

KCS 54 40 05 : 2018

표면 차수벽형 석괴댐 축조공

2018년 8월 30일 개정

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

KC CODE



환경부

건설기준 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.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 댐 공사 시 표면차수벽형 석괴댐 댐축조공에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

코드	주요사항	제·개정
KCS 54 40 05 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비함.	제정
KCS 54 40 05 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.8)

제 정 : 2016 년 6 월 30 일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 수자원개발과

관련단체 (작성기관) : 한국수자원학회

개 정 : 년 월 일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
1.5 공사기록서류	3
1.6 품질보증	3
2. 재료	5
2.1 재료	5
2.2 장비	5
3. 시공	6
3.1 시공기준	6
3.2 시공 허용오차	8
3.3 현장 품질관리	9
3.4 불투수층 축조	11
3.5 차수벽지지층 축조	12
3.6 트랜지션층 축조	17
3.7 주암석재료층 축조	19
3.8 보조암석재료층 축조	21
3.9 비탈면보호용 암석층 축조	23
3.10 환경친화층 축조	23
3.11 토취장 및 석산개발	25

표면차수벽형 석괴담 댐축조공

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 댐공사와 관련하여 콘크리트 차수벽형 석괴담 축조작업에 적용한다.

(2) 주요내용

- ① 축조 적용 일반사항
- ② 시험축조
- ③ 다짐장비 및 다짐방법
- ④ 축조관리 및 품질 시험
- ⑤ 축조 허용오차 등

1.2 참고기준

- KCS 54 10 00 댐공사 일반사항
- KCS 54 20 00 댐 공통공사
- KCS 54 30 05 필댐 축조공
- KCS 54 40 10 표면차수벽형 석괴담 프리스 및 차수벽
- KS F 2302 흙의 입도 시험 방법
- KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법
- KS F 2306 흙의 함수비 시험 방법
- KS F 2308 흙의 밀도 시험 방법
- KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험 방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
- KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
- KS F 2345 비점성토의 상대 밀도 시험 방법
- KS F 2346 삼축 압축 시험에서 점성토의 비압밀, 비배수 강도 시험 방법
- KS F 2502 굵은 골재 및 잔 골재의 체가름 시험방법
- KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험
- KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중시험 방법
- KS F 2519 석재의 압축 강도 시험 방법
- USBR 현장투수시험(Pit에 의한 방법)
- USBR 현장밀도시험(물치환법)

1.3 용어의 정의

- 표면차수벽형 석괴댐: 제체의 상류면에 콘크리트와 아스팔트 콘크리트 등의 인공 차수재료에 의한 차수벽을 설치하여 댐의 차수기능을 충족시키고 그 배후는 투수성 재료를 배치하여 제체의 안정성을 확보하는 댐 형식
- 랜덤(Random)재료: 재료의 성질이 확실하지 않고, 장래 풍화 등에 의해 그 성질이 변화할지 모르며, 재료의 채취계획이 축조공정과 일치하지 않는 재료를 일괄하여 말한다.
- 불투수존(Zone 1): 차수벽에 누수가 발생할 경우에 유입되는 물의 누수차단 효과를 높이는 역할을 하는 일종의 보조적 기능을 하는 것으로 높이는 댐 높이에 따라서 선택적으로 설정
- 차수벽지지존(Zone 2): 차수벽을 직접 지지하고 있는 존으로 반투수성 벽을 형성함으로써 차수벽 균열이나 결함이 있는 지수판을 통한 누수를 댐체의 손상없이 안전하게 통과시키는 것이 목적
- 트랜지션존(Zone 3A): 차수벽과 암석존 제체의 강성차이로 응력이 차수벽이나 차수벽지지존(Zone 2)에 과도하게 전달되는 것을 방지하고, 공극의 크기를 제한하여 차수벽지지존 재료가 암석 재료의 큰 공극 속으로 씻겨 들어가지 않도록 하기 위하여 설치
- 주암석재료존(Zone 3B): 수압과 댐 자중에 대해 차수벽을 균등하게 지지하기 위해 설치하며, 댐체에 작용하는 외력의 대부분을 담당하게 되므로 침하나 변형이 가능한 한 최소로 되도록 좋은 입도와 양질의 암석재로 축조
- 보조암석재료존(Zone 3C): 주암석재료존(Zone 3B)의 인접지역에 위치한 존으로 직접적인 외력을 받지 아니하므로 재료의 선택에 다소 여유가 있으며, 비교적 조립질의 석괴재로 구성하여 투수성이 큼
- 주변이음: 차수벽형 석괴댐에서 누수의 주된 원인이 되는 가장 주의해야 할 이음으로써 프린스(Plinth)와 표면차수벽(Face Slab) 경계부에 위치하며, 표면차수벽의 타설 중이나 담수 후 수압이 표면차수벽에 작용할 때 열려져 누수가 발생할 가능성이 크므로 동 또는 스테인레스 지수판, PVC 지수판, 매스틱 필러(Mastic Filler)를 설치하여 3중 지수할 정도로 중요한 이음

1.4 제출물

- (1) 수급인은 공사 착공 이전에 기준점 및 수준점을 점검하여 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 하며, 공사 완료 후 공사감독자에게 인계하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 착공 전에 다음 각 사항에 대하여 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
 - ① 규정된 각 준별 재료의 생산 및 조달계획, 생산방법, 축조방법
 - ② 각 재료의 축조에 사용될 다짐 장비 등 장비 투입 계획
 - ③ 댐 축조장내 운반로 계획

- ④ 토취장과 석산운영계획
- ⑤ 유수전환공, 가물막이댐, 기초굴착, 성토공, 이설도로공 등 타 공정간 협력성을 고려한 공정계획
- ⑥ 시험성토에 필요한 인원 및 장비, 장소, 시료의 준비, 시험성토 과정 및 시험방법, 예정공정에 대한 시험성토계획서
- ⑦ 기타 공사감독자가 요구하는 사항

1.5 공사기록서류

- (1) 수급인은 표면차수벽형 석괴댐 시험축조 후 제반 시험 결과 및 평가자료를 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 매일 댐 축조 시공현황을 기록·제출하여야 하며, 공사감독자가 지시하는 일정기간 마다 동일한 장소에서 전체 댐 축조현황을 볼 수 있는 전경사진을 기록·관리하여야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 축조재료의 시험성토

- (1) 일반사항
 - ① 수급인은 댐 축조를 시작하기 전에 효율적인 댐 축조방법을 결정하기 위하여 본 지방기준 규정에 의한 현장 시험성토를 시행하여야 한다.
 - ② 현장 시험성토를 하여야 하는 축조재료는 다음과 같다.
 - 가. 차수벽지지층 층(Zone 2)
 - 나. 트래지션층 층(Zone 3A)
 - 다. 주암석 및 보조암석재료층 층(Zone 3B 및 3C)
 - ③ 현장 시험성토에서 평가하여야 할 사항은 다음과 같다.
 - 가. 축조재료 취급 및 포설방법
 - 나. 각 층의 포설두께
 - 다. 다짐장비의 다짐 횟수 및 주행속도에 따른 다짐효과
 - 라. 살수량(함수량)에 따른 다짐효과
 - 마. 기타 공사감독자가 필요하다고 판단하는 사항
 - ④ 축조재료의 취급 및 포설에 대한 시험은 각 층에 포설하는 축조재료가 존 전반에 걸쳐서 적절한 입도분포를 고르게 할 수 있는 시공방법을 얻을 수 있도록 시행하여야 한다.
- (2) 시험성토 재료 및 장비
 - ① 축조재료의 시험성토에 사용하는 장비는 댐 축조공사에 사용할 장비와 동일한 규격이어야 한다.
 - ② 시험성토에 사용할 축조재료는 설계도서에서 지정되어 있는 장소에서 채취하여야 한다.

표면차수벽형 석괴담 댐축조공

(3) 시험장소

- ① 시험성토를 하는 장소의 기초지반은 초목, 검불더미 및 기타 유해한 물질들을 완전히 제거하여야 하며, 시험성토에 앞서 표면을 고르고 깨끗하게 정리한 후 기초지반을 다져야 한다. 이때 기초지반의 다짐은 댐 축조용으로 규정된 다짐장비로 10회 이상 다져서 시험성토 작업 중이나 작업 후에 기초지반의 침하가 없도록 하여야 한다.
- ② 시험성토 주변지역은 필요할 경우 정지작업을 하고 배수가 원활히 되도록 하여 시험성토에 지장이 없도록 하여야 한다.

(4) 시험성토 포설

- ① 시험성토는 다짐장비의 종류, 다짐횟수, 포설두께, 다짐함수비, 다짐장비의 주행속도 등의 인자에 대하여 여러 경우(2~4)의 시험조건을 설정하여 밀도, 투수계수, 표면침하량, 다짐후 입도변화 등의 측정을 실시한다.
- ② 축조재료는 시험성토 지역의 전체 길이와 폭에 걸쳐 대체적으로 균일한 층을 이루도록 포설하여야 한다.
- ③ 시험성토에 사용되는 축조재료의 최대입경은 포설층의 두께를 초과하여서는 안된다.
- ④ 성토시험 재료의 운반, 포설 및 고르기는 재료의 분리를 최소로 줄일 수 있는 방법으로 하여야 한다.
- ⑤ 각 층의 포설두께를 고르게 한 후 시험성토 경계선 밖에 설치한 기준점을 이용하여 시험성토 표면에 격자망을 형성하여야 한다. 침하판을 격자망의 교차점에 설치하고 다짐이 진행됨에 따른 표고의 변화를 연속적으로 관찰할 수 있도록 흰색 페인트를 칠하여야 한다.
- ⑥ 시험성토재의 함수비 조절은 공사감독자가 정하는 바에 따라 허용범위내에 있도록 공사감독자가 제시하는 방법으로 조절하여야 한다.

