

第2回道道真駒内御料札幌線陥没対策検討委員会（議事録）

日時：令和7年3月27日（木） 10時30分開会

場所：札幌市役所 本庁舎12階2・3号会議室

1. 出席者

【委員】

所 属	役 職	氏 名
国立大学法人 室蘭工業大学 工学研究科 もの創造系領域	教授	木幡 行宏
国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地地盤チーム	上席研究員	山木 正彦
国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地河川チーム	上席研究員	堀田 伸之

【オブザーバー】

所 属	役 職	氏 名
国土交通省 北海道開発局 札幌開発建設部	道路整備保全課長	久保田 良司
北海道空知総合振興局 札幌建設管理部	治水課長	徳田 慎治

【札幌市】

所 属	役 職	氏 名
建設局	建設局長	荻田 葉一
建設局土木部	維持担当部長	竹本 新一
清田区土木部	土木部長	最上屋 知弘

2. 議事次第

- (1) 開会挨拶(建設局長)
- (2) 調査計画(案)に関する事務局説明
- (3) 委員による意見交換

3. 会議録

○事務局(酒井道路維持課長)

それでは、定刻となりましたので、ただいまより第2回道道真駒内御料札幌線陥没対策検討委員会を開催いたします。

(1) 開会挨拶(建設局長)

○事務局(酒井道路維持課長)

開会にあたりまして、札幌市を代表して、建設局長の荻田よりご挨拶申し上げます。

○荻田建設局長

札幌市建設局長の荻田でございます。開催にあたりまして、事務局代表として一言ご挨拶いたします。各位の皆様におかれましては、本日お忙しい中お集まりいただき、誠にありがとうございます。

前回、第1回目は3月7日の検討委員会でしたが、その際、検討委員会を設立するに至った経緯や今後のスケジュール等を中心にご説明させていただき、多大なるご指摘をいただいたところでございます。

現在の現場の状況についてお話しします。毎日、午前・午後の1日2回の徒歩巡回を行っており、それに合わせて空洞調査を2週に1回の頻度で実施しております。

空洞調査の結果、現場については特に問題が起きていないことが確認されています。但し、交通量もある路線のため、徒歩巡回で舗装の表面のところに亀裂が入っていることを確認しました。そこについては3月19日に仮の舗装の復旧をしているところでございます。

こうした中、本日の会議につきましては、前回の各委員の皆様からのご指摘を踏まえまして、陥没箇所を中心とした土地の成り立ちでありますとか、過年度に実施した工事、あるいは空洞調査の結果、調査計画の事務局案について、私ども事務局の方からご説明をさせていただきたいというところでございます。

本日も限られた時間ではございますが、各委員の皆様におかれましては、専門的見地から忌憚のないご意見をいただければと考えております。

簡単ではございますが、私からのご挨拶とさせていただきます。本日はよろしくお願いいたします。

○事務局(酒井道路維持課長)

次に、本日の出席者についてご報告いたします。本日は出席者名簿にあります通り、木幡委員長、堀田委員、山木委員、オブザーバーとして、北海道開発局札幌開発建設部から久保田道路整備保全課長様、北海道空知総合振興局札幌建設管理部から徳田治水課長様にご出席いただいております。

それでは議事の2つ目に進みたいと思います。ここからは木幡委員長に進行をお願いしたいと思います。木幡委員長、よろしくお願いします。

(2) 調査計画(案)に関する事務局説明

○木幡委員長

それでは、これから議事の2つ目ということで、調査計画(案)に関する事務局説明を行います。事務局の方からご説明をお願いいたします。

○事務局(藤田事業係長)

それでは、事務局より調査計画(案)に関する説明をいたします。事務局からは、資料にお示ししている五つの項目についてご説明いたします。説明につきましては、座ってさせていただきますと思います。

まずは、当該陥没箇所を中心とした地区・土地の成り立ちについてご説明します。こちらは陥没箇所周辺の工事年表です。陥没箇所の道路では、1965年の河川改修工事に始まり、現在に至るまで大規模な工事が計6回行われております。

これらの工事について、国土交通省のホームページで公開している航空写真や工事図面を用いて順に説明いたします。また、合わせて過去の補修情報や地下埋設物の状況についてもご説明いたします。

こちらのスライド左側が2020年の最近の写真、右側が1961年の航空写真です。それぞれに陥没箇所をお示ししておりますが、1961年当時は今回の陥没箇所は住宅地、前回の陥没箇所は畑のように見えます。

