NFSC 603
기 타

도로터널의 화재안전기준

[시행 2017.7.26.] [소방청고시 제2017-1호, 2017.7.26, 타법개정]

contents

[지하가 중 터널에 설치해야 하는 소방설비]
[기출문제]
[본문 목차]
제3조 정의
제4조 소화기
제5조 옥내소화전설비
제5조의2 물분무소화설비
제6조 비상경보설비
제7조 자동화재탐지설비
제8조 비상조명등
제9조 제연설비
제10조 연결송수관설비
제11조 무선통신보조설비
제12조 비상콘센트설비

[소방시설 설치 · 유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령] 별표 5

1. **모든 터널**
   [소화기구 → 소화기]
2. **지하가 중 터널로서 길이가 500m 이상에 설치해야 하는 소방설비** Ⓜ **경조콘무**
   [비상**경**보설비, 비상**조**명등, 비상**콘**센트설비, **무**선통신보조설비]
3. **지하가 중 터널로서 길이가 1천m 이상에 설치해야 하는 소방설비** Ⓜ **옥자연**
   [**옥**내소화전설비, **자**동화재탐지설비, **연**결송수관설비]
4. **지하가 중 예상 교통량, 경사도 등 터널의 특성을 고려하여 행정안전부령으로 정하는 터널**
   Ⓜ **제물** [**제**연설비, 물분무등소화설비중 **물**분무소화설비]

소 방 시 설 관 리 사 기 출 문 제

(설계 및 시공)

[9회] 터널길이 3000[m] 에 설치할 수 있는 소방시설을 쓰시오.[10점] ☞ all [경조콘무 옥자연 제물]

[12회] 화재안전기준에 따른 연결송수관설비의 노즐선단에서의 법적방수압[MPa] 및 방수량[ℓ /min]을 쓰시오.(3점)

[12회] 도로터널 내 비상콘센트의 최소 설치수량을 산출하고 설치기준을 쓰시오(8점)

[12회] 도로터널 내 자동화재탐지설비를 설치할 경우 최소 경계구역의 수와 설치 가능한 화재감지기 3가지를 쓰시오(6점)

[12회] 도로터널 화재안전기준(NESC 603)에 대하여 다음 물음에 답하시오.

> [조건]
> - 도로 터널 길이 2,500[m], 편도 4차선으로 일방향 터널.
> - 화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 별표5에 따라 소방시설을 설치.
> - 기타 조건 의미 없음

① 터널에 설치하는 옥내소화전 방수구의 최소 설치수량 및 수원의 양[㎥]을 구하시오. (10점)

② 화재안전기준에 따른 옥내소화전의 노즐선단에서의 법적방수압[MPa] 및 방수량[ℓ /min]을 쓰시오.(3점)

[15회] 도로터널의 화재안전기준에서 정한 비상경보설비에 대한 설치기준을 쓰시오.

[15회] 제연설비의 기동은 자동 또는 수동으로 기동될 수 있도록 하여야 한다. 이 경우 제연 설비가 기동되는 조건에 대하여 쓰시오.

소 방 기 술 사 기 출 문 제

[92회] 터널의 제연설비 설치기준에 대하여 설명하시오.

[94회] 터널의 제연방식 중 종류환기방식(Longitudinal ventilation)과 횡류환기방식 (Transverse ventilation)에 대하여 차이점을 설명하시오

[105회] 차동식분포형 공기관식 감지기와 정온식감지선형 감지기의 적용기준을 터널과 터널이외의 장소로 구분하여 설명하시오.

[111회] 도로터널에 사용되는 제연방식의 종류를 열거하고 각각의 특성에 대하여 설명하시오.

