

令和5年度 第1回 新潟市廃止石油坑井封鎖検討委員会 議事録

日時	令和5年7月25日(火) 午後1時から2時30分
会場	里山ビジターセンター2階
委員	長縄 成実(秋田大学) 古井 健二(早稲田大学) 栗田 裕司(新潟大学) 近藤 秀樹(天然ガス鉱業会)
オブザーバー	経済産業省 関東東北産業保安監督部 鉱害防止課 課長補佐 田中 良幸 課長補佐 溝口 充史
事務局	秋葉区産業振興課 課長 小林 友衛 同上 里山活用・原油対策室 室長 新井田 智 同上 係長 水澤 喜代志 主査 羽入 一之 (一財)エンジニアリング協会 那須 卓 同上 乗岡 孝男

1. 開会(司会 新井田)

定刻になりましたので、令和5年度第1回廃止石油坑井封鎖検討委員会を始めさせていただきます。この会議は後日、議事録作成のための録音をさせていただきたいと存じます。ご了解をお願いいたします。

私は、本日の進行を務めさせていただきます、秋葉区産業振興課 里山活用・原油対策室長の新井田です。宜しくお願いいたします。

それではお手元の次第に基づき進めさせていただきますが、会議に先立ち、資料の確認をさせていただきます。「会議次第」「資料1 検討委員会名簿」「資料2 検討委員会要綱」「資料3 事前調査作業概要説明資料」さらに本日、残念ながら欠席であります。昨日、栗田委員から「資料4の事前審議コメント」をいただいています。過不足ございませんでしょうか。(一同 大丈夫)ありがとうございます。それでは、次第に戻ります。

開会にあたり秋葉区産業振興課長の小林よりご挨拶申し上げます。

2. あいさつ(小林課長)

秋葉区産業振興課長の小林です。

委員のみなさまにおかれましては、お忙しい中、本市の廃止石油坑井封鎖検討委員会をお引き受けくださり誠にありがとうございます。心より感謝申し上げます。

みなさんからお越しいただいたこの秋葉区は、古くから採油が盛んに行われていた地域でした。しかし近年、石油坑井などから湧出したとみられる油が水路を通り河川に流れ出て、生活に必要な水道の取水や、稲作に欠かせない揚水が停止するなど、市民生活に大きな影響を及ぼす事案が発生しました。

この度、市民生活への影響をなくすことを目的に国、県のご支援を受け、原因となっている石油坑井の封鎖を目指したいと考えております。

本日は、委員のみなさまからの知見をお寄せいただき、よりよい方針をご検討いただければと考えております。ぜひ、お力添えいただきますよう心よりお願い申し上げます、あいさつとさせていただきます。

3. 委員・出席者紹介

(那須)

私から委員のみなさん方をご紹介申し上げます。

秋田大学 長縄成実委員、早稲田大学 古井健二委員、本日、残念ながら欠席ですが新潟大学 栗田裕司委員、天然ガス鉱業会 近藤秀樹委員です。

(新井田)

ありがとうございました

本日は、経済産業省関東東北産業保安監督部鉱害防止課から田中課長補佐、溝口課長補佐よりオブザーバーとしておいでいただきました。よろしく願いいたします。

事務局の紹介をさせていただきます

秋葉区産業振興課里山活用・原油対策室水澤係長、羽入主査、一般財団法人エンジニアリング協会エネルギー・資源開発環境安全センター那須所長、同じく乗岡研究主幹です。

私どもから、何かとご相談申し上げる機会もあろうかと思いますが何卒よろしくお願いいたします。

続きまして、次第3 委員会の設置要綱について概要を事務局より説明させていただきます

4. 委員会要綱説明（水澤係長）

私から委員会設置要綱の概要をご説明申し上げます。

この委員会は、新潟市秋葉区新津油田地域内鉱山において、新潟市が実施する廃止石油坑井封鎖事業に関し必要な協議を行い、専門的な意見を反映した意見書を市長に提出することを目的とします。委員会は、学識経験者等の専門家4名以内をもって構成します。委員の中から委員長を委員の互選により選出していただきます。また、委員長は委員長代理を指名するとともに、会議の議長となります。また、委員会の運営に関する庶務は秋葉区産業振興課が行います。説明は以上です。

(要綱について質問・意見なし)

5. 議事

(1) 委員長及び委員長代理選任

(新井田)

それでは委員会要綱第3条に基づき委員長の選任となりますが、事務局より推薦させていただきますのもよろしいでしょうか？

(一同、異議なし)

では、長縄委員に委員長をお願いしたいと思います。よろしいでしょうか。

(一同、異議なし)

