제1장 PC패널옹벽

1. 총 칙

1)적용범위

가. 이 시방은 절토부 옹벽(Retaining Wall System)공법의 시공을 위하여 필요한 사항을 규정한 것이다.

나. 절토부 옹벽에 관한 모든 작업은 이 시방에 일치되게 수행해야 하며, 설계도에 명시되어 있거나 책임기술자에 의하여 계획된 선(Lines), 구배(Grades), 설계(Design)및 치수와 합리적으로 일치되게 축조되어야 한다.

단, 절토부 옹벽 공종중 우리나라 표준시방서 및 특별시방서와 일치되는 공종은 해당 시방서에 따른다.

다. 작업은 도면에 명시된 제품을 사용하여 시공되어야 한다.

2)용어의 정의

● 전면판(Facing Panel or Skin)

흙이 흘러내리는 것을 방지하고, 긴장재를 연결시키며, 구조물의 외관상 시각적 효과를 높이기 위하여 절토부 옹벽 전면에 설치하는 콘크리트판을 말한다.

● 긴장재(Earth Bolt or Rock Bolt)

전면판에 연결해서 천공의 방향으로 가상 옹벽면에 적당한 간격으로 배치하여 인장강도와 토압 등,외력에 저항하도록 설치하는 제품을 말한다.

● 줄눈재(Joint Filter)

콘크리트 전면판의 수직 및 수평 접촉부에 뒷채움 흙의 배수와 토립자의 유실을 방지하기 위해 사용되는 재료로 투수성이 좋은 부직포(Filter) 혹은 스폰지(폴리우레탄)를 말한다.

● 연결너트(Nut)

긴장재와 긴장재를 연결하여 고정시키는 제품을 말한다.

● 줄기초

최하단 전면판을 수평으로 올려 놓기 위한 콘크리트 기초를 말한다.

2. 재료 및 제작

계약자는 전면판, 긴장재, 보호캡, 기초 P.C블록, 시멘트(그라우팅 용)와 계약서에 명시된 모든 부속물을 준비하기 위해 자체 계획을 수립해야 한다.

