

6月6日（金）3コマ目

鉄道防災事業（青函防災）（鉄道局）

【説明者】 鉄道局でございます。お手元の説明資料に基づきまして、鉄道防災事業（青函防災）、我々、青函防災事業と呼んでおりますが、これについて御説明をさせていただきます。

おめくりいただきまして、1ページでございます。青函トンネルは、日本最長の海底トンネルかつ北海道と本州を結ぶ唯一の陸路でございます。

青函防災事業は、青函トンネルの重要な機能を保全するために、施設保有主体である鉄道・運輸機構が行う改修あるいは更新工事に対して国が3分の2の補助を行う事業でございます。

本日の議論の論点としては、次に書いてある3点となりますが、1つ目は、老朽化状況が適切に把握できているか、2点目は優先度をつけた改修計画が適切に策定されているか、3点目はアウトカム指標が適切かの3点かと考えております。

次お願いいたします。青函トンネルの歴史について、詳細の説明は省略させていただきますが、昭和39年に調査斜坑の着工をいたしまして、そこから開業までに約25年かかっておりますし、開業から現在で約37年が経過しているという状況でございます。

次のページお願いします。青函トンネルの概要でございます。青函トンネル、本坑の延長自体は54キロでございますけれども、列車が通る本坑のほかに、作業工でありますとか、先進導坑、あるいは斜坑などといったものがありまして、坑道、トンネルの総延長としては約100キロ弱といったような長さになっております。

次お願いいたします。先進導坑とか、あるいは作業坑の役割でございますが、これは列車が通る本坑を掘削する前に、地質調査でありますとか、あるいは建設資材運搬等のために掘られたトンネルでありまして、開業後はトンネル内の換気でありますとか排水あるいは保守通路として使用しております、維持管理に不可欠なものとなっております。

また近年は、通信でありますとか送電用のケーブルも敷設されております、重要性が一層高まっているところでございます。

次お願いいたします。青函トンネルは、毎分約20立米、20トンぐらいになりますけれども、の湧水が中に出ておりまして、ここの図にありますような3か所のポンプで排水をしているところでございます。

次お願いいたします。青函トンネルの維持管理の責任分担の状況でございます。青函トンネルの資産保有者は鉄道・運輸機構でありまして、それを鉄道事業者であるＪＲ北海道が使用しているという形になっております。

ピンクで示しております、償却資産と呼ばれる部分についての大規模改修でありますとか更新については、今回御審議いただく青函防災事業を主に使用いたしまして、施設保有者たる鉄道・運輸機構が実施をするということであります。

残りの緑色になっているところになりますけれども、取替資産の改修・更新でありますとか、償却資産の日常的な点検、日常の修繕といったところは、使用者であるＪＲ北海道が費用負担を含めて実施するといったことになっております。

次のページは、ＪＲ北海道が行っている維持管理について概略を説明しておりますが、詳細の説明は省略させていただきますが、青函トンネル、この写真にありますように新幹線と貨物列車が共用走行するというので、三線軌条でありますとか、あるいは右下の限界支障検知装置といった、ほかにはないような特有の設備を有しておりますので、こういうものの点検が必要になっているというところでございます。

次のページ行きまして、また、青函トンネルは、貨物列車が走行するために、通常の新幹線しか走らない区間に比べて作業可能時間帯が短くなっておるというところもあります。そのような様々特殊な制約の中で維持管理作業を実施しているといったところでございます。

次お願いいたします。青函トンネルの老朽化の現状、これはどちらかというと設備系になりますけれども、青函トンネルは長大な海底トンネルでありますので、それに起因して、先ほど申し上げたような排水のポンプでありますとか、非常に長大なトンネルであるということで、定点消火施設、あるいは、下に下りるために斜坑の人車、人を運んだり物を運んだりするんですけども、このような特殊な設備を有しております、海底下の腐食しやすい環境にあることから、計画的に改修・更新を進めているところでございます。

次お願いいたします。次はトンネル本体の話になります。列車が走行する本坑の老朽化につきましても、現時点で大きな劣化はないということでもあります。しかしながら、先ほど申し上げた先進導坑でありますとか作業坑につきましても、本坑ほどがっちりつくっておりませんので、１０年ほど前から、盤膨れといいまして、下から押されるような変形が生じ始めておりまして、そういうところについては順次対策を実施しているといったところでございます。

次お願いいたします。先ほど申し上げた論点のまず1つ目になります。老朽化の状況把握であります。トンネル本体の点検につきましては、鉄道事業者でありますJR北海道が鉄道の技術基準省令等に基づきまして、定期点検を2年に1回、さらにより詳細な特別全般検査、これは打音検査とか、そういうことも含みますが、そういうような特別全般検査を10年に1回実施して、トンネル本体の健全性は確認しているということではありますが、これに加えて施設保有者である鉄道・運輸機構も、過去、工事中に出水したとか、ちょっと要注意箇所を選んでおりまして、そこについて年に2回の変位測定等を実施しております、異常の早期把握に努めているところでございますので、適切な状況把握はなされているものと認識しております。

