

대도시권 대중교통 환승센터의 이동편의시설 서비스수준에 대한 연구

A study on a new Level of Service (LOS) for a pedestrian facility in a transportation transfer center

김성은*

Kim, Sung-Eun

김시곤**

Kim, Si-Gon

장병만***

Jang, Byung-Man

ABSTRACT

This paper suggests a new Level of Service (LOS) for a pedestrian facility in a transportation transfer center. They include the road, stair, and waiting place for a pedestrian. A current situation of several pedestrian facility was surveyed for the existing transportation transfer center at both Seoul and Pusan metropolitan cities. A new LOS was developed based on the output according to foreign criteria as well as an interview of pedestrians for their satisfaction.

Keywords : Level of service, transportation transfer center, pedestrian

1. 서 론

2004년 12월에 개정된 「교통약자 이동편의 증진법」에 교통약자이동편의증진계획, 이동편의시설 설치기준, 보행우선구역 등이 명시되어 있다. 이는 교통약자가 안전하고 편리하게 이동할 수 있도록 교통수단·여객시설 및 도로에 이동편의시설을 확충하고 보행환경을 개선하여 인간중심의 교통체계를 구축함으로써 이들의 사회참여와 복지증진에 이바지함을 목적으로 하고 있다. 하지만, 이동편의시설에 대한 세부기준이 미비하고, 이용편리성을 고려하지 못하고 있어 이동편의시설에 대한 세부기준 및 이용편리성을 고려한 지침이 마련되어야 한다.

또한, 「도로용량편람」 등에 보행자 관련 서비스수준(Level of service; LOS)이 명시되어 있지만 기존의 서비스수준(LOS)은 보행자의 유형이나 형태, 이용시간대가 고려되지 않아 이론적으로 정립되어 있는 기준을 토대로 설계된 현재의 환승시설 특히, 신도림이나 종로3가역 등을 이용하는 대중들은 많은 불편함을 느끼고 있는 것이다.

따라서 본 논문은 국내 대도시 대중교통 환승센터의 이동편의시설의 현재 서비스수준(LOS)을 외국과 비교·평가하고, 설문조사를 통해 보행자들의 서비스 만족도를 도출하여 향후 국내 실정에 맞는 서비스수준(LOS) 설정시 고려해야 할 사항을 제안하고자 한다.

* 서울산업대학교, 철도경영정책학과, 정회원

E-mail : home1678@empal.com

TEL : (02)975-6696 FAX : (02)975-6876

** 서울산업대학교, 정회원

*** 서울산업대학교, 정회원

2. 이론적 고찰

2.1 이동편의시설 분류 및 서비스수준의 개념

「교통약자의 이동편의증진법」에 따르면 이동편의시설은 휠체어 탑승설비, 장애인용 승강기, 장애인을 위한 보도 등 교통약자가 교통수단·여객시설 또는 도로를 이용함에 있어 이동의 편리를 도모하기 위한 시설 및 설비로 정의한다. 또한, 건설교통부의 「도시철도 정거장 환승·편의시설 보완 설계지침(2002)」에는 정거장내 시설을 여객시설과 승강편의시설, 통로 및 기타 부대시설로 분류하고 있으며 승강편의시설은 내부계단, 외부계단, 에스컬레이터(Escalator; E/S), 엘리베이터(Elevator; E/V), 휠체어리프트(Wheelchair-Lift; W/L)로 정의되며 통로 중 환승통로가 무빙워크(Moving-walk; M/W)를 일컫는 말로 이 또한 이동편의시설에 해당된다.

본 논문에서는 각 대도시권 대중교통 환승센터의 이동편의시설 중 보행자도로(walkways), 무빙워크(M/W), 계단(stairways), 에스컬레이터(E/S), 대기공간(waiting areas), 엘리베이터(E/V)를 이동편의시설로 분류하고 서비스수준을 살펴보았다.

Fruin의 「보행자 공간-이론과 디자인」에 제시된 서비스수준이란 통행속도, 통행시간, 통행 자유도, 안락감 그리고 교통안전 등 도로의 운행 상태를 설명하는 개념이다. 수준은 A~F까지 6등급으로 나누어지며, A수준은 가장 좋은 상태, F수준은 가장 나쁜 상태를 나타낸다. 일반적으로 E수준과 F수준의 경계는 용량이 된다. 또한 서비스수준의 기준은 설계자에게 보행환경의 질을 결정하기 위한 주요한 기준을 제공하며, 이러한 서비스수준을 결정하는 척도를 효과척도라 한다. 보행자 시설별 주요 효과 척도는 <도표1>과 같다.

