

漏水検知システム異常検知に関する今後の対応について

平成 23 年 10 月 7 日 (金)

(財) 山梨県環境整備事業団

漏水検知システム異常検知の原因およびメカニズム

これまでの原因究明調査結果から推察すると、以下のとおりであった。

- 漏水検知システムによる予想原因箇所と一致する、銅線電極の交点部分に対して、遮水工施工時から保護土施工時（平成 20 年 5 月から平成 22 年 3 月）までの段階において、実証実験の結果より約 $41\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の強加重が瞬間的ないし短時間に掛かり、上下の銅線電極が接触するまでに上層遮水シートを押しつぶして損傷させたもの。
- この上層遮水シートを損傷させた加重は、瞬間的ないし短時間であり、漏水検知システムの測定間隙内（電極交点を 1 箇所ずつ測定するため）に軽減または解消されたため、銅線電極同士の接触が解消され、銅線電極に押しつぶされて生じた上層遮水シートの損傷孔も、ヘソ様に複数のシワが集まるように収縮して閉塞してしまい、その結果、平成 22 年 10 月 2 日まで通電が起こらず漏水検知システムで異常が検知されなかったもの。
- 今回の 10 月 2 日以降の異常検知は、既に起こっていた強加重による損傷孔の閉塞箇所が、埋立の進行に伴って、損傷時の加重よりもかなり小さな埋立加重で、再度、同じ損傷部分で銅線電極同士が接触したために高電流値の異常検知（通電）が起こったもの。

- また、その後の原因究明調査における掘削作業により、予想原因箇所上部の覆土が除去され加重が軽減されたことによって、平成23年1月20日以降、銅線電極同士の接触が再度解消され、上層遮水シートの損傷孔も再度閉塞したために、通電が解消したものの。
- この加重軽減による損傷孔の閉塞の結果、平成23年3月28日および4月22日に現地で行った、上層遮水シートの通常の負圧試験(-6.7kPa)では損傷が確認できなかったもの。(後に行った、実証実験でこの交点損傷のみが強負圧(-25kPa)で損傷が確認された。)
- 以上のとおり、今回の漏水検知システムによる異常検知は、同システムの誤作動では無く、埋立地の遮水工施工時から保護土施工時までの段階で、瞬間的ないし短時間の強加重によって起きた上層遮水シートの押しつぶし損傷と銅線電極同士の接触、および加重軽減による銅線電極同士の接触解消、損傷孔が閉塞していた状態の上層遮水シートに対する埋立ての進行による一定の加重増加により再発した銅線電極の再接触通電である。また、導電体として浸出水を介さず、加重の変化のみで検知の可否が左右されるという、きわめて特異的なメカニズムの上層遮水シートの損傷事故であったと言える。
- なお、今回の実証実験での通電加重は銅線交点部分では約41kg~85kg/cm²となり、埋立地全体の廃棄物等による最大埋立加重(埋立厚最大24.6m)地点の約3.95kg/cm²と比較しても10~22倍であるため、通常の埋立加重による銅線電極交点部分での上層遮水シートの押しつぶし損傷とは考えられない。
- また、埋立地の電極交点部分の上層遮水シート(後に損傷が確認された部分)を切り取った際、下層不織布等を確認したが、漏水した跡も含め、異常は確認されず、3月7日(月)の現地立会時に、現地のシート間滞水と浸出水を採取して検査した結果からも、滞水と浸出水は水質的にも異なること、また、環境モニタリングについても、10月4日(月)以降、項目と回数を強化して

実施しているが、地下水質に有害物質も含め異常は認められていないことから、この損傷箇所からの浸出水の漏洩は無かったものと判断している。

現地復旧方法

○現地調査箇所については、下記理由により復旧を行うこととしたい。

なお、漏水検知システムで異常が確認できれば、迅速な調査・補修等の対応を行うこととする。

- ・漏水検知システムの異常検知については、原因が究明（判明）できた。
- ・環境モニタリング結果から浸出水の漏洩もなく、漏水検知システムも健全であり、安全性は確保できている。
- ・今後の台風等強風による、テントの吹き飛ばし等の危険性がある。

資料2 現地復旧方法参照

○復旧方法

- ・原因究明調査のために、廃棄物を取り除いた 8m 四方の上層遮水シートから切り取った、銅線電極交点損傷部およびその他 4 箇所の圧迫跡の部分については、広めに新しい上層遮水シートを、熱溶着で張り付ける。
- ・遮水シート間滞水の除去のためのポンプ穴についても同様に補修する。
- ・遮水シートの上部には、法面部および底面部に新たな不織布を施工する。
- ・底面部分は保護土 1m、法面部分は保護土 50 cm 以上を厳守しながら施工した後、取り除いた廃棄物を各層ごとに丁寧に埋め戻し、上部に覆土をする。
- ・その後、廃棄物の飛散防止のために設置しているテントおよびテント基礎を撤去し、原因究明調査開始時点（調査前時点）の埋立地地形とする。
- ・上記の復旧作業には、天候等を考慮せず、概ね 2 カ月間を要する予定である。

今後の対応（安全対策の強化策、再発防止策）

- 今回の漏水検知システムの異常検知は、銅線電極の交点部分で起きた、きわめて特異的なメカニズムの上層遮水シートの損傷事故であったこと。
- 今回の一連の現象を考えると、漏水検知システムにより上層遮水シートの損傷が検知されたこと、掘削調査範囲内においては、他の銅線電極交点部分には損傷が確認されず、漏水検知システムの測定結果にも異常値が認められなかったこと、また、埋立地全域においても、現在までの漏水検知システムの測定結果に異常値は認められていないこと、環境モニタリング調査結果等より浸出水の漏洩は無かったこと、これらのことから、十分に当センターの安全性は確保できているものと判断できた。
- 今回の損傷原因については、遮水工施工時から保護土施工時（平成20年5月から平成22年3月）までの段階における、遮水工への強加重によって起こったものと推察されるものであったが、前回（平成22年1月）の遮水シートの損傷事故以来、遮水工の保護に関してマニュアル化して注意しているところではある。しかし、電極交点部分は損傷が発生しやすい場所であるということも確認されたことから、

安全対策の強化策として

資料3 環境モニタリング強化の概略参照

- 埋立地内上層遮水シートの監視を強化するため、漏水検知システムの測定間隙がなるべく少なくなるよう、現状の観測回数の1日2回を1日4回に増やしていく。
- 地下水等環境モニタリングの監視を強化するため、センター内地下水および浸出水中の有害物質項目等の測定回数を年2回から4回に増やしていく。

また、再発防止策として

資料4 再発防止策イメージ図参照

- これからの埋立作業にあたっては、重機等の作業機械による遮水工への接触や押し込み等に対し、次のとおり一層の厳重な注意を払って埋立管理を行っていく。
 - 貯留構造物付近、法面付近および浸出水集排水管付近では特に重機操作には注意を払っていく。
 - 貯留構造物や法面部遮水工に近接して重機操作をする場合は、カラーコーンによる分離措置、見張り人の配置等により接触による損傷事故防止措置を講じていく。
 - 重機作業時は必ず事業団職員を付近に配置し、安全作業に関する管理を行っていく。
- 漏水検知システムで異常が確認されれば、迅速な調査・補修等の対応を行っていく。