

再生骨材を用いたコンクリートの強度および耐久性

福岡大学 正員 ○大和竹史

福岡大学 正員 江本幸雄

福岡大学 正員 添田政司

樋口産業㈱ 牛尾和之

1. はじめに

コンクリート廃材をコンクリート用骨材として利用する研究は、第二次世界大戦後のヨーロッパで破壊された建設物の破砕物を再利用することから始まった。わが国においてはコンクリート廃材の多くは従来、埋め立てによって処理されてきたが、最近ではその埋め立て地が不足してきている。一方、省資源、省エネの立場から天然骨材に代わる人工骨材の開発研究が必要となってきている。このような背景から再生骨材を路盤材およびコンクリート用骨材として利用する場合について検討を行っている。

本報告は後者の場合について、特に再生骨材に含まれる不純物がコンクリートの強度および耐久性に及ぼす影響を検討したものである。

2. 実験概要

普通ポルトランドセメント（比重：3.15）、海砂（比重：2.57、吸水率：1.32%）、普通砕石および再生骨材を材料に用いた。再生骨材は福岡市にある建設廃材総合処理プラントで処理したものの中から比較的、品質の良いものを選んだ。それでも、その比重は2.47と小さく吸水率は4.84%と大きいのが特徴である。コンクリートの単位セメント量は340Kg、水セメント比は55%、細骨材率は39%とした。再生骨材は全ての配合で粗骨材容積の30%を占めるものとした。この理由は、昨年度の研究で再生骨材の割合が大きくなるとコンクリートの強度および耐久性が低下することを確認したからである。再生骨材には種々の不純物の混入が考えられるが、今回はアスファルトと木片を取り上げ、その量は再生骨材に対してそれぞれ、0、2、4、6、8、10%の6通りとした。コンクリートのスランプは9cm、空気量は6%を目標とした。

強度試験用供試体は $\Phi 10 \times 20$ cmの円柱である。材令91日までの圧縮強度、引張強度および静弾性係数を測定した。今回はコンクリートの耐久性の中で重要な耐凍害性に着目して、ASTM C666のA法（水中凍結融解試験）により検討を実施した。その供試体は $10 \times 10 \times 40$ cmの角柱である。

3. 結果

図-1および図-2に圧縮強度および引張強度の試験結果を示す。アスファルトおよび木片の混入量の増加に伴う圧縮強度の変化を材令28日について見ると、混入率2%では無混入のものより6%程度の強度減少が認められるが、混入率4～6%の範囲で無混入のものと同程度の強度を示している。しかし、8%以上の場合には強度低下の傾向が認められる。図-2より、不純物の混入は圧縮強度よりも引張強度の低下に及ぼす影響が大きいようである。これはモルタルと不純物との付着力の弱さが起因しているものと考えられる。

表-1にASTM C457に準じて実施した硬化コンクリートの気泡システムのパラメータと空気量の測定結果および水中凍結融解試験結果を示す。フレッシュコンクリートの空気量と硬化コンクリートの空気量は同程度の結果となっている。いずれの場合も気泡間隔係数は $130 \mu\text{m}$ 未満であり、エントレインドエアーが十分に連行されていることが確認できた。凍結融解試験における最低温度は300サイクルまで -10°C とし、それ以降は -18°C とした。表-1に示す耐久性指数は300サイクルに対するものである。 -18°C でさらに300サイクルの凍結融解を繰り返した後の供試体表面部を写真-1に示す。本実験の範囲内で、不純物を多く含むコンクリートであっても6%程度の空気量を連行すれば耐凍害性に顕著な低下はないことが認められる。

