

報文 自在ボーリング技術とその適用

山崎 浩之* 秋山 義信** 小林 正志***

1. はじめに

自在ボーリング技術を用いた CurveX 工法は、遠隔より方向制御しながら既設構造物下に薬液注入が可能な地盤改良工法として開発され、液状化対策工事を含め多方面に採用されている。本稿では、既発表内容も含め、特徴の概要及びその後の適用事例について報告する。

2. CurveX 工法の開発と特徴

CurveX 工法は、従来の鉛直及び斜め削孔等では既設構造物の貫通・損傷させるのに対し、既設構造物を損傷させることなく、対象区間に自在に高精度で削孔を行い（曲がりボーリング）、その到達点で薬液注入を行うことが可能な工法である。のために、削孔位置の方向制御に必要となる位置計測装置と解析システム及び、薬液注入装置を研究開発し、実用化させた。

以下にその特徴・原理等を示す。

2. 1 CurveX 工法の特徴

工法の特徴は、以下の通りである。

- ① 既設構造物を傷めることなく構造物直下の地盤改良が可能。
- ② 既存施設の移動を止めることなく地盤改良可能。
- ③ 削孔精度は、高性能の位置検知システムにより正確な削孔が可能。
- ④ 特殊ロッドの使用により、最小曲率半径 30m で何回も曲げる事が可能。
- ⑤ アタッチメントの変更により薬液注入以外の工種に対応可能。

2. 2 曲がりボーリングの原理

削孔の方向制御は、図-1 の曲がりボーリングの原理に示す様に直線削孔はロッド回転+押込みとし、曲線部では曲る方向に写真-1 に示すビット先端部の方向制御板を向け押込みのみで行う。削孔位置検知システム^①は、

削孔ロッド先端の方向制御盤の位置及び、削孔の全軌跡を確認するものであり、表-1 に位置計測に示す内のケーブル通信型を新規に開発して使用した。削孔位置検知システムの構成は、大別して測定器、ケーブル、PC に区分され、計測器には先端ビットの方向センサーと位置センサー（ジャイロ）が搭載され、一般的な無線通信型を使った場合に比べて電波障害に左右されること無く計測が可能となっている。

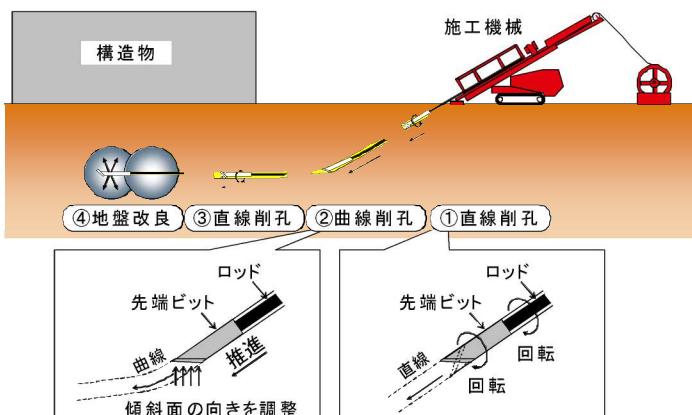


図-1 曲がりボーリングの原理

表-1 位置計測方法

	無線通信型	ケーブル通信型
概要図	概要図	概要図
概要	先端ビット部に取り付けられたセンサーから発信された電磁波を受信器（ロケータ）で受け、位置及び姿勢を確認し、受信器方向に削孔を誘導する。	ケーブルで繋がった先端の位置検知センサーからの信号を手元PCで処理し、削孔経路を管理する。
特徴	・位置計測の作業速度が早い。 ・削孔中でも計測が可能。	・地上に障害物があっても計測可能。 ・大深度でも計測可能。 ・電波障害の影響を受けない。

* HIROYUKI Yamazaki (独)港湾空港技術研究所 動土質研究室室長 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1

** YOSHINOBU Akiyama 鹿島建設株式会社設計本部プロジェクト設計部設計長 東京都港区赤坂 6-30-50

*** MASASHI Kobayashi ケミカルラボ株式会社首都圏支店 技師長 東京都港区虎ノ門 2-2-5