

VI-79

PCL工法におけるコンクリート打設管理方法について

三井建設（株） 正会員 林 寿夫
東京電力（株） 正会員 米田 治
東京電力（株） 正会員 中嶋 佐喜雄

1. はじめに

PCL工法では、打設されたコンクリートが構造部材となる為、強度等の品質管理と共にテールボイドの充填率、ライニングの巻厚等の出来型管理も重要な問題である。しかし、型枠内部でリング状にコンクリートが打設されることから打設中のコンクリート高さ、推進中のテールボイド充填率等の状況を把握することは目視では困難である。そこで、①コンクリートの打設高さを把握する実験、②コンクリートの打設量を把握する実験を行い打設管理システムを開発した。本報告は、これらの基礎実験結果とこのシステムの実施例について取りまとめたものである。

2. コンクリートの打設高さを把握する実験

2-1 実験方法 打設高さを測定するセンサーとして圧力計を用い、その精度を確認した。試験装置を図-1、に示す。実験には、生コンクリートを用い、現地到着後流動化剤を添加し、スランプ、空気量を測定し、上部の打設口からポンプを用いて打設した。そして30cmごとに固定式のバイブレータを用いて締固めた後、アクリル板を通して高さを読みそして圧力を測定した。

2-2 実験結果および考察 実験結果を図-2に示す。図より単位体積重量と測定した高さから求めた理論圧力と実測値を比較すると静止状態では実測値は小さいが、バイブレータを作動させると圧力は上昇し理論値との差はほとんど無いことがわかる。コンクリートが天端まで打設されるとコンクリート圧力は急上昇し、実施工では型枠の破損等が懸念される。したがってこのようなコンクリートの圧力管理は重要であるとともに、一般的にポンプ圧送等で使用されている受圧面の小さい圧力計でも十分に圧力を測定することができ、コンクリートの打設高さを把握できる事が分かった。また、このタイプの圧力計を用いてPCL工法の圧力管理が出来る事が分かった。

3. コンクリートの打設量を把握する実験

3-1 実験方法 この実験では、コンクリートの打設量を把握すると共に実施工での閉塞に対応するためにコンクリート配管内での圧力損失の測定も同時に行った。実験に使用したコンクリートポンプの仕様を表-1に、実験装置の概要を図-3に示す。実験のパラメータとしては、流動化剤添加後からの時間としてその時のスランプ、圧力損失、吐出量の測定を行った。

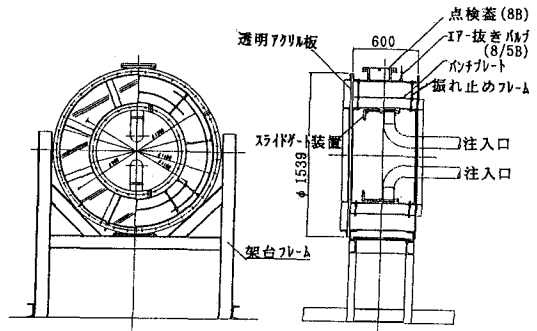


図-1 試験装置

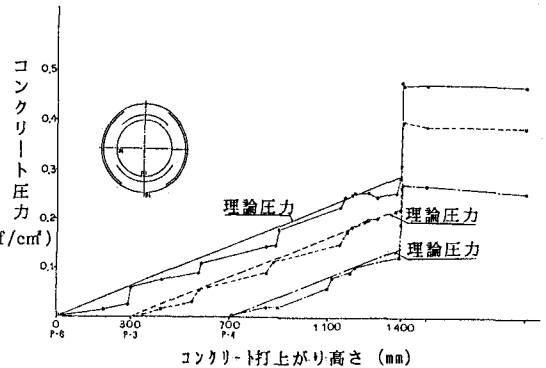


図-2 実験結果

表-1 コンクリートポンプの主要諸元

コンクリートポンプ	ポンプタイプ	65A (2 1/7B)
	最大吐出量	7m³/h
動力	ホッパー容量	100
		15KE, 4P
ユニット重量	手動スターゲルタ	
		1500kg

3-2 実験結果および考察 実験結果を図-4に示す。図より流動化剤添加後の経過時間90分以内、スランブ10cm以上のコンクリートでは、1回転当たりの吐出量は平均値で0.98ℓ/1回転であった。経過時間が90分以上となると、1回転当たりの吐出量は減少する傾向であり1m当たりの圧力損失も著しく大きくなり施工は困難となることが予想される。従って、このコンクリートでは打設開始より90分以内で推進が終了する工程管理が必要となる。

