小型コンクリートユニットと各種充填材を用いたRM組積体の圧縮性状

COMPRESSIVE BEHAVIOR OF FULLY GROUTED CONCRETE MASONRY USING SMALL-SIZE CONCRETE UNITS AND VARIOUS GROUT MATERIALS

稲井栄一 — * 1 高橋和雄 — * 2
天野守登 — * 3 石井克侑 — * 4

Eiichi INAI — * 1 Kazuo TAKAHASHI — * 2
Morito AMANO — * 3 Katsuyuki ISHII — * 4

キーワード:

小型コンクリートユニット, 鉄筋コンクリート組積造, 充填材, モルタル, プリズム試験体, 圧縮性状

Keywords:

Small-size concrete unit, Reinforced concrete masonry, Grout, Mortar, Prism, Compressive behavior

The authors have been developing low-rise reinforced concrete masonry buildings with the wall thickness of 150mm, for the purpose of the increase of inner space of buildings, the decrease of building weight, and the usage of the standard building module of 300mm. In order to realize the buildings, compressive behaviors of fully grouted masonry prisms, using small-size concrete units with a strength of 40N/mm² class and various grout materials with a strength more than 50N/mm², were investigated. The used materials are concrete, mortar and non-shrink grouts with or without aggregate.

1. はじめに

鉄筋コンクリート組積造(以下、RM造)建築物は従来、壁厚 200mm を基本としたユニットを用いて構成されている。著者等は、3 階建てまでのRM造建築物を対象に、①居住スペースの増加、②躯体重量の低減、③標準モジュール(300mm)の採用を目的として、壁厚を 150mm とするRM造構工法の開発を行っている¹⁾。これまで、図 1 (a)に示すウェブを中央部 1 か所とした小型のH形コンクリートユニット(幅 150mm、高さ 149mm、長さ 299mm、容積空洞率 55.0%)を用い、目地を極薄の 1mm とし接着性能を高めたポリマーディスパージョン混入の特殊既調合セメントモルタルを用いるモルタル目地構法を開発し、組積体の圧縮性状²⁾および面外曲げ性状³⁾を確認するとともに、標準配筋を施した耐力壁および壁梁の構造実験を行い、良好な構造性能を示すことを検証している⁴⁾。本構工法においては、充填材としてコンクリートを用いることにしてきたが、配筋後の充填不良防止の観点からは、流動性の高いモルタルや無収縮グラウトを充填材として採用することが考えられる。また、組積工事の施工効率の向上の観点からは、目地モルタルを用いずに組積し、充填材の施工と同時に打込み目地部を形成してユニット、充填材を一体化する打込み目地構法⁵⁾を採用することも考えられる。しかしながら、モルタルを充填する打込み目地構法に関しては、組積体の実験資料も少なく⁵⁾、基本的な圧縮性状の確認を行う必要がある。

本研究では、目地構法および充填材の違いが組積体の圧縮性状に及ぼす影響を検討するため、H型ユニットと新たに製作した図 1 (b)に示す打込み目地用のコンクリートユニット(幅 150mm、高さ 149mm、長さ 599mm、容積空洞率は 54.6%)を用い、目地構法(モルタル目地

構法と打込み目地構法)と充填材(モルタル、コンクリート、セメント系無収縮グラウト等の 5 種類)を実験パラメータとするプリズム試験体の圧縮実験を行ったものである。また、圧縮実験用のプリズム試験体と同一のプリズム試験体を別途 1 体制作し、その試験体を切断して充填状態を調べ、圧縮性状との関連を検討した。

実験に用いた図 1 の 2 つのユニットは、ユニットの品質規格⁶⁾に

(a) H形ユニット(モルタル目地構法用)

(b) S形ユニット(打込み目地構法用)

図 1 使用ユニットの形状

¹⁾ 山口大学大学院理工学研究科 教授・博士(工学)
(〒755-8611 山口県宇部市常盤台2丁目16-1)

²⁾ 太陽セメント工業(株)技術開発室 室長

³⁾ 矢作建設工業(株) 修士(工学)

⁴⁾ 太陽セメント工業(株) 社長・博士(工学)

¹⁾ Prof., Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi Univ., Dr. Eng.