도표1. 보행자시설별 효과척도

구 분	효과척도
보행자도로	보행교통류율, 보행점유공간, 보행밀도, 보행속도
계 단	보행교통류율
대기공간	보행점유공간
신호횡단보도	평균 보행자 지체, 보행점유공간

2.2 국내·외 서비스수준 현황비교

본 논문에서는 이동편의시설의 서비스수준을 비교하기에 앞서 한국과 미국의 인체치수를 먼저 비교하고자 한다. 보행자 공간이나 보행자를 위한 시설의 디자인을 할 경우에는 사람 몸의 두께와 어깨폭은 기본적인 치수로서 매우 중요하며 특히 어깨폭은 출입문, 통로, 계단, 에스컬레이터, 무빙워크 등에서 용량을 결정하는 데 중요한 요소가 된다. 인체치수에는 편차가 있겠지만 큰 쪽의 인체 치수가 일반적으로 설계의 기준으로 이용되며 인체치수에 개인공간인 완충공간(Buffer Zone)의 개념을 더하여 점유공간을 산정하게 된다.

한국의 인체치수 기준은 건교부의 「도로용량편람(2001)」을 참고하였고 국외기준은 미국의 도로용량편람인 「Highway Capacity Manual; HCM(2000)」을 참고하여 <도표2>과 같이 정리하였다. 한국의 인체치수는 미국의 기준과 비교할 때 어깨폭은 20cm, 가슴폭은 13cm의 큰 차이를 보이고 있었다. 또한 점유공간은 한국인의 체형을 바탕으로 설정된 점유공간은 0.2m²/인으로 HCM에서 제시하는 한 사람당 점유하는 공간인 0.3m²/인보다 적게 나타나는 것을 알 수 있다.

도표2. 한국과 미국의 인체치수 비교

	어깨폭	가슴폭
도로용량편람(KHCM)	39.9cm	37.2cm
Highway Capacity Manual(HCM)	60.0cm	50.0cm

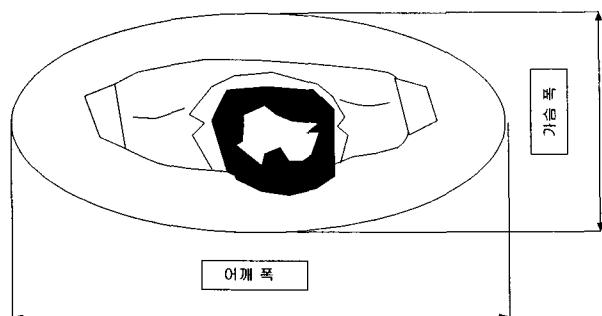


그림1. 인체타원

현재 국내에서 적용되고 있는 건설교통부의 「도로용량편람(2001)」의 12장 보행자시설 부분과 미국 American Public Transportation Association의 「TCRP(Transit Cooperative Research Program)」의 7장에 제시되어 있는 보행자도로, 계단, 대기공간의 보행자 서비스 부분을 정리한 내용이다.

보행자도로의 서비스수준을 비교하기 위해 표시방법을 미국과 같게 하였고 <도표3>와 같이 정리하였다. 보행교통류율(인/분/m)을 기준으로 비교해보면 한국은 D를 기준으로 E, F 단계까지 큰 폭으로 정해져 있는 것을 확인할 수 있으며 미국은 A에서 F까지 거의 일정한 범위로 서비스수준이 정의되어 있는 차이를 알 수 있다. 또한 점유공간(m'/인)으로 한국과 미국의 서비스수준을 비교하면 서비스수준 A에서 D까지는 비슷한 수치이며 E와 F에서 차이가 나는 것을 알 수 있다. 서비스수준 E를 기준으로 비교해보면 한국의 경우 70-106(인/분/m)이고 미국은 66-82(인/m/분)으로 설정되어 있어 한국의 서비스수준보다 높은 것으로 나타났다. 보행자도로의 전체적인 서비스수준을 비교하면, 한국의 기준이 미국의 기준보다 열악함을 알 수 있다.

