

報告書案 2

報告書本編では、資料編との重複を避けるため、検証に用いたデータや写真等は必要最小限度のものを掲載したので、資料編と併せてご覧いただきたい。

なお、本編は事務局から提示された論点①～⑥ごとの検証結果を、委員会として一定の整理を行い取りまとめたものである。

1. 漏水検知反応と掘削調査

(1) 経過の概要

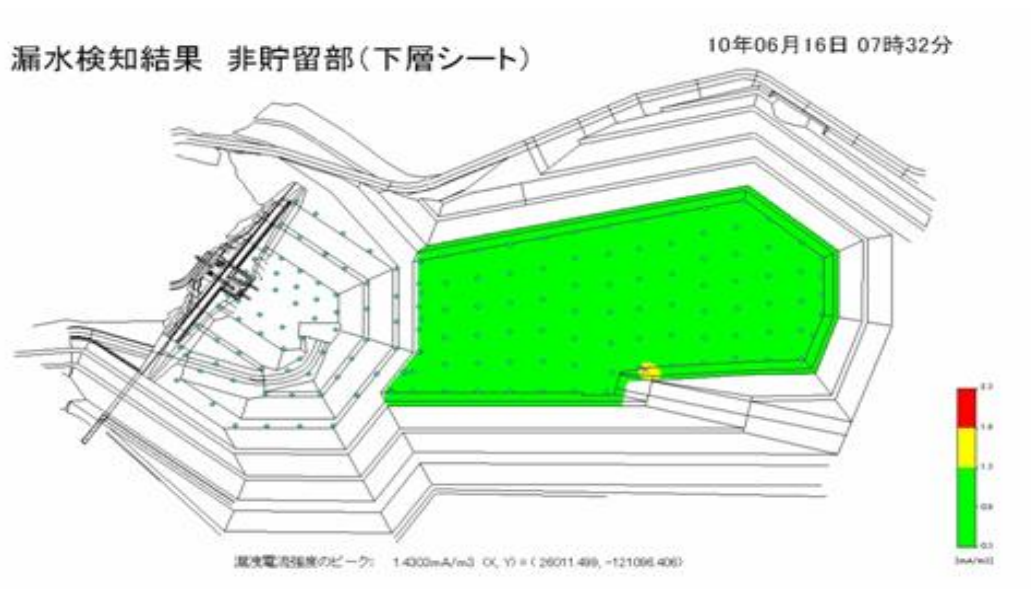
漏水検知システムの検知反応から掘削調査に至る経過は、応用地質株式会社技術部の報告書（第1回検証委員会資料参照）に詳しいが、基本的な情報として22年6月以降に漏水検知システムで検知された漏水検知反応（漏水判定レベル：注意：黄色）に対する対応（状況）を表－1. 1にまとめる。

また、6月16日の7時の検知結果において、非貯留部左岸側搬入道路脇に漏水検知反応が見られたが、当該時点の検知結果を図－1. 1に示す。

表－1. 1 漏水検知システムで検知された漏水反応に対する対応（状況）

日	検知内容			対応（状況）
	場所	漏水判定レベル	漏洩電流値 (mA/m ³)	
6/16	非貯留部 左岸側	注意：黄色	1.430（7時）	7時の検知結果で漏水検知 翌日以降、漏水検知消失 前日からまとまった降雨あり Aパターン測定により、漏水検知の発生位置は法面 部の一重シート部分と判断
9/16	非貯留部 左岸側	注意：黄色	1.390（16時） 1.476（17時）	16時および17時の検知結果で漏水検知 翌日以降、漏水検知消失 前日からまとまった降雨あり
10/4 以降	非貯留部 左岸側	注意：黄色	—	10/4以降頻繁に漏水検知したことから、漏水検知の 発生位置確認調査の実施を検討
10/16 以降	非貯留部 左岸側	注意：黄色	—	10/16以降連続して漏水検知が発生したことから、 原因調査を実施することとする。

