

阪神高速道路公団

中島 裕之

河井 章好

水元 義久

1. ま え が き

近年コンクリート用骨材は品質のよい砂利や砂が環境問題などから採取が困難になり、碎石や海砂が広く用いられるようになった。特に阪神地域においては増大する需要に対して海砂すらも十分に供給することができず、他地域からの移入に頼っているのが現状である。今後も供給量が好転する見通しはなく、他地域における需要の増大を考えるとますます骨材の確保が困難になることが予想される。一方、海砂の使用は塩分の問題をめぐりしては考えられない。塩分が鉄筋コンクリートの長期的性質におよぼす影響については現在多くの研究者により鋭意研究がすすめられているが、少なくとも鉄筋の発錆に影響のあることは明らかであり、効率的な除塩の方法が必要である。現状では水洗いが中心であるが、かならずしも満足な除塩がなされているとはいえない。以上述べてきた海砂の供給および塩分問題に対処する一方法として、砕砂あるいは高炉スラグ砕砂との混合砂を考え、これを用いたコンクリートの基本的性状を調べる為に各種試験を行った。本報告はこれら一連の実験のうち、特に高炉スラグ砕砂を用いたコンクリートに関して述べる。

2. 試 験 計 画

使用材料、配合の組合せ、試験項目一覧表を表1～表3に示す。混合砂は海砂をベースにして33%、66%を水砕砂、風砕砂に置換したものの、およびそれぞれ単味のものを用いた。

表2 配合の組合せ

シリーズ	セメント (kg/m ³)	最大骨材 (mm)	セメント の種類	スランパ (cm)	空気量 (%)
N282	280	20	普通	10 ± 1	40 ± 0.5
N342	340	20	普通	10 ± 1	40 ± 0.5
N402	400	20	普通	10 ± 1	40 ± 0.5
N284	280	40	普通	10 ± 1	40 ± 0.5
H452	450	20	早強	7 ± 1	40 ± 0.5
N342F※	340	20	普通	10 ± 1	40 ± 0.5

※ N342-Fはセメントを20%フライアッシュで置換

※※ セメント80% + フライアッシュ20%

表1 使用材料

材 料	種 類	用
セメント	2	普通ポルトランドセメント 早強ポルトランドセメント
粗骨材	2	碎石(MS40mm、MS20mm)
細骨材	3	海砂、水砕砂、風砕砂
混和材	1	フライアッシュ
混和剤	1	PZNO.70、 ϕ 303 (AE調整剤)

表3 試験項目一覧表

フレッシュコンクリートの性状に関する試験	1	最適S/aの決定
	2	スランパと単位水量の関係
硬化コンクリートの諸性質に関する試験	3	ブリージング
	4	圧縮強度
	5	引張強度
	6	静弾性係数
	7	乾燥収縮
	8	クリープ
	9	凍結融解

3. 試 験 結 果 と 考 察

(1) 水砕砂を用いたコンクリート

最適細骨材率は水砕砂の混合率が増加するほど海砂使用に比べて小さくなった。(図1参照)これは従来言われているのとは逆の傾向となったが、水砕砂の有する微粉(流し試験損失量3～5%)が粒形に起因するワーカ

ビリチーを低下させようと
する傾向に勝ってこのよう
な結果をもたらしたものと
考えられる。

同一スランプを得る為に
必要な単位水量は、図2に
示すように混合率の増加に
伴い増加する傾向にあった。
またスランプ1cmを変化さ
せるのに必要な単位水量の
増減率は1.2%強となり、
コンクリート標準示方書に
示される値と同程度である。

ブリージングについては
水砕砂がガラス質を保水性
が天然砂より劣ることや単
位水量の増加などから混合
率が高くなるにつれて増加
する傾向にある。(図3参
照)

次に圧縮および引張強度
については天然砂に比べて
初期強度で低い傾向にある。

また単位水量の関係で全体的に若干強度が低くなる。(図4参照)

弾性係数、凍結融解に対する抵抗性、乾燥収縮、クリープなど
は天然砂と比べて同様な傾向が、海砂より良好な結果を得た。

(図5 参照)

(2) 風砕砂を用いたコンクリート

風砕砂は単粒度である為に、今回の試験では粒
度調整する為に細砂と混合した。これを用いてさ
らにゲースとなる海砂と混合した。

さて風砕砂は球形である為に、ワーカビリティ
が大きく改善される。このため最適細骨材率、単
位水量ともに図6、図7のように減少する。この
減水効果により、ブリージング、乾燥収縮量は減
少し、強度もやや高くなった。

最後に本研究に助言、御協力をいただいた皆様に厚くお礼を申し上げます。

(参考文献)

「混合砂を用いたコンクリートの諸性質に関する調査研究報告書」 阪神高速道路公団、日本材料学会他、昭和
54年3月。

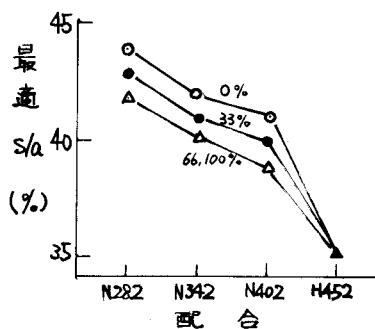


図1 最適 S/a

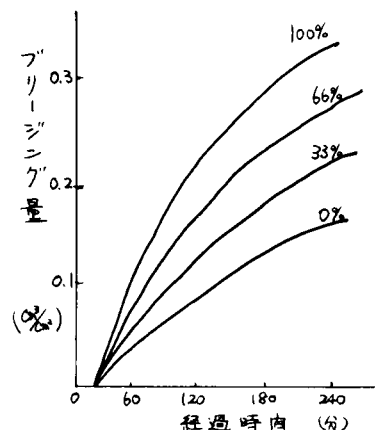


図3 ブリージング

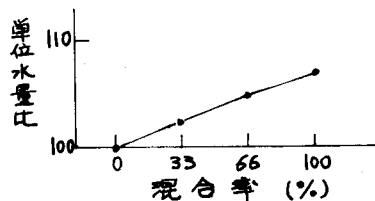


図2 単位水量

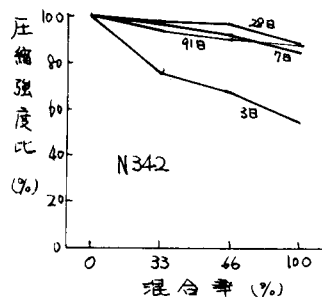


図4 圧縮強度

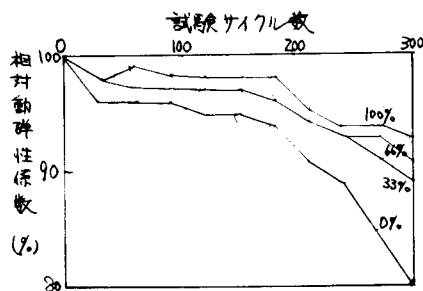


図5 凍結融解試験

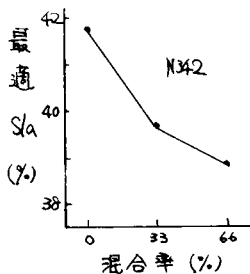


図6 最適 S/a

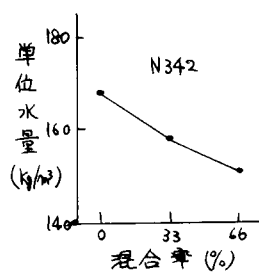


図7 単位水量