

산림청고시 제2012 - 67호

사방사업의 설계·시공 세부기준을 다음과 같이 정하여 고시한다.

2012년 8월 21일

산 립 청 장

사방사업의 설계·시공 세부기준

1. 공통사항

가. 토 공

(1) 입목벌채·표토 정리

(가) 사업 대상지의 절토·성토 사면에 있는 입목(관목을 포함한다)·초본류·표토 등은 모두 정리한다. 다만 사업실행에 장애가 되지 않는 입목은 그대로 존치할 수 있으며, 표토는 생태적 사면복구를 위해 가급적 재활용한다.

(나) 절토·성토 사면정리(비탈다듬기) 대상지의 경계선 주변에 생립하는 불안정한 수목은 제거할 수 있다.

(2) 절토·성토 사면정리(비탈다듬기)

(가) 절토·성토 사면정리는 불규칙한 지반을 정리하는 것으로서, 비탈면의 기울기와 소단설치는 다음 기준으로 하되 토질상태와 현지여건에 따라 조정할 수 있다.

구 분		비탈면의 기울기	소 단 설 치
절토	토사지역	1:1.0~1.5	절토고 3~5m 간격으로 폭 0.5m 이상의 소단설치
	암 석 지	1:0.3~1.2	절토사면에 대한 안정성을 고려하여 소단설치
성토		1:1.0~2.0	성토고 3~5m 간격으로 폭 0.5~1m의 소단설치

- (나) 절토·성토 사면정리는 토사의 안정각이 유지되도록 하되, 지질·경사 및 주변의 지형과 공법 등을 감안하여 실시한다.
- (다) 절토면 상단부(삿갓부분을 포함한다) 및 사업 대상지와 인접한 불안정한 사면은 최대한 안정각을 이루도록 정리하여야 한다.
- (라) 절토·성토 사면정리를 할 때 지장목(근주를 포함한다)이 땅에 묻히지 않도록 한다.

(3) 암석절취

- (가) 암석은 부득이한 경우를 제외하고는 브레이커로 절취한다.
- (나) 발파를 할 때 화약을 과다하게 사용하지 않도록 하고, 발파로 인하여 산림훼손이 발생하지 않도록 한다.

(4) 구조물 기초터파기

- (가) 구조물 기초터파기는 단단한 원지반이 나올 때까지 충분히 터파기를 하여야 한다. 다만, 보조공작물로 보완이 가능할 경우에는 예외로 할 수 있다.
- (나) 계류에서의 기초터파기는 유수에 의한 피해가 없도록 충분한 깊이로 터파기를 하여야 한다.

(5) 토취장·사토장

- (가) 절토·성토시 부족한 토사 공급을 하거나 남은 토사를 처리하고자 하는 경우에는 적절한 장소에 토취장 또는 사토장을 지정한다.

(나) 토취장 또는 사토장을 설계·시공할 때에는 피해가 발생하지 않도록 사전에 복구대책을 세우고 작업을 실시하여야 한다.

나. 파 종

- (1) 파종은 암석지 등 불필요한 지역을 제외한 비탈면과 절개지, 나지 등에 계획한다.
- (2) 파종은 가급적 봄에 실시하되 가을에도 실시할 수 있다.
- (3) 초류종자는 가급적 향토 초류종자와 싸리류를 혼합 파종한다.
- (4) 척박지는 종비토(종자+비료+흙)를 혼합하여 실시하되 현지여건에 따라 조정할 수 있다.

다. 나무심기

- (1) 나무심기는 봄·가을에 실시하는 것을 원칙으로 하되 용기묘로 심는 경우에는 연중 실시할 수 있다.
- (2) 식재수종은 사방수종으로 심어야한다. 다만, 토질이 좋은 곳에는 지역에 자생하는 향토수종·경제수종을 식재할 수 있다.
- (3) 묘목은 가급적 소묘를 원칙으로 하며 ha당 식재본수는 4,000본 내외를 기준으로 한다. 다만, 현지여건에 따라 식재수종과 본수를 조정할 수 있다.
- (4) 주요 공작물 주변에는 뿌리에 의한 구조물 훼손이 발생되지 않도록 적정 간격을 유지하여 식재한다.

라. 생태통로 등의 설치

- (1) 상수가 흐르는 계류에 횡공작물(사방댐, 바닥막이 등)을 설치할 때에는 가급적 수서동물이 이동할 수 있는 구조로 시설한다.

- (2) 계류에 종공작물을 설치할 때에는 양서류·파충류 등 야생동물의 이동이 용이하도록 적정 거리에 하천접근로를 설치할 수 있다.

마. 자연경관 증진

- (1) 사방댐 등 사방구조물에 덩굴류를 식재하거나 사방시설물 주변에 향토 초류종자의 파종 및 화목류·야생화 등을 식재하는 등 자연경관을 증진시킨다.

바. 안전시설물 설치

- (1) 사방시설로 인한 안전사고의 예방을 위하여 위험지에는 안전울타리·위험경고 입간판 등을 시설하여야 한다.

사. 편익시설 등

- (1) 사방사업 실행시 주민들의 요구가 있을 때에는 사방사업 본래의 목적에 지장을 주지 않는 범위 내에서 취수·용수시설 등 주민공동 편익시설을 설치할 수 있다.
- (2) 홍보를 위하여 사방댐 몸체의 하류면(반수면)에 홍보문구를 새기거나 로고 등을 부착할 경우 주변 경관과 어울리게 설치한다.

