

社会資本整備審議会道路分科会第7回道路技術小委員会

平成29年3月10日

【総務課長】 皆様、本日は、お忙しいところ、お集まりいただきまして、ありがとうございます。ただいまから、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させていただきます。

まず、開会に当たりまして、石川局長より挨拶を申し上げます。

【道路局長】 道路局長の石川でございます。三木委員長をはじめ、委員の先生方におかれましては、年度末の大変お忙しい中、ご出席を賜りまして、まことにありがとうございます。また、日ごろより、道路行政に対しまして、技術的側面からご指導いただいておりますことを改めて感謝を申し上げます。

今年度も、この小委員会、精力的にご検討をいただいていたわけでございます。ご案内のとおり、昨年4月14日、16日に熊本で最大震度7の地震が発生をいたしまして、甚大な被害をもたらしたわけでございます。この熊本地震による被害を、被災を踏まえまして、6月24日と9月13日に道路技術小委員会を開催いたしまして、基準類の充実や構造物の補強方法等について議論をさせていただいたところでございます。

また、これと並行いたしまして、点検要領等の検討も進めさせていただいておりまして、9月13日の委員会では舗装の点検要領についてご審議をいただいたところでございます。現在、策定した要領の本格運用に向けて取り組んでいるところでございます。

本日は、標識・照明柱等の点検要領がまとまりましたので、この内容についてご審議をいただく予定でございます。また、橋、高架の道路等の技術基準、これは道路橋示方書でございますけれども、つきましては、現在、改定作業を進めておりますので、後ほどまとまった部分につきまして中間報告をさせていただきます。

さらには、道路トンネル非常用施設の設置基準につきましても、改定に向けて検討を開始いたしたいと考えておりますので、後ほど議論の方向性等について説明をさせていただく予定でございます。

本日も非常に多岐にわたる話題がございまして、分野横断的な視点からご議論いただきますよう、よろしく願いを申し上げます。ありがとうございます。

【総務課長】 本日、大森委員におかれましては、ご欠席との連絡をいただいております。

す。

ご出席委員の方は、委員総数12名のうち11名ということで、定足数を満たしておりますので、ご報告申し上げます。

なお、本日、所用により、石川道路局長は途中退席をさせていただきますが、ご了承くださいませようお願い申し上げます。

本日、小委員会の議事につきましては、規則によりまして公開といたしております。

それでは、以後の進行につきまして、三木委員長にお願いしたいと思います。よろしくお願い申し上げます。

【三木委員長】 おはようございます。それでは、これから議事を進めさせていただきます。

まず、議事（1）として、道路に関する技術基準の制定状況について、説明をお願いいたします。

【国道・防災課長】 国道・防災課長の川崎でございます。私のほうから、申しわけございません、資料番号がついておりません。この一番最初に入れておりますA3の「道路に関する主要な技術基準の制定状況」という資料をご用意したいと思います。

この資料でございますけれども、道路構造物の分野別につきまして、左側に新設・改築に関する技術基準を、また、右側のほうには維持・修繕に関する技術基準について取りまとめたものでございます。

この中で黒字の部分でございますが、これは既に策定済みの基準類でございますして、青字の部分が本日報告、あるいは、キックオフをさせていただくものを記したものでございます。

まず、新設・改築に関する技術基準といたしましては、本日中間報告をさせていただく予定であります橋、高架の道路等の技術基準、いわゆる道路橋示方書の部分と、それから、本日から見直しに着手させていただきます道路トンネル非常用施設設置基準がございます。また、維持・修繕に関する技術基準につきましては、本日、附属物の中の標識・照明柱の部分の点検要領につきまして、調査結果を報告させていただくものであります。

よろしくお願いいたします。

【三木委員長】 ありがとうございます。

いかがでしょうか。全体の流れですが、よろしいでしょうか。

じゃあ、前に進めさせていただきます。

それでは、本日のメインの議題となります調査検討事項について入らせていただきます。

最初の議題は、点検要領の策定、これは門型以外の標識・照明柱と書いてありますけれども、門型は除いての話ですね。

まず、元田委員から分野別会議の報告をお願いいたします。

【元田委員】 それでは、報告をいたします。

小規模附属物点検要領の策定に当たりましては、「附属物分野会議」におきまして、専門的な知見から検討いたしました。

この委員会の論点としましては、まず、どのような管理を行っていくべきかということが1つ、安全、確実な管理とするために必要なことは何かということがありました。

もう一つは、新しい考えですけれども、基本使用年数というものを設定するというで、基本使用年数をどこにどのように設定すべきかということについて審議を行ってきました。基本使用年数というのは新しく設立されたものはそれほど問題ないだろうということで、初期のものについては点検を省略できるのではないかとということで設定したものです。

議論としてどのようなことがあったかということですが、まず、どのような管理を行っていくべきかということに対しては、第三者被害が大きい小さいかということを考えて対応を考えるべきではないかということがありました。それから、小規模な自治体ではF型等の大きな標識はお持ちでないところが、大きな標識が少なく、路側式の標識が多いため、効率的な管理が必要ではないかということがありました。

それから、点検効率化のため、損傷事例集を作成しまして、弱点や点検ポイントを明確にすることが必要ではないか。

それから、道路利用者との連携の形として、通報してもらい取り組みを実施している例があり、取り入れてはどうか。これは住民の方等からの照明が切れているとか、そういった通報がありますけれども、そういうのを効率的な道路管理に取り入れていくべきではないかということでありました。

次に、基本使用年数の設定につきましては、設置年不明の施設というのは、基本使用年数ということで管理できません。今後はきちんと記録して、将来的には基本使用年数の検討に活用できるようにすべきであるということ。数が多いということで、設置がよくわからないというものもありました。

それから、現状ではどういうふうにして破損していくかという基本的なことが不明であ

ります。したがって、点検要領の策定後も研究を進めて、基本使用年数設定等の精度を上げていく必要があるということでした。

このような意見を踏まえ、小規模附属物点検要領案を作成いたしました。

以上が報告です。

【三木委員長】 さらに長谷川さんから説明があるの？ これ。ここでとりあえずやめるの？ 続いてやるんだね。

【道路保全企画室長】 続いて、はい。

【三木委員長】 お願いします。

【道路交通安全対策室長】 それでは、小規模附属物の点検要領についてお話をさせていただきたいと思います。

資料は1-2、1-3、1-4という形でございますけれども、まず、1-2で基本的な考え方のところをお話しさせていただきたいと思います。見開きを開いていただいて、1ページ目でございます。

今、元田座長のほうからお話ございましたけれども、小規模附属物に関していくと、第三者被害というのが近年いろいろなところで発生したりしておりますので、そこら辺のところを基本に考えていくというのが重要ではないかということが基本方針で書かせていただいております。

現状の課題といたしましては、標識、照明もそうなんですけれども、ここにちょっと数がございますが、左上のところに220とか350、とんでもない数の施設数があるということが実情でございます。

それから、冒頭の中でお話ございましたけど、市町村、特にたくさんものを持っている市町村の部分がF型とかいわゆる背の高い標識ではなくて、単柱式という路側に立っているタイプのものがほとんどであるということ。

それから、点検は実施しているというところはあるんですけれども、ボリューム感とか、中には実施していないというところが依然としてあるという状況でございます。

それから、冒頭の中でありましたけれども、設置年の不明が多いというようなことで、4分の3ぐらいがいつつけたかわからないというような状況にあるということでございます。

それから、これはいつものことでございますけれども、自治体のほうの予算、人員不足というのが問題としてあるというようなことがございます。

こういった中で、どうした形でより適切な管理をしていくのかということで、基本的にいくと、4段階ございますけれども、設計・施工の段階、あるいは、点検、補修・更新、記録と4段階ございますけれども、本日ご議論していただくのはこの2番目のところの点検ということになります。

両側の設計・施工、あるいは、補修・更新につきましてはいろいろな事例集とかをまとめて幅広く周知していくということが重要かと思っていますので、この辺につきましては別途行っていきたいというふうに思っております。

また、いろいろなことで新技術の開発等もございますので、そういったものも活用できるような枠組みを考えるのが必要ではないかということ为背景に、点検のところを今回お話をさせていただきたいというふうに思います。

めくっていただきまして、2ページ目と3ページ目、ちょっと見開きでございいただければというふうに思います。左側のページが標識、照明等の施設のボリューム感と現状の点検要領との関係で、それから、第三者被害の大きさというものを模式的に示したものでございます。上に行くほど第三者被害の程度が大きいうことで、この門型標識、これにつきましては既に点検要領、これは法定点検ということで26年6月に定期点検要領を策定しておるいわゆる2.5分野と言われる分野でございます。

これにつきましては、車道閉塞ということが完全に倒壊した場合に起きますので、非常に影響が大きいということで、5年に一遍の詳細点検を義務づけているということでございます。これにつきましては数のボリューム感を見ていただくと、非常に数としてはまだ少ないんですけども、そこそこの数があるという状況でございます。

これにあわせて、実は重要なことがあるんですけども、その括弧書きで書いてあるトンネル、橋梁等の附属物、これにつきましては、トンネルと橋梁はそれぞれ5年に一遍、詳細点検をいたしますので、そのときに、これは門型だけではなくて、F型であろうが、単柱式であろうが、これについてはきちんと点検をするということでございますので、当然、橋の上についている標識が下に落下するというようなことがあってはならないというふうに思っておりますので、そういったようなことで、これについては重要度の高いものという形で位置づけて、5年に一遍の点検の中に入れます。

