

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8回）

令和4年6月24日

出席者（敬称略）

委員長 松井 純

委員 伊賀 由佳

池内 幸司

有働 恵子

喜田 明裕

首藤 祐司

戸田 祐嗣

平山 朋子

【事務局】 皆様、おはようございます。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8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長の〇〇です。よろしくお願いたします。

ウェブ会議での注意点でございますが、マイクは常時オフに設定していただき、発言する際にオンに設定を切り替えてください。カメラは、委員の皆様は常時オンに設定していただき、委員以外の皆様は常時オフに設定いただき、発言する際にオンに設定を切り替えてください。

それでは、会議の開催に当たりまして、〇〇技監より一言御挨拶お願いたします。

【〇〇技監】 皆様、おはようございます。本日は、〇〇委員長をはじめまして、委員の皆様には御多用の中、御出席いただきまして誠にありがとうございます。

河川機械設備に関わる大更新時代の到来、それから気候変動の影響、あるいは担い手不足への対応が求められる中、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、昨年3月より、この小委員会で御議論いただいているところでございます。5月の第7回委員会におきましては、第1回から第6回の委員会での議論や河川機械設備を取り巻く状況と課題を踏まえまして、システム全体の信頼性の確保、遠隔化・自動化・集中管理への移行、技術力の維持向上の3つの柱を設定いたしまして、河川機械設備の在り方に関する答申案

の方向性について御議論いただいたところでございます。

計7回での議論、特に前回の議論も踏まえまして、河川機械設備の在り方に対する答申案を、7月の公表に向けまして、取りまとめたところでございます。本日、第8回の委員会では、この案、この内容について御議論いただきたいと考えているところでございます。

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て、甚だ簡単でございますが、私の挨拶とさせていただきます。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。

それでは、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。

【〇〇委員長】 〇〇でございます。今日は、どうか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。

【〇〇委員】 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。

【〇〇委員】 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。

【〇〇委員】 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。

【〇〇委員】 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。

【〇〇委員】 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。

【〇〇委員】 〇〇です。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。

【〇〇委員】 〇〇です。よろしくお願いいいたします。

【事務局】 本日、〇〇委員は欠席でございます。

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、〇〇委員長に御挨拶をお願いいいたします。

【〇〇委員長】 〇〇でございます。おはようございます。

いよいよ最終回ということで、これまで非常に多様な視点から御意見をいただい

りましたけれども、1つの答申にまとめるということで、特にここの議論に参加していない方も見る文書であるということで文面等、慎重に審議いただければと思います。

今日は短い時間ですが、どうかよろしく願いいたします。

【事務局】 ありがとうございます。

続きまして、資料の確認をさせていただきます。

資料1でございます。横長の資料でございます。第7回委員会の主な意見等についてでございます。

続きまして資料2でございますが、縦長の少し分厚いものがございます。河川機械設備の在り方についての答申案本文でございます。

続きまして資料3でございますが、横長の1枚物でございます。河川機械設備の在り方についての答申案の概要でございます。

以上となります。

また、Teamsの画面にて資料を共有させていただきますので、そ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。〇〇委員長、よろしく願いいたします。

【〇〇委員長】 それでは、議事に入ります。

まずは資料1「第7回委員会の主な意見等について」について、事務局より御説明いただけますか。お願いいたします。

【事務局】 事務局の施工安全企画室長の〇〇です。どうぞよろしくお願い致します。

資料1には、前回の答申案骨子について御審議いただいた際に各委員の皆様よりいただきました意見をまとめてございます。これについて、今回、この御意見を反映したものを、6月7日に各委員の皆様へ送付させていただきました。さらに、それを受けて、さらなる各委員からの修正の追加、修正の御意見をいただきまして、今回提示するものについては、6月21日に、この答申案を作成いたしております。

ここに、資料1には前回の骨子案に対する御意見が記載されておりますが、おおむね反映した形で今日の前案を用意しておりますので、細かい説明については、この資料をもって代えさせていただきますと思います。

以上でございます。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明を踏まえまして、資料2の「河川機械設備のあり方について

(答申案) 本文について御説明をお願いいたします。

なお、資料2は非常に内容の濃い、かつ長い資料となっておりますので、4つに区切って説明と意見交換をさせていただければと思います。

まずは第2章、第3章の御説明をお願いいたします。

【事務局】 それでは、資料2、この答申案本文について御覧ください。まずは2章及び3章について、これをまとめて御説明いたします。

まず2章、3ページになります。

2章は、河川機械設備の整備状況、現況について書いております。この2章の中では、4つの視点から整理しております。まず設備の整備状況、2つ目に設備の保全手法の現状、そして3項目に運転操作の現状、そして4つ目に市場の動向ということで、この4点で整理しております。

ここはかいつまんで2章、3章まとめて御説明いたしますが、まず「2.1.設備の整備状況」につきましては、河川機械設備のうち河川ポンプ設備について、全国で860か所、毎秒1万トンを超える排水能力、総排水量が整備されております。

また、このポンプ設備については、小規模な施設が全体の6割を占めております。小規模というのは、1秒間に10トン排水量持つような、そういった規模以下のものになります。また10トンから30トンの中規模な排水機場が3割、30トン以上、大きいものになると200トンという機場もございますが、そういったものは全体の1割になっております。

また、そういった機械設備のポンプ設備の多くが、停電時を考慮しまして、運転中断を回避するために内燃機関を標準としたものとなっていること、そういったことを書いてございます。また、1990年以降につきましては、施設の簡素化、省スペース化の観点から、ガスタービンエンジンが採用されている施設もございます。こういったものが1割程度。また、1トン未満の非常に小規模なポンプについては、電動機で駆動する水中モーターポンプを設置しているものがございます。

続いて、ゲートについて。河川ゲート設備については、令和2年3月末時点で国交省が管理する水門等——これには可動堰や、水門、樋門・樋管、閘門も含まれます——こういったものの施設数が約8,800施設ございます。そのうち9割以上が「樋門・樋管」という形になっております。また、都道府県においても、国交省の管理施設の2倍以上の施設を管理しております。その同じように9割以上が「樋門・樋管」ということになっております。

設備の整備状況については、このようところがポイントでございます。

「保全手法の現状」につきましては、この保全手法については、国土交通省でも河川ポンプ、河川用ゲート、それぞれ点検・整備・更新マニュアルを策定しております。これに基づいて点検、補修、更新を行っておりますが、点検は毎年行われているという状況になっております。

続きまして、「運転操作の現状」でございます。これは、排水機場や水門、こういった河川管理施設の運転操作は、自ら河川管理者が動かす場合もありますが、多くの施設では地方公共団体やその地域の住民の方、民間企業への委託により、運転操作員を現地に配置し、機側で実施しております。

また、そういった地域住民の高齢化というような問題もございまして、その確保が困難な地域も存在しているということが現状でございます。

また、遠隔操作につきましては、河川ポンプ設備では4割が遠隔監視操作機能が操作が可能で、河川ゲート設備では1割が可能な状態となっております。

「市場の動向」についてでございます。ポンプ設備の市場につきましては、1998年がピークとなっております。2020年には、その市場規模は半減しているという状況でございます。治水分野についても、その額を参考に記載しております。

ゲート設備についても、2001年800億円程度あったものが、2020年には、やはり半減するという状況、市場はそういった厳しい状況になっているということでございます。

続きまして、3章、5ページになります。「河川機械設備の課題」でございます。この課題については、3つの視点から課題を整理しております。

1つは、故障の増加と、その故障した場合の対応の長期化でございます。

2つ目が担い手不足。これは機械技術者や操作員、こういった担い手不足の深刻化についてまとめております。

3つ目は、これは8ページで述べますが、気候変動に伴う水害の激甚化・頻発化と、こういったことについて、この課題を整理しております。

5ページに戻りまして、まず「施設の老朽化に伴う大更新時代の到来」です。河川ポンプ設備というものは、高度成長期に整備されたものが非常に多く、設置後40年以上経過している施設は現時点で3割、10年後に5割というふうに見込まれております。また、規模別にこれを見ると、40年以上経過している施設は、小規模機場は比較的后から整備されたことから2割程度であるのに対して、現時点で中規模、大規模については5割程度と非常に高

