

III-278

場所打ちコンクリートライニング工法（SECL工法）の開発

—鉄筋の振動実験—

佐藤工業㈱ 正会員○大野一昭 正会員 滝沢正実
佐藤工業㈱ 正会員 植野利之 佐々木順

1. はじめに

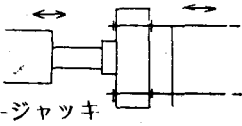
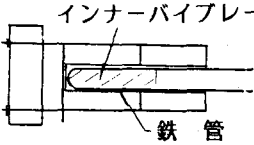
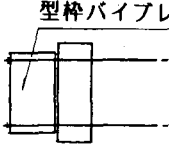
場所打ちコンクリートライニング工法（以下ECL工法）の覆工構造としては、①RCコンクリート、②PCコンクリート、③SRCコンクリート等を考えることができる。いずれの構造においても、ECL工法としての特徴である、テールボイドへのコンクリート充填、および加圧によるコンクリートの品質向上が満たされる必要がある。

本報告は、このうちRCコンクリート構造の場合について検討するものであり、鉄筋自身を振動させることにより、加圧コンクリート中において鉄筋かごを円滑に移動させ、ECL工法としての特徴を確保しようとするものである。鉄筋の振動方法としては、①サーボコントロールによる油圧ジャッキ、②インナーパイプレータ、③型枠パイプレータの3つの方法を取扱った。以下、実験結果について報告する。

2. 鉄筋の振動方法

鉄筋の振動方法の概要を図-1に示す。

図-1 鉄筋の振動方法の概要

	①	②	③
振動方法	サーボによる油圧ジャッキ	インナーパイプレータ	型枠パイプレータ
概 要	 油圧ジャッキをサーボコントロールによって振動させ、加圧板に剛結した鉄筋へ伝達する。振動方向；軸方向	 鉄筋かご内の鉄管にインナーパイプレータを挿入し、鉄管を介して振動を伝達する。振動方向；断面方向	 型枠パイプレータによって鉄筋を振動させる。振動方向；軸方向
振動装置	サーボコントロールシステム 油圧ジャッキ 30t×2台	インナーパイ (HBM30) 振動数 12000vpm	型枠パイ (KM25-2P) 遠心力95kg、振動数2850vpm

3. 実験方法

図-2に示す模型実験装置を用いて、鉄筋を振動させた場合の、コンクリートおよび鉄筋の挙動を調べた。

主な計測項目は、加圧板の荷重と変位、およびコンクリート圧力であり、それぞれ荷重計（容量20t×2台）、変位計（容量400mm）、圧力計（容量20kgf/cm²）を用いて測定した。加圧振動時のコンクリートの流動状況は目視観察した。

実験は、土槽に砂を入れないでコンクリートを底部打設よりコンクリートポンプによって打設した後、スキンプレータを引抜きながら（引抜き速度 3.3cm/min）、加圧板に

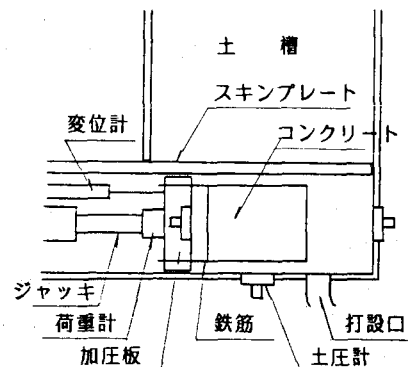


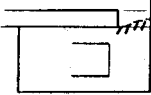
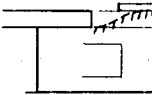
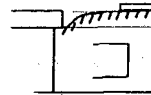
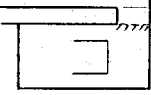
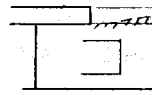
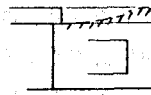
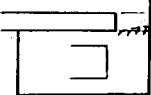
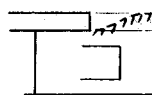
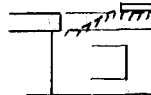
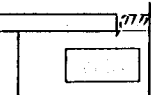
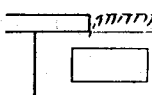
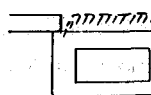
図-2 模型実験装置

ってコンクリートを加圧した（加圧速度 0.5cm/min）。コンクリートは、流動化コンクリート（SL12cm→20cm）を用い、配合は 240-12-25（レディーミクストコンクリート）とした。

4. 実験結果と考察

模型実験結果を表-1に示す。

表-1 模型実験結果

試験 ケース	振動方法	鉄筋かご の振動条件	実験状況（コンクリートの流動状況）		
1	①サーボ コントロ ール	$f = 1 \text{ Hz}$ $s = 1.0 \text{ mm}$ *1			
2	②インナ ーパイプ レータ	$f = 30 \text{ Hz}$ $s = 0.9 \text{ mm}$			
3	③型枠バ イプレー タ	$f = 48 \text{ Hz}$ $s = 0.8 \text{ mm}$ *1			
4		$f = 48 \text{ Hz}$ $s = 0.8 \text{ mm}$ *2			

*1 無筋部分にプレートを当てた。 *2 鉄筋かごの位置は後部、ほかはすべて前部。

振動方法①の場合には、油圧ジャッキの振動は鉄筋を通じてコンクリート全体に伝わり、コンクリート端面圧によっても検知することができた。テールボイドの充填は多少の遅れはあるもののほぼ充填されていた。また、供試体状況から鉄筋下のブリージングによる空隙や材料分離はほとんどないことを確認した。振動方法②の場合には、コンクリートの流動性は悪く、テールボイドの充填は不充分であった。これは振動方向が断面方向であるため効果が小さかったものと考えられる。振動方法③の場合には、鉄筋かごを前部に設置した場合と、後部に設置した場合の2通りについて実施した。前者については、振動方向①の場合とほぼ同様であった。後者の場合は、スキンプレータの移動と共にコンクリートは盛り上がり、ほぼ完全にテールボイドを充填することができた。

以上の鉄筋の振動実験結果をまとめると以下のようになる。

- ①鉄筋自身を振動させることによってテールボイドを確実に充填できることを確認した。
- ②振動方法としては、振動方法①（サーボコントロールによる油圧ジャッキ）と振動方法②（型枠パイプレータ）による方法が効果的であるが、施工上の手間を考えると振動方法①が最も有効な手段だろう。
- ③鉄筋を振動させることによるコンクリートへの悪影響として考えられるブリージングの上昇や材料分離などは、ほとんど問題のないことを確認した。

5. まとめ

本実験を通じて、テールボイドへのコンクリート充填および加圧によるコンクリートの品質向上という ECL工法としての特徴を損うことなく、鉄筋コンクリート構造の場所打ちコンクリートライニング工法を実用化できる見通しが得られた。今後は、より実物に近いモデル実験により、実施工への適性を明らかにする計画である。

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 山本稔教授の心から感謝致します。