

遮水シートの損傷について（報告）

《概要》

- 平成22年1月29日、山梨県環境整備センターの埋立地内において、廃棄物からの浸出水による周辺地下水等への汚染を防ぐ目的で施工されている遮水シートに損傷を与える事故が発生しました。その経過と対応等について報告します。

1 事故の経過

1月29日

- 午後 3時頃、埋立作業の受託業者のオペレーターが、アスベスト廃棄物の受け入れ準備のため、あらかじめ盛土してあるエリアで穴の掘削を開始。
- 午後 4時54分、重機のバケットの爪に不織布が引っ掛かっていることを発見。作業を中断して、目視確認したところ、上層遮水シートを損傷させていることを発見。
- 午後 5時、受託業者からセンター職員に対して「遮水工を損傷した疑いがある」との報告。
- 午後 5時5分～30分、センター職員による現地調査の実施。掘削された穴の最深部において上層遮水シートが約50cmの幅で裂けていることを確認した。下層遮水シートについては、2重の遮水シート間の滞水（※）の湧出により目視確認が困難であったが、触診により貫通が起こっていないことを確認した。
- ※：シート間の不織布に浸み込んでいた水
- 午後 5時45分、センター職員が受託業者の作業員から事故の経緯を聴取。
- 午後 6時、山梨県及び北杜市に事故発生を連絡。日没により下層遮水シートの確認作業が困難となったため、損傷箇所全体を防水シートで被覆。
- 午後 6時30分、本日中に下層遮水シートの健全性を確認する調査を実施することを決定。受託業者には、必要な機材の調達を指示。
- 午後 8時30分、機材の準備が完了したため、確認調査を実施。
- 午後10時、下層遮水シートが破れていないことを目視により確認。 → 別紙①
- 午後10時50分、損傷箇所を防水シートで被覆し、作業を終了。

1月30日

- 午前 8時30分、北杜市の立ち会いのもと、再度の確認調査を実施。
- 午前10時45分、下層遮水シートは損傷が変形のみであること、上層遮水シートは今回の損傷箇所以外には損傷がないことを確認。 → 別紙②
- 午後 0時30分、安全管理委員会の委員に事故の経過を報告。
- 午後 3時30分、記者発表。

2月 1日

- 午前 9時30分、山梨県による立入検査。事故経過の報告書の提出と遮水工の修復が完了するまでは廃棄物の搬入中止措置についての文書指導。
- ・ 遮水工下部に設置されている地下水集排水管に通水がないことを確認。
 - ・ 連続測定を実施しているNo.2観測井において、事故の前後に電気伝導率等に大きな変動がないことを併せて確認。

2月 3日

午前10時、安全管理委員会の委員の現地視察を実施。

午後 4時30分、山梨県に事故報告書を提出。

2月 4日

午前 9時～10時30分、シート施工業者により上層遮水シートの仮補修を実施。→ **別紙③**

・上層遮水シートの破損範囲を覆うかたちで予備シートを熱溶着。

2月 6日

午後 1時～5時30分、シート補修の実施。→ **別紙④** 同時に安全管理委員会の現地視察を実施。山梨県による立入検査。

・負圧試験の実施等により、下層遮水シートには漏水が無いことを確認。

・同様の試験により、修復後の上層遮水シートに漏水が無いことを確認。

・シート修復後、1m厚で保護土を施工し、作業を終了。

2月 7日

午前10時、山梨県による立入検査。

・漏水検知システムに異常値がないこと、遮水工下部に設置されている地下水集排水管に通水がないことを確認。

2月 8日

午後 1時30分、山梨県による立入検査。

・漏水検知システムに異常値がないこと、遮水工下部に設置されている地下水集排水管に通水がないこと、No.2観測井において、2月1日以降も電気伝導率等に大きな変動がないことを確認。

