

■第3回検討会においては、以下の順番で議論を進めていただくことを提案。

(1) 急所施設の抽出・選定の考え方

→議論④

※第1回、第2回の検討会で議論されてきている

(2) 急所施設に対する総合診断の考え方

(3) 総合診断を踏まえた更新判断の考え方

→議論①

(4) 点検・評価の省人化・高度化に関する取組

(5) 施設操作の省人化・高度化に関する取組

(6) そのほかの維持管理の省人化・高度化に関する取組

→議論②

○施設マネジメントの実施に当たって

(7) 更新・改築・増強に求める観点【リダンダンシー向上】

(8) 更新・改築・増強に求める観点【メンテナビリティ向上】

→議論③

(9) 更新・改築・増強に求める観点【気候変動】

(10) 更新・改築・増強に求める観点【統廃合】

(11) 点検・評価に求める観点（特に不可視部への対応）

(12) 計画・設計・整備に求める観点

(13) 維持修繕に求める観点

(14) 施設マネジメントサイクルを円滑に回すための観点

(15) 全体を通しての意見

(16) 報告書タイトル

→議論⑤

■第1回検討会および第2回検討会での議事および第2回検討会後に各委員からいただいた意見および対応方針について以下のように整理しました。

(1) 急所施設の抽出・選定の考え方

委員意見	対応方針
必須要件＋重点評価要件＋判定区分の三段階にすると実務に乗せやすいとの意見	資料3-4について、議論いただき、報告書案への記載について確認いただく。
急所施設は単一条件ではなく、影響重大性・回復困難性・代替困難性・顕在化可能性の複数軸での評価、多面的な要件で判定が必要との意見	
社会的影響として、広範囲浸水、長時間浸水、深い浸水、ゼロメートル地帯、別河川への波及、重要施設・インフラ（病院、学校、サプライチェーン等）への影響の考慮が必要との意見	
地方では「地域人口・地域経済規模に占める影響割合」の加味が必要との意見（都市部に偏らない配慮）	
逃げ遅れリスクが高い施設の立地や、ポンプの運転回数・運転時間等の運用実績による重み付けを行うことが必要との意見	
絶対的被害規模と発生頻度（内水・外水等）は別軸で整理し、それぞれに応じた対策を検討できるようにすることが必要との意見	
「急所」の対象が、河川の性質／施設の性質のいずれを指すのか、概念整理が必要である。【第1回検討会】	
治水・利水、外水・内水といった目的・機能の違いにより、重要性（急所性）の評価観点が変わるため、区分した整理が望ましい。【第1回検討会】	
機能喪失時の影響は、被害規模（経済的損失等）に加え、復旧に要する期間・復旧の難易度（施工性等）も含めての評価が必要である。【第1回検討会】	
被害の大きさだけでなく、発生確率との掛け合わせ（リスク）で評価する考え方が有効だが、故障確率を推定する知見・データが不足しているため、今後、蓄積・分析が必要である。【第1回検討会】	
経済指標だけでは評価しきれない利水面の影響（代替困難性等）についても考慮が必要である。【第1回検討会】	
被害想定額等の定量指標に加え、交通途絶や病院などの重要施設の有無など、定性的な観点も評価に取り入れることが望ましい。【第2回検討会】	

従来の経過年数や健全度に加え、外力に対する耐久性や突発的な機能喪失の可能性を考慮することが望ましい。【第2回検討会】	
ポンプについては能力（容量）に加え、稼働率等の実態を考慮することが望ましい。【第2回検討会】	
部品調達の困難性（長納期、供給停止等）は機能回復性に直結するため、重要な評価要素とすることが望ましい。【第2回検討会】	
代替性の評価にあたっては、単なる設備数だけでなく、システム全体としての機能確保の観点から整理することが望ましい。【第2回検討会】	
選定手法としては、絞り込みではなく、ポイント方式など複数要素を総合的な評価によるものが望ましい。【第2回検討会】	

