

TCRP Report에 따른 지역간 철도의 LOS 평가

LOS Analysis of Korean Regional Railway by TCRP Report

최명훈*
Choi, Myoung-hun

서선덕**
Suh, Sun-duck

신영호***
Shine, Young-ho

ABSTRACT

This research is analyzed by the operation frequency of Regional Railroad and the Load Factor on the level of each service based on the Regional railroad ticket sales data on the 2007 fiscal year.

Because the Regional Railroad passenger's satisfaction is sensitive of the transportation demand alteration, this research analyzed LOS.

In addition to, analyzed the LOS will affect driving patterns of the Regional Railroad.

국문요약

2007년 ticket sales data를 가지고 지역간 철도의 운행빈도와 Load factor에 따른 서비스수준을 분석하였다. LOS 평가의 목적은 소득증가와 더불어, 단순히 승객을 수송하는 차원이 아닌, 승객 중심의 만족이 현실에 수요의 민감도 측면에서 큰 영향을 미치기 때문이다. 분석은 각 구간의 시간대별과 차량 1대당 구간 좌석점유율이란 개념으로 접근하였다. 이를 분석목적에 맞게 일수요 상·하행별 및 주중·주말별, 개별차량 1대당·시간당·구간별 수요 등으로 산출해 사용하였다. 서비스척도(MOE)는 TCRP Report의 지점 항목 중 가용성 측면에서는 운행빈도와 승객의 쾌적성과 편리성 측면에서는 Passenger Load를 적용하였다.

각 구간의 시간대별 LOS를 측정함으로써 현 운행상태상의 승객 측면에서의 만족도를 확인할 수 있을 것이며, 추후 운행패턴을 결정짓는데 영향을 미칠 것이다.

* 한양대학교 교통시스템공학과 석사과정, 비회원

E-mail : takcherk@naver.com

TEL : (031)400-4033

** 한양대학교 교통시스템공학과 교수, 정회원

*** 한양대학교 교통시스템공학과 박사과정, 정회원

Ⅰ 서론

1. 연구의 배경 및 목적

최근 철도 이용객의 증가와 더불어, 승객의 안락감과 편의성 등의 서비스수준에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 실정을 반영하여 본 연구논문에서는 2007년 철도 ticket sales data를 가지고 TCRP Report의 서비스평가지표(MOE)에 따른 전 노선의 서비스 수준을 평가하고자 한다. LOS 평가의 목적은 소득증가와 더불어, 단순히 승객을 수송하는 차원이 아닌, 승객 중심의 안락감과 편의성이 현실에 있어 수요의 민감도 측면에서 큰 영향을 미치기 때문이다. 노선별 각 구간의 LOS를 측정함으로써 현 운행상태를 평가하게 되고 새로운 투자계획을 수립하는데 있어서 현재의 서비스수준을 파악하는 중요한 분석이라 사료된다. 그러나 현재 대중교통의 서비스를 평가할 수 있는 정량화된 지표가 없는 실정임에, 도시철도 기준의 TCRP Report를 적용함으로써 노선별 서비스수준을 비교 평가하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

철도청의 2007년 1월 달부터 12월 달까지의 ticket sales data를 가지고, 현재 한국 지역간 철도의 주요 13개 노선에 대해 서비스수준을 평가하였다. 분석은 지역간 철도의 노선의 열차별로 총 19개로 분류하여, 시간대별 각 구간의 수요 및 차량 1대당 구간 좌석점유율이란 개념으로 접근하였다. 이를 분석목적에 맞게 일수요 상하행별 및 주중주말별, 개별차량 1대당 시간당 구간별 수요 등으로 산출해 사용하였다. 분석에 사용된 19개 노선별 차량별 분류는 다음과 같다.

경부선 KTX	경춘선 무궁화
경부선 새마을	영동선 무궁화
경부선 무궁화	동해남부선 무궁화
호남선 KTX	경전선 무궁화
호남선 새마을	대구선 무궁화
호남선 무궁화	중앙선 무궁화
전라선 새마을	충북선 무궁화
전라선 무궁화	태백선 무궁화
장항선 새마을	경북선 무궁화
장항성 무궁화	

II 본문

1. TCRP(Transit Cooperative Research Program) MOE

TCRP Report에 따른 서비스수준 평가지표(MOE)와 그에 따른 서비스수준 분류는 다음과 같다.