続いてこちらのスライドです。左側の写真は先ほどの1961年の航空写真、右側は1976年の航空写真です。この15年間に右の写真の水色の破線部分で、1965年から1969年の間に厚別川の河川改修工事が行われました。そして、黄色の破線部分で、1970年に道路整備工事、1974年から75年に歩道整備工事が行われています。続いてこちらは1974年から75年に施工した歩道整備工事の図面です。

黄色で示している範囲で歩道が整備されています。この工事に合わせて雨水の排水管、また民地への水の流入を防ぐための側溝の整備などを行っております。

続きまして、左側の写真が 1976 年の航空写真、右が 1985 年の航空写真になります。この間、1980 年から 1983 年に道路拡幅の工事が行われ、現在の道路の形になっております。

こちらは道路拡幅工事の図面でございます。水色が旧道路の範囲で、赤い破線が新しい道路になります。この工事では、道路の線形変更と車道の 4 車線化を行っております。この通り、今回の陥没箇所について、拡幅工事前は畑として利用されておりました。

続いて、こちらは土工定規図と陥没箇所直近の横断図でございます。上に示している土工定規図の通り、車道 16m、歩道 4.5m に道路を拡幅しております。下に陥没箇所直近の横断図を示しておりますが、この付近では盛土は行っておらず、切土での施工が行われました。現地で河川側に設けられている擁壁は、この切土法面の処理のために施工したものです。こちらが先ほどの陥没箇所直近の前後の区間の横断図です。この横断図でも盛土は確認されませんでした。

続きまして、左側の航空写真が 1985 年、右側が 2020 年の航空写真になります。この間には 2009 年に舗装路面改良工事、いわゆるオーバーレイ工事が行われています。

こちらは 2009 年の舗装路面改良工事の状況です。アスファルト舗装を 4cm 厚で再舗装する工事を実施しております。この工事は、舗装路面のひび割れやわだち掘れの修繕を行うものです。1983 年の道路拡幅工事から 26 年後の修繕工事であり、他の路線と比べて特に舗装の劣化が早いという状況ではありません。

続いて、こちらが過去のパッチング補修をした履歴でございます。ある程度規模の大きいパッチング補修をした記録を赤丸で示しておりますが、陥没箇所周辺で補修回数に偏りはありません。

続きまして、14 ページ目は河川改修の内容でございます。こちらにつきましては、オブザーバーとしてご出席いただいております、北海道空知総合振興局札幌建設管理部の徳田治水課長様よりご説明いただきます。

○徳田治水課長

よろしくお願いいたします。河川改修の状況としまして、今回陥没した箇所に関しては、過去に災害復旧の助成工事が行われております。

昭和 40 年に台風による出水によって甚大な被害を受けたことから、川幅を広げたり護岸をしたりと、1969 年までの間に、再度災害防止のために一定の計画に基づいて計画的な工事を実施したものとなっております。

場所としては助成区間と言いますが、国道 36 号の清田橋から道道の共栄橋、この区間の約 4km を対象として実施した経緯があります。

ここでスライドの 5 ページに戻りますが、左側の 1961 年が改修前、1976 年が改修後となっております。陥没箇所付近を見ていただきたいのですが、河道の流れ自体は大きく変わっていないということが分かります。過去に出水被害はありましたが、概ね河道の流れは維持されている状況です。また道路部についても、この時点で直線であり線形的にはあまり変わっていない状況です。更にスライドの 4 ページに戻りますが、2020 年の航空写真のとおり改修後の状況のまま現在に至っていることが分かります。

続きまして、スライドの 15 ページになります。こちらは河川改修工事の状況になりますが、計画的な断面としては川幅を 30m 程度に拡幅しております。これ以降は、上流で魚道を設置するなどの維持工事を実施しておりますが、大きな改修工事の実施はありません。

以上が河川改修工事に関するご報告となります。

○事務局(藤田事業係長)

徳田課長様、ありがとうございました。

続きまして、スライドの 16 ページ目に移りたいと思います。こちらは、今回陥没箇所の地下埋設物の平面図です。

画面上側の歩道には、各家庭に水を供給するための水道管、下水を流すための下水道管、また、車道には現在供用中の水道管や新設された水道管があります。下の歩道に通信管が埋設されています。

こちらは、陥没箇所付近の地下埋設物の埋設状況の横断的なイメージです。このように複数の埋設管路が設置されておりまして、今回陥没箇所付近の直下には新しい水道管がございます。

続きまして、18 ページ目以降です。ここからは、ただいまご説明した新しい水道管の工事の経緯について、水道局の大淵よりご説明いたします。

○事務局(大淵工事二係長)

