

SMCS 27 85 00 : 2018

# 수로터널공

2018년 05월 03일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>



### 서울특별시 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 서울특별시 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 서울특별시 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 개정된 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서 (분야 및 코드)	주요내용	제·개정 (년.월)
토목분야	• 총척, 측량 및 지반조사, 지반개량공사, 토공사, 말뚝공사, 콘크리트공사, 상·하수도공사, 강구조물공사, 교량가설 및 부대공, 도로 및 포장공사, 터널공사, 하천공사, 기타공사 등 토목분야 관련 서울특별시 전문시방서 제정	제정 (2000.04)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2002.06)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2004.11)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2006.09)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2009.07)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2014.12)
SMCS 27 85 00 : 2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비	개정 (2018.05)

제 정 : 2000 년 04 월 29 일

개 정 : 2018 년 05 월 03 일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 서울특별시 기술심사담당관

관련단체 (작성기관) : 서울특별시 (주) 유신, (주) 조우엔지니어링종합건축사사무소

# 목 차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	2
1.4 제출물 .....	2
1.5 품질보증 .....	2
2. 자재 .....	3
2.1 지보재 .....	3
2.2 콘크리트라이닝 .....	3
3. 시공 .....	3
3.1 시공기준 .....	3
3.2 시공 허용오차 .....	9
3.3 현장품질관리 .....	10

---

**수로터널공**

---

**1. 일반사항****1.1 적용 범위**

(1) 이 기준은 수로터널공사의 일반적인 사항에 대해 적용하며, 주요내용은 다음과 같다.

- ① 지보재
- ② 방수형 터널
- ③ 배수형 터널
- ④ 압력수로 터널
- ⑤ 콘크리트라이닝
- ⑥ 터널방수 및 방수공
- ⑦ 터널보조공

**1.2 참고 기준****1.2.1 관련 법규**

내용 없음

**1.2.2 관련 기준**

- SMCS 10 10 10 공무행정요건
- SMCS 10 10 15 품질관리
- SMCS 10 20 20 지반조사
- SMCS 10 30 00 측량
- SMCS 11 60 00 앵커공사
- SMCS 11 70 00 비탈면 보강공사
- SMCS 11 73 10 숏크리트
- SMCS 14 20 00 콘크리트공사
- SMCS 21 50 00 거푸집 및 동바리공사
- SMCS 27 00 00 터널공사
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

### 1.3 용어의 정의

(1) 수로터널공의 용어의 정의는 KCS 27 10 05 (1.5)에 따른다.

### 1.4 제출물

(1) 수급인은 다음 사항에 대하여 SMCS 10 10 10의 해당 요건에 따라 제출한다.

(2) 수급인은 다음 항목들을 포함하는 시공계획서를 작성하여야 한다.

- ① 터널 노선에 대한 세부측량 계획서
- ② 갱내 측량에 필요한 갱외 기준점 설치 계획서
- ③ 터널 굴착방법에 대한 세부검토서 및 대안에 대한 검토서
- ④ 현장 시공시의 공사현황, 현장조직, 안전관리, 공정계획, 현장 품질관리 및 검사 등에 대한 세부계획서
- ⑤ 자재 반입 계획서
- ⑥ 가설비 설치계획서
  - 가. 환기설비
  - 나. 조명설비
  - 다. 배수설비
  - 라. 배출수 처리설비
  - 마. 통신설비
  - 바. 터널내의 통행

(3) 수급인은 다음 항목들을 포함하는 시공상세도를 작성하여야 한다.

- ① 터널굴착 표준도1
- ② 시공순서도
- ③ 지보공 설치상세도
- ④ 앵커볼트 설치상세도
- ⑤ 슛크리트(Shotcrete), 라이닝(Lining) 등의 시공상세도
- ⑥ 가설비 설치 상세도

### 1.5 품질보증

(1) 제조업자의 자격은 공사의 요건 및 이 기준의 요건을 만족시키고 KS 혹은 동등이상의 규정에 따라 제조할 수 있는 자로서, 재료 시험기사 자격을 가진 기술자 혹은 이와 동등 이상의 지식, 경험이 있는 기술자가 상주하며 공사감독자가 승인한 자이어야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 지보재

#### (1) 강지보재

- ① 강지보재로 사용되는 강재의 재질은 KS D 3503에 합치하거나 동등이상의 제품이어야 한다.
- ② 기타 자재는 SMCS 27 30 00 (2.1.1)에 따른다.