・併せて、受託業者への再教育の実施状況を確認。

午後 5時、山梨県から「施設の安全性が確認できたので、搬入を再開してもよろしい」との連絡。

2月 9日

午後 2時、北杜市の立入検査。シート補修の結果を確認。

2 事故の概要

(1) 底面部の遮水工について

- ・ 底面部の遮水工は、図1のとおり、2枚の遮水シートとベントナイト混合土によって、国の基準（二重遮水）を上回る三重構造となっています。

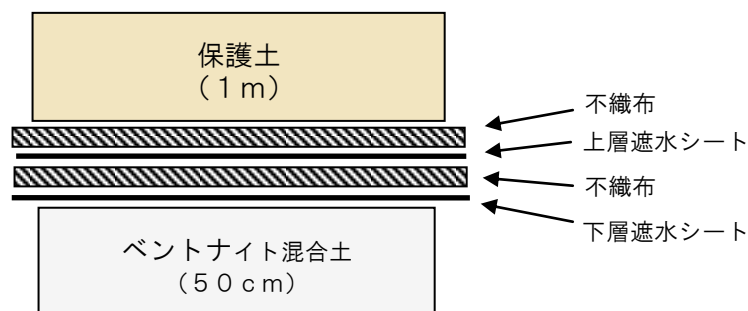


図1 底面部の遮水構造

- ・ また、上層及び下層遮水シートの間にはクッション材として不織布が挟まれているとともに、その上には1 m厚の保護土が施工されています。また、上層遮水シートを挟むかたちで、電氣的漏水検知システムの電極が格子状に配置されています。

(2) 事故を起こした工事の内容について

- ・ センターでは、アスベスト廃棄物の埋め立てに当たっては、国の定める「石綿含有廃棄物等処理マニュアル」に基づき『埋立管理マニュアル』を定め、埋め立てを行っております。
- ・ このため、まず保護土の上に約2 mの盛土を行ない、その後その盛土を掘削することにより、埋め立てに必要な穴を確保してきました。(図2-1)
- ・ 今般、2月上旬に予定されているアスベスト廃棄物の受け入れに向けて、埋め立てに必要な穴を確保することとしましたが、当該区画は場内搬入路に使用してきた箇所であったため、盛土の高さが約1.2 mになっていました。(図2-2)

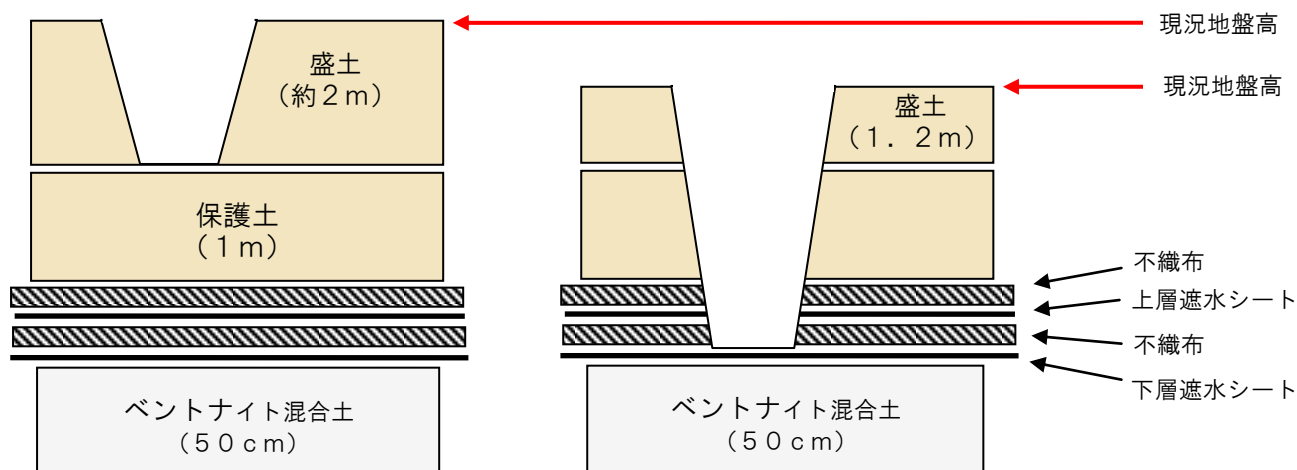


図2-1 本来の埋立穴

図2-2 事故が起きた埋立穴

- ・ 本来、埋立作業の受託業者は、掘削を行なうに当たっては、現況地盤高（盛土高）を確認した上で必要な掘削深度を決めなければなりませんでしたが、それに配慮せずに掘削したため、保護土よりも深く掘削してしまい、遮水シートに損傷を与えることとなってしまいました。

