

コンクリートの標準養生強度と促進養生強度との関係について

石川工業高等専門学校 正員 高桑重三

正員 小田祐定

。高桑信一

1 まえがき

材料28日におけるコンクリート強度をより早く、より高い信頼度をもって推定するために、従来より種々の研究がなされている。その中でも促進強度よりの推定法は、早期に強度が推定出来る英では最もすぐれていると思われる。それには同時に推定精度の出来るだけ良い事、装置および取扱いが簡単であること等が重要な判定条件として付加される。本研究は、以上の事を念頭に置き促進養生を行ない、この促進養生強度と標準養生強度との関係をおもコンクリート品質管理の適用を期そうとするものである。

2 実験概要

(1) 使用材料：セメントは普通ポルトランド（A社）、細骨材は手取川産川砂（比重2.63吸水率2.32粗粒率2.66）、粗骨材は最大寸法20mm手取川産碎石（比重2.58吸水率2.02）を用いた。

(2) 試験モルタル、コンクリートの配合：コンシステンシーが一定になるよう単位水量を一定にレW/Cを40%～60%迄5種変化させた。実施配合表を表1、2に示す。

(3) 養生条件：モルタル（ $\phi 5 \times 100 \text{ mm}$ ）、コンクリート（ ϕ 表-1 モルタル配合表（ m^3 ）
100×200mm）共右記各配合で24本を作成し、内12本を標準養生用、12本を密封加熱養生用とした。標準養生用試体は4、8

W/C	W	C	S
40%	300kg	750kg	1223kg
45	300	667	1292
50	300	600	1347
55	300	545	1392
60	300	500	1429

28日間それぞれ20±1℃の恒温室で水中養生した。密封加熱養生用試体は成型後脱型し11で型枠とそのまき5mm厚の鋼製蓋で密閉し恒温室中に24時間放置した。その後恒温室中より試体を取り出し直ちに石膏キャッピングを行ない、蓋付型枠のまき85℃（約±5℃）の煮沸水中に浸した。煮沸時間には1、2、3.5時間の3種をそれぞれ選

表-2 コンクリート配合表（ m^3 ）

W/C	W	C	s/a	S	G	Slump
40%	209kg	522kg	47%	751kg	830kg	7.0cm
45	209	464	48	789	838	5.5
50	209	418	49	825	842	5.5
55	209	380	50	858	840	7.7
51	209	348	51	888	836	7.0

び、促進養生後、脱型し、1時間の冷却時間を与えた。

3 実験結果及び考察

図1はC/Wと材料における標準養生強度 $\sqrt{f_c}$ 、 $\sqrt{f_{28}}$ 及び促進養生強度 $\sqrt{f_{1hr}}$ 、 $\sqrt{f_{2hr}}$ 、 $\sqrt{f_{3.5hr}}$ の関係を示している。これによると促進養生圧縮強度も標準養生圧縮強度と同じくセメント水比の増加に伴って直線的に増加し、セメント水比理論が成立つことが認められる。1hr、2hr、3.5hrの促進養生では養生温度も少なく水和反応はまだまだ不活発で、特に高配合の物ほど強度増進の伸びと欠いている。図2はコンクリートの養生時間と促進強度を示し、養生時間2hr、3.5hrのものはW/Cに

乃く、養生時間1hrの同種配合コンクリートに比し、約35、50%の強度促進とになっている。図3、4は促進強度を横軸に標準養生の4、8日及び28日の測定結果を縦軸にとったものである。両者の関係はそれぞれほぼ直線の上にプロットされるので最小二乗法によって1次式を求め図に記入した。モルタルの場合もコンクリートの場合にあつても、標準強度と促進強度の相関係数(r)は1に近い数値を示し、両者はきわめて良い相関を示したことから促進強度によって標準強度が推定できる。標準強度と促進強度との1次式においてモルタルの場合とコンクリートの場合は次の如き異なる。モルタルの推定式は加熱養生時間により、その勾配に差がほとんどないのでコンクリートの場合は各配合毎加熱1hrの推定式は2、3.5hr加熱した推定式よりも勾配が太になっている。このモルタル、コンクリートの推定式の差はモルタルの供試体が小さいために短い加熱時間で強度の増進がコンクリートより大きい為にあると思われる。又2hrと3.5hrではその推定式の直線は接近し、その勾配も殆んど同じようである。これは1hrの加熱では強度の増進効果は最大限に達していないと考えられ、加熱時間の延長で更に強度は増進し、為に近似したと思われる。従つて加熱養生時間の延長によって推定式の乗定数、加定数の違いはなくなっていくと思われる。しかしながら前述したように実験の養生条件により適当な推定式を選定するには、結果を早く知るという観点から加熱時間の短かい方が良く、加熱時間の短かい場合は、少しの時間誤差でも強度に影響するという点を考慮しなければならぬ。

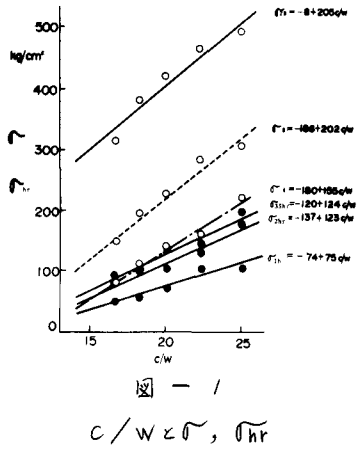


図 - 1
 c/w と f_c , t (hr)

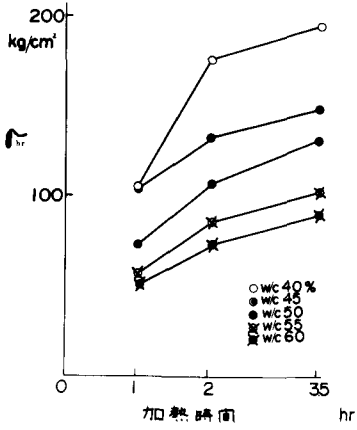


図 - 2
 養生時間と促進強度 (t (hr))

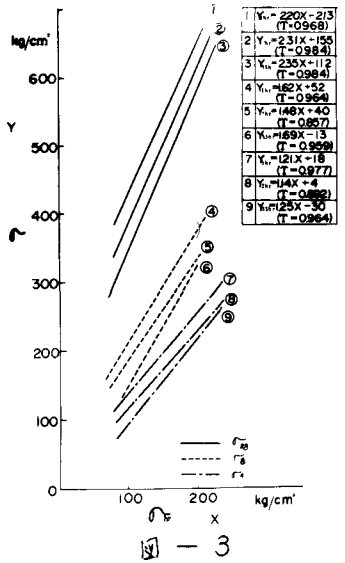


図 - 3

モルタルの促進強度と標準強度

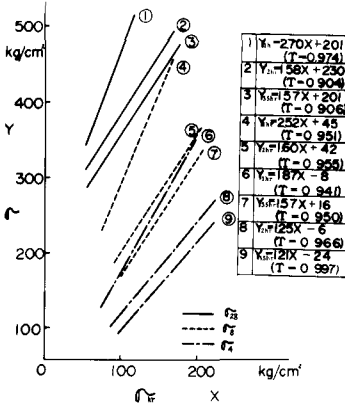


図 - 4

コンクリートの促進強度と標準強度