令和２年４月 14 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５回）議事概要の公表について

１．開 催 日　　令和２年１月 26 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 自然環境調査（猛禽類）　・・・・資料 4-2

③ 指標生物モニタリング調査　・・・・資料 4-3

④ 植物移植調査　・・・・資料 4-4

⑤ ノジコ（鳥類）調査　・・・・資料 4-5

⑥ マンガン廃坑調査　・・・・資料 4-6

⑦ 深山トンネル工事における環境対策　・・・・資料 4-7

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

参５．委　員　名　簿　・・・・参考資料３

参６．委員会（第５回）議事録　・・・・参考資料４

【問合せ先】
鉄道・運輸機構
大阪支社　総務課
電話　06－6394－6020

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５回）

前回（第４回）議事録

令和2年1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、中池見湿地付近モニタリング調査等フォローアップ委員会
（第４回）

開催日時　平成 31 年 1 月 27 日（日）13：00～15：00
開催場所　敦賀商工会館　６階　大ホール

（大阪支社長あいさつ、委員等の紹介、環境管理計画公表の報告、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

（委員長）

ありがとうございました。それでは、ただ今のご説明に対して何かありますか。

（委員）

応急的な対策で、それぞれの谷に水を引く配管工事に関して、福井県から鉄道・運輸機構に、申請に対する許可条件の書類が現場に提示されているが、その中で、新たに配慮すべき事項は出てきていないかという点について、説明いただけるとありがたいと思います。

（委員長）

ご回答は可能ですか。

（機構）

配管につきましては、県に設置の許可申請を提出し、先日許可をいただきました。その許可を受けて配管しています。細かい条件内容は、配管設置後、水を戻した時に、放流箇所が水で洗堀されないようにといった条件をいただいています。地形を乱さないような対応を考えております。

（委員）

例えば、現場には、不要になったら撤去すること、廃材とか残土は区域外に出すこと、風致に支障がないようにとか、植生や濁水等に注意することとか書いてあるんですが、新たに特段注意することはないということでしょうか。

（委員長）

おっしゃっている意味は、許可の条件について、やっているかということと、新たに何か条件がないかということは、許可をする側からではなくて、施工側から何かないかということをお聞きになりたいんでしょうか。

（委員）

許可条件に対応するため、新たに何かやっているのなら、委員会の資料にも追記したほうがいいのではないかと思って聞いています。許可条件の記載された書類は現場にちゃんと掲示されているので、公表資料ではないかと思います。

許可条件は書類の中に一緒に掲示されているので、許可条件に対応するため、どう配慮したらよいかについて委員会でも議論した方がいいのではないかと思ったものですから。

特段なければいいのですが。

（機構）

基本的には、許可条件を遵守していくということになります。

今のご指摘につきましては、観測孔の設置時などこれまでもやってきている内容ですが、一点だけ、新たな条件として洗堀防止が付されましたので、放流にあたっては、シートを敷くことにより水が流れた時に地面がえぐられないように対応しています。その他の許可条件事項については、今までと同様であり、これからも配慮していきたいと考えています。

（委員）

分かりました。

（委員）

この会議の目的は基本的にはフォローアップですが、私が興味のあるのは、これからの各ユニットの関わり方です。資料２の１ページの環境省の関わり方の対応案や同２ページの工事完了後のモニタリング体制に関する対応案には、工事完了後の行政が行うモニタリングについては記載できないとされています。これはよく分かるんですけれども、ビフォー、アフターで考えますと、現実的にみますと、これまでは敦賀市とNGO、NPOのみによって中池見湿地は保全されてきました。これをアフターについてどうするのかということについて、少し曖昧ではないかと思います。モントルーレコードへの対応については、国の責任として環境省がやることですが、環境管理計画をみてみますと、まず、説明が１ページにあります。それから模式図としては９ページの下の方に図－１７として示されています。１ページ目の第２パラグラフのところを読んでみますと環境省においては、福井県に対してラムサール条約に関する情報提供とあります。これは当然だと思いますが、一方、福井県は国定公園としての関与となっています。今後、国定公園としての枠組みの中でしか両機関はコミットできないのかということですね。それを整理したのが環境管理計画の９ページ目で、この三者（鉄道・運輸機構、行政、NPO）の枠組みの中で、敦賀市は左側の行政というくくりの中でしか書いていないんですが、むしろ敦賀市は右側のNPO、NGOと一緒になっていろいろ現実的に対応している。一方、左下は行政という組織としてのくくりになっていますが、役割分担において、きわめて曖昧なくくりになっています。

少々長くなりましたが、総じて、今後、福井県と環境省の関わり方について再度確認したいというのが私の趣旨です。

（委員長）

これについて、環境省さん、福井県さん、お願いします。

（環境省）

先ほどのご指摘、国の責任においてという話の中で、署内でも検討しましたところ、環境管理計画の１ページに書いてある、先生からご指摘のあったところがすべてとなっています。保護担保措置ということでラムサール条約登録にあたっては、法的には、国定公園という枠組みを使いながら指定されている、という形になっております。そうなると国定公園の管理者は福井県さんとなっておりまして、行政としては法律に基づいて動くという

ことになりますので、その資質を護るという観点では福井県さんが主体となっていただくというのが法的な枠組みとなっています。一方、モニタリング 1000 というものを環境省生物多様性センターが実施しており、モニタリングが 100 年間続くというような形で、全国にモニタリングする箇所が設定されておりますが、中池見湿地が選定されている場所なので、その観点から環境省は中池見湿地を見ていくことが必要かなと思いますし、先ほど鉄道・運輸機構さんから説明がありましたけれども、何か水位低下とかそういったことがあった場合には、すぐさま報告いただくことになっており、国定公園という法的な観点から環境省は指導官庁となっていますので、福井県を通じていろいろ助言するといった流れの中で対応させていただくことになります。

（委員長）

ありがとうございます。福井県さんどうぞ。

（福井県）

環境管理計画の書きぶりにつきましては、機構さんと相談させていただいてこの書きぶりとなっております。今の段階では、特に対応は決まっていないので、この場での回答は控えます。

（委員長）

いま、環境省さんがおっしゃられたように、何か大きな問題が起こらないと、環境省が直接ここにきて何かやるということにはなっていないという話ですが、委員としてはどういう体制がいいとかいう考えが頭にあって、質問をされたのでしょうか。

（委員）

湿地保全については、WIJ（日本国際湿地保全連合）をはさんで環境省とやりとりするとか､具体的な施策を論ずるとか､環境省においては何もモニタリング 1000 だけではなくて、ゾーニングするとか。キタノメダカとか、ノジコについてはどういう取扱いをしているのかわかりませんが、種レベルの保全とか、いろいろなコミットの仕方があると思います。アフターについては、こういう施策で対応をするというフローであるとか、流れであるとか、シフトであるとか、そういったものを具体的に考えていかないとコミットの仕方が全く見えてこないという不安を感じました。それから、県におかれましては、敦賀市に任せっきりではなく、もう少し県版レッドデータブックで指摘するだけではなくて、それに対して具体的に中池見湿地にいる絶滅危惧種を県としてどう保護するのか、具体的なプランを示していただけたらいいんじゃないかなと思います。これこそ、モニタリングに資するものであって、その辺が具体化されていなくて、行政というくくりだけあるのが不安であるというのが、私の本懐です。

（委員長）

ありがとうございます。今のようなことをこういう場で議論するということは、本来の趣旨ではないと思うので、それは県の方か、環境省の方か相談されて、終わった後の体制を議論するとかを早急にやっていただきたいと思います。

まだあると思いますけども、時間が予定よりも過ぎておりますので、次の議題に入りた

いと思います。よろしいでしょうか。
それでは、資料３深山トンネル工事について説明お願いします。

（機構により資料３深山トンネル工事施工状況について説明の後）

２．深山トンネル工事施工状況について

（委員長）

ありがとうございました。それでは、ただ今のご説明に対して、ご意見、ご質問がありましたらよろしくお願い致します。

（委員）

10 ページの地質縦断図を先進調査ボーリングと重ねてみると、右側の方のブルーで書いてある洪積層の粘性土から、砂質土の地層に当たったところで、水が出てきたと解釈してよろしいでしょうか。

（機構）

後ほどご説明させていただきます資料 4-7 の２ページにボーリングの状況を記載しております。いまご質問がありました点は、この右側に調査結果のところにございます。

概略を説明しますと、区間①、区間②と書いてあるところに写真がありますけれども、区間①と②については、湧水は存在しておりません。区間③と書いてある掘削長 58.5m～67.5mのところに、毎分 2,700 リットルの湧水が出たということです。地質状況につきましては、頁岩とチャートからなる区間になっております。この区間で大量の水が出たということでございます。

（委員）

事前の概略調査ですから、そこまで正確な地質は描けないんでしょうけれども、実際掘って先進ボーリングしてみたところ、少し構造がわかってきたということなら、これを踏まえて地質縦断図を修正すべきです。もっと手前のところに砂礫質の層があると思います。いまチャートと言われましたけれども、地質時代的には洪積ですか、もっと古い地層ですか。

（機構）

地質図については、掘削の進捗に伴い更新していきます。

（委員）

地質的には新しいですよね。真ん中に古い地層が立っているんですけれども。

（機構）

プレートが沈むときに巻き込まれて形成されており、基本的には山全体としては、古いものかなと思っています。トンネル出口付近が実際どうなっているかはちょっと不明です。

（委員）

凡例がそういう（洪積層として）色分けをされているので。

（機構）

大変申し訳ありません。凡例が間に合わなかったので一部抜けておりまして、今後資料を作成するときは、そちらの方の凡例と全体の凡例が分かるようにしたいと思います。

（委員）

今の資料 4-7 の写真５の説明のところですが、2700 リットルというのは、これはパーミニッツということなので、毎分湧水量ということですよね。累計の湧水量は分かっているんでしょうか。

（機構）

2700 リットル／分は、累計の湧水量ではなく、瞬間的、突発的な湧水量です。

（委員）

分かりました。

（委員長）

地質とか水の問題が出てきたのですが、それで、とりあえずはよろしいですか。

（委員）

断面図をみると地層が立っているので、おそらく粘性土のところを抜いて砂礫に当たったところで噴き出してきたと思います。また、暫くは、ある程度いったら次の粘性土が来て、またこれを抜いたら水が出るという繰り返しが続くのかなと、そんな印象を持ちました。

（機構）

断層の影響もあり、破砕された地層などに十分注意して工事してまいりたいと思います。

（委員）

それに関しては、今言われたメカニズムで湧水があったと思うんですけども、例えば突発で毎分これだけ出ましたということですが、正確な値は分からないにしても、たくさん出てきた時間を、ラフでもいいんですけれども抑えられませんか。

（機構）

湧水があった経過時間とその時の単位時間当たり湧水量で概略の全体湧水量を求めます。ご指摘ありがとうございます。

（委員）

突発湧水が出ると、ある程度周辺の水位に影響が及びますので、近いボーリング孔の水位の変動については注意して監視するということが必要だと思います。

（機構）

継続しながら監視を行っていきたいと思います。今回の突発湧水時については、確認しましたけれども、周辺の地点での水位低下などは生じておりません。

（委員長）

最新の情報について、専門家と打合せして、指示を仰いで下さい。

（機構により、資料４（資料 4-1～4-7）環境保全措置の具体的取組状況について説明の後）

３．環境保全措置の具体的取組状況について

（委員長）

猛禽類の話をするときに、平成２９年のデータだけの説明をいただいても状況の把握ができないから、それに比べて去年はどんなことがあったかとか、工事との関係はどうなっているのかが分かるように説明をしていただくよう、お願いします。

それと最後のマンガン廃坑のところですけれども、マンガン廃坑がなぜ問題になるのかといった話がここには書かれていないですね。

（機構）

マンガン廃坑については、NPO の方から、貝が生息しているという情報をいただきまして、マンガン坑が工事の振動によってふさがれるのを心配しているということがありましたので、今回、現状を調査したものです。

（委員長）

そうですか。なぜ、急にマンガン坑の調査をしているのか、そういった経緯が全く分かりませんでした。貝が生息しているということですが、そういったところには大体いるものですけどね。分かりました。ほかの点、例えばノジコについては、いかがでしょうか。

（委員）

資料にも書いてあるんですけれども、今回は準備期間が短くて、詳細は分からなかったんですが、今後の課題ということで、事後調査委員会時に実施したような調査を検討しておくべきだということで、早めに準備をお願いしたいと思います。

（委員長）

ノジコについては、こういう結果で、これだけいましたという値であって、だから何なのということが書いていないので、書きぶりを工夫して何が問題なのかということがよくわかるようにして下さい。他はいかがでしょうか。

（委員）

検討していただきたいことが二点あります。

一点目は、猛禽類や夜行性生物は、音の影響、あるいは明かりの影響を受けますので、将来完成した時に、トンネルでは音はしませんけれども、橋梁部では防音壁、場合によっては照明を遮断するといった対策を検討していただきたいと思います。ちなみに、ホタルでは確か新幹線でも照明を遮断するものを作っているケースがあったと思います。

それから、もう一点、貝類についてですが、属までしか判明しておらず、種までは判明していないですよね。したがって、新種かどうかも検討していただき、マンガン廃坑に希少価値のある貝類が生息しているのか、それをチェックしていただきたいなと思います。

（機構）

新幹線開業後の騒音の対策については、防音壁を新幹線の高架橋上に設置する計画をしておりますので、照明の影響も踏まえて、今後検討していきたいと思います。

（委員）

貝類については、これはまだ種を特定していませんよね。結構貝類は種が多いと思うんですが、DNA 解析とかもありますので、種を決めることはそんなに難しいことではないと思いますが。

（機構）

種の特定につきましては、関係機関と協議の上、確認するかどうかも含めまして、今後検討していきたいと思います。

（委員長）

貝の DNA による種の特定はそんなに簡単なものではないです。福井では貝専門の方がいますが、多分簡単にはわからないと思います。貝というのは機関ではなく、個人でやっている人が多く、連絡できる研究者もいますので、なるべく早く決めてもらって、別に新種だからといって貴重種ということではないですが、ここしかいないということなら考えなければならないので、よろしくお願いします。

（委員）

資料 4-7 の減水対策の写真 11 にある水源から水を供給するところで、パイプを使ってポンプアップするということですが、これは距離的にはどの位ですか。パイプの長さがあまり長くなると、断熱材を巻いていても、水温がどのくらい変化するかということについて、前もって検討しておいた方がよい。水質的には問題ないとしても、水温の変化ということも、オーダー的に抑えておいた方がよいと思います。

（機構）

距離的には図面のとおり、245m が一番離れたところになっています。水温については、水が管の中にたまっていれば上がりますが、水が流れている状況の中では水温上昇は１℃とか数℃程度しか上がらないので、大きな水温上昇の影響はないと考えています。

（委員）

そんなに難しいことではないので、流量等も書かれていますから、どの程度の変化が生じるのかというところは事前に抑えておいた方がいいと思います。

（機構）

分かりました。また、放流の際は、現地で確認することも検討いたします。

（委員長）

それでは、まだあると思いますけれども、次の議題「トンネル掘削時の緊急連絡体制について」のご説明をよろしくお願いします。

（機構により、資料５モニタリング管理体制について説明の後）

４．モニタリング管理体制について

（委員長）

それでは、ただ今の説明に関してご意見、ご質問ございませんか。

（委員）

地下水位のデータを公開する時に、自記記録を見ると、あるときだけ跳ね上がってすぐ落ちてくるようなデータがあるが、そのときの代表値の取り方をどうするかという点です。特に、資料 4-1 を見ると、いわゆる平均値という表現で書かれている地下水位のデータが一覧表になっていますが、時には 10m くらい跳ね上がるような井戸もあります。本来それは表流水がどこからか浸透して井戸に向かって流れ込んで、水位がバッと上がるんだけれども、（表流水が）なくなったら止まるので、元々の水位に戻ってしまう。そのような井戸が何本かあります。そういったときの情報の出し方を一旦整理しておいたほうが良いと思います。今のところ見ているとピークの値は全部はねて、全体の深い、要は雨が混じらない部分のデータだけで今回書いているような感じがします。その方向で行くのかどうかの確認です。

（機構）

基本的には今先生がおっしゃられたように、異常値については現地確認の上、異常値であることが確認できれば削除していきたいと考えています。

（委員）

ただ、自記記録的には全部計測されるわけですね。瞬間的に 10m 水位があがるようなことは普通の井戸では考えられないので、表流水が浸透してると思います。

（委員長）

ほかはいかがでしょうか。

（委員）

モニタリング管理体制のところで、ノジコ調査のことは、非常に重要なことだと思うので、調査結果の分析等においては、行動の様子など、他の色々な情報とか、文献等の確認もよろしくお願いします。それともう一点、水文の関係でトンネル工事を進めるうえで、特に要注意区間等があれば教えてください。

（機構）

トンネルを施工していく上で注意すべき点は、先程ボーリングの資料にもありましたが、地層境で、粘性土の背面から水を引っ張ってくるということが考えられるので、そういうことも踏まえて、現地でボーリング調査を継続的に実施して、前方の地山の状況等を把握しながら施工を慎重に行っていきたいと思います。

それと、資料 3 の 10 ページに地質縦断図を掲載しておりますけれども、トンネルの中央から金沢方に土被り（トンネル天端と地表面の高さの差）が小さいところが二か所ありますので、そちらについても慎重に施工したいと考えています。

（委員）

今回防水シートを張って水のコントロールをされるということですが、技術的に水のコントロールの部分で何か生じた場合に、どれくらいの選択肢というか、対応が可能なのかという技術的な部分を教えて下さい。防水シート以外で緊急的な対応とか、仮に防水シートに穴が開いてしまうとか、そういったことも想定される可能性も無くはないと思います

が、技術的にどのような対応ができるのかということに関して、既に事例があるなら教えて下さい。

（機構）

お手元に防水シートのサンプルをお配りしています。通常のトンネルに使用される防水シートの厚さは 0.8㎜ ですが、この深山トンネルでは水圧がかかることを考慮して 2㎜ という倍以上の厚さの防水シートを採用しています。施工も慎重に行いますので、防水シートが破れるということはないと考えています。ただし、トンネルを施工する上で、どうしてもトンネル周囲を水が流れるということは可能性としてあると考えており、その場合はトンネルの周囲に向かって止水注入して、壁を作る施工事例も多くあるので、そういったことも参考にしながら、きちんと検討を深めてていきたいと考えています。

（委員）

減水対策としては、パイプを使って水を戻す対策をされていると思うが、それ以外の方法は減水対策に関して、出てしまった水を戻すのはあっても、出る水をコントロールするというのは他には今のところ方法がないということでしょうか。

（機構）

水を出なくするというのは、今のところ考えてはいません。どうしてもトンネルを掘ると水が出てくる状況は考えられますので、それについては先程説明したように、水を返すという方法で一時的には対応していきたいと考えています。将来の対応については、湿地側へ水を導水する設備を考えることが必要になる可能性もありますけれども、今後の状況に応じて検討していきたいと思います。

（機構）

誤解があるといけないので、私からも補足説明させていただきます。水の対策というのは、まず掘る時の対策とそれから完成形になった場合の対策と二つに切り分けて考える必要があります。出来た後というのは、通常のトンネルと違って今回はしっかり防水するということで、防水シートを貼った時に穴が開いていないかについては、エアーが漏れないかということを確認するので、確実に施工できると思います。一方、施行中はどうするかということですけれども、山のトンネルを掘るときの基本は安全のために水位を下げながら行うというのは大前提になってございますが、今回は大事な湿地を抱えている中で、例えば警戒態勢に入るだとか、緊急を要する場合は、当然止水というのも１つの選択肢です。例えば止水の例で挙げると、青函トンネルは海底を掘ったわけでございますので、いくらでも水が出てくるというところで止水注入という工法で水が出ないやり方をしてきたという過去の実績がございます。緊急度に応じて、引続き安全のために水を抜いて水位を低下させるという考え方もあるし、それでは環境に大きな影響があるというのであれば、一旦踏みとどまって、止水注入などの方法を考えていく必要がある。止水の方法にも色々なパターンがあるので、その時に応じた方法を使っていくというふうに考えます。

（委員）

今の質問と関連するかもしれませんが、工事が始まって、沢の水がひょっとすると減水

するかもしれないということで、応急的に配管されていると思います。ただそれは、恒久的なものではないので、緊急にもし何かあった場合には一体どうするのか検討していく必要があります。応急対策では２～３年しか持たないとも聞いており、対応が間に合うように、恒久対策が必要な場合に備えて今のうちから準備しておくべきではないでしょうか。

（機構）

恒久的な対策については、必要な量がどれくらいであるとか、どの辺りに水を返す必要があるかを考えていかなければなりません。今の段階では想定が難しいので、色々な案は確かにありますが、状況に応じて考えていくべきだと判断しています。

（委員長）

よろしいでしょうか。他いかがでしょうか。

（委員）

モニタリングの管理体制で、直接測定をされる方に対して、例えば具体的な資料で言うと、資料 5 の様式 1 を見ると、コメントは 3 ページ目の右下に書いてあります。また、10 ページの様式 5 の右下にコメントがあります。確かにこのように記述型であると想定外、測定外の気が付いたことを書く面では、都合がいいんですが、実際に作業を行う方にとっては煩雑な面があると思います。こういった場合には記述型からアンケートのような丸囲み形式にし、予め設定した項目をコメントシートにしておいて、ここに丸を付けて、備考欄としてそれ以外のことを書くような、作業しやすいように工夫をしておいた方が良いのではないか。いちいちここに記述型でコメントだけ書いていくと、文章で項目を全部書かなければならなくなるのではないか。極簡単で結構ですので、コメントシートを共通に作成して作業をしてはどうでしょうか。ただし、コメントの中には、掘削の影響はないとかを書くのではなく、淡々と事実だけ述べるようにしていただきたいと思います。

（委員長）

ということです。ご検討下さい。

（機構）

はい、分かりました。コメントの書き方については検討させていただきます。

（委員長）

他はいかがでしょうか。

結局、一番問題なのが工事に関連する水文で、今日発破をかけたから、それから全く鳥が来なくなったとかはあまり考えられないが、そういった突発事項があった時には、委員に知らせると、そういう特筆すべき状況がなくても、水文については絶えず知らせていただくということで、非常に問題があれば臨時の委員会を開くと、そういったやり方ですが、それでとりあえずのところは大丈夫ですかね。

（委員）

この管理体制では、鉄道・運輸機構からフォローアップ委員への報告があるということしか書かれていませんが、（委員からの）フィードバックについても加えるべきだと思います。鉄道・運輸機構としては影響ない、異常ないと判断しても、委員の判断では、もしか

したら問題というケースもあります。その場合、フィードバックできるようなルートを確立しておいていただきたいという意見です。

（機構）

委員の方からは、ご助言をいただきたいと思っておりまして、そういった矢印を入れる検討をさせていただきたいと思います。

（機構）

原案の時は、委員の方からのフィードバックのラインが入っていましたが、私が事前に資料を見た中で、1 つ心配したのは、フィードバックの線を書いてしまうと、委員の方に過度の責任を負わす形にならないかという私個人として心配があったので、まずは私共からの情報の提供の仕方を掲載しておきたいということで資料の提示をさせていただきました。もちろん、委員の方から頂いたご意見は適切に共有していきたいと思っていますので、記載の仕方については、ご相談させてください。

（委員長）

ということです。その他、どうぞ。

（委員）

管理体制で、毎週報告という様式 1 があるが、手計りは月 1 回ですよね。ですから、自記、手計りが混在して調査されるが、この毎週報告というのは自記計測のものが送られてくると考えてよいですか。毎月報告の中には、月 1 回の計測データも含めた全体のデータが送付されると解釈していいのですね。

（機構）

自記計で計測した場合でも、月 1 回しかデータを回収しに行かない地点があるので、毎週報告につきましては、常時把握できる自動転送装置で取得可能なデータ、それと施工業者が毎日巡回したデータについて報告させていただきます。それ以外の手計りの月 1 回の測定と自記計で月 1 回回収したデータを合わせて、毎月報告という形で送付させていただきたいと思っています。

（委員長）

毎週というのは、今のところ 1 番頻度が高いわけですけれども、これからトンネルを掘削していくと何が起こるかわからないので、そういったときは緊急にデータが送られて来ると思います。順序としては先に言っていたことで、頻度というのは変わる可能性があるということで理解してよろしいですね。

では、その他ないでしょうか。

（委員）

環境管理計画の中で、定点から見た写真撮影をするということだったので、それについても公開あるいは情報提供していただきたいと思います。

（機構）

今回の資料には載せておらず、申し訳ございませんでした。定点観測での写真を撮影しておりますので、次回の委員会では報告させていただきます。

（委員）

今回の現場視察の資料で大蔵・余座側の完成イメージパース図が付いていましたが、深山トンネル入口（樫曲地区）についても結構地形が複雑で、どこをどうくぐってくるというイメージが掴みにくいので、できれば同じようなイメージパースを付けていただきたいと思います。

（機構）

地元説明会で大蔵・余座側の方はこういうイメージ図がほしいということで作成しましたが、入口の方は作成しておらず、同様のイメージパースは今のところありません。

（委員長）

今は無いかもしれないが、ほしいという意見が出ているわけです。それに対しての回答はどうですか。

（機構）

検討させていただきます。

（委員）

場所的に高速道路があって山があって送電線があって、山のどのあたりに出口がくるか確認したくて、お願いしました。

（機構）

同じようになるかはわかりませんが、写真にイメージを手書きで入れるとか、やり方についてはご相談させていただきたいと思います。

（委員）

今のご質問は、おそらく後谷の方ですよね。まさに沢水の減水が懸念される地区ですので、ぜひ検討していただきたい。それと先程の質問と重なるかもしれませんが、いわゆる照明、騒音、こういうものが新幹線走行で考えられ、その他、トンネル工事の発破音の影響があると思いますが、これらは、慎重に対応しなくてよろしいんでしょうか。トンネル内の発破というのはそんなに地響きや、特に猛禽類とかに影響は無いんでしょうか。これは、鳥の専門家に聞いた方がいいのかもしれませんが、その辺りはどうでしょうか。

（委員）

鳥の関係では、トンネルの出入口でいきなり新幹線が出て来るので、鳥が衝突しないか、もし、（鳥の）死体でも落ちていると猛禽類やカラスが寄ってくることはないか等が心配だったが、先程、防音壁を設置するとの回答でしたので、鳥が衝突するような事故が無いように配慮していただければありがたいと思います。よろしくお願いします。

（委員長）

この問題ついては、新幹線は既開業区間の実績もあるわけですし、大学とか研究所とか、そういうところに関係する論文とか研究とかがあって、調べればたぶん出てくると思います。騒音に関しては鉄道に限らず、道路等では盛んにトンネル工事がやられている。そういうところをまとめていただいて、データをとって、また何らかの形で報告していただきたいと思います。

（委員）

それで結構です。

【委員長のまとめ】

それでは、予定していた時間になりましたので、まとめようと思います。活発なご意見、ありがとうございました。

トンネルの施工状況は、上手くいっているという話ですが、私が気になったのは、資料3の１ページでは工事期間が 33 年 6 月までとしている一方で、表にあったのは 32 年までで終わっています。その辺の統一がどうなったのかということはありましたけれども、今のところは順調にいっているということだったと思います。

モニタリング調査は、今言ったようなことも含めて、色々な問題があります。ノジコは指標生物ではないが、ラムサール条約登録基準の関係で追加してもらったということで結構だったと思います。

先程お話にあったように、完成してからのことも問題になるようで、防音壁（騒音・照明）についても、配慮していただいた方がよろしかろうといったようなことだと思います。

それから、トンネル掘削時の緊急の場合も含めて、管理体制については最後にやりましたけれども、水文中心に、刻々と環境は変わってくるので、それについての情報とかを共有し合って、何か問題があった時にはすぐに対応していこうということだったと思います。

私個人の感想としては、説明が長くなるので、最初に 30 年度のこれまでの委員会で報告していない部分について、それが過年度とどんな違いがあったかを報告していただければと思うので、よろしくお願いします。

引続き鉄道・運輸機構さんには環境に配慮した施工と、今日審議されたような連絡体制に基づいてモニタリング調査を行うことをお願いしたいと思います。

以上

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５回）

前回（第４回）委員会における指摘事項等

令和2年1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

第４回フォローアップ委員会における主な指摘事項への対応等について

■指摘事項

議事区分	内容	第４回フォローアップ委員会主要指摘事項等	現時点までの対応状況又は今後の予定
1.前回委員会での指摘事項と対応	①工事完了後の保全	アフター（工事完了後）における環境省、福井県の関わり方について。	・工事完了後における環境省や福井県のかかわり方については、本委員会で議論する事項ではないと考えております。
2.深山トンネル工事施工状況	②先進調査ボーリングに基づく地質縦断面図の修正	先進調査ボーリングの結果を踏まえて、逐次地質断面図（凡例含む）を修正されたい。	・修正作業は逐次行い、修正した地質縦断面図を適切な凡例とともに提示します。【資料3　P10～11】
	③湧水量の把握	湧水量については、突発湧水に対してリットル／毎分で把握するだけでなく、湧水の継続時間も把握するとともに、累計の発生量を把握しておく必要がある。	・累計湧水発生量は、毎日計測している濁水処理量より把握しております。
	④湧水発生時の対応	突発湧水が出たら、周辺における地下水位などに留意して観測されたい。	・施工中の水文調査結果については、第4回委員会で審議頂いた、モニタリング管理体制に基づき、毎週、毎月報告（R1.10より月2回）するとともに、水位変化が生じた際は、水文の専門委員への報告・相談・助言を頂いております。
	⑤トンネル（発生源側）における地下水位低下対策	トンネル（発生源側）における防水シート以外の地下水位低下の対策は何かないのか。	・深山トンネルで使用する防水シートは、一般の防水シートと違い、化学性接着性防水シートを採用しており、工事完了後の湧水のトンネルへの流入については、極力低減した構造としております。【資料3　P13】 ・工事中においては、安全確保のため通常は湧水を抜きながらトンネル掘削を行いますが、今回の場合、著しい水位低下が発生し、警戒態勢に入るようなことが万一あれば、水位回復措置を検討します。今後、湿地への影響の程度を判断し、適切に対応させて頂きます。
3.環境保全措置の具体的取組状況	⑥猛禽類の説明内容	過去（H29年）の観測結果を詳しく説明するのではなく、過去に比べて工事開始後のデータはどうだったとか、観測結果と工事との関係などに絞って説明されたい。	・第5回委員会以降の資料作成並びに説明にあたっては、留意させて頂きます。
	⑦猛禽類や夜行性生物に対する新幹線走行による影響	猛禽類や夜行性生物に対する新幹線走行による音や照明の影響について配慮されたい。	・橋梁部（明かり区間）の騒音対策としては、防音壁を設置致します。 ・開業後の新幹線車両からの夜間照明による中池見湿地への光源影響についてイメージパースにより提示致します。【資料4-7　P8】
	⑧ノジコの資料記載内容	ノジコについては、観測結果の数値のみの資料になっており、書きぶりを工夫して、何が問題なのかが分かるようにされたい。	・第4回委員会での調査報告は、委託業務発注時期が調査直前（9月）だったこともあり、十分な準備ができず、ラインセンサスのみの調査（10月）となりましたが、今年度調査については、事前に鳥類の専門委員や山階鳥類研究所との事前協議を行い、適切な調査方法・時期を検討し調査を行いました。 ・調査結果については、工事に対する影響以外にも、山階鳥類研究所より全国の渡り鳥の状況や渡り時期の気候などの情報（速報）を収集し、幅広い知見で整理します。
	⑨ノジコの調査方法	今後のノジコ調査は、事後調査委員会時と同様なカスミ網による調査をした方がいいと思うので、早めに準備されたい。	
	⑩発破などによる鳥への影響	発破や新幹線走行などによる鳥への影響軽減については配慮しなくてもよいのか。	・発破については、トンネル（出口）の坑口に防音扉を取り付け影響の低減を行っています。【資料4-7　P1】 ・新幹線走行時の鳥類に対する衝突等の対策については、特に実施しておりません。
	⑪新幹線と鳥の衝突防止対策	トンネル出入口でいきなり新幹線が出てくると鳥が衝突したり、衝突で鳥の死骸が落ちていると、カラスなどが寄ってくることによる生態への影響が生じたりしないように、防音壁による対策などで配慮されたい。	・橋梁部（明かり区間）については、防音壁を設置しますが、あくまで音源対策なので鳥類対する対策は実施しておりません。
	⑫マンガン廃坑調査の実施経緯について	マンガン廃坑調査の資料（資料4-6）には、なぜマンガン廃坑調査を行うことになったのかの経緯の記述がない。	・第3回委員会後にNPOから要請があり調査致しました。第5回の委員会資料においては、今回の調査に至った旨の記述を追加致します。
	⑬マンガン廃坑に生息する貝類の種の特定	マンガン廃坑に生息する貝類については、属レベルまでしか特定されておらず、今後は種の特定に向けた取組を速やかに進めてほしい。（専門家への相談など）	・今後、NPOなどの関係者と相談し、必要に応じて貝類の専門の先生の助言を受けて参ります。
	⑭工事の影響により中池見湿地の水位が低下した場合に用いる代替水源（配管内）での水温上昇把握	代替水源（配管）については、断熱材を巻いたとしても配管延長が長くなると水温が上昇するので、水温変化のオーダーをあらかじめ把握されたい。	・夏季に応急対策を行う場合、配水管の水温変化（取水・配水）について確認します。 ・現在、4半期に1回、水温をはじめ各種イオン分析も行っております。また、配管を設置した場所は、主に木々による日陰部となっており、更に断熱材を巻いていますので、配水管の中で水が流れている間は、大きな水温の変化はないと考えています。
	⑮水の還流などの恒久的な対策	今後、恒久的な対策が必要になった場合の対応について、準備しておくべき。	・恒久対策については、トンネルとの因果関係を確認するとともに、必要水量の算定、返水の場所等を考えていかなければならなりませんが、現段階では想定が難しいので、今後の工事進捗・状況に応じて検討・対応させて頂きます。
4.モニタリング管理体制（案）他	⑯水文調査（自動転送データ）の適切な処理	自動転送データで送られてくるデータには、地下水位が瞬間的に跳ね上がるなどの現象もみられるので、地下水位の代表値の取り方や、各種情報の提示内容を事前に整理されたい。	・自動転送データに異常値があった場合は速やかに原因を調査・究明し、正確なデータが取得できるように対応しています。また、代表値については、１週間単位の観測最終日（0時）の水位をグラフ化しております。
	⑰週報、月報におけるコメントの記載方法	週報、月報に記載するコメント欄は文章形式ではなく、あらかじめチェックリストを用意しておき、コメントシート形式にした方がよい。（コメントには考察を加えず、事実だけを記述すべき。）	・チェックリストとコメントシート形式により報告しています。
	⑱モニタリング管理体制における委員からのフィードバック	モニタリング管理体制において、機構から委員への報告は記載されているが、委員から機構へのフィードバックのフローが明記されておらず、機構からの報告があった場合、委員から返せるようなルートを確立すべき。	・各専門委員にとって、過度な負担にならないように、適宜、委員と連絡・相談・助言を頂きながら対応させて頂きます。
	⑲定点からの写真撮影資料の追加	環境管理計画には定点からの写真撮影実施が明記されているが、今回の資料にはないので、追記されたい。	・これまでも写真撮影は実施していますので、第5回委員会以降の資料には添付します。【参考資料2-1】
	⑳樫曲側における施工イメージ図	余座側（トンネル出口）だけでなく、樫曲側（トンネル入口）における施工イメージ図を作成し、記載してほしい。	・樫曲地区における施工イメージ図（又は航空写真）を作成し、提示させて頂きます。

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５回）

深山トンネル工事概要

令和２年１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
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 ・・・１０
３．　トンネル構造・施工方法 ・・１２
４．　トンネル仮設計画・・・１７
５．　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 3 年 6 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

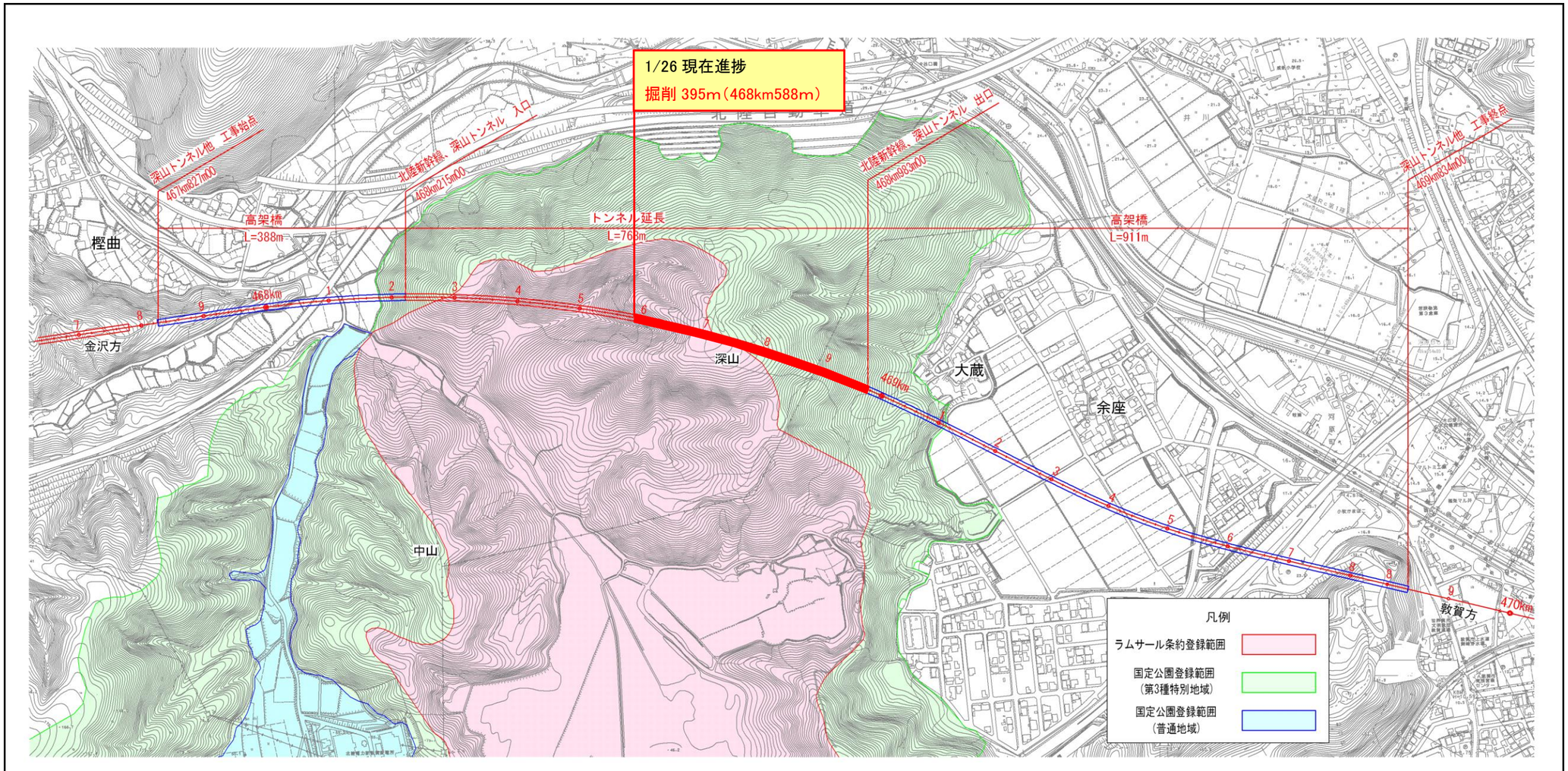


図-1　深山トンネル 位置平面図

（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。
現在は上部工（桁）および下部工（橋脚）工事を行っている。

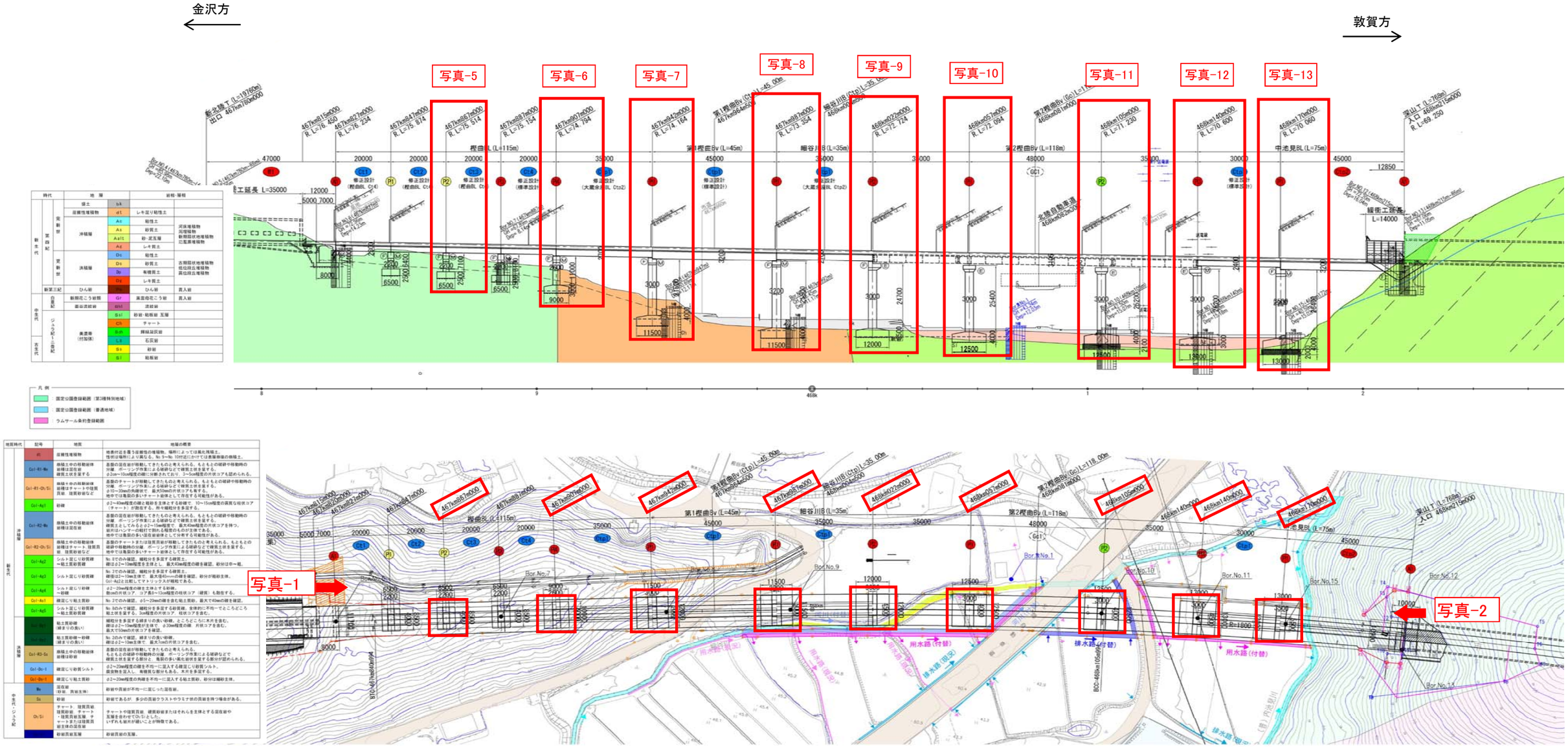


図-2　全体一般図（樫曲地区）

(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。現在は下部工(橋脚)工事を行っている。

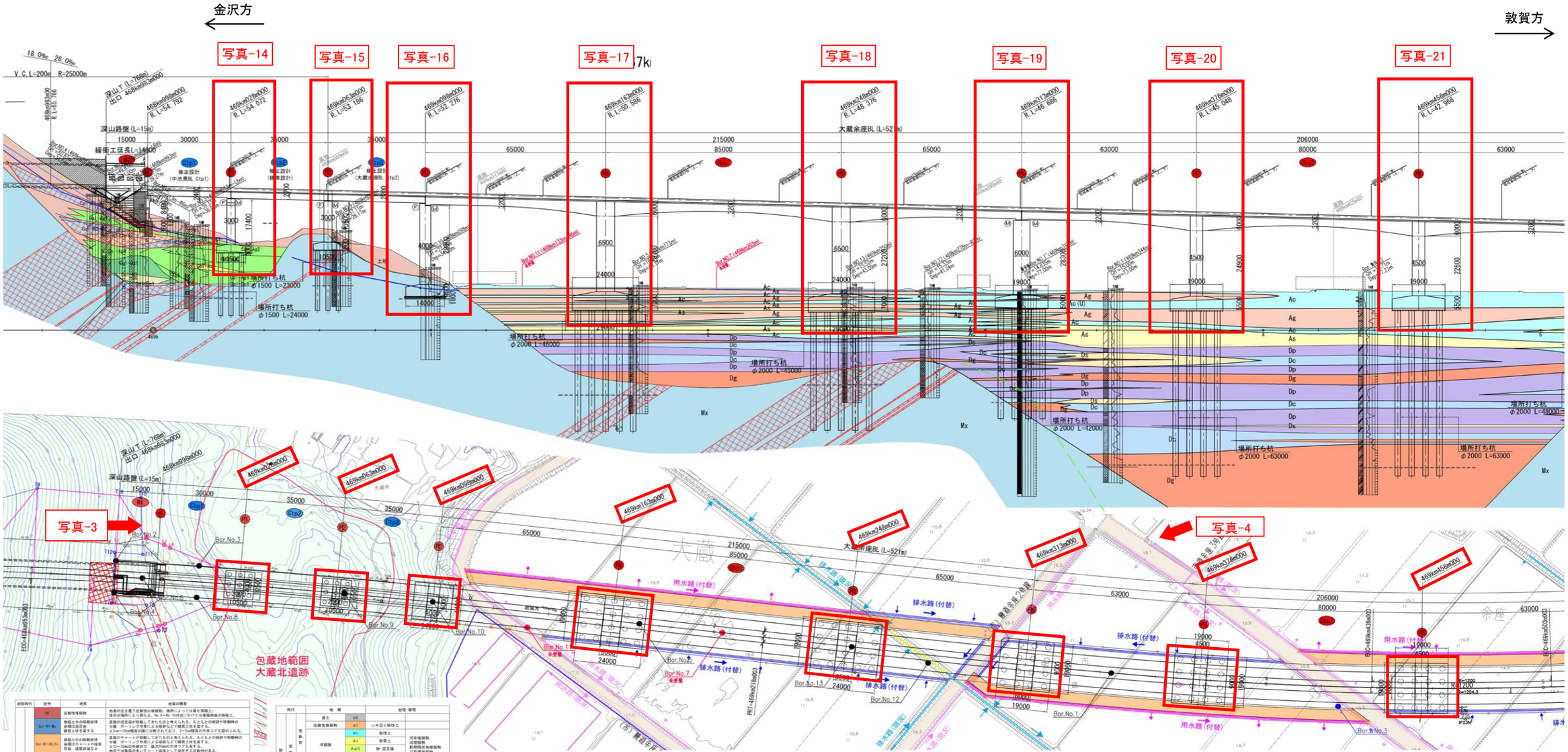


図-3　全体一般図(大蔵・余座地区)

(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)

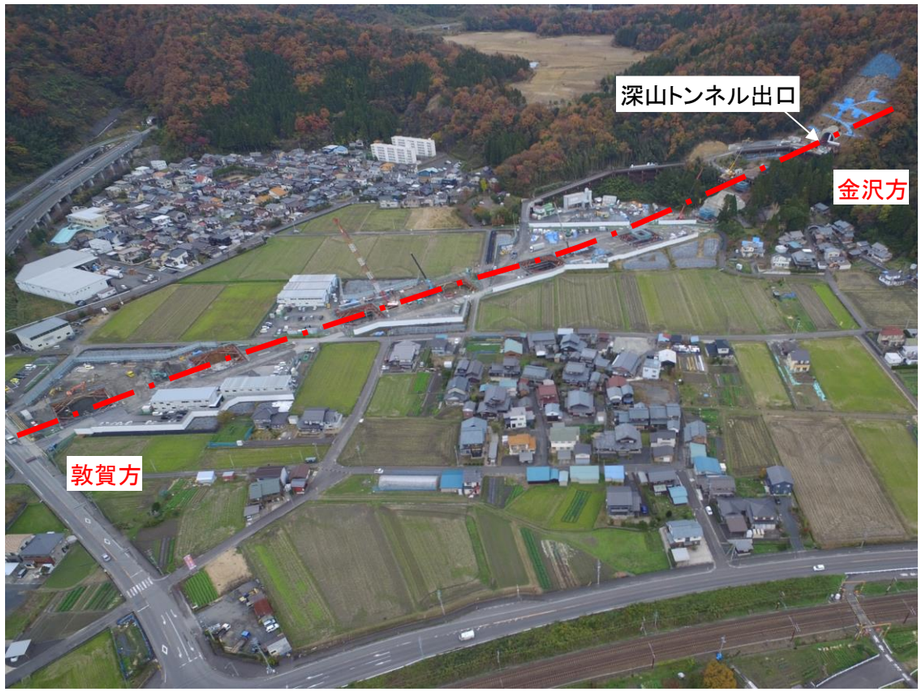


写真-4　大蔵余座地区(敦賀方から金沢方を望む)

