

社会資本整備審議会道路分科会道路技術小委員会

平成30年11月2日

【総務課長】 社会資本整備審議会道路分科会道路技術小委員会を開催します。開会に当たり、道路局長の池田より、挨拶を申し上げたいと思います。

【道路局長】 7月31日から道路局長に着任しております池田豊人です。インフラの点検の関係ですが、25年の道路法改正の後、26年から、5年に1回、近接目視で点検をしようということで、市町村の管理するものも含めて、それを義務化ということでスタートいたしました。

スタート当初は、橋梁は70万橋もあったため、義務化といってもきちっとやってくれるかどうか一抹の不安もありましたが、今年の3月末の時点で、市町村管理も含めて8割点検が終了し、でき過ぎた数字というところもありますけれども、市町村さんも必死になってといえますか、歯を食いしばって、この点検については予定どおり進めていただいております。

この件については非常に順調で、結果として、10%ほどは診断のⅢという分類の、手当てをなるべく早くしたほうが良いという分類になっており、この診断のⅢのものについての手当ては着手ができたものが現時点では、市町村管理の部分はまだ12%ほどということで、88%が積み残しているという状況で、これをいかに着実に修繕をしていくかということが今後一つの大きな課題です。

もう一つは、来年度から2巡目の点検になり、1巡目も非常に苦労しながら市町村の方、特にそういった状態の中でやってきましたが、2巡目については1巡目の点検の実施状況を踏まえて、いかに効率的にするかということも2つ目の課題になっています。

今日はこのような点につきまして、合理的な点検にするための方向性について、あるいは、今後の2巡目以降のいろいろな課題の解決方策についてご意見をいただければと思っています。限られた時間ではありますが、忌憚のない建設的なご意見を頂戴できますようお願い申し上げます。

【総務課長】

本日、秋山委員、大森委員及び小林委員においては、欠席との連絡をいただいています。結果、委員総数12名のうち9名のご出席となりますので、定足数を満たしておりますこ

とを報告します。

また、本日の小委員会の議事については、道路分科会運営規則第4条により、公開としております。

カメラ撮りはここまでとさせていただきますので、ご協力をお願いいたします。

なお、道路局長につきましては、所用のためここで中座をさせていただければと思います。

【総務課長】 以後の進行につきましては、三木委員長にお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

【三木委員長】 それでは、よろしく申し上げます。本日は、最初の議題であります、「定期点検の実施状況とメンテナンスの取組状況」。それから2つ目の議題であります、「地方公共団体へのアンケート調査、定期点検結果の分析点検支援技術の開発の動向」について、続けて議論をお願いします。

それでは、資料1と2について、事務局から説明をお願いします。

【道路メンテナンス企画室長】 道路メンテナンス企画室長をしています小林です。よろしく申し上げます。それでは、資料1にて、定期点検とメンテナンスの実施状況、取組み状況を説明させていただきます。

1ページ目です。これはおさらいになりますが、笹子トンネル事故以降、平成25年に道路法を改正いたしまして、その中で省令として5年に1回、近接目視を基本とする定期点検を規定しております。また、告示の中では、健全性の診断結果として4区分に分類することを決めております。

また、それぞれの構造物の特性に応じて、道路管理者が定期点検をするために参考とできる技術的資料として、例えば変状の着目箇所ですとか、判定事例の写真集等を定期点検要領として取りまとめております。これは、地方にとっての技術的助言として位置づけられております。

次に2ページ目ですが具体的には、先ほど省令と申しました、省令の中では、中段ですが、点検は知識及び技能を有する者が近接目視により5年に1回程度で行うことを基本とすると位置づけられております。また、先ほど4段階に診断区分すると申し上げましたが、Iの健全からIVの緊急措置段階まで分かれております。

次に3ページ目ですが構造物の特性に応じまして、構造物ごとに定期点検要領を通知しております。具体的には右側に道路橋点検要領の具体例を載せていまして、この中では、

判定区分として鋼橋の腐食の事例として写真にありますような具体的な事例を参考に載せております。

次に4ページ目ですが、もう一度定期点検要領の位置づけについてです。項目というところで具体的には定期点検、記録、そして措置というものがありますが、省令としては先ほどもご紹介しましたように、最小限のものを決めています。具体的には、点検は必要な知識及び技能に有する者が行う。または、近接目視は5年に1回程度を基本とする。また、診断を4分類に行うというのは告示で決まっています、記録し保存する。異常があることを把握したときには必要な措置ということまでが省令で決まっています。これに加えて、法定点検を行うときに、最低限の注意点としまして、例えば、真ん中の列にありますように、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用する。あるいは記録の面では最小限の点検記録様式を示していて、この省令に最低限の注意点を加えたものが一番右側の列にあるように、技術的助言での記載事項という形になっています。

次に5ページ目ですが、これがここまでの、26年以降の4年間の定期点検実施状況を示したものです。先ほども局長が述べたとおり、おおむね8割程度の進捗状況で、今年度内に国、地方とも100%となる予定です。

6ページ目については、定期点検の結果ですが、例えば橋梁であれば約1割が赤色のⅢとⅣということで、点検結果が緊急、または早期に措置を講ずるべきと判定されています。

若干トンネルのⅢとⅣの割合が42%ということが大きくなっていますが、これはトンネルが覆工コンクリートの打設単位で部材の健全性を判断しているという特徴があり、一部材でも損傷していると、トンネル全体の診断結果がそれに連動してしまうという特性があるものです。

次に7ページ目ですが、点検の実施状況、点検の結果については、実は毎年、道路メンテナンス年報で今までも公表してきましたが、今年度から初めて、その点検結果を踏まえて、実際に修繕に着手した割合というものもあわせて発表しています。

右側の表を見ていただきたいんですけども、例えば国土交通省では、26年から28年に定期点検の結果、ⅢとⅣと判定されたもののうち、62%のものについて修繕工事に着手しています。一方、先ほども局長が述べたとおり、都道府県、政令市、市町村、地方の部分に関しては、Ⅲ、Ⅳの判定のうち、今12%しか修繕工事に着手できていないという現状があります。今後、この点検結果を踏まえて、すぐに点検結果が出たからといって修繕の方法を考えたり、あるいは予算化したりすることがあるので、すぐに着手できない

部分もありますが、この修繕の着手率を上げていくことが課題となっています。

次に8ページ目ですが、ここでは予算を示しております。上段が直轄の全体の予算です。直轄全体に占める維持修繕の予算の割合を赤色で示していますが、平成18年の13%を維持修繕が占めているところ、直轄の全体の予算が減っている中で維持修繕の予算を伸ばしている、伸ばしているというか伸ばさざるを得ない状況で、平成30年には26%まで増えてきています。

一方、下段の地方公共団体ですが、平成18年に維持修繕の割合が21%だったものが、統計の関係で平成27年が最新値となっていますが、27年現在では39%と増えてきていて、直轄よりもその状況は深刻であるということで、先ほどの修繕着手済みの割合が12%ということの一因になっていると思われまます。

続きまして、メンテナンスの取り組み状況ということで、これも簡単に説明します。

次に11ページですが、地方自治体が行う道路施設の老朽化対策については防災・安全交付金ということで、地方がさまざまな事業をパッケージ化していますが、その全体のパッケージされた計画に対して重点配分を行っています。この中で定期点検の費用、長寿命化計画の策定の費用、あるいは修繕事業の予算に対して補助しています。また、そのうち大規模なものに関しては、個別補助事業として、個別に集中的に支援しておりまして、これにより複数年かかるような工事でも着実に集中的に支援ができます。

次に13ページですが地方が管理している施設のうち、地方自治体からの要請を踏まえて、特に高度な技術で緊急的なものに関して国が直轄で診断しています。診断結果によりましては、国による修繕の代行業業ということで、直轄で行っておる事例もあります。

次に14ページですが、道路メンテナンス会議ということで、平成26年から各都道府県単位ごとに道路メンテナンス会議というものを設けています。このメンバーとして、国の出先である直轄の国道事務所、それから地方公共団体、それから高速会社が入って、維持管理に関する情報の共有、あるいは点検、修繕の実施状況などをシェアしています。

次に15ページですが、メンテナンス会議の中では、定期点検業務の地域一括発注の調整も行っていて、右下にあるように平成29年度は403の市町村で一括発注をしています。

次に16ページですが、道路メンテナンス会議は平成26年からやっていますが、今年度からの新たな取り組みとして、実際の点検で判定区分、Ⅱ・Ⅲ・Ⅳというものを持ち寄り、今後、修繕内容と補修・補強の技術的なやり方について議論するというのを、症例

を持ち寄って議論しているところです。

次に17ページですが、メンテナンス会議の場で、地方への技術支援も行っていて、特に地方自治体が定期点検、老朽化対策について、技術的な相談がある場合に地方整備局の職員が対応しています。また、高度なものについては、国土技術総合政策研究所、土木研究所の職員が、現地に赴いて技術的な助言を行っています。

次に18ページですが、国土交通省では、特に整備局において、定期点検に関する研修も行っていて、技術的なレベルに応じて3段階に分かれています。この結果として、26年から29年度までに850の自治体で約3,600名の職員が研修に参加しています。

