

スラッジ混入コンクリートの見掛けの吸水率を考慮した現場配合の検討

鳥取大学大学院 ○学生会員 佐々木 三希  
 鳥取大学大学院 正会員 黒田 保  
 鳥取大学大学院 正会員 金氏 裕也  
 鳥取大学技術部 正会員 畑岡 寛

1. はじめに

生コン工場においてミキサ洗浄や残コン処理の際に発生する生コンスラッジの多くは産業廃棄物として埋め立てられている。コンクリート製品工場においても同様である。日常的に発生する生コンスラッジの処分には自然環境保全と社会的情勢の観点から多くの課題があることから、生コンスラッジの有効活用の検討が望まれている。そこで本研究では、スラッジを混入したコンクリートの二次製品への有効利用の可能性について検討するにあたり、スラッジを混入することによって生じるコンクリートへの強度に及ぼす影響を検討し、スラッジケーキの有効利用について考える。

2. 実験概要

セメントには普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm<sup>3</sup>）を使用した。細骨材には砕砂と陸砂の質量比を 3 対 1 とした混合砂を使用した。砕砂（表乾密度 2.66g/cm<sup>3</sup>）の粗粒率は 3.14，陸砂（表乾密度 2.58g/cm<sup>3</sup>）の粗粒率は 1.28 である。粗骨材（砕石，表乾密度 2.72g/cm<sup>3</sup>）の最大寸法は 20 mm とした。高性能減水剤にはポリカルボン酸化合物を主成分とするものを使用した。スラッジ（SL）はコンクリート製品工場から搬入したもので、搬入時期の違いにより含水率は 130%程度と 119%程度であった。このスラッジの含水率を調整して実験の試料とした。スラッジの密度は搬入時期の違いにより絶乾状態で 2.58g/cm<sup>3</sup>と 2.53g/cm<sup>3</sup>のものを使用した。

コンクリートのフレッシュ性状の条件はスランプ 8.0±1.5 cm，空気量 2.0±1.0%である。スラッジの配合条件は、混入率（セメントの質量に対するスラッジの質量比）を 10%とし、その含水率を 150%および 180%の 2 水準とした。コンクリートの水セメント比（W/C）を 45%，55%，65%の 3 水準とした。

3. 実験結果および考察

水セメント比（W/C）55%における普通コンクリート（NC）とスラッジ混入コンクリートにおける高性能減水剤の使用量を図-1 に示す。NC と比較してスラッジの混入率（セメントの質量に対するスラッジの質量比）10%，含水率 150%のスラッジ混入コンクリート（SL10-150）と混入率 10%，含水率 180%のスラッジ混



図-1 高性能減水剤の使用量

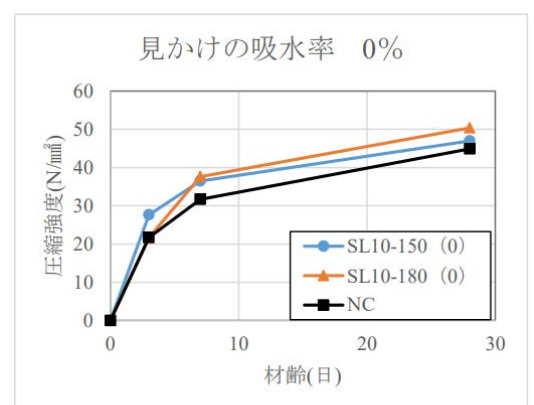


図-2 圧縮強度 見かけの吸水率 0%

キーワード 生コンスラッジ，見掛けの吸水率，含水率，現場配合

連絡先 〒680-8550 鳥取県鳥取市湖山町南 101 鳥取大学大学院 持続性社会創生科学研究科 工学専攻  
 TEL0857-31-5279

入コンクリート（SL10-180）はスラッジを混入することにより高性能減水剤の使用量が増加する。

NC と SL10-150, SL10-180 の圧縮強度の関係を図-2 に示す。スラッジを混入した場合、スラッジに含まれるセメントの水和反応により強度が大きくなると思われるが、使用したスラッジは2ヶ月以上前に発生したものであるため、その影響は小さいと考えられる。したがってスラッジ混入コンクリートがNCよりも強度が大きくなったのは、スラッジの水和反応以外の影響があるのではないかと考える。そこで本研究において、スラッジが練混ぜ時に吸水していると仮定し、これをスラッジの見掛けの吸水率として検討する。ここで見掛けの吸水率とは、絶乾状態のスラッジの質量に対するスラッジに吸水される水の質量の比と定義した。

図-2 の結果は見掛けの吸水率を考慮せずに製造したコンクリートに対して行ったものであるので見掛けの吸水率は0%とし、見掛けの吸水率を30%、50%、70%と仮定して圧縮強度の比較を行ったものを図-3～5 に示す。スラッジの含水率を150%と180%と変化させても圧縮強度に大きな差は見られない。またNCと比較すると、見掛けの吸水率を30%と仮定した場合が同程度の値となった。このことからスラッジの見掛けの吸水率を30%として現場配合に換算するのがよいと考えられる。

