

	시 방 서	문 서 번 호	KDCE - A - 4111
		제·개정일자	2018. 10. 30
	파라소 시스템	개 정 번 호	3
		폐 이 지	2/9

1. 일반 사항

1.1 적용범위

이 시방서는 옥상 및 발코니 조경, 지하주차장 상부조경, 실내조경 및 기타 인공구조물 조성 공사에 사용되는 자재로서, 탄소발자국 인증 받은 인공 토양 펄라이트 제품으로 식재공사 시, 필요한 재료의 품질규격, 작업표준을 규정한 것이다.

1.2 적용기준

1) 한국산업규격(KS)

- (1) KS F 2322 : 2015 흙의 투수시험방법
- (2) KS F 3701 : 2006 펄라이트
- (3) KS I ISO 10390 : 2005 토양의 질-pH 측정
- (4) KS L 3316 : 2014 내화 벽돌 및 내화 모르타의 형광 X선 분석 방법 통칙
- (5) KS K 0210-1 : 2015, 섬유 제품의 혼용률 시험 방법 — 섬유 혼용률
- (6) KS K ISO 9864 : 2007 지오텍스테크스 — 지오텍스타일 및 관련제품의 단위 면적당 질량 측정 시험 방법
- (7) KS K 0743 : 2016 지오텍스타일의 절단강도 및 신도 시험 방법 : 그래브법
- (8) KS K ISO 11058 : 2011 지오텍스타일 및 관련제품 — 수직 투수성 측정

2) 미국재료시험학회 (ASTM)

- (1) ASTM D 6878 : 2013 – Standard Specification for Thermoplastic Polyolefin Based Sheet Roofing
- (2) ASTM D 1238-13 : 2000 – Standard Test Method for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer
- (3) ASTM D 792-13 : 2000 – Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement
- (4) ASTM D 4833 : 2000 – Standard Test Method for Index Puncture Resistance of Geomembranes and Related Products

3) 농업진흥청

- (1) 농촌진흥청 고시 : 『비료의 품질검사방법 및 시료채취 기준』 제 10 조 1 을 준용한다.
(단, 다짐 방법은 (주)경동원 사내 시험방법에 준한다.)

4) 관리 인증

- (1) 우수재활용 제품 규격 (GR) - GR M 3079 : 2016 : 재활용 플라스틱 조경용 배수판
- (2) 환경성적표지인증(탄소발자국) - 탄소발자국인증(파라소 육성용 인공토양, 파라소 배수용 인공토양)
- (3) 환경표지인증(자원순환성 향상) - 투수시트

1.3 용어의 정의

1) 퍼라이트

마그마가 지표의 호수나 바다로 흘러 들어 급속히 냉각되면서 내부에 휘발성분이 농집되어 생성된 비정질의 광물을 적절한 입도로 분쇄하여 1100℃ 이상의 고온에서 급속 가열·팽창시킨 초경량 순수무기소재로서, 탁월한 경량·내화·단열 효과를 갖추고 있으며, 무독·무균·무취 특성까지 겸비한 최상의 조경, 농원에용 소재이다.

2) 투수시트

인공지반 녹화 시, 안정적인 식재기반으로 지속되도록 토양의 유실과 배수구의 눈막힘 현상을 방지하는 부직포를 말한다

3) Neo 투수펫

배수기능과 담수기능을 동시에 가지고 있으며, 높은 하중 지지력과 용이한 시공성을 갖춘 고강도 조경용 플라스틱 배수판을 말한다.

4) 환경성적표지인증(탄소발자국)

발생된 탄소의 총량 (탄소발자국)을 제품에 라벨 형태로 표기하는 제도. 제품 또는 서비스의 생산·수송·유통·사용·폐기 등 전 과정에서 발생한 이산화탄소의 총량(탄소발자국)을 제품 겉면에 표기하도록 하고 있다.

