

41. O M G 工法による地中止水連続壁体の造成

(株)大林組 土木本部技術部 東 正 泰

1. O M G 工法とは

O M G 工法とは Ohbayashi Membrane Grouting Method の略称であつて、矢板工法、注入工法、各種泥水工法と同様、地中連続壁造成工法の一つである。注入管を備えた特殊形状の鋼材を地盤中に打込み、再び引抜くことによつて生じた空隙に注入材を充填し、鋼材と同じ形状をした壁体を造成するものである。ただし、一般の泥水工法が地中に 30～100cm 程度の厚い壁体を造成するのに対して、この O M G 工法は厚さ 3～10cm 程度の薄い壁体造成を目的としており、その施工法や用途はおのずと異ってくる。O M G 壁体は構造からいつても、止水あるいは簡単な土留を主目的とするものである。

したがつて当工法はアースダムや堤防基礎地盤の遮水、地下構造物内への地下水流入防止などを主として建設分野においてかなりの適用範囲があるといえる。

従来、上記の目的に最も用いられてきたのが、(イ)矢板工法である。この工法は土留に適しているが止水目的には、ジョイント部からの漏水が避けられず、また長期使用の場合腐食の面、経済性の面からも適していない。(ロ)注入工法は、止水および地盤強化に用いられ、局部的な止水には効果を發揮するが、カーテン状の止水壁をつくるには、土質によつて困難な場合があり不確実な工法とならざるを得ない。(ハ)地中連続壁工法は、土留め、止水の両目的に対してほぼ完全な効果が期待できるが、止水だけを目的とするときには不経済になる。

つきに、O M G 工法の特徴を上記の工法と比較して挙げてみると、

(1)使用する矢板状鋼材は数本(6～8本)準備して転用するので、造成壁体の延長が大になるほど経済性は高まる。

(2)鋼材を引抜いて生じた空隙に壁体材料を注入するのであるから、壁厚は正確で壁体は確実に造成される。使用する注入材料も止水壁の場合には不透水性の低廉な材料を選ぶことができ、注入工法のように地盤の土質、材料の浸透性を懸念する必要がないのできわめて経済的である。

(3)止水のみを目的とする場合、造成された地中連続壁の片側から加わる水圧などの外力に対しては反対側の壁体背面の地盤が抵抗するため壁体自体の強度はさほど必要としないので、薄い壁体を造成でき、経済的である。しかし、壁体の片側が掘削された場合、土圧の大きさによつて適用限界がある。この場合でも鉄筋挿入などの手段を講じて簡単な土留に対しては止水を兼ねて適用できる。

2. O M G 工法の施工方法 (図1, 写真1, 2参照)

(1)工事開始にあつてジェット水噴出ノズルを兼ねた注水管を備えた特製の鋼材を6～8本パイロハンマー、2本構を用いて、場合によつてはジェット水を利用して連続的に地中に打込む。

(2)打込んだ鋼材に取付けられている注入管に注入装置を連結する。

(3)鋼材を除々に引き抜きながら地盤中に形成されていく空隙を十分満たすようにグラウトの注入をおこなう。グラウトが硬化すれば、鋼材を引き抜いて生じた空隙と同一形状の壁体が地中に形成される。

(4)引き抜いた鋼材はつぎつぎと転用していき、上記の操作を繰り返すことによつて連続壁体をつくる。

3. 注入材料

グラウトの構成材料にはつぎのようなものがあり、使用目的の施工条件に応じて適当な配合をおこなう。

(1)アスファルト系

主剤：OH液（親水性ウレタン樹脂、止水性、可撓性）

アスファルト乳材（エマルジョンタイプ、止水性）

標準配合：OH液：水：アスファルト＝1：10：10

＝1：5：10（高強度用）

(2)セメントモルタル系

主剤：セメント、砂（注入材料の主体）

添加剤：ベントナイト（止水性の増大）、フライアッシュ、
ボゾリス（流動性改良、材料分離防止）、塩化カルシウム（寒冷地における早強性）、アルミニウム粉末（膨張剤）

標準配合：セメント：フライアッシュ：砂：水＝1：0.5：2：0.9

4. 止水性について

壁体の所要透水係数は 10^{-6} cm/sec 以下が望まれるが、アスファルト系で $1 \times 10^{-9} \sim 10^{-9} \text{ cm/sec}$ 程度、セメントモルタル系で $1 \times 10^{-6} \text{ cm/sec}$ 程度が得られる。さらに低い透水性を望むときはベントナイトを混合する。

5. 応力・歪特性について

止水を主目的とする場合は、壁体の強度はそれほど必要とせず $10 \sim 20$ 層程度以上の圧縮強度で十分である。土留が主目的となる場合は、鉄筋を挿入して強度を増加させる。

アスファルト系の場合は、可撓性があり、引張強度が大きく、伸びもきわめて大きいので、地盤の変位に十分追随し、止水効果を維持する。セメントモルタル系の場合は、可撓性はないが、圧縮強度は大きいので変形の伴わない地盤には有効である。

6. 注入施工管理法について

この工法の成功のキーポイントは適切な注入作業をおこなうことにある。このために注入量自記々録装置を用い施工管理をおこなう。これは、あらかじめ鋼材引抜き速度との関係から単位時間当りの所要注入量を算出しておき、注入材の圧送量を自記々録して確認しながら適切な注入量に制御するものである。

7. あとがき

実際工事への適用の結果、本工法が連続止水壁体としてきわめて効果のあることが確認された。実施例については、スライドによつて紹介する。

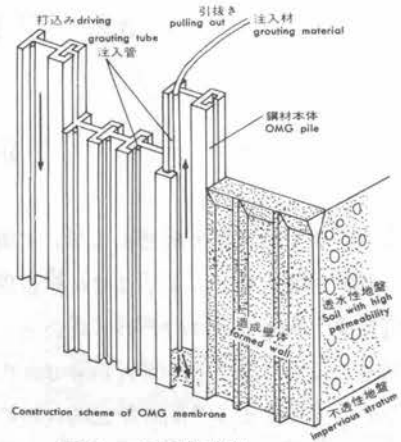


図1 施工概略図

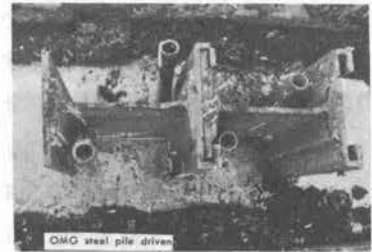


写真1 打込み後鋼材

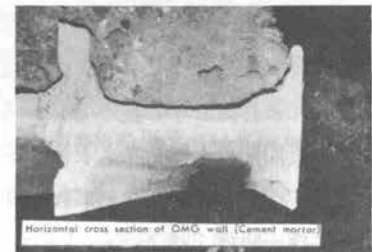


写真2 OMG壁体断面