²⁾ Project Leader, Taiyo Cement Industrial Corp.

³⁾ Yahagi Construction Co., Ltd., M. Eng.

⁴⁾ President, Taiyo Cement Industrial Corp., Dr. Eng.

表1 プリズム試験体および使用材料一覧

プリズム 試験体	寸法			ユニット	充填材									目地材	
	厚さ mm	高さ mm	長さ mm		種類	W/C ¹⁾ %	S/C ²⁾ %	s/a ³⁾ %	単位量(kg/m ³)						混和剤 ⁵⁾ %
									水	セメント	無収縮 グラウト	細骨材	粗骨材 ⁴⁾		
No.1	150	449	299	H形ユニット 150×149×299	モルタル	45	2.6	—	254	565	—	1471	—	1.1	特殊既調合セメントモルタル
No.2					無収縮グラウト	—	—	—	283	—	1914	—	—	1.5	
No.3					無収縮グラウト+粗骨材	—	—	—	209	—	1412	—	700	—	
No.4					コンクリート	31	—	55	170	550	—	874	742	—	
No.5				S形ユニット 150×149×299	モルタル	45	2.6	—	254	565	—	1471	—	1.1	打込み目地用予備接着剤
No.6					無収縮グラウト	—	—	—	283	—	1914	—	—	1.5	
No.7					無収縮グラウト+粗骨材	—	—	—	209	—	1412	—	700	—	
No.8					コンクリート	31	—	55	170	550	—	874	742	—	
No.9					H形ユニット 無収縮グラウト(PVA繊維入り)	—	—	—	342	—	1856	—	—	—	

1) W/C:水セメント比

2) S/C:細骨材セメント比

3) s/a:細骨材率

4) 最大粗骨材寸法:15mm

5) ポリカルボン酸エーテル系化合物

適合するものである。ユニットの圧縮強度は 40 N/mm² クラス、圧縮強度 50 N/mm² 以上の充填材を用いて実験を行っている。これは、文献⁴⁾に記したように、本構工法では、RM組積体の設計基準強度として比較的高強度の 30~36 N/mm² を想定していることによる。なお、図 1(b) のユニットの長さは 599mm で、圧縮試験機の容量を超えるため、半分に切断したユニットを用いてプリズム試験体を製作した。この半分のユニット(幅 150mm、高さ 149mm、長さ 299mm、容積空洞率は 54.6%) は、従来のものと同様、ウェブが 2 カ所となることから、本報告では、このユニットを S 形(標準形)ユニットと呼ぶ。

2. プリズム試験体

表 1 にプリズム試験体および使用材料の一覧を示す。試験体 No. 1~No. 4 および No. 9 は、H 形ユニットをモルタル目地構法により 3 段積みにし、充填材を上部より打設した試験体である。目地厚は 1mm で、目地材はポリマーディスページョン混入の特殊既調合セメントモルタル⁴⁾である。また、試験体 No. 5~No. 8 は、S 形ユニットを変成シリコン系の打込み目地用予備接着剤^{2), 3)}により 3 段積みにし、充填材を上部より打設した試験体である。充填材として、試験体 No. 1 と No. 5 にはモルタル、No. 2 と No. 6 には A 社製セメント系無収縮グラウト、No. 3 と No. 7 には A 社製セメント系無収縮グラウトに最大粗骨材寸法 15mm の粗骨材を配したものの、No. 4 と No. 8 にはコンクリート(最大粗骨材寸法 15mm)を用いた。また、試験体 No. 9 は B 社製のポリビニルアルコール繊維(以下、PVA 繊維)入りのセメント系無収縮グラウトを充填したものである。試験体 No. 1~No. 8 は、各々 4 体製作し、3 体は充填後材齢 4 週で圧縮実験を行い、残りの 1 体は、圧縮実験を行わず、材齢 4 週で切断して充填状態を調べた。試験体 No. 9 は No. 1~No. 8 とは別の時期に製作したもので、圧縮実験用の 3 体のみ製作し、充填後材齢 4 週で実験を行っている。