見掛けの吸水率を30%ととし、水セメント比（W/C）を45%、55%、65%と変化させた場合のスラッジ混入コンクリートの静弾性係数と圧縮強度の関係をNCと比較して図-6 に示す。スラッジ混入コンクリートの静弾性係数と圧縮強度の関係はNCと比較して大きな差は見られず、全て土木学会の予測式よりも大きな値を示しており、スラッジの混入による静弾性係数への悪影響は見られない。

#### 4. まとめ

本研究の結果より、スラッジをコンクリートに混入する際にスラッジの見掛けの吸水率を考慮し現場配合に換算するのがよいと考えられる。また、今回使用したスラッジについて考慮する見掛けの吸水率は、圧縮強度の結果から普通コンクリートと同程度となる30%が最適であると考えられる。

**謝辞：**本研究の実施にあたっては、鳥取県コンクリート製品協同組合の皆様にご多大なるご協力を頂きました。ここに敬意を表します。

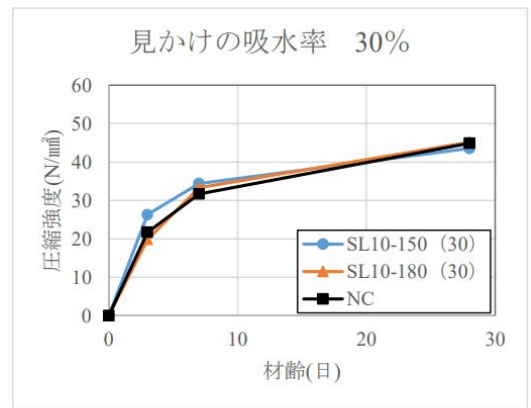


図-3 圧縮強度 見掛けの吸水率 30%

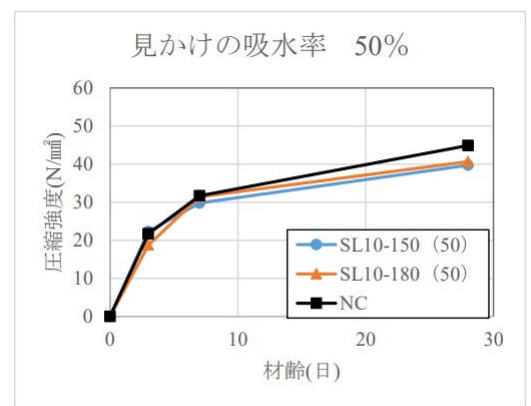


図-4 圧縮強度 見掛けの吸水率 50%

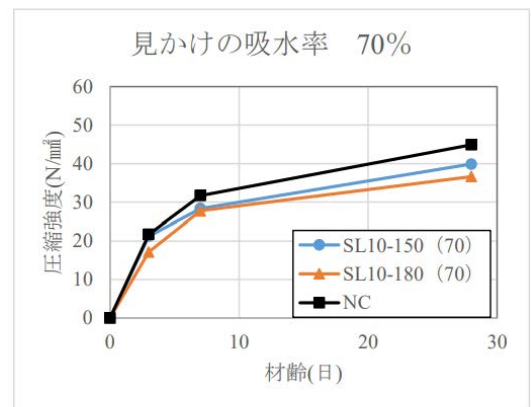


図-5 圧縮強度 見掛けの吸水率 70%

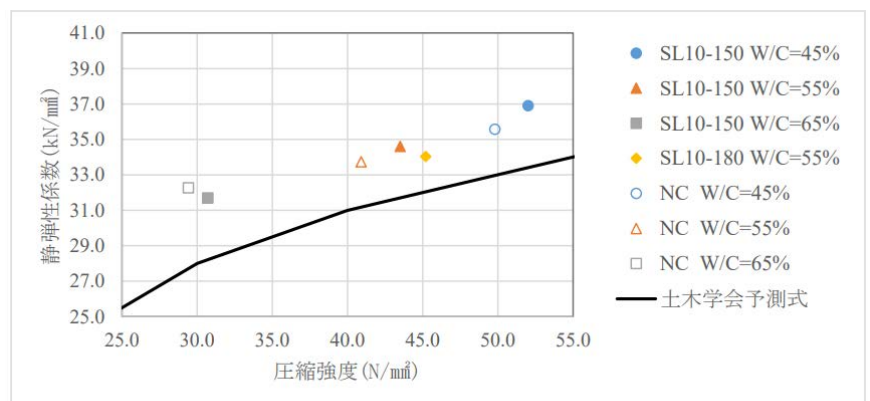


図-6 静弾性係数試験結果