

형태 안정성이 우수한 천연 복합소재 인조잔디 구조체

| | | |
|----------------|------|------------------|
| 우수조달물품 지정번호 | | 2023029 |
| 규격서 | 작성 | (주)티엠 |
| | 검토 | 조달품질원('22. 5.) |
| | 최종수정 | 우수제품구매과('25.01.) |

1. 개요

1.1 적용범위

본 규격은 학교운동장, 일반체육구장, 전문스포츠 구장, 다목적구장 등에 사용하는 인조잔디 시스템에 대한 것으로, 외기 온도의 높은 변화 및 잦은 사용으로 인한 형태 변형을 최소화 하여 장기간 사용 후에도 사용자의 부상 발생을 해소하는 형태 안정성이 우수한 천연 복합 소재 인조잔디 구조체의 구조 및 재료, 성능 및 시험방법 등에 대하여 규정한다.

1.2 특징 (특허 제10-2294464호, 제10-2305683호)

가. **(천연소재 형태 안정층)** : 인조잔디 기포층 제조시 천연 현무암 소재인 바잘트 섬유를 균일하게 분포되게 제조.

- (1) 열전도가 낮은 천연소재 바잘트 섬유 적용으로 외기 온도 변화에 형태안정성을 지속적으로 유지하여 형태 변형 최소화 및 사용자 부상 방지.
- (2) 기계적 물성 향상(인장/인열강도, 파열강도, 꿰뚫림 강도 등)하여 장기간 사용 후에도 지속적인 내구성 확보.
- (3) 유해성 유리섬유 및 고가 아라미드 섬유를 대신하는 최적 바잘트 섬유 적용하여 강도 보강 및 물성 향상.

나. **(장섬유 부직포 백킹층)** : 섬유 부직포 열융착 제조.

- (1) 완제품 형태안정성 강화 및 기계적 강도, 내구성 향상으로 형태 변형으로 인한 사용자 부상 최소화.
- (2) 원단 상하부 통기성 직물과 부직포의 적용으로 전면 배수 효과 구현, 폭우 시 인조잔디 구장 형태 안정적으로 유지하며 지반침하 방지.

다. **(천연 폐기물 왕겨 사용 충전재)** : 특수발효 처리 왕겨 적용 충전재 제조.

- (1) 화학/산 처리를 통한 발효 시 발생하는 폐수에 의한 환경 오염을 방지하여

자연 재활용 및 환경친화적 제조 구현.

(2) 계면 결합력을 높여 우수한 내구성을 확보하여 장기간 사용 가능.

라. **(형태안정성 및 내구성이 뛰어난 충격흡수패드)** : 인조잔디 구장 기능 향상

(1) 발포 패드를 사용하여 최초 설치 시 우수한 충격흡수성 확보 및 설치 후에도 일정 충격흡수성 유지

(2) 충격흡수패드 하부에 부직포를 추가하여 외기 온도에 대한 수축팽창 최소화로 제품 하자 최소화.

(3) 충격흡수패드에 배수홀을 천공하여 전면 배수 효과 구현 및 우천 시 배수 원활.

| 구분 | 항목 | 기술명/품명 | 번호 | 일자 | 발행기관 |
|------|----|--------------------------|------------|-----------|------|
| 기술인증 | 특허 | 형태 안정성이 우수한 인조잔디 구조체 | 10-2294464 | '21.08.24 | 특허청 |
| | | 발효 왕겨를 포함하고 있는 인조잔디용 충전재 | 10-2305683 | '21.09.17 | |

2. 규격

2.1 제원: 인조잔디(3012189701)

| 순번 | 식별번호 | 모델명 | 규격 | | | | | 종류 |
|--|----------|--------|----------|-----|--------------|------------------------------------|--------|-----|
| | | | 파일길이(mm) | 탄성칩 | 충격흡수(패드/배수판) | 구성 | 충격흡수성 | |
| 1 | 24523459 | TM-55 | 55 | 포함 | 불포함 | 인조잔디 매트+인조잔디충전재(TM-Fill)+규사 | 50% 이상 | A-1 |
| 2 | 25354022 | TM-55P | 55 | 포함 | 포함 | 인조잔디 매트+인조잔디충전재(TM-Fill)+규사+충격흡수패드 | 62~68% | H-1 |
| 3 | 25262990 | TM-35D | 35 | 포함 | 불포함 | 인조잔디 매트+인조잔디충전재(TM-Fill)+규사 | 12% 이상 | E |
| 4 | 24523457 | TM-20 | 20 | 불포함 | 불포함 | 인조잔디 매트+규사 | 12% 이상 | F |
| [용도] A-1: 축구장, 야구장 등 H-1: 국가대표 및 국제경기 용 축구장 E: 풋살장, 다목적구장 등 F: 테니스장, 다목적구장 등 | | | | | | | | |

※ KS F 3888-1:2022 '인조 잔디 시스템' 표 1- 인조 잔디 시스템의 종류

2.2 품질기준

제품의 전 모델은 본 규격에 기재한 모든 사항을 만족하며 이외의 사항에 대해서는 보유한 모든 기술 및 품질인증의 시험기준, 한국산업표준(KS F 3888-1:2022 등), 「환경표지대상제품 및 인증기준」(EL257), 「공공조달 최소녹색기준제품」 등 국내·외 표준규격에 관한 규정을 만족해야 한다.

가. 인조잔디 매트

| 순 번 | 시험항목 (단위) | | 품질기준 | | | | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|--------|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-----------------|---------------|--------------|-----------------------------|
| | | | TM-55 (A-1) | TM-55P (H-1) | TM-35D (E) | TM-20 (f) | |
| 1 | 원사 총 섬도 (denier) | | - | - | 6,000 이상 | | B.5.4 |
| 2 | 원사 단사 섬도 (denier per filament) | | 2,000 이상 | | - | - | B.5.5 |
| 3 | 단위 면적당 파일사 무게(g/m²) | | 1,650 이상 | | 1,400 이상 | 950 이상 | B.5.6 B.5.7 B.5.8 |
| 4 | 파일사 무게비율(%) | | 75 이상 | - | - | - | 5.1.9 (KS F 3888-1:2018) |
| 5 | 마모강도 (2000회 마모, 질량변화 %) | | 5 이하 | | | | B.5.12 |
| 6 | 방염 성능 (45° 법) | 잔염 시간(s) | 10 이내 | | | | B.5.13 |
| | | 탄화 거리(cm) | 8 이내 | | | | |
| 7 | 접합강도(N/100mm) | | 600 이상 | | | | B.5.14 |
| 8 | 인발력 (N) | 상태 | 80 이상 | | - | - | B.5.15 |
| 9 | | 상온 침수 후 (23°C, 72h) | 상태 시험값의 80 % 이상 | | - | - | |
| 10 | 내광성 | 인발력(N) | 60 이상 | - | 60 이상 | | B.5.16 |
| 11 | | 변퇴색(급) | 3급 이상 | - | 3급 이상 | | |
| 12 | 원사 인공 환경 내후성 | 변퇴색 | - | 3급 이상 | - | - | B.5.17 |
| | | 인장강도 변화율 | - | 25% 이하 | - | - | |
| 12 | 인장 강도 (N) | 상태 | 경사 | 800 이상 | | | 자사 제시 (KS K 0521 준용) |
| | | | 위사 | 550 이상 | | | |
| | | 고온 | 경사 | 800 이상 | | | |
| | | | 위사 | 650 이상 | | | |
| | | 저온 | 경사 | 800 이상 | | | |
| | | | 위사 | 550 이상 | | | |

