

제3장 선로전환기장치 (전철기장치)

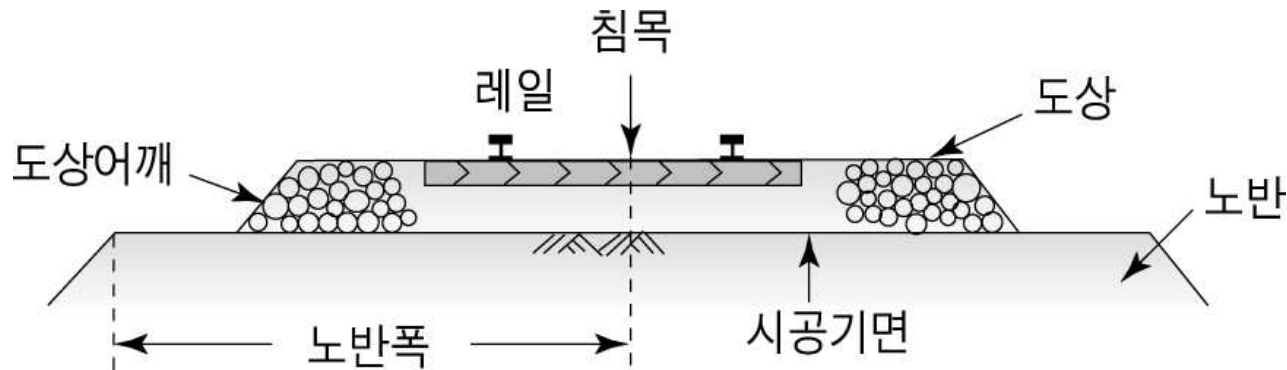
- 3.1 선로일반
- 3.2 분기기
- 3.3 선로전환기 종별
- 3.4 기계 선로전환기
- 3.5 전기 선로전환기

3.1.1 선로

- **철도선로** ; 열차 또는 차량을 운행하기 위하여 설치한 전용통로로서 궤도와 이 궤도를 지지하는데 필요한 기반으로 구성된 시설
- **궤도** ; 도상, 침목, 레일과 그 부속품으로 구성되어 있으며 기반에는 도상을 직접 지지하는 노반과 그것을 안전하게 지지하는 선로구조물로 되어 있음
- **궤간** ; 레일 두부면으로부터 아래쪽 16[mm]점에서 상대편 레일 두부의 동일점까지 내측간의 최단 거리
- 일반적으로 사용되고 있는 궤간 ; **1,435[mm] - 표준궤간**
- 이보다 좁은 것을 협궤, 넓은 것을 광궤

1) 궤도

- 선로의 기본적인 요소로서 ①레일 ②침목 ③도상
- 궤도는 견고한 노반상에 설치하여 열차 하중이나 속도, 열차운행횟수 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 갖고 승차감이 좋고 보수작업이 용이하도록 함



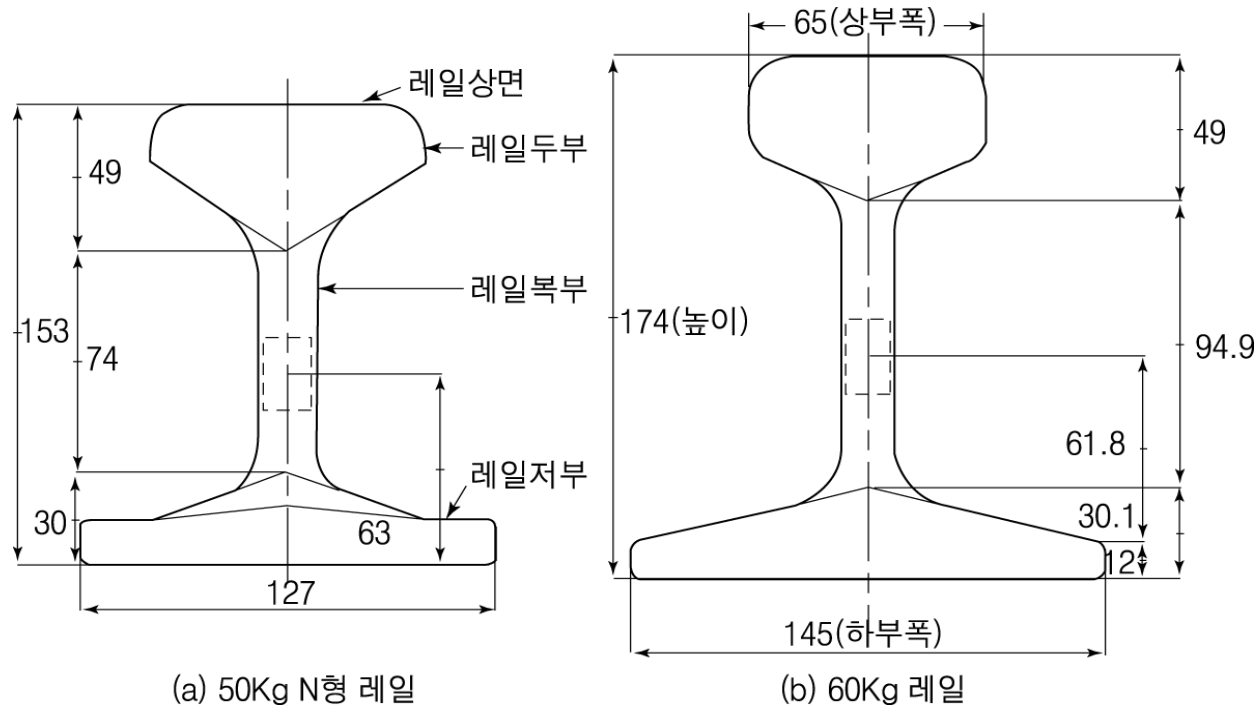
궤도구조

(1) 레일

- 열차를 직접 지지하고 그 하중을 침목과 도상을 거쳐 광범위하게 노반에 분산시키며 일정한 궤간을 유지시키는 역할. 또 원활한 주행면에 의하여 주행저항을 감소시킴
- 레일의 종류 ; 단위 m당 중량 즉 [kg/m]로 표시
- 지선 ; 50[kg/m], 수도권, 경부, 호남, 전라, 경인선 등 주요 선구 ; 60[kg/m]

레일

- 정척레일 : 25[m]
- 단척레일 : 정척보다 짧은 레일
- 장척레일 : 레일을 여러 개소 용접하여 길이가 25[m]이상 200[m]미만 레일
- 장대레일 : 길이가 200[m]이상 되는 레일



레일의 표준단면(단위 mm)

[2] 침목

- 레일을 소정의 위치에 고정시키고 지지하며 레일을 통하여 전달되는 차량의 하중을 도상에 넓게 분포시키는 역할을 하는것으로 목침목과 콘크리트 침목이 있음.

[3] 도상

- 레일과 침목으로부터 전달되는 열차 하중을 넓게 분사시켜 노반에 전달하고
- 침목을 소정의 위치에 고정시켜 탄성적으로 지지하고 충격력을 완화해서 선로의 파괴를 줄이고 승차감을 좋게하며 자갈 또는 콘크리트 도상이 있음.

2. 선로의 등급

- 선로의 건설과 보수에 있어서는 수송량과 열차속도에 따라 선로의 등급을 정하고 그 등급에 해당하는 선로 구조로 하여 경제적인 건설과 유지보수를 하며 고속선 및 1등급에서 4등급까지 있음.

3. 궤간

- 레일의 윗면으로 부터 14(mm) 아래 지점에서 양쪽 레일안쪽간의 가장 짧은 거리를 말하며 세계 각국 철도에서 가장 많이 사용되고 있는 궤간 1,435(mm)를 표준궤간이라 하고 이보다 좁은 것을 협궤, 넓은 것을 광궤라함

최소곡선반경

- 궤간과 열차속도 및 차량의 고정거리 등에 따라 결정

선로등급	설계속도 [km/H]	정거장외의 본선[m]	정거장의 전후구간 등 부득이한 경우[m]	비 고
1급선	200	2,000 이상	600	전동차 전용선의 경우 선로 등급에 관계없이 250[m]
2급선	150	1,200	400	
3급선	120	800	300	
4급선	70	400	250	

설계속도와 최소곡선반경

완화곡선

- 열차가 직선에서 원곡선으로 바로 진입하거나 원곡선에서 바로 직선으로 진입할 경우에는 열차의 주행방향이 갑자기 변함
- 따라서 차량의 동요가 심하여 원활한 운전을 할 수 없으므로 직선과 원곡선 사이에 3차 포물선의 완화곡선을 둠

완화곡선 길이 고려사항

- 차량의 고정거리로 3점지지에 의한 차량의 부상 경향이 있으므로 캔트의 체감을 완만하게 하여 부상으로 인한 탈선의 위험이 없도록 함
- 주행차량이 받는 단위 시간당의 캔트량의 변화와 캔트 부족량의 변화는 승차감이 나쁘지 않은 범위 내에서 일정한 값 이상
- 따라서 완화곡선의 길이는 열차 운전속도에 비례하여 길이를 정함

선로등급	곡선반경[m]
1급선	5,000 이하
2급선	3,000 이하
3급선	2,000 이하
4급선	800 이하

개 요

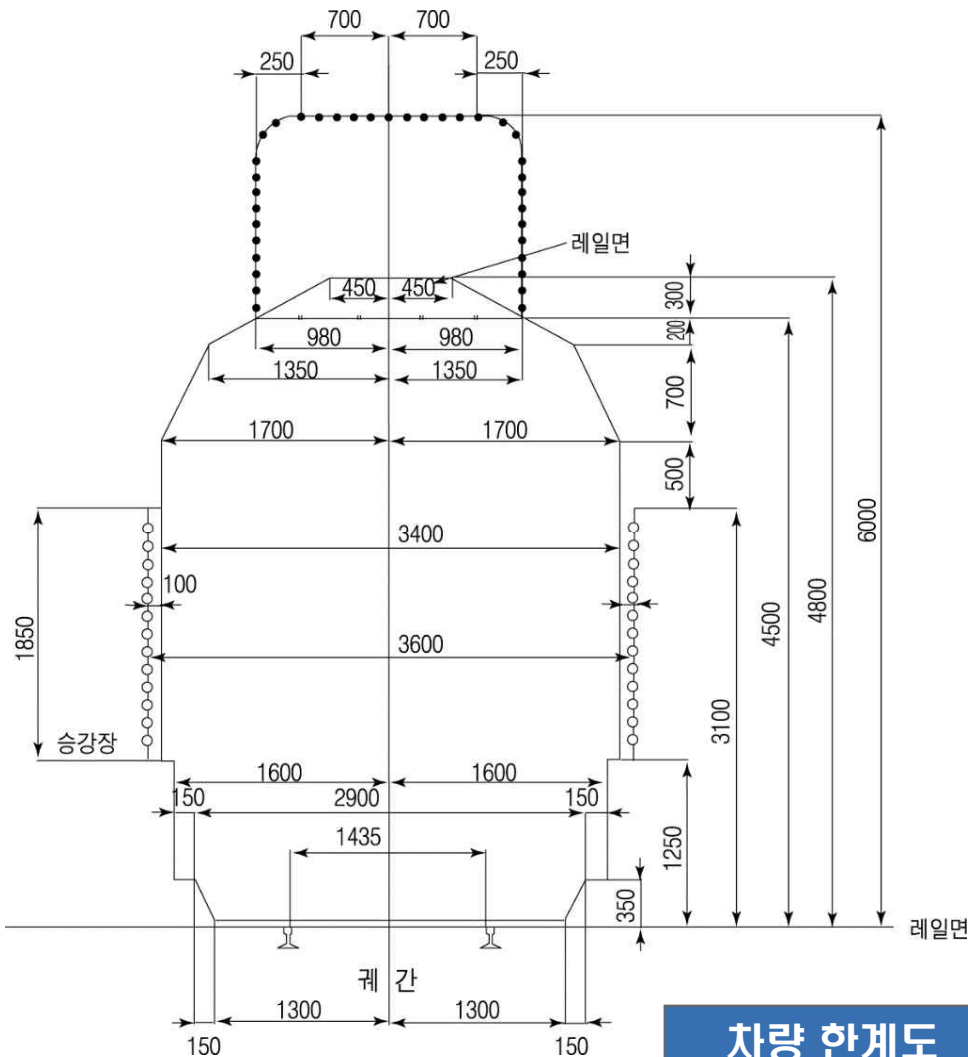
- 선로의 기울기를 말하며 최급구배는 열차운전 구간중 가장 심한 구배
- 정거장 내의 본선의 구배는 1,000분의 2이하로 한다. 다만 차량을 해방을 하지 않은 본선은 1,000분의 8까지로 함

선로등급	최급구배	정거장의 전후구간 등 부득이한 경우
1급선	1,000분의 10	1,000분의 15
2급선	1,000분의 12.5	1,000분의 15
3급선	1,000분의 15	1,000분의 20
4급선	1,000분의 25	1,000분의 30

선로등급별 최급구배

차량한계와 건축한계

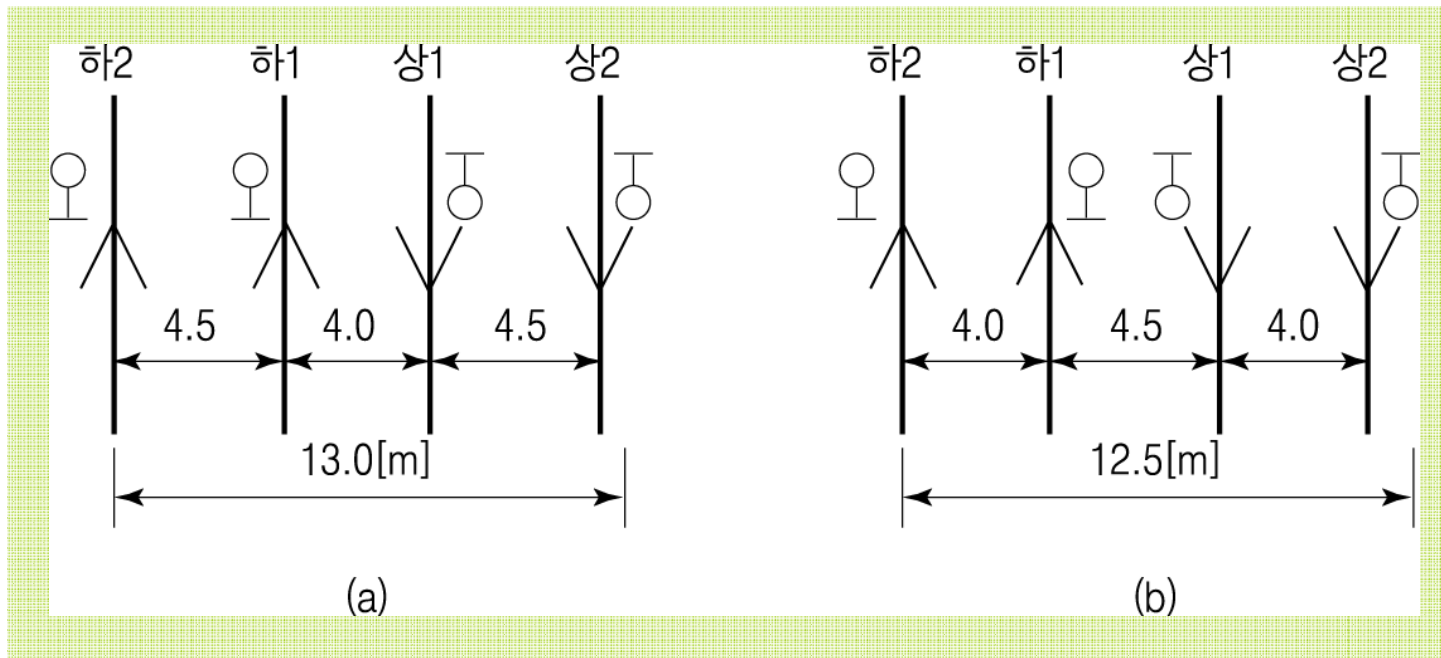
● 직선로에서 차량이 정지상태에 있을 때 이 한계를 넘을 수 없도록 되어 있는 수치상의 제약



