37303 방음벽 기초

1. 적용범위

본 시방서는 벽체·저판 일체식 프리캐스트 콘크리트 옹벽의 설계, 제작 및 설치에 소요되는 옹벽의 규격, 품질, 제작, 구조 및 성능, 시험, 운송, 표시, 시공에 대하여 적용한다.

2. 규격 및 수량

규격 및 수량은 설계도면 및 수량산출서에 준한다.

3. 재료 및 매입 금물의 품질

3.1 시멘트

3.1.1 방음판은 조립식으로 설치할 수 있고 조립시 접속부에서 소음누출이 없는 구조이어야 한다.

3.2 고성능감수제

3.3 혼화재

3.4 잔골재

3.4.1 유해물 함유량의 한도

1) 잔골재의 유해물 함유량의 허용한도는 (표 1)의 값으로 하여야 한다. (표 1)에 지시하지 않은 종류의 유해물에 관해서는 책임기술자의 지시를 받아야 한다.

(표 1) 잔골재의 유해물 함유량의 한도(중량백분율)

종 류	최 대 치
점토 덩어리	1.0[1)]
0.08mm체 통과량 콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우 기타의 경우	 3.0 5.0
석탄, 갈탄 등으로 밀도 0.002g/㎟의 액체에 뜨는 것 콘크리트의 외관이 중요한 경우 기타의 경우	 0.5 1.0
염화물 (NaCl 환산량)	0.04

주 1) 시료는 KS F 2511에 의한 0.08mm체 통과량 시험을 실시한 후에 체에 남는 것.

2) 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 0.08 mm 체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄 갈탄 등 밀도 0.002 g/mm3의 액체에 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다. 또, 염화물 함유량의 시험은 KS F 2515에 따른다.
3) 잔골재에 함유되는 유기불순물은 KS F 2510에 의하여 시험하여야 한다. 이 때 잔골재 위에 있는 용액의 색깔은 표준색보다 엷어야 한다.
4) 부순 골재 및 순환 잔골재의 경우, 씻기시험에서 0.08 mm 체의 통과량은 7퍼센트 이하이어야 하며, 마모작용을 받는 경우 5 퍼센트 이하로 하여야 한다.

3.4.2 잔골재는 대소의 입자가 알맞게 혼입되어 있는 것으로 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

3.4.3 고강도콘크리트에 사용되는 부순모래는 KS F 2527에 적합한 것이어야 한다.

3.5 굵은골재

3.5.1 유해물 함유량의 한도
1) 굵은 골재의 유해물 함유량의 한도는 (표 2)의 값으로 한다. (표 2)에 제시하지 않은 유해물에 관해서는 책임기술자의 지시를 받아야 한다.

(표 2) 굵은골재의 유해물 함유량의 한도(중량백분율)

종 류	최 대 값
점토 덩어리	0.25[1]
연한 석편	5.0[2]
0.08mm체 통과량	
석탄, 갈탄 등으로 밀도 0.002g/㎟의 액체에 뜨는 것	1.0
콘크리트의 외관이 중요한 경우	0.5
기타의 경우	1.0

주 1) 시료는 KS F 2511에 의한 0.08 mm 체 통과량의 시험을 실시한 후에 체에 남는 것
2) 교통량이 많은 슬래브 또는 표면의 경도(硬度)가 특히 요구되는 경우에 적용

2) 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 연한 석편의 시험은 KS F 2516, 0.08 mm 체 통과량의 시험은 KS F 2511, 석탄 및 갈탄 등 밀도 0.002 g/mm3인 액체에서 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다.
3) 점토덩어리 함유량은 0.25 퍼센트, 연한 석편은 5.0 퍼센트 이하이어야 하며, 그 합은 5 퍼센트를 초과하지 않아야 한다. 다만, 순환골재의 점토덩어리 함유량은 0.2 퍼센트 이하로 한다. 그러나, 무근콘크리트에 사용할 경우에는 적용하지 않는다.
4) 부순 굵은 골재 및 순환굵은골재의 0.08 mm 체 통과량은 1.0 퍼센트 이하로 한다.

3.5.2 콘크리트에 사용하는 굵은골재가 콘크리트 강도 및 워커빌리티 등에 미치는 영향이 크므로 선정에 세심한 주의가 요망된다.

3.5.3 콘크리트에 사용되는 굵은골재의 입도분포는 크고, 작은골재 등이 골고루 섞여 공극률을 줄임으로써 시멘트풀이 최소가 되도록 하는것이 좋으며, 그 입도는 표준시방서의 범위를 표준으로 한다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

3.5.4 콘크리트에 사용되는 굵은골재의 최대치수는 25mm 이하를 사용하도록 하며, 철근 최소 수평 순 간격의 3/4, 그리고 부재 최소치수의 1/5 이내의 것을 사용하도록 한다.

3.5.5 콘크리트에 포함된 염화물량은 염소이온량으로서 0.3kg/m3 이하가 되어야 한다.

3.6 철근

철근은 KS D 3504(철근콘크리트용 봉강)에서 정한 SD-40 이상 또는 고강도 철근을 사용하여야 한다. 단 13mm 이하의 배력철근은 SD-30을 사용할 수 있다

3.7 인서트 및 기타 철물

인서트 및 기타철물은 설계기준치 이상이거나, 동등이상의 재료로 하며, SS 400 이상의 구조용 제품을 사용하여야 한다.

3.8 기타

기타제품은 KS 제품 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

4. 제작

4.1 철근

4.1.1 철근은 조립하기 전에 청소를 깨끗이 하고 들떠있는 녹 및 기타 철근과 콘크리트의 부착을 해칠 우려가 있는 이물질을 제거하고, 정확한 위치에 조립하여야 한다.

