

広島大学 正 田澤榮一
 三菱重工業(株) 正 木原一禎
 " 正〇田村一美

1. はじめに

高流動コンクリートは、セメントを含め粉体を通常のコンクリートより多く必要とする。このため、一般にはセメント以外の粉体として微粉碎高炉スラグ、フライアッシュ、石粉等が添加されている。ところが、一般に生コン工場にはこれらの粉体を貯蔵するサイロは備えておらず、人力でミキサーに投入する必要があるなど実際に施工する上では種々問題も多い。

本報では、SCハイブリッド構造の底鋼板下部に施工することを目的として、微粉を別添加せず石灰岩碎砂に含まれる微粒分を粉体として利用した高流動コンクリートについて述べる。

2. 使用材料

使用材料の一覧を表1に示す。表中、膨張材は乾燥収縮補償を目的として添加した。石灰岩碎砂の粒度分析曲線を図1に示す。同図に示すように、0.15mmアンダーの微粒分を約10%含む。この微粒分のレーザ回折式粒度分析装置による粒度分布曲線を図2に示す。平均粒径は約40 μ m、比表面積は1880 cm^2/g である。この石灰岩碎砂は、大分県産で広島地区の生コン工場では、海砂の微粒分を補うために海砂の1～3割を置き換えてよく使用されている。

表1. 使用材料

セメント	高炉セメントB種
細骨材	石灰岩碎砂
粗骨材	石灰岩碎石(20mm)
混和材	膨張材(CSA系)
混和剤	高性能AE減水剤

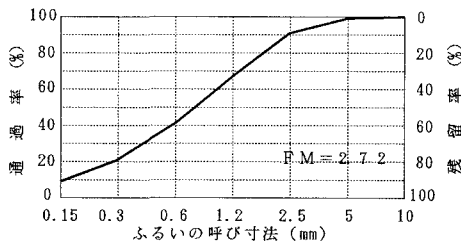


図1. 細骨材の粒度曲線

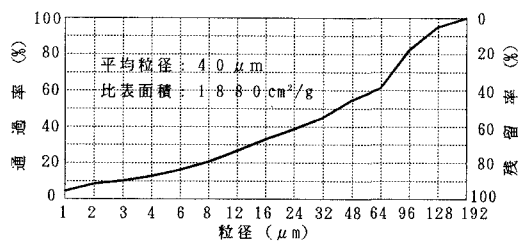


図2. 微粒分の粒度曲線

3. 高流動コンクリートの配合、特性

目標とするコンクリート仕様を表2に示す。配合上は学会の海洋コンクリート仕様を満足するものである。スランプフロー及びVロート流下時間は、粉体を別添加しないということを前提に設定した。即ち、鋼板直下にコンクリートを流動させるという目的からは、スランプフローはできるだけ大きい方が望ましいといえるが、このためにはより多くの粉体が必要となるため、表2に示す程度に設定した。配合の決定に当たっては、水セメント比、単位水量、細骨材率、高性能AE減水剤の添加率を変化させた約50ケースについて試験練りを行った。後述の模型実験に用いた最終的な配合を表3に示す。細骨材の微粒分(0.15mmアンダー)を粉体として使用しているため細骨材率が大きくなっている。本コンクリートでは、細骨材の微粒分の量の変動が問題になると考えられるが、後述の施工実験、実機への施工¹⁾を含めて数十 m^3 の施工実績から、高流動コンクリートの品質は極めて安定しており、特別な配慮は必要ないものと考えられる。

図3、4にスランプフローとVロート流下時間の経時変化の計測結果を示す。これらは、冬場、夏場を

表2. コンクリート仕様

圧縮強度 (kgf/cm^2)	$f'_{ck}=270$
スランプフロー (cm)	60 ± 5
Vロート流下時間 (秒)	10～30
空気量 (%)	4.5
水セメント比 (%)	45以下

想定して、打設室の温度を5℃、30℃（標準状態は20℃）にコントロールして行った結果である。いずれも基本配合は表3に示すものであるが、高性能AE減水剤の添加量を調整した。スランプフローの経時変化に対して、Vロート流下時間の変化が大きくなる傾向を示した。