아. 현장대리인 배치

- (1) 시공자는 사방사업의 공사관리 및 기타 기술상의 관리를 하기 위하여 공사 착수와 동시에 산림공학기술자 1인 이상을 공사현장에 배치하여야 한다.
- (2) 사방사업공사 현장에 배치된 현장대리인은 발주자의 승낙을 얻지 아니하고는 정당한 사유없이 공사현장을 이탈하여서는 아니 된다.

- (3) 사방사업공사 현장에 배치된 현장대리인이 업무수행 능력이 없다고 인정될 때에는 시공자에게 산림공학기술자의 교체를 요청할 수 있다. 이 경우 시공자는 정당한 사유가 없는 한 응하여야 한다.
- (4) 사방사업 시공자는 다음 각호의 어느 하나에 해당되는 공사에 대하여는 공사품질 및 안전에 지장이 없는 범위내에서 발주자의 승인을 받아 1인의 산림공학기술자를 3개의 현장에 배치할 수 있다.
 - (가) 이미 시공 중에 있는 공사의 현장에서 새로이 시작되는 산림토목공사
 - (나) 동일한 시(특별시 광역시를 포함한다)·군에서 행하여지는 5억원 미만인 산림토목공사
 - (다) 시(특별시 광역시를 포함한다)·군을 달리하는 인접한 지역에서 행하여지는 공사예정금액이 5억원 미만인 산림토목공사로서 발주자가 시공관리 기타 기술상 지장이 없다고 인정하는 경우

2. 산사태예방·산사태복구·산지보전사업(공통)

가. 정지작업

(1) 단끊기

- (가) 단끊기는 수평으로 실시하며 위쪽에서 아래쪽으로 시공해 내려간다.
- (나) 단의 너비는 50~70cm 내외로 상·하 계단간의 비탈경사를 완만하게 하여야 한다.
- (다) 단의 수직높이는 0.6~3.4m 내외로 하되 조정하여 시공할 수 있다.
- (라) 단끊기에 의한 절취토사의 이동은 최소한으로 한다.
- (마) 상부 첫 단의 수직 높이는 1m 내외로 한다.

(2) 흙막이

- (가) 흙막이 재료는 돌·통나무·바자·떼·돌망태·블록·콘크리트·앵글크리브망 등으로 현지 여건에 맞도록 선택 사용한다.
- (나) 흙막이 설치방향은 원칙적으로 산비탈을 향하여 직각이 되도록 한다.

(3) 땅속흙막이

- (가) 비탈다듬기와 단끊기 등으로 생산되는 뜬흙(浮土)을 계곡부에 투입하여야 하는 곳은 땅속흙막이를 설치하여야 한다.
- (나) 안정된 기반 위에 설치하되 산비탈을 향하여 직각으로 설치 되도록 한다.

나. 수로내기

- (1) 수로내기는 사면의 유수가 집수되도록 계획하여야 하며, 수로 집수유역을 고려하여 사용 재료를 선택하여야 한다.
- (2) 수로는 좌우 사면의 지반보다 낮게 설치하여야 하며, 수로의 길이가 길어지는 경우에는 유속을 줄여주는 흙막이 등의 공정을 계획하여야 한다.
- (3) 수로의 단면은 배수구역의 유량을 충분히 통과시킬 수 있는 단면이어야 하고 사면의 유수가 용이하게 유입되어야 한다.
- (4) 수로방향은 가급적 흐르는 물의 중심선과 직선이 되도록 설치하며, 수로를 곡선으로 하는 경우에는 외측을 높게 하여 넘는 물을 방지하여야 한다.
 - (가) 돌수로
 - 1) 찰붙임 수로는 유량이 많고 상시 물이 흐르는 곳에 선정하고, 돌붙임 뒷부분에 있는 공극이 최소가 되도록 콘크리트로 채워야 한다.

- 2) 메블임 수로는 지반이 견고하고 집수량이 적은 곳을 선정하여야 한다.
- 3) 유수에 의하여 돌이 빠져 나오거나 수로바닥이 침식되지 않도록 시공한다.

(나) 콘크리트수로

- 1) 콘크리트수로는 유량이 많고 상수가 있는 곳을 선정한다.

(다) 떼수로

- 1) 떼수로는 경사가 완만하고 유량이 적으며 떼 생육에 적합한 토질이 있는 곳을 선정한다.
- 2) 수로의 폭(윤주)은 60~120cm 내외를 기준으로 하고, 수로 양쪽 비탈에는 씨뿌리기, 새심기 또는 메블임 등을 하여야 한다.

(라) 콘크리트플롭관수로

- 1) 콘크리트플롭관수로는 집수량이 많은 곳에 사용하며 가급적 평탄지나 산지경사가 완만한 지역에 설치하여야 한다.
- 2) 설치 전에는 기초지반을 충분히 다져 부등침하가 되지 않도록 하여야 한다.

다. 줄(條) 만들기

(1) 돌줄(條) 만들기

- (가) 돌줄 상단부는 씨뿌리기 또는 새 등을 심어 단이 고정되도록 한다.
- (나) 시공높이는 50cm 내외, 돌쌓기 비탈면은 1:0.2~0.3으로 한다.

(2) 새(풀포기)줄(條) 만들기

- (가) 새줄 만들기는 새가 생육하기 용이한 완경사지에 계획한다.

(3) 섯줄(條) 만들기

(가) 섯 채취가 용이하고 토질이 좋은 곳에 계획한다.

(나) 복토 부분에는 새나 잡초 등을 식재한다.

