

SPS-KSSFIA1-1944

SPSSPSSP  
SPSSPSS  
SPSSPS  
SPSSP  
SPSS  
SPS  
SP

SPS

어린이 놀이시설용 현장포설형  
충격흡수바닥재

SPS-KSSFIA1-1944 : 2017

(사)한국체육시설공업협회

2012년 5월 3일 제정

2017년 2월 14일 개정

심 의 : KSSFIA 단체표준 심의위원회

	성 명	직 위	근 무 처
(위 원 장)	강 두 환	석좌교수	전 단국대학교
(위 원)	김 호 현	교 수	평택대학교
(위 원)	정 경 호	교 수	수원대학교
(위 원)	이 용 무	박 사	전 국가기술표준원
(위 원)	이 송 원	센 터 장	한국건설생활환경시험연구원
(위 원)	박 준 서	팀 장	한국화학융합시험연구원
(당 연 직)	박 종 부	전무이사	한국체육시설공업협회
(간 사)	정 재 결	이 사	한국체육시설공업협회

표준열람 : 한국체육시설공업협회(<http://cafe.daum.net/kecpia>)

---

제 정 자 : 한국체육시설공업협회장

제 정 : 2012년 05월 03일 협회고시(일) : 단표 제1호(2012년 1월 12일)

개 정 : 2017년 02월 14일

심 의 : 한국체육시설공업협회 단체표준 심의위원회

---

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 사단법인 한국체육시설공업협회 인증본부 (이사 정재결 ☎ 031-381-2471)로 연락하시거나 다음카페를 이용하여 주십시오.

이 표준은 매 3년마다 단체표준 심의위원회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

## 목 차

머리말 .....	- iii -
1. 적용범위 .....	1
2. 인용표준 .....	1
3. 용어와 정의 .....	2
3.1 입도 .....	2
3.2 고무분말(재료) .....	2
3.3 우레탄바인더(재료) .....	2
3.4 우레탄프라이머(재료) .....	2
3.5 어린이 놀이시설 .....	2
3.6 낙하자유높이 .....	2
3.7 한계하강높이 .....	2
3.8 머리상해기준 .....	3
3.9 포설 .....	3
4. 충격흡수바닥재의 분류 .....	3
5. 충격흡수바닥재의 재료 .....	3
5.1 고무분말 .....	4
5.2 충격흡수보강층 .....	4
5.3 우레탄바인더 .....	5
5.4 우레탄프라이머 .....	5
6. 충격흡수바닥재 .....	6
6.1 현장 평가 일반 조건 .....	6
6.2 유해성 .....	6
6.3 상부층, 하부층, 충격흡수보강층 .....	6
7. 시험방법 .....	7
7.1 시험의 일반 조건 .....	7
7.2 비중 .....	7
7.3 입도 .....	7
7.4 고무분말 및 충격흡수보강층의 중금속, T-VOCs, PAHs .....	7
7.5 이소시아네이트기 함량 .....	8
7.6 비휘발분 .....	8
7.7 점도 .....	8
7.8 중금속 및 폼알데하이드 방산량 .....	8
7.9 두께 .....	8
7.10 인장강도 및 신장률 .....	8
7.11 인장응력 .....	9
7.12 경도 .....	9

7.13 압축응력 및 압축변형파괴 .....	9
7.14 굴곡크리프 변형파괴 .....	9
7.15 미끄럼 저항 .....	10
7.16 충격시험(한계하강높이) .....	10
8. 검사 .....	10
8.1 고무분말재료 .....	10
8.2 충격흡수보강층 재료 .....	10
8.3 우레탄바인더 재료 .....	10
8.4 프라이머재료 .....	10
8.5 충격흡수바닥재 .....	11
8.6 설치검사 .....	11
9. 표시 .....	11
부속서 A 충격흡수바닥재 재료 및 제품의 유해성 품질기준(규정) .....	12~13
부속서 B 충격흡수바닥재 포설관리 사항(참조) .....	14~16
부속서 C 어린이 놀이시설용 현장포설형 충격흡수바닥재 포설 단면도(참조) .....	17~19

## 머리말

이 표준은 산업표준화법에서 정하고 있는 절차와 방법에 따라 제정된 단체표준이며, 저작권법에서 보호 대상이 되고 있는 저작물이다.

한국체육시설공업협회에서 공공의 안전성 확보, 소비자보호 및 협회회원들의 편의를 도모하기 위하여 산업표준화법 제27조(단체표준의 제정 등), “단체표준 지원 및 촉진 운영요령” 및 협회“단체표준 인증업무 규정”에 따라 제정된 단체표준이며 산업표준화법에서 정하고 있는 절차와 방법에 따라 이해관계인의 합의를 거쳐 개정 하였다.

개정된 표준은 등록일로부터 3년마다 그 적부를 확인 하게 되며 이해관계인들의 요구가 있을 때에는 그 이전이라도 개정 될 수 있다. 기술수준의 향상 등으로 개정의 필요성이 있는 경우 이해관계인들은 협회에 이 표준 개정을 요청 할 수 있다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 실용신안권 등에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 단체표준 제정권자인 협회장 및 단체표준 심사위원회는 이러한 권한과 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

## 단 체 표 준

# 어린이 놀이시설용 현장포설형 충격흡수바닥재

## Impact absorbing rubber flooring materials and Pavement for paving on site children playground facilities

### 1 적용 범위

본 표준은 어린이 놀이기구가 설치되는 곳에 낙하충격에 의한 상해를 줄이기 위해 현장에서 포설하는 옥외 어린이 놀이시설용 충격흡수바닥재(이하 충격흡수바닥재라 한다)의 재료 및 포설에 관한 일반적인 사항을 규정한다. 단, 포설관리 일반사항은 **부속서 B**에 따른다.

