

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3回）

令和3年6月29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。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（第3回）を開催いたします。本日の進行を務めさせていただきます国土交通省公共事業企画調整課施工安全企画室長の〇〇です。どうぞよろしくお願いいたします。

本日はウェブでの開催となっております。留意点を申し上げます。マイクは常時オフに設定いただき、発言の際にオンに設定を切り替えてください。また、カメラは、委員の皆様は常時オンで設定をお願いいたします。委員以外の皆様は常時オフにさせていただきます。また、発言がある場合は、「手を挙げる」のボタンを押していただき、発言後は手を降ろすボタンを押していただきますよう、お願いいたします。

会議の開催に当たりまして、国土交通省の技監より一言挨拶いたします。よろしくお願いいたします。

【技監】 皆さん、こんにちは。日頃から国土交通行政の推進に当たりまして、様々な観点から御指導、御鞭撻を賜りまして、厚く御礼を申し上げます。また、本日はお忙しい中、委員の皆様には、この小委員会に御出席いただきまして、重ねて御礼を申し上げたいと思います。

さて、河川機械設備に係ります大更新時代の到来、それから気候変動への影響、これらへの対応が早急に求められているわけでありますけれども、これらの課題に対応するために、河川機械設備の在り方について、3月から河川機械設備小委員会におきまして御議論いただいているところであります。本当にありがとうございます。

5月の第2回小委員会におきましては、総合信頼性、いわゆるディペンダビリティ、あるいは省力化保全の導入といった観点、これらの論点につきまして議論いただいたところがあります。今日、この第2回小委員会で御説明いたしました論点案につきまして、N+1冗長の導入ですとか、ニーズ主導型技術開発手法の導入ですとか、あるいは機械設備の遠隔操作の導入といった観点等の論点を追記いたしまして、中間報告（案）を作成しているところがあります。この報告書について御議論いただければ幸いと思っております。

本日は忌憚のない御意見を賜りますことをお願い申し上げまして、簡単でございますけれども、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。どうぞよろしくお願いいたします。

【事務局】 〇〇委員でございます。

【委員】 〇〇です。よろしくお願いいたします。

【事務局】 ありがとうございます。

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。

続きまして、委員長に御挨拶をお願いいたします。

【委員長】 皆様、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。

もう第3回ということになりますが、今日議論するところ、結構重たいというか、長期的

な視野とか、いろいろなことを考えなければいけない議論がありますので、どうか皆様、活発な御議論を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。

続きまして、資料の確認をいたします。資料1から資料6までございます。資料1が、第2回委員会の主な意見について。資料2が、中間報告（案）につきまして。これは前回まで議論いただきました論点1から論点5まで。資料3について、今回審議いただく論点6から8まで。資料4は、中間報告説明資料になります。スライドでございます。資料5は、河川機械設備の在り方に係る論点。論点の再整理をしたものでございます。資料6には、今後の検討スケジュールをつけてございます。また、今御覧のようにチームズの画面において資料を共有させていただきますので、こちらを見ていただいても結構でございます。

それでは、議事に移らせていただきます。委員長、よろしくお願いいたします。

【委員長】 それでは、議事に移らせていただきます。

資料1から2について、事務局より御説明をお願いいたします。

【事務局】 それでは、事務局の公共事業企画調整課長、〇〇です。資料1から2について説明させていただきます。

今回の説明は、前回御議論いただきました論点1から論点5までに係る事項につきまして、前回の議論を踏まえて、中間報告としてこのような形にしてはどうかという修正事項について御確認いただくとともに、御意見いただければと思います。

それでは、主に資料2を使いながら説明させていただきたいと思います。

資料2の冒頭ですけれども、「中間報告の趣旨」のところではありますが、しっかりと目的を書き込んだらいいのではないかという御意見がありましたので、これについては諮問文をもう少し引用する形にさせていただいてございます。

その下をお願いします。あと、中間報告の冒頭に全体の趣旨みたいなところをしっかりと書き込むべきという御意見につきまして、委員、委員から頂いてございますので、これについて、中間報告での主なポイントとして、総合信頼性の概念の導入ですとか、後で説明いたしますが、N+1の導入、あとは、新しい保全方法として省力化保全みたいなものを導入したということを書かせていただいた上で、今後、最終的な取りまとめに向け、議論の深化を図るとさせていただいてございます。

あとは、マスプロダクト型ポンプの開発について、コストだけではなく、どちらかという和水害対応というのがありますので、それについてしっかり分かるように書いたほうがい

いという意見もありましたので、ここに追記させていただいてございます。

ここでN+1 保全の話を先にさせていただければと思います。資料4の1 ページ目になります。今まで2回の委員会の中で、余裕だとか余力だとか、アディショナルに使えるものについて、いろいろ言葉の定義をどうしようかという議論を何度もしていただきました。なかなかしっくり来ないねというのが最後まで、第2回の意見だったと思いますけども、こういう考え方はどうかという形で事務局から提案させていただきたいと思います。

N+1 という考え方ですけども、このN+1 については、要は1つ余分に設備を用意しておくことで、故障時に稼働停止を防止して信頼性を高めるというやり方で、海外のデータセンター、情報通信の分野ですとか原子力発電みたいに止めることができないような設備設計で用いられている概念で、N+1 冗長と言われている概念でございます。

今回、我々のポンプも、基本的に機能を維持するという意味においてはこれと同じということと、あとは具体的な検討の中でも、10 台に対して1 台加えて11 台にしたかどうかという検討をしていますけども、非常に似ている概念だというか、ほぼ同じ概念だろうという形で、今回、余裕とか余力だとかいう用語、ワーディングがありましたが、このN+1 について、ワーディングとして使ってはどうかという形での提案をさせていただいてございます。

また資料2に戻っていただけますか。そういう意味もありまして、資料2も、今ちょっと御議論はあれですけども、前回、余裕にしましょうかということでしたが、ここについてはN+1 の導入という形で、N+1 という形で今回資料を御提示させていただいてございます。

あと、次の修正事項でございますけども、現状のところ、しばらくは「てにをは」の修正になってございます。

論点1 の総合信頼性の導入についてというところですけども、ここの四角囲みの中ですが、次のページをお願いします、N+1 ということと、〇〇委員から余力を設けることについて強く言ってはどうかということもありましたので、N+1 を検討することが適切、これは本文も同じ書き方をさせていただいています。

それと、今回、第2回と第3回の委員会の間に、実は業界団体と意見交換をさせていただいております。具体的にはポンプ施設協会とダム・堰協会と2つ意見交換をさせていただいている中で、幾つか業界団体からも意見を頂いています。

1 つは、マスプロダクツ化のものですけども、原則的に採用ということについては、かつ

てガスタービンがこういう書き方をされたことがあったようで、今、ガスタービン、原則的に採用と言っていますが、やっぱり維持管理でかなり苦労している面もあるので、ここはいろいろな考え方もあるので、第一優先的に検討ぐらいのほうがいいのではないかとこの御意見を頂いていますので、ここはそういう書き方にさせていただいているところでございます。

では、その下のほうをお願いいたします。委員から、システム全体といったときに、このシステム全体はどこが対象なのかははっきりさせたほうがいいという意見がございましたので、これは排水機場のシステムという形で、治水計画全体の話ではなく、今回、あくまでも機場内のシステムとしての全体という形での定義をさせていただきました。

あとは「てにをは」が続きますけれども、ざっと行っていただいて、ページでいうと10ページ目になります。ここでN+1冗長の話の定義をさせていただいていますけれども、要は排水規模に対して+1を設けるという形で、「例えば」で書いていますけれども、1トンで10台であれば11台つけるというような形での書き方をさせていただいてございます。

次、お願いいたします。あとその下ですけども、先ほど言いましたが、委員から余力の話はもっと強めに書いたらいいのではないかとという形で、この一文を付け替えさせていただいて、N+1を検討することが適切であるという形で書かせていただいております。