(4) 통나무줄(條) 만들기

(가) 통나무 채취·설치가 용이한 곳에 통나무를 일렬로 포개쌓은 후 그 뒤에 흙을 채운다.

(나) 통나무 사이에는 초본류·목본류 등을 식재할 수 있다.

(5) 등고선형 물고랑파기

(가) 수분이 부족한 산복 등에 등고선을 따라 물고랑을 파서 토양 침식을 방지하고 토사 건조방지 기능을 높이기 위하여 시공한다.

라. 단쌓기

(1) 떼단쌓기

(가) 경사가 25°이상인 급경사지를 대상으로 하며, 떼단의 높이와 너비는 30cm 내외로 하되 5단 이상의 연속 단쌓기는 피한다.

(나) 기초부에는 아까시, 싸리류 등을 파종한다.

(2) 돌단쌓기

(가) 돌단쌓기 비탈면은 가급적 1:0.3으로 하고 높이는 1m 내외로 하되 그 이상일 경우는 2단으로 한다. 다만 용수가 있는 곳은 천단에 유수로를 만들어 준다.

(3) 혼합쌓기

(가) 떼와 돌을 혼합하여 쌓으며 떼단쌓기와 돌단쌓기 기준을 적용한다.

(4) 마대쌓기

- (가) 떼 운반이 어려운 지역에 실시한다.
- (나) 높이는 2단 이하로 한다.

마. 줄떼만들기

(1) 줄떼다지기

- (가) 흙쌓기 비탈면에 폭 10~15cm의 골을 파고 떼나 새 또는 잡초 등을 수평으로 놓고 잘 다진다.
- (나) 비탈면의 기울기는 대개 1:1~1:1.5로 하며 한층의 높이를 20~30cm 내외의 간격으로 반복하며 시공한다.

(2) 줄떼붙이기

- (가) 절토 비탈면에 주로 시공하며 사면은 수평이 되도록 고랑을 파고 떼를 붙인다.
- (나) 비탈면의 줄 떼 간격은 20~30cm 내외로 한다.

(3) 줄떼심기

- (가) 도로가시권·주택지 인근 등에 조기피복이 필요한 지역에 시공하되 줄로 골을 판 후 떼를 놓고 흙을 덮은 다음 고무 밟아준다.
- (나) 여건에 따라 전면에 떼붙이기를 할 수 있다.

(4) 선떼붙이기

- (가) 비탈다듬기에서 생산된 뜬흙을 고정하고 식생을 조성하기 위하여 필요한 공작물로서 산복비탈면에 단을 끊고, 단의 전면 에 떼를 쌓거나 붙인 후 그 뒤쪽에 흙을 채우고 식재·파종을 한다.

- (나) 선폐붙이기는 사용매수에 따라 1~9급으로 구분하며, 기초에 돌을 쌓아 보강하는 경우 밑돌 선폐붙이기라 한다.
- (다) 단의 직고 간격은 1~2m 내외, 너비는 50~70cm 내외, 발디딤은 10~20cm 내외, 천단폭은 40cm 내외를 기준으로 하며, 폐붙이기 비탈면은 1:0.2~0.3으로 한다.

바. 사면보호하기

(1) 섯덧기

- (가) 섯덧기는 동상과 서릿발이 많은 지대에 사용한다.
- (나) 섯은 좌우를 엇갈리도록 놓고, 상하에 말뚝을 1m 내외의 간격으로 박은 후 나무나 철사를 사용하여 고정시킨다.

(2) 짚덧기

- (가) 산지비탈이 비교적 완만하고 토질이 부드러운 지역의 뜬흙 표면을 짚으로 피복한다.
- (나) 바람이 강하고 암반이 노출된 지역은 피하고 주로 서릿발이 발생되는 지역에 시공한다.

(3) 거적덧기

- (가) 거적을 덮은 다음 적당한 크기의 나무꽃이를 사용하여 거적이 미끄러져 내려가지 못하도록 고정시킨다.

(4) 코아네트

- (가) 도로사면, 주택지 인근 등 주요 시설물 주변에 사용할 수 있다.

사. 편책 · 바자엮기

- (1) 비탈면 또는 계단 바닥에 편책 · 바자를 설치하고 뒤쪽에 흙을 채워 식생을 조성한다.

- (2) 떼의 채취가 곤란하고 떼붙이기로 실효를 거둘 수 없는 곳에 설치한다.
- (3) 말목은 비탈면의 직각선과 수직선의 이등분선이 되도록 시공함을 원칙으로 하나 경사가 완만한 경우에는 수직으로도 할 수 있다.
- (4) 엽기의 상하 간격은 0.5~1.0m 내외로 한다.

아. 씨뿌리기

(1) 줄뿌리기

- (가) 단과 단 사이의 비탈면에 너비 15~20cm 내외의 골을 설치하여 파종한다.
- (나) 파종골에는 객토를 하고, 그 위에 종비토(종자+비료+토양) 등을 넣고 밟아준다.

(2) 흩어뿌리기

- (가) 씨뿌리기는 종비토를 만들어 파종한다.

(3) 점뿌리기

- (가) 경사가 비교적 급하고 딱딱한 토양 등 줄뿌리기가 곤란한 지역에 실시한다.

자. 골막이

- (1) 골막이란 황폐된 작은 계류를 가로질러 몸체 하류면(반수면)만을 쌓는 횡단구조물을 말하며, 몸체 상류면(대수면)은 설치하지 아니한다.
- (2) 골막이는 비탈면의 기울기가 급하여 종·횡 침식이 심한 산복 계곡에 설치하며, 종단기울기의 완화, 유속의 감속, 기슭의 안정, 토사유출 및 사면붕괴 방지 등을 위해 시공한다.

