

SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS F KOTITI 2025

SPS



반려견용 바닥재

SPS F KOTITI XXXX:2025

KOTITI시험연구원

2025년 11월 6일 제정

심 의 : KOTITI시험연구원 단체표준심사위원회

	성명	근무처	직위
(위원장)	신일섭	대한기계학회	부회장
(위원)	최수경	한서대학교	교수
	김유겸	Standard&Sustainability	대표
	마미영	LX하우시스	책임
	이동진	한솔홈데코	팀장
	임진현	현대L&C	책임
	이현태	동화마루	프로
	최철	이건산업	매니저
	서용환	KOTITI시험연구원	센터장

원안작성협력 : KOTITI시험연구원 단체표준제정 전문위원회

	성명	근무처	직위
(위원장)	김숙래	KOTITI시험연구원	전문위원
(위원)	전준후	KOTITI시험연구원	수석
	권진경	KOTITI시험연구원	책임
	박기연	KOTITI시험연구원	연구원

표준열람 : e나라표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제정자 : KOTITI시험연구원 단체표준제정 전문위원회

제정 : 2025년 11월 6일

심 의 : KOTITI시험연구원 단체표준심사위원회

원안작성협력 : KOTITI시험연구원

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운용 요령 제11조의 규정에 따라 매3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머 리 말ii

1 적용범위..... 1

2 인용표준..... 1

3 용어와 정의..... 1

4 성능 2

5 시험방법..... 2

 5.1 미끄럼 저항성 시험 2

 5.2 내오염성 5

 5.3 폼알데하이드 및 휘발성 유기화합물 방출량 5

 5.4 프탈레이트 가소제 5

6 결과의 표시..... 5

7 시험결과 보고 6

참고문헌 7

SPS F KOTITI 2025:2025 해 설..... 8

머 리 말

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 KOTITI시험연구원 단체표준 심사위원회의 심의를 거쳐 제정한 단체표준이다.

이 표준의 내용 일부 또는 전부는 저작권법에 따른 보호대상이 되는 저작물이 될 수 있다.

이 표준의 내용 일부 또는 전부가 ISO·IEC 등에서 제정한 표준을 참고하여 제정 또는 개정된 경우, 해당 표준의 저작권을 보유하고 있는 ISO·IEC 등의 저작권 보호 규정 등에 따라 보호되어야 한다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. KOTITI시험연구원의 장과 단체표준 심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

단체 표준

SPS F KOTITI XXXX:2025

반려견용 바닥재

Flooring for dogs

1 적용범위

이 표준은 반려견이 사용하는 실내용 목질계 및 합성수지계 바닥재에 대하여 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS A 0006, 시험 장소의 표준 상태

KS B 2402, 열간 성형 코일 스프링

KS M ISO 7619-1, 가황고무 및 열가소성 고무 — 압입경도 측정방법 — 제1부: 듀로미터법(쇼어 경도)

KS M 1991, 고분자 재료 중의 프탈레이트계 가소제 분석 방법

KS M 1998, 건축 내장재 등의 폼알데하이드 및 휘발성 유기화합물 방출량 측정

KS M 3802, PVC(비닐)계 바닥재

KS Q 5002, 데이터의 통계적 기술

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1**반려견 바닥 미끄럼 시험기(pull slip meter for dogs)**

미끄럼편을 (49 ± 1) N의 연직 하중을 가하여, $(18 \pm 1)^\circ$ 의 각도로 경사진 위쪽 방향에서 잡아당겨서 바닥의 미끄럼 저항계수를 측정하는 미끄럼 시험기

3.2**반려견 바닥 미끄럼 저항계수(coefficient of slip resistance for dogs)****C.S.R·D**

반려견 바닥재 미끄럼 시험기로 측정한 미끄럼 저항계수

3.3**최대인장하중(maximum tensile load)** **P_{max}**

추에 의해 (49 ± 1) N의 하중이 가해진 미끄럼편을 $(18 \pm 1)^\circ$ 각도로 인장하였을 때 미끄럼편이 움직이기 시작하는 시점까지의 최대 하중

3.4 휘발성유기화합물(volatile organic compounds)

VOCs

시험편에서 방출되어 셀 출구의 공기에서 검출되는 모든 유기 화합물

[출처: KS I ISO 16000-10, 3.15, 비고가 삭제됨]

4 성능

반려견을 위한 바닥재의 성능은 5에 따라 시험한 결과 표 1에 적합하여야 한다. 미끄럼 저항성 성능은 최종 용도별로 제조자와 구매자의 요구를 충족할 수 있는 제품 종류로 구분한다.

I 종 — 실내에서 달리거나 급격한 방향 전환과 같은 동작을 수행하기 적합한 것

II 종 — 실내에서 걷는 동작과 같은 일상적인 보행 동작을 수행하기 적합한 것

III 종 — 실내에서 걷는 동작이 가능하나 동작의 다양성에 제한이 있음

표 1 — 반려견을 위한 바닥재의 성능

시험 항목	성능			적용 항목
미끄럼 저항성(C.S.R · D)	총	I	0.40 이상	5.1
		Ⅱ	0.35 이상 0.40 미만	
		Ⅲ	0.3 이상 0.35 미만	
내오염성	현저한 색 · 광택의 변화 및 부품이 없을 것.			5.2
폼알데하이드 방출량(mg/m ² ·h)	0.015 이하			5.3
휘발성 유기화합물 방출량(mg/m ² ·h)	0.4 이하			
프탈레이트 가소제 함량(%)	0.1 이하			5.4
비고 프탈레이트 가소제 함량 기준은 PVC 등 합성수지계 바닥재에 한하며, 프탈레이트 가소제의 종류 및 함량 기준은 KS M 3802:2022 의 4.2 에 따른다. 이때, 비온돌용 바닥재의 경우 상부층 3.0 이하, 하부층 10.0 이하로 한다.				

