

KR S-02020

Rev.5, 30. June 2014

신호기

2014. 6.



한국철도시설공단



목 차

1. 용어의 정의	1
2. 신호기의 확인거리	1
3. 신호기의 설치 기준	2
4. 신호기의 설치 위치	4
4.1 장내신호기	4
4.2 출발신호기	5
4.3 폐색신호기	6
4.4 유도신호기	6
4.5 입환신호기	6
4.6 원방신호기	6
4.7 중계신호기	6
4.8 엄호신호기	7
4.9 수신호등	7
5. 입환신호기(입환표지)	8
5.1 입환신호기 설치기준	8
5.2 입환신호기(입환표지) 설치위치	8
5.3 입환신호기 진로선별등 설치위치	8
5.4 입환신호기 형태와 치수	8
6. 신호기와 절연과의 관계	9
6.1 신호기와 절연	9
6.2 부득이 일치시킬 수 없는 경우	9
7. 신호기와 전차선 절연구분장치(에어섹션)와의 관계	9
 해설 1. 신호기의 높이	10
1. 장내, 출발, 폐색, 엄호 및 원방 신호기	10
2. 중계 신호기	12
3. 입환 신호기	13
 해설 2. 신호기간 간격	15
1. 주본선과 부분선의 신호기를 동일 장소에 설치하는 경우	15
2. 병행하는 선로의 신호기를 동일 장소에 설치하는 경우	16

해설 3. 신호기의 분류	18
1. 신호기의 종류	18
1.1 주신호기	18
1.2 종속신호기	18
1.3 신호부속기	18
1.4 수신호기	19
2. 신호기 조작상 분류	19
2.1 색등식신호기	19
2.2 등열식신호기	19
3. 신호기 조작상 분류	19
3.1 수동신호기	19
3.2 자동신호기	19
3.3 반자동신호기	19
해설 4. 신호기의 선정	20
1. 신호기	21
2. 입환신호기(표지)	21
3. 출발반응등	21
4. 정차표시등	21
해설 5. 신호기주의 강도	22
1. 풍압모멘트	22
2. 신호기주의 전도에 대한 강도계산법	23
해설 6. 출발전호기	24
1. 설치위치	24
2. 설치방법	24
해설 7. 신호기 설치	25
1. 신호기구	25
2. 신호기의 설치	25
3. 입환신호기(표지)	31
4. 진로표시기	33
5. 선로별 표지등	33



6. 출발반응등	33
7. 수신호등	34
RECORD HISTORY	35

1. 용어의 정의

- (1) 정거장 : 다음 각 호를 말한다.
- ① 역 : 열차를 정차하고 여객 또는 화물의 취급을 하기 위하여 설치한 장소
 - ② 조차장 : 열차의 조성 또는 차량의 입환을 하기 위하여 설치한 장소
 - ③ 신호장 : 열차의 교행 또는 대피를 하기 위하여 설치한 장소
- (2) 신호소 : 정거장이 아니고 신호기(열차제어시스템 포함)의 취급을 하기 위하여 설치한 장소
- (3) 전차선절연구분장치(Neutral Section) : 전차선로에서 서로 다른 전기방식(교류/직류) 또는 다른 위상(교류/교류)을 가진 전기를 구분하는 구간에 설치하는 설비
- (4) 폐색구간 : 선로에서 반드시 하나의 열차만 점유하도록 정한 구간
- (5) 종속신호기(Subsidiary Signal) : 주신호기가 현시하는 신호의 확인거리를 보충하기 위해 그 바깥쪽에 설치하는 신호기를 말하며 중계신호기, 원방신호기, 통과신호기 등이 있다.
- (6) 주신호기(Main Signal) : 일정한 방호구역을 갖고 있는 신호기
- (7) 주체의 신호기(Principal Signal) : 종속신호기 또는 신호부속기가 있을 때 그에 대한 주신호기
- (8) 확인거리(Seeable Distance) : 열차에 승차한 기관사가 상치신호기의 현시상태를 정확히 확인하여 열차의 안전운행을 확보할 수 있는 거리

2. 신호기의 확인거리

- (1) 장내신호기, 출발신호기, 엄호신호기, 폐색신호기 : 600m이상으로 하되 다음과 같이 적용한다.
- ① 출발신호기의 경우 통과신호 취급을 할 수 없거나 장내신호기 진입속도를 제한하는 경우에는 200m이상
 - ② 중계신호기가 설치된 경우에는 그 중계신호기부터 주체의 신호기를 확인할 수 있는 거리 이상
 - ③ 해당 폐색구간이 600m이하인 경우 그 길이 이상
 - ④ 지형 기타 특수한 경우에는 다음과 같이 할 수 있다. 이 경우 선로가 곡선으로 필요한 확인거리에서 확인할 수 없을 경우에는 보완조치를 한다.
- 가. 열차가 시발하는 선로에 대하는 출발신호기는 100m 이상으로 한다.
- 나. 그 밖의 신호기는 200m 이상으로 한다. 다만, 유도신호기는 제외한다.
- (2) 수신호등 : 400m이상
- (3) 원방신호기, 입환신호기, 중계신호기 : 200m이상
- (4) 유도신호기 : 100m이상
- (5) 진로표시기 : 주신호용 200m이상, 입환신호용 100m이상



3. 신호기의 설치 기준

(1) 신호기는 신호 확인이 쉽도록 고정된 장소에 설치하며 그 소속하는 선로의 좌측에 설치하는 것을 원칙으로 하고 현장여건에 따라 부득이 좌측에 설치할 수 없는 경우는 다음과 같이 설치할 수 있다.

- ① 우측에 설치하는 경우는 주 신호기와 동일하게 동작하는 보조신호기를 좌측에 설치한다.
- ② 신호교를 설치할 경우에는 신호기를 해당선로 열차진행방향 상부 또는 좌측에 설치한다.

(2) 신호기 설치위치 고려사항

- ① 신호기 확인거리를 확보할 수 있도록 하고 선로의 곡선 부, 터널 내, 교량, 노반의 절취부 등은 가급적 피한다.
- ② 자동구간에 있어서는 소정의 운전시각으로 운전할 수 있는 위치로 한다.

(3) 동일방향의 선로가 2이상 상치신호기의 설치

- ① 동일방향으로 병행하여 운전하는 선로가 2이상 인접한 경우 동일지점에 설치할 때에는 선로를 식별할 수 있도록 선별식별표지를 설치한다.
- ② 동일지점에 설치할 때에는 선로의 배열순으로 한다.

(4) 신호기별 설치 기준

① 장내신호기

가. 장내신호기는 정거장으로 열차를 진입시키는 선로(이하 이를 "진입선"이라 한다)에 설치한다. 다만, 다음 각 호에 해당하는 경우는 예외로 한다.

(가) 분기 설비가 없는 경우

(나) 선로전환기에 통표쇄정기를 설비하는 경우

나. 장내신호기는 1기로 하고 진로표시기를 설치한다. 다만 부득이한 경우 진입 선로를 구분하여 장내신호기를 2기 이상 설치할 수 있다.

다. 제2 장내신호기에 대해서는 그 간격을 단축할 수가 있는데 이에 해당하는 경우는 다음과 같다.

(가) 반복선의 경우

(나) 바깥쪽의 신호기에 경계신호기를 현시하는 설비를 하는 경우

(다) 제2 장내신호기에 진행을 현시한 후가 아니면 그 바깥쪽의 장내신호기에 진행을 지시하는 신호를 현시할 수 없는 장치로 한 경우

라. 장내신호기를 동일 지점에 2기 이상 설치하는 경우에는 동일 방향에서 병행하는 진입선이 2이상 있을 경우 각각 본선에 대하는 신호기를 같은 높이로 하여야 한다.

② 출발신호기

가. 출발신호기는 정거장에서 열차를 진출시키는 선로(이하 이를 "출발선"이라 한다)에 설치한다. 다만, 다음 각 호에 해당하는 경우에는 예외로 한다.

(가) 분기 설비가 없는 경우

(나) 선로전환기에 통표쇄정기를 설비하는 경우

나. 동일 출발선에서 진출하는 선로가 2이상 있을 경우 출발신호기는 1기로 하고 진로 표시기를 설치한다. 다만 부득이 한 경우에는 예외로 할 수 있다.

다. 정거장의 서로 다른 출발선이 2이상 있는 경우 선로의 배열순에 따라 각각 별도로 설치한다. 다만, 주본선에 해당하는 신호기는 부분선에 해당하는 신호기보다 상위로 한다.

③ 폐색신호기

가. 폐색신호기는 폐색구간의 시점에 설치하는 것으로 한다. 다만, 그 시점에 장내신호기 또는 출발신호기를 설치하는 경우에는 폐색신호기를 설치하지 않는다.

나. 정거장구내 동일선로의 장내신호기에서 출발신호기, 출발신호기와 정거장간 첫 번째 폐색신호기 사이에는 구내 폐색신호기를 설치할 수 있으며, 단 구내폐색신호기 전후의 신호기와 제동거리가 확보되는 위치에 설치하며 이 신호기는 장내신호기 또는 출발신호기의 취급에 의해 간접제어 되는 것으로 한다.

다. 폐색신호기 하위에는 신호기번호를 나타내는 식별표지를 설치한다.

④ 암호신호기

정거장 또는 폐색구간 도중에 평면교차분기, 기타 특수시설로 인하여 열차방호를 요하는 경우에 설치한다.

⑤ 유도신호기

가. 유도신호기는 장내신호기에 신호를 현시할 수 없을 때, 그 신호기의 방호구역에 열차를 진입시키고자 할 경우에 설치한다.

나. 동일선로에서 분기하는 열차의 진로에 대하여 장내신호기가 2기 이상 설치된 경우 각각 별도로 설치한다.

다. 비자동 구간에 유도신호기를 설치하는 경우에는 장내신호기의 방호구역에 궤도회로를 설치한다.

⑥ 원방신호기

가. 원방신호기는 비자동구간에 설치된 장내신호기의 확인거리가 신호기 확인거리에서 정한 거리보다 미달될 경우에 설치한다.

나. 원방신호기는 동일 선로에서 분기하는 열차의 진로에 대하여 장내신호기가 2기 이상 설치되어 있는 경우 1기로 공용할 수 없다. 단, 진로표시기를 설치한 경우에는 예외로 한다.



⑦ 중계신호기

- 가. 중계신호기는 장내, 출발, 폐색, 암호신호기 또는 입환신호기의 확인거리가 신호기 확인거리에서 정한 신호기 확인거리보다 미달될 경우에 설치한다.
- 단, ATP시스템을 설치하는 구간에서는 중계신호기를 설치하지 않는 것을 원칙으로 하고 장내, 출발, 암호신호기는 필요에 따라 설치할 수 있다.
- 나. 중계신호기는 장내신호기 또는 출발신호기가 2기 이상 설치된 경우는 각각 별도로 설치한다.
- 다. 자동폐색구간 중계신호기 안쪽에는 궤도회로를 설치하여 궤도회로 낙하 시 정지신호를 현시하여야 한다. 다만, 역간이 1폐색 구간인 경우에는 생략할 수 있다.
- 라. 비자동구간의 중계신호기는 필요시 안쪽에 궤도회로를 설치한다. 다만, 출발 중계신호기는 궤도회로를 설치하여야 하며 중계신호기 내방의 궤도회로 구간에 열차가 점유 시 주체의 신호기가 진행을 현시하여도 중계신호기는 정지신호를 현시하여야 한다.

⑧ 수신호등

- 가. 장내신호기 또는 출발신호기에 장애, 사고 등으로 장시간 수신호를 취급해야 할 경우 설치할 수 있다.
- 나. 차단작업 등으로 수신호를 현시하기 곤란하거나 수신호 출장에 시간이 많이 소요되어 열차 안전운전에 지장을 초래하는 신호기에 설치한다.
- 다. 수신호등은 단일 진로용으로 사용하고 해당 진로내의 선로전환기는 키볼트로 채정하여야 한다.

4. 신호기의 설치 위치

4.1 장내신호기

- (1) 가장 바깥쪽 선로전환기가 열차에 대하여 대향이 되는 경우는 그 침단레일의 선단에서 100m 이상의 거리를 확보한다.

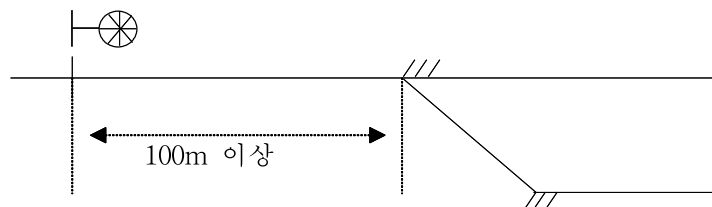


그림 1. 대향의 경우

- (2) 장내신호기 안쪽에 안전측선이 설치된 경우는 100m이내로 할 수 있다.
- (3) 가장 바깥쪽 선로전환기가 열차에 대하여 배향이 되는 경우 또는 선로의 교차가 있을 때 이에 부대하는 차량접촉한계표지에서 60m이상의 간격을 두어야 한다.