| 순 번 | 시험항목 (단위) | | | 품질기준 | | | | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|--------|------------------|----|--|----------------|-----------------|---------------|--------------|----------------------------|
| | | | | TM-55 (A-1) | TM-55P (H-1) | TM-35D (E) | TM-20 (f) | |
| 13 | 신장률 (%) | 상태 | 경사 | 15 이하 | | | | 자사 제시 (KS K 0521 준용) |
| | | | 위사 | 12 이하 | | | | |
| | | 고온 | 경사 | 15 이하 | | | | |
| | | | 위사 | 14 이하 | | | | |
| | | 저온 | 경사 | 18 이하 | | | | |
| | | | 위사 | 13 이하 | | | | |
| 14 | 인열 강도 (N) | 상태 | 경사 | 300 이상 | | | | 자사 제시 (KS K 0536 준용) |
| | | | 위사 | 250 이상 | | | | |
| | | 고온 | 경사 | 200 이상 | | | | |
| | | | 위사 | 270 이상 | | | | |
| | | 저온 | 경사 | 200 이상 | | | | |
| | | | 위사 | 270 이상 | | | | |
| 15 | 형태 안정성 (%) | 저온 | 길이 | -0.5~0.5 | | | | 자사 제시 |
| | | | 폭 | -0.1~0.1 | | | | |
| | | 고온 | 길이 | -0.5~0.5 | | | | |
| | | | 폭 | -0.1~0.1 | | | | |
| | | | <div>[시험방법]</div> <div>① 인조잔디 기포지를 폭(100±1)mm, 길이 (100±1)mm 크기로 채취한다.</div> <div>② 채취된 시료의 길이 (L1, L2, L3), 폭(B1, B2, B3)을 측정 후 이것의 각각 평균값(L0, B0)을 1회 시험량으로 한다.</div> <div>③ 시료를 항온습 챔버에 넣어 (80±2)°C, (95±5)%R.H.에서 (24±1)h 동안 노화시킨 뒤 시료를 꺼내어 상온상태에서 4시간 이상 방랭 후 시료의 길이(L1t, L2t, L3t), 폭(B1t, B2t, B3t)을 측정 하고 평균값(Lt, Bt)을 계산한다.</div> <div>④ 길이의 변화 백분율, 폭의 변화백분율을 아래 식에 따라 산출하고, 시험을 반복(n=3)하여 3회 시험 평균값을 인조잔디 기포지(또는 인조잔디 매트)의 길이, 폭에 대한 치수안정성값으로 한다.</div> <div>※ 길이의 변화 백분율 : (Lt-L0)/L0 x 100</div> <div>※ 폭의 변화 백분율 : (Bt-B0)/B0 x 100</div> | | | | | |

나. 인조잔디 매트의 유해물질

| 순번 | 시험항목 | | 단위 | 품질기준 | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|----|------|-------------------------|-------|------|----------------------------|
| 1 | 중금속 | 납(Pb) | mg/kg | 불검출 | B.5.18.1 |
| | | 카드뮴(Cd) | | | |
| | | 6가크롬(Cr ⁶⁺) | | | |
| | | 수은(Hg) | | | |

| 순번 | 시험항목 | | 단위 | 품질기준 | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|---------------|-----------------------------|----------|-------|------|----------------------------|
| 2 | 총 휘발성 유기 화합물 (T-VOCs) | Benzene | mg/kg | 불검출 | B.5.18.2 |
| Toluene | | | | | |
| Ethyl benzene | | | | | |
| Xylene | | | | | |
| 3 | 다환 방향족 탄화수소(PAHs) | | mg/kg | 불검출 | B.5.18.3 |
| 4 | 중금속 용출 | 알루미늄(Al) | mg/kg | 불검출 | B.5.18.1 |
| | | 안티몬(Sb) | | | |
| | | 비소(As) | | | |
| | | 바륨(Ba) | | | |
| | | 붕소(B) | | | |
| | | 크롬(Cr) | | | |
| | | 코발트(Co) | | | |
| | | 구리(Cu) | | | |
| | | 망간(Mn) | | | |
| | | 니켈(Ni) | | | |
| | | 셀레늄(Se) | | | |
| | | 스트론튬(Sr) | | | |
| | | 주석(Sn) | | | |
| | | 아연(Zn) | | | |
| 5 | 프탈레이트계 가소제 | DBP | % | 불검출 | B.5.18.4 |
| | | BBP | | | |
| | | DEHP | | | |
| | | DINP | | | |
| | | DNOP | | | |
| | | DIDP | | | |

*KS F 3888-1 ‘인조잔디 시스템’ 표 B.2에 따른 원소별 검출한계를 따른다.

*T-VOC 검출한계:
Benzene : 0.2, Toluene, Ethyl benzene, Xylene : 3

*프탈레이트계가소제 검출한계:
DBP, BBP, DEHP, DINP, DNOP, DIDP : 0.005

나. 인조잔디 기포지

| 순번 | 시험항목 | 단위 | 품질기준 | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|----|-------------------|----|---------|-----------------------------------|
| 1 | 파열강도 | N | 1400 이상 | 자사제시 KS K 0350:2017 (볼버스팅법) |
| | [시험조건] 300 mm/min | | | |
| 2 | 꺾힘강도 | N | 50 이상 | 자사제시 KS K ISO 13996:1999 |

| 순번 | 시험항목 | | 단위 | 품질기준 | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|----|---|-------------------------|-------|----------|----------------------------------|
| 3 | 정하중신율 | | % | 3 이상 | 자사제시 KS K 0642:2016 |
| | [시험조건] B법(직물의 정하중법) 표시간격: 100mm, 시험하중: 637.4N (65 kgf), 유지시간: 10 min. | | | | |
| 4 | 치수변화율 | 경사 | % | -1.0~1.0 | 자사제시 KS K ISO 3005 (스팀프레스) |
| | | 위사 | % | -0.1~0.1 | |
| 5 | 충격강도 | 최대 힘 | N | 300 이상 | 자사제시 ASTM D 3763-18 |
| | | 최대 에너지 | J | 1.5 이상 | |
| | | 총 에너지 | J | 1.5 이상 | |
| | [시험조건] Impact Energy: 27.938, Impact Velocity: 3.3m/s, Falling Height: 555.235mm, Total Mass: 5.131kg | | | | |
| 6 | 중금속 | 납(Pb) | mg/kg | 불검출 | B.5.18.1 |
| | | 카드뮴(Cd) | | | |
| | | 6가크롬(Cr ⁶⁺) | | | |
| | | 수은(Hg) | | | |
| 7 | 총 휘발성 유기 화합물 (T-VOCs) | Benzene | mg/kg | 불검출 | B.5.18.2 |
| | | Toluene | | | |
| | | Ethyl benzene | | | |
| | | Xylene | | | |
| 8 | 다환 방향족 탄화수소(PAHs) | | mg/kg | 불검출 | B.5.18.3 |
| 9 | 중금속 용출 | 알루미늄(Al) | mg/kg | 불검출 | B.5.18.1 |
| | | 안티몬(Sb) | | | |
| | | 비소(As) | | | |
| | | 바륨(Ba) | | | |
| | | 붕소(B) | | | |
| | | 크롬(Cr) | | | |
| | | 코발트(Co) | | | |
| | | 구리(Cu) | | | |
| | | 망간(Mn) | | | |
| | | 니켈(Ni) | | | |
| | | 셀레늄(Se) | | | |
| | | 스트론튬(Sr) | | | |
| | | 주석(Sn) | | | |
| | | 아연(Zn) | | | |
| 10 | 프탈레이트계 가소제 | DBP | % | 불검출 | B.5.18.4 |
| | | BBP | | | |
| | | DEHP | | | |
| | | DINP | | | |
| | | DNOP | | | |
| | | DIDP | | | |

| 순번 | 시험항목 | 단위 | 품질기준 | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|---|------|----|------|----------------------------|
| *KS F 3888-1 '인조잔디 시스템' 표 B.2에 따른 원소별 검출한계를 따른다. *T-VOC 검출한계: Benzene : 0.2, Toluene, Ethyl benzene, Xylene : 3 *프탈레이트계가소제 검출한계: DBP, BBP, DEHP, DINP, DNOP, DIDP : 0.005 | | | | |

