17.10	1:15:10	18.45
	601	12.60	0:47:31	15.91	0:58:43	12.88
	602	12.43	0:52:49	14.12	0:58:41	12.71
	603	16.39	1:04:06	15.34	1:08:59	14.26
	604	19.46	1:03:48	18.30	1:14:38	15.64
	605	18.51	1:22:59	13.38	1:14:16	14.95
	606	16.73	1:05:05	15.42	1:11:38	14.01
	607	26.35	1:04:32	24.50	1:13:26	21.53
	611	19.33	1:07:20	17.22	1:08:22	16.96
	612	17.40	1:19:28	13.14	1:24:01	12.43
	613	15.51	1:00:49	15.30	1:01:36	15.11
	615	15.39	1:02:19	14.82	1:17:01	11.99
	616	21.98	1:15:50	17.39	1:15:05	17.56
	617	17.12	1:05:57	15.58	1:07:27	15.23
	619	16.42	1:04:07	15.37	1:06:12	14.88
	701	29.55	1:35:50	18.50	1:48:56	16.28
	703	25.52	1:31:23	16.76	1:35:02	16.11
	704	30.81	1:34:27	19.57	1:23:38	22.10
	705	29.53	1:36:29	18.36	1:35:38	18.53
	706	18.95	1:17:00	14.77	1:10:49	16.06
711	22.16	1:16:32	17.37	1:15:39	17.58	
802	24.21	1:25:00	17.09	1:17:33	18.73	
중형	114	25.02	1:21:38	18.39	1:15:49	19.80
	116	23.88	1:17:58	18.38	1:15:05	19.08
	117	16.20	0:51:47	18.77	0:54:01	17.99
	121	23.40	1:16:59	18.24	1:20:42	17.40
	317	17.06	1:04:37	15.84	1:16:32	13.37
	614	15.23	1:02:55	14.52	1:04:25	14.19
	618	22.55	1:26:32	15.64	1:18:41	17.20
	620	21.14	1:18:56	16.07	1:12:59	17.38
	712	15.86	0:48:19	19.70	0:58:54	16.16
	911	21.63	1:13:42	17.61	1:33:21	13.90
	916	17.00	1:10:17	14.51	1:07:59	15.00
	918	19.90	1:17:37	15.38	1:06:11	18.04
전 체	1,285.75	74:10:39	17.33	76:39:31	16.77	

[시내버스 통행속도 / 도시철도 2호선 측]

노선	구간	경유도로	거리(m)	오전 첨두시		오후 첨두시	
				통행시간 (초)	통행속도 (km/시)	통행시간 (초)	통행속도 (km/시)
1	샘물타운A~ 서대전네거리	계백로	8,167	1,449	20.29	1,474	19.95
3	샘물타운A~ 건대병원네거리	계백로	1,829	312	21.10	237	27.78
102	정부청사역~ 중리네거리	한밭대로	4,376	980	16.08	834	18.89
	한국화장품~ 대동역3번출구	동대전로	1,984	484	14.76	661	10.81
	유성온천역~ 충남대	대학로	780	154	18.23	234	12.00
104	충남대학교~ 정부대전청사	한밭대로 대덕대로	5,318	1,100	17.40	1,254	15.27
119	서대전네거리~ 보문산	충무로	1,056	399	9.53	423	3.40
201	건대병원네거리 ~ 서대전네거리	계백로	6,338	1,338	17.05	1,265	18.04
604	대전지방기상청 ~ 정부청사역	대덕대로	2,504	615	14.66	815	11.06
605	가양네거리~ 수정타운A	한밭대로	4,749	995	17.18	1,035	16.52
611	홈플러스동대전점~ 중리지구대	한밭대로	1,645	479	12.36	468	12.65
613	도마삼거리~ 서대전네거리	계백로	3,225	656	17.70	670	17.33
619	테미삼거리~ 보문산	충무로	565	247	8.23	208	9.78
802	한밭야구장앞~ 문창동보문교	충무로	575	122	16.97	125	16.56
2호선 경유 노선			25,226	5,876	15.46	6,001	15.13

[승용차 통행속도 / 대전시 전체]

구 간	거 리(m)	오전첨두시		오후첨두시	
		통행시간(초)	통행속도(km/시)	통행시간(초)	통행속도(km/시)
가장로	4,874	922	19.04	1,065	16.47
갈마로	3,264	593	19.83	570	20.63
계룡로	15,517	2,463	22.68	2,798	19.96
계백로	9,292	1,279	26.14	1,618	20.67
계족로	6,351	1,054	21.68	1,218	18.77
금병로	6,703	720	33.50	781	30.90
대덕대로	15,221	2,438	22.48	2,370	23.12
대중로	4,755	840	20.39	1,048	16.33
동서로	8,759	1,560	20.22	1,725	18.28
둔산대로	2,180	256	30.67	310	25.34
문화로	2,947	423	25.06	552	19.22
보문로	2,953	594	17.89	733	14.50
삼성로	2,479	456	19.55	467	19.10
신탄진로	11,226	1,446	27.96	1,468	27.53
오정로	1,334	258	18.63	283	17.00
인효로	1,908	363	18.94	381	18.05
중앙로	2,623	458	20.62	578	16.33
한밭대로	13,257	1,956	24.40	2,410	19.81
전 체	115,643	18,079	23.03	20,375	20.43

