

III-45 P C L工法の応用研究(その2)

～加圧コンクリート流動性実験報告～

三井建設㈱ 技術研究所 正会員 石 田 喜久雄
－ 同 上 － 技術開発推進部 正会員 田 村 富 雄
－ 同 上 － 東京土木支店 正会員 岡 本 豊

1. はじめに

P C L (Pressed Concrete Lining) 工法の応用研究として立案した無筋タイプ P C L 工法でコンクリートをテールボイドに確実に充填するためには、加圧状態でも長時間流動性を保つことのできるコンクリートを用いる必要がある。そこで、加圧流動化コンクリートを用いた場合のシールド掘進時に発生するテールボイドへの充填性を室内実験により確認したので、その結果について報告する。

2. 実験概要

2.1 コンクリート

吸水ポリマーなどを用いる加圧流動化コンクリートを使用した。(その1編 示方配合表参照)

2.2 実験装置

コンクリート巻厚 400mm・1回打設長1500mmを実工事での標準断面と想定して、実験装置は縦 400mm×横1200mm×高さ1500mm(内寸法)の箱型容器とした。実際のプレスリングによる加圧は水平方向であるが、本実験では加圧装置としてアムスラーを使用して垂直方向に加圧することにした。

側面にはジャッキで引き抜き可能なスライド板(200mm×1200mm×厚さ50mm)を下端からの離れが 150mmと1050mmの位置2箇所に設置し、ボイドを作りだせる構造とした。なお、加圧板・スライド板受口などの摺動部には高水圧パッキンを取り付け、漏水を防止した。実験装置概要を図-1に示す。

2.3 実験方法

箱型容器にコンクリートを打設後、加圧板により加圧した。加圧時間は実施工でのコンクリート打設時間などを考慮して60分間とし、加圧板にかかるコンクリート圧力は3.0kgf/cm²に想定した。

60分経過後、加圧状態のままで下側のスライド板を、120分経過後は上側のスライド板をそれぞれ1200mm引き抜き、その時に発生したボイド部へのコンクリート充填状況を背面の型枠に取り付けた透明アクリル板から観察すると共に、コンクリート内部圧力変化や加圧板の押し込み変位を計測した。

