

VI-36

ECL工法のコンクリート充填圧の最適制御条件についての研究

フジタ工業 正会員 松岡清作

フジタ工業 正会員 林 英雄

1. はじめに

場所打ちライニング工法（以下 ECL工法）は、従来のセグメント工法と比較して、工期の短縮、コスト面での有利さと地盤変状の防止などの観点から、近年注目を集めている。覆工コンクリートは内型枠と地山との間の円筒状の空間にプレスリングによって押し込まれることによって、覆工を築造する。その場合に必要とされる要件は、地盤変状（沈下・隆起）を防止し所要の品質の覆工を築造し、出来上がった覆工の水密性を確保することである。著者はECL工法におけるコンクリート打設・充填方法について、その特性要因を各覆工ごとに整理し、特に滞水砂層で且つ、土被り厚さの非常に小さい条件で、充填制御条件の最適化を図る為に種々条件を変え実験を行った。

2. 実験内容

滞水砂層で間隙水圧を発生出来る装置（4.0x3.5x4.4）に外径2.644mmのシールドで、仕上り内径2.000mm、覆工厚さ322mmの鉄筋コンクリート覆工構造物（幅900mmx4リング）を築造することが出来る実験装置を図-1に示す。実験条件として水圧を変化させ（装置天蓋直下 水圧 $1.0\text{kgf/cm}^2 \sim 2.0\text{kgf/cm}^2$ ）覆工を築造した。使用したコンクリートはECL用特殊粘性コンクリートであり、特殊水中コンクリート用混和剤等を添加したものであり、また高性能減水剤等をも混入して用い、施工中、流動性、材料分離抵抗性を確保し、所定の養生期間後、妻型枠の役目をするプレスリングを解放する時点で、

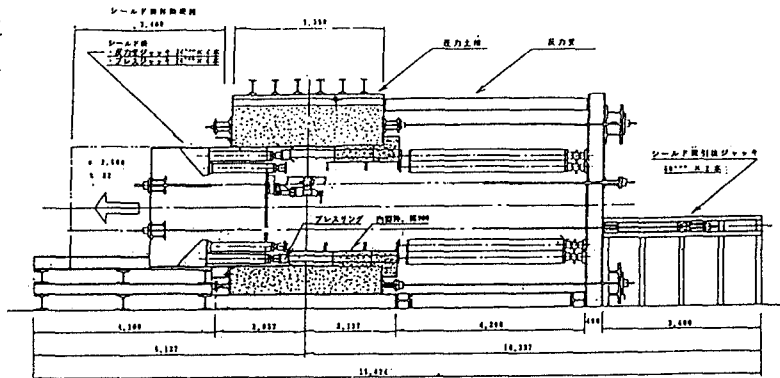


図-1 実験装置概要

表-1 実験条件

諸 元		土 質	コンクリート	
覆工長	900mm	砂 粘土シルト分 12 % 比重 2.74 乾燥密度 1.6g/cm^3 含水比 12.0% 締固め度 90 %	強度	材令 3時間 20kgf/cm^2 3日 240kgf/cm^2
覆工厚	322mm		スランプフロー $50 \pm 5\text{cm}$	
スクリューのラップ長	15~20cm			
土被り高さ	80cm			

覆工コンクリート端部の自立性、止水性を確保する性能を有する。実験条件を表-1に示す。コンクリートはプレスリング下部より吹上げ方式にて打設した。コンクリート打設後シールドのスキンプレート引抜きと同時にプレスリングの押出し加圧作用によりコンクリートを適切な圧力で地山に密着させ覆工構造物を築造した。シールドのスキンプレートの引抜きとプレスリングの押出し加圧は自動制御によりコントロールし、制御条件を覆工に作用する土水圧により種々変え、覆工の完成状態を調査して最適制御条件の検討をした。プレスリングの加圧条件として、上限値、下限値を与えた。プレスリングには土圧計、スキンプレートにはストローク計を装備しコンピューターにそれぞれのデータを集積した。プレスリングの圧力制御を行う位置

は覆工の完成断面の厚さと地盤の変状に最も影響する最上部とした。一方プレスリングに作用するコンクリートの側圧は垂直方向に作用する荷重（土圧、水圧）に等しいことを確認した。

3. 実験結果

実物大実験により各覆工の完成断面寸法、地盤の変状と制御の実績データを統計的（約3000/1覆工体）に検討した結果、下記のことが判明した。

プレスリングの加圧条件として上限値、下限値にはある一定の幅が必要である。上限値、下限値を設定してもシステム全体の同調誤差がある。下限値と完成した覆工厚さとは密接な関係がある。上限値は地盤の隆起作用及び地盤へのコンクリートの割裂侵入作用と関係がある。又プレス終了時のプレス圧は覆工構造物の施工ジョイントの止水性に大きく影響を与える。コンクリートのプレスによる鉄筋の変形、移動は認められない。所要の覆工断面を確保出来たケースのみについてのヒストグラフを図-2に示す。この結果、今回の条件の下では所要の品質を確保し、又、システムの作動のタイムラグや精度を考慮して、最適な条件設定値として、下限値は上載荷重+0.1 kgf/cm²、上限値は下限値+0.3 kgf/cm²が最適であることが判明した。尚、覆工コンクリートの強度、鉄筋の移動等についても試験を行ったが所期の条件を満足していることを確認した。

実験はその都度、水圧条件を変えるだけでなく、制御条件のプログラムの変更、コンクリート配合を変え行った。

4. あとがき

今回は滞水砂層で土被り厚が非常に小さい条件下での覆工コンクリートの最適制御条件の検討を行ったが、今後土質条件が異なる場合についても検討を行う予定である。