水道局工事課の大淵と申します。よろしくお願いいたします。私の方から水道工事の経緯を説明させていただきます。まず、清田第 2 幹線耐震化工事の概要です。施工場所は清田区真栄 3 条 2 丁目で、直径 1500mm の配水管を 215m 敷設します。工期は令和 5 年 10 月から令和 6 年 10 月までです。推進工事は令和 5 年 12 月から令和 6 年 4 月までの期間に、直径 2200mm の推進管を土被り 6~8m の深さに入れています。

次に、陥没箇所付近の推進工事のデータをご覧ください。表の 1 番上段に 1 本の長さが約 2.4m の推進管を入れた順の番号を示しており、今回の陥没箇所は 4 から 7 番目の推進管の位置となります。2 段目は施工した日付を示しております。表に示す水圧などの施工管理に関する様々なデータからは異常は見られませんでした。下段の特記事項に、取り込んだ土量が、

計画値 8.77m³ に対して実測値が 8.5～9m³ と計画値に近い数値が示されており、土砂を過剰に取り込んでいなかったことを確認いたしました。

続きまして、推進管外周の施工についてです。右側の推進管縦断面図をご覧ください。先端部の掘進機とそれに続く推進管の外径の差が 6.2cm ございます。すなわち、隙間は片側約 3cm あることとなります。この外周の隙間を埋めるため、滑材と充填材を注入します。必要な量が日本下水道協会の設計積算要領等に決められておりまして、それに基づき、滑材と充填材を隙間より大きい片側 4cm 分の量を注入し、適正に充填されたものと考えております。

続きまして、令和 6 年 4 月 28 日に発生した道路陥没時の対応についてです。実施中の水道管工事の施工範囲内で発生したため、道路管理者と協議しながら対応いたしました。陥没孔の大きさは、幅 2.4m、長さ 9.7m、深さ約 3m 程度でした。約 200m の施工範囲内において、深さ約 2.5m、7m 間隔の簡易なボーリング調査を行い、異常がないことを確認いたしました。また、水道管施工時の推進データでも異常がないことを確認しております。図に今回と去年 4 月の陥没箇所の位置を示しております。去年の陥没箇所は新設水道管と既設水道管が近接している場所です。また、右側に拡大図を示しております。厚別川の吐け口につながる、現在使用されていない樋管があるところでした。

続きましてスライド 22 枚目です。5 月に陥没箇所の掘削調査を行い、厚別川につながる古い構造物や管などの状況を確認しました。陥没箇所真下の地表から 3m の深さに、道路の横断方向のコンクリート管が外れている状態で発見されました。管内を塞ぐ処理がなされておらず、管内には推進工事の泥水が流入した様子は確認されておりません。また、現在使用中の水道管にこのコンクリート管が接触しておりまして、この水道管の周囲に土砂の緩みがあることを確認しましたが、空洞はありませんでした。続いて、深さ 3m から推進管の真上の約 6.5m の深さまでボーリングを行いました。その周囲と土質に違いは確認されませんでした。以上のことから、当時、札幌市としまして陥没原因を推察いたしました。発見したコンクリート管内に土砂が堆積していたことから、長い時間をかけて空洞が拡大し、陥没につながった可能性があるのではないかと考えられました。また、コンクリート管のつなぎ目が外れたことにつきましては、原因は不明ですが、既設水道管の周囲にゆるみがあったことから、何らかの作用を受けた可能性が考えられました。原因の特定には至りませんでした。道路管理者が 7 月にコンクリート管を撤去し、現場付近の安全は確保されたものと判断いたしました。以上となります。

○事務局(藤田事業係長)

続きまして、空洞調査の結果についてご説明いたします。配布スライドの 23 ページです。まず、空洞調査の内容を説明いたします。

空洞調査は右の写真にある空洞探査車により調査区間を走行し、路面から 1.5m 程度まで

のレーダー探査記録を取得いたします。スライドの下のグレーの画像が探査記録になります。探査範囲内に空洞が生じている可能性がある場合は、黄色の枠で囲まれた箇所のような信号が検出されます。この信号の形状や深度などを解析し、陥没の危険性を判定します。

信号だけでは危険性の判定が難しい場合には、現地でカメラ調査等を行い、実際の空洞の有無や大きさなどを確認しております。

こちらがこれまでの調査の状況でございます。前回ご報告した通り、2月27日と28日の陥没の埋め戻し後の交通解放前に、1回目の空洞調査を実施しております。その後、2週間に1回、定期的に調査を行うこととしておりまして、3月13日に2回目の調査を実施しております。