表3. 高流動コンクリートの配合

W/(C+E) (%)	s/a (%)	Air (%)	単位量 (kg/m ³)						粉体量 ^{*)} (kg/m ³)	水粉体 容積比 (%)
			W	C	S	G	E	Ad		
43	56	4.5	165	342	975	788	42	4.99	482	101

注1) E:膨張材, Ad:高性能AE減水剤
2) 粉体量は、細骨材の10% (0.15mmアンダー) を加えた値を示す。

4. 実物大部分模型による施工実験

図5に示す模型による施工実験を行った。打設は、0.5m³のホッパーを用いて、図の左側3.5mの高さから落下させ底板部を充填しながら反対側側壁へと流動させた。最終的な両端のヘッド差から求めた圧力損失は、0.012kgf/cm²/mとなった。硬化後、底板の側面型枠を外して充填状況を確認したが、空隙はほとんど見られなかった。コンクリートは、既

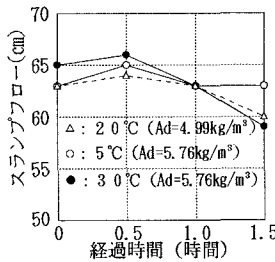


図3. スランプフロー

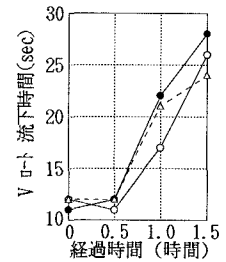


図4. Vロート流下時間

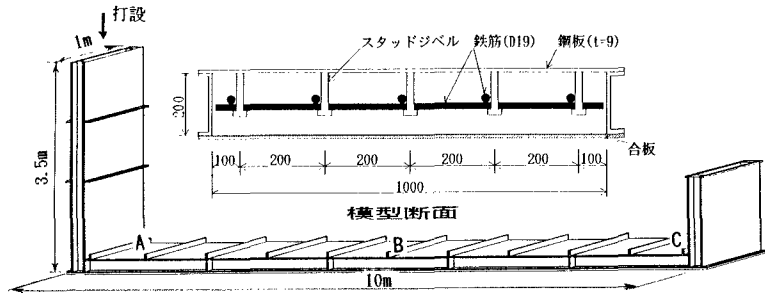


図5. 実物大部分模型

に存在するコンクリートを押し出しながら流動していくこと、ヘッド差による圧力が存在し、これが鋼板を押しつけること等から鋼板直下には空隙が生じにくいものと考えられる。模型の両端及び中央から採取したコアの写真を示すが打設側の粗骨材量に比してやや流動先側が少ないものの、厚さ方向にもほぼ一様に分布している。コアの圧縮強度は材令28日で、A部534、B部529、C部529kgf/cm²（標準養生：542kgf/cm²）であり、十分な強度が出ている。

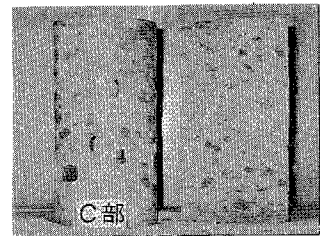
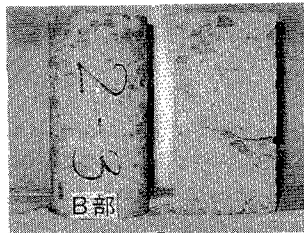
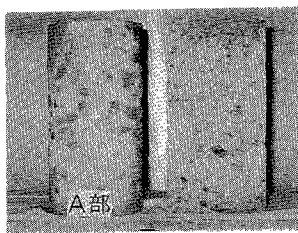


写真. コアの表面及び断面

5. まとめ

石灰岩砕砂の微粒分を粉体とした高流動コンクリートの配合検討、施工実験を行い良好な結果を得た。本コンクリートは、生コン工場で普通のコンクリートと全く同様に製造できるため、コスト的にも有利である。最後に、本コンクリートを実際のハイブリッド構造物に適用した施工例を文献1に示した。

参考文献 1) 木原他, SCハイブリッド浮床橋への高流動コンクリートの適用, 第51回土木学会全国大会概要集, 1996. 2) 野田他, 石灰岩砕砂を用いた高流動コンクリートの諸特性, 超流動コンクリートに関するシンポジウム論文報告集, JCI 1994