

れんが造における目地モルタルの物性について

日大生産(院) ○荒木 優也 日大生産工 永井 香織
日本大学生産工 湯浅 昇 松井 勇

1.はじめに

日本には明治期に建造されたれんが造建築物が多く現存している。これらのれんが造建築物は1950年に制定された「文化財保護法」や1996年に文部科学省より通知されている「重要文化財(建築物)の活用について」等から維持・保全が強く求められている。

れんが造建築物の維持・保全にあたり、れんが単体の強度においては JIS R 1250（普通れんが及び化粧れんが）による品質が定められている。しかし目地モルタルの品質評価方法については規格がないのが現状である。また、明治期に建造されたれんが造建築物の目地には石灰を含むものも存在し十分な強度を有していないものもある。

目地モルタルの強度等の物性値については現在ほとんどデータがないのが現状である。そこで本研究は、明治期に建造されたれんが造建築物の目地に着目し、目地の物性について実験を行ったものである。

本報告は、実際に使用された調合について文献²⁾を参考に目地モルタル試験体を作製し物性試験を行った結果について述べる。

2.実験方法

2.1 試験体概要

(1) 使用材料

目地モルタルに使用した材料を表1に示す。セメントは普通ポルトランドセメント、石灰は土佐塩焼灰、砂は豊砂を用いた。

表1 目地モルタルに使用材料

セメント	T社製 普通ポルトランドセメント
石灰	T社製 土佐塩焼灰
珪砂	豊浦珪砂

(2) 試験体

目地モルタルの調合を表2に示す。

この調合は文献²⁾に基づき明治、大正に実際のれんが造建築物に使用された特徴的な試験体7種類とした。また、標準的な調合として JASS7(メーソンリー工事)に規定されている目地モルタルの調合を追加した。

水量は文献に記載がなかったためフロー値

が180になるように水量を定めた。

モルタルはミキサーを用いて混練した。

養生は、型枠に打ち込み後室温 20℃にて7日間型枠中に静置した後、脱型後 20℃、60%室中で気中養生した。

(3) 試験体の形状寸法

試験体の形状寸法は、JIS R 5201(セメントの物理試験方法)に準拠し 40×40×160mm の試験体とした。

2.2 曲げ強さ試験

JIS R 5201(セメントの物理試験方法)に準拠し行った。

2.3 圧縮強さ試験

JIS R 5201(セメントの物理試験方法)に準拠し行った。

2.4 質量減少率

質量減少率は(1)式より求めた。

$$\Delta M = (M_0 - M_n) / M_0 \times 100 \dots \dots (1)$$

ここで、 ΔM : 質量減少率 (%)

M_n : n サイクル時の質量 (g)

M_0 : 打設時の質量

2.5 気乾密度

密度は材齢4週時において質量を試験体の体積で除して気乾密度を求めた。

表2 モルタルの調合表

試験体名	質量比				質量(g)				w/b(%)※	フロー値	備考
	C	L	S	W	C	L	S	W			
A	1	2	5		200	400	1000	425	70.8	177	平壁用大正7年
B	1	1	3		300	300	900	390	65.0	176	迫持用大正12年
C	1	0	3		400	0	1200	296	74.0	180	石材用大正12年
D	2	0	1		1000	0	500	309	38.9	184	化粧用明治41年
E	1	3	4		200	600	800	629	86.5	183	AとBの中間
F	1	0	1		800	0	800	309	38.6	181	明治35年
G	0	1	3		0	500	1500	635	127.0	182	下積用明治21年
H	1	0.5	4.5		300	150	1350	353	78.3	180	JASS7 メーソンリー工事

※b=C+L

On Physical Properties of joint mortar for brick construction.