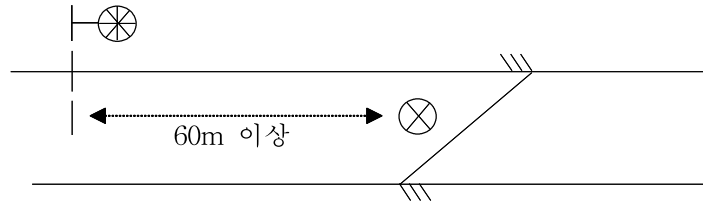


그림 2. 배향의 경우

- (4) 시속 180km/h 이상의 고속화 구간에서의 장내신호기 설치 위치는 차량성능, 속도 및 선구에 따라 가장 바깥쪽 선로전환기로부터 시스템이 요구하는 적정거리 이상 확보하여야 한다.

4.2 출발신호기

- (1) 출발선 가장 안쪽에 대향이 되는 선로전환기가 있을 경우에는 그 침단레일의 선단의 앞으로 한다.
- (2) 출발선 가장 안쪽에 배향이 되는 선로전환기 또는 선로 교차가 있는 경우에는 차량 접촉한계표지 앞으로 한다.

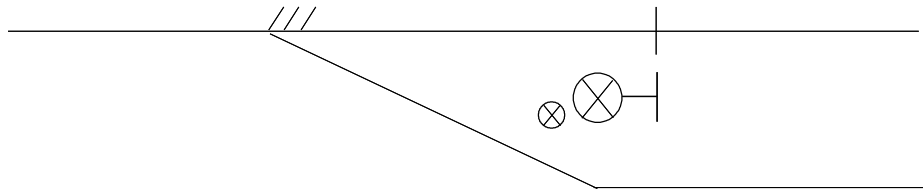


그림 3. 차량접촉한계표지의 경우

- (3) 제1항 및 제2항에 불구하고 ATP 및 ATS/ATP 혼용구간의 경우에는 차량접촉한계표지 안쪽 33m 이상으로 한다. 다만, 차량기지(주박기지)의 출발대용 입환신호기는 예외로 한다.

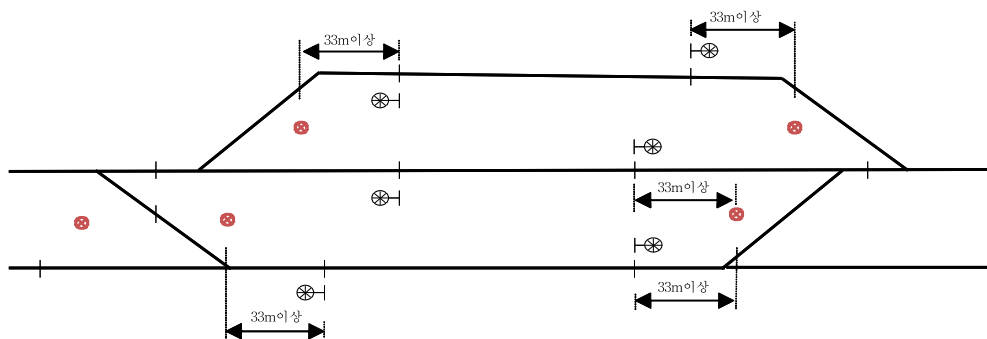


그림 4. ATP 및 ATS/ATP 혼용구간의 경우



- (4) 선로전환기 또는 선로의 교차가 없는 경우는 열차가 정지하는 구역의 전방으로 한다.
- (5) 제1항에 불구하고 그 위치에 출발신호기를 설치할 수 없을 경우에는 열차정지표지를 설치하고 그 안쪽에 설치하는 것으로 한다.

4.3 폐색신호기

- (1) 폐색구간의 경계지점에 설치한다.
- (2) 폐색신호기 하위에 설치되는 폐색신호기 식별표지의 번호는 도착역 장내신호기 바깥쪽 폐색신호기를 1호로 하고 순차적으로 식별표지를 표기한다. 구내 폐색신호기는 별도로 정한다.

4.4 유도신호기

장내신호기 하위에 설치하며 이 경우 신호기구와 진로선별등 사이(신호기구 바로 밑)에 설치한다.

4.5 입환신호기

- ① 동일선로에서 2이상의 선로로 분기하는 경우는 분기기 침단 끝에서 입환신호기까지 12m이상 되도록 설치한다. 다만, 지형 또는 기타의 사정이 있을 경우에는 예외로 한다.
- ② 2이상의 선로에서 동일 선로에 진출하는 경우는 차량접촉한계 안쪽에 설치한다.
- ③ 선로표시식 입환표지의 선로별 표시등은 관계되는 인상선군과 입환선군에서 확인할 수 있는 위치에 설치한다.

4.6 원방신호기

원방신호기는 장내신호기의 바깥쪽 400m 이상의 지점에 설치한다.

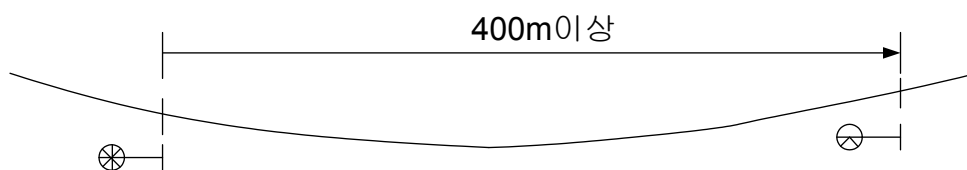


그림 5. 원방신호기의 경우

4.7 중계신호기

- (1) 주체의 신호기로부터 확인거리를 확보한 지점에 설치한다.

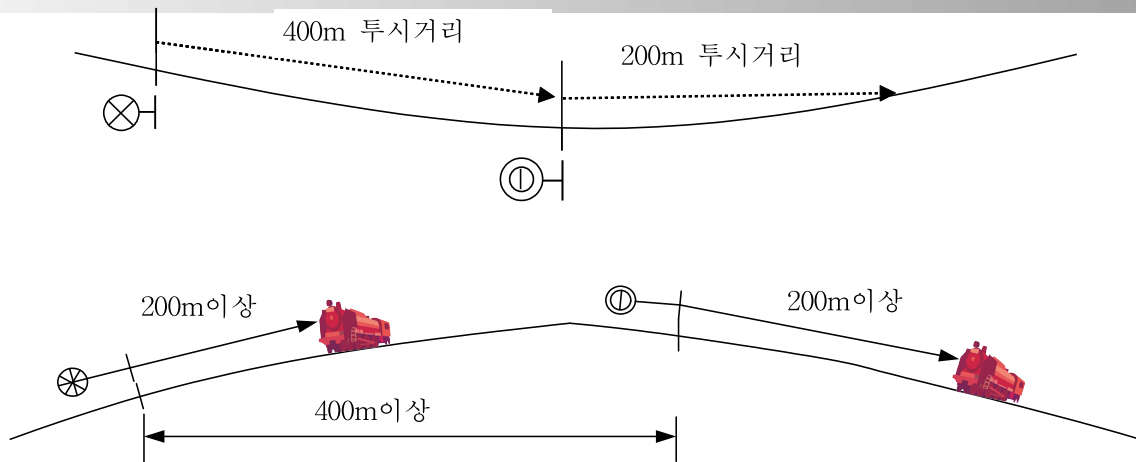


그림 6. 중계신호기의 경우

- (2) 반복식 정거장에서 추진 운전하는 열차에 대하는 것은 열차가 정지해야 할 위치의 후방에서 그 중계신호기의 현시를 확인할 수 있는 위치에 설치한다.

4.8 엄호신호기

- (1) 엄호신호기의 설치위치는 장내신호기의 설치 위치에 준한다.
(2) 엄호신호기 신호현시조건으로 엄호구간 방호조건과 폐색조건을 삽입한다.

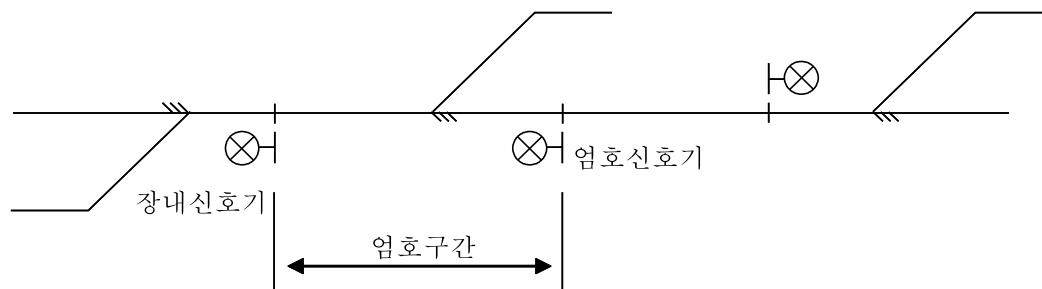


그림 7. 엄호신호기의 경우

4.9 수신호등

수신호등은 장내신호기 또는 출발신호기의 하위에 설치한다. 이 경우 유도신호기 또는 진로표시기가 설치된 경우는 그 하위로 한다.



5. 입환신호기(입환표지)

5.1 입환신호기 설치기준

- (1) 입환신호기는 구내 운전을 하는 구간의 시점에 설치한다.
- (2) 동일 선로에서 구내 운전을 하는 차량의 진로가 2이상으로 분기하는 경우 1기로 공용할 수 있다. 이 경우에는 진로표시기를 설치한다.
- (3) 입환표지 하위에 무유도 표시등을 설치하여 입환신호기로 사용한다.
- (4) 차량기지, 지하구간에서 출발신호기와 겸용으로 설치할 수 있다.
- (5) 입환신호기는 그 소속하는 선로의 좌측에 설치하는 것으로 한다. 다만, 지형, 기타 특수사정이 있을 경우에는 예외로 한다.
- (6) 위 향에서 규정하는 경우 선로가 2이상일 경우에는 선로의 배열순으로 각각 따로 설치한다.
- (7) 선로표시식의 입환표지는 차량의 인상선군과 입환선군에 대하여 1기로 공용하여 설치하며 선로별 표시등을 포함한다.
- (8) 입환표지의 종류는 다음과 같다.
 - ① 색등식
 - ② 선로표시식

5.2 입환신호기(입환표지) 설치위치

- (1) 입환신호기의 설치는 동일 선로에서 2이상의 선로로 분기하는 경우는 분기기 침단 끝에서 입환신호기까지 12m 이상 되도록 설치한다. 단, 지형 또는 기타의 사정이 있을 경우에는 예외로 한다.
- (2) 2이상의 선로에서 동일 선로에 진출하는 경우는 차량접촉한계 안쪽에 설치한다.
- (3) 선로표시식 입환표지는 관계되는 인상선군과 입환선군에서 확인할 수 있는 위치에 설치한다.

5.3 입환신호기 진로선별등 설치위치

- (1) 입환표지는 동일 선로에서 차량의 입환을 하는 선로가 2이상으로 분기하는 경우는 1기로 공용한다. 이 경우에는 진로표시기를 설치한다.
- (2) 입환표지에 부설하는 진로표시기는 입환표지 하위에 설치하며 다음 각 호와 같다.
 - ① 차량 도착지점에 따라 해당 선로번호 또는 선로명을 숫자 또는 문자로 표시한다.
 - ② 진로표시기 1개로 전체 진로를 표시할 수 없을 경우 건축한계에 유의하여 병렬로 2기를 설치한다.

5.4 입환신호기 형태와 치수

- (1) 입환신호기의 형태와 치수는 표준규격 및 표준도면에 의한다.
- (2) 선로표시식 입환표지 및 선로별 표시등의 모양과 치수는 표준규격 및 표준도면에 의한다.

6. 신호기와 절연과의 관계

6.1 신호기와 절연

신호기 건식위치와 궤도회로 절연의 위치는 폐로쇄정으로 한 경우를 제외하고 일치시켜야 한다.

6.2 부득이 일치시킬 수 없는 경우

- (1) 구내신호기는 신호기 안쪽 6m 안에, 바깥쪽 2m 안에 위치하도록 한다.
- (2) 폐색신호기는 <그림 7>과 같이 신호기 안쪽 12m 안 또는 바깥쪽 2m 안에 절연이 위치하도록 설치하여야 한다.