くなっております。

河川ゲート設備についても同様でございます。40年以上経過したものについては、10年後に7割を、20年後には9割に達するという状況でございます。

一般に更新サイクルについては、我々のマニュアルの中でも40年程度ということを書いてございますが、多くの施設が更新時代を迎える、この大更新時代が到来していると言えるわけでございます。長寿命化と併せて、計画的な更新も並行し検討する必要があると記載しております。

これを(1)で故障の増加と対応の長期化、と(2)で維持管理・更新費の増大ということで、この2つに分けて記載しております。

簡単に御説明いたします。5ページの21行目のところになりますが、機械設備の故障率の変化というのはバスタブ曲線、これは故障率曲線という特徴を有しております。ある程度初期故障が過ぎると、故障が発生しない時期を経て、最後には「摩耗故障期」という非常に故障が増えてくるという、そういう時期に入ってくるわけでございます。

30行目のところで、河川ポンプ設備については、点検結果について、我々「○」、「△」、「×」という記号でその評価をしておりますけれども、正常という評価の施設の数が増え、要整備という評価が増えてきているということでございます。また、主ポンプと主原動機の故障件数が全体の6割を占めているという特徴を有しております。近年の事例では、致命的機器、致命的な部品の損傷も多く発生してきておまして、部品の調達などで出水期間中にありながら数十日間にわたり機能が喪失するケースも見受けられております。

また、ゲート設備については、開閉装置の故障件数が全体の7割を占めております。直ちに機能を喪失する故障件数の割合は、全体の3割程度となっております。しかし、このゲート設備については、一たび機能を失うと甚大な被害を招くということから、定期点検や計画的な修繕などを実施し信頼性を確保することとしております。

河川機械設備については、計画的な点検かつ迅速なメンテナンス・保全措置によって、個々の設備の高い信頼性を確保するということを前提に、原則として予備機を設けないということにしております。保全については、一般的な保全体系に基づいて、予防保全と事後保全と使い分けて、これまで実施しておりますが、ここに7行目以降のところにも書いておりますように、数週間程度、この復旧に長期間を要している場合もあるということから、部品がない場合に、一品生産ということで、その製作から必要になっているなど、サプライチェーンに係る問題が主な長期化の要因となっております。

また、状態監視型予防保全の推進を目的に現在の点検・整備・更新マニュアル、これを改定しておりますが、「標準年数を超えた場合必要に応じて診断を実施する」としております。必ずしも専門技術者による診断がなされているという現状には、まだございません。常時没水、常時水中部にあるようなところの点検が困難な部位において、突然この機能を失うような故障が発生しているという状況でございます。

(2) のところでございますが、維持管理費・更新費の増大ということで、直近10年で、これが令和3年度時点で約3割増加している状況でございます。

以上が河川機械設備の老朽化に伴う大更新時代の到来についてでございます。

続いて、「担い手不足の深刻化」でございます。6ページ一番下のところ、機械技術者の高齢化・不足についてでございます。

今、機械設備に従事する技術者は官民合わせて40代、50代の方が多く、30代以下は非常に少ない、減少する年齢構成となっております、10年から20年後には、この総数が大きく減少することが想定されております。

次のページでございます。(2) のところに記載しております操作員の高齢化・不足。先ほど機械技術者の不足に併せて、操作員の高齢化・不足も問題になっております。これは実際に水門や排水ポンプ場を現地で操作をする人の不足ということでございます。

60歳以上の操作員の割合が5割から6割に、この平成21年から27年にかけて増えております。今後の操作員確保というものが課題になっております。

続きまして、(3) 市場規模の縮小、企業の技術継承機会の減少について記載してございます。

これらについても、説明は少し割愛させていただきますが、この20年間、市場規模が縮小したことに伴いまして、企業の技術の技術継承の機会の減少にこれが影響し、技術者が世代交代していくとともに、その設計・製作・据付けに係る技術力の低下が危惧されるところでございます。

続きまして、8ページ、「3.3. 気候変動に伴う水害の激甚化・頻発化」でございます。

まず、(1) 水害の激甚化・頻発化に対応した施設の整備・運用でございます。社会資本整備審議会の答申で、気候変動についての答申でございます。これは気候変動の状況として、近年、豪雨により氾濫危険水位を超過した河川数及び河川整備の目標とする計画規模を超過した河川数が増加傾向にあるということ、降雨量の増加などの気候変動による影響が河川整備の進捗を上回る新たなフェーズに突入した可能性があるとしております。これに併

せて、治水計画、下水、海岸保全の計画や砂防計画の目標や施設設計の対象とする外力にこれを反映させていくべきであるとされております。

16行目のところから、このことは、河川機械設備の設計において、過去に経験した洪水・内水パターンだけではなく、気候変動予測モデルを踏まえた今後の気候変動で想定される洪水・内水パターンの組合せにおいても、施設の機能が損なわれず確実に発揮されるよう、設計外力の想定や操作方法を十分に検討することが必要であることを意味するものであります。

その上で、この「大更新時代」に対応していくため、設備の更新ピークの平準化、効率的な更新に対応しつつ、気候変動の影響による災害の激甚化・頻発化に対応するための設計、建設・更新や施設の運用が課題となってくるところでございます。

(2) 水防機能継続のための操作時の危機管理でございます。

8ページのところに、近年、気候変動の影響による水害の激甚化・頻発化により、施設自体が浸水して機能を停止する場合や施設周辺が浸水して施設に到着できない事態など、また令和元年の台風の際には、千葉県で2週間にも及ぶ長期間の大規模停電が発生している。このような状況における危機管理対策として、施設の耐水化や燃料補給、電力、通信等が長期間遮断される状況下でも機能を確保することが求められている。

以上、かいつまんでポイントを御説明させていただきました。全てを読み上げておりませんので、ちょっと不足する部分もあろうかと思いますが、機械設備の整備の状況等、2章及び機械設備の課題、3章について説明いたしました。

以上でございます。

【〇〇委員長】 では、ただいま説明いただきました2章及び3章の内容についてですが、事前に委員の皆様からいただいた意見を反映していると伺っております。特段、追記すべきことなど、御意見ありましたらお願いいたします。

〇〇委員。

【〇〇委員】 ありがとうございます。今、〇〇委員長おっしゃったとおりで、非常に真摯に意見を反映していただきまして、ありがとうございます。

その上で、まず確認しておきたいんですが、箱書きというのは残すんでしょうか、残さないんでしょうか。前の御説明では省かれるとかという話を聞いていたんですが。

もし残されるのであるならば、本文と箱書きの整合が取れていないところがあります。3章ではないのですが、全体を見渡していただいて、本文と箱書きの整合性のチェックをお願い

いしたいということでもあります。

それから2点目は、8ページの16行目からなんですけど、これも意見反映していただいてありがとうございました。

ちょっと気になったのは、この部分というのは課題なんですよね。4章の部分で、これを受ける部分が必要なんですけど、これ両方にかかるので、ここで申し上げますが、ここで、この課題提起、非常に結構だと思うんですが、4章での受けの部分で、遠隔監視のところを書いてあるんですね。これ遠隔監視だけの問題ではなくて、全ての水門、樋門・樋管、それからポンプの運用に対して関わってくることなんです。

だから、ここで受けたものを4章のどこで受けるのかということ、再度ちょっと御検討されたほうがいいんじゃないか。文章的にはこれで結構だと思うんですが、それが気になりました。

あと今回、日本語の表現はどうでしょうか。これはまた別途、後日、申し上げたほうがいいんですかね。この場ではなくて。

【事務局】 お答えさせていただきます。文章の細かいチェックにつきましては、まだ洗練されていない部分もございますので、まとめてさせていただきます。

【〇〇委員】 例えばということで申し上げますと、5ページの25行目なんかで「なじみ」という言葉を使っているんですが、これの主語が抜けていて、先ほど冒頭、〇〇委員長おっしゃったように、委員会に出ていない方も理解しやすいようにという観点からだと、ちょっと表現工夫したほうがいいので、そういった点については、また別途申し上げます。

以上です。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。今、〇〇委員からありましたように、細かな文言については、またメール等で御指摘いただければ最終的に反映していただけるかと思っておりますので、どうかお気づきの点ありましたらお知らせください。よろしくお願いいたします。