以後の議事進行を委員長をお願いいたします

(長縄委員長)

要綱第3条の2項に基づき、委員長代理を選任します。

それでは古井委員をお願いいたします。

(古井委員 承諾)

ありがとうございました。

それでは議事に移ります。対象坑井の事前調査作業概要について事務局より説明願います。

(2) 事前調査作業概要について (乗岡)

それでは事前調査概要について説明させていただきます。背景と目的ですが、令和3年10月に小口地区の坑井跡から写真のように油混じりの水が湧出しました。噴き上がることはなかったのですが斜面を伝わって流れ出ました。現在は止まっている状況です。この封鎖対象となっている坑井の場所は小口地区の新津クリーンセンターの西側です。対象坑井に関する確かな記録がなく、名前や仕様、深度が分からないことが大きな課題となっています。

令和4年度の調査では新津油田の地質的な背景及び石油地質、ならびに開発・生産の歴史的背景と変遷についての文献調査を実施し、新潟大学の栗田准教授の協力を得て取りまとめました。対象井戸は当初、手掘り坑井と考えられてきましたが、令和4年度の各種坑井位置図の照合や文献調査の結果、綱掘り坑井である可能性が出てきました。そこで、手掘り、綱掘りそれぞれのケースを想定し、今後の調査や封鎖工事に資するための坑井情報を取り纏めました。

令和5年度は坑井に対する現地での事前調査作業を行います。封鎖工事計画の立案のために必要となる坑井の種類、仕様や坑内状況を把握することを目的として調査を実施します。ただし、この坑井は傾斜地に位置していて、広い作業スペースの確保が困難であるため、小さな調査ボーリングマシンを使用する計画です。そのため調査可能な深度は60メートル程度に限られます。

令和5年度の結果に基づき、封鎖に向けた調査を引き続き実施することが妥当と判断さ

れた場合、令和6年度は、傾斜地の大規模な造成を行い、小型の掘削装置を導入して想定する深度までの調査を行います。そして、令和7年度に対象坑井の封鎖工事を予定しています。

令和4年度に実施した坑井情報の取り纏め結果です。対象坑井は手掘りの105号井、もしくは綱掘りのC58号井の可能性があります。ただし、その他の坑井である可能性も残っています。坑井原簿によれば、C58号井の深度は168メートルで、昭和37年に既に廃坑されていますが、その際、外径14センチメートルほどのケーシングが深度4メートル付近から切断・回収され、そこから上部をセメントでプラグしたと記録されています。対象坑井の坑口部では、明らかなセメントプラグは確認されていませんが、湧出時にはセメントのようなものが少しあったとのことでした。

対象坑井の坑口部で確認されている木管の断面の形状は八角形です。木管内部の深度2メートルのところに設置されている木栓には隙間があり、そこから油水が湧出したと思われる。その隙間に、ワイヤーに錘をつけたものを降下して坑内の状況を調査したところ、深度25メートル付近より下がらなくなり、何らかの障害物があることが分かりました。引き上げたワイヤー表面に付着していた原油より、坑内の原油コラムのトップ深度は2.3メートルであることが分かりました。

綱掘りのコンダクターケーシングとして、鋼管の代わりに坑口部で確認されているものと似た形状の木管が使用されることがあったことが文献調査により分ったので、対象坑井は綱掘りの可能性が高いとみています。坑内にケーシングがあることが確認できれば、綱掘りと判断できると考えています。深度に関しては、C58号井であれば168メートル、それ以外の綱掘りであれば、小口地区の開発史より、最大240メートルの可能性あることを見込んでいます。

対象坑井が手掘りであった場合、人が中に入って作業できる大きさですから、少なくとも90センチメートル四方といった大きなものとなり、その深度も小口地区の開発史より最大100メートルを見込んでいます。坑内にはケーシングの代わりに木枠が設置されており、木管との間には「かや」などが充填されている可能性があります。このような仕様であると、坑井封鎖のための工事は特殊かつ規模の大きなものとなることが想定され、封鎖の可否についての検討をしっかりと行っていく必要があります。

土木工事の概要ですが、事前調査作業機器を搬入するために道路の拡幅を行い、水路側に敷き鉄板を敷設して保護します。また、道路横に油水分離槽を設置します。容量8立法メートル(2メートル×2メートル×2メートル)が4槽の分離槽で、この分離槽に坑井から配管を引いて必要時に油水を引き込み、水と油に分離して処分します。坑口部には、木枠で囲った簡易セーラーを設置するとともに、配管・バルブを取り付けます。調査ボーリングマシンの設置には2.5メートル四方程度のスペースが必要で、坑井周りの傾斜面の整地や木の処理などを実施して作業スペースを確保します。

