

## 창호용 방충망의 성능기준 개선 방안

### Study on the improvement of the performance criteria for the Window Insect Screens

<b>여인환*</b>	<b>옥치열**</b>	<b>안재홍**</b>	<b>인기호**</b>	<b>민병렬***</b>
Yeo, In-Hwan	Ok, Chi-Yeol	An, Jae-Hong	In, Ki-Ho	Min, Byung-Yeol

#### Abstract

The number of apartment houses has accounted for more than 50% of all domestic residential types in Korea since 1980s. However, the apartment house has environmentally disadvantageous conditions such as highly residential-density and potential falls by children aged seven years and under through windows.

In this study, we aim to suggest some ideas to improve domestic performance assessment methods and criteria of window Insect screens for protection on security and fall prevention by analyzing domestic standard with several overseas codes related to the screens for windows.

키 워 드 : 방충망, 추락방지망, 방법망, 성능기준

Keywords : Insect Screens, Fall-Prevention Screens, Protection Screens, Performance Criteria

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경

2007년 한국소비자보호원의 ‘2007년 어린이 안전사고 유형별 실태조사’ 보고서<sup>1)</sup>에 따르면 한국소비자보호원에 접수된 14세 이하 어린이의 안전사고는 2005년 4,040건에서 2006년에는 4,541건으로 12.4% 증가하였다.

어린이 안전사고가 가장 많이 발생하는 연령대는 전체사고의 70.2%로 가장 높은 비중을 차지하는 6세 이하의 아동이며, 사고 장소는 가정이 60.8%로써 주로 집에서 빈번한 사고가 발생하는 것으로 조사되었다. 사고 유형별로는 추락, 넘어짐 등이 47.3%로 가장 많은 빈도를 나타냈다.

이러한 안전사고는 최근 들어 여러 언론 보도<sup>2,3)</sup>등을 통해 알려진 바와 같이 그 사례가 증가하고 있으며, 저층의 방법망과 함께 그 중요성이 대두되고 있다.

따라서, 국내의 주요한 주거문화인 아파트에서의 외부 창시스템의 추락방지 성능 및 보안 성능을 확보하기 위한 대책 마련이 필요하며, 아파트의 고층화와 주거 환경의 변화에 따른 지속적인 사고 발생 우려가 계속될 것으로 보임에 따라 이와 관련한 사회적 관심과 지속적인 보완대책의 마련이 필요하다.

### 1.2 연구의 목적

현재 창호용 방충망과 관련한 한국산업규격인 KS F 4536 (창호용 알루미늄 합금제 방충망)<sup>4)</sup>의 알루미늄 합금제 미서기용 방충망에 대한 창틀의 강도, 망의 어긋남, 반복 개폐성에 대한 성능기준 만으로는 계속되는 어린이 추락사고 등 안전사고를 방지하기에는 다소 미흡한 것으로 판단된다.

특히 아파트 등 공동주택에서 방충망을 폭넓게 사용하고 있어, 방충망 본래의 목적인 실내로의 해충 유입 방지 기능 외에 경우에 따라 추락방지 및 방법성능의 기능을 추가할 수 있다면 어린이의 추락사고 등의 안전과 관련한 문제점을 효과적으로 보완할 수 있을 것으로 사료된다.

따라서, 본 연구에서는 국내 실정에 적합한 방충망의 추락방지성능, 방법성능에 대한 평가방법과 성능기준을 설정하고 현재 한국산업규격(KS)이 정하고 있는 일반적 성능기준에 이를 반영하는 기술기준 개선방안을 제시하고자 한다.

### 1.3 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 창호용 방충망을 주요 사용목적에 따라 구분하고 방충망의 종류별, 용도별 구분에 따라 각각의 목적에 적합한 성능기준 및 평가방법의 제정을 위한 기초자료를 조사·분석하였다.

이를 토대로 방충망의 본래 기능인 실내 환기를 유지시키면서 해충의 유입을 막기 위해 사용목적에 따라 일반 방충망,

\* 한국건설기술연구원 선임연구원

\*\* 한국건설기술연구원 연구원

\*\*\* 한국건설기술연구원 책임연구원, 공학박사

추락방지용 방충망, 그리고 방법용 방충망으로 구분하고 방충망의 용도에 따른 성능평가항목을 제시하였다.

제시된 여러 성능평가항목인 망의 강도, 내충격성, 틀(frame)의 강도, 개폐력, 방부식성 등에 대한 다양한 평가기준을 선정하고 설정된 기준의 공학적인 평가를 위해 구체적인 시험방법을 제시하였다.