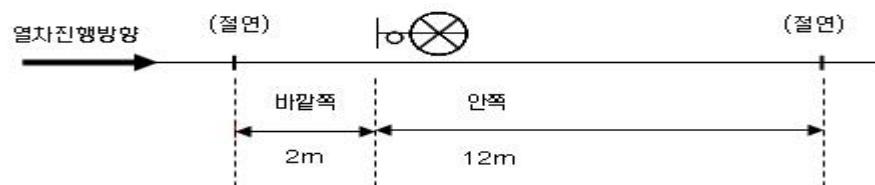


그림 8. 신호기와 절연의 위치

- (3) AF궤도회로의 경우에는 튜닝유닛 설치위치에 5m 지점에 설치한다.

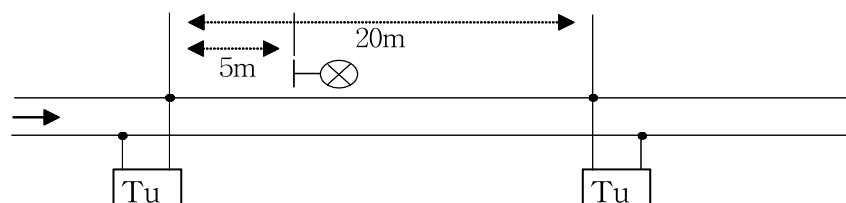


그림 9. AF궤도회로의 신호기와 전기적절연과의 관계

7. 신호기와 전차선 절연구분장치와의 관계

- (1) 신호기와 전차선 절연구분장치(에어섹션)

전철구간에서 신호기를 설치하는 경우 전기적 구분 장치 설치위치를 전기분야와 협의하여 열차 운전에 지장이 없도록 철도전철전력설비 설계지침의 전기적 구분장치 설치위치 기준에 따라 신호기를 설치하여야 한다.

- (2) 전차선 절연구분장치 근처에 설치되는 신호기는 전차선 절연구분장치 설치위치를 감안하여 열차운행에 지장이 없도록 다음 사항을 고려하여야 한다.

- ① 타행표지로부터 신호기의 거리 : 타행표지부터 역행표지까지 타행으로 통과할 수 있도록 속도를 낼 수 있는 거리 이상

주) 외방의 신호기에서 정차 후에 진입시 절연구간을 타력으로 운행 할 수 있는 속도를 낼 수 있는 거리를 확보하여야 하며 이때 선로의 구배, 곡선 등을 감안하여야 한다.

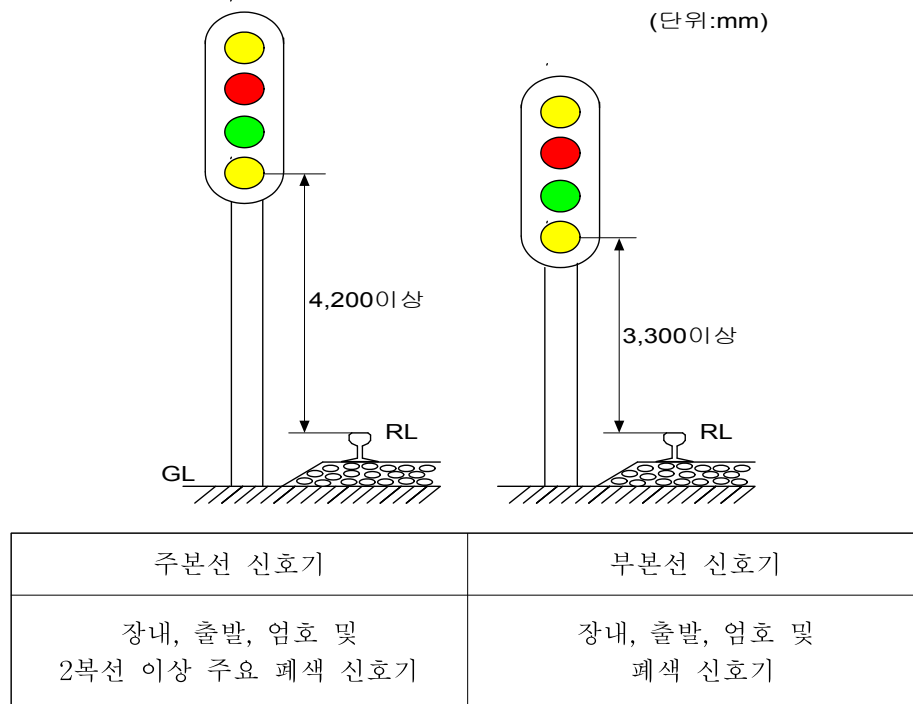
- ② 전차선 절연구분장치와 신호기의 거리 : 선구에 운행되는 열차의 맨 앞에서부터 최후방 판타그래프 까지 거리에 50m를 더한 거리 이상



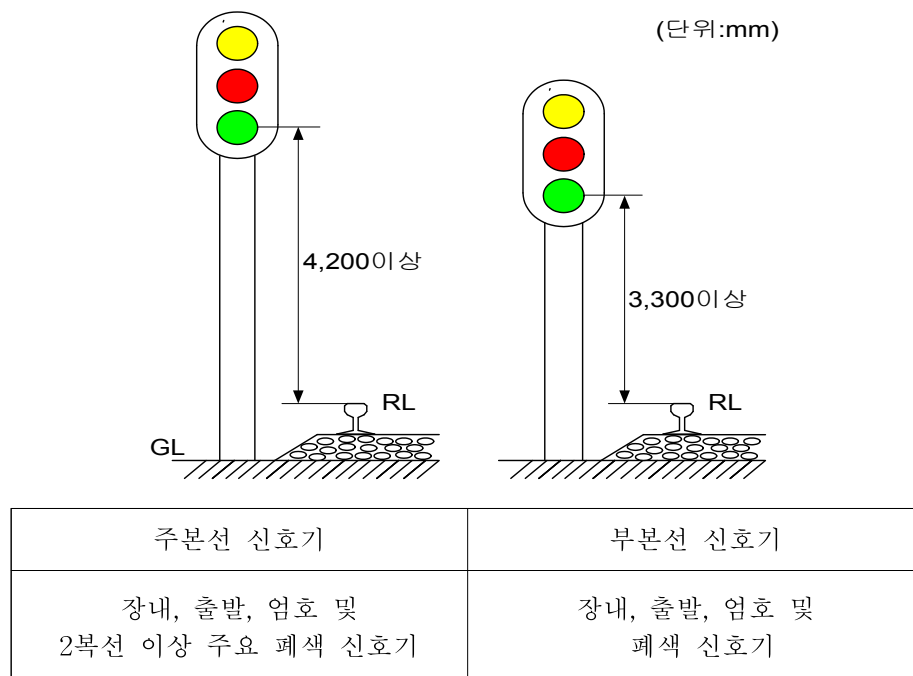
해설 1. 신호기의 높이

1. 장내, 출발, 폐색, 엄호 및 원방 신호기

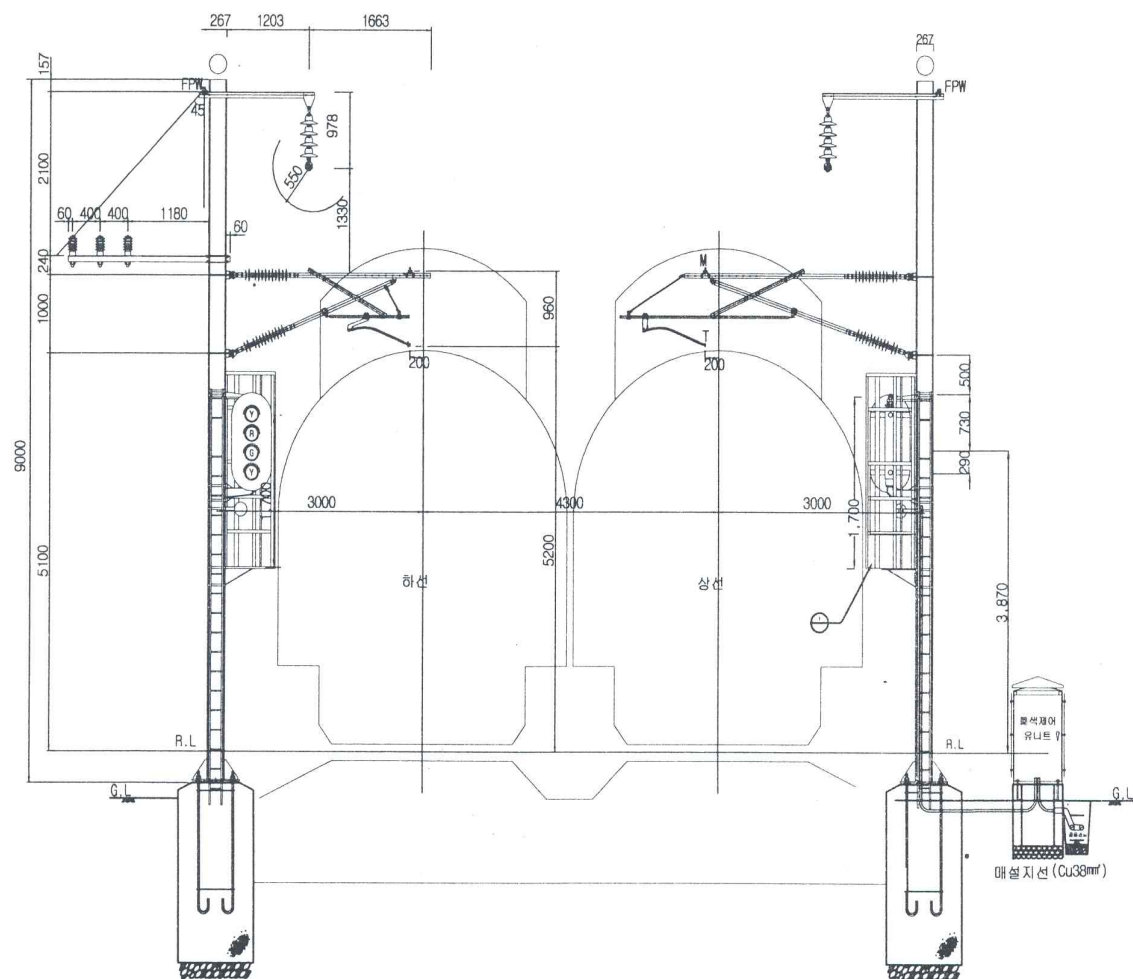
(1) 5현시 신호기



(2) 3, 4현시 신호기



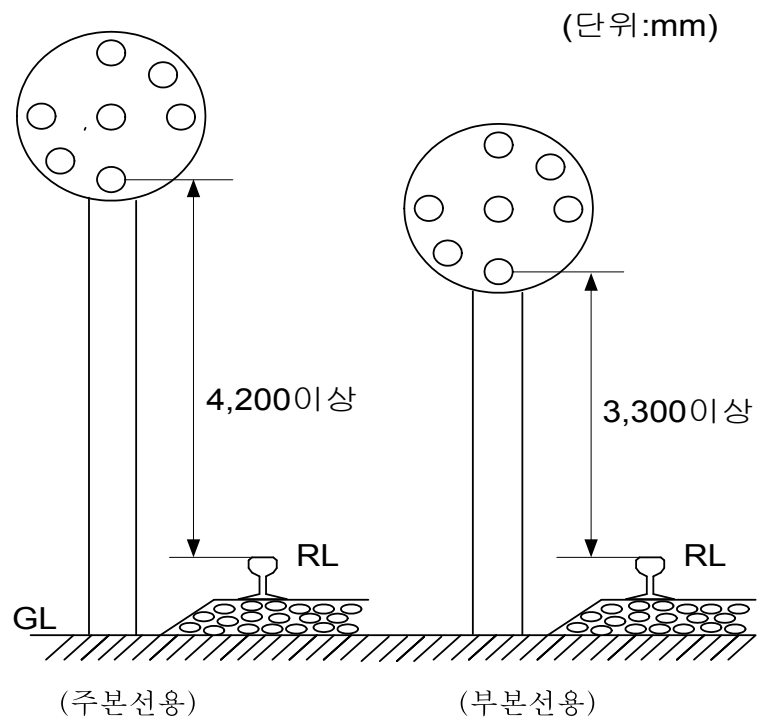
(3) 전철주 취부형



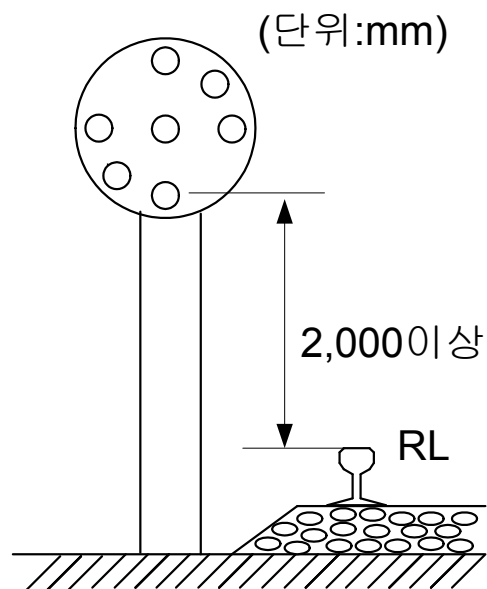


2. 중계 신호기

(1) 일반형



(2) 특수형



3. 입환 신호기

현장 여건에 따라 부득이하게 건축한계에 지장이 될 경우 높이를 낮추어 설치할 수 있다.

