

第1回山梨県環境整備センター漏水検知システム調査委員会議事録

日 時：平成25年2月18日（月）午前10時00分から

場 所：山梨県恩賜林記念館 東会議室

出席者：○委員

広島大学大学院特任教授	澤 俊行
東京海上日動リスクコンサルティング(株)主席研究員	杉山 憲子
山梨大学名誉教授	鈴木 嘉彦
山梨大学名誉教授	中村 文雄
一般社団法人 日本廃棄物コンサルタント協会技術部会委員	古田 秀雄

○事務局

財団法人山梨県環境整備事業団専務理事	広瀬 正三
財団法人山梨県環境整備事業団センター所長	望月 幹也
財団法人山梨県環境整備事業団事務局次長	渡邊 和彦
財団法人山梨県環境整備事業団業務管理課長	米長 徹
財団法人山梨県環境整備事業団業務管理係長	有泉 和紀
財団法人山梨県環境整備事業団業務管理係長	瀧口 晴夫

○欠席

山梨大学大学院教授	金子 栄廣
-----------	-------

配布資料

- ① 次第
- ② 席次表
- ③ 漏水検知システム調査委員会設置要綱
- ④ 資料1：漏水検知システムによる異常検知に係る対応の経緯について
- ⑤ 資料2：平成22年に発生した前回の漏水検知システムの異常検知への対応について
- ⑥ 資料3：漏水検知システムの結果判定図
- ⑦ 資料4：漏水検知システムD9-U47交点における異常検知調査報告書
- ⑧ 資料5：漏水検知システムの測定結果
- ⑨ 資料6：漏水検知システム異常検知に関する原因究明調査計画書（案）
- ⑩ 資料：山梨大学鈴木嘉彦名誉教授による「事前報告書」
- ⑪ 資料：山梨大学鈴木嘉彦名誉教授による「原因究明のための調査事項」

<司会>

それでは定刻となりましたので始めさせていただきます。

金子委員につきましては、本日は大学の用があるということで急遽欠席しております。

杉山委員につきましては、今朝電車で遅れが出たことから、遅れて参加されることとなりますので先に申し上げさせていただきます。

本日は漏水検知システム異常検知調査委員会を開催いたしましたところ、委員の先生方には本当に御多忙にもかかわらず御出席いただきまして誠にありがとうございます。

会議を始めるに当たりまして、本日は第一回ということもございますので、まず委員の委嘱をさせていただきたいと思っております。

しかしながら本日は会議の時間が限られておりますので、本来であれば一人一人の先生方に理事長から委嘱状をお渡しするべきところではございますが、大変失礼だとは存じますが、本日は机の上に置かせていただき、交付ということにさせていただきたいと思っておりますので、どうかよろしく御了承のほどお願いいたします。

それでは会議に入ります前に、事業団を代表いたしまして専務理事から皆様に御挨拶を申し上げます。

<専務理事>

委員の皆さま方にはこの調査委員会を開催するにあたりまして、本当に御多忙の中、委員をお引き受けいただきまして本当にありがとうございます。

経緯については御承知の方もいらっしゃると思いますが、本日はこの後、まず経緯を説明させていただきまして、その後に今後の調査の進め方について御議論をさせていただきたいと考えております。

各分野でそれぞれ広い経験と高い見識をお持ちの先生方でございます。私どもとしましても、是非先生方の御力をお借りして、スムーズにこの調査が進められますように最大限の努力をして参りたいと思っておりますので、どうかよろしく御指導の方をお願いいたします。

時間が限られておりますので、誠に簡単ではございますが、今後是非お力添えを頂戴したいというお願いをいたしまして、御挨拶にさせていただきます。よろしく申し上げます。

<司会>

それでは、まず本日の資料の確認をさせていただきます。

本日お手元に置かせていただきました資料は、次第、席次表、調査委員会設置要綱と委員名簿。

資料1 「漏水検知システムによる異常検知に係る対応の経緯について」、

資料2 「平成22年に発生した前回の漏水検知システムの異常検知への対応について」、

資料3 「漏水検知システムの結果判定図」、

資料4 「漏水検知システム D9-U-47 交点における異常検知調査報告書」、

資料5「漏水検知システムの測定結果」、

資料6「漏水検知システム異常検知に関する原因究明調査計画書（案）」、これには別紙の1から5が添付されております。

また、本日御出席いただいております鈴木委員からいただきました「事前報告書」7ページのもの、「原因究明のための調査事項」という2ページの資料。

以上11点、御手元にございますでしょうか。もし不足等ございましたら事務局までお知らせ願います。よろしいでしょうか。

それでは会議に入りたいと思いますが、会議に入ります前に、傍聴者の皆様には傍聴者の注意事項を遵守していただけますようよろしく御協力のほどお願いします。なお、会議中の携帯電話につきましては電話を切るかマナーモードにさせていただきますよう御協力願います。また話し声につきましても同様をお願いいたします。

それでは次第に従いまして進めさせていただきます。

本日は一回目ということは先程申し上げた通りでございますので、本日の委員の先生方の御紹介をさせていただきますと思います。

本日の座席は正面向かって右側からあいうえお順でお座りいただいております。

本日は御欠席されておりますが、山梨大学大学院教授の金子栄廣委員でございます。

続きまして東京海上日動リスクコンサルティング株式会社主席研究員の杉山憲子委員です。杉山委員は後程お見えになります。

続いて広島大学大学院特任教授の澤俊行委員です。

反対側に移りまして、山梨大学名誉教授の鈴木嘉彦委員です。

続きまして山梨大学名誉教授の中村文雄委員です。

続きまして一般社団法人日本廃棄物コンサルタント協会技術部会委員の古田秀雄委員です。

それでは次に委員長及び副委員長の選出を行ないたいと思います。

御手元に置かせていただいております調査委員会設置要綱第3条によりまして、委員長副委員長は委員の互選により定めることとなっております。

先ず委員長につきまして御意見がございましたらお願いします。

<中村委員>

僭越ではありますが、澤委員に委員長をお願いしたらいかがと提案させていただきます。

前回の事故におきましては鈴木委員、澤委員の御尽力によりまして、遮水シートの異常な条件下での通電状況が明らかにされました。そこで今回の件ですが、施工業者の検討結果から前回と類似した現象が起こっているとのこと。そこで遮水シートに及ぼす物理学的、力学的作用の解明に詳しい澤先生に委員長として調査を進行していただいたらいかがかと提案させていただきます。

