어린이 활동공간 환경유해인자 실태 조사

❍ 2009.3.22.이전 설치(2016년부터 법적용)된 어린이집 보육실에 대한 환경안전관리기준 준수 여부 확인
❍ 안전하고 쾌적한 어린이활동공간 확보

1. 조사개요

❍ 근　　거
▷ 환경보건법 제23조 (어린이활동공간의 위해성 관리)
▷ 환경보건법 시행령 제16조 (어린이활동공간에 대한 환경안전관리기준)
▷ 토대기보전팀-246(2016.2.18.)「어린이활동공간 환경안전검사사업 계획」
❍ 조사기간 : 2016년 3월 ~ 11월
❍ 조사대상 : 환경보건법 미적용 사립어린이집 660개소 중 422개소(중 · 서 · 동 · 동래 · 북 · 해운대 · 남구, 기장군)

2. 조사방법

❍ 조사항목 : 환경보건법 시행령 제16조1항 별표2(도료, 바닥재 등 마감재 중 납, 카드뮴, 수은, 6가크롬)
❍ 시험방법 : 환경유해인자 공정시험기준

표 1. 부산시 어린이집 현황

(2015.12.31.)

종 류 / 구 분		총 계	어린이집		비고
			국공립	사립	
합 계		1,971	161	1,810	
'09.3.22 이후 설치		329	25	304	'14.9.25.법적용
'09.3.22 이전 설치	430m^2 이상	1,642	136	178	'16.1.1.법적용
	430m^2 미만			1,328	'18.1.1.법적용

담당부서 : 대기보전팀(☎051-309-2925)
팀　　장 : 김도훈,　담당자 : 박정옥

3. 조사결과

❍ 종합 결과

▷ (간이검사) 현장에서 중금속간이측정기(XRF)를 사용하여 422개소, 1,081건의 도료 및 마감재의 중금속 농도를 측정하고, 기준값의 70%를 초과하여 정밀검사를 필요한 시료 124건(84개소)에 대해 정밀분석을 실시하였음.

▷ (정밀검사) 전체 시료 중 정밀검사 대상시료 수는 도료, 시트지, 바닥재 순이었으며, 정밀검사결과 124건 중 105건이 환경안전관리기준을 초과하였고 이는 전체 마감재 중 10.2%에 해당됨.

▷ (마감재별) 전체 마감재 중 부적합률이 가장 높은 마감재는 시트지(31건)로 측정 건수 대비 28.4%였으며, 다음으로 도료(74건, 18.5%) 순으로 나타났음.

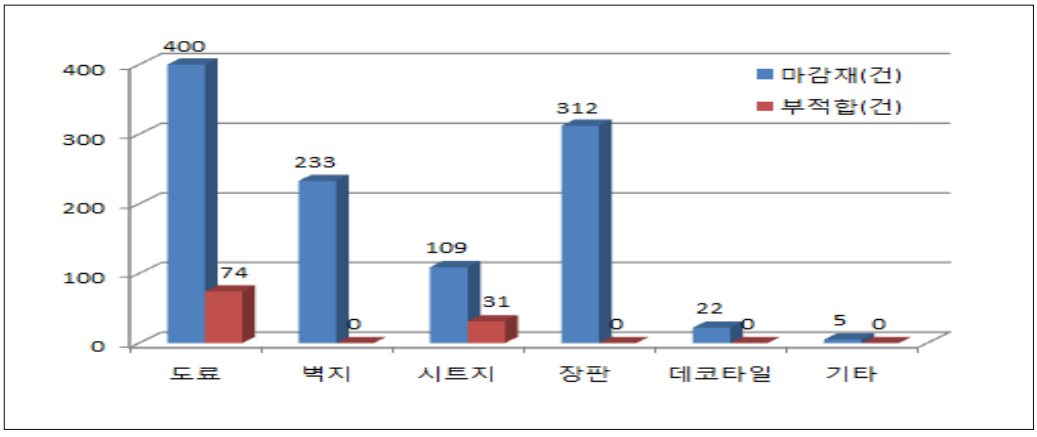

그림 1. 마감재별 부적합 현황

표 2. 마감재별 검사 결과

구분	계	도료	벽지	시트지	장판	데코타일	기타
간이검사(건)	1,081	400	233	109	312	22	5
정밀검사(건)	124	85	0	37	0	2	0
부적합(건)	105	74	0	31	0	0	0
마감재 부적합률(%)	9.7	18.5	0.0	28.4	0.0	0.0	0.0

▷ (검사시설별) 전체 대상시설 422개소 중 17.8%인 75개소 어린이집에서 부적합 마감재가 사용된 것으로 조사되었고, 시트지는 70개소 중 21개소(30.0%), 도료는 256개소 중 56개소(21.9%)가 부적합한 것으로 나타났음.