4.1.2 철근은 바른 위치에 배치하고, 콘크리트를 칠때 움직이지 않도록 충분히 견고하게 조립해야 한다. 이를 위하여 필요에 따라서는 조립용 강재를 사용해야 한다. 또 철근의 교점은 지름 0.9mm 이상의 풀림(Annealing) 철선 또는 적절한 클립(Clip)으로 긴결해야한다. 다만 조립철근의 형상을 견고히 유지하기 위하여 보강을 요구하는 부분은 점용접 으로 체결한다. (콘크리트 설계기준, 강재의 조립참조).

4.1.3 철근의 피복두께를 정확하게 확보하기 위해 적절한 간격으로 고임대 (Support) 및 격재(Spacer)를 배치해야 한다. 거푸집에 접하는 간격재는 콘크리트재, 모르터재 그리고 강재 등의 사용을 원칙으로 하고 필요에 따라 플라스틱재를 사용할 수 있다.

4.1.4 철근은 상온에서 가공하는 것을 원칙으로 한다.

4.1.5 철근조립이 끝나면 콘크리트를 치기 전에 철근의 개수와 직경을 확인하고, 구부림의 위치, 이음의 위치 및 길이, 철근 상호간의 위치 및 간격, 거푸집 내에서의 지지상태 등을 검사해야 한다. 조립된 철근을 고쳐 조립하는 데는 상당한 노력을 요할 때가 많으므로 될수있는 대로 조립 중에도 검사를 하여 잘못을 미연에 방지하도록 해야 한다.

(1) 가공오차 : 철근은 다음의 허용오차를 만족하도록 가공해야 한다.

가. 절단길이 : ±15mm

나. 스터럽의 전체길이 : ±13mm

다. 굽힘 : ±15mm

라. 절곡위치 : +10mm

마. 가공오차가 도면에 명시되어 있지 않은 경우에는 이 기준에 따라야 한다.

(2) 설치오차 : 철근은 다음의 허용오차로 배근되어야 한다.

가. 거푸집면까지의 순간격 : ±10mm

나. 슬래브

① 깊이 200mm미만의 부재 : ±10mm

② 깊이 200mm이상 ~ 500mm미만의 부재 : ±12mm

라. 부재의 횡방향 : 20mm이내의 균등한 간격

마. 부재의 종방향 : ±20mm

4.1.6 철근의 이음

철근가공조립도에 표시되어 있지 않은 곳에 철근의 이음을 둘 경우에는, 그 이음의 위치와 방법은 콘크리트 구조설계기준에 따라 정해야 한다.

4.1.7 철근최소피복두께는 2.5cm이상으로 한다.

4.2 거푸집

4.2.1 거푸집은 견고한 강재구조로 하고, 형상과 치수가 정확하여야 하고 조립 및 해체가 용이한 구조로 하여야 하며, 강재 두께는 3㎜ 이상을 사용하여야 한다.

4.2.2 거푸집은 표면이 평탄하여야 하고 반복사용에 충분히 견딜수 있도록 제작하여야 하며, 모르터가 새어나오지 않는 구조로 하여야 한다.

4.2.3 거푸집은 해체 후 청소를 철저히 하여야 하며, 재조립시에 변형이 없도록 수시로 점검하여 조립의 정도가 5㎜ 이내에 있도록 하여야 하며, 강재거푸집용 박리제를 사용하여 항상 청결한 상태를 유지하여야 한다.

(1) 참조규정

KS F 8006 금속제 거푸집 패널

KS F 8001 강관받침기둥

KS F 8003 강관틀비계

KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판

(2) 거푸집널

가. 금속제 거푸집널은 KS F 8006(금속제 거푸집 패널)의 규정에 적합한 것이어야 한다.

나. 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용해야 한다.

다. 금속제 거푸집의 표면에 녹이 많이나 있는 것은 쇠솔(Wire Brush) 또는 샌드 페이퍼(Sand Paper) 등으로 닦아내고 박리제(Form Oil)를 엷게 칠해 두어야 한다.

라. 거푸집널을 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는. 파손 부위를 수선한 후 사용해야 한다.

(3) 기타 재료

가. 긴결철물은 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용해야 한다.

나. 연결재는 다음 사항에 합당한 것을 선정하여 사용해야 한다.

(1) 정확하고 충분한 강도가 있는 것.

(2) 회수, 해체가 용이할 것.

(3) 조합 부품수가 적은 것.

라. 박리제는 콘크리트의 양생 및 표면 마감시 유해한 영향을 끼치지 않는 것으로 강재거푸집 전용으로 사용한다.

(4). 하중

거푸집은 여러가지 시공조건을 고려하여 다음의 각 하중을 고려해서 설계해야 한다.

가. 연직방향하중

연직방향의 하중으로서는 거푸집, 동바리, 콘크리트, 철근, 작업원, 시공기계기구, 가설설비 등의 중량 및 충격을 고려해야 한다.

나. 횡방향하중

횡방향의 하중으로는 작업할 때의 진동, 충격, 시공오차 등에 기인되는 횡방향하중 이외에 필요에 따라 풍압, 유수압, 지진 등을 고려해야 한다.

다. 콘크리트측압

거푸집의 설계에는 굳지않은 콘크리트의 측압을 고려해야 한다. 콘크리트의 측압은 콘크리트의 배합, 치기속도, 치기높이, 다지기 방법, 칠 때의 콘크리트 온도 등에 따라 다르므로 측압 산정시 충분히 주의하여야 한다.

라. 특수하중

시공중에 예상되는 특수한 하중에 대해서는 그 영향을 고려해야 한다. 특수하중이란 콘크리트를 비대칭으로 칠 때의 편심하중, 경사 거푸집에 칠 때 수평분력 및 속빈 슬래브에서 묻어버리는 거푸집에 작용하는 상양력 등을 말한다.

