

圧密処理されたモルタルおよびコンクリート内部の圧縮強度分布に関する実験的研究  
(その1. 実験概要)

正会員 ○西川 稔\*<sup>1</sup>  
同 坂本英輔\*<sup>2</sup>  
同 三島直生\*<sup>3</sup>  
同 畑中重光\*<sup>4</sup>

真空脱水処理 圧密理論 圧縮強度  
圧縮強度比 単位水量

1. はじめに

筆者らは、コンクリート床スラブの品質改善を目的として、これまでに軟練りコンクリートにも適用可能な真空脱水処理工法を提案<sup>1)</sup>し、一連の実験によって、真空脱水処理されたコンクリートの品質改善効果の把握およびそのメカニズムの解明を試みてきた。

既報では、フレッシュモルタルおよびフレッシュコンクリートに対して、土質工学で用いられる圧密理論<sup>2),3)</sup>を適用することによって、真空脱水処理による品質改善効果を定量的に推定する手法を提案し、例証した<sup>4),5)</sup>。また、この推定手法の適用範囲の拡大を目的として、調合条件や施工条件が、フレッシュモルタルおよびフレッシュコンクリートの圧密挙動<sup>6)</sup>(最終圧密量および圧密係数)および内部の過剰間隙水圧分布<sup>7)</sup>に及ぼす影響について検討した。

本研究では、フレッシュモルタルおよびフレッシュコンクリートの圧密挙動<sup>6)</sup>を把握する際に作製した試験体を用いて、圧密処理された硬化後のモルタルおよびコンクリート内部の圧縮強度分布の評価を行う。本報(その1)では実験概要について、次報では実験結果について報告する。

2. 実験概要

2.1 要因水準

表-1 に実験の要因と水準を、表-2 にモルタルおよびコンクリートの調合表を示す。フレッシュコンクリートの脱水特性は、加圧ブリーディング試験の結果によると、水セメント比、圧密圧力、単位粗骨材量、高性能 AE 減水剤による粒子の分散状態、水の粘性、単位水量など、多くの要因の影響を受けると考えられている<sup>8)</sup>。そこで本研究では、一般的なモルタルの調合をもとに、水セメント比、圧密圧力、細骨材容積比、フロー値、圧

密開始時期および粗骨材最大寸法を実験の要因水準とした。

2.2 実験方法

図-1 に圧密試験装置を、図-2 に圧密処理時の試験体周囲の拡大図を示す。φ150×255mm の鋼製の型枠に、試料を高さ 180mm まで打設し、所定の圧密圧力を加えた。載

表-1 実験の要因水準

要因		水準
モルタル	水セメント比 (%)	35, 50, 65
	圧密圧力 (MPa)	0.05, 0.10, 0.15
	細骨材容積比	0.45, 0.50, 0.55
	フロー値 (mm)	180, 220, 260
	圧密開始時期	打設直後、ブリーディング終了時*
コンクリート	粗骨材最大寸法 (mm)	13, 20

[註] 下線は基本水準を示す。

\* 打設後190分(ブリーディング試験は、JIS A 1123に準拠)

表-2 調合表

(a) モルタル

W/C (%)	s/m	目標値		単位量(kg/m <sup>3</sup> )			間隙比 e=V <sub>v</sub> /V <sub>s</sub>	混和剤添加率(%)			実測値	
		FL (mm)	Air (%)	W	C	S		SP/C	AE/C	AF/C	FL (mm)	Air (%)
35	0.50	220	6.8	227	648	1295	0.42	0.84	0.0005	0	216.4	6.8
	0.45	220		295	590	1166	0.57	0	0.0090	0	213.4	5.6
50	0.50	180		265	529	1295	0.50	0	0.0100	0	184.5	5.8
		220		265	529	1295	0.50	0.60	0.0060	0	219.9	5.8
	260	234		468	1425	0.43	0.63	0.0080	0	252.4	6.7	
	0.55	220		291	447	1295	0.56	1.00	0.0020	0.001	214.4	6.0
65	0.50	220	291	447	1295	0.56	0	0.0120	0	213.9	3.9	

