令和４年３月 30 日

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等フォローアップ委員会（第７回）議事概要の公表について

１．開 催 日　　令和３年 12 月５日（日） 13：00～15：00

２．開催場所　　福井県敦賀市　敦賀商工会館

（６階　大ホール）

３．公表資料

委員会次第

１．前回議事録	・・・・資料１
２．前回委員会における指摘事項等	・・・・資料２
３．深山トンネル工事概要	・・・・資料３
４．環境保全措置の具体的取組状況	・・・・資料４
① 水文調査	・・・・資料 4-1
② 猛禽類調査	・・・・資料 4-2
③ 指標生物調査	・・・・資料 4-3
④ 移植植物調査	・・・・資料 4-4
⑤ ノジコ（鳥類）調査	・・・・資料 4-5
５．環境保全措置の具体的取について	・・・・資料５
参１．環境管理計画	・・・・参考資料１
参２．水文調査（中池見湿地定点撮影資料）	・・・・参考資料 2-1
参３．自然環境調査（猛禽類）（参考）	・・・・参考資料 2-2
参４．指標生物モニタリング調査	・・・・参考資料 2-3

【問合せ先】
鉄道・運輸機構
北陸新幹線建設局　渉外部
電話　0776－25－1280

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第７回）

［次　第］

１．鉄道・運輸機構 北陸新幹線建設局長　挨拶

２．委員等の紹介

３．前回の議事確認

４．前回委員会での指摘事項と対応

５．質　　疑　①

６．深山トンネル工事施工状況（報告）

７．環境保全措置の具体的取組状況（報告）

８．質　　疑　②

９．環境保全措置の具体的取組について（審議）

10．審　　議　①

11．まとめ・その他

12．閉　会

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第7回）
［スケジュール］

令和3年12月5日（日）13:00～15:00

１．鉄道・運輸機構 北陸新幹線建設局長 挨拶	13：00～（5分）
２．委員等の紹介	13：05～（5分）
３．前回の議事確認	13：10～（5分）
４．前回委員会での指摘事項と対応	13：15～（10分）
５．質　疑　①	13：25～（10分）
６．深山トンネル工事施工状況（報告）	13：35～（10分）
７．環境保全措置の具体的取組状況（報告）	13：45～（25分）
８．質　疑　②	14：10～（20分）
９．環境保全措置の具体的取組について（審議）	14：30～（10分）
10．審　議　①	14：40～（10分）
11．まとめ・その他	14：50～（10分）
12．閉　会	15：00

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会　委員名簿

委員			
役　職	氏　名	分　野	役　　職
委員長	松井（まつい）　正文（まさふみ）	哺乳類 爬虫類 両生類	京都大学　名誉教授
委　員	吉田（よしだ）　一朗（いちろう）	一般鳥類	福井県自然観察指導員 福井県環境アドバイザー 日本野鳥の会福井県
委　員	久保上（くぼかみ）　宗次郎（そうじろう）	猛禽類	足羽川ﾀﾞﾑ環境ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ委員会委員 元日本イヌワシ研究会理事
委　員	細谷（ほそや）　和海（かずみ）	魚　　類	近畿大学　名誉教授
委　員	草桶（くさおけ）　秀夫（ひでお）	昆虫類 （ホタル）	元福井工業大学　教授 特定非営利活動法人 日本ホタル再生ねっと　理事長
委　員	保科（ほしな）　英人（ひでと）	水生昆虫 生態系	福井大学大学院 教授 教育学研究科 学校教育専攻
委　員	大東（だいとう）　憲二（けんじ）	水文・地下水 （環境地盤工学）	大同大学　教授 総合情報学科 経営情報専攻
委　員	福原（ふくはら）　輝幸（てるゆき）	水環境 （環境水理学）	広島工業大学　教授 工学部 環境土木工学科
委　員	角野（かどの）　康郎（やすろう）	植　物 藻　類	神戸大学　名誉教授
委　員	横井（よこい）　謙一（けんいち）	湿地全般 （ラムサール条約）	特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合 所長

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第 7 回）　資料リスト

１．前回議事録　・・・資料 1

２．前回委員会における指摘事項等　・・・資料 2

３．深山トンネル工事について　・・・資料 3

４．環境保全措置の具体的取組状況　・・・資料 4
- ①水文調査　・・・資料 4-1
- ②猛禽類調査　・・・資料 4-2
- ③指標生物調査　・・・資料 4-3
- ④移植直物調査　・・・資料 4-4
- ⑤ノジコ調査　・・・資料 4-5

５．環境保全措置の具体的取組について　・・・資料 5

６．環境管理計画　・・・参考資料 1

７．中池見湿　地定点撮影資料　・・・参考資料 2-1

８．猛禽類調査　・・・参考資料 2-2

９．指標生物モニタリング調査　・・・参考資料 2-3

資料1

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

前回（第６回）議事録

令和3年12月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等フォローアップ委員会
（第６回）

開催日時　令和２年 12 月 13 日（日）13:00～15:00
開催場所　ニューサンピア敦賀　気比の間
（大阪支社長あいさつ、委員等の紹介、前回の議事内容の確認の後）

１．前回委員会での指摘事項とその対応について
事務局より資料２の説明を行った。

【委員長】
ありがとうございました。
それでは、質疑に入ります。ただ今の説明につきまして、ご意見、ご質問等ございますか。
【委員】
先ほどの、新幹線と鳥の衝突に関する質問です。報告というのは、おそらくそれなりに大きな生きものが当たったような時かなと思われ、例えば小鳥とかコウモリとかでは、気づかないのではないでしょうか。手許に文献とか持っているわけではないのですが、鳥が飛ぶスピードよりも新幹線が速い場合は事故が起きやすいとか、時速 100 キロ位を超えると危ないのではないかということを聞いているので、やや心配です。カバーはついているとは思うので、大丈夫ならいいのですが。特段何もされないなら注意して見ていった方がいいのではないかと思います。小さな生き物が当たっても、気づかずに過ごしている可能性はあると思います。
【委員長】
平均２、３日に１回と示していますが、2、3 日に１回、シカが当たるわけでもないので、これは鳥とかそういうものの数を指しているのですよね。
【事務局】
そうです、はい。
【委員長】
一応調べた限りでは、小鳥が２、３日に一回当たるといった数が出ているのですよね。
【事務局】
なにかしら当たっているという情報はあるようなのですが、特段何もしてないということで、種類までは分からない状況です。
【委員長】
これに対して委員は、どういうことを言いたいのでしょうか。
【委員】
小鳥が当たってもわかるものなのかということがあります。
シカとか大きな鳥でも当たって、衝撃があったりしたら判別はつくとは思いますが、その辺りがちょっとどうかと思います。
【事務局】
憶測かもしれないですけど、在来線とかだと、シカとかイノシシとかが衝突して、止まるようなことがあるかとは思いますが、新幹線では高架が多いものですから、イノシシとかシカとかが衝突することはほぼないと思います。鳥類が当たって、気づくとか気づかないとかいう問題はあるかと思うのですが、気づいた場合はカウントされていると思います。ただ、それによって走行が阻害されるということはないかなと思います。
【委員】
私も、実際どうなのかはわかりませんし、どれ位の影響があるものかはわからないのですけれど、一応気にはなります。特にトンネルの出入口になると当たりやすいのではないかと思わないこともないですし、新幹線のスピードは、先ほど聞いたら敦賀駅付近でも 100 キロは軽く超えているということですので、そうなると気になるなとは思っています。できたら何かしたほうがいいというのが私の意見です。
【委員長】
野鳥の会とかそういったところで、具体的なデータを持っているなら、逆に、具体的にこういう対策が必要という意見を出してもらわないと、なかなかやりようがないと思いますので、双方これから今後さらにデータを集めるとか、そういったことをしていただくしかないのではないでしょうか。
他はいかがでしょうか。
ホトケドジョウに着目して還流の措置のことを何か言われたと思うのですが、それに対して NPO の方々に意見を聞いて、還流はしないほうが良いということだったと思いますが、これについていかがですか。
【委員】
そうですね、これも先ほどの鳥の問題と同じで、ホトケドジョウだけというわけにはなかなかいかないでしょうけども。種の特性を考えて、例えば、夏の場合に水温が高いと、ホトケドジョウはもともと冷水性ですので、温度差により、死なないまでも繁殖に影響を与えるだとか、そういったことも考えられますので。それは個別に他の種と同期させながら対応するしかないと思っています。
【委員長】
ということで、やっぱり水温のデータなども、もう少し欲しいわけですよね。また、NPO の方は底生動物も大事だと言っており、そのとおりだと思いますけど、底生動物といっても色々いるので、具体的にどうするかということをもう少し検討してもらえるとよいのではと個人的には思います。
その他、指摘事項の対応についての答えについて、何かありますでしょうか。ただし、湧水量と地質は後の質疑で言っていただければいいので、それ以外の主に生物については特

によろしいですか。
　では、また何かありましたらその時に出していただくことにして、引き続き、次の議事に入ります。続きまして議事の６番。深山トンネル工事の施工状況について、事務局からご説明いただきます。

２．深山トンネルの工事施工状況について
　事務局より資料３の説明を行った。

３．環境保全措置の具体的取組状況（水文調査）について
　事務局より資料４、資料４－１の説明を行った。

【委員長】
　ありがとうございました。
　大変広い範囲について、色々説明いただいたのですが、理解できたでしょうか。とりあえず、今の説明につきまして、質疑応答したいと思います。
【委員】
　事前調査でわからなかった地質の状況とかが、実際トンネル掘ってみて、かなり分かってきたなと思います。要は事前のボーリングでは、点でしか調査していないので、連続性がわからなかったのですけど、掘ってみたら分かってきた。事前の調査でそこまで評価できたらよかったのですけれど、なかなかそれも難しい。地質は大体それでいいと思います。
　地下水の流れの話ですけども、例えば 9 ページの流量への影響の主たる要因ですね。流量が変化したのはトンネルの影響ではなかろうかという、ピンク色で塗られた湧水量観測点です。ここら辺について、地質の構造であったり、地下水の変動であったりということで、なんとなく説明がつくようになってきたのかなと、私はそう感じています。特に大蔵のところで、結構湧水が出てきましたよということですけども、これはおそらく、21 ページにＦ１推定断層とＦ２推定断層という大きな断層が推定されており、B-14 辺りにもうひとつ、直交する断層があるだろうと、こういうことがわかったのですが、おそらくこのくさび形の透水性の低い断層が、この辺の地下水の状態を結構支配しているのだろうと思いました。
　普通、均質な山だったら降った雨は裾野に向かって一様に広がって排出されていくのですが、ここはこの断層によって排出できる口が大蔵側にしか無かったのではないかなと。ですから、降った雨で、そのくさびの中に溜められたものが大蔵側で流れ出ていく。トンネルを掘っていけばその溜まった水が抜かれますので、大蔵側で流量が減少するだろうと。ただ地下水位は山の裾野ですからほとんど変わらないですね。要は、山の中心部の水位が下がることによって動水勾配が小さくなって流量が減る。地下水位そのものは大蔵側の観察結果とそんなに変わらない。なんかそんな現象になっているのではないかなと思いました。
　それで、あと先進ボーリングで掘った後に、急激に水位が下がったＢ－14 については、本坑へ行く前に先進ボーリングで水抜きをやるのですけれど、その水を抜いたらそっちの方が下がった。それまでは、結構高い水位だった。そういうデータがあると、そのさっきの 2 つの断層に直交するＢ－14 辺りのところにもうひとつなんか断層らしきものがあって、それを抜いたがために先の水位が下がった。本坑はどんどん進んでいきますので、それに引きずられてまた下がっていくと。そういうような、掘ってみてわかることがいっぱいあると思いました。できれば、本当は事前調査でわかればいいんですけど、なかなか難しいので、こういう情報をきちんとフィードバックさせながら現場の状況をもう一回再現して、本当はこの後どう変わるかっていうのは、ここで得られたた情報で、難しいかも知れませんが、この先どうなるかということが予測できると思います。ただ、今はウォータータイトでトンネルを施工されていますので、もうこれ以上水がたくさん抜けるということはありません。これからは戻る方に変わっていくと思います。ですから、逆に言ったら、戻り方を予測するようなシミュレーションができると周辺環境への影響評価がもう一回やり直せるのかな、そう思いました。
【委員】
　今、委員が言われたことでよく分かるのが、先ほども言われました 21 ページの図で、やはりＦ１断層、あるいはＦ２断層があるであろうと言われるものに囲まれたところで、水位流量等の顕著な変動が見られた。こういうことで、今 4 分の 3 位終わったと言われた覆工工事についてこれを完全に完了して、遮水工事が終わった時、すなわち、ウォータータイトということで水がそこのトンネルの中には出てこない形になった時に、今後、山の中にトンネルという構造物ができたことによって、地下水の流れが工事前とどう変わるのかというところをしっかりモニタリングをして見ていくことが重要です。これがある程度データとして取れてくれば、今後の地下水のシミュレーション等も、かなり精度アップできるのではないかなということで、今後のデータも注視していく必要があると思いました。
【委員長】
　ありがとうございます。その他いかがでしょうか。
【委員】
　湧水量に関して、私なりに思っていることを言わせていただきます。専門外で、専門家には大変失礼かもしれませんけど。
　７ページをご覧下さい。事前の打ち合わせの時に興味を持ったのですが、いわゆる７ページの湧水量に関するファクターとして大きく 3 つあるということを理解させていただきました。すなわち、山の標高が低ければそれだけ流出量が多いということ。一方では地質の影響、これも説明された通りです。７ページの上の図ですね。もうひとつは断層の影響。この３つの大きな要因。今のお話では、断層が大きな要因と考えられ、これは、今後のシミュレーションで明らかにしていくということですが、今後のシミュレーションが重要であって、繰り返しではありますけど、この断層が大きな要因ということを明確にしていただければ、素晴らしいと感じました。

これに加えて天候による雨量の影響はどうなのか。いわゆる今年の場合には 8 月に非常に雨が少なかったことも踏まえて、8 ページのこの図はですね、事務局が今説明された通り、シャジクモの個体数がゼロに近いということで、No.3 と No.4、これがピンク、イエロー着色となっています。ここに対する 8 月の天候の影響は考慮していないのでしょうか。質問ではないのですが、確認ということでお聞きしたいと思います。いずれにしましても、No.3 は 5 月から工事を始めて、ボーリングの影響を受けているという話ですが、8 月に特化した影響はないのでしょうか。

【事務局】

No.3 につきましても、グラフが 12 ページにございまして、ここで、上のグラフが流量ですけれど、拡大している真ん中のグラフを見ていただくと、灰色で塗りつぶしているところが、令和 2 年 5 月から流量減少傾向が顕著になったところとしてマーキングさせてもらいまして、8 月も同じように引き出しております。一応、10 月までのデータを載せていますので、8 月のデータを見ていただくと、令和 2 年 8 月の少雨とトンネル掘削の影響で流量がゼロということになっております。

【委員】

いまのファクター、3 つの要因ですね、湧水量、地質とか。これに加えて、天候による雨量の影響、これも若干加味してもよろしいでしょうか、という質問になるのですが。

【事務局】

沢水ですので、降雨の水量、沢に流れる湧水のどちらもカウントしていますので、いずれのファクターも含まれています。

【委員】

そうですか。今日観察した No.3 の場所に関しては、今日はまさに雨が降っている時期ですけど、10 月の報告書も見ましても、No.3 に限定すると流量が少ないということを考えますと、断層の影響ではないかなということも十分考えられる、と理解してよろしいでしょうかね。

【事務局】

もしくは、まだこの No.3 の付近の後半部分はまだ覆工が終わってないので、降った雨がそのままトンネルの仮排水管の方に集まっている可能性があります。

【委員】

ありがとうございました。

いずれにしましても、今後のトンネル完成時に対する湧水量変化、これは断層がきわめて重要な原因ということで、ぜひ明らかにしていただけたらありがたいと思います。

43 ページよろしいでしょうか。これは、私がわかってないから聞きたいのが、いわゆるＢＯＤの値ですね。これは前回も質問させていただきましたが、今でも不明ということで、私もよくわかりません。いずれにしましても、この 9 前後の値というのは高いのですが、私の関係しているホタルでは BOD が 9 位でも十分生き続けますので影響ないのですが、他の生物に対して影響あるかどうかという点も踏まえて、なぜこうなるのかという要因を明らかにできれば良いと思います。これは工事の前後で関係なく値が上がっていますよね。何らかの要因があると思いますが、明らかにできたらいいかなと思っています。以上 2 点。

あとひとつ追加ですけど、参考資料がありますが、この説明はあとでいただけるのでしょうか。

【事務局】

参考資料につきましては、この後の猛禽類とか、指標生物の時に説明したいと思います。

【委員】

では、その時に質問させていただきたいと思います。

【委員長】

他よろしいでしょうか。

４．環境保全措置の具体的取組状況（生物関連調査）について

事務局より資料４－２～資料４－５の説明を行った。

【委員長】

資料としては、資料４－６もありますが、これについてはよろしいでしょうか。

【事務局】

はい。

【委員長】

非常に範囲が広く、たくさんの説明がありましたが、これらにつきましてご質問、ご意見はありますでしょうか。先ほど、水関係についてはやりましたので、生物について。

【委員】

指標生物の件で、よろしいでしょうか。

生きものとしては大きく 3 種位が影響を受けているのかなという気がいたしました。1 つ目はキタノメダカ、2 つ目はホトケドジョウ、3 つ目はシャジクモです。No.3 の地点ではホタルに影響するかも知れませんが、私はあまり大した影響はないと考えています。

この 3 つについて、まとめてみますと、キタノメダカは説明されたように温度とか、そういう影響によって多少数は増減するという。これは問題ないかと思います。ホトケドジョウは中山地区で、いわゆる No.3 のトンネル近くのボーリングの影響ではない所に生息しているような気がいたします。これについても、工事後ではほぼゼロですね。これは何の影響か、ということをちょっと心配しました。いわゆる、トンネル工事の影響ではないが、湧水量ならどこの湧水量の影響なのか、ということですね。もう 1 点、一番重要なのはシャジクモですね。これは結構生命力が強くて、そんな水の影響はないという話でしたが、後谷のところ、いわゆる、No.3、B-10、14 付近でゼロですね。ゼロというのはきわめて重要であって、いわゆる絶滅ということにも関係してきますが、これも将来的には防水シートを張れば、戻っ

てくる可能性が非常に高いと思います。もう一度申し上げますと、ホトケドジョウとシャジクモについては、私の質問を踏まえてどう考えていけばよろしいでしょうか。今後の検討課題かと思いますが、いかがでしょうか。

【事務局】

ホトケドジョウにつきましては、毎回のわずかな個体数の確認となっております。

調査場所の写真でわかる通り、草木が生い茂っていて、なかなか、見つけにくいというのがまず 1 つございます。個体も写真にある通り、6cm～7cm 位のものでして見にくく探しづらい。なかなか見つけづらい環境になっています。そういうことで、昨年度ご指摘をいただきまして、今年度より調査範囲を広げて一度調査してみようということで、この③の場所を追加で調査しました。こちらは水位観測地点の No.9 ということで、自噴している湧水の箇所となります。こちらを調査したところ、今回、2 個体の幼魚が発見できました。個体数は少ないですが、幼魚が確認されたっていうことは、繁殖はしているという結果ということで、評価しています。

20 ページのシャジクモにつきましては、こちらは直接 No.3 の沢の水の影響を受けているのは、おっしゃる通りでございます。シャジクモについては、先ほどの説明時に申し上げましたけれども、胞子が約 20 年位土壌の中で生きているということでございまして、こういう天候によって出ない時もあれば、ある時また、雨とか降って、また復活する時がある、そういうご意見も伺っております。確かに今年度は出なかったのですが、工事前にもゼロの時があり、工事中にまた戻って、また今ゼロになったという変遷もございますので、来年以降またどうなるかまた観察を続けたいと思っています。

【委員】

ありがとうございました。

蛇足ですけど、ヘイケボタルの話ですが、ヘイケボタルも今のシャジクモと同じように、皆さんご存じのように、田んぼでは稲刈り時にはひび割れ現象おきるくらい完全に渇水状態でも、十分たくさん生息していますので、短期間であれば問題なく、次年度も生息できる環境だと思います。一年中乾燥しているのは駄目ですけど、一時的な乾燥は問題ないというふうに私も考えております。

【委員長】

ありがとうございました。その他になにか。

【委員】

シャジクモの話題が出てきましたので補足しておきますと、休眠胞子は、土の中で 20 年あるいはそれ以上、生存するっていうことがわかっています。ですから、昨年までシャジクモが生育していた水田が、また水田に戻れば出てくると思いますが、沢の水の枯渇が今年だけのことではなく、これからも続いて水田環境として維持するのが難しいということになればシャジクモにとってはピンチです。No.3 の水量が回復するかどうかということがポイントになると思います。

【委員長】

ありがとうございます。

【委員】

今のやり取りの中の補足で、魚の方だけコメントしてよろしいでしょうか。

アブラボテとキタノメダカとホトケドジョウの話ですけれども、その 3 種のうちで生態を大きく 2 つに分けると、アブラボテとそれ以外とに分かれます。と言いますのは、アブラボテが木の芽川の近辺の水系の中で、移動が一番激しいんですね。それで確かに例の水が枯れた所の細流が気になるのですが、繁殖に伴って移動しますので、同時に二枚貝、特にイシガイ科の分布と合わせてどう変化するか、ということを把握する必要があろうかと思います。それに対して、残りのホトケドジョウとキタノメダカはあまり移動しません。ホトケドジョウについて説明いたしますと、基本的には「r 戦略」と言って、産めよ増やせよ戦略で、ばっと産んでどこかで生き延びていればいいという戦略をとります。確かに見つけにくい所にいますが、何でもかんでもトンネルのせいにというと少し言い過ぎかと思います。むしろ二次的な被害も想定されたほうがよろしいかと思います。と言いますのは、水文の先生方が、今後工事の後のことが重要だとおっしゃっていますが、地下水の湧水のパターンによってどういうふうにして湧水の所在が変わってくるか。まずホトケドジョウについては分布を広げるためには、湧水のネットワークが重要ですね。ですから、今後重要なのは 2 点あり、ホトケドジョウにとっては湧水がどうなるかということ、それに伴って、二次的な被害というのがどういうことかということ。彼らの最大の負の効果は、アメリカザリガニなんですね。ですから、水深が浅くなることによって、食害によって絶滅する。二次的にいなくなるということは、この 3 種の中で一番可能性があると思います。資源量が一番少ないですし、たとえ見つけにくいといってもですね、いなくなる可能性は一番高いのではないかと思います。それから、メダカの場合にはおっしゃる通り、冬季はずいぶん下の方にいって見にくくなりますが、同様のことが、ホトケドジョウと同じように、二次的な被害があろうかと思います。こちらの場合には、アメリカザリガニが少々増えても、すぐに絶滅することはないかと思います。動かない種については、何度も申し上げるように今後の湧水の湿地内のシミュレーションをしっかりしないと、いなくなる可能性がある、そんな感じがしました。

【委員長】

まだ何かあると思いますけれども、時間が来ていますので、手短に。どうですか。

【委員】

指標生物についてですが、今後、沢が枯れることになった場合に、事後調査以来沢の辺りって全然見てないですよね。鳥についていうと水場が減ったと思います。希少種としてはミゾゴイとかいるけど、特別この場所を使っているわけではないと思います。他の専門の方でそもそも沢を利用しているような生き物で、これはっていうのがあったら今のうちに見ておいた方がいいのではないかと思います。指標生物については、そういうことです。

ノジコの調査については、一応工事の規模が大きいのでその影響を全体的に受けている

可能性があるので、先ほどあったように、全国のデータとの比較をお願いしたいと思います。工事現場がどうなっているかの記録を残しておいた方がいいと思うのですけども、調査員でそこまで把握できないので、ノジコ調査をやっている時期に、例えばどの程度の規模の工事をしていたのかということを教えてもらえると分析に役立つのではないかと思います。

特に気になる点はそういったところです。

【委員長】

後の方については連絡しあって、出せるデータは出して、こんなことをこの日にはしたということを教えてください。

【委員】

マンガン廃坑についてお伺いしたいのですが、事前説明の時に実は私質問したのですけど、マンガン廃坑で巻貝はともかくとして、コウモリが生息しているというような形跡、いわゆるグアノとかはないと。そして、恒久的に利用しているような跡が見られなかったと聞いたのですが、先ほど午前中の視察の時に、地元の方からキクガシラコウモリとコキクガシラコウモリがいて、なおかつがグアノ溜まっていると聞きました。特にコギクガシラコウモリはですね、絶滅危惧種扱いではないのですが、この敦賀とか嶺北南部辺りにもそんなに生息洞窟はないんですよ。敦賀半島の真ん中辺りと南越前町の旧河野村辺りの海蝕洞にはあるのですが、そんなにはありません。あと更に敦賀半島の方ではこれは絶滅危惧種ではないのですが、テングコウモリとコテングコウモリというのも確認されているので、もしかしたらこのマンガン廃坑も使っているのではないかなと。ただ、もちろんトンネルはもうほぼ掘り終わったということなので、もう発破はしませんよというのであれば、別に事前説明受けたように、自然滑落というのですが、よくある自然に埋まってしまうならともかくとしても、人為的な影響で大きくマンガン廃坑が埋まるようなことはしませんよとなればいい話なんですけど、それはどうですか。

【事務局】

掘削はもう終わり、発破も使いませんので、今後トンネルの影響で廃坑が塞がることはないとは思います。

【委員】

もし今後巻貝の件で、このマンガン廃坑についてまだ調査員が行くかどうかわかりませんけど、その点について、ちょっと気にしておいていただければいいなと思います。

【委員長】

ありがとうございます。では、まだご意見はあると思いますけど、時間も来ていますので。本日は委員の皆様に活発にご議論いただき、たくさん意見を伺うことができました。本日の主な意見、トンネルの施工状況、これは特に問題もなく進んでいるとあって、それとモニタリングは主に水の方に関して重要な意見がきたと思います。今後、水位は回復するであろうという意見が多かったというように思いますが、とにかくこれからも見ていかなきゃならないってことですね。トンネル工事完了後どういうふうにして管理し、返すっていうそういった話はあんまりなかったのですけれども、とりあえずは、水中心に見てもらうと。

生きものの方のモニタリングでは猛禽類は特に問題はないという結論になると思います。シャジクモのような胞子が休眠している種は、様子を見てくよりしかたがないということですね。ですからすべて水に係ってくるわけで、水を見てかなきゃならない。今後は、状態をNPOとか色々な団体と関わりあって更に見ていくということで、そういったことについてモニタリング結果の配信継続についてはお願いしたいことです。トンネルの方は今日見てもらった通り、全長768mのうちの7割程度のコンクリート巻き立ての過程が完了していることと、仮排水管の閉塞が、来年の1月以降ということになっているので、それ以降の水の状態を見ていくということになると思います。

色々出たので、まとめきれていませんけれども、皆さんありがとうございました。この他なにかご意見はありませんでしょうか。

【委員】

環境管理計画の運用についてお尋ねします。立派な環境管理計画が作られても、これを適切に運用することが必要です。気になりましたのは、指摘事項に対する回答にありました還流の件では、NPOの方たちに意見を聞かれた上で、水を戻さないことにしたということでした。環境管理計画では、NPOの人たちから聴取した意見はフォローアップ委員会へ反映すると書いてあったと思います。私は記憶にないのですが、フォローアップ委員会に意見聴取はありましたか。些細な問題なら機構で判断されていいと思いますが、判断を迷うような問題は、フォローアップ委員会に諮られたほうがいいと思います。

【事務局】

還流の話に関しましては、前回のフォローアップ委員会で議論、審議していただき、その審議の中で地元のNPOの意見を踏まえて、検討すべきという意見をいただいており、その後に地元のNPOさんと意見交換させていただいて還流するかしないかを決めたというところです。その決めた内容についての説明というのはしていなかったんですけども、審議を受けてやったという位置づけで考えております。

【委員】

その説明はわかりました。環境管理計画の運用としてそれでよかったのかどうか。もうワンステップあってもよかったのではと感じたものですから。

【事務局】

わかりました。今後はそのようにさせていただければと思います。

【委員長】

それでは、時間があまり……。

【委員】

よろしいですか、ちょっとだけ。

いわゆるトンネル工事のモニタリング調査は、来年の今頃で終了するのですか。新幹線ができるのは1年くらい遅れるという話ですね。

【委員長】
　そのことは、最後の話で出てくるのではないですか。
【委員】
　そうですか。それなら結構です。来年の今頃で終了するかなと……。
【事務局】
　来年の今頃に、次回のフォローアップ委員会を計画しております。最終的には覆工コンクリートも終わって 1 年経過後のモニタリングをもって、この委員会でその後どうするかっていうのを判断していただきたいというふうに考えております。
【委員】
　景観とかの話は、まだしてないのではないですか。
【委員長】
　資料いくつですか。
【事務局】
　定点撮影は参考資料 2－1 になります。工事着手前から定点が 3 点ございまして、それを季節ごとでスポット的に撮った写真ということで提示させていただいております。今年度の秋口までの写真を今回は添付させていただきました。一応これで四季の変化だとか、植生の変化とかがわかるようにしています。ノジコ調査の網場とかにつきましては、なかなかこういう写真だとわかりづらいということで、今回、網場の所の実際のスケッチにより、どういう植生だとか細かくチェックはしております。
【委員長】
　それで、この写真を主にした環境変化、年変化、季節変化っていうのは参考資料で出してあるわけで、これなんか特に問題があれば、出しているはずですが、環境が急に変わってしまったということは、特にないのではないでしょうか。
【事務局】
　定点撮影において、草木の状況が大きく変化したというふうには考えておりませんので、引き続き定点観測のほうは継続していきたいと思っております。
【委員長】
　そういったことで、特別の説明はないと思います。それではマイクを返します。
【事務局】
　委員長ありがとうございました。
　トンネル工事及び各種モニタリング調査につきましては、今後引き続き、委員の皆様と情報を共有しながら工事を進めてまいりたいと考えております。お忙しい中、ご相談させていただくことも多くなるかと思いますけども、引き続きよろしくお願い致します。
　次回の委員会開催ですけれども、トンネルの覆工が完了して各種モニタリング結果を整理した後の来年の 12 月頃を予定しております。開催にあたりましては委員の皆様とまた日程調整させていただきたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

　以上をもちまして「第 6 回　北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等ファローアップ委員会」を終了いたします。委員の皆様、ご出席の皆様、どうもありがとうございました。

資料2

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第７回）

前回（第６回）委員会における指摘事項等

令和3年12月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

■第６回委員会　指摘事項等と対応方針

内容区分		委員からの指摘事項	対応方針
水文	水の戻り方のシミュレーション	これまで得られた情報でこの先どうなるか予測ができると思う。これから水が戻る方に変わっていくと思われ、その戻り方を予測するシミュレーションができると周辺環境への影響評価がもう一度やり直せる。	覆工工事完了後における水位、流量の推移の把握に努め、トンネル工事前後での変化を提示できるように努めたいと考えております。
		山の中にトンネルという構造物ができたことによって、地下水の流れが工事前とどう変わるのかというところをしっかりモニタリングをして見ていくことが重要。	
		トンネル完成時の湧水量変化は断層が極めて重要な原因ということで、是非明らかにしてほしい。	断層を含め、地下の地質と地下水が動きが関係していると考えておりますが、そのメカニズム明確に把握することは困難な面があると理解しております。
	水質	工事の着工前後に関わらずＢＯＤが突然高くなることがある原因について、明らかになっていないが、これが究明できるとよい。	前回（R2.2）に実施し、高い値を示したB.14の水質分析（BOD）につきましては、今回調査時（R3.2）につきましては低い数値となりました。工事着工以前から高い数値を示していることからトンネル工事との因果関係は無いものと考えておりますが、突然高くなった原因は現時点でも不明です。引き続き注視していきます。【資料4-1_水文調査】
生物関係	指標生物	ヘイケボタルは、渇水が短期間であれば問題なく、次年度も生息できる環境となるが、一年中乾燥していると駄目。	トンネル覆工完了後の沢の流量について、モニタリングを継続し状況の把握に努めます。
		シャジクモの休眠胞子は土中で20年あるいはそれ以上生存しており、また水田に戻れば出てくると思うが、沢の水の枯渇が今年だけのことではなく水田環境としての維持が困難ということになればピンチです。	
		ホトケドジョウにとって重要な視点は、今後湧水がどうなるのかという視点と、最大の負の効果であるアメリカザリガニ等による食害（二次的被害）である。 メダカについてもホトケドジョウと同様に二次的な被害があるが、すぐに絶滅することはない。	水文観測を継続し、覆工工事完了後における湧水流量の推移の把握に努めます。 ホトケドジョウについては、確認地点の草本の繁茂により個体の捕獲が難しい環境となっております。
		指標生物について、事後調査委員会以来、沢の辺りの生物調査をしていない。そもそも沢を利用している生き物で、これはという種があれば、今のうちに見ておいた方がよい。	沢の辺りの動植物は全般検査を実施した結果より、ヘイケボタルとシャジクモを指標生物とし、継続して調査を行っております。
	ノジコ	ノジコについては、工事の規模が大きいのでその影響を受けている可能性があり、全国のデータとの比較や、ノジコ調査をやっている時の工事内容を教えてもらえると分析に役立つ。	全国のデータ（2020年まで）及び、ノジコ調査時（10月）の工事状況については、資料4-5で提示致します。
	一般鳥類	特にトンネルの出入口になると当たりやすいのではないか。新幹線の速度は敦賀駅近傍でも100キロは超えているので、できたら対策したほうがいい。 対策内容について具体的な意見を出してもらうとともに、双方これから今後さらにデータを集めるようにするしかない。	JRへの問い合わせ結果としては、衝突事例はあるがデータとしては収集していないとのことを前回報告させて頂きました。対策内容については、具体的な意見があれば実施の可否について検討していきたいと考えております。
	マンガン廃坑	マンガン廃坑に調査員が行くかわかりませんが、行くことがあればコウモリの生息状況についても気にしておいていただきたい。	調査員がマンガン廃坑に立寄った際は、確認するように致します。 ただし、R2.8にトンネル掘削が完了して以降、1年4か月経ちますが廃坑が塞がる傾向は見られないことから懸念されていた発破による人為的な影響で廃坑が埋まることは無いと考えております。
全体	水の観測	水のモニタリング結果の継続配信をお願いしたい。トンネル覆工工事完了後にも水の状況を見ていくという事になる。	今後（トンネル覆工工事完了後）も引き続きモニタリング調査結果につきましては、速やかに委員の皆様に配信致します。
	還流	還流について、ホトケドジョウは水温が高いと死なないまでも繁殖に影響を与えるであろう。	還流につきましては、第5回の委員会時にNPOの皆様の意見を踏まえて検討するようにというご審議頂きました。その後NPOの皆様と意見交換を実施した上で還流は行わないという方針とさせて頂きました。
	ＮＰＯ指摘情報の委員共有	環境管理計画では、ＮＰＯの方たちの意見を聴取した結果をフォローアップ委員会に反映できる体制にすると記載されている。ＮＰＯから聴取した意見で機構で判断に迷うような問題は、フォローアップ委員会に諮るべきである。 還流を行わなかった件については、NPOの意見を踏まえて検討すべきということが委員会の中で決まっていたものの、委員会へ説明が再度あっても良かったのではないか。	ＮＰＯの皆様の意見のみではなく、機構で判断に迷うような事柄については、メール等で各委員の皆様に展開致します。また、必要に応じて委員会に諮るように致します。
	調査の終了時期について	トンネル工事のモニタリング調査は、来年の今頃で終了する方針か。	R3.8にトンネル覆工及び、仮排水管の閉塞作業が完了し、非排水トンネルとして完成しました。以降、継続して水位や流量のモニタリング調査を行っております。一年間調査を継続し、水位の変動状況を確認した上で来年の委員会において今後の対応方針をご審議頂きたいと考えております。

資料-3

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

深山トンネル工事概要

令和 3 年 12 月

独立行政法人　鉄道建設・運輸施設整備支援機構　北陸新幹線建設局

三井住友･極東興和･道端北陸新幹線、深山トンネル他特定建設工事共同企業体

深山トンネル工事概要

１．　工事概要 ･･･　１
２．　地質概要 ･･･１２
３．　トンネル構造・施工方法 ･･１４
４．　今後のスケジュール（案）について･･１９

１．　工事概要

深山トンネルは、平成 27 年 5 月に、「北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査検討委員会」における提言に基づき、国際条約であるラムサール条約に登録されている中池見湿地への影響を極力回避するべく、ルート変更を行い、周辺環境へ配慮を行っている。

今後の深山トンネルの施工においても、中池見湿地及び周辺環境に対しての特段の配慮が求められており、慎重にトンネル施工を進めていく必要がある。深山トンネル工事の概要は以下の通りである。

トンネル延長：L=768m（高崎起点 468km215m ～ 468km983m）
最大土被り　：H=約 100m（高崎起点 468km700m 付近）
工　期　　：平成 29 年 3 月 13 日～令和 4 年 5 月 12 日
受　注　者　：三井住友・極東興和・道端　北陸新幹線、深山トンネル他特定建設工事共同企業体

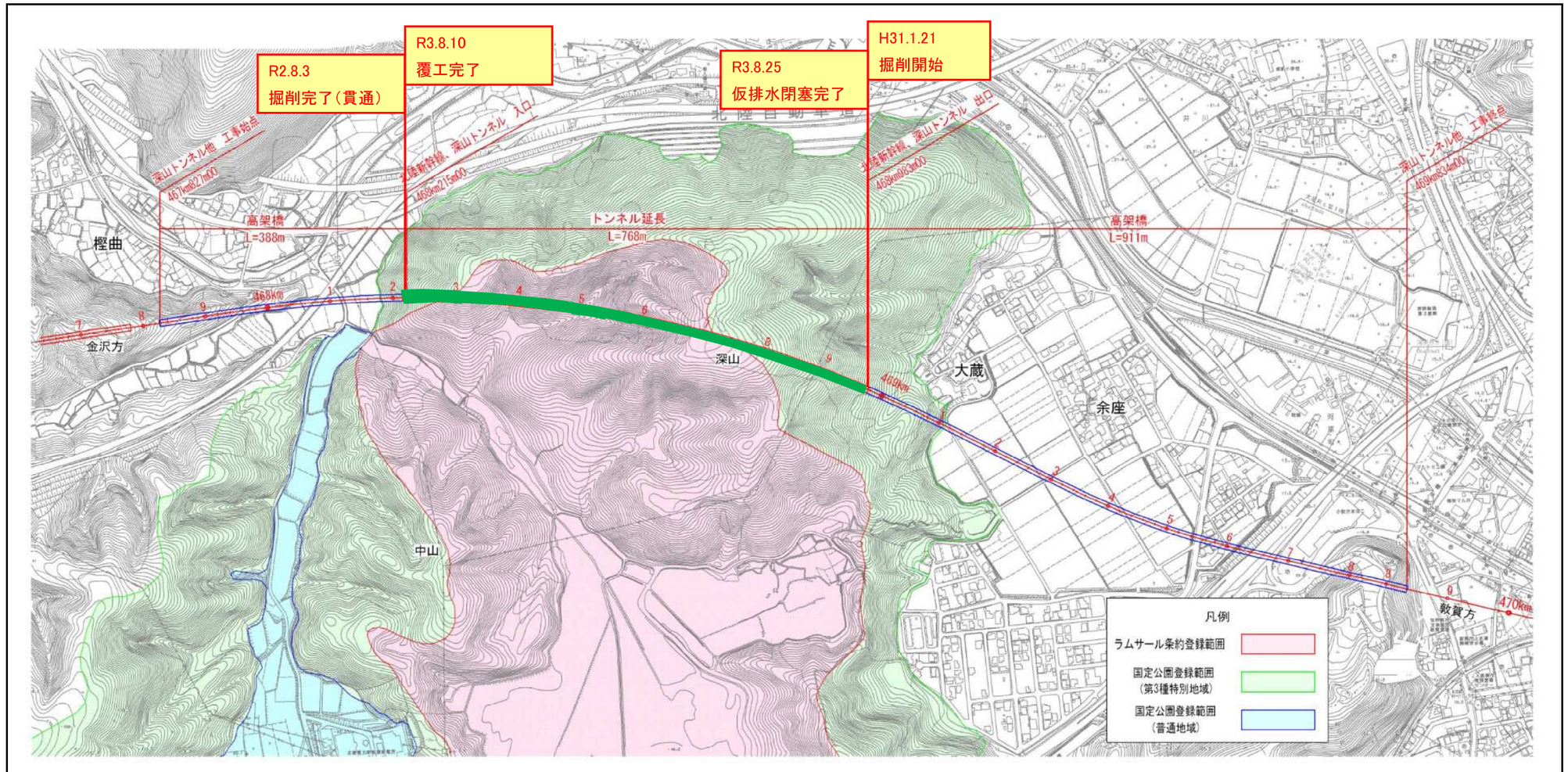


図-1　深山トンネル 位置平面図

（1）樫曲地区の工事概要

深山トンネル起点方の樫曲地区は、主にコンクリートけたの橋りょう構造であるが、高崎起点468km082m付近においては北陸自動車道と交差しているため、鋼けたの橋りょう構造を採用している。現在は仮設工事及び橋脚工事を行っている。

図-2　全体一般図（樫曲地区）

(2)大蔵・余座地区の工事概要

深山トンネル終点方の大蔵・余座地区は、コンクリートけたの橋りょう構造であり、橋りょう基礎は地表から深い位置に支持層があることから、コンクリート杭の基礎構造を採用している。現在は橋脚工事及び掘削工事を行っている。

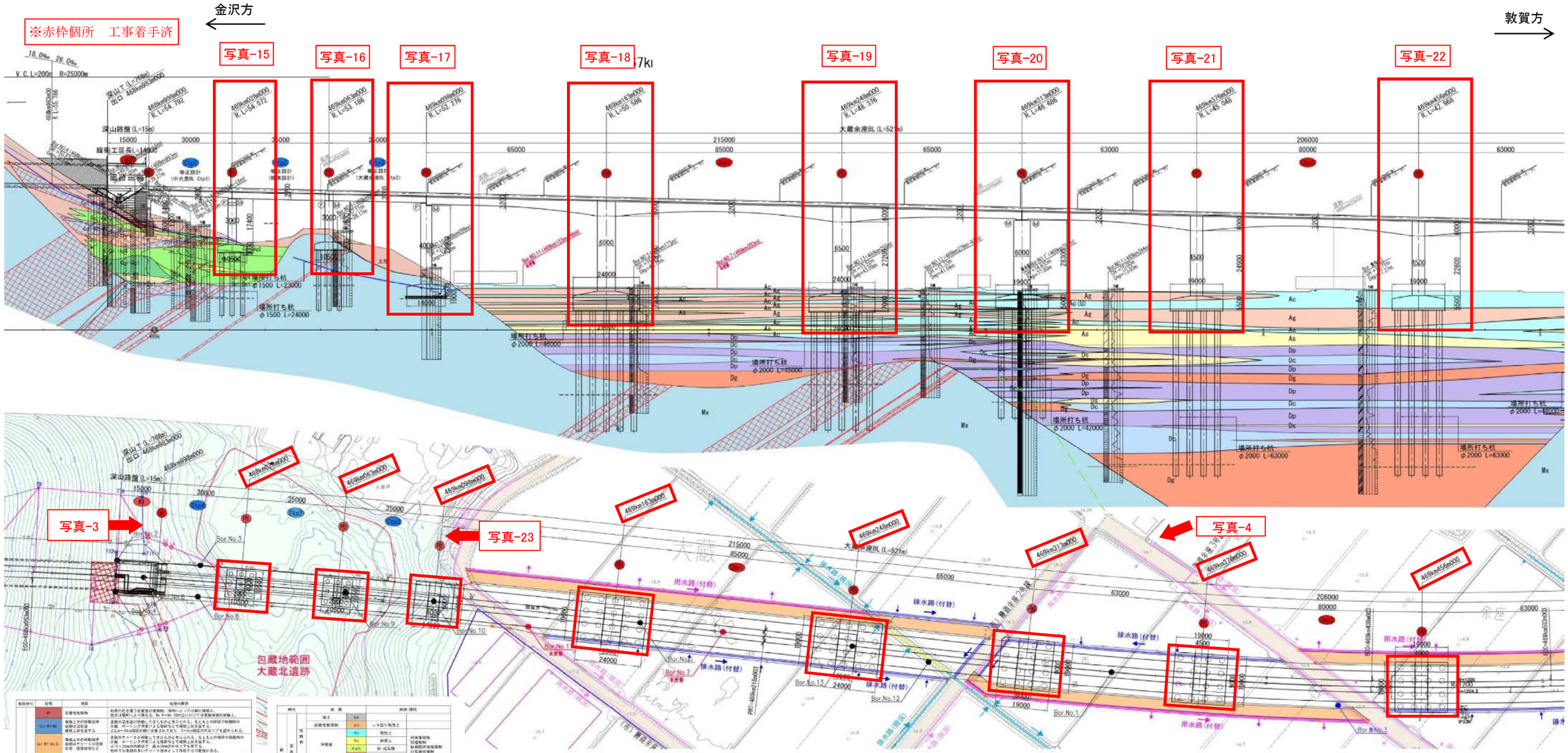


図-3　全体一般図(大蔵・余座地区)

(3)施工状況写真

樫曲地区（空撮）

写真-1　樫曲地区(金沢方から敦賀方を望む)

写真-2　樫曲地区(敦賀方から金沢方を望む)

大蔵・余座地区（空撮）

写真-3　大蔵余座地区(金沢方から敦賀方を望む)

写真-4　大蔵余座地区(敦賀方から金沢方を望む)

令和3年10月撮影

桴曲地区　施工状況（1）

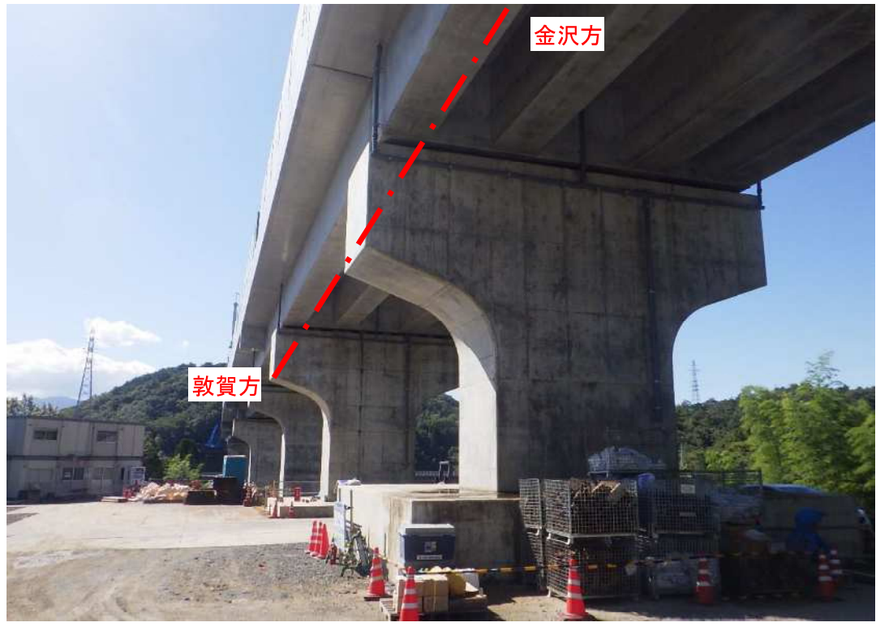


写真-5 桴曲BL P2（諸設備工事）

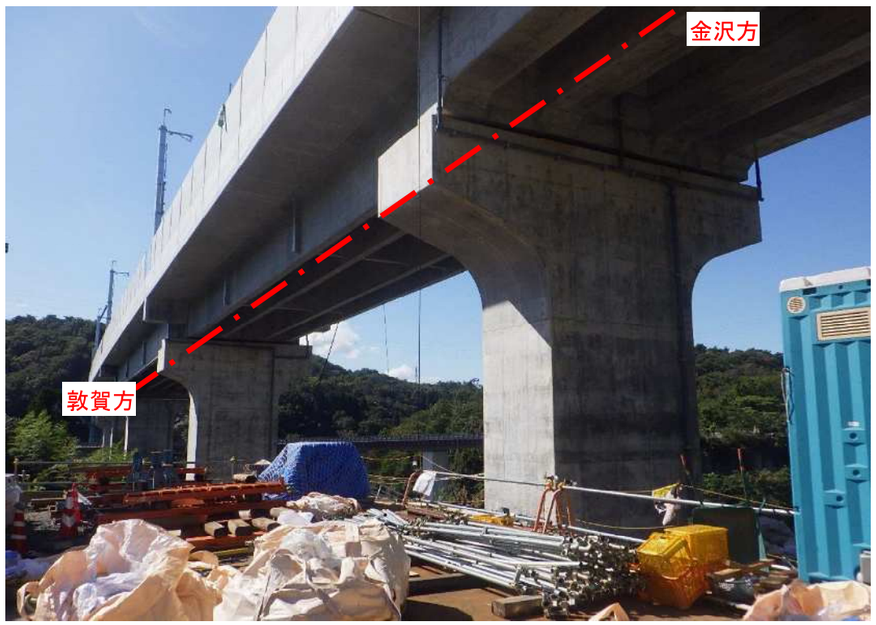


写真-6 桴曲BL P4（諸設備工事）

写真-7 第1桴曲Bv P1（諸設備工事）

写真-8　細谷川B P1（諸設備工事）

令和3年10月撮影

樫曲地区　施工状況（2）

写真-9 細谷川B P2（諸設備工事）

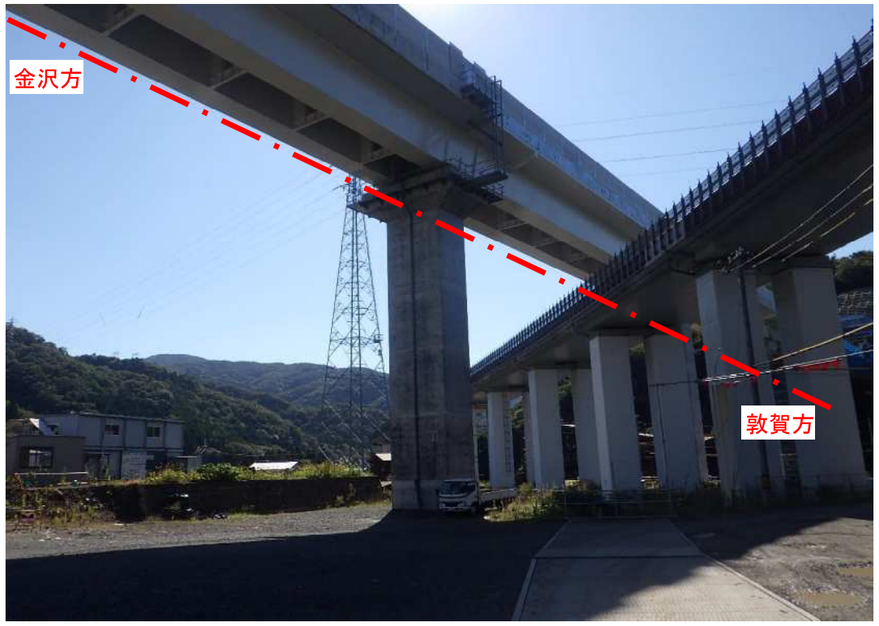


写真-11 第2樫曲Bv P2（諸設備工事）

写真-10 第2樫曲Bv P1（諸設備工事）

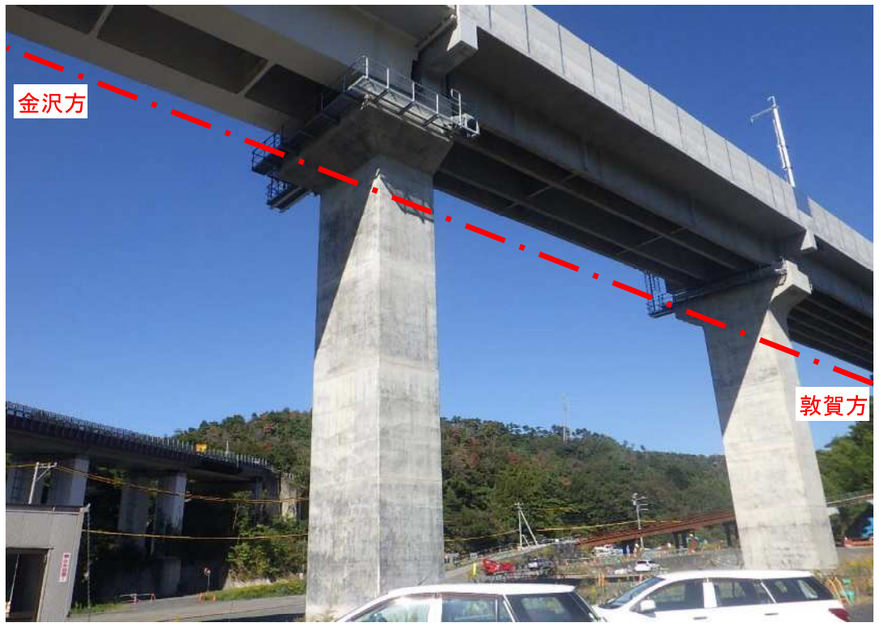


写真-12 第2樫曲Bv P3（諸設備工事）

令和3年10月撮影

樫曲地区　施工状況（3）

写真-13　深山トンネル起点側坑口(トンネル工事)

令和3年10月撮影

大蔵余座地区　施工状況（1）

写真-15 大蔵余座BL P1（諸設備工事）

写真-16 大蔵余座BL P2（諸設備工事）

写真-17 大蔵余座BL P3（諸設備工事）

写真-18　大蔵余座BL P4（諸設備工事）

令和3年10月撮影

大蔵余座地区　施工状況（2）

写真-19 大蔵余座BL P5（諸設備工事）

写真-21 大蔵余座BL P7（諸設備工事）

写真-20 大蔵余座BL P6（諸設備工事）

写真-22 大蔵余座BL P8（諸設備工事）

令和3年10月撮影

大蔵余座地区　施工状況（3）

写真-23 深山トンネル出口方 工事用仮桟橋

写真-23 深山トンネル出口方 工事用仮桟橋

令和3年10月撮影

２．１ 地質概要（施工前：地質調査報告書より）

深山トンネルの地質は、中生代ジュラ紀～古生代二畳紀に属する美濃帯（付加体）の粘板岩（Sl）とチャート（Ch）で構成されている。チャートは板状構造が発達した硬質な岩石であるが、粘板岩は、新鮮な岩石は塊状硬質であるが、片理が発達し、風化して細片剥離し易いものもある（図-4-1）。

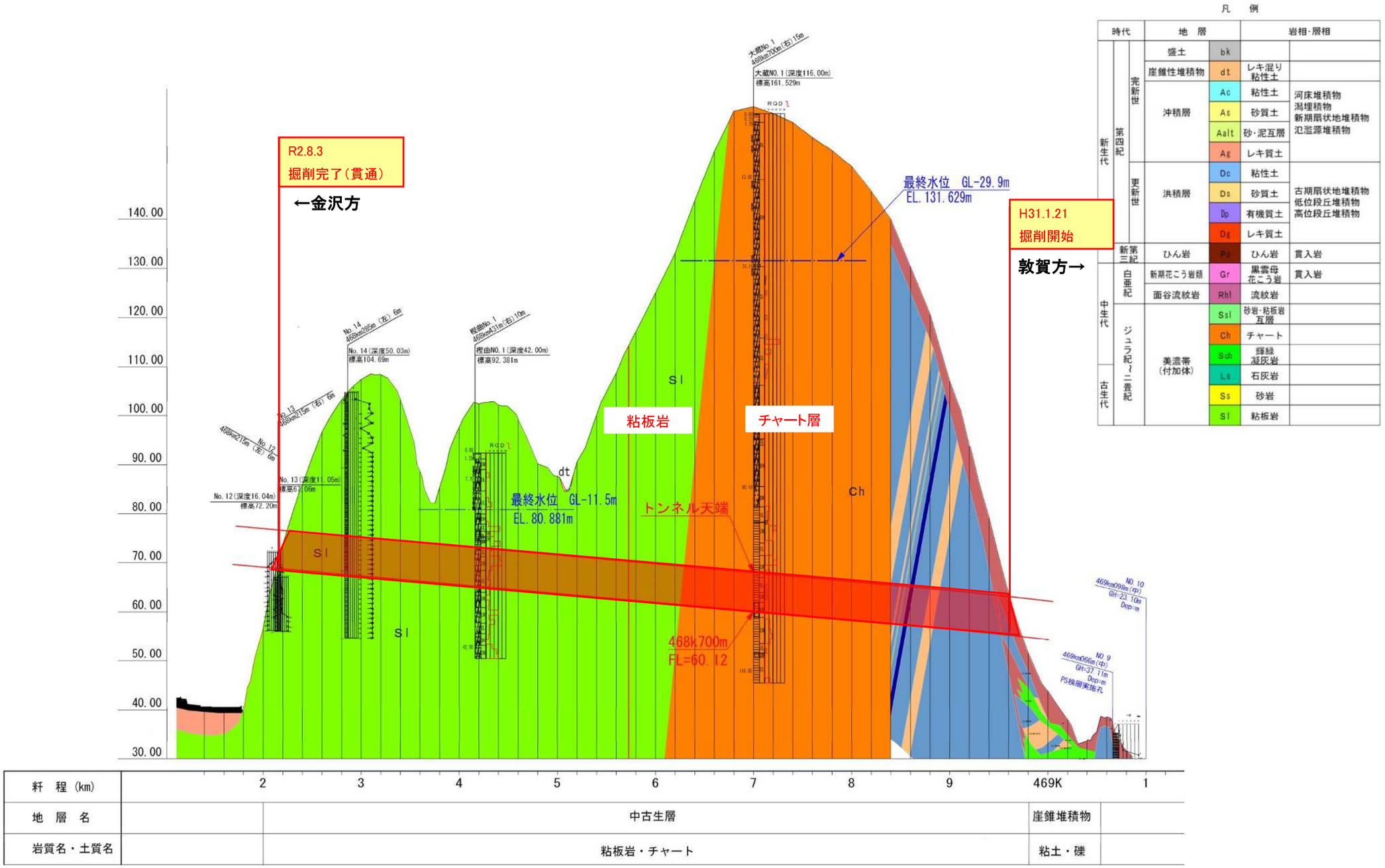


図-4-1　地質縦断図（施工前：地質調査報告書より）

２．２ 地質概要（施工後：施工業者による見直し）

深山トンネルでは、突発湧水に備えた先進調査ボーリングを実施しており、本調査においては、コア採取による地山情報の収集や湧水の事前把握を行っている。それらの調査結果を施工前後で地質を比較すると、当初 468km840m 付近より硬質な岩石であるチャート（ch）の出現を予想していたが、掘削当初と同様の混在岩（頁岩優勢）が主な地質となっている。(図-4-2)。

