

(V-59) 普通および早強セメントコンクリートの極初期強度法による品質判定に関する基礎的実験研究

浅野工学専門学校 学生会員 ○ 佐藤 一巳
 同 学生会員 八谷 亮一
 同 学生会員 櫻井 康弘
 同 正会員 加藤 直樹
 防衛大学校 正会員 加藤 清志

1. 目的

構造体の多くにコンクリートが多量に使用されており、現在もなお増え続けている。また、現在のコンクリート構造物は、高層化だけでなく、複雑な構造物（テーマ性を持った構造物）が要求されるものも多い。

そのため、多種多様なコンクリート施工技術、構造物が開発されるなかで、もっとも重要視されなければならないのは、PL法の精神をふまえ、コンクリートの品質管理および使用するコンクリートの量的保証である。具体的には構造物の高層化、複雑化に伴ってコンクリートの呼び強度に対する強度の厳重な確保は、直接的に施工に関わってくる。

コンクリートの特徴は、打設後に必要な強度までに至らないことが判明しても、打ち直しは、不可能であるから、極力迅速に特性値を評価しなければならない。このため、極初期強度法によれば、コンクリート製造から打設までの40分から2時間以内に必要な強度に達しているかどうか推定できる。このような観点から本研究では、より「迅速・簡易・安価・実用的・無公害・精度よく測定値を求めることができる方法」で実験を実施し、検証を行うことを目的とした。

2. 実験方法

(1) 実験方法 フレッシュコンクリートに急結剤（セメント系、主成分：カルシウムアルミネートおよび炭酸ソーダ C×7%）を30秒間混ぜあわせ、φ10×20cmの型枠に3層に分け、打撃型タンパーで各層20秒間締固め、急結剤添加後40分で「極初期強度」を求めた。なお、一定の締固めエネルギーを確保するために新たに開発された打撃式タンパーは、重量2.58kg、ストローク14mm、タンパー先端部には締固め用治具を作製し取り付け、先端径は、φ90mm、打撃数は、4.5回/secである。

(2) 使用材料および配合 セメントは、N社製の普通、早強セメント、細骨材は山砂、粗骨材は砕石（最大寸法20mm）、急結剤等を使用した。配合は表-1の示方配合で行い、8種×2 計16種類について行った。

表-1 示 方 配 合 * ()内は実測値の範囲

配合 (TYPE)	スランブ * (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量(kg/m³)			
					水	セメント	細骨材	粗骨材
1:1:2	3(3.0)	2.1	37.4	33	200	541	541	1082
(TYPE-1)	15(15.3)	3.5	41.5	33	217	523	523	1046
1:1.5:3	3(1.0)	3.5	42.0	33	168	401	600	1202
(TYPE-2)	15(13.0)	4.0	49.0	33	191	391	586	1172
1:2:4	3(1.0)	1.7	55.0	33	174	316	632	1262
(TYPE-3)	15(14.6)	2.9	59.0	33	182	309	618	1236
1:3:6	3(1.0)	2.6	77.7	33	171	221	662	1323
(TYPE-4)	15(13.8)	3.1	87.7	33	188	216	649	1298

<キャッピング 水セメント比 W/C=65%, 急結剤添加量 C×12%>

3 実験結果

図-1は、極初期強度 (ef'_c) と7日強度 (f'_{c7}) との関係を示す。SL=3a, 15aの材齢7日強度と極初期強度との関係を式(1)に、SL=3a, 15aの材齢28日強度と極初期強度との関係を式(2)に、SL=3aの材齢28日強度と極初期強度との関係を式(3)に、SL=15aの材齢28日強度と極初期強度との関係を式(4)に、それぞれ示した。図-2は極初期強度 (ef'_c) と単位セメント量との関係を、図-3はセメント水比との関係を示し、それぞれの相関関係式を式(5)・(6)に示す。

$$f'_{c7} = -183.8 + (434.769X) \cdot (1), \quad f'_{c7} = -193.4 + (359.966X) \cdot (2),$$

$$f'_{c28} = -293.4 + (588.322X) \cdot (3), \quad f'_{c28} = -78.6 + (262.758X) \cdot (4),$$

$$C = -65.2 + (424.183X) \cdot (5), \quad C/W = 5.82418 \times 10^{-6} + (1.94555X) \cdot (6)$$