令和元年11月撮影

樫曲地区　施工状況（1）

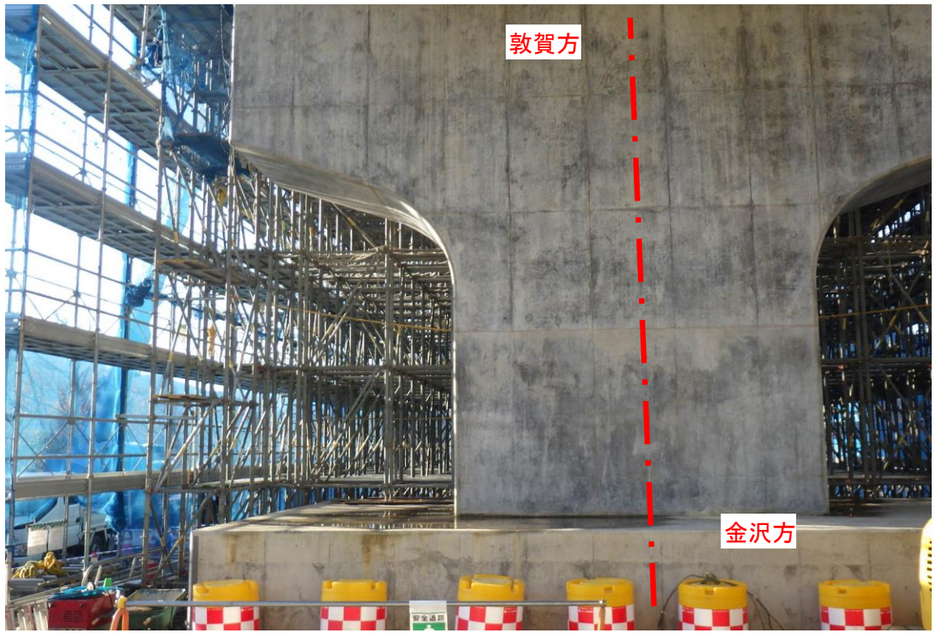


写真-5 樫曲BL P2（橋脚工事）

写真-7 第1樫曲Bv P1（橋脚工事）

写真-6 樫曲BL P4（橋脚工事）

写真-8　細谷川B P1（橋脚工事）

令和元年12月撮影

樫曲地区　施工状況（2）

写真-9 細谷川B P2（橋脚工事）

写真-11 第2樫曲Bv P2（橋脚工事）

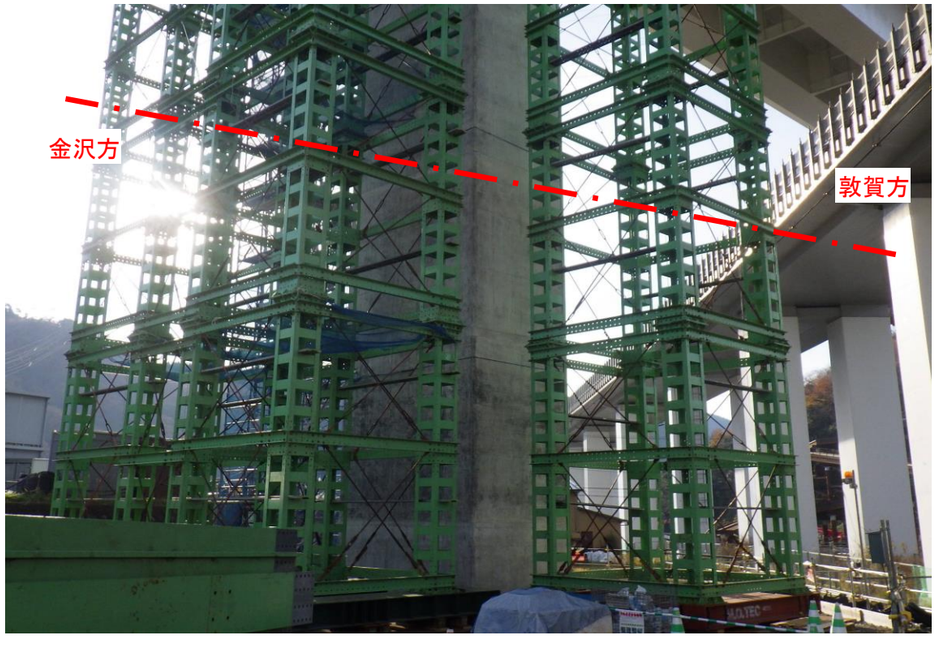


写真-10 第2樫曲Bv P1（橋脚工事）

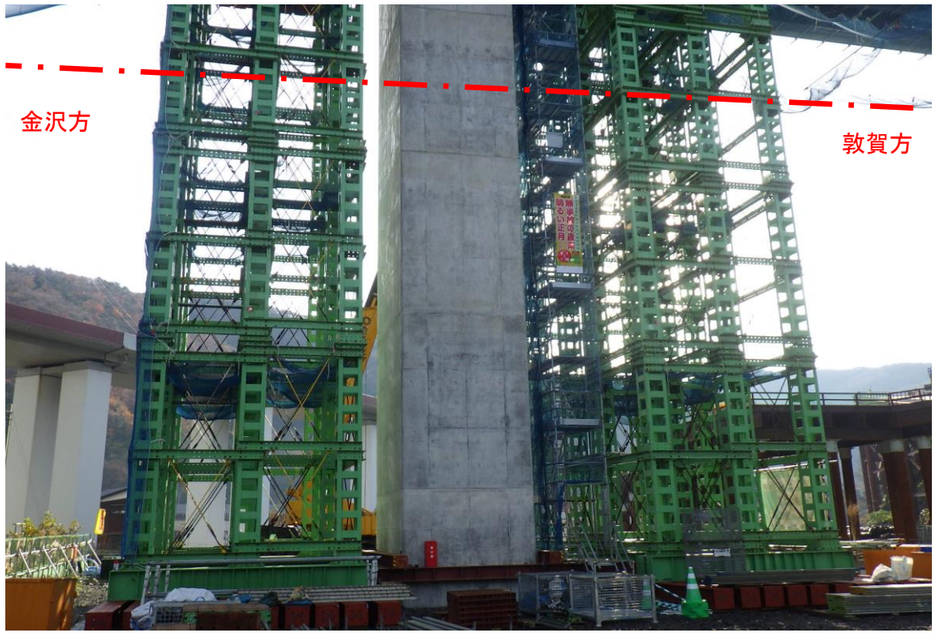


写真-12 第2樫曲Bv P3（橋脚工事）

令和元年12月撮影

樫曲地区　施工状況（3）

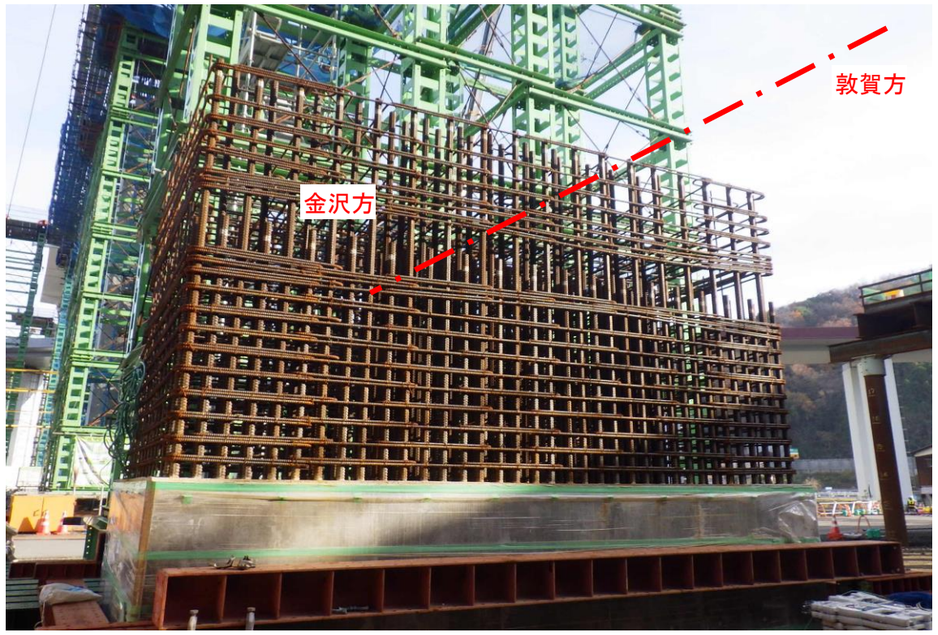


写真-13 中池見BL P1(橋脚工事）

平成30年11月撮影

大蔵・余座地区　施工状況（1）

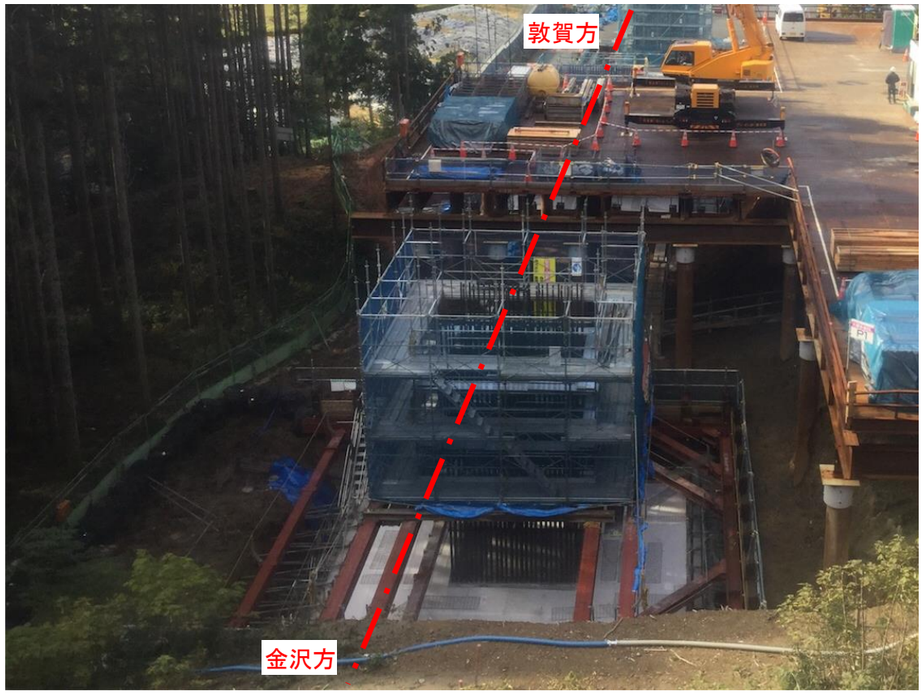


写真-14 大蔵余座BL P1（橋脚工事）

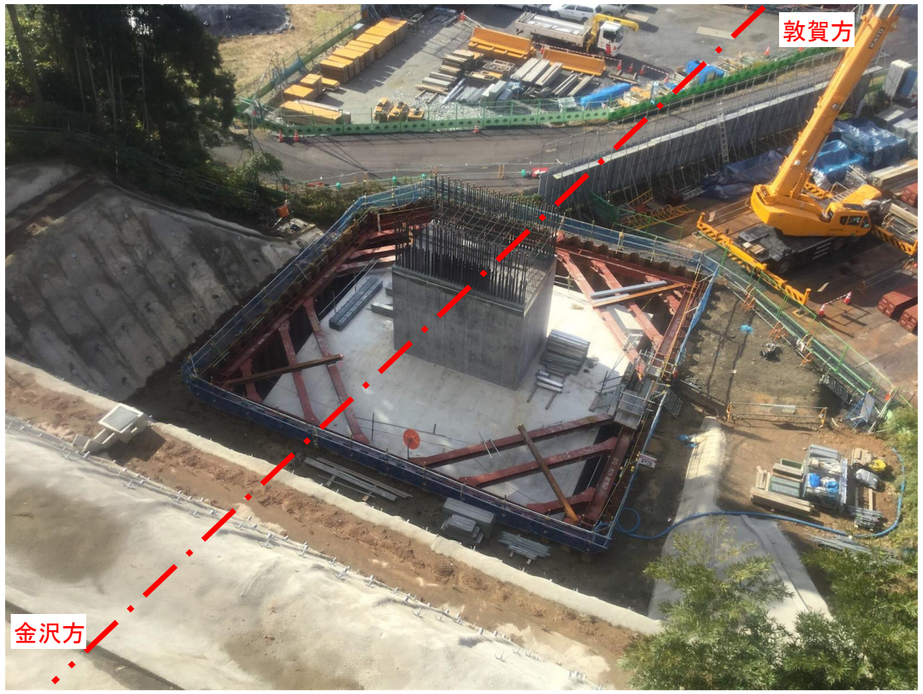


写真-16 大蔵余座BL P3（橋脚工事）

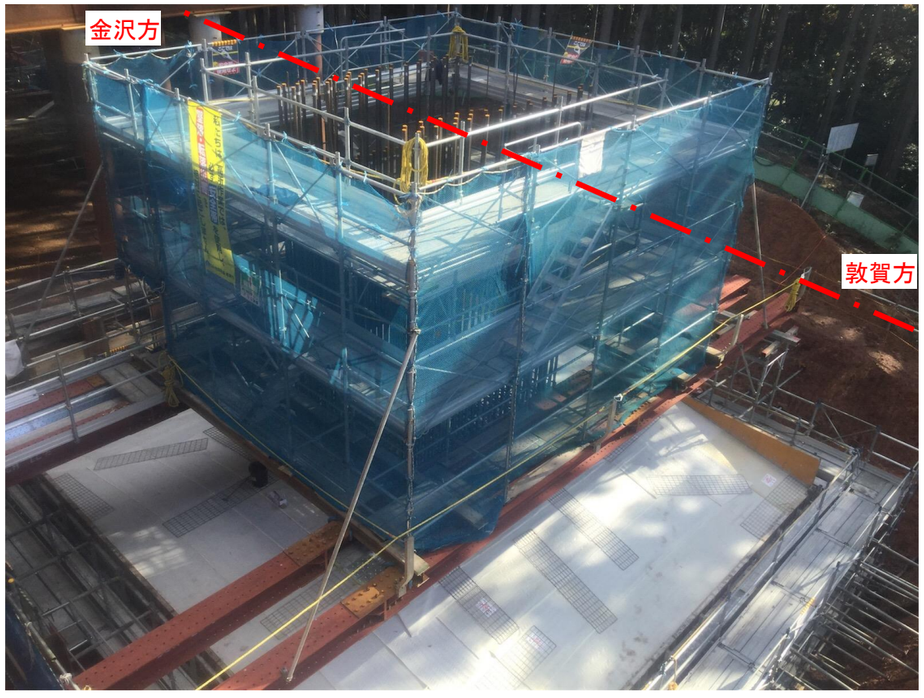


写真-15 大蔵余座BL P2（橋脚工事）

写真-17　大蔵余座BL P4（橋脚工事）

令和元年12月撮影

大蔵･余座地区　施工状況（2）

写真-18 大蔵余座BL P5（橋脚工事）

写真-19 大蔵余座BL P6（掘削工事）

写真-20 大蔵余座BL P7（橋脚工事）

写真-21 大蔵余座BL P8（橋脚工事）

令和元年12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）。

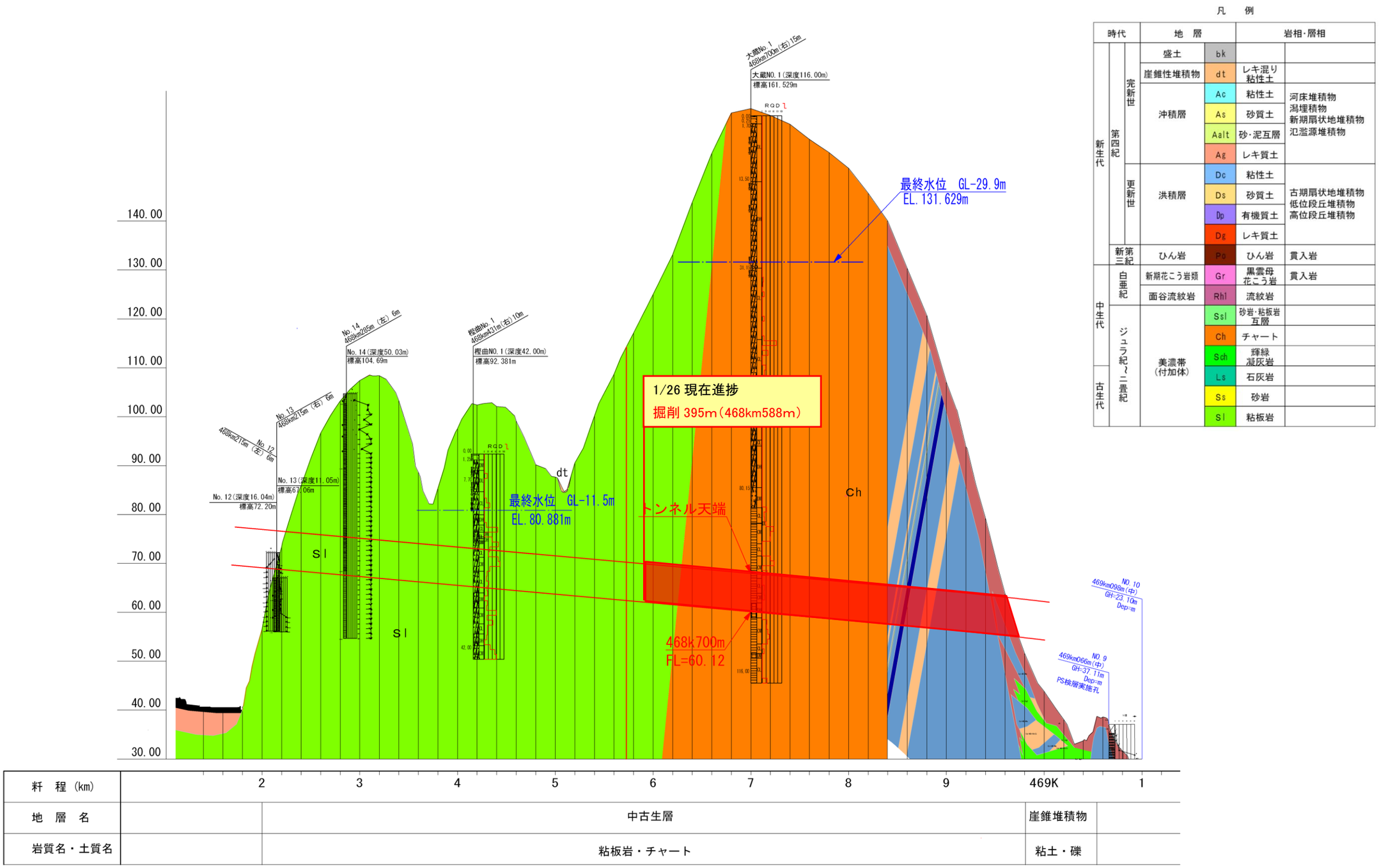


図-4-1　地質縦断図（施工前：地質調査報告書より）

２．２ 地質概要（施工中：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、現時点においても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)。

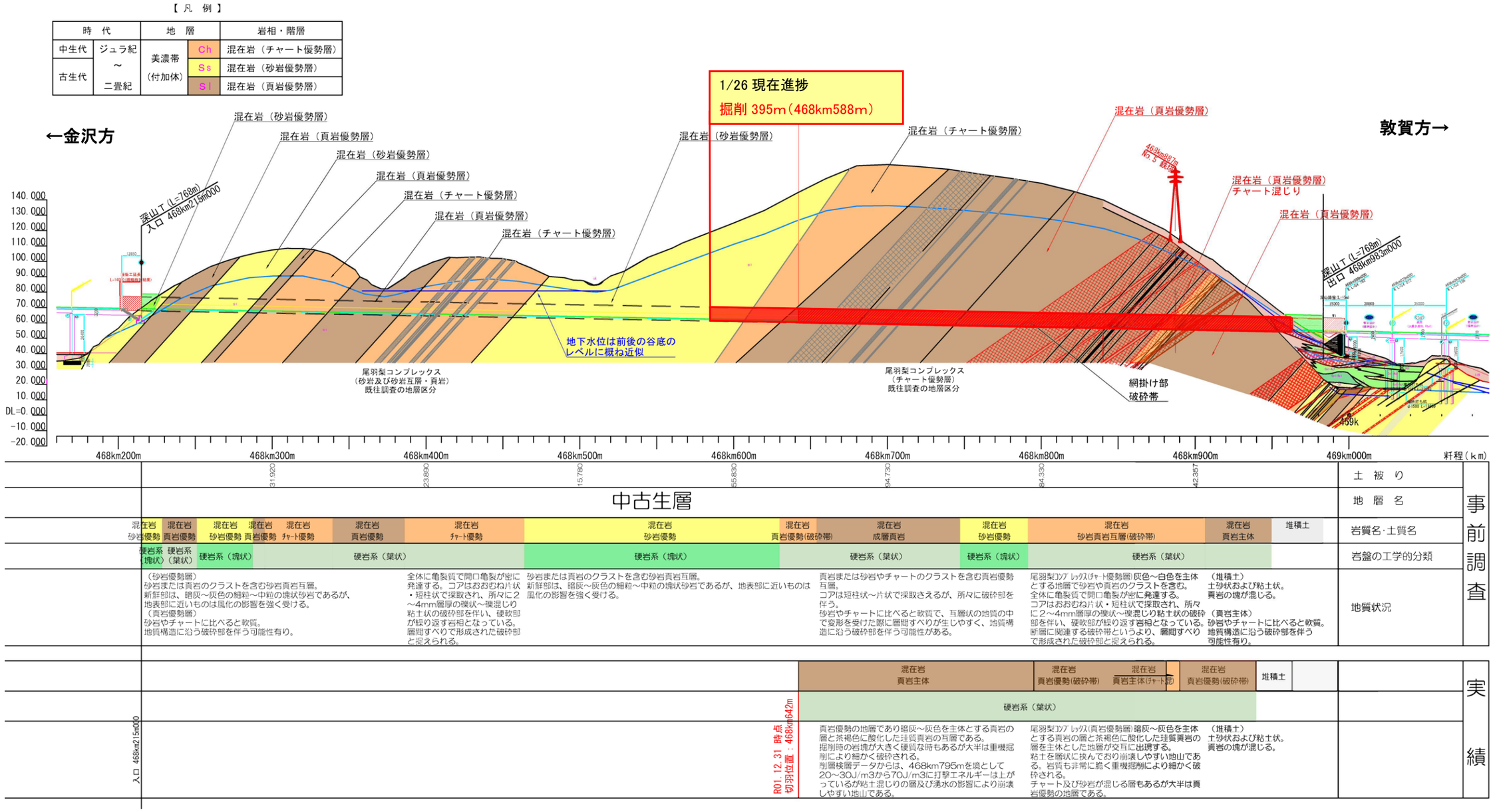


図-4-2　地質縦断図（施工中：施工業者による見直し）

３．　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う（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）を採用する。（図-6）

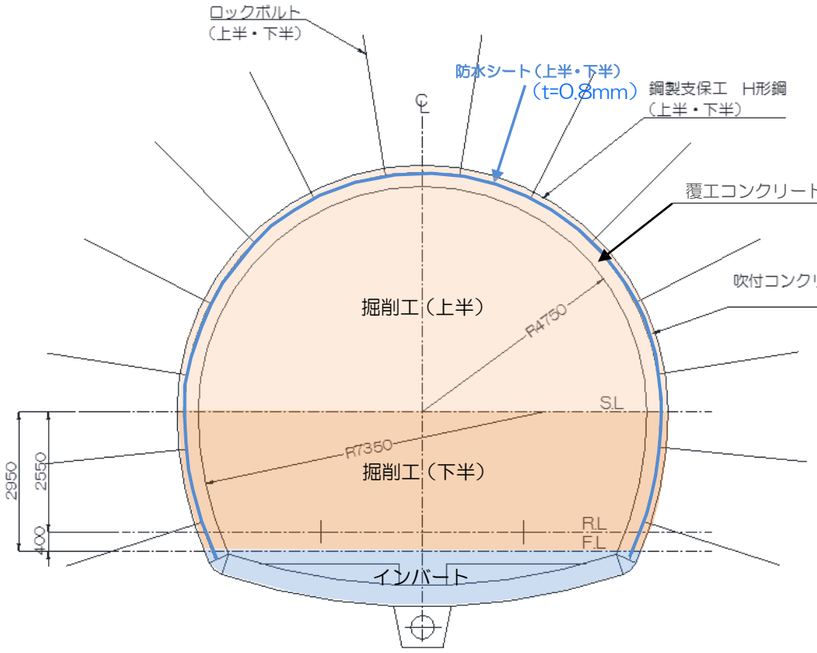


図-5　一般的なトンネル

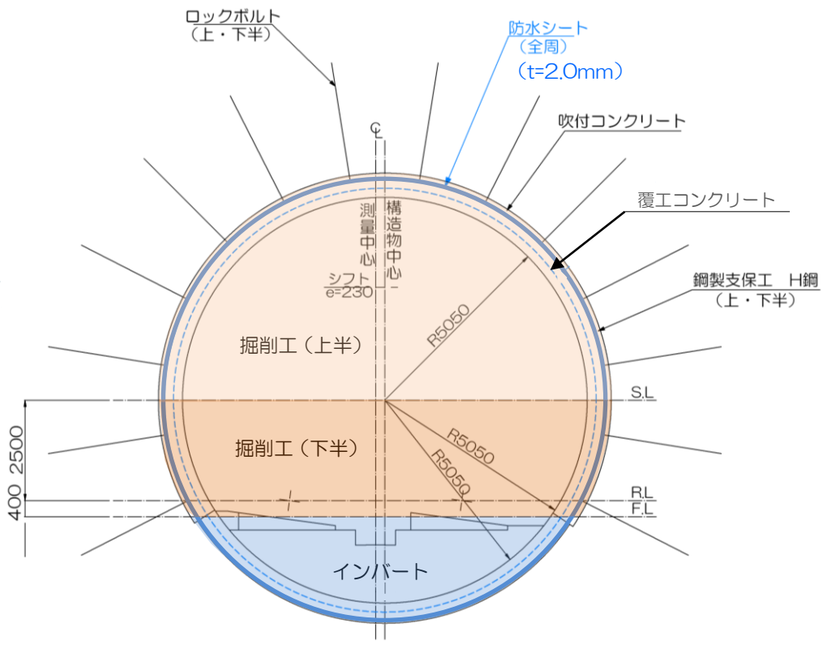


図-6　深山トンネル断面図

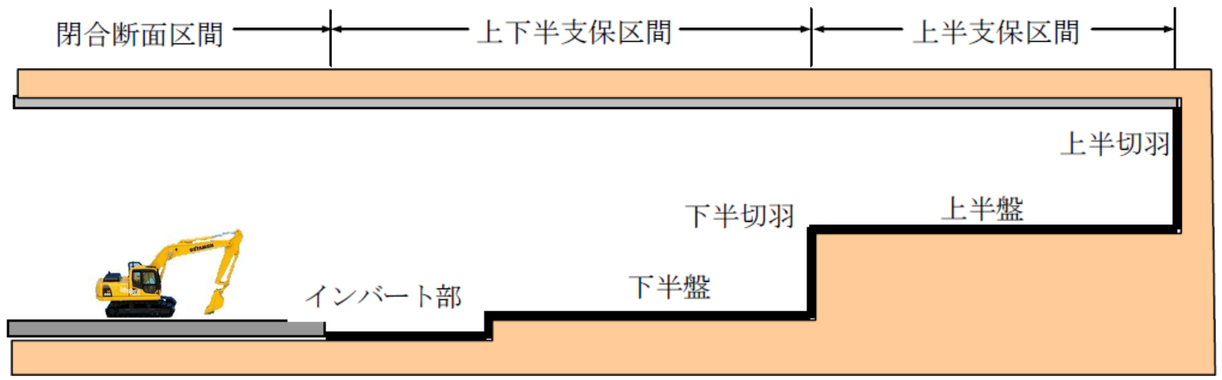


図-7　トンネル掘削イメージ

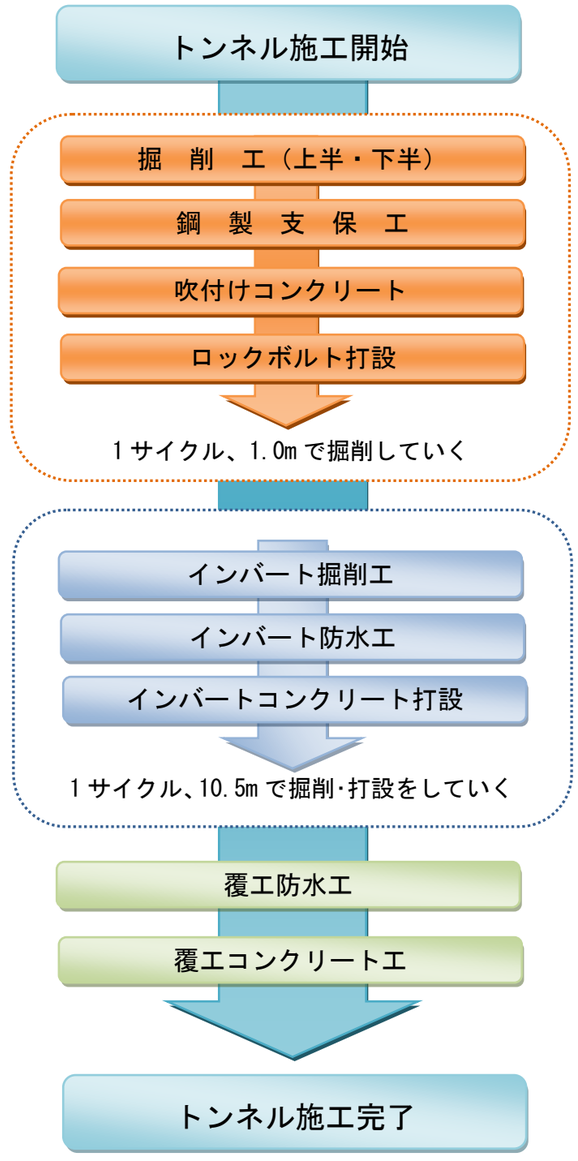


図-8　トンネル　施工フロー

※. 参考資料（１）：防水シートカタログ（接着性ウォータータイトトンネル用防水シート）

トンネル覆工背面側に全面接着性の防水シートを設置することにより水密性が向上し、防水シートと覆工コンクリートとの界面を漏水が迷走することなく、また漏水が広範囲に広がるのを防ぎます。

KFC

トンネル施工・関連設備に卓抜のプロフェッショナル
NATMのパイオニア

株式会社 ケー・エフ・シー

化学接着性ウォータータイトトンネル用防水シート

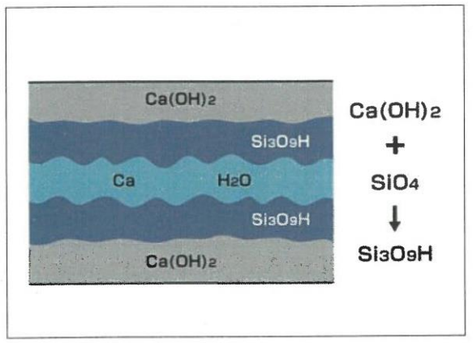
フィットライナー®

防水シートの表面と覆工コンクリートが化学的に接着することにより、防水シート損傷部からの漏水が水ばしりして広がることを阻止します。ウォータータイト構造のトンネル用防水シートに最適です。

- フィットライナー ®、山岳工法（NATM）ウォータータイト（非排水型）トンネル用に開発された化学接着性防水シートです。
- フィットライナー ®は、表層の特殊 EVA 樹脂が、コンクリートと化学的に接着するトンネル用防水シートです。これによりウォータータイトトンネルの問題点であった防水シートと覆工コンクリートとの界面を漏水が迷走することなく、また漏水が広範囲に広がるのを防ぎます。
- フィットライナー ® は、柔軟で伸び性能の優れた EVA 樹脂製です。そのために凹凸のある吹付け面にも馴染みます。厚さは 2.0 ミリで、高水圧にも耐え、現場での熱溶着性に優れています。また EVA 樹脂製であるため、従来使用されてきたトンネルシート用自走式溶着機が使え、通常のトンネル用防水シートとの熱溶着も可能で、様々な条件に適応します。
- フィットライナー ®は、シート表面に白色のシグナルレイヤーが積層成型されているため、施工中のシートの損傷部発見を容易にします。

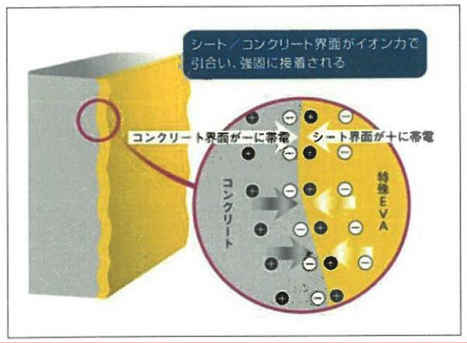
水密接着のメカニズム

■ 特殊ＥＶＡ樹脂がコンクリートと強固に接着します。



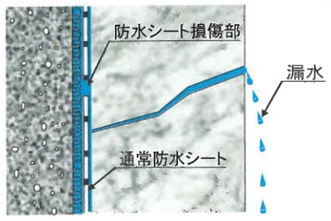
シート表層の特殊 EVA 樹脂に含まれるシリカが、セメントの水硬化反応の際にセメント成分と化学反応して強固なトバモライト等が形成され、高い接着性および水密性が発揮されると考えます。

■ さらに、特殊ＥＶＡ樹脂とコンクリートがイオン力で結合を促進します。



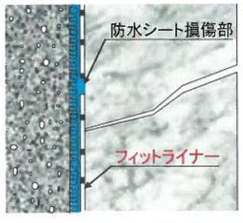
シート表層の特殊 EVA 樹脂が、＋イオンと－イオンに分極し、シート上の＋イオンとコンクリート表面上の－イオンとが引き合うことにより、強固に接着され、高い水密性が発揮されると考えます。

止水のメカニズム



損傷部からの地下水が水走して近くのクラック等から漏水が発生する

フィットライナー ®は, コンクリートと強固に接着するため、万一部分的な損傷が生じても、高い水密性が得られます。このためシートと覆工コンクリート界面の水ばしりを阻止し、シートが万一破損してもこの個所とコンクリートひび割れ部が一致しない限り、高い防水性能を発揮します。



損傷部からの地下水が広がらない

※. 参考資料（２）：施工実績一覧表

発 注 者	現 場 名	施 工 者	工 期	使用箇所	使用頻度	タイプ	備 考
鉄道建設・運輸施設整備機構	筑紫トンネル（梶原）工事	大成・徳倉・大木・松本JV	H.19年9月～H.19年11月	トンネル両端部	各打継目・各スパン	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
東京都	首都高速南品川換気立坑	大林・新舘JV	H.23年9月～H.23年11月	トンネル横坑部	各打継目・各スパン	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
鉄道建設・運輸施設整備機構	仙台地下鉄東西線八木山トンネル	青木あすなろ・みらい・丸本JV	H.24年4月	トンネル端部	各仮排水ピット	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
仙台市交通局	仙台地下鉄東西線西公園工事	大成・清水・アイサワ・橋本店	H.24年5月～H.24年10月	トンネル両端部・打継目部	両工区境・継目・各スパン	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
西日本高速道路㈱	新名神高速道路 箕面ﾄﾝﾈﾙ東工事	大成建設㈱	H.25年5月～H.29年3月	本坑・連絡坑の交差部	上下線各1箇所	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
国土交通省	鹿野川ダム洪水吐けトンネル	清水・安藤間JV	H.25年10月～H.26年8月	トンネル水路呑口部	呑口部	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
鉄道建設・運輸施設整備機構	西谷トンネル	大成建設	H.26年7月～H.27年4月	トンネル全周全線	各スパン	KV-200	SENS工法　ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
ネクスコ東日本	第二天神トンネル	戸田建設	H.26年8月～H.28年1月	トンネル両坑口部、箱抜部	各両坑口・箱抜部	KV-200	排水型
東京都	白金　地下調節池取水施設	飛島建設	H.26年9月	地下構造物壁部	立坑部・給気管取合い部	KV-200	遮水型
東北電力	鹿瀬発電所（タービン建屋部）	前田建設JV	H.26年10月～H.27年6月	地下構造物壁部	タービン建屋部全周	KV-200	遮水型
福岡市交通局	福岡地下鉄七隈線（博多工区）	大成・佐藤・森本・三軌・西光JV	H.28年5月～施工中	トンネル打継目部	各スパン	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
高知県危機管理部　南海トラフ地震対策課	津波避難シェルター整備工事	ミタニ・誠興特定建設工事共同企業体	H.27年8月～H.27年10月	トンネル全周全線	各スパン	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
NEXCO中日本高速道路株式会社	東海北陸道　古屋トンネル	五洋建設株式会社	H.28年9月～H.29年1月	トンネル覆工打継目部	各打継目・各スパン	KV-080	排水型
ネクスコ東日本	蘭島トンネル	鴻池組	H.27年10月～H.28年7月	トンネル全周全線	各スパン	KV-080	排水型
熊本県	瀬目トンネル	戸田・丸昭・味岡・橋口	H.27年10月	トンネル坑口部、箱抜部	坑口・箱抜部	KV-200	排水型
東北地方整備局	唐桑トンネル	三井住友・岩田地崎JV	H.28年4月～H.29年4月	坑口部DⅢ区間	各打継目・各スパン	KV-080	排水型
NEXCO東日本	観音平トンネル	熊谷組	H.28年10月～H.30年4月	トンネル覆工打継目部	各打継目・各スパン	KV-080	排水型
鉄道建設・運輸施設整備機構	羽澤トンネル	大成・東急・大本・土志田JV	H.28年10月～施工中	トンネル全周全線	各スパン	KV-200	SENS工法　ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
中部地方整備局	42号 尾鷲北トンネル工事	佐藤工業	H.29年3月～H.29年9月	覆工ｱｰﾁ打継部	各打継目・各スパン	KV-080	排水型
中国地方整備局	智頭用瀬トンネル南	安藤・間	H.29年5月～H.30年6月	トンネル	箱抜部・駐車帯・連絡坑	KV-080	排水型
中部地方整備局	42号 尾鷲第四トンネル北工事	大林組	H.29年10月～H.31年2月	覆工ｱｰﾁ打継部	各打継目・各スパン	KV-080	排水型
鉄道運輸機構	木場トンネル	清水・青木あすなろ・菱興JV	H.30年8月～H.31年2月	ウォータータイト区間	ウォータータイト区間	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ
北陸地方整備局	柏崎トンネル	安藤・間・植木組JV	R.1年5月～施工中	箱抜部	箱抜部	KV-080	排水型
鉄道建設・運輸施設整備機構	深山トンネル	三井住友建設・極東興和・道端組JV	R.1年8月～施工中	トンネル全周全線	各スパン	KV-200	ｳｫｰﾀｰﾀｲﾄ

※. 参考資料（３）：耐用年数

併進工法における

シート防水工設計施工の手引(案)

都市トンネル編

日本鉄道建設公団監修

平成３年11月

トンネル防水工研究委員会

参 考 資 料 目 次

1．防水工法の種類と特徴 …… 66
2．トンネル防水工の施工実績調査 …… 72
3．併進工法用防水シート厚さの各種評価試験 …… 88
4．防水シートに対する鉄筋落下試験(耐破損性) ……102
5．シート防水材の品質試験方法(関係JIS等)および試験成績……105
6．高圧注入止水工法の例 ……142
7．仮排水工の例 ……145
8．主な防水工用機器の仕様 ……150
9．二次覆工コンクリート調査(クラウン部の空隙防止等) ……151
10．防水シートの圧縮空気検査および負圧検査について ……159
11．併進工法用防水工等設計・施工参考図 ……169
12．併進工法の概要 ……178
13．トンネル防水工参考文献名 ……179

(6) 耐アルカリ性　質量変化率（%）

・適用ＪＩＳ　　K6773　塩化ビニル樹脂製止水板

6.　試験方法

6.8　耐薬品性試験

6.8.1　試験片

6.8.2　浸せき液 (1)アルカリ

6.8.3　試験装置

6.8.4　浸せき液の温度及び浸せき時間

(1)アルカリ 左記でPH13、50±2℃で14日間浸せきとする。

6.8.5　操作

・試験方法概要

それぞれの試験片の質量を測定する。

容器にアルカリ浸せき液を500～600mℓ入れ、浸せき液に３個の試験片を完全に浸す。

そのとき、試験片は相互に、かつ容器にも触れないようにする。

浸せき後とり出して表面を水洗し、水をふき取り、直ちに質量を測定する。

質量変化率W′(%) は、次の式によって算出する。

$$W' = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100$$

ここに W_0：浸せき前の試験片の質量(g)

W_1：浸せき後の試験片の質量(g)

試験結果は、３個の結果の平均値をもって表す。

・試験結果

表5－11　測定結果（%）

材料 / 時間	ＥＶＡ 測定値	ＥＶＡ 平均値	ＥＣＢ 測定値	ＥＣＢ 平均値
22	0.054, 0.128, 0.153	0.112	0.247, 0.266, 0.242	0.252
70	0.455, 0.109, 0.075	0.213	0.503, 0.431, 0.337	0.424
166	0.113, 0.161, 0.118	0.131	0.518, 0.583, 0.472	0.524
334	1.190, 0.314, 0.377	0.627	1.199, 0.650, 0.926	0.925

■トンネル用防水シート(EVA)

材質は EVA(エチレン酢酸ビニル共重合体)であり、防水とアイソレーションを目的としたトンネル防水シートです。 山岳トンネル(NATM)やシールドトンネルなどで多くの実績を有しており、完全防水型トンネルにも適用が可能です。

（出典:フジモリ産業 HP より）

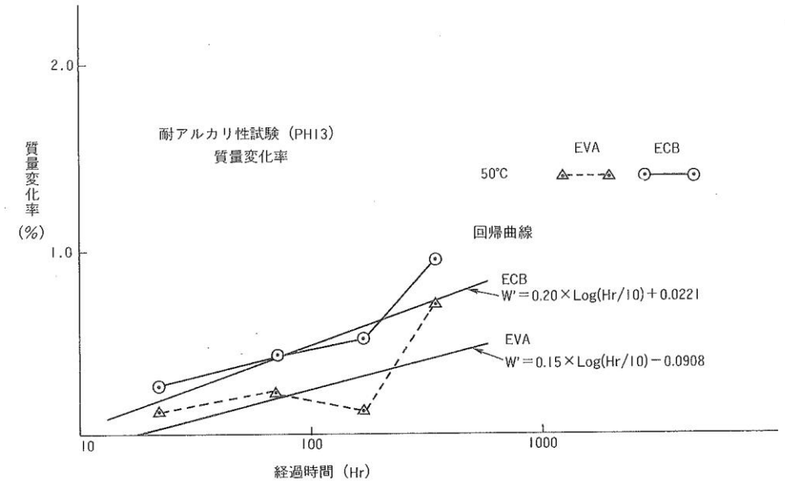


図5－7　耐アルカリ性試験（PH13）

表５－11の結果から回帰曲線を求め、これにより100年相当（約90万時間）での質量変化を推定すると、EVAで1.6%、ECBで2.3%と何れも目標の±５%以内を確保しており安定である。

・基準値

１%以内（ただし、50±２℃で334Hrでの測定値とする。）

トンネル工事　施工状況

写真-21 切羽状況（468km603m）

写真-22 坑口状況

写真-23 仮設ヤード

写真-24 坑内湧水排水管

令和1年12月撮影

４．トンネル仮設計画

深山トンネルの仮設ヤード（濁水処理装置含む）は、出口側に設置する。また、トンネル出入口部は、工事用仮桟橋及び斜面防災工を実施するため、一部改変を行う予定である。（図-9）。

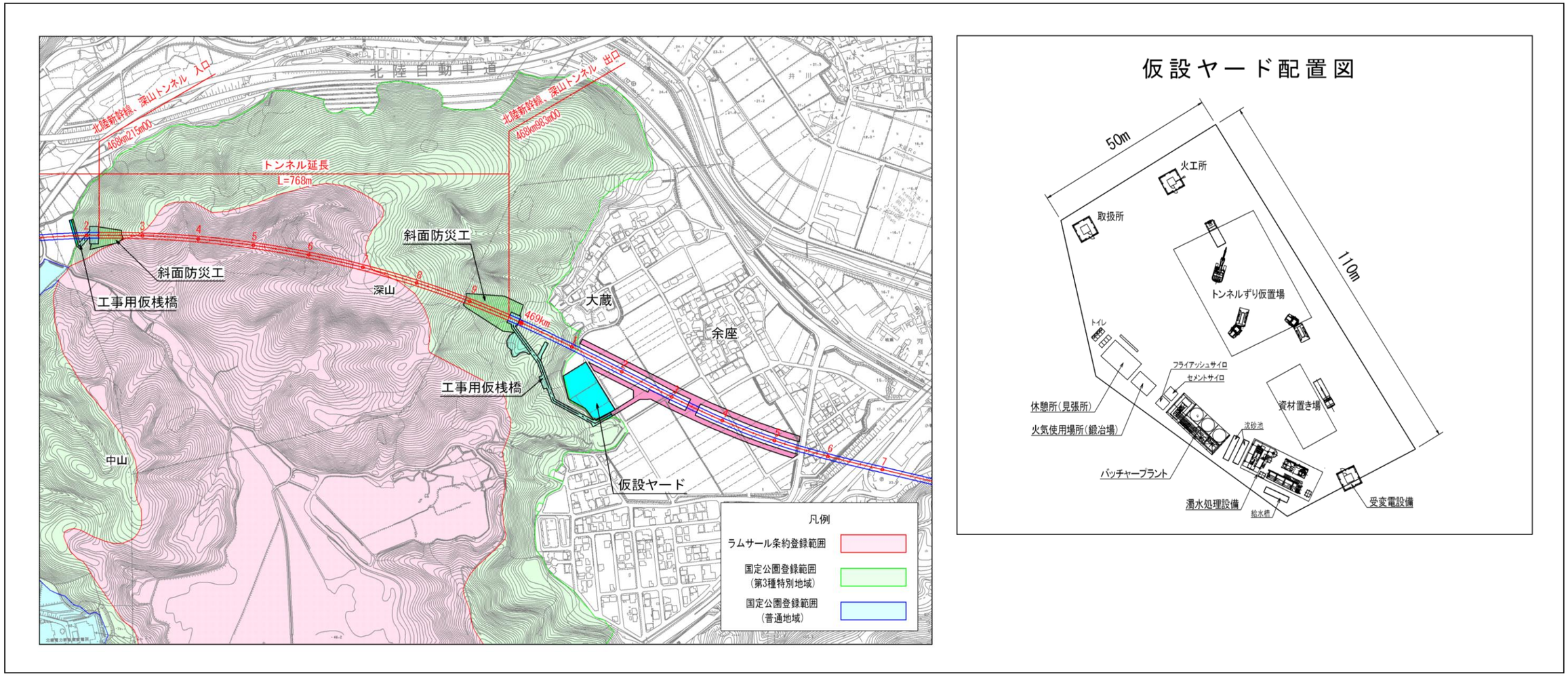


図-9　トンネル等仮設計画位置図（工事用道路、作業ヤード）

トンネル工事　仮設備

写真-25 バッチヤープラント

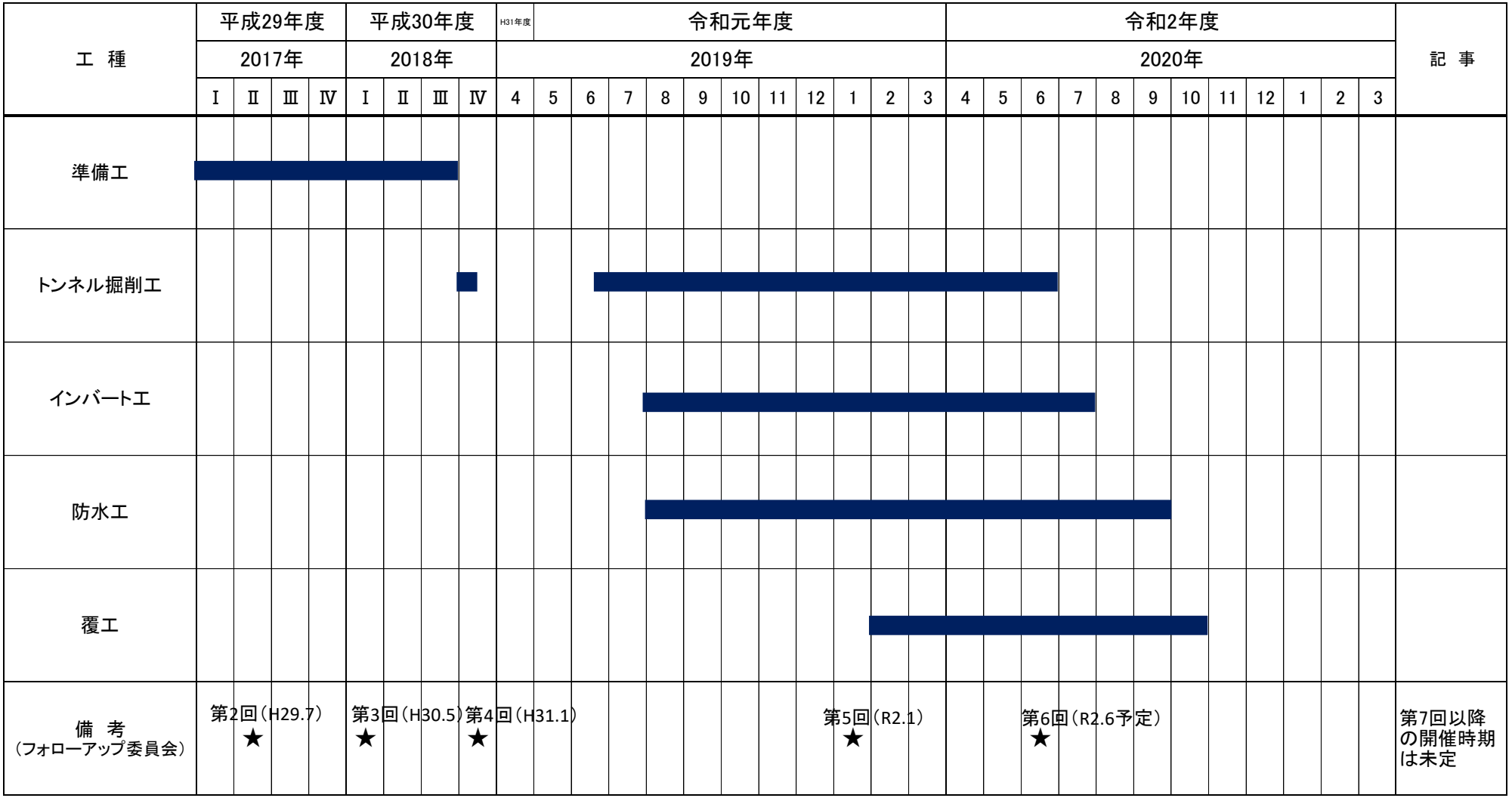
写真-26 濁水処理設備

写真-27 油圧ホイールジャンボ

写真-28 コンクリート吹付機

令和1年12月撮影

今後のスケジュール（深山T）



資料4

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５回）

環境保全措置の具体的取組状況

令和2年1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

環境保全措置の具体的取組状況

１．トンネル工事、モニタリング調査および委員会審議・報告内容について・・・・・・・・・・・・・・・ １
２．環境保全措置の具体的取組状況・・・ ２

トンネル工事、モニタリング調査及び委員会審議・報告内容について

項　目	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）	H30・令和元年（2019年度）	R2年度（2020年度）
トンネル工事							
トンネル掘削					■	■	■
インバートコンクリート						■	■
覆工コンクリート						■	■
モニタリング調査							
水文調査	■	■	■	■	■	■	■
猛禽類調査	■	■	■	■	■	■	■
指標生物調査（動植物）					■	■	■
ノジコ調査	■ ■				■	■	■
マンガン廃坑調査						■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
フォローアップ委員会			★H28.11（第1回）	★H29.7（第2回）	★H30.5（第3回） ★H31.1（第4回）	★R2.1（第5回）	★R2.6頃（第6回）
審議・報告内容 委員会の設立			◎				
審議・報告内容 モニタリング計画			◎				
審議・報告内容 施工計画			◎	◎	◎		
審議・報告内容 環境管理計画				◎（案）	◎（案） ●H30.10公表		
審議・報告内容 トンネル施工状況（報告）					◎	◎	◎
審議・報告内容 モニタリング状況（報告）				◎	◎	◎	◎
審議・報告内容 モニタリング管理体制（案）					◎		