3. 使用材料の特性

プリズム試験体加力時に、ユニット、充填材、目地材の材料試験を実施した。以下に示す試験結果は試験体 3 体の平均値である。

3.1 ユニット

表 2 にユニットの材料試験結果を示す。表中、クーボン試験体とは、ユニットのフェイスシェルから切り出した 60mm×60mm 角の試験体で、全形試験体はユニット 1 個全体を圧縮試験したものである。H 形ユニットの場合、両試験体による実験結果は良好に対応する²⁾。H 形ユニットおよび S 形ユニットは形状は異なるものの、原材料、製法は同じであるため、圧縮強度 σ_u は 42.2~47.0 N/mm²、ヤング係

表2 ユニットの材料試験結果

ユニット	使用した プリズム試験体	ユニットの 試験体形状	圧縮強度 N/mm ²	ヤング係数 ×10 ⁴ N/mm ²
H形ユニット	No.1~No.4	クーボン試験体	42.2	2.81
	No.9	全形試験体	43.9	—
S形ユニット	No.5~No.8	クーボン試験体	47.0	2.65

図2 ユニットのヤング係数

図3 ユニットのポアソン比

数 E_u の値は $2.65 \sim 2.81 \times 10^4$ N/mm² で、ほぼ同程度の値である。

ユニットの圧縮強度 σ_u とヤング係数 E_u 、ポアソン比の関係を図 2 および図 3 に示す。図 2 中の実線は、RM 造構造設計指針⁵⁾のコンクリートのヤング係数の算定式である式(1)を表している。本試験結果は、式(1)と比較してヤング係数が若干小さいが、同様に H 形ユニットのヤング係数を調べた文献²⁾では、両者は良好に対応する。

$$E_c = 3.35 \times 10^4 \times (\gamma/24)^2 \times (\sigma_c/60)^{1/3} \quad (1)$$

ここで、 E_c : コンクリートのヤング係数 (N/mm²)

σ_c : コンクリートの圧縮強度 (N/mm²)

γ : コンクリートの単位体積重量 (kN/m³)

3.2 充填材

表 3 に充填材のシリンダー(50φ×100mm)の材料試験結果を示す。各充填材の圧縮強度は、モルタルは 51.6 N/mm²、A 社製無収縮グラウトは 74.6 N/mm²、A 社製無収縮グラウトに粗骨材を配した充填材は 69.5 N/mm²、コンクリートは 83.8 N/mm²、B 社製 PVA 繊維入りの無収縮グラウトは 55.4 N/mm² である。これら充填材の圧縮強度はユニットより大きい。また、無収縮グラウトに粗骨材を配したことにより、ヤング係数が 1.13 倍程大きくなっている。

各充填材の圧縮強度 σ_g とヤング係数 E_g の関係を、図 4 および図 5 に示す。図 4 にはコンクリートおよび無収縮グラウトに粗骨材を配した充填材の結果を示している。図中の実線は前出の式(1)を表しており、これら充填材のヤング係数実験値は、式(1)と良好に対応している。図 5 には、モルタル、無収縮グラウトおよび後述の H 形ユニ

表 3 充填材の材料試験結果

充填材	使用した プリズム試験体	スランブ フロー mm	圧縮強度 N/mm ²	ヤング係数 ×10 ⁴ N/mm ²
モルタル	No.1, No.5	715×675	51.6	2.69
無収縮グラウト	No.2, No.6	665×660	74.6	3.03
無収縮グラウト+粗骨材	No.3, No.7	670×645	69.5	3.42
コンクリート	No.4, No.8	735×665	83.8	3.98
無収縮グラウト (PVA繊維入り)	No.9	—	55.4	2.62

