

社会資本整備審議会 道路分科会 国土幹線道路部会

第4回本州・九州連携小委員会

令和8年5月13日

【総務課長】 それでは定刻になりましたので、ただいまから社会資本整備審議会道路分科会国土幹線道路部会第4回本州・九州連携小委員会を開催させていただきます。

皆様、本日は御多忙の中、御参集いただきまして、誠にありがとうございます。進行を務めさせていただきます国土交通省道路局総務課長の高藤でございます。よろしくお願いいたします。

本日はウェブ会議も併用しながらの開催となっておりますので、御発言の際は手挙げ機能を御活用いただくなど、円滑な進行に御協力のほどよろしくお願いいたします。

また、ウェブで御参加の方は、御発言の際はマイクのミュートを解除いただき、それ以外の際はマイクをミュートにさせていただくようお願い申し上げます。

なお、会場で御出席の方におかれましては、御発言の際に、お手元のマイクのトークボタンを押しまして、ランプが赤く点灯してから御発言をお願いいたします。御発言終了後は再度トークボタンを押し、ランプを消灯させてください。

それでは、開会に当たりまして、道路局次長の石和田より御挨拶を申し上げます。

【道路局次長】 皆さん、おはようございます。道路局次長の石和田です。本日は大変お忙しい中、第4回の本州九州連携小委員会に御出席いただきまして、誠にありがとうございます。また、平素より道路行政に多大なる御理解、御協力を賜っておりますことをお礼申し上げます。

この本州・九州連携小委員会でございますけれども、前回、第3回を4月の22日に開催いたしまして、そのときには山口県下関市、それから日本バス協会の方々から御意見を伺ったところでございます。

本日は、本州・九州間の物流面における現状や課題につきまして、また、吊り橋を考えておりますので、橋の長大橋の技術や建設の維持管理の状況につきまして、全日本トラック協会からは、全日本トラック協会副会長の二又茂明様、それから福岡県トラック協会副会長の木村正昭様。それから日本橋梁建設協会の会長の川田忠裕様。それから技術委員会の委員長、井上学様。本州四国連絡高速道路株式会社の常務執行役員、今井清裕様に御臨

席賜りまして、御意見をいただきたいと考えております。

限られた時間ではございますけれども、活発な議論いただきますようお願い申し上げます。私からの挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

【総務課長】 ありがとうございます。なお、道路局長は、他の公務の関係で大変恐縮ではございますが、本日欠席とさせていただきます。

本日の小委員会の議事につきましては、社会資本整備審議会運営規則第7条第1項により公開といたしております。傍聴の方はウェブにて傍聴されております。

また、委員の御紹介につきましては、資料1の委員名簿の配付をもって代えさせていただきますが、羽藤委員長、大串委員、小澤委員におきましては対面で御出席をいただいております。小林委員、齋藤委員、戸田委員、根本委員、渡邊委員にはウェブにて御出席をいただいております。また、円山委員におかれましては、御欠席との連絡をいただいております。

本日御出席いただきます委員の方は8名となりまして、委員総数9名の3分の1以上でございますので、小委員会運営規則第1条による定足数を満たしておりますことをここに御報告申し上げます。

本日の議事内容は、配布、または事前にお送りさせていただいている議事次第のとおり、議事1として、関係団体へのヒアリングでございます。

それでは、以後の議事の進行を羽藤委員長にお願いしたいと思います。羽藤委員長、よろしく願いいたします。

【羽藤委員長】 それでは、今から議事のほうを進めさせていただければと思っております。

本日の進め方でございますが、議事1として、全日本トラック協会の二又様、木村様、そして日本橋梁建設協会の川田様、井上様、そして本州四国連絡高速道路株式会社、今井様より順次御説明いただければと思っております。なお、委員の皆様におかれましては各団体の御説明の後、それぞれ御意見をいただく形としたいと思っております。まず、資料2について、全日本トラック協会の二又様、木村様より御説明のほう、よろしくお願いいたします。

【全日本トラック協会（二又）】 皆様、こんにちは。全日本トラック協会の二又です。本日は皆様、大変お忙しいところに貴重な時間と機会を賜りまして、誠にありがたく、心から厚く御礼を申し上げます。

物流分野において、我々トラック運送事業者の役割は、お客様に安全で安心な安定した輸送の提供を確保することで、これを可能にするのが物流インフラの存在です。物流インフラの基本は道路です。道路は国民生活や経済、社会活動の支えとなるもっとも基礎的な社会基盤ですが、物流ネットワークの鍵となります。九州では、全県農業、漁業、生産が盛んですが、代表的なので、鹿児島ではお茶、宮崎、佐賀では畜産物、熊本、福岡ではフルーツ、大分の関アジ、関サバ、佐賀のイカ、長崎の干物などが挙げられます。産業では、福岡、大分のトヨタ、日産、ダイハツなどの自動車産業、熊本のTSMCなどの半導体産業、そして北九州には、日本製鉄、TOTO、ゼンリン、タカギなど業界を代表する企業がそろっております。また、観光事業では、九州全県もインバウンドの恩恵を受けているところ です。

企業や農産物、生鮮食品などの生産の活動を支えるにはサプライチェーンが必要です。しかし、残念ながら、九州島内ではカバーができず、本州からの供給が必要となります。また、九州で完成した製品、農産物、畜産物を本州への輸送を可能にするのが本州、九州を結ぶ、ただ一つの道、関門海峡、関門トンネルであります。しかしながら、双方とも老朽化が激しく、補修やメンテナンスで365日、正常な稼働が見込まれない状況であります。

九州地区は大消費地、関東、関西から長距離に位置をしており、もともと生産性が低く、本州、九州を結ぶ道の完全な稼働は物流事業者にとって生命線となります。また、熊本地震の大災害のときには九州のみならず、本州地区からの物資輸送、車両の応援などで、復旧に大きな力となりました。物流は、生活者の暮らしを豊かにし、企業や地域の経済成長に大きく寄与し、大きな、大きな武器となります。この意味から、私たち九州は、本州ー九州を結ぶ第3の道、下関北九州道路の一日も早い完成を熱望するものであります。本日はよろしくお願いたします。

それでは、1ページから説明をいたします。トラック運送業界にとっての高速道路の重要性については、もう御高承のとおりでありまして、メリットはトラックドライバーの拘束時間短縮、それと輸送時間の短縮、お客様の定時性の確保、生産性の向上、これらのもので物流効率化の推進に役立つものであります。

次に、総合物流政策大綱によりますと、2030年までの物流革新の集中改革期間における輸送力不足の解消に向け、今後、取り組むべき施策の中で、効果的な物流体系の構築に向けたインフラ整備が掲げられ、3大都市圏環状道路、地方都市の環状道路等高規格道

路整備による物流ネットワークの強化を図るとされております。非常に頼もしい大綱でございます。

私どもトラック運送業界は、国民の暮らしや我が国の産業活動を支えるエッセンシャルな公共サービスの担い手として、その重要な使命を果たすべく、今後も積極的に高速道路の利用を促進してまいります。

2ページをお願いいたします。九州地方は、先ほど申しました全国シェア40%を超える半導体産業、同じく13%の生産台数を誇る自動車産業、それと20から25%を占める農林水産業など重要な生産拠点となっております。九州から本州への輸送は所要時間が短く、速達性に優れたトラック輸送がほとんどでございます。このような状況から、第3のルートとなる下関北九州道路の実現は九州経済のみならず、本州方面への安定した半導体供給、製造品出荷や食料供給にとって極めて重要であると考えます。このことは、本州から九州への輸送についても同様と考えます。関門海峡を通過するルートの選択肢が増えることで、時間帯や渋滞状況、所要時間、燃費効率などを考慮しながら、最適なルート選択が可能となるため、下関北九州道路の整備はトラック運送業界の長年の悲願です。

