

## 도시방재력 향상을 위한 학교시설의 유지관리에 관한 연구

### A study on the maintenance of school facilities for improving urban disaster prevention force

염 태 준\* · 한 종 훈\*\* · 박 미 진\*\*\*

Yeom, Tae-Jun · Han, Jong-Hun · Park, Mi-Jin

#### 요 약

본 연구는 도시방재력 향상을 위한 학교시설의 유지관리에 관한 연구로 도심지에 있는 학교시설의 필요시 방재기능으로 활용 할 수 있도록 방재기능을 외보공간측면, 내부공간측면으로 구분하고 세부 사항을 설정하였다. 그리고 지속적으로 사용 할 수 있도록 유지관리 측면을 안전, 건물, 균열, 누수, 기계, 설비(급배기, 급배수, 난방) 등으로 구분하였다. 또한 유지관리 주기는 상시관리, 2~3년 주기, 5년 주기로 설정하여 방재기능을 유지관리 방안을 정리하였다.

*keywords* : 도시 방재, 방재력 강화, 학교시설, 방재기능, 유지관리

#### 1. 서론

우리사회는 19세기 후반 이후 온실가스의 과도한 배출로 인해 기후변화에 따른 이상기후 현상들이 빈번하게 발생하고 있다. 이를 대응하기 위해 국제사회에서는 1992년 6월 유엔 환경개발회의(UNCED)에서 기후변화협약(UNFCCC)을 채택하였고, 1997년 12월 교토의정서를 채택하는 등의 노력을 하였다. 하지만 이상기후는 21세기 가속화된 도시화 문제와 결합되어 지속적으로 전 세계적인 문제점으로 나타나고 있다.

최근 우리나라에서도 기후변화에 의한 태풍, 홍수, 산사태, 지진 등에 의한 자연재난이 크게 증가하고 있으며 특히 전체 인구의 90% 이상이 거주하고 있는 도시지역에서 대부분의 재난재해가 발생하고 있어 도시민들의 피해가 우려되는 실정이다.

따라서 이와 같은 재난재해 시에는 신속하게 국민의 안전을 도모할 수 있어야 하며, 재난재해로 인해 주거공간을 상실하거나, 긴급한 상황으로 인해 주거공간으로 귀가 할 수 없는 이재민을 대피시키고, 필요하다면 일정기간동안 거주할 수 있는 대피공간을 제공해야 한다. 또한 일회성 사용으로 인한 막대한 비용을 줄이기 위한 유지관리 측면에서의 대피공간을 지속적으로 관리하여야 한다.\*

#### 2. 도시지역 재해 및 도시 방재

\* 인천대학교 건축학과 석사과정 ytj2913@inu.ac.kr

\*\* 인천대학교 건축학과 박사과정 h-jong-h@inu.ac.kr

\*\*\* 인천대학교 도시건축학부 교수 pmjin@inu.ac.kr

재난재해의 종류는 다양하며 재난재해의 발생과 피해는 도시지역과 비도시지역을 구분하지 않고 그 심각성이 대두되고 있다. 특히 오늘날 한국의 도시화율은 90%에 육박함으로써 도시지역에서 발생하는 대규모 자연재해로 인해 인적, 사회적, 경제적 피해는 심각할 것으로 예상된다.

도시지역에서 발생하는 다양한 재난재해를 예방하기 위하여 도시방재가 대두되었다. 도시방재(Urban Disaster Prevention)란 사전적으로 ‘인구나 산업이 집중하는 고도하게 도시화된 사회가 갖는 취약성에 의하여 야기되는 재해를 방지하기 위한 도시에 특유한 대책’을 의미한다. 따라서 도시방재는 도시의 지역적 특성상 발생하는 다양한 자연재해나 인적재해에 대한 예방, 수습, 복구 등에 관한 모든 활동이라는 개념에서 정의될 필요가 있다.

재해구호계획 수립지침에서 제시하고 있는 풍수해 대비 임시주거시설은 공공건물, 학교, 교회, 마을회관 등으로 수용이 용이하고 구조상 안전한 건물을 말하며 중앙행정기관, 공공기관 또는 지방단체가 운영하는 시설, 교육훈련시설 내의 숙박시설을 말한다. 또한 지진대비 이재민 대피장소로는 긴급대피를 위한 학교운동장, 공설운동장, 공원, 야영장 등 주변시설물로부터 안전한 장소로 지정되어 있다.

### 3. 도시 대피학교의 방재기능

#### 3.1. 학교시설의 기본현황

인천광역시에는 초등학교 243개교, 중학교 134개교, 고등학교 123개교로 총 500개교의 학교시설이 분포되어 있으며, 현재 학교시설 복합화 사업을 시행한 학교는 없는 것으로 조사되었다. 하지만 학교시설 중 운동장, 강당, 교실을 개방하는 개방학교의 수는 351개교로 전체 초·중·고 학교시설 중 80% 이상으로 나타났다. 또한 대피시설로 지정된 학교시설은 204개교로 40%를 차지하며 이중 대부분의 학교시설은 초·중학교로 구성되어 있다.

