

제 5 장 배수공사

5-1 노면배수	5- 1
5-2 배수관 및 암거	5- 11
5-3 지하배수	5- 39
5-4 비탈면 배수	5- 44
5-5 시공 시 배수	5- 48
5-6 지 수 공	5- 53

제 5 장 배수공사

5-1 노면배수

5-1-1 측구

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 측구용 콘크리트 소구조물인 L형 측구, U형 측구, 집수거 등의 도로와 관련한 측구용 콘크리트 소구조물 공사에 적용 한다

1.2 참조규격

KS D 3552 철선

KS F 4005 콘크리트 및 철근콘크리트 L형

KS F 4010 철근 콘크리트 플룸 및 벤치플룸

KS F 4016 철근 콘크리트 U형

1.3 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 콘크리트 재료

현장 콘크리트 타설에 사용되는 재료는 이 시방서 13-1절, 13-3절에 따른다.

2.2 공장제품 콘크리트 측구

2.2.1 공장제품 콘크리트 측구는 KS F 4005, KS F 4010, KS F 4016의 규격에 합격한 것을 사용하여야 한다.

2.2.2 설계도서에 표시된 공장제품은 감독원의 승인을 받아 사용하여야 한다.

3. 시 공

3.1 터파기

3.1.1 터파기는 이 시방서 3-7절에 따른다.

3.1.2 배수 구조물의 터파기 장소가 노상 또는 비탈면의 경우에는 터파기할 단면이 필요한 최소 단면으로 하며, 이미 완성된 부분이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

3.1.3 배수구조물의 터파기는 기계 터파기를 할 수 있으며, 터파기는 소정의 깊이 및 경사에 맞게 시공하여야 한다.

3.2 기 초

3.2.1 설계도서 및 감독원이 지시한 기초 재료로서 이 시방서 3-9-2절에 따른다.

3.2.2 측구하부에 지하배수공을 설치할 경우에는 이 시방서 5-3절에 따른다.

3.3 거푸집

이 시방서 6-3-3절에 따른다.

3.4 콘크리트 타설

3.4.1 이 시방서 6-4절에 따르며, 특히 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 주의하여야 하며, 구조물이 일체가 되도록 시공하여야 한다.

3.4.2 배수시설의 기초바닥은 설계와 동일한 경사를 이루도록 하여야 한다.

3.4.3 거푸집 내의 콘크리트는 진동기를 사용하여 콘크리트 내에 공극이 발생하지 않도록 하여야 하며, 표면에 레이탄스가 발생하거나 재료분리가 생길 정도로 오랜 시간 한 곳을 진동다짐을 해서는 안 된다.

3.4.4 경사가 급한 곳에는 활동막이를 설치하여야 하며, 활동막이의 효과를 충분히 나타낼 수 있도록 콘크리트를 타설하여야 한다.

3.4.5 집수거 및 맨홀의 몸체에서 뚜껑이 놓이는 부분은 요철이 없도록 평활하게 다듬어야 하며, 배수관의 접합부에는 별도의 규정이 없는 한 용적 배합비가 1:2인 시멘트 모르타르로 수밀하게 하여야 한다.

3.4.6 설계도서 및 감독원의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다웰(dowel) 역할을 할 수 있도록 16 mm 이상의 철근을 적정길이로 300 mm 간격으로 설치하여야 한다.

3.4.7 유입구, 맨홀, 단부벽에 사용되는 관은 맨홀 내부로 튀어나오지 않도록 하여야 한다.

3.5 콘크리트 양생

콘크리트는 14 일 이상 양생하여야 하며, 콘크리트 강도시험 결과 소요강도 이상일 경우에는 양생기간을 단축할 수도 있다.

3.6 되메우기 및 뒤채움

이 시방서 3-7절에 따른다.

3.7 L형 측구 시공

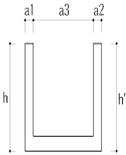
- 3.7.1 L형 측구 기초부는 본선의 다짐과 동일한 다짐을 실시하여 시공후 침하에 의한 균열이나 파괴가 일어나지 않도록 하여야 한다.
- 3.7.2 설계도서에 명시된 설치위치, 경사 등을 확인한 후에 시공을 하여야 한다.
- 3.7.3 집수면적에 대한 유량을 확인하여 도수로의 위치를 정하고, 특히 편경사 구간은 물이 차량이 주행하는 노면방향으로 흐르지 않도록 하여야 한다.
- 3.7.4 인력 시공 시에는 거푸집의 치수, 이음 및 견고한 상태 등을 확인하고, 특히 도로의 곡선부는 도로의 선형에 맞게 시공하여야 한다.
- 3.7.5 콘크리트 타설 시에는 수분의 손실을 막기 위하여 기초바닥에 표면이 마르지 않을 정도의 살수를 하거나 비닐을 깔아야 한다.
- 3.7.6 분리막으로의 비닐깔기는 300mm 이상 겹치게 하고, 움직이지 않게 고정하여야 한다.
- 3.7.7 인력에 의한 콘크리트 타설작업은 팽창줄눈을 먼저 설치하고 1스판(span)씩 건너 띄어서 콘크리트를 타설하여야 한다.
- 3.7.8 팽창줄눈에는 지수판을 설치하고, 줄눈의 간격은 20 m 이내로 하며, 팽창줄눈부의 전면에 대하여 밀폐 채움을 하여야 한다.
- 3.7.9 기초부와 벽체부의 팽창줄눈 위치는 일치하도록 하여야 한다.
- 3.7.10 L형 측구에 집수된 빗물은 흠쌓기 도수로로 통하여 배수되도록 하여야 한다.
- 3.7.11 기계 시공
 - (1) L형 측구의 선형 및 경사는 매우 중요하므로 높이측정 안내선(sensor line)의 장력은 250 N 이상을 유지하도록 견고하게 고정시키며 설계된 경사에 적합하도록 설치하여야 한다.
 - (2) L형 측구의 거푸집 형상과 지반상태 및 높이측정안내선 등은 감독원의 검측을 받은 후 시공하여야 한다.
 - (3) 피막양생제는 표면에 물기가 사라진 직 후 분무기로 고르게 살포하여야 한다.
 - (4) 작업중단 또는 일일포설 종료지점에는 시공줄눈을 설치하여야 한다.
 - (5) L형 측구 시점부는 흠쌓기 다이크를 따라 집수된 빗물이 L형 측구로 유입되지 않도록 배수계획을 세우고 시공하여야 한다.
 - (6) 수축줄눈의 간격은 6 m, 폭은 6 mm, 깊이는 50 mm로 한다.
 - (7) 수축줄눈은 주행방향의 직각방향 및 수직방향으로 자르고, 이물질을 깨끗이 청소한 후 건조하여야 한다.
 - (8) 팽창줄눈은 설계도서에 명기된 간격으로 설치하여야 한다.
 - (9) 줄눈부의 주입재는 흠 내면에 프라이머를 바른 다음 주입재에 기포가 생기지 않도록 잘 혼합하여 주입하여야 한다.

3.8 U형 측구 시공

- 3.8.1 기초바닥을 평활하게 하여 설계도서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공하여야 한다.
- 3.8.2 설계도서에 명시된 선형과 주변 배수계획을 확인한 후 시공하여야 한다.
- 3.8.3 집수정 설치 시에는 배수관의 유입구와 유출구 및 연결접속부 등을 설계도서에 표시된 계획고에 맞추어 정확한 경사가 유지되도록 하여야 한다.
- 3.8.4 집수받이 설치 시에는 설치위치, 구조, 치수가 적정하며, 측구 및 관로와의 연결 접속부 등이 설계도서에 적합한지 여부를 확인하여 설치하여야 한다.

3.9 콘크리트 측구의 규격관리

표 5-1-1-1 콘크리트 측구 규격관리 기준

항 목	규격치 (mm)	측 정 기 준	비 고
기준고	±30	·시공연장 40 m 이상인 경우 : 40 m마다 1개소 ·시공연장 40 m 이하인 경우 : 2개소	
폭 a3	-50		
높이 h, h'	-30		
연장 L	-20		

5-1-2 다이크 및 집수거

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 쌓기부 다이크 및 다이크를 통해 흐르는 물을 모아 성토부 도수로를 통해 노선 밖으로 배출하는 집수거를 설치하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

이 시방서 13장 13-1절, 13-3-1절

1.3 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 골재

이 시방서 13-3-1절에 따른다.

2.2 시멘트

이 시방서 13-4절에 따른다.

2.3 배합기준

이 시방서 13-4절 표 13-4-2에 따른다.

2.4 줄눈재

이 시방서 13-7절에 따른다.

2.5 거푸집

기계타설장비에 부착된 승인된 강제거푸집을 원칙으로 하며, 예리한 곡선부나 지극히 짧은 구간은 감독원의 승인을 얻어 목재거푸집 등을 사용할 수 있다.

3. 시 공

3.1 쌓기부 다이크

3.1.1 시공은 도로 선형, 미관 등을 고려하여 기계타설을 원칙으로 한다.

3.1.2 타설장비의 Track이 지나가는 자리는 요철이 없도록 본선과 같은 수준으로

다짐을 철저히 하여 다이크 시공 후 침하에 의한 균열이나 파괴가 일어나지 않도록 한다.

- 3.1.3 다이크의 설치높이 및 선형의 정확성을 확보하기 위하여 Sensor Line 설치 전에 설계도서에 명시된 길어깨 포장의 두께 및 편경사를 고려한 시공상세도를 작성하고 이를 감독원에게 제출하여야 한다.
- 3.1.4 Sensor Line 설치 시 처짐이 발생하지 않고 견고히 위치를 확보하도록 직선부는 10m, 곡선부 5m마다 강제 Stick을 설치하고, 장력은 250N 이상으로 유지하도록 견고하게 고정시키며, 설치 후 설계도에 명시된 설치위치, 선형 등의 확인 측량을 실시한다.
- 3.1.5 짧은 구간이나 불가피하게 인력으로 시공하는 부위는 선형, 거푸집 치수, 이음, 고정상태 등에 대해 콘크리트 타설 전 감독원의 확인을 받고 타설하여야 하며, 특히 곡선부는 본선 선형에 맞게 시공하여야 한다.
- 3.1.6 피막양생제는 표면에 물기가 사라진 직후 분무기로 고르게 살포하여야 한다.
- 3.1.7 작업중단 또는 일일포설 종료지점에는 시공줄눈을 설치하여야 한다.
- 3.1.8 초기경화가 완료되면 수축균열 방지를 위하여 간격 6m, 폭 4mm, 깊이 50mm로 수축줄눈을 설치하며, 수축줄눈은 콘크리트포장의 줄눈과 일치시키는 것을 원칙으로 한다.
- 3.1.9 양생 완료 후, 길어깨 포장을 시공하기 전에 다이크 후면 되메우기를 시행하여야 한다.
- 3.1.10 마무리면의 평탄성 검사
마무리면은 길이 3m의 직선자를 사용하여 측정할 때 최대로 들어간 곳(凹)의 깊이가 3mm 이하이어야 한다.
- 3.1.11 길어깨 포장 시 아스팔트 유제가 다이크 노출면에 묻지 않도록 다이크 전면에 마스킹테이프나 비닐 등으로 사전 조치하여야 하며, 길어깨 포장 시 다짐장비에 의한 다이크 파손에 주의하여야 한다.

3.2 집수거(L-Type, T-Type)

- 3.2.1 집수거는 L-Type 및 T-Type 2종으로 구분하며, 일반 쌓기부 구간은 L-Type으로, 종단곡선 중 오목 구간의 제일 낮은 지점(양방향에서 물이 모이는 곳)은 T-Type으로 설치하고, 도면의 설치 예정위치와 현지지형과의 일치 여부 및 적합성을 검토 후 위치를 결정한다.
- 3.2.2 집수거 콘크리트 설치
 - (1) 집수거와 접속하는 다이크의 면은 표면의 레이턴스를 제거하고 치핑하여 부착력을 높이도록 한다.
 - (2) 집수거 저판은 도수로 저판에 접속되게 미리 타설하고, 콘크리트가 경화되

기 전에 벽체와의 연결을 위해 집수거 벽체 선형에 맞추어 철근(ϕ 16mm)을 꽂아야 한다.

