

어린이 활동공간 사전 환경안전성 조사

○ 신설·강화된 어린이활동공간 환경안전관리기준 적용 이전 조기개선 유도 목적으로 사전 환경안전성 조사 수행

1. 조사개요

- 조사기간 : 2023년 3월 ~ 12월
- 조사대상 : 부산지역 구·군별 '2023년 지도점검대상'의 11.1%

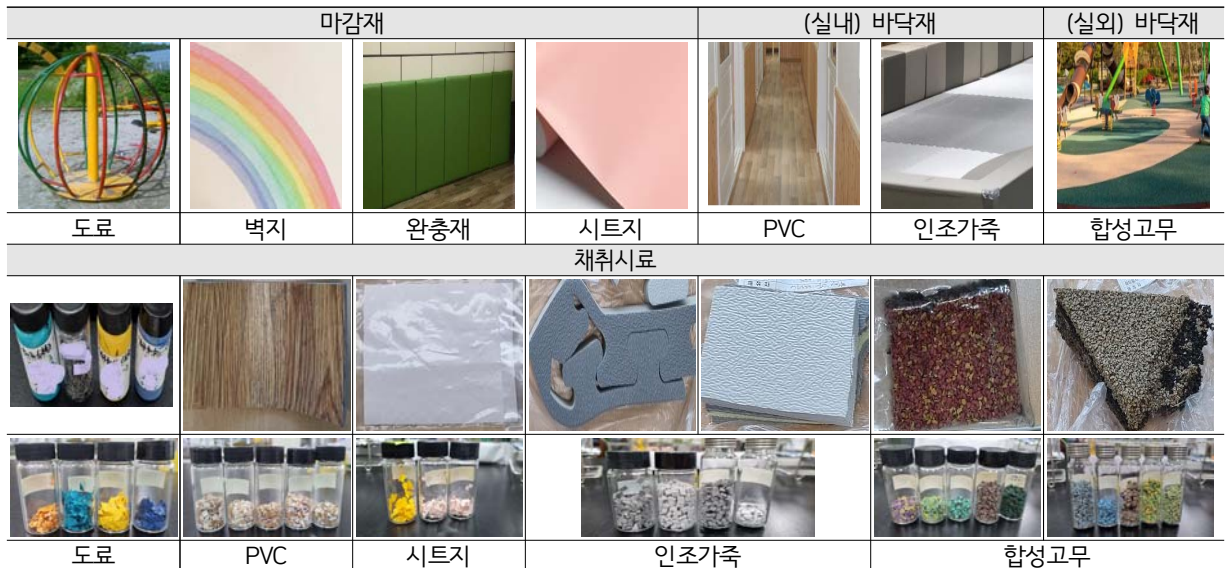
	계	중구	서구	동구	영도구	부산진구	동래구	남구	북구	해운대구	사하구	금정구	강서구	연제구	수영구	사상구	기장군
조사개소	112	6	2	1	6	7	8	7	11	14	10	7	8	5	3	6	11
점검개소*	1,006	6	22	8	50	83	75	63	102	132	95	54	76	63	28	50	99

* 2023년 지도·점검 대상 1,006개소(어린이놀이시설 725개소, 어린이집 보육실 281개소)

- 조사항목 : 중금속 4종(납, 카드뮴, 수은, 6가 크로뮴), 프탈레이트류

2. 조사방법 : 법 개정으로 신설·강화되는 항목 중심

- 구·군 현장조사 및 시료채취(기본 검사)
 - 마감재, 바닥재 : 강화된 납(Pb) 기준 (90 mg/Kg) 적용, XRF 점검, 기준 70% 수준(60 mg/Kg)이상 정밀검사 시료 채취
 - 실내외 합성수지 및 합성고무 바닥재 : 신설된 프탈레이트



