

## 真空脱水処理時のコンクリート中の間隙水圧分布に関する基礎的研究

正会員 ○坂本 英輔\*  
同 服部 宏己\*\*  
同 三島 直生\*\*\*  
同 畑中 重光\*\*\*\*

真空脱水処理 間隙水圧 二次元分布

## 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、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<sup>2), 3)</sup>およびそのメカニズムの解明<sup>4), 5)</sup>を試みてきた。これまでの結果から、真空脱水処理を行ったコンクリートの圧縮強度は、深さ方向および水平方向（脱水口からの水平距離）に分布が生じることが分かっている。圧縮強度の深さ方向の分布については、間隙水圧の深さ方向分布が原因であることが明らかになっているが、間隙水圧の水平方向の分布については、ほとんど検討されていない。

そこで本研究では、コンクリート床スラブ内部の品質分布に大きく影響を及ぼす間隙水圧の二次元的な分布を実測した。

## 2. 実験概要

## 2.1 実験要因と調合表

表-1 に実験要因および水準を、表-2 に調合表を示す。

## 2.2 実験方法

図-1 に試験体の概要を示す。試験体寸法は、260×380×高さ180mmとした。間隙水圧計は、ピアノ線で作製した骨組に深さ10、50、90および130mmの位置で固定し、脱水口からの水平距離0、70、140および170mmの各位置でコンクリート内に埋設して測定を行った。測定項目は、間隙水圧および吸引圧であり、どちらも負圧を正とした。脱水タイミングは試験体表面の様子とブリーディング試験の様子から判断し、真空脱水処理の継続時間は20分間とした。

## 3. 実験結果

## 3.1 間隙水圧の深さ方向分布

図-2 に間隙水圧の深さ方向分布の時刻歴を示す。図-2 (a)によれば、間隙水圧は、脱水口からの深さが浅いほど、また時間が経つほど大きくなること分かる。この傾向は脱水口からの水平距離によらず同様であった。また、図-2 (b)によれば、トップシートから外側へ20mm離れた位置（脱水口からの水平距離170mm）においても間隙水圧に分布が生じていることが分かる。

## 3.2 間隙水圧の水平方向分布

図-3 に間隙水圧の水平方向分布の時刻歴を示す。なお、吸引圧は実験ごとにほぼ同様な傾向で、処理開始1分後に0.090MPaを超え、その後一定値となった。図-3 (a)によれば、間隙水圧は、脱水口からの水平距離が近いほど、また時間が経つほど大きくなること分かる。また、図-3 (b)によれば、脱水口からの水平距離が短いほど、処理開始から間隙水圧の値が上昇するまでの時間が短いことが分

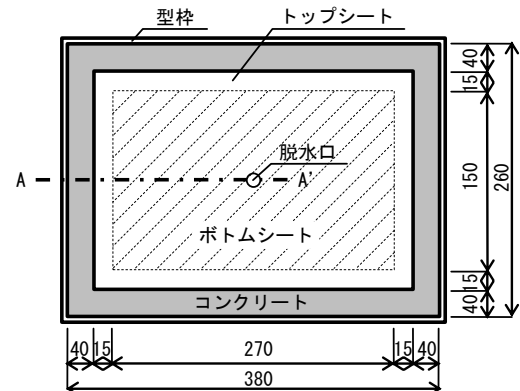
表-1 実験要因および水準

実験要因	水準
脱水口からの水平距離 (mm)	0, 70, 140, 170
深さ (mm)	10, 50, 90, 130

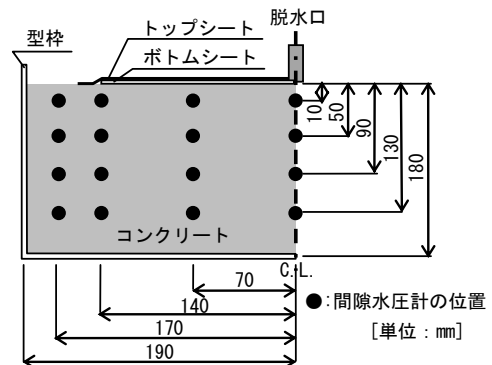
表-2 調合表

W/C (%)	目標値		単位量 (kg/m <sup>3</sup> )			
	SL (cm)	Air (%)	W	C	S	G
65	18	4	185	285	1031	877

[註] W/C:水セメント比, SL:スランプ, Air:空気量,  
W:水, C:セメント, S:細骨材, G:粗骨材



(a) 平面図



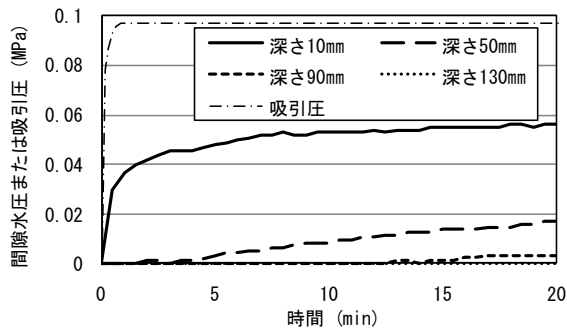
(b) A-A' 断面図

図-1 試験体の概要

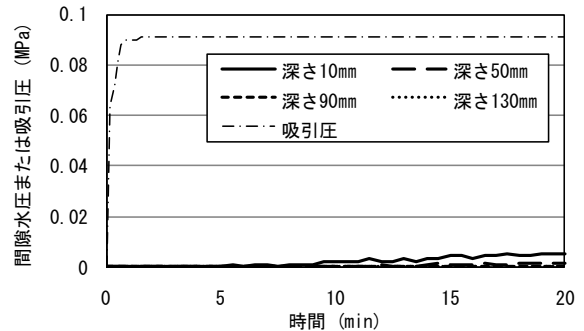
かる。なお、深さ130mmの間隙水圧の値は、脱水口からの水平距離によらずほぼ0MPaであったことから、本実験での真空脱水処理の効果は、深さ90mm程度まで及んだと考えられる。