続いて、資料2で、地方公共団体に行ったアンケート調査から説明します。

資料2の1ページ目ですが、来年度からの2巡目の定期点検に向けての参考資料とするために、7月から9月にかけてアンケート調査を行っています。これは提出がなかった4自治体を除いて、全ての自治体から回答をいただいています。

次に2ページ目ですが、実際に、定期点検をどの要領に基づいて行っているかということで回答をいただきましたが、約6割の自治体が技術的助言に基づいて定期点検を行っています。一方で、2割程度の自治体が、詳細な点検内容を決めている、直轄版の点検要領に基づいて行っています。また、残りの2割が自治体独自の点検要領に基づいて行っています。

次に3ページ目ですが、定期点検の実施方法として、コンサルタントに外部委託しているものが5割程度、各都道府県の建設技術センターに一括発注しているものが3割程度あります。また、点検の一部を職員みずからで実施しているということも20%ほどあります。来年度以降の予定を確認すると、来年度以降は27%ぐらいまで増える予定です。

次に4ページ目ですが、定期点検をした結果を記録にとどめる必要がありますが、その点検の記録様式、技術的助言では様式が2枚、様式がその1、その2ということで2枚がつくられていますが、これを8割の自治体が使っています。複数回答の結果なのでちょうど100%にはなりません。一方で、直轄版に準拠していると回答した自治体も3割程度あります。なお、直轄版の記録様式は、11枚からなっています。

次に5ページ目ですが、自治体の意向を確認すると、定期点検結果を長期保存するために約6割の自治体が保存規定を設けることが必要という回答をしています。

次に6ページ目ですが、定期点検の負担感を聞いたところ、まず自治体の8割程度が予算面での負担を感じているということ、また、定期点検にかかる予算の計画、発注手続等

もろもろの、労務上の負担が大きいと考えているところが6割程度あります。それから、技術的な負担が大きいと感じているところが5割程度で、ここの負担感を軽減していくということが課題です。

次に7ページ目ですが、定期点検の発注に当たり、積算資料も技術的助言につけていますが、4割程度の自治体が技術的助言に基づく積算資料を活用しています。また、1割程度の自治体が直轄版の積算基準を活用しています。つまり、11枚の詳細な記録様式を使って定期点検を行っているという自治体は、おそらくこの積算基準を使っていると思われます。

次に8ページ目ですが、定期点検の積算への要望を確認すると、4割程度の自治体が構造物の形式や規模等に応じて、細かな歩掛かりを設定すべきという回答が得られています。さらにそれを掘り下げますと、具体的には小規模橋梁、カルバートである溝橋に関して、細かな歩掛かりを設定すべきという回答が得られているところです。

次に9ページ目ですが、研修の受講状況ということで、国が開催している点検で5割程度の自治体を受講しているということになっています。また、国の研修を受講した地方自治体の職員に関しては、その後8割程度の受講者が定期点検に関する業務に従事しているという結果が得られています。

次に10ページ目ですが、定期点検に関しては、新しい支援技術というものが開発されているところですが、自治体の5割程度がそのような点検支援技術を活用したいという回答が得られています。

次に11ページですが、点検支援技術に期待する効果として多かったのが、コスト縮減、労務上の負担軽減というものが6割ぐらいある一方で、記録の高度化、技術的な判断支援にも資すると答えているところも4割程度あるといったことで、点検支援技術に対する期待は大きいと思っています。

次に12ページですが、今後の定期点検への意見ということで、8割程度の自治体が、定期点検の間隔を構造物の立地条件や健全度等に応じて5年より長くすべきというものがありました。また、5割程度の自治体が、定期点検の内容を、先ほどと同様に構造物の立地条件とか健全度に応じて合理化すべきとの意見もございます。また、3割程度の自治体が、点検支援技術を活用すべきという回答をいただいております。

次に13ページですが、6割程度の自治体が、点検後の、実際にやる修繕工事、更新工事の工法に関する技術的助言、技術基準の策定を希望しています。現在、このような技術

的な基準というものが無いので、こういうことも課題であると承知しています。

続きまして、今のアンケート結果から浮かび上がった課題を踏まえ、今回の定期点検結果を分析したものをご紹介します。

15ページですが、定期点検結果として、近接することによって損傷を確認できた事例というものをつけています。両方とも鋼橋の事例ですが、遠方からでは損傷の確認が困難であった所に近づいたところ、断面欠損を確認した事例が上側の例です。一方で、下側の事例ですが、近接目視でも外側からでは確認できませんでしたが、内側からのぞき込むようにした結果、断面欠損を確認できたという事例があります。

次に16ページですが、これも、同じように近接目視によって、橋梁の下部の断面欠損を確認した事例、基礎部の大規模な洗掘を確認した事例です。

次に17ページですが、トンネルに関しましても、同じように近接により確認できた損傷があり、照明灯の裏側にある腐食、あるいは近接目視により確認された浮きというものもあり、打音をやることによって確認された目地付近の浮きというものもあります。

次に18ページですが、これはシェットの例ですが、路上からの目視点検では確認できなかったものが、高所作業車で近接することにより破断が確認された事例がありました。また、下の例ですが、近接ではアンカーボルトが定着しているように見えるものであっても、打音、触診によりまして定着不良を確認した事例もありました。

次に19ページですが、地方に関しては定期点検1巡目ですが、直轄では以前から点検をやっており、これは直轄だけのデータになりますが、その前回の点検結果と今回の定期点検の結果を比べたものです。前回、判定がⅠとなっているもののうち、2割が今回の定期点検でⅡとなっており、一方で、13%が前回Ⅰだったもののうち、Ⅱを乗り越していきなりⅢという判定になっています。これは鋼橋でもコンクリート橋でも確認された事例です。

次に20ページですが、同じようにトンネルにおいても、前回ⅠだったものがⅡを乗り越してⅢとなったものが3%程度確認されているところです。

次に21ページですが、これは、必ずしも損傷が進展した事例ではなくて、実は平成27年に定期点検をした結果、Ⅲと判定されていたものが、点検から7カ月後に不具合が生じまして通行止めとなった事例です。改めて確認した結果、破断があったという事例です。

次に22ページですが、これは、建設後間もなく損傷が生じた事例として、実際地方にアンケート結果等、あるいはそれを補うためにヒアリングした結果の中では、1回目の5

年目の点検は飛ばしてもいいのではないかという意見もあり、そういった観点から、もう一度損傷を確認した事例です。左上のケースですが、建設後2年のものでも下部工のひび割れが確認されたものもあります。また、それぞれ14歳、10歳、12歳ということで、それほど老朽化の観点からすると、時間がたっていないものにおいても腐食等が確認されたり、あるいは鉄筋の露出が確認されている事例があります。

次に23ページですが、トンネルや、大型カルバートにおいても、建設後6年、7年という形で覆工の浮きとかが確認された事例があります。左下の大型カルバートの事例ですが、これは老朽化とは違いますが、車両の衝突の跡と見られる変状も定期点検の中で見つかっているところです。

次に24ページですが、これは定期点検の中で特徴的な損傷事例が見つかった事例です。定期点検ではなくて損傷として報告されている事例で、横締めPCが飛び出ている事例、あるいはPCの間詰めコンクリートが踏み抜きされている事例、あるいは下部工が腐食している、下部工の洗掘といった事例も確認されているところです。

次に25ページですが、トンネルにおきましても、覆工コンクリートのひび割れですとか、あるいは漏水、コンクリートの浮き、鉄筋の露出というものが確認されています。

26ページにはシェッド・大型カルバートで、それぞれ浮き、剥離、洗掘、あるいは、遊離石灰といったような損傷が確認されています。

次に27ページですが、先ほど、溝橋については、特性に応じた歩掛かりを設定してほしいということもあったので、改めて構造特性を考えると、支承がない、あるいは上下部構造一体の小規模なコンクリート構造ということで、部分的な破壊、あるいは全体的な崩壊というものはなかなか起こりにくいのではないかとかんがえられます。一方で、土被りが薄いときに、頂版への活荷重の影響の累積が懸念され、突然の踏み抜きということも起こり得るので、実際、平成26年から28年度までの定期点検結果を、もう一度調査を見直しています。ひび割れが主要因だと思われる健全性Ⅲの全ての事例を検証した結果、28ページにあるように、踏み抜きというものは確認されていません。つまり、土被りが薄くても突然の損傷ということにはならないのではないかと考えています。

次に29ページですが、トンネルに関して分析したところ、浮き、剥離、剥落という発生箇所に着目すると、7割が目地部で起こっており、残りの3割が過去に変状があった箇所、一度補修を行っている箇所というところにあられています。それ以外のところは2%という結果がわかっています。