다. 인조잔디 시스템

| 순번 | 시험항목 | | 품질기준 | | | | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|--|--------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|---|
| | | | TM-55 (A-1) | TM-55P (H-1) | TM-35D (E) | TM-20 (f) | |
| 1 | 충격흡수성(%) | | 50 이상 | 62~68 | 12 이상 | 12 이상 | 6.2 |
| 2 | 수직 방향 변형(mm) | | 3~10 | 4~10 | 7 이하 | 7 이하 | 6.3 |
| 3 | 회전 저항(Nm) | | 25~45 | 32~43 | - | - | 6.5 또는 6.6 |
| 4 | 피부/표면 마찰 | | 0.4~1.0 | 0.35~0.75 | - | - | 6.7 |
| 5 | 공의 반발력(m) | | 0.50~1.0 | 0.60~0.85 | - | - | 6.8 |
| 6 | 공 구름(m) | | 5~10 | 4~8 | - | - | 6.10 |
| 7 | 투수 성능(mm/h) | | 700 이상 | | | | 6.11 |
| 8 | 스텝드마모 | 충격흡수성(%) | 37 이상 | - | - | - | 6.12 6.2 6.3 B.5.15.1 |
| | | 수직 방향 변형 (mm) | 4~9 | - | - | - | |
| | | 파일인발력(N) | 70 이상 | - | - | - | |
| 9 | XL스텝드마모 | 충격 흡수성(%) | - | 62~68 | - | - | 6.13 6.2 6.3 6.5 6.6 6.8 6.10 |
| | | 수직 방향 변형 (mm) | - | 4~10 | - | - | |
| | | 회전 저항(N m) | - | 32~43 | - | - | |
| | | 공의 반발력(m) | - | 0.60~0.85 | - | - | |
| | | 공 구름(m) | - | 4~8 | - | - | |
| * 인조잔디 시스템 시험항목 1, 2, 3, 4, 5, 6 항목은 현장시험에 해당함 | | | | | | | |

라. 인조잔디 충전재

| 순번 | 시험항목 | | 단위 | 품질기준 | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|----|---------|--------------|----|-------|----------------------------|
| 1 | 입자크기(%) | 3.35mm 초과 | % | 1 이하 | D.5.1 |
| | | 1.4mm~3.35mm | % | 98 이상 | |
| | | 1.4mm~0.5mm | % | 1 이하 | |
| | | 0.5mm 미만 | % | 0 이하 | |

| 순번 | 시험항목 | | 단위 | 품질기준 | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|----|--------------------------|-------------------------|-------|-----------|------------------------------|
| 2 | 비중 | | - | 1.0 ~ 1.5 | D.5.2 |
| 3 | 내열성 | | % | 2 이하 | D.5.3 |
| 4 | 내충격성 | | % | 0.6 미만 | D.5.4 |
| 5 | 인공환경 내후성-변퇴색 | | 급 | 3등급 이상 | D.5.5 |
| 6 | 중금속 | 납(Pb) | mg/kg | 불검출 | D.5.6 |
| | | 카드뮴(Cd) | | | |
| | | 6가크롬(Cr ⁶⁺) | | | |
| | | 수은(Hg) | | | |
| 7 | 총 휘발성 유기화합물 T-VOCs | Benzene | mg/kg | 불검출 | D.5.7 |
| | | Toluene | | | |
| | | Ethyl benzene | | | |
| | | Xylene | | | |
| 8 | 다환 방향족 탄화수소(PAHs) | | mg/kg | 불검출 | D.5.8 |
| 9 | 중금속 용출 | 알루미늄(Al) | mg/kg | 불검출 | D.5.6 |
| | | 안티몬(Sb) | | | |
| | | 비소(As) | | | |
| | | 바륨(Ba) | | | |
| | | 붕소(B) | | | |
| | | 크롬(Cr) | | | |
| | | 코발트(Co) | | | |
| | | 구리(Cu) | | | |
| | | 망간(Mn) | | | |
| | | 니켈(Ni) | | | |
| | | 셀레늄(Se) | | | |
| | | 스트론튬(Sr) | | | |
| | | 주석(Sn) | | | |
| | | 아연(Zn) | | | |
| 10 | 프탈레이트계 가소제 | DBP | % | 불검출 | D.5.9 |
| | | BBP | | | |
| | | DEHP | | | |
| | | DINP | | | |
| | | DNOP | | | |
| | | DIDP | | | |
| 11 | 인장강도 | | MPa | 1.3 이상 | 자사제시 KS M 6518:2021 |
| 12 | 내마모성 | | mg | 800 이하 | 자사제시 KS M ISO 5470-1:2016 |

| 순번 | 시험항목 | 단위 | 품질기준 | 시험방법 (KS F 3888-1:2022) |
|---|------|----|------|----------------------------|
| *KS F 3888-1 '인조잔디 시스템' 표 B.2에 따른 원소별 검출한계를 따른다. *T-VOC 검출한계: Benzene : 0.2, Toluene, Ethyl benzene, Xylene : 3 *프탈레이트계가소제 검출한계: DBP, BBP, DEHP, DINP, DNOP, DIDP : 0.005 | | | | |

바. 충격 흡수패드 품질기준

| 순번 | 시험항목 | 단위 | 품질기준 |
|----|--|-------------------------|--------------------------------|
| 1 | 인장 강도(MPa) | 0.15 이상 | C.2.4 |
| 2 | 내오존 성능 [(50 ± 5) pphm, 96 h] | 인장 강도(MPa) | 0.15 이상 |
| 3 | 충격 흡수성(%) | 25 이상 | C.2.6 |
| 4 | 노화 성능 [(70 ± 2)°C, 336 h] | 인장 강도(MPa) | 0.15 이상 시험 전 대비 75% 이상 |
| 5 | 피로 성능 [(750 ± 50) N, 10 000회] | 충격 흡수성(%) | 25 이상 시험 전 대비 ±5% 포인트 이하 |
| | | 두께 | 시험 전 대비 85% 이상 |
| 6 | 중금속 ^a (mg/kg) | 납(Pb) | 30 이하 |
| | | 카드뮴(Cd) | 17 이하 |
| | | 6가크롬(Cr ⁶⁺) | 9 이하 |
| | | 수은(Hg) | 9 이하 |
| 7 | 총 휘발성 유기 화합물 (T-VOCs) ^b (mg/kg) | Benzene | 총량 17 이하 |
| | | Toluene | |
| | | Ethyl benzene | |
| | | Xylene | |
| 8 | 다환 방향족 탄화수소 (PAHs) ^c (mg/kg) | 총량 3 이하 | C.2.11 |
| 9 | 중금속 용출 ^a (mg/kg) | 알루미늄(Al) | 23 300 이하 |
| | | 안티몬(Sb) | 180 이하 |
| | | 비소(As) | 16 이하 |
| | | 바륨(Ba) | 6 200 이하 |
| | | 붕소(B) | 5 000 이하 |
| | | 크롬(Cr) | 150 이하 |
| | | 코발트(Co) | 43 이하 |

| 순번 | 시험항목 | | 단위 | 품질기준 |
|----|---------------|----------|------------|--------|
| | | 구리(Cu) | 2 500 이하 | |
| | | 망간(Mn) | 5 000 이하 | |
| | | 니켈(Ni) | 310 이하 | |
| | | 셀레늄(Se) | 150 이하 | |
| | | 스트론튬(Sr) | 18 600 이하 | |
| | | 주석(Sn) | 60 000 이하 | |
| | | 아연(Zn) | 15 300 이하 | |
| 10 | 프탈레이트계 가소제(%) | DBP | 총량 0.04 이하 | C.2.12 |
| | | BBP | | |
| | | DEHP | | |
| | | DINP | | |
| | | DNOP | | |
| | | DIDP | | |