事前調査作業では、坑井の種類を確認するために木管の直ぐ外側で地質サンプル採取のための深度10メートルまでのコアボーリングを行い、その後、坑内の調査に移行します。坑

内から回収される油交じりの水は油分を除去後、ポンプにて坑井内に戻して再利用します。作業により油水の湧出が再発した場合は油水分離槽で受けることにしています。作業としてはビット等を深度60メートルまで降下し、泥水を循環して坑内の状況を確認します。途中で降下負荷が生じた場合は、循環・浚いを実施します。坑内からの溢泥に備えて、バライトの準備をしておきます。綱掘りの坑井であり、ケーシングが設置されていることを想定してインプレッションブロック同等品を用いてケーシングの頭部位置を確認しますが、状況によってはマグネットを用いてケーシングの有無を確認します。

概要説明は以上になります。

(3) 意見交換

(古井委員)

手掘り、綱掘りの2種類が想定されている坑井の種類は、R5年度の事前調査で分かるのですか。

(乗岡)

坑口部の木管の形状が、綱掘りにおいてコンダクターケーシングの代替として用いられた木管に似ていることにより、綱掘りである可能性が極めて高いと考えています。更に、新たに測量した坑井位置の照合により、廃坑済のC58号井の可能性があると考えています。C58号井の廃坑記録では、4.4メートルでケーシングが切断され回収されているので、そのケーシング頭部が確認できれば特定可能です。

(古井委員)

綱掘りにおいて、木管が代用されるなどして、鋼管であるケーシングが確認できない可能性があるのでは。

(乗岡)

古い文献によると、コンダクターケーシングの代替として用いられた木管は深くまで入れられることがあったようです。その場合、坑井深くまで達しないとケーシングが確認できない可能性があります。また、昭和初期頃までは、廃坑の際、ケーシングは基本的に回収されていたようです。ケーシングが確認されないと、綱掘りであるか否かの判断に困る可能性があります。

(古井委員)

今回の事前調査で、木管あるいはケーシングの外側を調査するための検層は実施しないのですか。

(乗岡)

検層業者に打診したのですが、坑井の構造や状況が不明のため検層は不可という回答でした。坑内へのビット等の降下による調査により、ある程度の情報が得られた後は可能かもしれません。

(古井委員)

60メートルまでビットが降下できたとして、それが木管の中なのか、ケーシングの中なのか判断がつかない時、もし、手掘りだとすると、木管で外側は「かや」といったものである可能性があるが、これを検層で確認できないのですか。

(乗岡)

ケーシングといった鋼管の中から外側の状況を調査する検層ツールはあるのですが、木管の中から外側の状況を調査する検層ツールは調査した範囲では見つかっていません。

(近藤委員)

外側の「かや」の有無はコアボーリングで分かるのですか。

(乗岡)

文献で紹介されている仕上げ例と同様である場合、手掘りだと、地表部に充填された粘土の下に、油まみれの「かや」が出てくるかもしれません。

(長縄委員長)

木管の外側を10メートルまでコアボーリングすることで、人工物または周りの地質と異なるものが出てくれば手掘りということですか。

(乗岡)

そのように考えています。一方で、綱掘りの場合は、木管より少し大きな穴を掘って木管を入れてありますで、コアボーリングでは自然の地質が出てくる可能性が高いと考えています。更に、その後の坑内調査でケーシングが確認できれば、綱掘りと言えるでしょう。

(長縄委員長)

C58号井であればケーシングが入っているという記録があるのですか。

(乗岡)

地表近くの4.4メートルに、切断されたケーシングの頭部があることになっています。

(古井委員)

坑井情報が無いので大変ですね。

(乗岡)

封鎖が可能となるように、今回の事前調査で、できる限り多くの坑井情報を集めたいと考えています。

(近藤委員)

ボーリングマシンのロッドの先端にはビットを付け、回しながら下げていくのですか。

(乗岡)

坑内の障害物を削りとることが可能なようにビットを取り付けます。ただし、ロッド自体が肉薄となり過剰なトルクがかけられないため、そのロッドで通常使用しているタイプのビットとします。障害物に達したら、最初は循環だけで通過を試みます。通過できなければ循環しながら回してみるといったように慎重に下げていくことを考えています。

(古井委員)

鉄と鉄がぶつかるのでケーシングの中であれば分かるのでは。また、ビットに傷がつくか

もしれないですね。

(乗岡)

分かるとありがたいです。分からない場合は、磁石を下げてその時の負荷をみるといったことを考えています。

(古井委員)

25メートル以深に進めなかった場合、有効な情報は得られるのですか。

(乗岡)