ットの目地材として用いた特殊既調合セメントモルタルの結果(図中の×印)を示している。図中の破線はRM構造設計指針のモルタルのヤング係数の算定式である式(2)を、実線は式(3)を表している。式(3)は、モルタルの調合を選定するために実施した付表1の調査試験の結果をもとに式(2)の係数を修正した式で、圧縮強度 50 N/mm²を超えるモルタルに対しては、式(2)より式(3)の方が良好に対応する。付表1のモルタル調合選定試験における全共試体の圧縮強度とヤング係数の関係を図6に示す。なお、付表1の実験においては、圧縮強度 50 N/mm²を超えるモルタルの単位体積重量は、図7に示すように圧縮強度とともに増大し、ほぼ線形関係がある。図8に、各充填材のポアソン比の実験値を示す。平均的にはほぼ 0.2 である。

$$E_g = 1.8 \times 10^4 \times (\gamma/22)^{1.5} \times \sqrt{\sigma_g/30} \quad (2)$$

$$E_g = 1.95 \times 10^4 \times (\gamma/22)^{1.5} \times \sqrt{\sigma_g/30} \quad (3)$$

ここで、

E_g : モルタルのヤング係数 (N/mm²)

σ_g : モルタルの圧縮強度 (N/mm²)

γ : モルタルの単位体積重量 (kN/m³)

3.3 目地材

H形ユニットの目地材である特殊既調合セメントモルタルのシリンドラ (50φ×100mm) の材料試験結果を表4に示す。圧縮強度は 51.5~58.3 N/mm²で、ヤング係数の値は 1.84~2.21×10⁴N/mm²である。この圧縮強度の値は、ユニットの圧縮強度よりも大きい。図5に×印で示したように、圧縮強度とヤング係数の関係は、他のモルタル系材料と異なり、式(2)および式(3)に比べ低めの値を示した。これは、接着性の向上を図るためにポリマーディスパージョンを混入しているためと考えられる。S形ユニットに用いた打込み目地用予備接着剤の接着強度は文献³⁾で 1.30 N/mm²の値が得られている。

4. プリズム試験体の圧縮実験

4.1 実験方法および計測方法

実験は 3000kN 圧縮試験機を用いて行った。その際、試験体の上下面は硬質石膏でキャッピングを施すとともに、耐圧盤を介して加力を行った。図9に示すように試験体の4つの側面の中央部にひずみゲージを貼り付け、フェイスシェル部とグラウト部各々の表面の縦ひずみと横ひずみを測定した。また、変位計 (検長 300mm) をフェイスシェルの2側面に取り付け、目地の変形を含む試験体の変形を測定した。なお、ひずみゲージは試験体 No.1~No.8 では検長 20mm、試験体 No.9 では検長 30mm のものを用いた。

4.2 プリズム試験体の応力-ひずみ関係

図10に、実験より得られた各試験体の応力-ひずみ関係を示す。全試験体とも、応力は計測した荷重を試験体モジュール寸法による

図4 コンクリート系材料のヤング係数

図5 モルタル系材料のヤング係数

図6 モルタルのヤング係数 (調査選定試験)

図7 モルタルの単位体積重量 (調査選定試験)

図8 充填材のポアソン比

表 4 目地材の材料試験結果

目地材	使用した プリズム試験体	圧縮強度 N/mm ²	ヤング係数 ×10 ⁴ N/mm ²
特殊既調合セメントモルタル	No.1~No.4	58.3	2.21
	No.9	51.5	1.84

図9 プリズム試験体の圧縮実験方法

表 5 プリズム試験体の圧縮実験結果

プリズム試験体	ユニット	充填材	圧縮強度 N/mm ²	ヤング係数 ×10 ⁴ N/mm ²
No.1	H形ユニット	モルタル	33.7	2.70
No.2		無収縮グラウト	48.5	2.85
No.3		無収縮グラウト+粗骨材	47.6	3.09
No.4		コンクリート	48.7	3.26
No.5	S形ユニット	モルタル	35.2	2.58
No.6		無収縮グラウト	46.0	2.84
No.7		無収縮グラウト+粗骨材	49.8	3.16
No.8		コンクリート	51.6	3.08
No.9	H形ユニット	無収縮グラウト (PVA繊維入り)	43.1	2.35

断面積 (150mm×300mm) で除した値である。本報告では、プリズム試験体のヤング係数および圧縮強度の値も同様にモジュール寸法による断面積を用いて算定している。なお、RM造構造設計指針による打込み目地用 S 形ユニットの構造壁厚は 114mm になる。各試験体とも、圧縮強度の 2/3 程度までは、変位計による縦ひずみとグラウト部の縦ひずみの値は同様に進行している。その後フェイスシールの横ひずみが拡大するとともに 3 つの縦ひずみに乱れが生じ、試験体側面のフェイスシールと充填材の境界に縦ひび割れが発生し破壊に至っている。