### 2 인용 표준

다음에 나타내는 표준은 이 표준에 인용됨으로서 이 표준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용표준은 그 최신판을 적용한다.

**KS A 5101-1** 시험용체-제1부:금속 망 체

**KS F 2375** 노면의 미끄럼 저항성 시험방법

**KS M 0064** 화학제품의 체가름 잔분 시험방법

**KS M 1991** 고분자 재료 중의 프탈레이트계 가소제 정량 방법

**KS M 5969** 우레탄 중간체 또는 프리폴리머 중의 이소시아네이트기 함유량 시험 방법

**KS M 6518** 가황 고무 물리 시험방법

**KS M 6519** 고무 제품 분석 방법

**KS M 6956** 재활용 고무 분말의 유해물질 측정방법

**KS M ISO 178** 플라스틱-굴곡성의 측정

**KS M ISO 2555** 플라스틱-액상, 현탁상 또는 분산상의 수지-브룩필드법에 의한 겔보기 점도의 측정

**KS M ISO 2811-1** 도료와 바니시 - 밀도 측정 방법 - 제1부 : 비중법

**KS M ISO 3251** 도료와 바니시 - 도료, 바니시 및 도료와 바니시 결합체의 비휘발분 함 량 측정법

**KS M ISO 3386-1** 연질 발포 고분자 재료 - 압축응력-변형특성 측정 방법 - 제 1부 : 저밀도 재료

**KS M ISO 7619-1** 가황고무 및 열가소성 고무-압입 경도 측정방법-제1부:듀로미터법(쇼어 경도)

**KS M ISO 899-2** 플라스틱-크리프 거동의 측정-제2부:3-점 굴곡 크리프

**KS Q 5002** 데이터의 통계적 해석방법-제1부 : 데이터의 통계적 기술

**EN 71-3** Safety of toys — Migration of certain elements

산업통상자원부 고시 제 **2016-0094호** (2016. 05. 13) 안전인증기준 부속서 2(어린이놀이기구)

환경보건법 법률 제 **13893호** (2016. 07. 28) 제 23조(어린이활동공간의 위해성 관리)

환경부고시 제 2014-32호 (2014. 03. 07) 환경유해인자공정시험기준

### 3 용어와 정의

이 표준에서 사용되는 주된 용어와 정의는 다음과 같다.

#### 3.1 입도

고무분말의 크고 작은 입자가 섞여 있는 정도

#### 3.2

##### 고무 분말(재료)

1. 고무의 소재가 EPDM, 우레탄, SEBS 등인 것을 압출 또는 분쇄 공정을 거쳐 일정한 크기의 칩 또는 분말 상태로 제조한 것.
2. 타이어·신발 걸창(구두, 운동화) 및 고무 제품 등에서 발생하는 각종 고무를 분리수거하여 가늘게 자르거나 분쇄하여 얻은 고무칩 또는 분말.

#### 3.3

##### 우레탄바인더(재료)

고무분말과 혼합하여 사용하는 접착제

#### 3.4

##### 우레탄프라이머(재료)

하지면에 사용되는 재료

#### 3.5

##### 어린이 놀이시설

만 10세 이하의 어린이가 놀이를 위하여 사용할 수 있도록 제조된 어린이 놀이기구가 설치된 놀이터.

#### 3.6

##### 낙하자유높이

사용자 신체 지지대에서부터 아래쪽의 충격 구역까지 최대 수직 거리

#### 3.7

##### 한계하강높이

충격흡수바닥재 표면에 사용자의 수직낙하를 상정하여 모델링된 시험을 통해 충격흡수용 표면재의 적절한 충격 감쇠 효과를 확인하는 지표로서, 머리상해기준치(Head Injury Criteria, HIC) 1000에 상응하는 최대 수직 높이

#### 3.8

##### 머리상해기준(Head Injury Criteria, HIC)

하강으로 인해 머리에 발생하는 상해 값을 구분하는 지표

**3.9**

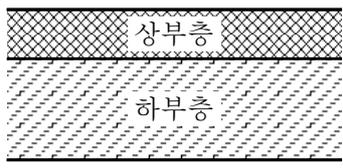
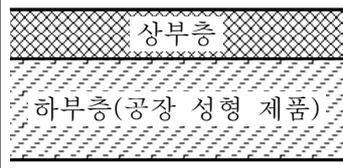
**포설**

현장에서 직접 배합, 타설, 다짐 등의 작업을 하는 것.

**4 충격흡수바닥재의 분류**

충격흡수바닥재는 포장방법에 따라 표 1과 같이 1종, 2종, 3종으로 구분하며, 재료 구성요소에 따라 상부층(포설형)·하부층(포설형)으로 구성된 1종, 상부층(포설형)·하부층(공장 성형 제품)으로 구성된 2종, 상부층(포설형)·하부층(포설형)·충격흡수보강층(공장 성형 제품)으로 구성된 복합구조형의 3종으로 구분한다. 포설형의 상부층 및 하부층의 배합비율은 표 2에 적합하여야 하며, 각 종류별 전 체두께는 45 mm 이상이어야 한다.

**표 1 - 충격흡수바닥재의 포장 방법에 따른 분류**

종류 구분	1종	2종	3종
구성요소	상부층(포설) + 하부층(포설)	상부층(포설) + 하부층(공장 성형 제품)	상부층(포설) + 하부층(포설) + 충격흡수보강층
구조			

**표 2 - 상부층(포설) 및 하부층(포설)의 배합비율**

재 료	고무 분말	우레탄 바인더
상부층 (중량비)	100	20 이상
하부층 (중량비)	100	15 이상

비 고 상부 - 고무 분말 1 kg 사용시 접착제 0.20 kg 이상을 사용하여야 한다.

하부 - 고무 분말 1 kg 사용시 접착제 0.15 kg 이상을 사용하여야 한다.

