

V-308

ECL工法覆工コンクリートに関する研究(その1)  
一超早強コンクリート用新セメントの適用性に関する検討一

大阪セメント(株) 正会員 長岡誠一  
 (株)中研コンサルタント 正会員 小林茂広  
 村本建設(株) 正会員 川村裕雅  
 京都大学 正会員 宮川豊章

1. まえがき

ECL工法ではシールドの推力を型枠とコンクリートの付着力に依存しているため、使用するコンクリートは早期強度の発現が要求される。本研究は、平成元年度より建設省の総合技術開発プロジェクトの一環として、建設省土木研究所と共同で開発した超早強コンクリート用新セメント(以下、新セメントと略称)のECL工法覆工コンクリートへの適用性を検討したものである。

2. 実験概要

セメントは新セメントと、比較用として早強ポルトランドセメントを用いた。これらセメントの性質を表-1に示す。骨材としては、粗骨材に砕石2005(表乾比重2.69)を、細骨材に海砂(表乾比重2.55)を用いた。混和剤としては、ポリカルボン酸エーテル系の複合物を主成分とする高性能AE減水剤およびセルロース系の増粘剤を用いた。

表-1 使用セメントの性質

	比重	ブレン (cm <sup>2</sup> /g)	凝 結			水和熱(cal/g)		モルタル強度(JIS R 5201)							
			水量 (%)	始発 (h-m)	終結 (h-m)	7日	28日	圧縮強度(kgf/cm <sup>2</sup> )				曲げ強度(kgf/cm <sup>2</sup> )			
								1日	3日	7日	28日	1日	3日	7日	28日
新セメント	3.11	5790	31.0	1-50	3-00	88.4	97.1	235	360	393	475	54.1	61.8	71.6	84.2
早強セメント	3.13	4350	29.4	2-37	3-43	83.5	94.3	118	243	355	469	31.7	53.4	69.0	84.2

コンクリートの基本配合は表-2に示す

表-2 コンクリートの基本配合

通りである。この単位水量は、コンクリートの練り混ぜ3時間後のスランブが20cm以上となるように試験練りにより求めたものである。増粘剤の添加率は、セメントに

	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> )				
			水	セメント	細骨材	粗骨材	S.P.*
新セメント	5.0	5.0	190	380	853	900	7.6
早強セメント	5.0	5.0	199	380	852	898	5.7

\*高性能AE減水剤

に対して0%, 0.05%, 0.10%および0.20%の4水準とした。

測定項目は、スランブおよびスランブフローの経時変化、加圧脱水率および材令1日強度とした。なお、加圧脱水率の測定は、圧力を6 kgf/cm<sup>2</sup>として土木学会「コンクリートポンプ施工指針(案)」の加圧ブリージング試験方法に準じて行い、次式により加圧脱水率を計算した。

$$\text{加圧脱水率}(\%) = (\text{脱水量} / \text{試料に含まれる水量}) \times 100$$

また、圧縮強度試験用供試体の作製においても6 kgf/cm<sup>2</sup>の加圧力で10分間加圧脱水を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 スランブおよびスランブフローの経時変化

スランブおよびスランブフローの経時変化の測定結果を図1に示す。新セメントを用いた場合のスランブの経時変化は、増粘剤の添加率に関係なく、早強セメントを用いた場合に比べて若干小さくなっている。また、スランブフローも新セメントは早強セメントに比べて、増粘剤の添加率に関係なく経時変化が小さくなっており、流動性に優れる結果を示している。

3.2 加圧脱水率

ECL工法においては、コンクリート打ち込み後の加圧充填時の急激な脱水現象により、コンクリートの流動性が極度に低下し、テールボイドへのコンクリートの充填が困難になるという問題が発生して

いる。この対策、すなわちフレッシュコンクリートの加圧脱水を抑制する方法として、増粘剤等によりコンクリート中の水の粘性を大きくする方法が検討されている。

図2に増粘剤の添加率毎の加圧脱水曲線を示す。早強セメントの場合、添加率0%~0.20%の範囲では増粘剤の添加率の増加に比例して加圧脱水率が低下しているのに対して、新セメントでは増粘剤の添加率0.10%までは添加率の増加に比例して加圧脱水率は低下したが、それ以上添加率を増加させても加圧脱水率の抑制効果の伸びは少ない。また、増粘剤の添加率0.10%以下における新セメントの加圧脱水率およびその経時変化は早強セメントとほぼ同等であることが明らかである。

