

社会資本整備審議会 河川分科会
河川機械設備小委員会（第1回）

令和3年3月22日

出席者（敬称略）

委員長 松井 純

委員 池内 幸司

有働 恵子

喜田 明裕

戸田 祐嗣

野口 貴公美

平山 朋子

【事務局】 定刻になりましたので、ただいまより、社会資本整備審議会河川分科会河川機械設備小委員会の第1回を開催いたします。

まず会議の開催に当たりまして、技監より一言ご挨拶いたします。本日はウェブの関係もございまして、着座のまま御挨拶申し上げます。よろしくお願いいたします。

【技監】 皆さん、おはようございます。本日は、お忙しい中、特に年度末ということでございますけれども、〇〇委員長はじめ、委員の皆様方にはこの会議に出席いただきまして、本当にありがとうございます。

もういろいろなところで言われておりますけれども、最近の自然災害は激甚化・頻発化していると言われてます。私は、雨の降り方がかなり変わってきて、死者の方々、犠牲になる方が多くなってきているので、さらには凶暴化しているという言葉を使わせていただいておりますけれども、こういうものにどのように対処していくのかというのは非常に大きな課題ということは、言うまでもございません。

これまで計画を立てるに当たりましては、従前の雨の降り方を前提とした計画を立てておりましたけれども、これからは気候変動といったものを考慮に入れながら、将来増加していくであろうという、そういう雨に対して計画を立てていくという、そういう考え方に変わっていくということにしておりますし、また、その対応に対しましても、我々、河川管理者が堤防とかダムを造るというだけではなくて、やはり流域の方々と一緒になって、全員で対処していく必要があるのではないかと。流域の中にいろいろな水を貯める施設を造ってい

ただくとか、あるいは、水がしみやすくなるような、そういう施設を造ってもらう。それから、危ないところには住まないようにしていただくという、そういう法律改正のためにも今取り組んでいるということでございます。

さらに、こういう災害等、ほかのものに対して、我々、安全で豊かな社会をつくっていきましょうという、そういうことで目指しているわけでございますけれども、今我々が有しておりますインフラというものもかなり老朽化ということも進んでいるということでございます。これは自然災害への対応と老朽化、さらには、DXということも含めて、政府全体としては、昨年12月に事業規模15兆円、5年間にわたって対応いたします「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」といったものも設定いたしまして、今取り組んでいるところでございます。

河川のゲートとかポンプといったものに目を向けますと、確かに整備50年以上も経過いたしまして、かなり長寿命化ということにも対応しているわけでございますけれども、それにも限界があるということで、今後、加速的に更新の必要性が高まるのではないかとというふうに考えているところでございます。

また、先ほど申しましたように、激甚化・頻発化する自然災害、特に水害も、バックウォーターとよく言われますけれども、本川の水位が上がるのがかなり頻発に起きてきているということで、このバックウォーターに対する対応ということも重要だということでございまして、河川分科会の気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会というところで、それに対するような御議論いただきまして、社会資本整備審議会において取りまとめられた答申におきましても、ポンプなどの施設について、気候変動の影響を考慮して設計することが望ましいということとされたところであります。

こういう河川機械の設備などにかかる大更新時代が間もなくやってくるということ、それから、気候変動が顕著になってきているという中、これらの課題に対応するため、河川機械設備のあり方につきまして、従来からのパラダイム転換を図った上で、更新・整備を加速化することが求められているところでございまして、2月18日の社会資本整備審議会の諮問を経て、今日、河川機械設備小委員会の第1回会合を開催させていただくこととなったところでございます。

この中で持続的な整備、あるいは維持・管理、更新のための技術者の育成・確保を図る仕組みですとか、あるいは、適正な競争環境のもとで、企業の技術力をどのように維持・発展させていくかという、こういう仕組みの検討もさせていただきたいということで考えてい

るところでございます。

また、この小委員会とは別に、並行して排水ポンプのマスプロダクツ化、こういうものへの取組として、自動車メーカーの方々等に参画いただきまして、技術開発を進めていこうとしているところでございます。

今日は、まずこうした課題を整理しております。委員の皆様方に御議論いただいて、河川機械設備のあり方について、小委員会で総合的に御審議をいただきたいと考えているところでございます。どうぞ、忌憚のない御意見を賜りますようお願い申し上げまして、私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いたします。

【事務局】 ありがとうございます。

会議に先立ちまして、委員の御紹介をさせていただきます。

〇〇委員長でございます。

【委員長】 〇〇です。よろしくお願いいいたします。

【事務局】 〇〇委員でございます。

【委員】 〇〇でございます。よろしくお願ひします。

【事務局】 〇〇委員でございます。

【委員】 〇〇と申します。よろしくお願いいいたします。

【事務局】 〇〇委員でございます。

【委員】 〇〇でございます。よろしくお願いいいたします。

【事務局】 〇〇委員でございます。

【委員】 〇〇です。よろしくお願ひします。

【事務局】 〇〇委員でございます。

【委員】 〇〇でございます。どうぞよろしくお願いいいたします。

【事務局】 〇〇委員でございます。

【委員】 〇〇です。よろしくお願いいいたします。

【事務局】 なお、社会資本整備審議会河川分科会運営規則第4条第1項に基づき、委員総数の3分の1以上の出席がありますので、本委員会が成立していることを御報告いたします。

事務局の紹介につきましては、座席表をもって代えさせていただきます。

続きまして、委員長に御挨拶をお願いいたします。委員長も着座のまま、よろしくお願

いたします。

【委員長】 ただいま御紹介いただきました、〇〇と申します。よろしくお願いいたします。

専門は、もともとポンプとか水車の中の流れを研究する機械系の研究なのですが、最近、排水機場などの吸込水槽の中の流れも研究しております、その縁で今回参加させていただきます。

先ほど技監がおっしゃいましたが、安全・安心とコストの両立は昔から懸念事項ではあるのですが、でも、やはり時代に応じてどんどん変わっていかねばいけない。そのための議論がこの委員会で一つでも進むといいかなと思っておりますので、どうかよろしくお願いいたします。

【事務局】 ありがとうございます。

カメラ撮りはこれまでとさせていただきますので、御着席いただきますようお願いいたします。

続きまして、資料の確認をさせていただきます。お手元にある資料目次のとおり御用意しております。A4のほうで資料1-1から1-4、そして、A3のほうで資料2、3、4、5というふうに用意しております。もし不足している資料がございましたら、いつでも事務局へお申し付けいただければと思います。

本日御審議いただく河川機械設備のあり方については、令和3年2月18日付で、国土交通大臣から社会資本整備審議会長に諮問がなされ、2月25日付で、同会長から河川分科会長あてに付託されたものです。

諮問書及び付託書については、資料1-1を御覧ください。

また、お手元の資料1-2と1-3を御覧いただきたいのですが、当委員会の会議及び議事録につきましては、社会資本整備審議会運営規則第7条及び社会資本整備審議会河川分科会運営規則第4条に基づき、公開することとしております。特段の理由があるときは、会議及び議事録を非公開とし、その場合においては、その理由を明示し、議事要旨を公開することとなっております。

続きまして、資料1-4を御覧ください。河川機械設備小委員会の設置趣旨について御説明申し上げます。

2ページになってございます。河川ポンプ、水門ゲート等の河川機械設備は、昭和50年代をピークに整備されたものが多く、非常に老朽化が進んでおります。この老朽化施設の急

増に伴って、「大更新時代」が到来すると考えております。

また、激甚化・頻発化する水害により、こういった設備の新設・増設への要請も高まっております。そういった中で、先ほども話がありました水害対策検討小委員会の答申においても、気候変動の影響を考慮して機能向上を図ることが望ましいとされております。

また、この設備については、高いレベルでの信頼性確保を前提に予備の機能及び余裕を持たない設計となっております。1基の停止が能力の大幅な低下をもたらすなど機能損失時のリダンダンシーの確保に課題がございます。

この故障時や老朽化においては部品の供給等が長期化しており、また、緊急時の対応等においてもメンテナンス性の確保などを困難にしている実態もございます。

こういった中で、現在の更新手法でございますけれども、これは現存の施設を存置しながら同規模の施設を造っていくため、撤去などに非常に高いコストを要しております。こういったコストを縮減しながら、効率的・効果的な更新手法及び機械設備の開発が必要となっております。

これらの課題に対応するため、河川機械設備のあり方について、従来の考え方からのパラダイムシフトを図った上で、更新・整備を加速化することが求められており、社会資本整備審議会河川分科会の下に機械設備小委員会を設置し、審議するものでございます。

また、新技術の導入においては、非常に細かく仕様を規定した整備になってございまして、こういったものが革新的な新技術の導入の妨げになっていることも否めない。

また、受注者がシステム全体のリスクを担う現行の発注・契約方式では、またこれも受注者が担当しない部分の技術開発が進みにくいことも否めない。

また、新技術導入を進めるためには、こういった技術基準類、調達・発注・契約方法、技術開発・導入におけるシステム全体とサブシステムとの責任分界などを検討する必要がございます。