**5 충격흡수바닥재의 재료**

충격흡수바닥재의 재료는 EPDM 고무분말, 우레탄 고무분말, 타이어고무분말, SEBS고무분말 등을 사용할 수 있다. 충격흡수보강층은 고분자 폼(PE foam, PVC foam)이나 고무 분말 성형제품 등을 사용할 수 있다. 프라이머는 콘크리트 기층에 사용하는 우레탄 프라이머를 사용하여야 하며, 접착제는 우레탄 바인더를 사용하여야 한다. EPDM, 우레탄, 바인더, 프라이머 및 안료를 보관 및 취급하는

업체는 물질안전보건자료(MSDS), 품질관리 및 재료이력관리 내역을 기록하여 지속적으로 관리하여야 한다.

충격흡수바닥재의 재료인 고무분말, 우레탄바인더, 우레탄프라이머, 충격흡수보강층은 [부속서 A 충격흡수바닥재 재료의 유해성 품질기준]의 다환방향족탄화수소(PAHs), 중금속 함량(4종), 중금속 용출(15종), 프탈레이트가소제(6종)의 품질기준에 만족하여야 한다.

## 5.1 고무분말

### 5.1.1 시료 채취

포설 전에 시료를 1 kg 이상 채취하는 것을 원칙으로 한다. 원료의 균질성을 고려하여 랜덤방식으로 대표시료를 채취하고 포장 백 또는 저장고에서 4분법으로 채취하여 이를 혼합하여 사용한다.

### 5.1.2 고무분말 재료의 품질

고무분말 재료의 품질은 표 3에 적합하여야 한다.

표 3 - 고무 분말의 품질

시험 항목		품질		시험방법
		상부층	하부층	
비 중		1.55 이하		7.2
입도(%)	6.7 mm ~ 9.5 mm	-	20.0 이하	7.3
	3.35 mm ~ 6.7 mm	7.0 이하	77.0 이상	
	1.0 mm ~ 3.35 mm	86.0 이상		
	1.0 mm 미만	7.0 이하	3.0 이하	
T-VOCs <sup>1)</sup> (mg/kg)	Benzene	총량 50 이하		7.4
	Toluene			
	Ethyl-benzen			
	Xylene			
비고 상부층 고무분말은 6.7 mm 체 모두 통과하여야 하며, 하부층의 고무분말은 9.5 mm 체를 모두 통과하여야 한다.				

## 5.2 충격흡수보강층

### 5.2.1 시료 채취

포설 전에 시료를 크기나 모양에 상관없이 대표시료 200 g 이상 채취한다.

### 5.2.2 품질

충격흡수보강층의 품질은 표 4에 적합하여야 한다. 단, 고무분말로 이루어진 충격흡수패드인 경우

고무분말의 품질기준이 표 3에 적합하여야 한다.

표 4 - 충격흡수보강층의 품질

시험 항목		품질	시험방법
압축응력 (MPa)		0.01 이상	7.13
압축변형과괴		이상 없을 것	7.13
T-VOCs <sup>1)</sup> (mg/kg)	Benzene	총량 50 이하	7.4
	Toluene		
	Ethyl-benzen		
	Xylene		

1) T-VOCs의 벤젠 함유량은 1 mg/kg 이하이어야 한다.

### 5.3 우레탄 바인더

#### 5.3.1 시료 채취

액상 상태로 대표시료 1 kg 채취하여 용기에 넣고 밀봉한다.

#### 5.3.2 품질

우레탄 바인더는 작업성과 저장성이 좋아야 하고 품질은 표 5에 적합하여야 한다.

표 5 - 우레탄 바인더 품질

시험 항목	품질	시험방법
이소시아네이트기 함량 (%)	5.5 이상	7.5
비 중	0.90 이상	7.2
비휘발분 (%)	93 이상	7.6
점 도 (cP)	2 500 이상	7.7

### 5.4 우레탄 프라이머

#### 5.4.1 시료 채취

액상 상태로 대표시료 1 kg 채취하여 용기에 넣고 밀봉한다.

#### 5.4.2 품질

우레탄 프라이머는 작업성과 저장성이 좋아야 하고 품질은 표 6에 적합하여야 한다.

표 6 - 우레탄 프라이머의 품질

시험항목	품질	시험방법
이소시아네이트기 함량 (%)	3.5 이상	7.5
비 중	0.90 이상	7.2
비휘발분 (%)	40 이상	7.6
점 도 (cP)	300 이하	7.7

## 6 충격흡수바닥재

### 6.1 현장 평가 일반 조건

포설형 충격흡수바닥재의 평가는 충격흡수바닥재가 경화된 이후에 현장에서 평가한다. 단, 비 또는 눈이 오거나 표면온도가 5 ℃ 이하이거나 40 ℃ 이상인 날은 현장 평가를 하지 않는다. 또한 기타 기후 환경적 조건이 현장 평가에 적합하지 않다고 판단될 경우 현장 평가를 실시하지 않아야 한다.

### 6.2 유해성

#### 6.2.1 시료채취

충격흡수바닥재의 유해성 시료채취는 환경보건법의 환경안전관리기준에 따라 상부층의 시료를 포설된 현장에서 시료채취 한다.

#### 6.2.2 품질

충격흡수바닥재 상부의 중금속 및 폼알데하이드 방산량 시험은 환경보건법의 환경안전관리기준에 따라 설치검사시 시험을 하여야 하며 품질은 환경보건법시행령 16조 별표 2에 적합하여야 한다.

단, 환경보건법이 개정될 경우 그 최신판을 따른다.