3ページをお願いいたします。下関北九州道路が整備されますと、関門地域を通過する交通は2系統から3系統に分散されることになり、慢性的な渋滞の緩和につながり、所要時間の見通しが立てやすくなるとともに、定時性の向上が期待できます。速達性が求められる半導体や部品の輸送には最適と考えます。また、ドライバーの労働環境改善に直結いたします渋滞の緩和や回避が可能となることで拘束時間が短縮し、働き方改革の実現からも大きな効果があると考えます。さらに、渋滞による精神的ストレスから解放され、事故防止にもつながるとともに、無駄なアイドリングの減少による燃費消費の改善で、環境負荷の低減も期待されるところであります。

私からは以上となります。

【全日本トラック協会（木村）】 おはようございます。副会長の木村でございます。今日はこのような機会を設けていただきまして、誠にありがとうございます。では、着座にて説明させていただきます。

まず、次の4ページから御説明をさせていただきます。関門橋・関門トンネルの老朽化、リダンダンシーの確保ということにつきまして、現在、関門地域におけるトラックの輸送は、関門橋は今年で52年、関門トンネルに至りましては、今年で68年に至っております。いずれも開通からもう半世紀以上、老朽化をしているような現状です。関門トンネ

ルは定期的な補修工事により、長期間にわたり通行が制限されるなど、老朽化による影響も無視できません。関門橋が天候の状況により通行止めとなる、後から資料も出ますが、多い状況でございます。関門トンネルはこの数年のデータでは1日4,800トン、1時間に200トンの漏水が発生しており、また、工事や落下物、事故、故障車などで平均2日ないし2.5日に1回は通行止めになるというのが今の現状でございます。

関門橋、関門トンネルの九州側の入り口にある北九州市門司区は、9割が企救半島で、中央に山脈があり、南側には九州自動車道、北側には北九州都市高速道路がありますが、平成30年の7月6日の北九州地区の豪雨で、南側、北側のルートが崖崩れ、北側に至りましては、2か所の崖崩れ、南側に至りましては1か所の崖崩れで、通行止めで関門トンネル、関門橋双方が同時に走行不能となり、九州、中国の物流が2日間にわたり停滞するなど、市民生活や企業活動に大きな影響を及ぼし、大混乱を招きました。大規模災害のリダンダンシーの確保の観点からも、下関北九州道路は大規模災害にも耐え得る構造とし、交通機能を確保できるよう、整備されることを期待します。

あと、この資料6ページです。今までの関門橋に至りましては、先ほど申しました台風、雨、雪、積雪云々で通行止めになっているようなデータを出しております。また、関門トンネルに至りましては、こういう通行止めの頻度のデータも出させていただいております。

次に、7ページの下関北九州道路の計画整備への要望事項としまして、重量物輸送について、北九州市は、皆さん御存じのとおり、鉄鋼の町として、鉄鋼業製品の出荷量は全国4位です。したがって、重量物輸送が多い地域です。関門橋に至りましては、総重量が44トン、関門トンネルに至りましては、関門トンネルの下に人道があるということで、総重量が35トンの重量制限が従来から大きなネックとなっていました。重量制限を超えるトラックは関門フェリー、北九州-彦島を利用して対応してきましたが、平成23年の航路廃止により、大分県国東の周防灘フェリー、国東半島の竹田津港から山口の徳山に至りましては、総重量が50トン、高さに至りましては3.9メートル以内、また、阪九フェリー、また、名門フェリーいろいろありますが、阪九フェリーは新門司から神戸に至りましては、総重量が50トン、高さ制限が4.2メートルを利用せざるを得ず、大幅な迂回による無駄な労働時間、燃料消費、高額な費用負担が発生しているような状況でございます。

次に、8ページで、福岡県トラック協会重量部会のヒアリング11社によるデータでは、重量物輸送トレーラーは、空車時でヘッドとトレーラーを合わせると約25トンあり、荷主からは、少なくとも35トン程度の積載を求める声が多く、30トンクラスの重量物輸

送は平均年間約30回、1社につき依頼があるような状況であります。主な荷物は建設重機、橋梁、桁のコンクリート製品、鉄製プラント製品などであります。輸送区間は福岡、山口、広島方面へのニーズが高く、岡山の東のほうではフェリーからまた戻っていくというようなこともあり、周防灘フェリーに至っては、先ほど申しました高さ制限が3.9メートルしか積めないというのが課題になっております。

重量物輸送において、橋梁にダメージを与えないように、前後に誘導車を配置し、交通量の少ない夜間に通行することになりますが、下関北九州道路においては、関門橋以上の耐荷重を確保するなど、以下のトレーラーが通行できる道路が整備されることを強く要望いたします。具体的には、車両重量、総重量60トン、幅は3.5メートル未満、高さが4.3メートル未満、長さが25メートル未満。

次に、9ページ、下関北九州道路の計画、整備への要望といたしまして、中国自動車道とのアクセスにつきましては、下関北九州道路の整備効果を最大限に発揮させるために、中国自動車道とのアクセスの向上が必要です。一体的な道路ネットワークを機能とするような整備を進めていただきたいと思いますと考えております。一体的な道路整備を図ることで、さらなる物流の効率化が図られると思っております。

休憩、休息の施設については、トラックドライバーは改善基準告示の規制により、連続運転時間4時間以内、休憩30分以上と、1日当たり運転時間、2日平均9時間以内と、また、休憩時間は長距離トラックドライバーは連続8時間以上ということが義務づけられております。下関北九州道路の整備に当たっては、トラックドライバーが適切に休憩、休息できるような大型車や、特大車両の駐車マスを備えたサービスパーキングの整備についても御配慮いただきますようお願いいたします。

次、10ページ、下関北九州道路の計画、整備への要望事項につきまして、通行料金につきましては、下関北九州道路が、高速道路として整備される場合の通行料金について、トラック輸送は先ほど申しました国民生活と産業活動を支える公的物流サービスの担い手であることを踏まえた上、適正な料金設定をお願いいたします。過度な料金設定となれば利用が抑制され、渋滞緩和や物流効率化の効果も限定的となるため、利用促進につながるよう、関門橋、関門トンネルの通行料金とバランスの取れた料金水準としていただきたいと思いますと思っております。ちなみに、通行料金、大型は下関一門司港で通常630円、関門トンネルにつきましては260円となっております。

説明は以上です。

【羽藤委員長】 どうもありがとうございました。大変分かりやすかったです。

それでは、今から議論、御質問、御意見賜れたらと思いますが、10分ぐらいをめぐらして思っております。いかがでしょうか。ウェブのほうの先生方、手が挙がっていないですが、こちらはどうですか。

私からあれなんですけれども、財政が大変厳しい中で、ふだん我々、道路整備とか、あるいは維持管理の議論をかなりしてきている中で、今回これを考える、このプロジェクトを考えるということに当たって予算がかかるわけで、それは料金で何とか造っていくという方向性を持っていくんだとすると、最後、料金の話が今出ているわけなんです、トラック協会さんとしても売上げがこれによって上がらないと、そんな高くされても困るということもあろうかと思いますが、現実には25トン、35トン、あるいは60トンといったような要望も出されていて、確かに大型のものが走るようになれば、かなり日本製鉄さんも電炉が変わるということで、スクラップをかなり集めてくるということだったり、あるいは、鉄の板なんかでも、大きなものであれば効率よく運べるということで売上げ増進につながるのかなと思うんですが、新しい橋、道路によって、どういう運び方の変化、あるいは売上げが増えるのかといったようなあたりについて、狙いとか希望とか期待とかあれば、ぜひここをお伺いしたいと思ったんですが、いかがでしょうか。