(5) 다짐

- ① 시험성토에서 필요한 밀도를 얻을 때까지 여러 경우의 다짐횟수별로 규정된 다짐장비를 연속적으로 시험성토면에 통행시켜 다져야 한다. 각 시험성토 구간에 대하여 시험성토계획서의 횟수로 전압을 하여야 한다.
- ② 축조재료의 운반, 포설 및 물 뿌리기를 위하여 시험성토면을 통과하는 장비의 운행횟수는 밀도와 침하평가에 고려하지 않아야 하며, 이러한 장비들의 운행은 일정한 장소에 부분적으로 과도하게 집중되지 않고 시험성토면 전체에 고루 분포될 수 있도록 하여야 한다. 장비운행의 영향을 과도하게 받은 부분은 시험다짐 전에 갈퀴질을 하고 재료를 다시 포설하여야 한다.
- ③ 시험성토면은 다진 후 배수가 잘 되도록 단면의 중앙부를 약간 높게 하여 경사를 주어야 한다.

(6) 시료채취

- ① 시험성토 재료의 입도, 밀도 및 함수비 시험에 필요한 시료는 시험성토계획서에서 지정한 장소에서 채취하여야 하며, 시험에 필요한 자료를 확보하여 시험방법, 함수비 등을 수정 또는 보정할 수 있도록 하여야 한다.

- ② 개개의 특정 구간에서의 다짐도는 현장 밀도시험 또는 평판재하시험과 침하량 측정에 의하여 결정하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료

- (1) 축조용 흙은 투수성 강도 등 여러 각도에서 판정해야 하나 무엇보다도 적절한 입도곡선을 가져야 한다.
- (2) 암석 재료는 견고하고 균열이 적고 물이나 기상작용에 대한 내구성이 커야 한다.
- (3) 장래 풍화에 의하여 변질될 우려가 있는 랜덤(Random)재료는 댐 중요부분에 사용할 수 없다.
- (4) 축조재료의 시험은 공사시방서에 명시된 항목에 대하여 실시하고 그 결과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (5) 댐축조존은 불투수존(Zone 1), 차수벽지지존(Zone 2), 트랜지션존(Zone 3A), 주암석재료존(Zone 3B), 보조암석재료존(Zone 3C) 등으로 구분되며, 존별 축조재료의 상세내용은 본 기준 3.4 ~ 3.9에서 기술한다.

2.2 장비

- (1) 수급인은 다짐장비의 성능을 최적 운행상태로 유지하여야 하며, 필요한 경우 제작사가 추천하는 방법으로 장비의 성능을 유지하기 위한 수선이나 조정을 하여야 한다.
- (2) 차수벽지지존(Zone 2), 트랜지션존(Zone 3A), 주암석재료존(Zone 3B), 보조암석재료존(Zone 3C)의 다짐에는 10 ton급 이상의 진동롤러로 다져야 한다. 다짐 장비의 운행방법 및 속도는 축조재료의 시험성토 결과에 의한다.
- (3) 진동롤러는 스무스 스틸 드럼(Smooth Steel Drum) 형식으로 가장 불리한 상태에서도 규정된 진동수 및 원심력을 유지하기에 충분한 동력을 얻을 수 있는 진동기와 드럼에 이물질이 계속 붙어 쌓이는 것을 막을 수 있는 적당한 청소기구가 장치된 것이어야 한다.
- (4) 다짐에 사용되는 롤러의 제원은 설계도서의 관련 규정을 따른다.
- (5) 사용할 다짐장비 선정 시 관련 규정에 따라 시험성토를 하여야 한다. 시험성토 결과에 의한 공사감독자의 지시에 따라 규정된 포설두께, 다짐횟수, 주행속도 등을 조정할 수 있다.
- (7) 시험성토 결과에 의하여 규정된 장비보다 동등 이상의 효과가 인정되는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 대체장비를 댐 축조에 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 적용일반

(1) 수급인은 설계도서의 규정에 따라 댐 축조공사를 시행하여야 한다. 댐 축조에 사용되는 재료 및 축조단면은 일반적으로 다음과 같으나, 공사여건 등을 감안하여 댐 축조 단면은 달리 적용될 수 있다.

- ① 불투수존(Zone 1: Upstream Blanket Zone)
- ② 차수벽지지존(Zone 2: Bedding Zone 또는 Fine Filter Zone)
- ③ 트랜지션존(Zone 3A: Transition Zone 또는 Filter Zone)
- ④ 주암석재료존(Zone 3B: Main Rockfill Zone 또는 Graded Rockfill Zone)
- ⑤ 보조암석재료존(Zone 3C: Sub Rockfill Zone)
- ⑥ 비탈면보호용 암석존(Riprap Zone)
- ⑦ 환경친화존(Random Fill, 필요시)

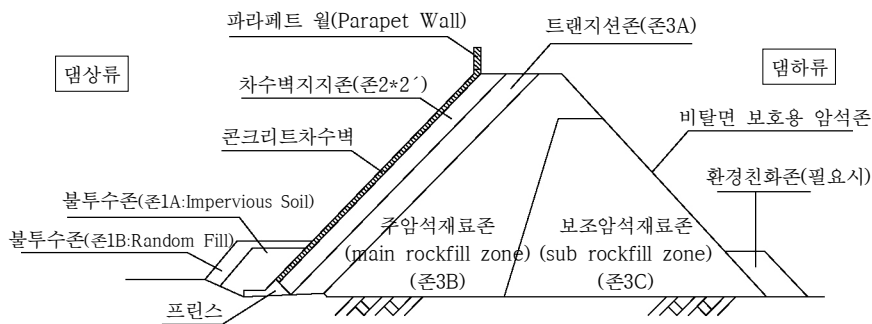


그림 3.1-1 댐 축조단면

(2) 댐 축조는 설계도서의 규정하는 바에 의거 선, 경사 및 치수에 맞추어 시공하여야 한다. 공사 감독자는 시공 전 또는 시공 중에 각 존(Zone)의 경계선을 변경할 수 있다.

(3) 각 존의 축조재료를 암반 기초면에 포설할 경우에는 포설과 다짐에 지장을 줄 수 있는 돌출한 암석은 제거하여야 한다. 급격하게 움푹 패인 곳 또는 공들은 각 존의 축조재료 중 세립재료를 선택하여 채우고 다짐을 실시하여야 한다.

3.1.2 축조관리

(1) 각 존의 축조는 댐 축 방향으로 전체길이에 걸쳐서 동일한 높이가 되도록 댐 축조공사를 운영하여야 하나, 홍수배제 등을 고려한 공사기간이나 경제성 등을 감안하여 공사감독자의 승인을 받아 단계적 시공을 할 수 있다.

(2) 수급인은 축조과정에서 비탈면이 침식 등으로 붕괴되지 않도록 대책을 강구하여야 한다.

- (3) 댐 상류측 비탈면은 콘크리트 차수벽을 시공하기 전까지 교란되지 않은 상태로 유지하여야 하며, 흐트러진 재료들은 차수벽 시공 전에 제거되어야 한다.
- (4) 공사감독자가 별도로 지시하거나 수급인이 추가 재료원으로 승인받은 경우를 제외하고 댐 축조에 사용되는 모든 재료는 설계도서에서 지정한 선별장 적치장 혹은 석산으로부터 채취하여야 한다. 만일 공사현장에서 발생하는 굴착한 재료 중에 시방 규정과 일치하는 축조재료를 얻을 수 있는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다. 승인 혹은 지정된 선별장, 적치장이나 석산에서 재료를 채취하는 경우에도 덩불, 뿌리, 이토, 떼, 유기물, 눈, 얼음 및 동결재 등이 댐 축조 재료에 함유되어서는 안 된다.
- (5) 수급인은 석산이나 재료원에서 채취한 재료와 댐 축조현장에 포설하는 재료 사이에서 입도가 변화하지 않도록 하여야 하며, 입도변화가 발생하는 경우에는 시방규정에 맞는 입도의 재료를 포설하기 위한 대책을 강구하여야 한다.
- (6) 축조에 사용하는 모든 재료에 대한 시험은 혼합재료의 적합성 혹은 현장에 반입한 재료가 시방규정과 일치하는지 여부를 판단하는 자료로 사용한다.
- (7) 비, 눈, 동결 또는 다른 기상조건 때문에 규정과 일치하는 축조공사를 할 수 없다고 판단되는 경우에는 재료의 포설을 중지하여야 한다. 기 축조한 층이 공사 중지기간 동안에 얼어 있는 경우에는 새로운 포설작업을 시작하기 전에 표면의 눈 또는 얼음 층을 제거하여야 하며, 동결 혹은 융해로 느슨해진 재료는 다시 다진 후 포설작업을 시작하여야 한다.
- (8) 축조재료는 규정된 두께로 균일하게 포설하여야 한다. 적하 및 퍼고르기 작업도중 나무뿌리 또는 다른 암부스러기 등은 축조재료로부터 제거하여야 하며, 큰 입자는 시방 규정에 맞도록 소할하여 사용하거나 제거하여야 한다.
- (9) 축조재료는 재료분리가 일어나지 않는 방법으로 포설하여야 하며, 특히 양안부(Abutments) 및 프린스(Plinth)와 인접한 지역에 포설할 때는 분리된 재료가 쌓이지 않도록 공사감독자의 승인을 받은 적절한 장비와 공법으로 포설하여야 한다.
- (10) 포설을 완료한 층의 표면은 축조장비를 통행시킬 수 있는 상태로 유지하여야 하며, 다지기 전에 층 표면에 나있는 바퀴자국은 채우고 수평으로 정리하여야 한다. 축조하는 층위에 장비가 통과할 때 이물질을 묻히거나 이미 축조된 장소에 손상을 입히지 아니하도록 주의하여야 한다.
- (11) 공사감독자가 별도로 지시하지 않는 한 인접한 존과 거의 동일한 높이(1 ~ 2 층 차)로 축조하여야 하며 부득이 단차를 크게 하여야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (12) 최적함수비 유지를 하여야 하는 존의 경우에 이미 축조한 비탈면의 재료가 규정 보다 건조하거나 부적합하다고 판단되는 경우 포설을 계속하기 전에 표면을 제거하여야 한다. 다른 존과 접촉하는 표면에는 시방 규정에 맞도록 재료를 혼합하여 잘 다져야 한다.