機械設備については、国がその3割、地方自治体が7割と、多くを自治体が管理しておりますが、機械を専門とする職員は少なく、地方自治体への支援と専門知識がなくとも対応可能な省メンテナンス化の検討も必要になってございます。

また、この20年間で水門メーカーの20社から8社への統廃合が進んだように、担い手企業の減少、技術者の減少・高齢化が進行しております。こういった状況の中で、適正な競争環境や企業の技術力を維持、発展させる仕組みの検討も必要となっております。

これらの諸課題について小委員会において検討を行うものでございます。

かなりはしよりましたが、かいつまんでの御説明をさせていただきました。

それでは、本日の議事に入ります。〇〇委員長、よろしく願いいたします。

【委員長】 それでは、議事に移らせていただきます。

まず、先に議事（１）から（３）までを集中的に御説明いただくことになっておりますので、事務局のほうから御説明をお願いいたします。

【事務局】 それでは、資料２と、先ほど説明いたしました資料１－４と、Ａ３の紙で主に説明しますが、ファクトベースはこちらにありますので、両方見ながらの説明にさせていただきますと思います。

資料１の２－２ですけれども、今日の議論の進め方になりますが、資料３と資料４が、実は先ほど言った趣旨説明のファクトベースの資料になっていきますので、先にこちらを説明させていただきます。ファクトベースについて、御質問等ありましたら、したいと思います。その後、今日一番議論いただきたいのが資料５の論点ペーパーになりますので、その論点ペーパーを説明いたしまして、最後、またこれについて先生の方々から御意見を頂きまして、次回以降、この論点をベースに審議を進めていきたいと思っております。

資料２の２ページです。全体の体制でございます。こちら、社会資本整備審議会の中に河川分科会がありまして、この下に河川機械設備小委員会を設置してございます。本日は、〇〇委員が河川分科会の委員でございまして、〇〇委員で河川分科会のほうから主に法律分野を見ていただくという形で御参加いただいております。

もう一つ、社会資本メンテナンス戦略小委員会、これは主にメンテの全般を議論しておりますけれども、やはり更新の議論ですとか維持管理の議論が関係しますので、こちらとも関係あるという形で、こちらのほうからは主に河川の専門でございまして、〇〇委員のほうに御参画いただいているという形になってございます。

あと、関係するものとして、これは後で説明いたしますが、マシプロダクツ化の検討を進めております。上の研究会につきましては、これは仕様を決めるための業者が集まる会議ですけれども、こちらについてはもう終了させていただいております。今、実際、下のワーキングで、いろいろ有識者を交えて議論させていただいておりますけれども、こちらにつきましては、有識者として〇〇先生が代表して御参画いただいております。これが全体の仕組みでございます。

本日は、加えまして、この議論、同じような施設を管理してございます農林水産省さんも関係ありますので、農水省さんにもオブザーバーとして参画いただいております。

あと、関係する開発といたしまして、S I Pの予算、戦略的イノベーションプログラム、これは政府全体の予算ですけれども、こちらのほうで危機管理型水門管理システムというのを関係省庁と検討を進めていまして、こちらの検討がございます。

あと、河川維持管理研究会、これは行政内部の研究会ですけれども、こういうのが全体の構成でございます。

それでは、資料3がこのファクトベースになりますので、主に先ほどの論点ペーパー、資料1-4の紙と見比べながら説明をさせていただければと思います。

1ページめくっていただきますと、まず老朽化の現状でございます。ゲートと河川ポンプと、これは国が管理するものだけを載せてございますけれども、設置後40年という切り方をしておりますけれども、20年後には、多くの施設が設置後40年を経過してくるという形で、数も両方合わせると1万と多い数ですけれども、これらの施設が更新を迎えるという形になります。

ほかのインフラの老朽化のペースと比べますと、右のページ、2ページ目になりますけれども、河川、道路を書いていますけれども、河川のものが割とほかのものよりは急激にピークが立ってくるという性格がございます。あと、一番右の鉄道を見ていただくと分かりますが、こういう構造系のはしっかりメンテナンスをすれば長持ちするというものがございますけれども、今日は機械の先生方も多数参加されていますけれども、機械については、部品の供給ですとか、いろいろな面で問題があって、やはり老朽化の対応にも一定程度あるだろうという形になっていまして、少しその違いがあると考えてございます。

めくっていただきますと、3ページ目になります。実際、今、予算の配分がどうなっているかということですが、まず左側、これは工事件数で分けてございますけれども、ゲート、ポンプとも、現在、新設のものよりも維持管理、更新にかかる仕事のほうが多くなってきていると。これは5年間の変化で見えていますけれども、5年でも少し微増しているという形で、今後ともこういう傾向はあるのかなと思っております。

それと、このゲート、ポンプの点検結果の推移を右に書いておりますけれども、これは法律に基づく法定点検を毎年やっておりますが、「×」のものは、その場で修理しますので、基本的には数が減ってくる、ゼロですけれども、「△」、要整備という形で、機能に支障は生じていないけれども、対策を講じないと支障があるというものについては、毎年毎年増加しております。ですので、結局、この青丸と三角はクロスの関係になりますけれども、これが逆転しつつあるという形で、点検の結果、いろいろ手を入れなければいけない施設が増えて

きているという形でございます。これが趣旨説明で言いますと、最初のパラグラフにかかるものでして、更新せざるを得ないという時期が一度にやってくるということの「大更新時代」を迎えることが今必至だという形で我々は考えているところでございます。

一方で、これは趣旨説明の2パラ目になりますけれども、先ほども技監からの挨拶もありましたとおり、一番左のグラフですけれども、計画目標を超えるような大きな洪水の数がかなり増えてきているという形になります。当然、本川の水位が高くなりますと、支川の水が抜けなかったりするものですから、右のほうにいろいろな要望書をつけさせていただきましたが、これは氷山の一角だと思っていただけたらいいと思いますけれども、こういう機械ものに対する設置の要望が非常に高くなってきているという形で考えております。

併せまして、めくっていただきますと、これが今年の7月に河川分科会のほうの答申でございました、「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について」の答申でございますけれども、ここの部分で機械につきましては、耐用年数期間の長い施設については、さらなる気温上昇にも備えた設計の工夫を行うこと、そして、安易かつ安価に改造することを可能とすることも考えられるというふうに言われております。また、ポンプ等の施設については、耐用期間経過時点での気候変動の影響を考慮して設計してくださいということが言われてございます。

このように、気候変動の影響を機械のほうでもどういうふうに見ていくのかということも、1つ大きな論点としてあるということでございます。ですので、この委員会の大きな目標としては、この2つの大更新時代と気候変動にどう備えるかということが大きな課題と考えてございます。

次、6ページ目でございます。これは今までの機械の整備のあり方をどう考えていくかという資料になってございます。趣旨説明ペーパーで言うと、「また」以降のところです。

今までの河川関係の機械の整備でございますが、左の大きな四角に技術基準・同解説がありますけれども、実は、この文章の前に書いてある中身、書いていませんけれども、設置台数は、維持管理性、信頼性、関連施設、用地等を含めた経済性により決定するという形で書かれていまして、その解説として、以下、吐出し量を大きくして設置台数を減らしたほうがコスト面で有利であるということですので、基本的には、できるだけ、信頼性の面から台数分割は必要ですけれども、大きなものを造っていこうというのが今までの機械設備の大きな流れであったというふうに御理解いただければと思います。ですので、下に台数割の横に赤い字で排水量を書いていますけれども、おおむねこの台数割と排水容量で整備をし

てきたという形になってございます。

実際それがどういうふうにかコスト的にはなるかということ、これは6ページ目の右側の図ですけれども、排水量が大きくなればなるほど、これは機械設備だけのお金になりますけれども、建屋のお金とかは入っていませんけれども、機械に関してはやはり低くなる傾向がございまして。ただ、このグラフ、揚程ですとか、そういうものは加味しては無く、排水量だけですので、厳密に評価はできないかも知れませんが、基本的に右肩下がりです。

ただ、1点、右上にぼんと点が1個ありますけれども、これは首都圏外郭放水路と言われる放水路のものでして、これは揚程が20メートルぐらいありますので、ちょっと性格が違う、要は、非常にパワーが必要なものですので、これだけ少し例外的なものだと思っただけかなと思います。ですので、こういう思想で我々、今まで機械の整備をしてきたということでもあります。

もう一つは、大きな特徴といたしまして、7ページ目になります。機械設備の主機については、高いレベルでの信頼性の確保を前提に設計してということ、その高いレベルでの信頼性確保を前提に、予備機能ですとか余裕を持たないということ、これを基本としてございまして。ですので、1つ壊れると非常に大きな影響が出るという形になってございます。

