

インフラメンテナスに関する今後の検討事項

河川機械設備の更新について ～来るべき大更新時代に備えるために～

これまでのメンテナンスサイクルに関する検討

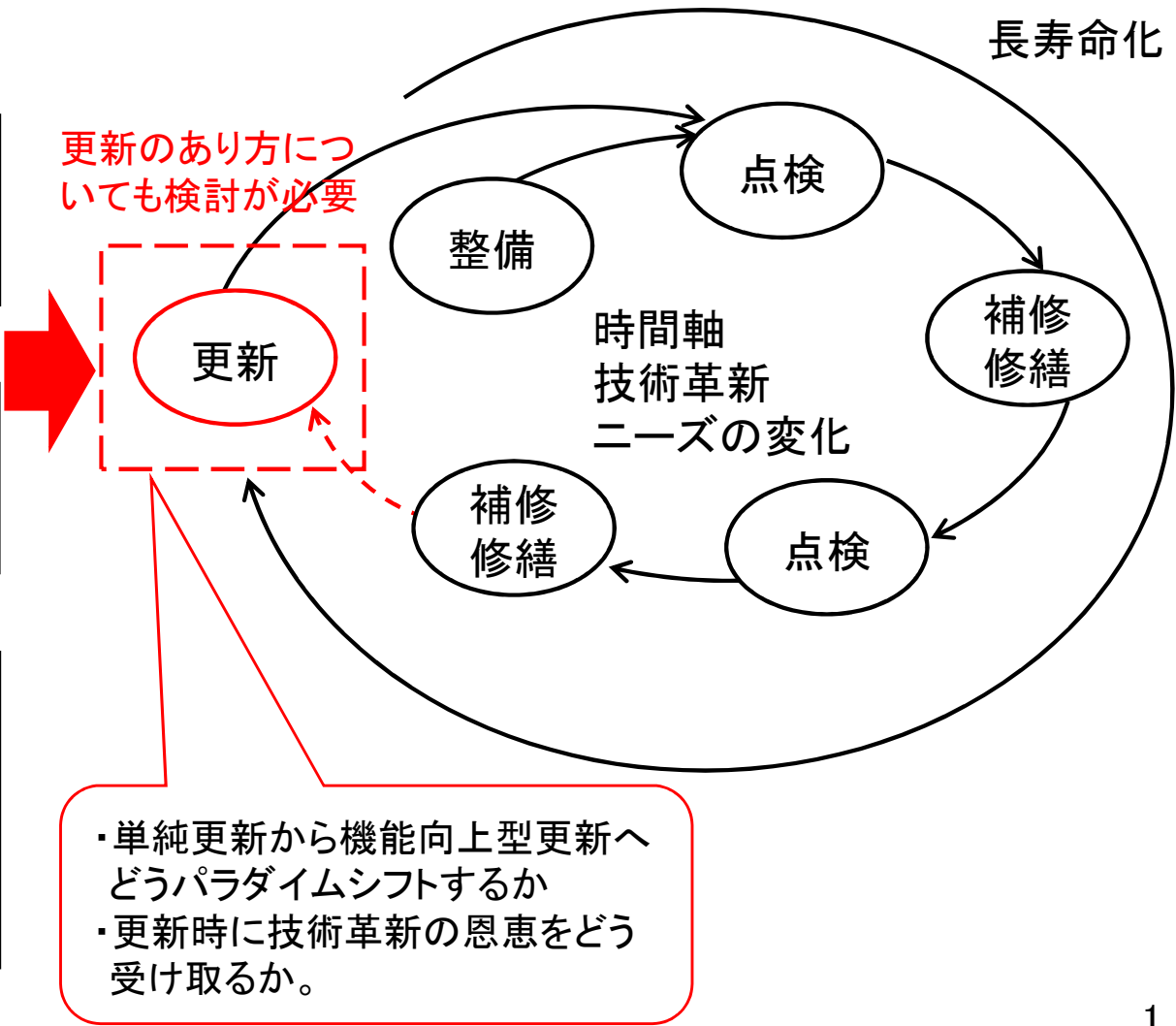
○これまで、「事後保全」から定期的な点検にもとづく補修・修繕等の「予防保全」への転換について、検討を実施。
○今後、来るべき大更新時代に備え、「単純更新」から「機能向上型更新」にいかに関パラダムシフトし、技術革新の果実をどう受け取るかについても、検討が必要。

