

V-277

PCプレキャスト内型枠を用いたECLの開発（その5）

プレスジャッキ制御システム

住友建設（株） 正会員 西川 和良 田中 正樹
日本国土開発（株） 中野 泰志 東亜建設工業（株） 坂本 暁紀

1. はじめに

プレストレスを導入したプレキャスト内型枠を用いる点を特徴としたECLの土槽実験（その4参照）において採用したプレスジャッキ制御システムを紹介する。

2. プレスジャッキの構成、特徴

今回のECLは、内型枠を本体利用するため、全覆工厚さ $T=266\text{mm}$ に対し、現場打ちコンクリート厚さは端面でわずか 116mm である。幅 110mm のプレスリングでスキンプレート厚さ $t=28\text{mm}$ によって生じるテールボイドを充填するためには、充填率を 100% 、掘進長を 1000mm として、 $L=269\text{mm}$ 貫入する必要がある。このような薄肉断面にプレスリングを貫入するため、プレスジャッキはシールドジャッキスプレッダーと一体とした 350mm ストロークの7tジャッキ2本で構成した。この結果シールドジャッキ8本に各2本のプレスジャッキがつくため、全部で16本のジャッキにパルス式ストローク計を装備し同調制御することとした。

3. プレスジャッキの制御方法

掘進段階は打設コンクリートの状態により以下の4つに分けられる。（図-1）

Aゾーン：シールドが前リングとのラップ分（ 150mm ）掘進する区間。（Aゾーン）

Bゾーン：ラップ分の掘進が終わると、テールボイドが一気に発生し、コンクリート圧力が急激に低下する。これに対しプレスジャッキを伸張させて、設定圧力に回復させるまでの区間。

Cゾーン：圧力が設定値になった後、所定の長さ（ 1000mm ）までテールボイドを充填しながら掘進する区間。

Dゾーン：掘進終了後に、所定の圧力で打設コンクリートをプレス養生する区間。

Aゾーンでは打設したコンクリートの周囲が完全に拘束されており圧力のみに着目する。また、Bゾーンでは急激な圧力の低下に対し設定圧力までなるべく早く回復させる必要があるため、いずれも内型枠でのコンクリート圧力測定値をもとにした圧力制御とした。一方Cゾーンでは、土質条件によっては圧力のみの制御とすると、覆工出来形が不均一になる恐れがあるため、体積制御とした。また、Dゾーンは所定の圧力でプレス養生する目的で圧力制御とした。

圧力制御の場合、プレスリングを平行に押し込むため、対になる2本のジャッキの同調および各8組のジャッキストロークの同調制御を優先し、圧力制御は全プレスジャッキのON・OFFで行う。（図-2）

体積制御の場合、プレスジャッキの同調とともに、同時にシールドジャッキの伸張に追随させて伸ばす必要がある。ここでプレスジャッキの1本の伸びが遅れた場合、ストロークの同調が優先されるとプレスジャッキ全体の伸びが遅れる。これを防止するため、体積制御においては各2本の同調を優先させ、演算された所定のストロークに対しON、OFFの信号を与え、8組間で設定以上のストローク差が生じた時点で警報を発してシールド掘進を中断し、遅れたジャッキのみ伸張させるシステムとした。（図-3）

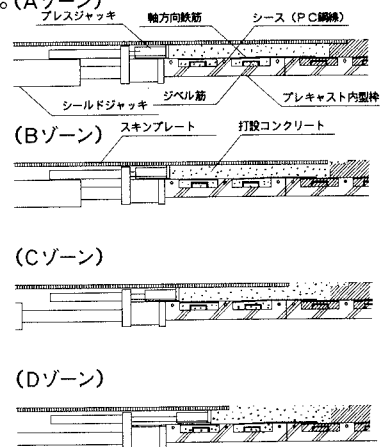


図-1 施工区分図

4. 実験結果

実験結果の一例を図-4に示す。プレスジャッキの同調は、設定値を各2本を1mm、8組間を20mmとすることにより、極めて良好であった。

Aゾーンでは、コンクリートの圧力低下が小さく、プレスジャッキはほとんど伸張しなかった。

Bゾーンでは、軟弱な滞水砂層中ではテールボイドの崩壊が早く、明確な圧力低下がみられなかった。

Cゾーンでは、どのケースも前半は順調にプレスジャッキが伸張し、コンクリートプレス圧は鉛直土圧が小さいため、徐々に下がる傾向にあった。各8組のストローク差が大きくなり警報を発して掘進を中断する現象は、掘進の後半において1回程度生じたが、短時間で掘進を再開することができた。

