

# ごみ溶融スラグを用いたコンクリートの実大施工実験

## - その5 材齢3年までのコンクリートの品質 -

ものつくり大(院) 鈴木大介 (株)内山アドバンス 斉藤丈士  
 ものつくり大 中田善久 川崎重工業(株) 菅田雅裕  
 前足利工業大 毛見虎雄 谷山教幸  
 日大理工(院) 大塚秀三

### 1. はじめに

一般廃棄物および下水汚泥等を溶融処理する過程で副産される溶融固化物(以下、ごみ溶融スラグと称する)は、コンクリート用細骨材の代替材料として有効利用できることとされ、これを用いたコンクリート(以下、スラグコンと称する)に関する研究は増加している。しかし、スラグコンの施工性および長期耐久性に関する研究は極めて少ない。

そこで、本研究は、2種類のごみ溶融スラグを細骨材に容積で50%置換したコンクリートを用いて、実大構造物試験体を作製し、スラグコンの施工性および長期耐久性に関する検討したものである。

ここでは、前報告(その1~4)に引き続き、材齢3年を経過した供試体コンクリートおよび構造物コンクリートの品質について述べる。

### 2. 実験概要

#### (1) ごみ溶融スラグの概要

本実験で用いたごみ溶融スラグは、プラズマ式溶融炉から一般廃棄物を処理する過程で副産されたものである。これは、溶融処理を行った後、水砕処理により固化され、磁選処理によりメタルを除去し、破碎処理によりTR A 0016<sup>1)</sup>に示されるMS2.5の粒度の範囲に調整(以下、スラグAと称する)したものである。さらに、高pH熱水による粒子表面の改質(以下、スラグBと称する)を行った計2種類のごみ溶融スラグについて調べた。ごみ溶融スラグの品質を表1に示す。

#### (2) 使用材料

使用材料は、レディーミクストコンクリート工場で通常使用しているものを用いた。セメントが普通ポルトランドセメント、水が地下水、細骨材が砂およびごみ溶融スラグ2種類、化学混和剤がAE減水剤である。

### (3) コンクリートの調合条件と試験項目

コンクリートの調合は、試し練りにより定め水セメント比を55.0%とした。また、普通コンクリート(以下、普通コンと称する)の調合は、レディーミクストコンクリート工場において定められている標準調合25.5-18-20Nを採用した。なお、条件は、コンクリートの運搬時間を30分と想定し、練上がりから30分後において目標とする品質をスランブ18.0±2.5cmおよび空気量4.5±1.5%とした。試験項目および方法を表2に示す。

### 3. 試験結果および考察

#### (1) 圧縮強度

標準養生供試体およびコア供試体の圧縮強度試験結果を図1に示す。標準養生およびコア供試体ともに、材齢1年から材齢3年にかけての圧縮強度は、ばらつきがあるもののほぼ同等な傾向を示したが、普通コンの場合は若干増進する結果となった。また、スラグBは、スラグAを用いた場合に対し、圧縮強度が若干大きくなる傾向を示した。

#### (2) 静弾性係数

コア供試体の圧縮強度と静弾性係数の関係を図2に示す。この関係は、いずれのコンクリートともJASS 5に示される関係式<sup>2)</sup>より大きくな

表1 ごみ溶融スラグの品質

	スラグA	スラグB
粗粒率(F.M.)	2.60	2.47
絶乾密度(g/cm <sup>3</sup> )	2.64	2.64
表乾密度(g/cm <sup>3</sup> )	2.66	2.67
吸水率(%)	0.29	1.05
単位容積質量(kg/l)	1.68	1.69
実積率(%)	63.6	64.0
微粒分量(%)	4.0	4.2

