■ 한국철도학회 철도저널 18권 1호, 2015년 2월, pp. 70–74

국내 경량전철 운행 및 이용행태 조사

이 광 섭
한국철도기술연구원
선임연구원
T.010.9203.1699
leeks33@krri.re.kr

박 철
명지대학교 교통계획 연구실
연구원
T.010.4907.9981
nh1823@nate.com

1. 서론

경전철(LRT; Light Rail Transit)은 모노레일형식, 노면전차형식, 철제차륜형식, 고무차륜형식, 선형유도전동기형식, 자기부상 추진형식 등으로 운행되고, 차량 최대 설계축중 13.5톤 이하의 전기철도를 말하며, 중량전철과 대중버스의 중간정도의 수송능력을 갖춘 대중교통수단이다.

경전철은 수송능력이 우수하고, 중량전철 대비 건설비 · 운영비가 저렴한 장점을 갖는 신교통수단이다. 수송능력은 운행 조건에 따라 중량전철(도시철도)와 비슷하거나 작으며 버스보다 월등히 높다. 건설비 역시 중량전철에 비해 저렴하며, 무인자동운전 시스템을 갖추고 있어 인건비를 포함한 운영비를 절감할 수 있는 시스템이다.

경전철은 시스템 종류에 따라 교통수요 처리능력이 달라 기존 지하철의 지선, 중소도시의 간선, 대도시 및 위성도시 간 연계교통수요 처리에 효율적이다. 그리고 독립된 전용노선으로 운영되기 때문에 정시성 및 안정성이 높고, 환경 친화적인 장점을 갖고 있다(김용연, 2013).

경전철 시스템은 앞서와 같이 다방면에 장점을 갖고 있음에도 불구하고, 현재 운영 중인 국내 경전철 노선들은 이용수요 부족, 운영적자 등으로 인해 '애물단지'로 전락할 처지에 놓이게 되었다.

그렇다면, 왜 경전철 이용수요가 적을까라는 의문이 들게 된다. 경전철 역 주변 환경이 영향을 미치는지, 장래 수요 예측에 어려움을 갖는 경전철만의 특성이 있는지 등 다양한 의문점이 들 수 있다. 본 연구에서는 현재 국내에서 운영중인 경전철 노선(부산-김해 경전철, 부산도시철도 4호선, 용인 에버라인, 의정부 경전철)을 대상으로 현장 답사하여 조사하고, 통행자들이 경전철을 이용함에 있어 어떠한 저항요인들에 의해 수요가 감소하는지에 대해 검토하였다. 또한, 현황을 검토하고 저비용 투자로 조금이나마 수요를 증진 시킬 수 있는 방안에 대해 논의하였다.

2. 경전철 노선 현장조사

2.1 현장조사

본 연구에서는 현재 운영 중인 4개 경전철 노선을 직접 현장답사 하였다. 실제로 각 차량에 탑승하였으며 노선, 역사 주변 환경(주변시설, 토지이용형태), 접근성, 지형지물 등을 검토하였다.

2.2 경전철 노선 현황

본 연구에서 현장조사를 수행한 4개 경전철 노선은 <표 1>과 같으며, 현장조사 시기는 용인, 의정부 노선이 통합환승요금제 시행 전인 2014년 8월에 수행하였다. 또한 조사된 정보를 바탕으로 <그림 1>과 같이 경전철 각 노선 및 역사의 수요 실측치, 사회경제지표, 토지이용 형태, 역사 주변 special attractor, 지형지물, 환승여부 등을 면밀히 검토 후 이를 정리하였다.

