

철도 서비스수준을 고려한 노후철도역사 평가기준 마련 및 적용방안

김경호* · 김시곤**

Kim, Kyung Ho* · Kim, Si Gon**

A Study on the Establishment and Application of Evaluation Criteria for Old Railway Station Considering the Level of Railway Service

ABSTRACT

The total number of railroad stations managed in Korea is 322 (including general and wide-area railways), and a considerable number of stations are aging. In terms of the size of the existing railway station and the number of entrances, it has not been possible to secure adequate service capacity, and the demand for station improvement is increasing due to changes in surrounding conditions such as urban development. In the past, railroad stations were focused on the simple function of a connection passage in terms of maintenance or management, but in recent years, railroad stations are also changing to an atmosphere that they should be reborn as a user-centered comfortable, convenient, and safe service provision space. In this study, a case study related to the improvement of the old railway station was conducted to derive an improvement plan that meets the improvement standard of the old station, and the service level evaluation standard was developed. By introducing the concept of service level (LOS) in the development model, station congestion, station movement convenience, and station safety were selected as evaluation indicators. In addition, this development model applied an analytical stratification technique to divide various evaluation elements of each indicator into major and detailed elements and derive the relative importance of the elements by class. Priority for improvement was derived using the ratio of the number of E and F on the LOS for each facility. Based on this study, it is expected to be helpful in using it as an evaluation criterion for improving objective and equitable railway station.

Keywords : Level of Service(LOS), Station congestion, Station mobility convenience, Station safety, Analytic Hierarchy Process(AHP)

초록

국내에서 관리되고 있는 전체 철도역사는 322개(일반·광역철도 포함)로 상당히 많은 역사에서 노후가 진행되고 있다. 기존의 철도역사의 규모와 출입구의 수 측면에서 적절한 서비스 용량을 확보하지 못했을 뿐만 아니라 도시개발 등 주변 여건 변화를 겪으며 역사개량에 대한 요구가 높아지고 있다. 과거에는 철도역사가 유지 또는 관리 차원에서 연결통로라는 단순한 기능에 초점이 맞춰져 있었으나, 최근 들어 철도역사도 이용자 중심의 쾌적하고 편리하고, 안전한 서비스 제공 공간으로 거듭나야 한다는 분위기로 전환되고 있다. 본 연구에서는 노후역사의 개량 기준에 부합하는 개량방안을 도출하기 위하여 철도 노후역사 개량 관련 사례조사를 시행하고, 서비스 수준 평가 기준을 개발하였다. 개발 모형에는 서비스 수준(LOS) 개념을 도입하여 역사 혼잡도, 역사 이동 편의성, 역사 안전성을 평가지표로 선정하였다. 또한, 본 개발 모형은 각 지표의 다양한 평가요소들을 주요 요소와 세부 요소로 나누어 계층화하고, 계층별 요소들의 상대적 중요도를 도출하기 위해 분석적 계층화 기법을 적용하였다. 시설별 LOS 상 E와 F의 개수 비율을 활용하여 개량 우선순위를 도출하였다. 본 연구를 토대로 객관적이고 형평성 있는 철도역사 개량을 위한 평가 기준으로 활용되는 데 도움이 되기를 기대한다.

검색어 : 서비스 수준(LOS), 역사 혼잡도, 역사 이동 편의성, 역사 안전성, 분석적 계층화 기법

* 정회원 · 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도경영정책학과 박사과정, 경영학석사
(Seoul National University of Science and Technology Graduate School of Railway · laneigekeys@seoultech.ac.kr)

** 중신회원 · 교신저자 · 서울과학기술대학교 철도전문대학원 교수, 공학박사

(Corresponding Author · Seoul National University of Science and Technology Graduate School of Railway · sigonkim@seoultech.ac.kr)