図 10 では、左側に H 形ユニットの実験結果を、図の右側に S 形ユニットの実験結果を示しているが、充填材が同一の試験体を各々比較すると、両者の応力-ひずみ関係に大きな差異はなく、目地構法およびユニット形状の違いによる影響はほとんど見られない。PVA 繊維入り無収縮グラウトを充填した試験体は、圧縮強度時のひずみが 0.4% を超えており、他の試験体に比べ高い靱性が得られている。写真 1 に H 形ユニットおよび S 形ユニットを用いた代表的試験体の最終破壊状況を示す。

5. プリズム試験体のヤング係数およびポアソン比

プリズム試験体の 1/3 強度時におけるヤング係数をプリズム試験体の圧縮強度とともに表 5 に示す。表中の値はすべて試験体 3 体の平均値である。ヤング係数は変位計による縦ひずみにより求めた。ヤング係数は、モルタルを充填した試験体で $2.58 \sim 2.70 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ 、無収縮グラウトを充填した試験体で $2.84 \sim 2.85 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ 、無収縮グラウトに粗骨材を配した充填材を用いた試験体で $3.09 \sim 3.16 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ 、コンクリートを充填した試験体で $3.08 \sim 3.26 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ 、PVA 繊維入りの無収縮グラウトを充填した試験体で $2.35 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ となった。充填材が同一の試験体を比較すると、目地構法およびユニット形状の違いによる差異はほとんど無い。無収縮グラウトに粗骨材を配した試験体 (No. 3 および No. 7) のヤング係数は、無収縮グラウトのみの試験体 (No. 2 および No. 6) のものより 1.08~1.13 倍程大きな値を示している。

各プリズム試験体のヤング係数 E_m と圧縮強度 σ_m の関係を図 11 および図 12 に示す。図 11 および図 12 中の実線は RM 造構造設計指針のヤング係数算定式である式 (4) と式 (5) を各々表している。なお、図 12 の縦軸はプリズム試験体のヤング係数 E_m を式 (5) 中の $(1-\beta') \cdot E_u$ で基準化したものである (β' は容積空洞率、 E_u はユニットのヤング係数)。横軸は充填材のヤング係数 E_g を同様に $(1-\beta')/\beta' \cdot E_u$ で基準化したものである。[実験値/式 (4) による計算値] の値は 0.90~1.18、[実験値/式 (5) による計算値] の値は 0.91~1.03 に分布しており、式 (5) の方が対応が良好である。なお、式 (4) はプリズム

図 10 プリズム試験体の応力-ひずみ関係

(a) 試験体 No. 2 (H形ユニット)

(b) 試験体 No. 4 (H形ユニット)

(c) 試験体 No. 5 (S形ユニット)

(d) 試験体 No. 6 (S形ユニット)

写真1 プリズム試験体の最終破壊状況

圧縮強度 σ_m のみでヤング係数が決定されるため、各充填材のヤング係数を直接考慮することはできない。

$$E_m = 1.68 \times 10^4 \times \sqrt{\sigma_m / 18} \quad (4)$$

$$E_m = (1 - \beta') \cdot E_u + \beta' \cdot E_g \quad (5)$$

ここで、

E_m : プリズム試験体のヤング係数 (N/mm²)

σ_m : プリズム試験体の圧縮強度 (N/mm²)

E_u : ユニットのヤング係数 (N/mm²)

E_g : 充填材のヤング係数 (N/mm²)

β' : 容積空洞率

図13に各プリズム試験体の圧縮強度 σ_m とポアソン比の関係を示す。ポアソン比は、1/3 強度時におけるグラウト部およびフェイスシェル部の横ひずみの変位計の縦ひずみに対する比として求めた。プリズム試験体の圧縮強度に関係なく、ポアソン比は 0.19~0.30 の範囲に分布している。