(2) 急所施設に対する総合診断の考え方

委員意見	対応方針
通常点検の延長ではなく、設計思想、劣化機構、曝露条件、運用実態、故障履歴、修繕歴、不可視部の状態を総合的に把握することが必要との意見	資料3-1について、議論いただき、報告書案への記載について確認いただく。
不可視部調査、水中ドローン、内視鏡、ドライ化しての点検、場所ごとの特性に応じた診断技術開発が必要との意見	
全国で発生した事故・故障・不具合・ヒヤリハット事例を収集し、経過年数、曝露状況、運用状況、修繕歴等との関係から診断に活用が必要との意見	
ポンプメーカー、原動機メーカー等のエンジニアへの聞き取りを行い、突然起動しなくなる要因や注意すべき因子の整理が必要との意見	
修繕歴の有無や最近の分解整備の実施は健全度把握において重要との指摘	
診断技術者の継続的育成、若手による新技術開発、中堅からの技術伝承、状態監視技術開発、国内部品供給・修理体制の維持整備が必要との意見	
「どの規模・用途の施設にどの仕様・タイプの機械が用いられ、どのような問題が生じたか」をまず類型化し、標準タイプごとの診断方法へつなぐことが必要との意見	

(3) 総合診断を踏まえた更新判断の考え方

委員意見	対応方針
・ 予防保全強化で管理可能か、更新・改築・増強へ移行すべきかを判断するプロセスを明確するとともに、その判断に迷わない条件等の設定も必要との意見	資料3-1 について、 議論いただき、報告書案への記載について確認 いただく。
・ 更新・改築を選択する条件として、物理的・機能的・社会的機能限界、部品供給・施工体制・技術者確保の制約などが挙げられた	
・ 増強を検討する条件として、気候変動による能力不足、1台停止・1門故障時の機能不足、冗長性不足、危機管理機能不足などが挙げられた	
・ 予防保全強化を選択する条件として、劣化が局所的、機能不足が軽微、代替性・冗長性ありなどが挙げられた	
・ 「更新待ち状態」について、河川整備計画等に位置付けておくことも重要との意見	
・ 建設後経過年数でグループ分けし、診断結果と急所度により更新待ちの優先順位を付け、予算確保まで予防保全に努めるという考え方が必要との意見	
・ 流域治水における中心的施設や気候変動対応により他施設へ好影響を与える施設は、更新により新たな価値を生み出すため優先順位を上げることも必要との意見	
・ 調達・工事期間の長短を組み合わせ、更新時期が集中しないよう平準化が重要との意見	
・ 機器の耐用年数を超えた急所施設が事後的に問題化しないよう予防的更新を河川整備計画等に盛り込んでおくことも重要との意見	
・ 河川整備計画等の中で、既存施設の老朽化による機能低下やリスク増大も踏まえ、更新・機能拡充を計画的に織り込む考え方の検討が必要である。【第1回検討会】	
・ 機能増強（能力向上）については、流域治水との整合に留意し、本川負担の増加等の副作用が生じないよう、施設特性に応じて適否を整理することが必要である。【第1回検討会】	
・ ゲート等は設置環境（常時水没、水質等）により劣化傾向が異なり、点検の実施可能性にも制約があるため、設備特性を踏まえた更新判断の整理が必要である。【第1回検討会】	

(4) 点検・評価の省人化・高度化に関する取組

委員意見	対応方針
・ 全施設一律の点検水準ではなく、重要度、老朽化度、社会的影響、復旧困難性、代替性・冗長性等を踏まえたメリハリある点検評価体系への転換が必要との意見	資料3-2 について、 議論いただき、報告書案への記載について確認 いただく。
・ 急所施設では、センサーによる常時監視、精密診断、不可視部調査、専門技術者による評価を重点実施し、予防的対応の強化が必要との意見	
・ 急所施設以外では、点検項目のスクリーニング、設備稼働時間や運転サイクルに基づく時間計画保全・事後保全、リモートメンテナンス、AI画像判定、グルーピング管理等による効率化が必要との意見	
・ 設計図書や点検記録のDX化、写真や記録の検索・比較の容易化を進めることが必要との意見	
・ 点検を簡略化する場合でも、不可視部や不確実性が高い箇所は一定周期で確認し、データ蓄積をしておく必要があるとの意見	
・ 急所ではない老朽化施設において新技術やDXの導入・実証することで、技術開発や活用の促進につなげることを検討するとよいとの意見	