[승용차 통행속도 / 도시철도 2호선 측]

구 간	거 리 (m)	오전첨두시		오후첨두시	
		통행시간 (초)	통행속도 (km/시)	통행시간 (초)	통행속도 (km/시)
서일고교네거리 ~ 진잠네거리	245	34	25.80	40	21.90
진잠네거리 ~ 롯데마트앞	210	23	32.90	23	32.40
롯데마트앞 ~ 구봉중네거리	336	37	32.90	37	32.40
구봉중네거리 ~ AP3017000132	173	19	33.20	45	13.90
AP3017000132 ~ 관저네거리	382	41	33.20	99	13.90
관저네거리 ~ 원양주공4단지입구	201	26	27.80	35	20.90
원양주공4단지입구 ~ 건양대병원네거리	330	43	27.80	57	20.90
건양대병원네거리 ~ AP3017000124	236	36	23.60	39	22.00
AP3017000124 ~ 느리올네거리	165	18	33.20	18	32.60
느리올네거리 ~ 계룡아파트삼거리	408	61	23.90	77	19.00
계룡아파트삼거리 ~ 가수원은아파트	180	32	20.50	38	17.00
가수원은아파트 ~ 가수원네거리	190	33	20.90	41	16.50
가수원네거리 ~ 정림삼거리	1,030	120	30.90	171	21.70
정림삼거리 ~ 정림삼거리	448	49	32.80	50	32.50
정림삼거리 ~ 도마육교삼거리	290	48	21.80	43	24.20
도마육교삼거리 ~ 도마삼거리	248	24	36.50	27	33.60
도마삼거리 ~ 도마네거리	550	86	22.90	111	17.80
도마네거리 ~ 유등교서단네거리	485	57	30.40	68	25.80
유등교서단네거리 ~ 유등교네거리	190	16	42.30	18	37.90
유등교네거리 ~ 서부네거리	438	89	17.70	61	25.80
서부네거리 ~ 유천예식장네거리	247	37	24.00	36	24.90
유천예식장네거리 ~ 유천네거리	318	48	24.00	47	24.60
유천네거리 ~ 현대남촌아파트삼거리	1,040	124	30.20	184	20.40
현대남촌아파트삼거리 ~ 서대전역네거리	295	35	30.30	45	23.50
서대전역네거리 ~ 세이백화점앞	275	60	16.60	88	11.30
세이백화점앞 ~ 서대전네거리	382	83	16.60	122	11.30
인동네거리 ~ 문창초교네거리	465	42	39.50	45	37.60
문창초교네거리 ~ 충무네거리	180	16	39.50	17	37.10
충무네거리 ~ 한밭종합운동장	220	38	20.60	51	15.40
한밭종합운동장 ~ 보문산공원오거리	298	52	20.60	70	15.40
정부청사역네거리 ~ 보라매네거리	312	51	21.90	55	20.40
보라매네거리 ~ 샘머리네거리	345	50	24.70	43	29.20

[표 계속]