25メートルまで行けば、4.4メートルのケーシングの有無が確認できると思います。25メートルで浚っても進まない場合は、来年度の調査作業をどのように行うか判断がつくような情報の収集に努めます。もう少し大型の掘削装置で、装備を強化すれば通過できる可能性があるかといったことを、浚い時の負荷状況や削り屑から判断する必要があります。25メートル付近の障害物の可能性の一つとしては、廃坑時にセメントが垂れ下がり棚状になった物が挙げられます。

(古井委員)

11月に調査を開始するとのことですが、判断が難しいデータが得られた場合、もう一回トライするような時間的、予算的な余裕はあるのですか。

(乗岡)

調査作業は1箇月程度を見込んでいます。12月以降は降雪の可能性があり、計画外の作業の可能性は検討していません。想定したシナリオの範囲から外れた場合は、来年度の調査作業をどのように行うか判断がつくような情報の収集に努め、そこでストップします。その後、方針を提案し、皆様からのご意見を伺うこととします。

(古井委員)

来年度の調査作業を実施する、しないの判断がつくデータがとれば良いということですか。

(乗岡)

油層の直上に良好なセメントプラグを設置するのが坑井封鎖作業の目指すところであり、坑井内でそこまでアクセスすることを試みる必要があります。その可否を知るために、来年度にステップアップした調査作業を実施するのが妥当であるということの確認を、今年度の調査作業で得たいと思っています。ただし、手掘りだと全然話が異なってきます。

(古井委員)

今年度は綱掘りであることが判断できれば良いと理解しました。

(乗岡)

今年度の調査で、綱掘りの可能性が高いと判断できれば、想定する最大深度の240メートルまで降下できる掘削装置を用いて来年度の調査作業を実施するのが妥当と思われます。一方、手掘りの可能性が高いと判断された場合、少なくとも90センチメートル四方の穴を、更にそれよりも大きなビットで全部浚ってからセメントプラグを設置するとすると、最大

級の掘削装置を用いたとしても困難なものになると思われ、他の封鎖方法を模索する必要があると考えます。

(近藤委員)

簡易セーラーは今年度の調査作業後も残しておくとのことだが、蓋をするのですか。

(乗岡)

調査作業後は、きちんと蓋を取り付け、人が落ちることのないようにします。

(古井委員)

湧出した油は、軽質なものか、それとも重質ですか。

(乗岡)

比重0.9以上の重質です。水との比重差が小さいので、坑内の油を水に置換しても、坑底に作用する静水圧の差は小さいものとなります。

(古井委員)

作業中に油が噴いてくるリスクがあるのでは。

(乗岡)

ご指摘の通りです。油混じりの水の湧出とそれが止まった原因は不明ですが、止まった原因としては、坑内の土砂が崩れて流路を塞いだといったことも考えられます。それが25メートル付近の障害物であったとすると、そこを浚うことによってR3年秋と同規模の湧出が再発するリスクがあります。その場合は、比重の高い泥水を坑内に送って抑圧しますが、抑圧に時間を要し量的に対応できない時は、油水分離槽へ流し処理することで対処します。

(近藤委員)

作業体制はどのようなものですか。また、作業中は常時、ガス検知器による監視を行うのですか。

(乗岡)

作業業者の選定はこれからになりますが、安全に作業が遂行できる体制にします。作業中のガス監視については、現状ではガス検知器で反応しないのですが、浚い作業等によりガスが出てくる可能性があるので、ガス検知器にて常時監視します。

(長縄委員長)

想定が複数あるため、調査作業工程をフローチャートで整理したらどうでしょうか。手掘りだとすると、1メートル四方位の穴を最終的に埋める検討が必要となります。コアボーリングによって手掘りと判断したら、次は木管の内外をどこまで浚うのかを決めなくてはなりません。

(乗岡)

木管の内側にビットを60メートルまで下げる計画をしていますが、障害物があると考えている25メートル付近が手掘りのボトムということもあり得ます。その場合、新たに井戸を掘ってしまうといった間違いがないように、フローチャートを準備して整理しておきます。

(長縄委員長)

綱掘りであるらしいとなった場合の工程を確認させて下さい。

(乗岡)

想定している C58 号井の廃坑記録では、4.4メートルでケーシングを切断し回収した後、ケーシング頭部に何かしらの台座を置いて、その上からセメントを立ち上げています。こういった坑内の障害物を浚い、60メートルまでビットを降下した後、インプレッションブロック同等品を下げてケーシング頭部を確認することを計画しています。

(長縄委員長)

今年の事業は井戸の構造がどうなっているか調査することと理解しました。

(近藤委員)