最後に、点検支援技術の開発の動向について説明します。31ページですが、実は点検支援技術に関しましては、平成26年度から近接目視、打音検査の支援技術を公募して、模擬橋梁にて技術を検証してきたところです。平成26年度は、実際には12技術を技術検証しましたが、近接目視の調査精度レベルに至っておりません。また、27年度に続けてやったところ、10技術は実橋梁での検証が推薦されています。その結果、28年から29年にかけて、下の①にある損傷写真の撮影、あるいは⑤にあるコンクリート構造物の浮き、剝離の検出技術に関してじゃ、具体的に技術の仕様を確認し、評価結果を整理したところです。

次に32ページですが、左側が定期点検の実際の作業の流れです。定期点検では近接目視で損傷を把握し、その後、必要に応じて非破壊検査等を併用する。また、最終的には定期点検、健全性の診断結果を記録して保存すると、それぞれの作業ごとに、こういう点検支援技術のニーズがあると考えていて、例えば点検の部分では、外観把握が困難な、先ほどありましたような水中部、あるいはコンクリート内部の損傷ぐあいを把握、あるいは記録の分野では、写真を撮影する、あるいはそれを自動的に記録していくといったようなことに関して、右側にあるような公募技術で今後もその性能を明らかにしていくことが必要だと思っています。

また、33ページ、34ページには、トンネルにおける技術開発動向ということで、同じく公募技術を26年度からやった結果を載せています。特にトンネル分野においても、記録においては、トンネルのチューブを展開したような図に変状を書き込むような記録作業を効率化するような技術も開発されているところで、こういう技術をどのように取り組んでいくかというのが課題となっています。

次に35ページですが、今までに技術の公募をされて仕様結果を確認されたものに関して、国の直轄の現場においては定期点検の現場で先行的に活用しているところです。具体的には、道路橋の損傷の写真を撮影する技術、2番目にあるように、コンクリート構造物の浮き、剝離を検査する技術、3番目にある、トンネルの変状写真を撮影する技術といったものを今年度から先行的に現場で活用しているところです。

資料1、2の説明は以上です。

【三木委員長】 ありがとうございました。

内容がたっぷりあるので、やりにくいかと思うけれども、どこからでもいいと思います。ご議論いただければと思います。お気づきのところから。

【笹原委員】 よろしいですか。

【三木委員長】 どうぞ。

【笹原委員】 高知大学の笹原です。資料1の7ページ、措置のところでも少しお聞きしたいところがございます。措置というか、修繕というか、この7ページを見ると、診断結果Ⅲ、Ⅳ、事後保全型の修繕着手率と、Ⅱの場合、予防保全型の修繕の着手率の比較があります。当然ながら、予防保全、つまりⅡ、まだ比較的軽微だというほうが着手率が低いのは当然ですが、これはまだ決まっていないのかもしれませんが、道路局さんとしてⅢ、Ⅳという、非常に端的に言うと、少し変状が進行しているもの、そういう段階で修繕をするほうに重きを置くのが、それとも予防保全、Ⅱみたいに変状の軽いうちからライフサイクルコストマネジメントとして修繕に着手するほうがいいのか、なかなか単純にお答えいただけないとは思いますが、この辺の基本的な考え方はどちらが大事だとお考えでしょうか。

【三木委員長】 どうですか。まず、小林さん。

【道路メンテナンス企画室長】 理想的にはⅡの予防保全ということに切りかえるべきだと思っておりますが、今現在ある危機ということでは、Ⅲのストックを潰していくことがまずは大切ではないかと思っております。

【笹原委員】 すぐには変えられないと思いますが、おっしゃるようにⅢ、Ⅳのほうが、すぐ直さなければいけないというものはすぐ直さなければいけないので、少し時間がかかると思いますが、予防保全の重要性というところを、特に市町村とかそういうところに対して訴えていただけるといいのではないかと思います。よろしくお願いいたします。

【三木委員長】 これは極めて基本的なところですが、点検がいわゆる近接目視でやっていて、非破壊検査もごく簡単なものしか入れていない。基本的には、点検であって診断ではない。診断行為というのは別に考えないとしくじるのではないかと思います。だから、ぜひお考えいただきたいのですが、Ⅲ、Ⅳのものに対してもう少し、措置という言葉を使おうと言い出したのは多分、わたしで、すぐ補修、補強というけれども、何もしないのが一番ベストなことも結構あるわけです。置いておけばそのうちに直るものもあるし、落ちつくものもあるから、措置という言葉をあのときに入れました。その意味は放置も含むなんですよね。だから、そういうことを考えると、Ⅲになったからといって、即、何か手を入れにやいかんということはないと思っております。だから、やはりこの時点で考えなければいけないのは、点検が出てきたときに、何らかのアクションを起こすときに行うべき詳

細な調査で、例えば鉄道橋だと個別点検とか、いろいろ名前を変えています。要するに技術的に一段上のレベルの人間によるというか、体制による調査というのか、そんなことを入れていかないと、この点検、また後で話題になると思いますが、そんなにレベルの高い技術者がやっているわけではなくて、しかもそういう格好でやっているものに対してどんどん対策をとっていくと、お金が幾らあっても足りないです。無駄なことも起きてくるから、笹原委員の疑問は全くそのとおりですが、そのときに、次のステップというか措置にどう持っていくかというのをよく考えたほうがいいだろうと。だから、ここまで来たから、次のステップはそのあたりのことを考える時期かなという気がします。

どうぞ。

【那須委員】 さっきの笹原委員の話は重要で、予防保全といいながら、高知県でも予防保全に実際はなっていないくて、あまりにも悪過ぎて、まず悪いものから直すということになっています。ただし、後で点検の話も出てくると思いますが、さっきのⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの4段階評価は多分、措置の発想なので、これは適切だと思いますが、一方で、自治体にも誤解があって、点検するときは依然として、大体a b c d eの5段階で損傷を評価しています。これまでなくしてしまうと、実は先ほど笹原委員が言われたⅡの段階でも措置というか修繕しなきゃいけないということの前提となるアセットマネジメントができなくなります。現に、自治体によっては点検の方法を変えてしまったために、もとのデータが全部使えなくなって、アセットマネジメントができないというところもありますし、また、ある時期、簡易点検みたいなのが入ったために、データそのものがなくなってしまったということがあって、そこは実は問題になっています。点検とのリンクの中でどういう情報をとるか。さっきもっと点検を簡潔にすべきとか、間隔を延ばすという議論はありますが、自治体職員が中身をわかっているわけじゃないので、このアンケート調査の結果を踏まえて簡潔にしたり、期間を延ばすというのは、十分注意して考えたほうがいいのかと思っています。

ちなみに高知県は、県全体はまだ5段階評価です。だから、さっきのその他の部類に入るのかもしれませんが、そうしないと、今アセットを導入して15年目で、点検が4巡目に入っていますが、その過去のデータが全部飛んでしまうので、絶対にだめだと。京都府も多分そうだと思いますが、読みかえで4段階に対応しているというようなことをしています。

それと、さっき措置という話がありましたが、措置は高知県も4段階でやっています。

3段階目は何かというと、詳細調査です。先ほど三木先生がおっしゃったとおり、詳細調査が3で、それを受けて補修するかしないかを決定するというので、12年前からやっています。

【三木委員長】 ぜひそのあたりをもう一回見直して、安易に補修、補強に入るようなことにはならないようにしましょう。それから、確かにアセットマネジメント的な考えが飛ぶなら、これはまずいですね。今までいろいろな管理機関によって判定基準がばらばらだったから、点検要領をつくる時にもう少しシンプルにしたほうが見やすいじゃないかということで4段階にしました。高知県とか京都とか、要するに、地元の大学、京都は高専か、熱心な人がいるところはそれなりのことができています。でも、それはできている数が少ない。だから、そういうふうな意味では、このあたりをどううまくすりつけていくかというのは今後の問題だろうと思います。要するに、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳという判定と、措置に行くところの手続について、検討が必要ですね。多分、ちゃんと点検したら、これまでの経験からすると、手を入れなきゃいけないものは激減すると思います。ぜひ考えてほしい。

それから、もう一点、気になっていますが、これだけ点検して、鋼橋で一番厳しい損傷である疲労という言葉が1つも出てこない。1つもないと考えていいのか。疲労損傷ってどこにも出てこないのか、1つも見つけていないのかですね。例えば鋼床版の橋なんて多分、どこに行っても探せば出ると思うが、あまり名前を挙げてはが、本四のグループが疲労ケースを見たいので首都高速を紹介してくれと言うから、自分のところにあるだろうと言って私が橋に行ってみたら、ちゃんとあった。なぜかな。

心配しているのは、今回の点検で、それぞれの専門の分野の方が見て、シリアスなどうか、気をつけなきゃいかんような損傷が適格に拾えているかどうかという目で見ただけがいいのではないかと思う。鋼橋で腐食は見やすい。誰が見たって腐食は腐食。断面欠損もわかる。でも、疲労のクラックってわからない。コンクリート構造だと、PCの中のテンドンのところはどうのこうのはわからない。でも、ほんとうに困っている現象が、ひょっとしたら現状の点検では結構落ちているかもしれない。なぜなら、これだけの橋を見て、疲労という言葉が一切上がってこなかったというのは驚きで、そんなにいいならこれはハッピーだねとなるが、そんなことはない。だから、そこは見直したほうがいい。今、まさにいろいろな技術的検討をしている課題が1つも出てこない。木村さんのところでやっているやつも出てきていない。そこは心配。

