

10. 高速施工・大径化を可能とした高圧噴射攪拌工法の紹介

FTJ（エフツインジェット）工法

株式会社不動テトラ ○ 深田 久

1. はじめに

近年、掘削山留めや既設構造物の耐震補強等で、構造物と地盤改良を組み合わせた構造形式が増えてきた。ここでいう構造物には、鋼矢板をはじめとする山留め壁やコンクリート壁体等があり、地盤改良工法としては、機械式攪拌翼を用いる深層混合処理工法がある。

機械式攪拌翼では、既設構造物と密着して改良することができないので、間詰めとして単管式高圧噴射工法等を併用する手法が用いられてきた。近年では、機械攪拌翼と高圧噴射工法を併用した工法が開発されてきているが、攪拌軸またはロッドに一箇所のノズルが取り付けられており、1流線で地盤を切削混合して施工が行われている。

FTJ（エフツインジェット）工法は、攪拌翼またはロッドの先端に取り付けられたノズルを2箇所とし、2流線で地盤を切削混合することで、大径・高速化施工を実現したので、この概要を紹介する。



写真-1 FTJ施工機



写真-2 2流線の噴射状況

2. FTJ工法の概要

2流線式セメントスラリー噴射攪拌工法「FTJ（エフツインジェット）工法」は、機械攪拌翼またはロッドの先端に取り付けたノズルから、セメントスラリーを高圧噴射し原位置で攪拌する深層混合処理工法の一つである。FTJ工法の特長を以下に示す。

①大径・高速化施工

写真-1、2および図-1に示すように、2流線で地盤を切削混合するので、1流線の場合に比べて高圧噴射密度を保持したまま、2倍速で施工できる。このため、従来に比べて大径・高速化施工が可能となった。

②確実な施工管理

改良体の造成を確実にを行うため、深度と噴射流量をシステム管理装置にて管理を行う。

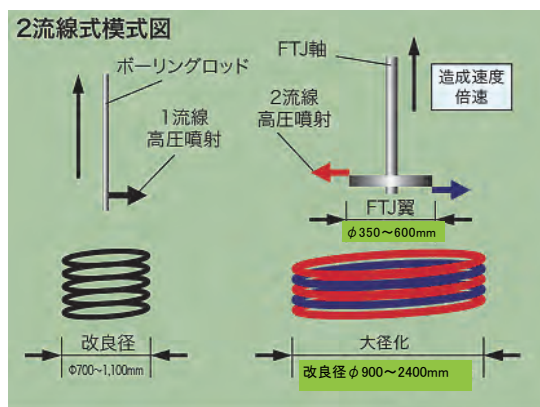


図-1 2流線の模式図

③幅広い用途と目的

山留め壁などの構造物と地盤改良体との間詰め対応や通常の地盤改良としての適用等、幅広い用途や改良目的に適用可能である。

④幅広い適用地盤

地盤改良の対象となる緩い砂地盤、軟弱な粘性土地盤への適用が可能である。

3. FTJ工法の適用範囲

FTJ工法の適用範囲を以下に示す。

(1) 施工対象地盤

- ・ N値 30 以下の砂地盤
- ・ 粘着力 $c = 70\text{kN/m}^2$ 以下の粘性地盤

(2) 改良体強度

機械式攪拌工法と同様、改良目的に応じ、標準的な設計基準強度は $q_{uck} = 0.2 \sim 1.0 \text{ MN/m}^2$ の範囲で選定可能である。

(3) 施工可能深度

施工可能深度と施工機概要を表-1、図-2に示す。

表-1 施工可能深度

標準施工機	軸数	標準施工深度	最大施工深度 (軸継ぎ足し)
S型施工機	1	20m	
N型施工機 DHJ12(12t)	1	10m	18m
N型施工機 DHJ25(25t)	1	17m	24m
L型施工機 (60t)	1~2	27m	45m

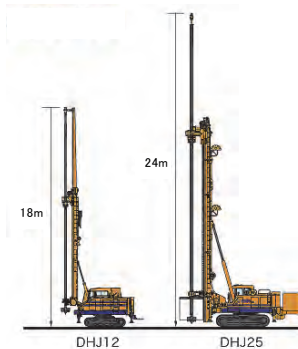


図-2 施工機概要図

(4) 改良仕様

FTJ (エフツインジェット) 工法の標準的な改良仕様は、低変位対応を含め、施工機・施工方法により、表-2に示すように幅広く選択が可能である。

4. 改良効果

FTJ工法の現場強度 q_{uf} と室内配合試験の強度 q_{ul} との比率を図-3に示す。 $q_{uf}/q_{ul} = 1/1 \sim 1/2$ と良好な強度の発現が見られている。

表-2 改良仕様

タイプ	L型	N型	S型
模式図			
改良径(mm)	エア無し 1,700~2,400	エア無し 1,500, 1,600 エア有り 2,000	エア無し 900~1,400 エア有り 2,000
最大切削距離(mm)	エア無し 250~600	エア無し 575, 625 (攪拌翼350mmの場合) エア有り 825	エア無し 450~700 エア有り 1,000
標準施工機	L型施工機	N型施工機	S型施工機
吐出方式	引抜吐出	引抜吐出	引抜吐出
施工速度	2.0(分/m)	4.0(分/m)以上	4.0(分/m)以上

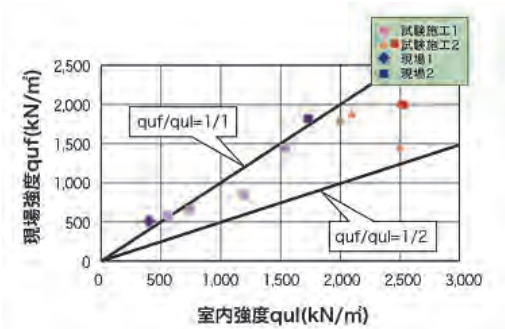


図-3 現場と室内の強度比

5. 密着施工

FTJ工法は写真-3に示すように、高圧噴射によって鋼矢板などの既設構造物と確実な密着施工が可能である。



写真-3 鋼矢板との密着状況