<小委員会におけるこれまでの主な検討事項>

第1期(平成24年7月～平成25年12月※)
・システマチックなメンテナンスサイクル
～点検、評価、設計、修繕～の構築
※平成24年12月 笹子トンネル事故

第2期(平成26年3月～平成27年2月)
・民間資格の登録制度の創設
・市町村支援(共同処理、代行制度、財政措置等)
・情報の「把握・蓄積」、「見える化」、「共有」

第3期(平成29年12月～)
・将来の維持管理・更新費の推計、
点検1巡目終了による要対策施設数の総量把握
→事後保全から予防保全への転換
・【議論中】新技術や民間活力の活用
・【議論開始】大規模更新時代への備え

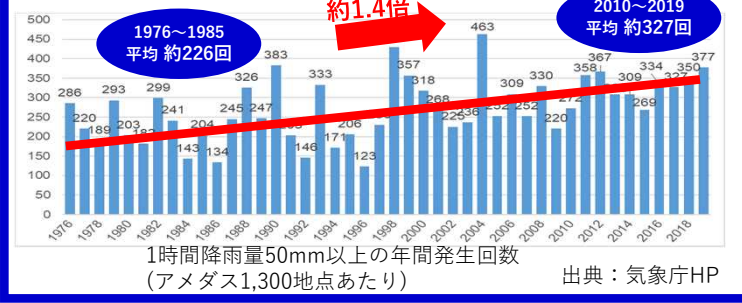


①更新時のロングライフ化・ユニット化によるコスト削減
(例: マスプロダクツ型の排水機場)

内水被害頻発・河川ポンプ大更新時代への対応

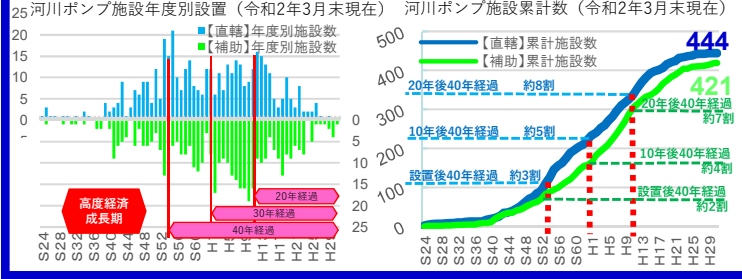
頻発する内水被害【気象変動・激甚化】

● 1時間降雨量50mm以上の降雨の発生回数は、この40年間で**約1.4倍**。



一斉に老朽化する高度経済成長期以降のポンプ

● 設置後40年経過は2~3割、**10年後には4~5割**となり老朽化が加速する。



機能損失する排水機場

● 排水機場の水没又は故障等により機能損失が発生。復旧までに長期を要する。

■ 令和2年7月豪雨により水没した事例
主原動機を取替が必要となり、製作に約10ヶ月が必要。

■ 主原動機の故障事例
主原動機の不具合による部品交換のため約2週間停止。
大型のため、工場では整備した後、現地での組立作業が必要。

コスト削減、メンテナンス性、リダンダンシーの向上等の両立を目指した**パラダイムシフト**。

【befor】

リダンダンシーの向上
大容量・小台数

ポンプ配置のイメージ
合計 10m³/s

5m³/s × 2台

・余力なし

【after】

リダンダンシーの向上
小容量・多台数

ポンプ配置のイメージ
合計 10m³/s + α

1m³/s × 10台 + α

・1台分の余裕を確保

【effect(効果)】

- ・故障時のリスク分散
- ・気象変動への対応
- ・メンテナンス性の向上
 - ・専門技術者による整備 → 自動車整備技術者
 - ・故障時は修理 (機能回復までは長期間) → 故障時は代替機と交換 (短期間で機能復旧)
- ・故障時の復旧迅速化
 - ・一品・特注生産 → マスプロダクツ化

・コスト 1/数 ~ 1/10 へ

車両用エンジン(マスプロダクツ)の導入

エンジン
の
マスプロダクツ化
約1/50に

船用エンジン(特注)74kw
約7,500万円

車両用エンジン(130kw)
約100~200万円

構造のシンプル化・新素材の導入

- ・二床式 → **一床式**(建屋コスト減)
- ・铸铁管 → **ポリエチレン管**(新素材の導入)

