

VI-43

ECL工法の開発（その2）

— 実規模施工実験 —

大日本土木(株) 榎 享
 “ 正 阿野 真司
 “ 正○伊藤 秀行

1. はじめに

ECL工法は、シールド推進と同時にコンクリートを加圧打設することにより高品質なライニングを構築できること、また、テールボイドにもコンクリートを充填することによって地盤沈下を抑制できること等を特徴としている。加えて、セグメントを用いる従来シールドと比較してもコストを低減できることから各方面で開発が進み、施工工事例も報告されている。大日本土木（株）においても昭和60年度より研究開発に着手し、本工法の基本的な特徴を確認してきた^{1) 2) 3)}。今回、自立性地盤を対象として本工法の適用性を検証するために、ライニング施工実験を行ったのでここに報告する。

2. 実験概要

本施工実験は、主に、①コンクリート充填状況（テールボイドおよび余堀部）、②コンクリート打設後の鉄筋変位、③ライニング品質（コア、リング載荷強度）の確認、④サイクルタイム（鉄筋組立方法、加圧リング脱型時期など）の把握を目的として行った。図-1、写真-1に実験装置の概要を示す。モデル断面は仕上がり内径1800mm、覆工厚さ250mm（ライニング有効覆工厚さ225mm）で1リング長を1mとしている。使用したコンクリートは240-15-20の普通コンクリートで、流動化剤を用いてスランブを21cmにして打設を行った。コンクリート打設方法は、最初にテールプレート内を無加圧充填し、シールド推進と同時に加圧および補足打設する方法を取った。施工管理方法を表-1に示す。施工管理は加圧リングの上下左右に設置した圧力計と変位計で行った。

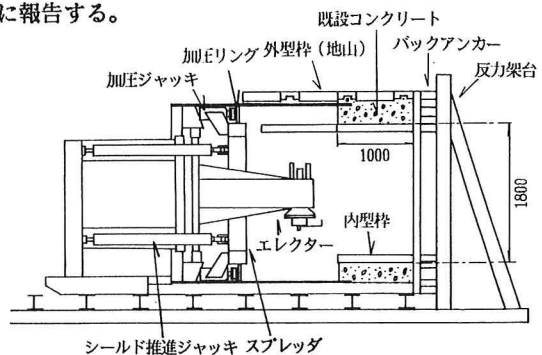


図-1 実験装置概略図



写真-1 実験装置全景

3. 実験結果

(1)コンクリート充填状況

シールド推進中のテールボイドへのコンクリートの充填は鉄筋への影響を考え、加圧リングの移動量を極力抑えるようにコンクリートの補足注入を行い、天端のコンクリート圧力を2kgf/cm²で保持し、推進終了とともにコンクリートを加圧することによって行った。充填状況は十分なものであり、また、外型枠に設置した余堀想定部の凸部分にもコンクリートは確実に充填されていた。

表-1 施工管理方法

管理項目		管理基準
シールド推進速度		30 mm/min
加圧リング面圧	推進時	2.0 kgf/cm ²
	養生時	3.0 kgf/cm ² (最大 5 kgf/cm ²)
加圧リング鉛直性		±1.0 cm

（2）鉄筋変位

打設終了後、コンクリートをはつり、鉄筋の設置位置からの移動を調べた。鉄筋は最初、10～20mm外側に変位していたが、鉄筋かご（後述）の結束を強固にした結果、鉄筋の移動はほとんど見られなくなった。

（3）ライニング品質

コンクリート打設後、ライニングからコアを採取して圧縮強度試験（ σ_{28} ）を行い、標準養生モールドの圧縮強度と比較した結果、コア強度の方が標準養生モールドの強度を上回っており、コンクリートを加圧する強度増進効果が認められた。

（4）サイクルタイム

サイクルタイムに影響を与える要因として、主に鉄筋組立時間と加圧リング脱型時期の2つを考える。

鉄筋組立方法は、狭あいな場所での作業となることや組立精度をも考え合わせ、鉄筋を4分割のかご、および網状とし、それぞれのピースを結束する方法とした。鉄筋組立の概略を図-3に示す。また、鉄筋組立の際には、図-4に示すように、リング間せん断力伝達用の継手ボルトで鉄筋かごや網を支えるようにして、組立を迅速に行えるようにした。この方法での1リング当りの鉄筋組立所要時間はおよそ40分であった。鉄筋組立状況を写真-2に示す。

加圧リング脱型時期については、室内実験³⁾により、コンクリート中に埋め込んだボルトの引抜き強度を測定することで、端面の自立強度を推定する方法が有効であるという結果を得ていることから、加圧リングの上部2ヶ所に引き抜きボルトを設置した。そして、コンクリート加圧後、その引抜き強度を測定し端面の自立性を調べた結果、加圧開始後約30分で端面の自立強度は発揮され、加圧リングの脱型が可能であった。

4. おわりに

施工実験の結果、本工法の施工システムに関しては機械設備の面で若干の改良を加える必要があるものの、概ね満足いく結果が得られた。今後は、テール止水を中心課題とした高水圧下での施工システムや施工管理システムの自動化に関して研究を進めていくつもりである。

<参考文献>

- 1) 山川ら(1987)：場所打ちライニング工法へのSFRRCの適用、土木学会第42回年講-6、pp.98～99。
- 2) 檜ら(1987)：合成ライニング工法の開発、ECL工法研究発表会、pp.40～45。
- 3) 阿野ら(1989)：ECL工法の開発（その1）— 加圧コンクリートの基礎物性実験 —、土木学会第44回年講、投稿中

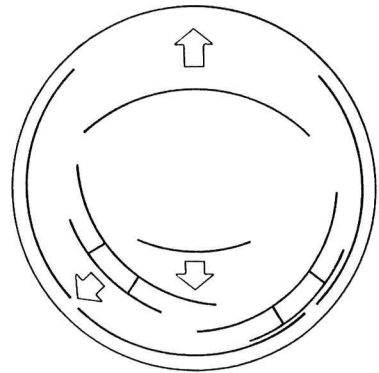


図-2 鉄筋組立概略

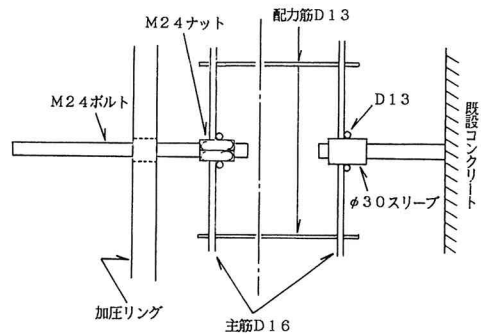


図-3 リング間継手概略図

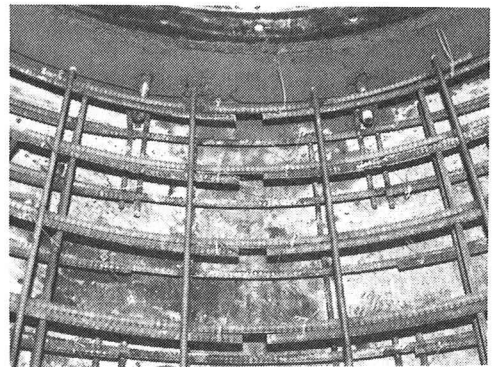


写真-2 鉄筋組立状況