

VI-131

通水SMW工法の開発

(株)銭高組

正会員 ○坂本佳一

八千代エンジニアリング(株)

正会員 松田義則

成幸工業(株)

正会員 林 清史

日亜鋼業(株)

有門和広 中澤芳寛

1. はじめに

道路や鉄道のような連続した構造物を地下に建設する場合、地下水流の遮断によって井戸枯れや地盤沈下などの被害が生じ、大きな社会問題となっている。この問題に対して、都市部でのSMW土留め壁を対象に「施工時は遮水、完成後には通水が可能な工法」の開発を行っている。開発条件は、①恒久的施設として利用することから維持管理が容易な工法、②用地の買収が困難なため既存用地内での施工が可能な工法、③完成後の補修が困難なことから長期的な安定性に優れた工法、である。本報告では、開発工法の概要と設計・施工方法について示す。

2. 工法概要

通水SMW工法の概要図を図-1に示す。SMW壁内に適切な間隔で井戸（集水井戸、復水井戸）を設け、この井戸を利用して上流側の地下水を下流側に迂回通水させる。集水井戸と復水井戸とは、地中において連結管で接続する。

井戸部の詳細を図-2に示す。井戸削孔は、芯材と芯材との間に遮水鋼板を挿入し両芯材間の遮水性を確実にした後に、ケーシング付き削孔機で行う。削孔位置は、ソイルセメント部を中心に地山側地盤面と一部ラップさせ、通水面の透水性を確保する。また、井戸部の構造は逆洗浄可能なものとし、逆洗浄により通水性能の向上を図る。

以下にその特徴を示す。

- ①維持管理への対応：通水方法は、自然流下による迂回方式とし、送水のための特別な施設や動力を用いない。井戸の維持管理は、連結管からの排水による逆洗浄とし、連結管に設けたバルブの開閉で行う。
- ②用地内での施工への対応：井戸構造体の大部分を土留め壁内に設ける。
- ③長期的信頼性への対応：井戸部は、逆洗浄可能な構造とするとともに広い通水面積を確保し、芯材間を有効的に利用する。

3. 設計方法

施設周辺の地盤では流速の変化が生じる。流速変化に伴い復水側では微細土粒子の移動と抑留による地盤の目詰まりが発生しやすい状況となる。通水という観点からすると、このような復水側での地盤の目詰まりが、井戸設置ピッチ設定の第一条件となる。そこで、井戸設置ピッチの設計を、図-3に示す手順で行う。しかし、水位上昇量や低下量に関する許容値の決定は困難なことが多いため、井戸の合理的な設計が可能な範囲での設定を上限

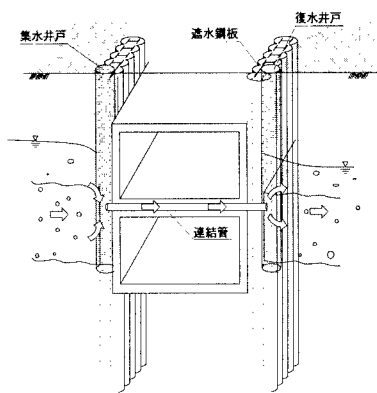


図-1 概念図

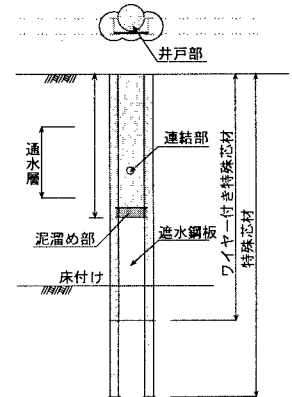
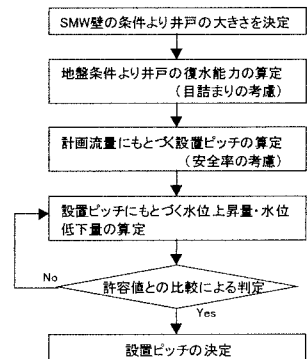


図-2 井戸部詳細



* 具体的な許容値の設定が困難

図-3 設計手順

Keywords：地下水流動保全工法、柱列式地中連続壁、限界流速、逆洗浄

〒163-1011 東京都新宿区西新宿 3-7-1 新宿パークタワー11F TEL:03-5323-3861 FAX:03-5323-3860

値とし、許容できる範囲の検討を行う。

井戸の設計は、復水時の流速を対象に、土粒子の移動による目詰まりが生じない範囲内での流速（限界流速以下）で設計することを基本としている^{2,3)}。土粒子の径と限界実流速の一般的な関係を図-4に示す⁴⁾。

