

버스이용환경이 이용자의
스트레스에 미치는 영향요인 연구
Analysis of Factors on Bus Users' Stress in Daejeon
City

이 재 영

연구진

연구책임

- 이재영 / 도시기반연구실 책임연구위원

서 문

2013년 기준 대전시의 대중교통분담률은 27.4%로 60%인 서울시의 절반 수준에도 미치지 못하고 있다. 대중교통분담률은 승용차 등 경쟁수단과의 효용의 차이에 따른 결과이기 때문에 대중교통분담률이 낮다는 것은 여타 수단에 비하여 이용환경이 열악하다는 뜻이다. 대전시 대중교통수준의 상대적 열악성은 2014년에 대전시민 6,463명을 대상으로 실시한 ‘대전시민 복지욕구조사’에서도 잘 나타나고 있다. 개선되어야 할 지역사회문제 중 ‘대중교통 및 주차공간 부족’이 17개 항목 중 가장 높게 나타난 것이다.

그 동안 대전시의 대중교통정책은 이용자보다는 공급자가 계획의 주체가 되어왔다. 준공영제, 버스환승요금제의 실시 등이 대표적이다. 그 동안 다양한 평가가 있었으나 이 들 정책들은 기대한 만큼의 성과를 거두지 못하고 있다. 이러한 원인에 대하여 저자는 무엇보다도 이용자의 특성을 제대로 파악하지 않고 평균적인 이용자를 전제로 정책을 시행한 것으로 분석하고 있다. 따라서, 동일한 정책에 대해서 대전시의 버스이용객과 서울시의 버스이용객은 각각 다르게 반응하는 것은 어찌 보면 당연한 것이며, 대전시의 이용자가 느끼는 스트레스(불편요인)와 서울시의 이용자가 느끼는 스트레스(불편요인)가 다르게 작용하는 것이라는 문제인식은 합리적인 것이다.

본 연구를 통하여 도출된 주요 결과는 ‘승차환경 및 차내 혼잡요인’이 대중교통이용시 가장 큰 스트레스 요인으로 나타났다. 또한, 환승체계요인이 0.194, 접근환경요인 0.185 등의 순으로 나타났다. 이 외에도 중요 요소로는 X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.), X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.), X4(버스 도착정보가 부정확하다.), X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.) 등이 도출되었다.

이러한 요소들은 그 동안 대중교통정책 시행에서 크게 고려되지 않았던 내용들이다. 따라서, 그 동안 준공영제 중심의 버스정책에서 이제 이용자 중심의 버

스정책으로 전환되어야 할 것으로 판단되며, 정책투자의 우선순위는 스트레스를 감소시키는 방향으로 설정해야 할 것으로 판단된다. 특히, 그 동안 준공영제와 노선조정, 환승할인 등의 정책이 시행되었으나 이용자들은 그런 부분보다는 정책에서 고려대상이 되지 않았던 차내혼잡도, 양보, 승차중 무질서 등과 관련된 요인들을 매우 중요한 스트레스 요인으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 따라서, 스트레스 요인에 따라 정책의 우선순위를 설정해야 한다. 또한, 이용자 및 타겟을 설정하여 정책을 차별화하여야 한다. 남녀의 스트레스 특성을 고려하고, 승용차로부터 대중교통으로의 전환을 염두하여 정책을 구상할 필요가 있다.

모쪼록 본 연구가 대전시의 대중교통정책의 추진에 도움이 되기를 희망한다.

2014. 11.

대전발전연구원장

연구 요약

- 대중교통수단의 이용자는 버스나 전철을 이용하는 과정에서 다양한 형태의 스트레스에 노출되며, 이러한 스트레스는 결과적으로 개인의 의사결정에 영향을 미쳐 대중교통이용률이라는 결과로 나타난다. 스트레스는 결국 이용자의 효용에 영향을 미치기 때문이다.
- 본 연구는 대중교통 특히 버스의 이용과정에서 이용자가 받는 외부 자극(이용 환경)이 스트레스(육체적·정신적 부하)에 미치는 영향관계를 분석함으로써 대중교통이용환경 개선 및 정책우선순위 설정에 활용하는데 목적이 있다.
- 이용자특성별 스트레스 인식의 차이 및 스트레스 영향요인을 분석하기 위하여 x^2 검정, t검정, F검정, 탐색적 요인분석, 회귀분석 등의 통계적 분석방법을 사용하였다. 특히, 대중교통이용환경이 스트레스에 미치는 쌍방향 영향관계 분석을 위해 확인적 요인분석 및 구조방정식모형(Structural Equation Model)을 이용하였다.
- 본 연구에서는 대중교통이용 과정에서 받는 스트레스를 다음과 같이 구분하였다.

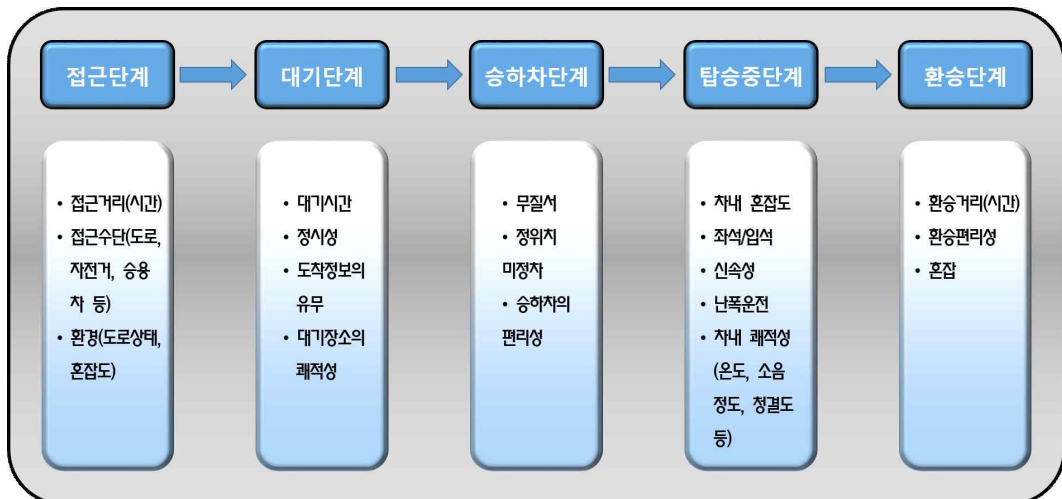


그림 1. 대중교통 이용 과정 및 스트레스 항목

- 대중교통 이용과정에서 받게 되는 27개 스트레스 항목에 대하여 7점 척도를 이용하여 조사한 결과, 종합 스트레스 점수는 평균 3.58점으로 나타났다.
- 27개 스트레스 점수가 가장 높은 항목은 X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)로 4.90점이었다. 다음으로 높은 스트레스 항목으로는 X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)과 X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.)로 각각 4.49점, 4.44점으로 나타나 계절적 요인에 대한 불편함 역시 큰 것으로 나타났다.
- 남성과 여성그룹으로 구분하여 성별에 따른 차별적 스트레스를 분석한 결과, X1(정류장 가는 길에 자동차들이 보행자를 보호하지 않아 불편하고, 위험하고 하다.), X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.), X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)에서 남성보다는 여성이 더 많은 스트레스를 받는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의미한 것으로 나타났다.
- 또한, 정기적 이용과 비정기적 이용그룹간 스트레스 항목의 차별성 분석결과, X4(버스 도착정보가 부정확하다)와 X22(다양한 요금체계가 없어서 불편하다) 항목에서 비정기적 이용자가 정기적 이용자보다 훨씬 높은 스트레스를 경험하고 있는 것으로 나타났다.
- 요인분류를 위해 전체 집단, 여성, 비정기적 이용자 그룹 등으로 구분하여 요인분석을 실시하였다. 분석결과, 3개 그룹에 있어서 제1요인으로 확인된 요인이 모두 다른 것으로 확인되었다.
- 즉, 전체 그룹에서는 환승요인이 가장 스트레스가 큰 것으로 인식하고 있으나 여성그룹에서는 무질서요인이 그리고, 비정기적 이용그룹에서는 접근 및 정류장요인을 가장 큰 스트레스 요인으로 꼽고 있었다. 반면, 계절적요인과 노약자양보 등의 항목에서는 각 그룹에 관련 없이 공통요인으로 분류되는 것으로 나타났다. 결과적으로, 여성그룹, 비정기적이용자그룹 등 집단특성별로 스트레스 항목과 정도가 다른 것으로 해석 할 수 있다.
- 다만, 공통적으로 양보요인과 계절요인 등은 그룹에 상관없이 공통요인으로 구분되는 바, 이들 2가지 요소는 상수요인으로 고려할 필요가 있다.

- 한편, 각 요인이 총 스트레스에 미치는 영향의 정도를 분석하기 위하여 전체 집단의 요인분석결과를 이용하여 회귀분석을 실시하였다. 회귀모형의 적합도는 0.994로 매우 높다.
- 제1요인인 환승요인이 전체 스트레스에 미치는 영향은 0.446으로 나타났으며, 탑승 및 혼잡요인 0.414, 접근 및 정류장시설요인 0.375으로 나타났다. 그 외 계절요인, 운영요인, 내부서비스요인이 각각 0.368, 0.368, 0.370 등으로 유사하게 나타났으며, 요금체계 및 통행속도요인, 노약자양보요인이 각각 0.274, 0.012 등의 순으로 나타났다.
- 마지막으로, 구조방정식모형(SEM: Structural Equation Modeling)을 이용한 영향관계를 분석하였다. 승차환경 및 차내혼잡요인이 0.204로 스트레스에 가장 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 환승체계요인이 0.194, 접근환경요인 0.185 등의 순으로 나타났다. 특히, 승차환경 및 차내혼잡요인 중 X15(버스혼잡으로 인하여 앉지 못한다)가 중요한 것으로 분석되었다. 그 외에도 중요 요소로는 X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.), X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.), X4(버스 도착정보가 부정확하다.), X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.) 등이 도출되었다.

$$\text{대중교통이용 스트레스} = \text{환승체계요인} \times 0.194 \times \text{승차환경및차내혼잡} \times 0.204 \times \text{접근환경요인} \times 0.185 \times \text{차내승차감} \times 0.160 \times \text{버스운영환경} \times 0.129 \times \text{정류장요인} \times 0.094$$

- 각 항목별 세부 항목을 분석한 결과, 환승체계에 따른 스트레스의 경우, X25(갈아타는 버스나 전철에 대한 정보가 없다.)와 X26(갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다.)이 가장 큰 것으로 나타났다.

환승체계요인 스트레스 =

$$x26 \times 1.061 \times x25 \times 1.165 \times x24 \times 1.000 \times x23 \times 0.747 \times x27 \times 0.802$$

접근환경요인에 따른 스트레스 =

X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)*1.182 × X2(보도블럭이 평탄하지 않아 불편하다.)*0.157×X1(정류장 가는 길에 자동차들이 보행자를 보호하지 않아 불편하고, 위험하고 하다.)*1.000

차내승차감요인에 따른 스트레스 =

X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.)*1.045 × X19(버스(전철)내부가 깨끗하지 못하고 냄새가 난다.)*0.875×X20(버스가 너무 낡고 오래되어 덜컹거린다.)*1.000

버스운영환경요인에 따른 스트레스 =

X4(버스 도착정보가 부정확하다.)*1.202 × X10(버스배차간격이 길어서 오래 기다려야 한다.)*1.000

버스정류장요인에 따른 스트레스 =

X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)*1.000 × X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.)*0.938

- 이러한 요소들은 그 동안 대중교통정책 시행에서 크게 고려되지 않았던 내용들이다. 따라서, 그 동안 준공영제 중심의 공급자위주, 평균적 이용자를 전제로 한 버스정책에서 이용자 중심의 버스정책으로 전환되어야 할 것으로 판단된다. 또한, 정책투자의 우선순위는 스트레스를 크게 감소시키는 환경의 개선부터 이루어져야 할 것이다.

제2절 정책적 시사점

- 본 연구를 통하여 도출된 결과는 다음과 같은 정책적 시사점을 도출할 수 있다.
- 첫째, 관성적으로 추진한 정책은 이용자 중심정책으로 재편해야 한다. 본 연

구결과는 그 동안 정책에서 관성적으로 고려되어 왔던 요인들과는 차이가 있는 결과들이 도출되었다.

- 즉, 그 동안 준공영제와 노선조정, 환승할인 등의 정책이 시행되었으나 이용자들은 그런 부분보다는 정책에서 고려대상이 되지 않았던 차내혼잡도, 양보, 승차중 무질서 등과 관련된 요인들을 매우 중요한 스트레스 요인으로 인식하고 있는 것으로 나타났다.
- 스트레스 요인에 따라 정책의 우선순위를 설정해야 한다.

표 1. 주요 스트레스 요인에 따른 정책적 시사점

주요 스트레스요인	정책적 시사점
X26(갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다.)	환승체계 개선 환승정보의 제공(버스이용자에게도 전철도착정보의 제공 등)
x15(버스가 너무 혼잡하여 불편하다.)*	시내버스 증차를 통한 혼잡도 개선
X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)	노약자지정석 재검토 어린이 및 유아전용 좌석 등 기타 교통약자도 함께 배려한 정책 필요
X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)	시내버스 증차를 통한 노선개편
X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.)	운전자 교육 등
X4(버스 도착정보가 부정확하다.)	BIS 정확도 개선, 전철정보 추가 제공
X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)	‘기후대처 가능한 정류장 개선 (예컨대, 여름철 녹색커튼을 이용하여 온도를 낮추고, 겨울철에 바람막이, 난방좌석 등)

○ 둘째, 이용자 및 타겟층을 설정하여 정책을 차별화하여야 한다.

- 남녀의 스트레스 특성을 고려하고, 승용차로부터 대중교통으로의 전환을 염두하여 정책을 구상할 필요가 있다. 즉, 여성은 남성과 스트레스 포인트가 다르다. 예컨대, ‘무질서한 탑승환경에 매우 큰 스트레스’를 보이고 있다. 따라서, 여성을 배려한 정책우선순위의 검토가 필요하다.

- 또한, 비정기적 이용자는 잠재적 대중교통이용자인데, 이들은 정기적 이용자와 스트레스 포인트가 다르다. 따라서, 이들을 고려한 정책적 차별화가 필요하다. 예컨대, 초보자도 쉽게 알아볼 수 있는 노선도 표시, 알기쉬운 도착 및 환승정보의 제공 등을 통하여 비정기적 이용자들이 대중교통에 대하여 좋은 인식을 가질 수 있도록 배려해야 한다.
- 지역별로 스트레스 요인이 다른 점을 고려하여 지역적 차별화된 정책이 필요하다. 예컨대, 동구 및 대덕구 지역의 경우 서비스 밀도가 낮고 고령화수준이 높은 지역으로 이로 인한 이용자의 스트레스가 높다. 따라서, 이를 고려한 노선의 재조정, 좌석버스의 증차 등 정책적 배려가 필요하다.