【全日本トラック協会（木村）】 ありがとうございます。皆さんも御存じのとおり、ドライバー不足が継続しており、特にトレーラーに至っては十分な安全教育が必要です。また、事故を起こすと重大な皆さんに御迷惑かけるということで、それで、我々もせっかく30トン、50トンの積載のトレーラーを、お客さんから持つとるんだから、ある程度、そういうもので効率よく運んだほうがいいんじゃないかということが言われるんですが、我々、道路交通法にとっては違反はないんですが、道路法とか車両制限令とかそういうことはなかなか荷主さんのほうも御存じないようなので、我々もそれを役所の方々と今後も検討していくようなことで課題もあるし、我々も今後も育てるのに、トレーラーに至りましては、弊社に至っては、最低ある程度1人前になるには5年、また、重機を運搬するようなことになると、免許もそれ以外にも車両系、建設機械、また、大特、クレーン、高所作業車、また、玉掛、フォークリフト、いろいろな免許を取得してもらって、また、積卸しまでが一貫性の業務の内容になっておりますので、そういう仕事になると、約10年ぐらいの経験が必要になっている中で、ある程度大きなトレーラーで効率よく運搬をしていただくためにも、ぜひとも橋を痛めないように夜中に前後誘導をつけて、きちっと許可を取

って輸送をさせていただければ、効率のいい、特に山口のほうにも九州のほうから、人口分布、作業の依頼も九州のほうがボリュームが大きいので、山口、広島のほうにもかなり行く頻度もございますので、ぜひとも傷めないように頑張りますので、よろしくお願ひしたいと思います。

大分のほうは総重量50トンまでです。船がやはり小さいんですね。ほかのところの車と便乗すると、どうしても後回し、後回しになって、実際いつその船に乗れるかというようなこともあります。それと、高さがどうしても3.9になるので、高さ的にも4メートルぐらいになったりとかする品物も結構ありますので、なかなか北九州からですと、国東半島の突先で約100キロちょっとぐらいあると思うんですけど、そういうかなり無駄な時間を費やしたりするので困っている状況です。

【全日本トラック協会（二又）】 料金は価格転嫁で賄います。

【全日本トラック協会（木村）】 料金は。ということです。

【羽藤委員長】 重さと荷姿のネットワーク的なボトルネックは今いろいろあちこちあるんだけど、このプロジェクトをきっかけにいろいろ変わらないかということと、それで運転士さんとかも含めて育てていけば、かなり業界の体質改善というか売上げ向上に向けての筋が立つんじゃないかということ、非常によく分かりました。ありがとうございます。

ほかの委員の方々からいかがでしょうか。大串先生。

【大串委員】 御説明ありがとうございました。私も九州の出身なので、ぜひ大きい橋をしっかりと建てていただきたい気持ちは強くあるんですけども、やはりコストがかかる中において、荷主さんからしっかり料金を取っていただいて、そうした高機能の橋を維持管理、造るのもそうなんですけど、維持管理に関しましても一定程度料金を頂かないと今、厳しいという状況になっているんです。今、羽藤先生のほうからいろいろ詳しい話がありましたけれども、この料金で同じものが造れるかって、今630円、260円と出ていますけれども、ちょっととてもじゃないのかなと思うんですけども、どれぐらいのマーケットがこれぐらい見込めるのかと。例えば、1,000円、2,000円払ってでも、ここをさっと大型で通過していいよというような顧客がいらっしゃるのかと、トラック協会として、そこをしっかりと踏ん張っていただいて、今日はオンラインで根本先生と、物流大綱を定めた先生もいらっしゃいますので、その辺をしっかりと顧客はいますと、きっと払ってくれるようなキャパシティをお持ちだと思いますと。なので、まず、造るほうをしっかりと優先していただいて、コストを少しかかっても、しっかりとした長大橋を造ったほうがい

いのか。いやいや、やはりコストのほうが最優先なので、そこまで現状より劣るものであっても安いほうがいいと。そういう感覚で、どちらでしょうかということだけ確認させていただきます。

【全日本トラック協会（木村）】 地元の方は御存じと思いますが、門司のトンネルと関門橋のほうは2か所に分かれて、また、門司港と門司インターがすぐ近くにあるので、割とも門司に至っては、そういう渋滞はよっぽどのことがない限りはないんですが、下関側の関門トンネル、関門橋に至っては、同じところに全部出口、入り口が集中しておりますので、5キロぐらい、地名の交差点で言いますと、印内というコベルコの工場があるんですが、そこまでが慢性的な渋滞がいつも発生している状況なので、当然、労働時間等を考えると、西港からダイレクトに彦島のほうに渡ると、都市高とかそういう幹線のルートにつながるとかなり早くスムーズに行けるので、金額的には当然多少高くなっても乗る人も多いし、特に先ほど申しました門司の企救半島は両方にしか道がなくて、山脈になっているので、特にそういう災害時なんかには、先ほど申しました崖崩れとか天候不順により、なかなかそこに行くのも、我々ドライバーも恐怖心がありますので、西港から渡るほうが安心、また、便利な状況になるので、料金に至っては、当然高くても通る頻度が多いと思います。

【大串委員】 ありがとうございます。そうですね、アクセス道路がきちんと整備された暁には高く頂くというような料金設計も可能なのかなと。それまでは、例えば抑えてリーズナブルに使っていただくということではなじんでいただくとか、それとほかのアクセス道路との間も考えながら料金設定していかなきゃいけないなということは改めて思いました。ありがとうございます。

【羽藤委員長】 大分踏み込んだ議論が展開されてうれしい限りですが、委員長としては。残念ながら時間が来てしまったようですので、それでは、全日本トラック協会の二又様、木村様におかれましては、ここで御退席されます。ありがとうございます。

【全日本トラック協会（二又）】 どうもありがとうございました。

（全日本トラック協会退室）

【羽藤委員長】 それでは、続きまして、資料3について、日本橋梁建設協会、川田様、井上様より御説明のほうよろしくお願ひいたします。

【日本橋梁建設協会（川田）】 日本橋梁建設協会の会長をしております、川田でございます。本日はこのようなお時間いただきまして、ありがとうございます。本日は、着座に

て進めさせていただきます。

一枚おめくりいただきまして、目次になりますが、本日はこのように一番が日本の鋼橋、鉄の橋の業界を取り巻く状況、2番として、長大吊り橋の技術の変遷と今後の展開、それから御参考になりますが、3番目として、メッシーナ海峡大橋のプロジェクトの紹介ということで御説明させていただきます。1番のほうを私、川田から、2番、3番を井上技術委員長からさせていただきます。よろしく願いいたします。

まず、1番の日本の鋼橋業界を取り巻く状況ということで、3ページ目を見ていただきまして、私ども一般社団法人日本橋梁建設協会、橋建協でございますが、設立日は1964年の6月12日ということで、当時は社団法人だったものが今は一般社団でございます、30社の会員を有して活動しております。設立の目的は、もう60年余、橋梁建設業の技術力の向上を図り、環境に配慮した優れた社会資本の整備及び保全に貢献し、もって経済の発展と国民生活の向上に寄与することを目的としております。この間、明石海峡大橋だとか本四架橋など、たくさんの長大橋の建設に関わってまいりました。ただ、近年は若者の、若手の技術者の育成が大きな課題となっております。技術の継承を継続して行くべく、下関北九州道路の早期の実現を心から早くしていただきたいということを希望しております。

この根拠が次のページに行っていたら、すごくショッキングなグラフとなりますが、これはトン数で何トンの橋が造られたかという平成6年からのグラフになるんですけど、ピークが86.1万トンということで、平成7年だったんですが、この後、もうがけを落ちるように、右肩下がりも甚だしいというか、とんでもないことになっていまして、我々工場を持って橋を造っておりますので、そこに各社たくさんの投資をしております。その固定費を維持するというのが、今30社なんですけど、この限界というのが20万トンと考えておりますが、残念ながら、前年度は9万トンしかなかったということで、大変困っております。これを見ていただきますと、多くの住友重機さん、神戸製鋼さん、川崎重工さん、日本製鐵グループさんとかがもう撤退してございまして、今年になってカナデビアさんも撤退を発表しております。本当に、もともとはピークで76社あった協会会社が、今では30社まで下がってしまっているという状況であることを御認識いただければと思います。