↓ マスプロダクツ化 ↓

機器構成の今後のイメージ

エンジン → 減速機 → P 主配管

↓ マスプロダクツ化 ↓ ↓ ポリエチレン管小容量化 ↓

マスプロダクツ型排水ポンプにより排水施設の建設・更新を促進

水没対応型排水機場

原動機が水没すると機能停止

主ポンプ

機器の耐水化

- ・水中モータポンプにすることで、機場が水没しても機器は健全。
- ・単機容量を小さくすることで、モータ出力を抑え、規格の統一化を図る。

ポンプゲート 水中モータポンプ

水中モータポンプを使用してる事から、機場が水没してもポンプ運転が可能

マスプロダクツ型の排水機場に関する検討内容

		単純更新	マスプロダクツ型更新
パラダイムシフト		単機容量が大きなものが効果的	単機容量が小さなものが効率・効果的
システム変更	考え方	一品毎に設計・整備 排水量・揚程を設計・製造・据付	マスプロダクツ化 ポンプ能力×台数 → 排水量・揚程を決定
	駆動系	船用エンジンを改造	車用エンジンをそのまま流用（ほぼ無改造）
	ポンプ系	一品毎に設計・製造	メーカー毎に単一機種化
	配管	金属管（鋳鉄管、ステンレス管）	ポリエチレン管等（軽量化、耐震性）
効果	リダンダンシー 故障の影響大 (1基の故障で能力が大幅低下)	故障の影響小 (1基が故障しても能力をほぼ維持)	
維持管理	メンテナンス性 専門技術者による補修・修繕 ・老朽化に伴い部品入手が困難化 ・メンテナンスできる人員が少ない	予備機と交換（短時間で機能復旧） ・予備機をプールで保有 駆動系（エンジン）は自動車整備工場メンテナンス ※故障は駆動系（エンジン）が多い	
経済性	コスト 更新 2億円～4億円/m ³ 程度	ターゲットプライス 1/数 ～ 1/10 を目指す。	
基準	技術基準 仕様規定	性能規定	

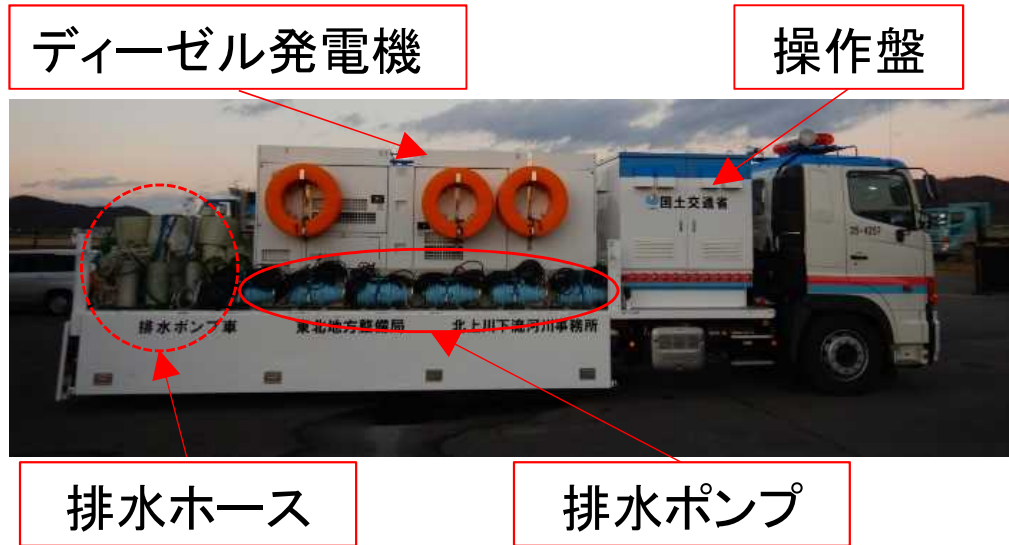
②更新時のファンクションシェア・タイムシェア能力の付加
(例：排水ポンプ車の多機能化)