ほかに何かお気づきの点ありますか。どこからでも結構ですよ。どうぞ。

【元田委員】 資料の2の9ページ、10ページで、研修の受講の状況とか、点検支援技術の活用ニーズとありますが、これでちょっと気になるのは、市町村の受講が少ないというところと、点検支援技術の活用ニーズでも、市町村があまり活用を考えていないということが多いのですが、この原因が何かというところが気になるところです。一番しっかりしてもらいたいのは市区町村なのですが、あまり研修にも参加していない、それから、支援技術のほうも活用したくないと。これはそもそも問題がないからか、あるいは問題点を把握していないのか、あるいは参加する費用がないのか、何が原因なのかというのは気になるので、おわかりになったらお願いします。

【三木委員長】 小林さん、お願いします。

【道路メンテナンス企画室長】 おそらく、市町村には技術者がそもそもいないところもあり、そういうところに関しては、先ほど一部資料を紹介しましたが、県が一括発注しているというところもあります。また、点検支援技術に関して少ないということに関しては、我々のほうにも責任があって、点検支援技術を使いやすいような環境をつくっていないといったところにも原因があるかと思っています。

【三木委員長】 これは国交省がやっている講習会がベースなのですか。

【道路メンテナンス企画室長】 そうです。

【三木委員長】 初級、中級、特別上級。特に整備局でやっている初級、これは毎年、数百人単位で受けているのでしょうか。

【道路メンテナンス企画室長】 はい。

【三木委員長】 それと、国交大学でやっている中級はいつも60人ぐらいが受講している。だから、管理している側はいいが、実は一番問題なのは、点検に当たっている民間の人。初年度のときに話しをしたと思うが、高速道路の点検結果とそれ以外とで損傷の分布が全然違った。覚えていると思うが、特に自治体の点検記録にⅢとⅣがものすごく多かった。そのとき、私が何を言ったかということ、多分、なれていないから、見たら怖いから、みなⅢ、Ⅳにしたのではないかということです。怖いと必ず上のほうにつけてくるわけで、高速道路会社は、要するに、関連会社でやっているから、特定の間人、インハウスのエンジニアがやっているから、比較的、点検結果にばらつきが少ないし、要領書に書いてあるような内容をきちっと理解した上でできるということですね。だから、そのところは、実際に点検する人たちの技量をどこかでしっかり確認する作業はやらなければいけない。

アメリカとかヨーロッパでやっているような資格制度に持っていかないと、最終的には落ちつかないだろうというのは前も話しましたが、それを考える時期が来たのではないかと思います。

ちなみに、中級の講習内容は、アメリカの橋梁点検技術者の資格のテキストとはほぼ合わせています。だから、中級のレベルが米国で言っている橋梁点検員だということになります。若干、下部工とかの扱いが弱い、それからアメリカは木構造が随分あるが、日本は少ない。それらを除けば、中級レベルがアメリカでの点検員であり、アメリカでは、あの点検資格を取っているのは半分が管理者側で、半分が民間になっている。しかも、たしかあれは3年ごとの更新で。更新のときに試験があるから、かなり徹底している。

だから、今回のような結果のばらつきをというか、クオリティーを一定に保つためには、ぼちぼち点検員の資格をしっかりとしたものにしなければいけない。現状では、技量の有無によらず点検できるようになっている。誰でもという言い方は好ましくないが、何か資格があればできる。技術士でもいいし、建コン協のRCCMでもいいし、何かの協会の講習会を受けただけでもいい。

これは大変な作業になると思うが、検討してほしい。その辺はどう思いますか。私だけの意見でしょうか。

【那須委員】 多分、直接的にそれを高知県の職員とやっていて感じていて、高知県の職員は12年前から直接自分で点検していますが、見落とし、見忘れを除くと、精度は9割を超えているぐらいです。コンサルが7割なので、コンサルに最近外注していますが、間違いが多いので、職員が直している。それで精度を確保しているという状況です。それは今、三木先生が述べたとおり何でもできるようになってというのが非常に大きくて、SIPの中でいろいろなデータをとって調べたところ、結局、アメリカの方法が多分ベストだなという結論になりつつあり、経験と講習会の知識をいかに組み合わせて資格を与えていくかということで、精度がどうも上がっていくようです。

今の日本の仕組みだと、何かの資格があればということで、知識があるからということで認めていると思いますが、知識と経験の組み合わせで精度が上がっていくので、少しまずい状況になっているなというのは明らかで、今、J-BECとそこを提携して見直そうとしていますが、もうそろそろ制度とかいうのはつくっていくべきではないかというふうには思います。

【三木委員長】 どうぞ。

【国道・技術課長】 国道・技術課長です。ご指摘のように点検はどんどん進んでいますが、その精度がどうかというのは課題になっておりまして、特にⅢとⅣの間のところが、Ⅳは絵で見ていただいたように非常にシリアスな状況なので、ⅣであるのにⅢだとかⅡになっているものが非常に心配をしているということです。どうやって我々がそのところをやっていくかというところで、まず、道路管理者同士で悩みがあるものについては国に持ってきてください、あるいは国総研、土研の力をかりてもう一度判定し直しますよということをやっているのと、ⅢかⅣかⅡかというところを持ち寄って皆で議論をする。全部できませんが、議論をするということで、道路管理のほうは技術力を上げて、出てきたものを何とかしようという取り組みによりよくなってきているところです。

一方、実際、やっているのは民間の方々、コンサルの方々に、どう技術力をアップするかというところは、なかなか我々、手がついていないというのが言われたとおりで、点検を進めるためにも、少し緩目の資格でやり出しているところもあると、思うところがあるので、2巡目にどうやっていくかというのは考えていきたいと思っています。あまりそこを厳しくしてしまうと、やる人が今度はいないという、ちょっとまずい状況になるので、とにかく出てきたものを見る目を育てようということで今、頑張っているところです。

以上です。

【三木委員長】 今の話のとおりで、この制度をつくるときの最初の議論を思い出すと、対象とする構造物の数が多いので、あまり厳しく言わずにいこうというのは確かです。それから、そのときに、道路局から民間のいろいろな資格を活用してというのをアナウンスしています。これは事実で、私もいろいろなところから陳情を受けた覚えもあります。うちのもどうですかと言うから、それは知りませんと言った覚えがあるので、今の那須さんの話ではありませんが、経験は問わず、知識の確認だけでいこうとか、1日2日の講習会だけでオーケーにしているものが多くあるわけで、そのあたりはぜひやってほしいと思います。

それから、もう一つ、話があった中で、ⅡとⅢの間も結構難しく、あまり実例を出すとはよくないですが、高知県のトラスが実例としてあります。私のところに来たときは、本体の評価がⅡで来ていたと思います。ここにⅢと書いてあるけれども。あまりそういうことを言べきではありませんが、失敗例をよく見たほうが良いと思います。おそらく別のルートから私のところに回ってきたときは、本体がⅡで床がⅢでした。これ、那須さんは詳細をご存じかと思いますがどうでしょうか。

【那須委員】 そんなに。まあ、多少。

【三木委員長】 でも、いろいろなやつで怪しいものを専門家の中で、どこがしくじるかというのを議論したほうがいいと思います。そうしないと、これだけのデータというのは、すごい貴重なデータがとれたわけで、これをどう使うかはこれからだと思います。だから、判定が怪しいとか、判定結果をごまかしたくなるようなことはおどろくことではありません。有名な話では、アメリカでマイアナスを落としたときに、その3カ月前に点検した業者が報告書をすりかえに行き、それがばれた事例があります。それが捕まって記事になったぐらいだから、その辺のことはよく認識したほうがいい。特に高知県のトラスだけではなく、いろいろな情報が私のところに入ってきますけれども、ほんとうにしくじっているのはあの橋だけじゃないですよ。ぜひそのあたりのこと、それから、もう随分前の話、山添なんていうのも点検に問題がありますね。見ればわかります。特に高知県のやつなんかは点検要領どおりに点検をやっていなかった。要領どおりやっていたら、あんなことは起きていないと思いますが、何かありますか？ あまりそこに議事は入らないほうがいいかもしれないですが。

だから、失敗例のようなものをもう一回よく見たほうがいいと思います。だから、怪しいものを幾つか引っ張り出して、専門家の中で議論すればいいと思います。

あと、ほかにどうでしょうか。橋梁以外でも何でもいいです。

【常田委員】 資料2の5ページですが、点検結果の長期保存のためにということで、いろいろな項目でアンケートをとられています、そもそも現在の保存状況がどうなっているかということも気になるところです。そのあたりを調べてあげれば、整理していただければいいのですが、ないとしても、この中で見ると、保存規定の必要性を訴えている点も多いのですが、データベース化とかの一元管理もやはり意識が高いと読めます。そういった意味では、先ほどの1巡目の結果があって、今度2巡目に入るのですが、1巡目の記録を2巡目に生かすとか、PCDAの中でいろいろスパイラルアップしていく話とか、点検の手戻り、無駄ということもあるので、点検結果の利活用の意味では、きちんとデータをデータベース化しておくということが必要だと思います。規定を設けるというのはありますが、規定を設けてどうなんだという話なので、もうちょっと具体的にデータベース化するか、そういったところまで踏み込んで考えていただくといいと思います。