5 시험방법

5.1 미끄럼 저항성 시험

미끄럼 저항성 시험은 다음과 같이 진행한다.

5.1.1 반려견 바닥재 미끄럼 시험기의 구성

반려견 바닥재 미끄럼 시험기는 그림 1 (a)에 예시로 나타내었으며, 다음의 요건을 만족하는 것으로 한다.

- 그림 1 (c)와 같이 5.1.2에서 규정하는 미끄럼편을 추의 하단에 부착할 수 있는 미끄럼편 고정 장치가 있어야 한다.
- 고정한 시험편 위에서, 미끄럼편 받침대에 부착한 미끄럼편을 다음과 같은 조건으로 미끄러

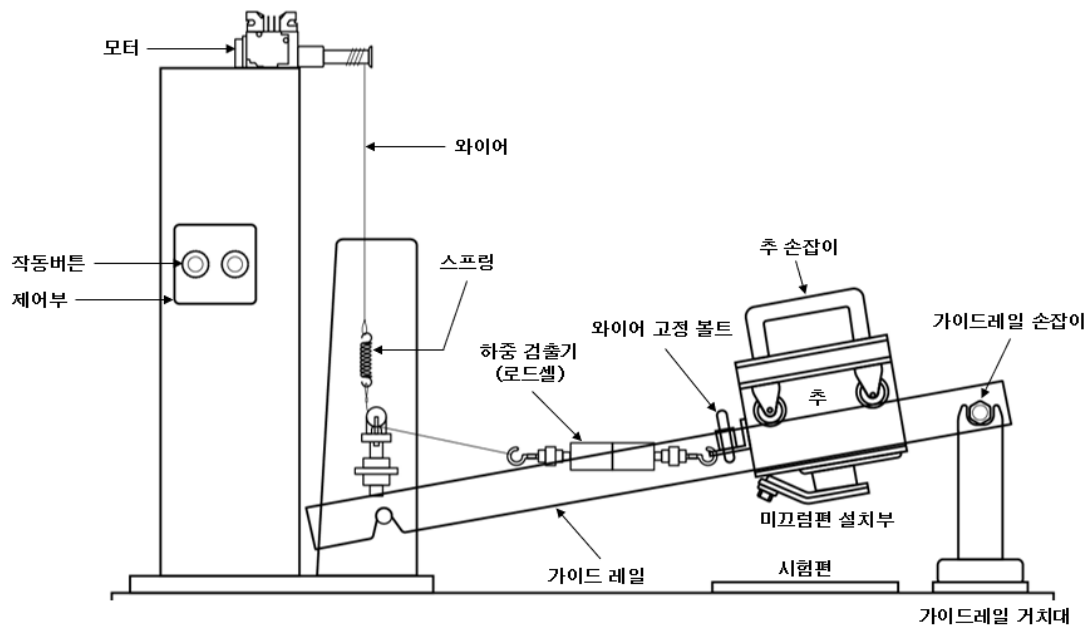
지게 하는 작동 방식을 갖추어야 한다.

- 1) 미끄럼편과 시험편과의 접촉 면의 크기 및 형상은 (50 x 60) mm의 장방향으로 한다.
- 2) 미끄럼편에 가하는 연직 하중(W)은 (49 ± 1) N으로 한다.
- 3) 미끄럼편을 잡아당기는 인장 하중의 방향은 출발점 기준으로 $(18 \pm 1)^\circ$ 의 각도로 경사진 위쪽 방향으로 한다.
- 4) 미끄럼편을 잡아당기는 인장 하중의 속도는 (49 ± 2) N/s로 설정한다.
- 5) 하중 속도를 제어하기 위한 스프링의 스프링 상수는 (10 ± 1) kgf/cm로 한다.
- 6) 미끄럼편을 잡아당길 때 최대 인장 하중(P_{max})을 측정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다.

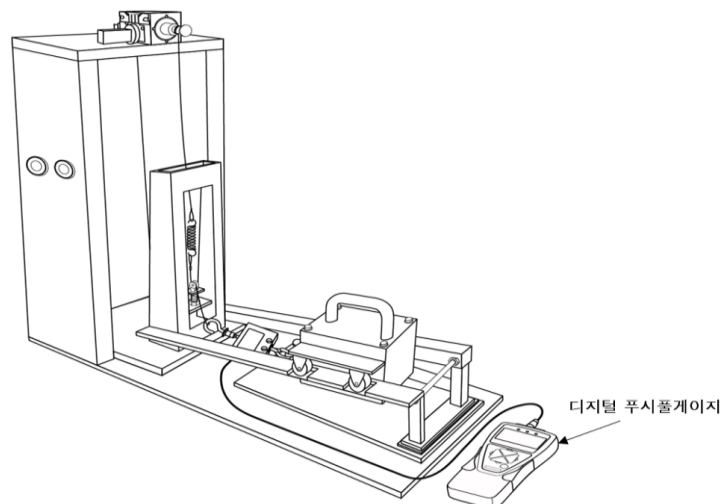
비고 1 최대 인장 하중을 측정하기 위한 장치는 디지털 푸시풀게이지나 A/D 변환기 등의 데이터 수집 장치를 적용할 수 있다.