排水ポンプ車の仕様と保有台数

■主な仕様

- 排水能力 30m³/min 又は 60m³/min
- 全揚程 10m(ポンプ2台直列の場合20m)
- ポンプ台数 30m³/min 4~6台
60m³/min 8~12台
- ポンプ駆動 電動水中モーター
- 駆動電源 車載ディーゼル発電機

■活動状況



■保有台数

(R2.4.1現在)

所 属	保有台数
北海道開発局	30 台
東北地方整備局	45 台
関東地方整備局	41 台
北陸地方整備局	40 台
中部地方整備局	37 台
近畿地方整備局	35 台
中国地方整備局	33 台
四国地方整備局	33 台
九州地方整備局	60 台
沖縄総合事務局	1 台
計	355 台

令和元年度における排水ポンプ車の稼働状況

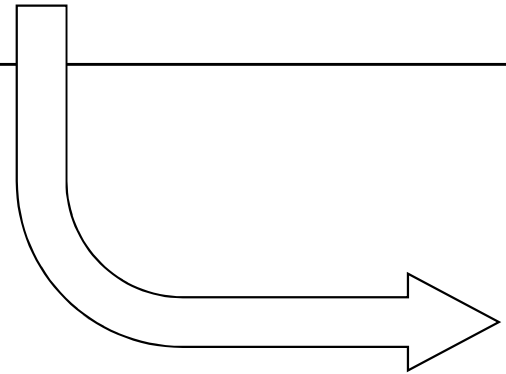
災害名	排水ポンプ車災害対応期間												備考												
	4月		5月		6月		7月		8月		9月			10月		11月		12月		1月		2月		3月	
	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20		10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20
台風3号																									
6月30日からの大雨																									
梅雨前線に伴う大雨及び台風5号																									
台風8号																									
8月8日からの大雨																									
台風10号																									
令和元年8月の前線に伴う大雨																									
三重県北部大雨																									
台風15号																									
台風18号																									
台風19号																									
大雨に伴う体制																									
釧路川水系オソペン内水排除																									

導水事業の例
ポンプ送水が必要となる○○河川の
渇水時期

排水ポンプ車の多機能化に関する検討内容

別途検討体制を構築予定

	排 水 ポ ン プ 車	既設のポンプ設備
役割	洪水時の内水排除が役割 (その他の時間は待機)	洪水時以外の活用 <ul style="list-style-type: none"> ・ 利水(揚水)ポンプ ・ 消流雪用水ポンプ ・ 浄化施設ポンプ <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> } 洪水時には稼働しない </div>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稼働は年数日 ・ 電力(ディーゼル駆動自家発電) ⇒コスト低 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稼働時間は年数日～数ヶ月 ・ 電力を動力源が多い (通年で電気契約が必要)→コスト高



排水ポンプ車の多機能化

- ① 既設ポンプの機能を代替
⇒ポンプ等の更新が不要
- ②ポンプ車を電源として活用
⇒電気契約廃止により

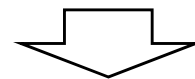
維持管理コスト減

新技術導入促進WG及び民間活力活用促進WG

- 新技術導入促進WGでは、新技術の活用によるインフラメンテナンス分野での業務の効率化や創意工夫によるコスト縮減などを促すことを念頭に、新技術導入にあたり行っている取り組みを整理し、自治体が新技術を活用する上での課題の検討を実施。
- 第1回を令和2年2月12日、第2回を同年6月3日に開催。第3回を同年11月頃に開催予定。

①目的

新技術の活用は、業務の効率化や創意工夫によるコスト縮減などの効果が期待できることもあり、人材や財源に課題を持つ自治体にとって有効な手段の一つとなる。メンテナンス分野において、新技術は一部の自治体で導入されているものの、導入が十分に進んでいるという状況にはなっていない。



本ワーキングでは、自治体が新技術を活用する上での課題を検討し、自治体の新技術導入促進につなげていく。

②メンバー

座長	梶浦 敏範	(一社)日本経済団体連合会 デジタルエコノミー推進委員会 企画部会長代行
委員	伊勢 勝巳 岩佐 宏一	東日本旅客鉄道株式会社 常務執行役員 公益社団法人日本ファシリティマネジメント協会 調査研究委員会 インフラマネジメント研究部会 副部会長
オブザーバー	植野 芳彦	富山市 政策参与