（５）施設操作の省人化・高度化に関する取組

委員意見	対応方針
操作基準・要領類の整備、監視操作制御設備やインターフェースの標準化が必要との意見	資料３-２ について、 議論いただき、報告書案への記載について確認 いただく。
水理変化（逆流含む）・流向の自動検知技術、CCTV 遠隔監視、人・物等の進入自動検知、警報等の安全対策が必要との意見	
ごみ・流木・土砂等の流入防止策の追加が必要との意見	
通信断、停電、誤作動時のフェールセーフ、自重降下や手動操作等の自動化・遠隔化が機能しなかった際のバックアップ機能が必要との意見	
遠隔化や自動化に関しては、サイバーセキュリティの確保、地域的・社会的合意を得ることが重要との意見	
現在、人が何をどのように判断して設備を操作しているかを定量化し、機械でできることと人が担うべきことを切り分けることも必要との意見	
排水機場は塵芥処理等の作業が必要で、完全無人化には課題がある一方、操作遅れを回避する観点から遠隔操作機能の整備は必要である。【第１回検討会】	
ゲート設備の自動化・遠隔化では、操作判断（逆流等）等の課題があり、信頼性確保と制度面を含めた整理が必要である。【第１回検討会】	
流域治水の枠組みの中で、自治体や民間企業等の協力も含めた体制づくりを検討することが望ましい。【第１回検討会】	

（６）その他の維持管理の省人化・高度化に関する取組

委員意見	対応方針
ICT 技術（マニュアル電子化、AR ナビ等）による支援、操作の単純化、外部委託可能化、施設管理・警備会社のノウハウ活用が必要との意見	資料３-２ について、 議論いただき、報告書案への記載について確認 いただく。
「行かなくて済む」「行っても短時間で済む」「熟練者でなくても一定品質を確保」「将来の維持管理が楽な施設に変える」という整理で省人化策を検討することが必要との意見	
ドローン・衛星、センサー・カメラ、AI 異常検知・寿命予測、点検アプリ、熟練者・メーカーのリモートメンテ、自動化・集中管理、無動力化・構造簡素化、統廃合、標準化等が必要との意見	
省人化による市場・担い手縮小の懸念もあるため、点検・操作の業務や専門業種の育成などへのインセンティブ付与の検討も必要との意見	

（７）施設マネジメントの実施に当たって更新・改築・増強に求める観点【リダンダンシー向上】

委員意見	対応方針
施設全体としての余力確保、多層的な冗長性確保（予備機・予備品、可搬設備・排水ポンプ車・仮設電源、系統二重化、複数操作の併用等）、高速ポンプ導入、ポンプの二重化等による機能維持が必要との意見	資料３-３ について、 議論いただき、報告書案への記載について確認 いただく。
過去の故障事例を再確認し、長納期機器は予備品として保管することが必要との意見	
長時間洪水に対応するため、燃料保管量の増加、浸水下でも燃料補給可能なルート確保が必要との意見	
大規模停電時には閉操作だけでなく、河川水位低下後の内水排除のための開操作機能（フラップゲートや手動ジャッキ等）も検討することが必要との意見	
N+1 の考え方（予備機導入等）を急所施設では基本に置くことが必要との意見	
個別施設内だけでなく、同一水系・地域内の施設群、可搬設備の広域運用、流域治水施策と連携した冗長性確保が望ましいとの意見	