〈표 1〉 국내 운영 중인 경전철 노선 현황(현장조사 대상)

구분	부산–김해 경전철	부산도시철도 4호선	용인 에버라인	의정부 경전철
연장(km)	22.4km	12.0km	18.1km	10.6km
역 개수	21	14	15	15
환승역	사상(부산 2호선) 대저(부산 3호선)	동래(부산 1호선) 미남(부산 3호선)	기흥(분당선)	회룡 (서울도시철도 1호선)

노선	역명	실측치(승하차 인원)		역사 기준 사회경제지표 (500m 반경)					환승유무	도심/비도심	토지이용	special attractor	주변 지형지물	연계버스 노선수	경쟁공로 차로수(편도)	수단간 통행시간 비교		
		승차	하차	총가구	총인구	경제활동인구	총주택	총종사자	총사업체								(승용차)	(버스)	(경전철)
부산-김해경전철	가야대	2,032	1,759	4,350	14,700	8,343	3,994	2,299	591	X	도심	주거	-	-	9	3	42	96	43
부산-김해경전철	장신대	1,658	1,600	4,259	13,172	7,647	3,901	1,892	558	X	도심	주거	-	하천	8	3	39	96	42
부산-김해경전철	연지공원	932	847	5,689	16,846	9,814	5,243	3,146	816	X	도심	주거	-	하천	5	3	38	88	39
부산-김해경전철	박물관	1,731	1,721	4,478	12,929	7,297	3,690	3,492	724	X	도심	주거	홈플/CGV/박물관	하천	11	3	35	95	38
부산-김해경전철	수로왕릉	2,366	2,302	5,476	15,379	8,522	4,860	5,141	1,268	X	도심	주거	여객터미널	하천	32	3	33	91	36
부산-김해경전철	봉황	623	509	2,414	6,487	3,543	1,828	2,441	427	X	비도심	주거	-	동산/하천	19	3	32	76	34
부산-김해경전철	부원	1,117	1,111	1,925	4,786	2,426	1,252	6,401	1,225	X	도심	주거	롯데마트	-	14	3	32	76	33
부산-김해경전철	김해시청	957	879	2,906	7,705	4,208	2,188	5,591	1,007	X	도심	관공/주거	시청	-	15	3	28	71	31
부산-김해경전철	인제대	1,536	1,495	3,523	10,682	5,831	2,947	7,239	1,322	X	도심	상업/주거	메가마트	-	11	3	27	67	29
부산-김해경전철	김해대학	811	741	327	1,026	571	310	4,623	471	X	비도심	주거	-	-	10	3	27	63	27
부산-김해경전철	지내	1,036	1,040	1,898	5,732	3,248	1,734	4,631	605	X	비도심	산업	-	-	12	3	28	60	26
부산-김해경전철	불암	421	360	848	2,070	1,008	552	1,264	316	X	비도심	주거/농업	-	낙동강	11	3	26	57	24
부산-김해경전철	대사	418	335	714	1,847	896	376	784	203	X	비도심	산업/농업	-	-	8	3	23	56	23
부산-김해경전철	평강	325	252	994	2,451	1,215	505	2,341	421	X	비도심	산업	-	-	11	3	20	52	21
부산-김해경전철	대저	4,994	4,796	603	1,480	747	286	1,378	253	○	비도심	산업/농업	-	-	7	3	18	52	19
부산-김해경전철	등구	241	213	352	920	429	228	1,306	235	X	비도심	산업/농업	-	-	3	1	17	53	16
부산-김해경전철	덕두	983	847	656	1,953	1,011	421	1,724	219	X	비도심	상업/주거	-	-	3	2	14	54	13
부산-김해경전철	공항	2,038	1,964	373	1,020	520	224	1,196	126	X	비도심	공항	공항	-	6	3	24	74	11
부산-김해경전철	서부산유통지구	750	705	270	769	394	190	1,174	107	X	도심	상업	부산TPLEX	-	4	3	13	59	9
부산-김해경전철	괘법르네시떼	1,223	1,064	3,354	9,585	5,733	2,495	10,282	2,826	X	도심	상업	홈플/이마트/르네시떼	-	8	3	2	9	6
부산-김해경전철	사상	6,631	6,459	5,535	13,368	7,592	2,612	11,625	3,157	○	도심	상업	-	-	5	3	-	-	-
부산4호선	동래역	2,084	2,382	7,609	20,323	10,738	5,636	9,919	2,093	○	도심	상업/주거	동래시외버스터미널	-	31	3	-	-	-
부산4호선	수안역	2,905	3,011	5,655	15,102	7,774	4,560	11,727	2,304	X	도심	상업/주거	메가마트	-	25	3	3	5	2
부산4호선	낙민역	1,933	1,830	4,225	11,116	5,548	3,197	3,816	938	X	도심	주거	동래역	-	17	3	6	13	9
부산4호선	충렬사역	3,169	3,187	6,481	17,521	9,365	4,723	5,807	1,470	X	도심	상업/주거	충렬사	-	10	2	8	16	10
부산4호선	명장역	2,871	2,742	7,803	22,055	12,122	5,829	3,588	1,275	X	비도심	주거	-	-	13	2	11	18	11
부산4호선	서동역	2,007	2,093	6,980	18,423	9,810	4,757	8,282	1,994	X	비도심	주거		산지	10	2	14	21	13
부산4호선	금사역	1,580	1,465	2,432	6,610	3,569	2,004	5,649	848	X	비도심	산업		강/고가교	7	2	17	24	15
부산4호선	반여농산물시장역	1,500	1,469	497	1,228	620	297	1,585	352	X	비도심	상업/농업	반여농산물시장	하천	8	2	20	27	16
부산4호선	석대역	128	117	704	1,695	884	451	1,589	358	X	비도심	부지	-	하천	6	2	23	36	18
부산4호선	영산대역	3,543	3,525	5,012	12,549	6,240	2,978	2,231	921	X	비도심	주거		산지/하천	7	3	27	38	20
부산4호선	동부산대학역	3,150	3,052	5,865	13,724	6,662	4,534	2,281	840	X	비도심	주거	-	산지	7	3	31	39	21
부산4호선	고촌역	794	572	1,867	4,396	2,228	1,581	453	119	X	비도심	부지		산지	9	3	33	40	23
부산4호선	안평역	2,135	2,054	845	1,985	1,056	833	161	26	X	비도심	주거		산지	5	3	35	49	25

