

## 海面埋立処分場の鉛直遮水継手部充填材の開発（その3） 耐海水性土質系遮水材の施工性

(株)大林組 東京本社 正会員 ○西田憲司, 小竹茂夫, 石田道彦  
 (株)大林組 技術研究所 正会員 塩田耕三, 山田祐樹, 甚野智子  
 (株)大林組 東京機械工場 非会員 森野弘之

### 1. はじめに

筆者らが開発した変形追随性土質系（砂系）遮水材の海上打設においては、遮水材を陸上または海上プラントで製造した後、施工箇所まで移動して打設することになる。こうした手順や用いる施工機械、および打設された遮水材に問題はないか等、実際の状況を想定した施工性を検討した。

### 2. 遮水材の製造後の物性変化の確認

上述のとおり、遮水材は製造後に施工箇所まで移動されるため、その移動期間中、物性の変化が生じないことが望ましいと考えられる。そこで、製造後の遮水材のフロー値、透水係数について時間変化を確認した。用いた遮水材の配合は、砂  $1,439\text{g/m}^3$ 、ベントナイト（耐海水性） $70\text{kg/m}^3$ 、海水  $400\text{kg/m}^3$ である。結果を図-1に示す。別途実施した試験により、支障なく遮水材を打設できるフロー値は  $10\sim 14\text{cm}$ の範囲である。図-1よりフロー値は製造直後に低下傾向を示すものの製造7日後までは適性範囲にあることがわかる。透水係数も製造7日後まで基準となる  $k=1.0\times 10^{-6}\text{cm/sec}$ 以下を維持している。したがって、遮水材は製造から7日後までは基本物性に大きな変化はなく、問題なく打設が可能であると推察される。

### 3. 実規模実験による施工性の確認

**3.1 実験手順** コンクリート打設用の一般的な施工機械を使い、遮水材を製造、打設して施工性を検討した。実験概要を図-2に示す。まず2軸強制練りミキサで砂、ベントナイト、海水を40Lずつ混練した。その際の配合は砂  $1,504\text{g/m}^3$ 、ベントナイト（耐海水性） $70\text{kg/m}^3$ とし、海水は混練り毎に遮水材フロー値が  $10\sim 14\text{cm}$ になるよう調整した。次に遮水材をホッパに入れ、打設管を地上に置いた状態でピストンポンプにより遮水材を圧送し、その後ピンチバルブを閉めた。続いて、ラフタークレーンで打設管を吊り上げ、海水の入ったアクリル製円筒土槽（直径  $50\text{cm}\times$ 高さ  $1\text{m}$ ）直上に移動し、筒先を静かに円筒底に沈めた。そしてピンチバルブを開放し、水中打設を開始した。打設管は、筒先が常に遮水材内に根入れするよう管理しながら徐々に引揚げ、円筒土槽が遮水材で満たされた時点でピンチバルブを閉塞した。

