

철도역사 여객시설 서비스수준 평가지표 항목 개발

The Development of Level of Service (LOS) Evaluation Index for Passenger Facilities in a Railway Station

최재필*, 안의순*, 박근승*, 최준호*†, 김현승**

Jaepil Choi*, Euisoon Ahn*, Gensong Piao*, Junho Choi*†, Hyeonseung Kim**

Abstract The current design guideline of railway station proposes LOS of each facility for planning passenger facilities in a railway station. And it is applied Fruin's LOS theory to area calculation formula in planning capacity and size. But plan a passenger facilities based on LOS limited to pedestrian and waiting space. This study proposes a quantitative evaluation index for evaluating LOS for a railway station passenger facility in a multi-faced way. It classifies various detailed facilities required passenger services, and it derives the evaluation index from analyzing the factors that may affect the passenger's convenience level in various facilities within a railway station.

Keywords : railway station, passenger facilities, level of service, LOS, space planning

초 록 현행 철도설계지침은 철도역사 여객시설의 계획 목표로 시설물별 설계 서비스수준을 제시하고, 규모계획 기준의 면적 산정식에 Fruin의 서비스수준(LOS) 이론을 적용하고 있다. 그러나 서비스수준을 근거로 한 여객시설 계획은 보행 및 대기공간에 한정된다. 본 논문은 철도역사 여객시설의 서비스수준을 다면적으로 평가하기 위한 정량적 평가지표 항목을 제시한다. 여객 서비스에 필요한 다양한 세부시설을 분류하고, 각 세부시설을 대상으로 이용객이 느끼는 편의성에 영향을 줄 수 있는 요인을 분석하여 평가지표 항목을 도출한다.

주요어 : 철도역사, 여객시설, 서비스수준, LOS, 규모계획

1. 서 론

철도 이용이 고속철도 중심으로 재편되면서, 철도역사 여객시설의 이용자 중심의 쾌적하고 편리한 서비스 제공의 필요성이 대두된다. 이를 위하여 철도역사 여객시설의 서비스수준을 객관적이고 정량적으로 평가하여 여객 시설을 계획하여야 한다. 현행 철도설계지침은 이용자를 고려한 철도역사 여객시설의 시설물별 설계 서비스수준을 제시하고, 규모계획 기준의 면적 산정식에 Fruin의 서비스수준(LOS) 이론을 적용하여 객관적인 기준을 적용하고 있지만 보행 및 대기공간에만 한정된다는 한계를 갖고 있다. 본 논문은 철도역사 여객시설의 서비스수준을 다면적으로 평가하기 위한 정량적 평가지표 항목을 제시한다. 여객 서비스에 필요한 다양한 세부시설을 분류하고, 각 세부시설을 대상으로 이용객이 느끼는 편의성에 영향을 줄 수 있는 요인을 분석하여 평가지표 항목을 도출한다.

† 교신저자: 서울대학교 공과대학 건축학과(ho3737@snu.ac.kr)

* 서울대학교 공과대학 건축학과 ** 서울과학기술대학교 일반대학원 건축과

2. 평가지표 항목 개발 방법

2.1 현행 면적산정 기준식의 한계

현행 철도설계지침에서 제시하는 보행 및 대기 공간에 한하여 서비스수준을 근거로 계획한다. 따라서 그 외의 공간에 대한 정량적 면적 산정 근거가 부족하다는 한계가 있다.

또한 면적산정식의 여러 부분은 경험칙(經驗則)에 의존하고 있기 때문에 객관적 산정에 한계가 있다. 예를 들어, 콘코스의 유동면적과 체류면적의 비율은 실제 여객시설 이용객들의 행태를 정확하게 반영하는 객관적인 기준에 의해 설계되는 것이 아니라 1/3, 2/3 라는 경험칙을 사용하고 있다. 또한 철도 이용 외 다른 목적으로 방문하는 비승차 이용객을 반영하는 비승차객 할증을 또한 그 근거가 객관적이지 않다.

2.2 세부시설별 평가지표 항목 개발

본 연구는 서비스수준 기반 객관적이고 정량적 산정 근거가 되는 평가지표의 항목을 개발한다. 이를 위해서는 먼저 역사 이용목적 및 행태를 고려한 세부 공간 유형분류를 통해 모든 공간을 평가할 수 있는 틀을 마련한다. 그리고 분류된 각 공간의 특성을 정확하게 파악하고, 그에 맞는 서비스수준 평가지표 항목을 개발하여 각 공간의 서비스수준을 객관적이며 정량적으로 평가하기 위한 기반을 마련한다.

