

KR C-12090

Rev.1, 2. February 2015

단면확폭부 및 접속부

2015. 2. 2



한국철도시설공단

경 과 조 치

이 “철도설계지침 및 편람” 이전에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 우리공단 “철도설계지침 및 편람”을 그대로 사용할 수 있습니다.

일 러 두 기

- 사용자의 이용 편의를 위하여 책 단위로 구성된 “철도설계지침” 및 “편람”을 국제적인 방식에 맞게 체계를 코드별로 변경하였습니다.
또한, 코드에 대한 해설 및 목차역할을 하는 KR CODE 2012, 각 코드별로 기준 변경사항을 파악할 수 있도록 Review Chart 및 Record History를 제정하였습니다.
- 이번 개정된 “철도설계지침 및 편람”은 개정 소요가 발생할 때마다 각 항목별로 수정되어 공단 EPMS, CPMS에 게시될 것이니 설계적용 시 최신판을 확인 바랍니다.
- “철도설계지침 및 편람”에서 지침에 해당하는 본문은 설계 시 준수해야 하는 부분이고, 해설(이전 편람) 부분은 설계용역 업무수행의 편의를 제공하기 위해 작성한 참고용 기술도서입니다. 여기서, 제목 부분의 편람은 각 코드에서의 해설을 충칭한 것입니다.

목 차

1. 용어의 정의	1
2. 터널 단면확폭부 설계방안	1
3. 단면확폭부 설계	1
4. 접속부 설계	2
 해설 1. 터널단면 확대 설계	3
1. 단면 확대구간 결정	3
2. 확대구간 단면계획	4
3. 단면 확대구간 지보형식	5
4. 단면 확대구간 시공순서	5
해설 2. 접속부의 구간 설계	7
 RECORD HISTORY	8

1. 용어의 정의

- (1) 단면확폭부 : 일반구간보다 단면이 확폭 변화된 단면구간.
- (2) 대피로 : 터널 내의 화재 발생시 안전지역으로 대피자를 탈출시키기 위한 공간으로 본선터널과 평행한 별도의 터널이나 경사갱 및 연직갱 등.
- (3) 안전영역(Safety Zone) : 터널의 안전에 영향을 미치는 정도를 규정한 터널 주변의 영역으로서 각 영역별로 터널안전을 위한 대책을 강구하도록 규제하는 영역.
- (4) 접속부 : 단면의 형태 및 규모가 같거나 다른 터널이 서로 접속되는 구간.

2. 터널 단면확폭부 설계방안

- (1) 단선터널과 복선터널 기본단면에서 대피소, 신호기, 전철기, 변압기, 터널내 교행역 설비 등 시설을 계획해야 할 경우 단면이 크고 복잡하며 특수한 형상이 되기 때문에 그 기능, 목적 및 지반조건을 고려하여 다음 경우의 터널과 주변지반의 안정을 확보할 수 있도록 설계해야 한다.
 - ① 단선터널 내 교행역이나 대피역 등의 시설로 확대확폭하는 구간
 - ② 터널 내 분기기 설치로 확폭하는 구간
 - ③ 터널이 평면선형상 곡선부에 위치하여 건축한계(시설한계) 폭을 확폭하는 경우
 - ④ 터널 내 환기설비 설치로 확폭하는 구간
 - ⑤ 터널 내 본선이 단선병렬에서 복선으로 또는 복선에서 단선병렬로 선로간격이 변화되는 구간
 - ⑥ 대피소, 신호기, 전철기, 변압기 등 시설의 설치로 단면확폭이 필요한 구간
- (2) 기본단면을 확폭하는 터널은 지반의 조건이 양호한 위치에 설치하는 것을 기본으로 한다.
- (3) 단면확대확폭 개소는 터널과 주변지반이 역학적으로 안정하고 그 시공이 경제적이 되도록 단면확대확폭의 형상, 시공방법 및 순서, 지보재, 콘크리트라이닝, 보강공법 등을 검토하여 설계해야 한다.

3. 단면확폭부 설계

- (1) 단면확폭부는 안정성과 경제성을 고려하여 단면계획을 해야 하며, 시공과정에서 단면의 형상이 여러 형태로 변화하므로 이를 고려하여 변화된 터널 단면의 안정성을 확보해야 한다.
- (2) 단면확폭량이 적은 경우에는 지반조건을 파악하여 지보패턴의 변경으로 대체할 수 있으며, 이 경우 지보재 증가수량을 합리적으로 산정해야 한다.



