

**河川機械設備のあり方について
(答申の骨子案)**

令和 4 年 5 月

社会資本整備審議会

目次

1. はじめに	1
2. 河川機械設備の整備状況等	2
2.1. 設備の整備状況	2
2.2. 保全手法の現状	3
2.3. 運転操作の現状	3
2.4. 市場の動向	3
3. 河川機械設備の課題	3
3.1. 施設の老朽化に伴う大更新時代の到来	3
(1) 故障の増加と対応の長期化	4
(2) 維持管理費・更新費用の増大	4
3.2. 担い手（機械技術者・操作員）不足の深刻化	5
(1) 機械技術者の高齢化・不足	5
(2) 操作員の高齢化・不足	5
(3) 市場縮小、企業の技術力低下	5
3.3. 気候変動に伴う水害の激甚化・頻発化	6
(1) 水害の激甚化・頻発化に対応した施設の整備・運用	6
(2) 水防機能継続のための操作時の危機管理	6
4. 河川機械設備のあり方について	8
4.1. システム全体の信頼性の確保	8
4.1.1. 設計思想の転換	8
(1) 総合信頼性の概念の導入	8
(2) 機械設備のマスプロダクツ化	8
(3) 気候変動への対応を踏まえた手戻りのない設計	9
4.1.2. 長寿命化のためのメンテナンスサイクルの確立	9
(1) 定期的な診断のための技術者・体制の確保	9
(2) 維持管理の効率化（BIM/CIMの活用）	10
4.1.3. 危機管理のあり方	10
4.2. 担い手不足に対応した自動化・遠隔化・集中管理	10
4.2.1. 遠隔監視操作システムに関する基準の策定	10
(1) 遠隔監視操作機器類の設置基準	10
(2) 遠隔監視操作システムのインターフェース統一	10
(3) サイバーセキュリティ確保	11

4.2.2. 遠隔操作の運用体制	11
(1) 遠隔操作の操作規則への位置づけ	11
(2) 遠隔操作の実施拠点の設置	11
(3) バックアップ体制の構築	11
4.2.3. 広域的な一元監視の導入	11
4.3. 技術力の維持向上	11
4.3.1. 地方公共団体・企業の技術力の維持向上	11
(1) 地方公共団体への支援	11
(2) 企業の技術力の維持向上	12
4.3.2. 技術開発の推進	12
(1) 新たな技術開発手法の導入	12
(2) 性能規定の導入	12
(3) 今後のニーズに応える民間開発技術の導入促進	13
4.3.3. 知識・情報の共有	13
(1) 故障事例の蓄積・管理・分析（データベースの整備）	13
(2) 実施体制の構築	13
5. おわりに	14

- 1 1. はじめに
- 2
- 3
- 4

2. 河川機械設備の整備状況等

河川ポンプ、河川ゲート等の河川機械設備は、洪水や高潮による堤内地への氾濫浸水の防止を目的として設置された、国民の安全と社会経済活動を支える重要な役割を有している。そのため、万一その機能が失われた場合には、周辺地域に社会経済的影響を与えることとなり、さらには、住民の生命や財産に甚大な被害をもたらす可能性もある。

これらの設備の多くは常時、待機状態で稼働していないが、出水時等には確実に機能しなければならないことから、日常の適切な維持管理が重要である。

2.1. 設備の整備状況

河川ポンプ設備は、令和2年3月時点で国が管理する河川排水機場が444箇所、総排水量約5,700 m³/s、都道府県が管理する河川排水機場が421箇所、総排水量約4,300 m³/sであり、国と都道府県管理を合わせると、合計865箇所、10,000 m³/sを超える総排水量となっている。

施設規模別(総排水量)では、総排水量が10 m³/s未滿の小規模な排水機場が全体の6割以上を占めており、10～30 m³/s未滿の中規模排水機場が約3割、30 m³/s以上の大規模排水機場は1割に満たない状況である。