#### (2) 슛크리트

- ① 시멘트의 자재는 SMCS 27 30 00 (2.1.2)에 따른다.
- ② 잔골재의 자재는 SMCS 27 30 00 (2.4.1)에 따른다.
- ③ 굵은 골재의 자재는 SMCS 27 30 00 (2.4.1)에 따른다. 굵은 골재로 쇄석을 사용할 경우에는 슛크리트 호스의 마모가 심한 편이므로 이를 고려하여 사용하여야 한다.
- ④ 급결제의 자재는 SMCS 27 30 00 (2.1.2)에 따른다.
- ⑤ 강섬유의 자재는 SMCS 27 30 00 (2.1.2)에 따른다. 슛크리트의 강도 및 인성증대 뿐만 아니라 비비기, 압송 및 타설 시 호스의 폐색여부 등을 고려하여 결정하여야 한다.
- ⑥ 혼화제의 자재는 SMCS 27 30 00 (2.1.2)에 따른다.
- ⑦ 첨가제의 자재는 SMCS 27 30 00 (2.1.2)에 따른다.

#### (3) 록볼트

- ① 록볼트의 재질 및 강도는 원지반의 조건 및 사용목적에 따라 정해져야 하며, KS D 3504에 합치하거나 동등이상의 제품이어야 한다.
- ② 록볼트의 자재는 SMCS 27 30 00 (2.1.3)에 따른다.

#### (4) 철망

- ① 철망의 자재는 SMCS 27 30 00 (2.6.4)에 따른다.

### 2.2 콘크리트라이닝

- (1) 콘크리트라이닝의 자재는 SMCS 27 40 05 (2. 자재)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 시공기준

#### 3.1.1 가설비

- (1) 수급인은 수로터널공사를 시공하기 위해 필요한 환기, 조명, 배수, 급기설비 등 가설비를 설치 운영하여야 한다.

(2) 환기설비

① 환기설비는 다음 조건에 적합한 시설이어야 한다.

- 가. 작업원이 호흡할 공기에 19% 이상의 산소가 포함되어 있어야 하고 유해가스, 건강에 해로운 정도의 먼지, 증기 등이 농축·함유되어 있지 않아야 한다.
- 나. 시공계획에 예정한 작업원의 1인당 14 m<sup>3</sup>/min 이상, 디젤엔진을 가동할 경우 엔진 KW당 4 m<sup>3</sup>/min 이상의 공기를 공급할 수 있는 설비규모이어야 한다.
- 다. 발파공법을 사용할 경우 매 발파 후 10분 이내에 공기 중의 질소산화물로 측정되는 질소가스가 5 mg/l 이하이어야 하며 절대 최대량이 질소산화물은 30 mg/l, 이산화탄소는 5000 mg/l 이하이어야 한다.
- 라. 내연기관의 연소구에서 3 m 이내에 작업자나 조종원이 없는 경우, 허용될 수 있는 질소산화물은 5 mg/l, 일산화물 100 mg/l, 이산화탄소 5000 mg/l 이내이다.
- 마. 터널 내에서 공기흐름 속도가 15 m/min 이상이 유지되어야 한다.

② 수급인은 공기가 한곳에 머무는 현상이 발생하지 않도록 다음 사항을 포함한 필요한 모든 사항을 조치하여야 한다.