図－1. 1 漏水検知結果 非貯留部（下層シート）



(2) 漏水検知反応をめぐって

・最大の検証テーマは、漏水検知箇所の破損原因であったが、漏水検知反応を巡っては、次の点も議論になったので、論点と委員会の見解を示しておく。

- ①最初の漏水検知情報が平成22年6月16日であったのに、この段階で環境監視委員会(処分場の環境監視を行うため会社が設置した組織で有識者、住民代表、事業者代表、行政により構成)に報告や相談がなぜなかったのか。
- ②その後の調査では、破損箇所の破損が平成21年9月～10月と判明したが、漏水検知のあった22年6月16日とのタイムラグがなぜ生じたか。
- ③漏水検知システムの反応は黄色レベルであるにもかかわらず、発見された破損箇所の傷は4cmと7cmであり、比較的大きかったのはなぜか。

①については、検知情報が黄色(注意報のレベル)であったこと、翌日には反応が消失したことから電氣的なバグの可能性もあり、公社において経過観察とされたものである。

事実、最初の反応があった6月16日以降は、3ヶ月間まったく反応が見られなかったのであるが、経過観察としたことが果たして適切であったのかどうか、この点については「本編6」で触れている。

②については、破損時期(後に平成21年9月～10月と推定)から漏水検知のあった平成22年6月までは、破損箇所が搬入道路近傍にあったことから、搬入道路から流入する雨水が破損箇所に流入できる状態ではなかったものと推定される。その後、破損箇所付近に廃棄物が埋め立てられたことにより、破損箇所に雨水が流入できる状態となり、漏水検知したものと推定される。

③については、今回破損のあった位置は法面部であったため、底面部に設置している測定電極との距離が遠いため、検知した漏洩電流値が減衰して小さくなったためと考えられる。

そのため、4cmと7cmの損傷が漏水判定基準(注意:黄色)として検知されたと判断した。

なお、漏水検知反応(黄色)が必ずしも遮水シートの破損の大きさを示すものではないことから、今後の検知反応の評価を行う上で留意すべきとの指摘があったことを付け加えておく。

(3) 掘削調査の実施

漏水検知箇所の特定を行うため、掘削調査が行われたが、この掘削工事中に別の箇所で遮光マットとその下の遮水シートを損傷させる事故が発生した。掘削工事中の損傷箇所を写真-1.1に示す。

事故概要および掘削工事の工程、施工方法は、第1回、第2回委員会の資料に詳しいので、参照願いたい。

漏水検知箇所と違って、掘削工事に伴う破損事故は原因が明らかであり、また速やかに応急措置がとられたため、浸出水の漏水も見られなかった。ここでの論点と委員会の見解を示す。

- ①掘削工事の工程や施工方法に問題はなかったか。
- ②公社の発注方法、監督に問題はなかったか。

一般的に地下埋設物が想定される場合の掘削工事は、一定深さからは手作業等により慎重に作業を進めなければならないこととされている。

今回の事故は、1段目固定工発見後、固定工に隣接する遮光マットに接触するまで重機による掘削を進めてしまったところに問題がある。

この点に関し、特記仕様書第1条では、「本工事の施工に当たっては、一般土木工事共通仕様書および同付則によるものとする。」とされており、同付則では「1. 請負人は、工事の施工にあたって予想される地下埋設物件は、管理者と現地立会のうえ、当該物件の位置、深さを確認し、保安対策について十分打合せを行い、事故の発生を防止すること。」とされている。

掘削作業開始前の打合せでは、公社職員が「遮水シートに十分気を付けるよう」注意喚起をしていたことを考え合わせると、請負人は、これらの仕様書や指示に従い慎重に掘削を行うべきであった。

しかし、今回の破損事故は、仕様書で施工方法を指示し、打合せ時に注意喚起を行っていたにも関わらず発生しており、発注者側の公社においても再発防止に向けたより確実な取り組みが求められる。この点については、「5. 再発防止策に向けた提言」の中でも触れている。