### 6.3 상부층, 하부층, 충격흡수보강층

#### 6.3.1 시료 채취

충격흡수바닥재 시험편은 현장포설제품을 채취하여 시험한다. 단, 포설 시 현장 포설용 시험편을 채취할 수 있도록 (500×500) mm 크기의 형틀을 놓이더 경계안에 별도로 설치하고 그 위에 이형필름을 깔고 현장포설과 동일한 방법으로 두께를 일정하게 포설하여야 한다. 이 후 형틀과 시료를 꺼내고, 꺼낸 부분을 되메우기 한 후 꺼낸 시료는 상온에서 7 일 이상 경화시킨 후 시험편을 채취하여야 한다.

#### 6.3.2 품질

충격흡수바닥재의 상부층, 하부층, 충격흡수보강층의 각각의 품질은 표 7에 적합하여야 한다.

표 7- 충격흡수바닥재의 품질

시험항목	품질			시험방법	
	상부층	하부층	충격흡수보강층		
두께 (mm)	15 이상	15 이상	15 이상	7.9	
인장강도 (MPa)	0.6 이상	-	-	7.10	
신장률 (%)	60 이상	-	-		
인장응력 (MPa)	0.45 이상	-	-	7.11	
경도	상태	40 ~ 75	-	-	7.12
	노화 후	상태 경도 값의 ± 10 이내			
압축응력 (MPa)	-	0.20 이상	0.01 이상	7.13	
압축변형과괴		이상 없을 것	이상 없을 것		
굴곡크리프 변형과괴	하단파괴, 층간분리가 없을 것			7.14	
미끄럼 저항 (BPN, 습윤시)	40 이상	-	-	7.15	
한계하강높이	놀이기구의 낙하자유높이 이상일 것			7.16	
비고 포설형 충격흡수바닥재의 한계하강높이는 놀이기구의 낙하자유높이 이상이어야 하며, 한계하강높이 시험은 설치 검사로 대체할 수 있다.					

## 7 시험 방법

시험결과 값의 표현은 이 표준에서 규정하지 않은 사항에 대하여는 KS Q 5002 “데이터의 통계적 해석 방법 - 제1부: 데이터의 통계적 기술”에 따라 끝맺음한다.

### 7.1 시험의 일반 조건

포설형 충격흡수바닥재의 시험은 (20~30) °C의 실온에서 실시하여야 하고, 시험편준비 및 전처리는 표준시험실조건 (23±2) °C, (50±10) % R.H.에서 실시한다. 시험 전 16시간 이상 전처리하는 것을 원칙으로 한다. 단, 현장 평가의 경우 6.1 현장 평가 일반 조건을 따른다.

### 7.2 비중

고무분말 비중은 KS M 6519에 따라 시험하고, 프라이머 및 우레탄 바인더 비중은 KS M ISO 2811-1에 따라 시험한다.

### 7.3 입도

고무분말의 입도 시험은 KS M 0064에 따라 시험하며, 시험체는 KS A 5101-1의 1.0 mm, 3.35 mm, 6.7 mm, 9.5 mm의 체를 사용한다.

### 7.4 고무분말 및 충격흡수보강층의 중금속, T-VOCs, PAHs

고무분말 및 충격흡수보강층의 중금속, T-VOCs, PAHs 시험은 KS M 6956에 따라 시험한다.

## 7.5 이소시아네이트기 함량

프라이머 및 우레탄 바인더 이소시아네이트기 함량은 KS M 5969 에 따라 시험한다.

## 7.6 비휘발분

프라이머 및 우레탄 바인더 비휘발분은 KS M ISO 3251 에 따라 시험한다.

## 7.7 점도

프라이머 및 우레탄 바인더 점도의 측정은 KS M ISO 2555 에 따라 시험한다. 이때 스피ن들의 토크 값(55±5) % 이내에서 측정하여 시험온도는 23 ℃ 이어야 한다.

## 7.8 중금속 및 폼알데하이드 방산량

현장설치 검사시의 상부층 중금속 및 폼알데하이드 방산량 시험은 환경부고시 제 2014-32호 (2014. 03. 07) 환경유해인자공정시험기준에 따라 시험한다.

## 7.9 두께

충격흡수바닥재의 두께는 채취된 시료 중앙에 100 mm 간격으로 5 지점 표선을 긋되, 3 번째가 정 가운데 부분에 위치하도록하여 측정한다. 가로방향과 세로방향으로 각각 측정한다. 고무분말 입자 최상부부터 하단 경계면 최상부까지 측정하며 1 mm 까지 측정할 수 있는 자 또는 버니어캘리버스로 시편의 9 지점을 일정하게 나눠서 측정하고 그 평균값으로 한다.

## 7.10 인장강도 및 신장률

충격흡수바닥재의 상부층 인장강도 및 신장률 시험은 KS M 6518의 5.에 의하여 시험을 실시하고, 인장강도 및 신장률은 다음 식에 의하여 구한다.

단, 시험편은 KS F 3888-2의 8.11의 아령형 시편 컷터를 사용하여 제작하고, 시험편의 두께는 (11±2) mm 두께로 제작 하여야한다.

$$\text{인장강도} : T_B = \frac{F_B}{A}$$

$$\text{신장률} : E_B = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100$$

여기에서, TB : 인장강도 (MPa)  
 FB : 최대하중 (N)  
 A : 시험편 단면적 (mm<sup>2</sup>)  
 EB : 신장률 (%)  
 L0 : 표선거리 (mm)  
 L1 : 절단될 때의 표선 사이의 길이 (mm)

### 7.11 인장 응력

인장 응력의 측정에는 KS M 6518 에 따른다. 단, 신장율이 50 % 변형되었을 때까지의 인장 응력 값을 측정하며 시험편은 인장강도 및 신장률 시험편과 동일하게 제작한다.

### 7.12 경 도

경도시험은 KS M 7619-1 의 듀로미터 경도 시험방법에 따른다. 이때 타입 AO 듀로미터 시험방법에 따라 5 곳을 측정하고 측정값의 평균값으로 표시한다. 초기 경도(상태) 측정 이후 (70±2) °C 조건에서 4 시간 동안 전처리한 후 (23±2) °C 조건에서 30 분간 방치한 후 경도(노화 후 경도)를 측정한다. 단, 포설형 충격흡수바닥재의 현장 평가시 경도시험은 상태 경도 시험 방법에 의하여 시험한다.