5) GR(Good Recycled Product)인증

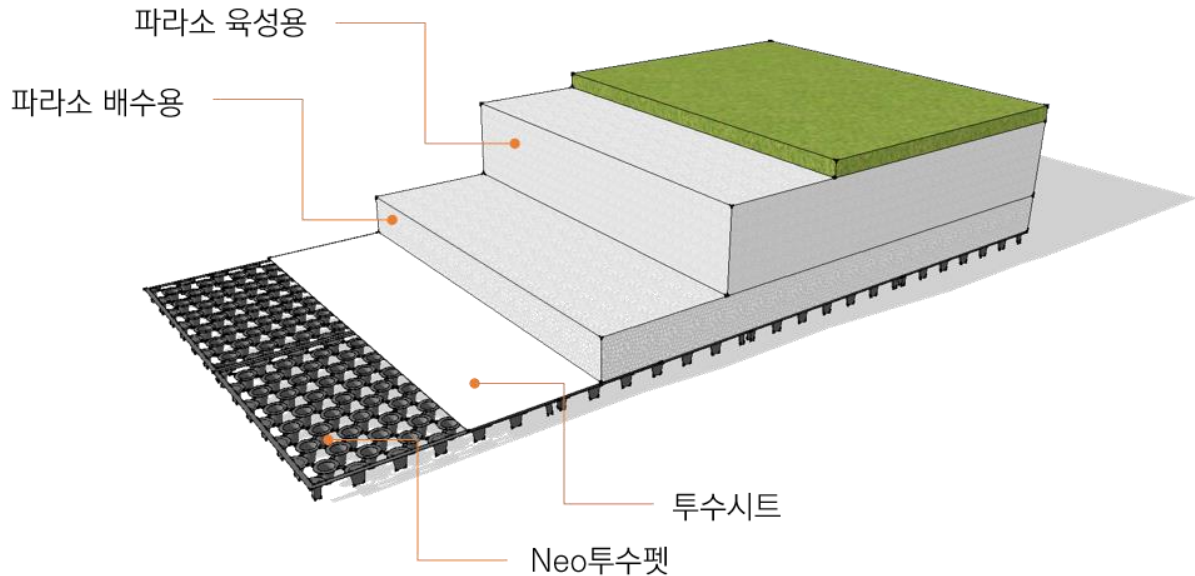
자원재활용 녹색기술개발을 통해 품질이 우수한 재활용 제품을 정부가 인증함으로써, 그 동안 소비자가 외면해오던 재활용 제품의 품질을 향상시켜 소비자의 불신을 해소하고 그 수요를 확대하기 위한 제도로써 자원 순환과 에너지 절감을 도모하여 저 탄소 녹색성장에 일조하는 정부 직접 인증 제도이다.

6) 환경표지 인증(자원순환성향상)

ISO 규정에 의거해 각 제품의 환경 관련 정보를 객관성 있는 인증 기관으로부터 공인을 받는 환경 등급 제도. 제품의 전과정(원료 물질 채취 및 제조 단계-제품 제조 단계-사용 단계-폐기 단계)에서 투입물과 배출물에 의한 환경성을 정량화하고, 이를 관련 환경 영향 범주별로 분류, 영향 정도를 평가하는 것으로 국제표준화기구(ISO)에서 표준화되고 있는 제3 유형의 환경 선언(Type III Environmental Declaration) 제도다.

1.4 시스템 설명

퍼라이트를 주재료로 사용하며 멀칭재(필요시), 육성용 인공토양, 배수용 인공토양 그리고 배수시스템 및 방근시트(필요시)로 구성되며 건전한 식물생육과 시공성 및 경제성을 극대화한 초경량 인공지반 녹화시스템이어야 한다.