도표3. 보행자도로의 서비스수준 비교

서비스 수준	도로용량편람(2001)			TCRP(2000)		
	보행교통류율 (인/분/m)	점유공간 (m'/인)	속도 (m/분)	흐름계수 (인/m/분)	보행자공간 (m'/인)	평균속도 (m/분)
A	≤ 20	≥ 3.3	≥ 75	≤ 23	≥ 3.3	79
B	20-32	2.0-3.3	≥ 72	23-33	2.3-3.3	76
C	32-46	1.4-2.0	≥ 69	33-49	1.4-2.3	73
D	46-70	0.9-1.4	≥ 62	49-66	0.9-1.4	69
E	70-106	0.38-0.9	≥ 40	66-82	0.5-0.9	46
F	-	< 0.38	< 40	Variable	< 0.5	< 46

도로용량편람에 제시된 계단에서의 서비스수준 기준 값은 보행자가 군(platoon)을 이루

었을 경우와 이루지 않았을 경우로 나누어 제시되었으며 TCRP와의 비교를 위해 비보행군만은 추출하였고 편의를 위해 표시방법의 미국과 같게 하였다. 계단에서의 서비스수준은 서비스수준 A를 제외한 B에서 F까지 한국의 보행교통류율(인/분/m)이 미국보다 낮은 것을 알 수 있다. 계단과 마찬가지로 대기공간에서의 서비스수준도 점유공간(m^2 /인)을 기준으로 비교했으며 한국과 미국의 점유공간은 0.1~0.2(m^2 /인)정도 차이나는 것을 알 수 있으며 그 결과는 <도표4>와 같다.

도표4. 계단과 대기공간에서의 서비스수준 비교

서비스 수준	계단		대기공간	
	도로용량편람(2001)	TCRP(2000)	도로용량편람(2001)	TCRP(2000)
	보행교통류율 (인/분/m)	흐름계수 (p/m/min)	점유공간(m^2 /인)	보행자공간(m^2 /p)
A	≤ 18	≤ 16	≥ 1.0	≥ 1.2
B	18-20	16-23	1.0-0.8	0.9-1.2
C	20-25	23-33	0.8-0.6	0.7-0.9
D	25-32	33-43	0.6-0.4	0.3-0.7
E	32-52	43-56	0.4-0.2	0.2-0.3
F	-	Variable	< 0.2	< 0.2

2.3 시사점

한국의 서비스수준과 미국의 서비스수준을 비교한 결과 A에서 C 레벨을 비슷했으나 보행자시설의 서비스수준의 기준이 되는 D와 F는 매우 타이트한 것을 알 수 있다. 서비스수준의 기준이 되는 인체타원을 한국과 미국을 비교했을 때 한국은 평균 어깨폭 39.0cm, 가슴폭 32.7cm, 미국은 어깨폭 60cm, 가슴두께 50cm로 점유공간은 0.1 m^2 /인 차이가 남에도 불구하고 이러한 결과가 나온 것은 서비스수준의 시정이 필요함을 시사해 주는 부분이다.

또한, 현재는 인체타원이 45°의 타원으로 설정되어 있는데 어깨폭을 기준으로 원으로 간주한 연구가 이루어져야 할 것이다. 왜냐하면 팔 훌드는 공간, 팔 뻗는 공간, 짐을 수반한 공간 등을 고려되어야 한다고 생각되기 때문이다.

3. 연구내용

3.1 이동편의시설과 서비스수준별 만족도 조사

현재의 보행자 서비스수준의 타당성을 분석하기 위해 서울시 대중교통환승센터를 이용하는 보행자를 중심으로 설문조사를 실시하였고 서비스수준의 시초가 되는 Fruin의 「보행자 공간-이론과 디자인」에 제시되어 있는 대기공간의 서비스수준을 기준으로 보행자 간격을 설정하여 문항을 작성하였다. 설문조사는 2007년 4월 3일부터 4월 30일까지 약 한 달 동안 서울과 부산의 주요 환승 도시철도역에서 현장조사와 병행하여 이루어졌으며, 총 응답자 285명 중 남자가 237명 여자가 48명이었으며, 연령대를 살펴보면 20대가 165명으로 58%, 30대가 99명으로 35%, 40대와 50대가 각각 17명(6%), 4명(1%)으로 나타났다.

3.2 이동편의시설별 만족도 조사

이동편의시설의 만족도에 대한 질문에 51%가 보통, 불만족과 매우불만족이 30%와 4%로

총 응답자의 34%가 불만족을 나타냈으며 만족한다는 응답자는 불과 15%에 불과했다. 보통이하의 만족도를 나타내는 보행자는 총 응답자의 85%로 높게 나타났으며 이는 이동편의시설에 대한 대대적인 정비가 필요함을 시사하는 부분이다.