Received August 1, 2023/ revised August 18, 2023/ accepted August 18, 2023

1. 서론

철도역사의 서비스 수준은 고속철도의 발달과 다양한 교통수단 간의 환승연계형 개발로 인해 과거의 관리적 관점의 단순한 교통연결 통로의 개념보다 이용자 중심의 쾌적하고 편리한 서비스 제공 필요성이 더욱 높아지고 있다. 2019년 12월 기준 국가철도공단에서 관리하는 전체 철도역사는 322개 동(일반 광역철도 포함)으로 상당히 많은 역사에서 노후가 진행되고 있으며, 단순히 이용자 수가 1만 명일 이상 또는 경과 연수가 최소 20년 이상인 역사만 보더라도 광역철도 45개 동, 일반철도 1개 동(경과 연수 30년 이상)으로 전체의 약 12%에서 노후도가 전체적으로 심각한 수준이다. 철도역사의 규모와 출입구의 수 등은 건설 당시 설계기준에 의한 공간별 서비스 수준 평가결과를 토대로 설치되어 도시개발 등 주변 여건의 변화를 현실적으로 반영하지 못하는 문제점이 있다. 단순히 이용객 수가 1만 명일 이상 또는 경과 연수가 최소 20년 이상인 역사만

보더라도 광역철도 45개 동, 일반철도 1개 동(경과 연수 30년 이상)으로 전체의 약 12%에서 노후도가 심각한 수준에 도달하여, 일부 노후역사는 지속해서 증가하는 이용자 수요를 감당할 수 있는 적절한 서비스 용량을 확보하고 있지 못하고 있다(Yoon et al., 2019). 또한, 보행 이동 시설들의 부적절한 배치로 이동 거리가 먼 만큼 환승 저항이 크고, 역사 내 철도안전사고 발생 위험이 증가하는 등 안전성 문제가 대두되고 있다. 따라서 객관적이고 형평성 있는 개량 대상 역사의 평가 기준을 적용하여 역사개량에 대한 우선순위를 산정한 후, 철도서비스 수준과 배리어프리를 고려한 노후철도 역사 평가 기준을 마련하고 개량 적용방안이 필요하다.

2. 국내외 철도역사 개량 관련 사례조사 및 시사점

2.1 국내외 역사개량 관련 현행법령 및 규정 검토

현재 광역철도 및 일반철도의 역사개량과 직접 관련된 법이나

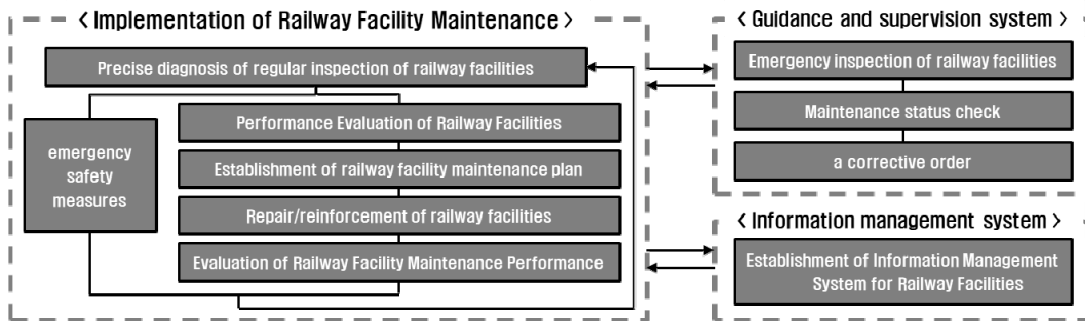


Fig. 1. Maintenance and Management System of Railway Facilities in accordance with the Revised Act

Table 1. Contents of Evaluation of Railway Services in Foreign Countries

Classification	The United Kingdom	Japan	Republic of Korea
Subject of evaluation	Country (Railway Strategy Agency): Facility evaluation Private: Operational Assessment	a local government and a railway operator	State (Railway Corporation), operating institutions
Evaluation obligation	Yes.	None.	Yes.
Evaluation criteria	Yes.	None.	Yes.
Detailed criteria	<ul style="list-style-type: none"> punctuality (arriving on time) Reliability (Following Train Timeline) Customer satisfaction (Number of complaints compared to 100,000 passengers) train congestion Safety (number of signal violations) Average years of vehicle years 	<ul style="list-style-type: none"> Convenience (station accessibility, vehicle drive count) Expedited (expression speed) Economic feasibility (vehicle fare) Convenience (EV, ES installation rate, in-car congestion rate) punctuality, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Supplyability (vehicle congestion, maximum allowable speed achieved) Reliability (regularity, train disability rate) Safety (number of casualties) Facilities Convenience Customer satisfaction
An implication	<ul style="list-style-type: none"> the government's management - Incentives and penalties provided - Presents consistent metrics 	<ul style="list-style-type: none"> Expansion of Railway Station Accessibility Evaluation Targets and Diversity of Railway Service Evaluation Perspectives - Users, Operators, Communities 	