※第7回以降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別途検討する。

環境保全措置の具体的取組状況

凡 例
:実施済み
:実施中
:今後実施予定

	環境保全措置				具体的取組	実施状況	参照資料	備 考
	アセス評価書(H14)	事後調査委員会(H25.11～H27.3)	環境管理計画(H30.10)	その他(工事計画等)				
① 予防的措置		湿地への影響を軽減、地域分断を回避するルート			a ルート変更	実施済み(H27.5認可変更)	参考資料1 環境管理計画P2-P6	
	トンネル防水工の施工		非排水構造の採用		b 全周防水シート設置	実施中	参考資料1 環境管理計画P16-P17	
	地下水位の定期的観測による早期発見		モニタリング継続実施		c 水文調査	実施中	資料4-1 参考資料2-1	今後も継続して、 モニタリング調査を実施
	営巣木調査		モニタリング継続実施		d 猛禽類調査	実施中	資料4-2 参考資料2-2	
			モニタリング継続実施		e 指標生物調査	実施中	資料4-3 参考資料2-3	
					f ノジコ調査	実施中	資料4-5	
					g マンガン廃坑調査 ※	実施中	資料4-6	
			突発湧水対策(先進調査ボーリング)		h 先進調査ボーリング	実施中	資料4-7 P2-P3	トンネル湧水の水質分析も含めて、 今後も継続して実施
			判定フローの作成、基準設定		i 判定フローの作成、基準設定	実施済み	参考資料1 環境管理計画P17-P19	
			モニタリング管理体制構築		j モニタリング管理体制策定	実施中	資料5 (第4回委員会資料)	策定した管理体制に基づき 今後管理

※g マンガン廃坑調査は、環境管理計画では記載していないが、NPOからの情報を元に調査を実施

② 事前対策			水位回復措置		a 取水箇所、返水箇所での水質分析	実施中	参考資料2-4 (第4回委員会資料)	水質変動の可能性に備え、 今後も継続して実施
					b 還流用配管設置	実施済み	資料4-7 P5	必要に応じ、還流を実施
			速やかな判定のためのデータ分析		c 過去データ、トンネル湧水量、降水量等総合的な分析を実施し、トンネルの影響を把握	実施中		注意体制、警戒体制への移行の場合、速やかに実施

③ その他環境への配慮	改変部を最小化した構造選定				a 工事用桟橋の採用(トンネル入口方) 工事用桟橋の採用(トンネル出口方)	実施中 実施済み	資料3 P15	
	人・車両の進入制限		人・車両の進入制限		b 防音型万能板	実施済み	資料4-7 P1	
	改変部の早期緑化		改変部の早期緑化		c 外来種を回避したうえで早期緑化	今後実施予定		工事用桟橋撤去後、速やかに実施
	低騒音・低振動型建設機械		低騒音・低振動型建設機械		d 低騒音型重機 e 超低騒音型送風機	実施中	資料4-7 P1	
	適切な雨水排水路設置		適切な雨水排水路設置		f 沈砂池	実施済み	資料4-7 P3	
	工事規模に合わせた汚濁処理装置		工事規模に合わせた汚濁処理装置		g 濁水処理設備の増強または増設	実施済み	資料4-7 P3	トンネル湧水の状況により、更なる増強または増設を速やかに実施
		橋脚位置への配慮			h 橋りょうの長スパン化	実施済み		設計段階で対応済み
		夜間照明への配慮	夜間照明への配慮		i 光の拡散を抑えた照明	実施済み	資料4-7 P4	今後も継続して、ホタル等のモニタリング調査を実施
					j 事務所LED照明、ブラインド	実施済み	資料4-7 P5	
		散水の実施	散水の実施(粉じん発生防止)		k 散水車による散水	実施中	資料4-7 P4	
		余座、木の芽川等地区での移植等	移植等措置		l 重要な植物種の工事範囲外への移植	実施中	資料4-4	今後も継続して、活着状況のモニタリング調査を実施 今後新たに重要な植物種が確認された場合は移植を実施
				工事ヤード周辺の騒音対策	m 防音型吹付プラント	実施済み	資料4-7 P1	
				工事ヤード周辺の騒音・振動対策	n トンネル坑口防音扉	実施済み	資料4-7 P1	
				鳥類、猛禽類等への影響軽減	o ラムサール登録範囲での制御発破	今後実施予定	資料4-7 P4	騒音振動測定の実施 今後も継続して、ノジコ、猛禽類等のモニタリング調査を実施
				獣害抑制	p 事務所建物内への廃棄BOX設置	実施済み	資料4-7 P6	
				外来種繁茂抑制	q ヤード造成にトンネルズリ使用	実施済み	資料4-7 P6	

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５回）

水文調査

令和２年１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

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観測･･･ ５
2.3 流量観測 ･･ ６
2.4 地下水位観測 ･･ １８
３．考察 ･･ ２９
3.1 平成 30 年冬季からの降水量 ･･･ ２９
3.2 降水量に連動していると思われる観測値について ････････････････････････････････ ２９
3.3 トンネル湧水量と連動していると思われる観測値について ･･････････････････････････ ３０
3.4 深山に降る全降水量とトンネル湧水量との関係について ････････････････････････････ ３４
3.5 水質分析結果について ･･ ３５

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、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、本報告は令和元年 12 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。

現在は、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（過年度最低水位より低下）や少雨による水位低下が顕著に表れてきたため、「通常体制」から「注意体制」に移行しつつある状況である。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を強化しているところである。

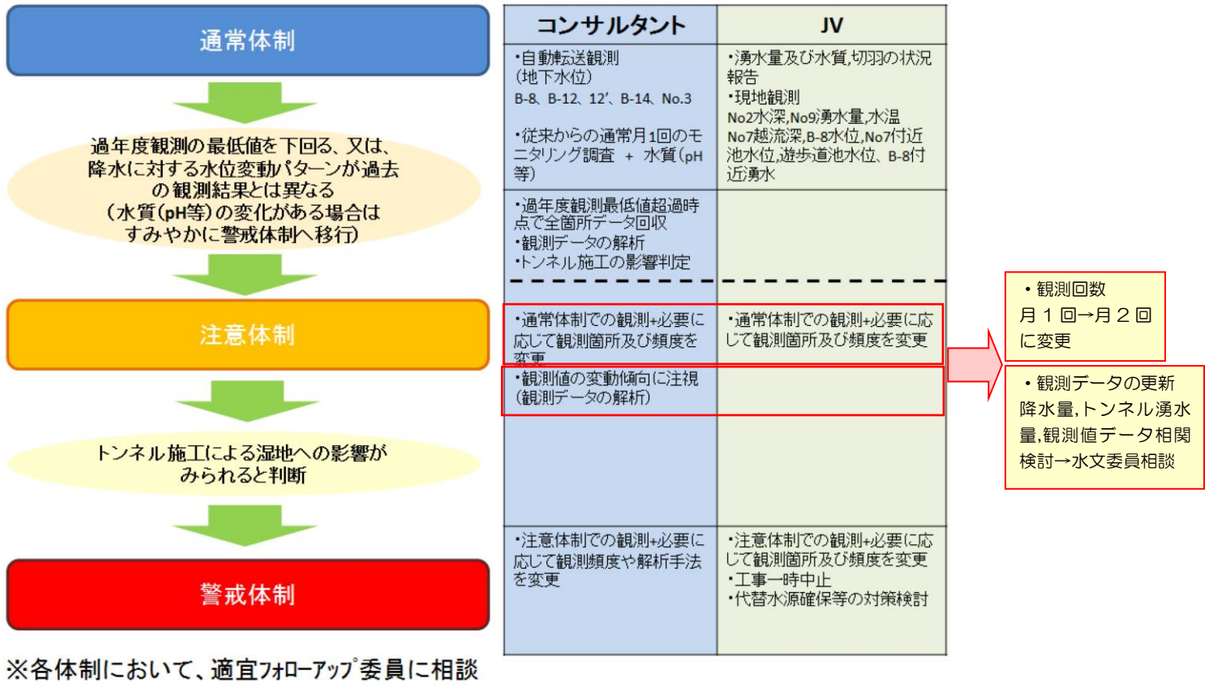


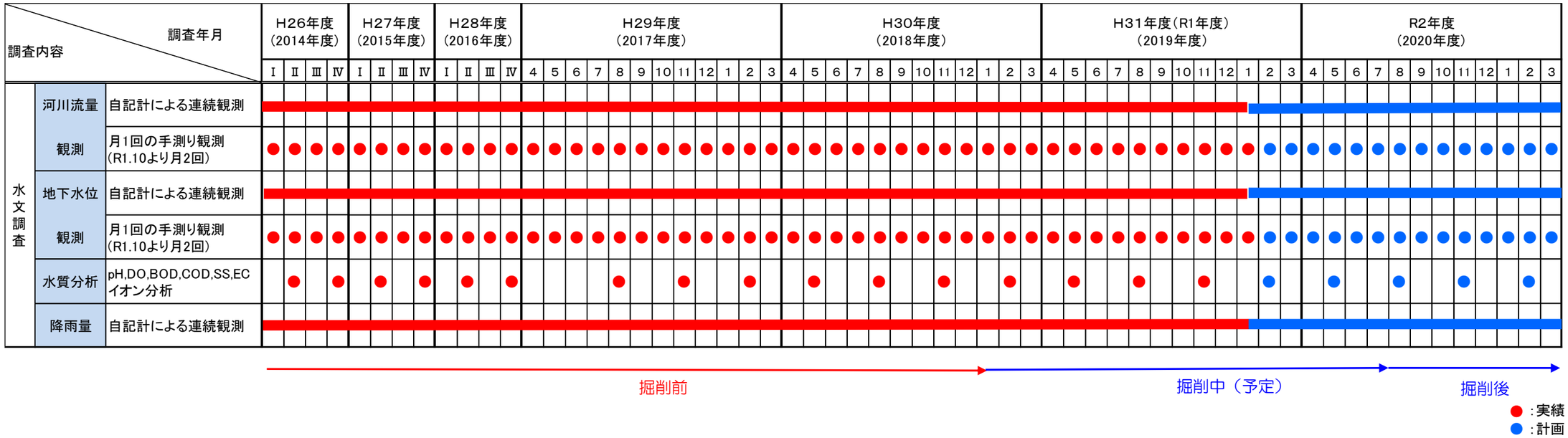
図 1.1　影響把握のための判定フロー（環境管理計画　P18　図 2-3）

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。
※モニタリング機関については、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。

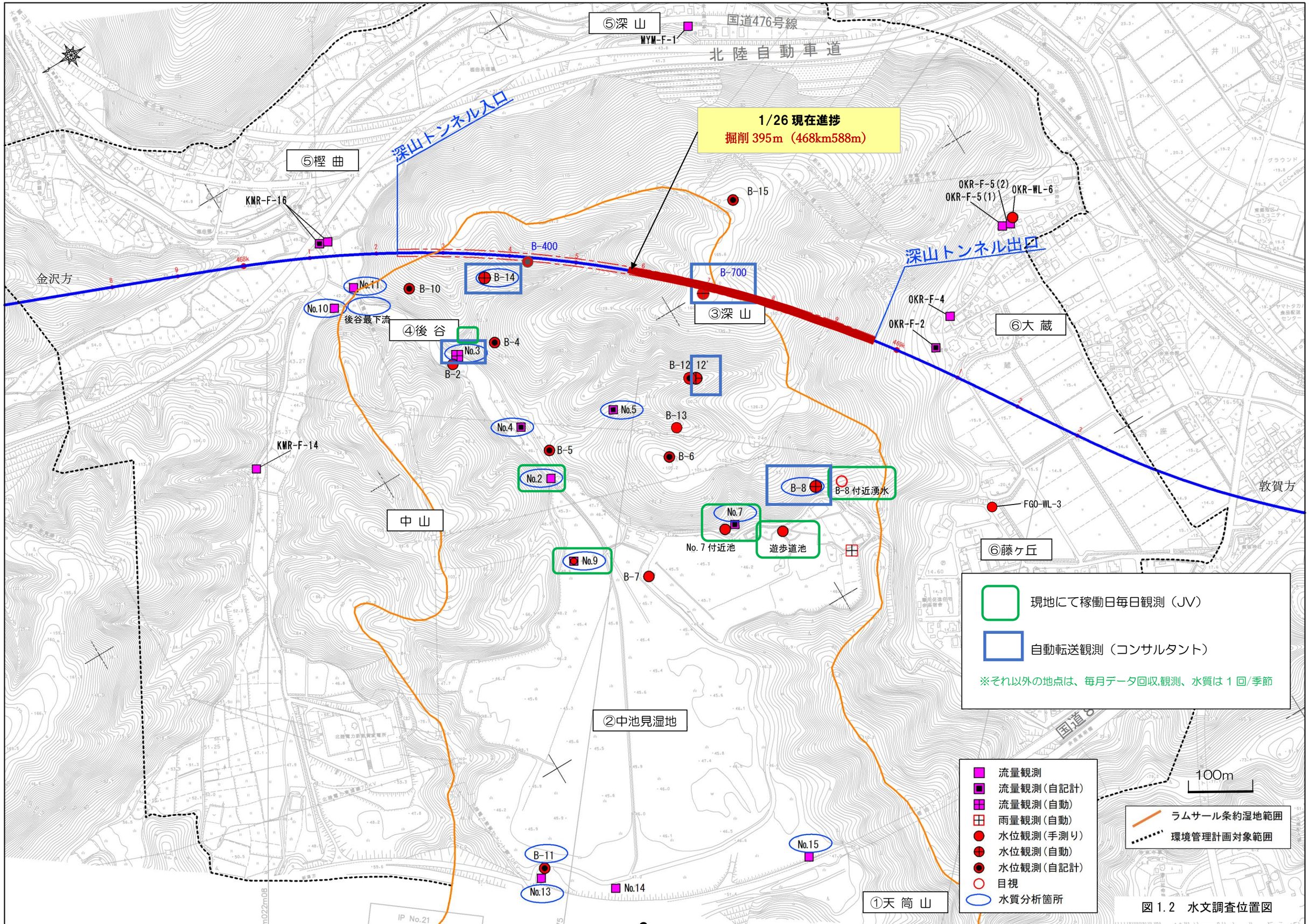

⑤深 山
MYM-F-1
国道476号線
北 陸 自 動 車 道
深山トンネル入口
⑤樫 曲
KMR-F-16
1/26 現在進捗
掘削 395m （468km588m）
B-15
OKR-F-5(2)
OKR-F-5(1)
OKR-WL-6
深山トンネル出口
金沢方
B-400
B-14
No.11
B-10
No.10
後谷最下流
④後 谷
B-4
No.3
B-2
B-700
③深 山
B-12 12'
No.5
B-13
No.4
B-5
B-6
KMR-F-14
No.2
中 山
B-8
B-8 付近湧水
No.7
No. 7 付近池
遊歩道池
FGO-WL-3
⑥藤ヶ丘
No.9
B-7
②中池見湿地
B-11
No.13
No.14
No.15
①天 筒 山
敦賀方
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
100m
ラムサール条約湿地範囲
環境管理計画対象範囲

図 1.2　水文調査位置図

2. 調査結果

モニタリング調査の内水文調査としては、降水量調査、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

過去の年度ごとのデータの比較のために、**図 2.1** にアメダス敦賀、**図 2.2** 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、**図 2.3** にアメダス敦賀データによる過去 30 年の年間降水量を示す。

・**図 2.3** アメダス敦賀での過年度の年間降水量をみると、平成 26～30 年度は過去 30 年の降水変動内に収まる(**図 2.3** 青破線,⇒参照)。
・月別の過去の降水量と比較すると平成 26～31 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 2.1** 青○**参照**)。ただし、平成 26 年度は比較的変動幅が大きく、9 月の最小降水量、12 月の最大降水量は顕著であった。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 年度においても、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た(**図 2.1** 赤○**参照**)。

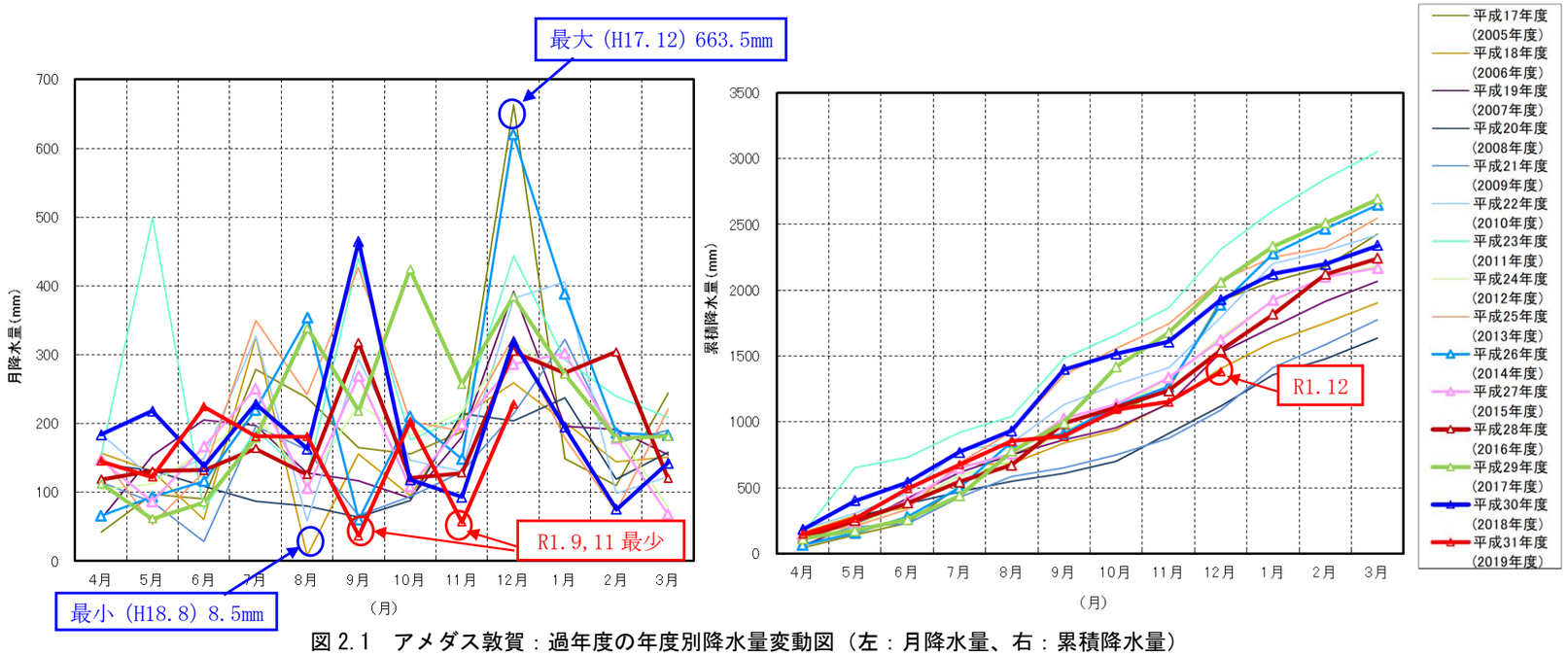


図 2.1　アメダス敦賀：過年度の年度別降水量変動図（左：月降水量、右：累積降水量）

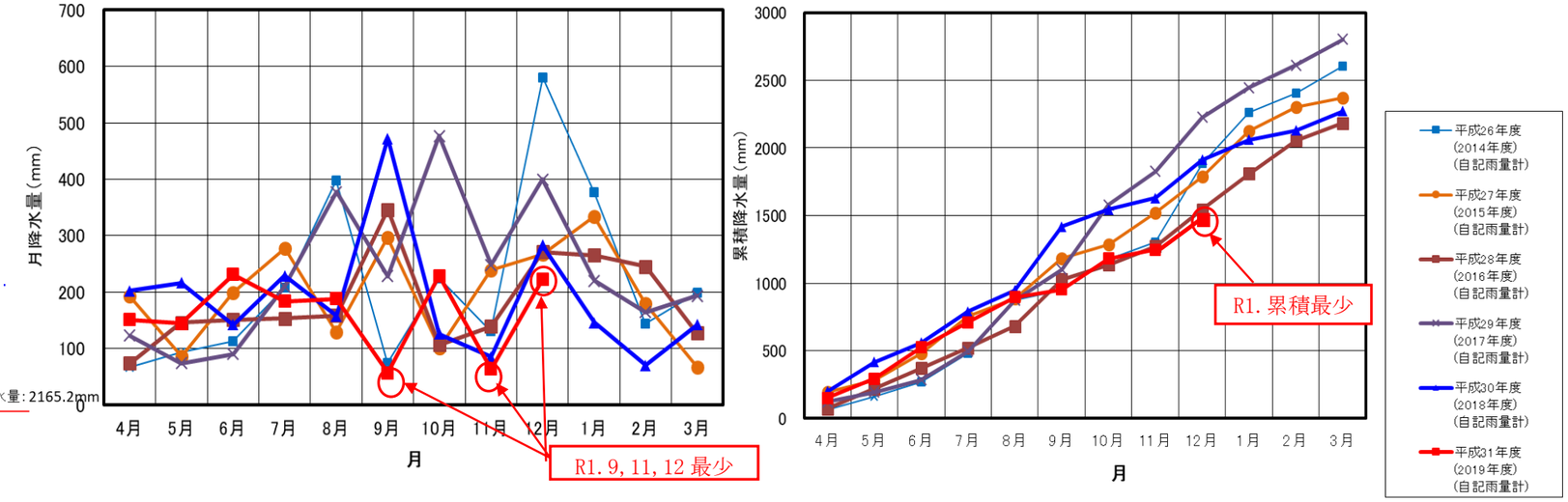


図 2.2　中池見雨量計：過年度の年度別降水量変動図（左：月降水量、右：累積降水量）

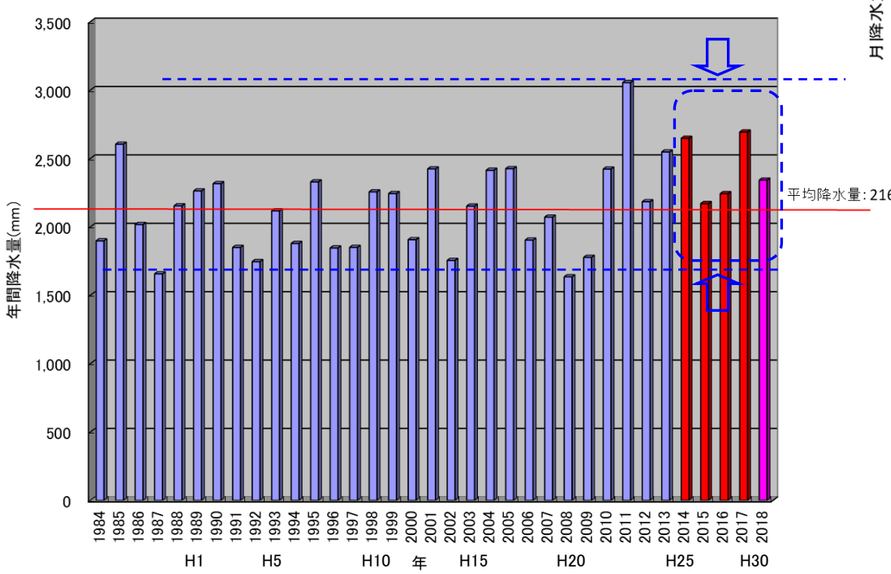


図 2.3　アメダス敦賀：過去 30 年の年度別年間降水量変動図

2.2 トンネル湧水処理量観測

深山トンネル工事において、突発湧水に備えた先進調査ボーリングを実施している、当該区間におけるボーリング位置および湧水量の関係を**図 2.4** に示す。

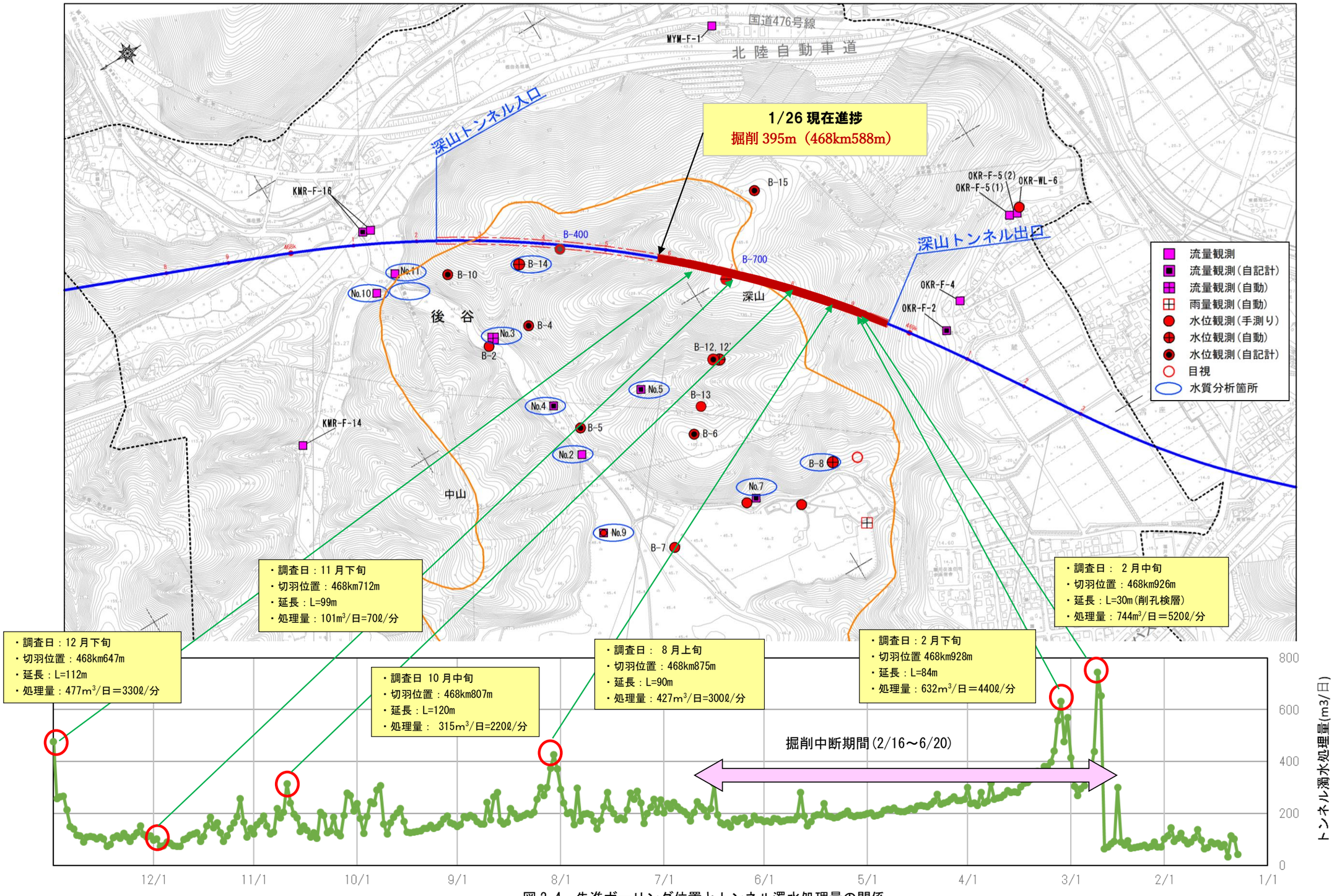


図 2.4　先進ボーリング位置とトンネル濁水処理量の関係

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、これまでの観測値の傾向として、最大流量を示す時期は冬季（12 月～2 月）が多く、最少流量を示す時期は夏季～初秋（6 月～9 月）が多い。

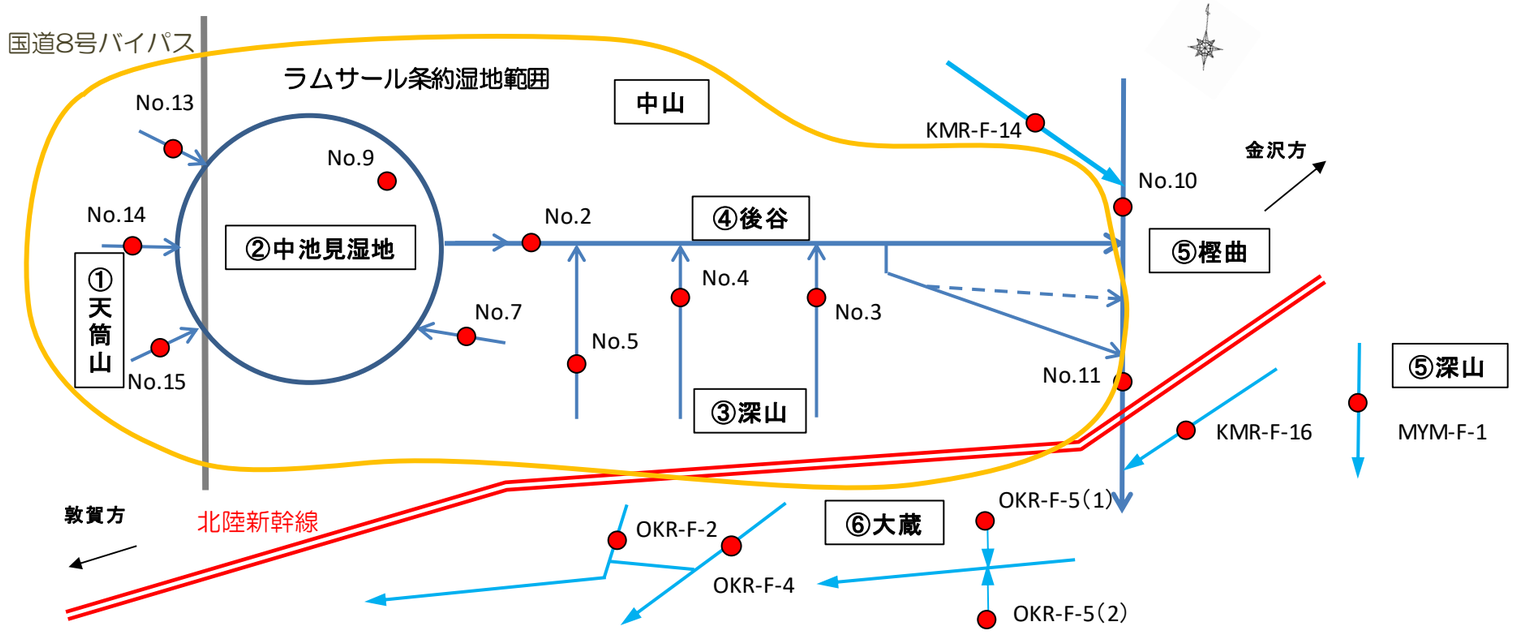


図 2.5　流量観測地点の模式図

表 2.1　流量調査結果一覧表

	地区	観測地点	過年度最低値	工事中の傾向	流量変動の要因がトンネル工事か否か
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、昨冬の降水量が少なかったことから、その傾向は以前ほど明瞭ではない。	
		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、昨冬では25ℓ/分程度以下である。また、9月~11月において過年度最低値の15ℓ/分を下回る時期があった。	
		No.7	－	過年度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	－	9月下旬から11月下旬にかけて比較的長い時期に流量がかすかに確認できる状態が続いた。本線の近傍に位置しているため、今後の流量変動の主要因になると思われる。	
		No.4	－	過年度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。	
		No.5	－	11月下旬に比較的長く流量0となる状態が確認された。	
	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過年度に比べて流量が全体的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。	
		No.10	－	内池見川の流量である。過年度に比べて流量が全体に少なくなっている。	
		No.11	－	No.2（後谷）とNo.10（内池見川）が合流した流量。過年度に比べて流量が全体的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。	
Ⅱ 範囲外	⑤樫曲	KMR-F-14	－	深山の水源外であり、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、水の利用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、9月~11月で流量が減るが過年度と同程度であり12月では回帰している。	
	⑥大蔵	OKR-F-2	－	H30.12に減水傾向がみられ，工事中も過年度に比べ流量少なく、H31.2末に減少傾向顕著で降雨に連動するが、8月以降流量はごく少量（0.1ℓ/分）となる。	
		OKR-F-4	－	H30.12に減水傾向がみられ，工事中も過年度に比べ流量少なく、H31.4以降に流量激減、8月以降流量0を確認。	
		OKR-F-5(1)	－	流量の少ない箇所であり、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2017年8月，2018年9月）。	
		OKR-F-5(2)	－	トンネル掘削前にも数回、渇水を確認している（例えば2017年8月）。	

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（今後、主要因となると予想）
	不明瞭
	ほとんど関連性なし

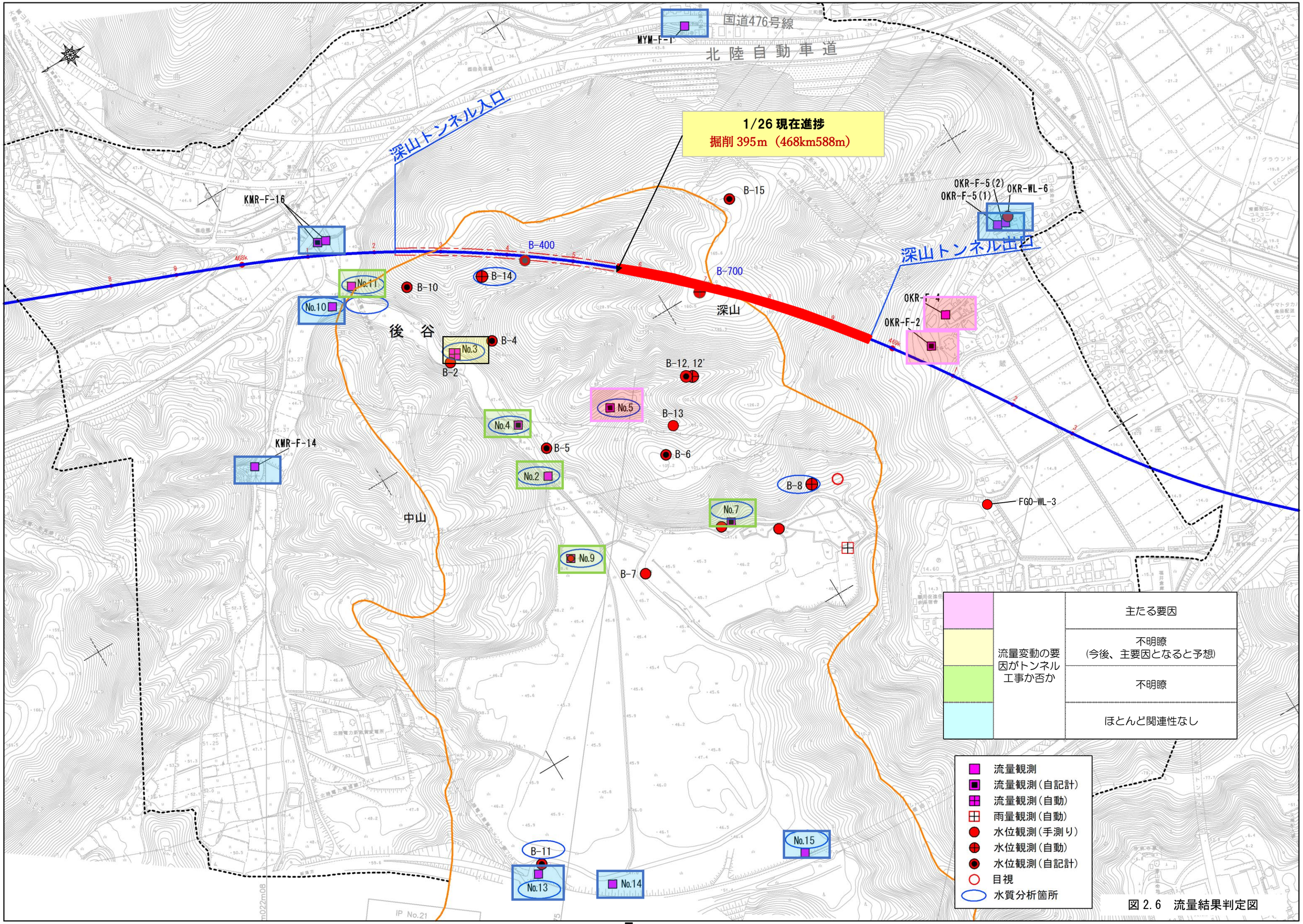

国道476号線
北陸自動車道
深山トンネル入口
深山トンネル出口
1/26 現在進捗
掘削 395m（468km588m）
MYM-F-1
KMR-F-16
KMR-F-14
OKR-F-5(2)
OKR-F-5(1)
OKR-WL-6
OKR-F-2
FGO-WL-3
B-400
B-700
B-15
B-14
B-10
B-4
B-2
B-12, 12'
B-13
B-5
B-6
B-8
B-7
B-11
No.11
No.10
No.3
No.5
No.4
No.2
No.7
No.9
No.15
No.13
No.14
後谷
深山
中山
主たる要因
不明瞭
(今後、主要因となると予想)
不明瞭
ほとんど関連性なし
流量変動の要因がトンネル工事か否か
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

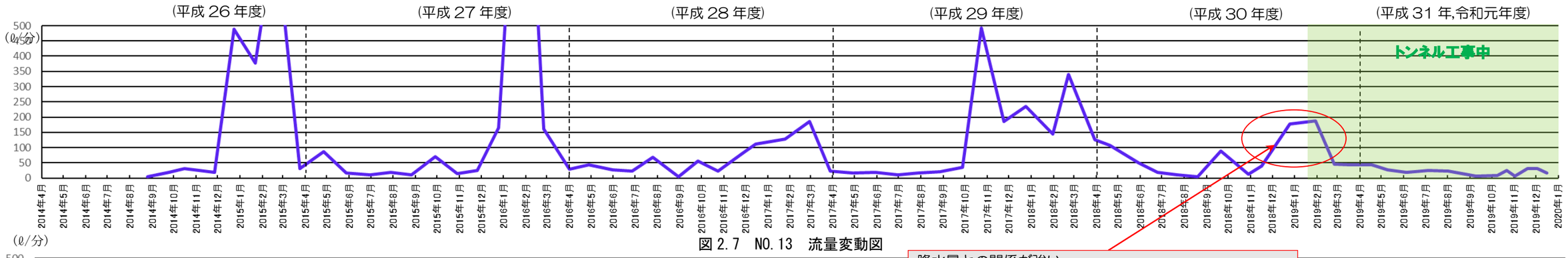


図 2.7　NO.13　流量変動図

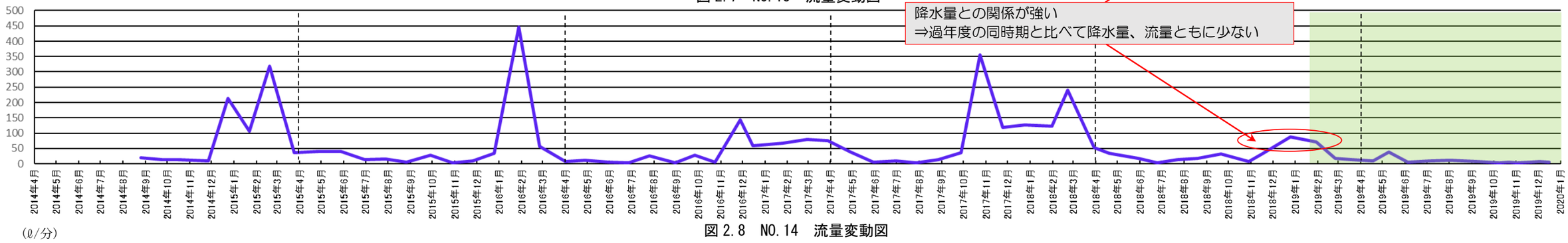


図 2.8　NO.14　流量変動図

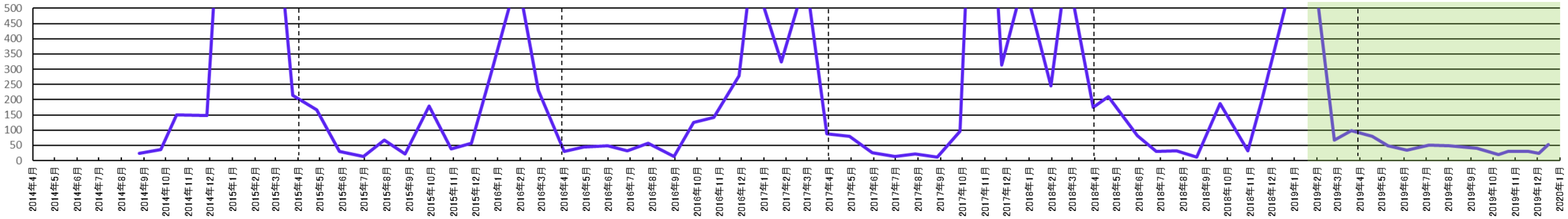


図 2.9　NO.15　流量変動図

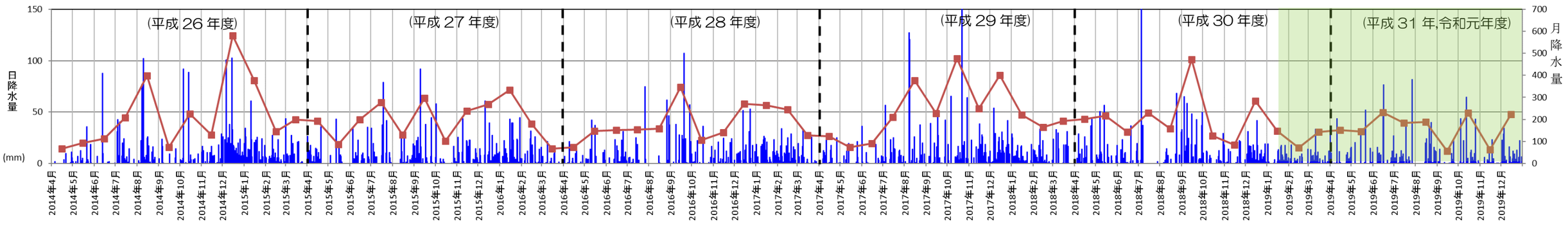


図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

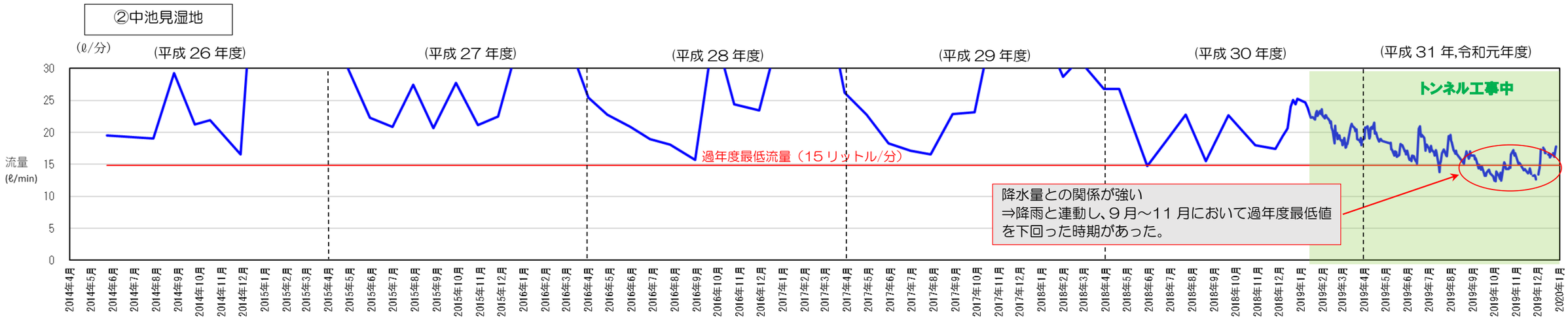


図 2.11　NO.9　流量変動図

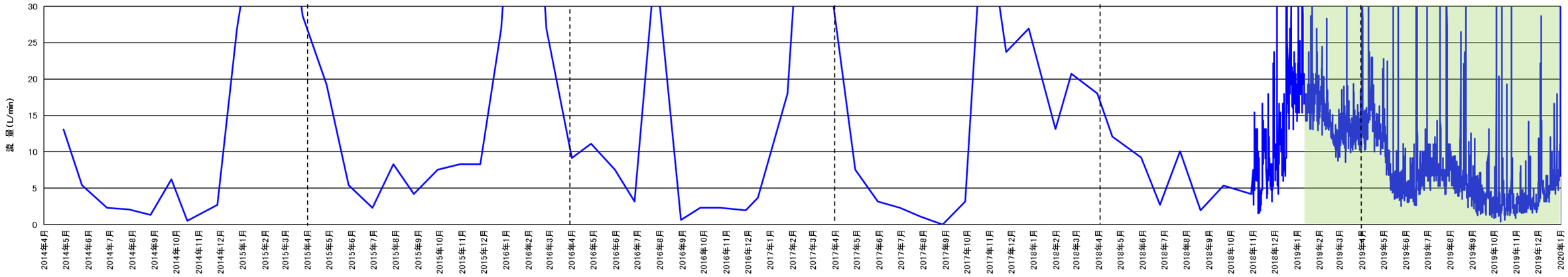
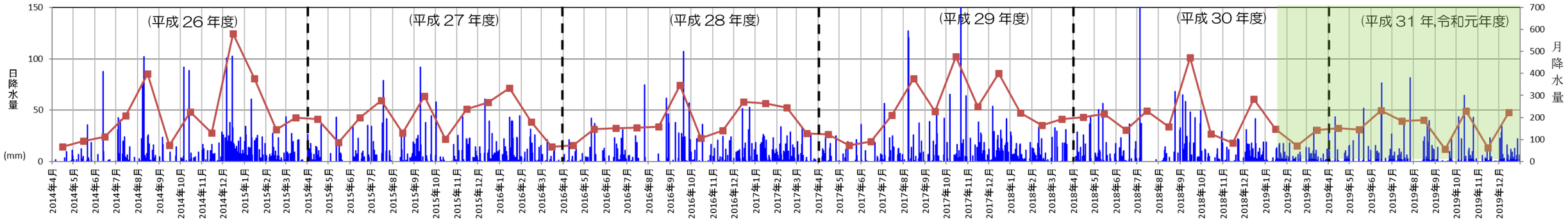


図 2.12　NO.7　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

③深山

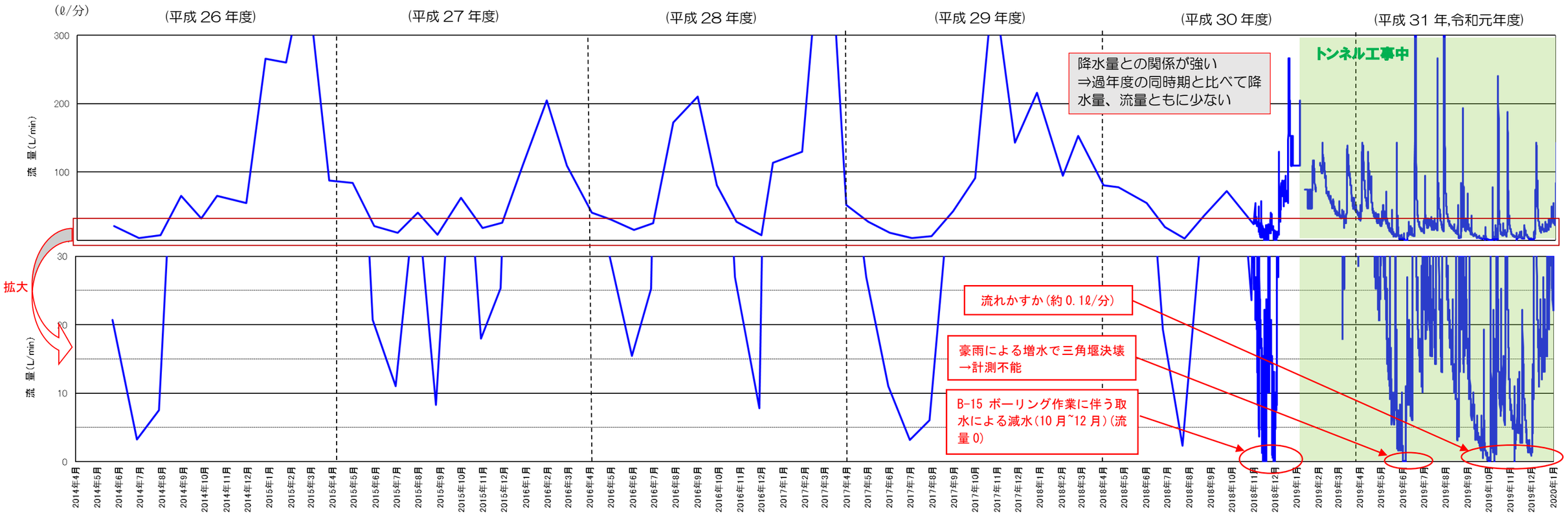
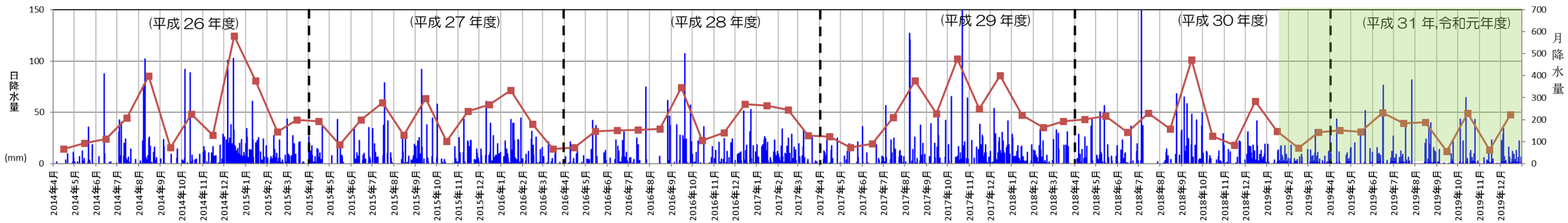