また並行して、下に書いてありますが、点検の効率化等について各種取り組んでいるところでございます。

次のページをお願いいたします。論点の2つ目であります。適切な改修計画の策定ということではありますが、各種施設の機能維持のために、予防保全での観点で改修が重要だと考えておりますが、その前提となる改修計画の策定が適切に行われているかどうかということかと思えます。

一つ、先ほどのトンネルの本体部分、坑道については、鉄道・運輸機構において、学識者を含む青函トンネル検討会というものを平成20年代から立ち上げまして、点検内容あるいは補修方法について議論をしております。

また、トンネル本体以外の設備系のものについては、右にありますような更新基準評価表というものを用いまして点数化をして、更新の優先度を点数化をして定量的に更新の必要性について把握をしているということでございます。

これらの取組によりまして、老朽化の状況を踏まえた適切な中長期の改修計画は適宜アップデートをされているものと認識しております。ただし、先ほど申し上げたように経年が進んでいますので、更新費用は増大傾向となっております。

次のページは、更新費用の低減に向けて、資料、詳細は省きますが、様々な取組は実施しております。

最後、論点3つ目になります。適切な事業効果の測定でございます。現行のアウトカムはトンネルの施設・設備に起因する事故をゼロにするという目標でございますが、これのみではEBPMの観点から必ずしも適切ではないのではないかと考えられますので、代替指標でありますとか補足指標が必要ではないかと考えております。

本日決定されましたが、国土強靱化実施中期計画におきまして、下のほうに書いてありますが、青函トンネル施設の老朽化対策完了率というものをここでは目標に設定をしておりますので、これを活用することが考えられないかと考えております。

最後まとめますが、アウトカム指標として、今申し上げた老朽化対策の完了率を加えまして、さらに短期のものとして、対策の実施状況を把握するために、隔年で定める改修計画の達成率といったものを例えば短期のアウトカムに設定することができないかということについて検討してまいりたいと考えております。

説明は以上となります。

【千葉会計課長】 本事業に関して論点を3つ提示させていただきます。説明の中にもございましたが、1点目は、青函トンネルの老朽化の状況について適切に把握できているか。2点目は、予防保全の観点から優先度をつけた改修計画の策定が適切にできているか。3点目は、アウトカムについて適切な指標設定ができているか。以上3点を基本に御議論いただければと思います。

ここからは取りまとめ役の林先生を中心に御議論いただきますようよろしくお願いいたします。

【林委員】 それでは、ここから約30分間議論してまいりたいと存じます。御質問、御意見のある先生方は挙手をお願いします。亀井先生、お願いします。

【亀井委員】 御説明ありがとうございました。また、この間の御検討もありがとうございました。この間、いろんなやり取りを通じて進められた検討というのはとても評価できるものじゃないかなと思っております。今論点が示されましたが、この論点というのは、最初に御提示いただいた説明を踏まえると、やっぱり気になるのは、青函トンネル大事なのはよく分かっているんだけど、この老朽化が気になるよねというところから多分出てきた論点なんじゃないかなと思います。

そういう意味では、今御提案いただいた論点3に関わるところでアウトカムは何がよいのかみたいな話があったんですけども、アウトカムの、あるいはこれはアウトプットでも構わないのかもしれませんが、今の老朽化等の厳しい環境を踏まえると、老朽化の状況把握等も含めて、適切なリスクモニタリングが進められているとか、あるいはこれに応じた改修計画が策定されているかどうかといったようなことも何らかの形で表に出していったほうがいいんじゃないかなと思いました。

今、ここで御提案があったところは、短期アウトカムのところは、隔年で定められる改

修計画の達成率になっているんですが、もちろん達成できるかどうかは、非常に工事も難易度が高くて、かつ老朽化が進んでいて、かつ、もともとのあれ、山岳工法というんですよね。そういったような伝統的な工法、もともとそういう場所だからということもあるんだと思いますけども、そういう中で選ばれた工法の中で技術者も少なくなっているというように多分状況がある中で、達成できるかどうかよりも、まずきちんとリスクが見えているかどうか、それから、それに対して計画がちゃんと策定できているかどうかというところを何らかの形で示したらどうかと思うんですが、この件、まずいかがでしょうかね。

【説明者】 御質問ありがとうございます。我々もちょっと短期のアウトカムの論点をどういうふうに設定すべきかというところはいろいろ検討しておりまして、やはりアウトカムということもございましたので、施設の点検の状況とかはしっかり毎年、トンネルであれば、77か所について2年に1回見えていますとか、設備については400か所程度である程度の期間を設けて見えていますというところはしっかりやっているところでして、それをアウトカムとしてどういうふうに設定していくべきかというところを考えたときに、その点検結果を基に改修計画を立てて、その改修計画をどれだけ達成できたかというところがアウトカムとしては一番適切なのかなあという観点で今このようなアウトカムを設定させていただきました。