駆動機関別に見ると、河川ポンプは台風などの出水時に運転するものであり、確実な運転が要求されることから、停電などの不測の運転中断を回避するため内燃機関を標準としており、全体の約半数でディーゼル機関が採用されている。また、1990年代以降、系統機器の簡素化、省スペース化の観点から、主原動機にガスタービンエンジンが採用されている施設も全体の1割程度ある。また、1台あたりの排水量が1 m³/s前後の小規模なポンプでは、内燃機関・電動機ではなく、主に水中モーターポンプを設置している。

また、河川ゲート設備は、令和2年3月末時点で国が管理する水門等(可動堰、水門、樋門・樋管、閘門)の施設数が8,858施設あるが、そのほとんどが「水門」又は「樋門・樋管」施設である(全施設の約95%)。また、都道府県では、国管理施設の2倍以上の施設(19,492施設)を管理しており、国管理施設と同様に、そのほとんどが「水門」又は「樋門・樋管」施設で、全施設の約95%を占める。

規模別には、施設数の大半を占める「樋門・樋管」施設では、全数の9割以上が扉体面積10 m²未滿の小型ゲートとなっており、「可動堰」や「水門」では、扉体面積50 m²以上の大型ゲートが大多数を占めている。

2.2. 保全手法の現状

河川機械設備の保全は「河川ポンプ設備点検・整備・更新マニュアル(案)(平成27年3月)」及び「河川用ゲート設備点検・整備・更新マニュアル(案)(平成27年3月)」において基本方針が規定されており、「設備の維持管理は、当該設備の設置目的、装置、機器等の特性、設置条件、稼働形態等を考慮して内容の最適化に努め、かつ効果的に予防保全と事後保全を使い分け、計画的に実施しなければならない。」とされている。(以下、両マニュアルを合わせて「点検・整備・更新マニュアル」とする)

2.3. 運転操作の現状

排水機場や水門、樋門、樋管等などの河川管理施設の運転操作は、河川管理者自らが実施する場合のほか、多くの施設では河川法第99条に基づく地方公共団体等への委託により運転操作員を現地に配置し、機側で実施している。

近年、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ことから、国が管理する河川管理施設ではこれまで必要に応じて施設の新設や更新時に、遠隔地からの監視操作が可能となる遠隔監視操作システムを導入している。

遠隔化の整備状況としては、河川ポンプ設備では令和2年3月時点で約40%が遠隔監視操作が可能で、河川ゲート設備では令和2年3月末時点で約10%が遠隔監視操作が可能となっている。

2.4. 市場の動向

ポンプ建設市場は、1998年(約1,500億円)をピークに縮減傾向にあり、2020年(約600億円)には半減している。そのうち治水分野では1998年(約400億円)をピークに2020年(約100億円)には大幅に低減している。

ゲート設備の建設市場は、2001年に約800億円あったものが、2020年には約320億円に半減している。また、ゲート設備を製作・据付する企業は、統廃合により減少傾向にある。

3. 河川機械設備の課題

3.1. 施設の老朽化に伴う大更新時代の到来

河川ポンプ設備は、高度経済成長に伴い全国規模で整備が促進されており、国、都道府県管理を合わせた865施設のうち、設置後40年経過している施設は令和2年3月時点で約3割、10年後には約5割、20年後には約8割を占める。また、規模別には設置後40年経過している施設は小規模機場では2割程度であるのに対して、中規模、大規模では5割程度と高くなっている。

河川ゲート設備についても、河川ポンプ設備と同様に、高度経済成長に伴い整備が促進され、令和2年3月末時点で5割近くの施設が設置後40年を経過しており、10年後には約

1 7割、20年後には9割近くに達する。

2 河川機械設備の更新サイクルは40年程度以上であるため、現在運用している多くの施設
3 が更新時期を迎える大更新時代が到来している。

5 (1) 故障の増加と対応の長期化

6 河川法および同施行令では、河川管理者の責務として河川管理施設等を良好な状態に
7 保つように維持修繕することが定められており(法第15条の2および令第9条の3)、点検そ
8 の他の方法により河川管理施設等の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把
9 握したときは、河川管理施設等の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ず
10 ること(法第15条の2および令第9条の3第4項)と定められている。