규정은 전혀 없는 상태이며 철도건설법에 따라 철도시설(선로, 역사, 건축물 등)의 건설과 유지관리를 규정하고 있다. 또한, 철도시설의 유지관리는 『철도의 건설 및 유지관리에 관한 법률』에 근거하여 시행하고 있으며, 2018년 3월 13일 “철도건설법”은 “철도의 건설 및 철도시설 유지관리에 관한 법률”로 개정하였고 Fig. 1과 같이 2019년 3월 14일부터 시행하고 있다.

2.2 국내외 철도서비스 품질 평가제도 검토

영국의 경우 철도품질평가가 의무사항이며 시설과 운영으로 나누어 평가하고 있다. 철도시설부문은 국가 철도전략청이 주관하며 운영 부분은 철도운영회사가 주관하고 있다. 품질평가의 세부 항목은 정시성, 신뢰성, 고객만족도, 열차의 혼잡도, 안전도, 차량 평균 연수를 기준으로 평가가 이루어지고 있다. 일본은 철도품질 평가에 대한 의무사항이 없으나 지자체와 철도운영회사가 주도하여 평가를 시행하는 상황이며, 평가지표로써 역사접근의 편리성, 속도성, 경제성, 쾌적성, 정시성 등을 활용하고 있다. 해외 철도 서비스 평가 항목은 Table 1과 같다.

2.3 철도서비스 평가내용 및 시사점

철도산업발전기본법과 철도사업법에 따라 철도시설(역사포함)에 대해 2년마다 철도시설 전방에 대한 품질평가를 시행하여 평가결과를 신문 등 대중매체를 통해 공표하도록 하고 있다. 철도역사 부문의 평가항목은 역시 편리성, 역사 안전성, 역사에 대한 고객만족도 등 3가지 항목에 대해 가중치를 30:30:40의 가중치를 주어 평가하고 있다. 철도의 품질평가는 철도역사 이외의 철도차량, 철도케도시설, 전기, 신호등 철도 전반에 대한 관리상태, 노후도, 이용의 편의성, 안전성 등 철도시설 및 운영자가 철도시설 전반에 대한 품질을 평가하는 제도이다. 따라서 철도품질 평가의 세부 평가항목

을 기준으로 노후역사 등 역사 내부 요소시설(출입구, 계단, 환승시설, 매표소, 개찰구, 화장실 등) 들의 개량이나 시설의 추가 정도를 판단하는 척도로 적용하기는 어렵다고 판단되었다. 평가내용별로 철도역사 시설관리자, 운영자 중심의 서비스평가, 철도역사 혼잡도와 시설 규모의 불일치, 교통약자에 이동 편의 증진시설의 설치기준 미정립, 안전성에 대한 평가 기준이 포괄적이지 않은 점 등으로 분류해볼 수 있는데, 지표별 시사점은 Table 2와 같다.

3. 철도역사 서비스 수준 평가지표 및 기준 마련

3.1 평가지표 개발 기본 방향

철도역사에 대한 서비스 수준을 나타내기 위한 지표를 선정하되 이용 고객의 관점에서 역사가 편리하고 안전한 정도를 나타낼 수 있는 지표를 선정하였다. 철도서비스 평가는 크게 철도운영부문과 시설부문으로 구분하여 사용하고 있는 조사 결과를 활용하였고, 철도 운영부문의 평가항목은 정시성, 신뢰성, 고객만족도, 열차의 혼잡도, 경제성(운임), 안전도, 차량 평균 년 수이며, 시설부문은 역사접근의 편리성(역사 외부이동 거리 관점), 속도성(역사 내부 이동 거리 관점), 안전성(사상자 수), 쾌적성(혼잡한 정도)을 지표로 적용하였다. 철도역사 서비스 수준 평가지표 및 기준 마련은 Fig. 2와 같다.