2.3 제품에 적용된 기술 및 품질인증

| 구분 | 항목 | 적용기준 | 번호 | 일자 | 발행기관 |
|-------|-------|--|----------------------------|------------------------|---------------|
| 기술인인증 | 특허 | 형태 안정성이 우수한 인조잔디 구조체 | 10-2294464 | '21.08.24 | 특허청 |
| | | 발효 왕겨를 포함하고 있는 인조잔디용 충전재 | 10-2305683 | '21.09.17 | |
| 품질인인증 | K마크 | 인조잔디(TM-55, TM-20) 인조잔디용 충전재(TM-Fill) ■ 유효기간 : '22.04.11~'25.04.10 | PG12022-079 PG12022-080 | '22.04.11 '22.04.11 | 한국산업기술시험원 |
| | 환경표지 | (EL257) 인조잔디 및 인조잔디 구성 부품(TM-55, TM-20) ■ 유효기간 : '22.06.30~'25.06.29 | 27110 | '22.06.30 | 한국환경산업기술원 |
| 기타 | 녹색인증 | 형태 안정성이 우수한 천연 복합소재 인조잔디 구조체 제조기술 ■ 유효기간 : '22.10.20~'25.10.19 | GT-22-01525 | '22.10.20 | 중소벤처기업부 |
| | 시험성적서 | 인조잔디 매트(TM-55) | CT22-025117K | '22.04.01 | 한국건설생활환경시험연구원 |
| | | 인조잔디 매트_내광성 시험(TM-55) | CT21-096945K | '21.12.31 | |
| | | 인조잔디 시스템(TM-55) | CT22-025118K | '22.04.05 | |
| | | 인조잔디 매트(TM-20) | CT22-025121K | '22.04.01 | |
| | | 인조잔디 매트_내광성 시험(TM-20) | CT21-096946K | '22.01.06 | |
| | | 인조잔디 시스템(TM-20) | CT22-025122K | '22.04.05 | |

| 구분 | 항목 | 적용기준 | 번 호 | 일 자 | 발행기관 |
|----|----|-----------------------------|--------------|-----------|------|
| | | 인조잔디 매트(TM-35D) | CT24-042742K | '24.05.17 | |
| | | 인조잔디 시스템(TM-35D) | CT24-018466K | '24.04.02 | |
| | | 인조잔디 매트_내광성 시험(TM-35D) | CT24-018472K | '24.07.17 | |
| | | 인조잔디 매트(TM-55P) | CT24-072366K | '24.09.09 | |
| | | 인조잔디 시스템(TM-55P) | CT24-072367K | '24.10.02 | |
| | | 인조잔디 원사_인공환경 내후성 시험(TM-55P) | CT23-074283K | '24.09.09 | |
| | | 인조잔디 충전재(TM-FILL) | CT22-025123K | '22.04.01 | |
| | | 인조잔디 충전재_인공환경 내후성(TM-FILL) | CT23-101447K | '24.09.09 | |
| | | 충격흡수패드(TM-55P) | CT24-072368K | '24.10.02 | |
| | | 인조잔디매트_인장강도_상태(TM-55) | CT22-052022K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디매트_인장강도_고온(TM-55) | CT22-052025K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디매트_인장강도_저온(TM-55) | CT22-052028K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_인장강도_상태(A사) | CT22-052023K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_인장강도_고온(A사) | CT22-052026K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_인장강도_저온(A사) | CT22-052029K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_인장강도_상태(B사) | CT22-052024K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_인장강도_고온(B사) | CT22-052027K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_인장강도_저온(B사) | CT22-052030K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디매트_신장율_상태(TM-55) | CT22-052031K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디매트_신장율_고온(TM-55) | CT22-052034K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디매트_신장율_저온(TM-55) | CT22-052037K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_신장율_상태(A사) | CT22-052032K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_신장율_고온(A사) | CT22-052035K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_신장율_저온(A사) | CT22-052038K | '22.06.30 | |

| 구분 | 항목 | 적용기준 | 번 호 | 일 자 | 발행기관 |
|----|----|------------------------|--------------|-----------|------|
| | | 인조잔디 매트_신장율_상태(B사) | CT22-052033K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_신장율_고온(B사) | CT22-052036K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 매트_신장율_저온(B사) | CT22-052039K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디매트_인열강도_상태(TM-55) | CT22-052040K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디매트_인열강도_고온(TM-55) | CT22-052043K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디매트_인열강도_저온(TM-55) | CT22-052046K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 매트_인열강도_상태(A사) | CT22-052041K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 매트_인열강도_고온(A사) | CT22-052044K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 매트_인열강도_저온(A사) | CT22-052047K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 매트_인열강도_상태(B사) | CT22-052042K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 매트_인열강도_고온(B사) | CT22-052045K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 매트_인열강도_저온(B사) | CT22-052048K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디매트_형태안정성_고온(TM-55) | CT22-067257K | '22.07.14 | |
| | | 인조잔디매트_형태안정성_저온(TM-55) | CT22-052052K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디매트_형태안정성_고온(A사) | CT22-067258K | '22.07.14 | |
| | | 인조잔디매트_형태안정성_저온(A사) | CT22-052053K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디매트_형태안정성_고온(B사) | CT22-067259K | '22.07.14 | |
| | | 인조잔디매트_형태안정성_저온(B사) | CT22-052054K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디기포지_인장강도_상태(TM-55) | CT22-052055K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디기포지_인장강도_고온(TM-55) | CT22-052058K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디기포지_인장강도_저온(TM-55) | CT22-052061K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디기포지_인장강도_상태(A사) | CT22-052056K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디기포지_인장강도_고온(A사) | CT22-052059K | '22.07.04 | |

| 구분 | 항목 | 적용기준 | 번 호 | 일 자 | 발행기관 |
|----|----|--|--------------|-----------|------|
| | | 인조잔디기포지_인장강도_저온 (A사) | CT22-052062K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디기포지_인장강도_상태 (B사) | CT22-052057K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디기포지_인장강도_고온 (B사) | CT22-052060K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디기포지_인장강도_저온 (B사) | CT22-052063K | '22.07.04 | |
| | | 인 조 잔 디 기 포 지 _ 신 장 율 _ 상 태 (TM-55) | CT22-052064K | '22.07.04 | |
| | | 인 조 잔 디 기 포 지 _ 신 장 율 _ 고 온 (TM-55) | CT22-052067K | '22.07.04 | |
| | | 인 조 잔 디 기 포 지 _ 신 장 율 _ 저 온 (TM-55) | CT22-052070K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디 기포지_신장율_상태 (A사) | CT22-052065K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디 기포지_신장율_고온 (A사) | CT22-052068K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디 기포지_신장율_저온 (A사) | CT22-052071K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디 기포지_신장율_상태 (B사) | CT22-052066K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디 기포지_신장율_고온 (B사) | CT22-052069K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디 기포지_신장율_저온 (B사) | CT22-052072K | '22.07.04 | |
| | | 인조잔디 기포지_인열강도_상태 (TM-55) | CT22-052073K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_인열강도_고온 (TM-55) | CT22-052076K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_인열강도_저온 (TM-55) | CT22-052079K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_인열강도_상태 (A사) | CT22-052074K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_인열강도_고온 (A사) | CT22-052077K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_인열강도_저온 (A사) | CT22-052080K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_인열강도_상태 (B사) | CT22-052075K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_인열강도_고온 (B사) | CT22-052078K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_인열강도_저온 (B사) | CT22-052081K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_형태안정성_ | CT22-052082K | '22.07.11 | |

| 구분 | 항목 | 적용기준 | 번 호 | 일 자 | 발행기관 |
|----|----|--------------------------|---------------|-----------|-----------------------|
| | | 고온(TM-55) | | | |
| | | 인조잔디 기포지_형태안정성_저온(TM-55) | CT22-052085K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_형태안정성_고온(A사) | CT22-052083K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_형태안정성_저온(A사) | CT22-052086K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_형태안정성_고온 (B사) | CT22-052084K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_형태안정성_저온 (B사) | CT22-052087K | '22.07.11 | |
| | | 인조잔디 기포지_파열강도 | 2022-00907 | '22.05.23 | 한국섬유 개발연구원 |
| | | 인조잔디 기포지_뽀뽀림강도 | 2022-00925 | '22.05.30 | |
| | | 인조잔디 기포지_치수변화율 | 2022-00906 | '22.05.24 | |
| | | 인조잔디 기포지_충격강도 | 2022-00905 | '22.05.23 | |
| | | 인조잔디 기포지_ 정하중신율 | M210-22-03133 | '22.06.30 | FIT 시험연구원 |
| | | 인조잔디 충전재_인장강도_(TM-Fill) | CT22-052016K | '22.06.30 | 한국건설 생활환경 시험연구원 |
| | | 인조잔디 충전재_인장강도_(A사) | CT22-052017K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 충전재_인장강도_(B사) | CT22-052018K | '22.06.30 | |
| | | 인조잔디 충전재_내마모성_(TM-Fill) | CT22-052019K | '22.06.29 | |
| | | 인조잔디 충전재_내마모성_(A사) | CT22-052020K | '22.06.29 | |
| | | 인조잔디 충전재_내마모성_(B사) | CT22-052021K | '22.06.29 | |

