

1. まえがき

沖縄地方において、既往の低品質な沖縄産骨材（特に、海砂）を使用したコンクリートの品質は、塩分および貝殻混入に伴い凝結時間の短縮、長期強度の低下、乾燥収縮などに悪影響がある^{1), 2)}と述べられている。しかも高流動コンクリートに至っては、その品質事例は数少ない。

そこで、本実験は、最近、沖縄地方のレディーミクストコンクリート工場における沖縄産骨材を用いた高流動コンクリートのフレッシュおよび硬化コンクリートの性状を把握し、適切な鋼コンクリートサンドイッチ構造物用高流動コンクリートの材料、配合および施工方法を確立して、実用化を図る一環とするものである。

2. 実験目的および概要

表-1に示すように、沖縄産骨材を用いたスラグ粉体系高流動コンクリート（以下、高流動コンクリートと記す）において、砕砂と海砂との混合比率および水結合材比の変動が及ぼすスランプフロー、細骨材の表面水率の許容範囲などのフレッシュコンクリートの性状、および圧縮強度、静弾性係数、乾燥収縮などの硬化したコンクリートの性状を調査した。その調査結果に基づいて最適な水結合材比(W/B)と粗骨材量、海砂混入率、強度発現性および耐久性を検証したうえで、推奨すべき高流動コンクリートの基本配合を決定することを目的とした。

3. 使用材料および配合

表-2に、本実験の使用材料および配合を示す。

4. 結果および考察

4.1 フレッシュコンクリートの性状

(1) 単位粗骨材量とU-BOX・V漏斗との関係

図-1に示すように、最適な水結合材および単位粗骨材量は、U-BOXの充填高さ・停止時間およびV漏斗の流下時間との関係からW/B=31.0%および単位粗骨材量3001/m³が得られた。

(2) 細骨材の粗粒率(海砂混入率Su)とスランプフロー・V漏斗との関係

図-2および図-3に示すように、細骨材の粗粒率の許容変動範囲は、海砂混入率(Su)を20~80%変化させた場合とスランプフロー

表-1 調査および検証項目

W/B	海砂 混入率 (%)	フレッシュコンクリート性状試験					硬化したコンクリート性状試験			
		W/Bと 粗骨材量	経時変化	高性能AE 減水剤添加 量	表面水率	ブリーデ イング	圧縮強度	引張強度	静弾性係 数	長さ変化
		最適な基本 配合の 決定	打設完了 60分確認	添加率の許 容範囲	表面水率 の許容範囲	海砂混入 率の影響	海砂混入率 が及ぼす強度発現性、耐久性確認			
31.0	20.0	-	○	-	-	○	○	○	-	○
	40.0	-	○	-	-	○	○	○	-	○
	60.0	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	80.0	-	○	-	-	○	○	○	-	○
33.0	60.0	-	○	-	-	○	○	○	○	○
	37.0	60.0	-	-	-	○	○	○	○	○

表-2 沖縄産骨材を用いたコンクリートの配合

W/B	海砂混入率 (%)	単位粗骨材 量 (t/m ³)	s/a (%)	空気量 (%)	単位量 (kg f / m ³)						置和剤 (B: %) 土壌: S P 下層: A d
					W	C	Sg	S1	S2	G	
31.0	60.0	300	49.5	4.0	175	169	396	466	311	807	1.600 0.045

W: 水 (上水道)
C: セメント (普通ポルトランドセメント 比量 3.15 S社製)
Sg: 高炉スラグ微粉末 (比量 2.89、ブレン値 5890 cm²/g、N社製)
S1: 細骨材
S2: 海砂 (表粒比量 2.62 吸水率 2.06% 粗粒率 1.9%、沖縄県北部沖産)
G: 砕砂 (表粒比量 2.64 吸水率 1.71% 粗粒率 3.08、沖縄県本部産)
S P: 粗骨材 (砂石 2005 表粒比量 2.69 吸水率 0.54%、粗粒率 6.36、沖縄県本部産)
A d: 高性能 AE 減水剤 (比量 1.05、徳産型、N社製)

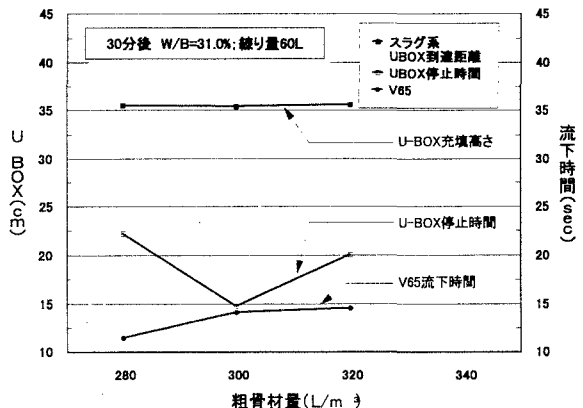


図-1 単位粗骨材量とU-BOX・V漏斗との関係

キーワード: 鋼コンクリートサンドイッチ、沖縄産骨材、高流動コンクリート、基本配合

連絡先: 住所: 〒110-0016 東京都台東区台東一丁目2番1号、TEL 03-3837-6002、FAX 03-3837-6125

(目標値 $650 \pm 50 \text{ mm}$)との関係より $F.M. = 0.39$ が得られた。そのブリーディング率は海砂混入率が増加するに従い低減した値 $0.046 \sim 0.51\%$ を示し、加えて、水結合材比において $W/B = 31\%$ のブリーディングが最も少ない 0.279% の値を示した。