〈그림 1〉 경전철 노선 현황 정리 (예시)

3. 경전철 통행 저항요인 검토

본 연구에서는 현장조사 후 분석가의 입장에서 경전철 수요를 감소시킬 수 있는 요인들을 검토하였고 이러한 요인들을 '통행저항요인'이라 칭하였다. 현장조사를 바탕으로 판단하는 것이므로 주관적인 요소가 일부 개입되었으나 최대한 현황을 바탕으로 요인을 검토하였다

3.1 경전철 노선 및 역사위치 비합리성

경전철 수요에 크게 영향을 미치는 요인으로 노선 및 역사의 위치가 중요하게 작용한다. 이는 통행자의 접근저항이 차내 통행시간 못지않게 수요에 영향을 미칠 수 있으므로 매우 중요한 요소이다. 물론, 경전철 노선과 역사 위치 등이 노선 계획, 기술적 검토, 공사비, 주민의견 수렴 등 다양한 요인에 의해 결정되었을 것이다.

하지만, 현장 조사 결과 역사의 위치가 이용자 입장을 고려하지 못한 비합리적인 노선 또는 역이 있었으며 이는 곧 수요의 감소로 이어질 수 있다. 예를 들어 경전철 노선이 수요가 많은 지역을 통과하기 보다는 우회함으로 인해 이용자의 접근성을 감소시키고 차내 통행시간을 증가시켰다. 일부 역사의 경우 주변에 수요가 유발될 수 있는 시설 및 건물 등이 전혀 존재 하지 않는 곳에 위치해 있었으며, 일부 구간에서는 주변 지역이 그린벨트인 구간, 인근

에 폐자재 처리장등이 있음에도 경전철 역사가 위치하였다. 과연 이러한 역사들 주변은 장래에 모두 개발이 되고 향후 수요가 발생 할 수 있을지 의문이 생길 수밖에 없다. 노선 및 역사 위치 계획 시 충분한 현장조사를 통해 주변 지역의 환경 조건, 이용자 관점의 노선 및 역사 위치 선정, 장래 개발 계획 등을 좀 더 면밀히 검토할 필요성이 있다.