### 7.13 압축응력 및 압축변형파괴

압축응력 시험은 KS M ISO 3386-1 에 따른다. 단, 시험편의 크기는 가로, 세로의 길이를 (50×50) mm로 절단하고 시험편의 두께는 제품 두께로 한다. 시험편을 시험기의 중심선상에서 하중이 가해지도록 시험편을 놓고 압축판을 이용하여 (100±20) mm/min의 속도로 시험편이 초기 두께의 30 % 까지 압축되도록 1 회에 한하여 압축시킨다. 이때 25 % 압축시의 하중값을 기록하고 25 % 변형시의 압축응력 값은 다음 식으로 나타낼 수 있다. 시험은 3 개의 시험편을 시험하고 그 평균값을 소수점 둘째자리까지 표시한다. 변형파괴 유무는 30 % 변형 후 측면의 파괴유무를 판별한다.

$$\text{압축응력 } CV_{25} = \frac{F_{25}}{A}$$

여기에서,  $CV_{25}$ : 압축응력 (MPa),

$F_{25}$  : 1회의 25 % 변형시의 기록된 하중(N)

A : 시험편 표면적 (2 500 mm<sup>2</sup>)

### 7.14 굴곡크리프 변형파괴

#### 7.14.1 시험편

시험편의 나비는 제품의 두께와 동일하게 하고 시험편의 길이는 500 mm로 하며, 지점 간격은 400 mm로 한다. 단면적의 폭은 제품의 두께와 동일하게 하여 정사각형을 이루도록 한다.

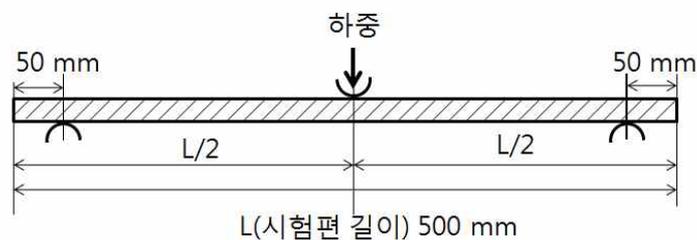


그림 1 - 굴곡크리프 시험

### 7.14.2 시험 방법

굴곡크리프 시험장비는 KS M ISO 178 에 따라 가압봉 및 지지대의 반경을 결정하고 시험속도는 20 mm/min으로 한다. KS M ISO 899-2 에 따라 시험편에 200 N의 하중 또는, 100 mm의 변형이 발생하도록 하고 5분을 유지한다. 그 후 하중을 제거하여 상온에서 30 분 후에 하단 파괴 및 층간분리를 판별한다. 3개의 시험편을 측정하여 모두 하단파괴, 층간분리가 없어야 한다.

### 7.15 미끄럼 저항

미끄럼 저항성 시험은 KS F 2375 에 따라 시험한다. 단, 포설형 충격흡수바닥재의 현장 평가시 미끄럼 저항성 시험은 습윤시의 미끄럼저항 시험방법에 의하여 현장에서 실시한다.

### 7.16 충격시험(한계하강높이)

충격시험은 안전인증기준 부속서 2(어린이놀이기구) [산업통상자원부 고시 제2016 - 0094호(2016. 05. 13)] 시험방법에 따라 충격 측정장치를 사용하여 머리상해기준(HIC) = 1,000을 산출한 최소 하강높이로 한계하강높이를 산출한다. 충격시험(한계하강높이)는 L형(1 300 mm 이상), M형(1 500 mm 이상), H형(1 700 mm 이상) 기준에 적합하여야 한다. 시험편은 (1 000×1 000) mm 이상 제품 두께로 시험한다.

## 8 검사

검사는 5, 6항에 대하여 실시하고 품질기준에 적합하여야 한다. 단, 6.2항의 유해성과 6.3항의 한계하강 높이에 대해서는 설치검사 합격증으로 대체한다. 검사루트는 어린이놀이터별로 구성하고 고무분말 및 우레탄 바인더는 현장에서 채취하며, 충격흡수바닥재는 현장 포설시 동일한 방법으로 놀이터 경계내에 (500×500) mm크기로 제작한 것을 채취한다.

### 8.1 고무분말재료

고무분말의 품질 표 3에 의거하여 비중, 입도, 중금속, T-VOCs, PAHs를 검사한다.

### 8.2 충격흡수보강층 재료

충격흡수보강층의 품질 표 4에 의거하여 중금속, T-VOCs, PAHs를 검사한다.

### 8.3 우레탄바인더 재료

우레탄바인더의 품질 표 5에 의거하여 이소시아네이트기 함량, 비휘발분, 점도, 비중을 검사한다.

### 8.4 프라이머재료

프라이머의 품질은 표 6에 의거하여 이소시아네이트기 함량, 비휘발분, 점도, 비중을 검사한다.

## 8.5 충격흡수바닥재

충격흡수바닥재의 품질 표 7에 의거하여 두께, 인장강도, 신장률, 인장응력, 경도(상태, 노화후), 압축응력, 압축변형과괴, 굴곡크리프 변형과괴, 미끄럼저항을 검사한다.

## 8.6 설치검사

중금속 및 폼알데하이드 방산량은 환경보건법 법률 제 13893호 (2016. 07. 28) 제 23조(어린이활동공간의 위해성 관리)에 따르고 HIC 측정은 산업통상자원부 고시 제 2016-0094호 (2016. 05. 13) 안전인증기준 부속서 2(어린이놀이기구)에 따라 현장에서 실시한다.

