

45100 제방

1 부.일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 제방설치를 위한 부지의 준비, 조사, 기초처리, 제방축조 및 마감에 관하여 적용한다.

1.1.2 이 절은 모든 공사계약 조건, 제0편. 총칙, 도면 등 모든 설계서의 내용을 따라야 한다.

1.1.3 주요내용

1. 제방 기초
2. 하천바닥 깎기
3. 제방 축조
4. 흙운반
5. 제방 비탈면 만들기
6. 제방 비탈면 마감
7. 하천제방과 하천구조물 접속부 시공
8. 축제완성단면
9. 공사완료후의 뒷정리

1.2 관련 시방절

이 절의 공사에 관련된 사항은 아래 해당절을 따른다.

- 1.2.1 02310 시공사진 및 비디오촬영
- 1.2.2 06110 건설안전관리
- 1.2.3 07110 건설환경관리
- 1.2.4 07210 세굴 및 퇴사방지
- 1.2.5 12100 일반시험
- 1.2.6 11300 시공측량
- 1.2.7 22100 흙깎기

1.2.8 23100 토공(운반)

1.2.9 24100 흙쌓기

1.2.10 25200 비탈면보호

1.2.11 92200 잔디식재

1.3 적용기준

다음 기준은 이절에 명시되어 있는 범위내에서 이절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업규격(KS)

1. KS F 2302 - 92 (흙의 입도 시험방법)
2. KS F 2303 - 00 (흙의 액성한계 · 소성한계 시험방법)
3. KS F 2306 - 00 (흙의 함수비 시험방법)
4. KS F 2310 - 00 (도로의 평판재하 시험방법)
5. KS F 2311 - 91 (현장에서 모래치환법에 의한 흙의 단위중량 시험방법)
6. KS F 2312 - 91 (흙의 다짐 시험방법)

1.3.2 관련 시방서

1. 하천공사 표준시방서 제 4 장 제방

1.4 용어의 정의

1.4.1 제방

제방은 홍수시 유수의 원활한 소통을 유지시키고 제내지를 보호하기 위하여 하천을 따라 토질재료 등으로 축조한 공작물을 말한다. 제방단면의 구조와 명칭은 그림-1과 같다.

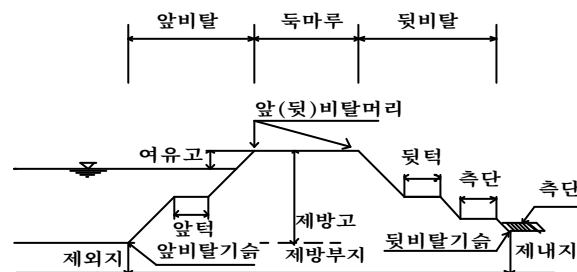


그림-1 제방단면의 구조와 명칭

1.4.2 제방축조의 계획단면

계획홍수위에 여유고를 추가한 높이의 단면을 말한다.

1.4.3 시공단면

계획(설계)단면에 더돋기를 추가한 단면으로서 제방축조 후 제체 및 기초지반의 압밀을 고려한 충분한 단면을 말한다.

1.4.4 더돋기

예상침하량에 상당하는 높이만큼 계획고 보다 더 높이 시공하는 것을 말한다.

1.4.5 제방의 누수

제방의 누수는 제외측의 하천수위가 상승함으로서 제체 및 기초지반을 통한 침투수가 제내측에 누출하는 현상을 말하며 침투수 누출에 의한 파이핑 현상은 제방붕괴의 원인이 된다.

1. 제체누수(堤體漏水)

제체누수(堤體漏水)는 제외측 하천수위 상승과 더불어 제체내로 침투하는 침투수가 뒷비탈 기슭 부근에 누출하는 것을 말한다.

2. 기초지반누수

기초지반누수는 제외측 하천수의 상승과 더불어 기초지반에 발생하는 침투수가 제내측 지반에서 용출하는 것을 말한다.

1.5 제출물

다음 사항은 『01210 제출서류 및 보고서』에 따라 제출한다.

1.5.1 현장동원 및 철수 계획서

수급인은 장비 및 인력의 현장동원 및 철수를 위한 계획서를 『05210 현장동원 및 철수』의 해당요건에 따라 작성하여야 한다.

1.5.2 검사 및 시험 계획서

수급인은 공사착수전에 검사 및 시험 계획서를 『02110 품질보증요건』의 해당요건에 따라 작성하여야 한다.

