

III-296

場所打ちコンクリートライニングを対象としたリング模型実験

東急建設（株）土木技術部 正 員 佐藤康夫
 技術研究所 正 員 前田強司
 土木技術部 正 員 ○高松伸行

1. はじめに

場所打ちライニング工法において、シールド機テール部で打設されたライニングコンクリートはテール部推進時に加圧されて地山に押しつけられるであろう。ここで、コンクリートの排水状態により圧力の伝達状況は変化し、コンクリートの品質も変わるものと考えられる。また、地山に押しつけられたコンクリートは硬化後、内型枠脱型と同時に圧縮応力が発生するものと考えられる。本報告は、場所打ちライニング工法の開発において、加圧時のフレッシュコンクリートの圧力伝播と、内型枠脱型時に生じる圧縮応力の確認を目的として行ったリング模型実験の結果をまとめたものである。

2. 実験概要

図-1.に示すように、高さ1000mm、外径1500mmと内径2000mmの内、外円形型枠内に設計基準強度350 kgf/cm² の早強コンクリートを打設し、プレスリングを妻枠としてコンクリートを加圧した（加圧力 $P=5\text{kgf/cm}^2$ ）。外型枠は、ひずみと変形を測定しやすいように厚さ2.3mmとし、排水布を貼付したものと貼付しないものを用いた。これは、テール部が積極的に排水できる機構と密閉されている場合とを想定したものである。実験は、加圧力の保持時間と内型枠脱型時期を変えた4ケース（表-1.）について行った。コンクリート加圧試験では、加圧力、外型枠と内型枠の円周方向ひずみ及び変形、プレスリングの沈降量を測定し、内型枠脱型時には、外型枠とコンクリートのプレス端面の円周方向ひずみ及び外型枠の変形を測定した。

3. 実験結果

表-1.にプレスリングの沈降量と内型枠脱型時にコンクリート表面に発生するひずみの値を示す。外型枠に布を貼付した場合の沈降量は貼付しないものよりも小さい。図-2.及び図-3.は外型枠に生ずるひずみの経時変化を示す。外型枠に布を貼付しないもの（図-2.）のひずみは加圧軸方向でほぼ等しいが、布を貼付したもの（図-3.）は加圧軸方向でジャッキに近いものから遠いものへひずみは減少して

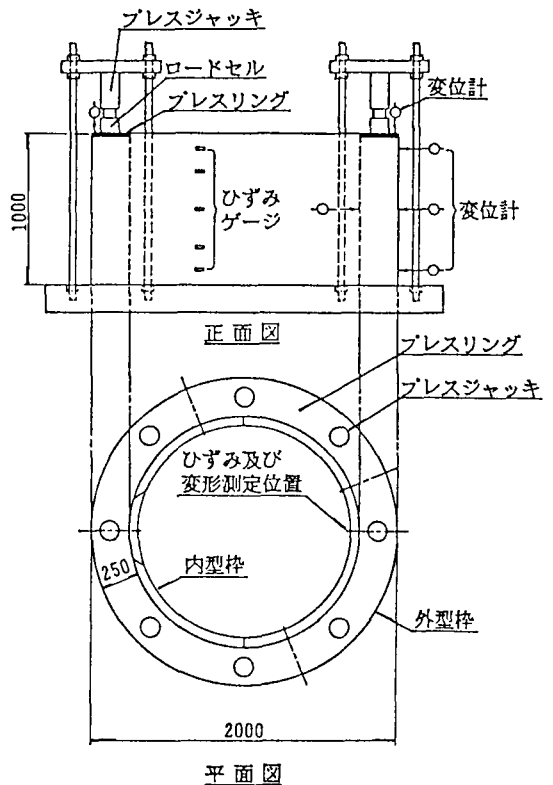


図-1. 実験装置概要

表-1 実験ケースと実験結果

No.	加圧力保持時間	内型枠脱型時期	布	プレスリング沈降量	内型枠脱型時コンクリート発生ひずみ
1	6h.	3d.	無	63.9mm	40 μ
2	6h.	3d.	有	51.3mm	44 μ
3	2h.+※4h.	12h.	無	69.0mm	25 μ
4	1h.+※5h.	1d.	無	57.5mm	56 μ

（※ …プレスリング変位拘束時間）

いる。また、加圧開始後30分でひずみは最大値を示し、その後減少して約3時間で安定状態になる。6時間後にはコンクリートの硬化が進み、プレスリングを取り外してもひずみの変化はない。1または2時間加圧力を保持して、6時間までプレスリングの変位を拘束した場合もほぼ同様の結果（図-4.）となった。図-5.は加圧力と外型枠の円周方向ひずみとの関係を示す。円周方向にはほぼ均一にひずみが発生している。