- 목 차 -

■ 요약 및 정책건의	i
제1장 서론	3
제1절 연구 배경	3
제2절 연구 목적	4
제3절 연구 방법	6
제4절 연구의 차별성	7
제2장 대중교통이용환경과 스트레스	11
제1절 선행 연구 고찰 및 시사점	11
제2절 대중교통이용환경과 스트레스 유형 및 요인설정	15
제3장 대중교통이용자의 스트레스 특성 및 영향요인 분석	23
제1절 자료의 수집 및 기본연구모형의 설정	23
제2절 대중교통이용환경에 따른 스트레스의 영향 분석	26
제4장 결론	53
제1절 결론	53
제2절 정책적 시사점	57
참고 문헌	59
부록 : 설문조사지	61

- 표 목 차 -

표 1-1. 선행연구와 본 연구와의 차별성	7
표 2-1. 대중교통이용 영향요인과 관련한 선행연구	13
표 2-2. 선행연구에서 활용한 대중교통이용 영향요인	14
표 2-3. 대중교통 이용시 발생하는 스트레스 요인	16
표 2-4. 대중교통이용단계별 스트레스 조사항목	19
표 3-1. 조사의 개요	23
표 3-2. 대중교통이용환경별 스트레스 조사항목	24
표 3-3. 성별 분포	26
표 3-4. 버스노선성격별 분포	27
표 3-5. 연령별 분포	27
표 3-6. 거주지역별 구분 빈도	27
표 3-7. 버스이용형태별 구분 빈도	28
표 3-8. 종합 스트레스점수에 대한 일표본 통계량	28
표 3-9. 일표본 검정	30
표 3-10. 성별 독립표본(t-검정)	31
표 3-11. 이용형태별 독립표본(t-검정)	32
표 3-12. 연령별 분산분석표	32
표 3-13. 연령별 스트레스 차별 항목	32
표 3-14. 거주지역에 따른 스트레스항목의 분산분석결과	33
표 3-15. 거주지역에 따른 스트레스 항목의 차이	34
표 3-16. 스트레스 항목 응답치에 대한 신뢰도 검증	35
표 3-17. 전체 집단에 대한 KMO와 Bartlett의 검정	36

표 3-18. 전체 집단에 대한 회전된 성분행렬 ^a	36
표 3-19. 여성 집단에 대한 KMO와 Bartlett의 검정	38
표 3-20. 여성이용자의 회전된 성분행렬 ^{a, b}	38
표 3-21. KMO와 Bartlett의 검정 ^a	39
표 3-22. 회전된 성분행렬 ^{a, b}	39
표 3-23. 그룹특성별 요인분석결과 주요 요인	40
표 3-24. 총스트레스를 종속변수로 하는 회귀분석모형 요약	41
표 3-25. 독립변수(요인)와 계수 ^a	41
표 3-26. 확인적 요인분석모형에서 채택된 19개 변수 및 C.R. 값	42
표 3-27. 구조방정식 모형 적합도 평가결과(Indicators for Test of SEM Validity)	45
표 3-28. 구조방정식모형의 C.R. 값	49
표 4-1. 주요 스트레스 요인에 따른 정책적 시사점	57

- 그림 목 차 -

그림 1-1. 대중교통의 이용과 신체적·심리적 부하	5
그림 1-2. 연구방법 및 주요 연구내용	6
그림 2-1. 대중교통 이용 과정	18
그림 3-1. 대중교통이용환경 및 스트레스간 영향관계 검증을 위한 기본모형 구조	25
그림 3-2. 응답자의 성별분포	26
그림 3-3. 버스노선 분포	27
그림 3-4. 응답자의 연령별 분포	27
그림 3-5. 응답자의 거주지역 분포	27
그림 3-6. 응답자의 버스이용형태	28
그림 3-7. 대중교통이용 항목별 스트레스 조사결과	29
그림 3-8. 버스이용스트레스간 영향요인 분석(CFA)	43
그림 3-9. 버스이용스트레스 영향요인에 대한 구조방정식 모형 분석결과	50
그림 4-1. 대중교통 이용 과정	53

제 1 장

서 론

제1절 연구 배경

제2절 연구 목적

제1장 서론

제1절 연구 배경

- 2013년 기준 대전시의 대중교통분담률은 27.4%로 60%인 서울의 절반 수준에도 미치지 못하고 있다(국토교통부, 2014). 대중교통분담률은 승용차 등 경쟁 수단과의 효용의 차이에 따른 결과이기 때문에 대중교통분담률이 낮다는 것은 여타 수단에 비하여 이용환경이 열악하다는 뜻이다. 대전시 대중교통수준의 상대적 열악성은 2014년에 대전시민 6,463명을 대상으로 실시한 ‘대전시민 복지욕구조사’에서도 잘 나타난다. 지역사회문제로 ‘대중교통 및 주차공간 부족’이 17개 항목 중 가장 높게 나타난 것이다(2014, 대전사회복지재단).
- 그 동안 대전시는 서울시 등에서 시행한 버스준공영제, 환승요금할인제, 버스정보시스템의 구축 등 다양한 형태의 버스정책을 시행하였다. 그럼에도 결과는 매우 다르게 나타나고 있는 것이다.
- 저조한 버스분담률은 서비스의 양적, 질적의 다양한 문제가 복합적으로 작용했을 것으로 평가된다. 그러나, 한 가지 분명한 것은 그 동안의 버스정책이 공급자 중심의 정책이며, 버스이용자를 평균적 이용자로 전제하고 정책이 도입되었다는 것이다. 또, 한 가지 분명한 것은 서비스의 양적, 질적 문제는 결국 이용자에게 스트레스(혹은 만족도)로 인식된다는 것이다.
- 대중교통 이용자는 접근, 대기, 승차, 환승단계에서 다양한 형태의 환경에 직면하거나 노출됨으로써 스트레스를 받게 된다. 접근단계에서는 불편한 보행환경이나 사고우려가 스트레스 요인일 수 있으며, 대기단계에서는 정류장 시설 환경, 계절적 요인, 대기시간 등이 영향을 미칠 수 있다. 또한, 승차 중에는 혼잡도, 쾌적성 등에 따라 불쾌감이 상승할 수 있으며, 환승 중에는 환승거리나 시간 그리고 계단 등에 의해서 스트레스를 받을 수 있다.

- 요컨대, 대중교통수단을 이용하는 단계에서 시설환경과 운영환경 그리고 개인의 성향에 따라 다양한 형태의 스트레스를 받는다. 이러한 스트레스는 이용자의 대중교통수단에 대한 인식으로 나타나며, 최종적 수단의 선택에 영향을 미쳐 대중교통이용률을 결정하는 요소로 작용한다.
- 따라서, 대중교통문제를 바라보는 시각을 공급자에서 이용자로, 평균적 이용자에서 개별적 이용자로 전환할 필요가 있다. 즉, 대중교통이용률 제고를 위해서는 대중교통이용환경의 개선이 필요하며, 반드시 이용자중심의 환경개선이 필요하다. 또한, 이용자중심의 환경개선을 위해서는 이용자들이 각각의 상황 및 환경에서 스트레스에 대한 평가를 통하여 대중교통정책의 평가 및 이용환경개선의 우선순위를 설정할 필요가 있다.

제2절 연구 목적

- 대중교통이용환경에 대한 평가는 개인적 특성과 대중교통서비스 현황을 이용한 이동거리, 계단의 수 등 물리적·환경적 평가방법을 주로 활용해 왔다.
- 그러나, 이러한 방식은 수단선택과 만족도의 직접적인 근거가 되는 개인별 스트레스에 대한 지표를 반영하지 못하는 한계가 있다. 아래에서 보는 바와 같이, 이용환경이라는 자극단계는 결국, 스트레스의 변화를 유발하고 이의 결과가 수단선택이라는 의사결정의 결과로 나타나기 때문이다.
- 따라서, 외부 자극(이용환경)이 이용자의 신체적·정신적 부하(스트레스)에 미치는 영향을 분석을 통하여 대중교통 이용환경의 개선을 위한 환경요소간의 영향관계 및 우선순위 설정에 활용할 수 있다.

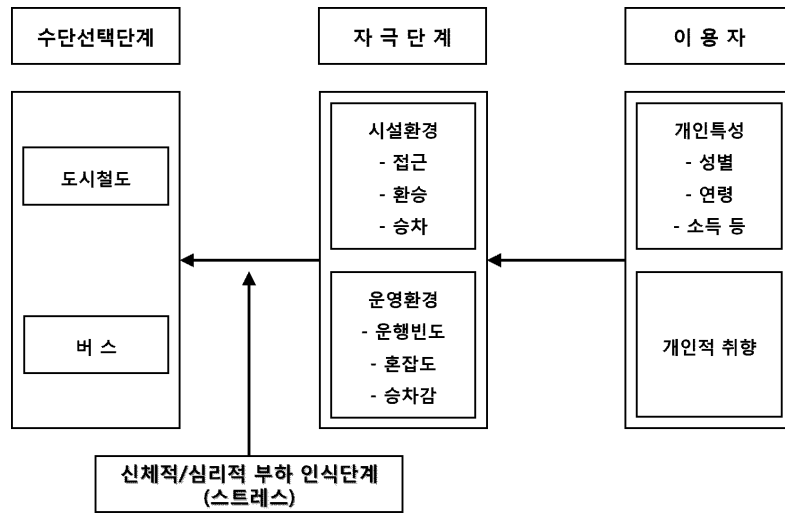


그림 1-1. 대중교통의 이용과 신체적·심리적 부하

- 또한, 대중교통의 이용활성화를 위해서는 이용자의 관점에서 의사결정에 영향을 미치는 시설 및 운영환경을 개선하는 것이 주요한 수단이 될 수 있다. 과거에는 공급자 중심의 정책이었다면 개별적 주체로서의 이용자를 존중하고 수요자 중심의 정책이 필요하다. 이용계층이 다양화되고 인구구조가 변화하고 있기 때문이다.
- 이에 따라, 본 연구는 대중교통 특히 버스의 이용과정에서 이용자가 받는 외부 자극(이용환경)이 스트레스(육체적·정신적 부하)에 미치는 영향관계를 분석함으로써 대중교통이용환경 개선 및 정책우선순위 설정에 활용하는데 목적이 있다.

제3절 연구 방법

- 본 연구를 위한 자료는 대중교통수단 중 버스를 이용하는 대전시민을 대상으로 정류장 및 버스탑승조사를 통하여 면접식 설문조사방식으로 수집하였다. 다만, 환승단계에 관한 설문내용은 전철과의 환승부분을 포함하였다.
- 분석방법은 이용자특성별 스트레스 인식의 차이 및 스트레스 영향요인을 분석하기 위하여 χ^2 검정, t검정, F검정, 탐색적 요인분석, 회귀분석 등의 통계적 분석방법을 사용하였다. 특히, 대중교통이용환경이 스트레스에 미치는 쌍방향 영향관계 분석을 위해 확인적 요인분석 및 구조방정식모형(Structural Equation Model)을 이용하였다.

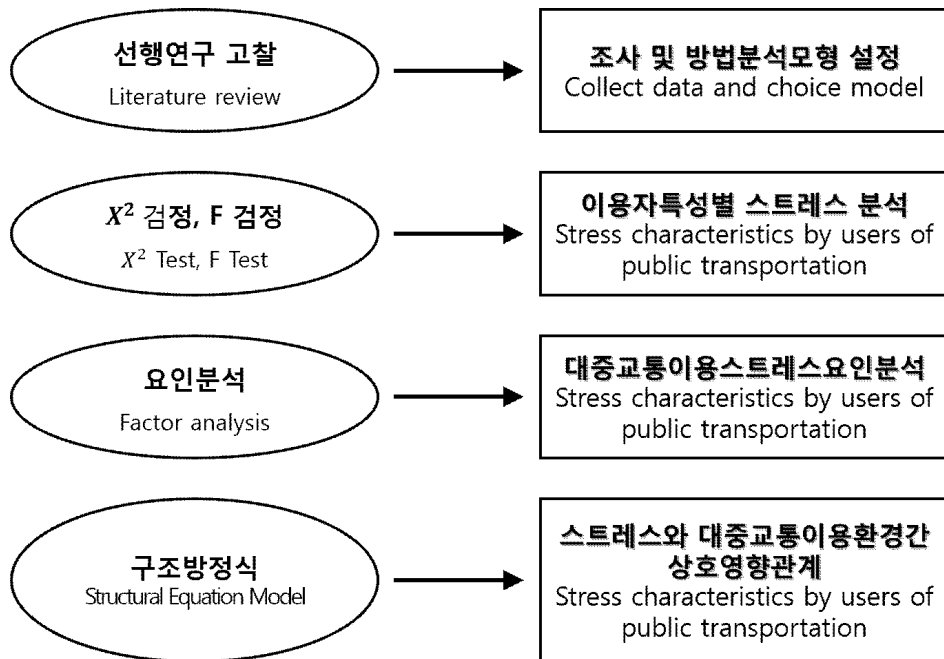


그림 1-2. 연구방법 및 주요 연구내용

제4절 연구의 차별성

- 대중교통이용에 영향을 미치는 요인 및 영향의 정도를 분석하는 본 연구는 기존 연구와 다음과 같은 점에서 차이가 있다.
- 대중교통이용단계에서 영향을 미치는 이용환경요소의 측정지표를 심리적 요인까지 고려한 스트레스로 표현하였다. 기존의 대부분의 연구는 환경적 평가방법을 사용하였다. 환경적 평가방법은 다양한 환경요인(이용거리, 대기시간, 탑승시간) 등이 이용자특성별로 차별성이 없다는 전제가 된 것이므로 이용자 중심의 대중교통정책방안을 모색하는데 유용하지 않다.
- 본 연구는 이용자가 이용단계에서 직면하는 다양한 형태의 이용환경요소를 27가지로 세분화하여 스트레스요인을 추출하였다. 기존 연구들이 조사방식의 한계로 인하여 3-4개 혹은 많게는 7-8개 정도의 요소를 요인으로 구성하는 반면 본 연구는 환경요인을 세분함으로써 연구의 신뢰도를 높였다.
- 또한, 기존 연구들이 활용한 요인분석이나 회귀분석의 방식은 독립변수와 종속변수간 일방향적 영향관계의 해석만 가능하나, 본 연구에서는 구조방정식모형을 이용함으로써 영향요소간 쌍방향적인 해석이 가능하도록 하였다.

표 1-1. 선행연구와 본 연구와의 차별성

선행연구 한계	본 연구
<ul style="list-style-type: none"> - 환경적 평가방법 - 요인의 한정성 - 일방향적 회귀분석 등 일방향적 분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 심리적·인식적 평가방법 - 27개의 요인으로 세분화 - 구조방정식을 이용한 쌍방향적 상호 영향관계 분석

제 2 장

대중교통이용환경과 스트레스

제1절 선행 연구 고찰 및 시사점

제2절 대중교통이용환경과 스트레스 요인

제2장 대중교통이용환경과 스트레스

제1절 선행 연구 고찰 및 시사점

- 대중교통이용에 영향을 미치는 관련연구는 크게 물리적 여건을 변수화한 환경평가방법과 만족도 등을 이용한 지수적 평가방법, 그리고 기타로 구분할 수 있다.
- 첫째, 환경평가방법은 계단의 수, 거리 등 물리적 여건을 변수화하여 이들 요소가 대중교통이용에 어떻게 영향을 미치는가를 분석한 연구들이다. 이러한 연구들로는 이경환(2013), 양창화·손의영(2000), 김혜란(2009), 김황배·최진희(2010), 이경재(2004), 김원길외(2013), 김민성외(2008), 임재빈외(2010) 등의 연구가 있다. 이경환(2013)은 임의절편로짓모형을 활용한 서울시 통근통행자료를 분석을 통하여 주거밀도, 토지이용혼합도, 보행접근성이 짧을수록 통근통행에서 승용차보다 지하철을 이용할 확률이 높아진다고 하였다. 양창화·손의영(2000)은 환승횟수, 환승시간, 에스컬레이터 유무를 변수로 설정하였고, 김혜란(2009)과 김황배·최진희(2010)은 차내시간, 외부보행거리, 실내보행거리, 계단수, 에스컬레이터를 변수로 활용하였다. 또한, 이경재(2004)는 수평이동거리, 계단의 수, 에스컬레이터 여부 등의 변수를 활용하여 환승패널티 추정모형을 개발하였다.
- 둘째, 대중교통만족도에 미치는 영향요소를 도출한 연구로는 김진형·강병수(2014), 추상호외(2012), 김선경·문인규(2008), 홍연명외(2010) 등이 있다. 김진형·강병수(2014)는 시내버스 만족요인을 경제성, 편리성, 안전성 요인으로 구분하여 구조모형을 이용하여 분석한 결과, 안전성, 편리성, 경제성 순으로 영향이 있는 것으로 분석하였다. 추상호외(2012)는 대중교통이용자 만족도에 미치는 요인분석을 통하여 성별, 연령, 소득, 직업, 학력 등 응답자 특성과 지

역, 주 이용교통수단, 교통카드 이용, 통행목적 등이 이용자 만족도에 영향을 미치는 것으로 분석하였다. 김선경·문인규(2008)는 시내버스의 종합만족도에 미치는 서비스의 질적 요인은 동조성, 접근용이성, 신뢰성, 유형성, 능률성 등의 순으로 영향력이 큰 것으로 분석하였다. 홍연명외(2010)는 이용자 이동단계를 고려한 중앙버스전용차로 서비스 평가모형 개발 연구에서 이동단계, 환승단계, 접근단계의 순으로 서비스 만족도에 영향을 미치는 것으로 분석하였다. 김원길외(2013)은 버스이용자의 관점에서 서비스평가모형을 개발하였는데, 이용자 접근시간, 대기시간, 교통혼잡, 돌발상황 등을 고려한 이용자 접근시간, 구간통행시간, 차내 혼잡수준, 교통법규 및 운행규정 위반여부 등을 비용함수로 정량화하여 노선 및 정류소별 이용자 서비스수준을 평가하였다. 또한, 김민성외(2008)는 일반인과 교통약자들이 안전하고 이용하기 편리한 이동권 제공을 위해 대중교통수단의 종합만족도 모형을 구축하였다.

