

# 정거장 설치 구매 조건 개선



박경철

경기연구원 휴먼교통연구실 연구위원  
pkc108@daum.net

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라 철도의 정거장 설치 최대 기울기는 일반적인 경우 8%, 부득이한 경우 최대 10%까지 허용되고 있는 상태이다. 신설 노선의 경우 본선 설계시 이를 감안한다면 원하는 곳에 정거장 설치가 가능하다. 그러나 설계가 완료된 이후 추가로 정거장을 설치하는 경우나 운영 중인 노선에 추가 정거장을 설치하는 경우 설계 기준에서 제시하고 있는 정거장 설치 기준을 충족시키지 못하는 사례가 발생하기도 한다.

만약 정거장 설치 기울기 조건이 완화된다면 상기와 같은 구간에 정거장 설치가 가능하게 되어 보다 많은 시민들이 철도 서비스를 받을 수 있을 것으로 기대된다. 또한 정거장 설치를 위해 불필요하게 본선 구매를 완화하는 공사 비용을 절감할 수 있게 되어 국가 재정 측면에서도 큰 도움이 된다.

본 연구에서는 우리나라의 철도 정거장 기울기 설치 기준에 대해 다양한 기술검토와 사례 조사를 통해 구매 조건 완화 가능성을 검토하는 것을 목적으로 한다.

### 1.2 관련 법률 검토

국내 철도 정거장 설치 기준은 ‘철도의 건설기준에 관한 규정’과 ‘도시철도건설규칙’에서 정거장 기울기에 대한 사항이 제시되어 있다. 2014년 10월까지 우리나라 철도의 정거장 설치 기울기는 일반적인 경우 8%, 부득이한 경우 최대 10%까지 허용하고 있었다.

#### 철도의 건설기준에 관한 규정

##### 제2장 선로

제10조(선로의 기울기) ④ 정거장의 승강장 구간의 본선 및 그 외의 열차정차구간 내에서의 선로의 기울기는 제1항부터 제3항까지의 규정에도 불구하고 1천분의 2이하로 하여야 한다. 다만, 열차를 분리 또는 연결을 하지 않는 본선으로서 전기동차전용선인 경우에는 1천분의 10까지, 그 외의 선로인 경우에는 1천분의 8까지 할 수 있으며, 열차를 유치하지 아니하는 측선은 1천분의 35까지 할 수 있다.

#### 도시철도건설규칙

##### 제2장 선로

##### 제3절 기울기

제16조(정거장 안의 기울기 한도) 제16조(정거장 안의 기울기 한도)정거장 안에 있는 본선의 기울기는 다음 각 호의 구분에 따른 한도를 초과해서는 아니 된다.

1. 본선이 차량을 분리·연결 또는 유치하는 용도로 사용되는 경우: 1천분의 3
2. 제1호 외의 경우: 1천분의 8(부득이한 경우에는 1천분의 10)

## 2. 국내 기술 검토

### 2.1 차량기술 검토

우리나라는 도시철도 차량에 대한 표준규격을 마련하여 관리하고 있다. 해당 규격에 의하면 모든 도시철도의 전동차(직류 전동차, 직교류 전동차)는 본선 구매 35%를 운행할 수 있도록 설계되어야 한다.

〈표 1〉 도시철도 표준규격 사항

구 분	표준 사항	
궤간	1,435mm	
차량최대 축중	16ton	
최대구배	본선	35%
	측선	45%
최대궤트	160mm	
승강장연단 높이	1,135mm	

즉, 우리나라 도시철도 차량은 기본적으로 구배가 35% 이내에서도 충분히 기동이 가능하다. 구배 35%에서 기동이 가능하다는 것은 유고 발생 시에도 정차와 출발이 가능하다는 것을 내포하고 있다.

### 2.2 도시철도 시험 성능 검토

도시철도 차량의 성능 시험에 관한 기준(국토해양부 고시 제2011-413호)은 도시철도차량의 성능시험에 필요한 세부기준 및 방법과 성능시험자의 지정에 관한 사항을 규정하고 있다. 구배로 인해 역행현상에 대한 시험 항목은 제5조(본선시운전)의 ‘[별표 15] 역행시험’에서 이뤄진다. 역행시험의 평가항목은 기동시험, 추가노치, 재역행, 점착 성능, 구배기동의 4개 항목이며, 이중 정거장 구배와 관련된 항목은 ‘구배기동’ 평가이다.