구 간	거 리 (m)	오전첨두시		오후첨두시	
		통행시간 (초)	통행속도 (km/시)	통행시간 (초)	통행속도 (km/시)
샘머리네거리 ~ 모정네거리	310	39	28.40	46	24.10
모정네거리 ~ 재뜰네거리	445	56	28.60	100	16.00
재뜰네거리 ~ 한밭대교네거리	500	94	19.20	87	20.70
한밭대교네거리 ~ 농수산물시장오거리	412	100	14.90	76	19.60
농수산물시장오거리 ~ 오정네거리	941	144	23.50	161	21.10
오정네거리 ~ 중리지구대삼거리	440	70	22.60	88	18.10
중리지구대삼거리 ~ 증산도교육문화회관	236	26	32.10	31	27.10
증산도교육문화회관 ~ 중리삼거리	210	24	32.00	28	27.10
중리삼거리 ~ 중리동가구거리	395	58	24.40	82	17.40
중리동가구거리 ~ 중리네거리	225	32	25.00	43	18.90
중리네거리 ~ 한전삼거리	320	47	24.50	64	18.10
한전삼거리 ~ 제일제당네거리	465	68	24.50	92	18.10
제일제당네거리 ~ 대덕구견인차량보관소	275	43	22.80	61	16.30
대덕구견인차량보관소 ~ 동부네거리	180	28	23.40	42	15.60
정부청사역네거리 ~ 선사유적네거리	228	60	13.70	50	16.40
선사유적네거리 ~ 만년삼거리	265	48	20.00	42	22.80
만년삼거리 ~ 만년네거리	295	54	19.50	49	21.60
만년네거리 ~ 만년들네거리	270	72	13.50	86	11.30
만년들네거리 ~ 만년상아아파트	266	43	22.20	35	27.10
만년상아아파트 ~ 대덕대교네거리	150	20	26.70	20	26.60
대덕대교네거리 ~ 과학공원네거리	400	78	18.50	57	25.10
유성네거리 ~ 홍인장네거리	185	55	12.10	42	16.00
홍인장네거리 ~ 한진오피스텔	235	70	12.10	53	16.00
한진오피스텔 ~ 온천교네거리	235	70	12.10	53	16.00
온천교네거리 ~ 충대오거리	313	92	12.30	72	15.60
충대오거리 ~ 미래부동산삼거리	516	68	27.50	70	26.70
미래부동산삼거리 ~ 충대농대입구삼거리	135	17	28.60	30	16.10
충대농대입구삼거리 ~ 유성구청네거리	380	44	30.90	46	29.80
유성구청네거리 ~ 과기원삼거리	700	101	24.90	117	21.60
과기원삼거리 ~ 구성삼거리	725	75	34.80	81	32.10
구성삼거리 ~ 과학공원네거리	990	140	25.50	266	13.40
전 체	22,754	3,467	23.63	4,068	20.14

부록 2. 주요 시내버스 노선 통행속도 자료

[급행1번/ 조사구간 및 방향 : 원내차고지→대전역 / 경유도로 : 계백로]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00~09:00)					오 후(18:00~19:00)				
		시 간(초)				통행 속도 (km/h)	시 간(초)				통행 속도 (km/h)
		주행 시간	정지시간		통행 시간		주행 시간	정지시간		통행 시간	
			승·하차	신호 대기				승·하차	신호 대기		
원내차고지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
서대전C	226	67	11	14	92	8.84	24	8		32	25.43
진잠중	260	26	7		33	28.36	31	4		35	26.74
진잠동주민센터	342	24	2		26	47.35	27	13		40	30.78
원내동	321	53	26		79	14.63	89	30	3	122	9.47
샘물타운APT	280	37	10		47	21.45	52	6	50	108	9.33
구봉마을5단지	455	82		7	89	18.40	69	9	60	138	11.87
신선마을APT	311	36	13		49	22.85	43	7	18	68	16.46
건양대병원4	1,300	103	37		140	33.43	102	10		112	41.79
가수원육교	738	98	20	126	244	10.89	95	25	77	197	13.49
정림삼거리	1,200	114	11	113	238	18.15	119	20	109	248	17.42
도마삼거리	1,148	108	29		137	30.17	114	8		122	33.88
도마시장	796	105	15	5	125	22.92	108	6	46	160	17.91
버드네APT	385	52	22		74	18.73	59	8	32	99	14.00
유천시장	812	103	27	100	230	12.71	97	9	25	131	22.31
서대전네거리	1,200	159	21	70	250	17.28	154	15	8	177	24.41
대전충남병무청	472	84	16	70	170	10.00	84	16	105	205	8.29
중구청	697	116	18	161	295	8.51	73	10	17	100	25.09
중앙로 4번출구	433	83	13	78	174	8.96	73	14	84	171	9.12
대전역	589	67	43	69	179	11.85	77	12	48	137	15.48
신안동	1,100	157		26	183	21.64	148		83	231	17.14
전 체	13,065	1,674	341	839	2,854	16.48	1,638	230	765	2,633	17.86