11 河川ポンプ設備では近年の点検結果において、「○(正常)」評価の施設は減少し、「△
12 (要整備)」評価の施設が増加傾向にある。また、部品単位で故障割合を整理すると、主ポン
13 プと主原動機で約6割を占めている。近年の故障事例としては、致命的機器(部品)の損傷
14 が多く、部品調達等で出水期間中に数十日機能喪失している状況も見受けられる。

15 一方、河川ゲート設備について装置別の故障割合をみると、開閉装置の故障が約7割を
16 占める。また、直ちにゲート設備の機能を損失する(開閉操作不能となる)故障は3割程度と
17 なっている。ゲート設備は、比較的構造がシンプルであり機能を損失する重大な故障は少な
18 いが、ひとたび機能を失うと甚大な被害を招くことから、定期点検や計画的な補修・修繕等
19 を実施し信頼性を確保することとされている。

20 現在、河川機械設備の老朽化が進んでいることから、今後は、多くの設備において健全度
21 の低下が懸念される。そのため近年では、低コストで効果的な維持管理を行うことが求められ
22 ている。

23 そのため、状態監視型予防保全の推進を目的として改定された点検・整備・更新マニユア
24 ルにおいて、「点検の結果、異常の傾向が認められる場合、あるいは信頼性による取替・更新
25 の標準年数を超えた場合必要に応じて診断を実施する」とされているが、必ずしも専門技術
26 者による診断がなされているとは言いがたく、常時没水部等の点検が困難な部位などにおい
27 て、突然機能を喪失するような故障が発生している。

28 また現在、機械設備に関しては、竣工時の完成図書をもとに、その後の改修等においてこ
29 れを部分的に修正して活用しているが、改修を経る毎に図面による全体の的確な把握が難し
30 くなっている。さらに点検においては、機器・部品毎の確認結果を表形式で整理しており、位
31 置情報を伴わないことから、点検後の再現が困難であり、不具合が生じた場合等において確
32 認、対応に時間を要している。

34 (2) 維持管理費・更新費用の増大

35 直近10年で河川の維持管理に関する予算は毎年増加しており、令和3年度時点で約3
36 割増加している。そのうち機械設備の維持管理にかかる予算は、約230億円前後で推移して

1 いる。

2 河川機械設備の老朽化を踏まえると、整備・更新を必要とする施設が今後急増することが
3 想定され、多額な更新費用が必要となる。

4 5 **3.2. 担い手(機械技術者・操作員)不足の深刻化**

6 **(1) 機械技術者の高齢化・不足**

7 国土交通省、民間側の河川ポンプ事業および河川ゲート事業に従事する職員数はいずれ
8 も40歳代、50歳代が多く、30歳代以下が急激に減少する年齢構成となっており、10～20年
9 後に技術者数が大きく減少すると想定される。

10 また、河川機械設備に関する本格的な補修・修繕がわかる人材の育成・確保を課題として
11 抱えつつ、さらに、技術の継承・育成の対象となる機械技術者を確保できず、今後のトラブル
12 防止に必要な体制の確保を困難としている。

13 機械設備の機能を維持するためには、専門知識を持つ技術者等による年点検の実施、さ
14 らにその結果を踏まえた診断による適切な補修・修繕が必要不可欠である。このような点検か
15 ら診断・補修・修繕までのメンテナンスサイクルを実施できる体制を確保するためにも、技術職
16 員や民間技術者等の担い手を育成する必要がある。特に、設備の老朽化に伴い、専門知識
17 が必要な「年点検」や「健全性の診断」、「補修の判断」などを実施可能な人材の確保が課題
18 である。

19 また、河川機械設備の機械操作の多くが地域住民によって支えられているものの、操作員
20 の多くは専門知識を有さないため、重故障等のトラブル対応においても専門知識を持つ機械
21 技術者によるバックアップが必要となる。

22 23 **(2) 操作員の高齢化・不足**

24 国が管理する多くの河川管理施設では地方公共団体等への委託により操作員を現地に
25 配置し、機側で実施しているが、平成21年度から平成27年度にかけて60歳以上の操作員
26 の割合が約5割から約6割に増えており、高齢化の進行に伴い、今後の操作員確保が課題と
27 なっている。