4. 考 察

今回行った実験の結果から次のことがわかった。

①加圧軸方向の圧力によって半径方向の圧（側圧）が発生するが、時間の経過とともに側圧係数（ λ ）は減少し、加圧開始時は $\lambda \approx 1.0$ であったが、3時間以降では $\lambda \approx 0.5 \sim 0.6$ となった。②圧力伝播は、布を貼付しなかった場合には加圧軸方向及び円周方向ともほぼ均一であったが、布を貼付した場合には加圧軸方向の側圧には差が生じた。③1または2時間加圧後6時間までプレスリングの変位を拘束する場合にも6時間連続加圧とほぼ同様の結果が得られた。④内型枠を脱型すると、内型枠がささえていた応力はコンクリートに伝達され、コンクリートにプレストレスが生じた。

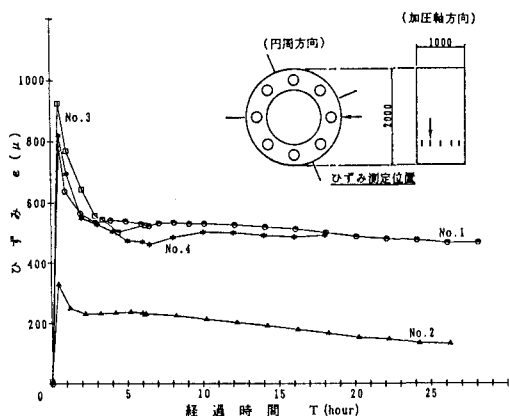


図-4. ひずみの経時変化 (No.1~4)

5. おわりに

場所打ちライニング工法においては、コンクリートの打設間隔が施工サイクルに大きく影響する。本実験結果から、プレスリングを捨て型枠としてコンクリートを打設し、一定時間コンクリートを加圧後、プレスリングの変位を拘束するシステム（既設ライニングとプレスリングをタイロッドで結ぶ等）を考えれば品質の良いライニングが構築でき、スムーズな施工ができるものと考えられる。

（参考文献）(1) 松尾他：場所打ちライニング工法によるシールドトンネル覆工工事、コンクリート工学、Vol.19, No.8, 1981年8月。(2) 戸田他：超早強性コンクリートの強度発現性状、土木学会論文集、No.373/VI-5, 1986.9

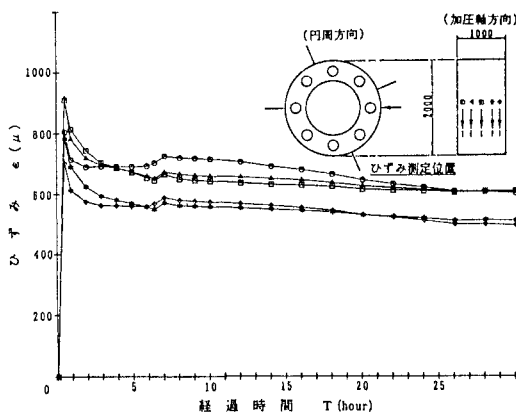


図-2. ひずみの経時変化 (No.1)

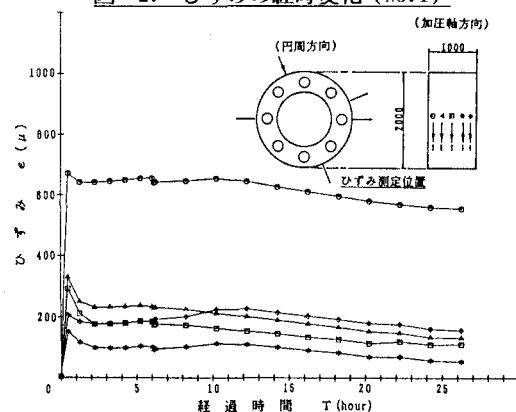


図-3. ひずみの経時変化 (No.2)

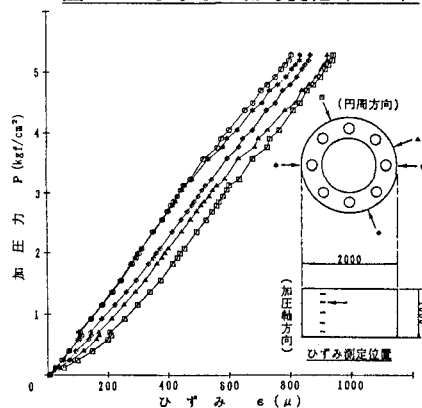


図-5. 加圧力とひずみとの関係 (No.1)