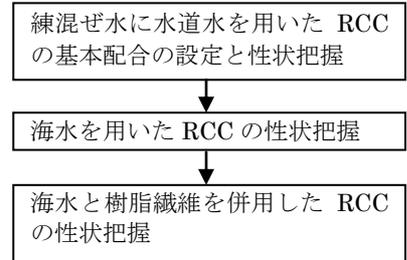


製鋼スラグと海水を使用した舗装用硬練りコンクリートの配合検討

(株)大林組 フェロー会員 新村 亮
 大林道路(株) 正会員 ○下館 鎮
 JFE スチール(株) 正会員 林 正宏

1. はじめに

この報文は、製鋼スラグを用いた転圧コンクリート舗装用の硬練りコンクリート（以降、RCC と記す）の配合検討と、RCC に水道水および海水、さらに樹脂繊維を適用した場合の諸性状の把握を目的として行った試験結果について報告するものである。



2. 試験の概要

試験は、図 2.1 に示すような段階を踏まえて実施した。使用した材料を表 2.1 に示す。なお、RCC 用の製鋼スラグ骨材は、貯蔵ヤードから採取したものを粒径別に分級したものを使用した。

表 2.1 使用材料一覧

材 料	種 別	材 料	種 別
水	上水道水, 東京都水道局	樹脂繊維	ポリプロピレン繊維
	海水: 久里浜, Cl: 1.88%		2000dtex × 30mm, 密度0.91g/cm3
セメント	普通ポルトランドセメント, 密度3.15g/cm ³	細骨材(5-0mm)	製鋼スラグ(密度3.13~3.19g/cm ³ , 吸水率4.4~4.6%)
高炉スラグ微粉末	密度2.86g/cm ³	粗骨材(10-5mm)	製鋼スラグ(密度3.47~3.52g/cm ³ , 吸水率3.6~3.8%)
混和剤	AE減水剤(標準型), チューポールEX-20	粗骨材(25-10mm)	製鋼スラグ(密度3.23~3.55g/cm ³ , 吸水率3.2~3.4%)

図 2.1 試験フロー

3. 配合の設定

基本配合の設定は、「転圧コンクリート舗装技術指針（案）」（以降、技術指針と記す）に準拠し、図 3.1 に従って行った。目標配合強度は材齢 7 日で 4.34N/mm²とし、コンシステンシー（CT）評価はマーシャル突固め試験により行い、目標締固め率 96%とした。分級骨材の配合割合は、技術指針に示されている骨材粒度範囲を満足するように各分級骨材の配合割合を設定した。

- 1) 細骨材率 (s/a) の設定に当っては、予備試験等参考にしてスラグ微粉末 (BP) を 199kg/m³、普通ポルトランドセメント (NP) を 130kg/m³、単位水量 (W) を 88kg/m³ とし、s/a は 41%を中央にして±2%刻みとした 7 種類の配合について CT を測定した。その結果、最も高い締固め率が得られた 41%を s/a に設定とした (図 3.2)。
- 2) 単位水量の設定に当って、W は 88kg/m³を中心にして±10 kg/m³刻みとした 5 種類の配合について CT を測定し、突固め後の供試体表面の水の浮き具合等も参考にして、W を 93kg/m³に設定した (図 3.3)。

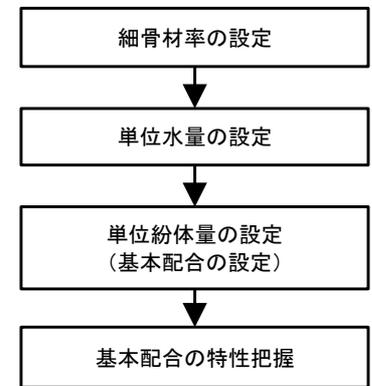


図 3.1 基本配合設定フロー

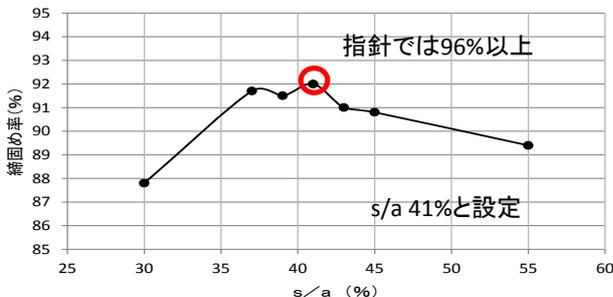


図 3.2 s/a と締固め率の関係

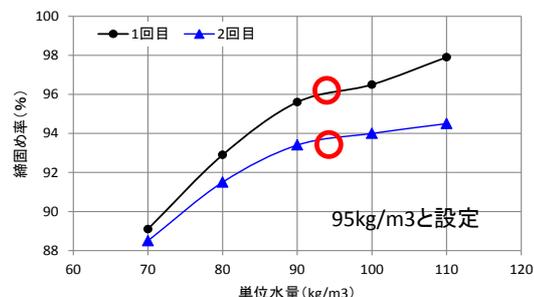


図 3.3 単位水量と締固め率の関係

キーワード 製鋼スラグ、転圧コンクリート、海水、樹脂繊維

連絡先〒101-0052 千代田区神田小川町 3-20 大林道路(株)関東支店エンジニアリング部 TEL 03-3296-6682

3) 単位紛体量の設定に当り、単位紛体量を4水準設けて曲げ試験用供試体を作製し、材齢7日での曲げ強度を測定した。この結果より、基本配合を表3.1のとおりとした。

表3.1 基本配合

粗骨材 の最大 寸法 (mm)	細骨 材率 s/a (%)	水紛体比 W/B (%)	単位 粗骨材 容積	単位量(kg/m ³)							単位 容積 質量 (kg/m ³)
				水 W	スラグ 微粉末 BP	セメント NP	スラグ骨材			混和剤	
							25-10	10-05	5-0		
25	41	27.9	0.92	93	205	134	1052	453	1151	1.70	3,090

