

前田道路株式会社 正会員○山本 雄一郎
 函館工業高等専門学校 正会員 橋本 紳一郎
 徳島大学工学部 正会員 渡辺 健
 徳島大学工学部 正会員 橋本 親典

1. はじめに

本研究では、II種フライアッシュ（以下、FA と称す）、高炉スラグ微粉末（以下、スラグと称す）および二水石こうをセメント代替として使用した即脱成型平板（以下、ノンセメント即脱成型平板と称す）が、FA の品質変動を受けることなく一定の強度を確保できる配合を検討した。その結果得られた最適配合を用いて供試体を作製し、ノンセメント即脱成型平板の性能を評価するため、すべり抵抗試験、透水試験、磨耗試験、保水性試験を実施した。以上の各試験を、セメントを使用した即脱成型平板（以下、セメント即脱成型平板と称す）と比較し、ノンセメント即脱成型平板の実用性を検討した。

2. 実験概要

2.1 コンクリートの配合

本研究で使用したノンセメント即脱成型平板の配合を表-1 に、セメント即脱成型平板の配合を表-2 に示す。水粉体比 26%、細骨材率 75 %、単位水量 107kg/m^3 とし、全ての配合で一定とした。これらは、従来の即脱成型平板製作に用いられる配合を基本としたものである。¹⁾ ノンセメント即脱成型平板の配合の検討は表-1 の Mix.1 ～ Mix.16 を用いて行った。Mix.1

表-1 ノンセメント即脱成型平板の配合表

配合名	水	単位量 (kg/m^3) 総粉体量			細骨材	粗骨材	混和剤
		FA	スラグ	石こう			
Mix.1-A4	107	273	110	27	1198	400	NaOH 0.78%
Mix.2-B4							
Mix.3-B4		195	195	20	1217	406	
Mix.4-B4		228	159	23	1212	404	
Mix.5-B4		256	128	26	1207	402	NaOH 1.3%
Mix.6-B8		195	195	20	1217	404	NaOH 5%
Mix.7-B8		186	186	37	1216	404	
Mix.8-B8					1217	404	Ca(OH) ₂ 0.00042%
Mix.9-B8					1217	404	NaCl 5%
Mix.10-C8		195	195	20	1215	404	NaOH 5%
Mix.11-C8					1215	404	Ca(OH) ₂ 0.00042%
Mix.12-C8					1215	404	NaCl 5%
Mix.13-B4					1217	404	
Mix.14-B4		186	186	37	1216	404	NaOH 5%
Mix.15-D4					1210	402	
Mix.16-C4					1214	403	

～Mix.5 を検討 1、Mix.5～Mix.13 を検討 2、Mix.13～Mix.16 を検討 3 として、使用する粉体の質量比（以下、粉体比とする）、混和剤の種類および添加量を変化させた。なお、表-1 の配合名中の A～D は使用した品質の異なる FA、4 は高炉スラグ微粉末 4000（比表面積:3,920 cm^2/g ）、8 は高炉スラグ微粉末 8000（比表面積:8,330 cm^2/g ）を意味している。混和剤は全て総粉体量に対する添加率を示している。

表-2 セメント即脱成型平板の配合表

配合名	W/C(%)	s/a(%)	単位量 (kg/m^3)			
			水	セメント	細骨材	粗骨材
セメント	26	75	107	410	1198	400

2.2 練混ぜ方法

コンクリートの練混ぜはパン型ミキサーで行った。練混ぜ時間は、粉体、細骨材、粗骨材を入れて 2 分間、水を加えて 4 分間の合計 6 分間で行った。

2.3 供試体作製方法

締固めは、実際に小型コンクリート 2 次製品の試作機として用いられている即脱成型機を使用し、曲げ強度試験、すべり抵抗試験用として 200mm×100mm×60mm、透水試験、磨耗試験、保水性試験用として 300mm×300mm×60mm の平板型の供試体を作製した。加振条件は周波数 50Hz、振幅は 1.4mm で一定として行った。振動時間は 5 秒間で 2 層に分けて行った。養生方法は既往の研究¹⁾より全ての供試体で封緘養生とした。