3. 구성, 재료

본 제품은 규격서 및 설계도면에 의하여 제작하고 도면 또는 사양에 명기되지 않은 사항은 한국산업표준(KS F 3888-1 등), 성능인증(22-AGM0505), K마크(PG12021-231, PG12021-232), 환경표지(제25445호) 시험성적서, 「공공조달 최소녹색기준제품」 등 국내·외 표준규격에 적합하도록 제작한다.

| 모 델 명 | 재 료 | 자재 구성표 |
|-----------------|---|--|
| TM-55 TM-35D | PE, PP, PET + 바잘트섬유 , 폴리에스테르 섬유, 건조규사, 탄성칩 | 파일부(원사) : 폴리에틸렌(PE) 기포층 : Polypropylene(120g 이상) 형태안정층 : 바잘트섬유(15g) +PET(85g) 백킹층 : 폴리에스테르 섬유 충전층 : 건조규사 + 탄성칩 탄성칩 : 왕겨 , SBS, SEBS, PE/PP, CaCO ₃ |
| TM-20 | PE, PP, PET + 바잘트섬유 , 폴리에스테르 섬유, 건조규사 | 파일부(원사) : 폴리에틸렌(PE) 기포층 : Polypropylene(120g 이상) 형태안정층 : 바잘트섬유(15g) +PET(85g) 백킹층 : 폴리에스테르 섬유 충전층 : 건조규사 |
| TM-55P | PE, PP, PET + 바잘트섬유 , 폴리에스테르 섬유, 건조규사, 탄성칩 | 파일부(원사) : 폴리에틸렌(PE) 기포층 : Polypropylene(120g 이상) 형태안정층 : 바잘트섬유(15g) +PET(85g) 백킹층 : 폴리에스테르 섬유 충전층 : 건조규사 + 탄성칩 탄성칩 : 왕겨 , SBS, SEBS, PE/PP, CaCO ₃ 충격흡수패드 : 폴리에틸렌(PE) |

※ 인조잔디 충전재(TM-Fill)는 TM-55모델에만 적용

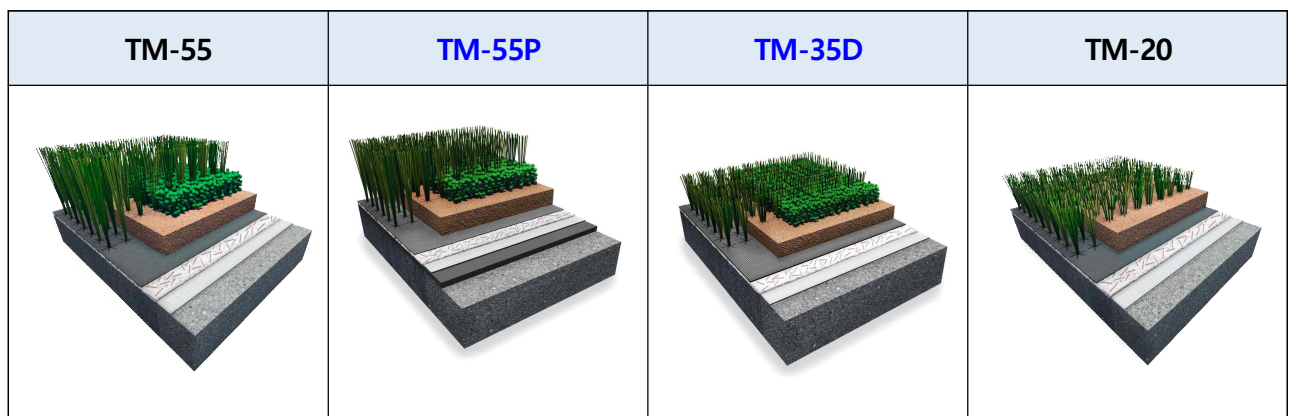
[주요자재 소요량]

| 순번 | 모델명 | 자재소요량 | | | | | | 주재료 제작자 | 원산 지 |
|----|--------|--------------------------------|-------------|----------|------------------|--------|----------------|------------|----------|
| | | 품명 | 재질(모델) 및 규격 | | 수량 | 단 위 | 비율 (%) | | |
| 1 | TM-55 | 인조 잔디 (1m ²) | 원사 | PE 13500 | PE | 1,650 | g | 4.35 | 대한 민국 |
| | | | 기포지 | PP 220 | PP | 120 | | 0.32 | |
| | | | | | PET+ BZ | 100 | | 0.27 | |
| | | | 백코팅 | PET-COT | PET | 40 | | 0.11 | |
| | | | 규사 | 5~6호 | SiO ₂ | 25,000 | | 65.94 | |
| | | | 충전재 | TM-Fill | 왕겨 /SEBS | 11,000 | | 29.01 | |
| | | | 계 | | | 37,910 | | 100 | |
| 2 | TM-55P | 인조 잔디 (1m ²) | 원사 | PE 13500 | PE | 1,650 | g | 3.85 | 대한 민국 |
| | | | 기포지 | PP 220 | PP | 120 | | 0.28 | |
| | | | | | PET+ BZ | 100 | | 0.23 | |
| | | | 백코팅 | PET-COT | PET | 40 | | 0.09 | |
| | | | 규사 | 5~6호 | SiO ₂ | 30,000 | | 69.91 | |
| | | | 충전재 | TM-Fill | 왕겨 /SEBS | 11,000 | | 25.64 | |
| | | | 충격흡수패드 | | PE | 1 | m ² | - | |

| 순번 | 모델명 | 자재소요량 | | | | | | 주재료 제작자 | 원산지 |
|----|---------|--------------------------------|-----------------|--------------|----------------------------|--------|-----------|------------|----------|
| | | 품명 | 재질(모델) 및 규격 | | 수량 | 단위 | 비율 (%) | | |
| 3 | TM-35D | 인조 잔디 (1m ²) | 원사 | PE 13500 | PE | 1,450 | g | 5.23 | 대한 민국 |
| | | | 기포지 | PP 220 | PP | 120 | | 0.43 | |
| | | | | | PET+BZ | 100 | | 0.36 | |
| | | | 백코팅 | PET-COT | PET | 40 | | 0.14 | |
| | | | 규사 | 5~6호 | SiO ₂ | 22,000 | | 79.39 | |
| | | | 충전재 | TM-Fill | 왕겨/SEBS | 4,000 | | 14.44 | |
| | | | 계 | | | 27,710 | | 100 | |
| 4 | TM-20 | 인조 잔디 (1m ²) | 원사 | PE 13500 | PE | 1,810 | g | 8.2 | 대한 민국 |
| | | | 기포지 | PP 220 | PP | 120 | | 0.54 | |
| | | | | | PET+BZ | 100 | | 0.46 | |
| | | | 백코팅 | PET-COT | PET | 40 | | 0.18 | |
| | | | 규사 | 5~6호 | SiO ₂ | 20,000 | | 90.62 | |
| | | | 계 | | | 22,070 | | 100 | |
| 5 | TM-Fill | 충전재 (1kg) | 왕겨 | 발효왕겨 | 왕겨 | 200 | g | 20 | 대한 민국 |
| | | | 합성수지 (탄성수지) | 7551 | SEBS | 40 | | 4 | |
| | | | | KTR101 | SBS | 110 | | 11 | |
| | | | 합성수지 (기질고분자) | PPE | PE/PP | 100 | | 10 | |
| | | | OIL | W-OIL | 파라핀 | 150 | | 15 | |
| | | | 탄산칼슘 | S-500 | CaCO ₃ | 390 | | 39 | |
| | | | 산화방지제 | Irgafos 1680 | Tris(2,4-d-t-b)phosp. | 1 | | 0.1 | |
| | | | | Irganox 1010 | Tk[m-3-(3,5-di-t-b-4-h)p]m | 1 | | 0.1 | |
| | | | 컬러마스터 배치 | | | 8 | | 0.8 | |
| | | | 계 | | | 1,000 | | 100 | |

4. 형태

4.1 전체사진



4.2 제품구조

가. 제품구조



4.3 마감 및 외관

- 가. 제품은 안전하게 사용되고, 어떠한 위험도 주지 않도록 설계·제조 되어야 한다.
- 나. 겉모양은 균열, 흠 또는 비틀림이 없어야 한다.
- 다. 각부에 이완, 파손 등이 생기지 않는 구조이어야 한다.
- 라. 인조잔디 파일은 고르게 직조되고, 파일의 갈라짐, 훼손 등이 없어야 한다.
- 마. 인조잔디 매트 백코팅 부분은 고르게 되어야 하며, 박리가 없어야 한다.