機械の専門家の方々には釈迦に説法かも知れませんが、7ページの左にカーブが書いてありますけれども、これはいわゆる機械バスタブカーブと言われる機械の基本的な原理だというふうに理解しておりますけれども、初期故障が発生して、ある程度安定期間があって、最後、耐用寿命が来ると故障が増えるという形のカーブでございまして。実際、我々の機器の故障の発生件数を下に書いてありますけれども、最初に少しピークがあって、それから少し右に行くと故障件数が増えるという形ですけれども、このグラフ、実は分母が同じではありませんので、厳密なグラフではないと理解いただければと思います。

そういうふうに見ますと、故障原因を整理しているのが一番上の四角ですけれども、経年劣化による故障が多いという形でございまして。

実際、現場でどんなことが起こったかということですが、これは平成19年、真ん中ですが、今日、現地視察に午後参加される委員の方々、こちらの新しくできた施設のほうを見ていただきますけれども、平成19年に51年経過した施設が出水の途中で動かなくなっていて、下の写真がありますけれども、真ん中のところだけが閉まったままになっておりますが、こういう開けるべきものが開けられなかったというようなことが実際発生してございます。

右の例は、一昨年の例でございますけれども、これは具体的に言うと、三郷排水機場と言われる、江戸川に吐く排水機場のポンプですけれども、この30トンポンプのエンジンが故障して動かなくなったという形で、これは出水期の真ん中、ちょうど8月だったと記憶しておりますが、動かなくなったという事例が発生してございます。これは10日で直りましたけれども、この後、台風19号、関東、東日本台風が来まして、非常に大きな対応を取りましたけれども、ある意味、若干冷や冷やしたという気持ちのものでございます。

8ページ目でございます。我々の持っている機械の特性ですけれども、やはり一品ごとに計画排水量が違う、揚程が違うということがありますので、施設毎に基本的に一品生産という形になってございます。

これはポンプのことで言いますと、主原動機とポンプは主にポンプの機械からなるわけですけれども、壊れたときに部品の供給に課題があって、復旧に時間を要しているというふうになってございます。

どういう機械が壊れるかというのが、8ページ目の右のグラフでございますが、主原動機の一番発生件数が多くて、次がポンプということですから、機械の部品数が多いものが壊れやすいということかなと思ってございますが。これらが壊れた場合に、基本的に復旧に要する期間が一番下のグラフですけれども、すぐ直る、1日で直るものがあれば、基本的には1か月ぐらいかかっているという形になります。この中で360日かかっているものが1件ございますけれども、これはガスタービンの着火装置になります。これは日本で生産していないものですから、海外で作ってもらってこっちに持ってくるという形になりまして、実質これくらい時間がかかると非常に問題になります。

ですので、真ん中の下にありますけれども、ストック可能な部品、例えば、これはリレーだったり、センサーだったり、そういうものは1日で交換ができますけれども、機械のポンプ、先ほどのものも51年経過、44年経過ですけれども、長期間部品を保有するものになじまないものも多数ございますので、その都度対応が必要という形で、機械が老朽化すればするほど、段々こういう対応が難しくなってくるという性格はございます。

めくっていただきまして、9ページ目でございます。これは趣旨説明ペーパーの1ページ目の一番下でございますけれども。一番古いポンプ施設は、戦後間もなくですから、昭和20年代に整備をされてございますけれども、幾つかの施設については、もう機械の更新を行ってございます。

これは山形県の大旦川の排水機場になりますが、最上川に洪水を吐く排水機場です。こちら

らの更新の事例ですけれども、古い施設を全部取っ払って、取っ払う前に新しい施設を造るわけですけれども、新しい施設を造って、古い施設を取っ払って、それで更新完了という形ですので、新しく造るよりはお金がかかるという形になってございます。かつ、全体事業費、これは10トンポンプですので、10トンのポンプの排水機場ですけれども、25億円かかってございます。

現在までに、このように更新した施設は、大体5排水機場ありますけれども、一番高いもので、同じ規模、10トンで38億かかっていますので、ある意味、非常にお金がかかっているという形です。ですので、今後、これらの更新の仕方も、こういう更新の仕方ではなくて、リプレースしていただくか、いろいろ多様な手法を生み出していかなければいけないと考えているところでございまして、この辺も大更新時代を迎えるに当たっての大きなテーマかなと思っております。

次、10ページ目ですが、これは趣旨説明で言うと、裏のページ、2ページ目に入りますけれども、仕事の進め方の中で言うと、技術基準がどうなっているかということでございます。

この技術基準につきましては、赤丸と黒丸の絵がありますけれども、赤丸は、コスト縮減のために新技術を入れて技術基準を変えたもの、黒丸は、信頼性の向上のために変えたものでありますけれども、いろいろな要因を基に、基準類は随時見直しをしておるところでございます。ですので、時代時代に合わせて基準類の改定を行ってきているということでありまして、我々が持っている基準、今日はポンプの基準を持ってきましたけれども、排水ポンプだけでこれくらいの分厚さがございます。

機械の基準については、これも含めてですけれども、細かく仕様を規定する、現在、仕様規定の基準になってございます。ですので、この仕様規定、11ページ目で下に書いてありますけれども、要は、我々、発注する側と、受注してポンプなり設備を作る側で言うと、この仕様に基づいて仕事をしますので、お互い共通の言語があってしゃべっているようなもので、この仕様に基づいているから、これはいいですよ、悪いですよということのジャッジができるわけですから、物事の仕事を早く進めるという意味では非常に効果があったと思います。

また、一定程度の信頼性を各会社平均して取っていくという意味においても、この仕様規定の果たしてきた役割というのは大きなものがありますけれども、一方で、この仕様を外れるということに対しては非常に抵抗感があるということもあって、革新的な技術がなかな

か進まないということの両面あったのではないかなと思います。

具体的には、真ん中辺に書いていますけれども、現行の規定の中身、先ほど説明しました信頼性と危険分散については、先ほどの説明のとおりですけれども、非常に細かいことが書いてございます。

具体的にどういう規定が書いてあるかということは、12ページ目のほうに抜粋を載せてございますけれども、設置台数については、先ほどのとおりですし、原動機の形式についても、大体排水量に応じて以下のようになっておるということです。また、予備機の設定などについても書いていますし、材料も、こういう形で、J I Sの何番を使いなさいということも細かく書いてございます。原動機につきましても、原動機の回転数についても規定があるという形で、非常に細かな規定がされておるということでございます。

これを新しい技術に入れていくということも含めて、性能規定に変えた場合に、恐らく発注者と受注者間での協議が時間を要するようになるだとか、いろいろなことの発生が予想されますので、この辺、性能規定と仕様規定をどのように使い分けていくのかということも含めて、大きなテーマかなと考えております。

次に、これは後でマस्पロダクツのところでも詳しく説明したいと思いますが、我々の発注のことは、例えば、ポンプであればポンプメーカーさんをお願いをして、ポンプメーカーさんがトータルシステムを納入する、水門であれば、ゲートメーカーさんをお願いして、ゲートメーカーさんがトータルシステムを導入するという形ですけれども、このトータルシステムの中には当然幾つかのサブシステムがあって、例えば、ポンプであればエンジンですとか、結構大きな割合でのサブシステムがございまして。ただ、ポンプメーカーさんにすると、ポンプのことはものすごく詳しくて、ものすごく技術の開発を進められますけれども、なかなかサブシステムまでは手が出しにくいというところもあってということと、やはり仕様規定ですので、そのサブシステムについても仕様が決まっていますので、従来技術を使うという考え方が発注者側、受注者側にも根づいているということかなと思ってございます。

こんな中で、どういうふうはこの技術開発を進めていくのかということについて、トータルシステムを見て進めていくということが今後必要かなと思ってございます。これについては、例えば、13ページの一番下ですけれども、PPPで民間の裁量を高めるというやり方もあれば、国が責任を取ってシステムの開発を行うという考え方もあったりしますが、どういう仕組みでこれを開発していけばいいのかということも、1つ大きな課題かなと思ってございます。

14ページ目ですけれども、これが今までのポンプについては、こういうふうには技術の流れがありますということを整理したものでございます。ポンプの種類も時代に応じて技術開発が進められていますし、駆動装置も電動機からディーゼル、ガスタービンというような形になっているという形で、これは少し参考に見ていただければと思います。