(5) 거푸집의 설계

가. 거푸집은 형상 및 위치를 정확하게 유지해야 한다.

나. 거푸집은 쉽게 조립할 수 있고, 안전하게 떼어낼 수 있게 해야 하며, 거푸집널 또는 패널 (Panel)의 이음은 될 수 있는 대로 부재축에 직각 또는 평행으로 하고, 모르터가 새어나오지 않는 구조로 해야 한다.

다. 특별히 지정하지 않은 경우라도 콘크리트의 모서리는 모따기가 될 수 있는 구조이어야 한다.

라. 필요한 경우에는 거푸집의 청소, 검사 및 콘크리트 치기에 편리하도록 적당한 위치에 일시적인 개구부를 만들어야 한다.

마. 구조물의 거푸집에 대해서는 설계도면을 작성한 후 제작해야 한다.

바. 거푸집 및 동바리 구조계산

(1) 거푸집의 강도 및 강성의 계산은 콘크리트 시공시의 연직방향하중, 횡방향하중 및 콘크리트 측압에 대하여 검토해야 한다.

① 거푸집 및 동바리 계산에 사용하는 연직방향 설계하중의 고정하중은 철근콘크리트와 거푸집의 중량을 고려하여 합한 하중이며, 콘크리트의 단위 중량은 철근의 중량을 포함하여 보통 콘크리트 24 kN/m3, 제1종 경량 골재 콘크리트 20 kN/m3 그리고 2종 경량골재 콘크리트 17 kN/m3를 적용하여야 한다. 거푸집 하중은 최소 0.4 kN/m2 이상을 적용하며, 특수 거푸집의 경우에는 그 실제의 중량을 적용하여 설계하여야 한다.
또한 활하중은 구조물의 수평투영면적(연직방향으로 투영시킨 수평면적) 당 최소 2.5kN/m2 이상으로 하여야 하며 고정하중과 활하중을 합한 연직하중은 슬래브두께에 관계없이 최소 5.0kN/m2 이상을 고려하여 거푸집 및 동바리를 설계하여야 한다.

② 동바리에 작용하는 횡방향 하중으로는 고정하중의 2% 이상 또는 동바리 상단의 수평방향 단위 길이당 1.5KN/m 이상 중에서 큰 쪽의 하중이 동바리 머리부분에 수평방향으로 작용하는 것으로 가정한다. 옹벽과 같은 거푸집의 경우에는 거푸집 측면에 대하여 0.5KN/m2 이상의 횡방향 하중이 작용하는 것으로 본다. 그밖에 바닥이나 유수의 영향을 크게 받을 때에는 별도로 이들을 고려하여야 한다.

(2) 장선과 장선 사이 거푸집널의 허용처짐량은 0.3cm 이하로 한다. 다만, 표면마무리의 평탄성이 요구되는 경우에는 0.2cm 이하로 한다.

(3) 거푸집 및 수평부재는 등분포하중이 작용하는 단순보로 검토한다.

(4) 거푸집의 구조계산에 사용되는 재료의 허용응력은 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙(건설교 통부령)에 정한 장기 허용응력과 단기 허용응력의 평균치로 한다.

(6). 거푸집의 시공

가. 거푸집을 단단하게 조이는 데는 기성제품의 거푸집 긴결재(Form Ties),

볼트 또는 강봉을 쓴 다. 이러한 조임재는 거푸집을 제거한 다음 콘크리트 표면에 남겨 놓아서는 안된다. 조임재가 콘크리트 표면에 나와 있으면 이것이 녹슬어 보기 흉하고 또는 콘크리트에 균열을 유발할 염려가 있으므로 콘크리트 표면에서 25mm 이내에 있는 조임재는 구멍을 뚫어 제거해야 되며, 제거 후 구멍은 고품질의 모르터로 메워야 한다.

나. 거푸집을 사용한 콘크리트의 면에서 거칠게 거푸집이 마무리됐을 경우에는 구멍, 기타 결함이 있는 부위는 땜질하고, 6mm 이상의 돌기물은 제거해야 한다.

다. 거푸집 시공의 허용오차는 구조물의 허용오차가 보장되도록 해야 한다.

라. 거푸집판 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 방지하고 거푸집 제거를 쉽게 하기 위해 박리제를 발라야 한다.

(7). 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 하중재하

가. 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 구조물에 하중을 재하할 경우, 또는 옹벽을 인양할 경우에 는 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열이나 기타 손상을 받지 않도록 해야 한다.

4.3 콘크리트

4.3.1 콘크리트의 규격은 표 3를 기준으로 한다.

(표 3) 콘크리트 규격)

구 분	단 위	규 격
설계기준강도(fck)	MPa	30 이상
물-결합제비	%	50 이하
슬럼프 (cm)	cm	15 이하

(1) 거푸집 해체시 강도

거푸집 해체 후 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에서 제시한 그 부재의 설계하중을 상회하는 경우에는 전술한 존치기간에 관계없이 구조계산에 의하여 충분히 안전한 것을 확인한 후에 해체한다.

거푸집 해체시 콘크리트의 압축강도

부 재	콘크리트 압축강도(f_{cu})
기초, 보옆, 벽 등의 측벽, 옹벽기초의 경우 전면이 지지되어 모멘트가 없는 경우	5 MPa(N/㎟) 이상
슬래브 및 보의 밑면, 바닥판 전면이 지지되지 않아 모멘트가 발생하는 경우	설계기준 압축강도의 2/3배 이상 (단 14 MPa 이상)

4.3.2 배합

(1) 콘크리트 배합설계는 원칙적으로 KS F 4009에 따라야 한다.

