

철도시설공학

Introduction of Railway Engineering



학과명 : 토목공학과

담당교수명 : 최준혁 교수

연락처 : 공학관 203호 032-610-3311

학과사무실 : 032-610-3310, 3319

이메일 : cjunh@bc.ac.kr

참고교재 : 자체 제작(제본)

1. 철도의 정의

철도(Railway, Railroad, 鐵路)

- 넓은 의미 : 여객, 화물운송 전용차량이 레일 또는 일정한 가이드웨이(Guide way)에 유도되어 주행하는 육상교통기관의 총칭.
- 좁은 의미 : 전용용지에 노반을 조성하고 레일, 침목, 도상 및 부속품으로 구성된 궤도를 부설한 뒤 차량을 운행하여 일시에 대량의 여객과 화물을 수송하는 육상 교통기관.
- 철도산업발전기본법에 의한 "철도" : 여객 또는 화물을 운송하는데 필요한 철도시설과 철도차량 및 이와 관련된 운영, 지원체계가 유기적으로 구성된 운송체계를 말함.



2. 철도의 특징

철도수송은 고속성, 정확성, 안전성, 대량성, 쾌적성, 환경성 등 우수.

- (1) 고속(speediness) : 항공기에 비해 열세이나 자동차, 선박보다 신속.
- (2) 정확(correctness) : 기상조건이나 교통혼잡의 영향을 받지 않음.
- (3) 안전(safety) : 레일에 의하여 장애물 없이 주행되며, 각종의 보안설비를 동반.
- (4) 대량수송(mass transport) : 육상교통기관 중 수송력 및 수송단위가 가장 큼.
- (5) 경제성 : 대량수송이 가능하고, 수송능력이 우수하므로 경제적인 교통수단.
- (6) 편리성 : 항공기나 선박에 비해 점유공간이 작아 도심지나 공장 내에 인입 가능

(7) 쾌적성 : 차량의 동요가 적고, 차량내 공간이 넓으며, 승차감이 좋고, 소음이 작음.

(8) 환경 : 배기가스에 의한 대기오염, 소음, 진동에 의한 영향, 자연환경의 파괴가 적음.

(9) 주행저항 : 철로 만들어진 레일 위로 철재 차량이 주행하므로 주행저항이 적음.

(10) 기타의 특성(철도의 단점)

- 소량의 객화 수송에 부적합, 기동성이 부족.
- 시간, 공간적으로 자유스러운 여행이 되지 못함.
- 화물수송에 있어서 고급소량물품의 분산집배수송에 적합하지 못함.

3. 철도의 설비

철도의 운영 및 유지관리에 필요한 시설(facilities)과 장비(equipment)를 총칭.

(1) 선로(permanent way)

- 철도의 선로는 노반(roadbed or formation)위에 노면(roadway)을 가진 궤도를 부설하고, 건축한계(construction gauge, clearance limit)를 설정하여 차량을 운행하기 위한 통로(runway).
- 선로를 형성하는 설비 : 기초, 성토, 절토, 사면으로 이루어지는 노반과 교량, 구교, 하수, 터널 등의 구조물, 궤도, 분기기, 선로방호설비, 방재설비 등 선로부속설비를 포함



(2) 차량(rolling stock)

- 차륜(wheel)에 윤연(flange)이 존재함.
- 차량과 차축(axle)은 일체로 회전하며 2축(또는 3축~4축)이 평행하게 고정축거(rigid wheel base)에 의해 강결.
- 전기 및 동력장치, 전자제어장치, 통신장치, 제동기(brake), 연결기(coupler) 등으로 구성.
- 차량은 기관차(locomotive), 객차(passenger coach) 및 화차(freight wagon)를 총칭.





<https://stock.adobe.com/kr/>



<https://stock.adobe.com/kr/>

(3) 정거장(station)

- 여객의 승강, 화물의 적하 등의 영업을 행하고, 열차의 조성, 차량의 입환, 열차의 교행 및 대피 등의 운전 및 보안상 필요한 작업을 위하여 설치한 장소.
- 법규상 역, 조차장, 신호장으로 구별.
- 정거장의 설비에는 궤도설비, 여객취급설비, 화물취급설비, 운전취급설비, 기타 부속설비 등이 필요.