（８）施設マネジメントの実施に当たって更新・改築・増強に求める観点【メンテナビリティ向上】

委員意見	対応方針
点検や補修が容易な形式（ガスタービンからディーゼル等）への変更、主原動機の電動化、フラップゲート化、部品点数削減、部材の耐食性向上、国内生産機器への転換等が必要との意見	資料３-３ について、 議論いただき、報告書案への記載について確認 していただく。
汎用品・国内調達可能品の活用、部品やユニットのモジュール化が重要との意見	
部品交換や点検箇所へのアクセス性を高め、ロボット点検を前提とした仕様で構築することも必要との意見	
AI による傾向管理・故障予知、IoT による常時データ取得、BIM/CIM の活用、三次元モデル上での維持管理情報蓄積等が必要との意見	
予備品確保による復旧時間の短縮や、運用を止めずに修繕が可能となる施設を目指すことも必要との意見	
特注品が多い施設は製造・施工に時間を要し、更新を短期間に集中させることが困難であるため、早期に計画的更新を開始する必要がある。【第１回検討会】	

(9) 施設マネジメントの実施に当たって更新・改築・増強を求める観点【気候変動対応】

委員意見	対応方針
将来降雨量・降雨強度、高潮・海面上昇、逆流リスク、外水位条件の変化等を踏まえ、能力見直しを行うことが必要との意見	報告書案への記載（主に第3章の（4））について確認していただく。
能力増強は単にポンプ能力を上げるだけでなく、外水との関係、流域治水の貯留・遊水機能、内外水一体運用との整合の下で検討することが必要との意見	
将来の段階的増強を見越して、増設スペース、基礎、電源余裕、設置場所の余剰用地を確保することが必要との意見	
短時間強雨等に対応する遠隔化・自動化・操作支援、長時間運転に耐える仕様、流木・ごみ対策、出水後点検のメンテナビリティ確保が必要との意見	
河川ゲート設備では土木構造物自体も将来的増強が可能となるよう設計することが必要との意見	
単純なリプレイスにとどまらず、気候変動対応や冗長性（リダンダンシー）確保等の機能強化と一体の、更新・改築を位置づけることが重要である。【第1回検討会】	

(10) 施設マネジメントの実施に当たって更新・改築・増強を求める観点【統廃合】

委員意見	対応方針
統廃合対象施設の判定基準、更新時の機能集約案検討の義務化、代替機能の明確化、効果の定量化、管理者横断の協議体、予算・制度整備が必要との意見	報告書案への記載（主に第3章の（4））について確認していただく。
土地利用状況の変化、空き家増加率、人口・資産・利水需要の変化、コンパクト・プラス・ネットワークを踏まえ、統廃合可能な支川流域等を特定する方法論の確立が必要との意見	
統合再編により維持管理負担とコストを軽減できる一方、機能喪失時の影響規模が大きくなるため、土地利用を含めたリダンダンシー確保との総合比較が必要との意見	
統合後の運用が従来とどう違うか、潜在リスクの有無や内容を明確化することが必要との意見	

(11) 施設マネジメントの実施に当たって点検・評価を求める観点（特に不可視部への対応）

委員意見	対応方針
状態監視による予防保全が難しい箇所は、時間保全計画に基づく定期的な精密診断が必要との意見	報告書案への記載（主に第3章の（4））について確認いただく。
水没部分等の不可視部は、水中ドローンや内視鏡等の技術開発や活用が必要との意見	
不可視部分で故障が発生した事例の収集・分析を行い、AI診断や劣化診断モデル開発につなげることが必要との意見	
不可視部分を施設台帳等に明記し、「どこが見えないか」「最後にいつ確認したか」をリスクとして管理すべき、また、更新時に見える構造を検討することが必要との意見	

(12) 施設マネジメントの実施に当たって計画・設計・整備に対して求める観点

委員意見	対応方針
新技術導入や統合管理を進める際には、操作の信頼性向上、機能不全に至らない冗長性の付加が重要との意見	報告書案への記載（主に第3章の（4））について確認いただく。
気候変動で想定される多様な洪水・内水パターンの中で、操作方法を十分検討する必要があるとの意見	
新規施設は「高性能」だけでなく、「将来も管理でき、壊れにくく、壊れても対応でき、地域に説明できる」施設として計画・設計すべきとの意見	
ライフサイクルコストと将来更新、担い手不足前提の省人化、DX対応、部品・機器・制御の標準化・共通化、フェールセーフ、アクセス・応急対応性、周辺との一体設計、環境等への配慮、設計思想等の継承などの意見	