3.2 평가지표 체계

본 연구는 철도역사에 관한 서비스 수준 평가가 목적이므로 시설부문의 평가항목을 철도역사 서비스 수준 평가를 위한 기본 지표 개념으로 적용하되, 국내외 철도서비스 품질 평가제도 검토를 통해 도출된 3가지 지표 ‘혼잡도’, ‘이동성’, ‘안전성’ 명칭을 적용하였다. 철도역사 시설의 서비스 수준을 객관적이고 정량적으로 평가하기 위한 기준과 평가지표를 개발하되, 이용자의 편의 및 안전성

Table 2. Contents and Implications of Railway Service Evaluation

Evaluation Contents	An implication
Railway station facilities manager, Operator-centered service evaluation	<ul style="list-style-type: none"> Evaluate convenience and customer satisfaction by scoring them on a subjective scale Need to determine the degree of inconvenience of each station facility from the user's point of view
The congestion rate of railway stations and facility size discrepancy	<ul style="list-style-type: none"> It is necessary to determine the scale of improvement of appropriate facilities due to the increase in the number of users.
Establishment standards for mobile convenience enhancement facilities for the transportation disadvantaged have not been established	<ul style="list-style-type: none"> Quality assessment is based on the convenience of facilities using the transportation disadvantaged, but the size of the installation of facilities for the transportation disadvantaged and the connection of routes between facilities for the transportation disadvantaged are not specified. It is necessary to establish the criteria for evaluating the convenience of facilities for the vulnerable to transportation.
The criteria for stability are Not inclusive	<ul style="list-style-type: none"> Current stability customer satisfaction index: historical casualties, safety facility management rate It is necessary to develop comprehensive indicators such as the old age of the station, the number of facilities for the weak in transportation, the length of the route/line of movement of the weak in transportation, and the number of obstacles.

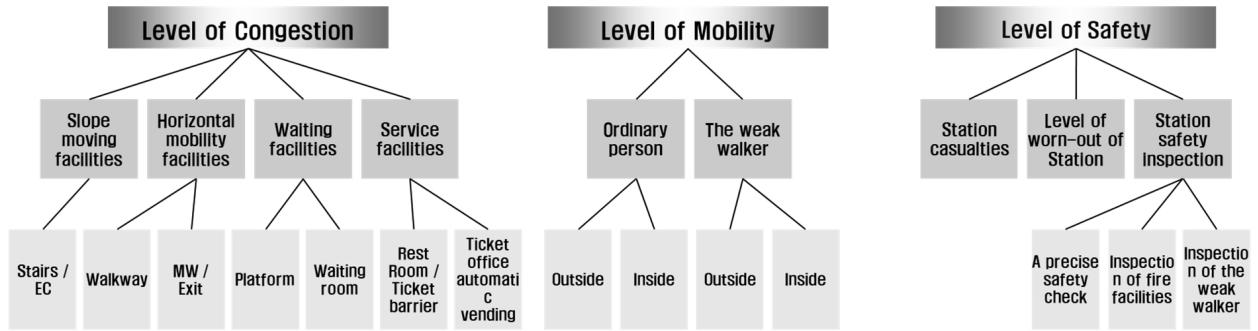


Fig. 2. Evaluation Index System for Railway Station Service Level

Table 3. Level of Congestion Assessment Index

LOS	Walking traffic flow rate (person/minute/m)		Occupancy area (m ² /person)	
	Stairs	A walkway	E/S, M/W, platform, waiting room	
A	0~18.66	0~27.15	≥ 1.18	
B	18.66~25.57	27.15~34.34	0.78~1.18	
C	25.57~33.63	34.34~45.44	0.54~0.78	
D	33.63~41.47	45.44~59.51	0.34~0.54	
E	41.47~48.64	59.51~73.70	0.23~0.34	
F	>48.64	>73.70	< 0.23	
LOS	Waiting time			
	Toilet (minute/person)	Turnstiles (super/person)	Ticket office (minute/person)	Automatic release machine (minute/person)
A	Within 0.5 minutes	Within 2.5 seconds	within a minute	Within 0.5 minutes
B	Within 1.0 minutes	Within 5.0 seconds	Within 2 minutes	Within 1.0 minutes
C	Within 1.5 minutes	7.5 seconds or less	Within 3 minutes	Within 1.5 minutes
D	Within 2.0 minutes	Within 10.0 seconds	Within 4 minutes	Within 2.0 minutes
E	Within 2.5 minutes	Within 12.5 seconds	Within 5 minutes	Within 2.5 minutes
F	More than 2.5 minutes	Within 12.5 seconds	6 minutes or more	More than 2.5 minutes