지하철4호선 차량에 대한 구배기동 평가 결과에 따르면 만차 상태의 유고 상태를 가정한 상황에서도 구배 35%내에서 지하철4호선 차량은 충분히 정차와 출발이 가능한 것으로 평가되었다. 따라서 기존 최대 구배 기준 10%을 완화하여도 정거장에서 출발과 정지에는 기술 및 안전상에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

구배기동 시험방법
(가) 시험조건
<ul style="list-style-type: none"> <li>경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다.</li> <li>시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다.</li> </ul>
(나) 시험방법 및 판정기준
<ul style="list-style-type: none"> <li>차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴없이 기동하여야 한다.</li> <li>시험 중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다.</li> </ul>

지하철4호선 차량의 구배기동 시험결과
(가) 시험조건
<ul style="list-style-type: none"> <li>구배 : 35% 적용</li> <li>중량 : 만차 가정</li> </ul>
(나) 시험결과
<ul style="list-style-type: none"> <li>동력 전동차 2량이 고장난 상태에서도 35%의 구배에서 정차 후 기동이 가능한 것으로 평가됨</li> </ul>

## 2.3 국내 수도권 철도 구배 현황

### 2.3.1 정거장 구배 현황

지하철1호선에서 4호선 구간의 역사 구배에 대한 조사 결과, 현행 정거장 구배의 일반적인 기준인 8%을 넘는 역사는 총 26개로 조사되었다. 특히, 지하철1호선의 성대역과 세마역은 정거장 구배가 10%인 것으로 나타났다. 이상의 검토결과, 국내의 많은 정거장이 현행 기준에서는 매우 높은 구배조건에서 운영되고 있으나 이용자 입장에서는 특별히 구배를 체감하지 못하고 있으며 관련 사고도 전무한 것으로 나타났다.

### 2.3.2 본선 구배 현황

지하철1호선에서 4호선 본선 구간의 구배를 살펴보면, 구배가 20% 이상인 구간이 총 90개소가 존재하며, 심지어 구배가 30%이상인 구간도 총 78개소가 존재하고 있다. 지하철1호선에서 4호선을 운행하는 차량은 기본적으로 구배가 20%이상인 168개소에서 유고시 정차 후 출발이 가능해야 됨을 보여주고 있는 것이다.

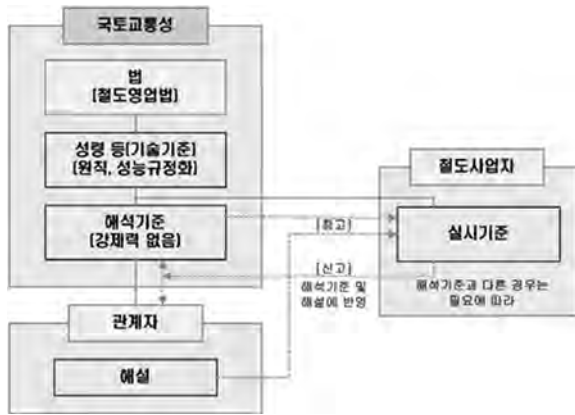
즉, 현재 운영 중인 지하철 본선 구간의 구배 조건을 감안한다면 정거장 최대 구배 조건도 충분히 완화가 가능하다.

## 3. 일본 사례 검토

### 3.1 일본 철도 관련 법 체계

일본의 철도 법 체계는 ‘철도에 관한 기술상의 기준을 정하는 성령’을 기준으로 해석기준과 해석서로 이뤄졌다.

철도에 관한 기술상의 기준을 정하는 성령은 철도 시설 및 차량의 구조, 취급에 필요한 기술상의 기준을 정함으로



〈그림 1〉 일본 철도 관련 법 체계

서 안전한 수송 및 안정적인 수송 능력 확보를 도모한다. 해석기준은 성령의 성능 규정화에 따라 사업자의 기술적 판단의 참고와 국토교통성의 인허가 등의 심사 시 판단기준을 명확히 하기 위해 성령 등의 해석을 강제력이 없는 형태로 구체화, 수치화해서 명시하였다. 해설서는 법령에 그 작성 근거를 갖지 않는 참고자료, 필요에 따라 실무자의 참고가 되도록 성령 등 해석 기준의 설정근거, 여러 가지 고려사항 등을 정리해 놓았다.

### 3.2 일본 정거장 구배 관련 규정

정거장 구배에 대해 ‘철도에 관한 기술상의 기준을 정하는 성령’에서는 구체적인 숫자를 제시하지 않고 있다. 다만, 기차 정지 지역의 기울기는 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여 열차 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다고 규정하고 있다.

정거장 구배에 대한 구체적인 기준은 성령의 해석기준에서 제시하고 있다. 해석기준에서 보통열차는 국내 기준과 같은 최대 구배 10%로 규정하였다.