표면차수벽형 석괴담 댐축조공

- (13) 수급인은 주암석재료존(Zone 3B) 및 보조암석재료존(Zone 3C) 축조시 축조물량에 대한 체적의 10 ~ 15%의 물을 살수함에 따라 댐체의 안정을 위하여 체체내에 살수된 물의 배수계획을 수립하여 시행하여야 한다.

3.1.3 다짐방법

- (1) 댐 축조는 규정 함수비의 재료를 고르게 포설한 후 설계도서의 관련 규정에 따라 다져야 한다.
- (2) 롤러 다짐은 모든 장소에서 규정된 주행횟수로 규칙적으로 행하여야 한다. 일정한 장소에 불규칙적인 형태로 주행하는 경우에는 규정된 주행횟수로 계산하지 아니한다.
- (3) 공사감독자가 별도로 지시하지 않는 한 롤러 다짐은 댐축과 평행하게 주행하도록 하여야 한다.
- (4) 롤러로 다지는 동안 가장자리에 300 mm 이상 롤러 면이 중복하여 주행할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 규정된 횟수로 롤러가 주행하였음에도 불구하고 규정된 다짐도를 얻지 못한 경우 추가로 다져야 한다. 정규 롤러가 접근할 수 없는 가장자리는 정규 롤러로 다지는 효과를 얻을 수 있는 방법으로 다져야 한다.
- (6) 다짐장비의 하중과 운행속도는 규정된 다짐도를 얻을 수 있도록 운영하여야 하며, 동일한 층에서 한 대 이상의 다짐장비를 사용할 경우에는 이들 장비의 형식 및 제원이 가급적 동일하여야 한다.
- (7) 다짐장비는 일관된 다짐특성이 유지되도록 관리하여야 한다.

3.2 시공 허용오차

- (1) 하류비탈면의 표면은 미관 등을 고려하여 기준선을 허용오차 범위내로 균일하게 정돈하여야 한다.
- (2) 준별 경계선을 평면 경계로 할 때 댐축 직각방향으로 다음의 허용오차를 벗어나 인접한 존을 침입하여 축조하여서는 안 된다. 차수벽지지존(Zone 2) 상류비탈면선의 오차 측정은 차수벽 콘크리트 타설하기 전에 하여야 한다.

표 3.2-1 시공허용오차

Zone	직각 방향
Zone 2, 3A의 경계선 부근	± 300 mm
Zone 3A, 3B의 경계선 부근	± 500 mm
Zone 3B, 3C의 경계선 부근	± 500 mm
Zone 2, 상류비탈면 선	0 ~ -100 mm 이하
하류비탈면(시공직후)	± 300 mm
Zone 1A, 1B의 경계선 부근	± 300 mm

3.3 현장 품질관리

3.3.1 축조재료 시험

(1) 일반사항

- ① 수급인은 관련 규정에 따라 댐 축조재료와 공사과정에서 규정된 조건을 만족하는지의 여부를 확인하기 위한 모든 시험을 시행하여야 한다.
- ② 재료의 특성, 포설조건, 시험결과 또는 기타 여건에 의하여 시험빈도를 조정하거나 추가시험을 할 수 있다. 다짐이 불확실한 지역과 특수 다짐을 하는 장소에 대하여는 시험횟수를 증가하여 시행할 수 있다.
- ③ 축조재료에 대한 모든 현장 및 실내시험은 한국산업규격(이하 KS)에 명시된 가장 최근의 시험방법 또는 공사감독자가 승인하는 시험방법을 따라야 한다.
- ④ 수급인은 관련 규정 및 공사감독자의 지시에 따라 시험실 설비 및 시험기기를 공급, 설치, 운영 및 유지관리하여야 한다.
- ⑤ 현장에 시험장비를 설치하여 시험을 하는 것이 기본이나, 대형암전단시험 등 시험빈도 등을 고려하여 외부 위탁시험이 필요한 경우 공사감독자의 지시에 따라 승인된 기관에서 시행하여야 한다.
- ⑥ 현장밀도 시험은 공사감독자의 지시에 따라 모래치환법을 응용하여 물치환법으로 대체 시행할 수 있다.

(2) 시험종류 및 방법

- ① 수급인이 시행하여야 하는 품질관리 시험종목, 시험방법 및 시험빈도는 아래와 같으며, 공사조건에 따라 공사감독자의 승인을 받아 시험종목 및 빈도를 변경할 수 있다.

가. 불투수존(Zone 1A)

표 3.3-1 불투수존 축조재료 시험 종류 및 방법

시험 종류	시험 방법	시험 빈도
함수비 시험	KS F 2306/ASTM D 2216	재료원마다(토질변화)
밀도 시험	KS F 2308	재료원마다(토질변화)
액성소성한계 시험	KS F 2303	재료원마다(토질변화)
입도 시험	KS F 2302	재료원마다(토질변화)
다짐 시험	KS F 2312	재료원마다(토질변화)
현장밀도 시험	KS F 2311(모래치환법)	재료원마다(토질변화)

표면차수벽형 석괴댐 댐축조공

나. 차수벽지지존(Zone 2)

표 3.3-2 차수벽지지존 축조재료 시험 종류 및 방법

시험 종류	시험 방법	시험 빈도
함수비 시험	KS F 2306/ASTM D 2216	3,000 m ² 당 1회
체가름 시험	KS F 2502/ASTM D 422	3,000 m ² 당 1회
현장밀도 시험	USB (물치환법)	축조높이 3층당 1회
상대밀도 시험	KS F 2345	10,000 m ² 당 1회
현장투수 시험	USB(pit에 의한 방법)	필요시마다
실내투수 시험	KS F 2322	필요시마다
대형암전단시험		필요시마다

다. 트랜지션존(Zone 3A)

표 3.3-3 트랜지션존 축조재료 시험 종류 및 방법

시험 종류	시험 방법	시험 빈도
체가름 시험	KS F 2502	3,000m ² 당 1회
현장밀도 시험	USB(물치환법)	축조높이 5층당 1회
현장투수시험	USB(Pit에 의한 방법)	필요시마다
대형암전단시험		재료원마다

라. 주암석재료존(Zone 3B), 보조암석재료존(Zone 3C)

표 3.3-4 주암석재료, 보조암석재료존 축조재료 시험 종류 및 방법

시험 종류	시험 방법	시험 빈도
체가름 시험	KS F 2502	축조높이 10m당 1회
현장밀도 시험	KS F 2311(모래치환법)	축조높이 10m당 1회
대형암전단시험		재료원마다

② 주암석재료존(Zone 3B), 보조암석재료존(Zone 3C)의 체가름 시험 및 현장밀도 시험은 설계도서에서 규정한 내용을 따른다.

③ 침하량 측정

가. 수급인은 댐 축조 초기단계에 규정된 포설 두께 및 장비의 다짐횟수 등의 결정 및 보완, 확인 등을 위하여 공사감독자가 지정한 위치에서 다짐 후 침하량을 측정하여야 하며, 댐 축조 중 댐계측설비 설치 후에는 매설된 침하량 측정장치 등을 이용하여 댐의 침하량과 변형을 측정하여야 한다.

④ 석산 암석 시험

가. 수급인은 석산에서 공급하는 재료의 특성을 파악하기 위하여 사용 전에 설계도서에서 정한 바와 같이 시험을 하여야 한다.

⑤ 수급인은 시행한 시험이나 측정결과는 즉시 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.4 불투수존(Zone 1A, 1B) 축조

3.4.1 일반사항

- (1) 이 존은 주변이음의 변형, 확대되거나 차수벽에 균열이 생겨 누수가 발생할 때 유입되는 물이 세립분을 함유토록 함으로써 누수차단 효과를 높이는 역할을 하는 불투수존(Zone 1A, 1B) 작업에 적용한다.
- (2) 주요내용은 축조재료, 다짐장비, 포설, 함수비관리, 다짐으로 구성되어 있다.

3.4.2 축조재료

- (1) 불투수존(Zone 1A 및 1B) 축조재료는 설계도서의 관련 규정에 따른 장소에서 채취하여야 한다.
- (2) 불투수존(Zone 1A, Impervious Fill) 축조재료는 유기물질이 함유되지 않은 점토, 점토질 실트, 실트질 점토, 모래질 점토 혹은 자갈이 섞인 점토로 구성되며, 낮은 소성지수를 가진 성질의 흙이어야 하고, 호칭번호 0.08 mm체 통과량이 15% 이상이어야 한다. 또한 150 mm 이상의 돌이나 자갈이 섞이지 않아야 한다.
- (3) 불투수존(Zone 1B, Random Fill) 축조재료는 최대입경이 300 mm 이하이고, 유기물이나 기타 유해물질이 섞이지 않은 입도분포가 좋은 토사, 압편, 하상모래 혹은 자갈이어야 한다.