- (3) 바닥판이 양생되면 벽체 거푸집을 설치하고, 거푸집은 콘크리트 타설시 이동이나 변형되지 않도록 거푸집 받침 및 결속을 견고히 하여야 한다.
- (4) 집수거 콘크리트 타설은 시공이음이 발생하지 않게 반드시 한번에 콘크리트를 타설하여 마무리한다.
- (5) 신속한 배수를 위해 집수거 앞부분의 길어깨 포장은 폭 1m 정도를 표준 편경사보다 4% 경사를 더하여 시공한다.

5-1-3 우수받이 및 집수정 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 현장타설 콘크리트의 우수받이 및 집수정 구체와 뚜껑을 설치하는 것에 관하여 적용한다.

1.2 참조규격

- KS D 0201 용융아연도금 시험방법
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

1.3 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 스틸그레이팅

2.1.1 철강제품에 아연도금을 한 것으로 다음과 같은 기준에 적합한 제품이어야 한다.

표 5-1-3-1 스틸그레이팅 재료 기준

항 목	시 험 방 법	기 준
아연도금 부착량	KS D 0201	4.1(직접법), 4.2(염화안티몬법)
황 산 동	KS D 0201	5.0(황산구리시험)
밀 착 성	KS D 0201	6.1(육안), 6.5(해머시험)

2.1.2 L형측구 및 중분대 집수정에 설치하는 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑의 형상 및 치수는 명시된 도면에 따르며, 베어링 바(bearing bar)의 간격은 50 mm 이내야 한다.

2.1.3 L형측구 및 중분대 집수정용 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑은 T = 20 (후륜일축하중 80 kN)에 견딜 수 있는 제품이어야 한다.

표 5-1-3-2 스틸그레이팅의 종별 기준

종별	총중량(t)	후륜일축하중 kN	충격을 고려한 하중 kN	차량접지면적 A × B mm
T = 20	20	80	112	200×500
T = 14	14	56	78.4	200×500
T = 6	6	24	33.6	200×240
T = 2	2	8	11.2	200×160

2.1.4 U형 측구(TYPE-1)용 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑은 명시된 설계도에 따르며, 베어링 바(bearing bar)의 간격은 50 mm 이내로 하여야 한다.

2.1.5 U형 측구용 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑은 134 N/판 이상이어야 한다.

2.2 콘크리트 및 철근

콘크리트 및 철근은 이 시방서 6-4, 6-5절의 해당요건에 합치하거나 동등이상의 제품이어야 한다.

2.3 현장반입자재

제조업자는 현장반입자재에 대하여 감독원의 입회 하에 다음과 같이 시험을 실시하고 시험성과를 제출하여야 한다.

2.3.1 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑 및 틀은 해로운 흠이 없고 명시된 도면에 따라 모양, 치수가 정확하고, 겉모양이 좋아야 하며, 품질시험대행기관의 자체시험성적서와 합치여부를 현장반입 제품에 대해 시험하여야 한다.

2.3.2 용융이연도금 시험방법은 KS D 0201에 따라 시행하고, 적용기준은 2.1.1과 같다.

3. 시 공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 계약상대자는 맨홀을 설치하기 전 기초 바닥면이 이 시방서 3-7절에 따라 명시된 도면에 적합한지 확인하여야 한다.

3.1.2 콘크리트 타설 전에 거푸집, 토압지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 감독원의 승인을 받아야 한다.

3.2 시공준비

콘크리트 타설 전에 철근은 이 시방서 6-5절에 따라 명시된 도면대로 가공 조립되었는지를 확인하여야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 콘크리트 타설은 이 시방서 6-4절의 해당요건에 따라야 한다.

3.3.2 구체공

- (1) 우수받이와 집수정은 정확한 치수와 수직 및 수평되게 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설하여야 하며, 집수정의 최상단은 노면 계획고 보다 10mm 낮게 시공하여 배수가 원활히 이루어지도록 하여야 한다
- (2) 관과 구거에 맞게 슬래브를 절단해서 끼워야 한다.
- (3) 크기, 형상 및 위치를 정확하게 하기 위해서는 다른 작업과 조정하여야 한다.

3.3.3 스틸그레이팅 설치

- (1) 뚜껑 및 받침틀은 명시된 도면에 따라 움직이지 않도록 견고히 설치하여야 한다.
- (2) 시공 시 스틸그레이팅(steel grating)의 좌우 수평도, 받침틀의 계목부와, 그레이팅(grating) 계목부의 일치, 계목부의 단차, 종단경사 및 노면과의 평탄성이 유지되어야 한다.

3.3.4 구조물 되메우기는 이 시방서 3-7절에 따라야 하며, 콘크리트가 충분히 양생되기 전에는 되메우기를 시행해서는 안 된다.

5-2 배수관 및 압거

5-2-1 철근콘크리트 압거

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 통로 및 수로 등으로 사용되는 문형, 상형 및 아치형의 철근콘크리트 압거 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2444 확대 기초에서 정적하중에 대한 흙의 지지력 시험방법

1.3 용어정리

- 1.3.1 “지수관”이라 함은 이음부에서 수밀을 위해 콘크리트 이음부에 묻는 동판, 스테인리스판, 인조 고무판 등으로써 수밀성과 내구성이 큰 재료로 만들며 신축에 적응하는 구조를 말한다.
- 1.3.2 “겹이음”이라 함은 철근이나 강판을 서로 겹쳐잇는 이음, 철근을 겹쳐 이음 하여 콘크리트의 부착을 좋게 함으로써 철근의 응력을 크게 하는 것을 말한다.
- 1.3.3 “폼타이”라 함은 타설 직후의 굳지 않은 콘크리트의 유체압에 의해서 거푸 집 판이 벌어지지 않도록 잡아 매어두는 인장재를 말한다.

1.4 제 출 물

- 1.4.1 이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- 1.4.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
 - (1) 동바리 및 비계 상세도와 전문기술자가 확인한 구조계산서(필요 시)
 - (2) 시공규모, 위치, 경사 등 현지여건을 조사한 서류

2. 재 료

2.1 철근콘크리트

2.1.1 철근

이 시방서 13-10절의 각 규정에 따른다.

2.1.2 콘크리트

이 시방서 13-4절의 각 규정에 따른다.

2.2 이음재료

2.2.1 이음부 지수판

이 시방서 5-6절에 따른다.

2.2.2 이음부 채움 재료

이 시방서 13-7절 2.2에 따른다.

2.2.3 방수커버

아스팔트계, 고무계, 비닐(vinyl)계 등의 가공 재료로서 감독원의 승인 후 사용한다.

2.2.4 압거용 지수판

지수판의 품질기준은 표 5-2-1-1의 값을 표준으로 한다.

표 5-2-1-1 압거용 지수판의 품질기준

시 험 항 목		단 위	시 험 기 준	
비 중			1.4 이하	
경 도		HDA	65 이상	
인 장 강 도		MPa	11.8 이상	
인 장 변 형		%	250 이상	
노 화 성		%	±5 이내	
유 연 온 도		℃	-30 이하	
내 약 품 성	알 칼 리	인 장 강 도 변 화 율	%	±20 이내
		인 장 변 형 변 화 율	%	±20 이내
		무 게 변 화 율	%	±5 이내
	식 염 수	인 장 강 도 변 화 율	%	±10 이내
		인 장 변 형 변 화 율	%	±10 이내
		무 게 변 화 율	%	±2 이내

2.3 기초재

이 시방서 3-9절에 따른다.

2.4 말 뚝

압거의 기초로 말뚝을 사용할 경우는 이 시방서 6-2-2절 또는 6-2-3절에 따른다.

2.5 바닥고르기 콘크리트

이 시방서 13-4절 2.2에 따른다.

3. 시 공

3.1 터파기

터파기는 이 시방서 3-7절에 따른다.

3.2 기 초

3.2.1 기초재 부설 및 지지력 확인 기초재를 부설 후 허용지지력을 KS F 2444에 의거 확인하여야 하며, 지지력 확보가 곤란한 경우에는 이를 보강하여야 한다. 기초재로서 조약돌을 깔 때 조약돌 사이의 공극은 막자갈 또는 쇠석 등의 채움 재료로 충분히 메우고 소형 로울러 또는 램머 등으로 충분히 다져서 소정의 두께로 마무리하여야 한다. 기초 재료로서 막자갈 또는 모래를 깔 경우 소형로울러, 램머 등으로 충분히 다져서 소정의 두께로 마무리 하여야 한다.

3.2.2 기초말뚝

기초말뚝을 사용할 경우에는 이 시방서 6-2-2절 또는 6-2-3절에 따른다.

3.2.3 바닥 고르기 콘크리트

기초바닥은 기초재를 포설한 후 바닥 고르기용 콘크리트로 기초바닥을 마무리하여야 한다.

3.3 동바리 및 거푸집 설치

3.3.1 이 시방서 6-3절 6-3-3에 따른다.

3.3.2 거푸집 제거 후 폼타이 구멍은 통로암거인 경우 뒤채움부인 통로의 외부 구멍을 메우고, 수로암거인 경우 내·외부의 구멍을 모두 무수축 모르타르로 메워야 한다.

3.3.3 음각 문형거푸집을 사용할 경우에는 음각깊이 만큼 구조물의 철근 피복이 감소하므로 이를 보완할 수 있는 방안을 검토하여 거푸집을 설치하여야 한다.

3.4 철근 콘크리트

3.4.1 암거 본체의 철근콘크리트는 이 시방서 6-4절 및 6-5절에 따른다.

3.4.2 벽체 콘크리트 타설을 할 때에는 암거의 바닥 슬래브가 굳어진 후 시공하여야 하며, 바닥에 흩어진 톱밥이나 불순물을 깨끗이 제거하고 거칠게 만들어야 한다.

3.4.3 암거의 높이가 1.2 m 이하인 경우에는 측벽과 상부 슬래브의 콘크리트 타설을 동시에 하여야 한다.

3.4.4 암거의 높이가 1.2 m 이상인 경우에는 측벽 콘크리트가 경화한 후 상부슬래브 콘크리트 타설을 할 수 있다. 이 때에는 측벽 콘크리트와 상부슬래브 콘크리트와의 결합을 위해 맞물림 철근을 남겨두어야 하며, 측벽 콘크리트를 타설 전에 감독원의 승인을 받아야 한다.

3.4.5 암거가 사이폰(syphon) 구조일 경우에는 수밀 콘크리트로 시공하여야 한다.

3.4.6 날개벽은 가능하면 암거본체와 동시에 콘크리트를 타설하여야 한다.

3.5 시공이음

- 3.5.1 암거이음부의 시공은 설계도서 및 감독원의 지시에 따라서 각별히 주의하여 시공하여야 한다.
- 3.5.2 시공이음은 누수 및 균열이 발생하지 않도록 설치하고, 지수판은 구체 단면에 수직으로 설치하여야 한다
- 3.5.3 시공이음부는 팽창줄눈의 역할을 수행할 수 있도록 적절한 간격으로 설치하여야 한다.
- 3.5.4 누수방지 및 미관을 고려하여 통로 및 수로암거 이음부의 내·외부를 밀폐재(sealant)로 메워야 한다.

3.6 동바리 및 거푸집 떼어 내기

이 시방서 6-3-3절 3.4에 따른다.

3.7 되메우기 및 뒤채움

- 3.7.1 이 시방서 3-7절에 따른다.
- 3.7.2 측벽과 상부슬래브가 소정의 양생이 완료되기 전에는 암거의 양벽을 뒤채움 하여서는 안 되며, 상부슬래브가 포장 마무리 면으로부터 3.5 m 이내에 있을 경우는 양질의 막자갈 또는 승인된 조립재료를 사용하여 암거 측벽부 뒤에 췌기모양으로 층층이 펴 깔고 충분히 다져야 한다.
- 3.7.3 암거 뒤채움의 시공은 본체 양면이 동시에 같은 높이가 되도록 하여야 한다. 다만, 현장여건상 한쪽이 반대쪽보다 높게 뒤채움을 하여야 할 때는 실내 시험결과 충분한 콘크리트 강도가 확보된 후에 시행할 수 있으나 감독원의 사전승인을 받아야 한다.