<司会>

ただいま、中村委員から澤委員が適任であるとの御推薦をいただきましたが、いかがでしょうか。

<委員>

異議なし

<司会>

それでは澤委員に委員長をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。
続きまして副委員長でございますが、いかがいたしましょうか。

<鈴木委員>

副委員長については、委員長に決めていただきたらと思います。

<司会>

ただ今、委員長に決めていただきたらという御意見がございましたが、他に御意見はございますでしょうか。特にありませんでしたら、澤委員長に選任をお願いしたいと思います。

<澤委員長>

私は、僭越ながら委員長を引き受けさせていただきましたが、普段は少し遠方にいるものですから、よく御存じの中村委員に願したらどうかと思いますが、いかがでしょうか。

<委員>

異議なし

<司会>

それでは中村委員が副委員長に適任ということですので、御推薦いただいたとおり、中村委員に副委員長をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

それでは恐縮ですが、澤委員には委員長席にお移りいただけますでしょうか。

(澤委員、委員長席へ移動)

<司会>

それでは委員長に御就任いただきました澤委員から一言ご挨拶をいただきたいと思ます。よろしく申し上げます。

<澤委員長>

ただ今委員長に選任されました広島大学の澤でございます。私の専門は機械工学・材料力学でございます。

御承知のとおり当委員会は、昨年の12月に山梨県環境整備センターにおいて確認されました漏水検知システムの異常検知につきまして、科学的、客観的かつ専門的に原因が何であるかということを知明、調査するために設置されたものでございます。

また当委員会におきましては、私の他に5名の見識の高い専門家が委員として選任されております。このことは、この調査委員会に対して皆様方の期待が強いということを感じております。

私は前回の平成22年10月に発生した異常検知に対しまして、昨年、原因究明調査と一緒に参加させていただいて、私の専門的な材料工学の観点で検証作業に関わらせていただいた経緯もでございます。その時の経験とか知見などを活用させていただきながら、他の先生方の御力を最大限結集して、事実を明らかにするというところに微力ながら取り組んでいきたいと思っております。

この処分場にとってまず何が大事なのか、優先すべきなのは安全性だろうと思っております。このことを念頭に置いて科学的に、誰が見てもこうであるということを確認かつ迅速にこの原因究明調査を行なって参りたいと思っております。

委員の皆様、関係者の皆様には是非御協力いただきまして、原因究明調査を進めて参りたいと思っておりますので、御協力のほどをお願いいたします。

簡単ではございますが、最初の挨拶とさせていただきます。

<司会>

澤委員長、ありがとうございました。

それでは議事に入りたいと思っております。

議長は設置要綱に基づきまして、委員長が務めることとなっておりますので、澤委員長、よろしくお願いいたします。

<議長>

それでは、お手元に資料がございますが、本日は議題に従いまして、まず異常検知の経緯説明、事実関係を簡単に事務局から説明していただき、その次に今後どのように解明していくかという計画について議論をしたいと思っております。

現地掘削調査の前にやらなければならないことも多分あると思っておりますが、基本的には現場を掘削してみてどのような状態になっているのかの調査を行ない、確実に原因究明を進めていきたいと思っております。

それでは異常検知の経緯説明について事務局からお願いします。

<事務局>

それでは漏水検知システムによる異常検知に係る対応の経緯を説明させていただきます。

施工業者による点検結果から、今回の異常検知の現象が前回の異常検知に酷似していることから、前回の原因究明調査の調査結果を簡単に説明し、その後、今回の事象についての対応を説明したいと思います。

まず、平成22年10月2日に発生した前回の異常検知に関する原因究明調査ですが、調査は事業団主導で行い、次のとおり調査結果を取りまとめ、安全管理委員会に報告を行いました。

異常検知は漏水検知システムの誤作動ではないこと。そして、異常検知に至る過程としては、大きく2段階あり、まず埋立地の遮水工施工時から保護土施工時までの段階で、短時間の強荷重による上層遮水シートの損傷と銅線電極同士の接触、および荷重軽減による銅線電極同士の接触の解消と損傷孔の閉塞。その後、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荷重増加に伴い、銅線電極同士の接触が再発し、通電したものであること。また、環境モニタリングの結果からも浸出水の漏洩は無かったことを報告しました。

資料2をご覧ください。資料2の一枚目、A3折込資料は、その時の対応について、調査状況の写真をまじえながら経緯及び原因の考察を取りまとめたものです。

この環境整備事業団の調査結果報告後に、外部の識者より専門家による検証が必要との提案があり、安全管理委員会において検証を行なうことで意見集約されました。この検証には、本調査委員会の委員をお願いしました、電気工学が御専門の鈴木先生と材料工学が御専門の澤先生に御協力をいただき、平成24年9月27日開催の安全管理委員会において、報告をしていただきました。

この報告において、電気工学的には「荷重により測定電極が直接接触に至る前に、静電気力により荷電物質がシートの孔を通り抜けることにより通電したもので、漏水は起こっていなかった。」との結論をいただきました。

また材料工学的には、「遮水シートの破壊強度を超える荷重が遮水工施工時から保護土施工時までの段階で銅線交点周辺に一時的に作用し変形し、廃棄物の埋立に伴う荷重によりクリープ現象が発生、シートの変形が再進行し銅線電極が再通電した。」との結論をいただきました。