이동편의시설에 만족하지 않는 응답자들을 대상으로 개선되어야 할 사항에 대해 재질문을 한 결과 45%의 보행자들은 환승거리 개선, 19%의 보행자는 무빙워크의 사용시간 제한을 개선하길 원했으며 13%는 민원시설 확대나 문화 공간 제공 등의 편의성을 겸비한 대기공간의 제공, 10%는 트렁크 등의 운반편의를 위한 시설제공, 9%의 보행자는 일반인도 사용가능한 엘리베이터 시설의 확충을 원하는 것으로 나타났다.

보행자들은 혼잡한 인파와 적절치 못한 환승거리로 많은 불편함을 겪고 있으며, 적절치 않은 서비스수준과 이를 보완해줄 수 있는 이동편의시설의 부족으로 보행자들의 만족도는 낮게 나타남을 알 수 있다.

3.3 서비스수준의 만족도 조사

보행공간에 따른 서비스수준의 인식도를 알아보기 위해 연계 및 환승을 위한 보행이 이뤄지는 연결통로, 무빙워크 수직이동을 위한 계단, 에스컬레이터, 엘리베이터 그리고 대기공간으로 나누어 문항을 작성하였다.

서비스수준에 대한 개념이 정립되지 않은 일반인을 대상으로 본 조사가 이루어졌기에 이해도를 높이기 위해 서비스수준 질문문항은 레벨별 그림설명과 함께 구성하였으며 보기에 제시한 보행자 사이의 거리는 Fruin, John J.의 「보행자 공간-이론과 디자인」에 제시된 보행공간별 서비스수준과 개인적인 공간의 선호도를 참고하여 작성하였다. 보기의 1은 서비스수준 A, 보기의 2는 서비스수준 B, 보기의 3은 서비스수준 C로 각 번호를 연결시켜 서비스수준 F까지 제시하였으며 보행자들이 불쾌감을 느끼는 시점을 선택하게 하였다.

3.3.1 보행로의 서비스수준(LOS) 관련

보행로의 대표적인 예인 연계 및 환승을 위한 연결통로에 대한 설문결과 서비스수준 D에 해당되는 60~90cm에 41%로 가장 높은 응답률을 보였고 다음으로는 E, C 순으로 나타났다. 이는 도시철도 환승통로에서의 설계서비스수준을 E로 설정하고 있는 것과 비교했을 때 실제 보행자들이 느끼는 시점은 D로 기준조정이 필요함을 말해준다.

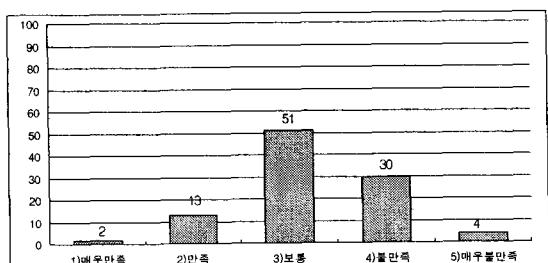


그림2. 이동편의시설에 대한 만족도

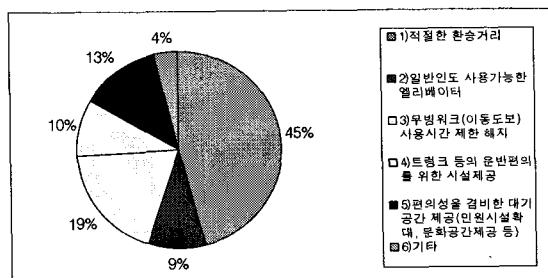


그림3. 이동편의시설관련 개선되어야 할 사항

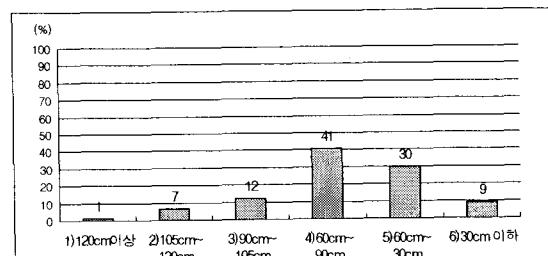


그림4. 환승복도 보행시 불쾌감을 느끼는 시점

3.3.2 무빙워크(M/W)의 서비스수준(LOS)