<표 1> 서비스 평가항목

구 분	지점	노선/구간	전 시스템
가용성	운행빈도	운행시간	서비스 면적
쾌적성/편리성	승객부하	신뢰성	승용차 대비 통행시간

<표 2> 운행빈도의 서비스수준 분류

LOS	평균시격(분)	대/시간	비고
A	<10	>6	이용객의 운행 계획 불필요
B	10-14	5-6	잡은 운행. 이용객 운행 계획 문의
C	15-20	3-4	차를 놓친 경우 최대 허용 대기시간
D	21-30	2	선택승객에게 매력적이 못됨
E	31-60	1	분석시간 내에 1대 풀
F	>60	<1	모든 이용객에게 매력적이 못됨

<표 3> 운행시간의 서비스수준 분류

LOS	운행시간	비고
A	19-24	심야 서비스 가능
B	17-18	야간 서비스 가능
C	14-16	새벽 서비스 가능
D	12-13	주간 서비스 가능
E	4-11	첨두시간 또는 주간 몇 시간 서비스
F	0-3	매우 제한적 서비스

<표 4> 서비스 면적의 서비스수준 분류

LOS	서비스 면적(%)	비고
A	90.0-100.0	모든 출발, 도착 서비스
B	80.0-89.9	거의 모든 출발, 도착 서비스
C	70.0-79.9	밀집도 높은 지역의 75% 서비스
D	60.0-69.9	밀집도 높은 지역의 67% 서비스
E	50.0-59.9	밀집도 높은 지역의 25% 서비스
F	<50.0	밀집도 높은 지역의 25% 이하 서비스

< 표 5> 승객부하의 서비스수준 분류

LOS	부하계수 (인/좌석)	승객점유 면적(m^2 /인)	비고
A	0-0.50	>1	한 사람 건너 앉음
B	0.51-0.75	0.76-1	앉을 자리 선택 가능
C	0.76-1	0.51-0.75	모든승객 앉을 수 있음
D	1.01-1.25	0.36-0.50	편안히 서 있을 수 있음
E	1.26-1.50	0.20-0.35	허용 최대인원
F	>1.50	<0.20	매우 혼잡

< 표 6> 신뢰성의 서비스수준 분류

LOS	정시도착(%)	비고
A	95.0-100.0	2주당 1대 연착(대기 후 이용)
B	90.0-94.9	매주 당 1대 연착(대기 후 이용)
C	85.0-89.9	2주당 3대 연착(대기 후 이용)
D	80.0-84.9	매주당 2대 연착(대기 후 이용)
E	75.0-79.9	매일 1대 연착(다른 차량 이용)
F	<75.0	매일 1대 이상 연착(다른 차량 이용)

< 표 7> 승용차 대비 통행시간 차이 서비스수준 분류

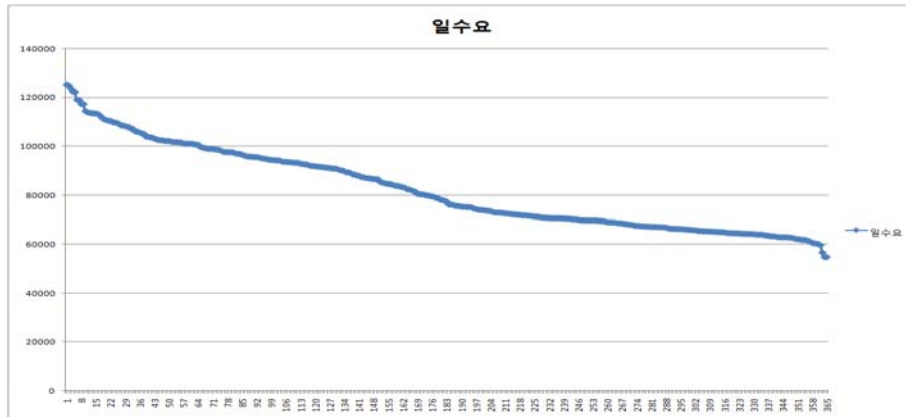
LOS	통행시간 차이	비고
A	≤ 0	차량보다 빠름
B	1-15	차량과 비슷함
C	16-30	승객의 선택
D	31-45	1시간 정도 더 소비
E	46-60	1.5시간 정도 더 소비
F	>60	받아들일 수 없음

본 연구에서는 TCRP Report 기준 서비스수준 평가 항목 6개 중 철도청 ticket sales data로 분석 가능한 승객부하와 운행빈도, 승용차 대비 통행시간에 대한 항목을 평가하였다. 승객부하에서는 하루기준 열차 운행시간을 평균 14시간으로 하였고, 열차당 좌석수는 고속열차는 935인, 새마을열차는 356인, 무궁화열차는 472인을 적용하였다. 승용차 대비 통행시간 차이에서는, 도로 통행시간과 철도 통행시간 모두 역에서 역간의 통행시간으로 제한하였다. 서비스수준 A에서 F까지 1부터 6까지의 가중치를 두어 세 항목에 대한 종합 LOS를 구하였다.