資料2の二枚目、三枚目には、鈴木先生、澤先生の検証の概要も添付しております。

次に今回発生した異常検知に係る対応については、次のとおりで平成25年1月25日の第3回安全管理委員会でも報告したところです。

それでは時系列的にこれまでの対応を説明させていただきます。

平成24年12月18日、施工業者による点検実施により、過電流保護ヒューズの断線が判明しました。ヒューズ断線に係る要因は過電流の通電が疑われたことから、過電流に

より再びヒューズが断線することを防止するため、測定電圧を5Vから1Vに下げ、定時測定を再開し確認することにしました。

また、11月30日午前6時開始の測定途中より欠測があることが疑われましたが、データを社に持ち帰り、最終的な判断は社内で検討することとなりました。

平成24年12月19日午前5時30分、センター職員が携帯電話への漏水検知システム警報を受理しました。

同日午前6時40分、漏水検知システムの判定画面で異常検知を確認しました。

資料3をご覧ください。2ページがその時の判定画面です。

同日午前8時、地下水集排水管モニタリング人孔に通水がないことを確認、地下水観測井2号の連続測定結果に大きな変動がないことも確認し、埋立地から浸出水の漏水がないと判断しました。また、最高電流値を検知した地点付近の埋立は、計画による3層(9m)及び最終覆土(1m)が完了している場所であることを確認しました。

同日午前8時30分、廃棄物搬入停止を決定し、搬入業者へ連絡をしました。

同日午前9時、漏水検知システムの施工業者が来所し、システムの点検を開始しました。

同日午後8時30分、施工業者からシステムの点検結果について速報として、「システムの誤作動ではなく、平成22年10月2日に発生した現象と酷似しており、遮水シートの異常を検知したのと考えている」との見解を受けました。

平成25年1月11日、施工業者から平成24年12月19日に発生した漏水検知システムの異常検知に関する調査報告書が提出され、その内容については、

1. D09-U47交点で発生した異常は、以下の理由により、平成22年10月2日に発生した事象と同様の現象と考えられる。

①上電極と下電極を格納箱に引き込むプルボックス内部において、絶縁不良や接触は発生しておらず、正常な状態でありシステムの誤作動ではない。

②D09-U47交点で発生した約50mAという大きな電流値は、既設測定器の故障ではなく、処分場内で発生している現象であり、平成22年10月2日に発生した事象と同様の現象と考えられる。

③D09-U47交点におけるインピーダンスは、1.2Ωという小さな抵抗値であり、これは、前回の異常検知に関し、平成22年12月21日の測定結果と同様の結果を示している。

2. 平成24年11月30日以降の測定結果においてもヒューズの断線が考えられる測定値(全交点電流値0mA)であった。電極セクタ内部の過電流保護ヒューズの導通試験を実施したところ、ヒューズの断線を確認した。ヒューズの断線は過電流が流れたために発生した。

とのことでした。

資料4が施工業者から提出を受けた報告書です。

なお、今回の漏水検知システムの異常検知に関連する周辺環境への影響につきましては、日常点検、通常モニタリング調査および平成24年12月21日より開始した臨時モニタリング調査より、異常が無いことを確認しております。

以上です。

<議長>

どうもありがとうございました。ただ今の御説明につきまして、何か御質問、御意見等ございますでしょうか。

<鈴木委員>

一つ質問が有りますが、資料1の2ページ目の下部、「調査結果」の1の③ですが、「D09-U47交点におけるインピーダンスは、1.2Ωという小さな抵抗値であり、これは、前回の異常検知に関し、平成22年12月21日の測定結果と同様の結果を示している。」という部分ですが、これは資料4の5ページですが、これインピーダンスは1kHzで測っているのですか。

<事務局>

そのとおりです。

<鈴木委員>

もう一つ、同じく資料4の表5についてですが、前回こういうデータが出たということをお記憶にないのだけど、2010年12月21日に前回の異常検知地点でのインピーダンスが4.5Ωだったということで、これも同じ条件で測定したということによろしいですか。

<事務局>

そのとおりです。

<鈴木委員>

わかりました。

<議長>

よろしいでしょうか。他にいかがでしょうか。

それでは、ここで遅れて杉山委員がいらっしゃいましたので、簡単に御挨拶をいただきたいと思っております。

<杉山委員>

東京海上日動リスクコンサルタントの杉山と申します。土壌・地下水の方を担当させていただきます。よろしくお願いいたします。

<議長>

他に御意見等いかがでしょうか。経緯説明に関して確認等はよろしいでしょうか。

今回の現象は前回と似ているという報告でございます。それにつきましては今後の調査で、更にいろいろな観点で調べていきたいと思えます。

それでは経緯については御了解いただいたということでよろしいでしょうか。

続きまして、これからどうするかという調査計画に関する議論に入らせていただきます。

本日の議題の2番目になりますが、原因究明調査計画の策定について、事務局から内容の説明をお願いします。

<事務局>

原因究明調査の原案について、資料6「漏水検知システム異常検知に関する原因究明調査計画書（案）」に基づき、順を追って説明いたします。併せて別紙集もご覧ください。

まず資料6の1ページをお開きください。調査の概要について説明します。

平成24年12月19日午前零時に測定を開始した結果において、漏水検知システム（以下、「システム」という）が異常を検知しました。システムの施工業者が点検を行った結果、システムに誤作動は確認されず、その結果判定図や電流値等から平成22年10月2日の異常検知と現象が酷似しているとの報告があったことから、漏水検知システム異常検知調査委員会において、電流値等の検証、現地掘削調査及び環境モニタリング等原因究明調査を行うものです。

次に調査方針について説明します。ここでは各分野における調査について、想定されるものをお示しさせていただきました。

電気工学の観点からは、

- ・異常検知時の結果判定図や電流値等から、どのような現象が生じているか検証、
- ・現地掘削作業前及び現地掘削作業中に最も高い電流値が検知された銅線電極交点部（以下、「予想原因箇所」という）の上下銅線電極間の電圧等を測定し、インダクタンス等の変化の状況から上層遮水シートの状態の確認及び異常検知の原因について検証。

材料工学の観点からは、

- ・現地掘削調査完了後、上層遮水シートの目視確認及び負圧試験等により損傷の有無及び損傷孔を確認、
- ・上層遮水シートの損傷箇所を切り取り後その性状試験等の結果から今回異常検知した原因について検証。