Yuya ARAKI, Kaori NAGAI, Noboru YUASA, Isamu MATSUI

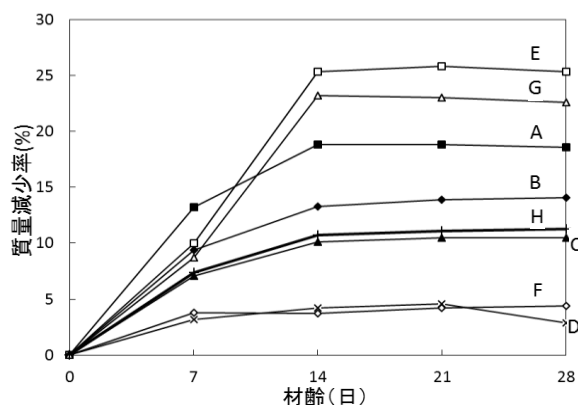


図 1 材齢と質量減少率

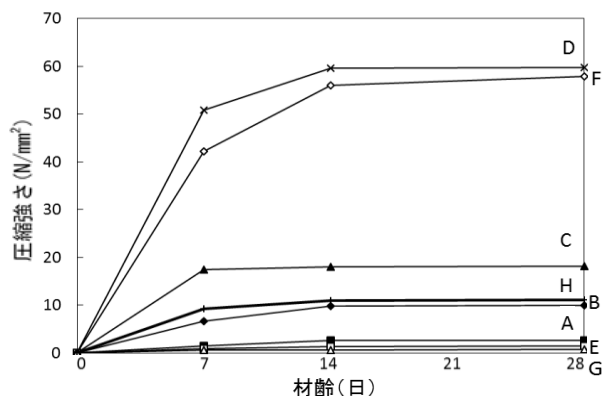


図 3 材齢日数と圧縮強さ

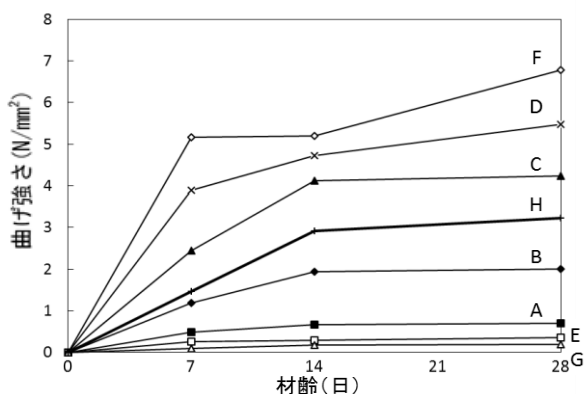


図 2 材齢日数と曲げ強さ

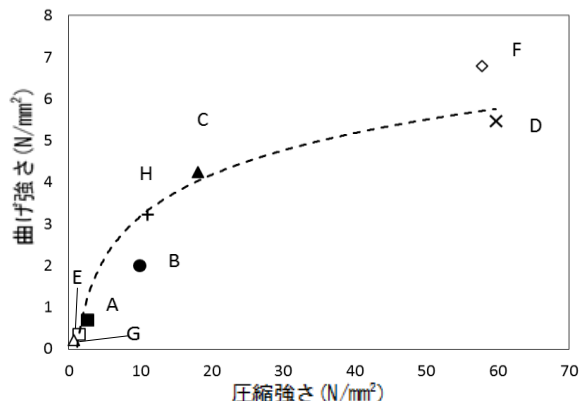


図 4 圧縮強さと曲げ強さの関係

3. 結果および考察

3.1 質量減少率

材齢と質量減少率の関係を図 1 に示す。いずれの試験体も質量は材齢 14 日まで急激に減少している。石灰が多い試験体(A,B,E,G,H)ほど質量減少率が大きくなっている。また、セメントのみ調合された試験体 (C,D,F)については、セメントが富調合なほど質量減少率は小さくなる傾向を示している。

3.2 曲げ・圧縮強さ

材齢と曲げ強さの関係を図 2 に、材齢と圧縮強さの関係を図 3 に示す。また、材齢 28 日目の曲げ強さと圧縮強さの関係を図 4 に示す。曲げ強さと圧縮強さはいずれも試験体の材齢とともに大きくなり、材齢 14 日を過ぎると、ほぼ一定となる傾向を示している。またセメントが多いほど強さは大きくなっている。また、石灰を含む試験体については、石灰が多くなるほど強度が減少する傾向を示している。これは、石灰がセメントに比べ曲げ、圧縮強さいずれもセメントに劣ることを示している。圧縮強さは特に試験体 D,F が大きい値を示している。これは、水セメント比が他の試験体に比べ非常に小さいためだと考えられる。圧縮強さと曲げ強さの関係はデータ数が少ないが、一定の相関性を示している。

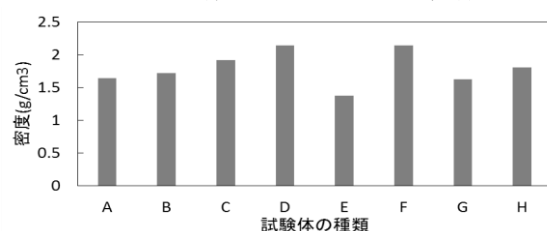


図 5 材齢 28 日における密度

3.3 気乾密度

材齢 28 日における気乾密度を図 5 に示す。密度は、セメントが多い D,F が最も高く、石灰が多い F,G が最も低くなっている。

4. まとめ

- 1) 質量減少率は石灰の量に比例し、セメントの量に反比例する。
- 2) 石灰が多いほど強度は減少する。
- 3) 石灰が多いほど密度は小さくなる。

以上のことから目地モルタルの物性を示すことができた。

謝辞 本研究において重要な意味を持つデータの整理に試験に協力いただいた卒論生田中正明氏に感謝の意をここに表します。

参考文献

- 1) 中浜貴生 煉瓦および煉瓦壁の強度特性に関する基礎的研究 三重大学博士学位論文 2011 年 p.10
- 2) 中浜貴生 煉瓦および煉瓦壁の強度特性に関する基礎的研究 三重大学博士学位論文 2011 年 pp.48^49