次のページに行ってくださいまして、それと、本四架橋など多くのすばらしい橋を造る、安全な橋を造るということに貢献、我々やってきたわけなんですけど、大鳴門橋はこれが

1985年ですので、この橋に関わった人はもう76歳ぐらいになっちゃっております、でも、その年でも頑張っていた方もあるんですけど、大変です。明石海峡大橋も1998年なので、60歳代真ん中ぐらいに来てまして、この方たちも先輩お願いしますと頑張っていただいています。一番最近の豊島大橋でも2008年でしたので、このとき関わった人たちももう53歳ぐらいになってまして、まだこの人たちは頑張れますが、これ以上、吊り橋がないと、しまいには造れなくなっちゃうんじゃないかという心配をしております。

次のページの6ページに行ってください。鋼橋の業界というのは、我々橋梁メーカーだけではなくていろんな会社さんの、先ほどのトラック業界さんもそうですけど、いろんなところの設計、製作、架設、いろんなサプライチェーンがあって我々、成り立っているわけなんですけど、それがあって長大橋だとか、アーチ橋だとかというすばらしい橋の特殊な橋梁の維持管理、先ほど大串先生も言っていただきましたけど、維持管理も大切なので、それが可能となっています。ただ、先ほど言いましたとおり、会員数が今30社、カナデビアさんが抜けると29社になってしまいまして、この30社で日本全国の橋を守っていけるのかということも非常に今、心配をしております。それと、一つアピールしたいのが、これは2018年に、関空に台風21号でタンカーがぶつかっちゃったというのを覚えていらっしゃる方もいらっしゃると思うんですけど、そのときにこれが鉄の橋だった、関空の橋なんですけど、これが鉄の橋だったということで、そこを切り取って新しいパーツにさっくくつつけるということで、本来だったら18か月ぐらいかかるんじゃないかと言われていたことを5か月ぐらいでできたということで、鉄の橋は非常にそういう面では優れた特色を持っております。

次のページに行ってくださいまして、ということで、国内から経験豊富な技術者がいなくなったら技術の継承が行われなくなりまして、高度な技術を要する特殊橋梁、特に吊り橋だとかアーチ橋だとか、そういうものの建設維持管理技術というのが国内から失われてしまうんじゃないかということをお大変危惧しております。実は、橋建協は2年前に、欧州のほうに海外調査団が行ったんですけど、橋梁の鉄の橋の発祥の地でありますイギリス、ここではもう既に橋の会社はなくなっちゃっています。どうしているんですかと聞きましたら、もうスペインとかイタリアとか、そういう会社に造ることも直すことも依存するしかないという状況になっているということで、我々のほうもこのままだったら、外国企業に頼まなくちゃいけないのかということになってしまう。それはもちろん安全保

障上の大きなリスクになると思いますので、切に切に、特殊鋼橋梁とか、特に私ども、下関北九州道路の橋は非常に皆期待しております。そういうことに関われる若い人たちも含めて、そういうことに腕が振るえる、工場もみんな空けて待っていますので、一刻も早くこれをやっていただけますよう、切にお願いいたします。

2番にバトンタッチで、井上さんお願いします。

【日本橋梁建設協会（井上）】 引き続き、井上のほうが着座にて、技術的な面にフォーカスして話をさせていただきます。

右下9ページ、よろしく願いいたします。この表ですが、国内の近代吊り橋で主径間、主塔と主塔の間が300メートル以上の吊り橋についてまとめたものです。下側から年代が古くて、上に行くほど新しいという形になっているんですが、国内での近代吊り橋のスタートというのは若戸大橋、1962年に完成していると。そこから技術の一つずつ積み重ねていって、本州四国連絡橋ということで1980年代、90年代をピークとして、一つの完成形を見て、その後は、本四架橋以降という意味でいきますと、上の2つ、広島県になりますが、1999年の安芸灘大橋、それから2008年の豊島大橋ということで、2008年が新しく日本の国内で吊り橋を造った最後という形になっております。

次のページ、10ページ目、よろしく願いいたします。どのように技術が変わっていったかということなんですが、まず、左側の明石海峡大橋ですが、吊り橋は風に対しての安定性というのがとても重要と。これを長くなればなるほどキープするのが大変ということで、昔から試行錯誤して研究されたということで、明石海峡大橋が三角を組み合わせたトラスという形で、風に対する耐風安定性を確保した一つの完成形というような形になっているんですが、一方で、維持管理の面、塗装の塗り替えとか維持管理のためのアクセスということを見ると、やはり右下にあるような箱の形式、こちらのほうがいいということで、並行してずっと研究、開発が続けられていて、例えば安芸灘大橋でもそうですし、本四架橋の後半にある来島海峡大橋、それから日本で最近、直近である2008年の豊島大橋では箱のような形、この形の形式の吊り橋が採用されているということで、先ほど申しましたように維持管理の面と、塗装塗り替えの面積というのが大幅に違いますので、この辺りの改善が図られているといった形になっております。

次のページ、11ページいっていただいて、さらに本四架橋の後、どのような技術の挑戦をしたかということなんですが、吊り橋のメインの構造でありますメインケーブル、主ケーブルなんですが、これはもう150年ぐらい前から5ミリぐらいの素線を端から端ま

で渡して、それを何度も束ねて積み重ねているというのがあって、常識のように5ミリがいいだろうというようなのがずっと来ていたんですが、豊島大橋ではその常識に少し疑問を挟んで調整してみようということで、5ミリのものを7ミリにしたらどうかと。そこで7ミリに太くすると少しハンドリングが悪くなるんですけども、直径は1.4倍ですけども、面積として2倍になるということで、単純に渡す回数が半分に減ると。そういったことでどうだという挑戦をして一定の成果を得たというのが一つ。

それから2つ目が、先ほど言った塗装の話、外面の塗装もそうなんですけど、内面の塗装の塗り替えも非常に大変ということがあるので、塗り替えを基本的にはしなくていいような環境をつくってあげるということで、除湿した空気を常に送り込んで腐食しない環境をずっと継続的につくってあげることで塗り替えをしないとといったような技術があるんですが、その技術について補剛桁、車が通るところ、それから主塔、メインケーブル全てに対して適用した初めての試みとなっております。

ここまでが日本国内での挑戦なんですけど、そこで日本の吊り橋が終わってしまったから、我々、橋建協を含めて挑戦をやめたかということそうではなくて、次のページに行っていたきまして、例えば国内ではないんですが、トルコのイズミット橋、正式にはオスマン・ガーズィー橋で、これ中央径間が1,550メートルということで、今の下関北九州道路の吊り橋で計画されているのとはほぼ同じぐらいの規模なんですけど、これについて、これはデザインビルドという形で、設計施工一括かつ上下部一括の全部の発注ということで、日本の企業が参画、橋建協の企業が参画をして、日本の技術を使ったプラス、さらには、先ほど言ったようにライフサイクルコストというのが非常に重要だということを重視していますので、先ほど言った乾燥送気システムを吊り橋構造全体に拡張して使っているということが1点。それからもう一つ、運営の段階で何をしているかということ、構造物の健全性監視システム、ストラクチャのヘルスマニタリングシステムというのを積極的に入れるということで、これで通行に関する安全性をしっかりと担保する、常時モニタリングするというのも一つですし、構造上の異常、それから履歴というのをしっかりと取って行って、将来の維持管理計画のアップデートに使う、それから何か異常時の検査点検にすぐ使える、こういったシステムを導入するといったことをここで試みております。

次のページ、13ページに行っていたきまして、それ以外にどのような試みをしているかということなんですけど、特に長大橋となってきますと、やはり海上での工事ということで、かつ多様な関係者の方々との説明、協議、それから許認可というのが非常に必要に