地質年代		地　質 区分	色・記号	岩盤の工学的分類（地盤工学会基準JSC3811） 分類		色・記号
新生代	第四紀 完新世	表土、崩積土、盛土、埋土	Al	未固結堆積物		－
	第四紀 更新世～完新世	礫	Ag	未固結堆積物		－
		砂	S			
		粘土・シルト	M	未～半固結堆積物		
	新第三紀	泥岩	MS	軟岩系岩盤	塊状	SM
		凝灰岩	Tf			
		砂岩	SS			
		凝灰角礫岩	Tb	硬岩系岩盤	塊状	HM
		花崗岩	Gr			
		安山岩	An			
		ひん岩	Po			
	古第三紀	花崗岩	Gr	硬岩系岩盤	塊状	
中生代	白亜紀	凝灰角礫岩	Tb	硬岩系岩盤	塊状	HM
	ジュラ紀～白亜紀	砂岩	SS	硬岩系岩盤	塊状	HM
		互層～混在岩	Sh	硬岩系岩盤	葉状	HF
		チャート	Ch	硬岩系岩盤		

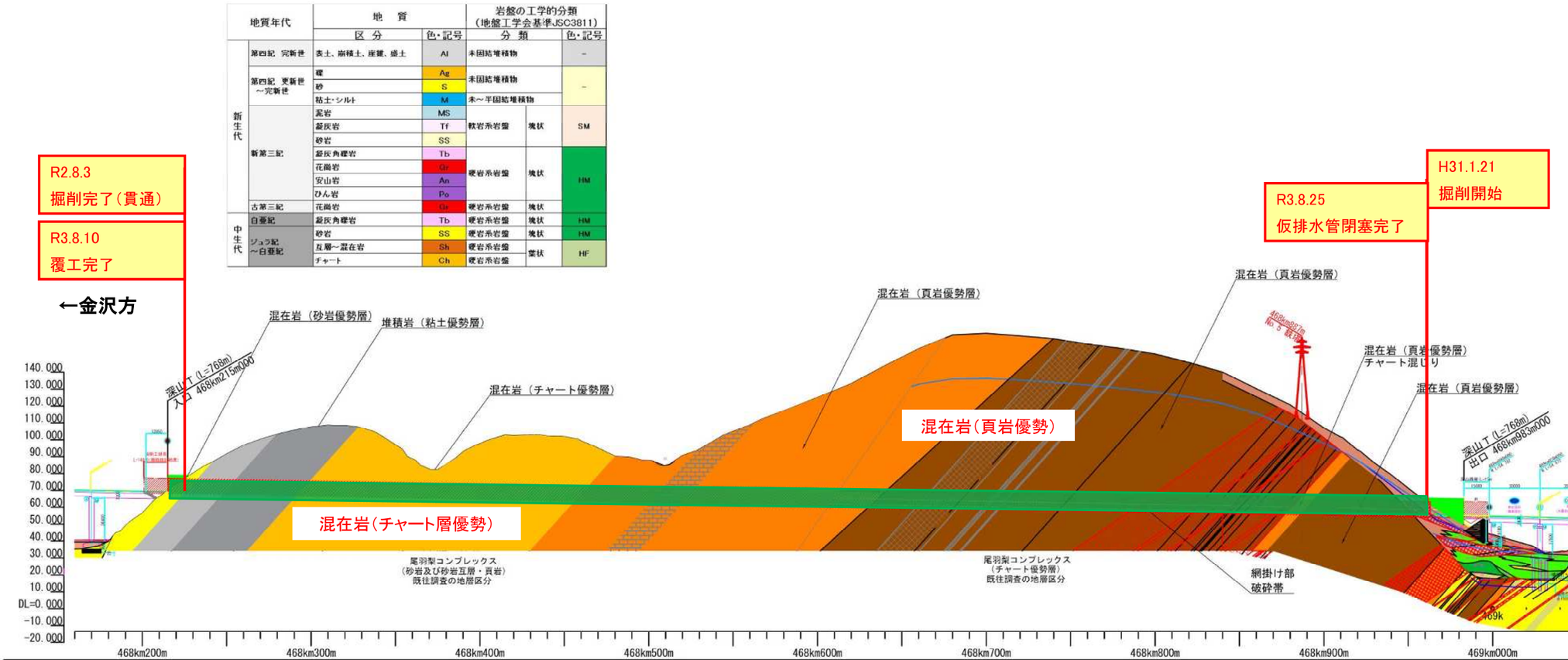


図-4-2　地質縦断図（施工後：施工業者による見直し）

３．１　トンネル構造・施工方法

深山トンネルはNATM工法により掘削を行った（図-7）。一般的なトンネルの施工フローを図-8に示す。将来的な中池見湿地における水位低下等の環境への影響に対して、特段に配慮をする必要があることから、トンネル湧水について、施工中は濁水処理のうえ放流するものの、完成後は深山付近から地下水をトンネル内に引き込まない構造（非排水構造）を採用した。（図-6）

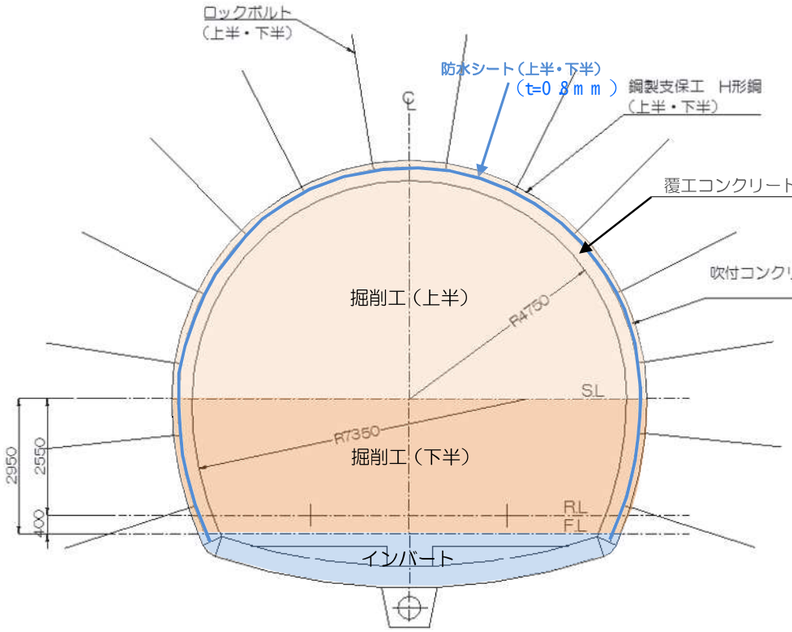


図-5　一般的なトンネル

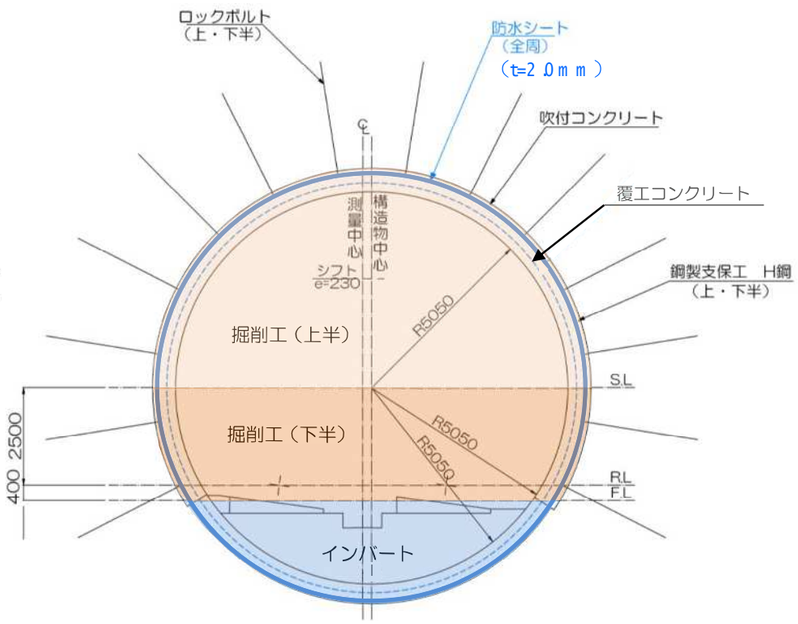


図-6　深山トンネル断面図

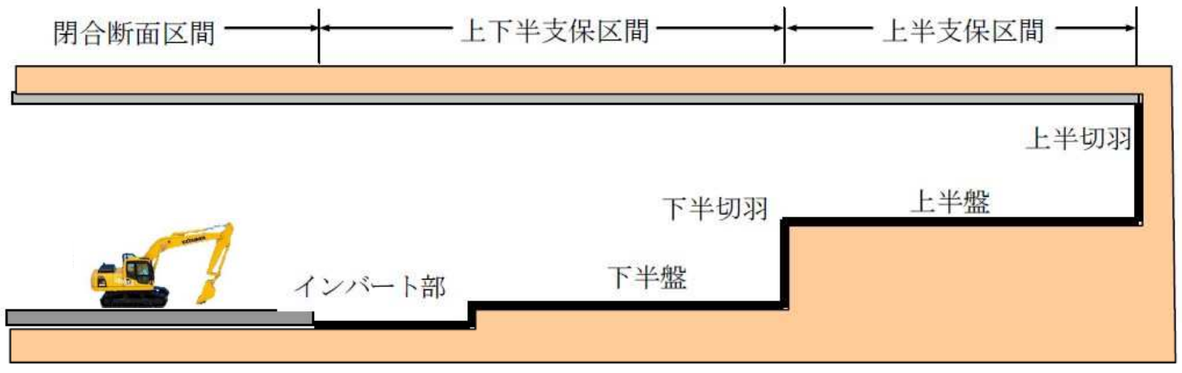


図-7　トンネル掘削イメージ

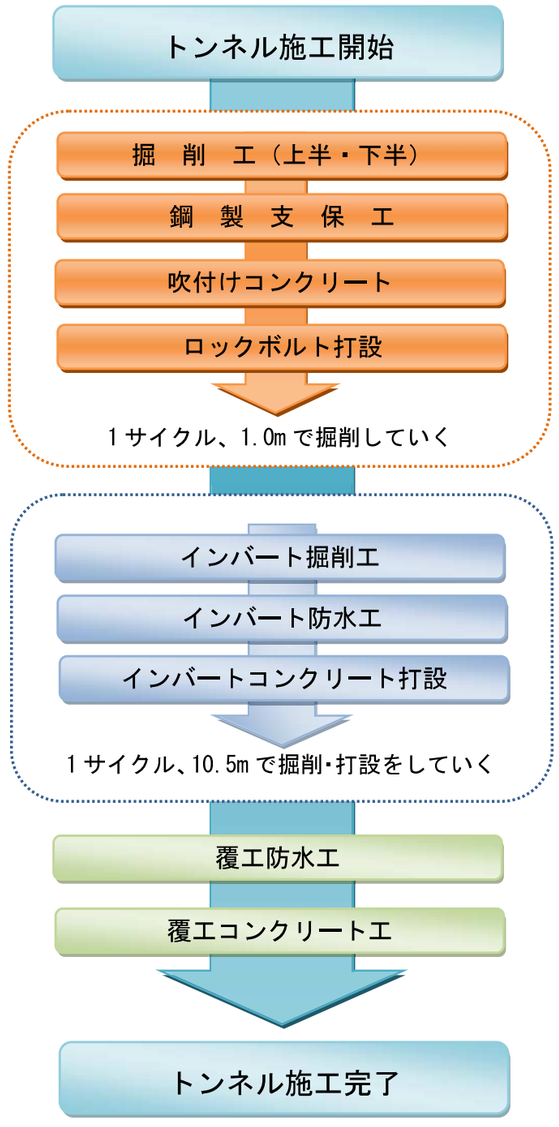


図-8　トンネル　施工フロー

３．２　接着性防水シート

非排水構造（ウォータータイトトンネル）の確実性をより高めることを目的として、本トンネルでは化学接着性防水シートを採用した。これは、シート表層の特殊 EVA 樹脂とセメントとの化学反応により、防水シートと覆工コンクリートとを強固に接着させ、水密性を向上させる効果を有しているものである。これにより、防水シート破損時の漏水の迷走と、広範囲な漏水の広がりを防止する効果が期待できる（図-9、写真-1）。

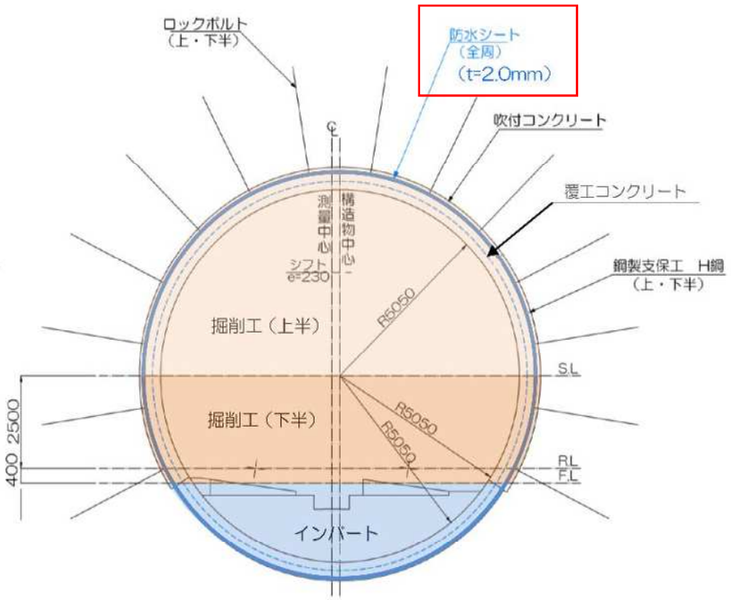


図-9　深山トンネル断面図

写真-1　接着性防水シート施工状況（インバート部）

３．３　ウォーターバリア

非排水構造（ウォータータイトトンネル）と同様の目的として、本トンネルではウォーターバリアを採用した。これは、吹付けコンクリートと防水シートの隙間にグラウト注入して鋼製支保工の１ｍ間に遮水ゾーン（遮水隔壁）を形成するものである。これにより、吹付けコンクリート面と防水シート外面との間を走る湧水の逸走を防止する効果が期待できる（図-10）。

ウォーターバリアの設置位置については、掘削時の地質状況、湧水状況を踏まえ、以下の本委員会の専門家の意見に基づいて決定した。

・本トンネルの地質、断層は複雑であり、全体として亀裂質であるが、断層に伴う不透水層や難透水層が入り組んでいるものと想定される。
・水平調査ボーリングからの湧水により、観測井戸の水位低下が確認されていることから、亀裂に沿った地下水の透水性は低くないと想定される。
・防水シート外面に沿ったトンネル縦断方向の水の流れは発生する可能性がある。
・縦断方向の水の流れを止める役割のウォーターバリアについて、切羽で湧水が多かった区間を挟み込むようにして水の流れを遮断することにより安全性が高まる。

以上の意見を参考に、両坑口に各１箇所および現地の状況を踏まえ、沢部へ集まる雨水を止めることを目的としたトンネル中間部の計３箇所とした。（図-11、図-12）

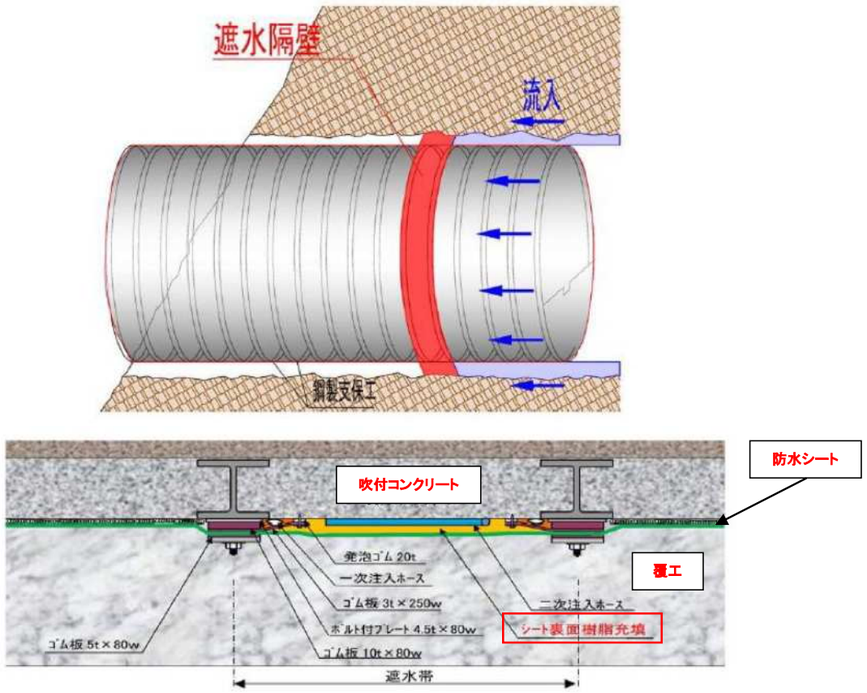


図-10　ウォーターバリア設置イメージ

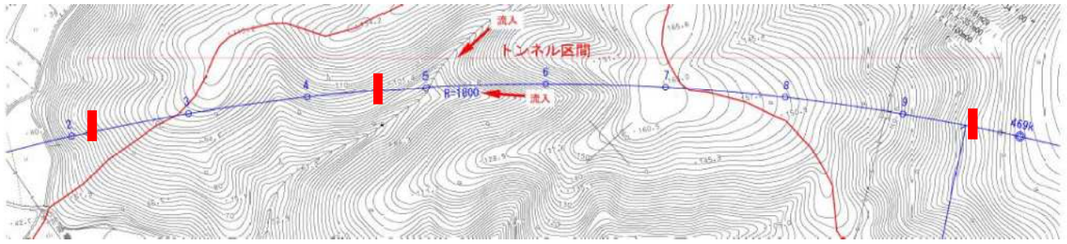


図-11　ウォーターバリア設置位置平面図

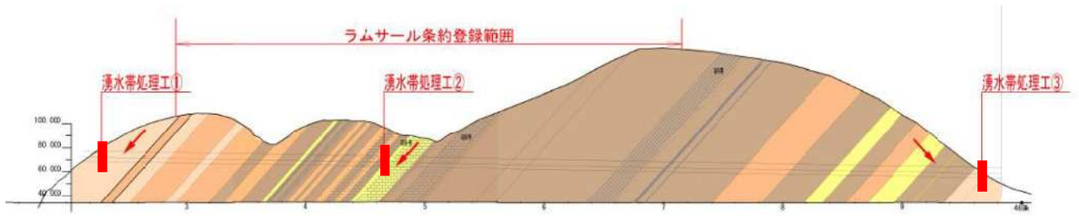


図-12　ウォーターバリア設置位置縦断図

３．４　仮排水管閉塞

トンネル掘削時は、インバート下部に仮排水管（φ200 有孔管）を設置して、湧水を坑外に排水していた。（図-13）非排水構造（ウォータータイトトンネル）を確実なものとするため、仮排水管はグラウト注入により閉塞することとした。仮排水管の閉塞ステップについて図-14 に示す。

トンネル施工中は、インバート下部に仮排水管を配置して、インバートを施工した。
その際に、グラウト注入用の管を埋め込んだ仮排水桝を 100m毎に設置している。インバートおよび覆工コンク完成後に、仮排水管内をグラウト注入し、仮排水桝内をコンクリートで充填するとともに、仮排水桝部の防水シートを溶着により閉塞し、上部をコンクリートで充填することで非排水構造のウォータータイトトンネルがが完成した。

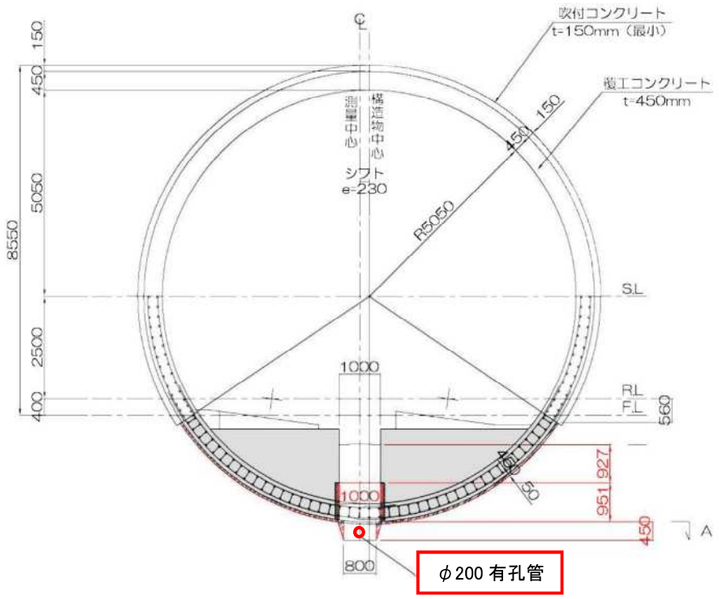


図-13　仮排水管配置断面図

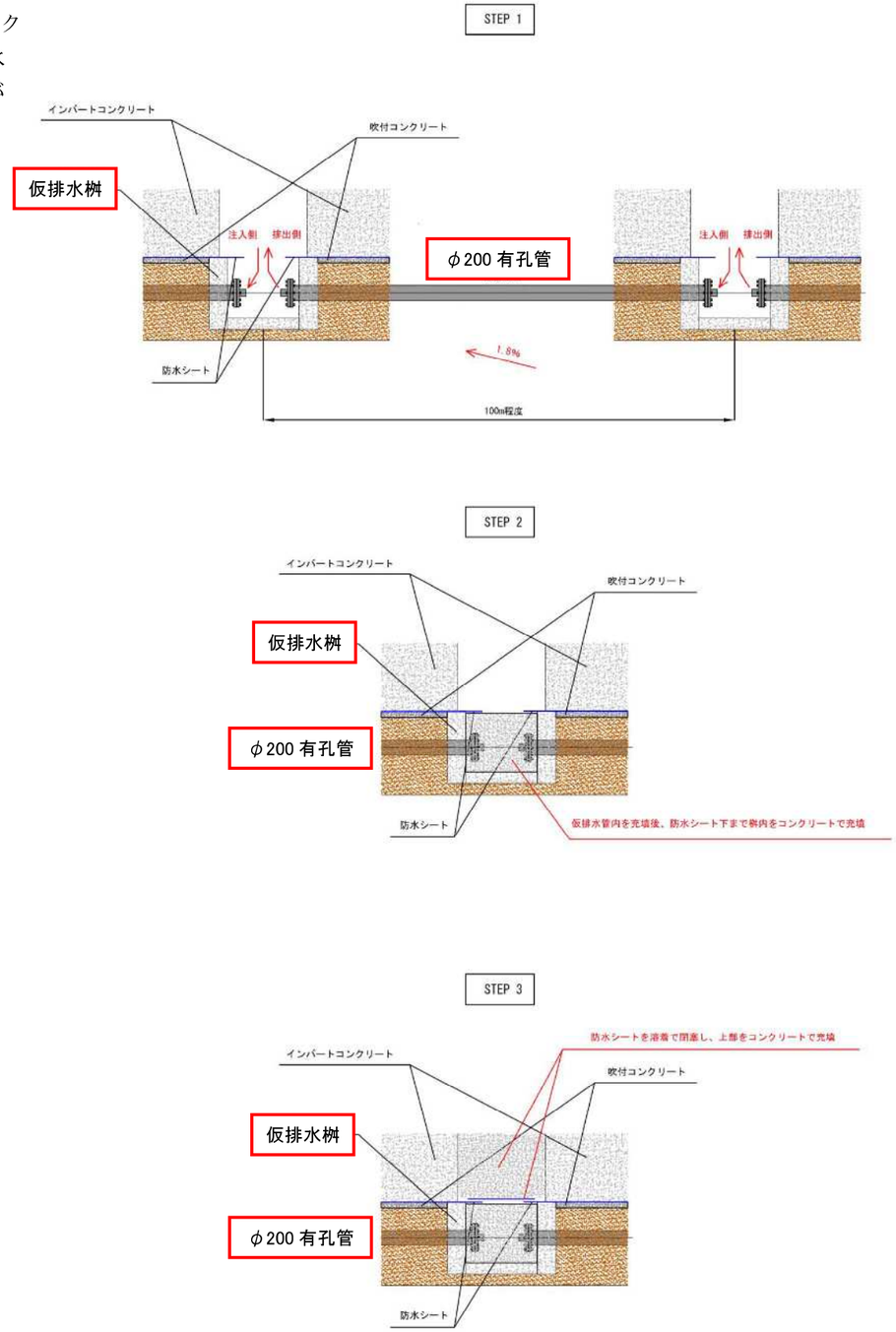


図-14　仮排水管閉塞ステップ図

トンネル工事　施工状況

写真-24 覆工コンクリート及び路盤鉄筋コンクリート

写真-25 坑内湧水排水管

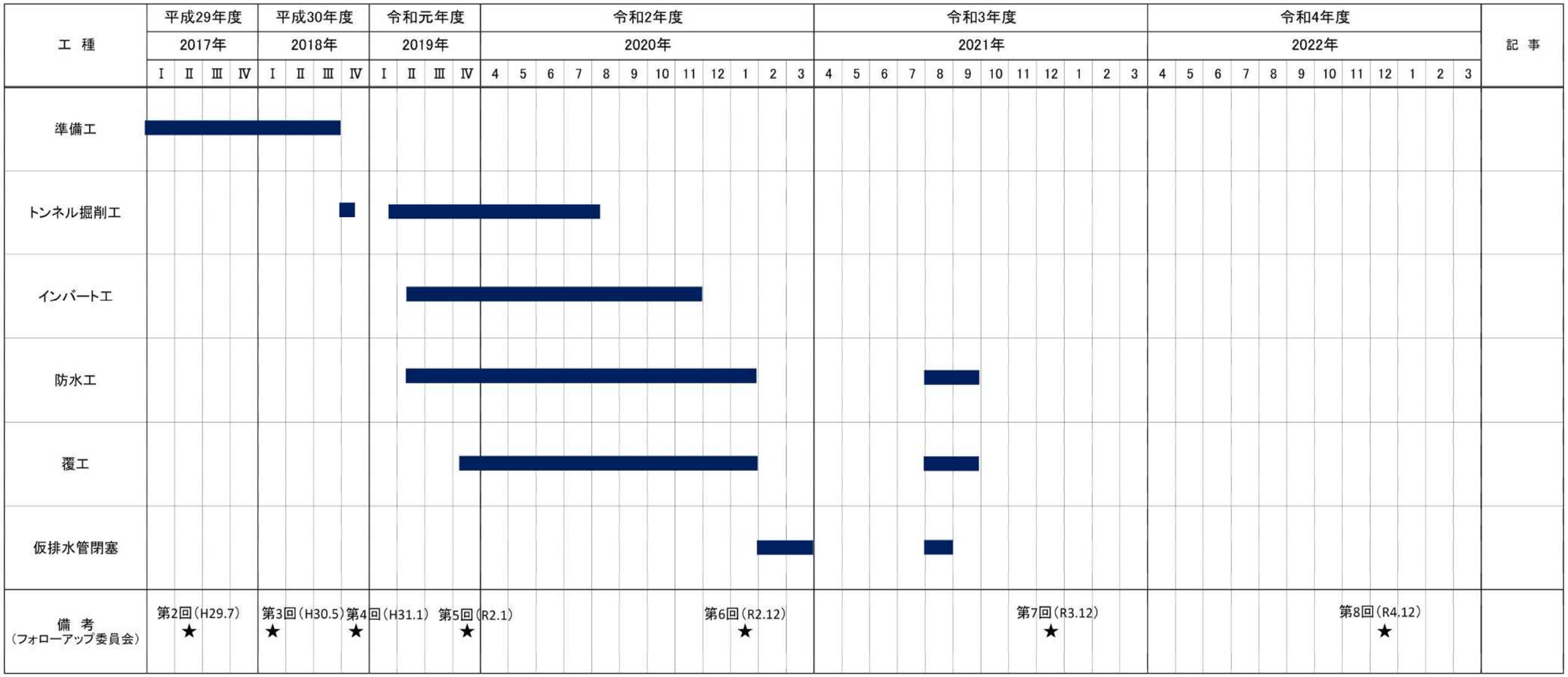
写真-26 仮設ヤード

令和3年10月撮影

５．今後のスケジュール（案）について

今後の工事については、トンネルの施工状況やモニタリング調査結果等より、委員会での審議結果を踏まえて、施工を進めていく。

表-1　今後のスケジュール（案）



資料４－１

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

水文調査

令和３年12月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

水文調査

１．調査概要 ･･･ １
1.1 はじめに ･･･ １
1.2 調査の流れ ･･･ １
1.3 トンネル掘削による影響把握のための判定フロー･････････････････････････････ １
２．調査結果 ･･･ ４
2.1 降水量観測 ･･･ ４
2.2 トンネル湧水処理量と地山の水理地質特性について･･･････････････････････････ ５
2.3 流量観測 ･･･ ６
2.4 地下水位観測 ･･･ １８
３．考察 ･･･ ２９
3.1 ウォータータイトトンネル完成後の流量及び地下水位変動に関する考察････････････ ２９
3.2 水質分析 ･･･ 34

1. 調査概要

1.1 はじめに

水文調査は、「北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査」として、「北陸新幹線中池見湿地付近」の建設工事ならびに、鉄道施設の存在・供用による周辺水文環境への影響を把握し、工事中及び工事後に起こりうる環境変化が、工事に起因するものか否かを判定する為に平成 26 年度より実施している。

本調査は、平成 25 年度に設立された検討委員会の、第４回検討委員会（H27.3）で審議され承認いただいたモニタリング計画に基づいた調査及びこれらを含めた環境管理計画（H30.10）に示される調査内容を実施したもので、本章は水文調査についての結果を報告するものである。

1.2 調査の流れ

水文調査は、モニタリング調査として平成 26 年度より実施しており、工事中は継続実施し、工事終了後も一定期間実施することを考えており、終了時期は今後の委員会で審議する予定である（次頁**表 1.2** 参照）。なお、本報告は令和３年 10 月までの結果をまとめたものである。

1.3 トンネル掘削による影響把握のための判定フロー

施工業者及び水文観測業者のモニタリング（観測）結果が、トンネル工事が原因で中池見湿地及び後谷に何かしらの影響を与えるか否かについては、**図 1.1** に示す影響把握のための判定フローに則り管理する。

管理値については、基本的に、当該調査位置における流量・水位の最低値とするが、季節変動によるデータのばらつきもあるため、**表 1.1** に示す過年度最低値を参考に監視する（以降、工事前最低値と呼ぶ）。

現在は、トンネル掘削及びトンネル覆工が完了しているものの、複数の観測地点において、令和元年 10 月よりトンネル掘削に起因すると思われる水位低下（工事前最低値より低下）や少雨による水位低下がみられる。よって、現時点での対応は、**図 1.1** にも記載しているとおり、「通常体制での観測+必要に応じて観測箇所及び頻度を変更」（月１回を２回に変更）および「観測値の変動傾向に注視（観測データの解析）」することにより、監視体制の強化を継続している。

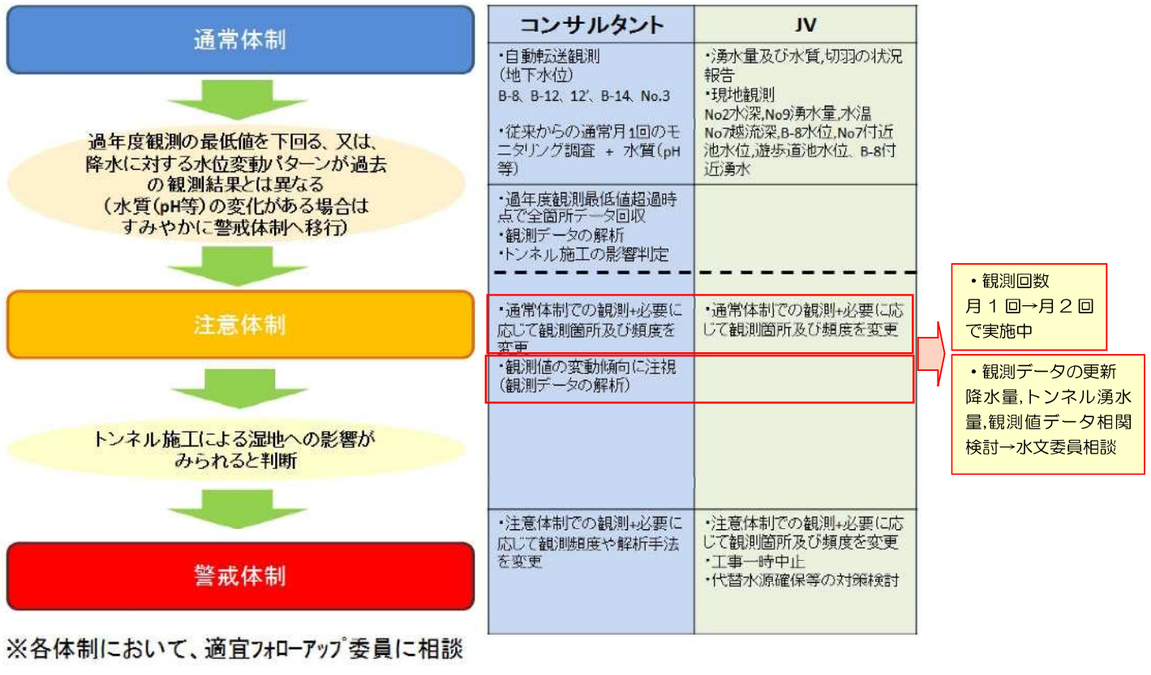


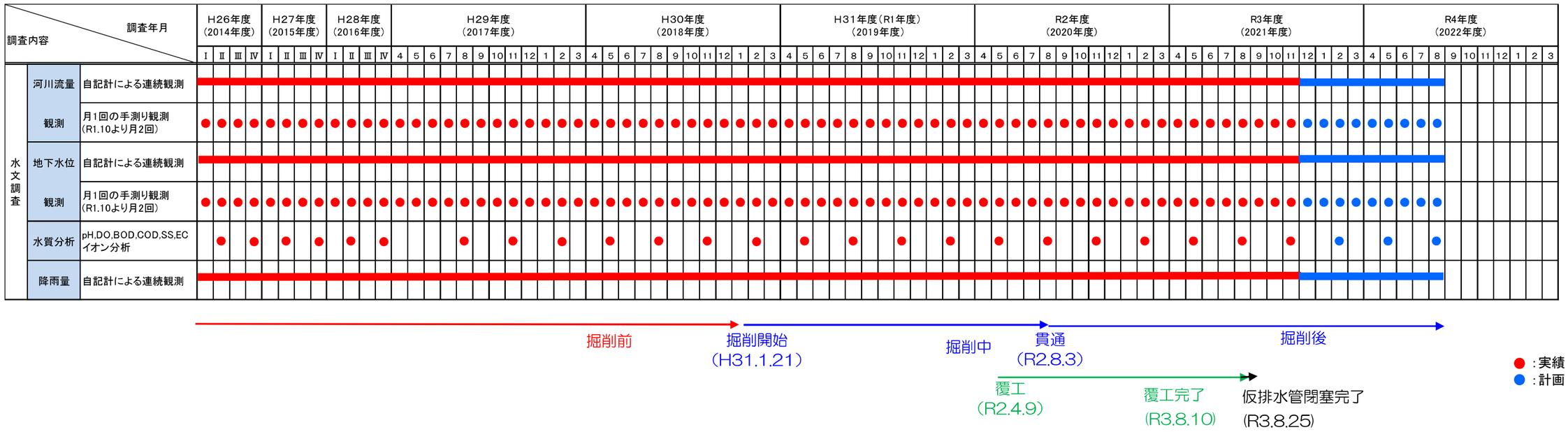
図 1.1　影響把握のための判定フロー（環境管理計画　P18　図 2-3）

表 1.1　過年度観測データにおける最低値（環境管理計画　P18　表 2-4）

観測箇所		観測項目	最低値
No.2	湿地→後谷全流量	流量	水深30cm
No.9	湿地内湧水量	流量	15ℓ /分
B-8	深山-湿地間緩斜面	地下水位	標高52.4m
B-6	深山南部地下水位	地下水位	標高66.6m
B-12		地下水位	標高84.3m
B-12'		地下水位	標高83.3m
B-13		地下水位	標高73.6m
B-4	深山北部地下水位	地下水位	標高58.8m
B-10		地下水位	標高54.0m
B-14		地下水位	標高65.8m
B-7	湿地内	地下水位	標高45.4m
B-5	深山-後谷間緩斜面	地下水位	標高46.0m
B-2	後谷	地下水位	標高44.0m

注）　：JVによる稼働日毎日観測
　　：コンサルタントによる自動転送観測
の最低値は平成 26 年 6 月～平成 30 年 3 月間中のものである。

表 1.2　調査工程表



※令和元年 10 月より月 2 回の観測, データ回収を実施している（継続中）。
※モニタリング期間については、工事中は継続実施し工事終了後も一定期間実施することを考えており、終了時期は今後の委員会で審議する予定である。

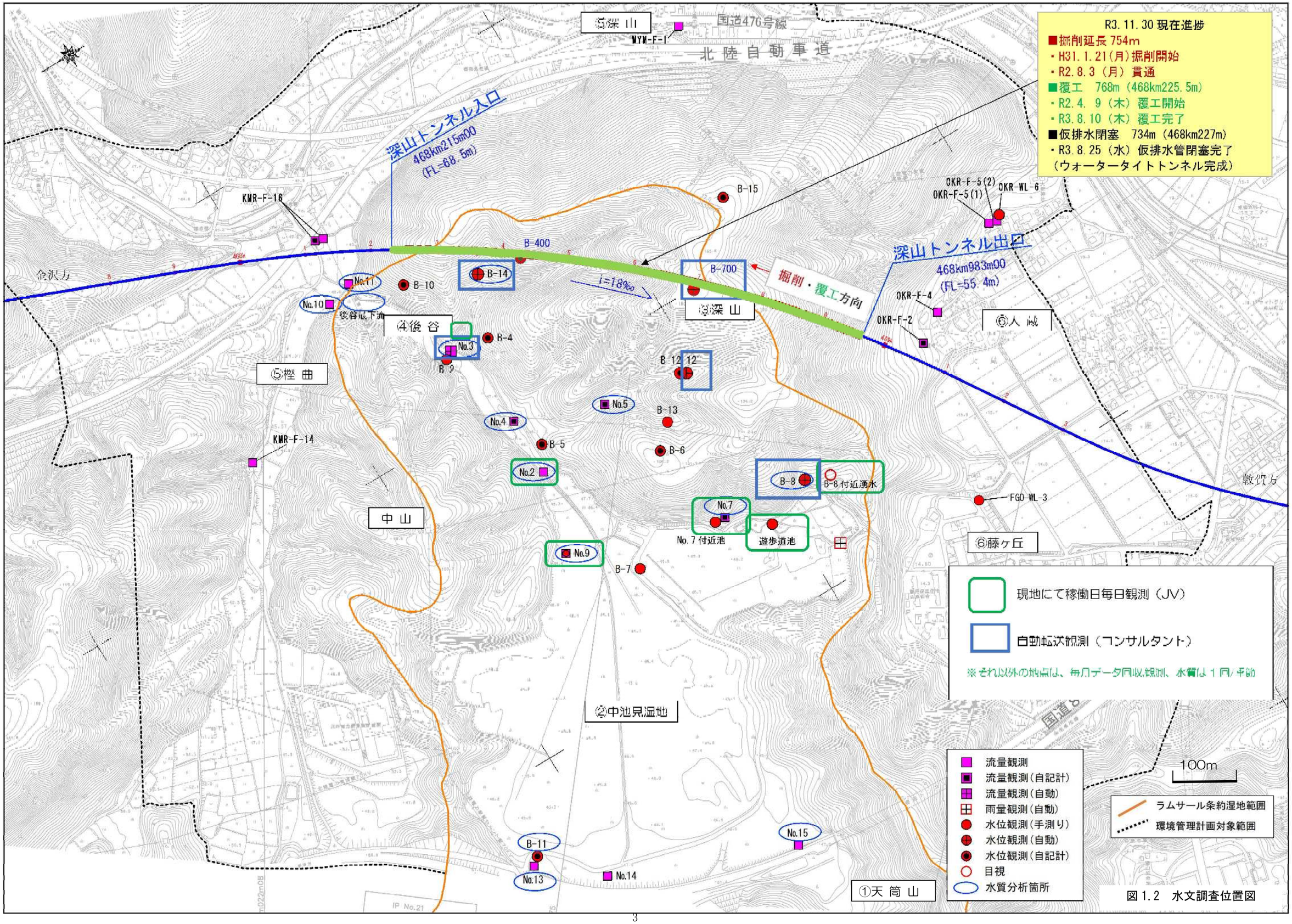

R3.11.30 現在進捗
■掘削延長 754m
・H31.1.21(月)掘削開始
・R2.8.3（月）貫通
■覆工　768m（468km225.5m）
・R2.4. 9（木）覆工開始
・R3.8.10（木）覆工完了
■仮排水閉塞　734m（468km227m）
・R3.8.25（水）仮排水管閉塞完了
（ウォータータイトトンネル完成）
⑤深 山
国道476号線
北陸自動車道
深山トンネル入口
468km215m00
(FL=68.5m)
深山トンネル出口
468km983m00
(FL=55.4m)
掘削・覆工方向
i=18‰
③深 山
④後 谷
⑤樫 曲
⑥人 蔵
⑥藤ヶ丘
中 山
②中池見湿地
①天 筒 山
金沢方
敦賀方
KMR-F-16
KMR-F-14
B-400
B-700
B-15
B-14
B-10
B-4
B-9
B-12
B-13
B-5
B-6
B-8
B-8 付近湧水
B-7
B-11
No.1
No.2
No.3
No.4
No.5
No.7
No.9
No.10
No.11
No.13
No.14
No.15
No.7 付近池
遊歩道池
OKR-F-5(2)
OKR-F-5(1)
OKR-WL-6
OKR-F-4
OKR-F-2
FGO-WL-3
現地にて稼働日毎日観測（JV）
自動転送観測（コンサルタント）
※それ以外の地点は、毎月データ回収観測、水質は１回/季節
流量観測
流量観測(自記計)
流量観測(自動)
雨量観測(自動)
水位観測(手測り)
水位観測(自動)
水位観測(自記計)
目視
水質分析箇所
ラムサール条約湿地範囲
環境管理計画対象範囲
100m

図 1.2　水文調査位置図

2. 調査結果

水文調査は、降水量観測、流量観測、水位観測、水質分析を実施している。

以下、調査項目毎に報告する。

2.1 降水量観測

図 2.1 にアメダス敦賀データによる過去37年の年間降水量を示す。また、過去の年度ごとのデータの比較のために、**図 2.2** にアメダス敦賀、**図 2.3** に中池見雨量計による過年度の月別降水量及び累積降水量を比較した図を示す。

・**図 2.1** アメダス敦賀での過年度の年間降水量をみると、平成 26～令和 2 年度は過去 30 年の降水変動内に収まる（**図 2.1** 青破線）。

・**図 2.2** アメダス敦賀での月別の過去の降水量も同様に比較すると平成 26～令和 2 年度は過去 10 年の変動幅以内（最大月降水量：平成 17 年 12 月の 663.5mm、最少降水量：平成 18 年 8 月の 8.5mm）に収まっている（**図 2.2 青○**参照）。その内、平成 30 年度の冬（12 月～2 月）は記録的に降水量が少なく、さらに平成 31 年度(令和元年度)において、台風や長雨による降雨は比較的少なく全体的に降水量が少ない。特に 9 月及び 11 月の月雨量が過去の月雨量の中で最小値を示し（**図 2.2 赤○**参照）、令和 2 年 8 月、令和 3 年 6 月, 10 月で過去の月雨量の最小値を示したが、令和 3 年は現時点では概ね平均的な降水量を示す。**図 2.2** の傾向は、中池見湿地内に設置している中池見雨量計の降雨量変動図も同様である(**図 2.3** 参照)

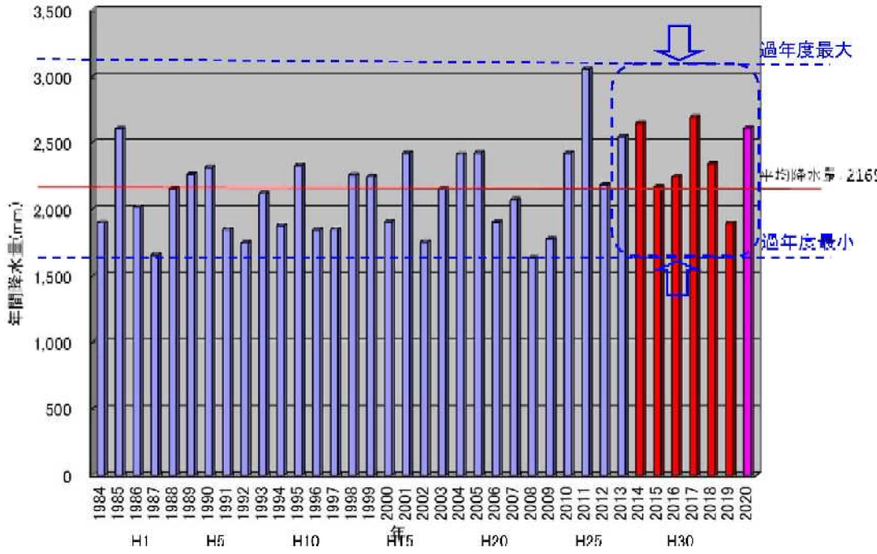


図 2.1　アメダス敦賀：過去 37 年の年度別年間降水量変動図

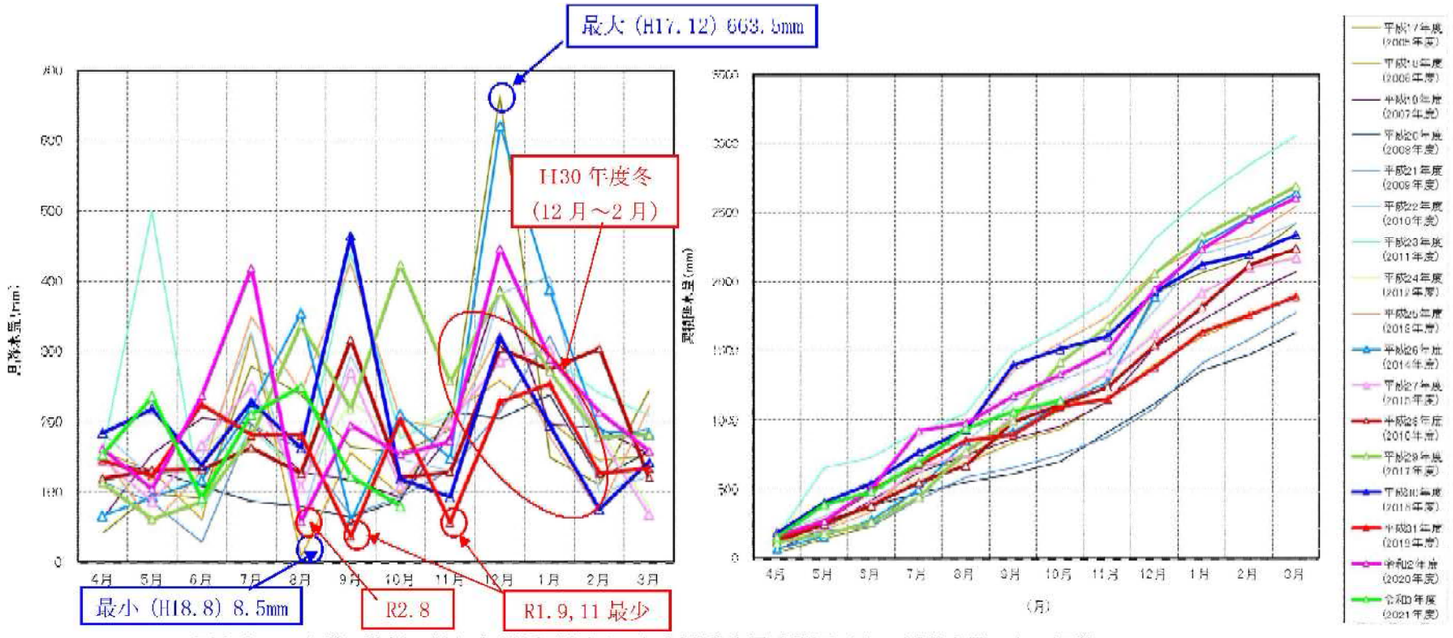


図 2.2　アメダス敦賀：過年度(過去 16 年)の年度別降水量変動図（左：月降水量、右：累積

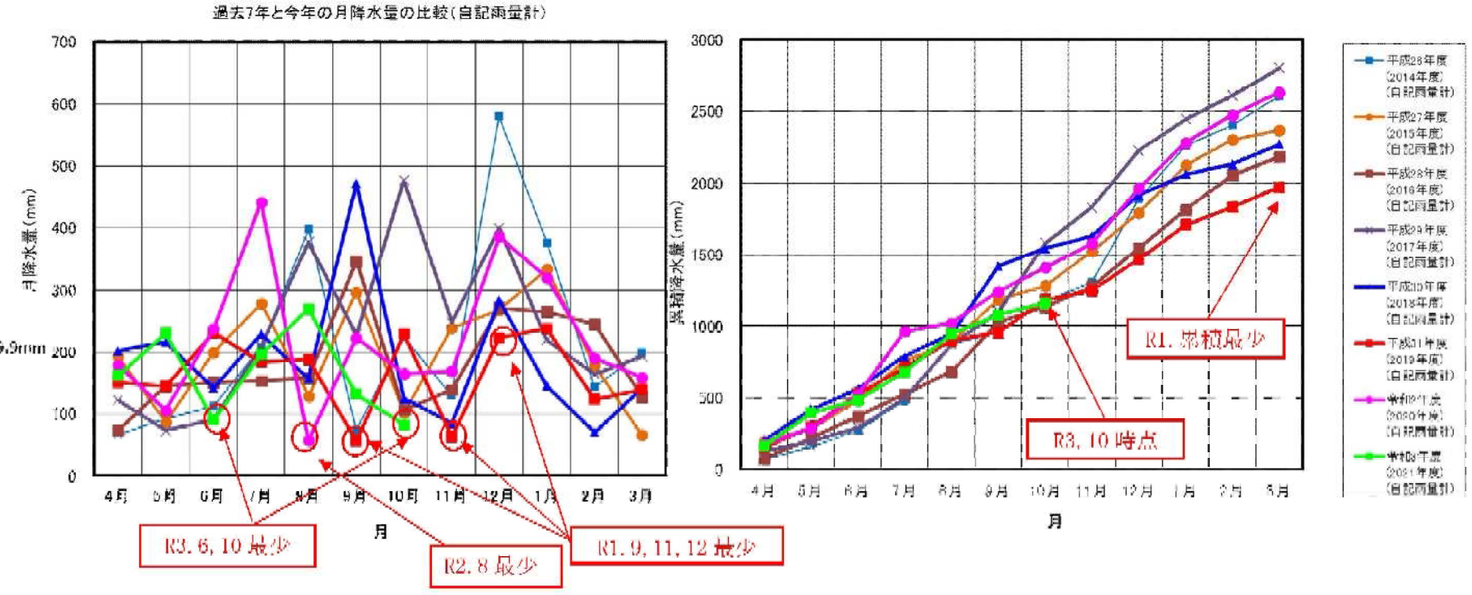


図 2.3　中池見雨量計：過年度(過去 7 年)の年度別降水量変動図（左：月降水量、右：累積降水量）

2.2 トンネル湧水処理量と地山の水理地質特性について

深山トンネル工事における、トンネル濁水処理量の関係を**図 2.4** に示す。トンネル濁水処理量は、掘削完了後の令和 2 年度の冬季(2021/2/2)で最大量を記録した。起点側は透水性の高い地質と考えられ、起点側坑口付近では、まだ覆工は完了しておらず仮排水管も未閉塞な状況だったため、また、令和元年度冬季よりも令和 2 年度冬季の方が降水量は多かったこと(**図 2.3** 参照)も関連して濁水処理量が最大になったと考えられる。