写真-1. 1 掘削工事中の遮光マット損傷箇所



2. 漏水検知箇所の破損原因

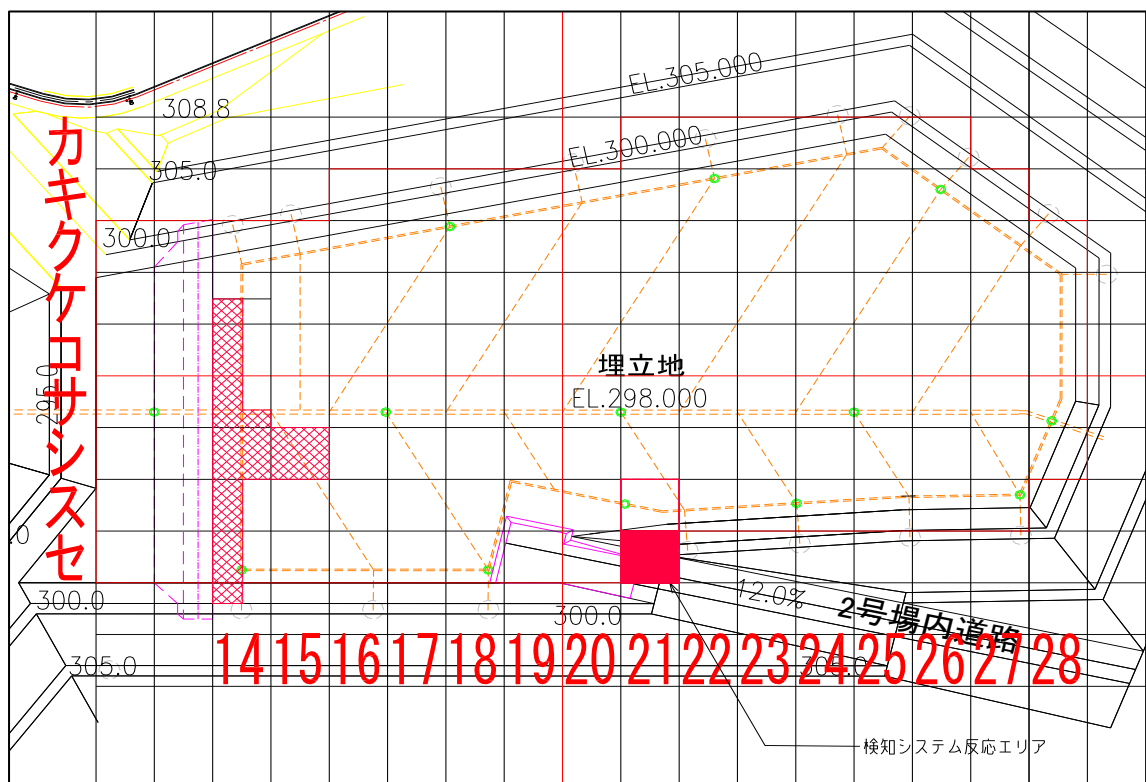
(1) 破損箇所の特徴と検証の論点

掘削調査の結果、漏水検知の原因と考えられる破損箇所は、処分場非貯留部の左岸側で搬入道路の脇に位置する法面部。公社が埋立管理に用いている10メートルメッシュでは、「セ21」の区画にあたる。

法面とはいえ、一般的な法面のように斜面にはなっておらず、道路側の固定工と1段目の小段の固定工に挟まれて、ちょうどフラットな状態になった特殊な場所である。

10メートルメッシュを図-2. 1に、破損箇所の特徴を分かりやすく示すために類似箇所の写真を写真-2. 1に示す。

図-2. 1 処分場内のメッシュと遮水シート破損位置



写真－2. 1 漏水検知箇所の類似箇所



この箇所での破損については、以下が検証の論点となった。

- ①破損原因は施工上の問題か、埋立管理上の問題か。
- ②埋立管理上の問題とすれば、破損時期はいつか。また、原因となる具体的な埋立作業とは何か。

(2) 応用地質株式会社の見解

漏水検知箇所の掘削調査に従事した応用地質株式会社技術部の報告(第1回委員会の資料参照)では、「損傷の原因としては、現地での確認作業時の状況から、廃棄物埋立時の重機作業による損傷であると推定した。」とされ、その理由として、次の5点をあげている。

- ・確認作業時に、遮光マット上の畳の下から発見された。
- ・遮水シートの損傷部に覆土が詰まっていた。
- ・遮光性マットの破断の仕方(重機のバケットで引きずった跡あり)
- ・遮光マットの破断面の汚れに破損してからの時間の経過が見られる。
- ・遮光性マットおよび遮水シートの損傷の向きが、処分場内から作業した重機のバケットで引っかけた方向に生じていた。(今回の掘削作業の方向と異なる)