図 2.13　NO.3　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

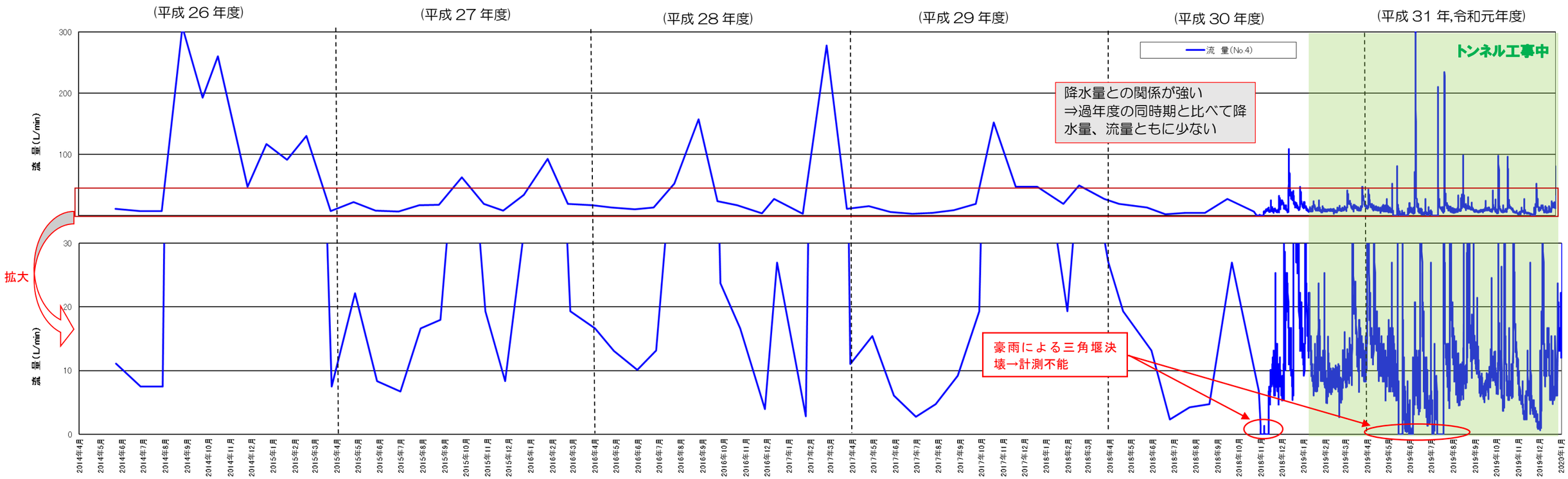
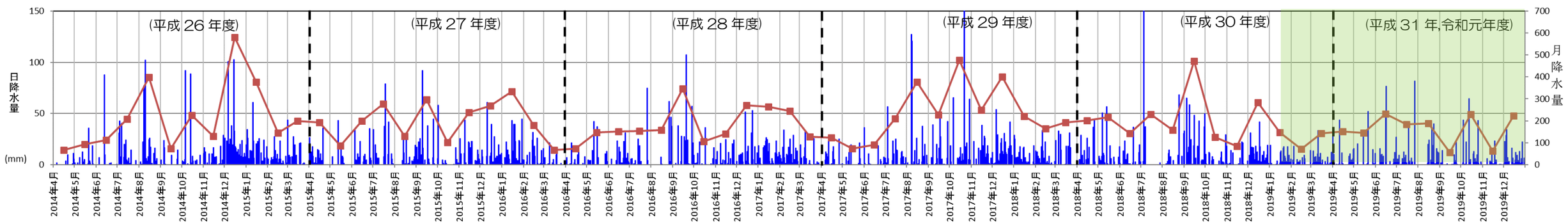


図 2.14　NO.4　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

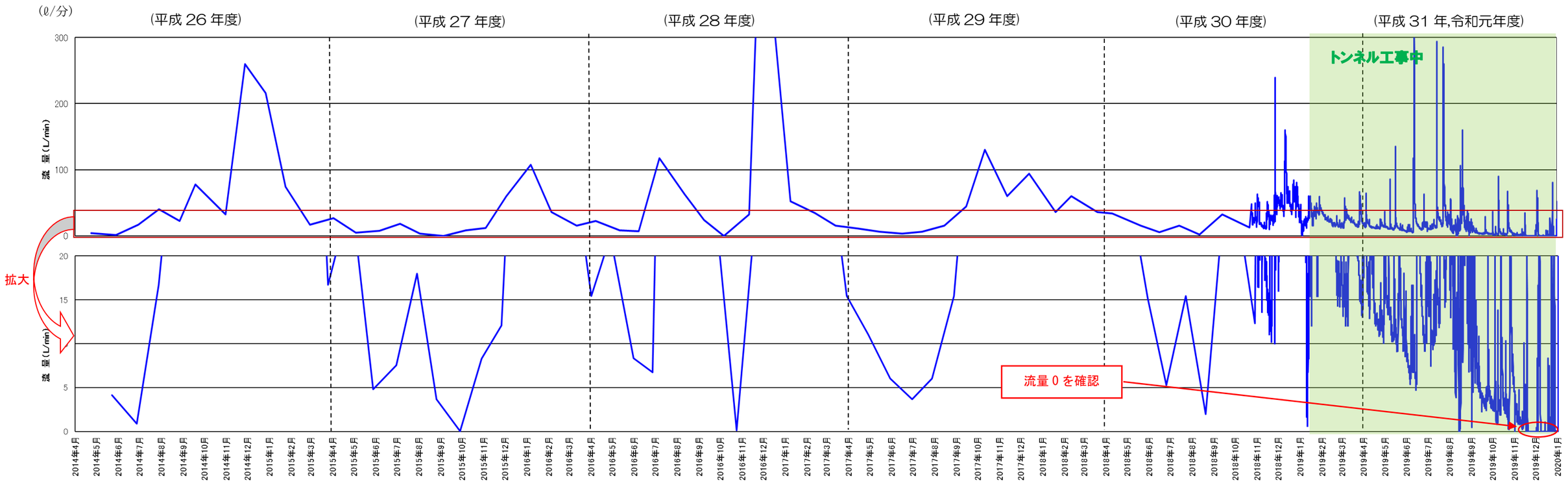
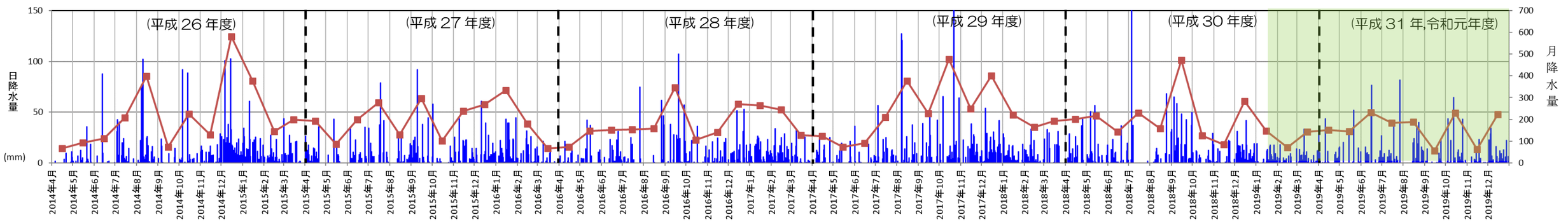


図 2.15　NO.5　流量変動図



再掲　図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

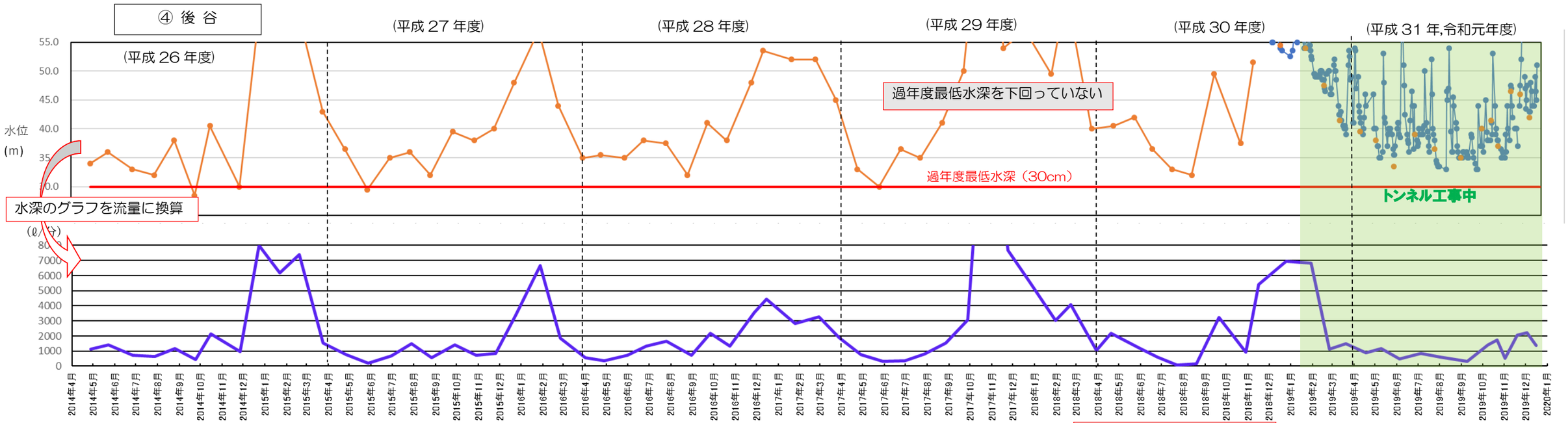


図 2.16　NO.2　流量変動図（下）、水深変動図（上）

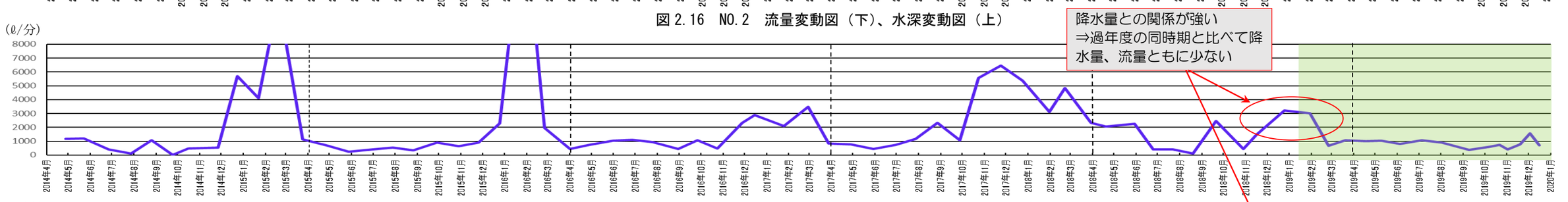


図 2.17　No.10　流量変動図

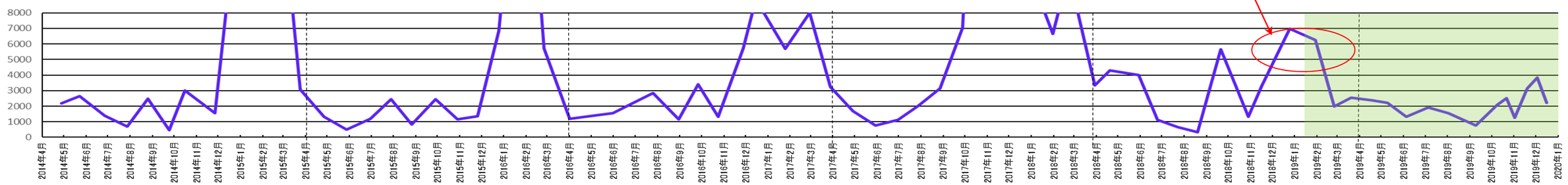
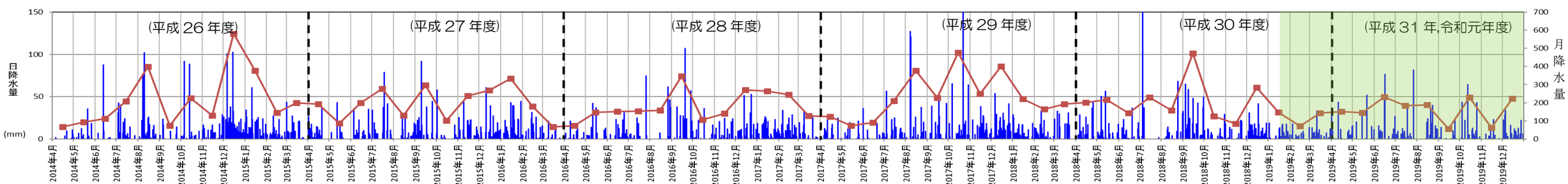


図 2.18　NO.11　流量変動図



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

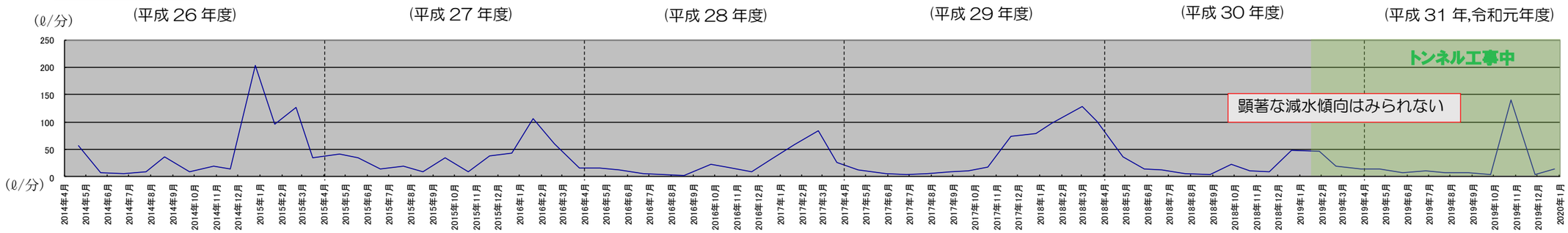


図 2.19　KMR-F-14　流量変動図

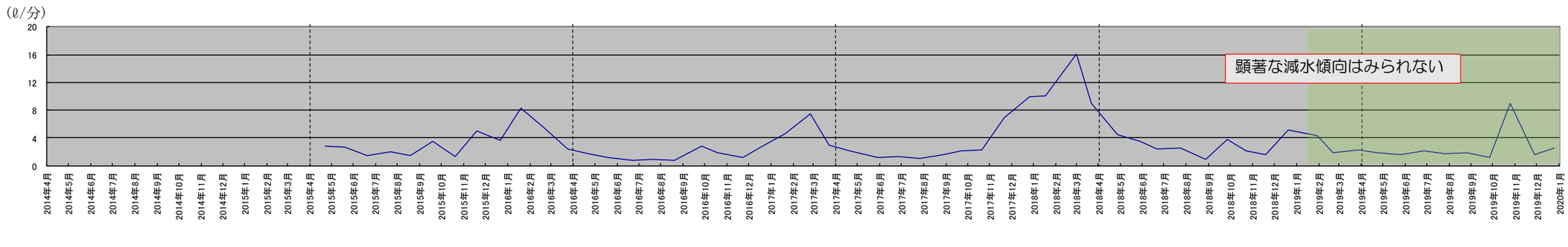


図 2.20　KMR-F-16　流量変動図

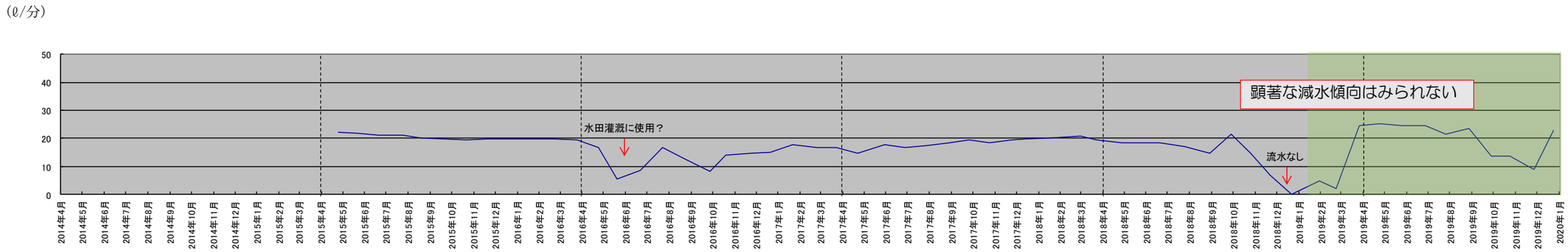
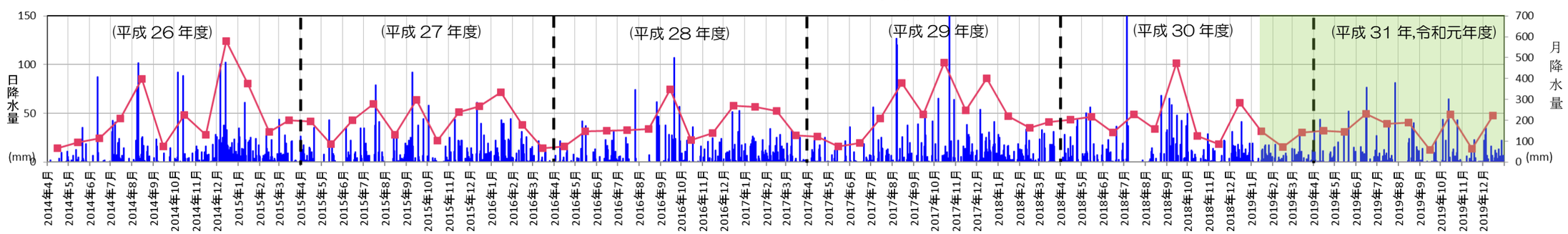


図 2.21　MYM-F-1　流量変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

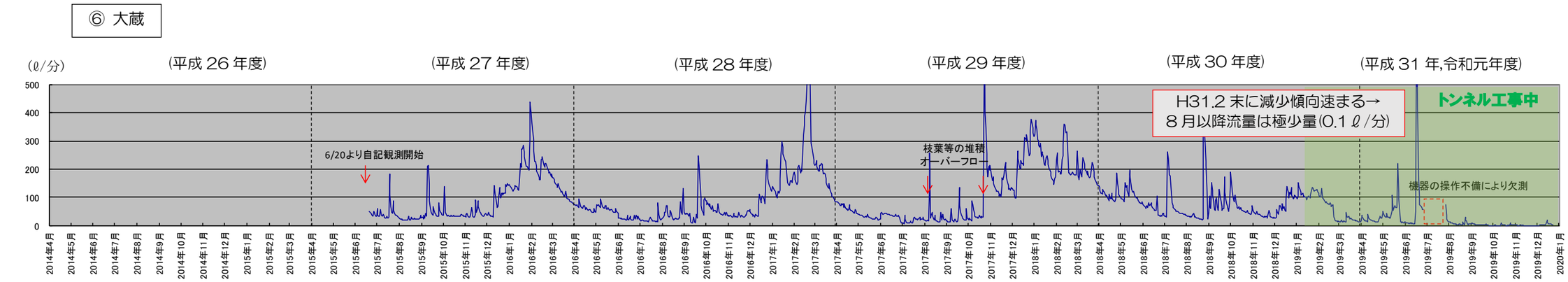


図 2.22　OKR-F-2　流量変動図

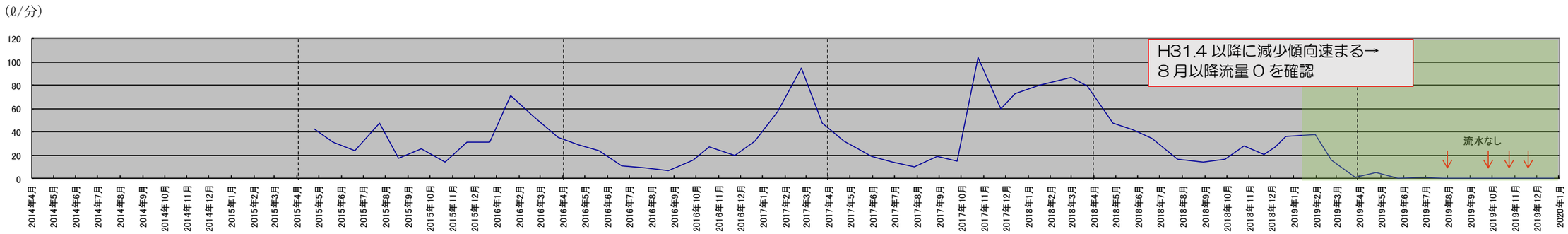
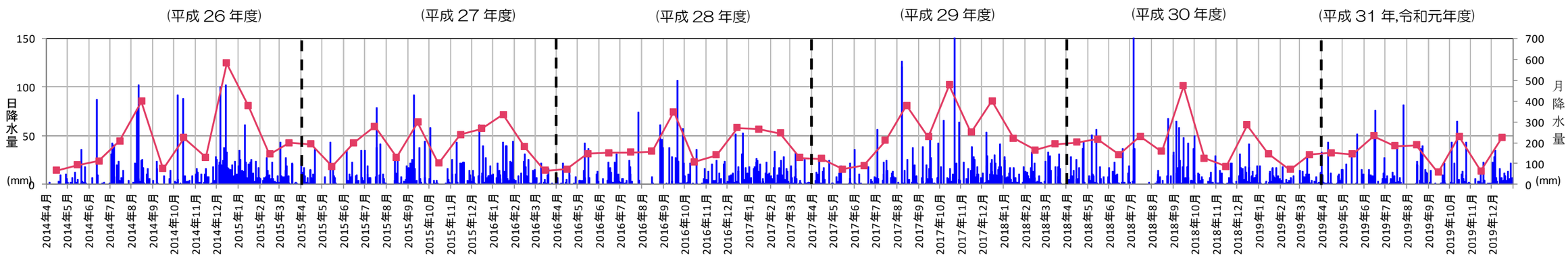


図 2.23　OKR-F-4　流量変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

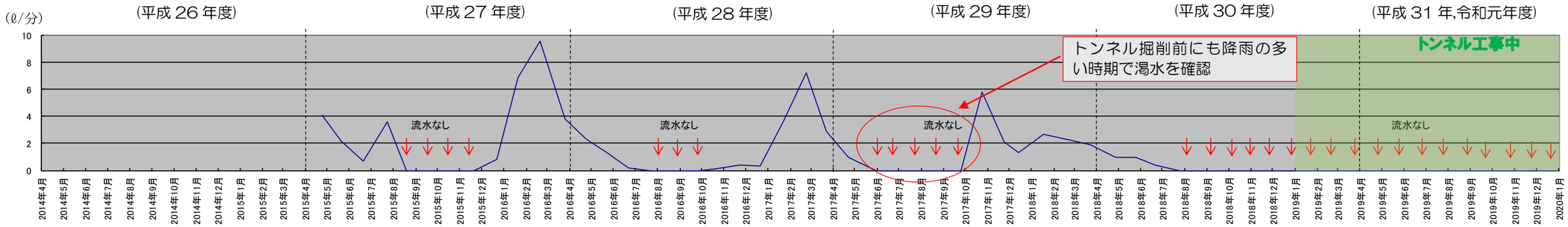


図 2.24　OKR-F-5(1)　流量変動図

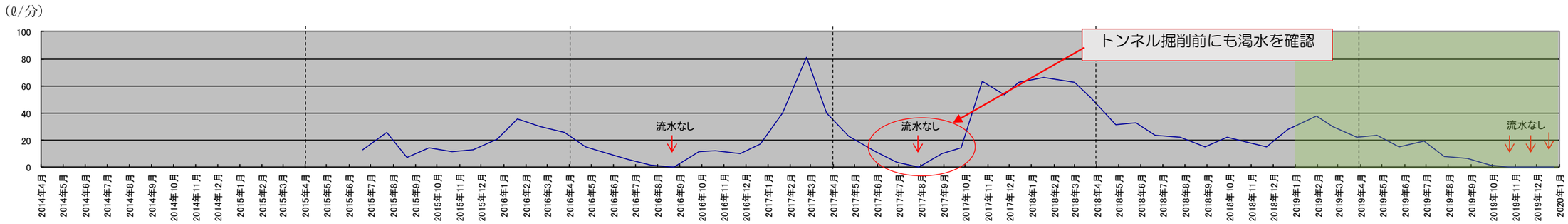
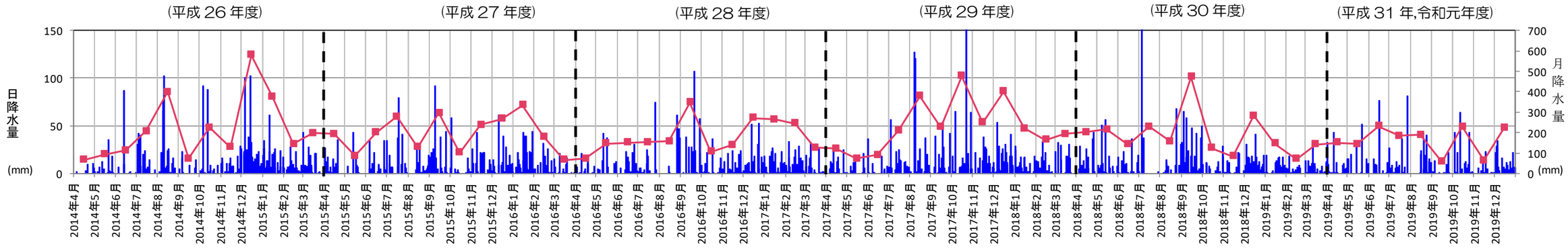


図 2.25　OKR-F-5(2)　流量変動図



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、これまでの観測値の傾向として、最高水位を示す時期は冬季（12 月～2 月）が多く、最低水位を示す時期は夏季～初秋（6 月～9 月）が多い。

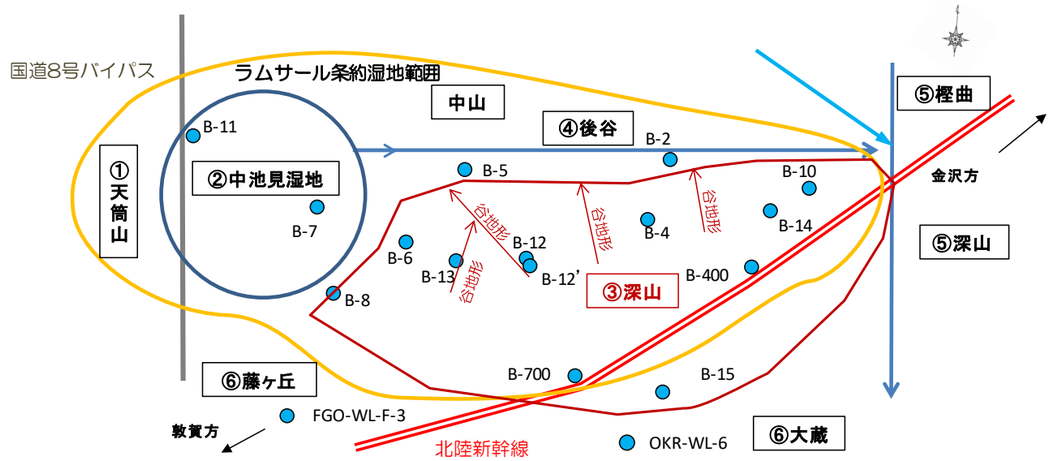


図 2.26　地下水位観測位置の模式図

表 2.2　地下水位調査結果一覧表

地区		観測地点		過年度最低水位標高	工事中の傾向	水位変動の要因がトンネル工事か否か
Ⅰ ラムサール範囲内	②中池見	B-11	自記計	46.4m	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。過年度最低値を下回っていない。	
		B-7	手計り	45.4m	湿地東部の観測地点。水位変動がほとんどみられない。過年度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、水位は若干低くなっており、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	52.4m	9月より低下傾向がみられ、10/3および11/7～12/4まで過年度最低値を下回った。12/10以降も数cmではあるが下回った状態が続く。過年度の同時期と比べ雨量は少なく、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。	
		B-6	自記計	66.6m	過年度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、水位は低くなっており、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。	
		B-13	手計り	73.6m	秋季～冬季に過年度最低値を下回ったが、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	84.3m	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月末頃より過年度最低値を下回った。トンネル掘削の影響を受けていると思われる。	
		B-12'	手計り→自記計	83.3m	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月初旬ごろより過年度最低値を下回った。	
		B-700	自記計	－	2018年12月より観測。降雨との連動は半月ほどのタイムラグがある。切羽が近づく9月以降から地下水位が低下し、先進ボーリング120mを実施した翌日10月20日頃から水位低下が速まる。トンネル掘削の影響を受けていると思われる。	
		B-400	自記計	－	2018年12月より観測。降雨による水位変動を受けている。2019年12月時点で昨年同時期と概ね同水位に回帰したが、本線の近傍に位置しているため、今後の水位変動の主要因になると思われる。	
		B-14	手計り→自記計	65.8m	過年度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いため、水位は若干低くなっている。本線の近傍に位置しているため、今後の水位変動の主要因になると思われる。	
		B-4	自記計	58.8m		
		B-10	自記計	54.0m		
	④後谷	B-2	手計り	44.0m	過年度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、水位は低くなっており、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。	
		B-5	自記計	46.0m		
Ⅱ 範囲外	③深山	B-15	自記計	－	2018年12月より観測。2019年3月以降12月末までは基本的には低下傾向にある。4月～8月は緩やかな地下水低下が8月以降はやや速まっている。B-700でみられるような10/20頃の水位低下の変化はみられないため、トンネル工事との因果関係は不明瞭であるが、12月末時点で地下水位が工事前の12月に回帰していない状況である。	
	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-F-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（今後、主要因となると予想）
	不明瞭
	ほとんど関連性なし

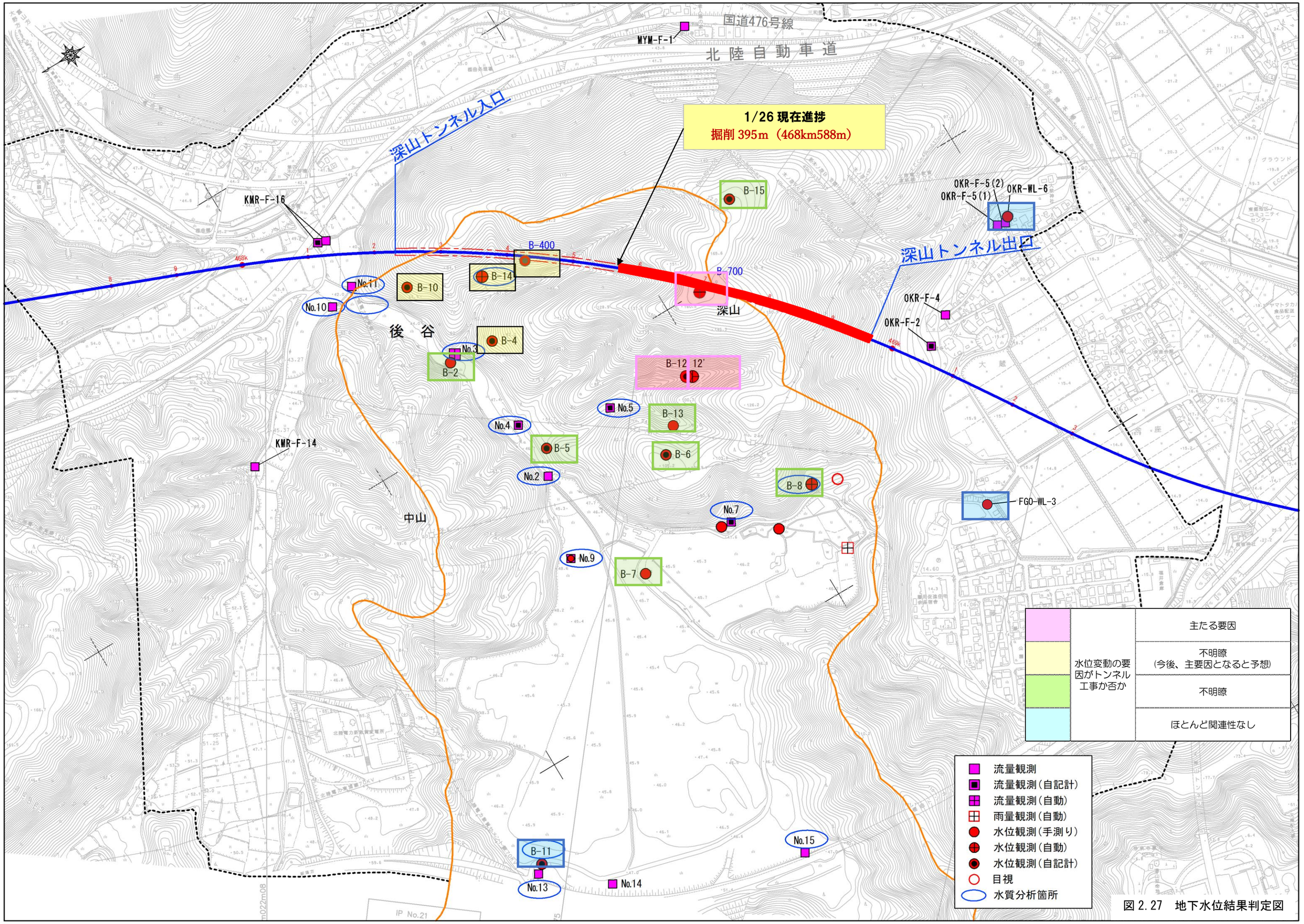


図 2.27　地下水位結果判定図

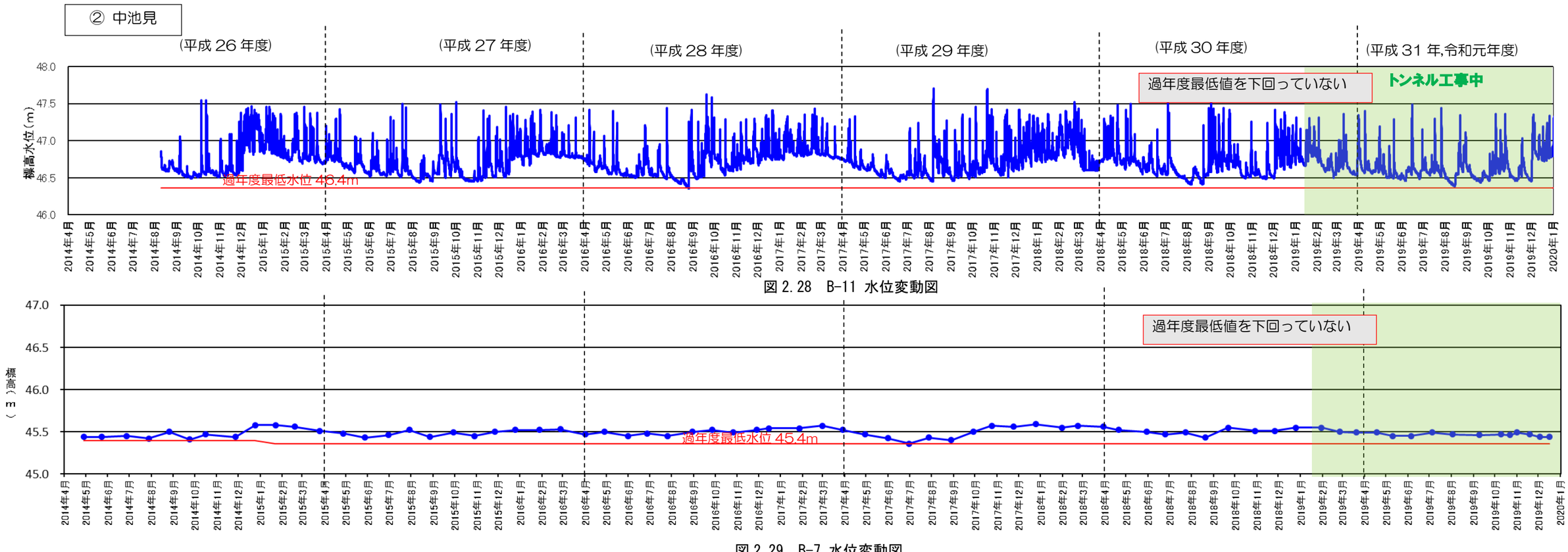


図 2.28　B-11 水位変動図

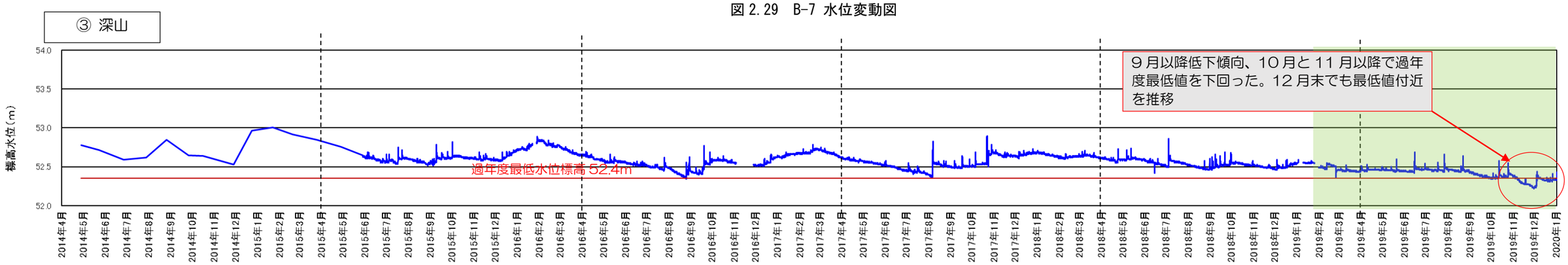


図 2.29　B-7 水位変動図

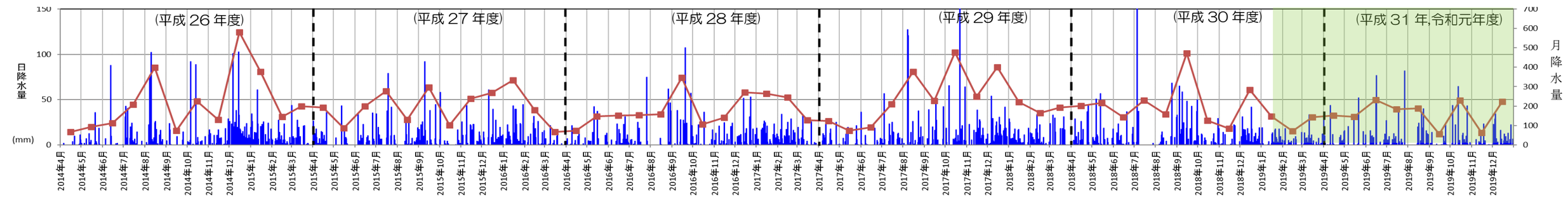


図 2.30　B-8 水位変動図

再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

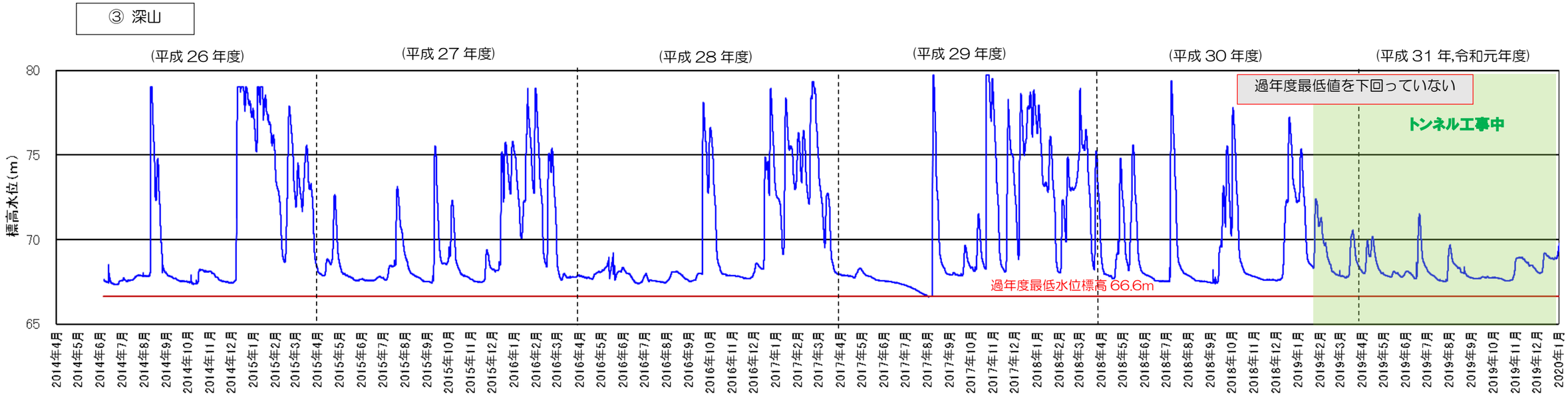


図 2.31　B-6　水位変動図

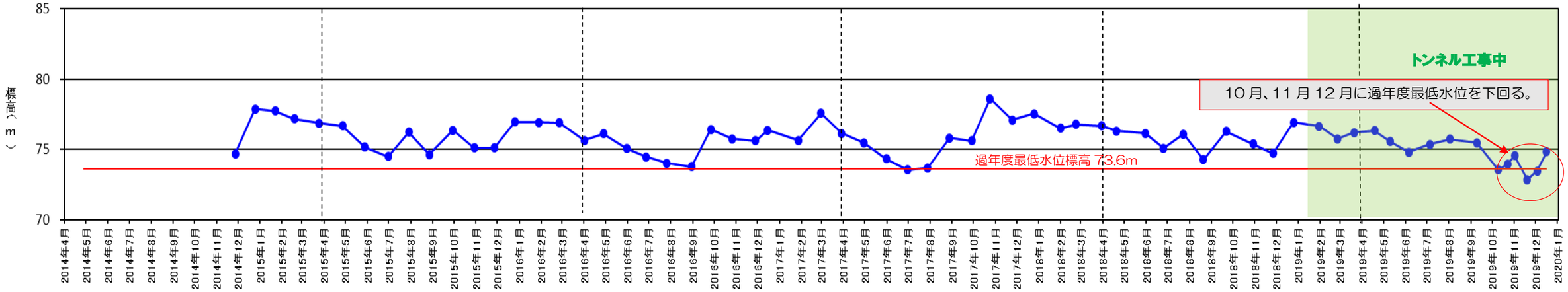
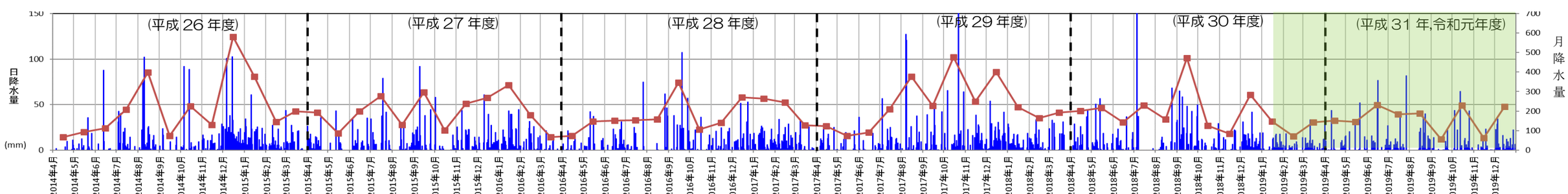


図 2.32　B-13 水位変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

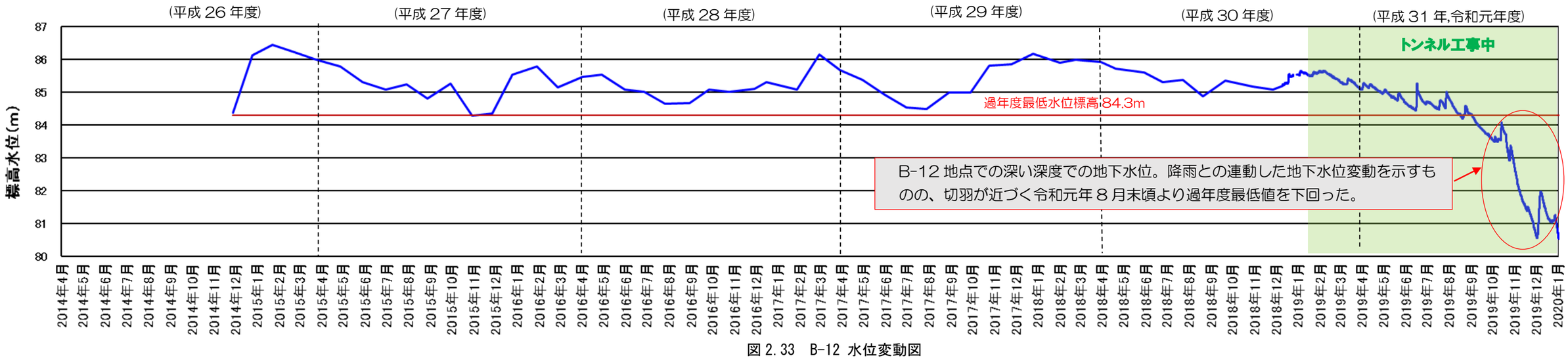


図 2.33　B-12 水位変動図

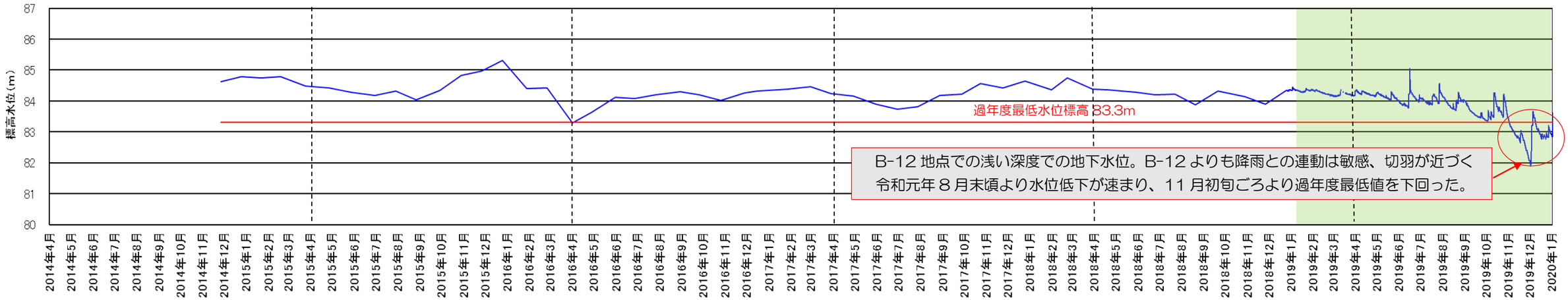
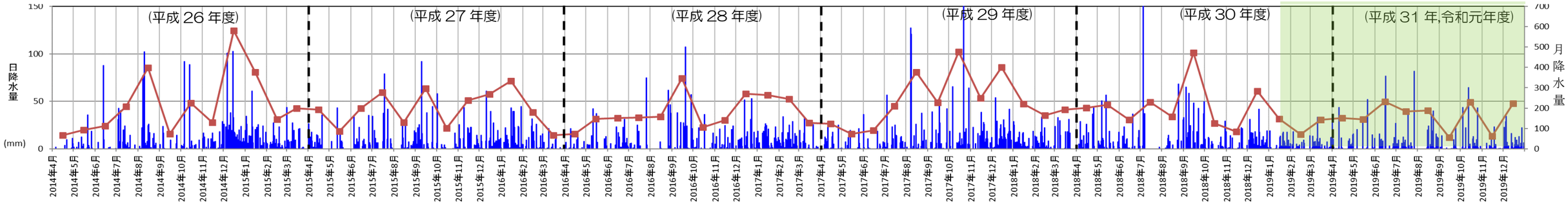


