

# ごみ溶融スラグの高強度コンクリートへの利用に関する実験的検討 Experimental Study on the Utilization of MSW slag for the High Strength Concrete

北辻政文\*，小林 猛\*\*，後藤 理博\*\*

KITATSUJI masafumi，KOBAYASHI Takeshi，GOTOH Michihiro

## 1. はじめに

ごみ溶融スラグ（以下スラグ）細骨材は，2002年標準情報（TR A 0016）が制定され，コンクリート材料として認知された。しかし，その適用範囲は設計基準強度が $24\text{N/mm}^2$ 以下のプレキャスト無筋コンクリート製品を前提としている。これは，高強度コンクリートへスラグ砂を利用した研究が少なく，規格化するまでのデータが不足していることによる。また，スラグ粗骨材については，その製造量が少ないこともあり，規格化されていない。そこで，スラグが高強度コンクリート用の細骨材および粗骨材として利用できるかどうかの基礎資料を得ることを目的として研究を行ったので報告する。

## 2. 実験概要

本研究ではプレストレストコンクリートへの適用を想定して，スラグコンクリートの圧縮強度が $50\text{N/mm}^2$ 以上で，かつ，構造性能が普通コンクリートと同等となることを検証した。

使用したスラグはコークスベッド方式により製造されたものである。Table 1 に物理試験結果を示す。その他の材料は，セメント：早強ポルトランドト（密度 $3.13\text{ g/cm}^3$ ），細骨材：岐阜県揖斐川産川砂（密度 $2.61\text{ g/cm}^3$ ，F.M.2.90），粗骨材：岐阜県揖斐川産川砂利（密度 $2.64\text{ g/cm}^3$ ，F.M.6.71），混和剤：ポリカルボン酸系高性能AE減水剤，補助AE剤である。

配合設計では，W/C35%，s/a41.4%，スランプ $10\pm 2.5\text{cm}$ ，空気量 $5\pm 1.5\%$ に統一した。スラグ細骨材の置換率を30%および50%として，それぞれ粗骨材の置換率を0%および100%とした。これらの配合をTable 2に示す。養生は，蒸気養生および標準養生とした。試験項目は，圧縮強度試験，静弾性係数試験，凍結融

Table 1 Physical properties of molten slag

試験項目	スラグ粗骨材	スラグ細骨材
ふるい分け（粗粒率）	6.59	2.44
絶乾密度（ $\text{g/cm}^3$ ）	2.77	2.69
吸水率（%）	0.58	0.85
単位容積質量（ $\text{kg/m}^3$ ）	1,654	1,680
実績率（%）	57.5	60.0
微粒分量（%）	0.1	2.0
軟石量（%）	0	0.0
安定性（%）	0.8	0.4
アルカリ・シリカ反応	無害	無害

Table 2 Mix proportion of concrete

配合名	Gmax (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 ( $\text{kg/m}^3$ )						
				W	C	細骨材 S		粗骨材 G		高性能 AE 減水剤
						川砂	スラグ*	砂利	スラグ*	
ベース C	20	35	41.4	142	406	739	0	1,056	0	2,639
S30G50						521	223	541	541	
S30G100						521	223	0	1,109	
S50G50						375	375	541	541	
S50G100						375	375	0	1,109	

\*宮城県農業短期大学（Miyagi Agricultural College），\*\*（株）安部工業所（Abe Kogyo sho Co.,Ltd），キーワード:高強度コンクリート，ごみ溶融スラグ，骨材，耐久性，PCコンクリート

解試験である。また、普通コンクリートおよびS50G100のコンクリートについては、PC平板を作製し、載荷試験による構造性能を比較した。

### 3. 結果および考察

圧縮強度試験結果を Fig.1 に示す。粗骨材を全量使用した場合、やや強度低下が認められるが、総じて、いずれのコンクリートの強度も同等と判断される。

静弾性係数は、普通コンクリートに比べやや大きいですが、スラグ混入の影響は小さく、いずれのコンクリートも土木学会基準値と同等である。

Fig.3 は凍結融解試験結果を示したものである。水セメント比が小さいこともあり、耐凍害性においてはいずれのコンクリートも高いことがわかる。

Fig.4 は、普通コンクリートとスラグ置換率の最も高いS50G100のPCコンクリート製品の載荷試験状況である。結果を Fig.5 に示す。荷重に対する変位曲線は極めて類似しており、両者の構造性能は同等と判断される。

