

# 근대 조적건축물에 이용된 점토벽돌의 재료적 특성 및 시대성 분석

## The Historical Analysis of Characteristics on the Clay Brick of Modern Architecture

권 은 희\*      안 재 철\*\*      강 병 희\*\*\*      김 기 수\*\*\*\*  
 Kwon, Eun-Hee    Ahn, Jae-Cheol    Kang, Byeung-Hee    Kim, Ki-Soo

### Abstract

The purpose of this study is suggesting a basic data for which scientific preservation and rehabilitation of future modern architecture through the analyzing property of clay brick used in modern architecture in a scientific way. The clay brick which is used in the early 1900s has even lower property than present clay brick because of poor plasticity technique at that time. It could be possible to property and effective stability examination of modern architecture from nondestructive testing is significantly associated with property.

키 워 드 : 근대 조적조 건축, 점토벽돌, 흡수율, 압축강도, 비파괴검사

Keywords : modern masonry architecture, clay brick, absorption rate, compressive strength, nondestructive testing

## 1. 서 론

최근 근대 건축물의 재생 및 활용을 위한 보수 및 보존사례가 증가하고 있다. 그러나, 많은 경우 근대에 사용된 건축재료에 대한 과학적 분석과 연구의 과정 없이 부적절한 처리가 이루어져, 결과적으로 오히려 심각한 열화가 진행되는 사례가 적지 않다. 특히, 근대에 사용된 재료 중 벽돌의 경우 도장재료에 의한 피복, 현대벽돌 및 시멘트계 접착재의 시공 등의 무분별한 보수로 인하여 의장적인 문제 뿐만 아니라 역학적 안정성과 장기적인 내구성 확보의 측면에서 많은 문제의 사례가 보고되고 있다. 따라서 본 연구에서는 근대 건축물에 이용된 점토벽돌을 대상으로 제반 물성을 과학적으로 분석하고, 국내 기술도입 이후의 시대성에 따른 물성 변화를 기술사적 관점에서 분석하는 것을 목적으로 한다.

## 2. 실 험

### 2.1 사용재료

본 연구에서는 근대건축 6종에 사용된 벽돌 8종과 현대벽돌 1종을 사용하였으며, 1937년에 건축된 창고건축(1937NW)의 경우 벽돌의 색상 및 물성분석을 통해 3종(A,B,C)으로 분류하였다.

표 1. 실험인자

SYMBOL	건립연도	용 도	비 고
1905KB	1905	은 행	은행으로 이용
1909CC	1909	교 회	문화시설로 이용
1911WT	1911	철교교각	부분붕괴
1920GO	1920	공공회관	시청으로 이용
1925DM	1925	도 청	공공시설로 이용
1937NW	1937	창 고	기철거(3중 사용)
2010SB	2010	-	S사 구조용 벽돌

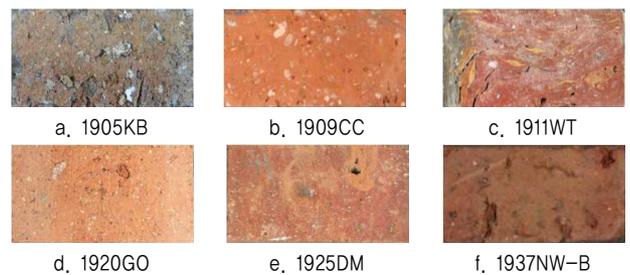


그림 1. 근대벽돌의 외형 및 색상

### 2.2. 실험방법

본 연구에서 근대벽돌의 물성을 파악하기 위하여 KSL4201에 준하여 흡수율과 압축강도를 측정할 후<sup>1)</sup>, 향후 조적조 근대건축물의 과학적인 유지관리를 위하여 비파괴시험을 실시하여 제반 물성과의 상관관계를 검토하였다.

## 3. 실험 결과 및 분석

### 3.1 흡수율 및 압축강도

그림 2와 그림 3은 근대 점토벽돌과 현대벽돌의 흡수율 및 압축강도를 나타낸 것이다. 그림과 같이 19세기말 벽돌 제조기술

\* 동아대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 동아대학교 건축공학과 연구원, 공학박사

\*\*\* 동아대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자 (bhkang@dau.ac.kr)

\*\*\*\* 동아대학교 건축학과 교수, 건축학박사

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2010-0010714)

이 도입된 이후 소성기술의 발달로 벽돌의 치밀성이 향상되어 압축강도 및 흡수율의 개선이 점차 이루어지고 있음을 알 수 있다. 그러나, 1920GO 및 1925DM의 경우와 같이, 높은 압축강도에도 불구하고 벽돌 성형과정에 기인한 내부 층상 공극으로 인하여 흡수율이 높게 나타나는 경우도 있었다. 또한, 교량 및 공공건축에 사용된 벽돌의 경우 1910년도 이후에 이미 JES(1925) 및 건축공사표준시방서(1942)의 품질규준에 만족하는 성능을 나타내는 것을 알 수 있다. 그러나, 민간에 의해 건축된 건물에 사용된 벽돌의 경우 1930년대에 이르러서도 낮은 물성을 나타내는 것으로 나타나, 당시 소성기술(벽돌의 제조 및 소성)은 시대성 뿐만 아니라 지역성, 그리고 건축주체에 따라 큰 차이가 있는 것으로 나타났다.