したがって、今回対象としておりますのは、いわゆる一般道についている、土の上に立っていると言ったほうが平たく言えばわかりやすいかもしれませんが、そういったところの部分について取り組んでいくというようなことでお示しをさせていただいています。

第三者被害の程度の部分、お話をさせていただくと、建築限界以上の、単純に言えば、簡単に言えば5メートル以上ぐらいのものというふうに認識していただければ結構だというふうに思うんですけども、そういったものにつきましては、倒壊した場合に車道閉塞する可能性がある、あるいは、重大な被害が起きる可能性があることということがあると思います。そういったこともありますので、これにつきましては重要度が高いのではないかと判断をしております。

それに対して、路側式のものにつきましては、倒れたときに完全な閉塞にはならないんですけども、しかしながら、影響がないということではありませんので、そういったところの部分があるんですが、これにつきましては量が膨大にございますので、その辺をどういう形で効率的に管理していくのかというようなことについて議論させていただいたということでございます。

今回の点検要領の中で、左のページの右のほうになりますけれども、まず、その第三者被害の程度がある程度大きいというふうに判断されているF型とか逆L型と言われるものがございますけれども、片持ち式というふうにまとめて整理をさせていただいておりますが、そういったものにつきましては、詳細点検については10年、しかしながら、中間点検ということで外観目視をするような点検を5年という、いわゆる点検ベースで行うべきではないかという形で取りまとめさせていただいております。

しかしながら、照明とかそういったところにつきましては、ランプの清掃とか、あるいは、球切れとかで交換する場合がございます。また、標識においても、表示内容が変更になったりする場合もございますので、そういったときにはあわせて、せっかく例えば高所作業車を持ってくるときに一緒にやるとか、そういったようなところの部分を効率化することが必要ではないかということをおあわせて考えております。

それに対しまして、いわゆる単柱式、路側式のものでございますけれども、これにつきましては、これは以前のメンテナンス技術小委員会の中でもご提案がございましたけれども、基本使用年数といったものを導入することによって合理的な管理を目指したらいのではないかというような議論をさせていただきました。

先ほどの話の中にもございましたけれども、例えば通学路みたいなところにおいては、毎年、通学路の点検をしてございます。そういった中で、何か非常に危なっかしい標識があるぞ、あるいは、さびているぞというような話についての話とか、あるいは、通報するとか、そういうようなところの部分のところを取り組んではどうかということをお

ります。

さらに、必要に応じて、当然のことながら、これ以上に詳しい点検をしていただくことが必要なところもございます。そういったところにつきましては詳細な点検を別にこれでやっていっても構わないという形の整理にさせていただきます。

また、今後の技術開発、いろんなものが出てくると思いますので、その辺のところについてはいろいろな技術が活用できるよというようなことについても今回明示をさせていただきたいというふうに思っております。

それでは、次のページに行きまして、4ページ目のところで、先ほど、点検ベースの話とは別に、基本使用年数のお話を少しさせていただきました。これにつきまして、ちょっとお話をさせていただくと、これは直轄の実は点検結果の中で、設置年数がわかっているものというものがございます。それによりまして、そのときに年数と損傷の度合い、①、②、③とするわけですけれども、そのうち、損傷が認められる②以上のものについての割合を見てみますと、30年から34年ぐらいのところは何となく多くなっていくというようところがございます。

また、実際に取りかえたというようなものにつきましても、やはり30年を超えるところにやはり山が来るといったようなことがございます。何となくこの30年ぐらいのところにこういった交換とか、具体的に1%と30%が多い、少ないという話ではないのかもしれないんですけれども、こういったところにやはり交換、あるいは、損傷の山が来るといったことが事実としてございます。

また、実際には標識柱には亜鉛メッキが施されているんですけれども、それにつきましては、一般的に単柱式の標識で使われている厚さの薄い鋼板を使っているものにつきましては、都市工業地帯で39年、海岸地帯では16年というふうになっておりますけれども、このぐらいの数字が出ている。右下のところに、実際今、亜鉛メッキ式というのがどのぐらい使われているのか、最近設置するものについてはもうほとんどが亜鉛メッキ方式ということもございますので、こちら辺のその39年という数字が一つの目安になるのかなというふうに思っております。

これをもとに、先ほどの損傷結果と、それから、こういう製品のほうから来るものに関しまして、一定の目安ということで、今回30年というのを一定の目安というふうにセットさせていただきました。しかしながら、湾岸地帯とかで16年というふうにありますように、当然、潮風が吹くところ、そういったところ、あるいは、雪国の地方では凍結防止

剤等を散布いたしますので、そういった塩害の予想されるところにつきましては、この30年ということではなくて、それより短いものも、実態に応じて、これは実態として幾つかの事例がある程度収集できると思いますので、そういったものをベースに設定していただければというふうに考えております。

5ページ目に行きまして、5ページ目が、今ほどちょっとお話をさせていただいたことを一覧表にまとめたものでございます。左側が点検要領で、これは26年6月に出ている門型のいわゆる法定の点検要領でございます。それに対して、片持ち式と路側式ということで今回整理をさせていただいたところで、片持ち式のものにつきましては、点検ベースの考え方ですけれども、左側の門型に比べて、10年に一遍の近接目視、外観目視については5年に一度ということで、5年に一度は何らかの形で見るということと、それから、当然、巡視はきちんとしていただくというような形になろうかというふうに思っております。

また、一番下のところに書いておりますけれども、いろいろなそういう周辺の点検、別の意味での点検がございますので、そういったところにあわせて、効率的に行うべきだというようなことを書かせていただいております。

それから、一番右の路側の点検要領につきましては巡視を基本といたしますけれども、ある程度、その発生がしている、あるいは、そのもののさびが出ているとか、そういったところについて、道路管理者だけで見つけられない部分につきましては、当然、その周辺にお住まいの方がいらっしゃいますので、そういったものから連絡が入るような仕組みみたいなものを考えていきたいというふうに思っています。

しかしながら、効率的な管理ということで、全般的な考え方として、基本使用年数なるものを導入して、30年、今ここではとりあえず30年ということによっておりますけれども、こういったものを目安にしつつ、それぞれ設定できるような形で取りまとめるというふうに思っております。

資料1-2が今の説明でございまして、具体的に、ちょっと1-3のほうの附属物の点検要領の記述の内容につきましてお話をさせていただきますと、ここは省略しながら説明させて、まず、2ページ目です。

2ページ目のところに、先ほど冒頭の中で言いましたけれども、本要領の位置づけの中で、より詳細な点検、上から2つ目の四角書きの中の一番下の行でございまして、
「より詳細な点検、記録を行うことを妨げるものではない」ということで、これより細か

い点検をしていただくのは当然のことながらいいですよということを書いてございます。それから、もう一つは、小規模附属物が対象ですよということが3つ目の枠に書いてございます。

それから、ちょっと飛びまして、4ページ、4ページ、5ページをごらんください。これが先ほど、例えばどこを見ればいいのかというようなことをあらかじめ、大体壊れやすいところというところの部分というのはわかっておりますので、そういったところの部分を効率的にちゃんと見てくださいというような形で、弱点部をきちんとお見せするという形で、事例的に明示したいというふうに思っております。

それから、利用者からの通報を受けやすくする事例ということで、こういった形で連絡先とか、あるいは、あわせて、通学路の点検を行うときには、当然こういったところを見て、足元を見ていただければ大丈夫かどうかというのはわかる部分がございますので、そういったものを通報していただくというようなことを考えております。

それから、資料、済みません、1の、今度、4のほうに行きまして、点検要領という具体的なものがございます。これの10ページでございます。9ページ、10ページに基本使用年数のお話がございます。

ここの部分のところで、左側の9ページのところは先ほどご説明した内容ですけれども、具体的な課題として、10ページ目のところに基本使用年数、3行目に、基本使用年数が30年が一つの目安というふうには書いてございますけれども、しかしながら、海岸部等の環境の厳しいところにおいてはさらに早い場合もございますので、過去の損傷実績を踏まえて、基本使用年数を適切に設定、短縮して設定するということも考えなくてははいけないよということをきちんと書かせていただいております。あと、基本使用年数が低下したとって、ぴかぴかのものを交換しようというふうに言っているわけではございませんので、当然のことながら、その段階で適切に判断をしてくださいということを追加で書かせていただいております。

また、記録のところにつきましては、こういった設置年数とか、あるいは、これは単柱式ですので、実際にはその設置の年数でございますけれども、それ以外に、点検の場合でも、点検した内容というのはいつ点検したかというのは非常に重要なことでございますので、そういったものを記録をして、最後の行になりますけれども、「記録し蓄積する」ということをはっきり書かせていただいたということでございます。

以上、点検要領について概略等についてご説明をさせていただきました。よろしくお願

いいいたします。

【三木委員長】 どうもありがとうございました。

それじゃあ、ただいまの説明について、何かご意見ございますでしょうか。どこからでも結構ですが。どうぞ。

【常田委員】 資料1-2の1ページなんですけど、そこで現状の課題で設置年不明が多いというのがありますよね。これをどうするかという話だと思うんですが、基本使用年数をこれだと決められないという話になってきますけれども、その場合、どう考えたらいいかという話なんです。