ただ、先生がおっしゃるとおり、点検の状況そのものをしっかりとモニタリングしていくということもやはり重要なことは思っておりますので、そのモニタリング、点検結果をどういうふうに見ていくかというところの観点も、このアウトカムの指標の中にどう盛り込めるか少し検討していく必要があるのかなとは思いました。ありがとうございました。

【亀井委員】 ありがとうございます。行政の皆さん真面目なので、できて当たり前のことは書かないでおこうと思ってしまうところはあるんですけども、やっぱりそれこそ、今の社会の変化って、災害も含めてですけども、いろいろとできなくなる状況が到来してしまう場合もあるわけで、私、これ、表でも申し上げているからここでも申し上げますが、ある意味EBPMに基づいて目標を設定するみたいなことって、ある種、次の後任への思いやりでもあって、できて当たり前だよねというのは、これまでの状況では当たり前だったかもしれませんが、そうでもないこともあり得る中で、短期アウトカムそのものを刻んで見るというところも非常に重要なプロセスだと。どこに目詰まりが起きているのかということを発見するためにも非常に重要なところだと思いますので、ぜひ前向きに御検討いただければと思います。

もう1点だけすいません。北海道新幹線の全線開業って2038年度末と承知はしておるんですけども、これが一つ多分、2038年といたら随分先かなあと思うんですが、恐らくこういう設備とか、インフラというところを考えると、決してそんなに先の話ではないと私は認識しております。

そういう中で、今の老朽化の状況であるとかを考えると、実はこのかなり大規模な補修・保全というところというのは私は急務なんじゃないかなあと思います。一方で、JRがいて、保有機構がいてというような話だと思いますので、その中で、やっぱりそれなりに政府が負担しないと大きな工事は進まないというところを考えると、国としてやらなければいけないところの責任というのは私は結構あるんだと思うんですが、この辺りのところ、お答えできる範囲で構わないんですが、大規模なというか、抜本的な対策等についてはどういうふうに現時点お考えか、お話しいただけますでしょうか。

【説明者】 御質問ありがとうございます。先ほども申し上げたように、トンネルの構造物の本体自体はそんなに劣化はしてないので、ここ数十年ぐらいで走行に支障が出るようなことになるとはあんまり正直思っていないんですけども、一方で先ほど申し上げたように、設備系のものですね。こういうものがやはり海水にというか、塩水が近いところにあるので非常にさびやすいということがあって、それをどうするかというのは確かにあります。

一方で、先ほど先生おっしゃった、北海道新幹線が札幌まで全通する、ちょっと遅れることにはなっているんですけども、それと併せて、現状、今、ここの青函トンネル区間って、新幹線、通常だと160キロでしか走れてないんですが、やはりここを高速化を目指していかないと、札幌まで、今だと5時間ぐらいかかるので、それを4時間半ぐらいまで目指していかないといけないみたいなところがあり、そういう中で、この設備、今ついている青函トンネルの設備自体を高速化に合わせて、更新じゃなくて、リニューアルというか、新しいものにしていかなざるを得ないというところもありますので、そこについては、整備新幹線予算というのを立てることも可能にはなりますので、そういうことも含めて、合わせ技でそういうものと併せて更新もしていくみたいな、そういうことは考え得る余地はあるというか、そういうことを考えていかないといけないんじゃないかなと思っています。

以上です。

【亀井委員】 ありがとうございます。ぜひそこをしっかりとお願いいたします。

【林委員】 ほかの御質問、御意見はありますか。

では、林のほうからお伺いします。短期アウトカムとして何を持ってくるべきかみたいな話が亀井先生のほうからありましたけれども、改修計画の今今の目標、老朽化対策の完了率というところが上がっておりますけども、これってあれでしたよね、たしか事前の勉強会で御説明いただいたところによると、老朽化対策が必要な設備というのは随時変わるというか、数も変わるし、内容も更新というか、されていくというお話だったと記憶しているんですが、それは正しいですか。

【説明者】 先生がおっしゃるとおり、それは正しいです。点検の結果を基に、やっぱり老朽化、随時していくものはありますので、その点検結果によってやはり更新が必要になってくるとするのは新たに判明することはあると考えています。

【林委員】 ありがとうございます。だとすると、やっぱり達成率という、ある一時点の計画を基にしたパーセンテージになってしまうので、必ずしも実際に危険予防のための対策、補修が実効的になされているかということを示す数値としては、必ずしも1対1対応じゃないかなという気がするので、そういう意味においては、補修計画の改修計画における重要度、随時更新されていくんでしょうけども、その中で、重要性というものをまず明示というか、判断する。その上で重要度が高いものについて、重要だと判断されたときからどの程度の期間で対応がなされたか。それによって危険性という意味から判断した重要度というものが、落ちる、すなわち改善がされたとなったかと、その辺りの具体的なというか、よい粒度の細かい達成度合いといったものを、アウトカム、中期なんですかね、といったものに設定することが考えられるのではないかと、技術に詳しくない私としては思うんですけど、その点はどうお考えでしょうか。