(2) 물-결합재비

① 고강도콘크리트의 물-결합재비는 소요의 강도와 내구성을 고려하여 정한다.

② 실제로 사용하는 콘크리트와 거의 동일한 재료를 사용하여 소요 슬럼프값, 소요 공기량이 얻어지는 콘크리트에 관하여 물-결합재비와 콘크리트 강도의 관계식을 시험 배합하여 구한다.

③ 배합강도에 상응하는 물-결합재비는 시험에 의한 관계식을 이용하여 결정하며 이 경우 관계식의 신뢰성을 고려하여 안전한 쪽으로 물-결합재비를 결정하는 것이 바람직하다.

(3) 단위시멘트량

단위시멘트량은 소요의 워커빌리티 및 강도를 얻을 수 있는 범위내에서 가능한 적게 되도록 시험에 의해 정하여야 한다.

(4) 단위수량

단위수량은 180kgf/m3 이하로 하고 소요의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위내에서 가능한 적게 한다.

(5) 잔골재율

잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻도록 시험에 의하여 결정하여야 하며, 가능한 적게 하도록한다.

(6) 소요 공기량

기상의 변화가 심하거나 동결융해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 공기연행 제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.

4.3.3 혼화재료는 그 사용방법과 효과를 충분히 조사하여 그 품질이 시험에 의하여 확인된 것이어야한다.

4.3.4 물은 깨끗하여야 하며 기름, 산, 염류, 유기 불순물 등 콘크리트의 품질에 영향을 미치는 물질의 유해량을 함유한 것을 사용해서는 안되며, 철근 콘크리트에는 해수를 혼합수로 사용할수 없다.

4.3.5 레디믹스트 콘크리트를 사용할 경우에는 원칙적으로 KS표시허가 공장으로서, 재료시험 자격증을 가진 기술자 혹은 이와 동등 이상의 지식, 경험이 있는 기술자가 상주하는 공장을 선정하여야 하며, 타설장소 까지의 운반시간, 배출시간, 콘크리트의 제조능력, 운반차의 수, 공장의 제조설비, 품질관리 상태 등을 고려해야 한다.

4.3.6 콘크리트는 신속하게 운반하여 즉시 치고, 충분히 다져야 한다. 비비기로부터 치기가 끝날때까지의 시간은 원칙적으로 외기온도가 25℃를 넘었을 때 1.5시간, 25℃이하일 때 2시간을 넘어서는 안 된다.

4.3.7 콘크리트를 치기 전에 운반장치, 치기설비 및 거푸집안을 청소하여 콘크리트 중에 잡물이 혼입되는 것을 방지해야 한다.

4.3.8 한 구획내의 콘크리트는 치기가 완료될 때까지 연속해서 쳐 넣어야 한다.

4.3.9 콘크리트 타설시 철근변형 및 매입물의 위치가 변화되지 않도록 주의하며, 콘크리트 타설 직후 빨리 충분히 다져서 콘크리트가 철근의 주위와 거푸집 구석 구석까지 잘 채워 지도록 내부진동기와 폼(Form)진동기를 사용한다.

4.3.10 콘크리트의 품질

(1) 공장제품에 사용되는 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 강재를 보호하는 성능 등을 가져야 하며, 품질의 변동이 적은 것이어야 한다.

(2) 공장제품에 사용하는 콘크리트 강도는 다음 중 어느 하나의 방법에 의해 구한 압축강도로 나타내는 것을 원칙으로 한다.

① 촉진양생을 하지 않은 공장제품이나 비교적 부재 두께가 큰 공장제품에서는 재령 28일에서의 압축 강도시험값을 기준으로 한다.

4.3.11 공장제품에 사용하는 콘크리트의 압축강도시험은 다음에 따라 실시한다.

(1) 공시체는 공장제품과 동등한 다짐 및 양생조건에서 제조한다.

(2) 압축강도 시험은 KS F 2405(콘크리트의 압축강도시험방법)에 따른다.

4.4 양생

4.4.1 콘크리트는 성형 후 경화에 필요한 온도 및 습도를 유지해야 하며, 진동, 충격등의 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 충분히 양생하여야 한다.

4.4.2 콘크리트를 친후 경화할 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 조치 하여햐 한다.

4.4.3 거푸집을 해체할 때까지의 양생기간을 단축하기 위하여 또는 조기강도를 높이기 위하여 증기양생 기타 촉진양생을 할 수 있다. 다만 촉진양생 방법은 콘크리트에 균열, 박리현상, 변형, 장기재령에 있어서의 강도저하 등 해로운 영향을 주지 않아야 한다.

4.4.4 콘크리트는 양생기간 중에 예상되는 진동,충격,하중 등의 유해한 작용으로 부터 보호 해야 한다.

4.4.5 증기양생을 할 경우에는 2시간 이상 경과된 이후부터 실시한다.

4.4.6 온도상승 속도는 1시간당 20℃ 이하로 하고, 최고온도는 80℃로 한다. 양생 후 온도는 서서히 내려 외기의 온도와 큰 차가 없을 정도로 하고 나서 제품을 꺼낸다.

5. 구조 및 성능

5.1 제품의 구조 및 성능

5.1.1 제품의 형상, 구조 및 치수를 적용한 설계 도면에 따른다.

