

管理型廃棄物処分場の遮水工に使用する変形追従性材料の開発（中間報告）

東亜建設工業(株) 技術研究所 正会員 ○御手洗 義夫
 " " 正会員 深沢 健
 " " 正会員 坂本 暁紀

1. はじめに

海面を利用して廃棄物処分場を建設する場合には、自然堆積した粘土地盤上に護岸を建設し、遮水工を構築することが多く行われている。このような場合、護岸の遮水工には、粘土地盤の変形や地震時の変形に対して追従して遮水機能を保持することが求められる。そこで本研究では、変形追従性遮水材料の開発に着手し、その変形性能と遮水性について別報に報告している¹⁾²⁾³⁾。本稿では、水溶性ポリウレタン樹脂（以下ポリウレタンという）と浚渫土を混合した高弾性タイプの変形追従性遮水材料の水中打設試験結果と鋼管との付着性確認試験結果について報告する。

2. 使用材料

使用したポリウレタンは、容易に水（海水）に溶解或いは乳化し、水と反応することにより弾力性に優れたハイドロゲルを作るものである。土木分野では、ダムなどの恒久止水材として使用されている。ポリウレタンは比較的高価な材料であるため、本研究では増量材として浚渫土を混合している。ポリウレタンの硬化時間は、ポリウレタン濃度や温度に依存するが、概ね 2~5 分程度である。表-1 に本実験で使用した浚渫土の物理特性を示す。浚渫土は、JHS A 313 のシリンダー法によりフロー値が 35cm となるように含水比を調整し、粒径 2mm 以下としたものを使用した。

表-1 浚渫土の物理特性

土粒子の密度		2.718 g/cm ³
含水比		168.9 %
粒度	レキ分	0 %
	砂分	5.5 %
	シルト分	49.6 %
	粘土分	44.9 %
	最大粒径	0.85 mm
コンシステンシー特性	液性限界	75.9 %
	塑性限界	33.4 %

3. 試験方法

(1)水中打設試験

水中打設した遮水材の品質のバラツキを確認した。水中打設用の容器には、内径φ80mm、高さ600mmの亚克力製円筒容器を使用し、打設後の離型を容易にするために、内部には予めグリスを塗布して使用した。遮水材の製造は、2台のギャポンプを使用して、浚渫土とポリウレタンをそれぞれ所定量となるようにポンプ輸送し、吐出口直前で両者を混合した。打設した供試体は、1日養生後に亚克力パイプより抜き出し、高さ100mm毎に切断して6個の供試体とした。品質の評価方法は、図-1に示すように、供試体に径100mmの載荷板で最大50%程度まで段階的にひずみを加え、除荷した際の残留ひずみ量を計測する方法で行った。また、環境への影響がないことを確認するために、海洋汚染防止法に則って溶出試験（全31項目）を実施した⁴⁾。

(2)付着性確認試験

鋼管矢板の継ぎ手部などに遮水材を適用することを想定し、鋼管と遮水材の付着性に問題がないかを確認した。試験は、内径φ107mm、高さ52mmの鋼管内に遮水材を打設し、図-2に示すようにφ30mmの載荷板で遮水材を押し出す際の荷重と変位を計測する方法で評価した。試験は、錆びのあるものとないものの2種類の鋼管について行った。