3.8 방수처리

- 3.8.1 암거 구체에 대한 방수처리는 설계도서에 따라 방수처리를 하여야 한다.
- 3.8.2 계약상대자는 암거 구체의 콘크리트 표면 상태에 대하여 감독원의 검측을 받은 후 방수작업을 하여야 한다.
- 3.8.3 방수처리 후 장기간 일광에 노출됨으로 인하여 방수재료가 방수기능을 발휘할 수 없을 때에는 계약상대자 부담으로 재시공하여야 한다.

3.9 날개벽 및 유입·유출구

- 3.9.1 암거의 날개벽 및 유입·유출구는 설계도서 및 감독원의 지시에 따라 시공하여야 하며, 특히 쉐틀레버 형식의 날개벽인 경우에는 좌우를 동시에 시공

하고, 편심하중에 의한 암거의 경사 및 부등침하가 발생하지 않도록 주의하여야 한다.

- 3.9.2 날개벽은 암거 구체와 동시에 콘크리트 타설을 하여야 하며, 부득이한 경우에는 감독원의 승인을 받은 후 분리시공을 할 수도 있다.
- 3.9.3 날개벽에는 배면의 배수를 위하여 배수공을 설치하여야 한다. 배수공의 높이는 날개벽의 비탈면 이하의 높이로 전면에 설치하여야 한다.
- 3.9.4 수로암거인 경우에 유출입부의 유속이 2.5m/s 초과시 수로보호공 및 감쇄공을 설치한다.
- (1) 유입부
침식방지용 수로보호공 설치(바닥은 콘크리트로 T=20cm이상, L=3D 이상)
 - (2) 유출부
2.5 m/s $V \leq 4.0 \text{ m/s}$: 콘크리트바닥을 포함하여 배수구조물 높이의 3배 이상 설치
4.0 m/s $V \leq 6.0 \text{ m/s}$: 배수구조물 높이의 3배 이상이 되도록 하고 감쇄공 설치
6.0 m/s V : 침전조 설치(유지관리를 고려하여 가급적 지양하고, 부득이한 경우에만 설치)
- 3.9.5 수로암거의 유입·유출부가 콘크리트 측구로 연결된 구간은 차수벽을 설치하지 않는다.

3.10 접속 보강슬래브

3.10.1 시공일반

흙쌓기의 두께가 얇은 암거인 경우에는 암거 구체의 접속부에 철근 콘크리트 슬래브(approach slab)를 보강하여 암거 구체와 흙쌓기의 접속부에 생기는 단차를 최소화하여야 하며, 시공은 이 시방서 10-1-1절 3.11에 따른다.

3.10.2 접속 보강슬래브의 구조

- (1) 보강슬래브의 길이는 설계도서에 따른다.
- (2) 보강슬래브의 폭은 차로폭 및 내·외측 양쪽 측대를 포함하는 폭으로 한다. 날개벽 등에 접할 경우에는 이음재를 넣어서 가장자리를 절단하여야 한다.
- (3) 암거의 배면에는 보강슬래브의 받침대를 설치하여야 하며, 받침대에는 다웰바를 설치한다.
- (4) 보강슬래브와 받침대, 암거의 측벽 등의 사이에는 이음재를 삽입하여야 한다.

3.10.3 접속 보강슬래브의 시공

- (1) 보강슬래브를 설치하는 장소는 공사용 차량 등에 의한 자연다짐을 실시하여 뒤채움부의 다짐과 안정을 꾀한 후에 시공하여야 한다.
- (2) 접속 보강슬래브의 기초바닥은 바닥고르기를 실시하고, 슬래브 경사와 동일

한 마무리를 하여야 한다.

(3) 콘크리트 타설은 이 시방서 6-4절의 해당요건에 따른다.

3.11 기존 압거의 확장

- 3.11.1 기존압거 이음부의 깨기는 기존 시설물에 피해가 없도록 하여야 하며, 손상된 부분에 대하여는 계약상대자 부담으로 원상복구 하여야 한다.
- 3.11.2 기존 콘크리트 속에 묻힌 철근이 손상되지 않도록 기존 콘크리트 면을 수직으로 절단하여야 하며, 철근 주위의 콘크리트 잔재 등 이물질은 깨끗이 제거하여야 한다.
- 3.11.3 기존 철근과의 겹이음 길이를 확보하여야 하며, 부득이한 경우에는 용접 등으로 겹이음하여 보강하여야 한다.
- 3.11.4 콘크리트 이음면은 신·구 콘크리트의 부착이 잘 되도록 하여 콘크리트를 타설하여야 한다.
- 3.11.5 이음부의 외벽에는 시트 방수지 등을 시공하여 누수가 되지 않도록 하여야 한다.
- 3.11.6 거푸집은 기존 콘크리트 면과 밀착하도록 하여 신·구 콘크리트 면에 단차가 발생하지 않도록 견고히 설치하여야 한다.

3.12 버팀보(strut)

문형압거의 버팀보 시공은 설계도서에 따라 압거 본체 시공 후 되메우기 및 뒤채움 시공 전에 실시하고, 과도한 응력이 작용되지 않도록 특히 주의하여야 한다.

3.13 신축이음

콘크리트 온도 신축이음은 설치압거의 규모에 따라 콘크리트 온도신축에 의한 균열을 방지할 수 있도록 적절한 간격으로 설치하여야 한다. 이때 이음재료는 이 시방서 5-2-1절 2.2에 따르고 시공은 5-2-1절 3.5에 따른다.

3.14 편질·편성 구간

편질·편성구간에 위치한 압거는 기초지반의 지지력 차이로 인한 부등침하를 방지하여야 하며 이 시방서 3-10절에 따라 기초재를 부설하고, 허용지지력을 확인하여야 하며, 지지력 확보가 곤란한 경우에는 이를 보강하여야 한다.

3.15 기존 압거의 폐쇄 및 철거

- 3.15.1 확장공사 등으로 인하여 내하력 부족으로 철거가 불가피한 경우는 5중 콘크리트 또는 침하나 응력에 악영향을 주지 않는 채움 재료를 사용하여 폐쇄하여야 하며, 보강 등을 할 수 있다.

3.15.2 기존 압거 철거 시에는 이 시방서 3-3절의 규정에 따라 시행하여야 하며, 철거 시 발생하는 폐콘크리트는 유용을 원칙으로 하며, 현지 여건에 따라 조정하여야 한다.

3.16 콘크리트 압거의 규격관리

표 5-2-1-2 콘크리트 압거 규격관리 기준

항 목	규격치 (mm)	측 정 기 준	비 고
기 준 고	±30	양단시공이음개소 마다	
두께 t1,t2,t3,t4	-20		
폭 a1	-30		
높 이 h1	±30		
길 이			
	L < 20 m	-50	
	L > 20 m	-100	

5-2-2 배수관

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 설계도서 및 감독원이 지시한 선형, 경사 및 치수에 맞도록 도로공사에 관련된 모든 용도의 배수관을 시공하는 것에 관한 제반사항을 규정한다.

1.2 참조규격

- KS D 3552 철선
- KS F 4402 진동 및 전압 철근 콘크리트관
- KS F 4403 원심력 철근 콘크리트관
- KS F 4405 코어식 프리스트레스트 콘크리트관
- KS F 4406 프리스트레스트 콘크리트 실린더관
- KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대

1.3 용어정리

- 1.3.1 “배터보드(batter board)”라 함은 굴착준비를 위하여 목재의 규준틀 말뚝에 못을 박아 댄 가로나무를 말하며, 구조물의 외형을 나타내는데도 사용된다.
- 1.3.2 “칼라(collar)”라 함은 흠관을 이을때 이음부에서 사용되는 둥글고 길이가 짧은 이음관을 말한다.
- 1.3.3 “스페이서(spacer)”라 함은 철근 또는 긴장재에 소정의 피복두께를 가지게 하거나 철근간격을 정확하게 유지시키기 위하여 쓰는 금속제, 플라스틱제, 콘크리트제, 모르타르제 등의 부품을 말한다.

1.4 제출물

- 1.4.1 이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- 1.4.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
시공규모, 위치, 경사 등 현지여건을 조사한 서류

2. 재 료

2.1 공장제작 콘크리트 배수관

- 2.1.1 공장제작 콘크리트 배수관은 KS F 4401, KS F 4402, KS F 4403, KS F 4405, KS F 4406 기준에 합격한 것이어야 한다.

2.1.2 모든 관에는 제조 공장명, 또는 그 약호, 제조 년월일, 공칭지름 및 관 길이를 명기하여야 한다.

2.2 현장제작 콘크리트관

2.2.1 현장제작 콘크리트관(RC관)에 사용되는 콘크리트는 이 시방서 13-1절, 13-3절 및 13-6절에 따른다.

2.2.2 현장제작 콘크리트관의 외압강도 기준은 표 5-2-2-1와 같다.

2.2.3 현장제작 콘크리트관에 사용하는 철선의 품질기준은 표 5-2-2-2와 같다.

표 5-2-2-1 현장 제작 콘크리트관의 외압강도 기준

구 분	호칭지름 (mm)				비 고
	600	800	1,000	1,200	
균열강도 (kN/m ²)	30	36	42	46	
파괴강도(kN/m ²)	60	72	84	96	

표 5-2-2-2 현장 제작 콘크리트관용 철선의 품질기준

구 분	규격 (mm)	인장강도(kN/mm ²)	선지름 허용차	시험방법
보통철선	6	5.4이상	±0.13	KS B 0802
	9	5.4이상		

2.3 파형강관

2.3.1 재질

(1) 파형강관은 KS D 3506에 의한 열연 용융아연도금 강관으로 만든다.

표 5-2-2-3 용융아연도금 강관의 요구조건

기호	화학성분		기계적 성질		
	P (%)	S (%)	항복점	인장강도	연신율 (%)
SGHC	-	-	205 (N/mm ²) 이상	270 (N/mm ²) 이상	-

(2) 용융아연도금을 한 강관의 아연부착량은 다음과 같다.

표 5-2-2-4 아연부착량 기준

아연 부착량의 종류	3점기준 최소 부착량(양면 기준, g/m ²)
Z 600	600

2.3.2 형상 및 치수(SCP 1RS)

(1) 형상

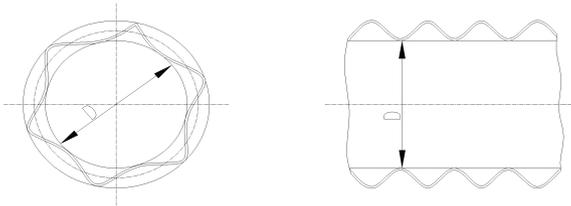


그림 5-2-2-1 SCP 1RS의 규격

(2) 단면치수 기호

표 5-2-2-5 SCP 1RS의 호칭별 판두께

기호	호칭지름 D (mm)	판두께(mm)				길이 L (mm)
		1.6	2.0	2.7	3.2	
SCP 1RS	400	○	○	-	-	4,000 부터 6,000 까지의 지정길이
	450	○	○	-	-	
	600	○	○	○	-	
	800	○	○	○	-	
	1,000	○	○	○	○	
	1,200	○	○	○	○	
	1,350	○	○	○	○	
	1,500	○	○	○	○	
	1,650	○	○	○	○	
	1,800	○	○	○	○	

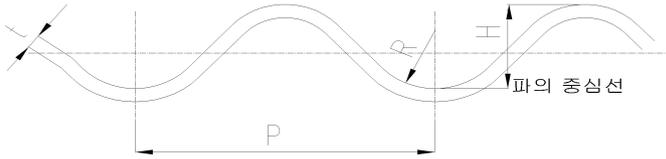


그림 5-2-2-2 SCR 1RS의 형상

표 5-2-2-6 SCR 1RS의 규격

기 호	치 수		
	파의 피치 P (mm)	파의 깊이 H (mm)	파의 굽힘반지름 R (mm)
SCP 1RS	68.0	13.0	17.5

(3) 치수 허용차 기호

표 5-2-2-7 SCR 1RS의 허용 오차

(단위: mm)