環境工学、土壌環境・地下水環境、水質工学の観点からは、

- ・浸出水、地下水集排水管モニタリング人孔及び地下水観測井1号から3号の水質測定結果から、埋立地からの浸出水の漏洩の有無の検討、
- ・水質測定及び現地掘削調査により埋立地から浸出水の漏洩が疑われる場合には、周辺環境への影響について検討、
- ・遮水シート間に滞水が確認された場合には、その水質測定結果から浸出水との関連性等について検討、
- ・現地掘削調査による周辺環境への影響及びその対策の検討。

処分場全般の観点からは

- ・原因究明調査の進行及び留意事項等について、処分場全般に関する知見からの助言、埋立廃棄物の状況等から異常検知の原因を検証。

2ページをお開きください。現地掘削調査について説明いたします。

現地掘削調査の概要ですが、システムによって異常が検知された箇所について、予想原因箇所を損傷の可能性が疑われる箇所として、現地掘削作業前に各委員が検証に必要と考えるデータを収集した上で、別紙1「掘削調査フロー」に従い掘削し、上層遮水シートを露出させて現場確認を行うとともに、損傷の可能性が疑われる箇所の上層遮水シートを切り取り、調査委員会で検証を行います。現地掘削作業中においても、各委員が検証に必要と考えるデータを収集することとします。

なお、掘削調査フロー以外の調査については、当該調査終了後、調査委員会で協議し決定します。

次に掘削調査範囲ですが、平成22年10月2日の異常検知の原因究明調査結果を踏まえ、予想原因箇所を中心とした9.0m×9.0m、システムの銅線格子間隔は4.0mですが、この範囲を調査範囲とします。下の図は、予想原因箇所を中心とした調査範囲を表した概略図です。

3ページをお開き下さい。上段は漏水検知システム結果判定図に予想原因箇所を表したものです。下段は埋立区画平面図に予想原因箇所と調査範囲を表したものです。

4ページをお開き下さい。ここでは埋立地平面図に予想原因箇所を表示し、四方からの写真を添付しております。現在はこのような状況となっております。

5ページをお開き下さい。ここでは遮水工の構造図をお示ししています。

6ページをお開き下さい。6ページ以降9ページまでは、現地掘削調査の留意点を記載しております。別紙1の掘削調査フローにも記載しておりますが、掘削作業を行う時間帯には漏水検知システムの高頻度測定を行います。また、掘削中はシステムの結果判定図の変化を確認し、大きな変化があった場合は調査委員の皆様に速やかに報告します。

10ページをお開き下さい。臨時環境モニタリングの実施について記載しており、別紙3で水質の測定項目及び測定回数を、別紙4で悪臭のモニタリング調査について記載しております。

具体的な調査の内容については、別紙1の掘削調査フローに記載しておりますが、大ま

かな工程も含め、別紙5の漏水検知システム異常検知原因究明調査スケジュール案により説明させていただきます。

別紙5の漏水検知システム異常検知原因究明調査スケジュール案をお開き下さい。

左側が項目で2月から7月までの2段書きとなっております。本日の調査委員会のあと、現状におけるデータの測定及び収集を行うとともに、原因究明調査の主に掘削業務について、発注の手続きを行います。特に問題が無ければ2月末の契約を見込んでいます。

現地調査として、準備工、掘削・積込、場内運搬、再埋立、足場設置、シート間滞水除去、シート仮補修となっております。掘削、埋立については、実績を考慮し標準的な一日の作業量から工程を算定しており、準備工を含め44日となっております。

なお、掘削調査中は必要があれば、データ測定・収集を行うこととします。

臨時の環境モニタリングについては、昨年12月の異常検知後毎月行っており、今後も月1回継続していく予定です。

掘削作業の進捗により、当調査委員会の委員、安全管理委員会の委員の現場立会をお願いしたいと思いますが、今考えているのは、遮水工へ到達した時点での遮光性不織布の損傷確認や滞水の状況確認、その後の上層遮水シートの損傷確認や負圧試験、シートの切り取りなどを確認していただきたいと考えています。

スケジュール案では、滞水除去に10日間程度の日程を確保していますが、これは状況に応じて対応することになると思いますので、ご承知願いたいと思います。

その後、切り取ったシートの室内試験や分析を行っていただき、6月中旬位に調査委員会を開催、室内試験等の報告や今後の対応等を協議していただき、報告内容の検討を行っていただきたいと考えています。調査内容の取りまとめは、事務局が各委員と内容の確認を行いながら行いたいと思います。

概ね7月中旬に安全管理委員会を開催させていただき、調査委員会から調査内容について、報告をしていただきたいと考えています。

以上です。ご審議の程よろしく願いいたします。

<議長>

ありがとうございます。

基本的な方針としては、色々な角度で、電気工学的、環境工学的、材料工学的と、幾つかの視点から確実に原因が何かということを解明するということでございます。

ただ今の説明に関しまして御意見をいただきたいのですが、その前に鈴木委員の方から資料が配布されており、今回の異常検知に関して施工業者から報告が出され、前回と現象が似ているとのことですが、これに関しまして鈴木委員が事前に調べていただいた、あるいは考察をいただいた資料がございます。この点は今後の大事なポイントとなると思いますので、現象は何なのかということをお話していただきたいと思います。

<鈴木委員>

それでは私の名前で出させていただいた資料が2枚、「事前報告書」と「原因究明のための調査事項」について説明させていただきます。なお「調査事項」についてはこの後議論されるとのことですので、「事前報告書」をご覧ください。

一つは、前回の報告、本日の資料1の1ページ目の平成22年10月2日発生した異常検知の原因究明について、安全管理委員会で確認したことと、その後に私と澤先生で検証をした際の私の報告書ですが、一部考察が足りなかった部分がございます。実は昨年12月の時点で気が付きました。その部分を原因究明に影響するので追加説明しておかなければならないとまとめていたら今回の異常検知が確認されましたので、それを含めてまとめたものがこの「事前報告書」になります。