なってきます。それによってとても長い時間がかかるといったようなことが当然あるんですが、その一つの原因というのが正確に何をしたいか、どういったことをやりたいかということがお互いに共通認識を持つまでに時間がかかるということがございますので、ここにあるようなBIM/CIM、3Dでこういったことをやっていくんですといったようなことを含めて説明をすると。そういったようなことを積極的に活用することで、その辺りをなるべく円滑にしていくということもそうですし、実際、建設の観点からいきましても、作業員の方にこうやって3Dで見せることで、説明をすることで、皆さんの共通認識を持って対応できるといったことの試みをやっているところでございます。

次のページお願いいたします。ここからは、材料でどのような挑戦をしているのかというところを少し説明させていただきますが、吊り橋でいきますと、メインのケーブルというのも、これもなるべく高強度にするほうが材料としては少なくなるということで、どこまで強度が高められるのかと。単に高めるだけではなく、これは100年、200年使う構造物ですので、より安全に保障できるような形でどう使っていくんだとということで強度をどんどん高めていって、適切なものを使っていくといったことでやっているということで、形式は違うんですが、斜張橋という横浜ベイブリッジのような形式で今、計画されている新港・灘浜、阪神高速道路の西伸部です、については、かなり高強度のケーブルも採用される方向で進んでいると聞いております。

次のページ、よろしくお願ひします。あと、それから鋼材そのものをなんですが、長大吊り橋になりますと、自分の重さと、実際に運ぶ車の多さでいきますと、自分の重さのほう圧倒的に多いということで、ここをいかに減らすかというのがかなりコストとしては重要になってまいります。この点でいきますと、ここに書いてありますSBHS、橋梁用高性能鋼板といったようなもので、これは鋼材の圧延過程において非常に精密なプロセスをすることで、その材の機能を上げるといったようなことがあるんですが、これによって材料の費用としては、当然手間が多少かかるので上がってしまうんですが、その機能、性能が上がっていることで、全体の工事コストを大幅に下げるといったことを試みしているといったようなところでございます。

次のページ、よろしくお願ひします。次のページとその次のページにつきましては、ライフサイクルコスト、主に塗り替え塗装でかなり手間とコストがかかるというか、その辺りに関する取組についての説明です。1つ目がここにありますように、塗膜下耐食鋼ということで、これは鋼材そのものに少し手を加えるということで、腐食の進行を遅める、仮

に腐食をしそうになったとしても、そこを進行をなかなかしないようにするといった機能を持たせるということで、現時点では特に橋の端っことか閉鎖空間で水がたまったり湿度がたまってしまうところというのはどうしても目も届きづらいですし、腐食も進みやすいと、そういったところで積極的に使うといったことがされているんですが、こういったオプションを持つことで、建設費用ということだけではなく、今100年、150年使うといった中で、いかにコストというのを効率的に抑えていく、管理していくんだというオプションを一つ増やしているところです。

次のページもよろしくお願ひします。こちらと同じような塗り替えの話にはなるんですが、今度は塗料そのものということで、アルミニウム、マグネシウム、合金溶射ということで、例えば塩害が強いところとかが先ほどの腐食環境のところなんですけど、そういったものに対して、いわゆるAIMg溶射と呼ばれているものなんですけど、こういった塗装というものを積極的にその環境に応じて採用するというところで、初期コストという面で見ると多少高くなるにしても、将来的にはしっかりと整備できる、コントロールできるといったこともオプションの一つとして我々は技術開発、一生懸命取り組んでいるといったところとなっております。

次のページ、よろしくお願ひします。最後、まとめというか非常に重要だと思っていること3点、少し言わせていただきたいんですが、1点目ですが、書いてあるように、長大吊り橋の建設に当たりまして、地盤とか風、その辺りの事前調査をしっかりと行うと。しっかりと行うということが、その先の設計、施工の計画につながるということですので、これはこれまでも本四架橋を含めてやっておりますが、ここというのは一丁目一番地、非常に肝となるところだと思っております。

2つ目が、日本は実はというほどでもないんですが、長大橋の維持管理、運用の先進国ということで、諸外国からは非常にそういった目で見られていますし、期待をされているということで、最近の海外の長大吊り橋、長大橋においても、日本の事例を非常に積極的に取り入れて、それを何とかレッスンズ・ラーンドではないですけど、自分たちに取り入れようということを非常にやっているということがありますので、下北に関しましても、本四とか関門のデータもそうですし、海外の最近の長大橋の設計適用事例、この辺りを参照して、維持管理のしやすさを考慮した設計とするというのが非常に重要だと思っております。

最後、3番目ですが、様々な工夫、それから例えば工期でもコストでもそうなんですけど、

そういったことをやるといった観点でいきますと、世界的な主流にもなっておりますが、デザインビルド、設計、施工を一体的に行うということで、より創意工夫を生かす、幅が広がる、そういったできるということがありますので、こういった点についても、特に長大橋については重要ではないかなと思っております。

次のページで、最後にメッシーナ海峡大橋プロジェクトの紹介ということをしてください。次のページ、よろしくお願ひします。メッシーナ海峡大橋プロジェクトですが、これはイタリアの爪先の先端のところ、シチリア島と結ぶ橋を造るというプロジェクトになっております。シチリア島は地中海最大の島で、人口500万人ぐらい大体いるというような形になっているんですが、そこの物流をいかに効率的にするかということで悲願の橋を、先ほど主径間で3,300メートルになるんですが、この長大な橋を造りたいということで、今プロジェクトが進んでいるといったことです。

プロジェクトスキームなんですが、右にあるように、イタリア政府がメッシーナ海峡公団というところ、これは政府機関が出資してつくっている公団なんですが、ここと30年間のコンセッション契約をするということ、まず、行おうとしていると。それに対して設計、建設の契約というのを民間のジョイントベンチャーである今はユーロリンクというところなんですが、こことやっていくと。ここに我々、橋建協の企業も参画して日本の技術、それから維持管理も、そのノウハウというのもなるべく入れていこうということをやっておりますし、皆さん御存じのように、昨年度、イタリアのサルヴィーニ副首相が来られた際に、国土交通省とイタリアのインフラ運輸省で長大橋の建設運営維持管理に関する協力覚書というのを署名していただいておりますし、先週も金子大臣がイタリアに行かれて、サルヴィーニ副首相と意見交換、懇談会をされているということですので、そういったことでいろんな技術を高め合ったり、今、日本の技術を使っているといった状況となっているところでございます。

ちょっと長くなりましたが、橋建協、説明は以上となります。

【羽藤委員長】 どうもありがとうございました。

それでは、御意見、御質問等ございましたらお願いいたします。いかがでしょうか。小澤先生、お願いします。

【小澤委員】 どうも御説明ありがとうございました。市場が非常に厳しい状況の中でも、国内にとどまらず、海外のマーケットも通して技術をつないでいただいていると、技術を発展させることに努力を続けておられているということに敬意を表したいと思ひます。

どうもありがとうございます。

一方で、エンジニアだけではなくて、実際に物を造って現場に架設することを考えると、サプライチェーンにいろんな方の協力が不可欠だとは思いますが、橋建協に所属する会社の皆さんのエンジニアの部分だけではなくて、実際にサプライチェーン全体を眺めたときに人は足りているか、あるいは十分な人をプロジェクトのために集める場合にはどんなふうを考えればいかと、現状の見通しを少しお聞かせいただくとありがたいなと思ったのと、もう一つは、プロジェクトのスキームとして、BIM/CIMを最大限活用すると。それから恐らく現状の技術であれば、三次元の様々なシミュレーション解析を使って、設計のところのスピードを上げてプロジェクト全体の効率性を上げることが可能になってきているんだろうなと思うんですが、そのときに提案されているデザインビルドは有効に機能すると思うんですが、維持管理のことも考えて、ライフサイクルコストを低減するという視点に立つと、施工のところで終わるのではなくて、維持管理も含めて全体を考えていただくというスキームもひょっとしたらあり得るのかなと思ったんですが、その辺についての御見解、もしお聞かせいただけるのであれば、お聞かせいただければと思います。