また、委員から大規模水害、委員から津波の災害について何か書く必要があるということですので、機場全体が浸水するような大規模水害ですとか、あとは燃料補給の途絶など、様々な外的要因により発生する可能性もあることから、これについて検討し、対応することが重要であるという記述を加えさせていただいてございます。

それと、少し行ったところで、操作方法の負担の話がここにありますけれども、もうちょっと上かな、ここは意見交換の中でやはり……、もうちょっと下ですね、行き過ぎ、11ページの一番上、ここで操作方法等の負担というか、台数が増えるトレードオフのところをもう少ししっかり書き込んだほうがいいということで書き込ませていただいております。

次は、表の中ですけども、これは委員から実証実験ではっきりしてから書いたほうがいいという話があったので、そこについては、実証実験が終わる、確認できるまでは書かないという形で、削除させていただきました。

次、お願いいたします。12ページ目の頭です。同じく、委員からも同じ話がございましたので、実証実験を通じて排水機場全体のコストを明らかにするという形での書き方を入れさせていただきました。

論点1の修正事項は以上でございます。

論点2でございます。論点2は、四角の中で、N+1の+1分を気候変動分としても活用するということを書かせていただいております。

それと13ページ目の下のほうですけども、委員から、ポンプは大体底平なところにあるので、潮位だとか高潮の影響についても書くべきということがありましたので、それを書かせていただきました。

それと、+2℃のシナリオもあるのですけども、さらに気候変動が進んだ場合についてもちゃんと対応できるようにする必要があるということです、ここはそういうふうにかせていただいております。

それと、これは名前を書いてないのですけども、委員から、気候変動に対する分と総合信頼性とを兼ねるということについてしっかり書いたほうがいいということでここは書いています。すみません。

次、14ページ目の頭のところは、必要性をしっかり書いたほうがいいという趣旨で書かせていただいております。中身的には諮問文と同じ中身を書かせていただいておりますけども、少し工夫した点は、何かというと更新のほうに目が行くのですが、3行目、長寿命化は第一としつつもという形で、まずは長寿命化ありきで、その上で大更新時代を迎えるというポジションをここには明確にさせていただいております。

次、15ページ目であります。ここは、災害の激化……、気候変動への対応等の観点を踏まえつつということでの書き方を少し強く書いたほうがいいということもあって、入れさせていただいております。

次、お願いいたします。16ページ目です。ここがかつてありました救急排水ポンプの話を書き入れたのですけども、もともとの開発の経緯がコストありきではなかったということもあって、ここは省かせていただいております。

それと、その下です。BIM、CIMの話を2行ばかり、前回書いていたのですが、このBIM、CIMの必要性についてしっかり書いたほうがいいということが事前の複数の意見からありましたので、ここは、現状のほうですけども、現状、何が問題かということを書かせていただいております。

今、機械設備については、竣工時の完成図書を部分的に改修ごとに修正して活用しているのですが、結局、改修を重ねるごとに全体の図面がなかなかなくなっていくという問題点があります。また、点検のとき、資料で言いますと資料4の2ページ目でございますけども、

左が、ちょっと字が見にくいですが、点検結果の記録をこういう形でやらせていただいております。ありていに言うと、表の中に点検で部材を書いて、それがよかったか悪かったかということを書いています。この中には具体的な、詳細な位置情報はございません。ですので、例えばオイルの長いパイプラインですとか、その長いパイプラインのどの辺で異常があったのかということがこの中からはなかなか読み取ることができないということもありまして、いざというときに対応が難しいということが一つ課題としてございます。

こういったことをまず、B I M、C I Mの必要性の下での現状と課題のほうで書かせていただいているところが今回新しく出ているところでございます。

続きましてその次ですけれども、対応方針の考え方の中では、金目のことはしっかり実証実験が終わってからだということですので、これも省かせていただいております。

あと、委員長から、吸込み口だとか全体設計の話もあるよねということもありましたので、ここに書かせていただいております。

それと、幾つかケースが分かれるはずだという形での技術基準になるはずだということですので、技術基準の前にも幾つかのケースを想定しつつということを書かせていただいております。

それと、これは意見交換の中にあっただのですが、マस्पロダクツ化を進めるのであれば、今、ポンプは、全数のポンプ性能試験を求めているのですが、ちょっとそれはやり過ぎで、例えば同一設計であれば1台性能試験をやればいいんじゃないかとか、そういう形での検査過程もパラダイムシフトが必要ですねという意見がございまして、ここに書かせていただいております。

次ですけれども、先ほどのB I M、C I Mの課題に対応するところですが、B I M、C I Mを活用して常に最新の3次元データを持っておくということと、点検結果だとか不具合箇所と位置情報を紐づけて、緊急時の状況把握ですとか部品の特定を容易にして、対応及び情報共有の迅速化を図るという形で、単にB I M、C I Mを導入すべきだけではなく、その位置づけみたいなところを書かせていただいております。

具体的には、また資料4に戻っていただいて、今、こういう形で機械設備についての絵を起こしてございます。これは3次元の点群データをレーザースキャナーで読み取ってこういう形で起こしておりまして、今後はこの3次元データに、具体的に不具合の箇所があれば、3次元データ上、ここだということ特定して管理していくという形になるのではないかなと考えているところで、こういうことを進めていきたいと思っております。

その次、論点5番ですけれども、最初に、ずっと行っていただいて19ページ目をお願いいたします。前回、省力化保全、交換保全という概念を入れさせていただいたのですが、今回、N+1保全というのを入れましたので、概念整理を再度させていただきました。

前は、交換するので省力化しようということでしたのですが、今回は、スペアと交換できるようにするということと、スペアを内部に組み込むということと2つあると思っていて、そういう意味においては、この2つをもって省力化していきましょうという形での保全方法の提案をさせていただきたいと考えてございます。

ですので、19ページ目の下のほうに文章がありますけれども、ここをしっかりと書き加えましたが、N+1により+1を整備した機場において、故障により損なわれる機能が+1の場合には、計画上必要な機能は確保されているので、時間的余裕があるということをもって、N+1保全みたいなことを行っただろうかという形で、ここを入れさせていただいてございます。

最後ですけれども、新しい概念が来ましたので、点検・更新マニュアルも変えてはどうかと。改定を検討してはどうかということを書かせていただいております。

以上、前回からの修正事項の説明になります。まずは一旦、前回までの論点の修正という形での御確認をお願いでき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っ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。いかがでしょうか。

委員、お願いいたします。

【委員】 まず、そんなに大きな話じゃないのですが、11ページの保全支援性能のところなのですが、1つは、そこに製造終了後の部品などの供給についてはよく確認する必要があると書いてあるのですが、これは聞けばすぐ分かる話なんじゃないかなという気がします。エンジンが生産中止になったら、何年間、部品を供給しますというのは、会社なのか法律なのか分かりませんが決まっているので、聞けば、中間報告に間に合うのではないのかなと思ったのが1つ。

それから、その下の表の代替機供給体制のところ、一品・特注生産のほうに、生産に長期を有するためバツになっているのですが、供給体制に関しては永遠に供給可能なわけですよ。それが1つの、生産には時間がかかるけれども永遠に既設同一品の生産は可能であ

るところがメリットなので、生産に長期を有するが既設同一品は、永遠にと書くのかあれですけど、生産可能という話なのではないかと思います。

それからその下の部品供給体制も、特注生産部品の入手は困難と書いてありますけれども、これも納期が長いだけであって、マスプロダクツに比べれば、入手は困難と書いてありますが、永遠にこれも部品は作れるわけで、入手が困難という表現は変えたほうがよいかと。部品の納期は長いが供給期間に制限はないとか、逆に、最初に申し上げたエンジンメーカーに、部品供給に、マスプロダクツだから制限はあるのではないかと思いますけれども、マスプロダクツ型のほうが供給期間内の納期は迅速だが供給期間に制限ありとか、そういう話なのかと思いました。

