

埼玉大学 正員 町田篤彦
 埼玉大学 正員 睦好史

1. 序

近年、構造物の大型化に伴い、枚令の初期に、硬化熱によって生ずる温度応力、乾燥収縮による応力などが問題となり、これを解消して対処する必要がある事例が増加している。これらの応力の解消には、コンクリートの強度、応カーヒズミ曲線、クリープなどの諸性質が明らかにされている必要があるが、若枚令におけるこれらの性質に関する研究は少く、現状では、通常の枚令における性質から推定した数値を用いてこれを行うという例が多い。本研究は、枚令1～3日における上記の諸性質について実験した結果をとりまとめたもので、枚令初期の温度応力や乾燥収縮応力を解消する場合の基礎資料を提供しようとするものである。

2. 実験の概要

実験に用いたコンクリートは、表-1に示す配合の3種で、スランプ8～10^{cm}のものである。材料としては、セメントに普通ポルトランドセメントを、骨材に川砂ならびに川砂利を、夫々、用いた。練り混ぜにあたっては、練り混ぜ用水の温度を調節して、コンクリート温度が18～20℃になるようにした。打込み後は、型わくのまき、表面を湿布でおおって、18～22℃の温度で試験の日まで養生した。試験の枚令は、1日、2日、3日および28日である。応カーヒズミ曲線の試験には、ロードセル、ヒズミゲージおよびXYレコーダを、クリープ試験には、ヒズミゲージおよび静ヒズミ計を、乾燥収縮試験には、コンタクトゲージを、夫々、用いた。

表-1 コンクリートの配合

水セメント比 (%)	単位水量 (kg/m ³)	単位セメント量 (kg/m ³)	単位細骨材量 (kg/m ³)	単位粗骨材量 (kg/m ³)	細骨材率 (%)
45	179	398	669	1083	38
55	179	324	728	1083	40
65	179	276	782	1071	42

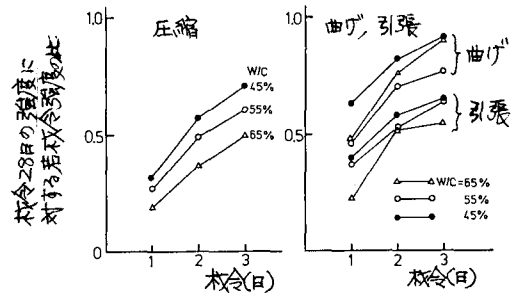


図-1 枚令28日の強度に対する若枚令強度の比

3. 若枚令の強度特性

枚令28日の諸強度に対する枚令1～3日の諸強度の比を求めた結果は、図-1のようであった。図-1より、枚令1日、2日および3日の圧縮強度は、枚令28日の圧縮強度の、夫々、20～30%、35～60%、50～70%の範囲にあり、水セメント比が小さい程、枚令28日の強度に対する比が大きくなることが認められる。曲げ強度および引張強度の強度比は、各枚令で圧縮強度のそれより大きい。水セメント比が小さくなるほど強度比が大きくなる傾向は圧縮強度の場合と一致している。これらの事実は、水セメント比によって強度の発現が相違することを示すもので、温度応力その他の解消にあたって、留意すべき事である。図-2は、圧縮強度に対する曲げ強度および引張強度の比を示したものである。この図より、枚令1～2日における曲げ強度および引張強度は相対的に大きく、圧縮強度に対する比は、枚令3日に至って通常の概念値になることが認められる。このことは、ひびわれ発生に対し、強度相互の一般的な関係から予想されるより、有