[102번/ 조사구간 및 방향 : 대전역→수통골 / 경유도로 : 한밭대로]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00-09:00)					오 후(18:00-19:00)				
		시 간(초)				통행 속도 (km/h)	시 간(초)				통행 속도 (km/h)
		주행 시간	정지시간		통행 시간		주행 시간	정지시간		통행 시간	
승·하차	신호 대기		승·하차	신호 대기							
대전역 동광장	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
중앙시장	690	80	10	33	123	20.20	55	31		86	28.88
신흥초교 입구	716	90	5	10	105	24.55	83			83	31.06
대동역 2번출구	225	116	8	80	204	3.97	40		40	80	10.13
대동역 7번출구	302	57	26	37	120	9.06	15	17		32	33.98
우송정보대학	334	60	15		75	16.03	45	27	42	114	10.55
우송대 삼거리	364	34	26	90	150	8.74	46	38		84	15.60
우송대학교 입구	455	17	20	23	60	27.30	62	9	24	95	17.24
대주 파크빌	360	21		19	40	32.40	68	15	21	104	12.46
가양네거리	460	15		70	85	19.48	103	14	193	310	5.34
한국화장품	310	25	10		35	31.89	32			32	34.88
고속시외터미널	514	63	26	72	161	11.49	61	25	93	179	10.34
복합터미널	411	46	30	33	109	13.57	59	30	20	109	13.57
용전네거리	567	78	25	114	217	9.41	80	11	54	145	14.08
대전 국토관리청	294	28	8		36	29.40	31	9		40	26.46
용전초교입구	262	33	15	21	69	13.67	26	8		34	27.74
중리네거리	663	77	16	46	139	17.17	73	8	123	204	11.70
증산도 교육문화	484	30	33		63	27.66	43	15		58	30.04
중리지구대	322	50	16	40	106	10.94	46	7	13	66	17.56
신동아 아파트	792	116	86	168	370	7.71	106	13	87	206	13.84
오정농수산물시장	440	63	25	42	130	12.18	64	5	9	78	20.31

[표 계속]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00-09:00)					오 후(18:00-19:00)				
		시 간(초)				통행 속도 (km/h)	시 간(초)				통행 속도 (km/h)
		주행 시간	정지시간		통행 시간		주행 시간	정지시간		통행 시간	
			승·하차	신호 대기				승·하차	신호 대기		
수정타운 아파트	927	126	42	94	262	12.74	105	14	126	245	13.62
등지 아파트	575	50	50		100	20.70	49	9		58	35.69
정부청사역	861	69	27		96	32.29	104	21	33	158	19.62
갈마역	860	94	8	69	171	18.11	133	13	102	248	12.48
진달래 아파트	535	40	9		49	39.31	58	10	58	126	15.29
월평역	337	46	14	64	124	9.78	33	10		43	28.21
유림공원	708	64	7		71	35.90	70	10	75	155	16.44
다솔아파트	700	49	17		66	38.18	56	12		68	37.06
충남대학교	348	45	18	65	128	9.79	37	26	12	75	16.70
온천교	406	49		40	89	16.42	55	4	33	92	15.89
유성온천역6번	379	33	17		50	27.29	40	13		53	25.74
유성시의터미널	718	82	16		98	26.38	101	8	26	135	19.15
천양원	1,100	134	14	80	228	17.37	55			55	72.00
현충원역	392	34	59		93	15.17	38	13		51	27.67
구암 8통	571	30			30	68.52	40	5	23	68	30.23
덕명네거리	688	35			35	70.77	56	20	33	109	22.72
신협 연수원	388	45			45	31.04	30		15	45	31.04
삼성화재연수원	469	49	8	63	120	14.07	42	6	15	63	26.80
한밭대학교	454	35		35	70	23.35	70	8	28	106	15.42
화산리	386	32	4		36	38.60	33	15		48	28.95
수통골 기점지	431	24	6		30	51.72	30	8		38	40.83
전 체	21,198	2,264	716	1,408	4,388	17.39	2,373	507	1,298	4,178	18.27

[107번/ 조사구간 및 방향 : 대전역→국립현충원 / 경유도로 : 계룡로]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00-09:00)					오 후(18:00-19:00)				
		주행 시간	정지시간		통행시 간	통행 속도 (km/h)	주행 시간	정지시간		통행 시간	통행 속도 (km/h)
			승·하차	신호 대기				승·하차	신호 대기		
대전역동광장중점	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전역네거리	538	73	3	90	166	11.67	132	40	278	450	4.30
중양로역 9번	522	60	0	1	61	30.81	87	15	55	157	11.97
중양로역 8번	215	25	10	0	35	22.11	20	10	0	30	25.80
대전여상	496	57	5	4	66	27.05	27	12	26	65	27.47
선화동천주교회	433	54	21	87	162	9.62	77	11	95	183	8.52
중촌네거리	260	34	17	0	51	18.35	42	8	81	131	7.15
목동네거리	370	32	42	0	74	18.00	51	12	0	63	21.14
대성중고등학교	316	53	10	19	82	13.87	27	6	0	33	34.47
오룡역 6번출구	366	38	11	0	49	26.89	33	6	0	39	33.78
오룡역 5번출구	360	53	10	0	63	20.57	50	10	33	93	13.94
용문역 8번출구	1,200	219	5	165	389	11.11	102	13	42	157	27.52
용문역 5번출구	278	40	10	80	130	7.70	32	18	44	94	10.65
서부농협본점	571	54	8	0	62	33.15	66	13	65	144	14.28
개나리 아파트	400	37	16	0	53	27.17	56	9	0	65	22.15
대전상공회의소	523	66	12	21	99	19.02	53	8	62	123	15.31
큰마을 네거리	448	70	14	50	134	12.04	82	17	391	490	3.29
갈마 육교	449	55	9	0	64	25.26	45	11	0	56	28.86
갈마 네거리	532	48	10	82	140	13.68	43	9	45	97	19.74