【日本橋梁建設協会（井上）】 ありがとうございます。1点目の担い手という話なんですけど、14ページに戻っていただきまして、エンジニアは先ほど小澤先生おっしゃったようにそのとおりやっていますけど、それと含めて、実はここに書いてある、先ほど御説明した上側のトルコの橋はオスマン・ガジで、その下に青く塗ってあるブライラというルーマニアの橋もあるんですけど、これも橋建協の企業がやっているんですけど、エンジニアだけではなく、吊り橋のキーとなる施工につきましては、いわゆるとび工、橋梁特殊とび工と言われる方々の技術伝承というところもかなり意識をして入っていただいているというところがありますので、潤沢かと言われるとそうではないですが、このプロジェクト、下北のプロジェクトという意味では一応それを意識して、しっかりと日本のここまで培ってきた技術をつなげていくという意識を持って、サプライチェーン含めてやっているといったような状況でございます。

それから、BIM/CIMとか3Dとか設計維持管理という話なんですけど、なかなか維持管理もいろんな、世の中には私が言うまでもなく、いろんな契約形態があると思うんですが、多くが設計施工をする人たち、実際にやった人たちというのが構造の細かいところを知っているということで、どういった維持管理をやるのが効率的かというところで、

維持管理マニュアルというのを100年とか120年、200年……、200年は言い過ぎですけど、そういったものをつくり上げるというところまで入っていくというのが、設計施工一体型、デザインビルドで一般的だと思っていますので、維持管理が入る入らないに関わらず、ライフサイクルコストをかなり意識した設計をするというのが世の中の主流になっていますし、そういったことをすることで意識がより向きやすくなるのではないかなと思っています。

【羽藤委員長】 それでは、根本先生お願いいたします。

【根本委員】 御説明ありがとうございました。メッシーナ橋の建設に日本が参加するという御紹介があったので、事前にメッシーナ橋の設計にあつての考え方を調べてみたんですけども、この橋は44トントラックが連行して走れるようになっており、トラックの軸数が多ければ60トンだろうが100トンだろうが走れるというように理解しました。

ちなみに、欧州議会では、2年ぐらい前からダブル連結トラック、60トン車、通称ギガライナーと呼んでいるようですけれども、その越境輸送を解禁すべきだという議論が始まっているようです。

翻って日本は、過去44トン車の連行は想定されていませんでしたし、現在でも分割可能な貨物に関しては総重量制限が44トンまでになっているわけです。ですから、ダブル連結トラックのように、前と後ろに分割して貨物を積載するトラックの場合は、日本でどこを走るということになっても44トンまでになっています。せっかくダブル連結で軸数が多いのに総重量制限が44トンというのは非常に残念に思います。

ですから、今後の方針として、ダブル連結走行可能区間6,000キロありますけれども、その6,000キロに関して、特車で60トンを許可できるようなネットワークにしていくということは考えられるんじゃないでしょうか。前回、この小委員会で重要物流道路3万キロの強靱化というようなこととお話したんですけども、高過ぎる目標だったかもしれません。取りあえず、6,000キロの強靱化というのはいいのではないかと、思い直しました。できれば日本の道路ネットワークの強靱化の将来計画に関して、橋建協さんのお考えをお聞かせいただければ幸いです。

以上です。

【羽藤委員長】 いいですか。

【日本橋梁建設協会（井上）】 ありがとうございます。まず、メッシーナのほうでいきますと、メッシーナに関わらずですけども、60トンか44トンかという話なんですけど、

一般橋梁は別にして、長大橋になりますと、設計の観点で問題になってくるのがトラックの総重量というよりは、軸重そのものになってきます。あと軸重と軸の間隔です。それでいきますと、ユーロコードでいきますと当然60トンでも走れるようになっておりますし、その辺りの疲労の設計、鋼製、鋼材の疲労に対する体制がどうあるかというところでやっているところですので、長大橋のほうがそういった軸重だけの観点でいきますとそういった対応はしやすいかなと思っております。

当然、疲労関係なく、特車でゆっくり例えば走ってくださいというのであれば、どの橋でも当然どの国もそうだと思うんですが、行けると思うんですが、これ本当に個人の意見、橋建協の意見ではなくて個人の意見です。そういった制限なく基本的には走れるというほうが物流の観点では当然好ましいとは思っておりますし、設計、架設の観点では、軸重の管理というところでいけば、しっかりと十分できるのではないかなと思っております。

【羽藤委員長】 ありがとうございます。すみません、時間が超過しているようですので、小林先生、申し訳ございません。

それでは、川田様、井上様におかれましては、ここで御退席されます。ありがとうございました。

(日本橋梁建設協会退室)

【羽藤委員長】 それでは、続きまして、資料4について、本州四国連絡高速道路株式会社、今井様より御説明のほうよろしくお願いいたします。

【本州四国連絡高速道路(今井)】 本日はこのような機会をいただきまして、大変ありがとうございます。では、本四高速のほうから御説明したいと思います。

2ページ目を御覧ください。本日はこの内容について御説明したいと思います。

3ページ目飛ばしまして、4ページ目を御覧ください。本四の3ルートでございます。全体で173キロございまして、この中に17橋がございます。このようなプロジェクトにおきましては、事業化ですとか用地買収、漁業補償、あと航行安全の海事関係者との調整など、地元関係者などの御理解、御協力が必要不可欠だと考えてございます。また、本四高速におきましては、出資という形で自治体のほうから支えていただいております。

5ページを御覧ください。料金と交通量の状況でございます。料金につきましては、平成26年度から左の絵のような料金水準になってございます。料金水準は、採算性ですとか、地元自治体の御意見、あと、他の交通機関、フェリーとかJRとかとの調整を踏まえまして、いろいろ苦勞しながら調整をお願いしているというような状況でございます。一

方で、交通量のほうでございますが、右の絵に示しますように着実に増加してございます。昨年度は約4,700万台ということで過去最高を記録してございます。

6ページのほうは端折りまして、これが17橋でございます。

7ページ目のほうですが、本四連絡橋の建設に当たりましては、産学官が連携し、総力を結集しまして、このような技術開発を行ってきております。

9ページを御覧ください。維持管理の取組でございます。本四高速におきましては、左下の絵に示しますような米国の事例を踏まえまして、供用当初から予防保全を基本にしております。PDCAサイクルを回しながらアセットマネジメントを実践していると考えております。

次に、10ページを御覧ください。設計基準でございますが、設計基準は維持管理にとりましても非常に重要でございます。当初の建設におきましては、本州四国連絡橋の設計に当たりまして、国の道路橋示方書を基本としております。その上で、長大橋に特有な荷重ですとか、材料、構造につきまして、産学官による委員会を設けまして、作ってきております。それらを長大橋の設計基準としてまとめまして、これまでも、先ほど御説明のありました豊島大橋、安芸灘大橋、白鳥大橋などの設計で参酌されてございます。

一方で、3つ目のポツになりますが、最新の国の道路橋示方書につきましては、世界に先駆けた性能規定化、ISOに準拠しました部分係数、あと限界状態設計法を採用しております。長大橋の設計基準につきましても、これに適合させるということと、維持管理を合理化したい、ということで、国の研究機関、国総研などとも連携しまして、既に検討を進めてございます。この設計基準の作成に当たりましては、2つポツに記載していますが、本州四国連絡橋を造ったときの様々な情報、維持管理の実測データなどを用いる必要がございます。これができるかと、一番下に記載してございますが、国内外の架橋プロジェクトにも使っていけると考えてございます。