제3조(정의)

1. **도로터널**

   「도로법」 제8조에서 규정한 도로의 일부로서 자동차의 통행을 위해 지붕이 있는 지하 구조물

2. **설계화재강도**

   터널 화재시 **소화설비 및 제연설비** 등의 용량산정을 위해 적용하는 **차종별 최대열방출률**(MW)

3. **종류환기방식**

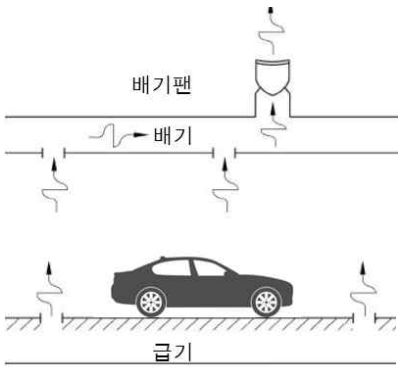
   터널 안의 배기가스와 연기 등을 배출하는 환기설비로서 기류를 종방향(출입구 방향)으로 흐르게 하여 환기하는 방식

[종류환기방식]

4. **횡류환기방식**

   터널 안의 배기가스와 연기 등을 배출하는 환기설비로서 기류를 횡방향(바닥에서 천장)으로 흐르게 하여 환기하는 방식

[횡류환기방식]



[반횡류환기방식]

5. **반횡류환기방식**

   터널 안의 배기가스와 연기 등을 배출하는 환기설비로서 터널에 수직배기구를 설치해서 횡방향과 종방향으로 기류를 흐르게 하여 환기하는 방식

6. **양방향터널**

   하나의 터널 안에서 차량의 흐름이 서로 마주보게 되는 터널

7. **일방향터널**
   하나의 터널 안에서 차량의 흐름이 하나의 방향으로만 진행 되는 터널
8. **연기발생률**
   일정한 설계화재강도의 차량에서 단위 시간당 발생하는 연기량
9. **피난연결통로**
   본선터널과 **병**설된 **상**대터널이나 본선터널과 **평**행한 **피**난통로를 연결하기 위한 연결통로
10. **배기구**
    터널 안의 오염공기를 배출하거나 화재발생시 연기를 배출하기 위한 개구부

◆ 피난연결통로
Ⓜ 병상 평피

제4조(소화기)

소화기는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 소화기의 능력**단**위(「소화기구의 화재안전기준(NFSC 101)」 제3조제6호에 따른 수치)는 A급 화재는 3단위 이상, B급 화재는 5단위 이상 및 C급 화재에 적응성이 있는 것으로 할 것
2. 소화기의 총**중**량은 사용 및 운반이 편리성을 고려하여 7kg 이하로 할 것
3. 소화기는 주행차로의 우측 측벽에 50m 이내의 **간**격으로 2개 이상을 설치하며, 편도 2차선 이상의 양방향 터널과 4차로 이상의 일방향 터널의 경우에는 양쪽 측벽에 각각 50m 이내의 간격으로 엇갈리게 2개 이상을 설치할 것
4. 바닥면(차로 또는 보행로)으로부터 1.5m 이하의 **높**이에 설치할 것
5. 소화기구함의 상부에 "소화기"라고 조명식 또는 반사식의 **표**지판을 부착하여 사용자가 쉽게 인지할 수 있도록 할 것

◆ 소화기 설치기준
Ⓜ 단중간노표
1) 능력단위 : 35적
2) 중량 :7
3) 간격 = 설치갯수
Ⓜ 편2양4일
◎ 시작부분 설치 ×
→ "- 1 "
① 편2양4일 미만

$$N=(\frac{L}{50}-1)\times 2$$

② 편2양4일 이상

$$N=(N_1+N_2)\times 2$$

$$N_1=\frac{L}{50}-1, N_2=\frac{L}{50}$$

4)높이 : 1.5이하
5)표지 : 조반표

제5조(옥내소화전설비)

옥내소화전설비는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 소화전함과 방수구는 주행차로 우측 측벽을 따라 50m 이내의 **간**격으로 설치하며, 편도 2차선 이상의 양방향 터널이나 4차로 이상의 일방향 터널의 경우에는 양쪽 측벽에 각각 50m 이내의 간격으로 엇갈리게 설치할 것
2. 수원은 그 **저수량이** 옥내소화전의 설치개수 **2개**(4차로 이상의 터널의 경우 3개)를 동시에 **40분** 이상 사용할 수 있는 충분한 양 이상을 확보할 것
3. **가압송수장치**는 옥내소화전 **2개**(4차로 이상의 터널인 경우 3개)를 동시에 사용할 경우 각 옥내소화전의 노즐선단에서의 방수압력은 **0.35MPa** 이상

◆ 옥내 소화전 설치기준
Ⓜ 간수PQ펌 방수구함비
1) 간격 = 설치갯수
Ⓜ 편2양4일
◎ 시작부분 설치 ×
→ "- 1
① 편2양4일 미만

$$N=\frac{L}{50}-1$$

② 편2양4일 이상

이고 방수량은 **190ℓ /min** 이상이 되는 성능의 것으로 할 것. 다만, 하나의 옥내소화전을 사용하는 노즐선단에서의 방수압력이 0.7MPa을 초과할 경우에는 호스접결구의 인입측에 감압장치를 설치하여야 한다.

