

首都高速道路公団 正会員 ○結 城 正 洋

丸 山 真 佐 雄

1 まえがき

本研究は、東京野立大学の池田助教が考案されたコンクリート強度の急速判定方法を用いて、コンクリート工事現場において、コンクリートの強度をコンクリートの打込み後1～2時間で判定する場合の問題点とその解決方法を明らかにして、コンクリート強度の早期判定法の実用化を図ることと目的としている。今回は、普通コンクリートに対する判定精度について報告するのである。

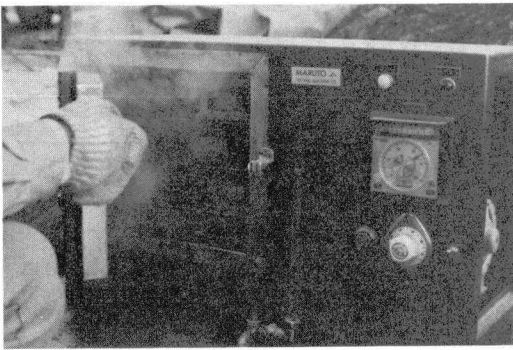
2 試験装置および試験手順

試験手順

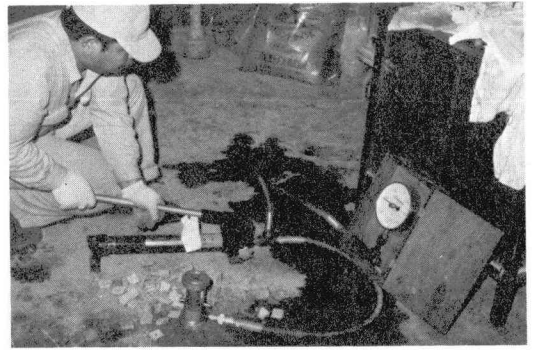
5Kgのフレッシュコンクリートを1Kgづつ5mm目のふるいでふるい、2Kgのモルタルを採取する。モルタルに硬化促進剤を添加してよくかき混ぜ、 $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 4\text{cm}$ の型枠に詰め、5分間の前養生の後養生槽に入れ、温度 70°C 、湿度100%RHで1～2時間促進養生を行う。脱型して直ちに圧縮強度試験とする。

試験装置

養生槽は、横30cm、横70cm、高さ40cmで、電熱ヒーターで水を熱し、蒸気を槽内に吹きこむ方式のもので重量は35kgである。圧縮試験機は、重量15kg、載荷板面積は 10cm^2 、加圧装置は手押式ジャッキで検力部にブルトン管を使用している。



養生槽



圧縮試験機

3 強度推定式

18の生コン工場から、セメント、骨材、減水剤を採取し、材料の銘柄の組み合わせを各工場で使用しているものとして6種類の配合(水セメント比は63.8%～37.1%)でコンクリートを練り、標準養生を行う。場合の28日強度(σ_{28})とウエットスクリーニングモルタルの促進強度(σ_m)との関係を調べた。セメント銘柄は、A社(4生コン工場)、B、C社(各3生コン工場)、D、E、F、G社(各2生コン工場)の7種類で、セメント銘柄が同じ場合は減水剤の銘柄も同じであった。

σ_{28} — σ_m の回帰式の相関係数は、生コン工場別に求めると0.98程度となりよい直線関係があったが、セメント銘柄別に求めると0.8程度となり直線性がある結果が得られた。各工場毎に推定式を設定するのがよいと思われるが、現場試験には次の4種類の判定式を用いることとした。

① 工場式

各生コン工場毎に求めた $\sigma_{28}-\sigma_m$ 関係式

② セメント銘柄式

セメント銘柄が同じ生コン工場の試験値を合わせて求めた $\sigma_{28}-\sigma_m$ 関係式

③ 公団式

18工場の材料と首都高速道路公団の示方配合による練り混ぜたコンクリートから求めた σ_m の平均値と、配合強度に対応する σ_m とみなして求めた $\sigma_{28}-\sigma_m$ 関係式

④ 全平均式

18生コン工場の全試験値から求めた $\sigma_{28}-\sigma_m$ 関係式

4. 現場試験における推定精度

首都高速道路公団の10箇所の工事現場において、打ち込み直後のコンクリートと採取して試験を行った。モルタルの促進養生時間は1時間30分と2時間の2通りとした。採取したコンクリートは5種類(設計基準強度による分類)で、6工場から出荷されている。養生時間が1時間30分の場合の推定結果は表のようであった。

推定結果をまとめると次のようになる。

- ① 推定精度が高くなると予想した工場式は、実績値より高目に推定を行うことが多く、実用上は問題があると思われる。
- ② セメント銘柄式は、実績値より低目に推定を行うことが多く推定精度も最もよい。しかし、推定式を求める場合に、2つの生コン工場から採取した材料のため推定式を1つに、E社のセメントを用いた工事④の場合の推定精度が悪く、推定式を求める場合の最小試験回数を定めることが必要のように思われる。

σ_{ck} Kg/cm ²	工事	試料数	σ_{28} Kg/cm ²	推 定 値 Kg/cm ²				
				工場式	セメント銘柄式	公団式	全平均式	
210	1	6	266	287	256	229	237	
			3.5	3.7	2.4	2.4	2.5	
	□	19	277	232	243	239	247	
240	ハ	12	8.3	8.1	4.4	5.5	5.9	
			336	380	312	280	289	
			3.7	7.0	5.2	5.2	5.2	
270	ニ	10	332	399	323	290	300	
	ホ	5	9.1	12.3	9.2	9.2	8.3	
			342	434	346	309	320	
			3.0	7.4	5.6	5.9	5.7	
	④	11	362	245	254	285	294	
300	ト	4	7.0	8.8	9.0	6.5	6.4	
			384	466	364	328	338	
			7.7	6.9	5.2	6.0	5.4	
350	チ	1	447	610	451	418	419	
	リ	1	—	—	—	—	—	
			339	365	300	279	288	
			—	—	—	—	—	

各欄の上段は圧縮強度、下段は変動係数

- ③ 公団式と全平均式は、推定の傾向がよく一致し、両方とも実績値より低目に推定し、推定精度もよい。工場式やセメント銘柄式が、生コン工場毎あるいはセメント銘柄毎に推定式を求めるなければならないのに対しこれらの式は一種類でよく、今後、この方式の実用化を図るのがよいと思われる。

5. あとがき

本研究で実施したコンクリート強度の急速判定法は、開発以来の日が減く、今回使用した試験機材が、現場試験用としては第一号となるため、器械の性能の確認や試験手順の設定に多くの時間を費した。今後は、現場試験を広く行い、判定結果のばらつきの範囲を明らかにし、次の段階として、早強コンクリートや軽量コンクリートへの適用を研究してゆく予定である。

本研究は、昭和52年度の土木学会吉田奨励金を受与され、東京都立大学の池田尚治助教授の御指導のもとに、日本コンサルタント株式会社の前川氏等の御協力を得て実施したのである。ここに深く感謝の意を表する次第であります。