調査の結果でございますが、まず1回目の調査では、調査区間内の16カ所で信号を確認しました。スライドの赤い矢印でお示ししているのが、陥没箇所周辺の信号箇所でございます。

3月13日の2回目の調査では、この16カ所の信号に変化はなく、他に新たな信号も確認されておられません。また、3月10日には深度1.5mから3.0mの範囲を調査できる車両を使用して調査を実施いたしました。

こちらの調査結果は、緑の矢印でお示ししておりますが、全部で8箇所の信号が確認されております。これらの信号箇所のうち6箇所について、陥没の危険性を判定するためにカメラ調査を実施しております。

カメラ調査の結果、黒矢印で示しております陥没箇所よりも北側にある1箇所で地中に異物があることを確認いたしました。この部分も含めてすべての信号箇所で陥没の危険性のある空洞は確認されておられません。

カメラ調査で確認した異物についてご説明いたします。確認した場所は、今回の陥没箇所から約160m北側で、陥没があった車線とは反対側の南方向に向かう車線上です。空洞探査車による調査では、縦60cm、横50cm程度の空洞の可能性を示す信号が確認されました。

この箇所についてカメラ調査を行った結果を調書にまとめております。調書の下側に各方面方向に撮影した写真を並べておりますが、昨晚、もう少しわかりやすい画像が準備できたのでご覧ください。

この箇所で確認された空洞は直径約50cmの円筒状のコンクリート柵と思われるもので、中には何らかの金具も確認できます。使用しなくなった柵がそのまま埋め立てられたものと推察されますが、柵の深さは40cm程度で比較的浅い位置にあることから、この柵と今回の陥没との関連性は低いものと考えています。こちらの柵については、道路管理上不要なものであり、放置しておけないため、早急に撤去したいと考えておりますが、後ほど委員の皆様にご意見をいただければと思います。

次に、スライド26ページ目となります。陥没原因の特定のために行う調査の計画案をご

説明いたします。

調査は 2 つの目的で行います。1 つ目は、地下水の流向を推定するための調査です。具体的には、地下水位コンター図による確認、トレーサー試験による確認、地下水と河川の交流状況の確認の 3 つを実施し、陥没箇所周辺の地下水の流れを把握し、土砂の流出経路となるような水みちの有無などを確認します。

2 つ目は、土層構成や地盤の緩みを把握するための調査です。この調査では、ボーリングで採取した資料を用いた室内土質試験と、現地での簡易動的コーン貫入試験を実施し、陥没箇所周辺の地質的特徴や地盤の緩みの有無などを確認いたします。右の位置図は現地調査箇所を示しております。赤と緑の丸がボーリングの計画箇所でございます。

緑の丸 3 箇所は、今回と前回の陥没の方向に沿うようにボーリング箇所を設定しており、周辺の地下水の流れを把握できるように、赤丸で示した 15 カ所でもボーリングを行う計画です。この 18 カ所のボーリング孔で地下水などの観測を行います。紫色の丸は簡易動的コーン貫入試験の箇所、青丸は河川調査箇所を示しておりますが、こちらの詳細は後ほどご説明いたします。

こちらの図は陥没箇所を中心とした広域的な地下水コンター図でございます。青線のコンターに直交する赤矢印が広域的な地下水の流向を示しており、おおむね南から北へ向かって地下水が流れているものと思われます。

今回の調査では、ボーリング孔で地下水の観測を行うことで陥没箇所周辺のより狭い範囲の地下水の流れを把握したいと考えております。こちらが地下水位調査のイメージになります。青の縦線がボーリング孔です。ボーリング長は 10m 程度を想定しております。一般的には、赤で示したラインのように河川に向かって地下水位が低下し、その方向に流れていくものと思われますが、現地で定期的に地下水位を観測することで、実際の地下水の移動方向を推定します。

推定した地下水の流れをもとにトレーサー試験を実施いたします。トレーサー物質は塩化ナトリウムとし、塩化ナトリウムの到達による電気伝導度、EC というものですが、こちらの数値の変化をボーリング孔に設置した自記水位 EC 計で継続的に測定したいと考えております。自記水位 EC 計の設置箇所は緑色で示した 17 カ所を想定しておりますが、水位観測の結果を踏まえ、適切な設置箇所を決定します。