3.4.3 다짐장비

- (1) 불투수존(Zone 1A)의 다짐에는 일반적으로 19 ton급 이상의 양족식 롤러(Sheep - Foot Roller) 등으로 공사감독자의 승인을 받은 장비로 다져야 하며, 다짐 장비의 운행방법 및 속도는 시험성토 결과 등에 의한 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
- (2) 불투수존(Zone 1A)의 다짐 시 특히 플린스(Plinth) 혹은 표면차수벽의 가장자리로부터 최소 1.0 m내의 장소에서는 콘크리트의 손상을 방지하기 위하여 탬핑 롤러(Tamping Roller) 나 기타 공사감독자가 승인하는 소형다짐장비를 사용하여 다져야 한다.
- (3) 불투수존(Zone 1B)의 다짐은 10 ton급 진동 롤러를 일반적으로 사용하나 축조재료의 시험성토 결과 등에 의한 공사감독자의 지시에 따라 변경할 수 있다.

3.4.4 포설

- (1) 포설은 전층을 통하여 재료의 입도분포를 적절하게 조정할 수 있는 방법으로 하여야 하며, 다짐을 하는데 유해한 돌덩어리나 돌무더기 등이 섞이지 않도록 하여야 한다.
- (2) 존 전체에 걸쳐 수평에 가깝게 그리고 연속적으로 포설하며, 한층 다짐 후 두께가 300 mm를 초과하지 않도록 하여야 한다. 표면차수벽(Face Slab)에 인접한 가장자리에서 0.6 m 이내에는 150 mm를 초과하는 입자가 섞이지 않도록 하여야 한다.

표면차수벽형 석괴담 댐축조공

- (3) 불투수존(Zone 1A) 재료는 가능한 상류비탈면에 조립재가, 표면차수벽에 인접한 지역에는 세립자가 포설되도록 하여야 한다. 운반이나 퍼고르기 장비는 표면차수벽 경계면에서 0.6 m 이내로 접근하지 않도록 하여야 한다.

3.4.5 함수비 관리

- (1) 불투수존(Zone 1A 및 1B) 재료의 다짐하기 전 또는 다짐중의 함수비는 균일하게 유지시켜야 한다.
- (2) 공사감독자가 별도로 지시하지 않는 한 다짐전후 재료의 함수비는 최적함수비(OMC)의 -2.5% ~ +3.0%의 범위 내이어야 한다. 축조에 포설되는 재료의 함수비와 최적함수비는 시험결과에 따라 공사감독자가 결정하여야 한다.
- (3) 불투수존(Zone 1A 및 1B) 재료는 축조장소에 운반되기 전에 적정함수비가 되도록 하여야 한다. 만일 적정함수비를 초과하여 효과적으로 다짐하기가 어려운 경우에는 층 표면을 일구어 고르기 등을 하여 함수비를 낮추고 재다짐을 하여야 한다. 불투수존(Zone 1A 및 1B) 재료 중에 규정된 함수비로 조절할 수 없는 경우에는 제거하여야 하고, 적절한 재료로 대체하여야 한다.

3.4.6 다짐

- (1) 일반적으로 불투수존(Zone 1A)의 다짐은 19 ton급 양족식 롤러(Sheep - Foot Roller) 6회 주행에 의한 다짐을 기준으로 하나 95 % 이상 다짐도를 얻기 위하여 공사감독자의 지시에 따라 주행횟수를 증가 혹은 감소할 수 있다. 특히 프린스 혹은 표면차수벽의 가장자리로부터 최소 1.0 m내의 장소에서는 콘크리트의 손상을 방지하기 위하여 탬핑 롤러나 기타 공사감독자가 승인하는 소형 다짐장비를 사용하여 다져야 한다.
- (2) 불투수존(Zone 1B)의 다짐은 10 ton급 진동 롤러 6회 주행에 의한 다짐을 기준으로 하나 공사감독자의 지시에 따라 변경할 수 있다.
- (3) 불투수존(Zone 1A 및 1B)의 포설 및 다짐 시에는 표면차수벽면에 있는 댐계측기기의 손상을 방지할 수 있는 시설을 설치하고 주의하여 시공하여야 한다.

3.5 차수벽지지존(Zone 2: Bedding Zone 또는 Fine Filter Zone) 축조

3.5.1 일반사항

- (1) 차수벽을 직접 지지하고 있는 존으로 반투수성 벽을 형성함으로써 차수벽의 균열이나 결함이 있는 지수관을 통한 누수를 댐체의 손상 없이 안전하게 통과시키는 차수벽지지존(Zone 2) 과 주변이음 보호층(Zone 2') 작업에 적용한다.
- (2) 주요내용은 축조재료, 다짐장비, 기초정리, 포설, 함수비 관리, 다짐, 상류비탈면 보호공으로 구성되어 있다.

3.5.2 축조재료

(1) 차수벽지지존(Zone 2) 및 주변이음 보호층(Zone 2') 축조에는 댐 기초나 하상 등 지정된 재료원에서 채취한 사력재료나 암석재료를 골재생산설비에서 규정된 입도에 맞도록 생산한 재료를 사용하여야 한다.

- ① 재료는 단단하고, 내구성이 있으며, 풍화되지 않는 입자로서 축조를 하기 전이나 후에도 배수가 잘 되고 점착력이 없어야 하며, 점토나 유기물 등을 포함하지 않아야 한다.
- ② 홍수기 등 채취가 불가능한 기간을 고려하여 계획공정을 진행할 수 있도록 항상 여유량을 확보하여 지정된 장소에 적치하여야 한다.

(2) 차수벽지지존(Zone 2) 축조에 사용하는 재료의 일반적 입도는 다음과 같으나, 현장여건 및 시험시공결과 등을 감안하여 변경할 수 있으며, 이 경우 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

표 3.5-1 차수벽지지존(Zone 2) 축조에 사용하는 재료의 일반적 입도

체의 호칭(mm)	통과중량 백분율(%)
75	90 ~ 100
40	70 ~ 95
20	55 ~ 80
5	35 ~ 55
0.6	8 ~ 30
0.08	2 ~ 12

(3) 주변이음 보호층(Zone 2') 축조에 사용하는 재료의 일반적 입도는 다음과 같으며, 포설 시에는 중량의 5%의 시멘트를 혼합한 재료를 사용하여야 한다.

표 3.5-2 주변이음 보호층(Zone 2') 축조에 사용하는 재료의 일반적 입도

체의 호칭(mm)	통과중량 백분율(%)
40	70 ~ 100
20	55 ~ 80
5	35 ~ 55
0.6	8 ~ 30
0.08	2 ~ 12

(4) 주변이음 보호층(Zone 2')의 입도는 현장여건 및 시험시공결과 등을 감안하여 변경할 수 있으며, 이 경우 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.5.3 다짐장비

- (1) 주변이음 보호층(Zone 2') 재료는 램머(Rammer), 탬퍼(Tamper) 또는 시공계획서, 장비투입계획에서 승인한 장비로 다짐을 실시하여야 한다.
- (2) 상류경사면 다짐용 진동롤러는 견인식으로 드럼 중량 6 ton 이상의 것을 사용하거나 시공계획서, 장비투입계획 승인을 받은 형식과 규모의 장비를 사용하여야 한다. 사용할 롤러에 대하여 현장시험을 통하여 적합성 여부를 확인하여야 한다.

3.5.4 기초정리

- (1) 차수벽지지존(Zone 2) 기초는 프린스 기초와 같은 그라우팅이 가능하며, 침식 및 균열이 없는 충분한 강도를 가진 신선한 암반이어야 하며, 기초암반으로서 적절한지 여부는 기초청소를 완료한 후 공사감독자가 결정하여야 한다.
- (2) 차수벽지지존(Zone 2) 기초는 공사감독자가 별도로 지시하지 않는 한 다음과 같이 처리하여야 한다.
 - ① 기초의 계획선 밑에 있는 단층, 파쇄대 및 기타 결함부는 소요깊이까지 제거한 후 덴탈 콘크리트(Dental Concrete)로 채워야 한다.
 - ② 그 밖의 보통암층의 오픈조인트(Open Joint)는 모래, 물과 시멘트의 비가 1 : 1 : 1인 모르타르를 인력으로 삽입하고 봉 또는 가는 진동기를 사용하여 다져야 한다.

3.5.5 포설

- (1) 차수벽지지존(Zone 2) 및 주변이음 보호층(Zone 2') 재료는 다짐 후 한층 두께를 400 mm 이하로 하고 거의 수평에 가깝게 포설하여 다짐과정에서 재료의 분리나 과대한 공극이 발생하지 않도록 하여야 한다. 단, 시험성토 결과에 따라 공사감독자의 지시가 있을 경우에는 포설 두께를 조정할 수 있다.
- (2) 차수벽지지존(Zone 2) 포설은 항상 인접 Zone 3A보다 1층 높게 포설하고, 하류측으로 4%의 경사를 주어 상류면에 표면수 유출 및 비탈면 세굴이 방지되도록 하여야 한다.
- (3) 차수벽지지존(Zone 2)의 축조를 완료한 후 표면차수벽 콘크리트를 타설하기 전에 프린스 뒷부분을 도면에 표시된 선에 맞추어 터파기를 하고 주변이음 보호층(Zone 2')을 시공하여야 한다.
- (4) 주변이음 보호층(Zone 2') 축조 재료는 중량의 5%의 시멘트를 혼합한 재료를 사용하여야 한다.
- (5) 주변이음 보호층(Zone 2')은 다진 후의 한층 높이가 200 mm를 초과하지 않도록 포설하고 진동다짐기로 충분히 다져야 한다.
- (6) 기초 암반면에서 600 mm 두께와 양안 프린스 경사면에서 수평으로 3 m 이내 구간은 소요 다짐도를 얻을 수 있을 때까지 소형장비인 기계식 탬퍼나 공사감독자가 승인하는 방법에 의하여 축조하여야 한다.