3. 結果および考察

3.1 配合の検討結果

図-1 に初期材齢での硬化が見られた配合のノンセメント供試体と、比較用として作製したセメント供試体について行った曲げ強度試験の結果を示す。その他の配合は全く硬化しなかった。材齢7日で成型状態が良かった供試体は、全て歩道用製品規格の 3N/mm^2 を満たしていたが、車道用製品規格の 5N/mm^2 を満たす強度を得たのは Mix.7 のみであり、製品として早期出荷が望まれることから材齢初期での硬化が見られた Mix.7 を最適配合とした。以上のことから Mix.7 を用いて性能試験用供試体を作製し、各性能試験を行った。Mix.7 の配合を表-3 に示す。粉体比は FA:スラグ:石こう=1:1:0.2、混和剤として水酸化ナトリウム溶液を 5% 添加している。

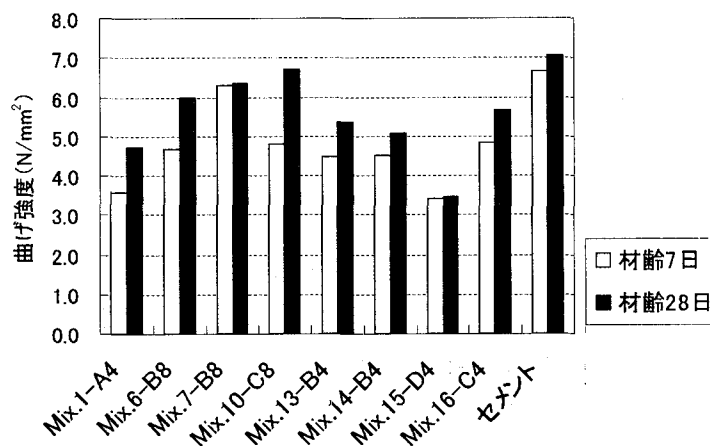


図-1 曲げ強度試験結果

表-3 Mix.7 配合表

配合名	単位量 (kg/m^3)						
	水	総粉体量			細骨材	粗骨材	混和剤
		FA	スラグ	石こう			
Mix.7-B8	107	186 (1)	186 (1)	37 (0.2)	1216	404	NaOH 5%

(): 粉体比

3.2 性能試験結果

表-4 に各性能試験の結果を示す。磨耗試験、保水性試験、すべり抵抗試験ではそれぞれで設けた目標値を満たしたが、透水試験でのみ目標の透水係数を下回った。今回作製した即脱成型平板が透水平板としてではなく普通即脱成型平板として作製したため、従来の透水平板より粉体量が多く平板内が緻密になり水流の妨げになったことが要因と考えられる。以上から、ノンセメント即脱成型平板は普通即脱成型平板としての性能を有している。

表-4 性能試験結果

試験項目	測定項目 (単位)	目標値	供試体名	
			ノンセメント	セメント
すべり抵抗試験	すべり抵抗値 (B.P.N)	60	73.20	75.72
透水試験	透水係数 (cm/s)	0.1	0.007	0.010
磨耗試験	質量減少率 (%)	2.5以下	0.99	0.77
保水性試験	保水量 (g/cm^3)	0.15	0.17	0.15

4. まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

- (1) ノンセメント即脱成型平板がフライアッシュの品質変動の影響に左右されない配合として、粉体比が FA:スラグ:石こう=1:1:0.2、混和剤として水酸化ナトリウム溶液を 5% 使用する配合を得た。
- (2) ノンセメント即脱成型平板は普通即脱成型平板として全ての規格値を満たしており、製品として実用可能であることを示した。

【参考文献】

- 1) 平塚和男：産業副産物をセメント代替とした即脱成型平板の研究、コンクリート工学年次論文報告集、vol.26、No.1↓ p.p.1485-1490、2004.7