수평이동편의시설의 대표적인 예인 무빙워크(M/W)에 대한 서비스수준을 알아보기 위한 질문에는 서비스수준 E에 해당되는 60~30cm에 44%로 가장 높은 응답률을 보였다. 우리나라에서 운행되는 무빙워크는 우측은 서서 이용하는 사람, 보행하는 사람은 좌측을 이용하는 것이 통상적이며, 무빙워크의 폭으로 인해 보행로보다는 좁은 공간적 간을 가지고 있어 보행로보다는 낮은 결과를 나타낸 것으로 사료된다.

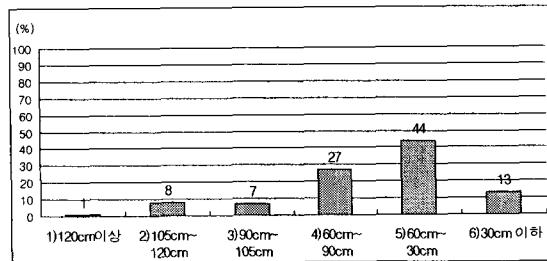


그림5. 무빙워크 이용시 불쾌감을 느끼는 시점 범위를 가지며 무빙워크 중 우측이 정적인 공간을 가지고 있어 보행로보다는 낮은 결과를 나타낸 것으로 사료된다.

3.3.3 계단의 서비스수준(LOS)

계단에 대해 응답자들은 서비스수준 D에 대항되는 60~90cm에 37%로 가장 높은 응답률을 보였으며 다음으로는 E, C 순으로 나타났다. 도시철도 승강장 및 내·외부 계단의 설계서비스수준을 D로 설정하고 있는 것과 비교했을 때 실제 보행자들이 느끼는 시점과 같았으며 이는 보행자의 안전성, 편리성, 퀘적성을 고려한 기준이라고 보기에는 무리가 있는 부분이다.

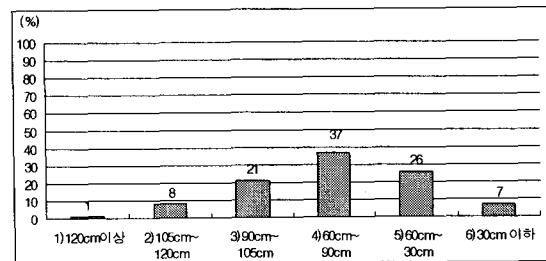


그림6. 계단에서 불쾌감을 느끼는 시점

3.3.4 에스컬레이터(E/S)의 서비스수준(LOS)

수직이동편의시설인 에스컬레이터(E/S)에 대한 서비스수준을 알아보기 위한 질문에는 서비스수준 E에 해당되는 60~30cm에 45%로 가장 높은 응답률을 보였고 다음으로는 서비스수준 D 27%, F 13%순으로 나타났다. 에스컬레이터도 무빙워크와 마찬가지로 좌측에서는 보행이 이뤄지고 우측에서는 보행자는 정지 상태로 이동하게 되며, 이러한 이용방법의 특징으로 설문결과 무빙워크와 에스컬레이터에서 보행자들이 느끼는 정도가 비슷한 것으로 나타난 것이라 사료된다.

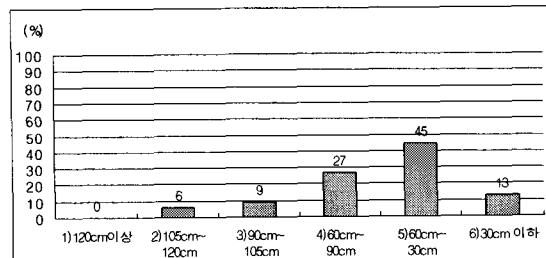


그림7. 에스컬레이터에서 불쾌감을 느끼는 시점
이용방법의 특징으로 설문결과 무빙워크와 에스컬레이터에서 보행자들이 느끼는 정도가 비슷한 것으로 나타난 것이라 사료된다.