3. 철도역사 여객시설 세부공간 도출

3.1 여객시설 공간 유형 분류

여객시설 공간 유형 분류 및 세부공간 도출을 위하여 실제 여객시설이 계획되고 이용되는 현황에 대한 분석을 통해 면적산정 기준이 놓칠 수 있는 여객시설 계획 수요를 파악하였다. 분석 대상 역사로는 일평균 여객수요가 가장 높고 승강장 수가 가장 많아 다양한 이용행태를 보여줄 수 있는 서울역을 선정하고, 문헌 및 현장조사를 통해 공간 계획 및 이용현황을 분석하였다. 현장 조사를 통해 서울역 여객시설에서 공간이용 요소를 약 180개 찾고, 이를 이용목적 및 행태별로 분류하여 7개의 공간 유형 분류, 36개의 세부공간을 도출하였다.

철도역사 여객시설은 크게 유동공간, 승·하차공간, 체류공간, 매표·대기공간, 정보시설, 편의시설, 화장실 등으로 분류할 수 있다. 유동공간은 철도 역사를 접근하기 위한 역사 내·외 이동공간이다. 승·하차공간은 승강장과 승강장에 접근하기 위한 부수 이동공간이다. 체류공간은 기차를 타거나, 마중 등의 다양한 목적으로 머무르는 공간이다. 매표·대기 공간은 표를 사거나 기차를 타기 위해 머무르는 공간이다. 정보시설은 기차를 타기 위한 안내와 여행하기 위한 공간이다. 편의시설은 식사, 환전, 물품 보관 등과 같이 출행 편의를 위한 공간이다. 화장실은 이용객에게 중요한 공간이므로 별도로 분류하였다.

3.2 세부공간 분류(36개)

분류된 공간 유형에 따라 36개의 세부공간을 도출하였고, 그 내용은 Table 1과 같다.

Table 1 여객시설 공간유형분류

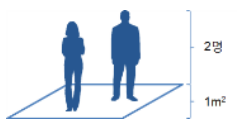
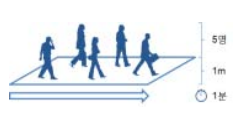
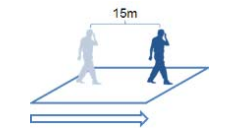
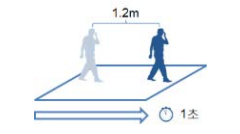
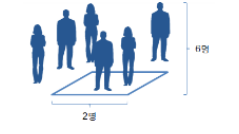
공간유형	세부시설
유동공간	출입문, 보행통로, 자유보행공간, 계단, 램프, 에스컬레이터, 엘리베이터
승·하차공간	승강장, 승강장 계단, 승강장 에스컬레이터, 승강장 엘리베이터
체류공간	입식 체류공간, 좌식 체류공간, 대합실/라운지(구획), 흡연공간
매표·대기공간	매표창구, 자동발매기, 대기공간(구획), 자유대기공간
정보시설	안내소, 안내센터, 여행상담센터
편의시설	식음료 매장, 식음료 매대/자판기, 편의점, 환전센터, ATM, 공중전화, 약국, 기타 매장, 수유실, 물품보관함
화장실	남자화장실, 남자장애인화장실, 여자화장실, 여자장애인화장실

4. 여객시설 공간별 서비스수준 평가지표 개발

4.1 서비스수준 지표항목

철도역사 여객시설 서비스수준 지표항목의 개발 원칙을 최소화된 개관화 지표로 하였다. 이러한 원칙에 따라 밀도/공간모듈, 흐름계수, 이동거리, 속도, 이용률 등의 5개의 서비스수준 지표항목을 설정하였다.

Table 2 서비스수준 지표항목

				
밀도/공간모듈	흐름계수	이동거리	속도	이용률

4.1.1 밀도/공간모듈

공간 안에 얼마나 많은 사람이 존재하는지를 측정하는 서비스수준 지표로서, 밀도는 「사람 수/단위면적」으로 정의되고, 공간모듈은 ‘면적/1(=1/밀도)’로 정의된다. Fruin은 대기공간, 보행로, 계단에 대해 밀도 및 공간모듈로 보행 서비스수준을 정의하였으며, 보행자가 해당 공간을 통과할 때 받는 영향의 크기에 따라 A~F로 등급화 하였다. 이 지표의 활용은 밀집한 사람들이 일으키는 혼잡이 제약요소인 경우 적용이 되며, 대기 공간 및 유동 공간 등에 활용을 할 수 있다.

