

コンクリート品質の早期推定に関する試み

(モルタルに関する実験)

鴻池組技術研究所 正員 工藤光威

正員 川上正史

正員 〇谷 和政

1. まえがき

コンクリート強度の早期推定方法としていろいろな方法が提唱されているが、先に筆者らは約20分程度で強度推定する方法について報告をした。¹⁾ 本実験は前回の報告を拡張したもので、まだ実験は継続中であるが、一応の結果を得たので報告する。

2. 実験の方法

早期推定の方法を要約すると次のとおりである。表1.の配合のモルタル750cc($\phi 5 \times 10$ cm 供試体3本分)に所要量の急結剤を加え30秒間混練し、 $\phi 5 \times 10$ cmの鉄製型わくに2層につめ、 $\phi 12$ mmの鉄棒で1層10回ずつ突き固め、その後キャツピングを施した。供試体は急結剤添加後約13分で脱型し、15~18分で土質用一軸試験機を用いて圧縮試験を行つた。なお実験はすべて温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、湿度70%の恒温、恒湿の部屋で実施した。

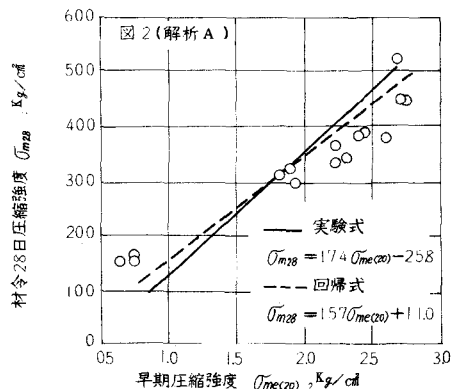
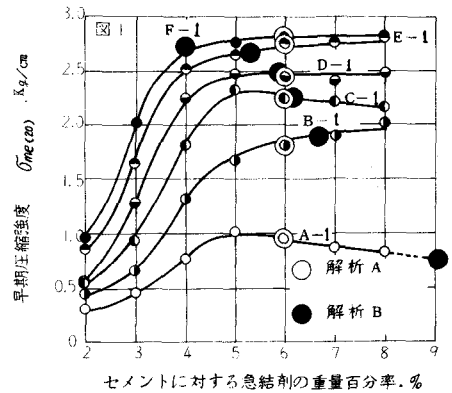
急結剤を添加しない供試体も表1.の配合を用いた。その打設方法は上述の方法と同様である。供試体は打設の翌日キャツピングを施し、その翌日脱型して水中養生の後、材令28日で圧縮試験を行つた。

早期推定を実施する場合、2つの方法が考えられる。これを解析Aおよび解析Bとする。解析Aはコンクリート中のセメント量に対して重量配合比一定の急結剤を添加する方法である。解析Bはコンクリート中のセメント量に関係なく一定量の急結剤を添加する方法である。

急結剤の所要量は早期強度とセメントに対する急結剤の重量百分率の関係から求めた。図1はその1例を示したものであり、セメントに対する急結剤の重量百分率2~8%に変化させて実験したものである。所要急結剤量は強度変動の少ない範囲から選ぶ

表1

種類 (W/C)	番号	水量 W (cc)	セメント量 C (g)	細骨材料 S (g)
A (0.80)	1	207	259	1119
	2	226	282	1051
	3	238	298	1006
B (0.62)	1	216	349	1022
	2	234	377	951
	3	246	396	905
C (0.57)	1	217	381	992
	2	232	407	932
	3	245	429	880
D (0.53)	1	216	408	973
	2	237	446	887
	3	249	470	835
E (0.49)	1	218	445	937
	2	241	492	838
F (0.38)	1	224	588	808



必要があるので、解析 A の場合はセメント量に対する急結剤の重量百分率 6.0 % を所要急結剤量とした。その位置を大きな白丸印で示す。また解析 B の場合には前回の報告を参考として、¹⁾ F-1 配合のセメントに対する急結剤の重量百分率 4.0 % に相当する量の急結剤を所要急結剤量とした。その位置を大きな黒丸印で示す。早期推定に用いる圧縮強度は、黒丸および白丸印の位置の早期強度を图中から読みとつて求めた。なお所要急結剤量が 8.0 % 以上になる場合は、図中の曲線を延長することによつて早期強度を求めた。

本実験の早期推定方法の精度を調査するために実験式と回帰式を求めた。実験式は材令 28 日強度 $\bar{\sigma}_{m28}$ とセメント水比の関係式、および練り上がり温度 20 °C での早期強度 $\bar{\sigma}_{me(20)}$ とセメント水比の関係式を解いて求めた。²⁾ また回帰式は図 2 および 3 の $\bar{\sigma}_{m28}$ と $\bar{\sigma}_{me(20)}$ の関係から最小二乗法によつて求めた。

