

本取組の概要

- 自治体では、限られた予算や人員で多くの施設のメンテナンスを行う必要があり、効率的に行うため生産性を向上させる「新技術」の導入が求められている。
- 「インフラメンテナンス国民会議」において、自治体のニーズ・企業のシーズのマッチングによる現場試行・導入に取り組んでいるが、導入に向けては解決すべき課題がある状況。

自治体における新技術の導入に向けた課題

自治体側でのニーズの抽出上の課題

- ◆ 自治体の課題把握が漠然としている、解決策のイメージがないことなどのため、自治体側でニーズの抽出が適切にできていない。

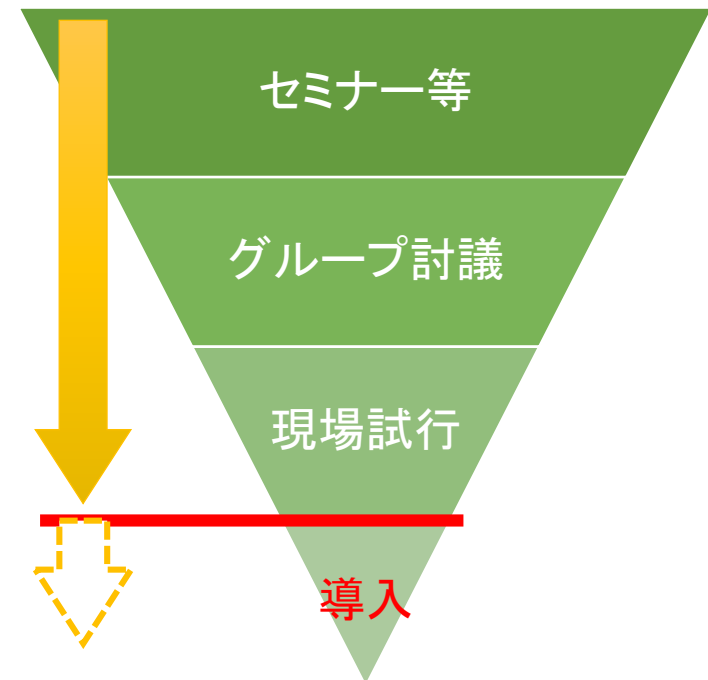
ニーズとシーズのマッチング上の課題

- ◆ 「インフラメンテナンス国民会議」が主体となったマッチングでは、マッチングの場に技術コーディネートができる者が不在のため、自治体の漠然としたニーズに対してシーズの組み合わせが適切になされていない。

自治体内部の合意形成上の課題

- ◆ 自治体に従来の技術と比較しながら、わかりやすく新技術のメリットを説明できる者が不在のため、自治体内部の合意形成が図りにくい。

インフラメンテナンス国民会議
における現場試行・導入のイメージ



委員会の設置目的

- 新技術の活用に向けて、小規模自治体等が単独で技術導入を検討するのは困難かつ非効率であるため、自治体横断的な新技術の普及・展開を図る必要がある。
- 自治体のインフラメンテナンスを推進するため、「官民研究投資拡大プログラム(PRISM)」を活用し、自治体における新技術の導入支援を実施することを目的とする。

委員会の位置づけ

インフラメンテナンス新技術・体制等導入推進委員会

・新技術導入の仕組み検討、新技術導入の手引き(案)作成



報告・助言

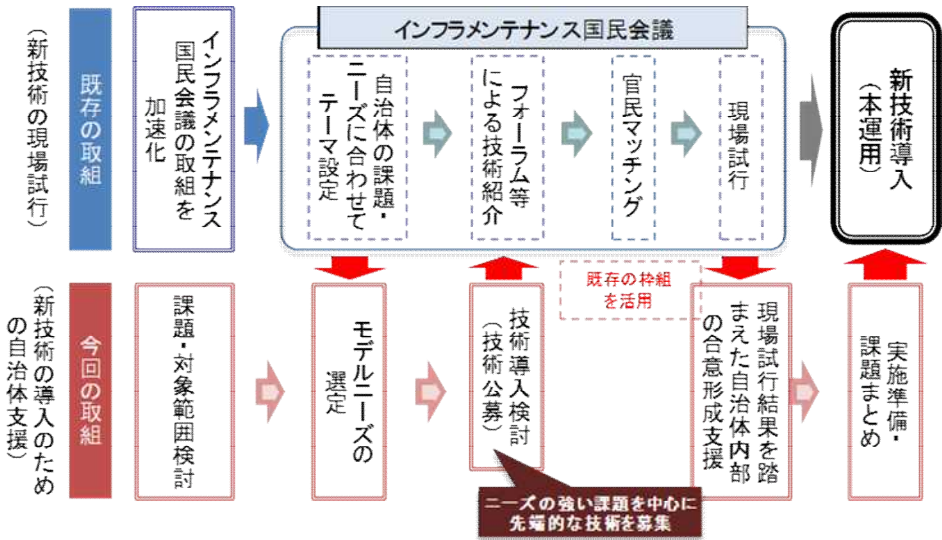
モデル試行WG

・新技術導入支援、新技術導入における課題を整理



本取組の具体的な実施事項

インフラメンテナンス国民会議における既存の取組(自然発生的なマッチング)に対して、ニーズ・シーズのマッチングのコーディネート、現場試行、自治体内部の合意形成支援などを加えることで、自治体の新技術導入を加速化