5. 제조 및 가공

5.1 인조잔디

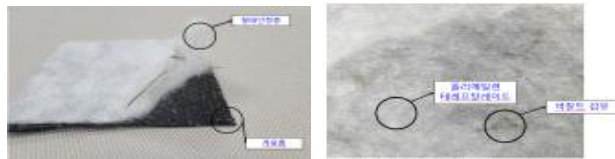
- 가. KS F 3888-1, K마크, 환경표지 인증 등의 품질기준에 따라 설계 및 제조한다.
- 나. 기포지는 특허 제10-2294464호(형태 안정성이 우수한 인조잔디 구조체)에 따라 제조한다.
- 다. 원사, 기포지 등의 원자재는 입고 시 인수검사를 통해 규격에 적합여부를 확인하여 적합한 원자재는 공급 장치에 장착하여 제직 준비를 한다.
- 라. 제직 준비가 완료되면 수요기관의 요청 규격에 따라 제편기를 사용하여 제직 후 완료된 반제품은 중간검사를 실시하고, 합격한 반제품은 백코팅을 실시한다.
 - (1) 제편 중 이송장치를 통과할 때 파일 상태, 길이 등을 중간 점검한다.
 - (2) 제편이 완료된 인조잔디의 백코팅을 위해 주제와 경화제를 히팅, 혼합한다.
- 마. 생산 완료된 제품은 제품검사를 실시하여 합격한 제품은 규격에 맞도록 포장한다.

[인조 잔디 매트 제조 공정도]

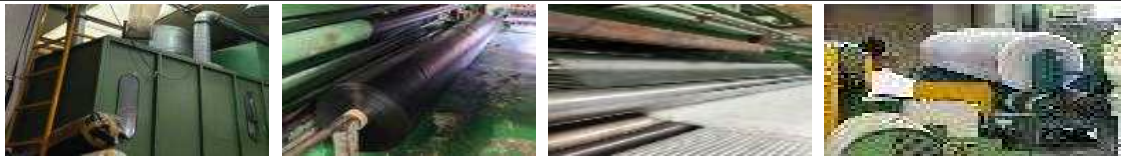
[방사기에서 원사를 수득하는 단계]



[기포층 하면에 형태 안정층을 배치]



[형태안정층]



[원료 투입]

[기포층 투입]

[형태안정층 투입]

[기포지 포장]



폴리올레핀 원사를 터프팅(파일부를 형성)



[원사 준비]

[기포지 투입]

[제편 공정]

[제편 제품 검수]



형태안정층 하면에 백킹층 배치

[백킹층 열융착]