(4) 차량기지

- 차량을 점검·정비하고 열차편성 및 출발준비 등을 위해 정비공장과 유치선 및 기타 부대 시설을 한 장소



(5) 보안설비(safety appliance)

- 안전, 신속, 그리고 정확한 열차의 운영을 확보하기 위한 설비 :
신호장치, 연동장치, 폐색장치, 궤도회로.
- 열차운전제어장치 :
 - ATS= Automatic Train Stop System.
 - ATC= Automatic Train Control System
 - ATO= Automatic Train Operation System).
- 열차집중제어장치 : CTC= Centralized Traffic Control System
- 진로제어장치 : PRC= Programmed Route Control System,
ARC= Automatic Route Control System,
FRC= Freightcar Route Control System,
FTS= Freight Terminal Information Control System).
- 차량제어장치 : Car-Retarder, Car Automatic Control System
- 원격제어장치 : RC= Remote Control System
- 건널목 보안장치 등.

(6) 통신설비(communication system)

- 열차운전의 안전과 정확, 영업 또는 각종 업무기관간의 업무 연결.
- 열차사고 등 돌발사태에 대한 신속 대응, 객화서비스의 제공 등을 위한 통신수단.
- 철도의 신경계통 역할 수행.
- 전신, 유무선전화, 특수통신설비(전기시계, 좌석예약장치 등).

(7) 전기

- 비전철인 경우, 전기신호용 전기와 정거장의 조명, 운전취급 및 여객, 화물취급시설의 기기 전원장치용으로 필요
- 전철인 경우, 전기를 동력으로 한 전기기관차 및 전기동차의 전철선로, 송·변전설비, 급전선, 정거장 및 차량기지 등

(8) 기타 부대설비

- 선로 및 궤도용품의 제작 및 수리를 위한 제작설비
- 차량 및 기계류의 제작 및 수리를 위한 공작기계설비
- 전력설비, 자재용품보급설비, 기술연구시험설비, 교육훈련설비, 병원요양설비, 사무용건물설비, 직원주거기숙설비, 환경위생설비 등.

평가하기

()란 전용용지에 노반을 조성하고 레일, 침목, 도상 및 부속품으로 구성된 궤도를 부설한 뒤 차량을 운행하여 일시에 대량의 여객과 화물을 수송하는 육상 교통기관을 말한다.

()는 노반(roadbed or formation)위에 노면(roadway)을 가진 궤도를 부설하고, 건축한계(construction gauge, clearance limit)를 설정하여 차량을 운행하기 위한 통로(runway).

평가하기

() 여객의 승강, 화물의 적하 등의 영업을 행하고, 열차의 조성, 차량의 입환, 열차의 교행 및 대피 등의 운전 및 보안상 필요한 작업을 위하여 설치한 장소

() 차량을 점검·정비하고 열차편성 및 출발준비 등을 위해 정비공장과 유치선 및 기타 부대시설을 한 장소

1. 철도의 분류

1) 동력에 의한 구별

- ① 증기철도(Steam railway): 증기기관차를 운행하는 철도
- ② 전기철도(Electric railway): 전기기관차를 운행하는 철도
- ③ 내연기관철도(Gasoline or Diesel railway): 휘발유 및 경유 엔진의 기관차로 운행하는 철도



<https://stock.adobe.com/kr/>



<https://stock.adobe.com/kr/>

1. 철도의 분류

1) 동력에 의한 구별

- ① 증기철도(Steam railway): 증기기관차를 운행하는 철도
- ② 전기철도(Electric railway): 전기기관차를 운행하는 철도
- ③ 내연기관철도(Gasoline or Diesel railway): 휘발유 및 경유 엔진의 기관차로 운행하는 철도



<https://stock.adobe.com/kr/>

1. 철도의 분류

2) 궤간에 의한 구별

- ① 표준궤간(Standard gauge railway): 궤간 1,435mm(4피트 8.5인치)
- ② 광궤철도(Broad gauge railway): 궤간 1,435mm보다 넓은 철도.
- ③ 협궤철도(Narrow gauge railway): 궤간 1,435mm보다 좁은 철도.