【説明者】 ありがとうございます。おっしゃるとおりでございまして、老朽化対策が必要な施設という観点で、毎年点検をして、その都度改修計画を立ててやっているところです。先ほど説明もさせていただきましたけども、トンネル本体であれば、有識者の方とか、検討会を毎年開催していきまして、それに応じてどこの部分を直すべきかという改修計画を毎年組み立てているような今現状の取組になっています。その中で、しっかり改修計画を立ててやっていくというところは引き続きしっかりとやっていきたいとは思っています。

ただ、林先生がおっしゃるとおり、施設の重要度というか、老朽化の緊急性であるとか、そういったところをどう指標に盛り込むかという観点は、おっしゃるとおり、今後出てく

るのかなあと考えてございまして、特に老朽化でいうと、やはり早期に手当てしなければいけないような緊急性であるとか、あとは、トンネル本体であるとか、ポンプの施設であるような、代替性が効かなくて、トンネル本体にそもそも影響してしまうような施設であるとか、あとは、老朽化はしているんだけど、代替の部品とかがすぐに調達できないような、故障したときに復旧にどれだけ影響がかかるかというような、そういった影響度合いとか、多分いろんな視点があるんだろうなとは思ってございまして、その部分をどういうふうに短期のアウトカムもしくは中期のアウトカムに落とし込んでいくかというのはもう少し検討をしていく必要があるのかなと我々も考えてございまして、少しそこも含めて検討していく必要があるかなと思います。

【林委員】 ありがとうございます。もう少し検討していく必要があるというのはどういう視点で検討していく感じなんですかね。資料が足りないのか、どういう視点なんでしょうか。

【説明者】 資料が足りないというよりは、トンネル本体であればしっかりとやっているところではあるんですけど、あとは、代替性という部分で、例えば設備のところでは代替の部品が既に古くなってしまっていて調達が難しくなっているものというのを今現時点でもある程度は出てきているんですけど、今後もそういうものが出てくる可能性もございますし、あとは、代替性というところだけではなくて、老朽化の進捗度合いで、どうしても劣化が進んで緊急性が高いものについてはどんどんやっていかなければいけないんですけども、予算に限りもあるところもございまして、どういう優先度でやっていくかというような改修計画、これをどういうふうにつくっていくかというのは、我々だけではなくて、機構であるとかＪＲ北海道さんとも協議しながら、どういう改修計画を立てていくかというのは、毎年の点検結果を踏まえて策定していかなければいけないなと考えてございまして、そういった中でそれをどういうふうに指標に落とし込めるかというところが、やはりもう少し我々も、数値目標として出せるのかどうかとかを含めて検討しないといけないのかなとは思っているところです。

【林委員】 分かりました。もしかしら後でもう一回質問するかもしれませんが、ほかに何か。

じゃあ、大串先生。

【大串委員】 御説明ありがとうございました。私が考えるに、アウトカムとして現行考えられている事故件数ゼロというのは、ある意味鉄道事業者、鉄道運営主体としては、

当たり前、やってもらわないと困りますよね。経済を止めないという意味においてもそうですし、人流を止めないという意味でも、一番低い目標になるんじゃないかなと思ってしまわざるを得ないんですね。それよりも、事前にいろいろ予防保全とかをなさっているわけですから、このままだと、あと10年ぐらいで寿命が尽きてしまうようなトンネルを、今回の工事関係を実施することによってどれほど延ばせたのかなと。長寿命化にどれほど資することができたのかなという中長期的な観点での指標も入れていただいて、それが対策を実施したというんじゃないくて、実際専門家の方から見て、こういった投資においてどれぐらい長寿命化できたのかなという指標も入れていただけると、投資がきちんと実施されて、多分青函造り直すということになると、莫大で、なかなか検討できないと思うんですよね。そうすると、いかにこれ、我々の命と同じだと思うんですけど、一定年数過ぎていくと急にあちこち傷みが出てきて、今、35年ぐらいだからまだ何とかでしょうけど、本当に新幹線が稼働するような年数になったときには、もしかしたらかなり急激に傷みが発生してしまっ、て、本体も非常に大変なことになるかもしれないと。そういう意味も込めて今予防保全されていると思いますので、そこを少し見える化して見せていただくような指標として設けていただいたほうが、私たち国民としては非常に分かりやすいものになるんじゃないかなと思います。