**3.2 製造直後の遮水材のフロー値** ミキサでの

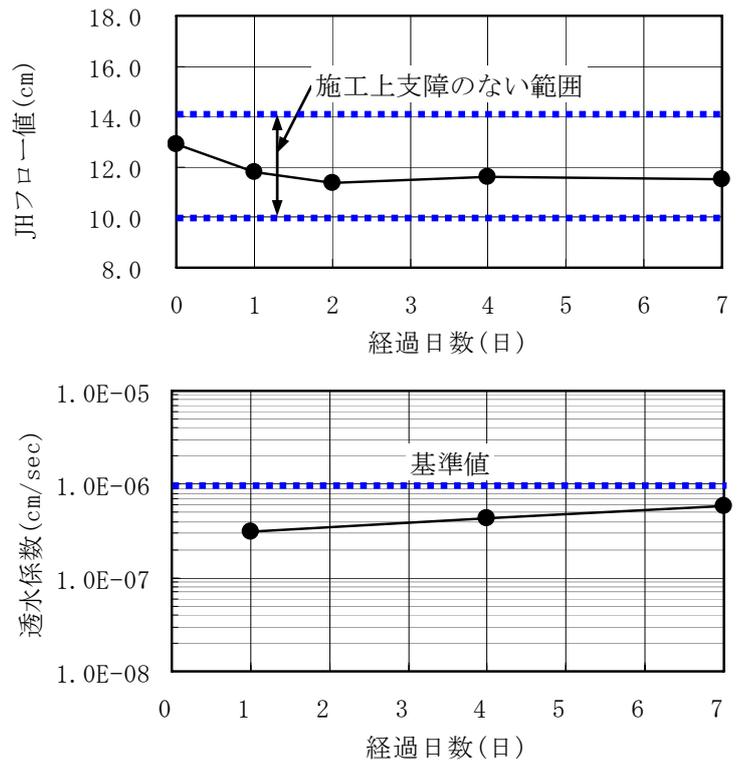


図-1 製造直後からの遮水材物性の時間変化

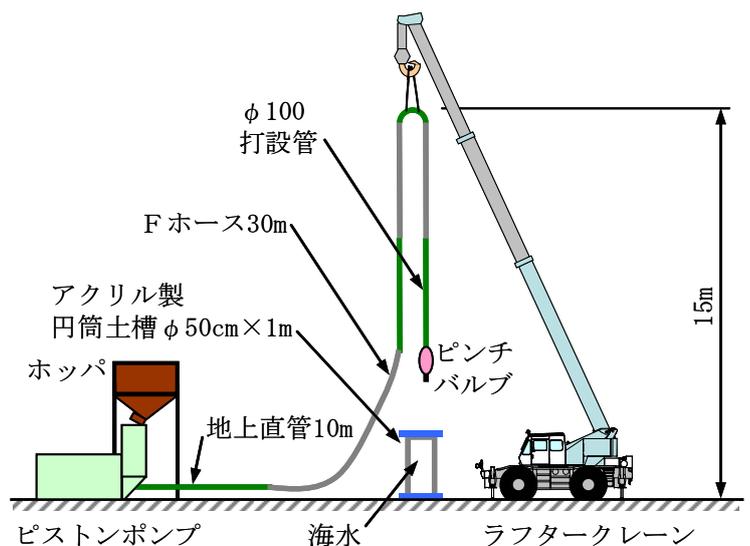


図-2 遮水材の実規模打設実験概要

キーワード：土質系遮水材, 施工, 変形追随性, 耐海水性, 透水係数, ベントナイト

連絡先：〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティB棟 TEL:03-5769-1054

繰返し製造では、ミキサへの遮水材付着等により、所定の遮水材が出来上がらないことが懸念される。そこで、製造直後に遮水材をいくつか採取し、それぞれの含水比とフロー値を計測した。その結果は図-3に示すとおりで、含水比とフロー値には直線的な相関性があることが確認された。したがって遮水材製造にあたっては、含水比を管理することでフロー値も把握でき、設計に近い物性を有する遮水材が出来上がると考えられる。

**3.3 打設中の海水分析結果** 打設の様子を写真-1に示す。海水に大きな濁りは発生せず、また遮水材のセルフレベリング性も確認された。水中打設の際に円筒土槽から越流する海水を採取して分析した結果を、実海水の値と合わせて表-1に示す。各段階において pH、EC に大きな変化はなく、実海水の値とほぼ同じ値である。また濁度（SS）については海上施工における明確な規定はないが、水質汚濁防止法に基づく排出基準では SS<200mg/L と設定されていることから、本遮水材の水中施工に伴う海域への影響は極めて小さいと考えられる。

**3.4 打設後の遮水材の物性確認** 打設 2 ヶ月後にアクリル円筒土槽を解体し、各深度から試料採取し、それぞれの湿潤密度、含水比、透水係数を測定した。結果を図-4に示す。各深度における値はほぼ同じであり、かつ透水係数は基準値 $k=1.0 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ 以下であることから、均質な状態で遮水材が充填されていると考えられ、施工性について問題ないことが確認できた。

**4. おわりに**

ここでは円筒形土槽への打設を行ったが、今後は実際の鋼管矢板継手形状断面をもつ土槽への打設により狭隘部への施工性等を確認する予定である。また紙面の都合で詳述できなかったが、ピンチバルブの開閉に伴う打設管からの遮水材落下状況、打設管内圧、ピストンポンプ圧等を継続的に計測したが、施工に支障となるような問題はなかった。以上の事実を総合すれば、開発遮水材の通常コンクリート打設機械での施工に問題ないことが確認されたと結論できる。

【参考文献】1)環境基本法，法律第 91 号，1993. 2)水質汚濁防止法，法律第 138 号，1970.