28 29 **(3) 市場縮小、企業の技術力低下**

30 河川機械設備は、エンジン等の駆動装置、動力伝達装置、制御システムといった複数の
31 装置が連動して機能を発揮するプラント施設であり、その設計・製造・施工・維持管理・更新
32 においては、機械設備のトータルバランスを考慮したシステムを構築する高いエンジニアリン
33 グ技術が求められる。

34 また、長期間にわたり供用される施設であるため、建設当時の技術基準に基づく設計思想
35 によって整備されているが、。維持管理・補修・更新にあたっては、当初の設計思想を踏まえ
36 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。

したがって、地域の生命や財産を守る上で必要な河川機械設備に携わる民間企業の持つエンジニアリング技術が不可欠であり、それらの維持向上が必要である。さらに、これらのエンジニアリング技術は、機械設備の設計・製造・据付・補修等に携わる民間技術者によって支えられている。民間技術者は、受注した河川機械設備工事での OJT 等を通じ、その技術力を継承し切磋琢磨するとともに、それらの実績の積み重ねにより、企業に知的財産を遺し研究開発力を涵養している。

しかし過去 20 年間継続した市場規模の縮小は、企業の技術力の研鑽機会の減少に影響し、技術者の世代交代とともに設計・製作・据付に関する技術力の低下が危惧される。さらに公共工事では入札時に配置予定技術者の実績を求めていることから、企業において技術者の減少は、受注機会の減少に直結すると言える。このことから技術者育成は事業継続上も重要課題であり、全体事業量の減少は、機械技術者の他分野への流出を招くことになり、結果的にエンジニアリング技術力の低下に繋がることになる。

大更新時代の到来にあたり、生産性向上や激甚化・頻発化する災害への対応等、河川機械設備を支える新技術の開発と導入促進が期待される中、市場規模の縮小に伴い、民間企業の技術開発に対する機運の低下が課題となっている。

3.3. 気候変動に伴う水害の激甚化・頻発化

(1) 水害の激甚化・頻発化に対応した施設の整備・運用

社会資本整備審議会答申「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について(令和 2 年 7 月)」では、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は増加傾向にあり、降雨量の増加等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。」とされており、「今後も気候変動により水災害が激甚化・頻発化をすることを踏まえ、計画の目標とする時期や施設の耐用期間等を見据え、洪水、内水、土砂災害、高潮、高波等の自然現象が気候変動によってどの程度激化するかについて将来予測を行って、治水計画、下水道計画、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反映させていくべきである。」とされている。

河川機械設備についても、気候変動の影響による災害の激甚化・頻発化に対応しつつ、「大更新時代」に対応していくため、施設更新ピークの平準化、効率的な更新を行うための計画、設計、整備や施設の運用が課題となっている。

(2) 水防機能継続のための操作時の危機管理

「ゲート設備の危機管理対策の推進について(提言)(平成 19 年 8 月)」では、ゲート設備が最小限確保すべき機能を実実に果たすために、事前に設計段階で配慮すべき事項や管理運用段階で配慮すべき事項、さらには、ゲートが操作不能に陥った場合の次善の対策について検討され、具体的な対策として予備電力や予備動力の確保、設備仕様の汎用品等の

1 活用、小規模な樋門等設備でのフラップゲートの採用などが提言としてとりまとめられている。

2 また「河川構造物長寿命化及び更新マスタープラン(平成23年6月)」では、想定される危
3 機に対し、操作員及び職員自らが緊急的に適切な操作、運用(初期対応)できるよう、機械設
4 備の故障等が発生した際の施設操作や応急復旧方針等の危機管理行動をあらかじめ定め
5 ておくことが明記されている。

6 しかし近年、気候変動による大型台風の襲来や豪雨に伴う激甚な水災害により、施設の周
7 辺が浸水して施設に到着できない事態や、令和元年の台風15号では、千葉県で2週間にも
8 及ぶ長期間の大規模停電が発生しており、このような状況における危機管理対策として、
9 長期間の燃料供給途絶や、大規模停電など電力や動力、通信が長期間遮断される状況下
10 においても、被害の拡大を最小化するための機能確保が課題となっている。

4. 河川機械設備のあり方について

本答申では、これらの課題に対して「システム全体の信頼性の確保」「担い手不足に対応した自動化・遠隔化・集中管理」「技術力の維持向上」の各視点から今後の河川機械設備のあり方について提案する。