- 가. 환기설비는 터널 작업장에서 발생할 수 있는 불쾌한 가스, 여러 가지 독극물 등에 작업자가 노출될 경우, 위생적인 한계를 넘지 않도록 모든 종류의 설비 및 용량이 계획되어야 한다.
- 나. 굴착 작업동안 환기설비는 배기설비가 되어야하고, 배기관의 입구가 굴진면에서 30 m 이내에 위치하고 있어야 한다.
- 다. 수급인은 굴진면의 발파에 따른 가스가 정체되어 있는 곳으로부터 배기관 사이에 보조 환풍 설비(Blower system)를 설치하여야 한다.
- 라. 터널 내에 연료가 휘발유, 액체석유가스, 프로판, 부탄, 프로필렌, 부틸렌 등을 사용하는 내연기관의 사용이나 직접 연소하는 행위는 허용되지 않는다.
- 마. 수급인은 디젤엔진 장비를 사용하고자 할 경우에는 광산작업규정에 적합한 것인지를 확인할 수 있는 증빙서류를 제출하여야 한다.
- 바. 수급인은 수소황화물(Hydrogen sulfide)의 발생을 감지할 수 있는 측정기를 사용하여 터널바닥부터 0.15 m 높이에서 규칙적으로 검사하여야 한다.
- 사. 수급인은 연소성가스의 발생을 감지할 수 있는 측정기기를 사용하여 천장에서부터 0.3 m 이내의 위치에서 규칙적으로 검사하여야 한다.
- 아. 모든 가스측정기는 해당공인기관의 검증과 품질보증을 받은 것이어야 한다.
- 자. 수급인은 공사감독자의 승인 없이 환기설비의 어떤 부분이라도 철거할 수 없다.
- 차. 터널의 양 입구가 관통되어 자연환기가 가능할 경우에는 환기설비의 철거가 가능하나 이 경우에도 외부공기의 흐름이 항상 일정한 방향이고 일시적으로 바뀌지 않은 조건이어야 한다.

(3) 조명설비

- ① 터널 내외 조명설비는 다음 기준에 적합한 시설이어야 하며, 가능한 한 밝고 어두운 차이가 심하지 아니하고 눈부심이 생기지 않도록 하여야 한다.  
 가. 설계 등 사무 공간 : 100 Lux                      나. 일반작업장 등 : 최소 50 Lux 이상  
 다. 일반 통로 : 10 Lux  
 라. 사용전압 : 240 Volt 이하, 굴진면에서 150 m 이내는 50 Volt 이하
- ② 모든 조명·동력선은 SMCS 31 70 00에 따라야 한다.
- ③ 작업 중에 분진이나 매연 등으로 인하여 조도가 떨어지게 될 경우에 대비하여야 하며, 위험한 장소에는 경계표시 등을 설치하여야 한다.
- ④ 비상시에도 필요한 조도를 확보할 수 있도록 예비전원을 설치하여야 하며, 조명기구는 파손되지 않도록 보호하여야 한다.
- ⑤ 모든 조명·동력선은 터널한쪽 벽면에 일괄 설치되어야 하고, 버스 배선(Firing cable 또는 Bus wire)은 반대편 벽면에 설치하되 통신선과는 거리를 두고 설치되어야 한다.

(4) 배수설비

- ① 수급인은 터널로부터 터널 내에 누출되는 모든 지하수를 적절히 배수하여야 하며, 터널 외부로부터 지표수 등의 유입을 차단하여 배수 불량에 따른 작업능률의 저하나 안전에 위해하지 않도록 배수설비를 계획하여야 한다.
- ② 배수설비는 상기 ①에 적합한 것으로서 규칙적인 점검과 정비가 되어야 한다.
- ③ 배수설비는 수선·유지가 용이하고 충분한 용량을 가진 것이어야 하며 고장을 대비하여 예비설비가 설치되어 항상 가동될 수 있도록 준비되어야 한다.
- ④ 수급인은 배출수의 유량측정을 위하여 일정한 위치마다 유량측정 설비를 설치하여 규칙적으로 측정하고, 그 기록을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- ⑤ 수급인은 굴착작업 중에 갑작스러운 지하수의 분출 또는 유입가능성에 항상 주의를 기울여야 하며, 작업원의 안전보장과 장비 등의 손상에 따른 작업지연방지를 위해 필요한 모든 사전 예측 방법을 강구하여야 한다.
- ⑥ 상기 ⑤에 따라 수급인은 단층, 또는 이와 유사한 위험구간, 지하수 누출이 예외적으로 많은 구간 등에 대하여 Pilot 천공을 하여야 한다.