- ○ ○ ○ ○ 선 ; 열차후부표시등 및 측등의 표시가 이보다 외측으로 나와서는 안 된다는 표시
- ● ● ● 선 ; 가공전차선의 최대높이가 5,800 [mm]이므로 200[mm]의 여유를 주어 6,000[mm]로 하였는데 이는 집전장치를 떼을 경우 집전장치와 공기관 및 호스 등에 대한 한계
- 건축한계 ; 차량한계를 정한 후에 상당한 여유를 두고 그 치수를 정함

궤도중심 간격

- 정거장외에 2개의 선로를 나란히 설치하는 궤도의 중심간격은 4[m]이상, 3개 이상의 궤도는 서로 인접하는 선로의 중심간격중 하나는 4.5[m] 이상
- 곡선과 정거장내 궤간의 중심간격에서 양쪽 궤도간에 가공전차선의 지지주, 신호기 등을 설치하는 경우에는 필요에 따라 이를 확대



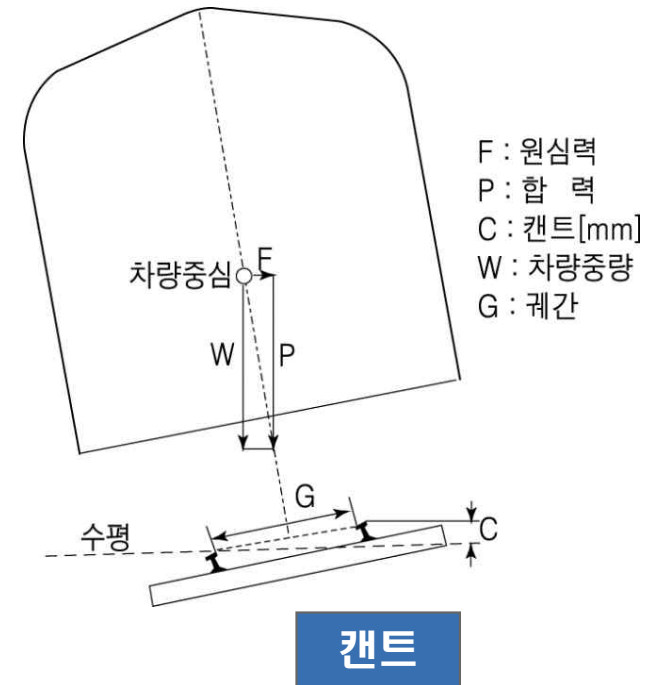
궤도중심간격과 신호기의 설치 예

1. 슬랙

- 차량이 곡선부를 원활하게 통과하도록 바깥쪽 레일을 기준으로 궤간을 확대하는 것
- 철도차량은 2개 또는 3개의 차축을 한 후레임에 연결시켜 고정축으로 구성되어 있기 때문에 곡선을 통과할 때 전·후 차축이 따로따로 좌우로 운전하지 못함
- 차륜에는 플랜지가 있어 곡선부를 원활하게 통과할 수 없으므로 직선부 보다 궤간을 약간 확대시킴

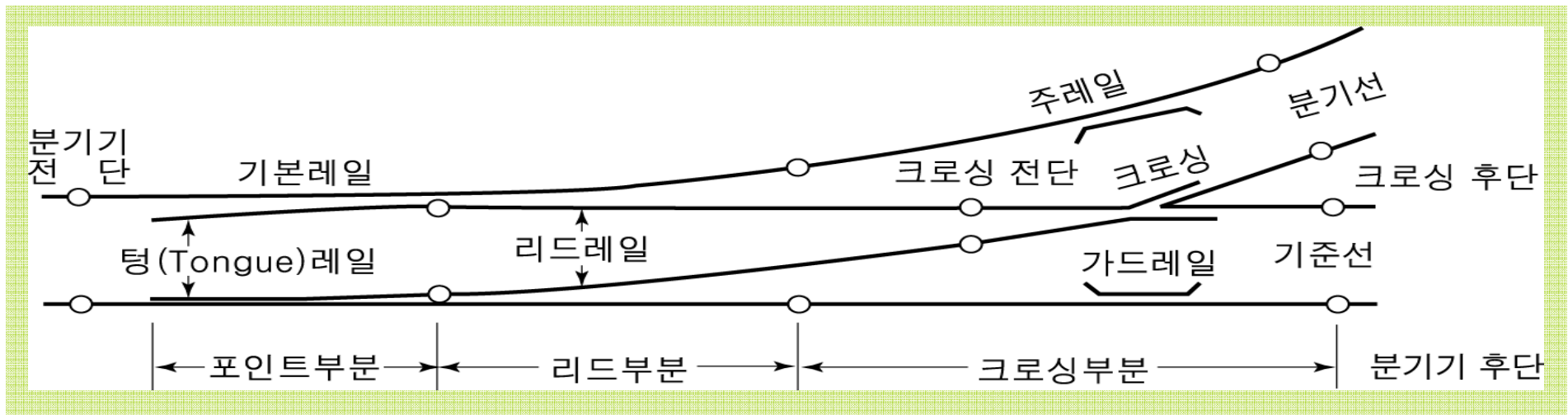
2. 캔트

- 철도차량은 2개 또는 3개의 차축을 한 후레임에 연결시켜 고정축으로 구성
- 열차가 곡선부를 통과할 때는 외측으로 원심력이 작용하여 전도하려 하므로 원심력에 해당하는 만큼 외측 레일을 미리 높여 열차의 안전을 도모



개요

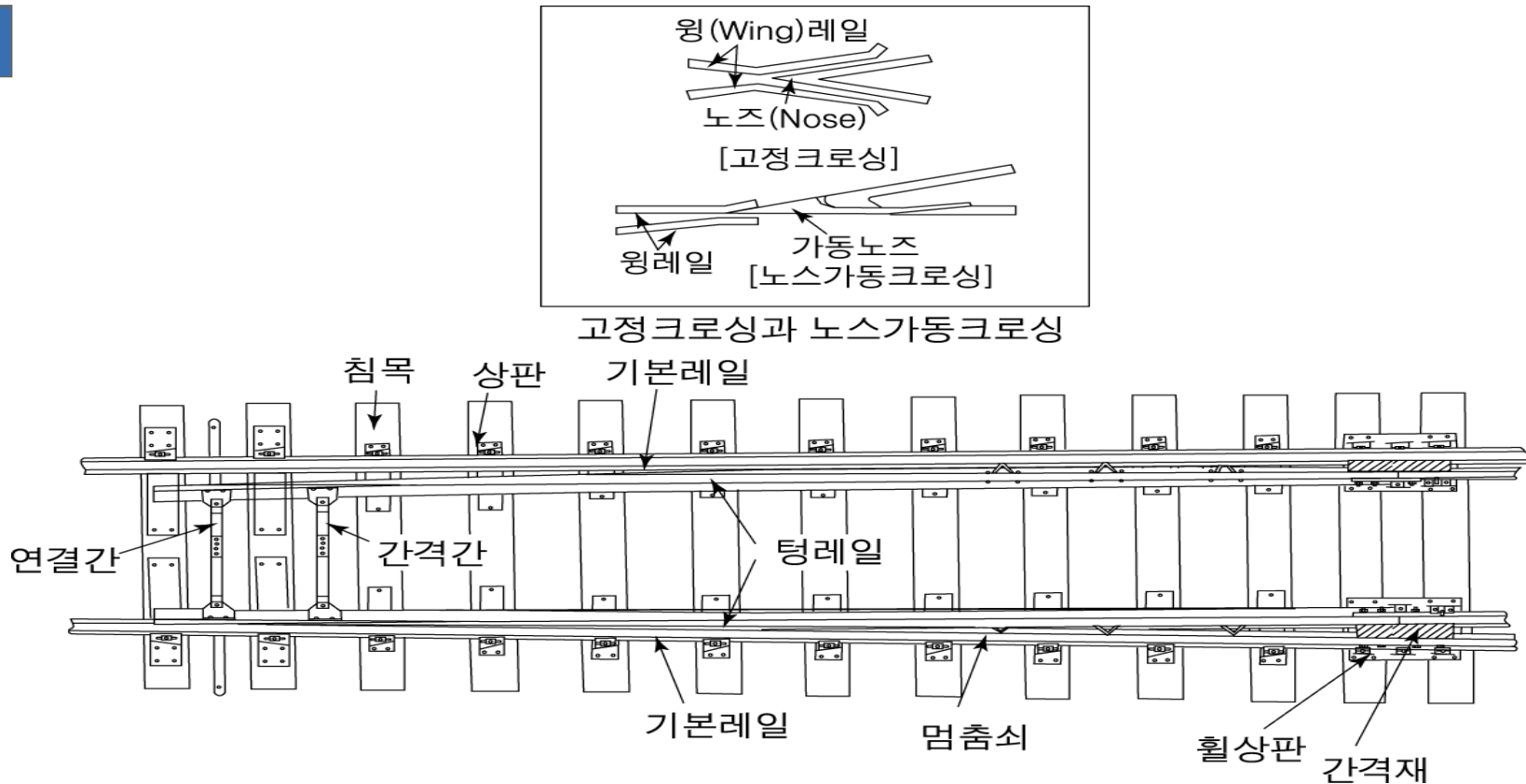
- 하나의 선로에서 다른 선로로 분기하기 위한 궤도설비이며
 포인트(침단)부분, 리드부분, 크로싱부분 으로 구성
- 분기기에는 방향을 전환시키는 선로전환기가 있으며
 선로전환기는 진로를 전환시키는 전환장치와 열차 통과 중 전환을 못하게 하는 쇄정장치
 또 전환 상태를 운전 취급실의 조작판에서 확인하는 표시장치로 구분함
- 역 구내의 많은 분기기는 구조 및 가동부분이 복잡하여 열차 운행에 있어 가장 취약한 개소로
 승차감이 불량하고 속도 제한을 받으며 기능 불량시 운전사고 발생 가능성이 있음.



분기기의 구성

- 열차 또는 차량을 한 궤도에서 2개 이상의 다른 궤도로 전환시키기 위한 장치
- 포인트(Point, Switch), 크로싱(Crossing, Frog), 리이드(Lead Rail)의 3부분으로 구성
- 구조상으로 궤도의 약점이 있고 열차속도를 제한해야 하므로 보수상 어려움
- 분기기의 크로싱각의 완급을 분기기번호로 정함. 번호가 크면 크로싱 각이 적게 되어 열차의 제한속도를 높일 수가 있음