図 2.34　B-12’　水位変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

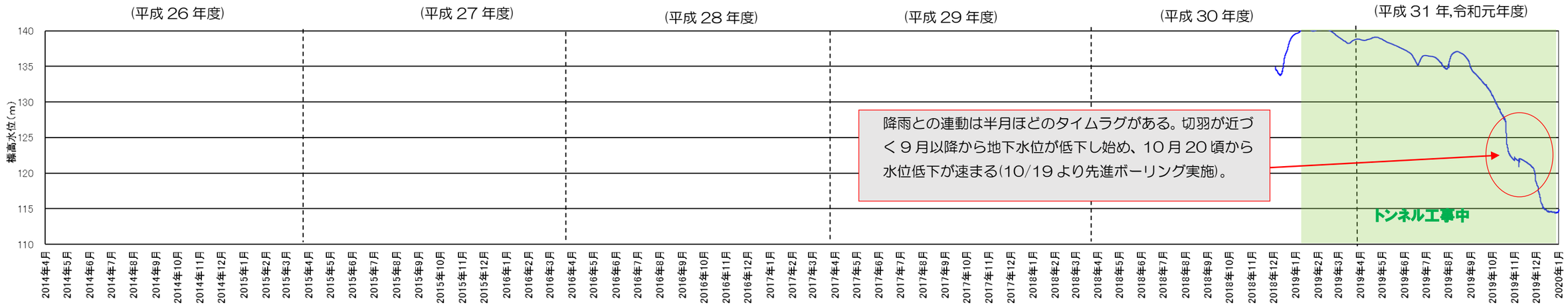


図 2.35　B-700 水位変動図

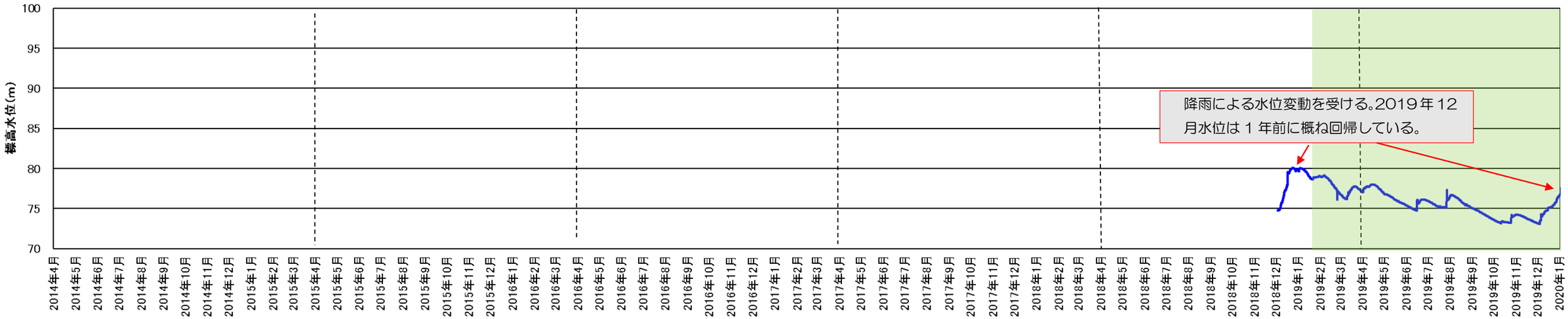
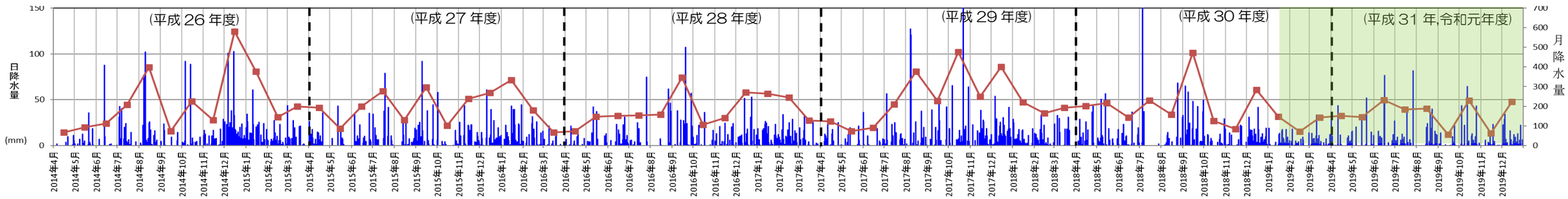


図 2.36　B-400 水位変動図



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

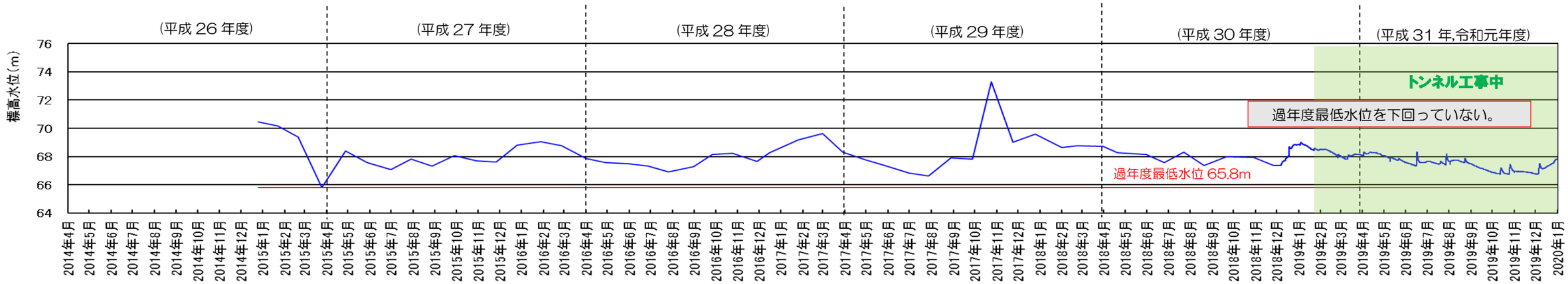


図 2.37　B-14 水位変動図

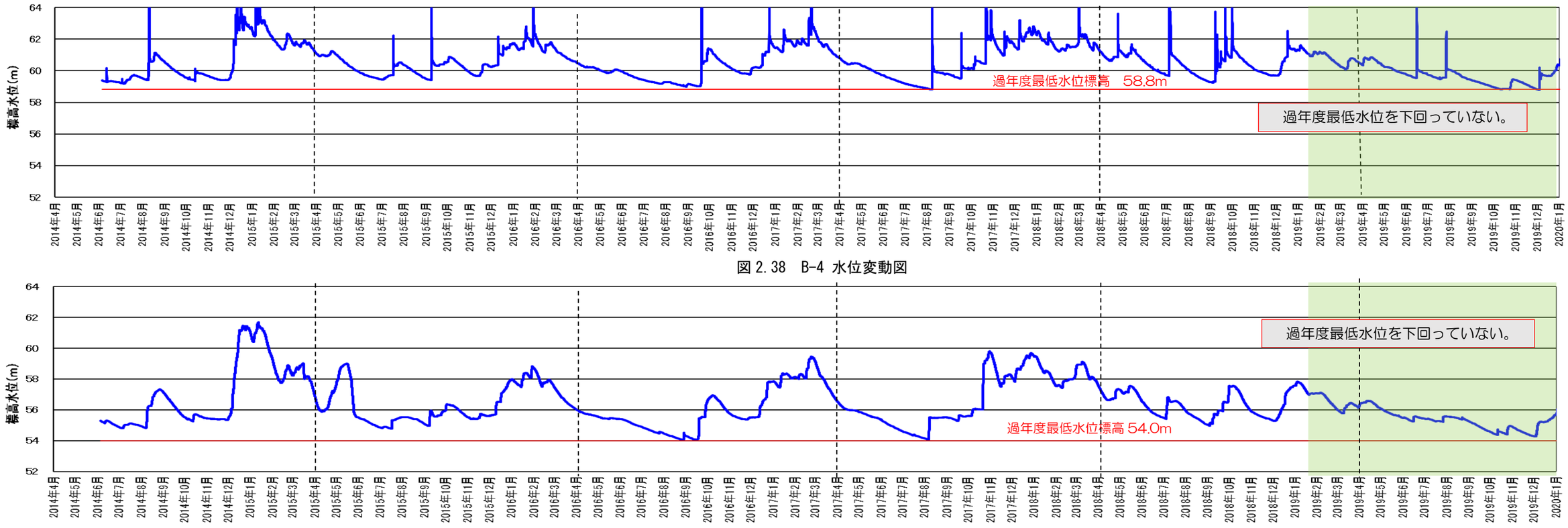
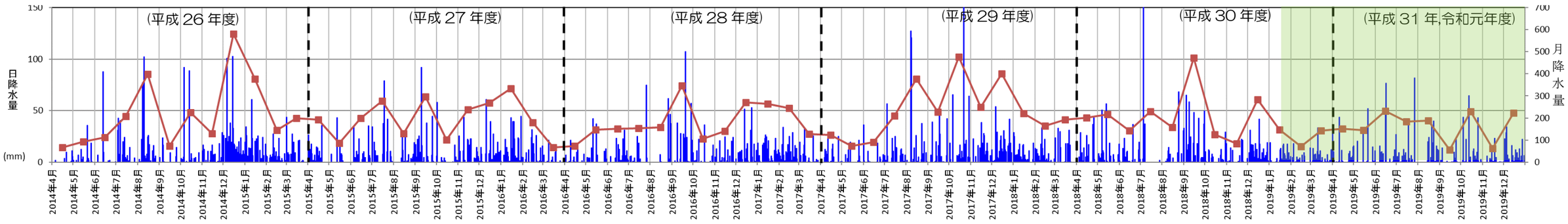


図 2.38　B-4 水位変動図

図 2.39　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

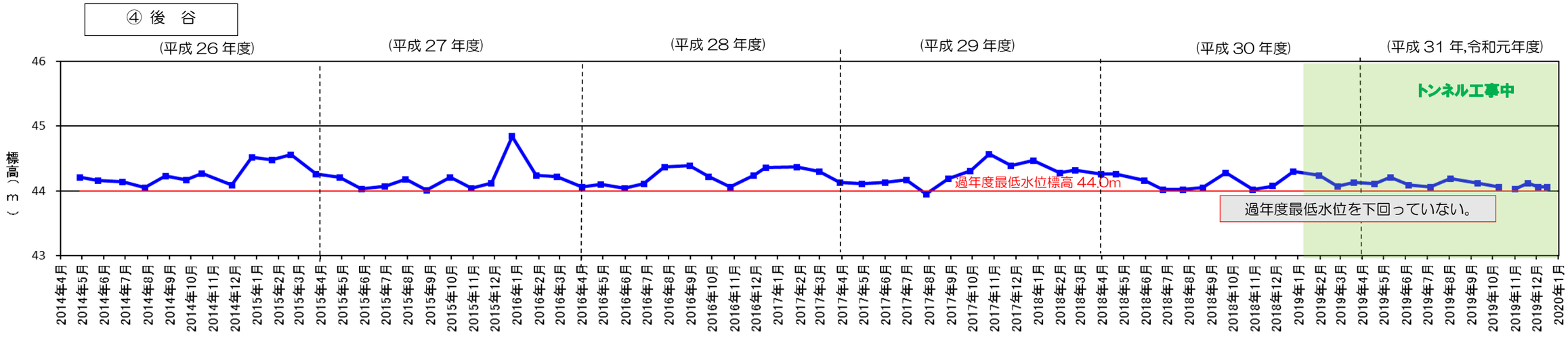


図 2.40　B-2 水位変動図

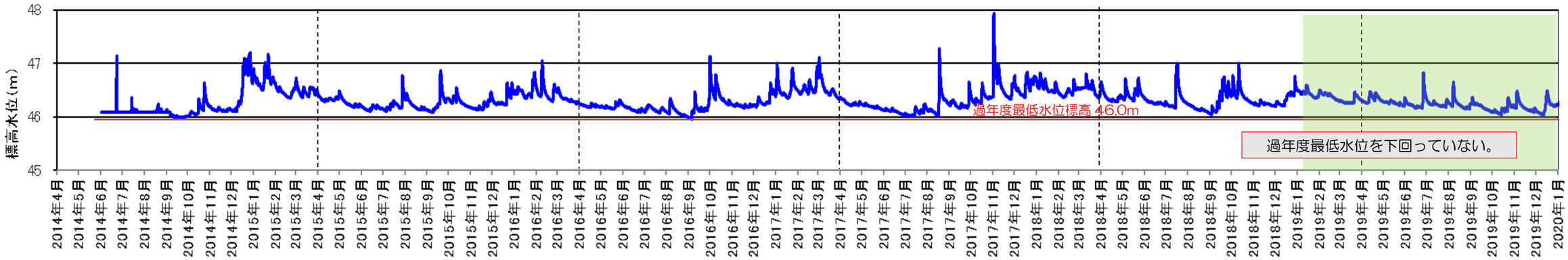
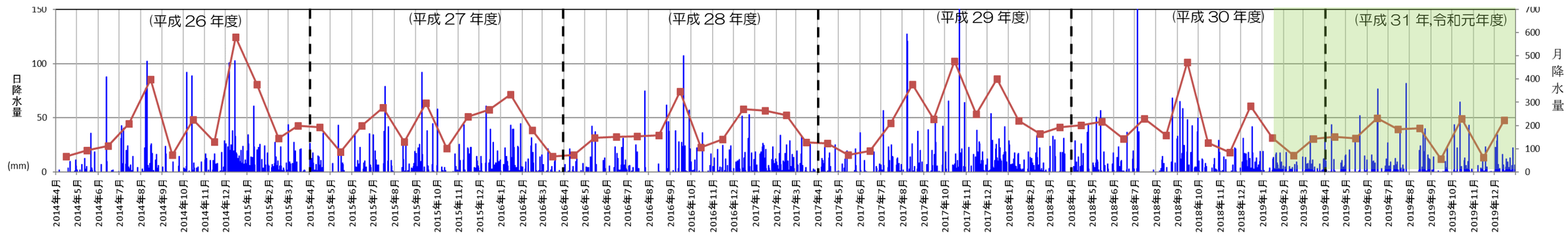


図 2.41　B-5 水位変動図（後谷）



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

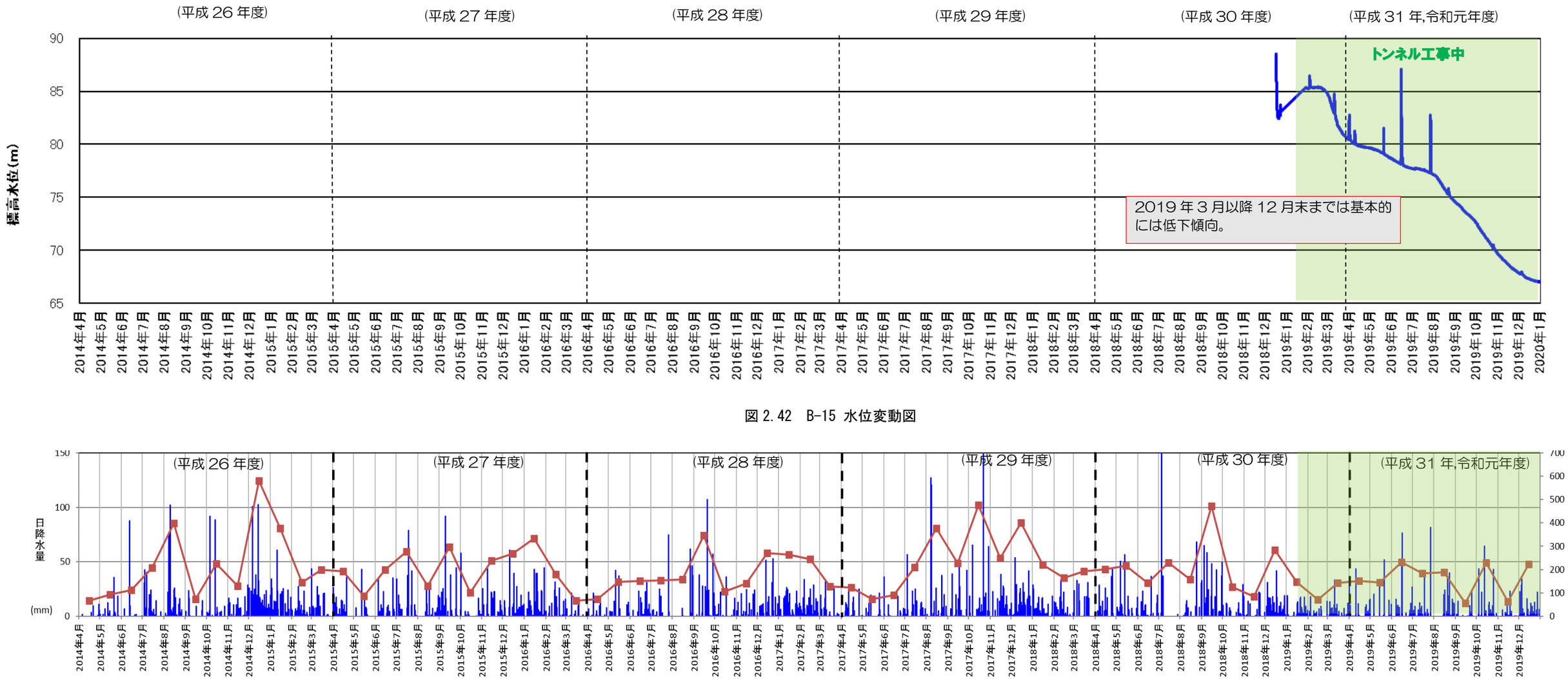


図 2.42　B-15 水位変動図

再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

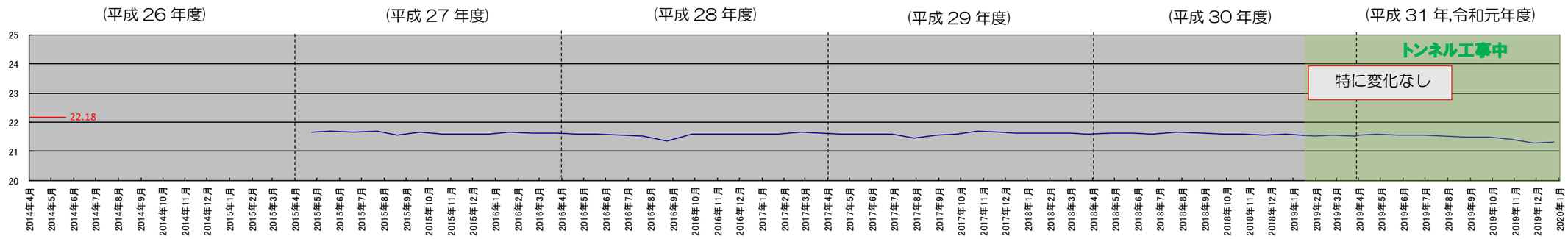


図 2.43　OKR-WL-6 水位変動図（大蔵）

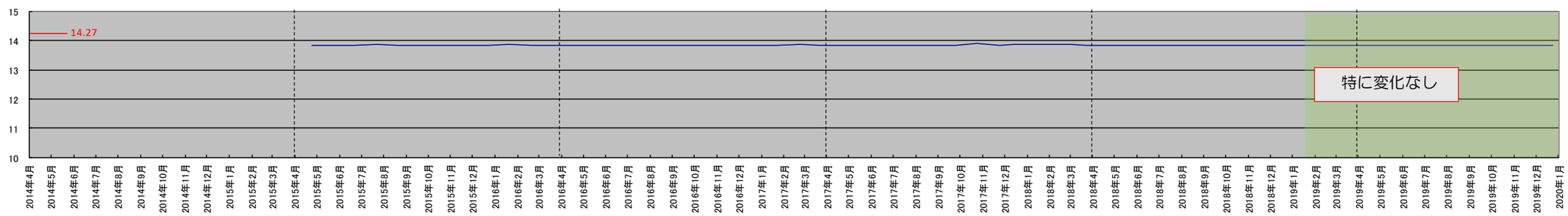
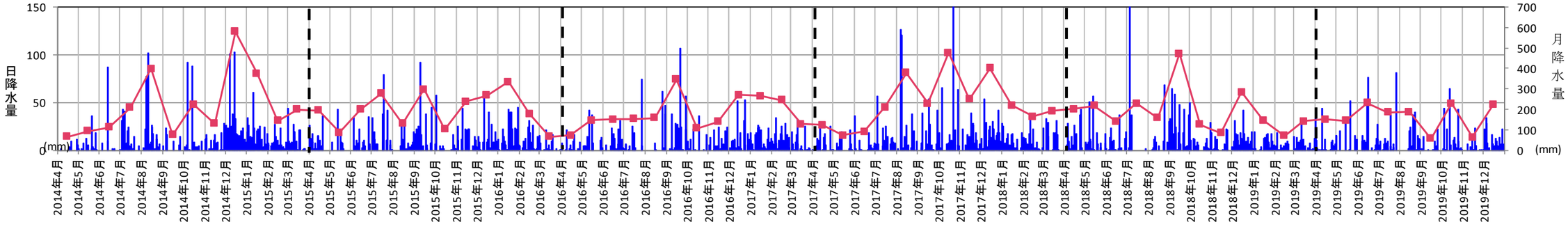


図 2.44　FGO-WL-3 水位変動図（藤ヶ丘）



再掲 図 2.10　中池見湿地内の降水量変動図

余　白

3. 考　察

3.1　平成 30 年度冬季（12 月）以降の降水量

中池見湿地の降水量の特徴として、冬季が他の季節に比べて圧倒的に多いが、深山トンネル掘削開始時期(H31.1 末)でもある平成 30 年度冬季は、例年になく降水量が少ない。さらに、降水量の少ない点に関しては、今年度の 9 月と 11 月の降水量は過年度と比較して最も少ない(**図 3.1** 上参照)。これらの事は、**図 3.1**(下)に示すように 12 月からの累積降水量として比較するとより明瞭に認識することができ、中池見湿地で雨量観測を開始して以来最も少ない累積降水量となる。

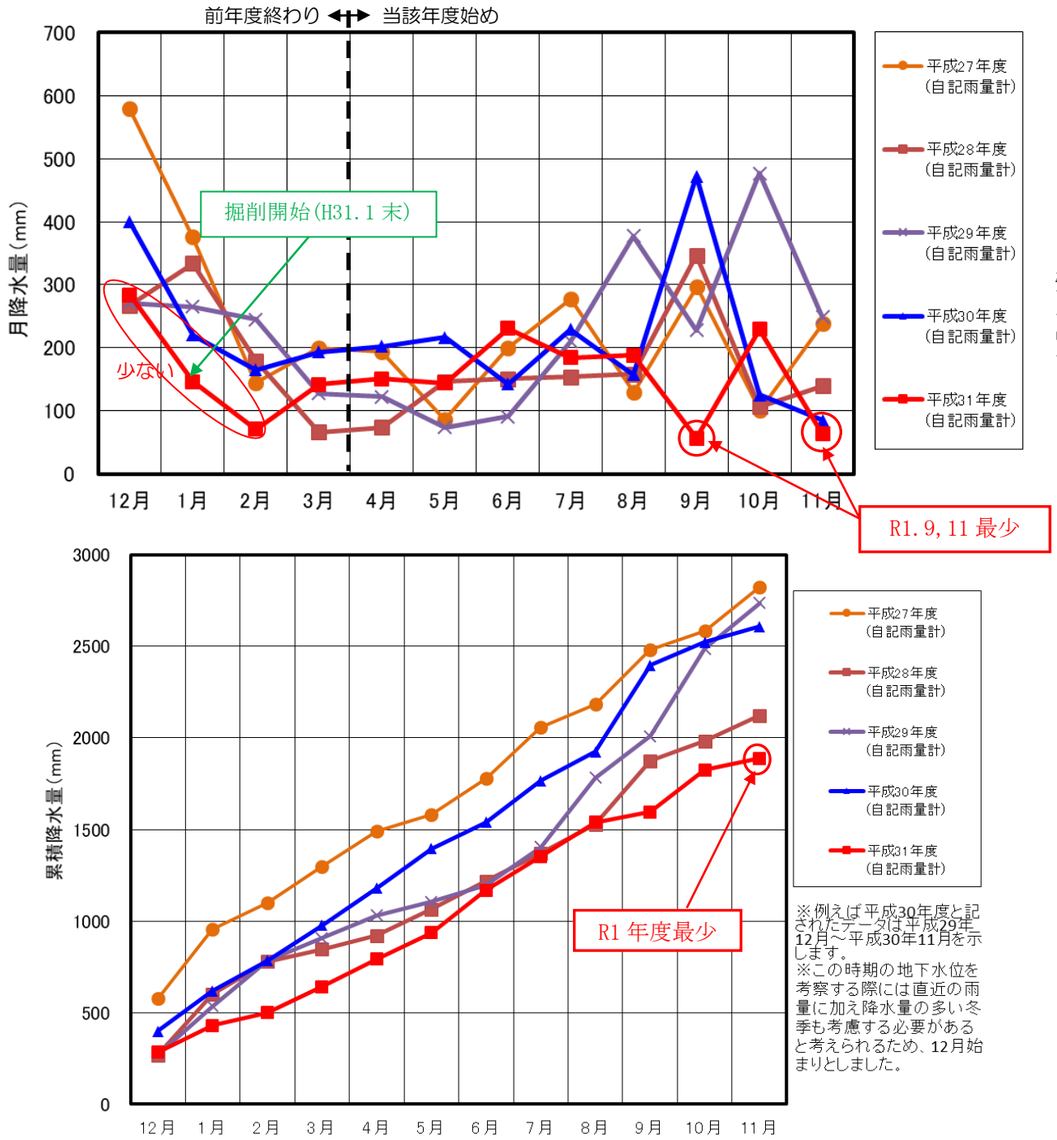


図 3.1　中池見雨量計の年度別降水量変動図（12 月累積開始）（上：月降水量、下：累積降水量）

3.2　降水量を連動していると思われる観測値について

今年度の観測において確認された過年度最低値を下回る状況は、B-8, B-13, No.9 において 9 月末から 12 月上旬にみられる。主な要因は、9 月以前でも累積降水量が少なかったこと、9 月, 11 月の降水量が過去最低であったこと、トンネル湧水量との連動がみられないことから、これらの現象は、降水量の減少が主因と考えられる。

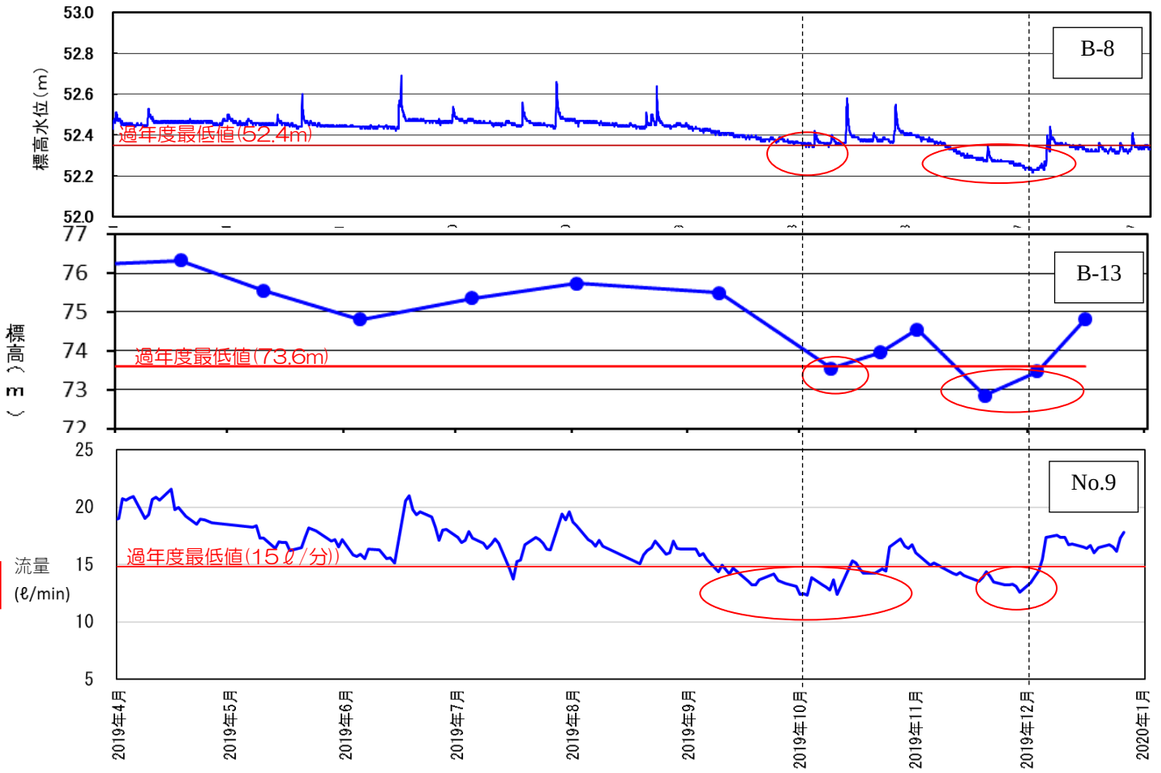


図 3.2　過年度最低値を下回った観測地点の変動図（上：B-8, 中：B-13, 下：No.9）

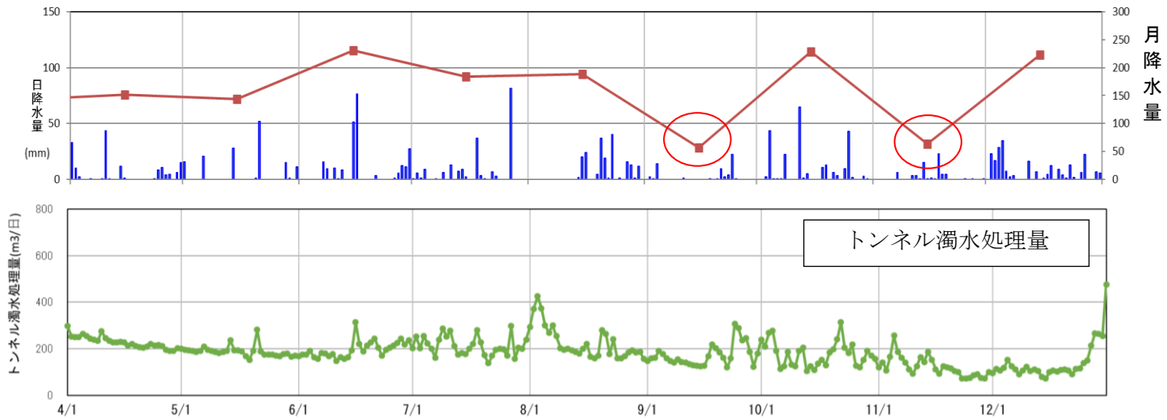


図 3.3　H31 年 4 月以降の中池見雨量計の日降水量変動図(上)とトンネル湧水処理量変動図(下)

3.3　トンネル湧水量と連動していると思われる観測値について

3.3.1　地形地質構造の把握

深山トンネルの直上に位置する B-700 において、10 月 20 日に水位低下が速まったので、周辺の水文状況を確認すると共に、トンネル湧水との関連性を考察する。

まず、地形地質構造について、図 3.4, 図 3.5 に示すように深山トンネルの周辺には池見断層および 3 つの推定断層が想定されている。

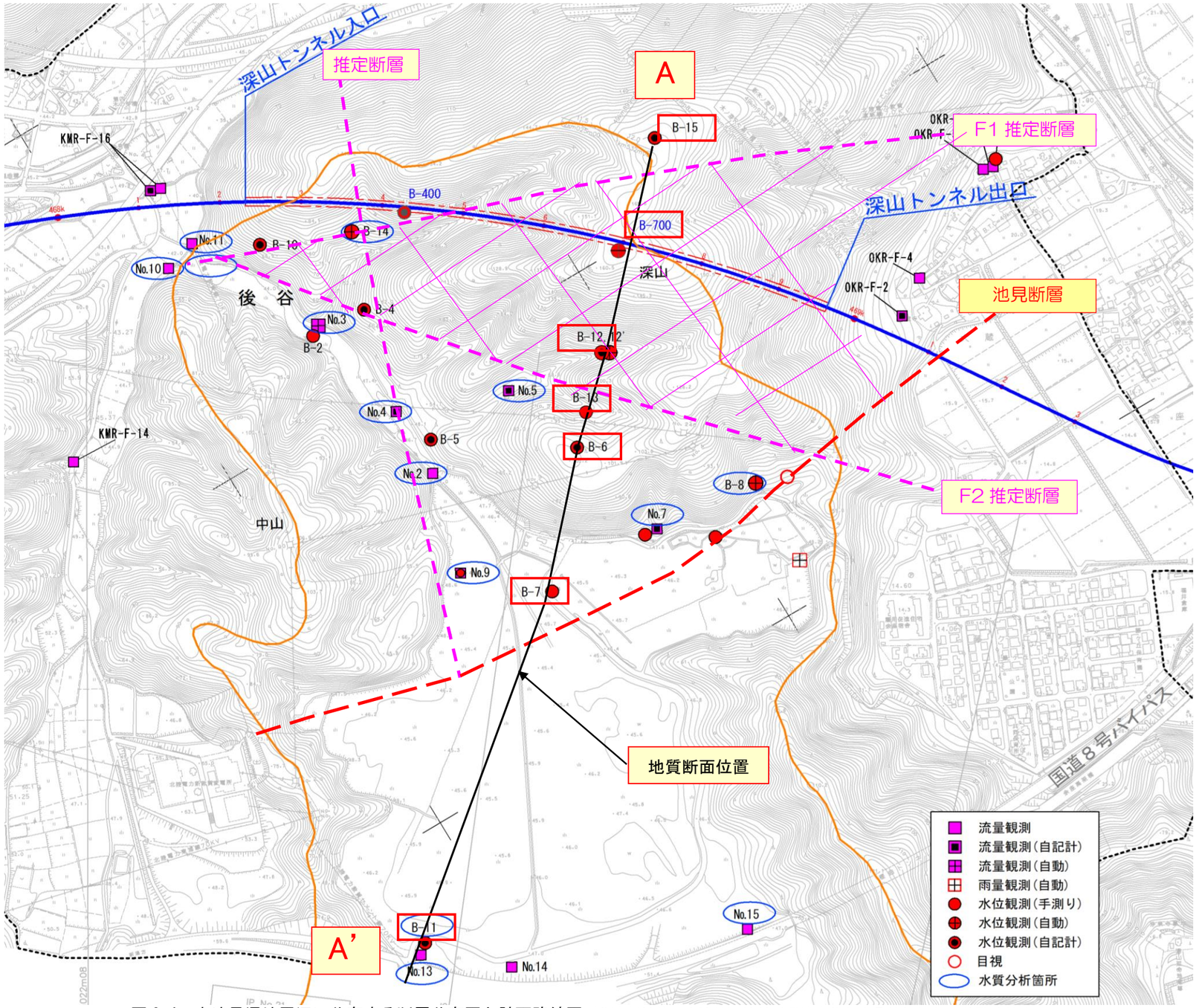
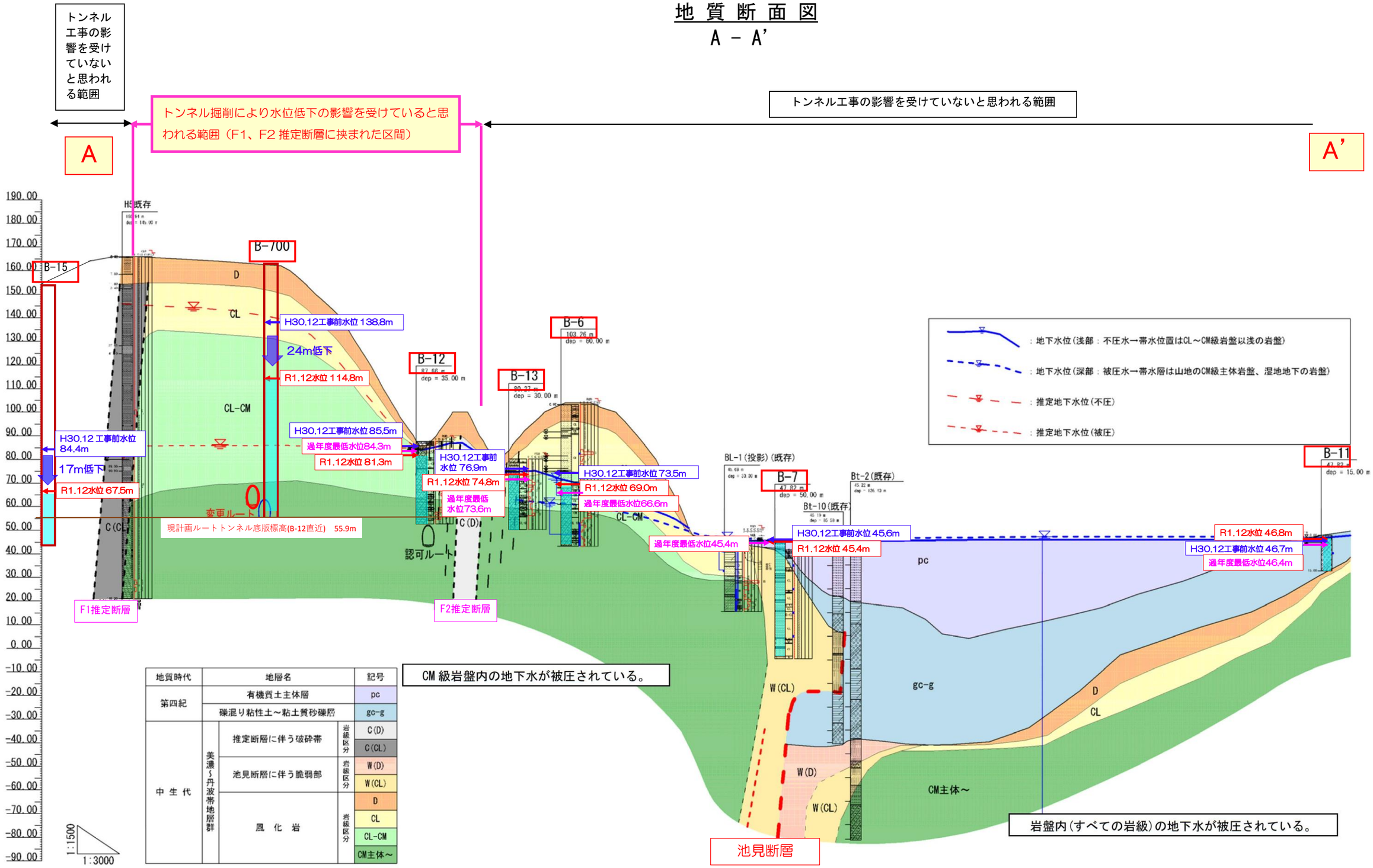


図 3.4　中池見湿地周辺に分布する断層分布図と計画路線図（北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査最終報告より引用, 編集）

地 質 断 面 図
A － A’



地質時代	地層名			記号
第四紀	有機質土主体層			pc
	礫混り粘性土～粘土質砂礫層			gc-g
中生代 美濃～丹波帯地層群	推定断層に伴う破砕帯		岩級区分	C(D)
				C(CL)
	池見断層に伴う脆弱部		岩級区分	W(D)
				W(CL)
	風化岩		岩級区分	D
				CL
				CL-CM
				CM主体～

図 3.5　深山～中池見湿地の推定地層断面図と地下水位相関図
（北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査最終報告より引用，編集）

3.3.2　考察

10/19,20 の先進ボーリングにて 180ℓ/分の湧水が発生した。

① B-700：10/20 の先進ボーリング調査時期と同時期に水位低下が速まった⇒トンネル湧水に伴って変化したと考えられる。

② B-12：B-700 同様に 10/20 以降若干速まった。⇒トンネル湧水に伴って変化したと考えられる。

③ B-15、B-13、B-6、B-7、B-11：上記 B-700、B-12 に対し、B-15 や B-13、B-7、B-6 は水位変動に変化が認められない。
⇒トンネルからより離れた位置にあることと、地質構造の面からも推定断層により地下水の連動性が低下している可能性が考えられる。

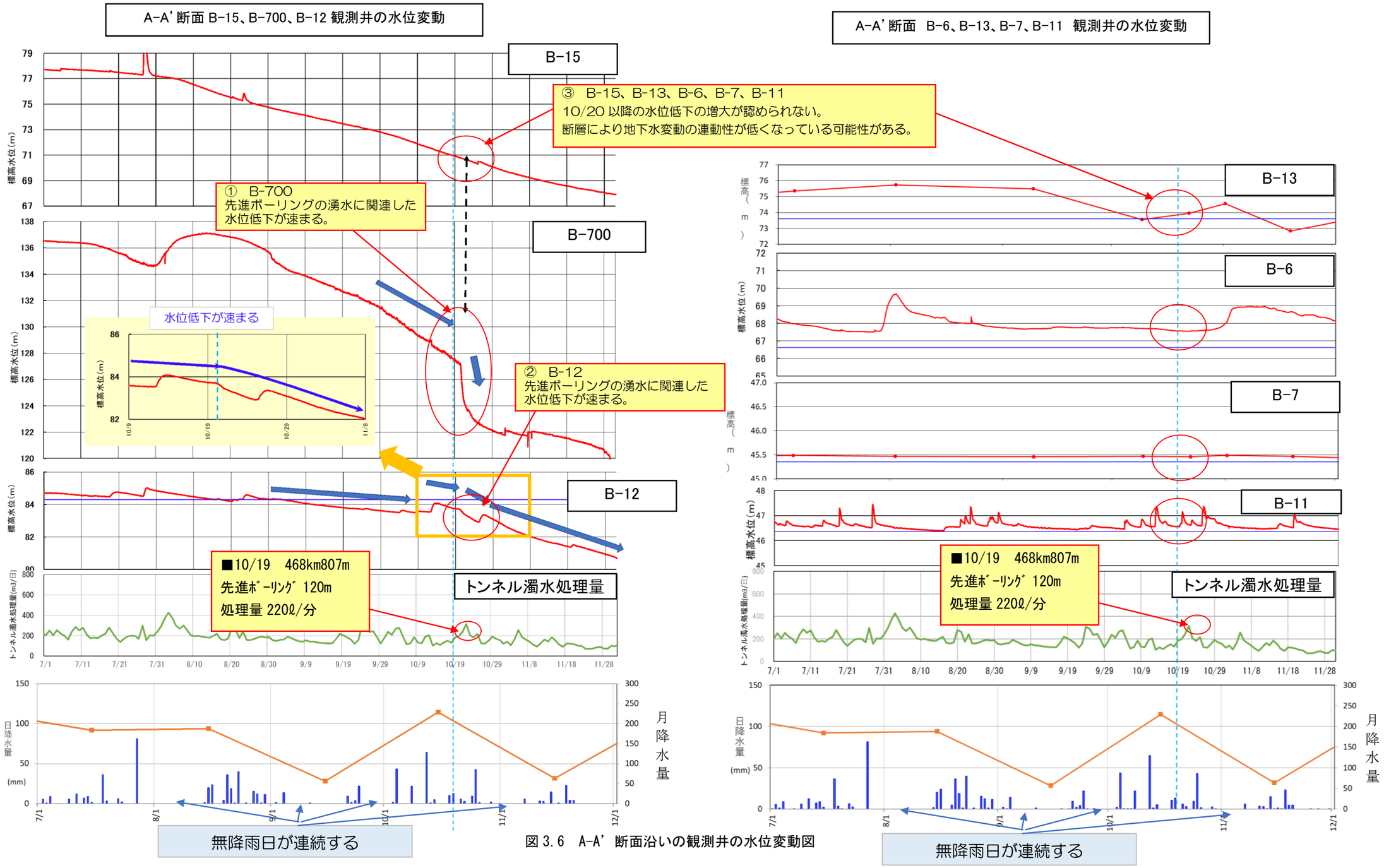


図 3.6　A-A' 断面沿いの観測井の水位変動図

深山トンネル－観測井戸横断関係図（12月末）

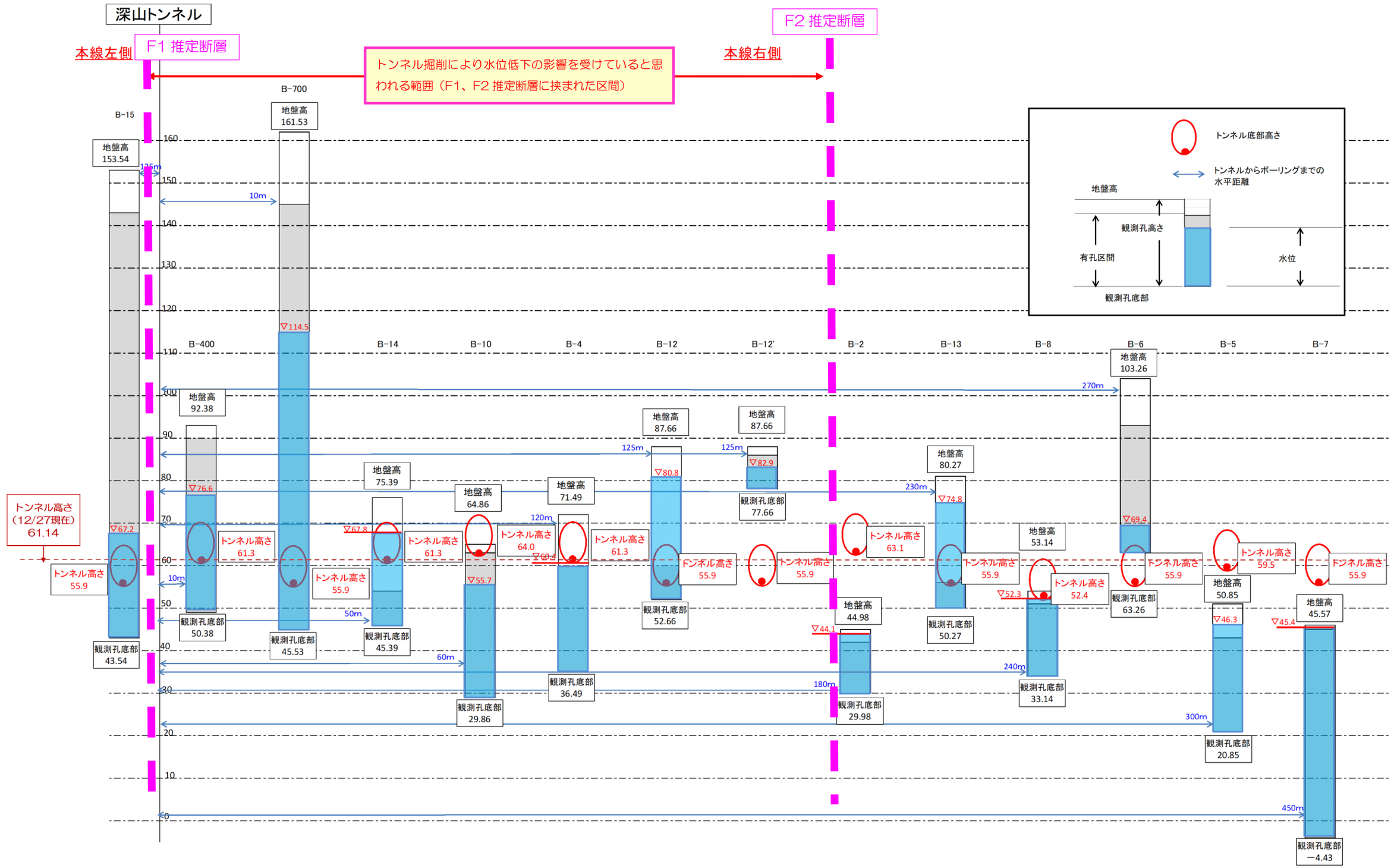


図 3.7　深山トンネル−観測井戸横断相関図

3.4　深山に降る全降水量とトンネル湧水量との関係について

トンネル掘削にて発生した湧水量が、深山に降る雨雪の総量に対して、どれぐらいの割合かを把握するために、深山の平面表面積（トンネル坑口付近標高 70m以上）と中池見湿地内で観測されている降水量をもとに全降水量を算出した。トンネル湧水量に関しては、トンネル濁水処理量（掘削による湧水と先進ボーリングによる湧水）をもとに算出した。対象とする期間は 1 ヶ月とし、対象とする月は、比較的濁水処理量の多い 8 月（図 3.3 参照）と降水量の少ない 11 月（図 3.1 参照）で検討した（表 3.1 参照）。

その結果、8 月は全降水量に対して 1%、11 月は 1.6%と非常に低い割合であることが分かった。

表 3.1　1 ヶ月でみた深山への全降水量とトンネル総湧水量の関係について

	①月降水量	②全降水量	③月濁水処理量	④全降水量に対する割合
8月	188mm	686,200,000ℓ (686,200m^3)	7,026,000ℓ (7,026m^3)	1.0%
11月	63.5mm	231,775,000ℓ (231,775m^3)	3,688,000ℓ (3,688m^3)	1.6%

【11 月時の計算例】

降水量 1ｍｍ/h⇒31.4cm3⇒0.0314ℓ/ｈ

（31.4cm2 の面積：雨量計の集水面積＝31.4cm2＝0.00314ｍ2）

深山＝365,000ｍ2＝36.5ha

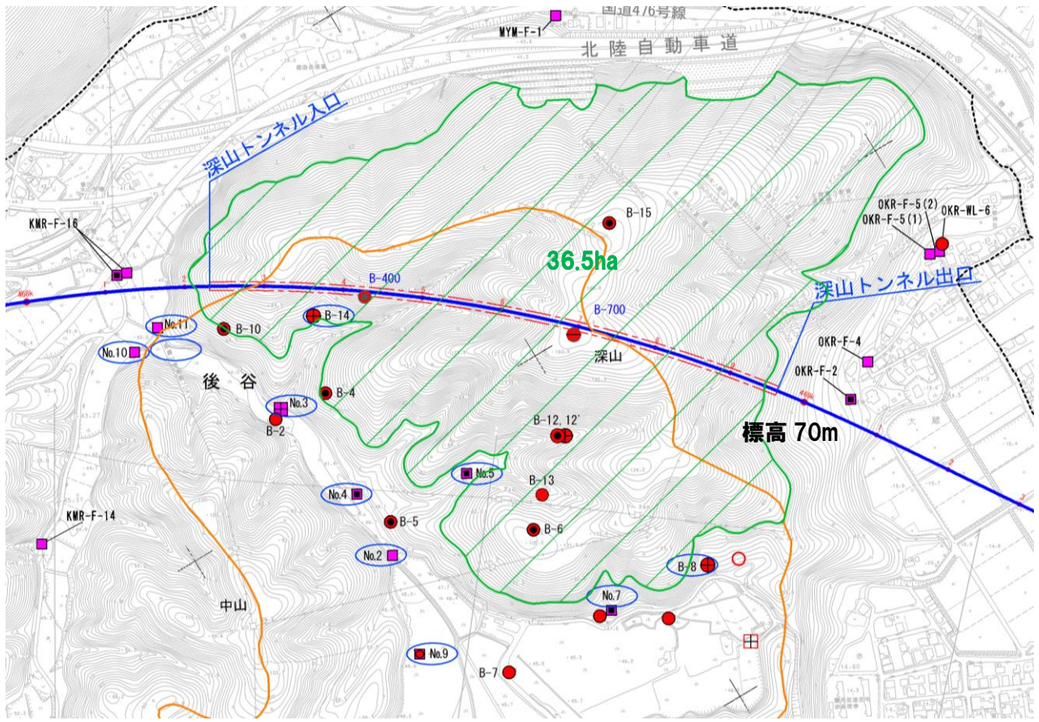
11 月の降水量：63.5mm

11 月の深山に降る全降水量

0.0314ℓ ×63.5×365,000/0.00314＝231,775,000ℓ

11 月のトンネル濁水処理量：3,688m^3＝3,688,000ℓ

3,688,000/231,775,000×100≒1.6%



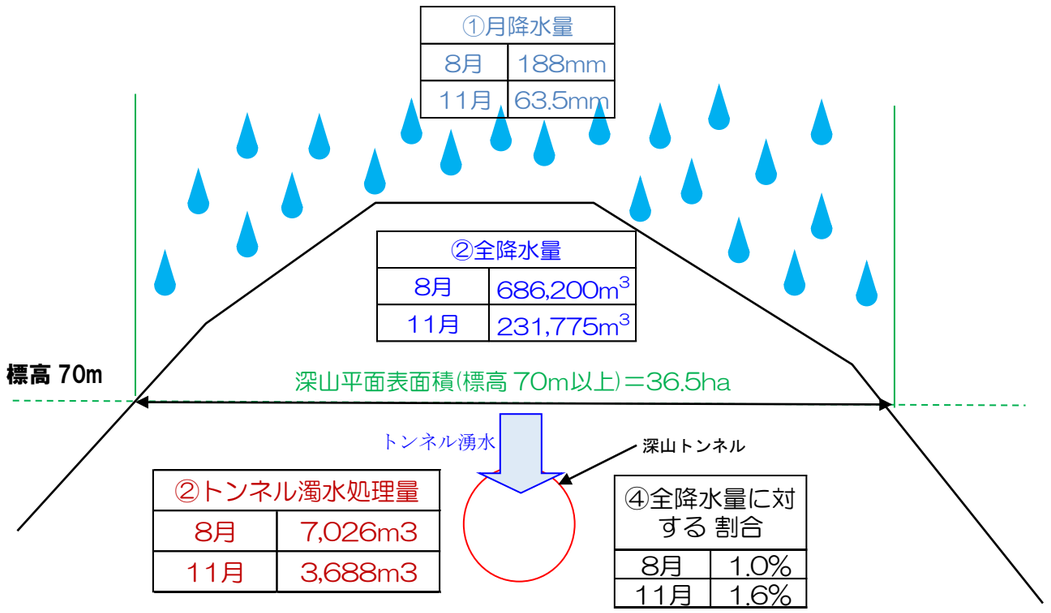


図 3.8　深山への降水とトンネル湧水のイメージ図

3.5 水質分析結果について

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. 2～No. 5 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。