4.1.2 흐름계수

공간 안에 얼마나 많은 사람이 통과하는지 측정하는 서비스수준 지표로서, 흐름계수는 ‘사

람 수 / 단위 폭 · 단위시간’ 으로 정의 된다. Fruin은 보행로 및 계단에 대해 흐름계수로 보행 LOS를 정의하였으며, 단위 시간당 통과하는 보행자 수에 따라 A~F로 등급화하고 해당 흐름계수를 보이는 공간모듈을 측정하였다. 이 지표의 활용은 혼잡 등으로 인한 보행속도 저하가 제약요소인 경우 적용되며, 시뮬레이션 등을 통한 정확한 서비스수준 평가가 필요할 때 적용이 가능하다. 유동공간 및 보행공간 등에 활용을 할 수 있다.

4.1.3 이동거리

사람이 공간 안에서 얼마나 멀리 움직이는지를 측정하는 서비스수준 지표로서, 이동거리는 움직인 거리를 의미하며, ‘속도 x 시간’ 으로 정의 된다. 현행 철도설계지침에는 콘코스 면적산정 시 이동거리를 적용하였다. 이 지표는 역사 내부 동선의 길이에 따른 혼잡도 양상 조사 시 활용이 가능하며, 각 역사 내 공간 이동거리 비교에 따른 역사시설 배치 최적화에 활용 가능하다.

4.1.4 속도

사람이 공간 안에서 얼마나 빨리 움직이는지 측정하는 서비스수준 지표로서, 속도는 ‘이동거리/시간’ 으로 정의된다. Fruin은 보행로 및 계단의 서비스수준을 보행속도로 표현하였고, A~F까지 서비스수준을 보행속도의 자유선택, 자유도 제한, 보행속도 저하 등으로 등급화 하였다. 현행 철도설계지침에서는 보행속도를 1.1m/s 단위로 지정하여 직접적으로 적용하였고, 이동공간(계단, 통로, 콘코스)과 플랫폼의 공간 최적화에 적용할 수 있다.

4.1.5 이용률

이용률은 ‘이동빈도/사람수’ 로 정의된다. 현행 철도설계지침 중 자동발매기 수 산정기준에 적용되며, 철도역사의 각 공간에 대한 이용효율 향상 가능하며, 철도역사 총 규모에서 각 해당 공간의 규모산정에 적용 가능하고, 상업공간, 대기공간, 보행공간 등에 활용할 수 있다.

4.2 공간별 서비스수준 지표항목 개발

철도역사 36개의 세부공간에 대해 24개 공간별 서비스수준 지표항목을 개발하였다.

4.2.1 유동공간

출입문은 철도역사로 접근하거나 빠져나올 때 통과해야 하는 문으로서 출입문의 폭 크기의 적정여부가 여객출입의 편의에 직접적인 영향을 미침으로 서비스수준 지표항목을 흐름계수로 설정하였다.

보행통로는 단순 서로 다른 공간을 이어주는 통로의 역할을 하는 공간으로서 폭 크기의 적정여부가 여객의 이동 편의에 직접적인 영향을 미침으로 서비스수준 지표항목을 흐름계수로 설정하였다.

자유보행공간은 콘코스의 오픈된 공간과 같이 자유롭게 여러 가지 시설에 접근할 수 있는 공간으로 여객의 이동 편의에 직접적인 영향을 미침으로 서비스수준 지표항목을 흐름계수로 설정하였다.

계단은 에스컬레이터나 엘리베이터와 같이 배치하기에 이용여부는 에스컬레이터나 엘리베이터의 이용 상황에 따라 달라짐으로써 최대한 계단의 폭을 줄여주는 방향으로 하는 것이 적절함으로 서비스수준 지표항목을 흐름계수와 이용률로 설정하였다.

램프는 장애인 혹은 짐이 있는 여객을 위한 이동통로로 이동거리가 이동 편의에 직접적인 영향을 미치기 때문에 서비스수준 지표항목을 이동거리로 설정하였다.

에스컬레이터는 계단과 같은 기능을 하는 보다 편의한 유동시설로서 이동 처리량과 속도에 관련이 있어 이에 대표적인 서비스수준 지표 흐름계수로 사용하였다.

엘리베이터는 계단과 에스컬레이터와 같은 기능을 하는 보다 편의한 유동시설로서 이동 처리량과 속도에 관련이 있어 이에 대표적인 서비스수준 지표 흐름계수로 사용하였다.

4.2.2 승·하차공간

승강장은 기차를 타거나 내릴 때 반드시 거쳐야 하는 공간으로서 사람들이 한 번에 많이 몰리는 특성을 갖고 있음, 여객이 몰리는 밀도가 이용 편의에 직접적이 영향을 미침으로 이에 대표적인 서비스수준 지표 밀도/공간모듈로 사용하였다.

승강장 계단은 한 번에 많이 몰리는 승강장의 여객을 통과시키는 공간으로서 얼마나 빨리 여객을 통과시키는 것이 관건임으로 이에 대표적인 서비스수준 지표 흐름계수로 사용하였다.