- (3) 단면확폭부의 시공순서는 확대확폭단면의 크기, 확폭단부의 공간처리, 지반조건, 공기 등을 고려하여 결정해야 한다.
- (4) 단면확폭부가 부득이 하게 지반조건이 불량한 위치에 계획된 경우에는 별도의 상세한 지반조사를 시행해야 하며, 필요 시 3차원 해석을 통한 안정성을 검토해야 한다.

4. 접속부 설계

- (1) 접속부는 교행역, 대피역 및 분기기 설치개소 등이 해당된다.
- (2) 교행 대피역이나 분기기 설치개소는 터널 단면들이 여러 형태이므로 이에 대한 안정성을 검토하여 설계해야 한다.
- (3) 분기기 설치개소의 시공법, 시공순서 및 시공 이격거리는 선행굴진 터널의 지보재 및 주변 지반에 미치는 영향을 고려하여 설계해야 한다.
- (4) 터널이 분기된 경우에는 터널의 크기와 지반조건에 적합한 필러(Pillar)의 폭을 유지해야 한다.
- (5) 터널 분기 시 소요의 필러 폭 확보가 곤란하거나 지반조건이 불량한 경우에는 강성이 큰 지보재로 필러를 보강하거나 단면확폭부를 이용한 분기를 적용 할 수 있다.
- (6) 교행 대피역이나 분기기의 구조 및 형상은 안정성이 확보되도록 계획해야 하며, 부득이하게 지반조건이 불량한 위치에 계획된 경우에는 별도의 상세한 지반조사를 시행해야 하고, 필요 시 3차원 해석 등을 통해 안정성을 검토해야 한다.

해설 1. 터널단면 확대 설계

단선터널과 복선터널 기본단면에서 대피소, 신호기, 전철기, 변압기, 터널내 교행역 및 대피역 설비 등 시설을 위하여서는 터널단면을 확대해야 한다. 이 경우 시공성, 경제성 및 유지관리 등의 목적에 따라 터널 기본단면에 비하여 단면이 커지고 복잡하며 특수한 형상으로 계획되므로 그 기능과 지반조건을 고려하여 터널과 주변지반의 안정을 확보할 수 있도록 설계해야 한다.

1. 단면 확대구간 결정

- (1) 터널단면의 확대구간의 결정은 다음의 ②항에 열거한 경우에 대하여 확대를 실시하는 것을 원칙으로 하며, 철도운행과 지반상태에 따른 확대 단면의 거동에 대한 종합적인 검토결과에 따라 철도운영의 원활과 구조물의 안정성이 확보 될 수 있는 위치로 결정되어야 한다.
- (2) 단면 확대구간

표 1. 단면확폭부와 접속부의 구분

구 분	단면확폭부	접속부
철도 터널	<ul style="list-style-type: none"> • 분기기 설치구간 • 구난정거장 구간 • 단복선 변화구간 • 정거장 구간 • 신호장 구간 	<ul style="list-style-type: none"> • 변압기 설치구간 • 대형대피소 설치구간 • 환기용 및 대피용 터널 설치구간 • 연직갱 설치구간 • 단복선 연결구간 • 경사갱 설치구간
도시철도 터널	<ul style="list-style-type: none"> • 정거장 구간 • 유치선 구간 • 신호소 설치구간 • 단복선 변화구간 	<ul style="list-style-type: none"> • 단복선 연결구간 • 변전실 설치구간 • 대피용 터널 설치구간
기 타	• 일반부보다 확폭된 단면이나, 터널 간 접속되는 구간	

- (3) 단면 확대구간 설치 범위

- ① 단면 확대구간은 단면 변화구간에서부터 시작되며 여유를 고려하여 설치구간을 설정해야 한다.
- ② 단면 확대는 일반적으로 단면 변화구간 전후로 20m씩 연장하여 계획하는 것을 원칙으로 해야 한다. 다만, 곡선반경과 캔트량을 고려하여 확대길이 및 폭을 축소할 수 있다.
- ③ 완화곡선을 설치할 경우는 궤도중심에서 측벽까지의 건축한계 확대는 완화곡선 시·종점 외방(外方) 20m지점에서 행하는 것을 원칙으로 해야 한다. 다만, 완화곡선 반경 및 캔트제감량을 고려하여 확대길이 및 폭을 축소할 수 있다.