この内容の要点は、電気回路的にいうと自己インダクタンスというのがありますが、それを前回の考察の中には入れておりませんでした。自己インダクタンスの分を計算すると結果が多少変化しますのでそれを考える必要があるというのが、12月に気づき、報告しなければと考えておりました。

ところが今回の異常検知が発生しましたので、そのことだけではなく、今回の原因究明で一番大きなポイントはまだ現場があるということ併せて報告したいと考えております。

前回の結果を検証した際は既に現場が無くて、残されていた僅かなデータを使ってこうではないかと推定したわけですが、今度は現場があるので、それを含めて現場の状況を電気工学的に相当正確に測れます。

それを提案したのが3枚目の資料1というもので、細かいところは省略いたしますが、上側の測定電極と下側の測定電極の電気的特性が分かったので、厳密に測定すれば遮水シートがどうなっているのかについて、電気工学的な意味合いで相当な精度で測ることが可能となります。簡単に言うと遮水シートの等価的なL、C、Rの値が測定できるので、それが分かるとそこがどうなっているのか推定できるだろうというのが今回皆様に知っていただきたいことです。

そういう観点から前回の私が提出した結論をみると、前回のポイントであったのは直接接触の二段階前、漏水が起こる前でしたということでしたが、今回初めて分かったのは、実ははっきりわかりませんが直接接触ではありませんでしたということです。前回は気が付かなかったのですが、ヒューズが入っているというのは前の議論の過程ではわかりませんでした。今回はヒューズが飛んでいる一方、前回はヒューズが切れていないことから、その流れた電流の上限が見えることから現場のものが直接接触ではないことが分かります。そういう意味では前回の私が出した結論が大きく変化するわけではないですが、今回の原因究明調査では有効な測定が出来て、自己インダクタンスも含めて正確に計算することが可能というのが「事前報告書」の主旨です。

<議長>

要するに電氣的なデータさえあれば、この現象を推測できるということでしょうか。

<鈴木委員>

そのとおりです。上下の電極がどういう特性を持っているか、どういう材質で太さがどれぐらいかということも分かると計算が出来るということです。そして遮水シートの部分は測定をかければLCRが分かるということです。前回と全く違って現在も現場が残っていますので、掘る前に出来るだけ正確に測定しておけば、どういう状況になっているのかについて相当のことは分かるということです。

<議長>

ありがとうございました。今これからどういう調査をやっていくかについては、一つの方向性ではなくて、色々な観点で、例えば環境工学的に化学物質的なものの漏洩があるかどうかということもやっていただきますし、材料工学的、電気工学的に何を推測出来るのかなどについて、皆様方から御意見等がございましたらお願いしたいのですが。

それから今、鈴木委員から御意見がありました。基本的には現地を掘削して遮水シートを見なければならぬ。その見る前に必要なデータは何か、掘削調査を開始してしまっただけでは確認出来なくなりますので、その前に何が必要かについて御相談いただいて、それは事前に収集するという事でよろしいでしょうか。

<鈴木委員>

そのためにもう一つの方の「原因究明のための調査事項」を用意しました。今日急遽作成しましたので、今日この現場で印刷していただいたものですが、私の専門として出来ることは、この異常が検知されている要因が、過去に損傷があつてそれが原因で今回発生しているのか、今回新たに孔が開いたのか、この違いを明確にすることが電気工学的に可能ではないかと思っております。これが、現場が掘り返されてしまうと、電氣的な特性が全く分からなくなってしまうので、掘り返す前にきちっと測定しておけば、今回のものについては分かるだろうと考えています。前回のものについては厳密にいうとデータがありませんから何とも言えないけど、唯一、直接接触ではなかったらろうということです。それから比較すると今回と同一の可能性が高いのではないかとも言えるかもしれません。そのための実験は何をすればいいか、何を測定したらいいのかをここにまとめてあります。

<議長>

ありがとうございます。電気工学的にこの辺を解明していただきたいと思えます。

他にこの計画に対しまして何か御質問、御提案はございますでしょうか。

現地の掘り返すべき地点は特定されて、資料6別紙集の3ページのように掘って行って、

そのスケジュールが別紙5にあります。現地を掘って行って、損傷が予想される箇所まで来た時に委員の先生方にも実際に見ていただかなければなりませんので、その日程もまた調整させていただきたいと思います。

<鈴木委員>

ちょっとよろしいですか。確認しておきたいのですが、私は電気工学的には、こういう風にすると何が明確に出来るのかということを提示しているつもりなのですが、掘り返した後現場を見ると何が分かる予定なのかをできたら事前に教えてほしいのですが。つまり調査するとこういうことが明確になるのではないかということ、調査の目的と言いますか、やる時の目的や予想される結果を明確にして、なぜこんなことをやっているのかという理由を一般の人に分かるように提示していただければありがたいと思います。

私も工学の人間ですから、その内容が妥当かどうかは私の立場でも議論できるだろうと思います。それができたらしていただきたいと思います。

<議長>

基本的にはこの異常検知の原因究明ですが、前回は孔が開いたということで、そこに何が起きているかを確認した訳ですけど、施工業者の話では今回の異常検知は前回と同様ということで、先入観を持ってはならないのですが、実際に見てみることで、材料工学的には、そこに微小な孔が開いているのか、あるいは劣化が起こっているのか、その劣化によって孔が開いてしまうのか、など色々なことが考えられ、前回とたぶん同じだろうという可能性があるが、そうではない可能性もある。

私がこれまでに鑑定とかいろいろ経験したことから、一番大事なことはそこを見ることなのです。空想の世界では駄目にして、やはり実際に見てみて、誰もの目で孔が開いているのか、その可能性は少ないだろうけど、その開き方が明らかな損傷による可能性も無いわけではないので、やはり見るのが大事ということです。また、環境工学的にはそこに異常なものが発生していないかということを確認することが主たる目的です。