15ページ目から話題ががらっと変わります、今度は実際の現場での操作に関する話題になります。これ、ポンプですとか、水門ですとか、基本的には現場で状況を見ながら操作をするということが前提ですので、現場に操作員がいて操作を行います。ただ、一番左ですが、例えば、ゲートの操作員の年齢割合ですけれども、基本的に若い人が入ってきませんので、これは5年で刻んでいますけれども、5年経てば単純にグラフの赤いものが右に増えていくという形で、かなり高齢化が進んでいるのが現状です。80～89と書いていますし、実際、細い線でなかなか見えませんが、90歳代の方もおられるという形ですので、非常にこの辺大きな課題になってございます。当然、雨嵐の中操作されるわけですから、その安全性の確保も必要ですし、場合によっては操作員が待避するということがありますので、こういう中での現場の操作になっているという状況です。

これに対しましては、自動操作化、フラップゲート化ですとか、遠隔監視ですとか、実際、遠隔操作が可能な施設もありますけれども、操作規則に基づいて操作を行いますけれども、結局、現場と遠隔側とどちらが操作権限を持つだとか、その辺の整理がまだ不十分なところもあって、本格的に遠隔操作をするというところの導入までは進んでいないというのが現状でして、このあたり、やはり権限や責任のあり方も含めて、議論が必要かなと考えております。これはまた大きな課題です。

次は、自治体ですとか企業の話、16ページにありますけれども、実は、河川のこういう設備については、国が3割、地方が7割持っている状況になります。

一方で、職員の構成が真ん中のグラフについておりますけれども、これ、国交省は地方整備局の職員です。このグラフで言うと、大体2万人強の職員に対しまして、機械職の職員、これは機械職として採用している職員の数ですけれども、約800人という形で、全体の4%でございます。これが自治体にいきますと、H県と書いていますけれども、これはH県の土木部の職員の数ですので、県庁全体ではないですが、おおむね1,000人の中で機械職は3名です。これはS市で書いていますが、人口10万人規模の市ですけれども、これは市役所全体の行政職員が1,400人に対して、機械職は3名ですけれども、この3名の機械職も、どちらかというと営繕系の、要は、空調ですとか、そういうビルメンテナンスの職

員の方が多いという形で、こういう形で、基本的に大型のこういう機械に対する専門知識を持っている職員が非常に少ない、もしくは、ほぼいないというのが地方の大きな特徴です。

こういう中で、機械が一斉に老朽化してくる中で、こういう自治体に対してどういう支援をしていくのか、また、自治体が維持管理しやすい施設はどういうものなのかということも、非常に大きなテーマになっているということでもあります。

もう一つ、17ページ目、最後です。一方で、自治体の支援では、国が支援するというのと、民間側が支援するというのも大きなテーマ、やり方になると思うのですが、その民間側の状況ですけれども、例えば、水門を専門とする主要メーカーの数ですが、20年ぐらい前には20社ぐらいありましたけれども、現在8社まで減ってございます。これは各協会にお願いして技術者数をグラフに出してもらいましたけれども、40～50がピークで、これが10年、20年経つとピークはなくなってくるということで言うと、大更新時代を迎えるに当たって、ちょうど技術者がいなくなってくるということになるかなと考えてございます。ですので、民間の技術力をどういうふうに維持していくのか。それは適正な競争環境のもとということが前提になると思いますけれども、こういうことも少し仕組みとしては考えていかなければいけないという形で、これは大きなテーマだと思ってございます。

これは国の職員も大体同じようなカーブを持ってしまして、機械に関わる技術者をどういうふうに育成していくのか、確保していくのかというのは、大きな課題でございます。

引き続きまして、資料4まで進めさせていただきたいと思います。資料4が、マスプロダクタツ化の排水ポンプの取組でございます。

1ページめくっていただきまして、この委員会との関係を整理してございますけれども、この小委員会では、ポリシー、政策ですとか、哲学ですとか、考え方を主に議論いただきますけれども、それをベースに、現場サイドで試行するのがこの実証実験だと思っていただければいいかなと思います。実際、実証実験は後で説明いたしますけれども、メーカー5社に入ってくださいまして、こちらで開発を進めていますけれども、新しい取組ですので、いろいろなことを今やっています。今は協定を結ぶために、例えば、知的財産にかかる協定ですとか、秘密保持にかかる協定ですとか、あとは、もめたときの紛争解決にどうするだとか、今、そういう協定書の件を検討しておりますけれども、こういうものから始まって、多分いろいろ出てくると思いますので、そういうものも含めながら、こちらのポリシーとアクチュアルと両方議論していただければなと思います。

開発コンセプトについては、先ほど述べたところの裏返しみたいところで、ここははしよらせていただきまして、具体的に3ページ目ですけれども、こういう形で考えているということです。

今回考えているのは、中小の小規模ポンプでございますけれども、基本的には1トンポンプ、要は、毎秒1トンの排水量を持つポンプ、これは我々で言うと小規模なポンプになりますけれども、こちらをマスプロダクツ化するという形で考えてございます。

こうすることによって、例えば、今まで10トンポンプ場だと、先ほどの台数割で言うと、5トン2台ですけれども、これを10台にする、さらには、これに1台余裕を持たせるみたいなことですか、あとは、車両用のエンジンを新たに、これがマスプロダクツの肝になります。今までは排水機場のポンプというのは、船舶用のエンジンを使っておりましてけれども、これはいわゆる特注品ですので、非常に値段が高いですけれども、これを車両用のマスプロダクツ化するというので、車の値段を考えても分かると思いますが、非常にコストダウンができるということでもあります。

ちなみに、車両メーカーにも聞きますと、特注品になると、やはり車のエンジンもゼロは2つ増えますよと言われましたので、船舶用のエンジンが非常に高いというわけではなくて、これは作り方の問題だというふうに御理解いただければなと思います。

あとは、構造のシンプル化みたいなのところも当然あるという形で、こういうことをやりたいと考えてございます。

実際のどのくらいのコストが下がる可能性があるかということが右に整理をしておりますけれども、エンジンについてはゼロが1つか2つ、桁が変わってくるということでもありますし、あとは、細かなところですが、トランスミッションみたいなものを、車のトランスミッションを一部流用するだとかということもできないかなと考えてございます。あとは、ポンプのほうも作り方を変えることによって、少しコストダウンができるのではないかなということと、あとは、やはり維持管理です。船用のエンジンですと、年に1回オーバーホールするということはないですが、割と頻繁にそういう分解整備をするのですけれども、車両のエンジンだと、分解整備をせずに、エンジンが壊れたら交換するみたいな考え方もできるのではないかなと思いますので、そういうことも可能かなと思ってございます。

実際、現在構成されているメンバー、こういう開発体制を組んでおりますけれども、具体的なエンジンについては、トヨタ系列の豊田自動織機さんと三菱自動車さん、あとは、トラックエンジンとして三菱ふそうさんに参画いただいております。ポンプのほうは、荏原製

作所さんと電業社さんに参画いただいているという形で、この5社で開発を進めておりますが、実証実験、今から協定を結んで契約をして、実際ものを作って現場で実証が始まるのは、早くても今年の12月、来年の1月ぐらいかなというふうな段取りで考えているところでございます。

一旦ここで事実確認のことは切らせていただいて、それが終わってから、また論点の議論をさせていただければと考えております。

【委員長】 ありがとうございます。

それでは、ただいま事務局から説明がありました内容につきまして、質疑に入りたいと思います。委員の皆様から御意見あるいは御質問ありましたら、お願いいたします。

【委員】 11ページに、仕様規定と性能規定の話が出ていますけれども、性能規定のほうのイメージがちょっとわからないので、もう少し具体的に御教示いただければと思います。

【事務局】 例えば今ですと、原動機はこう、ポンプはこうというふうに決めていますが、ある意味、どこまで性能規定を書くかというところは、ちょっと議論あるかと思えます。究極は、例えば排水量だけを決めておいて発注するとか、そういうこともあるのではないかなと思っていますけれども、そこはまたこの中で、どこまでの性能規定化をしていくのかということ、少し御議論いただければなと思っています。

【委員】 今でもデザインビルドですか、要求水準書を作ったのを発注者から提示されて、あとは自由に設計しなさいみたいな発注方式もあるので、それに近いイメージでしょうか。

【事務局】 それに近いものも目指したいと思えますけれども、一方で、そういった場合に、できたものに対する発注者側と受注者側の責任の分界がどこにあるのかとか、多分いろいろな問題が発生すると思えますので、その辺の議論と併せてここは決めていくのかなと考えています。

【委員】 承知しました。

【委員】 具体的な説明ありがとうございました。

今まで船用エンジン、特注のものを使っていたというのをマスコダクツ化していきたいというところなのですが、今までなぜそういう船用エンジンが使われてきて、どういった点で特注だったのか、それがマスコダクツで置き換わるのか、そのあたりをもう少しお聞かせいただけますでしょうか。