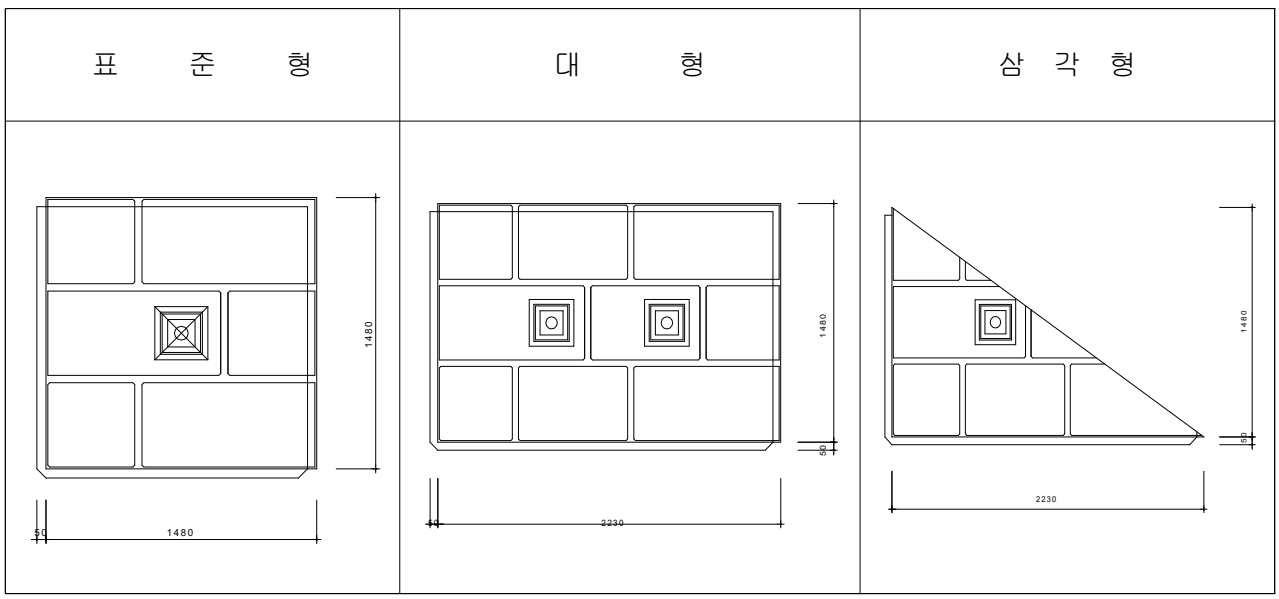
2.1 콘크리트 전면판

2.1.1 개 요

가. 콘크리트 전면판 제작은 공장 제작을 원칙으로 한다.
나. 시멘트는 KSL5201에 규정된 보통 포틀랜드 시멘트와 일치하는 것이어야 한다.
다. 콘크리트는 28일 압축강도가 최소한 300kg/cm^{2}이어야하며 혼합 공기량, 지연제, 촉진제 및 염화물을 함유한 어떠한 첨가제도 책임기술자의 승인없이 사용해서는 안된다.
라. 인서트 홀, 및 들어올리는 장치(Lifting Eye)등은 콘크리트를 붓기 전에 설계도에 명시된 허용오차 내의 치수로 설치되어야 한다.
마. 몰드는 작업 및 양생 시 변형이 없는 규격품울 사용하고 생산 전에 반드시 외관, 치수 및 수평상태를 검사해야 하고, 몰드 해체 시 제품에 손상을 입히지 않도록 설계.제작 되어야 한다.

2.1.2 콘크리트 전면판의 형식

가. 절토부 조립식 옹벽 설치에 사용되는 콘크리트 전면판은 [그림 1]의 표준형, 대형, 삼각형과 이를 변형시킨 종류가 있다.
나. 표준형 및 대형 전면판은 수평 Footing위에 직접 놓이도록 설계된 패널(Panel)이다.
다. 삼각형 벽체 상단에 최종적으로 완성한 후 좌측 및 우측에 마무리를 하여 전체 옹벽을 완성시키는 반쪽 패널이다.



[그림 1]

2.1.3 시험과 검사

가. 콘크리트 전면판은 압축 시험과 육안검사를 기초로 하여 채택하며, 압축 시험 결과가 시방서의 28일 소요 강도와 일치할 경우에는 양생기간에 관계없이 사용할 수 있다.

나. 전면판은 7일 강도가 28일 소요강도의 60%를 초과하는 경우, 벽면 설치에 적합한 것으로 한다.

다. 계약자나, 재료 공급자는 시설을 완비하고 빠르고 안전한 방법으로 모든 필요한 샘플 채취 및 시험을 시행하여야 한다.

2.1.4 콘크리트 붓기(Casting)

가. 콘크리트 전면판은 평탄한 면위에 판의 전면이 바닥,뒷면이 윗부분이 되도록 한후 콘크리트를 부어야 한다.

나. 콘크리트 타설 전 반드시 몰드 치수를 검사해야 하고, 철근 및 매입물의 위치를 확인하며, 철근 피복 두께는 60 mm 이상을 유지한다.

다. 1개의 콘크리트 부재는 계속적으로 콘크리트를 타설하여야 하며 지정된 바이브레이터(Vibrator)를 사용하여 다짐을 하며, 거푸집 구석 구석에 모두 콘크리트가 충분히 충진되도록 하고 갈라진 면이 생기는 것을 방지하기 위해 핸드 탬핑(Hand Tamping)을 사용하여 보충 다짐을 하여야 한다.

라. 탈형시 고른 표면 확보를 위하여 양질의 Form Oil을 사용하고 재사용전에 Mould 면을 완전히 청소하여야 한다.

2.1.5 양 생(Curing)

소정의 Steam 양생 방법으로 충분한 열량을 예정된 시간내에 공급한다. 이 때 시간당 콘크리트의 온도 상승은 16。C 이내로 하고 최소한 4~5시간 양생하며 양생 Cover 제거시 대기와의 온도차는 18。C 이내로 유지하여 Con'c 표면 Crack이 발생치 않도록 한다.