<鈴木委員>

もう一つお尋ねしたいのですが、例えば水質か何かで、開けるときに水が漏れていたかどうかを判定する方法があるのでしょうか。あるとすれば今回の現場で検証できるのかどうかを教えていただきたいのですが。

<杉山委員>

前回、滞水が非常に多かったと聞いているので、実際に上に溜まっている水と下に溜まっている水の量が多ければ希釈されてしまって、たぶん成分の比ではあまり出てこないと思います。なので、今回の調査では「滞水している部分の水を抜く」というところ

があるのですが、そこに出来れば量と質がどう変わっていくか、ずっと抜き続けてどれ位の量なのか、シートの上に溜まっている水がどれ位なのかという、マスバランスを知りたいと思っています。

それともう一つ追加するとすれば、酸化還元電位というのがあるのですが、これを追加した方が良いのかなと思います。それは空気に接触するとすぐに値が変動するので、そういうものを測定する項目として一項目入れたいと思っています。

<議長>

中村委員はいかがですか。

<中村委員>

杉山委員の御意見はそのとおりだと思います。

前回孔があるような、無いような状況でして、実際には孔は開いていなかったという意見が多かったという雰囲気でありましたが、仮に孔が開いていたとしても、ごく微小と思われるので、特異な成分が混入したとしても、通常の分析ではなかなか検出できないものと思われるのですが、量的に多かったとすれば水質測定によって検出される割合が多くなると思います。

ただやはり調査スケジュールに基づいて、これから以後も定期的に検査をされるし、これまでも検査がありました。事故も2回ありまして滞水の水質は少なくとも2回のデータがあり、今回もデータをとるということあります。少なくともこれらを比較検討しながら、浸出水の混入の可能性があるかどうか、とりわけ微量の成分の混入が見られるか否か、ということが検討事項の一つです。状況によっては上層の遮水シートと下層の遮水シートを通過して、地下水に入ったということを想定して、何か調査する方式があるかどうか、これから検討してみたいと思います。当面現在有るデータを活用するという事だと思っています。

<議長>

よろしいでしょうか。

<杉山委員>

鈴木委員にお聞きしたいのですが、今回この滞水が影響していて頻繁に異常検知が発生するという可能性はあるのでしょうか。滞水が影響している可能性です。

<鈴木委員>

それこそ私にはわからないのですが、私自身が一番疑問に思っているのは、前回の想定したように、何らかの原因で一回電極同士が直接接触して孔が開いたけど、荷重が減って

孔が塞がっていて、改めて荷重が大きくなって徐々に水が移動し始めた。最初は電氣的に水が引っ張られて移動する、要するに漏水というのは全部水が入ってしまう状態ですが、この漏水という言葉はみんな使い方が違うので厳密に使い分けなければならないと思うのですが、水が移動する段階と水が充満してしまう状況、これは元々孔があったからだろうという想定を前回したわけです。

そうではなくて、突然孔が開いても起こることがあるのか、そこは材料の専門家でないとは分らないと思いますので、そこを材料の観点から教えていただきたいと思います。

そういうことが起こり得るのかどうかについて、先程事前にこの会議室で澤委員長と話したときには、去年の段階でその辺は既にチェックしていただいているということなので、もしそうならば前回の想定でシートの古さとかに関わりなく、材料的にはそういう可能性についても言えそうだと思うのですが。

<議長>

可能性はいくつか考えられるのですが、こうだと思ってやると間違えることもあるので、色々な観点から見て最終的に皆さんの結果を合せてこういう結果になる。そのための色々なデータを取りながら進めていくというのがいいと思います。

それでは古田委員はいかがでしょう。

<古田委員>

最終処分場の損傷の一般的な原因としてよく言われているものは、まずは設計上の問題でトラブルがある場合。続いて施工上の問題。もう一つは埋立中の問題。大きくこの3つの問題による損傷が考えられるのですが、そのような中で今回の事象をどうやって検証していくか、前回の報告書も見せていただきましたけども、一つ考えられるのが、今回の場所というのが埋立の法面のところで、底部はベントナイトがぎっしり敷かれているのですけれども、法面は施工上の問題もあって、この様なシートの構造にしているのだと思われるのですけれども、今回掘り起こしていただく場合に、例えば埋立中の問題がどうだったのかというのを調べるには、これまでの埋立の履歴、毎日どのような形でどこに埋めたのかというのを過去に遡ってみるとというのが一つ、既に確認されているとは思うのですが、そういう確認をする必要があります。

あと、最近最終処分場で問題となっていることというのと、今回の問題とは関係ないと思われませんが、昨年もそうでしたが、近年かなり雨が多く、また上から圧力がかかってくることがありますので、埋立地の中に水が一時的に滞水してしまうことがございます。

こちらの構造を見ますと、自然流下で遮断弁で止めていますので、仮に大雨になっても十分な処理施設があるので問題はないと思いますが、処理施設への流入量が8000m³以上になると緊急遮断弁を使用して止めることもあるのですね。そうすると埋立地内に強制的に水が溜まるようなこととなる。その状態があったかどうかを確認しておく必要がある

と考えています。

それと遮水工から仮に漏水しているのかが一番問題だと思うのですが、それを確認するためには、地下水集排水管が埋立地の下を通っていますので、その分析をして、問題がなければよろしいかと思えます。例えば、定期的にモニタリングする場合と電気伝導度等で常時監視することもできるので、両方で確認しておけばよろしいかと思えます。

構造的には、例えば一層目の破損等で検出しても下の自己修復性シートと下層の遮水シートが入っていますので、最終処分場全体の健全性というか、安全性という担保としては、器の中で守られているということで、当然この異常検知の原因は究明する必要はあると思えますけれども、周辺環境への影響という意味では、地下水集排水管の水質をきっちり見ていくというのが一番大事なことだと思います。

<議長>

ありがとうございました。それではだいたい各委員の御意見をいただきましたので、それらを盛り込んでいただくということで、今の計画は基本的には現地を掘削して見るという方向で進めたいと思えますが、いかがでしょうか。