4. 実施例

基礎実験結果をもとに実施工でのコンクリート打設管理システムを開発した。このシステムは、内型枠、プレスリングに取付けた圧力計、コンクリートポンプの回転計、シールド機およびプレスリングの移動量ををはかるストローク計などの各種センサーとデータロガー、パソコン等より構成されている。その特徴は①工事事務所とシールド機運転席の両方でデータを見ることが出来る。②リアルタイムで処理出来る。③データをプリントアウトすることにより記録として残る。などが挙げられる。CRT画面の例として図-5に打設量管理図を示し、打設量の実績を図-6に示す。

5. おわりに

PCL工法では1回のコンクリート打設量が少ないことから正確な管理が必要となる。そこで、PCL工法を対象にしたコンクリート打設管理システムを開発し、実証工事で使用した。その結果、このようなスクイズ式ポンプの回転数を利用した吐出量管理は十分な精度で有効であった。また、圧力管理においても小型の圧力計を用いて実施できることが確認された。PCL工法は工事費、工期の点で従来のシールド工法に比べて優れていると考えられ今後多く施工されるものと思われるが、品質、出来形を正確に管理することが大きな課題と考えられている。ここでは実施工での管理方法の一例として吐出量、打設量での出来形管理方法を紹介したが今後種々のセンサーを用い、より正確な管理システムに発展させていく予定である。

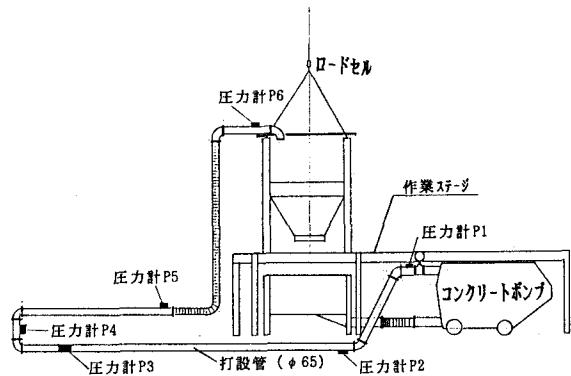


図-3 実験装置

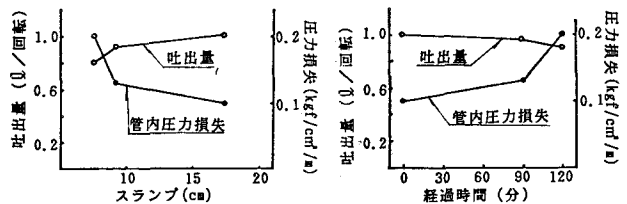


図-4 実験結果

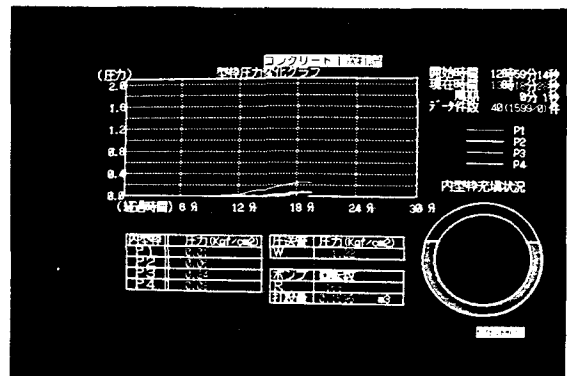


図-5 実施例（打設量管理）

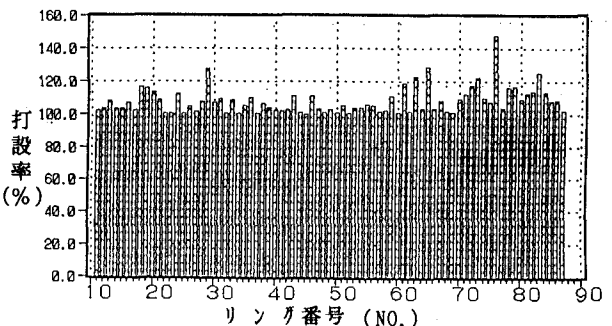


図-6 打設実績