

III - 636

鋼枠と高充填性コンクリートを利用した場所打ち覆工工法（その2）

実証実験の施工結果と計測結果

ハ ザ マ 正会員 ○萩原 勉
ハ ザ マ 正会員 園田 徹士
ハ ザ マ 鶴岡 進
西武建設(株) 伊勢亀 悦夫

1. はじめに

ECL工法施工のさらなる省力化、高速化および作業性の向上を目指して開発された「鋼枠」と「高充填性コンクリート」を使用した場所打ち覆工工法の開発に際し、実証実験工事を行った。ここではその施工結果と計測結果について述べる。

2. 実験概要

2.1 実験概要

実証実験は本工法の有効性を確認すると同時にその課題を抽出することを目的として実際のシールド機を用いて行った。使用したシールド機は掘削外径 $\phi 2,480\text{mm}$ 、機長 $4,730\text{mm}$ の密閉型泥水シールド機で、ジャッキスプレッダおよびテール部を除き、本工法のための改造は行わなかった。シールド掘削部の土質は粘土質細砂～砂質粘土で、土被りは 5.6m 、地下水位はGL- 4.9m の位置にある。実証実験においては鋼枠の製作・組立、コンクリートの打設・充填・加圧性、掘進状況、覆工の応力状況、地盤変状などの項目を確認した。図-1に本実験の縦断面図を示す。

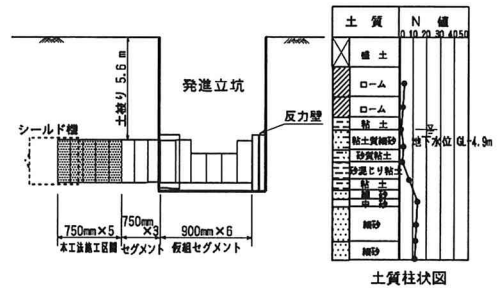


図-1 実証実験縦断面図

覆工は鋼枠とその内部に打設されたコンクリートで構成される。鋼枠は外径 $\phi 2,400\text{mm}$ 、幅 750mm 、厚 132mm で、分割数は6分割である。図-2に覆工断面図を示す。



図-2 覆工断面図

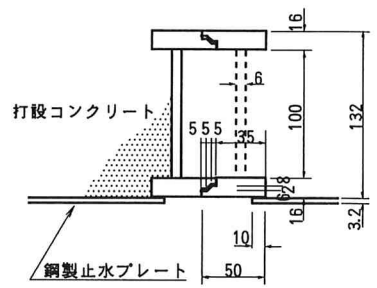


図-3 鋼枠嵌合部

3. 実験の結果

3.1 鋼枠の製作・組立

今回の実証実験に先がけ、鋼枠に要求される諸条件に基づき設計検討を行い、鋼枠の仕様を決定した。鋼枠は現場で2リングの仮組試験を行い、その組立精度を確認した。また、あわせて組立が容易であることも確認した。

写真-1に鋼枠の外形(地山側)を、写真-2に地上における鋼枠の仮組状況を示す。

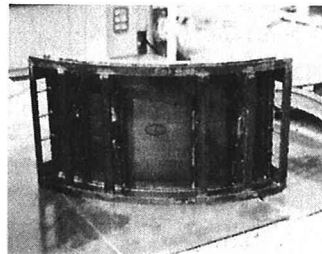


写真-1 鋼枠の外形

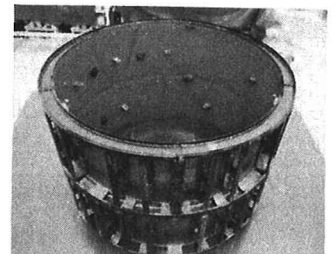


写真-2 仮組状況

3.2 コンクリートの打設、充填性・加圧性

コンクリートの充填・加圧による地山に密着した覆工体の形成を図-4に示す方法によって確認した。この方法は、充填・加圧されたコンクリートの圧力の地山中における伝達状況を覆工体近傍の地山の土圧を測定することによって間接的に確認するものである。その結果を図-5に示す。図よりコンクリートの打設圧が地山に伝達されていることが間接的に確認できた。なお、実験終了後、覆工内部よりコアを採取し、直接的なコンクリートの充填性も確認している（写真-3）。