<中村委員>

一つ事務局に御説明をいただきたい。資料6の1ページにある環境工学、土壌環境地下水環境、水質工学の観点における調査項目として漏水の有無やあった場合の原因に対する観点が挙がっていて、今回は原因調査のみならず原因があったとしたらどうかという対策に関わる観点も盛り込まれている点はいいことだと思います。

そこで別紙3の環境モニタリングについては先程御説明がありましたけど、別紙2について簡単に御説明いただけないでしょうか。

<事務局>

別紙2につきまして、滞水が確認されて漏水が疑われた場合に、先程委員にお話しいただいたのですが、当然そこだけではなくて、滞水と浸出水の比較、周辺の地下水モニタリング人孔や地下水観測井との比較のためにこれらの項目で調査して、周辺への影響とか、その辺をデータとしてとりますので、委員会の中で分析とか御検討いただくために行うものです。

それから別紙3については、これは滞水と関係なく臨時的にやっていく内容です。そういった区別がございます。

<中村委員>

更にお聞きしたいのですが、シートの状態は、少なくとも通電している訳ですから、前回と同じように何らかの損傷があって通電したと思われます。そうすると滞水に少なくとも

も影響があったかないかという点についてはとにかく調べる必要があるということで、滞水について別紙2に基づいて調べる。それで滞水を検査したとすると、事務局で選んでいただいたように、浸出水は同じ状況で調べたらどうだったか、地下水はどうだったかという調査は必要なのでこの案は大変よろしいのではないかと思います。他の定期モニタリングと違って63項目と項目数を増やしております。ここが重要で、しかも項目を揃えているというのが大変意味があると思います。是非このやり方で実行してほしいと思います。

<議長>

ありがとうございます。それでは事務局よろしく申し上げます。他に如何でしょうか。

この計画について、各委員からの御意見は出尽くしたと考えてよろしいでしょうか。

それではこの計画は、委員からの御意見等もございしますが、それらを事務局に修正いただいて、基本的にはこれで進めていただきたいと思います。

それで、何月になりますか、予想原因箇所近くまで掘り進めていただいた時に、委員の方々に現地立会をいただいて見ていただくということにしたいと思います。そこが一番大事なところだと思いますので。また状況をお知らせいただいて、だいたい何時ごろかということをもた近くなったらやっていただくということでよろしいでしょうか。

<中村委員>

基本的にそれで結構なのですが、計画書1ページの「2調査方針」の(3)の一番下の項目ですが、「現地掘削調査による周辺環境への影響及びその対策を検討する。」とございます。これはすなわち私、杉山委員、金子委員の分野となりますが、これは想像するに、6ページ以降に係る「現地掘削調査の留意点」の中に記載されている事項をしっかり監視しながら、必要があったら付け加えながら掘削過程における影響を検討し、対策を考えていく、そういった理解でよろしいでしょうか。

<議長>

その通りです。

それでは、この調査計画を御認めいただくということでよろしいでしょうか。よろしいですね。それではこの調査計画はいくつかの御意見を入れていただいてお認めいただいたということにさせていただきたいと思います。ありがとうございました。

それでは、本日出された意見を原因究明調査計画書に盛り込んでいただいて、調査を進めていただきたいと思います。

それから掘削調査前の事前調査の部分について、鈴木委員からの御要望も今後必ず重要になると思いますので、そのデータ収集の件については鈴木委員と何が必要かという点を確認しながら進めていただきたいと思います。

<鈴木委員>

少しよろしいですか。それは「事前報告書」の3枚目の「資料1」に記載しております。

大事なことは前回現場が無い状況で我々は依頼をされたのですが、今度は現場がありますので、この資料1の真ん中程にLとRとCが並列に書いてある回路で、これが遮水シートを示し、上側測定電極と下側測定電極がある図ですが、これらからLやRの値が正確に推定できます。これを使って真ん中の遮水シートのL、C、Rを測定できるだろうという方法がその次のページの数式で、 ω をかえることによって計算できるというものです。

これによって何を知りたいのかというと、実はこのLとRの値です。このLの値が非常に小さいとすると、漏水した状態でイオンで電流が流れている。逆にLの値が抵抗とあまり変わらない程度大きいとすると水が粒状になっていると言いますか、水がまだ充滿していないで移動している状況となるだろうと想定しています。このようにLとRを正確に測定できると現場がどうなっているかが分かるだろうということです。ただしこちらは前回の異常検知に関する検証時に工業技術センターで実証実験を行った際、明野型通電と称する、水も一緒に移動するというところは荷重の大きさを徐々に上げることが出来なくて、確認できていないのですが、それが理論的に再現することが出来るということです。それを今回は実施可能ということです。

それからもう一つ、これは説明が無かったのですが、事業団の方から出されている資料5の説明をお願いしたいと思います。

<事務局>

これは、平成24年12月19日18時34分測定開始の測定結果のうち、黄色は0.5mA、赤色は10mAという基準を超えて異常を示した地点の電流値でして、二枚目はその異相分のデータになります。

また、その後ろには鈴木委員から前回も御指摘を受けておりました、オシロスコープによる測定を事前に収集させていただいた資料になります。

<鈴木委員>

実は、先程も資料1で説明がありましたけれども、前回の最終報告書で、私としては万が一こんなことがまた起こるとは思っていなかったのですが、万一起こったら周波数を変えて電流と電圧の波形を取っておきなさいということを経済報告書の中で書いてあります。

それに準じて計測してくれたのが、この資料5の5ページ、6ページのデータです。これを見ると前回計測できなかったデータが顕著に出ているのですが、例えば6ページの図3というのは電圧と電流の位相差が書いてあって、前回これはどこにも検出されていないのですけれども、いわゆる明野型通電と称してしまして、電圧に対して電流が遅れているのが顕著に出ています。これを使って先程説明しました事前報告書の資料1でLがどれくらいの値かというのを厳密に計算するにはこの資料が必要となりますが、簡略化して上