(5) 배출수 처리 설비

- ① 수급인은 터널 내 배수 중에 발생하는 오탁수를 처리할 수 있는 물리화학적 방법이나 자연 침강방식 등의 방법을 이용한 오탁수 처리설비를 공급, 설치 및 운영하여야 하며 사용을 완료한 후에는 공사감독자의 승인을 받아 철거하여야 한다.
- ② 수급인은 오탁수 처리설비를 설치하기 전 관련법규에 따라 설치허가를 받아야 하며, 설치완료 후 설치완료 신고를 하여 적합여부를 통보받아야 한다.

③오탁수 처리시설에서 배출되는 수질 기준은 수질환경보전법의 허용배출기준에 적합하여야 한다.

(6) 통신설비

- ①수급인은 굴진면 등 작업장과 현장요원이 상주하는 사무실 사이에 통신설비를 설치하여야 한다.
- ②통신선로는 조명설비 및 기타 작업용 동력선과 별도로 분리된 위치에 설치되어야 한다.
- ③통신설비는 비상시를 대비한 예비통신설비를 함께 설치하여야 한다.

(7) 비상발전기

- ①수급인은 환기, 배수, 조명 등 터널 가설비의 전원공급이 불시에 중단될 경우를 대비하여 비상전원을 준비하여야 한다.
- ②주전원이 불시 중단될 경우 자동경보를 울림과 동시에 즉시 이 비상전원이 공급될 수 있도록 계획되어야 한다.
- ③비상발전기는 항상 운전 가능한 상태로 유지하도록 하여야 하며, 이를 위해 2주일에 1회 점검을 위한 시운전을 하여야 한다.

(8) 터널내의 통행

- ①터널내의 수송은 기관차 또는 트럭을 사용하며, 궤도부설의 경우 터널 내 변위에 대해 견고하고 안전해야 한다.
- ②기관차 또는 트럭 등 운반 장비는 다음 사항이 갖추어져야 한다.
  - 가. 들을 수 있는 경고음 장치
  - 나. 가시거리 60 m의 전조등
  - 다. 가시거리 60 m의 미등(트럭의 경우 붉은 색)
  - 라. 기관차의 경우 운전자가 손을 떼면 자동으로 동력전달이 차단되는 Dead man switch, 트럭의 경우 자동제어장치
- ③수급인은 작업원 등이 터널내의 안전하게 보행할 수 있도록 다음과 같이 통로를 확보하여야 한다.
  - 가. 터널벽면과 운반 차량 사이에 최소0.75 m의 공간이 확보되도록 궤도의 설치 등 운송계획이 수립되어야 한다.
  - 나. 상기 가. 항이 불가능 할 경우에 수급인은 18 m 간격으로 높이 1.8 m × 폭 0.75 m 크기의 대피공간을 확보하여야 한다.
- ④트럭 등 타이어 방식을 사용할 경우, 수급인은 가이드레일, 안전로프 등으로 보행통로를 명확히 구분하여야 하며 이런 통로설치가 곤란할 경우에는 차량의 교행을 제외하고는 최소 1.0 m 이상 떨어져 운행하도록 조치하여야 한다.
- ⑤경사갱이나 연직갱 등에서 권양장치와 작업원 사이에 접촉 위험이 있을 경우에 수급인은 칸막이를 설치하여야 한다. 연직갱 또는 기울기가 15°를 넘는 통로에는 미끄럼방지발판을

설치하고, 추락위험이 있는 곳에는 높이 0.75 m 이상의 튼튼한 손잡이를 설치하여야 한다. 연직갱 내의 계단 통로 길이가 15 m 이상인 것은 10 m 이내마다 수평구간을 설치하여 안전을 도모하여야 한다.

### 3.1.2 굴착공

(1) 터널 굴착공은 SMCS 27 20 00에 따른다.

### 3.1.3 지보재

(1) 강지보재

① 강지보재의 제작은 SMCS 27 30 00 (2.5.1)에 따른다.