参考までに漏水箇所発見直後の写真(写真－2. 2)と遮光マットを切り開き、遮水シートを清掃した後の写真(写真－2. 3)を示す。

写真－2. 2 発見直後の破損箇所



写真－2. 3 清掃後の破損箇所



(3) 施工時の記録および専門家の見解

漏水検知箇所の破損原因をさらに詳しく調査するため、遮水シート敷設工事の記録を確認するとともに、破断面の写真等をもとにシートメーカと地盤工学の専門家の見解を聴取した。

この結果、施工記録では該当箇所の記録写真が残されており、これを見る限り遮水シートに損傷等は認められない。写真-2.4

また、その後の遮光マットの敷設工事および固定工の施工に際しては、重機を使用していないことからこれらの工程で損傷したとも考えにくい。

一方、シートメーカと地盤工学の専門家からは、つぎのような見解が寄せられた。

○遮水シート業者の見解

- ・損傷部の形状(写真)等から重機(バックホウの爪等)で遮水シートを引っかけた可能性が大きい。
- ・人力でなく重機のような大きな荷重で破損したものと思われる。
(太陽工業株式会社 国土環境エンジニアリングカンパニー)

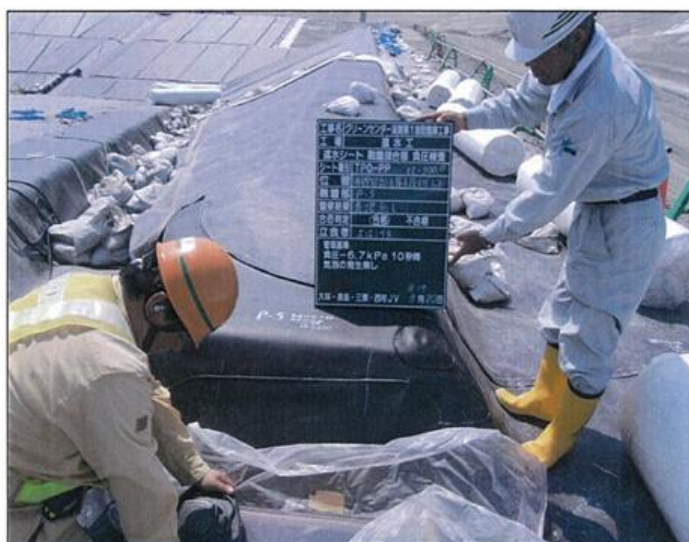
○専門家(環境地盤工学)の見解

- ・施工や廃棄物埋立のプロセスならびに損傷部の形状(写真)から、遮水シートに何らかの力がかかることにより破損したものと思われ、重機による破損が可能性の一つとして考えられる。
(勝見 武 京都大学大学院地球環境学堂教授)

両見解は、遮水シートの破断面の写真の考察がもとになっており、これだけで破損原因を断定できるものではないが、先の応用地質の見解と考え合わせると、破損原因が埋立作業中の重機による破損である可能性は大きいと考えられる。

また、当初は圧密沈下による遮水シートの局所的な引っ張りによる破損も疑われたが、破損箇所のことさら圧のかかるような埋立は行われておらず、シートの破断面の所見と併せて判断すると否定せざるを得ない。

写真-2.4 破損箇所の施工記録写真



遮水シート(TPO-PP)
接合部 負圧検査 ✓
検査日 2007/8/20 ✓
接合線番号
P-5 ✓
気泡無し ✓
立会者 : [REDACTED]

(4)埋立作業中の破損事故のイメージ

埋立管理上の原因だとすれば、具体的にどのような作業時に破損が生じたのか。

破損箇所は、先に触れたように道路側固定工と小段の固定工が交差する部分にあり、両固定工に挟まれた遮光マットの先端部分で、普通の法面とは異なる特殊な場所である。

形状は2つの固定工に連亘してフラットであり、しかも固定工の高さよりも遮光マットの方が、わずかにふくらんだ分だけ高い位置、つまり凸状になっているため、バケットの引っかけの影響を受けやすい。

推定ではあるが、重機による覆土作業を行った際に遮光マットをその上にあった畳ごと引っかけた可能性がある。そのイメージを図-2.2(平面)と図-2.3(断面)に示す。

(5)破損の時期

前記の遮水シート業者の見解書では、「保護マットの汚れ具合から、発見時ではなく、ある程度時間経過したものと思われる。」としているが、この点について検証を行った。

埋立メッシュ「セ21」では、平成21年9月から最初の漏水検知時点である22年6月までほぼ毎月埋立作業が行われており、廃棄物の種類は廃置、ガラス丸、ガラス陶磁器くずであった。