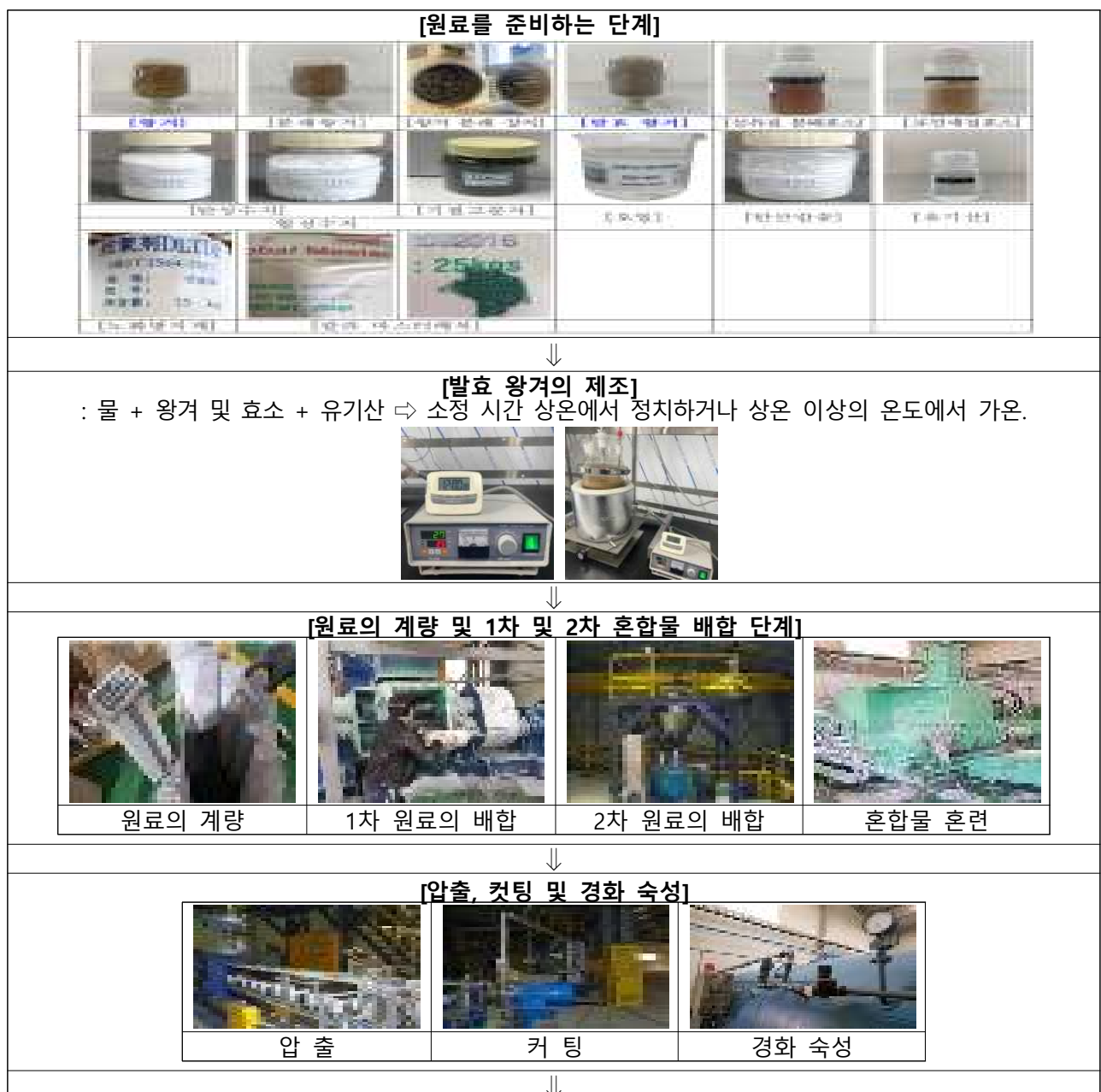
완제품

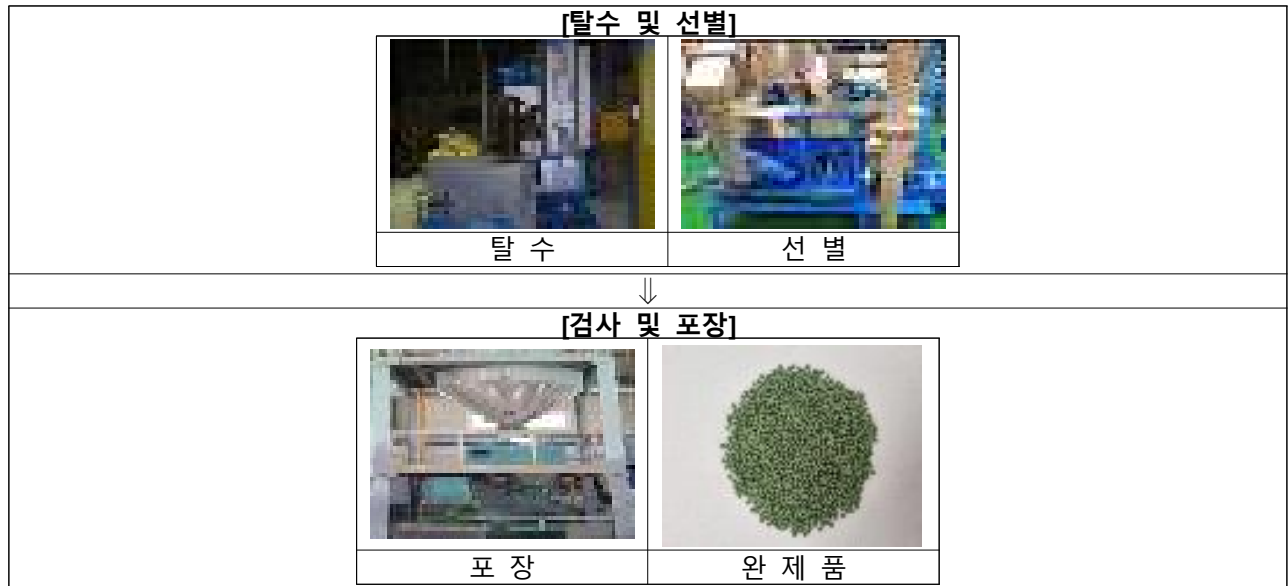


5.2 인조잔디용 충전재

- 가. KS F 3888-1, K마크, 환경표지 인증 등의 품질기준에 따라 설계 및 제조한다.
- 나. 인조잔디용 충전재는 특허 제10-2305683호(발효왕겨를 포함하고 있는 인조잔디용 충전재)에 따라 제조한다.
- 다. 혼합된 원료를 다이스에 통과시켜 모양을 성형하고 성형된 충전재는 규격에 맞게 커팅 및 냉각 처리한 후 채반에 걸러 점검 후 포장한다.

[인조 잔디 충전재의 제조 공정도]





5.3 인조잔디 시스템 설치방법

가. **(시공현장 확인)** 건조, 평탄성, 이물질 등 기반 상태를 점검하고, 기반의 평활도는 도면에 명시된 기준치를 만족하여야 한다.

나. **(자재입고 및 검수)** 지정된 자재가 입고되었는지 현장에서 검수하고 자재의 이상 유무를 확인해야하며 자재 검수 및 설치는 발주기관의 승인을 받아야 한다.

다. **(충격흡수패드 설치 [TM-55P에 해당])**

- (1) 충격 흡수패드는 두께 10mm 이상 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 충격 흡수패드의 형태는 롤타입 또는 판 형태를 사용하며, 배수가 원활하도록 타공하여 사용할 수 있다.
- (3) 시공계획에 의하여 충격 흡수패드를 설치 할 위치에 장비 또는 인력을 이용하여 지정 된 기반위에 배열을 먼저 하여야 한다.
- (4) 충격 흡수패드 설치는 인력으로 하여야 하며, 기반위에 전면 펼친다.
- (5) 펼쳐져 있는 패드 폭은 연결면과 일치하도록 부분 절단하여 맞추고 길이방향도 벌어짐 없이 맞춘 후 연결된 길이면의 패드 양쪽을 고정핀을 이용하여 고정시킨다.
- (6) 고정된 패드 양쪽부분을 JOIN테잎 또는 접착테이프를 이용하여 이음부분을 다시 한번 고정시키도록 한다.
- (7) 이음 부 조인작업 시 수축팽창을 방지하기 위하여 약1-5mm 유격을 주도록 한다.

라. **(인조잔디 설치)** 시공계획에 의하여 인조잔디를 포설 할 위치에 장비를 사용하여 지정된 위치에 1롤씩 배열을 먼저 하여야 한다.

- (1) 잔디설치 시 시작선을 미리 정하여 놓고 일정하게 설치하여야 하고 잔디설치는 손상을 막기 위해 인력으로 하여야 하며 중장비를 사용하여서는 안된다.
- (2) 잔디배열 완료 후, 라인마킹 할 부분의 위치를 확인한 후 표시를 하여 두어야

한다.

- (3) 라인은 지정한 색상(백색)의 라인을 사용하여야 하며 접착에 유의하고 라인과 접착부위의 파일길이는 기존 잔디와 차이나지 않게 시공하여야 한다.
- (4) 라인은 인조잔디와 동일한 재질과 방법으로 제조된 라인을 사용하고, 색상은 흰색으로 한다.

라. (잔디이음 접착)

- (1) 운동장 배수로 기점으로 인조잔디의 변부가 일치되게 펼쳐 놓으며, 기존 잔디의 접합부위의 접합 잔디는 높이를 맞추어야 한다.
- (2) 펼쳐진 인조잔디 위의 양면의 접합부위를 50cm정도 걷어올리고 접합테이프를 접합부위 가장자리에 오게 설치하며, 고정작업을 확실히 하여야 한다.
- (3) 인조잔디 접합테이프는 접착제를 바르는 면을 깨끗이 하고 수분을 제거한 후 접합테이프위에 우레탄 접착제를 헤라를 이용하여 고르게 도포하여야 한다.
- (4) 접착제 도포 후 약 10분 정도 경과 후 걷어 올린 양측의 인조잔디를 펼쳐 붙인 뒤 웨이트와 롤러를 이용하여 완전히 밀착이 되게 하여야 한다.
- (5) 접착제를 바를 때는 화기나 발화성물질 등이 주변에 없는지 필히 확인하고, 만약 발화성 물질이 있을 시는 제거를 한 후 시공을 하여야 한다.
- (6) 인조잔디 접합부위 시공은 기온이 0℃이하 이거나 우천시에는 시공을 중단해야 한다.
- (7) 잔디접합이 끝난 후 발주기관 감독관의 최종 승인을 받고 충전재를 포설하여야 한다.

마. (규사 및 충전재 포설 작업)

- (1) 규사는 선수들의 부상 방지 및 인조잔디 하부 기포지 보호를 위해 연마도가 우수한 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 규사 살포 시는 운동장 전체의 평탄성 및 파일사이의 규사 충전량을 일정하게 할 수 있도록 전용 포설장비를 이용하여 브러쉬를 해가며 살포하여야 한다.
- (3) 규사 살포작업이 끝나면 면고르기 작업을 수차례 걸쳐 실시하여 파일 사이에 규사가 고르게 포설됨을 확인한 후 충전재 충전작업을 실시하여야 한다.
- (4) 충전재 포설시 균일하게 충진이 안될 경우 파일 직립성 저하에 따른 인조잔디 내구성 및 기능성이 떨어지므로 이에 유의하여 작업을 행하여야 한다.

바. 감독관의 지시에 따라 주요 공정별로 사진 촬영하여 발주기관에 제출한다.

- (1) 착공전 사진 : 착공과 동시에 제출
- (2) 공정별 사진 : 준공 시 제출
- (3) 준공사진 : 준공 시 제출

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 인조잔디 배열 | 잔디 조인트 접착 | 라인 시공 |
|  |  |  |
| 규사 포설 | 충진재 포설 | 설치 완료 |

[제조공정표]

| 공정도 | 공 정 명 | 공정 | 검사 | 공정 관리 / 품질 관리 | | | | 이상발생시 조치사항 |
|-----|------------|----|----|--|------------------------|-----|-------------|--|
| | | | | 항 목 | 방 법 | 항 목 | 방 법 | |
| ▽ | 원자재 입고 | | √ | | | | | |
| ☒ | 인수검사 | | | | 해당 표준 참조 | 매로트 | 인수검사 성적서 | |
| ○ | 저장 | | | | | | | |
| ◇ | 제편 | √ | | 원사/기포지 연결상태 제편 상태 | | | 공정관리 기록부 | |
| ☒ | 중간검사 | | √ | 원사 종류 파일사 무게 파일 길이 | | 매로트 | 중간검사 성적서 | 이상발생시 작업을 중단하고 생산책임자 에게 즉각 보고한다. |
| ▽ | 운반 | | | | | | | |
| ◎ | 융착 | √ | | 융착 온도 파일 길이 전체 무게 제품 겉모양 권취 길이 | 공정관리 기준에 따름 | 매로트 | 공정관리기록 부 | |
| ☒ | 제품 검사 | | √ | | 제품 검사 표준에 따름 | 매로트 | 제품검사 성적서 | |
| ○ | 포장 및 표시 | √ | | 포장 상태 표시사항 | 포장 및 표시 작업표준에 따름 | | | |

6. 기능 및 성능

6.1 기능

가. **형태안정성이 우수한 인조잔디 구조체** (특허 제 10-2294464호)

- 1) 열전도가 낮은 천연소재 바زل트섬유 적용으로 외기 온도 변화에 형태안정성의 지속적 유지. ⇒ 형태 변형을 최소화, 사용자 부상 방지.
- 2) 기계적 물성 향상(인장/인열강도, 파열강도, 꿰뚫림 강도).
⇒ 장기간 사용 후에도 지속적인 내구성 확보.
- 3) 유해성 유리섬유 및 고가 아라미드 섬유를 대신하는 최적 바زل트 섬유 적용. '

⇒ 강도 보강 및 물성 향상.