비고 2 이 때 샘플링 주파수는 100 Hz 이상으로 한다.

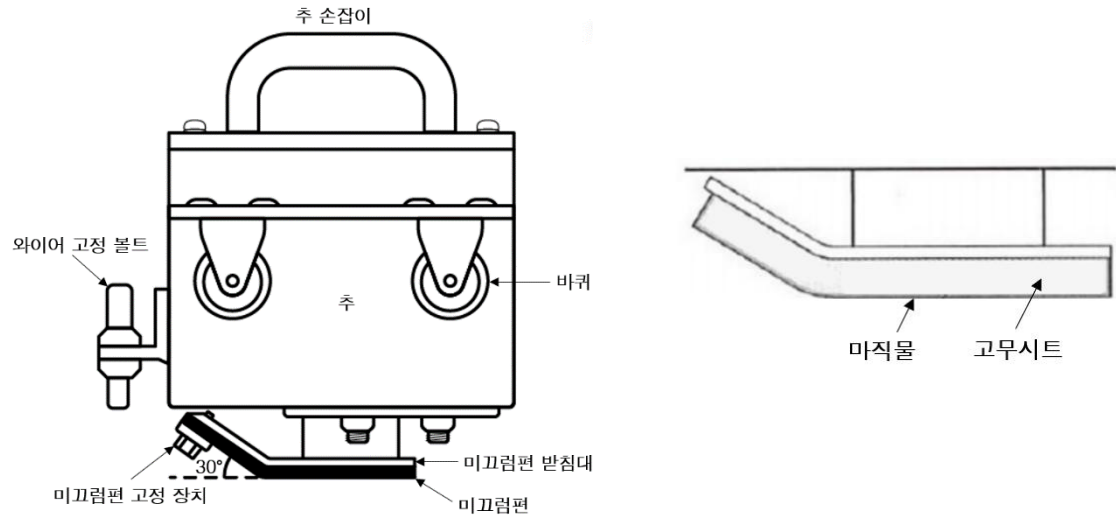
비고 3 하중 검출기(로드셀)와 디지털 푸시풀게이지에 대한 검교정은 시험기관에서 자체 진행한다.



(a) 장치 정면도(계속)



(b) 장치 측면도(계속)



(c) 추와 미끄럼편 상세도

그림 1 — 반력견 바닥재 미끄럼 저항성 시험기

5.1.2 미끄럼편의 구성

미끄럼편은 표 2와 같이 구성한다.-

표 2- 미끄럼편의 구성

미끄럼편의 재료	요건
고무시트	- 경도 : shore A 50 - 두께 : 10 mm - 크기 : 5 cm X 7 cm
마직물(황마)	- 직물조직 : 평직 - 두께: 0.8 mm - 밀도: 경사 위사 각 8올/inch
비고 미끄럼편의 경도는 KS M ISO 7619-1에서 규정하는 타입 A 듀로미터 경도를 말한다.	

5.1.3 미끄럼편의 준비

건조한 상태의 고무시트에 마 직물을 감싸 미끄럼편 받침대에 고정한다. 고무시트와 마 직물은 시험편이 바뀔 때마다 교체한다. 단, 시험편의 표면 거칠기 등으로 인해 미끄럼편에 손상이 발생한 경우에는 즉시 교체한다.

5.1.4 시험편의 준비

시험편의 표면을 깨끗한 헝겊으로 닦고 건조상태에서 시험을 준비한다. 시험편의 개수는 3개로 하고, 시험편의 크기는 (200 X 200) mm 이상으로 한다. 또한, 측정방향에 따라 측정값에 차이가 있거나, 의뢰자의 요구 등으로 측정 방향을 추가하는 경우에는 각 측정방향마다 시험편을 3개씩 준비한다.

5.1.5 본시험

인장 하중의 측정 및 미끄럼 저항계수의 산출은 다음과 같이 진행한다.

5.1.5.1 컨디셔닝

KS A 0006에 따라 온도 (23 ± 2) °C 및 습도 (50 ± 5) %의 표준상태에서 진행한다.

5.1.5.2 측정 준비

시험편을 기기 바닥면에 놓고 움직이지 않도록 고정한다. 측정 부위가 미끄럼편에 닿도록 시험편을 기기 중앙에 위치시킨 후 가이드레일 손잡이를 올려 거치대를 분리한다. 가이드 레일과 와이어, 추의 방향이 평행하게 위치하였는지 확인한다.

5.1.5.3 측정

측정은 다음과 같은 순서로 진행하며, 하나의 시험편에 대하여 10회 반복 측정한다. 요철이 있는 시험편의 경우 요철에 수평 및 수직 방향으로 각각 측정한다. 그 외 특정 방향에 대한 요청이 있는 경우에도 그 방향에 대해 동일하게 측정을 진행한다.

- 1) 푸시폴 게이지의 전원을 켜다.
- 2) 푸시폴 게이지의 측정값을 0으로 설정한 후 제어부의 작동버튼을 누른다.
- 3) 푸시폴 게이지의 peak 값(P_{max})을 읽는다.

5.2 내오염성

내오염성 시험은 KS M 3802의 7.13에 따른다.