<https://stock.adobe.com/kr/>

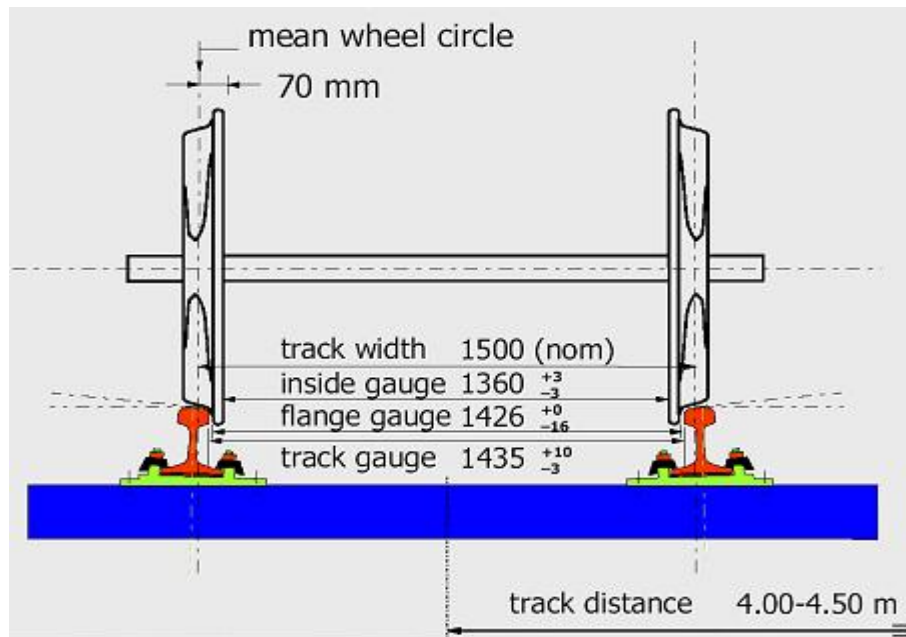


<https://stock.adobe.com/kr/>

궤간의 종류 (Kinds of Gauge)

- 현재 궤간종류는 14종 - 표준궤간 : 1.435m
- 세계철도 중 표준궤간: 68% , 광궤: 15% , 협궤: 17%
- 한국 : 100%, 미국 : 98%, 유럽 : 70%가 표준궤간 철도
- 국내 또는 국제철도 연결수송을 위해 동일궤간이 이상적.

궤간



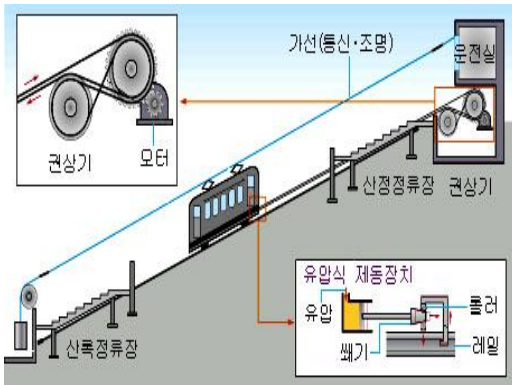
세계각국의 궤간

국 명	궤 간	
	feet 단 위	m 단 위
알제틴, 칠레	5' 6"	1.676m
스페인, 포르투갈	5' 5 3/4"	1.672m
아일랜드, 브라질	5' 3"	1.600m
러시아	5'	1.525m
유럽 각국, 중국, 한국, 북한, 일본사철	4' 8 1/2"	1.435m
일본JR, 신간선, 미국		
일본국철, 오스트렐리아	3' 6"	1.067m
뉴질랜드, 남아프리카		
인도, 알제틴, 브라질, 유럽 일부	3' 3 3/8"	1m
멕시코, 미국 일부	3'	0.914m
인도, 브라질, 수인선	2' 6"	0.762m

3. 구동 및 견인방식에 의한 구별

- ① 점착식 철도(Adhesion railway): 마찰에 의해 움직이는 일반철도
- ② 강삭철도(Cable railway): 강철 와이어로프로 당기어서 움직이는 철도
(선로연장 2km 이하에서 고저차 200~500m, 평균구배 200~250%인 철도)[급구배철도]
- ③ 가공철도(Rope or aerial ropeway): 케이블카와 같이 공중에서 이동하는 철도
- ④ 치차레일식 철도(Rack railway): 궤간 안에 톱니바퀴(rear rail)를 설치하여 이동하는 철도[급구배철도]
- ⑤ 단궤철도(Monorail): 한 개의 궤도로 움직이는 철도
- ⑥ 무궤철도(Railless Car, Trolley Bus): 트롤리 버스, 전차

강삭철도
(Cable Railway)



가공삭도
(Aerial Ropeway)



모노레일
(Monorail)



자기부상철도
(Magnetic levitation Train)