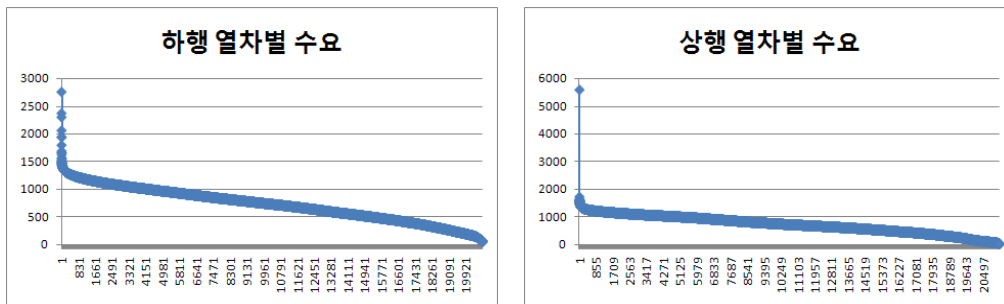
2. 경북 KTX 서비스수준

2.1 경북 KTX 수요 현황

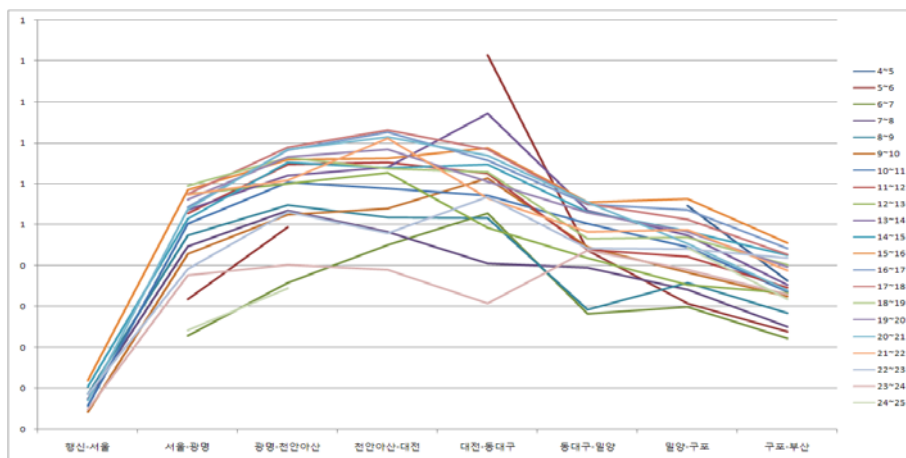
2007년 ticket sales data에서 365일 경북 KTX 일수요와 차량 1대당 상□하행 수요 및 승객부하는 다음과 같다.



<그림 1> 경북 KTX 일수요



<그림 2> 경북 KTX 열차별 수요



<그림 3> 경북 KTX 시간대별 구간별 승객부하

TCRP Report 기준의 서비스수준을 평가하기 위해, 경부 KTX의 수요를 시간대별 구간수요로 나누어 분석하였다. 그에 따른 승객부하는 다음과 같다.

<표 8> 경부 KTX 시간대별 구간수요

구간 시간대	행신 서울	서울 광명	광명 천안아산	천안아산 대전	대전 동대구	동대구 밀양	밀양 구포	구포 부산
45							26537	18024
56		172251	168939		44485	170583	210028	162804
67		168250	352457	443346	647468	258015	280602	207664
78	25378	617602	837367	823260	815423	682743	466124	256843
89	28305	922709	1439036	1474891	1037839	461272	492247	447636
910	14179	1597938	1352074	1324814	1260097	765673	730051	553603
1011	19052	910182	1438338	2067280	1591280	1145582	959723	657246
1112		1171552	1429694	1617652	1346058	925168	812410	747056
1213		1117250	1027073	1331160	1430425	758894	636457	590338
1314		1380175	1809792	1610193	526461	785446	840051	754677
1415	35668	1046260	1033547	830593	1950799	951788	775869	670488
1516	39601	800353	1030892	1644826	1248722	1091429	1116344	826436
1617		1850642	2255333	1731054	1400687	842012	914830	709491
1718		1327371	1527726	1993413	2095971	1064924	675443	821323
1819		1453260	2073451	1725673	1384536	1172660	1282937	685069
1920		1236900	1343027	1552645	1591076	877904	850877	899290
2021	23381	1222826	1386989	1362468	1285503	1023811	904549	623317
2122		1170707	981033	1304814	1153130	614826	716082	557611
2223	29315	850248	1378648	1193043	1257173	557166	251830	312348
2324	16390	350763	507273	557417	160848	306588	339526	294196
2425		180689	58744				231562	222642