5.3 폼알데하이드 및 휘발성 유기화합물 방출량

폼알데하이드 및 휘발성 유기화합물의 방출량을 측정하는 시험 방법은 KS M 1998의 7에 따른다.

5.4 프탈레이트 가소제

프탈레이트 가소제 함량을 측정하는 시험방법은 KS M 1991의 7에 따른다.

6 결과의 표시

6.1 미끄럼 저항성

- a) 1개의 시험편당 10회 측정한 최대 인장 하중(P_{max}) 측정값 중 최대값 및 최소값을 제외한 나머지의 평균값을 산출한다.
- b) a)의 값을 이용하여 C.S.R·D를 산출한다. 아래 식 (1)을 이용하며, 소수점 이하 2자리로 뱃음한다.

$$C.S.R \cdot D = P_{max} / W \quad (1)$$

여기에서

W : 연직 하중(49N)

c) 3개의 시험편을 동일하게 측정 한 후 C.S.R·D의 전체 평균을 해당 시험편의 C.S.R·D로 산출한다.

6.2 폼알데하이드 및 총휘발성유기화합물

폼알데하이드 및 총휘발성유기화합물 방출량 결과 표시는 **KS M 1998**의 **8**에 따른다.

6.3 프탈레이트 가소제

시료 내 프탈레이트 가소제 함량의 결과 표시는 **KS M 1991**의 **10**에 따른다.

7 시험결과 보고

시험 결과 보고서에는 다음 정보를 포함하여야 한다.

- a) 실험실명과 주소
- b) 책임자 성명
- c) 사용 장치 및 방법에 대한 설명
- d) 제품 유형
- e) 시험 조건 및 절차
- f) 반력견의 바닥 미끄럼 저항계수(측정방향이 있는 경우 각각의 값)
- g) 폼알데하이드 및 총휘발성유기화합물 방출량
- h) (합성수지계 바닥재의 경우)프탈레이트 가소제 함량
- i) 내오염성 결과

참고문헌

- [1] Hidenori Ono. (2004). Development of Portable Slip Meter (ONO-PPSM). J. Struct. Const. Eng., AIJ, No.585, 51-56
- [2] Yutaka Yokoyama, Takeshi Yokoi, Satoshi Ogawa. (2008). Establishment of Measurement Method of Floor Slipperiness – Evaluation method of floor slipperiness from a viewpoint of safety of pet. (part1). . J. Struct. Const. Eng., AIJ, Vol.73 No.624, 189-196
- [3] Yutaka Yokoyama, Shinya Sato and Takeshi Yokoi. (2013). A Proposal of Optimal Slip Resistance Allowing for Uninhibited Movement of Small-breed Dogs. J. Struct. Const. Eng., AIJ, Vol. 78 No.690, 1359-1365
- [4] KS F 2601, 경사 인장형 바닥 미끄럼 시험방법
- [5] 실내공기질 관리법 시행규칙 별표 5
- [6] 국립환경과학원 고시 실내공기질공정시험기준 제2024-70호
- [7] 환경표지인증 EL253, 이중 바닥재
- [8] 최수경, 백권혁. 2025. 세계 주요국의 미끄럼 시험방법 표준화 동향 및 대표적인 미끄럼 시험기 간의 연관성 고찰. Journal of architectural Institute of Korea, Vol.41, No.2,

SPS F KOTITI 2025:2025

해설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 제정취지

최근 반려동물 양육 가구의 꾸준한 증가와 더불어 양육 문화가 선진화되면서, 반려견의 보행 안전과 건강에 대한 사회적 관심이 크게 높아지고 있다. 특히 반려견의 슬개골 탈구 등 보행 시 발생할 수 있는 관절 질환 예방과 안전한 생활환경 조성은 반려견 양육 가구의 중요한 요구사항으로 자리 잡았다. 이에 따라 바닥재는 단순한 건축·인테리어 자재를 넘어 반려견의 건강과 밀접하게 연관된 생활 필수재로 인식되고 있으며, 바닥재의 성능 중에서도 미끄럼 저항성은 반려견 친화형 제품의 핵심적인 기능으로 주목받고 있다.

이러한 사회적 수요에 대응하여 바닥재 업체들은 반려동물 친화형 제품을 출시하기 시작하였으나, 현재까지 반려동물의 미끄럼 저항성에 대한 연구나 시험기준은 KS 등 국가 표준으로 마련되어 있지 않다. 그 결과, 업체별로 자체적인 기준을 설정하여 시장에 대응하는 상황이 지속되어 왔으며, 이에 대한 문제 제기와 더불어 객관적이고 통일된 기준 마련에 대한 요구가 꾸준히 제기되어 왔다.

이에 본 연구원은 산업통상자원부의 지원 아래 반려동물 생활용품 표준개발 사업을 수행하면서, 일본 건축학회에서 발표된 휴대형 미끄럼 저항성 시험기를 참고하여 반려동물 전용 미끄럼 저항성 측정이 가능함을 확인하였다. 이를 바탕으로 반려동물 친화형 바닥재의 안전성과 성능을 객관적으로 평가할 수 있는 시험 방법과 기준의 필요성을 표준 개발의 출발점으로 삼았다.