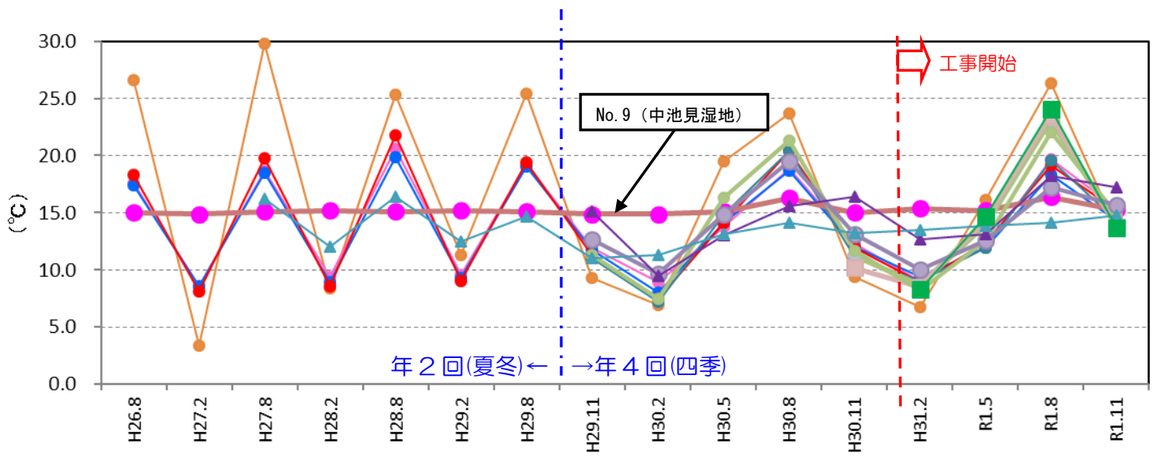


図 3. 9　水温変動図

【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 R1 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 である。

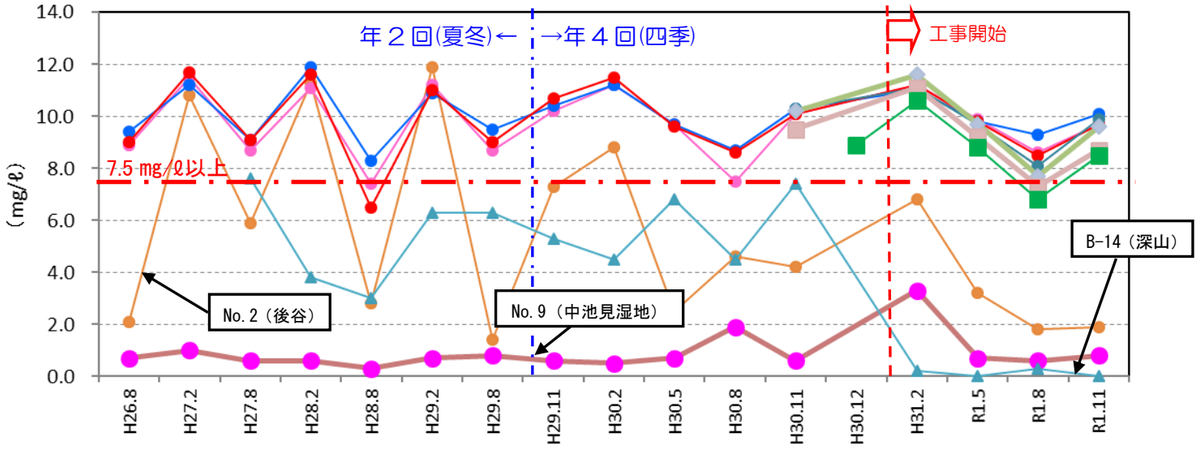
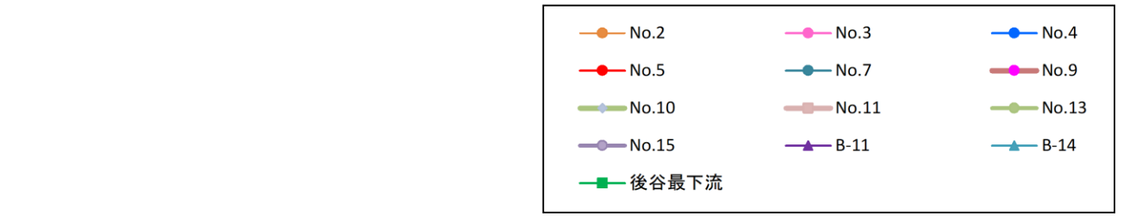


図 3. 10　溶存酸素(DO)変動図



【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。

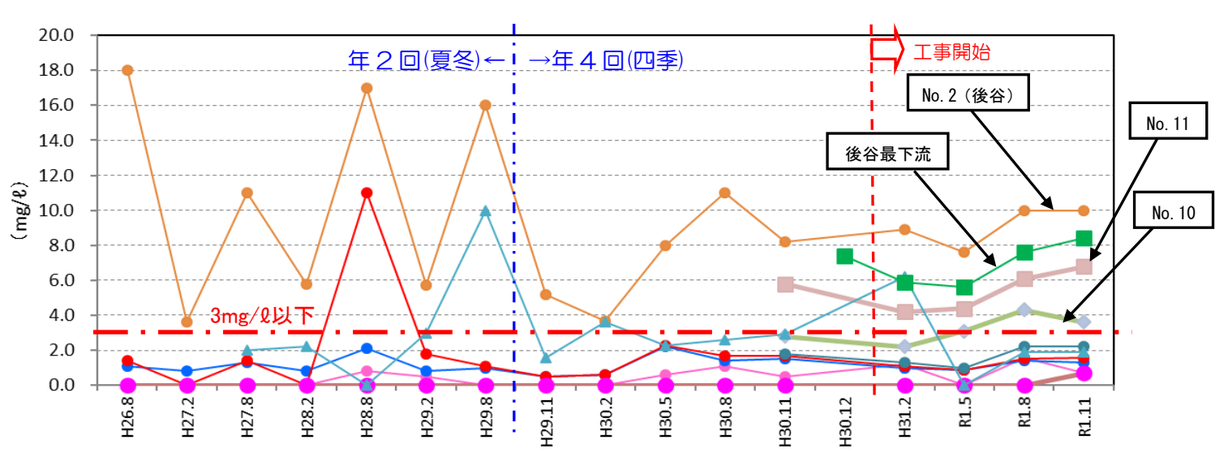


図 3. 11　化学的酸素要求量(COD)変動図

【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。

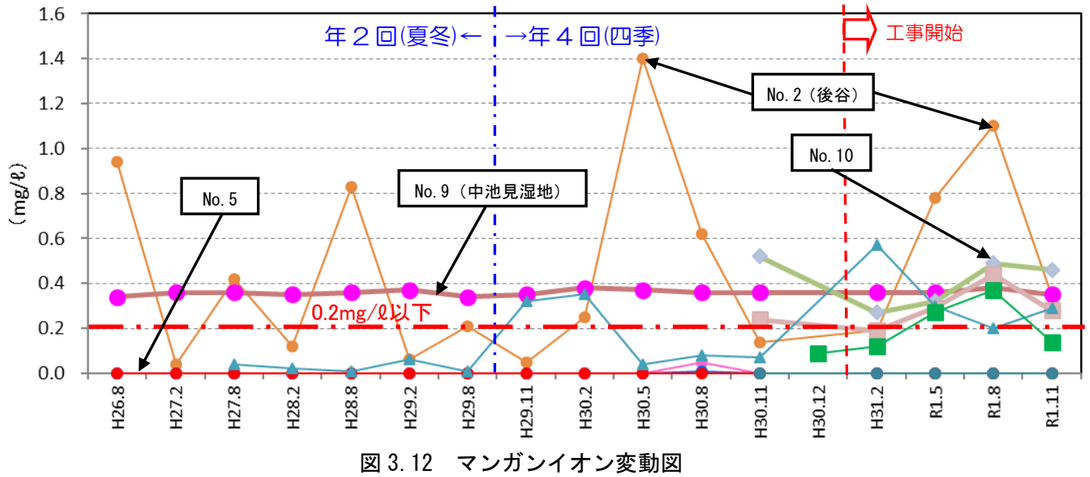


図 3. 12　マンガンイオン変動図

【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 pH6.3～7.2 程度の幅を変動し、深層の地下水である No.9 や B-14 は、ｐH7.2～8.0 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。

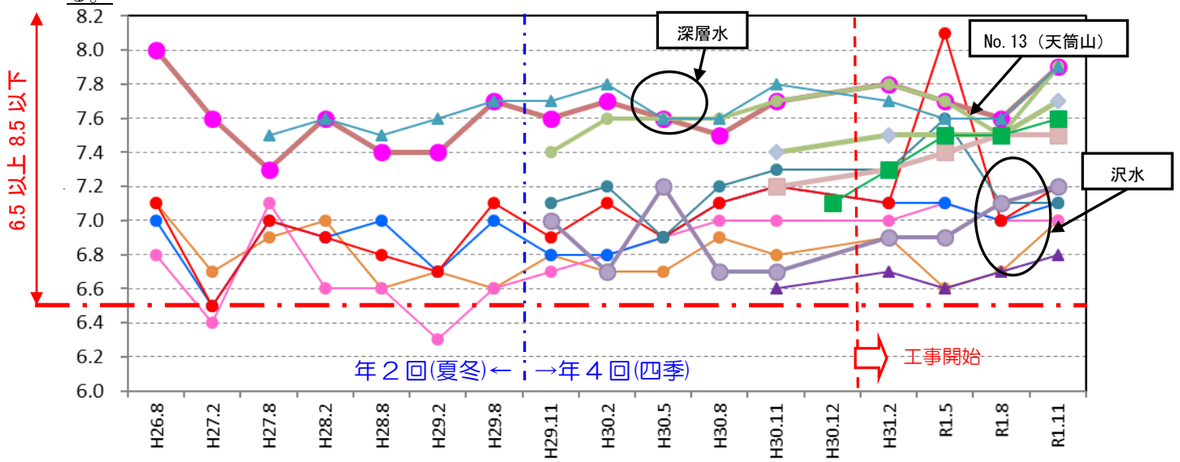


図 3.13　水素イオン濃度(pH)変動図

【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。

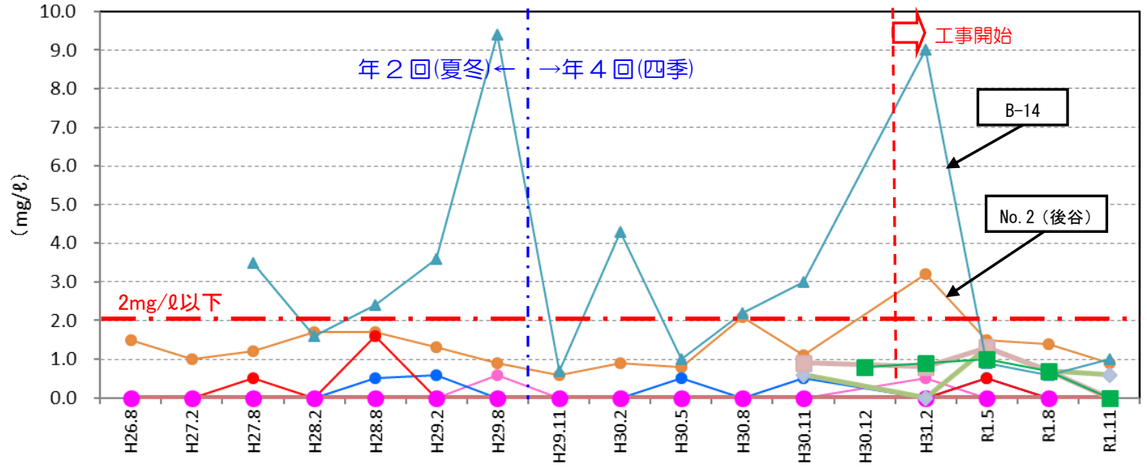
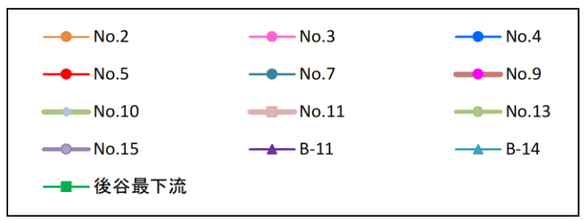


図 3.14　生物化学的酸素要求量(BOD)変動図



【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。季節による傾向はみられない。

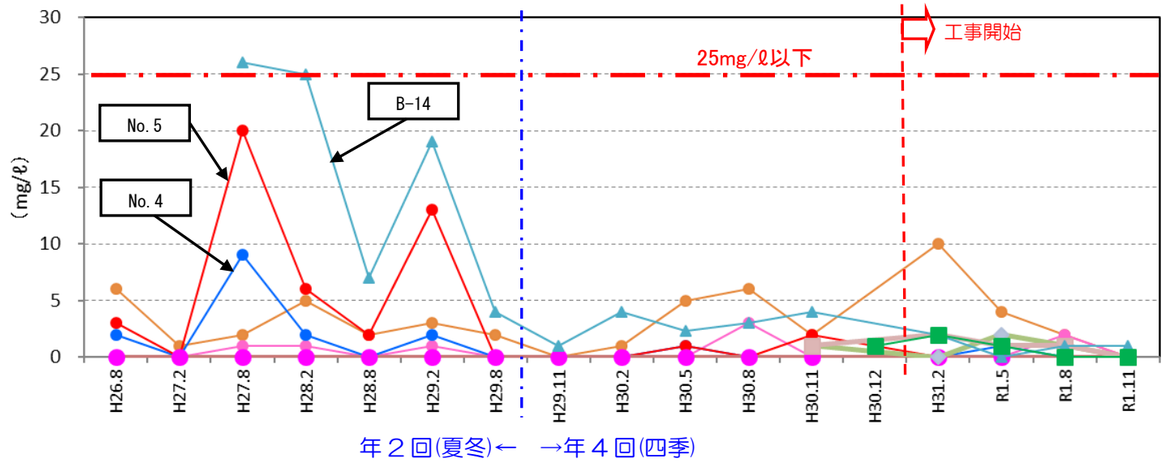


図 3.15　浮遊物質量(SS)変動図

【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。

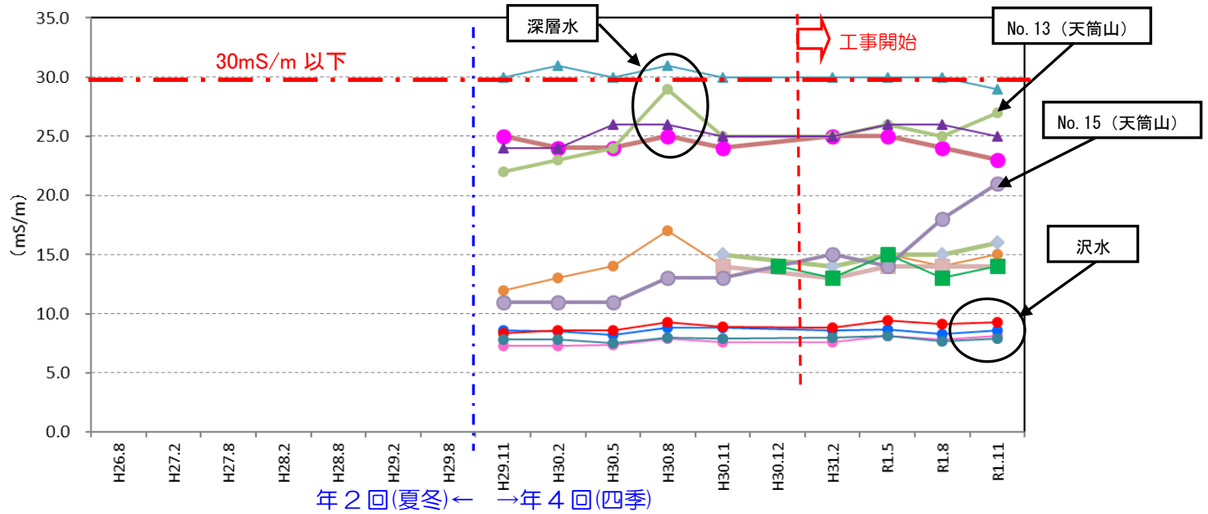


図 3.16　電気伝導度(EC)変動図

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。

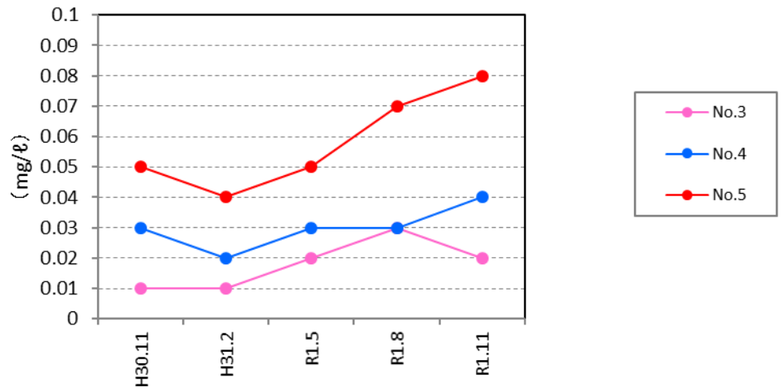


図 3.17　リン酸イオン変動図

【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 0.01 未満（定量下限値）であった。

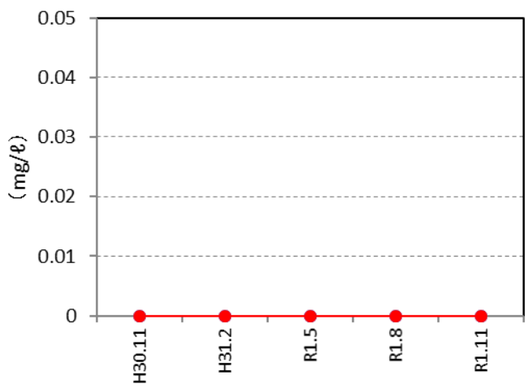


図 3.18　アンモニア態窒素変動図

【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。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。

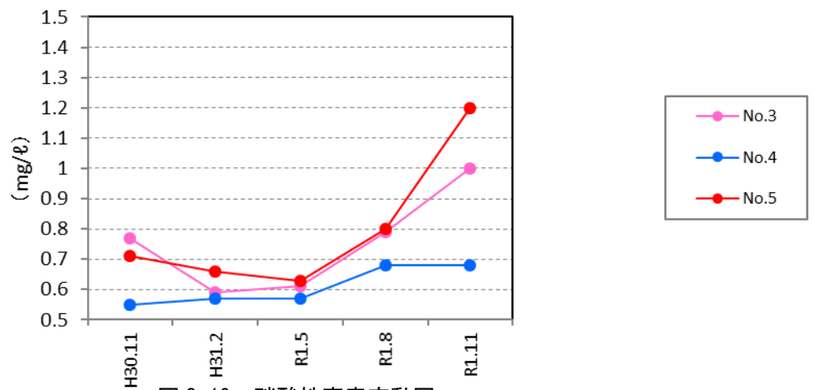


図 3.19　硝酸性窒素変動図

【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 月の No.5 の分析値で 0.001mg/ℓを示した以外すべて、0.001 未満（定量下限値）である。

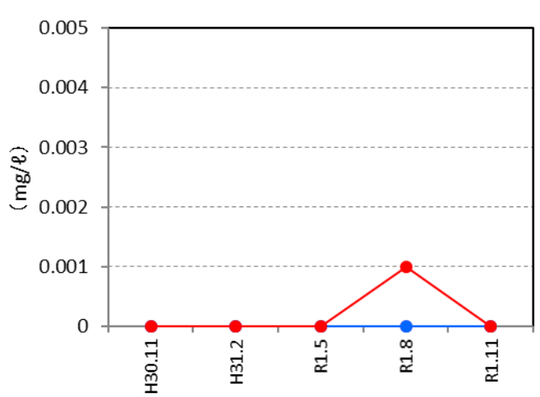
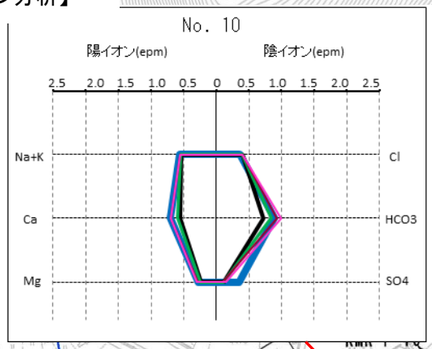


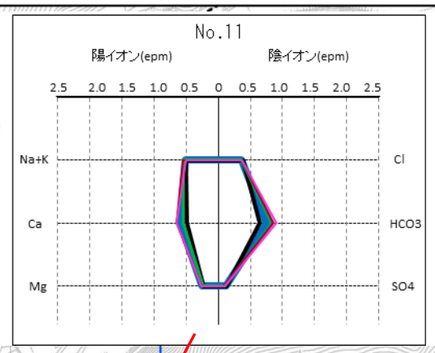
図 3.20　亜硝酸性窒素変動図

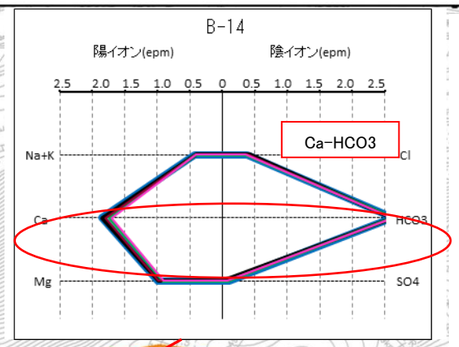
※人の健康の保護に関する環境基準として、⑪硝酸性窒素及び⑫亜硝酸性窒素の合算で 10mg/L 以下が示されており、これを下回っているため基準値内である。

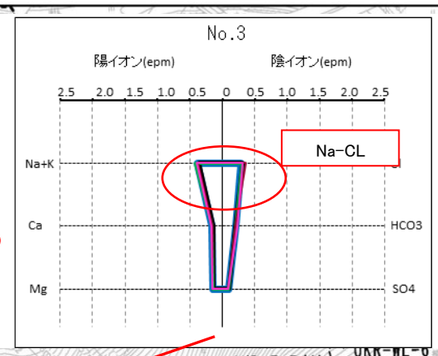
次頁に、中池見湿地内の沢水、地下水及び後谷等周辺のイオン分析を行い、ヘキサダイヤグラムに表示し、各地点での工事前からの分析結果を併記した（平成 30 年 11 月，平成 31 年 2 月，令和元年 5 月，令和元年 8 月，令和元年 11 月）。

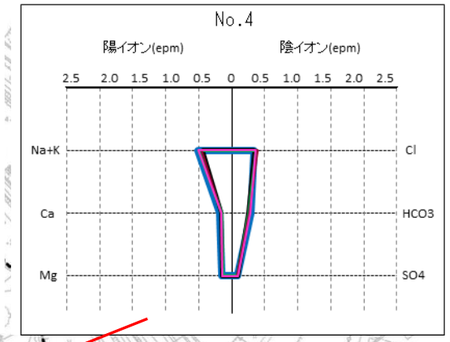
【⑬イオン分析】





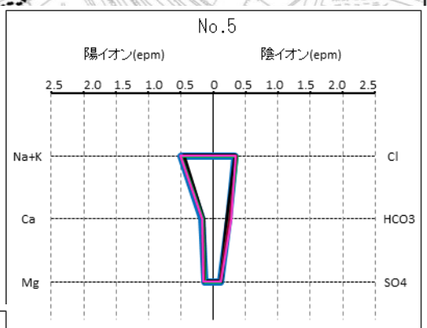


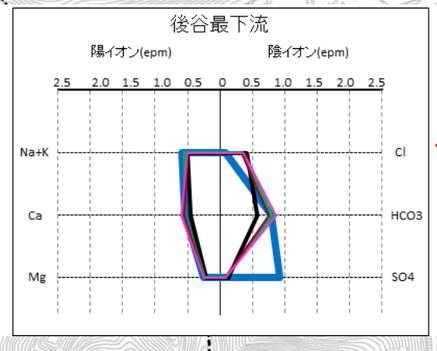


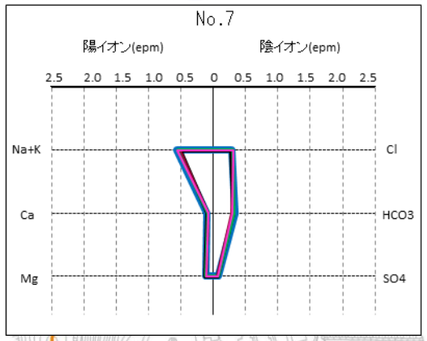


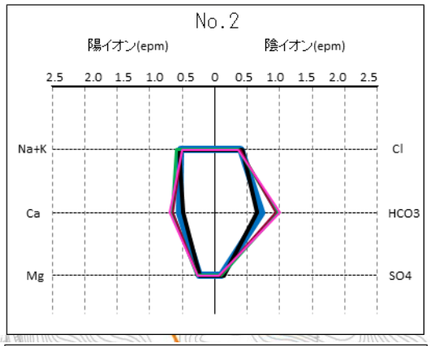
■考察(NO.3、B-14)

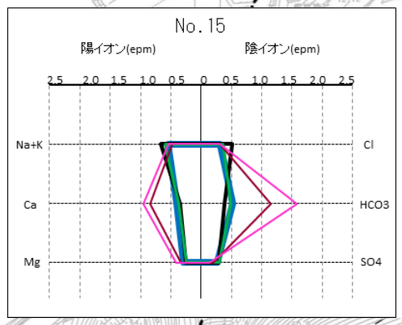
No.3,No.4No.5 といった沢水は Na-Cl 型、No.9 や B-14 といった深い地下水は Ca-HCO3 型の傾向がみられ、その傾向は工事前と工事中でイオン組成はほとんど変化ない。





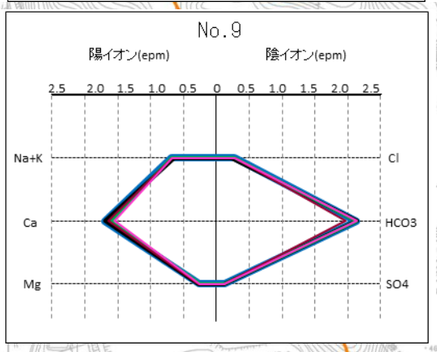


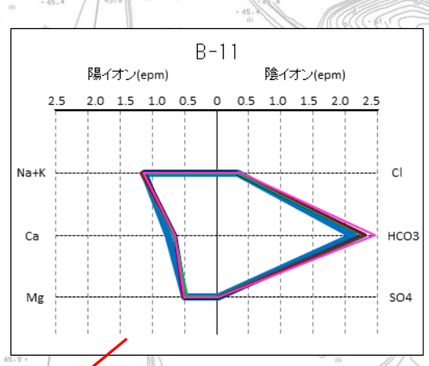


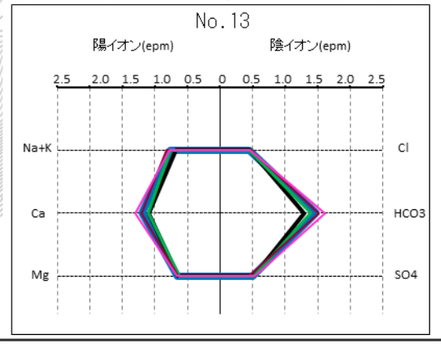


■考察(NO.13)

No.13 は沢水だが上流側に石灰岩が分布しているのでその影響を受けて Ca-HCO3 型を示していると考えられるが、何らかの水みちの変化で石灰岩が水源となった可能性はある。







凡例
- 青:H30.11(工事前)
- 黒:H31.2
- 緑:R1.5
- 茶:R1.8
- 赤:R1.11

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

■考察(NO.15)

天筒山を水源とする No.15 が今年の 8 月以降イオン組成が変化した(Ca、HCO3 イオンの増加)。原因は不明だが、水源が深山でないことからトンネル掘削の影響とは考えにくい。

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５回）

自然環境調査（猛禽類）

令和２年１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

自然環境調査（猛禽類）

１．調査概要 ・・・ １
1.1 はじめに ・・・ １
1.2 調査の流れ ・・・ １
1.3 調査内容および数量 ・・・ １
1.4 調査日・・・ １
1.5 調査地点 ・・・ 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 ・・ ２
３．考察 ・・・ ３

１．調査概要

1.1 はじめに

自然環境調査は、「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、本章は自然環境調査（猛禽類）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　モニタリング調査等工程表

項　目		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）	H30・令和元年（2019年度）	R2年度（2020年度）
トンネル工事								
	トンネル掘削					■	■	
	インバートコンクリート						■	■
	覆工コンクリート							■
モニタリング調査								
	水文調査	■	■	■	■	■	■	■
	猛禽類調査	■	■	■	■	■	■	■
	指標生物調査（動植物）					■	■	■
	ノジコ調査	■	■			■	■	■
	マンガン廃坑調査						■	■
フォローアップ委員会				☆H28.11（第1回）	☆H29.7（第2回）	☆H30.5（第3回）	☆H31.1（第4回）	☆R2.1（第5回）	☆R2.6頃（第6回）
審議・報告内容	委員会の設立			◎					
	モニタリング計画			◎					
	施工計画			◎	◎	◎			
	環境管理計画				◎（案）	◎（案）	●H30.10公表		
	トンネル施工状況（報告）						◎	◎	◎
	モニタリング状況（報告）				◎	◎	◎	◎	◎
	モニタリング管理体制（案）						◎		

※第7回以降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別途検討する。

1.3　調査内容および数量

猛禽類調査

・猛禽類調査　　3 地点（内池見、余座、樫曲）

1.4 調査日

平成 30 年 12 月より令和元年 8 月まで、中池見湿地周辺において猛禽類モニタリング調査を実施した。表-2 に示す。

表-2　猛禽類調査日一覧

調査年月日（H30）		調査年月日（H31&R1）	
平成 29 年 12 月	25 日～27 日	平成 30 年 12 月	25 日～27 日
平成 30 年 1 月	25 日～27 日	平成 31 年 1 月	21 日～23 日
2 月	22 日～24 日	2 月	20 日～24 日
3 月	29 日～31 日	3 月	23 日～27 日
4 月	26 日～28 日	4 月	28 日～5 月 2 日
5 月	28 日～30 日	令和元年　5 月	26 日～30 日
6 月	28 日～30 日	6 月	22 日～26 日
7 月	29 日～31 日	7 月	22 日～26 日
8 月	30 日～9 月 1 日	8 月	26 日～30 日

1.5 調査地点

余座、樫曲、内池見にそれぞれ定点を置き、調査を行った。定点位置を図-1 に示す。
なお、必要に応じ移動しながら観察を行った（移動定点）。

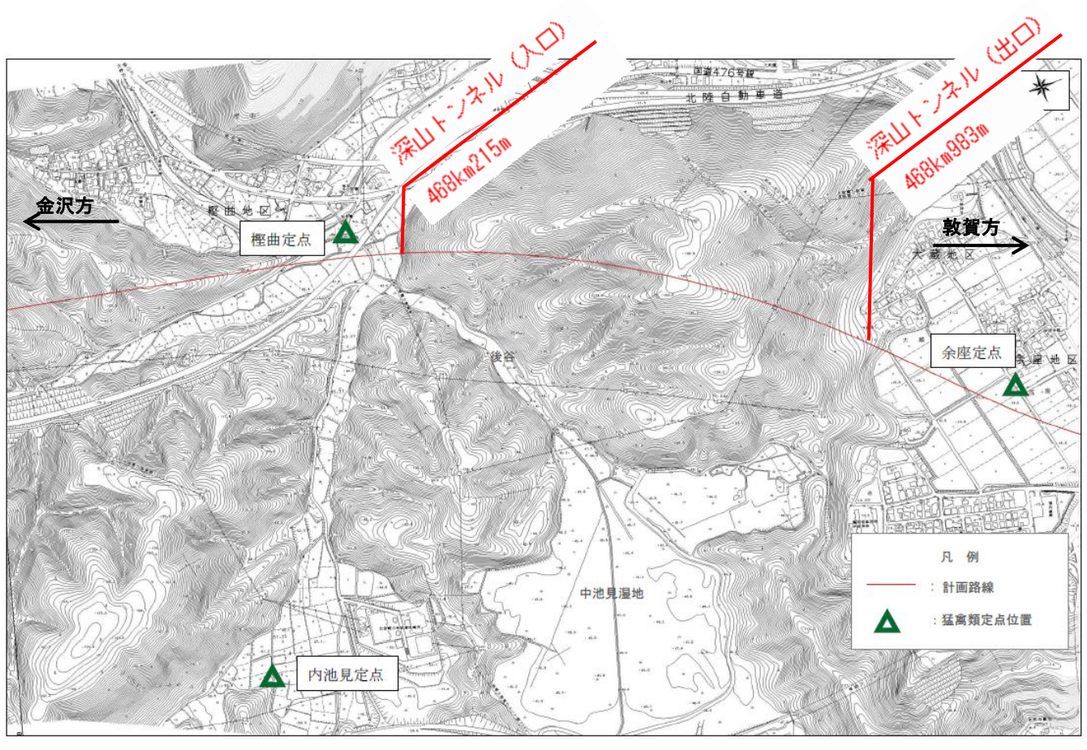


図-1　調査定点位置

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 2-3 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				

※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

(1) 平成 29 年

各種の確認状況は以下の通りである。

①ミサゴ：以前から確認されていた巣（M 樫曲 N1）から約 100m 離れた所にも新たな巣（M 樫曲 N2）を確認した。観察定点から巣は見えなかったものの、6 月までの間 M 樫曲 N2 方向への巣材運び、餌運びが確認された。6 月踏査時にようやく巣を確認した。巣内に雛は視認できず、営巣地の下の糞痕も少なかった一方で、巣の付近では親つがいから強い威嚇があった。このことから、成否不明ではあるものの 6 月時点でペアが繁殖していた可能性がある。

②クマタカ：確認の中心は中池見東南東（敦賀市内東部）の山の上空であった。
2 月には交尾を 3 例確認した（西谷川ペア）。しかしながら、その後ペアの巣材運び、餌運び等の営巣活動はみられず、本年は繁殖を行わなかったと思われる。

③サシバ：昨年繁殖した S 深山寺北 N1 付近に今年は S 深山寺北 N2 を確認した。深山寺北の巣内の雛の状況は確認できなかったが、親の威嚇があり、また 7 月調査時には近隣地で短距離飛翔する幼鳥が確認された。さらに新たに確認された内池見では巣内雛が確認された。いずれのペアも繁殖に成功したものと思われる。

④その他：ハイタカ、ノスリは越冬飛来と考えられる。
1 月調査にはイヌワシ（雄と思われる幼鳥）を 1 例確認した。また 3 月にはヒクイナを 1 例、5 月にはコウノトリを 2 例確認した。樫曲地区内では昨年と全く同じミゾゴイ古巣を確認した。

(2) 平成 30 年

①ミサゴ：3 月になり、以前から確認されていた巣（M 樫曲 N1）への行動の集中および M 樫曲 N1 内での交尾行動が確認された。また、4 月には巣内での抱卵行動を確認した。その後、5,6 月にも抱卵と思われる行動を確認したが、7 月以降は巣での行動が確認できなかった。以上より繁殖に失敗したと見られる。

②クマタカ：2 月に広範囲で誇示行動が確認された。3 月には以前から行動が集中していた西谷川で幼鳥が確認された。平成 29 年調査では、営巣地、繁殖行動などの詳細を確認していなかったものの、西谷川ペアは繁殖に成功していた可能性がある。また平成 29 年に比べ北側に行動の中心が移ったように見える。

③サシバ：5 月までの飛翔記録により複数箇所で繁殖の可能性があったため、6 月に踏査を実施した。踏査は幼鳥飛翔図の黒丸で囲んだ 5 ヵ所で実施した。その結果、深山寺北で新たな巣 S 深山寺北 N3 を確認した。6 月時には巣の下に多数の糞が確認されたものの、雛の姿は確認できていない。その後 7 月調査でも幼鳥が特定できず、繁殖の成否は不明である。ペアが確認されている他の踏査地では営巣が確認できなかったが、餌運び等が確認されていたことから、営巣していた可能性がある。

④その他：ハイタカとノスリは越冬飛来と考えられる。

(3) 平成 31・令和元年

①ミサゴ：3 月に以前から確認されていた巣（M 樫曲 N1）での交尾行動および巣材運びが確認された。また、4 月にも同巣への巣材運びを確認した。しかし、5 月には営巣木上から巣が消失しているのを確認し、その後繁殖に関わる行動が見られなかったため、落巣によって繁殖に失敗したと見られる。

②クマタカ:1～3 月に中池見湿地南東の西谷川上空でペアの誇示行動やなわばり内に侵入した他個体への排斥が確認された。餌運び等の繁殖に関わる行動は確認されず、幼鳥も確認されなかった。

③サシバ：中池見湿地周辺で繁殖を行っている深山寺北ペアおよび内池見ペアの飛来を確認した。深山寺北ペアは昨年使用した巣（S 深山寺北 N3）の周辺で頻繁に飛翔が確認されたが、繁殖に関わる行動は確認されなかった。また、6 月に行った林内踏査でも S 深山寺北 N3 に使用した形跡は見られなかった。内池見ペアは巣の場所を S 内池見 N2 に移して繁殖に成功し、巣内雛 3 羽を確認した。

④その他：ハイタカとノスリは越冬飛来と考えられる。
チュウヒは 12 月調査時に中池見湿地内の積雪がなかったため、飛来したものと考えられる。

3. 考察

(1) 主な猛禽の繁殖について

・ミサゴ

当該地域では、1 つがいのペアを確認した。

樫曲ペアは営巣木 N1 での繁殖行動を確認した。3 月調査時には交尾行動および巣材運びを、4 月調査時に巣材運びを確認したが、5 月調査時に営巣木 N1 から巣が無くなっているのを確認した。地元 NPO からの情報によると 5 月 20 日に中池見湿地周辺で強風が吹き荒れていた。風の影響を受けやすい尾根上にある当ペアの巣はその被害を受けて落巣したと推察される。

表-7 ミサゴ繁殖記録

ペア名	H26	H27	H28	H29	H30	H31 & R1
ミサゴ 樫曲ペア	○ N1 幼鳥 2 羽	（調査なし）	△ N1 抱卵 落巣	N2　成否不明 巣本体、巣材・餌運びを確認 踏査時につがいから威嚇 抱卵・給餌・幼鳥は未確認	△ N1 抱卵	△ N1 交尾・巣材運び 落巣(5 月)

凡例　○：繁殖成功　△：繁殖失敗　×：繁殖行動なし　－：ペアの確認なし

・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。

表-8 クマタカ繁殖記録

ペア名	H28	H29	H30	H31 & R1
クマタカ 西谷川ペア	×?	○?	×? 幼鳥確認	×

凡例　○：繁殖成功　△：繁殖失敗　×：繁殖行動なし　－：ペアの確認なし

・サシバ

当該地域では、2 つがいのペアを確認した。

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。

内池見ペアは巣の位置を営巣木 N2 に移して繁殖を確認した。6 月に巣内雛 3 羽を確認し、繁殖に成功したと考えられる。

表-9 サシバ繁殖記録

ペア名	H28	H29	H30	H31 & R1
サシバ 深山寺北ペア	△ N1 抱卵→落巣	○ N2 糞・幼鳥	成否不明 N3	× N3 は不使用
サシバ 内池見ペア	－	○ N1 巣内雛	－	○ N2 巣内雛 3 羽

凡例　○：繁殖成功　△：繁殖失敗　×：繁殖行動なし　－：ペアの確認なし

(2) 工事と猛禽類の行動との関係

下表に工事中のダンプによるずり運搬台数を示した。1 日あたりの運搬台数は樫曲工区で斜坑掘削時は約 30 台、本坑掘削については平成 29 年で 78 台、平成 30 年度は 111 台、平成 31･令和元年度は 61 台である。

ミサゴの営巣木は工事箇所尾根上に存在する。平成 26 年以降繁殖に成功していないが、本年の繁殖失敗要因は荒天による落巣だと考えられるため、工事による影響ではない。

クマタカの営巣地は特定されていないものの、調査記録から深山の南東から東方向へ続く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。工事箇所からは 1.8km 前後離れているため、工事による繁殖への影響は小さいと考えられる。

サシバは工事箇所の周辺で頻繁に観察されるが、工事箇所内や上空に入ることは少なく、周辺の田畑や山林を利用していることから工事による繁殖への影響は小さいと考えられる。

今後も工事箇所の最近隣に生息するミサゴ、工事箇所と行動圏が重なるクマタカおよび毎年度工事箇所近傍に飛来しているサシバの行動を観察していく。

表-10 樫曲工区のずり運搬量およびダンプ台数

年度	期間		日数	ずり運搬量（m3/日）	ダンプ台数（台/日）	備考
H28-H29	H29.1.14	H29.5.10	117	97	32	斜坑
	H29.5.19	H30.3.31	317	235	78	本坑
H30	H30.4.1	H31.3.31	365	334	111	本坑
H31＆R1	H31.4.1	R1.9.10	214	163	61	本坑

表-11 工事と猛禽類の行動との関係

ペア名	最近の巣	工事箇所(樫曲工区)との最近隣距離（km）	工事箇所からの方角	工事による影響（考察）
ミサゴ 樫曲ペア	M 樫曲 N1	0.22	北北西	本年は荒天による落巣で繁殖失敗。 本種は敦賀湾を主な餌場としているため、工事による影響はない。
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。 工事箇所から離れた山間部をなわばりとしているため、工事による影響はない。
サシバ 深山寺北ペア	S 深山寺北 N3	0.33	南東	本年は繁殖行動が見られなかった。 工事周辺の田畑や山林で頻繁に確認されるが、工事箇所内や上空に入ることは少ないため、工事による影響はみられない。
サシバ 内池見ペア	S 内池見 N2	0.41	北	本年は繁殖成功。巣内雛 3 羽確認。 巣の位置をより工事箇所に近い場所に移しているため、工事による影響はない。

資料４－３

（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５回）

指標生物モニタリング調査

令和２年１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

指標モニタリング調査

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の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～2019（令和元）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：昨年度報告分、黄色：実施済

内容	年・月・旬	平成30年度（2018年）										平成31年度（2019年）	令和元年度（2019年）										
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12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	1月	2月	3月
		上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
魚　類	① アブラボテ			8/30		10/12							5/22-23			8/27		10/29					
	② キタノメダカ			8/30		10/12-13							5/22			8/27		10/30					
	③ ホトケドジョウ			8/31		10/12-13							5/22			8/27		10/29					
両生類	④ ニホンアカガエル		7/20							2/19			5/27		7/24							●	
昆虫類	⑤ ヘイケボタル（成虫）	6/29												6/22									
	⑥ アキアカネ					10/13-14												10/22-23					
植　物	⑦ デンジソウ			8/31									5/20			8/13							
	⑧ ミズトラノオ			8/30-31	9/19											8/13	9/15						
	⑨ ミズニラ			8/31									5/20			8/13							
	⑩ ナガエミクリ			8/30												8/13							
	⑪ ヒメビシ		7/20										5/20		7/10								
	⑫ トチカガミ			8/30		10/12										8/13		10/22					
藻　類	⑬ シャジクモ			8/30	9/19										7/10		9/15						
	⑭ チャイロカワモズク										3/27		5/20										●

注）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)　指標生物モニタリング調査の内容（1/3）

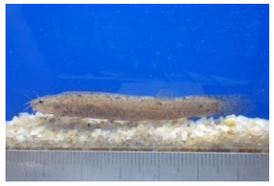
調査対象種等		選定理由	一般生態	調査区域における生息状況	調査方法	調査項目等	調査時期（表１参照）	調査地点（参考資料 2-3、図１参照）
動物	魚類	①アブラボテ 	水の澄んだ細流から河川本流、ため池などさまざまな環境に生息し、小型の底生動物を食す。 産卵期は 4～6 月で、ドブガイやマツカサガイなどの二枚貝に産卵する。 （環境省 RDB：NT、福井県 RDB：VU）	・個体数はやや少	・セルビン、たも網等による捕獲を行う。	・確認個体数 ・体長　等	春季：5 月 夏季：7～8 月 秋季：10 月	・Ａ－１ ・Ａ－２ ・Ｂ－１
		②キタノメダカ 	平野部の河川、池沼、水田、用水路に生息する。 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	・Ｂ－２ ・Ｂ－６ ・Ｄ
		③ホトケドジョウ 	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	・Ｃ－２
	両生類	④ニホンアカガエル 	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・幼生＞ ・Ａ―１　・Ａ－２ ・Ｂ―２　・Ｂ－４ ・Ｂ－６　・Ｃ－１ ・Ｅ ＜幼体・成体＞ ・Ａ ・Ｂ
	昆虫類	⑤ヘイケボタル（成虫） 	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	・Ａ－１
		⑥アキアカネ 	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	・Ａ－１ ・Ｂ－４ ※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)　指標生物モニタリング調査の内容（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	・Ｂ－４
	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	・Ａ－１ ・Ｂ－４ ・Ｃ－１
	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 ㎝。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	・Ｃ－６
	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	・Ｂ－３ ・Ｂ－５ ・Ｂ－７
	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	・Ａ－２ ・Ｂ－４
	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	・Ｃ－１

表２(3)　指標生物モニタリング調査の内容（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	・Ａ－１
	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	・Ａ－１ ・Ｂ－４

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、指標生物の個体数および確認位置の総括を表３に示す。（モニタリング調査地点図等の調査結果の詳細については、参考資料2-3参照。）

（１）魚　類

・アブラボテは工事中の期間において、Ａ－１で10個体前後、Ａ－２・Ｂ－１で100個体前後が確認された。

・キタノメダカはＢ－２およびＢ－６で数百個体単位、Ｄではの千個体単位で生息が確認されている。工事中の秋季（2019年10月）に個体数は減少しているが、調査前日の降雨により水温低下の影響を受けづらい水深の深い場所へ一時的に移動したことで、目視確認が困難になったためだと考えられる。

・ホトケドジョウは工事中の期間において、0～1個体が確認された。草本の繁茂により、調査エリアにおいて本種が捕獲しにくい状況になっており、中池見湿地内の別の場所でも目撃情報があるため、今後は調査範囲の拡大を検討する。

（２）両生類

・ニホンアカガエル類は工事中の期間において、Ａ－１からＢ－４に向かう散策路の周辺で春季5月に6個体、夏季7月に25個体の亜成体や成体が確認された。

・卵塊は冬季2月においてＡ－１で75塊、Ａ－２で37塊、Ｂ－４で124塊が確認された。

（３）昆虫類

・工事中の期間において、ヘイケボタルは6月にＡ－１で122個体、アキアカネは10月に37個体を確認した。

・アキアカネ成虫飛翔個体の確認は、調査時の日照や風の条件等によって出現個体数が変化するため、午前午後の2時間帯×2日間で計4回調査を行っている。1回あたりの確認個体数は10個体前後であることが多い。

表３(1)　指標生物モニタリング調査における確認個体数総括表（動物）

区分・種名 ＼ 調査時期・調査エリア		調査時期 工事前	工事中	供用後	調査年月	調査エリア A	A－1	A－2	B	B－1	B－2	B－3	B－4	B－5	B－6	B－7	C C－1	C－2	D	E
魚　類	①アブラボテ	○			2014年5月･7月		65	8												
		○			2018年8月		93	62		34										
		○			2018年10月		29	65		45										
			○		2019年5月		2	16		42										
			○		2019年8月		15	107		21										
			○		2019年10月		7	170		148										
	②キタノメダカ	○			2014年7月						49				27				(88)	
		○			2018年8月						150				200				1,000以上	
		○			2018年10月						70				135				1,000以上	
			○		2019年5月						300				150				1,000以上	
			○		2019年8月						300				200				1,000以上	
			○		2019年10月						3				0				50	
	③ホトケドジョウ	○			2014年10月													21		
		○			2018年8月													15		
		○			2018年10月													7		
			○		2019年5月													1		
			○		2019年8月													0		
			○		2019年10月													1		
両生類	④ニホンアカガエル類（幼体～成体）	○			2014年5月	5														
		○			2018年7月	5			2											
			○		2019年5月	5			1											
			○		2019年7月	16			9											
	（卵塊）		○		2019年2月		75	37			26		124		15		11			67
昆虫類	⑤ヘイケボタル（成虫）	○			2014年7月		80													
		○			2018年6月		132													
			○		2019年6月		122													
	⑥アキアカネ	○			2018年10月		確認できず						63							
			○		2019年10月		確認できず						37							

注）1.網掛け部は平成25～26年（2013～2014）に実施した事後調査において、本調査エリア近傍で確認された最大個体数とその時の調査時期を示した。
2.（カッコ）内の数値は、本モニタリング調査と調査区域や調査方法、生育区域等が異なるため、参考値とした。