## 2. 국내·외 방충망 관련 기술기준 현황

### 2.1 국내 현황

국내 창호용 방충망 관련 규격은 KS F 4536(창호용 알루미늄 합금제 방충망)이 유일하나, 해당 규격에서는 방충망의 기본적인 창틀의 강도, 망의 어긋남, 반복 개폐성 만을 언급하고 있는 실정이다. 하지만, 어린이나 일부 일반인들은 방충망을 내부와 외부로 구분하는 하나의 창틀 구조부재로 파악하여 방충망만으로도 사람의 하중을 견딜 수 있을 것으로 여기는 경향이 있으며, 이 결과 건물 외부 창을 통한 추락 사고를 빈번히 접할 수 있다.

현재의 방충망 관련 규정만으로는 빈번한 추락사고나 방법문제와 같은 사회적 이슈에 대응하기에는 미흡한 것으로 판단되며, 실제 국내에서 유통되고 있는 대부분의 창호용 방충망은 추락방지 및 방법 등의 안전성능을 확보한 제품을 찾기 어려운 실정이다.

어린이의 약한 힘에 의해서도 방충망이 찢어지거나 창시스템에서 쉽게 탈락 되는 현상은 어린이가 고층에서 추락하는 직접적인 원인이 될 수 있으며, 일부 안전 방충망으로 개발되어 유통되고 있는 제품의 경우에도 별도의 성능기준이 없어 각 제품별로 성능의 일관성이 없고 평가할 표준시험방법이 없어 제품의 품질과 안전성을 보장하기 어려운 실정이다.

### 2.2 국외 현황

미국에서는 1991년 이후 소비자제품안전위원회 등에서 어린이의 연령대별 표준 체중에 대한 기본적인 조사를 바탕으로 저연령층 어린이의 고층에서의 추락을 방지하기 위한 연구가 이루어져 왔다.

이러한 연구결과를 관련 규정과 성능 평가방법에 반영하고 있으며, 건축물의 창호용 방충망에 대하여 미국의 스크린 생산자 협회(Screen Manufacturers Association)에서 제시한 안전기준인 ANSI/SMA 6001(Specification for metal protection screen)<sup>6)</sup>로 코드화 되어 미국 내 국가규격으로 채택되는 등 방충망과 관련한 각종 규격 및 시험방법 등이 운용되고 있으며, 최근에는 ASTM 6090(Standard Specification for Window Fall Prevention Devices With

Emergency Escape(Egress) Release Mechanisms)<sup>7)</sup>을 통해 추락 방지를 목적으로 한 장치의 성능기준 및 평가방법을 제시하고 있다. 이 외에도 망 자체의 강도 및 틀과의 견고성에 대한 평가방법과 사용자가 요구하는 안전수준에 대한 적합여부의 판단을 위한 시험절차와 방법 등을 규정하고 있다.<sup>8,9)</sup>

## 3. 성능 평가방법의 제시

현재 국내의 방충망 관련 성능시험방법은 방법 및 추락방지 등의 안전사고 위험요인을 방지하기 위한 기준으로 활용하기는 부족하므로 방충망의 성능기준을 일반용, 방법용, 추락방지용으로 용도에 따라 구분하고, 미국에서 사용하고 있는 규정을 참고하여 각 용도별 성능 시험방법을 제시하였다.

국내에서 한국산업규격으로 규정되어 있는 기존의 일반적인 방충망에 대한 평가항목 외에 방법 및 추락방지 성능을 평가하기 위한 평가방법을 추가하였다. 즉, 기존의 정하중 시험과 창틀의 휨 시험 및 반복개폐성능에 대한 평가와 함께, 망의 내구성을 평가하기 위한 내부식성 시험, 어린이의 충격에 의한 방충망 틀의 이탈을 통한 추락방지 시험, 그리고 외부의 침입에 대비한 방법성능에 대한 평가 항목을 새로 정립하였다.