결론적으로, 반려동물 친화형 바닥재의 미끄럼 저항성은 가정 내 안전성 확보뿐만 아니라 펫카페, 펫호텔 등 다양한 반려동물 관련 시설의 안전 환경 조성에도 중요한 요소로 작용한다. 따라서 본 표준은 반려동물 친화형 바닥재의 기본적 성능 요구사항 중 하나인 미끄럼 저항성에 대한 합리적이고 통일된 기준을 제시함으로써, 산업계와 소비자의 요구에 부응하고 반려동물과 사람이 함께 안전하고 건강하게 생활할 수 있는 환경 조성에 기여하고자 제정되었다.

2 제정 경위

다음과 같은 경위에 따라 표준(안) 개발이 진행되었다.

표 해설.1 — 제정 경위

시기	경위	비고
2024.04	일본 동경공대 방문 - 특허권 및 시험장비 도입 협조	요코야마 교수
2024.06.20	반려동물 바닥재 표준 세미나 개최	산업계
2025.05 - 2025.07	업체 개별 의견수렴 회의 - 단체표준안 개발 취지 설명	5개 업체
2025.06 - 2025.07	반려동물 바닥재 미끄럼 저항성 시험(1차) 진행	3개 업체 77개 시료
2025.07.23	반려동물 친화형 바닥재 표준화 세미나 - 단체표준(안) 제안	산학연 대상
2025.08	미끄럼 저항성 시험(2차) 진행	5개 업체 87개 시료
2025.09.25	제 1차 단체표준심사위원회 개최	

2025.11.20	제 2차 단체표준심사위원회 개최	
------------	-------------------	--

3 적용범위

이 표준은 반려견과 사람이 함께 실내에서 생활할 때 안전한 바닥재를 대상으로 적용할 수 있다.

4 규정요소(규정항목)의 내용

4.1 용어와 정의

반려견을 별도의 대상군으로 규정한 이유는 다음과 같다. 반려견은 슬개골 탈구 등 관절계 질환 발생이 다른 반려동물에 비해 상대적으로 많아, 미끄러운 실내 바닥이 이동성 제한, 낙상·부상 등 실제적 위험으로 이어질 가능성이 크다. 또한 반려견을 기르는 가구에서는 바닥재 선택 및 교체에 대한 관심과 수요가 상당하여 산업계에서도 해당 수요를 반영한 제품 개발을 요구해왔다. 뿐만 아니라 본 표준에서 다루는 ‘반려견 바닥재 미끄럼저항성 시험기기’는 동경공업대학에서 반려견을 대상으로 한 측정 및 미끄럼저항성 기준 연구를 기반으로 개발된 것으로, 이에 따라 용어 및 정의에서 적용 대상을 반려동물이 아닌 반려견으로 특정하였다. 따라서 반려견의 안전·생활 편의 및 소비자 요구를 반영하여 ‘반려견용 바닥재’라는 별도 용어와 적용범위를 규정하였다.

4.2 품질

표 1의 성능의 근거를 정리하면 다음과 같다.

표 해설.2 — 성능의 근거

시험 항목	적용 근거
미끄럼 저항성(C.S.R·D)	4.2.1
내오염성	KS M 3802
폼알데하이드 방출량	KS F 3101(테시케이터법) SE ₀ 및 EL246
휘발성 유기화합물 방출량	EL246 주거용 기준
프탈레이트 가소제 함량	고시번호 제2025-0148호(2025.07.16) KS M 3802 개정 예고고시

4.2.1 미끄럼 저항성

반려견 바닥 미끄럼 시험기를 이용하여 지금까지 2차례에 걸쳐 5개 업체의 총 164개 시료를 대상으로 C.S.R·D 측정을 진행하였다. 1차 시험에서는 시중에 판매되고 있는 업체의 일반 바닥재 및 반려동물 친화형 바닥재를 대상으로 하였고, 제품 샘플북과 완제품을 재단한 시험편을 측정하였다. 2차 시험에서는 미끄럼 저항성을 향상시킨 업체의 연구개발 제품을 포함하여 측정하였다. 표 해설.3과 같이 C.S.R·D’ 구간별 시험편 수를 조사하여 바닥재의 미끄럼 저항 성능이 어느 정도로 나타나는지 확인하였다.

표 해설.3 — C.S.R·D’ 측정 결과 분포도(단위: 개)

C.S.R·D’	0.3 미만	0.3 - 0.35	0.35 - 0.40	0.40 - 0.45	0.45 - 0.50	0.5 이상
1차 시험편 수	7	8	48	14	1	—
2차 시험편 수	4	18	14	43	4	3

계	11	26	62	57	5	3
---	----	----	----	----	---	---

소재별 시험편 중 수에 따른 C.S.R·D 결과는 표 해설.3과 같다. 업체에서 반려동물 친화형 제품으로 판매 혹은 연구 중인 제품은 PVC계가 가장 많았다. 반려견 양육 가구나 펫카페 등 실내 공간에 시공 시 간편하고, 심미적으로 다양한 제품을 선택할 수 있다는 점에서 업계의 관점 및 소비자의 요구를 모두 충족시키는 주요 요인으로 분석된다. 또한 PVC계가 목질계보다 C.S.R·D 값이 높다는 특징을 보였다. 다만 반려견의 보행시 안전에 직결된 성능으로서 소재별로 상이한 기준을 설정하는 것은 적절치 않을 수 있어 C.S.R·D기준은 소재별로 구분하지 않았다. 대신 시험 결과값을 근거로 미끄럼 저항성의 특성을 유형화하여 1종부터 3종까지 구분하는 중 체계를 적용하였다. 이는 미끄럼 저항성 성능 특성에 따라 다양한 사용 환경에 따라 다르게 적용될 수 있으며, 제품 특성과 사용 목적에 따라 소비자와 제조·유통업체의 판단에 맡긴다. 본 표준은 종을 특정 용도나 공간으로 구분하거나 제한하지 않는다.