4. 압력수조나 고가수조가 아닌 **전동기 및 내연기관에 의한 펌프**를 이용하는 가압송수장치는 주펌프와 동등 이상인 **별도의 예비펌프**를 설치할 것
5. 방수구**는 40mm 구경**의 **단구형**을 옥내소화전이 설치된 벽면의 바닥면으로부터 **1.5m 이하의 높이**에 설치할 것
6. 소화전함에는 옥내소화전 **방수구 1개, 15m 이상의 소방호스 3본** 이상및 방수노즐을 비치할 것
7. 옥내소화전설비의 비상전원은 **40분** 이상 작동할 수 있을 것

♠ **설계 12회**

[문제3] 조건에 따라 도로터널 화재안전기준(NFSC 603)에 대하여 물음에 답하시오.(30점)

(1) 터널에 설치하는 옥내소화전 설비에서 방수구 최소 설치 수량 및 소화수조 확보량(㎥)을 구하시오.(10점)

(2) 터널내 옥내소화전 설비, 연결 송수관설비의 노즐 선단 방수압력[MPa], 방수량[ℓ /min]을 쓰시오.(6점)

방법1.

$N=(N_1+N_2)$

$N_1=\frac{L}{50}-1, N_2=\frac{L}{50}$

방법2.

$N=\frac{L}{25}-1$

2) 수원

Q[l] = N x Q_1 x T

Ⓜ 엔거 떼

N : 개수 (2개 or 3개)

Q_1 : 190[ℓ /min]

T : 40[min]

3) 가압송수장치 성능 = 노즐 방수압, 방수량

P = 0.35 MPa

Q_1 = 190ℓ /min

4) 전동기, 내연기관~ → 별도 예비펌프

5) 방수구 설치

40A 단구형, 1.5m이하

6) 소화전함 비치

① 방수구 1개(40A)

② 호스 3본(15m)

③ 방수노즐

7) 비상전원 : 40분

☞펌프 토출시간과 same

제5조의2(물분무소화설비)

물분무소화설비는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 물분무 헤드는 도로면에 **1㎡당 6ℓ /min** 이상의 수량을 균일하게 방수할 수 있도록 할 것
2. 물분무설비의 하나의 방수구역은 **25m** 이상으로 하며, **3개** 방수구역을 동시에 **40분** 이상 방수할 수 있는 수량을 확보 할 것
3. 물분무설비의 비상전원은 **40분** 이상 기능을 유지할 수 있도록 할 것

◆ 물분무소화설비 기준

Ⓜ 625는 3시 40분 발생

◎ 참고[일반건축물수원]

특절콘 : 10ℓ /min

케덕 : 12ℓ /min

차주 : 20ℓ /min

제6조(비상경보설비)

비상경보설비는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 발신기는 주행차로 **한쪽 측벽**에 50m 이내의 **간격**으로 설치하며, 편도 2차선 이상의 양방향 터널이나 4차로 이상의 일방향터널의 경우에는 양쪽의 측벽에 각각 50m 이내의 간격으로 엇갈리게 설치할 것. [간격 =개수]
2. 발신기는 바닥면으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 **높이**에 설치할 것 [높이]

◆ 비상경보설비 설치기준

♠ 설계 15회 6점

Ⓜ 높거음성동시

1) 높이 0.8~1.5

2) 거리=간격=설치개수

Ⓜ 편2양4일

◎ 시작부분 설치 ×

→ "– 1

3. **음향장치는 발신기 설치위치와 동일**하게 설치할 것. 다만, 「비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202)」에 적합하게 설치된 방송설비를 비상경보설비와 연동하여 작동하도록 설치한 경우에는 비상경보설비의 지구음향장치를 설치하지 아니할 수 있다. [음향장치]
4. 음량장치의 **음량은 부착된 음향장치의 중심으로부터 1m 떨어진 위치에서 90dB 이상**이 되도록 할 것 [성능]
5. 음향장치는 터널내부 전체에 **동시에 경보**를 발하도록 설치할 것
   ☞ 전체 동시, 일제명동 [동시]
6. 시각경보기는 주행차로 한쪽 측벽에 50m 이내의 간격으로 비상경보설비 상부 직근에 설치하고, 전체 시각경보기는 동기방식에 의해 작동될 수 있도록 할 것 [시각경보기]