3.2 지형지물 및 교통시설에 의한 접근성 저하

앞서 언급한 바와 같이 노선 및 역사위치가 비합리적인 구간이 존재하긴 하지만, 현재 운행 중인 노선 및 역사위치를 변경한다는 것은 실질적으로 불가능하기 때문에 역사 주변의 환경을 검토하여 접근성을 파악해 볼 필요성이 있다.

검토 결과, 역사 주변의 지형지물과 교통시설에 의해 접근성이 저하되는 것을 확인 할 수 있었다. 예를 들어 의정부 및 용인 경전철의 경우 대체적으로 경전철 역사가 하천 주변에 입지하다 보니 평지에 입지한 역사에 비해 역사의 접근성이 매우 떨어졌다. <그림 2(a)>와 <그림 2(b)>를 비교하면 역사가 평지에 입지할 경우 다방면으로 접근이 가능하나 하천의 경우 소수의 대교로만 접근이 가능하다. 또한 이러한 대교는 통행자를 우회하게 하는 경우가 많아 역사의 접근거리를 증가시키고, 전체적인 접근성을 감소시켰다.

다음으로 일부 역사는 주변 지형지물에 의해 접근성이 감소하였다. 일반적으로 경전철 역사는 역사 기준으로 양방향 2개 출구를 운영하는데, 한쪽 출입구가 주변 지형지물(산지 및 하천) 주변에 위치할 경우 상대적인 접근성이 감소하는 것으로 판단된다.

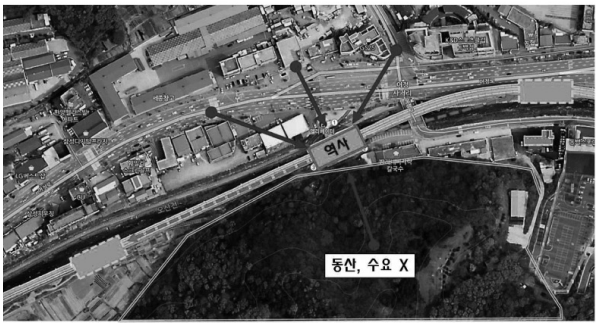
예를 들면 <그림 3>과 같이 한쪽 출입구는 상가 및 주택

(a) 접근성 비교 (평지)

(b) 접근성 비교 (하천)

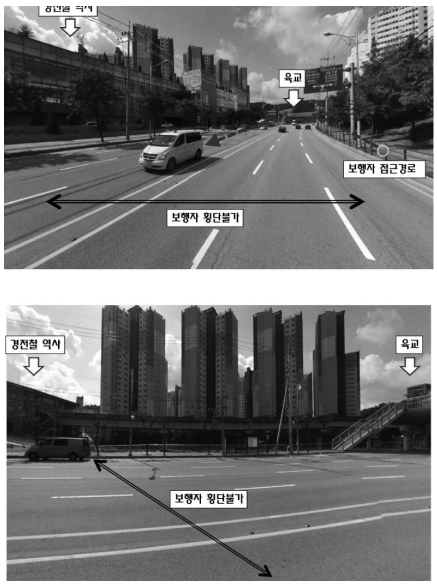
〈그림 2〉 경전철 역사 접근성 비교

(a) 지형지물에 의한 접근성 감소



(b) 부적절한 역사 위치 예

〈그림 3〉 지형지물에 의한 접근성 저하



〈그림 4〉 교통시설과의 연계성 부족

이 위치하여 수요가 발생할 수 있는 지역이고, 반대쪽 출입구는 지형지물이 역사 주변에 위치하여 이용자도 없을 수밖에 없다. 만약 이러한 역사의 위치를 대략 150~200m만 이동하여 설치할 경우 양방향으로 통행자들의 접근이 가능하고, 수요를 증가시킬 수 있었을 것이다.