<표 9> 경부 KTX 시간대별 구간 승객부하

구간 시간대	행신 서울	서울 광명	광명 천안아산	천안아산 대전	대전 동대구	동대구 밀양	밀양 구포	구포 부산
45							0.546	0.364
56		0.318	0.495		0.915	0.436	0.307	0.239
67		0.229	0.359	0.451	0.529	0.282	0.300	0.222
78	0.075	0.448	0.535	0.482	0.406	0.396	0.341	0.251
89	0.086	0.473	0.548	0.518	0.516	0.292	0.357	0.283
910	0.042	0.429	0.524	0.541	0.614	0.447	0.384	0.326
1011	0.058	0.503	0.604	0.588	0.571	0.502	0.446	0.337
1112		0.528	0.647	0.652	0.625	0.439	0.423	0.347
1213		0.576	0.601	0.628	0.494	0.419	0.354	0.334
1314		0.536	0.620	0.640	0.771	0.535	0.475	0.353
1415	0.105	0.516	0.653	0.639	0.648	0.531	0.485	0.426
1516	0.120	0.585	0.659	0.663	0.688	0.554	0.563	0.455
1617		0.543	0.682	0.726	0.658	0.550	0.538	0.443
1718		0.574	0.689	0.731	0.683	0.550	0.512	0.427
1819		0.594	0.664	0.636	0.629	0.467	0.470	0.403
1920		0.562	0.666	0.685	0.606	0.529	0.482	0.396
2021	0.071	0.537	0.685	0.714	0.668	0.554	0.454	0.339
2122		0.572	0.608	0.711	0.565	0.482	0.487	0.388
2223	0.086	0.392	0.531	0.478	0.568	0.442	0.441	0.419
2324	0.049	0.377	0.402	0.389	0.308	0.437	0.390	0.330
2425		0.242	0.345				0.445	0.317

입석을 고려하지 못하는 KTX의 특성상 시간대별 구간별 승객부하는 1을 넘지 못하고 있음을 보이고 있다.

2.2 경북 KTX 서비스수준 평가

경부 KTX의 TCRP Report에 의한 시간대별 구간별 서비스수준 평가는 다음과 같다.

< 표 10> 경북 KTX 운행빈도 서비스수준 평가

구간 시간대	행신 서울	서울 광명	광명 천안아산	천안아산 대전	대전 동대구	동대구 밀양	밀양 구포	구포 부산
45							F	F
56		D	E		F	E	D	D
67		D	C	C	C	C	C	C
78	E	C	B	B	B	B	C	C
89	E	B	A	A	B	B	C	B
910	E	A	A	A	B	B	B	B
1011	E	B	A	A	A	A	B	B
1112		B	B	A	B	B	B	B
1213		B	B	B	A	B	B	B
1314		A	A	A	D	C	B	B
1415	E	B	B	C	A	B	B	B
1516	E	C	B	A	B	B	B	B
1617		A	A	A	B	C	B	B
1718		A	A	A	A	B	C	B
1819		A	A	A	B	A	A	B
1920		B	B	A	A	B	B	A
2021	E	A	B	B	B	B	B	B
2122		B	B	B	B	C	C	C
2223	E	B	A	A	B	C	D	D
2324	E	C	C	C	D	D	C	C
2425		D	F				D	D

< 표 11> 경북 KTX 승객부하 서비스수준 평가

구간 시간대	행신 서울	서울 광명	광명 천안아산	천안아산 대전	대전 동대구	동대구 밀양	밀양 구포	구포 부산
45							B	A
56		A	A		C	A	A	A
67		A	A	A	B	A	A	A
78	A	A	B	A	A	A	A	A
89	A	A	B	B	B	A	A	A
910	A	A	B	B	B	A	A	A
1011	A	B	B	B	B	B	A	A
1112		B	B	B	B	A	A	A
1213		B	B	B	A	A	A	A
1314		B	B	B	C	B	A	A
1415	A	B	B	B	B	B	A	A
1516	A	B	B	B	B	B	B	A
1617		B	B	B	B	B	B	A
1718		B	B	B	B	B	B	A
1819		B	B	B	B	A	A	A
1920		B	B	B	B	B	A	A
2021	A	B	B	B	B	B	A	A
2122		B	B	B	B	A	A	A
2223	A	A	B	A	B	A	A	A
2324	A	A	A	A	A	A	A	A
2425		A	A				A	A

