

超高強度グラウトの製造に関する実験

関東学院大学大学院 学生会員 ○高橋 正亨
 関東学院大学 正会員 出雲 淳一

1. はじめに

最近では、設計基準強度が $120 \sim 150 \text{ N/mm}^2$ のコンクリートが開発されており、コンクリート構造物に適用されるグラウトにも高強度化が求められている。高強度のグラウトを製造するためには、水セメント比を小さくする必要があるが、一方では粘性が増し流動性も低下する。

本研究は、配合の違いがグラウトの粘性および強度に及ぼす影響を明らかにすることを目的としている。

2. 実験方法

使用材料は、超高強度コンクリート用として使用実績のあるシリカヒュームをプレミックスした低熱系セメント、および山形産硅砂5号、ポリカルボン酸系の高性能減水剤(Ad)を用いることにした。超高強度グラウトの製造において練り混ぜの極限と考えられる水セメント比(W/C)12~20%に設定し、砂セメント比(S/C)を0~30%、高性能減水剤の量をセメント量の1~2%に変化させて実験を行った。

グラウトの練り混ぜには、回転数が 1300 min^{-1} のハンドミキサーを用いた。練り混ぜは1バッチ当たり3リットルで行い、使用材料を鋼製のペール缶に投入して5分間行った。5分間練り混ぜた後に、グラウトの流動性を計るためにフロー試験を行った。さらに、圧縮強度用の供試体を3本製作して標準養生を行い、材齢28日に圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果および考察

3-1 フロー値と水セメント比の関係

高性能減水剤の添加量をセメント質量の2.0%に設定して、W/Cを12%、13%、15%、16%、18%、20%、S/Cを0%、10%、20%、30%に変化させた場合の実験結果を図-1に示している。実験から得られた各W/Cとフロー値の関係からはS/Cの変化がフロー値にあまり影響を与えていないと判断される。図-2は、図-1の

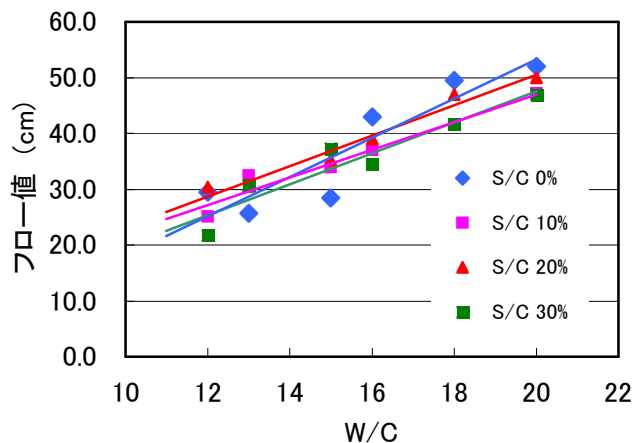


図-1 フロー値と W/C の関係

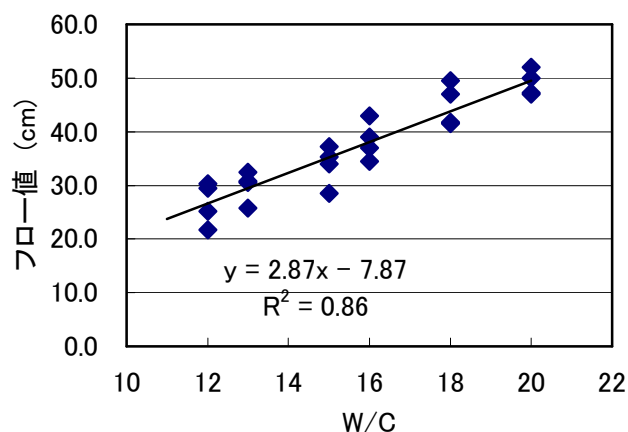


図-2 フロー値と W/C の関係

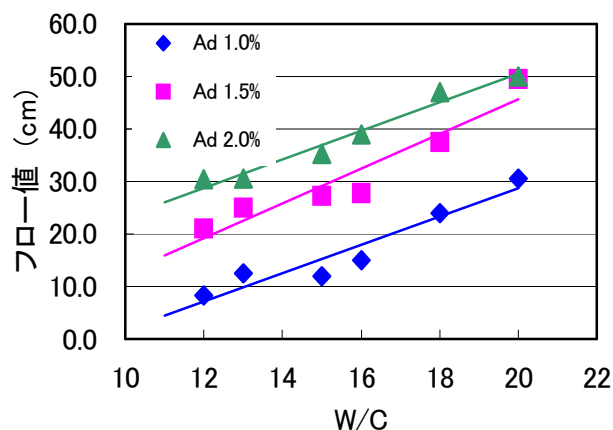


図-3 フロー値と W/C の関係

キーワード：グラウト、超高強度、フロー値、圧縮強度

連絡先：〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦東1-50-1 関東学院大学工学部社会環境システム学科 Tel：045-786-7143

実験データをまとめてプロットし、さらに近似曲線を表したものである。相関係数は 0.93 になっており W/C との相関性が認められる。図-3 は、S/C を 0% に設定して、高性能減水剤を 1.0%, 1.5%, 2.0% に変化させた場合の実験結果を示している。回帰直線の傾きの違いは、ほとんど認められなかった。高性能減水剤の量が増加するとフロー値を全体的に押し上げる傾向が見られる。