[註] W/C:水セメント比, s/m:細骨材容積比, FL:フロー値, Air:空気量, W:水, C:セメント, S:細骨材, e:間隙比, V<sub>v</sub>:液相および気相の体積, V<sub>s</sub>:固相の体積, V<sub>v</sub>:液相および気相の体積, V<sub>s</sub>:固相の体積, SP:高性能AE減水剤, AE:空気連行剤, AF:消泡剤

(b) コンクリート

W/C (%)	s/a (%)	s/m	G <sub>max</sub> (mm)	目標値		単位量(kg/m <sup>3</sup> )				間隙比 e=V <sub>v</sub> /V <sub>s</sub>	混和剤添加率(%)			実測値	
				SL (cm)	Air (%)	W	C	S	G		SP/C	AE/C	AF/C	SL (cm)	Air (%)
50	50	0.50	13	18.0	4.5	176	353	863	887	0.28	0.85	0.001	0.002	16.0	3.8
			20								0.60	0.001	0.002	18.5	5.2

[註] W/C:水セメント比, s/a:細骨材率, s/m:細骨材容積比, G<sub>max</sub>:粗骨材最大寸法, SL:スランプ, Air:空気量, W:水, C:セメント, S:細骨材, G:粗骨材, e:間隙比, V<sub>v</sub>:液相および気相の体積, V<sub>s</sub>:固相の体積, SP:高性能AE減水剤, AE:空気連行剤, AF:消泡剤

荷時の透水面は、試料表面にろ過マットを敷いて上面のみの片面透水とした。硬化後の試料は、材齢1日で脱型後、水中養生とし、材齢14～21日に、 $\phi 50 \times 180\text{mm}$ のコア試験体を採取した。コア試験体は、カットおよび研磨によって、 $\phi 50 \times 50\text{mm}$ の試験体に整形した(図-3参照)。整形後の試験体は、水中養生とした。

### 2.3 測定項目

#### (1) 最終脱水量

最終脱水量は、加圧蓋内に溜まる排水をスポイトで採取した合計量から固形分量を差し引いて補正したものとした。また、最終脱水量を試験体中の使用水量で

除したものの百分率を脱水率と定義した。なお、ブリーディング終了時から圧密を開始した試験体の最終脱水量および単位水量は、ブリーディング量を差し引いている。

#### (2) 圧縮強度

圧縮強度は、材齢27日に、試験体( $\phi 50 \times 50\text{mm}$ )を水中から取り出した後、気温 $20^\circ\text{C}$ 、湿度 $60\%$ の恒温恒湿槽内に静置し、材齢28日に圧縮試験を行うことにより求めた。

### 3. まとめ

本報(その1)では実験概要について報告した。実験結果については、次報で報告する。

#### 参考文献

- 1) 畑中重光, 和藤浩, 三島直生, 村松昭夫: 真空脱水工法によるコンクリート床スラブの表層および内部強度性状改善に関する実験的研究, 日本建築学会構造系論文集, No.558, pp.7-14, 2002
- 2) 三笠正人: 軟弱粘土の圧密, 鹿島出版会, 1963
- 3) 地盤工学会: 土と基礎, Vol.54, No.10, Ser. No.585, pp.37-46, 2006