본 연구의 공간적 범위인 인천광역시 서구에는 초등학교 43개교, 중학교 22개교, 고등학교 16개교로 총 81개교의 학교시설이 분포하고 있으며 개방학교는 65개교로 80% 이상을 차지하고 대피시설로 지정된 학교의 수는 28개교로 조사되었다.

인천광역시 10개 행정구역 중 서구는 과거 1997년부터 2001년까지 가정동, 석남동, 가좌동 주변지역에서 지속적으로 침수피해가 발생하였고 2004년 2월 침수위험지구로 지정되었다. 또한 지대가 낮아 해수면 상승 시 인천교매립지에 설치된 하수관거의 수위상승으로 인해 역류현상이 발생하여 상습침수되는 지역으로 대피시설의 필요성이 요구되는 지역이라고 볼 수 있다.

#### 3.2. 학교의 방재기능

학교시설에 대해서 실태조사항목을 외부공간측면, 내부공간측면으로 구분하고 외부공간측면에서는 운동장, 주차장, 지하주차장, 녹지공간 등으로 구분하였다. 그리고 내부공간측면에서는 강당, 일반교실, 교무실, 방송실 등의 다양한 특별교실 등으로 구분하고 세부 사항은 다음 표1과 같다.

표 1 학교의 방재기능 세부사항

| 항목     |     | 세부사항                                                                                                                                                                                     |
|--------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 외부공간측면 | 운동장 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대피민의 대피 동선이 명확해야함</li> <li>○ 구호차량(세탁구호차량, 급수차량 등)의 접근성을 고려 함</li> <li>○ 투수성이 좋은 마감재료를 사용</li> <li>○ U형 측구등의 배수로 덮개를 설치, 표면은 운동장등과 동일</li> </ul> |

건설/해양 분과 발표

|        |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |       | 한 높이                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|        | 주차장   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○주출입구 및 응급차량 접근이 용이한 곳에 위치</li> <li>○구호차량(세탁구호차량, 급수차량 등)의 주차 공간 확보를 고려</li> <li>○식재면의 높이는 주차장 레벨 보다 낮은 레벨 또는 같은 레벨로 조성</li> </ul>                                                                                                                             |
|        | 자하주차장 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○구호차량 진출을 위하여 최대한 램프의 천정고 확보가 중요 (원형램프 금지, 곡선구간 최소화)</li> <li>○비상시 물품집하장소 및 물품보관실로사용 할 수 있는 공간 계획</li> </ul>                                                                                                                                                   |
|        | 출입구   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○구호물품 동선과 대피민 동선 구분</li> <li>○대피민접수처는 가급적 입구근처에 배치</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |
|        | 옥상    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○기존 학교에서 태양광 발전기 등의 설비가 없는 학교에 한 하여 선택적으로 설치 할 수 있음</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |
| 내부공간측면 | 마감    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○바닥은 미끄러지기 쉬운 재질의 사용을 피하고 필요에 따라 미끄럼방지조치를 함</li> <li>○내수성, 내습성 및 내식성이 뛰어나고 또한 물에 젖어도 쉽게 미끄러지지 않는 재질을 사용</li> <li>○실내공기를 오염시키는 화학물질이 발생하지 않거나 적은 친환경적인 재료를 사용</li> </ul>                                                                                        |
|        | 강당    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○지역의 방재거점으로서 불편함이 없도록 계획함</li> <li>○강당을 중심으로 다목적 공간존으로 유기적으로 연계고려</li> <li>○외부로부터의 출입에 편리한 위치에 배치함</li> <li>○피난시 대피민의 인원수를 등의 고려하여 적절한 규모와 부속 시설을 확보하여야 함</li> <li>○재난 방송 청취를 위한 설비시스템 계획</li> <li>○시간당 0.7h정도의 환기가 가능 하도록 계획</li> <li>○기계환기 시스템 설치</li> </ul> |
|        | 일반교실  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○필요시 1층 강당인접 일반교실을 피난본부로 전용할 수 있도록 계획</li> <li>○강당에 대피민 수용인원이 초과 할 경우를 대비하여 가변성을 고려</li> </ul>                                                                                                                                                                 |
|        | 특별교실  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○각 실·공간의 형태 등은 용도의 변경, 칸막이의 변경, 증축 등을 용이하게 할 수 있도록 유연하게 계획함</li> <li>○각 실별 자동 온도조절장치 고려 함</li> </ul>                                                                                                                                                           |
|        | 양호실   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○양호실 확장 가능성 고려</li> <li>○양호실에서 바깥으로 바로 나갈 수 있는 출입구 설치</li> <li>○현장 응급센터로 전환 가능하고 팔요시 1층 일반교실을 양호실로 전용 활용</li> <li>○운동장 및 체육관에 근접하여 배치</li> <li>○응급구급활동이 가능하도록 응급차량 접근이 용이한 위치</li> <li>○근접계획되어 있는 특수학급의 이용을 권장</li> </ul>                                      |
|        | 교무실   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○피난본부로서 전용할 수 있도록 계획</li> <li>○구호물품 접수배분 상황을 파악하여 지원 조정하는 접수팀과 배분팀을 교무실, 방송실, 행정실 등에 배치 할수 있도록 계획</li> <li>○방재무선기기 배치</li> </ul>                                                                                                                               |