6. プリズム試験体の圧縮強度

表5に示したように、プリズム試験体の圧縮強度は、モルタルを充填した試験体で 33.7~35.2 N/mm²、無収縮グラウトを充填した試験体で 46.0~48.5 N/mm²、無収縮グラウトに粗骨材を配した充填材を用いた試験体で 47.6~49.8 N/mm²、コンクリートを充填した試験体で 48.7~51.6 N/mm²、PVA繊維入りの無収縮グラウトを充填した試験体で 43.1 N/mm² となった。充填材が同一の試験体を各々比較すると、目地構法およびユニット形状の違いによる圧縮強度の差異はほとんど無い。無収縮グラウトに粗骨材を配した充填材を用いた

図11 プリズム試験体のヤング係数と式(4)の対応

図12 プリズム試験体のヤング係数と式(5)の対応

(a) グラウト部

(b) フェイスシェル部

図13 プリズム試験体のポアソン比

図14 プリズム試験体の圧縮強度と組積係数

試験体 (No. 3 および No. 7) の圧縮強度は、その無収縮グラウトのみを充填した試験体 (No. 2 および No. 6) の圧縮強度の 0.98~1.08 倍で同程度であった。

図14に、RM造構造設計指針のプリズム強度算定式である式(6)中の $(1 - \beta') \cdot \sigma_u$ で基準化したプリズム試験体の圧縮強度 σ_m と同様に $(1 - \beta') / \beta' \cdot \sigma_u$ で基準化した充填材の圧縮強度 σ_g の関係を示す。 σ_u はユニットの圧縮強度である。また、図中の直線は、式(6)中の組積係数 e_s の大きさを表している。

$$\sigma_m = e_s \{ (1 - \beta') \cdot \sigma_u + \beta' \cdot \sigma_g \} \quad (6)$$

ここで、

σ_m : プリズム試験体の圧縮強度 (N/mm²)

e_s : 組積係数

σ_g : 充填材の圧縮強度 (N/mm²)

σ_u : ユニットの圧縮強度 (N/mm²)

(a)モルタル(No. 1)

(b)コンクリート(No. 4)

(c)無収縮グラウト(No. 2)

(d)無収縮グラウト+粗骨材(No. 3)

写真2 H形ユニットを用いたプリズム試験体の切断面(ウェブ中央鉛直方向切断面)

実験結果より換算した各試験体の e_s の値は、モルタルを充填したプリズム試験体では0.71、コンクリートを充填したプリズム試験体では0.75~0.77であった。充填材として無収縮グラウトを用いたプリズム試験体では0.74~0.81、無収縮グラウトに粗骨材を配した充填材を用いたプリズム試験体では0.83~0.84、また、PVA繊維入り無収縮グラウトを用いたプリズム試験体では0.86となった。

写真2に、充填状況を確認するために製作したプリズム試験体をウェブ中央で鉛直方向に十字形に4分割した切断面の写真を示す。モルタルを充填した試験体においては、ユニットのウェブ下側に空隙ができており、モルタル充填の試験体の組積係数が小さいことの一因と推定される。また、この空隙は、モルタルの単位水量がコンクリートに比べ大きいことに起因していると考えられる。コンクリートおよび無収縮グラウトを用いた試験体には空隙が見られない。