분기기의 명칭



1. 분기기의 종류

● 선로의 모양에 따라 구분

1) 보통 분기기

편개 분기기

양개 분기기

진분 분기기

내방 분기기

외방 분기기

2) 특수 분기기

다이아몬드 크로싱

건넘선

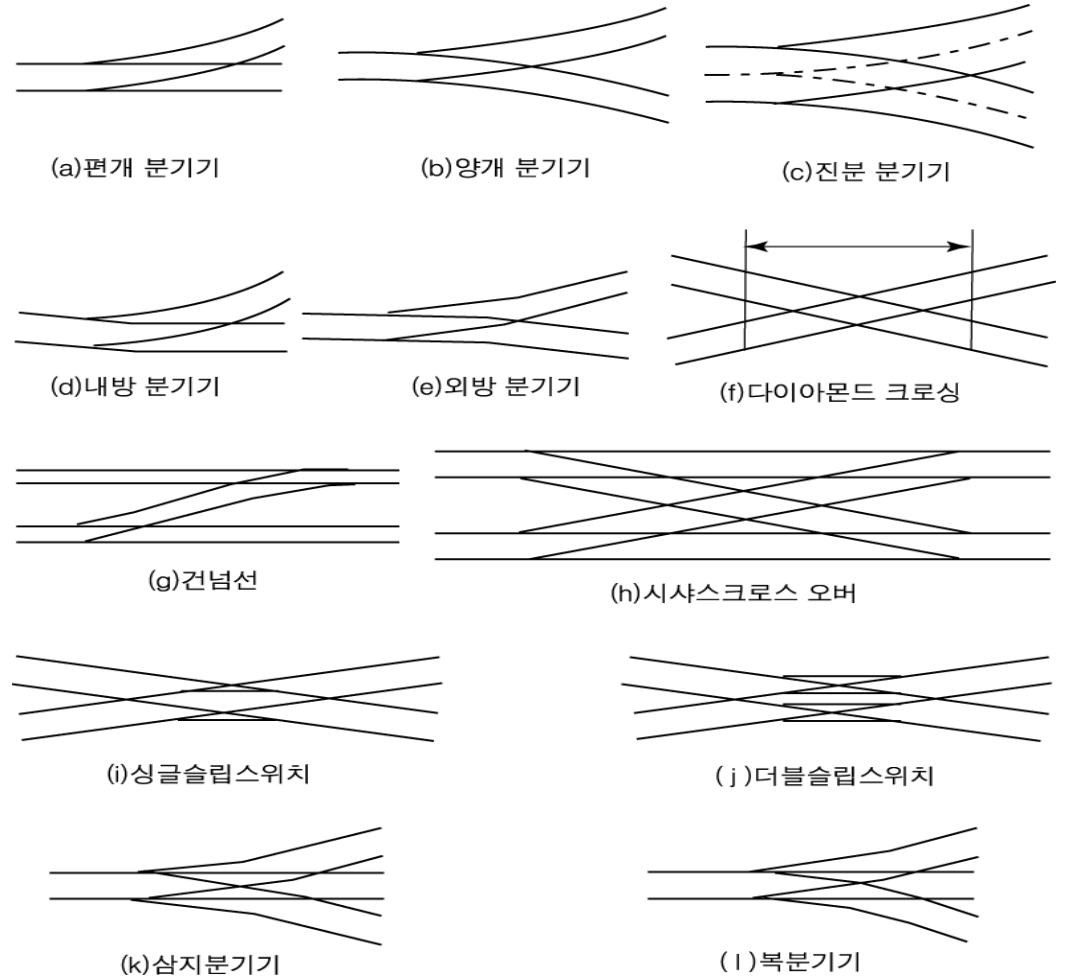
시샤스 크로스오버

싱글슬립 스위치

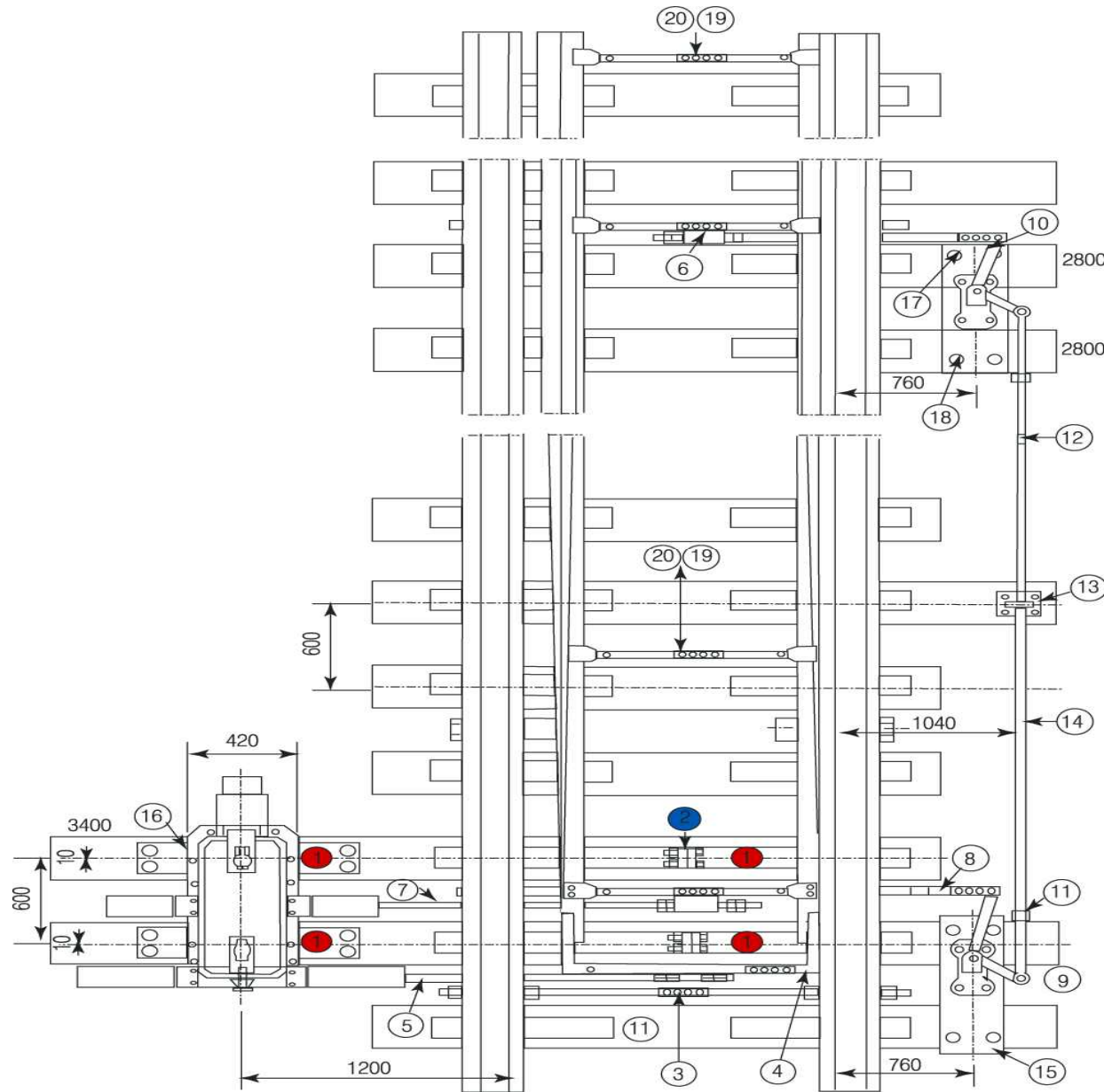
더블슬립 스위치

삼지 분기기

복 분기기



분기기의 종류

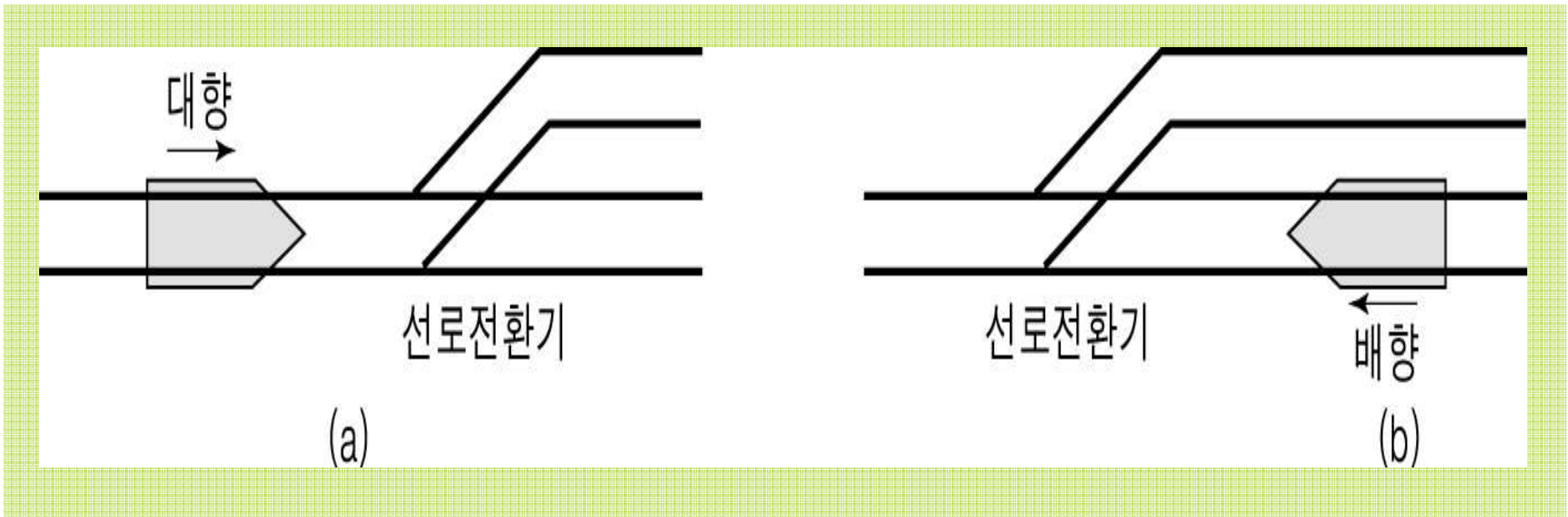


- | |
|-------------|
| 1. 깔판 |
| 2. 상판용절연 |
| 3. 레일간격간 |
| 4. 기억쇠 |
| 5. 접속간 |
| 6. 브라켓 |
| 7. 밀착조절간 |
| 8. 절연링구 |
| 9. 직각크랭크 |
| 10. 아자스트크랭크 |
| 11. 죠 |
| 12. 스크류죤 |
| 13. 파이프캐리어 |
| 14. 신호철관 |
| 15. 깔판 |
| 16. 체결볼트 |
| 17. 체결볼트 |
| 18. 체결볼트 |
| 19. 궤간절연 |
| 20. 연결간 |

선로전환기 설치도(50kgN)

2. 대향과 배향

- 분기기(선로전환기)는 열차의 통과 방향에 따라 **대향과 배향**으로 구분하며,
- 대향 (분기기 전단에서 후단으로 운행) 선로전환기는 **첨단 불밀착의 경우 탈선할 우려가 있으며**
배향 (분기기 후단에서 전단으로 운행) 선로전환기는 **할출 사고의 우려가 있음.**



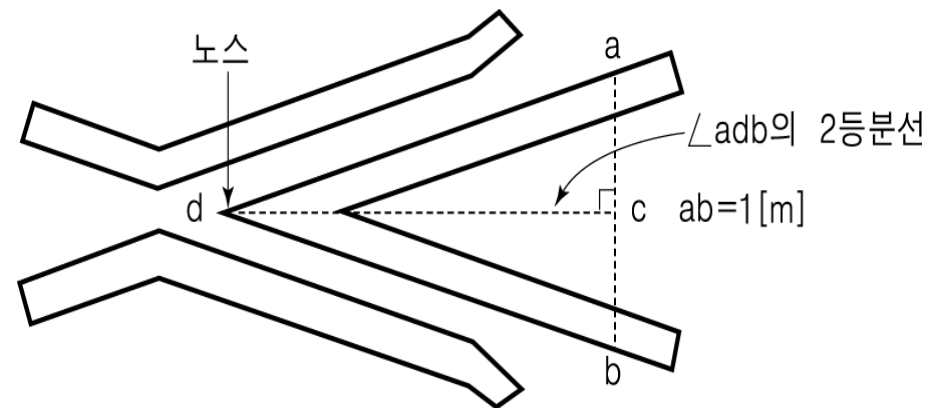
대향 및 배향 선로전환기

크로싱

- 궤간선이 교차하는 부분을 크로싱이라 하며 크로싱은 각도를 갖는데 크기에 따라 크로싱 번호가 달라짐. (ab가 1[m]가 되는 지점에서 cd가 10[m]면 10번 크로싱, 15[m]면 15번 크로싱으로 나타내며 8, 10, 12, 15번 및 고속철도구간에서 사용하는 18.5 26 46번 등이 있음)
- 분기기를 통과하는 열차의 속도는 리드곡선, 입사각 및 크로싱번호 등에 따라 영향을 받음

분기기 번호	편개 분기기		양개 분기기	
	곡선반지름[m]	속도 [km/h]	곡선반지름[m]	속도 [km/h]
8	145	25	295	40
10	245	35	490	50
12	350	45	720	60
15	565	55	1,140	70

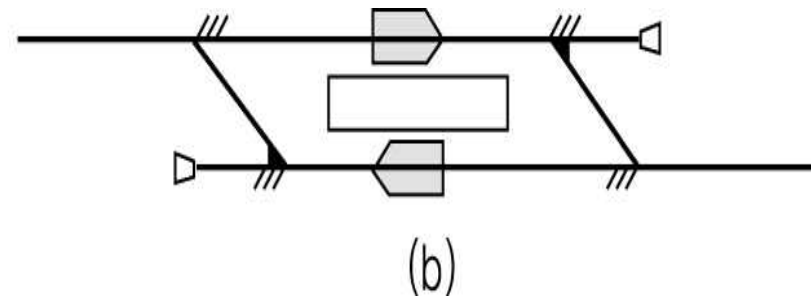
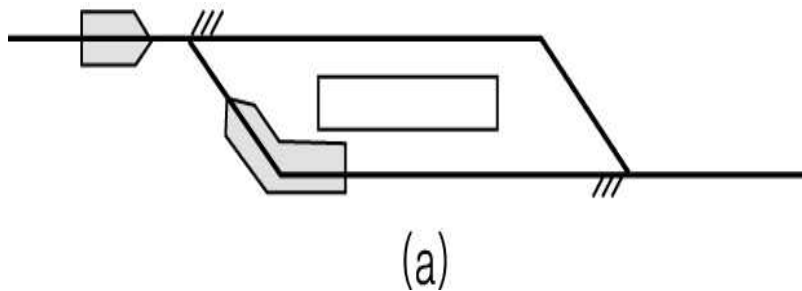
크로싱번호와 속도제한



크로싱 번호

안전측선과 탈선선로전환기

- 단선구간 상·하본선 등 열차가 교행하는 장소에서 정차 지점 또는 과주 여유 거리를 지날 경우 반대 방향에서 진입하는 열차와 충돌할 우려가 있음.
- **안전측선**을 설치하여 상·하행 열차를 동시 진입이 되도록 하고 열차의 충돌을 방지함.
- 안전측선의 끝에는 **차막이**를 설치하여 열차의 진행을 저지함.



안전측선

- 탈선선로전환기는 공간 부족 등으로 안전측선을 설치하지 못할 경우 텅레일만 설치하고 리드부 및 크로싱부를 설치하지 않는 분기기를 말하며 분기기 구성은 되지 못하고 침단 전환 기능만 가짐 유사시 탈선되도록 하여 다른 열차와 충돌 및 접촉 사고를 방지 하는데 목적이 있음.

노스 가동 분기기

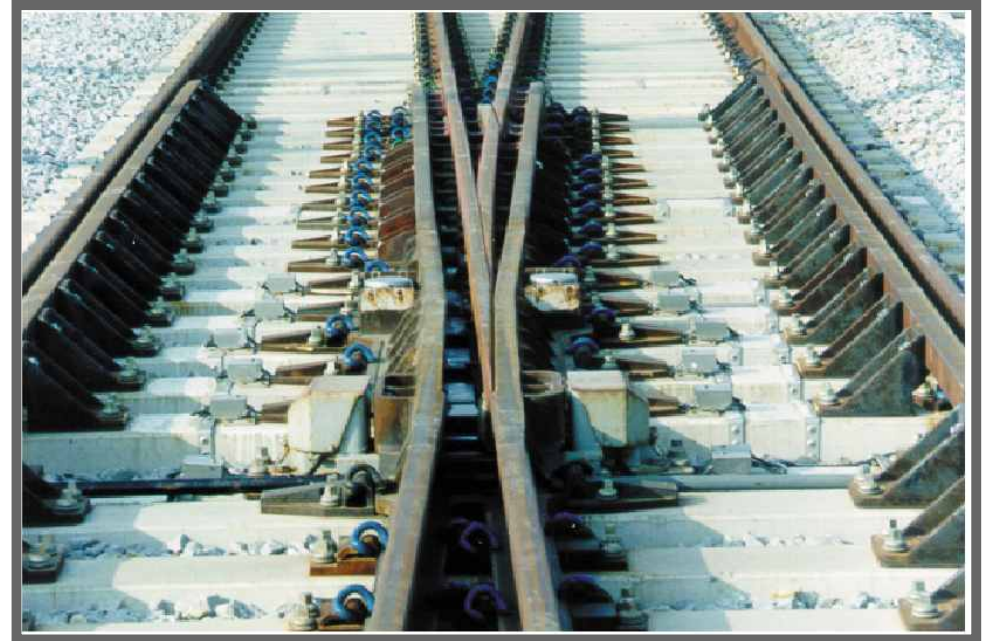
- 분기각이 적고 리드 곡선 반경이 커서 열차속도 제한을 없애고 승차감을 높일 수 있으며 주로 고속구간 및 기존선과 고속철도의 연결선 구간에 사용함.

노스 가동분기기와 일반 분기기의 특성 비교

구 분	노스 가동 분기기	일반 분기기
크로싱 분류	F18.5~F65	F8~F15
열차 통과속도[km/h]	100~230	22~55
분기기 길이[m]	68~193	26~47
구 성	고망간 크래들 및 크로싱 노스레일	볼트에 의한 조립식 또는 망간 크로싱
포인트	탄성 포인트	관절식 또는 탄성 포인트
선 형	포인트에서 크로싱 후단까지 일정한 곡을 유지	리드부만 곡선
안전성	안전성 및 승차감이 좋음	선로 취약부로 열차진동이 많음



일반 분기기 크로싱



노스가동 분기기 크로싱

1. 정위 결정법

- 선로전환기는 2개의 방향을 가지며 각각 정위(定位 : Normal Position) 또는 반위(反位 : Reverse Position)로 명칭을 부여함.
- 선로전환기가 상시 정해진 위치로 개통되는 방향을 정위. 그 반대 방향을 반위라 하며 정위 결정 방법은 다음과 같다.

정위 결정법

본선과 본선 또는 측선과 측선과의 경우는 주요한 방향	
단선구간에서 상. 하본선은 열차가 진입하는 방향	
본선과 측선과의 경우에는 본선의 방향	
본선 또는 측선과 안전측선(피난선 포함)의 경우에는 안전측선 방향	
탈선 선로전환기는 탈선시키는 방향	

구조별 분류

1. 보통 선로전환기

- 텅레일이 2개 있고 좌·우 2개 진로의 분기기에 사용함.

2. 탈선 선로전환기

- 탈선 선로전환기는 크로싱이 없는 선로전환기로 차량을 탈선시키는데 사용함.

3. 가동크로싱부 선로전환기

- 크로싱부의 레일이 좌·우로 움직이는 곳에 사용함.

4. 삼지 선로전환기

- 텅레일이 4개 있고 좌·중·우 3개 진로의 분기기에 사용함.

전환수에 의한 종류

1. 단동 선로전환기

- 1개의 취급버튼에 의해 1대의 선로전환기를 전환.

2. 쌍동 선로전환기

- 1개의 취급버튼에 의해 2대의 선로전환기를 전환.

3. 삼동 선로전환기

- 1개의 취급버튼에 의해 3대의 선로전환기를 전환.

사용력에 의한 종류

1. 수동 선로전환기

- 사람의 힘에 의해 전환되는 선로전환기.