(1) 단등형

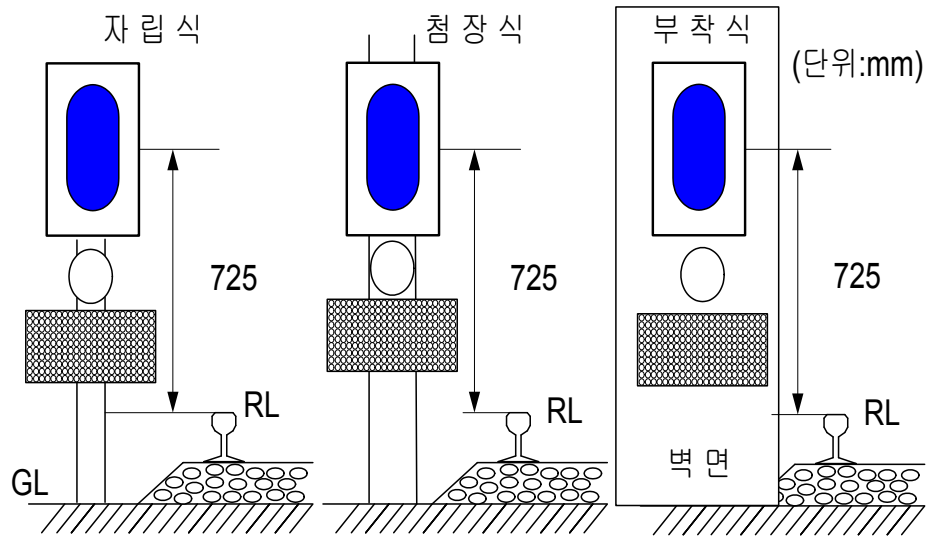


그림 10. 입환신호기

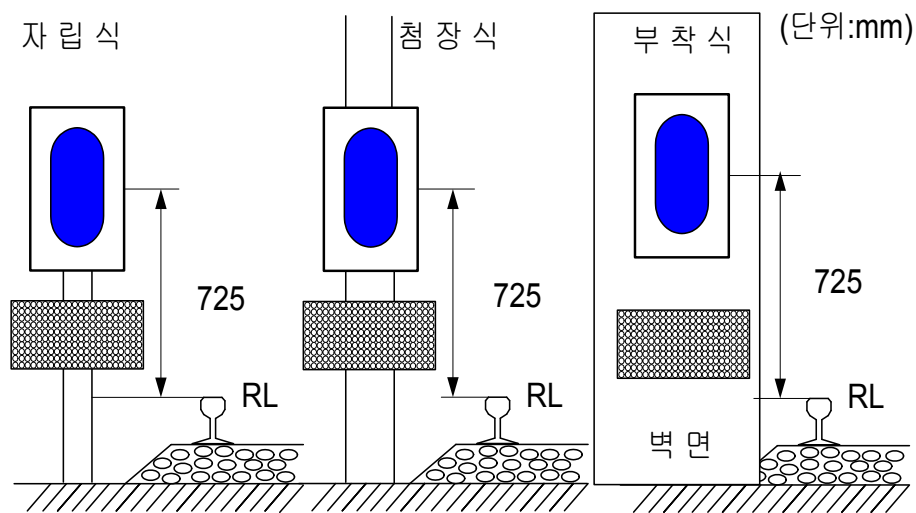


그림 11. 입환표지

(2) 다등형

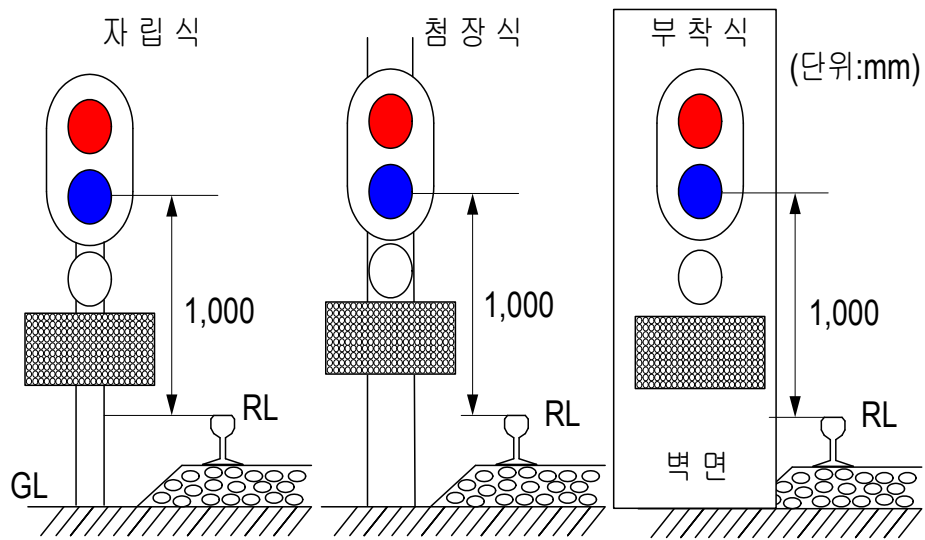


그림 12. 입환신호기

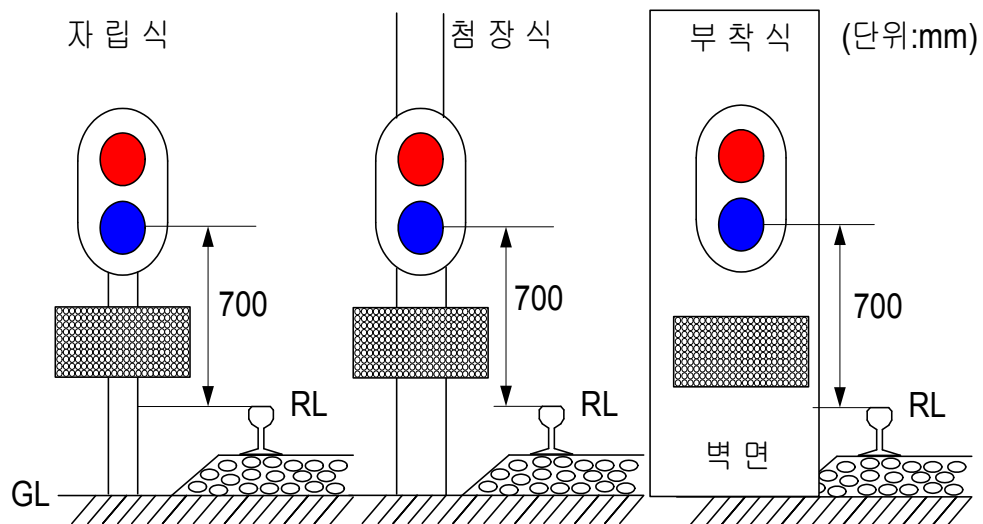


그림 13. 입환표지

해설 2. 신호기간 간격

1. 주본선과 부분선의 신호기를 동일 장소에 설치하는 경우

(1) 장내신호기

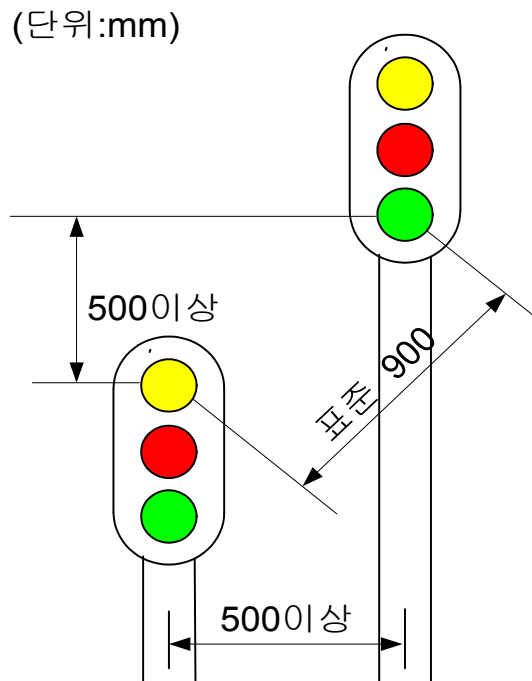


그림 14. 장내신호기간 간격

(2) 출발신호기

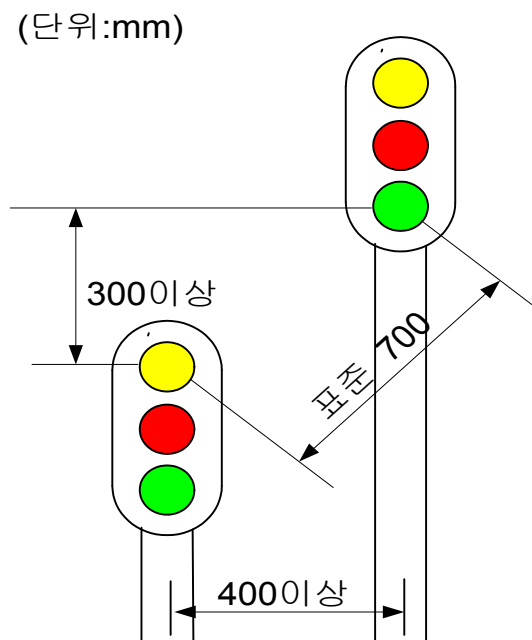


그림 15. 출발신호기간 간격



2. 병행하는 선로의 신호기를 동일장소에 설치하는 경우

(1) 장내신호기

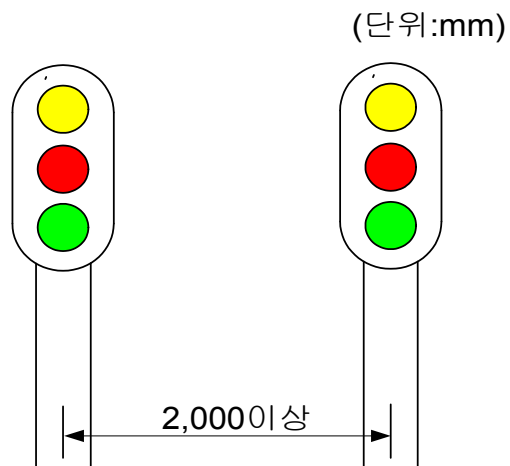


그림 16. 장내신호기간 간격

(2) 출발신호기

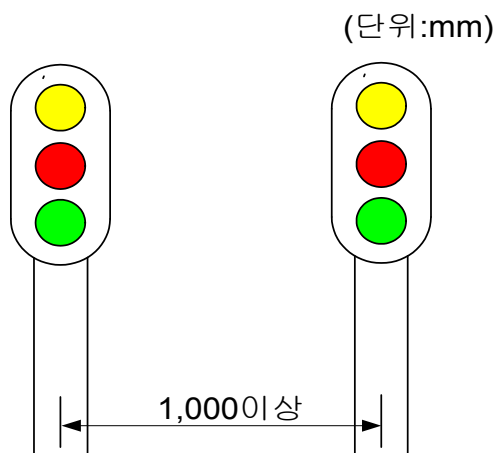


그림 17. 출발신호기간 간격

(3) 입환신호기

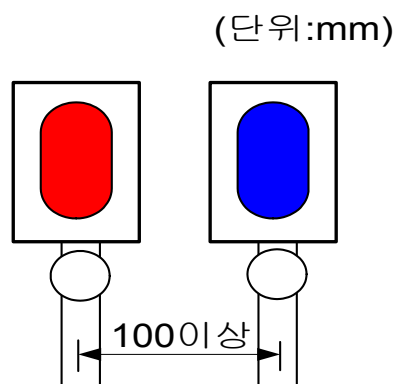


그림 18. 입환신호기간 간격

(4) 기타 신호기와의 간격

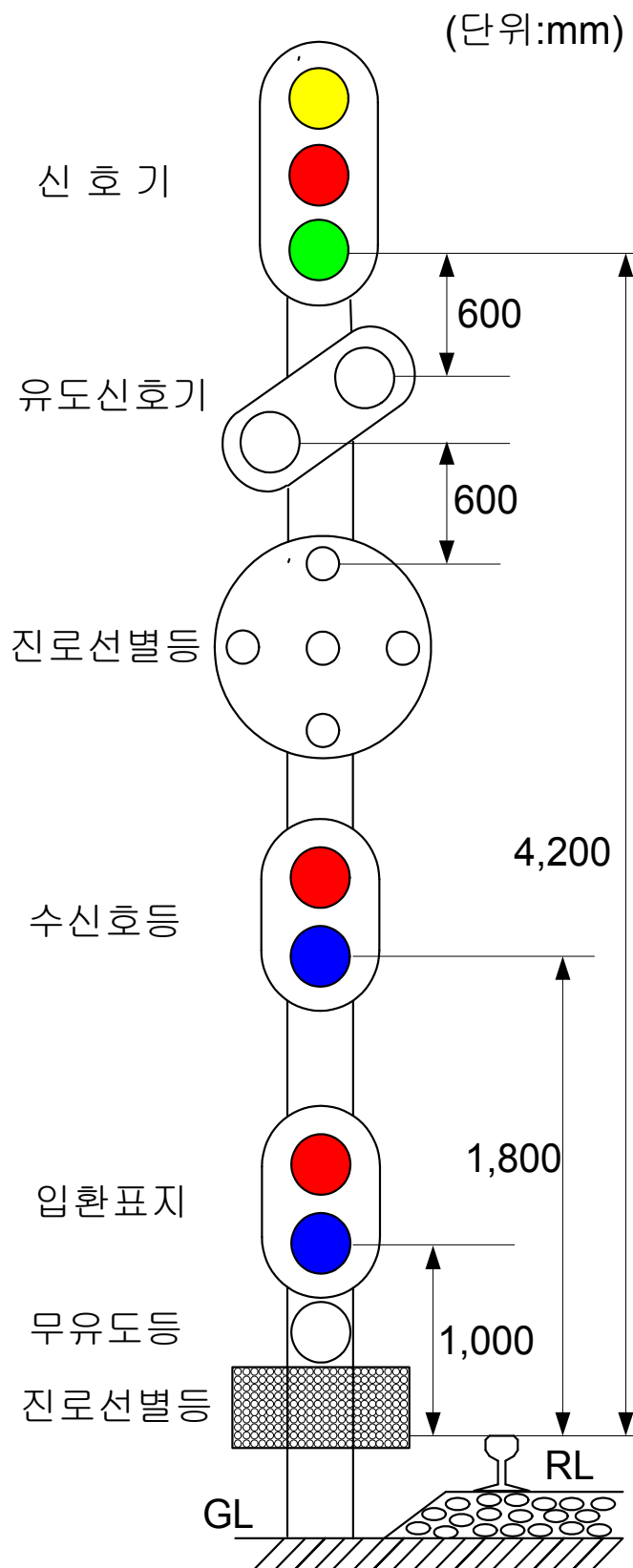


그림 19. 1주 다등의 경우 신호기간 간격



해설 3. 신호기의 분류

1. 신호기의 종류

신호기는 주신호기 및 종속신호기로 분류하며 신호 확인이 쉽도록 고정된 장소에 설치한다.

1.1 주신호기

- (1) 장내신호기 : 정거장에 진입하려는 열차에 대하여 그 신호기의 안쪽으로 진입의 가부를 지시
- (2) 출발신호기 : 정거장에서 진출하려는 열차에 대하여 그 신호기의 안쪽으로 진입의 가부를 지시
- (3) 폐색신호기 : 폐색구간에 진입하려는 열차에 대하여 그 신호기의 안쪽으로 진입의 가부를 지시
- (4) 엄호신호기 : 정거장외에 있어서 방호를 요하는 지점을 통과하려는 열차에 대하여 그 신호기의 안쪽으로 진입의 가부를 지시
- (5) 유도신호기 : 장내신호기에 진행을 지시하는 신호를 현시할 수 없는 경우 유도를 받을 열차에 대하여 그 신호기의 안쪽으로 진입할 수 있는 것을 지시
- (6) 입환신호기 : 입환차량에 대하여 그 신호기의 안쪽으로 진입의 가부를 지시

1.2 종속신호기

- (1) 중계신호기 : 장내·출발·폐색 및 엄호신호기의 바깥쪽에서 주체의 신호현시를 확인하기 곤란한 경우 설비하는 신호기로 주체 신호기의 신호현시를 중계
- (2) 원방신호기 : 비자동구간의 장내 및 엄호 신호기에 종속하고 주체신호기에 향하여 진행하려는 열차에 대하는 것으로서 주체신호기가 정지일 때에는 주의 신호를 현시하는 신호기이며 현재는 원방신호기 대신 중계신호기를 주로 설치한다.
- (3) 입환중계신호기는 입환신호기에 종속하여 그 바깥쪽에서 주체 신호기의 신호현시를 확인하기 곤란한 경우 설치한다.

1.3 신호부속기

주신호기의 지시내용을 보충하기 위하여 설치하는 기기이다.

- (1) 1기의 주신호기를 2이상의 선로에 사용할 때 주신호기의 하단에 설치한다.
- (2) 진로표시기는 장내, 출발 또는 입환신호기를 2이상의 선로에 공용하는 경우 주신호기의 하단에 설치하여 그 신호기의 진로 개통방향을 나타낸다.

1.4 수신호등

신호를 정상적으로 사용할 수 없는 경우에 장내 및 출발신호기를 대신하여 그 신호기 안쪽으로 진입 가부를 지시

2. 신호기 구조상 분류

2.1 색등식신호기

- (1) 색등식신호기는 신호등의 색상에 따라 신호를 현시하고 있다.
- (2) 색등식신호기는 색등의 배열에 따라 단등형과 다등형으로 구분하며 2현시, 3현시, 4현시 및 5현시로 구분한다.

2.2 등열식신호기

- (1) 유도신호기는 평상시에는 소등되어 정지신호상태로 있다가 진행신호를 현시할 때에만 2개의 등을 45°로 점등하는 신호기이다.
- (2) 중계신호기는 주신호기의 현시를 중계하기 위하여 주신호기의 제어계전기 여자 접점을 사용하고 제어회로를 구성하여 유백색등 3개가 동시에 수평으로 현시되면 정지 신호, 45°로 현시되면 제한(주의) 신호, 수직으로 현시되면 진행 신호를 나타낸다.

3. 신호기 조작상 분류

3.1 수동신호기

신호취급자가 신호를 취급함으로서 현시하는 신호기로 비자동구간의 신호기가 이에 해당한다.

3.2 자동신호기