こちらはトレーサー試験のイメージ図になります。地下水位が最も高い観測孔をトレーサー物質の注入孔に設定いたします。ボーリングで確認した土層の分布と透水試験の結果をもとに、主要な透水層と思われる深度にトレーサー物質を投入します。それぞれの観測孔で電気伝導度（EC）の変化を計測して、陥没箇所周辺の地下水の流れを確認いたします。

水質測定による地下水と河川の交流状況の確認についてです。厚別川の 5 箇所において、水温、pH、電気伝導度、濁度を測定いたします。陥没箇所の上下流で濁度を計測して、地下

水から河川への土砂の供給の有無を確認できるものと考えております。

また、各観測孔と河川で主要 4 項目の水質分析を行います。採水箇所ごとのイオン含有量から、地下水と河川水の交流について評価を行います。以上が調査目的の 1 つ目である地下水の流向を推定するための調査内容となります。

2 つ目の調査目的である土層構成や地盤の緩みを把握するための調査になります。地盤の緩み状況は簡易動的コーン貫入試験で確認いたします。道路横断方向での地盤の緩みを確認するため、車道と左右の歩道の 3 箇所を 1 側線として調査する計画としております。

調査箇所は、今回と前回の陥没箇所の間で 1 側線、空洞調査において信号が多く見られる箇所でも 1 側線としております。

調査計画の最後になりますが、土の物質的性質を把握するため、室内土質試験を実施します。試験内容は、土粒子の密度試験、土の含水比試験、土の粒度試験を計画しております。調査箇所は、道路の縦断的な土層構成を把握するため、今回陥没箇所周辺で 3 箇所、前回陥没箇所周辺で 1 箇所、トレーサー試験のための現場透水試験実施箇所でも 2 か所としております。これらの試験を実施することで、陥没箇所周辺の土層構成や土地の特徴を把握し、陥没の原因を推定いたします。以上が調査計画（案）になります。

次に、次回委員会までの流れをご説明いたします。この委員会で調査計画についてご審議いただき、早ければ 4 月上旬からボーリングなどの現地調査を開始したいと考えております。調査にはおおむね 3 ヶ月程度を要する見込みです。

また、前回の委員会でご意見をいただきました現地の確認については、雪解け後の 4 月下旬頃に実施できればと考えております。現地調査の進捗にもよりますが、7 月下旬頃に調査の進捗状況を報告するため、第 3 回の検討委員会を行いたいと考えております。

最後に、今後の現場の管理体制の案についてご説明いたします。現在の管理体制は、前回の委員会でお伝えしております通り、1 日 2 回の徒歩巡回と 2 週間に 1 回の空洞調査を行っております。4 月以降の管理体制ですが、4 月はこれまでと同様に 1 日 2 回の徒歩巡回、2 週間に 1 回の空洞調査を継続する予定です。5 月以降の管理体制につきましては、4 月の空洞調査の結果や現地状況を踏まえて検討していきたいと考えておりますが、状況が変わらなければ調査頻度を減らしたいとも考えております。

長くなりましたが、以上で事務局からの説明を終わります。

○木幡委員長

事務局の方で当該陥没箇所を中心とした土地の成り立ちや水道工事の経緯、河川改修の経緯について詳細に調べていただきまして、ありがとうございます。

それではここから議事の 3、委員による意見交換に移りたいと思います。事務局説明資料について、また、事務局から説明のあった残置されているコンクリート柵の撤去の有無につ

いて、ご意見をいただければと思います。ご発言される方は挙手をお願いします。

○山木委員

寒地地盤チームの山木です。異物確認箇所についてですが、比較的浅い、地下水位より浅い位置で確認されたということでしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

60cm 程の比較的浅い位置で確認されております。

○山木委員

地下水位より浅い位置だということを考えると、この周辺で他に空洞のようなものが確認されていないこと、更に道路管理上必要ないものという判断をされるのであれば、可能であれば速やかに撤去されるのが良いのかなと思いますが、木幡先生いかがでしょうか。

○木幡委員長

空洞の底は土で行き止まりになっているのでしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

底は行き止まりになっております。現状は小さいカメラを入れての調査しかしていないため、開削をして異物について確認したうえで、不要なものであれば撤去することになります。

○木幡委員長

これはマンホールでしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

写真では大きく見えますが、直径約 50cm とそんなに大きなものではなく、古い弁のようなものかと思われます。

○山木委員

この画像は上から下に鉛直方向に撮影している画像でしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

その通りです。

○木幡委員長

この黄色いものは何でしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

金具のようなものかと推測しておりますが、現時点では不明です。

○木幡委員長

場所はどの辺りでしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

スライドの 24 ページをご覧ください。今回、対策検討を行っている陥没箇所から北側に約 160m 行ったところです。車線としては南向き車線、黒い引き出し線を描いている箇所でございます。