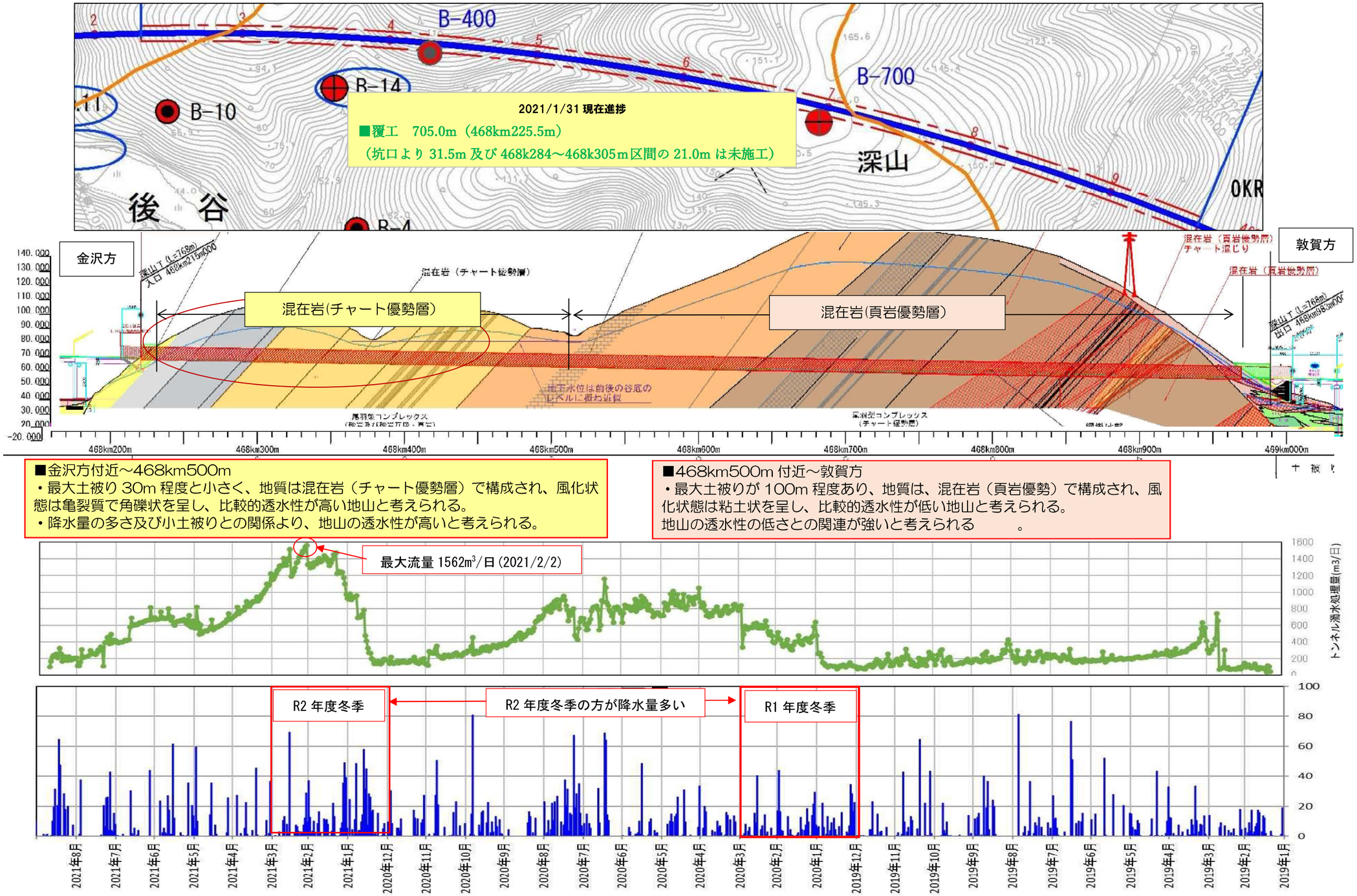


図 2.4　トンネル濁水処理量と地質状況と降水量相関図

2.3 流量観測

湿地帯から後谷にかけての主な沢の状況は、**図 2.5** のような模式図で表される。

全観測地点の変動状況を次ページ以降に示す。

表 2.1 に、工事中の各地点の地下水位の状況を地区に記すとともに、変動の要因に関する評価も付した。なお、評価に際しては以下に因るものとした。

定量的指標：①工事前最低値を下回ったか否か
②流域や湧水標高とトンネルとの位置・高さ関係
定性的指標：①流量変動パターン
②降雨との連動

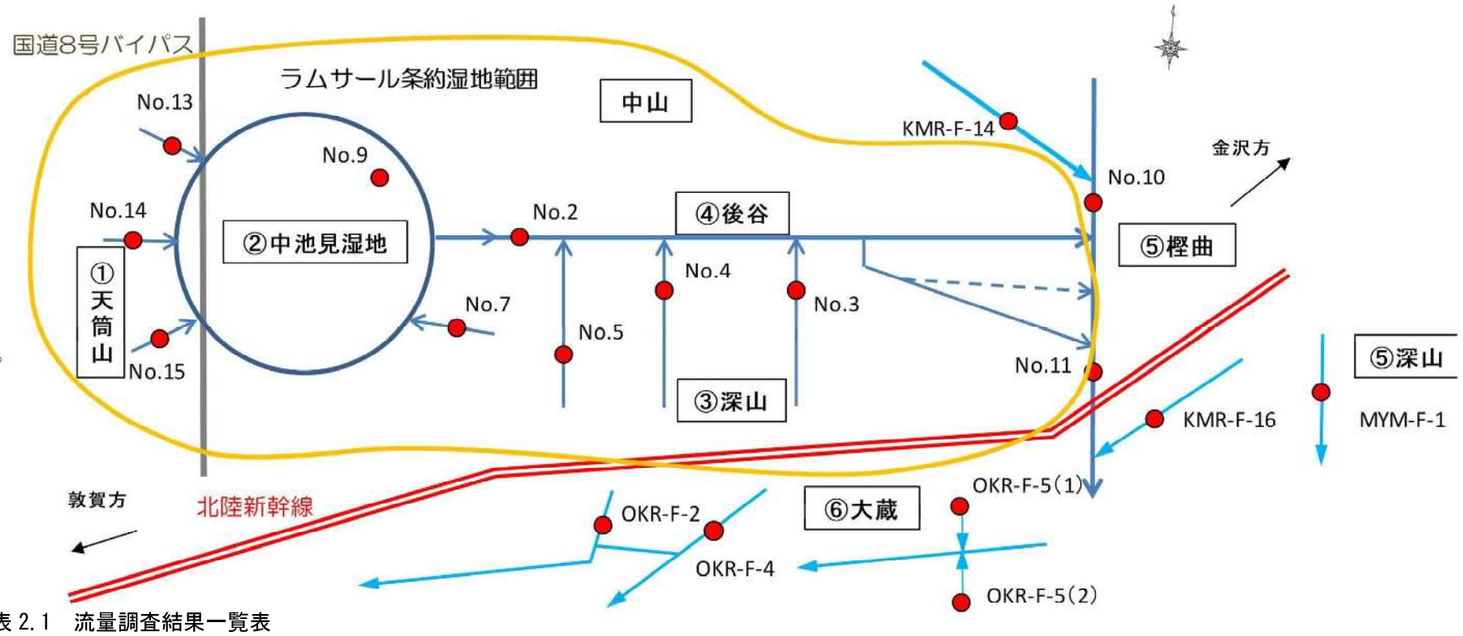


図 2.5　流量観測地点の模式図

表 2.1　流量調査結果一覧表

地区		観測地点	過年度最低値	工事中（特にR2.12以降）および覆工完了後の傾向	流量変動の要因がトンネル工事か否か	回復傾向がみられるか否か
I ラムサール範囲内	①天筒山	No. 13	－	天筒山を水源とするNo. 13～No. 15については、過年度（特に工事前）の同時期に比べ流量が全体に少なくなっている。これは、先述したように記録的な最少降水量と関連が強いと考えられる。これまでにみられた、夏少なく冬多い流量の傾向は、昨冬の降水量は例年の傾向と同様に多かったため従来の傾向がみられた。		
		No. 14	－			
		No. 15	－			
	②中池見	No. 9	流量 15ℓ/分	中池見湿地内で地下からの湧水であるNo. 9についても過年度（特に工事前）の同時期と比べ雨量、流量ともに少なくなっており、トンネル工事との関係が不明瞭である。これまで冬季に30ℓ/分以上の湧水量を保っていたのが、**一昨年冬では25ℓ/分程度以下であったが、昨冬は25ℓ/分程度以上となった。また、令和2年度も6月，9~11月、令和3年度7月8月に工事前最低値の15ℓ/分を下回る時期があった。覆工完了後、9月末以降工事前最低値を下回る状態が続いている。**		
		No. 7	－	過年度（特に工事前）の同時期と比べ雨量、流量ともに少なくなっており、トンネル工事との関係が不明瞭である。		
	③深山	No. 3	－	切羽位置が集水域内にある令和2年5月頃より流量減少が顕著となる。**令和2年12月以降は、降水量が比較的多かったことから、継続的に多い流量を示すが、令和3年7月以降、流量が少ない状態が続く。覆工完了後も10月はほとんど流量がない状態が確認される。7月以降に連続無降雨日が比較的長いことと関連があると考えられる。**		みられない
		No. 4	－	**昨冬は一昨年前の冬に比べ雨量、流量ともに多くなっている。No. 3やNo. 5のように流量0となっていないため、トンネル工事との関係が不明瞭である。**工事前の湧水地点標高は直近のトンネル高さより低いことからもその影響が不明瞭なものであると考えられる。		
		No. 5	－	令和元年11月下旬以降に流量0となる状態が確認されはじめ、令和2年4月以降はさらに流量0の状態が長期となり、**令和3年以降も流量0の状態がさらに長期となる。観測地点での流量は0であっても上流域では流水が観測される場合があるが、工事前に比べると明らかに流量は減少している。工事前の湧水地点標高は直近のトンネル高さより高いことからもその影響が考えられる。覆工完了後も流量0の状態が続く。**		みられない
	④後谷	No. 2	水深30cm	水深は過年度最低値を下回っていないが**昨冬は一昨年前の冬に比べ雨量、流量ともに多くなっている。**トンネル工事との関係が不明瞭である。		
		No. 10	－	深山の水源外であるためトンネル工事との関連性はない。内池見川の流量である。一昨年に比べて昨冬は流量が全体に多くなっている。		
		No. 11	－	No. 2（後谷）とNo. 10（内池見川）が合流した流量。**昨冬は一昨年に比べて流量が全体的に多くなっている。**トンネル工事との関係が不明瞭である。		
II 範囲外	⑤樫曲	KMR-F-14	－	深山の水源外であるため、トンネル工事との関連性はない。降水量の変動に応じた流量を示す。特に顕著な流量変動はみられない。		
		KMR-F-16	－	〃		
	⑤深山	MYM-F-1	－	バルブでの流量の調整が可能な箇所であり、少雨時に水利用をした時には減渇水する場合もある。工事中は渇水はなく、降雨に反応しており、令和元年9月～11月で流量が減るが過年度と同程度であり令和元年12月では回帰している。令和2年4月以降は降雨に反応しているようだが全体に流量が少なく、深山が水源であることから、トンネル工事との関係が不明瞭である。覆工完了後の令和3年9月は流水0であった。		
	⑥大蔵	OKR-F-2	－	工事着手直後のH31.2末に減少傾向が顕著となり、同年8月以降流量はごく少量（0.1ℓ/分）となる。一昨年の冬よりも昨冬の方が流量が増加しているのは、降水量との相関が考えられる。**仮排水管閉塞完了した令和3年8月25日以降流量が増加しているので回復傾向と判断できる。**		みられる
		OKR-F-4	－	工事着手直後のH31.2末以降に流量激減、同年8月以降流量0を確認。覆工完了後も流量0を確認。		みられない
		OKR-F-5(1)	－	トンネル掘削前にも降雨の多い時期で渇水を確認している（例えば平成29年8月，平成30年9月）が、平成30年9月以降現在まで流量0を確認していることと、累積降水量との流量の関係から今回の渇水はトンネル工事との関係が考えられる。覆工完了後も流量0の状態が継続する。		みられない
		OKR-F-5(2)	－	トンネル工事中に令和元年10月～12月に流量0を確認したが、令和2年は流量を工事前と同等に確認している。トンネル掘削前にも数回、流量0を確認している（例えば平成29年8月）、トンネル工事との関係が不明瞭であるが、昨年の秋は一度だけの流量0で比較的多くの流量を確認していることから、トンネルの影響はやや受けており現在回復傾向のようにも見受けられる。		現時点でやや影響があり回復している

流量変動の要因がトンネル工事か否か	
	主たる要因
	不明瞭（主要因の可能性あり）
	不明瞭
	ほとんど関連性なし

R3.11.30 現在進捗
■掘削延長 754m
・H31.1.21(月)掘削開始
・R2.8.3（月）貫通
■覆工　768m（468km225.5m）
・R2.4. 9（木）覆工開始
・R3.8.10（木）覆工完了
■仮排水閉塞　734m（468km227m）
・R3.8.25（水）仮排水管閉塞完了
（ウォータータイトトンネル完成）

⑤深 山
国道476号線
北 陸 自 動 車 道
MYM-F-1
深山トンネル入口
468km215m00
(FL=68.5m)
R2.5.31 468km360m
R2.4.30 468km405m
KMR-F-16
B-400
B-14
湧水（GL=68.3m）
B-10
No.11
No.10
④後 谷
B-4
No.3
18‰
B-15
R1.11.30 468km708m
R1.10.31 468km777m
B-700
掘削・覆工方向
③深 山
OKR-F-5(2)
OKR-F-5(1)
OKR-WL-6
深山トンネル出口
468km985m00
(FL=55.4m)
OKR-F-4
OKR-F-2
⑥大 蔵
⑤樫 曲
B-12, 12'
湧水（GL=53.3m）
湧水（GL=72.7m）
No.5
No.4
B-13
B-5
B-6
KMR-F-14
No.2
B-8
No.7
FGO-WL-3
⑥藤ヶ丘
中 山
No.9
B-7
②中池見湿地
B-11
No.13
No.14
No.15
①天 筒 山
IP No.21

回復の傾向がみられる
回復の傾向がみられない

流量変動の要因がトンネル工事か否か
- 主たる要因
- 不明瞭（主要因の可能性あり）
- 不明瞭
- ほとんど関連性なし

- 流量観測
- 流量観測（自記計）
- 流量観測（自動）
- 雨量観測（自動）
- 水位観測（手測り）
- 水位観測（自動）
- 水位観測（自記計）
- 目視
- 水質分析箇所

図 2.6　流量結果判定図

Ⅰ　ラムサール範囲内

①天筒山

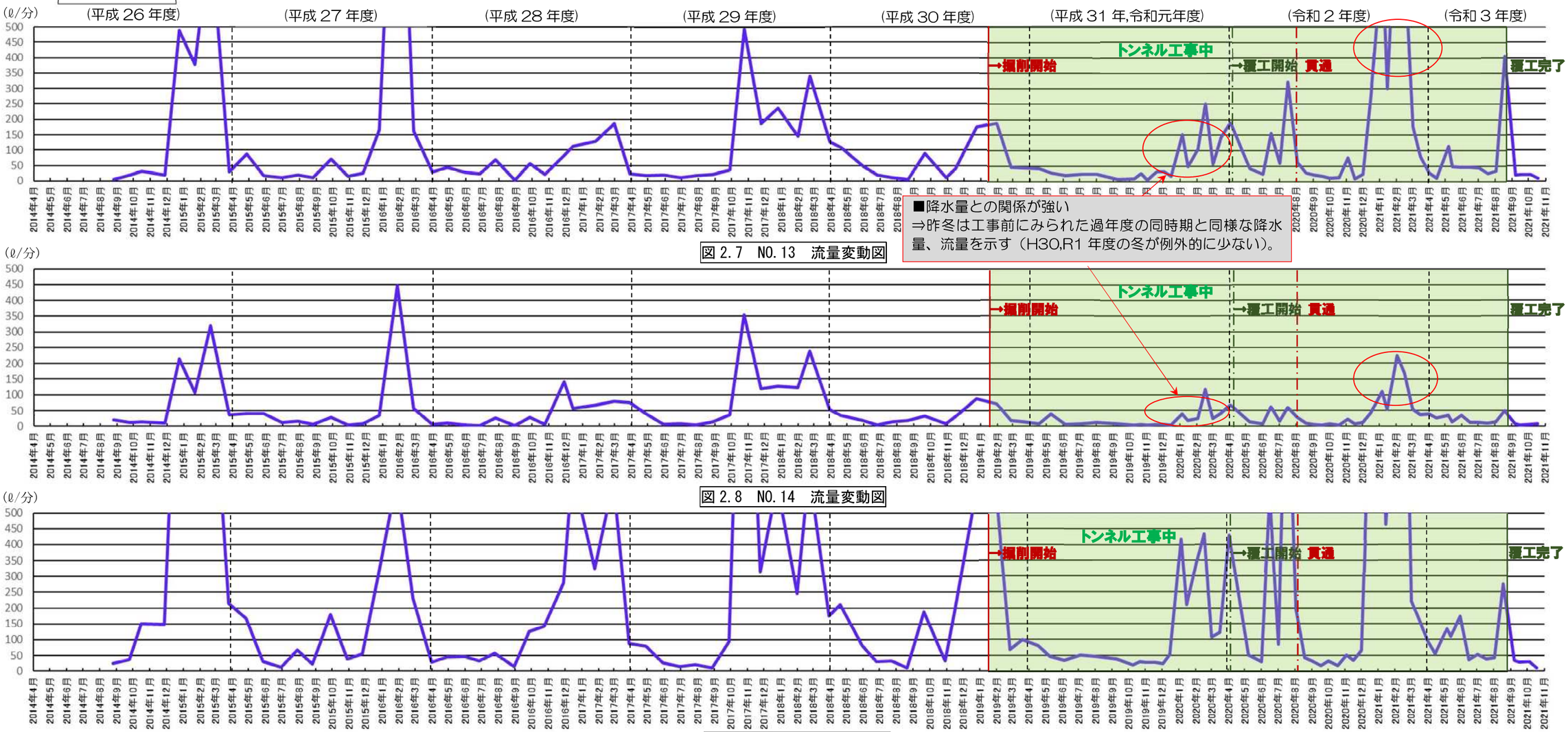


図 2.7　NO.13　流量変動図

図 2.8　NO.14　流量変動図

図 2.9　NO.15　流量変動図

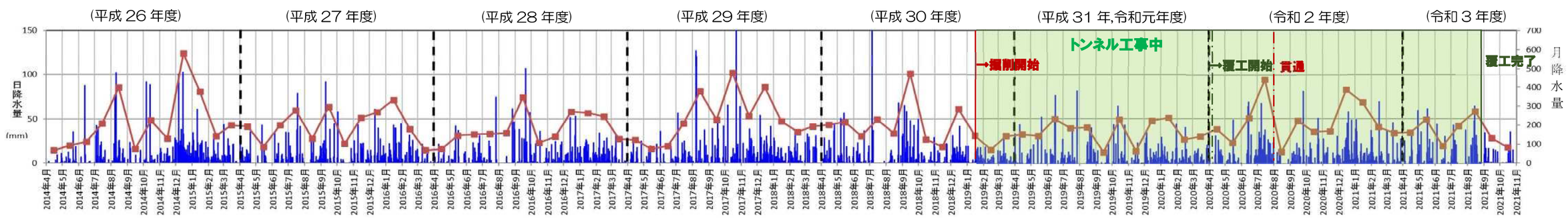


図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

②中池見湿地

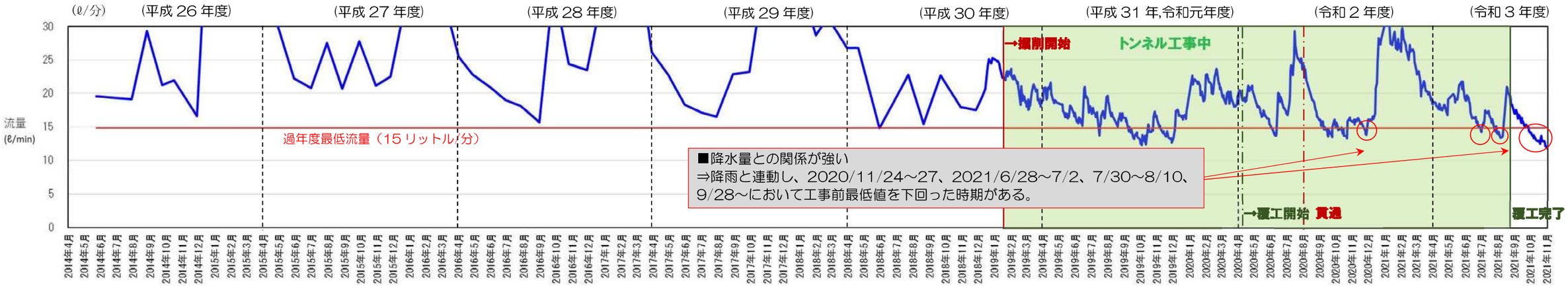


図 2.11　NO.9　流量変動図

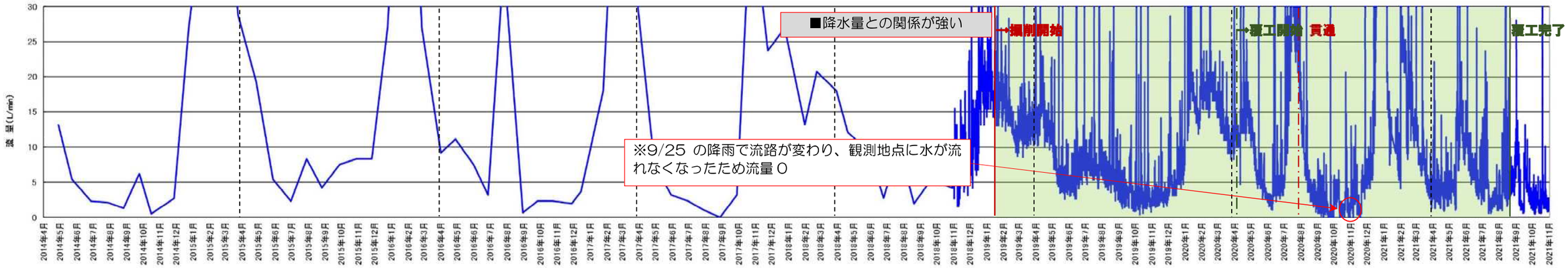
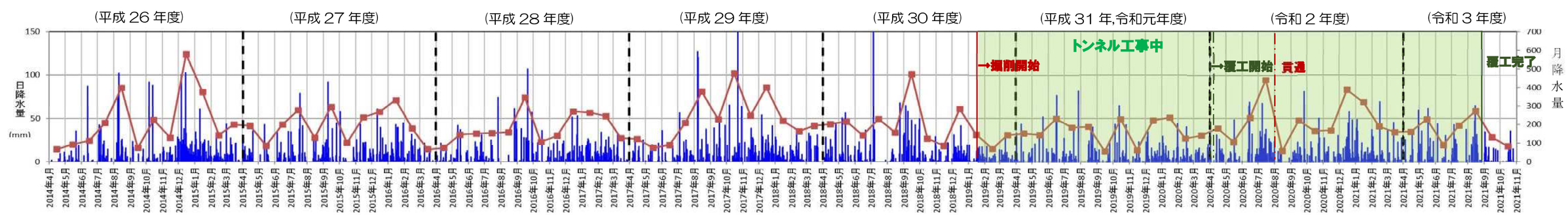


図 2.12　NO.7　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

③深山

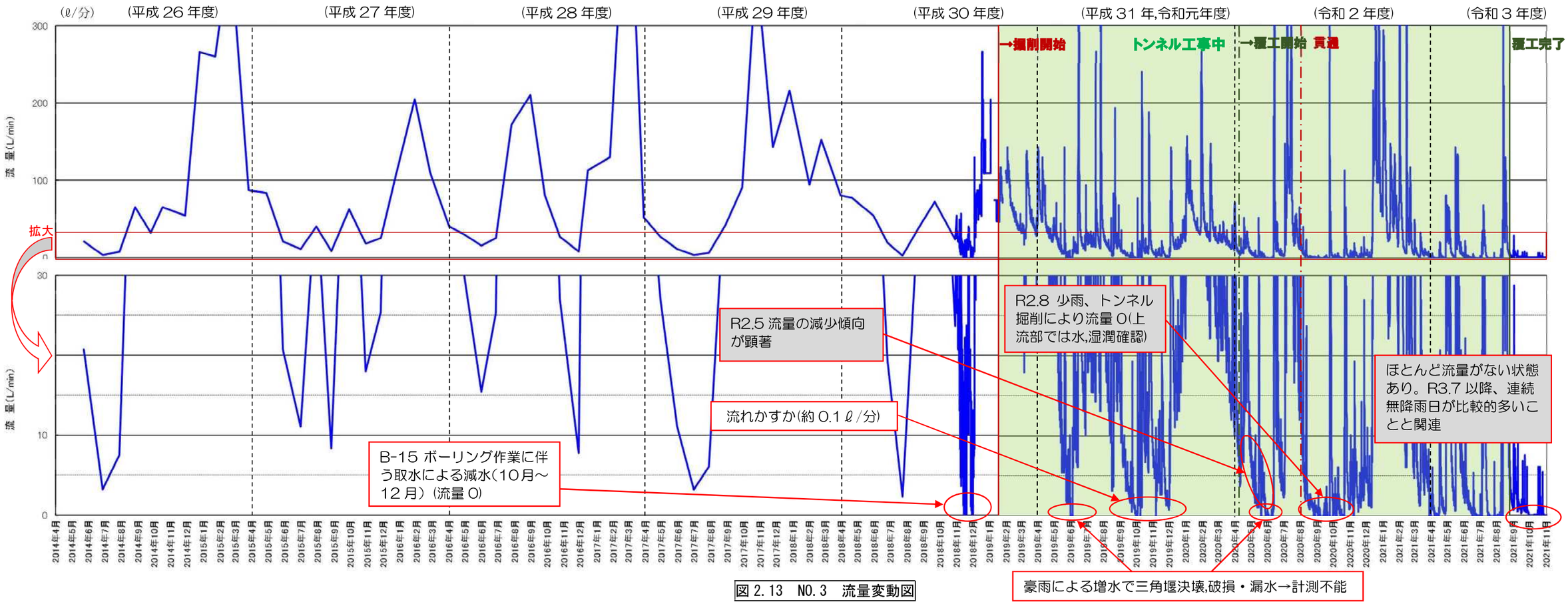
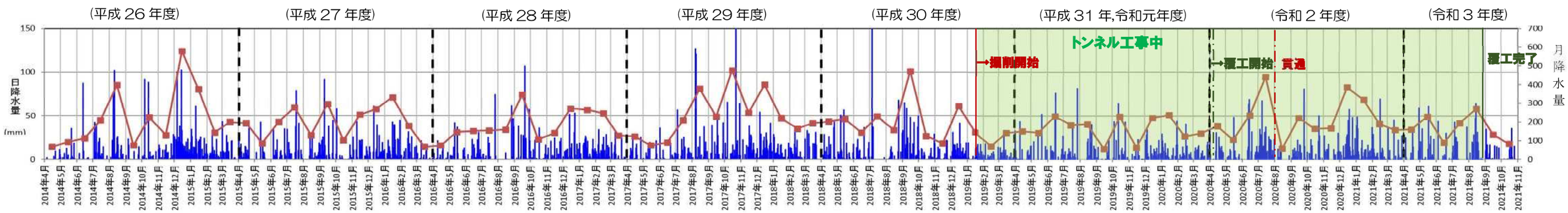


図 2.13　NO.3　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

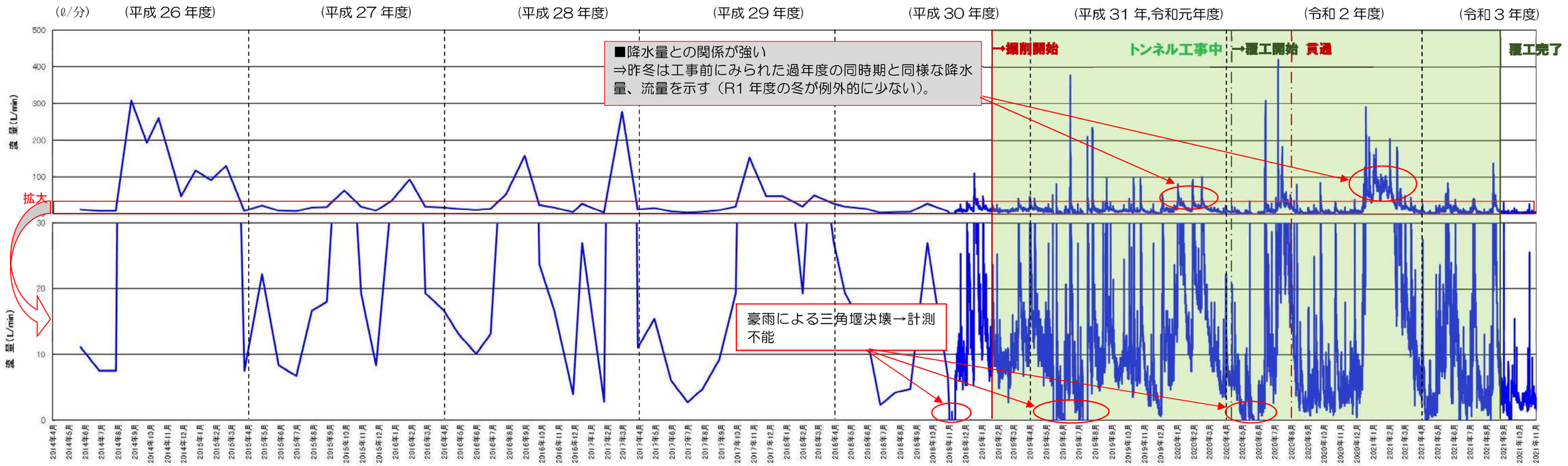
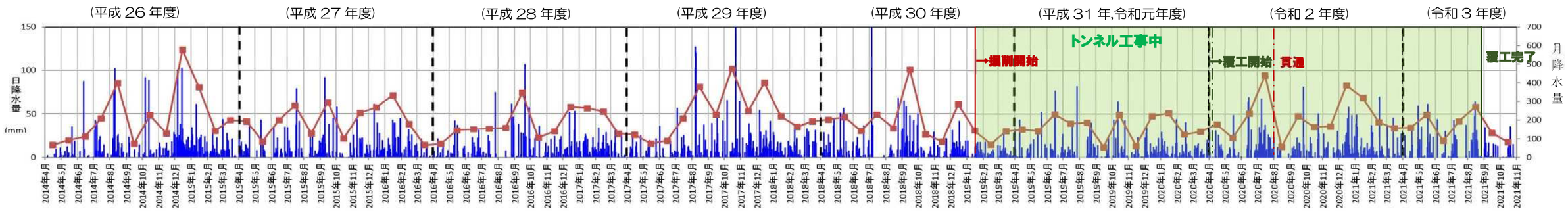


図 2.14　NO.4　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

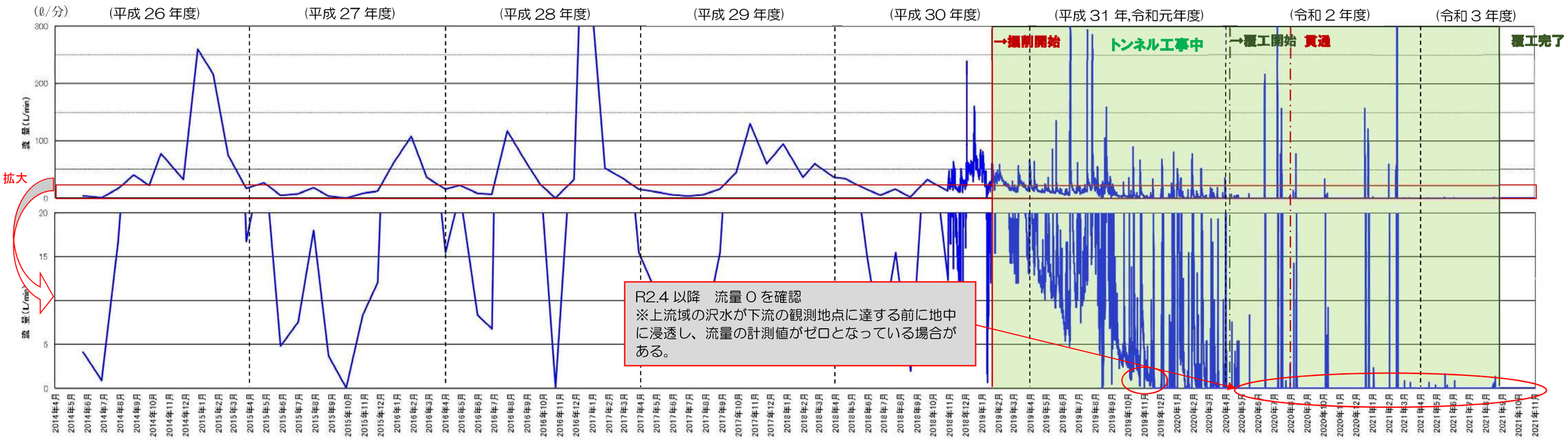
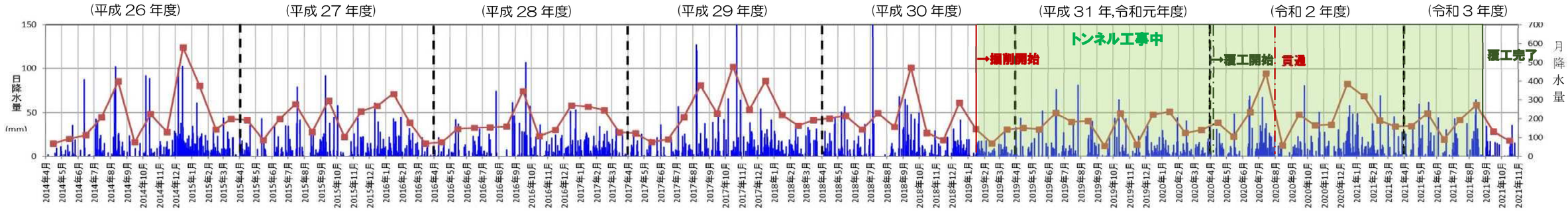


図 2.15　NO.5　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

④ 後 谷

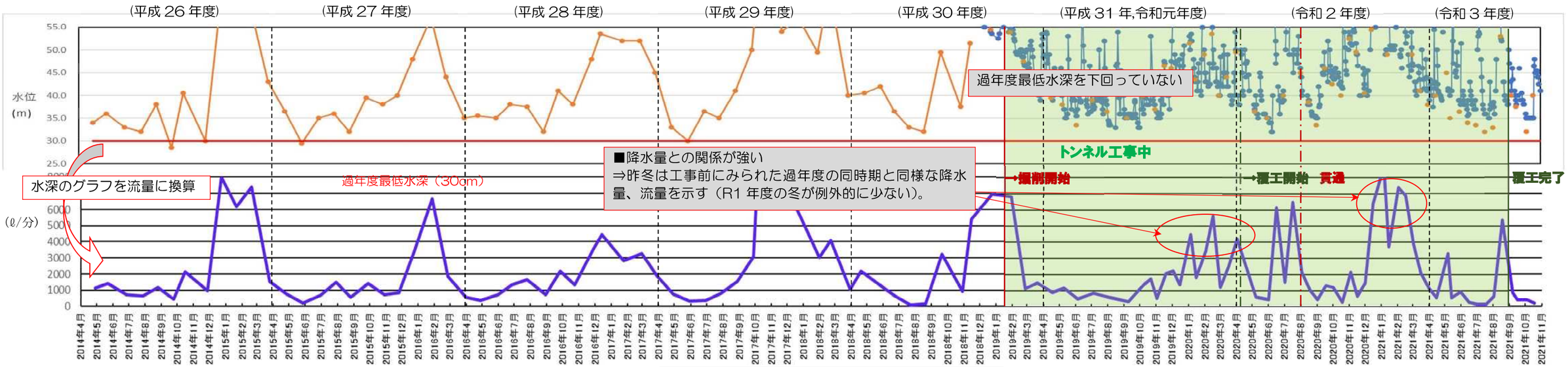


図 2.16 NO.2 流量変動図（下）、水深変動図（上）

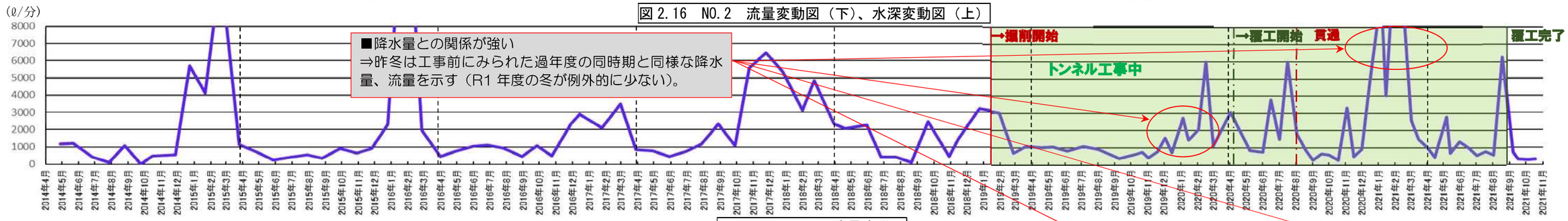


図 2.17 No.10 流量変動図

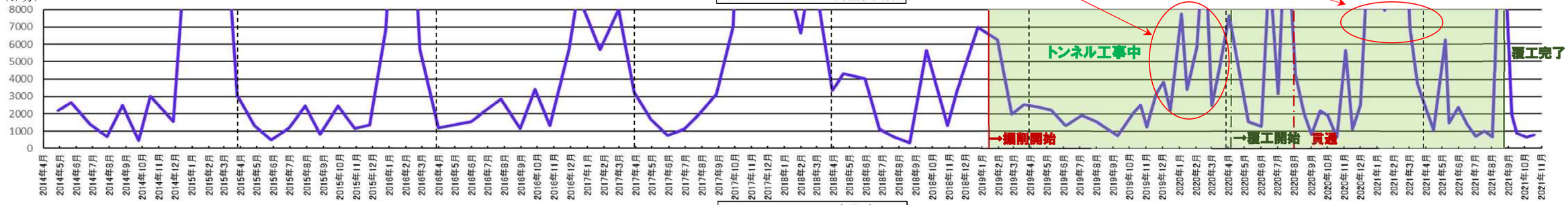
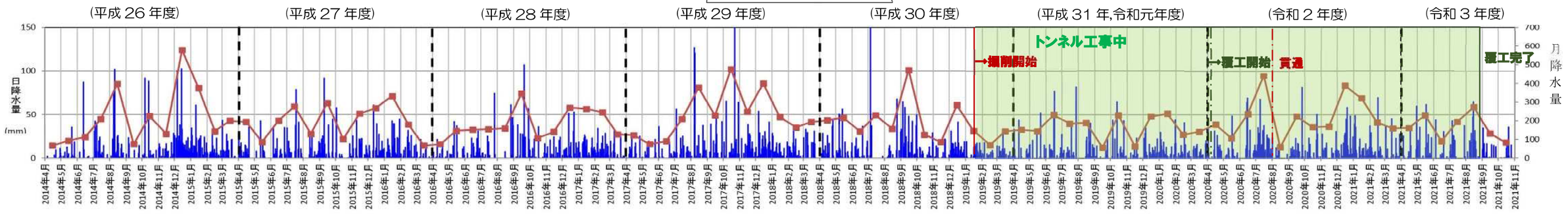


図 2.18 NO.11 流量変動図



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図

II ラムサール範囲外

⑤ 樫曲・深山

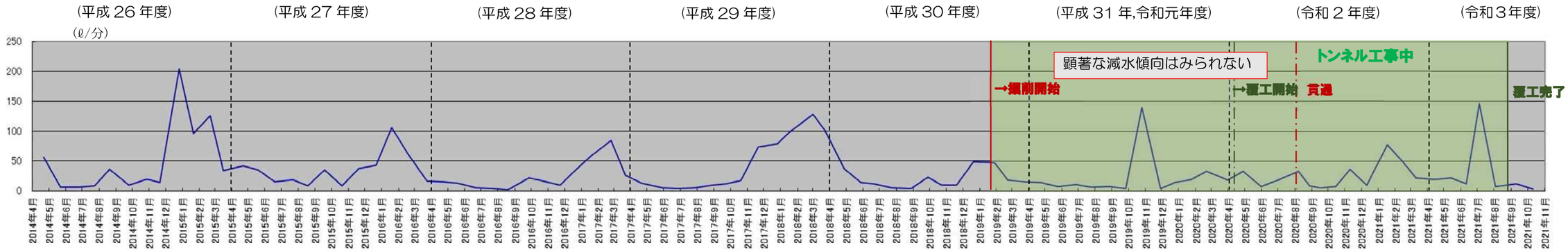


図 2.19　KMR-F-14　流量変動図

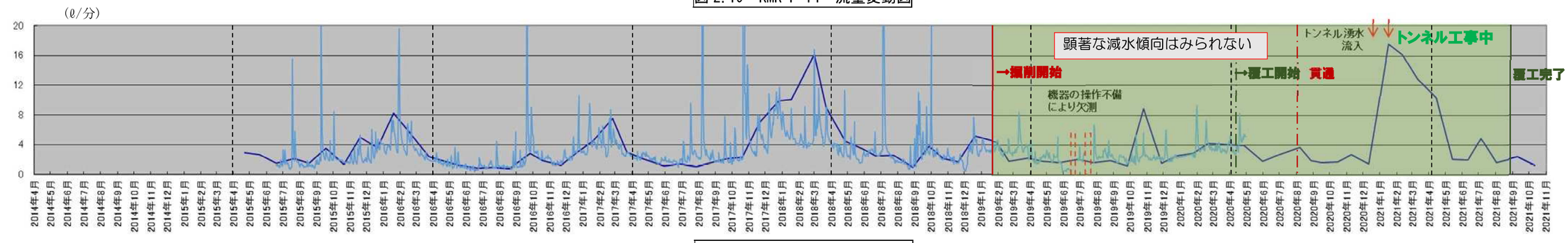


図 2.20　KMR-F-16　流量変動図

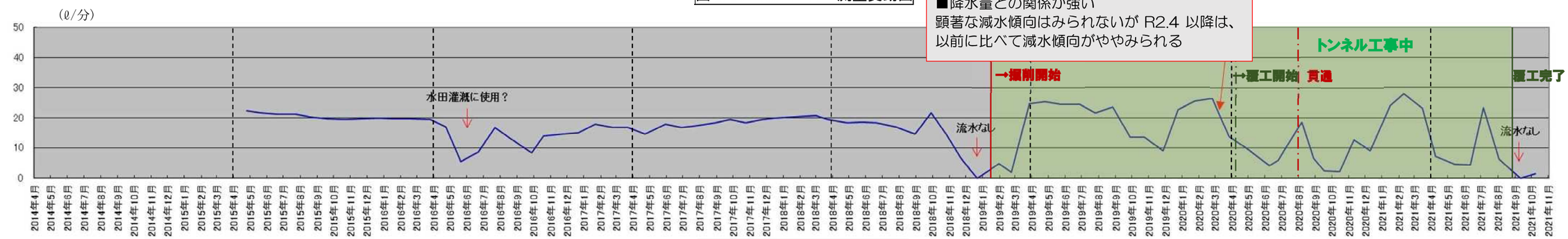
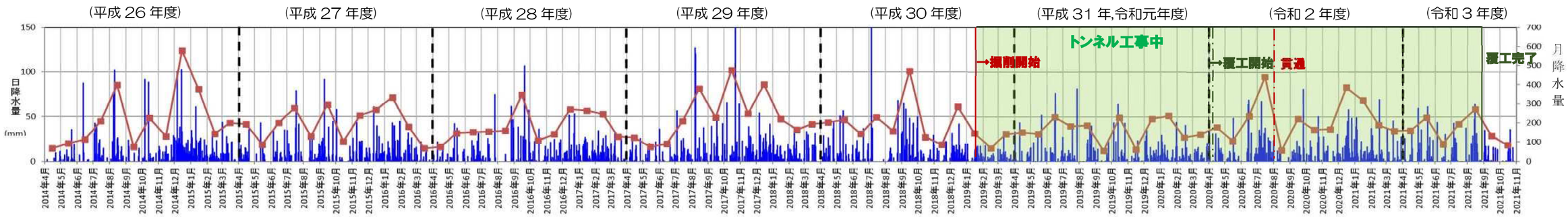


図 2.21　MYM-F-1　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

図 2.22　OKR-F-2　流量変動図

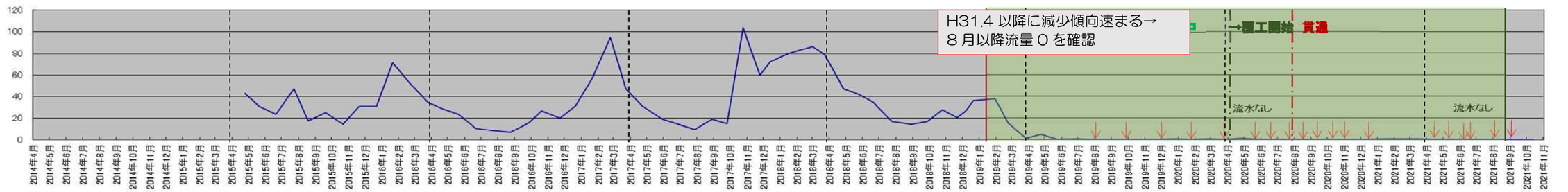
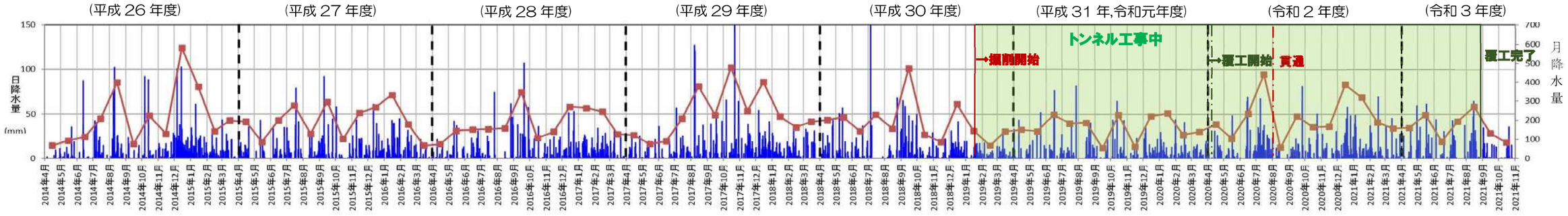


図 2.23　OKR-F-4　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

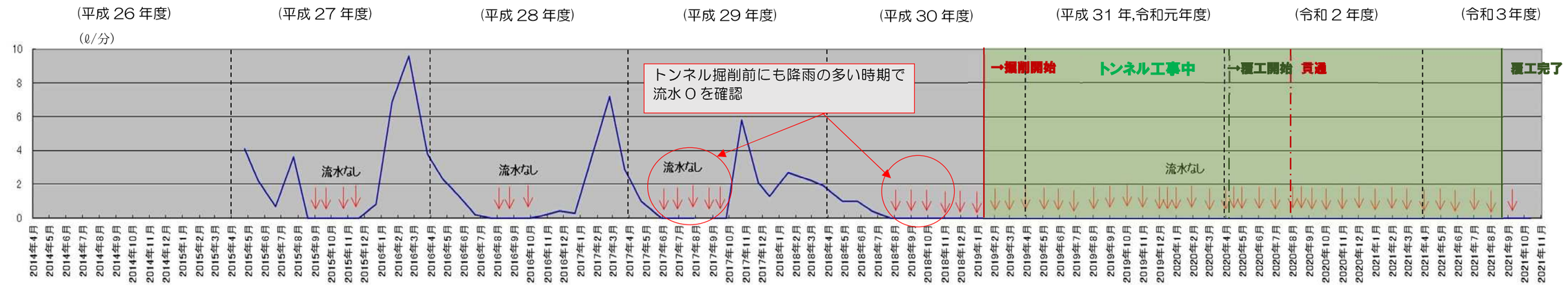


図 2.24　OKR-F-5(1)　流量変動図

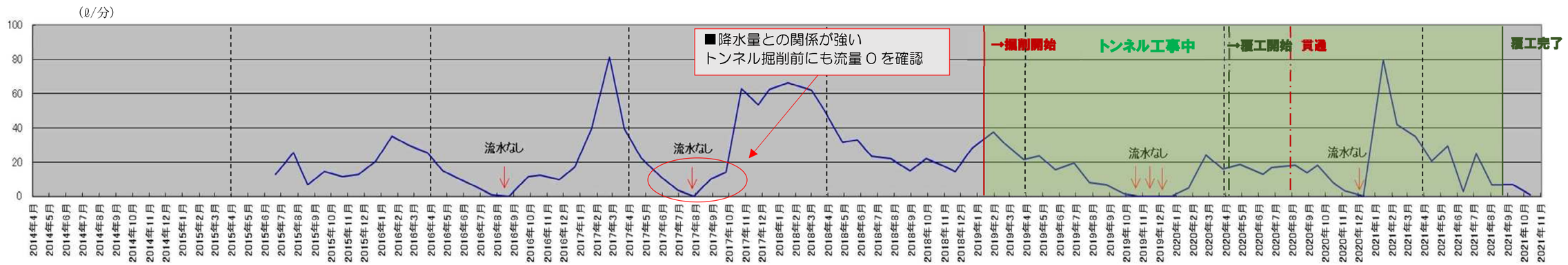
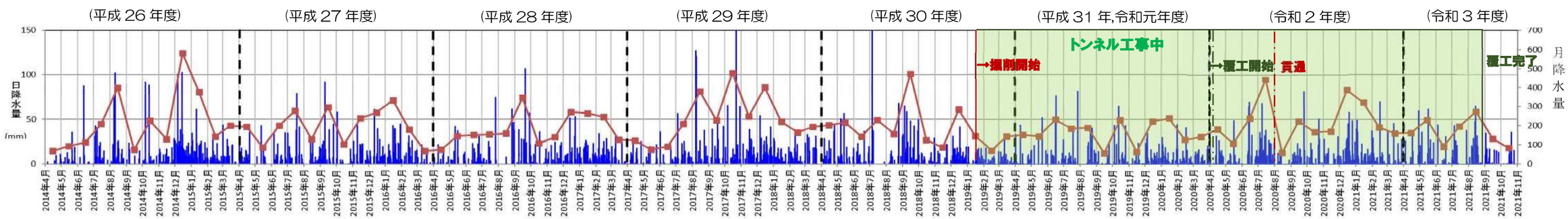


図 2.25　OKR-F-5(2) 流量変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

余　白

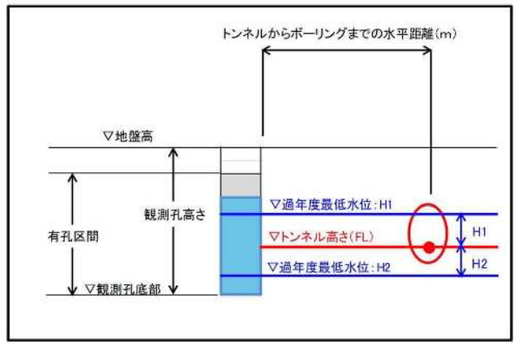
2.4 地下水位観測

ボーリング孔（観測孔）全地点の地下水位の変動状況を次ページ以降に示す。

表 2.2 に、工事中の各地点の地下水位の状況を地区に記すとともに、水位変動の要因に関する評価も付した。なお、評価については各地点の水位が工事前の水位に回復しているか否かをトンネル工事の影響評価の主軸に置き、以下の点についても確認した。

定量的内容　①工事前最低値を下回ったか
　　②工事前最低値（水位）と直近のトンネル高さ(FL)の比較

定性的内容　①降雨やトンネル掘削との連動性
　　②トンネル・断層・観測孔の位置関係



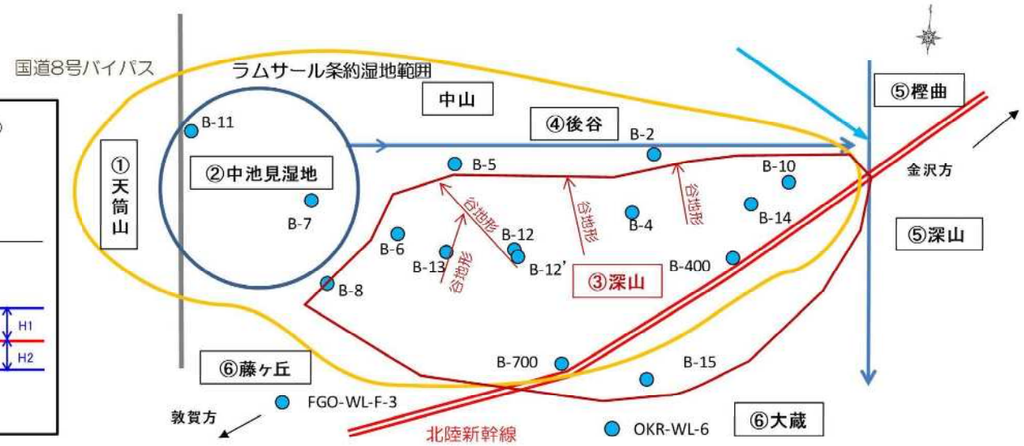


表 2.2　地下水位調査結果一覧表

図 2.26　地下水位観測位置の模式図

地区		観測地点		工事前最低水位(m)	トンネル高さ(FL＝m)	上 H1(m)	下 H2(m)	水平距離(m)	工事中の傾向	水位変動の要因がトンネル工事か否か	回復傾向がみられるか否か
Ⅰ ラムサール範囲内	②中池見	B-11	自記計	46.4	61.2	－	14.8	905	湿地西縁の観測地点。降雨との連動した地下水位変化を示す。工事前最低値を下回っていない。		
		B-7	手計り	45.4	60.1	－	14.7	445	湿地東部の観測地点。水位変動がほとんどみられない。工事前最低値を下回っていないが、過年度の同時期と比べ雨量は少なく、水位が若干低い時期があり、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
	③深山	B-8	自記計	52.4	57.1	－	4.7	235	令和元年10/3および11/7～12/4まで工事前最低値を下回った。同年12/10以降も数cmではあるが下回った状態が続いたが、令和2年1月以降は工事前最低値を上回った状態が続く。**令和3年10月末に工事前最低値を下回った。10月の最小降水量と関係があると思われる。**過年度の同時期と比べ雨量が少なく、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
		B-6	自記計	66.6	60.1	6.5	－	260	**工事前最低値を下回ってない。一昨年前の冬よりも降水の相関もあり昨冬の水位は高くなっている。降水の影響を受けていない水位は概ね工事前と変わってないようにみえるため、トンネル工事との因果関係は極めてないようにみえる。**		
		B-13	手計り	73.6	60.1	13.5	－	220	令和元年度の秋季～冬季で工事前最低値を下回ったが、それ以降は上回った状態が続く。降雨量と連動した水位変動を示しているため、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
		B-12	手計り→自記計	84.3	60.1	24.2	－	140	B-12地点での深い(GL-30m程度)深度での地下水位。降雨との連動した地下水位変動を示すものの、切羽が近づく令和元年8月末頃より工事前**最低値を下回り、降雨による変動を示しつつも低下状態が継続している。ただし、現在(10月末)は工事中の最低水位よりも1mほど高い状況である。**		みられない
		B-12'	手計り→自記計	83.3	60.1	23.2	－	140	B-12地点での浅い(GL-5m程度)深度での地下水位。浅井戸のため、B-12より降雨との連動は敏感である。切羽が近づく令和元年8月末頃より水位低下が速まり、令和元年11月初旬ごろより工事前最低値を下回る。降水による変動は明瞭で昨冬は降水量が多かったことから工事前最低値付近の水位が継続、**令和3年度も急激な降雨で一時的に工事前最低水位を上回るが、それ以降低下し工事前最低値を下回った状態が続き、水位が孔底付近となる状況が覆工完了後もみられる。**		みられない
		B-700	自記計	工事直前(H30.12)より観測	60.1	－	－	10	平成30年12月より観測。降雨との連動は概ね半月ほどのタイムラグがある。切羽が近づく令和元年9月以降から地下水位が低下し、先進ボーリングを実施した翌日10月20日頃から水位低下が速まる。令和2年2月以降20m水位上昇するが同年3月以降下降、同年7月より再度上昇し同年8月にピークとなるがそれ以降水位が低下し始める。同年10月頃から水位低下が遅くなり12月末以降水位急上昇するが、**2月以降低下していき現在も低下傾向が続いている。ただし、現在(10月末)は工事中の最低水位よりは高い水位を示す。**トンネル掘削の影響を受けていると思われる。		みられない
		B-400	自記計	工事直前(H30.12)より観測	65.0	－	－	10	平成30年12月より観測。降雨による水位変動を受けている。令和元年12月時点で昨年同時期と概ね同水位に回帰したが、令和2年3月末に水位が顕著に低下し、それ以降は降雨による水位変動を示すものの水位低下傾向を示し、工事前の水位に回復していない。トンネル掘削の影響を受けていると思われる。**現在も水位低下傾向にある。**		みられない
		B-14	手計り→自記計	65.8	66.2	－	0.4	35	令和2年3月末に水位が急低下し、工事前最低値を下回った。それ以降降雨により一時的に工事前最低値を上回るが**全体に水位低下傾向が続き工事前の水位に回帰していない。現在は水位低下傾向にある。**トンネル掘削の影響を受けていると思われる。		みられない
		B-4	自記計	58.8	65.8	－	7.0	130	トンネル貫通(令和2年8月)まで工事前最低値を下回ることなく降雨に連動した水位変動がみられたが、**令和2年8月以降より低下が始まり、同年9月中頃より10月末まで、令和3年10月以降も工事前最低値を下回った。降水量の少なさに起因することも考えられ**、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
		B-10	自記計	54.0	68.2	－	14.2	55	トンネル貫通(令和2年8月)工事前最低値を下回っていないが、令和2年8月以降の冬までは工事前最低値付近の水位を示し、**令和3年8月や9月以降も水位低下が続き、10月上旬以降は工事前最低値を下回った状況が続く。**		
	④後谷	B-2	手計り	44.0	67.0	－	23.0	170	後谷右岸,No.3の沢側の地下水位。令和元年度まで工事前最低値を下回らなかったが、**令和2年6,9,10月、令和3年7月～8月で一時的に、9月後半以降は下回った状態が続く。降水量の少なさに起因することも考えられ、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。**		
		B-5	自記計	46.0	63.7	－	17.7	280	工事前最低値を下回っていないが、一昨年の冬は同時期と比べ雨量は少ないが降水量の相関もみられ昨冬は水位が高くなっている。トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
Ⅱ 範囲外	③深山	B-15	自記計	工事直前(H30.12)より観測	60.1	－	－	135	平成30年12月より観測。平成31年3月以降令和元年12月末までは基本的には低下傾向にある。B-700でみられるような令和元年10月20日頃の水位低下の変化はみられない。**令和2年4月～8月は緩やかな地下水低下がそれ以降速まるものの10月末頃以降緩やかになり、12月末から急激に上昇するが、工事前の水位に回復していない状況である。ただし、現在(10月末)はトンネル掘削中の最低水位よりは高い水位を示す。**		みられない
	⑥大蔵	OKR-WL-6	自記計	－	－	－	－	－	降水に連動しない、水位ほぼ一定(利水もない)で特に変化なし。		
	⑥藤ヶ丘	FGO-WL-3	自記計	－	－	－	－	－			

水位変動の要因がトンネル工事か否か	
	主たる要因
	不明瞭（主要因の可能性あり）
	不明瞭
	ほとんど関連性なし

R3.11.30 現在進捗
■掘削延長 754m
・H31.1.21(月)掘削開始
・R2.8.3（月）貫通
■覆工　768m（468km225.5m）
・R2.4. 9（木）覆工開始
・R3.8.10（木）覆工完了
■仮排水閉塞　734m（468km227m）
・R3.8.25（水）仮排水管閉塞完了
（ウォータータイトトンネル完成）

本線左側

本線右側

深山トンネル入口
468km215m00
(FL=68.5m)

深山トンネル出口
468km983m00
(FL=55.4m)

推定断層

F1 推定断層

F2 推定断層

池見断層

トンネル中心

R2.3.31 468km461m

R1.10.31 468km777m

R1.8.31 468km868m

⑤深 山

③深 山

④後 谷

⑤樫 曲

中 山

②中池見湿地

①天 筒 山

⑥大 蔵

⑥藤ヶ丘

国道476号線

北陸自動車道

国道8号

MYM-F-1

KMR-F-16

KMR-F-14

B-15

B-400

B-14

B-10

B-4

B-2

B-700

B-12 12'

B-13

B-5

B-6

B-8

B-7

B-11

No.11

No.10

No.5

No.4

No.2

No.7

No.9

No.13

No.14

No.15

OKR-F-5(2)

OKR-F-5(1)

OKR-WL-6

OKR-F-4

OKR-F-2

FGO-WL-3

※工事完了後の水位回復は現段階ではみられない

水位変動の要因がトンネル工事か否か	
	主たる要因
	不明瞭（主要因の可能性あり）
	不明瞭
	ほとんど関連性なし

- 流量観測
- 流量観測(自記計)
- 流量観測(自動)
- 雨量観測(自動)
- 水位観測(手測り)
- 水位観測(自動)
- 水位観測(自記計)
- 目視
- 水質分析箇所