4.1. システム全体の信頼性の確保

4.1.1. 設計思想の転換

- 河川機械設備が施設全体として機能を発揮することを目的に、個々の機械設備の信頼性の確保だけでなく、機能喪失リスクを考慮した総合信頼性に基づく設計思想への転換が必要である
- 更新時には気候変動を踏まえた設計思想も必要である

(1) 総合信頼性の概念の導入

- 従来、河川機械設備は、個々の設備の高い信頼性の確保を前提に予備機を設置しないことを標準としているが、機能損失時の社会経済的損失に鑑み、冗長性の確保が必要である
- 個々の機械設備の信頼性の確保だけでなく、施設全体に要求される機能を発揮させることを目的に、総合信頼性(dependability)の概念を新たに位置づける
- 総合信頼性とは、JIS規格(JIS Z8115:2019)において「アイテム(対象となるシステムなど)が、要求されたときに、その要求どおりに遂行するための能力」と定義されているが、河川機械設備の総合信頼性においては、そのうち信頼性、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、新たな保全手法として「交換保全」「N+1保全」からなる「冗長化保全」を位置づける

(2) 機械設備のマスプロダクツ化

- マスプロダクツ化された製品を導入し、コストダウン、部品等のサプライチェーンの確保、技術者の確保を図ることを目指すべきである
- 排水ポンプの場合、小規模のポンプの駆動機関にマスプロダクツの車両用ディーゼルエンジンを導入し、小規模のポンプを複数台設置する小口分散化により小規模な機能損失の可能性は高まるが、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かなり小さくなり信頼性は向上される
- サブシステム自体を予備品としてストックすることにより、サブシステム自体を交換することにより迅速な機能回復が可能となる
- 小口分散化に加え、N+1をもとに整備することにより、信頼性はさらに向上することから、N+1冗長を検討することが適切である

- マスプロダクツ化により排水機場全体の経済性が大きく優れている場合は、中小規模の排水機場に第一優先的に検討すべきである
- 現在は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いるが、将来的にカーボンニュートラルの対応の動向を踏まえ、他の動力源の導入の可能性について検討すべきである

(3) 気候変動への対応を踏まえた手戻りのない設計

- 気候変動については、平均気温の上昇を2℃に抑えるシナリオでも、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目標流量の平均値は約1.2倍になると試算されている
- 2℃上昇に対応した治水計画の目標流量に新設・更新時点で対応すべきである
- 2℃以上上昇分については、将来の施設の増強で手戻りなく対応可能となるよう、予め方針を検討する必要がある
- 例えば、河川ポンプ設備における増設スペースの確保や、水門における門柱や基礎の構造など、気候変動がさらに進んだ場合に手戻りなく能力の増強が可能ないように、具体的対策を考慮する必要がある
- 河川ポンプ設備については施設の立地特性だけでなく、湛水貯留量の増大なども含め総合的に対応する必要がある
- 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高流速化等の技術革新の導入をライフサイクルコストの観点も含め進めるべきである

4.1.2. 長寿命化のためのメンテナンスサイクルの確立

- 老朽化が進行する設備の故障リスクに対応するために、「診断技術者」による「診断」の実施とメンテナンスサイクルの確立が必要である

(1) 定期的な診断のための技術者・体制の確保

- 補修方法、必要性及びタイミングの判断は、当初の設計思想や点検結果を踏まえ、故障発生メカニズム等を分析評価できる「診断技術者」による診断が必要である
- 診断を定期的に行うことにより、劣化傾向をより適正に把握し、いち早く措置することで信頼性が向上。さらに、交換時期の最適化が図られ、ライフサイクルコストの低減効果も期待できる
- エンジニアリング技術を有する「診断技術者」による「診断」を位置付けたメンテナンスサイクルの構築と実施体制の確立が必要である
- 診断結果の判定は、第三者委員会による客観的かつ公平な判断を経て実施すべきである
- 将来的にはデジタル技術・AI技術による診断支援を導入すべきである

(2) 維持管理の効率化(BIM/CIMの活用)