기 호	치수 허용차					
	파의 피치 P	파의 깊이 H	강관의 길이 L	호칭 지름 D	축방향 휨	커플링 밴드의 나비 W
SCP 1RS	±2.0	±2.0	지정길이의 +40 지정길이의 -10	1000미만 ±10 1000 이상 ±1%	길이의 ±0.3% 이하	±5.0

(4) 커플링 밴드의 단면모양 및 치수

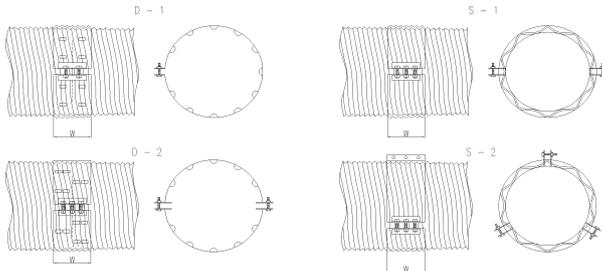


그림 5-2-2-3 커플링 밴드 형상

표 5-2-2-8 커플링 밴드 규격

기 호	호칭지름 D (mm)	D-1		D-2		S-1		S-2	
		관두께t (mm)	너비W (mm)	관두께t (mm)	너비W (mm)	관두께t (mm)	너비W (mm)	관두께t (mm)	너비W (mm)
SCP 1RS	300	1.6	270	-	-	1.6, 2.0	410	-	-
	400								
	450								
	600	1.6	270			1.6, 2.0, 2.7	410		
	800								
	1,000	-	-	2.0	410	1.6, 2.0, 2.7, 3.2	410		
	1,200								
	1,350								
	1,500								
	1,650	-	-	2.7	410	3.2	410		
1,800									

3. 시 공

3.1 시공 시 유의사항

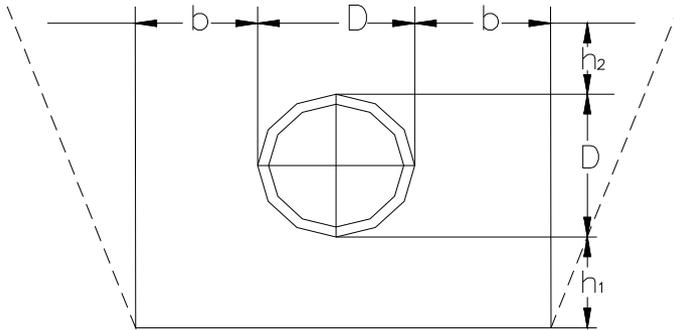
- 3.1.1 터파기 바닥은 소정의 경사가 되게 하고 지반이 연약한 경우는 소정의 재료로 치환하거나, 잡석 깔기, 버림 콘크리트 타설 등 현장여건에 맞는 공법으로 침하에 대비하여야 하며, 바닥은 잘 다져 관 부설 후 부등침하가 생기지 않도록 한다.
- 3.1.2 배수관은 설계도서 또는 감독원이 지시한 경사에 정확히 맞도록 하여 하류측 또는 낮은 쪽에서부터 설치하여야 한다.
- 3.1.3 관 부설 시 관과 기초, 각 관의 이음부가 밀착이 되도록 하고 서로 어긋나지 않도록 한다.
- 3.1.4 관부설이 완료되면 감독원이 부설상태를 확인한 후 되메우기를 시행하여야 한다.
- 3.1.5 되메우기 재료는 쌓기 재료와 동등한 것을 사용하여야 하며, 돌 등이 섞여 배수관에 집중하중을 받지 않도록 한다.

3.2 터파기

- 3.2.1 터파기는 이 시방서 3-7절에 따라 시행한다. 터파기용 바닥 폭은 현장여건, 토질조건 및 관 종류에 따라 설계도면과 동일하게 시공한다.
- 3.2.2 터파기한 바닥면은 관을 충분히 지지할 수 있도록 하여야 하며, 기초지반이

연약한 경우에는 막자갈 또는 감독원이 승인한 재료로 치환하여야 하며, 지반면 위의 암반 등이 돌출해 있는 경우에는 브레이커 등을 이용하여 소정의 경사로 다듬어야 한다.

- 3.2.3 터파기 완료 후 감독원의 검측을 받기 전에는 후속작업을 시작해서는 안 된다.
- 3.2.4 깎기쌓기 지반을 터파기하여 파형강관을 매설할 경우는 그림 5-2-2-4 터파기 기준 폭에 따라야 한다.



b : 보통지반일 경우 25~30cm h₁ : 연약지반일 경우 연약정도에 따라 결정
 연약지반일 경우 50cm h₂ : 30cm

그림 5-2-2-4 터파기 폭 기준

표 5-2-2-9 관경별 터파기폭

관경 (mm)	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
터파기폭 (mm)	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1600	1700	1800	2000	2100	2200	2400	2500

3.3 기초

- 3.3.1 기초에 조약돌 또는 깐 조약돌을 쓰는 경우에는 조약돌 또는 깐 조약돌을 깔고 채움용 자갈 또는 깐 자갈을 채워야 한다.
- 3.3.2 기초에 막자갈을 쓰는 경우에는 소정의 형상 및 치수에 따라 막자갈을 깔아 다지고 관에 접하는 부분은 관 벽면의 형상에 맞도록 잘 다듬어야 한다.
- 3.3.3 콘크리트 기초의 경우는 소정의 조약돌(또는 깐 조약돌) 및 채움용 자갈(또는 깐 자갈)을 고르게 깔고 콘크리트 타설은 이 시방서 5-1-1, 5-4절에 따라서 시공하여야 한다.

- 3.3.4 말뚝기초의 경우에는 설계도서에 표시된 말뚝을 감독원의 지시에 따라서 시공하고 콘크리트를 타설한다.
- 3.3.5 기초지반은 관을 충분히 지지할 수 있도록 단단하여야 하며, 연약한 경우 또는 부적합한 토질(이토, 오몰 등)일 경우에는 감독원의 지시에 따라 양질의 입상재료 또는 승인된 재료로 치환하여야 하며, 지반면 위의 암반 등이 돌출해 있는 경우에는 소정의 경사에 맞도록 다듬어야 한다.
- 3.3.6 파형강관은 가요성 관이므로 하중을 균일하게 분포시킬 수 있도록 하는 기초가 필요하다. 따라서 기초는 콘크리트로 시공해서는 안 되며, 가급적 양질의 기초재료(모래 또는 사질토)를 사용하여 다음 그림 5-2-2-5와 같이 균일하게 다져야 한다.

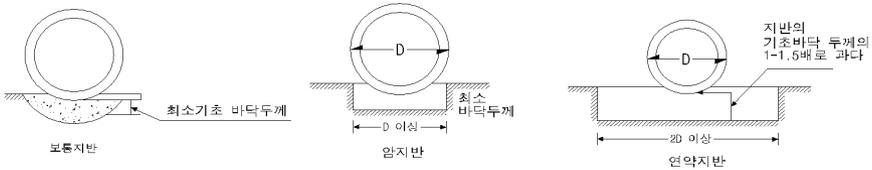


그림 5-2-2-5 지반에 따른 기초폭

표 5-2-2-10 지반에 따른 기초의 최소두께

두께 및 폭		기초의 최소두께(H)		
기초의 지질	관경	900 mm 이하	900~2,000 mm	2,000 mm 이상
보통지반		200 mm	300 mm	0.2 D
암지반		200 mm 단, 쌓기 높이가 5 m를 넘을 경우에는 그 높이 1 m에 대하여 40 mm 씩 증가시킴		
연약지반		500 mm	0.4 D와 500 mm 중에서 큰 값	0.3 D (최대 1 m 까지)

3.4 이동 및 설치(철근콘크리트 V.R관)

- 3.4.1 관의 접합은 관 종류에 따라 접합방법, 접합순서, 접합재료 등을 사전에 검토한 후 시공에 임하여야 한다.
- 3.4.2 기초면 위에 내려진 관은 인력이나 체인블럭으로 밀착시켜 접합한다.
- 3.4.3 관을 운반하여 내릴 때에는 크레인 등 기계를 사용, 주의하여 관에 급격한 충격을 피하고 소켓부위가 파손되지 않도록 평탄한 곳에 각재를 깔고 보관하여야 한다.
- 3.4.4 관을 소운반 할 때는 구름방지를 위해 로프로 확실히 고정하여 트럭으로 운반하여야 한다.

- 3.4.5 소켓(socket), 스피곳(spigot) 부위의 청소와 점검을 철저히 하고 관을 매어 달아 내릴때는 와이어로프 2 본을 사용 관정에 매어서 내린다.
- 3.4.6 되메우기에 사용되는 토질은 모래 또는 양질의 흙을 사용하고 한 층의 두께는 관로 하부 200 mm, 상부는 300 mm 이하로 다짐하면서 되메우기 하여야 한다.
- 3.4.7 관 위에 불도자 등 건설장비를 직접 운행하여서는 안 된다.

3.5 현장제작 콘크리트관의 제작

- 3.5.1 제작장은 넓고 평활한 곳에서 콘크리트를 타설하여 밀실하게 다지고, 관 단면에 요철이 없도록 하여야 한다.
- 3.5.2 거푸집을 조기에 해체할 경우에는 자동온도기록계를 부착하여 증기양생을 하여야 한다.
- 3.5.3 철선은 설계도서에 따라 정확히 가공하여야 한다.
- 3.5.4 용접철망의 가공을 롤링장비(roller)로 할 경우에는 용접부가 손상이 되지 않도록 하고 용접부에 이상이 있으면 재조립하여야 한다.
- 3.5.5 철망의 고정과 피복유지를 위하여 단철망은 8개 이상, 복철망은 16개 이상의 스페이서를 설치하여 콘크리트를 타설하여야 한다.
- 3.5.6 제작이 완료된 관은 검사 후에 관의 형식, 제작년월일, 공칭지름 등을 명기하여 야적하여야 한다.

3.6 관부설

- 3.6.1 모든 관은 설계도서 또는 감독원이 지시한 경사에 정확히 맞도록 하류측 또는 낮은 쪽에서부터 설치하여야 한다. 이때 기초와 잘 밀착이 되도록 하고 관이 서로 어긋나지 않도록 주의하여야 한다.
- 3.6.2 관에 소켓이 붙어있는 경우에는 소켓을 관의 상부쪽 또는 높은 곳으로 향하도록 설치한다. 소켓이 없는 관은 칼라접합(collar connection) 또는 플랜지접합으로 한다. 접합부는 감독원의 지시가 없는 한 용적배합비가 1:2인 시멘트 모르타르로 틈 사이를 채워 수밀하게 시공하여야 한다.
- 3.6.3 되메우기 및 뒤채움을 시행하기 전에 관 설치의 적부, 침하의 유무, 손상유무 등에 대하여 감독원의 검사를 받아야 하며, 이상이 있을 때에는 감독원의 지시에 따라 다시 설치하거나 교체하여야 한다.
- 3.6.4 이음모르타르를 시공하기 전에 모르타르를 시공할 관의 이음부는 깨끗이 청소 후 물로 충분히 적셔두어야 한다.
- 3.6.5 파형강관 시공부 기초지반에 잔류침하가 예상될 때는 설계도서 또는 감독원의 지시에 따라서 미리 예상 잔류침하량을 가산한 높이로 설치하여야 한다.

3.7 관의 이음

- 3.7.1 계약상대자는 관의 이음부에 용적배합비가 1:2인 시멘트 모르타르로 틈 사이를 채워 수밀하게 시공하여야 한다.
- 3.7.2 관이음부의 내부는 모르타르로 메우고, 깨끗이 닦아내어 매끄럽게 마무리하여야 한다.
- 3.7.3 관의 이음부에는 시멘트 모르타르 대신에 감독원의 승인이 있는 경우 코오킹 컴파운드(caulking compound)나 사전 성형된 이음재(preformed joint) 등을 이음재로 사용할 수 있다.
- 3.7.4 관의 이음부의 부등침하가 예상되는 지점에서는 받침부 보강을 하여야 한다.