の電極と下の電極に流れている電流が同じだと想定すると、簡単に、ある程度誤差は出ますが、 L の値が計算できます。それで計算してみますと、前回の報告書で想定していた明野型通電が起こっているデータになっている。前回はこのデータが無かったので、前回の状況ははっきりしませんが、今回は、厳密なデータを取っていないので分かりませんが、簡略化したデータで言うと明野型通電、つまり水がこう移動しているという根拠はこのデータから言える可能性がある。それでこういうデータを取っておいてくれたという意味がある。

実はより正確に確認するためには、前回はこのデータがあればと言ったのですが、その後、自己インダクタンスのことに気が付きまして、計算のやり直しと、このような計測をすれば現場の水の状態がどうなっているかが相当な精度でわかるだろうと思っています。

<議長>

ありがとうございます。

それでは、この計画書については各委員からの御意見等を盛り込んでいただくということで御了解いただきました。何よりも現地確認をして必要であれば補修をするか、その後どうするかは考えなければならないけれども、基本的には効率よく原因究明調査作業を進めていただきたいと思います。そして当面はこの掘削調査を先行するということになります。もちろん事前のデータ収集はやっていただきますが、今後必要な対応についてはこの調査委員会で改めて協議をして、どの様に進めていくかを決めていきたいと思っています。

とりあえず今回は、掘削調査をして現地確認を試みるということに総括したいと思います。それがよろしいでしょうか。

<鈴木委員>

確認したいのですが、先程来言っている事前調査ですが、現場を掘り返されてしまうと必要なデータが揃わないので、それはやらせていただけるということでもよろしいでしょうか。

<議長>

それは事前をお願いすることですので、必要なデータの収集は鈴木委員の方でお願いします。

<鈴木委員>

それともう一点確認ですが、先程言ったように、等価回路の LR の値で、水の中を電気が流れているのか、水が移動することによって電気が流れるのかという違いが L の値で判断することが出来る。それが電気回路の、電気工学的な観点からみると言えそうだと思います。そこが分かった場合は必要に応じて、現場ではないかもしれませんが、工業技術

センターで昨年やったような実証実験をやる必要があるかと思います。それは今の段階では何とも言えませんが、それは必要に応じて実施できるということでしょうか。

<議長>

それは委員長、副委員長と相談をして、敢えてこのような調査委員会を開催せずに協議して、必要であれば実施していただきます。基本的に現地掘削するということですが、先程から再三申し上げますように、必要なデータについては事前に収集をしていただきたいと思います。よろしいでしょうか。

それでは、この方向で当面の我々の原因究明調査については進めていくということで御了解いただけますでしょうか。

<委員>

異議なし。

<議長>

それではそのように決めさせていただきます。

またその時期が来ましたら、現地確認のために現場にお越しいただきたいとおもいますので、よろしくをお願いします。

それでは本日の議題については全て終了しました。これで、議長職を解かせていただきます。

<安全管理委員>

よろしいでしょうか。安全管理委員会委員ですが。

大変僭越ながら、調査委員会の委員外発言ということで、発言を認めていただけますでしょうか。

<議長>

委員の皆様、御認めしてもよろしいでしょうか。

<鈴木委員>

安全管理委員会の委員としての要望でしょうか。

<安全管理委員>

そのとおりです。

<議長>

それでは安全管理委員会の委員としての御要望として御発言いただいてもよろしいでしょうか。

<委員>

異議なし。

<議長>

それでは主旨を簡潔にお願いします。

<安全管理委員>

貴重な時間をいただきまして申し訳ございません。

今回の原因究明調査の内容についての先生方の御意見等をお聞きしまして、今想定される中で、前回と同様の事案が発生しているということにつきましては、私は地元の安全管理委員として、前回の原因究明をおおよそ認定し、さらに今後の発生防止についての案を承認したという、その委員会の一員といたしまして、大変安全管理委員会としての重い責任を今回の事案に対しても持たざるを得ないという思いを強く持っております。

そのことも含めまして、お忙しい中御参加いただいた、知見をお持ちの先生方には是非今回の原因究明におきましては、トータル的に、部分的にそれぞれの専門分野で見ていただくことは重要ですが、トータル的にこの処分場そのものの問題点を併せて調査をしていただく、そういう検証を行なっていただきたいと思っておりますし、最終的に安全管理委員会に皆様方の検討された結果が挙がってくると思っております。そこでもしっかりと議論をさせていただきたいと考えておりますが、ぜひ先生方の知見を最大限に活用していただいて、真実に迫っていただいて地元の住民がしっかりと信頼できるような内容の結果を取りまとめていただきたいと思っております。

それからその中で特に、前回の安全管理委員会でも発言させていただきましたが、処分場全体の構造に関する様々な知見をお持ちの方ということで、今回古田委員もお入りになっております。古田先生には特にお願いしたいと思っておりますが、遮水シートの中に大量の水が滞留してしまっている。こんな事例は全国的にも聞いたことはありませんし、そのことが与える問題点というものが多々予想されます。漏水検知システムに与える影響、それのみならず法面にあります自己修復性シートに対する影響、本来水の中に浸ってはいけないものだと素人でも想定が付きます。そういう環境にこの処分場がなっている。その滞水の持つ問題点もしっかりと助言をしていただいて、トータルでより正確な原因究明が出来ますよう、心からお願い申し上げます。

貴重な時間をいただきまして、大変申し訳ございませんでした。

<議長>

貴重な御意見ありがとうございました。

委員長として冒頭申し上げましたとおり、多方面からの専門家を集めていただきまして、その科学的な真実に迫ることに邁進させていただきたいと思いますので、また結果が上がってきてから、そこでまた議論をする予定です。真実は一つですから、そこに私は到達するのが仕事だろうと思っておりますので、全力で行きたいと思えます。

それでは改めて、議長職を解かせていただきます。

<司会>

ありがとうございます。

澤委員長におかれましては、円滑な議事進行ありがとうございました。

また委員の皆様にも御協力をいただきましてありがとうございました。

これで本日の調査委員会は終了したいと思います。