- 셋째, 기타 연구로서 이광섭외(2014), 최상기외(2013), 임재빈외(2010), 박정욱(2013)이 있다. 이광섭외(2014)과 최상기외(2013)등은 강우와 기후 등이 대중교통수요에 미치는 영향을 분석하였다. 이광섭외(2014)는 강우와 대중교통승차인원과의 관계를 분석하였고, 철도승차인원은 10% 감소하고, 버스는 약 15%가 감소하는 것으로 나타났다. 이에 반하여 최상기외(2013) 역시 유사연구를 하였으나 결과는 다르다. 기상조건이 대중교통수요에 미치는 영향에 관한 연구를 통하여 강우와 체감온도가 대중교통수요감소에 영향을 미치며, 강우시에는 버스가 30% 감소하고, 지하철은 약 10% 증가되는 것으로 분석하였다. 그리고, 임재빈외(2010)은 2004년 실시된 서울시 대중교통체계개편이 고령자의 교통행태에 미친 영향을 파악하고 정책효과를 추정하였다.
- 본 연구와 유사한 대중교통 이용영향요소로 스트레스를 사용한 연구는 박정욱(2013)의 연구가 유일하다. 박정욱(2013)은 생체지표를 활용한 스트레스 평가방법을 제시하고, 스트레스의 요인별 특성을 분석하였는데, 대중교통 이용시 승차, 환승, 접근, 대기 순으로 스트레스가 많은 것으로 분석하고, 차내 혼잡도, 통행시간, 급정차 등에 따른 스트레스의 정도도 파악되었다.

표 2-1. 대중교통이용 영향요인과 관련한 선행연구

저자	연구방법	연구방법 및 결과
환경적 평가요소	이경환(2013)	입의질편로짓모형을 활용한 서울시 통근통행자료를 분석을 통하여 주거밀도, 토지이용혼합도, 보행접근성이 짧을수록 통근통행에서 승용차보다 지하철을 이용할 확률이 높아진다
	양창화·손의영 (2000)	환승횟수, 환승시간, 에스컬레이터 유무를 변수로 설정
	김혜란(2009) 김황배·최진희 (2010)	차내시간, 외부보행거리, 실내보행거리, 계단수, 에스컬레이터를 변수로 활용
	이경제(2004)	수평이동거리, 계단의 수, 에스컬레이터 여부 등의 변수를 활용하여 환승패널티 추정모형 개발
	김원길외(2013)	버스이용자의 관점에서 서비스평가모형을 개발
만족도 요소	김진형·강병수 (2014)	시내버스 만족요인을 경제성, 편리성, 안전성 요인으로 구분하여 구조분석한 결과, 안전성, 편리성, 경제성 순으로 영향이 있는 것으로 분석
	추상호외(2012)	대중교통이용자 만족도에 미치는 요인분석을 통하여 성별, 연령, 소득, 직업, 학력 등 응답자 특성과 지역, 주 이용교통수단, 교통카드 이용, 통행목적 등이 이용자 만족도에 영향을 미치는 것으로 분석
	김선경·문인규 (2008)	시내버스의 종합만족도에 미치는 서비스의 질적 요인은 동조성, 접근용이성, 신뢰성, 유형성, 능률성 등의 순으로 영향력이 큰 것으로 분석
	홍연명외(2010)	이용자 이동단계를 고려한 중앙버스전용차로 서비스 평가모형 개발 연구에서 이동단계, 환승단계, 접근단계의 순으로 서비스 만족도에 영향을 미치는 것으로 분석
	김민성외(2008)	일반인과 교통약자들이 안전하고 이용하기 편리한 이동권 제공을 위해 대중교통수단의 종합만족도 모형을 구축
기후, 스트레스 등 요소	이광섭외(2014)	강우와 대중교통승차인원과의 관계를 분석하였고, 철도승차인원은 10% 감소하고, 버스는 약 15%가 감소
	최상기외(2013)	강우시에는 버스가 30% 감소하고, 지하철은 약 10% 증가되는 것으로 분석
	임재빈외(2010)	2004년 실시된 서울시 대중교통체제개편이 고령자의 교통행태에 미친 영향을 파악하고 정책효과를 추정
	박정욱(2013)	대중교통 이용시 승차, 환승, 접근, 대기, 차내 혼잡도, 통행시간, 급정차 등

- 이들 연구를 종합하면, 대중교통수단을 선택하는 의사결정요소는 대중교통운영, 물리적환경, 개인적 특성으로 구분되고, 관점에 따라 공급자의 관점과 이용자의 관점으로 구분된다. 또한, 이용자관점에서는 만족도를 주요한 종속변수로 설정하고, 독립변수를 추출하는 연구들이 대부분이다. 즉, 만족도 측정을 통하여 이용자의 대중교통선택에 영향을 미치는 연구가 있었으나 측정척도가 거의 대부분 환경적 평가방법이나 만족도를 이용했다는 점이 한계로 지적된다. 환경적 평가방법은 개인별로 다르게 반응하는 스트레스를 반영하기 어렵고, 만족도는 스트레스와는 달리 신체적 및 정신적 부하를 나타내기 어려운 한계가 있기 때문이다.

표 2-2. 선행연구에서 활용한 대중교통이용 영향요인

저자	연구방법	연구방법 및 결과
환경적 평가요소	이경환(2013)	주거밀도, 토지이용혼합도, 보행접근성
	양창화·손의영(2000)	환승횟수, 환승시간, 에스컬레이터 유무
	김혜란(2009) 김황배·최진희(2010)	차내시간, 외부보행거리, 실내보행거리, 계단수, 에스컬레이터
	이경제(2004)	수평이동거리, 계단의 수, 에스컬레이터 여부
	김원길외(2013)	이용자 접근시간, 대기시간, 교통혼잡, 돌발상황, 구간통행시간, 차내 혼잡수준, 교통법규 및 운행규정 위반여부
만족도 요소	김진형·강병수(2014)	경제성, 편리성, 안전성 요인, 대기요인
	추상호외(2012)	성별, 연령, 소득, 직업, 학력 등 응답자 특성과 지역, 주 이용교통수단, 교통카드 이용, 통행목적 등
	김선경·문인규(2008)	동조성, 접근용이성, 신뢰성, 유형성, 능률성 등
	홍연명외(2010)	이동단계, 환승단계, 접근단계
기후, 스트레스 등 요소	이광섭외(2014)	강우
	최상기외(2013)	강우, 체감온도
	박정욱(2013)	생체지표를 활용한 스트레스 평가방법을 제시

제2절 대중교통이용환경과 스트레스 유형 및 요인설정

1. 스트레스의 유형

- 대중교통 이용자는 대중교통을 이용하면서 이용환경에 적응하지 못하거나 불편하여 심리적 불쾌감 및 육체적 고통 등의 스트레스를 겪게 된다. 이 때, 스트레스의 유형은 매우 다양할 뿐만 아니라 복잡하여 물리적 요인을 이용한 계량화가 매우 어려운 특징이 있다.
- 다만, 지금까지의 대중교통이용과 관련된 조사를 통하여 대중교통 이용자는 대중교통을 이용하면서 승용차를 이용할 때보다 많은 불편과 불만을 지니고 있는 것으로 알려져 있으며, 일반적인 스트레스의 유형은 다음과 같다.
 - 노선체계의 불합리 : 굴곡 및 중복노선, 과도한 환승
 - 노선의 공급량 부적절 : 과밀 혹은 과소 노선
 - 정시성 결여 : 배차간격 미 준수 및 신속성 저하
 - 승하차 불편 : 승하차 불편, 좌석 부족
 - 정류장·역 무질서, 환승불편 및 무정차 통과 등
 - 차량서비스 불량 : 냉난방상태, 청소상태, 운전자의 난폭운전 및 불친절 등
- 본 연구에서는 대중교통 이용자의 스트레스 유형을 크게 심적 요인과 물리적 요인으로 구분하여 대중교통 이용에 미치는 스트레스 유형을 검토하였다.

표 2-3. 대중교통 이용시 발생하는 스트레스 요인

심적 요인			물리적 요인		
기후	날씨	- 맑음, 흐림, 우천, 강설, 바람	보행 환경	보도폭	- 타 교통수단 및 인간과의 마찰, 보행 LOS
	기온	- 고온/저온, 습도		포장	- 포장면의 상태
건강상태		- 바이오리듬, 질환, 과로, 숙취, 정신건강	차량상태		- 노후도, 청결상태
			차량 서비스		- 운전자 행태, 정보제공 정도, 좌석수, 안전장치, 냉난방
차내 혼잡도		- 차내 승객 밀도	정류장시설		- 정류장까지의 거리, 쉼터 유무, 혼잡도, 정보제공 만족도, 대기시간
교통사항		- 교통혼잡, 통행시간	환승 시설		- 환승거리, 환승시간, 편리성
			기타		- 도로 여건, 주변 환경(경관)

참고 : 박정옥(2010), p.69.

- 개개인의 차이에 따라 스트레스의 가중정도가 달라지지만 대체로 다음과 같은 요인들은 대중교통 이용하는 과정이나 환경으로부터 발생하는 스트레스들이다.
- 기후 및 기온 : 비선택적 이용자(captive rider)라면 날씨에 따라 대중교통 이용에 대한 개인적 스트레스가 발생된다. 대중교통이용자는 비, 눈, 더위, 추위 등에 노출되기 때문에 이로 인한 스트레스를 받게 된다.
- 차내 혼잡도 : 개인의 성향에 따라 다를 수 있지만 일반적으로 차내 혼잡도가 높아지면 대중교통 이용자의 스트레스도 비례적으로 높아지게 된다. 특히, 출퇴근시간에 높은 혼잡도는 혼잡자체가 스트레스 요인이 되며 신체접촉으로 인한 2차적 스트레스가 발생하기도 한다.
- 통행속도 : 교통상황이 악화되어 통행속도가 낮아지거나 상대적으로 승용차보다 낮은 속도로 인하여 스트레스를 받게 된다. 대중교통이 갖는 고유의 특성으로 인하여 통행속도가 낮거나 특정 교통상황의 발생으로 평소보다 통행시간이 길어지는 경우에도 스트레스를 받게 된다. 결국 대중교통 이용에 있어 통행시간은 이용자에게 대한 매우 중요한 스트레스 요인을 작용하고 있다.

- 접근환경 : 집에서 정류장까지 도보 통행은 통행의 시작으로 보도 폭, 보도의 포장상태 및 정비 상태, 횡단보도 등 시설적 요소뿐 아니라 도보통행중 부딪히게 되는 자동차교통과의 상충 등 교통운영적인 요소들에 의해 스트레스를 받게 된다. 즉, 보행서비스 수준이 낮고, 쾌적성이 낮을 경우 대중교통 이용 이전 단계부터 스트레스를 갖고 통행활동을 시작하게 된다.
- 대중교통수단의 차량상태 : 차량이 노후 되어 덜컹거리거나 승강구가 높아 탑승이 불편하다거나, 청소상가 불량하다면 대중교통 이용의 기피 요인으로서 이용자에 대한 스트레스로 작용한다.
- 차량내서비스 : 운전자의 운전행태, 정보제공의 정도, 좌석 수, 손잡이, 교통약자 시설 등의 안전장치, 냉난방 시설의 유무와 차내 온도 등 직접적인 차량 서비스 수준 역시 매우 중요한 스트레스 요인이다.
- 정류장환경 : 집에서 정류장까지 거리(시간)는 노선밀도와 관련이 있으며, 대기시간은 배차간격에 따라 달라진다. 역시 대중교통 이용자에게는 큰 영향을 주는 요인이다. 쉼터의 유무, 정류장 대기공간에서의 혼잡도, 정류장 시설의 정보제공 정도 및 탑승 대기시간 등은 정류장 시설에 대한 대중교통 이용자의 강력한 스트레스 발생 요인을 나타나게 된다.
- 환승환경 : 버스와 버스, 버스와 전철 등 대중교통수단의 환승에 따른 환승거리, 환승대기시간, 계단 등 환승시설, 환승정보 등은 대중교통 이용자에게 스트레스 요인으로 작용하며, 환승 불편 시 대중교통 이용의 스트레스는 매우 가중된다.
- 기타 : 우리나라에서는 전철이나 버스에 노약자석이 별도로 지정되어 있다. 전철의 경우보다 버스의 경우는 전체 좌석수 대비하여 노약자석이 약 20%를 차지하기 때문에 앉을 수 있는 기회는 상대적으로 적다. 또한, 앉았다하더라도 노약자가 탑승하면 양보하는 것이 관습화되어 있어 스트레스를 받는다. 문화에 따른 스트레스이다. 또한, 버스의 좋지 않은 승차감으로 책을 볼 수 없거나, 지하철에서는 창밖을 볼 수 없는 경우 등 다양한 형태의 스트레스 요인이 있을 수 있다.

2. 대중교통 스트레스 요인의 설정

- 대중교통 이용 과정은 크게 최초 출발지로부터 역 · 정류소 · 터미널까지의 ‘접근’ 과 대중교통수단이 도착하기를 기다리는 ‘대기’, 실제로 탑승하여 이용하는 ‘이용’, 도중에 타 수단으로 환승하는 ‘환승’, 하차하여 최종목적지까지의 ‘접근’ 으로 분류할 수 있다.
- 이용자는 각 과정에서 다양한 스트레스를 받게 된다.
 - 접근 단계 : 접근거리(시간), 접근수단(도로, 자전거, 승용차 등), 환경(도로상태, 혼잡도 등) 등에 따른 스트레스
 - 대기 단계 : 대기시간, 정시성, 도착정보의 유무, 대기 장소의 쾌적성 등에 따른 스트레스
 - 승하차단계 : 무질서, 정위치미정차, 승하차의 편리성 등
 - 탑승중단계 : 차내 혼잡도, 좌석/입석, 신속성, 난폭운전, 차내 쾌적성(온도, 소음 정도, 청결도 등) 등에 따른 스트레스
 - 환승 단계 : 환승거리(시간), 환승편리성, 혼잡 등에 따른 스트레스

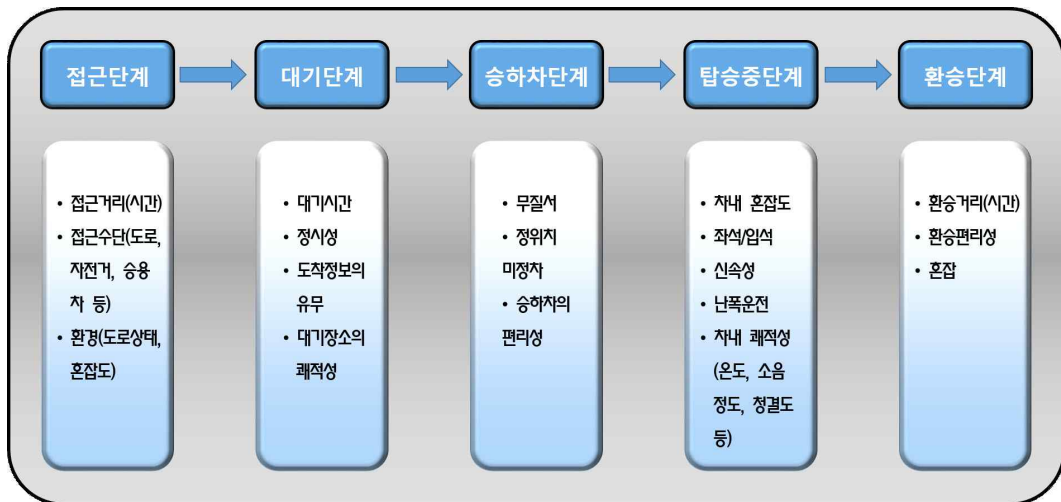


그림 2-1. 대중교통 이용 과정

- 본 연구에서는 선행연구를 참조하여 다음과 같이 대중교통이용의 단계를 구분하고 각 단계별로 스트레스 요인을 설정하였다.

표 2-4. 대중교통이용단계별 스트레스 조사항목

지표명	
접근단계	<ul style="list-style-type: none"> · 버스 <ul style="list-style-type: none"> - 차량과 상층환경, 불편한 보도환경 · 전철 <ul style="list-style-type: none"> - 많은 계단, 미끄러운 바닥, 플랫폼까지 너무 멀다
대기단계	<ul style="list-style-type: none"> · 버스 <ul style="list-style-type: none"> - 도착정보 부정확, 대기공간 협소, 추위, 더위, 비, (방학등으로)결행, 무정차통과, 대기시간이 길어서, 정시성 · 전철 <ul style="list-style-type: none"> - 배차간격, 불필요한 광고노출
승하차중단계	<ul style="list-style-type: none"> · 버스 <ul style="list-style-type: none"> - 원거리정차로 버스찾아 뛰어가야할 때, (통합정류장)출섬 없어 일찍 대기해도 나중에 타야할 때, 자동화시스템으로 인한 카드등의 오류시, 노약자에게 양보해야 할 때
탑승단계	<ul style="list-style-type: none"> · 버스 <ul style="list-style-type: none"> - 혼잡한 버스, 비오는날 땀냄새, 버스내 냄새, 청결하지 못한 청소상태(대걸레방치 등), 정차 및 출발에 따른 쏠림, 버스특성상 책을 볼 수가 없어서 · 전철 <ul style="list-style-type: none"> - 혼잡에 따른 불편, 창밖을 볼 수 없다. 큰 소리로 전화나 대화, 곡선부 주행시 소음이 크다.
환승단계	<ul style="list-style-type: none"> · 환승거리, 환승정보 부족, 환승연계 부족

제 3 장

대중교통이용자의 스트레스 특성 및 영향요인 분석

제1절 자료의 수집 및 기본연구모형의 설정

제2절 대중교통이용환경에 따른 스트레스특성 분석

제3절 대중교통이용환경이 이용자 스트레스에 미치는 영향

제3장 대중교통이용자의 스트레스 특성 및 영향요인 분석

제1절 자료의 수집 및 기본연구모형의 설정

1. 자료의 수집

- 대중교통이용환경에 따른 이용자의 스트레스를 분석하기 위하여 버스 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 버스정류장에서 대기중인 이용자와 버스내에서 탑승중인 이용자에게 조사원을 이용한 면접식으로 진행하였다.
- 조사의 개요는 다음과 같다.