例えば、わからないんですけども、ある年数で決めて、例えば経過5年、10年、15年とかいう分類でとりあえずやっておくとか、そういう考え方もありますし、あるいは、実際の現状、状況を見て、適宜管理者が判断して更新するんだという考え方もあると思うんですけども、そのあたり、どう考えたらよろしいんですか。

【三木委員長】 どうぞ。

【道路交通安全対策室長】 確かにその設置年数が不明というのが非常に多いんですけども、何年何月というのがわからないというのがほとんどでして、例えば家の前に立っている標識であれば、その人が自分が住んだときにはもう既に立っていたということであれば、少なくとも20年以上とか、そういったことについてはある程度わかる部分も、推定としてあり得るというふうには思っております。

先ほど、常田先生のご指摘のとおり、5年とか10年とか、20年以上だよねとか、そういうようなところの部分の整理はできるというふうには思っておりますので、その辺のところから、その30年きっかりという話ではないんですけども、そういったものについてある程度の枠をはめていくというのが一つの方向かなというふうには思っております。

【常田委員】 わかりました。ありがとうございます。

【三木委員長】 どうぞ。

【笹原委員】 対策の要否の判定なんですけど、例えば資料1-4ですかね。点検要領そのものを見ると、ここに一番詳しく書いてあるので、これの7ページになります。7ページに、上の箱書きを見ると、5-4で対策の要否の判定というのがございます。要は、詳細と中間の点検をしてその構造物の変状を把握した上で、対策の要否について判定を行うと。

この、何ていうのかな、具体的な方法なんですけれど、例えば点数表とかで点数をつけ

るとか、そういう考え方もあるし、多分この7ページを見ると、下の表、表一解5-4-1を見ながら、これに当てはまるようなものと、何ていうのかな、その変状の状況を総合的に判断しなさいよということだとは思いますが、その場合に、その、何ていうんだろうかな、判定の品質の保証、つまり、その判定をした人の判断がそれでよかったということをどのように保証するのか。

これはおそらくこの小規模附属物のみならず、全ての構造物に通ずると思います。私の土工のところでもいつも悩んでおるところでおるところですが、その辺の判定の品質保証の仕方の考え方をお知らせいただけるとありがたいです。

【道路交通安全対策室長】 これは実はF型のもの、あるような、そういったものについては、そこ、部材が接続しているところがあるということがありますので、一応その見方みたいなことを書いてございます。

その判定の程度を、例えば1、2、3みたいなのできちんと決めるのかという話ではなくて、今回はこういったところの部分についてどういった見方をすればいいのかということころをここでまとめていて、あと、あわせて、実はその門型の点検要領とかそういう、あるいは、直轄の点検要領の中に部分的に詳しく書いているところがございます。

そういったところを準用してくださいねという形で、そこについてはそういったところの部分参考にしたいというふうに思っておりますので、この中にはちょっと書いてないんですけども、そういった形で、こちらの別の基準のほうに書いてあります。そちらのほうを準用して考えてくださいみたいな話で一応制度的なものは考えております。

【笹原委員】 わかりました。そうですね、この点検要領、国交省さんが出す点検要領案の中に書くのか、そもそも、もっと下位の図書に書くのかということころは別として、やっぱりその辺が、今おっしゃられたことでいいと思うんですが、きちっと書かれているという状態にしていただかないと、多分、点検者が困ってしまうことにもなりかねないと思いますので、お願いしたいと思います。

【三木委員長】 ちょっと僕から1つテクニカルな話で、これを見ていて、僕は実はこれ、山ほど見ているんですよ。このこの損傷事例をちゃんと集めなきゃいけないんですけども、疲労と腐食なんですよ、これね。疲労と腐食以外はあまり、施工不良しかないんですよ。

疲労の原因は多くの場合、振動なんですよ。風の振動か交通振動かのどちらかなんですよ。そうすると、もしも風の振動が起きた場合には、多くの場合には1年もってないん

ですよね。例えば、ここの事例の24ページを見ると、一番下の横ばりのこれ、ぴかぴかは多分これ、数カ月で壊れているんじゃないかな。

だから、ちょっと5年間のインターバルというのは最初の人に、そういう異常、風というのはその地域ごとによって変わってくるから、同じパイプを立てても、揺れる場合と揺れない場合があるんでね。風のあれが違うから、性質が違うから。

だから、ちょっとこれを5年でやるというのは、それで結構なんだけれども、わりと初期にわかるような現象について、揺れるか、揺れないかというのはこれ、1シーズン、1年間過ごせばわかるわけで、ちょっとこの附属物についてはその辺をケアフルにケアをしたほうがいいだろうと。要するに、1年以内で、1年ぐらいたったところで1回ちゃんと見たほうがいいものもかなりあるだろうと思うんですよ。これをどういう格好でこの点検の中に入れていくかというのは、相当難しいと。

腐食については大丈夫ですよ。ただ、腐食についても5年もたないケースがある。多分事例を、昔、あれ、保全、首都高の標識柱が落ちたときに、建設省として委員会をやって、僕が委員長をやった覚えがあるんだけど、そのときの資料が多分、保全センターじゃないかな、どこかに残っていて、それから、ここの委員になっている穴見さんに国土協会で委員会をやってもらったことがあるね。

事例はもう山ほどあるんだけど、その辺はよくもう一回整理をされたほうがいいし、ぜひ、その5年待てないなというやつをどうするか、腐食については塩が、塩分環境のあるところで、これはパイプというのは結露して全部水がたまるんだよね。そうすると、気がついたら首のところ、一番下の地表のところが一ぱとクラックが入って、例えばはっきり言えば、木曾川みたいになっちゃうんだよ。木曾川の斜材みたいになっちゃうんだよね。だから、そういうふうなものは結構早いんですよ。

だから、ちょっとそのあたりのことをきちっと拾えるようにしたほうがいいかなと。要するに、疲労と腐食と、その原因とをもう一回ながめてみて、ちょっと今想定されているような、酒井さんの今の話は大体普通の状態を想定しているから、風によって揺れるとか何とかは想定してない。その部分をもう一回カバーできるようにね。

1つの方法は、1年以内に1回ぐるっと点検するんだろうね、何らかの格好で。1年間放置するんじゃないし、1年間、1年以内にやれば、見つかると思うんだよね。実はあれでしょう、この道路構造物でこういう損傷で数的に見れば、本体が壊れるより、こっちがはるかに多いんですよ。しかも、第三者被害になるから、もう本体のことは大変気にな

るけれども、本体よりも、社会的に見ればこっちのほうが重要度というか関心は高いですね。

しかも、極めて防ぎにくいんですね。僕、実は、アメリカのライトポールというのをもう30年一緒にやっているけど、アメリカにいまだにシグナルポールの破断はとまらないんですよ。いろんな格好でいきますからね。

だから、ぜひ、異常現象、これは異常じゃないかもしれないんだよね、このこういうものについてはね。

それから、ぽっとポールがあって、道路標識が立っているやつが、あれ、異常振動することがあるから、それは多分数カ月で壊れますからね。ぜひそのあたり、拾うようにしてください。

【道路交通安全対策室長】 わかりました。ライトポールの、済みません、論文を読ませていただきます。振動すると、100万回ぐらい振動すると、すぐいくという、そういう話もございまして、実際こういったものが立ったときに、こういう初期の、いわゆる初期点検的などころの部分というのは当然やらなくちゃいけない部分で、そこは巡視でカバーするということと、それから、この事例集の中でも、そういった風が強い場所、確かに私も道路管理している時代に、風で振動で完全に亀裂が入っちゃったようなものを見たことございますので、そういったところの部分というのは留意点として少しこの中の事例の中にきちんと書き込むような形で対処したいというふうに思っております。

【三木委員長】 はい。

【秋山委員】 今に関係するんですけれども、これは標識というのは見方によっては鋼構造物であり、一方で、基礎の部分なんかを見ると鋼コンクリートの複合の部分で、非常に専門的な構造の知識も要るかというふうに思うんですけれども、一方で悩ましいのは、72万橋の点検でもなかなか点検、質のいい点検員を確保するので四苦八苦している中で、これだけの膨大な量のものをどうやって点検員、しかも、それなりの構造の知識を持った人を確保するのかというのはなかなか難しいような問題にも思うんですけれども、その辺の点検員の質、どの辺のものを確保、どの辺のものを求めていくのかということについてお考えがあったらお聞かせください。

【道路交通安全対策室長】 点検員の質ということで、先ほどこの点検ベースで考えるいわゆる大きなものにつきましては、数としては膨大では、膨大という言い方はおかしいですけど、橋に比べればかなり多い部分は確かにございます。

しかしながら、今回、200万とか300万とかという部分では単柱式がほとんどの部分になるので、その点検の部分についてはこれが200万、350万、500万ベースの人に点検の技術が必要かというふうに言われると、ちょっとその部分は違うところがありまして、そこは先ほど言った別の考え方でやっていきたいと思います。

しかしながら、そういったF型とかその辺のところにつきましては、しっかりした技術者をということで、この中にもちょっと書かせていただいたんですけども、そこは門型の標識と同じようなスタイルで、そこについては点検してくださいということに今回はまとめさせていただきました。

【三木委員長】 いいですか。

確かにいろんなものが入ってくるんですよ。僕が経験したやつなんかだと、例えば、標識柱をステンレスのボルトでとめたら、何が起きるかかってあんまり気がつかないんだね。だから、これはいっぱいちょんぼをやっているんだけど、あれはメッキをしたものをステンレスボルトでとじたら、水素脆化が起きるんですよ。それが事故を起こすと、やっぱり土木はだめですねと、高等学校の化学の知識がないんですかと厳しく言われたことがあるんですね。一つはそういうふうに。