4. 海水・樹脂繊維を使用したRCCの性状

海水使用RCCの配合は、表3.1の単位水量を海水に変えたものとした。また、海水・樹脂繊維併用RCCの配合は、海水使用RCCの配合に外添加で樹脂繊維を0.6%加えたものとした。

(1) 曲げ強度特性

図4.1に各配合の曲げ強度の比較を示す。材齢7、28日とも基本配合、海水使用、海水・樹脂繊維併用配合の順に曲げ強度が大きくなり、海水および樹脂繊維の効果が認められた。

(2) CTの経時変化

図4.2に各配合のCTの経時変化を示す。基本配合と海水使用配合を比較すると、練り落とし直後のCTは海水使用配合の方が低く、やや締固め難しい性状を示した。CTの経時変化をみると、海水使用配合のCTは練り落とし初期に大きく低下し、その後の低下割合は小さくなる傾向を示した。海水・樹脂繊維併用配合のCTは海水使用配合より締固め易い性状となっている。このことから、骨材回りの繊維の拘束効果が、衝撃荷重を付与したときの締固め密度増加に繋がっているものと推察される。

(3) 摩耗抵抗性

図4.3にラベリング試験結果を示す。基本配合よりも海水使用配合の方がすりへり量は大きい傾向を示したが、樹脂繊維を添加することですりへり量は大きく減少した。海水を使用することでモルタル分が硬質となってすり減りが大きくなったが、逆に樹脂繊維が衝撃を緩和したものと考えられる。

4. あとがき

基本配合は特に問題となる性状はなく、製鋼スラグ骨材によるRCCの製造は可能と考えられる。また、海水・樹脂繊維を使用することで曲げ強度が増加し、樹脂繊維を使用することにより、耐摩耗性の向上が認められた。今後、製鋼スラグをRCCに使用するに当たっては、製鋼スラグの品質の安定確保が重要と考える。

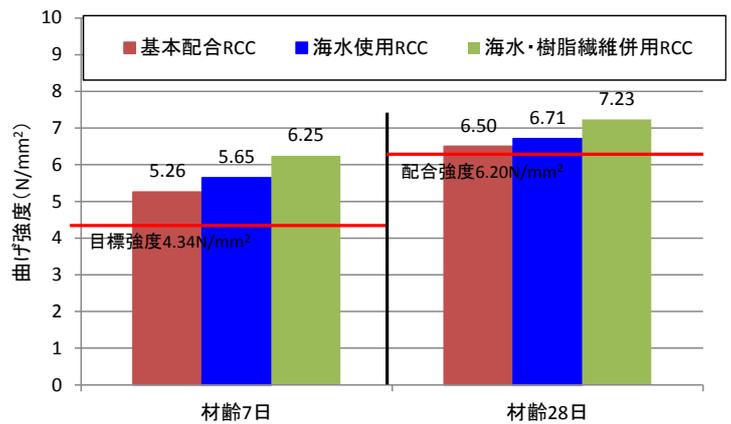


図4.1 曲げ強度の比較

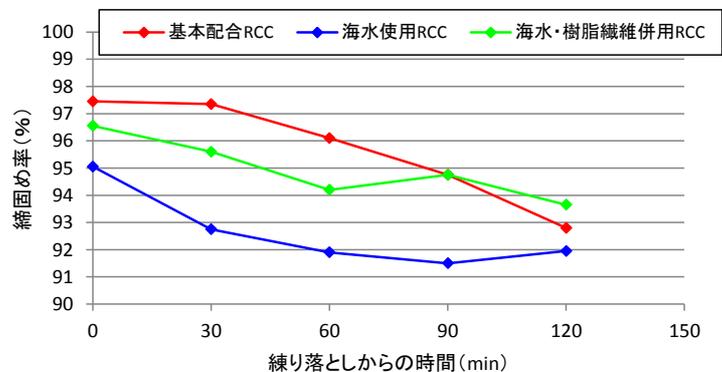


図4.2 CTの経時変化

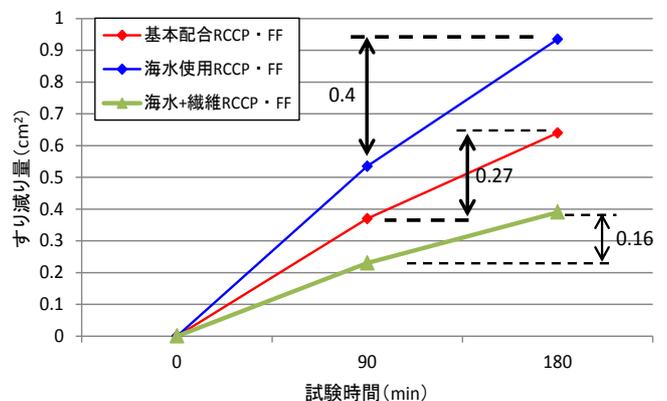


図4.3 ラベリング試験結果