표 3-1. 조사의 개요

구분	내용
조사일	2014년 9월 3일-10일
조사지역	대전시 관내 버스노선대, 지역별·노선형태별 비례할당
조사내용	대중교통이용시 받게 되는 5개 부문 27개 스트레스 항목
조사대상	대중교통이용자(버스)
조사표본	유효표본 300부
척도	7점 Likert 척도

- 본 연구에서 활용한 대중교통이용에 따른 스트레스 항목은 선행연구를 통하여 도출된 항목과 대중교통이용환경을 고려하여 연구자가 새롭게 추가한 항목으로 구성하였다.
- 조사된 스트레스 항목은 접근환경, 대기환경, 탑승환경, 승차중환경, 환승환경 등 크게 5개 부문 27개 항목으로 구성하였다.

표 3-2. 대중교통이용환경별 스트레스 조사항목

지표명	
접근환경	차량과 상층환경, 불편한 보도환경
대기환경	도착정보 부정확, 대기공간 협소, 추위, 더위, 비, (방학등으로) 결행, 무정차통과, 대기시간이 길어서, 정시성
탑승환경	원거리정차로 뛰어가서 타야할 때, (통합정류장)줄서기 없어 일찍 대기해도 나중에 타야할 때, 자동화시스템으로 인한 카드 등의 오류시, 노약자에게 양보해야 할 때
승차중 환경	혼잡한 버스, 비오는날 땀냄새, 버스내 냄새, 청결하지 못한 청소상태(대걸레방치 등), 정차 및 출발에 따른 쏠림, 버스특성상책을 볼 수가 없어서
환승환경	환승거리, 환승정보 부족, 환승연계 부족, 많은 계단

2. 기본 연구모형의 설정

- 대중교통이용환경이 스트레스에 미치는 영향관계의 분석은 크게 2부분으로 구분된다. 첫 번째는 대중교통이용자의 스트레스 특성 분석을 위한 기술통계, x^2 검정, t검정, F검정 등이고, 두 번째는 스트레스에 영향을 미치는 대중교통이용환경의 분석을 위하여 탐색적 요인분석, 회귀분석, 확인적 요인분석, 구조방정식모형을 사용하였다.
- 그 동안 대부분의 연구가 만족도를 중심으로 연구하였기 때문에 대중교통이용환경에 대한 스트레스는 그 결과가 거의 없을 뿐 아니라 독립변수가 종속변수에 미치는 일방향적 영향 분석 중심이었다. 따라서, 본 연구에서는 스트레스 척도를 주요한 척도로 활용하고, 대중교통이용환경이 스트레스에 미치는 쌍방향 영향관계 분석을 위해 확인적 요인분석 및 구조방정식모형(Structural Equation Model)을 이용하였다. 타 분석방법과 비교할 때 양방향 인과관계의 계수추정에 있어서 최소자승법에서 발생하는 편의(bias)를 제거할 수 있으며, 각 변수들 간의 직접효과(direct effect), 간접효과(indirect effect), 총 효과(Ttotal Effect)들을 추정할 수 있기 때문이다.

- 구조방정식 모형의 추정기법에는 최우추정법(maximum likelihood), 일반화최소자승법(generalized least squares), ADF(asymptotic distribution free) 등이 있으며, 본 연구에서는 오차항과 관측변수들이 다변량 정규분포를 갖는 것으로 가정하여 최우추정법을 이용하였다. 또한, 외생변수(Exogenous Variable)와 내생수(Endogenous Variable) 간의 인과관계를 나타내는 경로모형으로 가장 일반화되고 널리 사용되는 확인적요인분석을 응용하였다.
- 다음의 모형구조는 기본적인 모형구조일 뿐이며 F검정, 요인분석 등을 통하여 대중교통이용환경요인을 구체화하고, 구조방정식을 이용하여 대중교통이용환경요인과 이용자의 스트레스간 영향관계를 구체적으로 분석하였다.

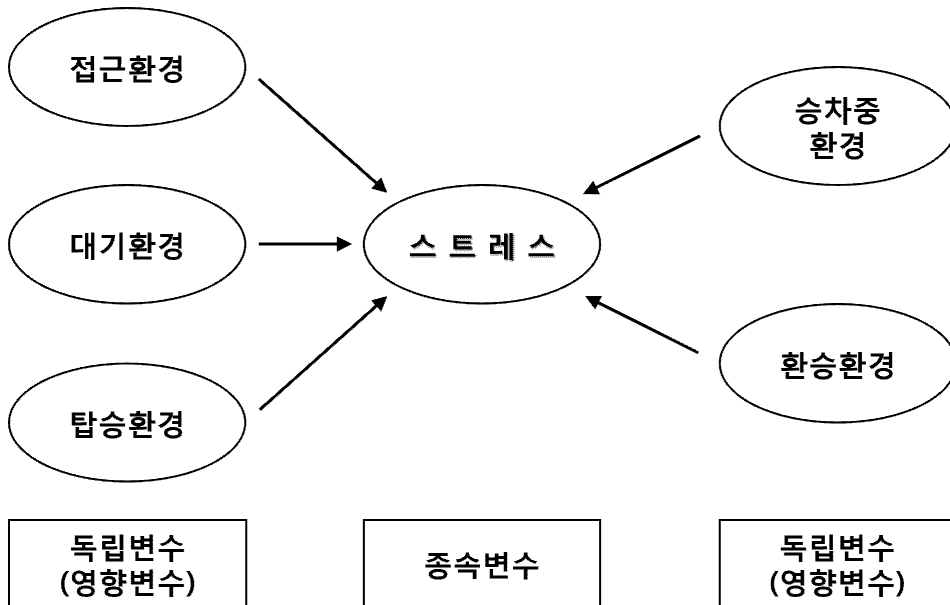


그림 3-1. 대중교통이용환경 및 스트레스간 영향관계 검증을 위한 기본모형 구조

제2절 대중교통이용환경에 따른 스트레스의 영향 분석

1. 기초 분석

- 면접조사를 통하여 수집된 유효자료는 총 300명이었다. 수집된 자료는 성별, 연령별, 거주지역별, 버스이용형태별 등으로 구분하였는데, 버스이용형태별 특성을 제외한 통계적인 특성은 큰 의미가 없다.
- 자료수집시 이러한 이용자특성의 균형을 고려하도록 하였기 때문이다. 따라서, 전체 모집단의 분포와는 별개로 해석되어야 한다.
- 조사된 자료의 성별 분포는 남성 162명(54.0%), 여성 138명(46.0%)로 대체로 비슷하게 나타났다. 또한, 버스노선의 성격에 따라 간선과 급행, 지선으로 구분하여 조사하였는데, 각각 간선 263명(87.7%), 급행 14명(4.7%), 지선 23명(7.7%)이 조사된 것으로 나타났다.
- 조사대상자의 연령별 분포는 10대 33명(11.0%), 20대 129명(43.0%), 30대 52명(17.3%), 40대 48명(16.0%), 50대 29명(9.7%), 60대 이상 9명(3.0%)로 나타났는데, 상대적으로 20대 이용자가 높게 나타났으며, 그 다음으로 30대, 40대 순으로 나타났다.

표 3-3. 성별 분포

구분	빈도	비율
남성	162	54.0%
여성	138	46.0%
합계	300	100%

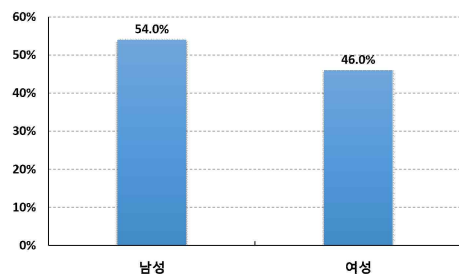


그림 3-2. 응답자의 성별분포

표 3-4. 버스노선성격별 분포

구분	빈도	비율
간선	263	87.7%
급행	14	4.7%
지선	23	7.7%
합계	300	100%

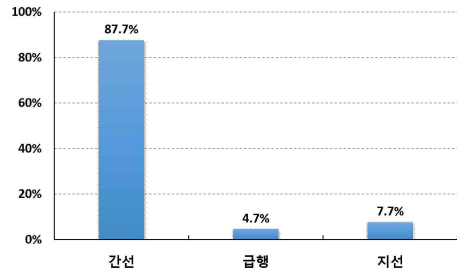


그림 3-3. 버스노선 분포

표 3-5. 연령별 분포

구분	빈도	비율
10대	33	11.0%
20대	129	43.0%
30대	52	17.3%
40대	48	16.0%
50대	29	9.7%
60대 이상	9	3.0%
합계	300	100%

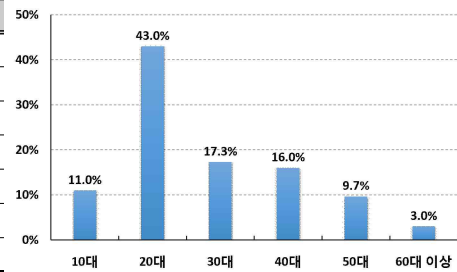


그림 3-4. 응답자의 연령별 분포

○ 응답자의 거주지역은 대덕구 40명(13.3%), 동구 59명(19.7%), 중구 61명(20.3%), 유성구 72명(24.0%), 서구 68명(22.7%)로 나타나, 각 지역의 인구를 고려할 때 균형적으로 샘플링 된 것으로 볼 수 있다.

표 3-6. 거주지역별 구분 빈도

구분	빈도	비율
대덕구	40	13.3%
동구	59	19.7%
중구	61	20.3%
유성구	72	24.0%
서구	68	22.7%
합계	300	100%

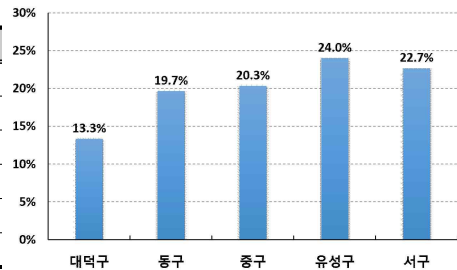


그림 3-5. 응답자의 거주지역 분포

- 마지막으로, 버스이용형태별 이용자 분포는 통근 및 통학 등 정기적으로 버스를 이용하는 경우가 163명(54.3%), 업무, 쇼핑, 친교 등 비정기적으로 이용하는 응답자가 137명(45.7%)로 대체로 균등하게 표본이 추출된 것으로 확인되었다.

표 3-7. 버스이용형태별 구분 빈도

구분	빈도	비율
정기적으로 이용 (통근 및 통학)	163	54.3%
비정기적으로 이용 (업무, 쇼핑, 친교 등)	137	45.7%
합계	300	100%

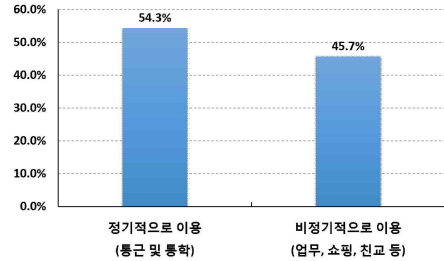


그림 3-6. 응답자의 버스이용형태

2. 이용자특성별 대중교통 이용스트레스 분석

1) 전체 이용자의 스트레스 항목별 특성

- 대중교통 이용시 받게 되는 27개 스트레스 항목에 대한 스트레스 정도에 대한 조사결과, 종합 스트레스 점수는 평균 3.58점으로 나타났다.

표 3-8. 종합 스트레스점수에 대한 일표본 통계량

	N	평균	표준편차	평균의 표준오차
스트레스	300	3.5832	.81191	.04688

- 27개 스트레스 항목 중 가장 높은 점수가 나온 항목은 X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)가 4.90점으로 나타나 양보로 인한 스트레스가 높은 것으로 나타났다. 다음으로 높은 스트레스 항목으로는 X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)과 X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.)으로 각각 4.49점, 4.44점으로 버스 배차 간격에 대한 불편함으로 판단된다.

- 반면, 스트레스점수가 낮은 항목은 X9(버스가 결행하거나 정차하지 않고 통과한다.)가 2.89점으로 나타나 준공영제가 실시된 이후로 극단적인 서비스불량은 개선된 것으로 판단된다.



그림 3-7. 대중교통이용 항목별 스트레스 조사결과

- 27개 스트레스 항목에 대하여 일표본 t-검정 결과, 모든 항목에서 유의확률이 0.000으로 나타났다. 따라서, 각 항목에 대한 응답자의 스트레스 정도는 이용자마다 다르다고 해석할 수 있어 자료를 활용하는데 문제가 없는 것으로 확인되었다.

표 3-9. 일표본 검정

구 분	검정값 = 0					
	t	자유도	유의 확률 (양쪽)	평균차	차이의 95% 신뢰구간	
					하한	상한
X1(정류장 가는 길에 자동차들이 보행자를 보호하지 않아 불편하고, 위험하고 하다.)	38.448	299	.000	3.183	3.02	3.35
X2(보도블럭이 평탄하지 않아 불편하다.)	35.791	299	.000	2.960	2.80	3.12
X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)	32.778	299	.000	3.180	2.99	3.37
X4(버스 도착정보가 부정확하다.)	32.560	299	.000	3.047	2.86	3.23
X5(정류장 공간이 협소하여 기다리기 불편하다.)	35.043	299	.000	3.200	3.02	3.38
X6(정류장 시설이 깨끗하지 못하고 불편하다.)	35.936	299	.000	3.453	3.26	3.64
X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.)	45.431	299	.000	4.443	4.25	4.64
X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)	46.910	299	.000	4.493	4.30	4.68
X9(버스가 결행하거나 정차하지 않고 통과한다.)	31.257	299	.000	2.893	2.71	3.08
X10(버스배차간격이 길어서 오래 기다려야 한다.)	44.116	299	.000	4.087	3.90	4.27
X11(버스의 정차위치가 부정확하여 우르르 뛰어가야 한다.)	45.917	299	.000	4.147	3.97	4.32
X12(무질서한 승차환경으로 먼저 온 사람보다 나중에 온 사람이 먼저 탄다.)	44.699	299	.000	4.303	4.11	4.49
X13(카드를 이용한 자동요금징수가 오류가 날 때 불편하다.)	33.410	299	.000	3.453	3.25	3.66
X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)	50.728	299	.000	4.897	4.71	5.09
X15(버스가 너무 혼잡하여 불편하다.)	45.976	299	.000	4.097	3.92	4.27
X16((혼잡하거나 양보해야 해서) 앉아서 가지 못한다.)	41.945	299	.000	4.063	3.87	4.25
X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.)	39.521	299	.000	3.687	3.50	3.87
X18(책을 볼 수가 없어 불편하다.)	32.879	299	.000	3.133	2.95	3.32
X19(버스(전철)내부가 깨끗하지 못하고 냄새가 난다.)	36.062	299	.000	2.950	2.79	3.11
X20(버스가 너무 낡고 오래되어 덜컹거린다.)	36.569	299	.000	3.113	2.95	3.28
X21(운전기사가 친절하지 않다.)	32.388	299	.000	3.020	2.84	3.20
X22(1일권, 1주일권, 1개월권 등 다양한 요금체계가 없어 매번 요금내고 충전하는 것이 불편하다.)	31.023	299	.000	3.213	3.01	3.42
X23(버스(전철)의 속도가 낮다.)	42.075	299	.000	3.387	3.23	3.55
X24(갈아타는 거리가 너무 멀다.)	38.034	299	.000	3.430	3.25	3.61
X25(갈아타는 버스나 전철에 대한 정보가 없다.)	33.147	299	.000	3.380	3.18	3.58
X26(갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다.)	37.152	299	.000	3.603	3.41	3.79
X27(전철 환승시 많은 계단이나 승강장까지 너무 멀다.)	39.343	299	.000	3.870	3.68	4.06

2) 이용자 특성별 스트레스항목별 특성

□ 성별 차이

- 남성과 여성그룹을 대상으로 27개 스트레스 항목에 대한 차별적 스트레스를 분석한 결과, x1, x7, x8의 항목에서 남성보다는 여성이 더 많은 스트레스를 받는 것으로 나타났다. 즉, 독립표본 t-검정 결과, 성별로 스트레스 항목이 다른 항목은 X1(정류장 가는 길에 자동차들이 보행자를 보호하지 않아 불편하고, 위험하고 하다.), X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.), X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.) 등 3가지 항목으로 나타났다. 그러나, 나머지 항목에서는 성별 차이가 없었다.