3.3 シールドの掘進状況

掘進においては打設コンクリートによる泥水の劣化や掘進時の鋼枠とシールド機テールプレートとのせり合いもなく、通常のシールド掘進と同程度の掘進ができることが確認できた。

3.4 覆工の応力状況

図-6に打設したコンクリートの応力の発生状況を示す。図が示すように発生応力は許容応力度を下回っており、覆工が十分に構造的な安定性を有していることが確認できた。

3.5 地盤変状

シールド機通過前後の地表面沈下の状況を図-7に示す。図が示すように、掘進と覆工形成に伴う顕著な沈下は認められなかった。

3.6 施工性

鋼枠はローラコンベアによって1ピースづつ搬入したため、鋼枠の搬入に手間取ったが、実質的な鋼枠組立とコンクリート打設に要した時間は合計約19分と短く、本工法が施工性に優れていることが確認できた。なお、本実証試験での1サイクル（掘削から鋼枠組立、コンクリート充填・加圧まで）は100分弱であった。

4. まとめ

実証実験において鋼枠の製作・組立性、覆工コンクリートの製造、打設、充填・加圧性、シールド機の掘削状況、覆工の応力状況や地山の挙動、および、工法全体の施工性といった各項目で満足のいく結果が得られた。これらのことから、実証実験によって本工法の有効性を確認することができ、十分適用できる工法であると考えられる。今後は本工法に適したより効率的な施工設備やより経済的な鋼枠等について検討を進めていきたいと考えている。

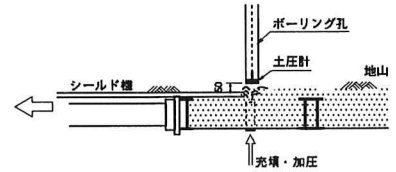


図-4 コンクリート充填・加圧測定方法

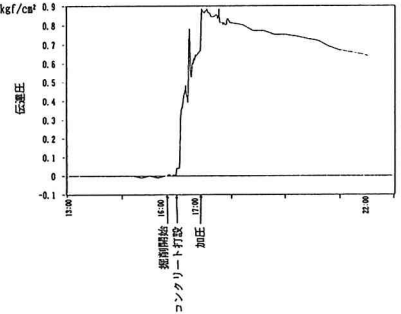


図-5 地山への圧力伝達状況

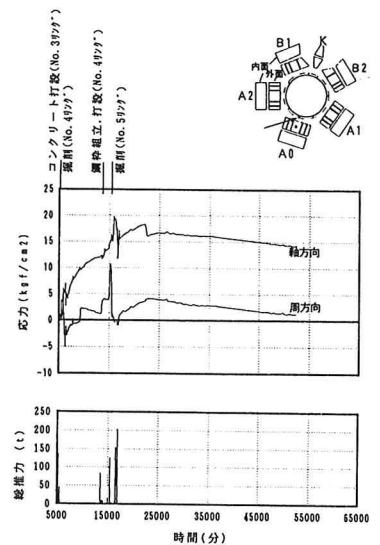


図-6 コンクリート発生応力

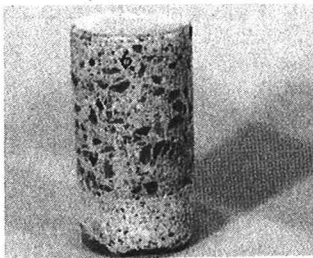


写真-3 採取コア

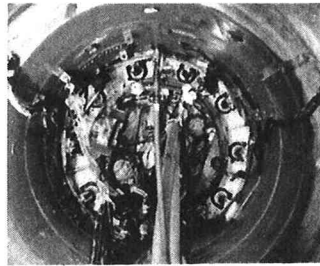


写真-4 坑内状況

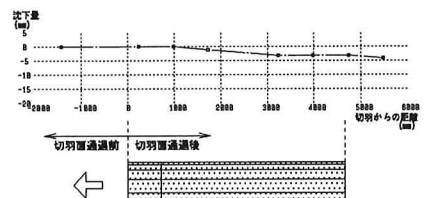


図-7 地表面沈下状況