Dゾーンでは、次第にコンクリート圧力が低下しても所定のストロークを得られないジャッキが発生したが、これはプレス養生の後半においてコンクリートが脱水され流動性が失われたためと思われる。

5. おわりに

今回の実験では、プレスジャッキ制御システムに関し、各々のプレスジャッキの同調制御は、圧力制御時、体積制御時とも制御範囲を適正に設定することによって良好に作動させることができた。

今後は、ハード、ソフト両面の改良を加え、より実用的なシステムとしたい。

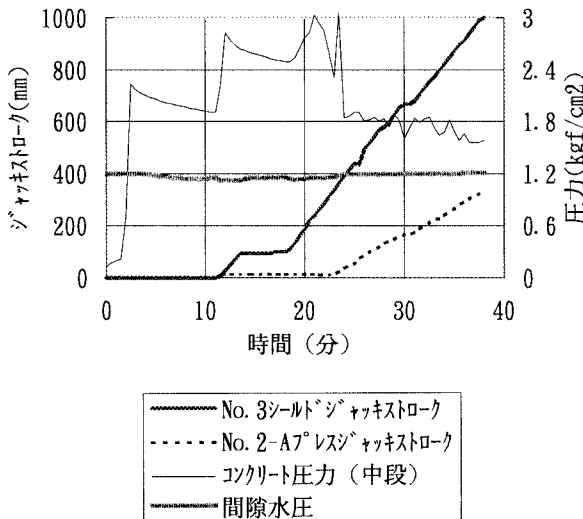


図-4 ジャッキストローク、コンクリート圧力の経時変化

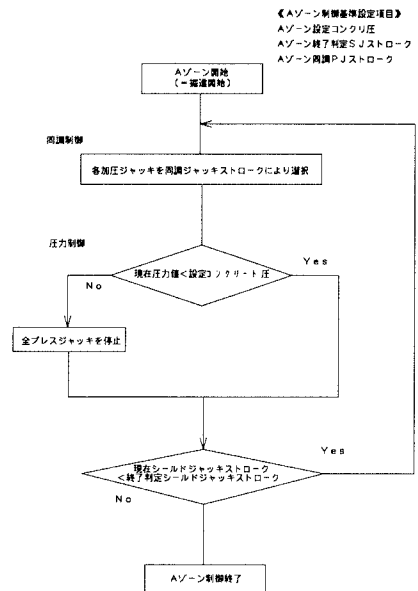


図-2 Aゾーン制御フロー図

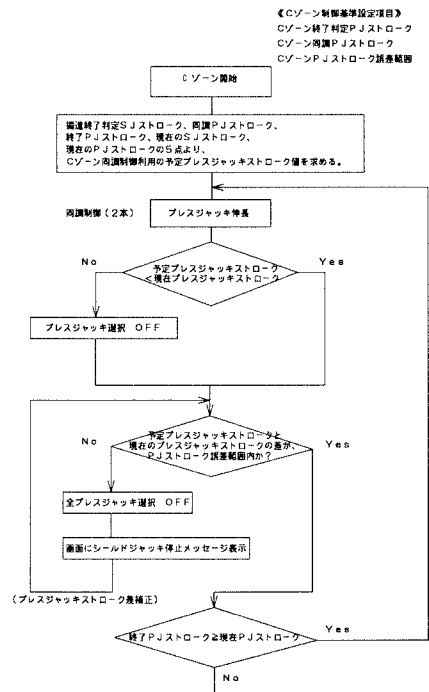


図-3 Cゾーン制御フロー図