관점에서 다음과 같이 3가지로 구분하여 평가 기준 및 지표를 개발하였고, 2수준의 평가지표는 시설, 대상자, 안전 분야로 구분되며, 3수준은 이용시설을 공간으로 구분하여 제시하였다.

3.2.1 역사 혼잡도(Level of Congestion)

보행 이동 및 대기 공간에서의 최대 수용량 대비 침두시 이용량의 개념으로 이용자 수용 능력을 평가하며, 평가대상별로 효과 척도를 정하여 조사 및 분석을 수행하였다. 광역철도의 경우 대합실과 고속일반철도에서 개찰구는 평가하지 않았다. 역사 혼잡도 평가지표는 Table 3와 같다.

3.2.2 역사 이동편의성(Level of Mobility)

조사하고자 하는 이동 경로의 개수는 출입구의 개수와 항상

동일하며, 역사 내외부로 구분하여 조사하였다. 이 기준에 따라 이동거리 측정 후 평면, 경사도에 따라 평면환산거리로 환산 후 LOS A~F까지 6등급으로 평가하였다. 역사 이동편의성 평가지표는 Table 4와 같다.

3.2.3 역사 안전성(Level of Safety)

역사 사상자, 역사 노후도, 역사 시설안전점검 내용을 LOS A~F까지 6등급으로 평가하였다. 첫째, 역사 사상자에 대한 분석은 역사 내 발생한 모든 사고(철도안전사고)를 등가 사상자 수로 치환 하되, 그 비율은 사망:중상:경상 = 1:10:200으로 설정하였다. 둘째, 역사 노후도는 역사의 예상 기대 수명 대비 잔존수명으로 측정하였다. 셋째, 역사 시설안전점검은 관련 점검을 통하여 시설물의 구조적 문제점 (「시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령」에 의한 운영

Table 4. Level of Mobility : Criteria for Evaluating Travel Routes for the General Public and the Walking Disadvantaged

Divisional classification	The general public and the walking weak	
Sub-classification	In/Out route	
Evaluation criteria	$\text{Weighted average conversion distance} = \sum \frac{P_i \times D_i}{P}$	
	P_i Number of users using the route i D_i is the plane conversion distance of the path, $P = \sum P_i$	
	$\text{Flat conversion distance } (D_i) = \sum \alpha \times \text{Horizontal distance} + \sum \beta \times \text{Slope distance}$	
	- Horizontal distance coefficient α (walking path = 1, M/W = 0.5), Slope distance coefficient β (step = 2, E/C & E/V = 0.5)	
	LOS	Weighted average conversion distance
	A	Less than 60 m
	B	More than 60 m to less than 120 m
	C	More than 120 m to less than 180 m
D	More than 180 m to less than 240 m	
E	More than 240 m to less than 300 m	
F	More than 300 m	

Table 5. Station Casualties, Station Aging, Station Facility Safety Inspection LOS Standards

Evaluation grade	The number of casualties equivalent to the number of people used per year	Residual life versus expected life expectancy in history (%)	Satisfaction with on-site inspection results (%)
A	less than 1/1,000,000	≥76	%≤5
B	More than 1/1,000,000 to less than 1/500,000	46~75	5<%≤15
C	More than 1/500,000 to less than 1/100,000	16~45	16<%≤25
D	from more than 1/100,000 to less than 1/10,000	1~15	26<%≤35
E	more than 1/10,000 to less than 1/1,000	<1	36<%≤45
F	1/1,000+	-	>45

기관 자체 조사 결과를 활용), 역사 내 필수 화재시설 및 보행 약자를 위한 편의시설 설치 여부 점검결과를 활용하였다. 역사 안전 평가지표는 Table 5와 같다.