3.8 되메우기, 뒤채움 및 흙쌓기

- 3.8.1 관부설이 완료된 후 감독원이 깔기 상태를 검사하기 전에 되메우기 하거나 뒤채움을 시행해서는 안 된다.
- 3.8.2 관의 배열 및 안전상 이상이 있거나 손상된 곳이 발견될 경우에는 감독원의 지시에 따라 재배열하거나 교체하여야 한다.
- 3.8.3 파형강관은 가급적 양질의 토사로 되메우기를 하며, 되메우기 작업은 좌우 동일한 높이를 유지하면서 한 층의 마무리 두께는 200 mm 이하로 하고 KS F 2312의 'C', 'D', 또는 'E' 다짐방법으로 구한 최대진조밀도 95 % 이상이 되도록 한다.
- 3.8.4 관의 하측부의 다지기는 특별히 유의하여 잘 다져야 한다.
- 3.8.5 기타 되메우기 및 뒤채움은 이 시방서 3-7절 3.8과 3.9에 따른다.
- 3.8.6 흙쌓기의 한층 두께는 200 mm 이하로 한다.
- 3.8.7 흙쌓기 및 뒤채움 재료는 입상재료로 한다.

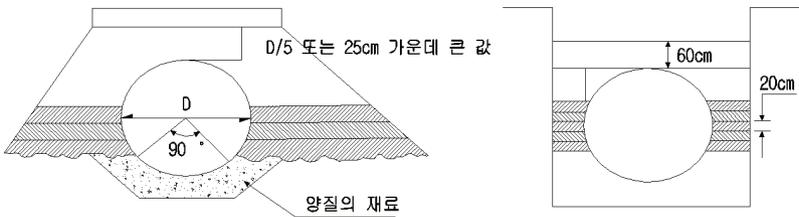


그림 5-2-2-6 흙쌓기와 뒤채움 기준

3.9 날개벽 및 유입·유출구

- 3.9.1 날개벽의 시공은 이 시방서 5-2-1절 3.9에 따른다.
- 3.9.2 유입, 유출구는 용배수관 전후의 지형조건에 맞추어 자연스러운 수류의 유도가 가능한 구조로 설치하여야 하며, 적절한 세굴방지공을 설치하여야 한다.
- 3.9.3 측구와 집수정 또는 배수관과 접하는 경우에는 별도의 규정이나 감독원의 지시가 없는 한 용적배합비가 1:2인 시멘트 모르타르로 수밀하게 시공하여야 한다.
- 3.9.4 배수관과 날개벽 이음부는 이음부를 청결하게 한 후 벽체를 타설하여야 한다.
- 3.9.5 배수관의 유입·유출부가 콘크리트 측구로 연결된 구간은 차수벽을 설치하지 않는다.

3.10 배수관 규격관리

표 5-2-2-11 배수관 규격관리 기준

항 목	규격치 (mm)	측 정 기 준	비 고
기준고	±30	·시공연장 40 m 이상인 경우 : 40 m 마다 1개소 ·시공연장 40 m 이하인 경우 : 2개소	
폭 a	-50		
높이 h1	-30		
두께 a1, a2	-20		
연장 L	-200		

5-2-3 파형강판 압거

1. 일반 사항

1.1 적용 범위

- 1.1.1 이 시방은 구조용 파형강판을 이용하여 통로 및 수로암거, 소교량, 임시 가시설 및 방음터널 등의 파형강판구조물 시공에 적용한다.
- 1.1.2 일반 강재 대신 알루미늄이나 스테인리스 강재를 이용하는 경우에도 이 기준의 일부를 준용할 수 있다.

1.2 참조규격

- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 3590 파형 강판 및 파형 섹션
- KS D 0210 강의 매크로 조직시험 방법

1.3 용어의 정의

- 1.3.1 “파형강판(corrugated multi plates)”이라 함은 일정 크기의 구조용 강 판재를 정해진 규격의 주름모양으로 성형한 금속판을 말한다.
- 1.3.2 “파형강판구조물(soil-steel structures)”이라 함은 파형강판을 볼트로 연결하여 단면을 형성한 후 주변과 상부를 구조적 뒤채움재로 다짐하여 흙-구조물 상호작용으로부터 외부하중을 지지하는 구조물을 말한다.
- 1.3.3 “단면 폭(span, S)과 높이(rise, R)”라 함은 파형강판구조물 단면의 최대 폭과 높이 (단면 형상별 폭과 높이는 그림 5-2-3-4 참조)
- 1.3.4 “토피(soil cover)”라 함은 파형강판구조물 정점에서부터 지표면까지의 흙 채움부를 말한다.
- 1.3.5 “최소토피두께(minimum depth of soil cover)”라 함은 파형강판구조물의 안정적 거동을 확보하기 위한 최소높이의 토피고를 말한다.
- 1.3.6 “구조적 뒤채움(engineered backfill)”이라 함은 파형강판구조물의 안정성을 보장하도록 구조물 주변의 일정 범위에 양질의 흙, 또는 기타 채움재를 주어진 기준에 따라 다짐 성토하는 것을 말한다.
- 1.3.7 “베딩(bedding)”이라 함은 폐합 단면의 파형강판구조물과 기초 지반 사이에 쿠션 역할을 하는 양질의 다짐 토사층(베드)을 형성하는 것을 말한다.
- 1.3.8 “아칭(arching)”이라 함은 파형강판 구조물 주변 토체 간의 상대적 변위에 의해 구조물에 작용하는 압력이 상호 전이되는 현상을 말한다.

1.4 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 강판

2.1.1 파형강판 소재는 KS D 3503, KS D 3506의 기준에 부합하는 구조용 강재를 사용하여야 하며, 용융아연도금을 실시하여야 한다. 단기간 동안 임시구조물로 사용하고자 할 경우에는 아연도금을 생략할 수 있다.

표 5-2-3-1 파형강판 원소재의 요구조건 (KS D 3503, KS D 3506)

재료 기호	화학적 성분					기계적 특성				
	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	아연 부착량 (g/m ²) ²⁾	항복 강도 (MPa) ³⁾	인장 강도 (MPa)	연신율 (%)	
									t≤5	5<t≤16
SS400	-	-	-	≤0.050	≤0.050	900≤	245≤	400≤	21≤	17≤
SS490 ¹⁾	-	-	-	≤0.050	≤0.050	900≤	285≤	490≤	19≤	15≤
SS540	≤0.300	-	≤1,600	≤0.040	≤0.040	900≤	400≤	540≤	16≤	13≤
SS590	≤0.300	-	≤1,600	≤0.040	≤0.040	900≤	450≤	590≤	14≤	11≤

주 1) ASTM A1018의 Grade40(항복강도 275MPa 이상, 인장강도 380MPa 이상) 사용 가능

2) 강판 양면 기준

3) 설계시 강도는 이 값을 적용함(별도 시험결과가 있을 경우는 시험값을 적용할 수 있음)

2.1.2 파형의 규격은 표 5-2-3-2과 같이 “표준형”, “대골형”으로 구분하며, 각각의 두께별 단면 특성값은 표 5-2-3-3과 같다.

표 5-2-3-2 파형의 규격

종 류	두께(t)	골의 피치(p)	골의 깊이(d)	굽힘 반지름(r)
표준형	3.2~7.0 mm	150 mm	50 mm	28 mm
대골형	Type 1	3.42~7.01 mm	380 mm	140 mm
	Type 2	3.00~8.00 mm	400 mm	150 mm

- 주 1) 강판의 두께는 도금 전을 기준으로 함
 2) 피치와 깊이의 허용오차는 ±3 mm

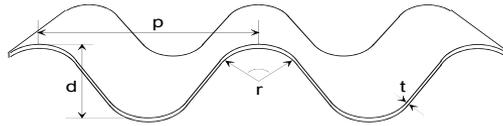


표 5-2-3-3 대골형 강판의 두께별 단면제원

강판두께 t(mm)	단면적 As(cm ² /m)	단면계수 Ss(cm ³ /m)	소성단면계수 Z(cm ³ /m)	단면2차모멘트 I(cm ⁴ /m)
2.70	33.48	36.96	51.35	97.40
3.20	39.69	43.57	60.99	115.90
4.00	49.65	50.42	76.50	145.87
4.50	55.88	60.49	86.25	164.84
5.00	62.13	67.21	96.05	184.84
5.30	65.86	70.75	101.95	195.62
6.00	74.60	79.64	115.78	223.01
7.00	87.10	92.26	135.70	262.93

표 5-2-3-4 대골형 Type 1 강판과 Type 2 강판의 두께별 단면제원

[Type 1]

강판두께 t(mm)	단면적 As(cm ² /m)	단면계수 Ss(cm ³ /m)	소성단면계수 Z(cm ³ /m)	단면2차모멘트 I(cm ⁴ /m)
3.42	47.83	152.73	212.67	1171.16
4.18	58.46	186.05	260.15	1433.39
4.67	65.36	207.54	291.03	1603.90
5.45	76.28	241.38	339.93	1874.33
6.23	87.16	274.87	388.77	2144.59
7.01	98.08	308.24	437.85	2416.46

[Type 2]

강판두께 t(mm)	단면적 As(cm ² /m)	단면계수 Ss(cm ³ /m)	소성단면계수 Z(cm ³ /m)	단면2차모멘트 I(cm ⁴ /m)
3.00	39.05	136.01	184.16	1086.60
4.00	53.51	185.50	252.66	1494.40
4.30	57.92	200.52	273.62	1618.70
5.00	68.11	235.04	321.69	1906.00
6.00	82.60	283.71	390.57	2315.40
7.00	96.40	329.69	456.35	2707.10
8.00	109.35	372.48	518.88	3075.90

제5장 배수공사

2.1.3 표준형 및 대골형 강판의 상호 겹침값과 볼트구멍 사이 간격은 표 5-2-3-5, 표 5-2-3-6과 같다.

표 5-2-3-5 강판의 볼트구멍 사이 간격(표준형 강판)

축 방향 겹침값 l	원둘레 방향 겹침값	
	g_1	g_2
50 mm	35 mm	50 mm

○ 원주 방향 볼트구멍

※ 숫자의 의미

①=2볼트/피치, ②=3볼트/피치, ③=4볼트/피치

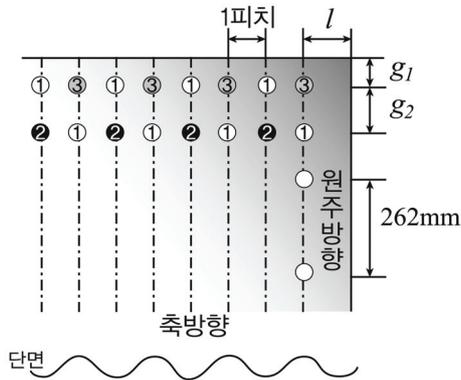
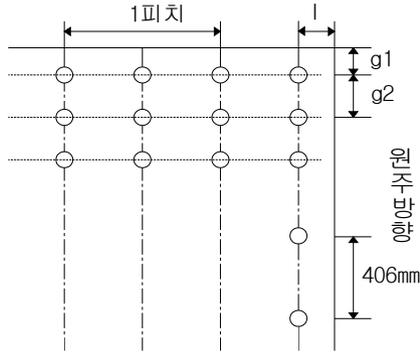


표 5-2-3-6 강판의 볼트구멍 간격(대골형 강판)

축 방향 겹침값 l	원둘레 방향 겹침값	
	g_1	g_2
Type 1	38 mm	76 mm
Type 2	40 mm	100 mm

○ 기본 볼트구멍 위치 (6볼트/피치)



2.1.4 강판은 특별히 지정되지 않는 한 반드시 최종 형태로 성형하고, 볼트구멍을 편칭한 후에 용융 아연도금하여야 하며, 도금 후에는 임의 절단하거나 형상을 변화시켜서는 안 된다.

2.2 볼트 및 기타

- 2.2.1 강판 조립에 사용하는 볼트, 너트는 표준 규격에서 정하는 제품을 사용하여야 하며, 콘크리트와 연결시키기 위한 앵커볼트, 베이스채널은 각각 볼트 및 강판의 재료 기준에 부합하여야 한다.
- 2.2.2 단기간 임시구조물로 사용할 경우 외에는 상기 금속 부속 자재는 반드시 아연도금 되거나, 녹슬지 않는 재료를 사용하여야 한다.