この点は後で出てくる方向性にもかかわると思いますが、1巡目の結果の利活用といった話につながっていきますので、もう少し具体的に考えていただくいいと思いますが、

どうでしょうか。

【三木委員長】 何か考えありますか。

【道路メンテナンス企画室長】 例えば道路メンテナンス年報などでも、データを処理しているものがあり、実は各道路メンテナンス会議にその結果などをフィードバックしまして活用しているところです。また、三木先生が言われましたように、いわゆるしくじった事例などもメンテナンス会議の中で共有していきたいと思っています。

【三木委員長】 データベースの話は少し気をつけてやったほうがよくて、多分、皆さんもかかわっていると思いますが、PRISMでも大きなテーマになっています。設計・建設・維持管理の高度化で、4Dという概念で、3Dは今までの三次元ですね。時間軸を入れていって、維持管理まで一通でいくと言っているわけですが、巨大なデータベースになります。設計からコンストラクションまでの必要なデータと、コンストラクションのステージとメンテナンスのステージではデータはかなり異質なものになるから、注意が必要です。今までもいろんなデータベースを作ってきましたが活用できていないというか、今までのデータベースは使いにくかったのでしょうか。だから、その辺をうまく考えないと。PRISMでも大きな金と労力をかけてやることに対して、また少し無駄なことが起きるかもしれない。

ただ、紙ベースでいろんな記録を残していく時代じゃないことは確かですね。メンテナンスについては、多面というか、広いいろんな情報を総合しないといけないから、ああいいう意味での今の、やはり言葉で言えば、ビッグデータとかAIとかいうのが使いやすくなる分野ではあると思う。でも、それは今後のテーマとして考えることにして、ここで話題になっているというか、議題になっている、データをどういう格好で保存していくのかということも重要です。多分、あんまり長く保存するのは嫌だと言うかもしれないですが、公文書のだったら5年とか10年とかの保存期間が定められていますが困るのは、直そうとしたときにデータがないこと。そういうことを言っているのだと思うけれども、これからやるものについては、やはり今後、メンテナンスに必要ないろんなデータは、その構造物があるまで置いておくのがいいと思います。

ただ、その置き方については、常田委員も、電子化とか、いわゆるデータベース化というようなイメージで述べたと思いますが、その辺、特に今、ああいいうPRISMが動き始めるときなので、そちらとの関係にも意識してやったほうがいいと思います。難しいですが。

那須さん、何か、意見あれば。

【那須委員】 J A C I Cの仕事のお手伝いをしているときに、電子化をトータルで面倒を見ていたのですが、入札契約の発注とか、ああいうのを電子化して、維持管理データがあつて、これも電子化されていると。もともとは土研がやっていたものがあつてと。直轄なのですが、それをもっと市町村とか全体に広げていくということで、最初、PDF版という単純なところから構築するという、松、竹、梅みたいなのをつくってやりましたが、多分、P R I S Mは何をやっているかわかりませんが、そこをさらに高度化していくのはかなり難しいかなと思います。ただ、データは残していかないといけないということだと思います。ちなみに、A Iを使うのは、かなり無理で、正解がわかってないのにA Iは使えないので、困難が多いと思います。

【三木委員長】 今、P R I S Mに相当きつい意見を言っていることは、多分皆さんのところにも伝わっていると思いますが、ただし、ああいう格好でああいう科学技術、イノベーション会議が3つテーマを出してきたうちの1つが社会資本の建設からメンテナンスまでということになっていることは重要です。残りが1つがA Iで1つがI o Tということになります。3D、4Dデータのデータベース化は大きなテーマになってきて、全体を統括している田代さんも大変熱心です。しかし、テーマ的に、「A I」とつければ何でも通るものじゃないよとは言っています。運営委員もかなりそういう意見ですが、この時点で否定することはできません。S I PやP R I S Mでは、実装というのが大事な問題なので、さっきのデータベースの問題は、少し注意深くやるべきだと思います。

ほかにどうでしょうか。どうぞ。

【秋葉委員】 資料1の15ページですが、ちょっと教えてください。点検業務の一括発注ということで、これは、例えば、自治体で持っている小さい橋梁なんかをロードを大きくしてやるという意義もあるので非常にいいことだと思います。ところで、修繕業務のこういった一括発注とかということはやられているのかといったところを教えてください。

やはり橋梁点検などでも、個々の橋梁のメンテナンスサイクルを回すという意味では、修繕はしていかないと、メンテナンスサイクルが回っていかないと。そういった意味で、発注支援というか、財政支援というか、そういったところはどうなっているのかなといったところを教えてください。

【三木委員長】 どうぞお願いします。

【道路メンテナンス企画室長】 我々の中で把握しているのでは、一部、修繕工事の一括発注をやっているところは1件だけです。

【三木委員長】 これからいろいろなものが出てきますが、それも発注体系からPRISMの一番の大きな課題になっています。だから、その辺も注意深く見たほうがいいと思います。

予定が少しビハインドしているので、次のものを説明していただいた後、また全体の、全てがこれからの進み方に関係しますから、資料3までやってください。

【道路メンテナンス企画室長】 それでは、資料3について説明します。1枚紙のものです。「定期点検の見直しに向けた検討の方向性」ということで説明します。

大きく、定期点検の見直しに関して2つのポイントがあると思っています。1つ目が、「一巡目の定期結果を踏まえた効率化・合理化」です。先ほどもデータ等を紹介したときに、損傷、構造特性に応じた定期点検の着目箇所を特定化することで点検を合理化できないかと考えています。先ほどの溝橋であると小規模な構造、あるいは特定部位に損傷が発生するようなものに関して、着目箇所を特定化すると、あわせて、着目箇所を特定化するので、歩掛もそれに合わせたものを設定してあげるということで合理化できるのではないかと考えています。

また一方で、先ほども水中部の断面欠損等あったように、特徴的な損傷もあるので、そういうものに関しては、技術情報をさらに充実して、どういう形になるかわかりませんが、参考図書などを作成する必要もあるかと思っています。

2つ目に関しては、先ほど紹介しました点検支援新技術というものが開発されているところで、これを積極的に活用できないかと考えています。ただ、先ほども説明したように、開発途上のもの、まだ撮影記録とかの技術などにとどまっているものもありますが、最終的には近接目視と同等以上の性能のものに関しては、補完とか代替とか充実できるので、そういう技術について活用していきたいと思っています。

具体的には、活用環境、特に市町村を意識して活用できるような環境を整えていくことが必要ではないかと思っています。その写真にあるような撮影する技術、あるいは非破壊で検査する技術は、先ほども紹介したように、直轄で既に一部先行的に取り入れているところもあるので、そういうものを市町村が使いやすく活用するような手だてが必要ではないかと思っています。

ただ、両方に共通することですが、一番下にも書いてありますが、定期点検の質は確保

しなければいけないと思っています。

以上です。

【三木委員長】 ありがとうございます。とりあえずは、5年に1回という近接目視の問題になろうかと思えます。いろいろな新しい技術が出てきた。特にSIPが5年間の研究が終了するですとか、いろいろな話が出てきますが、いかがでしょうか、このあたり。

こちらの法令等で参考資料1に、諸外国の例が出ていますが、イギリスは極めて特殊なマネジメントシステムをとっています。イギリスのやり方はアセットマネージメント的には有名です。だから、これ、単に、この数値だけを議論すると危険かと思えますが、5年に一度というものに関して言えば、一般的にはというか、欧米では大体2年に1回が標準であり、何か兆候が出てきたときとかなんとかは、それを半分にして、毎年点検というのが普通のやり方です。今回は数も多いし、5年に1回でとりあえずスタートしようというのが、この仕組みのつくったときの考えだったわけです。だから、私の考え方は、損傷の進行が的確に把握できていますかという質問が1つです。それから、見落としはしませんかというのが1つです。私は、压力容器関係も結構つき合っていますが、基本的には、1回見落としてもクリティカルにならないのが基本的な考え方ですね。それは、原子炉なんかは2回という言い方をしますが、原子炉は毎年やっているわけです。あれ、1つずつ運転を停止して、点検しています。

橋梁の鋼橋について言えば、疲労亀裂から脆性破壊に移行するのに限界的な長さとその期間が重要です。亀裂を検知して最終的な破壊に至るまでの期間が重要となります。検査は目視が基本ですから、多分、四、五十ミリの長さだと思えます。そこから脆性破壊するまでの間隔を1回見落としてもいいと考えると、検査の間隔はその期間を2で割ることになります。そんな考え方で、コンクリート橋でも同じような考えがとれるのだと思えますが、要するに、応力依存の経年劣化についてはそうなるわけです。腐食などもそうだと思います。だから、正確に損傷の進行が見れますかということと見落としはどれぐらいですかということの2つが決まってこない、これを緩める議論にはしにくいだらうと。だから、5年だと、脆性破壊の防止から考えると、交通量が多いところは実は危ない。コンクリートなんかだとどうか、よくわかりませんが。