## 9 표시

제품포장 또는 거래명세서 등에는 다음 중 해당사항을 표기하여야 한다.

- a) 단체표준명 및 종별
- b) 포설년월(제조일자)
- c) 포설회사(제조회사)
- d) 품질사항
  - 포설제품 : 제품의 치수(두께), 주소 및 전화번호 등.
  - 고무 분말 : 제조사명, 품명, 원산지, 실중량, 색상, 주소 및 전화번호 등.
  - 우레탄 바인더 : 제조사명, 품명, 실중량, 용도, 주체·경화제 비율, 포설가능 최저온도, 고형분, 산업안전보건법 및 위험물 안전관리법에 따른 표시, 취급주의사항, 주소 및 전화번호 등.
  - 우레탄 프라이머 : 제조사명, 품명, 실중량, 용도, 주체·경화제 비율, 포설가능 최저온도, 고형분, 산업안전보건법 및 위험물 안전관리법에 따른 표시, 취급주의사항, 주소 및 전화번호 등.

## 부속서 A

(규정)

## 충격흡수바닥재 재료 및 제품의 유해성 품질기준

## A.1 유해성 품질기준

충격흡수바닥재 재료 및 제품의 품질은 부속서 A - 표 1에 적합하여야 한다.

부속서 A - 표 1 - 충격흡수바닥재 재료 및 제품의 유해성 품질기준

시험항목		품질기준	시험 방법
다환 방향족 탄화수소 (PAHs) <sup>a</sup> (mg/kg)		총량 10 이하	A.2.2
중금속(합량) (mg/kg)	Pb	90 이하	
	Cd	50 이하	
	Cr <sup>+6</sup>	25 이하	
	Hg	25 이하	
중금속(용출) <sup>b</sup> (mg/kg)	Al	70 000 이하	
	Sb	560 이하	
	As	47 이하	
	Ba	18 750 이하	
	B	15 000 이하	
	Cr	460 이하	
	Co	130 이하	
	Cu	7 700 이하	
	Mn	15 000 이하	
	Ni	930 이하	
	Se	460 이하	
	Sr	56 000 이하	
	Sn <sup>c</sup>	180 000 이하	
	Zn	46 000 이하	
프탈레이트계 가소제 (%)	DBP	총량 0.1 이하	A.2.3
	BBP		
	DEHP		
	DINP		
	DNOP		
	DIDP		

a PAHs는 Naphthalene, Acenaphthylene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Benzo(a)anthracene, Chrysene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(j)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Benzo(e)pyrene, Benzo(a)pyrene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Dibenzo(a,h)anthracene, Benzo(g,h,i)perylene의 18종이며, 상부층의 경우 18종의 총량으로 하고, 하부층은 Benzene 계열의 화합물로서 인체에 유해한 Benzo(a)pyrene, Benzo(e)pyrene, Benzo(a)anthracene, Chrysen, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(j)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Dibenzo(a,h) anthracene의 8종 총량으로 하며, 상부층과 하부층의 Benzo(a)pyrene은 기준치 1 mg/kg 이하이어야 한다. 다만, 추후 추가되는 항목이 있는 경우 최신판을 따른다.

b 각 원소별 검출 한계는 Al, B, Mn, Sr, Zn은 250 mg/kg 이하, Cu는 50 mg/kg 이하, Co, Ni은 10 mg/kg 이하, Sb, Ba, Cr, Pb, Se, Sn, 유기주석(organic tin)은 5 mg/kg 이하, As는 3 mg/kg 이하, Cr<sup>+6</sup>, Hg, Cd 는 1 mg/kg 이하여야 한다.

c 중금속(용출) 분석을 하였을 때, 주석(Sn)이 유기주석(organic tin)의 검출한계 5 mg/kg을 초과하여 검출되었을 경우 유기주석에 대한 추가적인 시험 진행한다. 유기주석은 Methly tin(MeT), Butyl tin(BuT), Di-n-propyl tin(DProT), Dibutyl tin(DBT), Tributyl tin(TBT), n-Octyl tin(MOT), Tetrabutyl tin(TeBT), Diphenyl tin(DPhT), Di-n-octyl tin(DOT), Triphenyl tin(TPhT)의 10종이며 총량 12 mg/kg 이하이어야 한다.

## A.2 시험방법

### A.2.1 일반조건

시험은 20 °C ~ 30 °C의 실온에서 시행하여야 하고, 시료는 시험 전 1시간 이상 실온 중에 놓아두는 것을 원칙으로 한다.

### A.2.2 중금속 및 다환 방향족 탄화수소(PAHs)

탄성 포장재 제품의 중금속 및 다환 방향족 탄화수소(PAHs) 시험은 재료가 다른 복합 층(상부층, 하부층, 충격흡수보강층)일 경우 각 층별로 실시한다. - 4개 중금속 (Pb, Cd, Cr<sup>+6</sup>,Hg) 및 다환 방향족 탄화수소(PAHs)에 대한 시험은 KS M 6956에 따라 실시하며, 기타 중금속( Al, Sb등 15종)은 EN 71-3에 따라 실시한다.

### A.2.3 프탈레이트계 가소제

탄성 포장재 제품의 프탈레이트 가소제 시험은 재료가 다른 복합 층(상부층, 하부층, 충격흡수보강층)일 경우 각 층별로 실시한다. 시험은 KS M 1991에 따라 실시한다.

## 부속서 B

(참고)

### 충격흡수바닥재 포설관리 사항

#### B.1 포설 관리

##### B.1.1 포설 일반 사항

포설 일반사항은 재료 확인, 하지 처리, 배합, 포설, 마감까지의 포설에 관한 일반사항을 규정 한다. 포설시 대기오염·수질오탁·소음·악취·유해물의 배출 등에 대하여 충분히 고려하여야 한다. 우레탄 바인더의 경우 포설 작업 환경의 습도가 85 % 이상일 경우에는 포설하지 않아야 한다. 표면온도가 5 ℃ 이하이거나 40 ℃ 이상의 경우에는 포설하지 않아야 한다.