♠ **설계 15회**

[문제 2] 조건에 따라 도로터널 화재안전기준(NFSC 603)에 대하여 물음에 답하시오.(11점)

① 3,000m인 편도 4차로의 일방향터널에서 터널 양쪽의 측벽 하단에 도로면으로부터 높이 0.8m, 폭 1.2m 의 유지보수통로가 있을 경우 도로면을 기준으로 한 발신기 설치높이를 쓰시오.(2점)

② 비상경보설비에 대한 설치기준을 쓰시오.(4점)

① 편2양4일 미만

$$N=\frac{L}{50}-1$$

② 편2양4일 이상

$$N=(N_1+N_2)$$

$$N_1=\frac{L}{50}-1,\ N_2=\frac{L}{50}$$

3) 음향장치 위치
발신기 위치

4) 음향장치 성능
90dB

5) 음향장치 경보방식
동시경보

6) 시각경보기
① 간격 = 설치개수
② 방식 = 동기방식

◎ 참고[설치개수]
1) 양쪽측벽 [소옥경발]
소화기, 옥내, 비경
(발신기)for편2양4일
2) 한쪽측벽 [비경]
발신기, 시각경보기
3) 우측측벽 [소옥콘]
소화기, 옥내, 비콘

제7조(자동화재탐지설비)

① **터널에 설치할 수 있는 감지기의 종류**는 다음 각 호의 어느 하나와 같다.

1. **차**동식**분**포형감지기 ☞ 공기관
2. **정**온식**감**지선형감지기(**아날로그식**에 한함) ☞ 광센서형
3. **중**앙기술심의위원회의 **심**의를 거쳐 터널화재에 **적**응성이 있다고 인정된 감지기

♠ **설계 12회**

[문제 3] 조건에 따라 도로터널 화재안전기준(NFSC 603)에 대하여 물음에 답하시오.(30점)

(3) 터널내의 길이방향의 최소 경계구역의 수와 적용 가능한 화재 감지기 3가지를 쓰시오.(6점)

◆ 터널설치 감지기 종류
♠ **설계 12회 6점**
Ⓜ **차분아 정감아 중심적**

◆ 터널 경계구역의 수

$$N=\frac{\text{터널길이}L(m)}{100m}$$

cf. 지하구는 700m

◎ 경계구역의 수는 경보할 구간을 정하는 것이므로 "- 1 "을 안한다.

② 하나의 경계구역의 길이는 **100m 이하**로 하여야 한다.

③ 제1항에 의한 **감지기의 설치기준**은 다음 각 호와 같다. 다만, 중앙기술심의위원회의 심의를 거쳐 제조사 시방서에 따른 설치방법이 터널화재에 적합

◆ 터널 감지기 설치기준
1) 이격거리

하다고 인정되는 경우에는 다음 각 호의 기준에 의하지 아니하고 심의결과에 의한 제조사 시방서에 따라 설치할 수 있다.

1. **감지기의 감열부**(열을 감지하는 기능을 갖는 부분)와 **감열부 사이의 이격거리**는 10m 이하로, **감지기와 터널 좌·우측 벽면과의 이격거리는 6.5m** 이하로 설치할 것
2. 제1호에도 불구하고 터널 천장의 구조가 **아치형**의 터널에 감지기를 터널 진행방향으로 설치하고자 하는 경우에는 **감열부와 감열부 사이의 이격거리를 10m 이하**로 하여 아치형 천장의 중앙 최상부에 **1열로** 감지기를 설치하여야 하며, 감지기를 **2열** 이상으로 설치 하고자 하는 경우에는 **감열부와 감열부 사이의 이격거리는 10m 이하로 감지기 간의 이격거리는 6.5m** 이하로 설치할 것
3. 감지기를 **천장면**(터널 안 도로 등에 면한 부분 또는 상층의 바닥 하부면)에 설치하는 경우에는 감기기가 천장면에 밀착되지 않도록 **고정금구** 등을 사용하여 설치할 것
4. **형식승인 내용**에 설치방법이 규정된 경우에는 형식승인 내용에 따라 설치할 것. 다만, 감지기와 천장면과의 이격거리에 대해 제조사의 **시방서**에 규정되어 있는 경우에는 시방서의 규정에 따라 설치할 수 있다.

