

セメントペーストと細骨材の構成割合を変えた高強度コンクリートの性状に関する研究

(その3 プリーディング, 加圧プリーディングおよびふるい通過率)

高強度コンクリート	構成割合	単位水量	正会員	春山 信人* ¹	同	中田 善久* ²
プリーディング	加圧プリーディング	ふるい通過率	同	齊藤 丈士* ³	同	女屋 英明* ⁴
			同	大塚 秀三* ⁵	同	田村 裕介* ⁶
			同	關 裕司* ⁴		

1. はじめに

ここでは、前報(その1, その2)に引き続き、単位水量の変化に伴うセメントペーストと細骨材の構成割合の変化が各種セメントを用いた高強度コンクリートのフレッシュコンクリート性状に及ぼす影響を明らかにするために、プリーディング・加圧プリーディング試験による脱水率¹⁾およびふるい通過率について検討した結果を述べる。

2. 実験概要

(1) 試験項目および試験方法

前報(その1, その2)において対象としたコンクリートについて、プリーディング、加圧プリーディングおよびふるい通過率の各試験を行い、単位水量およびセメント種類の違いがフレッシュコンクリート性状に及ぼす影響を調べた。試験方法は、プリーディング試験はJIS A 1123(2003)によるプリーディング量を、加圧プリーディング試験はJSCE-F 502(1999)¹⁾による最終脱水率を測定した。

(2) ふるい通過率試験の方法

試験方法は、ふるい震とう機に固定したふるい面 60 × 40cm、公称目開き 4.75mm の網ふるい(5mm ふるい)の上に定量容器(JIS A 1128 に使用するエアメータの容器)により計量したコンクリートを軽く敷き均し、これを一定時間震とうした。このときに網ふるいを通過した質量のコンクリート試料中に含まれるモルタル分の質量に対する割合を「ふるい通過率」とした。なお、ここでは、ふるい震とう機による震とう時間を 1 分間としてふるい通過率

を求めている。ふるい震とう機の外観を写真 - 1 に示す。

3. 実験結果および考察

(1) プリーディング

単位水量とプリーディング量の関係を図 1 に示す。水セメント比が 45% および 35% の場合、プリーディング量は、L > M > N の順に多くなった。また、セメント種類にかかわらず、一般的な傾向と同様に水セメント比が小さいほどプリーディング量が少なくなり、水セメント比が 25% の場合は、全ての割合においてプリーディングが認められなかった。さらに、単位水量の変化に伴うプリーディング量の変化は、N を用いた割合において水セメント比にかかわらず小さく、M および L を用いた割合において単位水量が多いほどプリーディング量が多くなり、この増加の割合は L において大きかった。

プリーディングは、セメントペースト部分がセメントと水の密度差により分離するために起こる現象であり、水セメント比が同じ場合には、セメントペースト量が多いほど多くなると考えられる。一方、プリーディングは、凝結が進行する過程で終了するものであるため、凝結が速いほど最終的なプリーディング量は少なくなる。したがって、本検討における試験結果は、単位水量の増大がプリーディング量を増加させる傾向が、凝結の遅いセメント種類ほど顕著に表れたものであと考えられる。

(2) 加圧プリーディング

単位水量と最終脱水率(以下、脱水率と称する)の関係を図 2 に示す。脱水率は、一部を除き L > M > N の順に



写真 1 ふるい震とう機

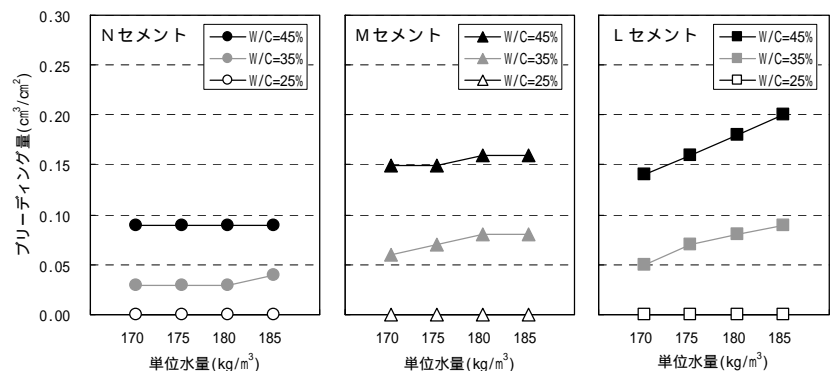


図 1 単位水量とプリーディング量の関係

Study on Properties of High-Strength Concrete with Varying Composition Ratio of Cement Paste and Fine Aggregate (Part3. Bleeding, Bleeding in pumping and A Ratio to Pass Sieving)

HARUYAMA Nobuhito, NAKATA Yoshihisa, SAITO Takeshi, ONAYA Hideaki, OTSUKA Shuzo, TAMURA Yusuke and SEKI Hiroshi

大きくなった。また、セメント種類にかかわらず、脱水率は単位水量が多いほど、水セメント比が大きいほど増大する傾向を示した。これは、加圧による脱水がセメントペースト部分において起こるため、セメントペースト量が多いほど脱水率が大きく、また、水セメント比が大きいほどセメント粒子の表面に吸着する水量が少ないためと考えられる。高強度コンクリートは、一般に粘性が高いためにポンプ圧送抵抗が大きい。本試験は、ポンプ圧送性の評価に用いられるものであり¹⁾、高強度コンクリートの圧送抵抗が大きいことは、本試験では脱水量が小さいことに表れているようである。したがって、単位水量の変化に伴うセメントペーストと細骨材の構成割合の変化は、高強度コンクリートのポンプ圧送性に影響を及ぼす可能性がある。