표 3-10. 성별 독립표본(t-검정)

구 분		M	SD	t	자유도	p*
x1	남성	3.03	1.438	-2.005	298.000	0.046
	여성	3.36	1.414			
x7	남성	4.15	1.658	-3.325	298.000	0.001
	여성	4.79	1.676			
x8	남성	4.29	1.625	-2.315	298.000	0.021
	여성	4.73	1.672			

* p<0.05

□ 정기적 이용자와 비정기적 이용자의 차이

- 정기적 이용과 비정기적 이용그룹간 스트레스 항목에 대한 차별성에 대한 분석결과, x4, x22의 항목에서 비정기적 이용자가 정기적 이용자보다 훨씬 높은 스트레스를 경험하고 있는 것으로 나타났다. 즉, X4(버스 도착정보가 부정확 하다.)와 X22(1일권, 1주일권, 1개월권 등 다양한 요금체계가 없어 매번 요금 내고 충전하는 것이 불편하다.)에 대하여 각각 0.39, 0.58가 높은 것으로 나타났다. 이들은 버스정보와 요금체계 등에 익숙하지 않기 때문으로 판단된다.

표 3-11. 이용형태별 독립표본(t-검정)

구 분		M	SD	t	자유도	p*
X4	정기적 이용	2.87	1.573	-2.130	298.000	0.034
	비정기적 이용	3.26	1.655			
X22	정기적 이용	2.95	1.721	-2.795	298.000	0.006
	비정기적 이용	3.53	1.835			

* p<0.05

□ 연령에 따른 스트레스의 차이

○ 연령별로 스트레스에 통계적 차이를 보이고 있는 항목은 X12, x16, x27로 나타났다. x12와 x16은 10대, x27은 60대 이상이 가장 큰 스트레스를 받는 것으로 나타났다.

표 3-12. 연령별 분산분석표

구 분			제공합	자유도	평균 제공	F	유의 확률
X12(무질서한 승차환경으로 먼저 온 사람보다 나중에 온 사람이 먼저 탄다.)	집단-간 (조합)		32.437	5	6.487	2.387	0.038
	집단-내		798.960	294	2.718		
	합계		831.397	299			
X16((혼잡하거나 양보해야 해서) 앉아서 가지 못한다.)	집단-간 (조합)		49.340	5	9.868	3.661	0.003
	집단-내		792.457	294	2.695		
	합계		841.797	299			
X27(전철 환승시 많은 계단이나 승강장까지 너무 멀다.)	집단-간 (조합)		40.081	5	8.016	2.847	0.016
	집단-내		827.849	294	2.816		
	합계		867.930	299			

표 3-13. 연령별 스트레스 차별 항목

구 분	10대	20대	30대	40대	50대	60대 이상
X12(무질서한 승차환경으로 먼저 온 사람보다 나중에 온 사람이 먼저 탄다.)	4.79	4.40	4.38	3.79	4.38	3.22
X16((혼잡하거나 양보해야 해서) 앉아서 가지 못한다.)	4.48	4.41	3.73	3.50	3.79	3.33
X27(전철 환승시 많은 계단이나 승강장까지 너무 멀다.)	4.24	3.57	3.87	3.85	4.45	5.11

□ 거주지역에 따른 스트레스의 차이 분석

○ 거주지역에 따른 스트레스는 지역별 서비스의 차이를 가늠해 볼 수 있는 지표이다. 분석결과, 지역별로 차이가 있는 스트레스 항목은 X2, X3, X5, X6, X10, X14, X15, X16, X21, X23, X26 등으로 나타났다. 즉, 정류장관련 문제, 배차간격문제, 차내에서의 혼잡 및 양보와 관련된 문제 등이 지역별로 유의한 차이를 보이고 있는 것으로 나타났다.

표 3-14. 거주지역에 따른 스트레스항목의 분산분석결과

		제곱합	df	평균 제곱	F	유의확률
X2(보도블럭이 평탄하지 않아 불편하다.)	집단-간	21.046	4	5.262	2.620	.035
	집단-내	592.474	295	2.008		
	합계	613.520	299			
X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)	집단-간	40.185	4	10.046	3.686	.006
	집단-내	804.095	295	2.726		
	합계	844.280	299			
X5(정류장 공간이 협소하여 기다리기 불편하다.)	집단-간	23.095	4	5.774	2.350	.054
	집단-내	724.905	295	2.457		
	합계	748.000	299			
X6(정류장 시설이 깨끗하지 못하고 불편하다.)	집단-간	30.662	4	7.666	2.835	.025
	집단-내	797.685	295	2.704		
	합계	828.347	299			
X10(버스배차간격이 길어서 오래 기다려야 한다.)	집단-간	25.233	4	6.308	2.500	.043
	집단-내	744.514	295	2.524		
	합계	769.747	299			
X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)	집단-간	23.554	4	5.888	2.139	.076
	집단-내	812.243	295	2.753		
	합계	835.797	299			
X15(버스가 너무 혼잡하여 불편하다.)	집단-간	35.433	4	8.858	3.861	.004
	집단-내	676.764	295	2.294		
	합계	712.197	299			
X16((혼잡하거나 양보해야 해서) 앉아서 가지 못한다.)	집단-간	36.705	4	9.176	3.362	.010
	집단-내	805.091	295	2.729		
	합계	841.797	299			
X21(운전기사가 친절하지 않다.)	집단-간	23.731	4	5.933	2.315	.058
	집단-내	756.149	295	2.563		
	합계	779.880	299			
X23(버스(전철)의 속도가 낮다.)	집단-간	24.329	4	6.082	3.222	.013
	집단-내	556.817	295	1.888		
	합계	581.147	299			
X26(갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다.)	집단-간	23.382	4	5.846	2.102	.081
	집단-내	820.414	295	2.781		
	합계	843.797	299			

- 보다 구체적으로 보면, 접근환경부분과 정류장환경부분에서는 동구지역에서 가장 스트레스를 높게 받는 것으로 나타났다. 또한, 버스내 혼잡을 나타내는 X14(차내에서노약자에게양보를해야한다.), X15(버스가너무혼잡하여불편하다.), X16((혼잡하거나양보해야해서)앉아서가지못한다.) 등은 중구, 대덕구에서 상대적으로 높게 나타났다. 특히, 이들 지역은 노령화지수가 높은 지역으로 노인들의 버스이용률이 상대적으로 높기 때문으로 풀이된다.

표 3-15. 거주지역에 따른 스트레스 항목의 차이

거주지역	대덕구		동구		중구		유성구		서구		합계		
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	N	SD
X2(보도블럭이평탄하지않아불편하다.)	2.78	1.349	3.39	1.352	3.15	1.327	2.69	1.318	2.81	1.668	2.96	300	1.432
X3(정류장이집에서멀어힘들다.)	2.83	1.583	3.56	1.745	3.28	1.451	3.49	1.768	2.65	1.646	3.18	300	1.68
X5(정류장공간이협소하여기다리기불편하다.)	2.58	1.279	3.47	1.466	3.39	1.676	3.11	1.579	3.25	1.687	3.2	300	1.582
X6(정류장시설이깨끗하지못하고불편하다.)	2.88	1.343	3.59	1.662	3.84	1.743	3.18	1.586	3.62	1.754	3.45	300	1.664
X10(버스배차간격이길어서오래기다려야한다.)	3.65	1.819	3.78	1.598	4.1	1.221	4.49	1.752	4.18	1.545	4.09	300	1.604
X14(차내에서노약자에게양보를해야한다.)	5.05	1.632	4.71	1.532	5.39	1.345	4.79	1.823	4.63	1.844	4.9	300	1.672
X15(버스가너무혼잡하여불편하다.)	4.48	1.601	4.53	1.251	3.87	1.42	3.64	1.476	4.19	1.773	4.1	300	1.543
X16(혼잡하거나양보해야해서)앉아서가지못한다.)	4.58	1.647	4.34	1.604	3.84	1.485	3.58	1.581	4.24	1.894	4.06	300	1.678
X21(운전기사가친절하지않다.)	2.68	1.328	3.56	1.643	2.95	1.499	2.89	1.606	2.96	1.782	3.02	300	1.615
X23(버스(전철)의속도가낮다.)	3.1	1.355	3.63	1.244	3.82	1.31	3.21	1.404	3.15	1.509	3.39	300	1.394
X26(갈아타는버스나전철이부족하고불편하다.)	3.5	1.84	3.98	1.57	3.79	1.368	3.6	1.805	3.18	1.736	3.6	300	1.68

주) F-test 결과, 통계적 유의성이 있는 항목을 제시한 것임.

제3절 대중교통이용환경이 이용자 스트레스에 미치는 영향

1. 그룹특성별 대중교통이용환경에 따른 스트레스 요인

- 설문조사로 수집된 스트레스 점수에 대하여 내적 일관성을 이용하여 신뢰도를 검증하였다. 신뢰도 분석에서 Cronbach α 계수는 0.885로 나타나 본 응답에 대한 내적 일관성 및 신뢰도는 높다고 판단할 수 있다.

표 3-16. 스트레스 항목 응답치에 대한 신뢰도 검증

n	항목수	Cronbach α
300	27	0.885

- 대중교통이용환경에 대한 스트레스의 요인분석은 전체 집단, 여성, 비정기적 이용자 그룹 등으로 구분하여 분석하였다. 여성과 비정기적 이용집단에 대하여 분석한 이유는 앞서의 t-검정에서 이들 그룹이 다른 그룹과는 다른 차이가 있는 것으로 나타났기 때문이다. 또한, 여성의 경우, 대중교통이용시 상대적으로 약자에 속하며, 비정기적 이용자의 경우에는 대체로 선택적 이용자(Non-Captive Rider)이므로 이들의 요인분석이 대중교통이용정책의 수립에 참고가 될 수 있기 때문이다.
- 먼저, 전체 그룹을 대상으로 한 분석결과, 편상관관계를 나타내는 편상관계수가 얼마나 작은지 검정하는 Kaiser-Meyer-Olkin는 0.844, Bartlett의 구형성 검정값은 0.000으로 요인분석을 하기에 적합한 것으로 나타났다. 요인분석결과, 총 8개 요인으로 구분되며, 환승요인, 탑승 및 혼잡요인, 접근 및 정류장시설요인, 계절요인, 운영요인, 내부서비스요인, 요금체계 및 통행속도 요인, 노약자양보요인 등으로 나타났다. 제1요인의 설명력은 26.8%로 높게 나타났으나 제2요인부터 제8요인까지의 설명력은 7.5%에서 3.8%로 큰 차이를 보이지 않았다.

표 3-17. 전체 집단에 대한 KMO와 Bartlett의 검정

표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도.		0.844
Bartlett의 구형성 검정	근사 카이제곱	3,005.510
	자유도	351
	유의 확률	0.000

표 3-18. 전체 집단에 대한 회전된 성분행렬^a

	성분							
	1	2	3	4	5	6	7	8
X26(갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다.)	0.796	0.109	0.059	0.050	0.155	0.024	0.043	0.053
X25(갈아타는 버스나 전철에 대한 정보가 없다.)	0.710	0.051	0.280	0.007	0.200	0.037	0.064	-0.173
X27(전철 환승시 많은 계단이나 승강장까지 너무 멀다.)	0.682	-0.014	-0.010	0.154	0.031	0.284	-0.166	0.074
X24(갈아타는 거리가 너무 멀다.)	0.539	0.122	0.124	-0.025	0.390	0.177	0.275	0.016
X19(버스(전철)대부가 깨끗하지 못하고 냄새가 난다.)	0.343	0.264	0.311	0.032	0.016	0.325	0.270	-0.306
X11(버스의 정차위치가 부정확하여 우르르 뛰어가야 한다.)	0.168	0.776	0.095	0.243	0.068	0.037	-0.007	-0.072
X12(무질서한 승차환경으로 먼저 온 사람보다 나중에 온 사람이 먼저 탄다.)	0.077	0.771	0.057	0.052	0.011	0.088	0.013	0.007
X15(버스가 너무 혼잡하여 불편하다.)	0.035	0.572	0.006	0.118	0.213	0.474	0.159	0.062
X16(혼잡하거나 양보해야 해서) 앉아서 가지 못한다.)	-0.053	0.532	-0.081	0.196	0.188	0.487	0.149	0.227
X2(보도블럭이 평탄하지 않아 불편하다.)	0.135	-0.014	0.782	0.102	0.149	0.151	0.079	0.048
X1(정류장 가는 길에 자동차들이 보행자를 보호하지 않아 불편하고 위험하고 하다.)	0.056	0.064	0.769	0.047	0.250	0.120	-0.122	0.128
X6(정류장 시설이 깨끗하지 못하고 불편하다.)	0.193	0.332	0.511	0.425	-0.066	-0.035	0.246	-0.131
X5(정류장 공간이 협소하여 기다리기 불편하다.)	0.177	0.215	0.464	0.438	0.167	-0.039	0.193	-0.208
X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.)	0.051	0.086	0.117	0.890	0.060	0.156	-0.004	0.035
X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)	0.041	0.214	0.092	0.800	0.124	0.179	0.084	0.089
X4(버스 도착정보가 부정확하다.)	0.312	-0.077	0.126	0.118	0.716	0.040	0.022	-0.054
X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)	0.220	-0.075	0.340	0.033	0.600	0.214	0.205	0.009
X13(카드를 이용한 자동요금정수가 오류가 날 때 불편하다.)	0.015	0.426	0.135	-0.012	0.539	-0.103	0.072	-0.212
X10(버스배차간격이 길어서 오래 기다려야 한다.)	0.353	0.181	-0.149	0.294	0.509	0.028	0.014	0.163
X9(버스가 결행하거나 정차하지 않고 통과한다.)	-0.053	0.263	0.215	0.034	0.491	0.220	0.061	-0.148
X18(책을 볼 수가 없어 불편하다.)	0.174	0.086	0.119	0.042	0.157	0.717	-0.114	0.005
X21(운전기사가 친절하지 않다.)	0.127	-0.039	0.088	0.273	0.101	0.555	0.252	-0.354
X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.)	0.204	0.361	0.321	0.217	-0.091	0.514	0.182	0.103
X20(버스가 너무 낡고 오래되어 덜컹거린다.)	0.384	0.229	0.258	0.183	-0.167	0.421	0.287	-0.178
X22(1일권, 1주일권, 1개월권 등 다양한 요금체계가 없어 매번 요금내고 충전하는 것이 불편하다.)	-0.094	-0.003	-0.018	0.119	0.129	0.087	0.811	0.016
X23(버스(전철)의 속도가 낮다.)	0.446	0.215	0.147	-0.021	0.110	0.010	0.589	0.063
X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)	0.036	0.005	0.108	0.077	-0.105	-0.017	0.067	0.846
요인명	환승요인	탑승 및 혼잡요인	접근 및 정류장 시설요인	계절요인	운영요인	내부서비스 요인	요금체계 및 통행속도	노약자양 보요인
설명된 분산(%)	26.87	8.22	5.81	5.42	5.09	4.46	4.30	4.13

요인추출 방법: 주성분 분석.

회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 베리맥스.

a. 9 반복계산에서 요인회전이 수렴되었습니다.

- 다음으로, 여성 그룹을 대상으로 한 분석결과, Kaiser-Meyer-Olkin는 0.773, Bartlett의 구형성 검정값은 0.000으로 요인분석을 하기에 적합한 것으로 나타났다. 요인분석결과, 전체 집단과 같이 역시 총 8개 요인으로 구분되며, 탑승 무질서요인, 운영요인, 환승요인, 정류장시설요인, 내부서비스요인, 계절요인, 요금체계 및 승차감, 양보요인 등으로 나타났다. 여성집단에서는 대중교통이용 스트레스는 전체 집단과 뚜렷하게 구분되는 것으로 나타났다. 즉, 제1요인으로 선정된 탑승무질서요인의 설명력은 25.2%로 가장 높게 나타났는데, 전체 집단 제2요인으로 8.2%의 설명력에 불과했었다. 제2요인은 운영요인으로써 9.6%로 나타났으며, 제3요인부터 제8요인까지의 설명력은 6.3%에서 3.9%로 큰 차이를 보이지 않았다.
- 마지막으로, 비정기이용자에 대한 분석결과, Kaiser-Meyer-Olkin는 0.794, Bartlett의 구형성 검정값은 0.000으로 요인분석을 하기에 적합한 것으로 나타났다. 요인분석결과, 총 9개 요인으로 구분되며, 접근 및 정류장요인, 운영요인, 혼잡요인, 계절요인, 내부서비스요인, 무질서요인, 환승 및 승차감요인, 요금체계, 양보 결행요인 등으로 나타났다. 제1요인은 접근 및 정류장요인으로 26.8%의 설명력을 보이는 것으로 나타났다. 이는 앞서의 전체집단, 여성 집단과 구분되는 또 다른 요인으로서 타 집단과는 구분되는 스트레스 요인이 있음을 나타내고 있다.
- 요약하면, 3 그룹에 있어서 제1요인으로 확인된 요인은 모두 다른 것으로 확인되었다. 전체 그룹에서는 환승요인이 가장 스트레스가 큰 것으로 인식하고 있으나 여성그룹에서는 무질서요인이 그리고, 비정기적 이용그룹에서는 접근 및 정류장요인을 가장 큰 스트레스 요인으로 꼽고 있었다. 반면, 계절적요인과 노약자양보 등의 항목에서는 각 그룹에 관련없이 별도의 요인으로 분류되는 것으로 나타났다.