3.5.6 함수비 관리

- (1) 차수벽지지존(Zone 2) 재료의 함수비는 최적함수비의 $\pm 2\%$ 범위 이내로 유지하여야 한다.
- (2) 포설한 재료가 수분을 과다하게 함유하여 다짐이 어려운 경우에 공사감독자가 승인하는 방법으로 건조시키거나 제거하여야 한다.
- (3) 포설한 재료가 건조하여 다짐이 어려운 경우에 물을 뿌리거나 다른 재료와 혼합하여 전체 층이 적절한 함수비로 균일하게 될 때까지 조절하여야 한다.
- (4) 물을 뿌리는 경우에는 압력분사봉과 밸브를 장착한 살수트럭을 사용하여 건조한 곳에 일정하게 물을 뿌릴 수 있도록 하여야 하고, 살수량을 알 수 있도록 하여야 한다.

3.5.7 다짐

- (1) 차수벽지지존(Zone 2) 상류비탈면은 축조 중 빗물이나 시공 상 결함으로 인해 유실될 우려가 있으므로 다짐을 수시로 시행하여 안전에 지장이 없도록 하여야 하며, 일정높이의 축조가 완료되거나 또는 모든 축조가 완료되어 사면보호 슛크리트(또는 콘크리트 등)를 타설할 경우에는 차수벽지지존(Zone 2) 상류사면을 정리한 후 견인식 진동 롤러 등으로 최종 다짐을 실시하여야 한다.
- (2) 프린스가 손상되지 않도록 프린스 인접부위의 기초굴착 후 요철부위 600 mm 이내는 램머, 탬퍼 또는 공사감독자 승인한 장비로 다짐을 실시해야 하며 규정된 다짐도를 얻어야 한다.
- (3) 수급인은 차수벽지지존(Zone 2) 축조 다짐 후의 최소 상대밀도가 KS F 2345 ‘비점성토의 상대밀도 시험방법’으로 시험하여 75% 이상 또는 규정된 밀도 이상을 얻을 수 있도록 하여야 하며, 다짐 후 투수계수는 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-4}$ cm/sec 이하를 목표로 하여야 한다.
- (4) 차수벽지지존(Zone 2) 축조는 규정된 진동롤러로 6회 주행, 함수량을 조절하지 않는 동절기에 축조하는 경우에는 8회 주행을 기준으로 하며, 필요한 경우에는 축조재료의 시험성토 결과에 의한 공사감독자의 지시에 따라 증감할 수 있다.
- (5) 차수벽지지존(Zone 2) 상류면을 다진 후에 도면에 표시되어 있는 선과의 차이에 대하여 검사하여야 하며, 설계도서에 표시되어 있는 선과 일치 할 때까지 롤러로 다져야 한다.
- (6) 한 층을 축조한 후에는 포설 전에 반드시 공사감독자가 승인한 장비로 표면을 긁어 다음 층과 접촉이 잘되도록 하여야 한다.
- (7) 축조가 완료된 차수벽지지존(Zone 2) 표면이 함몰한 곳에는 차수벽지지존(Zone 2) 재료로 채워서는 아니 되며, 수급인은 슛크리트 혹은 버림 콘크리트(Lean Concrete)로 채워 도면에 표시되어 있는 선에 맞추어야 한다.

표면차수벽형 석괴댐 댐축조공

- (8) 차수벽지지존(Zone 2)의 상류사면에서 돌, 흙 등이 흘러내리거나 떨어지지 않도록 방지시설을 설치하여야 한다.
- (9) 차수벽지지존(Zone 2)의 상류비탈면은 다음과 같은 순서와 방법으로 다짐을 하여야 한다.
 - ① 도면에 표시되어 있는 선으로 비탈면을 정리하여야 한다.
 - ② 비탈면을 완전히 다진 후의 비탈면 선이 도면에 표시되어 있는 선과 일치하도록 하기 위하여 다지기 전에 느슨한 재료를 충분하게 상류면에 남겨두어야 한다.
 - ③ 견인식 6 ton 진동 롤러로 6회 왕복 다짐하되 처음 4회는 무진동으로 나머지 2회는 상향시에만 진동을 가하여야 한다. 필요한 경우에는 시험시공 결과에 의한 공사감독자의 지시에 따라 증감할 수 있다.
 - ④ 다진 후에 재검사하여 들어간 곳은 슛크리트나 버림 콘크리트로 충전하고 돌출된 부분은 제거하여야 한다.

3.5.8 상류비탈면 보호공

- (1) 차수벽지지존(Zone 2)의 축조 후 표면차수벽의 콘크리트 타설하기 전까지 상류 비탈면 보호를 위해 보호 슛크리트 타설, 보호 콘크리트 타설, 보호 커브엘리먼트 등의 시공을 하여야 한다.
- (2) 보호 슛크리트(Shotcrete)의 타설은 설계도서의 관련 규정을 따른다.
 - ① 댐 축조 중 빗물에 의하여 차수벽지지존(Zone 2) 상류비탈면이 침식하지 않도록 상류 경사면으로부터 양안과 댐 표면을 따라 흐르는 빗물을 배제할 수 있는 목재 가물막이, 홈통 배수로, 배수구, 소단 등을 설치하여야 하며, 고인물은 작업에 지장이 없도록 제거하여야 한다.
 - ② 차수벽지지존(Zone 2)의 상류비탈면 보호용 재료로 슛크리트 이외에 콘크리트나 기타 재료로 시공하고자 할 때에는 공사감독자의 승인을 받은 후에 시공하여야 하며, 어떠한 재료를 사용하더라도 차수벽 콘크리트 타설 직전에 영향을 주는 이물질은 제거하여야 한다.
- (3) 보호 콘크리트 타설
 - ① 콘크리트 타설 전 차수벽지지존(Zone 2) 사면은 도면에 표시되어 있는 선으로 정리 및 다짐되어야 하며, 콘크리트 타설시 다짐된 사면이 흐트러지지 않도록 적절한 방법을 강구하여야 한다.
 - ② 사면보호 콘크리트 타설을 위해서는 거푸집을 사용하지 않으며, 콘크리트는 댐 정상에서 아래로 내려가면서 타설하고 댐 정상에서 타설 지점까지 콘크리트의 운반은 슈트(Chute), 연질 PVC관 등의 또는 공사감독자가 만족할 수 있는 방법이어야 한다.
 - ③ 콘크리트면 정리는 콘크리트가 굳지 않은 상태에서 나무흙손 또는 공사감독자가 만족할 수 있는 도구를 사용하여 시행하여야 한다.
 - ④ 어떠한 경우에도 사면보호 콘크리트 타설면이 표면차수벽 콘크리트 단면 내에 포함되지 않도록 하여야 한다.

(3) 보호 커브엘리먼트(Curb Element) 시공

- ① 차수벽지지존(Zone 2) 비탈면의 커브엘리먼트는 아래의 그림과 같이 설치한다. 먼저 사면 부에 커브머신(Curb Machine)을 이용하여 커브엘리먼트를 댐 축방향과 평행하게 연속하여 현장 타설하고 설치한 후 차수벽지지존(Zone 2) 재를 포설하여 다진다.

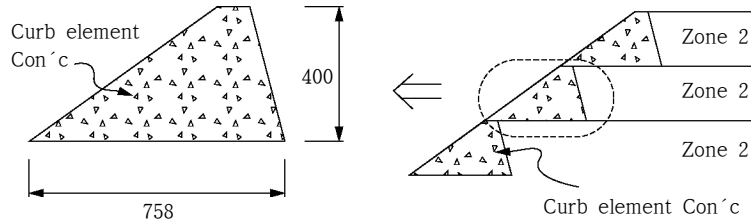


그림 3.5-1 커브엘리먼트(Curb Element) 타설 단면상세

- ② 차수벽지지존(Zone 2) 층을 편평하게 고른 후 사출기를 이용하여 커브엘리먼트를 사출 타설하여야 한다. 이때 사출기의 진행속도는 평균 5 km/hr이 적당하다. 타설 후 2~3 시간이 경과된 후 커브엘리먼트 안벽(본 댐 축 방향, 차수벽지지존 구간)에서 600 mm까지는 소형 다짐장비(램머 또는 탬퍼 또는 공사감독자 승인한 장비로 다짐을 실시해야 하며 규정된 밀도를 얻어야 한다.
- ③ 댐축방향(댐의 양안)은 기계 타설이 곤란한 경우 공사감독자가 별도로 지시하지 않는 한, 합판거푸집으로 축조한다.
- ④ 댐축조 중 빗물에 의하여 차수벽지지존(Zone 2) 상류비탈면이 침식되지 않도록 상류 경사면으로부터 양안과 댐 표면을 따라 흐르는 빗물을 배제할 수 있는 목재 가물막이, 흠통 배수로, 배수구, 소단 등을 설치되어야 하며, 고인 물은 작업에 지장이 없도록 제거되어야 한다.
- ⑤ 수급인은 품질관리 시험 방안에 따라 커브엘리먼트의 현장배합을 실시하고 충분한 시험 성과에 의거 보다 경제적인 배합이 확인될 경우는 공사감독자의 승인을 받아 조정하여야 한다.

