

V-65

超早強コンクリートを
用いた転圧コンクリート舗装

建設省九州地方建設局 大隅工事事務所 亀江幸二
建設省九州地方建設局 大隅工事事務所 山崎公正
日本道路株式会社 九州支店 正会員 〇森 清広

1, まえがき

コンクリートが硬化し、強度を発現するには長い時間を要し、このことがコンクリート施工の迅速化・省力化・合理化へのネックとなっている。したがって、実用的な施工性を有し、材令1日程度で高い強度を有するコンクリートを開発することは、施工の短縮化や合理化になるばかりでなく、コンクリートの適用範囲の拡大にもつながるといえる。これらを背景に建設省土木研究所は、セメントメーカーとの共同開発により、実用的な超早強コンクリートを開発した。本文は、平成3年度の特定技術活用パイロット事業の一環として、開発されたセメントのうち2種類を用いて、建設省九州地方建設局で実施した転圧コンクリート舗装(以下RCCPと記す)の施工例を紹介するとともに施工結果について報告するものである。

2, 施工概要

表-1 セメント種類

- ・ 工事名; 飯盛ヶ丘地区舗装工事
- ・ 工事場所; 鹿児島県鹿屋市郷之原町
- ・ 路線名; 国道220号線 鹿屋バイパス
- ・ 工事時期; 平成4年1月
- ・ 施工面積; 1,574㎡
- ・ セメント種類; 表-1に示す。

セメント種類	LDセメント (新開発セメント)	DDIセメント (従来の早強セメント+新添加材)
製造会社	大阪セメント㈱	電気化学工業㈱
主要成分	超早強セメント アルミ系天然鉱物	カルシウムサルフェート系鉱物を 主成分とする特殊高強度系混和材 を早強セメントに5%混合、高性能 減水剤使用

2-1, 施工断面

施工断面は、図-1に示す通りであり、設計交通量はC交通であるため、技術指針(案)に基づきRCC版の設計基準曲げ強度を50kgf/cm²(材令28日)として、RCC版厚を25cmとした。

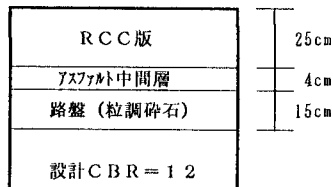


図-1 施工断面図

2-2, 示方配合

示方配合は、表-2に示す通りであり、普通ポルトランドセメント(以下普通セメントと記す)を用いた場合の配合とそれほど異なるものではない。

表-2 示方配合

コンクリート種類	Gmax (mm)	細骨材率 s/s (%)	水セメント比 w/c (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
				水 W	セメント C	細骨材 S		粗骨材 G	混和剤
						砕 砂	陸 砂		
LD	20	45	36.9	107	290	659	282	1278	0.725
DDI	20	45	38.2	107	280	656	282	1278	2.800

*1 LDは、新開発セメント
 *2 DD-Iは、従来早強セメント95:新添加材5
 *3 LDの混和剤は、6'S'FXMO.70
 *4 DD-Iの混和剤は、デンカ高性能減水剤(FT500)

備 考
 (1) 設計曲げ強度 1日=35, 28日=50 kg/cm²
 (2) 配合強度 1日=44, 28日=63 kg/cm²
 (3) 設計空隙率=4% (7) 細骨材のFM=2.40
 (4) セメント種類=超早強セメント (8) コンクリート評価法; マシヤ突固め試験方法
 (5) 粗骨材の種類=砕石2005 (9) 施工時期; 1月
 (6) (9) 運搬時間; 25分

2-3, 施工

RCCの製造は、公称能力3.0m³の二軸強制練りミキサを持つ生コン工場で行い、1バッチ練り量を1.5m³、1サイクル90秒で行った。舗装は通常のRCCPと同様な施工機械を用いて実施した。施工時に観察された超早強セメント使用によると考えられる特異な事象は、以下の通りであった。①アスファルトフィニッシャー敷均し時のひきづりは、普通セメント使用時よりも若干多い。

②プラントでの加水混合後1時間半以上経過したRCC版上の転圧は、表面付近の粗骨材が動き剥脱するなどの現象が観察された。これは、表面の粗骨材とモルタル分の付着を低下させ、将来粗骨材の飛散を誘発するおそれがあるため転圧終了目標時間を1時間半以内として迅速な転圧に心掛けた。

