

正 石川 達夫
正 ○山内 直利
植田 定

1. まえがき

コンクリート構造物における品質信頼性について、近年その確認手段に対する需要が大きい。その理由として、天然材料の占める割合が大きくバラツキの制御が難しいこと、特に、現場作業では人的労働に品質が影響を受ける部分が大きい。また、養生条件等天候に作用されることなどがあげられる。

これらの条件下で、コンクリートの非破壊による強度推定に容易で、精度の面からも最も有効と思われる、水・セメント比推定法（比重計法）及び、超音波伝播速度法について実験を行った。

水・セメント比推定法（比重計法）はコンクリートの強度は水・セメント比によって決定されるという観点から、まだ固まらないコンクリートを湿式ふるい分けしたモルタルに含まれるセメント量を比重浮ひようを用いて その比重から、コンクリートの水・セメント比を求め強度推定を行おうとするものである。

また、超音波伝播速度法とは、超音波パルスをコンクリートに発射させ既知距離間の伝播時間を測定しコンクリートの品質を判定するものである。

2. 使用材料及びコンクリートの配合

セメントは普通ポルトランドセメント（比重 3.17）、粗骨材は嘉穂郡山口産の碎石（F.M. 6.93）、細骨材は筑後川産の川砂（F.M. 3.19）、と海の中道の海砂（F.M. 1.88）、を重量比で {川砂：海砂＝3：1} の割合で混合して使用した。減水剤はセメント重量の0.25%を使用した。コンクリートの配合を表－1に示す。配合強度に対する割増係数は1.12である。

表－1 コンクリートの配合

設計強度 (kg/cm^2)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m^3)					減水剤 (cc)
			水 W(kg)	セメント C (kg)	川 砂 S(kg)	海 砂 S(kg)	粗骨材 G(kg)	
240	54.0	45	162.4	302.4	607.5	202.5	1150	755
400	38.0	41	174.6	462.4	504.5	168.2	1124	1156

3. 実験概要

3. 1 水セメント比の推定法

まだ固まらないコンクリートの水セメント比の試験方法－比重計方法－（J C I－13）に準じて試験を行った。

3. 2 超音波伝播速度の測定方法

1) $\phi 10 \times 20 \text{cm}$ のテストピースの上下面間の超音波伝播速度を測定する。またキャッピングによる伝播時間の比較のため、上面をカッターで切断したものを作製した。

2) テストピースの上下面にグリッドで間隙のないように発振子と受振子を密着させ、超音波伝播時間をマイクロ秒の単位で測定した。超音波伝播速度 V_d より動弾性係数 E_0 を理論式より計算した。

4. 実験結果

4. 1 水・セメント比の推定法

水・セメント比の推定法では原則として添加物がないこととなっているが本実験では、生コンスラッジ、膨張セメント、流動化剤が添加された場合も測定の対象とし、比重浮ひょうより求めた水・セメント比の実測値を $\sigma_{28} = -113 + 214 \cdot C/W$ に代入し求めた推定値と圧縮試験によって求めた実測値とを表-2に示す。

表-2 水・セメント比と圧縮強度との関係

	$\sigma_{ck} = 240 \text{ kg/cm}^2$						$\sigma_{ck} = 400 \text{ kg/cm}^2$						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
W/C 実測値 (%)	46.3	49.7	45.7	46.6	44.1	47.6	33.5	35.3	33.6	30.2	33.0	34.7	33.3
圧縮強度 実測値(kg/cm ²)	324	325	341	364	372	384	534	518	513	486	548	530	532
推定値(kg/cm ²)	349	318	356	346	372	337	526	493	524	596	535	504	529

※ 1,7 ベースコンクリート 2,9 軟練りコンクリート 3,10膨張材添加

4,5,6,11,12,13生コンスラッジ, 流動化剤添加

4. 2 超音波伝播速度法

$\sigma_{ck}=240 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{ck}=400 \text{ kg/cm}^2$ の各々について圧縮強度と動弾性係数との関係を図-1, 2に示す。

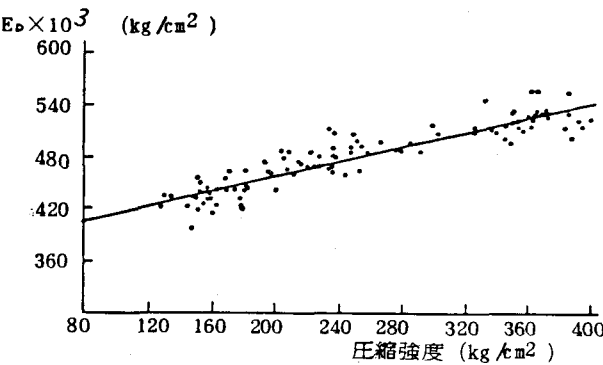


図-1 圧縮強度と動弾性係数との関係

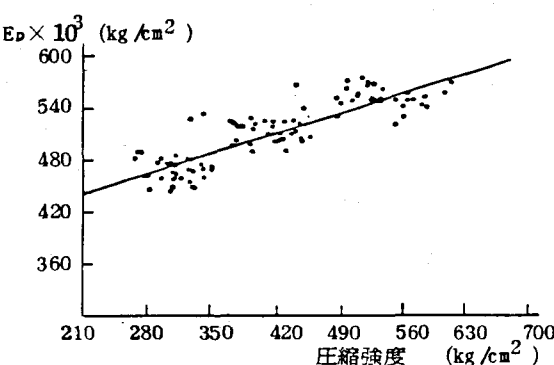


図-2 圧縮強度と動弾性係数との関係

5. あとがき

水セメント比の推定では表-2から測定した比重からW/Cを求めて推定した強度と圧縮試験を行った結果との差はNo.6,10を除けば±20~30 kg/cm²程度の誤差で求める事が出来るであろう。

超音波伝播速度法では、動弾性係数と強度とは高度に相関しており、材令3,7,28日全部の値による、 $\sigma_{ck}=240,400$ の相関係数は、0.92, 0.87であり $E_d = 371261 + 435607 \times 10^{-3} \sigma$, $E_d = 370209 + 339297 \times 10^{-3} \sigma$ であった。なお、キャッピングの有無による影響はみられなかった。