図 2.27　地下水位結果判定図

●観測孔水位とトンネル高さからみたトンネル影響の評価について

：トンネルより水位が上にある観測地点は工事前最低値を下回っており、トンネルの影響を受けていると思われる。

：トンネルより水位が下にある観測地点は、一時的に工事前最低値を下回っているもののトンネル工事若しくは降雨の影響を受けているのかは不明瞭である。

：トンネルより水位が下にあり工事箇所よりも離れており、ほとんど関連性はない。

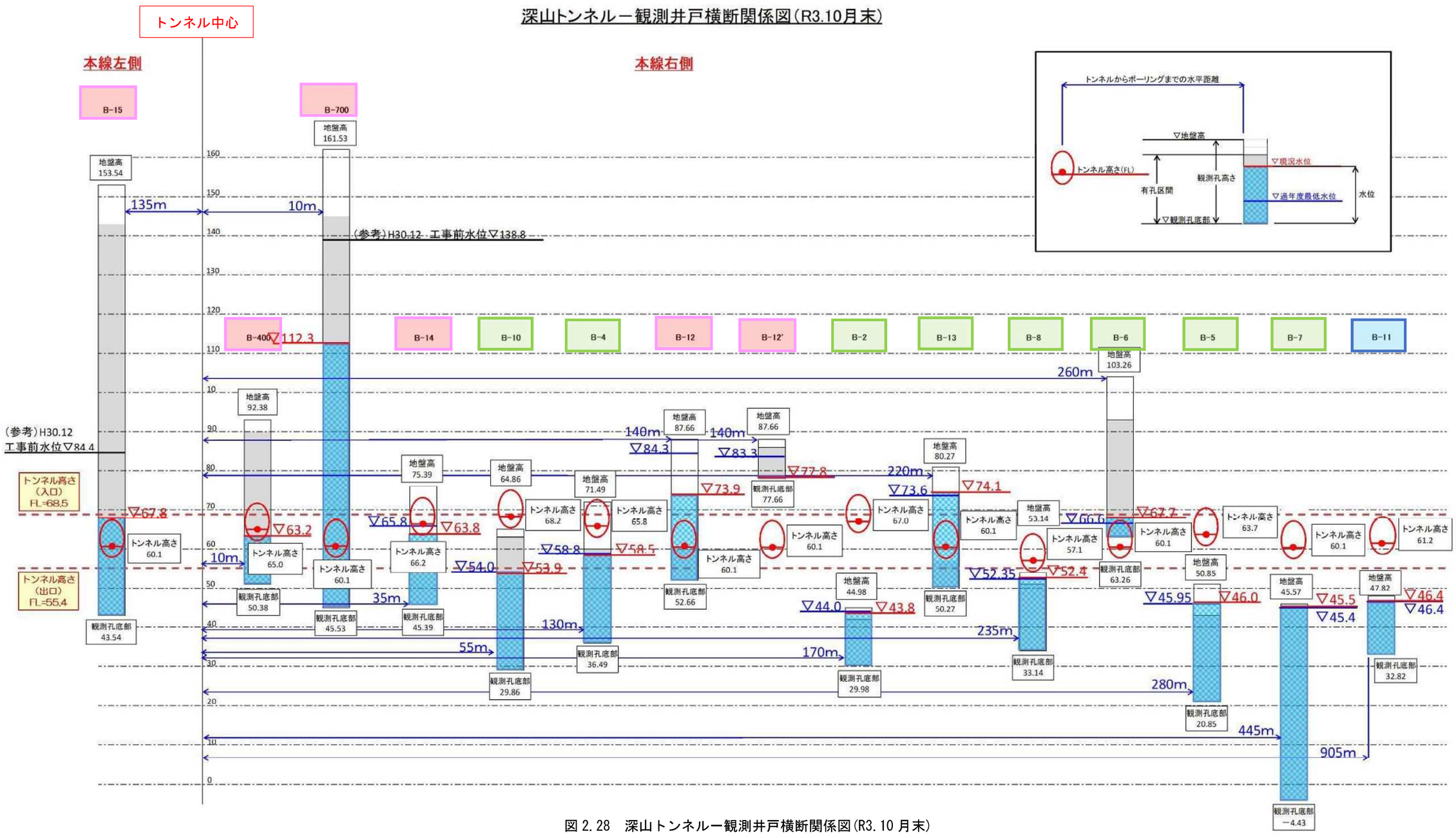


図 2.28　深山トンネル－観測井戸横断関係図(R3.10 月末)

② 中池見

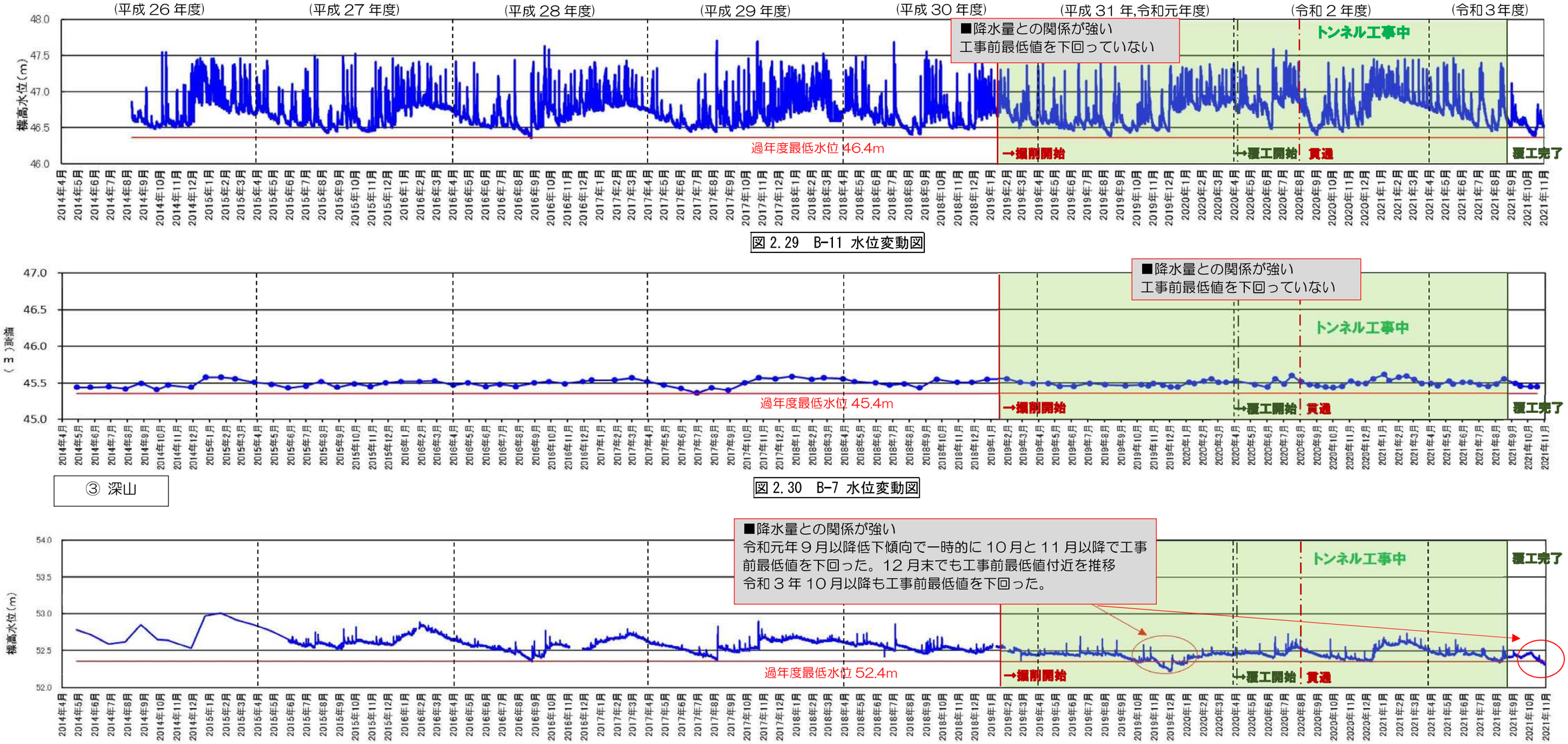
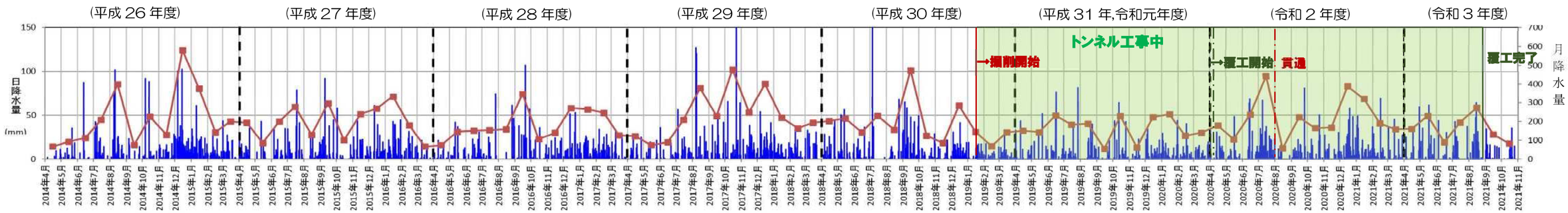


図 2.29　B-11 水位変動図

図 2.30　B-7 水位変動図

③ 深山

図 2.31　B-8 水位変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

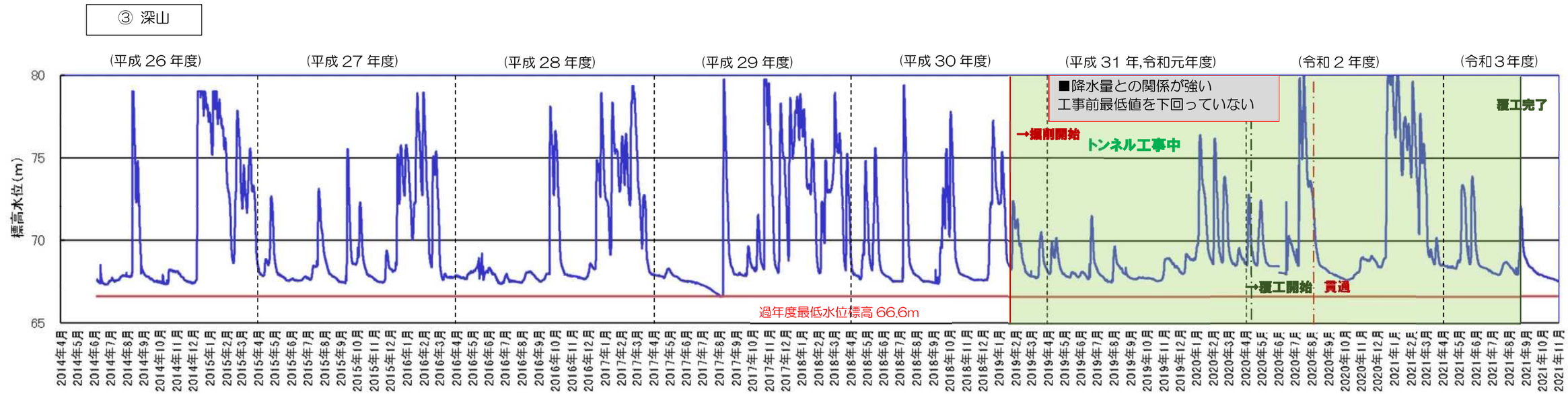


図 2.32　B-6　水位変動図

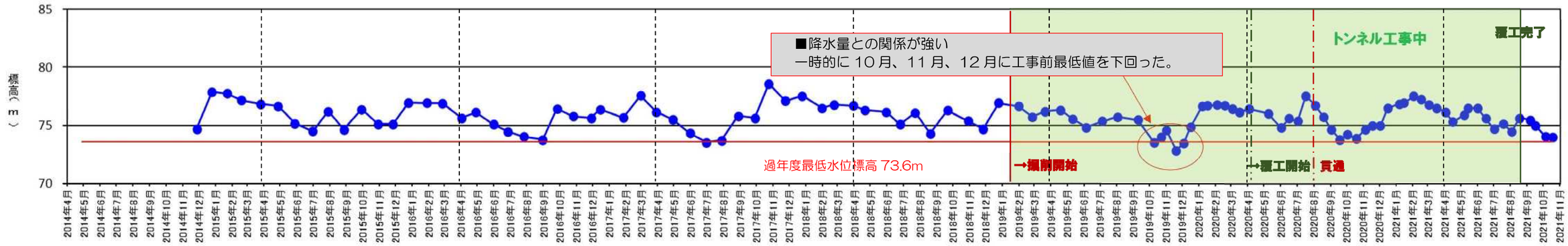
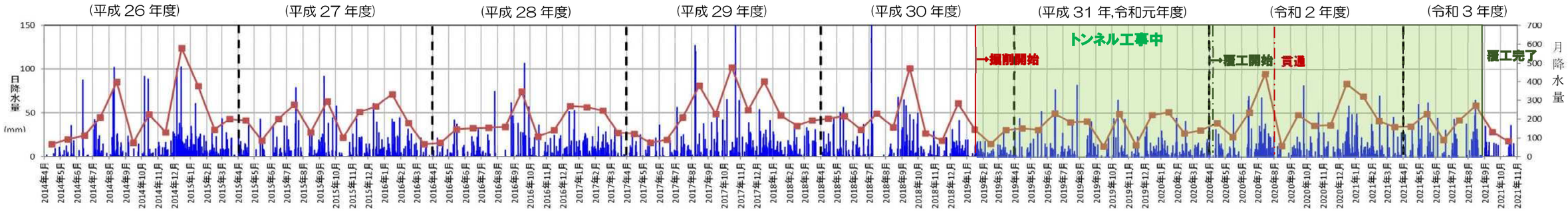


図 2.33　B-13 水位変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

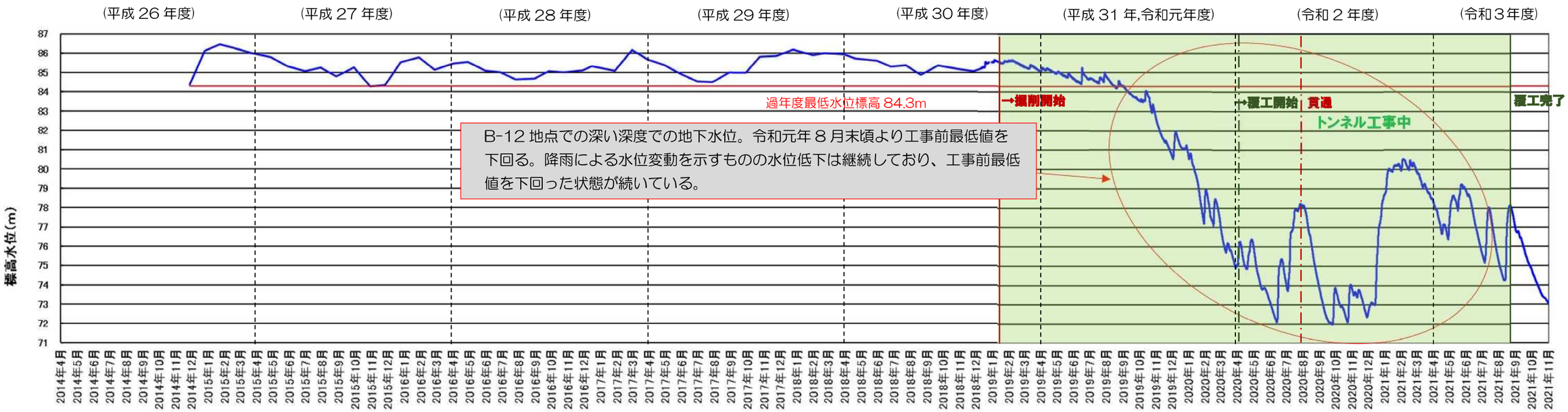


図 2.34　B-12 水位変動図

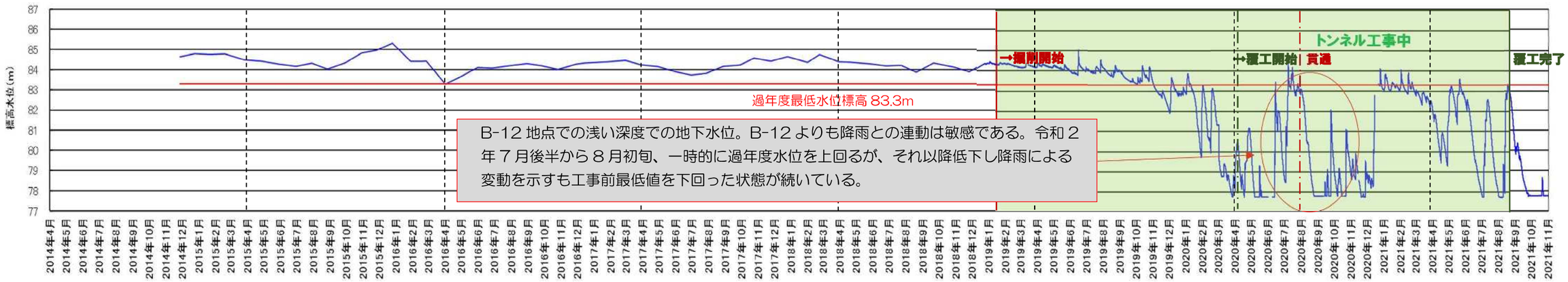
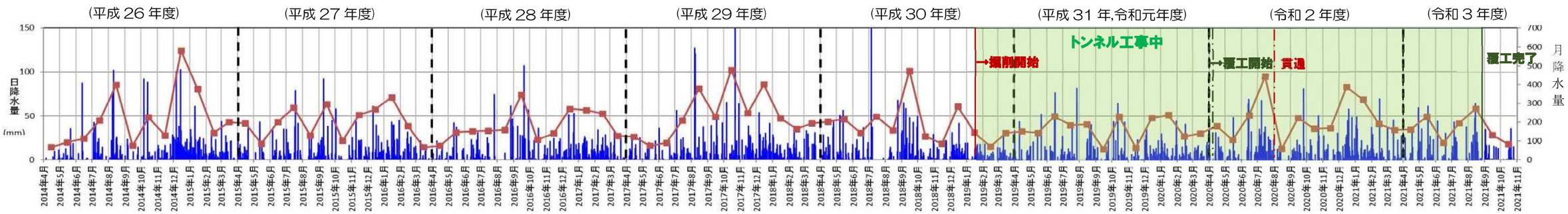


図 2.35　B-12’　水位変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

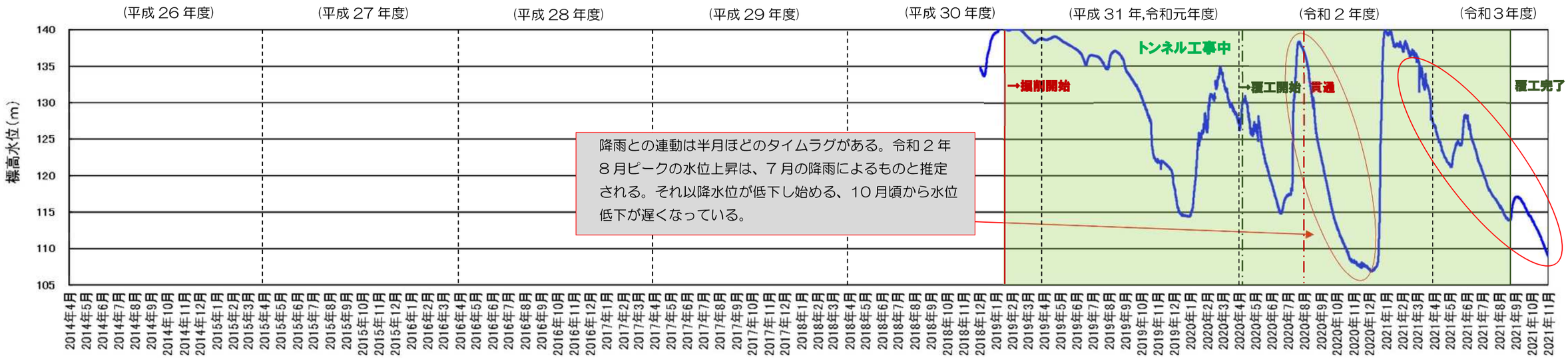


図 2.36　B-700 水位変動図

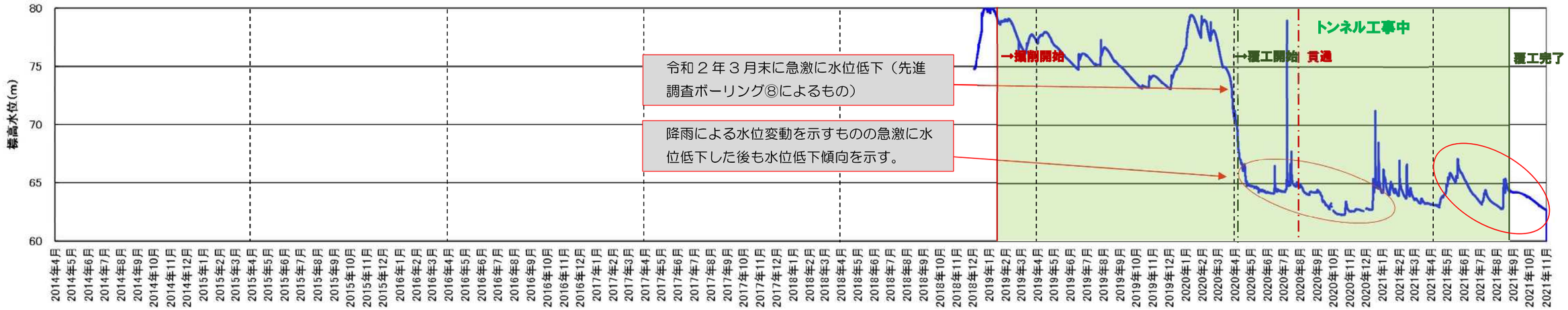
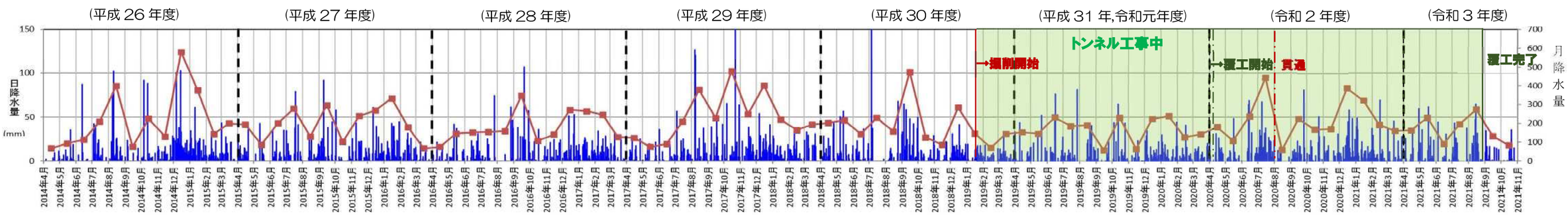


図 2.37　B-400 水位変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

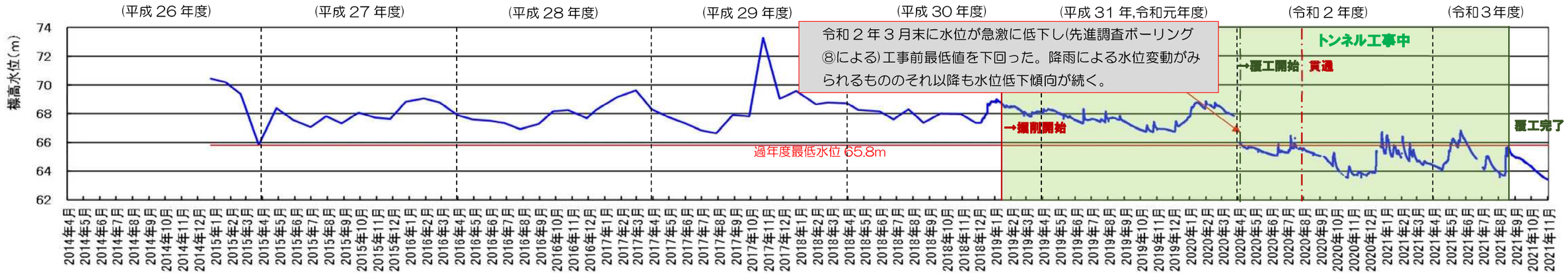


図 2.38　B-14 水位変動図

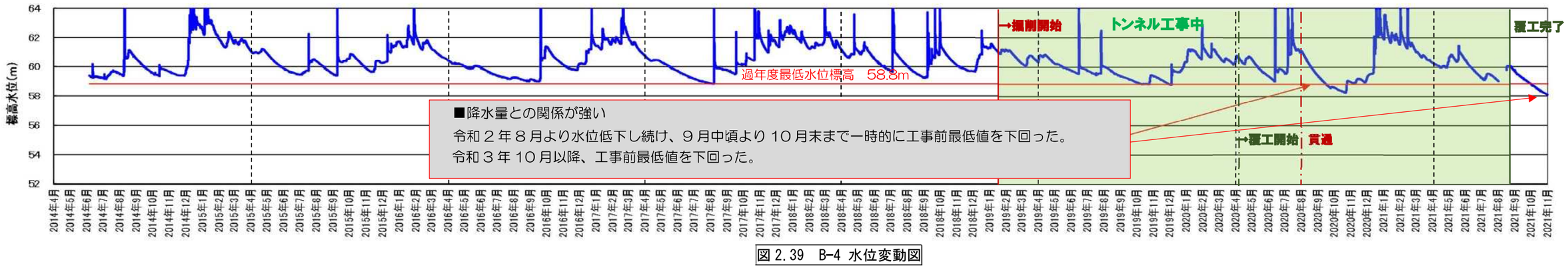


図 2.39　B-4 水位変動図

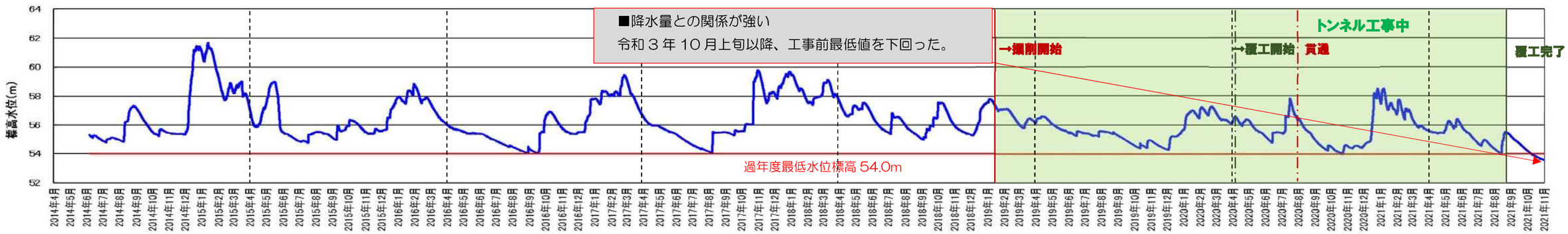
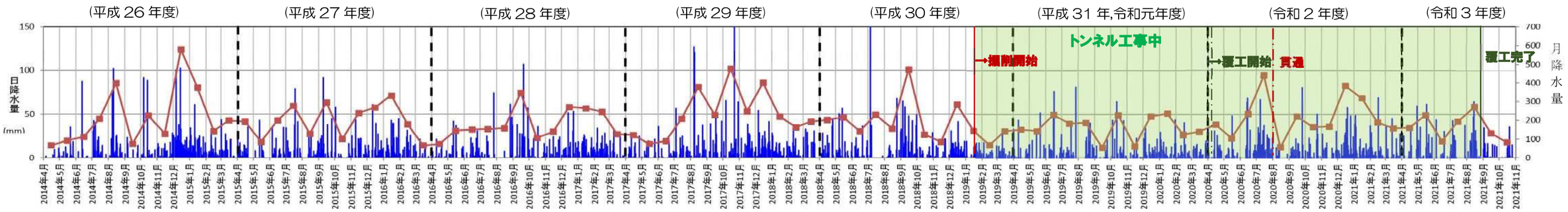


図 2.40　B-10 水位変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

④ 後　谷

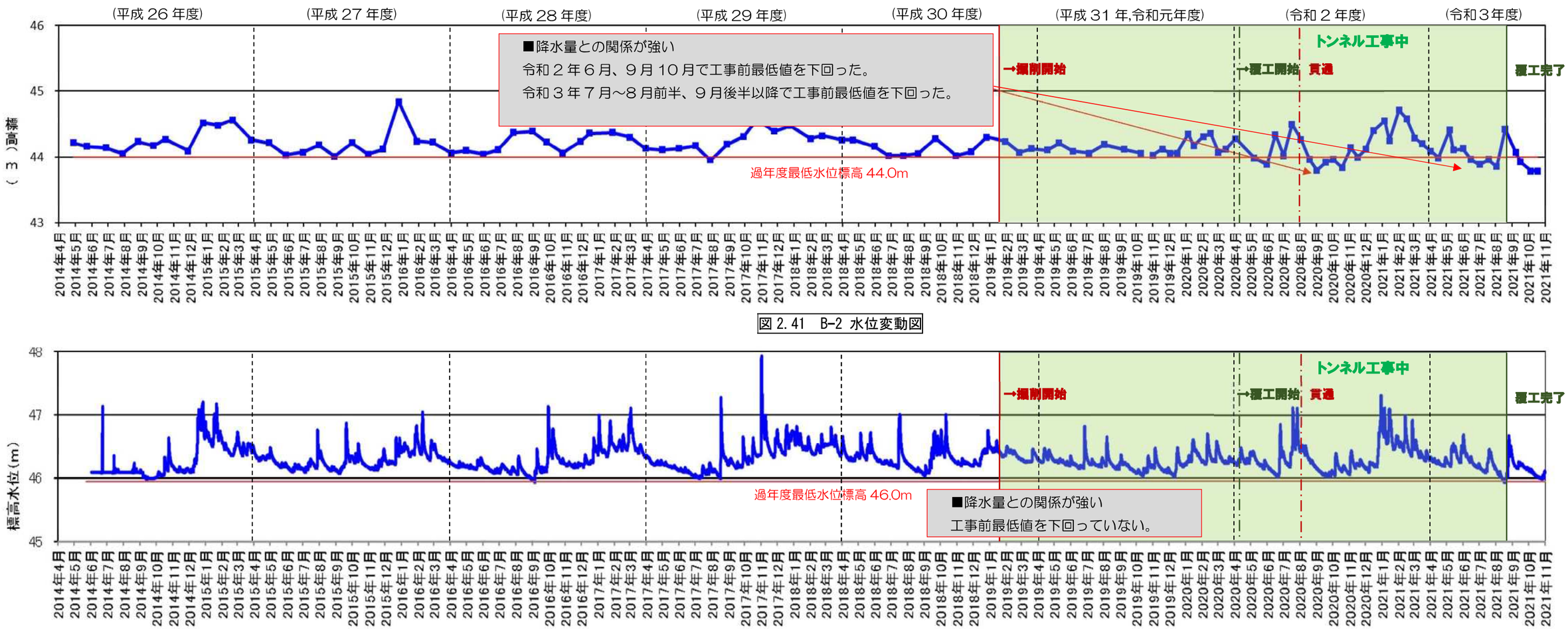
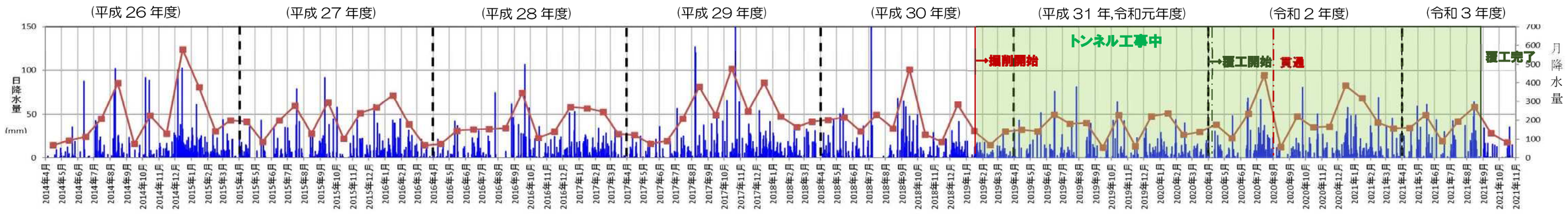


図 2.41　B-2 水位変動図

図 2.42　B-5 水位変動図（後谷）



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

II ラムサール範囲外

③ 深山

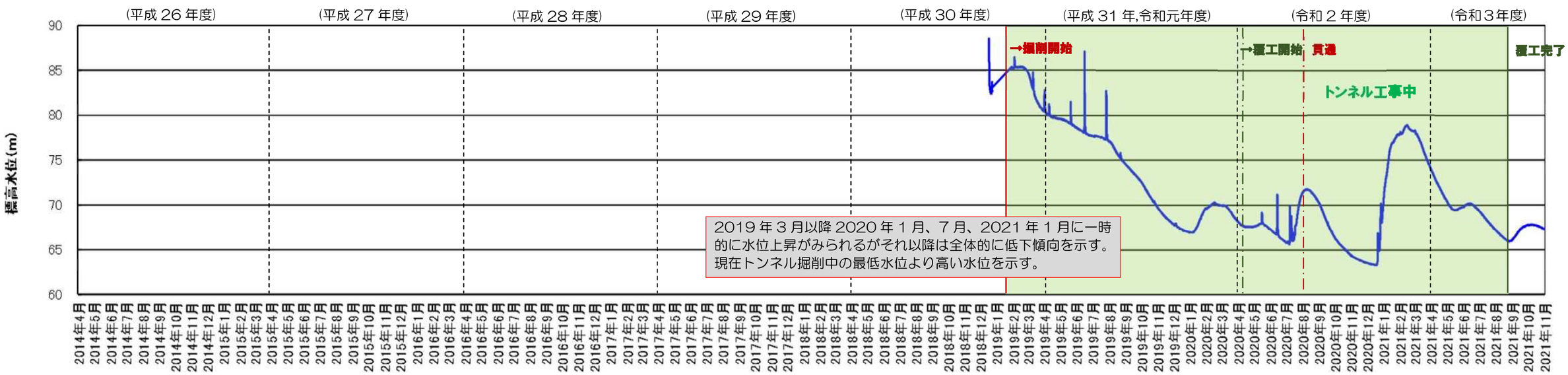
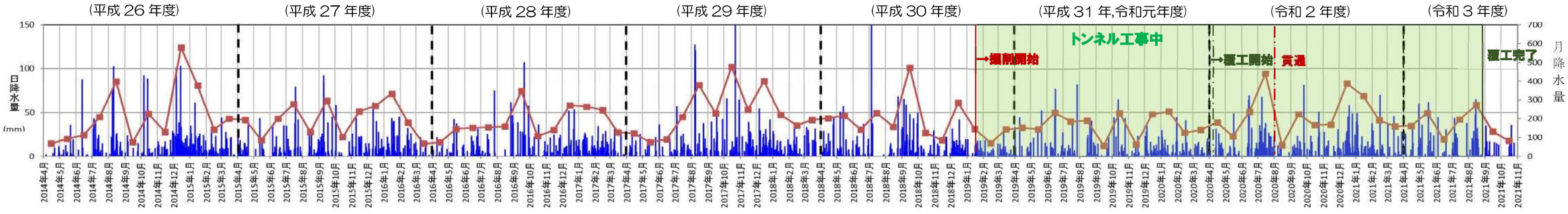


図 2.43　B-15 水位変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

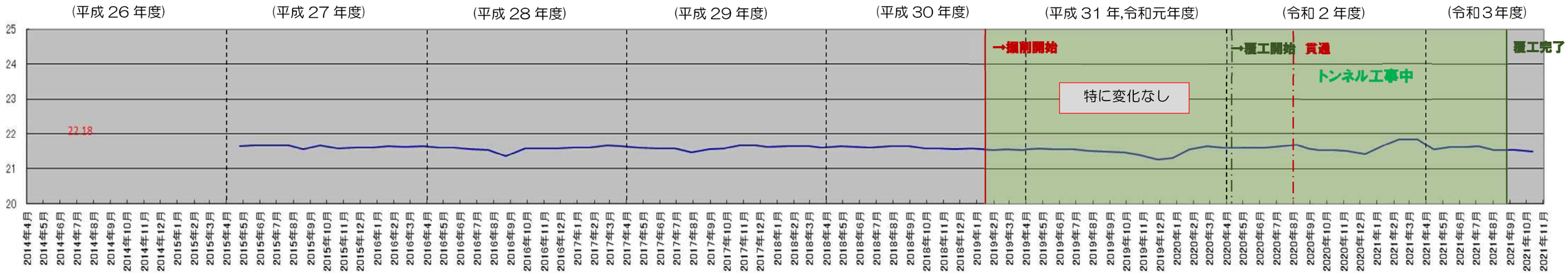


図 2.44　OKR-WL-6 水位変動図（大蔵）

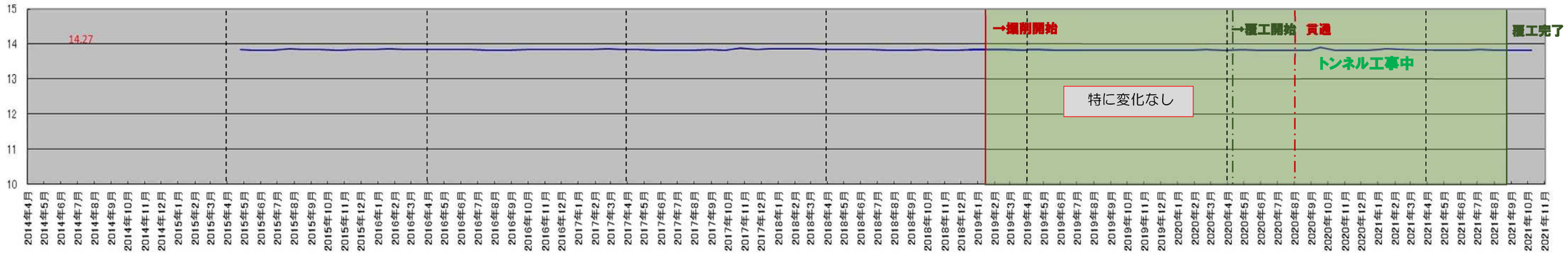
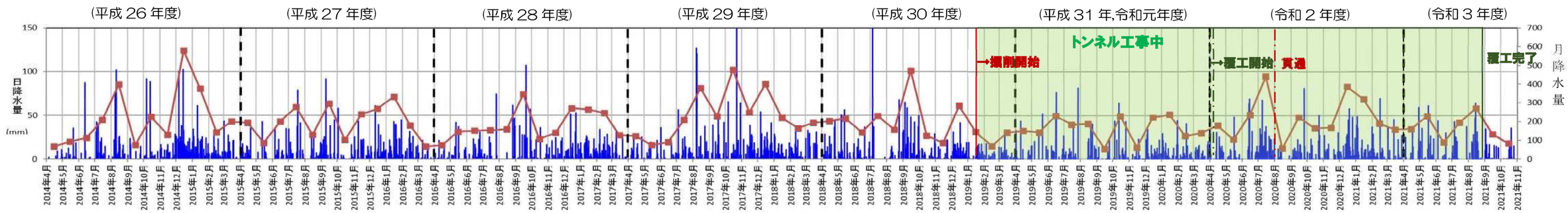


図 2.45　FGO-WL-3 水位変動図（藤ヶ丘）



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

3.考　察

3.1　ウォータータイトトンネル完成後の流量及び地下水位変動に関する考察

3.1.1　No.3 の沢の流量と周辺観測孔の地下水位の変動

No.3 の沢から B-400 にかけての地下水の状況をトンネル掘削による水位低下がみられる前(2019/10/1)と現時点(2021/9/30)の地下水位を対比して下図に示す。

令和 3 年 10 月の時点で No.3 の流量がほとんど確認されない状況が多く回復が認められないことと、B-14,B-400 の地下水位が低下したまま回復しないことに起因すると考えられる。

B-14、B-400 が水位低下したことはトンネル掘削によることであるが、水位低下したまま仮排水管閉塞完了後も回復の兆しが現時点でみられないことは、風化して亀裂質な状態となったチャート、という地質に起因すると考えられる(**図 2.4** 参照)。

また、トンネル施工後はトンネル内に湧水が流入しないが、トンネル周辺が掘削前より相対的に緩んだ状態となり、より間隙が多く透水性の高いゾーンが発生し、水みちが変化したことによる可能性があると考えられる。

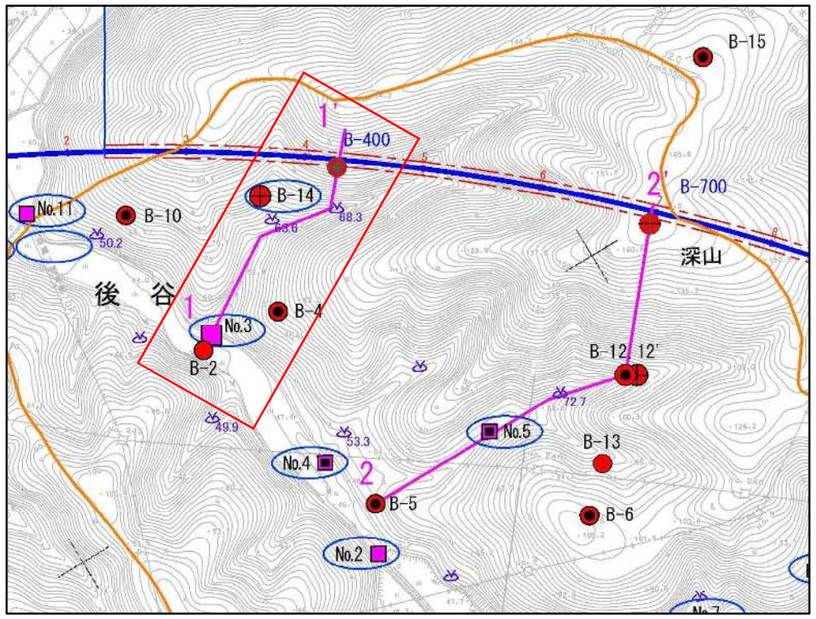


図 3.2　対象観測地点位置図

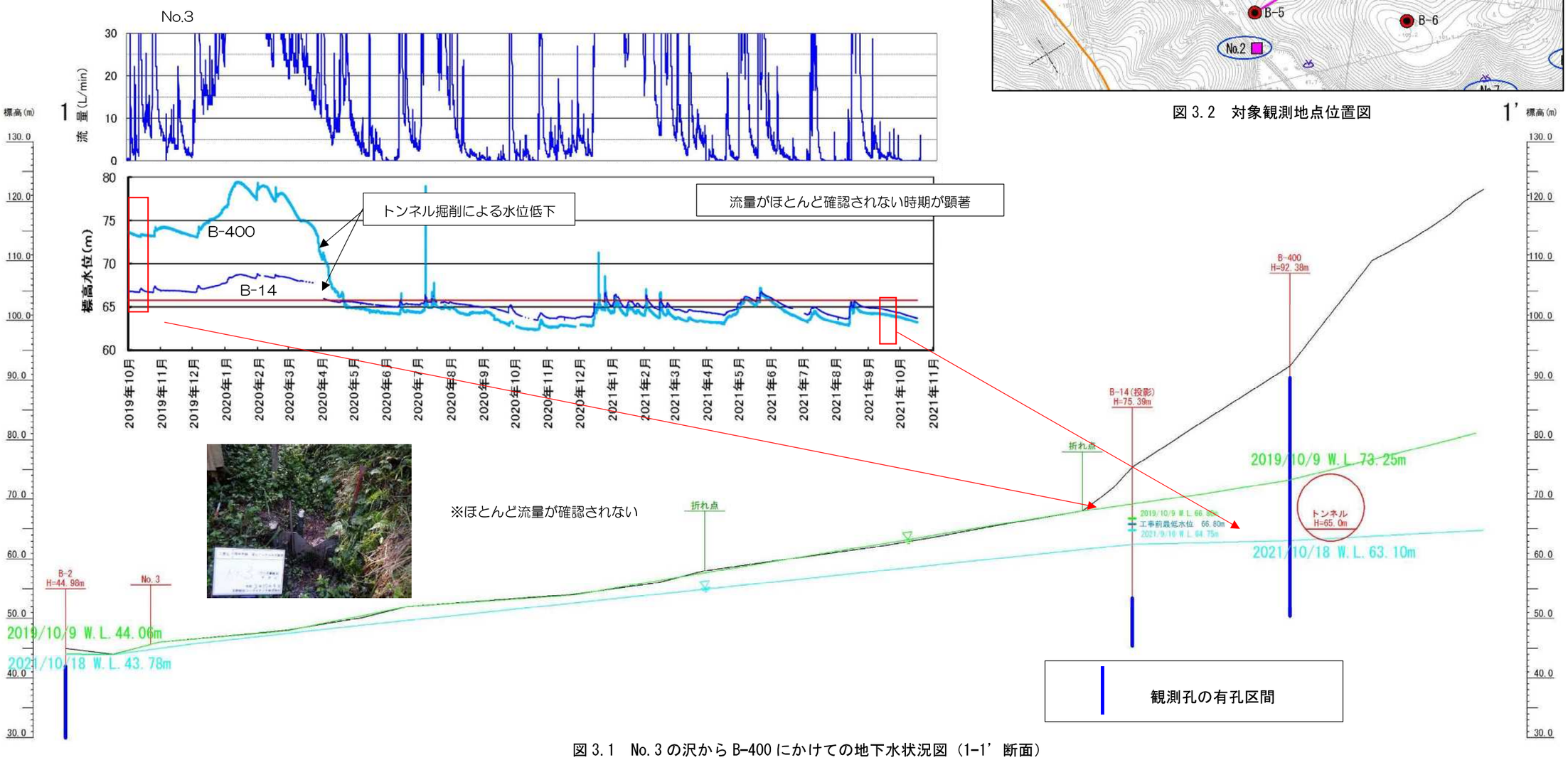


図 3.1　No.3 の沢から B-400 にかけての地下水状況図（1-1’ 断面）

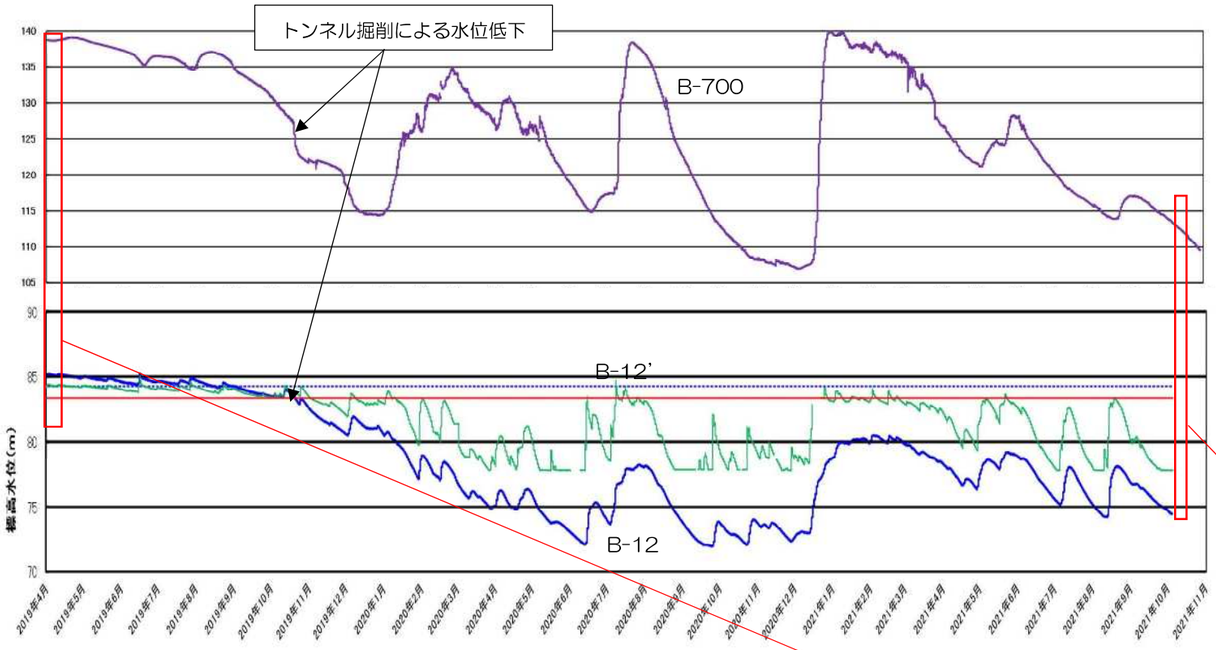
3.1.2　No.5 の沢流量と周辺の地下水位変動について

No.5 の沢から B-700 にかけての地下水の状況をトンネル掘削による水位低下がみられる前(2019/4/1)と現時点(2021/9/30)の地下水位を対比して下図に示す。

No.5 の流量が減少したまま回復が認められないことと、B-12,B-12’の地下水位が低下したまま回復しないことに起因すると考えられる。

B-12、B-12’が水位低下したことはトンネル掘削によるものであるが、水位低下したまま仮排水管閉塞完了後も回復の兆しが現時点でみられないことは、トンネル工事により No.5 沢上流付近の水みちが変わったことが考えられる。

ただし、トンネルの標高よりも高い位置に地下水位は示しており、また、降水による水位変動を示していることから長い年月を経て回復する可能性はあると推測される。



※流量が確認されない

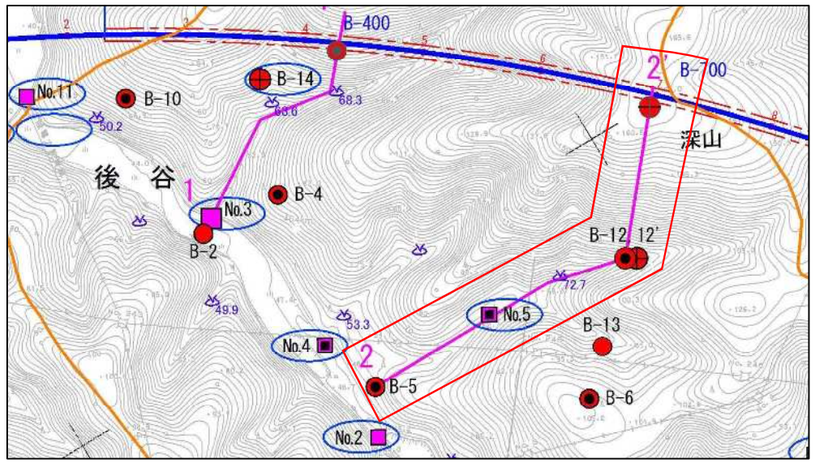


図 3.4　対象観測点位置図

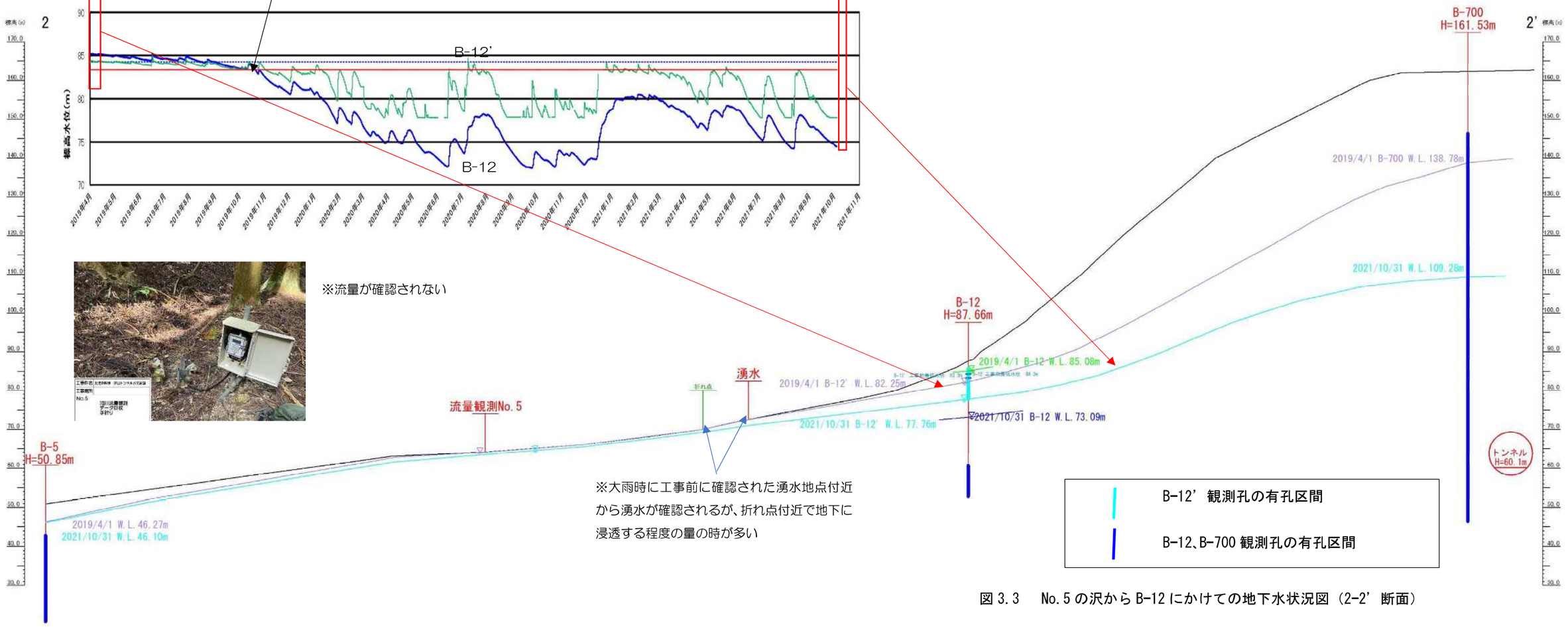


図 3.3　No.5 の沢から B-12 にかけての地下水状況図（2-2’ 断面）

3.1.3　トンネル横断方向でみた地下水位変動について

図 3.5 や前述した地下水位変動図に示すように、F2 推定断層を境に湿地側に位置する B-13 や B-6 ではトンネル掘削による明瞭な水位低下はみられないと考えられる。

F2 推定断層よりも東側(トンネル側)の地下水位はトンネル掘削による水位低下が認められたが、この範囲の地下水位はトンネル高さよりも高い位置に地下水位がある。降水に反応して水位変動は生じているので、長期にわたり地下水位が回復する可能性はあると推定される。

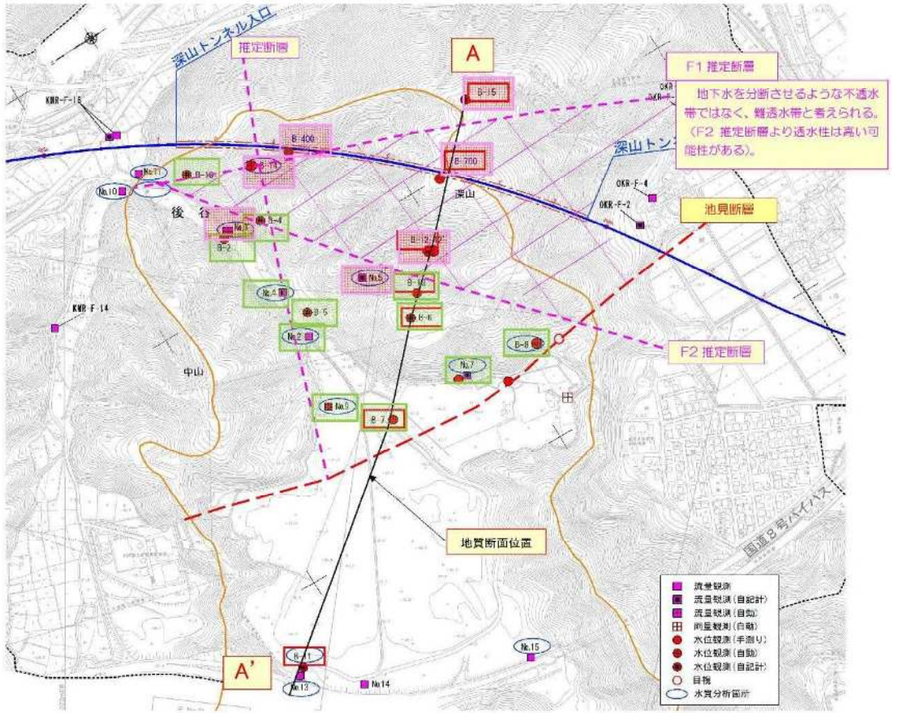


図 3.6　対象観測地点位置図

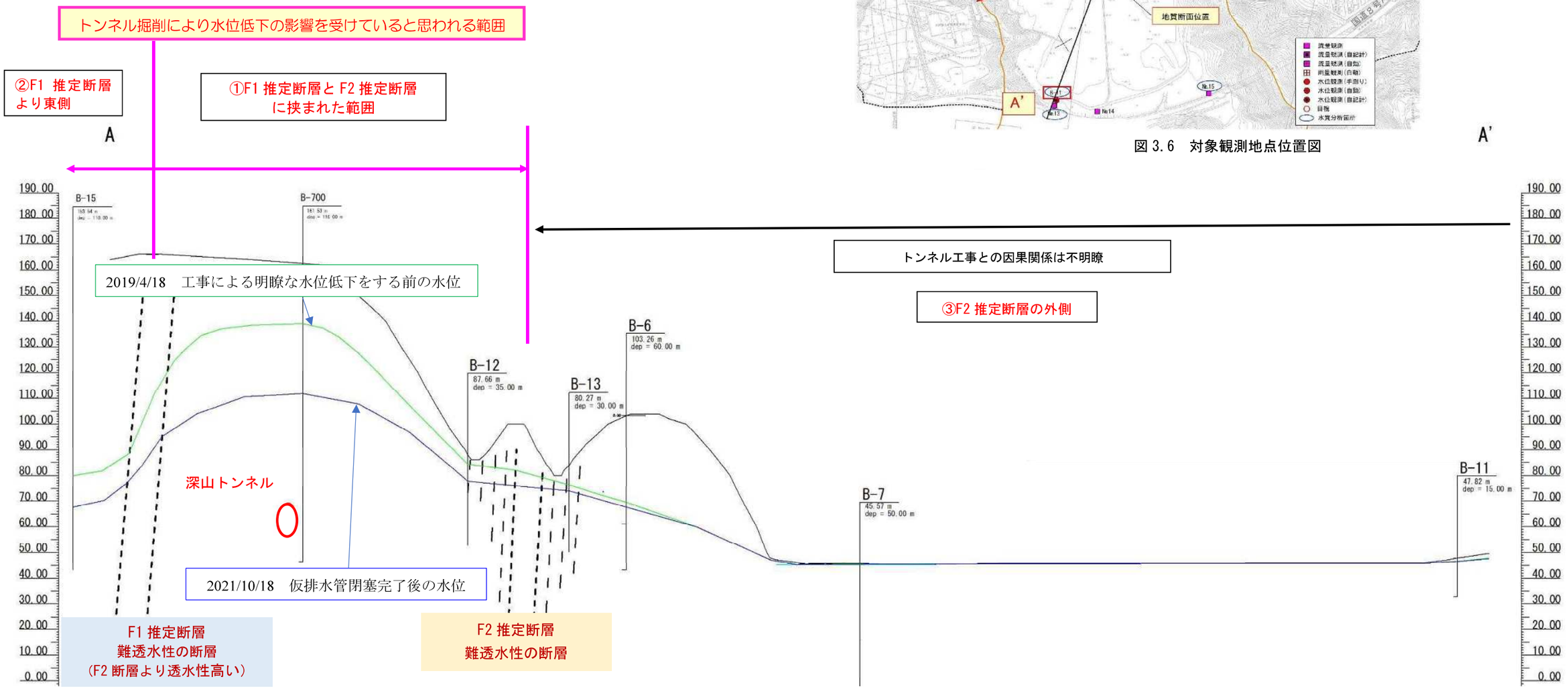
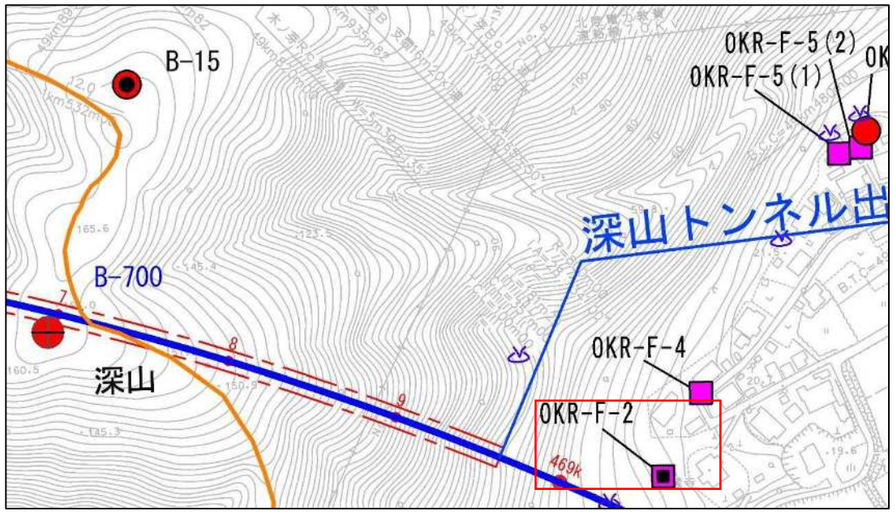