3. 実験の結果

本実験から得られた結果を要約すると次のとおりである。

- (1) 早期強度とセメントに対する急結剤の重量百分率との関係は曲線となり、約 6.0 % 以上で早期強度の増加割合が大体一定となるようである。(図 1 参照)
- (2) 解析 A および B から得られた実験式および回帰式は、その精度から見て実用に供することができるものと考えられる。(図 2、3 および表 2、3 参照)
- (3) 本実験で用いた早期推定方法は即時性および装置の簡易性からみて、十分現場適用が可能であるとえられる。

(引用文献)

- 1) 工藤、川上、谷、コンクリート品質の早期推定に関する一実験、土木学会関西支部講演概要集、第 5 部門、昭和 54 年 6 月
- 2) 池田尚治、コンクリート強度即時判定方法の実用化に関する研究、土木学会論文集、第 266 号、1977. 10. PP123~134。

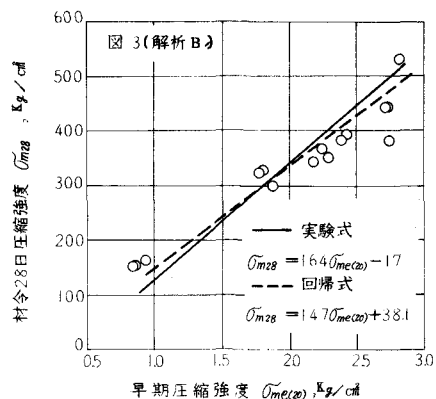


表 2 (解析 A)

種類	番号	早期強度 ($\sigma_{me(20)}$ (kg/cm ²))	材令 28 日 実測値 (σ_{m28} (kg/cm ²))	実験式推定値 (σ_{m28} (kg/cm ²))	推定値 (σ_{m28} (kg/cm ²))	回帰式推定値 (σ_{m28} (kg/cm ²))	推定値 (σ_{m28} (kg/cm ²))
A	1	0.96	155	141	0.91	162	1.05
	2	0.90	153	130	0.85	152	0.99
	3	0.88	148	127	0.86	149	1.01
B	1	1.80	315	287	0.91	294	0.93
	2	1.78	308	283	0.92	290	0.94
	3	1.90	301	304	1.01	309	1.03
C	1	2.25	366	365	1.00	364	0.99
	2	2.20	342	360	1.05	356	1.04
	3	2.28	344	370	1.08	369	1.07
D	1	2.45	392	399	1.02	396	1.01
	2	2.41	387	392	1.02	389	1.01
	3	2.76	385	453	1.18	444	1.15
E	1	2.76	441	453	1.03	444	1.01
	2	2.74	443	450	1.02	441	1.00
F	1	2.82	521	463	0.89	454	0.87
平均				$\bar{X} = 0.98$		$\bar{X} = 1.01$	
標準偏差				$\sigma_x = 0.091$		$\sigma_x = 0.064$	
変動係数				$\sigma_x/\bar{X} = 0.093$		$\sigma_x/\bar{X} = 0.063$	
推定式				$\bar{\sigma}_{m28} = 174\bar{\sigma}_{me(20)} - 258$		$\bar{\sigma}_{m28} = 157\bar{\sigma}_{me(20)} + 110$	

表 3 (解析 B)

種類	番号	早期強度 ($\sigma_{me(20)}$ (kg/cm ²))	材令 28 日 実測値 (σ_{m28} (kg/cm ²))	実験式推定値 (σ_{m28} (kg/cm ²))	推定値 (σ_{m28} (kg/cm ²))	回帰式推定値 (σ_{m28} (kg/cm ²))	推定値 (σ_{m28} (kg/cm ²))
A	1	0.75	155	121	0.78	148	0.95
	2	0.75	153	121	0.79	148	0.97
	3	0.68	148	110	0.74	138	0.93
B	1	1.88	315	306	0.97	314	1.00
	2	1.82	308	297	0.96	306	0.99
	3	1.95	301	318	1.06	325	1.08
C	1	2.24	366	365	1.00	367	1.00
	2	2.22	342	362	1.06	364	1.06
	3	2.28	344	372	1.08	373	1.08
D	1	2.48	392	405	1.03	403	1.03
	2	2.42	387	395	1.02	394	1.02
	3	2.60	385	424	1.10	420	1.09
E	1	2.74	441	447	1.01	441	1.00
	2	2.70	443	441	1.00	435	0.98
F	1	2.72	521	444	0.85	438	0.84
平均				$\bar{X} = 0.96$		$\bar{X} = 1.00$	
標準偏差				$\sigma_x = 0.117$		$\sigma_x = 0.066$	
変動係数				$\sigma_x/\bar{X} = 0.122$		$\sigma_x/\bar{X} = 0.066$	
推定式				$\bar{\sigma}_{m28} = 164\bar{\sigma}_{me(20)} - 17$		$\bar{\sigma}_{m28} = 147\bar{\sigma}_{me(20)} + 38.1$	