<표 12> 경북 KTX 운행시간 서비스수준 평가

구간 시간대	행신 서울	서울 광명	광명 천안아산	천안아산 대전	대전 동대구	동대구 밀양	밀양 구포	구포 부산
45							E	E
56		E	E		E	E	E	E
67		E	E	E	E	E	E	E
78	E	E	E	E	E	E	E	E
89	E	E	E	E	E	E	E	E
910	E	E	E	E	E	E	E	E
1011	E	E	E	E	E	E	E	E
1112		E	E	E	E	E	E	E
1213		D	D	D	D	D	D	D
1314		D	D	D	D	D	D	D
1415	C	C	C	C	C	C	C	C
1516	C	C	C	C	C	C	C	C
1617		C	C	C	C	C	C	C
1718		B	B	B	B	B	B	B
1819		B	B	B	B	B	B	B
1920		A	A	A	A	A	A	A
2021	A	A	A	A	A	A	A	A
2122		A	A	A	A	A	A	A
2223	A	A	A	A	A	A	A	A
2324	A	A	A	A	A	A	A	A
2425		A	A				A	A

<표 13> 경북 KTX 승용차 대비 통행시간 서비스수준 평가

	행신 서울	서울 광명	광명 천안아산	천안아산 대전	대전 동대구	동대구 밀양	밀양 구포	구포 부산
도로	0:33	0:39	1:08	1:05	1:32	1:1	1:19	0:30
철도	0:30	0:16	0:22	0:23	0:48	0:33	0:25	0:11
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A

경부 KTX 시간대별 구간별 LOS 평가 결과 운행빈도에서는 새벽시간(4시~5시)과 운행이 상대적으로 적은 행신~서울 구간을 제외하고는 A~C로 평가되고 있다. 승객부하 측면에서는 위에서 언급하였듯이 KTX는 입석을 고려하지 못해, 승객부하가 1을 넘지 못하고 있다. 승객부하에 대한 LOS 는 전반적으로 A 또는 B를 나타내고 있다. 그리고 운행시간은 시간대별로 평가하였다. 마지막으로 승용차 대비 통행시간에서도 door-to-door가 아닌 역에서 역간 통행시간으로 인해, 도로 통행시간보다는 철도 통행시간이 빨라 전체적으로 A의 서비스수준을 보이고 있다.

3. 지역간 철도 서비스수준

경부 KTX의 분석결과를 토대로 다른 18개 분류에 대해서도 동일한 방법을 적용하였다. 그러나 운행시간에 대한 항목은 시간대별 평가이므로, 이미 위에서 보인 경부 KTX에서 잘 나타나있어 나머지 지역간 철도에서는 생략하기로 한다. 승용차 대비 통행시간 서비스수준 평가를 뺀 승객부하와 운행빈도 서비스수준 평가에 대해 가중치를 두고 종합 LOS를 평가하였다.

<표 14> 경부선 새마을 서비스수준 평가

	서울 수원	수원 천안	천안 조치원	조치원 대전	대전 영동	영동 김천	김천 왜관	왜관 동대구	동대구 밀양	밀양 구포	구포 부산
승객부하											
수요	1096344	2961911	2866945	2839692	2256054	2203810	2335952	1764893	1041957	1019988	959666
빈도	11730	11726	11725	11725	11725	11725	11725	11724	6737	4557	3817
LOS	A	B	B	B	A	A	A	A	A	B	B
운행빈도											
LOS	D	D	D	D	D	D	D	D	E	E	E
승용차 대비 통행시간											
도로	1:30	1:03	1:04	0:40	1:05	0:51	0:57	0:40	1:00	0:40	0:30
철도	0:36	0:35	0:21	0:25	0:32	0:28	0:30	0:23	0:37	0:25	0:14
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D

<표 15> 경부선 무궁화 서비스수준 평가

	서울 영등포	영등포 안양	안양 수원	수원 천안	천안 조치원	조치원 대전	대전 영동	영동 김천	김천 왜관	왜관 동대구	동대구 밀양	밀양 구포	구포 부산
승객부하													
수요	3832051	6366624	6424720	7986481	7205328	6859319	5043909	4365778	6387431	6795718	4781907	4755663	4213804
빈도	18000	18000	18002	18000	18302	17570	17697	17690	17690	17982	15050	13550	12818
LOS	A	C	C	C	C	C	B	B	C	C	B	C	B
운행빈도													
LOS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
승용차 대비 통행시간													
도로	0:20	0:41	0:46	1:03	1:04	0:40	1:05	0:51	0:57	0:40	1:00	0:40	0:30
철도	0:10	0:12	0:14	0:39	0:22	0:28	0:35	0:35	0:31	0:23	0:43	0:29	0:14
LOS	A	A	A	A	A	AA	A	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