委員会の役割

- 本委員会では全国を取り組みを効率化するため、全国に広く展開できる複数自治体に共通するニーズ・シーズのマッチングをモデルケースとし、課題を整理したうえで、新技術の導入を推進する仕組みを検討し、「新技術導入の手引き」を作成するものとする。

委員会の役割

◆ 複数自治体の共通課題から、モデルケースを選定

- ・自治体が有する課題の抽出方法
- ・モデルケースの選定方法 等

◆ モデルケースにて試行を行うなかで、新技術を導入する手法を検討

- ・ニーズとシーズのマッチング方法
- ・コーディネータの人選の考え方 等

◆ 全国的に活用できる「新技術導入の手引き」としてとりまとめ

- ・自治体における新技術導入方法
(コーディネータの人選、合意形成方法)
- ・全国横断的な展開方法 等

・自治体ニーズ把握
・モデルケース選定



・モデルケースの試行

- ・自治体・企業公募
- ・マッチング支援
- ・現場試行※
- ・導入効果検討支援

※地方自治体にて実施



新技術
導入手法検討



手引き
とりまとめ

▲ 検討フロー

○ 新技術の導入意向があり、試行に協力していただける自治体及び新技術を持つ企業をそれぞれ公募により募集した（公募期間：平成31年2月14日～3月1日）

取組概要

- ◆ 自治体等は、インフラメンテナンスにおいて、モデルケースに対し新技術の現場への導入・試行しようとする場合に、国土交通省に対して応募
- ◆ 民間事業者は、インフラメンテナンスにおいて、モデルケースに対し民間事業者が保有する新技術を普及・試行しようとする場合に、国土交通省に対して応募
- ◆ 国土交通省は、モデルケースに対して現場試行の支援を行うとともに、「インフラメンテナンス新技術・体制等導入推進委員会」にて、モデルケースの試行結果を参考として新技術の実装を推進する仕組みを検討

▼募集概要

	協力していただける自治体	協力していただける企業等
募集内容	・インフラメンテナンスの効率化に向け新技術の導入を検討する現場	・自治体のインフラメンテナンスの効率化に貢献しうると考えられる新技術
応募主体	・テーマに関する悩み・課題を抱える自治体（施設管理者）、あるいはそれらで構成される団体等	・テーマに関する悩み・課題の解決手段（新技術）を有する民間企業や団体等
募集要件	1)テーマに合致するニーズを有していること 2)新技術に対して、導入を積極的に検討している、あるいは検討の予定があり、現場試行を実施できること	1)テーマに合致するシーズを有していること 2)自治体が実施する現場試行に協力できること

【応募テーマ1】

**点群データを活用した施設の管理効率化に資する技術
(道路や河川管理施設等に関する点群データの活用技術等)**

○テーマの詳細

点群データの計測技術の進展や3次元モデルでの設計・施工の普及に伴い、点群等の3次元データの蓄積と多分野での有効活用が期待されています。

これらの取得された3次元データを用いてインフラ維持管理に活用するための技術です。

【応募テーマ2】

**常時没水している構造物等を可視化し施設の管理効率化に資する技術
(道路橋脚、ダム施設及び港湾施設等の没水部の可視化技術等)**

○テーマの詳細

常時没水しているダム上流面のゲート設備や橋梁基礎の洗掘などの点検・調査を目的として、水中を可視化する技術が開発されています。

これらの水中可視化をするための技術です。

**上記テーマに対して、現場試行にご協力いただける、
新技術の導入意向のある地方自治体及び新技術の提供意向のある企業等を募集**

モデル自治体の選定(案)

- テーマ1(点群データ活用): 静岡県、テーマ2(水中可視化): 徳島県を選定(案)とした。
- 選定外の自治体は、任意でWGへの参加、WGでの検討状況等の情報共有ができるものとする。