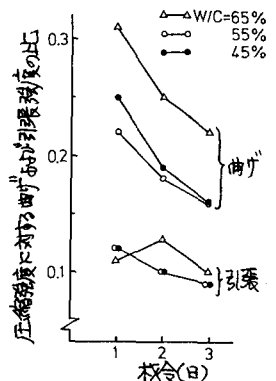


図-2 圧縮強度に対する曲げおよび引張強度の比

利に作用すると言える。

4. 若枚令の応力-ひずみ曲線

実験により得られた応力-ひずみ曲線から、強度の1/3の点における割線弾性係数を求めた結果は、図-3のようであった。図-3より、若枚令における弾性係数は、ACI式による値と土木学会式による値から外挿値との間に分布していることが認められる。このことより、若枚令の弾性係数は、通常の枚令のそれからこれを判断して、大きな誤りを招かないと判断される。しかし、最大応力時のひずみは、図-4に示すように、通常用いられている値、 2000×10^{-6} より小さく、かつ、コンクリート強度の増加に伴って、わずかながら増大する。このことから、若枚令における応力-ひずみ曲線は、通常のHognestadの曲線あるいはCEBの曲線とは相違することが予想される。これを確かめた結果は図-5に示すようであって、予想通り、若枚令の応力-ひずみ曲線を通常のそれから推定するのは困難であることが認められた。図-5には、図-4に示す最大応力時のひずみならびに実験によって得られた最大応力時の割線弾性係数と最大応力の1/3の点における割線弾性係数との比を用い、応力をひずみの3次式として求めた応力-ひずみ曲線も示してある。これによれば、若枚令の応力-ひずみ曲線は、3次式によって近似するのが適当であると判断される。

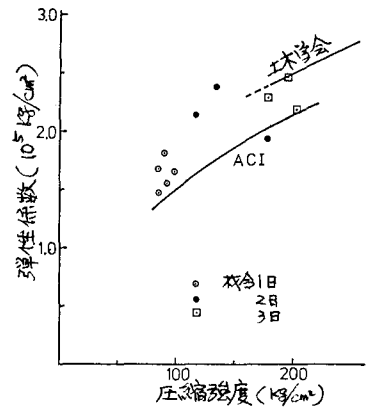


図-3 若枚令の弾性係数

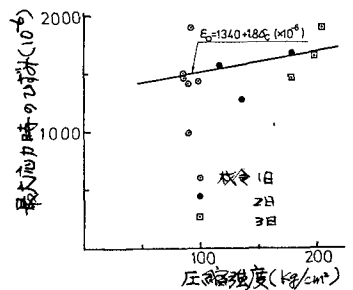


図-4 最大応力時のひずみ

5. 若枚令のクリープ

枚令1〜3日に、圧縮強度の1/3程度の応力を生ずる持続荷重を載荷した場合の乾燥クリープを図-6に示す。同時に測定した乾燥収縮ひずみがクリープの大約1/4以下であったことより、図-6の結果は、若枚令で載荷される場合のクリープは相当地に大きくなることを示すものである。図-6には、載荷される枚令が遅れる程、クリープ係数が大きくなることも示されている。これは、枚令が遅い程、弾性ひずみが小さかったことによるのであって、応力1kg/cm²当りのクリープは、図-7に示すように、載荷枚令にかかわらずほぼ一定値を示し、これが若い程やや大きくなる傾向にある。この傾向は通常の枚令で載荷される場合のクリープの傾向とほぼ同様であると言える。

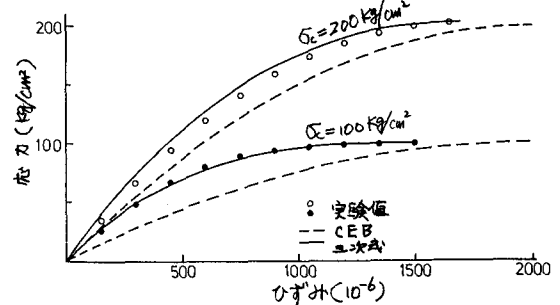


図-5 若枚令の応力-ひずみ曲線の例

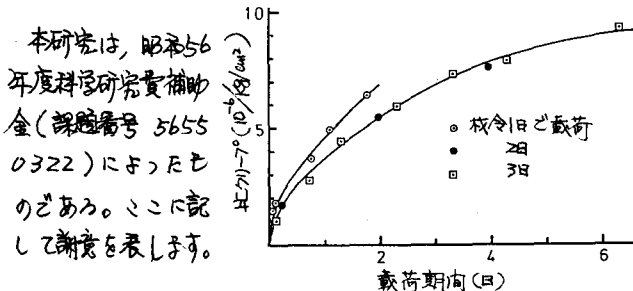


図-7 若枚令の比クリープ

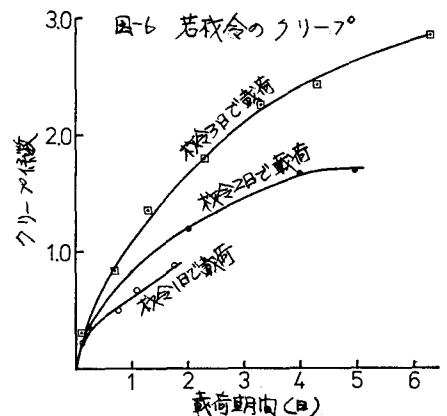


図-6 若枚令のクリープ

本研究は、昭和56年度科学研究費補助金(課題番号 56550322)によつたものである。ここに記して謝意を表します。