<표 16> 호남 KTX 서비스수준 평가

	행신 용산	용산 광명	광명 천안아산	천안아산 서대전	서대전 계룡	계룡 논산	논산 익산	익산 김제	김제 정읍	정읍 장성	장성 북송정	북송정 나주	나주 목포	북송정 광주
승객부하														
수요	85526	4339604	5181273	5198745	4836228	4761584	4675308	3738356	3659150	3344548	3209038	2801846	2680388	1666764
빈도	2500	13376	13376	13376	13376	13376	13376	13376	13376	13372	13372	13372	13372	7534
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
운행빈도														
LOS	F	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E
승용차 대비 통행시간														
도로	0:33	0:39	1:38	1:35	0:40	0:48	1:23	0:39	1:09	0:43	0:41	0:38	1:18	0:31
철도	0:25	0:13	0:22	0:24	0:15	0:18	0:23	0:11	0:14	0:17	0:13	0:10	0:27	0:10
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	D	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C

< 표 17 > 호남 새마을 서비스수준 평가

	용산 수원	수원 천안	천안 서대전	서대전 논산	논산 익산	익산 정읍	정읍 송정리	송정리 나주
승객부하								
수요	216406	624244	623029	574561	468553	381271	229773	148776
빈도	3799	3799	3799	3799	3692	3691	3673	1476
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A
운행빈도								
LOS	E	E	E	E	E	E	E	F
승용차 대비 통행시간								
도로	1:20	1:23	1:44	1:22	1:21	1:21	1:10	0:36
철도	0:30	0:36	0:51	0:36	0:27	0:30	0:33	0:13
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	C	C	C	C	C	C	D

< 표 18 > 호남 무궁화 서비스수준 평가

	용산 영등포	영등포 안양	안양 수원	수원 천안	천안 조치원	조치원 대전	대전 서대전	서대전 논산	논산 익산	익산 정읍	정읍 송정리	송정리 나주	나주 목포
승객부하													
수요	965256	2313057	2328994	3082702	2873520	2702666	2592070	2509779	2112067	1703141	976853	724049	611843
빈도	8880	8886	8886	8887	8891	8893	10359	10363	10363	9628	9481	4718	4716
LOS	A	B	B	C	C	C	B	B	A	A	A	A	A
운행빈도													
LOS	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	E
승용차 대비 통행시간													
도로	0:18	0:47	0:46	1:20	1:02	0:26	0:12	1:19	1:23	1:17	1:11	0:35	1:18
철도	0:08	0:11	0:14	0:40	0:22	0:05	0:05	0:36	0:31	0:35	0:40	0:13	0:49
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	C	C	D	D	D	C	C	C	C	C	C	C

< 표 19 > 전라 새마을 서비스수준 평가

	용산 수원	수원 서대전	서대전 논산	논산 익산	익산 전주	전주 남원	남원 구례구	구례구 순천	순천 여수
승객부하									
수요	213846	550244	547271	515927	526044	437294	389135	342776	153564
빈도	2542	2542	2542	2542	2542	2542	2540	2540	2540
LOS	A	B	B	B	B	A	A	A	A
운행빈도									
LOS	F	F	F	F	F	F	F	F	F
승용차 대비 통행시간									
도로	0:18	1:20	1:25	1:23	0:57	1:15	1:19	1:03	1:12
철도	0:06	0:34	0:40	0:26	0:28	0:38	0:29	0:21	0:40
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	D	D	D	D	D	D	D	D	D

< 표 20 > 전라 무궁화 서비스수준 평가

	용산 영등포	영등포 안양	안양 수원	수원 천안	천안 조치원	조치원 서대전	서대전 논산	논산 익산	익산 전주	전주 남원	남원 구례구	구례구 순천	순천 여수
승객부하													
수요	885305	1966910	1995926	2668991	2570292	2456308	2344840	2146119	2185715	1995724	1707986	1495892	778423
빈도	6716	6724	6724	6724	6726	6726	6726	6726	9522	9514	9490	9486	9173
LOS	A	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A
운행빈도													
LOS	E	E	E	E	E	E	E	E	D	D	D	D	D
승용차 대비 통행시간													
도로	0:22	0:41	0:46	1:23	1:04	1:22	1:24	1:22	1:00	1:15	1:18	1:12	1:12
철도	0:07	0:17	0:13	0:37	0:21	0:34	0:37	0:33	0:25	0:41	0:28	0:22	0:43
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
종합 LOS	C	D	D	D	D	D	D	D	C	C	C	C	C

< 표 21 > 장항 새마을 서비스수준 평가

	용산 수원	수원 천안	천안 온양온천	온양온천 홍성	홍성 장항
승객부하					
수요	482583	1227588	1334522	1136152	682416
빈도	5840	5840	5840	5839	5839
LOS	A	B	B	B	A
운행빈도					
LOS	E	E	E	E	E
승용차 대비 통행시간					
도로	0:18	1:20	0:42	1:16	1:33
철도	0:08	0:40	0:16	0:43	1:22
LOS	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	D	D	D	C

