

九州工業大学 正員 渡辺 明
〃 正員 高山 俊一
〃 学生員 南崎 俊哉

1. まえがき

現在、コンクリート打設現場でコンクリートポンプは不可欠な施工機械であるが、コンクリートのポンパビリターに関する研究が十分になされているとは思えない。安全にポンプ圧送できるように、構造物の種類にかかわらず軟ねりコンクリートを打設しがちである。「良いコンクリート」を打設するという観点から言えば望ましい方向に向かっているとは思われない。一般に、ポンパビリターに関する研究は試験設備が大型となって手軽にできにくく、多くの場合スランプを一応の目安としているに過ぎない。そこで、実験室で試験可能な油圧サーボ型疲労試験機を用いた模型ポンプ圧送試験を試みた。

2. 実験概要

模型ポンプ圧送装置の概略を図-1、概要を表-1に示す。コンクリートの圧送は図示のように「押し上げ」および「引き上げ」の両方式とし、管はテーパ管と直管を用いた。圧送機械は油圧サーボ型疲労試験機(変位量約50mm)を利用し、圧送速度は0.15~1.6 cm/sとした。荷重および変位はデータレコーダに記録し、A/D変換して荷重-変位曲線を求めた。コンクリートは高強度コンクリート(W/c 25~35%、単位セメント量450~570 kg/m³、高性能減水剤を添加)と普通コンクリート(W/c 50, 55%、単位セメント量338~430 kg/m³)の2種類とした。

3. 結果および考察

図-2はX-Yレコーダによって求めた荷重-変位曲線である。図中のL(max)はコンクリート圧送時の最大荷重を示し、荷重-変位曲線とX軸で囲まれた箇所は、荷重とコンクリートが圧送された距離を掛けた値であり、これを圧送エネルギーと呼ぶことにする。圧送距離2.0cmを5分割して2.0cmまでの全圧送エネルギーを(5/5)、0.4cmまでの圧送エネルギーを(1/5)とする。本報告においては、A:押し上げ式の測定結果について主に述べる。

表-1 試験の概要

コンクリートの 圧送方式	管の種類	圧送速度
A 押し上げ式	テーパ管, 5B管から4B管	0.15, 0.5 (cm/s)
B 引き上げ式	直管, 5B管(φ127)	0.4, 1.6 (cm/s)

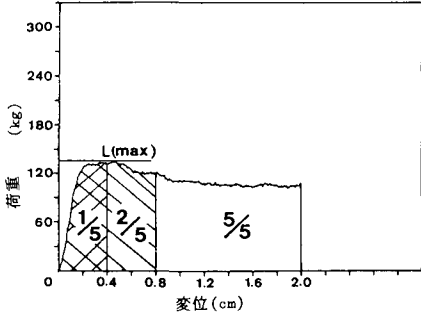
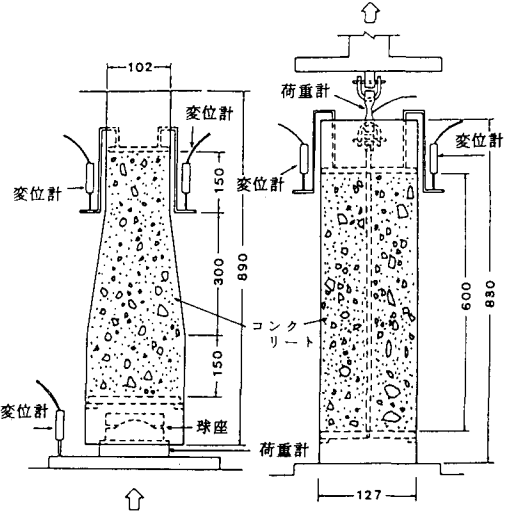


図-2 最大荷重と圧送エネルギー



A:押し上げ式 B:引き上げ式

図-1 模型ポンプ圧送装置

図-3は最大荷重とフロー値の関係である。回帰曲線は高強度コンクリートについて求めたもので、相関係数は約0.7であった。最大荷重は、フロー値が増加すると小さくなっている。最大荷重は、コンシステンシーが向上するほど小さくなるといえる。ばらつきが大きい。高強度コンクリートでは圧送速度が大きいほど最大荷重も大きくなっている。普通コンクリートは、ばらつきがみられるが高強度コンクリートと同様な傾向を示している。これはでのポンプ圧送試験によると、普通コンクリートは高強度コンクリートに比べて圧送しやすいはずであるが、同図によると最大荷重が大きくなり、逆の結果となっている。