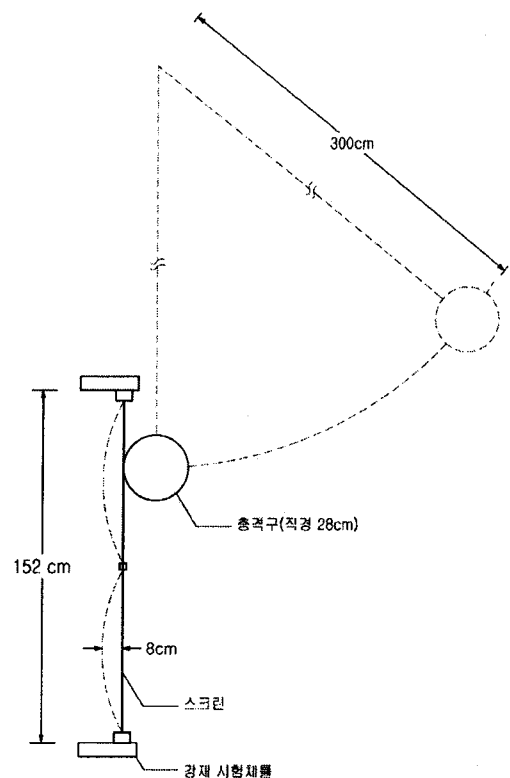


그림 1. 충격성능 시험방법

그림 1.은 방충망의 내충격성 시험방법으로서 7세 가량의 어린이가 5미터 정도의 높이에서 낙하하거나 3.48 %의 속도로 방충망에 충격을 가했을 때의 에너지에 해당하는 136 N·m 충격하중을 가했을 경우 방충망의 안전성을 평가하는 방법을 도식화 한 것이다. 충격에너지는 취학전 어린이의 추락 사고 위험성이 높은 것으로 가정하여 7세 어린이의 표준체중<sup>10)</sup>을 고려하였다.

그림 2.는 외부의 침입에 대비한 방법용 방충망의 틀 잠금 성능을 평가하기 위한 성능시험방법으로서, 외부에서 일정한 힘을 틀과 방충망에 가했을 때의 방충망의 견고성 유지력 및 잠금성능을 평가하는 방법이다.

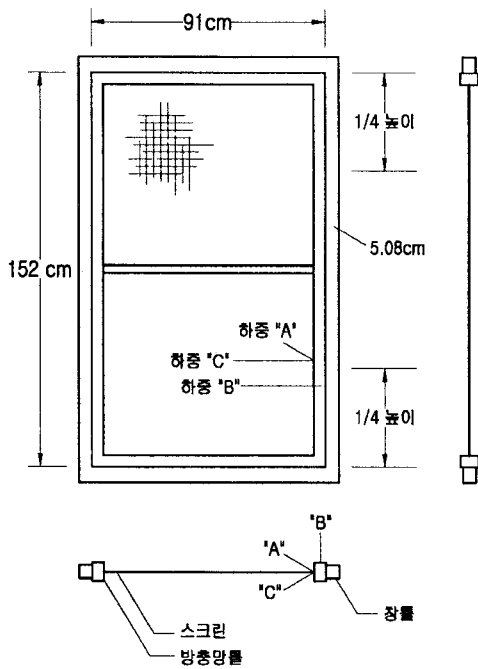


그림 2. 창틀의 틀 잠금 성능

또한, 방충망은 외부 환경조건에 노출되는 경우가 대부분이므로, 부식 성능이 확보되지 않을 경우 일정시간 경과 후 성능저하를 피할 수 없게 되므로 방·부식 성능에 대한 평가 방법<sup>5)</sup>을 추가하였으며 방충망과 틀 자체의 힘에 대한 내력을 평가하기 위해 정하중 시험에 대한 평가 기준을 일반용과 방법용 및 추락방지용으로 구분하여 제시하였다.

#### 4. 방충망의 용도·기능별 성능기준

일반용, 방법용 및 추락방지용 방충망에 대한 각각의 성능 평가항목과 성능기준을 표 1.과 같이 제시하였다. 일반용 방

충망의 경우 현재 한국산업규격(KS)에 명시되어 있는 일반적인 방충망 성능기준을 그대로 적용하되, 오랜 시간 사용했을 때 망 재질의 내구성저하를 대비한 방·부식성능을 추가하였다.

방법용 방충망 및 추락방지용 방충망의 경우 내충격성 항목의 성능기준을 추가하여 기술하였고, 특히 방법용 방충망의 경우 임의의 침입자에 의한 비의도성 가압에 대한 저항성을 평가하기 위하여 창틀의 잠금 성능 항목의 성능기준을 추가하였다.