* 조사대상 및 분석용 시료사진

담당부서 : 환경보건팀(☎051-309-2920)
 팀장 : 곽진 담당자 : 유은희

○ 정밀검사

- 마감재 : 중금속 4종(납, 카드뮴, 수은, 6가 크로뮴)
- 바닥재 : 중금속 4종, 프탈레이트류

3. 조사결과

【종합 결과】

- 어린이활동공간 112개소의 마감재 및 바닥재를 대상으로 마감재에 강화된 납 기준과 바닥재에 신설된 프탈레이트류 항목에 대해조사한 결과, 28개소(25.0%)가 기준을 초과하였음
- 항목별 초과현황은 중금속 5개소(납 3, 총합* 2), 프탈레이트류 23개소로 프탈레이트로 인한 기준 초과가 가장 높은 것으로 나타남(표 1)
- * 중금속 4항목의 총합(기준 : 1,000 mg/kg 이하)으로 현행 관리기준항목

표 1. 조사 대상 및 기준초과 개소

구분		2022년	2023년	2024년(예정)	비고
조사기간		'22. 3. ~ 12.	'23. 3. ~ 12.	'24. 3. ~ 12.	-
조사대상		105	112*	115	*7개소 시료채취불가
기준초과(초과율)		34(32.4%)	28(25.0%)		
기준초과세 부현황	납	5	3	해당없음	-
	프탈레이트	29	23		
	총합	-	2		

- 전체 조사대상(2022~23년)을 설립연도별로 분류 했을 시, 137개소(70.3%)가 10년 이상, 5년 이상 10년 미만 (36개소), 5년 미만(22개소)으로 확인되었으며, 설립연도별 기준초과율에서도 10년 이상 대상이 46개소 (33.6%)로 가장 높은 것으로 나타남(표 2)

표 2. 조사 대상의 설립연도별 분포 및 기준초과 현황

(단위: 개소)

구분	대상	설립연도별 분포 현황			설립연도별 기준초과 현황		
		5년 미만	5년 이상 10년 미만	10년 이상	5년 미만	5년 이상 10년 미만	10년 이상
2022~23년 (누적)	195*	22 (11.3%)**	36 (18.5%)	137 (70.3%)	7 (31.8%)	9 (25.0%)	46 (33.6%)

* 2022~23년 시료채취불가대상(14개소), 설립연도 미확인 대상(8개소) 제외함

** 조사대상 중 설립연도별 분포 및 기준초과 비율(%)

【중금속 검사 결과】

- ▷ 강화된 납 기준적용 대상 48개소 중 3개소(6.3%)에서 기준초과
- ▷ 총합은 전체 105개소 중 2개소(1.9%)에서 기준초과
- ⇒ 강화된 납 기준에 대한 초과률이 낮아 기준 강화에 대응력을 갖추고 있는 것으로 확인

- 강화된 납 기준을 적용받는 마감재와 실내 합성수지 바닥재 48개소 중 3개소(6.3%)에서 기준초과하였으며, 시트지 2개소, 완충재 1개소인 것으로 나타남(표 3)
- 기준초과된 마감재 중, 시트지는 전년 조사에서도 초과율(17.6%)이 가장 높았던 대상인 만큼 해당 마감재에 대한 지속적인 조사가 필요할 것으로 사료됨(표 3, 그림 1)

표 3. 강화된 납 기준적용 대상 및 기준초과 현황

구분		마감재					
		도료	벽지	완충재	시트지	실내 바닥재	
						합성수지	인조잔디
검사대상	48개소* (51건)	2개소 (2건)	7개소 (7건)	1개소 (1건)	6개소 (6건)	33개소 (34건)	1개소 (1건)
기준초과	3개소 (3건)	0	0	1개소 (1건)	2개소 (2건)	0	0
기준초과율	6.3% (5.9%)	0.0	0.0	100% (100%)	33.3% (33.3%)	0.0	0.0

*마감재 재질별 중복의뢰(2개소)



그림 1. 강화된 납 기준초과 현황

【프탈레이트류 검사 결과】

- ▷ 프탈레이트류 검사결과 89개소 중 23개소(25.8%) 기준 초과
- ▷ 기준초과 개소는 합성수지 16개소 > 합성고무 7개소
- ⇒ 실내 합성수지 바닥재에 대한 중점 점검과 조사 필요