- 機械設備状態把握の効率化を目的としてBIM/CIMを導入すべきである
- 導入時は3次元データに時間軸を含めたデータ整備を行うことが有効である

4.1.3. 危機管理のあり方

- 気候変動による影響や近年の激甚な水災害や大規模停電を踏まえ、数週間にわたって燃料や電力、動力、通信が途絶す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確保が必要である
- 電力供給等がない状況において、閉鎖した水門、樋門等の開操作を行う手段として、ゲート設備へのフラップ機能の付加や手動の油圧ジャッキ機能の付加などにより、わずかな開操作で効果的に支川から排水する技術の採用も検討すべきである

4.2. 担い手不足に対応した自動化・遠隔化・集中管理

- 操作員の高齢化、担い手不足を考慮し、自動化・遠隔化・集中管理に移行すべきである
- 比較的小規模な樋門・樋管等については、フラップゲート等による無動力化を推進
- 河川ゲート設備は遠隔主操作かつ集中管理の本格的な導入を推進すべきである
- 将来的には、操作の自動化(フルオートメーション化)の導入を検討すべきである
- 河川ポンプ設備については、機能停止が地域に与える影響や、故障・トラブル時等の即時の対応が必要なことから機側操作を原則として、遠隔操作は操作員の到着前操作、退避後操作等に活用すべきである

4.2.1. 遠隔監視操作システムに関する基準の策定

(1) 遠隔監視操作機器類の設置基準

- 遠隔操作においても、機側操作の場合と同様に安全かつ確実な操作ができるよう、遠隔操作に必要な監視機器類について基準を策定し、配備を進めるべきである
- 遠隔操作監視システムの導入・運用にあたっては、これらを整備した上で、実際の洪水パターン及び今後の気候変動で想定される洪水パターンを参考に安全確認や操作のシミュレーションを行い、施設の安全かつ確実な操作が担保され、誤動作の起こらない設備設計が必要である

(2) 遠隔監視操作システムのインターフェース統一

- 操作設備仕様の標準化及び操作方法の共通化により、インターフェースの統一化を進める必要がある
- 操作遅れ防止や誤操作防止など、安全・確実に操作を行うことができるヒューマンエラー対策を講じる必要がある

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

(3) **サイバーセキュリティ確保**

- 現状クローズドネットワークで構築しているが、それらへの不正アクセスを排除するため、サイバーセキュリティ確保について検討すべきである

4.2.2. 遠隔操作の運用体制

(1) **遠隔操作の操作規則への位置づけ**

- 遠隔操作を操作規則に位置付け、権限と責任を明確化すべきである

(2) **遠隔操作の実施拠点の設置**

- 速やかな遠隔監視操作体制の構築が可能な拠点を選定すべきである

(3) **バックアップ体制の構築**

- 遠隔操作の人員体制及びトラブルによる遠隔操作不能時に、現場周辺の安全確保を前提に現地対応者が現場に駆けつけ、迅速に復旧し機側操作できる管理体制を構築すべきである

4.2.3. 広域的な一元監視の導入

- 地方公共団体が避難指示等を的確に発令するため、行政区域内の河川機械設備の施設管理者から設備の運転状況を把握することが必要である
- 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(蟻の一穴をつくらない)が必要であり、開閉情報の集約が重要である
- 地方公共団体等による管理施設も含めた流域全体の河川機械設備の運転状況の集約を実現するためには、電源喪失時も稼働可能かつ低コストな一元監視システムが有効であり、導入を進めるべきである
- SIP への期待と国の先行導入により、地方公共団体等への導入を技術的に支援すべきである

4.3. 技術力の維持向上

技術力の維持向上のためには、民間企業の持つ技術力の継承や国主導による新技術の開発体制の構築、官民相互の故障や劣化状況などの技術情報の共有化などにより、地方公共団体を含めた官民それぞれの技術力の維持・向上を図る必要がある

4.3.1. 地方公共団体・企業の技術力の維持向上

(1) **地方公共団体への支援**

- 多くの地方公共団体は予算や人員の不足等から計画的な点検、補修・修繕、メンテナン

1 スサイクルの維持が難しい状況である

- 2 ● 地方公共団体がメンテナンスサイクルを実施できる体制確保のため、担い手の育成が必要である
- 3 ● ME(メンテナンスエキスパート)の養成講座等の整備や若手職員の技術継承支援策を検討する必要がある