[표 계속]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00~09:00)					오 후(18:00~19:00)				
		시 간(초)				통행 속도 (km/h)	시 간(초)				통행 속도 (km/h)
		주행 시간	정지시간		통행 시간		주행 시간	정지시간		통행 시간	
			승·하차	신호 대기		승·하차		신호 대기			
대전일보사	643	63	6	82	151	15.33	61	6	86	153	15.13
월평타운	520	54	0	6	60	31.20	56	4	53	113	16.57
도시철도공사 앞	440	26	0	3	29	54.62	87	5	6	98	16.16
만년교	591	6	6	0	12	177.30	11	4	0	15	141.84
유성온천역 5번	541	83	18	8	109	17.87	68	16	12	96	20.29
유성시의외터미널	501	91	17	15	123	14.66	63	13	0	76	23.73
천양원	1,100	143	5	65	213	18.59	187	5	112	304	13.03
현충원역	393	42	24	0	66	21.44	56	33	0	89	15.90
구암8동	572	63	6	51	120	17.16	76	4	70	150	13.73
덕명네거리	686	104	0	0	104	23.75	100	2	0	102	24.21
국립현충원	587	35	15	102	152	13.90	27	7	121	155	13.63
유성컨트리클럽	520	33	6	0	39	48.00	38	6	0	44	42.55
갑동	489	46	0	0	46	38.27	40	2	0	42	41.91
온천2리사봉마을	2,300	139	7	0	146	56.71	120	5	0	125	66.24
박정자 삼거리	814	85	8	20	113	25.93	70	5	11	86	34.07
학봉 삼거리	1,100	97	8	0	105	37.71	111	7	0	118	33.56
학봉리	369	51	11	0	62	21.43	61	4	0	65	20.44
동학사 입구	490	53	0	0	53	33.28	50	2	0	52	33.92
동학사	522	43	10	0	53	35.46	43	12	0	55	34.17
전 체	21,455	2,325	360	951	3,636	21.24	2,350	370	1,688	4,408	17.52

[201번/ 조사구간 및 방향 : 원내차고지→대전IC / 경유도로 : 계백로]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00-09:00)					오 후(18:00-19:00)				
		주행 시간	정지시간		통행 시간	통행 속도 (km/h)	주행 시간	정지시간		통행 시간	통행 속도 (km/h)
			승·하차	신호 대기				승·하차	신호 대기		
원내동차고지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
서대전IC	232	26			26	32.12	28			28	29.83
진잠중학교	263	32	4		36	26.30	36		11	47	20.14
진잠동주민센터	343	26			26	47.49	30			30	41.16
원내동	315	72	6		78	14.54	78	10	37	125	9.07
샘물타운아파트	282	41	4		45	22.56	67		90	157	6.47
진잠네거리	270	30		15	45	21.60	44		88	132	7.36
구봉마을7단지	320	66	4	97	167	6.90	21	8		29	39.72
구봉마을9단지	394	49	14	33	96	14.78	39	23		62	22.88
선암초교네거리	395	25			25	56.88	24			24	59.25
느리울13단지	293	34	6		40	26.37	28	8		36	29.30
느리울12단지	330	57	9	78	144	8.25	32	12	70	114	10.42
대자연아파트	925	105	7	63	175	19.03	106	12	76	194	17.16
대자연마을	355	47	13		60	21.30	53	14		67	19.07
대자연A후문	236	41	13		54	15.73	40	9		49	17.34
관저중학교	350	48	8	11	67	18.81	53	17	9	79	15.95
건양대병원4	629	70	8	93	171	13.24	73	24		97	23.34
동방고등학교	327	55	7	33	95	12.39	58	9		67	17.57
가수원육교,시장	416	38	14		52	28.80	62	11	49	122	12.28
가수원네거리	458	41		98	139	11.86	63	5	114	182	9.06
정림삼거리	720	52	7		59	43.93	72	12		84	30.86
정림동	257	31	5	65	101	9.16	36	8	35	79	11.71
남부소방서	506	50	14		64	28.46	59	8		67	27.19
도마삼거리	438	56	9		65	24.26	53	14		67	23.53