2章、3章に関しまして、ほかに御意見ございますでしょうか。〇〇委員、お願いいたします。

【〇〇委員】 ご説明ありがとうございました。

8ページの気候変動に伴う水害の激甚化・頻発化のところ、2つとも何か引用されているので書かれていないのかもしれないんですけども、海面上昇というキーワードが入っていないのかなというのがちょっと気になったところです。この8行目からと11行目からの文言は、完全に引用されているんだとすると、入っていないということなのかも

しれないんですけども、入れる余地があれば入れていただけるといいのかなと思いました。

以上です。

【〇〇委員長】 もうちょっと後のほうに何か海面上昇の話はあったかとは思ったんですが。

【〇〇委員】 海面上昇というのは、委員からの意見に対するやりとりのところで入っていたかと思うんですが、この最初のところで出てこなかったのだと思ったところです。

以上です。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。ほかに御意見ございましたらお願いいたします。すみません。ほかの御意見ありましたら、また最後に全体を通した質疑応答の時間を設けてございますので、そこで御対応いただきたいと思います。

それでは、続きまして「4. 1. システム全体の信頼性の確保」の内容について説明をお願いいたします。

【事務局】 まず冒頭に、先ほど〇〇委員のほうから御指摘のありました箱書き、今回残しております。この箱書きについては、最終の答申の際には全て消す予定でございます。今回は、前回骨子として示した部分と、委員から、事前の議論のためにこれを残してほしいということもございましたので、今回は表示させていただいております。

それでは、説明に入りたいと思います。4章、「河川機械設備のあり方について」。まず「4. 1. システム全体の信頼性の確保」について、ここは3点ございます。1つ目が「設計思想の転換」、2つ目が「長寿命化のためのメンテナンスサイクルの確立」、3点目が「危機管理のあり方」でございます。この3点について、この機械設備の在り方についてまとめてございます。内容を説明したいと思います。

まず1つ目、総合信頼性の概念の導入でございます。この箱書きのところにも、機械設備が予備機を設置しないことを標準としていることから、機能損失時の社会経済的損失に鑑みて、冗長性の確保が必要である。それを踏まえて、総合信頼性の概念を新たに位置づける。機械設備の総合信頼性においては、信頼性、保全性、保全支援性能を位置づける。予防保全と事後保全に加えて、新たな保全手法として「交換保全」「N+1保全」から成る「冗長化保全」を位置づけるということ、これまで御審議いただいた内容について、ここでは記載しております。

ちょっとかいつまんで御説明いたします。この総合信頼性の概念の導入のところは、J I

S規格のところにもありますような定義から、この河川機械設備の総合信頼性として定義してございます。

11ページのところに、①信頼性、これに書いてございます。河川機械設備においては、故障によりポンプが稼働しない、その期待値を、中間取りまとめまでの議論でございましたが、定量的にこの評価をお示ししました。計画排水量に対して小口化されたポンプを複数台整備すると。分散化することによって、小規模な機能損失の可能性は高くなるが、システム全体に影響を及ぼすような機能損失に至る可能性は極めて小さくなると。

また、通信設備、原子力分野で採用されている「N+1冗長」、これを基に、計画排水規模に対するポンプの台数に+1を設けることにより、計画排水規模を下回る、その能力が下回る確率は極めて小さくなるということでございます。

また、緊急時において確実に稼働が求められる機場の役割、また気候変動への対応を鑑みれば、排水機場の規模を踏まえつつマस्पロダクツ化を前提とした「N+1」を検討することが適切である。機能損失は故障だけではなく、大規模水害によって機場が浸水するほか、浸水しなくとも周辺が浸水することで燃料補給が途絶するなど、様々な外的要因により発生する可能性があることから、機能損失が想定される事象について広く検討し、対応することが重要である。

信頼性については、このように記述をしてございます。

②保全性のところでございます。保全性についても定義がございしますが、マस्पロダクツ化により共通化・規格化が進展すれば、この河川機械設備が持つ特異性が緩和され、保全性の向上が見込めると記載してございます。

③保全支援性能。これもJIS規格に保全支援性能の定義がございします。河川機械設備においては、故障時の部品調達、修理交換に必要な技術者の確保の観点から、マस्पロダクツ化が図られた設備ほど優れていると言える。一方、製造終了後の部品の調達については、一品生産の機場ですので、製造することも可能ですが、適切な代替品に切り替えるなど、特に留意すべきである。このように記載しております。

また保全手法については、新たな保全手法として、「N+1」、「交換保全」、こういったものから成る「冗長化保全」の導入を検討すべきとしてございます。

これが機械設備の総合信頼性の概念の導入に係るところでございます。

続いて、機械設備のマस्पロダクツ化について書いてございます。

箱書きのところに書いてあるところ、このとおりでございますので、少し割愛いたします

が、これまで機械設備は多くを特注・受注生産により整備してまいりました。そのため整備年代・メーカーごとに操作制御方法や保全方法が異なり、維持管理・更新時の部品供給や技術者の確保を困難にしているというところでございます。

次のページに進みまして、こういった設備について、コストダウン・部品供給体制の確保など自動車整備工を活用するような、このマスプロダクツ化、自動車の車両エンジンをディーゼルエンジンを導入することで、現在これに取り組んでおります。こういった技術を使うことで、ポンプを複数台設置する小口分散化が図ることができると。

これが、もしうまくいき、コストダウンが図れば、サブシステム全体を予備品としてストックすることが可能になり、それを交換することにより迅速な機能回復を図ることができそうです。

また小口分散化に加えて、N+1、これを整備することで、故障により機能損失した場合においても計画上必要な機能は確保できるということから、こういった冗長性の確保を検討すべきであるとしております。

また最後、16行以降のところ、マスプロダクツ型排水ポンプについては、実証試験を通じて、排水機場全体としてのコストについて明らかにした上で、経済性が優れている場合には、中小規模の排水機場については、このマスプロダクツ型の採用を優先的に検討することが考えられる。また、これにより大規模なポンプについても、その採用が可能かどうかについて検討・実証することも重要であるとしております。

また、こういった自動車用ディーゼルエンジンを動力源として実証を進めておりますが、将来においてはカーボンニュートラルの対応の動向を踏まえ、他の動力源がマスプロダクツ化された時点で、当該動力源のポンプ設備への導入の可能性について検討が必要であるとしております。

(3)、次のページでございます。気候変動への対応を踏まえた手戻りのない設計でございます。気候変動について、同じく箱書きは割愛させていただきます。

3行目以降のところ、御説明しますが、社会資本整備審議会答申、気候変動の答申において、産業革命以前と比べて世界の平均地上気温の上昇を2℃に抑えるシナリオ、それにおいても、20世紀末と比べて2040年頃には、全国の一級水系で治水計画の対象とする降雨量の変化倍率が1.1倍、治水計画の目標とする規模の洪水の流量の平均値は約1.2倍になると、ここに書いてございます。こういったところを、ここで引用させていただいております。

次のページ、15ページのほうに移りまして、このことから、河川機械設備の今後の新設・更新においては、原則として、2℃の上昇に対応した治水計画の目標流量に対応すべきである。

また、2℃を超える気候変動の進展に伴う変化に対しては、将来的な河川機械設備の改修を前提とし手戻りなく対応できるように今後の新設・更新時点で検討する必要がある。

例えば、河川ポンプ設備においては、手戻りなく排水能力の増強が可能となるように増設スペースの確保など、これらについて、あらかじめ具体的対策について検討すべきであると。また、河川ポンプ設備の多くは海に近い低平な地域に設置されている場合も多いことから、海面上昇や高潮外力の増大に対応することも必要であるとしております。

先ほどの〇〇委員からの指摘の部分、4章のほうには幾つかございます。

また、河川ゲート設備では、堤防かさ上げに伴って扉体重量が増加する場合、開閉機の駆動力の増加も必要になると。門柱や基礎などの土木構造物についても必要な強度や構造が求められます。気温上昇に伴う改修に際しては、開閉機の交換は必要に応じて可能となりますが、コンクリートの躯体構造は壊さず活用できるよう手戻りなく、能力の増強が可能な具体策を講じる必要がある。

また、施設設計に当たっては、単に造り替えるのではなく、機械設備のマスプロダクツ化やポンプの高流速化等の高性能化とライフサイクルコストも考慮したポンプ設備の高効率化によるポンプの技術革新を進めるべきであると、このようにしております。