○木幡委員長

今回の陥没箇所とは位置が異なるということですね。

○山木委員

開削を行えば周辺の状況も分かると思いますので、開削後に問題が無ければ撤去する方向で良いと思います。

○堀田委員

去年発生した陥没箇所で見えられたコンクリート管の内側の状態はどうでしたか。

○事務局(大淵工事二係長)

ドライな状況でした。コンクリート管の下側まで掘ると地下水が出てきました。

○堀田委員

管 A の写真はドライに見えますが、コンクリート管 B の状態はどうでしたか。

○事務局(大淵工事二係長)

写真では見えにくいのですが、管 A と同じような状況となっていました。どちらも管内の上部に隙間はありましたが、そこまでは土が埋まっているような状況でした。

○堀田委員

管 A の出口が河川に繋がっているのか、他にも道路を横断する構造物が存在するのか、もし在るのであれば 4 月の現地踏査の際に確認できればと思います。

○事務局(藤田事業係長)

過去の竣工図等を確認しまして、4 月に皆様で現地を確認する際には、その辺を整理した上で、分かる範囲で示せればと考えております。

○木幡委員長

堀田委員のお話は 21 ページ目のスライドになるかと思いますが、拡大図を見ると樋管に繋がっていて、1 番下のところで厚別川の出口に繋がっているのでしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

こちらの樋管についてですが、過去の図面を見ると、取水樋管という書き方をされているものがありました。但し、少し古い図面でしたので、それが本当に正しいものなのかというところも改めて確認したいと思います。

○堀田委員

管については、道路管理者が撤去したのですよね。

○事務局(藤田事業係長)

スライドの 21 ページ目をご覧ください。赤い四角の部分を撤去した上で、閉塞しております。

○木幡委員長

樋管の入口を閉塞したのでしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

その通りです。撤去した部分との境界部分を閉塞しました。

○木幡委員長

昨年の 4 月の陥没はこの管が悪さをして、ここから土が流れていった可能性が無いとはいえないということですね。とにかく移動先がどこかにないと空洞はできないので、今回の陥没についても移動先が判明しないと、もやもや感が拭えないのかなと思います。他はい

かがですか。

○木幡委員長

私の方からですけど、1961 年までは畑で、例えば 5 枚目のスライドを見ると、1976 年の河川改修の際に、北側の曲がり方をスムーズにして南側を大規模に線形を変えているのでしょうか。

○徳田治水課長

若干蛇行している部分を整えるような工事を行っております。

○木幡委員長

段差工については 1976 年にはできているのでしょうか。

○徳田治水課長

1976 年にはできています。

○木幡委員長

1961 年には無いということは、この辺りの河床は急変しているのでしょうか。

○徳田治水課長

1965 年から 1969 年の間で一定の計画に基づいて河道の改修を行っております。木幡委員長がおっしゃった流れが蛇行している部分については流れがスムーズになるよう整えております。

中段に段差工、こちらは落差工という施設になりますが、蛇行の部分を整えたりする時に、距離が短くなることで勾配が急になってしまい水の流れが速くなることで、河道や河岸に与える影響が懸念されます。

そのため、勾配を一定程度緩くして安定的な流れを確保するために落差工を設置しております。木幡委員長がおっしゃるような勾配の急変化があったというよりも、どちらかというと背後地を踏まえて、流れを緩くするために落差工を設置したものです。

○木幡委員長

これを見ると河川が今回の陥没箇所に影響している感じには見えないですね。

○堀田委員

私も木幡委員長の見解と同じく、この写真を見ると、旧河川が悪さをしているようなことは考えにくいのかなと思っています。

○木幡委員長

1901 年の地図があったんですが、これを見るとごちゃごちゃしているのですが、もともとは畦道か何かがあったのでしょうか。

○徳田治水課長

過去の国土地理院の資料を確認したのですが、位置までは確認できなかったのですが、旧河川ではなく旧道のようなものかと思われます。そのあたりは札幌市さんとも確認しておきます。