それから12ページの、新たに書き入れていただいたまとめのところに、中小規模の排水機場についてはマスプロダクツ型の採用を第一優先に検討すると。こういう理解でいいですかという確認なのですが、一方、今回追記いただいたところで、14ページに河川機械設備は長寿命化を第一としつつという表現があるのですが、マスプロダクツ化が第一優先ということと長寿命化を第一としつつというところの理解なのですが、例えば40年経過したポンプ場があって、老朽化が進行してきたときに、まずは長寿命化を検討しますと。それが何らかの事情でかなわない場合は、更新になりますと。更新になった場合の第一優先がマスプロダクツ化という理解でよろしいかどうかをお伺いしたいです。

以上です。

【委員長】 ありがとうございます。事務局、何か。

【事務局】 車のほうは明日打合せがあるので確認してみます。多分7月には間に合うと思いますので、確認して、間に合えば、書けるものがあれば書きたいと思います。

あと、頂いた意見のところは修正をかけさせていただきたいということと、最後、確認したいということはおっしゃるとおりで、まずはもう少し使えないかということを検討した上で、ちょっと難しいとなると、更新していくという形での、更新の中の考え方を書いているという形で考えております。

以上です。

【委員】 分かりました。

【委員長】 ありがとうございます。

私も今のところ気になったのですが、あくまでマスプロダクツ型というのは、中小規模のところをメインにしているということなので、大規模に関しては従来どおりという考えで

よろしいですか。

【事務局】 中小規模までしか多分守備範囲はないのかなと思っていますので、今、大規模機場は従前どおりだと思います。

【委員長】 ほかに御意見ありませんでしょうか。

委員、お願いいたします。

【委員】 意見に対応いただいてありがとうございます。

まず1つコメントとして、資料2の19ページで、交換保全とN+1保全を分けていただいたのは、分かりやすく意見を取り込んでいただけたと思っています。交換保全では、短期的に復旧可能という時間の観点が入っていて、一方で、N+1は、機能確保という観点が達成し得る保全ということで、こういった形で明確にさせていただいて、分かりやすくなったと思いました。

あともう1点、N+1、余力、余裕のどの言葉がいいのかという話で、私個人的には、N+1というのは今回検討している内容にマッチして、内容が伝わるように思うので、N+1という表現は良いように思っています。

以上です。

【委員長】 ありがとうございます。お願いいたします。

【委員】 非常に多くの意見を取り入れていただきまして、ありがとうございました。その上で、何点か文章を少し修正したほうがいいのかと思う点を指摘したいと思います。

まず1ページの31～32行目ですが、ちょっと意味が分かりづらいなと思ったのは、「既存のポンプの更新だけではなく、頻発する内水被害等に対するポンプ整備のハードルを下げると想定され」、これはちょっと分かりづらい表現かと思います。これは具体的にどうということなのかというのをもう少し分かりやすく書けないのかなと思った次第です。

それから次に10ページも大規模水害への備えについて取り上げていただきました。この部分で、大規模水害と燃料補給途絶は別に分けて書いてあるのですが、実は一体でして、大規模水害が起こりますと、機場全体が浸水して機能不全に陥る。もう1つは、大規模水害でポンプ場が水に囲まれて孤立しますと、機場の機能が維持されていたとしても燃料補給ができなくなるケースが非常に多いです。だから、その2つの意味で書いているので、燃料補給の途絶は大規模水害とは別の話ではなくて、同時に発生する可能性が高い事象です。そもそも大規模水害のときにもポンプ施設というのは機能することが求められる施設です。したがって、大規模水害によって機場自体も浸水するし、燃料補給も途絶する可能性がある

ので、大規模水害時でもポンプ機能が発揮できるように、浸水対策と燃料補給の途絶に対する対策を講ずることが重要である、という文章にしてもらったらいいいのかなと思いました。

それから次に、12ページの28行目の前の箱書きの中なのですが、この考え方の整理が必要なのは、 $N+1$ 分を気候変動対応分とすると記載してあります。現状ではこれでいいと思いますが、将来、気候変動したときにこの余裕を使い切ると余裕がなくなってしまう。近い将来、地球温暖化により気温が上がる可能性は十分にありますので、その場合には、その状態で、やはり $N+1$ の余裕を持っておいたほうがいいのではないかと思います。この書き方を注意したほうが良いと思います。

それからあと、13ページです。18、19行目と34、35行目の部分なのですが、能力が増強できるように、あるいは対応できるようにと書いてあって、このとおりなのですが、趣旨としては、これは河川分科会の答申にも書いてあったと思うのですが、できるだけ手戻りのないようにするという趣旨の文言が答申に入っていたと思うので、そういった言葉を入れておいたほうがいいのかなと思います。要は、建屋のスペースの余裕など、ポンプを増強するときにスムーズに増強できるようにという趣旨だと思いますので、手戻りがない対策という趣旨の表現の文言が両方とも入っていたほうがいいのかなと思いました。

それからあと、14ページの16行目ですが、更新ピークの平準化を入れていただきました、ありがとうございました。もう1つ必要なのは、平準化のために、今から戦略を立てて、更新の計画みたいなのを考えていかなければいけないということです。実はこの更新問題、他の施設でも以前に非常に問題になりまして、問題が顕在化しつつあるときに考えるのではなくて、将来、四、五十年先まで考えて、どうやって更新のピーク、山を崩して平準化していくのか、そういったことは今からしっかりと考えておいたほうがいいと思います。ぜひとも長期的な視点に立って、更新の計画を今からつくっておいたらいいのかなと思います。計画ということは入っているのですが、この計画はちょっと意味が違うと思いますので、そういった意味で、更新需要の平準化のための長期的な戦略、そういったものを今から考えていったほうがいいという意味に取れるようにしておいたほうがいいと思います。

それから、16、17ページでBIM/CIMのことを入れていただいております。これは非常にいいことだと思います。その次に必要なのが、XYZの3次元座標の話はされていますが、もう1つ必要な概念は、Tの概念、時間の概念かと思います。だから、XYZTが1つの固まりで、簡単に言うと、XYZのそういう図面があったとすると、それがいつのデータなのかという時間のデータと1セットにして、それをきちんとアーカイブしていくこ

とが重要だと思います。

多分そういうことになっていると思うのですが、要は、いつもXYZ、XYZと言ってしまうのですが、XYZTのデータをきちんと各時点でアーカイブしていくことで、単に変化だけではなくて、各時点で、いつ、どう変わったのかということが把握できると思います。ぜひともそういった事柄についても概念として入っているようにしておいてほしいということでもあります。

私からは以上でございます。

【委員長】 ありがとうございました。

他にございませんでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、次の事項に行きたいと思います。

続いての項目について、御説明をお願いいたします。

【事務局】 行く前に、N+1は大体よろしいですか。事務局、あまり自信もなく提案させていただきましたけど。

【委員長】 確かに情報系だと冗長という考え方はよく出てきますので、N+1冗長という言い方あるいはN+1という言い方は違和感なく受け入れられるのかなと思います。

ただ、先ほど御指摘ありましたように、+1だけでいいのという話は多分あると思います。将来に対しては、+2とか3というのも含めた形で考えなきゃいけないかもということはあるかもしれません。