4. 선로수에 의한 구별

- ① 단선철도(Single track railway): 단선궤도로 왕복 운행
- ② 복선철도(Double gauge railway): 복선 궤도로 운행
- ③ 3선철도(Triple track railway): 복선철도에서 단선을 증설하여 운행
- ④ 2복선철도(2 double track railway): 복선철도에서 복선을 증설하여 운행
- ⑤ 3복선철도(3 double track railway): 2복선철도에서 복선을 증설하여 운행
- ⑥ 4복선철도(4 double track railway): 3복선철도에서 복선을 증설하여 운행



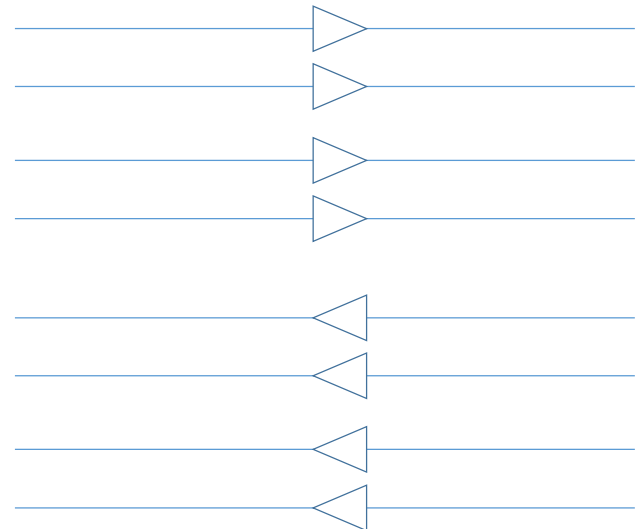
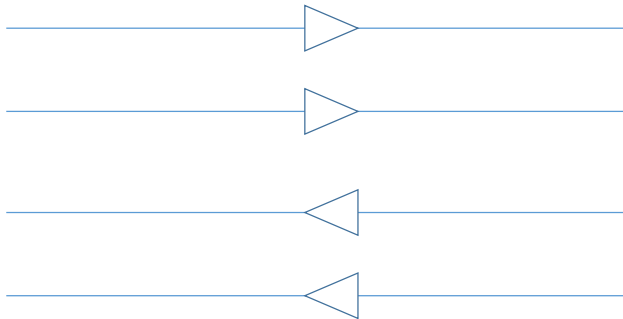
<https://stock.adobe.com/kr/>

평가하기

표준궤간의 크기(gage)는 얼마인가? ()

궤간의 종류는?

다음 선로는 어떻게 부르는가? (선로수에 따른 명칭)



5. 시공기면의 위치에 의한 구별

- ① 지표철도(Surface railway): 시공기면(궤도 바닥면)이 지표면에 부설된 철도
- ② 고가철도(Elevated railway): 시공기면이 고가에 위치한 철도
- ③ 지하철도(Under ground railway): 터널 등 시공기면이 지표면아래 지하에 부설된 철도

6. 열차운전속도에 의한 구별

- ① 일반철도(Railway or Railroad): 열차가 주요구간을 200km/h 미만의 속도로 주행하는 철도
- ② 고속철도(High speed railway): 열차운행 속도를 200km/h 이상으로 운행하는 철도
- ③ 초고속철도(Super high speed railway) : 300km/h 이상의 열차영업속도로 운행하는 철도

7. 경영주체, 수송대상물에 의한 분류

1) 법제상의 분류

- ① 국유철도(National Management railway): 국가기관에서 소유, 운영하는 철도
- ② 지방철도(Local railway, Private railway): 지방기관이나 법인이 소유, 운영하는 철도
- ③ 전용철도(Exclusive railway): 광산선, 공장선 등 기업이나 개인이 운영하는 철도
- ④ 궤도(Street railway): 노면철도

2) 경영주체에 의한 구별

- ① 국유철도 또는 국영철도(National railway)
- ② 공유철도 또는 공영철도(Public railway)
- ③ 사유철도 또는 사영철도(Private railway)
- ④ 제3섹터철도(Third sector railway) : 제3자의 경영방식의 철도

3) 수송대상물에 의한 분류

- ① 여객철도(National railway)
- ② 화물철도(Public railway)
- ③ 광산철도(Private railway)
- ④ 산림철도(forest railway)
- ⑤ 군용철도(military railway)

8. 기타 분류

- 1) 부설지역에 의한 구분 : 평지철도, 산악철도, 시가철도, 해안철도, 교외철도
- 2) 운전속도에 의한 구별 : 완속철도, 고속철도, 초고속철도

평가하기

궤도의 구성 요소는 어떻게 되는가?

노반의 종류에 대해 설명하시오

궤도의 종류에 대해 설명하시오.