11ページ目のほうを御覧ください。こちらのほうは風洞試験でございまして、吊橋は揺れやすいものですので、いろんな実験をして解析手法を開発したという事例でございます。

次に、12ページを御覧ください。吊橋の主要な構造物としまして、ケーブル、主塔、補剛桁の3つがございます。まずはケーブルの状況でございます。ケーブルにつきましては、明石海峡大橋の建設に向けまして、既存の吊橋のケーブルの状況を調査しました。そうしたところ、左の写真のように、従来の塗装だけでは十分でないということがわかりま

したので、ケーブル送気乾燥システムを開発しております。これにつきましては、既存の吊橋を含めて適用してございます。先ほど橋建協さんのほうからも説明がありましたが、この技術につきましては各国でも利用されているという状況でございます。

次に、13ページを御覧ください。吊橋の主塔、タワーのほうでございます。吊橋は、どんどん支間長、いわゆるタワーとタワーの間が伸びていきますとタワーも大きくなってございます。主塔の形式では、景観とか経済性を考慮して、トラス形式とラーメン形式という2つの形式を採用してきました。しかし、右側の写真に示しますように、斜材がありますと非常に足場としては活用しにくいということで、いろいろ苦勞しまして、磁石車輪ゴンドラというのを開発してございます。これによって安全な環境で塗装ができるようになりました。ということで、我々の経験からいきますと、トラス形式よりもラーメン形式のほうが維持管理で足場として活用できることはいいなと考えているところでございます。

14ページを御覧ください。吊橋の補剛桁でございます。こちらのほうも私ども列車、JRを通すとかの関係で左側のトラス形式、あと道路だけだと、箱桁形式ができるというようなことでございまして、2つの形式を経験してございます。左の下の写真で示しますように、トラスですといろんな部材がありまして、なかなか近接しづらいというような状況がありまして、塗装面積も右に示しますが5対1で、手間がかかるということで、やはり新しく造るとしたら箱桁がいいなと思っております。

あと、15ページを御覧ください。点検補修用作業車です。これも非常に重要でございまして、塗り替えにするにしても、点検するにしても、まず、近接しないとどうしようもないということでございまして、建設時からこのようなものを設置してございます。さらに近接目視点検という目的で改良を加えているということでございまして、こういうものも建設時からいろいろ考えていく必要があるということでございます。

16ページを御覧ください。ライフサイクルコスト低減に関する取組でございます。これまで御説明しました主要部材につきましては、ほぼ全て鋼材でできておりまして、左の絵に示しますように、本四連絡橋では鋼材の上に4層の塗装を施してございます。私どもは一番下の無機ジンクというところを守ろうということで、一番上の上塗りをいかに耐久性のあるものにするかということを考えていまして、右の絵に示しますように、当初はポリウレタンだったんですが、ふっ素、さらに高耐久ふっ素ということで、さらなる材料の開発を進めてございます。これからの学びとしましては、最初から耐久性のあるものを使ったほうがライフサイクル的には有利になると考えてございます。

次に、17ページでございます。こちらのほうは現在、私たちの課題でございまして、これまで御説明しましたように、予防保全の取組により、主塔、主ケーブル、補剛桁に関しては健全に保たれていると私たちは考えています。一方で、下の左側に示すのは、補剛桁を吊るハンガーロープでございまして、そこの定着部が多く鉄板で囲んで固めていて、なかなか見づらいというようなところ、いわゆる狭隘部ですとか、右に示しますような大鳴門橋の伸縮装置、タワーとタワーの間の桁の伸び縮み、温度収縮を吸収する楕形のものですが、そこがどうしても、潮風の影響を受けて錆びて固着しちゃうというような状況がございまして、そういうところが今、困っているということで現在、有識者を交えまして、いろいろ検討をしているところでございます。これから学ぶところとしては、なるべく狭隘部でも近接しやすいような構造にするというようなことと、例えば大鳴門橋の事例ですと、交換しやすい構造に最初からしておくというようなことが重要かなと思っております。

あと、18ページをお願いいたします。こちらは重量超過車両に対する取組でございまして、重量超過車両は構造物に疲労損傷を与えます。このため、私どもとしましても料金所の入り口に軸重計を設けまして、警察と連携しながら取組を進めてございます。

19ページを御覧ください。DXの取組でございしますが、真ん中にありますBIM/CIMモデルを維持管理段階からではありますがあえて作りまして、PDCAサイクルのデジタル化に取り組んでいるという状況でございます。

20ページを御覧ください。こちらは、維持管理における技術開発の牽引、と書いてございますが、やり方でございます。コンソーシアムを設けまして、左上にありますように現在、101の企業に参加していただいております。私どものニーズと参加会社のシーズのマッチングというのと、私どもとしましては長大橋の現場を提供するという形で維持管理の技術開発を進めてございます。

次に、21ページを御覧ください。人材育成と技術継承の取組でございまして。私どもの長大橋の維持管理と国内外の技術支援を通じまして、技術継承、人材育成に努めております。

22ページ、ちょっと話が変わりまして、長大橋活用の取組でございまして。

23ページのほうを御覧ください。主に塔頂体験を中心としまして、インフラツアーによりまして、地域活性化、技術広報に取り組んでございます。

24ページを御覧ください。自転車の取組です。自転車につきまして、しまなみ海道は

自転車が通れるようになってございまして、ナショナルサイクルルートに指定されております。世界的には、サイクリストの聖地ということで成長しております。

25ページを御覧ください。本州四国連絡橋には、送水管や電力ケーブルが載っております。例えば、明石海峡大橋では、淡路島の給水制限がなくなるというような効果も出ております。

26ページを御覧ください。3ルートによるリダンダンシーの効果でございまして。2つのルートが止まってもどこかが通れるというような効果が出てございます。

最後になりますが、本四高速から3点ほど述べさせていただきたいと思っております。

1点目でございます。下関北九州道路の整備は、久しぶりの架橋プロジェクトになります。既存の技術のみならず、研究開発が不可欠と考えてございます。この機会に、日本の橋梁技術のさらなる発展を期待したいと思っております。

2点目でございます。当社は40年以上にわたりまして、長大橋の維持管理を続けてきております。その中で、維持管理の知見と人材を蓄積してきております。これらは今後のインフラに不可欠ではないかと考えております。我々としてもできる限りの貢献、御協力をしたいと考えてございます。

3点目でございます。私たちの長大橋を含めまして、国内外の架橋プロジェクト、大規模な老朽化対策を通じて橋梁業界全体の技術継承、人材育成が必ず必要であると考えてございます。そのためにも国内に現場があるということが重要ではないかと考えております。

以上で、本四高速からの説明を終わります。以上です。

【羽藤委員長】 大変分かりやすい資料で説明いただきまして、ありがとうございました。

それでは、御意見、御質問ありましたらお願いいたします。小林先生、一瞬挙げられていましたか。小林先生、お願いいたします。

【小林委員】 どうも御説明ありがとうございます。国際標準化の競争が本当に厳しくなってきました。橋梁の世界も例外ではない。耐荷性と耐久性能を同時に、さらに時間を通じて一気通貫で耐久性能を保証するということが重要です。橋梁の性能規定化も進んでおります。さらに部分係数設計法は、明石架橋が終わってから標準化されてきている新しい技術ですけども、この機会に国際標準化を念頭に置いた性能保証という試みが不可欠です。すでに世界で動いているかもしれませんし、あるいは動いていないんだったらチャンスだと思います。そのところ、何かお考えをお持ちでしょうか。

【本州四国連絡高速道路（今井）】 私、実はP I A R Cという世界道路会議の橋梁委員会の委員長も8年ぐらいやらせていただきまして、世界のいろいろな話を聞いてみますと、アメリカですとL R F D、Load and Resistance Factor Designというのがありますが、それはやはり部分係数と限界状態設計法だけということで、どちらかという、日本でいきますとみなし規定の中に入っております。日本の道路橋示方書でいきますと、必要な性能をきちんと書きまして、その後に、みなし規定としまして、部分係数と限界状態設計法を採用しているということですので、日本のほうが多分自由度が高いと思います。ですので、これ今、日本は道路橋示方書、十分な検討をされていますので、これを長大橋に広めていくのは非常に有意義なことかなあと考えてございます。