3. 시 공

3.1 기초 및 뒤채움

파형강판구조물은 강판과 주변 지반의 상호작용을 통해서 구조적 성능을 발휘한다. 따라서 구조물 기초부 및 뒤채움부의 재료 선정과 시공에는 많은 주의가 필요하다.

3.1.1 기초지반

- (1) 강판 구조물이 놓일 기초지반은 구조물 및 뒤채움 하중을 포함한 전체 상부 하중에 대하여 충분한 지지력을 가져야 하며, 과도한 침하를 유발해서는 안 된다. 따라서 원지반이 이러한 조건을 만족하지 못할 경우에는 필요한 범위 만큼 양질의 채움재로 치환하거나 개량 또는 보강하여야 한다.
- (2) 기초 지반을 굴착하여 구조물을 설치할 경우는 굴착폭이 강판구조물 폭보다 3m 이상 넓어야 하며, 강판 바닥면이 암반에 노출되어 있는 경우는 바닥면에서 300 mm 이상 깊이까지 양질의 자갈질 모래로 치환한다.
- (3) 구조물이 설치되는 지반은 연약층과 암반이 교차하는 부분을 가급적 피하며, 불가피한 경우에는 연약층 구간에는 양질의 모래, 자갈을 잘 다져서 형성하

고, 암반 구간은 굴착 후 모래자갈로 느슨하게 포설하여 전 구간에 걸쳐 상대적인 변위가 최소화되도록 한다.

- (4) 상부토피 두께의 변화에 따른 구조물의 부등침하를 예상하여 구조물 바닥면에 일정량의 캠버를 둘 수 있다. 이 때 캠버의 양은 구조물 길이의 0.5% 이내로 한다.

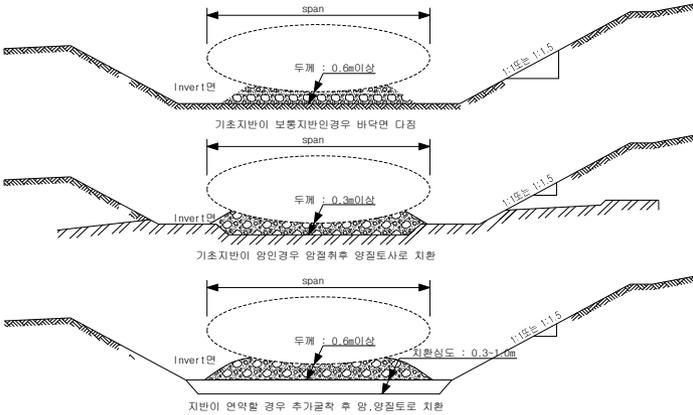


그림 5-2-3-1 기초지반 조건에 따른 처리방법 예

3.1.2 베딩

- (1) 폐합단면 구조물을 적용할 경우는 기초지반과 구조물 바닥면 강판사이에 투수성이 좋고, 입도분포가 양호한 사질토를 이용하여 베딩(bedding)을 설치하여야 한다. 베딩재료의 최대치수는 강판 골 피치(pitch)의 1/2 ('표준형'강판 75 mm, '대골형'강판 190 mm)을 초과해서는 안 된다.

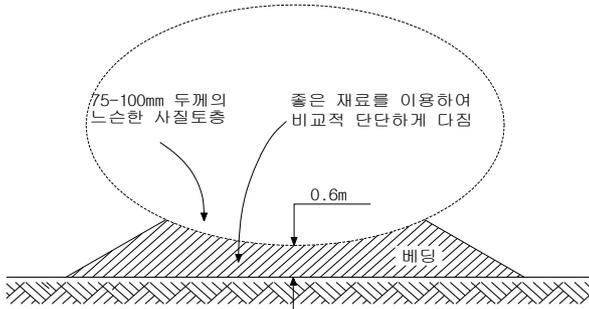


그림 5-2-3-2 베딩 시공

- (2) 베딩의 두께는 구조물 중앙부에서 0.6 m 이상이 되도록 하며, 강판과 접하는 부분은 70~150 mm 정도 두께로 모래(직경 15 mm 이하)층을 느슨하게 조성하여 강판 끝 사이가 흠으로 완전히 충전될 수 있도록 한다.
- (3) 구조물 형상에 따라 다르나, 하부 강판의 곡률반경이 변하는 점 사이의 거리를 베딩의 폭으로 하며, 원형 구조물에서는 강판 측면하부(헌치, haunch)의 다짐이 어렵지 않을 정도로 여유가 있는 부분까지 베딩을 형성하는 것이 좋다.

3.1.3 뒤채움

- (1) 구조적 뒤채움부의 시공은 이 시방서 3-7절 기준에 따르며, 이에 따라 1층 다짐 완료 후 두께가 200mm 이하이어야 하며, 그 밀도는 600mm 마다 KS F 2312의 'C', 'D, 또는 'E' 다짐방법으로 구한 최대진조밀도의 95 % 이상이 되어야 한다. 또한, 강판 벽체로부터 0.6m이내에는 소형 다짐장비를 사용하여야 하며, 1tonf 로울러 다짐을 실시할 경우 다짐횟수는 최소 16회 이상이어야 한다.
- (2) 시험다짐을 통해 기준 다짐도 관리가 가능하다고 판단될 경우에는 감독원과 지반공학분야 특급기술자의 확인을 거쳐 한층 다짐두께를 조정할 수 있다.
- (3) 뒤채움부는 피토고가 3.5 m 이하인 경우에는 SB-1을 사용하고, 피토고가 3.5 m 이상인 경우에는 노상토를 사용할 수 있다.
- (4) 뒤채움부 다짐 작업 중에는 강판 벽체로부터 0.6 m 이내에 다짐 장비를 제외한 중장비의 주행을 엄격히 통제하여야 한다. 측면 다짐 시 다짐장비는 구조물 길이방향과 나란하게 주행시켜야 하며, 상부다짐 시에는 구조물 길이방향과 직각으로 주행시키도록 한다.
- (5) 구조물 양측의 다짐높이 차이는 한층 다짐두께 이하이어야 하며, 편도압으로 인한 구조물 변형 시에는 하중을 제거하여 단면형상을 바로잡은 후 다시 다짐을 실시하도록 한다.

3.1.4 토피부

- (1) 강판 구조물 천단부(crown)에서 최소토피 두께까지의 영역은 구조적 뒤채움부에 준하여 시공한다.
- (2) 토피부 다짐 시 장비는 구조물의 축과 직각방향으로 주행시키고, 최소토피 두께가 확보되기 전에는 진동다짐을 하지 않는다.
- (3) 최소토피두께가 확보되지 않은 상태에서는 다짐 장비를 제외한 중장비의 구조물 상부 통행을 금지하여야 하며, 중량물을 야적해서는 안 된다.

3.2 개단면 구조물의 기초부

3.2.1 콘크리트 기초

개단면(아치형 단면) 구조물의 경우 강판 벽체를 지지할 수 있는 기초 콘크리트 구조물을 정확한 위치에 설치하여야 하며, 베이스채널 간격은 측량을

통해 확인하여야 한다.

3.2.2 강판과 기초의 연결

- (1) 강판과 기초콘크리트는 베이스채널을 이용하여 연결한다.
- (2) 베이스채널은 콘크리트 타설 전에 매설앵커와 함께 설치하며, 콘크리트를 먼저 타설한 경우에는 매입된 앵커로 고정시킨 앵글(anchored connection angle)을 사용하여야 한다.
- (3) 채널은 강판과 직각으로 연결되도록 한다.

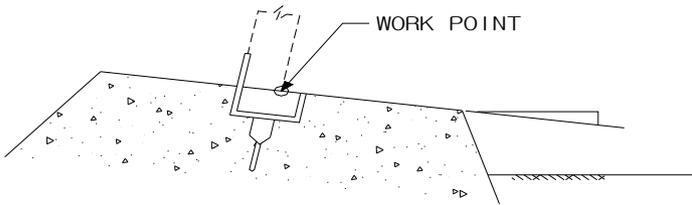


그림 5-2-3-3 베이스채널을 이용한 기초연결부

3.3 강판 조립 및 기타

3.3.1 자재의 검수 및 현장 준비

- (1) 계약상대자는 감독원의 입회 아래 다음 사항들을 확인하여 적합한 자재에 한하여 현장에 반입한다. 이때, 아연도금된 강판재와 부속자재에 대해서는 KS D 0210의 중량법(직접법), 또는 염화안티몬법(간접법)에 따른 아연도금 부착량 시험성적서(공인시험기관 발급)를 첨부하여야 하며, 현장 반입 시에는 도막계이지를 이용하여 도금두께를 확인하여야 한다.

- ① 강판의 두께와 수량
- ② 강판 단부 및 볼트 구멍 마감 상태
- ③ 강판 도금 상태 및 도금량
- ④ 볼트, 너트 등 부속품의 규격 부합 여부

- (2) 구조물을 설치할 현장에서는 반입 자재의 보관 위치, 크레인 등 소요 장비의 작업위치, 뒤채움 작업 중 공사장비의 진출로 등을 사전에 정하여야 한다.
- (3) 강판은 변형, 표면 손상이 발생하지 않도록 주의하여 운반·취급하여야 하며, 강판을 설치하는 중에도 무거운 물체나 단단한 물건으로 타격되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 손상된 강판과 아연도금이 벗겨진 강판은 교체하도록 한다.

3.3.2 강판 조립

- (1) 강판 조립은 설치도면 또는 시공계획서에 따라 실시되어야 하며, 하류측(낮은 쪽)에서 상류측(높은 쪽)으로 진행하고, 필요할 경우에는 지지대 또는 강선을

- 이용하여 설계단면 형상이 유지되도록 한다.
- (2) 현장에 반입되는 강관은 일반적으로 규격과 곡률이 모두 다르므로 조립 시에는 반드시 설치도면에 따라 순서와 위치가 바뀌지 않도록 주의하여야 한다.
 - (3) 강관을 서로 포깁 때는 빈틈을 최소화하여야 하며, 한 지점에서 4장 이상의 강관이 동시에 포개져서는 안 된다. 강관 연결부에는 개스킷이나 패킹을 사용할 수 있다.
 - (4) 곡률반경이 변하는 위치 외에는 구조물 길이방향으로 이음부의 위치가 연속되지 않도록 조립하여야 한다.
 - (5) 볼트의 공칭 조임 토크는 200~400 N·m 로서 전체에 걸쳐 균등한 토크로 조립하여야 한다. 강관 조립이 완료된 후에는 감독원 입회 아래 길이방향 이음부와 원주방향 이음부에 대해 각각 볼트 전체수량의 3%에 해당하는 수량을 무작위로 선정하여 토크게이지로 검사하여야 하며, 공칭토크 범위 밖의 볼트 수량이 검사 대상 수량의 10% 이상일 경우는 전체 볼트를 대상으로 다시 조임을 실시하여야 한다.

3.4 단면 변화 측정

- 3.4.1 파형강관구조물은 ① 조립 직후, ② 뒤채움(토피부 포함) 도중, ③ 시공 완료 직후에 단면의 형상 크기 변화를 측정하여야 한다. 또한, 현장 여건에 따라 계측시기를 감독원과 상의하여 현장계측을 실시할 수 있다.
- 3.4.2 조립이 끝나면 뒤채움을 시작하기 전에 단면 크기를 측정하여 설계 형상에서 5% 이상 벗어난 경우에는 볼트를 느슨히 풀어 형상을 맞춘 후 다시 조립하여야 한다.
- 3.4.3 뒤채움이 시작되면 토피부 시공을 마칠 때까지 각 층 다짐 직후에 구조물 내 단면 크기를 측정(상이한 위치의 3개소 이상 측정)하여 변형량을 파악하여야 한다. 시공 도중 및 완료 후 허용되는 변형량의 기준은 표 5-2-3-7 과 같다. 단면 변형량이 이 기준을 초과할 경우에는 즉시 시공을 중지하고 원인을 규명하며, 보강대책을 강구하여 변형량을 기준 이내로 줄여야 한다.