자동신호기는 궤도회로를 이용하여 열차 또는 차량의 궤도점유 유무에 따라 자동적으로 신호를 현시하는 것으로서 신호 취급자가 조작할 수 없는 신호기이다. 복선 자동 폐색구간의 폐색신호기가 이에 해당한다.

3.3 반자동신호기

반자동신호기는 자동신호기와 마찬가지로 궤도회로에 의해 자동적으로 신호를 현시할 수도 있으나 신호 취급자도 조작할 수 있는 신호기이다. 자동신호구간의 장내신호기, 출발신호기 및 단선자동폐색구간의 폐색신호기가 이에 해당한다.



해설 4. 신호기의 선정

1. 신호기

- (1) 신호현시방식은 지상신호방식 또는 차내신호방식으로 결정하여야 한다.
- (2) 지상신호방식의 신호현시방식은 열차운행계획, 인접 선구와 직결/연계 운행, 장래 신호제어설비 구축 계획 등을 고려하여 설계구간의 열차운행조건, 선로최고속도, 선로 조건 등을 고려하여 선정하여야 하나 지상신호방식은 현재 5현시 신호방식을 적용하는 것을 원칙으로 하고 일부 전동차 운행구간에서는 4현시로 연동폐색구간에서 3현시를 적용할 수 있다.
- (3) 신호기구의 재질은 기계적으로 견고하고 전기적인 특성이 확인된 한국철도표준규격 등을 사용한다.
- (4) 모든 신호, 지시에 사용되는 등은 투시, 수명, 소비전력, 유지보수성, 경제성 등이 입증된 LED등을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (5) 장내, 출발, 엄호신호기의 LED등의 경우 LED 전구의 소등율을 검지하여 소등율이 30% 이상이면 부 회선으로 전환됨과 동시에 조작판에 정보와 함께 소등표시가 조작판 상에 나타나고, 50%이상이면 그 등은 소등되고 하위신호가 현시되도록 하여야 한다.
- (6) 신호기주의 선정 기준
 - ① 토공구간 : 콘크리트주 또는 무광택 스텐레스주를 적용한다. 단, 현장조건에 따라 다른 신호기주를 적용할 수 있다.
 - ② 교량구간 : 무광택 스텐레스주를 적용한다.
 - ③ 터널구간 : 터널벽에 신호기구를 취부하는 방식으로 한다.
 - ④ 선로 간격이 좁은 역 구내
건축한계에 지장이 있는 경우 몇 기의 신호기를 함께 설치할 수 있는 신호교를 적용하고, 유지보수를 고려하여 작업자가 쉽게 신호기를 점검하고 신호기 등을 교체할 수 있는 구조로 하여야 한다.
 - ⑤ 전철화 구간의 역간
전철화 구간의 역간 폐색신호기는 전차선 전철주에 설치하는 것을 원칙으로 하며 신호기 투시 등 부득이한 경우에는 위 ①~③에 따른다.
 - ⑥ 신호기주 건식
교량 및 특수한 지형 등에 설치되는 신호기주 기초에 대하여는 구조계산에 의해 풍속(철도설계기준에서 정한 기상조건)에 견딜 수 있도록 하여야 한다.

2. 입환신호기(표지)

- (1) 입환신호기구는 지상구간은 색등식 단등형 2현시(정지, 진행)를 원칙으로 하며, 지하구간의 입환신호기는 다등형 2현시(LED형)를 적용할 수 있다.



그림 20. 지상구간(단등형 2현시)

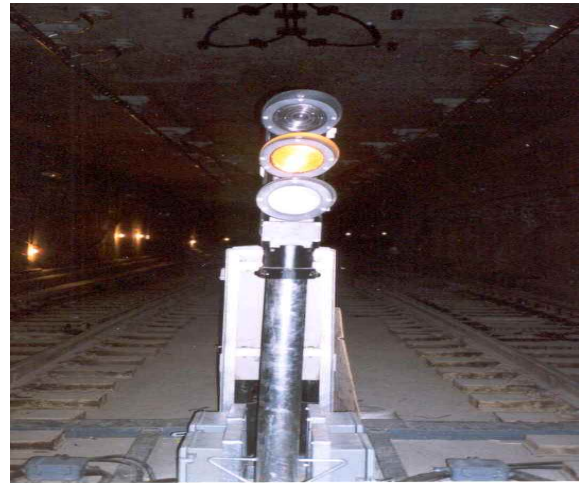


그림 21. 지하구간(다등형 2현시)

- (2) 입환신호기는 입환표지 하위에 백색 무유도등을 설치하여 사용한다.
- (3) 입환표지를 단독으로 설치하는 경우에는 무광택 스텐레스주 자립형을 설치하고, 신호기주와 같은 장소에 설치 시에는 입환신호기를 신호기주에 첨장 하는 취부형으로 적용하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 입환신호기는 동일 선로에서 2진로 이상으로 분기되는 개소에는 LED형 문자식 다진로용 입환진로표시기를 설치한다.

3. 출발반응등

- (1) 승무원등이 출발신호를 확인하기 어려운 경우 승무원이 출발신호를 확인하기 가장 용이한 곳에 출발반응등을 설치할 수 있다.
- (2) 열차제어시스템이 ATC 또는 CBTC 시스템의 경우 열차제어기능에 ATO 기능이 포함되어 있으면 출발반응등은 설치하지 않을 수 있다.

4. 정차표시등

정차표시등은 기관사에게 열차의 출발시간을 알리는 신호 장치로 전동차가 승강장에 도착하면 정차시간 약30초 동안 백녹색 계통을 점광하고 소등 후 전동차는 출발하는 장치로 열차제어시스템이 ATC(ATP) 시스템인 경우 설치한다.



해설 5. 신호기주의 강도

1. 풍압모멘트

콘크리트주 8m에 4현시 두개의 기구를 설치할 때 주의 안전율을 2로 하고자 하면 상부기구 중심의 높이의 한도는 8m주에서 4현시 2기구이므로 그림의 8m 4.4의 곡선을 보면 주의 설계모멘트 (안전율 2)의 선과 교차하는 상부 신호기구까지 높이는 5.62m이므로 이것이 한도이고 이하가 되면 신호기주의 안전율은 2이상이 된다.