どうぞ、あと、ご議論。

【二羽委員】 橋梁のほうですが、この会の前に2回、分野会議はやっています。それで、今日の資料も一通り検討しておりますが、5年に1回ということと、もう一つは近接

目視というのがキーワードで、それは分野の話では、緩めるにはまだ至らないというか、それを堅持しようという方向は大体そうかなと考えています。

ただ、いろんな意見もありますし、例えば、十分に検証した上で、こういう点検支援技術なんていうのは、ほんとうに補完、代替できるのであれば取り入れていったらどうかという意見だとか資料3の1ページにあります。溝橋だとかこういうものと、わりとスパンの長い橋と全く同じ歩掛というのもやっぱりちょっと合理的ではないのではないかという意見がありました。そういう方向で検討していこうというところまで来ています。

【三木委員長】 以前は、国交省は15メートル以上の橋で議論していたと思いますが、何で2メートルになったのか。2メートルになったから急に、議論が難しくなってきたと感じる。実は長寿命化プログラムのために、幾つかの自治体とお付き合いしていました。大きいのは東京都で委員長をやりましたが、区のとつとかやったんだけど、二、三メートルの溝橋の中の点検は難しい。まず、人が入っていけない、臭いし、ものすごい状況なので。だから、そのあたり、今の話の中であるように、橋梁の形式とタイプごとに議論したほうがいだろうし、多分、1回見たら、その後見ても変わらないのかもしれない。その辺はよく考えたほうが良いと思います。

それから、もう1個は、徹底して設計のときに工夫したもの。例えば、本四のトラスなんていうのは、疲労亀裂なんかはまず入らない。あれだけやった本四のトラス橋の本体構造を点検したってしようがないです。もう徹底的な設計と施工管理をやっているから。でも、床組は入りますよ。鋼床版の床組は入りますよ。本四、瀬戸大橋について言えば、道路・鉄道併用部材はクラックが入らないけど、道路部材は入りますよ。

だから、そういうことを考えていけば、当然私がやったゲートブリッジなどは、疲労亀裂が入る可能性は極めて低い。そうすると、竣工時にどういう点検をするかが難しいですが、例えば、1回徹底的に検査したものに対しては点検を飛ばしてもいいかもしれない。今度、逆に飛ばすほうの議論は、物によってはPCだってまともにできていれば、そうクラック入るものじゃない。表現はよくないけど、でき損ないがあるからなってしまう。だから、そのあたりのことを、例えば、私は何となく感じで物を言って申しわけないですが、昔、道路公団と1990年代、ああいうメンテナンスマニュアルをつくる議論をしていて、コンクリートの人たちは竣工直後の点検が大切だとしきりと言っていました。使い始めた後、ひびが入って、なぜ入ったかわからないという話をずっとしていました。確かにそうかもしれない。現場は随分行きました。コンクリート系のリーダーは池田尚治先生だっ

たので。池田先生と現場を随分回って、これはほんとうに乾燥収縮で起きたのか、それとも活荷重で起きたのかよくわからないという話になってきて、そうなってくると、供用開始前の初期点検と次の定期点検の評価は重要になる。点検周期というのは少しケアフルに見たほうがいいと思う。逆に言えば、疲労亀裂がいっぱい見つかるやつを5年も放っておいたら、多分落ちる。ぜひそのあたりは考えてほしいです。

あと、どうですか、ほかの構造物では。どうぞ。

【常田委員】 土工ですが、分野会議の中で、支援技術の活用について、今回報告がありましたように、公募しましたが、精度レベルに達しなくてという話もありました。やはりもう少し条件明示というか、どういうプロセスの、どこでどういった支援技術を求めているのかは、きちんと明示しないと、参加するメーカー等も、かなり躊躇してしまうのではないかと、目標がはっきりしないものですから。そういった意味では、少し難しいかもしれませんが、先ほど話がありましたが、写真を撮影するだけでいいのか、写真をある程度、変状の予測に使えるところまでの分析まで要求するのかとか、そういったきめ細かい条件設定をして、技術を募集するということが大事かと思いますが、どうでしょうか。公募されていますが、現段階で難しいというのか、少し頑張ればできそうだなというのか、その辺の感触を教えてください。

【三木委員長】 何かありますか。

【道路メンテナンス企画室長】 公募は公募でまた引き続きテーマを設けてやっていきたいと思っていますが、あと、実際に現場で使われるようにすれば、またメーカーも開発する意欲が出てくると思うので、あわせて両方進めていくことが大切じゃないかと思っています。

【三木委員長】 西村委員のところはなかなか難しいですね。私はトンネル専門ではないけど、実は東海道新幹線のトンネルは、私、かなり中に入っています。今、大規模修繕やっていますね。かなりの数を見ているんですが、難しいです。何が構造劣化か、今、判定も結構ばらついていますね。

【西村委員】 トンネルの場合ですと、内空からしか見れません。暗いということもありますし。ただ、クラックのいろんなパターン分析は行っていて、代表的なクラックを分類していて、こういう系統なら外力系が疑われる、もしくは、こういうものだったら普通のコンクリートの初期に入っているようなクラックか材料劣化か、そういうざっくりとした分析は一応行っています。ただ、先ほど記録の話がありましたけれども、地方版、助言

版ですと、記録様式は2つしかありません。

少なくとも今回、点検の見直しの方向性は、全体的には分野会議では慎重論が当然出ているのですが、やはり今の状態ですと点検箇所や記録様式に過不足があると考えていて、地方公共団体からの、特に市町村からは、負荷の軽減が出ていますね。そういう意味では、トンネルの場合ですと、初期点検で全面打音が入っています。その後からは、例えば、2回目以降は、先ほど資料にもちょっとありましたが、変状が出てくる場所はかなり限定されてきているので、そういうところをもう少し明示して点検の合理性を上げるとか。ただし、反面、助言版ですと記録は2つしか残らないのですが、変状の部位とあと写真ですね。トンネルの中は暗くて、同じような内空構造がずっと続いていますから、それを確認しに行くときも、場所がわかりにくいですし、複数のクラックをパターンとして認識に難しいですね。そういう意味では、パターン認識しやすい連続記録を、展開図を撮る。展開図の有効性を資料に示す。これは直轄版には要求しているわけです。

なお、それは人でやるとちょっとずれちゃったりするんですが、今の資料3の一番下の真ん中にありますが、写真を撮影する、この支援技術も今まだ、代替までいきません。支援の段階ですが、クラックの長さや幅なんかは、かなりのところまで読めるようになってきていると思っていますから、そういう意味では、今は胸突き八丁かなと思いますが、もうちょっとロボット技術を進めることによって、かなりクラックのパターン、また出方、あと記録の面からもプラスになっていくんだろうとは思っています。

【三木委員長】 多分というか、必要なのは、要求性能をはっきりさせてやることかなという気がします。

【西村委員】 今、インフラロボット、検証を進めていますが、やはり打音は非常に難しいです。普通、人でやるときには、打音して音を聞きながら、落ちそうなところをたたき落とす措置をやっているわけです。ロボットはそれだけの馬力がないので、まず、それができない。

それと、供用中の場合ですと、内面を打音していくときに、やはり通行規制の問題が出てきます。それが問題で、今、インフラロボットで打音で出ているのは、点検の時に通行規制が必要なので、逆に供用前の初期には使えるだろうと。だから、初期点検の全面打音には使えるかもしれませんが、一番ロボットで弱いところがそこ。あと、写真はかなりのレベルまで来ているとは思っています。

【三木委員長】 ぜひトンネルも、そういう格好で新しい技術を刺激しないと出ないだ

ろうと思います。軟弱地盤の中のシールド、道路構造物にはあまりないのかもしれないけど、あれ、動く、周りの地盤で動かされるから、最初の位置から動いたの、わかんないですよね。

【西村委員】 道路の場合のシールドは、かなり断面が大きいのと、それなりの地盤に入れているので、それと、そんなに時間、まだたっていないところが多い。鉄道系の軟弱地盤のは確かに動いていて、引きずられているというのはありますけど。

【三木委員長】 その辺も認識しておいたほうがいいと思います。だから、我々が知らない、ここは道路技術だから、道路に関係ないのはいいかもしれないけど、ひょっとしたら、あるかもしれないし、内張りやっているから、すぐには見えないとか、いろんな理由があるかもしれないけれども、もう少し、だから、今回、これで5年終わって、いろんなものが出てきたわけだ。それぞれの構造物ごとの癖も見えてきた。だから、次のステップとしては、その辺のことを構造物ごとに、どういう損傷度が出るかとか、それを時間軸も入れてやっていったほうがいいと思います。