「4.1.2.長寿命化のためのメンテナンスサイクルの確立」、2つ目の柱になります。

機械設備の健全度の評価は、点検結果のこれに基づいて施設管理者が評価しております。近年、突然故障によって、その機能が喪失する事象が発生していることを踏まえると、施設特性に応じたリスクについて十分評価されているとは言い難い。

老朽化が進行する設備の故障リスクに対応するためには、必要な知識と技術力を有する「診断技術者」による「診断の実施」、さらには、この診断技術者の担い手確保に向けて、診断の実施体制、診断技術者の育成支援策、資格制度の活用について検討しつつ、診断要領を策定すべきであるとしております。

また、次のページ、16ページの3行目のところ、古い機械設備には更新が行われず、最新の技術基準に適合しない施設、既存不適格と前回まで表現しておりました。旧基準に対応した施設も残っていることから、施設情報のデータベース化を進めるとともに、施設管理者は、診断技術者による補修の必要性の判断も踏まえつつ、超過洪水時に機能しない施設を抽

出することで、その重要度や緊急度に応じて計画的に更新していくことをメンテナンスサイクルの中に位置づけることが必要であるとしております。

また、(1) 定期的な診断のための技術者・体制の確保でございます。

1 1 行目のところ、突然の機能喪失を防止するためには、部品の損傷や劣化に対して適切なタイミングで修繕を行い機能回復することが必要である。定期点検では確認することが困難な不可視部分も存在することからと書いてございます。このためには、過去の点検から得られる部材の劣化傾向などから、故障のメカニズムやその因果関係を分析評価することができる者——これを「診断技術者」と言う——これができる者が、設計思想や損傷状況等を踏まえ、適切に修繕の要否を判断する——これを「診断」と言う——この診断が重要であるとしております。

次のページ、17ページでございます。施設の重要度に応じ優先順位をつけて計画的に診断が行える体制とすることが必要である。これは、議論にもございましたが、今、全ての施設について毎年診断を行っているわけではございません。その意味で計画的に、これを優先順位をつけて実施していく体制が必要であると記載しております。

また将来的には、デジタル技術やAI技術を診断の補完技術として活用すべきであると、このようにしております。

また、維持管理の効率化（BIM/CIMの活用）についても記載をしております。

3つ目の視点、「4.1.3.危機管理のあり方」。危機管理の在り方については、近年の甚大な水災害や大規模停電を踏まえると、数週間にわたる長期間の燃料供給途絶や通信等の遮断がされる状況下においても、被害の拡大を最小化するための機能を確保する必要があります。

それから23行目のところ、重要施設の耐水化については超過洪水を考慮するとともに、周辺が大規模に浸水した場合の燃料補給ルート確保に平時から備えるべきである。

また、ゲート設備についても、大規模停電時に閉操作、閉める操作を行う必要に加えて自重降下機能を付加することは、確実にゲートを閉鎖するためにも冗長性の観点から有効な手段である。加えて、本川の水位が下がって、氾濫の危険が去った後も燃料や電力、動力などの途絶が長期間継続した場合においても、支川から本川に排水する手段として、ゲート設備にフラップの機能や手動の油圧ジャッキ機能を付加することによって、応急的に必要最小限の開ける操作を可能とする技術の導入についても必要性に応じて進めるべきであると、このようにしております。

以上までが、「4. 1. システム全体の信頼性の確保」についての記述になってございます。
多少お聞き苦しいところあったとございますが、以上でございます。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。

では、ただいま説明のあった4の1節について、委員の皆様から御意見、御質問ございましたらお願いいたします。

【〇〇委員】 すみません。よろしいですか。

【〇〇委員長】 お願いいたします。

【〇〇委員】 4の1までということであるならば、13ページですかね。13ページの18行目なんですけど、ここで、マスプロダクツ型排水ポンプについて、「コストについて明らかにし、経済性に大きく優れている場合には」という表現あるんですけど、これ「大きく優れて」いないとまずいですかね。単に検討するだけなので、経済的に優位であるならば、検討したほうが良いと思うんですけど、いかがですかね。これ気になりました。言葉尻ではあるんですけど、これ結構重要で、「大きく優れている」と「優れている」では全然、実際の対応が違いますので、そこについてお伺いしたいと思いました。

それから、4の1の2までですよ。それから、15ページの13行目ですが、「河川ゲート設備では、目標流量の増加等による堤防嵩上げ」という表現で、気候変動の項目の中で入れていただいたことということで、ありがたいと思っておりますが、一方で気になったのが、流量が増加してハイウォーターレベルを上げて堤防かさ上げというのは、あまり例がないんですね。というのは、ハイウォーターレベルを流量増に伴って上げてしまうと決壊リスクが大きくなるので。それは非常にレアケースで、むしろ、先ほどから議論がありますように、海面水位の上昇とか高潮外力の増大で、かさ上げすることは十分に考えられます。

だから、ケースとしては、むしろそちらが多いので、例示で挙げるのであるならば、海面水位の上昇や高潮外力の増大を例に挙げておいたほうが良いと思います。高潮外力の増大の場合には、要は堤防をかさ上げすることが基本となります。多くのケースで考えられますので、そちらのほうが良いんじゃないかなと思う次第であります。

それから、16ページも入るのかな。16ページの3行目ではありますが、これも今回、対象ですかね。「古い機械設備には更新が行われず、最新の設計技術に適合しない」云々とあって、「診断技術者による補修の必要性の判断も踏まえつつ、超過洪水時に機能しない施設を抽出すること」によって云々で、メンテナンスの中に位置づけると。これも前回の委員会

等で議論があった既存不適格の議論の話を入れていただいたと思うんですが、前にも議論させていただいたように、これ2つの大きな問題があります。

既存不適格でも、順次メンテナンスサイクルの中で更新していけばよい類いのものと、できるだけ早急に対応していったほうがよいものがございます。それで、通常の、それほど深刻じゃない既存不適格、これは順次メンテナンスサイクルの中に位置づけてやっていけばいいんですが、超過洪水に対応できていないという部分については、最近超過洪水がすごく増えてきておりますので、そういうメンテナンスサイクルという議論とはまた別途、対応していく必要があると考えています。

ですから、ここも文章を分けて、超過洪水に対応できていないもの以外の普通の既存不適格については、メンテナンスサイクルの中に位置づけて順次やっていくと。それから診断技術者による補修の必要性の判断も踏まえることもあるかと思えます。

だけど、一方で、超過洪水時に機能しない可能性のある施設、これはやはり、できるだけ速やかに超過洪水時にも機能を発揮できるような対策を講じていく必要があると考えております。

それから、診断技術者による補修の必要性の判断も踏まえつつ、これも功罪両面ございます。やはり全国的な視点から優先順位をつけるような場合には、むしろ全国的な視点、本省の視点からの判断をメインにされたらいいんじゃないかと思えます。

だから、この、やはり診断技術者による補修の必要性の判断を踏まえつつということについても、よく考えて、場合によっては必要に応じてぐらいだと思んですが、ということにしたほうがいいんじゃないかと思えます。

以上です。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。最初に御指摘いただいたN+1のところの話は、確かに大きく優れていなくてもというのは、私も同じ意見でございます。

事務局のほうから何か、今の御提案について、ありますか。

【事務局】 ありがとうございます。コストについて経済性に大きく優れている場合はという表現をしておりました。いずれにしても、長期間にわたる検証が必要であるということと、コストはかなり仮定の要素もありましたので、大きく優れている場合には優先的にという表現をしておりましたが、そこは経済性に優れているということであれば、検討を行う必要は十分あると思えますので、表現をそのように修正して差し支えないと、全く問題ないと考えております。

続きまして。〇〇委員長、続いてお話ししてもよろしいでしょうか。

【〇〇委員長】 お願いします。

【事務局】 2つ目の視点、目標流量の、15ページの13行目の例示のところでございますが、御指摘ありがとうございます。通常は高潮外力、これを想定して例示に挙げるべきだという御指摘については、これも適切な御指摘だと思います。修正を行って、こちらを用いたいと思います。

16ページ目の3行目の点、この既存不適格については、できるだけ早急に対応する必要があるものと順次更新に合わせてというものもあるということで、2つに文章を分けて示すべきでないかということについては、文章が少し冗長になっている部分もあると思いますので、ここは分けて、修正するような方向にさせていただきたいと思います。