図 3.5　トンネル横断方向の地下水状況図(A-A' 断面)

3.1.4　大蔵地区の流量について

大蔵地区　OKR-F-2 においては、下図に示すように仮排水管閉塞完了の 2021/8/25 の直後に急激な流量の増加を確認した。8/17 に日 31.5mm の降雨を確認し 19 日までは比較的多くの降雨を確認して以降、ほぼ無降雨な状況での流量増加であるので、仮排水管閉塞完了による流量の回復と考えられる。



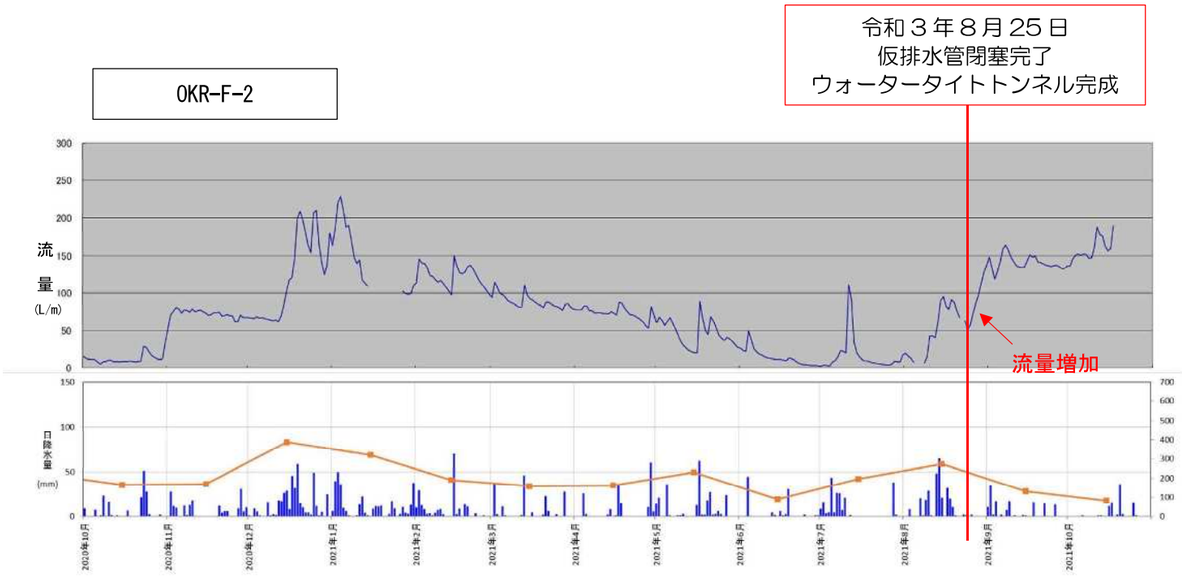


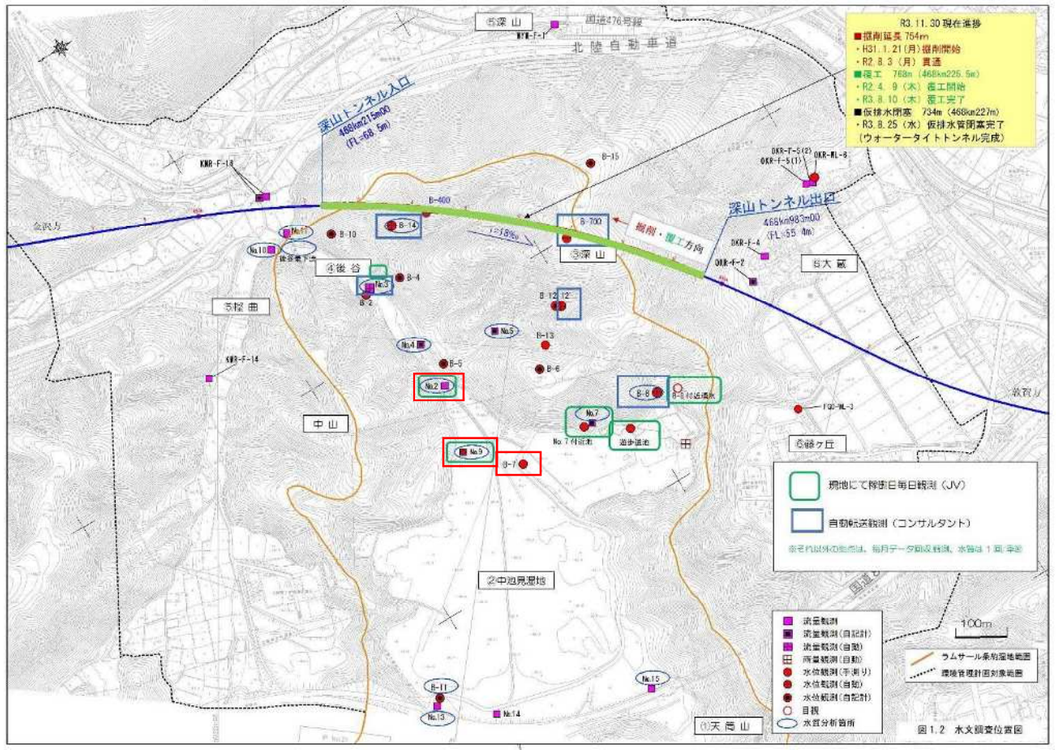
図 3.7　OKR-F-2 の流量変動図

3.1.5　その他の沢および中池見湿地の状況について

令和 3 年 8 月 25 日に仮排水管閉塞完了しウォータータイトトンネルが完成した。

それ以降の No.3,No.4、No.5、No.7 の沢においてトンネル工事前よりも高い標高での湧水は確認されていない状況で、新たな湧水地点は確認されておらず、水の回復に関しては、前述した大蔵地区流量観測地点 OKR-F-2 の流量の増加を確認した程度である。

中池見湿地周辺においては、湿地内の流量観測地点 No.9 で、2021 年 9 月末以降、無降雨日が長期に連続したことが主要因と考えられる工事前最低値を下回る状況が続いているが、No.2 の水深や B-7 の地下水位においては工事前最低値を下回っていない状況である。前回報告同様、トンネルによる影響は不明瞭な状況が続いていると考えられる。



再掲　図 1.2　水文調査位置図

3.1.6　ウォータータイトトンネル完成後の降水量について

令和３年８月 25 日に仮排水管閉塞完了しウォータータイトトンネルが完成した。

それ以降の降水量の比較検討として、９月、10 月の合計の降水量を中池見降水量開始当初から現在まで比較した。

その結果、今年度での合計降水量が 217mm と中池見湿地で観測して以来最も少ない降水量であることがわかった。現時点で、No.３や No.５の流量がほぼ０であり回復傾向がみられないことは、この少量の降水量が一つの要因として考えられる。先述した４月からの累積降水量をみても過去２番目に少ない値を示す（過去最少は平成 28 年度の 1135.5mm、今年度は 1164mm）。

なお、２番目に少ない年は平成 31(2019)年度であり、この年は掘削が開始された年であり、これより以前の降水量よりも少なく、地下水位や流量が過年度最低値を下回る箇所が出現した現象がおきた年であった。

表 3.1　中池見湿地における９月、10 月合計降水量の推移

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	平成26年度（2014年度）	平成27年度（2015年度）	平成28年度（2016年度）	平成29年度（2017年度）	平成30年度（2018年度）	平成31年度（2019年度）	令和2年度（2020年度）	令和3年度（2021年度）
9月	74	297	346.5	228	472.5	56.5	222.5	132
10月	224	101.5	106.5	477	125.5	229	165	85
計	298	398.5	453	705	598	285.5	387.5	217

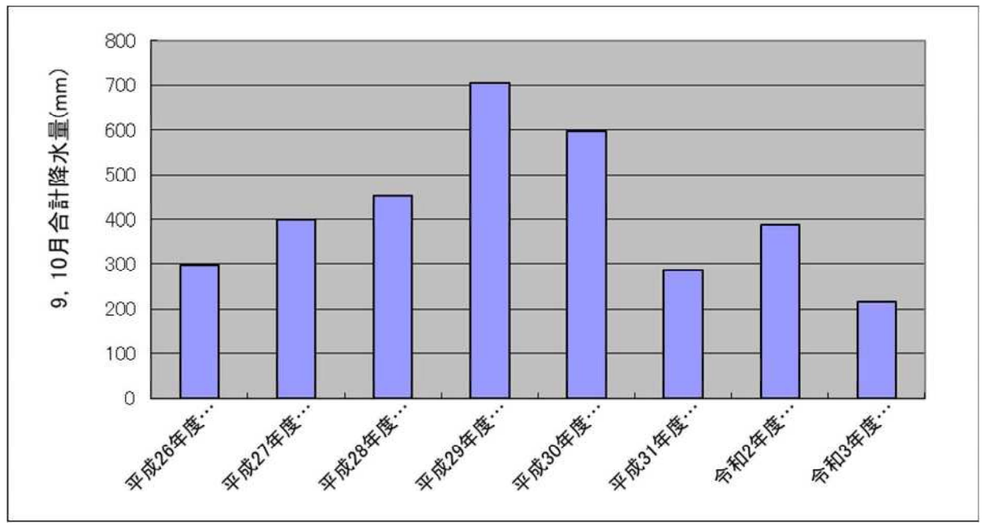
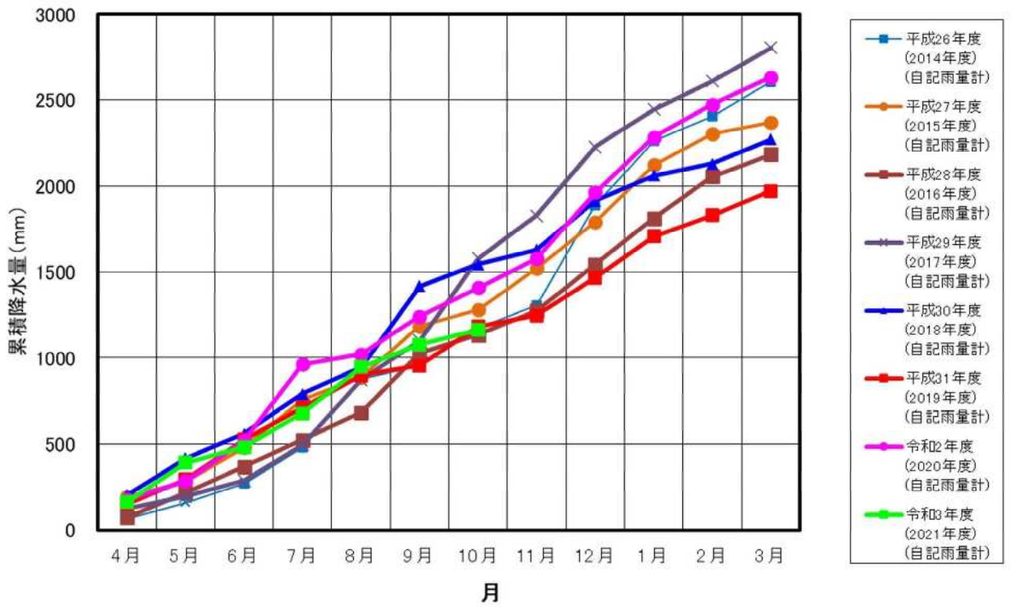


図 3.8　中池見雨量計：今年度及び過年度（過去７年）の年度別 9,10 月合計降水量



再掲　図 2.3　中池見雨量計：今年度および過年度（過去７年）の年度別累積降水量

3.2 水質分析

水質分析結果を以下に示す。H26 年から H27 年 2 月は検討委員会期間中に実施されたもので、H27 年 8 月以降、モニタリング調査として実施されたものである。なお、指標の参考として水質汚濁に関わる環境基準 A（木の芽川）等の値も併記した（調査項目及び頻度は第 4 回委員会　参考資料 2-1 参照）。

【① 水温】

No. 9 及び B-14 を除くほとんどの表流水は、夏が高く冬が低い気温との関連がある。深層の地下水である No. 9 の水温はほとんど変わらず概ね 15℃を示すが、H30 年, R1 年と 8 月は 16. 4℃と若干上昇した。

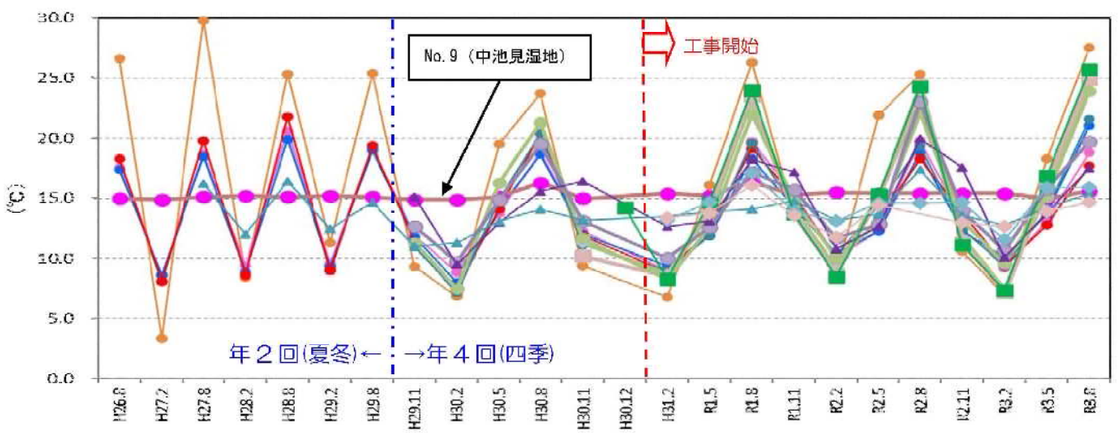


図 3. 9　水温変動図

【② 溶存酸素量(DO)】　（参考値：福井県環境基準類型指定 A（木の芽川）：7.5mg/ℓ以上）

沢水, 河川水である No. 2～No. 5, No10～No. 15 は夏低く、冬高い傾向がみられ特に No. 2 ではその傾向が顕著である。No.2 の季節の差は冬季の降雨降雪による流量の増大に関連すると考えられる。H31 年 2 月の値が低いのは、冬の降水が少なかったことが考えられる。

深層の地下水である No. 9 は常に低い値を示すが、深層であるため酸素が供給されにくい状態にあるためと考えられる。No. 9 の溶存酸素は、概ね 1 以下であったが H30 年 8 月は 1. 9、H31 年 2 月は 3. 3 と上昇した。また、H30 まで 3～8mg/ℓと河川水と深層の地下水の中間的な値を示す B-14 は、H31. 2 以降ほとんど 0 であったが R2. 2 以降増加傾向である。No. 3 が R2. 8 月に 5. 3 まで低下した。

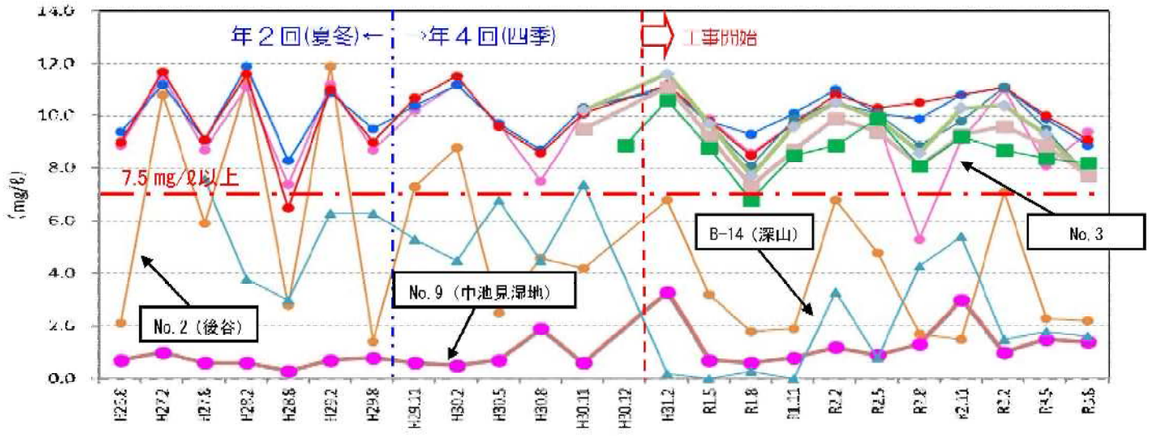
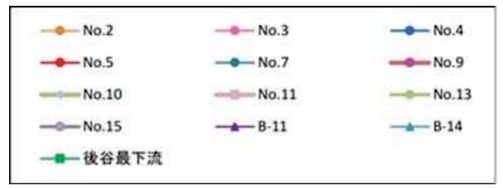


図 3. 10　溶存酸素(DO)変動図



※No.5　については、令和 2 年 5 月,8 月の一斉採水日に流水がなく、別日降雨直後でかつ観測地点では流水がないため、より上流地点での採水となった 8 月に関しては、一斉採水日以降採水できる流量が確保できず 9 月の採水となった。

【③ 化学的酸素要求量(COD)】　（参考値：福井県環境基準類型指定 A（湖沼）：3mg/ℓ以下）

No. 2 や No. 10, No. 11, 後谷最下流といった河川水で値が高く、概ね夏高く冬低い傾向がみられるが、H30. 5 以降は季節による変動の傾向は弱まる。有機物の影響によるものと考えられる。

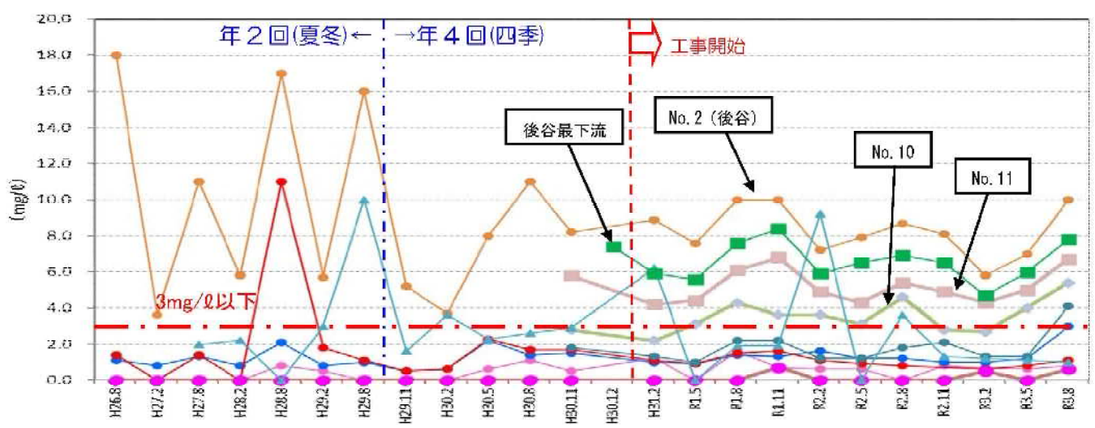


図 3. 11　化学的酸素要求量(COD)変動図

【④ マンガン(Mn)】　（参考値：福井県環境基準　人の健康の保護に関する指針値：0.2mg/ℓ以下）

深山の沢水である No. 3～No. 5 は概ね 0. 1mg/ℓで常に低い値を示す。No. 9 は常に 0. 3～0. 4mg/ ℓ を示す。中池見湿地の流出部に位置する No. 2 は、夏冬の観測では夏高く冬低い傾向を示したが、H29 年秋から四季の観測に頻度を高めたところ、年間では春～夏にかけて最大値を示す傾向を示した。No. 10, No. 11 や後谷最下流といった河川水も同様な傾向がみられる。マンガンは深山を構成する岩石の一つであり、雨雪の多い冬に地中に浸透しマンガンを取り込んだ地下水が、春から夏にかけ中池見湿地へ湧出している可能性があると推測される。

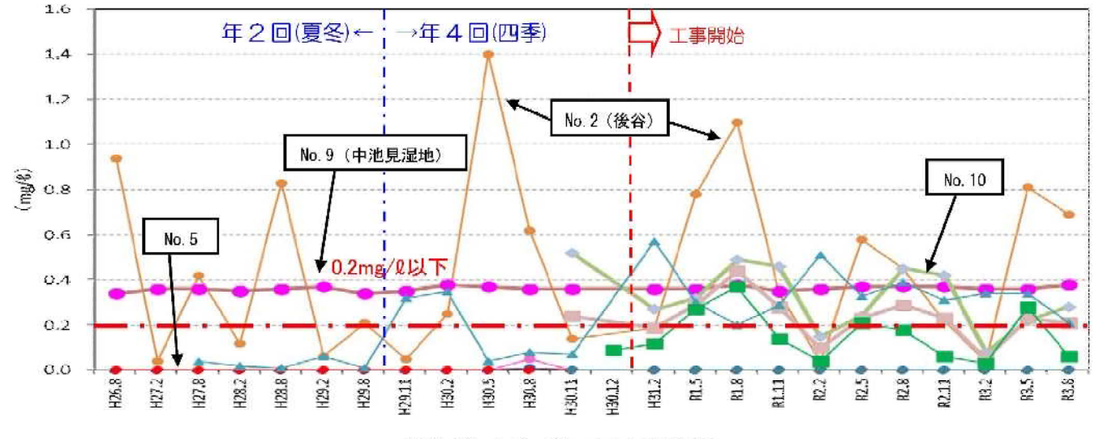


図 3. 12　マンガンイオン変動図

【⑤ 水素イオン濃度(pH)】　（参考値：福井県環境基準類型指定 A(木の芽川)：6.5 以上 8.5 以下）

沢水である No.2～No.5、No.7、No.15 で pH6.3～7.7 程度の幅を変動し、深層の地下水である No.9 や B-14 は、ｐH7.2～8.1 程度の幅を変動する同様な傾向を示す。天筒山の沢水である No.13 はｐH7.6 前後を示し、深山の沢水とは異なる。これは沢の上流域に石灰岩が分布していることによるものと推測される。

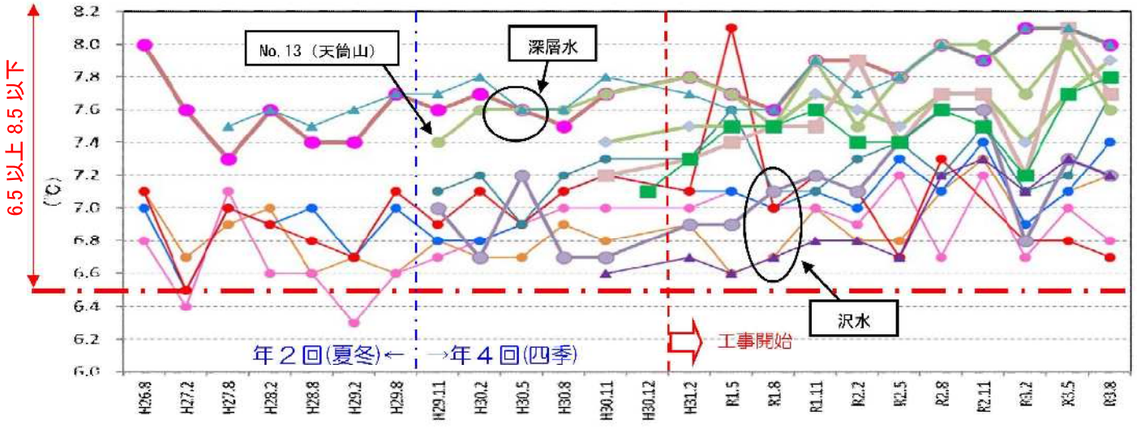


図 3.13　水素イオン濃度(pH)変動図

【⑥ 生物化学的酸素要求量(BOD)】　（参考値：福井県環境基準類型指定 A(木の芽川)：2mg/ℓ以下）

B-14 は一時的に 4mg/l 以上の比較的高い値を示すのに対し、それ以外は No.2 の概ね 2 以下を示す。季節による傾向はみられない。

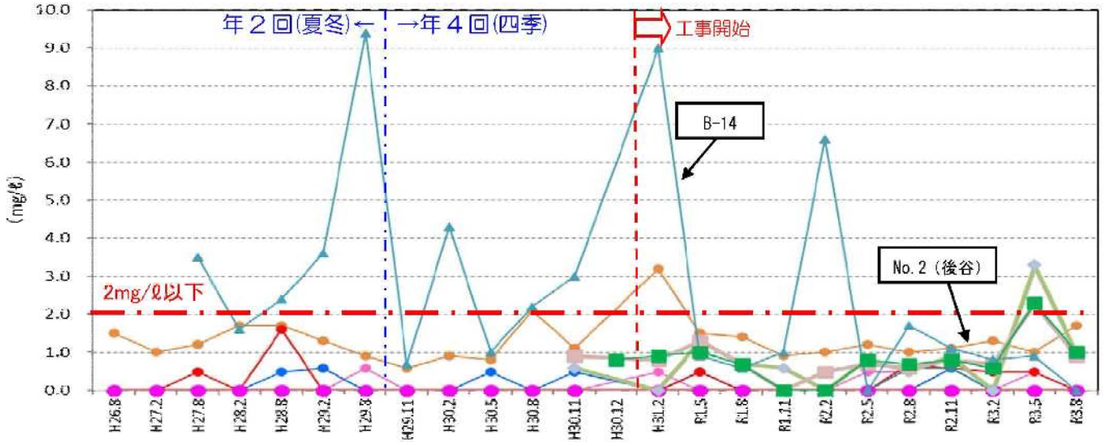
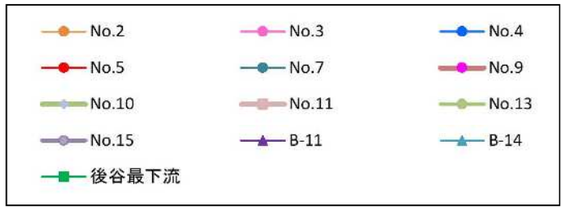


図 3.14　生物化学的酸素要求量(BOD)変動図



【⑦ 浮遊物質量(SS)】　（参考値：福井県環境基準類型指定 A(木の芽川)：25mg/ℓ以下）

No.4 と No.5 の平成 27 年の 8 月時に No.4 で 10、No.5 で 20 程度、B-14 は概ね 20 以上を示した。B-14 については H26.10 に設置された観測井で分析開始当初は孔内の水質が安定していなかった可能性がある。平成 29 年度以降は全地点において 10 以下の値を示したが、B-14 が令和 2 年 2 月に一時的に高い値を示した。季節による傾向はみられない。

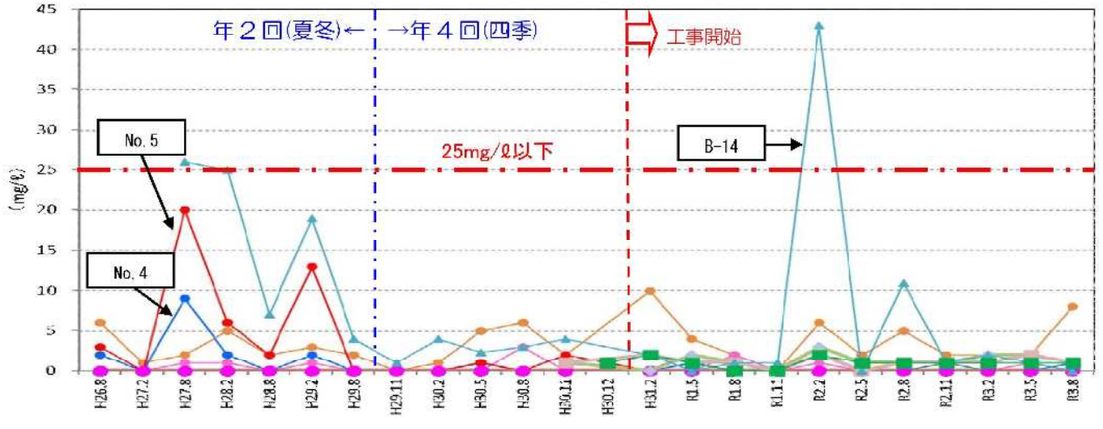


図 3.15　浮遊物質量(SS)変動図

【⑧ 電気伝導度(EC)】　（参考値：農業用水基準：30mS/m 以下）

沢水である No.3～No.5、No.7 は 10 以下、後谷(No.2,後谷最下流)や No.10,No.11 といった河川では 10～20 である。また、地下水である No.9 や B-11、B-14 では、25～30 程度と比較的高い値で変動する傾向を示す。天筒山の沢水である No.13 は、20～30 程度を示し、深山の沢水とは異なる。これは、沢の上流域に石灰岩が分布していることに因るものと推測される。また、No.15 については、H30.5 から増加傾向にあり、特に R1 年の 5 月からは増している。原因は不明だが、水源である天筒山内での水みちが変わった可能性が推測され、後述するイオン組成の変化との関連が考えられる。

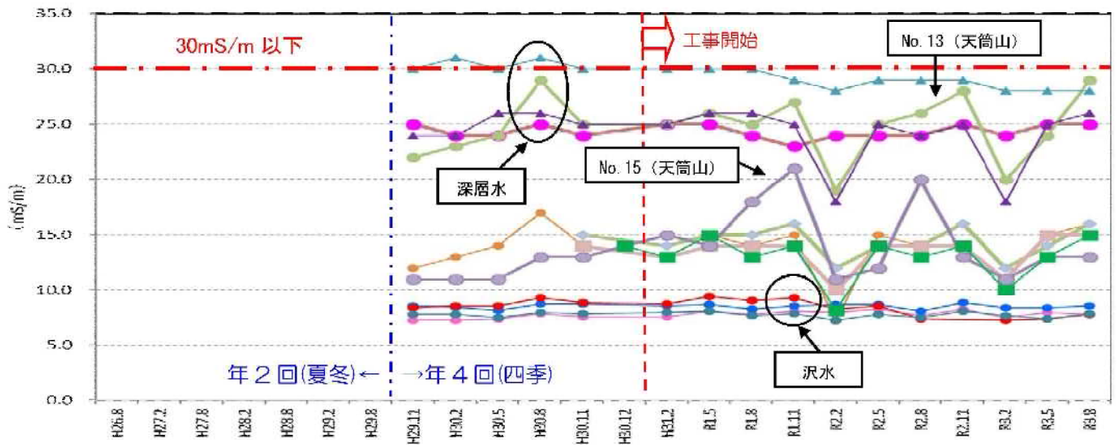


図 3.16　電気伝導度(EC)変動図

ホタルの生息に関するモニタリングとして深山を水源とする沢（No.3、No.4、No.5）において、リン酸イオン、アンモニア態窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素を平成30年11月から年4回（四季）分析した。結果は以下の通りである。

【⑨ リン酸イオン】

リン酸は自然水中には0.01～0.1mg/ℓとごくわずかしか含まれていない（近畿地方整備局近畿技術事務所「水質調査の基礎知識」(H8.2)より）。沢水であるNo.3～No.5は、0.1mg/ℓ未満の値を示しており汚染されておらず、ホタルの生息には問題ないと考えられる。

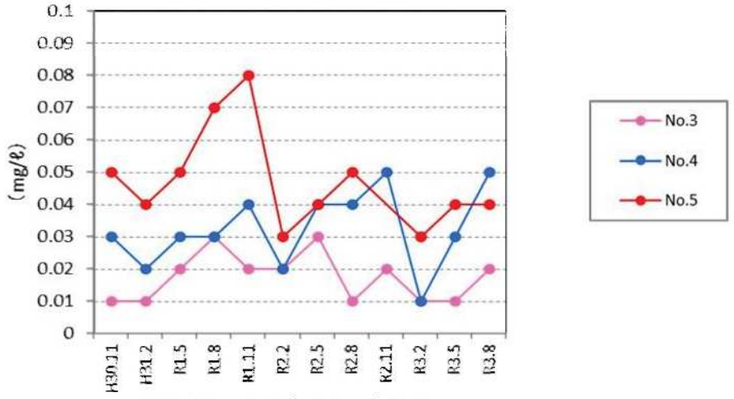


図3.17　リン酸イオン変動図

【⑩ アンモニア態窒素】

水中に存在するアンモニア態窒素の多くは、し尿、工業廃水などに由来する有機窒素化合物が腐敗、分解する過程で発生するが、全地点、全観測において0.03未満であった。

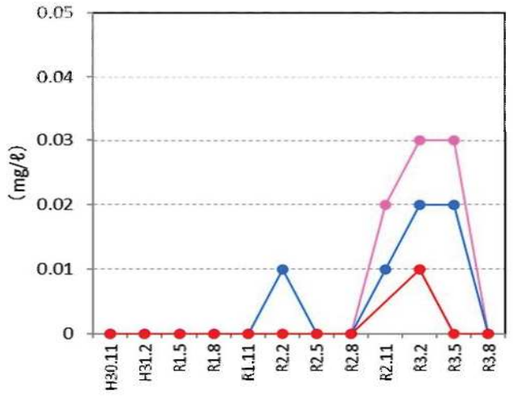


図3.18　アンモニア態窒素変動図

【⑪ 硝酸性窒素】　（参考値：福井県　人の健康の保護に関する環境基準：亜硝酸性窒素との合算で10mg/ℓ以下）

No.3では概ね1mg/ℓ以下を示すが、令和2年2月以降において一時的に高い値を示す。No.4では0.7mg/ℓ以下の値を示している。No.5は平成30年の秋より令和元年の方が多い結果となった。秋季に比較的高い値を示すのは、落葉による可能性が考えられる。No.5で高い値となったが、これは、前述したように通常の観測地点では流水が認められず、採水地点を上流としたことが考えられる(採水日も異なる)。

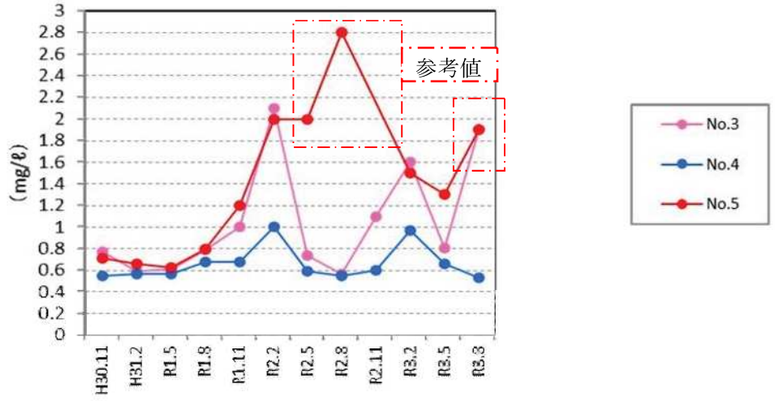


図3.19　硝酸性窒素変動図

【⑫ 亜硝酸性窒素】　（参考値：福井県　人の健康の保護に関する環境基準：亜硝酸性窒素との合算で10mg/ℓ以下）

亜硝酸性窒素は令和元年8月以降0.001mg/ℓ以上を示す。

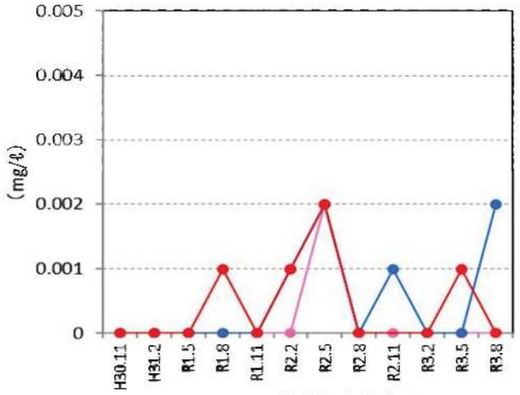


図3.20　亜硝酸性窒素変動図

※人の健康の保護に関する環境基準として、⑪硝酸性窒素及び⑫亜硝酸性窒素の合算で10mg/L 以下が示されており、これを下回っているため基準値内である。

次頁に、中池見湿地内の沢水、地下水及び後谷等周辺のイオン分析を行い、ヘキサダイヤグラムに表示し、各地点での工事前からの分析結果を併記した（平成30年11月，平成31年2月，令和元年5月，令和元年8月，令和元年11月，令和2年2月，令和2年5月，令和2年8月，令和2年11月，令和3年2月，令和3年5月，令和3年8月）。

【⑬イオン分析】

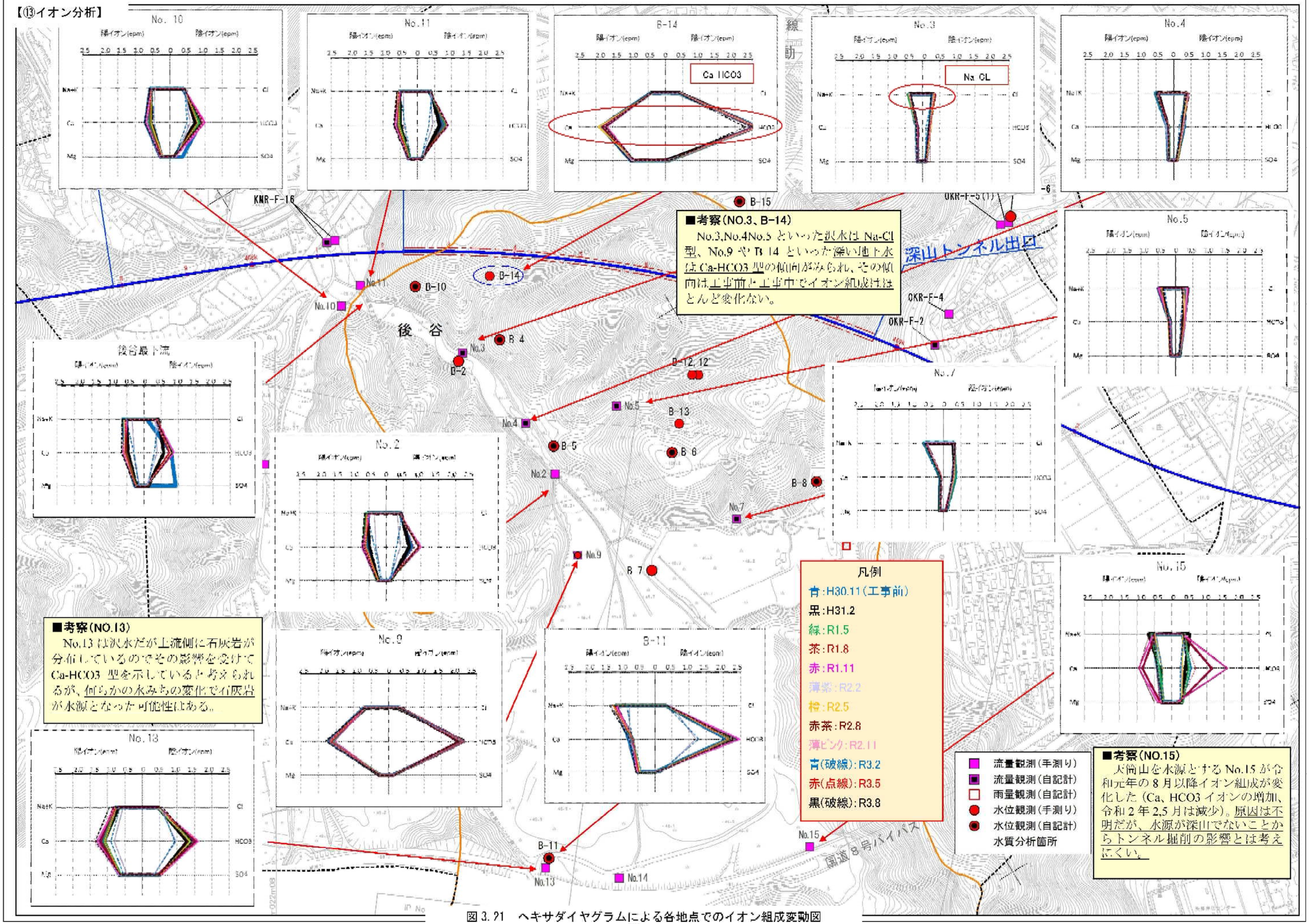


図 3.21　ヘキサダイヤグラムによる各地点でのイオン組成変動図

資料 4－2

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

猛禽類調査

令和 3 年 12 月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

猛禽類調査

１．調査概要 ･･ 1
1.1 はじめに ･･ 1
1.2 調査の流れ ･･ 1
1.3 調査日程 ･･ 1
1.4 調査地区 ･･ 1
２．調査結果 ･･ 2
2.1 猛禽類調査結果 ･･ 2
2.2 猛禽種別確認状況 ･･ 3
2.3 当地で繁殖する猛禽類の繁殖状況 ･･ 4
３．考察 ･･ ５
3.1 工事状況 ･･ ５
3.2 工事と猛禽類の行動の関係 ･･ ５

１．調査概要

1.1 はじめに

猛禽類調査は、「北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査」として、「北陸新幹線中池見湿地付近」の建設工事中および工事後に起こりうる環境変化が、工事に起因するものか否かを判定するために平成 27 年度より実施している。

本調査は、平成 25 年度に設立された「北陸新幹線、中池見湿地付近事後調査検討委員会」において、第４回検討委員会で審議され、承認いただいたモニタリング計画に基づいた調査であり、本章はその猛禽類調査についての結果を報告するものである。

1.2 調査の流れ

猛禽類調査は、平成 26 年度より実施している。モニタリング期間については、工事中は継続実施し、工事終了後も一定期間実施することを考えており、終了時期は今後の委員会で審議する予定である（表-１）。

表-1　猛禽類調査工程表

年度	H26年度（2014年度）	H27年度（2015年度）	H28年度（2016年度）	H29年度（2017年度）	H30年度（2018年度）	H31･R1年度（2019年度）	R2年度（2020年度）	R3年度（2021年度）	R4年度（2022年度）
猛禽類調査									

掘削前 → 掘削開始（H31.1.21） → 貫通（R2.8.3） → 掘削後

覆工（R2.4.9） → 覆工完了（R3.8.10）仮排水管閉塞完了（R3.8.25）

1.3 調査日程

調査は猛禽類の営巣期（12 月～翌年 8 月）に月 1 回の頻度で実施している。

令和 3 年営巣期（令和 2 年 12 月～令和 3 年 8 月）の調査日について、表-２に示す。

表-2　猛禽類調査日一覧

調査年月	全体の調査日程	左記のうち中池見湿地周辺での実施日（地点数）
令和 2 年 12 月	13 ～ 17 日	16 日(2)、17 日(1)
令和 3 年 1 月	18 ～ 22 日	21 日(1)、22 日(1)
2 月	11 ～ 15 日	13 日(1)、14 日(1)、15 日(2)
3 月	22 ～ 26 日	25 日(2)
4 月	7 ～ 11 日	10 日(1)、11 日(3)
5 月	27 ～ 31 日	30 日(3)、31 日(2)
6 月	26 ～ 30 日	29 日(2)、30 日(1)
7 月	1 ～ 5 日	1 日(1)、 2 日(3)、 4 日(1)、 5 日(2)
8 月	9 ～ 13 日	9 日(2)、12 日(1)、13 日(3)

1.4 調査地区

調査は深山トンネルおよび新北陸トンネルの出入口および斜坑区付近で実施した。そのうち中池見湿地周辺の調査地区を図-1 に示す。

調査定点は中池見湿地周辺の余座、樫曲、内池見等に設置し、出現した猛禽類の行動等を勘案して適宜最適な箇所を選択した。

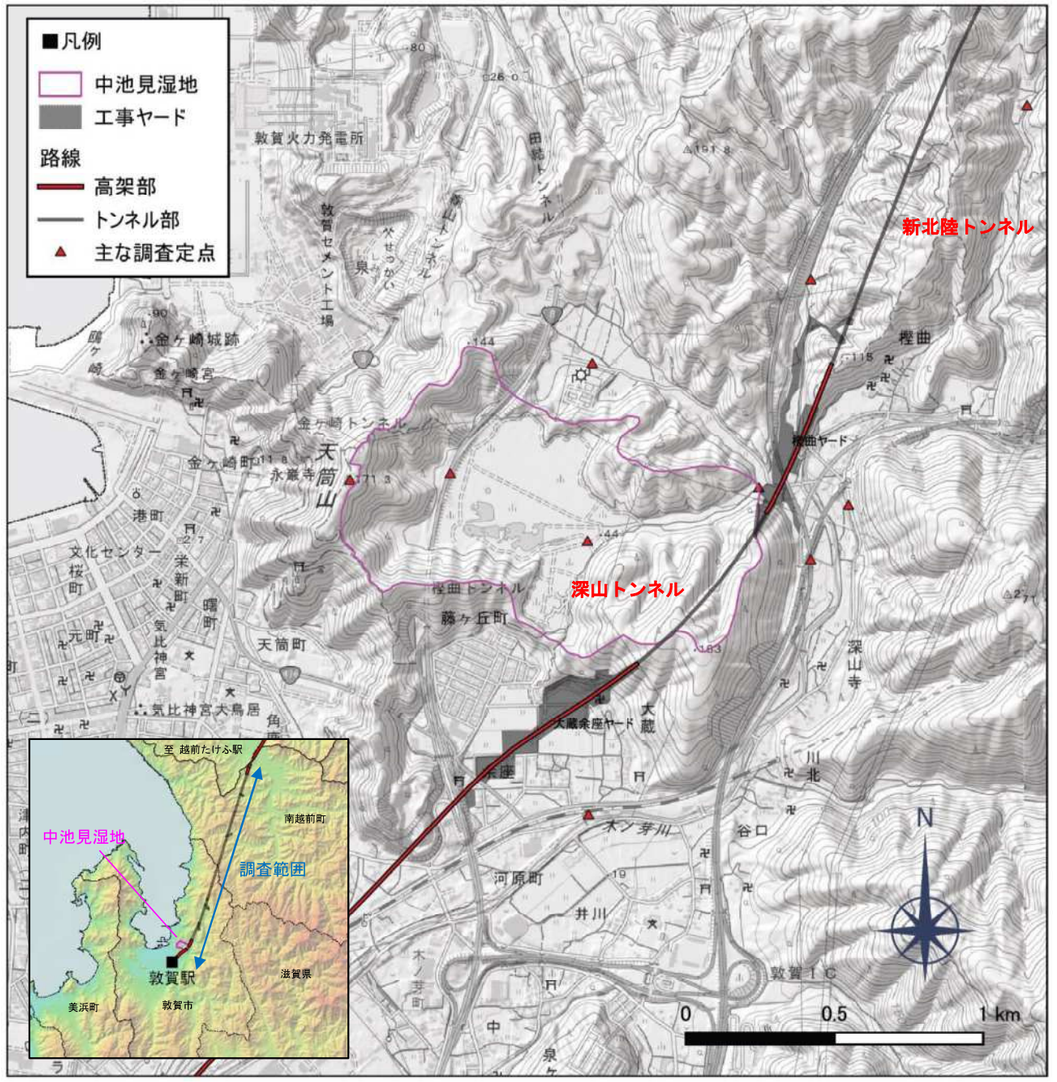


図-1　調査地区

2. 調査結果

2.1 猛禽類調査結果

調査により確認された猛禽類の記録数の概要を以下に示す。

（調査地点図等の調査結果の詳細については、参考資料 2-2 参照。）

表-3 猛禽類記録数一覧（平成 28 年）

No.	目名	科名	種名	確認例数										選定基準			
				平成27年	平成28年								合計				
				12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月		文化財	保存法	環境省	福井県
1	タカ	ミサゴ	ミサゴ	1	1	31	18	35	7	8	11	3	115			NT	Ⅰ類
2		タカ	ハチクマ						1			1	2			NT	Ⅱ類
3			ハイタカ	5	9	6	3						23			NT	Ⅱ類
4			ツミ	1	2	1					1	2	7				準絶
5			オオタカ	1	2		1					3	7		（国内）	NT	Ⅰ類
6			サシバ				2	18	23	28	51	19	141			VU	準絶
7			ノスリ	10	12	18	8	1					49				Ⅱ類
8			クマタカ	4	10	9	6	1	1		1	13	45		国内	EN	Ⅰ類
9	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	3		1						3	7				準絶
10			ハヤブサ	3		1	2	3			3		12		国内	VU	Ⅱ類
種数合計				8種	7種	6種	5種	5種	5種	3種	4種	6種	10種	0種	2種	7種	10種
調査人日数				9	9	9	9	9	9	9	9	9	81				

表-4 猛禽類記録数一覧（平成 29 年）

No.	目名	科名	種名	確認例数										選定基準			
				平成28年	平成29年								合計				
				12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月		文化財	保存法	環境省	福井県
1	タカ	ミサゴ	ミサゴ	3	2	3	12	10	5	5	4	3	47			NT	Ⅰ類
2		タカ	ハチクマ						1				1			NT	Ⅱ類
3			ツミ									1	1				準絶
4			ハイタカ	5	9	3							17			NT	Ⅱ類
5			オオタカ	1	1	3	2				1	1	9		（国内）	NT	Ⅰ類
6			サシバ					45	32	16	28	52	172			VU	準絶
7			ノスリ	8	18	9	7	2					44				Ⅱ類
8			イヌワシ		1								1	天然	国内	EN	Ⅰ類
9			クマタカ	4	23	25	13	10	2	1		10	88		国内	EN	Ⅰ類
10	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ					1					1				準絶
11			ハヤブサ		1	2	2		2		4	1	12		国内	VU	Ⅱ類
種数合計				5種	7種	6種	5種	5種	5種	3種	4種	6種	11種	1種	3種	8種	11種
調査人日数				9	9	9	9	9	9	9	9	9	81				

表-5 猛禽類記録数一覧（平成 30 年）

No.	目名	科名	種名	確認例数										選定基準			
				平成29年	平成30年								合計				
				12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月		文化財	保存法	環境省	福井県
1	タカ	ミサゴ	ミサゴ		1		11	6	6	6	11	1	42			NT	Ⅰ類
2		タカ	ハチクマ						1			1	2			NT	Ⅱ類
3			ツミ								1		1				準絶
4			ハイタカ	1	2	1							4			NT	Ⅱ類
5			オオタカ		1	1						1	3		（国内）	NT	Ⅰ類
6			サシバ				3	32	36	14	17	7	109			VU	準絶
7			ノスリ	9	9	7	2						27				Ⅱ類
8			クマタカ	14	1	25	9	2	1		2	1	55		国内	EN	Ⅰ類
9	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	2	1	2	1				2	2	10				準絶
10			ハヤブサ			5	9	1	4		1	1	17		国内	VU	Ⅱ類
種数合計				4種	6種	6種	6種	4種	4種	2種	6種	7種	10種	0種	3種	7種	10種
調査人日数				9	9	9	9	9	9	9	9	9	81				

表-6 猛禽類記録数一覧（平成 31・令和元年）

No.	目名	科名	種名	確認例数										選定基準			
				平成30年	平成31年				令和元年				合計				
				12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月		文化財	保存法	環境省	福井県
1	タカ	ミサゴ	ミサゴ	1		1	14	5		1		4	26			NT	Ⅰ類
2		タカ	ハチクマ					1	1		1	1	4			NT	Ⅱ類
3			チュウヒ	1									1		国内	EN	Ⅱ類
4			ハイタカ		2		1						3			NT	Ⅱ類
5			オオタカ	2									2		（国内）	NT	Ⅰ類
6			サシバ				5	26	4	20	10	2	67			VU	準絶
7			ノスリ	11	2	10	2	3					28				Ⅱ類
8			クマタカ	6	8	14	5				3		36		国内	EN	Ⅰ類
9	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	1		1							2				準絶
10			ハヤブサ	7	2	2	1						12		国内	VU	Ⅱ類
種数合計				7種	4種	5種	6種	4種	2種	2種	3種	3種	10種	0種	3種	7種	10種
調査人日数				8	5	8	7	4	3	4	5	4	48				

表-7 猛禽類記録数一覧（令和 2 年）

No.	目名	科名	種名	確認例数										選定基準			
				令和元年	令和2年								合計				
				12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月		文化財	保存法	環境省	福井県
1	タカ	ミサゴ	ミサゴ				4	5	14	8	2		33			NT	Ⅰ類
2		タカ	ハイタカ	1	6		1						8			NT	Ⅱ類
3			オオタカ	2									2		（国内）	NT	Ⅰ類
4			サシバ					4	12	12	9		37			VU	準絶
5			ノスリ	5	3	2	2						12				Ⅱ類
6			クマタカ	4	4	1	7						16		国内	EN	Ⅰ類
7	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	1		1							2				準絶
8			ハヤブサ			3			1				4		国内	VU	Ⅱ類
種数合計				5種	3種	4種	4種	2種	3種	2種	2種	0種	8種	0種	3種	7種	10種
調査人日数				2	3	2	3	5	4	4	2	3	28				

※ その他にもノジコ標識調査中（10 月）にイヌワシ及びチュウヒの飛翔を確認

表-8 猛禽類記録数一覧（令和 3 年）

No.	目名	科名	種名	確認例数										選定基準			
				令和2年	令和3年								合計				
				12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月		文化財	保存法	環境省	福井県
1	タカ	ミサゴ	ミサゴ				2	2	4	2		3	13			NT	Ⅰ類
2		タカ	ハチクマ						1				1			NT	Ⅱ類
3			ハイタカ		2	1							3			NT	Ⅱ類
4			サシバ					24	25	13	25	5	92			VU	準絶
5			ノスリ		1	2			1				4				Ⅱ類
6			クマタカ	2	4	5	2		1		1		15		国内	EN	Ⅰ類
7	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ						1				1				準絶
8			ハヤブサ								1		1		国内	VU	Ⅱ類
種数合計				1種	3種	3種	2種	2種	6種	2種	3種	2種	8種	0種	3種	7種	10種
調査人日数				3	2	4	2	4	5	3	7	6	36				

※オオタカは平成 29 年 9 月に、種の保存法による国内希少野生動植物種の指定を解除され、
チュウヒは平成 29 年 9 月に、種の保存法による国内希少野生動植物種に指定された。

2.2 猛禽種別確認状況

表-9(1) 種別確認状況

■ミサゴ（環境省 RDB：NT、福井県 RDB：CR+EN）

当地では毎年、1 つがいのペアが繁殖している。
4 月に雄から雌への求愛給餌、5 月に抱卵、6･7 月には巣立ち間近の雛 2 羽を確認した。
8 月には巣立ち後の幼鳥を 2 例確認したが、それぞれ別個体か同個体かは不明である。少なくとも 1 羽は無事巣立ったと考えられる。

■ハチクマ（環境省 RDB：NT、福井県 RDB：VU）

5 月に渡り途中の個体 1 羽を確認した。
当地では春・秋の渡りの時期に見られる。
福井県内の数ヵ所で繁殖例があるが、中池見湿地周辺での繁殖は確認されていない。

■ハイタカ（環境省 RDB：NT、福井県 RDB：VU）

1 月および 2 月に計 3 例確認した。
当地では冬季のみ見られ、中池見湿地周辺の繁殖は確認されていない。

■サシバ（環境省 RDB：VU、福井県 RDB：NT）

当地では毎年、1～2 つがいのペアが繁殖している。
今年は計 4 つがいのペアの繁殖を確認し、内 2 つがいで繁殖の成功（巣内雛の確認）を確認した。

表-9(2) 種別確認状況

■ノスリ（福井県 RDB：NT）

当地では冬季に数多く飛来するが、そのほとんどが春季には北方へ移動する越冬個体である。一部、若鳥等が夏季も当地に残る。
現在のところ、中池見湿地周辺での繁殖は確認されていない。

■クマタカ（環境省 RDB：EN、福井県 RDB：CR+EN）

中池見湿地南東を流れる西谷川の河谷奥地で 1 つがいのペアが生息している。
1 月に交尾を確認した他、ペアでの誇示行動やなわばり内に侵入したハイタカやサシバへの排斥が確認された。
しかし、春季以降は繁殖に関わる行動が確認されなかったため、繁殖期の初期段階で失敗したと考えられる。

■チョウゲンボウ（福井県 RDB：NT）

5 月に樫曲ヤード東でセグロセキレイを狩る個体を確認。その後深山上空を通過し、大蔵ヤード南の耕作地へと消失した。
調査範囲外で営巣している可能性がある。

■ハヤブサ（環境省 RDB：VU、福井県 RDB：VU）

7 月に西谷川河谷内で若鳥を確認。トビから攻撃を受けた。
中池見湿地内や沿岸部等の比較的開けた場所で時々確認される。

2.3 当地で繁殖する猛禽類の繁殖状況

・ミサゴ

当該地域では、1つがいのペアを確認した。

➢ 樫曲ペアは中池見湿地北方の営巣木N1での繁殖行動を確認した。4月に雄から雌への求愛給餌、5月に抱卵、6･7月には巣立ち間近の雛2羽を確認した。8月には巣立ち後の幼鳥を2例確認したが、それぞれ別個体か同個体かは不明である。少なくとも1羽は無事巣立ったと考えられる。本ペアが最後に繁殖に成功したのは平成26年であり、6年振りの繁殖成功である。