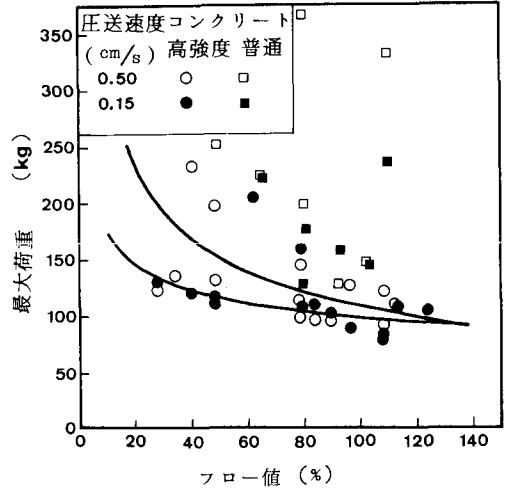


図-3 最大荷重とフロー値の関係

圧送エネルギーとコンクリート通過時間の関係を図-4に示す。コンクリートを圧送しにくければ、圧送初期の荷重が増加しおよび最大荷重も大きくなるので、圧送エネルギー(1/5)は大きくなるものと考えられる。同図において、コンクリート通過時間が大きいほど圧送エネルギーは大きくなっている。一般に、普通コンクリートは粘性が小さいためにコンクリート通過時間は小さいと考えられるが、同図においてもこの傾向はみられた。しかしながら、圧送エネルギーは高強度コンクリートのそれより大きくなっている。

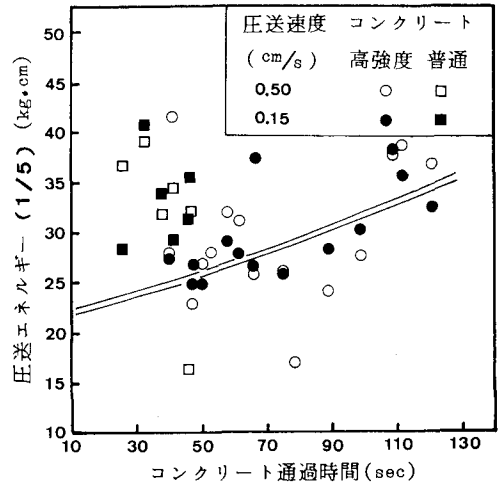


図-4 圧送エネルギーとコンクリート通過時間の関係

図-5は圧送エネルギーとフロー値の関係を示す。圧送エネルギー(2/5)は、フロー値が大きくなるにしたがって小さくなっている。高強度コンクリートでは圧送速度が大きいほど圧送エネルギーが大きくなっている。普通コンクリートの圧送エネルギーは、高強度コンクリートに比べて大きくなっている。

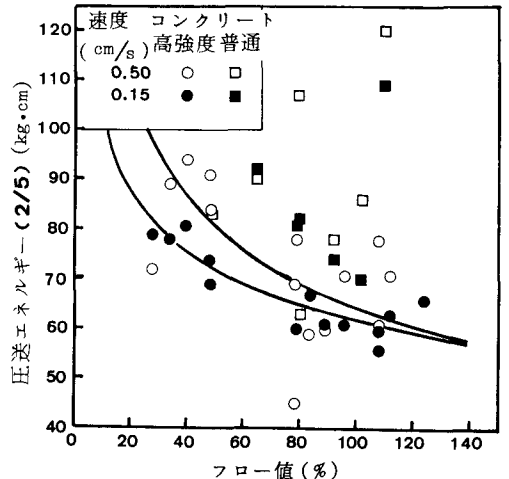


図-5 圧送エネルギーとフロー値の関係

図-6には本実験から得られた荷重-変位曲線から代表的3種類の曲線を示す。

終りに、本研究に対し適切な御助言を賜った出光隆助教授、御協力下さった黒崎窯業(株) 松尾幸久氏に深謝致します。

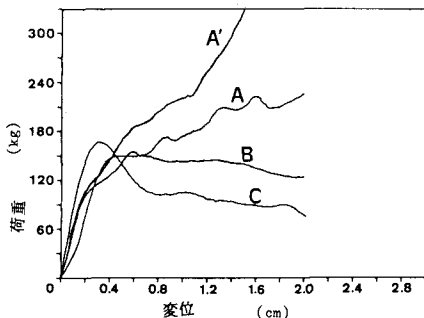


図-6 荷重-変位曲線の種類