1.5.3 시공계획서

수급인은 공사착수 10일전에 시공계획서를 작성하여야 한다.

1.5.4 관측기록부

1.5.5 시험시공계획서 및 결과

『24100 흙쌓기』 " 1.4.4 도로 흙쌓기 구간의 시험시공계획서 및 결과 "의 해당사항에 따른다.

1.5.6 연약지반 제방 축조 검토 및 대책 보고서

연약지반에 제방축조를 할 때에는 수급인은 공사전에 시공장비의 주행성(Trafficability) 확보여부, 흙쌓기로 인한 침하 및 안정성을 검토한 검토 및 대책보고서를 작성하여야 한다.

1.6 품질관리

1.6.1 시공기간중 검측

1. 수급인은 제방의 시공기간 중에 다음의 사항을 조사하여 감리원에게 보고하고 그 결과를 시공계획 및 공사 품질관리에 반영하여야 한다.
 - (1) 지반조사
 - (2) 축제용 흙의 특성조사 및 시험
 - (3) 하천수리, 수문조사
2. 공사기간 중의 수위, 지하수위 등의 관측은 평상시에는 1일, 홍수시에는 최소 1시간 단위로 실시하며, 이를 위해서 가수위표 및 관측기구 등을 설치해야 한다.
3. 관측위치는 상·하류부의 하천공사로 인한 수리적 영향이 직접 미치지 않는 곳을 선정해야 하며, 각 관측기록은 관측 지점별로 작성한다.

1.6.2 제방축조 구간의 시험시공

『24100 흙쌓기』 " 1.5.1 도로 흙쌓기 구간의 시험시공"의 해당사항에 따른다.

1.6.3 부적합한 재료의 처리

제방축조에 부적합한 재료는 처리계획을 세워 감리원에게 보고하고, 합법적으로 처리해야 한다.

1.7 환경요구사항

- 1.7.1 공사기간중에도 하천이 기존 홍수소통 등의 기능을 유지할 수 있도록 사전조치를 해야 한다.
- 1.7.2 제방공사로 인한 인접하천의 수질, 생태계, 경관 등의 자연환경에 손상을 주어서는 안된다.
- 1.7.3 제방에 시설되어 있는 각종 구조물의 기능이 손상되지 않도록 해야 한다.

2 부.자재

2.1 재료

2.1.1 제방축조 재료

1. 제방축조에 적합한 양질토의 투수계수는 10^{-3} cm/sec정도이며 투수계수가 10^{-7} cm/sec 이하인 불투수성 흙이나 투수계수가 너무 큰 흙을 사용해서는 안된다.
2. 제체의 재료는 토사와 사석이 혼입된 재료로서, 기시공되어 적치된 재료를 이용하여 시공하되 점토 함량이 3%미만, 실트함량은 25%미만의 재료를 이용해야 하며 특히 외해와 접하는 구간은 상시 파랑에 의해 유실이 되지 않도록 가급적 큰 입경의 사석이 설치되도록 해야한다.

2.2 제방축조 장비

- 2.2.1 제방축조에 사용되는 장비는 시험시공에 사용한 장비를 사용하여야 하며, 장비를 변경하고자 할 경우에는 시험시공을 재실시하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

2.3 자재 품질관리

2.3.1 시험

종 별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
성토용흙	입도	KS F 2302	토취장마다, 토질변화시마다	
	액성한계 및 소성한계	KS F 2303		
	함수량	KS F 2306		
	비중	KS F 2308		
	흙의 씻기시험	KS F 2309		
	다짐	KS F 2312		
	실내CBR	KS F 2320		

- 2.3.2 검사를 위해 감리원이 요구하는 경우 감리원이 선정한 위치에서 사용할 재료의 종류별로 3개의 시료를 제공해야 한다.

3부.시공

3.1 시공조건 확인

- 3.1.1 기초 터파기 시공과정에서 하상의 조건을 파악하여 현장여건이 설계조건과 상이할 경우에는 감리원에게 통보하고 시공방법을 제시, 승인을 얻어서 이에 적합한 시공이 되도록 조치해야 한다.
- 3.1.2 수급인은 공사착수전에 제방붕괴의 원인이 되는 다음 각각의 항목에 대하여 현장여건을 파악하고 설계도서를 검토한 후 시공해야 한다.

