

III-280

場所打ちコンクリートライニング工法(SEL工法)の開発

—有筋の場合のテールボイドの充填性に関する検討—

佐藤工業㈱ 正会員○津田昌秀 祖川英樹

佐藤工業㈱ 正会員 福田研一 守山 亨

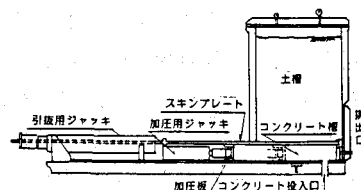
1. はじめに

近年、ヨーロッパにおいて無筋コンクリートやファイバーコンクリートのような均質材料による場所打ちコンクリートライニング工法(以下ECL工法)の施工例が報告されている。しかし、我が国では、このような方法によるECL工法では適用範囲が限定されると考えられるので鉄筋、鉄骨等による補強が必要である。本報告は、RC構造の利点を考慮し、鉄筋かごを配置した後、シールドテールに打設したコンクリートをテールボイドに完全に充填する方法を検討するために実施した基礎的実験にかかるものである。

2. 実験概要

2.1 実験装置

シールド覆工天端部をモデル化して図-1に示す実験装置を作成した。装置は、地山を想定した土槽と、コンクリート槽、スキンプレート、妻型枠兼用の加圧板よりなる。コンクリート層には前面、底面、端面の3ヶ所に圧力計が取り付けられておりスキンプレート、加圧板用のジャッキには、それぞれ荷重計および変位計が設置されている。ジャッキの変位、速度および圧力は、任意に設定することができる。圧力・荷重・変位は、動ひずみ測定器を通してペンレコーダーでモニターし、かつAD変換してコンピューターに取込みデータ処理を行なった。



主 要 諸 元

No.	項 目	性能及び寸法
1	土 槽	W H L 0.8×1.6×1.2m(1.54 m ³)
2	コンクリート槽	0.8×0.225×1.0m(0.18 m ³)
3	加 圧 板	80×22.5cm
4	加 圧 力	最大15 kgf/cm ²
5	スキンプレートの引抜速度	0~5 cm/min
6	使 用 ジャッキ	加圧用 30 t(ST75 cm)×2台 引抜用 100 t(ST105 cm)×1台

図-1 模型実験装置

2.2 実験条件

各実験条件は、図-2に示す。コンクリートは粗骨材の最大寸法25mm、w/c=54%、目標強度240kgf/cm²の普通コンクリートとし、ベースコンクリートのスランプが12cm

のものを流動化剤を後添加して20cmとした。Case-1は無筋コンクリートとし、コンクリートに振動を与えずに加圧した。Case-2はD16の鉄筋かご(幅70cm、長さ70cm、高さ15cm)をコンクリート槽の後部(排出口側)にボルトにて固定し、インナーバイブレータ(出力130V、振動数12,000rpm)を加圧板と鉄筋かごの間に挿入して加振しながら加圧した。Case-3は鉄筋かごを前部(加圧板側)にボルトで固定し、インナーバイブレータを鉄筋かご内部に挿入して加振しながら加圧した。Case-4は鉄筋かごを前部に固定し、インナーバイブレータを鉄筋かごと端面との間に挿入して加振しながら加圧した。Case-5はコンクリートの挙動を確認するため、Case-4と同じ条件であるが、カラーコンクリートを図-2に示す位置に上部より詰めて土槽内の砂を入れずに実験を行なった。

2.3 実験方法

図-1のようにスキンプレートを所定の位置にセットした後、土槽内に砂を密度1.7程度に締め固めながら投入し、その後コンクリートポンプでコンクリート槽内に0.18m³のコンクリートを底面の投入口より圧入した。加圧板を加圧速度0.5cm/minで押し込むと同時にスキンプレートを3.3cm/minで引抜き、約85cm引抜いた時点で終了とした。その後、土槽内の砂を撤去し、スキンプレートの引抜きによるテールボイドへのコンクリートの充填度を計測した。