以上です。

【羽藤委員長】 小林先生、よろしいですか。

【小林委員】 はい。ぜひ世界に出られるような流れをつくっていただきたいと、こういうふうに思います。以上です。

【羽藤委員長】 ありがとうございます。渡邊委員、お願いいたします。

【渡邊委員】 御説明ありがとうございました。資料の9ページのタイトルにありますように、200年橋梁への挑戦ということで、まさしく長大橋は長寿命化が必須であると考えているところでございます。そんな観点から2点ほど御意見を伺いたいと思います。

まず、1点目が陳腐化という観点です。200年もたせるということは当然、長期的なニーズへの対応というのが求められると思っております。トラック協会さんからは総重量60トンとの御要望があり、あるいは先ほど根本委員のほうからも海外は60トン対応となってきたとお話がありました。その中であって、陳腐化への対応をどう考えているのかというのをお尋ねしたいのが1点目です。

それから、2点目は維持管理についてです。当然のことながら、200年という長期間にわたる維持管理を行う必要があるということで、恐らくこれまで40年を超える維持管理をされてきた御経験を踏まえて、技術革新等でいろいろな御意見あろうかと思っておりますので、その辺りをお聞かせいただきますと幸いです。よろしくお願いいたします。

【羽藤委員長】 ありがとうございます。お願いします。

【本州四国連絡高速道路（今井）】 陳腐化という点でいきますと、今、実際に設計で使っている設計荷重がでございますので、それをいかに上回れるか、ということになるかと思っております。現在の道路橋示方書の前提としましても、Load and Resistance Factorというこ

とで、活荷重に関しましても、いろんな活荷重分布を、いろんな道路で計りまして、それをシミュレーションに活用しながら部分係数を決めているということでございます。

ですので、大きな自動車荷重とかに関しましても、そういうシミュレーション、シミュレーションを何百万回もやるんですが、そういうものに基づきまして、新たな大きな荷重に関しましても、シミュレーションの中でいろいろ検討して対応していくということは可能ではないかと考えてございます。

また、もう1点としましては、長大橋に関しましては、ほぼほぼ大きな構造物はスチールでできておりまして、割と穴を開けて、板を張りつけて補強するというのはやりやすいのかなあと思ってございまして、トラスというのは非常に難しいのでありますが、箱桁であれば、例えば板を厚くするなら外から板を足すというようなことも可能ですので、そういうことも考えつつ当初から設計をしていくのかなあという気持ちでございます。

あともう1点の200年橋梁への取組ということでございますが、私どもの一番大切なのは、先ほど申しました鋼材をいかに長もちさせるかということございまして、先ほど資料の中でも御説明しましたが、塗装の高耐久化というのと、もう1点は主ケーブルは今、ケーブル送気を入れていますが、供用20年後に、実際、ケーブルの中を開きましても錆はないということでございますので、そういうのをいかに継続していくかということでございます。あと、維持管理にあたる人も少なくなってくるので、維持管理の効率化という点で言いますと、BIM/CIMを使いました維持管理の効率化を図っていくということが必要かなと考えてございます。

以上です。

【羽藤委員長】 ありがとうございます。それでは、齋藤委員お願いいたします。

【齋藤委員】 山口大学の齋藤でございます。ありがとうございます。

私から1点なんですけれども、スライド23や24で御説明のありましたインフラツア一とか自転車道、歩道を設置されて、観光資源としても活用されているというところなんですけれども、このような使い方の設計をはじめからされていたのか、あるいは、その後につけて始められたのか、こういったところを組み込んで、メンテナンス費用に違いは出てくるのかどうか、この1点、お聞きできればと思います。よろしく申し上げます。

【本州四国連絡高速道路(今井)】 まず、23ページのインフラツアーでございますが、こちらのほうは明石海峡大橋の場合ですと、当初からエレベーターを15人乗りにしまして、ある程度、みんなに見て見学していただけるような形を想定しましたが、これで、実

際は今、ブリッジワールドといいまして、お金を取りながらやっているんですが、当初はお金を取るということは全く考えていなくて、施設としてそういうのを造っておこうというので、やはり吊橋の主塔にみんな登りたいというような御要望がありまして、瀬戸大橋のときも実際はエレベーターがありましたが、6人乗りしかないということで、みんな肩をすくめながら乗っているということでありましたので、ちょっと大きめを造っておこうかということで、それが今になって使われているということでございます。

あと自転車のほうでございますが、これはしまなみ海道だけに造っておりまして、一番最初に大三島橋という橋ができたんですが、それがもともと4車線ございまして、4車線の道路で、最初は2車線の暫定供用だということで、隣の2車線、開けっ放しなので地元のほうから、自転車道とか歩かせてくれということで地元のほうから御要望がありまして、今そういう形で使っていただいているということでございます。

後のほうの橋になりますと自転車のほうが人気が出てきまして、そういうものを想定して来島海峡大橋とか多々羅大橋に関しましては、もうそれを前提に造るということになったということでございます。

【羽藤委員長】 ありがとうございます。それでは、最後、大串委員お願いします。

【大串委員】 すみません、手短に。9ページで200年もたせるという話をしていたているんですけども、図表を見ますと、60年ぐらいたつと、どんどん費用が急激に上がってくるということで、200年もたせるのが本当に経済的かなあということが悩ましいかなと思うんですけども、御社の場合はそのスタンスでメンテナンスをしたほうがより安いというようにお考えなのかという確認が1点と、もう1点、18ページに自動軸重計による取締りで後日警告をして、過積載に対応されているという資料が載っているんですけども、これ警告ぐらいで減るんですか、やむんですかという、今のところ、実績的にもっと強い何かを持たせないと橋に大きな影響を与えるような過積載がやまないんじゃないかなという疑念もあるんですけど、この成果を教えていただけるとありがたいです。

【本州四国連絡高速道路（今井）】 まず、9ページのほうの左下の絵ですけども、赤の点線が私たちが想定している数字でして、青とか緑色の線は、どちらかという米国の事例です。ですので、私たちはなるべく、米国の事例は多分マンハッタン橋とかそういう橋につきまして、荒廃するアメリカというのがあったと思いますけども、その関係で多分建設費よりも維持管理にかなり費用がかかってしまったということ、それを私たち、目の当

たりにしましたので、事前の予防保全でいこうということで、今は赤の点線を目指しているということです。

【大串委員】 分かりました。ありがとうございます。

【本州四国連絡高速道路（今井）】 あと、もう1点の18ページの過積載は、私も全ては把握できていないんですけども、基本的には高速道路機構といろいろ連携を取りながら、あまり頻繁に違反を起こす人には、例えば料金をちょっと変えろとか、そういうような取組を行って、御協力をお願いしているというような状況です。

【大串委員】 ありがとうございます。ぜひその辺り、どれぐらい橋を痛めるのかというデータは出てきているんですけども、どうしたらそれを止めていただけるのかということが、なかなかまだ掘り起こせていない状態ですので、いろいろ試していただいて状況をシェアしていただければと思います。ありがとうございます。

【羽藤委員長】 今井様、ありがとうございました。大変分かりやすかったです。

それでは、最後に参考資料として、事務局様より今後のスケジュールに関する資料はお手元に配付されていることとしますので、御確認いただけたらと思います。

それでは、本日予定された議事は以上でございます。議事進行は事務局へお戻しさせていただきます。

【総務課長】 長時間にわたる御議論ありがとうございました。本日の議事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、御同意をいただいた上で公開したいと思います。

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にて公表したいと考えております。

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

— 了 —