< 표 22 > 장항 무궁화 서비스수준 평가

	용산 영등포	영등포 안양	안양 수원	수원 천안	천안 온양온천	온양온천 홍성	홍성 장항
승객부하							
수요	784322	1733704	1808497	2254330	2389664	2163635	1205263
빈도	5873	5880	5880	5881	5883	5882	5875
LOS	A	B	B	C	C	C	A
운행빈도							
LOS	E	E	E	E	E	E	E
승용차 대비 통행시간							
도로	0:18	0:47	0:46	1:20	0:42	1:16	1:33
철도	0:07	0:10	0:14	0:38	0:17	0:53	1:28
LOS	A	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	D	D	D	D	D	C

<표 23> 경춘 무궁화 서비스수준 평가

	청량리 성북	성북 가평	가평 남춘천
승객부하			
수요	2769076	4013746	2697159
빈도	13879	13879	13877
LOS	A	B	A
운행빈도			
LOS	C	C	C
승용차 대비 통행시간			
도로	0:18	1:41	0:53
철도	0:10	1:12	0:32
LOS	A	A	A
종합 LOS	B	C	B

<표 24> 영동 무궁화 서비스수준 평가

	영주 춘양	춘양 철암	철암 도계	도계 동해	동해 강릉
승객부하					
수요	86093	96278	98148	109867	140635
빈도	3033	3117	3136	3131	3123
LOS	A	A	A	A	A
운행빈도					
LOS	E	E	E	E	E
승용차 대비 통행시간					
도로	0:55	1:00	0:41	1:29	1:08
철도	0:39	0:59	0:38	0:41	0:45
LOS	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	C	C	C	C

<표 26> 경전 무궁화 서비스수준 평가

	삼랑진 마산	마산 진주	진주 순천	순천 보성	보성 화순	화순 송정리
승객부하						
수요	187572	245198	158615	53437	103762	75687
빈도	6800	5823	2941	2931	2931	2932
LOS	A	A	A	A	A	A
운행빈도						
LOS	E	E	F	F	F	F
승용차 대비 통행시간						
도로	1:21	1:05	1:34	1:33	1:11	0:40
철도	0:45	1:25	1:25	0:52	0:44	0:31
LOS	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	C	D	D	D	D

< 표 25 > 동해남부 무궁화 서비스수준 평가

	포항 효자	효자 안강	안강 경주	경주 불국사	불국사 입실	입실 호계	호계 울산	울산 덕하	덕하 남창	남창 월내	월내 좌천
승객부하											
수요	48781	49944	57340	171790	194464	198133	249657	351134	362947	410001	418105
빈도	2052	2053	2058	4380	4380	4380	4381	4429	4429	4429	4429
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
운행빈도											
LOS	F	F	F	E	E	E	E	E	E	E	E
승용차 대비 통행시간											
도로	0:13	0:21	0:41	0:20	0:18	0:32	0:32	0:20	0:32	0:38	0:08
철도	0:05	0:12	0:20	0:12	0:08	0:13	0:13	0:11	0:10	0:11	0:05
LOS											
종합 LOS	D	D	D	C	C	C	C	C	C	C	C

	좌천 일광	일광 기장	기장 송정	송정 해운대	해운대 수영	수영 재송	재송 동래	동래 남문구	남문구 거제	거제 부전
승객부하										
수요	425796	426137	415318	404968	222476	222064	221945	180296	180084	177982
빈도	4429	4429	4429	4427	4423	4423	4423	4422	4422	4420
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
운행빈도										
LOS	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
승용차 대비 통행시간										
도로	0:15	0:11	0:21	0:22	0:08	0:05	0:08	0:10	0:05	0:14
철도	0:06	0:04	0:08	0:08	0:05	0:03	0:04	0:03	0:02	0:05
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

< 표 27 > 대구 무궁화 서비스수준 평가

	동대구 하양	하양영 천	영천 금장	금장 안강	안강 포항
승객부하					
수요	281499	276713	207985	203183	190793
빈도	4431	4428	3222	3222	3222
LOS	A	A	A	A	A
운행빈도					
LOS	E	E	E	E	E
승용차 대비 통행시간					
도로	0:51	0:31	0:54	0:26	0:28
철도	0:19	0:19	0:33	0:20	0:15
LOS	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	C	C	C	C