【事務局】 中間報告の段階では、N+1でまとめさせていただきまして、引き続き最終報告に向けて議論が深まればと思いますので、よろしくお願いいたします。

それでは続きまして、新しく論点として議論いただくのが、論点6、7、8になります。性能規定の導入と、新しい技術開発手法の導入と、遠隔操作化の話になります。

それでは、機械設備における性能規定の導入、論点6から説明させていただきます。中身の説明をしたいと思いますので、文章のほうで説明をさせていただきます。

まず1段落目は、今の基準の運用を書いております。ちょっと分かりにくいので、参考資料に行きますが、資料4の4ページ目です。いろいろ飛んでしまいまして申し訳ございません。こちら、今の設計図書の考え方なのですが、共通仕様書というのは、全国共通でこれを使いなさいという仕様でございます。特記仕様書というのは、その工事だけで使いなさいという仕様書があるのですが、ここが今どういう書きぶりになっているかということなのですが、例えば共通仕様書では技術基準に準拠しなさいと書いています。この技術基準と

というのは大体役所が決めて、例えば局長通知をするなど、いわゆる公的機関が決めているのがこの基準になります。

あと、特記仕様書内で記載されている同解説というのが、これはポンプ協会ですとか業界団体で書かれたものですが、今、多くの工事の中でいうと、共通仕様書では国交省が決めている基準に準拠しなさい、特記仕様書では、その解説まで含んでこれに準拠しなさいということが書かれています。

何が違うかということなのですが、左が基準の書き方です。赤字で書いていますが、ポンプの口径だとかポンプの主要部材料があくまでも参考値、例として書かれているわけでございます。これが解説のほうに行きますと、右のほうですけども、これが抜けて、さらに少し細かくいろいろなものが、ポンプの揚程とポンプの計画吐出量の曲線でこれがあったり、あとは部材も少し細かめに決まったりだとかしているという形で、どちらかという、左だけではなくて右に対しても準拠しなさいということが今の仕組みとしてなっているという形になります。

それでは、元の文章のほう、資料3に戻ってください。仕様規定でやられているということで、この辺が特徴ですけども、受発注者間でのいわゆる承諾行為については良い悪いということについて一つずつ基準がはっきりしていますので、これが容易であるというように、双方の共通の取決めとして整備が円滑に進むということに加えて、ある意味、機械設備の信頼性の確保の面でも大きな役割を果たしてきたと思います。

一方で、こういうふうに仕様をきめ細かく決めていますので、資料4の6ページです。これが平成25年以降のそれぞれのポンプの発注工事の件数が40件あり、総合評価方式とされています。

左の青いところは、施工能力評価型と言われる発注方式で、要は施工時にこんな工夫をしますということで施工能力を評価する手法です。真ん中の黄色は、いわゆる技術提案型になるのですが、S型というのがいわゆる施工上の工夫を提案するということです。ですので、左3つが、どちらかという、施工のやり方を変えましょうという形になります。右の3つが、これがいわゆる造るものに対する技術提案を含む入札方式で、これがA型、AⅠ、Ⅱ、Ⅲなのですが、右側の3つは、造るものも、こういうふうに造ったらどうでしょうか、設計変更してはどうでしょうかという提案を含む技術提案型になります。

これは直轄の発注事例になります。国が発注している事例が40件あるわけですけども、いずれも施工段階での技術提案を求めるみたいな形で、造るものに対する技術提案は求め

ていない形での発注が過去の実績になっているということになります。

また先ほどの資料3の1ページに戻ってください。ですので、技術提案を伴わない入札が多数となっているという形で、なかなか仕様外の技術の導入というのは進まないというふうに言えるのではと思っております。

次のページです。一方、性能規定化につきましては、過去、国交省の事業の中では、道路、建築、鉄道、港湾において、既に基準類のほうで、一部、性能規定化がなされております。例えば道路ですと、鉄筋の鋼材のかぶりは3センチ以上と書いてある記述が、腐食しなければいいよという形になりましたので、例えば従来の規定値によらずに、電気防食ですとか塗装鉄筋だとか、その他新技術の採用が可能になったというようなことが事実としてあるようです。あと、建築基準法、港湾、空港のほうもそれぞれ直っているということです。

あと、国交省所管ではありませんけども、経産省の電気事業法に基づく電気工作物については、やはり性能規定化がされておりまして、こちらは性能規定の目的として、技術進歩への迅速かつ柔軟な対応が可能、資材の選択の幅が拡大、事業者による創意工夫の増大、規格等の国際整合化の促進等を、こういう目的としてやるという形です。

これらの性能規定の導入に当たっては、試験方法を決めて、求める性能への適合を確認する、もしくは発注者自らが確認する、もしくは建築物のように民間の評価機関がそれを評価して、適合の確認を行っているという形です。恐らく河川機械設備の場合は、ほとんど行政機関の発注ですので、発注者自らが評価を行うことになるのだらうなと思いますけども、前回の資料でもお示しましたが、機械の専門の職員がいない自治体とかはこれをどうやるかという問題があるという形になります。

それと、基準類の性能規定化とは別に、PFI事業において性能規定化を図っている事例も、これは河川ではありませんけども、下水だとか雨水ポンプの世界で幾つかございます。具体的な事業では、ある意味、ポンプの設計から全てをお願いするような形で、今回、事例の中で資料に載せているのは28年の事例を入れましたけども、約25年程度の維持管理を含む発注を行ってございます。

あと、性能規定化を理由に、これはPFI事業一般的ですけども、瑕疵担保期間を長く取る傾向にありまして、かつ、瑕疵について、例えば設計の瑕疵については、括弧で書いていますけども、事業者の責任というのを非常に重く置いてある形になります。④においては、例えば設計図書を市が確認したといっても、事業者の設計の瑕疵に係る責任は回避できませんよというようなことがあって、責任の多くを事業者側に委ねているという発注方式に

なっております。

こういう条件下ですと、逆に果敢に新しい技術を導入するのか、一方で、従来の手堅い技術によるのか、なかなか判断が難しいのではと思われます。そういうことも踏まえて、河川の機械設備において仕様規定の果たしている役割を踏まえつつ、新技術導入を促進するための性能規定の導入について、具体的な手法を検討すべきであるというふうに課題をまとめさせていただきました。

次、対応方針のほうでございます。先ほど言ったように、性能規定化もいろいろな方法、範囲があるということですが、具体的にPFIでいうと、かなり多くの権限と責任を民間企業側に委ねるのですが、一方で、河川機械設備というのはどうしても災害対応に係る責任が非常に大きい設備ですので、民間が担い切れるのかどうかという見極めも重要だと考えています。

また、多くの責任を民間に委ねるということは、かえって信頼性の確立した従来の事業、いわゆる手堅い技術にとどまる可能性が多いのかなと思っていて、そういう意味においては、性能規定化が本来目的とする新技術の導入みたいなところにこれが使えるかどうか、ひとつ議論はあるのかなと思っております。

そういう意味においては、新技術を性能規定化でやろうとすると、ある一定程度のリスクヘッジを役所側で担うことも必要ではなかろうかという形で、そのためには、これ入口論ですが、性能規定化する目的・対象を明確にして、責任の範囲を明確にする、もしくは、後で説明いたしますけれども、ポンプの開発過程のように、官側がかなりイニシアチブを取って主導して、一定の責任を担うというように、まず入口側でリスクヘッジするという考え方。それと、基準類のように、検証方法を決めるとか検証への適合性を審査するスキームを構築して、出口段階でリスクヘッジをやるようなやり方があるかなと思います。

こういうやり方を取りつつ性能規定化を進めるということと、もう1つは、性能規定化をすると、その場合にはやっぱり技術競争による入札方式を採用すべきであり、これについて適正に評価できる体制を構築すべきで、特に地方自治体がもしこれをやるのであれば、これに対する支援が必要かと考えております。

また、性能規定のほうも、規定を決めたらそれでいいというわけじゃなくて、技術の進歩だとか性能規定の目的・対象もまた変わりますので、レベルアップしていくような動的な性能規定化を目指すべきとさせていただきました。