#### 4. 방재기능을 위한 유지관리

학교의 방재기능의 유지관리를 안전, 건물, 균열, 누수, 기계, 설비(급배기, 급배수, 난방) 등으로 구분하여 상시관리, 2~3년 주기, 5년 주기로 유지관리 주기를 설정하였고 학교시설의 유지관리는 「교육시설 운영관리 매뉴얼(안)」을 기준으로 설정하였다.

또한, 학교시설의 노후화 및 시설을 유지 및 방재기능 향상을 위하여 주차장, 지하주차장, 강당, 일반교실, 특별교실, 양호실, 교무실 등을 세부사항을 제시하였고 이를 지속적으로 유지관리하기 위한 방안은 다음 표2와 같다.

표 2 학교의 방재기능의 유지관리

| 항목     |       | 유지관리 |    |    |    |    |     |     |    |
|--------|-------|------|----|----|----|----|-----|-----|----|
|        |       | 안전   | 건물 | 균열 | 누수 | 기계 | 설비  |     |    |
|        |       |      |    |    |    |    | 급배기 | 급배수 | 난방 |
| 외부공간측면 | 운동장   | ○    | ○  |    | -  | -  | -   | -   | -  |
|        | 주차장   | ○    | -  | -  | -  | -  | -   | -   | -  |
|        | 자하주차장 | ○    | -  | -  | ○  |    | ○   | ○   | -  |
|        | 출입구   | ○    | -  | -  | -  | -  | -   | -   | -  |
|        | 옥상    | -    | ●  | ●  | ●  | -  | -   | -   | -  |
| 내부공간측면 | 마감    | -    | -  | △  | △  | -  | -   | -   | -  |
|        | 강당    | ○    | ○  | △  | ○  | △  | ○   | ○   | ○  |
|        | 일반교실  | ○    | ○  | ●  | ○  | ●  | ●   | -   | ○  |
|        | 특별교실  | ○    | ○  | ●  | ○  | ●  | ●   | -   | ○  |
|        | 양호실   | ○    | ○  | ●  | ○  | ●  | ●   | -   | ○  |
|        | 교무실   | -    | -  | ●  | ●  | ●  | ●   | -   | ○  |

○ : 상시 관리 ● : 2~3년 주기로 관리 △ : 5년 주기로 관리

#### 5. 결론

본 연구는 학교의 방재기능 향상을 위한 유지관리에 관한 연구로써 학교의 방재기능을 외부공간측면, 내부공간측면 등 2가지로 구분하였다. 또한 유지관리를 상시 관리, 2~3년 주기, 5년 주기로 유지관리 기간을 정하였고 상시 관리는 사람들이 지속적으로 사용하는 곳을 선정하였고 2~3년 주기는 건물, 균열, 누수, 설비 중 급배기 시설, 그리고 5년 주기는 기계부분으로 선정하였다.

향후 연구에서는 방재기능 향상을 위한 유지관리 측면으로 세부적인 가이드라인을 연구를 수행한다면 방재기능 향상 측면으로써 학교 시설의 기능을 강화를 도모 할 수 있다고 사료된다.

**참고문헌**

- 김결 외3인, 2014, 도시재난 대비를 위한 도시방재계획, 대한국토도시계획학회 정보지, 2014년7월 통권 제 380호
- 박상현 외4, 2014, 대피시설 선정·관리 절차 개선방안 연구, 국립재난안전연구원, pp. 31-32
- 박하늬, 2007, “풍수해 현황 및 대피시설 운용에 관한 연구”, 석사논문, 서울과학기술대학교, pp. 32
- 국립재난안전연구원, 2014년 12월, 대피시설 선정·관리 절차 개선방안 연구
- 교육인전작원부, 한국교육개발원, 2010, 교육시설 운영관리 표준매뉴얼(안)
- 국토교통부, 2013, 학교, 공원·녹지시설의 도시방재 기능 강화를 위한 설계 가이드라인 개발에 관한 연구