### 4. おわりに

本研究の結果から、スラグが高強度コンクリート用の細骨材および粗骨材として利用できる可能性が高いことが明らかとなった。今後は、製造方法の異なるスラグについて同様な研究が必要である。

この研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C）14560204）、宮城県農業短期大学特別試験研究費によって行われた。ここに記してお礼申し上げます。

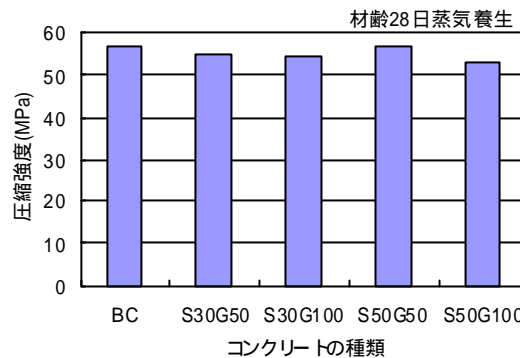


Fig.1 Compression strength of slag concrete

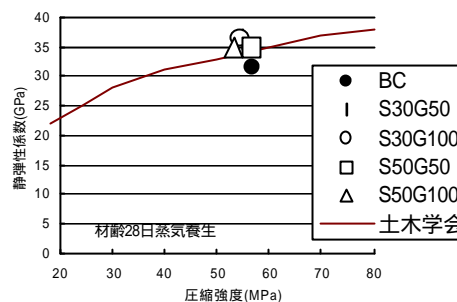


Fig.2 Compressive strength vs. static Young's modulus

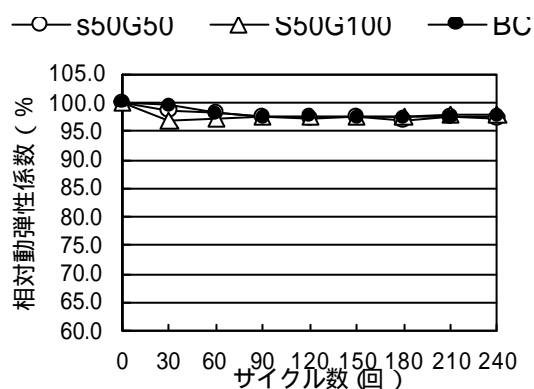


Fig.3 Freezing and thawing test

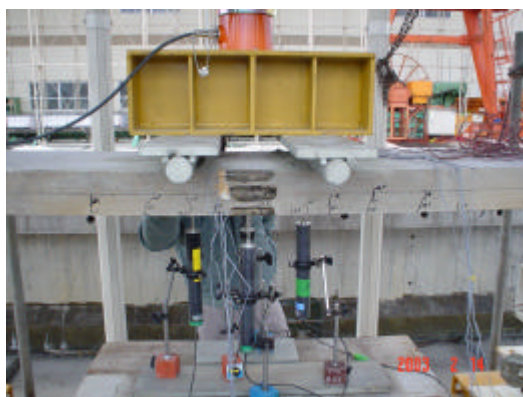


Fig.4 Test situation of the PC product

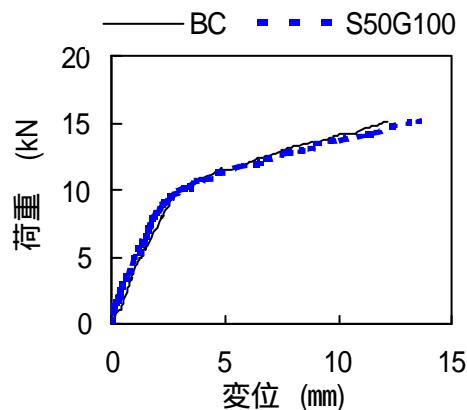


Fig.5 Variation Curve