2-4, 横収縮目地の切削および時期

横収縮目地位置は10mを基本とした。早期の硬化収縮、温度変化に伴う不規則なひびわれの発生を防止する観点からコンクリート練り混ぜ後、3時間程度で1次切削として、特殊な高速回転型の目地切削機(幅2mm, 深さ25mm)で切削し、さらに硬化後(練り混ぜ後10時間程度)で通常の Cutter を用いて所定の目地幅(幅8mm, 深さ70mm)に切削し直した。打設後の調査によれば、冬期の打設にもかかわらずLDセメント施工工区では、翌日に18本の目地中4本、2日後には18本中7本(平均目地間隔にすると28m)DD1セメントでは翌日には0本、2日後には18本中6本(平均目地間隔にすると33m)にひびわれが誘発され上記の効果があつたものと推測された。なお、その他には、ひび割れは発生していない。

3, 施工結果

3-1, 施工性の検討

混合物練り混ぜ後の経過時間と締固め率の関係をマーシャル突固め試験で行い、経時変化を測定した。結果は、図-2に示す通りであり、練り混ぜ後2時間以降は普通セメント使用時よりも、締固め率が低下する傾向にある。

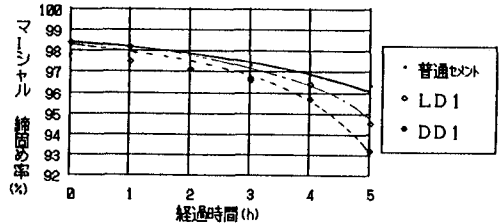
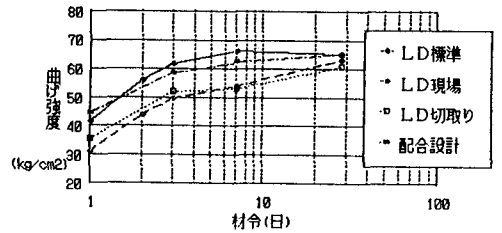


図-2 経過時間と締固め率の関係

3-2, コンクリート強度試験結果

2種のRCCについて、それぞれ異なる養生条件(標準、現場、現場切取り)下での強度発現傾向を図-3に示す。各条件ともおおむね材令3日までの強度発現が著しく、超早強コンクリートの特徴を示している。なお、切取り供試体の曲げ強度も材令1日設計基準曲げ強度を満足している。



3-3, 切取りコア締固め度測定結果

切取りコアの締固め度は、表-3に示す通りであり、LDセメント、DD1セメントとも同程度の締固め度を示している。

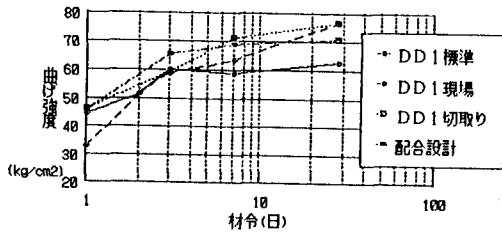


図-3 曲げ強度試験結果

3-4, 平坦性測定結果

平坦性は3mプロファイルで行い、LD; 1.91mm, DD1; 2.01mmとなり、普通セメント使用時の場合と同程度の結果となり、転圧可能時間1時間半以内に制限された事を考慮すると、良好な平坦性が確保できた。

4, あとがき

本施工は、新たに開発された超早強コンクリートの適用性検討の一環として実施されたものであり、RCCPに関しては、より一層の早期交通開放性の確保と養生に係わる施工の省力化を目指したものであった。施工結果をまとめると次の通りである。①強度の発現性に関しては、概ね計画通りであり、早期交通開放出来る可能性が大きい。②施工に関しては、通常のRCCPの施工の流れでほぼ対処出来るが、迅速な敷均し、転圧が必要であり、特に加水混合後の一定時間(今回は1時間半)以降の転圧には、表面性状を損うことがある。したがって、アスファルトフィニッシャーによる締固めが特に重要であるといえる。以上、限られた条件での施工結果であり、今後更に種々な施工条件下で本セメントの適用性の検討を実施していく必要がある。また、供用性についても今後調査していく予定である。

終わりに、本工事に際しセメントの開発メーカーである大阪セメント㈱並びに電気化学工業㈱の担当各位にご指導とご協力を賜った。ここに記して感謝したい。

表-3 切取りコア締固め度結果

種類	NO	表乾密度 (g/cm³)	基準密度 (kg)	締固め度 (g/cm³)
LD	1	2.479	2.513	98.6
	2	2.444		97.3
	3	2.438		97.0
	平均	2.454		97.6
DD1	1	2.441	2.499	97.7
	2	2.464		98.6
	3	2.439		97.6
	平均	2.448		98.0