표 해설. 4 — C.S.R·D' 소재별 결과

소재		목질계	PVC계	목질 + PVC	무기질
1차	시험편 종류	6종	62종	—	—
	C.S.R·D'	0.282	0.375	—	—
2차	시험편 종류	13종	19종	1종	1종
	C.S.R·D'	0.340	0.396	0.442	0.375

4.2.2 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물

휘발성유기화합물(volatile organic compound, VOC)이 사람에게 노출되면 호흡기 질환, 간 손상, 백혈병, 신경인지 결손, 생식 장애 및 암의 위험성 증가와 관련이 있다. VOC 노출은 주로 흡입을 통해 발생하나, 바닥과 더 가까이 닿아 있는 반려견의 경우 흡입 뿐만 아니라 핥거나 먹이를 섭취하는 행위 등을 통해서도 빈번하게 노출될 수 있다. 바닥재에서 방출되는 VOC가 반려견에게 어떤 질병을 초래하는지 직접적으로 연구된 자료는 많지 않지만 인간에 대한 VOC 노출에 따른 사람 질병 추적을 위해 반려동물을 지표로 하는 연구(Tingting et al., 2022) 등을 통해 반려견 또한 휘발성 유기 화합물에 노출되는 경우 체내 대사과정을 거치거나 축적된다는 점을 알 수 있다. 이러한 특성을 고려하여 실내용 바닥재에서 방출되는 폼알데하이드 및 VOC의 성능 기준을 설정하였다.

이 과정에서 폼알데하이드와 VOC 검출량에 있어서 바닥재를 대상으로 하는 현행 환경부의 관련 제도와의 관계가 중요한 검토 사항이었다. 이미 실내용 건축자재에 대해 유해물질을 관리하는 제도가 운영되고 있어, 제조·수입 단계에서 업계의 관리 부담이 존재하는 상황이었다. 이러한 여건을 고려하여, 본 표준 제정으로 인해 업계에 추가적인 과도한 부담이 가중되지 않도록 할 필요가 있다는 의견이 다수 제기되었다. 특히 본 표준은 시공형 바닥재뿐만 아니라 매트형 바닥재 등 다양한 형태의 제품에도 적용될 수 있으므로, 제품 유형의 다양성을 충분히 반영한 기준 설정이 요구되었다.

이에 본 표준에서는 기존 환경부 제도 및 친환경 인증체계와의 정합성을 확보하기 위해 친환경 인증표지 기준인 EL253을 준용하여 TVOC 기준을 0.4 이하로 설정하였으며, 해당 기준은 업계 의견 수렴과 심사위원회의 검토를 거쳐 결정되었다.

4.2.3 프탈레이트 가소제

최근 국내 반려동물 친화형 바닥재의 주요 제품군은 PVC계 소재로서, 유연한 물성을 위한 프탈레이트 가소제가 첨가되기도 한다. 이에 따라 국내 안전기준에서는 유해물질 시험기준에서 해당 가소제에 대한 시험을 주요하게 다루고 있으며, 산업통상자원부 고시 어린이제품 공통안전기준과 KS M3802 등

에서 합성수지제의 프탈레이트 가소제 함량에 대한 시험방법과 기준치를 제시하고 있다. 프탈레이트 가소제 기준은 기존에 친환경 인증표지 기준 및 **KS M 3802**에 따라 0.1% 이하로 관리되고 있다는 점을 통해 준용하고자 하였으나, **KS M 3802**의 2025년 개정안에서는 비온돌용 바닥재와 같이 상·하부층으로 구성된 경우, 상부층 3% 이하, 하부층 10% 이하의 프탈레이트 가소제 함량 기준을 2035년 12월 31일까지 한시적으로 적용하는 기준 완화 내용이 포함되었다. 이에 대해 업계에서는 해당 개정 내용을 본 표준에도 반영할 필요가 있다는 의견을 제시하였다. 심사위원회 검토 결과, 이를 고려하여 관련 내용을 본문 기준이 아닌 비고 사항으로 반영하였다.

4.3 미끄럼 저항성 시험방법

일본 도쿄공업대학의 요코야마 교수가 만든 휴대형 미끄럼 시험기(ONO-PPSM, Ono-Portable Pull Slip Meter)를 기반으로 정리하였다. 휴대형 미끄럼 시험기(ONO-PPSM)는 그림 해설.1과 같다. 도쿄공업대학의 Hidenori Ono교수가 KS F 2601, 경사 인장형 바닥 미끄럼 시험방법에서 쓰이는 미끄럼 시험기(O-Y-PSM, Ono-Yoshioka Pull Slip Meter)에서 현장 측정을 용이하게 하고자 개조된 형태이다.(Hidenori Ono. (2004). Development of Portable Slip Meter(ONO-PPSM). J. Struct. Const. Eng., AIJ, No. 585, 51-56) 이후 Yukata Yokoyama교수는 5 kg의 추를 사용하여 10 kg 이내의 소형견이 보행 시 바닥재 가하는 무게를 구현하고, 반력견이 바닥에 발을 딛는 구조와 보행 특성을 모사한 미끄럼편을 사용하여 반력견 바닥재 미끄럼 저항성 측정법을 확립하였다.(Yutaka Yokoyama, Takeshi Yokoi, Satoshi Ogawa. (2008). Establishment of Measurement Method of Floor Slipperiness - Evaluation method of floor slipperiness from a viewpoint of safety of pet. (part1). J. Struct. Const. Eng., AIJ, Vol.73 No.624, 189-196) KOTITI시험연구원에서는 해당 시험기와 측정 원리를 도입하되, 실험 재현성과 측정 정밀도 향상을 위해 구조적 개량을 실시하였다.