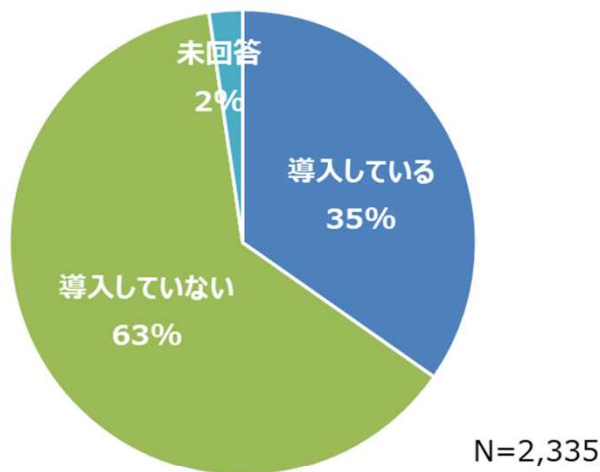
(五十音順、敬称略)

新技術導入促進WGにおけるこれまでの議論

③議事概要とこれまでの調査結果

第1回	令和2年 2月12日	<ul style="list-style-type: none"> ・ワーキンググループの概要 ・社会資本の老朽化を取り巻く現状と新技術導入の必要性 ・新技術導入に関する現状と課題
第2回	令和2年 6月3日	<ul style="list-style-type: none"> ・現状の取組と今後の方向性