## 3.3 間隙水圧の二次元分布

図-4 に、本実験で得られた測定値をもとに作成した、

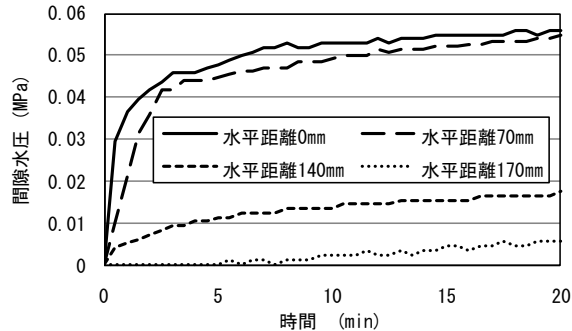


(a) 脱水口からの水平距離 0mm

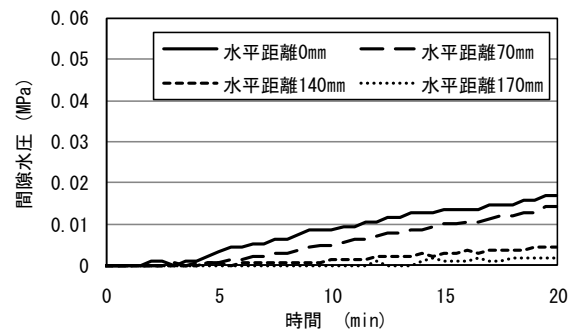


(b) 脱水口からの水平距離 170mm

図-2 間隙水圧の深さ方向分布の時刻歴



(a) 深さ 10mm



(b) 深さ 50mm

図-3 間隙水圧の水平方向分布の時刻歴

真空脱水処理時のコンクリート中の間隙水圧の二次元分布を示す。なお、深さ 0mm の間隙水圧の値（脱水口からの水平距離 0, 70 および 140mm）は、吸引圧を用いている。同図によれば、トップシート内部では間隙水圧はほぼ一定であるが、トップシート端部から内側 50mm 程度では減少することが分かる。この結果は、平川らの真空度の影響はトップシート端部に向かうにつれ減少するという結果<sup>6)</sup>を補完すると言える。

#### 4. まとめ

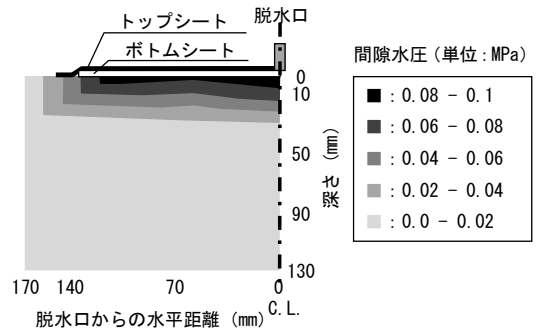
本実験においては、真空脱水処理の効果は深さ 90mm 程度まで及び、トップシート内部では間隙水圧はほぼ一定であるが、トップシート端部近傍では間隙水圧が減少することが明らかになった。なお、実施工ではトップシートがある程度重なるように施工されており、トップシート端部近傍での間隙水圧の減少の影響は小さいと思われるが、今後、更に検討する必要がある。

#### 謝辞

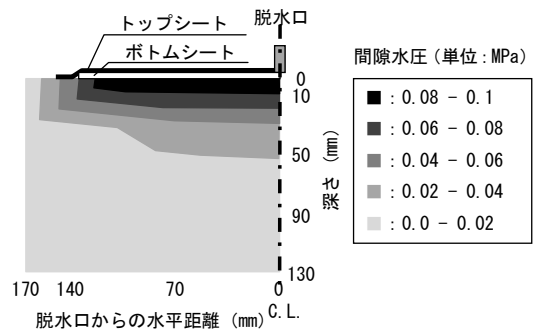
本実験に際して、安居那弓さん（NEXCO 西日本）、岡本朋子さん（JR 東海）に御協力頂いた。付記して謝意を表する。

#### 参考文献

- 1) 畑中重光ほか：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) 服部宏己ほか：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
- 3) 坂本英輔ほか：真空脱水処理された実大コンクリート床スラブの品質改善効果の把握，コンクリート工学年次論文集，Vol.28，No.1，pp.1325-1330，2006
- 4) 畑中重光ほか：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
- 5) 坂本英輔ほか：フレッシュモルタルおよびフレッシュコンクリ



(a) 真空脱水処理開始 1 分後



(b) 真空脱水処理開始 20 分後

図-4 間隙水圧の二次元分布

ートの圧密特性に関する基礎的研究，日本建築学会構造系論文集，Vol.73，No.627，pp.693-700，2008

- 6) 平川博也ほか：真空脱水処理工法におけるコンクリート中の水分移動に関する実験的研究，コンクリート工学年次論文集，Vol.27，No.1，pp.427-432，2005

\* 舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科・助教・博士（工）  
 \*\* 岐阜市立女子短期大学生活デザイン学科・准教授・博士（工）  
 \*\*\* 三重大学大学院工学研究科建築学専攻・准教授・博士（工）  
 \*\*\*\* 三重大学大学院工学研究科建築学専攻・教授・工博

\* Assist. Prof., Dept. of Civil Eng., Maizuru Nat'l College of Technology, Dr. Eng.  
 \*\* Assoc. Prof., Dept. of Design for Contemporary Life, Gifu City Women's College, Dr. Eng.  
 \*\*\* Assoc. Prof., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.  
 \*\*\*\* Prof., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.