(3)ふるい通過率

ここで示しているふるい通過率は、コンクリート中のモルタル分に対する 5mm ふるい通過量の質量割合である。本検討では、水セメント比ごとにモルタル部分の容積が一定のため、ふるい通過率は、モルタル部分の間隙通過性の指標になると思われる。ただし、水セメント比ごとのスランプ(スランプフロー)が異なっているため、水セメント比の違いによる影響は検討できない。

単位水量と震とう時間 1 分におけるふるい通過率(以下、ふるい通過率と称する)の関係を図 3 に示す。ふるい通過率は、全体に単位水量が多いほど大きくなり、その程度は、水セメント比が大きいほど大きかった。また、この傾向は、N を用いた調合において顕著に表れていた。これは、セメントペーストと細骨材の構成割合の変化がモルタル部分の間隙通過性に影響を及ぼしており、モルタル分中におけるセメントペースト量が多いほど、モルタル部分の間隙通過性が高まることを示していると考えられる。また、水セメント比が大きいほど、この影響が大きいことを示していると思われる。なお、セメントペーストと細骨材の構成割合の他に高性能 AE 減水剤の添加率がセメントペーストの流動性を変化させるため、ふるい通過率に影響している可能性があるが、本検討の結果において、単位水量が多いほど、高性能 AE 減水剤の添加率

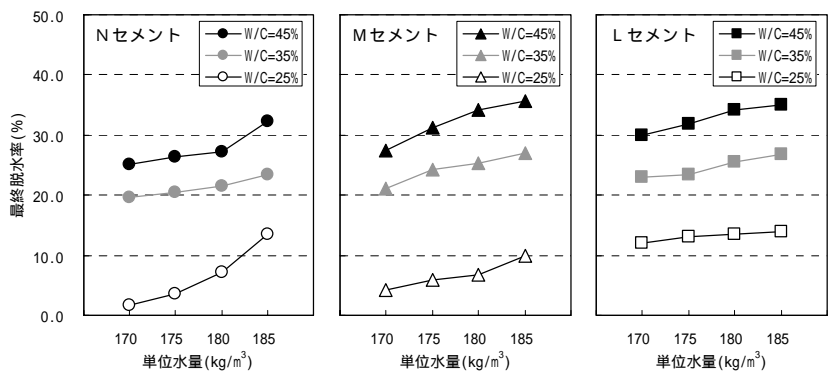


図 2 単位水量と最終脱水率の関係

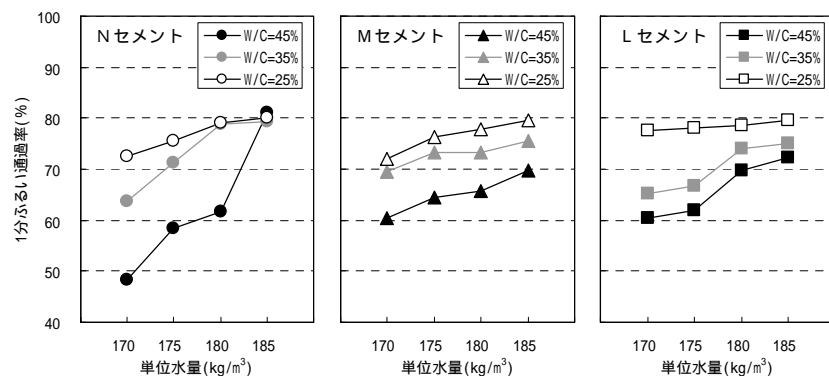


図 3 単位水量と 1 分ふるい通過率の関係

は小さくなっていることから、ふるい通過率に及ぼす影響は、セメントペーストと細骨材の構成割合の影響と比較して小さいと思われる。

【謝辞】

本検討を行うにあたり、元足利工業大学 毛見虎雄博士、日本大学理工学部非常勤講師 飛坂基夫博士、(株)ピーエス三菱技術研究所 藤井和俊博士、(株)内山アドバンス中央技術研究所 白鳥秀幸所長・女屋英明課長より御指導を頂きました。また、山宗化学(株) 榎本哲也氏、日本大学理工学部建築学科 中田研究室およびものづくり大学技能工芸学部建設技能工芸学科 澤本研究室の平成 16 年度および 17 年度 卒業研究生の学生諸君よりご協力を頂きました。ここに付記し、感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 加圧ブリーディング試験方法(JSCE-502:1999)、コンクリート標準示方書【規格編】、pp.180~182、(社)土木学会、2005. 3
- 2) 斉藤丈士ほか：単位水量の違いが高強度コンクリートの諸性質に及ぼす影響(その 1)(その 2)(その 3)、日本建築学会大会学術講演梗概集 A-1、pp.59~64、2007.8

*1 フジミ工研(株)

*2 日本大学 理工学部 建築学科 博士(工学)

*3 内山城南コンクリート工業(株) 博士(工学)

*4 (株)内山アドバンス 中央研究所

*5 ものづくり大学 技能工芸学部建設技能工芸学科

*6 日本大学大学院 理工学研究科 博士前期課程