먼저 논문에서 제시된 초기 장치는 인장하중 속도를 구현하기 위해 조작자가 손잡이를 수동으로 회전시키는 방식(약 2초에 1회전)이었으며, 미끄럼편에는 경도 10의 고무시트를 적용하도록 되어 있었다. 그러나 본 연구에서 동일 조건으로 시험을 수행한 결과, 조작자에 따른 회전 속도 편차와 인장과정 중 추의 미세한 흔들림이 발생하여 반복 시험 시 최대인장하중값의 편차가 크게 나타나 C.S.R-D 평균값 산정에 영향을 미치는 등 측정 재현성 확보에 한계가 있었다.

또한 경도 10 고무시트는 마 직물로 감싸 고정하는 구조적 특성상 직물 두께에 의해 수평에 맞는 고정이 어려웠으며, 고정 과정에서 작업자의 숙련도에 따른 차이가 발생할 가능성이 있었다. 더불어 반복 사용 과정에서 추의 자중에 의해 고무시트가 점진적으로 압축되어 두께 조건이 변화하는 등 시험 조건을 일정하게 유지하기 어려운 요소가 확인되었다. 이에 본 시험연구원에서는 시험 방법의 표준 적용 가능성을 확보하기 위하여 다음과 같은 개선을 수행하였다. 첫째, 인장속도의 일관성을 확보하기 위해 구동부에 모터를 부착하여 자동 회전 방식으로 개선함으로써 조작자 간 편차를 제거하였다. 둘째, 고무시트 경도를 50으로 조정하여 인장 중 추의 거동을 안정화하고 반복 시험 간 최대인장하중값의 편차를 감소시켰다. 셋째, 최대 인장하중의 측정 정확도를 높이기 위해 푸시풀 게이지(push-pull gauge) 및 A/D 변환기를 적용하고, 각 장치에서 획득한 데이터를 상호 비교·검증하여 기기 설정을 최적화함으로써 측정 신뢰도를 확보하였다. 이와 같은 장치 개선과 재현성 검토 과정을 통해 국내형 반력견 바닥 미끄럼 시험기는 측정 신뢰성과 반복 재현성을 동시에 확보하였으며, 실험실 및 현장 평가 모두에서 안정적인 측정 결과를 제공할 수 있도록 개선되었다.

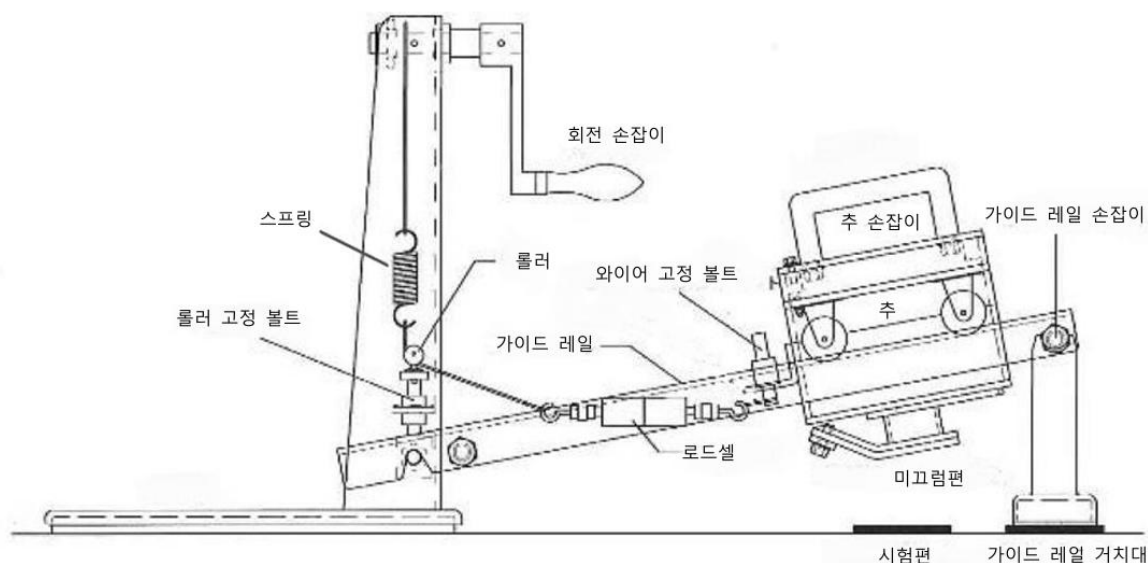


그림 해설. 2 — 휴대용 미끄럼 시험기(ONO-PPSM) 구성

4.4 다른 규정과의 비교

현재 바닥재 등의 미끄럼 저항성을 측정하는 방법은 한국산업표준(KS)에서도 다양하게 규정되어 있다. 대표적으로 KS F 2375, 노면의 미끄럼저항성 시험방법에서는 영국식 미끄럼 저항 시험기(BPT)를, KS F 2601, 경사 인장형 바닥 미끄럼 시험방법에서는 경사 인장형 시험기(O-Y·PSM)를 사용하는 등, ASTM 등 해외 표준을 준용하거나 기존 인프라용 시험법을 변형한 형태로 구성되어 있다.