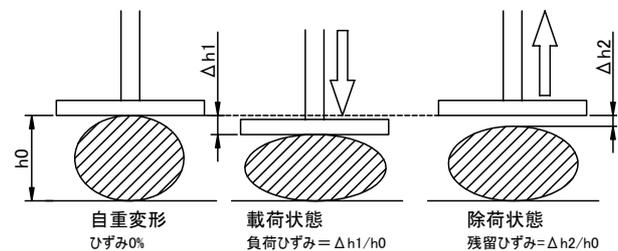


図-1 残留ひずみの計測方法

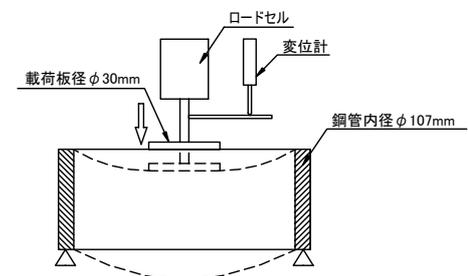


図-2 付着性確認試験概念図

キーワード 廃棄物処分場、遮水、変形追従性

連絡先 〒230-0035 横浜市鶴見区安善町1-3 TEL045-503-3741 FAX045-502-1206

4. 試験結果

(1) 水中打設試験結果

各供試体の負荷ひずみ量と残留ひずみ量の計測結果を図-3に示す。抜き出した供試体は横に置くと、80mm→78mm（ひずみ2.5%）の自重変形を生じるが、ここでは自重変形後をひずみ量0%として整理した。図-3より、各供試体ともに変形性状に大きな変化はないことから、深度方向においてほぼ均一な遮水材が打設されたものと評価している。なお、本配合での遮水材の変形特性は、負荷ひずみ量10%までは残留ひずみが0%、負荷ひずみ量50%では残留ひずみ10%程度という結果となった。また、水質試験結果は、全項目で基準値以下となっており、水質環境への影響は極めて少ない材料であることが確認できた。

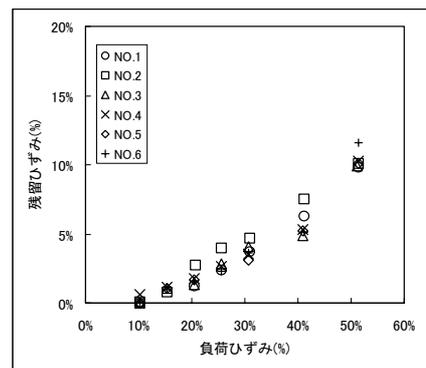


図-3 負荷ひずみ-残留ひずみ

(2) 付着性確認試験結果

付着試験における荷重とひずみの関係を図-4に示す。遮水材は、自重により中央部で13mm沈下するが、ここでは13mm沈下した状態をひずみ0%とし、遮水材の厚さは52mmを基準としてひずみ量を算出した。試験結果より、錆び有り、錆び無しともに、80%以上のひずみ（試験装置の限界）を与えても、付着が完全になくなって供試体が抜け出すことはなかった。（写真-1）。錆びの有無の影響は、ひずみ30%以上の領域から徐々に顕著となるが、構造物がこのような変形性状を示すことは通常考えられず、実用上は錆びの有無による付着力には差がないものと評価して良い。

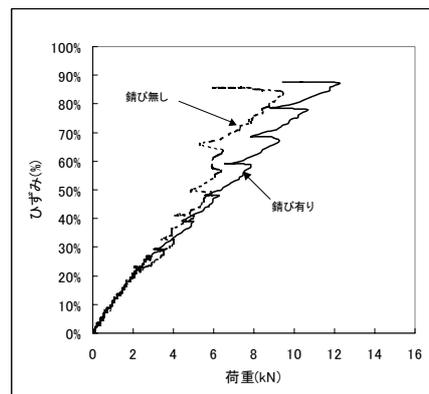


図-4 荷重-ひずみ

5. まとめ

本研究で得た結果をまとめると以下ようになる。

- ①ポリウレタンと浚渫土は、吐出口先端で混合することにより、ポリウレタンの持つ高い親水性、反応性によって均一に混合して水中打設することが可能である。
- ②遮水材を水中に打設した際の深度方向の品質は、ほぼ均一であることが確認できた。
- ③水質試験結果より、水質汚濁防止法に基づく環境基準を満足することが確認できた。
- ④付着試験結果より鋼管の錆びの有無により、付着力が極端に変化することではなく、良好な付着力を有することが確認できた。

本遮水材は、現在も耐久性試験等を継続して実施しており、今後は、実施工に適用するための最適配合やコストダウンの方法等について検討を重ねて行く予定である。

【参考文献】

- 1) 伊藤, 御手洗, 深沢, 岸田:「管理型廃棄物処分場の遮水工に使用する変形追従性材料の開発 その1」, 第38回地盤工学研究発表会, PP2433~2434, 2003
- 2) 御手洗, 伊藤, 深沢, 岸田:「管理型廃棄物処分場の遮水工に使用する変形追従性材料の開発 その2」, 第38回地盤工学研究発表会, PP2435~2436, 2003
- 3) 御手洗, 伊藤, 深沢, 岸田, 堀井, 橋本:「廃棄物処分場の遮水工に用いる各種リサイクル材を利用した変形追従性遮水材料の開発」, 第5回環境地盤工学シンポジウム, PP77~82, 2003
- 4) 海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第5条第1項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める総理府令（昭和48年2月17日 総理府令第6号）



写真-1 付着力試験状況