##### B.1.2 포설 준비

###### B.1.2.1 재료 확인

KS인증 업체나 단체인증 업체의 제품여부를 확인하고 공인성적서로 품질을 확인한다. 설계시방서에 맞는 제조사의 제품이 올바르게 납품되었는지 거래명세표를 확인한다. 설계면적을 고려하여 포설재료 설계량의 적정성과 입고량을 확인한다.

###### B.1.2.2 하지 처리

기층은 콘크리트 구조이어야 하고 우천시 물고임이 발생하지 않도록 확인한다. 최하부에 반드시 집수관 또는 배수구를 설치하고 하수관까지 연결한 후 충격흡수바닥재를 포설하여야 하며, 콘크리트 기층의 표면 마무리조건은 **부속서 B- 표 1**에 적합하여야 한다.

부속서 B - 표 1 - 콘크리트 기층의 표면 마무리 조건

항 목	품질기준
경사도 (%)	1 ~ 3

기층 하지면의 양생을 반드시 확인하고 포설에 중요한 결함을 유발할 수 있는 모든 이물질(잡초, 낙엽, 먼지, 흙 등)을 제거한다.

기층 하지면은 반드시 경사와 레벨볼량이 없는지 확인을 하여야 하며, 이상이 발생할 경우 감리 및 감독관과 협의, 조치사항을 확인한다.

##### B.1.3 고정 작업

###### B.1.3.1 프라이머 도포

프라이머는 중벌에 따라 사용 유무를 결정할 수 있으며 사용하지 않을 경우에는 콘크리트 못 또는 앵커로 고정 작업을 하여야 한다. 콘크리트기층의 프라이머는 우레탄 프라이머를 사용하여야 하며

품질은 표 6에 적합하여야 한다.

프라이머 도포는 하지처리 후 우레탄 프라이머를 롤러 또는 에어 스프레이 등을 이용하여 균일하게 도포한다. 우레탄 프라이머 도포량은  $0.3 \text{ kg/m}^2 \pm 3 \%$  이내이어야 한다. 포설방법에 따라 본 작업은 생략될 수 있다.

### B.1.3.2 콘크리트 못 또는 앵커

충격흡수보강층의 경우, 콘크리트 못 또는 앵커로 고정시킬 경우  $1 \text{ m}^2$  당 4개 이상 같은 간격을 유지하여 고정작업을 하여야 한다.

### B.1.4 배합

배합은 건조한 고무 분말과 우레탄 바인더를 수지배합비율에 적합하게 배합하여 원통형 저속 교반기 ( $45 \pm 10$ ) r/min로 고무 분말의 표면 전체가 우레탄 바인더로 코팅될 수 있도록 5 분 이상 교반한다.

### B.1.5 포설

#### B.1.5.1 1종

기층 위에 프라이머 도포로 고정작업을 하고 프라이머가 경화되기 전에 하부층과 상부층을 각각 15 mm 이상 타설한다.

#### B.1.5.2 2종

기층 위에 공장성형된 하부층을 각 부위에 맞춰 절단 및 짜맞추기를 하여 고정작업을 한 후 상부층을 15 mm 이상 타설한다.

#### B.1.5.3 3종

기층 위에 충격흡수보강층을 프라이머, 콘크리트 못 또는 앵커로 고정작업을 하고 모서리를 마무리한다. 충격흡수보강층 위에 하부층과 상부층을 각각 15 mm 이상 타설한다.

### B.1.6 다짐

혼합된 재료는 경화되기 전에 도면에 명기된 최소 두께 이상이 되도록 일정하게 포설한다. 다짐 롤러는 10 kg 이상의 롤러를 사용하고 롤러의 표면온도는 하절기에는  $160 \text{ }^\circ\text{C}$  이하, 동절기에는  $200 \text{ }^\circ\text{C}$  이하의 온도로 충분히 다짐 및 평탄 작업을 한다. 하루에 전면적 포설이 불가능 할 때에는 익일 접합 부분을 칼로 3 cm정도 절단 후 연결 포설한다. 포설두께는 제품별 포설단면도에 따라 포설한다.

### B.1.7 겉모양 확인

겉모양 중 다짐은 전체적으로 평탄한지 확인한다. 모서리 부분은 날카롭지 않은지 확인한다. 외관은 휨이나 비틀림, 부풀음, 갈라짐, 찢어짐, 흠 등의 현저한 결함이 없는지 확인한다. 색상은 이색이 없이 균일한지 확인한다. 다만, 무늬를 위한 것은 제외한다. 충격흡수바닥재와 경계석, 놀이기구와의 접

착면은 이격이 없는지 확인한다.

## **B.2 시험 항목**

### **B.2.1 기층의 경사도**

기층의 경사도는 다짐완료 후 최상부로부터 집수구 또는 배수구까지 와이어 또는 실로 직선 연결을 하고 경사계를 이용하여 측정하거나 0.1° 까지 측정할 수 있는 각도기를 이용하여 각도를 측정한 후 다음 계산식으로 환산한다.