例えば、よく我々、健康診断を早めに受けて、健康診断を受けることによって、いろんな病気の発現率を抑えることができる。なので、例えば企業とか自治体がいっぱい健康診断のメニューを実施してもらって、命がどれぐらいそのおかげで助かったみたいな話もあると思うんですけども、それを分かりやすい鉄道の指標として設けていただくのが、事故ゼロとかというよりもいいでしょうし、単に予防保全の計画が完了率というだけではなくて、もう少し分かりやすい指標だとありがたいなところですよ。

以上です。

【説明者】 ありがとうございます。御指摘はごもっともかなとは思いますが、一方で、鉄道施設、特にトンネルとか、一部の橋梁なんかもそうなんですけど、結構百年選手でいまだに現役でやっているものもありますし、鉄道事業者さんも、がらっと更新して造るというよりは、基本的にはこれをずっともたせるんだということで、もともと予防保全的に点検し、補修をしということでやってきていると認識はしているんですが、一方でその効果として寿命が何年延びましたというのを定量的に示すのはちょっとなかなか現状では難しいところもあるかなと考えておまして、分かりやすい対策の効果みたいなところ

ろはおっしゃるとおりかなと思うんですが、ちょっとすいません、いいアイデアが今のところはないかなというのが現状かなと。すいません、答えになってないかもしれないですけど。

【大串委員】 ありがとうございます。世界の中でも2番目ぐらいに長い海底トンネルかなと思うので、なかなかまだ知見が蓄積してないのではないかなと思うんですけども、いろんな保全をすることによって、少なくとも安全に使える期間が延びているというのは確実だと思うんですね。永遠に使えないというのも確実だと思うんですね。例えばダムとかでも、60年ぐらいが耐用年数のはずなので、百年選手とかもたくさんあるんですけども、それは多分最初の設計がきちんとして、施工もちゃんとして、また、保全もしっかりしているからこそ、そういった効果を発現しているわけで、大まかでもいいので、こういった投資が健全化にかなり資するものですよというものを示していただけるような指標をぜひ編み出していただけると分かりやすくいいかなと思いました。ありがとうございます。

【林委員】 先ほどほぼ同時に手が挙がった加藤先生。

【加藤委員】 ありがとうございました。12ページを確認させていただいていいですか。まず、方向については、右のような定量化したものはないんですね。点数化したものはないのでしょうか。

【説明者】 おっしゃるとおり、本坑のほうは、こういった点数化しているのではなくて、都度見て、それで有識者で点検状況を確認して、どこが改修が必要かというところを検討しているというような状況になっています。

【加藤委員】 そうすると、例えば短期だったら、検討会で指摘された事項を実施したか、それに対するイエス・ノーというのは、指標にならないでしょうか。

【説明者】 すいません、評価、定量的、点数づけは行ってないんですけども、一応こういう観点で緊急性みたいなものは幾つかのランクに分けて評価しているというところありますので、そういったところを何かしら指標化といいますか、アウトカム化、アウトカムにつなげることができないかなというところはあるんですけども、ちょっと現状、そこら辺の具体的なアイデアというところはまだまとまっていないというところになります。

【加藤委員】 直感的に思ったのは、委員会の中身と一致させるのが論理的じゃないかということです。それが私の基本的な意見で、次の段階で、右のように点数化できたら

っといいんですが、現場では箇所も大きさが全然違いますよね、大規模なところと小さいところを同じ評価できるのか、これを定量化するって難しいのではないかと、という気がしているんです。

それが難しいのであれば、今御提案されているような180か所ですか、暫定的にしかたないのか、とは思います。

【説明者】 ありがとうございます。御指摘いただきまして、本当に大変助かります。我々も、トンネルの本体のほうについては、検討会とかをして、それを毎年の改修計画に入れ込んで、それを実施しているという観点も含めて、今のさっきの指標としていけるかなあということを思ってございましたけども、それはそれでやりつつも、特に設備のほうについては、やはり先生がおっしゃるとおり、設備の大小であるとか、設備の中でも一部の駆動部分であるとか、あとは本体部分と管の部分と、施設によって結構評価が違ってくるところございますので、その点数だけを基にアウトカムの指標とか、そういったことをつくるのは難しいなあとは思っておりましたので、先生の御意見も踏まえて、我々も、点検結果を改修計画にして、その改修計画の達成率という観点で考えていましたけど、もう少し観点をある程度絞る形で、少しどういうアウトカムができるかというところをまた検討していきたいなと思います。ありがとうございます。

【林委員】 伊藤先生、お願いします。

【伊藤委員】 先ほど出ているように、このアウトカムを考えるときには、今のこの件数というよりは、やっぱり予防保全の観点でのアウトカム、これは既に出ている論点かなと思うんですけど、あえて論点を深掘りするためになんですが、予防保全の仕方のところなんですけど、これ事前の勉強会で少し確認して、もしくはちょっと認識を間違えたかもしれないんですけど、2年の定期検査と10年の特別全般検査、2年の検査のほうは目視をして、ただし全エリアではない。10年の特別検査のときは、全エリアではないけど、少しエリアが広がっていて、打音は10年のほうだとお聞きした記憶があるんですけど、加えて、機能性評価、これはデジタル技術を使った機能性評価なのか、目視による機能性評価なのかというと、どんな評価になりますでしょうか。