7 (2) 企業の技術力の維持向上

- 8 ● 河川機械設備は、複数の装置が連動して機能を発揮することから、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
- 9 ● 河川機械設備の維持管理・補修・更新にあたっては、当初の設計思想を踏まえつつ最新の技術を持ってエンジニアリング技術を発揮することが必要である
- 10 ● 高度な技術を必要とする工事事例は特に少なく、熟練技術者の大量離職に伴い技術の断絶が懸念されることから、若手への技術継承が必要である
- 11 ● 企業のエンジニアリング技術を維持・向上させるためには、企業経営の観点からも地域にとって必要な機械設備の新設・更新事業の推進が必要である
- 12 ● 企業の技術力の維持向上には、新しい技術の開発・導入の促進と、企業からの技術提案に積極的に対応する姿勢が重要である

20 4.3.2. 技術開発の推進

21 (1) 新たな技術開発手法の導入

- 22 ● 従来の発想を超えた新技術開発・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ため、ニーズ側(国)主導で技術開発・社会実装を目指す新たな技術開発手法の導入が必要である
- 23 ● 国の責任の下で技術検証(PoC)を実施することで、開発過程における企業側のリスクが軽減される
- 24 ● 技術開発段階で導入に伴うリスクについて検証が必要である

29 (2) 性能規定の導入

- 30 ● 現状、河川機械設備への仕様規定による設計・施工は信頼性確保の観点からも大きな役割を果たしているが、新技術導入を促進するための性能規定化について検討が必要である
- 31 ● 技術の進歩、性能規定の目的・対象にあわせた動的な性能規定化を目指すべきである
- 32 ● 性能規定化による新技術導入促進には官民の責任範囲の明確化と、一定の責任を官側が担う入口段階でのリスクヘッジが重要である

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

(3) 今後のニーズに応える民間開発技術の導入促進

- 防食性や耐候性、新素材の適用など、河川機械設備のニーズに応える新技術とのマッチングにより民間開発技術の導入を促進すべきである
- 国が技術公募により現場ニーズを踏まえた民間開発技術の機能検証のための実証現場を提供し、その技術の有用性を国の責任の下で確認する仕組みの構築が必要である
- 有用性が確認された技術については、技術基準類に反映する必要がある

4.3.3. 知識・情報の共有

(1) 故障事例の蓄積・管理・分析(データベースの整備)

- 河川機械設備の故障・不具合および関連する点検実績や補修事例などの情報について、管理者間での情報共有とデータベース化を推進する必要がある
- 故障やインシデントについて官民の専門家による分析を行い、水平展開が必要な再発防止策について、技術基準類へ反映する必要がある

(2) 実施体制の構築

- 産官学による情報共有のための体制の構築を検討すべきである
- 過去の河川機械設備の故障やトラブル事例等を管理者間で共有することは、維持管理に必要な技術力確保や技能継承の側面からも有効であることから、単なるデータベース化にとどめることなく、適切な情報管理のもとで、研究機関や民間企業等にもフィードバックし人材育成や技術開発促進に供するなどにより、さらなる維持管理の効率化への寄与が望まれる

- 1 5. おわりに
- 2
- 3

1 社会資本整備審議会河川分科会
2 河川機械設備小委員会委員

3
4 委員名簿

5		
6	伊賀由佳	東北大学流体科学研究所 教授
7	池内幸司	東京大学大学院工学系研究科 教授
8	有働恵子	東北大学大学院工学研究科 教授
9	喜田明裕	一般社団法人 河川ポンプ施設技術協会 顧問
10	首藤祐司	一般社団法人 ダム・堰施設技術協会 企画委員長
11	戸田祐嗣	名古屋大学大学院工学科研究科 教授
12	野口貴公美	一橋大学大学院法学研究科 教授
13	平山朋子	京都大学大学院工学研究科 教授
14	◎松井純	横浜国立大学大学院工学研究院 教授

15
16 <五十音順、敬称略>

17 ◎：委員長