표 3-19. 여성 집단에 대한 KMO와 Bartlett의 검정

표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도.		.773
Bartlett의 구형성 검정	근사 카이제곱	1458.428
	자유도	351
	유의확률	.000

a. 분석 단계에서 귀하의 성(性)은 무엇입니까? = 여성이(가) 사용된 케이스만 선택됩니다.

표 3-20. 여성이용자의 회전된 성분행렬^{a,b}

	성분							
	1	2	3	4	5	6	7	8
X15(버스가 너무 혼잡하여 불편하다.)	.759	.206	.061	.033	.145	.125	-.074	.057
X16(혼잡하거나 양보해야 해서) 앉아서 가지 못한다.)	.724	.115	.037	-.139	.087	.151	-.111	.281
X12(무질서한 승차환경으로 먼저 온 사람보다 나중에 온 사람이 먼저 탄다.)	.677	-.035	.134	.045	.097	.016	.105	-.179
X11(버스의 정차위치가 부정확하여 우르르 뛰어가야 한다.)	.609	.030	.235	.295	.148	.288	.108	.062
X9(버스가 결행하거나 정차하지 않고 통과한다.)	.176	.711	-.102	-.078	.100	.185	-.018	-.125
X4(버스 도착정보가 부정확하다.)	-.021	.675	.258	.188	.050	.009	.018	-.115
X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)	-.002	.648	.109	.402	.206	-.024	.044	.043
X24(갈아타는 거리가 너무 멀다.)	.149	.579	.397	.132	.234	-.109	.171	.172
X13(카드를 이용한 자동요금정수가 오류가 날 때 불편하다.)	.341	.448	.089	.318	-.140	-.222	.301	-.034
X26(갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다.)	.167	.085	.818	.072	.227	-.018	.080	.114
X27(전철 환승시 많은 계단이나 승강장까지 너무 멀다.)	.220	.075	.747	-.009	.044	.246	-.185	-.118
X25(갈아타는 버스나 전철에 대한 정보가 없다.)	-.060	.188	.671	.323	.232	-.132	.075	-.121
X10(버스배차간격이 길어서 오래 기다려야 한다.)	.106	.361	.452	.045	-.042	.333	.068	.304
X1(정류장 가는 길에 자동차들이 보행자를 보호하지 않아 불편하고, 위험하고 하다.)	-.155	.278	.157	.661	.076	.099	-.172	.123
X5(정류장 공간이 협소하여 기다리기 불편하다.)	.246	.010	.102	.655	.157	.229	.111	-.139
X2(보도블럭이 평탄하지 않아 불편하다.)	-.072	.364	.125	.630	.188	.108	-.081	-.007
X6(정류장 시설이 깨끗하지 못하고 불편하다.)	.465	-.069	-.082	.626	.233	.250	.118	.123
X19(버스(전철)내부가 깨끗하지 못하고 냄새가 난다.)	.164	.228	.004	.223	.713	-.041	.084	.028
X20(버스가 너무 넓고 오래되어 덜컹거린다.)	.154	-.003	.243	.188	.647	.120	.050	.084
X21(운전기사가 친절하지 않다.)	-.035	.116	.167	.019	.621	.221	.048	-.384
X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.)	.350	.040	.138	.126	.530	.235	-.066	.308
X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.)	.129	-.004	.093	.244	.081	.859	-.025	.028
X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)	.280	.085	.001	.147	.160	.807	.088	.114
X22(1일권, 1주일권, 1개월권 등 다양한 요금체계가 없어 매번 요금내고 충전하는 것이 불편하다.)	.011	.105	-.010	-.098	.084	.132	.812	-.100
X23(버스(전철)의 속도가 낮다.)	.159	.202	.214	.144	.393	-.123	.544	.164
X18(책을 볼 수가 없어 불편하다.)	.234	.298	.176	-.012	.423	.037	-.513	-.002
X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)	.052	-.100	.000	.013	.044	.111	-.028	.841
요인명	탑승 무질서 요인	운영요인	환승요인	정류장 시설요인	내부 서비스 요인	계절요인	요금체계 및 승차감	양보
설명된 분산(%)	25.22	9.62	6.32	5.90	5.23	4.72	4.53	3.97

요인추출 방법: 주성분 분석.

회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 베리맥스.

a. 12 반복계산에서 요인회전이 수렴되었습니다.

b. 분석 단계에서 귀하의 성(性)은 무엇입니까? = 여성이(가) 사용된 케이스만 선택됩니다.

표 3-21. KMO와 Bartlett의 검정^a

표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도.		.794
Bartlett의 구형성 검정	근사 카이제곱	1533.189
	자유도	351
	유의확률	.000

a. 분석 단계에서 귀하는 버스(전철)를 어떤 형태로 이용하십니까? = 비정기적으로 이용(업무, 쇼핑, 친교 등)이(가) 사용된 케이스만 선택됩니다.

표 3-22. 회전된 성분행렬^{a,b}

	성분								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X2(보도블럭이 평탄하지 않아 불편하다.)	.798	.091	-.127	.016	.127	.131	.202	.113	.127
X1(정류장 가는 길에 자동차들이 보행자를 보호하지 않아 불편하고, 위험하고 하다.)	.737	.137	-.009	.144	.086	.031	.258	.023	-.115
X6(정류장 시설이 깨끗하지 못하고 불편하다.)	.687	-.046	.214	.139	.133	.216	-.171	.070	-.024
X5(정류장 공간이 협소하여 기다리기 불편하다.)	.606	.308	.209	.252	.167	-.032	-.235	.078	.000
X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)	.490	.415	.246	.027	.049	-.120	.127	.040	.438
X4(버스 도착정보가 부정확하다.)	.112	.788	.154	.040	.089	-.067	-.008	-.074	.225
X10(버스배차간격이 길어서 오래 기다려야 한다.)	.019	.623	.096	.318	-.043	.222	.079	.122	-.144
X26(갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다.)	.087	.618	-.026	-.123	.204	.387	.262	.125	-.131
X25(갈아타는 버스나 전철에 대한 정보가 없다.)	.296	.592	-.014	-.148	.336	.189	.278	.096	-.014
X16(혼잡하거나 양보해야 해서 앉아서 가지 못한다.)	-.009	.129	.838	.099	.000	.140	.055	.180	-.114
X15(버스가 너무 혼잡하여 불편하다.)	.048	.075	.823	-.006	.130	.185	.057	-.004	.073
X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.)	.401	-.010	.519	.151	.305	.081	.235	.153	-.028
X13(카드를 이용한 자동요금징수가 오류가 날 때 불편하다.)	.164	.350	.366	.105	.121	.272	-.313	-.317	.313
X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.)	.156	.050	.015	.908	.072	-.025	.010	.017	-.052
X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)	.152	.058	.113	.884	.057	.176	.053	.061	.089
X20(버스가 너무 낡고 오래되어 덜컹거린다.)	.151	.091	.165	.071	.838	.158	.160	.067	.018
X19(버스(전철)내부가 깨끗하지 못하고 냄새가 난다.)	.298	.112	.068	.020	.736	.317	.021	.031	.211
X21(운전기사가 친절하지 않다.)	.036	.340	.106	.209	.549	-.418	-.077	.232	.128
X11(버스의 정차위치가 부정확하여 우르르 뛰어가야 한다.)	.227	.157	.197	.209	.162	.709	-.074	.129	.025
X12(무질서한 승차환경으로 나중에 온 사람이 먼저 탄다.)	.038	.150	.254	.036	.128	.610	.086	.040	.116
X27(전철 환승시 많은 계단이나 승강장까지 너무 멀다.)	.078	.426	.020	.133	-.025	.124	.691	-.024	.092
X18(책을 볼 수가 없어 불편하다.)	.155	.025	.354	-.015	.317	-.044	.638	-.011	-.006
X22(요금체계가 없어 매번 요금내고 충전하는 것이 불편하다.)	.025	.011	.116	.106	.066	-.019	-.085	.852	.031
X23(버스(전철)의 속도가 느다.)	.306	.133	.097	-.044	.115	.238	.114	.683	.117
X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)	.195	.009	.173	.189	-.152	.047	.113	-.136	-.691
X9(버스가 결행하거나 정차하지 않고 통과한다.)	.178	.015	.094	.314	.018	.305	.211	-.023	.641
X24(갈아타는 거리가 너무 멀다.)	.268	.318	.315	.135	.164	.301	.160	.150	.325
요인명	접근 및 정류장 요인	운영 요인	혼잡 요인	계절 요인	내부 서비스 요인	무질서 요인	환승 및 승차감 요인	요금 체계	양보 결행 요인
설명된 분산(%)	26.81	7.51	6.69	6.06	5.50	5.04	4.63	4.26	3.83

요인추출 방법: 주성분 분석.

회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 베리맥스.

a. 21 반복계산에서 요인회전이 수렴되었습니다.

b. 분석 단계에서 귀하는 버스(전철)를 어떤 형태로 이용하십니까? = 비정기적으로 이용(업무, 쇼핑, 친교 등)이(가) 사용된 케이스만 선택됩니다.

- 결과적으로, 요인분석결과가 시사하는 바는 전체그룹, 여성그룹, 비정기이용그룹 등은 각기 다른 항목과 다른 정도로 스트레스를 받는 것으로 해석 할 수 있다. 다만, 공통적으로 양보요인과 계절요인 등은 그룹에 상관없이 공통적으로 별도의 요인으로 구분되는 점은 특이하다. 따라서, 이들 2가지 요소는 상수요인으로 구분되므로 타겟층에 관련없이 대중교통정책에 반영할 필요가 있다.

표 3-23. 그룹특성별 요인분석결과 주요 요인

구 분	전체그룹	여성그룹	비정기적 이용자그룹
제1요인	X26 X25 X27 X24 X19	X15 X16 X12 X11	X2 X1 X6 X5 X3
제2요인	X11 X12 X15 X16	X9 X4 X3 X24 X13	X4 X10 X26 X25
제3요인	X2 X1 X6 X5	X26 X27 X25 X10	X16 X15 X17 X13
공통요인	x14, x7, x8		

* p<0.05

2. 스트레스 요인이 총 스트레스에 미치는 영향

- 각 요인이 대중교통이용에 따른 총 스트레스에 미치는 영향의 정도를 분석하기 위하여 전체 집단의 요인분석결과를 이용하여 회귀분석을 실시하였다. 회귀모형의 적합도는 0.994로 매우 높고, 각 요인의 설명력은 다음 표와 같다.
- 제1요인인 환승요인이 전체 스트레스에 미치는 영향은 0.446으로 나타났으며, 탑승 및 혼잡요인 0.414, 접근 및 정류장시설요인 0.375으로 나타났다. 그 외 계절요인, 운영요인, 내부서비스요인이 각각 0.368, 0.368, 0.370 등으로 유사하

게 나타났으며, 요금체계및통행속도요인, 노약자양보요인이 각각 0.274, 0.012 등의 순으로 나타났다. 제1요인에서부터 제6요인까지의 설명력의 차이는 크지 않은 것으로 나타나 여러 요인이 고르게 스트레스에 영향을 주고 있는 것으로 판단된다.

- 따라서, 스트레스를 줄임으로써 대중교통이용환경을 개선하기 위해서는 이러한 요소들의 순서를 고려하여 대중교통정책을 실행함으로써 투자효율성을 높일 수 있도록 할 필요가 있다.

표 3-24. 총스트레스를 종속변수로 하는 회귀분석모형 요약

모형	R	'R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차
1	0.997a	0.994	0.994	0.06267

표 3-25. 독립변수(요인)와 계수^a

모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	B에 대한 95.0% 신뢰구간		
	B	표준오차	베타			하한값	상한값	
1	(상수)	3.583	0.004		990.347	0.000	3.576	3.590
	환승요인	0.362	0.004	0.446	99.963	0.000	0.355	0.369
	탑승 및 혼잡요인	0.336	0.004	0.414	92.775	0.000	0.329	0.343
	접근 및 정류장시설요인	0.304	0.004	0.375	83.964	0.000	0.297	0.311
	계절요인	0.299	0.004	0.368	82.477	0.000	0.292	0.306
	운영요인	0.299	0.004	0.368	82.438	0.000	0.292	0.306
	내부서비스요인	0.300	0.004	0.370	82.830	0.000	0.293	0.307
	요금체계및통행속도요인	0.223	0.004	0.274	61.490	0.000	0.216	0.230
	노약자양보요인	0.010	0.004	0.012	2.670	0.008	0.003	0.017

a. 종속변수: TOTAL

제4절 구조방정식을 이용한 대중교통이용환경과 스트레스간 영향관계 분석

1. 스트레스 요인에 대한 확인적 요인분석

- 탐색적 요인분석과 달리 확인적 요인분석은 영향변수가 알려져 있는 경우에 요소간 관계분석을 위해 시행하는 방법이다. 앞서, 탐색적 요인분석결과를 바탕으로 하여 확인적 요인분석을 실시하였다. 확인적 요인분석과정에서 C.R(Critical Ratio)¹⁾값을 활용하여 모형내 변수간 경로 및 구조 설정이 유의한 것으로 나타난 27개 변수중 19개 변수를 채택 및 활용하였다.

표 3-26. 확인적 요인분석모형에서 채택된 19개 변수 및 C.R.값

	구분	Estimate	S.E.	C.R.	P
x15	<--- 승차환경및차내혼잡	1.000			
x12	<--- 승차환경및차내혼잡	.821	.090	9.136	***
x11	<--- 승차환경및차내혼잡	.850	.085	10.047	***
x26	<--- 환승체계요인	1.154	.111	10.404	***
x25	<--- 환승체계요인	1.246	.117	10.605	***
x24	<--- 환승체계요인	1.000			
x23	<--- 환승체계요인	.731	.088	8.300	***
x16	<--- 승차환경및차내혼잡	1.020	.092	11.072	***
x1	<--- 접근환경요인	1.000			
x2	<--- 접근환경요인	1.161	.133	8.751	***
x17	<--- 차내승차감	1.058	.100	10.593	***
x19	<--- 차내승차감	.886	.087	10.207	***
x20	<--- 차내승차감	1.000			
x3	<--- 접근환경요인	1.122	.140	8.020	***
x27	<--- 환승체계요인	.847	.107	7.910	***
x10	<--- 버스운영환경	1.000			
x4	<--- 버스운영환경	1.245	.185	6.740	***
x7	<--- 정류장요인	.848	.078	10.884	***
x8	<--- 정류장요인	1.000			

1) C.R.값은 추정값을 표준오차로 나눈 값을 의미하는데, 양측검정에서 C.R.값이 1.96보다 크면 유의수준 0.05에서 유의하고, 0.258보다 크면 0.01에서 유의한 것으로 판단한다.