다음으로, 일부 역사에서는 교통시설과의 연계성 부족으로 인해 통행자의 접근성이 매우 떨어지는 곳이 있었다. 예를 들면, <그림 4>과 같이 역사 앞에 도로가 위치하고 있으나, 보행자를 위한 횡단보도가 존재하지 않았다. 경전철 이용자는 도로를 횡단할 수 없기 때문에 상당한 거리를 우회하여 육교로 건너가야만 한다. 이와 더불어 육교의 경우 고가시설이기에 엘리베이터가 설치되지 않았을 경우 교통약자(휠체어, 유모차 등)에게 불편함을 줄 것으로 판단된다. 이는 대중교통과의 연계성, 이용자 관점의 시설물 설치가 면밀하게 고려되지 못한 아쉬움이 있다. 이렇듯 사소한 요인들로 인해 통행자들의 접근거리 및 접근시간 증가, 접근성 불편 등은 경전철 수요를 감소시키는 요인으로 판단된다.

3.3 통합환승요금제 시행 유무

실질적으로 경전철 수요는 통합환승요금제의 시행 유무에 따라 크게 변할 것으로 판단된다. 통행자들은 자신의 통행비용을 최소화 하는 수단을 선호하기 때문이다. 하지만, 본 연구에서 현장조사를 수행한 시기는 2014년 8월로 용인에버라인과 의정부 경전철 두 노선에서 통합환승요금제를 시행하기 이전에 조사를 수행하였다. 분명 현장조사를 수행하면서 환승요금제 미시행으로 인해 한산한 경전철을 직접 확인할 수 있었다.

2014년 말부터 두 노선에서 통합환승요금제 시행을 시작했으므로 앞으로 경전철 수요의 변화를 좀 더 지켜볼 필요성이 있다.

4. 수요증진 방안

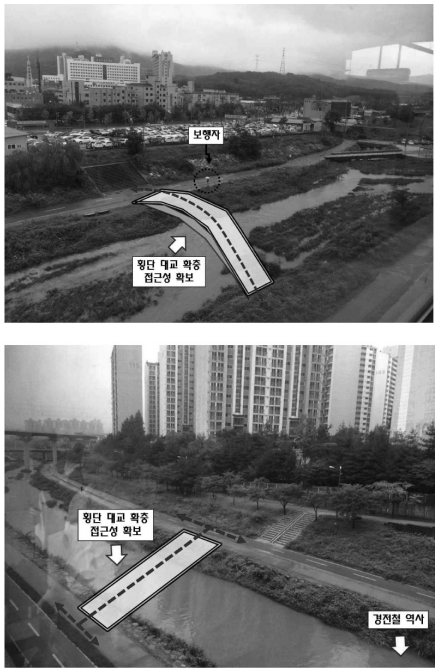
4.1 역사 주변 접근성 개선

본 연구에서는 경전철 수요를 증진하기 위해 역사 주변 접근성 개선이 가장 필요하다고 판단된다. 현재 운영 중인 경전철 노선과 역사를 물리적으로 변화시킨다는 것은 불가능하다. 따라서 역사 주변 지역에서 역사로 접근하는 통행자들의 경로를 최적화하여 접근성을 개선하는 것이 가장 합리적인 방안으로 판단된다. 예를 들면 <그림 5>와 같이 역사가 하천 주변에 입지하여 접근성이 떨어질 경우 횡단대교를 확충함으로써 통행자들의 접근성을 확보할 수 있다. 이러한 횡단대교 확충은 경전철 역사 및 시설에 대한 공사비용과 비교하여 저렴한 예산으로 수요를 증진시킬 수 있을 것으로 판단된다.

또한 경전철 운영업체 또는 지자체에서 경전철의 수요를 증가시키고자 한다면 역사 주변 교통시설(횡단보도 및 신호, 육교 등)과 역사 출입구 간의 접근성 및 이동 동선을 파악하여 통행자의 입장에서 편의를 제공하고, 이에 따른 시설 보완이 필요할 것이다.

