

養生条件によるコンクリート強度に関する研究

山口大学 正会員 ○長谷川 博
 “ “ 浜田 純夫
 “ “ 兼行 啓治
 横川工事(株) 中村 謙

1. まえがき

コンクリートの養生方法と圧縮強度の関係については、J. S. Green,¹⁾ H. W. Pricet²⁾ が報告しており、我が国においても両者の文献を引用している例が多い。しかし、これらの研究は古く、当時に比べ現在のセメントは種類も多く、品質も改善されていることから、養生条件と強度性状の関係について、基本的に見直す必要があると思われる。以上の観点から、本研究は長期的に、あらゆる角度からこれらの関係を検討すべく計画中であるが、第1段階として、材令約半年における途中経過について報告する。

2. 実験方法

使用したセメントは、普通、早強、高炉セメント、細骨材は除塩海砂で比重2.55、吸水率1.46、 $FM=2.73$ 、粗骨材は碎石(205)で比重2.71、吸水率0.64、 $FM=6.81$ である。コンクリートの配合は表-1のとおりである。コンクリートは強制練りミキサーを用いて混練した後、 $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$

型わくに打設し、翌日脱型した。所定の養生(20 ± 0.5 の水中および空中)をした後、供試体質量を測定し、圧縮強度試験(JIS A1108)に供した。

養生方法としては、全期間湿潤、空中養生、さらに湿潤養生の途中より空中養生に移行する場合と、逆に空中養生の途中より湿潤養生する4つの方法を採用した。

試験材令は、それぞれの養生方法に対し、3, 7, 28, 91, 182日、1, 2年の7材令とした。

3. 実験結果と考察

図-2, 3は、普通、早強および高炉セメントを用いて、全期間湿潤、空中養生した場合と、湿潤養生の途中から空中養生させた場合についての材令と強度の関係である。

全期間湿潤養生したコンクリートの強度の発現性については、当然のことながら、3種のセメントの特性が現われているが、図-1のJ.S. Greenの結果とは異なる傾向を示している。

全期間空中養生については、材令7日以降強度増進が鈍化しはじめ、材令28日以後はほとんど認められなくなり、材令91日以降になると逆に強度が低下してくる。この理由としては、材令7日までは、打設時の水によって

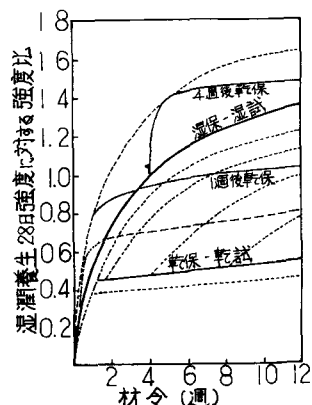


図-1 湿潤養生28日強度に対する各種養生方法の場合の強度比(J.S.Greenの結果)

表-1 コンクリートの配合

Type	セメントの種類	目録スラング (cm)	W/C (%)	S/a (%)	単 位 量 (kg/m³)			
					W	C	S	G
A	普通	8±1	58.0	48.5	191	330	847	954
B	"	4±1	41.2	47.0	189	460	772	926
C	早強	4±1	41.2	45.0	202	490	711	924
D	高炉	8±1	58.0	48.5	191	330	847	954

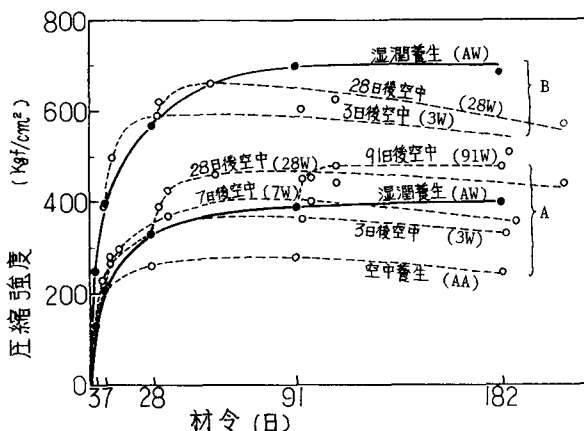


図-2 湿潤養生から空中養生させた場合の影響(普通セメント)

水和反応は十分に進行するが、材令7日以降になると供試体表面からの乾燥が進行し、反応水が不足しはじめ強度発現が鈍化する。材令28日以降になると水和に必要な水分が不足するようになり強度発現は停止してしまうものと思われる。なお、材令91日以降になると強度が低下する特異な現象が生じた。

