

ポンパビリチー評価試験法に関する 実験的研究

九州工業大学 正員 高山 俊一
九州工業大学○学生員 宮崎 太
九州工業大学 学生員 野田・ラ・ベ・ンジ
九州工業大学 学生員 金 成 珠

1. まえがき

圧送速度および管内圧力を自由に換えられる小型コンクリート圧送ポンプ装置を作製し、コンクリートの圧送性についての実験を行ってきた。これまでの実験から、本装置は実際のポンプ車とほぼ同一の圧送性能および圧送性状を有していることがわかった。

ポンパビリチーの測定は非常に難しく、現在ポンパビリチーを評価する装置としては、加圧ブリージング試験がみられるにすぎない。そこで筆者らは、種々の測定器によってコンクリートのコンシステンシーを測定し、ポンパビリチーに関係深い測定器を見出し、現場で簡便にポンパビリチーを判断できる機器の開発の一資料にしたいと考えている。

2. 実験の概要

2.1 試験装置およびコンクリート圧送試験方法

図-1にコンクリート圧送試験装置を示す。コンクリートは、管を20度傾けて投入され、鉄筋(φ6)で突き、卓上パイプレータにて2層で締め固める。投入されたコンクリートは、主動部ジャッキによりソレノイドバルブおよびフローコントロールバルブによって設定された速度で圧送される。また、受動部のジャッキは受動側の管内圧力がリリーフバルブによって設定された圧力に到達した時に、後退するようになっている。このようなジャッキの制御により、圧送試験を行う。測定は、一回圧送するごとに荷重、変位、圧力の各物理量を計測記録し、また、X-Yレコーダで荷重～変位の関係を見て、実験の成否を確かめる。

管内圧力は、動ひずみ計からデーター・レコーダによって記録され、コンピューターによってAD変換されて求められる。

2.2 コンクリートの配合及びコンシステンシー試験

表-1には配合設計例を示す。粗骨材には、管の内径が70mmと小さいため、最大寸法13mmのものを使用した。コンクリートは、 $w/c=28\sim50\%$ の範囲とした。ただし、 $w/c=28\sim38\%$ のコンクリートには、高性能減水剤を、 $w/c=45\sim50\%$ のコンクリートには、一部AE剤を添加した。コンクリートのコンシステンシーは、フロー、スランプフローの各試験および筆者らが考案した羽根貫入試験器によって測定した。また、筆者らは、フロー、スランプフローの改良値として次のような値を算出して、圧力損失との間の相関関係を調べた。

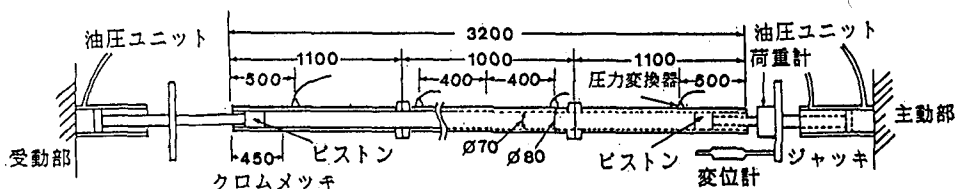


図-1 コンクリート圧送試験装置

$$(\text{スランブフロー値})(\%) = [A(15) - A(0)] \div A(0) \times 100$$

$$(\text{フロー値})(\%) = [B(15) - B(0)] \div B(0) \times 100$$

A(15): 落下回数15回時の平均直径(cm)

A(0): 落下回数 0回時の平均直径(cm)

B(15): 打撃回数15回時の平均直径(cm)

B(0): 打撃回数 0回時の平均直径(cm)

3. 実験結果及び考察

図-2には圧力損失とスランブの関係を示す。同図によると、スランブと圧力損失との間にはかなりばらつきがあり、明白な傾向はみられない。これは、スランブ試験がコンクリートの静的なコンシステンシーを測定するものであり、ポンパビリチーの指標である圧力損失とは相関関係がみられないことによるものと考えられる。圧力損失とスランブフローの改良値との関係を図-3に示す。この改良値はコーンを抜き取った後、コンクリートの流動が静止してからコンクリートに衝撃を与えた。同図には、高強度コンクリートの場合についての回帰直線を示す。この回帰直線の相関係数は設定速度10cm/secで0.89、設定速度30cm/secで0.92であった。これによると高強度コンクリートの場合、スランブフローの改良値が大きくなるにしたがってかなり高い相関性で一次的に圧力損失が減少していることがわかる。なお、圧送速度によって圧力損失が異なり、速度が大きいほど圧力損失も増大している。図-4には圧力損失とフローの改良値との関係を示す。この改良値もスランブフローの改良値と同様に、コンクリートの流動が静止してからコンクリートに衝撃を与えた。同図によると、圧力損失はフローの改良値が大きくなるにしたがって減少する傾向を示している。また、図-3と異なりフローの改良値の場合は、高強度コンクリートと普通コンクリートを区別するような差異がみられず、同じ曲線上に並ぶ傾向を示している。よって両コンクリートは、同一種類と扱ってよいと考えられる。

表-1 コンクリートの配合設計例

	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 S/A (%)	空気量 air (%)	単位量 (kg/m ³)						減水剤	AE剤
				W	C	S	G				
例1	50	49	4	185	370	822	919	---	0.0740 (.02)		
例2	28	46	2	140	518	787	993	6.22 (1.2)	---		
例3	40	48	3	170	428	812	945	1.28 (0.3)	0.0086 (.002)		
備考	※ () 中の数値は、混和剤のセメントに対する重量比										

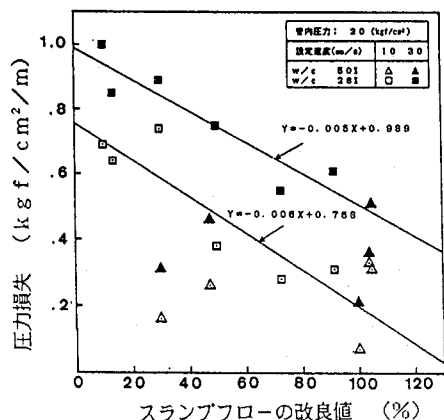


図-3 スランブフローの改良値と圧力損失との関係

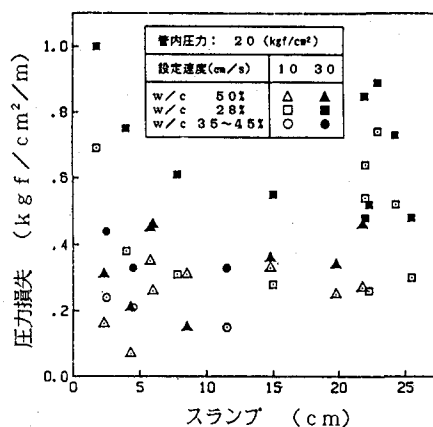


図-2 スランブと圧力損失との関係

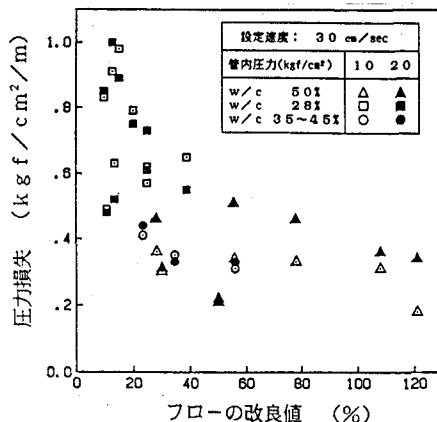


図-4 フローの改良値と圧力損失との関係