2.1.6 탈 형

탈형 고리와 Lifting Beam을 이용한 수평탈형으로 하되, 탈형 고리가 휘지 않도록 하며 전면 및 측면이 손상없이 옮길 수 있도록 충분히 강도를 확보한 후 Edge 몰드는 1차 박리시킨 후 탈형한다.

2.1.7 콘크리트 마무리와 허용오차

가. 전면판의 앞면은 필요시 면 손보기를 시행하여야 하며, 뒷면은 나무 흙손 또는 Roller 마감으로 표면의 뒤틀림(Distortion)이 6mm를 초과함이 없도록 표면을 대충 밀어야 한다.

나. Panel의 허용오차는 아래 범위 내에 들어야 한다.

- 모든 치수 : -5 mm ~ +5 mm
- Block Out 위치 (Insert, Lifting Eye) : 최대 10 mm 이내

다. 전면판 및 측면에 발생한 기포는 Convextra Gp로 Facing 처리를 한다.

2.1.8 압축강도

가. 최소의 소요 강도를 결정하기 위한 압축강도 시험은 원통형 공시체에 대하여 시행한다. 3개의 원통형 공시체중 최소한 1개는 매일의 생산분으로 제작하고 기성제품과 같은 방법으로 양생하여야 한다.

나. 시험방법은 KSF2405 및 2422와 일치하여야 한다.

2.1.9 폐 기

개개의 Panel은 허용오차 범위의 초과 및 28일 강도의 미달시 이를 폐기하여야 하며, 또한 아래의 결함 사항이 발생한 경우 폐기 처리한다.

(1) 불완전한 성형(MOULDING)으로 인한 결함.

(2) 콘크리트가 봉소상태(벌집모양)가 되거나, 갈라진 결함이 있는 것.

2.1.10 표 시

각 제품은 출하전까지 뒷면 및 측면에 제조일자, Type, 제품 검사일 및 필요한 숫자 또는 기호를 명기해야 한다.

2.1.11 취 급

가. 모든 제품은 부분적으로 파손되거나 균열의 발생 또는 지나친 휨응력이 가해질 위험이 없는 방법으로 취급되어야 한다.

나. 전면판의 장내 소운반은 지게차를 사용한다.

다. 전면판은 부분적인 손상을 방지하기 위하여 반드시 판과 판 사이에 단단한 받침대 또는 제품에 일체형 받침대를 생산하여 수평으로 보관하여야 한다. 전면판은 지반을 평활하게

다진 후에 5~6층 이내가 되게 쌓고, 가장 하단의 Panel도 단단한 받침대 위에 놓아야 한다.

2.2 긴 장 재 (Earth Bolt or Rock Bolt)

가. 긴장재의 재질은 최소한 KS D3504 SD400에 일치하는 제품을 사용하여야 한다.
나. 긴장재 사용 시에는 규격 및 품질을 확인하여야 하며, 절곡된 제품을 사용해서는 안된다.
다. 긴장재를 절단하여 사용할 시 절단기를 사용하여야 한다.
라. 긴장재 및 철근은 지면에 닿지 않도록 적재하여 보관하며, 강우나 기타의 부식에 의한 피해가 없도록 보관한다.
마. 긴장재는 소정의 규격 및 품질의 균등성을 확인해야 한다.

2.3 캡 (전면판 보호캡)

가. 전면판과 긴장재를 너트를 이용하여 조립한 후에 캡을 설치한다.
나. 캡을 설치한 후에는 산화 방지를 위하여 그라우팅을 한다.
다. 캡은 전면판과 동일한 재료 또는 PVC로 만들어야 한다.

2.4 기초 P.C 블록

가. 기초 P.C 블록은 현장 여건에 따라 여러 형태로 제작하여 사용한다.
나. 콘크리트의 압축강도는 300kg/㎠ 이상으로 한다.
다. 기초 P.C 블록의 허용오차는 ±10mm이다.