・クマタカ

当該地域では、1つがいのペアを確認した。

➢ 西谷川ペアは中池見湿地南東を流れる西谷川の河谷奥地で繁殖行動を確認した。1月に交尾を確認した他、ペアでの誇示行動やなわばり内に侵入したハイタカやサシバへの排斥が確認された。しかし、春季以降は繁殖に関わる行動が確認されなかったため、繁殖期の初期段階で失敗したと考えられる。8月9日に林内踏査を実施したが、営巣木および幼鳥は確認されなかった。

・サシバ

当該地域では、計5つがいのペアを確認した。

内4つがいで繁殖行動が確認され、内2つがいで巣内雛を確認した。

➢ 樫曲東ペアは新たな営巣木N2での繁殖を確認した。従来、北隣の田尻地区のペアとしてデータを扱っていたが、営巣木が変わり、田尻斜坑より樫曲ヤードへの距離の方が近くなったため、中池見湿地区に移管した。7月1日に使用形跡のある巣N2を確認。雛等は見られなかったが、糞痕があったため、育雛段階で失敗したと考えられる。

➢ 樫曲西ペアは本年初確認のペアである。7月2日に営巣木N1および巣内雛1羽を確認した。

➢ 内池見ペアは新たな営巣木N3での繁殖を確認した。7月時点でN3方向への餌運びを複数回確認したが営巣木の特定には至らず、8月9日の再踏査で特定した。8月時には既に雛は巣立っており、繁殖成否不明である。

➢ 中山ペアは本年初確認のペアである。7月5日に営巣木N1および巣内雛3羽を確認した。

➢ 深山寺北ペアは当ペアと考えられる個体を確認したが、繁殖行動は見られなかった。過年度の営巣木であるN3の付近で林内踏査を実施したが、使用痕跡のある巣は確認されなかった。

表-10　猛禽類繁殖成績（中池見湿地）

ペア名	営巣期	繁殖成否	使用巣	確認状況
ミサゴ 樫曲ペア	H26	◎	N1	幼鳥2羽を確認
	H28	△	N1	落巣
	H29	○	N2	巣、巣材･餌運びを確認。踏査時にペアから威嚇。抱卵･給餌･幼鳥は未確認
	H30	△2	N1	抱卵のみ確認
	H31･R1	△2	N1	3月に交尾、4月に巣材運びを確認したが、5月に落巣
	R2	△1	N1	ヘルパー個体出現。4～5月に巣材運び、5月に交尾を確認 抱卵･給餌･幼鳥は未確認
	R3	◎	N1	6･7月に巣立ち間近の雛2羽を確認 8月に幼鳥確認、少なくとも1羽は無事巣立ったと考えられる
クマタカ 西谷川ペア	H28	□	ー	
	H29	◎	不明	H30に若鳥が確認されたため、繁殖成功していたと考えられる
	H30	□	ー	若鳥同居
	H31･R1	□	ー	
	R2	□	ー	
	R3	△1	不明	なわばりを防衛する行動は見られたが､1月の交尾以降繁殖に関わる行動が確認されなかったため、繁殖期の初期段階で失敗したと考えられる。
サシバ 樫曲東ペア	H29	◎	N1	巣内雛を確認
	H30	□	ー	
	H31･R1	□	ー	N1は不使用
	R2	ー	ー	
	R3	△3	N2	使用形跡のある巣N2を確認。雛等は見られなかったが、糞痕があったため、育雛段階で失敗したと考えられる。
サシバ 樫曲西ペア	H31･R1	ー	ー	
	R2	ー	ー	
	R3	◎	N1	巣内雛1羽を確認
サシバ 内池見ペア	H29	◎	N1	巣内雛を確認
	H30	ー	ー	
	H31･R1	◎	N2	巣内雛3羽を確認
	R2	△3	不明	
	R3	○	N3	7月に高頻度の餌運びを確認 8月に営巣木を特定したが、既に巣立っていて繁殖成否不明
サシバ 中山ペア	H31･R1	ー	ー	
	R2	ー	ー	
	R3	◎	N1	巣内雛3羽を確認
サシバ 深山寺北ペア	H28	△	N1	落巣
	H29	◎	N2	幼鳥を確認
	H30	●	N3	
	H31･R1	□	ー	N3は不使用
	R2	□	ー	
	R3	□	ー	N3は不使用

繁殖成否凡例　◎：繁殖成功　○：成否不明(餌運搬等有)　●：成否不明(餌運搬等無)　△：繋殖失敗(失敗段階不明)

△1：繁殖失敗(造巣)　△2：繋殖失敗(抱卵)　△3：繁殖失敗(育雛)　□：繁殖行動なし　ー：ペア確認なし

＜繁殖の成否の考え方＞

・基本的には、巣立ち後の幼鳥の確認をもって繁殖成功とする。

・サシバの仔は成長が早く、巣立ち後の幼鳥を特定できない場合がある。このため、本調査では巣立ち間近（3週齢以上程度）の雛の確認をもって繁殖成功としている。

3. 考察

3.1 工事状況

中池見湿地周辺の工事状況について、工事中のずり運搬ダンプ台数、新北陸トンネル（樫曲ヤード）を表11に、深山トンネル（大蔵余座ヤード）を表12に示した。

両工区とも令和2年にトンネルの掘削は完了している。

表-11 新北陸トンネル（樫曲ヤード）のずり運搬ダンプ台数

年＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
H29	461	832	884	1,131	942	1,145	1,572	1,261	1,334	1,702	982	1,368	(1月)斜路掘削開始 (5月)斜路掘削完了･本坑掘削開始
H30	1,548	1,426	2,497	2,332	2,143	2,345	2,850	2,266	2,330	3,204	2,507	2,138	
H31･R1	1,989	2,220	1,451	2,403	1,782	1,986	1,092	273	156	91	78	225	(7月)本坑掘削完了
R2	169	91	0	65	－	－	－	－	－	－	－	－	(4月)インバート掘削完了
R3	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	

表-12 深山トンネル（大蔵余座ヤード）のずり運搬ダンプ台数

年＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
H31･R1	491	345	0	0	0	0	483	332	464	1,732	1,343	1,638	(1月)本坑掘削開始 (2月～7月)掘削中断
R2	2,010	987	965	1,707	1,068	2,202	1,352	417	291	297	－	－	(8月)本坑掘削完了
R3	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	

3.2 工事と猛禽類の行動との関係

・ミサゴ

魚食性の本種は敦賀湾等の比較的大きな水域が主な採餌場であると考えられる。本調査においても、巣から敦賀湾方面へと飛び立つ様子や、中池見湿地内の笹鼻池から魚を捕らえて飛び立つ個体（令和元年）が確認された。荒天時等には内陸の河川や水路を採餌場として利用していると考えられるが、樫曲ヤード周辺の木の芽川は川幅が狭く水深も浅いため、本種が狩りを行うには地理的にやや不適であると思われる。工事による採餌環境への影響は小さいと考えられる。

尾根上のアカマツに営巣しており、工事箇所からは約 220m と比較的近い。高架橋上の工事箇所から営巣木が見える位置にあるため、建設作業員の出入りによる繁殖への影響が危惧されたが、本年は約6年振りに繁殖に成功した。上記の理由から工事による繁殖への影響は小さいと考えられる。

・クマタカ

営巣地は特定されていないものの、調査記録から深山南東の西谷と呼ばれる深い谷の中に営巣地が存在する可能性が高い。同谷内を中心に行動が確認されており、深山や樫曲ヤード周辺に接近する様子は確認されなかった。推定営巣地は工事箇所から 1.8km 前後離れている。営巣期の主要な行動圏は概ね 1.5km 以内とされ（環境省 H24）、狩りは主に山林内で行うため、工事による繁殖への影響は小さいと考えられる。

・サシバ

サシバの行動圏は概ね 500m 以内とされ、季節や周辺環境に応じて里山や水田周辺の多様な種の小動物を捕食する（環境省 H25）。工事箇所を囲うように4つがいのペアの生息が確認され、工事箇所が各ペアのなわばり境界部となっている。工事により採餌場となる水田・畑地等が幾らか消失している（一部は工事終了後復元予定）が、周辺の山林を採餌場として利用する様子が確認されており、工事による繁殖への影響は小さいと考えられる。

表-13 工事箇所と猛禽類営巣地の位置関係

種類		最近の巣	工事箇所との最近隣距離（km）	工事箇所からの方角	工事による影響
ミサゴ	樫曲ペア	M 樫曲 N1	0.22	北北西	魚食性の本種の主な採餌場は敦賀湾等と考えられる。 高架橋上の工事箇所から営巣木が見えるため、繁殖への影響が危惧されたが、本年は繁殖に成功した。 工事による影響は小さいと考えられる。
クマタカ	西谷川ペア	営巣地未確認	1.8 前後？	南東	行動から営巣地を推定。 工事箇所は行動圏外と考えられるため、工事による影響は小さいと考えられる。
サシバ	樫曲東ペア	S 樫曲東 N2	1.38	東	工事箇所からは離れている。
	樫曲西ペア	S 樫曲西 N1	0.29	北東	工事箇所が各ペアのなわばり境界部となっている。 工事により採餌場となる水田・畑地等が幾らか消失しているが、周辺の山林を採餌場として利用する様子が確認されており、工事による繁殖への影響は小さいと考えられる。
	内池見ペア	S 内池見 N3	0.35	北	
	中山ペア	S 中山 N1	0.40	西	
	深山寺北ペア	S 深山寺北 N3	0.33	南東	

引用文献）環境省 H24「猛禽類保護の進め方（改訂版）－特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて－」
環境省 H25「サシバの保護の進め方」

資料 4－3

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

指標生物調査

令和 3 年 12 月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

指標生物調査

１．調査目的 ･･･ １
２．調査対象 ･･･ １
３．調査期間 ･･･ １
４．調査区域および調査地点･･･ １
５．調査方法･･･ １
６．調査結果 ･･･ ５

１．調査目的

本調査は、深山トンネル工事による水環境の変化に伴う間接的な影響を受けやすい種と考えられる重要種や中池見湿地の生態系を特徴づける種を指標生物として選定し、それぞれの種の調査適期において、工事期間中から工事終了後にかけて継続的なモニタリング調査を実施するものとする。

２．調査対象

モニタリング調査の対象とする指標生物は、福井県や環境省のレッドリストに掲載された重要種のほか、中池見湿地の生態系を特徴づける種であるヘイケボタルや地元ＮＰＯから提案のあったニホンアカガエル（アカガエル類）およびアキアカネを選定した。

・魚　類：アブラボテ、キタノメダカ、ホトケドジョウ
・両生類：ニホンアカガエル
・昆虫類：ヘイケボタル、アキアカネ
・植　物：デンジソウ、ミズトラノオ、ミズニラ、ナガエミクリ、ヒメビシ、トチカガミ
・藻　類：シャジクモ、チャイロカワモズク

３．調査期間

調査期間：　2018(平成30)年 6月～2021(令和3)年 10月

(モニタリング期間については、工事中は継続実施し、工事終了後も一定期間実施することを考えており、終了時期は今後の委員会で審議する予定である。)

４．調査区域および調査地点

調査区域は、深山トンネル工事に伴う水環境の変化による間接的な影響を受けやすい後谷とビジターセンター付近とする。詳細な調査地点は、中池見湿地に関して保全と管理に関する事業などを行う「ＮＰＯ法人中池見ねっと」に最近の生育・生息状況を確認し、設定した（参考資料2-3、図１参照）。

５．調査方法

調査方法を表２に示す。

表１　モニタリング工程表

グレー：過年度 FU 委員会報告済、赤色：第 7 回 FU 委員会新規報告分、青色：計画

内容	年・月	平成30年度						平成31・令和元年度												令和2年度												令和3年度												令和4年度						
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
魚　類	①アブラボテ																																																
	②キタノメダカ																																																
	③ホトケドジョウ																																																
両生類	④ニホンアカガエル																																																
昆虫類	⑤ヘイケボタル																																																
	⑥アキアカネ																																																
植　物	⑦デンジソウ																																																
	⑧ミズトラノオ																																																
	⑨ミズニラ																																																
	⑩ナガエミクリ																																																
	⑪ ヒメビシ																																																
	⑫トチカガミ																																																
藻　類	⑬シャジクモ																																																
	⑭チャイロカワモズク																																																

ここまで実施済→

注）モニタリング調査の終了時期は、今後のフォローアップ委員会の審議により決定する。

表２（1）　指標生物調査の内容（1/3）

調査対象種等		選定理由	一般生態	調査区域における生息状況	調査方法	調査項目等	調査時期（表１参照）	調査地点（参考資料 2-3、図１参照）
動物	魚類	①アブラボテ 	地域生態系、水質の指標	水の澄んだ細流から河川本流、ため池などさまざまな環境に生息し、小型の底生動物を食す。 産卵期は 4～6 月で、ドブガイやマツカサガイなどの二枚貝に産卵する。 （環境省 RDB：NT、福井県 RDB：VU）	・個体数はやや少	・セルビン、たも網等による捕獲を行う。	・確認個体数 ・体長　等	春季：5 月 夏季：7～8 月 秋季：10 月	・後谷 1 ヵ所 ・江尻 1 ヵ所 ・堀切 1 ヵ所
		②キタノメダカ 	模式産地	平野部の河川、池沼、水田、用水路に生息する。 雑食性でプランクトンや小さな落下昆虫などを食す。 産卵期は 4～8 月で水草等に産卵する。 （環境省 RDB：VU、福井県 RDB：VU）	・個体数が多く、全域に生息	・目視観察を基本とする。	・確認個体数 ・体長　等	春季：5 月 夏季：7～8 月 秋季：10 月	・ビジターセンター付近の生息池 2 ヵ所 ・笹鼻池入江部 1 ヵ所
		③ホトケドジョウ 	湧水、水質の指標	湧水を水源に持つ細流や用排水路、池に生息する。 肉食性で浮遊性から底生の小動物を食す。 生息場所は中層が中心で、産卵期は 3 月下旬～6 月上旬。 （環境省 RDB：EN、福井県 RDB：VU）	・個体数が極めて少 ・生息地点は 1 ヵ所のみ	・目視観察のほか、手すくい、えび網等により捕獲する。 ・生息地が限られるため、調査圧を考慮して、設定した調査エリアで毎回調査を行う。	・確認個体数 ・体長　等	春季：5 月 夏季：7～8 月 秋季：10 月	・生息地点 1 ヵ所 ※上記の場所で確認できない場合には、湿地中央部等調査範囲を適宜変更する。
	両生類	④ニホンアカガエル 	地域生態系の中間種	平地から低山の草地、森林、水田などに生息する。 繁殖は早春（1～3 月）に水の残った水田が最も普通で、湿原や河川敷の水たまりなどでも行われる。いずれも浅くて日当たりのよい水辺が選ばれる。 採食は湿った草原等の地表で、昆虫や昆虫を中心とした地表性の小動物を捕食する。	・個体数が多い	・卵塊の任意観察、幼生の捕獲を行う。 ・幼体・成体はルートセンサスによる観察・捕獲を行う。 ・ニホンアカガエルとヤマアカガエルの区別がしづらい場合は、アカガエル類として記録する。	・卵塊数 ・幼生または成体の確認個体数	早春季：2 月中旬～3 月中旬 春　季：5 月 初　夏：7 月	＜卵塊＞ ・ビジターセンター付近の水田 1 ヵ所 ・江尻 1 ヵ所 ・後谷 1 ヵ所 ＜幼体・成体＞ ・後谷 1 ルート ・センター付近 1 ルート
	昆虫類	⑤ヘイケボタル（成虫） 	人と自然との触れ合いを支える種	水田や湿地などの止水域を生息地とし、ゲンジボタルよりもやや水の汚れに強い種である。	・後谷に多数が生息	・夜間目視観察（ルートセンサス）により、成虫（雄個体）の概略個体数を把握する。	・生息個体数	夏季：6 月下旬～7 月上旬	・後谷 1 ルート
		⑥アキアカネ 	同上	普通に見られるアカトンボで、成虫は 6 月初めから 7 月頃まで平地や低い山地の池や沼、水田などで羽化する。その後、山地に移動して夏を過ごし、9 月になると平地に降りてきて 11 月頃まで見られる。 羽化直後は、雌雄ともに胸が黄色で腹部はだいだい色であるが、秋には胸が褐色になり、雄は腹部全体が赤色、雌は腹の上部が赤くなる。	・個体数が多い	・ルートセンサスにより、飛翔成虫をカウントする。 ・ナツアカネとの区別が困難な場合は、アカネ属として概略個体数を確認する。	・生息個体数 ・生息場所　等	秋季：10 月	・後谷 1 ルート ・センター付近 1 ルート ※上記の場所で確認できない場合には、湿地中央部等調査範囲を適宜変更する。

表２(2)　指標生物調査の内容（2/3）

調査対象種等		選定理由	一般生態	調査区域における生育状況	調査方法	調査項目等	調査時期 （表１参照）	調査地点 （参考資料 2-3、図１参照）
植物	⑦デンジソウ 	湿地環境の指標（乾燥化や水質悪化の影響を受け易い種）	夏緑性の水生シダ。低地で水田や池沼などの泥に根を下ろしてしばしば群生する。根茎は細く、長く横走して不規則に分岐し、やや接して葉をつけ、淡褐色の圧着した毛がある。葉柄は長さ 10～15cm。 （環境省 RDB：VU、福井県 RDB：CR+EN）	・個体数はやや多い ・稲作の支障となるため、増えすぎた場合は除草対象としている	開花時期等の観察適期における任意観察により、概略生育個体数を把握する。	・生育個体数 ・生育状況 等	春季：５月 夏季：８月	・ビジターセンター付近 １ヵ所
	⑧ミズトラノオ 	同上	低湿地にはえる多年草。茎は横にはう地下茎から立ち上がって高さ 30～50cm、3～4 個ずつ葉を輪生する。花期は 8～10 月、茎頂に長さ 2～8cm の花穂を１個立て、密に花をつける。 （環境省 RDB：VU、福井県 RDB：CR+EN）	・個体数はやや多い ・生育地が限られる	同上	・生育個体数 ・生育状況 ・開花結実状況 等	夏季：８月 秋季：９月	・ビジターセンター付近 １ヵ所 ・新田１ヵ所（研究田） ・後谷１ヵ所
	⑨ミズニラ 	同上	鮮緑色でやわらかい夏緑性水草。沼、池、川の底やまれに湿地にも生じる。葉は長さ 15～30 cm。水深などの条件によって変異が大きく、4 稜のある円柱状、先端はしだいに細くなる。 （環境省 RDB：NT、福井県 RDB：CR+EN）	・個体数は少ない ・アメリカザリガニの食害により不安定	同上	・生育個体数 ・生育状況 等	春季：５月 夏季：８月	・ビジターセンター付近 １ヵ所 （センター南の池）
	⑩ナガエミクリ 	同上	浅い水底から直立して生える多年草。高さ 70～130cm、流水中で浮葉状態になると全長 150cm を超えることもある。花期は 6～8 月。花序は分枝しない。雌性頭花は 3～7 個、雄性頭花は 4～9 個。 （環境省 RDB：NT、福井県 RDB：NT）	・生育地が限られる ・開花個体は少ない	同上	・生育個体数 ・生育状況 ・開花結実状況 等	夏季：7～8 月	・ビジターセンター付近 ３ヵ所 （センター裏の池） （かえるの池） （耕作田脇の水路）
	⑪ヒメビシ 	同上	池等にはえる１年草。浮水葉は広卵状菱型、茎 1～2cm、上部の縁はあらい鋸歯となり、表面に光沢があり、葉柄の中央部は長楕円状にふくらむ。花期は 7～10 月、花は白色、ときに紅色を帯びる。 （環境省 RDB：VU、福井県 RDB：CR+EN）	・個体数はやや多い ・生育地が限られる ・稲作の支障となるため、増えすぎた場合は除草対象としている	同上	・生育個体数 ・生育状況 ・開花結実状況 等	春季：５月 夏季：７月 ※繁茂後に減少する８月は避ける	・ビジターセンター付近 １ヵ所 ・江尻１ヵ所
	⑫トチカガミ 	同上	池や溝にはえる多年草。走出枝が水底を横にはい、その先に新しい株をつくる。葉身は円心形、全縁で径 4～7cm、裏面の中央に気胞があり水面に浮かぶ。花期は 8～10 月。 （環境省 RDB：NT、福井県 RDB：CR+EN）	・個体数が極めて少ない ・生育地は１ヵ所のみ ・生育状況が不安定	同上	・生育個体数 ・生育状況 ・開花結実状況 等	夏季：８月 秋季：10 月	・新田１ヵ所（研究田）

表２(3)　指標生物調査の内容（3/3）

調査対象種等		選定理由	一般生態	調査区域における生育状況	調査方法	調査項目等	調査時期 （表１参照）	調査地点 （参考資料 2-3、図１参照）
藻類	⑬シャジクモ 	湿地環境の指標 （乾燥化や水質悪化の影響を受け易い種）	池沼、溜池、水田に生育する。 （環境省 RDB：NT、福井県 RDB：CR+EN）	・個体数は少ない ・生育状況が不安定	目視観察により、生育個体数を把握する。	・生育個体数 ・生育状況 等	夏季：7～8 月 秋季：9 月	・後谷（耕作田）１ヵ所
	⑭チャイロカワモズク 	後谷における水質の指標	平野の湧泉などの水のきれいな流水中の礫表面に生育する。 （環境省 RDB：NT、福井県 RDB：要注目）	・個体数は多い ・生育状況は安定	同上	同上	早春季：3 月～4 月 春　季：5 月	・ビジターセンター付近 1 ヵ所 ・後谷１ヵ所

６．調査結果

深山トンネル工事前および工事中に確認された、指標生物の確認個体数を次ページ以降に示す。（調査地点図等の調査結果の詳細については、参考資料2-3を参照。）

表３に、各指標生物種の確認状況および個体数変動の様子を記すと共に、考えられる増減要因について整理した。

表３　指標生物の増減と考えられる主な要因一覧

地区		指標生物	近年の確認状況	確認個体数の変動	考えられる増減の主な要因
湿地奥部	笹鼻池入江	キタノメダカ	工事前、工事中とも、500～1,000個体以上の生息を確認。	安定的	
湿地北部	新田：研究田	ミズトラノオ	工事前、工事中とも、多数の株の生育が確認され、工事前に比べて増加している。 2021年は大幅な個体数増加および生育範囲拡大が見られた。	増加傾向	営農休止による 水田の乾燥化・貧栄養化
		トチカガミ	2021年の確認個体なし。 2020年以降コナギ、アゼスゲ等が旺盛に繁茂するようになり、被圧されている。	近年個体確認なし	
	ホトケドジョウ生息地	ホトケドジョウ	2021年は5月に幼魚1個体のみ。 生息地の小水路に草本が旺盛に繁茂し、目視・捕獲しにくい状況になっている。	減少傾向	小水路の維持管理がされなくなり、 草本が繁茂、目視・捕獲が困難に
ビジター センター 付近	センター前水田内	アキアカネ	工事前、工事中とも、調査1回につき10個体前後の生息を確認。	安定的	
		デンジソウ	工事前、工事中とも、多数の株の生育が確認され調査範囲に広く分布しているが、減少傾向にある。 稲作作業に支障を来たすため、除草が行われている。	減少傾向	調査対象水田における 管理・耕作状況の変化
		ミズトラノオ	工事前、工事中とも、多数の株の生育が確認され、工事前に比べて増加している。	増加傾向	
		ヒメビシ	工事前、工事中とも、多数の株の生育が確認され調査範囲に広く分布している。 稲作作業に支障を来たすため、除草が行われている。	安定的	
	センター前水田水路	ナガエミクリ	20～50株の生育を確認。2021年は結実個体を確認。	安定的	
		チャイロカワモズク	2020年以降、本種の生育は確認されていない。	近年個体確認なし	水路の運用状況が変化、 ほぼ止水状態に
	センター南の池	キタノメダカ	2021年は5月に200個体確認されたが、8・10月は個体確認なし。	近年個体確認なし	アメリカザリガニの食害 池が部分的に干上がった形跡有
		ミズニラ	2019年以降、本種の生育確認なし。	近年個体確認なし	アメリカザニガニの食害 イノシシ掘り返しによる生息場所破壊
	センター裏の池	ナガエミクリ	毎年40～50株の生育を確認。	安定的	
	かえる池	ナガエミクリ	毎年約800株の生育を確認。	安定的	
	栗木谷の池	キタノメダカ	アメリカザリガニが見られるが、大きな個体数の減少は確認されていない。	安定的	
	センター付近～江尻	ニホンアカガエル	工事前、工事中とも、同程度の個体数を確認。	安定的	
湿地出口 (江尻)	基幹水路	アブラボテ	工事前より多くの個体が捕獲されているが、2019年以降減少傾向にあり、 工事前の水準に戻りつつある。	やや減少傾向	湿地内の水路を回遊？
	水田	ヒメビシ	2021年は個体の確認なし。 2020年以降刈り入れがなされなくなり、イネ科草本が高密度に生育するように。	近年個体確認なし	営農休止によるイネ科草本の繁茂
	江尻～後谷	ニホンアカガエル	工事前、工事中とも、同程度の個体数を確認。	安定的	
後谷	基幹水路	チャイロカワモズク	下流側は土砂が流入するようになり、生育密度が低下したが、上流側は安定的に生育している。 2021年は生育密度が微増し、全体の株数は概ね例年通りに。	安定的	
		アブラボテ	近年は30個体以下の確認数で推移。	安定的	
	水田・耕作放棄地	シャジクモ	2020年以降、個体確認なし。	近年個体確認なし	地蔵谷(No.3の沢）の流量低下による 水田の営農休止
		ヘイケボタル	2020年以前は毎年120個体以上を確認していたが、 2021年はヘイケボタルの確認個体数が例年の約半分の57個体に減少。	減少傾向	
		ミズトラノオ	工事前、工事中とも、多数の株の生育が確認され、工事前に比べて増加している。	やや増加傾向	不明

	考えられる増減の主な要因	
		トンネル工事に起因
		生息環境の変化
		対象種の生態的要因
		不明

（1）魚　類

・アブラボテは、工事中の2019年に最も多く確認された。それ以降は確認個体数が漸減傾向にあり、工事前の水準に戻りつつある。

・キタノメダカは、アメリカザリガニが増えつつあることにより、個体数が減少している。特にセンター南の池は全体的に水深が浅く、キタノメダカの逃げ場が少ないため、捕食されている可能性がある。2021年は8月以降センター南の池で個体が確認されなかった。10月にはセンター南の池の水底にひび割れが生じているのを確認した。池の水位が低下し、部分的に干上がった形跡と推察される。

・ホトケドジョウは、工事前7～21個体、工事中0～1個体の確認で、確認個体数に着目すると、漸減傾向である。調査区間は草本の繁茂により、本種が根と根の間の泥に入り込み、目視及び捕獲しにくい状況になっている。そのため、2020年より調査範囲を拡大し、2020年8月には江尻付近の湧水地で幼魚2個体を確認した。2021年は5月に調査区間内で幼魚1個体が確認されたのみである。幼魚が確認されているため、当地で繁殖が行われている可能性が示唆されるが、工事前の2014年、2018年のように成魚がまとまって生息する箇所は確認されていない。

（2）両生類

・ニホンアカガエルは、工事前・工事中とも同程度の個体数が確認されており、生息環境としては安定していると考えられる。卵塊（ヤマアカガエルを含む）は調査実施時のその場所の環境条件（草刈りの実施状況、湛水状況など）によって、エリア毎の産卵塊数は大きく変化し、2021年はビジターセンター前の水田の卵塊数が例年より大きく増加した。

（3）昆虫類

・ヘイケボタルは、2020年以前は毎年120個体程度が確認されていたが、2021年において例年の約半分に減少した。当地区の水田は流量の低下が見られたお地蔵さんの谷を水源としており、水量不足により本年は稲作を実施することが出来なかった。ゲンジボタルに比べて止水性の環境を好んで幼虫期を過ごす本種にとって、水田の乾田化による生息適地の縮小や餌となる巻貝類の減少が確認個体数に影響を及ぼした可能性がある。特に春季は蛹の期間にあたり、その時期に水がないことは生息数減少に大きな影響を及ぼす。

・アキアカネは、毎年10月に計4回調査を実施しており、工事前・工事中とも1回につき10個体前後の生息が確認されているため、生息環境は安定していると考えられる。2021年は秋晴れによる好条件（カラっとした空気、適度な日差し、弱い風）が重なったため、確認個体数が多くなった。

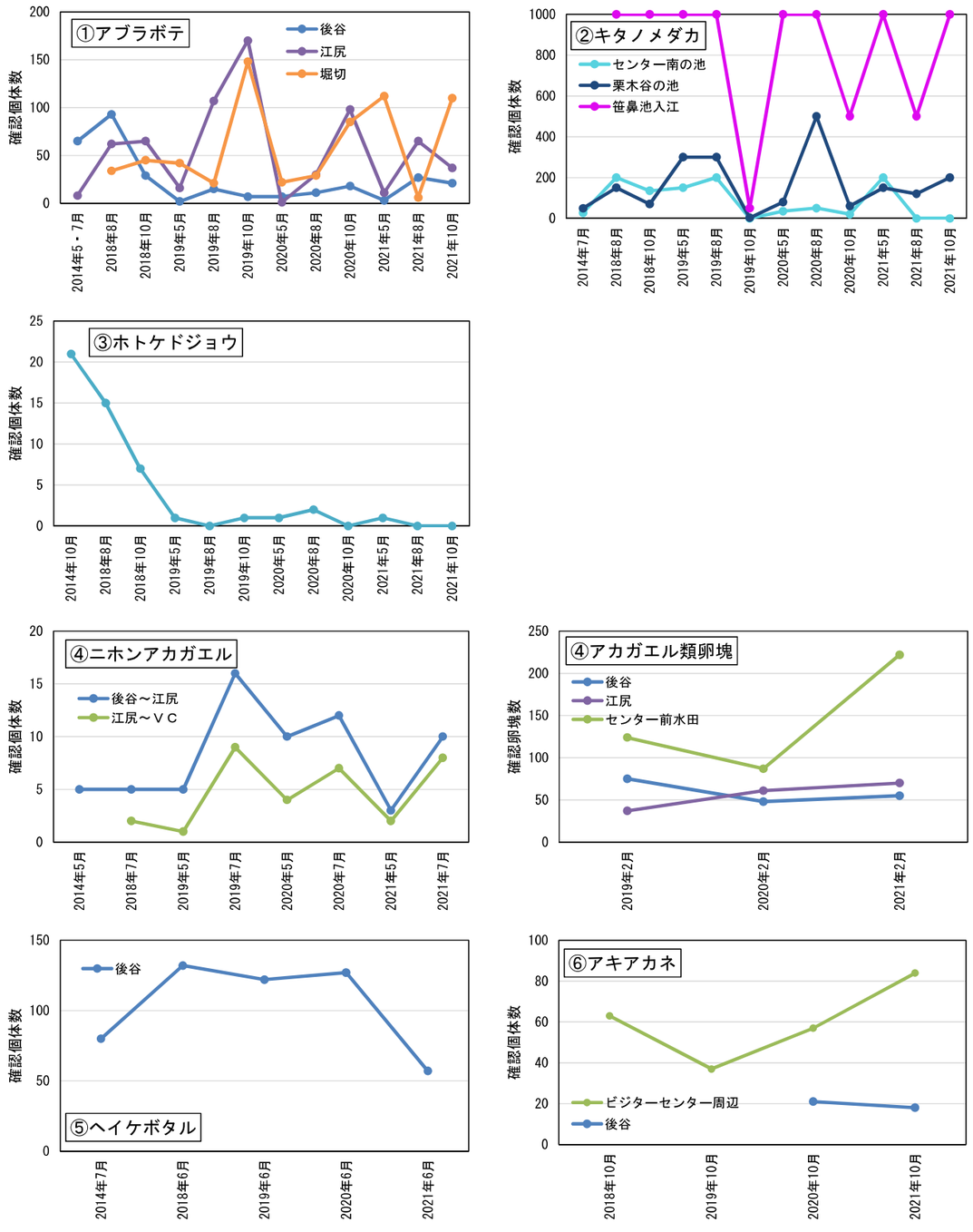


図１　指標生物調査結果（動物）

（４）植　物

・デンジソウは、工事前・工事中とも多数の株の生育が確認され、調査範囲に広く分布しているが、減少傾向にある。2021年には確認個体が更に減少している。調査範囲の水田地帯では稲作作業に支障をもたらすため、デンジソウの除草が行われている。

・ミズトラノオは、工事前・工事中とも多数の株の生育が確認されている。確認株数の計測値では、工事中が工事前に比べて増加している。調査範囲に広く分布していることから、生育環境としては安定していると考えられる。

・ミズニラは、生育地点がイノシシによって掘り返されて工事中の2019年に0株となった。それ以降、調査区域内では確認されていない。

・ナガエミクリは、工事前・工事中とも多数の株の生育が確認されている。生育環境としては安定していると考えられるが、かえる池の個体は葉が黄色く変色しているものが多く、健康状態はやや不良である。2021年は耕作田脇の水路で確認株数の増加および結実した個体を確認した。

・ヒメビシは、ビジターセンター前の水田において工事前・工事中とも多数の株の生育が確認された。当地では、稲作作業に支障をもたらすため、一部で除草が行われている。江尻においては、刈り入れがなされなくなったため、調査区域内のイネ科草本の密度が増加し、ヒメビシは被圧されて消失している。

・トチカガミは、調査区域内において2020年以降、コナギやアゼスゲ等が旺盛に繁茂するようになり被圧傾向にある。2021年は更にアゼスゲ等の他種が高密度に生育するようになり、トチカガミの生育は確認されなかった。

（５）藻　類

・シャジクモは、2019年以前は各年最大50株程度が確認されていたが、2020年以降個体は確認されていない。調査地は流量等の低下が見られたお地蔵さんの谷（No.3の沢）を水源とした水田であり、2020年以降は2019年以前に比べて、水田全体の水位が明らかに減少したため、その影響を受けた可能性が高い。2021年は水量不足のため、稲作を実施することが出来なかった。水田内は雨水等により水が溜まっていたが、水量は少なく、シャジクモの生育は確認されていない。

・チャイロカワモズクは、後谷を流れる水路内において多数生育が確認されている。2020年以降、下流側に土砂が流入するようになり、生育密度が低下した。上流側は安定的に生育しており、生育環境としては概ね安定していると考えられる。成熟期末期にあたる5月には個体が確認されなかったが、季節的に消失してしまった可能性が高い。

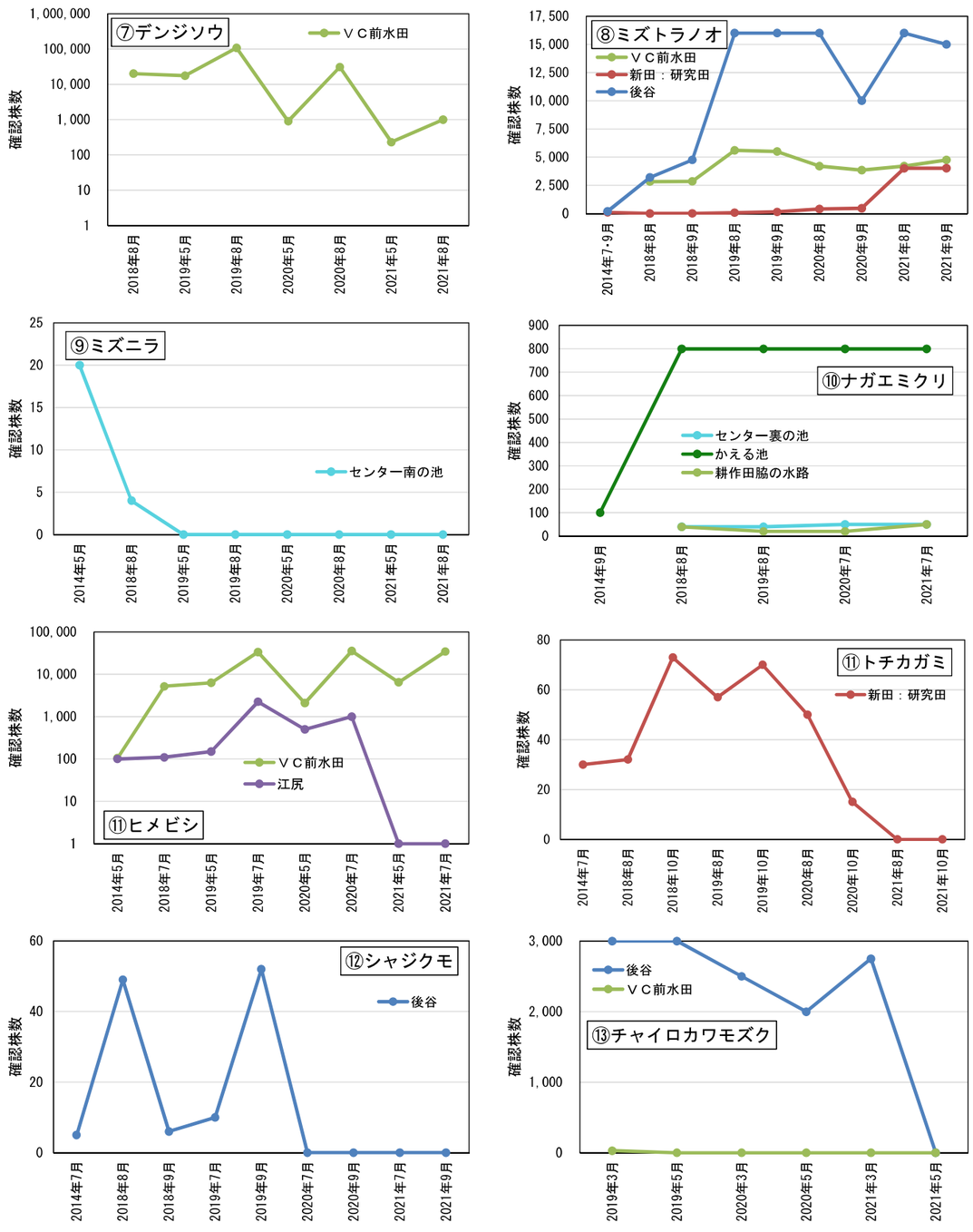


図２　指標生物調査結果（植物・藻類）

資料４－４

一部非公開

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

移植植物調査

令和３年12月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

移植植物調査

１．調査概要 ･･･ １

1.1 はじめに ･･ １

1.2 重要植物種の移植について･･ １

２．確認状況 ･･･ ２

2.1 カシワバハグマ ･･ ２

2.2 ナツエビネ ･･ ３

１．調査概要

1.1 はじめに

深山トンネル工事に先立ち植物調査を行った結果、樫曲および大蔵の改変範囲とその近傍で重要な植物種が確認された。このため、平成 30(2018)年 6 月にこれら重要な植物種の移植を行い、その後計 3 回の移植後の状況確認調査を行った。

非公開

非公開

1.2 重要植物種の移植について

深山トンネルの出入口で確認され、移植を実施した重要植物種は以下の通りである（表-2）。

移植地の条件としては以下が挙げられる。

①移植先の環境として適していること

②移植後に長期的に生育環境が維持されること

これらの条件に適した場所を検討し、図-1(1)及び図-1(2)に示すカシワバハグマ・ナツエビネの自生地（非改変範囲）を移植地として選定した。なお、移植地は自生個体からは多少離れた場所、かつ、元来低密度で生育している場所としており、移植による密度過剰が発生しないように配慮している。

非公開

非公開

2. 確認状況

2.1 カシワバハグマ

(1) 移植作業時 （平成 30(2018)年 6 月 7 日）

樫曲地区付近(深山トンネル入口)に生育するカシワバハグマ 5 株を、樫曲の非改変自生地の近傍に移植した。

非公開

(2) 移植後の状況確認 1 回目 （平成 30(2018)年 10 月 24 日）

移植したカシワバハグマ 5 株のうち 3 株の生育を確認した。残りの 2 株については来年以降発生する可能性があるため、再度確認する。今後、生育状況をモニタリングする。

非公開

(3) 移植後の状況確認 2 回目 （令和元(2019)年 9 月 15 日）

移植したカシワバハグマ 5 株のうち 3 株の生育を確認した。残りの 2 株については来年以降発生する可能性があるため、再度確認する。今後も引き続き、生育状況をモニタリングする。

・テープの直近に移植由来と思われる5株のうち3株確認した。(写真-1)
・確認個体のうち2株は健全(写真-2,3)であり、1株は虫食い等により葉が1枚だけであった。(写真-4)
・上記の3株以外には、移植地の周辺で確認されなかった。
・周囲にはシロダモ、クサギ、ベニシダ、スゲ類等が散生しており、カシワバハグマが被圧されている様子はない。

非公開

(4)移植後の状況確認 3 回目 （令和３(2021)年 9 月 20 日）

移植したカシワバハグマ由来と思われる新規株 3 株を確認した。3 株の内 2 株は蕾を付けているのを確認した。今後も引き続き、生育状況をモニタリングする。

・移植の際に取り付けたピンクテープ2つが落ちているのを確認した。
・テープの直近に個体は存在せず、少し離れた場所に3株の生育を確認した。
・確認場所や写真を比較して判断すると、確認した3株は移植個体そのものではなく、移植個体由来の次世代の個体ではないかと推察される。

非公開

2.2 ナツエビネ

(1)移植作業時 （平成 30(2018)年 6 月 7 日）

深山トンネル(出口):大蔵地区付近に生育するナツエビネ 1 株を、樫曲の非改変自生地の近傍に移植した。

非公開

(2)移植後の状況確認 1 回目 （平成 30(2018)年 10 月 24 日）

移植したナツエビネは活着していた。今後、生育状況をモニタリングする。

非公開

(3)移植後の状況確認 2 回目 （令和元(2019)年 7 月 10 日）

移植したナツエビネの生育を確認した。今後も引き続き、生育状況をモニタリングする。

・スギの落葉に埋もれ、地上にわずかに出ているものの、葉は大部分が黄色または黒に変色していた。（写真-2、3）

非公開

(4)移植後の状況確認 3 回目 （令和３(2021)年 7 月 6 日）

移植したナツエビネの生育を確認した。今後も引き続き、生育状況をモニタリングする。

・前回に比べて、落ち葉等の影響もなく、健全な状態で生育していた。(写真-2)
・偽球茎(バルブ)が何らかの影響で地上に露出していたため、軽く土を被せた(写真-3)。
・周囲にはシロダモ、ヤブツバキ等が見られた。
・移植先近傍に自生していた株は健全に生育していた。(写真-4)

非公開

資料4－5

一部非公開

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

ノジコ調査

令和3年12月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

ノジコ調査

１．調査目的 ･･･ １
２．調査方法・調査地点 ･･ １
３．調査結果 ･･･ ２
４．考察 ･･ ５
５．今後の課題 ･･･ ５

１．調査目的

指標生物の他に、深山トンネル工事による水環境の変化や植生の変化、北陸新幹線構造物等に伴う間接的な影響を受ける可能性がある種として、中池見湿地のラムサール条約登録湿地要件になっているノジコに着目し、環境影響などの調査・検討を目的として、工事開始前から工事終了後にかけて継続的なモニタリングを行う。

なお、調査方法等は過年度に実施した同様の調査「北陸新幹線、468k0・469k0間環境調査2報告書（平成26年度秋期ノジコ標識調査）」（公益財団法人 山階鳥類研究所、平成26年）との比較が可能なように設定した。

２．調査方法・調査地点

ノジコの秋季の渡来のピーク（10月中旬）に合わせて、図１の3地点（網場M、Ｂ、Ｆ）でかすみ網による鳥類標識捕獲調査を10月10～24日の計15日間実施した。かすみ網の展開は毎日5:00から12:00までとし、誘引音声としてノジコの鳴き声が入った音声をポータブルスピーカーで各網場の中心で流した。また、補足調査として各網場周辺でルートセンサス調査を3日実施した。各網場の概況を表１に示す。

非公開

３．調査結果

2021年の調査では、かすみ網によってノジコを計88羽確認した。鳥類全体では計257羽を確認した。最も多くのノジコが確認された日は10月19日の23羽であった。本年は確認個体数が著しく少なかったため、10月20～24日も網場Ｂでかすみ網を展開した。その結果、10月20～24日の網場Ｂにおいてノジコを計25羽、鳥類全体で計95羽を確認した（表１中では参考値として扱う）。

過去のデータと比較すると、2014年に実施された標識捕獲調査では、584羽のノジコを確認している。2019年の同日程（10月10～19日）のノジコの確認数は270羽、2020年の同日程の確認数は170羽、2021年の同日程の確認数は74羽である。年々確認数が減少しており、2021年の確認数は2020年比で約56％減、2014年比で約87％減である。20日以降の網場Mのみの確認数は2019年、2020年ともに60羽台であったが、2021年は14羽の確認であった。

2021年10月10～19日のノジコ確認数を網場別に比較すると、網場Mでは昨年比約66％減、網場Ｂでは昨年比約33％減、網場Ｆでは昨年比約71％減であった。深山トンネルから近い網場Ｆ→M→Ｂの順で減少率が大きかった。網場Mは2014～2020年においてノジコやその他の鳥類が最も多く捕獲される網場であったが、2021年には網場Ｂが最も多く捕獲されるようになった。

ルートセンサス法による調査では計13羽を確認した。2020年と比べると、確認数は約1/3になっている。

非公開

図２　網場別確認個体数（2021年）

表２　ノジコ確認数（標識捕獲調査）　※再確認個体を除く

区　分	調査日		確認個体数				備　　考
	年	月　日	網場M	網場Ｂ	網場Ｆ	合　計	
工事前	2014年						非公開
工事中	2019年						
	2020年						
仮排水管閉塞後	2021年						

表３　ノジコ確認数（ルートセンサス）

区　分	調査日		確認個体数				備　　考
	年	月　日	網場M	網場Ｂ	網場Ｆ	合　計	
工事前	2014年						非公開
	2018年						
工事中	2019年						
	2020年						
仮排水管閉塞後	2021年						

非公開

図３　ノジコ日別確認数（標識捕獲調査）

３．調査結果

10月10～19日の鳥類全体の確認数を網場別に比較すると、2021年の捕獲数は、網場Mでは昨年比約42%減、網場Ｂでは昨年比約23%増、網場Ｆでは昨年比約60%減であった。網場Ｂでのみ個体数が増加しているが、ノジコではなく、カシラダカやノビタキ、コヨシキリが昨年より多く捕獲されたことによる。

種毎に着目した際の2021年の特徴として、本来ノジコの秋季の渡来のピーク（10月中旬）より早い時期に通過するコヨシキリ、シマセンニュウが多く捕獲されたことが挙げられる。特にシマセンニュウは過去1～3羽程度の確認であったが、2021年には合計19羽が確認された。また、毎年ノジコと入れ代わるように大勢飛来するアオジの初確認日が例年より遅かった。2014年は16日、2019年は18日、2020年は19日、2021年は22日であった。

捕獲された種を上位から並べてみた結果も2021年は過年度と異なる様相が見られた（表４）。2019年及び2020年は1位から7位まで種が同順であったのに対し、2021年には2位以下が大きく入れ替わった。

以上のことから本年は小鳥類全体の秋季の渡りが遅れているように考えられるが、ノジコにおいては19日の23羽を超えることはなかった。

表４　各年の確認鳥種多い順（標識捕獲調査）

非公開

非公開

網場Ｍ（10月10～24日）　網場Ｍ（10月10～19日）　網場Ｂ（10月10～19日）　網場Ｆ（10月10～19日）

図４　網場別確認数（経年比較）

表５　日別確認個体数

非公開

４．考察　（文：公益財団法人　山階鳥類研究所）

① 鳥類標識調査による国内移動の知見

1972年から2019年の累計ノジコ標識数は24,010個体（6ヶ月以内の同一地点再捕獲は含まない）であり、このうち約31%（7,409羽）が中池見で放鳥されている。福井県全体では累計の約33%が放鳥されている。

都道府県別の最多は新潟県で、累計の約51%（12,234羽）が放鳥されている。このうち長岡市地獄谷の約25%（6,055羽）と加茂市下条の約9.0%（2,172羽）が最多である。新潟県、福井県以下は長野県の約4.5%（1,077羽）、岩手県の約2.7%（647羽）が続く。

標識調査により、これまで35例のノジコの国内移動記録が得られている。これらの内訳は新潟県内の移動が17例、福井県中池見－新潟県（上記2地点）間が9例、中池見－長野県（4地点）間が6例、中池見－愛媛県間が1例、静岡県－山梨県間が1例、新潟県－兵庫県が1例であった。新潟県および長野県を繁殖地または中継地として利用するノジコが、中継地として中池見湿地を利用していることが示された。

なお、鳥類標識調査は全国的に行われているが、まとまった数のノジコが捕獲される調査地は限られているため、県ごとの標識放鳥実績には差が大きい点に注意が必要である。新潟県、長野県以外ではノジコの標識実績が少ないために中池見との関係が明らかになっていないだけかもしれない。

ノジコは東北地方各県の山地でも繁殖しているが、各県の累計ノジコ標識数（1972-2019）は岩手県647羽以下、青森県158羽、宮城県73羽、山形県48羽、秋田県15羽、福島県0羽である。東北地方で繁殖するノジコによる中池見湿地の中継地利用を確認するには、各県での今後のノジコ放鳥数の増加が必要である。長野県の放鳥実績が新潟県の10分の1程度であることから考えると、中池見－長野間の回収率はやや高いと思われる。

標識放鳥・回収データの利用は山階鳥類研究所より許可を取得済みである（許可番号：山階保全第2-129号）。

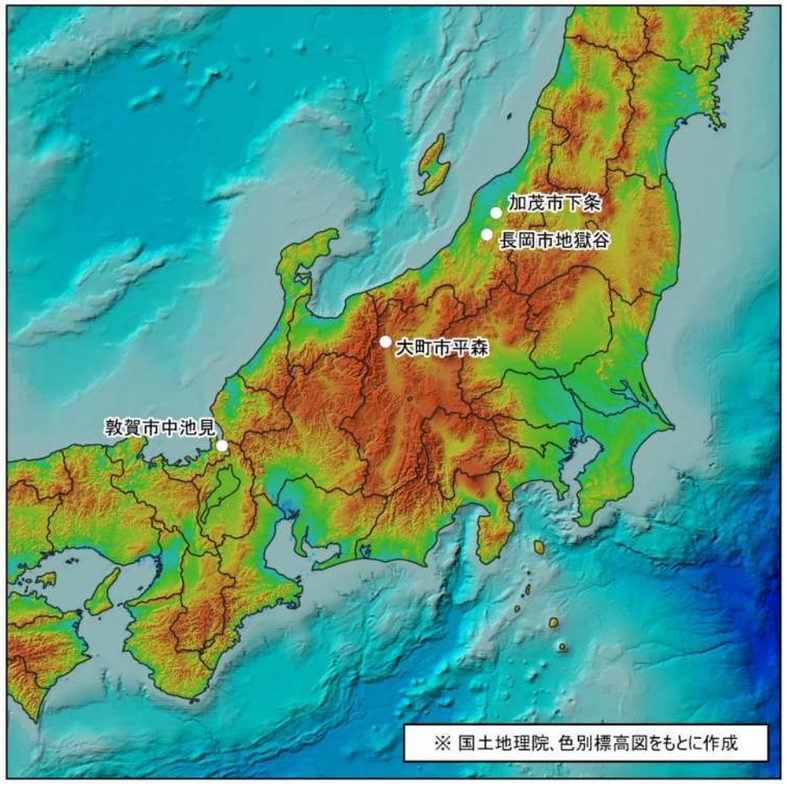


図５　ノジコ捕獲数の多い鳥類標識調査実施箇所

② ノジコ捕獲数の多い他の調査地との比較（2020年度結果）

年間捕獲数および各年の調査実施頻度などからみて、2014年と2019年、2020年の全ての年でノジコ捕獲数が比較可能な調査地は1地点（加茂市下条）しかなかった。2010年～2019年にノジコの放鳥数が非常に多かった長岡市地獄谷はクマの出没により調査ができなかった。この他に、2018年～2020年の捕獲結果が比較可能な調査地が1地点（大町市平森）ある。

これらの調査地では、年毎に調査の諸条件を厳密に統一していないため、定量的な比較はできない。以下の傾向は、定性的な性質である。

- 2014年と2019年のノジコ捕獲数を比較すると、国内で捕獲数が特に多い中池見、新潟県長岡市、同加茂市の3地点とも5割～6割減っていた。また、2019年と2020年を比較すると、中池見では－37%、長岡市データなし、加茂市では＋14.9%であった。中池見での捕獲数減少の原因としては、全国的なノジコ個体数の減少を反映している可能性、中池見での工事を含む局所的環境変化による影響、及びこれら二つが複合した可能性が考えられる。
- 中池見の 3 つの調査地点の間では、2014 年から 2019 年にかけての減少率に大きな差が見られたことから、5 年の間に中池見湿地内の一部地域の環境が変化し、局所的にノジコ利用が減少した可能性も考えられる。環境要因としては、餌となるミゾソバ種子の現存量などが考えられ、網設置地点周辺の局所的な植生変化と、湿地全体の広域の植生変化の両方が影響する可能性が高い。2019 年から 2020 年にかけては地点間の減少率に大きな差はなく、湿地全体で渡来数が減少した可能性が高い。植生等の環境要因も 1 年間では大きな変化はなかったと推定される。
- 長期的に見ると、中池見では 2012 年以降、新潟県長岡市では 2016 年以降、同加茂市では 2017 年以降と時期はやや ずれているものの、3 地点とも近年になってノジコ捕獲数が大きく減少しており、全国的にノジコ個体数が減少している可能性が懸念される。一方、調査実施年数が 4 年間で放鳥数も上記 3 地点と比較するとやや少ないものの、長野県大町市では明らかな減少傾向は見られていない。
- 繁殖成功率の指標として各地点で捕獲された個体の年齢構成に注目した。各地点とも、捕獲個体に占める幼鳥の割合は約 7 割～8 割の年が多かった。幼鳥の割合が非常に少ない場合、繁殖期に何らかの悪条件があり多くのつがいで繁殖が失敗したことが示唆されるが、そのような年は稀であった。ノジコ個体数の全国的な減少が事実であった場合、その要因は繁殖地よりも渡り中継地及び越冬地にある可能性が高いと考えられた。
- 今後中池見湿地を利用するノジコの増減を評価する場合にも、上記の通り、他の地域の個体数の増減を示す指標データの存在が重要となる。また、湿地の植生や水位についても複数のスケールで比較可能なデータを継続的に記録する必要がある。

５．今後の課題

鳥類の渡りについては、年によって規模や主要な飛翔ルート、ピークとなる時期等が異なるため、他地域の様子と照らし合わせて要因を分析する。

2021年の全国の鳥類標識調査の結果は2022年1月から（公財）山階鳥類研究所より集計が行われるため、主にノジコが繁殖を行う地域（新潟県南部、長野県など）の結果や再放鳥（本調査で標識した個体が他地域で確認されたり、次年度の調査で再確認されたりすること）情報等を用いて工事影響との関係を分析する。

表５　捕獲数の多い諸地域の各年のノジコ確認個体数　※再確認個体を含む

調査地	福井県 敦賀市中池見	長野県 大町市平森	新潟県 長岡市地獄谷	新潟県 加茂市下条
調査者	吉田 一朗 氏 (株)総合環境計画	田原 偉成 氏	渡辺 央 氏	木下 徹 氏
集計期間 (ピーク時期)	10/10～10/19	10/4～10/18	10/2～10/19	10/1～10/15
2009年	607	－	－	－
2010年	818	－	805	－
2011年	837	－	415	－
2012年	393	－	880	(158)
2013年	－	－	623	(206)
2014年	591	－	750	413
2015年	－	－	667	368
2016年	－	－	375	346
2017年	－	56	512	244
2018年	－	34	422	215
2019年	270	49	324	154
2020年	170	63	－	177
備考	2012年以前は調査規模･方法･地点数等が異なる。 2013, 2015～2018年は調査実施日数不足のため、比較可能なデータは得られなかった。 幼鳥率：0.65～0.85	幼鳥率：0.74～0.88	2020年はクマの出没により調査が出来なかった。 幼鳥率：0.72～0.86	2012, 2013年は集計区間内の調査実施日数が少なかったため、参考値として扱う。 幼鳥率：0.67～0.82