- (3) 곡선부는 피하고 직선부에 설치한다.
- (4) 바닥비탈 기울기가 급한 곳에서는 단계적으로 여러 개소를 시공한다.
- (5) 가급적 물이 흐르는 중심선 방향에 직각이 되도록 시공한다.
- (6) 골막이몸체 하류면 아래 쪽의 바닥은 침식 방지를 위하여 돌 또는 콘크리트 등으로 할 수 있다.

차. 기슭막이

- (1) 산기슭 또는 계류의 기슭에 설치하여 기슭붕괴 또는 계류의 물이 넘치는 것을 방지한다.
- (2) 시공 비탈면은 가급적 1:0.3~0.5로 한다.
- (3) 계류의 폭이 비교적 넓고, 기슭의 비탈이 완만한 개소는 1:1.1~1.5를 기준으로 시공할 수 있다.
- (4) 물이 부딪히는 곡선부에 설치하는 구조물은 높게, 반대쪽에 설치하는 구조물은 상대적으로 낮게 시공한다.
- (5) 기슭막이 높이는 계획홍수위 기준 이상으로 하여야 한다.
- (6) 물이 부딪히는 곡선부에는 물의 속도를 완화시키는 공작물을 설치하여 유속을 줄이고 토사퇴적으로 인한 수위 상승을 예방한다.

3. 산지복원사업

가. 기본원칙

- (1) 산지가 본래 지니고 있던 자연성을 최대한 고려하여 식생이 서식하기 유리한 환경을 조성한다.

- (2) 철저한 현장조사에 기반하여 복원목표를 설정하고 계획을 수립 하되 다음사항을 고려한다.
- (가) 복원대상지의 토양·식생 등 정확한 입지환경의 조사결과에 따라 그 지역의 특성을 우선적으로 고려하여 복원의 유형과 복원방법을 결정한다.
 - (나) 지형은 훼손된 주변지형을 참고하여 경관적으로 자연스럽게 어울릴 수 있도록 복원한다.
- (3) 현지자생식물·자연재료를 사용하여 산림식생을 조기에 회복하 되 다음사항을 고려한다.
- (가) 식재·파종하는 식물종은 복원대상지 또는 사업지 주변지역 에 자생하는 식물종으로 선정하되, 서식지의 경합 및 우점종 의 변화를 가져오지 않도록 선정한다.
 - (나) 복원에 사용하는 재료는 흙·돌·나무 등 자연재료를 사용하 되, 흙은 대상지의 토양특성과 유사한 흙을 사용한다.
- (4) 소생물권을 중심으로 훼손된 식생의 복원력을 강화하되 생물의 서식공간·기능이 확보되도록 지형·입지에 적합한 식생으로 복원하고 초본류와 목본류의 식생·생태가 균형·조화되도록 소규모 입지별 특성을 반영한다.

나. 산지복원사업의 종류

(1) 식생복원사업

- (가) 식생복원사업은 토양의 붕괴·침식·유출 우려가 적은 산림 에서 훼손된 산림식생의 회복을 우선으로 하되 필요한 경우 재해방지를 위한 토양안정을 병행하는 산지복원사업을 말한다.

(2) 기반안정복원사업

- (가) 기반안정복원사업은 토양의 붕괴·침식·유출 우려가 많은 산림에서 훼손된 산림의 재해방지를 위한 토양안정과 산림식생의 회복을 병행하는 산지복원사업을 말한다.

다. 식생복원사업의 기준

- (1) 주요 원식생의 변화가 일어나지 않도록 계획적으로 복원한다.
- (2) 주변 산림생태와 조화될 수 있도록 생물다양성의 확보, 생육환경의 보전, 야생동물의 서식처를 고려하여 파종·식재계획을 수립하되 다음 사항을 고려한다.
 - (가) 우선 주로 식재할 식물을 결정하고 그것과 공존하는 식물을 선정한다.
 - (나) 식물 발아시기와 생육기간 등을 감안하여 발아·생육에 적합한 공법을 선정한다.
 - (다) 파종은 가급적 발아가 잘 되는 봄에 실시하고, 종자유실을 방지하기 위하여 큰 비가 내릴 우려가 있는 여름과 발아 직후 동결이 예상되는 늦가을은 피한다.
 - (라) 식재기반 토양의 유실 방지 및 토양물리성을 높여 종자발아와 생육에 적합한 상태를 유지한 후 파종한다.
 - (마) 묘목의 원활한 활착이 어려운 토양에는 식재구덩이에 넣는 흙의 토양물리성을 높일 수 있는 좋은 토양을 혼합하여 식재한다.
- (3) 초본류·목본류 등이 자연스럽게 어우러진 군상형태로 식재한다.
- (4) 대면적 식생복원의 경우에는 소생태계 중심의 식생회복에 중점을 둔다.