それから、今度は、もう一つ経験したのは、スチールのフレームにアルミの部材をアルミリベットで取りつけたと。何が起きるかというのは、アルミは犠牲電極ですから、多分数年ぐらいうちに溶けて落ちるんですね。多分あるでしょう。スチールのフレームにアルミの、よく事故を起こしたのは高速道路の防音壁のカソウタイのね。

だから、結構そういうのが出てきますから、何しろ事例ですよ。

それから、今の時代、事例を紙ベースで渡すのか、それとも、電子情報としてデータベース化しておいて、何かの点検をするといったときに、ぽんと引けば、例えばどういうものについてはどんな事例があるかということを手すぐ出てくるような仕組みもとることができる。今までずっと紙ベースで考えているんだけど、多分そういうことをやったほうが効率がいい。

要するに、何を点検するのか、絞り込みをうまくやるようなことをすれば、今、秋山委員が心配していることはなるべく避けられるだろうと。これは点検員にどれぐらいのレベルかというのは全てに通して言えることで、そうハイレベルはそうは期待できないよね。

そうは期待できないところで致命的な見落としがないようにしなきゃいけないから、それはよく言うツールボックスミーティングみたいな格好で、何らかの格好で点検業務の前

段階をどうするかという議論をしたほうがいいんだよね。

ちょっと考えてみてください。多分、イーベース、電子情報スタイルの事例集をつくるのはそんな難しくないですよ。ぜひお考えください。

ほかにどうでしょうか。那須さん、はい。

【那須委員】 三木先生がおっしゃったんで、半分言うことはもう終わっていますが、例えば、事例もそうなんですけれども、例えば地中の劣化を、これは写真がついているので、掘って点検されているんですけど、どうやって点検するかというのが多分この要領だけだとわからないんじゃないかという気がするので、何か事例を、点検事例といいますか、やり方。

例えば、それと、もう一つは、私なんかもちょっとわからなかったのは、地中で疲労ってあるんでしょうかとか、地中で腐食があったときに、ここに断面欠損とか、穴があいたりとか、貫通とか書いてあるんですが、具体的にどこぐらいまでいくと危ないというふうに判断するのかと。これは橋梁のほうでも、例えば大半が腐食しているとかって、大半って何という定義は書いてないし、今ちょっとそこ、悩んでいるんですが。

でも、そういうのが具体的にどう点検するのかというのがもしあれば、それを情報としてつけてあげて、全国に流すというのも必要なと思います。

【三木委員長】 考えてみてください。これ、事例集の要するに点検の仕方までを事例集に取り込めるかどうかなんです。

ただ、基本的には、道路構造物については接近目視でやるというんだよね。だから、道具を使うことはほとんど、基本的には想定してないんだね。

ただ、ちょっと掘ってみるなんていうのは接近目視の一種だよ。接近目視というのは要は触ってみることを指しているわけで、接近って何ですかというと、僕は最近テレビコマーシャルのオンの定義について言っているけど、オン・ハンド、接近目視を英語で言えば、オン・ハンド・インスペクションなんですよ。オンは上に置いてあるんじゃないし、接触ですよとテレビコマーシャルでやっているけど、まさにそのとおりであって、那須さんの今の質問に関して言えば、やっぱり怪しいところはオン・ハンド・インスペクション的なものを考えなきゃいかん。多少ほじくすることもあるかもしれない。

基本的には、でも、附属物の場合はコンクリートの中に入れてあるから、コンクリートから、そうだね、5ミリも入ったところまででおしまいだよね。それより深くなると、もうあんまり大きなものはない。それは事例集等で見れば、わかるよね。

【那須委員】 地中に埋まっているやつもありますよね。

【三木委員長】 基本的には土に刺してあるものはないんじゃないかな。コンクリートのベースとってない。細かい話はあれだけど。

だから、事例集を充実をさせた上で、点検員が的確に点検できるようにするというところの何か、今後の目標というか、一つの方向性としてね。だから、言ってみれば、ここで言っている点検要領集にある事例を充実をさせ、その中に方法まで書けるところは書く。基本的には、基本的には目視ですよ。点検も接近の近接の点検目視である。

ここに何かはかれとかいうと、これは点検の域を超えちゃうからね。それは次のステップで何か調査になってくるんだよね。

【道路交通安全対策室長】 今のに関連してお話をさせていただくと、大体、土でもコンクリートでも、腐食するは大体4センチ、先ほど5ミリというお話がございましたけど、ほとんどジキワクということで、深くても4センチぐらいまでしか、今のところ、事例としてはその程度だというふうに思っています。

あと、実は、直轄の点検要領のほうで、縦荷重をベースに限界板厚みたいなものを実は設計、計算してまして、その表はあります。なので、最終的にだめであれば、その掘削調査をしてその板厚をとれば、大体この、多分20%ぐらいだと思うんですけど、そのぐらいまでへつれていけば、交換しないとまずいんじゃないかとか、その辺のところについては事例としてありますので、その辺は点検要領を出すときにも、こういったものはありますよということについてはいろいろ事例として紹介はしていきたいというふうに思っております。

【三木委員長】 これは多分前のときに書いたと思うんだけど、滞水しないようにテーパーつけろというのほどこかに書いたんだよね。それは点検してまずかったら塗れよというのは昔、附属物の点検要領に書いたことはあるね。

これは点検という仕事の中で、ちょっとした補修というのが、改善というのがあるのかどうか、それ、やっごらん。ものすごく効果的なんだよ。僕が言われると、いや、ちょっと簡単なコーキング剤を使って、テープはこういうところをこうつけるだけで、ほんの10分もあれば、もうこれで水たまらなくなるから、セーフなんだよね。

だから、それは今、点検の話をしているから、あんまりこういうことを言ったら混乱させるかもしれないけど、ちょっと酒井さん、考えるといいと思うけど、何らかの格好でそういうのを入れると、一気に構造物の耐久性は上がるからね。ちょっと考えてみてください

い。これは点検の議論の中でやっちゃいけないかもしれないけど、いいんじゃないの。

【道路交通安全対策室長】 わかりました。その辺につきましては、冒頭の中で言いました設計施工とか、あるいは、補修のところのいわゆる便覧的な事例集みたいなものを考えておりますので、その中で、今言ったような話については触れていきたいというふうに思います。

【三木委員長】 小林先生。

【小林委員】 日常的なパトロールというか巡視とか、その重要性は結構あると思うんですよね。今日出てきたような議論を、これは構造物に縦糸なんやけれども、巡視はもう全部やらないといけないですね。だから、巡視要領というか、現場のところ落とし込んでいかなやっぱりあかんと思うんですよね。

そういうところにぜひ反映させていただければというふうに思います。

【三木委員長】 いかがでしょうか。大体意見、出終わったかな。はい、どうぞ。

【常田委員】 時間ない中、あれなんですけど、1つ質問と1つコメントを、要望というか、述べさせていただきます。

資料の4ページですね。資料1-2の4ページです。基本使用年数の目安が提示されているんですが、その上の一番上を見ると、分析結果のところ、腐食率が30%、撤去率が1%を超えているというのがあるんですが、これ、こういう書き方をすると、やはりこの30とか1が何か意味があるように見えてしまうんですけれども、そのあたりですね。

それで、点検の資料1-4の要領の案のほうにはその30%とか1%のラインが入ってないんですよ。単純にこの棒グラフを見ても、30年を超えると、急増とは言わないけど、増えてくるというのは単純にわかると思うんですね。ですから、増えるということは、言いかえると、危険性が高くなるというような言い方もできると思うんですね。そっちのほうの方が何かわかりやすいんじゃないかなという感じがするんですけれども、どうでしょうか。

【道路交通安全対策室長】 そうですね。先ほど、ちょっと説明の中でもお話しいたしましたけれども、この30%、1%が高いか、低いかという話というよりは、比較論として、ここにピークが来ているというお話をさせていただきましたので、確かに表現としてそういった形で、先ほどお話ありましたように、基準要領の中にはそういった形で具体的にこの数字の意味を実は触れていなくて、今回ちょっと説明の中でのお話ということでさせていただきますので、その辺については今後の説明の中ではそういったような説明に

していきたいというふうに思っています。

【三木委員長】 これは僕もこれは考えるんですよ。30%ってこれ、構造屋が見たら、断面積で30%減と見ちゃうよね。多分これ、違うんじゃないの。面積的に言っているかもしれないから、そうすると、あまり意味がなくなっちゃうよ。だから、ここは、だから、あんまりこんなものを議論しても始まらないんだけど、僕はあえて言わなかったんだけど。

多分30%と言ったって、皆さん、イメージがみんな違うよ。表面積で30%行っているかもしれない。多分、構造屋が考えると、断面で30%のロス、おまえ、どうやってはかるんだよとなってくるんだね。はかれないもんね。それはパイプの断面積が30%減っているって、はかるだけでものすごい仕事だよ。