不純物がコンクリートのその他の性質に及ぼす影響については今後、検討していく予定である。

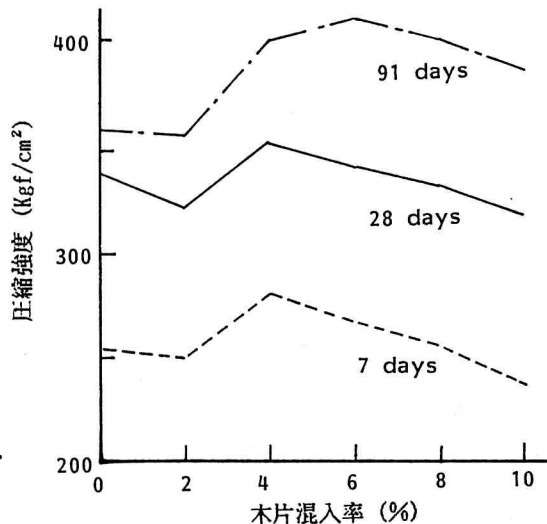
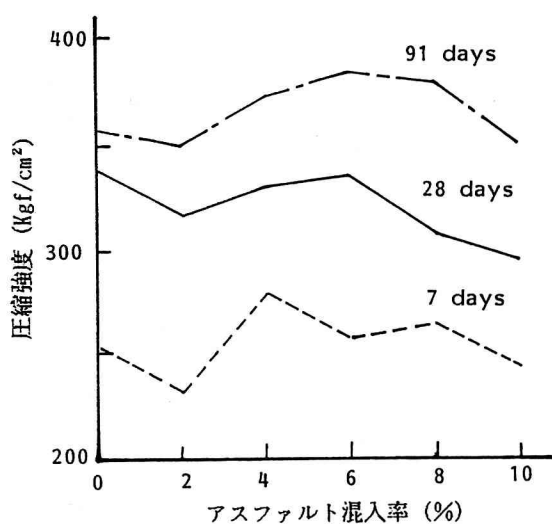


図-1 圧縮強度試験結果

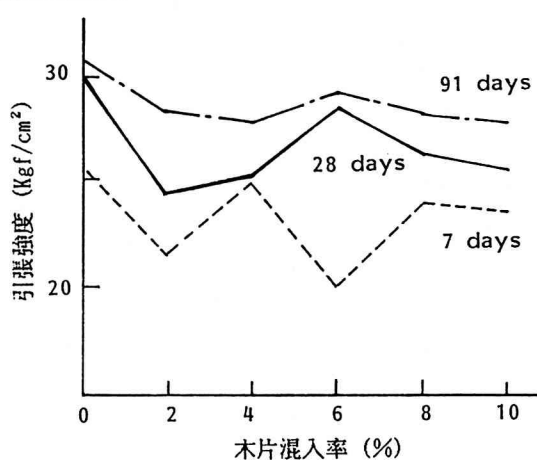
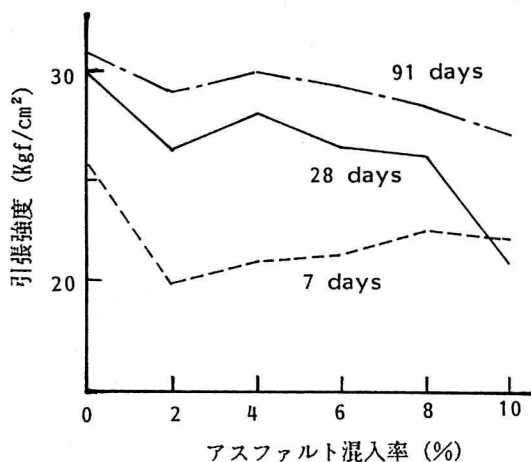


図-2 引張強度試験結果

表-1 気泡システムのパラメータと耐久性指数

Mix No.	Air Content (%)		Specific Surface (1/mm)	Spacing Factor (μm)	Durability Factor
	Fresh	Hardened			
AS0	6.1	6.3	33.3	127	96
AS2	6.5	7.2	31.2	121	97
AS4	6.8	7.7	31.4	114	95
AS6	6.5	6.5	36.1	115	97
AS8	6.0	6.2	35.7	121	95
AS10	7.5	7.6	33.4	107	98
WD2	6.0	6.0	40.4	108	97
WD4	6.8	6.8	35.2	114	95
WD6	6.0	5.9	42.4	105	97
WD8	6.0	6.1	44.5	100	97
WD10	6.0	6.2	37.8	114	94

AS: Asphalt
WD: Wood

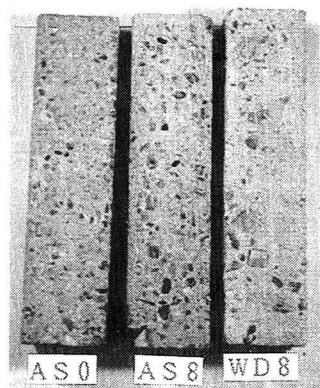


写真-1 累計600 サイクルの凍結融解作用を受けた供試体の状況