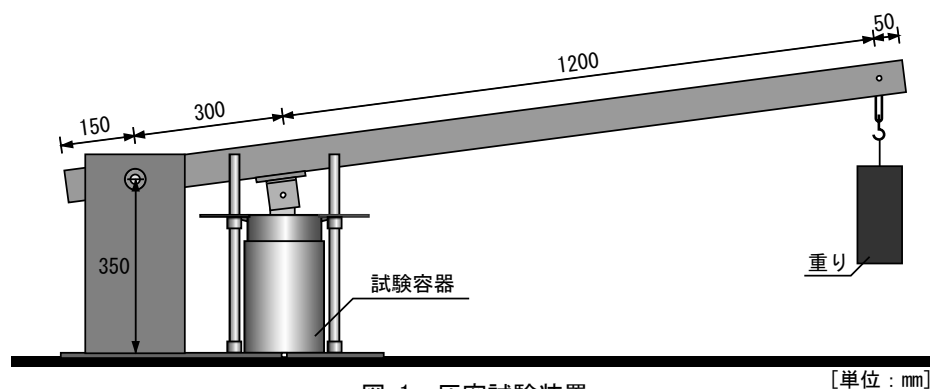


図-1 圧密試験装置

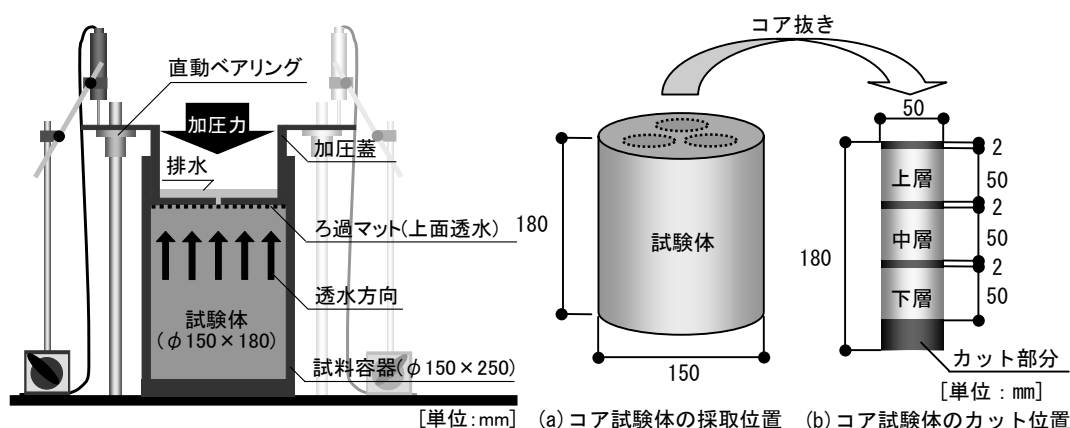


図-2 圧密処理時の試験体周囲の拡大図

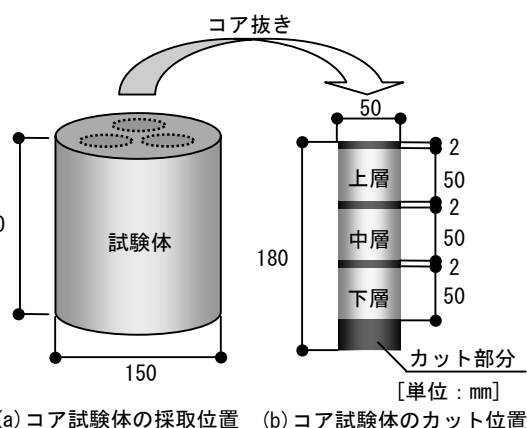


図-3 試験体概要

- 4) 服部宏己, 畑中重光, 三島直生, 坂本英輔: 圧密理論を適用した真空脱水工法の脱水メカニズムに関する基礎的研究, 日本建築学会構造系論文集, No.585, pp.7-13, 2004
- 5) 畑中重光, 服部宏己, 坂本英輔, 三島直生: 圧密理論を適用した真空脱水コンクリート中の圧縮強度分布の発生メカニズムに関する研究, 日本建築学会構造系論文集, No.596, pp.1-8, 2005
- 6) 坂本英輔, 畑中重光, 三島直生, 内藤理子: フレッシュモルタルおよびコンクリートの圧密挙動に関する基礎的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.29, No.2, pp.1-6, 2007
- 7) 坂本英輔, 三島直生, 畑中重光: 圧密処理時のフレッシュモルタルおよびフレッシュコンクリート内部の間隙水圧分布に関する実験的研究, 2007年度大会(九州)学術講演梗概集, A-1 材料施工, pp.533-534, 2007
- 8) 河井徹: モルタルおよびコンクリートの加圧脱水のメカニズムに関する研究, 透水・脱水によるコンクリートの品質改善に関するシンポジウム論文集, 日本コンクリート工学協会, pp.307-314, 2004

\*1 三重大学大学院工学研究科・大学院生  
 \*2 (財)三重県建設技術センター・博士(工)  
 \*3 三重大学大学院工学研究科・助教・博士(工)  
 \*4 三重大学大学院工学研究科・教授・工博

\*1 Graduate Student, Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ.  
 \*2 Mie Prefectural Center of Constructional Technology, Dr. Eng.  
 \*3 Assist. Prof., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.  
 \*4 Prof., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.