

# 장수명주택 벽배관 시스템의 양변기 하중저항성에 대한 실험적 연구

## An Experimental Study on the Load Resistance of Toilet Bowl in Long-Life Housing Infill System

이종호\*      서동구\*\*      김은영\*\*\*      황은경\*\*\*\*  
Lee, Jongho      Seo, Dong-Gu      Kim, Eun-Young      Hwang, Eun-Kyoung

### Abstract

It is possible to realize the concept of long-life housing by utilizing the wall piping infill system. However, when using the wall piping infill system, there is no detailed standard in Korea. Problems may occur in actual use. In this study, we use the results obtained from the performance test method as a basic data. Since the load resistance test of the toilet is not available in Korea, GB 6952 (Sanitary wares) of China is applied. According to the experiment of load resistance of the toilet in this study, the strain recovery ability was good. However, it is not possible to exclude the possibility of permanent deformation of the toilet seat due to long-term repeated loading. Therefore, it is necessary to consider the stiffness enhancement of the wall (steel frame) to the fixing part when installing the toilet in the wall pipe infill system.

키워드 : 장수명주택, 인필시스템, 부착물, 하중저항성  
Keywords : long-life housing, infill system, attachments, load resistancy

## 1. 서론

### 1.1 연구의 목적

층하배관으로 구성된 화장실에서 배관 수리 시 이웃세대에서 수리를 하는 문제점을 벽배관 인필시스템의 활용을 통해 본 세대 내에서 해결이 가능하며, 배수소음으로 발생하는 층간소음 등이 발생하지 않아 장수명주택의 개념을 실현 가능하다. 그러나 벽배관 인필시스템을 사용할 경우, 국내에는 양변기 등의 설치 시에 대한 기준이나 지침 등이 없기 때문에 실제 사용시의 문제점이 발생할 수 있다. 따라서 인필 성능실험을 통한 성능기준 및 시공방법에 대한 정립이 필요하며, 본 연구에서는 국외의 성능실험 방법을 통해 도출된 결과를 기초자료로 활용하고자 한다.

## 2. 시험개요 및 방법

### 2.1 시험개요

양변기 하중저항성 시험은 화장실의 경량벽체 전면의 철제 프레임에 전용 철물로 고정된 벽부형 양변기에 대하여 상부 림에 소정의 정적 하중을 가했을 때의 양변기와 벽체 간의 지지력, 양변기 및 부속철물 등의 변형, 파손과 같은 이상 유무를 파악하기 위해 실시하였다.

### 2.2 시험방법

양변기의 하중성 저항성 시험은 국내에는 별도의 실험방법이 없기 때문에 중국의 GB 6952(Sanitary wares)를 준용하였다. 이 시험방법에서는 양변기의 상부 림에 3,000N 정적 하중을 가했을 때의 양변기의 파손이나 변형 등의 이상 유무를 관찰한다. 양변기 하중저항성 실험방법 및 절차는 표 1과 같다.

\* 한국건설기술연구원 전임연구원, 공학석사, 교신저자(leejongho@kict.re.kr)

\*\* 한국건설기술연구원 수석연구원, 공학박사

\*\*\* 한국건설기술연구원 수석연구원, 이학박사

\*\*\*\* 한국건설기술연구원 연구위원, 공학박사

표 1. 양변기 하중저항성 시험순서 및 방법

시험순서	시험방법	시험전경
①	양변기의 상부 림 끝단에 변위계(d1)를 설치한다.	
②	양변기의 상부 림 중앙부에 철제 가압판(300×600 mm, 두께 12 mm)을 걸치고, 그 위에 매 500 N마다 1분간 하중을 유지하면서 3,000 N(가압판의 질량포함)까지 정적 하중을 가한다. 이때 재하속도는 250 N/s를 초과하지 않도록 한다.	
③	3,000 N을 적재한 후 1분간 정지한 다음, 최대변위를 측정하고 나서 하중을 제거한다.	
④	하중을 제거한 후에는 5분 후 및 60분 후에 잔류변형을 측정하고 시험체의 이상 유무를 면밀히 관찰한다.	

### 3. 시험결과

양변기 하중저항성 시험의 경우 GB 6952에서는 양변기의 상부 림에 3,000N 정적하중을 가한 후에 양변기의 이상 유무를 관찰하게 되어 있으나, 본 연구에서는 2,000N 가력한 시점에서 최대변위가 15.8mm에 이르고, 벽체와 양변기와의 접합부에서 실링재가 박리되는 등의 이상 현상이 나타나 재하하중은 2,000N으로 조정하였다. 양변기의 상부 림 중앙부에 2,000N을 가력하고 나서 5분 후의 잔류변형은 2.1mm이었으며, 60분 후의 잔류변형은 1.5mm로 나타나, 단기간의 정적 하중에 대한 변형회복 능력은 양호하다고 할 수 있다. 그러나 양변기가 고정된 철제 프레임의 탄성한계를 초과하거나 장기간 사용하면서 반복하중이 지속적으로 작용할 경우는 양변기 고정부의 영구변형 및 이로 인한 설비배관 접속부의 이탈 등이 우려되므로, 양변기와 벽체(철제 프레임)와의 접합부 강성을 향상시키는 대책이 필요할 것으로 판단된다.

### 4. 결 론

본 연구에서 실시한 양변기 하중저항성 실험에 따르면, 2kN의 하중을 적재한 시점에서 최대변위가 15.8mm에 달하여, 60분 후 잔류변형이 1.5mm로서 변형회복 능력은 좋았지만 장기간의 반복하중으로 양변기 고정부의 영구변형의 가능성을 배제할 수 없다. 따라서 벽배관 인필시스템의 양변기 설치 시에는 벽체(철제 프레임)와의 고정부에 대한 강성 증대방안을 고려해야 한다.

### Acknowledgement

본 논문은 2019년 국토교통부 주거환경개선사업 연구(과제번호: 19RERP-B082173-06)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

### 참 고 문 헌

- 이종호, 황은경, 서동구, 김수암. 장수명주택 인필 벽체의 부착물에 대한 하중저항성에 대한 연구, 한국생태환경건축학회 논문집, 제18권 제1호, pp.31~37, 2018
- 정운혜, 황은경, 김은영. 장수명주택 인필 정보시스템 구축에 관한 기초 연구, 한국생태환경건축학회 논문집, 제17권 제5호, pp51~59, 2017