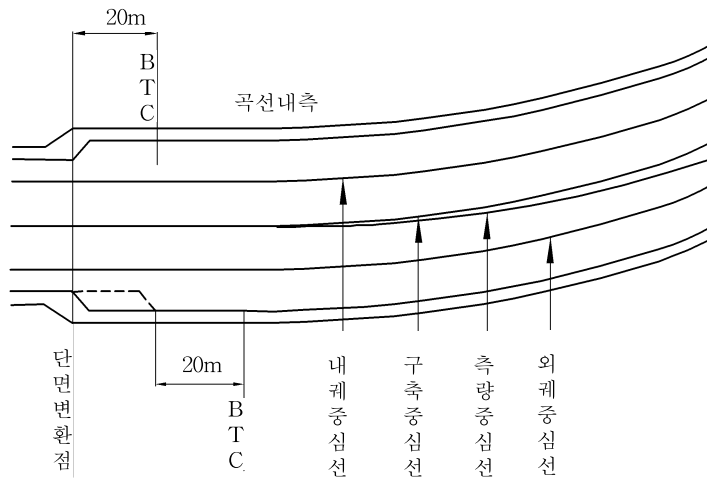


그림 1. 단면 변화점

- ④ 완화곡선을 설치하지 않을 경우는 구축 중심선(構軸 中心線)을 기준으로 하여 캔트 시·종점 외방(外方) 20m 부근의 중앙주(中央柱) 중심위치를 단면변환점으로 하여 확대해야 한다. 다만, 캔트제감량을 고려하여 확대길이 및 폭을 축소할 수 있다.

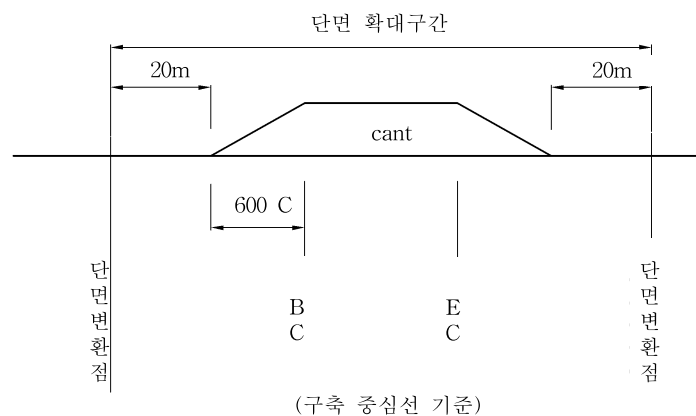


그림 2. 단면 확대구간

- ⑤ 대피소, 신호기, 전철기, 변압기 등 터널내 설치되는 기기 및 공간은 관련규정 이상으로 하여 설치·보수 등 유지관리 공간을 확보해야 한다.

2. 확대구간 단면계획

- (1) 확대구간 단면은 터널목적 및 기능에 따라 소요 건축한계와 선형조건에 따른 확폭량, 터널내 제반설비의 시설공간, 유지관리에 필요한 여유폭 등을 종합적으로 고려하여 정해야 한다.

- (2) 건축단계는 제시되는 철도규정에 따라 선정해야 한다.
- (3) 터널의 내공단면 계획시에는 지형 및 지반조건, 토피 정도에 따라 대단면 터널로의 채택여부를 충분히 검토하여 안정성, 시공성 및 경제성을 확보해야 한다.
- (4) 지반조건이 열악하고 주변여건상 터널시공이 장래 문제를 유발할 가능성이 있는 지역에서는 위치를 변경하여 계획하는 것이 바람직하다.
- (5) 터널의 단면계획은 내공단면을 기준으로 하여 지보재의 총두께, 콘크리트라이닝의 두께 및 허용편차를 고려하되, 구조적으로 유리한 형상으로 결정해야 한다.
- (6) 확대구간내의 터널 내공단면은 가급적 동일한 규격 및 형상으로 표준화하여 시공성을 높일 수 있도록 계획해야 한다.

