

排泥抑制およびフライアッシュ利用による改良型マルチジェット工法の開発

安井 利彰・手塚 広明*¹・山内 崇寛*¹・井手内 俊憲*¹

Development of Sludge Reduction System and Effective Utilization System of Coal Fly-ASH for Multi-Jet Method

Toshiaki YASUI, Hiroaki TEDUKA, Takahiro YAMAUCHI, Toshinori IDEUCHI

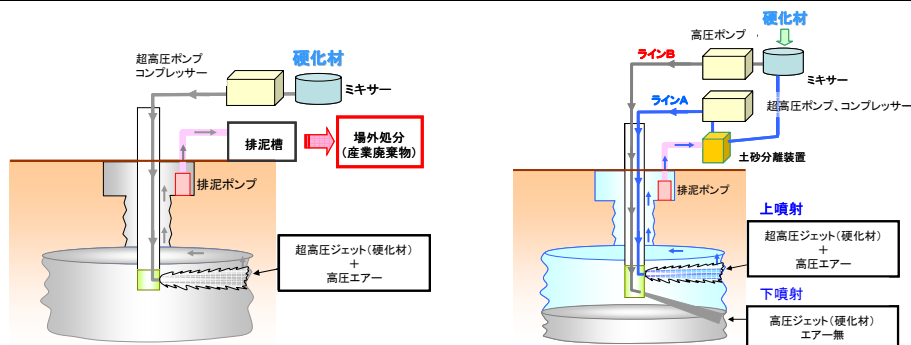


図-1 標準型マルチジェット工法

図-2 改良型マルチジェット工法

研究の目的

マルチジェット工法とは、高圧噴射攪拌工法の一形態である。マルチジェット工法の大きな特徴として、「壁状・扇状、格子状等、円形以外の自由形状改良」と、「国内最大級の大口径改良（最大半径 4.0m：直径 8.0m）」を可能としたことにある。これら自由形状改良と大口径改良の組み合わせにより、設計改良範囲に対して無駄の少ない合理的な改良を行うことができるため、従来工法に対して 30%程度の工期短縮とコスト削減を可能とした。マルチジェット工法は、民間を主体に液状化対策等の恒久対策目的で施工実績を伸ばしており、2011 年 7 月現在で 13 件の施工実績を有しているが、近年では各社が様々な高圧噴射攪拌工法を開発しており、地盤改良工事の受注競争が激化している。そこで、他工法との差別化を目的として、環境負荷低減・循環型社会への貢献に着目し、排泥抑制及びフライアッシュ利用を可能とする改良型のマルチジェット工法を開発した。

技術の説明

排泥抑制のため、排泥をリサイクルするには、超高压ポンプやノズル径（ $\phi 2 \sim 5\text{mm}$ 程度）の問題から、 $75\ \mu\text{m}$ 以上の土粒子を取り除く必要があるが、排泥中にセメント等の微粒子分を多く混入していると排泥の粘性が高くなり、土砂分離を行うことが不可能となる。そこで、排泥にセメント混入を抑制し、排泥を土砂分離することでリサイクル可能とする新しいシステムを開発した。また、JIS 規格外フライアッシュを硬化材の混和材として適用するためには、分級処理されていない粒径の比較的大きな材料（最大粒径 2mm 程度）でも圧送・噴射可能である必要がある。そこで、最大粒径が 2mm 程度でも適用可能な新しいシステムを開発した。さらに、硬化材のセメントに対するフライアッシュの置換率と強度特性の関係と重金属類溶出特性について室内配合試験で確認を行った。

主な結論

排泥抑制型マルチジェットでは、標準型マルチジェット工法に対して発生排泥量を 50%程度（他工法比 55%～65%程度）抑制できることを確認した。トータルコストでは、都市圏など排泥処分費が安価な地域において最低でも 10%程度のコストダウンが可能であり、地方部など排泥処分費が割高な地域においては、さらなるコストダウンが可能である。

フライアッシュ利用型マルチジェット工法では、硬化材のセメントに対してフライアッシュを 50%まで置換可能であり、重金属類溶出量も土壌環境基準（環告第 18 号）を満足することを確認した。また、最大粒径 2mm 程度でも問題なく圧送・噴射が可能であることを確認した。

* 1 本店 土木事業本部 土木設計・技術部