【事務局】 恐らくポンプの歴史というのは戦後間もなくから始まっていますが、当時はエンジンに対する信頼性の点で、やはり船用、産業用のエンジンのほうに重きを置い

たということかなというふうに、諸先輩方からは聞いております。

今回、マスプロダクツ化ですけれども、マスプロダクツ化できる範囲とできない範囲が確実にあるかと考えています。車のエンジンで回せる、トラックのエンジンで回せるものというのは、規模的には多分1トンポンプ、2トンポンプぐらいまでかと思っておりますので、それより大きいようなポンプについては、やはり従前のやり方にならざるを得ないと考えております。

ただ、そこは、あとは台数割の考え方で、用地の制約ですとかありますので、そこも自ら規模は決まってくるのかなと思っていまして、その辺、またこの実証実験の中でも、どのくらいのスペースが要るだとか、そういうことも確認しながら進めていければなどと考えています。

【委員】 ありがとうございます。

【委員】 資料3の7ページの部分ですが、このような不具合の事例というのは非常に重要だと思います。こういった不具合の事例は、国直轄で管理している施設の事例の情報は当然上がってくるでしょうけれども、例えば許可工作物とか、あるいは、都道府県が管理なされている河川管理施設のこういう不具合事例というのは、本省の方で収集されておられるのでしょうか。

【事務局】 許可工作物は、基本的には上がってこない。ただ、県の事例については幾つか相談を受けるということもありますので、そういう形では聞いていますけれども、網羅的に情報を収集する体制にはないというのが現状です。

【委員】 こういう事例はすごく重要だと思います。ヒヤリハットも含めて、こういう不具合事例というのは、めったに起きないものでございますので、逆にある程度件数を集める必要があります。都道府県管理施設や許可工作物の不具合事例も収集されたいかがでしょうか。少なくとも直轄管理区間の許可工作物については、むしろ直轄側の河川管理にも非常に関係があるので、不具合事例を幅広く収集できる仕組みというのはつくれないのかなと思ったので質問いたしました。

【事務局】 必要性は感じているところですし、そこは、どう集めるのか、体制も含めて、我々も少し課題とは認識しております。

【委員】 御説明ありがとうございました。

資料3の15ページ、16ページに関してです。

まず15ページのほうでは、操作員の高齢化が進んでいると。操作規則に基づいて操作を

なさっていて、先ほど私が聞き落としたのかもしれないですけど、ここに若い方が入ってこないというのは、何か構造上の問題があるのでしょうか。それとも、本当にこれから若い人は参入するということは見込めないのかというあたりが1点。

それから、もう一つは、16ページの職員構成、特に地方公共団体の技術職、技術系の職員の方が異常に少ないというふうに見えるようですけれど、これは、このままだと、増えていく明るい兆しはないようにも思われます。そうした場合に、自治体の側で、例えば自治体連携などの検討をされているのではないかと推測するわけですけど、そのあたりの状況を教えていただければと思います。よろしく願いいたします。

【事務局】 操作員、確かに高齢化が進んでいます。これは正直、地元の方に委託していることが多くて、もともとゲート自体が市町村へ委託し、それをさらに市町村から現地の近くにお住まいの方に委託しているということが多いです。

結局、これは日本国全体の高齢化、特に地方部の高齢化が直接影響しているという部分が多いですね。特に、なかなかサラリーマンはふだん仕事をしているので、こういうことに急に出ていけと言っても出ていけないので、自営業の特に農業をやられている方が多いので、どうしてもそういった方々の年齢層の高齢化と連動しているという現実がございます。

当然、我々としては、若い方に引き継いでいただきたいのですが、そこら辺の課題は、この課題とはまた別途検討していかななくてはいけないし、対応していかななくてはならない課題だと認識しております。

【委員】 ありがとうございました。

つまり、簡略化というか、自動化することによって人間の手がかからなくなる状態にしていくということにあまり障害はないということですね。

【事務局】 自動化は、どちらかというところと現実性との問題があって、特に災害時というのは、あまりしょっちゅう起こる事案ではない。当然、自動化で完全に動くのだったら、それが一番いいですけども、完璧な自動化を行おうと思うと、相当なバックアップも要るだろう、お金もかかるだろう。そこまでやったとしても、そういった異常時に人がいないということは、やはりそれなりのリスクはある。

排水機場なんかの自動化は、我々は進んでおりますけれども、どちらかというところとバックアップという考え方もあります。そこにずっと人がいられないときには、機械がバックアップするという考えで設置して、二重化も進めております。ここら辺は、技術の進展、現実性とかの進み方と併せてということになるかと思っております。

【委員】 ありがとうございます。

【事務局】 あと、自治体の人の件ですけれども、自治体も一時技術系の職員を絞り過ぎたというところもあって、このS市については、最近、技術系の職員は採用を増やしているというふうには聞いていますし、幾つかの自治体も増やそうとしているとは聞いていますけれども、実際なかなか採れないという問題も聞いています。

ただ、増えるのは、やっぱり土木系の職員の採用が多くて、機械系の職員を積極的に採用しようという自治体は、実はあまり聞いていません。ですので、土木系の職員が機械系の仕事も併せてやっているというのが現状に近いかなと思っております。

【委員】 自治体間連携みたいな話というのは。

【事務局】 あまりないです。維持管理研究会と冒頭御紹介したようなものは開催していますけれども、まだそこまできちんとした形でできてはいません。

【委員】 分かりました。ありがとうございます。

【事務局】 むしろ地方整備局が音頭を取って、地方整備局の下で技術的支援のイメージと書いていますけれども、自治体の職員に対して講習会を開くなど、そういうことをやらせていただいているというのが実情です。

【委員】 ありがとうございます。

【委員長】 ほかに御質問あるいは御意見等ございますでしょうか。

【委員】 ちょっと確認させていただきたいのですけれども、先ほどのマスプロダクツ化が適用できるポンプ施設というのは限られているのでしょうか。もしそうだとすると、全部を置き換えるということではなくて、どの程度の範囲に影響が及ぶのかというのをお聞きしたかったのですけど。

【事務局】 先ほど言ったように、排水量で言うと、毎秒1トンもしくは2トンぐらいまで、恐らく車両のエンジンの適用の限界だろうと思っております。ですので、1もしくは2×台数で、常識的にオペレーションができる、もしくは用地内で置けるようなものが大体対象になると思っており、そういうふうに考えると、10台ぐらいまでが限界だったと思えば、今回開発するのは1トンですので、10トンポンプ場ぐらいになります。2トンのものが開発できるのであれば、20トンというところになります。

ですので、我々で言うと小規模、中規模ぐらいの排水機場がターゲットになってくるところで、非常に大きな排水機場も、例えば、200トンですとか、そういう排水機場もありますけれども、そういうものは恐らく今やっているものを技術開発していくという形

になると思います。

【委員】 割合としてどの程度なのかは、今は把握されていないのでしょうか。

【事務局】 直轄で言うと、444分の264が10トン以下です。ですので、半分ちょっとですね。

【委員】 分かりました。ありがとうございます。

【委員】 1点よろしいですか。13ページで、全体システムとサブシステムがあって、今、ポンプメーカーに一括発注になっていると。このことが、技術革新が少し進みにくい理由というようなお話だったと思うのですが、あまり設備一括かどうかということよりも、今の入札制度が、価格のみの入札が、ざっくり言うと、私どもの集計では約半々であって、価格のみの入札の場合、仕様書どおりものさえできればいいということで、技術が全く反映されないと。

総合評価の場合でも、企業評価のみの入札もあって、提案ありの場合でも、施工関係のみ、そういう製品関係の提案はなしという場合もございます。

そうすると、全体で、私どもの会社のほうの集計ですけれども、技術提案ができるものが、応札している入札のもう数%なのですね。ですから、そういう技術提案を求める発注方式がどれだけあったということが、一番影響しているのではないかなと思っております。

【事務局】 おっしゃるとおりで、多分、この辺は発注方式と性能規定化と、まさに密接不可分なところかなと思います。

【委員長】 じゃ、私のほうから1件。

今まで1台で済ませていたものを例えば10台でやるというのは、ポンプとしてはそれで多分動くと思うのですが、実際には吸込水槽とか、ポンプの周りにいろんな土木建造物を台数だけ用意しなければいけないわけで、そうすると、初期のコストがかえって上がるというか、その辺の見積もりみたいなものがされないと、トータルもどのぐらいコスト削減になるというのが見えないと。維持管理は多分楽になると思うのですが、その辺のバランスみたいなことは検討しておられますか。

【事務局】 建屋のほうもシンプルにしないといけないところで、従来型の縦軸から横軸にポンプ形式を変えるだとか、今回の実証実験では取り組んでいるところです。

あと、エンジンが軽くなりますので、例えば、クレーンが建屋から要らないのではないかと、そういうことも併せて検討しようとは思っていますが、そこまで具体のところまではまだ検討が進んでいないのが正直なところです。