表2 試験項目および方法

試験項目	試験方法
圧縮強度	JIS A 1108
コアの採取方法及び圧縮強度	JIS A 1107
中性化	JIS A 1152

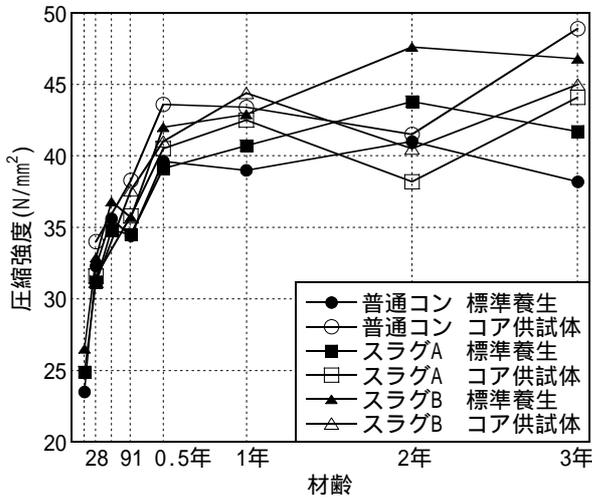


図1 標準養生供試体およびコア供試体における圧縮強度試験結果

る傾向を示した。また、材齢3年は、材齢2年までと比較すると、いずれのコンクリートも前者が大きくなる傾向を示した。

(3) コア供試体の中性化深さ

コア供試体の中性化深さを図3に示す。スラグAおよびスラグBの中性化深さは、普通コンより若干小さくなる傾向を示した。また、既往の研究による中性化速度推定式<sup>3)</sup>より算出した推定中性化深さと材齢3年のコア供試体の中性化深さを比較すると、材齢3年では推定式より小さくなる傾向を示した。

(4) 外観状況

目視による外観状況は、有害なひび割れおよびポップアウトなどがなく、良好な状態であった。

4. まとめ

ごみ溶融スラグを用いたコンクリートの実大構造物試験体による施工実験を行い、供試体コンクリートおよび構造体コンクリートの品質を検討した結果、次の知見が得られた。

圧縮強度は、ばらつきがあるもののほぼ同等な傾向を示した。また、スラグAとスラグBを比較すると、スラグBの方が若干大きくなる傾向を示した。

静弾性係数は、JASS 5に示される関係式より大きくなる傾向を示した。また、材齢3年は、材齢2年までと比較すると、いずれのコンク

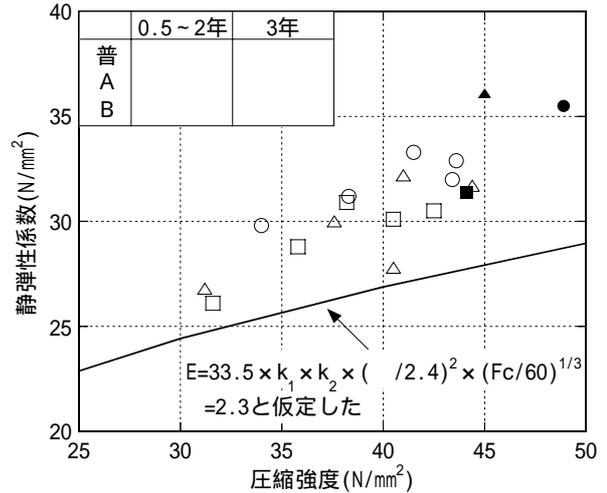


図2 コア供試体における圧縮強度と静弾性係数の関係

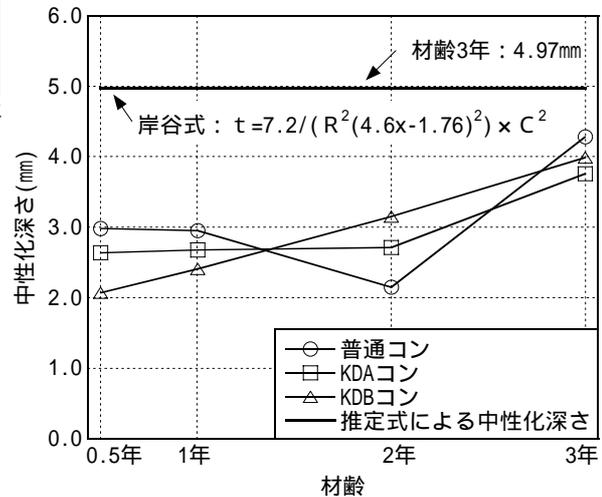


図3 コア供試体における中性化深さ

リートも前者が大きくなる傾向を示した。中性化深さは、普通コンとスラグAおよびスラグBを比較すると同等の値となった。また、中性化速度推定式より算出した推定中性化深さより小さくなる傾向を示した。

今後は、さらに長期的な品質を確認することならびにごみ溶融スラグの品質についても確認して行きたいと考えている。

【謝辞】

本実験を行うにあたり、ものづくり大学 高橋宏樹助教授より貴重なアドバイスを頂きました。また、山宗化学(株)技術部 高野肇 次長、三友エンジニアリング(株)の藪内裕氏、(有)野口興業、小山レミコン(株)の方々ならびにものづくり大学 中田研究室 学生より多大なる協力を頂きました。ここに付記し、心より感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 日本規格協会, TR A 0016 一般廃棄物, 下水汚泥等の溶融固化物を用いたコンクリート用細骨材(コンクリート用溶融スラグ細骨材), (2002.7)
- 2) (社)日本建築学会, 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事, (2003.2)
- 3) 岸谷孝一, 鉄筋コンクリートの耐久性, 鹿島出版会 (1963.2)