【説明者】 トンネルの点検については、先生がおっしゃるとおりで、2年に1回目視で基本的に見ていただくというのを定めていまして、あとは10年に1回打音で定めているというようなところございます。

先生がおっしゃるとおり、新たな技術とかを使って、代わりになるような点検の手法と

いうのもある程度開発されてきてございまして、例えばＪＲ東さんのほうが持っているイーストアイとか、そういったものも使いながら効率化していくというような観点で進めているところではございますけども、基本的にはそういった２年に１回、目視の代わりであるとか、打音の代わりはなかなかまだ技術的にどこまでというのはあるんですけど、目視の代わりとしてカメラを使って断面を見たりとか、そういったような取組を今やっているような状況になっています。

【伊藤委員】 ごめんなさい、もう１点だけ今ので。１０年でやっているときは、全てのエリアをカバーしていますか、それとも全てじゃないですか。

【説明者】 ２年に１回、目視でして、ちょっと怪しいなと思うところはちゃんと見るという、そういう感じなので、２年に１回は薄く全体を見ていて、１０年に１回は薄く見ているところで怪しいなと思うところを重点的にやっているという、そんな御理解でよろしいかなと思います。

【亀井委員】 まさにそこだなと思っていて、劣化度合いをある程度判断した上で優先順位がついて、さらに詳細な検査をするということを今やられているというところかなと思うんですけど、新しい技術ってやっぱり日進月歩でかなり進んでいるというのが僕の立場でも感じているところで、橋梁ですけど、橋梁だったら、走っていくと、それでスキャンを撮って、その中で劣化度合いが分かるという技術も出てきていて、それを考えたときに、この間の事前勉強会で少しお話をした、やっぱり新しい技術に取って代えられるんだったら、アナログ、打音、目視よりも、これはまず効率性が圧倒的に高まるということと、精度もだんだんだんだんだデジタルが取って代わるという世界になってきているので、そこは、３５年経過しているということを考えると、２年、１０年のスパンが本当にいいかどうかということを考える。そうすると、できるだけ緻密に劣化度合いが見えるほうがいいだろうと思うので、その検討は、もちろん、この間もお話あった東や東海が既にやっているものをどう取り入れるかということも含めて、早急にやってもいいんじゃないかなと思いました。

【説明者】 御指摘ありがとうございます。資料でいいますと、１１ページに、例えばＢＩＭ、ＣＩＭみたいに、今現状は図面に落としてみたいな、要するに２次元で把握をして、変状とか、それを前はかったのとどうなのかみたいな比較で、非常にアナログチックにやっているということなんですけど、それを３次元のデータとして取って、それを頻度よくとか、あるいは今、新幹線とか在来線でもそうなんですけど、走っている電車にそう

いう測定装置をつけて、圧倒的に高頻度にはかっていくみたいな、そういう取組を各鉄道事業者さんもされていますので、そういうことも、主に鉄道・運輸機構がやることになるかもしれませんが、そういうものを学びながらやっていかないと、なかなか今後、そういう計測とか、そういうこともだんだん人手がいなくなる中で厳しくなるんだろうなとは思っていますので、御指摘も踏まえてそういうところは検討してまいりたいと思います。

【千葉会計課長】 質疑時間のほうが、すいません、予定の時間でいいますとあと5分ほどということになってございます。まだコメントを記入されていらっしゃらない先生方は、コメントの記入開始をお願いいたします。

【林委員】 じゃあ、池田先生。

【池田委員】 御説明ありがとうございました。大体ほかの先生の皆さんから出てきた問題意識ということと共通なので、1点だけ、この検査のようなものというのは、青函トンネルに限った話ではないわけで、日本国内の当然いろんなノウハウというか、そういったものがあるのではないかなと思うんですが、そういったものの共有とか活用というのはどんな状況になっているのかということと、それから、さらに世界ということで行くと、恐らく検査のやり方も、10年前、20年前とはまた大分違っていると思うんですね。今の伊藤先生のお話にかぶるかもしれませんが、グローバルで見たテクノロジーの進化による検査みたいなものが青函トンネルにおいて活用される、そういう可能性とか検討というのはあるのかどうかということをご教えてください。

【説明者】 ありがとうございます。青函トンネルにおきましても、そういった新たな技術を踏まえた検査の方法というのをしっかりとやっていきたいと思ってございまして、例えばなんですけど、鉄道・運輸機構において、今、内空変位の測定とかも3次元の測定器を用いて、これは特に変位がちょっと顕著になっている箇所であるとか、過去に難工事で、なかなか工事が難しかった箇所というところは年に2回、そういった内空検査をして、新たな技術を使いながらやっているというような状況になってございます。