나. 발효 왕겨를 포함하고 있는 인조잔디용 충전재 (특허 제 10-2305683호)

1) 농업 폐기물 왕겨 사용으로 플라스틱 사용량 감축 및 리사이클링 제품.

⇒ CO₂ 감축, 녹색성장 기여.

2) 개질한 왕겨와 다른 성분들과의 압출성형을 통한 우수한 인장강도 및 내구성(내마모성)을 강화한 천연복합소재 충전재.

⇒ 장기간 사용 가능

6.2 성능 및 시험방법

가. 한국산업표준(KS F 3888-1) 및 환경표지인증, 시험성적서 등 우수제품 지정 시 제출한 모든 기술 및 품질인증의 시험기준 등에 따른 시험방법과 기준을 만족하고 상기 2.2항 및 2.3항에 만족하여야 한다.

나. 검사방법

(1) 매회 납품하는 량을 1 Lot로 하며, 검사물의 크기 및 구성방법, 시료의 크기 및 채취방법은 KS Q 1003(랜덤샘플링 검사방법)에 따른다.

(2) 검사방법은 상기 시험방법에 따라 시험하여 전항목이 합격하면 그 Lot는 합격으로 한다.

(3) 완제품의 색상, 겉모양, 균열, 흠 및 표면처리 등은 육안으로 검사하며 겉모양 검사는 전수에 대하여 적용하고, 치수는 기구를 이용하여 측정하여야 한다.

7. 하자보증 : 납품 · 설치일로부터 3년

보증기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오로 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환하며, 사용자 잘못으로 인한 하자가 발생할 시 사용자의 부담으로 한다.

※ 아래 표와 같이 납품 · 설치일로부터 3년 동안 무상 점검 가능.

| 구 분 | 효 과 | 1년 | 2년 | 3년 | 총 횟수 |
|---------|------------------|------|------|------|------|
| 브 러 시 | 파일입모 / 경기력 회복 | 1회 | 1회 | 1회 | 3회 |
| 재 충 전 | 탄성 부여 / 내구성 증대 | 1회 | 1회 | 1회 | 3회 |
| 현 장 점 검 | 현황파악 / 사전문제 요인점검 | 2회 | 2회 | 2회 | 6회 |
| 인조잔디 접합 | 조인트 및 라인 재 접합 | 요청 시 | 요청 시 | 요청 시 | 요청 시 |
| 총 횟 수 | | 4회 | 4회 | 4회 | 12회 |

(법적 하자 보증 기간 3년 이후 발생하는 보수는 5년간 유상으로 진행 가능 함.)

8. 포장 및 표시

8.1 포장

운반 또는 적재, 파손이나 변형, 부식이 발생하지 않도록 포장용 랩 및 벤딩 끈 처리하여 견고하게 운반 및 보관될 수 있도록 포장한다.

8.2 표시

다음 사항을 제품의 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 명료하고 견고하게 표시하여야 하되, 제조 공정 중 10m마다 잉크 프린팅하여 표시하도록 한다.

- (1) 제조자명 또는 그 약호
- (2) 제품의 명칭
- (3) 종류 및 그 약호
- (4) 단위 면적당 파일사 무게(g/m²)
- (5) 제조연월일 또는 그 기호 (로트 번호 포함)
- (6) 제조 공장명 또는 그 약호
- (7) 인증마크 및 인증번호 : 한국산업표준(KS) 등
- (8) A/S연락처

8.3 납품시 준수의무

우수조달물품으로 지정된 물품을 계약규격과 다르게 납품할 경우(계약대상 품목보다 고가·고급 사양을 납품 또는 대체납품 시에도 포함) 계약상대자는 부정당업자로 제재처분(입찰참가자격제한 등) 대상이 되는 등 불이익을 당할 수 있으니 관련 규정을 숙지 후 계약을 이행하여야 합니다.

9. 적용자료

다음의 자료는 이 규격의 적용을 위해 필수적이며, 일부 표준은 본 규격에 인용됨으로써 규정 일부를 구성하거나 관련이 되는 표준이다. 발행연도가 표기된 자료는 인용된 판만을 적용하고, 발행연도가 표기되지 않은 자료는 최신판을 적용한다.

특허

제10-2294464호 형태 안정성이 우수한 인조잔디 구조체 ('21.08.24.)

제10-2305683호 발효 왕겨를 포함하고 있는 인조잔디용 충전재 ('21.09.17.)

[특허청]

| 관련규정 및 표준 등 | |
|--|---------------------|
| KS F 3888-1:2022 인조잔디 시스템 | [한국표준협회] |
| ISO 9001, 14001, 2015 ; 품질경영시스템 QCQ-202078, GCE-200804. | [GERMAN CERT] |
| EL.257 인조잔디 및 인조잔디 구성 부품 | [한국환경산업기술원] |
| 공공조달 최소녹색기준제품 제2017-125호 (2018.01.01.) | [조달청] |
| KTL G 131 인조잔디 | [한국산업기술시험원] |
| 환경표지대상제품 및 인증기준 | [환경부] |
| 석면함유가능물질 조사·분석을 위한 시료채취 및 분석방법 | |
| 각종 인증 및 시험성적서 | |
| KS인증 제KCL-22-039 KS F 3888-1 실외체육시설-인조잔디 (‘22.03.10) | [한국건설생활환경 시험연구원] |
| K마크 인증 PG12022-079, 인조잔디, (‘22.04.11) | [한국산업기술시험원] |
| K마크 인증, PG12022-080, 인조잔디용 충전재, (‘22.04.11) | |
| 환경표지인증 제27110호 EL257. 인조잔디 및 인조잔디 구성 부품 (‘22.06.30) | [한국환경산업기술원] |
| 녹색기술인증 제GT-22-01525 형태 안정성이 우수한 천연 복합소재 인조잔디 구조체 제조기술 (‘22.10.20) | [중소벤처기업부] |
| CT21-096945K (‘21.12.31) | [한국건설생활환경 시험연구원] |
| CT22-025117K (‘22.04.01) | |
| CT22-025121K (‘22.04.01) | |
| CT22-025123K (‘22.04.01) | |
| CT21-096946K (‘22.04.05) | |
| CT22-025118K (‘22.04.05) | |
| CT22-025122K (‘22.04.05) | |
| CT22-052022K~CT22-052039K (‘22.06.30) | |
| CT22-052040K~CT22-052048K (‘22.07.11) | |
| CT22-052052K~CT22-052054K (‘22.07.11) | |
| CT22-067257K~CT22-067259K (‘22.07.14) | |
| CT22-052073K~CT22-052087K (‘22.07.11) | |
| CT22-052055K~CT22-052072K (‘22.07.04) | |
| CT24-042742K (‘24.05.17) | |
| CT24-018466K (‘24.04.02) | |
| CT24-018472K (‘24.07.17) | |
| CT24-072366K (‘24.09.09) | |

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| CT24-072367K ('24.10.02) | |
| CT23-074283K ('24.09.09) | |
| CT23-101447K ('24.09.09) | |
| CT24-072368K ('24.10.02) | |
| CT22-052016K~CT22-052018K ('22.06.30) | |
| CT22-052019K~CT22-052021K ('22.06.29) | |
| 2022-00907 ('22.05.23) | |
| 2022-00905 ('22.05.23) | [한국섬유개발연구원] |
| 2022-00906 ('22.05.24) | |
| 2022-00925 ('22.05.30) | |
| M210-22-03133 ('22.06.30) | [FITI시험연구원] |

10. 확정 및 수정이력

본 규격서의 검토·확정 및 수정이력은 다음과 같다. (변경된 부분은 파란색으로 표시함)

| 연번 | 기관 | 일자 | 비고 |
|----|---------|-------------|-------------|
| 1 | 조달품질원 | 2023.05.25 | 최종규격서 확정 송부 |
| 2 | 우수제품구매과 | 2024.01.13. | 규격추가 2종 반영 |