그러나 일본은 성령 해설서에서 해석기준에서 제시된 열차 구배 조건을 최대 30%까지 파격으로 완화해서 운영

〈표 2〉 해석기준의 정거장 최대 구배

열차 종류	보통 열차	신칸센	모노 레일	자기 부상
최대 구배	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5%</li> <li>• 열차발착에 지장이 없는 경우 10%까지 허용</li> </ul>	• 3%	• 5%	• 평지

〈표 3〉 정거장 최대 구배 완화(해설서)

구배 (%)	부득이한 이유	조치
30	지형상 곤란 (신역 설치)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 구배에 대응한 제동 능력을 가진 차량만 정차</li> <li>• 레일의 복진방지 대책</li> </ul>
25.4	터널과의 취부가 곤란	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 구배에 대응한 제동 능력을 가진 차량만 정차</li> <li>• 열차의 제한속도</li> </ul>
25	과선교와 터널의 중간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 구배에 대응한 제동 능력을 가진 차량만 정차</li> <li>• 하행 구배에 대해 과거 여유장을 확보</li> </ul>
25	건축물 등에 의해 루트 변경이 곤란	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 구배에 대응한 제동 능력을 가진 차량만 정차</li> <li>• 제동 개시점에 제동표를 설치</li> </ul>
13	연속인체 교차화의 어프로치부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 구배에 대응한 제동 능력을 가진 차량만 정차</li> </ul>

하고 있다. 물론 완화하는 사유와 안전을 위한 조치항목을 함께 제시되어 있다.

일본이 정거장 설치 구배를 완화한 것은 2002년 철도 설계 관련 5성령(보통 철도 구조 규칙, 특수 철도 구조 규칙, 신칸센 철도 구조 규칙, 철도 운전 규칙 및 신칸센 철도 운전 규칙)을 통합하는 과정에서 이뤄졌다. 당시 규제 완화 흐름에서 ‘성령 부합 = 안전’이라는 생각을 전환하고 최근 IT 신기술 발전과 정부의 참여 비율 최소화, 철도 사업자의 자기 책임을 강조하는 것이 바람직한 판단으로 기술기준의 판단을 ‘사양 기준’에서 ‘성능 기준’으로 전환한 것이다. 따라서 일본에서는 철도 사업자가 성능 기준



〈그림 2〉 일본 오타니역 급구배 사례

만 제시한다고 최대 30%에도 정거장을 설치할 수 있는 것이다.

실제로 일본에는 사고 없이 운영되고 있는 10%이 넘는 정거장이 다수 존재한다. 교토의 게이신센 노선의 오타니 역은 역사 구매가 30%로 정거장 구매가 심해 벤치 다리의 높이가 다른 진풍경도 관찰된다.

#### 4. 국내 정거장 구매 완화 제도개선

이상의 기술 검토와 사례 조사를 바탕으로 2013년 경기 연구원과 과천시 는 국내 정거장 설치 구매 기준 완화를 국토교통부에 건의하였다.

〈표 4〉 철도 건설기준 완화 내용

구분	내용
현행	제10조(선로의 기술기) ㉔ 제1항 및 제2항에도 불구하고 운행할 열차의 특성을 고려하여 정지 후 재기동 및 설계속도로의 연속주행 가능성과 비상 제동시 제동거리 확보 등 열차 운행의 안전성이 확보되는 경우에는 본선의 기술기를 다르게 적용할 수 있다.
개정	제10조(선로의 기술기) ㉔ 제1항·제2항 및 제4항에도 불구하고 운행할 열차의 특성을 고려하여 정지 후 재기동 및 설계속도로의 연속주행 가능성과 비상 제동시 제동거리 확보 등 열차 운행의 안전성이 확보되는 경우에는 본선 또는 기존 전기동차 전용선에 정거장을 설치 시 기술기를 다르게 적용할 수 있다.

국토부는 철도기술연구원 등의 관련 기관 의견 수렴과 기술자문 등을 거쳐 2014년 10월 국내 정거장 설치 구매 기준을 기존 10%에서 15%로 완화한 ‘철도의 건설기준에 관한 규정 개정안’을 확정하였다.

철도건설기준에서 완화된 정거장 구매에 해서는 해설서에서 구체적인 내용을 규정하고 있다. 해설서에 따르면 신설노선의 정거장 구매는 기존처럼 최대 10%이나 기존 노선에 정거장을 설치하는 사례에 한정하여 지형상 등의 이유로 불가피하다고 인정될 경우, 안전상의 검토 및 복진 방지 대책 등 필요한 조치를 취한다면 최대 15%까지 완화하였다.

#### 5. 결론

정거장 설치 구매 완화로 보다 많은 지역에 적은 비용으로 정거장 설치가 가능해졌다. 실제로 지하철4호선의 본선구매가 15%인 과천시 보금자리 지구 내에도 본선 개량(약 900억원) 없이 추가 역사 설치가 추진 중이다.

금번 정거장 구매 기준 완화는 재정절감 효과도 중요하지만 기술을 따라가지 못하는 낮은 기준을 완화함으로써 관련 산업의 기술 발전을 독려할 수 있다는 측면에서 의미가 크다. 이 같은 기술 발전은 철도 산업의 경쟁력을 높여 해외 철도 사업 진출에도 긍정적으로 작용할 수 있을 것이다.

앞으로도 안전과 효율성을 모두 확보할 수 있는 다양한 기술 개발과 제도 개선이 철도 분야에서 계속되길 기대해 본다. ☺