3-2 圧縮強度と水セメント比との関係

表-1 には、圧縮強度試験結果を示している。圧縮強度は、3 本の供試体の平均値で表している。試験の結果は 150N/mm^2 以上のものが多かったが、表中には 150N/mm^2 を下回るものも確認された。図-4 は高性能減水剤を 2.0% にして、S/C を 10%, 20%, 30% に変化させた場合の圧縮強度と W/C の関係を示している。W/C が 12%~15% の間では、強度のばらつきが大きく圧縮強度が 150N/mm^2 以下も見受けられる。一方、水セメント比 16%~20% の範囲においては強度のばらつきが小さくなっており、強度は 150N/mm^2 以上となっている。図-5 は S/C を 0% にして、高性能減水剤をセメント量に対し 1.0%, 1.5%, 2.0% 添加した場合の圧縮強度と水セメント比の関係を示している。高性能減水剤の割合が 1.0%, 1.5%, 2.0% の順に強度も変動が大きい結果となっている。

4. 結論

今回の行った実験の範囲から以下のことが結論として得られた。

- (1) フロー値と W/C との相関性は高いことが確認された。また S/C がフロー値に及ぼす影響が小さい結果となった。
- (2) W/C が 12~18% の範囲においては、強度に関して水セメント比則が当てはまらないことが確認された。

謝辞

実験に関して、有馬正光、川田雄大、向山友也の協力を得ました。ここに深く感謝の意を表します。本研究は、科学研究費補助金基盤研究(C) (課題番号 19560465) の一環として行われたことを付記します。

表-1 圧縮強度試験結果

W/C(%)	12	13	15	16	18	20
S/C0.1% Ad2.0% 強度(N/mm ²)	<u>145.6</u>	<u>124.5</u>	155.0	186.5	186.4	186.8
S/C0.2% Ad2.0% 強度(N/mm ²)	169.8	183.8	195.9	182.1	192.6	190.4
S/C0.3% Ad2.0% 強度(N/mm ²)	160.4	<u>147.5</u>	173.6	173.1	180.7	172.9
S/C 0% Ad 1.0% 強度(N/mm ²)	154.9	150.6	185.4	164.1	189.7	179.7
S/C0% Ad 1.5% 強度(N/mm ²)	183.2	<u>140.1</u>	177.8	187.5	172.9	<u>96.8</u>
S/C0% Ad 2.0% 強度(N/mm ²)	<u>146.0</u>	179.7	185.4	186.1	189.7	189.1

注) 下線を付けた数値は強度が 150N/mm^2 以下を表している

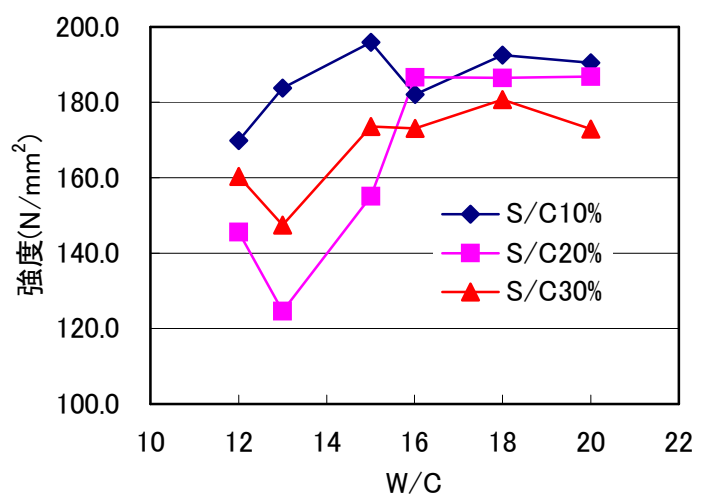


図-4 圧縮強度と水セメント比の関係

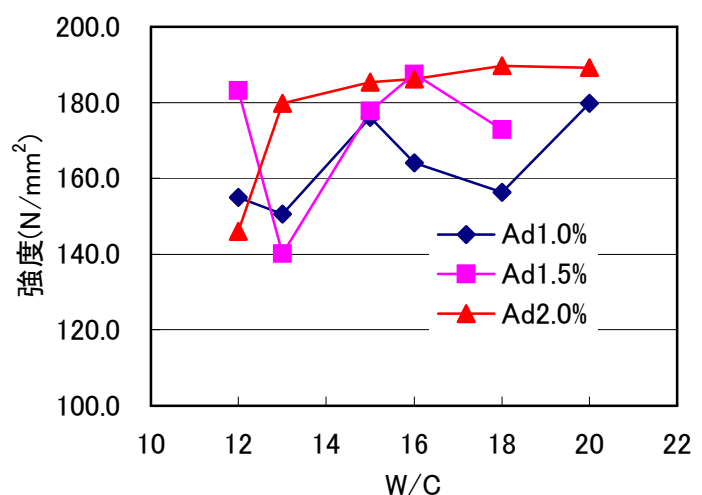


図-5 圧縮強度と水セメント比の関係