以上でございます。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。ほかに御意見、御質問ございますでしょうか。よろしいですか。

それでは、ほかにまたありましたら、最後の質疑応答の時間のところでお願いいたします。

それでは、続きまして「4.2.担い手不足等に対応した遠隔化・自動化・集中管理への移行」の内容について御説明お願いいたします。

【事務局】 18ページ、「4.2.担い手不足等に対応した遠隔化・自動化・集中管理への移行」、ここは3つのパートに分かれております。1つは基準の策定、2つ目は運用体制、3つ目は広域的な集中管理の導入でございます。

まず、この18ページ目のところでございます。8行目のところから御説明します。

地域住民の高齢化により操作員の確保が困難な地域も存在し、河川整備の進捗に伴う河川管理施設の増加を踏まえると、操作員の確保はさらに困難になることが懸念される。

水門などの操作は、操作規則にのっとり、操作員が現地で操作を行っています。ただ、本川・支川の水位の状況やその流向を現地で確認の上、水門の開閉操作を適切に行う必要があるため、また水門が故障した場合のトラブル、操作不能になった場合の対処、こういったものは現地で行う必要があることから、水門の主たる操作方法は現時点の「機側操作」が主流となっています。

15行目、そのため、操作員は早朝深夜にかかわらず、操作のタイミングまでに現地に待機する必要があるが、近年は、ゲリラ豪雨や線状降水帯による降雨による急激な水位上昇により、到着が間に合わない場合や、氾濫危険水位を上回る洪水により現地から退避する場合

もある。

東日本震災のことも書いてございます。

このような観点から、21行目、担い手不足への対応や危機管理対策の充実を図るため、少人数で1か所の拠点から複数施設の操作が可能となる「遠隔操作」に段階的に移行すべきである。

24行目、河川ゲート設備について、比較的小規模な樋門・樋管等に対しては、フラップゲート等の採用による無動力化を推進するとともに、操作が必要な施設に対しては、遠隔監視操作システムの整備を推進することで、操作員による「機側操作」から脱却し、現場試行・検証を経て「遠隔主操作・集中管理」の本格的な導入を推進すべきであるとしています。

次のページ、19ページでございます。1行目、水門操作の自動化（フルオートメーション化）の現場試行・検証を実施し、導入すべきである。

また、3行目、ポンプ設備については、故障・トラブル時の即時の対応が必要なことを考えると、当面の間、引き続き現場の操作員による操作を原則とし、機側操作を原則とし、遠隔操作については、操作員が到着する前の操作員が危険回避のため退避した場合などの操作手段として活用すべきである。

先ほどのゲリラ豪雨などにより急激な水位上昇に対応するために遠隔で起動をする、また危険な場合に、逃げた後も引き続き継続して制御するということでございます。

7行目、しかし、極めて近い将来にポンプ設備も遠隔化・自動化することが必要になると考えられることから、遠隔主操作・自動化について、段階的に導入を推進すべきである。

以上でございます。

続きまして、「4.2.1.遠隔監視操作システムに関する基準の策定」でございます。

14行目のところ、遠隔操作においても、現場の操作員による機側操作の場合と同様に安全かつ着実な操作ができるよう、遠隔操作に必要となる監視機器類の配備について検討すべきである。

18行目、監視システムの標準化を検討し、水位計の設置、順流・逆流が判断できるセンサー、夜間でも確認可能な監視カメラ（暗視カメラ等）、操作を告知する放送設備、夜間でも視認性の高い量水板（蛍光・蓄光仕様等）など、遠隔監視操作のための監視機器類の仕様や必要台数等の設置基準を定める必要がある。

22行目、複数の施設を集中管理する場合には、ゲリラ豪雨などによる急激な水位上昇により、複数設備の遠隔操作を短時間で集中して行う必要が想定される。このような状況にお

いても操作前には監視機器、これはCCTVカメラ、水位計等、これを用いた水位・流向の監視、安全確認等の操作判断を行い、安全で確実に操作する必要があることから、遠隔監視操作システムの導入に当たっては、過去に経験した実際の洪水・内水パターンだけでなく、気候変動予測モデルの実験結果を踏まえた今後の気候変動で想定される洪水パターンについても参考に安全確認や操作のシミュレーションを行い、遠隔操作員の人数が管理する施設数に見合ったものとなることを確認することが必要である。

(2) のインターフェースの標準化、次のページになります。

8行目、今後、遠隔化・集中管理の推進に当たり、不統一なインターフェースは、操作員による誤認識や誤操作、これを誘発し重大な過失を招く危険があると同時に、操作員の育成においても非効率である。誰でも安全かつ確実に操作できるよう、システムのインターフェースについて、仕様の標準化、操作画面への表示方向や操作方法の標準化を進めるべきである。

13行目、適切な操作タイミングを知らせるガイダンス表示の機能や、警告音などによる危険事象の注意喚起など、各操作対象施設における操作遅れの防止、誤操作の防止といったヒューマンエラー対策を講じるべきである。このようにしております。

(3) サイバーセキュリティ。22行目、遠隔操作・集中管理への移行に際しては、画像などのデータに加え、機械設備の制御に使用する操作信号をネットワーク上で通信する必要がある。外部からの不正操作を排除するため、インターネットから隔離された国交省のクローズドネットワークで監視・操作を行っているが、マルウェア等による不正アクセスにも配慮したサイバーセキュリティを確保すべきであるとしています。

「4.2.2.遠隔操作の運用体制」でございます。

(1)、操作規則への位置づけでございます。6行目、現場の被災等により操作員が退避した後の操作継続といったシチュエーションを想定しつつ、権限と責任を明確にした操作規則を定める必要がある。例えば遠隔操作を行う条件や、遠隔地からの安全確認方法の手順についても検討すべきである。

10行目、遠隔操作を主たる操作として操作規則に位置づけるべきである。

12行目、将来的には、気候変動を想定した降雨量の時間分布・地域分布、これに対応した操作のシミュレーションや、同様に時間分布・地域分布を考慮したリアルタイム降雨データに基づいて、排水機場や水門などの集中管理の下で最適運用をすることについても検討が可能となるとしています。

次、(2) 遠隔操作の実施拠点の設置。20行目、浸水リスクを考慮した立地条件、河川管理施設へのアクセス、その他もろもろを踏まえて、冗長性を確保し設定する必要があるとされています。

(3) バックアップ体制の構築。26行目、何らかの不具合や異常が発生した場合に備え、遠隔操作の実施拠点からの現地支援体制の構築や、操作対象施設の機器故障などによる遠隔操作不能時に、速やかに現地で復旧・操作するための人員の派遣を含むバックアップ体制の構築が必要である。

次のページに行きまして、2行目、遠隔操作の実施拠点が被災し機能喪失した場合に備え、同時に被災しない他の遠隔操作拠点からの操作の代行の方法についても検討しておく必要があるとしています。

続いて3つ目の視点、「広域的な集中管理の導入」です。

7行目、地方公共団体が避難指示を的確に発令するためには、河川機械設備の運転状況を把握する必要がある。特に河川ゲート設備は堤防の一部であり、氾濫防止のためには確実な閉鎖が必要なことから、その開閉情報の集約が必要である。電源喪失時も稼働可能で導入しやすい一元監視システムによる集中管理が有効であり、導入に向けた開発を推進すべきである。

また、ここでLPWA、これ低消費電力で長距離の通信ができる無線通信技術、こういったものによる通信フォーマットの標準化を目指し、SIPで研究開発が進められております。電池で年単位の稼働が可能になることから、一元監視システムとして期待されており、実証実験が行われているところである。これらの技術の活用も視野に、特に国土交通省管理河川においては一元監視を先行して進めるべきであるとしております。また、国土交通省が管理する河川ゲート設備への導入、普及に併せて、地方公共団体等への導入も支援すべきであるとしております。

以上、遠隔監視、4の2でございます。4の2についての御説明を、以上でございます。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。