（4）植　物

・ナガエミクリ、トチカガミの２種は工事前と工事中とを比較して確認株数に大きな違いは見られなかった。

・デンジソウおよびヒメビシは工事中の期間において、工事前より増加している。デンジソウはＢ－４に、ヒメビシはＢ－４とＡ－２で広く分布しており、生育環境は安定している。両種ともＢ－４では稲作の障害となるため除草対象となっている。

・ミズトラノオも工事中の期間において、工事前より増加している。Ｂ－４、Ｃ－１、Ａ－１の3地区とも広範囲に生育が確認されており、生育環境としては安定している。

・ミズニラは工事前にアメリカザリガニの食害を受けて確認株数が4株に減少した。工事中においては、生育地点がイノシシによって掘り返されて0株となった。埋土種子により再び個体が発生することもあるため、今後の動向に注視する。

（5）藻　類

・シャジクモは、夏季7月に10株以上、秋季9月に52株が確認された。ウキクサやコナギ等の他の植物に覆われて確認できない部分も多い。

・チャイロカワモズクは、Ａ－１で3,000株、Ｂ－４で30株を確認した。Ｂ－４の個体は5月には他の植物に被圧されて一時的に消滅した。胞子が付近に着床していれば、来シーズンに再び確認されると思われる。

表３(2)　指標生物モニタリング調査における確認個体数総括表（植物・藻類）

区分・種名 ＼ 調査時期・調査エリア		調査時期				調査エリア													
		工事前	工事中	供用後	調査年月	A	A－１	A－２	B	B－１	B－２	B－３	B－４	B－５	B－６	B－７	C－１	C－２	D	E
植　物	⑦デンジソウ	○			2014年5月								(200)							
		○			2018年8月								20,170							
			○		2019年5月								17,600							
			○		2019年8月								108,000							
	⑧ミズトラノオ	○			2014年7月･9月		180						(300)				100			
		○			2018年8月		3,200						2,830				0			
		○			2018年9月		4,750						2,850				9			
			○		2019年8月		16,000						5,600				72			
			○		2019年9月		16,000						5,500				140			
	⑨ミズニラ	○			2014年5月										20					
		○			2018年8月										4					
			○		2019年5月										0					
			○		2019年8月										0					
	⑩ナガエミクリ	○			2014年9月							100								
		○			2018年8月							800		40		39				
			○		2019年8月							800		40		20				
	⑪ ヒメビシ	○			2014年5月			100					105							
		○			2018年7月			110					5,200							
			○		2019年5月			150					6,300							
			○		2019年7月			2,250					33,440							
	⑫トチカガミ	○			2014年7月												30			
		○			2018年8月												32			
		○			2018年10月												73			
			○		2019年8月												57			
			○		2019年10月												70			
藻　類	⑬シャジクモ	○			2014年7月		5													
		○			2018年8月		49													
		○			2018年9月		6													
			○		2019年7月		10+													
			○		2019年9月		52													
	⑭チャイロカワモズク		○		2019年3月		3,000						30							
			○		2019年5月		3,000						0							

注）1.網掛け部は平成25～26年（2013～2014）に実施した事後調査において、本調査エリア近傍で確認された最大個体数とその時の調査時期を示した。
　　2.（カッコ）内の数値は、本モニタリング調査と調査区域や調査方法、生育区域等が異なるため、参考値とした。

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５回）

植物移植調査

令和２年１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

植物移植調査

１．調査概要 …… １
1.1 はじめに …… １
1.2 植物重要種の概要 …… １
1.3 移植地の検討 …… １
２．移植の実施 …… ２
2.1 移植作業の実施 …… ２
2.2 移植後の状況確認 …… ２

植物移植調査

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 年 6 月にこれら重要な植物種の移植を行い、平成 30 年 10 月（1 回目）令和元年 7 月、9 月（2 回目）に移植後の状況を確認した。

表-1　各重要植物種の移植後の状況確認時期について

種　別		カシワバハグマ	ナツエビネ
移　　植		H30.6（2018 年）	
現地	1 回目	H30.10（2018 年）	
状況確認	2 回目	R1.9（2019 年）	R1.7（2019 年）

1.2 植物重要種の概要

深山トンネルの出入口で確認された種とその重要度は以下の通りである（表-2）。

非公開

非公開

表-2　各重要植物種の生育状況と移植実施について

種　名	福井県 2016	環境省 2017	深山トンネル (入口)： 樫曲地区	深山トンネル (出口)： 大蔵地区	移植実施判定
			地点数（株数）	地点数（株数）	

非公開

1.3 移植地の検討

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

2.移植の実施

2.1 移植作業の実施

・平成 30 年　6 月 7 日：移植実施

(1) カシワバハグマ

深山トンネル（入口）：樫曲地区付近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) ナツエビネ

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

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

(1) カシワバハグマ

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

(2)ナツエビネ

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

2.2.2 移植後の状況確認

(1) カシワバハグマ（2 回目：令和元年 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

(2) ナツエビネ（2 回目：令和元年 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）
・周囲にはノササゲ、シロダモ、タチドコロ等が見られた。
・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５回）

ノジコ（鳥類）調査

（調査期間：2019（令和元年）10月10日～10月24日）

令和2年1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

ノジコ（鳥類）調査

１．調査概要 ・・・ 1
２．調査結果 ・・・ 1
３．今後の課題・・・ 1

ノジコ（鳥類）調査

１．調査概要

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日間実施した。

２．調査結果

かすみ網による調査でノジコを計336羽確認した。鳥類全体では、計790羽を確認した。鳥類の中ではノジコが最も多く確認され、10月18～19日にピークが見られたが、20日に急激に減少し、22日に再び多くの個体が確認された。その後はノジコと入れ代わるように近縁種のアオジが多く確認された。

過去のデータと比較すると、2014年10月10～19日に実施された捕獲調査では、584羽のノジコを確認している。本年度の同じ日程（2019年10月10～19日）のノジコの確認数は270羽であった。網場別に比較すると工事箇所に近い網場Ｆでは同程度の確認個体数であるのに対して、網場Ｍでは約1/2、網場Ｂでは約1/3であった。

ルートセンサス法による調査で計68羽を確認した。ノジコの渡来数が少なかったとされる2018年と比べると、確認数は約3.5倍になっている。

３．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、2019年の全国の鳥類標識調査から、福井県内の他地域およびノジコの主な繁殖地である新潟県や長野県などの結果も含めて分析する。

また、再放鳥（標識された個体が別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）記録や鳥類以外の環境要因（植生、指標生物等）の調査結果や情報を用いて新幹線事業の影響を分析する。

非公開

図1　かすみ網設置場所

■ノジコ確認数（標識調査）　※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	10月10～19日	非公開				
工事中	2019年	10月10～19日					
		10月20～24日					

■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	10月10, 15, 18日	非公開				
	2018年	10月12～14日					
工事中	2019年	10月21～23日					

非公開

網場M　2019年10月

非公開

網場B　2019年10月

非公開

網場F　2019年10月

非公開

かすみ網　2019年10月

確認したノジコ（雌･成鳥）　2019年10月

非公開

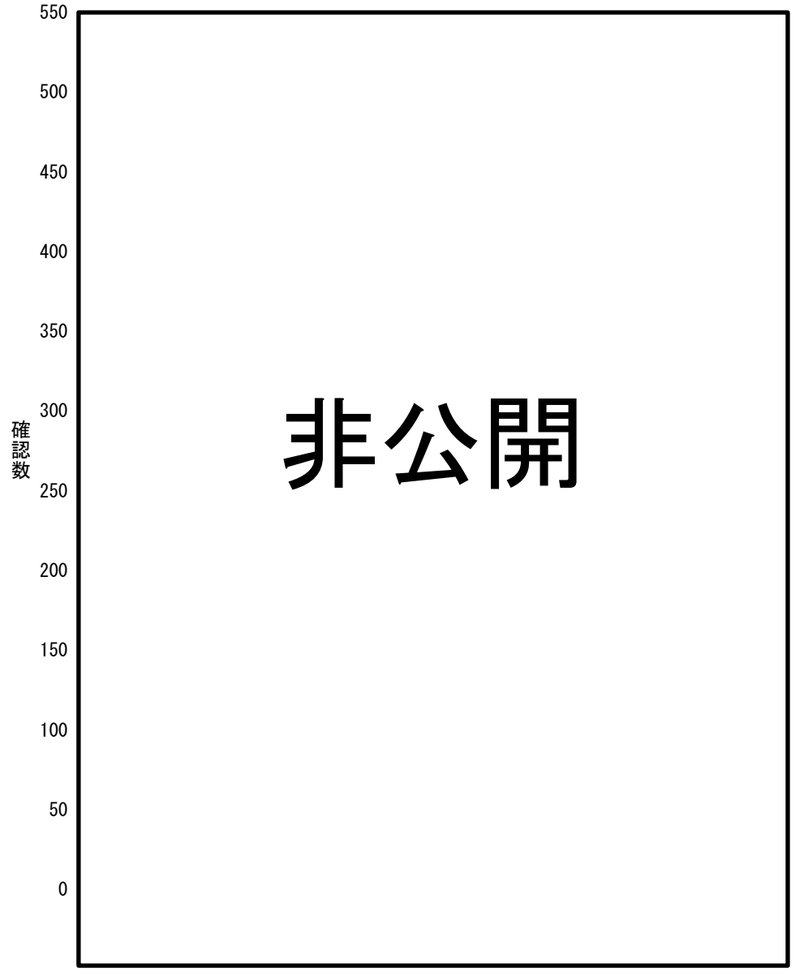
調査風景　2019年10月

ノジコ（鳥類）調査

■日別確認数　※再確認個体を除く

非公開

■網場別確認数



■ノジコ性齢比

非公開

資料4－6

（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５回）

マンガン廃坑調査

（調査期間：2019（令和元年）12月13日）

令和2年1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

マンガン廃坑調査

１．調査目的 ･･･ １
２．調査概要 ･･･ １
３．調査結果･･ １
４．トンネルとの位置関係の把握･･ ２
５．今後の課題･･ ２

マンガン廃坑調査

１．調査目的

深山北側斜面では、かつてマンガンの採掘が行われ、現在でも約10ヵ所のマンガン採掘跡（廃坑）が存在している。坑内には洞窟や地下浅層に適応した生物が生息しており、その中でも最も西側の廃坑からはミジンツボ属（*Akiyoshia* sp.）が高密度で見つかっている。ミジンツボ属は地下水性の巻貝であり、全種が井戸や洞窟などの地下水中から発見されている。日本国内での分布域は広いが記録は散発的であり、特に日本海側では記録が少ない。

当地のようにアクセスが容易で、ミジンツボ属の巻貝が高密度に生息している場所はこれまでに例がない。生態がよくわかっていないミジンツボ属の巻貝を直接観察できる当地は希少であり、学術的価値が高い。

トンネル工事の発破振動等によりマンガン廃坑が閉塞する恐れがあるため、坑口の状況をモニタリングした。

２．調査概要

深山北側斜面に分布が知られているマンガン廃坑のうち、主要な４坑（①～④）について、現状の把握を行った（調査日：令和元年12月13日）。

３．調査結果

確認した４坑のうち、平成30(2018)年に空洞が確認できたマンガン廃坑①,②,④には変化がなかった。

マンガン廃坑③は平成30(2018)年同様、開口部が土砂で覆われていた。

非公開

図１ 調査位置図　（出典：Google マップ）

非公開

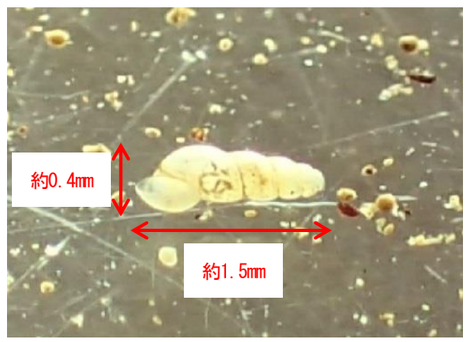
マンガン廃坑①　令和元(2019)年12月
※巻貝の生息が確認されている。

マンガン廃坑②　令和元(2019)年12月
※巻貝が生息していると思われる。

非公開

マンガン廃坑③　令和元(2019)年12月
※坑口は土砂で埋まっている。

マンガン廃坑④　令和元(2019)年12月
※巻貝が生息していると思われる。



マンガン廃坑①で確認された巻貝
（平成30年10月、現地で撮影）

４．トンネルとの位置関係

平面的な位置を把握したマンガン廃坑４地点とトンネルとの横断的な位置関係を作図した（図3)。
マンガン廃坑①～④は、深山トンネル工事箇所から谷を挟んだ山腹に位置しており、直接的な地形改変の影響はほとんどないと想定される。
一方、標高については、マンガン廃坑は深山トンネル工事箇所の上方に位置していることから、地下水位の低下が懸念される。

５．今後の課題

今後マンガン廃坑の近くでのトンネル掘削が予定されている。トンネル工事の発破振動等に伴ってマンガン廃坑が閉塞する恐れもあるため、継続的なモニタリングを行う。

非公開

図 2 調査位置図

非公開

図 3 調査位置断面図

資料4-7

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５回）

深山トンネル工事における環境対策

令和2年1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

深山トンネル工事における環境対策

１．防音型万能版（防塵ネット付き）を設置･･ １
２．防音型吹付プラントの採用（トンネル仮設備ヤード）･･････････････････････････・････ １
３．トンネル坑口防音扉の設置･･･ １
４．低騒音・低振動型建設機械の採用･･ １
５．先進調査ボーリング実施･･ ２
６．濁水処理設備の増強または増設･･･ ３
７．適切な雨水・排水路の設置･･ ３
８．工事用道路の散水･･ ４
９．制御発破の実施（ラムサール条約登録範囲）･･ ４
10-1. 生態系への環境保全対策･･･ ４
10-2. 事務所等における光害防止対策の実施･･･ ５
11. 中池見湿地における減水対策･･･ ５
12-1. 作業所施設から発生する食品残渣適正管理による獣害抑制･････････････････････････ ６
12-2. 施工ヤード造成へのトンネルずり使用による外来種の繁茂抑制･･････････････････････ ６
12-3. 湿地帯への日々の巡回前の足洗い活動の実施･････････････････････････････････････ ６
13. 環境保全意識の高揚･･･ ７
14. 開業後の新幹線車両からの夜間照明による中池見湿地への光源影響について････････････ ８

深山トンネル工事における環境対策

平成29年10月より実施

１．防音型万能板(防塵ネット付き)の設置
（環境管理計画P21 工事施工ヤード区域外での人・車両の進入制限）

特徴
防音型万能板はH=3.0mとし、「ポリフラットパネル」を使用する。防塵ネットはH=2.0mとし防音型万能板の上部に設置する。

効果
・防音型万能板の設置により、複合騒音を１５ｄB程度低減 。
・高さ5.0mまでの防塵効果が期待できるため、粉塵の拡散を低減できる。

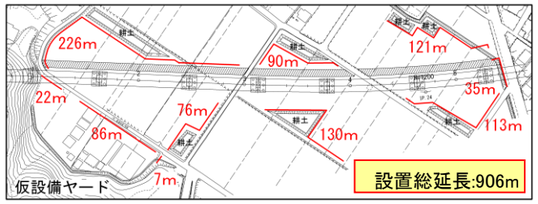


図-1 防音型万能板設置範囲平面図

写真-1 防音型万能板設置状況

平成30年11月より実施

２．防音型吹付プラントの設置（トンネル仮設備ヤード）

特徴
吹付プラントの出入口にはシャッターを設置し稼働音の漏れを防止する。
生コン車を格納できる密閉構造とする。

効果
・吹付プラントから発生する騒音を最大２０ｄB程度低減できる。
・トンネルの昼夜連続作業に伴う周辺環境への配慮。

写真-2 防音型吹付けプラント設置状況

令和元年9月より実施

３．トンネル坑口防音扉の設置

周辺民家や国道・市道を通行する一般車、ラムサール条約登録に係る重要種や希少種へ配慮し、坑口に防音扉を設置する。これにより、発破騒音を低減し、周辺環境・生態系など自然環境に与える影響を極力低減する。

写真-3 坑口防音扉設置状況

令和元年2月より実施

４．低騒音・低振動型建設機械の採用（環境管理計画P21 低騒音・低振動型建設機械の採用）

工事期間中に使用するバックホウ等の建設機械については、低騒音型を原則使用する。
また、超低騒音型送風機を設置し、従来型サイレンサ付きより騒音レベルを低減し、周辺環境・生態系など自然環境に与える影響を極力低減する。

写真-4 送風機設置状況

平成30年12月より実施

５．先進調査ボーリング実施（環境管理計画P16 突発湧水に備えた先進調査ボーリングの実施）

5.1　調査目的

深山トンネル区間において、必要に応じて、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。これにより、湧水帯を確認した場合には、減水対策等の実施を検討する。

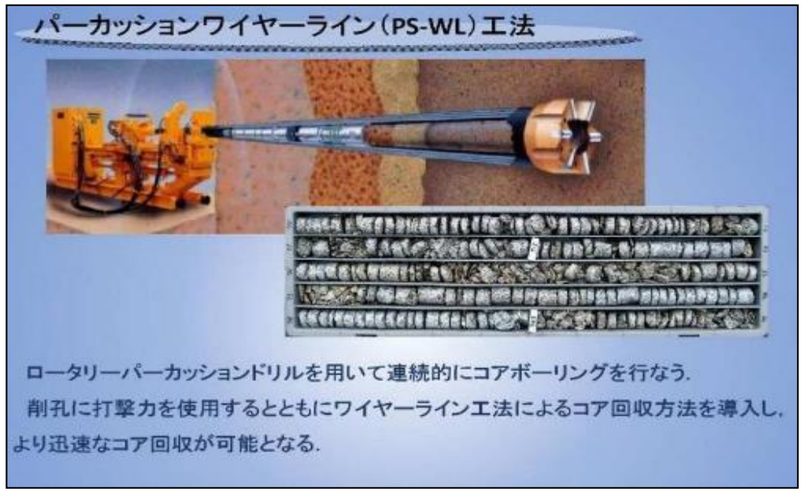


図-2　先進調査ボーリング（PS-WL工法）

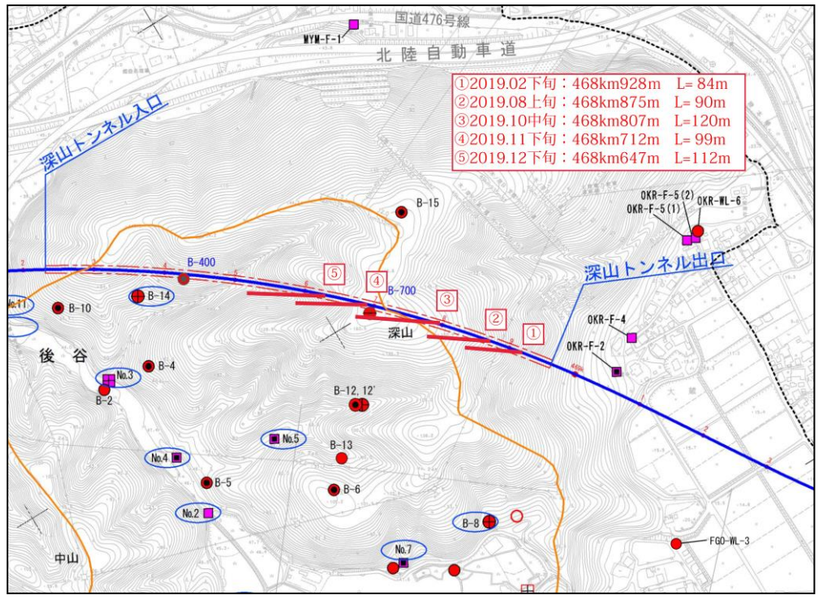


図-3　先進調査ボーリング調査位置図

5.2　地質状況

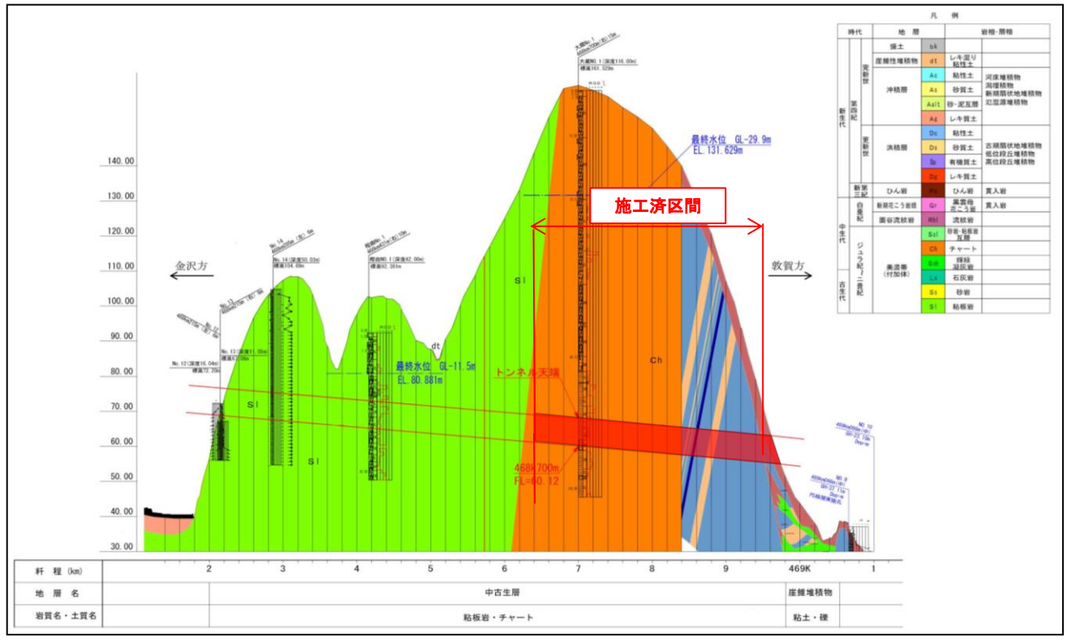


図-4　地質縦断図（施工前：質調査報告書より）

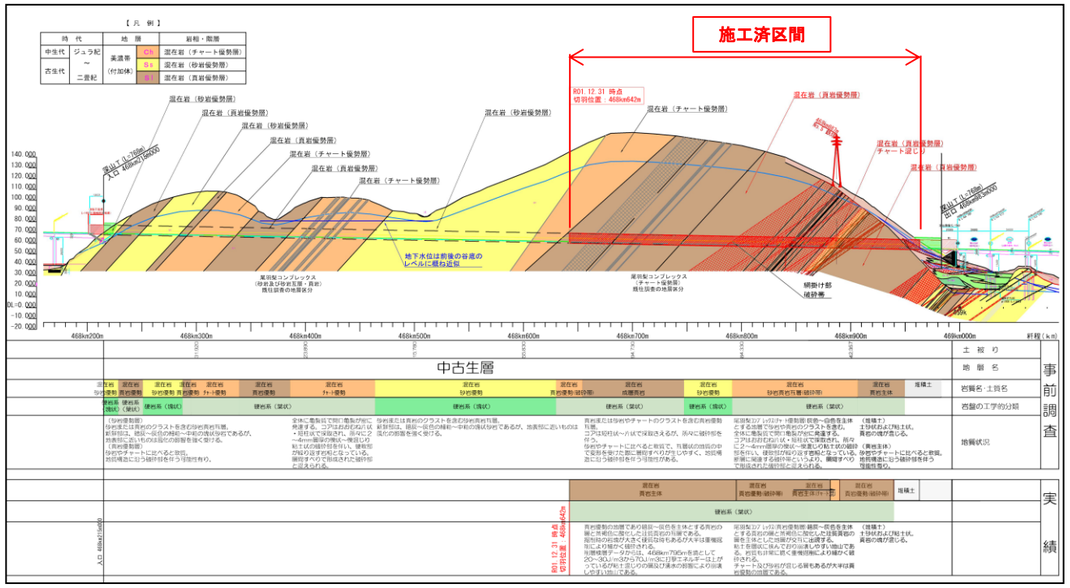


図-5　地質縦断図（施工中：施工業者による見直し）

平成30年12月より実施

６．濁水処理設備の増強または増設
（環境管理計画P21 工事規模に合わせた沈砂池、汚濁水処理装置の適正配置）

トンネル坑内の湧水量が増加して規定の容量を超えることが見込まれる場合、濁水処理設備の増強または増設を行う。

写真-6　濁水処理設備設置状況

平成29年10月より実施

７．適切な雨水・排水路の設置（環境管理計画P21 適切な雨水・排水路の設置）

工事期間中の現場内での雨水等の排水は、沈砂池を設けて土砂等を沈殿させて、その上水を既設の排水路に排水するようにする。

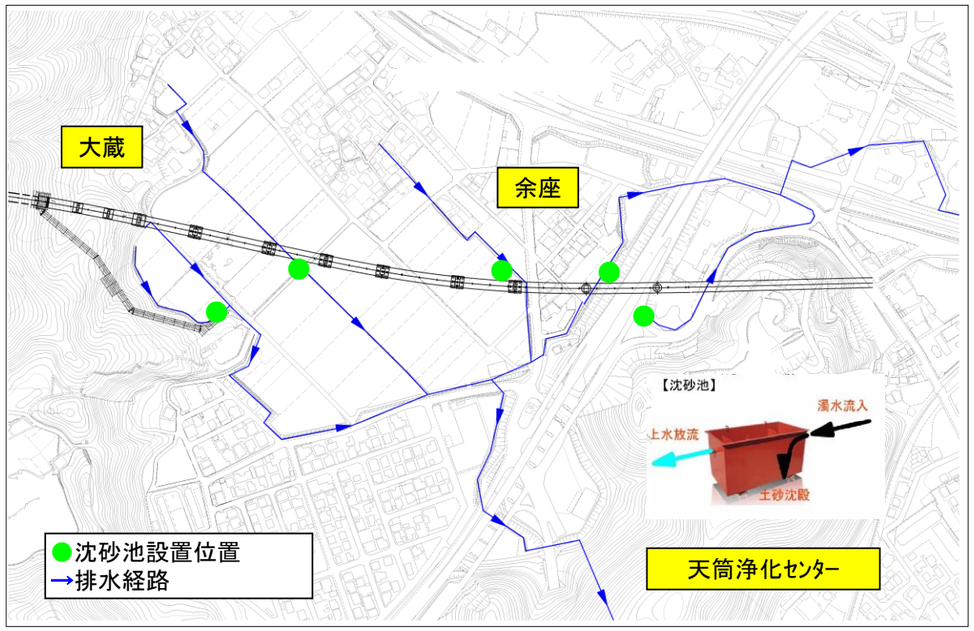


図-6　位置平面図

８．工事用道路の散水

平成29年10月より実施

・工事中の粉塵対策の為、工事用道路等を散水車により日々散水する。

写真-7　　散水車による散水状況

９．制御発破の実施
（ラムサール条約登録範囲:425m区間 468km715～468km290）

今後実施予定

特徴
ＭＳ、ＤＳ電気雷管を併用し、段当り薬量の低減と総薬量制限を実施する。

効果
・ラムサール条約登録範囲直下部で地表面に対する振動を１０ｄＢ程度低減できる。
・風化変質により層理面に沿って粘土化している粘土岩に対して発破振動の影響を軽減できるため、発破掘削時の安全性が向上する。

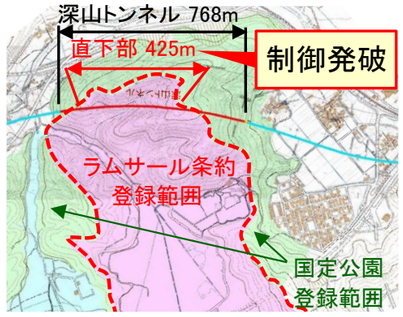
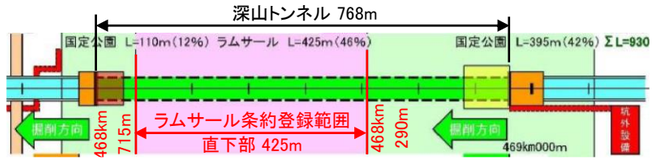


図-7　　制御発破実施範囲平面図



北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査 最終報告　第Ⅰ部 水文等調査　平成27年5月」の抜粋に加筆

図-8　　制御発破実施範囲平面図(2)

平成30年12月より実施

１０－１．生態系への環境保全対策（環境管理計画P22 夜間照明への配慮）

トンネル工事は昼夜間施工となるため、坑口及び工事用進入路の夜間工事用照明はできるだけ影響の少ない照明を使用し、光が上空に拡散しないよう減光に努める。

写真-8　　夜間照明設置状況

※特徴
１．光が上空に拡散しないように直下照度を若干低く設定しても、床面全体の平均照度や空間照度を確保できる。
２．紫外線が従来照明に比べてほとんど照査されないため、低誘虫性である。
３．使用電力やC02排出量も従来照明に比べて６０%～８０%削減できる。

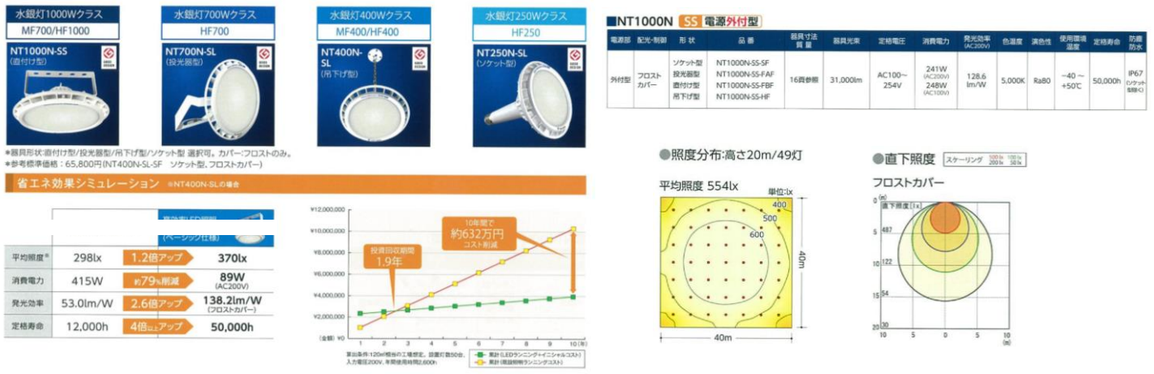


図-9　　照明のイメージ

提供元:株式会社ティーネットジャパン

１０－２．事務所等における光害防止対策の実施

平成30年1月より実施

工事期間中、事務所等の照明が周辺環境に及ぼす影響を低減するため、光害防止対策を実施する。照明にＬＥＤ照明を採用し､事務所からの漏れ光を抑制するためブラインドを設置する。

人工光による生物への影響と対策

感光受性と生物活動との関係	光への反応	影響を受ける分類群	問題発生事例	対策の考え方
（反応速） ↑ 1.動物の移動に影響する ↓ （反応遅）	a）光源へ向かう反応	昆虫類 魚類	害虫の誘引 希少種の誘殺	照明設備設置の是非の検討 漏れ光の抑制 生息地の方向への光の抑制 誘引特性の小さい波長使用
	b）移動方向の決定に作用する	昆虫類 鳥類 両生類 爬虫類	ｶﾐｶﾞﾒの産卵の障害 ﾎﾀﾙの消失	照明設備設置の是非の検討 漏れ光の抑制 光度を提示する照明使用の制限 誘引特性の小さい波長使用
2.動植物の生息･育成に影響する （短期的反応） ⇕ （長期的反応）	a）生息活動が照度に影響される	昆虫類 鳥類 家畜・家禽	夜行性鳥類の消失 家畜・家禽の生理の不順 食物連鎖の乱れ	照明設備設置の是非の検討 漏れ光の抑制 点灯季節、時間の十分な配慮
	b）生育が照度に影響される	野生植物 緑化樹 農作物	ｲﾈやﾎｳﾚﾝｿｳの育成障害 貴重種の消失 街路樹の変形 紅葉・落葉の遅れ	照明設備設置の是非の検討 漏れ光の抑制 点灯季節、時間の十分な配慮

基本的配慮事項について

①「漏れ光の抑制」

②感受性が高い波長帯の光の抑制：一般には、水銀灯よりも高圧ﾅﾄﾘｳﾑ灯の方が影響は少ない

③点灯時間の十分な検討

④画一的に照度設定をせず、地域環境に応じた適切な照度を検討

出典：環境省 光害対策ガイドラインより

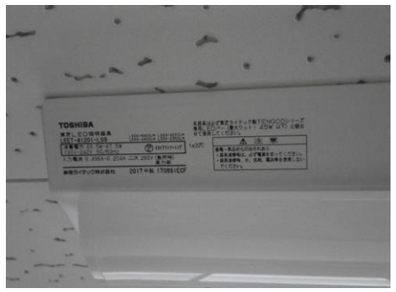
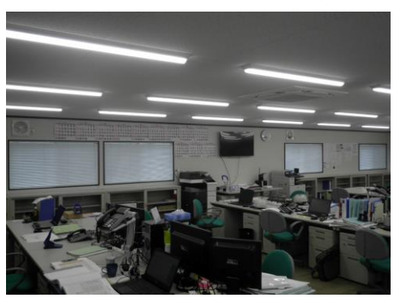


写真-9　LED照明設置例



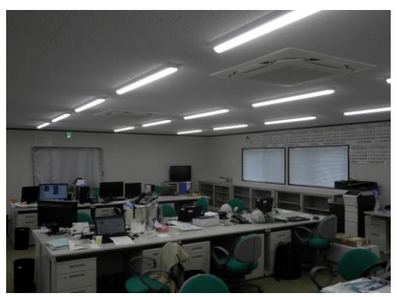


写真-10　ブラインド設置例

１１．中池見湿地における減水対策（環境管理計画P20 応急的な水位回復措置の実施）

平成31年1月より実施

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。

後谷下流部の水を代替水源として使用するにあたっては、事前に水質分析を実施した。その結果、深山からの表流水、湧水と後谷下流部の水質は類似しており、代替水源として使用して問題がないことを確認した。（第4回フォローアップ委員会_参考資料2-4参照）

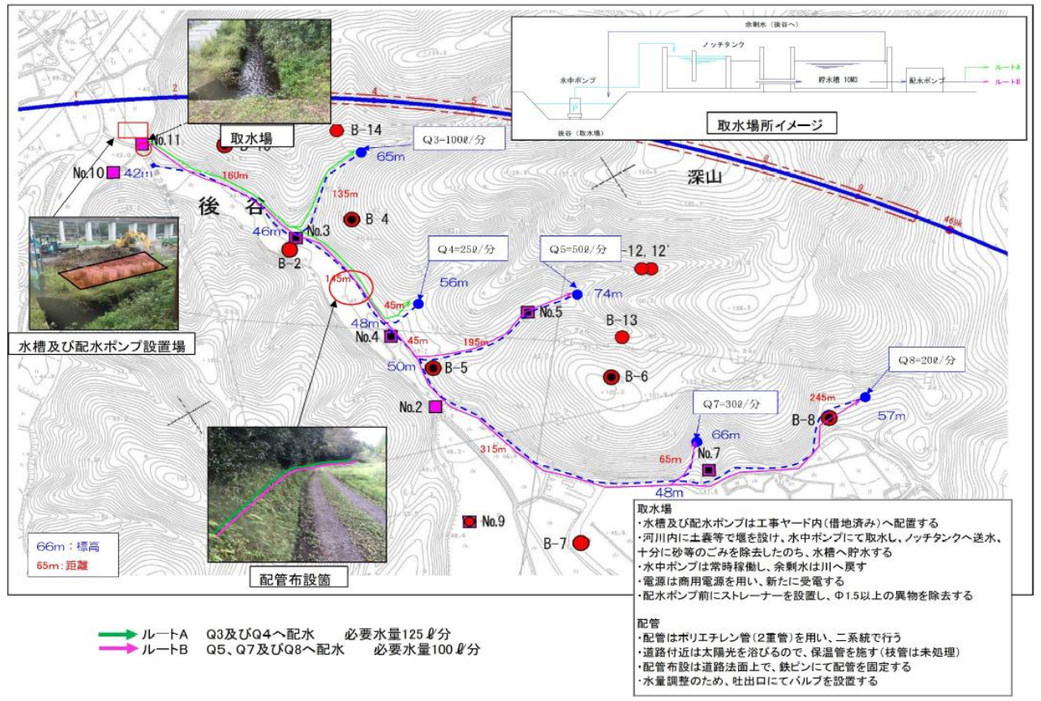


図-10　代替水源平面図

	深山からの表流水､湧水 No.3､No.4､No.5､No.7､B-8付近	後谷最下流
水温	概ね7℃～22℃	18.2
pH	概ね6.4～7.2	6.9
溶存酸素	概ね7～12	7.8
BOD	概ね0.6以下	1.1
COD	概ね2以下	7.5
SS	概ね10以下	1.0
EC	10未満	12.0
Mn	概ね0.01未満	0.1

表-1　深山からの表流水、湧水と後谷最下流の水質比較

写真-11　配管設置状況

１２－１．作業所施設から発生する食品残渣適正管理による獣害抑制（カラス、ドブネズミ、イヌ、ネコ等）

平成30年1月より実施

作業所施設の建物内にゴミを収納できるBOXを設置し、定期的に清掃業者を通し廃棄する。これにより食品残渣を適正管理でき獣害を抑制する。

１２－２．施工ヤード造成へのトンネルずり使用による外来種の繁茂抑制（シードバンク対策）

施工ヤードの造成において、使用する土中内に残った種子等から再び繁茂するのを防ぐために表土を含まないトンネルずりを使用する。

平成29年10月より実施

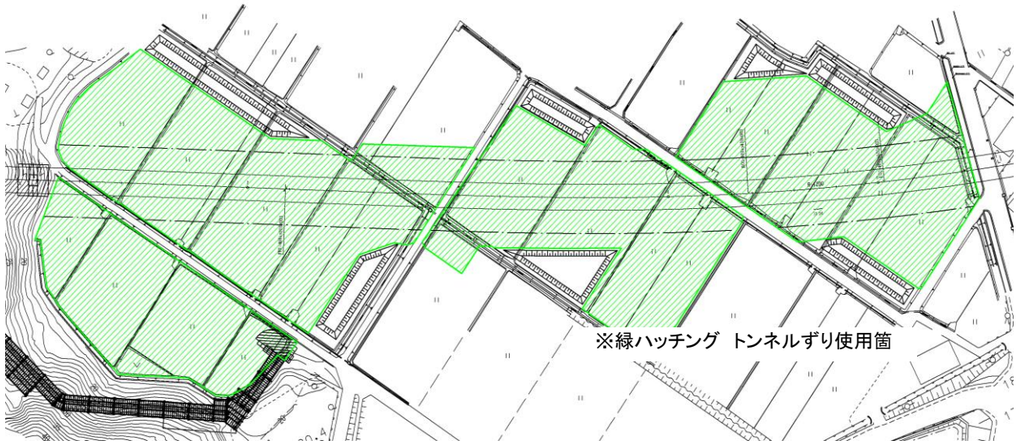


図-11　施工ヤード平面図

写真-12　施工ヤード状況

平成31年1月より実施

１２－３．湿地帯への日々の巡回前の足洗い活動の実施（環境管理計画P15 モニタリング管理体制）

施工業者は稼働日毎日、湿地内を徒歩で巡回し、水文調査のモニタリングを実施することとしている。

巡回時に靴底に付着した土や種から外来植物を繁殖させないように、巡回前に足洗い、マットによる泥落としを実施する。

図-12　施工業者巡回報告様式（例）

平成31年1月より実施

１３．環境保全意識の高揚（工事関係者への環境保全教育活動）

工事関係者の知識不足による生態系への負荷を低減するため、新規入場者教育時に環境保全に対する教育も実施する。
現場内にも教育パネルを設置し、日常的に環境保全に対する意識を高める。
環境アドバイザーによる環境教育も今後検討する。

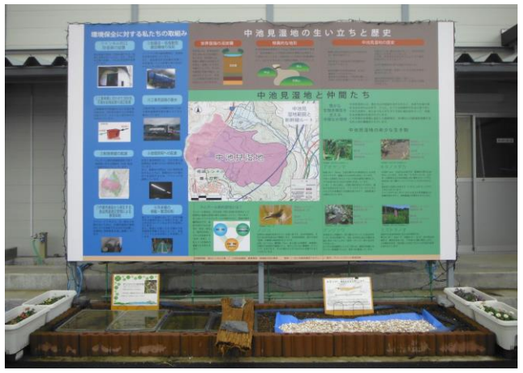


写真-13　パネル設置状況

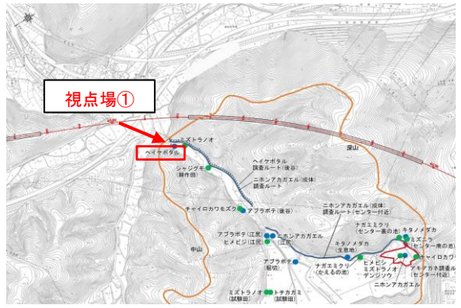
図-13　現場に設置する教育パネル（三井住友・極東興和・道端JV）

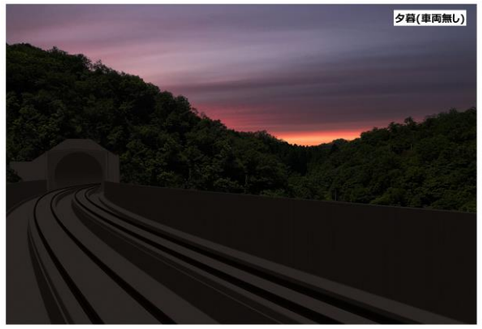
令和元年12月　検討済

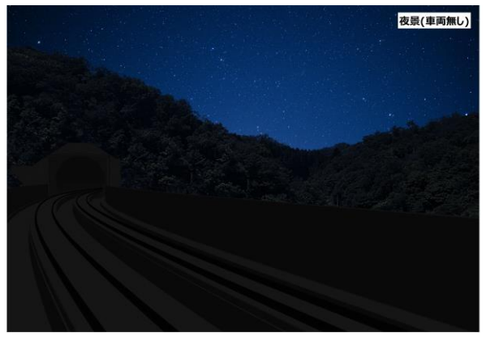
１４．（参考）開業後の新幹線車両からの夜間照明による中池見湿地への光源影響について

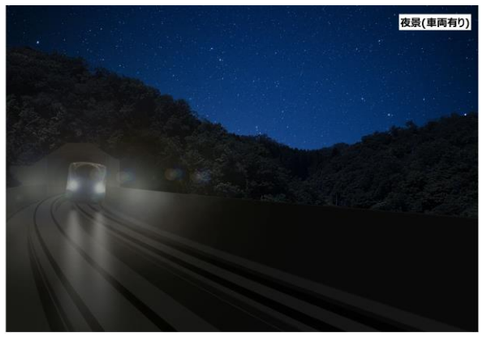
開業後、新幹線車両からのからの夜間照明による中池見湿地に生息する夜行性生物（特にヘイケホタル）への光源影響について、２つの視点場においてイメージパースを作成した。

両者の位置関係は、平面的には約200m、高低差は約28m、また橋りょうには防音壁（橋面より約3.0m）が設置されるため、新幹線の夜間照明による夜行性生物による影響はほぼないと考えられる。

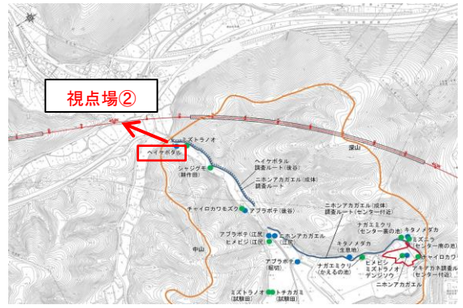


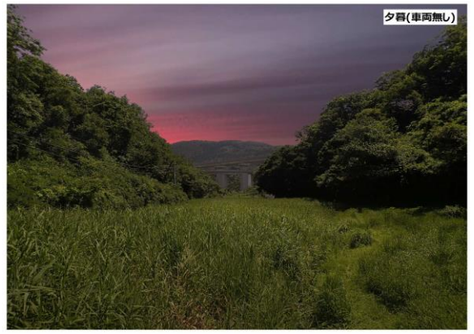


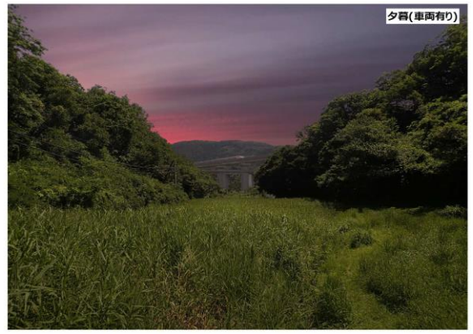




視点場　①　イメージパース







視点場　②　イメージパース

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５回）

環境管理計画

令和2年1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

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

第１部　環境管理計画の概要

１．中池見湿地について[注)]

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。

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。

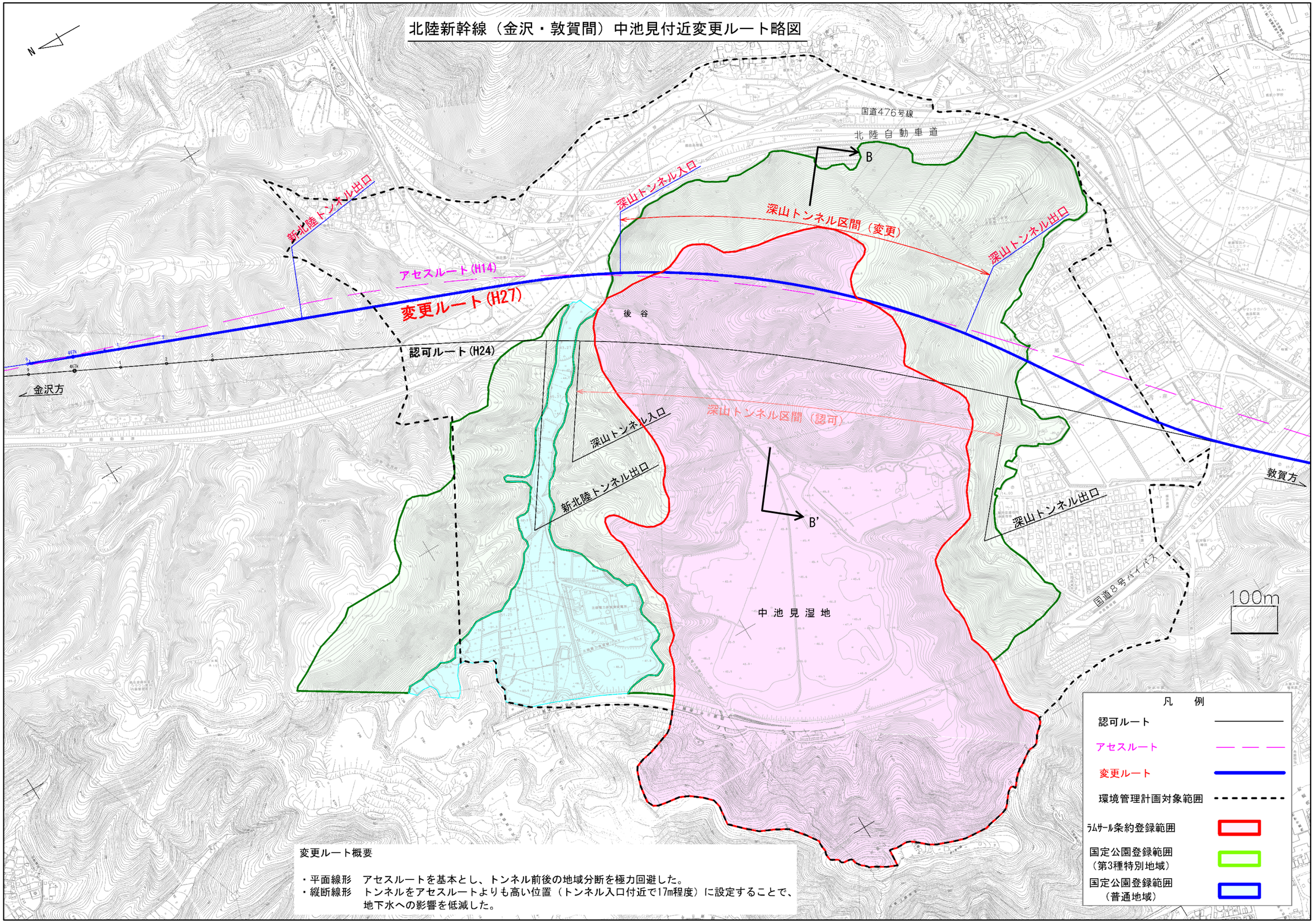
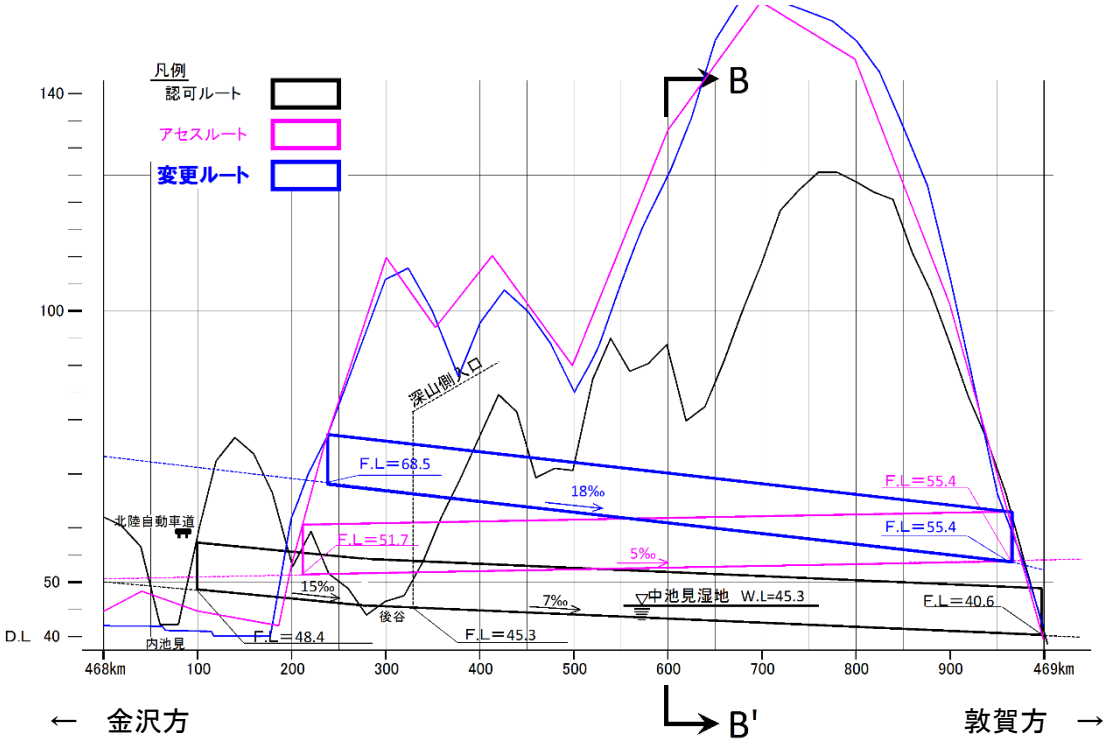