1.5 품질확인 (Quality assurance)

- 1) 시방서에 지정한 제품의 제조를 전문으로 하고 아래사항을 만족한 제조회사로서 발주자 대리인의 승인을 득한 회사로 한다.
- 2) 지정된 제품을 주재료로 하여 생산하는 업체로서 ISO 품질인증 및 환경성적표지 인증서(탄소발자국 인증)을 받은 제품으로 풍부한 납품 실적이 있는 업체로 실적증명을 첨부한다.
- 3) 원활한 공사 진행을 위해서 연간 50 만 M3 이상의 생산능력이 있는 업체로 한다.
- 4) 투수펫은 GR (Good Recycled Product) 인증을 보유한 제품이어야 한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

현장 야적 시 습기, 함수, 직사 광선 등에 노출되지 않도록 보관 하여야 하며, 보관 부주의 시 하기와 같은 품질 및 시공 영향이 발생할 수 있으므로 주의하여야 한다.

1) 보관

(1) 직접적인 눈, 비의 접촉에 의한 영향

가. 파라소

흡수에 의한 포장 중량 증가로 인한 포장재 파포 및 운반끈이 끊어질 수도 있다. (제품 비산 및 안전 위험)

2) 운반 및 취급

(1) 운반 중 충격에 의한 파손이 이루어지지 않도록 취급에 주의하여야 한다.

(2) 대용량 bag 은 운송 중 하중이 편중(偏重)되지 않도록 하며, 100L/bag 은 근골격계 질환 관련하여 주의토록 한다.

(3) 취급 전 물질안전보건 (MSDS) 를 숙지하고, 반드시 보호구(보안경, 마스크 등)를 착용하여야 한다.

1.7 진행 계획 (Sequencing)

1) 건축물 뒷정리

건축공사에서 발생하는 폐자재는 즉시 장외로 반출되어야 하며, 특히 시멘트 제품 폐자재인 모르타르, 벽돌, 블록 등이 방치되어 수목식재가 곤란하거나 수목이 고사하는 경우가 없도록 건물 외벽에서 2m 까지의 뒷정리 및 청소는 건축공사에서 시행하여 완료하고, 이를 확인한 뒤에 조경공사에서 인계받아 식재공사에 임하도록 한다.

2) 조경공사 지역 내 토공 사전 정지

(1) 토목공사 시행자는 기초공사 완료시점에 지하구조물 설치 및 토공정리를 완료하여 1 차 조경공사에 지장이 없도록 하고, 건축 비계철거와 동시에 2차 토공 및 구조물 공사를 공정계획표에 따라 시행하여 2차 조경공사에 차질이 없도록 하여야 한다.

(2) 유해 잡물제거, 성토, 더듬기, 되메우기 등 토공사 완료 전에 수목식재공사 착수가능 여부에 대하여 조경공사 수급인은 토목공사 시행자와 서로 확인한 뒤에 인계받아 공사에 임하여야 한다.

3) 지하주차장 상부 인공지반 조성

지하주차장 상부에 인공지반을 조성하기 위한 플랜터 설치, 배수층 조성, 객토 등의 시공 한계는 설계도에 따르되, 별도의 명시가 없는 경우는 다음과 같이 구분한다.

(1) 지하주차장 상부 슬래브(slab)의 수직 드레인 설치와 놀이터 및 휴게소 등 식재공사 이외의 토공은 건축공사에서 시행한다.

(2) 토목포장과 인접하는 플랜터의 지하매설부는 토목공사에서, 노출부분은 조경공사에서 시행하고, 아스팔트 콘크리트포장 인접 플랜터는 토목공사에서 시행한 다음 플랜터 안의 배수층과 지반용 부직포(투수시트) 깔기 및 객토는 조경공사에서 시행한다.

2. 재료

2.1 구성품

1) 파라소

(1) 구성

탄소발자국 인증된 파라소는 KS F 3701 퍼라이트 규격에 적합한 인공토양 (파라소) 으로서, 흙 및 유기 불순물을 포함하지 않아야 한다.