2. 스프링 선로전환기

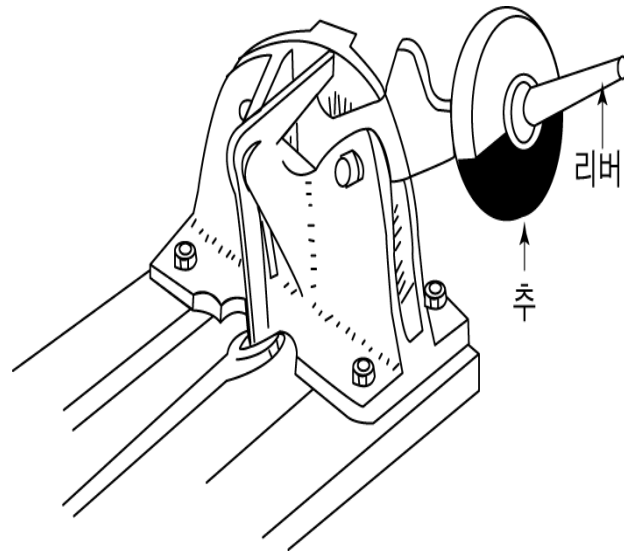
- 대향 열차에 대해서는 스프링의 압력으로 밀착을 확보하고 배향으로 통과하는 경우에는 스프링을 눌러 텅레일을 활출하고 통과후에는 스프링의 힘에 의해 자동으로 복귀되는 선로전환기.

3. 동력 선로전환기

- 전기 및 압축공기의 압력에 의해 전환되는 선로전환기이며 지금은 전기선로전환기를 주로 사용함.

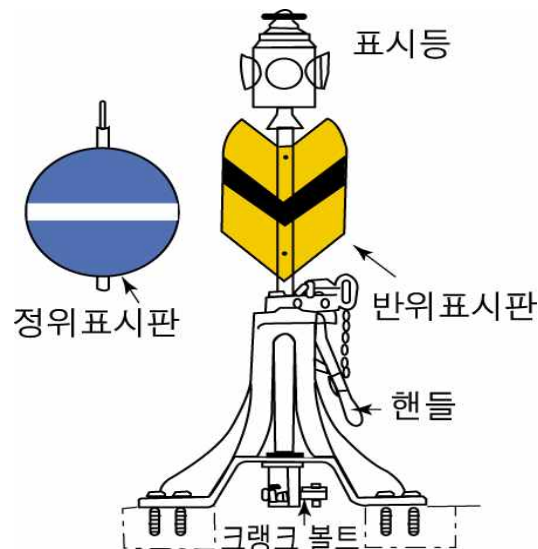
1. 추병(추붙은) 선로전환기

- 주로 측선에 사용.
- 추의 무게에 의해 전환되므로 밀착력이 약함



2. 핸들부 선로전환기 표시

- 핸들을 돌려서 선로전환기를 전환하며 단동에만 사용함.



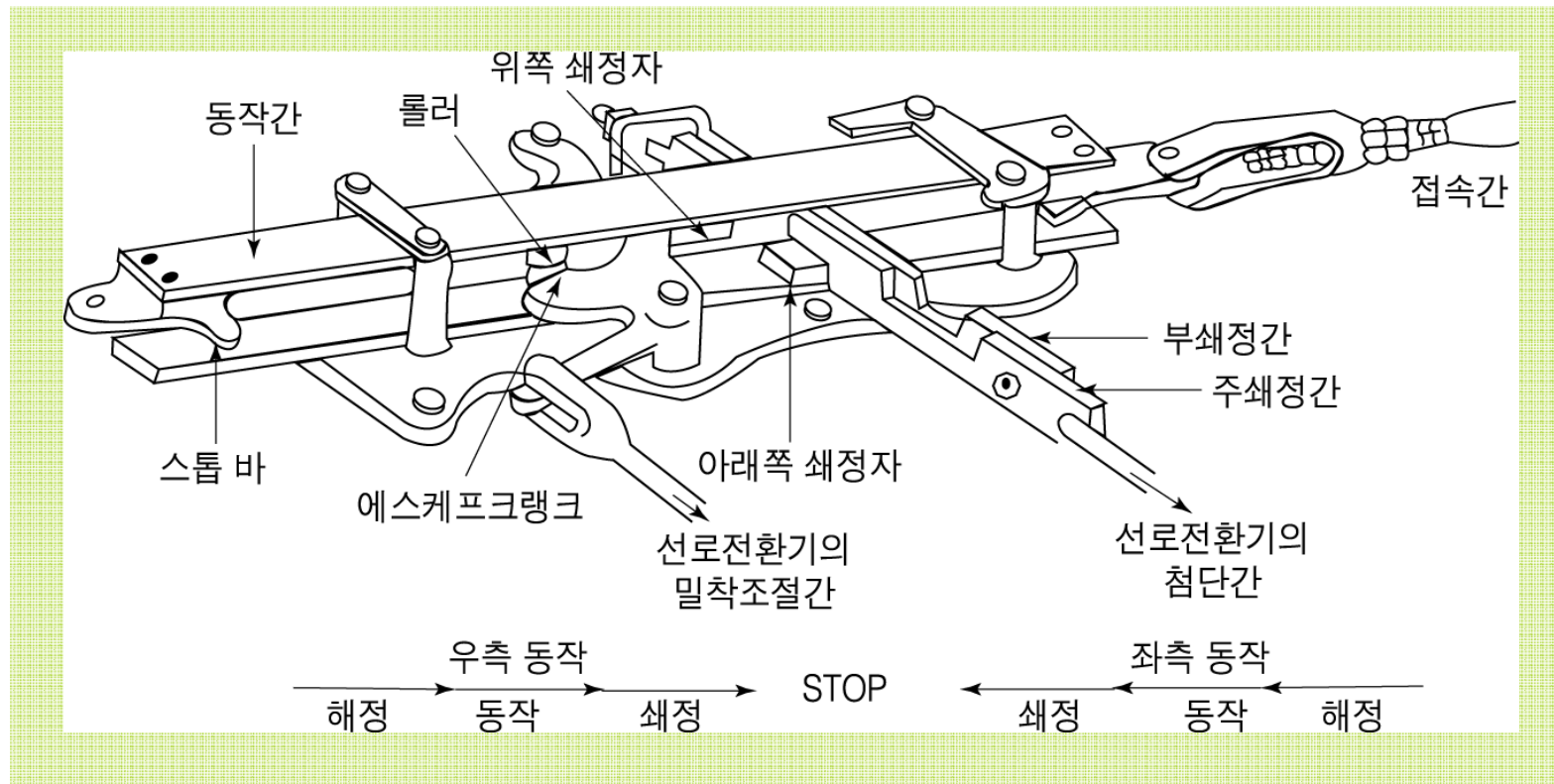
3. 전철리버 선로전환기

- 전환력이 큰 곳에 설치하여 보안도를 높인 기궤너로 선로전환기이며 단동, 쌍동, 삼동에 사용됨.



전환 쇄정장치

- 전철리버(Lever)의 동작을 전도(顛倒)장치를 통하여 분기기의 침단 레일을 전환하여 기본 레일에 밀착시킨 다음 열차나 차량의 진동 등에 견딜 수 있도록 쇄정하는 장치.



전환 쇄정기

정의

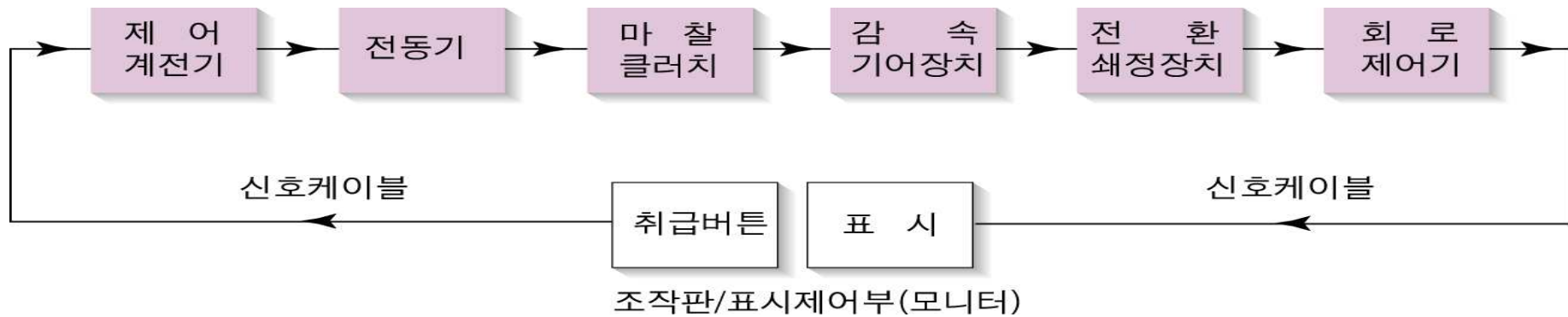
- 역 구내 등에서 원거리 또는 사용횟수가 많은 선로전환기를 인력으로 전환하는 것은 매우 어렵고 동작 상태의 확인도 불가능함,
이와 같은 결점을 보완하기 위하여 전기 선로전환기를 사용함.



전기 선로전환기

동작 계통도

- 전기 선로전환기는 **전환명령** ⇒ **해정** ⇒ **전환** ⇒ **쇄정** ⇒ **표시**의 과정으로 동작함.



동작 계통도

1) 취급버튼

- 버튼은 전동기에 흐르는 대전류의 제어에 불편하며 원거리의 경우는 전압강하가 발생됨
취급 버튼에 의해 계전기실을 경유하여 선로전환기 내의 전철제어 계전기를 여자시킨 후
여자접점에 의해 전동기에 전원 공급함.

2) 제어계전기 및 전동기

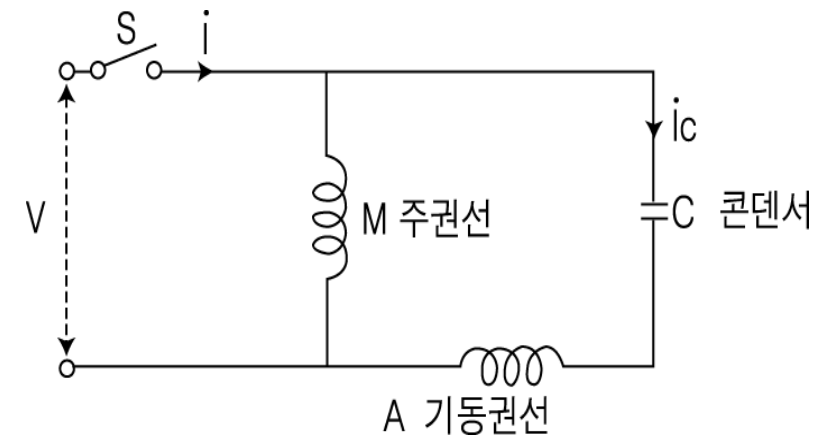
- **삽입형 유극2위식 자기유지계전기** : 정격은 직류 24[V], 120[mA], 200[Ω].
- **전동기** : 콘덴서기동형 단상 유도전동기로 정격전압의 80[%]에서도 동작이 확실함.
콘덴서 기동형은 기동전류가 작고 기동 토크가 크며 역률이 좋음.

● **운전중 콘덴서가 단락된 경우 :**

모타는 정지하고 이때 35[A] 전후의 전류가 흘러 전동기소손을 방지하기 위하여 휴즈는 용단되고 **일단 정지 후 기동 불가능.**

● **운전중 콘덴서 회로가 단선된 경우 :**

계속 회전전하여 7~9[A]의 전류가 흐르며 일단 정지 후는 기동 불가능 하며 이때는 11[A] 정도의 전류가 흐름.



동작 계통도

4) 마찰 클러치(마찰 연속기)

- 전동기의 회전력을 전달하고 전동기가 회전 또는 정지할 때 기어에 충격을 주지 않도록 관성을 흡수하며 과부하 또는 전환 도중 방해로 받았을 때 전동기를 보호함,
- 교류 NS형 전기선로전환기는 마찰클러치, 교류 NS-AM형은 전자클러치를 사용함.

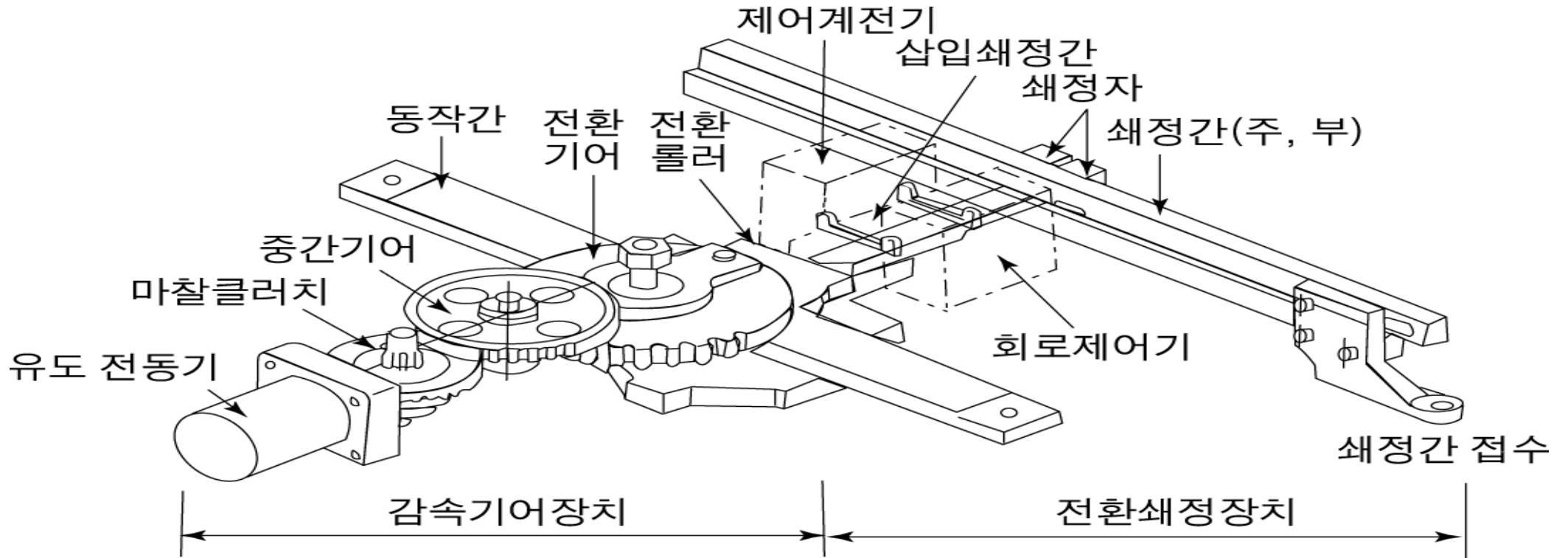
5) 감속 기어(gear) 장치

- 3개 기어(gear)를 사용하여 강한 회전력을 감속하거나 전달함.
- 1단은 베벨 기어. 2,3단은 평기어. 3단은 전환기어라고 하며 베어링은 밀봉형 볼 베어링을 사용하고 있으므로 급유가 필요없음.

6) 전환 쇄정장치

- 선로전환기의 해정, 전환, 쇄정의 세 가지 작용을 하는 동작부로서,
- 전환기어가 1회전하는 동안 하부 로울러(roller)에 의해 삽입된 쇄정간의 쇄정자를 해정, 동작간을 움직여 첨단레일을 전환시킨 후 삽입된 쇄정간으로 동작간 및 쇄정간을 쇄정함.