### 3.3 圧縮強度

図3に材令1日圧縮強度を示す。加圧時間10分における脱水率は増粘剤の添加率の違いにより、新セメントで最大16%、早強セメントで22%程度差がある(図2参照)にもかかわらず、材令1日圧縮強度におよぼす増粘剤の影響はどちらのセメントにおいてもほとんど認められない。すなわち、増粘剤の添加率に関係なく材令1日強度は、新セメントで200 kgf/cm<sup>2</sup>、早強セメントで130 kgf/cm<sup>2</sup>程度得られており、新セメントは早強セメントの約1.5倍の値となっている。

### 4. まとめ

超早強コンクリート用新セメントのECL工法用覆工コンクリートへの適用性を早強セメントとの比較により検討した。その結果、新セメントは施工性、すなわち高スランブの長時間にわたる確保、加圧脱水率等が早強セメントとほぼ同等の性能であり、しかも材令1日強度では早強セメントの約1.5倍の強度が得られることが明らかになった。従って、新セメントはECL工法用としてより適切な基礎的性状を有することが確認できた。

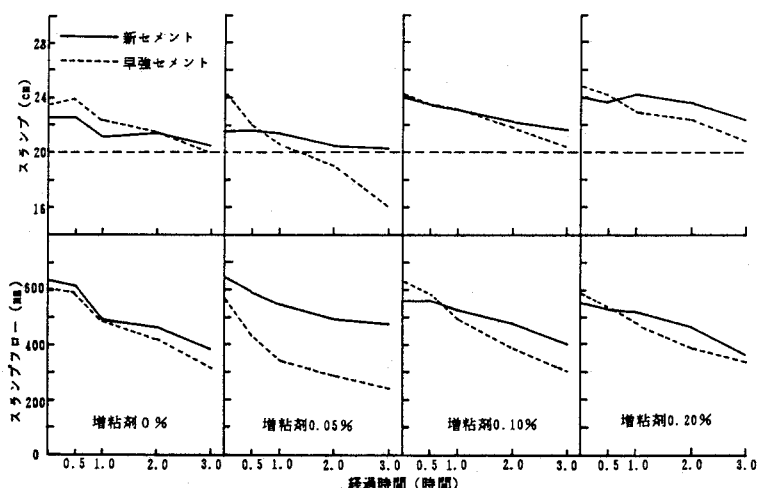


図1 スランブおよびスランブフローの経時変化

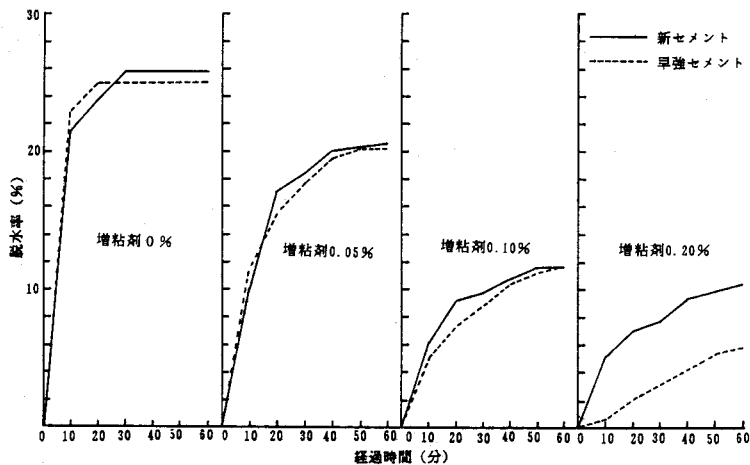


図2 加圧脱水曲線

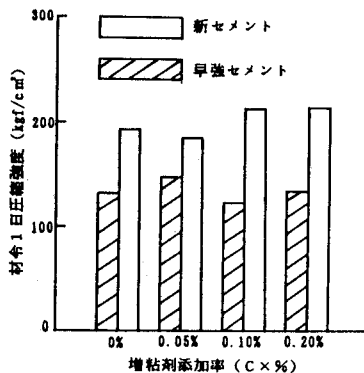


図3 材令1日圧縮強度