

(V-10) コンクリートの極初期強度による迅速強度判定および単位セメント量推定に関する研究

浅野工学専門学校 正会員 ○ 加藤 直樹
防衛大学校 正会員 加藤 清志
浅野工学専門学校 湯沢 敏雄

1. まえがき

コンクリートの耐久性向上は全世界的な課題であり、このため、製造直後から打ち込み直前までの任意時点での品質保証は重要で、基本的には、「誰でも、いつでも、どこでも」品質の評価が可能であることが理想的である。ゆえに、依然として種々の方法が提案されている。しかし、即時性・簡易性・安全性・経済性等にかなり問題があるものも多い。

本報告では、上述を考慮しつつ、精度よく管理できることという社会的ニーズに対応する手法を示す。

2. 提案法の位置づけ

2.1 従来法¹⁾²⁾ 従来の早強強度判定法には、化学的手法として、塩酸溶解熱法、塩酸溶液比重法、逆滴定法、キレート滴定法等；物理的手法として、遠心脱水法、粘性減衰測定法、超音波伝播速度測定法、レオロジー特性値法等；複合的手法として、急結剤添加・高温加湿養生法、密閉型わく養生法、急結剤添加・パラフィン溶液養生法等がある。

2.2 本法発案の契機 従来法の専門的知識や特別な装置を要せず、しかも、フレッシュコンクリートそのものをダイレクトに、かつ、通常の管理供試体寸法で評価できることがベストである。すなわち、コンクリートシステムとして、粗骨材粒子群の形状や粒度といったさまざまな影響を取り込み、マクロにコンクリートの特性を評価できるのが最大のメリットである。また、従来、まったく注目されなかった極初期の低強度に潜む強度特性に大きな物理・化学的意義を見いだすことにあった。

3. 提案法の実験手順と実験結果

3.1 実験手順 粗骨材最大寸法20mmの川砂利で、表-1に示す配合により、練り混ぜ直後のコンクリートをペール缶に所要量を取り、ハンドミキサーで攪拌しながら、急結剤（吹付け用で、主成分：カルシウムアルミネート、炭酸ソーダ）の規定量（C×%）を混ぜあわせ、1分間で完了する。これを10φ×20cm型わくに詰め、ランマーで突き固めつつ成型する（図-1、2）。キャッピングは急結剤添加ペーストを板ガラス押し付け法で行ない、添加時点からの所定経過時間で脱型し、極初期強度（図-3）を求めた。

3.2 実験結果 (1) 極初期強度と7日、28日強度との関係（図-4、5） 図から、添加率6%一経

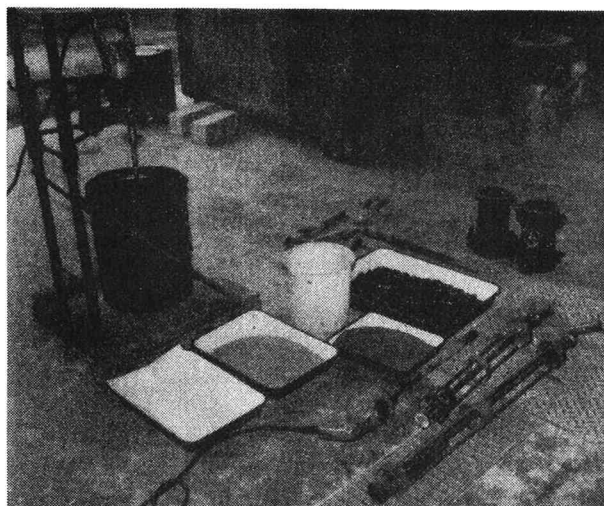


図-1 急結剤添加コンクリート製作用器具類

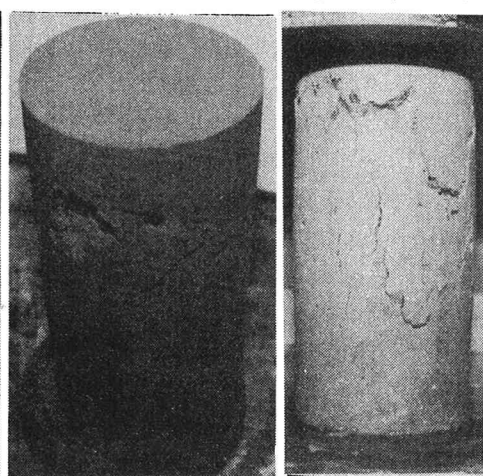


図-2 不十分な突き固めによる蜂巢構造 図-3 極初期強度の圧縮破壊モード

過時間45分と8%～30分がもっとも安定しており、図-6にそれらを抽出し、強度推定曲線を示す($\gamma=0.99$)。(2)極初期強度と単位セメント量との関係(図-7)