(2) 물성

① 파라소 육성용

항 목	물 성	검사 방법
투수계수	200mmhour(약 0.0055cm/s)이상	KS F 2322 : 2015
단위용적중량	0.090 ± 0.020kg/ ℓ	KS F 3701 : 2006

포화흡수시중량	600(kg/m ³)이하		『비료의 품질검사방법 및 시료채취 기준』 제 10 조 1 항(농촌진흥청 고시)
입도분포 (통과 vol%)	2.36mm	80~100	KS F 3701 : 2006
	1.18mm	55~75	
	0.60mm	20~45	
	0.30mm	10~30	
	0.15mm	20 이하	

② 파라소 배수용

항 목	물 성		검사 방법
투수계수	1,000mm/hour(약 0.027cm/s)이상		KS F 2322 : 2015
단위용적중량	0.140 ± 0.020kg/ ℓ		KS F 3701 : 2006
포화흡수시중량	500(kg/m ³)이하		『비료의 품질검사방법 및 시료채취 기준』 제 10 조 1 항(농촌진흥청 고시)
입도분포 (통과 vol%)	2.36mm	60~80	KS F 3701 : 2006
	1.18mm	10~30	
	0.60mm	10 이하	

(3) 용량

파라소의 용량은 KS F 3701(퍼라이트) 의 단위용적질량 측정 방법에 준한 기준으로 측량한다.

3) 투수시트

(1) 구성

파라소의 유실 방지 및 배수구의 막힘을 방지하기 위하여 사용하는 투수시트는 200g/m² 이상의 부직포로 투수계수 1,000mm/hour 이상이어야 한다.

(2) 물성

항 목		물 성	검사 방법
재질		폴리에스테르, 폴리프로필렌	KS K 0210-1 :2015
중량		200g/m ² 이상	KS K ISO 9864 : 2007
투수계수		1000mm/hour 이상	KS K ISO 11058 : 2011
인장강도	길이	25kgf 이상	KS K 0743 : 2016
	폭	25kgf 이상	KS K 0743 : 2016
인장신도	길이	50%이상	KS K 0743 : 2016
	폭	50%이상	KS K 0743 : 2016

4) Neo 투수펫

(1) 용도

토양의 배수를 목적으로 설치하는 제품으로 **GR 인증**을 받은 제품이어야 한다.

(2) 물성

검사 항목	검사 기준	검사 방법
낙구 충격 시험	깨짐, 균열 및 그 밖의 사용상 해로움이 없을 것	GR M 3079 : 2016
압축 하중	50 KN 이상 (시편 500*500mm 기준)	
비카트 연화 온도	90 ℃ 이상	
냉열 반복 시험	부품림, 갈라짐, 뒤틀림 등의 이상이 없을 것 0.5 % 이하	
회분 시험 (%)	최소값 $\geq$ 평균값 $\times$ 0.9 최대값 $\leq$ 평균값 $\times$ 1.1	
개폐율	40 % 이상	

2.2 자재 품질관리

- 1) 공장 자체 기준에 의해 관리하고 현장에서의 품질관리는 공인기관의 시험성적서로 대체한다.
- 2) 현장품질관리시험은 관련 규정의 시험방법에 따라 시험하며, 제품의 물성은 지정된 요구성능을 모두 만족해야 한다.

3. 시공

3.1 시공 조건 확인

시공자는 시공 전 설계 도면과 현장 여건을 확인하여 작업에 영향을 줄 수 있는 정적 하중, 이동 하중, 동 하중, 수목 성장에 따른 하중 등에 대한 전반적인 검토 후 감독자와 협의를 거쳐 작업에 임한다.

3.2 작업 준비

3.2.1 안전 사항

- 1) 인공토양 시공 시, 모든 작업자는 먼지, 분진 등의 흡입을 막기 위하여 마스크, 안면보호구 및 이외 적절한 보호장구 및 보호복을 착용하여야 한다.
- 2) 퍼라이트 인공토양은 인체에 무해하나, 체질에 따라 피부에 노출 시 가려움, 피부 장애가 발생할 수 있으므로 보호복 착용을 권고하며, 가려움, 피부 장애 발생 시에는 물과 비누를 이용하여 깨끗하게 세척 하여야 한다. 만약, 눈에 들어갔을 시 비비지 말고, 흐르는 물에 깨끗하게 세척 하여야 하며, 이물감이 느낄 시 병원 진료를 받도록 한다.
- 3) 사용자는 사용하는 제품에 대하여 기술자료를 충분히 숙지하여 정확한 작업을 유지하고 위험요소에 대해서는 사전에 방지 조치를 하여야 한다. 퍼라이트 인공 토양 작업 전, MSDS를 숙지 하도록 한다.
- 4) 현장에 따라 별도로 요구되는 안전에 관하여는 발주자의 안전관리 지침 및 교육에 따라 철저히 이행하여야 한다.