(3) 細骨材の表面水率とスランプフローとの関係

スランプフローの目標値 $650 \pm 50 \text{ mm}$ を保持するためには、細骨材の表面水率の許容変動範囲は $-1.39\% \sim 0.76\%$ に、その高性能AE減水剤の添加率の許容変動は $B \times 0.15\%$ の範囲内を示した³⁾。

4. 2 硬化したコンクリートの性状

図-4に示すように海砂混入率が10%増加するに従い材齢28日間圧縮強度で約 0.27 N/mm^2 減少し、図-5に示すように、6ヶ月経過の乾燥収縮量は $450 \sim 590 \times 10^{-6}$ の範囲値を示した。

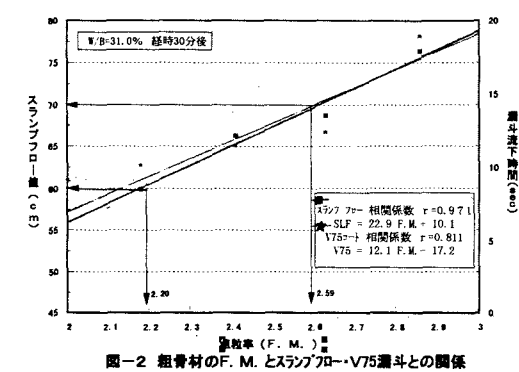


図-2 粗骨材のF.M. とスランプフロー-V75漏斗との関係

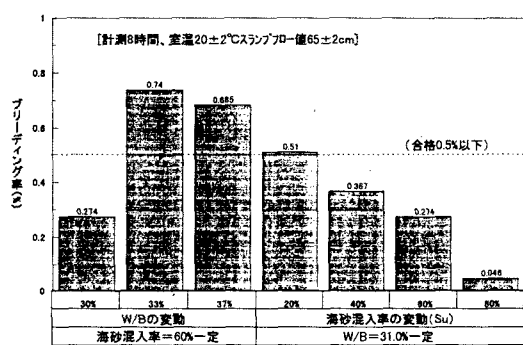


図-3 W/Bおよび海砂混入率とブリーディング率との関係

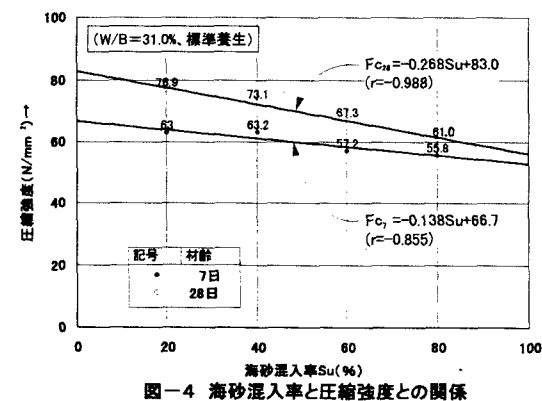


図-4 海砂混入率と圧縮強度との関係

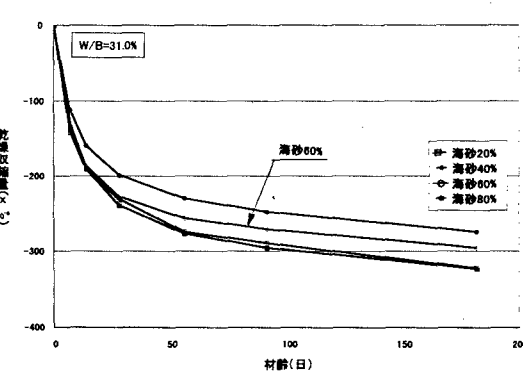


図-5 材齢と長さ変化との関係

5. まとめ

沖縄産骨材を用いた高流動コンクリートの最適な基本配合は、今回の限られたフレッシュコンクリートおよび硬化したコンクリート性状の結果より $W/B = 31\%$ 、単位粗骨材量 $3001/\text{m}^3$ 、海砂混入率60%などの基本的な配合の推奨値が得られた。

参考文献 1) 石川達夫他2名: コンクリート用細骨材としての海砂の問題点 コンクリートジャーナル Vol. 11, No. 10, 1973年10月

2) 大田信明他2名: 骨材を用いたコンクリートの耐海水性 港湾技術資料 No. 594 1987年9月

3) 中嶋健治他3名: 著中環境下を考慮した粉体系高流動コンクリートの実用化 コンクリート工学年次論文報告集 1996年7月