湿潤養生の途中より空中養生に移行した場合の結果についてみると、湿潤養生の同材令のものより急激に強度の増進が認められる。この傾向は、普通、早強および高炉セメントの種別に関係はなく、また、コンクリートの強度種別についても差異は認められない。材令28日以降になると水和反応が止まり、いずれの種類についても最後には湿潤養生の強度より低下する傾向がみられる。取出直後の若材令で強度が急激に上昇を起す理由については、十分な説明は出来ないうが、急速な水和反応によるものとは考えにくく、表面からの急速な乾燥によって生じる別の物理的要因が重視されるようである。材令28日以降については前述の全期間空中養生と同様の理由によるものと考えられる。

図-4は、空中養生の途中より湿潤養生させた場合の関係を示したものであるが、材令28日で水中に浸しその後3日で試験すると、空中養生より強度がさがり、さらに材令7日に達すると曲線は上向きはじめる。これは、水和反応が徐々に回復したことによるものであり、将来は湿潤養生と同程度の強度になるものと思われる。

図-5は、湿潤養生28日強度に対する養生方法別の強度比を示したものであり、実線で示したものは、本実験室の普通セメント(A)の結果であり、点線は、J. S. Greenの結果である。定量的にはかなりの相違は認められるが、全体的傾向からみると同様の傾向が得られているものと思われる。

4. あとがき

本報告は長期実験の第1段階の報告であり、実験の現象についての報告にとどまったが、J. S. Greenの実験結果ともかなり相違しており、これは、養生、配合などを始め多くの要因が考えられるので、引き続き実験を継続することにした。

参考文献

- 1) J. S. Green : Curing Concrete, Conc. & Constructional Engrg., 2/12(1926)
- 2) W. H. Pricet : Factors Influencing Concrete Strength, Jour. of. ACI. Vol. 47

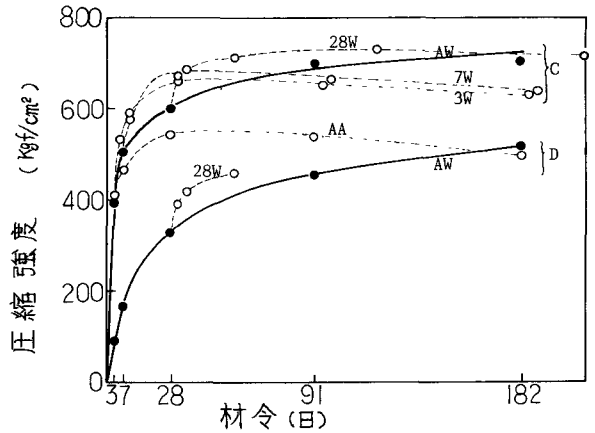


図-3 湿潤養生を空中養生させた場合の影響(早強,高炉セメント)

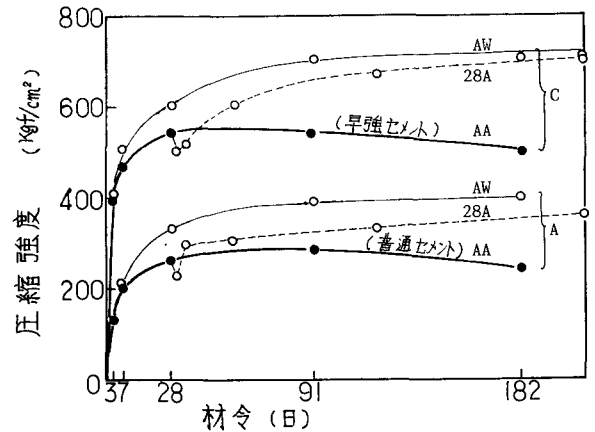


図-4 空中養生を湿潤養生させた場合の影響

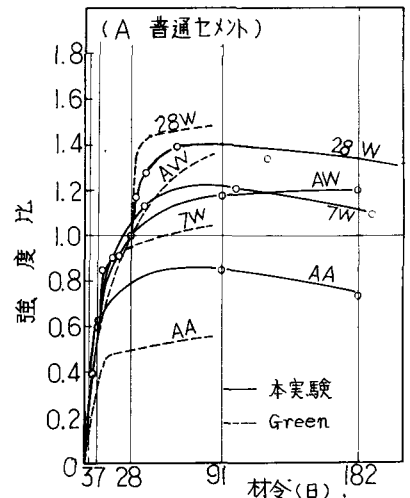


図-5 湿潤養生28日強度に対する各種養生方法の場合の強度比