5.1.2 공장에서 제작된 벽체와 기초 뒷굽의 일체로 형성된 L형 프리케스트 옹벽 구조물의 기초 뒷굽에는 정착철근과 연결 커플러 및 앞면에는 전단력 보강홈을 형성하고, 벽체의 한쪽 면에는 볼록돌기 다른 한쪽 면에는 오목형상의 돌기를 벽체 전면에 형성시키고, 오목, 볼록 돌기 중간에는 높이방향으로 장방형의 배수공을 형성하며, 벽체의 배면에는 옹벽 세그먼트를 조립하기 위한 구성으로 앵커볼트에 체결된 아이 너트를 형성하고, 현장에서 앞굽을 연결 커플러에 연결 형성하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 옹벽

5.1.3 압굽이 비중이 1.6 내지 1.9의 카본 화이버나 그라스 화이버 보강 구조재로 구성된 상부판과 전면판, 그리고 단면 보강재, 정착단 보강재 및 섬유보강관으로 구성된 섬유보강구조재인 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 옹벽

5.1.4 변곡부 제품은 현장에서 제공된 측량성과에 의해 결정된 각을 기준으로 제작하되 접합부의 형상을 직선부 제품과 동일하게 제작하여 동일한 접합성능을 유지할 수 있도록 하여야 한다.

5.1.5 현장여건에 따라 뒷굽 길이를 줄이고 앞굽설치 필요시 특허 제 10-1125725호를 적용하여 구조적 안정하도록 시공한다.

5.1.6 압굽이 연결 커플러에 나사산이 형성된 주철근을 연결하고, 배력철근을 조립한 후 레미콘을 타설하여 형성하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 옹벽

5.1.7 제품은 소요강도, 내구성, 수밀성을 가지며, 품질이 균일하고, 외관이 미려하 여야 한다.

5.1.8 제품의 허용오차는 표 4을 기준으로 한다.

(표 4) 제품의 허용오차

구 분	단 위	규 격
변 장	mm	± 5
부재 두께	mm	± 5
종이음부 횡변위	mm	± 7

6. 구조 및 성능

6.1 콘크리트 시험

콘크리트는 슬럼프시험, 공기량시험, 강도시험, 염화물함유량시험을 하여야 하며, 시험방법은 KS에서 규정하는 기준에 따라야 한다.

6.2 제조회사

제조회사는 시험일지, 검사일지 및 공정별 기록사진을 보존하여 감독관이 요구할 경우 그 자료를 제시하여야 한다.

6.3 검사 항목

6.3.1 철근가공 및 조립상태

6.3.2 형틀조립상태

6.3.3 제품의 강도, 치수, 모양, 외관

7. 저장 및 출하

7.1 제품검사가 끝난 제품은 Type별로 출하순서에 맞게 보관하되 항상 수평을 유지하여 손상 및 변형이 없도록 하여야 한다.

7.2 제품의 출하는 설치순서에 준하여 출하시켜야하며, 1일 설치량, 현장의 적치량, 진입로 등을 고려하여 신속하고 적정하게 납품하여야 한다.

8. 저장 및 출하

제품의 내면에는 적당한 크기로 다음사항을 표시하되 쉽게 지워지지 않도록 흑색 페인트나 매직팬으로 표시하여야 한다.

① 사용거푸집 번호

② 제조년월

③ 규격 및 번호

9. 시 공

9.1 시공계획

9.1.1 시공자는 공사 착공전에 지형, 토질, 지역환경 및 도로상황 등을 조사하여 관련자와 충분히 협의 후 시공에 임하여야 한다.

9.1.2 시공상에 지장을 초래하기 쉬운 지상구조물(육교, 전선등)과 지하매설물에 대하여 설계 도서를 참조하여 조사하고 감독자의 현지입회를 요청하여 보전및 이설계획 등을 협의 후 시공에 임하여야 한다.

9.1.3 시공자는 공사 착공과 동시에 설계도서와 현장과의 일치 여부를 확인한 후 상이하면 설계변경 등의 조치를 하여 작업에 지장이 없도록 한다.

9.2 시공준비

9.2.1 본 공법의 시공은 특허 제 10-1125725호(프리캐스트 콘크리트 옹벽 및 그 시공방법)에 따른다.

9.2.2 시공계획에 따라 설치작업 준비를 확인한다.

9.2.3 기초바닥의 레벨을 검측하고, 바닥이 고르지 못한 경우 레벨용 모래 또는 석분를 준비한다.

9.2.4 설치장비의 용량, 진입방법, 작업위치, 설치작업등을 선정한다.

9.2.5 설치방향, 1일 설치량, 토공작업량등을 확인하여 자재반입 계획을 수립한다.

9.3 시공준비

조립순서는 설치공정표, 장비의 종류, 동원인원, 작업반편성, 통행제한, 작업시기등을 협의하여 감독자의 승인 후 조립하여야하며 그 순서는 다음과 같다.

9.3.1 옹벽설치 개요

가. 설치공정 개요

1) 공장에서 일체로 제작되어 운반된 L형 프리캐스트 옹벽 구조물을 기초 콘크리트와 레벨링 골재 위에 놓고, 앞굽을 매입된 연결 커플러에 PS 강봉을 연결하여 정착하는 공정

2) 앞굽이 L형 프리캐스트 옹벽 구조물의 전면과 간격을 유지하도록 고탄성 간격재를 설치하고, 공간부에 무수축 모르타르를 충전하는 공정

3) 토오크 렌치에 의해 육각으로 가공된 PS 강봉 머리부를 회전시켜 PS 강봉을 긴장시키는 공정

4) 쉬스관 내에 무수축 모르타르를 주입하는 공정

5) 벽체의 앵커 볼트에 설치된 아이 너트와 전나사산볼트, 와셔플레이트, 육각 너트를 이용하여 옹벽 세그먼트를 조립하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 현장에서 프리캐스트 콘크리트 옹벽을 시공하는 방법

9.3.2 터파기 및 기초지반처리

가. 시공일반

1) 옹벽 기초 터파기 작업은 설계서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이에 적합하도록 터파기하여야 하며, 옹벽기초 구조물의 기초 터파기가 검측없이 초과된 경우에는 기초 바닥 계획고까지 콘크리트로 되메우기를 하거나, 구조 검토후 기초 근입장을 조정하여 시공하여야 한다. 다만, 지반 지지력이 문제되지 않을 경우에는 비압축성 재료로 기초 바닥 계획고까지 되메운 후 다짐을 하여 지지력을 확인한 후 시공하여야 한다.