○ 프탈레이트류 조사대상 89개소 중 23개소(25.8%)에서 기준초과하였으며, 재질별로는 합성수지 16개소, 합성고무 7개소로 합성수지의 기준초과율(47.1%)이 합성고무(12.3%) 보다 높은 것으로 나타남(표 4)

표 4. 바닥재 중 프탈레이트류 기준초과 현황

구분		프탈레이트류		비고												
		합성수지	합성고무													
검사대상	89개소 (102건)	34개소 (35건)	57개소 (67건)	*바닥재 재질별 중복의뢰(2개소)												
기준초과	23개소 (26건)	16개소 (17건)	7개소 (9건)	* 22년 프탈레이트류 초과현황												
기준초과율	25.8% (25.5%)	47.1% (48.6%)	12.3% (13.4%)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>합성수지</th> <th>합성고무</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>대상</td> <td>33개소</td> <td>56개소</td> </tr> <tr> <td>기준초과</td> <td>23개소</td> <td>5개소</td> </tr> <tr> <td>기준초과율</td> <td>69.7%</td> <td>8.9%</td> </tr> </tbody> </table>	구분	합성수지	합성고무	대상	33개소	56개소	기준초과	23개소	5개소	기준초과율	69.7%	8.9%
구분	합성수지	합성고무														
대상	33개소	56개소														
기준초과	23개소	5개소														
기준초과율	69.7%	8.9%														

○ 이는 전년도 합성수지 바닥재의 초과율(69.7%)이 높았던 경향과 유사한 것으로 합성수지 바닥재에 대한 관

리)가 필요할 것으로 사료됨(표 4)

- 또한, 기준초과된 바닥재를 시설군별로 분류했을 시, 합성고무 바닥재는 어린이집(16개소), 합성고무 바닥재는 아파트(5개소), 공원(1개소), 어린이집(1개소)로 특정 설치시설군에 편중된 것으로 나타나 향후 점검대상 선정 시 설치시설에 대한 고려도 필요할 것으로 사료됨(그림 2)



그림 2. 설치 시설별 프탈레이트류 초과현황

- 프탈레이트류 농도 분포는 전체 102건 중 76건이 기준(총합 0.1%) 이하, 나머지 26건은 기준초과하였으며, 1.0% 이상의 농도범위에서는 합성수지 바닥재만 분포하는 것으로 나타남(그림 3)