では、ただいま説明のあった4の2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。

〇〇委員、お願いします。

【〇〇委員】 ありがとうございます。19ページの4行目のところで、当面の間、引き続き現場の操作員による操作を原則とし、ある条件を特定して活用すべきと書いてある

んですけど、これはどういう意図で書かれたものか、お聞きしたいんですけど。

【事務局】 このポンプについては、少し前の中間取りまとめのときの議論に遡ることになります。

ポンプについても当初、遠隔監視操作、これに移行するというので、最初、議論を進めておりました。ここに書いてあるとおり、ポンプについては、非常に複雑な設備になります。ポンプ本体に加えて、その動力源や減速機といった装置があります。また、故障が起きた場合のバックアップのための機器類の切替えというものがあります。

故障が起きますと、例えば冷却水の冷却系統が壊れると切り替える必要があるんですけど、これは現地で遠隔で切り替えるようにすることも可能なんですけど、いざという場合には、人がその場に行ってバルブを切り替えるとか、そういった作業が必要になるということなどを説明させていただいております。

そういったことを踏まえると、機能停止が地域に与える影響も非常に大きく、排水機場というのは全国に400、自治体も入れると800程度になりますが、非常に重要なところに置かれているという施設でもありますし、また複雑なシステムであるということから、即応、何かトラブルが起きたときに即時に対応できる、そういうところが重要であるという判断に至りました。

そして、そういったところの自動化・遠隔化が実現するまでの当面の間は、遠隔操作ということで、人が行かなくても、離れた場所からポンプ場を立ち上げる、起動することは可能ですし、離れた場所で制御し続けることも可能なのですが、もし故障が起きた場合の現地での切替えであるとかそういった対応は、人に依存するところはまだ現在残っておりますので、現時点では、遠隔監視操作制御できるようにはしておくけれども、それをメインとしては考えないという、そのような結論に至ったということでございます。

表現が若干、一般の方から見たときに足りない部分もあろうかと思っておりますので、そういった視点で、また検討をさせていただきたいと思っております。

〇〇委員、こういった説明でよろしかったでしょうか。

【〇〇委員】 はい、分かりました。何か必要とされる条件みたいなものが分かるようにされるといいのかなと思いました。限定せずに活用できるような状況になるための条件というか。「当面の間」が意味するところが分かるようになるというのかなと思いました。

以上です。

【事務局】 御指摘ありがとうございます。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。

ほかに御意見、御質問ございますでしょうか。

もし今なければ、また最後の時間に質疑していただければと思います。

それでは、4章の最後ですね。「4.3.技術力の維持向上」の内容について御説明お願いいたします。

【事務局】 22ページ、下の21行目のところからになります。「技術力の維持向上」。ここは3つのパートに分かれております。1つ目が地方公共団体・企業の技術力、そして2つ目が技術研究開発の推進、3つ目が知識・情報の共有でございます。

内容ですけれども、23ページから進めます。1行目、「地方公共団体・企業の技術力の維持向上」、(1)、2行目、地方公共団体への支援でございます。

4行目ですが、予算や人員の不足などから計画的な点検、修繕、メンテナンスサイクルの維持が難しく、機械技術者の育成が課題となっている地方公共団体に対しては、施設の維持管理に必要な技術の継承を支援すべきである。

地方公共団体など専門技術を有する職員のいない施設管理者においては、操作や定期点検、診断、修繕計画の立案などの課題となっており、例えば、機械設備に対応する技術者を育成するため、機械設備分野のメンテナンスエキスパートの養成講座や民間の技術研修センターの活用、国や地方公共団体を超えて若手技術者を点検診断業務、これは国の点検診断業務や修繕計画の立案に立ち会わせる機会を設けるなどの支援策も有効であると考えられる。

また、操作員の不足への対応としては、今後は地方公共団体においても、フラップゲート化による無動力化の整備や、複数の施設を1か所から集約して操作を行う「操作の遠隔化・自動化・集中管理」の導入の必要性が高まるが、このために、国交省が検討するシステムの構築手法などの情報を提供すべきであるとしています。

(2) 企業の技術力の維持向上。19行目、機械設備は、エンジンなどの駆動装置、それから動力の伝達装置、制御システムといった複数の装置が連動して機能を発揮するプラント設備である。機械設備全体のバランスを考慮した総合信頼性の高いシステムを構築する企業のエンジニアリング技術が必要である。このため、設備の維持管理・修繕・更新に当たっては、当初の設計思想を踏まえつつ最適なエンジニアリング技術を用いることが必要である。

24ページ目になります。2行目、高度な設計・製造・据付技術を必要とする機械設備は、

案件自体が希少であることもあり、技術継承、こういった技術の継承をする機会を得ることが困難となっている。このため、熟練技術者の大量退職の前に、災害時に「地域の守り手」となる機械技術者の担う社会的役割について積極的に広報することも含め志望者の確保を図りつつ、技術継承とその育成が急務であり、熟練技術者の下に若手技術者を配置し、その育成を図る必要がある。

9行目、今後増大が見込まれる機械設備の新設・更新事業について平準化を図りつつ、計画的に推進することで、結果的に企業、人材育成の観点からも、企業により培われたエンジニアリング技術の継承・維持・向上につなげることが期待できる。

また、特殊な設備、修繕工事においても、一般競争入札を行っているが、この設計・製造、据付、施工を行った元施工のメーカーのみが有するエンジニアリング技術力の活用が設備の修繕や更新に必要不可欠であると判断された場合には、民間企業の技術力維持の観点も踏まえ、公募手続を経た公平性・透明性の確保を前提に、技術力を持った元施工メーカーとの特命随意契約方式の活用を検討すべきであるとしております。

次に、「4.3.2.技術研究開発の推進」、(1) 新たな技術開発手法の導入。

23行目、一般的にニーズがあっても、従来の発想を超えた新技術の研究開発・社会実装を民間企業単独で実施するには、多大なリスクを伴う。このような状況を打破し、民間の研究開発を推進するには、ニーズを持った官の主導により、研究開発に伴う民間企業のリスクを低減し、その持つ技術開発力を引き出す新たな技術研究開発手法の導入が必要である。

例えば、官の責任の下で技術検証、P o C、これを実施し、有効性の確認された場合には必要な技術基準、標準設計などを定めることで、民間企業は技術検証後の製品化に専念することが可能となることから、通常ならば民間が負うべき実用化までのリスクを軽減することができ、こういった新しい発想での技術研究開発の促進が期待できるとしています。

25ページ目、1行目、技術検証を官主導で行う場合、研究開発過程の公正性・透明性の確保、参加する企業相互の知的財産権・機密保持の整理、導入するシステムに対する責任分担、このシステムインテグレーションの権限と責任の所在、社会実装（調達）段階における後発技術への配慮が必要である。

6行目、有用な技術の現場実証評価結果を地方公共団体に展開を図ることで、それが開発した技術の活用機会が増え、さらに改良が促進されるという好循環が期待される。

(2) 性能規定の導入。15行目、これまでマニュアルなどに基づいて定めております仕様規定は、受注者の設計に対する発注者の承諾行為が容易になるように受発注者双方の共

通認識として規定したもので、設計・施工が容易に進むだけでなく、信頼性確保の観点からも大きな役割を果たしてきたと言える。一方で技術基準による標準仕様が決定され、技術提案を伴わない入札が多数となっている現状では、仕様外の新たな技術の導入を妨げてきたことも否めない。

よって、他分野における性能規定化の取組も参考に、民間企業の持つ新技術の導入を促進するために性能規定化についても検討する必要がある。

26 ページ目、3 行目で、これまでの P F I の事業においては、性能規定化の範囲を大きく設定することで、提案の自由度が増すと同時に、多くの権限と責任を民間企業が負うことになるが、災害時の故障や機能停止などが生じた場合の影響やその責任を民間側で負い切れるのかどうか見極めが重要である。

性能規定化の下で、長期の信頼性など不確実性に伴う過大な責任、これを国が民間企業に委ねることは、民間企業側の提案や開発意欲を引き出せないばかりか、結果として従来技術にとどまる可能性を含んでおり、国が性能規定化を通じて目指す技術進歩の迅速かつ柔軟な対応、民間の創意工夫の促進、技術競争の導入が果たせない可能性がある。

そういったことで、その先、20 行目、官が主体となりフィールドの提供や実証試験の実施を意思表示するなど、開発プロセスの入り口段階において、民間が負うべきリスクが限定できることが重要となる。また、性能規定に適合するかどうか、その検証方法を定めるとともに、性能規定への適合性を審査するスキームの構築により、性能規定の担保を民間側から官側に移し、出口段階でリスクヘッジを行うことも考えられる。

