

V-150 テキスタイルシートを用いた場合のフレッシュコンクリートの脱水に関する基礎研究

東京光学機械㈱ 正会員○先村 律雄
 長岡技術科学大学 正会員 丸山 久一
 長岡技術科学大学 正会員 清水 敬二
 長岡技術科学大学 学生員 野中 勲

1. まえがき

NATM工法において覆工コンクリートの乾燥ひび割れや収縮ひび割れを防ぎ、かつ地山からの湧水を排除する目的で、図-1に示す様に1次巻きコンクリートと2次巻き（覆工）コンクリートの間にシートを挿入している。その際に、シートの性状を改良して2次巻きコンクリートの余剰水もシートから脱水させ、コンクリートの性状を改善しようとする試みがある。しかし、これまでの研究は型枠側圧の状態や表面強度変化等に関する施工的なものが多く、打ち込み直後のコンクリート内部で水がどのように移動し、その結果コンクリートにどう影響するかを考察したものはほとんど無い。本研究は、型枠の一面にシートを貼付した場合、打ち込み直後から硬化する前までの状態においてコンクリート内部の水がどのように移動し、どの場所から排出されるかという水の移動メカニズムを調べることを目的とし、さらにその結果からコンクリートの性状変化を検討するものである。

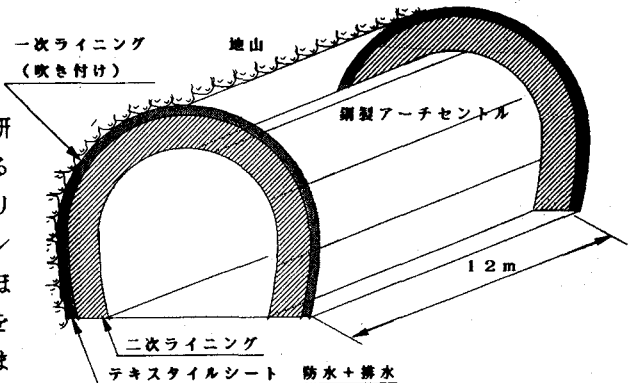


図-1 トンネル断面概略

2. 実験概要

現場での状態を再現するにあたり、まず室内実験において小型の供試体を用いて実験を行った。脱水量に影響する要因として、供試体形状、寸法、配合、バイブレータの作用時間、コンクリート温度等が考えられるが、今回は脱水に至るコンクリート内部の水の移動に着目して主たるパラメータを供試体形状とし、供試体寸法が小型化することによる寸法効果をも調べた。試験装置及び基準の供試体寸法を図-2に示す。現場の脱水状態を再現させるためシートは型枠の1面に貼付することとし、シート面からの奥行きは実際と同じ30cmとした。現場での覆工コンクリート打ち上げ打設速度が、約1m/時間であることから供試体の高さを1m以上とした。また、シート下部において排水を可能にするため、型枠に約3mmのスリットを設けた。実験シリーズを表-1に示し、表-2に配合を示す。各々の影響を調べる時、温度、配合等の誤差を消去するため各シリーズ毎に同一バッチのコンクリートを用いた。総脱水量の測定と共に脱水終了後、供試体内の9測点から試料を採取し、逆滴定法試験等で単位水量・セメント量をも算定した。

表-1 実験シリーズ

供試体 No.	寸法 (cm)	奥行き (cm)	シート形状及び排水口の位置
S-1	110 120 30	30	Textile 排水口有り
S-2	110 120 30	30	Flat
S-3	110 30 30	30	Textile
S-4	110 60 30	30	
S-5	30 120 30	30	
S-6	30 120 30	30	
S-7	30 120 30	30	
S-8	30 120 60	60	
S-9	30 120 90	90	
S-10	110 120 30	30	
S-11	110 60 30	30	
S-12	110 15 30	30	
S-13	30 120 30	30	
S-14	60 120 30	30	
S-15	60 60 30	30	
S-16	110 120 30	30	

表-2 配合表 (kg/m³)