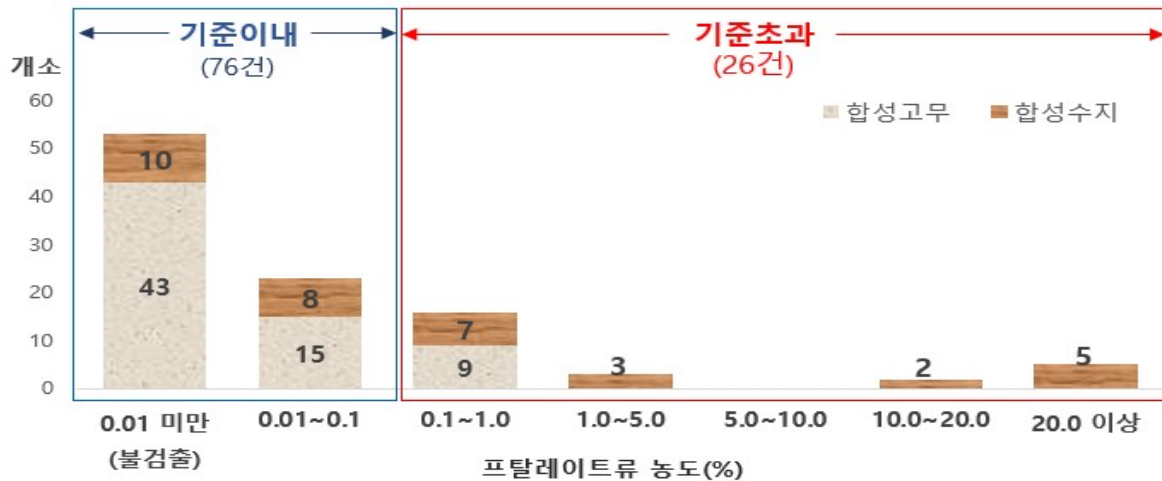


그림 3. 바닥재별 프탈레이트류 농도 분포

- 프탈레이트류 중 가장 많은 빈도로 검출된 것은 DEHP(38.2%), DINP(15.7%), DIDP(9.8%)순으로 나타났으며, 농도에서도 DEHP는 평균농도 2.0%으로 가장 높아 기준초과에 큰 기여를 하는 것으로 사료됨(표 5)
- 항목별 검출 특성에서도 기준초과 시료 대부분에서 DEHP가 높은 농도로 검출되었고, BBP는 DEHP가 1.0% 이상의 높은 농도로 존재하는 시료에서 함께 검출되었으며, DINP와 DIDP는 동시에 검출되는 특성을 나타냄

1) 프탈레이트류 항목(기준:총합 0.1% 이하)에 대한 관리는 합성고무 바닥재(품질기준_KS F 3888-2:2016)는 2016년부터, 합성수지 바닥재는 2022년 5월 개정된 품질기준(KS M 3802:2022)부터 합성고무 바닥재 수준으로 강화됨(출처: 2022년 어린이활동공간 조사결과보고, 최성화)

표 5. 바닥재 재질별 프탈레이트류 농도 및 검출율 (단위: %)

구분	검사건수 (건)	프탈레이트류(7종)							총합 (0.1% 이하)	
		DIBP	DBP	BBP	DEHP	DnOP	DINP	DIDP		
합성 수지	평균농도	35	0.00	0.00	0.11	5.72	0.00	0.23	0.01	6.08
	최대농도		0.01	0.05	2.36	49.25	0.01	1.32	0.10	49.28
	검출율		5.7	8.6	25.7	54.3	0.0	37.1	28.6	-
합성 고무	평균농도	67	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
	최대농도		0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.03	0.01	0.59
	검출율		0.0	0.0	0.0	29.9	0.0	4.5	0.0	-
계	평균농도	102	0.00	0.00	0.04	2.00	0.00	0.08	0.01	2.12
	최대농도		0.01	0.05	2.36	49.25	0.01	1.32	0.10	49.28
	검출율		2.0	2.9	8.8	38.2	0.0	15.7	9.8	-

【개선방향 제언】

- 기준초과 시설의 마감재 및 바닥재는 환경표지인증제품으로 교체권고 특히, 고농도 기준초과 시설은 신속한 개보수가 이루어지도록 지속 독려(구군 담당자 유선상담 등)
- 신속한 교체가 어려울 경우 바닥 먼지청소를 자주 실시하여 흡입예방
 - 유아나 아동의 경우 먼지를 통한 흡입이나 섭취가 프탈레이트의 주요 노출원 중 하나이므로²⁾, 바닥먼지 관리를 통해 노출을 줄여줌
 - 유아가 실내에 머무는 시간이 긴 어린이집 등 보육시설은 더욱 중요시
- 시설 개보수 시에는 반드시 환경표지인증제품을 사용토록 권고

【조치사항(개선유도결과)】

- 기준초과대상 62개소('22~'23년) 중 개선완료 13개소를 제외한 49개소는 개정된 기준의 적용('26. 1. 1.) 전까지 지속적인 개선이 이루어질 것으로 예상됨(표 5)

표 6. 기준초과대상 개선현황

조사년도	초과대상	개선현황		비고
		완료	진행	
2023년	28	4	24	
2022년	34	9	25	
계	62	13	49	개선율: 21%('24. 1월 기준)

4. 활용방안 및 기대효과

- 기준강화 전 시설개선 및 관리강화 유도를 위한 근거 자료로 활용
- 법 개정 사항 안내 및 사전점검을 통한 자발적 조기 개선 유도
- 새로운 어린이 환경유해인자 노출을 최소화하고, 안전한 놀이환경 선도적 조성으로 건강도시 이미지 제고

2) 출처 : 2020 프탈레이트류 통합위해성평가보고서, 식품의약품안전평가원