- 쇄정간(Lock rod) : 텅레일과 동시에 작동하고 그 홈에 삽입해서 선로전환기를 쇄정하는 것



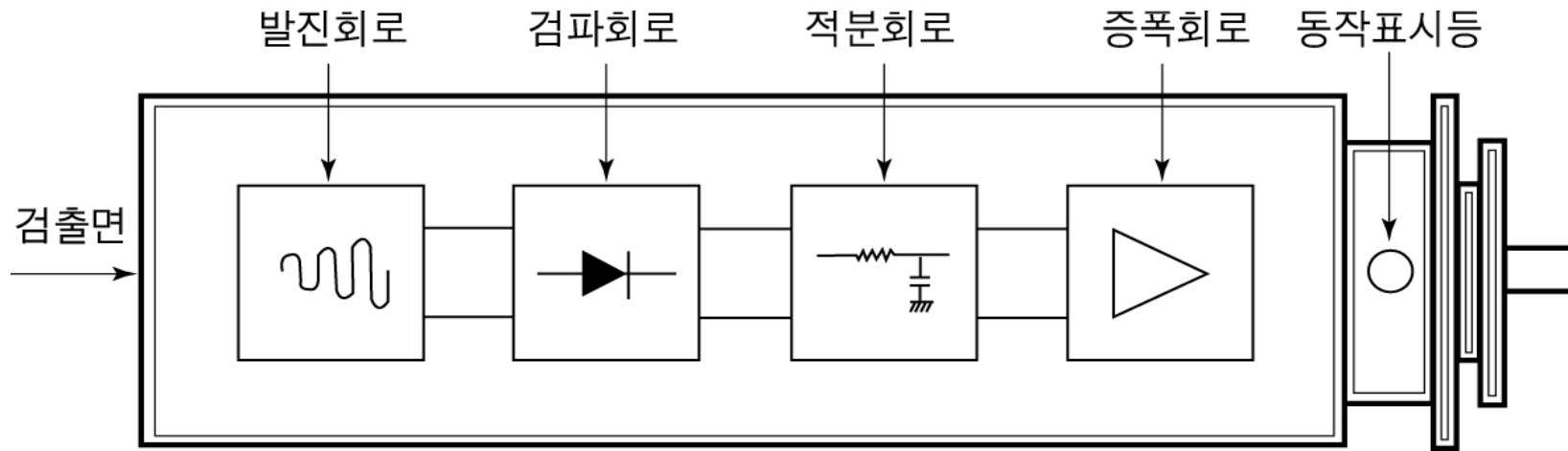
감속 및 전환 쇄정장치

7) 회로제어기 및 표시회로

- 전환 쇄정장치가 동작을 완료하면 전동기를 정지시키고 소정의 위치로 전환한 것을 확인하기 위하여 바(bar)중앙에 있는 4개의 조정 볼트가 회로제어기의 리버(Lever)를 교대로 작용시켜 회로제어기를 동작시킴.
- 동작완료 후에는 전동기 전원을 차단하며 표시회로를 구성함.
- 회로제어기 접점의 접촉압력은 열차의 진동에도 오접점의 구성이 없도록 표시함.
- 선로전환기가 동작을 완료한 다음 회로제어기의 구성접점에 따라 계전기실의 표시계전기(KR)를 여자시켜 정·반위 상태를 표시, 동작중에는 KR이 낙하되어 전환중임을 표시함.

9) 밀착 검지기

- 기본레일과 텅레일의 밀착상태를 검지하는 기능을함.
- 마이크로스위치를 이용한 방식과 기계적인 접촉부를 없애 고무접촉으로 물체를 검지하는 센서방식임.
- 현재 국철에서는 근접센서방식을 사용함.



밀착검지기 구조

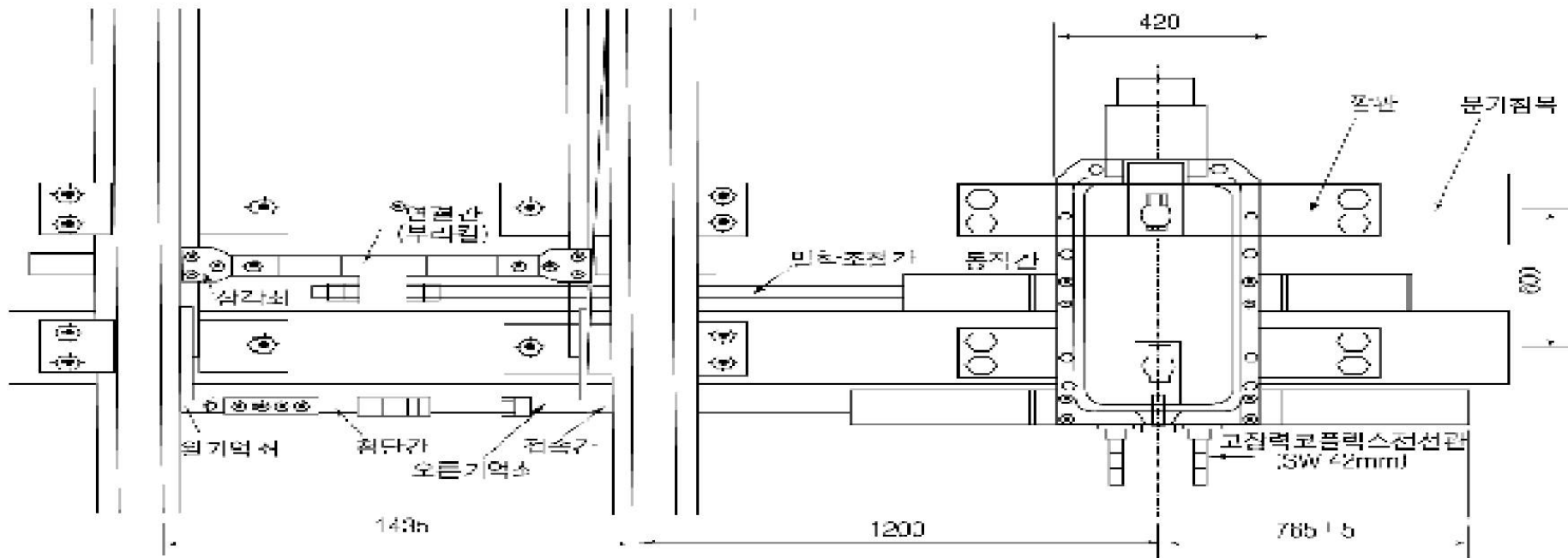
- LC로 조합된 고주파 자계중심에 금속체의 물체가 접근하면 전자유도현상에 의하여 금속에 와전류가 흐름, 이 와전류 I 와 고유저항 R 에 의하여 I^2R 의 에너지 손실 발생,
- 검출부 발진코일의 임피던스 변화로 발진상태를 유지할 수 없게 되어 발진정지 또는 발진폭의 감소가 발생 발진부의 발진에너지 변화량을 검출하여 출력신호를 발생하는 원리를 응용 한 것.

- 전자유도(Electromagnetic Induction) : 공간중의 어떤 도체에 전류가 흘렀을 때 그것에 근접하고 있는 상호 인덕턴스를 가진 도체에 전압이 유기되는 현상.

2. NS형 전기 선로 전환기의 주요 제원

동작범위 [mm]		정격전압		정격전류 [운전전류]	전환시간	전환능력	중량
동작간	쇄정간	전환	제어				
185	130~185	AC105V/220V 단상 60HZ	DC24V	7.5A 이하	6초 이하	300kg	330kg

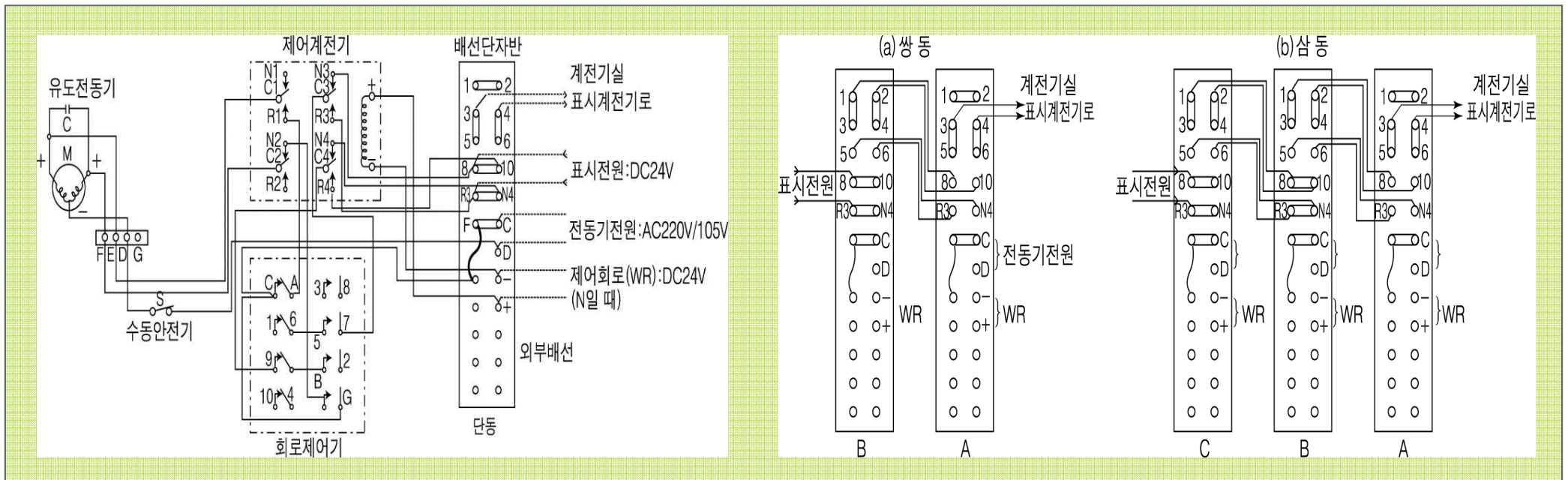
전기선로전환기의 제원



전기선로전환기의 설치도

3. NS형 전기 선로 전환기의 배선 및 설치

- 선로 가까이에 설치하므로 건축한계 및 차량한계를 고려해야함.
- 궤도의 좌우 어느 쪽이나 설치할 수 있으나 보통 대향으로 보아 왼쪽에 설치함.
- 전기선로전환기는 설치하는 쪽 레일 내측에서 선로전환기의 중심선까지 **1,200[mm]** 대향 왼쪽에 설치할 때는 **부쇄정간을 위쪽에 주쇄정간을 아래쪽에**, 오른쪽에 설치할 경우는 반대로 **주쇄정간이 위쪽에 부쇄정간이 아래쪽에** 오도록 설치함.

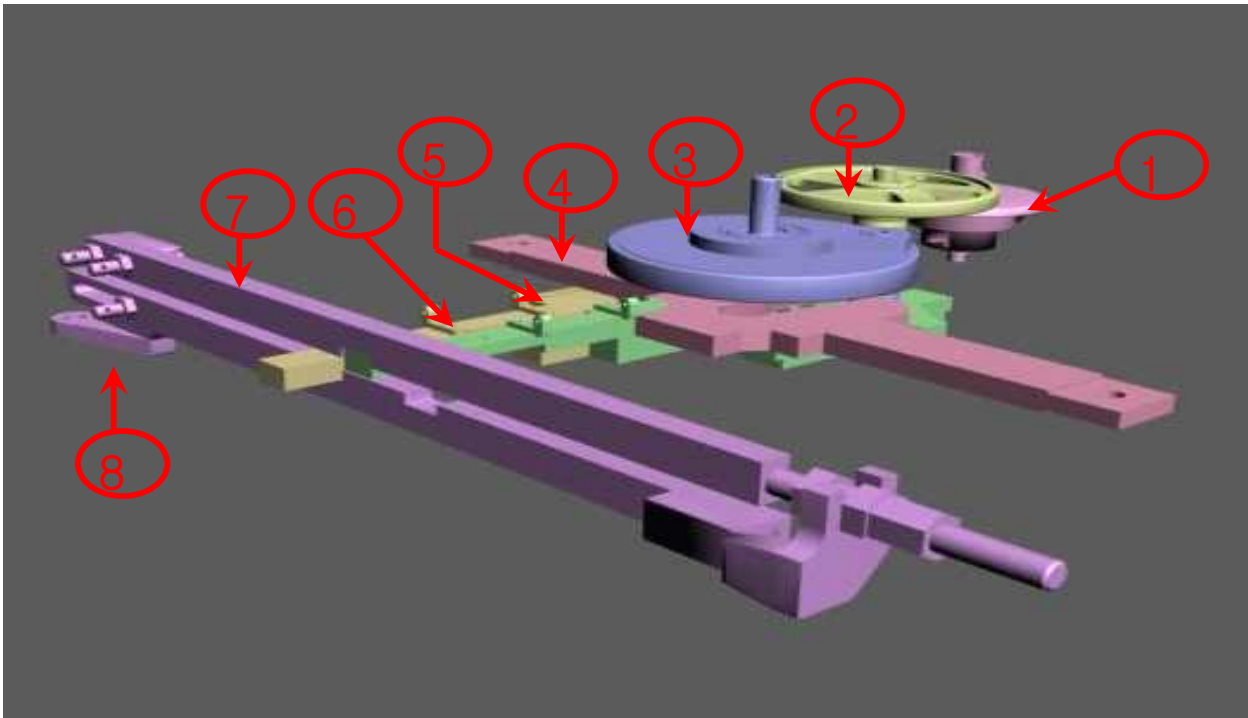


기내 배선도

단자반 배선도

선로전환기의 동작이해

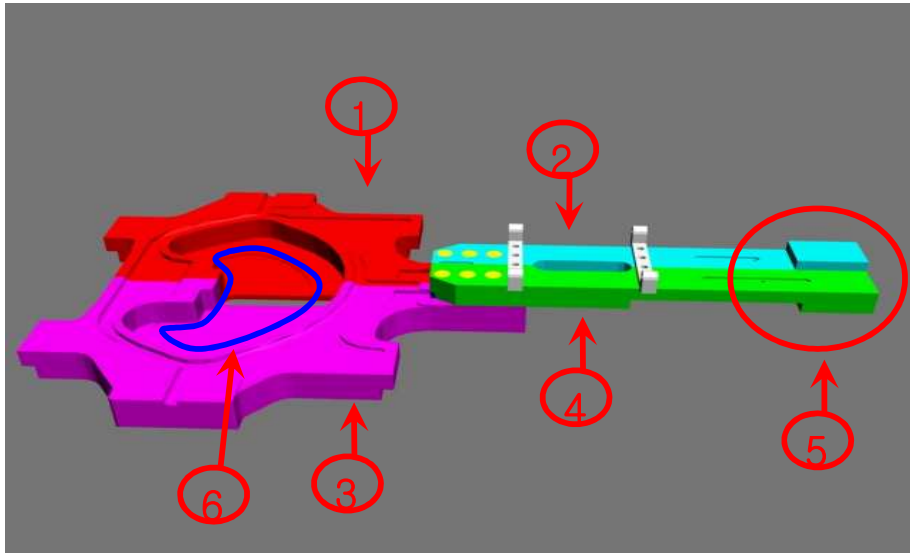
각 부 명칭



선로전환기 우설치 상태로
위쪽 쇠정자가 들어가 있는
주쇄정 상태

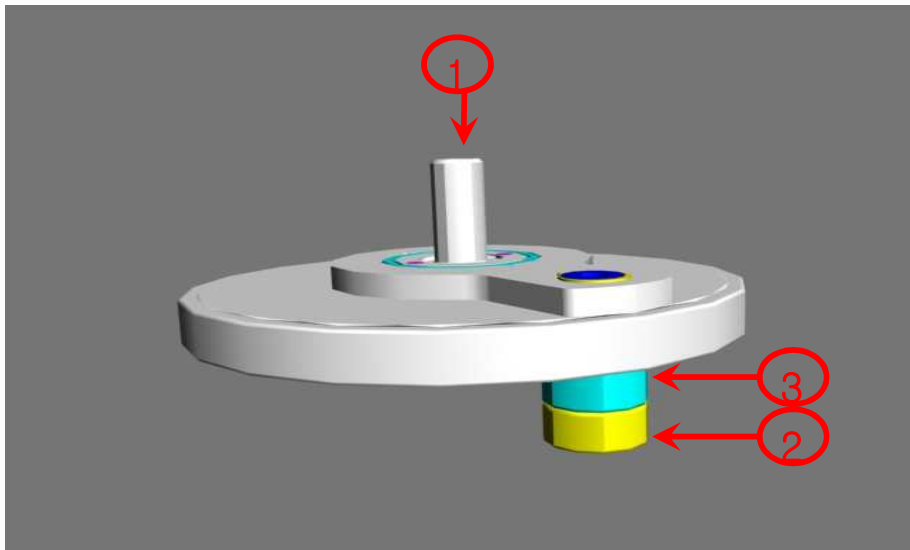
- 1. 마찰클러치
- 2. 중간기어
- 3. 전환기어
- 4. 동작간
- 5. 캠(전환롤러)
- 6. 로크피스(쇠정자)
- 7. 쇠정간
- 8. 접수