이러한 현상은 당시 점토벽돌의 제조에 있어서 호프만요 등의 사용 및 보급에 의한 소성기술의 진보에 의한 것으로 보인다. 따라서, 이러한 벽돌의 소성온도 및 품질관리에 의해 결정되는 공극 구조 및 변태 화합물(몰라이트 등)의 생성에 의하여 흡수율과 압축강도 등의 제반 물성은 그림 4와 같이 높은 상관관계를 나타내는 것을 알 수 있었다.

### 3.2 비파괴시험

근대 조적조 건축물의 과학적인 유지관리를 위하여 반발경도(L형)와 초음파전파속도를 측정하는 실험을 하였으며 이에 따른 반발경도의 결과는 그림 5와 같다. 전술한 제반 물성과 같이 민간 발주에 의한 1937NW를 제외한 벽돌들의 표면경도가 점차 증가하는 것을 알 수 있다.

또한, 비파괴검사 결과와 압축강도와의 상관관계도 우수하게 나타나 근대 조적조 건축물의 안정성검토에 있어서 유용하게 활용 가능할 것으로 판단되며, 본 연구의 결과를 통해 반발경도(R)

및 초음파전파속도(V)를 통해 점토벽돌의 압축강도(F) 예측이 가능한 식을 제안할 수 있었다.

### 4. 결 론

본 연구에서는 근대 조적조 건축물의 과학적인 보존 및 재생을 위하여 당시 사용되었던 점토벽돌을 대상으로 제반 물성을 분석하였으며, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 1900년도 이후, 점토벽돌의 소성기술의 발달로 제반 물성이 급격히 개선되는 것을 알 수 있었다.
- 2) 벽돌의 물성은 시대성과 함께 지역성 및 건축주체에 따라 큰 차이를 나타내는 것으로 나타났다.
- 3) 이러한 벽돌 물성변화의 시대성은 성형기술의 발달 및 소성기술에 기인한 것으로서, 약 1000℃ 이상의 높은 소성온도에서의 몰라이트 생성에 의해 품질의 개선 및 표준화가 가능해진 것으로 분석된다.
- 4) 비파괴검사는 제반 물성과 높은 상관관계를 나타내었으며, 이로 인하여 근대 건축물의 물성 및 효율적인 안정성 검토가 가능할 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

1. 권은희 외, 근대 조적건축물에 이용된 점토벽돌의 소성온도 추정, 한국건축시공학회 춘계학술발표대회 논문집, 제11권 1호, 2011.5
2. KSL4201, 점토벽돌, 지식경제부 기술표준원, 2008.10

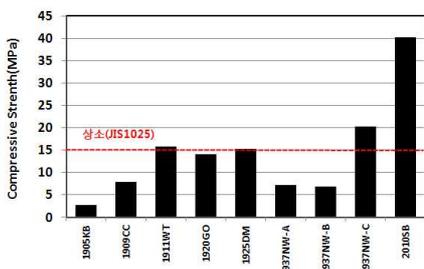


그림 2. 시대별 점토벽돌의 압축강도

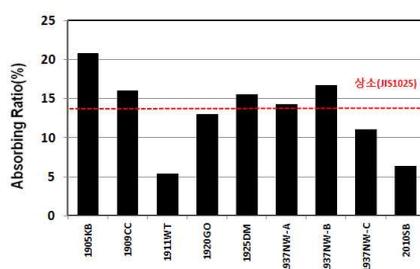


그림 3. 시대별 점토벽돌의 흡수율

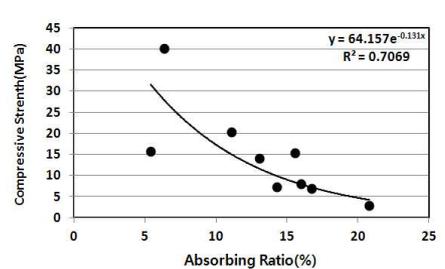


그림 4. 흡수율과 압축강도의 상관관계

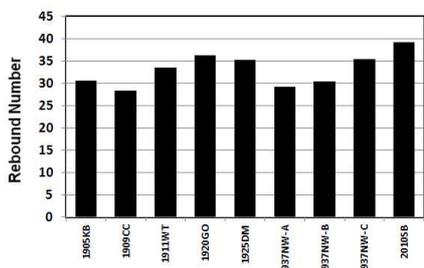


그림 5. 시대별 점토벽돌의 반발경도

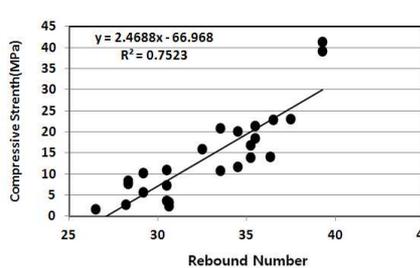


그림 6. 반발경도와 압축강도의 상관관계

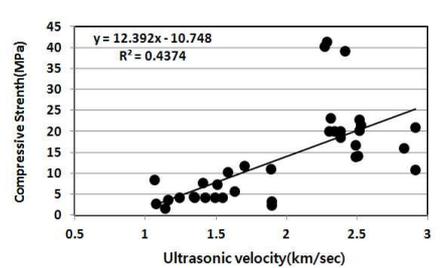


그림 7. 초음파속도와 압축강도의 상관관계