だから、あんまりそういうのは書かないほうがいいよね。

【道路交通安全対策室長】 わかりました。

【常田委員】 これはあれですね、腐食断面じゃなくて、数ですよ。

【道路交通安全対策室長】 数です。

【常田委員】 数の比率。

【道路交通安全対策室長】 数です。

【常田委員】 いろいろ誤解があるかもしれないんで、そういうことだと思うんですよ。済みません。

あと、もう一つよろしいですかね。1ページなんですけれども、今後の方針のところに4つの区分があるんですが、先ほどちょっと説明がありましたけれども、いろいろ、地中部の診断だとかモニタリングとか、検知の診断技術というのが話があって、新技術の開発促進と書いてあるんですけれども、既存のそういった変状を検知するというのも必要だと思うんですが、これからのことを考えると、やはりそこに耐久性の向上に配慮した施工方法とあるんですけれども、耐久性の向上に配慮した新しい構造とか、そういったものもあるんじゃないかと思うんですよ。

ですから、そういったものを意識して、いろいろ研究開発を進めていただくといいかなと思います。

以上です。

【三木委員長】 ありがとうございます。

よろしいでしょうか。

それじゃあ、次の議題に入らせていただきます。2つ目の議題ですが、橋、高架の道路等の技術基準の改定についてに入らせていただきます。

資料2について、事務局よりお願いいたします。

【道路保全企画室長】 資料2について、ご説明をします。橋、高架の道路等の技術基準の中間報告になります。

1 ページ目です。これは当該基準の近年の改定経緯と今回の主な改定内容を示しております。直近の平成24年改定を見ていただきたいんですけども、東北地方太平洋沖地震を契機とする設定地震動の見直しを行っております。また、構造設計上の維持管理への配慮事項というのを規定しております。ただし、ここに括弧書きで書いてありますように、具体的な方法についての規定はされておられません。

今回の改定予定ですけども、大きく3つの項目を考えています。

まず、1点目が、多様な構造や新材料に対応する設計手法の導入ということで、具体的には、限界状態設計法とこれに用いる部分係数法の導入ということでありまして、これが今回の大きな変更点になります。ただし、この部分については、現在、まだちょっと検討が若干おくれておりまして、次回の委員会で説明をさせていただきます。

次に、2点目です。長寿命化を合理的に実現するための規定の充実ということでありまして、具体的には、設計供用期間を明確にして、点検頻度や手法、補修や部材交換方法など、維持管理の方法を設計時点で考慮するというですとか、あるいは、耐久性確保の具体的な方法を新たに規定するということになります。維持管理を考慮した設計を行うことによって長寿命化を実現しようというもので、これも今回の改定の大きな柱と考えております。

3点目がその他の改定ということで、これはこれまでも小委員会で、技術小委員会のほうで議論していただきました熊本地震を踏まえた対応等々について、今回の中で盛り込むということを考えております。

以上、今回の改定で大きく3つの項目を予定しておりますけれども、本日の委員会では、中間報告として、この赤で囲ったところをご説明をさせていただきたいと思っております。

次に、改定の背景と目的です。2ページ目をごらんください。ここで一応、先ほど言った①、②、③全体についての改定の背景と目的を説明させていただきたいと思っております。

まず、①、多様な構造や新材料に対応する設計手法の導入です。国交省で、平成28年を「生産性革命元年」と位置づけておりまして、今後、多様な構造ですとか、あるいは、

新材料の開発が期待されるというところであります。

しかしながら、現行の基準では、許容応力度法ということでやっておりますけれども、これらの新技術に対して十分に対応できない場合もあるということでありまして、結果的にそういった新材料等が採用されづらい状況になっている面があると。そこで、必要な性能を確保しつつ、新技術の導入促進を図るため、基準の見直しが必要というふうに考えています。

具体的には、ここで諸外国でも既に運用実績を積んでいる限界状態設計法ですとか部分係数法の導入ということではありますが、次回以降の委員会でこれはご説明をさせていただきたいと思います。

次に、右側の2点目です、②番です。長寿命化を合理的に実現するための規定の充実の目的と背景でございますが、現行の基準では、鋼橋の疲労対策、それから、コンクリート橋の塩害対策について、平成13年の改定のときに具体的な規定が設けられています。

一方で、維持管理については、前回の平成24年のときに、維持管理の充実ということで理念は書かせていただいているんですけど、具体的な規定についてはまだそこまで至っていなかったという部分がございます、ここにありますような、例えば写真、ちょっとございますけれども、実際のその支承の交換とか、あるいは、点検空間が確保されていないような構造になってしまっているものが存在しているということでありまして、今後は、例えば支承交換が容易となるようなジャッキアップ用に配慮した構造にしておくとか、維持管理を踏まえた設計とするということが重要であり、こういったことを改定をしていきたいということでもあります。

3点目がその他の改定事項です。熊本地震における被災を踏まえた対応というのが昨年6月及び9月の委員会で議論させていただいた内容を反映しようというものであります。

それから、施工に関する規定の改善ですけれども、これは一昨年の落橋防止装置等の不良、溶接不良事案を踏まえた対応でありまして、もう既に事務連絡で現場は新しい方式で動いているわけですが、今回、基準の中のそれを反映させようというものであります。

それから、点検結果を踏まえた改善といたしまして、ここにちょっとありますが、特殊な形状のPCポステン桁の一部で、供用後2年以内の初回点検でひび割れ等の発生が確認されましたので、その対策を規定を充実するというものであります。

次に、3ページをごらんください。ここから具体的中身にちょっと入っていきます。

この長寿命化を合理的に実現するための規定の充実ということでありまして、まず、改

定内容として、適切な維持管理が行われることを前提に、橋が良好な状態を維持する期間として、100年を標準とするということを規定します。また、耐久性確保の方法を3つに分類して定義するとともに、具体例として、部材交換を前提とした設計ですとか、あるいは、塗装等の防食方法の採用に関する規定を追加しようというふうに考えています。

下の表ですけれども、耐久性確保の3つの方法のイメージを示しております。

方法1は、劣化の影響がないとみなせる構造で、例えば鋼橋の疲労限設計がこの方法に該当します。疲労限設計って、ご承知のとおり、荷重の繰り返し回数にかかわらず、疲労が生じない応力変動以下となるように設計をしようという考え方でございます。

方法2ですけれども、こちらは耐久期間に応じた部材寸法や構造とするというものでありまして、鋼橋の疲労設計、あるいは、コンクリート橋の鉄筋かぶり規定がこれに該当するということであります。なお、冒頭にもご説明したとおり、この規定は平成13年の改定時にもう既に盛り込まれておりまして、今回の改定に伴って新たに構造物の断面なり寸法が変わるというものではありません。

方法2の中で、もう一つの具体例として、部材交換を前提とした設計等があります。具体的には右側の図に示したとおり、交換を前提とする部材は、交換が容易な構造とすること等を規定するものでありまして、これは今回新たに規定するものであります。

また、ちょっとここには書いていませんけれども、長寿命化を実現するためには、支承周りや伸縮装置等の耐水対策も重要であるということで、滞水等が生じないようにすることを構造設計上の配慮事項として規定することを予定しております。

次に、方法3ですけれども、こちらは部材寸法や構造とは別途の対策でありまして、具体的には重防食塗装でありますとか電気防食等であります。一般的に用いられている対策ですが、改めて方法3として規定するということであります。

多様な構造とか、長寿命化のための多様な構造ですとか、あるいは、長寿命化のための技術の提案というのが期待される中で、今後は維持管理条件も考えながら、部材の耐久性、設計耐久期間を設定する必要があります。さらに、方法1から3のどの方法を用いて、部材の設計耐久期間を確保するのかというのを検討することで、多様な技術を活用しつつ、長寿命化の実現を図る方向で考えていきたいというふうに思っています。

ちょっと済みません、本件に関して、参考資料のほうをちょっと、6ページになるんですけど、こちらもちょうとあわせてご説明をしたいと思います。もう少しちょっとイメージが湧くものということで、部材交換に関する配慮事項の規定ですけれども、こちらでち

よっと補足をさせていただきます。

まず、ちょっと交換前提の部材とちょっとはつきり書かせていただいていますけれども、それと、あとは交換を前提としない部材、これがはつきり分かれなところの中にはありますので、ちょっとこういうふうに書くといろいろ語弊があるのかもしれませんが、一応分けさせていただいた上で、このうち、上のほうですけれども、支承、伸縮装置、その他、耐久性設計にて交換を前提とする部材については、右側にありますように、交換可能だけじゃなくて、交換が容易な構造とするということを規定をしようというふうに考えております。

また、下のほうの部類のものの中で、当然、主桁とか橋脚とか、そういったところは一般的には交換等の対象にならないわけですが、床版、ケーブル類については経験的に損傷例が少ないものもありまして、交換その他の方法について検討しておくということを規定しようと考えております。

検討内容としましては、右側の図にありますように、交換やその他修繕等の実現性や課題を確認しておくということが考えられます。建設時に必要な補強までを要求するものではないと。

または、必ずしも交換を前提とするんじゃないじゃなくて、部材細部の構造の工夫で実現できることはないかというのを確認しておくということも重要で、例えば、PC鋼材が腐食した場合に、外ケーブルで補強できる構造としておく。あるいは、外ケーブルを追加するための予備工を設置しておくといった対応が考えられるということでありまして、上が部材交換に関してのこういったようなイメージの配慮事項を規定していくことになるというふうに考えております。

次に、ちょっともとの資料に戻りまして、その他の改定、③のその他の改定事項、4ページのほうです。

まず、1点目が、熊本地震における被災を踏まえた対応です。これはもう既にこれまでの委員会の中でご審議いただいたものでありまして、今回改めて基準に反映するというところであります。