그러나 이들 표준은 모두 인간 또는 차량의 보행·주행 안전성을 목적으로 한 시험방법으로, 반려동물, 특히 반려견의 실내 바닥 활동을 고려한 미끄럼 저항성 측정 기준은 현재까지 국내외 어디에도 존재하지 않는다. 국내에서 주로 양육되는 반려견은 체중이 작고 보행 시 발바닥(패드)과 바닥재의 접촉면적이 좁으며, 관절 구조가 사람과 달라 동일한 마찰계수라도 미끄럼 위험도가 다르게 나타난다. 따라서 기존 KS 시험방법을 그대로 적용할 경우, 반려견이 실제로 느끼는 미끄럼 수준이나 안전성을 정량적으로 반영하기 어렵다. 이러한 이유로 반려견의 보행 특성을 고려한 별도의 미끄럼 저항성 시험방법과 이를 위한 전용 시험기의 마련이 필요하다.

이는 단순히 새로운 측정방식의 도입이 아니라, 반려견의 실내 생활 안전성을 확보하고 바닥재의 품질을 객관적으로 평가할 수 있는 기준을 확립하는 것에 그 의미가 있다.

또한, 현재 반려견은 국내 반려동물 양육 가구의 대다수를 차지하며, 미끄러운 바닥으로 인한 슬개골 탈구 등 관절 질환 발생이 사회적 문제로 부각되고 있어, 생활환경 안전 측면에서도 본 표준의 제정은 시급하고 필수적이라 할 수 있다.

표 해설.5 — KS에서 규정한 미끄럼저항성 시험방법

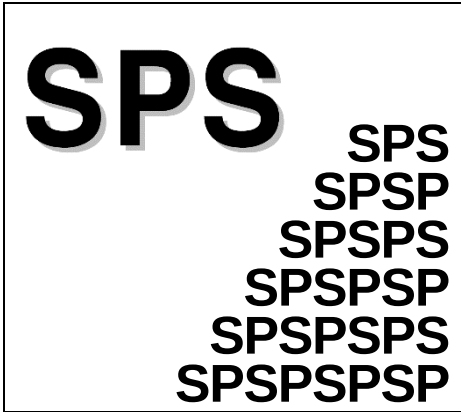
표준번호 및 표준명	미끄럼저항성 측정기	관련 인용표준
KS F 2375, 노면의 미끄럼저항성 시험방법	영국식 미끄럼 저항 시험기(BPT)	ASTM E303-93
KS F 2601, 경사 인장형 바닥 미끄럼 시험 방법	경사인장형 시험기(O-Y·PSM)	
KS F 2602, 바닥의 미끄럼 저항시험(흔들 이식)	흔들이식 바닥 미끄럼 시험기	JIS A 1407
KS F 3230, 목재 플라스틱 복합재 바닥판	경사인장형 시험기(O-Y·PSM)	KS M 3510
KS M 3510, 고분자계 바닥재 시험방법	경사인장형 시험기(O-Y·PSM)	

KS M 3802, PVC계 바닥재	영국식 미끄럼 저항 시험기(BPT)	BS EN 13036-4
KS L 1001, 도자기질 타일	자주식 미끄럼 시험기(BOT-3000E)	
KS G 5821-1, 수영장 시설 - 제1부: 일반 안전 요구사항 및 시험방법	램프 테스트	

5 심의 중에 특히 문제가 된 사항

업계 전반의 현황을 반영한 성능기준을 마련하고자 **표 해설.3**의 시험 결과를 바탕으로 하였다. 이에 따라 초기 표준안에서는 미끄럼 저항성의 최소 안전기준으로 하한값 0.35를 설정하였다. 그러나 표준 심의 과정 및 업계 의견 수렴 과정에서, 단일 수치에 의한 하한값 기준만으로는 실제 사용 환경에서 발생할 수 있는 소비자 민원이나 성능 분쟁에 효과적으로 대응하기 어렵다는 의견이 제기되었다. 특히 성능을 단순히 '합격'과 '불합격'으로만 구분할 경우, 소비자의 주관적 체감 차이에 따른 미끄럼 저항성 관련 민원이 발생했을 때 제조사가 제품의 성능 수준을 객관적으로 설명하거나 입증하는 데 한계가 있다는 우려가 있었다. 이러한 의견을 반영하여, 본 표준에서는 단일 하한값 기준에 따른 합격·불합격 방식 대신, 미끄럼 저항성 시험 결과의 분포 특성을 고려하여 제품을 1종부터 3종까지 구분하는 종 체계를 도입하였다. 종 구분은 제품의 품질 우열을 평가하거나 등급화하기 위한 것이 아니라, 시험 결과값의 범위에 따라 미끄럼 저항성의 특성을 유형별로 구분하여 제시하기 위한 목적으로 마련된 것이다. 이러한 기준을 통해 다양한 소재와 구조를 가진 제품들이 나타내는 미끄럼 저항성 특성을 보다 명확하게 설명할 수 있도록 하였다.

SPS F KOTITI XXXX:2025



Flooring for dogs

ICS XXXX