- (5) 피해목의 벌채가 필요한 곳은 벌채를 최소한으로 하되, 특별한 경우를 제외하고는 벌채목 운반을 위한 운재로는 설치하지 말고 집재기계를 이용하여 산림훼손을 방지한다.
- (6) 사업기간은 복원목적에 알맞는 자재가 원활하게 수급될 수 있도록 수개년으로 충분한 기간을 설정한다.
- (7) 기타 토양안정에 관한 사항은 「3항 라. 기반안정복원사업의 기준」의 내용을 따른다.
- (8) 식생복원을 위한 종자·묘목의 수급은 다음 기준을 따른다.
 - (가) 식물종은 산림생태의 기능 유지 및 증진 목적과 부합되는 식물종을 선정하되 다음 사항을 고려한다.
 - ① 복원대상지 또는 인근지역에서 현존하거나 과거에 서식하였던 식물종 가운데에서 선정한다.
 - ② 고도·방위·경사, 토심·토성, 토양의 배수·건습도 등을 고려하여 생육여건에 적합한 식물종을 선정한다.
 - (나) 종자·묘목의 산지는 생태적·유전적 특성을 고려하여 고도·기후대가 유사한 지역에서 채취한 종자 또는 그 종자로 양묘한 묘목을 수급하되 다음 사항을 고려한다.
 - ① 종자·묘목공급원(채종원·채종립·양묘장)이 있는 경우에는 유사한 고도·기후대의 종자·묘목공급원에서 채종·양묘한 종자·묘목을 수급한다.
 - ② 종자·묘목공급원이 없는 경우에는 고도·기후대가 유사한 국내 자생지에서 채취·양묘한 종자·묘목(종자·묘목의 산지를 확인한다)을 사용한다.
 - ③ 외국에서 수입된 종자·묘목 또는 수입한 식물에서 채취·양묘된 종자·묘목의 수급은 금지한다.

(9) 복원대상지의 토양이 부족할 경우 토양의 수급은 다음 기준에 따른다.

(가) 생육에 필요한 유효 토심이 부족한 곳에는 적어도 30cm 이상 복토한다.

(나) 복원에 사용될 토양은 가급적 고도·기후대가 유사한 지역에서 수급한다.

(다) 복원에 사용하는 흙은 그 특성이 복원대상지의 토양특성과 같거나 유사한 흙을 사용한다.

라. 기반안정복원사업의 기준

(1) 토양안정을 위한 복원계획 단계에서부터 생태특성에 맞는 식생을 도입한다.

(2) 훼손지의 토양상태에 따라 토양안정에 중점을 두면서 식생회복을 병행하되, 식생은 소생물권의 군상복원 형태로 파종·식재한다.

(3) 토양안정은 토양교란을 최소화하면서 붕괴·침식·토사유출을 차단할 수 있는 친자연적 구조물의 공법을 적용하되 다음 사항을 고려한다.

(가) 토질조건·경사도, 기상조건·훼손정도·공사비·시공조건 등을 종합적으로 고려한다.

(나) 현장의 돌·벌채목 등을 이용한 자연형 공법을 위주로 하고, 지형변경 최소화 및 토양의 기반안정에 중점을 둔다.

(다) 자재운반을 위한 작업로는 폭·길이를 최소화하고, 가급적 집재기계를 이용하여 운반한다.

(4) 붕괴·침식·토사유출 방지와 함께 경관회복 및 야생동물 서식처의 기능을 확보한다.

- (5) 기존 토양의 형태와 특징을 보전하되, 표토의 보전 혹은 재사용을 통해 표토의 손실을 최소화한다.
- (6) 기타 식생회복에 관한 사항은 「3항 다. 식생복원사업의 기준」(1)~(5)의 내용을 따른다.
- (7) 자재의 수급은 다음 기준에 의한다.
 - (가) 원래 상태의 산림으로 복원하기 위해 친자연적인 재료를 선택·이용한다.
 - (나) 토목재료는 토양안정을 위해 구조적으로 충분한 지지력이 있고, 내구성 있는 재료를 선정한다.
 - (다) 가급적 추가 훼손이 없는 범위내에서 현장에서 재료를 확보하되, 부득이 외부에서 반입해야 하는 경우에는 현장재료와 유사한 재료를 수급한다.
 - (라) 기타 종자·묘목 등 자재수급에 관한 사항은 「3항 다. 식생복원사업의 기준 (8)」의 내용을 따른다.

4. 해안방재림 조성사업

가. 기본원칙

- (1) 대상지는 국·공유지 및 지번이 부여되지 않은 해안 지역(빈지)을 우선적으로 선정한다.
- (2) 대상지의 고도분포·기복량·경사·수계·방위·미지형 등을 조사한다.
- (3) 강수정보(최대일우량·최대시우량·연속강우량·호우빈도·강설량 등), 기상정보(기온·서리·동결·계절적인 풍향·최대풍속 등)를 조사한다.

- (4) 바람에 의한 표면모래 상황을 조사하고 기존 자료(각종문헌, 공공기관의 출판물 등)를 최대한 활용하되, 만조위 등 바닷물의 높이, 풍속·파고 등에 대하여는 지역주민의 의견을 조사한다.

나. 수종선정

- (1) 향토수종
- (2) 양분과 수분에 대한 요구가 적은 수종
- (3) 비사·염분 등에 잘 견디는 수종
- (4) 바람에 대한 저항력이 강하고 맹아력이 좋은 수종
- (5) 율폐력이 좋고 지력을 증진시킬 수 있는 수종
- (6) 생활환경이나 풍치의 보전·창출에 적합한 자생 수종

다. 객토·시비

- (1) 해안에는 수분과 양분이 부족하므로 충분한 객토와 유기질 비료를 시비한다.
- (2) 객토는 근계의 발달을 고려하여 현지의 모래 등을 혼합하여 시공한다.
- (3) 비료는 지효성 비료를 기본으로 한다.