승강장 에스컬레이터는 승강장 계단과 마찬가지로 한 번에 많이 몰리는 승강장의 여객을 통과시키는 공간으로서 얼마나 빨리 여객을 통과시키는 것이 관건임으로 이에 대표적인 서비스수준 지표 흐름계수로 사용하였다.

승강장 엘리베이터는 승강장 계단과 승강장 에스컬레이터와 마찬가지로 한 번에 많이 몰리는 승강장의 여객을 통과시키는 공간으로서 얼마나 빨리 여객을 통과시키는 것이 관건임으로 이에 대표적인 서비스수준 지표 흐름계수로 사용하였다.

4.2.3 체류공간

입식 체류공간, 좌식 체류공간, 대합실/라운지(구획)은 체류공간의 대표적인 세부공간으로서 공통적으로 기차를 타거나 마중하기 위한 체류공간으로 서로 이용되는 비율에 따라 그 이용밀도가 상의하게 나타날 수 있어 이에 대표적인 서비스수준 지표 밀도/공간모듈, 이용률로 사용하였다.

흡연공간은 기타 체류공간에 비해 흡연을 위한 특정 목적의 기능을 하는 체류공간으로 차별성을 갖지만 총 체류시간(보통 15분) 중 상당히 많은 비중을 차지하므로 이에 대표적인 서비스수준 지표 밀도/공간모듈, 이용률로 사용하였다.

4.2.4 매표·대기공간

매표창구, 자동발매기는 여객이 기차를 타기 위해 철도역사에서 직접 표를 구입하는 시설로서 기타 인터넷 매표와 같은 다른 수단의 표 구입과의 이용비율이 시설이용 편의에 직접적인 영향을 미침으로서 이에 대표적인 서비스수준 지표 이용률로 사용하였다.

대기공간(구획)은 표를 구입하거나 환전하기 위한 특정 목적을 위해 대기열과 같은 공간을

가리킴으로 대표창구, 자동발매기와 같은 시설을 이용하기 위한 대기열을 가리킴으로 이런 시설의 이용비율이 이용편의에 직접적인 영향을 미침으로서 이에 대표적인 서비스수준 지표 이용률로 사용하였다.

자유대기공간은 기차표 구입과 같은 특정 목적에 따라 구획되어 있지 않은 대기공간을 가리킴으로 이런 시설의 이용비율과 밀집정도가 이용편의에 직접적인 영향을 미침으로서 이에 대표적인 서비스수준 지표 밀도/공간모듈과 이용률로 사용하였다.

4.2.5 정보시설

안내소, 안내센터, 여행상담센터는 여행객들의 출행에 필요한 정보를 제공하는 정보시설로서 얼마나 많은 사람들이 이용하는지가 이용편의에 직접적인 영향을 미침으로서 이에 대표적인 서비스수준 지표 이용률로 사용하였다.

4.2.6 편의시설

식음료 매장, 식음료 매대/자판기, 편의점, 환전센터, ATM, 공중전화, 약국, 기타 매장, 수유실, 물품보관함은 여행객들의 출행편의를 위한 편의시설로서 얼마나 많은 사람들이 이용하는지가 이용편의에 직접적인 영향을 미침으로서 이에 서비스수준 지표 이용률로 사용하였다.

4.2.7 화장실

남자화장실, 남자장애인화장실, 여자화장실, 여자장애인화장실은 여행객들의 출행에 생리적인 편의를 위한 시설로서 얼마나 많은 사람들이 이용하는지, 얼마나 빨리 이용하는지가 시설이용편의에 직접적인 영향을 미침으로서 서비스수준 지표항목을 흐름계수와 이용률로 설정하였다.

5. 결론

본 연구에서는 여행서비스에 필요한 다양한 세부시설을 분류하고, 각 세부시설을 대상으로 이용객이 느끼는 편의성에 영향을 줄 수 있는 요인을 분석하여 평가항목을 도출하였다. 여행공간은 유동공간, 승·하차공간, 체류공간, 매표·대기공간, 정보시설, 편의시설, 화장실 등의 7개의 공간 유형 및 총 36개의 세부공간으로 분류되었고, 각 공간에 요구되는 서비스 성격에 따라 24개의 서비스수준 평가지표 항목을 개발하였다.

이를 통해서 기존의 면적 산정식의 기준에서 제외되었던 공간들의 서비스수준을 평가할 수 있는 기반이 마련되었다.

참고문헌

- [1] John J. Fruin (1997) 보행자 공간:이론과 디자인, 태림문화사
- [2] 한국철도시설공단(2015) 철도설계지침 및 편람, 한국철도시설공단
- [3] 국토해양부(2013) 도로용량편람, 국토해양부