3.3.4 대기공간의 서비스수준(LOS)

플랫폼 등의 대기공간에 대해 응답자들은 서비스수준 E에 해당되는 60~30cm에 39%로 가장 높은 응답률을 보였고 다음으로는 D 35%, F 14%순으로 나타났으며 동적인 공간인 보행로와 계단과는 달리 정적인 공간의 개념이라 보행자들이 E의 시점에서 불

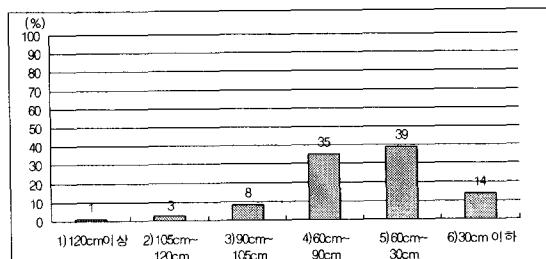


그림8. 대기공간에서 불쾌감을 느끼는 시점

쾌감을 느끼는 것으로 생각된다.

3.3.5 엘리베이터(E/L)의 서비스수준(LOS)

수직이동의 대표적인 이동편의시설인 엘리베이터(E/L)에 대한 서비스수준을 알아보기 위한 질문에는 서비스수준 E에 해당되는 60~30cm에 47%로 가장 높은 응답률을 보였고 D, F순으로 나타났다. 엘리베이터 또한 정적인 상태가 유지되는 공간이기 때문에 대기공간과 비슷한 결과가 나타난 것으로 사료된다.

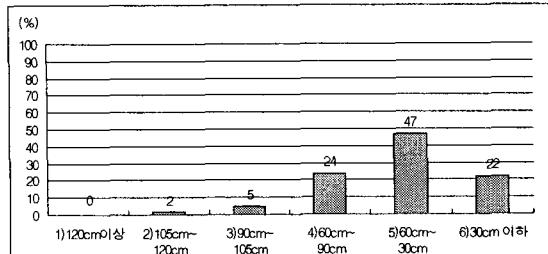


그림9. 엘리베이터에서 불쾌감을 느끼는 시점

3.4 설문조사 분석 및 개선방안

3.4.1 설문조사 분석

보행에 대한 서비스수준은 보행자가 얼마나 편안함과 쾌적함을 느끼며 보행을 할 수 있는가에 대한 지표이기 때문에, 보행 서비스수준은 매우 주관적이고 정서적일 수밖에 없다. 본 연구에서 실시한 설문조사를 근거로 하여 이용자들의 서비스수준에 대한 만족도를 산출할 수 있는데 이는 서비스수준의 기준설정과 각 환승센터의 이동편의시설 설치 기준을 설정할 시에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다. Fruin, John J.의 「보행자 공간-이론과 디자인」 중 보행공간별 서비스수준과 개인적인 공간의 선호도를 기반으로 작성한 설문조사의 결과를 분석해보면 <도표5>와 같이 정리할 수 있다.

도표5. 설문조사결과 이동편의시설별 서비스수준 현황

서비스 수준	보행자도로		계단		대기공간	
	환승복도	무빙워크	계단	에스컬레이터	대기공간	엘리베이터
A	1	1	1	0	1	0
B	7	8	8	6	3	2
C	12	7	21	9	8	5
D	41	27	37	27	35	24
E	30	44	26	45	39	47
F	9	13	7	13	14	22

본 설문조사에 조사된 이동편의시설은 크게 보행자도로, 계단, 대기공간으로 분류할 수 있으며 이들은 각각 환승복도와 무빙워크, 계단과 에스컬레이터, 대기공간과 엘리베이터 등으로 기존시설과 자동시설로 나눌 수 있다. 이동편의시설별 불쾌감을 느끼는 시점은 각각 환승복도는 D, 무빙워크는 E, 계단은 D, 에스컬레이터는 E, 대기공간은 E, 엘리베이터는 E의 결과를 나타내었다. 동적이 활동이 일어나는 환승복도나 계단에서는 보행자 사이의 거리가 좀 더 넓은 D의 선호도가 높았으며, 다소 정적인 무빙워크나 에스컬레이터 등의 자동 시설에서는 그보다는 조금 좁은 공간(E)도 허용하는 것으로 나타났다.