1. 하천수위의 급강하 시 제방의 안정성
2. 파이핑 현상
3. 월류
4. 비탈면의 침식

5. 하상세굴로 인한 비탈면의 붕괴
6. 수압으로 인한 수평활동
7. 교량, 수문, 배수구, 낙차공 등 하천구조물의 제방 연결부 상태
8. 독마루의 과재하중

3.2 제방기초

3.2.1 시공준비

1. 수급인은 명시된 도면에 따라 기존 구조물이나 지장물의 철거 및 이설작업을 수행해야 하며, 보존하도록 지정된 것은 유해한 손상을 입지 않도록 주의하여 지정된 장소로 옮겨야 한다.
2. 사용중인 교량, 배수통문 및 배수시설 등은 대체시설을 설치하여 통행 및 이용에 불편이 없도록 조치한 후에 철거해야 한다.
3. 콘크리트 및 돌쌓기 구조물을 파쇄, 철거해야 하는 경우 기존 구조물의 일부를 재활용 시는 발파에 의한 철거를 해서는 안된다.

3.2.2 시공기준

1. 제방의 기초지반 또는 기설제방 비탈면에 층타기를 할 경우 기초지반과 흙쌓기 부위를 치밀하게 밀착되도록 하기 위하여 층타기 부위와 흙쌓기부를 동시에 제방 축조 방향으로 다짐하여야 한다. 이때 층타기는 빗물이 잘 배수되도록 경사를 두어야 한다.
2. 시공중 설계조건보다 높은 지하수위를 접하게 되면 수급인은 감리원에게 보고하고 지하수에 대한 안전대책을 강구하여야 한다.

3.3 하천바닥 깎기

3.3.1 하천바닥 깎기를 할 경우에 수급인은 다음 각호의 사항을 유의하여 시공하여야 한다.

1. 기존 저수로폭(상시수로폭)의 확대방지
2. 기존 퇴적지의 과다굴착 방지
3. 하천 환경 변화의 최소화
4. 이·치수시설물의 안전

3.3.2 흙깎기 공사중 기시설물 또는 시공된 사면의 파괴 또는 붕괴 현상이 발생치 않도록 사전조사하여야 하며, 그러한 현상이 발생될 우려가 있는 곳은 시공전에 대책을 마련하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

3.3.3 저수로 깎기방향은 하류로 부터 상류로 향하여 진행해야 한다.

- 3.3.4 하천바닥을 깎는 폭이 넓어 일시에 전단면 시공이 불가능한 경우 저수로 파기는 유향이 나란하도록 구간을 나누어 유심부에서 하안측으로 하류로 부터 상류측으로 시공하도록 해야 한다.
- 3.3.5 하천바닥 깎기시는 폭우로 인한 재해가 발생되지 않도록 재해 예방대책을 수립하여야 한다.

3.4 흙운반

- 3.4.1 이절에 언급되지 않은 사항은 『23100 토공(운반)』의 해당요건에 따른다.
- 3.4.2 흙쌓기용 흙, 골재, 석재 등을 운반시에는 과적을 해서는 안되며 특히 배수구조물 통과시에는 주의를 하여야 한다.

3.5 제방축조

- 3.5.1 이절에 언급되지 않은 사항은 『24100 흙쌓기』의 해당요건에 따른다.
- 3.5.2 제방의 마무리면은 명시된 도면에 따른다.
- 3.5.3 축조된 제방은 하천수위의 상승에 따라 흙의 함수비가 증가되어도 비탈이 붕괴되지 않아야 한다.
- 3.5.4 축조된 제방은 습윤, 건조에 의한 팽창수축이 아주 심하더라도 균열이 생기지 않아야 한다.
- 3.5.5 제방축조는 도면에 명시된 기면까지 흙쌓기하여야 하고, 다진후의 1층의 시공두께는 시험시공시 산출된 두께이하가 되도록 부설하며 각층의 다짐도는 KS F 2312에 의하여 A다짐으로 정해지는 최대건조밀도의 [85%], [90%], [] 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다.

3.6 제방 비탈면 만들기

- 3.6.1 비탈면 만들기는 제방본체의 압밀침하가 상당히 진행된 후 시행할 수 있다.
- 3.6.2 비탈면 재료와 본체재료는 가급적 동질이어야 하며, 이질재료를 사용할 경우 제체 내에 뚜렷한 계층이 생기지 않도록 두 종류의 재료를 혼합하여 사용해야 한다.
- 3.6.3 제방본체의 비탈면은 느슨한 상태이므로 비탈면을 다질때 이 경계부분의 다짐은 확실하게 해야 한다.
- 3.6.4 제방비탈면의 다짐은 비탈면 흙쌓기 재료와 제방본체 재료와 밀착되지 않음으로 인해 발생될 비탈면의 활동붕괴를 방지하기 위하여 확실하게 실시하여야 한다.