今、例えばJR西日本のほうだと、50キロでずっと走っていきながらトンネルの断面をずっと撮り続けて、それでひび割れの進行状況が見れるみたいな新たなシステムを開発していたりしますので、そういったところが、今はJR西日本だけでやっているところでございますけども、そういった技術とかも、今後、こういった青函防災以外も含めてですけど、鉄道全体として各社の取組というものを我々もしっかり把握した上で、横展開できるものを横展開していきながらやっていきたいなとは思っています。

【池田委員】 ありがとうございます。

【説明者】 ちょっと補足をさせていただきます。今まで、各、特にＪＲ、大きいところは、切磋琢磨というか、協力せずともそれぞれ頑張りますみたいなのがあったんですけども、これだけ人手不足みたいな話になってくると、やっぱりだんだんお互い協力できるところは協力していかないといけないみたいな雰囲気にはちょっとなりつつあるのかなと思っていますので、そういうところにも我々も乗りながらというか、それを押していくような、そういう取組で、よりよい検査方法とか、そういうのは取り込んでいきたいと考えております。

【林委員】 ちょっと林のほうから。もしかしたらよく理解できてないせいの質問かもしれない。そうしたら恐縮なんですけども、論点２で優先度をつけた改修計画の策定が適切にできているかという論点を設定していただいていますよね。そこで言っている改修計画というのは、１２ページにあるところの本坑と先進導坑、作業坑とそれ以外の設備についてまとめたものになっている。その上でまとめたものをベースに１８０か所という数字を出していらっしゃるという、その理解でまずいいですか。

【説明者】 先生御認識のとおりで構いません。

【林委員】 分かりました。その上で、質問、若干戻るんですけども、要は、ちゃんと時点が変われば、当然どれが老朽化してどれが改修を受ける必要かということは変わりますと。その上で、ただ適切に、重要度が高いと、設備更新の重要度が高いと判断されたものについて対応ができているか、それで重要度が下がったかということを見える化することが望ましいんじゃないかというときに、何かそこには難しさがあるけど、まだ今今できませんということなのかなと、私が誤解しているかもしれないですけど、そういうことなのかなと思ったんですけど、でも、それはなぜなのかがよく分からなくて、適切な改修計画を策定することができている、すなわち重要度がつけられているとすると、それに基づいて当該重要な設備をちゃんと対策取ったかというのは、パーセンテージというよりは絶対数で、こういうある年度において、この絶対数が重要度幾ら、重要度あるものがこれだと、幾つだと判断されました。それについて対応したものはこれだけですよという数値化ってできそうな気が、素人考えかもしれませんが、しちゃうんですけど、そこは難しいという御回答だと理解していいんですかね。そこがなぜなんだろうというのが。

例えば設備がいろいろばらばらありますと。細かいのいろいろあるよって、それは分かりますと。ただ、設備って、大きく分ければ、地震対策システムとか、防火とか、消火と

か、火災件数って分かりますよね。その中で、1個小さいものが壊れたからって、壊れそうだからって、でも全体がワークしているときに、それは重要度落ちるよねという判断できそうだから、個々の評点がついたプラス、その後に総合的な判断をして、じゃあこの設備を直すべきかどうかという重要度は判断できそうに思うんですね。思っちゃうんですね。それができているとすると、そういう改修計画を立てられたとするならば適切な改修計画だろうし、当該改修計画が適切であれば、その中で重要度が高いものについて対応しましたという結果が出てくれば、それは適切なアウトカムになるだろうしって思っちゃうんですけど、そこは、今、それは対応が可能と考えていいのか、いや、そんなもんじゃないんですよという話なのか、ちょっと教えていただけますか。

【説明者】 ありがとうございます。基本的には対応可能だとは思っているんですけども、その評価をどういうふうに評価するかというところがまだ少し考えないといけないところかなと思ってございまして、重要な施設としてポンプの施設があるんですけど、それは各場所に5台とか3台とかあったりするんですけど、もちろんポンプ自体が壊れるとやっぱり排水できなくなるので、非常に難しいところではあるんですけど、そのうちの1台が少し故障しましたというところの評価をどうするかとか、あと、火災検知装置でも、センサーの部分が故障すると運行にも影響があるので、そこは非常に厳しいだろうとか、部品部品によってかなり重要度が異なってくるかなあと思ってきてございまして、それを毎年の点検の中で、重要度が出てきて、それに基づいて改修計画を立てるというのはおっしゃるとおりなんですけど、事前にその部品自体が重要度が高いとか、ここの全体のシステムの中でここが重要度高くて、ここが緊急性高いというのをあらかじめ想定していきながらやるのが難しいなという意味で考えているところでして、毎年の点検結果を基に我々、改修計画を立てて、それで達成率も立てようとしていますので、毎年の改修計画の中では出てくるものではあるとは思っているんですけど、事前にどういう設備が重要度が高いかというところをある程度定量的に出すというのはなかなか難しいのかなという観点で少し検討が必要かなという思いでいました。