(13) 施設マネジメントの実施に当たって維持修繕に対して求める観点

委員意見	対応方針
異常を見つけた後、予算・契約・部品・人材の壁で止めず、すぐに直せる仕組みをつくることが重要との意見	報告書案への記載（主に第3章の（4））について確認いただく。
判断基準明確化、小規模・応急補修の迅速な対応、包括・複数年・単価契約、予備品対応、履歴データベース化、現場裁量と専門家関与の範囲、地域体制維持、標準化による迅速化が必要との意見	

(14) 施設マネジメントサイクルを円滑に回すための観点

委員意見	対応方針
施設台帳・点検履歴・故障履歴・修繕履歴の一元化が必要との意見	報告書案への記載（主に第3章の（4））について確認いただく。
急所施設の抽出と優先順位の定期的見直し、総合診断結果から対策メニューへの判断の明確化、事業量の中長期計画や平準化が必要との意見	
発注規模の確保、予算制度、包括契約・複数年契約・単価契約等の発注方式の活用が必要との意見	
データ蓄積・分析とAIによる傾向管理、計画・設計へフィードバックする仕組み、技術者・維持業者の育成・確保、マネジメントサイクルのチェック体制が必要との意見	
メンテナンスサイクルを支援するデータプラットフォームの整備、教師データ整備、熟練のデータ化、トラブル情報共有、産業界育成、事業規模の確保が必要との意見	
メーカー撤退や河川管理の人材の減少等により供給力が縮小しており、更新・維持管理の継続性確保の観点から、産業基盤の実情にも配慮することが必要である。【第1回検討会】	

(15) 全体を通しての意見

委員意見	対応方針
急所施設の最優先順位は社会的影響度で整理し、老朽化、代替性、冗長性、担い手等について「それぞれの観点における緊急度」として整理するとよいとの意見	報告書案への記載（主に第3章の（2））について確認いただく。
排水機場・水門だけでなく、農業排水・都市排水に関連した排水設備を流域治水のもとで効率的に管理するための技術開発が必要との意見	報告書案への記載（主に第3章の（4））について確認いただく。
大型河川ポンプでも比較的小規模の場合には小型ポンプのマスプロダクツ型の技術開発を組み合わせる技術開発の可能性についても検討（境界領域の分類等）することが望ましいとの意見	
コスト縮減も考慮した更新計画、ライフサイクルコストを考慮した技術革新、内水統合管理の中での最適化という視点での更新設計が望ましいとの意見	
民間技術のシーズと現場ニーズのマッチングのため、国が技術開発の公募や実証フィールド提供を行うことが望ましいとの意見	報告書案への記載（主に第4章）について確認いただく。 第2回検討会において、関係業界のヒアリングを実施。
危機感を外部にわかりやすく説明するため、海外調達の遅れ、復旧の遅れ、技術者不足等がどのようなプロセスで被害につながるかを可視化することも有効との意見	
産業基盤維持に必要な発注規模等の把握も含め、業界の状況を聴取しながら次回以降の議論を深めることが望ましい。【第1回検討会】	

(16) 報告書タイトル

委員意見	対応方針
「重要河川施設の機能喪失リスク低減」「急所施設」「大更新時代」…等の語を用い、機能喪失回避のための重点的施設マネジメントを打ち出すとの意見	資料3-5において、議論をいただく。
サブタイトルでは、「総合診断を踏まえた更新への決断」「持続可能な更新サイクルの確立」「老朽化・担い手不足時代への対応」等の要素を入れるとの意見	
「超老朽施設の延命措置から計画的リプレイス／修繕から計画的更新へのパラダイムシフト」と明示するとの意見	