2) 수급인은 기초터파기시 설계조건과 비교분석하여야 한다. 특히 매립지반, 연약지반인 경우에는 직접기초 옹벽이 가능한지 파악하기 위하여 지반의 지지력시험(평판재하시험)을 실시하여야 한다.

3) 기초 터파기가 완료되면 터파기의 깊이, 기초 지반의 지층 특성, 기초 터파기면의 정리 상태 등에 대하여 검측을 한 후에 공사를 하여야 한다.

4) 수급인은 설계서에 표시된 토질상태와 터파기에 의하여 노출된 토질상태가 상이하여 변경이 필요하다고 판단될 경우에는 지반조사 및 분석성과와 대책을 공사감독자에게 보고하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받아 기초의 계획고 등을 변경할 수 있다.

나. 기초터파기 작업계획

1) 구조물 기초 터파기의 완성면이 토사 또는 풍화암인 경우 시공자는 굴착 바닥 지반면의 교란이 최소화 되도록 하여야 한다.

2) 수급인은 흙깎기작업과 흙쌓기작업 및 배수공작업이 상호 유기적으로 진행되도록 계획을 세워야 한다.

3) 수급인은 공사감독자의 지시에 반하여 수로를 시공함으로써 발생하는 어떤 형태의 유실도 수급인 부담으로 복구하여야 하며, 이 규정의 준수를 이유로 추가 공사비의 지불을 요구할 근거는 되지 않는다.

다. 암반기초 터파기

1) 수급인은 암반이나 단단한 기초재료의 느슨한 부분을 모두 제거하고 설계서에서 지정한 면까지 터파기 하여야 한다.
2) 기초 터파기 작업 중 발파작업을 시행할 경우에는 주변 및 기초지반을 교란시키지 않는 방법으로 시공하여야 한다.

라. 토사기초 터파기

1) 토사기초 터파기 부위는 설계서에 명시된 허용지지력을 확인하여야 한다.
2) 토사기초 지반의 토질이 설계서와 상이하거나 연약한 지반이 분포할 가능성이 있는 지역에서는 시추조사 등의 방법으로 지층분포상태와 허용지지력 및 기초형식의 적합성을 확인하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
3) 토사기초 지반에서는 터파기 후 지하수와 주변 유입수를 차단하거나 또는 타 부위로 유도 배수하여 지반의 이완, 변형 및 연약화가 되지 않도록 조치하여야 한다

9.3.3 바닥 수평고르기 및 기초지반 다짐

기초바닥 다짐 전 기초지반은 다짐이 용이하도록 평활하게 펴 고르기를 하여야 한다.

가. 기초 바닥 다짐

1) 수급인은 균일하고 효율적인 다짐을 위해 진동로라 등으로 면 고르기를 하여야 하며, 흙의 함수비를 실내다짐시험의 최적함수비 허용범위 이내로 조절한 후 다져야 한다.
2) 강우 등으로 인하여 함수비 조절이 불가능하거나, 결빙이 되는 동절기에는 다짐작업을 중지하여야 한다.
3) 흙쌓기 공사를 할 경우 다짐의 범위는 차도부, 길어깨 및 비탈면이 포함되며, 다짐도에 도달할 때까지 고르게 다져야 한다.
4) 구조물에 인접한 부분과 같이 좁은 면적 또는 구조물에 과도한 압력을 가하여 손상을 일으킬 가능성이 있는 장소에는 소형 다짐 장비를 이용하여 균일하게 다져야 한다.
5) 다져진 기초 지반위에 모래 또는 석분을 포설, 수평 고르기를 하여 옹벽의 기초

바닥이 지면에 고르게 접촉되도록 하여야 한다. 포설된 모래 또는 석분은 옹벽설치 후 그라우트되어 활동에 저항하도록 하여야 한다.

나. 다짐의 기준

KS F 2312의 방법에 의하여 정해진 최대건조 밀도의 90% 이상의 밀도가 되도록 균일하게 다져야 한다. 평판재하 시험을 실시한 경우에는 계산서상의 지지력 이상을 확보해야 한다.

다. 시공 중 배수

1) 기초 터파기 작업중 시공자는 항상 배수에 유의하여 표면에 물이 고이지 않도록 하여야 하며, 내부로 유입하는 외부 유입수에 대해서는 배수처리를 하여야 한다.

2) 일일 작업 종료시 또는 작업을 중단하는 경우에는 종단 기울기를 두고 임시 집수정을 설치하는 방법으로 배수가 잘 되도록 하여야 한다.

3) 비가 멎은 후 즉시 작업을 개시할 필요가 있을 때에는 비가 오기 전에 미리 폴리에틸렌 등으로 시공면을 덮어서 빗물의 침입을 막아야 한다.

라. 동결토

재료가 동결하였거나 기 시공한 면이 동결되었을 경우 또는 눈으로 덮혀 있을 경우에는 동결된 부분을 제거하거나 눈이 녹아 없어지기 전에 뒤채움 작업을 시행하여서는 안된다.

9.3.4 옹벽 인양 및 설치

가. 인양 장치의 안전

옹벽 설치시 사용하는 강선로프는 안전율 5이상의 제품을 사용하며 16mm 이상의 철심 강선로프 또는 20mm 이상의 마심 강선로프를 사용해야 한다.