両者間にはきわめて高い相関性がある。3.3 物性評価の基本メカニズム

使用した吹き付け用急結剤は、セメント系急結剤で、アルミナセメントとポルトランドセメントとの混用による急結・瞬結性を逆利用したもので¹⁾、前者の主成分は $\text{CaO} \cdot \text{A} \ell_2\text{O}_3$ で、添加されている炭酸ソーダとポルトランドセメントとからくるアルカリにより急結する。とくに、セメントペースト濃度、すなわち、単位セメント量と極初期強度とが密接に連係しているといえる。

4. 結論 急結剤をフレッシュコンクリートに混ぜあわせるのみで、極初期強度を求め、従来にないコンクリートシステムとしての短期・長期強度、単位セメント量を、約40分で推定できる。

表-1 示方配合(*())内は実測値の範囲)

配合比	スランブ* (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量(kgf/m ³)			
					水	セメント	細骨材	粗骨材
1:1:2	15(15.1~17.0)	1.0~1.5	41.5	33	217	523	523	1046
1:1.5:3	15(14.1~15.7)	0.8~1.4	49.0	33	191	391	586	1172
1:2:4	15(14.0~16.0)	0.5~1.5	59.0	33	182	309	618	1236
1:3:6	15(15.0~16.8)	0~1.0	87.0	33	188	216	649	1298

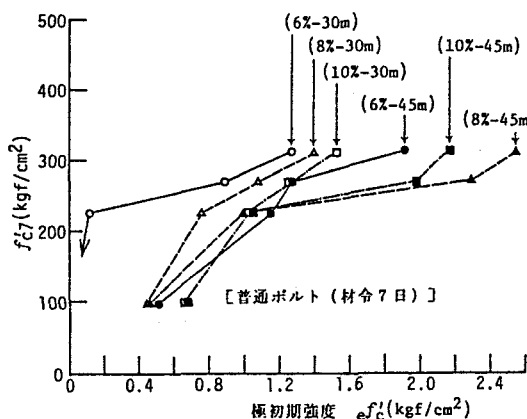


図-4 極初期強度と7日強度との関係

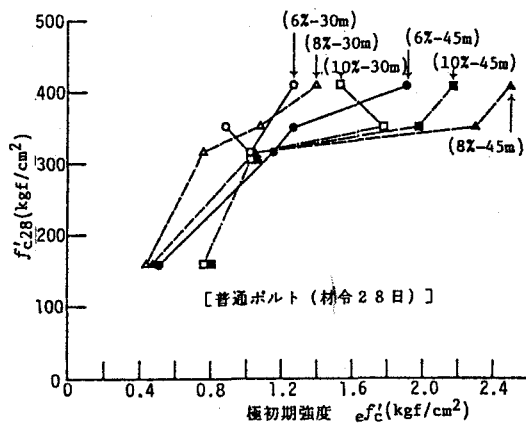


図-5 極初期強度と28日強度との関係

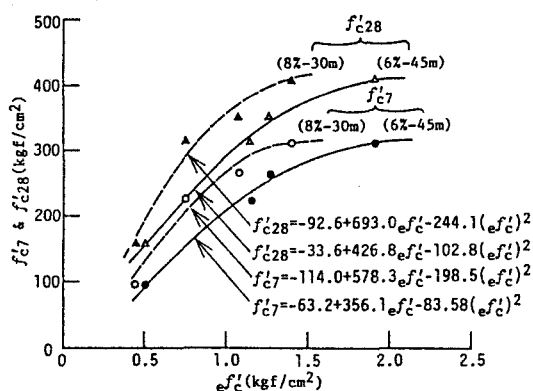


図-6 極初期強度による7日、28日強度推定曲線

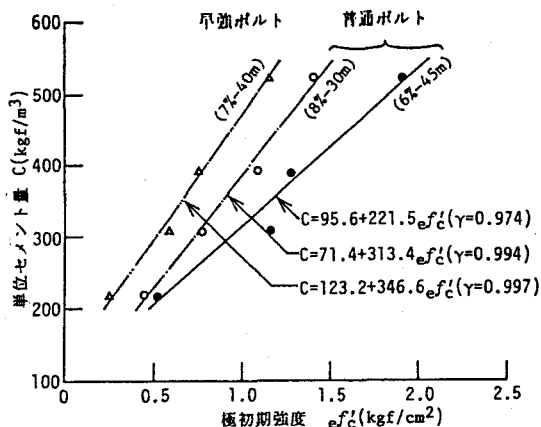


図-7 極初期強度と単位セメント量との関係

<謝辞>本研究には、防大 佐藤純一事務官、日曹マスタビルダーズ㈱ 増川 勲部長、同 元売正美氏、浅野工専卒研生の助力を受けた。

<参考文献> 1) 日本コンクリート工学協会：コンクリート便覧，昭51.2. 2) 加藤直樹・加藤清志：土木学会44回年講5, pp.234-235.