감속 및 전환쇄정 장치



전환쇄정 장치

1. 전환롤러A 2. 쇄정자A
3. 전환롤러B 4. 쇄정자B
5. 쇄정자A는 위쪽, 쇄정자B는 아래쪽으로 튀어나옴
6. 전환과정 그림의 밑면 그림에서는 전환기어로라의 움직임을 보기 위해서 파란선 내부를 지움

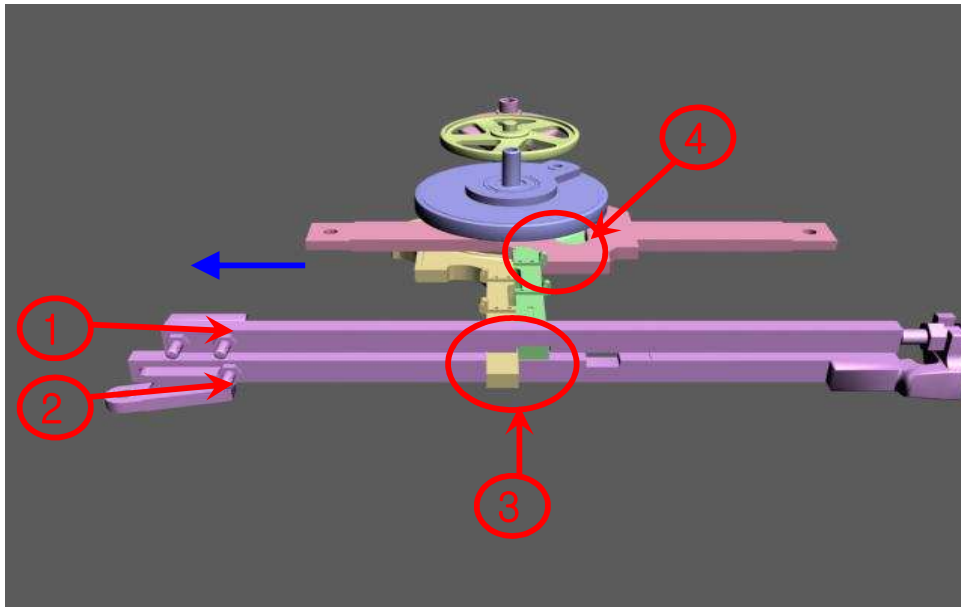


전환기어

1. 전환기어
2. 로라A
3. 로라B

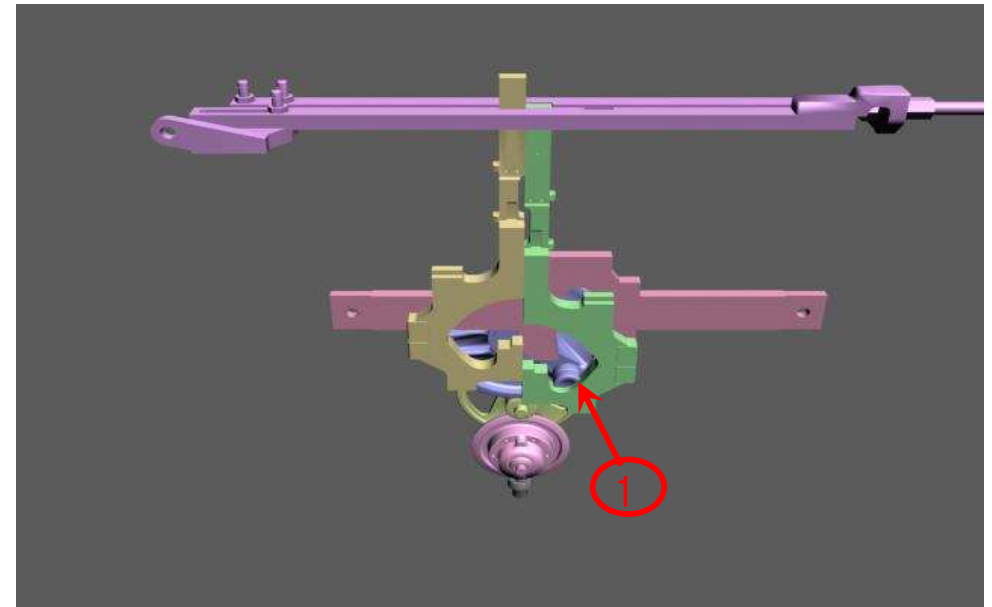
동작순서

주쇄정 상태



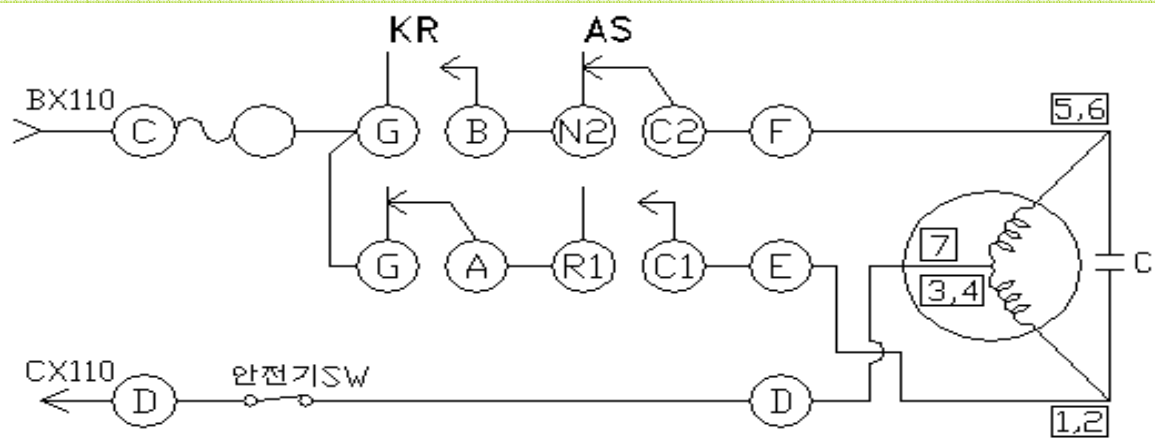
주쇄정 상태

1. 주쇄정간 2. 부쇄정간
3. 주쇄정간의 홈에 쇄정자A가 삽입(주쇄정상태)
4. 쇄정자 뒤쪽이 동작간의 어깨에 밀착되어 있어 밀착이 떨어지는 방향인 파란 화살표 쪽으로의 이동을 막는 역할

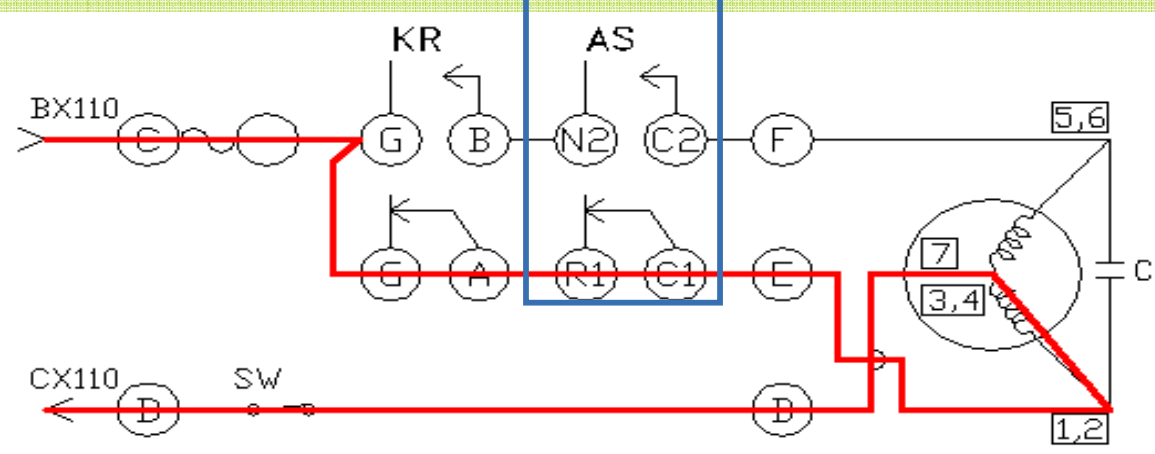


주쇄정 상태 하부 그림

선로전환기 취급



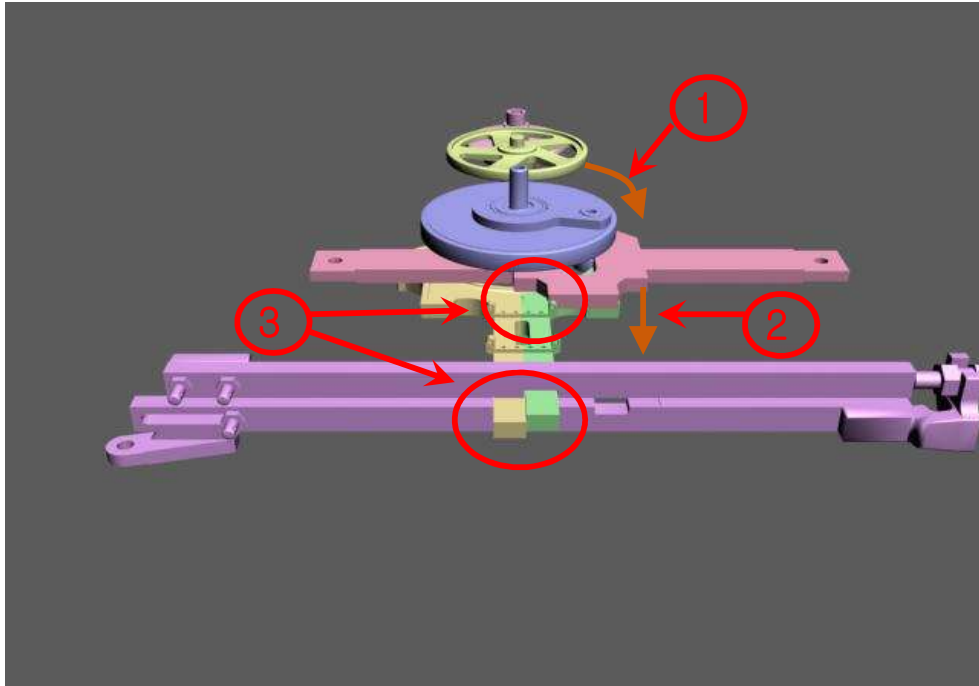
동작 전



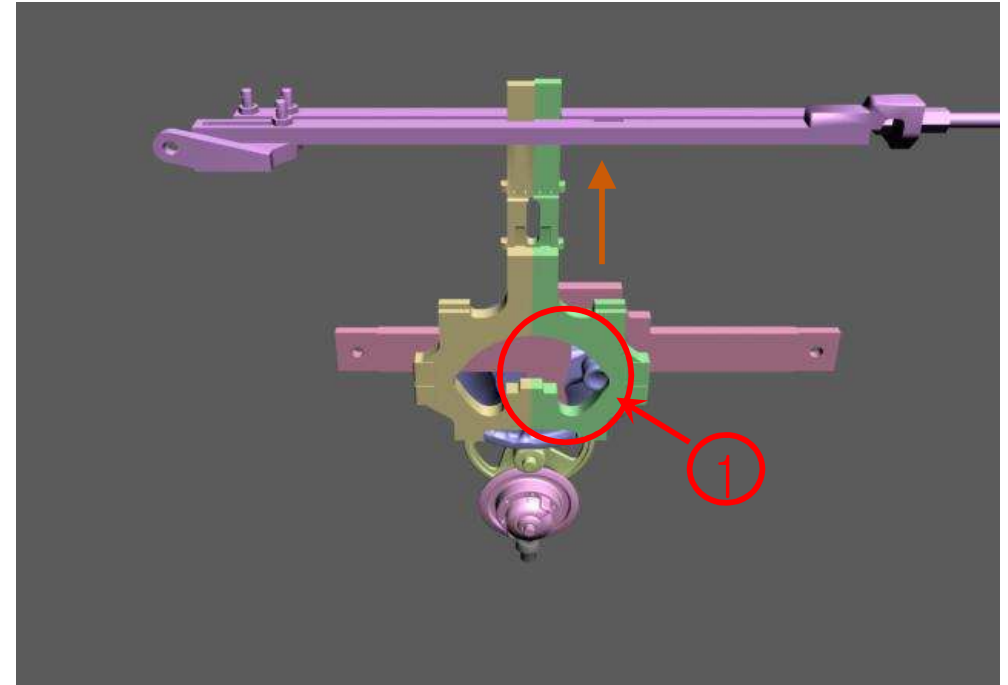
동작 시

1. 모타측 회로모타 구동 전원은 회로제어기(KR)와 제어계전기(AS)의 접점에 의해 제어
2. 선로전환기 취급을 하면 제어계전기(AS)가 반응하여 접점이 바뀌게 되고 모타에 전원이 인가되어 모타가 회전

해 정

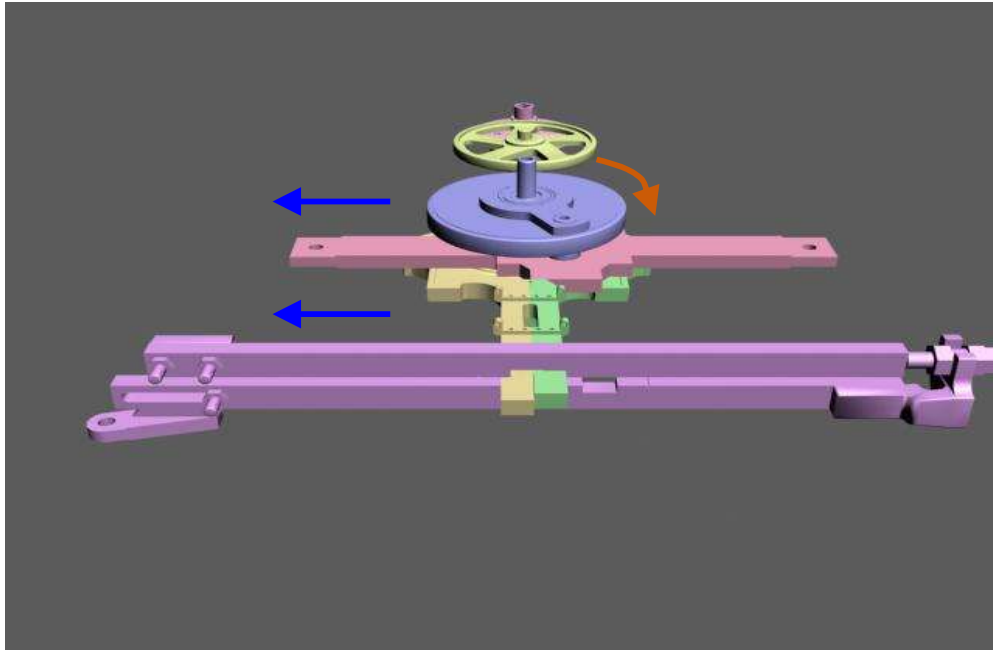


- **해정 ;** 모타 동력이 클러치, 중간기어, 전환기어에 전달되고 전환기어는 전환롤러A를 밀어 쇠정자가 주쇄정간 밖으로 나오게 함
- 1. 전환기어 회전
- 2. 전환롤러 직선운동
- 3. 동작간과 쇠정자 분리, 쇠정자가 주쇄정간 밖으로 튀어나옴