【委員長】 ほか、よろしいでしょうか。

では、大体御質問等は出たと思いますので、続いての項目についての説明をお願いしたいと思えます。

では、議事（４）、（５）、説明のほうをお願いいたします。

【事務局】 それでは、資料５と資料６になります。

特に資料５、機械設備のあり方にかかる論点でございますけれども、今回、11の論点を御提示させていただいておりますけれども、この論点に沿って、この委員会の中で検討を進めて、一つ一つ報告を書きたいと考えておりますので、お願いしたいと思えます。ですので、今回、論点ですので、基本的には「何々を検討すべきでないか」という形で、要は、検討事項を挙げている紙になっていますので、基本、答えは書いていないという紙になってございます。

それでは、資料５のほうから説明をさせていただきますが、資料５のⅠは、機械設備のあり方にかかるパラダイムシフトという形で、機械の設備の今までの考え方を変えることによって、今後の大更新時代と気候変動を乗り切っていくという趣旨のパーツになります。

1ポツ、2ポツは、信頼性を向上という形で、そのやり方の2つが論点になるのではないかなと考えております。

1つ目は、これはかぎ括弧付きの「余裕」と書いてはありますが、少しこの概念整理がしっくりする言葉がなかったもので、「余裕」と書かせていただいております、これはまた先生方から御意見いただきまして、いい言葉があればぜひ御提案いただければと思えますけれども、この「余裕」を採用することで、リダンダンシーを確保して信頼性の向上というのが、1つ今後の機械の中ではあるのではないかなと思っております。

今までは高いレベルの信頼性が前提でやっていたけれども、さすがに老朽化ですとか人材がないということを考える意味では、信頼性だけに頼っていくということは多分難しいということ言えば、この信頼性をどう確保するかということの1つの論点が、この「余裕」の採用だと思っております。この「余裕」を採用することで、リダンダンシー（冗長性）を確保して信頼性を高めるという形で、「余裕」の中には、設備数を増やすというやり方もあれば、機能アップで1基当たりの能力を高めて余裕を増やすというやり方もありますので、これを施設特性、目的に応じてどのように考えていくのか。また、どの程度の「余裕」の設定が適切なのかということを少し議論したいと思っております。

事務局のほうでは、幾つか確率モデル、ものが壊れる確率を p と置いたときに、余裕は多

分pのべき乗で効いてきますので、かなり上がってくるであろうと思っていますけれども、そういう具体的な簡単な数値モデルを少し提案させていただければなと考えております。

もう一つは、先ほどもマスプロダクツ化でありましたけれども、ロットを小さくすることによって、機能低下を最小限に抑えて信頼性を向上させるというようなやり方もあるのではないかという形で、これは今までの大規模化から大きな方針変更になるかも分かりませんが、小ロット化でという形を考えていますけれども。いずれにせよ、経済性の確保という面で、できること、できないこととありますし、あとは信頼性も操作性もありますので、この辺どういふふうを考えていくかということも、検討事項としては出てくるかなと思っています。

この1ポツ、2ポツが信頼性にかかる論点というふうな形でございます。

3つ目は、気候変動の影響をどのように計画に盛り込んで設計していくかということも、1つ大きな論点かと考えております。河川分科会のほうからは、改造の対応といろいろ書いていますけれども、施設の特性だとか規模に応じて、どういう対応をしていくのかということと、その際、やはり信頼性確保のための「余裕」の確保と、気候変動のものと、これは多分リンクしてくると思いますので、この辺をどのように相互関連づけて考えていくのかというのは、1つ大きな観点かなと思っています。

めくっていただきまして、4つ目の論点でございます。効率的な更新を行うための設計・整備ですけれども、今までは、基本的には新しくつくるような、新設に近い形の更新を取っておりましたけれども、今後、更新をどのようなやり方でやっていくのかということについて検討すべきではないかと考えております。その際には、「余裕」の確保ですとか、設備規模ですとか、マスプロダクツ化を踏まえた、新しいリプレースしていく更新手法みたいなものは当然出てくるのではないかと考えてございます。

5番目が、先ほど言った機械設備のマスプロダクツ化、規格化です。ここの中では、マスプロダクツ化が可能な設備についてはと書いていますが、それは先ほど述べたとおりですけれども、できるだけマスプロダクツ化、規格化と、あとは部品の共通化、これは昔から言われてなかなかできていないところではあるのですけれども、こういうことも検討すべきではないかということでございます。

あと、BIM、CIMというのは、要は、3次元データでものを設計するだとか、今まで図面でやっているものを3次元データで立体的にものを設計していくというやり方でありまして、こういう機械設備においても3次元データによる整備、管理ということを検

討すべきではないかということ、論点5つ目として挙げさせていただいてございます。

6つ目が、マスプロダクツ化を踏まえた機械設備の新たな保全方法という形になります。今、インフラ全般については、予防保全という考え方で、これは壊れる前に保全をすることによって、小修繕を繰り返すことによって長寿命化しましょう、大修繕をしなくてもいいようにしましょうという、予防保全への転換を進めてございますけれども、今回、マスプロダクツ化することとは、ある意味、予備パーツを持てるという形になりますので、今までは交換できなかったエンジンも交換できるようになるということであると、新たに機械設備については、これはどういう概念がいいか、また御議論いただきたいと思っておりますけれども、仮称に置いてありますけれども、交換を前提とした保全手法みたいなことも当然あるのだろうという形で、これも少し位置づけを考えていければなと考えてございます。

7ポツ目が、性能規定の導入です。これは先ほどから質問のやり取りでもありましたけれども、やはり仕様規定のいいところもあって、果たしている役割もありますし、一方で、性能規定化ということも大きな流れではあるかなと思っております。その場合、下に「その際」と書いていますが、責任の所在もありますし、あとは、これも発注のやり方だと思っておりますけれども、例えば、20年、30年、40年のメンテナンスを込みで入れて発注するようなやり方もあるかなと思っておりますけれども、そういうものもどういふものがあり得るかということ、少し検討すべきだと考えてございます。

8ポツは、新たな技術開発の手法で、これは7と8とセットかも知れませんが、先ほど言ったように、どういう開発手法がいいのか、例えば、先ほどの性能規定のところでも書きましたけれども、民間の裁量を高める長期契約みたいなものやり方もありますし、今回のマスプロダクツのように、国が音頭を取って技術開発をする手法もありますし、その場合の各々の役割、責任ですとか、それは当然時間経過に伴っての役割、責任というものもあると思っておりますけれども、そういうものも検討すべきではないかと考えてございます。

9ポツが、機械の自動化・遠隔化の導入ですけれども、遠隔化するといっても、今、あまり技術的な基準もありませんので、こういう技術的な基準と、それを踏まえて、複数操作できる者が存在するわけですけれども、その操作の考え方、責任の所在のあり方など、そういう制度面も要るだろうと考えています。

さらに、これは遠い将来かも知れませんが、AIみたいなものが導入された場合に、その操作権限・責任についても、これは車の自動運転もそういうところはあると思っておりますけれども、検討すべきではないかという考えがあります。

ここまでが、物事の考え方を変えていきたいと思いますというような意味でのパラダイムシフトチームのほうに入れさせていただいているものでございます。

次、10ポツ目からは、どちらかという、周辺環境にかかる課題でございます。これは先ほど言ったとおり、地方自治体をどのように支援していくべきかという形のテーマでございます。ただ、説明は先ほど言ったとおりでございます。

後ろのほうですけれども、4ページ目でございます。これも先ほどの企業のほうの技術力ですが、こういう課題に対して、例えば、中長期的な事業規模の見通しを提示するとか、技術者の確保・育成を図る仕組み、適正な競争環境のもとで企業の技術力を維持・発展させることについて検討すべきではないかという形で、この中で、やはり発注制度はどのようにすべきとか、そういうことも多分大きなテーマになってくるのではないかなと考えているところでございます。

今日は、この論点につきまして、特に次回以降、これが1つの羅針盤ではないですけれども、これを主に議論していくことになると思いますので、特にこれにつきまして御議論いただければと考えてございます。

それと、資料6ですけれども、今後のスケジュールでございます。今日、第1回の小委員会でこの論点について御議論いただきまして、2回、3回以降、この論点についての検討を進めていきたいと考えてございます。ただ、第2回、3回で、先にマスプロダクツ型の排水ポンプのことを動かしていますので、そこで出てくる課題ですとか問題点を含めて、先行してこれを題材として2回議論いただきまして、一旦ここで中間報告としてまとめていただいて、論点の再整理をこの段階で行って、実際、現場で出ている課題を踏まえた中間報告をして、論点を再整理して後半戦に臨んでいきたいと思っております。その後、この小委員会につきましては、設置趣旨のほうには書いておりますけれども、令和4年の夏目途で最終報告をまとめるという形で、足かけ1年ちょっとの議論になりますけれども、まずマスプロを題材としてまとめていただいて、論点を深掘りして、その中で再度1年かけて、ポンプ以外の施設も含めて検討いただくというような形で、最終的には、一番下に書いていますが、令和4年の夏頃を目途に御議論をまとめていきたいと考えているところでございます。

