

誘導式水平ボーリング技術の新分野への適用

(株)キャプティ 正会員 ○永島 勝, 三和 信二
 東京ガス(株) 安部 浩
 鉦研工業(株) 鈴木 宏治, 秋山 昌夫

1. はじめに

従来、建物下の土壌浄化や地盤改良を行う場合には建物の外からの斜めボーリング、立坑を構築した水平ボーリング、あるいは建物内から縦ボーリングを行ってきた。しかし、建物が大きくなると斜めボーリングでは対応が難しくなり、水平ボーリングは立坑構築の費用が問題となる。また、縦ボーリングは建物内で作業を行うために、工場であれば操業を停止する必要がある。

そこで、これらの問題を解決するためにガス管や水道管を非開削で敷設することで活用されている誘導式水平ボーリング(以下 HDD)技術を応用し、土壌浄化、地盤改良および地下への復水のための井戸管を敷設することを目的とする新しい HDD マシン「アースアタックモール」を開発した¹⁾。

2. 開発内容

2. 1 開発の背景

従来の HDD マシンにより土壌浄化や地盤改良のための井戸管を敷設する場合には、図-1のようにロッドで貫入坑から到達坑までボーリングを行い、到達坑から井戸管を引き込むことにより行う。しかし、検討を進めた結果、土壌浄化や地盤改良の対象となるサイトでは構造物等により到達坑のスペースを確保できないケースが多くあった。また、到達坑から井戸管を引き込むため地盤が自立しないような土質や、井戸管の外周にパッカーを取り付けてあるような場合は、途中で井戸管が地盤に拘束され引きちぎれる可能性が考えられる。そこで、ロッド内に井戸管を挿入できる構造にし、図-2のように貫入坑のみの設置で井戸管を敷設できるような工法の開発を行った。

2. 2 開発項目

(1)分離式先端ヘッド

ロッドの先端は図-3のように、アウターヘッドとインナーヘッドの2重構造になっており、ボーリング中はインナーヘッドをラッチで固定しておく。そして、ボーリング



写真-1 アースアタックモール

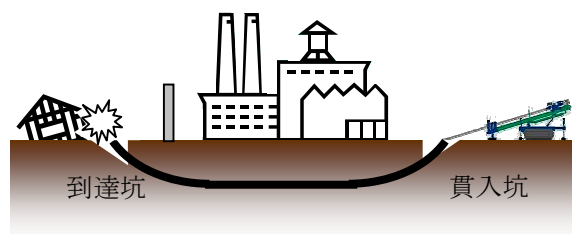


図-1 従来 HDD マシンによるボーリング

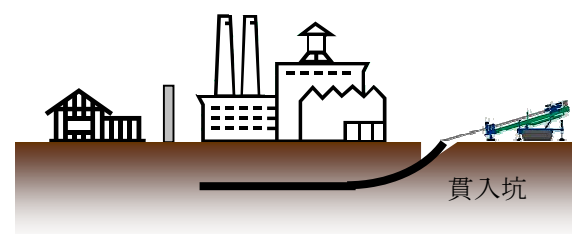


図-2 アースアタックモールによるボーリング

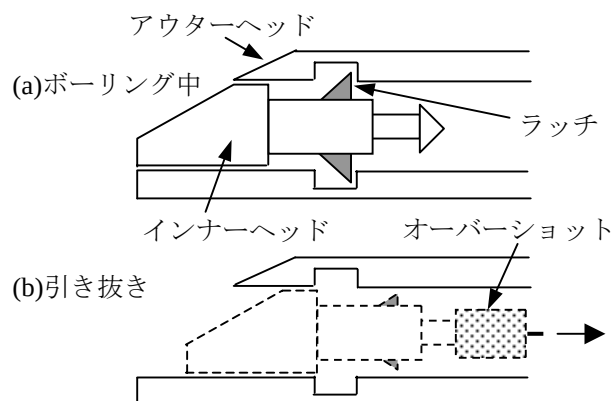


図-3 分離式先端ヘッド

キーワード 誘導式水平ボーリング, 水平井戸, 土壌浄化, 地盤改良, 復水

連絡先 〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1-7-7 (株)キャプティ 技術開発チーム TEL 045-521-1452