3 安全性の確認

センターでは、今回の事故の影響について検討した結果、次の理由により地下水汚染は起きなかったと判断するに至りました。

(1) 遮水工の健全性について

- ・ センターの遮水工は3重構造です。今回の事故では、発生直後の職員による確認作業において、上層遮水シートの破損は疑いようもない状況でした。そこで、安全性の確保は下層遮水シートの健全性の維持に重点が置かれました。
- ・ センターでは健全性の維持について、1月29日、1月30日に実施した確認調査において、目視により確認できたと判断しましたが、2月6日に実施した負圧試験においても、変形が生じて

いる箇所に漏水がないことが確認されました。

- ・ このことから当該損傷箇所については、上層遮水シートは破損してしまったものの、下層遮水シート及びベントナイト混合土層には影響は無いと判断しています。

(2) 地下水への漏水の恐れについて

- ・ 事故が起こった1月29日から、シート修復後に県による最終確認が行なわれた2月8日までの間、埋立地の遮水工の下部に設置されている地下水集排水管には全くの通水がありませんでした。
(図3-1, 図3-2)

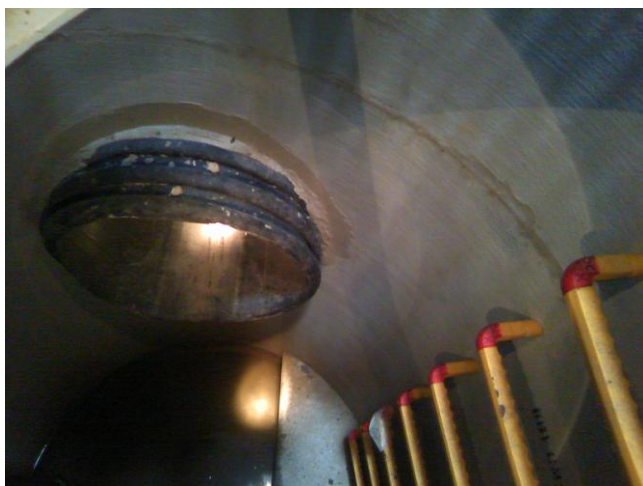


図3-1 地下水集排水管の状況(2月1日)



図3-2 地下水集排水管の状況(2月8日)

- ・ このことは、遮水工の下部には水が流れていないことを示しています。
- ・ 仮に、埋め立て地の浸出水が遮水工から漏水した場合、この地下水集排水管に流入することになるため、通水が確認されるはずです。

(3) 電氣的漏水検知システムについて

- ・ 電氣的漏水検知システムは、上層遮水シートの破損による漏水を検知するシステムで、現在、午前9時と午後5時の1日2回、自動測定しています。
- ・ 事故の直後である1月29日の午後5時からの測定では図4-1のとおり、損傷箇所において漏水を検知しました。
- ・ 上層遮水シートの仮補修を行なった2月4日午前10時以降、漏水検知システムでは漏水を検知していません。
- ・ 全ての補修が終わった後の2月8日の測定でも、漏水検知システムでは漏水を検知していません。
(図4-2)