[표 계속]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00-09:00)					오 후(18:00-19:00)				
		시 간(초)				통행 속도 (km/h)	시 간(초)				통행 속도 (km/h)
		주행 시간	정지시간		통행 시간		주행 시간	정지시간		통행 시간	
승·하차	신호 대기		승·하차	신호 대기							
도마네거리	563	83	9	27	119	17.03	89	10	15	114	17.78
도마시장	240	31	7		38	22.74	33	7		40	21.60
버드내아파트	383	45	6		51	27.04	56	17	27	100	13.79
버드내네거리	450	46	7		53	30.57	76	11	14	101	16.04
유천시장	381	51	12	28	91	15.07	63	8	18	89	15.41
서대전육교	364	40	7	38	85	15.42	36	24	57	117	11.20
서대전역네거리	567	63	8		71	28.75	95	13		108	18.90
서대전네거리	302	68	12		80	13.59	51	21		72	15.10
대전충남병무청	473	58	20	60	138	12.34	86	15	32	133	12.80
중구청	694	91	10	108	209	11.95	89	16	36	141	17.72
중앙로역4번	438	88	10	28	126	12.51	71	11	91	173	9.11
으능정이	276	42	7	32	81	12.27	31	26	56	113	8.79
목척교	264	37	7	38	82	11.59	51	11	40	102	9.32
대전역	439	63	18	97	178	8.88	61	9	95	165	9.58
삼성네거리	501	47	7		54	33.40	61	8		69	26.14
계룡공고입구	480	64	6		70	24.69	62	8		70	24.69
성남네거리	397	58	5	66	129	11.08	65	9	57	131	10.91
효촌마을아파트	407	58	6	25	89	16.46	61	7	38	106	13.82
복합터미널	745	100	9		109	24.61	87	17	41	145	18.50
동부네거리	324	45		21	66	17.67	44	7		51	22.87
가양중학교입구	325	39		37	76	15.39	53	5	111	169	6.92
한신희플러스	365	50			50	26.28	41	11		52	25.27
비래동노인회관	242	37		59	96	9.08	45	6		51	17.08
비래검문소	345	61		24	85	14.61	67		98	165	7.53
전 체	19,019	2,457	325	1,274	4,056	16.88	2629	481	1,405	4,515	15.16

[301번/ 조사구간 및 방향 : 봉산동→혜천대(대전과학기술대) / 경유도로 : 대덕대로]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00-09:00)					오 후(18:00-19:00)				
		주행 시간	정지시간		통행 시간	통행 속도 (km/h)	주행 시간	정지시간		통행 시간	통행 속도 (km/h)
			승·하차	신호 대기				승·하차	신호 대기		
협진운수	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구죽동주민센터	536	27	3	0	30	64.32	30	0	0	30	64.32
송강마을아파트	484	87	27	58	172	10.13	90	3	0	93	18.74
북대전농협	274	40	20	0	60	16.44	48	22	0	70	14.09
송강초등학교	387	36	14	63	113	12.33	44	12	0	56	24.88
그린아파트	227	30	11	0	41	19.93	37	0	0	37	22.09
한마을아파트	237	48	10	74	132	6.46	36	10	78	124	6.88
롯데마트대덕점	551	77	8	0	85	23.34	60	8	0	68	29.17
관평중학교	337	55	27	0	82	14.80	82	20	0	102	11.89
테크노벨리4단지	492	79	18	92	189	9.37	98	0	33	131	13.52
테크노벨리2단지	319	37	14	0	51	22.52	85	2	14	101	11.37
북대전C네거리	619	110	10	210	330	6.75	100	0	170	270	8.25
전자디자인고	535	76	15	80	171	11.26	137	0	0	137	14.06
에이팩	1,000	62	0	0	62	58.06	73	0	0	73	49.32
천문연구원	388	20	0	0	20	69.84	30	0	0	30	46.56
KT대덕연구센터	346	35	5	0	40	31.14	51	0	0	51	24.42
대덕고등학교	1,400	187	13	25	225	22.40	470	17	42	529	9.53
공동관리아파트	456	97	3	0	100	16.42	76	18	42	136	12.07
대덕중학교	269	26	3	0	29	33.39	35	10	8	53	18.27
엑스포과학공원	286	43	10	0	53	19.43	51	0	9	60	17.16
서구보건소	1,100	83	36	0	119	33.28	123	53	15	191	20.73
선사유적지	674	65	20	40	125	19.41	99	13	0	112	21.66
둔산경찰서	305	52	24	14	90	12.20	48	13	30	91	12.07
이마트	406	35	15	75	125	11.69	45	15	0	60	24.36

