

V-31 フライアッシュを混入した高流動コンクリートのポンプ圧送性

(株)松本測量設計 正会員 ○中野 正文
 徳島大学工学部 正会員 橋本 親典
 徳島大学工学部 学生員 橋本紳一郎
 (株)四国電力 正会員 村尾 肇

1.はじめに

コンクリートのポンパビリティーについての評価は、実際に施工条件に近い試験圧送を実施することが最も信頼性が高いが、費用、期間および現場の施工条件などにより、試験圧送が困難な状況にある。そこで、本研究では小型圧送試験装置を用いた室内試験により、フライアッシュⅡ種を多量使用した高流動コンクリートのポンパビリティーについて評価した。

2.実験概要

2.1 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm^3 ）、細骨材は香川県満濃町産砕砂（密度 2.62g/cm^3 、吸水率 1.62%、F.M.2.67）、粗骨材は香川県満濃町産碎石（密度 2.58g/cm^3 、吸水率 0.73%、F.M.6.78）を用いた。混和剤は、ポリカルボン酸エーテル系と架橋ポリマーの複合体である高性能 AE 減水剤（低空気量タイプ）および AE 剤を使用した。フライアッシュⅡ種（密度 2.22g/cm^3 、比表面積 $3380\text{cm}^2/\text{g}$ 、強熱減量 2.03%）は、四国電力火力発電所産のものを使用した。

2.2 コンクリートの配合

表-1 はフライアッシュⅡ種を多量使用した高流動コンクリートの配合を示したものである。ケース 1 の実験要因はスランブフロー、ケース 2 の実験要因は粉体容積、ケース 3 の実験要因はフライアッシュⅡ種容積比である。スランブフロー、空気量は高性能 AE 減水剤、AE 剤により調整した。

表-1 高流動コンクリートの示方配合表

配合名	スランブフロー (cm)	空気量 (%)	F/(C+F)容積比 (%)	粉体容積 (m^3/m^3)	細骨材率 (%)	単位量(Kg/m^3)						
						水	セメント	FAⅡ	砕砂	碎石	高性能AE 減水剤	AE剤
1-1	45	4.5	55	0.24	48	175	340	297	681	741	10.2	0.030
1-2	65											
1-3	85											
2-1	65	4.5	59	0.26	46	175	340	341	629	742	10.8	0.035
2-2			55	0.24	48			297	681	741	10.2	0.030
2-3			51	0.22	50			252	736	739	9.6	0.025
3-1	65	4.5	55	0.24	48	175	340	297	681	741	10.2	0.030
3-2			62				290	332			9.8	0.035
3-3			68				240	367			9.4	0.040

2.3 試験方法

(1) フレッシュ性状に関する試験

フレッシュコンクリートのスランブフローと空気量はスランブフロー試験（JIS A 1150）および空気量試験（JIS A 1128）に準拠し測定を行った。

(2) フレッシュコンクリートの変形性評価試験

フレッシュコンクリートの変形性評価試験方法¹⁾に規定されているテーバ管を有する小型圧送試験装置（図-1）を用いて変形性評価試験を実施した。ピストンを最大まで引き込み、水平面から 20 度の仰角に設

置し、シリンダー部およびテーパ管部にコンクリートを充填した。高流動コンクリートは密に充填するために、テーパ管の先端にはベント管、直管の先端にはスランプコーンをそれぞれ取り付けた。コンクリートを充填した後、ピストンを 12.5mm/sec の速度で圧送し、圧送状態、平均ポンプ油圧、および油圧の変動係数を求めた。ただし圧送開始 10 秒および圧送終了前 10 秒は油圧が不安定なため、その部分を除いてデータ処理を行った。