■ インフラの点検・診断などの業務で、ロボットやセンサー等の新技術等を導入している施設管理者の割合



○ 国土交通省所管11分野^{※1}を対象に、インフラの点検・診断などの業務における施設管理者^{※2}の新技術等の導入状況を調査した。

※1 道路、河川、ダム、砂防、海岸、下水道、港湾、空港、航路標識、公園、公営住宅

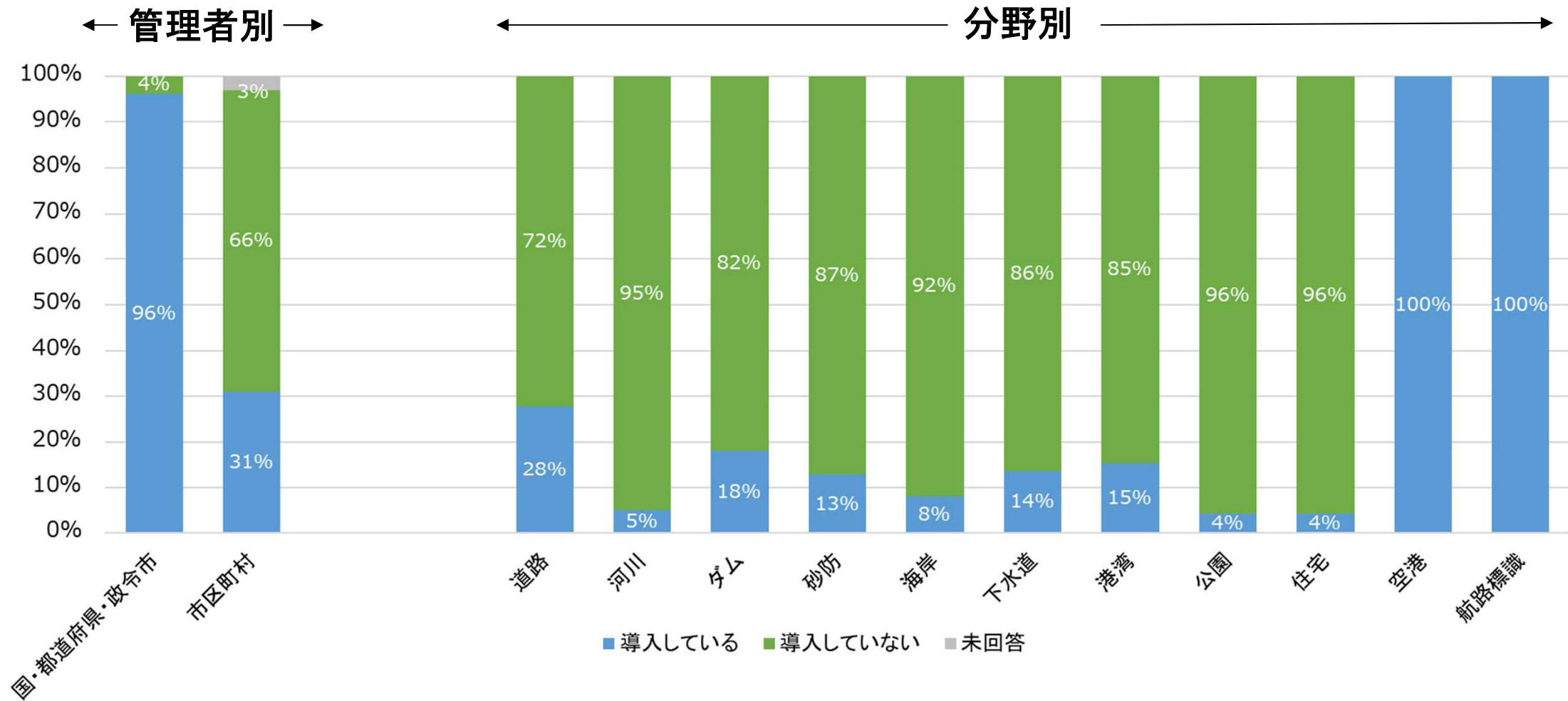
※2 国土交通省、都道府県、政令市、その他市区町村

○ 対象時期：平成26から30年度まで

○ アンケートの回答率：国土交通省・都道府県・政令市100%、
その他市区町村97%

■ 新技術の導入事例





○ 国土交通省所管11分野※1を対象に、インフラの点検・診断などの業務における施設管理者※2の新技術等の導入状況を調査。
 ※1 道路、河川、ダム、砂防、海岸、下水道、港湾、空港、航路標識、公園、公営住宅
 ※2 国土交通省、都道府県、政令市、その他市区町村 (N=2,335)
 ○ 対象時期：平成26から30年度まで
 ○ アンケートの回答率：国土交通省・都道府県・政令市100%、その他市区町村97%

新技術導入促進WGにおける今後の議論

- 今後は自治体側のニーズを把握できる仕組みの検討や、自治体側のニーズと企業側のシーズのマッチング事例を基に、実装まで至った際の決め手（コスト減、効率化等）や至らなかった際の課題・要因（導入コストが高い、有効性が不明等）に関する調査・分析を行う。
- 中長期的には「マッチング累計数」「現場試行累計数」等を計測し、進捗確認を行う。

導入に向けた段階

1. 情報収集・マッチング

2. 技術の評価

3. 実装

4. 環境整備

① 既存の取組の充実、
他分野への既存の取組の周知

② 自治体側のニーズを国・民間が把握できる
仕組みの検討

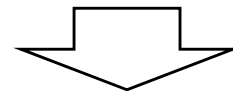
③ 実装まで至った際の決め手や至らなかった際の
課題・要因の分析

WGの検討項目

- 民間活力活用促進WGでは、自治体における民間活力の活用方策の事例をグッドプラクティス集にとりまとめることを念頭に、鈴鹿市における包括的民間委託の導入検討等を実施。
- 第1回を令和2年2月4日、第2回を令和2年5月28日に開催。第3回を令和2年11月頃に開催予定。

①目的

社会資本のメンテナンス分野において、民間活力の活用は、業務の効率化や創意工夫によるコスト縮減などの効果が期待できることから、人材や財源等に課題を持つ自治体にとって有効な手段の一つであるが、これまでいくつかの活用事例が蓄積されてきているものの、全国の市町村にとって選択肢の一つとしてあがってきていないのが実情。



本ワーキンググループでは、今までできていない民間活力の活用方策を新たに創出し、その効果を検証し、これら検討の過程を広く周知すること等により、メンテナンス分野における民間活力の全国への普及を図る。

②メンバー

座長	小澤 一雅	東京大学大学院 工学系研究科 教授
委員	堀田 昌英	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
	水野 高志	八千代エンジニアリング株式会社 取締役 専務執行役員
オブザーバー	植野 芳彦	富山市 政策参与
	中洲 啓太	国土交通省 国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究室長

(五十音順、敬称略)