라. 식재목 보호시설

- (1) 방풍시설 설치
 - (가) 식재목을 강풍으로부터 보호하기 위하여 설치하는 구조물의 유효높이는 일반적으로 2~3m 내외가 되도록 설치한다.
 - (나) 원칙적으로 주풍방향에 직각이 되도록 설치하며, 주풍방향과 직각이 아닌 경우에는 해안방재림과 평행이 되도록 설치한다.

- (다) 폭이 넓고 1열의 방풍시설로는 효과를 기대할 수 없는 곳에는 여러 개의 방풍시설을 열 지어 배치한다.
- (라) 주풍방향이 계절마다 변하는 곳에는 방풍시설의 끝부분에 보조 방풍시설을 설치한다.
- (마) 낮은 방풍시설을 계속적으로 설치하는 경우에는 이음부분에서 풍속이 증가하여 피해를 증대시키기 때문에 방풍시설의 양 끝을 중복시킨다.

(2) 퇴사울타리 세우기

- (가) 모래날림이 많은 지역에는 식재목을 보호하기 위하여 퇴사울타리를 설치한다.

(3) 정사울타리 세우기

- (가) 모래날림·바람·염분에 의한 피해로부터 식재목을 보호하기 위하여 일정규모로 울타리를 설치하며, 유효높이는 1.0~1.2m 내외, 구획의 크기는 가로 세로 7~15m 내외로 한다.

(4) 정사낮은울타리 세우기

- (가) 정사울타리 세우기 공법에 의해 구획된 것을 다시 작은 구역으로 세분 구획하여 낮은 울타리를 설치하며, 유효높이는 30~50cm 내외로 한다.

(5) 언덕만들기

- (가) 자연퇴사를 기대할 수 없는 경우에는 식재지 주변에 모래 언덕을 조성한다.

(6) 사초심기

- (가) 모래날림을 방지하기 위하여 화분과·사초과 또는 국화과 등에 속하는 초본류 중 풍해·염해에 강한 사초를 심는다.

(7) 지주형보호막 세우기

- (가) 식재목의 수분증발 억제와 활착을 향상, 모래땅의 건조방지를 위하여 벚집·새 등으로 엮은 지주형태의 보호막을 식재목 바람받이에 세워 식재목을 보호한다.

마. 사후관리시설

(1) 벚짚깔기·벚짚덮기

- (가) 벚짚깔기는 식재목의 뿌리에 수분이 유지되도록 하기 위하여 구덩이 안에 젖은 벚짚을 깔 후 짚의 상부를 모래로 덮고 그 위에 식재한다.
- (나) 벚짚덮기는 식재한 묘목에 수분이 유지되도록 하기 위하여 묘목 주위의 토양 표면에 벚짚을 덮는다.

(2) 배수시설 설치

- (가) 해안방재림의 지표수·침투수 또는 지하에서 올라오는 물을 신속하게 밖으로 유출시켜 식재목의 뿌리가 썩지 않도록 하기 위하여 설치한다.

(3)수로 설치

- (가) 횡단방향으로 조성지의 가장 낮은 곳에 설치하며, 지형이 복잡할 경우에는 지형을 정리한 후 집수 가능한 위치에 설치한다.

(4) 속도랑 설치

- (가) 조성지 지하에서 지표면으로 올라오는 물을 유출시키고 빗물이 잘 배수되도록 하기 위하여 속도랑을 설치한다.
- (나) 지형의 변곡점 등 집수지형을 이루는 장소로서 지표수가 많거나 지하에서 물이 많이 올라오는 곳에 설치한다.

(다) 경사면을 따라 비교적 조밀하게 설치하며, 속도랑의 끝은 집수정과 연결시켜 지표수로 흘러가게 한다.

5. 해안침식방지사업

가. 기본원칙

- (1) 해안의 침식방지와 더불어 경관 보호가 필요한 지역을 우선적으로 선정한다.
- (2) 해안침식지의 복구와 함께 수림대를 조성할 수 있다.
- (3) 수림대를 조성할 경우에는 염해에 강한 큰나무를 식재한다.
- (4) 모래 등이 쌓이는 지역에는 초류·관목 등을 파식하여 모래날림을 방지한다.

나. 시공기준

- (1) 구조물의 기초는 최대한 깊게 설치하여 침식을 방지한다.
- (2) 구조물의 계획고는 방파제 설치기준에 따른 최고 만조위선을 초과하도록 설치하여야 한다.
- (3) 구조물은 지형에 따라 설치하여야 하며 해안선을 변경하여 돌출되지 않게 한다.
- (4) 식재할 때 충분한 비료와 객토를 사용한다.

6. 계류보전사업

가. 독쌓기

- (1) 물의 흐름을 유도하여 범람을 방지하기 위하여 계류의 기슭에 시설한다.

- (2) 둑의 상단폭은 1~3m 내외로 하고, 둑의 안쪽면과 바깥쪽면의 비탈은 다음의 기준으로 시공한다. 다만, 현장여건에 따라 달리 시공할 수 있다.

< 둑의 높이에 따른 비탈기울기 >

둑 높이	둑 바깥쪽면 (반수면)의 기울기	둑 안쪽면 (대수면)의 기울기	둑마루의 두께
1.0이하(m)	1:1.3	1:1.0	0.7~1.0(m)
1.1~2.0	1:1.5	1:1.3	1.0~1.5
2.1~3.0	1:2.0	1:1.5	1.5~2.0
3.1~5.0	1:2.5	1:2.0	2.0~3.0

- (3) 둑 자체의 압력과 침하를 고려하여 계획 제방 높이에 0.5~1.0m 내외의 여유고를 더하여 시공한다.
- (4) 계류의 폭은 최대 유량이 안전하게 유출될 수 있도록 한다.
- (5) 농지에 연접된 둑의 경우 여유고를 줄이거나 생략하여 시공할 수 있다.
- (6) 둑의 보호를 위하여 침윤선을 적용하여 시공한다.