표 5-2-3-7 시공 도중, 직후의 구조물 변형량 허용 범위

분 류	허용하는 단면 변형량
표준형 강관 적용 시	그림 5-2-3-4에 정의된 구조물 높이(rise, R)의 5% 이내
대골형 강관 적용 시	그림 5-2-3-4에 정의된 구조물 높이(rise, R)의 2% 이내

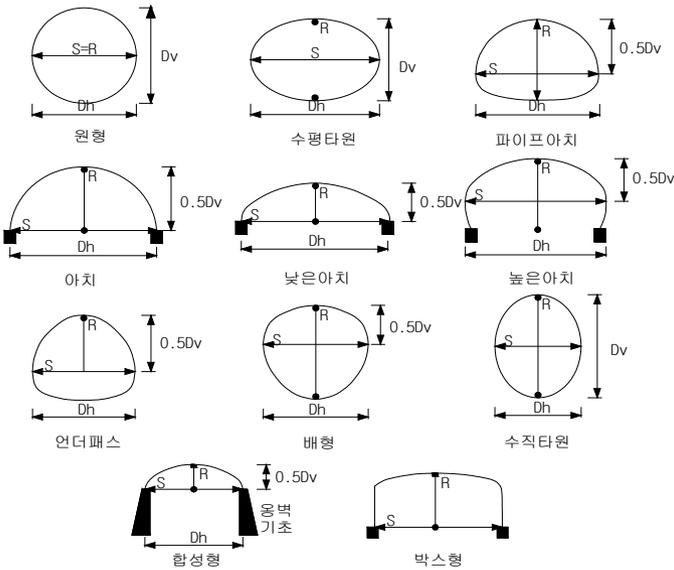


그림 5-2-3-4 파형강판구조물 적용단면 (S = 폭-span, R = 높이-rise)

3.5 기타 사항

- 3.5.1 강판 이음부 또는 볼트 구멍을 통해 물이 침투하는 것을 방지하기 위하여 강판 이음부를 대상으로 부틸혼입 고무캡 방수 등 적절한 표면 방수 처리를 한다.
- 3.5.2 주변 수위가 높아 부력이 작용할 경우는 양압력에 대한 검토를 거쳐 필요시 구조물의 자중을 증대시키거나 앵커를 설치하는 등 대책을 마련하여야 한다.
- 3.5.3 강판 부재의 부식이나 손상이 염려되는 환경에서 구조물을 시공하여야 할 경우는 강판 두께를 늘리거나 보호막을 피복하는 등의 조치를 취하여야 한다.
- 3.5.4 강판구조물을 기존의 콘크리트 구조물 등 강성 거동체에 연결하여 시공하고자 할 때에는 구조물 접합부에 대한 응력검토를 통해 적절한 방식의 조인트를 설치하거나 보강하여야 한다.
- 3.5.5 합성형 구조물 시공 시 뒤채움 재료로서 SB-1(2)의 재료를 사용한다.

3.6 파형강판 단면보강

- 3.6.1 파형강판 지중구조물의 내하력을 증대시키기 위해 구조물을 보강할 수 있다.
- 3.6.2 보강재는 본체 구조물과 동일한 곡률반경을 갖고 구조물 길이방향에 대해 규칙적인 간격으로 설치하여야 한다.
- 3.6.3 본체 구조물과 보강재 사이에 콘크리트를 충전할 경우 내하력을 위한 보강단면의 강성 산정은 비합성 단면으로 하여야 한다. 단, 합성단면으로 고려할 경우 별도의 검토가 필요하다.

5-3 지하배수

5-3-1 맨암거

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 지하배수관과 입상여과재료를 사용한 관부설 맨암거, 지하배수관유출구, 입상재료만을 사용한 맨암거 등의 지하배수시설에 관한 제반사항을 규정한다.

1.2 참조규격

KS F 2322	흙의 투수 시험 방법
KS M 3404	일반용 경질 염화비닐관
KS F 4409	원심력 유공 철근콘크리트관
KS K 0210	섬유제품의 혼용률 시험방법 - 섬유혼용율
KS K 0506	섬유제품 두께 측정방법
KS K 0520	직물의 인장강도 및 신도 시험 방법 : 그래브법
KS K 0530	직물의 봉합강도 시험방법
KS K 0706	직물의 내후도 시험 방법 : 웨더오 미터법
KS M 3006	플라스틱의 인장성 측정방법
KS M 3055	경질플라스틱의 아이조드 충격시험방법
ASTM D 2412	External Loading Properties of Plastic pipe by Parallel-plate Loading

1.3 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 여과재료

2.1.1 입상재료

(1) 입상재료는 투수성이 우수하고 입도 배합이 좋은 모래 또는 막자갈을 사용하여야 한다. 입상재료의 입도배합은 다음 조건을 충족하는 것이어야 한다.

(여과재료가 노상토에 의해 막히지 않기 위한 조건)

$$\frac{D_{15}(\text{여과재료})}{D_{85}(\text{노상토})} < 5$$

(여과재료가 노상토에 비해 충분한 투수성을 갖기 위한 조건)

$$\frac{D_{15}(\text{여과재료})}{D_{15}(\text{노상토})} > 5$$

단, D_{15} , D_{85} 는 입경가적곡선에서 통과 백분율이 15%, 85%에 해당되는 입경을 말한다.

(2) 유공관의 주변재료

관부설 맹암거의 경우 유공관 주변의 여과재료는 $\frac{D_{85}(\text{여과재료})}{d} > 2$ 의 조건을 충족시켜야한다. 단, d 는 유공관의 공경(mm) 또는 이음 간격(mm)을 말한다.

2.1.2 토목섬유

- (1) 토목섬유는 충분한 투수성이 확보되고 흡입자의 유실을 최대한 방지할 수 있도록 적절한 구멍의 크기를 갖은 것이어야 한다. 여과재료로서 토목섬유는 다음 조건을 만족하는 것이어야 한다.

(여과재료가 노상토에 의해 막히지 않기 위한 조건)

$$\frac{D_{eos}(\text{여과재료})}{D_{85}(\text{노상토})} < 0.5 \sim 1.0$$

(여과재료가 노상토에 비해 충분한 투수성을 갖기 위한 조건)

$$\frac{K_g(\text{여과재료})}{K_s(\text{노상토})} > 10 \sim 100$$

단, D_{eos} 는 토목섬유의 유효구멍크기(시료의 95% 통과입경으로 정함)이며 K_s 와 K_g 는 노상토와 토목섬유의 수직 투수계수(cm/s)를 말한다.

- (2) 토목섬유(부직포)의 품질기준은 표 5-3-1-1과 같다.

표 5-3-1-1 배수용 토목섬유(부직포)의 품질기준

구 분	단 위	품 질 기 준	관 련 시 험 규 격
재 질	-	PP, PET	
두께	mm	1.8 이상	KS K 0506
인장강도 (Grab강도)	kg·f	45	KS K 0520
중 량	g/m ²	단섬유 300이상 (장섬유 200이상)	KS K 0514
신 도	%	50 이상	KS K 0520
투수계수	cm/s	$\alpha \times 10^{-1} (\alpha=1\sim 9)$	KS F 2322 준용
봉합강도	kg·f	인장강도 이상	KS K 0530
시험빈도	/1회	20,000 m ² 마다	

2.1.3 기타재료

설계도서 또는 감독원의 지시가 있을 때에는 기타 여과재료를 사용할 수 있다.

2.2 유공관

2.2.1 지하배수에 사용하는 유공관은 KS M 3404 또는 KS F 4409에 소정의 간격으로 구멍이 뚫린 것을 사용한다.

2.2.2 고밀도 폴리에틸렌 유공관의 품질기준은 표 5-3-1-2와 같다.

표 5-3-1-2 고밀도 폴리에틸렌 유공관의 품질 기준

구 분	단 위	품 질 기 준	시 험 방 법
재 질	-	고밀도 폴리에틸렌(H,D,P,E)	-
규 격	mm	200+5(내경)	-
밀 도	kN/m ³	9.4 이상	-
인장강도	MPa	25 이상	KS M 3006
충격강도	J/cm ²	120 이상	KS M 3055
Pipe stiffness	mJ/cm ³	35 이상	ASTM D 2412
구멍의 크기	mm	5 이하	-

3. 시 공

3.1 시공일반

- 3.1.1 설계도서와 동일한 경사 및 치수에 맞도록 관부설 터파기를 시행하여야 하며, 터파기한 기초바닥은 다짐을 하여야 한다.
- 3.1.2 유공관은 구멍이 없는 유출구 부근의 마지막 3m 부분을 제외하고는 구멍이 있는 부분이 아래로 가도록 부설한다. 관의 이음은 적당한 연결구나 띠를 사용하여 완전한 결합이음을 하여야 한다.
- 3.1.3 유공관은 종형(bell)의 단부가 상류 측에 위치하도록 부설하여야 하며, 물이 유입해 들어갈 수 있도록 적당한 재료로 싸 주거나, 규정된 대로 폐접합형으로 하여야 한다.
- 3.1.4 모든 관로의 상류측 단부는 흙의 유입을 방지할 수 있도록 마감로 막아야 한다.
- 3.1.5 유공관 부설에 관한 검사를 받은 후 입상재료를 규정된 치수까지 되메우기를 하여야 한다. 이 때에는 유공관이나 폐접합부의 덮개가 움직이지 않도록 주의하여야 한다.
- 3.1.6 도로의 종방향 맹암거는 유공관으로 하고, 암구간(리핑암, 발파암)에는 부직포를 설치하지 않는다.
- 3.1.7 맹암거의 배수를 집수정으로 받아 종배수관으로 처리할 때에는 집수정에 모인 물이 맹암거에 역류하지 않도록 집수정의 설치위치에 주의하여야 한다.
- 3.1.8 흙쌓기 비탈면에 용수가 있을 때에는 맹암거 설치 후 비탈면 보호시설을 하여야 한다.
- 3.1.9 도로의 횡방향으로 설치하는 맹암거는 유공관을 두지 않는 것으로 하며, 도로 중심선과 60°의 각도로 설치하여야 한다.
- 3.1.10 편경사가 있는 도로의 맹암거는 포장층 내로의 우수유입 방지를 위해 반드시 포장 시공 전에 완료하여야 한다.

3.2 유출구

- 3.2.1 지하배수 유출구는 설계도서나 감독원이 지시한 길이와 폭으로 터파기하여야 한다. 관의 단부가 단단히 결합되도록 적당한 방법을 사용하여 도랑 속에 설치하여야 한다.
- 3.2.2 관부설에 대해 감독원으로부터 검사를 받은 후에 승인된 재료를 사용, 되메우기를 하여야 한다.

3.3 맹암거(blind drain)

- 3.3.1 맹암거는 설계도서에 지시된 폭과 깊이대로 터파기를 하여야 한다.
- 3.3.2 터파기 된 도랑 속에 입상재료를 도면에 표시한 깊이까지 채워야 한다.

3.4 수평배수공

- 3.4.1 계약상대자는 필요한 경우 내경 50mm 이상의 원형 배수공을 설치하여야 한다.
- 3.4.2 현장에서 운반된 배수공은 부직포로 1겹 감아서 직사광선을 피하고, 이물질이 다발관 및 유공관 내부에 들어가지 않는 장소에 보관 한다.
- 3.4.3 수평배수공은 지정된 위치에 상향경사 5°로 배수관 길이보다 0.1m 더 깊게 천공한다.
- 3.4.4 천공지름은 수평 배수공 지름보다 2.5mm 이상 커야 한다.
- 3.4.5 수평배수공 유공관 시공에 대한 일반사항은 3.1 시공일반을 참조한다.

5-4 비탈면 배수

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 측구용 콘크리트 소구조물인 V형 측구, 산마루 측구 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS D 3552 철선

KS F 4010 철근콘크리트 플룸 및 벤치 플룸

KS F 4019 철근 콘크리트 조립 흙막이

1.3 제출물

- 1.3.1 이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 콘크리트 재료

현장 콘크리트 타설에 사용되는 재료는 이 시방서 13-1절, 13-3절에 따른다.