あと、既存の例がありますので、こういうのを参考にしようということを最後に書か

せていただいております。今後、機械設備についても性能規定化を図るのですが、
こういうことに留意して性能規定化を進めていくのではと考えております。

次、論点7で、新たな技術開発手法の導入という形になります。

これも文章のほうで説明をしたいと思いますが、機械設備の特徴を書いておりますが、今まではどちらかというとポンプメーカーが主体となって、全体のシステムインテグレーション、システムの統括をしながら進められてきたと考えてございます。当然、システムインテグレーションをポンプ会社が担っていますので、ポンプ会社が開発するところも技術開発が進みますけども、一方で、原動機、減速機もそれぞれ技術開発はもちろん進んでおりますが、独自というか、その辺の技術開発は少し遅れてきたのではないかなと思います。

今回、気候変動だとか大更新時代の到来を踏まえて、これは役所側がイニシアチブを取って、システムの構成企業、具体的にいうと自動車メーカーが入ったりしていますけども、ポンプの開発を進めています。従来とは変わった発想でという形になっておりますが、後で説明いたしますけども、この開発手法の中で、開発過程の公正性・透明性、参加する企業の知財の話、機密保持みたいな話、あとは導入するシステムの責任の分界点はどこにあるのか。特に官側が今回かなりイニシアチブを取っている中で、官と民の責任分界をどこに取るのか。あとは、今回、社会実装、P o Cに参加できていない、これはプルーフ・オブ・コンセプトといって実証実験のことを指していますけども、P o Cに参加していない企業への配慮が課題かなと考えてございます。

今までやってきたことを少し整理しておりますので、説明させていただきますけども、対応方針の考え方になりますが、少し下に行くと絵がありますので、絵で今までの開発過程と今後の道筋を説明したいと思います。

8月下旬から今回プロジェクトとしてはスタートしていますけども、最初はアイデアの実現性を評価という形で、自動車会社1社とポンプ会社8社にヒアリングして、大体できそうかどうかということ聞いた上で、いけそうかなという感触を得られたので、そこからエンジンメーカー8社、ポンプ13社、配管2社の、23社に集まっていただいて、P o Cにかける仕様だとか実現可能性の精査みたいなことをやらせていただいて、この中で実証実験にかける仕様みたいなものを決定させていただいています。

その後、実証実験に全てのメーカーと組むことは難しかったので、再度公募して、この中からエンジンメーカー3社、ポンプ会社2社を選定して、先般、4月19日にP o C契約を結ばせていただいて、基本協定ですけども、実質的にはP o C契約になったと思っています

が、結ばせていただいているというのがここまで今済んでいるところです。

今後、1月から始めて来年度末を目標に、実証実験を今からやらせていただいて、その後、青いほうが国で、赤いほうが民間ですけども、国とすると、技術基準をつくり、調達仕様だとか標準設計だとか歩掛をつくって現場実装に持っていくということと、これを踏まえて民間企業が製品化を行うという形になるのかなと考えてございます。

こういう形で今回、割と国がイニシアチブを取りながらやらせていただいております。

その下、お願いします。ちょっと文章を書かせていただきましたけども、やっていて、こういうのが疑問になるなと思っているのは、不具合が生じた場合の責任がどちらに帰属するかということが問題になるかなと思ってございます。

これは事前にも少し説明いたしましたが、横浜の新交通システムで、システムの不具合で車両が逆走したという事件が数年前にありましたけども、あれも事業者側、新交通システムを運営している側と車両を納入したメーカー側とどちらの責任だという議論になっていましたが、結局運輸安全委員会は、そこは白黒つけずに最終報告をまとめています。

今回は国がかなりシステムインテグレーターとしての役割を実質上、果たしているので、国に相当の責任があるかなと感じておりますけども、一方で、実証実験に参画していない企業まで国が責任を負うのかというと、多分そうではなくて、国の責任は一定の範囲にとどまるだろうということですので、ここは一応、実証実験までは国主導で進めていますので、そこをベースにした技術基準、標準設計等を決めるところまでは国の責任で、それを基に具体の製品化を図る範囲については各企業の責任とするのがいいのではないかなという形での提案をしたいなと思っています。

あとは、今度は民民の話もあるのですが、これは少しややこしいところもありまして、社会実装するためには、ドライな関係ではなくて、次も一緒に仕事をしたいと思えるような関係をこの実証実験の中で双方の会社が構築することが非常に重要かなと思ってまして、官民の責任範囲については先ほど述べたとおりですけども、今度、民民の責任範囲みたいなのところも出てくると思いますので、そこは官民の責任範囲とともに、実証実験の中でさらに議論していきたいなと考えております。

あと、個別事案で不具合が生じたときに、どちらに原因があるのか、もめたときに明確にする手法が要るのかなと思ってまして、それについては常設でこういう機関を置くということには多分ならないと思うのですが、第三者による調査・判断といった手続が要るのだろうということは書かせていただきました。

あと、この実証実験に参画していない企業もありますので、知財の関係は、できるだけ積極的に情報公開をするだとか、後発企業の開発環境にも配慮が要るだろうと考えてございます。

いずれにせよ、ニーズを踏まえた社会実装への道筋が明確なものですから、やはりこういう技術開発の手法というのは、しっかりとやっていくべきなのだろうなと考えています。

また、今回作った契約書はかなり参考になるのかなと思っています。具体的にはP o Cの契約書を参考資料の9ページ目につけています。今回、各社と基本協定を結ばせていただいたところの主な中身が右側で、左側が、実はこれ、基本協定を結んだ後にこういうのがあると気がついたのですが、経産省がモデル的に契約書を公開しているものですが、結果的にはほとんど一緒だったかなと考えています。ただ、民民同士の共同開発のところ、今回は官民ですので、そこは記述がないというところだけが異なっていますけども、普通に考えていくと、こういう形での基本協定みたいなところになるのではないかなと考えているところがあります。

最後、論点8でございます。論点8は、機械設備の遠隔操作の導入というところで、これは論点6、7とは毛色が違います。これも文章を使って説明させていただきます。

前回説明いたしましたけども、機械設備の操作員の高齢化なり不足というのがかなり進んでいる話はさせていただきました。ですので、国の施設についても、遠隔操作というのが今進んでございます。

具体的には次のページですけども、排水機場について、国が管理する排水機場は全部で44か所ございますが、そのうちの4割は遠隔操作と遠隔監視が可能であって、監視だけできるものがさらに3割ありますので、合計すると7割が何かしら外から操作や監視できる形になっています。これは排水機場でございます。

樋門樋管のほうは、全体の箇所数が9,000か所近くありますので、こちらについては同じものが大体1割、5%となっていますけども、ハードについては一定程度こういう遠隔操作が進んでいるという形になります。

ただ、洪水時にどういうふうにポンプを操作するかということですけども、ちょっと文章に書きましたが、本川と支川が合流するところにポンプをつけるのですが、本川から支川のほうに逆流したときに、本川、大きな川から小さな川のほうに水が入ってこないように、まず水門を閉めます。水門を閉めると、今度、小さな川のほうの洪水が抜けなくなりますので、

それを大きな川のほうにポンプで排水するというのが排水機場なのですが、結局、逆流を開始したか開始しなかったかというところが一番の操作のポイントになるのですが、これについては確認が非常に難しいです。文章でも書きましたけども、風の影響で表面は流れているようでも実は違ったりするものですから、まさに現場の、現地の操作員がいろいろなことを確認しながら操作をやっているということが事実上のところですよ。

あとは、非常に複雑な機械が排水機場にはありますので、故障時のトラブルだとか、いろいろなことがありますので、現時点でも排水機場については機側操作、機側というのは機械のそばという意味ですけども、機械のそばでの操作を基本として、遠隔による操作は想定したものになっていないという形になっています。

じゃあ、なぜ遠隔操作を整備しているかというと、その下ですけども、例えば操作員の到着が間に合わない場合にも起動させる必要や、あとは危険な状況で操作員が退避したときにも操作をしなくてはならないだとか、そういうこともありますので、万が一のために遠隔操作機能を有しているというふうになってございます。