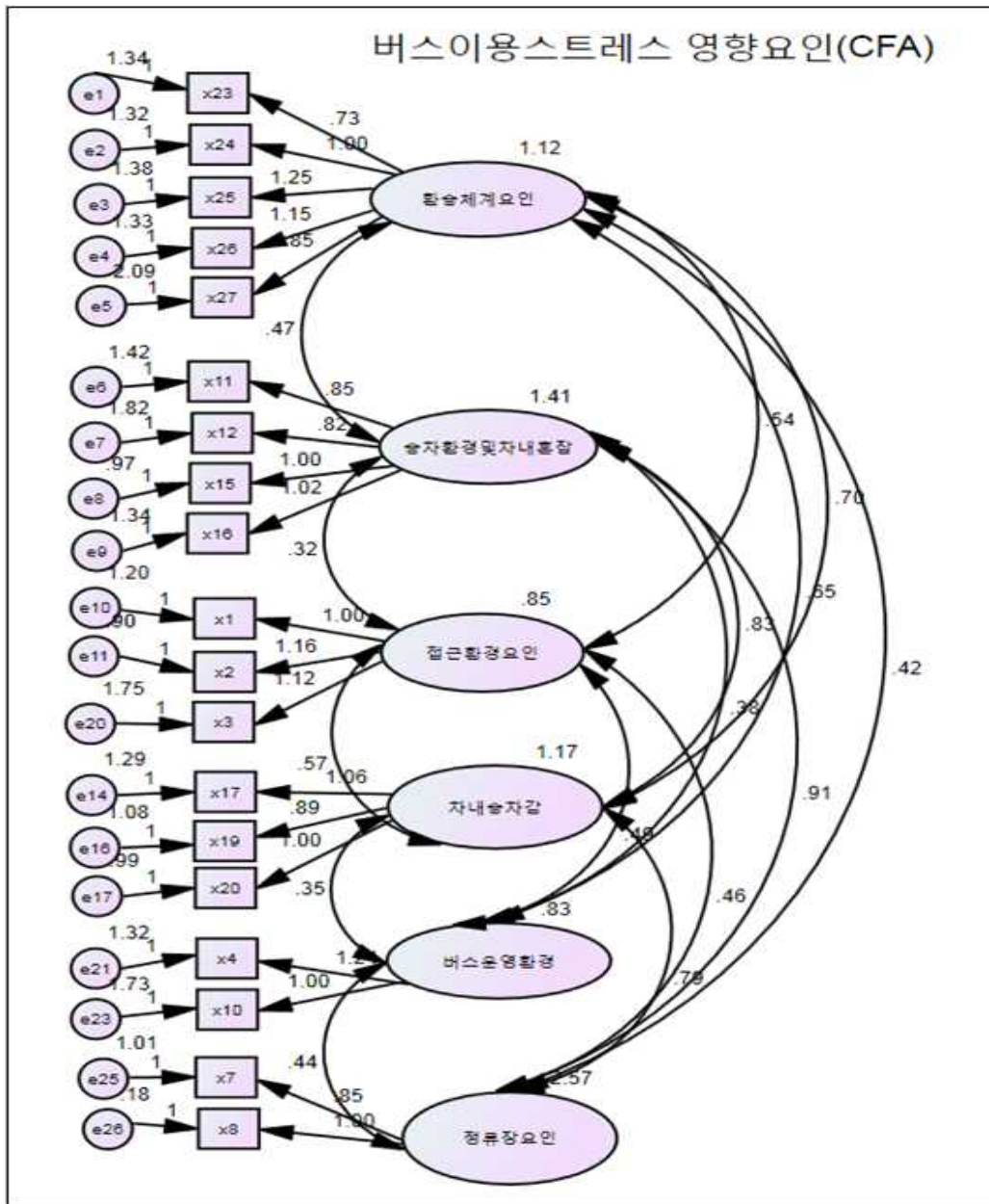


그림 3-8. 버스이용스트레스간 영향요인 분석(CFA)

○ 환승체계 요인에서는 X25요인이 가장 크게 영향을 미치는 것으로 나타났고 X26, X15 등의 순으로 나타났다. 즉, X25가 1만큼 증가할 때, 환승체계 요인

에 대한 스트레스는 1.25만큼 증가하므로 스트레스에 가장 크게 영향을 미치는 요인인 것이다.

- 같은 방식으로 승차환경 및 차내혼잡에는 X15가 1.02로 가장 큰 영향을 미치며, 접근환경에서는 X2, 버스 운영환경에서는 X4, 정류장요인에서는 X8이 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

2. 구조방정식모형을 이용한 스트레스 영향관계 분석

- 확인적 요인분석결과를 이용하여, 대중교통이용환경이 스트레스에 미치는 상호간 영향을 분석하기 위하여 총 스트레스를 관측변수로 하는 구조방정식모형(SEM: Structural Equation Modeling)을 구축하였다.
- 먼저, C.R(Critical Ratio)²⁾값을 활용하여 모형내 변수간 경로 및 구조 설정이 모두 유의한 것으로 확인되었다.
- 다음으로, 구조방정식 모형의 적합도를 살펴보면 다음과 같다. 모형의 적합도를 판단하는 지수로는 χ^2 , RMSEA, RMR, GFI, NFI, CFI, TLI, IFI 등의 지수가 주로 사용된다.
- 먼저, χ^2 (Chi-Squared Test: 카이제곱)을 검증하였다. χ^2 이란 전반적 적합도의 통계적 측정치로 데이터의 정규분포에 근거하여 연구 모형의 완전성을 검증하는 것이다. χ^2 값은 (표본크기-1)*F로 결정되므로 표본크기에 매우 민감하여 동일한 모형이 표본크기에 따라 기각될 수도 혹은 채택될 수도 있다 (홍세희, 2000). 따라서 χ^2 검증 결과에 전적으로 의존하여 모형의 적합도를 판단할 수는 없다. 본 연구 역시 χ^2 값이 408.02로 다소 높지만 표본크기가 300개로 크기 때문에 이는 문제가 되지 않을 것으로 판단된다.
- 다음으로 절대적 적합지수인 RMSEA, RMR, GFI를 살펴보면 다음과 같다.

2) C.R.값은 추정값을 표준오차로 나눈 값을 의미하는데, 양측검정에서 C.R.값이 1.96보다 크면 유의수준 0.05에서 유의하고, 0.258보다 크면 0.01에서 유의한 것으로 판단한다.

RMSEA(Root Mean Square of Error Approximation: 근사원소 평균자승 오차)는 0.1 이하이면 양호한 것으로 보고 0.05 이하이면 매우 적합한 것으로 간주되는데, 본 연구의 구조방정식 모형에서는 0.085로 받아들일 수 있는 양호한 수준으로 나타났다. RMR(Root Mean Square Residuals: 원소 간 평균 차이)는 0.05 이하이면 적합도가 우수한 것으로 여겨지는데, 본 연구의 구조방정식 모형에서는 0.064로 적합도가 양호한 것으로 나타났다. GFI(Goodness of Fit Index: 기초부합지수)는 0.9 이상이면 적합도가 매우 높은 것으로 보는데, 본 연구의 구조방정식 모형에서는 0.865로 양호한 수준으로 나타났다.

- 마지막으로 상대적 적합지수인 NFI, CFI, TLI, IF, NFI(Normed Fit Index: 표준부합지수)는 0.9 이상이면 우수한 것으로 보고 연구자에 따라 0.8 이상을 채택하기도 하는데, 본 연구의 구조방정식 모형에서는 최소 기준치에 근접하거나 우수한 것으로 나타났다.
- 따라서 대부분의 적합도 지수에서 기준치를 상회하거나 근접하여 모형의 적합도는 전반적으로 우수한 것으로 나타났다(표 참조).

표 3-27. 구조방정식 모형 적합도 평가결과(Indicators for Test of SEM Validity)

지표(Indicators)	값(Values)	적합도(Validity)
χ^2	432.2	표본크기 고려시 수용 가능 수준 accept
RMSEA	0.085	good
RMR	0.064	good
GFI	0.865	good
NFI	0.807	기준치에 근접 accept
CFI	0.857	good
TLI	0.822	기준치에 근접 accept
IFI	0.859	good

- 모형의 결과를 해석하면 다음과 같다.
- 6개 변수중 승차환경 및 차내혼잡요인이 0.204로 스트레스에 가장 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 환승체계요인이 0.194, 접근환경요인 0.185 등의 순으로 나타났다. 이를 본 연구에서 활용한 7점 척도로 적용하면, 승차환경 및 차내혼잡으로 인한 스트레스가 1 증가할 때마다 총 스트레스가 0.204만큼 증가함을 의미한다. 따라서, 스트레스 모형은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\text{대중교통이용 스트레스} = \text{환승체계요인} * 0.194 \times \text{승차환경및차내혼잡} * 0.204 \times \text{접근환경요인} * 0.185 \times \text{차내승차감} * 0.160 \times \text{버스운영환경} * 0.129 \times \text{정류장요인} * 0.094$$

- 환승체계 요인에 대한 스트레스는 X25(갈아타는 버스나 전철에 대한 정보가 없다.)와 X26(갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다.)이 가장 큰 것으로 나타났다.

환승체계요인 스트레스 =

$$x26 * 1.061 \times x25 * 1.165 \times x24 * 1.000 \times x23 * 0.747 \times x27 * 0.802$$

- 승차환경 및 차내혼잡에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 X15로 1.034로 나타났다. 즉, X15(혼잡하거나 양보해야 해서) 앉아서 가지 못한다.)이 1점 증가하면 승차환경 및 차내혼잡으로 인한 스트레스는 1.034만큼 증가한다.

승차환경 및 차내혼잡에 따른 스트레스 =

$$x15(\text{버스가 너무 혼잡하여 불편하다.}) * 1.000 \times x12(\text{무질서한 승차환경으로 나중에 온 사람이 먼저 탄다.}) * 0.863 \times x11(\text{버스의 정차위치가 부정확하여 우르르 뛰어가야 한다.}) * 0.883 \times x16((\text{혼잡하거나 양보해야 해서}) 앉아서 가지 못한다.) * 1.034$$

- 접근환경요인에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)로 1.187로 나타났다. 즉, X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)가 1점 증가하면 접근환경요인으로 인한 스트레스는 1.187만큼 증가한다.

접근환경요인에 따른 스트레스 =

$$X3(\text{정류장이 집에서 멀어 힘들다.}) * 1.182 \times X2(\text{보도블럭이 평탄하지 않아 불편하다.}) * 0.157 \times X1(\text{정류장 가는 길에 자동차들이 보행자를 보호하지 않아 불편하고, 위험하고 하다.}) * 1.000$$

- 차내승차감요인에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.)로 1.045로 나타났다. 즉, X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.)가 1점 증가하면 접근환경요인으로 인한 스트레스는 1.045만큼 증가한다.

차내승차감요인에 따른 스트레스 =

$$X17(\text{출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.}) * 1.045 \times X19(\text{버스(전철)내부가 깨끗하지 못하고 냄새가 난다.}) * 0.875 \times X20(\text{버스가 너무 낡고 오래되어 덜컹거린다.}) * 1.000$$

- 버스운영환경요인에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 X4(버스 도착정보가 부정확하다.)로 1.202로 나타났다.

버스운영환경요인에 따른 스트레스 =

$$X4(\text{버스 도착정보가 부정확하다.}) * 1.202 \times X10(\text{버스배차간격이 길어서 오래 기다려야 한다.}) * 1.000$$

- 버스정류장요인에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)로 1.000으로 나타났다.

버스정류장요인에 따른 스트레스 =

$$X8(\text{여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.}) * 1.000 \times X7(\text{겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.}) * 0.938$$

- 요약하면, 승차환경 및 차내혼잡요인이 0.204로 스트레스에 가장 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 환승체계요인이 0.194, 접근환경요인 0.185 등의 순으로 나타났다. 특히, 승차환경 및 차내혼잡요인 중 X15(버스혼잡으로 인하여 앉지 못한다)가 중요한 것으로 분석되었다. 그 외에도 중요 요소로는 X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.), X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.), X4(버스 도착정보가 부정확하다.), X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.) 등이 도출되었다.
- 이러한 요소들은 그 동안 대중교통정책 시행에서 크게 고려되지 않았던 내용들이다. 따라서, 그 동안 준공영제 중심의 버스정책에서 이제 이용자 중심의 버스정책으로 전환되어야 할 것으로 판단되며, 정책투자의 우선순위는 스트레스를 감소시키는 방향으로 설정해야 할 것으로 판단된다.

표 3-28. 구조방정식모형의 C.R값

구분			Estimate	S.E.	C.R.	P
x15	<---	승차환경및차내혼잡	1.000			
x12	<---	승차환경및차내혼잡	.863	.083	10.366	***
x11	<---	승차환경및차내혼잡	.883	.078	11.392	***
x26	<---	환승체계요인	1.061	.093	11.389	***
x25	<---	환승체계요인	1.165	.098	11.873	***
x24	<---	환승체계요인	1.000			
x23	<---	환승체계요인	.747	.077	9.694	***
x16	<---	승차환경및차내혼잡	1.034	.083	12.535	***
x1	<---	접근환경요인	1.000			
x2	<---	접근환경요인	1.157	.114	10.188	***
x17	<---	차내승차감	1.045	.086	12.084	***
x19	<---	차내승차감	.875	.076	11.515	***
x20	<---	차내승차감	1.000			
x3	<---	접근환경요인	1.182	.128	9.222	***
스트레스	<---	환승체계요인	.194	.036	5.429	***
스트레스	<---	승차환경및차내혼잡	.204	.026	7.762	***
스트레스	<---	접근환경요인	.185	.037	5.048	***
스트레스	<---	차내승차감	.160	.040	4.056	***
스트레스	<---	버스운영환경	.129	.043	3.000	.003
스트레스	<---	정류장요인	.094	.013	7.194	***
x27	<---	환승체계요인	.802	.094	8.531	***
x10	<---	버스운영환경	1.000			
x4	<---	버스운영환경	1.202	.137	8.758	***
x7	<---	정류장요인	.938	.057	16.592	***
x8	<---	정류장요인	1.000			

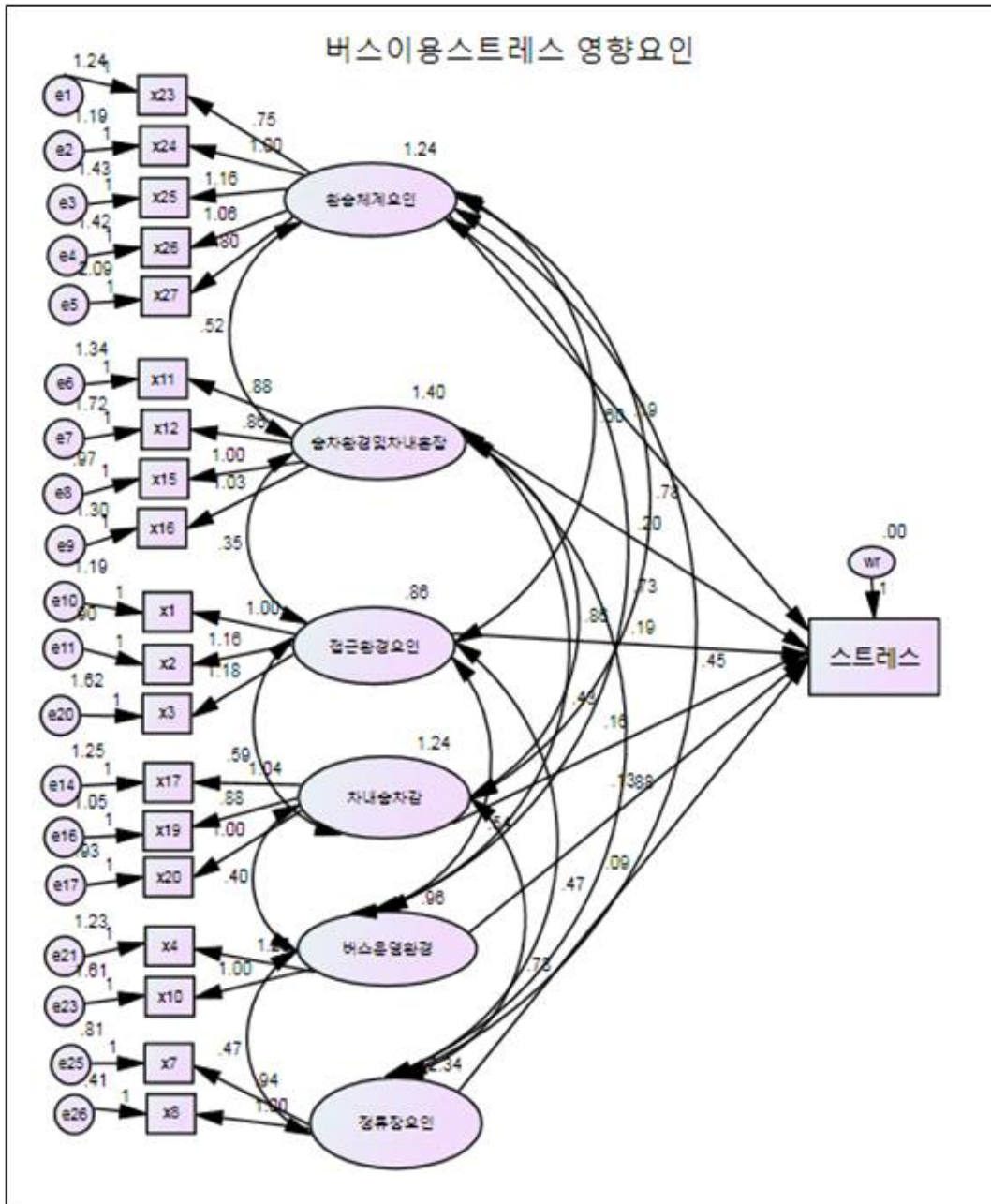


그림 3-9. 버스이용스트레스 영향요인에 대한 구조방정식 모형 분석결과

제 4 장

결 론

제1절 결론

제2절 정책적 시사점

제4장 결론

제1절 결론

- 대중교통수단의 이용자는 이용하는 단계에서 다양한 형태의 스트레스에 노출되고 이러한 스트레스가 대전시의 대중교통분담률을 결정하는데 중요하게 작용한다.
- 이에 따라 본 연구는 대중교통 특히 버스의 이용과정에서 이용자가 받는 외부 자극(이용환경)이 스트레스(육체적·정신적 부하)에 미치는 영향관계를 분석함으로써 대중교통이용환경 개선 및 정책우선순위 설정에 활용하는데 목적이 있다.
- 분석방법은 이용자특성별 스트레스 인식의 차이 및 스트레스 영향요인을 분석하기 위하여 χ^2 검정, t검정, F검정, 탐색적 요인분석 등의 통계적 분석방법을 사용하였다. 특히, 대중교통이용환경이 스트레스에 미치는 쌍방향 영향관계 분석을 위해 확인적 요인분석 및 구조방정식모형(Structural Equation Model)을 이용하였다.
- 본 연구에서는 대중교통이용 시 받는 스트레스를 다음과 같이 설정하였다.