まず、ロッキング橋脚を有する橋梁ですけれども、この落橋を踏まえまして、支承部が破壊したとしても、上部構造を支持するために下部構造が単独で自立できる構造形式ということとすることとしたいというふうに考えております。

それから、2番目ですけれども、大規模な斜面崩落等による被災を踏まえ、まず、影響

を受けない位置に架橋位置を選定することを標準とします。ただし、影響を受ける位置となる場合には、その致命的な被害が生じにくくなるように、橋の構造形式の選定ですとか、あるいは、斜面への対策方法について検討しなければならないということとしたいと考えております。

次に、制震ダンパー取り付け部の損傷事例ということで、これは制震ダンパーが変位制限のところにくっついてたという事例でありますけれども、これも制震ダンパーが機能を発揮できるように、その取り付け部というのは必要な耐力を有していなければならないということを明確化しようというふうに考えています。

これらはもう既に事務連絡を発出して、もう現場では適用されておりますが、今回、基準に反映していこうということです。

2つ目でございます。真ん中ですが、施工に関する規定の改善というふうに書かせていただきましたが、これは一昨年に有識者委員会を設置させていただきまして検討を行った落橋防止装置等の溶接不良事案を踏まえての改定内容であります。

内容としましては、旧基準で、引っ張りを受ける継手は完全溶け込み溶接を用い、主要部材については全数検査を行うというふうになっていたんですけれども、現行の基準も今、基準上はそう書かれております。落橋防止装置等については全数検査の適用があまり明確でなかったということが不適切な検査につながった可能性があるということでありまして、今回から、その引っ張りを受ける完全溶け込み溶接は、主要部材にかかわらず、内部きず検査を継手全数・全長にわたって行うということを明確に基準に書くということでありませう。

3点目ですが、これは点検結果を踏まえた改善ということでありまして、これは一部既にご説明した内容とかぶるところもあります。一部の橋梁で、点検や部材交換が困難な構造となっていることを踏まえまして、点検がしやすいような構造とすることが当然あるわけですが、ここで個別に、それ以外にも、PCに関する規定ということで、特殊な形状のPCポステン桁の一部でひび割れが発生したことを踏まえて、ひび割れ防止対策を充実したいということでありませう。

こちらは供用2年以内の初回点検の結果を分析したところ、特殊な形状のPCポステン桁の一部でひび割れが発生していると。その一つの原因の一つとして考えられるのが、PC緊張力の鉛直分力、腹圧力と呼ばれるものの影響だということがわかってきました。腹圧力の影響とは、図に示すとおり、桁高の変化する箱桁の下面のほう、下の面にPC鋼材

を配置して緊張した場合に下向きの力が働きまして、結果的に、下床版の橋軸方向のひび割れが発生するというものであります。

現行の設計では、この腹圧力に対するチェックを行う規定がありませんでしたので、今回の改定の中で、腹圧力の影響に配慮して、PC鋼材の配置位置を設定することや、直角方向の鉄筋引っ張り力の照査を新たに規定をしようというふうに考えております。

次のページに参ります。こちらは、済みません、限界状態設計法と部分設計法のイメージを示したもので、詳細は次回の委員会ということになりますので、説明は割愛をさせていただきます。

ちょっと簡単ですが、以上をもちまして、説明を終わらせていただきます。

【三木委員長】 ありがとうございます。

今の点について、ご意見等ございますでしょうか。

1つだけ、単純なこと。疲労限設計はできないよ。溶接構造物には疲労限はありません。だから、これはとんでもないことを提案したことになるから、だめです。今もうこれ、世界共通認識で、溶接構造物には疲労限はないと考える。

昔は200万回は疲労限と考えたから、疲労限設計という言い方はできたけれども、だから、東海道新幹線なんかはそうしてしまっている。だから、40年前、50年前は疲労限というものがあって、疲労限より下げておけば安全だと思ったかもしれんけれども、現時点での研究レベルからすると、溶接構造物には疲労限は存在しないというのがコンセンサスですから、これはもうやめてください。こんなことを言った瞬間に、日本は何か考えているんだと言われるから、100年前に戻るのかと言われるからね。気をつけてやってください。

ほかにいかがでしょうか。どこからでも結構。はい、どうぞ。

【那須委員】 さっきのページでいうと、3ページですかね。維持管理とか、長期……、これじゃないか。長寿命を考えたときの構造の詳細というのがあったんですが、実は、今日の議論の対象から外れていますけれども、1ページにあったその多様な構造や新材料に対する設計手法の導入ということで、多分これ、限界状態設計法、部分係数の話だと思うんですけども、ちょっと前にもお話ししたと思うんですけども、維持管理を考えたりして、この構造の詳細を規定するということになったときに、同時に、例えば地震が発生して壊れたときにどう補強するかということも構造の詳細が影響してきていて、例えば橋梁を設計すると、頭の中に浮かぶのは、どういう順番で動かそうかなと思うんですね。

最初に思うのは遊間の話で、例えば支承の遊間、伸縮装置の遊間があるし、支承の遊間があるし、桁の遊間がある。どの順番にぶつけていくと、本体が傷つかない、あるいは、復旧しやすいかとか、そんなことをまず考えるんですね。

限界状態もいろいろ考えて、どういう順番で加えたほうが、あと、普及しやすいかなというふうに考えて設計する、私はそうするんですが、それも含めて考えたら、これ、単独というよりは、限界状態を考えた詳細ですね、の規定というのも少し、今後の議論かもしれませんが、あるのかなというふうに思います。

だから、壊し方、壊す順番ですね。そこら辺がちょっと考えていただければと思います。

【三木委員長】 これ、結構難しいんですよ。非常にチャレンジングなことを今提案をしているんですね、これ。要するに、パーツごとに耐久性を考えていつているわけで、その中で那須さんが言っていることが出てくるのね、異常事態が起きたときにね。だから、そのときは壊れやすいということを想定しなきゃいけないんだよね。

これは今こういう提案をしている、もう大変いいことだと思うんだけど、格段に橋梁設計技術が上がります。だから、これが現状ついていけるかどうかというのはよく周り、これはいくら言ってみても、多分下手すると、とんでもない橋梁コストの、構造物のコストアップになるんですよ。アメリカでもその議論、僕も入ってやりましたけれども、これは大変なことになりますから、那須さんの意見も考えながら、よく、これをどういう格好で実現していくのか。

例えば、米国でよく議論されるのは、RC床版は消耗品ですよ、最初から。PCになったらどうするかという議論には入ったことありますけど、多分PCになると、消耗品にはならないだろう。取りかえられないから。

だから、そういうところから入って、どんどんレベルを上げていかないと対応できないんで、その辺のこれを運用する上で、どういう格好で例示をし、どういう格好で指導するかということを十分考えていかないと、絵に描いた餅になってしまうので、ぜひその辺はお考えいただければと思いますよね。大変大事なことだと思います。

それから、ついでに、その新材料というのも、今から思うに、米国では15年、20年ぐらい前かな。調べたら、コンマットという大きなプロジェクトが動いたんですよ。その中で、スチール、コンクリート、アスファルト、それから、ポリマーもありましたかね。いろんな項目について、頭に全部ハイパフォーマンス何とかがついているんだけど、それは僕はハイパフォーマンススチールのところだけはメンバー、ヒアリング対象になってい

ただ、ちょっと調べてみるといいですよ。

それから、確かに新材料の適用について、日本はコンサーバティブなんだよね。アメリカでもそんなもの使えるかという意見もいっぱいあって、いろいろあったんだけど、確かに進んだと思います。

多分、僕はアメリカに追従するのはあんまりどうかと思うんだけど、ただ、その辺は大統領名でやった話で、大きなお金がついてやっていますから、確かに格段にレベルが上がったと思いますよ。それによって、構造物のパフォーマンスが上がったかどうかは別だよ。ただ、やってみたほうがいいと思いますよ。

たしかコンマツトというので、TRBのマガジンとか何とかで紹介されてきたと思うけど。関心は持って、こういう提案が出てきたから、そういうことを言うんだけどね。

ほかにいかがでしょうか。どうぞ。

【国総研橋梁研究室長】　　今の那須先生のご意見と関係あるかもしれないんですけども、3ページに部品交換を前提とした設計というのがありますけれども、これはそこにあるような支承だとか、その交換の容易性というのはいいんですけども、さっき那須先生が言われたような壊し方というところで、例えばサイシンセイなんかを考えたときに、壊れやすい部位をつくっておいて、そこを部品交換すれば健全性が回復できるとか、そういった考え方もあるんじゃないかと思うんですね。

現に、阪高のほうでは、阪神高速のほうでは交換修正橋脚というものを提案していて、橋脚と基礎、くい基礎ですかね、それを一体、連続させて、途中結ぶところ、何と言ったかな、ちょっと接続、ジョイントの部材があるんですけども、そこが損傷するようにして、そこを交換しようという、そんな提案をしていて、実際、今、施工をやっています。

ですから、そういった設計も取り込めるような、特殊な構造だとなかなか基準にならないかもしれないんですけども、そういったものも設計の基準に基づいて設計したということと言えるようにしていただくといいかなと思います。

【三木委員長】　　これを、この話題はどんどん出てくるからね。ぜひ心して調べたほうがいいと思うんだけど。

そういうことと言えば、例えばガンタイ橋なんていうのはまさにいい例でしょう。地盤が緩む領域にある斜張橋だから、あるいは、緩んだ途端、動いた、動くたびにちょっとずつジャッキアップして、ずらすようになっているわけね。だから、スイスのレマン湖の周辺とか何か、いっぱいあるわけですよ。