3.7 제방 비탈면 마감

- 3.7.1 제방 비탈면 마감은 『11300 시공측량 및 기준틀』 "1.10 기준틀"에 따라 비탈기준틀을 설치하여 시공하여야 한다.

3.8 하천제방과 하천구조물 접속부의 시공

3.8.1 국부세굴방지 시공

1. 제방과 교량, 낙차공, 수문, 취수구 등의 각종 하천시설물과의 접속부는 그 기능 및 재료의 상이함으로 인하여 홍수류에 취약할 수 있으므로 이 구간에서의 시공에 유의해야 한다.
2. 제방과 취·배수구의 날개벽 및 바닥의 접속부에서 강한 와류가 발생하며, 이로 인한 소규모의 세굴이 제방 전체의 유실로 확대될 수 있으므로 유의해야 한다.

3.8.2 만곡부의 시공

1. 하천의 만곡부는 2차류의 영향으로 큰 소류력이 발생하며 만곡부의 외측에 하상세굴이 발생하기 쉬우므로 이 구간에서의 시공에 유의해야 한다.
2. 일반적으로 만곡부 외측의 곡선부가 거의 끝나는 부분에서 제방의 유실이 많이 발생하는 경향을 보여주므로 이 구간에서의 시공에 유의해야 한다.

3.9 축제 완성단면

- 3.9.1 흙쌓기, 부체도로, 수로, 토취장 등의 모든 비탈면은 설계도서에 명시되어 있는 선형, 기울기에 따라 깨끗하게 마무리 해야 한다.
- 3.9.2 수급인은 비탈면에 떼를 심거나 기타 수목을 식재할 경우에는 최대크기 6cm이상의 돌덩어리는 전부 제거하여야 한다.
- 3.9.3 축제의 완성단면은 설계도서에 명기된 더돈기 높이로 시공해야 하고 똑마루 배수의 원활을 위해서는 10%의 포물선형 경사로 횡단경사를 만들어야 한다.

3.10 시공허용오차

제방 축조에서 명시된 도면의 최종기면에 대한 시공허용오차의 범위는 다음과 같다.

3.10.1 흙깎기면 : $\pm 10\text{cm}$

3.10.2 마무리된 표면은 명시된 표고에서 제방은 $\pm 50\text{mm}$ 이내로 시행하여야 한다.

3.10.3 제방의 비탈면은 명시된 비탈선에서 $\pm 50\text{mm}$ 이내로 완성해야 한다.

3.10.4 쌓기재료의 함수량은 포설하는 동안에 감리원이 승인한 함수량에서 $\pm 2\%$ 내로 유지해야 한다.

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
제방다짐 도 측정	다짐	KS F 2312	· 토질변화시마다	· 급속함수량 측정기 사용불가
	함수량	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 포설후 다짐전 2,000㎡마다	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
제방다짐 도 측정	현장밀도	KS F 2311	· 2,000㎡마다(폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시) · 층별 450㎡마다 (층다짐시 2차선 기준)	· 급속함수량 측정기 사용가능

3.11 현장 품질관리

3.11.1 시험

3.12 공사완료후의 뒷정리

3.12.1 공사완료후 불필요한 가설물, 안전시설, 공해대책시설, 각종 표지, 수위표 등은 신속히 철거하여야 한다.

3.12.2 공사중에 사용한 규준틀은 흙쌓기 경사면이 손상되지 않도록 철거하여야 한다.

3.12.3 하천부지내에 설치한 공사용 도로는 철거하여 원상으로 회복시켜야 하며, 잔존시킬 필요가 있는 운반로는 양호한 상태로 정비하여야 한다.

3.12.4 T.B.M 또는 단면규준틀과 같이 준공검사를 위해 필요한 임시시설물은 잔존시킬 필요가 있기 때문에 준공검사전에 철거하지 않도록 주의하여야 한다.

3.12.5 공사구역내에 산재하여 있는 공사용 폐품은 집적(集積)처분하여야 한다.

3.12.6 공사중 손상된 기존 용·배수로 및 하천구조물은 그 기능을 발휘할 수 있도록 보수하여야 한다.