(2) 슛크리트

① 슛크리트는 사용목적, 지반조건, 시공성을 고려하여 지보재로서 충분한 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

② 슛크리트의 배합은 SMCS 27 30 00 (2.4.1)에 따른다.

③ 슛크리트의 시공은 SMCS 27 30 00 (3.시공)에 따른다.

(3) 록볼트

① 천공기계는 SMCS 27 30 00 (3.3.3)에 따른다.

② 천공 및 청소는 SMCS 27 30 00 (3.3.3)에 따른다.

③ 정착재료 및 충전은 SMCS 27 30 00 (3.3.3)에 따른다.

④ 록볼트 조이기는 SMCS 27 30 00 (3.3.3)에 따른다.

⑤ 용출수지역에서의 록볼트 시공은 SMCS 27 30 00 (3.3.3)에 따른다.

⑥ 굴진면 록볼트는 SMCS 27 30 00 (3.3.3)에 따른다.

(4) 철망

① 철망의 설치는 SMCS 27 30 00 (3.3.4)에 따른다.

### 3.1.4 방수형 터널공

(1) 완전 방수형 터널에서는 외수압 100%, 내수압 0으로서 외수압에 대하여 지지할 수 있는 라이닝 부재가 설치되어야 하며, 이 부재는 내수압 100%, 외수압 0의 경우에서도 내수압에 지지할 수 있도록 주변지반과 밀착된 라이닝 부재가 되도록 설계되어야 한다.

(2) 터널 외부로의 배수처리는 다음과 같은 여건이 조성되어야 한다.

① 터널의 종단경사로서 배수로 내의 물의 흐름이 원활히 될 수 있어야 한다. (최소 3% 이상)

② 터널내부 방수는 소정의 배수재와 방수재를 굴착면과 콘크리트라이닝 사이에 설치하여야

하며, 터널 주변을 완전히 폐합하여야 한다.

- ③ 배수로는 최소 3% 이상의 종단경사를 갖도록 하고 유공관, 필터 시트(Filter sheet), 자갈 등으로 채워야 하며 배수재가 배수로로 연결되도록 하여야 한다.
- ④ 유공관의 통수 능력은 일반적으로 20 kN/km<sup>2</sup> 분을 기준으로 한다.
- ⑤ 배수로의 영구 기능유지를 위하여 100 m 간격으로 수밀성의 개폐형 맨홀을 설치하여 주기적으로 청소가 되도록 하여야 한다.
- ⑥ 터널 주변의 배수재, 배수로의 배수기능 저하로 외수압이 작용되는 경우를 예상하여 터널주변 지반에 간극수압계를 매설하여 영구적으로 주기적인 계측이 시행되어야 한다.

### 3.1.5 배수형 터널공

- (1) 콘크리트라이닝을 설치하지 않는 경우는 굴착면의 절리, 슛크리트의 균열을 통하여 터널내부로 지하수가 유입되어 외수압이 해소된다.
- (2) 무근 콘크리트라이닝을 설치하는 경우도 콘크리트라이닝의 균열과 시공이음을 통하여 터널내부로 지하수가 유입되어 외수압이 해소된다.
- (3) 외수압이 내수압의 2배 이상으로 높을 경우에는 암반 절리면을 통한 유입량이 콘크리트라이닝의 통수능력을 상회할 것으로 간주하여 배수구(Weep hole)를 설치하며, 일반적 배수구의 간격은 3 m로 한다.
- (4) 배수구는 터널운영 중 터널을 비우게 될 경우 콘크리트라이닝에 작용하는 암반내의 잔류수압을 적극적으로 해소하는 역할을 하게 된다.

### 3.1.6 압력수로 터널공

- (1) 내수압이 외수압보다 큰 경우

#### ① 누수검토

- 가. 굴착구간을 대형 보링홀로 취급하여 암반의 누수를 예측할 수 있으며, 내수압이 외수압보다 크므로 터널내부로부터 터널외부로의 누수량에 대한 검토가 필요하다.
- 나. 내수압이 외수압의 2배 이상일 경우 누수량이 과다하여 표면 용출(Surface spring) 발생 가능성이 있다. 이 경우는 누수량을 제어하는 방안을 검토하여야 한다.
- 다. 누수추정량은 구속조건이 만족되지 않을 경우 과소평가될 수 있으므로 주의하여야 한다.
- 라. 누수량을 제어하기 위하여 차수 및 압밀그라우팅과 철근 콘크리트라이닝(균열조건의 최소철근비)을 병행할 수 있으나, 토피가 적을 경우 과도한 그라우팅 주입압은 피하여야 한다. 그라우팅 주입압은 토피의 2배, 내수압의 3배 이하로 하며 3 MPa로 제한한다.