【林委員】 ありがとうございます。そこでおっしゃっている事前というのは、何をする前ですか。

【説明者】 なので、点検をする前に。

【林委員】 点検をする前。

【説明者】 はい。その施設の重要度みたいなところを、いろんな施設がある中で、

こっちは重要、こっちは重要じゃないみたいなところを判断するのは難しいかなと。毎年の点検の結果の中で、直すべき重要性というところの緊急性というところを判断していくのはあるかなとは思っているんですけど。

【林委員】 そうすると、点検の対象が適切に設定されているかどうかというのが難しい要素があるという御趣旨ですかね。

【説明者】 そうですね。

【林委員】 点検した中では重要度は判断できるけど、そこだけでよかったんかいという、そういう問題が残るということですか。

【説明者】 そういうことです。

【林委員】 そこはなかなか、そこそ機械を使うとか、人が点検するんじゃなくて、網羅的に点検できるような体制を整えるとかということが解決策になりそうな気がするんですけど、それは費用的に難しいという話なんでしょうか、それとも技術的に難しいという話。

【説明者】 そうですね。そこはやっぱりいろんな設備があるというところがあるので、網羅的に全て機械化、トンネルみたいにざーっと見ていけばいいようなところだと、機械化してやっていくというのはできるんですけど、やはり機械ものであると、内部の腐食の状況がどうであるとかというところをしっかりと見ていかないといけないところがございますので、そういったところを一律に全て毎年点検しますというところまでは、やはり我々も予算的にもマンパワー的にも厳しいところはあるなと思ってございますので、その点検も計画的にやりながら、その点検結果に基づいて毎年の改修計画を立てて、それをしっかりとやっていくという、そういう形になるのかなと思っています。

【林委員】 ありがとうございます。点検する場所を毎年考えながら、漏れがないようにやっていらっしゃるということですよ。

【説明者】 そうです。

【林委員】 ありがとうございます。

【千葉会計課長】 そろそろもう30分経過している状況でございます。よろしいでしょうか。

質疑応答を以上とさせていただきます。

コメントをまだ終えていらっしゃらない先生方、時間を3分程度設けさせていただきますので、この時間にコメントをおまとめいただきますようお願いいたします。

【林委員】 本事業に関する事業の改善の方向性等のうち、E B P Mの観点から担当部局が最も取り組まなければならない事項について先生方にコメントいただきました。その他、E B P M以外の観点も含めまして、幅広く本事業の取組の改善の方向性についても先生方からコメントをいただいております。

このような御意見を踏まえまして、この公開プロセスの取りまとめコメントは次のとおりとさせていただきたいと思っております。

まず第1点目。この間のやり取りを通じて進められた検討は評価したい。検討の対象であるアウトカムについては、提案のとおりでよいが、老朽化等の厳しい環境を踏まえれば「(老朽化の状況把握等) 適切なリスク・モニタリング実施、改修計画の策定」の状況を短期アウトカム（アウトプットでも可）に採用するのがよいのではないかと。

2点目。例えば検討会で指摘された箇所や事象に対応できたかというような指標は考えられないか。また、優先度も様々な観点から決定されると思われ、定量指標をつくるとすれば、対策が必要な箇所別に観点別評価も掲載するほうがよいのではないかと。

3点目。予防保全の観点をアウトカムに入れようとしていることに賛成。その上で、検査の仕方として目視や打音などのアナログの検査からデジタル技術へのシフトのスピードを一層早めることが必要。

4点目。老朽化については、トンネル本体、設備のそれぞれについて対応を行っており、その対応状況、検査結果や予防保全対応についてのプロセス、進捗をアウトカムとすることを検討いただきたい。また、最先端の検査方法については、海外を含めた他地域における方法を導入することも検討いただきたい。

5点目。短期的アウトカムとしては、点検と補修・更新の確実な実施、中期的にはデジタル技術の導入による点検補修の効率化と点検精度の向上、長期的には事故等を起こさずに急増する修繕費用を適切な予防保全によってどれほど削減できた（る）のか示してほしい。

6点目。アウトカムの設定については、予防保全が必要な箇所の数及び範囲が随時変わることを前提に（後からより重要な補修箇所が生じることもあり得るので）、各時点で重要と判断された施設について対応完了に要した時間、当該完了した数を把握するほうが（割合よりも）妥当であるように思う。

以上にさせていただきたいと思いますが、御意見等はございますでしょうか。

よろしいでしょうか。

それでは、先ほど申し上げました事項をもちまして、本事業の取りまとめポイントとさせていただきます。

また、その他のコメントを含めまして、いただいたコメントにつきましては、後日、国土交通省のホームページのほうで掲載させていただきます。

以上です。