< 표 28 > 중앙 무궁화 서비스수준 평가

	청량리 양평	양평 원주	원주 제천	제천 도담	도담 영주	영주 안동	안동 의성	의성 영천	영천 경주
승객부하									
수요	1353073	1091184	608873	569270	619991	291502	34035	33092	23279
빈도	6723	6691	6658	5931	5931	5899	1486	1482	1473
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A
운행빈도									
LOS	E	E	E	E	E	E	F	F	F
승용차 대비 통행시간									
도로	1:20	1:41	0:56	0:40	1:05	1:02	1:02	1:41	0:46
철도	0:53	0:59	0:45	0:16	0:43	0:42	0:27	0:53	0:34
LOS	A	A	A	A	A	A	A	A	A
종합 LOS	C	C	C	C	C	C	D	D	D

< 표 29 > 충북 무궁화 서비스수준 평가

	대전 조치원	조치원 청주	청주 충주	충주 제천
승객부하				
수요	492326	564823	826549	522701
빈도	5890	5888	5872	5872
LOS	A	A	A	A
운행빈도				
LOS	E	E	E	E
승용차 대비 통행시간				
도로	0:56	0:22	1:59	1:29
철도	0:28	0:11	1:01	0:38
LOS	A	A	A	A
종합 LOS	C	C	C	C

< 표 30 > 태백 무궁화 서비스수준 평가

	제천 영월	영월 증산	증산 태백
승객부하			
수요	1005374	988099	962595
빈도	5521	5522	5521
LOS	A	A	A
운행빈도			
LOS	E	E	E
승용차 대비 통행시간			
도로	1:00	0:48	0:46
철도	0:36	0:42	0:30
LOS	A	A	A
종합 LOS	C	C	C

<표 31> 경북 무궁화 서비스수준 평가

항목	구간	영주 상주	상주 김천
승객부하			
수요		211581	342174
빈도		2190	2192
LOS		A	A
운행빈도			
LOS		F	F
승용차 대비 통행시간			
도로		2:01	1:02
철도		1:32	0:43
LOS		A	A
종합 LOS		D	D

13개 노선 19개 분류에 대한 승객부하와 운행빈도 서비스수준 분석결과, 승객부하 측면에서는 경부, 호남, 전라, 장항선을 제외하고는 거의 모든 노선이 A의 수준을 보이고 있다. 이는 열차운행시 점유되지 않은 좌석이 많다고 해석할 수 있다. 운행빈도에서는 경부, 호남선을 제외하고는 E와 F의 수준을 보이고 있다. 이는 수요가 많은 경부와 호남이 주축이 되어 열차 운행이 되었기 때문이라 사료된다. 종합적으로 19개 분류에 대한 종합 LOS는 KTX를 제외하고는 전반적으로 C와 D의 수준을 보이고 있다.

III 결론

TCRP Report 서비스수준 평가 적용 결과 여러 가지 문제점이 도출되었다. 이는 분석 초기 가정했었던, 도시철도 기준의 서비스수준 평가 항목을 지역간 철도에 적용함으로써 생기는 문제일 것이다. 그에 따른 문제점은 다음과 같다.

그 첫 번째로 승객부하에 대한 측면이다. 이는 지역간 철도의 무궁화를 제외한 새마을과 KTX에서 입석이 없다는 점을 고려해, 승객부하가 서비스수준 D,E,F에 해당되는 1의 값을 조정할 필요가 있을 것이다.

두 번째는 운행빈도에 따른 서비스수준 평가에서, 특정 노선에 열차 운행이 집중되는 현상을 볼 수 있다. 이는 경부선과 호남선이 한국의 지역간 철도의 주요 축으로 자리매김한 까닭일 것이다. 주요노선 외에 부 노선에 대한 서비스수준 평가 지표가 새로 정립될 필요가 있을 것이다.

세 번째로, 승용차 대비 운행시간에 대한 항목이다. 이는 네트워크 분석시 centroid 개념이 도입되기 때문에 door-to-door를 표현할 수 없다. 철도청의 자료 역시 역 기준 data이므로 역 기준으로 산정한 결과, 19개 분류 각 구간 중, 거의 모든 구간의 철도 통행시간이 도로 통행시간보다 빨리 나옴을 알 수 있다. 이에 따른 재정립이 필요할 것이다.

전체적으로 추후 연구에서는 한국의 지역간 철도의 서비스수준을 평가하는 항목에 대한 새로운 방법론을 제시할 필요가 있을 것이다. 각 MOE를 종합할 수 있는 가중치의 기준도 마련되어야 할 것이다. 본 연구는 도시철도 기준이지만, 19개 분류에 따른 서비스평가를 시행하였다. 이는 앞으로 정립될 철도 서비스수준 평가의 시발점이 될 것이라 생각되는 바이다.

IV 참고문헌

1. Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2003, TCRP Report 100, 2nd