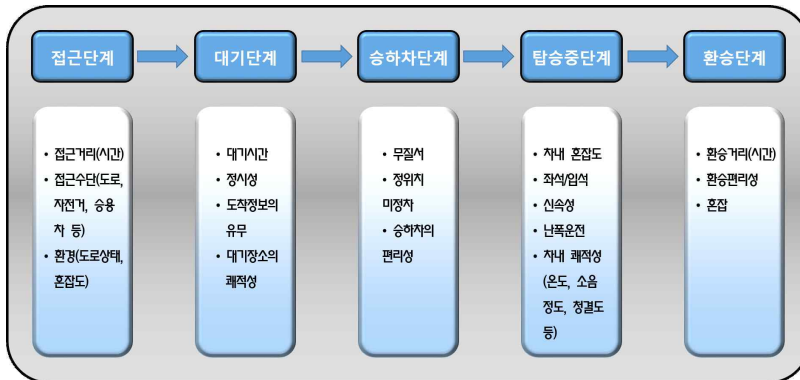


그림 4-1. 대중교통 이용 과정

- 대중교통 이용시 받게 되는 27개 항목에 대한 스트레스 조사결과, 종합 스트레스 점수는 평균 3.58점으로 나타났다.
- 27개 스트레스 항목 중 가장 높은 점수가 나온 항목은 X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)가 4.90점으로 양보로 인한 스트레스가 높은 것으로 나타났다. 다음으로 높은 스트레스 항목으로는 X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)과 X7(겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.)으로 각각 4.49점, 4.44점으로 버스 배차 간격에 대한 불편함으로 판단된다.
- 남성과 여성그룹을 대상으로 27개 스트레스 항목에 대한 차별적 스트레스를 분석한 결과, x1, x7, x8의 항목에서 남성보다는 여성이 더 많은 스트레스를 받는 것으로 나타났다.
- 정기적 이용과 비정기적 이용그룹간 스트레스 항목에 대한 차별성에 대한 분석결과, x4, x22의 항목에서 비정기적 이용자가 정기적 이용자보다 훨씬 높은 스트레스를 경험하고 있는 것으로 나타났다.
- 또한, 거주지역별로는 접근환경부분과 정류장환경부분에서는 동구지역에서 가장 스트레스를 높게 받고 있으며, 버스내 혼잡을 나타내는 X14(차내에서노약자에게양보를해야한다.), X15(버스가너무혼잡하여불편하다.), X16((혼잡하거나양보해야해서)앉아서가지못한다.) 등은 중구, 대덕구에서 상대적으로 높게 나타났다. 특히, 이들 지역은 노령화지수가 높고, 상대적으로 버스서비스 밀도가 낮은 지역적 특성을 나타낸 것으로 풀이된다.
- 한편, 대중교통이용환경에 대한 스트레스의 요인분석은 전체 집단, 여성, 비정기적 이용자 그룹 등으로 구분하여 분석하였다. 분석결과를 요약하면, 3 그룹에 있어서 제1요인으로 확인된 요인은 모두 다른 것으로 확인되었다. 전체 그룹에서는 환승요인이 가장 스트레스가 큰 것으로 인식하고 있으나 여성그룹에서는 무질서요인이 그리고, 비정기적 이용그룹에서는 접근 및 정류장요인을 가장 큰 스트레스 요인으로 꼽고 있었다. 반면, 계절적요인과 노약자양보 등의 항목에서는 각 그룹에 관련없이 별도의 요인으로 분류되는 것으로 나타났다.

- 결과적으로, 요인분석결과가 시사하는 바는 전체그룹, 여성그룹, 비정기이용그룹 등은 각기 다른 항목과 다른 정도로 스트레스를 받는 것으로 해석 할 수 있다. 다만, 공통적으로 양보요인과 계절요인 등은 그룹에 상관없이 공통적으로 별도의 요인으로 구분되는 점은 특이하다. 따라서, 이들 2가지 요소는 상수요인으로 구분되므로 타겟층에 관련없이 대중교통정책에 반영할 필요가 있다.
- 다음으로, 각 요인이 대중교통이용에 따른 총 스트레스에 미치는 영향의 정도를 분석하기 위하여 전체 집단의 요인분석결과를 이용하여 회귀분석을 실시하였다. 회귀모형의 적합도는 0.994로 매우 높고, 각 요인의 설명력은 다음 표와 같다.
- 제1요인인 환승요인이 전체 스트레스에 미치는 영향은 0.446으로 나타났으며, 탑승 및 혼잡요인 0.414, 접근 및 정류장시설요인 0.375으로 나타났다. 그 외 계절요인, 운영요인, 내부서비스요인이 각각 0.368, 0.368, 0.370 등으로 유사하게 나타났으며, 요금체계및통행속도요인, 노약자양보요인이 각각 0.274, 0.012 등의 순으로 나타났다.
- 끝으로, 구조방정식모형(SEM: Structural Equation Modeling)을 이용한 영향관계 분석결과를 보면, 승차환경 및 차내혼잡요인이 0.204로 스트레스에 가장 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 환승체계요인이 0.194, 접근환경요인 0.185 등의 순으로 나타났다. 특히, 승차환경 및 차내혼잡요인 중 X15(버스혼잡으로 인하여 앉지 못한다)가 중요한 것으로 분석되었다. 그 외에도 중요 요소로는 X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.), X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.), X4(버스 도착정보가 부정확하다.), X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.) 등이 도출되었다.
- 이러한 요소들은 그 동안 대중교통정책 시행에서 크게 고려되지 않았던 내용들이다. 따라서, 그 동안 준공영제 중심의 버스정책에서 이제 이용자 중심의

버스정책으로 전환되어야 할 것으로 판단되며, 정책투자의 우선순위는 스트레
스를 감소시키는 방향으로 설정해야 할 것으로 판단된다.

제2절 정책적 시사점

- 본 연구를 통하여 도출된 결과는 다음과 같은 정책적 시사점을 도출할 수 있다.
- 첫째, 관성적으로 추진한 정책은 이용자 중심정책으로 재편해야 한다. 본 연구결과는 그 동안 정책에서 관성적으로 고려되어 왔던 요인들과는 차이가 있는 결과들이 도출되었다.
 - 즉, 그 동안 준공영제와 노선조정, 환승할인 등의 정책이 시행되었으나 이용자들은 그런 부분보다는 정책에서 고려대상이 되지 않았던 차내혼잡도, 양보, 승차중 무질서 등과 관련된 요인들을 매우 중요한 스트레스 요인으로 인식하고 있는 것으로 나타났다.
 - 스트레스 요인에 따라 정책의 우선순위를 설정해야 한다.

표 4-1. 주요 스트레스 요인에 따른 정책적 시사점

주요 스트레스요인	정책적 시사점
X26(갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다.)	환승체계 개선 환승정보의 제공(버스이용자에게도 전철 도착정보의 제공 등)
x15(버스가 너무 혼잡하여 불편하다.)*	시내버스 증차를 통한 혼잡도 개선
X14(차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.)	노약자지정석 재검토 어린이 및 유아전용 좌석 등 기타 교통약자도 함께 배려한 정책 필요
X3(정류장이 집에서 멀어 힘들다.)	시내버스 증차를 통한 노선개편
X17(출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.)	운전자 교육 등
X4(버스 도착정보가 부정확하다.)	BIS 정확도 개선, 전철정보 추가 제공
X8(여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.)	‘기후대처 가능한 정류장 개선 (예컨대, 여름철 녹색커튼을 이용하여 온도를 낮추고, 겨울철에 바람막이, 난방좌석 등)

○ 둘째, 이용자 및 타겟층을 설정하여 정책을 차별화하여야 한다.

- 남녀의 스트레스 특성을 고려하고, 승용차로부터 대중교통으로의 전환을 염두하여 정책을 구상할 필요가 있다. 즉, 여성은 남성과 스트레스 포인트가 다르다. 예컨대, '무질서한 탑승환경에 매우 큰 스트레스'를 보이고 있다. 따라서, 여성을 배려한 정책우선순위의 검토가 필요하다.
- 또한, 비정기적 이용자는 잠재적 대중교통이용자인데, 이들은 정기적 이용자와 스트레스 포인트가 다르다. 따라서, 이들을 고려한 정책적 차별화가 필요하다. 예컨대, 초보자도 쉽게 알아볼 수 있는 노선도 표시, 알기쉬운 도착 및 환승정보의 제공 등을 통하여 비정기적 이용자들이 대중교통에 대하여 좋은 인식을 가질 수 있도록 배려해야 한다.
- 지역별로 스트레스 요인이 다른 점을 고려하여 지역적 차별화된 정책이 필요하다. 예컨대, 동구 및 대덕구 지역의 경우 서비스 밀도가 낮고 고령화수준이 높은 지역으로 이로 인한 이용자의 스트레스가 높다. 따라서, 이를 고려한 노선의 재조정, 좌석버스의 증차 등 정책적 배려가 필요하다.

참고 문헌

- 국토교통부(2013), 『2013년 국가교통조사 및 DB구축 사업- 전국여객 O/D현행화 공동사업』, p.107.
- 김선경·문인규(2008), 대중교통서비스 질이 종합만족도에 미치는 영향요인 분석-대전광역시 시내버스 서비스를 중심으로, 한국지역개발학회지, 20(1); 187-206.
- 김원길외(2012), 대중교통이용자 관점의 서비스평가모형 개발, 대한교통학회지 30(1); pp.149-159.
- 김진형·강병수(2014), 대도시 시내버스 만족요인의 구조분석, 도시행정학보 27(2); 287-306.
- 대전사회복지재단(2014), 『제3기 지역사회복지계획·복지사업 시민제안을 위한 시민복지육구조조사 결과보고 및 시민의견 경청회 자료집』, 2014.9.4., 대전시민대학 대강당, pp.10-13.
- 박정욱·안강기·문정욱(2010), 『대중교통 이용 스트레스의 계량화에 관한 연구』, 한국교통연구원, p.69.
- 이경환(2013), 근린의 토지이용과 대중교통시설 보행접근성이 통근통행에 미치는 영향-서울시를 대상으로, 한국산학기술학회논문지, 14(9); 4593-4601.
- 이광섭외(2014), 강우와 서울시 대중교통 승차인원과의 관계 분석, 2014년도 한국철도학회 춘계학술대회 논문집, 한국철도학회, pp.252-257.
- 이백진외(2008), 선호의식조사를 통한 버스 차내 혼잡도 정보제공이 버스선택에 미치는 영향분석, 대한교통학회지 26(6); pp.61-70.
- 최상기·이종호·오승훈(2013), 기상조건이 대중교통수요에 미치는 영향에 관한 연구, 대한토목학회지, 33(6): 2447-2453.
- 추상호·이향숙·강동수(2012), 대중교통 이용자 만족도에 미치는 요인분석, 서울시연구, 13(3); 65-78.
- 홍연명·윤상훈·손영태·원제무(2010), 이용자 이동단계를 고려한 중앙버스전용차로 서비스 평가모형 개발-서울시 강남대로를 중심으로-, 서울시연구, 11(2); 197-218.

■ 부록 : 설문조사지

조사표 분류번호 버스승객용- □□□						
조사자	이름		조사위치	()구()동 ※ 탑승지 기준	노선번호	
	연락처					
대중교통이용 스트레스 조사						
<p>안녕하십니까?</p> <p>대전발전연구원에서는 [대중교통이용환경이 스트레스에 미치는 영향 및 개선방안 연구]를 수행하고 있습니다.</p> <p>본 조사는 대중교통이용시 다양한 이용환경 및 상태로부터 받게 되는 스트레스를 검토하여 대중교통이용환경의 개선을 모색하기 위하여 실시하고 있습니다.</p> <p>응답하신 설문은 본 연구과제 및 학술연구에 활용되오니 바쁘시겠지만 협조하여 주시면 큰 도움이 되겠습니다. 감사합니다.</p> <p style="text-align: right;">이재영(책임연구위원)</p>						
<p>■ 문의: 042-530-3512, 010-6848-1002, yeong_lee@hanmail.net</p>						

1. 귀하의 성(性)은 무엇입니까?. ① 남성 ② 여성
2. 귀하의 연령대는 어떻게 되십니까? ()
① 10대 ② 20대 ③ 30대 ④ 40대 ⑤ 50대 ⑥ 60대 이상
3. 귀하가 거주하시는 지역은 어디입니까?
① 대덕구 ② 동구 ③ 중구 ④ 유성구 ⑤ 서구
4. 귀하는 버스(전철)를 어떤 형태로 이용하십니까?
① 정기적으로 이용(통근 및 통학) ② 비정기적으로 이용(업무, 쇼핑, 친교 등)

※ 응답 방법

다음은 대중교통이용환경을 단계별로 구분한 것입니다. 귀하께서 대중교통이용 하실 때, 받게 되는 스트레스의 정도를 1점(아주 약함)~7점(아주 강함)으로 해당하는 곳에 √ 표기해 주십시오.

대중교통이용 스트레스 조사

구분	대중교통이용 환경 및 상태에 따른 스트레스	1 아주 약함	2	3	4	5	6	7 매우 강함
1	정류장 가는 길에 자동차들이 보행자를 보호하지 않아 불편하고, 위험하고 하다.							
2	보도블럭이 평탄하지 않아 불편하다.							
3	정류장이 집에서 멀어 힘들다.							
4	버스 도착정보가 부정확하다.							
5	정류장 공간이 협소하여 기다리기 불편하다.							
6	정류장 시설이 깨끗하지 못하고 불편하다.							
7	겨울에 추워서 기다리는 것이 힘들다.							
8	여름에 더워서 기다리는 것이 힘들다.							
9	버스가 결행하거나 정차하지 않고 통과한다.							
10	버스배차간격이 길어서 오래 기다려야 한다.							
11	버스의 정차위치가 부정확하여 우르르 뛰어가야 한다.							
12	무질서한 승차환경으로 먼저 온 사람보다 나중에 온 사람이 먼저 탄다.							
13	카드를 이용한 자동요금정수가 오류가 날 때 불편하다.							
14	차내에서 노약자에게 양보를 해야 한다.							
15	버스가 너무 혼잡하여 불편하다.							
16	(혼잡하거나 양보해야 해서) 앉아서 가지 못한다.							
17	출발이나 정차, 주행시 승차감이 좋지 않다.							

구분	대중교통이용 환경 및 상태에 따른 스트레스	1 아주 약함	2	3	4	5	6	7 매우 강함
18	책을 볼 수가 없어 불편하다.							
19	버스(전철)내부가 깨끗하지 못하고 냄새가 난다.							
20	버스가 너무 낡고 오래되어 덜컹거린다.							
21	운전기사가 친절하지 않다.							
22	1일권, 1주일권, 1개월권 등 다양한 요금체계가 없어 매번 요금내고 충전하는 것이 불편하다.							
23	버스(전철)의 속도가 낮다.							
24	갈아타는 거리가 너무 멀다.							
25	갈아타는 버스나 전철에 대한 정보가 없다.							
26	갈아타는 버스나 전철이 부족하고 불편하다							
27	전철환승시 많은 계단이나 승강장까지 너무 멀다							
추가 1								
추가 2								

- 감사 합니다 -

기본연구보고서 2014-11

버스이용환경이 이용자의 스트레스에 미치는
영향요인 연구

발행인 류 재 일

발행일 2014년 11월

발행처 대전발전연구원

302-280 대전광역시 중구 중앙로 85

전화: 042-530-3500 팩스: 042-530-3528

홈페이지 : <http://www.djdi.re.kr>

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.

ISBN : 978-89-98154-77-6