○木幡委員長

スライドの 8 ページ目ですが、道路の東側が陥没箇所になりますけど、この赤いラインで畑側に振っていますが、この青い部分が旧道ですね。

○事務局（藤田事業係長）

青い部分が旧道でして、旧道が整備されていた箇所が堤防のところにあったということもあり、線形を東側に振るような整備をしております。

○木幡委員長

わかりました。スライドの 9 ページ目のところですが、掘削して切土したのが新しい道路で、右側の堤防みたいな上に道路があるのでしょうか。

○事務局（藤田事業係長）

川側にももとの車道がありましたが、車道の 4 車拡幅工事に伴い現在の位置になっております。

○木幡委員長

現在の落差工のところが高くなっているのは、旧道でしょうか。

○事務局（藤田事業係長）

スライドの 11 ページ目ですが、陥没箇所の西側に膨らんでいるところが旧道で、旧道の東側に今回の 4 車拡幅の整備が行われています。

○木幡委員長

落差工のウイングが旧道と同じ高さにあったので、掘削せずに残さないと落差工の基礎に影響するのかなと思ったのですがどうでしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

この辺の高さ関係については、改めて資料や現地確認等で確認したいと思います。

○山木委員

スライドの 20 ページ目で、滑材と充填材について、使用した材料や施工方法を教えてください。

○事務局(大淵工事二係長)

まず滑材の材料にはポリマー系という、ベントナイトに油と高分子を加えたジェル状のものを使用しました。推進管をスムーズに押すことができるように推進時に注入しています。基準に明記された量を注入しました。また、裏込に用いた充填材には、高炉スラグを主原料とする流動性のあるセメント系の材料を、全ての推進管の敷設が終わった段階で注入しました。この量についても同じように基準に示されております。約 3cm の隙間に対して、基準には 4cm の量の半量ずつを注入することとなっていますので、それを行ったということです。

○山木委員

裏込材の注入は管のどこから行うのですか。上から流して止まるまでというような方法でしょうか。

○事務局(正源工事課長)

図の推進管外側の青い線になりますが、推進管に注入孔が 2 箇所、上と下に付いています。そこからホースをつないで全ての推進管周りに圧入しています。推進している時は滑材を注入し、推進管が全てつながった後に裏込材を注入して固まります。

○木幡委員長

結果的に、確実に管の周辺部は埋められているということですね。

○木幡委員長

結局、掘削したところは地山より下になるんでしょうか。堤防は盛土して造っているの

すよね。

○事務局(藤田事業係長)

そうですね。今回の陥没箇所は切土で路盤まで入れ替えているという状況です。

○木幡委員長

北側と南側を見ると、1960年代の写真でいけば、川から離れていくので、その区間を盛土しているとは考えにくいですよね。東側の畑とか住宅地のレベルがもともとの地表面、地山だとすれば、道路の拡幅工事をしたレベルが地山ということでしょうか。

○事務局(藤田事業係長)

そうですね。旧道があった箇所については、堤防ということで盛土したかもしれませんが、ある程度は自然堤防という形で、後背地よりも高かったのではないかなと考えております。

○木幡委員長

ル・ペタウのゴルフ場の時は、地山の上に盛土をして、その地山のところの河川の処理があまり良くなかったということがあり、地下河川となっていました。そのような要因が考えられなければ、次は埋設管等が要因になるのかなと。消去法で考えていく必要がありますので、その辺の勾配関係を調べていただければと思います。

○事務局(佐藤計画係長)

今後、道路の横断方向に沿ってボーリングを計画しておりますので、コアを確認して盛土材があるかどうか確認してまいりたいと思います。

○堀田委員

スライドの28ページ目ですが、今回の空洞が横断的に見ると厚別川の河床と比べて高いのか低いのかを図面に示してもらいたいです。仮に厚別川に土砂が流出していたとしても、空洞の位置が河床よりも低い位置であれば、土砂はかなり下流に流出したということになるので。

○事務局(佐藤計画係長)

わかりました。今回はイメージ図ということで簡単に示させていただきました。今後の資料には埋設関係や河床の高さなど、資料などで確認できる情報を入れた上でお示しできればと思います。

○木幡委員長

空洞の真下に水みちがあるとは限らないです。東大の生産技術研究所の桑野先生の実験結果によれば、空洞の芽ができて、そこに水みちがあったとしても、空洞は少しずれたところに行けるという実験結果もあり、必ずしも真上にできるということでは無いようです。

スライドの 27 ページ目の広域地下水コンター図を見ると、河川と同じ方向に地下水も流れているので、ひょっとしたらこの 28 ページ目の川側に流れて行くのか、この奥行き側に、地下水が流れているのかは明確にした方が良いのかなと思います。多分、土が川側に流れていたら、空洞も川側の方に横長に広がっているのかなと。