표 1. 창호용 방충망의 성능기준

항 목	성 능 기 준	
일반용	창틀의 휨성능	· 파손이나 탈락이 없을 것. · 하중 제거 후 창틀의 잔류 변형이 2mm 이하로서, 동시에 기능상 지장이 있는 잔류 변형이 없을 것.
	정하중 (10kg)	· 망의 파손 및 어긋남이 없을 것.
	반복 개폐성	· 1만회의 개폐성능시험 완료 후 기능상 지장이 없을 것.
방법용	방부식 성능	· KS D 3520에 따라 염수 분부 시험한 결과 500시간 이상일 것.
	충격성 (136N·m)	· 망이 찢어지거나 틀에서 분리되지 않을 것. · 8cm이상 변형이 발생하지 않을 것.
	정하중 (27kg)	· 망이 찢어지거나 틀에서 분리되지 않을 것. · 1.6mm이상 처짐이 발생하지 않을 것.
	창틀의 틀 잠금성능	· 잠금장치가 작동되거나 충격에 연동되지 않을 것. · 틀(Frame)이 서로 6.4mm 이상 이격되지 않을 것. · 취약부위별로 재하량을 구분하여 적용.
	망의 인장력	· 폭 방향의 인장강도(143kg/cm <sup>2</sup> )
	방·부식 성능	· KS D 3520에 따라 염수 분부 시험한 결과 500시간 이상일 것.
	반복 개폐성	· 1만회의 개폐 완료 후 기능상 지장이 없을 것.
추락방지용	충격성 (136N·m)	· 망이 찢어지거나 틀에서 분리되지 않을 것. · 8cm이상 변형이 발생하지 않을 것.
	정하중 (27kg)	· 망이 찢어지거나 틀에서 분리되지 않을 것. · 1.6mm이상 처짐이 발생하지 않을 것.
	망의 인장력	· 폭 방향의 인장강도(143kg/cm <sup>2</sup> )
	방·부식 성능	· KS D 3520에 따라 염수 분부 시험한 결과 500시간 이상일 것.
	반복 개폐성	· 1만회의 개폐 완료 후 기능상 지장이 없을 것.

#### 5. 결 론

건설기술의 발달과 인구의 도시집중으로 인해 주거문화는

날로 고층화 되어가고 있는 추세이다. 그러나, 국내의 경우 주거용 고층건축물에서 발생하는 어린이 추락사고와 저층의 거주공간에 대한 방법사고 등의 안전사고에 대해서는 아직 사회적인 관심과 관련 제도가 미흡한 실정이다.

본 연구는 방충망 성능기준의 마련을 위한 기초적인 단계로서 여기서 제시된 내용은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 1) 현행 방충망 성능기준의 한계를 재조명하고 이를 통해 내구성 및 안전성 등이 확보된 기능성 방충망의 기술기준 제시
- 2) 방법용 및 추락방지용 방충망의 내충격성 시험방법 및 성능기준의 제시(이는 실제 남자어린이(7세 이하)의 추락상황을 일반화하여 가정한 것으로 공동주택에서 발생할 수 있는 어린이 추락사고에 대비한 기술기준으로 활용할 수 있을 것으로 사료됨)
- 3) 의도적인 외부침입에 대비할 수 있는 방충망의 방법성능 평가방법 및 성능기준 제시
- 4) 외부에 노출된 방충망의 내구성 확보를 위한 방·부식 성능에 대한 평가기준 제시

본 연구는 기존의 방충망에 대한 성능 개선과 더불어 빈번히 발생하는 추락사고 등 안전문제에 대응하기 위하여 방법용 또는 추락방지용 방충망에 대한 성능기준과 평가방법을 마련하고 이에 대한 제도적 적용방안을 제시하고자 한다. 제시한 방안이 국내실정에 적합한 것으로서 성공적으로 정립되기 위해서는 실질적인 시험데이터의 수집 및 분석을 통한 평가기술의 구체화와 함께 사회적 공감대의 수립이 필수적일 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. 소아청소년 신체발육표준치 제정위원회, 「2007년 소아청소년 표준성장도표」, 2007
2. 한국산업규격 KS D 3520-'08: 도장 용융아연도금 강판 및 강대
3. 한국산업규격 KS F 4536-'05: 창호용 알루미늄 합금제 방충망
4. 2007년 안전사고 유형별 실태조사, 한국소비자보호원, p6-10, 2007.4
5. ANSI/SMA 6001-'07 : Specification for metal protection screen
6. ASTM E 1748-'01 : Standard test method for evaluating the engagement between windows and insect screens as an integral system
7. ASTM E 2090-'08 : Standard Specification for

- Window Fall Prevention Devices With Emergency Escape(Egress) Release Mechanisms
8. KBS2 위기탈출넘버원-방충망사고사례방송, 2009.1.5
  9. SBS 뉴스「또 방충망 추락사고? 우리아이가 위험하다」, 2007.10.28
  10. SMT 31-'98 : Test Procedure for Attachment of Screening To Frame