나. 바닥막이

- (1) 계류 바닥에 퇴적된 불안정한 토석의 유실을 방지하고 종단기울기를 완화시키기 위하여 계류바닥을 가로질러 설치한다.
- (2) 상류에서 하류방향으로 바라볼 때 물이 흐르는 중심선(유심선)에 직각이 되도록 설치한다.
- (3) 물이 부딪히는 곡점부에는 높게, 반대쪽은 상대적으로 낮게 설치한다.

다. 기슭막이

- (1) 산사태예방·산사태복구·산지보전사업의 기슭막이 시공기준에 준하여 설치한다.

7. 계류복원사업

가. 기본원칙

- (1) 계류가 본래 지니고 있던 자연성을 최대한 살리고 동·식물이 서식하기 유리한 환경을 조성한다.
- (2) 계류생태의 안정성을 유지하고, 계류의 유속을 줄이도록 계류의 바닥 또는 양쪽사면의 침식을 방지 또는 감소하도록 한다.
- (3) 현장조사 등 기타 설계에 필요한 사항은 「3항 가. 산지복원사업 기본원칙」을 따라야 한다.

나. 사업기준

- (1) 식물은 계류주변에 자생하는 식물종을 사용하되, 부득이한 경우에는 고도·기후대가 유사한 지역의 식물종을 사용할 수 있다.
- (2) 사용할 토양은 사업지 주변에서 수급하되 복원대상지의 토양특성과 같거나 유사한 흙을 사용하여야 한다.
- (3) 재료는 나무·풀·돌 등 자연자재를 최대한 이용하되, 부득이한 경우에는 자연친화적인 인공자재를 사용할 수 있다.
- (4) 기타 토양안정, 식생회복, 자재수급 등은 「3항 다. 식생복원사업의 기준과 3항 라. 기반안정복원사업의 기준」을 따른다.

8. 사방댐 설치 사업

가. 사방댐의 유형

- (1) 중력식 사방댐 : 토석차단을 주 목적으로 하는 경우에 설치한다.(콘크리트 사방댐 · 전석사방댐 · 블록사방댐 등)
- (2) 버팀식 사방댐 : 유목차단을 주 목적으로 하는 경우에 설치한다.(버트리스 · 스크린 · 슬리트 등)
- (3) 복합식 사방댐 : 토석 · 유목의 동시 차단을 주 목적으로 하는 경우에 설치한다.(다기능사방댐 · 빔크린사방댐 · 콘크린사방댐 등)

나. 기본원칙

- (1) 사방댐의 유형과 구조 · 형태는 주요 시설목적(토석차단 · 유목차단 · 저수) 및 사용재료(콘크리트, 전석, 견치석, 철강재 등)에 따라 결정한다.
- (2) 주민의견, 지형여건 등을 고려하여 최대한 자연친화적으로 설치한다.

다. 위치선정

- (1) 상류부가 넓고 댐자리의 계류 폭이 좁은 곳
- (2) 지류의 합류점 부근에서는 합류점의 하류부
- (3) 가급적 암반이 노출되어 있거나 지반이 암반일 가능성이 높은 장소
- (4) 특수목적 을 가지고 시설하는 경우에는 그 목적 달성에 가장 적합한 장소

라. 댐의 안정성

- (1) 시설재료는 사방댐의 설치 목적과 입지를 고려하여 선택하되, 전도·활동·내부응력 및 지반지지력 등 외력에 대한 안정을 갖도록 설치한다.
- (2) 파괴에 대한 안정조건(응력도)은 댐 몸체의 각 부분을 구성하는 재료의 허용응력도를 초과하지 않아야 한다.
- (3) 기초지반의 지지력에 대한 안정조건은 사방댐 밑에 발생하는 최대응력이 기초지반의 허용지지력을 초과하지 않아야 한다.

마. 높이 등 크기

- (1) 사방댐의 크기(길이·높이·폭)는 계류의 폭과 기울기, 집수구역의 넓이, 토석유출 예상량, 시공목적, 지반의 상황, 시공지점의 상태와 주변경관 등을 고려하여 결정한다.
- (2) 계류의 특성에 따라 사방댐의 상류 또는 인근의 소계류에 본댐의 기능을 보조할 수 있는 소형사방댐을 추가로 설치할 수 있다.
- (3) 임도를 횡단하는 계류의 상단부 50m 내외의 지점에는 토석과 유목을 동시에 차단하는 사방댐을 소형으로 설치할 수 있다. 다만, 현지 여건상 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.

바. 저사선

- (1) 사방댐의 상류측에 형성되는 저사선의 기울기는 현재의 계류바닥 기울기의 $1/2 \sim 2/3$ 내외가 되도록 함을 원칙으로 하되, 유역인자(토석의 크기와 유역면적)에 의한 계획기울기 추정치를 적용한다.