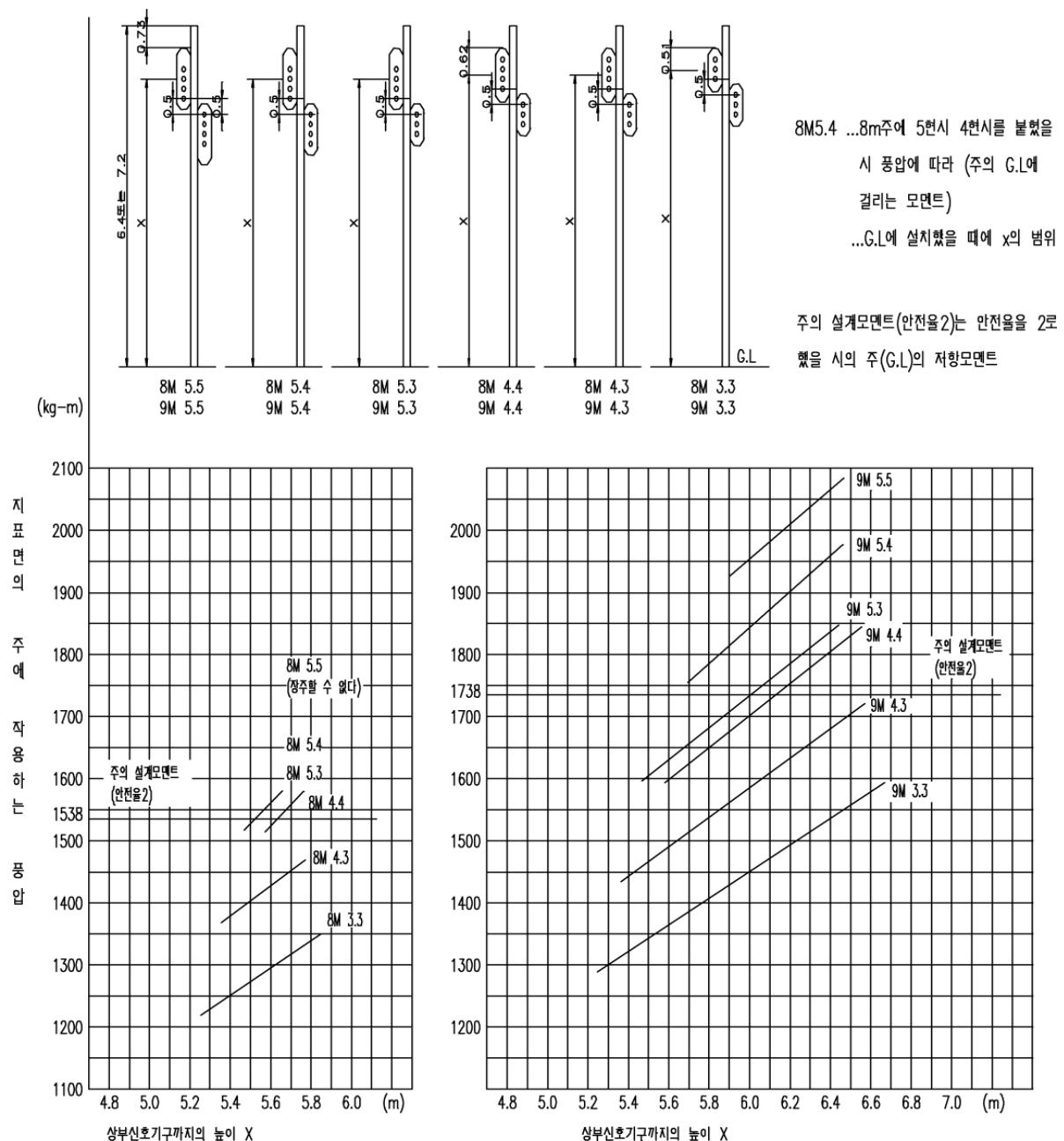


그림 22. 신호기 2기구 설치 시에 있어서 8m, 9m 콘크리트주 풍압 모멘트

2. 신호기주의 전도에 대한 강도계산법

그림은 풍압 40m/s (신호기구, 표시기에 걸리는 풍압은 200kg/m² 콘크리트주에 걸리는 풍압은 80kg/m²)일 때 신호기주의 저항모멘트를 식으로 식이 성립하면 신호기주 전도에 대한 안전율 2이상이다.

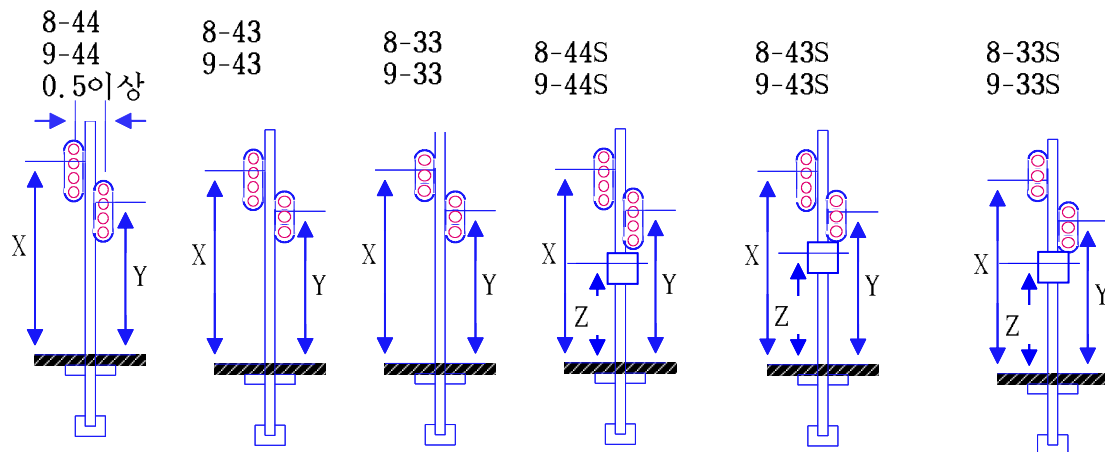


그림 23. 콘크리트주 전도에 대한 신호기구 설치 한도계산법(보통지반)

주1) 8-4.4는 8m주에 4현시 2기구 부착.

9-4.3s는 9m주에 4현시, 3현시 1기구 및 진로표시기 부착인 경우를 나타낸다.

8m주에 설치할 때의 계산식

(단위 : [m])

설치기구의 종 별	설 치 한 도 (기구와 주가 중복하지 않는 경우)		설 치 한 도 (등의 수평간격 0.5m의 경우)	
8-4.4	$\frac{1,672}{129.4(x+y)+467}$	> 1	$\frac{1,672}{122.3(x+y)+457}$	> 1
8-4.3	$\frac{1,672}{129.4x+103.8y+449}$	> 1	$\frac{1,672}{122.3x+98.4y+440}$	> 1
8-3.3	$\frac{1,672}{103.8(z+y)+431}$	> 1	$\frac{1,672}{98.4(x+y)+423}$	> 1
8-4.4S	$\frac{1,672}{129.4(x+y)+84.2z+526}$	> 1	$\frac{1,672}{122.3(x+y)+84.2z+516}$	> 1
8-4.3s	$\frac{1,672}{129.4x+103.8y+84.2z+508}$	> 1	$\frac{1,672}{122.3x+98.4y+84.2z+499}$	> 1
8-3.3s	$\frac{1,672}{103.8(x+y)+84.2z+490}$	> 1	$\frac{1,672}{98.4(x+y)+84.2z+482}$	> 1



해설 6. 출발전호기

1. 설치위치

출발신호기 하위 또는 홈 끝부분 등

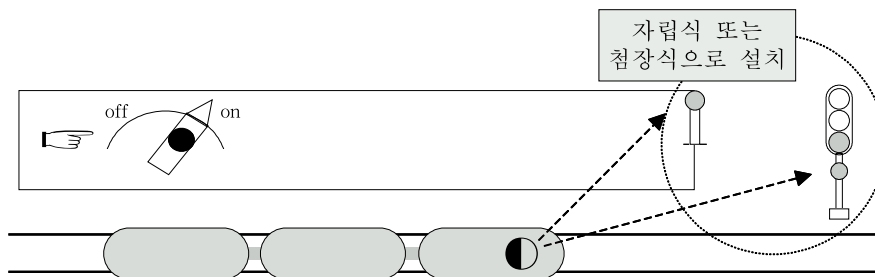


그림 24. 출발전호기 설치 위치

2. 설치방법

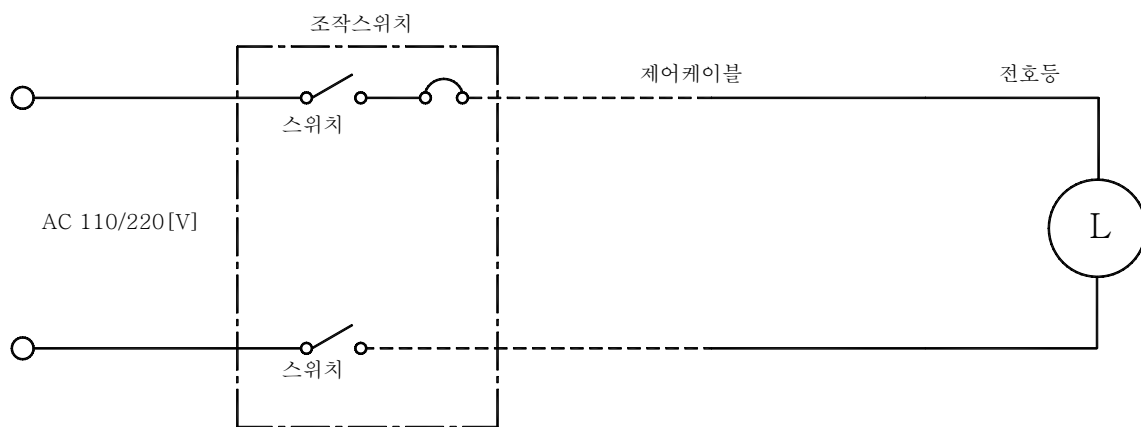
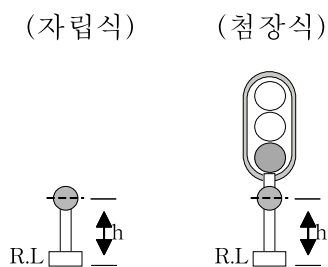


그림 25. 출발전호기 결선 방법



1. h(설치높이) : 레일 면으로부터 2,200mm~2,500mm
2. 첩장식의 경우 출발선식별표지 또는 진로선별등이 있는 경우 그 하위에 설치

그림 26. 출발전호기 설치도

해설 7. 신호기 설치

1. 신호기구

- (1) 기구는 설치 또는 운반 중에 우수의 침입 및 렌즈파손 등이 없도록 하고 취부하기 전에 미리 렌즈 등은 잘 청소하고 기구를 정비한다.
- (2) 신호기 기구배선은 노출되지 않도록 기주 내에 수용하고 부득이 노출되는 경우에는 전선관을 사용하여 방호한다.
- (3) 기구와 저압선 또는 고압 가송선과의 간격은 케이블에 대해서는 400mm 이상 절연전선에 대해서는 800mm 이상 나선에 대해서는 1,200mm 이상 이격하여야 한다.
- (4) 전차선 또는 귀선과의 간격은 표준규격 및 표준도면에 의한다.
- (5) 배면판은 다른 신호기의 확인거리 또는 건축한계에 지장을 줄 경우 그 부분을 제거하고 설치할 수 있다.
- (6) LED형 신호등 설치
 - ① 사용전 전원 : AC50V \pm 20%, DC50V \pm 20%(무극성) 겸용
 - ② 투시거리 : 주간 800m 이상 확보
 - ③ LED신호등 광도 측정은 신호기 전방 2m에서
 - 가. 녹색 : 400cd \sim 800cd(광도)
 - 나. 적색 : 300cd \sim 500cd(광도)
 - 다. 황색 : 100cd \sim 400cd(광도)
 - 라. 청색 : 350cd \sim 700cd(광도)
 - ④ LED의 소등율이 30%이상일 경우 소등검지가 작동하여야 한다.
 - ⑤ LED의 소등율이 50%이상일 경우 소등되어야 한다.

품명	기구	용도	LED형	비고
색등식 신호기	다등형(3,4,5)현시	장내, 출발, 원방, 폐색, 엄호	고휘도 LED	
	다등형(2)현시	입환신호기(표지)	고휘도 LED	
	단등형(2)현시	입환신호기(표지)	고휘도 LED	
중계 신호기	3현시	중계신호기	고휘도 LED	
	터널용	중계신호기	고휘도 LED	

표 1. 신호기구의 종류별 용도

2. 신호기의 설치

- (1) 상치신호기는 열차를 운전하는 기관사가 확인하기에 가장 용이한 장소에 설치하도록 하여 신호오인으로 인한 사고가 발생하지 않도록 신중을 기하여야 한다.



(2) 장내신호기, 출발신호기, 입환신호기(입환표지 포함)등 역구내 신호기와 역간에 설치되는 자동폐색신호기의 설치위치는 열차의 진행방향으로 보아 선로의 상부 및 좌측에 설치하는 것을 원칙으로 하되 현장여건상 부득이한 경우에는 선로의 우측에 설치할 수 있다.