인양 장치인 아이볼트는 9mm 이상의 와샤 플레이트에 의해 콘크리트면과 접착되어 볼트부에 휨응력이 발생치 않도록 해야 한다. 사용 후크 및 샤클도 사용전 점검하여 균열 등의 훼손이 있을 경우 신품으로 교체해야 한다.

나. 설치 오차

옹벽 설치시 옹벽 벽체 상단면은 연결부에서 단차 발생이 20mmm 이내이어야 한다. 또한 연결면의 요철은 최소 7mm 이상 관입이 되어야 한다.

9.3.5 연결부 스터드볼트 및 와샤 플레이트

가. 나사

• 볼트 및 나사는 KS B 0201에 규정하는 미터단위 보통 나사로 하고, 그 정밀도는 KS B 0211에 규정하는 2급으로 한다. 다만, 너트의 유효지름에 대하

여는 최대허용치수를 표 5 표시하는 값으로 한다. 또한 볼트의 나사는 전조에 의하여 가공한 것으로 한다.

(표 5) 너트의 유효지름에 대한 허용치수

(단위 : ㎜)

나 사 의 호 칭	M12	M16	M20	M22	M24
유효지름의 최대허용치수	11.063	14.913	18.600	20.600	22.316

나. 볼트 시험편의 기계적 성질

• 볼트 시험편의 기계적 성질은 표 6의 규격에 적합한 것이어야 한다.

(표 6) 볼트 시험편의 기계적 성질

볼트의 기계적 성질에 의한 등급	항복강도 (N/㎟)	인장강도 (N/㎟)	경 도	보증하중
F4.8T	340이상	420	HRE 71~95	이상없을것

9.3.6 압굽의 설치

• 앞굽이 공장에서 제작된 PS 강봉을 내장하기 위한 쉬스관을 내장하고, PS 강봉의 프리스트레스력 도입 시 정착단 콘크리트가 파손되지 않도록 정착판과 원형보강철근을 형성하고, L형 프리케스트 옹벽 구조물에 접합되는 부분이 대칭형으로 이루어진 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 옹벽.

9.3.7 기초바닥 그라우트

• 기초바닥의 그라우트는 압력과 토출량의 제어가 가능한 그라우트 펌프를 사용하도록 하며 구조가 복잡할 경우 운전비가 상승하므로 간단한 토출량 조절형 그라우팅 펌프를 사용한다.

• 기초바닥의 그라우트는 인접 옹벽기초와의 틈새로 중력압으로 그라우트를 시행하며 기초 바닥에서의 그라우트 유동을 살핀 후 그라우팅을 종료한다. 기초바닥의 그라우트의 배합비는 표 8 적용한다.

(표 8) 그라우트 배합비

구분	시멘트	물	혼화제	시멘트.물 비	비고
4° 이상	1	1		1:1	

4° 이하	1	0.7	0.2	1:0.7	

※혼화제 : AE감수제, 방동제, 유동화제, 레이졸(몰탈접착제)

9.3.8 기접합부 실런트 처리

1) 배면 노출이 없는 경우 : 벽체 상면과 배면 상단 50cm 구간은 강우시 토사유출을 막기 위하여 실리콘으로 마감처리 한다.
2) 배면 노출이 있는 경우 : 벽체 상면과 배면 노출높이 + 20cm 구간은 실리콘으로 마감처리 한다.

• 전면은 배면 침투수의 배수 및 미관상 실런트 처리를 하지 않는다.

9.3.9 드레인 보드 설치

• 배수는 콘크리트 옹벽 및 지하 콘크리트 구조물의설계와 시공에 있어 중요한 역할을 한다. 원활한 배수 시설이 없으면 지하수의 수압으로 인해 심한 구조적 손실을 초래 할 수 있어 효과적인 배수 방법이 필수적이다. 비용과 시공상의 어려움이 있는 기존 배수(자갈)에 비해 진공 성형식 고밀도 폴리스틸렌과 특수성 필터 (부직포)를 접합시킨 것으로서 옹벽 및 구조물에 설치하여 배수관(유공관)또는 양수관(Weep Hole)으로 물이 흐르게 하는 배수 시스템으로 구조물에 가중되는 수압을 감소시켜 구조물 손상방지 및 지반 안정을 도모해 주는 반영구적인 배수 공법을 적용하며 시공순서는 다음과 같다.

1) 판넬1을 코아가 10cm 정도 나올 수 있도록 부착된 부직포를 벗겨서 손질한다.
2) 판넬2를 10cm 이상 중첩시켜 부직포를 덮어서 연결한다.
3) 물이 흐르는 방향을 참고하여 겹쳐나간다.
4) 판넬폭은 20cm로 한다.
5) 흙은 Drain Board보다 10cm 이상을 채우고 다져야 하며 다짐 작업중 손상된 부직포는 교환한다.

9.3.10 배수공

구조물 기초 설계기준은 옹벽 전면에 지름 65mm 이상의 배수구를 4.5m 간격으로 설치하도록 하고있다.

APC 옹벽은 1.5m, 1-segment 단위로 설치되므로 연결부 죠인트에 장방형 배수공을 설치하여 연결부 홈으로 물이 흐르도록 해, 누출된 배수로 인해 옹벽전면이 오염되지 않도록 한다.

- 옹벽 배수공 단면적 산정
  ① D=65mm 일 경우 배수 단면적
  A= (π x 6.52)/4 =33.1cm2
  ② 그러므로 APC 옹벽에 필요한 배수공 단면적은
  필요 단면적 : 33.1 x (1.5/4.5) =11.0 cm2
  적용 단면적 : 2cm x10cm (= 20cm2)

③ 배수공의 수직간격은 1.5m로 한다.