3.6 트랜지션존(Zone 3A: Transition Zone 또는 Filter Zone) 축조

3.6.1 일반사항

- (1) 이 존은 차수벽과 암석존 제체의 강성차이로 응력이 차수벽이나 차수벽지지존(Zone 2)에 과도하게 전달되는 것을 방지하고, 공극의 크기를 제한하여 차수벽지지존 재료가 암석재료의 큰 공극 속으로 씻겨 들어가지 않도록 하기 위해 설치하는 트랜지션존(Zone 3A) 작업에 적용한다.
- (2) 주요내용은 축조재료, 기초정리, 포설, 다짐으로 구성되어 있다.

3.6.2 축조재료

- (1) 트랜지션존(Zone 3A)의 재료는 차수벽지지존(Zone 2) 재료의 기준을 준용한다.
- (2) 트랜지션존(Zone 3A)의 일반적인 입도범위는 다음과 같으나, 현장여건 및 시험시공결과 등을 감안하여 변경할 수 있으며, 이 경우 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

표 3.6-1 트랜지션존(Zone 3A)의 일반적인 입도범위

체의 호칭(mm)	통과중량 백분율(%)
150	100
75	70 ~ 95
40	40 ~ 85
20	25 ~ 70
5	0 ~ 40
0.6	0 ~ 15
0.15	0 ~ 3

3.6.3 기초정리

- (1) 트랜지션존(Zone 3A) 기초는 차수벽지지존(Zone 2)의 기초와 같고 그라우팅이 가능하며, 침식 및 균열이 없는 충분한 강도를 가진 신선한 암반이어야 한다.
- (2) 트랜지션존(Zone 3A)의 기초는 요철이 없도록 마무리하고 부석이나 파쇄석, 점토, 이물질 등을 제거하여야 한다.
- (3) 트랜지션존(Zone 3A) 축조 기초 바닥 밑의 파쇄대 구간 또는 암반경계층(Seam)이나 기타 결함들은 콘크리트로 채우거나 트랜지션존(Zone 3A) 재료 중 입도가 적은 재료로 채운 후 잘 다져야 한다.

3.6.4 포설

- (1) 트랜지션존(Zone 3A)은 입도가 잘 섞여 고르게 분포되도록 포설하여야 하며, 점토덩어리 등 불순물이 섞여 있는 경우에는 완전히 제거하여야 한다.
- (2) 트랜지션존(Zone 3A) 재료는 다짐 후 한 층의 두께가 400 mm를 초과하지 않는 높이로 포설하여야 한다. 축조 중에 인접한 Zone 2 보다는 낮게 하고, Zone 3B보다 1층(1 Layer)을 더 높게 유지하여 작업이 편리하도록 하여야 한다.
- (3) 기초 암반면으로부터 600 mm 두께 이내에 사용하는 재료는 일반재료보다 세립재료를 선택하여야 하며, 기초면 혹은 양안 프린스 경사면에서는 특수다짐을 하여 규정된 밀도를 얻을 수 있도록 하여야 한다.

3.6.5 다짐

- (1) 트랜지션존(Zone 3A) 는 규정된 진동롤러로 6회 주행, 함수량 조절을 하지 않는 동절기에 축조하는 경우에는 8회 주행을 기준으로 하며, 축조재료의 시험성토 결과에 의한 공사감독자의 지시에 따라 진동롤러의 주행횟수를 변경할 수 있다.
- (2) 빈번한 장비의 이동으로 인하여 표면이 평활해진 장소는 한 층을 축조한 후에는 포설 전에 반드시 승인한 장비로 표면을 긁어 다음 층과 접촉이 잘 되도록 하여야 한다.

3.7 주암석재료존(Zone 3B: Main Rockfill Zone 또는 Graded Rockfill Zone) 축조

3.7.1 일반사항

- (1) 이 존은 수압과 댐 자중에 대해 차수벽을 균등하게 지지하기 위해 설치하는 주암석재료존(Zone 3B) 작업에 적용한다.
- (2) 주요내용은 축조재료, 기초정리, 포설, 다짐으로 구성되어 있다.

3.7.2 축조재료

- (1) 주암석재료존(Zone 3B) 축조재료는 신선하고 단단하고 내구성이 있으며, 화학작용을 받지 않은 암석을 도면에 표시되어 있거나 공사감독자가 지정하는 공사현장, 적치장 또는 석산에서 채취하여야 한다.
- (2) 주암석재료존(Zone 3B) 축조에 사용하여야 하는 재료의 일반적인 입도범위는 다음과 같으나, 공사감독자의 승인을 받아 현장여건 및 시험시공결과 등을 감안하여 변경할 수 있다.

표 3.7-1 주암석재료존(Zone 3B) 축조재료의 일반적인 입도범위

체의 호칭(mm)	통과중량 백분율(%)
800	100
500	90 ~ 100
150	60 ~ 85
75	45 ~ 70
40	30 ~ 60
20	10 ~ 45
5	0 ~ 15

- (3) 기초 암반면과 인접하는 구간 및 양안의 기초 암반면에서 3 m 이내 구간은 주암석재료존(Zone 3B) 재료 중 세립재료를 선택하여 사용하여야 한다. 이 세립재료의 일반적인 입도범위는 다음과 같으나, 공사감독자의 승인을 받아 현장여건 및 시험시공결과 등을 감안하여 변경할 수 있다.

표면차수벽형 석괴담 댐축조공

표 3.7-2 세립재료의 일반적인 입도범위

체의 호칭(mm)	통과중량 백분율(%)
200	100
75	60 ~ 95
40	35 ~ 85
5	11 ~ 42
1.2	3 ~ 25
0.08	0 ~ 5

3.7.3 기초정리

- (1) 주암석재료존(Zone 3B) 재료는 기초바닥의 표토 및 사력층을 제거한 후 나타나는 풍화암 층을 적절하게 정리하여야 한다.
- (2) 기초바닥 밑의 파쇄대 구간 또는 암반경계층(Seam)이나 기타 결함들은 공사감독자와 협의하여 콘크리트로 단단하게 채우거나 주암석재료존(Zone 3B) 중 입도가 적은 재료로 채운 후 잘 다져야 한다.

3.7.4 포설

- (1) 주암석재료존(Zone 3B) 재료는 다짐 후 한 층의 두께가 1 m를 넘지 않도록 포설하여야 하며, 세립재료로 포설하는 경우에는 500 mm를 넘지 않도록 거의 수평에 가깝게 연속적으로 포설하여 다지는 과정에서 재료가 분리되거나 과도한 공극이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 기초 암반면에 접하는 구간 및 양안의 기초 암반면에서 3 m 이내 구간은 주암석재료존(Zone 3B) 재료 중 세립재료(200 mm 이하)를 선택하여 포설 다짐하여야 한다.
- (3) 다져야 하는 층의 표면이 주암석재료존(Zone 3B)가 가져야 하는 자연배수 능력이나 연속되는 다음 층과 접합이 잘되지 않는다고 판단되는 경우에는 다지기 전에 줄눈파기(Raking) 등을 시행하여야 하며, 다져진 후 자연배수 능력에 장애를 줄 수 있는 불투수성 물질은 제거하여야 한다.

3.7.5 다짐

- (1) 각 층의 다짐은 다짐을 완료한 후 관련 규정에 따른 재료시험으로부터 얻은 평균 상대밀도가 최대 상대밀도의 75% 이상이 되도록 하여야 하며, 허용최소 상대밀도는 최대 상대밀도의 70% 이상이다.
- (2) 주암석재료존(Zone 3B)의 규정된 진동롤러로 6회 주행, 함수량을 조절하지 않는 동절기에 축조하는 경우에는 8회 주행을 기준으로 하며, 필요한 경우에는 축조재료의 시험성토 결과에 따라 증감할 수 있다.

- (3) 수급인은 진동 롤러로 다짐을 할 때 축조물량에 대한 체적의 10 ~ 15%의 물을 살수하여 다짐의 효과 크도록 하여야 한다.
- (4) 다져진 축조재료의 건조밀도는 전 층을 통하여 균일하여야 한다. 다져진 축조재료의 밀도가 규정된 밀도에 미치지 못하는 경우에는 공사감독자의 승인이 없는 한 공사를 계속할 수 없으며, 공사감독자의 지시에 의하여 규정된 다짐도를 얻을 수 있을 때까지 추가 다짐을 하여야 한다.

3.8 보조암석재료존(Zone 3C: Sub Rockfill Zone) 축조

3.8.1 일반사항

- (1) 이 존은 주암석재료존(Zone 3B)의 인접지역에 위치한 존으로 직접적인 외력을 받지 아니하므로 재료의 선택에 다소 여유가 있으며, 비교적 조립의 석괴재로 구성하여 큰 투수성을 갖은 보조암석재료존(Zone 3C) 작업에 적용한다.
- (2) 주요내용은 축조재료, 기초정리, 포설, 다짐으로 구성되어 있다.

3.8.2 축조재료

- (1) 보조암석재료존(Zone 3C) 축조재료는 신선하고 단단하며, 내구성이 있으며, 화학작용을 받지 않은 암석을 도면에 표시되어 있거나 지정된 공사현장 또는 석산에서 채취하여야 한다.
- (2) 공사감독자가 별도로 지시하지 않는 한 보조암석재료존(Zone 3C) 축조에 사용하여야 하는 재료의 일반적 입도범위는 다음과 같으나, 공사감독자의 승인을 받아 현장여건 및 시험시공결과 등을 감안하여 변경할 수 있다.