図 1-3　環境管理計画の対象範囲



B-B’ 断面

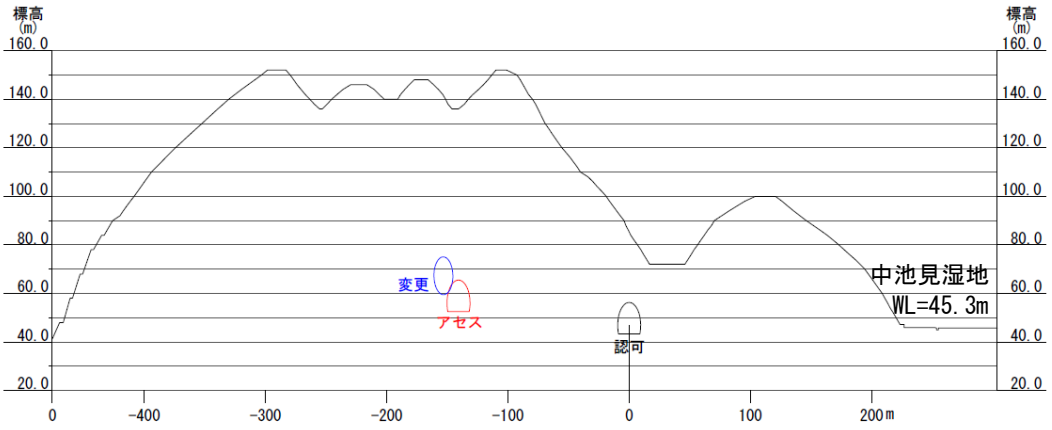


図 1-4　トンネル断面図(468km600m)（上：縦断図、下：横断図）

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。

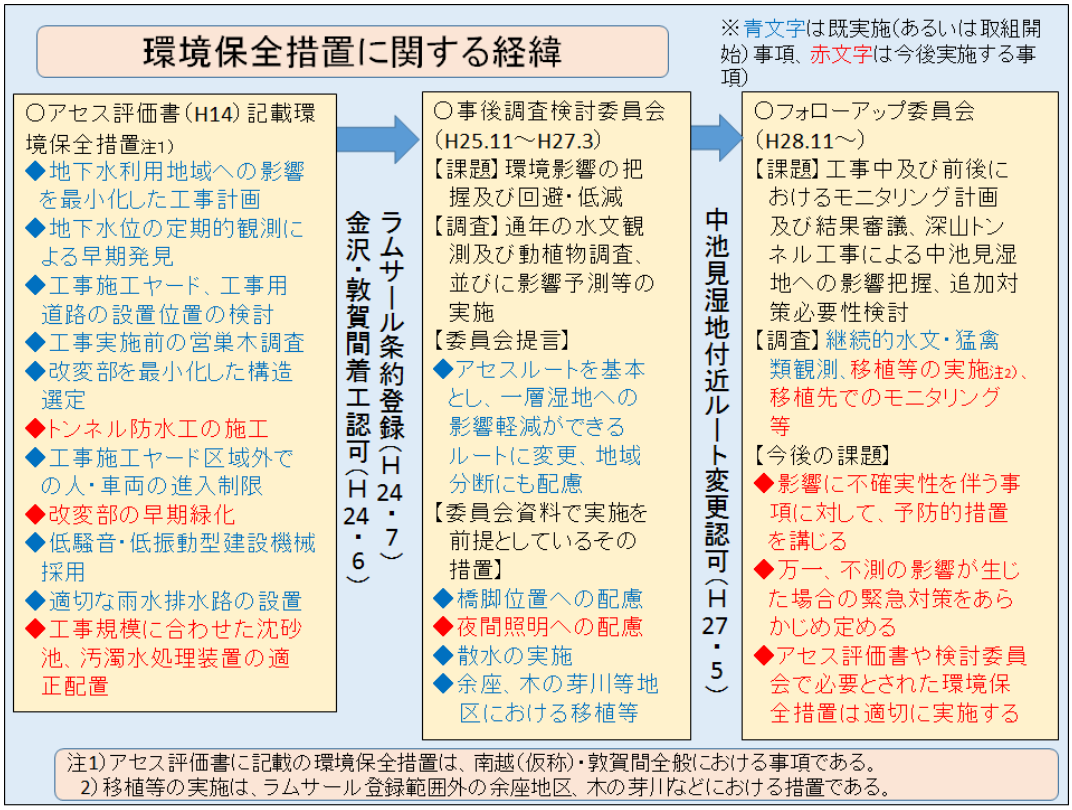


図 1-5　環境保全措置に関する経緯

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。

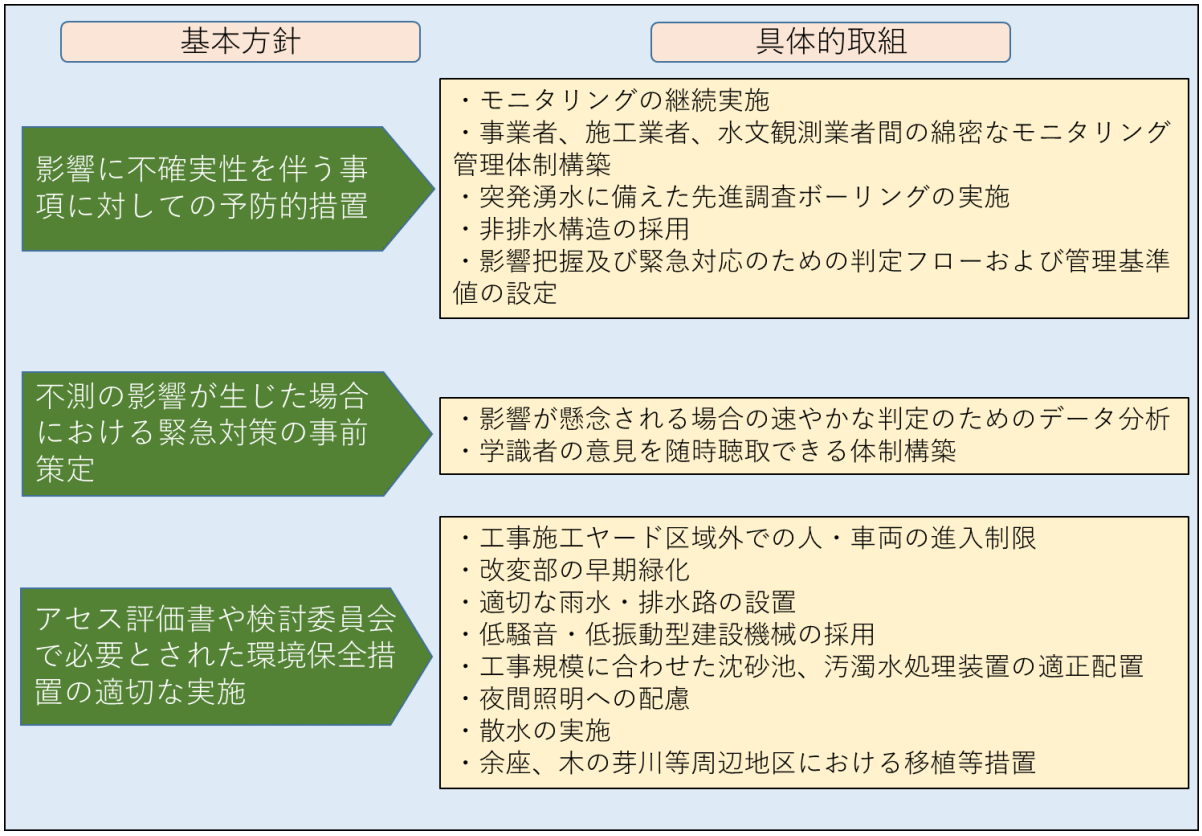


図 1-6　基本方針に対する取組

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。

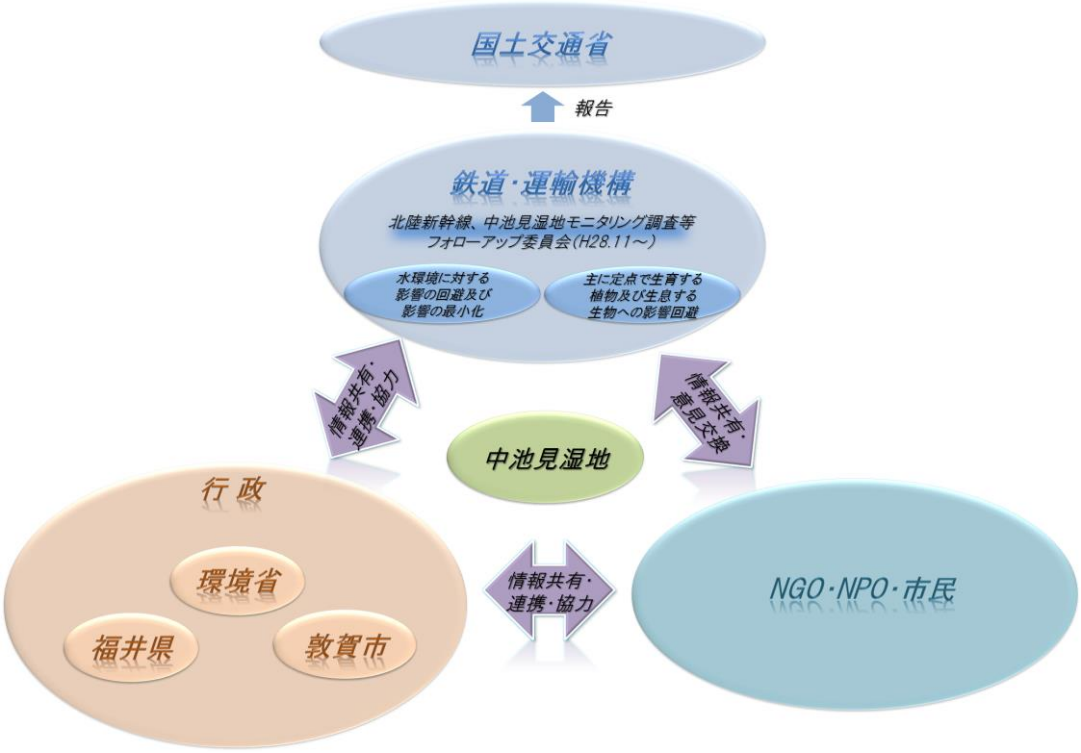


図 1-7　北陸新幹線建設事業に伴うステークホルダーとの関係図

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。

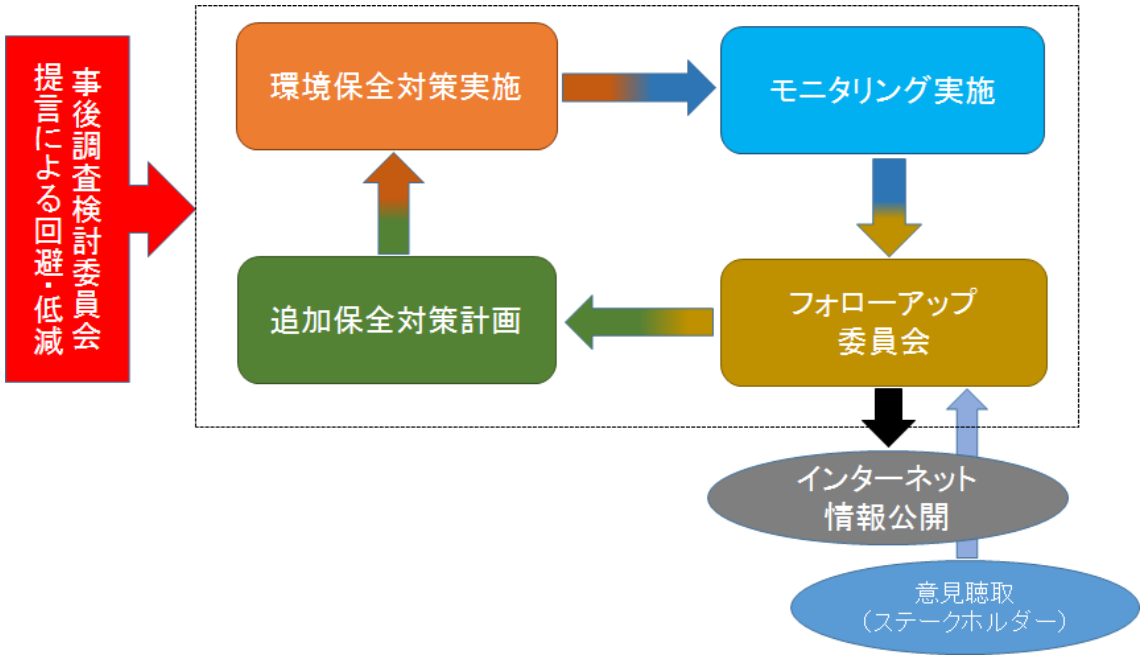


図 1-8　フォローアップ委員会検討結果の事業への反映のイメージ

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）

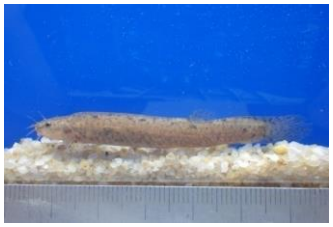
指標種名		選定理由	調査時期	調査方法	調査場所
魚類	アブラボテ 	地域生態系、水質の指標	春、夏、秋	目視観察、たも網による捕獲を併用する。	別紙参考図（非公開）参照
	キタノメダカ 	模式産地	春、夏、秋		
	ホトケドジョウ 	湧水、水質の指標	春、夏、秋		
両生類	ニホンアカガエル 	地域生態系の中間種	早春、春、初夏	卵塊、幼生、成体の任意観察による。	
昆虫類	ヘイケボタル 	人と自然との触れ合いを支える種	夏（成虫）	成体の任意観察で概略飛翔個体数把握	
	アキアカネ 		秋（成虫）		

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。）

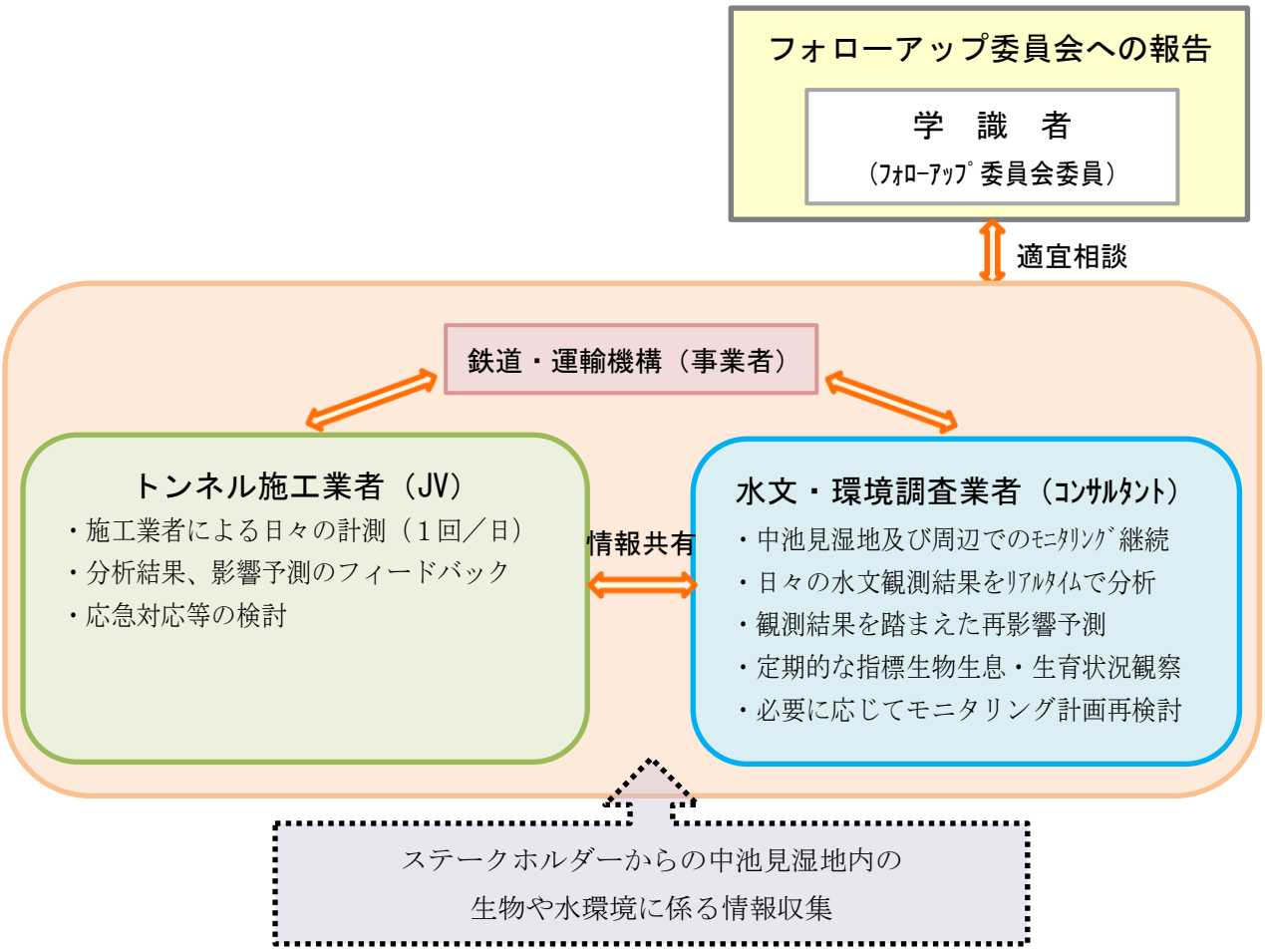


図 2-1　　管理体制のイメージ

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。

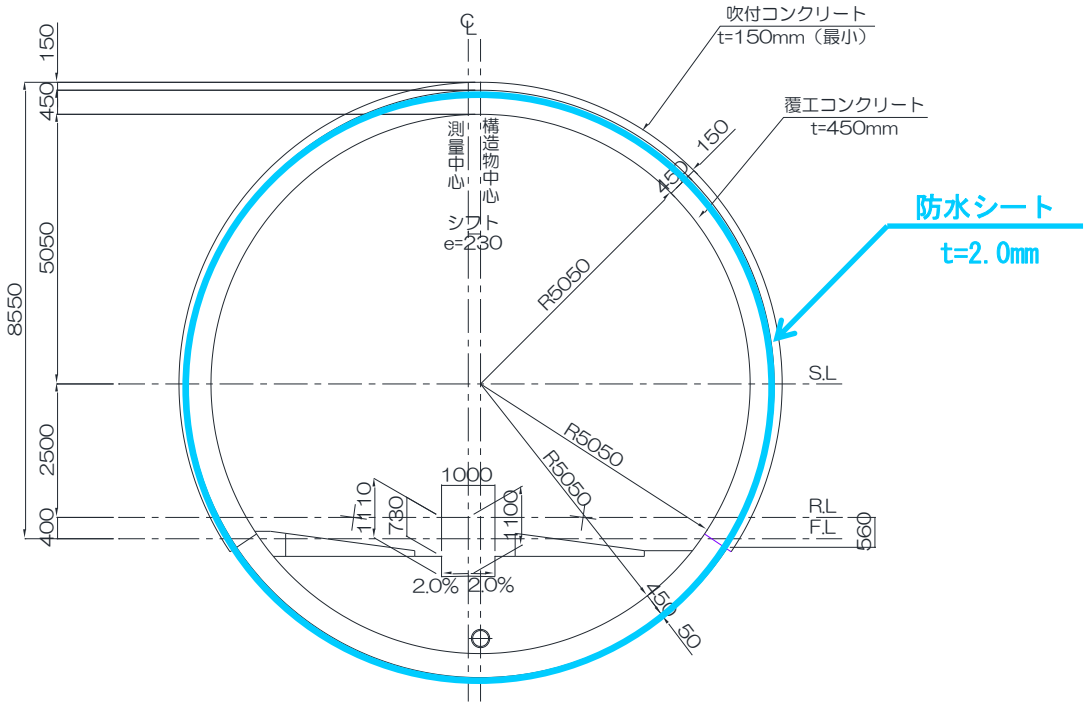


図 2-2　深山トンネル断面図

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。

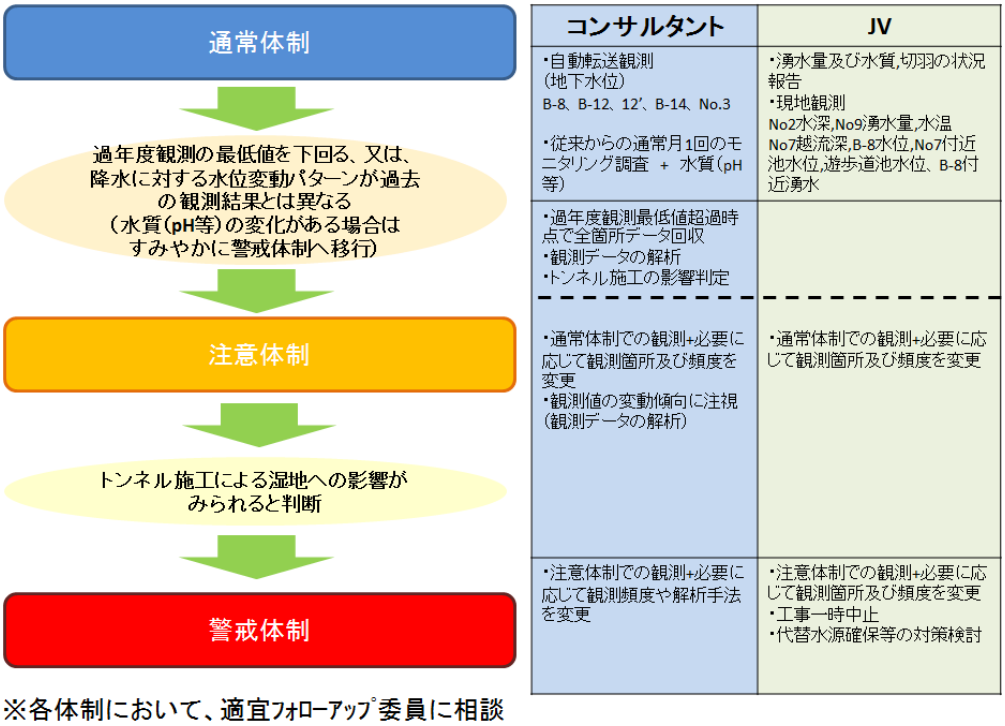


図 2-3　影響把握のための判定フロー

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。

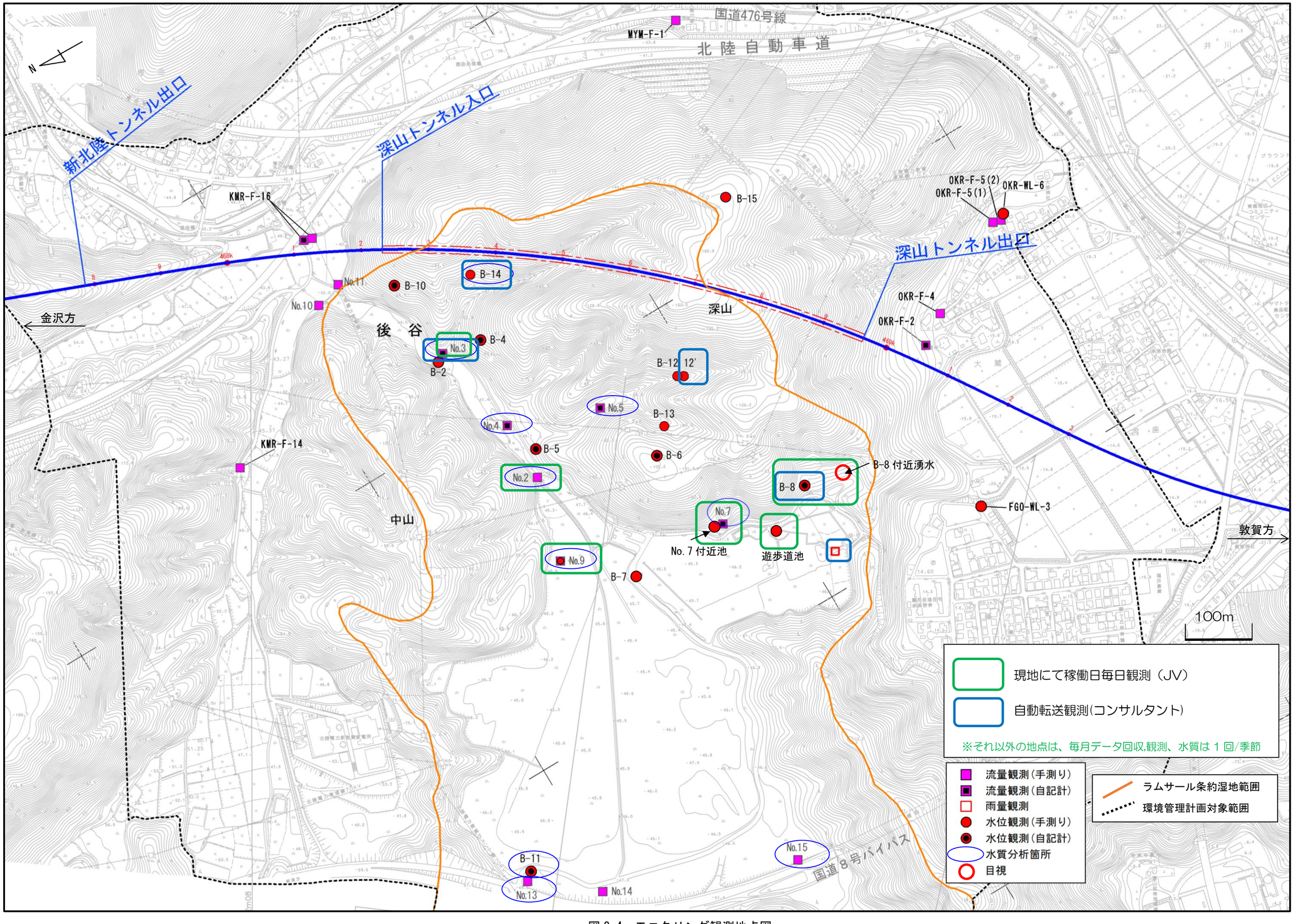


図 2-4　モニタリング観測地点図

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５回）

水文調査（中池見湿地　定点撮影資料）

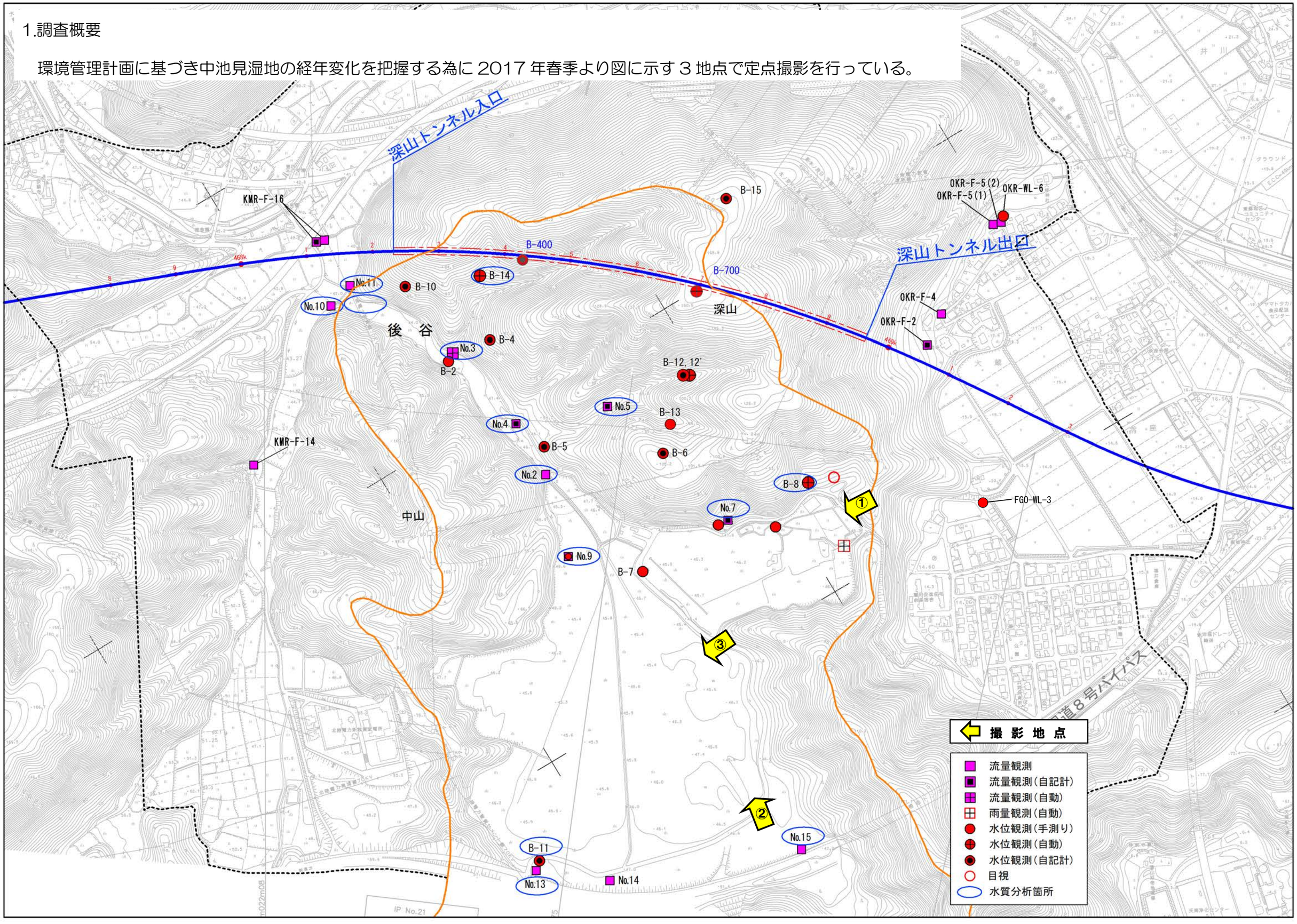
令和２年１月

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 ･･ ３

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

定点撮影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

定点撮影③

撮影日時　2019/5/10

春　工事中

撮影日時　2019/8/2

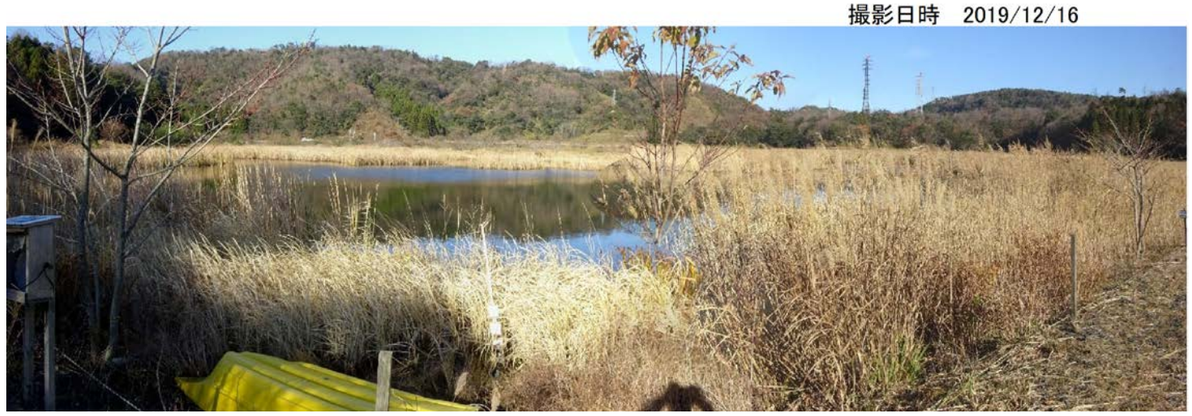
夏

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

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５回）

自然環境調査（猛禽類）（参考）

令和 2 年 1 月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構鉄道建設本部 大阪支社

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

フォローアップ委員会（第５回）

指標生物モニタリング調査

令和２年１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

参考資料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５回）

委員名簿

令和2年1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

参考資料-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　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	林（はやし）　武雄（たけお）	猛禽類	日本鳥類保護連盟顧問
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 准教授 教育学研究科 学校教育専攻
委　員	渡辺（わたなべ）　貞路（さだみち）	植　物 生態系	元福井市自然史博物館館長
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 （地下水の水位）	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５回）
議　　事　　録

【１．支社長挨拶】

鉄道・運輸機構　大阪支社長渡邉でございます。委員の先生方、関係者の皆様におかれましては、ご多忙の中、また遠方より、本日の「第 5 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」にご出席いただきまして誠にありがとうございます。
午前中の現地視察についてはありがとうございました。引き続き午後もよろしくお願いします。

さて、建設を進めております北陸新幹線の金沢から敦賀までの区間は、完成期限とされております令和 4 年度末(2022 年)まで残すところ 3 年余りとなりました。現在、全線にわたり工事を進めておりまして、次第に構造物が完成してまいりました。トンネルの掘削工事については、残すところ深山トンネルと新北陸トンネルの一部を残すのみとなっており、夏頃に全ての掘削が完了する予定です。橋りょう、高架橋工事では、上部工と呼んでおります橋桁の工事が最盛期を迎えております。また、駅舎の建築工事、線路や電気関係の工事も順次開始しているところです。限られた時間の中で、各方面のご指導をいただきながら完成に向け努力を続けている次第です。

当委員会につきましては、2016 年（平成 28 年）11 月に第 1 回を開催し、5 回目となりました。今回は、深山トンネルを本格的に掘削開始後、初めての委員会でございます。主に、ご指導いただいて策定した環境管理計画に基づく施工中のモニタリング結果を報告させていただくことになります。これまで、定期報告の中で示させていただいているように、トンネル掘削に伴い、近傍の地下水位に変化が確認されております。過去の我々の経験と大きく異なる挙動ではないと認識しておりますが、今後の工事施工および湿地環境保全に対しまして、委員の皆様よりご意見、ご助言賜ればと思う次第です。

私ども機構といたしましては、引き続き委員の皆様、中池見湿地を支える関係者の皆様からのご指導・ご意見を踏まえ、環境保全を図りつつ円滑に事業を進めていきたいという所存でございます。本日はどうぞよろしくお願い致します。

【２．委員等の紹介】（委員等の紹介は特になく、資料の確認を行った。）

【３．前回の議事確認】（意見なし）

【４．前回委員会での指摘事項とその対応】

（機構）

（資料２により前回委員会での指摘事項と対応について説明）

【５．質疑】

（委員長）

前回の委員会での指摘事項と対応について、何かご意見等ありますか。

（委員）

資料 2⑪の新幹線と鳥の衝突防止対策について、防音壁を設置するがあくまで音源対策なので、鳥類に対する対策は実施しないということでしたが、開通後に鳥の衝突が起きていないか見た上で、何かあれば、改めて検討した方が良いのではないでしょうか。

（機構）

ご指摘を受け、今後、新幹線と鳥の衝突についての事例を調査するなど追加情報を収集していきたいと思います。

【６．深山トンネル工事施工状況（報告）】

（機構）

（資料 3 により工事の状況について説明）

（委員長）

午前の視察において、切羽のところは先ほどの説明にあったように、頁岩ばかりと認識しましたがどのような状況なのでしょうか。

（機構）

チャートや砂岩もそろそろ出てくると思われますが、まだ頁岩が出てきています。今後、注意して見ていきたいと考えています。

（委員）

トンネル掘削工事において、切羽の状況を定期的に写真等で記録を残して、変化を見ていただきたいと思います。

（機構）

地質や湧水の状況について毎日確認を行い、写真等の記録を残しています。今後も記録をとる作業を継続してまいります。

【７．環境保全措置の具体的取り組み状況】

■資料 4 の報告と質疑

（委員長）

環境保全措置の具体的な取り組み状況について、資料 4、資料 4-1 から資料 4-7 にまとめられていますが、まず、資料 4 の取り組み状況について、ご説明をお願いします。

（機構）

（資料 4 により全体の取り組み状況について説明）

（委員長）

今の取り組み状況の説明について、ご意見やお気づきの点等ありますでしょうか。

（委員）

ノジコの最初の調査は 2014 年の春と秋であったかと思います。今となっては大事な位置づけの調査となりますので、資料 4 の p1 の表に記載してください。

（機構）

申し訳ありません。追記いたします。

（委員長）

黄色の実施中となっている部分について、重要な植物種の工事範囲外への移植等の詳細は後に出てきますか。

（機構）

移植等については資料 4-4 に記載していますので、後ほど説明いたします。

■資料 4-1 の報告と質疑

（委員長）

それでは、調査項目別の具体的な取り組みの状況について説明をお願いしたいと思いますが、まず、資料 4-1 の水文調査の部分の説明をお願いします。

（機構）

（資料 4-1 により水文調査の取り組み状況について説明）

（委員長）

それでは、今の説明について、ご意見やお気づきの点等ありますでしょうか。

（委員）

資料 4-1_p31 断面図の地下水について状況がわかりにくいので、被圧・不圧の状況も考慮して説明する必要があるのではないでしょうか。

また、「CM 級岩盤内の地下水が被圧されている」と書かれているがこれは、CL~CM の難透水性の岩盤によって被圧されていると解釈してもよろしいでしょうか。

（機構）

B-15 と B-700 はもともと工事前には水位差が約 50m程度あります。B-15 と B-700 の間には F1 推定断層を想定していることと、B-700 地点には不透水層があることから、B-700 から B-15 への地下水の流れはないと考えています。

（委員）

B-700 は不圧と被圧の混合水と思われます。被圧水は圧力伝播なので、不圧水よりも敏感に反応します。

B-15 は被圧のところだけ観測していると思われるので、圧力伝播で反応は早いと思います。トンネルの直上に来た時に被圧が下がるので、トンネルの影響かどうかは、被圧水位が下がっているかを見極める必要があると思います。

深山に降る全降水量とトンネル湧水量との関係について資料 4-1_p34 の検討は月単位での検討であり、降水が浸み込み、湧水量に影響するまでのタイムラグを考慮していないざっ

くりしたイメージであることを認識しておかないといけないと思います。地下水は地下に徐々に浸透するので、時間軸を把握するのであれば同位体で水の年代測定等でデータをとる方法がありますが。

（委員）

素人的な質問ですみませんが、資料 4-1_p32～p34 についてですが、トンネル工事の影響が B-12 などで出ていますよね。

B-12 と B-700 地点は最も水位が低下していますが、現在も地下水位の低下は進行しているのでしょうか、それとも一時的に低下しているのでしょうか。

（機構）

11 月まで降雨が少なかったので低下していましたが、12 月に降雨があったので、現在は下げ止まりとなっています。1 月に降水量が少ないと、また低下するかもしれません。

（委員）

工事が終了したら、水位は戻るのでしょうか。湧水量は他のトンネルと比べて多いのでしょうか、少ないのでしょうか。

（機構）

トンネル掘削による湧水量は、地質や土被りによって異なります。1/26 現在、395m掘削して約 0.1t/分（先進ボーリングからの湧水）ですが、一般的に 1t/min/km と言われており、深山トンネル全体の濁水処理量ではおよそ 0.35t/min なので特に多いということではなく、一般的なトンネルと変わらないです。

（委員）

No.9 では、過年度最低値の 15 ﾘｯﾄﾙ/分を切った時期もありますが、トンネル工事の影響ではないということでよいでしょうか。

（機構）

No.9 については、降雨と連動しておりトンネル工事の影響ではないと考えています。

（委員）

資料 4-1_p36 の BOD のグラフを見ると、BOD は 2 箇所で生物が棲めないくらいの高い値となっています。夏であればこのような現象はわかりますが、落ち葉などの有機物が表面に多かったのか、流速が遅かったのか、そのようなことにも注目していただきたいと思います。

H29 年 8 月は、B-14 が 9 と高いのに対し、No.2 は 2 未満と低いので特に気にしないのですが、H31 年 2 月には、B-14 の値が再び 9 と高くなった時に、No.2 が 3 と比較的高い値を示しています。これは、B-14 が No.2 に影響しているのではないかと思われるので、注視していった方がよいのではないか、と思います。

（委員）

B-700 地点の水位は掘削地点付近まで下がっていませんが、24m下がっていますので、不圧水と被圧水のバランスで落ち着いた水位と思われます。

B-15 地点は、F1 推定断層で B-700 とは遮断されていると思われます。

おそらく、トンネル工事によって、断層間のクサビ型のゾーンの水を抜いている、という解釈でよいと思われますが、被圧、不圧の区別をして再解釈してみてください。

（委員）

B-700 地点については同じ意見です。今後も注視しながら検討していくべきだと思います。

また、資料 4-1_p5 グラフの湧水量が多い箇所と資料 3_p11 の地質との関係について、先進ボーリングの湧水量の測定結果を整理されて、考察を入れておいていただくとよいと思います。

（機構）

ご指摘の内容について、地質縦断図について考察を行います。

（委員）

地層が傾いていることに加えて、資料 3_p11 にあるトンネル縦断と資料 4-1_p31 図 3.5 にある横断の両方を総合的に考察し、3 次元で構造（地層、地下水）を解釈していった方が、今後、理解しやすいと思います。

（委員）

水位が下がっていることによる湿地や谷への影響はないのでしょうか。また、水位低下に伴う生物への影響もあると考えているのでしょうか。

（機構）

資料 4-1_p6 から p7 に流量観測の結果があります。No.2 は湿地の水が後谷に流れている場所の水位ですが、p13 を見ると、過年度の最低水位は 30cm となっていましたが、工事中もこの最低水位を下回っていないことから、湿地への影響はないと判断しています。

（委員）

断面的に見れば、湿地側（中池見湿地本体）への影響という点では上記回答で良いと思いますが、面的に見れば後谷への影響がないとまでは言い切れないのではないでしょうか。F2 推定断層を通る流域で考えないといけないと思います。断面を見ると、湿地側には影響がないと思われますが、後谷を含む集水域全体に対しては影響があると考えられますので、分けて考える必要があると思います。

（機構）

表流水については、ご意見のとおり切り分けて考えて参ります。

（委員）

先ほど、（資料 4-1_p36 の BOD のグラフについて）指摘された点は重要だと思うのですが、 p 36 の BOD の値について着目すると、B-14 地点において 9mg/ℓ以上の 2 つのピークがみられました。B-14 地点と No.2 後谷地点の関係に着目すると、ピークの 1 つめは夏で、B-14 に No.2 の後谷地点は引きずられていません。2 つめのピークは 2 月ですが、No.2 は少し引きずられています。このことから、No.2 の変動は B-14 の影響ではないかとも考

えられます。
（機構）
H31 年 2 月は、深山トンネルの掘削土から国の環境基準を超えるヒ素が検出されたため、トンネル坑口の工事が中断していた時期にあたりますので、工事による影響ではないと考えています。
（委員長）
もう少し長い期間について見てみないとわからないかもしれませんね。その土地が乾燥しているとか、生物に変化がみられるとか、そのような状況はありますか。
（委員）
生物調査の結果は、どのようになっていますでしょうか。
（機構）
指標生物調査の結果は、後ほど資料 4-3 で説明させていただきます。
（委員）
トンネルの直上は水位が下がってきて、山の上の方が乾燥して環境が変わってきているのではないかと思うのですが、植生への影響はないでしょうか。
（機構）
山の中の植生のことでしょうか。私の経験上の話ではありますが、地下水位と山の表面の状況には関連性はなく、分けて考えてよいと思います。私の経験では、トンネル掘削により渇水した事例がありますが、上部の植生に影響があったということはありません。念のため、確認しておきます。
（委員）
No.2 は、流量パラメータが水深になっていて、水深で話をされるとピンとこないため、H-Q 曲線などを使って流量に換算していただきたいと思います。
（機構）
表の下段に流量換算しているものを掲載していますので、ご参照ください。
（委員）
わかりました。
（委員長）
それでは、時間も残り少なくなりましたので、水文調査についての質疑は、ここまでで終了とします。

■資料 4-2 から資料 4-7 までの報告と質疑

（委員長）

では、自然環境調査関連深山トンネル工事における環境対策について、資料 4-2 から資料 4-7 の説明をお願いします。

（機構）

（資料 4-2 から資料 4-7 により、自然環境関連の環境保全措置の具体的取り組み状況と、深山トンネル掘削工事における環境対策について説明）

（委員長）

ただ今の説明に対して何かありませんでしょうか。

（委員）

資料 4-6_マンガン廃坑の巻貝については、ぜひ専門家にお願いするなどして、同定をしていただきたいと思います。

（委員長）

同定について、まだ誰にも相談に行っていない状況でしょうか。

（機構）

詳しい専門家のお名前はお聞きしていますが、まだお伺いしていません。

（委員）

資料 4-5_ノジコ調査において、網場付近の植生が変化していると言われており、その変化がノジコの捕獲数等に影響している可能性があります。植生についても記録を残していけばよいのではないかと思います。今後の調査では、植生の変化による影響があるかについても考察した方がよいと思います。

（機構）

網場の付近でしょうか。

（委員）

そうです。

（委員長）

植生変化の記録は可能でしょうか。

（機構）

検討してまいります。

（委員長）

還流の話は資料にありませんが、ここで話されますか。

（機構）

はい。資料 4 -7 の p5 に中池見湿地における減水対策ということで、応急的な水位回復措置の実施について記載しております。トンネル工事箇所周辺において、水位が下がった、流量が減少した場合を想定して、還流装置を設置しています。どういったタイミングで還流するのが良いか、審議をお願いします。

（委員）
トンネルの影響ではなく、降雨が少なくて水が減ったような場合においても、還流してもよいと思っています。
気象条件にもよると思いますが、どれくらい水量が減少している時にどれくらいの流量を流せばよいのかについては、生物に詳しい委員に聞かれてはいかがでしょうか。
（委員）
水質は問題ないかも知れませんが、水温が重要だと思います。低水温が保てない場合に、どのように温度管理するかが重要になると思います。
（委員長）
水温が高すぎる場合はどうされますか。
（機構）
水源として考えているのは、No.11 の近くの後谷の下流部です。地下水と川の水温がどれくらい違うのか把握し、温度調節して還流する必要があると思います。
（委員）
できるだけ水温が上がらない工夫が必要になれば配慮していただきたいと思います。
（機構）
後谷下流から上流に流すことになりますが、保温管を巻いているとはいえ、夏場は一時的に配管の間で水温が上がるかもしれませんが、定常的に流せば温度上昇の影響は少なくなると思われます。
（委員）
還流については、直感的な判断は難しいと思います。私は、還流しないで自然の成り行きに任せた方が良いと思います。
還流する場合は、入口から出口までの水温がどれくらい変化するのかチェックされた方がよいと思います。
（機構）
還流の試験を行った冬場は、大きな水温の違いは確認されませんでした。実際に還流を行う際には、水温のチェックを行います。
（委員長）
そのほか、何かありますか。
（委員）
植物の移植については、活着のみでなく、開花・結実を把握することが重要で、この点に留意して調査を継続していただきたいと思います。
（委員）
今回は定点撮影資料を出されていますが、新幹線事業による影響をみるため、深山側の湿地や網場などについて、ドローンによりいろいろな角度から撮影するなどして、記録を残されてはいかがでしょうか。

（機構）
検討させていただきます。
（委員）
中池見湿地に生息するものの中で、一番危険な状態にあるのはホトケドジョウであり、工事の影響のみでなく自然現象で絶滅する可能性もあります。工事期間中のタイミングで絶滅すると、工事の影響といわれますので、危ないということについて十分認識していただき、保全してほしいと思います。
このホトケドジョウに着目した場合、冬季の還流なら問題ないと思いますが、産卵期である 3 月下旬から 6 月頃に還流するとなると心配な面もあります。ターゲットスピーシーズという観点（どの種をターゲットとして還流措置するか）が重要となります。
（委員）
今のところは生物への影響は出ていないとのことですので、今の段階では自然の推移に任せておいたほうがよいと思います。還流のタイミングは、地元で活動されている方々の意見を取り入れながら、自然現象も含めて決めることが重要であると思います。

【委員長のまとめ】
（委員長）
それでは、予定していた時間になりましたので、本日の委員会についてまとめたいと思います。活発なご意見をいただき、ありがとうございました。
トンネル工事については、本日、審議した内容で実施してほしいと思います。
周辺には希少な生物が生育・生息していますので、環境に十分配慮して施工していただきたいです。
そして、何かあった際には、まず水文の先生に相談していただきたいと思います。
還流するのか、自然の成りゆきに任せるのかといったことについては、現地をよく知っている人の意見を踏まえて、判断をしていただきたいと思います。

最後に、どうしてもこれだけは言っておきたい、というようなことがありましたら、どうぞ、お願いします。

（委員）
今回提示していただいたデータは、今後どうなるのでしょうか。ラムサール条約湿地では、将来的に Ramsar Site Information Sheet（RIS）の更新が行われ、登録要件となっている生物情報等は非常に重要になってきます。細かな生物情報や水位などいろいろ観測している工事に関するデータは、工事後のデータも含めて、今後の保全に関する活用につながりますので、ぜひ公表していただきたいと思います。

（委員長）
今のお話について、次回の議題に盛り込んではいかがでしょうか。
（機構）
承知しました。
今、一番気になっているのは、還流実施時の判断です。ある時点で、還流したほうがよいという事態になった場合に、トリガーの引き方が重要となります。機構が還流したほうがよいと判断した時点では、委員会を開催する時間がないと思われますので、直接、先生方にお伺いして、トリガーを引く、ということでよろしいでしょうか。
（委員長）
先生方、そういうことでよろしいですね。
（各委員）
（異議なし。）

（機構）
次回の委員会は、深山トンネルが貫通した時期の夏頃に開催したいと思いますので、引き続きよろしくお願いいたします。

以上