だから、こういうアイデアをコンセプトを入れることによって、格段に技術的なものは上がってくると思うけど、常田先生がおっしゃるのも阪高での事例であり、それから、構造物にヒューズを入れろというのは、阪神の地震の後、随分議論になったんだね。ヒューズ部材を入れれば、そこでエネルギー吸収すればいいじゃないかというのがブレースの一つの考え、一つ、ブレースの考えの中には入ってきているわけですね。

だから、ぜひ皆さん、いろいろなご意見があると思うけど、1回、1回というか、少し時間をかけて、そちらでまとめるといいと思うけどね。

こういうふうな供用期間を、だから、こういう実態に合わせているわけだよ。エクspansionなんていうのはすぐ壊れているわけだ。それは交換しやすく、あれ、交換するの、大変だからね、あれ。だから、そういうふうな観点から始まって、少しもっと前向きな議論になってきたわけだ。常田先生も那須先生も同じことを言っているわけだね。

ぜひその辺をお考えください。

元田さん。

【国総研橋梁研究室長】 今、那須先生と常田先生のご意見に関連しまして、ちょっとコメントをさせていただきます。

特に地震時には、いわゆるレベル2地震という設計する状況下において、損傷をある程度許容するような考え方になって、それゆえに、どこに損傷を持っていくのかというご意見をいただいているというふうには思っております。

そういった中で、いわゆるレベル2地震という設計する状況下において、どこを壊すかということ、いわゆるどこにそういう修復しやすくするような損傷を持ってくるか。そういったことをここにしろというふうに確定的にならないような基準にするべき、する必要があるかというふうに思っています。

今日、限界状態に関する議論は次回ということで、今日はそれに関する資料が出てごさいませんが、今日いただいたご意見を踏まえながら、特定の損傷だけを許容するようなことにならないように、いろんな設計の損傷のさせ方に自由度ができるような解釈ができるような基準にしていくようにしていきたいというふうに思っております。

【三木委員長】 ぜひよろしくお願いします。

要はL2のときに、どれぐらいのダメージまで許すかの議論まで行っちゃうんだよね。これはなかなか難しいんだけど、またこれ、阪神の地震の後の改定から随分時間がたっている。耐震のほうでやっているのかな。

だから、ぜひその辺も適宜紹介していただくとかね。結局L2でどこまで許すか。放っておくと、マイナーな定義がどんどん厳しくなって、ほとんどノーダメージになっちゃうと、もっとも、何やっているかわからなくなっちゃうね。ぜひお考えください。

ほかにいかがでしょうか。はい、どうぞ。

【元田委員】 今の意見のちょっと関連したものですけれども、交換を前提としたその交換が容易な構造にするということ、この考え方、もうちょっと先のほうに行くと、かけかえが容易になるというような話になってくるのかなという感じもするんですね。

100年も先になると、社会情勢も変わっちゃって、そこまで考えなくてもいいのかなという気はするんですけれども、現実、今ある橋のかけかえをしようと思っても、仮橋がつかれないんで、できないというのは結構あると思うんですね。

こうした設計にかけかえまで考えた配慮というのは必要かどうかということについてはいかがでしょうか。

【道路保全企画室長】 おそらくかけかえるということになりますと、多分ここで今、ちょっと参考資料をちょっと見ていただきまして、主桁とか、一番、参考資料2のほうですけれども、左下にあります主桁というところ、橋脚と書いてありますけど、こういったものを交換するということになりますと、おそらくそれは更新という概念になってくるのかなと思っています。

それ以外のところが部材の交換ということでありまして、その部材の交換をするということと、何ていうんでしょう、先生がおっしゃっている橋のかけかえということですかね、とは一部ちょっと概念が違うところがあるかなという感じがちょっと若干するんですけれども。

【三木委員長】 多分この議論は終わらないから、やめたほうがいいんだよ。

【元田委員】 わかりました。ちょっと……。

【三木委員長】 それで、それは構造物の置かれている状況と規模とによって全部違って来るから、有名なのはいくらでもそれは議論したものはありますよ。リプレースかリハビリテーションかというのはいっぱい議論がある。大きな橋と小さい橋は違う。端的に言えば、東京都は15メートル以下の橋はもう直さないと決めているんだよね。これは方法ですよ。ぱっと取っかえちゃえばいいんだから。1週間で取っかえればいいわけだからね。

だから、この議論はいくらでもできるけど、あんまりやらないほうがいい。ここで書いているものは要するに構造物の本体100年ということに対して、パーツは何年というふ

うにやってメンテナンスをレベルを上げようという議論だと僕は理解しているんで、それでいいんだろう？

【道路保全企画室長】 はい、そうです。そういうことで。

【三木委員長】 だから、それはまた別途。

【元田委員】 はい、わかりました。

【三木委員長】 ほかにどうでしょうか。何かよろしいでしょうか。はい。

【常田委員】 3ページなんですけど、管理を考えた設計といのは大事だと思うんですね。それで、土工も同じなんですけど、やはり水の影響がやっぱり大きいですね。橋梁の場合も、多分、腐食だとかそういう誘因としてそういった水の影響があると思うんですけども、構造として、その水の入りにくい、あるいは、排水をきちんとできるとか、そういった構造もあるんじゃないかと思うんですけど、そのあたりが今回の改定の中にも、既に入っているかもしれませんが、やはりそういった観点で検討されているかどうか、ちょっと教えていただきたいんですけど。

【国総研橋梁研究室長】 支承周り、特に鉄橋で腐食ということが起きているというのがあるということで、これ、実は今の示方書でも、支承周りの設計において、支承本体をいわゆる防食処理すると同時に、水に対する排水の配慮を構造的にしろというような規定が今もう入っているところがございます。

今回、さらにそれをもう少し強化する意味で、例えば下部構造編において、橋座部において、排水勾配をつけるとか、これも今の基準にも書かれてあるわけですけども、そういう具体的なことをより明確にすることで、水周りの、潮周りの水周りの排水がきちっと流れるようにさらに決めていきたいというふうに思っております。

【三木委員長】 大体予定のあれからすると、ぼちぼち次の議題に行きたいんで、また時間が余ったら、この議論、議論をしていただければと思います。

今、定期点検がもう2年までも、2年まで終わったんだね。ぜひ、僕はあのレポート、大変参考にさせていただいています。ぜひ読まれるといいと思います。メンテナンス年報と言っているんだっけ。すぐ手に入りますから。あれ、グーグルで一発で出るようになってきたね、このごろ。すぐ、ぜひ、それが1年目、2年目と点検をやった記録がきれいにまとめられているんで、そういうふうなものが出てくると、今の議論がさらに進むかなと思いますから、ぜひ生かしていただきたいと。

5カ年たてば全部一覧するから、そこで答えが出るのかな。ということだよ。今、だ

らか、5年の、5分の2が終わっているところで、5分の3に入っているところだね。ぼちぼち傾向が出始めるから、そういうふうなものを反映しながら進めていけばいいのかなと思います。

それじゃあ、3つ目の議題に入らせていただきます。3番目、道路トンネル用非常施設設置基準の改定について、入らせていただきます。

資料3について、事務局から説明をお願いいたします。

【環境安全課技術企画官】 それでは、資料3を使いまして、説明させていただきます。

1ページ目をごらんください。この基準においては、非常用施設を「通報・警報設備」、それから、「消火設備」、「避難誘導設備」、あるいは、ラジオ再放送などのその他そのほかの設備に分類して、それぞれ具体的な設備・装置を規定されているところです。

左下の表にありますように、各設備につきまして、トンネルの等級に応じて原則として設置、あるいは、必要に応じて設置ということが規定されております。また、この基準においては、機能、各設備・装置につきまして、機能、あるいは、設置間隔、あるいは、設置の考え方等について規定されているところです。

7ページ目、一番最後のページをごらんください。この基準につきましては、昭和54年に起きました日本坂トンネル火災事故を踏まえまして、昭和56年に現行の基準が規定されているところであります。

2ページ目をごらんください。今回、基準を見直すことにしました背景について、ご説明申し上げます。

現在の基準については、事故、火災時の煙を構外へ排出するための排煙設備につきまして、通常の自動車の排出ガスを換気するための施設を使用することを前提としております。ただ、一方で、自動車の排出ガスにつきましては、規制が強化されたこともありまして、換気施設が不要となっているということになっておりまして、排煙設備として必要な基準を明確にする必要があるというふうに考えております。

右下の表のところを見て、四角の中を見ていただきたいんですが、換気施設、いわゆるそこにありますようにジェットファンのことですが、ジェットファンの必要台数を平成13年時点の条件で設計したときに13台必要だったものが、平成25年以降の基準で考えますと、今、0台ということになっておりまして、排煙設備として改めて明確にする必要があるというふうに考えております。

それから、3ページ目をごらんください。今回の基準のもう一つの見直しの背景としま

して、海外の基準と比較しましたときに、例えば、ヨーロッパにおいては、道路管理者が非常対応組織としまして警察、消防、レスキュー隊といった各組織と訓練等のコミュニケーション向上にかかわる措置が規定されているところです。また、アメリカにおきましては、非常時の訓練の実施について規定されているところです。