국내의 이동편의시설 설치기준인 「도시철도 정거장 환승·편의시설 보완 설계지침」의 제2장 설계일반의 내용을 살펴보면 승강장 및 내·외부 계단의 서비스수준 D, 환승통로에서의 서비스수준 E를 설계서비스수준으로 한다고 명시되어 있는데 본 설문조사결과와 비

교해보면 가장 불만이 많은 서비스수준과 일치하는 것을 알 수 있다. 뿐만 아니라 본 설문조사는 미국의 보행공간별 서비스수준과 개인적인 공간의 선호도를 기반으로 만들어졌기에 한국과 미국의 인체치수차이를 고려할 때, 이 결과는 국내의 서비스수준이 부적합한 기준임을 알 수 있다. 또한 미국의 기준보다 타이트한 서비스수준별 시설기준을 볼 때 적어도 그 기준을 한 단계씩 상향조정하거나 미국의 서비스수준을 참고하여 재설정하는 것이 타당하다고 사료된다.

3.4.2 개선방안

현재 한국의 서비스수준에 기반을 둔 설치기준을 살펴보면 대부분 D나 E를 기준으로 시설물을 설치하도록 권고하고 있다. 하지만 한국과 미국의 보행자 점유공간이 서로 상이하며 문화적 차이를 인정한다고 할지라도 이는 상당한 차이가 있는 기준이다. 실제 설문조사와 문헌조사에도 나타났듯이 한국의 환승센터에 설치기준은 열악한 상태이며 이로 인해 대중교통을 이용하는 보행자들의 불편이 커 개선이 시급한 현실이다.

또한, 산업자원부 기술표준원에서 발표한 1979년부터 2004년까지의 국민표준체위조사의 연도별측정치 비교를 보면 한국인의 인체치수가 점점 커지고 있음을 알 수 있는데, 국내 서비스수준의 기초가 되는 한국인의 표준체형은 1999년에 조사되었던 것으로 이 변화가 반영되지 않고 있다.

따라서 이후에 개발될 서비스수준에서는 변화된 한국인의 인체치수가 반영될 수 있도록 해야 하며, 앞서 조사된 설문조사 결과와 인체특성을 반영하여 현실성 있는 서비스수준이 새로이 제시되어야 하고 인간공학적 편의시설 또한 설치·반영되어야 할 것이다.

4. 결론과 추후방향

본 연구에서는 외국과의 이동편의시설의 서비스수준의 비교하고 설문조사 분석을 통해 보행자들의 만족도를 알아보았다. 한국의 서비스수준과 미국의 서비스수준을 비교한 결과 한국의 보행자 점유공간이 미국보다 $0.1\text{m}^2/\text{인}$ 적음에도 불구하고 보행자시설의 서비스수준의 기준이 되는 D와 F는 매우 타이트한 것을 알 수 있었다. 또한, 설문조사 분석을 통해 현재 국내의 서비스수준이 매우 열악하게 설정되어 있으며 서비스수준의 개선이 필요함을 시사해 주는 부분이다.

본 연구의 결과는 향후 이동편의시설의 설계시 설계자들에게 좀 더 현실에 맞는 값을 설정할 수 있도록 기준을 제공할 수 있을 것이며, 보다 합리적인 보행자 서비스수준 평가를 위한 기초 연구로써 의의가 있다고 판단된다. 그러나 보다 정확한 분석을 위해서는 보행의 특성을 반영해야하고, 장기적인 실태분석이 필요할 것으로 사료된다. 또한 보행자의 방향성이나 보행자 특성에 의한 보행공간 증감효과에 관한 고려가 필요할 것으로 생각되며, 환승센터내 이동편의시설을 종합적인 서비스수준을 평가하고 재정립하는 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

1. 임진경, 신혜숙, 김형철(2004년), “유형별 보행자도로의 서비스수준 평가기준 설정”, 대한토목학회논문집, 제24권 5D호, pp. 723-728
2. 김정현, 오영태, 손영태, 박우신(2002년), “보행자 시설 서비스 수준 산정에 관한 연구”, 대한교통학회지, 제20권 제1호, pp. 149-2002
3. 김경환(1999년), “국내 보행 서비스수준의 평가기준”, 대한교통학회지, 제17권 제2호, pp.31-46
4. 김광옥(1992년), “도심지 보행자공간의 개선방향에 관한연구”, 석사학위논문, 부산대학교.
5. 산업자원부(2004), “제5차 한국인 인체치수조사사업 보고서”
6. 건설교통부(2002), “도시철도 정거장 환승·편의시설 보와 설계지침”
7. 건설교통부(2001), “도로용량편람”
8. 대한교통학회(1999), “국내 보행서비스수준의 평가기준”
9. Transportation Research Board(2000), “Highway Capacity manual”
10. Fruin. John J. (1997), “보행자 공간 -이론과 디자인”, 태림문화사