ここに、 $X: ef'_c$

4、まとめ

安全・無公害・簡易的・安価で、極初期強度を求めることができる。極初期強度特性値は、普通、早強コンクリートの短・長期強度、セメント水比、また、単位セメント量が精度よく推定することが可能であることが分かり、要因の迅速評価にきわめて有効であることを明らかにした。

〈謝辞〉本研究には、浅野工学専門学校 大川 雄学生等の助力を受けた。付記して謝意を表す。

〈参考文献〉瀬戸紀夫・高橋知他コンクリートの品質管理のための極初期強度法の標準化に関する実験結果第20回関支技研講演集、平成5.3, pp. 406~407.・

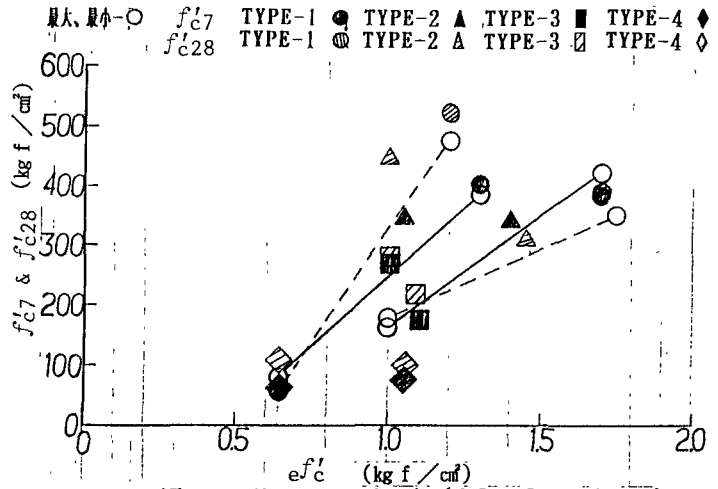


図-1 普通コンクリート (SL=3cm, 15cm) 実測材齢7日と28日強度と実測極初期強度との関係

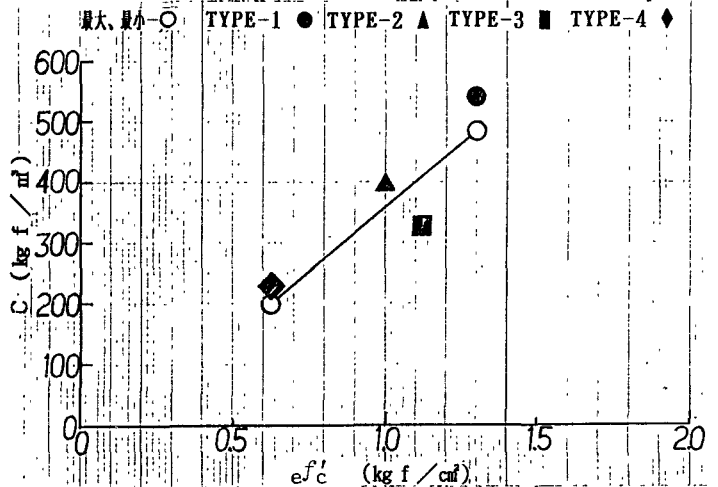


図-2 普通コンクリート (SL=3cm) 単位セメント量と極初期強度との関係

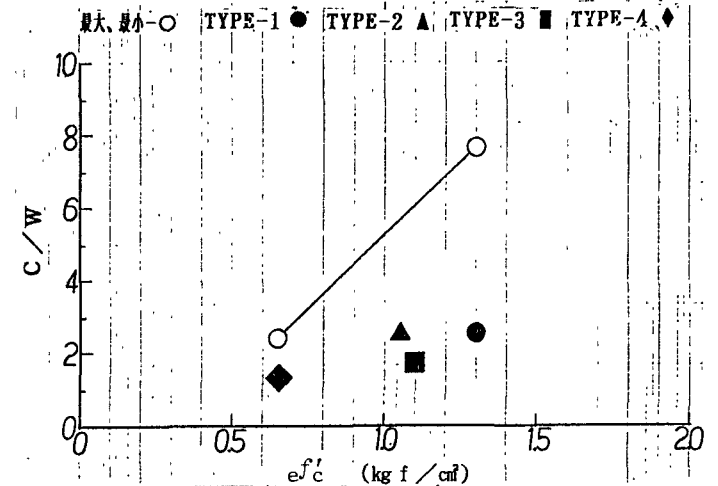


図-3 普通コンクリート (SL=3cm) セメント水比と極初期強度との関係