4.2 교통약자를 위한 시설 확충

교통약자(유모차, 휠체어 등)가 적극적으로 경전철을 이용할 수 있도록 편의를 제공하고 시설을 보완할 필요성이 있다고 판단된다. 이는 이용수요 증가 측면 뿐만 아니라 교통복지 측면에서도 중요한 요소이다. 실질적으로 교통약자(유모차, 휠체어)들은 대부분 개인 승용차를 이용하여 통행을 하며 도시철도 또는 경전철을 이용하는 경우



〈그림 5〉 횡단대교 확충을 통한 접근성 개선

는 극히 드물다. 그만큼 도시철도는 승용차에 비해 편의성이 떨어지고 불편하기 때문이다. 또한, 이러한 교통약자들은 단거리 통행이 많고, 주로 비첨두 시에 통행을 하기 때문에 경전철의 비첨두 수요를 충족할 수 있는 잠재수요가 될 수 있다고 판단된다. 즉, 교통약자들은 혼잡한 첨두시에 영향을 미치지 않고 경전철의 전체적인 수요를 증가시키는데 기여를 할 것으로 판단된다. 특히 교통약자 중 유모차를 이용하는 유아 보호자들을 위한 마케팅과 편의시설이 보완된다면 승용차의 통행을 감소시키면서 경전철의 수요를 증가시킬 수 있을 것으로 보인다.

4.3 지역주민 의견 청취 및 보완

경전철 수요를 증진시킬 수 있는 방안으로 역사 주변 지역주민의 의견을 청취하여 경전철을 이용함에 있어 발생할 수 있는 제약조건 등을 조사하고 개선사항을 보완하는 것이 필요하다. 이는 각 경전철 노선 이용을 가장 많이 할 통행자들은 역사 주변 지역주민이기 때문이다. 이들이 경전철을 이용하지 않고 다른 수단을 선택하는 이유가 분명히 존재할 것이며 경전철 운영사 및 지자체 에서는 각 운영사 홈페이지 또는 설문조사 등을 통해 지역 주민의 의견을 지속적으로 청취하고 개선사항을 수렴하는 것이 경전철 수요를 증진시킬 수 있는 방안이라 판단된다.

5. 결론

본 연구에서는 현재 운영 중인 4개 경전철 노선을 현장답사하여 통행저항요인을 검토했으며 경전철 노선과 역사 위치의 불합리성, 지형지물 및 교통시설에 의한 접근성 저하, 통합환승요금체계 시행 유무 등을 저항요인으로 판단하였다. 이러한 저항요인들을 고려하고 경전철의 수요를 증진시키기 위해 여러 보완 사항이 있겠지만 본 연구에서는 역사의 접근성을 우선적으로 개선할 필요성이 있다고 판단하였다. 경전철을 포함한 대중교통의 경우 개인 승용차와 비교하여 차외시간이 추가적으로 부담되므로 경전철 접근성 개선이 필수적으로 필요하며, 각 역사로 접근성을 개선하기 위한 시설 확충 및 주변 교통시설과 연계성이 필요하다고 판단된다. 또한, 교통약자를 배려한 시설확충, 지역 주민들의 의견 청취 또한 수요 증진 방안을 위한 중요한 사항으로 보인다. 이러한 방안들은 비교적 저렴한 비용으로 수요를 증진시킬 수 있는 방법들이다. 현장답사를 통해, 경전철은 분명히 메리트가 있는 신교통수단으로 보였다. 전후방 탁 트인 시야로 인해 다른 어떤 대중교통수단보다 쾌적성을 느낄 수 있으며, 정시성과 함께 대량수송 능력을 갖춘 수단이다.

이러한 장점을 갖는 경전철을 보다 최적으로 운영하기 위해서는 수요에 대한 논쟁에 앞서 먼저 경전철 역사 주변 시설 및 환경 과 조화를 이루고, 이용자 관점에서 보완책을 마련한다면 보다 더 효율적인 교통수단으로 자리매김할 수 있을 것으로 판단된다.

♣ 참고문헌

[1] 김용연, 민간투자에 의한 경전철 사업의 발전방안(용인시를 중심으로). 석사학위논문, 중앙대학교, 2013
[2] 부산교통공사, "http://www.humetro.busan.kr"
[3] 부산 김해경전철㈜, "http://www.bglrt.com"
[4] 용인경량전철㈜, "http://www.ever-line.co.kr"
[5] 의정부경전철㈜, "https://www.ulrt.co.kr"
[6] 네이버 지도, "http://map.naver.com"
[7] 위키백과 "http://ko.wikipedia.org"