操作は、次に表を1枚つけましたけども、分かれていまして、上2つが機側に近いところですが、機側というのは、本当にポンプの横での操作です。機側集中操作というのは、ポンプ場のオペレーション室ですね、操作室での操作ですので、これはいわゆる機場内での操作と思っていただければと思います。あとは、遠隔操作を誰がやるかで、オペレーターが見て判断してやるのと、自動運転になると、車と一緒にシステムがやるということがあるということで、便宜上、この4つぐらいに分かれるかなと思っています。

対応方針の考え方ですけども、やはり排水機場というのは、1回これが止まってしまうと、地域が水没するような事態を招きかねないという意味においては、非常に重要な施設でありますし、あとは非常に複雑なシステムですので、いろいろなことを考えますと、引き続き現場の操作員による操作が原則で、遠隔操作については、先ほど言ったように、操作員が到着する前だとか操作員が退避した場合に活用していくようなことが原則ではないかなと思っています。

あとは、機側操作をするためにいろいろ監視機器がついていますけども、遠隔操作の場合もこの監視機器を見て操作することになるのですが、やはり現場の情報よりは不足しがちですので、これを補うための監視装置が必要かなと考えてございます。

結局、遠隔でも機側でも、同一時刻に同一の判断で同一の操作ができることが重要ですので、そのために、下のほうにありますけども、遠隔操作のための監視機器類の設置基準を決

めるべきではないかとさせていただいています。

その上で、実際の洪水をシミュレーションしてみて、同一時刻に同一操作ができることを確認した上で、次のページになりますけども、今、実は遠隔操作は操作規則に位置づけられてはいないのですが、しっかりとこれを操作規則に位置づけて、遠隔操作を活用していくということになるのではないかなと思います。

次、「以下の考え方の下」と書いていますけども、同じようなこと書いていますが、まず操作規則に位置づけましょうということと、遠隔操作に必要な監視機能をつけましょうということを書いています。

ですので、原則、人がいて操作するのですが、人がどうしてもいない状況が生じることを想定して、遠隔操作を活用していきましようということだと思いののですが、一方で、N+1と小口化した排水機場については、先ほど言ったように、故障時でも必要な機能は一定程度確保され、時間的な余裕があるということです、そういう意味においては、故障に備えて操作員を機場内に常時待機させることなく、理論上は運用が可能でないかなと思ってございます。

ですので、将来的に地域での担い手が不足するということを考えていきますと、N+1化したような機場については、排水機場の規模にもよると思いますし、稼働しなかったときの影響の程度にもよると思うのですが、そういうものも踏まえつつ、完全な遠隔操作を行うことを検討する段階にあるのだらうなという形で、ここでは検討すべきという言い方をさせていただいています。ただ、やはり不測の事態もありますので、技術者をそこに派遣できる体制があるだとかということも必要ですねということを書かせていただいています。

あとは、遠隔操作のためにインターフェースは統一したほうがいいという形で、今、排水機場ごとに操作の手法とかいろいろ変わっていますので、インターフェースは統一すべきということを書かせていただきました。

それと最後ですけども、遠隔操作における責任の明確化という形で、「また」以降に書きましたが、例えば機側側と遠隔側で操作の指示が異なった場合にはどうするのだとか、無人でのポンプの始動だとか退避後の操作といったシチュエーションを想定しつつ、操作規則を定める必要があるという形で書かせていただいております。

最後、また論点を説明いたしますけども、機械設備の諸課題への対応、これはまた次回以降としていきたいと思っております。

説明は以上です。

【委員長】 ありがとうございました。

それでは、ただいま説明いただきました論点6、7、8について、委員の皆様から御意見、御質問ございますでしょうか。お願いいたします。

【委員】 最後の遠隔操作のところの話なのですが、9ページですか、人が操作する場合でも状況によっては目視確認が難しいということで、現地の操作員の五感を含めた判断に委ねているということが書かれていて、その後のほうで、五感が何かというと、振動とか人の有無とか水流の確認、騒音・振動とかと書かれていますが、この五感というのは置き換えられないものなのでしょうか。例えば今色々なセンサーがあると思うのですが、そういうものでは置き換えられなくて、どういう情報が必要なのかということと、恐らく人がやっても難しいことがあるということなのかなと思いますが、そのときに今の条件だったら誰が責任を取ることにしているのかというのを教えていただきたいです。

【委員長】 事務局、いかがでしょうか。

【事務局】 10ページ目に少し書きましたけども、例えば水流であると、逆流だとか順流が判断できるセンサーですとか、あとは振動だとか騒音でいうと、今、状態監視と言っていますけども、例えばそういうものを感知するセンサーだとか、大きな機場にはつけようと思っていますが、そういうものが対象になってくるのではないかなと思います。ですので、そこは多分技術開発も含めて、今後そういうものを開発していく必要があると感じているところであります。

それと、責任の所在ですけども、基本的には操作員が操作するので、操作員の判断で行っていますが、責任については基本的に管理者が責任を負うという形になってございます。ですので、操作で何か、ミスという言い方はちょっと変かもしれませんが、何か損害賠償の責任が生じた場合には、よっぽど重い過失がない限りは、基本的には管理者がその賠償の責を負うという形で運用しているところであります。

【委員】 分かりました。そうすると、じゃあ、例えば遠隔操作を取り入れていくときに、かなり信頼性があるというふうに判断されるものはどんどん取り入れていって、何か起こった場合には管理者が責任を取るというようなイメージなののでしょうか。

【事務局】 基本的にはそういう形で、よっぽど、重過失という言い方をしますけど、意図的に間違った操作はやらない限りにおいては、大体国が責任を取っていただければいいと思います。

【委員】 分かりました。

【委員長】 ありがとうございます。よろしいですか。

では、〇〇委員、手を挙げておられるので、〇〇委員、お願いできますか。

【委員】 4 ページの5 行目から、技術競争による入札方式を採用すべきであるを書いていただいているのですが、まさしくこれは本当にそのとおりで、ぜひ自治体への支援含めて推進していただきたいと思っているのですが、実をいうと、私どもの集計では、ポンプは下水、農林、水道、河川系とあるわけですが、河川系のポンプ場の入札が一番少ないので、河川系のポンプだけでやっても少し効果が薄いと。企業が技術開発をしようと思う動機は、やはり他社と差別化して、売上なり利益が増えていくよねと。そうすると、ある程度のボリュームが必要なわけで、そうすると、下水とか農林とか水道も含めてこれが進んでいかないと、河川系だけではちょっと難しいねというところもあるので、別にご書いてくれというわけじゃないですけども、ぜひこの推進ということを、特に下水系については国交省さんの所管だと思うので、ほかの分野とも連携してぜひ推進していただきたいという意見です。

【委員長】 ありがとうございます。

では、〇〇委員、お願いいたします。

【委員】 ありがとうございます。私も同じようなところで指摘なのですが、4 ページです。地方自治体への支援が必要としか書いていないのですが、支援しようと思っても、今、国交省もそんなに余裕がないかと思います。支援しようとするのであれば、そのための体制とか仕組みづくりもやっていく必要があるので、そういうことも併せて書いておくべきだという気がいたしました。

それから、9～10 ページですが、先ほど委員からございました五感を含めたということ書いていますけど、私も災害現場というか洪水の現場を見ていますが、やはり機器はつけたほうがいいと思います。ベテランですら夜間に状況を正確に把握するのは難しい。特に洪水時というのは風も吹いているし、現地は危ないし、それから波立っていてどっちに流れているのかよく分からない状況が結構あるので、五感だけに頼るのは絶対に避けたほうがよい。p10に、必要に応じて遠隔操作のための観測機器類の配備を進める必要があると記載されていますが、遠隔操作であろうとなかろうと少なくとも堤内と堤外の水位計の設置は必須だと思います。これをつけていないから操作を間違ったりしていますし、できれば流向が分かるセンサーまでつけばいいのですが、少なくとも堤内と堤外の水位計の設置は必須だと思いますし、今だと監視カメラも結構安いので、水位計と夜間でも状況を把握できる監視カメラを必ず設置したほうがいいと思います。必要に応じて配備を進めると書いていますけど、