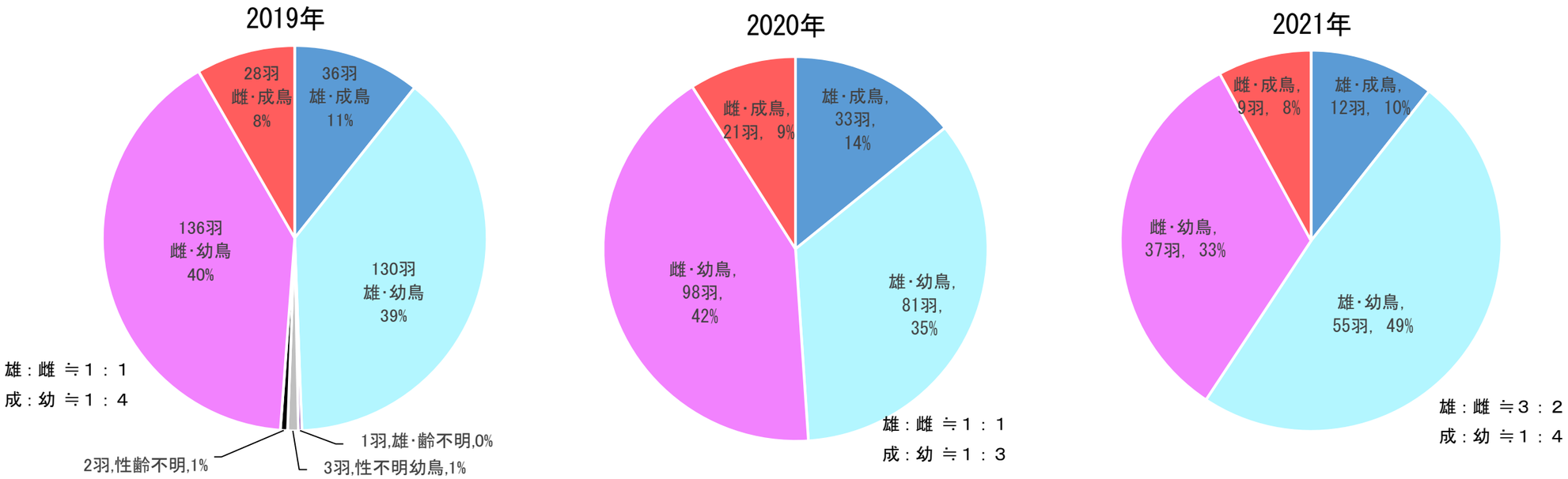
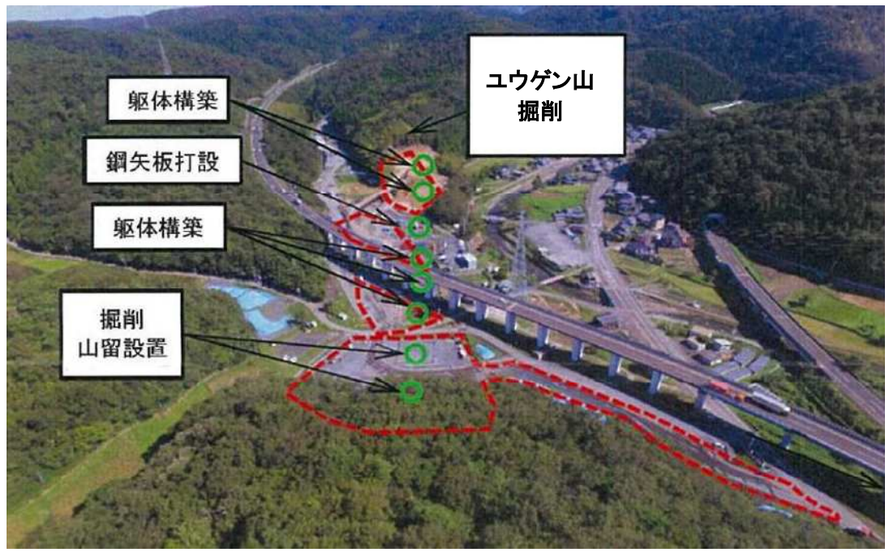


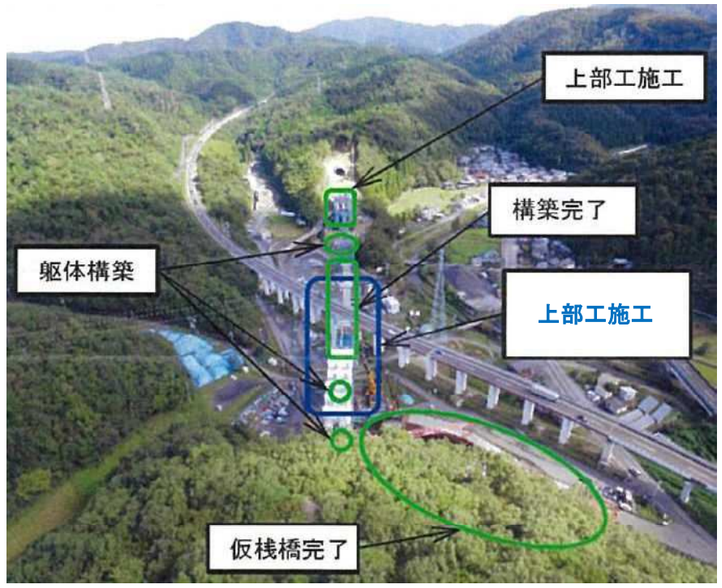
図６　ノジコ性齢比

ノジコ調査時（10月）における樫曲地区の工事状況

写真－１　2017年10月施工状況



写真－２　2018年10月施工状況



写真－３　2019年10月施工状況

写真－４　2020年10月施工状況

写真－５　2021年10月施工状況

資料 5

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

環境保全措置の具体的な取組について

令和 3 年 12 月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

１．工事による改変部の緑化について

深山トンネル工事では仮設桟橋の設置（図-1）等により、恒久的な構造物が設置されるエリア以外においても改変が行われている。改変箇所については環境管理計画に基づき植生工による緑化を行いたい。

１．１植生工法の選定

植生工法の選定は、「自然公園における法面緑化指針 環境省自然環境局 H27 年 10 月」解説編 巻末資料２工法選定フロー（図-2）に基づき自然侵入促進工を基本と考えており、採用工法としては、飛来種子が定着しやすいマットに肥料袋を設置した植生マット工（(図-3）を採用したい。なお、既往調査及び現地状況（写真-1）により一部の斜面については、周辺の植生に合わせた苗の植樹等について引き続き検討を実施する。

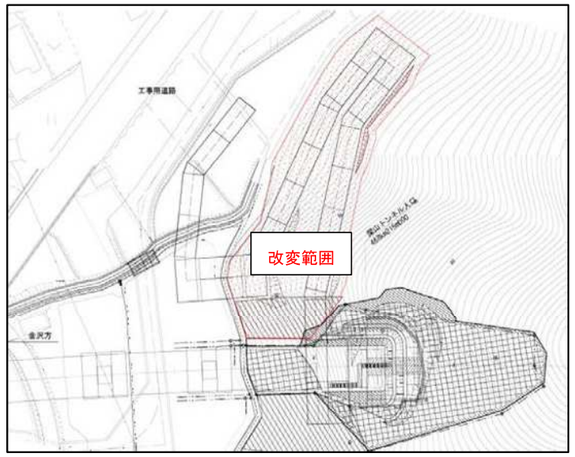


図-1-1　深山トンネル入口付近改変範囲図

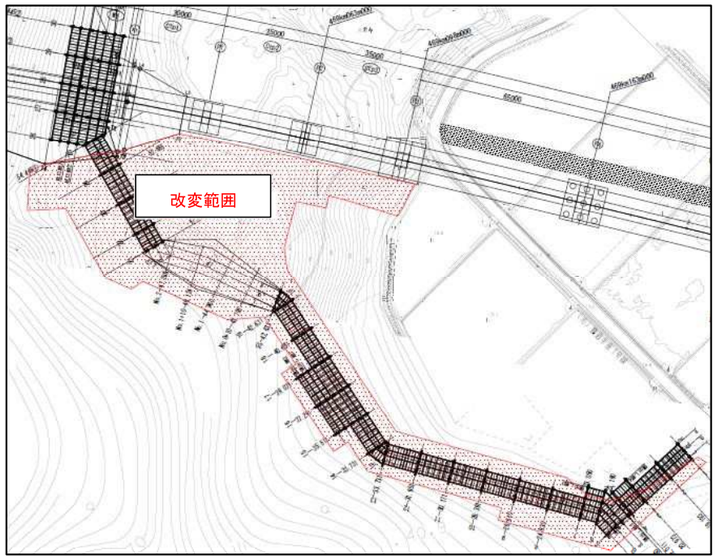
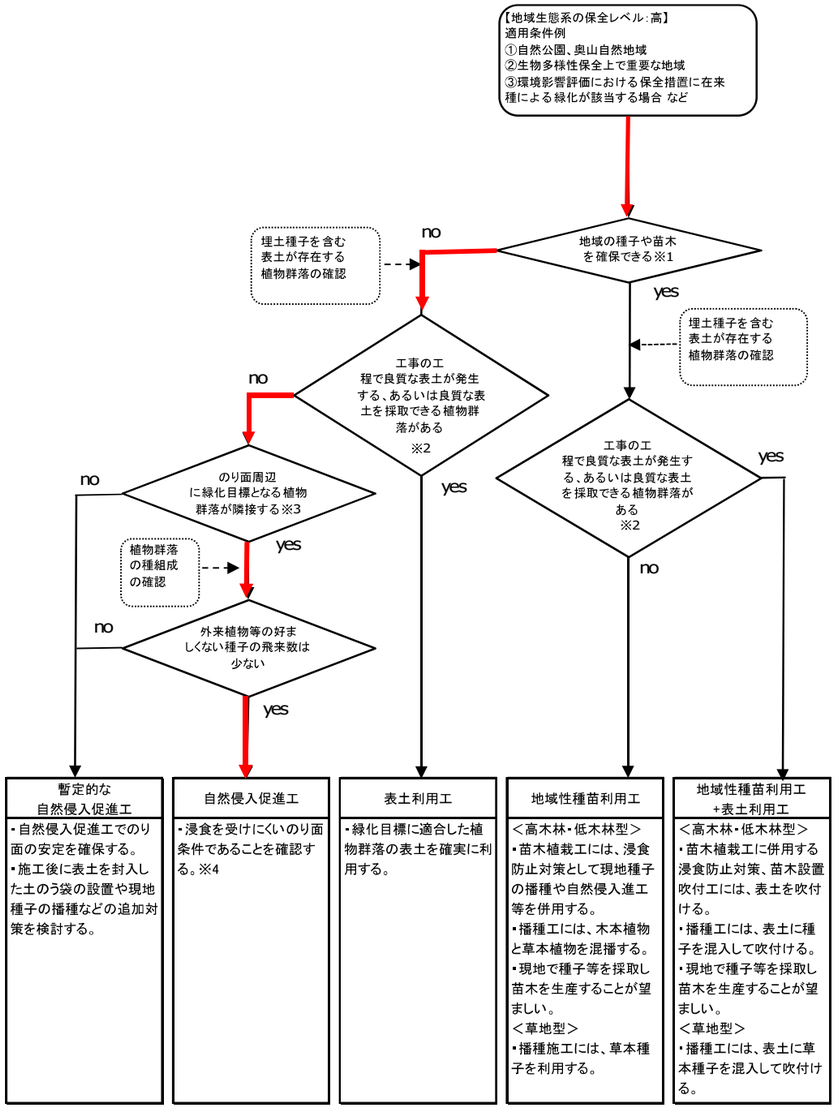


図-1-2　深山トンネル出口付近植生工対象範囲図

巻末資料2：工法選定の手順例



※1：地域性種苗を採取・育苗するには1～3年程度の期間を要することを踏まえておく。

※2：施工時期を調整することで表土の種子の利用が可能となる場合があるので、調整の余地がないかを検討することが望ましい。

※3：＜高木林・低木林型＞のり面上部に張り出した枝から、種子がのり面に供給されることが期待できるのり面。
のり面上端が尾根に達しない、のり長の短いのり面。
＜草地型＞のり面周辺に草本植物が繁茂して、種子がのり面に供給されることが期待できるのり面。

図-2　植生工選定フロー「自然公園における法面緑化指針 環境省自然環境局 H27 年 10 月」

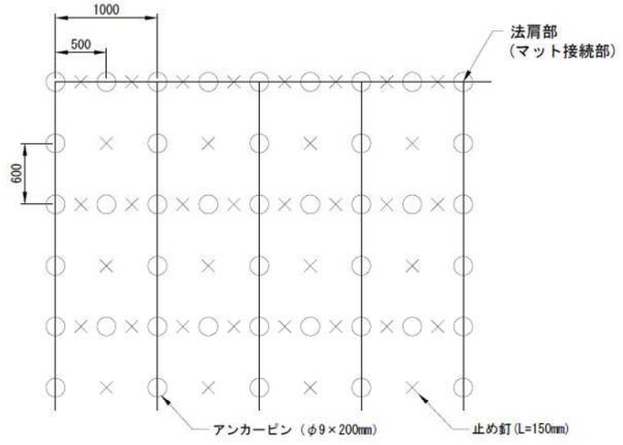
写真-1　深山トンネル入口付近（桟橋設置前）

写真-2　深山トンネル入口付近（桟橋設置後）

写真-3　深山トンネル出口付近（桟橋設置前）

写真-4　深山トンネル出口付近（桟橋設置後）

標準図



（施工上の注意点）
マット接続部（上下方向）は，法肩部の打設方法を参考に適宜固定具の増し打ちを行うこと。

断面図

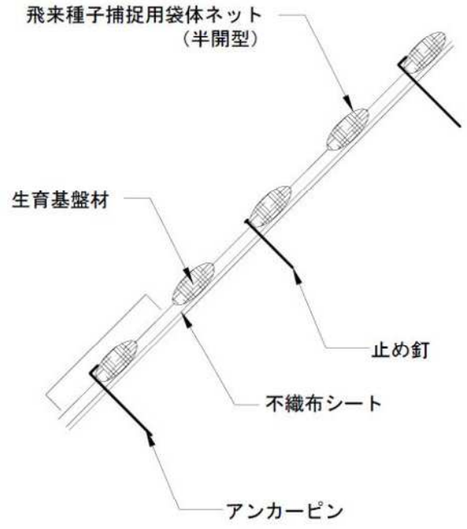


図-3　植生工一般図

２．深山トンネル工事完了に伴う管理体制の変更について

深山トンネルにおけるトンネル本体工事は、令和２年８月３日に貫通し、令和３年８月10日覆工コンクリートの施工が完了、令和３年８月25日に仮排水管の閉塞が完了したことでトンネル本体が完成した。トンネル本体工事完了に伴い、工事を起因とする急激な水位変動が発生する危険性は考えられないため、今後は下記の対応としたい。

２．１モニタリング管理体制の変更について

水環境のモニタリング調査については、環境管理計画に基づき、トンネル内の湧水と、湿地及びその周辺での水位、流量等の観測及びその結果の分析、日常監視を行ってきた。（別紙-1）

このうち、トンネル内の湧水の観測についてはトンネル本体工事完了に伴い既に終了している。加えて、各観測地点における観測者及び観測頻度、項目を「表-1 観測体制変更（案）」のとおりとしたい。主な変更内容は下記のとおりである。

No.２：現地での流量の計測頻度は変わらないが、水深の計測頻度を月２回とする。
No.３：自記計により測定しているためデータ数は不変であるが、現地状況確認（目視、写真）を月２回とする。
No.７：自記計により測定しているためデータ数は不変であるが、現地での計測頻度を月２回とする。
No.７付近池：現地での計測頻度を月２回とする。
遊歩道池：現地での計測頻度を月２回とする。
B8付近湧水：現地での計測頻度を月２回とする。
No.９：現地での水位の計測頻度は変わらない。
　　流量の計測は自記計測とするが、機器が設置できるまでは手動計測とする。
共通：現地測定時における気象条件、気温を記録する。

２．２委員への報告について

各地点における水位、流量の計測状況は、大東委員、福原委員へ週一回報告を行っている。この計測状況の報告に加え、２週間に１回巡回記録の報告を行うこととしたい。

巡回記録の報告は下記事項とする。

No.２：水深、写真、
No.３：目視確認状況、写真、水温、PH、EC
No.７：水深、写真、水温、PH、EC
B8付近湧水：水深、写真
遊歩道池：水位、写真
No.９：流量、写真

２．３緊急時の対応

万が一、急激な水位の変動が見られた場合、早急に現地を確認すると共にモニタリング管理体制を現行の体制へ移行する。

表-1　観測体制変更（案）

	観測地点名	観測	現状	R4.3月以降体制	備考
ボーリング（水位）	~~B-2~~	水位	月2回	**月2回**	変化なし
	~~B-4~~	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	~~B-5~~	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	~~B-6~~	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	~~B-7~~	水位	月2回	**月2回**	
	~~B-8~~	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	B-10	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	B-11	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	B-12	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	B-12'	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	B-13	水位	月2回	**月2回**	
	B-14	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	B-15	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	B-400	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
	B-700	水位	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	
流量（水深）	**No2**	流量	月2回	**月2回**	**変化なし**
		水深（写真）	毎日(稼働日)	**月2回**	**頻度減少**
	No3	自動転送	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	**データ数は不変**
		目視、写真	毎日(稼働日)	**月2回**	**頻度減少**
	No4	流量	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	変化なし
	No5	流量	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	変化なし
	No.7	自記	自記(1回/時間)	**自記（1回/時間）**	**データ数は不変**
		手計（写真）	毎日(稼働日)	**月2回**	
	No.7付近池	水深（写真）	毎日(稼働日)	**月2回**	**頻度減少**
	遊歩道池	水位（写真）	毎日(稼働日)	**月2回**	**頻度減少**
	B-8付近湧水	目視、写真	毎日(稼働日)	**月2回**	**頻度減少**
	No.9(自噴)	流量（写真）	毎日(稼働日)	**毎日（稼働日）（3月）**	**変更なし**
				自記（1回/時間）（機器設置以降）	**頻度増**
		水位	月2回	**月2回**	変化なし
	No.10	流量	月2回	**月2回**	変化なし
	No.11	流量	月2回	**月2回**	
	No.13	流量	月2回	**月2回**	
	No.14	流量	月2回	**月2回**	
	No.15	流量	月2回	**月2回**	
気温	共通	気温		**月2回**	**新規**

：変更箇所

参考資料1

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

環境管理計画

令和3年12月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

参考資料１

北陸新幹線、中池見湿地付近深山トンネル等工事に係る

環境管理計画

平成３０年１０月

独立行政法人　鉄道建設・運輸施設整備支援機構

大阪支社

北陸新幹線、中池見湿地付近深山トンネル等工事に係る環境管理計画

目　次

第１部　環境管理計画の概要　…… 1
１．　中池見湿地について　…… 1
２．　北陸新幹線と中池見湿地について　…… 2
３．　環境管理計画の対象範囲　…… 4
４．　環境保全措置に関する経緯並びに課題　…… 7
５．　環境管理計画の目的及び基本方針　…… 7
６．　基本方針に対する取組　…… 8
７．　北陸新幹線建設事業に伴うステークホルダーとの関係について…… 9
８．　フォローアップ委員会検討結果の事業への反映　…… 10

第２部　取組の具体的な内容　…… 11
１．　影響に不確実性を伴う事項に対しての予防的措置…… 11
２．　不測の影響が生じた場合における緊急対策の事前策定…… 20
３．　アセス評価書や検討委員会で必要とされた環境保全措置の適切な実施…… 21

１．中池見湿地について[注)]

中池見湿地は敦賀市のほぼ中央にあり、周辺を天筒山、中山、深山の三山に囲まれた低層湿原である。過去の活発な断層運動と地殻変動により水系がせき止められ、袋状となった谷に泥炭が堆積してできあがった「袋状埋積谷」という独特の地形が大きな特徴で、湿原中央部には地下約 40ｍにおよぶ、ほぼ連続した泥炭層が堆積しており、昭和 46 年 2 月 2 日にイランのラムサールにおける国際会議で採択された「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」であるラムサール条約に、平成 24 年 7 月 3 日に登録され、国際的にも重要な湿地に位置付けられている（表 1-1）。なお、現在、同条約においては、水鳥の生息地としてだけでなく、私たちの生活を支える重要な生態系として幅広く湿地の保全・再生が呼びかけるとともに、ワイズユースが提唱されている。

図 1-1　中池見湿地の位置

図 1-2　中池見湿地とﾋﾞｼﾞﾀｰｾﾝﾀｰ

中池見湿地は、平成 24 年 3 月 27 日に自然公園法に基づく越前加賀海岸国定公園に編入されており、環境省においては、福井県に対し、ラムサール条約に関する情報提供を行うとともに、国定公園としての資質を守る観点において適切な助言を行っており、国定公園としての管理は福井県が主体となって行っている。

中池見湿地には、江戸時代にはじまったといわれる低層湿原の新田開発により、湿地には大小の水路が張りめぐらされ、水田と水たまりとがモザイク状に組み合わさることにより、多様な水辺環境がつくられ、デンジソウ、ミズトラノオなどの湿性植物に代表される、多様な植物相や動物相を育んでいる。

中池見湿地の保全活動としては、敦賀市により「中池見 人と自然のふれあいの里」として、ビジターセンターや木道、案内看板等も整備され、市民向けの観察会や生き物調査なども実施されている。また、地元の環境保全団体や敦賀市などが、当該湿地を維持管理しており、環境教育の場として利用しつつ、外来種の侵入状況調査や駆除、「江掘り」と呼ばれる水路の底にたまった植物や泥などをさらい、水の流れをよくする作業などが行われている。

注）上記記述は、以下に示す環境省、福井県、敦賀市のホームページの関連記述を参考とした。
http://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/ramsarsitej/RamsarSites_jp_web37.pdf
http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/nakaikemi/ramsar-nakaikemi.html
http://www.pref.fukui.jp/doc/shizen/kouen/etizen.html
http://www.city.tsuruga.lg.jp/about_city/cityhall-facility/shiyakusho_shisetsu/gaibushisetsu/nakaikemi.html

表 1-1　　中池見湿地の特徴およびラムサール条約登録の理由

登録年月日	平成２４年７月３日	備　　考
湿地のタイプ	低層湿原、水田	
登録該当基準	基準１：各生物地理区内で、代表的、希少又は固有な湿地タイプを含む湿地 基準２：絶滅のおそれのある種や群集を支えている湿地 基準３：各生物地理区の生物多様性を維持するのに重要と考えられる湿地	→特有の地形・地下約 40mに及ぶ泥炭層の存在 →国内有数のノジコの渡り →2,000 種を超える多様な動植物の存在、デンジソウ、ヤナギヌカボ、ミズトラノオなどの生育
保護の制度	越前加賀海岸国定公園	

出典）福井県ホームページ、ラムサール条約湿地情報票（2009-2012 年度版）より作成
http://www.pref.fukui.jp/doc/shizen/nakaikemi/ramsar-nakaikemi.html

２．北陸新幹線と中池見湿地について

北陸新幹線の中池見湿地付近のルート選定等に関する背景と経緯を表 1-2 に示す。

北陸新幹線（南越（仮称）・敦賀間）は、平成 14 年 1 月に環境影響評価（以下、「アセス」という。）手続きが終了し、当時の新幹線ルート（以下、「アセスルート」という。）は、大阪ガス株式会社の開発計画を前提として、同社所有地を回避したルートで計画した。その後、社会情勢の変化を受けて、平成 14 年 4 月に同社は LNG 基地の開発計画を断念し、平成 17 年 3 月に、同社が所有していた中池見湿地（後谷地区の一部を含む）の土地が敦賀市に寄付され、市有地となった。

このことにより、地域分断を回避する等の観点から、150m 程度湿地側にルートを変更し、平成 24 年 6 月に国土交通省から工事実施計画の認可を受けた（以下、「認可ルート」という。）。

一方で、翌月の同年 7 月に中池見湿地がラムサール条約に登録され、認可ルートに対して、自然保護関係団体等から、環境保全の観点から種々の要望が出されることとなった。

中池見湿地がラムサール条約に登録されたこと等を踏まえ、認可ルートを採用した場合、湿地の水環境及び自然環境にどのような影響を及ぼすかについて、科学的に検証することを主な目的として、平成 25 年 11 月に「北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査検討委員会」（以下「事後調査検討委員会」という。）を設立し、平成 27 年 3 月までの間に 4 回の委員会を開催した。その結果、認可ルートよりも、湿地から離れたアセスルートの方が環境への影響の一層の低減が図られることが明らかとなり、平成 27 年 3 月に、同委員会から「中池見湿地近傍の深山内のトンネル並びに後谷部については、アセスルートに変更し、環境影響を回避、あるいは、より低減できるように配慮されることが望ましい。」等の提言を受けた。

同委員会での提言を受け、当初のアセスルートを基本とし、湿地への影響を一層低減でき、かつ、地域分断の問題点も回避するルート（以下、「変更ルート」という。）を選定し、平成 27 年 5 月に国土交通省より工事実施計画の変更認可を受け、認可ルートやアセスルートよりも、中池見湿地への影響は一層低減できるルートとなった。

しかし、水文環境など、影響の不確実性を伴う事象もあるため、深山内のトンネルの工事による影響を把握できるようなモニタリングを継続することとした。

さらに、工事の実施にあたっても、中池見湿地等の環境を保全し、新幹線事業を適切かつ円滑に実施していくことが非常に重要であるため、工事による中池見湿地等への影響への回避・低減を目指し、本環境管理計画を策定することとする。なお、モニタリング調査結果等に基づいた技術的な助言を得るべく、水文・水環境、動植物等の各分野の専門家で構成される「北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング等フォローアップ委員会」（以下、「フォローアップ委員会」という。）を平成 28 年 11 月に設立し、今後の工事による不測の事態や必要な対策等を審議するとともに、工事による影響を適切に評価していく予定である。

表 1-2　北陸新幹線、中池見湿地付近に関する背景とこれまでの経緯

年月	北陸新幹線（中池見湿地付近）に係る事柄	背　景	ルート変遷
平成 14 年 1 月	北陸新幹線（南越（仮称）・敦賀間）環境影響評価書公告	湿地及び後谷の大部分は大阪ガス（株）の所有（同社による LNG 基地化計画があり、関連のアセスも実施済み）	アセスルート（大阪ガス㈱の所有地を回避したルート）
〃　4 月	－	大阪ガスが LNG 基地化計画断念	
平成 17 年 3 月	－	大阪ガスが中池見湿地内の土地を敦賀市に寄付（中池見湿地は市有地となる。）	
平成 24 年 3 月	－	中池見湿地が越前海岸国定公園に編入	
〃　6 月	北陸新幹線（金沢・敦賀間）着工認可	－	認可ルート（大阪ガス㈱の LNG 基地化計画断念により、よりカーブの少ない、大蔵余座地区の集落分断を回避したルート）
〃　7 月	－	中池見湿地がラムサール条約に登録	
－	－	（その後日本自然保護協会をはじめとする各種団体からルート変更等の要望書が出される）	
平成 25 年 11 月 ～ 平成 27 年 3 月	北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査検討委員会設立し、４回の委員会を開催	－	
平成 27 年 3 月	同委員会から、「中池見湿地近傍の深山内のトンネル並びに後谷部については、アセスルートに変更し、環境影響を回避、あるいは、より低減できるように配慮されることが望ましい。なお、深山内に設置されるトンネルの前後の地域についても、地域分断を極力回避するよう検討されたい。」との提言を受ける。	－	

年月	北陸新幹線（中池見湿地付近）に係る事柄	背　景	ルート変遷
平成 27 年 5 月	北陸新幹線、深山トンネル付近のルートの変更認可並びに北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査最終報告（変更ルートに対する評価を含む）の公表	－	変更ルート（湿地への影響を一層低減し、大蔵余座地区の集落分断も回避したルート）
－	－	（その後日本自然保護協会をはじめとする各種団体から、環境管理計画策定、評価委員会設置、緊急時計画の策定等の要望書が出される。）	
平成 28 年 11 月	北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等フォローアップ委員会を設立し第一回委員会を開催	－	
平成 29 年 7 月、 平成 30 年 5 月	フォローアップ委員会の第二回、第三回を開催	－	
平成 30 年 10 月	北陸新幹線、中池見湿地付近深山トンネル等工事に係る環境管理計画の策定	－	
－	（今後の開催時期や開催回数は工事状況やモニタリング結果等により検討する予定）	－	

３．環境管理計画の対象範囲

北陸新幹線は、中池見湿地を取り囲む三山のうち、深山内をトンネルで通過するため、ラムサール条約登録範囲の湿地内を直接改変しないが、深山が湿地への地下水の供給源の一部と考えられることから、湿地に流れこむ地下水の供給量への影響が懸念されてきた。過年度実施した「北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査検討委員会」の最終報告書では新幹線事業による湿地への影響は小さいとしているが、地下水等の影響に不確実性を伴うため、水文環境は継続モニタリング調査を実施し、湿地周辺についても、猛禽類の営巣などが認められたことから、猛禽類の継続モニタリング調査も行うこととした。このことにより、深山トンネル等工事に係る環境管理計画の対象範囲は、ラムサール条約登録範囲とその周辺を含めた図 1-3 に示す範囲とし、新幹線ルートの縦断図と断面図を図 1-4 に示す。

北陸新幹線（金沢・敦賀間）中池見付近変更ルート略図

N

国道476号線

北陸自動車道

B

B'

深山トンネル入口

深山トンネル出口

深山トンネル区間（変更）

新北陸トンネル出口

アセスルート(H14)

変更ルート(H27)

認可ルート(H24)

後谷

深山トンネル区間（認可）

深山トンネル入口

新北陸トンネル出口

深山トンネル出口

金沢方

敦賀方

中池見湿地

国道8号バイパス

100m

凡　例

認可ルート

アセスルート

変更ルート

環境管理計画対象範囲

ﾗﾑｻｰﾙ条約登録範囲

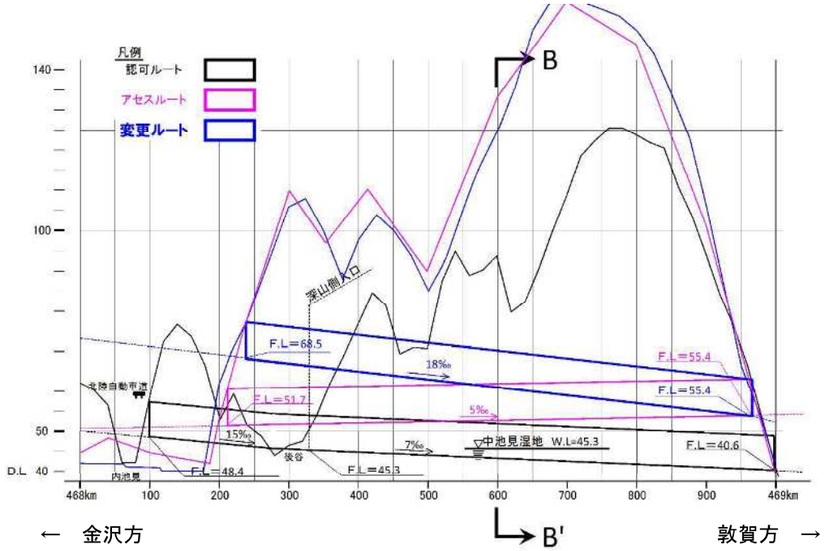
国定公園登録範囲
（第3種特別地域）

国定公園登録範囲
（普通地域）

変更ルート概要

・平面線形　アセスルートを基本とし、トンネル前後の地域分断を極力回避した。
・縦断線形　トンネルをアセスルートよりも高い位置（トンネル入口付近で17m程度）に設定することで、地下水への影響を低減した。

図 1-3　環境管理計画の対象範囲



B-B’ 断面

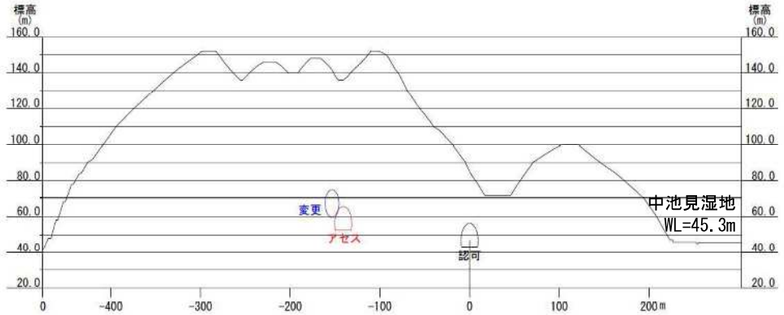


図 1-4　トンネル断面図(468km600m)（上：縦断図、下：横断図）

4．環境保全措置に関する経緯並びに課題

環境管理計画を策定するにあたり、アセス評価書並びに事後調査検討委員会での検討結果を踏まえた環境保全措置の内容及び第１回フォローアップ委員会にて、今後の課題とされた事項をまとめ、図 **1-5** に示す。

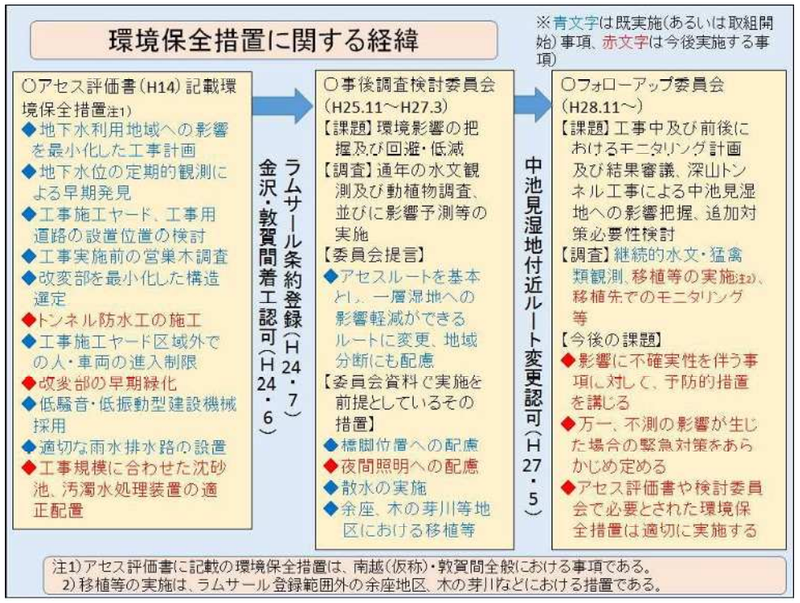


図 1-5　環境保全措置に関する経緯

5．環境管理計画の目的及び基本方針

1)　目的

中池見湿地に及ぼす環境影響の一層の回避・低減を目指す。

【解説】

事後調査検討委員会の提言（平成 27 年 3 月）に基づき、ルート変更による回避・低減を図ったが、湿地の水位低下への影響等に不確実性があるため、必要なモニタリング調査による影響の監視を継続するとともに、施工時の予防的措置や緊急対策を明確にする。また、アセス評価書や事後調査検討委員会で実施を前提としている環境保全措置については、適切に実施する。

以上により、中池見湿地に及ぼす環境影響の一層の回避・低減を目指すものとする。

2)　**基本方針**

目的を達成するための基本方針は以下のとおりとする。

●事業の実施による環境影響に不確実性を伴う事項に対しては、予防的措置を講じる。
●万一、不測の影響が生じた場合の緊急対策をあらかじめ定める。
●アセス[注)]や事後調査検討委員会で実施を前提としている環境保全措置は適切に実施する。

注)アセス時の環境保全措置は、特にラムサール条約登録湿地であることを意識した内容ではなく、沿線全般に共通する措置であり、ここでは、湿地の背後地である余座地区、樫曲地区などに適用すべき対策とする。

６．基本方針に対する取組

前項に示した基本方針に対する取組を図 1-6 に示す。

各取組の具体的な内容については、第２部にて記載する。

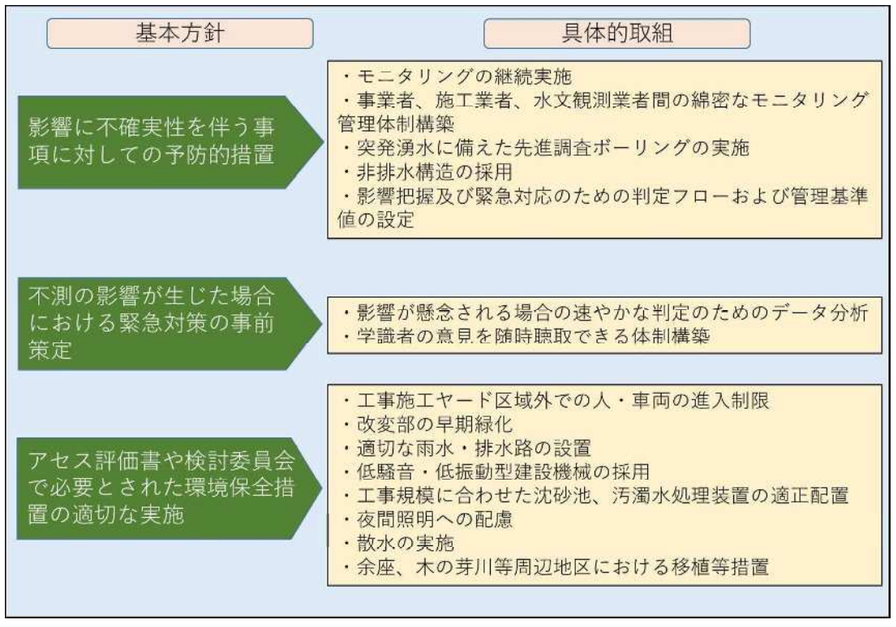


図 1-6　基本方針に対する取組

７．北陸新幹線建設事業に伴うステークホルダーとの関係について

北陸新幹線建設事業（以下、本事業という。）に伴う中池見湿地を取り巻く環境保全の取り組みについて、ステークホルダーの関係性を図 1-7 に示す。

鉄道・運輸機構は、本事業の建設主体として、健全な中池見湿地の保全に努める。また、環境省、福井県、敦賀市及び NGO・NPO は、中池見湿地をそれぞれの立場で維持、保全、活用している。これらのステークホルダーと機構は、本事業に伴う中池見湿地への環境影響回避・低減を目的として、これまでも互いに連携・協力してきたところである。引き続き、適宜必要な情報共有を行いながら、互いに連携・協力し、本事業に伴う中池見湿地への環境影響の回避・低減に努めていく。

※鉄道・運輸機構が主体となり、水文・水環境、動植物の各分野の専門家によるフォローアップ委員会を行政機関及び NGO・NPO と連携、協力、意見交換を実施しながら開催している。
※行政機関は、フォローアップ委員会にオブザーバーとして参加している。
※NGO・NPO は、第 3 回フォローアップ委員会より、傍聴者として参加している。

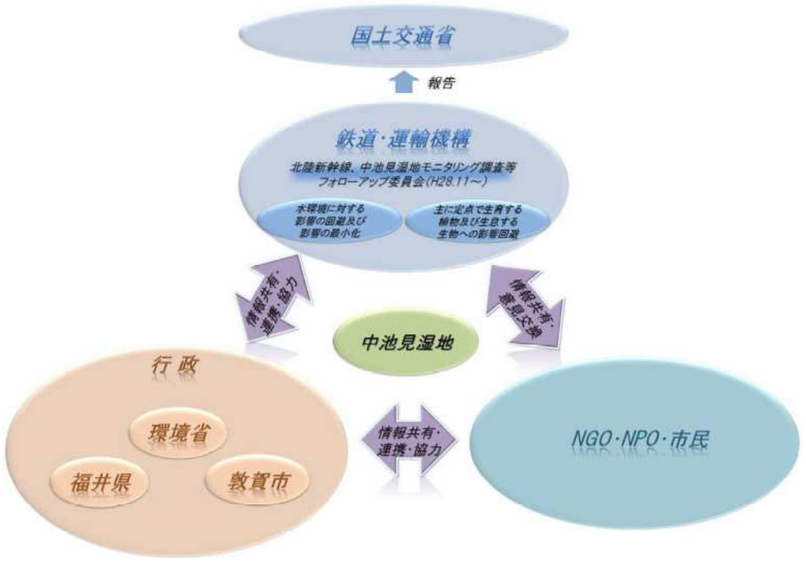


図 1-7　北陸新幹線建設事業に伴うステークホルダーとの関係図

８．フォローアップ委員会検討結果の事業への反映

事後調査検討委員会による提言（平成 27 年 3 月）を前提としつつ、基本方針に基づく環境保全対策を講じるとともに、モニタリングで得られた結果や課題は、平成 28 年 11 月 20 日に設立されたフォローアップ委員会にて検討を行い、得られた意見を基に、適宜追加保全対策を計画・実施することにより、事業へのフィードバックを行う。また、委員会の議事概要等はインターネットで公開し、地元 NPO 等のステークホルダーから意見を聴取し、その内容等について、フォローアップ委員会へ反映できる体制とする。

モニタリング実施、フォローアップ委員会での審議、追加保全対策計画、環境保全対策実施（事業への反映）のサイクルのイメージを図 1-8 に示す。

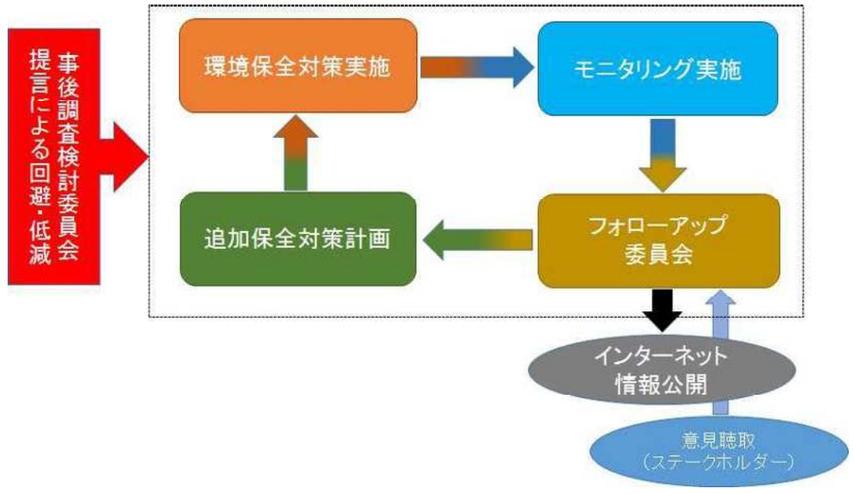


図 1-8　フォローアップ委員会検討結果の事業への反映のイメージ

第２部　取組の具体的な内容

１．影響に不確実性を伴う事項に対しての予防的措置

1）モニタリングの継続実施

水文環境のモニタリング調査は、平成 26 年度から継続実施しており、深山トンネルに係る工事着手の約 4 年前からデータ（地下水位、流量、水質等（水温・pH（水素イオン濃度）・DO（溶存酸素量）・BOD（生物化学的酸素要求量）・COD（化学的酸素要求量）・SS（浮遊物質）及び Mn（マンガン））を蓄積している。工事中の水質分析は、上記の項目にイオン分析（Na・K・Ca・Mg・Cl・SO_4・HCO_3）及び EC（電気伝導度）を追加し、工事による湿地等への影響の把握に努める為、夏冬 2 回から各四季計 4 回に調査頻度を増やす。また、観測結果等の状況を踏まえ、必要に応じて適宜調査頻度を上げる。

また、工事中に発生するトンネル内の湧水は、その水量を日常監視するとともに、環境への影響が懸念されることから、水質等についても監視を行うものとする。これにより、トンネル工事による湧水のデータと中池見湿地内を含む周辺環境の水環境のデータを適切に把握する。

動植物に係るモニタリングとしては、トンネル工事などによる影響を直接的に受ける可能性があるものとして、猛禽類に係るモニタリングを継続実施している（表 2-1）。また、中池見湿地は、日本でしか繁殖が確認されていない希少な渡り鳥であるノジコの渡りの中継地として重要な場所で、ノジコの渡りがラムサール条約登録の理由になっていることもあり、トンネル工事開始前からモニタリングを実施する（表 2-2）。

その他、水環境の変化による間接的な影響を受けやすい種で、中池見湿地の生態系を特徴づける種を指標生物に選定し、それぞれの種の調査適期において、工事期間中、継続的なモニタリングを実施していくものとする。モニタリング対象とする指標生物は、表 2-3 に掲げる種を選定する。また、指標生物調査以外に、湿地（特に深山側）の状況が見渡せる地点において写真撮影を定期的に実施し、植生概況等を確認する。

なお、モニタリング期間については、工事中は継続実施し、工事終了後も一定期間実施することを考えており、終了時期は今後の委員会で審議する予定である。

表 2-1　中池見湿地付近で確認されている猛禽類（一部）の調査概要

目名	科名	種名	調査時期	調査方法	備考
タカ	ミサゴ	ミサゴ 	12 月～8 月	ポイントセンサス法による確認個体数把握、飛翔状況、営巣状況等	環境省ﾚｯﾄﾞﾘｽﾄ 準絶滅危惧(NT) 福井県 県域絶滅危惧 I 類
	タカ	サシバ 	12 月～8 月	ポイントセンサス法による確認個体数把握、飛翔状況、営巣状況等	環境省ﾚｯﾄﾞﾘｽﾄ 絶滅危惧 II 類（VU） 福井県 県域準絶滅危惧
		ノスリ 	12 月～8 月	ポイントセンサス法による確認個体数把握、飛翔状況、営巣状況等	福井県 県域絶滅危惧 II 類
		クマタカ 	12 月～8 月	ポイントセンサス法による確認個体数把握、飛翔状況、営巣状況等	環境省ﾚｯﾄﾞﾘｽﾄ 絶滅危惧 IB 類(EN) 福井県 県域絶滅危惧 I 類

表 2-2　ノジコの調査概要

種名	調査時期	調査方法	備考
ノジコ 	秋	ラインセンサス法による確認個体数把握 （ただし、工事期間中の調査方法は一般鳥類専門の委員と別途相談のうえ決定する）	環境省ﾚｯﾄﾞﾘｽﾄ 準絶滅危惧(NT) 福井県 県域絶滅危惧 II 類

表 2-3(1)　中池見湿地における指標生物とその調査概要（動物）

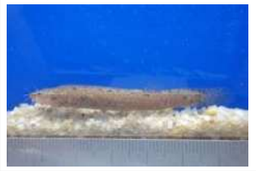
指標種名		選定理由	調査時期	調査方法	調査場所
魚類	アブラボテ 	地域生態系、水質の指標	春、夏、秋	目視観察、たも網による捕獲を併用する。	別紙参考図（非公開）参照
	キタノメダカ 	模式産地	春、夏、秋		
	ホトケドジョウ 	湧水、水質の指標	春、夏、秋		
両生類	ニホンアカガエル 	地域生態系の中間種	早春、春、初夏	卵塊、幼生、成体の任意観察による。	
昆虫類	ヘイケボタル 	人と自然との触れ合いを支える種	夏（成虫）	成体の任意観察で概略飛翔個体数把握	
	アキアカネ 		秋（成虫）		

表 2-3(2)　中池見湿地における指標生物とその調査概要（植物）

指標種名	選定理由	調査時期	調査方法	調査場所
植物 デンジソウ 	湿地環境の指標（乾燥化や水質悪化の影響を受け易い種）	春	開花時期等の観察適期における任意観察で、概略個体数把握	別紙参考図（非公開）参照
ミズトラノオ 		夏、秋		
ミズニラ 		春		
ナガエミクリ 		夏		
ヒメビシ 		春		
トチカガミ 		夏、秋		

表 2-3(3)　中池見湿地における指標生物とその調査概要（藻類）

指標種名等	選定理由	調査時期	調査方法	調査場所
藻類 シャジクモ 	湿地環境の指標（乾燥化や水質悪化の影響を受け易い種）	春、夏、秋	目視観察により個体数把握	別紙参考図（非公開）参照
チャイロカワモズク 	後谷における水質の指標	冬、春		
共通事項） ・各調査定点において、４方向から経時変化が判断しやすいように写真を撮影する。 ・生息、生育状況は専用の野帳を作成し、可能な限り周辺の環境の状況についても記録する。				

注）　指標生物は、ある程度の個体数があり、調査適期において確認しやすい種を基本に選定している。

2)　モニタリング管理体制

１)に記載した水環境のモニタリング調査については、施工業者が監視するトンネル内の湧水量と、湿地及びその周辺で水文観測業者が計測している水位、湧水量、流量、水質等の観測結果を既存のデータとともに比較分析、日常監視を行う。湿地への影響が疑われるデータが得られた場合は、湿地の水位低下等の影響を分析するとともに、フォローアップ委員会で水文環境を専門としている委員に適宜相談した上で、委員会の臨時開催を含めた必要な対応を講じる。なお、モニタリング調査状況、結果については、フォローアップ委員会開催に併せて報告を行う。（図 **2-1** 参照）

動植物に係るモニタリングについては、繁殖期を中心に毎月実施する猛禽類の定点観測による行動圏調査等に加え、指標生物調査を新たに実施する。なお、これらの調査は、委託された環境調査会社がそれぞれの指標種の調査適期に実施するが、これだけでは、連続的な情報収集困難であるため、中池見湿地内における指標生物の生育、生息状況についての情報は、関係ＮＰＯを通じて逐一入手できる体制を構築し、補完する。また、水文環境の変化が認められ、影響が懸念される場合については、フォローアップ委員会で生物を専門としている委員に適宜相談した上で、必要に応じ調査頻度を高めるものとする。なお、水文、生物ともにモニタリング結果は公表の対象とする。（重要種の位置情報に係るものは除く。）

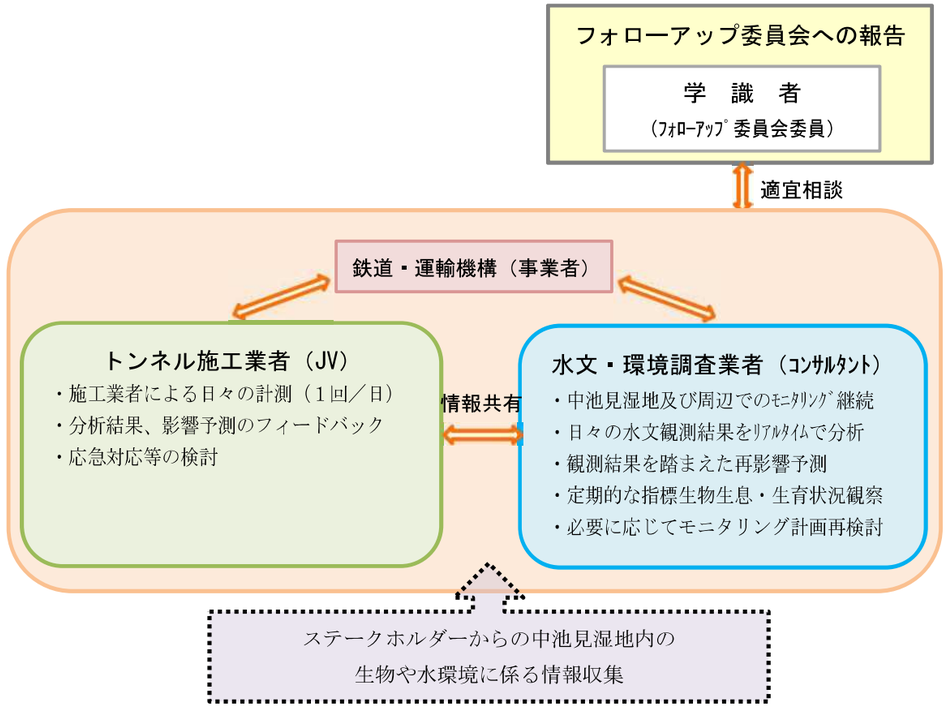


図 2-1　　管理体制のイメージ

3） 突発湧水に備えた先進調査ボーリングの実施

深山トンネル区間において、必要に応じて先進調査ボーリングによるコア採取を行い、地山情報、湧水の事前把握を行う。

4） 非排水構造の採用

トンネル構造については、第一回フォローアップ委員会での審議を踏まえ、非排水構造を採用する。（図 **2-2** 参照）施工中はトンネル湧水を濁水処理したのち放流するが、トンネル完成後は地下水を引き込まない設計となっているため、トンネル湧水による深山の地下水の減少を抑制する効果が期待できる。

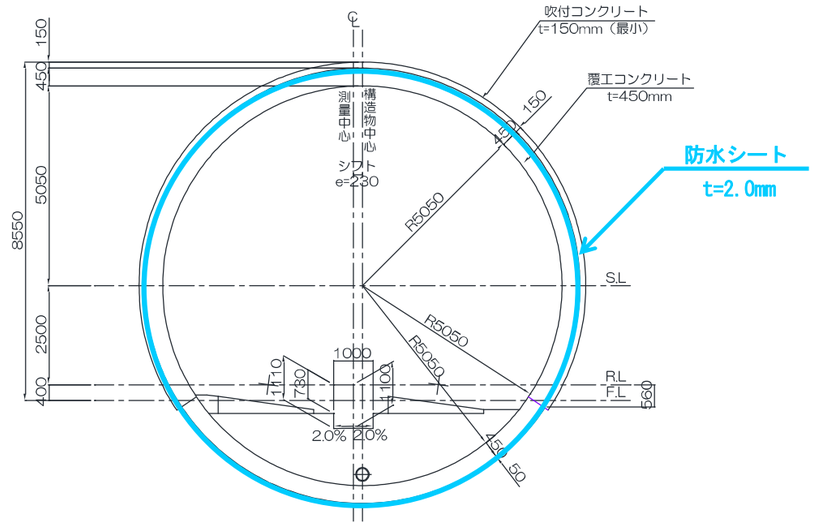


図 2-2　深山トンネル断面図

5） トンネル掘削による影響把握のための判定フロー

施工業者及び水文観測業者のモニタリング（観測）結果が、トンネル工事が原因で中池見湿地及び後谷に影響を与えるかどうか、図 **2-3** に示す影響把握のための判定フローに則り、モニタリング調査を実施する（図 **2-4**）。また、次頁の表 **2-2** に示す過年度観測の最低値を下回る、又は、降水に対する水位変動パターンが過去の観測結果とは異なる場合については、注意体制に移行するとともに、トンネル掘削による影響の有無を判定する。トンネル施工による湿地への影響がみられると判断される場合には、警戒体制に移行する。特に水質（pH 等）の変化がある場合はすみやかに警戒体制に移行し、必要な対応を行う。なお、本フローは暫定的なものとし、施工中の地下水位、流量及び水質の変動状況等により、必要に応じてフォローアップ委員の承認のもと、適宜変更できるものとする。

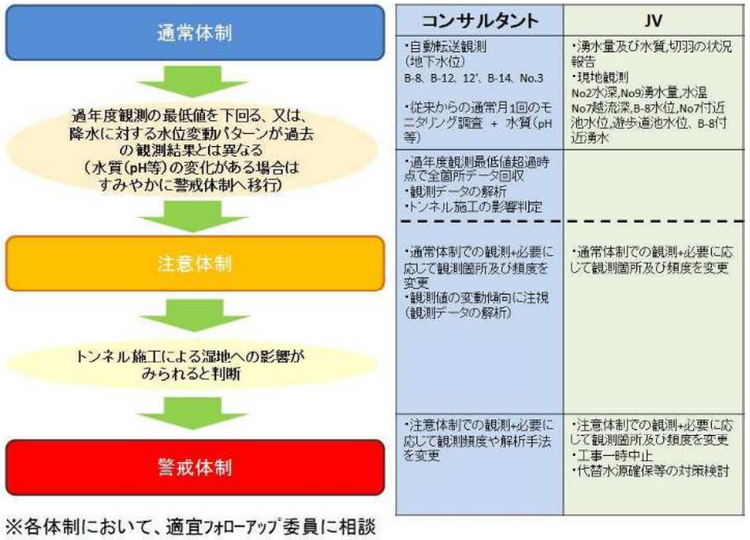


図 2-3　影響把握のための判定フロー

表 2-4　過年度観測データにおける最低値

観測箇所		観測項目	最低値
No.2	湿地→後谷全流量	流量	水深30cm
No.9	湿地内湧水量	流量	15ℓ /分
B-8	深山-湿地間緩斜面	地下水位	標高52.4m
B-6	深山南部地下水位	地下水位	標高66.6m
B-12		地下水位	標高84.3m
B-12'		地下水位	標高83.3m
B-13		地下水位	標高73.6m
B-4	深山北部地下水位	地下水位	標高58.8m
B-10		地下水位	標高54.0m
B-14		地下水位	標高65.8m
B-7	湿地内	地下水位	標高45.4m
B-5	深山-後谷間緩斜面	地下水位	標高46.0m
B-2	後谷	地下水位	標高44.0m

注）　：JV による稼働日毎日観測
　　：コンサルタントによる自動転送観測
の最低値は平成 26 年 6 月～平成 30 年 3 月間中のものである。

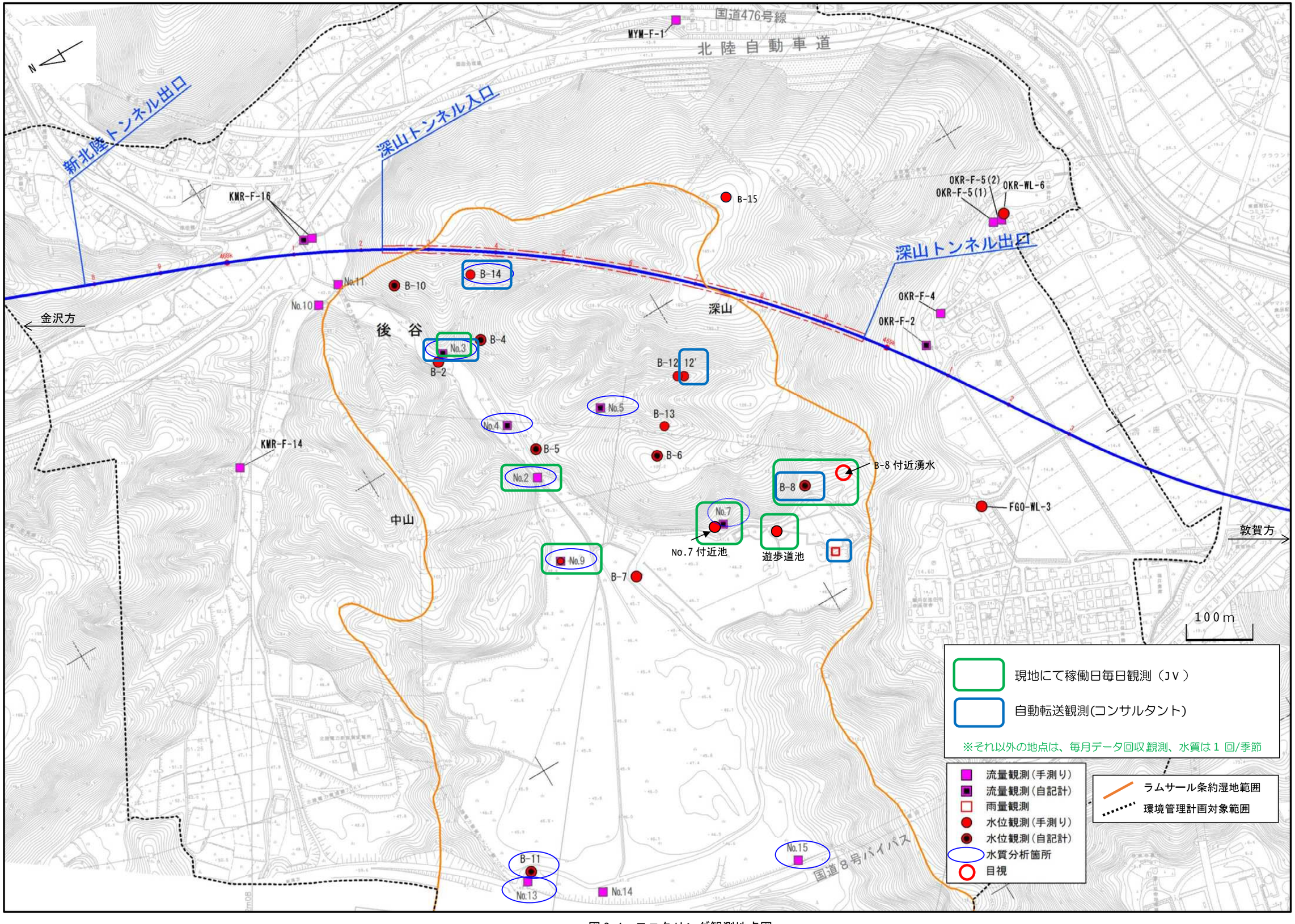


図 2-4　モニタリング観測地点図

２．不測の影響が生じた場合における緊急対策の事前策定

1） 影響が懸念される場合の速やかな判定のためのデータ分析

前述した判定方針に従い、中池見湿地の水位低下等の影響が疑われる場合においては、影響の有無の判定に必要な解析などを速やかに実施する。

影響が疑われる場合のデータ解析のポイント

●湿地への影響が疑われるデータが取得された日より前の降水量データを以下の点で整理する。

・月降水量

・無降雨日の分布

・連続雨量、及びその期間内での時間最大雨量

●上記について整理した降水量等の状況から、今回影響が疑われるデータと過去に同様の傾向を示している降水状況を検出し、その時の流量や地下水位との変動状況を確認するとともに、異常と疑われるデータと比較する。