① 토공구간에 설치할 경우 토공구간에 설치하는 신호기는 신호기주의 길이에 적합한 콘크리트 근가를 사용하여 건축한계에 지장이 없도록 설치한다.

② 고가구간에 설치할 경우

교량으로 건설되는 고가구간에는 선로중심으로부터 2,300mm 외측으로 넓이 600mm의 교측 보도가 건설되기 때문에 이 교측 보도를 활용하여 신호기를 설치한다.

신호기 기초콘크리트는 교량콘크리트에 세트앵커 4개를 타입하고 철근조립 후 넓이를 500mm로, 높이를 300mm 정도로 제작하여 슬래브교량 콘크리트와 접속시킨 다음 그 위에 설치한다.

그러나 보수자 통로로 사용하는 교측 보도를 활용하여 신호기를 건식할 경우 보수자 통로가 침범되어 통행에 지장을 받게 되므로, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 보수자 통로를 확보할 수 있도록 교측 보도를 확장할 경우 300~600m 간격으로 설치되는 신호기에 대해 많은 건설비가 소요되고 열차의 특성과 운행계획에 따라 신호기 설치위치는 가변적이므로 신호기 설치위치가 변경될 경우 기존 교측 보도는 활용하지 못하고 신호기의 이설 또는 설치 변경지점에 교측 보도를 확장하여야 하는 등 문제점이 많이 발생하게 되므로 다소 보수자의 통행에 지장을 주게 되더라도 한정된 교측 보도 600mm를 활용하여 신호기를 건식하는 것이 안전성과 경제성을 위해 바람직할 것이다.

③ 터널구간에 설치할 경우

터널 내에서 신호기를 설치하는 경우에는 제한된 공간 내에서 건축한계에 지장을 주지 않도록 설치하여야 한다.

그러나 토공구간에 설치하는 일반적인 신호기는 그림과 같이 배면판이 부착되어 있어 터널 벽면에 부착시키기 어려울 뿐만 아니라 건축한계에도 지장을 주기 때문에 지하철에서 사용하고 있는 배면판이 없는 신호기를 설치하여야 하며, 보수작업을 위하여 터널 벽면에 사다리를 설치하여야 한다.

④ 전철주에 설치할 경우

전철화 구간의 역간 신호기는 전철 전주를 이용하여 그림과 같이 설치하고 유지보수 점검 시 감전사고를 예방하기 위한 신호기 안전망을 설치하여야 한다. 전철주와 신호기와의 상호 간격은 가동범 이상으로 한다.

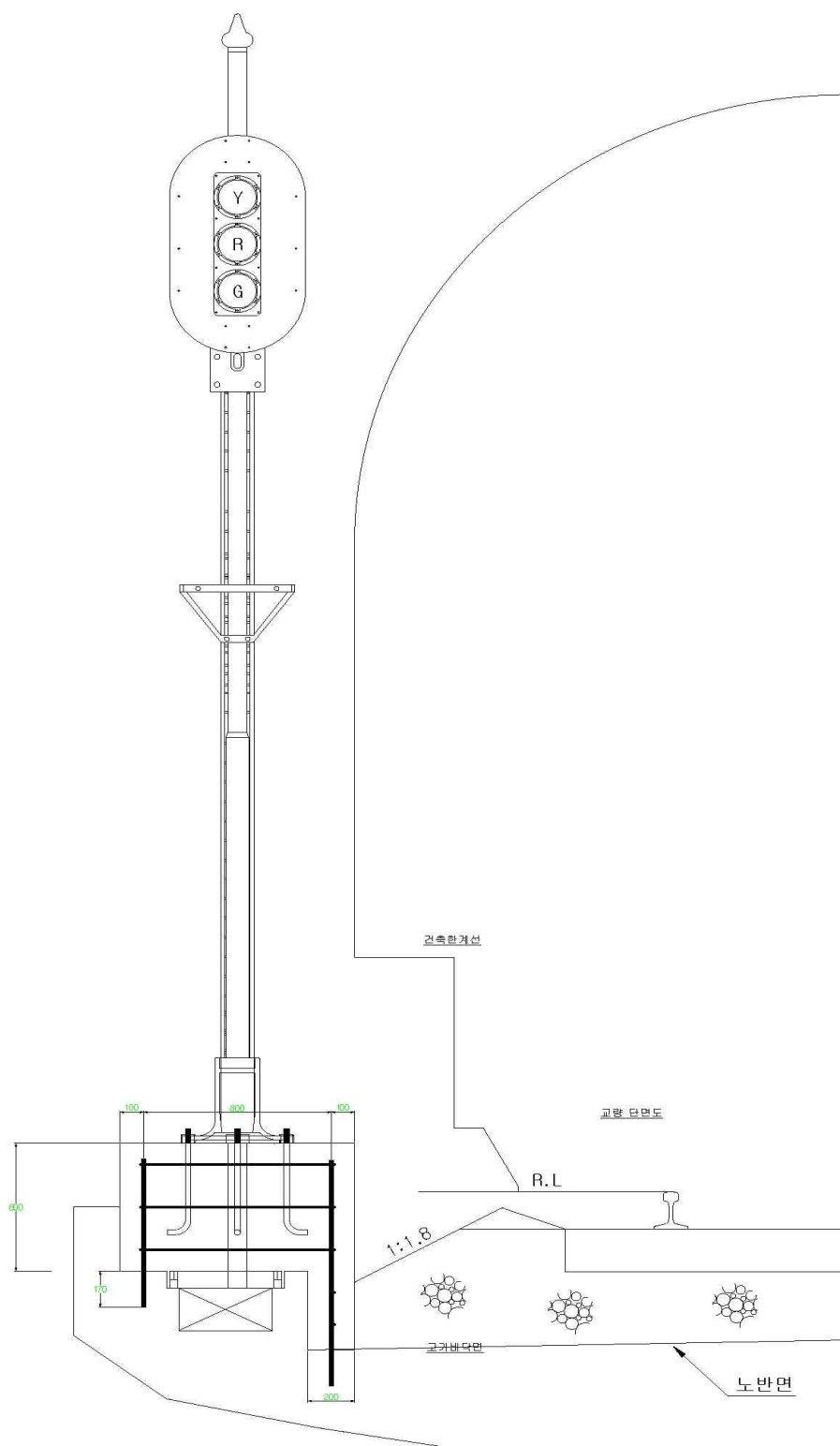


그림 28. 고가구간 신호기 설치[mm]

- 주) 고가구간의 신호기주에는 보수자의 안전을 위하여 사다리 보호망 등이 추가로 설치되어 풍압에 의한 하중계산을 하여 적절한 굵기의 신호기주를 선정하여야 한다.
- 주) 신호기 주대와 기주 연결부의 미세한 간격에 의해서 신호기주가 풍압 등에 의하여 흔들리지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.

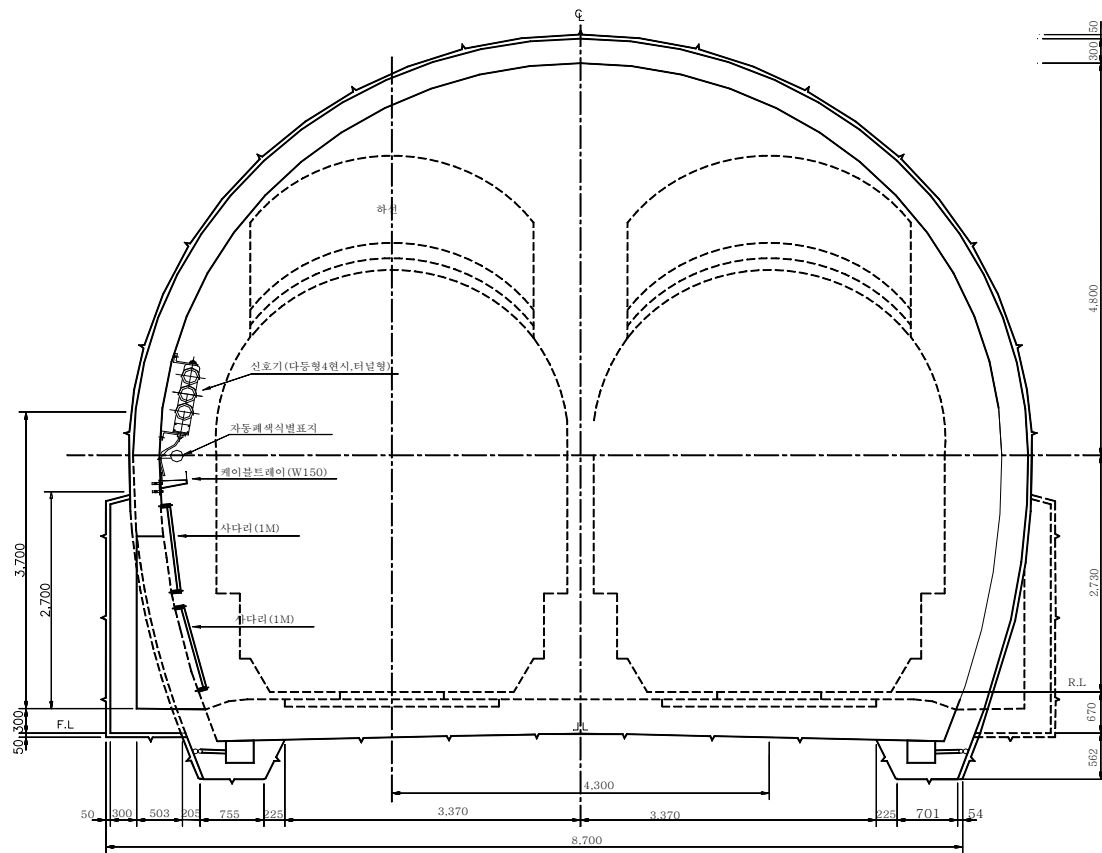


그림 29. 터널구간 신호기 설치[mm]

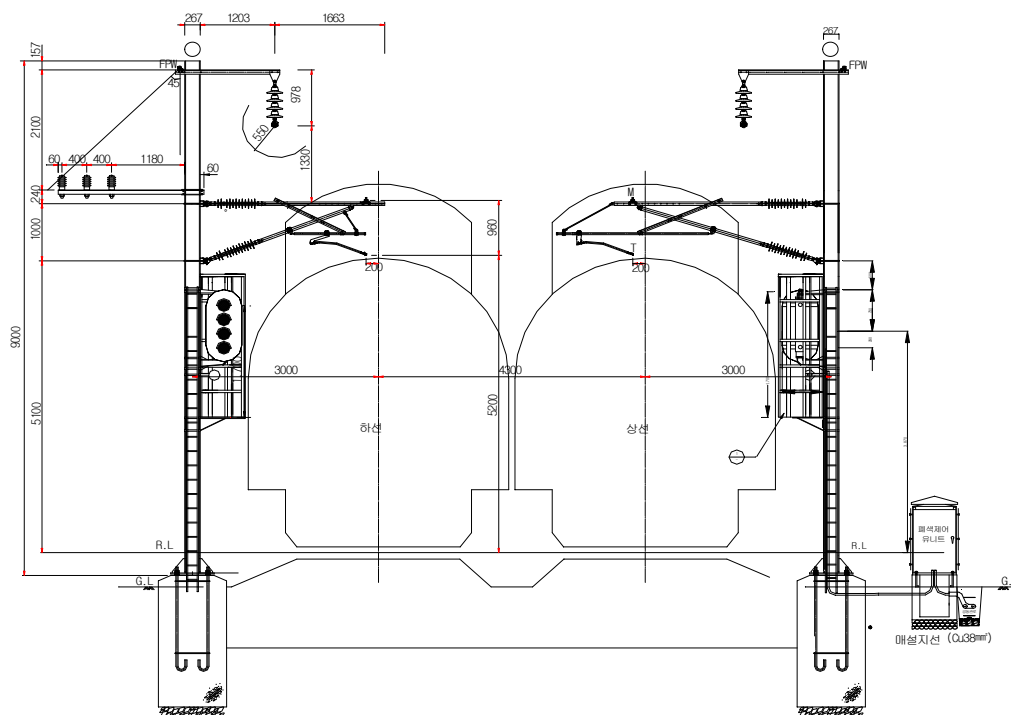


그림 30. 전철주에 신호기 설치[mm]



(3) 신호기주의 설치

- ① 역구내 신호기주는 콘크리트주 또는 무광택 스텐레스주로 설치한다.
- ② 역간의 전철구간은 전철주취부형으로 하고 비전철구간은 콘크리트주로 설치함을 원칙으로 한다. 단, 교량 등 부득이한 경우에는 무광택 스텐레스주로 설치한다.
- ③ 무광택 스텐레스주의 건식
무광택 스텐레스주의 배선용 구멍은 전선에 무리를 주지 않을 정도의 크기 40mm~50mm로 한다.