④ 제2항에도 불구하고 **감지기의 작동에 의하여 다른 소방시설 등이 연동**되는 경우로서 해당 소방시설 등의 작동을 위한 **정확한 발화위치를 확인**할 필요가 있는 경우에는 **경계구역의 길이가 해당 설비의 방호구역 등에 포함되도록 설치**하여야 한다.

⑤ 발신기 및 지구음향장치는 제6조를 준용하여 설치하여야 한다.

제8조(비상조명등)

비상조명등은 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 상시 조명이 소등된 상태에서 비상조명등이 점등되는 경우 터널안의 차도 및 보도의 바닥면의 **조**도는 10ℓx 이상, 그 외 모든 지점의 조도는 1ℓx 이상이 될 수 있도록 설치할 것
2. 비상조명등은 상용전원이 차단되는 경우 자동으로 **비**상전원으로 **60분** 이상 점등되도록 설치할 것
3. 비상조명등에 내장된 **예비**전원이나 **축전지**설비는 상용전원의 공급에 의하여 상시 **충전**상태를 유지할 수 있도록 설치할 것

감열부~감열부 10m
감지기~좌우벽면 6.5m
2) 아치형 이격거리
① 1열
감열부~감열부 10m
중앙 최상부에 1열로
② 2열
감열부~감열부 10m
감지기간 6.5m
3) 천장면 밀착×
고정금구
4) 형식승인→시방서

◆ 비상조명등 설치기준
Ⓜ 조비예 축충
1) 조도
차보씹 그외 일
2) 비상전원
60분
3) 예비전원, 축전지설비
상공 상충
◎ 비상전원 비교
비상조명등, 제연설비 : 60분
기타설비 : 40분

제9조(제연설비)

① 제연설비는 다음 각 호의 **사양을 만족하도록 설계**하여야 한다.

1. 설계화재강도 20MW를 기준으로 하고, 이 때 연기발생률은 80㎥/s로 하며, 배출량은 발생된 연기와 혼합된 공기를 충분히 배출할 수 있는 용량 이상을 확보할 것
2. 제1호에도 불구하고 **화재강도가** 설계화재강도 보다 높을 것으로 예상될 경우 **위험도분석**을 통하여 설계화재강도를 설정하도록 할 것

② **제연설비**는 다음 각 호의 **기준**에 따라 **설치**하여야 한다.

1. **종**류환기방식의 경우 제트팬의 소손을 고려하여 예비용 제트팬을 설치하도록 할 것
2. **횡**류환기방식(또는 반횡류환기방식) 및 대배기구 방식의 배연용 팬은 덕트의 길이에 따라서 노출온도가 달라질 수 있으므로 수치해석 등을 통해서 내열온도 등을 검토한 후에 적용하도록 할 것
3. **대**배기구의 개폐용 전동모터는 정전 등 전원이 차단되는 경우에도 조작상태를 유지할 수 있도록 할 것
4. **화**재에 노출이 우려되는 제연설비와 전원공급선 및 제트팬 사이의 전원공급장치 등은 250℃의 온도에서 60분 이상 운전상태를 유지할 수 있도록 할 것

③ **제연설비의 기동** 다음 각 호의 어느 하나에 의하여 **자동 또는 수동으**로 기동될 수 있도록 하여야 한다.

1. 화재**감**지기가 동작되는 경우 ☞ 자동
2. **발**신기의 스위치 조작 또는 **자**동**소**화설비의 기동장치를 **동작**시키는 경우 ☞ 수동, 현장
3. 화재**수**신기 또는 감시제어반의 **수**동조작스위치를 동작시키는 경우 ☞수동, 원격

④ 비상전원은 **60분** 이상 작동할 수 있도록 하여야 한다.