今お聞きしていると、新しいものを積極的にというのではないと思うけど、私自身は、入れるような、受け入れるようなものはつくっておいたほうがいいと思います。ひょっとしたら、いいものが出るかもしれないし。ただ、これをドローンとかロボットで点検したと。だから、落ちたはないわけで、要するに、近接目視よりも性能が悪いものを入れたときには、やっぱり社会に対する説明責任がとれなくなるから、そこは土研とか国総とかがよく見ておいてほしいよね。それは、新しい技術をどういう審査をして入れるかというのは考えなきゃいけないんだよね。それができるのは、国総なのか土研なのかわかりませんが、民間ではできない。

だから、結局、S I Pであれだけ金かけていろんなことをやってもその後、それを使っていけないとゼロになってしまう、そのまま放っておくと。土研のほうで多分やっているんでしょが、それが無にならんようにしなきゃいけない。いいものは、拾えるものは拾わなきゃいけないと思う。トータルですごい金かけているんでしょ。五年間で200億近くかけている。てそれが、インフラのメンテナンスに集中しているんだよね。

いろいろと新しい技術も出ています。ぜひそのあたりを、いいものは拾っていく、さらに発展させていくことを考えなければいけない。

ほかにどうでしょうか。どうぞ。

【濱野委員】 緑化技術のほうなものですから、少し門外漢かもしれないんですが、前

にご説明いただいたときに、竣工間もないところでも、今回の点検で損傷が出てきたと。竣工後、時間が経過しても、なかなか損傷度が出てこない、あるいはⅡぐらいでとまっている。この差というのは、例えば、竣工間もない損傷というのは、その対象物が立地している外部環境が影響しているのか、あるいは、こう言うと大変まずいかもかもしれませんが、施工上の何か、不足部分があってというようなことなのかという、その辺を一つお聞きしたいということがございます。

もう一つは、例えば、今回点検されて、そして、その中には耐用年数に近いものもあるんだろうという気がするんですね。資料1で橋梁の撤去ということも出ておりますけれども、こういう今後の使用年数と損傷部の補修費用を考えたときに、どの辺のところを見ていくのかなという、そういう判断材料といいますか、ポイントを教えていただければと思います。

【三木委員長】 これは管理する側の言う話だね。

【国総研橋梁研究室長】 国総研の橋梁研究室長でございます。初期の損傷につきましては、一言でいろんな要因がございまして、1つにはもちろん、最低限の施工品質の検査しかしてございませんので、実際でき上がっているものについてはばらつきがあるのが1点目でございます。

それから、例えば、水の処理であるとか結露とか、いろんな要因がありますが、設計の時点では、なかなか把握しにくい事象があったりであるとか、あとは細かい附属物関係の不具合、例えば、排水のパイプとか、そういったものも不具合があったりというようなこともございまして、そういったものが顕著なものには、わりと初期の段階から悪くなってしまっているのが実態と思っております。

それから、時期の話でございますけれども、実際、Ⅳ判定みたいなものを分析しますと、腐食みたいなものについては40年、50年というものが多いのが実態としてはわかっております。ただ一方で、災害というんでしょうか、出水とか地震とか地盤の移動、そういったものの影響を受けて、橋梁なんかでも一定のものがⅢとかⅣになっているものもございまして、必ずしも劣化だけが要因ではないのもわかってきていることでもございまして、そういう意味では、年齢というのは平均的には傾向があるんですが、定期点検の重みづけというところは、つけるのがなかなか難しいのではないかとというのが、今、点検結果を見ての実感でございます。

【三木委員長】 これは難しいですね。道路橋示方書に100年を入れるといったと

きに、2002年のときにご提案して、パスになったんだけど、あのときに、ベテランの先生と随分議論したんですよ。過去、道路橋示方書にかかわった先生方と。ちょっと言い過ぎかもしれませんが、経年によって劣化するとは、みんな思っていないですよ。要するに、コンクリートはずっと劣化しない、材料的にね。廣井勇先生の小樽のコンクリートのごとく。少し今、強度の発現が落ちてきたようだけど、要するに、コンクリート自身は時間がたったからって崩れるものではないという考え方ですよ。鋼構造についてはペンキを塗ればいいということ、土は落ちつくんじゃないかと、私の周りの先生は言っていた。時間がたてば落ちついていく、経年たったから土構造が崩れるとは考えてないという。常田さん、何かいい意見があればだけど、私の周りはそういう意見が多かった。ベテランの先生はね。

したがって、社会資本、インフラについては、経年劣化するという考え方はあんまりなかったことは確かですよ。100年という供用設計寿命を設定したときに、害も出るかもしれないよという指摘もあったんです。今まで永久的にもつという考えでやってきたものだから。ただ、100年という設定をしないと設計できないものもあるよということなんです。だから、その辺が供用年数と劣化の考えで、事実、例えば、私は時々資料を出しますけれども、鉄道橋は明治時代にアメリカ、イギリスから輸入したトラスがまだびんぴんしている。100年、はるかに超えているわけですよ。メンテナンスがいいと。

例えば、皆さん、よくご存じのあそこの箱根の国道1号を越えているトラス橋なんて、1890年ぐらいのイギリス製です。あれ、1回、東海道本線に使っていたやつを移築しているんですよ。だから、供用年数と損傷はそうリンクするものではない。ただ、使用環境が変わってきたし、設計で考慮してないことがあるわけですよ。その典型が疲労です。道路橋は疲労設計してないですからね。ある時期に道路橋を疲労設計するという建設省の動きがありました。1970年ころですよ。多分、土研資料を読むと出てきますよ、その辺の話が。結局、日本の道路橋には疲労は起きないと結論づけたというものが出てくるんですよ、道路橋にはね。

【常田委員】 土工関係ですが、土工関係では、いろいろな考え方がありますがけれども、やはり当時の設計の条件が変わってくることもあるかと思います。いろいろな環境の変化ですね。特に大きいのは水の問題で、当初は排水を考えた設計をしてあったのですが、排水機能が低下して不安定化することがありますから、条件次第ですけれども、必ずしも安定化していくとは私自身は考えていません。ですから、そのあたりを点検でどう見つける

かという話になると思います。

土工の分野でも意見が出たのは、例えば、シェッドなんかについては、内空はよく見えるのに、海側の足元だとか山側の屋根の上、そういったところが見えないので、例えば、山側で落石、崩土があれば、当然、上載荷重が変わるだろうということで、そのような荷重の変化があるのではないかと。ですから、点検、診断の際に、診断の損傷が何に原因しているのかを考えるためには、荷重条件が変わっているかどうか、状態が変わっているかどうかまできちんと見て、区分することが、先ほどの区分の適正という話がありましたが、それにつながると考えています。

【三木委員長】 設計時点でどこまで考えたかなんていう、それは私の周りの人間もそういうことを。東名の斜面のときにも、そんな議論になったんですよ。

秋葉さん、何かありますか、舗装とかなんとか、難しいと思いますけど。

【秋葉委員】 舗装に関しては、表層のアスファルト混合物の劣化ということで、これは紫外線だとか水の影響、そういったところでどうしても劣化は起こってしまうので、ここはもうどうしようもないかなんかと思っているんですけども。あとは、先ほど、詳細調査というところの話もあったんですが、舗装のほうでは点検をして、その点検というのが、どちらかといえば路面性状に偏っているところがあるので、ランク的に損傷が激しい舗装に関しては、構造評価を行うといったところの詳細調査を行って、修繕するかどうかというところ。どこまで修繕するかというところの判断材料に持っていくというようなことはやっております。

【三木委員長】 あと、何かご発言、大丈夫ですか。

元田さん、何かありますか？

【元田委員】 道路附属物は、大型のものは橋梁と考え方は同じだと思います。点検要領を考えると、あまりにも数が多いので、どうやって絞っていくかという、そういう議論から始まったということですから、数の問題をどうやって克服するかというところが大きなところだと思います。

それから、新技術で非破壊検査というのを開発していただいたのですが、どうも自分が思っている以上に非常に難しいことがわかりまして、超音波で非破壊検査をするのですが、それでもわからないところが多いと。つまり、当たり外れが非常にありまして、どこまで性能をよくしたらいいかというところが大きな議論になると思うんです。全部危ないと言ったら、それは当たっているんですけど全然意味がなくなっちゃうという

ことになりまして、基本的な技術といいましょうか、非破壊検査はほかの分野でもやっていると思うので、土木だけではなくて、様々な分野と協力しながらの技術開発が必要かと考えております。

【三木委員長】 あと、時間、少し残っていますが、全体的にご発言あれば、どうぞ。

【那須委員】 橋梁の分野でも少し意見というか、あそこで議論あったんですけど、先ほど、自治体のアンケート調査の中で、修繕に対する技術的支援というのがあったんですけど、果たして支援できるんだろうかという疑問があつて。修繕というのは、ご存じのとおり、既設の構造物に新たなものをつけ加えたり入れかえたりということになるわけですね。そうすると、既存のものに新しいものがくつつくという形ですよ。それを全体の構造的な理解がちゃんとできるとか、あるいは、最近起きている事故なんかは、ミクロな応力、ひずみが生じたことで、そこ、当然はがれるよねとか、そこ、くつつかないよね、そこ、力伝わらないよねというわかり切ったことがあるのにもかかわらず、そういう状態を考慮していない設計をしてしまって、要は、しっかりした組織でも技術者が平気で実現象と異なる設計をしているというようなことがあつて、全般的に技術力が落ちていっているものもありますし、そもそもその修繕に関する技術的な取りまとめ、基準でも要領でもいいんですけども、そういうのがないし、あるいは、今言ったような、マクロ、ミクロの物の見方みたいなものを設計技術者が持ってないというのが最近わかってきて、これ、どうするんだと。