2.5 줄 눈 재(Joint Filler)

줄눈 채움제는 콘크리트 전면판의 줄눈에 사용된다.

2.6 시멘트(그라우팅 용)

가. 시멘트는 KS L5201에 규정된 보통 포틀랜드 시멘트와 일치하는 것이어야 한다.
나. Bleeding은 3시간 후 최대 5%, 24시간 후에는 최대 7%이하 이어야 한다.
다. 7일 압축강도는 최소 50kg/㎠ 이어야 하고, 28일 압축강도는 100kg/㎠ 이상 이어야 한다.
라. 혼화재와 시멘트의 비는 0.01이고, 물과 시멘트의 비는 최대 0.50이다.
마. 재료의 배합하는 시간은 최소한 3분 이상이어야 한다.

3. 재료의 운반 및 보관

현장내 재료의 야적 및 보관장소는 적당한 넓이의 평탄한 곳을 택하여 재료 손상이나 분실등과 같은 저하요인이 발생치 않도록 보관한다.

3.1 뒷채움 재료

시방기준에 맞는 흙인가를 선별하여 재료의 성질이 변하지 않도록 보관한다.

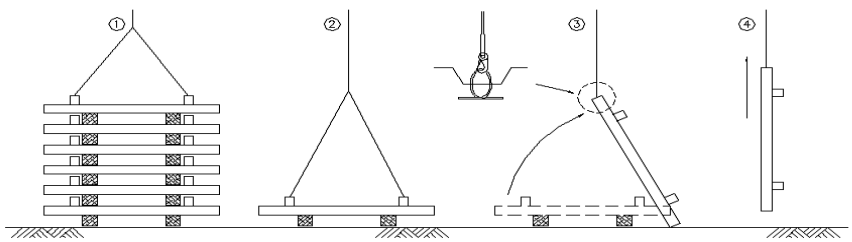
3.2 콘크리트 전면판

3.2.1 야　적

가. 전면판의 야적 장소는 넓고 평탄한 곳을 택한다.
나. 단으로 쌓을 경우 탈형 고리의 훼손을 방지하기 위하여 각 스킨 사이에 수평으로 단단한 받침대(제품과 일체형 받침대)를 놓고 보관하며, 이 때 6층 이상 쌓지 않도록 한다.
다. 야적단의 간격은 1m 이상으로 한다.

3.2.2 운　반

가. 단으로 쌓아 놓은 전면판은 인장시 훼손을 막기 위하여 <그림 2>와 같이 전면판에 부착된 탈형 고리를 이용하여 평지에 눕힌 후 전면판 상단에 위치한 Wire에 고리를 끼워 고정시킨 후 Wire줄을 사용하여 운반한다.
나. 들어올림(Lifting) 장치는 마모 속도가 빠르므로 운반 및 조립 작업 중 수시로 Check 하여야 한다.



[그림 2] 콘크리트 전면판의 운반

3.3 긴　장　재(Earth Bolt or Rock Bolt)

가. 긴장재는 지면에 닿지 않도록 목재나 기타의 물건을 깔고 그 위에 적재하여 보관하며, 특히 강우나 기타의 부식 오인에 의한 피해가 없도록 하여야 한다.
나. 긴장재는 하차시 자중에 의한 과도한 휨이 발생하지 않도록 조치를 취해야 한다.
다. 긴장재의 운반은 2인 1조가 되어 운반과정에서 긴장재 표면이 지면에 닿지 않도록 한다.

4. 시 공

4.1 시공방법

절토부 옹벽은 일반적으로 다단식으로 시공을 하게 된다.

4.2 절취(토공)

가. 절토부 옹벽을 시공하기 전 측량이 선행된 다음 설계도면에 따라 경사면을 1단 기초 바닥까지 절취한다.
나. 절취 작업 중 지반의 균열이 감지되어 지반의 붕괴 위험이 예상되면 바로 토공작업을 중지하고 대책을 강구하여야 한다.
다. 절취 작업 시 용출수나 많은 양의 지하수가 유출되어 불안정한 사면이 예상될 경우 지하수위를 내리는 방법을 강구하여야 한다.

