

混合セメント用硬化促進材

電気化学工業 セメント特混研究所 正会員 ○三原 敏夫

電気化学工業 セメント特混研究所 七沢 章

電気化学工業 セメント特混研究所 串橋 和人

1. はじめに

近年、地球環境保全、特に温暖化防止対策と廃棄物の有効利用の観点から、高炉スラグ等の産業廃棄物をセメントへ混和することが幅広く受け入れられつつある。⁽¹⁾

一方、高炉スラグ等を多量に混和した混合セメントは、普通ポルトランドセメントに比べて強度発現性が低いことが知られている。本研究では、このような状況を勘案して開発した硬化促進材について、その性状を検討したので報告する。

2. 実験方法

2-1 使用材料

使用材料の物理的性質および化学分析値を表1、2に示す。

セメントへの混和材料として、高炉スラグ、フライアッシュおよび炭酸カルシウムを検討した。

2-2 モルタル試験

NPCに混和材料を内割りで60%又は70%混和し結合材とした。結合材砂比1/2、水結合材比60%とし、硬化促進材を使用する場合は、結合材に内割りで5%混和した。圧縮強度は、 $4 \times 4 \times 16$ cmの供試体を作製し、JIS R 5201に準じて測定した。また、モルタルのフロー値も併せて測定した。養生は、材齢1日まで20℃、80%RH、材齢1日以降は20℃水中養生とした。

3. 結果

3-1 混合材料の種類の影響

NPCにBFS、FA及びLSを内割りで70%混和した場合の圧縮強度の経時変化を図1に示す。なお、() 内の数値は、練り上がり直後のフロー値である。

強度発現性は、 $NPC > NPC + BFS >$

$NPC + FA \approx NPC + LS$ の順であった。

FAとLSをNPCに混和した場合は圧縮強度

キーワード：混合セメント、カルシウムサルフェート系硬化促進材

連絡先：〒949-03 新潟県西頸城郡青海町青海2209

TEL 0255-62-6310、FAX 0255-62-6115

表1 使用材料の物理的性質

セメント	NPC	普通ポルトランドセメント、比重3.16 比表面積3340cm ² /g
高炉スラグ	BFS(a)	比重2.91、比表面積5550cm ² /g
	BFS(b)	比重2.91、比表面積3810cm ² /g
フライアッシュ	FA	比重2.21、比表面積2980cm ² /g
炭酸カルシウム	LS	試験1級、比表面積5580cm ² /g
細骨材	S	豊浦標準砂
硬化促進材	SI	カルシウムサルフェート系混和材 比重2.64、比表面積2610cm ² /g

表2 使用材料の化学分析値 (単位：%)

	lg-loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	SO ₃
NPC	1.9	20.8	4.7	64.7	2.0
BFS(a) BFS(b)	0	33.9	14.3	42.5	—
FA	3.0	65.1	23.0	2.2	0.3
SI	13.6	—	—	40.0	45.0

が低く、材齢7日でNPCの1/6程度であった。

BFSをNPCに混和した場合、モルタルの流動性は、NPCとほぼ同じであるが、材齢7日の圧縮強度はBFS（a）で約25%、BFS（b）で約50%低下した。

3-2 硬化促進材の効果

BFS（a）を混和材料として検討を行った。

NPCにBFS（a）、BFS（a）+SIを混和した場合の圧縮強度の経時変化を図2、3に示す。

BFS（a）をNPCに60%内割り置換した場合、硬化促進材を混和するとNPCとほぼ同等の強度発現性が得られた。

一方、BFS（a）をNPCに70%内割り置換した場合は、硬化促進材を併用すると、NPCに比べて材齢7日で約5%圧縮強度が低下した。

フロー値は、硬化促進材の混和による影響をほとんど受けず、NPCとほぼ同等であった。

4. まとめ

（1）混和材料として高炉スラグ、フライアッシュ、炭酸カルシウムの3種類を検討した結果、高炉スラグを使用した場合が圧縮強度の低下が最も少なく、フロー値もNPC単独の場合とほぼ同等であった。

また、高炉スラグのブレン値の高い方が、強度発現性が良好であった。

（2）セメントに高炉スラグを混和した混合セメントに、カルシウムサルフェート系硬化促進材を混和すると、モルタル供試体の圧縮強度がNPCとほぼ同じレベルまで向上した。

参考文献

（1）中野錦一：セメント製造における省エネの工夫と廃棄物の利用，コンクリート工学，Vol.34，No.10，pp.82，1996

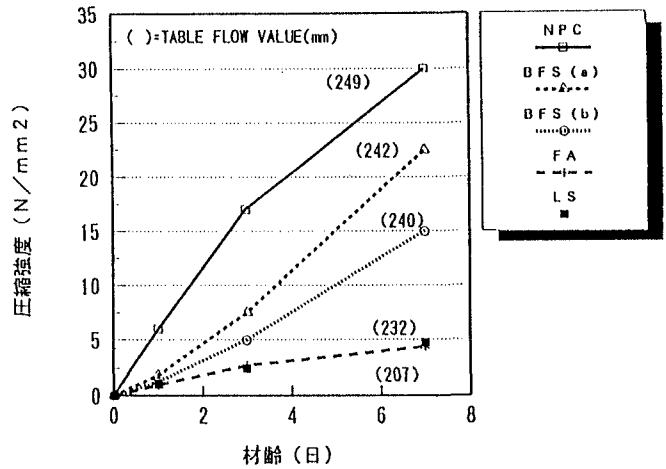


図1 混合材料を添加したモルタル特性

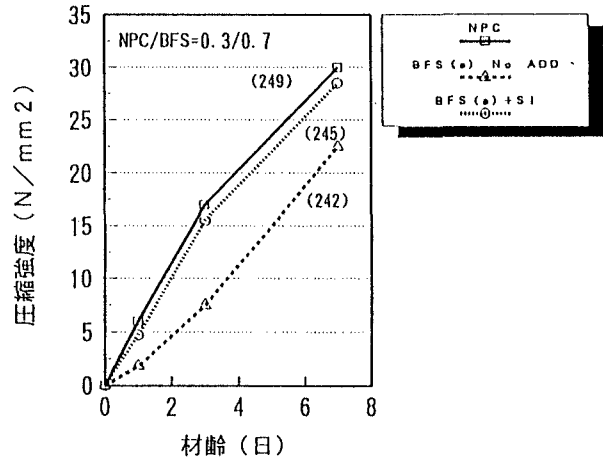


図2 硬化促進材を添加したモルタル特性

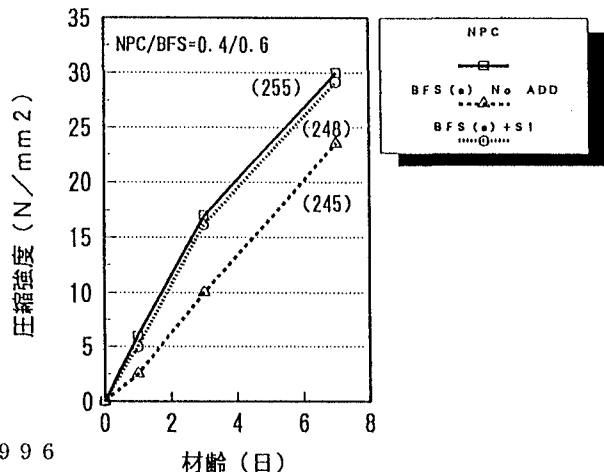


図3 硬化促進材を添加したモルタル特性