こういった性能規定化により新技術の導入を図る場合には、価格競争ではなく、技術競争による入札方式を採用すべきであり、この際、適正に評価できる体制を構築することが重要であるとしています。

続いて、(3) 今後のニーズに応える民間開発技術の導入促進。3 行目、機械設備には、防食性、耐候性などの、材料ですね、性能向上に対するニーズや、カーボンニュートラルに対応した駆動装置、メンテナンス性向上に資するセンサーやモニタリング装置、機構や運用時の周辺監視技術など機能面での開発ニーズなど、技術開発に対する様々なニーズがあることから、技術研究開発では、管理者のニーズと民間企業、研究機関の有する新技術・新素材などのシーズとのマッチングを進めることにより、積極的に民間開発技術の導入を促進すべきである。

9 行目、国が現場ニーズを踏まえた技術公募を行い、機能検証のために必要な実証現場を

積極的に提供すべきである。なお、設備では新技術の評価に際し耐久性など長期間の検証を必要とするものもあり、これ12行目です。長期間の検証を必要とするものもあり、こうした技術の導入を促進する観点からも、新技術導入に伴う企業側のリスクに配慮し、管理者として官の責任の下で十分な時間を費やして現場実証（技術評価）をすることが必要な場合もある。

さらにこの実証により有用性が確認できた技術に対して技術基準類を改定するなどの仕組みを構築する必要がある。

次、3つ目です。「知識・情報の共有」。(1)故障・誤操作事例の蓄積・管理・分析（データベースの整備）でございます。

21行目、機械設備に係る故障や操作時のトラブル、こういった情報については、類似トラブルの再発防止や予防保全の観点から、維持管理や技術基準への反映において有益な情報である。また、こういった情報は点検から得られており、部品機器の損傷や劣化状況を記録し、膨大な点検データとして国は保管している。

26行目、使用条件の違いによる劣化傾向や部品の交換時期を検証することも可能になると期待される。

28ページに進みます。1行目、このトラブルの原因究明を適切に行うことは、施設の設計思想を踏まえつつ、過去の点検データから得られる部材等の劣化傾向に照らし、故障のメカニズムや因果関係を分析評価する必要がある。

4行目、トラブル発生時には、原因究明のために故障などに関する正確な情報の提供、点検履歴を提供できるようにすべきである。

さらに、6行目、情報収集において過度な負担が生じないように、収集すべき情報についてはデータベース化を考慮しつつ、損傷や補修した部位の位置特定、部品・機器類の交換時期を特定できるように時間的な情報、この3次元情報、時間情報について考慮した定型化を図るなどの工夫が必要であるとしています。

次に実施体制の構築、(2)です。19行目、国交省が管理するこういった施設で重大なトラブルが発生した場合、地方整備局では、「故障調査検討会」において専門の学識者やメーカー参画の下で、その原因や再発防止策を究明し、管理者間で共有するとともに、必要であれば技術基準に反映し、再発防止に努めているが、直轄区間の許可工作物においても同様の制度を導入すべきである。また、他の都道府県管理施設においても同様の制度の導入を検討すべきである。また、こういった情報共有を進めることで、予防保全への理解が深まり、

メンテナンスサイクルがより充実したものになることが期待できる。

27行目以降、現状では、その理解不足などから運転操作時に不具合が生じている場合でも、必要な予算確保を含め管理者による適切な措置がなされず修繕が先送りにされていることが懸念される。

また、故障情報が特定のメーカーが製作した設備のみに関わる場合、次のページ、29ページ、管理者も必要以上の情報共有を行わないことから、他の管理者に改善措置についての情報提供がなされない懸念もある。特注品が多くを占める河川機械設備については、自動車のリコール制度のように法令に基づく届出や勧告などが行われず、類似型式の設備に対する改善措置の要否についてメーカーの自主的判断に委ねられている。このような背景から、重大なトラブルについて異なる管理者間での情報共有は十分行われているとは言い難い。

6行目、このような状況は、機械設備の不具合やトラブル防止の機会を逸失しかねないことから、国、地方公共団体のトラブル事例や点検記録などを定期的に収集し、収集したデータについて対策や改善策について、地方公共団体やメーカー、許可工作物管理者などと共有する体制を構築する必要がある。

10行目、この体制づくりにおいては、まずトラブルの原因究明や再発防止に必要な情報を集めることが重要であり、集めた情報の利用に当たっては、国の責任の下、それぞれの守秘義務に留意しつつ適正な情報管理の下で、分析などを行い、技術基準や操作運用マニュアルに反映するとともに、再発防止のための注意喚起に使用すべきである。

16行目、社会的影響が大きいと考えられる重大事故・インシデントに係る情報については、産官学の連携体制において公平中立な専門家による調査を実施し、必要な措置を求めるなどの対応策を講じる必要がある。

19行目、データベースの運用においては、技術研究開発を行う研究機関やメーカー、設計者等の民間企業にも、適切な情報管理の下で情報をフィードバックすることにより、さらなる維持管理の効率化が期待できることから、積極的な活用を検討すべきである。また、適切な情報管理の下で、維持管理に関わる管理者や操作者の人材育成にも活用すべきである。

以上が4の3について、「技術力の維持向上」に関する部分でございます。

説明は以上でございます。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。

では、ただいま説明のありました4の3節につきまして、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。

【〇〇委員】 27ページの21行目、22行目なのですが、これ、こういったトラブル情報、維持管理面だけではなくて設計面、運用面でも重要なので、それも何か書いていただいたほうがいいんじゃないかなと思います。

また、28ページの8行目なのですが、ここで「3次元情報や時間情報について考慮した定型化を図るなど」の部分ですが、これも御意見申し上げて入れていただいていたんですけども、この「考慮した」だと、よく分からないと思うんですね。

収集した情報に、この3次元情報・時間情報をひもづけるというのはものすごく重要なことで、後々、情報集約するときに非常に役に立つので、「考慮した」ではなくて、やはり分かりやすく具体的に、こういった情報とひもづけるとか、こういった情報とセットでデータベース化を図るとか、そういう、この議論に参加していない方が分かるような表現にさせていただくのが非常に重要かと思いました。

以上です。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。

ほかに御意見ありましたらお願いいたします。

〇〇委員、お願いいたします。

【〇〇委員】 28ページの、27行目以降の2段落くらいは、何か現状の課題みたいな感じがしているので、3章のところに入るのが適当かなと思いました。もし可能でしたら、そのほうが適切でしたら、移動していただければと思います。

【〇〇委員長】 確かに課題の説明になっているところもございますので、これは御検討いただければと思います。お願いいたします。

ほかに御質問、御意見ありましたらお願いいたします。よろしいでしょうか。

それでは、全体を通して、委員の皆様から御意見、御質問いただきたいと思います。

先ほどの説明では抜けておりました第1章あるいは第5章、特に第5章、終わりのところですか、そういうところに関しましては、スケジュール感を入れるべきという御意見もあったと伺っておりますので、その辺りも含めて、全体についての御質問、御意見お願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

【事務局】 事務局でございます。委員長、少し「おわりに」のところ、先ほどのコメントに対して修正を加えておりますので、ちょっと御紹介させていただきたいと思います。よろしいでしょうか。

【〇〇委員長】 お願いします。

【事務局】 「おわりに」のところでございます。30ページ以降に「おわりに」として書いております。

本答申ではというところに続き、今抱えている課題に対応する機械設備の在り方について提言をまとめたこと、そしてこの審議が、第1回の小委員会を除き、感染症防止対策として7回はオンライン会議で行われ、機械工学、土木工学、法学の各専門家、機械設備に民間企業の代表らが参画したと。そして3万を超える全国の河川設備の運用実態を踏まえ、その河川設備を支える企業のエンジニアリング技術、施設管理者の技術力、そしてゲリラ豪雨など非常に急激な状況変化にさらされる操作員の安全確保にも目を向け、河川機械設備の総合信頼性向上を実現させるための方策について、計7回の議論を重ねたとあります。

ずっと書いてあるとおりでございますが、先ほどスケジュール感というものが入れられないかと。これは前回の第7回においても、委員の〇〇先生ほか皆様から御意見いただきました。そして何回かやり取りさせていただいた中でも、複数の委員の方々から、スケジュールについて触れてほしいという、入れるべきではないかという御指摘をいただいております。

