

九州工業大学開発土木科 正会員 出光 隆
小倉鉦化工業K.K. " 猿渡 肇
" " 〇 時秋 博

1. まえがき

碎石が不足している今日、都市部では碎石に代って膨張スラグが道路用路盤材として利用されており⁽¹⁾、また水さいの水硬性を利用して、これをバインダーに用いた、いわゆる水さい混合材も使用され始めている。筆者らは数年来水さい混合材に関する基礎的実験を行なってきた。ここに、その結果を報告する。

2. 使用材料

水さい：熔融高炉スラグを水中急冷したもの。

粗粒度スラグ：粒径5～25mmの膨張スラグ。

転炉スラグ：転炉より出た熔融スラグを徐冷し粉砕したもので、最大寸法15mm、遊離石灰約5%。

碎石：福岡県幹子新龍徳産玄武岩、粒径5～25mm。

シラス：鹿児島県給良郡華人産、最大寸法25mm。

生ボタ：福岡県北九州市折尾産、最大寸法25mm。

石灰：消石灰、最大寸法0.6mm。

(表-1)に高炉スラグの分類を示し、(表-2)に実験に用いた配合を示す。

(表-2) 配合条件 (重量比)

混合材の種類	混合材 (%)		石灰分の重量百分率*4 (%)
	60	40	
A	粗粒度スラグ	水さい	消石灰
B	碎石		
C	シラス		
D	生ボタ		
E	碎石		

* 石灰の重量百分率 = $\frac{\text{石灰}}{\text{混合材}} \times 100 (\%)$

** 転炉スラグ量は、混合材に対して80%となる。

(表-1) 高炉スラグの種類

スラグの種類		冷却方法	冷却速度	潜在水硬性	主な用途
高炉スラグ	水さい	水中に流込む	急冷	有(大)	高炉セメント
	膨張スラグ	圧力水噴射	徐冷	有	道路用路盤材
	空冷スラグ	自然冷却	緩冷	ほとんどなし	鉄道々床用

3. 実験方法

a). 供試体の作製⁽²⁾および養生：突固め試験を(表-3)に示す条件で行なう。各材料の最適含水比を決め供試体を作製した。最適含水比と最大乾燥密度との関係を(表-4)に示す。養生条件は供試体作製後1週間は水浸せず、その後、週2回水浸(約30分)し、試験日前3日間は室内で自然乾燥させた。

b). 一軸圧縮試験：一軸圧縮試験は、必ずみ制御方式によつて行なう。必ずみは1/100mmダイヤルゲージを円周方向に3個設置し、変位を測定して求めた。(図-1)にその状態を示す。

4. 結果および考察

(図-2)に秋令と一軸圧縮強度 σ 、変形係数 E および、等値換算係数 S の関係を示す。

(表-3) 突固め条件

ランマー	4.5 kg
落下高さ	45 cm
突固め層数	3 層
各層当りの回数	55 回
供試体の径	10 cm
供試体の高さ	12.7 cm

(表-4) 最適含水比と最大乾燥密度

混合材の種類	最適含水比	最大乾燥密度
A	19	1.80
B	10	2.01
C	12	1.70
D	13	1.72
E	14	2.21

(i). 一軸圧縮強度

A種(粗粒度スラグ)、B種(碎石)および、E種(乾炉スラグ)とも水さいは消石灰によるアルカリ刺激をうけ順調に潜在水硬性が発揮されつつあり、強度は十分と考えられる。C種(シラス)は7日で一番高い値を示し、14日で低下している。この原因は7日目までは水浸しなかったため含水比が2週以後の13%に比べ7%と非常に小さかったことによるものと考えられる。しかし、その後強度は徐々に増大している。これは水さいの潜在水硬性が発揮されていくことを示すもので、28日以後の伸びも期待できる。D種(生ボタ)は21日まで低いなりに伸びを示しているが、以後横ばい状態を示している。

(ii). 変形係数

A種はB種より強度に対し変形係数が高くなっている。この傾向はC種にも表われている。E種は伸びが鋭い。

(iii). 等値換算係数

枕令28日でA種0.7、B種0.69および、C種0.59とも九州地方建設局が定めている値0.55を越えており、満足な値が出ている。また、E種は0.49とやや低いが、28日以後の伸びが期待できる。

5. おもひ

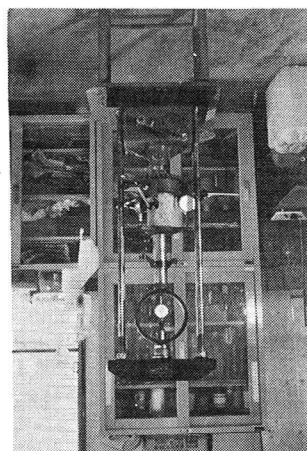
i). 水さいの混合材料に用いた粗粒度スラグは、それ自体には潜在水硬性がほとんどない。これを碎石と置換しても十分利用可能な混合路盤材が得られる。シラスは変形係数は十分であるが、28日までの圧縮強度は、弱冠小さいようである。生ボタは圧縮強度、変形係数ともに小さい。

ii). 乾炉スラグは水さいと併用すれば、路盤材として十分利用できる。本実験では、乾炉スラグの含有率は44%であったが、わずかながら試体に亀裂を生じたものもあったので、40%程度が限度ではないかと考えられる。

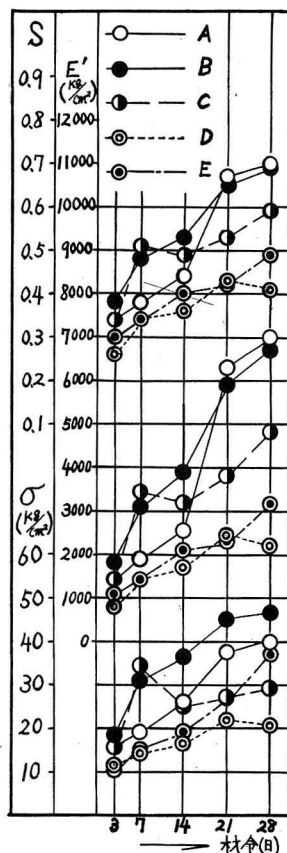
最後に、本研究を進めるに当たり御協力いただいた九州工業大学院生の岡林 巧、4年生の篠原隆史君に感謝の意を表わす次第です。

参考文献

- (1) 出光、岡林、篠原：道路用スラグに関する実験的研究、九州工業大学研究報告(工学)、第27号、昭和48年。
- (2) 日本工業規格道路用高炉スラグ(案)：日本鉄鋼協会、昭和46年。



(図-1) 一軸圧縮試験機



(図-2) 枕令と一軸圧縮強度、変形係数および、等値換算係数