3. 結果および考察

図-2に実験ケースごとの結果を示す。

Case-1はスキムプレートを3.5cm引抜いたところでコンクリートが流動化し始めた。その時のコンクリート内の圧力は、前面圧（加圧板の圧力計）7.0kgf/cm²、側面圧3.5kgf/cm²、端面圧（排出口側の圧力計）4.0kgf/cm²を示した。

また、テールボイドは完全に充填されていた。

Case-2はスキムプレートを3.7cm引抜いた時からコンクリートの流動が開始した。その時、前面圧2.7kgf/cm²、底面圧2.0kgf/cm²、端面圧0.4kgf/cm²であった。

テールボイドは、前部は充填されていたが、後部は全く充填されていなかった。

Case-3は端面圧が急上昇し、スキムプレートを1.7cm引抜いた時に最高8.3kgf/cm²となり、前面圧・端面圧はそれぞれ3kgf/cm²・2kgf/cm²であった。

テールボイドは後部のみ充填されていた。前部はブリージングが多く、コンクリートは締め固まっていなかった。

Case-4は、図-3に示すように、端面圧の上昇が少なく、テールボイドも完全に充填されていた。Case-5は鉄筋かごの内部に無筋部分のコンクリートが入り込み鉄筋かご内部のコンクリートが上方に押し出されてテールボイド方向に移動している傾向が見られた。

以上の結果より次のことが考察される。

①無筋の場合の打設されたコンクリートは流動状態を保ち、加圧することによりテールボイドを完全に充填することができる。

②有筋の場合の鉄筋かご内のコンクリートは閉塞杭に近い状態になっているものと考えられ、この部分のコンクリートの流動は困難である。

③閉塞杭の状態の鉄筋かごを移動しやすくすれば、圧力伝達が可能となり鉄筋かご内部のコンクリートの流動が起こり、テールボイドを充填させることができる。

4. まとめ

有筋の場所打ちコンクリートライニング工法において、コンクリートをテールボイドに充填させる方法について基礎的検討を行なった。その結果、有筋の場合において、テールボイドを充填するとともに鉄筋かご内のコンクリートに対しても、加圧効果を発揮させるためには、コンクリート内を鉄筋かごがスムーズに移動できる状態を作る必要のあることがわかった。

最後に、本実験の実施に際して貴重な御助言・御指導を賜りました東京都立大学 山本稔教授に心から感謝致します。

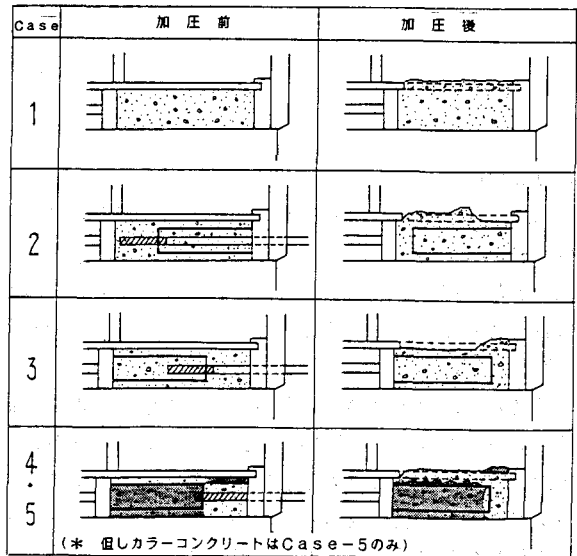


図-2 実験条件および結果

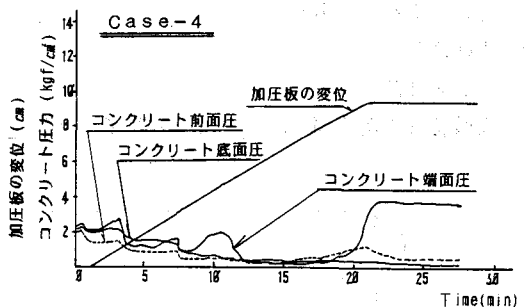


図-3 コンクリート圧力の経時変化