3. 단면 확대구간 지보형식

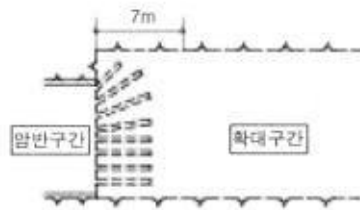
- (1) 터널단면 확대는 시공과정에서 단면의 형상이 여러형태로 변화하므로 이를 고려하여 변화된 터널단면의 안정성을 확인해야 한다.
- (2) 단면 확대구간 지보 계획시 다음 사항을 고려해야 한다.
 - ① 기본단면과 변화단면 접속부(연결부)에 집중되는 응력에 대한 대책
 - ② 접속부(연결부)에 적합한 배수계획을 수립하여 잔류수압 발생을 최소화
 - ③ 접속부(연결부) 특징을 고려한 보강계획
- (3) 지보계획은 지반 평가등급보다 한단계 하향조정하여 안정성을 고려한 지보량을 적용해야 한다.
- (4) 확대범위가 크지 않을 경우에는 지반조건을 파악하여 지보패턴의 변경으로 대체할 수 있다.
단, 이 때에는 지보재 증가수량을 합리적으로 산정해야 한다.
- (5) 확대범위가 클 경우에는 기본 지보패턴을 기본으로 하는 새로운 보강패턴에 대하여 철저한 검토 및 해석을 병행하여 검증을 걸쳐 결정되어야 한다.
- (6) 확대단면을 고려하여 콘크리트라이닝 검토를 실시하여 설계에 적용해야 한다.

4. 단면 확대구간 시공순서

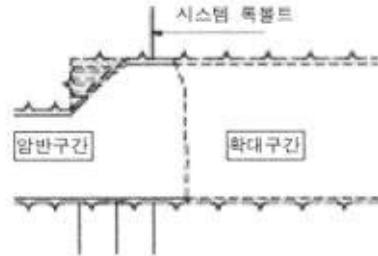
- (1) 확대구간의 시공순서는 확대단면의 크기, 확대단부의 공간처리, 지반조건, 공기 등을 고려하여 설계해야 한다.
- (2) 단면 확대가 부득이 하게 지반조건이 불량한 위치에 계획된 경우에는 별도의 상세한 지반조사를 실시하고, 이를 근거로 터널의 안정성 검토를 시행해야 한다.



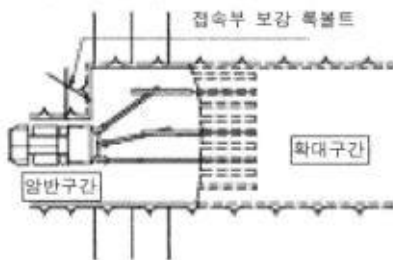
- 종방향 점증 확공방법 적용
- 점보드릴로 전막장부 수평천공 할 수 있는 공간확보시까지 측벽부는 경사시추로 굴착(약 7m이상)



- 측벽부 지보재 보강 및 경사부 천공, 굴착
- 경사부 직각 굴착으로 경사부 단면확대에 따른 거푸집 면적 증가 및 콘크리트 타설시 타설압에 의한 동바리 보강으로 추가공사비 증대와 공기증가 문제점 해결



- 접속부, 경사면 굴착부 지보재 보강
- 점보드릴을 이용해서 전단면 수평천공 굴착 및 지보 진행
- 천공, 발파, 환기, 버력처리, 지보 설치순으로 진행



- 확대구간 굴착 및 지보완료

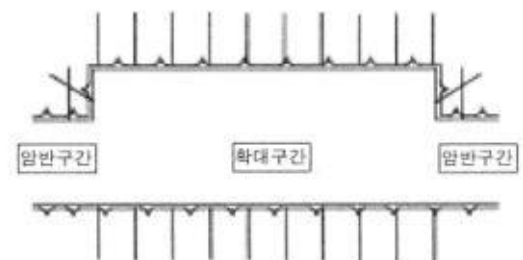


그림 3. 단면 확대구간 보강방안

해설 2. 접속부의 구간 설계

접속부의 보강범위는 접속각도 90° 인 경우 접속터널은 접속터널 최대폭(D)의 1D, 본선터널은 본선터널 최대폭(D)의 1D를 표준으로 하는 것을 원칙으로 하되, 상세검토를 통하여 보강범위를 별도로 선정할 수 있으며, 기타 접속각도의 경우 접속각도에 따른 응력 집중 및 증가를 검토하여 보강범위를 선정해야 한다.



RECORD HISTORY

Rev.0('12.12.05) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.

Rev.1('15.02.02) 지하철과 같이 곡선반경이 적고 완화곡선장이 짧아 캔트체감이 직선부까지 확폭이 필요한 경우에 적용하는 내용이므로 곡선반경이 크고 완화곡선장내에서 캔트체감이 충분한 일반철도, 고속철도 경우 확대길이 및 폭 조정 가능