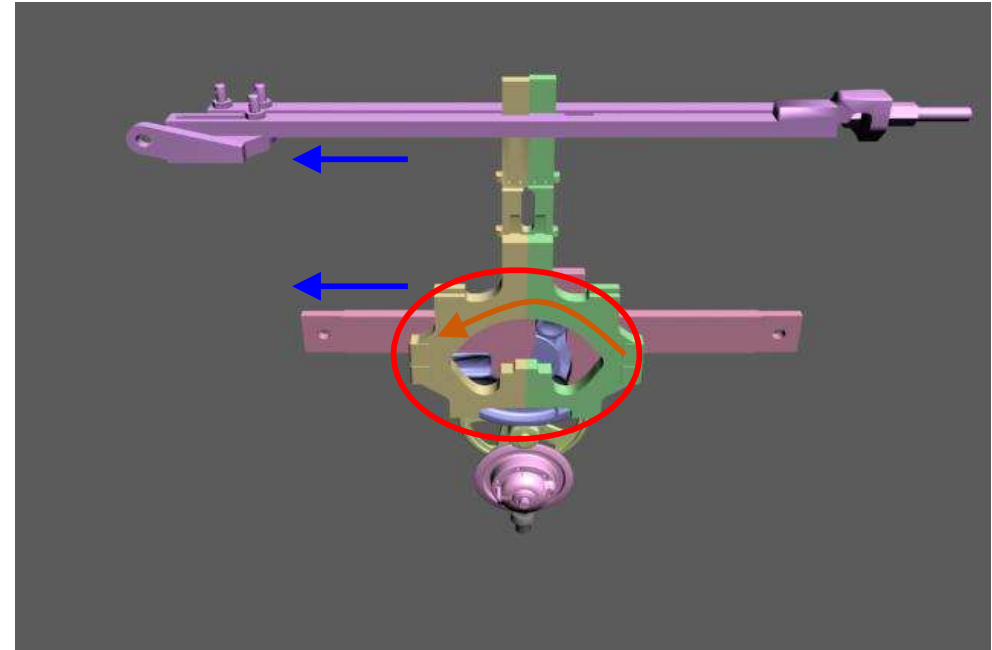


- **밑에서 본 그림**
 전환기어 로라는 동작간의 홈을 따라 이동하므로 동작간은 움직이지 않음
- **전환기어의 로라는** 전환롤러의 3시 방향 모서리부분과 맞닿아 전환롤러를 수직방향으로 이동

전 환



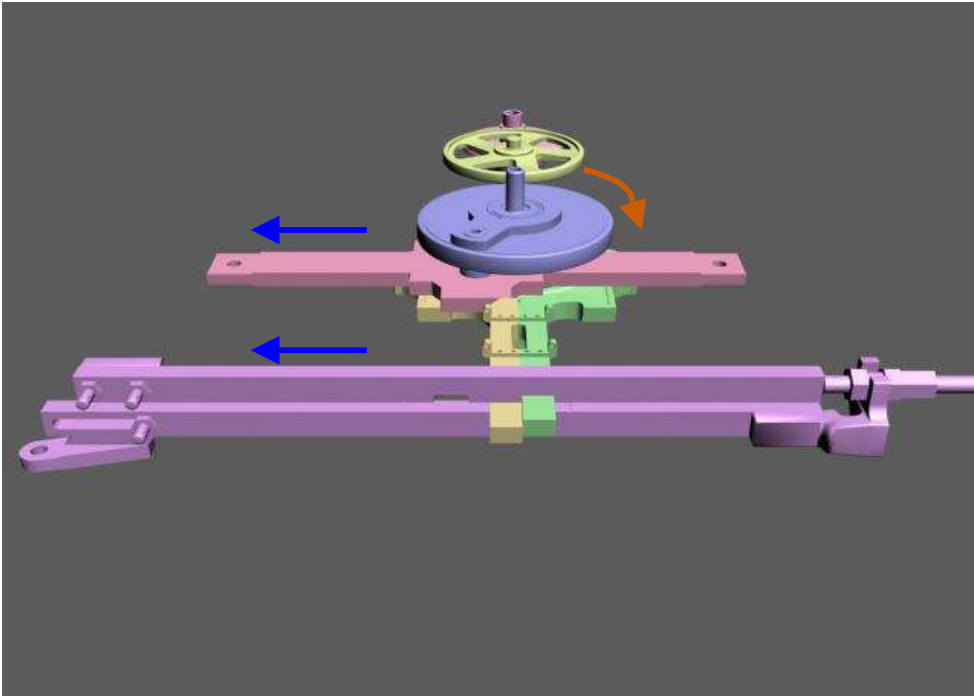
- 전환기어의 로라는 전환롤러의 곡선부분을 따라 회전운동을 하면서 동작간을 좌측으로 이동시킴
- 동작간의 이동에 따라 밀착조절간, 텅레일이 움직이며 텅레일의 움직임을 따라 쇠정간도 이동



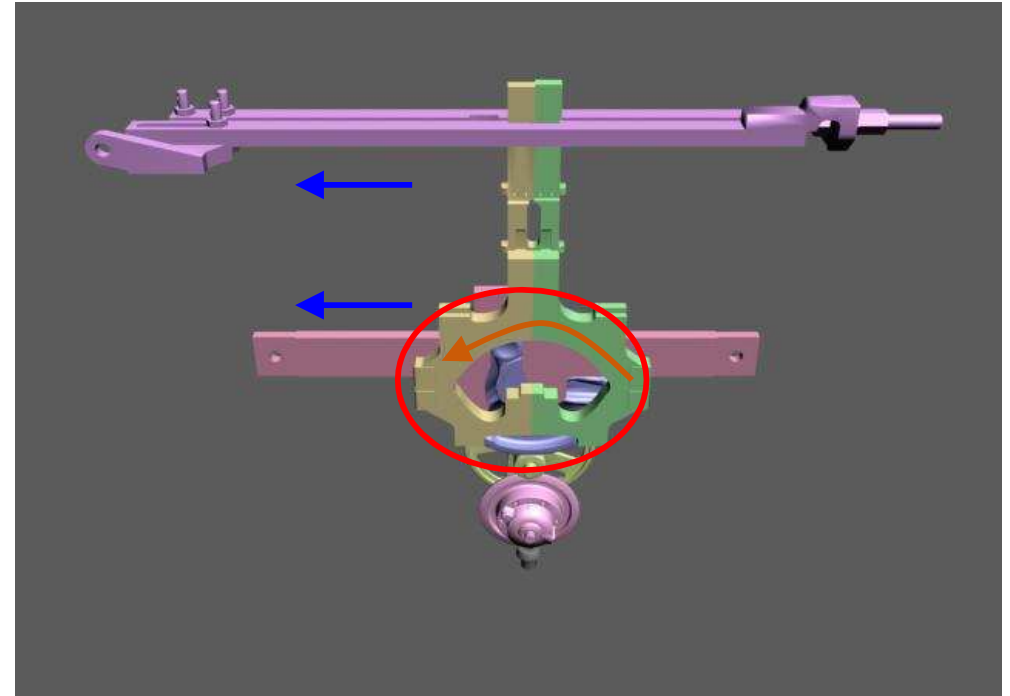
- 밑에서 본 그림
전환기어의 로라는 전환롤러의 곡선을 따라 회전운동을 하므로 전환롤러는 움직이지 않음
- 동작간은 전환기어의 로라에 걸려 있어 전환기어의 회전에 따라 좌측방향으로 움직임

- 밀착 조절간(Switch adjuster) : 기본레일과 텅레일의 밀착력을 조정하는 것

전 환

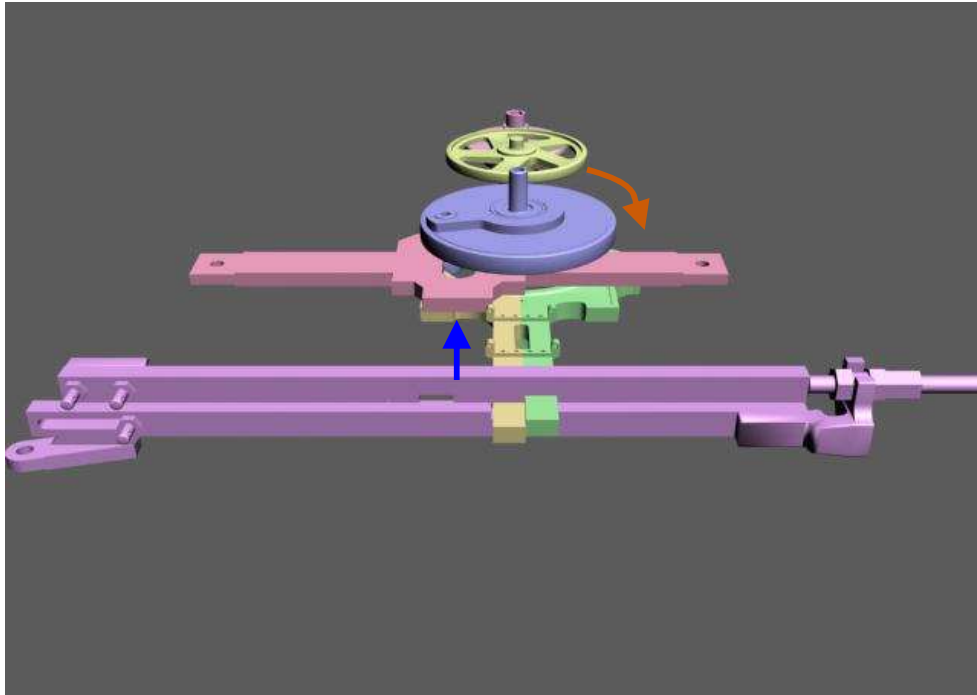


- 텅레일이 반대쪽 기본레일에 밀착될때 까지 전환기어는 계속 회전하면서 동작간을 이동 시킴

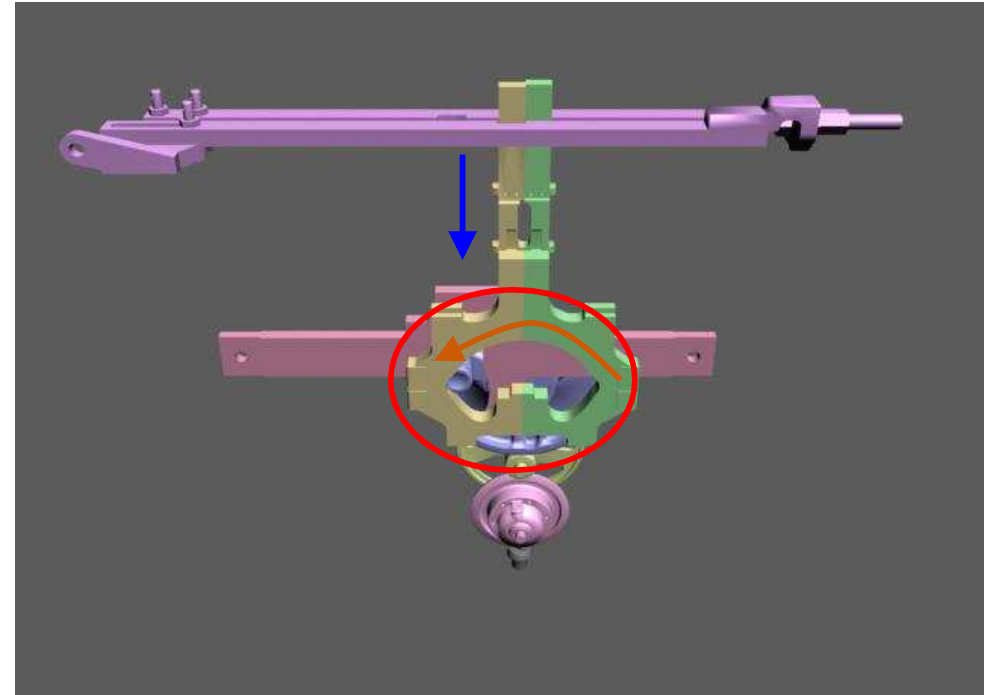


- 밑에서 본 그림

쇄 정

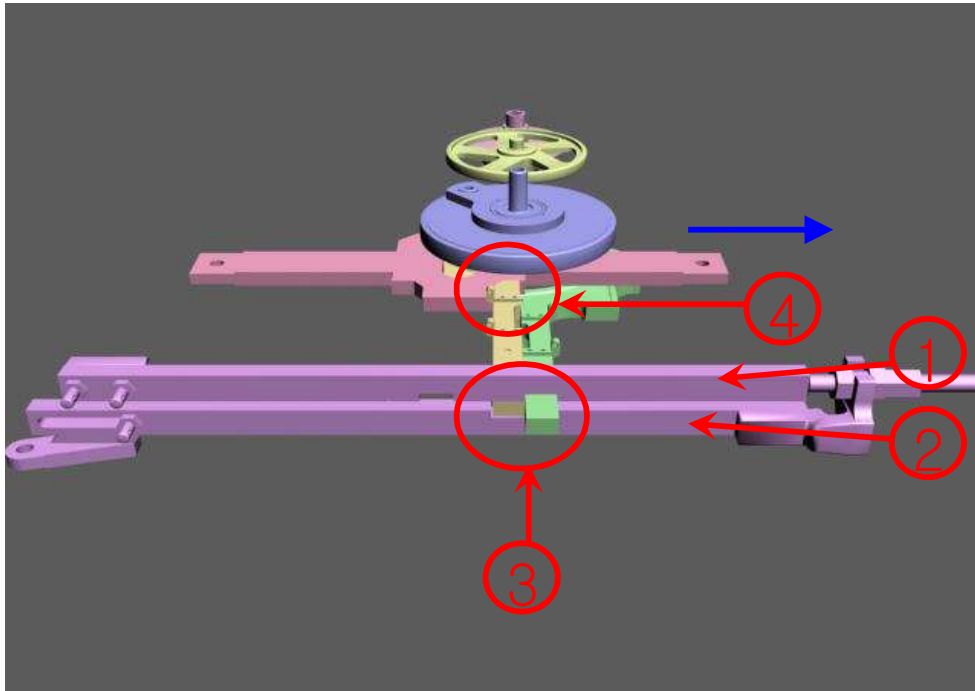


● 쇠 정 ; 텅레일이 기본레일에 밀착되면 전환 기어의 로라는 동작간을 움직이지 않고 동작 간의 홈을 따라 미끄러지고 전환롤러를 수직 방향으로 움직이기 시작