표 3.8-1 보조암석재료존(Zone 3C) 축조재료의 일반적 입도범위

체의 호칭(mm)	통과중량 백분율(%)
1,500	100
800	75 ~ 100
500	60 ~ 100
150	20 ~ 85
75	0 ~ 70
40	0 ~ 60
20	0 ~ 45
5	0 ~ 15

- (3) 기초 암반면과 인접하는 구간 및 양안의 기초 암반면에서 3 m 이내 구간은 보조암석재료존(Zone 3C) 재료 중 세립재료를 선택하여 사용하여야 한다. 이 세립재료는 다음 범위내의 입도범위는 다음과 같으나, 공사감독자의 승인을 받아 현장여건 및 시험시공결과 등을 감안하여 변경할 수 있다.

표면차수벽형 석괴담 댐축조공

표 3.8-2 보조암석재료존(Zone 3C) 세립재료의 입도범위

체의 호칭(mm)	통과중량 백분율(%)
200	100
75	60 ~ 95
40	35 ~ 85
5	11 ~ 42
1.2	3 ~ 25
0.08	0 ~ 5

3.8.3 기초정리

(1) 보조암석재료존(Zone 3C) 기초는 주암석재료존(Zone 3B)의 시방규정을 준용하여야 한다.

3.8.4 포설

- (1) 보조암석재료존(Zone 3C) 재료는 다짐 후 한층 두께가 1.6 m를 넘지 않도록 포설하여야 하며, 세립재료(200 mm 이하)로 포설하는 경우에는 500 mm를 넘지 않도록 거의 수평에 가깝게 연속적으로 포설하여 다지는 과정에서 재료가 분리되거나 과도한 공극이 발생하지 않도록 하여야 한다. 부분적으로 축조하여야 하는 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 축조를 수행하여야 한다.
- (2) 기초 암반면에 접하는 구간 및 양안의 기초 암반면에서 3 m 이내 구간은 보조암석재료존(Zone 3C) 재료 중 세립재료(200mm 이하)를 선택하여 포설 및 다짐을 하여야 한다.
- (3) 다져야 하는 층의 표면이 보조암석재료존(Zone 3C)가 가져야 하는 자연배수 능력이나 연속되는 다음 층과 접합이 잘되지 않는다고 판단되는 경우에는 다지기 전에 레이킹(Raking)을 하거나 공사감독자가 인정하는 방법으로 표면을 정비하여야 하며, 다져진 후 자연배수 능력에 장애를 줄 수 있는 불투수성 물질은 제거하여야 한다.

3.8.5 다짐

- (1) 각 층의 다짐은 다짐을 완료한 후 관련 규정에 따른 재료시험으로부터 얻은 평균 상대밀도가 최대 상대밀도의 75% 이상이 되도록 하여야 하며, 허용최소 상대밀도는 최대 상대밀도의 70% 이상이다.
- (2) 보조암석재료존(Zone 3C) 축조는 규정된 진동 롤러로 6회, 함수량을 조절하지 않는 동절기에 축조하는 경우에는 8회 주행을 기준으로 하며, 필요한 경우에는 축조재료의 시험성토 결과에 의한 공사감독자의 지시에 따라 증감할 수 있다.
- (3) 수급인은 진동 롤러로 다짐을 할 때 축조물량에 대한 체적의 10 ~ 15%의 물을 살수하여 다짐의 효과가 크도록 하여야 한다.

- (4) 다져진 축조재료의 건조밀도는 전 층을 통하여 균일하여야 한다. 다져진 축조재료의 밀도가 규정된 밀도에 미치지 못하는 경우에는 규정된 다짐도를 얻을 수 있을 때까지 추가 다짐을 하여야 한다.

3.9 비탈면 보호용 암석존(Riprap Zone) 축조

3.9.1 축조재료

- (1) 비탈면 보호용 암석존은 풍화되지 않은 내구성이 있어야 하며, 설계도서의 관련 규정에 따른 공사현장 또는 석산에서 채취하여야 한다.
- (2) 댐체 하류사면에 1 m 두께로 축조하는 비탈면보호용 암석존 재료의 경우에는 화학 변화를 받지 않은 신선한 암석으로 암석의 중량, 크기, 입도 등은 설계도서에서 규정하는 내용을 만족하여야 한다.

3.9.2 축 조

- (1) 댐 하류사면 비탈면 보호용 암석은 표면이 평탄하여야 하고, 충분히 맞물려 유수에 저항하도록 치밀하게 시공하여야 하며, 전체적으로 규정된 경사도를 유지하여 미관이 수려하게 마감되어야 한다.
- (2) 비탈면보호용 암석존은 큰 암석이 균등하게 분포될 수 있도록 고르기를 하고 작은 암편은 큰 암석 사이의 공간에 치밀하게 채워 규정 두께를 얻을 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 비탈면보호용 암석 시공 후 사면에 돌이 흘러내리거나 흘러내릴 가능성이 없도록 시공하여야 한다.

3.10 환경친화존 축조

3.10.1 일반사항

- (1) 주변 자연환경과의 조화를 이루기 위하여 댐 하류 비탈면 보호용 암석존 사면에 환경친화존을 선택적으로 축조할 수 있다. 댐 하류사면에 친환경층 및 식재기반 조성에 적합한 토사로 축조하는 작업에 적용한다.
- (2) 주요내용은 축조재료, 포설, 다짐으로 구성되어 있다.
- (3) 환경친화존의 시공은 보조암석재료존(Zone 3C)과 축조단계를 맞출 수도 있고 축조완료 후에도 시공할 수 있으므로 본 댐 시공과 관련한 축조 계획수립 후 공사감독의 승인하에 시공한다.

표면차수벽형 석괴담 댐축조공

3.10.2 축조재료

- (1) 축조재료는 설계도서에서 규정한 장소에서 채취하여야 한다.
- (2) 축조재료의 최대 입경은 150 mm 이하로 제한되고 유기물이나 기타 유해물이 없는 잘 분포되고 굴착된 일반 토사재이어야 한다.

3.10.3 포설

- (1) 포설은 전 층을 통하여 재료의 입도분포를 적절하게 조정할 수 있는 방법으로 하여야 하며, 다짐을 하는데 유해한 돌덩어리나 돌무더기 등이 섞이지 않도록 하여야 한다.
- (2) 존 전체에 걸쳐 수평에 가깝게 그리고 연속적으로 포설하며, 한층 다짐 후 두께가 300 mm를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 비탈면 보호용 암석존(Riprap Zone)과 접하는 부위는 재료의 유실을 방지하기 위하여 설계 도서의 규정된 내용에 따라 부직포를 부설하여야 한다.
- (4) 수목식재를 위한 이식표토층은 양질의 토사로 축조하여야 하며, 공사감독자가 지정하는 공사현장에서 채취하거나 1차 선별 및 별도 가적치된 토사를 유용한다.
- (5) 환경친화존 축조 시 상류 존 배수가 원활하도록 계획을 세우고 공사감독자의 승인하에 시공한다.

3.10.4 다짐

- (1) 다짐 전.후의 재료의 함수비는 최적함수비(OMC)의 $-2.5\% \sim +4.0\%$ 의 범위 내이어야 한다. 축조에 포설되는 재료의 함수비와 최적함수비는 시험결과에 따라 공사감독자가 결정하여야 한다.
- (2) 환경친화존의 재료는 축조장소에 운반되기 전에 적정함수비가 되도록 하여야 한다. 만일 적정함수비를 초과하여 효과적으로 다지기가 어려운 경우에는 층 표면을 일구어 고르기 등을 하여 함수비를 낮추고 재다짐을 하여야 한다. 축조재료 중에 규정된 함수비로 조절할 수 없는 경우에는 제거하고 적절한 재료로 대체하여야 한다.
- (3) 일반적인 환경친화존의 다짐(조경토 제외)은 10 ton급 진동롤러로 4회 주행에 의한 다짐을 기준으로 하나, 최대건조밀도의 90% 이상 다짐도를 얻기 위하여 시험성토결과에 의한 공사감독자의 지시에 따라 포설두께, 다짐횟수 등을 조정할 수 있다.
- (4) 다짐된 축조재료의 건조밀도는 전 층을 통하여 균일하여야 한다. 다짐된 축조재료의 밀도가 규정된 밀도에 미치지 못하는 경우 공사감독자의 지시에 따라 규정된 다짐도를 얻을 수 있을 때까지 추가 다짐을 하여야 한다.

- (5) 누수측정장치(누수집수실)로부터 최소 1.0 m내의 장소에서는 콘크리트의 손상을 방지하기 위하여 탬핑롤러 진동플레이트(Plate) 콤팩터 및 램머 등 소형 다짐장비를 사용하여 다져야 한다.
- (6) 축조재료의 포설 및 다짐 시에는 하류경사면에 있는 계측설비의 손상을 방지할 수 있는 시설을 설치하고 주의하여야 하며, 그 주변의 다짐은 소형 다짐장비로 시공하여야 한다.
- (7) 하류 경사면 면고르기는 기준틀을 설치하여 축조 경사면에 시각적으로 보기 좋고 단정하게 정리하여야 한다.