5) 화재 예방을 위하여 소화 장비를 작업장 주위에 배치한 후 작업을 하여야 한다.

3.2.2 사전 처리

1) 바닥정리

(1) 방근시트 사용시-(별도 시방서 참조)

(2) 요철 등이 있어 바닥 면이 고르지 못할 경우에는 면고르기를 통하여 바닥면이 평탄하도록 한다. 물이 고여있을 경우에는 물을 제거한 후 충분히 건조시킨 후 시공한다.

(3) 시공면에 균열이 발생한 경우 모르타르 또는 에폭시수지 등을 이용하여 균열부위를 보수하되 세부 보수방법은 선공정 시공업체 또는 감리, 감독관에게 문의한 후 시공한다.

(4) 옥상 등 위험지역에서 시공할 때에는 안전사고 예방을 위하여 안전시설 등 제반조치를 취한다.

2) 인공지반조성

(1) 인공지반 조성 시 플랜터는 지정된 기준에 준하여 설치하며, 콘크리트 바닥면은 물론 측벽 토사층 상단 10cm 까지 방수 처리 하되, 방수 막이 파손되지 않도록 주의한다.

(2) 식재층 바닥과 벽면에는 식물 뿌리의 침투에 의하여 방수층 및 구조물이 파괴되지 않도록 한다.

(3) 식재층 바닥은 설계도에 명시된 투수펫을 깔며, 그 위에 투수시트 혹은 투수형 방근시트를 깔아 토양유실이나 배수기능의 저하를 방지하여야 한다.

(4) 지하주차장 상부 등 비교적 넓은 면적의 식재지에는 배수층을 형성하고, 유공관을 병행하여 설치하며, 배수 점검구를 두도록 한다.

(5) 인력관수의 경우 급수전을 설치하고, 자동 관수 설비를 갖춘 경우 관수기준에 준하여 시공한다.

(6) 인공지반에 공사 전 조성된 플랜트 박스 및 인공지반이 조성된 바닥면은 내부의 굴곡과 요철상태를 정리하고 이물질 제거하여 배수구의 막힘을 사전에 방지한다.

3.3 시공기준

1) 식재기반층 조성

(1) 배수층 조성 (방근층 조성 시에는 별도 시방서 참조)

가. 식재층 바닥면에 투수펫을 설계도면에 명기된 대로 설치하되, 투수펫은 틈이 벌어지지 않도록 설치하여 플랜트박스에 설치되어 있는 배수구에 접속하며 연결고리를 결속하여 사용한다.

나. 토양의 유실방지 및 배수구 막힘을 방지하기 위해 투수시트를 이용하여 기 설치된 투수펫 및 식재 기반에 이음매가 30cm 정도 겹치도록 한다 특히 플랜트박스 측벽에 30cm 이상 치켜 올려 토양의 유실을 완전히 차단한다.

(2) 파라소 포설

가. 설치된 투수시트 및 투수형 방근시트 위에 배수용 파라소를 포설하며 동시에 충분히 관수를 실시하고 면고르기를 실시한다.

나. 면고르기 작업 후 육성용 파라소를 포설하되 살수와 다짐을 동시에 실시하면서 도면에 명기된 토심을 확보한다.

다. 파라소 포설 시 일체의 타재료(일반토양 등)의 혼합을 금하며 육성용과 배수용의 분리시공(육성용과 배수용 토양의 혼합 후 포설 금지)을 철저히 준수한다.