사. 방수로

- (1) 방수로는 댐몸체 하류면(반수면)의 끝 부분, 물받이 부위 및 양쪽 기슭의 지질, 댐 시설 지점 상·하류의 양쪽 기슭의 상태를 고려하여 결정하며, 다음 사항에 유의한다.
 - (가) 댐이 시설되는 지점의 하류면 끝 부위의 양쪽 기슭 및 계류 바닥에 좋은 암반이 있을 경우에는 방수로를 어느 한쪽 기슭에 치우쳐 설치할 수 있다.
 - (나) 상·하류의 계류 양편에 농경지나 가옥 등이 있을 때는 물이 흐르는 깊이 및 댐의 방향을 고려하여 방수로의 위치를 결정한다.
- (2) 방수로의 형상은 역사다리꼴을 기본으로 한다.
- (3) 방수로 양옆의 기울기는 1:1을 표준으로 하되, 현지여건에 따라 그 이상 또는 그 이하로 하거나 안전시설물을 설치할 수 있다.

아. 댐어깨

- (1) 댐어깨의 양쪽 끝 부분이 암반의 경우에는 1~2m 내외, 토사의 경우에는 2~3m 이상으로 충분히 넣어야 한다.
- (2) 댐 마루는 양쪽 기슭을 향하여 오르막 기울기로 계획할 수 있다.

자. 댐 단면 및 기울기

- (1) 댐몸체 하류면의 기울기는 원칙적으로 사방댐 단면에 의해 결정되, 댐의 유효고 및 떠내려 올 토석의 최대 크기, 저수되는 물의 깊이, 상류 측의 기울기 등을 고려하여 결정한다.

- (2) 댐몸체 상류면의 기울기는 전석댐, 콘크리트사방댐의 경우 수직으로 하거나 1:0.1~0.2로 하되, 현지의 저사선 등을 참고하여 토석이 많이 퇴적되는 계류에서는 급하게, 세굴이 심한 계류에서는 완만하게 한다.
- (3) 중력식 사방댐의 마루(天端)두께는 유속, 떠내려 올 토석의 최대 크기, 월류하는 물의 깊이, 상류 쪽의 기울기 등을 고려하여 결정하여야 하며, 대체로 다음 두께를 표준으로 한다.
 - (가) 떠내려 올 토석의 크기가 작은 계류에서는 0.8m 이상
 - (나) 일반 계류에서는 1.5m 이상
 - (다) 홍수로 큰 토석이 떠내려 올 위험성이 있는 곳에서는 2.0m 이상
 - (라) 상류에서 산사태가 발생할 경우 토석이 대량 떠내려 올 위험성이 있거나, 산사태로 측압을 받게 될 위험성이 있는 곳에서는 2.0~3.0m 내외

차. 물빼기구멍

- (1) 사방댐의 관리를 위하여 댐몸체를 관통하는 물빼기구멍과 물을 제어하는 밸브를 설치할 수 있다. 다만, 저수기능이 필요한 사방댐에는 물빼기 구멍을 설치하지 아니한다.
- (2) 상류 보조댐을 설치하는 경우에 본댐의 물빼기구멍은 상류 보조댐의 기초보다 낮은 위치에 설치한다.
- (3) 물방석에 고인 물을 제어하기 위한 시설을 설치할 수 있다.

카. 물받이

- (1) 방수로를 넘어 떨어진 물과 토석·유목의 충격으로 계류 바닥이 손상되지 않도록 하기 위하여 댐몸체 하류면에 접속하여 적정두께의 물받이를 설치한다.

- (2) 사방댐의 상류에서 큰 토석이 떠내려 올 것으로 예상되는 경우에는 물방석이나 보조댐도 함께 설치한다.
- (3) 물받이는 댐 본체·측벽과 분리되도록 설치하며, 물받이의 길이는 유효고의 1.5~3배를 기준으로 한다.
- (4) 물받이는 바닥이 암석일 경우 설치하지 아니할 수 있다.

타. 끝 돌림

- (1) 댐 몸체 하류면의 하단에 있는 흠이 파이지 않도록 하기 위하여 설치한다.
- (2) 물받이 끝돌림의 밑받침 깊이는 1m 이상으로 하되, 가급적 암반까지 깊게 파야 한다.

파. 측벽

- (1) 물받이 부분의 양쪽 기슭이 침식될 우려가 있거나, 물받이 부분에서 물 흐름을 바로 잡을 필요가 있을 경우에 측벽을 설치한다.
- (2) 측벽의 높이는 방수로의 위치·높이, 물이 흐르는 방향 등을 고려하여 홍수유량을 안전하게 유출시킬 수 있도록 방수로 깊이와 같은 높이 또는 그 이상으로 하여야 한다.
- (3) 측벽의 마루 높이는 원칙적으로 보조댐의 어깨 높이와 같게 한다.
- (4) 양쪽 기슭이 암반으로 형성되어 있어서 피해발생 우려가 없을 경우에는 측벽을 설치하지 아니할 수 있다.

9. 재검토기한

「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 이 지침 발령 후의 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 지침의 폐지, 개정 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2015년 8월 20일까지로 한다.

10. 기 타

가. 이 지침은 고시한 날부터 시행한다.

나. 이 기준은 국가사방사업에 적용한다. 다만, 시험·시범사업 등 특수목적을 위하여 사방사업을 시행하거나 국가 외의 자가 시행하는 사방사업의 경우에는 이를 적용하지 아니할 수 있다.

다. 이 기준에 기술되지 않은 사항은 「사방기술교본」을 우선 적용하고 「사방기술교본」에 기술되지 아니한 사항은 일반 토목공법 등을 적용할 수 있으며, 특허공법은 사전에 발주자와 협의하여 설계에 반영할 수 있다.