説明は以上です。

【委員長】 ありがとうございます。

それでは、ただいま御説明のあった内容につきまして、委員の皆様から御意見あるいは御質問を頂きたいと思っております。よろしくお願いたします。

【委員】 質問よろしいですか。

前提的なお話なのですけれども、この議論するのは、直轄事業に限定された話なのか、それとも補助事業を含めた話なのか、その辺はどうなのでしょう。

【事務局】 基本的には、補助事業も含めた形でというふうに考えています。

【委員】 承知しました。

それから、論点で2つほど意見があるのですが。

1つは、この間、インフラの老朽化ということで、あらゆる分野で社会インフラの延命化ということがやられていると思うのですけれども、今回も、大更新時代を迎えて、これに対してどうするかということが1つの大きな課題であれば、この延命化を更新とどう組み合わせせていくのかというあたりの論点が必要なのではないかなと思いました。

それから、もう1点、資料3の最終ページに、担い手企業の減少ということが書かれていますけれども、ゲートメーカーは20社から8社と。ポンプメーカーはここまで減少はしていませんが、ポンプメーカーも、この20年間で3社ぐらいなくなっているという状況です。

それで、この議論の中身によっては、メーカーにもかなりインパクトのある方向に行くかもしれない。そうなった場合に、受注した請負者側の仕事が効率的に進むためにはどうしたらいいのかということもセットで議論していただけないかなと。

効率的にという場合、多岐にわたるのですけれども、例えば、今、建設業法で、3,500万以上は技術者の専任ということは求められていると。機械の場合、3,500万といっても、現場で実際に工事する金額というのは数百万なので、数百万で専任を求められるということは、かなり企業にとっては負担感があるということ。

あるいは、打ち合わせ等を、今、受注後に機械系、電気系、営業等、最低3人で打ち合わせに行っていると。場所が遠いともう一日がかりで仕事しているということで、昨今、コロナの関係もあってリモートの打ち合わせが進展しているので、リモートによる打ち合わせですとか、書類検査の簡素化ですとか、そういった企業の側が効率的に仕事できるような方策も改めて、その分野でもパラダイムシフトして検討していただければなと思っております。

以上です。

【事務局】 ぜひ、現場のサイドからもいろいろと意見を頂ければと思いますので、よろしく願いいたします。

【委員】 ありがとうございます。〇〇でございます。

論点はよくおまとめいただいたと思いますが、4点ほど意見を申し上げます。

まず1番目のリダンダンシーの確保、これは非常に重要だと思います。ただ、その場合、一方でコスト増にもつながってまいりますので、やはりベネフィットとコストのバランスをどう合理的に説明していくのかというのはすごく重要になってくると思います。

先ほど確率を出されるとおっしゃったので、例えば、故障する確率が分かるのだったら、一方で、故障した場合、被害が広がりますよね。だから、こういう政策を実施する場合と実施しない場合で、どの程度被害軽減が期待できて、どの程度のコストがかかるのかという観点のバランスのチェックが必要だと思います。ただ、それだけでは不十分で、例えば、今後、現場の技術者の体制も非常に厳しい状況だし、それから、メーカー側の技術者の体制も厳しい状況の中で、やはりお金の話だけではなくて、維持管理性みたいな話もあると思いますので、定量的なものや定性的なもので政策を総合評価する仕組みをやはりつくっていったほうがよいのではないかと思います。

それから、次に、3番目の気候変動の影響を考慮した計画・設計、これはすごく重要だと思います。私も小委員会での議論に参加させていただきましたけれども、そのとき課題と感じておりましたのは、耐用年数の長い施設については、気候変動の影響を考慮していかざるを得ない状況になってきていると思います。その際、何℃上昇の外力をターゲットにするのかということで、報告書の中では、2℃上昇がベースとなっていると思います。これはパリ協定等もありますので、致し方ないと思う一方で、今の状況を見ておきますと、例えば、COP25でも非常に議論が紛糾して、2℃以内に収めるということが実質上、いまだ具体的な道筋が見えない状況です。それから、それを実現するための各国の具体的な削減目標値が合意できたとしても、それを達成する具体的手段がまだ用意できていないという現状からすると、やはり防災対策を担当する者としては、2℃以上に上昇することも考慮する必要があると思います。

その際に、耐用年数によって、気候変動による外力の増大に対する対策を講じておかないと手戻りが生ずるものと、そうでないものを区分けして行って、手戻りが生ずるものについては、気候変動による外力の増大に対する設計の方法論を早急に確立していく必要があるのではないかと。具体的には、基礎とか、門柱の高さとか、そういったものを具体的にどうやって決めていったらいいのかという設計論ですね。それは現場だけではなくて、本省サイドでも考え方を整理していったほうがよいのではないかと考えております。

それから、10の自治体支援の関係なのですが、先ほど冒頭でも質問させていただいた問

題意識は、昨今の水害の状況を見ておりますと、本川に合流する支川とか水路のところで大
きな被害が出て、場合によっては人が亡くなったりする場合も結構出てきております。です
から、単に直接管理している施設だけではなくて、許可工作物、先ほど都道府県管理施設の
話もございましたが、許可工作物についても、やはりしっかりとしたモニタリングをして、
チェックをしていく必要があると思っております。

例えば、近年の水害で、許可工作物の樋門を閉めようとしても閉まらなかったという事例
が出ております。これは閉めようとしたのですが閉まらなかったと。これは非常にゆゆしき
事態なのですね。ただ、そういったものがきちんと原因究明がされているのかどうか、よく
分からないし、また、問題点を明らかにして、やはりその当該箇所の問題だけではなくて、
多分、普遍的な問題を含んでいると思うのですよね。樋門等だったらきっと毎年定期点検さ
れているはずですし、それからチェックもされているはずだと。それがなぜ閉まらなかった
ということは結構重要な課題なので、そういった現場の課題、これは許可工作物を含めて、
吸い上げるシステムもつくって、そこで得られた知見を普遍化・共有化していく。そういっ
たシステムをぜひとも国管理施設、都道府県管理施設それから、許可工作物についてつくっ
ていくことが重要なのではないかと考えています。

4点目であります。9番目の機械設備の自動化・遠隔操作化であります。これも非常に重
要で、これも近年の水害で、水門を閉めようとしたのだけれど、あるいは、開けようとした
のだけれど、結局、操作員の安全確保のために避難させざるを得なかったと。結局、それで
操作ができずに被害が拡大したという事例があります。これも許可工作物です。そういった
場合に、単に国管理施設や都道府県管理施設だけではなくて、許可工作物についても、自動
化・遠隔操作化、これを早急に進めていく必要があると思います。

その場合、多分財政的な面でも厳しいでしょうし、技術的な面でも厳しいので、財政面、
技術面でも、そういう許可工作物についての自動化・遠隔操作化の支援を行っていく。そう
いう仕組みを検討していくべきではないかと考えております。

それと、もう一つ、先ほどこの自動化・遠隔操作化で、論点として上がっておりますよう
に、操作者が、機側操作側と、遠隔その他複数存在する場合の責任の所在、これも今後課題
になってくると思いますので、これはむしろルール化すればいいだけの話でありますので、
どういう序列で責任・権限が移っていくのかということを決めておけば良いと思います。例
えば、1番目、2番目、3番目を決めておいて、1番目の者ができない場合には、もう自動
的に2番目に移っていく、そういう明確な序列と責任分担のルール化を早急にしておくこ

とが重要なのではないかと考えております。

以上の4点でございます。ありがとうございます。

【委員】 よろしいですか。

【委員長】 お願いします。

【委員】 ○○です。3点意見があります。

1つは、論点3の気候変動の影響を考慮した計画・設計の話で、先ほど○○先生が言われたように、あらかじめ気候変動の影響を考慮した計画・設計をするというのも1つのアプローチだと思うのですが、維持管理やメンテナンスの中に、やっぱり機能を向上するタイプの機能向上型保全という考え方も取り入れていくべきではないかと考えます。

気候変動の外力シナリオは、まだいろんなシナリオごとに違っている中で、柔軟に対応しながら、しかも安全度を維持するという観点でやっていこうとすると、そういったタイプの保全も考えていく必要があるのかと思います。

従来、機能を保全するという考え方でメンテナンスをやられていたと思うのですが、そこをしっかりと安全度を保全するという考え方に立って、機能を向上するような維持管理を考えていくべきではないかと感じました。

2点目が、6番目の新たな保全方法のところ、「交換保全（仮称）」ということで提案があったわけなのですが、ここについて、全体のシステムの話とサブシステムの話の保全をどのように構造的に考えるのかということが大事ではないかと思いました。