たまたま行った設計が要求以上の強度があつて構造物が持っているものが周りにいっぱいあるかもしれないという非常に怖い気もしていて、そういう基準化とか、あるいは技術者の育成みたいなことをこれからしていかないと、どんどん補修後の構造物が危なくなってくるということがあるかと最近思っています。

【三木委員長】 全く同感で、私もそういう発言をしようと思つていたところなので、技術者がまずいないですよ。技術というのは、補修をやる時には設計から材料から全部わかってなければだめなんですよ。しかも、さわろうとする材料が、例えば、鋼構造で言えば、SS41って、今、SS41と昔のSS41と全然別物ですよ。同じ鋼材と思っちゃいけないんだけど、ところが、最近の人は平気でそこに、SSとSMの区別もなくなってきたんだけど、平気で溶接するしね。全部の知識を持っている技術者がいないので、それを一体どうするんですかというようなことですよ。

それから、もう1個は、直そうとしたときの技術がないんですよ。わかりやすいのは、直すのにこれぐらい溶接したいと。こんなのできるわけないんだよ。禁止しているんだよ、道路橋示方書では、この短いやつは。でも、ほんとうはこれぐらい溶接する技術があればいいんだよ。それはなぜできないかといったときには、それをやったってお金にならないから、技術者も報われないから、そんなことやったって会社からは褒められないし、補修仕事なんて。ミニマムの発注単位という、多分、補修で言えば1億にいく話ってなかなかないんじゃないかと思うんだけど、そうすると、まともな技術者がいる会社はまずやらない。だから、こういうメンテナンスの技術にちゃんと対価を払うような仕組みをつくるのかしない限り、技術も生まれてこないし、技術者も出てこないだろうと。みんな、今の人たちはというか、私なんかの時代もそうじゃないかな、やっぱり華やかな建設がいいんだよ。メンテナンスというのは地味なんだよね。だから、そのところをぜひ、これはすぐ考えるといったって考えられないんだけど、そういう頭を使う部分がほとんどを占めるようなビジネスが成立するようなことにしないと、いわゆるメンテナンスに対する技術者も技術も生まれてこないよ。

よその国では結構やっているんだよ。お金を払うから。だから、本来、今回、SIPもそうだしPRISMもそうだし、そういうときにほんとはそういうのを投入するんだよ。ほんとに必要なものをね。そうしないと、那須さんの言う技術者も技術も、いくら待っても出てこない。

あと、どうでしょうか。国交省のほう、何か意見があれば言ってください。まだ20分ぐらいあるか。どうですか。いかがですか。どうぞ。

【常田委員】 今日の議題にはならないと思いますが、土工の分野として、私個人で今考えているのは、まだ分野別会議でも議論になっていないのですが、昨年、土工、この会議ではシェッド、大型カルバートが対象で、どちらかという構造物であり、橋梁に似た構造物が対象になっていますが、昨年8月に土工構造物点検要領が策定されて、特定土工の長大斜面、高盛土については、やはり同じように5年に1回目視点検というのが決められたかと思います。ですから、いずれ、そのあたりも、今回、実施している点検の成果なりを反映して、より効率的にやるとかという話が出てくると思いますので、そのあたりも頭に入れておいていただいて、いろいろ考えていただくといいと思っております。

先ほど、アンケートがありましたけれども、「橋梁、トンネル等」で一緒になってしまっているところがありますが、できれば、橋梁、トンネル、土工で特有な違いがあるのか、

共通性があるのか、それぞれで得意なところがあることがわかればいいと思いますが、特に高盛土、斜面になると、土に関係するところが多くなりますから、いろいろ状況が変わってくると思います。

特に懸念しているのは、技術者不在ですね。そのあたりが、橋梁、トンネルと比べるとかなりひどいと思っていますが、そういった違いを頭に入れていただいて、いろいろ施策を考えていただくといいと思いますので、よろしくお願ひしたい。

【三木委員長】　　これ、新しい技術をどう入れるかにも深くかかわってくるというか、強くかかわってくる。SIPの中にも随分あったけど、モニタリングというのは、さっき言うIoTですよ。問題はセンサーの耐久性であり、5年もつセンサーがありますかって、いつも言っていたんです。センサーをつけて、センサーがもたなかったら点検したほうが早いんですよ。センサーのメンテナンスに橋の上に行くのはばかばかしいんですね。でも、そのような意味では徐々によくなってくだろうと思います。だから、例えば、センシングというか、モニタリングのようなものがうまく使えるようになってきたら、さっきの点検の間隔も点検の方法も、それを入れ込んだ格好での点検システムが出てくだろうと。

なぜ、こういうことを申し上げるかという、常田さんの分野の土工は、土木の中で一番最初にセンシング、モニタリングが入ったんですよ。例えば、京都大学のグループがやっていた、ゆっくり動くやつとかね。土が動くとか。あるいは、立命館の先生がやっていた、光ファイバーでキャッチする方法とかね。最初にやっぱり皆さんが考えたのが、いろんなセンサーで斜面の動きをウオッチしようとか間隙水圧をとろうとか。だから、いろんなものが出てきて、出てきちゃ消えていっているんだけど、それがどうして消えていったのかがよくわからない。もったいないんですよ。だから、いろんな審査をしている間は、みんな、いいなと思うんだけど、だから、ああいうふうなものを、育てるみたいなことも考えないとだめだし、特に土なんかはしょっちゅう人が行けるわけでもないし、難しい。

検査する、いろんな診断をするような、点検、診断という行為と、その間を補うモニタリングというものをどう組み合わせていくかというのは次の課題かなと思うけど、それをこういう中にどう書き込むかというのは、また次のステップだよ。今のところ、ないけども、それを促進するような、プロモートするような動きをつくってやらないと動かないような気がしますよね。

気がついたら、いろんなセンサーがついている。この間も、附属物に加速度計をつけているから、何考えているんだと言ったんだよね。標識柱の上につけているんだけど、そんなの、見たらわかる。加速度計で損傷が見えたらすごいなと思うんだけど、あるよね、そんなのも。だから、放っておくと無駄なこともやるよね。いろんなことが出てくると思うけど、土のほうは点検はまだ5年たってないんですね。

【秋葉委員】 はい。今年が1年目だと思います。

【三木委員長】 まだデータ、出てこないんだね。舗装のこと、出てないんだっけ。

【秋葉委員】 平成28年ですから、まだ2年です。

【三木委員長】 附属物が……。

【元田委員】 まだです。

【三木委員長】 まだ決まってないんだね。

【元田委員】 ついでに、前、お話ししたかもしれませんが、設計の段階から点検がしやすいような構造物が必要ではないでしょうか。橋梁については、どうしたらいいかよくわかんないのですけれども、標識柱なんかだと、腐食しているかどうかよくわからないわけなんです。例えば、標識柱に最初から穴があいていて、そこから内視鏡のようなもので中を見るというようなことができれば、はっきりわかるわけです。ですから、最初から穴をあけて点検がしやすくするとか、そういった工夫は考えられるかなと思うのです。

今回、橋梁の中でもいろいろなパターンの劣化がわかったと思うのですけれども、それを受けて、管理のしやすい橋梁というのはどういう設計をしたらいいかという、そんな検討も必要だと思います。

【三木委員長】 それは全ての構造物に適用、同じ話なんだよね。

大体よろしいでしょうか、予定の時間、ほぼ来たんですが、ほかに。

それじゃ、事務局に返しでしょうか。お願いします。

【国道・技術課長】 今後の予定でございます。資料4をごらんくださいませ。1枚の紙でございます。今日、11月2日ということで第9回、方向性ということでご議論いただきましたが、年内にもう一度、10回目を開かせていただきまして、それまでの間に分野別会議を開いた上で10回目を開きたいと思っています。10回目には、来年度から行われる2周目の定期点検の要領の素案を皆様にお示しさせていただきたいと思っています。示した後、各道路管理者などの意見を伺いまして、確定させまして、来年度からそれを取り組んでいきたいと思っております。

以上でございます。

【三木委員長】　　じゃ、そういうことでよろしく願いいたします。

それでは、返しましょう。

【総務課長】　　長時間にわたるご議論、ありがとうございました。本日の内容につきましては、後日、皆様方に議事録の案を送付させていただきまして、ご確認をいただきたいと思っております。また、近日中に速報版として簡潔な議事概要をホームページで公表したいと思っております。また、会議資料につきましては、そのまま机の上に置いておいていただければ、追って郵送させていただきます。

それでは、以上をもちまして閉会とさせていただきます。ありがとうございました。

— 了 —