#### ② 구속조건 검토

- 가. 내수압에 대한 구속력 부족 시 과다한 누수와 수압분산이 발생하여 지반파괴와 과다한

용출수의 손실이 발생한다.

나. 지반의 인장력은 고려할 수 없으므로 토압에 의한 내수압 구속조건을 검토한다.

다. 공내 재하시험이나 수압파쇄시험을 통하여 구속조건 검토의 지반 특성치를 구한다.

라. 구속조건이 만족되지 않을 경우 차수 그라우팅과 철근 콘크리트라이닝을 병행하여 과도한 누수발생을 억제하거나, 강재라이닝(Steel lining)을 사용하여 지반에 작용되는 내수압을 근원적으로 제거하여야 한다.

마. 라이닝 적용구간은 횡단과 종단을 모두 검토하여 불리한 단면에 대하여 검토하여야 한다.

### ③ 외수압이 내수압보다 클 경우

가. 지하수 유입과 콘크리트라이닝 균열 및 시공이음을 통한 통수능력을 검토하고, 터널 내부로의 지하수 유입이 클 경우(외수압이 내수압의 2배 이상) 배수구(Weep hole)를 설치하여 콘크리트라이닝에 작용되는 외수압에 대한 하중을 경감시켜야 한다.

나. 일반적으로 누수문제 보다 지하수위 저하에 대한 대책을 강구하여야 한다.

다. 차수 그라우팅에 의하여 지하수위의 급격한 저하를 방지할 수 있으나, 넓은 구간에 걸쳐서 많은 용출수가 발생하는 경우에는 배수시설 설치를 검토하여야 한다.

라. 구속조건은 암반의 단위중량이 물의 단위중량의 2배 이상이므로 안전율 2 이상이 예상되나, 주변지반의 종·횡단경사를 고려하여 급사면에 대한 구속력 검토가 필요하다.

## 3.1.7 콘크리트라이닝

(1) 콘크리트라이닝의 시공은 SMCS 27 40 05 (3. 시공)에 따른다.

## 3.1.8 터널방수 및 배수공

(1) 터널방수 및 배수공은 SMCS 27 50 05에 따른다.

## 3.1.9 터널보조공

(1) 터널보조공은 SMCS 27 50 15에 따른다.

## 3.1.10 기타공사

(1) 이 기준에서 규정하지 아니한 기타사항은 SMCS 27 00 00에 따른다.

## 3.2 시공 허용오차

(1) 터널 시공 허용오차는 SMCS 27 00 00에 따른다.

### 3.3 현장품질관리

#### 3.3.1 계측관리

(1) 터널의 계측관리는 SMCS 27 50 10에 따른다.

#### 3.3.2 수압시험

- (1) 수급인은 그라우트를 위하여 천공한 모든 구멍에 그라우트 주입작업 전에 수압시험을 하여야 한다.
- (2) 수압시험은 그라우트를 주입할 때와 같은 압력으로 10분간 주입된 수량을 측정하여야 한다. 만약 표면에 물이 새어나오는 것이 발견되는 경우에는 이러한 유출을 막고 다시 시험을 하여야 한다.
- (3) 수급인은 수압시험을 완료한 구멍에 대한 공 번호, 지하수위 상태, 주입압력, 주입율 및 압력계이지의 위치 등 시험과정과 결과에 대한 모든 자료를 기록한 시험성과표를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(4) 수압시험은 다음 규정에 맞는 장비를 사용하여 시행하여야 한다.