4. 서비스 수준 평가결과에 의한 개량 우선순위 선정

4.1 기본 방향

역사 혼잡도, 이동성 및 안전성 관점에서 개발된 평가지표 및 기준들을 실제 국가철도공단이 보유한 시설 역사에 대하여 평가를 시행하였다. 공간적 범위로는 경과 연수 20년 이상, 이용객 수가 1만 명 이상인 광역철도 역사 45개와 경과 연수 30년 이상인 일반철도 1개 역사에 대하여 분석을 수행하였다.

평가지표별 분석결과 혼잡도의 경우 역사의 노후도와 상관없이 이용자 수와 연관된 서비스 수준으로 혼잡도가 높을수록 역사의 개량 필요성은 증대되었다. 역사 이동 편의성은 역사 출입구를

기준으로 가장 가까운 버스정류장과의 외부거리와 출입구에서 승강장까지의 내부거리를 나타낸 것으로 이동 거리가 클수록 보행 이동과 관련된 서비스 수준은 악화하며, 적정 서비스 수준을 제공하기 위해 이동 거리가 단축되어야 한다는 관점에서 서비스 수준이 낮을수록 개량 필요성 또한 높아졌다. 마지막으로 역사 안전성은 역사 건축물의 잔존수명 가치, 사상자 수, 「시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령」에 의한 건축 구조물의 진단상태를 활용하며, 잔존수명이 얼마 남지 않고, 사상자 수가 많으며, 구조물의 진단상태가 불량할수록 개량 필요성은 높아졌다. 서비스 수준 평가결과에 의한 개량 우선순위 선정은 Fig. 3와 같다.

4.2 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기반 가중치 개발

노후역사 서비스 수준에 대한 평가지표별 가중치 설정을 위해 전문가 AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석방법을 적용하였다. AHP 분석방법은 ‘분석적 계층화 과정’ 또는 ‘계층적 분석

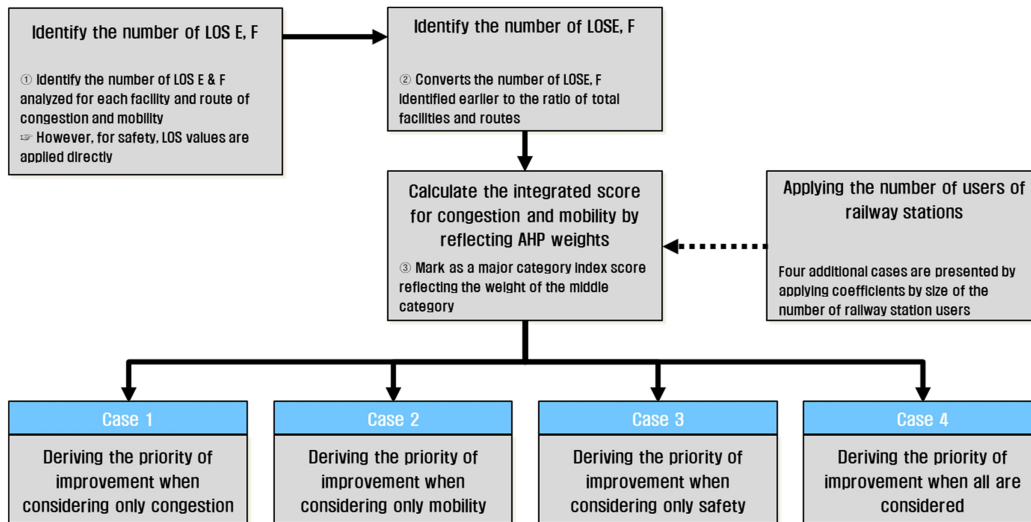


Fig. 3. Priority of Improvement Based on Service Level Assessment Results

Table 6. Relative Importance by Evaluation Index according to AHP Analysis Results (Metropolitan Railway, General Railway)