3.11 토취장 및 석산개발

3.11.1 일반사항

- (1) 수급인은 댐 축조 재료원으로 지정된 토취장에 대해 아래사항을 포함하는 토취장 시공계획서를 작성, 공사감독에게 승인을 받아야 한다.
 - ① 토취장의 침수 등으로 축조재료를 직접 구득할 수 없는 경우를 대비한 축조재료의 가적치 방안
 - ② 재료의 규정된 성질을 얻기 위하여 적절하지 못한 재료와 적절한 재료를 완전히 혼합할 수 있는 방안
- (2) 수급인은 석산개발 작업순서, 발파방법, 채석높이, 소단 위치, 시험발파계획 및 석산 평면도를 포함하는 석산작업 세부계획을 수립하고 시공계획서를 작성, 공사착수 전까지 제출하여 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 토취장, 석산 개발 시 배수계획 및 환경오염저감대책 개발 완료 후 훼손지 복구계획을 수립하여 공사감독에게 승인을 받아야 한다.
- (4) 수급인은 토취장 및 석산개발 전 원지반에 대한 중.횡단측량을 실시하고 야장, 계산서 등 측량성과를 공사감독에게 제출하여야 한다.
- (5) 수급인은 토취장 및 석산개발 전 원지반에 대한 중.횡단측량을 실시하고 야장, 계산서, 사진 등을 첨부하여 측량성과 보고서를 공사감독에게 제출하여야 한다.
- (6) 토취장 및 석산개발 시 탁수발생을 최소화 할 수 있는 계단식 굴착, 경사조정 등의 굴착방안을 강구하고, 필요시 침사지 설치, 비닐 등의 재료로 피복한 유도 배수로 설치 및 토사 절개지를 덮는 등의 가능한 조치를 취하여야 한다.
- (7) 수급인은 석산개발 시 발생하는 발파 소음, 진동, 분진 등의 피해를 최소화하여 민원이 발생하지 않도록 하기 위하여 제반 환경법규에 만족하도록 운영하여야 한다.

표면차수벽형 석괴담 댐축조공

- (8) 탁수발생이 예상되는 굴착작업은 풍수기를 피할 수 있도록 계획을 수립하여야 하며, 불가피한 경우에는 철저한 대책을 수립하여 민원이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (9) 토취장 및 석산개발 후 토취장 및 석산뿐만 아니라 주변시설까지 깨끗하게 정리하여야 하며, 사면에서 낙석, 경사면의 붕괴, 전석 등이 발생하지 않도록 하고, 배수시설이 필요한 경우 필요한 조치를 취하는 등 현장 뒷정리를 철저히 하여야 한다.
- (10) 수급인은 토취장이나 석산의 개발 허가 관서에서 지시한 원상복구 및 조경 등의 의무나 토취장 땅갸기로 조성된 비탈면의 안정, 운반로로 이용한 도로의 보수 및 정비 의무를 충실히 이행하여 사후 분쟁의 요인을 없애야 한다.
- (11) 적치장에 적치된 재료는 축조공사에 전량 유용하도록 하여야 하며, 사용하고 남은 재료는 사토장에 버리거나 공사감독자의 지시에 따라 적절한 방법으로 정리하여야 한다.

3.11.2 토취장 개발

- (1) 수급인은 관련 규정에 따라 불투수준 및 환경친화준 등의 축조재료를 채취하여야 할 토취장은 가능한 한 수몰지 내에서 운영하여야 한다.
- (2) 수몰지 밖에 위치하는 토취장의 경우에는 다음 공사를 수행하여야 한다.
 - ① 최종 굴착면의 경사도는 굴착사면의 지질상태와 주변환경 등을 고려하여 도면에 표시된바와 같이 정리하여야 한다.
 - ② 토취장에서 채취한 표토를 적치하여야 한다.
 - ③ 굴착비탈면에는 공사감독자의 지시에 따라 폐شم기 등 비탈면보호공을 하여야 한다.
- (3) 댐 축조 재료로서 적합하지 않은 모든 재료는 토취장으로부터 제거하여야 한다.
- (4) 토취장의 재료 증 기초면 및 양안의 착암재로 적합한 재료는 공사감독의 지시에 따라 별도로 흙갸기를 하여 축조장소로 직접 운반하거나 공사감독이 승인하는 장소에 임시로 쌓아 놓아야 한다.
- (5) 규정된 축조재료의 특성을 얻기 위하여 또는 축조재료로 적합한 재료의 낭비를 최소화하기 위하여 필요하다면 다른 입도와 소성을 가진 재료를 선별하거나 혼합하여 사용하여야 하며, 공사감독은 토취장을 효율적으로 이용하기 위하여 수급인이 수립한 작업계획을 조정할 수 있다.
- (6) 토취장으로부터 규정된 함수비를 가진 재료를 확보하기 위하여 필요한 모든 조치를 취하여야 한다. 만약 규정된 함수비를 얻기 위하여 물을 뿌려야 하며, 함수비가 너무 높은 경우에는 적합한 함수비를 갖는 재료를 얻기 위하여 선택적으로 굴착하거나 배수도랑을 설치하거나 흙을 헤져어 공기건조를 하는 등의 함수비를 낮추기 위한 적절한 조치를 취하여야 한다.

- (7) 토취장의 진출입로는 안정성이 충분히 확보되어야 한다.
- (8) 흙을 채취하는 동안에 토질에 변화가 있을 경우에는 즉시 공사감독에게 보고하고 지시에 따라야 한다.
- (9) 흙의 채취로 인하여 인근 구조물에 이상 침하, 활동 등 예측하지 못한 사태가 발생할 우려가 있을 경우에는 즉시 공사감독에게 보고하고 지시에 따라야 한다.

3.11.3 석산개발

- (1) 수급인은 본 절의 규정에 따라 댐 축조에 사용할 암석재료를 채취하는 석산을 운영하여야 한다.
- (2) 석산은 설계도서에서 명시한 지역과 범위 내에서 개발하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사감독이 승인하지 않은 한 석산으로부터 본 사업의 영구구조물 이외의 다른 용도로 석재를 채취하거나 반출할 수 없다. 영구 공사용이 아닌 다른 용도로 수급인이 별도로 사용하고자 하는 경우에는 사전에 공사감독이 납득할 수 있는 자료를 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (4) 석산지역 경계 내와 인근지역의 인명, 장비 및 기타 재산의 안전과 공공의 안전을 도모할 수 있는 필요한 조치를 강구하여야 한다.
- (5) 수급인은 반드시 정해진 시각에 발파를 하여 안전사고의 발생이 없어야 한다.
- (6) 석산을 개발하기 전에 트렌치(Trench) 굴착과 발파시험을 실시하여 재료의 파쇄정도, 입도, 균일성, 절취사면의 안정성 등을 평가하여 댐축조 시 지장이 없도록 하여야 한다.
- (7) 수급인은 석산에서 채석작업을 착수하기 전에 채취지역의 표토와 공사에 유해한 물질을 모두 제거하여야 하며, 필요 할 경우 배수시설을 설치하여 배수를 하여야 한다.
- (8) 축조재료로서 부적당한 재료 혹은 제거한 물질은 공사감독자가 승인하는 장소에 사토하여야 한다.
- (9) 최종 흙깎기의 모든 경사도는 석산개발 작업의 완료시까지 공사감독자가 승인한 데로 유지되어야 한다.
- (10) 소단은 일정한 간격으로 만들어야 하며, 강우, 강풍 등으로 인하여 낙석에 의한 사고가 발생되지 않도록 정돈되고 안전한 상태로 유지하여야 한다.
- (11) 석산의 최종 흙깎기면에 있는 들뜨 돌이나 느슨한 쇄편들은 완전하게 제거하여야 한다.

3.11.4 적치장(사토장) 유용

- (1) 수급인은 흙쌓기 재료의 사토 규정에 따라 적치장(사토장)에 토질별로 분류된 재료 중 댐 축조에 유용하여야 한다.
- (2) 흙깎기 재료가 최대한 직접 댐 축조로 유용되도록 노력하여야 하며, 부득이 시공계획에 따라 적치장에 적치하여야 할 경우는 표토나 유기물 등 부적절한 재료가 혼입되지 않도록 하고 서로 섞이지 않도록 토질별로 분류 적치하여야 한다.
- (3) 분류 적치를 하지 않아 관련 규정에 따라 댐축조 재료로 사용이 불가능하다 판단될 때는 공사 감독자는 사용을 금지하여야 한다.

부 록

※ 주요 제정 내용

제정 코드	주요 제정 내용
KCS 54 40 05 표면차수벽형 석괴담 댐축조공	<ul style="list-style-type: none"> • 콘크리트 차수벽형 석괴담 축조 작업을 위한 시험축조, 준별 축조 시공 기준, 다짐 장비 및 다짐 방법, 축조관리 및 품질시험, 축조허용오차, 현장품질관리 등

표면차수벽형 석괴담 댐축조공

집필위원	분야	성명	소속	직급
	하천담	이재응	아주대학교	교수
	하천담	황필선	한국수자원공사	본부장

자문위원	분야	성명	소속
	하천담	한건연	경북대학교
	하천담	윤병만	명지대학교
	하천담	문태완	대림산업(주)
	하천담	유양수	계룡건설(주)
	하천담	장기환	(주)동부엔지니어링
	하천담	오형원	(주)건화엔지니어링
	하천담	임명호	농지개발연구소
	하천담	김천환	농지개발연구소
	하천담	김태송	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	하천담	이상만	동부엔지니어링(주)
	하천담	한희수	금오공과대학교
	하천담	최성욱	연세대학교
	하천담	전세진	(주)도화엔지니어링
	하천담	이상렬	(주)이산
	하천담	장봉석	한국수자원공사
	하천담	이준근	한국수자원공사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	조영대	한국수자원공사
	조경준	(주)대경E&C
	정해욱	(주)도화엔지니어링
	오규창	(주)이산
	최병습	넨스크라 하이드로
	이병호	(주)덕성알파이엔지
	김만구	미래건설연구원

국토교통부	성명	소속	직책
	우정훈	국토교통부 수자원개발과	서기관
	오세찬	국토교통부 수자원개발과	사무관
	손재협	국토교통부 수자원개발과	주무관

표준시방서
KCS 54 40 05 : 2016

표면차수벽형 석괴댐 댐축조공

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국수자원학회
06671 서울특별시 서초구 효령로 237, 302호(서초동, 서초한신리빙타워)
☎ 02-561-2732 E-mail : master@kwra.or.kr
<http://www.kwra.or.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>