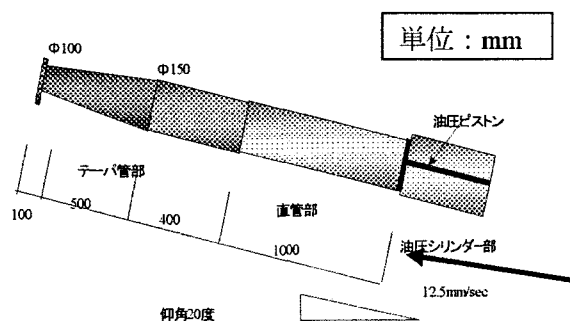


図-1 小型圧送試験装置

3.結果と考察

3.1 ケース 1 について

図-2 はスランプフローと平均ポンプ油圧の関係を示したものである。スランプフローが小さくなるにつれて油圧は増大する傾向にあった。これは、普通コンクリートと同様にスランプが小さければ流動性はなく、ポンプ圧送時において抵抗が大きくなるためである。

3.2 ケース 2 について

図-3 は粉体容積と平均ポンプ油圧および変動係数の関係を示したものである。粉体量の増加により油圧は増大する傾向にあった。これは粉体量が増加することにより粘性が高くなったためであると考えられる。また、変動係数は 10% で一定であり、粉体量が変動係数に影響しないと考えられる。

3.3 ケース 3 について

図-4 は全ケースにおける平均ポンプ油圧と変動係数の関係を表したものである。本実験は管内閉塞する事なく全て順調に圧送可能であった。ポンプ施工指針¹⁾において平均ポンプ油圧が 0.2MPa 以下、変動係数 10% 以下であれば順調圧送であるとされているが、本実験はこの条件を満たしており、高流動コンクリートは優れた変形性を有していると考えられる。

4.まとめ

本実験で得られた結果を以下に報告する

- (1) スランプフローが小さくなるにつれて油圧が増大する傾向にあった。
- (2) 全配合において油圧の変動係数は 10% で一定であり、本実験の条件においては安定してポンプ圧送可能であった。
- (3) 全配合においてポンプ施工指針の順調圧送領域内であり、高流動コンクリートのランク I は優れた変形性を有するといえる。

【参考文献】

- 1) 土木学会：コンクリートのポンプ施工指針、コンクリートライブラリーNo. 100、pp. 135-142

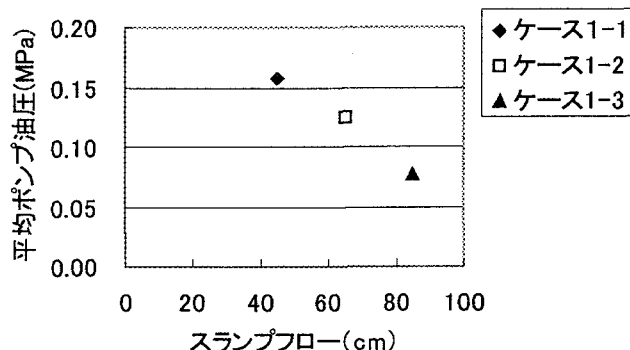


図-2 スランプフローと油圧の関係

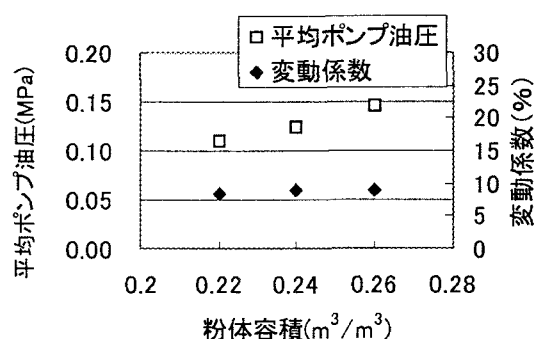


図-3 粉体容積と平均ポンプ油圧、変動係数の関係

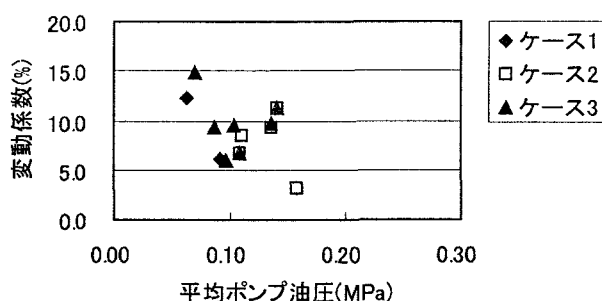


図-4 平均ポンプ油圧と変動係数の関係