[표 계속]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00-09:00)					오 후(18:00-19:00)				
		시 간(초)					시 간(초)				
		주행 시간	정지시간		통행 시간	통행 속도 (km/h)	주행 시간	정지시간		통행 시간	통행 속도 (km/h)
			승·하차	신호 대기				승·하차	신호 대기		
갤러리아타임월드	290	37	10	0	47	22.21	68	14	84	166	6.29
은하수네거리	311	53	15	45	113	9.91	93	9	15	117	9.57
갈매2동주민센터	511	65	11	59	135	13.63	73	12	105	190	9.68
안골네거리	1,200	93	9	0	102	42.35	82	8	0	90	48.00
내동중학교	412	52	8	86	146	10.16	54	8	17	79	18.77
목운주택입구	331	36	0	0	36	33.10	97	8	45	150	7.94
대아아파트	316	50	10	20	80	14.22	57	0	33	90	12.64
배재대학교	396	19	20	123	162	8.80	160	10	120	290	4.92
조달청입구	194	32	0	38	70	9.98	30	0	0	30	23.28
복음양지아파트	393	30	5	0	35	40.42	40	8	0	48	29.48
공굴안	378	45	0	0	45	30.24	60	0	30	90	15.12
대전과학기술대	1,300	98	12	4	114	41.05	80	7	68	155	30.19
초록마을아파트	482	66	10	54	130	13.35	40	6	0	46	37.72
한밭가든아파트	358	41	7	0	48	26.85	38	6	100	144	8.95
산성네거리	320	65	0	90	155	7.43	58	0	0	58	19.86
산성초등학교	281	20	0	0	20	50.58	20	0	0	20	50.58
사정동	329	28	0	0	28	42.30	33	4	0	37	32.01
유아교육진흥원	464	58	0	25	83	20.13	45	0	21	66	25.31
상당	326	41	0	20	61	19.24	30	0	0	30	39.12
오월드입구	332	31	6	0	37	32.30	20	0	0	20	59.76
오월드	850	90	0	0	90	34.00	70	0	0	70	43.71
윗사정삼거리	409	22	0	0	22	66.93	20	0	0	20	73.62
오월드기점지	100	10	0	0	10	36.00	10	0	0	10	36.00
전 체	21,911	2,489	429	1,295	4,213	18.72	3,226	316	1,079	4,621	17.07

[601번/ 조사구간 및 방향 : 비래동→도로교통공단 / 경유도로 : 동서로]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00~09:00)					오 후(18:00~19:00)				
		시 간(초)				통행 속도 (km/h)	시 간(초)				통행 속도 (km/h)
		주행 시간	정지시간		통행 시간		주행 시간	정지시간		통행 시간	
			승·하차	신호 대기				승·하차	신호 대기		
비래동 종점	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
비래동	138	10	3	0	13	38.22	34	0	0	34	14.61
만남웨딩홀	366	40	15	0	55	23.96	16	11	0	27	48.80
비래검문소	219	44	11	67	122	6.46	20	0	0	20	39.42
한신희플러스	253	50	11	11	72	12.65	24	4	88	116	7.85
적십자혈액원	244	9	7	0	16	54.90	41	8	44	93	9.45
고속시외터미널	402	144	15	5	164	8.82	69	8	88	165	8.77
복합터미널	409	28	55	0	83	17.74	51	13	0	64	23.01
홍도육교	671	97	11	157	265	9.12	83	10	77	170	14.21
현압교	1,100	108	10	60	178	22.25	103	8	58	169	23.43
중촌네거리	601	75	16	0	91	23.78	77	6	4	87	24.87
목동네거리	369	60	7	74	141	9.42	49	5	91	145	9.16
대성중고등학교	323	35	8	0	43	27.04	53	16	0	69	16.85
오룡역6번출구	358	55	13	25	93	13.86	61	0	0	61	21.13
오룡역3번출구	297	47	12	0	59	18.12	43	18	100	161	6.64
태평1동주민센터	626	81	12	73	166	13.58	92	10	133	235	9.59
태평오거리	394	58	10	131	199	7.13	60	8	223	291	4.87
가장교오거리	634	75	4	112	191	11.95	90	0	110	200	11.41
가장제일장로교회	289	24	6	0	30	34.68	26	10	0	36	28.90
내동 초등학교	357	58	11	50	119	10.80	51	12	84	147	8.74
내동네거리	424	49	8	88	145	10.53	52	9	74	135	11.31
서중학교입구	258	30	2	0	32	29.03	38	5	0	43	21.60
코오롱아파트	257	40	4	0	44	21.03	51	11	118	180	5.14
대전에너지사업단	2,300	186	4	38	228	36.32	167	8	105	280	29.57
어울림하트12단지	213	24	1	0	25	30.67	29	6	0	35	21.91
목원대네거리	320	27	45	0	72	16.00	38	9	0	47	24.51
도로교통공단	441	125	3	7	135	11.76	40	5	84	129	12.31
전 체	12,263	1,579	304	898	2,781	15.87	1,458	200	1,481	3,139	14.06