テールボイドは加圧面から遠い位置より発生するため、スライド板の引き抜きは下側から行った。なお、スライド板の作動速度は50mm/minで行った。

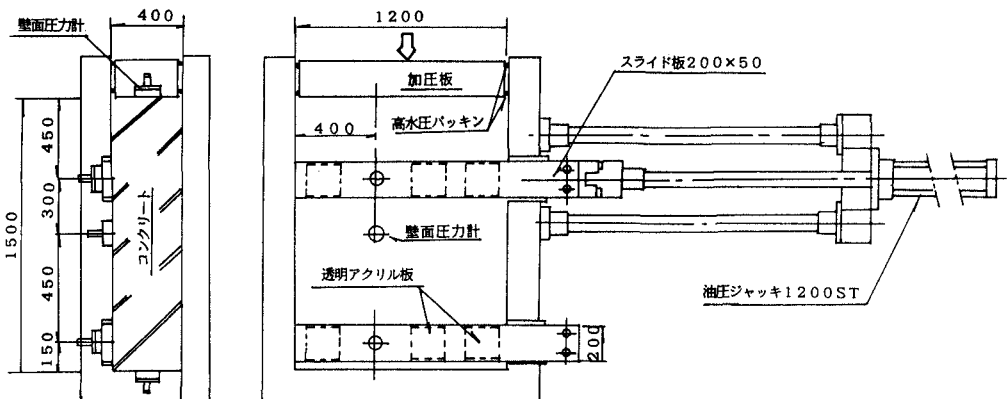


図-1 実験装置概要

3. 実験結果および考察

ボイド部への充填状況はアクリル板からの目視で確認したほか、コンクリートの圧力変化や加圧板変位がそれを裏付ける結果となった。

3.1 スライド板変位とコンクリート圧力

図-2にスライド板変位とコンクリート内部圧力の関係および圧力計の位置を示す。圧力計P2, P4がボイド発生位置に取り付けたものである。上側・下側共にボイド発生と同時に圧力が上昇し、コンクリートが密実に充填されていくことを示している。両者を比較した場合、後に作動させた上側の方が鋭敏な圧力変化を示していることから、加圧面に近いほど圧力伝播しやすいことが分かる。また、水平方向・垂直方向どちらの伝達圧力にもさほど違いが認められなかった。なお、スライド板作動によって圧力計が露出する前でもP2・P4に圧力が生じている原因は、スライド板の背面に水分が先行して回り込んだものと考えられる。

3.2 スライド板変位と加圧板変位

図-3に上側スライド板変位と加圧板変位の関係を示す。スライド板引き抜きによる容積変化を加圧板変位に換算して求めた値が充填率100%の基準値である。加圧板変位は両端A・Bの2箇所にて測定した。スライド板作動当初はボイド充填が遅れて基準値を下まわっている。これは、加圧によるせん断応力が降伏値以上になるまでコンクリートが流動しないというビンガム流動に起因している。しかしながらそれ以降では、加圧板変位が徐々に基準値に近づき、途中からは逆に基準値を越える結果であった。吸水ポリマーの優れた保水性とベアリング効果によりせん断ひずみ速度が大きくなり、コンクリートの流動性が良くなるためにボイドへの充填が確実に行われるものと推定される。

3.3 コンクリート物性変化

加圧前後でのコンクリート物性変化を表-1に示す。3.0kgf/cm²で150分加圧後のスランプロスは6.8cm、空気量の減少は1.8%であった。加圧状態であっても物性変化が少なく、ボイド部へ充填できるワーカビリティを保っていることが確認された。

4. まとめ

加圧流動化コンクリートを用いた箱型模型実験により、加圧状態でも150分以上の流動性が確保され、充填率100%でボイド部へ確実に充填できることが確認できた。

【参考文献】 (1)日本コンクリート工学協会編、コンクリート便覧

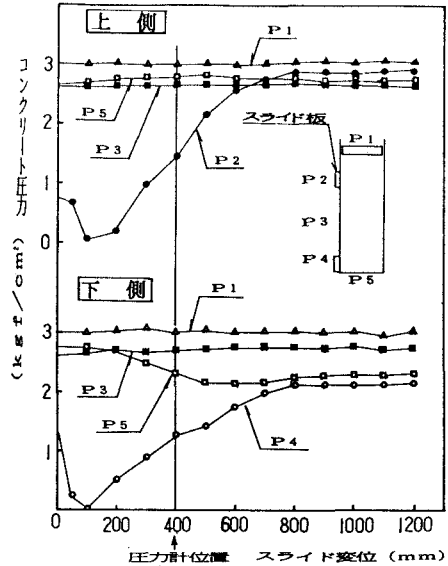


図-2 スライド板変位とコンクリート圧力の関係

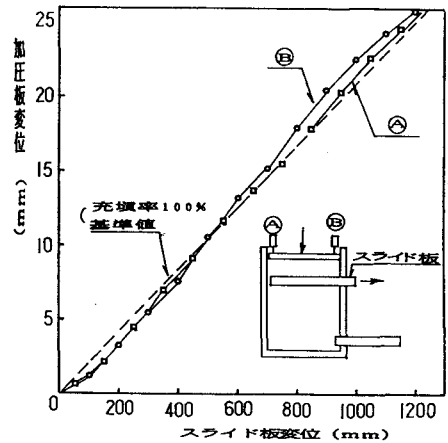


図-3 スライド板変位と加圧板変位の関係

表-1 コンクリート物性試験結果

	スランプ (cm)	空気量 (%)	コンクリート温度 (℃)
加 圧 前	19.0	7.0	19.9
150分加圧後	12.2	5.2	17.6