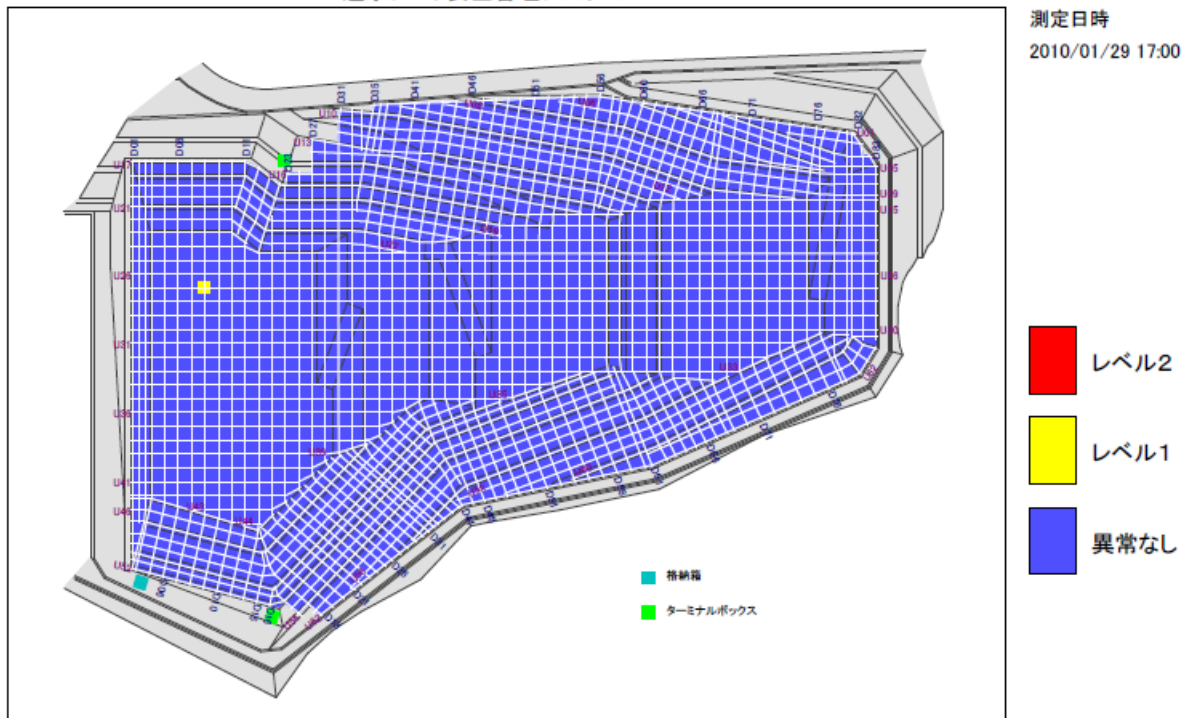


図4-1 電氣的漏水検知システム 結果判定図 (1月29日17:00測定)