● 밑에서 본 그림
전환기어의 로라는 전환롤러의 9시방향 모서 리 부분에 맞닿아 전환롤러를 수직방향으로 움직임

쇄 정

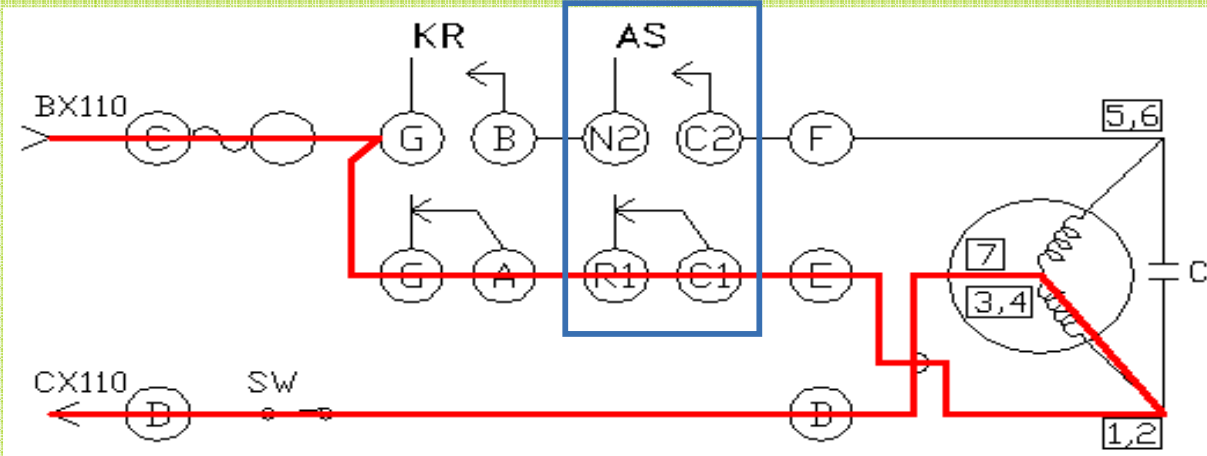


1. 주쇄정간 2. 부쇄정간
3. 부쇄정간 홈에 쇄정자B가 삽입(부쇄정상상태)
4. 쇄정자 뒤쪽이 동작간의 어깨에 밀착되어 있어 밀착이 떨어지는 방향인 파란 화살표쪽으로의 이동을 막는 역할



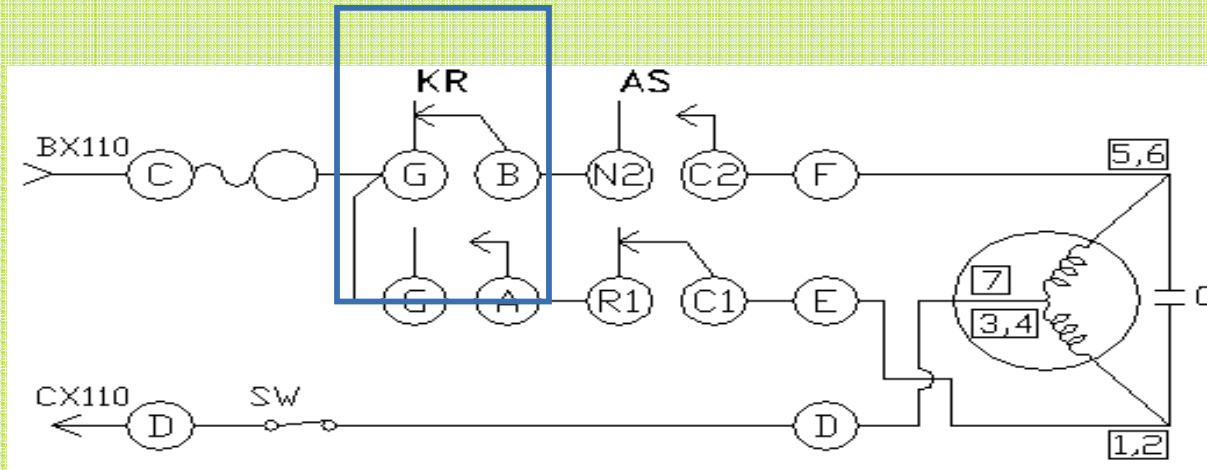
● 밑에서 본 그림

쇄 정



쇄정자B의 움직임에 의해 회로제어기(KR)의접점이 바뀌고 모터 전원 차단

동 작 시



모타정지

4. NS형 전기 선로전환기의 보수

- 전동기의 동작 시분은 6초 이내 슬립전류는 마찰연축기가 미끄러지기 시작하여 1분이상 경과한 뒤 측정시 8.5[A] 이하로 조정.
- 쇄정자와 쇄정간 홈의 모서리는 둥글게 마모되기 전에 교체하여야 하고 마찰클러치는 봄과 가을 1년에 2회 조정.
- NS-AM형 전동기의 슬립 전류는 마찰 연축기가 미끄러지기 시작하여 1분이상 경과한 뒤 15[A] 이하.
- 선로전환기의 동작 시분은 7초 이하. 전환 종료 시에는 역회전이 생기지 않도록 함.
- 밀착조정과 표시는 텅레일과 기본레일간에 연결간 삼각쇠 붙은 부분의 위치에서 두께 5[mm]철편을 삽입하여 전환시 표시접점이 구성되지 않아야 함.

특 성

- 경부고속선과 기존선/고속선 연결부는 MJ81 전기 선로전환기 사용,
- MJ81과 침목형은 간류의 수가 적어 유지보수가 용이하나 NS형은 년2회 이상 클러치 조정을 해야 하고 간류가 많음.

종 별	특 성	유 지 보 수 성
NS형 NS-AM형	- 간류의 구조변경 및 장대침목 필요	- 년2회 클러치 조정이 필요 - 간류가 많아 1종 기계작업에 불리 - 간류, 중량, 방수문제로 유지보수에 불리
MJ81형	- 고변화 분기기에 적합 - 보통 침목에 설치 가능	- 1종 기계작업에 유리 - 경량, 방수구조로 설치 및 유지 보수 용이
침목형	- 전환력이 크고 전환시간이 짧음 - 설치 조정이 난해함	- 1종 기계작업에 유리 - 중량이고 내부 회로 및 구성기기가 복잡하여 - 유지보수에 불리

전기선로전환기의 장,단점 비교

명 칭	NS형	NS-AM형	MJ81형	침목형
개발년도	1964	1990	1981	1990
사용전원	AC105/220 단상	AC105/220 단상	AC220/380 3상	AC220 단상 AC220/380 3상
동작전류	8.5A	8.5A	220V ; 4A 380V ; 1.5A	2.5A
전 환 력	300kg	400kg	200~400kg	200~1000kg
전환시간	6초 이하	7초 이하	5초 이하	4.4~5.5초
구동방식	콘덴서 기동형 4극	콘덴서 기동형 4극	모터 직접제어	비동기형
클 러 치	마찰	전자	마찰	전자
동정[mm]	동작간 ; 185 쇄정간 ; 130~185	동작간 ; 185 쇄정간 ; 130~185	110 ~ 260	60 ~ 160
밀착 및 쇄정 검지기능	무	무	유	유
분 기 기	F8~F15	F8~F15	F18.5~F65	-

각 선로전환기의 특성 비교

전기선로전환기 종류별 특성 비교

명 칭	NS형	NS-AM형	MJ81형	하이드로스타형	침목형
개발년도	1964	1990	1981	1980	1990
사용전원	AC105/220 단상	AC105/220 단상	AC220/380 3상	AC380 3상	AC220 단상 AC220/380 3상
동작전류	8.5A	8.5A	220V ; 4A 380V ; 1.5A	3.7A	2.5A
전 환 력	300kg	400kg	200~400kg	3,430~6,370kg	200~1000kg
전환시간	6초 이하	7초 이하	5초 이하	4~8초	4.4~5.5초
구동방식	콘덴서 기동형 4극	콘덴서 기동형 4극	모터 직접제어	비동기형	비동기형
클 러 치	마찰	전자	마찰	유압식	전자
동정[mm]	동작간 ; 185 쇄정간 ; 130~185	동작간 ; 185 쇄정간 ; 130~185	110 ~ 260	50~145	60 ~ 160
밀착 및 쇄정 검지기능	무	무	유	유	유
분 기 기	F8~F15	F8~F15	F18.5~F65	F8~F65	-
사용개소	국철, 지하철	국철, 지하철	고속철도1단계	고속철도2단계	부산지하철2호선

정의

- 입환이 많은 정거장 구내에서 복잡한 신호취급을 피하고 운행하는 차량의 차륜 또는 수송원이 조작레버(Lever)를 취급하여 선로전환기를 전환하는 장치,
- 배향 측에서 **할출**이 되어도 선로전환기의 손상이 없는 구조로 구성되어 있음.



-**할출(Trailable)** : 선로전환기가 정당한 방향으로 개통되지 않았음에도 열차가 분기기의 배향쪽에서 진입한 상태

-**할입(Trailable and Back Moving)** : 차량이 분기기의 배향쪽에서 할출 한 후 다시 대향에서 들어오는 것

차상 선로전환기 장치

구조 및 성능

- 선로전환기는 단상 6극 콘덴서 기동 유도전동기로 기동력이 크고 정격전압의 90[%]에서도 동작이 확실함.

동작범위[mm]	정격전압		운전전류	전환시간	전환력
	전 환	제 어			
185~210	AC110/220V 단상 60Hz	DC24V	13A/6.5A 이하	2초 이내	350kg

전기선로전환기의 장,단점 비교

개통방향표시기



조작레버



1. 전기선로전환기의 동작순서로 옳은 것은?

- ㉠ 해정→전환→쇄정→표시 ㉡ 표시→전환→해정→쇄정
- ㉢ 해정→전환→표시→쇄정 ㉣ 표시→해정→전환→쇄정

풀이 동작순서는 해정→전환→쇄정→표시 순이다.

2. 전기선로전환기의 전동기와 관련이 없는 것은?

- ㉠ 콘덴서 기동형 동기전동기이다 ㉡ 단상 4극을 사용한다
- ㉢ 베어링은 급유할 필요가 없다 ㉣ 기동력이 크다

풀이 선로전환기의 전동기는 콘덴서 기동형 유도전동기이다.

3. 전기선로전환기의 제어계전기에 사용하는 계전기는?

- ㉠ 선조계전기 ㉡ 완동계전기 ㉢ 완방계전기 ㉣ 자기유지계전기

풀이 어계전기는 삼입형으로 유극 2위식 자기유지계전기를 사용한다.

4. NS형 전기선로전환기의 슬립 전류의 조정범위로 옳은 것은?

- ㉠ 8.5[A] 이하 ㉡ 9[A] 이하 ㉢ 10[A] 이하 ㉣ 15[A] 이하

풀이 NS형은 마찰 연속기가 미끄러지기 시작하여 1분 이상 경과한 뒤 측정하였을 때 8.5[A] 이하이고, NS-AM형은 15[A]이하로 한다.

5. 전기선로전환기의 제어계전기 정격전압은?

- ㉠ AC 100[V] ㉡ AC 24[V] ㉢ DC 100[V] ㉣ DC 24[V]

풀이 제어계전기의 정격은 직류 24[V], 120[mA]이고, 코일저항은 200[Ω]이다.

1 ㉠ 2 ㉡ 3 ㉢ 4 ㉣ 5 ㉣

6. 선로전환기에서 텅레일과 동시에 작동하고 그 홈에 삽입해서 선로전환기를 쇠정하는 것은?

- ㉠ 밀착 조절간 ㉡ 에스케프 크랭크 ㉢ 쇠정간 ㉣ 전철리버

풀이 밀착 조절간 ; 기본레일과 텅레일의 밀착력을 조정하는 것.
 · 에스케프 크랭크 ; 크랭크의 한 종류로 선로전환기를 전환과 동시에 쇠정시키는 기기. · 전철리버 ; 선로전환기를 전환하는 기기

7. 전기선로전환기에서 쇠정자와 쇠정간 홈과의 간격은 좌,우 균등하게하고 합한 치수가 몇 [mm]이하 이어야 하는가?

- ㉠ 1[mm] ㉡ 2[mm] ㉢ 3[mm] ㉣ 4[mm]

풀이 간격은 3[mm]로 하고 여기에 1[mm]의 여유를 두어 4[mm]이하를 가지고 쇠정을 조정한다.

8. 전기선로전환기의 슬립전류가 기준치보다 작을 경우 발생하는 장애는?

- ㉠ 기동불가 ㉡ 불일치 ㉢ 전동기 소손 ㉣ 휴즈용단

풀이 전기선로전환기의 슬립전류가 작으면 전환력이 약하게 되므로 불일치가 발생한다.

9. 선로전환기 장치의 구성품이 아닌 것은?

- ㉠ 밀착조절간 ㉡ 기억쇠 ㉢ 전철감마기 ㉣ 턴버클

풀이 턴버클은 기계신호기장치에 대한 구성품이다.

10. 전기선로전환기용 첨단밀착검지기의 검지정밀도는?

- ㉠ 3[mm] 이하 ㉡ 4[mm] 이하 ㉢ 5[mm] 이하 ㉣ 5[mm] 이상

6 ㉠ 7 ㉡ 8 ㉢ 9 ㉣ 10 ㉠

1. 선로전환기의 정·반위 결정에 관한 내용 중 정위방향 결정방법으로 틀린 것은?

- ① 본선과 본선 또는 측선과 측선의 경우 주요한 방향
- ② 탈선 선로전환기는 탈선시키는 방향
- ③ 본선 또는 측선과 안전측선의 경우에는 안전측선의 방향
- ④ 본선과 측선의 경우에는 측선의 방향

2. 선로전환기의 개통되는 방향에 따른 정·반위 결정법으로 틀린 것은?

- ① 본선과 본선 또는 측선과 측선의 경우 주요한 방향
- ② 단선에 있어서 상·하본선은 열차가 진출하는 방향
- ③ 본선 또는 측선과 안전측선의 경우에는 안전측선의 방향
- ④ 본선과 측선의 경우에는 본선의 방향

3. 선로전환기 정위 결정법으로 거리가 먼 것은?

- ① 본선과 본선 또는 측선과 측선의 경우 주요한 방향
- ② 단선에 있어서 상·하본선은 열차가 진입하는 방향
- ③ 본선과 안전측선의 경우에는 본선의 방향
- ④ 본선과 측선의 경우에는 본선의 방향

4. 분기기에 대한 설명으로 틀린것은?

- ① 상시 개통되어 있는 방향을 정위라 한다.
- ② 크로싱 번호는 각도의 소에 따라 다르다.
- ③ 향의 경우 첨단 밀착이 불량할 때 할출 사고 우려가 있다.
- ④ 향 및 배향은 열차의 통과방향에 따라 정한다.

1. ④ 2. ② 3. ③ 4. ③

5. 다음중 현재 국내에서 사용 중인 교류 NS형 전기선로전환기의 특징에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 교류용의 전동기는 보수노력을 덜기 위하여 특수한 콘덴서 기동 전동기를 사용한다.
- ② 수동 핸들에 의하여 수동 전환을 할 때 취급자가 기계적인 쇄정을 쉽게 확인할 수 있도록 쇄정창이 있다.
- ③ 쇄정간과 쇄정면은 상하 중첩식으로 하고 보수 점검이 쉽다.
- ④ 고속회전측에는 개방형의 볼베어링을 사용하고 있다.

6. NS형 전기선로전환기 내부에 설치된 회로제어기의 역할은?

- ① 전동기에 유입하는 전원을 개·폐하기 위하여
- ② 전동기의 회전력을 감속하거나 전달하기 위하여
- ③ 전동기의 전원을 차단하여 표시회로를 구성하기 위하여
- ④ 전동기가 회전 또는 정지할 때 충격을 주지 않도록 관성을 흡수하기 위하여

7. 전기선로전환기 내부 회로제어기의 역할로 옳은 것은?

- ① 전철제어계전기 동작
- ② 전철제어계전기의 극성을 바꾸어 준다.
- ③ 전동기의 전원을 차단하여 표시회로를 구성한다.
- ④ 연동조건에 따라 90° 또는 45°로 여자하여 정위 또는 반위로 전환한다.

8. 전기선로전환기의 회로제어기 표시 구성 접점은 몇(mm) 간격인가?

- ① 1~2 ② 2~3 ③ 3~4 ④ 4~5

5. ④ 6. ③ 7. ③ 8. ②