はっきり言いまして、これは今どき必須だと思います。実際、現場に人がいても、順流、逆流が十分に把握できなくて操作が遅れたりしていますので、ぜひとも監視機器類の整備は、しっかり行うようにお願いしたいと思います。

それからあと、12ページ、先ほどN+1だったら操作員が機側にいなくてよいみたいな話がありました。ポンプそのもの自体だとそうかもしれませんが、周辺機器、様々なトラブルがあります。もちろん遠隔操作化していく全体の方向性はいいと思うのですが、マスコプロダクツ化したところだけをやっていくというのは何か趣旨が違う感じがします。全体としてそういう方向だったらそういう方向でいいと思うのですが、排水機場のトラブルというのはポンプ本体のトラブルだけではないと思いますので、このところだけやっていくというのは、少々趣旨が違うのではないかという感じがいたしました。

それと、今、全体として抜けている観点として、サイバーセキュリティの観点はきちんと入れておいたほうがいいと思います。最近、特にいろいろな攻撃を受けて、システムなどがストップしたり、あるいはデータが流出したりすることが結構ありますので、ぜひとも遠隔操作化を進めると同時に、そのときのサイバーセキュリティ対策ですね、そういったものはきちんとしていけるような体制を、多分やっておられると思いますけど、考えておいてほしいということです。

それともう1つは、先ほどの監視に絡むのですが、集中監視すると何がいいかというと、運転状況のデータを集中的に収集できます。そのデータがすごく貴重なのです。例えば、私、以前に故障事例を集めてくださいとお願いしたのですが、例えば故障事例のデータと、それから運転状況のデータがあれば、逆に、後から分析して、こういった運転状況の異常みたいなものが故障の予兆として把握できるみたいな分析ができる可能性がありますので、ぜひとも監視体制と同時に運転状況のデータを集中的に集約化していく、そんな仕組みもできたらいいのではないかなと思った次第です。

私からは以上です。

【委員長】 ありがとうございます。

続いて、〇〇委員、お願いいたします。

【委員】 遠隔操作のことですが、10ページに書いてあるように、原則は機側であって、その中で操作員が到着する前や危険回避のために退避した場合に活用するというのはいいと思うのですが、一方で、操作員の高齢化や担い手不足、あるいは水害そのものの激甚化みたいなことを考えると、到着できないケースというのも十分頭に描いて、遠隔操作の導入や、

それによる操作の確実な実施という観点での記載も必要かと思ったのが1つです。

あと、遠隔化するということは、河川の規模や河川事務所の管理されている範囲にもよると思うのですが、操作や判断を集中して行わなくてはいけないことになると思いますが、そういう場合の遠隔操作に、今後の方向性として、最終的な責任は管理者が担うのですが、AIなども活用したような判断を支援する情報・技術を取り入れていくようなことは考えないといけないと感じました。

以上です。

【委員長】 ありがとうございます。

〇〇委員、お願いいたします。

【委員】 本日の御説明など、いろいろありがとうございました。私は先生方と違って、文系の感覚、文系の見方で、お許してください。

質問というよりはコメントというか感想になるのですが、論点の6から8というのはいずれも導入という言葉で冠がついているのですが、その中身は随分違うなという印象を持ちました。

論点6というのは、基準をつくる、基準という手法を導入するという議論なのですね。それから論点7というのは、新しい技術を開発したいという目的があるときに、その進め方とか物事の決め方を、新しい方式を導入していきたいという話と受け取りました。8というのは、ちょっと毛色が違うという話があったのですが、まさにそうで、導入されるのは遠隔操作という新しい技術で、これが入ってくるというのはもう所与の前提として、既存の河川法の法律の建前であり、手動、人間が動かすということを前提につくられている既存の仕組みにリニューアルを要するところがあるのではないかと、そういう議論なのかなと受け取りました。

そういう視点で見て、書いて出していただいている今日のペーパーに、少し細かい感想を1つずつ述べていきたいと思います。

まず論点6についてなんですが、動態的な性能基準を入れる、技術基準に代えてというのは、これは非常に正しい方向であるし、また、新しい打出しになるのかなと思って、ぜひ進めていただきたいという感想を持っております。

ただ、その上で、基準という手法を用いるということを考えるとき、我々は2段階で考えるのですね。基準そのもののクオリティーというか品質がちゃんと保たれているか、正しい基準になっているかどうかという基準づくりの段階と、あとは基準を実際に使っていくと

いう２段階で、今書いていただいているのは、主に発注段階の入口と出口の話が出てきていると思うのですが、基準ができていて、それを具体的に当てはめて使っていく段階の議論が出されているような気がします、基準そのものの見直しとかつくり方みたいなところも議論になってくるのではないかと、新しい基準なので、一層そういう議論が必要になるのかなという感想を持ちました。

それから論点７については、先ほどきれいな図で、左側に青と赤の矢印が下に進んでいく、新しい方式の導入なので、こういうパイロットプロジェクトで実際にやってみるというのは非常に重要な試みなのだろうと受け取りました。

そういう観点からいうと、資料の８ページの１１行目ですがこれが１つの参考になるものと考えというのは、これは、非常に重要なひな形になってくるはずなので、ここでやって、うまくいったことが、今後の同じような方式についてのモデルケースになっていくので、もうちょっと強い表現でもいいのかなと。これを参考にしながら、ひな形にしていくような形で進められるといった印象を受けました。

それから論点８については、遠隔操作が入っていくので、例えば操作基準とか今ある仕組みを少し変えていかなければいけないということなのではすけれど、これは本当に感想になります、多分すごく難しいのは、手動と遠隔、自動操作と手動操作が多分きっぱり割れない、混ざってくる、コンバイン型というかハイブリッド型みたいなものがほとんどではないかと思うときに、仮にどちらかの方式に振り分けられるのであれば、操作方法の基準づくりというのはとてもやりやすくなるのではないかと思うのですが、二つまたは複数の操作が入ってくるとなったときの規定のつくり方というのは恐らく非常に難しくなるのではないかなという感想を持ちました。

それでいて、仮に遠隔操作といったものを入れていかなければならないという状況であるとする、このような新しい操作方法を入れていくのに差し障りにならないような制度の状況にしておかなければならないということになるかと思います。

いずれにしても、感想です。ありがとうございました。

【委員長】 ありがとうございます。

〇〇委員、お願いいたします。

【委員】 ありがとうございます。非常にしっかりした案を拝見いたしまして、どうもありがとうございました。また、先ほど申し忘れたのですが、前回の議論の内容を入れていただきまして、本当にありがとうございます。

私は、非常に技術的なところで、これから、まずは遠隔化から、次に多分操作の支援化、そしてその次に自動化というふうに技術は進んでいくのかなと思いますし、ほかの先生方も言われていましたように、遠隔化ということをしていく上で、センシング技術とか、そういったところとの組合せが必要になってくようかと思うので、ぜひデータをきちんと蓄積して、次の一手に備えていただくような技術につなげていただけたらいいのかなと思っています。

ただ一方で、遠隔化というのが、私自身、河川機械の専門家でないので、例えば学協会とかでどの程度技術的に進んでいて、どの程度認知されている技術なのかなというのが分からなくて、遠隔化、一般的な機械でいうと、技術としては成熟していると思うのですが、河川の危険度合いとかの判断が遠隔でどの程度できるのかというところが分かりかねるので、その辺りというのは既に大分実績があるものなののでしょうか。その辺り、現状を教えてくださいましたらもう少し分かりやすいかなと思ったのですが。今回のこの資料に関してではないのですが。