例えば、トータルとしてのポンプ場の能力みたいなものは、やっぱり予防保全の考え方を持ちながら、そのサブシステムのところにこの交換保全みたいなものを組み合わせると。ということで、全体としての予防保全がより効率的になるというふうな形で、保全の考え方をしっかりと構造的に分析する必要があるのではないかなと思ったのが2点目です。

3点目の意見は、ちょっと時間がかかる話になるのかもしれないですけど、論点1と2のリダンダンシーの話です。一つ一つのロットを小さくすることで、それで余裕を持たせてリダンダンシーを高めるという話なのですが、こういった小容量化で数を増やすというアプローチからいくと、空間的な分散性も高めてリダンダンシーも高めるという考え方もあるのかなと思います。

流域治水という概念が出されて、これから将来の社会の構造、事業のあり方とかまで踏み込んで治水対策を考えていく中で、空間的な分散性自体が河川機械設備のリダンダンシー向上に寄与する側面も、大事な視点ではないかなと思いました。

以上3点です。

【委員長】 ありがとうございます。

ほかに。では、お願いします。

【委員】 論点の御説明をどうもありがとうございました。

今頂いている論点、今日は初回なので、割と大きな話もお許しいただけるかなと思います。論点として網羅していただいていると思うのですが、文系の頭でこれをまとめ直すといえますと、今回のテーマは河川機械設備のあり方であり、非常にシンプルに捉えると、機械設備を作って、それを設置して、維持管理していくという、そういう段階でとらえることができるのではないかと思います。ですので、まず機能の話とか、設計の話なんかが出てきますけれど、これは河川機械設備そのものの問題、どう作るかという話であり、それには設計、仕様の問題、または設置の仕方を考えた上で物をどう作っていくかという問題、また、技術開発のあり方の問題というのもここに入ってくるのだと思います。これが1つ大きな話としてある。

2つ目は、インストールする、つまり、設置をする段階での話というのがあって、発注の話が出てまいりましたけれど、発注の話であったり、それから、発注に当たっての基準の話であったり、また、どういうふうにインストールしていくのかというふうに計画を立てていくという、そういう段階があるのだらうと思いました。

3つ目は、維持管理・操作の段階で、操作員の話や、維持管理をどう担保していくのか、自治体の中でどうやっていくのか、国とどう配分するのかという話があると。

付随する問題としては、あと2つあるのではないかと思います。一つは、関係者支援の話です。今日の2番目に入れていただいていると思いますが、自治体への支援とか民間企業への支援をどうするのかという、アクターへの支援策を考えるという話。

それから、あともう一つは、先ほど〇〇先生からの御質問の中に、不具合事例の情報というのが重要だという話がありましたけれど、いわゆる情報的手法といわれるものですが、これ自体、大きな論点になるところではないかと思います。スムーズに作って、設置して、維持管理していくに当たっては、情報というのは欠かせないものなのでしょうから、ここだけ取り出しても議論すべきことはあるのかなという感じがいたしました。

全て感想です。ありがとうございます。

【委員】 御説明ありがとうございます。

この委員会の日程を拝見しておりますと、本日第1回委員会で、2回、3回がもう5月、

6月、7月ということで、中間報告になっているわけなのですが。一方で、このマスプロダクツ型排水ポンプ開発体制の基本協定締結が4月ということで、そこから実際開発があって、実証試験があってというのがなされていくと思うのですが、この委員会の日程と実証試験などで、本当にそれが置き換わっていきけるのかというような技術的な課題の洗い出し、そして、確認みたいなものがどのような形でなされていくのかがちょっと分からなかったのですが、そのあたり、お聞かせいただいてもよろしいでしょうか。

【事務局】 マスプロのスケジュールがついていなくて申し訳なかったのですが、マスプロダクツについては、4月の上旬目途で契約を結ぶ予定にしています。協定については、4月19日、もう日にちを決めていますけれども、協定を結ぶ方向で今調整を進めているところです。

その後、恐らくものを作る前に設計協議だとかを始めますので、おおむねそれを1か月ぐらいでやっておかないと、多分ものを作る期間が減ってきますので、並行しながらですが、協議を進め、まずは実証実験前の大きな決め事を5月、6月で終わらせると思っていますので、そこで多分大きな議論がいろいろ出てくると考えています。

あとは、実際ものを動かすのはものを作った後になりますので、来年の1月ぐらいからになるとは思いますけれども、そこはまたものを動かした段階での問題点みたいなところは出てくるとは思います。

一応実験の終期は来年の3月末を終期として現在設定させていただいていますので、この全体の取りまとめの来年の夏までには、実証実験のほうは終了しているという段取りは考えております。

【委員】 そうしますと、この論点の再整理とかは、そういう実証実験とかはなされる前に、もういけるかどうかという判断をしなければいけないということですか。

【事務局】 まだ1年ありますので、途中で論点が増えてきても、問題ないと思いますが、一応5月、6月ぐらいで、いろんな決め事の中での問題点は出てくるとは思いますので、そこはこの中で一旦まとめたいと思っています。

【委員】 分かりました。ありがとうございます。

【委員】 先ほど来お話に上がっていました気候変動の影響などで、柔軟に対応できるようにするというのを考えたときに、例えば、このマスプロダクツ化というのは、一回設計してしまうと、恐らく計画排水量自体が変わったりすることもあるのかもしれないと思うのですが、柔軟に変えることはできるのですか。計画排水量が変わったら、それを増やすと

かということはあるのでしょうか。教えていただければと思います。

【事務局】 技術的には、エンジンのほうの回転数を上げるだとか、ポンプのほうは恐らく変えようがないと思いますので、エンジンをパワーアップするだとか、そういうことは技術的には可能だと思います。どのくらい上がるかというのは、ポンプの性能曲線を考えると、1割、2割がせいぜいだと思います。

あとは、要は、つくりやすい施設にしておくということも1つあると思っています。今回、建屋が平置き型、ポンプは横軸にしますが、後でも施設を追加しやすい構造を狙いとしては持っているところです。

いずれにせよ、この中で対象とする施設は、今日はあまり説明しませんでしたけれども、ゲート、樋門、排水ポンプ場と多種多様な機械がありますので、その中でどういうふうに改造しやすくするだとか、なかなか難しいところではありますが、その辺の整理はしたいなと思います。

【委員】 ありがとうございます。

【委員長】 ほか、いかがでしょうか。

【委員】 じゃ、よろしいですか。

この「余裕」という言葉ですが、これは機械分野では一般的に使用されている言葉なのですか。言葉として余裕というのがいいのかどうかということをお伺いしたいと思います。余裕と言うと、無駄みたいな印象を持たれる方もいらっしゃるかと思います。ここの言葉遣いはすごく重要だと思いますので、この言葉遣いの妥当性についてお伺いしたいと思います。

【委員】 難しいですね。ですけど、例えば、ゲインとか倍率を上げるときとか、ゲイン余裕とか、位相余裕とか、非常に一般的な用語でもあるような気がします。

【委員】 分かりました。

【委員】 ただ、この場合に、この「余裕」という言葉が適切かどうか。確かに「余裕」という言葉が非常に分かりやすいは分かりやすいのですが、ちょっと無駄を含んでいるような印象というのは確かにあるかもしれなくて、どんな言葉がいいかなと考えたのですが、なかなか難しいですね。

機械の専門用語としても、「余裕」という言葉はあると思います。

【委員】 ありがとうございます。

【事務局】 事務局の中でも、バックアップとか、ゲインとか、エクストラとか、マージンとか、いろんな言葉は考えてみたのですが、正直、どれもじっくりこなかったもので、今

回は「余裕」とさせていただいています。またこの委員会の中でも、いい用語があればぜひ。委員の御指摘もごもっともだと思いますので。

【委員】 すみません。私も、この言葉は、仕方ないなとは思いつつ、ちょっと引っかかるところがあったものですから、言葉は選んだほうがいいと思ったので、発言させていただきました。

【委員長】 いかがでしょうか。大体よろしいですかね。

大体御意見いただけたようだと思いますので、審議はここまでにしたいと思います。

委員の皆様、熱心な御審議、御議論いただきました。また貴重な御意見いただきまして、ありがとうございました。

頂いたメモによりますと、本日の議事録につきましては、内容について各委員の御確認を得た後、発言者の氏名を除いたものを国土交通省ホームページにおいて一般に公開することといたします。

本日の議題は以上です。

【事務局】 ○○委員長、ありがとうございました。

次回の日程等につきましては、日程調整の上、改めて御連絡いたしますので、どうぞよろしく願いいたします。

お手元の資料につきましては、お持ち帰りいただいても結構ですが、郵送を御希望の場合は、後日郵送いたしますので、そのまま席にお残してください。

それでは、閉会いたします。ありがとうございました。

— 了 —