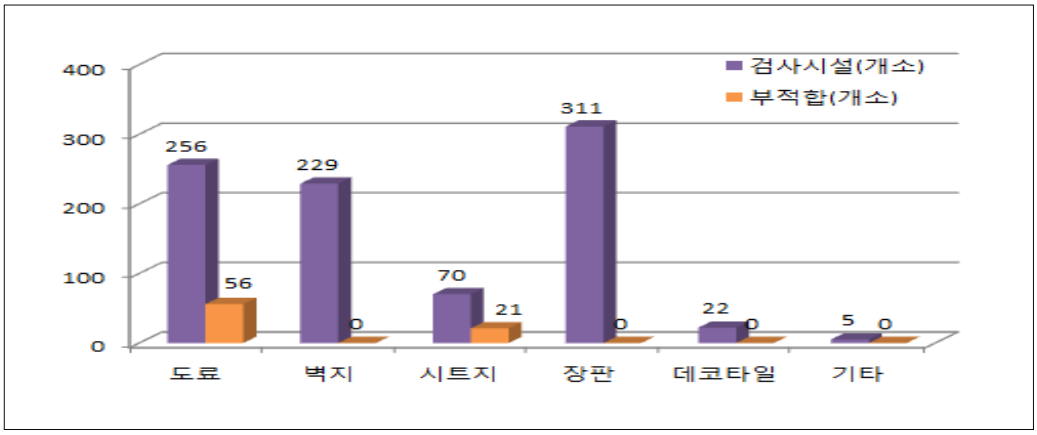

그림 2. 시설별 부적합 현황

표 3. 시설별 검사 결과

구 분	계	도료	벽지	시트지	장판	데코타일	기타
시설수(개소)	422*	256	229	70	311	22	5
부적합 시설수(개소)	75*	56	0	21	0	0	0
시설 부적합률(%)	17.8	21.9	0	30.0	0	0	0

* : 중복 시설

○ 마감재별 세부 검사결과

▷ 도료 중 중금속 함량

- 실내 마감재로 도료를 사용한 정밀검사 대상 85건의 중금속 총합의 평균 농도는 2.61%였고, 최대 28.14%의 농도로 나타났음.
- 중금속 중에서는 납이 23.71%의 농도로 가장 높게 검출되었으며, 기준치를 10배 이상 초과하는 시설이 전체 부적합 시설 중 74.7%인 34개소에 달해 납의 관리가 시급한 것으로 조사되었음.
- 도료에서는 납(0~23.71%) 〉 6가크롬(0~4.43%) 〉카드뮴(0~0.11%) 농도순으로 높게 검출되었으며 수은은 전 시설에서 불검출이었음.

표 4. 도료 중 중금속 분석 결과

구 분	총합	납	카드뮴	6가크롬	수은
평균(%)	2.61	2.30	0.03	0.31	불검출
최대값(%)	28.14	23.71	0.11	4.43	불검출

※ 기준 : (총합) 납, 카드뮴, 6가크롬, 수은의 합 0.1% 이하 ; (납) 0.06% 이하

▷ 시트지 중 중금속 함량

- 정밀검사 대상 시트지 37건 중 중금속 총합은 평균 0.39%, 최대 1.66%의 농도로 나타났음.
- 중금속 중, 납이 1.56%의 농도로 가장 높게 검출되었으며, 기준값을 10배 이상 초과하는 시설이 전체 부적합 시설은 7개소로 나타났음.
- 항목별로는 납(0~1.56%) 〉 카드뮴(0~0.13%) 〉 6가크롬(0~0.01%) 순으로 높은 농도였으며, 수은은 전 시설에서 불검출이었음.

표 5. 시트지 중 중금속 분석 결과

구 분	총합	납	카드뮴	6가크롬	수은
평균(%)	0.39	0.33	0.05	0.01	불검출
최대값(%)	1.66	1.56	0.13	0.01	불검출

※ 기준 : (총합) 납, 카드뮴, 6가크롬, 수은의 합 0.1% 이하 ; (납) 0.06% 이하

▷ 바닥재 중 중금속 함량

- 장판 또는 데코타일 등 합성고무 바닥재가 시공되어 있는 333개소 중 2건의 정밀조사 결과, 최고 총합 0.09%로 기준치보다 훨씬 낮은 수준으로 바닥재 재료에서는 전 시설이 안전한 것으로 조사되었음.

표 6. 시트지 중 중금속 분석 결과

구 분	총합	납	카드뮴	6가크롬	수은
평균(%)	0.05	0.02	0.04	불검출	불검출
최대값(%)	0.09	0.02	0.08	불검출	불검출

※ 기준 : (총합) 납, 카드뮴, 6가크롬, 수은의 합 0.1% 이하 ; (납) 0.06% 이하

▷ 벽지 등 기타마감재 중 중금속 함량

- 종이벽지로 시공된 보육실 233개소와 타일, 강화마루로 시공된 5개소에 대한 조사 결과, 전 시설에서 기준치보다 훨씬 낮거나 불검출로 나타나 도료나 시트지에 비해 안전한 마감재로 조사되었음.