31ページ目の9行目でございます。ここに本答申に取りまとめたについて、施設の老朽化・担い手不足・気候変動など様々な重要課題に対して、国は手後れとにならないよう速やかに取り組む必要があり、機を逸することなく計画的に推進することが望まれる。そのために必要な基準類の策定、体制の整備に速やかに着手するとともに、施設整備については更新など適切なタイミングにおいて着実に進めることが望まれる。このような記載を入れております。

国土交通省で、この答申を受けた後に、しっかりとこれを反映した施策を進めていくということと考えてございますが、この機械設備維持管理・更新ということで、非常に長い時間をかけて予算を確保して設備を更新していくことは今後進めてまいります。

そのようなことも含めて、できることを、基準の改定や検討については速やかに着手しということで、こういった表現とさせていただきます。

説明が非常に不足しているかもしれませんが、ちょっとポイントだけ御紹介させていただきました。

以上でございます。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。ただいまの御説明踏まえまして、あるいはほか

のところでも結構です。御質問、御意見ございましたらお願いいたします。

〇〇委員が手を挙げておられます。〇〇委員、お願いいたします。

【〇〇委員】 今の部分ですが、今の段階で明確なスケジュールを示すのは大変難しいことだと思っておりますが、一方で、答申をフォローアップしていくようなことについては、やはりあったほうがいいんじゃないでしょうかね。こういうものって結構、出しっ放しになることもございますので、やはりせつかく皆さん方が御尽力されて出される答申ですので、今後これをきちっとフォローアップしていく、そういったことについても何か、フォローアップしていく体制や仕組みの整備ですね、そういったものについても言及していただけるとありがたいなと思います。

以上です。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。事務局のほう、具体的に書き方はちょっとまだ分かりませんが、ぜひ御検討いただきたいと思っております。

【事務局】 分かりました。

【〇〇委員長】 ほかに御意見ありましたらお願いいたします。

〇〇委員、お願いいたします。

【〇〇委員】 〇〇でございます。前回から非常に短い期間での取りまとめ、大変だったと思っております。ありがとうございました。

先ほど〇〇委員からもありましたとおり、フォローアップできる仕組みの構築と、3年先、5年先のロードマップの作成、ならびにゴール地点のKPIの提示をお願いいたします。

スタート時点では整備局様ごと、温度差が出るでしょうが、将来的には各整備局様、自治体様、それから農林水産省様も含めて、同レベルとなるようにしていただければと思います。

あと診断につきましては、いろいろと御検討されておりますので、このまま進めていただければと思います。診断に関しては、15ページの32行目、33行目で書かれておりますとおり、『診断要領の策定』が、急務と考えております。まずは委員会を立ち上げるなどの早急な対応が望まれますので、ぜひお願いいたします。また24ページの12行から16行のところ、修繕工事の特命随契のことが書かれておりますが、将来的には点検と診断をセットで、点検・診断業務として施工メーカーに特命随契、もしくはその技術を有する会社に特命随契というような仕組みも考えていただくようお願いいたします

最後に24ページの5行目辺りに、『災害時に「地域の守り手」となる機械技術者の担う社会的役割について積極的に広報することも含め志願者の確保』と書かれております。こちら

らもぜひ早急にご対応いただいて、ゲート、ポンプのエンジニアの確保をご支援いただきたく、なにとぞよろしく願いいたします

以上でございます。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。

〇〇委員、お願いいたします。

【〇〇委員】 31ページの後書きのところですけれども、どうしてもというわけではないですけれども、7行目に「今後、ダム用ゲート設備などに議論を展開することが望ましい」と書いてありますが、これを社会資本整備審議会の名前で出すのであれば、ダム用ゲートだけじゃなくて、結構、下水だとか農林の施設にも参考になることが書いてあるので、表現はお任せしますけれども、下水とか、農業施設とか、関連の設備にも何か参考にして議論をしていくことが望ましいみたいなことが書けないかなと思ったということです。

以上です。

【〇〇委員長】 ありがとうございます。確かにダムだけではないので、ぜひ幅広く河川機械に関するところに応用していくというような形にまとめていただけるといいかと思えます。ありがとうございます。

ほかに御質問、御意見ありましたらお願いいたします。よろしいでしょうか。

それでは、おおむね意見も出尽くしたかと思いますので、審議はここまでとさせていただきます。と思います。

本日いただきました御意見も踏まえまして、文言等を精査いたしまして、答申案を作成させていただきます。と思います。

小委員会としての答申作成につきましては、最終的には委員長一任としていただければ幸いと考えておりますが、いかがでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

【〇〇委員長】 よろしいでしょうか。では、そのようにさせていただきます。どうもありがとうございます。

これまで各委員には、熱心な御審議、御議論をいただきまして、また貴重な御意見もいただきまして、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の御確認を得ました後、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。

最後に、私より一言申し上げさせていただきたいと思います。

本日に限らず大変多数回にわたりまして、貴重なお時間をいただきまして、本当にありがとうございました。最初のほうの報告にもありましたように、本当に待たなしの状況になりつつあるかなという感がありますので、非常に時間にあまり余裕がない中でも着実に進めていかなければいけないのですが、今回の答申には、なかなか課題もまだあるようなことについても提案をしておりますので、ぜひ答申の実現に向けて御協力をいただければと思いますので、よろしくお願ひしたいと思います。

拙い司会でございまして、意見をまとめる手際が悪かったのですけれども、ここに一応、答申としてまとまったということで、改めて御礼申し上げます。どうもありがとうございました。

それでは事務局のほうにお返しいたします。よろしくお願ひします。

【事務局】 ○○委員長、ありがとうございました。本日も、○○委員長をはじめ、大変な御熱心な御議論いただきまして大変ありがとうございます。

今回最後になりますので、事務局を代表いたしまして、公企課長、○○から少し御挨拶をさせていただきたいと思っております。

これまで計8回、1年半ぐらいに及んで、この河川機械設備の在り方について、どの回も大変熱心な御議論をいただきまして大変ありがとうございます。感謝しているところでございます。

おかげさまで、ここに書いてございますような信頼性の確保、自動化・遠隔化・集中管理、技術力の維持向上と、この3つの柱をはじめ、大変多岐にわたる御意見をいただいたところでございます。

これまで事務局の準備の遅れ等もございまして、資料配付がぎりぎりになったりとか、皆様方には大変御迷惑をおかけしながらの審議会になってしまっていたというようなことも反省しているところでございます。そういった中でも非常に御熱心にいただいたことを感謝申し上げます。

本日賜りました意見は、今お話ありましたように、最終的な取りまとめを委員長にお願いさせていただいて、答申に基づく内容をしっかり具体的に進めていただきたいと思いますので、よろしくお願ひいたします。

ずっと振り返りますと、マスプロダクツ型排水ポンプ、これをはじめとするような今後の新しい技術、技術開発の、あるいは技術開発導入の在り方、この辺の非常に突っ込んだ議論

をさせていただいたり、総合信頼性という、こういった概念をしっかりと位置づけるという
ようなことをしたり、メンテナンスのサイクルに診断という概念を位置づけて、これをしっ
かりやっていくことが大事だと。

また同じように、概念の中には、企業の技術力としてのエンジニアリング技術力という、
これもしっかりと位置づけさせていただいたところでございます。

また、担い手不足に対応した遠隔化・自動化、この導入、これに当たっても、非常に御議
論たくさんいただいて、特に気候変動を見据えた操作のシミュレーションとリンクさせて
進めていくことが大事だとか、最悪の場合の危機管理も考えていくとか、いろいろな御議論
いただいたところでございます。

また技術力の向上、企業の技術力の向上、これについても議論いただきまして、我々とし
ても、この辺を意識して進めていかなければいけないというところでございます。

挙げていくと切りがないほど、本当に多岐にわたる議論をたくさんいただいて、大変感謝
しているところでございます。

この提言を我々としてはまとめさせていただくことになるんですが、今日、先生方からも
多数お話ありましたように、これを踏まえて、これをしっかり実行していくということが
我々にとっては大事なことだと思っておりますので、またいろいろと御指導いただきたい
と思っております。

〇〇委員長はじめ、皆様方には、長きにわたり大変ありがとうございました。それでは、
これで社整審、閉会いたします。どうもありがとうございました。

— 了 —