$$\text{경사도}(\%) = \tan \alpha \times 100$$

여기에서  $\alpha$  는 각도기로 측정한 각도값

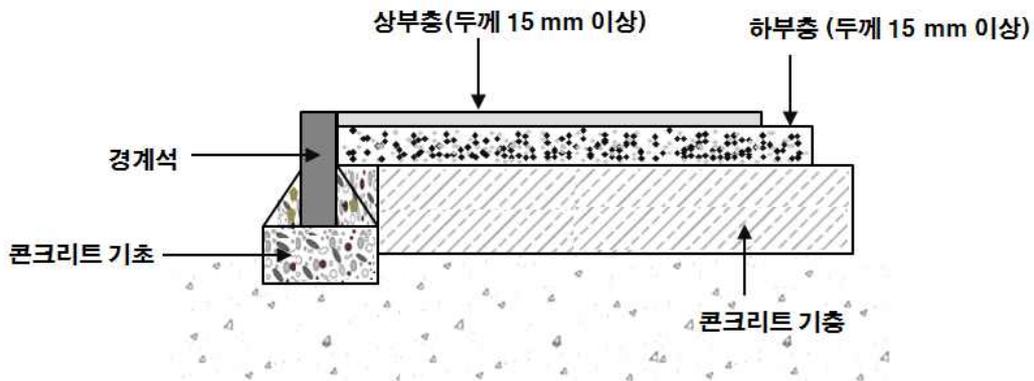
### **B.2.2 우레탄 프라이머 단위면적당 도포소요량**

우레탄 프라이머 도포소요량은 사용된 우레탄바인더량을 포설된 면적으로 계산하여 단위 면적당 도포소요량(kg/m<sup>2</sup>)으로 환산한다.

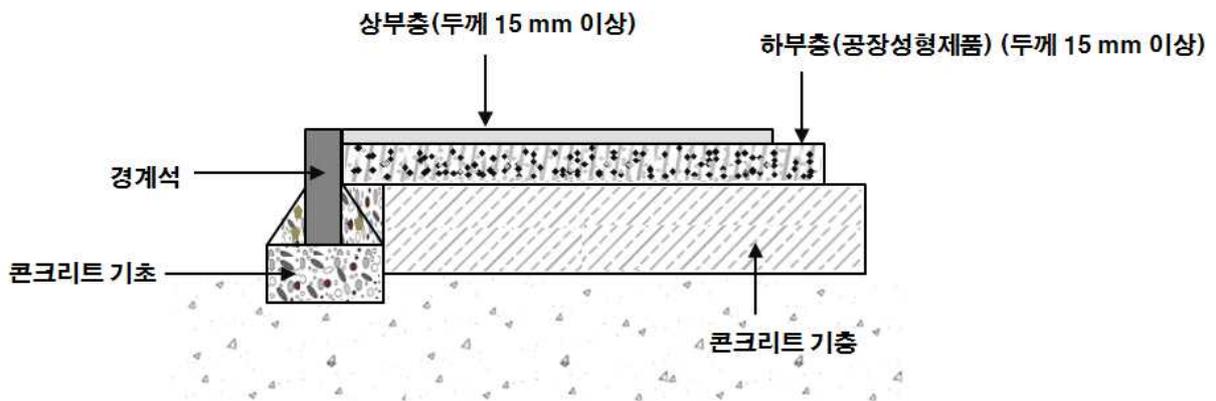
### 부속서 C

(참고)

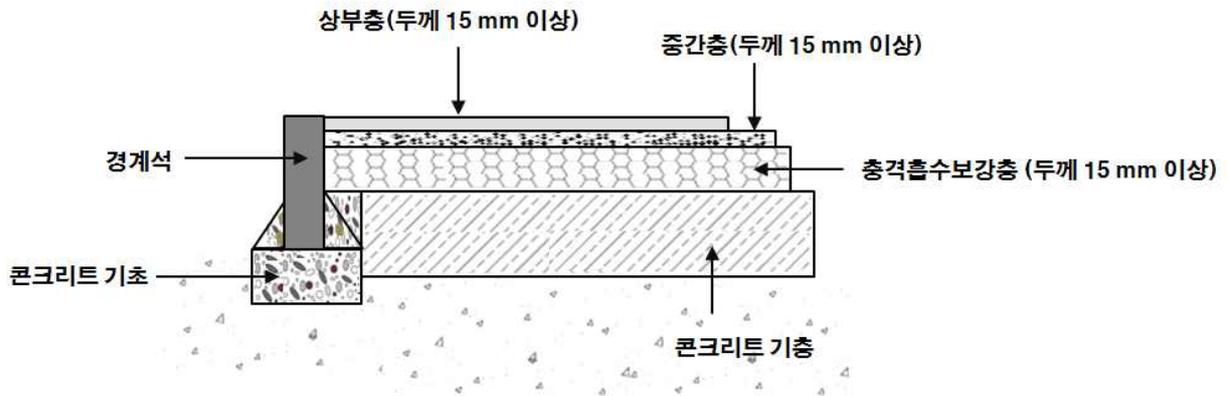
#### 어린이 놀이시설용 현장포설형 충격흡수바닥재 포설 단면도



부속서 C - 그림 1 - 어린이 놀이시설용 현장포설형 충격흡수바닥재 포설 예  
( 1종, 콘크리트기층 )



부속서 C - 그림 2 - 어린이 놀이시설용 현장포설형 충격흡수바닥재 포설 예  
( 2종, 콘크리트기층 )



부속서 C - 그림 3 - 어린이 놀이시설용 현장포설형 충격흡수바닥재 포설 예  
( 3종, 콘크리트기층 )

어린이 놀이시설용 현장포설형 충격흡수바닥재  
SPS-KSSFIA1-1944

제정자 : 사단법인 한국체육시설공업협회  
제 정 : 2012년 05월 03일 개정 2017년 02월 14일  
심 의 : 단체표준 심의위원회

(사) 한국체육시설공업협회

Stadium & Playground Sports Facilities Industry Association  
경기도 안양시 동안구 별말로 123번길 (스마트베이 A동604호)  
TEL: (031) 381-2471 / FAX: (031)381-2472

**SPS-KSSFIA1-1944 : 2017**

**SPSSPS  
PSPPS  
SPSS  
PSP  
SP  
PSP  
SPSS  
PSPPS  
SPSSPS**

---

**Impact absorbing rubber flooring materials  
and Pavement for paving on site  
children playground facilities**

---