●トンネル湧水量の変化と異常と疑われるデータの相関も確認する。

●併せて No.9、No.2（図 2-4）の流量の変化と異常と疑われるデータの相関についても施工前の変動状況との対比を行う。

●地下水位、流量の全データを総合的に解析し、トンネル施工による湿地への影響がみられるかどうか判断する。

⇒以上により、万一影響がみられた場合は緊急対策を検討する。

2） 応急的な水位回復措置の実施

万一、不測の事態で、工事により中池見湿地の水位低下等の影響がみられた場合、速やかに水位回復措置を講じることができるよう、応急的な水位回復措置として代替水源を確保する。

なお、代替水源としては、水質や中池見湿地の生態系（特にキタノメダカの生息環境）に悪影響を及ぼす種の混入に留意した上で、後谷下流部の水を還流させる。また、状況に応じ、トンネル内から発生する湧水を湿地に供給する方法についても検討を行い、その対応策については、今後のフォローアップ委員会の審議を経て決定する。

３． アセス評価書や検討委員会で必要とされた環境保全措置の適切な実施

平成 14 年の環境影響評価書では、北陸新幹線（南越（仮称）・敦賀間）全体で採用すべき環境保全措置として、以下の 1)~8)の実施を前提としている。北陸新幹線事業においては、ラムサール条約登録範囲の地表を直接改変するものではないが、湿地周辺の環境保全の観点から、深山トンネル区間周辺の余座地区、樫曲地区、木の芽川地区の施工にあっても、これらの記載事項を適切に実施していくことが重要である。

1） 工事施工ヤード区域外での人・車両の進入制限

工事関係の人・車両の工事施工ヤード等の工事区域外への進入制限により、生息地の消失等の回避、低減を図る。

2） 改変部の早期緑化

深山トンネル工事や周辺エリアの橋脚工事に関連して直接的に改変される場所のうち、恒久的な構造物が設置される箇所以外のエリア（施工ヤード等）においては、改変部の早期緑化を図る。緑化にあたっては、地域の生態系に配慮しつつ、外来種による地域生態系への影響回避を図り、緑化後も外来種侵入の防除に努める。

なお、地域の生態系に配慮しつつ早期緑化を図るために、「地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き」（平成 25 年 1 月、国土技術政策総合技術研究所資料第 722 号)、「自然公園における法面緑化指針」（平成 27 年 10 月 27 日、環境省自然環境局)、の記載例などを参考に、施工箇所付近の表土を土嚢袋に保管し利用する表土利用工、植生基材吹付工を基本として緑化を行うものとする。

3） 適切な雨水・排水路の設置

施工ヤード等において適切な雨水・排水路を設置することによる、濁水流入の低減に努める。

4） 低騒音・低振動型建設機械の採用

計画路線沿線の生活環境の保全に加えて、鳥類等の生息環境悪化防止の観点から、施工にあたっては、低騒音・低振動型建設機械を採用する。

5） 工事規模に合わせた沈砂池、汚濁水処理装置の適正配置

沈砂池、汚濁水処理施設を適正配置することにより、木の芽川などの水域への濁水流入を防止するとともに、沈砂池、汚濁水処理施設の配置による土地改変が過大にならないように配慮する。

6） **夜間照明への配慮**

夜間照明によるヘイケボタルや猛禽類をはじめとする動物への影響が懸念されることから、これらの繁殖期においてやむを得ず夜間照明を用いる場合は、その配置や光源の波長に配慮するとともに、これらの繁殖地に光が直達することを極力防ぐ対策を施すものとする。

7） **散水の実施**

主に土砂の巻き上げによる粉じん等の発生防止の観点から、工事用道路等への散水を実施する。

8） **移植等措置（工事による直接改変に係る措置）**

ラムサール条約登録エリアの地上を直接的に改変することはないが、周辺の余座、樫曲、木の芽川等のエリアにおいて、上記対策を講じても重要な動植物の種の生息場所の改変が避けられない場合は、移植等の代償措置を講じる。その場合、移植先については、別の開発計画等がない場所とし、関係者と十分な調整を行い決定する。また、移植先においては、活着状況をモニタリングする。

以上

参考資料 2－1

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

中池見湿地　定点撮影資料

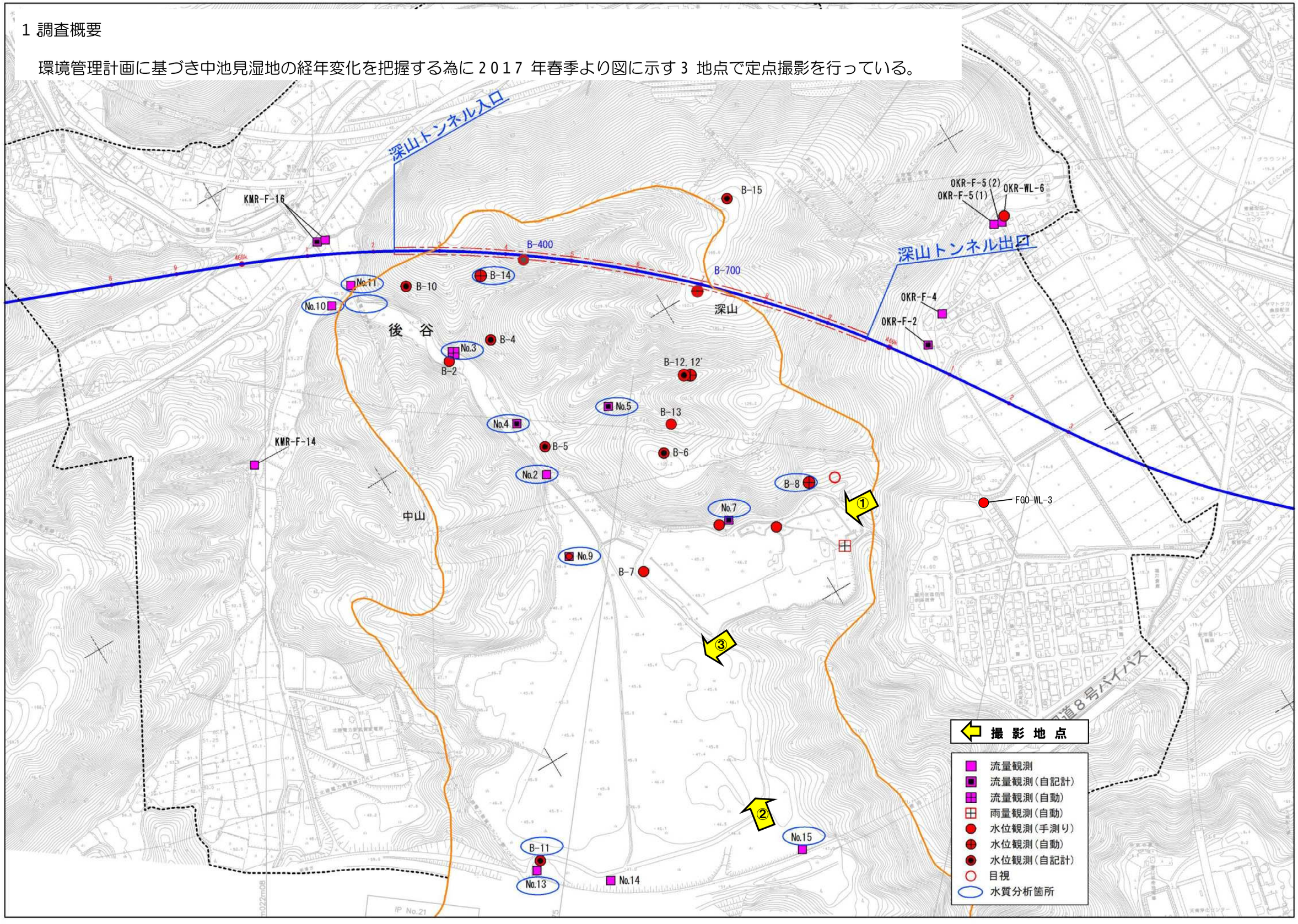
令和 3 年 12 月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 大阪支社

１．調査概要 ・・ １
２．調査結果 ・・ ２

1 調査概要

環境管理計画に基づき中池見湿地の経年変化を把握する為に２０１７ 年春季より図に示す 3 地点で定点撮影を行っている。



2 調査結果

撮影地点①

撮影日時　2017/5/31

春　工事前

撮影日時　2017/8/28

夏

撮影日時　2017/11/24

秋

撮影日時　2018/1/31

冬

撮影地点①

撮影日時　2018/4/20

春　　工事前

撮影日時　2018/8/20

夏

撮影日時　2018/10/29

秋

撮影日時　2019/2/25

2018 年度冬季は積雪がみられない。

冬　　工事中

撮影地点①

撮影日時　2019/5/10

春　　工事中

撮影日時　2019/8/2

工事前、工事中とも、草木が繁茂している状況が確認されており、生育環境としては安定していると考えられる。

夏

撮影日時　2019/10/22

秋

撮影日時　2019/12/16

冬

撮影地点①

撮影日時　2020/5/8

春　　工事中

撮影日時　2020/8/3

工事前、工事中とも、草木が繁茂している状況が確認されており、生育環境としては安定していると考えられる。

夏

撮影日時　2020/10/2

秋

撮影日時　2020/12/2

冬

撮影地点①

撮影日時　2021/5/7

春　工事中

工事前、工事中とも、草木が繁茂している状況が確認されており、生育環境としては安定していると考えられる。

撮影日時 20218/3

夏

※2021 年 8.月 25 日：ウォータータイトトンネル完成

撮影日時　2021/10/5

秋　工事後

撮影地点②

撮影日時　2017/5/31

春　　工事前

撮影日時　2017/8/28

夏

撮影日時　2017/11/24

秋

撮影日時　2018/1/31

冬

撮影地点②

撮影日時　2018/4/20

春　工事前

撮影日時　2018/7/23

夏

撮影日時　2018/10/29

秋

撮影日時　2019/2/25

2018 年度冬季は積雪がみられない。

冬　工事中

撮影地点②

撮影日時　2019/5/10

春　　工事中

撮影日時　2019/8/2

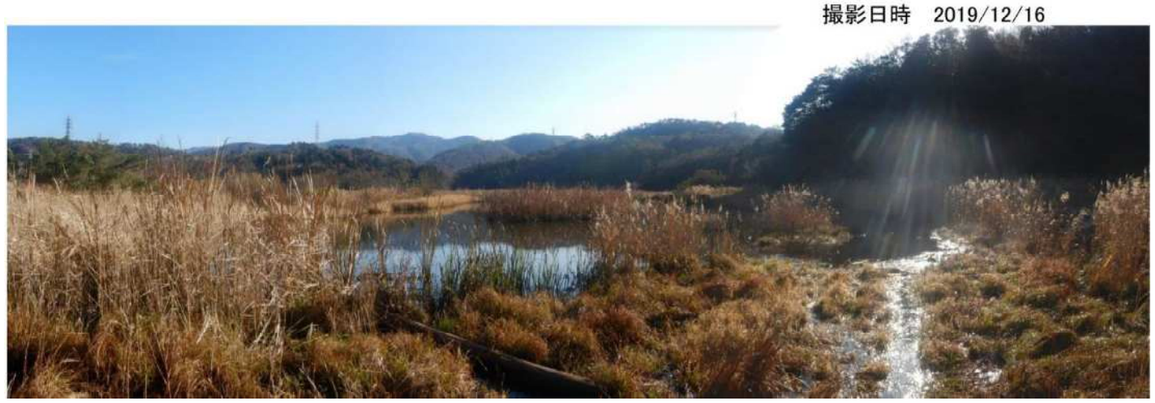
夏

工事前、工事中とも、草木が繁茂している状況が確認されており、生育環境としては安定していると考えられる。

撮影日時　2019/10/9

秋

撮影日時　2019/12/16



冬

撮影地点②

撮影日時　2020/5/8

春

工事中

撮影日時　2020/8/3

夏

工事前、工事中とも、草木が繁茂している状況が確認されており、生育環境としては安定していると考えられる。

撮影日時　2020/10/2

秋

撮影日時　2020/12/2

冬

撮影地点②

撮影日時　2021/5/7

春

工事中

工事前、工事中とも、草木が繁茂している状況が確認されており、生育環境としては安定していると考えられる。

撮影日時　2021/8/3

夏

撮影日時　2021/10/5

※2021 年 8.月 25 日：ウォータータイトトンネル完成

秋

工事後

撮影地点③

撮影日時　2017/5/31

春　工事前

撮影日時　2017/8/28

夏

撮影日時　2017/10/24

秋

撮影日時　2018/1/31

冬

撮影地点③

撮影日時　2018/5/30

春　工事前

撮影日時　2018/8/20

夏

撮影日時　2018/11/26

秋

撮影日時　2019/1/30

2018 年度冬季は積雪がみられない。

冬　工事中

撮影地点③

撮影日時　2019/5/10

春　　工事中

撮影日時　2019/8/2

夏

工事前、工事中とも、草木が繁茂している状況が確認されており、生育環境としては安定していると考えられる。

撮影日時　2019/10/22

秋

撮影日時　2019/12/16

冬

撮影地点③

撮影日時　2020/5/8

春　　工事中

撮影日時　2020/8/3

夏

工事前、工事中とも、草木が繁茂している状況が確認されており、生育環境としては安定していると考えられる。

撮影日時　2020/10/2

秋

撮影日時　2020/12/2

冬

撮影地点③

撮影日時　2021/5/7

春　工事中

工事前、工事中とも、草木が繁茂している状況が確認されており、生育環境としては安定していると考えられる。

撮影日時　2021/8/3

夏

撮影日時　2021/10/5

※2021 年 8.月 25 日：ウォータータイトトンネル完成

秋　工事後

参考資料 2-3

（非公開）

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

指標生物調査

（非公開資料）

令和 3 年 12 月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

参考資料 2-2

（非公開）

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第７回）

猛禽類調査

（非公開資料）

令和 3 年 12 月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第７回）
議事録

開催日時：令和３年 12 月５日（日）
開催場所：敦賀商工会館６階大ホール
（北陸新幹線建設局長あいさつ、委員等の紹介、前回議事録確認の後）

1. 前回委員会での指摘事項と対応について

事務局より資料２の説明を行った。

【委員長】

ありがとうございました。

それでは質疑に入ります。ご意見ご質問お願いします。

ホトケドジョウについて、草が繁茂しているので個体の確認が難しいということですけれども、なにかご意見ありますか。

【委員】

基本的にはずっと同じ場所にいるタイプではなくて、満水あるいは洪水が広がった時に生息地を広げるタイプの生物種で、水流変化によってこの拡散が抑えられれば問題だが、むしろ現状ではそのところが隠れ家になっていて、今のところは問題ないのではないかなとは思います。むしろアメリカザリガニが干上がって侵入することのほうが脅威であるのではないかなというふうに思っています。

【委員長】

その他ご自分の関連したところでなにか問題がありましたらお願いします。

例えばこの前問題になりました鳥類のトンネルの出口でぶつかるという話を気にしておられましたけれども、これに関しての対応方針に、具体的な話があれば意見を述べて欲しいというように書いてありますが、なにか具体的なご意見はありますか。

【委員】

トンネルの件については特段ないです。資料４－５ノジコ調査のところで若干絡みがあるかもしれないので、そちらのほうで時間を取らせてください。

【委員長】

よろしくお願いします。

その他この対応につきまして、特に問題はありませんか。よろしいですか。

そうしたらどんどん進んでしまうんですけど、引き続き次の議事に入りたいと思います。続きまして議事の６番、深山トンネル工事の施工状況について事務局からご説明をお願いします。

2. 深山トンネルの工事施工状況について

事務局より資料３の説明を行った。

3. 環境保全措置の具体的な取組状況について

事務局より資料４－１～資料４－５の説明を行った。

【委員長】

はい、ありがとうございました。大変たくさんの内容があって、混乱してしまったかもしれないですけど、ただ今のトンネル工事施工状況と環境保全措置の具体的取組状況の報告につきまして、質疑に入りたいと思います。ご意見ご質問どこからでも結構ですから。

【委員】

水文調査の話で、資料 4-1 の 15 ページ、先ほど唯一流量が回復したという OKR-F-2 のデータについて少しお伺いしたいんですけれども、一番上の図を見ますといくつか欠測が書いてあって、機器の操作不備による流量の欠測が２回、それから流量が上昇し始める直前に機械エラーによる欠測というちょっと他と違う理由で欠測になっているんですが、その後の上昇ということで、機械エラーというのはどんなことだったのか、あるいは操作不備っていうのはどんなことだったのか、わかる範囲で教えていただけますか。

【事務局】

すみません。ちょっと具体的にどういった機械エラーかは確認しておりませんでしたので担当していたコンサルのほうからご回答させていただいてもよろしいでしょうか。

【事務局】

すみません。機械の操作不備ということですけども、これですねスタートのボタンの押し忘れということで、ちょっとそういうミスでデータのほうが欠損しております。エラーによる欠損ということですけど、これバッテリーの電圧が下がっていてデータが取れてなかったというようなことで、大変申し訳ないのですけど２回ほど（欠測と）記載させてもらっております。

【委員】

わかりました。

機械、本体そのものの不備だと交換されたのかなと一瞬思って、交換されるとデータが場合によったら反応が逆になっている場合とかがあるので、そういうことかなと思ったのですが、バッテリーだけの問題であれば特にこのデータで正しいかなと思います。

それで他のところがほとんど流量回復してない中でここだけ戻ってきたというこの原因について、なにかコンサルの方のほうの見解があるのでしょうか。

【事務局】

そうですね、このタイミング自体が８月末から上昇しているということは、仮排水管の閉塞の完了の直後から上がっておりますので、閉塞によりトンネルのほうから流れてきたも

のがそっちに流れなくなったことから、一番トンネルの出口に近い OKR-F-2 というところに戻ってきたというようなことじゃないか、ということで考えているところでございます。

【委員】

３ページに配置図があるのでそれを見ながら聞いたのですが、確かに出口のところのすぐ延長上にありますので、いままでトンネル側に行っていた水がウォータータイトで水がトンネル側へ出なくなって結果的には徐々にそちらの従来あったほうに水が戻ってくるということでストーリーとしてはわかるんですけども、OKR-F-4 なども本来もうちょっと戻っていいかなと思ったんですが OKR-F-4 のほうずいぶん前から流量が出なくなっているということになって、ちょっとその辺で OKR-F-4 に流れていた水はかなりトンネルのほうに引っ張られて行って、トンネルから水が出なくなったとしてもそちらに、少しは回っているのかもしれませんが、湧水することには至ってないとそんな感じですか。

【事務局】

そうですね、OKR-F-2 に戻っておりましてその横の OKR-F-4 というものは現時点ではまだ戻っていないと考えておりますが、しかしながら OKR-F-4 自体はというと 15 ページの２段目になりますが、元々OKR-F-2 っていうのはグラフ上なんですけども流量の幅自体が 500 まで取っているのに対して、OKR-F-4 は 120 までで取っておりますので、元々工事開始前から流れていた流量が OKR-F-2 は多く流れておりましたが OKR-F-4 自体は非常に少ない流量で流れていたものと考えておりますので、なかなか OKR-F-2 と 4 を比べるということが難しいかとも考えておりますが、ただ現実的には OKR-F-4 のほうにはまだ戻ってきてはいない状況ではございますので、今後とも状況は確認していきたいと考えております。

【委員】

わかりました。縦のスケールが全然違いますね。OKR-F-4 はほんの少ししか元々流れてなかったということで、流れてくるところが違っているのかもしれませんね。

はい、わかりました。ありがとうございます。

【委員長】

よろしいでしょうか。はい、どうぞ。

【委員】

ノジコ調査のところで意見と要望も含めて申し上げたいと思います。

もう資料を見ていただいたと思うんですけども、かなりしっかりした調査をしていての結果ですので、間違いなくノジコは激減していると思います。しかも工事前の２割以下になると思います。原因がなんであれかなり中池見にとっては厳しい状況ではないかと思います。ノジコ以外の鳥については渡りの時期が違いますからあまり正確なことは言えないんですけども、おそらく全体的にかなり減っているだろうというふうに思います。それらの鳥の多くは渡りの途中に中池見に降りてまた渡っていくといったそういうものだというふうに考えています。それと、報告にもありましたけど全国的に減っているという以外にやはり

なにか原因があると思います。少なくとも中池見周辺で減っていて、広い場合は繁殖地を除くようなかなり広い範囲でノジコが減っているのではないかと思います。原因についてなんですけども、確かに新幹線の工事とその減っている時期がある程度一致するっていうのと、最近の傾向ですけども工事現場に近いところのほうが減少が大きいといったことがありまして、工事の影響も考えられるのではないかとは思っています。ただこのままだと原因が十分に絞り込めない可能性もあるので、新たに何か追加で調べたほうがいいのではないかというふうに思っています。以前、山階鳥類研究所が調査されたこともあってその時の方からのアドバイスにもあるんですけども、具体的には福井県内でノジコの調査を最近行っているところがあわら市浜坂であるんです。また、過去にノジコがたくさんいることを調査している若狭町の中山の湿地というところがあります。なので、そういったところで調査を充実させてもらうか、再開するということで中池見に比べてどんな状況になっているのかというのをみることで、ある程度中池見だけなのかどうかっていうのをはっきりさせることが重要だろうなと思います。

もう一点は、中池見周辺か比較的近い所で新幹線以外に影響を及ぼすような大きな事業とか人の動きとか、そういったものがないだろうかというところを見るのと、もうひとつ、ノジコが好む葦原のようなところで下草がある環境が周辺で特に増えたとか減ったとか、そういう変動がないだろうかというのを、今のうちに見ておくべきではないかなと思います。そこまでやれば、ある程度は、新幹線の影響によるものか他の原因で起きるのかそういったところが絞れると思います。環境管理計画でいうと生物（ノジコ）は黄色信号（注意体制）ぐらいの状況にすでになっているんじゃないかと思うので、手遅れにならないうちに対応策をお願いしたいと考えています。

よろしくお願いします。

【委員長】

はい、ありがとうございます。

いまのお考えについてなにか。

【事務局】

事前にも委員に相談させていただいた中で、ノジコの減少に関して実際に数はかなり減っていると思うので心配しているところでございますけれども、いま仰ったように、いろんな要因が複雑に絡み合って関連していっているというような認識をしております。その要因の特定っていうのは、なかなか実際には難しいのかなという部分もあるんではございますけれども、いま委員からもお話あったように、次回の調査に向けましては専門家の方とか山階鳥類研究所さんのご意見等も伺いながらもう一回改めてご相談させていただければなというふうに思っているところです。

【委員長】

よろしいですか。

【委員】

何分にもなかなか経験したことのないような状況で、私一人では本当に心もとないので、早めに対応して来年どうするかっていうのを検討してほしいっていうことで、よろしくお願いします。かなり深刻だと考えていますので、よろしくお願いします。

【事務局】

改めてのご相談、よろしくお願いいたします。

【委員長】

ということで、やってもらったらいいんですれども、先ほどのお話を聞いていると、福井県内のあわら市（浜坂）とか、それから若狭町（中山の湿地）とかそういったところでどうだったかというのはそういったところでは新幹線の工事に関わる前の何年間位の資料というのが蓄積されているんですか。つまり比較が可能なわけですか。

【委員】

はい、比較、調査の量からいくと日にちが少ないとかいろいろあるとは思うんですが、あわら市の浜坂ですか、あそこはここ３年間くらい調査していると思います。今年はむしろ（ノジコが）多いんじゃないかという話もあるんですが、なにせもうちょっと充実した調査をお願いしてはっきりさせていくのが大事かなと思います。新幹線からは離れた場所ということになります。もうひとつの若狭町の中山の湿地というのはおそらく工事前くらいの時期だと思うんですけどあそこも何年間か調査していて、そこでもノジコがたくさん捕獲されているんですが、最近湿地の中では調査をしていないので、まずは今も来ているのかもういなくなってしまったのかっていうところを見るだけでも参考になると思います。

【委員長】

この委員会でこういったことが話題になるときに問題になるのは、要するに新幹線との関りがわからない時に他のところでも同じような精度で調査をしなきゃならんのかというところを疑問に思うわけですよ。他のところのデータを出してくれてこうだというふうに言ってもらえばいいんですけどもね、要するにどこまでやるのかというところが私にはしっくりこないとこがあります。それと先ほど新幹線の工事とは違った大規模な工事がどうのこうのという話がありましたけれども、そもそもノジコはどんなことに関連して数が減ることがあるのかというような知見がないわけでしょ。

【委員】

全くないわけではないと思います。

【委員長】

いやここに書かれている程度のことしかないわけでしょ。

【委員】

いま現在わかっている範囲では、どれが原因かというところは難しいです。

どちらかというと水のある所に来るような鳥だとか、あとアドバイスいただいたのは渡りがどんな時間帯かなんかも関係あるかもしれないっていうところで、内容的にノジコ以外も減っているような感じは受けるので、そういったことも含めて分析してかないと、状況

は大変だけどわからないからしょうがないや、で終わるのはよくないんじゃないかなって思います。

【委員長】

それは当然そうですけども、もっと具体的に言ってもらわないと調査するほうも何をしたらいいかわからないので、もうちょっと委員のほうでまとめてアドバイスお願いします。

【委員】

はい。詳細は検討するってことになりますけども、とにかく渡り鳥、主に渡り鳥ですね 10 月ですから。そういったものがそこを避けて飛んでしまっている可能性があるっていう指摘もあるので、それくらいの大きなものがなにかないのかっていうことと、逆に他に利用する場所があればそっちへ移動している可能性なんかもあるのでそういったところも新たにできてないかといったところを調べていくってことです。それとさっきの他の中池見に近く、性格的にも中継地ということで似たような場所でどうなっているかを比較すれば、原因がある程度は絞り込めるのではないのかというふうに考えます。詳細は私ひとりの頭では手に負えないような状況もあるので、山階鳥類研究所とかそういった専門のもっと詳しい方のところでご相談をお願いしたいということであります。よろしくお願いします。

【委員長】

はい、ありがとうございました。

その他は、はい。

【委員】

２、３点、長くなるかもしれませんが質問させていただきたいと思います。

後谷の水量に関しては、トンネル工事による水量変動に影響があるとは考えられますが、質問方々コメントを申し上げたいと思います。

このヘイケボタルというのは、ご存じとは思いますが、約１年で成長するんですが、今年の見られた成虫は去年の６月の成虫が発生してから１年かかっているんですね。したがって去年の水量がどうかというのが極めて重要な問題になり、先ほどの水量を見ますと去年の７月から工事にかかっております。特に８月は急激に水量が減った時期です。この８月の水が変化しているときに、いわゆるいま申し上げた幼虫が少なかった。水が少ないがために幼虫の生育、幼虫は何を食べるかというとカワニナとかモノアラガイとかタニシとかそういう水生巻貝を食べるんですが、そういうものも水が少ないために生息数の減少に繋がったのではないかなというふうに私個人的には理解しております。そういうことで、水量が極めて重要な因子のひとつかと思います。そういう意味で今年は８、９、10 月の３か月間くらいほとんど枯山水の状態だったということで水が少なかったので、来年の方がむしろ心配しているような状況です。それはともあれ他にどういう要因が考えられるかというと、私はそれ以外にもむしろ気候的な事にも原因があるかなというふうに考えています。

ひとつは休耕田にしたのは今年ですけど、それ以前の問題としてここ最近、ヘイケボタルの出現が早まっています。だいたい２週間くらい早くなっている。今年の場合には６月 21

日で平年より１週間くらい早く生息数を観察している。ある程度妥当ですがもうちょっと早く６月の２週目、１週目、10 日前後から生息数を見るのもいいかなと思います。従来はゲンジの後ヘイケが出ていたんですが、ヘイケのほうが先に出てですね、そしてゲンジが出るくらいには、どーっとヘイケが出ているということがここ 10 年くらい続いております。その要因については温暖化かなと、理由については長くなるので申し上げませんが、そういうことだというふうに考えられます。休耕田も２、３年くらいは続いても結構ヘイケボタルが出ます。それは完全に水が干して出なければ無理ですが、ある程度湿り気があるとかそういう状況であれば問題ないので、来年もおそらく数はわかりませんがそれなりに発生するかと思います。これに関しては餌であるカワニナ、水生生物も生息しているかどうかも付け加えて調べるといいかなと思います。

あと、水量の問題ですが、いままでは毎日水量を測定していたということですが、これを今後は月２回やるということでいま検討しているでしょうか。ちょっと教えてください。

【事務局】

モニタリングの関係ですけども、資料 4 のほうの審議事項のほうでご説明させていただこうと思っていたのですが、どうしましょうか。

【委員】

じゃあ、後で結構です。後でまた追加して聞きたいことがあります。

そういうことで、いまホタルの問題に関して、トンネルの影響ありというふうに考えられますが、必ずしもそれではない、気象的な条件も考慮しながら総合的に見ていく必要がある。特に来年は今年よりもちょっと厳しいかなというふうにも理解しております。だからその厳しいというのは、生息数が減少する場合どうしたらいいか、どのような対策をしたらいいかということを、十分今年度中に検討する必要もある。そのひとつの方法としては、後谷の山の付根ですね、反対側の付根の用水路の水をポンプアップして、水が干しあがる時期に水を引くとかそういう手立てをするのもひとつの方法かなというふうに思います。

以上ですけど。

【委員長】

ありがとうございます。

その他いかがでしょうか。はい、どうぞ。

【委員】

今日も午前中見学させていただきまして、それからこの１週間かその程度ぐらいにかけては雨が降ってくるようになりましたけど、それ以前は記録的に非常に少ない時期が続いたということで、地下水に関する気象データのレスポンスが非常に鈍い状況にあります。今日の現場を見させていただいたときに、滲み出しなのかあるいは雨がトンネル内に入ってきたのか、そういう話をされましたけども、いまそういうことで、なかなかいいデータが取りにくい状況にありますので、いわゆる遮水の効果があるのかどうかも含めたかたちで、トンネル内の水分状況が、外から入ってきたものなのかあるいは滲み出しみたいなものなの

かどうか、そこら辺を、現場を見てきたときに確認をしていただければというふうに思います。そちらのほうで言われたように、まずやっぱりトンネル付近から水流が変わっていくわけで、それが、その水が外からなのかあるいは内部からのか、そこら辺をちゃんと区別できるようなかたちで今後観察を行っていただければというふうに思います。時々写真も撮ってもらって、こういったところは例えば慢性的になんか濡れているのか、それはちょっとわかりませんけども、そういったようなデータが取れればなというふうにも思っておりますので、そこら辺を今後注意深く観測していただければと思います。

以上です。

【委員長】

ありがとうございます。

では、そのあたりをよろしくお願いします。

他、どうぞ。

【委員】

私この中池見の委員会にはじめて出席させていただきましたので、猛禽類調査の一般的な内容についてお尋ねいたします。

資料４-2 ですけれども、この猛禽類調査は第４回の検討会で審議されておりまして、冒頭にはモニタリングに基づいた調査ということが書かれてあります。この調査の具体的な内容について簡単に教えていただきたいと思います。どういったことを意図として調査されたのか。お聞きします。

【委員長】

これは実際にやっておられる方に説明してもらわないとわかりにくいね。

【事務局】

調査の方法ですけれども、P.1 の図-１に記載しております赤色の三角の点があるかと思いますが、こちらの近辺における定点観測が調査の方法となります。

【委員】

それは調査手法ですよね。どういったことを目的に、影響までとは言いませんけどその段階での猛禽類の何を調べたのか、それをかいつまんで教えていただけたらありがたいです。たとえば環境省から出している「猛禽類の保護の進め方」とか、なにか参考となる資料があればそれに基づいてやったとか。

【事務局】

資料に基づいているというよりも、いま行っているのは繁殖活動をどのように、繁殖活動の整理と言いますか、繁殖活動が行われているかどうか、それが工事の影響におよぶのかどうかという点を調べております。

【委員】

普通ですね、こういうアセスの場合は繁殖状況のモニタリング調査と併せて、工事との関係で具体的にどういった影響が出ているかといった監視調査などを実施することがありま

す。その時の状況にもよりますけど、影響は少なくともあるというふうに認めた場合には、この監視調査というのを必ずセットで行うんですけど、ここには具体的に書かれていないのですが。それはなされてないってことですね。・・・なされていなければそれはそれでいいんですよ。

【事務局】

猛禽類の調査はですね、今回の資料の５ページですかね、工事状況との関連性は一応確認しておりまして、要は近傍のトンネルである新北陸樫曲、表 11 だったりとか、表 12 深山トンネルの工事中のダンプのずり運搬台数と猛禽類が確認される時期、繁殖営巣時期とかそういう状況との一応因果関係を確認しながら営巣繁殖状況だったりとか最終的にとりまとめるやり方をしております。

【委員】

そうでなくて、猛禽類に主眼を置いて猛禽類がどういう行動をしたとか、工事との関係で特異行動を行ったとか、そういった調査はやってないってことですね。多分やってない。やってないならそれでいいんです。

【事務局】

猛禽類の行動とかそういったところにつきましては、参考資料のほうで記載しておりますが、各具体的にどのような行動を行っていたかというところを定点観測によって調査しましてそちらのほうを記録しております。例えば参考資料 2-2 の１ページ目になりますがこちらについてはミサゴになります。例えば令和３年１月に飛翔が確認されたとか、あとは餌運びとか、巣を運んでいたとか、そういった細かい定点で観測された、猛禽類自体の細かい行動を観測しまして、図のほうにまとめまして、最終的に営巣地が確認できておればそこの営巣地の雛が巣立ったかどうかというところも含めまして、繁殖は成功したかどうか、そういったところを調査しているところでございます。

【委員】

はい、わかりました。

それでは次の２ページをお願いいたします。ここでは確認一覧がそれぞれの種単位毎で月別に観察記録数としてありますけれども、この数字はどういった数字でしょうか。例えば表３のサシバ。３月に２、４月に 10 とありますけども、この数字ですね。この数字は具体的にどういった数字ですか。

【事務局】

こちらの数字は、１回出現してそれから見失うまでを１としています。ですので、同じ１だとしても、現れて一瞬で消えた場合も１ですし、現れて１時間ほど飛んだり留まったりを行って消えた場合も１になります。

【委員】

そうするとそれは行動トレースできちんと押さえてあるわけですね。

【事務局】

そうですね、はい一応、一個一個は野帳のほうに矢印なり丸なりで行動記録しておりまして、それをひとつの図面に月毎にカラーリングしてまとめたのが先ほどの参考資料 2-2 の図面になります。

【委員】

そうしますと、この数字はとても少ないですね。行動トレースの件数も非常に少ない。例えばサシバの場合ですと獲物は小型のものが比較的多いんです。昆虫とかトカゲとかですね、大きいものではたまにヘビも持っていきますけども。だいたい 1 日に雛がいますと数十回以上運ぶんですよね。この観察例からすると非常に少ない。それはなぜそうなのかっていうのがちょっと疑問に思ったんです。ずっと 1 時間以上、例えば 1 個体を 1 時間とか 2 時間単位で追い続けていればそれはそれで理解できますけど、この調査体制ではそんなことは現実不可能です。ですからトレース数はもっと多くないと駄目ですね。この数十倍ないと。確認例数が非常に少ない。これは全般的に言えるんです。それがすごく気になりました。

次に行きたいと思うんですけど、4 ページ見て下さい。表 10 ですけど、ここでは表 10 の一番下に「繁殖の成否の考え方」という注釈がありますよね。「巣立ち後の幼鳥の確認をもって繁殖成功とみなす」って書いてあるんですけど、これは「みなす」じゃなくて「繁殖成功した」じゃないんですか。

【事務局】

その通りだと思います。

【委員】

これどうにもおかしいですよね。その下にまた「巣立ち後の幼鳥を特定できない場合がある。このため、本調査では巣立ち前の雛の確認をもって繁殖成功としている。」ってあるんですよ。これおかしくないですか。雛を確認して繁殖成功というふうにしているんですか。

【事務局】

サシバにおいてだけは、巣立った後すぐに親鳥の縄張り内から出て行ってしまうことが多いので、猛禽類の中でサシバに関してだけは巣の中で大きくなった雛を確認した段階で繁殖成功というふうに整理させていただいております。

【委員】

ある程度巣内雛が大きくなってもう大丈夫となると。少々なにかあっても落巣しても生きていけるだろうという日齢までいけば、それはまあそれでいいと思うんですけど、この文章だけ読むと、雛が生まれたらもう繁殖成功とするとなってしまうんですよ。少なくとも表の中を見ましても、観察したその時の日にちを入れていただきたいんですよ。例えば表 10 の一番上の H26 が◎になっていますけれど、ミサゴ樫曲ペアですね。これ、「幼鳥 2 羽を確認」って書いてあり、これはこれでいいんですけど、この場合は「幼鳥 2 羽　何月何日」でいいんですよ。「を確認」はいらないですね。こんな文言はいらないんです。その次の下の「巣、巣材・餌運びを確認」ですけども、これも文言はいらなくて「巣、」て何ですか。巣を確認したことですかね。これずっと見るときりがないので省略させていただきますけど、

この表の中にはやはり簡潔に事実だけを書いて、観察者の思いとか重複したことは書かないほうがいいと思います。それであと日付をきちっと入れていただきたい。

【事務局】

はい、ありがとうございました。

書き方とかそういったところ、直すべきところにつきましては別途、委員と相談させていただきまして、訂正していきたいと思います。

【委員】

それから最後にもう一点だけ。5ページなんですけど、ここにいま「工事と猛禽類の行動との関係」の評価があるんですけど、例えばミサゴですね。ミサゴは「魚食性の本種は敦賀湾の比較的大きな水域が主な餌場であるため」と書いてあります。確かにこれは間違いではないですけども、海が荒れた日が続いたりすると敦賀湾で魚を捕ることができません。ですから内水面で捕食活動をすることになります。そういった場所は特定されているのかどうか、また頻度はどれくらいなのか、いちいち言うときりがないんですけどそういうことがここに書かれていない状態で、「繁殖への影響は小さい」と。もっと言えば「6年振りに繁殖した」ことについても、それでも影響はないっていう、そういう評価になっているのですけど、この辺のところも私としてはどうかと思います。

サシバについてもそうなんですよね。希望的観測っていうか、そういう文言が多い印象があります。事実に基づいて、たとえば捕食地の特定など詳細な生息状況が判明した上で評価されていれば、ある程度はそれでいいですけど、この調査体制ではそこまでは無理だと思うので、調査体制とその内容に応じた表現方法をとっていただきたいというふうに思います。

私からは以上です。

【委員長】

はい、ありがとうございます。

よろしいですか。

【事務局】

はい。記載の仕方は、またご相談させていただければと思います。

【委員長】

猛禽調査法とか筆記する方法というのは、他の類似のところを見てもそんなに違わないと思うので、私は別に違和感ないですけどもね。私が違和感をもったのは5ページの考察というふうになっているところに工事状況の中でダンプがどれくらい通ったというような数字を出しているんだけど、だからなんなのって、なにを考察したんですか。要するに言いたいことは、工事をしていても猛禽に影響がないとかあるとかいうことを言いたいわけだから、ダンプが頻繁に行ったときと猛禽を見た数と相関があるかないかとかね、そういったところを不完全であっても、わかるようなことをしてもらわないと、考察にならないんじゃないか、と思いました。

他、いかがでしょうか。

【委員】
ありがとうございます。先ほどの委員からのご指摘にもあったと思うのですけれども、今日見せていただいた水田は、お地蔵さんの谷を水源としているということですが、そこの下にも水が結構たくさん流れていた。そもそも、なぜ水田の水源を沢の水にしているのかちょっと疑問だった。少なくともこの調査で沢の水が枯れて、水田に影響が出そうだとなったときに、どのような対策をとるのか、事業としてどれくらい踏み込めるのかっていうのが不明瞭だと思う。あくまでも、この事業のモニタリングというのは事実や状況を明らかにすることであるため、その対策については JRTT さんやこの事業の範疇ではない部分があると思うが、なにか影響が出て水田に水を入れるなどの保全策の必要性が生じた時に、誰が主導するのかクリアにしておかないと、その辺があいまいなままずっと劣化していく事実だけが記録されていくような気がした。実際なにかしらの影響はあると思う。その時にどういった解決策を施すのかを不明瞭なままずっと行くのか、実際の保全に向けた対策を行うのか、なにかお考えがあればお聞かせください。
【事務局】
少なくともいま、ホタルとシャジクモ、こちらにつきましては田んぼに水が入らないことによりまして影響が出ているというところでございまして、あと No.3 の水の水量とか、水位水量全般含めまして長期的に時間のかかるものとの資料いただいておりますので田んぼの水につきましてはなにか代わる水を入れる方法がないかということを検討したいということはいま考えているところでございます。
【委員長】
そういったことは、この次の審議事項とも多少は関係してくるんですけどね。これから何をしていくっていうような話ですか。
【事務局】
そうですね、今回はモニタリングの体制だけになりますけれども、また検討した結果につきましては委員の方々にもご説明させていただきたいと考えております。
【委員長】
ありがとうございます。よろしいですか。
【委員】
簡単な確認ですが、先ほどノジコのことで、他地域との比較を具体的にどのようにやっていくのかというような意見をされていましたけど、私もちょっと同じような感想を持ちまして、おそらく福井県内、ないしは近隣地県の比較データを鉄道・運輸機構で集めろというのは多分無理というかそこまでは多分権限というか予算の範囲外だと思うんですが、ただ鉄道・運輸機構として例えば他地域との比較となった際に、環境省なり福井県、県庁だか自然環境課だかそういったところと既にデータを共有してもらうようなルートというかそういったものはもっているんですかね。
【事務局】

現時点でそういったデータは、やり取り的なことを具体的にやっているってことは実際ないのが実情でして。ノジコで関して言えば山階鳥類研究所さんから全国的なデータをいただき、個別のところではそういったことはやっていますけれども、全体的なやり取りを行政さんとしたりとかは実際してないです。

【委員】

鉄道・運輸機構の仕事はあくまで新幹線をつくることであって、新幹線の沿線から遠く離れたところまでは、さすがにそこまでは比較調査云々というのはできないということは間違いないですよね。

【事務局】

基本的にはそのように考えていますけれども、今回ノジコの調査に関しましては先ほどありましたように若狭町ですとかあわら市、そういったところの影響っていうのが中池見湿地の影響と関連しているということであれば、その辺に関しては今後ちょっと検討していきたいと考えているところです。

【委員長】

はい、ありがとうございます。

他の委員の方。

【委員】

今のノジコの関係ですけど、山階鳥類研究所のほうでお願いしている理由のひとつは、全国的なデータを持っているので、そういったいろんな場所を抽出して見ることは可能です。調査現場とか調査方法の細かいことになると鳥類標識調査をやった人に問い合わせればある程度の記録は残っていると思います。一応中池見で実際調査をしている人と面識は多少あったりもするので、事が重大なのである程度の意識は持っているのかなというのが感触です。全国のデータ整理に 1 年以上かかるものですから、最近どうだったかという話は、もう調査員の方から直接情報をもらっているということになります。

以上です。

【委員長】

はい、ありがとうございます。

鳥類もね、ファンがたくさんいて、人口が多い。鳥類研究所というのがあるぐらいですからね。他の動物に比べればずっとデータがあると思うんですよ。しかも標識したりしているので、これどこにいたやつだって連絡ちゃんとすればくれるんでなにかできると思います。運輸機構さん自体がそんなことできないと思います。どっかにまた、アセス屋さんかなんかにお願いしてやるわけですから、そういう時にこういうことやってくれということを委員と相談してやったら今より充実するんじゃないかと思いますので、よろしくお願いします。

他、いかがですか。よろしいですか。

【委員】

前回、あるいは前々回だと思うのですが、委員のほうから提案があったと思うんですけど、

これほどまでに綿密な詳細なデータっていうのは他で例を見ませんし、ここまで積み重ねてきたデータを今日ここに来られている方以外の然るべきところに情報共有できるような体制をしっかりつくったらどうか、とういお話だったと思います。JRTT さんとしては新幹線つくるのは当然のことなんですが、ここに参画している人たち、幸いにして WIJ 国際湿地保全連合の方がおられますから、ラムサール登録湿地の挙動についてしっかりデータを取られたと思います。環境省、それから福井県、敦賀市にはそういう協議会もありますし、少なくとも、博物館、大学等にもせっかくたまった情報を死蔵させず、ラムサール登録湿地の中池見湿地の特性として共有することが望まれます。これ確認事項です。

【委員長】
これは関係したところで、誰かが言い出しっぺにならなきゃいかんので、湿地の委員の方などが音頭取りをして実現していただければというふうに思います。
よろしいですか。
それではもうひとつありますので、次に進めたいと思います。環境保全措置の具体的な取組状況ということについてのちに審議をしたいと思いますから、まず説明をお願いします。

4. 審議事項について

事務局より資料５の説明を行った。

【委員長】
ありがとうございます。
それでは只今の説明につきまして。はい、どうぞ。
【委員】
先ほどの水量の点も踏まえてお聞きしたいと思います。委員のほうから先ほど評価されましたように、素晴らしい総合的なデータでどこに出しても評価される成果であると思います。
今回２点ほどお聞きしたいと思いますが、水量の点ですね、No.３、No.７、ここはキーポジションだというふうに思っておりますが、月２回ということ、水文の委員がこれで妥当性が高いということでよろしいんですが、極めてトンネルの掘削と因果関係が深いところでありますので、もうちょっと頻度を多くするっていうのはどうかと思いました。これはまさに今後の検討、先ほどご指摘ありましたように、どういうふうに対策を取るべきか、それとも関連しますので、緊急時の対策とも関連してこの点については検討いただきたいと思います。
引き続きもう一点申し上げますけど、トンネルの法面の植生ですね。法面の不織布シートで、そこに種がくっつくような、被覆をするという提案ですが、これまさに植物は一年

草とか多年草も含めて、そういうものを考えていらっしゃるようだと私は思っています。例えば宿根草だとか、球根こういうものは本来、工事する前には植生として生えてなかったのでしょうか。いわゆる宿根草だとか球根、そういうものに対しては不織布のネットを張るだけでは効果がないような気がいたしますが、その点について教えていただけたらと思います。

【事務局】

はい、只今ご質問いただきました２点につきまして、まずモニタリングについてですけど、委員が言われる通り No.３というのはキーポイントのところだと思います。こちらにつきましては、流量の計測自体この No.３の二段に分かれておりますが、流量の計測自体は自記計、自動転送によりますのでデータ数は変わらず毎日集まってくる状況です。ただし、現地がどうなっているかという写真撮影、こちらだけが毎日ではなくて月２回というところに変わってくる状況でございます。あと月２回に変わっていきますのは、どちらかというと湿地本体の No.７の池付近や遊歩道池や B-８付近といった、現状あまり水位変化が起きていない箇所のところにつきましては、手計で毎日行っているものが月２回にさせていただけないかという考えでございます。

もう一点植生についてですけれども、球根性、球根状のような宿根植物があまり効果ないのではないかっていうことですけど、一応メーカーのほうに確認いたしまして、まず元々土の中に球根とか混ざっていればそちらのほうは生えてきますと。後から入ってくるものにつきましても、確かに種子植物とかそういったものに比べればかなり遅いことになりますが、決して宿根植物がだめっていうわけではなくて種子植物よりも遅れた影響で植生が進んでいくという状況でございます。それはネットをするしないにかかわらず一般的に種子植物に対して球根性のものについては成長が遅いというところもあるということでございます。

【委員】

そもそも宿根草だとか多年草は生えていたのですか。

【事務局】

過去の植物の状況を調べたんですけれど、具体的にどういったものがこのピンポイントで生えていたかまでは調べ切れておりません。

【委員長】

事前に、何年か前にここに入る前に調査やっているはずだから、それをやってるところは資料持っているでしょうから、調べていただいてそれで考えてほしい。

【事務局】

そうですね、わかりました。

【委員】

植生工について、将来どういう植生を復元しようとしているのかその目標像がいまひとつよくわかりません。周辺はコナラなどの落葉樹林です。林を復元するのかと思っていまし

たが、いまの話では宿根草だとか草本の話になっています。まずその辺がどうなのかということです。この案では飛来種子が定着しやすいということですが、飛来する種子は限られます。むしろ放っておいたら外来種が入ってくるのが普通です。林にしようと思うのであれば、どこか表土を取ってきて置くことも追加してもいいんではないかと思います。コナラ林に戻すというように私は思っていましたが、ナラのドングリは飛来しません。どういう植生を目指すのかという目標と、もうひとつの問題は周辺に広がっている竹林です。これを放置しておいていいのかどうかということです。「追加対策は不要」と書いてありますが、多分一概には言えない。様子を見ながらやり方を変えるとか、あらかじめこのように誘導していくとか、そういうことを考える必要もあると思います。

以上です。

【委員長】

いまのお話、大事ですよね。要するに、将来的にどんなことを目指すという目標を考えてそういった林をつくるというので、場合によってはなんとかしてよと。先ほどの竹の侵入、これ非常に問題になりますから、その辺りについても考えていかないと。ということで、これを機会にしてもうちょっと専門家の意見を聞いて付け足していったらいいと思います。

【委員】

モニタリング計画についてのお願いですが、先ほど問題になったNo.3とNo.7は自記の記録計がずっと稼働します。毎日データが取れると思います。私が気にしているのはNo.9なんですね。中池見の湿地の中にあるボーリング孔から自噴するかたちで出てきている流量の測定が、現在は毎日測っているんですが、このままだと月2回になるんですね。特にこの委員会自身が中池見の湿地に対しての湧水の問題を議論する委員会だったはずなので、ここのデータだけはできるだけ減らしたくないというふうに思っていまして、この流量を自記で計れるタイプのものにしてほしいなと思います。ただ流量を計るときに今日見ましたNo.3は三角堰で水深を計って記録しているんですけども、自噴しているところでは堰をつけなきゃいけなかったり、いろいろ手間がかかりますね、しかも湿地の中にそういう工作物をつくるということになるといろいろ大変な手間がかかる。私は今日現場でNo.3のとこ見ていて思いついた話でコンサルさんにはお話ししたんですが、プロペラ型の流速計を自噴しているボーリング孔の管内に入れてプロペラの回転数で流速がわかる、それで断面積かければ流量になりますから、そのプロペラ型の流速計をうまく管の中に入れて、それを磁気のかたちでデータを飛ばしてくるということができれば、自記流量計というのができるのではないか、そういう話をしました。コストのこととかいろいろあるかもしれませんが、最近非常に小さい径でも計れるようなプロペラ流速計がありますし、場合によっては配管の中の流速計るような電磁誘導型の検知器もあります。そこまでというのは大変思うんですけど、プロペラ型で十分だと思います。そういうものを一度ご検討いただけないかなというふうに思います。

【事務局】

現地のほうでそういった話があったということは聞いておりますので、どういったものがあるか調べさせていただきまして、計測方法またご相談させていただければと考えております。

【委員長】

はい、ありがとうございました。

他、よろしいでしょうか。

私が最後に付け足しで嫌なこといいますけどね、移植したところで植物がだめだっていうこともあるでしょ。せっかく移植したのに出てこなかったやつがあったかな。それはここだけの話じゃなくて、いろんなところでよくあるんですよ。移植する人は、半分も出てくれば御の字だとかいう人もいるんですけどね。こういうものを、移植するからいいでしょうって言って、移植したけどだめでしたっていうときに、どう責任取ってくれるのって言われたら、どうするんでしょうね。というところで、一般論として非常に疑問に思いますので、今後も皆さんよく考えていきたいと思います。

5. まとめ・その他

【委員長】

それでは、委員の皆さんに活発に議論していただき、たくさんのご意見を伺うことができました。本日の報告内容などについて、あまりにも多岐にわたるのでうまくまとめようがないんですけど、トンネルの施工状態というのはほぼ本命は終わったので、あとは電気設備だとかねそういったことをやっていくという話だったと思います。モニタリング調査は様々な意見が出てきて、猛禽類の調査の仕方からはじまって、いろいろなことがありました。それに対応してもらって、あとわずかですがやっていっていただければいいと思います。重要なトンネル施工工事完了に伴う水位の回復状況っていうのがね、いま最後のところでもう完了しちゃったからあとは問題ないんじゃないかという希望的観測を述べておられますけれども、これはいままでいろいろ問題があって、これもやっぱり因果関係っていうものがなかなか見つけられない、工事したからこうなったんだということがなかなか言えないところもあって、それはノジコの場合もそうですけどね。そこら辺のところで、もう1年経てばもうちょっとなにか出るのかもしれません。いまお話になったトンネル工事完了後の管理体制ってものは、あの場所の植生の問題と、水の問題がありましたけれど、それについても建設的な意見をいただけましたので、それを考慮していただいて改訂をしていただきたいというふうに思います。非常によくやったのでそういったことをしていただければもっとよりよいものになると思います。深山トンネルの工事につきましては、コンクリート巻立てってやつですね、要するに覆工というのと、仮排水管の閉塞というのも完了して、非排水型のトンネルになってウォータータイトとして完成したとなっています。現地に行ったとき

にその中に水があるのは、ウォータータイトとか言っているけど大丈夫なのかと素人は思ったりするわけですけども、引き続き事業主体の鉄道・運輸機構さんには、環境に配慮することと、今日審議された連絡体制の継続とモニタリング調査の報告をお願いしていきたいと思います。

皆さん今日はありがとうございました。

その他まだなにかありますか。

【委員】

モニタリングに関連してなんですが、現在このウォータータイトトンネルが完成したので、あとは水位戻ってくるのをじっくり見るということですが、大体どれくらいの期間で水位が戻り始めるのかっていう概算のシミュレーションというところまでいかなくていいんですけど、試算を是非やっておいていただきたいなと思います。といいますのは、トンネル工事が1年7か月くらいですか、その間に溜まっていた地下水をずっと抜き続けたわけですね。ですから、家計で言いますと貯金をどんどん取り崩してしまっていると。その貯金をこれから特別な支出、例えば車を買うとか、住宅のローンは一応払い終わりました、でも貯金は減っています。これからちょっとずつまた貯金をし直さなくてはいけない時期に入ってきたんですが、貯金をするにしても通常の支出はありますので、雨が降ってきたものの一部は出ていきます。その中の一部がちょっとずつ溜まっていくということを考えるとなかなかすぐには、水位は戻らないと思います。これがどれくらいかかるのかという試算をやってみて、それが何年になるのかというところを地元の方たちにある程度認識していただかないと、ウォータータイトトンネルができるとすぐに水位が戻るような印象をお持ちの方が多いので、だいぶ時間をかけて戻っていくと。それをモニタリングで観測して確認していくと、そういうかたちをとっていただきたいなと思います。

【委員長】

ありがとうございます。

そういったことはやはり専門の方々によく相談してもらって、それこそ試算をしていただいて、あと10年はモニタリングしなきゃいかんとかね、そういったような意見をいただかないと仕方がないわけで、よろしくお願いします。

【委員】

ちょっと一言よろしいですか。すぐ終わります。

まさに、ホップ、ステップ、ジャンプの時期にいま来ているんじゃないかなと思います。特に生き物の立場から言いますと、1年くらい様子を見るのが妥当かなと、最低。そういう意味で、今年の8月にトンネルが完成していますので、来年のこの会議は12月くらいですから、来年の8月くらいまでぜひとも緊急時の対策、これをエッセンシャルに考えて十分な迅速な対応をしていただきたいと思います。

特に先ほどから出ているNo.3、No.7、No.9、このあたりぜひお願いしたい。

以上です。すみませんでした、長くなりまして。

【委員長】
ありがとうございます。
それでは、もうよろしいでしょうか。そうぞ。
【委員】
すみません。ノジコ調査については工事現場が復元されることであるいは数が戻るのではないかともちょっと思っています。なので、少なくとも工事現場が復元されてからのデータが取れるあたりまでは見てほしいなと今の時点では考えていますので、お願いします。
【委員長】
はい、以上です。

6. 閉会

【事務局】
委員長、ありがとうございました。
トンネル工事及び各種モニタリング調査につきましては、引き続き委員の皆様と情報共有させていただきながら工事を進めて参りたいと思っております。
本日は、お忙しい中ご相談させていただくことも多くなると思いますけれども、これからも引き続きよろしくお願いいたします。
なお、次回の委員会の開催は1年後の来年の12月頃を予定しております。開催にあたりましては委員の皆様と日程調整させていただきますので、またよろしくお願いいたします。
以上を持ちまして、「第7回　北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等フォローアップ委員会」を終了いたします。委員の皆様、ご出席の皆様、どうもありがとうございました。

以上