9.3.11 뒷채움 및 다짐

1) 옹벽 구조물의 시공 완료 후 구조물의 기초저면부터 노상저면까지의 뒷채움 작업을 하여야 한다.
2) 구조물의 뒷채움은 옹벽 배면 벽체에 30cm마다 층두께를 뒷채움 전에 표시하여 층다짐 상태를 확인할 수 있도록 하여야 한다.
3) 뒷채움은 대형로울러나 1톤 진동로울러에 의한 다짐을 하여야 한다. 다만, 진동로울러에 의한 다짐작업이 곤란한 경우에는 프레이트 콤팩터 또는 소형 램머(Rammer) 등을 사용하여 다짐하여야 한다.
4) 옹벽 배면에 활하중이 재하되는 경우는 기초바닥 그라우트가 충분히 양생된후 70% 이상의 강도(7일)가 나온 후에 재하되도록 하여야 한다. 방음벽을 설치하는 경우는 되메움 5일후에 설치한다. 필요시 속경그라우트를 사용할 경우 활하중 재하 및 방음벽 설치 시기를 단축할수 있다.
5) 기초지반이 물의 영향으로 연약해지거나 기타 정수압이 구조물에 위해하지 않을 경우에는 뒷채움 부위에 물다짐을 할 수 있다.
6) 다짐의 기준

(1)노상

흙쌓기 노상부의 1층 다짐 완료후 두께는 20cm 이하이어야 하며 각 층마다 KS F 2312의 C,D 또는 E방법에 의하여 정해진 최대건조밀도의 95% 이상의 밀도가 되도록 균일하게 다져야 한다. 평판재하시험을 실시한 경우는 표9-4에 따른다.

(2)노체

흙쌓기 노체부의 1층 다짐 완료후 두께는 30cm 이하이어야 하며 각 층마다 KS F 2312의 A 또는 B방법에 의하여 정해진 최대건조밀도의 90% 이상의 밀도가 되도록 균일하게 다져야 한다. 평판재하시험을 실시한 경우는 표 9에 따른다

(표 9) 다짐시험의 판정기준

구 분			노체		노상	비 고
			암쌓기	일반쌓기		
1층 다짐 완료후의 두께(cm)			60	30	20	
다 짐 도 (%)			-	90 이상	95 이상	KS F 2311 KS F 2312
다 짐 방 법			-	A,B	C,D,E	KS F 2312
평판재하시험	아스팔트 포장	침하량 (cm)	0.125	0.25	0.25	KS F 2310
		지지력 계수 (K_{30} : kgf/cm^3)	20	15	20	
	시 멘 트 포장	침하량 (cm)	0.125	0.125	0.125	KS F 2310
		지지력 계수 (K_{30} : kgf/cm^3)	20	10	15	

7) 현장밀도에 의한 다짐관리가 부적합하다고 판단될 경우에는 KS F 2310에 따라 다짐관리를 하여야 한다.
8) 사면경사가 1:1.5인 경우 뒷채움 내부마찰각은 사면경사 33.7o와 동일하게 적용하였

으므로 압축성이 적고 물의 침입에 강도저하가 발생하지 않아야 하고 다짐이 쉽고 동상의 영향을 받지 않는 양질의 노상토급 토사를 사용한다.

9.4 설치작업

9.4.1 현장에 운반되어진 제품은 설치장비로 소정의 위치까지 제품을 끌어 올린후 하강하면서 조정 거치한다. 이때 중기의 용량은 제품중량의 3~5배 이상의 규격을 사용하여야 하며 현장의 주변 지장물 여부에 따라 안전한 작업방법을 결정한다.

9.4.2 기초바닥면의 평탄성은 시공난이도에 크게 영향을 주므로 최대한 수평 또는 설계구배를 유지한 다음 설치작업에 임하여야 한다

9.4.3 기초바닥면은 10~30mm 정도의 그라우팅을 원칙으로 하며 지반 고르기가 곤란한 토사지반의 경우 모래나 석분 포설로 수평을 유지한 다음 옹벽을 설치하고 그라우트를 하도록 한다.

9.4.4 기초지반이 연약할 경우 소정 두께의 잡석치환 또는 지반개량 등 별도의 보강조치가 필요하다.

9.5 균열에 대한 조치

PC제품은 제작, 운반, 설치 과정에서 균열이 발생할수 있으며 균열의 폭과 균열위치(압축측, 또는 인장측)에 따라 조치 방법을 달리 한다.

1) 0.25mm 이하의 균열 (0.25mm는 콘크리트 부재의 균열검토시 일반적으로 허용되는 균열폭)

(1) 압축측 균열 : 허용균열폭 이내로 관리

(2) 인장측 균열 : 수지 성분이 함유된 보수제로 충진함.

충진 방법은 미장용 소도구를 이용하며 보수제는 시멘트, 골재를 20μm이하로 분쇄하여 만든 보수제(CM-1000)를 사용하여 보수후 기존 옹벽과 질감이 유사하도록 한다.

2) 0.25mm 이상의 균열

(1) 압축측 균열 : 수지 성분이 함유된 보수제로 충진함.

보수 방법은 상기 1)의 (2)방법과 같게 한다.

(2) 인장측 균열 : 균열부위를 털어내어 예각부를 제거하고 지수몰탈을 사용 폐합한 후 에폭시를 주사기로 주입한다. 이는 균열로 인해 인장측 철근에 물이 침투하는 것을 막아 철근 부식을 방지하기 위한 목적이다.

10. 기 타

본 시방서에 명기 되어있지 아니한 사항이라도 기초·벽체 일체식 PC옹벽의 품질, 제작, 시험, 검사, 시공에 있어서 당연히 고려되어야 할 사항은 건설교통부 제정 표준시방서에 따른다.