セメント	水	砂	骨材
280	171	848	1128

W/C=61%, slump=15cm

3. 実験結果及び考察

図-3にパイプレータの作用時間の違いによる脱水量を示す。図に示すように、30, 120, 360secと変えてもほとんど影響が無いことが認められる。図-4に供試体の奥行きのみを30, 60, 90cmと変えた場合の脱水量を示す。図が示すように、脱水量の変化はほとんど無かった。このことから、シート面より30cm以上離れた奥の部分のコンクリートからは脱水されないことが認められる。よって、現場での天端付近は、横方向への脱水ではなくブリージング水となって上方に移動すると思われる。図-5に供試体幅を変化させた場合の脱水量を示す。ここに示されている脱水量は、単位幅当りに換算した値で、供試体幅が狭くなるほど単位幅当りの脱水量が増加している。シート面で脱水する他に、側板の型枠面に沿っても排出することが考えられる。現場では、幅が10m以上と長くなるために、供試体端部の壁面の影響は小さい。図-6に供試体高さを変化

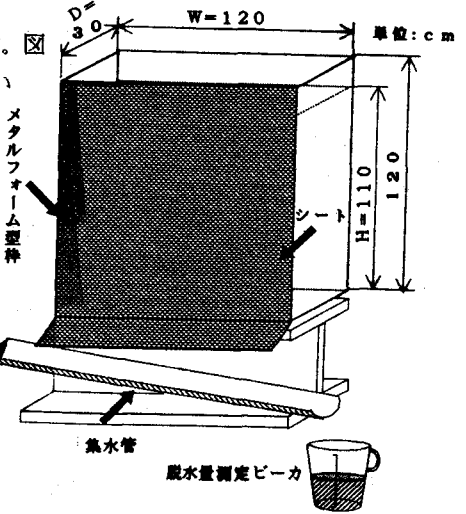


図-2 試験装置及び標準の供試体寸法

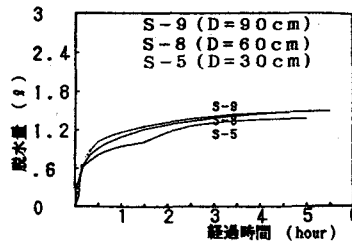


図-3 供試体奥行き寸法の影響

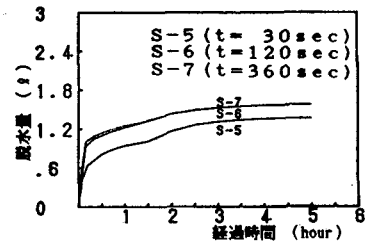


図-4 パイプレータによる影響

させた場合の脱水量を示す。脱水量は単位高さ当りに換算した値で、高さに応じて脱水量は多くなるが、高さが60, 110cmではほとんど同じであった。水の移動が圧力に比例すると仮定すると、コンクリートの硬化や余剰水脱水等のために、圧力が静水圧分布しないようである。脱水終了後の供試体内部の逆滴定試験を行ったが、この試験はある一定量以上のコンクリートを必要とするために、微小部分のセメント量の分布は求めることが出来ず、また実験誤差も小さくなった。

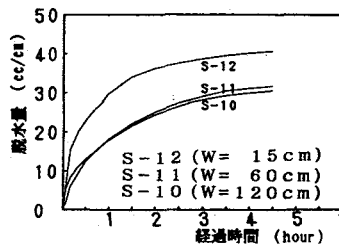


図-5 供試体幅の寸法による影響

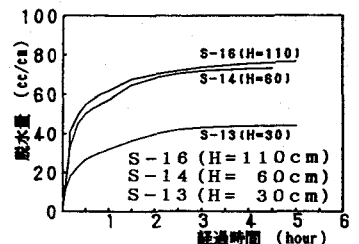


図-6 供試体高さの影響

4. 結論

- ①シート面に水が移動し、脱水されるには限界がありその距離は30cm以内である。
- ②シートにより脱水される水は、高さ方向に対してある程度以上の高さになると、単位高さ当りの脱水量は変化しなくなる。
- ③このシートを現場に用いると、側壁から肩部にかけてかなりの余剰水が脱水されるために、コンクリートの性状は改善される。

試験に際して御協力を頂いた榎北光社、榎さんシビルの関係各位に厚く御礼を申し上げます。