[701번/ 조사구간 및 방향 : 신탄진→대전역(대전과학기술대) / 경유도로 : 대전로]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00~09:00)					오 후(18:00~19:00)				
		시 간(초)					시 간(초)				
		주행 시간	정지시간		통행 시간	통행 속도 (km/h)	주행 시간	정지시간		통행 시간	통행 속도 (km/h)
승·하차	신호 대기		승·하차	신호 대기							
신탄진기점지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
금강엑슬루타워	490	41	21	0	62	28.45	23	11	5	39	45.23
신탄진시장	459	26	5	34	65	25.42	42	4	87	133	12.42
신탄진동	491	74	11	121	206	8.58	54	17	0	71	24.90
새여울아파트	391	50	12	0	62	22.70	29	8	0	37	38.04
신탄진고등학교	256	37	12	3	52	17.72	32	13	11	56	16.46
석봉초등학교	470	60	13	0	73	23.18	74	7	0	81	20.89
남경마을	640	104	5	12	121	19.04	72	5	73	150	15.36
덤바위삼거리	780	68	12	22	102	27.53	69	8	21	98	28.65
평촌동	280	28	4	0	32	31.50	29	3	0	32	31.50
신탄진한일병원	341	28	5	0	33	37.20	114	4	0	118	10.40
상서삼거리	400	40	0	23	63	22.86	31	4	20	55	26.18
선바위	637	142	3	37	182	12.60	105	0	24	129	17.78
산막삼거리	380	66	0	23	89	15.37	70	0	36	106	12.91
들말신대차고지	1,000	182	6	13	201	17.91	197	3	23	223	16.14
신대주공아파트	1,500	59	4	0	63	85.71	61	4	0	65	83.08
와동초등학교	439	19	3	6	28	56.44	22	4	0	26	60.78
성우동산	834	56	4	0	60	50.04	64	4	0	68	44.15
대한통운종점	751	111	4	0	115	23.51	109	6	17	132	20.48
읍내동현대A	624	42	5	0	47	47.80	46	3	0	49	45.84
영진아파트	460	77	2	51	130	12.74	108	4	15	127	13.04
법동주공3단지	341	85	7	0	92	13.34	36	11	0	47	26.12
안산도서관	331	5	14	67	86	13.86	45	5	70	120	9.93
중리주공1단지	401	104	9	0	113	12.78	97	6	0	103	14.02

[표 계속]

구 간	거 리 (m)	오 전(08:00~09:00)					오 후(18:00~19:00)				
		시 간(초)				통행 속도 (km/h)	시 간(초)				통행 속도 (km/h)
		주행 시간	정지시간		통행 시간		주행 시간	정지시간		통행 시간	
			승·하차	신호 대기				승·하차	신호 대기		
중리동	397	23	8	36	67	21.33	43	9	10	62	23.05
중리동주민센터	351	63	4	34	101	12.51	35	6	0	41	30.82
한남병원	246	55	5	21	81	10.93	35	6	4	45	19.68
동대전고등학교	223	63	9	0	72	11.15	51	2	0	53	15.15
한숲이파트	271	39	14	0	53	18.41	77	7	4	88	11.09
한남로삼거리	505	118	0	0	118	15.41	89	7	0	96	18.94
대전신학대학교	228	42	7	0	49	16.75	42	6	0	48	17.10
한남대학교	159	41	6	0	47	12.18	24	8	0	32	17.89
한남오거리	647	63	4	22	89	26.17	76	5	24	105	22.18
대덕구청	265	59	3	0	62	15.39	40	5	115	160	5.96
시영아파트	275	73	4	34	111	8.92	25	0	0	25	39.60
솔랑마을아파트	359	101	6	0	107	12.08	23	3	0	26	49.71
한밭자이아파트	339	89	4	0	93	13.12	33	0	37	70	17.43
제2삼성교	213	78	3	0	81	9.47	15	0	0	15	51.12
삼성초등학교	529	63	6	34	103	18.49	19	3	0	22	86.56
대전역	442	71	6	0	77	20.66	43	4	0	47	33.86
은행동	621	77	4	0	81	27.60	71	23	21	115	19.44
대흥동성당	415	67	0	6	73	20.47	40	0	67	107	13.96
대전대한방병원	680	126	3	2	131	18.69	70	0	34	104	23.54
신홍초등학교입구	716	77	4	35	116	22.22	62	0	106	168	15.34
대동역2번출구	227	93	0	40	133	6.14	27	0	0	27	30.27
신안동	505	29	0	32	61	29.80	78	4	43	125	14.54
대전역광장	533	38		65	103	18.63	51		124	175	10.96
전 체	21842	3052	261	773	4086	19.24	2598	232	991	3821	20.58

기본연구보고서 2014-07

교통수단별 통행비용 특성 분석 및 정책 연계방안 연구

발행인 유 재 일
발행일 2014년 11월
발행처 대전발전연구원
301-826 대전광역시 중구 중앙로 85(선화동 287-2)
전화: 042-530-3500 팩스: 042-530-3528
홈페이지 : <http://www.djdi.re.kr>

인쇄: 제일문화사 TEL 042-672-5193 FAX 042-672-5194

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.
출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.