④ 7m~9m 콘크리트주 설치

- 가. 콘크리트주 설치는 터파기 한 후에 소정의 근가를 U볼트로 견고하게 취부하고 7m~9m 주에 있어서는 기준선까지 매설하여 수직임을 확인한다.
- 나. 지반연약 개소의 경우 전주 기초 틀을 제작 설치한다.

⑤ 10m 콘크리트주의 설치

기초의 전도에 대한 저항모멘트가 작게 되기 때문에 다음과 같이 설치한다.

$$\ell \geq 2\text{mm} < a \text{ 는 } 33^\circ \text{ 정도이므로}$$

$$t = 2\text{m} \times \tan 33^\circ = 1.3\text{m}$$

$$H = 2\text{m} + t = 3.3\text{m}$$

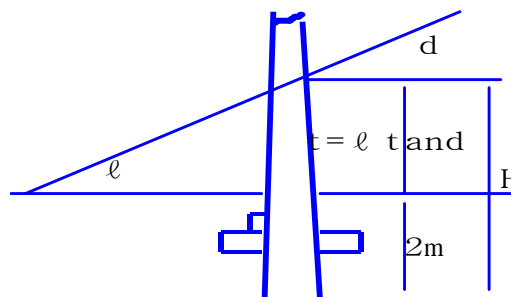


그림 31. 콘크리트 주의 모멘트

표 2. 콘크리트주 길이에 따른 매입 깊이

콘크리트주의 길이[m]	매입의 깊이[m]	근 가	비 고
7	1.4	신호기주용 U-볼트 2개가 부착한 것 사용	
8	1.6		
9	1.8		
10	2.0 이상		

(4) 점검대 및 사다리 설치

- ① 점검대는 최하위의 렌즈중심에서부터 하방 0.7m를 기준으로 설치하고 사다리 하부에는 사다리 블록 등을 사용하고 충분히 다진다.
- ② 기주, 사다리, 점검대등 에는 위험방지를 위한 접지설비를 한다.
- ③ 신호기에는 점검대, 사다리를 부착한다.

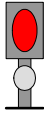





(5) 특수 지지금구

보통 지지금구로 투시가 부적당한 경우에는 특수한 지지금구를 제작하여 설치할 수 있다.

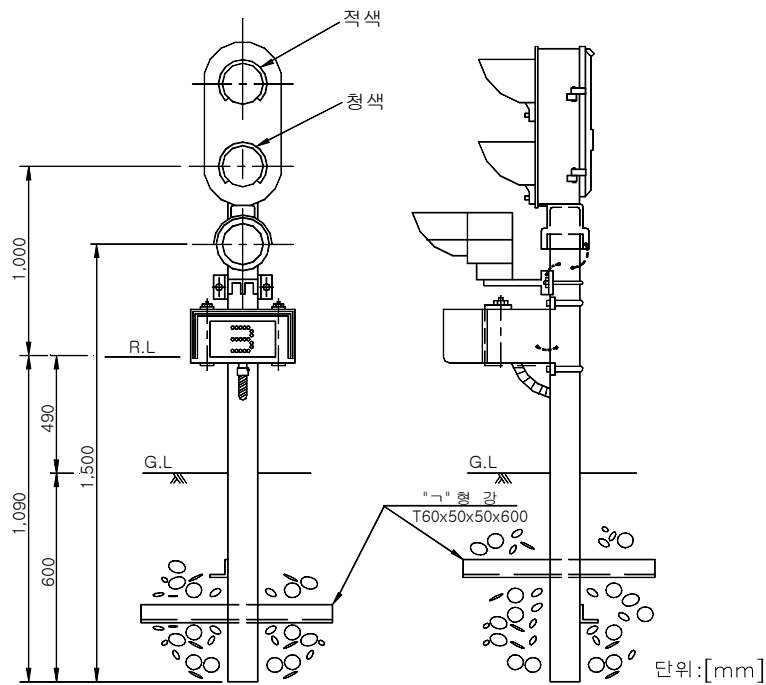
3. 입환신호기(표지)

입환신호기는 차량의 입환작업을 하는 선로의 개통상태를 나타내는 신호기로 입환신호기와 입환표지의 다른 점은 무유도등이 있고 없는 차이로 입환표지는 입환작업을 할 때 수송원의 유도를 필요로 한다.

표 3. 입환신호기 현시방식

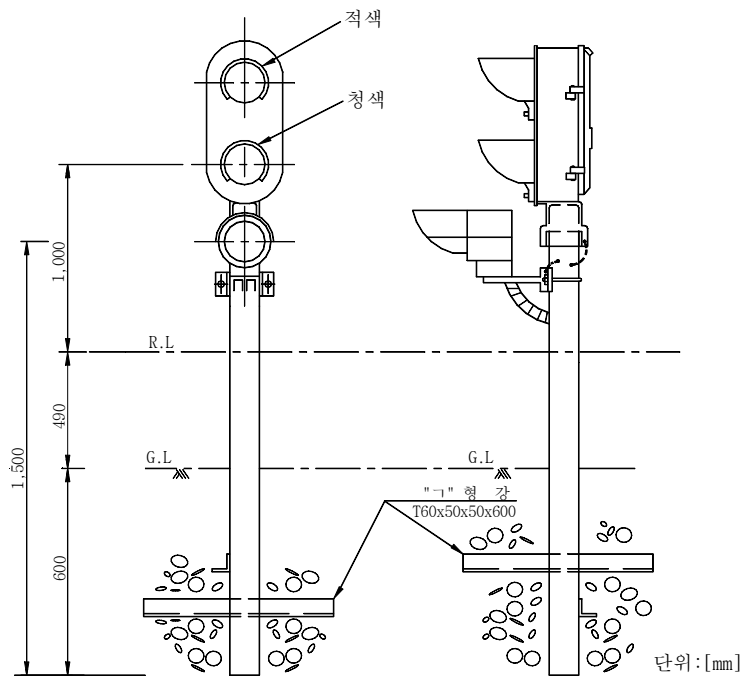
구분	현시 방식					비 고
	단등식		다등식			
정지 신호	주·야간 적색등 무유도등 소등		지상	주·야간 적색등 무유도등 소등		1. 지상구간의 다진로에는 자호식 진로표지 덧붙임 2. 지하구간에는 화살표시 방식 진로표지 덧붙임 3. 지상구간의 경우 무유도 표지 소등시에는 입환표 지로 사용할 수 있다.
			지하	적색등		
진행 신호	주·야간 청색등 무유도등 백색등 점등		지상	주·야간 청색등 무유도등 백색등 점등		
			지하	등황색등 점등		

- (1) 입환신호기구는 색등식으로 한다.
- (2) 입환표지 하위에 백색 무유도 표지등을 설치하여 입환신호기로 사용한다.
- (3) 입환신호기(표지)의 확인거리가 부족할 때는 입환중계기를 설치할 수 있다.
- (4) 입환신호기(표지)의 건식방법은 아래 그림에 의한다.
- (5) 입환신호기(표지) 설치시 필요한 경우 그림과 같이 높낮이를 조절할 수 있다.
- (6) 평상시 입환이 없는 역의 입환신호기(표지)를 소등하고 필요시 입환신호기에 전원을 투입하여 입환이 가능하도록 한다.



주) R.L과 G.L사이에는 현장 사정에 따라 변동될 수 있다.

주) 자갈에 진로선별등의 밑부분이 닿지 않도록 주의한다.



주) R.L과 G.L사이에는 현장 사정에 따라 변동될 수 있다.

주) 자갈에 진로선별등의 밑부분이 닿지 않도록 주의한다.

그림 32. 토공구간 입환신호기 설치[mm]

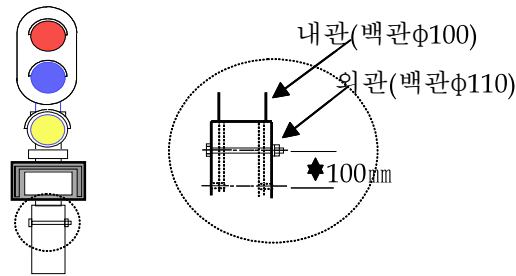


그림 33. 입환신호기 높낮이 조절

4. 진로표시기

- (1) 주신호기의 진로표시는 다진로형 문자식을 사용하는 것으로 하고 3진로까지는 등열식으로 한다.

단, 3진로 이하라도 선구를 달리하는 출발신호기는 문자식으로 한다.

- (2) 입환신호기는 다진로 문자식을 사용하며, 역구내 선로는 해당 선로번호 또는 선로명으로 표시되도록 한다.
- (3) 입환신호기의 다진로 문자식 선로명 표시방식은 다음과 같다.
 - ① 역구내 도착선이 무궤도인 경우 해당 선로번호로 표기한다.
 - ② 도착선이 특별한 목적으로 고유의 선로명이 있을 경우에는 해당 선로명 앞 두 글자로 표기(인상선⇒인상, 출고선⇒출고)한다.
 - ③ 도착선이 명료하지 않고 특별한 지칭이나 선로명이 없는 경우 측선으로 표기한다.
 - ④ 역구내에서 최 바깥쪽 본선으로 취급할 때는 본선으로 표기하되 본선이 2이상일 경우 하본, 상본 또는 본1, 본2 등으로 표기한다.
 - ⑤ 진로표시기 하면이 지표 및 자갈에 접촉되지 않도록 주의하여 높이를 조정한다.

5. 선로별 표지등

역구내 선로가 2개 이상의 종단으로 된 선로에서 동일 선로에 진출하는 장소에 입환표지는 여러 선로에 대해 공용할 수 있는 곳에 설치한다.

- (1) 진로개통이 안된 때 : 소등
- (2) 진로가 개통된 때 : 백색등 1개 점등

6. 출발반응등

- (1) 표시등은 백색 LED등으로 하고 렌즈는 평면렌즈로 한다.
- (2) 출발신호가 현시되었을 때 점등되도록 한다.
- (3) 설치위치는 선로중심에서 $2,400 \pm 100\text{mm}$, 높이는 레일면 2,800mm이상에 설치하며, 반복선 또는 열차별 정차위치 차이가 많은 승강장의 경우에는 2개 까지 설치할 수 있다.

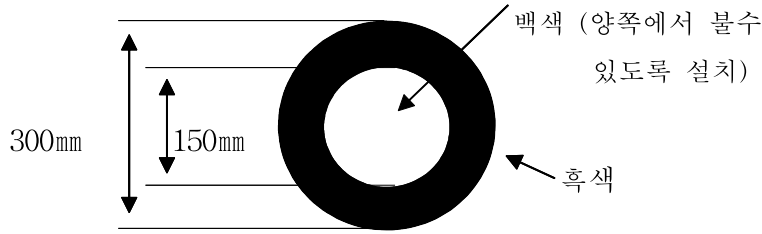


그림 34. 출발반응등 형상

7. 수신호등

선로 절체작업 등으로 선로를 일시 사용 중지하는 작업을 시행하는 경우 장내 및 출발에 대한 진행 수신호를 현시하기 어려울 때에는 그 대응으로 수신호등을 설치 사용한다.

(1) 수신호등 설치기준

- ① 수신호등은 장내신호기 또는 출발신호기에 대하여 수신호를 현시하기 곤란하거나 수신호 출장에 시간이 많이 소요되어 열차안전운전에 지장을 초래하는 신호기에 설치한다.
- ② 위에서 규정하는 수신호등은 통신에 의해 운영하는 장치(전화기 등)를 설치한다. 단, 출발신호기에 대하여는 그러하지 않다.
- ③ 수신호등은 동일 선로에서 분기하는 열차의 진로에 대하여 장내신호기 또는 출발신호기가 2기 이상 설치된 경우 1기로 한다.
- ④ 선로전환기 제어전원이 차단되고, 키볼트 쏜정 또는 수동 핸들부에 목편이 삽입되었음을 확인한 후 사용한다.

(2) 수신호등 설치방법

- ① 수신호등은 장내신호기 또는 출발신호기의 하위에 설치한다. 이 경우 유도신호기 또는 진로표시기가 설치된 경우는 그 하위로 한다.
- ② 수신호등을 취급하는 스위치는 신호취급소에 설치하며, 취급자에 의하여 제어되는 수동 신호기로 한다.

RECORD HISTORY

Rev.4('12.12.5) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.

Rev.5('14.06.30) 대구역 열차사고 관련 철도사고 재발방지대책(국토부) 후속조치로 신호교, 보조신호기 기준마련 및 신호기 설치위치 기준 등을 조정, 출발반응등을 전구에서 LED등으로 변경, ATP구간 중계신호기 미설치 추가