○山木委員

ボーリングでは、空洞も同時に把握できる範囲で確認していくことになるのでしょうか。

○事務局(佐藤計画係長)

ボーリングの削孔中に確認できれば把握できるのかなと考えております。

○山木委員

緩みを把握するための簡易動的コーン貫入試験は 2 側線となっていますが、北側の方は空洞調査で異物が確認された箇所を実施するとあります。これは、異物は今回の空洞と関係は無いと考えているが念のため行うものなのでしょうか。

○事務局(佐藤計画係長)

スライドの 24 ページ目で今回の空洞の信号箇所を示しております。今回の異物は陥没箇所とは反対側の車線になりますが、北向の車線でも 3 か所ほど連続して信号が出ておりますので、この辺りの評価も含めて今回の側線として設定しております。

○木幡委員長

昨年の陥没箇所のところに樋管があるため、今回の陥没箇所のところにもまだ見つからない樋管があって、そこに土砂が流れているかもしれない。全くの想像ですが。

○事務局(藤田事業係長)

過去の資料や現地を確認すると、排水口のようなものがあることは確認されています。ただ、先ほど申し上げた通り、高さの関係等が不確かな部分がございますので、その辺も確認した上で、皆様で現地確認できればと考えております。

○木幡委員長

空洞ができると、空洞の上の方がパタッと落ちます。そうすると、空洞は一時的に埋まりますが、だんだん空洞が移動してきて、今回それが斜め上に上がって来て、たまたま地表面に近づいたので陥没となったかもしれない。とにかく土砂の移動先が無いと空洞ができないので。パタッと落ちると緩んでいるから、硬さなどを調査できれば良いですね。

○山木委員

緩みを把握するのであれば、ボーリングより簡易動的コーン貫入試験の方が感度は良いですよ。現地に行ってからかもしれませんが、もし緩みを追うんだったら、簡易動的コーン貫入試験の調査地点を増やしていくのも良いのかなと思います。予算や時間的制約もあるかもしれませんが、現地を見た後で可能ならそういうご提案をさせてもらえればと思います。

○木幡委員長

堀田委員にお聞きしますが、トレーサー試験は山で行うと結構綺麗に結果がでると思いますが、街中で行うとどうでしょうか。

○堀田委員

この点に関しては詳しくないので何とも言えませんが、調査して上手く結果が出なければ深度を変えるなど、トライしてみるしかないかなと思います。

○木幡委員長

私の経験的には、北海道新幹線の重金属対策土の委員会で、重金属が変なところに行っていないかをこの試験で調べたのですが、一応地下水の流れは分かりました。ただし、山の中なのでなんとも言えませんが。とりあえずやってみるということですね。

○堀田委員

先ほど現地調査の話が出ていましたので、お願いがあります。現地確認は4月下旬ということでしたが、今の時期は雪解け水と雨で水位が上がりやすいため、高水敷より水位が上がると痕跡が消えてしまうかもしれません。

今日、国交省の河川の定点カメラから積雪状況を確認したところ、まだ雪が残ってはいたましたが、来週から気温も上がってくると思いますので、なるべく早く現地を確認できるようにスケジュールリングをお願いできればと思います。

○事務局(藤田事業係長)

ありがとうございます。もう少し早い時期で調整させていただきたいと思います。

○木幡委員長

オブザーバーの方々いかがでしょうか。

○久保田道路整備保全課長

現地確認は、今おっしゃった通り4月下旬だと少し遅いのかなと私も思っています。また、目視の確認だと限界があるので、雪解けを見計らってドローンなどで川の方を中心に画像だけ撮っておけば、後から見返すことができますので、そういった方法も考えた方がいいのかなと思います。

○事務局(藤田事業係長)

検討させてください。

○木幡委員長

他にございますか。調査計画については、スライドの28ページ目、30ページ目に陥没箇所の図示をお願いします。あと、水道工事の推進管の周りの緩みも気にはなっていましたが、今日のお話だと充填剤もしっかり注入しているとのことでしたね。現時点でははっきりしたことは分からないので、調査の結果を待つことになります。

それでは、本日の資料についての意見交換を終わりにしたいと思います。

以上をもちまして、第2回道道真駒内御料札幌線陥没対策検討委員会を終了したいと思います。以降の進行は事務局をお願いします。

○事務局(酒井道路維持課課長)

委員の皆さま、またオブザーバーの皆様におかれましては、ご多忙の中ご出席いただき感謝申し上げます。次回の開催日につきましては、改めてご案内いたしますので、どうぞよろしく願いいたします。本日はどうもありがとうございました。