Major classification			Divisional classification		
Evaluation index	A wide-area railway (weight)	A general railway (weight)	Evaluation index	A wide-area railway (weight)	A general railway (weight)
Level of congestion	0.50	0.30	Slope moving facilities	0.60	0.25
			Horizontal mobility facilities	0.25	0.20
			an atmospheric facility	0.05	0.30
			Service facilities	0.10	0.25
Level of mobility	0.15	0.10	public travel route	0.70	0.65
			Walking Underdog Travel Path	0.30	0.35
Level of Safety	0.35	0.60	Station casualties	0.10	0.20
			Level of worn-out of Station	0.25	0.40
			Station safety inspection	0.65	0.40

Table 7. Weight Factor according to User Size by Station

a wide-area railway		a general railway	
Section (number of users)	Weighing	Section (number of users)	Weighing
Less than 2,000 people	1.00	Less than 200 people	1.00
2,000 < Number of daily users ≤ 5,000	1.05	200 < Number of daily users ≤ 500	1.05
5,000 < Number of daily users ≤ 10,000	1.10	500 < Number of daily users ≤ 1,000	1.10
10,000 < Number of daily users ≤ 20,000	1.20	1,000 < Number of daily users ≤ 2,000	1.20
20,000 < Number of daily users ≤ 30,000	1.30	2,000 < Number of daily users ≤ 3,000	1.30
30,000 < Number of daily users ≤ 40,000	1.40	3,000 < Number of daily users ≤ 4,000	1.40
40,000 < Number of daily users ≤ 50,000	1.50	4,000 < Number of daily users ≤ 5,000	1.50
50,000 < Number of daily users ≤ 60,000	1.60	5,000 < Number of daily users ≤ 6,000	1.60
60,000 < daily users ≤ 70,000	1.70	6,000 < Number of daily users ≤ 7,000	1.70
70,000 < Number of daily users ≤ 80,000	1.80	7,000 < Number of daily users ≤ 8,000	1.80
80,000 < Number of daily users ≤ 90,000	1.90	8,000 < Number of daily users ≤ 9,000	1.90
more than 90,000 people	2.00	more than 9,000 people	2.00

과정/방법'으로 의사결정의 전 과정을 여러 단계로 나눈 후 이를 단계별로 분석 해석함으로써 합리적인 의사결정에 이를 수 있도록 지원해 주는 방법으로써, 어떤 문제의 우선순위를 정할 때와 같이 판단과 선택, 성과의 측정/평가, 의사결정/정책 결정, (사업)타당성 분석 및 검증, 갈등의 조정/해소, 그룹 의사결정의 통합 등이 필요한 경우에 기본적으로, 그리고 폭넓게 활용되고 있다. AHP 분석을 위한 설문 조사는 일반철도와 광역철도를 구분하여 교통 전문가 또는 역사 이용자를 포함한 30명을 대상으로 대/중분류에 대하여 실시하였다. AHP 기반 가중치 개발 결과는 Table 6와 같다.

4.3 역사별 이용자 규모에 따른 가중치 개발

역사별 개량 우선순위 점수에 역사별 이용자 수 규모를 고려한 계수를 추가로 반영하고자 하며, 이를 위하여 역사 이용자 수 규모별 적정한 가중치 계수를 정할 필요가 있다. 역사의 이용자 수별 적정한 가중치 계수를 정하기 위하여 먼저 조사 대상 역사의 일일 이용객 수 분포를 살펴보았다. 광역철도의 경우 일일 2~3만 명 이용 역사가 전체의 52%로 가장 많았고, 이는 광역철도의 일일 이용객 수는 보통 1만 단위로 다양하게 분포되나, 일반철도의 경우 백 또는 천 단위로 분포함을 파악하게 되었다. 이로 인해 두 철도 유형을 동일한 이용자 수 빈도와 그에 따른 가중치 기준으로 정의할 수 없기에 철도 유형별로 이용자 수 분포에 따른 가중치 계수를 Table 7과 설정하였다.

광역철도 : 2천 명 이하를 기준으로 5천 명까지는 개량 우선순위 점수가 5% 증가, 1만 명씩 증가할 때마다 10%씩 증가
 일반철도 : 광역철도의 가중치와 같되, 구간 값은 이용자 수에 1/10을 적용함

4. 결론 및 향후 연구과제

4.1 결론

시설별 LOS E와 F의 개수 비율을 활용하며, 이때 비율(점수)이 높을수록 서비스 수준이 낮음을 의미한다. 광역철도 45개 대상역 중 “대공원역”이 0.103 점으로 서비스 수준이 가장 좋은 것으로 분석되었다. Table 8은 개량 우선순위 선정하기 위해 역사 서비스평가 종합 점수를 산출한 전체적인 과정을 도출한 예시이다.