> ♠ **설계 15회**
> [문제 2] 도로터널 화재안전기준(NFSC 603)에 대하여 물음에 답하시오.
> ③ 화재에 노출이 우려되는 제연설비와 전원공급선의 운전 유지 조건을 쓰시오.(2점)
> ④ 제연설비의 기동은 자동 또는 수동으로 기동될 수 있도록 하여야 한다. 이 경우 제연설비가 기동되는 조건에 대하여 쓰시오.(3점)

제10조(연결송수관설비)

연결송수관설비는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

◆ 제연설비 설계사양

1) 설계화재강도 20
연기발생률 80
배출량 충분용량
Ⓜ **강도 2080**
2) 화재강도 大
→ 위험도분석

◆ 제연설비 설치기준

♤ **기술사 92회**
♠ **설계 15회 2점**
Ⓜ **종횡대화**

1) 종류~ 제트펜 소손
2) 횡류~수치해석
3) 대배기구~전동모터
4) 화재에 노출 우려
① 제연설비
② 전원공급선
③ 전원공급장치
→ 250℃에서 60분

◆ 제연설비 기동

♠ **설계 15회 3점**
Ⓜ **감발자수**

1) 화재감지기~
2) 발신기, 자동소화설비 기동장치~
3) 수신기, 감시제어반 수동조작스위치~

1. 방수압력은 0.35MPa 이상, 방수량은 400L/min 이상을 유지할 수 있도록 할 것
2. 방수구는 50m 이내의 **간격**으로 옥내소화전함에 **병설**하거나 **독립적**으로 터널**출입구 부근과 피난연결통로**에 설치할 것
3. 방수기구함은 50m 이내의 간격으로 **옥내소화전함 안에** 설치하거나 **독립적**으로 설치하고, 하나의 방수기구함에는 **65㎜ 방수 노즐 1개와 15m 이상의 호스 3본**을 설치하도록 할 것

♠ **설계 12회**

[문제3] 조건에 따라 도로터널 화재안전기준(NFSC 603)에 대하여 물음에 답하시오.

(2) 터널내 옥내소화전 설비, 연결 송수관설비의 노즐 선단 방수압력[MPa], 방수량[ℓ /min]을 쓰시오.(6점)

◆ **연결송수관설비 기준**

♠ **설계 12회 6점**

Ⓜ **PQ간격함**

1) P,Q

2) 방수구 간격

→병설,독립

3) 방수기구함

① 간격→소화전함, 독립

② 방수노즐 1개 (65A)

③ 호스 3본 (15m)

◎ **옥내소화전**

① 방수구 1개(40A)

② 호스 3본(15m)

③ 방수노즐

제11조(무선통신보조설비)

① 무선통신보조설비의 무전기접속**단**자는 **방**재실과 **터**널의 입구 및 출구, **피**난연결**통**로에 설치하여야 한다.

② **라**디오 재방송설비가 설치되는 터널의 경우에는 무선통신보조설비와 겸용으로 설치할 수 있다.

◆ **무통기준**

Ⓜ **방터피라**

1) 접속단자: 방터피통

2) 재방송설비→겸용

제12조(비상콘센트설비)

비상콘센트설비는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. **비**상콘센트설비의 전원회로는 **단**상교류 220V인 것으로서 그 **공**급용량은 1.5KVA 이상인 것으로 할 것.
2. 전원회로는 **주**배전반에서 전용회로로 할 것. 다만, 다른 설비의 회로의 사고에 따른 영향을 받지 아니하도록 되어 있는 것은 그러하지 아니하다.
3. **콘**센트마다 **배**선용 차단기(KS C 8321)를 설치하여야 하며, **충전**부가 **노**출되지 아니하도록 할 것
4. 주행차로의 우측 측벽에 50m 이내의 **간**격으로 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 **높**이에 설치할 것

♠ **설계 12회** [문제 3]

(4) 터널내 비상콘센트 최소 설치수량을 산정하고 설치기준을 4가지 쓰시오.(8점)

◆ **비콘설치기준**

♠ **설계 15회 8점**

Ⓜ **비단공주 콘배충노 간노**

1) 전원회로

220V 1.5KVA

2) 전용

주배전반

3) 콘마다~ 배차

4) 간격 = 설치갯수

◎ 시작부분 설치 ×

$$\frac{\text{터널길이}}{50} - 1$$