4.3 천 공

가. 광파기 및 수직 수평기 등을 이용하여 천공 위치를 정확하게 측량한다.
나. 천공의 허용오차는 긴장재의 자유장 길이에 10%이다.
다. 천공의 직경은 긴장재 직경에다 40mm를 더하여야 한다.
라. 천공의 길이는 정착 길이보다 50cm를 더한다.
마. 천공의 방향은 가상 옹벽면에서 직각에 가까운 방향으로 한다.
바. 천공이 끝나면 빠른 시간내에 긴장재 삽입 후 그라우팅을 실시하며, 방치할 경우에는 천공 구멍이 교란되지 않도록 조치를 취한다.

4.4 긴장재 시공

가. 긴장재는 그라우팅 호스와 함께 설치하되 천공구멍이 교란되지 않도록 한다.
나. 긴장재는 Spacer를 적당한 간격으로 하여 천공구멍의 중앙에 놓이도록 한다.

다. 긴장재 삽입시 천공구멍이 교란되어 있으면 재시공한다.

4.5 그라우팅 시공

가. 그라우트의 주입압은 1~2kg/㎠으로 하여 천공구멍내에 완전히 충진될 수 있도록 시공한다.
나. 그라우트 주입 시 긴장재를 타격하여 잘 접착이 되도록 한다.
다. 그라우트 주입 후 남은 양은 재사용하지 않는다.

4.6 기초 P.C 블록 시공

가. 기초 지반은 설계 조건에 맞는지 확인 후 시공하며, 설계 조건과 상이할 경우는 콘크리 타설 등으로 보강 후 시공한다.
나. 다단식으로 시공할 경우 상부단 기초 하부는 절개면의 이탈 방지를 위하여 수직으로 Micropile를 시공하며, 기초블럭을 설치 후 Hole에 연직방향으로 천공하여 이형철근 삽입 및 그라우팅을 실시한다.

4.7 패널 전면판 시공

가. 콘크리트 전면판은 설치 전에 제품 규격 및 이물질 청소 상태를 확인한다.
나. 콘크리트 전면판에 긴장재를 삽입한 후 지압판과 너트를 이용하여 전면판을 시공한다.
다. 콘크리트 전면판을 시공한 다음 캡을 설치하고, 캡과 지압판 사이의 공극을 그라우팅한다.

4.8 줄눈재(부직포) 시공

가. 콘크리트 전면판과 전면판 사이의 간격으로 토립자가 유출되는 것을 방지하고, 원활한 배수를 위하여 콘크리트 전면판의 배면에 부직포를 시공한다.
나. 부직포는 구조물의 내구성을 고려하여 적당량의 신장률과 인장강도 및 투수계수를 갖춘 제품을 사용하여 시공한다.

4.9 뒷채움 다짐

가. 뒷채움 토사는 반드시 설계에 명시되어 있는 재료를 사용해야 한다.
나. 뒷채움 토사 다짐은 75cm 이하의 두께로 소형 다짐기를 이용하고, 토사의 하중 및 다짐 장비에 의한 긴장재에 손상이 발생하지 않도록 유의하여 시공한다.

다. 뒷채움의 다짐도는 일반적으로 현장 들밀도 다짐으로 85%이상으로 한다.
라. 절토부 옹벽 상부의 근접에 도로나 중요 구조물이 발생될 경우에는 90% 이상으로 한다.

5. 시공오차

절토부 옹벽의 시공 오차는 아래와 같은 관리기준치 범위 내에 들어야 한다.

관 리 항 목	관 리 기 준 치	비 고
평면상 위치 변위	±5cm	
연 직 도	1m당 ±10mm	전면측 (+) 배면측 (-)
배부름(Bulging)	6.0m에 대하여 ±25mm	
옹벽 상부의 배열 측선 오차	±25mm(기준선부터)	
침 하	높이의 1/150	