Table 9은 45개 광역철도의 역사 서비스 종합 평가 점수를 산출한 결과이며, 값이 클수록 서비스 수준이 낮음을 의미한다. LOS 평가결과에 따른 상위 5개 역의 우선순위는 수서→야탑→선릉→인덕원→범계 순으로 분석되었다.

Table 8. Overall Improvement Priority Score Calculation (Example)

Station name	LOS E, F Count Ratio				Weighted (Divided)				Weighted (large category)				A daily average Number of users (person/day)	Number of users Correction factor	Application of user correction factor					
	Degree of congestion		Mobility		Degree of congestion		Mobility		Degree of congestion		Mobility				Safety	Integrated score	Degree of congestion	Mobility	Safety	Integrated score
	Oblique movement	Horizontal movement	An atmospheric facility	Service facility	The general public walker	The weak walker	Oblique movement	Horizontal movement	An atmospheric facility	Service facility	Degree of congestion	Mobility								
Seo Jeong-ri	0.00	0.00	6.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.42	0.19		
The head of one's	0.13	0.00	6.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.00	0.42	0.22		
A grand park	0.00	0.00	6.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.25	0.10		

Table 9. Service Evaluation Score of History (Comprehensive)

Ranking	Station name	Service evaluation Overall score	Ranking	Station name	Service evaluation Overall score
1	Dujeong	0.679	24	Jungnang	0.185
2	Suseo	0.492	25	Taepyeong	0.179
3	Bokjeong	0.483	26	Sunae	0.178
4	Seolleung	0.395	27	Jihaeng	0.176
5	Yatap	0.354	28	Eungbong	0.171
6	Indeogwon	0.351	29	Choji	0.168
7	Guri	0.330	30	Seoul Racecourse Park	0.165
8	Beomgye	0.315	31	Ganeung	0.160
9	Seohyeon	0.275	32	Imae	0.158
10	Moran	0.270	33	Backseok	0.152
11	Pyeongchon	0.269	34	Dogok	0.151
12	Hwajeong	0.266	35	Madu	0.148
13	Ori	0.257	36	Samsong	0.145
14	Ichon	0.254	37	Jeongja	0.145
15	Jukjeon	0.249	38	Jichuk	0.136
16	Migeum	0.247	39	Juyeop	0.133
17	Seojeong-ri	0.216	40	Gwacheon	0.130
18	Hanti	0.205	41	Daegok	0.129
19	Yangju	0.204	42	Seonbawi	0.124
20	Mangu	0.199	43	Jeongbalsan	0.118
21	Wondang	0.194	44	Government Complex Gwacheon	0.108
22	Daehwa	0.192	45	Seoul Grand Park	0.103
23	Gachon Univ.	0.188			

* Dujeong Station is currently under construction for the northern entrance, and the evaluation score is expected to decrease to 0.328 upon completion


4.1 향후 연구과제

기초 자료의 미비로 인해 철도 서비스 수준에 영향을 주는 요인들을 도출하는 데 한계가 있었으며, 해외 사례 수집 제한으로 인해 쌍대비교를 할 요소들을 적절히 도출하지 못하였다. 향후 연구과제로 본 연구에서의 범위를 넓혀 노후철도 역사 평가 관련 요인 세분화를 통한 AHP 분석의 완성도 및 정확도 향상을 위한 개선대책 등의 후속연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

Acknowledgements

This study was conducted as a project to support in-school research funds at Seoul National University of Science and Technology in 2023, and we thank the school authorities for making this study possible.

ORCID

Kyung Ho Kim  <https://orcid.org/0009-0009-2627-8485>

References

- Yoon, T. H., Choi, K. S., Lee, J. H., Oh, J. K. and Kim, S. G. (2019). "A study on the priority selection method for improving retired history using the railway history service level (LOS)." *Proceedings of the 81th Conference of Korean Society of Transportation*, KST, Yeosu, Korea, pp. 430-435.