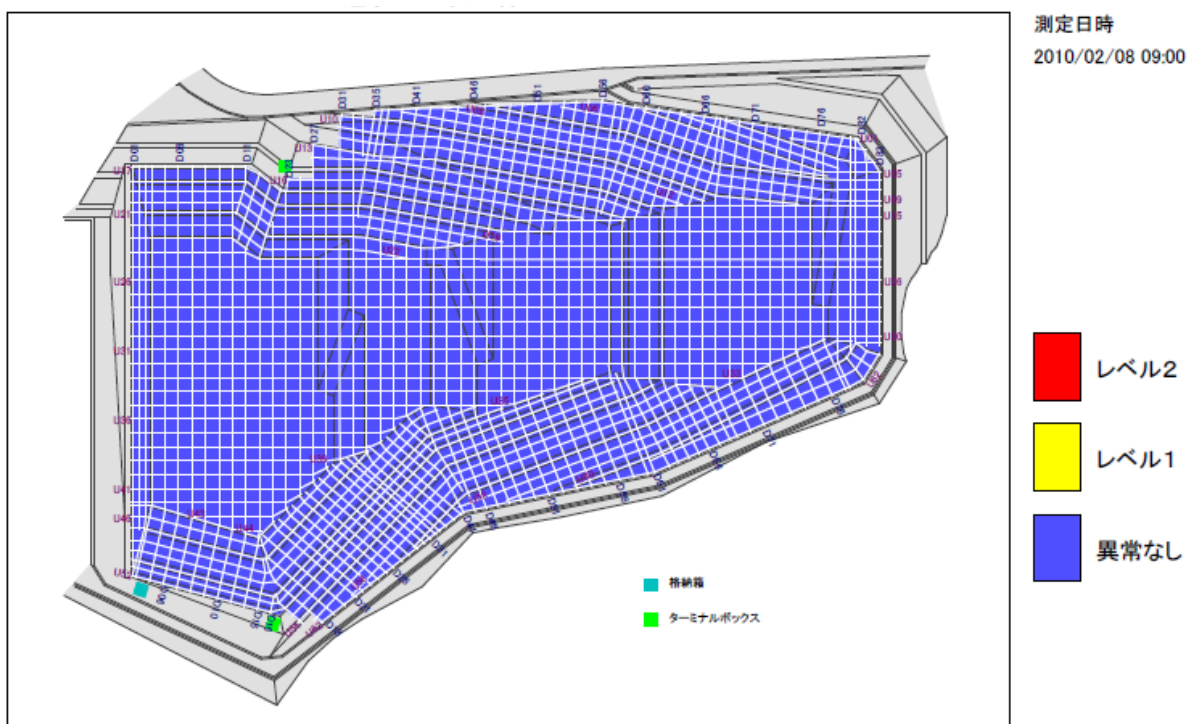


図4-2 電氣的漏水検知システム 結果判定図 (2月8日9:00測定)

(4) シート間の滞水について

- ・ 今回、上層遮水シートが破損した結果、上層遮水シートと下層遮水シートとの間に溜まっていた水（以下「滞水」という。）が、破損箇所から湧き出てくる現象が起きました。
- ・ 滞水の存在については、センターが運営を開始した直後、職員が日常点検の中で確認しました。

- ・ この時点では遮水工への影響が不明だったため、専門業者に依頼して上層遮水シートを切開して調査したところ、遮水工の損傷に起因する事象ではないと確認しました。
- ・ 一昨年の建設工事中における遮水工の施工当時の記録から、上層遮水シートが全面に敷設されるまでに降った雨が不織布にしみ込んでしまい、排除できない状況であったことが滞水の原因と思われる。
- ・ 滞水が施工時の雨水であったと推測した理由は次のとおりです。

- ① 上層遮水シートからの漏水に関しては、これまで電氣的漏水検知システムで異常を検知したことが無い。
- ② 地下水の湧出に関しては、埋立地の下部には地下水を速やかに排除する目的で地下水集排水管が設けられているため、上部の遮水工への湧出は考えられない。なお地下水集排水管は、昨年の8月以降、通水が無い状態である。
- ③ シート端が袋綴じ加工されていた上で、コンクリート押え工で固定されている構造上、雨水等が埋立地法面上部のシート端から流入している可能性は、非常に考えにくい。

- ・ 滞水には著しい腐敗臭があることから、長期間嫌氣的雰囲気であったことが推測されます。このことも、滞水がシート間に溜まっていた雨水であったとの推定の根拠となります。

(1)～(4)の状況から、今回の事故は上層遮水シートの損傷にとどまり、周辺環境には汚水漏れ等の環境汚染は起きていないと判断しました。

3 事故の問題点の考察

(1) 現場管理体制

- ・ センターでは、平成21年度の埋立作業に係る業務（人員：作業員2名、交通誘導員1名）について、外部業者に委託しています。
- ・ この委託業務の適正かつ確実な遂行を監督するため、職員2名を監督員として任命し、業務の管理をしています。
- ・ また、廃棄物の受け入れ～埋立作業については、センター職員の中から埋立管理責任者を配置し、展開検査及び埋立、覆土作業について総括的な監督をしています。
- ・ 一方、業務を受託した業者は、技術上の管理を行なう目的で主任技術者を選任することになっています。

(2) アスベスト埋立区画の準備作業に係る指示事項

- ・ アスベスト埋立穴の掘削については『埋立管理マニュアル』により、明記しています。受託業者に対しては、同マニュアルに基づく文書指導を、これまでに3回（5月、8月、12月）実施していました。