民間活力活用促進WGにおけるこれまでの議論

③議事概要とこれまでの調査結果

第1回	令和2年 2月4日	<ul style="list-style-type: none"> ・ワーキンググループの概要 ・社会資本の老朽化を取り巻く現状 ・民間活力活用方策の概要 ・鈴鹿市における包括的民間委託の導入検討
第2回	令和2年 5月28日	<ul style="list-style-type: none"> ・前回WGにおけるご意見等と今後の方針 ・鈴鹿市における包括的民間委託の導入検討 ・包括的民間委託の全体的な分析 ・今後の進め方(案)

■包括的民間委託のメリット

発注者	受注者
<ul style="list-style-type: none"> ● 委託業務の件数が減るため、発注業務の負担を減らすことができ、業務の効率化を図ることができる ● 一度に複数の業務を実施したり、資材をまとめて調達したりすることで、コストを縮減することができる ● 入札参加者を継続的に確保できるようになり、地域の維持管理を継続的に実施できるようになる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 幅広い施設(分野)、業務を経験し、ノウハウを蓄積できるため、ビジネスの幅を広げることができる ● 複数年契約の場合、将来の業務量の見通しがつくため、人員・機械の確保や効率的な配置・運用、さらに新たな設備投資をしやすくなる ● 性能発注を導入する場合、裁量の余地が大きいため、創意工夫によりコストを削減しやすい
地域住民	
<ul style="list-style-type: none"> ● 個別委託の場合、地方公共団体職員が現場を確認した上で発注というような手続きを踏む必要があるが、包括的民間委託の場合、通報に対し事業者がすぐに対応することが可能となると考えられる ● 災害時や緊急時に迅速に対応できる地域の事業者の活用が高まることで、地域における雇用の維持が図られる 	

■包括的民間委託の導入状況

・インフラの維持管理における包括的民間委託を導入した自治体は288団体。下水道分野を除くと19団体であり、まだ十分に広がっているとは言えない。

施設の包括化のケース	業務の包括化のケース
<p>・秋田県 ・福島県 ・栃木県</p> <p>・宮崎県 ・北海道清里町 ・北海道大空町</p> <p>・新潟県三条市 ・石川県かほく市</p> <p><small>(道路・河川)秋田県、福島県、北海道清里町、北海道大空町 (道路・河川・砂防)栃木県 (道路・河川・海岸・砂防)宮崎県 (道路・公園・水路)新潟県三条市 (下水道・農業集落排水・上水道)石川県かほく市</small></p>	<p>下水道分野 (処理場) 計261団体</p> <p>・北海道旭川市 ・静岡県浜松市 ・兵庫県神戸市</p> <p>・神奈川県横浜市 ・静岡県富士市 ・奈良県奈良市</p> <p>・富山県黒部市 ・大阪府大阪市 ・香川県高松市</p> <p>・石川県金沢市 ・大阪府堺市 ・大分県大分市</p> <p>・石川県かほく市</p>
<p>道路分野(橋梁含む)</p> <p>・青森県 ・長野県 ・岐阜県 ・三重県</p> <p>・兵庫県 ・奈良県 ・長崎県 ・山口県</p> <p>・沖縄県 ・東京都府中市</p>	<p>(ポンプ場) 計135団体</p> <p>・北海道旭川市 ・石川県金沢市 ・香川県高松市</p> <p>・富山県黒部市 ・石川県かほく市 ・大分県大分市</p>
<p>公園分野</p> <p>・東京都足立区</p>	<p>(管路) 計23団体</p> <p>・北海道岩見沢市 ・静岡県富士市 ・大阪府河内長野市</p> <p>・石川県かほく市 ・大阪府堺市 ・大阪府大阪狭山市</p>

「社会資本の維持管理における包括的民間委託等の活用促進に向けた勉強会」

における中間とりまとめ(平成29年4月版)より国土交通省作成

※下水道分野は2019年4月現在。その他は2019年10月現在。

民間活力活用促進WGにおける今後の議論

- 自治体の規模や職員数などの自治体の事情により、包括的民間委託により得られる改善効果は異なると考えられる。
- 自治体規模等に応じた先進事例の効果発現状況を調査し、包括的民間委託の導入を検討する自治体に対して、適したパターンを判断できるチェックリストの策定や導入パターンの例示を行う。
- 中長期的には「勉強会参加自治体数」「専門家派遣団体数」等を計測し、進捗確認を行う。