라. 도면에 토심에 관한 특별한 명기가 없을 경우 다음 기준에 준하여 토심을 확보한다.

구분	토심	근거
초화류 및 지피식물	10cm 이상	식재 등 조경기준 (국토교통부고시 제 2014-46 호, 조경기준, 2014.3.5)
소관목	20cm 이상	
대관목	30cm 이상	
교목	60cm 이상	

(3) 다짐작업

가. 파라소 포설이 완료된 후 토양의 다짐상태를 점검한다.

(4) 특기사항

가. 파라소 포설 후 곧바로 식재가 이루어지지 않을 경우에는 토양의 비산을 방지하기 위해 별도의 보양(짚, 거적, 비닐등 이용)을 반드시 실시한다.

나. 파라소 포설 시 바람의 영향으로 작업자나 주변 사람들의 눈에 파라소 미립자가 들어가지 않도록 유의해야 하며, 안전장구 등을 착용 후 시공한다.

다. 파라소의 제품 특성 상 시공과정에서 물량의 할증이 발생하므로 물량 산출 시 이를 고려하여야 한다.

2) 수목식재

(1) 수목

가. 각종 조경 수목과 자재는 수종, 품질 및 규격 등을 현장 도착 즉시 검사를 철저히 한다.

나. 본 공사에 심을 나무는 발육이 양호하고 수형이 정돈된 것이어야 하며, 병충해의 피해를 받지 않은 것이어야 한다.

다. 본 공사에 심을 나무는 각기의 고유 특성을 갖춘 것으로 굴취 후 24 시간 이내에 현장 도착된 것이어야 한다.

(2) 수목이식

가. 일반 조경공사 특기사항에 준해 식재 한다.

나. 단, 토심이 뿌리분 보다 낮을 때에는 노출된 뿌리분 주변을 마운딩 처리한다.

다. 식재 후 수목이 잘 활착될 수 있도록 관수 및 다짐작업을 철저히 한다. 특히 교목주위나 사람의 손이 미치지 않은 소관목 주변을 다짐작업을 철저히 한다.

라. 추후 장기 침하를 고려하여 침하가 최소화될 수 있도록 하며 여성토 필요시 감독원과 협의한다.

마. 지주목의 설치는 가지주목을 설치하며 수목활착 후 제거한다.

(3) 표토처리

가. 식재 완료 후 표토의 처리는 조경토, 마사토, 바크등의 멀칭재를 상부에 피복 하여 수분증발을 억제하고 비산을 방지한다, 단, 잔디나 지피류로 피복할 시에는 별도의 표토처리를 하지 않아도 되며, 조경토나 마사토를 상부에 포설한 후 잔디나 초화류를 식재할 수도 있다.

나. 피복 처리 후 충분히 관수한다.

다. 물이 고이지 않게 지면을 잘 고르고 굵은 돌이나 나무뿌리 등의 이물질을 제거한 후 마무리 다짐작업을 한 뒤 주변을 정리한다.

3.4 보수 및 재시공

수급인은 토사의 운반이나 취급 등으로 인하여 훼손된 부분에 대하여 원상태로 복구하여야 하며 오염된 포장 구역에 대하여는 청소하여야 한다.

3.5 시공품질관리

부자재 및 제품의 상태, 현장환경조건, 표준시방서에 의한 시공상태를 확인하고 변경이 있을 시는 감리자나 감독관의 승인을 받는다.

3.6 제조업체의 현장지원

시공 전, 자재와 관련한 기술적인 사항이나 현장 여건에 따른 시공 진행 여부에 대하여, 문의는 (주)경동원 세라텍 사업부 서울 (02-559-8181), 부산 (051-512-8181), 광주 (062-526-8181) 으로 문의한다.

3.7 현장 뒷정리

재료의 포장물, 남은 재료, 기타 쓰레기 등을 완전히 제거한다.

부 칙

본 시방서는 2015 년 05 월 08 일부터 시행한다.

1 차 개정 : 2017.09.09

2 차 개정 : 2018.05.18

3 차 개정 : 2018.10.30