- ① 수압시험용 펌프는 토출용량이 150 ℓ/min 이상, 최대 토출압력이 2 MPa 이상으로 토출압력의 조정을 쉽게 할 수 있으며, 맥동이 적은 것(소정압력의 ±20% 이하)이어야 한다.
- ② 팍커는 기능이 입증된 제품으로 공사감독자의 지시에 따라 싱글 혹은 더블 팍커를 사용하여야 하며, 팍커는 공벽과 완전히 밀착되어 시험구간의 상하로 물이 새어나가지 않도록 완전히 밀폐될 수 있도록 하여야 한다.
- ③ 압력계는 정밀하고 안정적으로 계측을 할 수 있으며, 최대주입 압력의 1.5배 이상의 용량을 가진 제품을 사용하여야 한다.
- ④ 유량계는 정밀하고 안정적으로 계측을 할 수 있으며, 최소 눈금이 1 ℓ 이내인 제품을 사용하여야 한다.

(5) 수압시험 후 그라우트

- ① 그라우트를 완료한 지역에 검사용으로 천공한 구멍에 수압시험을 한 결과 루전치가 필요한 수준(차수 그라우팅 : 1~3 Lu, 압밀 그라우팅 : 3~5 Lu) 이하로 낮아지지 않는 구멍은 공사감독자의 지시에 따라 시멘트를 사용한 그라우트를 주입하여야 한다. 이러한 추가 그라우트를 완료한 후 공사감독자가 지시하는 경우에는 추가로 수압시험을 하여야 한다.
- ② 수압시험을 완료한 검사공은 공사감독자가 별도로 지시하지 않는 한 다음과 같은 규정으로 시멘트 그라우트를 실시하여야 한다.

가. 물-결합재비 1:5 내지 1:0.5

나. 주입시간 1시간 이상

다. 최대압력 1.5 MPa



집필위원	분야	성명	소속
	총괄	장영일	(주)유신
	토목	김지홍	(주)유신
	토목	최재원	(주)유신
	토목	강태진	(주)유신
	토목	박준승	(주)유신

자문위원	분야	성명	소속
	토목시공	구재동	한국건설기술연구원
	토목구조	원종진	(주)한국종합기술
	토질 및 기초	이상환	(주)건화
	상·하수도	조현석	(주)KG엔지니어링종합건축사사무소
	도로	황주환	(주)동일기술공사

건설기준위원회	분야	성명	소속
	터널	김낙영	도로교통연구원
	터널	김대홍	서울시립대학교
	터널	김상환	호서대학교
	터널	김시격	(주)다산컨설팅
	터널	김홍문	(주)평화엔지니어링
	터널	선영완	(주)하경엔지니어링
	터널	이승오	홍익대학교
	터널	전석원	서울대학교
	터널	최원일	일반철도처
	터널	최해준	(주)동명기술공단
	터널	황제돈	(주)에스코컨설팅

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김 영 근	(주) 건 화
	김 영 환	한국시설안전공단
	서 경 숙	(주) 청우이엔지
	성 배 경	한국건설교통기술협회
	이 태 옥	(주) 평화엔지니어링
	조 의 섭	동부엔지니어링 (주)
	최 창 식	한양대학교

서울특별시	성명	소속	직책
	김 홍 길	기술심사담당관	과 장
	조 임 남	기술심사담당관	토목심사팀장
	양 은 철	기술심사담당관	사무관
	유 현 선	기술심사담당관	주무관
	김 석 기	기술심사담당관	주무관

서울특별시 전문시방서  
SMCS 27 85 00 : 2018

## 수로터널공

---

2018년 05월 03일 발행

소관부서 서울특별시 기술심사담당관

관련단체 서울특별시

(작성기관) (주)유 신  
06252 서울특별시 강남구 역삼로 4길 8 (역삼동)  
☎ 02-6202-0114 E-mail : webmaster@yooshin.com  
<http://www.yooshin.com>

(주) 조우엔지니어링종합건축사사무소  
05707 서울특별시 송파구 양재대로 62길 19 (가락동)  
☎ 02-406-0332 E-mail : jowooeng@daum.net

서울특별시  
04524 서울특별시 중구 세종대로 110  
☎ 02-120  
<http://www.seoul.go.kr>