- ・ また、埋立管理責任者、監督員、受託業者の主任技術者による日々の打ち合わせを毎朝8時30分に実施していますが、その中でも口頭でアスベスト埋立穴の掘削について指示してきました。
- ・ 具体的な指示事項は、次の3点です。
 - ① 穴は原則として、4m×4mの大きさに掘削すること。
 - ② あらかじめ2m程度の盛土を行なったうえで、掘削を行なうこと。
 - ③ 保護土は掘削しないこと。

(3) 事故発生時の状況

- ・ これまで、アスベスト埋立穴の掘削作業については、作業内容が廃棄物の埋め立てではなく埋立区画の整備作業であること、保護土の上の盛土での作業であることなどの理由から、埋立管理責任者の立ち会いはしませんでした。
- ・ このため今回の作業もセンター職員は現場に不在で、受託業者だけが作業をしていました。
- ・ また、受託業者の主任技術者は書類作成のために現場を離れており、事故発生時には重機のオペレーターと、交通誘導員（作業補助）の2名が掘削作業をしていました。

(4) 事故につながった問題点

- ・ 今回の事故原因についてセンター内で検証したところ、次の問題点が明らかになりました。

I) アスベスト埋立区画に係る指示事項が、受託業者側に徹底されていませんでした。受託業者の作業員への聞き取りにより、アスベスト埋立穴の掘削作業に当たって、少なくとも最近では現況地盤高の確認を怠っていたことが明らかになりました。

また、作業員の交代に伴う引き継ぎが適正に行われなかったことから、遮水構造に関する基礎的知識を有しない作業員もいました。センターが出した指示事項を断片的に受け止めた結果、『埋立穴の2m掘削』だけが指示として残り、「保護土を掘削しないこと」といった基礎的な指示が徹底されていませんでした。

II) 廃棄物の埋め立てに係る作業においては、埋立管理責任者等ができるだけ現場に立ち会って監督することにしていましたが、埋立穴の掘削作業のような受け入れ準備作業については、受託業者に作業を任せていました。

【職員が必ず立ち会っていた作業】

- ・ 廃棄物の受け入れ～荷降ろしに係る作業
- ・ 廃棄物の展開検査に係る作業（検査は職員が実施）
- ・ 廃棄物の埋立位置までの移動～転圧・敷均し作業
- ・ 廃棄物の覆土作業（できるかぎり立ち会い）

【職員が立ち会っていない作業】

- ・ アスベスト埋立穴の掘削、整形作業
- ・ 埋立地法面の保護土施工、集水管への栗石設置作業
- ・ 覆土搬入作業

3 今後の対応

- ・ センターでは、今回の事故を重く受け止め、遮水シートの損傷事故が二度と起きないように、次の改善策を講じます。

(1) 埋立地での作業に係る職員等の立ち会いについて見直し、廃棄物の受け入れの有無にかかわらず、遮水シートに損傷を与える可能性がある作業については、埋立管理責任者等が立ち会うこととします。

【今後立ち会う作業】

- ・ 埋立地内における盛土の掘削（アスベスト穴掘削に係る作業）
- ・ 法面の保護土の施工

(2) 毎月、センター内において受託業者とセンター職員との合同会議を開催し、現場での留意点を含めて安全作業に関する情報交換を密に行なうこととします。またこの会議に施設管理者や受託業者の本社社員も同席し、安全管理面のチェックも行ないます。

(3) 来年度の埋立業務委託を見直し、埋立業務に係る作業員の増員を検討します。重機作業時には必ず他の作業員を補助作業員として配置するなどして、相互管理機能を強化します。

(4) 受託業者の情報伝達、社内教育の実施を徹底させ、その状況の確認を毎月実施します。また月1回以上は受託業者の本社社員によるパトロールを実施させて作業実施状況の確認をさせるとともに、万が一のための現場作業のバックアップ要員の育成を図らせます。

(5) 埋立作業に係る受託業者との打ち合わせに当たっては、平面位置だけでなく、必ず現況地盤高及び保護土の天端高から算出した必要掘削深度を確認します。