終了後にオーバーショットと呼ばれるインナーヘッド回収装置をロッド内に送り込み、オーバーショットを引っ張ってラッチを格納しインナーヘッドを回収する。ロッド内が完全に中空状態になったら井戸管をロッド内に挿入し、ロッドを回収して井戸管を敷設することが出来る。

また、ヘッドの先端には超硬質ビットがついておりロータリーパーカッション機能により砂礫やコンクリート塊が混入した地盤に対してもボーリングを行う事が出来る。

(2)大径で柔軟性のあるロッド

ロッド内に井戸管およびボーリングライン計測用のジャイロを挿入できるようにロッドの内径を大きくし、32A までの井戸管を挿入できるようにした(単管方式)。さらに口径の大きな井戸管を敷設する場合にはケーシングパイプと呼ばれるパイプを、ロッドをガイドにしながらかせてボーリングをすることにより対応する(2重管方式)。また、ロッドの径を大きくすると剛性が高くなり曲線ボーリングが困難になるため、ロッドの肉厚と材質を検討しこの問題を解決した。

3. 施工例

工場下の土壌浄化のために、浄化用の井戸管を単管方式により敷設する施工を行った。図-4、5のように、ボーリングを行うためのスペースが十分に確保できなかったために、写真-3のようにアースアタックモールを地下水位上面まで掘り下げた立坑内に設置した。通常の水平ボーリングマシンであれば立坑のレベルを地下水位以下にする必要があるため、立坑内の地下水の処理や立坑構築のコストが高くなる。また、工場内は精密機械が多数設置されており建物内からの縦ボーリングが難しい状態であったため、アースアタックモールによる施工のメリットが引き出せるような現場環境である。

長さ 45m の井戸管をジャイロで計測を行いながら工場下に 3 本敷設したが、予定深度の-3.3m 付近の土質は砂礫と泥岩の境目付近で、N 値が 30~50 程度であった。このため、安定した誘導ボーリングが困難であったが、ロータリーパーカッション機能を用いながら予定工期限内に施工を完了することが出来た。

4. おわりに

アースアタックモールにより、工場を稼働させたまま工場下の土壌浄化を行う事が出来る。今後は、アースアタックモールを組み合わせた土壌浄化、地盤改良および地下への復水等、幅広い展開を図る所存である。

参考文献

- 1)永島ほか：新型誘導式水平ボーリング（片押し誘導式水平ドリル工法）、第 16 回非開削技術研究発表会論文集，日本非開削技術協会，pp3-8，2005.11



写真-3 ボーリングを行っている様子

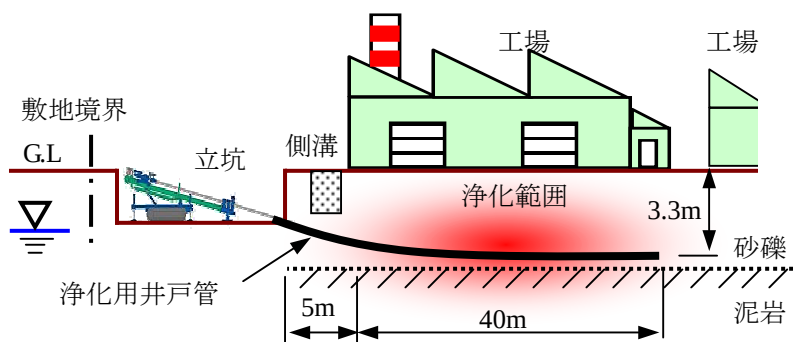


図-4 施工概要図(断面)

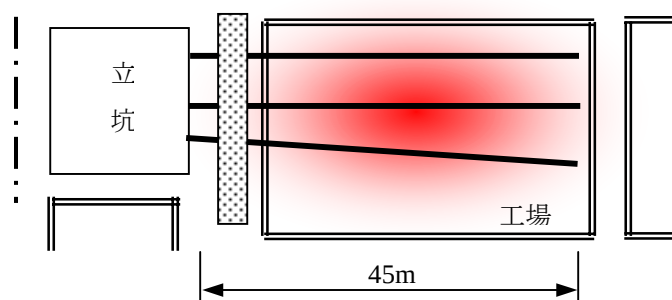


図-5 施工概要図(平面)