一方、我が国では、一部の機関で訓練は行われているものの、基準にいわゆる訓練といったソフト対策について規定がないところであります。

4ページをごらんください。この非常用施設に係る技術開発の進展ということが上げられます。1つ、火災事故の検知という観点では、センサー技術の向上もありますし、また、画像から異常事象を検出するシステムも導入されているところです。また、避難誘導に関しましては、煙が充満したときでも、視認性の高い誘導灯が導入されております。

また、左下の火災事故の周知という観点では、ETCを活用した情報提供ですとか、あるいは、ドライバーに火災事故を周知するため、坑口部にフラッシングを設置されているところもあります。また、避難環境という観点では、ジェットファンを連携して高度制御することによりまして、煙の充満を制御するというのも一部で導入されております。

5ページをごらんください。今申し上げました背景をまとめますと、排煙設備として必要となる基準を明確化する必要があるということと、2点目としましては、ソフト対策がないため、日本の基準には設ける必要があるということと、避難誘導等にかかわる技術開発が数段進展して、新技術が実用化されているということを踏まえまして、下にありますような方向性を持って検討を進めたいと考えております。

1点目として、排煙設備の設置条件・適用条件の明確化、2点目としまして、新技術を踏まえた避難誘導等に関するソフト対策の導入など、見直しの検討を開始したいと考えております。

以上でございます。

【三木委員長】 ありがとうございます。

今の点について、ご質問等ありましたら、お願いいたします。これは設置基準なんだよね。いかがでしょうか。こういう格好で時代に合わせて設置基準を見直すとか改定していくということですが。西村さん、何かある？ なければいいけど。

【西村委員】 排ガスのほうが非常によくなってきているということもあって、これは施設という書き方になっていますが、大物だとトンネルの中央に立坑を掘るとか、非常に規模の多いものも、当初の計画では入っていたのに要らなくなるとかいう状況になってい

て、これは一つの課題として前から出ていたことなので、今検討するということは必要なところだと思っていますし、タイミングとしてもいいと思います。

以上です。

【三木委員長】 ありがとうございます。

ほかにどうでしょうか。よろしいでしょうか。はい、どうぞ。

【常田委員】 専門外ですけど、4ページですね。P 3－4。そこの左下のほうに火災・事故の周知ということでいろいろな技術を使うようになっているんですけども、ETCはETCで車に対する情報提供なんですけれども、トンネルの部分の施設の今、基準を考えられようとしているんですね。

その坑口部のフラッシングとかありますけれども、もうちょっと広い範囲で考えてもいいんじゃないか。トンネルの前後ですよ。前後のある区間でもいろいろ注意喚起するとか、情報提供するとか、そういったことも有効なのかと思いますけれども、いかがでしょうか。

【三木委員長】 今の点、何か、特に説明なくてもいい。コメントなければ、なしでお聞きしておいて、考えてください。

【環境安全課技術企画官】 トンネル部だけじゃなくて、その前後の区間も検討対象に入れたいと思っています。

【三木委員長】 ほかによろしいでしょうか。はい、どうぞ。

【那須委員】 この中にソフト対策が入っていたんで、ちょっと気にはなったんですが、新技術を踏まえたというのもあるんですけど、多分、消防とか警察とか、いろんな関係組織が入って、そういうマニュアルになっているかと思うので、ちょっとその人たちの役割だとか責任だとか、それぞれ決まっています、そうすると、その人たちが集まってそのソフト対策をするとすると、相当その要素も含めて、技術だけじゃなくて、やる必要があるのかなと。結構ややこしいなと思います。

【環境安全課技術企画官】 現場でよく連携して、実態を踏まえてまた規定を考えたいと思っています。

【三木委員長】 それじゃあ、調査検討事項はここまででございます。

あとは議事（3）の報告事項に入らせていただきます。

資料4について、事務局からお願いいたします。

【道路保全企画室長】 資料4をごらんください。熊本地震を受けた対応ということで、

技術基準類への反映についてご報告いたします。

まず、橋梁ですけれども、こちらは先ほどの橋、高架の道路等の技術基準の改定の中でもご説明をしましたので、省略をいたします。この3点について、基準へ反映しようということでもあります。

それから、トンネルですが、こちらについては、6月、昨年6月に議論していただきまして、右側の箱書きにあります道路トンネルの耐震対策に関する留意事項ということで、この3点書いてありますけれども、これにつきまして、道路管理者に周知予定でございます。

それから、済みません、土工につきまして。

【道路防災対策室長】 土工につきましては、詳細はちょっと次のページに参考でつけさせていただいてございます。昨年の地震を踏まえまして、6月24日に昨年開催させていただいたこの委員会の中で、盛り土の崩壊について幾つか紹介をさせていただきました。その中の一つといたしまして、当時、推定した話のその後の調査のちょっと結果をまとめさせていただいてございます。

国道443号、ちょうど震度7の起きました益城の中心部を通る国道でございますけれども、こちらのほうで、当初、盛り土が崩壊した例につきましては、集水地形であるということも踏まえて、水位の上昇による影響があったのではないかというようなことで想定をしていたんですが。

その後、復旧を進めるに当たりまして、地下水等の調査を観測をした結果、やはり盛り土表面から7メートル以上、この右下の図を見ていただきますと、比較的深いところに地下水位のトップがあるというようなことがわかりまして、なかなか地下水位の上昇による崩壊とは断定しづらいのではないかとということで、いろいろと関係の先生方にもご助言もいただきながら、結果としまして、盛り土の傾斜したその基礎地盤、こういったところで崩壊しているのではないかとというようなことで確認をしているというところでございます。

今後につきましては、これまで、地すべり地ですとか崖錐、こういったようなところで地震による影響があるというのは関係するこれまでの書物等でもいろいろと周知はされてきているところではあったんですが、改めまして、傾斜したこういう脆弱な地質、こういったところでも地震動で盛り土が同時に崩壊することがあり得るというような地形につきまして、各道路管理者に少なくとも調査の、調査計画の段階でそういったことがわかった場合には、必要に応じてルート選定を、影響を受けないようなルートを選定をすることで

か、あとは、地盤の安定対策をするですとか、そういったようなことの対応を検討して
いてはどうかということで周知をしてまいりたいというふうに考えてございます。

以上でございます。

【三木委員長】 ありがとうございます。

じゃあ、ただいまの報告について何かご質問等ございますか。よろしいでしょうか。

当初とは違った原因だったということがわかった。結構大変ですね、こういうのはね。
どんどん新しいのが出てくるから。

じゃあ、これで、ここまでとさせていただきます。

では、最後に、今後の予定について、事務局からお願いいたします。

【国道・防災課長】 最後の資料5を用意していただきたいと思います。先ほどご議論
いただきました附属物の件、何点かご指摘いただきまして、事例集等の充実も図りまして、
今、予定でありますと3月中に通達を発したいというふうに思っております。

また、本日、中間報告をいただきました橋、高架の道路等の技術基準につきましては、
限界状態設計法とこれに係ります部分係数法の部分も含めまして、分科会での議論を経ま
して、次回の技術小委員会に諮らせていただく予定を考えているところであります。

また、検討が若干おくれております道路の土工構造物の点検要領につきましても、引き
続き、分野別会議で議論をさせていただきます。次回の会議での報告を目指したいと思
っております。

また、先ほどキックオフいたしました道路トンネル非常用施設設置基準につきましては、
分野別会議を立ち上げまして、数回の開催で、来年度内を目標に、この小委員会への報告
を取り組んでいきたいというふうに思っております。

以上、予定についてでございます。

【三木委員長】 ありがとうございます。

何かこれについて、ございますでしょうか。

標識柱で大分注文をつけたけど、全部入れるか、入れないかというか、段階的にやっ
ていけばいいという気もしますから、そのあたり、まず出すほうが優先かもしれない。よく
ご議論いただきたいと思います。

ほかにいかがでしょうか。よろしいでしょうか。はい、どうぞ。

【常田委員】 さっき時間があればという話があって、土工のほうでは2年前に基準が
制定されたんですね。そのときの特徴として考えていることとして、ネットワーク、道

路はネットワークですから、ネットワークの性能のバランスというのが必要だろうということ、橋梁もあれば、土工ある。そういった趣旨が土工の基準の中では盛り込まれていると思います。

ですから、今回、橋梁の改定でも、既にアプローチの盛り土だとか、先ほど、斜面の影響を考えると趣旨が入っていましたので、構わないと思うんですけども、そのあたりをきちんと明確にしてもらいたいかなと思うんですよ。

土工のほうでは、例えば連続する構造物だとか隣接する構造物だとか、そういったものを勘案して性能評価しようとしているんですけども、橋梁のほうも、アプローチ盛り土、あるいは、基礎の幅との地盤以外もあれば、そういったものを考慮して設計するんだという思想をちょっと明示していただくといいかなと思います。

コメントなければ、コメントだけでいいですけども。

【三木委員長】 ご検討ください。今、うんとかはいとか、なかなか言いにくいことだよ。これ、簡単に返事すると、後で大変なことになってくるから、ご検討ください。それぐらいの言い方のほうがいいね。

ほかに何かご意見。少し時間は余っていますけれども、ご意見あれば、言わなかったことがあれば。よろしいでしょうか。

それじゃあ、事務局に返します。

【総務課長】 それでは、ご議論、ありがとうございます。

本日の内容につきましては、また後日、議事録の案を皆様に送付させていただきまして、ご確認いただいた上で公開をいたします。

また、速報版として簡潔な議事概要をホームページにて公表したいと思っております。

会議資料はそのまま置いていただければ、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。本日は、どうもありがとうございました。

— 了 —