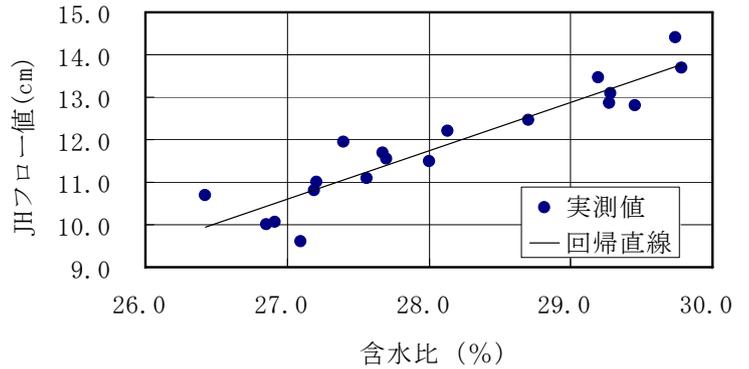


図-3 製造直後における遮水材の含水比とフロー値の関係

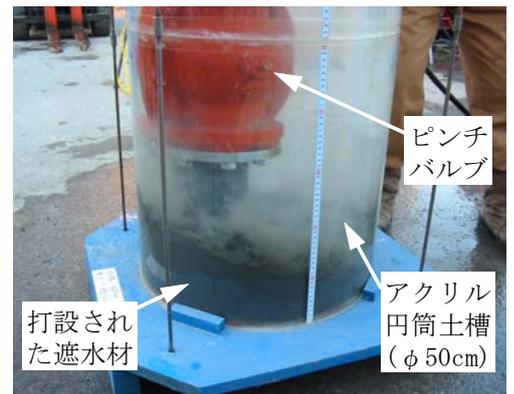


写真-1 遮水材の水中打設状況

表-1 各打設段階における海水の分析結果

打設段階	pH	EC (S/m)	SS (mg/L)
初期	8.11	3.79	0.1615
中間	8.13	3.78	0.1598
最終	8.13	3.78	0.1610
水質基準	7.8~8.3 <sup>*1</sup>	—	200 <sup>*2</sup>
実海水	8.00	3.35	—

\*1：海洋汚染に係る環境基準<sup>1)</sup>

\*2：水質汚濁防止法に基づく排出基準<sup>2)</sup>

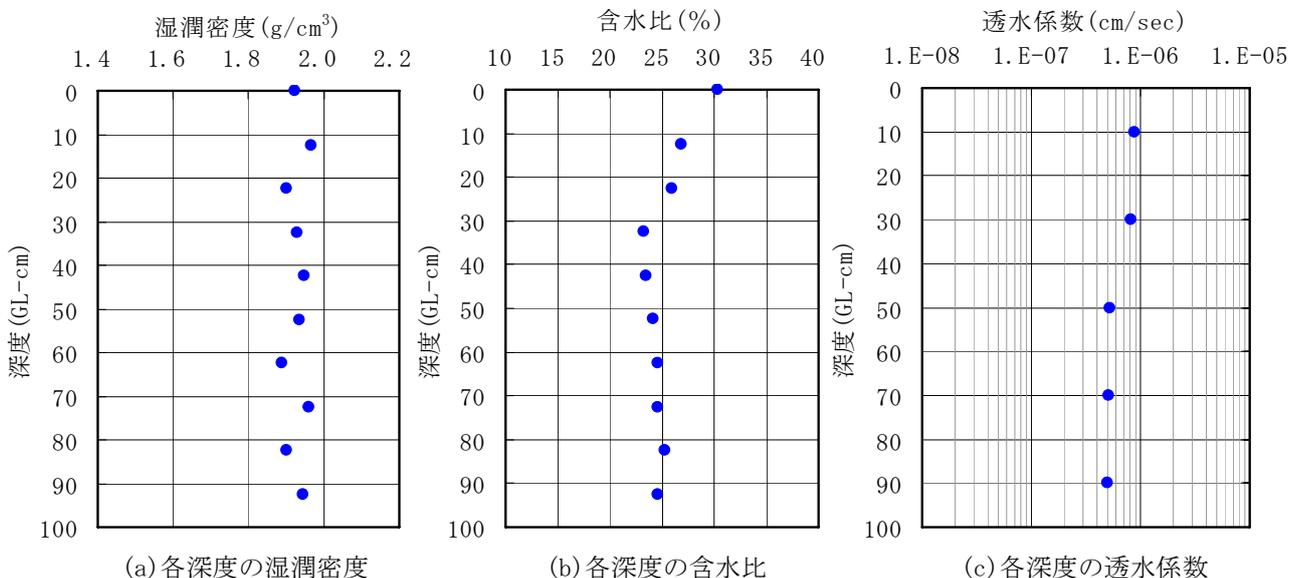


図-4 遮水材の打設後における各深度の物性