

—ポンプ圧送—

東京電力株式会社技術研究所 正員 野口 俊郎

正員 鈴木 慶一

正員 奥山 一夫

1. まえがき

火力発電所より発生する残灰の有効利用を目的として開発したエア-アッシュモルタルの実用化研究として同モルタルのポンプ圧送実験を行ない、ピストン型ポンプの一部機構を変えることにより、圧送可能であることを確かめたので、その概要を紹介する。

すなわち、これまで空気と多量に(40~50%)含むエア-モルタルの圧送は、スネーフ型またはブレーサー型によっており、ピストン型ポンプでは、最高20%程度の空気量までしか、送れないとされていたが、この原因を究明し、特殊コンフリートポンプを試作して、エア-アッシュモルタルのピストン型ポンプによる圧送も可能としたものである。

2. ピストン型ポンプによる圧送上の問題点

本モルタルは、多量に微細な空気が混入されているため、適度の粘性をもち、軽量で、セメント量を少なくしても材料分離はほとんどなく(ブリージング量はほとんどない)、作業性が非常によいことが特長である。

しかし、本モルタルは、多量に空気を連行しているため、ピストン型ポンプによる圧送施工には、特殊な現象が発生する。

すなわち、オ1には、圧送パイプならびにピストン内の圧力上昇にともない、連行空気が圧縮される結果、見掛け上の連行空気量が減少し、モルタルのコンシステンシーが低下し、そのため、パイプとの摩擦抵抗が増加し、つまり現象、を呈しやすいこと、オ2には、多量に連行された空気のためコンフリートが圧縮性となり、一般のピストン型コンフリートポンプでは、バルブ機構の影響により「圧送→逆流」現象を呈して、圧送距離が著しく制約されることである。

3. 対策

エア-アッシュモルタル圧送上の二つの問題点について、各種検討を加えた結果、下記対策により問題を解決しうることを確かめ、ピストン型ポンプの設計試作を行った。

オ1については、配合設計上において、高圧下におけるコンシステンシーを考慮した配合とする。

オ2については、デリバリーとサクションの機構を特殊に考慮したバルブ機構とする。

なお、試作ポンプの仕様は次のとおりである。

名 称	東研I型特殊コンフリートポンプ
圧送量	0~13 m^3/h
最大圧力	40 kg/cm^2
ストローク長	1,000 mm (単動式)
ホッパー容量	1.6 m^3

4. 圧送実験

各種延長のパイプ配管により、各種配合のエアースッシュモルタルの圧送実験を実施し、次の結果を得た。

4.1 吐出量

試作ポンプにより、ピストンスピードを変化させ、計算吐出量と実測吐出量の関係を調べ、吐出効率を求めた。その結果、ピストンスピード、進行空気量、ピストン圧送圧力等に影響され（図-1参照）ほぼ65~85%の吐出効率であることが判った。

4.2 圧送にとりなる進行空気量の減少

パイプ圧送による進行空気量の減少程度は比較的小さく、一例を示すと、50mの圧送で約0.5%（空気量）、180mで約1.0%の値であった。

4.3 パイプ内圧力

パイプ内圧力は、モルタル比重、進行空気量、管内流速、パイプ延長、曲管部、圧送高さにより影響されることは、一般コンフリートの圧送と同様であるが、この場合のモルタルは圧縮性であるため、ピストン吐出口より約20~30mの間は、管内圧が脈動するがそれより先は、ほとんど一定速度で流動するのが特色である。

当研究室においては、水平パイプによる圧送実験を行ない、進行空気量、管内流速、パイプ延長とパイプ内最大圧力の関係を求めた。（図-2~4参照）

これら結果から、本コンフリートポンプの能力としては、800m程度の水平パイプ圧送ならびに200m程度の垂直圧送は可能と推定された。

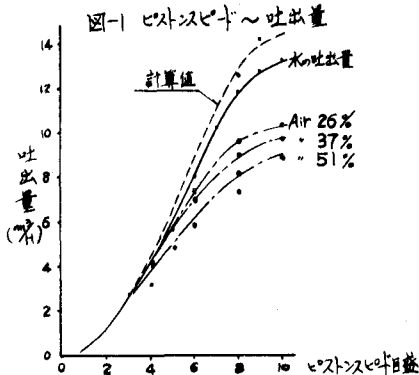


図-3 圧送距離～圧力