内部がどのような構造になっているかという情報と共に、どこまでアクセスできるのがポイントになりそうです。

(古井委員)

鋼管が確認できなかった時は、別の方法で探査できるのですか。

(乗岡)

地上での磁気探査で30メートル程度の深さの鋼管を検知したという事例が文献にありました。それ以上の深さとなると、坑井内に何かしらのツールを下げる方法になると思います。鋼管の存在による地磁気異常の検知であれば MWD ツールでも可能です。

(古井委員)

地上からの資源開発で使われるよう探査方法は適用できないのですか。

(乗岡)

地上からだ精度が期待できないので、可能であれば坑井の中から調査したいが、朝日地区の廃坑済みの坑井で、何十メートルものケーシングが抜かれているようなケースでは、坑井内へのアクセス自体が困難なことから、そういった探査方法の適用可能性についても検討していきたいと思います。

(近藤委員)

ビットを下げた後、清水に入替えた状態で、ファイバースコープで坑内を見ているのはどうでしょうか。

(乗岡)

坑内の流体をいかに透明な状態できるかがポイントになるため今回は難しいと思います。今後使用できる環境があるかもしれないのでファイバースコープに関する情報収集を行っていきます。

(長縄委員長)

105号井とC58号井は近接しているが、今年度の調査で坑井がどちらか特定されれば、もう一方の坑井には深入りしないことになるのでしょうか。

(乗岡)

坑井間で干渉するリスクがあるため、もう一方の坑井は関係ないことにはならないと思います。

(長縄委員長)

今回の事業により、漏えいの原因になっているとみられているこの坑井が、105号井なのか、あるいはC58号井、またはそれ以外の坑井であるということが特定され、記録が残ることになります。この坑井が105号井だとすると、もう一方は105号井ではないことがはっきりします。

(古井委員)

例えば、この坑井が105号井であることが分かれば、C58号井は廃坑済という記録があるので問題無く廃坑されたという認識で進むことになりますね。

(乗岡)

坑井間干渉の観点からは、浅部だけをセメントで塞いでしまったりすると、地層を伝わって、もう一方の坑井から漏えいするリスクがあるので、基本に忠実に油層の直上までアクセスして、そこにセメントプラグを置くという最善の封鎖方法を追求したいと思います。

(近藤委員)

何故、油水分離槽をこの位置に計画したのですか。

(乗岡)

調査する坑井の周辺には、漏えいが疑われる坑井が何箇所もあり、今後、封鎖対象となると思われます。これらの坑井にも対応できる場所としました。

(長縄委員)

情報が非常に限られている状況下で、井戸の構造を調べる調査をまずやってみるということに理解しました。事故の無いように安全対策をしっかりと行っていただきたい。

(長縄委員長)

本日、欠席の栗田委員のコメントを預かっていますので事務局から報告願います。

(乗岡)

それでは、私から栗田委員の事前審議コメントを読み上げさせていただきます。

「令和7年度の坑井封鎖工事に向けた、今年度の事前調査作業計画は、良く考えられていて適正である。綱掘り、手掘りの両方の可能性を考慮して、木管の外側と内側を調査する手法は妥当である。土木工事の段階で、綱掘り、手掘りの違いに関わる情報が得られる可能性があるとのことだが、興味があるので機会を見つけて、是非立会いたい。コアボーリングでは、業者に、採取したコアの地質の記載と写真撮影を依頼するのが良い。」

(長縄委員長)

それでは本日の会議のまとめを事務局お願いします。

(乗岡)

数多くのご意見をいただきまして大変有難うございました。事前調査作業の考え方につ

いてご理解いただけたと思います。非常に複雑であるため、間違いの無いように、フローチャートによる整理を行って慎重に作業に取り組みたいと思います。勿論、安全にも十分に注意いたします。

(長縄委員長)

経済産業省関東東北産業保安監督部よりコメントをお願いします。

(溝口課長補佐)

当初は手掘りと思っていましたが綱掘りの可能性があるとのことで、できれば綱掘りであって欲しいと願っています。今回の調査で分かることを踏まえ、事故なく調査していただければと思います。

(田中課長補佐)

事前調査によって得られる情報が本格的な封鎖工事をする上で大変参考となります。封鎖を成功させるため、井戸の正確な情報を見ていただき、コメントを頂戴して、「適正な工法とは何ぞや」といったことを一緒に考えていただけたら、新潟市さんにとって大変良いことかと思いました。この井戸は情報が少なく調査期間が長いこと、工事も一回で終わらない場合があるかもしれないことから、長いお付き合いになると思いますが、ご出席の委員の皆様にはご協力をお願いいたします。