❍ 구군별 조사결과

▷ 구군별 어린이집 보육실내 마감재 중금속 조사결과, 서구 〉 중구 〉 동래구 〉 북구 순으로 부적합률이 높게 조사되었으며, 남구와 기장군 소재 어린이집이 가장 낮은 부적합률을 나타내었음.

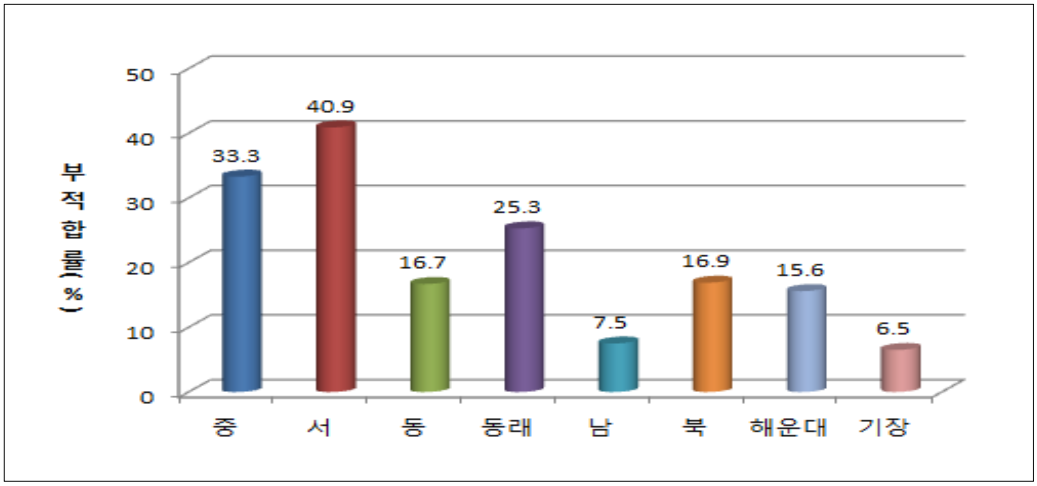

그림 3. 구군별 부적합률

표 7. 구군별 조사결과

구	계	중	서	동	동래	남	북	해운대	기장
합 계(개소)	422	3	22	12	83	40	71	160	31
부적합(개소)	75	1	9	2	21	3	12	25	2
부적합률(%)	17.8	33.3	40.9	16.7	25.3	7.5	16.9	15.6	6.5

○ 결 론

▷ 현장에서 중금속간이측정기(XRF)를 사용하여 중구 등 8개구 소재 어린이집 422개소, 1,081건의 마감재에 대한 중금속 농도를 측정하여, 84개소 124건의 시료에 대해 정밀검사를 실시하였음.

▷ 정밀검사 결과, 전체 422개소 중 17.8%인 75개소가 환경안전관리기준을 초과하였고, 마감재별로는 시트지 30.0%(21개소/70개소) 〉 도료 21.9%(56개소/256개소) 순으로 나타났으며, 장판 등 합성고무 바닥재와 벽지에서는 기준치 이내 또는 불검출로 나타났음.

▷ 도료에서는 납(0~23.71%) 〉 6가크롬(0~4.43%) 〉 카드뮴(0~0.11%) 농도 순이었고, 시트지에서는 납(0~1.56%) 〉 카드뮴(0~0.13%)〉 6가크롬(0~0.01%)의 순으로 높은 농도값을 보였음.

▷ 전년도 98개소 어린이집을 대상으로 실시한 조사에서는 24.5%의 부적합률을 보였으나, 금년 조사에서는 17.8%로 나타나 어린이집 개.보수 등 시공 시, 친환경재료 사용의 필요성에 대한 인식 확산에 따른 것으로 사료되며, 향후 지속적인 홍보과 관심이 요구됨.

4. 활용방안

- ❍ 환경보건법 미적용 시설에 대해 향후 어린이활동공간 환경안전관리 및 예산 지원사업 등의 자료로 활용
- ❍ 마감재별 연도별 환경유해인자 현황 조사로 시설 개보수 및 환경관리 시 참고
- ❍ '17년도, 영도구 등 8개구 660여개소에 대해 전수 조사 실시(2차)

5. 기대효과

- ❍ 유.아동 활동공간에 대한 환경안전검사를 통해 안전하고 쾌적한 환경 확보
- ❍ 법적용 유예시설에 대한 사전 조사로 능동적인 대민서비스 제공
- ❍ 부적합 시설에 대한 정밀 검사 및 개선방안 제시로 기술지원 효과