2.2 공장제품 콘크리트 측구

- 2.2.1 공장제품 콘크리트 측구는 KS F 4010에 맞는 제품 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.
- 2.2.2 설계도서에 표시된 공장제품은 감독원의 승인을 받아 사용하여야 한다.

3. 시 공

3.1 터파기

- 3.1.1 터파기는 이 시방서 3-7절에 따른다.
- 3.1.2 배수 구조물의 터파기 장소가 노상 또는 비탈면의 경우에는 터파기할 단면이 필요한 최소 단면으로 하여 이미 완성된 부분이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
- 3.1.3 배수구조물의 터파기는 기계 터파기를 할 수 있으며, 터파기는 소정의 깊이 및 경사에 맞게 시공하여야 한다.

3.2 기 초

설계도서 및 감독원이 지시한 기초재료로서 이 시방서 3-9절에 따른다.

3.3 거푸집

이 시방서 6-3-3절에 따른다.

3.4 콘크리트 타설

- 3.4.1 이 시방서 6-4절에 따르며, 특히 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 주의하여야 하고, 구조물이 일체가 되도록 시공하여야 한다.
- 3.4.2 배수시설의 기초바닥은 설계와 동일한 경사를 이루도록 하여야 한다.
- 3.4.3 거푸집 내의 콘크리트는 진동기를 사용하여 콘크리트 내에 공극이 발생하지 않도록 하여야 하며, 표면에 레이턴스가 발생하거나 재료분리가 생길 정도로 오랜 시간 한 곳에 진동다짐을 해서는 안 된다.
- 3.4.4 경사가 급한 곳에는 활동막이를 설치하여야 하며, 활동막이의 효과를 충분히 나타낼 수 있도록 콘크리트를 타설하여야 한다.
- 3.4.5 설계도서 및 감독원의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다웰(dowel) 역할을 할 수 있도록 16 mm 이상의 철근을 적정길이로 300 mm 간격으로 설치하여야 한다.

3.5 콘크리트 양생

콘크리트는 14일 이상 양생하여야 하며, 콘크리트 강도시험 결과 소요강도 이상 일 경우에는 양생기간을 단축할 수도 있다.

3.6 되메우기 및 뒤채움

이 시방서 3-7절에 따른다.

3.7 V형 측구 시공

- 3.7.1 기초바닥을 평활하게 하여 설계도서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공 하여야 한다.
- 3.7.2 설계도서에 명시된 선형과 주변 배수계획을 확인 후에 시공하여야 한다.
- 3.7.3 설계도서 및 감독원의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다웰(dowel) 역할을 할 수 있는 철근을 일정한 간격으로 설치하여야 한다.
- 3.7.4 현장에 설치된 측구시설에 의하여 공유지와 사유지의 토지경계를 구분하게 되므로 도로의 절점이나 곡선부분은 인조점 등을 확인한 후 시공하여야 한다.
- 3.7.5 신축이음부에 철판을 설치하고 일정구간 일체형으로 시공한다.
- 3.7.6 측구 완성 후 되메우기 시에는 표면수가 자연스럽게 유입되도록 측구 상단

보다 낮지 않도록 하여야하며, 표면수의 침투로 인하여 측구가 침하되지 않도록 다짐을 철저히 하여야 한다.

3.7.7 소형동물(소형 포유류, 양서류, 파충류)의 횡단이동이 많은 구간에 V형 측구가 설치되는 경우 V형측구 바깥쪽으로 경사로(탈출로)를 설치하여야 한다.

3.8 산마루 측구 시공

3.8.1 비탈면으로 부터 표면수가 유입되는 것을 차단하기 위하여 땅깍기부의 비탈면 정상 끝단에서 일정하게 벗어난 지점에 산마루 측구를 설치하며, 현장조사 결과에 따라 지형상 필요한 곳에 설치하도록 하여야 한다.

3.8.2 표면수는 비탈면을 따라 설치한 산마루 측구를 통하여 배수되도록 하여야 한다.

3.8.3 측구 완성 후 되메우기 시에는 표면수가 자연스럽게 유입되도록 측구 상단 보다 낮지 않도록 하여야하며, 표면수의 침투로 인하여 산마루 측구가 침하되거나 이동되지 않도록 다짐을 철저히 하여야 한다.

3.9 도수로

3.9.1 쌓기부 도수로

- (1) 도수로는 현장 타설 또는 프리캐스트로 시공한다.
- (2) 도수로는 쌓기 완성 비탈면보다 낮게 하여 콘크리트 벽면으로 우수가 침투되지 않아야 한다.
- (3) 도수로 터파기 후 다짐을 철저히 한다.
- (4) 비탈면 경사 32° 이상 및 유속 3m/s 이상 되는 곳은 끝 문턱(end sill), 조약돌부설(rip rap pad) 집수거 또는 충격 수직블록을 설치, 급류충격에 의한 주위 시설물의 피해가 없도록 한다.
- (5) 쌓기부가 1:1 이상인 급한 경사는 사류가 발생되고 특히 소단부에서는 도수(hydraulic-jump)가 발생하여 도수로 밖으로 물이 튀어 법면이 세굴되게 되므로 덮개를 설치하여야 한다.

3.9.1 깎기부 도수로

- (1) 깎기부 도수로의 위치는 계곡부 표면수량이 많은 곳에 설치한다.
- (2) 도수로의 높이는 깎기 비탈면 보다 깊게 한다.
- (3) 암 굴착 시 여굴발생이나 암 절리가 생기지 않도록 한다.
- (4) 소단에 도수를 두는 곳은 소단경사를 내측으로 두어 소단물이 법면으로 흐르지 않도록 한다.

3.10 콘크리트 측구의 규격관리

표 5-4-1 콘크리트 측구 규격관리 기준

항 목	규격치 (mm)	측 정 기 준	비 고
기준고	±30	·시공연장 40 m 이상인 경우 : 40 m마다 1개소 ·시공연장 40 m 이하인 경우 : 2개소	
폭 a3	-50		
높이 h, h'	-30		
연장 L	-20		

5-5 시 공 시 배수

5-5-1 흙쌓기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 흙쌓기 작업 중에 실시하는 가시설물의 공사에 적용한다.

1.2 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

해당없음

3. 시 공

3.1 차 수

- 3.1.1 흙쌓기 작업 중 계약상대자는 항상 배수에 유의하여 표면에 물이 고이지 않도록 하여야 하며, 흙쌓기 내부로 유입하는 외부 유입수에 대해서는 배수처리를 하여야 한다.
- 3.1.2 일일 작업 종료 시 또는 작업을 중단하는 경우에는 흙쌓기 다짐면을 4% 이상의 횡단 기울기로 평탄하게 마무리하고 다짐을 하여 배수가 잘 되도록 하여야 한다.
- 3.1.3 비가 났은 후 즉시 작업을 개시할 필요가 있을 때에는 비가 오기 전에 미리 폴리에틸렌 등으로 시공면을 덮어서 빗물의 침입을 막아야 한다.
- 3.1.4 땅깍기부의 용수 또는 강우에 의하여 유출되는 표면수는 흙쌓기 비탈면을 세굴 또는 붕괴시킬 우려가 있으므로 흙쌓기 가장자리에 가배수시설을 설치하고, 외부로 유출시키기에 적당한 장소 또는 설계도서에 명시된 흙쌓기부 도수로 지점에 가마니 또는 마대, 비닐 등으로 가도수로를 만들어 유출하여야 한다.

5-5-2 물막이

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 구조물 기초 터파기 공사 시 실시하는 가시설물의 공사에 적용한다.

1.2 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1,3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

해당없음

3. 시 공

3.1 차 수

- 3.1.1 계약상대자는 터파기 작업 중 대수층을 만나면 물막이를 설치하여야 한다. 널말뚝은 기초바닥보다 1m 이상 깊게 박아야 하며, 물이 새지 않도록 조치하여야 한다.
- 3.1.2 물막이의 내부치수는 거푸집의 설치와 검측에 필요한 여유폭이 있어야 한다.
- 3.1.3 계약상대자는 물막이 공사로 인하여 급격한 수위의 상승과 아직 굳지 않는 콘크리트의 손상, 세굴로 기초를 약화시키는 일이 없도록 세심한 주의를 하여야 한다.
- 3.1.4 하부구조에는 지지목 등의 목재가 콘크리트 속에 남아있지 않도록 하여야 한다.

5-5-3 물푸기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 물막이내의 물푸기 작업에 적용한다.

1.2 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

해당없음

3. 시 공

3.1 시공일반

물푸기 작업에 대하여는 시공계획서를 제출하여 감독원의 확인을 득한 후 시공하여야 한다.

3.1.1 물막이 내의 물푸기 작업은 콘크리트 재료가 손실되지 않도록 시행하여야 한다.

3.1.2 물푸기 작업은 콘크리트 타설 중은 물론이고, 타설 후 최소 24시간 동안은 계속 물푸기를 하여야 한다.

3.1.3 콘크리트 거푸집의 적당한 지점에 웅덩이를 만들어 물푸기 작업을 하여야 한다.

5-5-4 가물막이

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 구조물 및 교량 건설을 위한 가시설물의 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 4603 H형강 말뚝

1.3 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 콘크리트

이 시방서 13-4절, 13-5절에 따른다.

2.2 철 근

이 시방서 13-10절에 따른다.

2.3 강 재

이 시방서 13-11절, 13-12절에 따른다.

3. 시 공

3.1 시공일반

가물막이 시설에 대하여는 시공계획과 구조계산서를 제출하여 감독원의 확인을 득한 후 시공하여야 한다.

3.2 차 수

- 3.2.1 차수 재료는 공사기간 중 모든 환경조건에서 안정적이어야 한다.
- 3.2.2 주입재의 성분은 지반과 지하수를 오염시키는 유해한 성분이 없어야 한다.
- 3.2.3 차수효과 검증을 위한 차수시험을 실시하되 여러 가지 방법 중(목측관찰, 강도확인, 약액침투 등) 가장 확실한 방법으로 차수효과를 확인할 수 있) 가 하여야 한다.

- 3.2.4 가물막이 내의 티파기를 위한 물푸기 또는 토사제거 작업을 단계적으로 하여 단계마다 침투수량을 확인하여야 하며, 가물막이의 거동을 측정, 가시설의 이상 유무를 확인하여야 한다. 아울러 물푸기 작업은 작업원의 안전에 각별히 유의하여야 한다.
- 3.2.5 설치된 가시설에 대하여 공사완료 이전에 원상 복구하여야 하며, 추후 민원 발생 및 관계법령에 저촉되지 않도록 하여야 한다.
- 3.2.6 수중부에 설치되는 시설의 적정성 점검을 위하여 필요시 수중촬영 및 기타 부속자재에 대한 확인시험을 실시한 후 감독원에게 그 결과를 제출하여야 한다.

5-6 지수공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 설계도서 및 감독원의 지시에 따라 구조물 이음부에 설치하는 PVC 지수판, 수팽창 지수판을 시공하는 것에 관한 제반사항을 규정한다.

1.2 참조규격

KS M 3805 폴리염화비닐 지수판

1.3 제출물

이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 PVC 지수판

KS M 3805 또는 감독원의 지시에 따른다.

2.2 수팽창성 지수판

설계도서 또는 감독원의 지시에 따른다.

3. 시 공

3.1 PVC 지수판

3.1.1 지수판은 설계도서에 명시된 위치에 비틀림이나 구부러짐이 없도록 설치하여야 하며, 지수판의 접합은 PVC 용접기 또는 감독원이 승인한 방법으로 누수가 되지 않도록 하여야 한다.

3.1.2 지수판이 콘크리트에 묻힐 때는 표면에 기름, 그리스, 건조한 모르타르 등의 이물질이 묻지 않도록 하여야 하며, 지수판의 모든 부분은 치밀하게 콘크리트로 채워져 단단히 유지되도록 하여야 한다.

3.2 수팽창 지수판

수팽창 지수판은 콘크리트 양생 후 시공하게 되므로 시공면은 청결하고 건조된 상태로 유지되어야 하며, 부착되는 콘크리트 면은 요철이 없도록 하여야 한다.