クリーンセンター滋賀では、毎月場内の俯瞰写真を撮影しているが、平成21年11月の写真(写真-2.5)を見ると破損箇所は相当程度埋立が進んでおり、少なくともこの時点以降に重機が遮光マットに接触することは考えにくい。従って、破損時期は平成21年9月～10頃の埋立作業に伴うものと推定した。

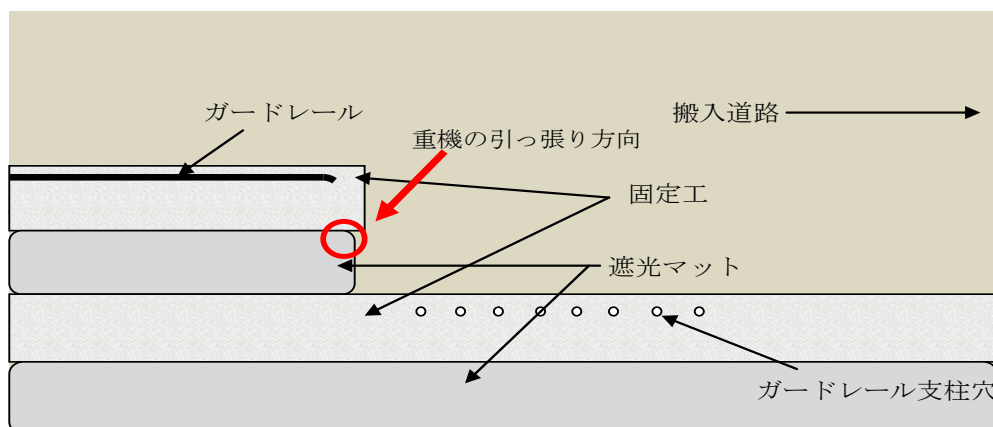


図-2.2 埋立作業中の重機による破損イメージ(平面)

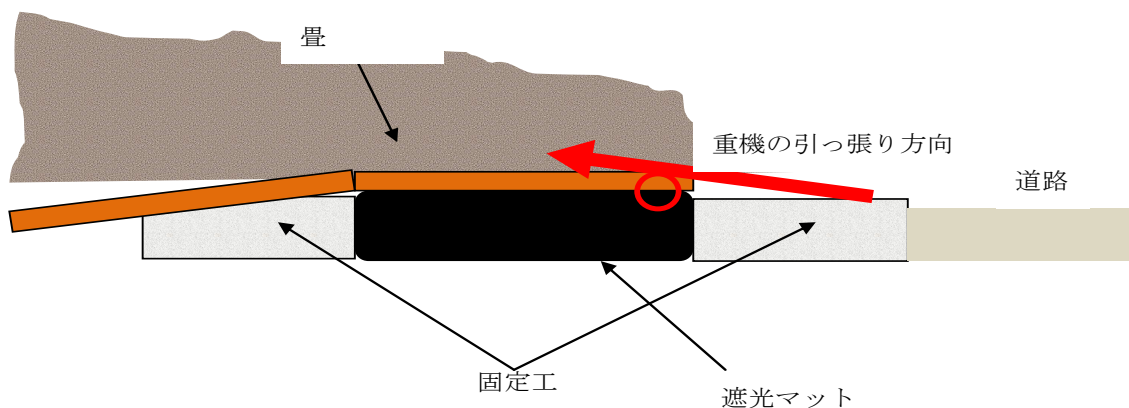


図-2.3 埋立作業中の重機による破損イメージ(断面)

写真-2.5 平成21年11月30日の埋立状況



(6)埋立管理の問題点

現行の埋立管理マニュアルでは、埋立重機が法面付近を走行すると、遮水シートへの接触可能性が増えるため、1m以内に重機が走行することは原則として禁止されている。

今回、重機作業による破損が生じた可能性が高いが、とすれば重機と法面との距離の確保ができていなかったと考えられる。

また、固定工隣接部はフラットな形状になっており、固定工側から重機による引っかかりが生じやすいが、掘削作業中の破損事故も固定工に連担した部分で発生し、同様にバケットによる引っかかりが原因であったことを考え合わせると、特に固定工隣接部における遮水シートの保全に対策が必要と思われる。