【事務局】 遠隔化については、先ほど言ったように、遠隔できる装置が大体4割ぐらいは導入されていますけども、正直言うと、あまり使われていない。というのは、操作規則に基づいて我々が操作をするのですが、その操作規則に遠隔操作が書いていないという状況です。

人がいることを前提に操作規則はできているので、例えば先ほど言ったように、人がいないシチュエーションを想定して書けばいいのですが、まだそこまで行っていないというところにおいて、人がいないときに、操作規則外だけでも使っているというのが実態です。

ですので、よく聞くのは、どちらかというと、操作員が間に合わないときに急に水位が上がってしまって仕方なくポンプを動かすだとか、そういうことは事例としてあるのですが、統計がしっかりしているものがないので、少し調べてみます。ですので、そろりそろりと使っているというのが多分正しい言い方じゃないかなと思います。

【委員】 それは、ただ、今後の操作員不足とか操作員の高齢化とかを考えますと、もうちょっと積極的に導入していくという姿勢が、せっかくなので、このマスプロダクツ化と併せて、例えば遠隔で操作を試みてもとか、もうちょっと積極的な導入というのを入れているといいのかなという気がします。私たちが携わっている一般的な機械の動向からしますと、技術的には問題なくできるものではないかと思うのですが、あとは心理的なところもあるのかなと思ひまして、ですので、センシングと、心理的な面というのをちゃんとデータ

を取って、こういうときには遠隔化してもいいというようなものを、もうちょっと積極的に構築していてもいいのかなという印象を受けました。

【委員長】 ありがとうございます。

ほかによろしいでしょうか。

では、私から1つ。論点8の遠隔化ですが、今御意見あったように、五感とありますけど、どの情報が本当に大事かというのは、これは現場の方に話をよく聞くなり何なりして、拾い上げていく必要があるかと思います。

よく言われるのは、まず振動音です。振動、それから音、これらは、特に何か事故が起きる、トラブルが起きるときの予兆としてそういうものが取れるということはよく言われます。それから臭いも比較的言われるので、変な臭いがするというので、油の異常温度とか、そういうものが臭いで分かるという方もよくいらっしゃいますね。

それから、今度、川のほうとしては、先ほどから出ていますけど、水位と、流れの方向など、どの点を拾って伝えるべきかということの調査をしないとこれは進まないと思いますので、その辺の聞取り調査あるいは現地調査みたいなものをしていかないと、これは話が進まないかなと感じました。

それから、論点7なのですが、今回の実証試験は非常にうまくいっていると思うのですが、やはり最後、民間同士の責任分担とか、その辺りが非常に問題になってくるかなと思いますので、むしろこれから一番、どういうふうにこれを展開していくかというところで、慎重な議論が必要かなと考えます。

それから、6については、これは今後の指針のつくり方、基準のつくり方とも絡みます。従来は基準があって、それを補佐するものがあって、その補佐に従っていればオーケーという形でありましたが、やはりインフラなので、どうしても保守的になる。万が一の事故というのはやっぱり怖いですから、なかなか新しいものを入れられない。そこに対して、どういうふうに入ってもらえるかという話が今メインで進んでいるかと思いますが、現状ではどうしてもできないから新しいものを入れましょうとか、そういうドライビングフォースがないとなかなか新技術が入ってこないと思いますので、そこを今回の実証化のような形でうまく導入していただけると、進んでいく。先ほどありましたけど、1つの試金石になるかと思うので、ぜひ論点7のほうも含めて進めていただければと思います。

ほかには御意見、コメント等ありましたら、お願いいたします。

〇〇委員、お願いします。

【委員】 ありがとうございます。今の委員長の御意見に全く賛成でして、特に現場の方のヒヤリ・ハットの事例を集められたらどうかと。私も少し経験ありますが、現場では本当に想定外のことが結構起こっています。そういったものが、全体としてどういうことが起きているのか。それは結局監視モニターを設計する際の参考資料にもなりますので、ぜひとも現場のヒヤリ・ハットのデータをきちんと集めることをお願いできたらなと思います。

【委員長】 ありがとうございます。

【事務局】 資料5と資料6とまとめて説明いたします。よろしいですか。

【委員長】 お願いします。

【事務局】 資料5は、今まで御議論いただいていた、論点の入替えがありましたので、論点を入れ替えさせていただきましたという形で、論点1と論点2のところは、総合信頼性の導入により信頼性を向上という形で一つ論点をまとめさせていただいています。あとは論点の番号がずれていて、ワーディングが少し変わったところがありますので、ワーディングを変えているというところになります。

それと、委員がおっしゃられたのは多分最後の論点11番だと思います。今までいろいろな委員から言われていまして、これは論点として1つ抜き出したほうがいいかなと思っていまして、新しく論点として付け加えさせていただきました。

河川機械設備の情報収集・分析体制の構築という形で、故障事例、整備・更新事例、いろいろな事例を集めることが重要という形になっています。その際にかきましたけども、同じような施設が許可工作物でもありますので、できたら許可工作物についてもやってみようかなというところですけども、これは管理者が異なりますので、今の段階では未調整ですので、単に望ましいと書かせていただきましたが、こういう論点を付け加えさせていただいております。

それと、資料6は今後のスケジュールになりますけども、今回が第3回目で、中間報告で論点1から8まで御議論いただいていたしまして、これについて、次回7月30日で最終取りまとめという形で、今日頂いた御意見を踏まえて再度修正したものをを見ていただきまして、この場で決めさせていただきたいと思っています。

第1タームとしては、ポンプの話についてはこれでまとめかなと思っていまして、引き続き第2タームとして、ゲートのほうに移っていきますので、これのスタートをさせていただければという形で、最終的には、先ほどもありましたけども、先に残っている論点といたしましては、地方自治体の支援だとか企業の技術力の維持向上だとかありますので、これに

についても御議論いただきながら、来年の夏頃をめどに取りまとめていくという形で考えております。

以上です。

【委員長】 ありがとうございました。

では、ただいま説明のありました資料５と６の内容につきまして、委員の皆様から御意見、御質問ございますでしょうか。

〇〇委員、お願いいたします。

【委員】 論点の１１番で情報を集めるときに、故障してしまった事例だけでなく、先ほど申し上げました故障する寸前のヒヤリ・ハットみたいなもの、あるいは危なかった事例や、冷やりとした事例も集めることをお願いしたいということと、それから、許可工作物に関する情報収集は消極的なお話だったのですが、許可工作物は、堤防等の一部なのです。許可工作物に支障が生じると結局浸水等が発生してしまう場合がある。実際、そういう事例はあります。許可工作物については情報収集・分析できることが望ましいと記載されていますが、もう少し前向きに情報を集める努力と注意喚起の努力をしていくべきだと思います。これについては別の管理主体ですのどというわけには多分いかないと思うのです。ぜひともこの点についてはもう少し前向きに御対応いただけるようお願いしたいと思います。

以上です。

【委員長】 ありがとうございました。

ほかに御意見、コメント等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

では、以上で今日の議事は全て終了ということになります。大体意見も出尽くしたと思いますので、ここまでとさせていただきたいと思います。各委員におかれましては、熱心な御審議、御議論を頂きまして、また、貴重な御意見を頂きまして、ありがとうございました。

本日の議事録につきましては、内容について各委員に御確認いただいた後、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。

では、事務局、お返しいたします。

【事務局】 委員長、ありがとうございました。

次回は７月３０日を予定しておりますので、委員の皆様、また活発な議論をよろしくお願いいたします。それでは、閉会したいと思います。どうも先生方、ありがとうございました。御参加の皆さんもありがとうございました。

— 了 —