

—514—

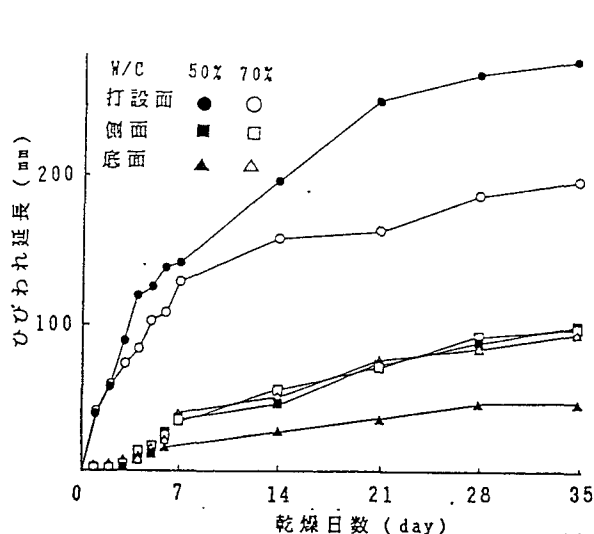


図-3 ひびわれ延長の時間的変化

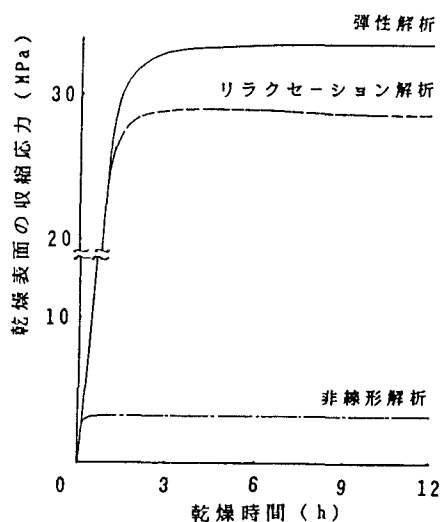


図-4 乾燥表面の応力の時間的変化

4. 収縮応力の解析結果との対比

乾燥に伴い、コンクリート内部には含水率の勾配が形成され、それに見合って、内部の各要素は非線形の分布で収縮しようとする。しかしながら、コンクリートは連続体であり、適合条件を満たすために、実際の変形は直線となる。これら両者の差によって、収縮応力が発生し、表面の引張応力がひびわれをもたらす可能性がある。このような考えのもとに、収縮応力を求めてみた。解析は、拡散方程式を用いて、コンクリート内部の含水率分布を求めることから出発する。一連の数値計算は有限要素法によった。応力-ひずみ関係を考慮し、解析は弾性解析、リラクセーションを考慮した解析（以下、リラクセーション解析）およびリラクセーションに加えヤング率の非線形性を考慮した解析（以下、非線形解析）の3種類で行なった。

水セメント比 50% の場合の乾燥面に発生する応力の解析結果を図-4に示す。弾性解析では6時間後に最大値をとり、図には示してはいないが1日までは微々たる減少にとどまり、その後除荷による減少に移る。リラクセーション解析では、弾性解析よりも全体的に 15% 程度低い値が得られるだけであり、時間的な変化は弾性解析と同様である。非線形解析では、30 分程度で引張強度に達し、以後同一の値を取り続ける。また、同様に水セメント比 70% に対して計算を行なえば、全体的に水セメント比 50% 場合よりも小さくなっているだけで、全く同一の傾向を示している。

以上のいずれの解析によっても、表面の引張応力は、きわめて短時間で引張強度を超えることになる。すなわち、解析結果からは、ごく早期にひびわれが発生すると予想される。たしかに、実験においても、ひびわれは乾燥2時間程度で発生するのが観察された。しかしながら、すべての供試体にこのような短時間でひびわれが発生したわけではなく、また非線形解析のような、30 分程度でのひびわれ発生は皆無であった。もし、解析が妥当であるとすれば、ひびわれを検出できなかった実験上の精度に問題があることになり、逆に実験結果を信頼すれば、解析手法になんらかの問題があると言える。さらに、表面の応力が引張強度に達しても、ひびわれ発生までにはなお時間的なずれがある可能性も否定できない。いずれであるかの検討は今後の課題であるが、ひびわれ発生の時期が予想外に早期であるのは確かであり、養生後の乾燥には十分な配慮を要する。