7. まとめ

本報告では、小型コンクリートユニットに各種充填材を充填して製作したプリズム試験体の圧縮性状を報告した。本報で明らかにした主要な知見を以下に記す。

- 1) 圧縮強度50 N/mm²を超えるモルタルおよび無収縮グラウトのヤング係数は本報告で示した式(3)と良好に対応する。無収縮モルタルに粗骨材を配した充填材のヤング係数はコンクリートのヤング係数の算定式である式(1)と良好に対応する。
- 2) 同一の充填材を用いたプリズム試験体の応力-ひずみ関係、ヤング係数、圧縮強度には、目地構法およびユニット形状の違いによる差異がほとんど見られなかった。
- 3) プリズム試験体のヤング係数はRM造構造設計指針の式(5)と良好に対応する。
- 4) 無収縮グラウトに粗骨材を配した充填材を用いたプリズム試験体とその無収縮グラウトのみを充填したプリズム試験体を比較すると、粗骨材を配した試験体のヤング係数は1.08~1.13倍程大きく、圧縮強度は0.98~1.08倍で同程度となった。PVA繊維入りの無収縮グラウトを充填したプリズム試験体の圧縮強度時ひずみは0.4%を超え、高い靱性を示した。
- 5) 本実験のプリズム試験体の組積係数は、モルタルを充填した試験体で0.71、コンクリートを充填した試験体で0.75~0.77、無収縮グラウトを充填したプリズム試験体では0.74~0.81、無収縮グラウトに粗骨材を配した充填材を用いたプリズム試験体では0.83~0.84、また、PVA繊維入り無収縮グラウトを充填したプリズム試験体では0.86となった。

付表1 モルタルの調査選定試験の結果

調査種別 ¹⁾	W/C %	S/C	スランブ フロー mm	単位容積 質量 g/cm ³	材齢4週時	
					圧縮強度 N/mm ²	ヤング係数 ×10 ⁴ N/mm ²
N-65-2.5	65	2.5	—	2.13	20.4	1.52
N-60-2.5	60	2.5	—	2.11	31.4	1.50
N-50-3.0	50	3.0	583×569	2.26	52.8	2.65
N-50-2.6	50	2.6	600×600	2.23	56.0	2.54
N-38-2.6	38	2.6	610×590	2.32	78.4	3.39
N-38-2.0	38	2.0	550×550	2.23	68.4	2.82
N-28-2.0	28	2.0	535×525	2.32	89.5	3.53
N-50-2.6	50	2.6	538×533	2.25	55.9	3.17
N-38-2.7	38	2.7	555×535	2.35	75.4	3.26
N-38-2.6	38	2.6	625×620	2.34	79.5	3.08
N-38-2.0	38	2.0	595×583	2.31	72.2	3.04
N-28-2.0	28	2.0	594×583	2.41	100.3	3.80
N+SF-30-2.0	30 ²⁾	2.0	595×573	2.39	115.4	3.74
N+SF-25-2.0	25 ²⁾	2.0	540×523	2.40	125.5	4.02

1)(例)N+SF-30-2.0 N:普通ポルトランドセメント SF:シリカフェーム 30:W/C(%) 2.0:S/C
2)水結合材比

- 6) プリズム試験体の鉛直方向の切断面の観察から、モルタルを充填した試験体に、ユニットのウェブ下側に空隙が観られた。他の充填材に比べモルタルを充填した試験体の組積係数が小さくなったことの一因と考えられる。

謝辞

本実験の実施に際し、太陽セメント工業(株)泉北工場および泉北第2工場の皆様のご協力を得ました。また、モルタルおよびコンクリートの調査に関し、宇部興産(株)建設資材カンパニー技術開発研究所のご支援を得ました。関係各位に記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 山本大介、稲井栄一：小型ユニットを用いたRM造建築物の試設計、日本建築学会大会学術講演梗概集、構造IV、pp.797-798、2006年9月
- 2) 稲井栄一、高橋和雄、山本大介、石井克侑：小型コンクリートユニットを用いたRM組積体の圧縮性状、日本建築学会技術報告集、第13巻、第26号、pp.405-410、2007年12月
- 3) 稲井栄一、高橋和雄、山本大介、石井克侑：小型コンクリートユニットを用いたRM組積体の面外曲げ性状、日本建築学会技術報告集、第14巻、第27号、pp.143-148、2008年6月
- 4) 稲井栄一、高橋和雄、井上慶洋、岩川浩二、丸橋奈々子、石井克侑、勅使川原正臣：小型コンクリートユニットを用いたRM造耐力壁と壁梁の構造性能、日本建築学会技術報告集、第16巻、第34号、pp.985-990、2010年10月
- 5) (社)建築研究振興協会：鉄筋コンクリート組積造(RM造)建築物の構造設計指針・同解説、2004年12月
- 6) (社)建築研究振興協会：鉄筋コンクリート組積造(RM造)工事標準仕様書・同解説、2004年12月

[2012年6月18日原稿受理 2012年8月7日採用決定]