井戸の設置に伴う土留め壁剛性の欠損分については、両端部の特殊芯材に負担するものとする。

4. 施工方法

施工手順を以下に示す。

① 通水SMW壁の施工

- ・井戸設置部に通常の芯材の替りに特殊芯材と遮水鋼板を挿入する。

② 井戸部の施工

- ・ソイルセメント硬化後に井戸部の施工を行う。
- ・井戸部の洗浄を行い通水性を確保する。

③ 構造物掘削

④ 上流側と下流側の連結（通水可能状態）

⑤ 構造物掘削→構造物築造→埋戻し

通水SMW壁の施工手順を図-5に示す。通水SMW壁の施工は、連続する3孔にまたがり井戸部の形成を行う。連続する3孔の両端に特殊芯材を建込み、その間に遮水鋼板を芯材フランジの内側に密着させて挿入し、井戸外枠部を形成する。特殊芯材と遮水鋼板により井戸削孔後の漏水を防止する。その際、通水施設予定部での芯材建込み精度を確保するために、その前後での先行削孔およびSMW削孔の施工速度を通常の1/2（低速度での削孔およびターニング）程度とする必要がある。

遮水鋼板挿入部の詳細を図-6に示す。遮水鋼板は、芯材フランジ部に密着させるために、方向板を取り付けるとともにワイヤーで引き込む構造とする。芯材の接続部（ボルト接合等）がある場合には芯材にガイド板を取り付けて対処する。

井戸部の削孔は、地山側地盤面と一部重なるように行い、ソイルセメントの影響による透水性の低下を除去する。また、井戸性能を確保するために、井戸部は逆洗浄可能な構造とする。井戸洗浄の施工手順を図-7に示す。

5. おわりに

現在、遮水鋼板挿入に関する問題点の抽出と井戸部における遮水性確認のための実証実験を計画中である。また、このような通水工法の特徴を生かして、広域的な地下水汚染への対応として浄化機能の付加についても検討していく予定である。

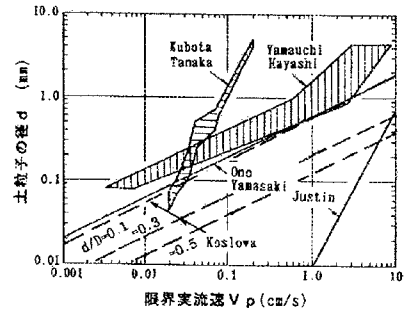


図-4 土粒子の径と限界実流速の関係

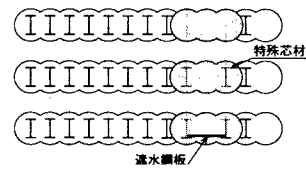


図-5 通水SMW壁施工手順

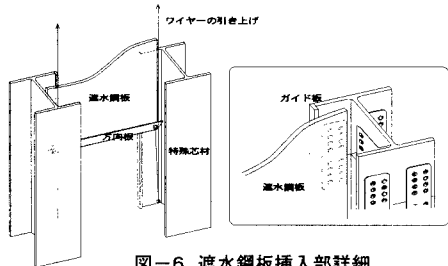


図-6 遮水鋼板挿入部詳細

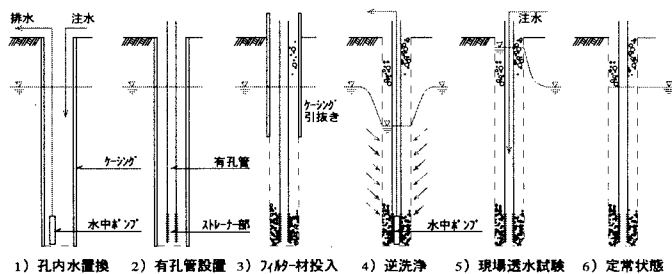


図-7 井戸洗浄施工手順

<参考文献> 1) 半野・久保田・山崎・松田：通水機能を有する地中連続壁の検討、土木学会第50回年次学術講演会、1995 2) 原田・宗像・松田：通水性地中連続壁の設計・施工、土木学会第53回年次学術講演会、1998 3) 坂本・佐藤・吉田(兼)・吉田(弘)・原田：通水連壁(EDW)工法、銭高組技報、No.23、1998 4) 佐藤・西垣：建設工事における地下水流況阻害に関する室内実験による検討、地下水地盤環境に関するシンポジウム'97、1998