【応募テーマ1】 点群データを活用した施設の管理効率化に資する技術

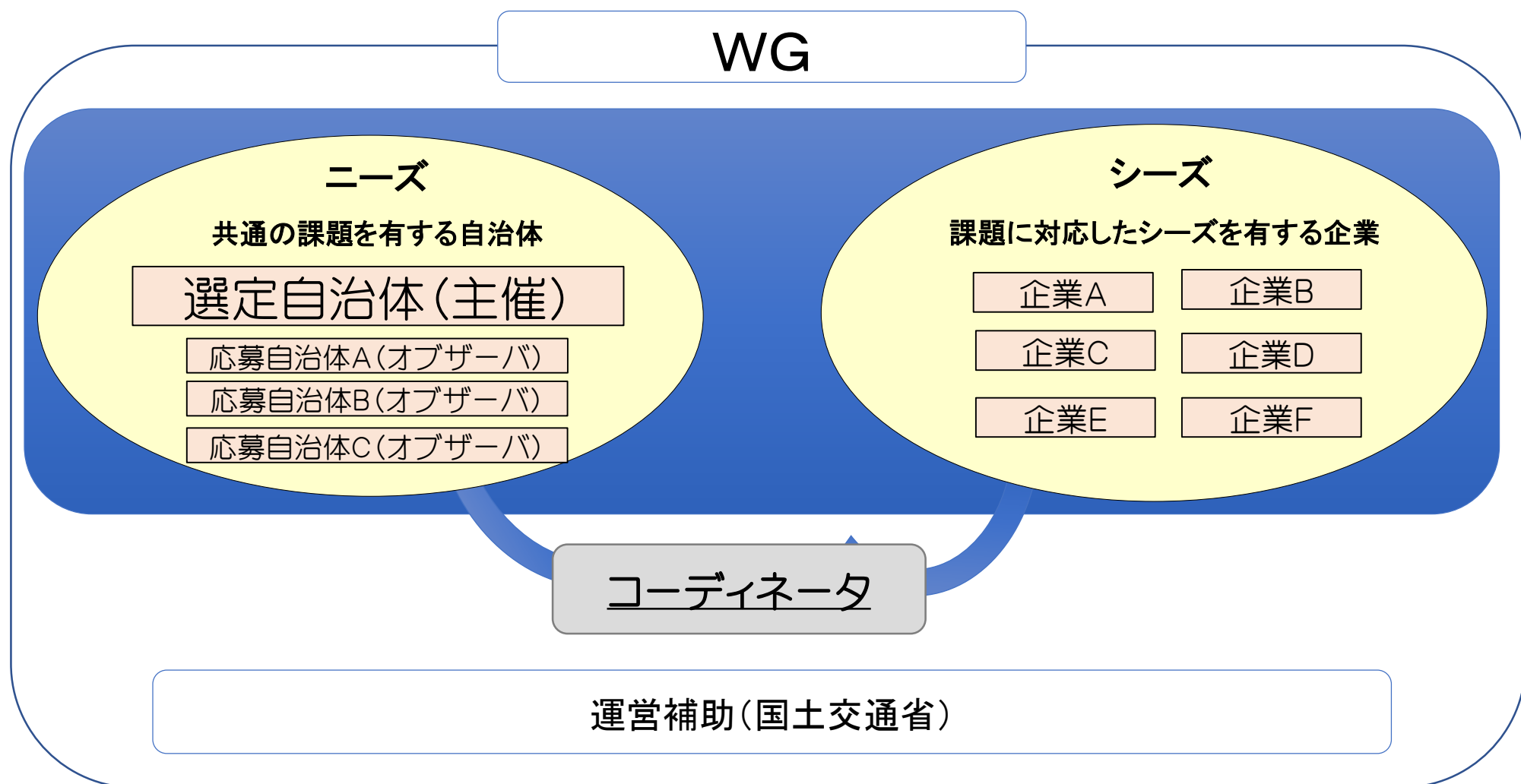
自治体	①共有・活用可能なテーマ	②マッチングの実現性	③社会実装の有効性	④広域的な導入の展開
静岡県	道路・河川分野のデータ利活用方法をテーマとしており、<u>他応募自治体も参考とすることができる。</u>	<u>新技術に求める要件(機能)を具体的に提示</u>しており、WGによる有効なニーズ・シーズマッチングが期待できる。	- テーマ1は、管理効率化に資する点群データの活用技術を想定しており、<u>応募ニーズの中で最も合致している。</u> - 複数分野(道路・河川)の点群データの活用方法について検討しており、<u>将来的に多分野への波及効果が期待できる。</u>	<u>周辺自治体との広域プラットフォーム等によるデータ利活用が期待される。</u>

【応募テーマ2】 常時没水している構造物等を可視化し施設の管理効率化に資する技術

自治体	①共有・活用可能なテーマ	②マッチングの実現性	③社会実装の有効性	④広域的な導入の展開
徳島県	- 応募6自治体中、<u>5自治体が「港湾」分野をテーマ</u>としている。 - このうち、<u>徳島県を含む3自治体が港湾構造物の腐食状況を容易に確認できる新技術を求めている。</u>	<u>新技術に求める要件及び想定対象箇所を具体的に提示</u>しており、WGによる有効なニーズ・シーズマッチングが期待できる。	全国の港湾において、腐食(孔食)等に起因した舗装陥没事故が増加傾向にある。水中鋼構造物の腐食状況を確認することは、<u>未然の事故防止のために非常に重要</u>である。	同様の施設は全国に広域的に存在しており、<u>自治体横断的(垂直・水平連携)な検討が期待される。</u>

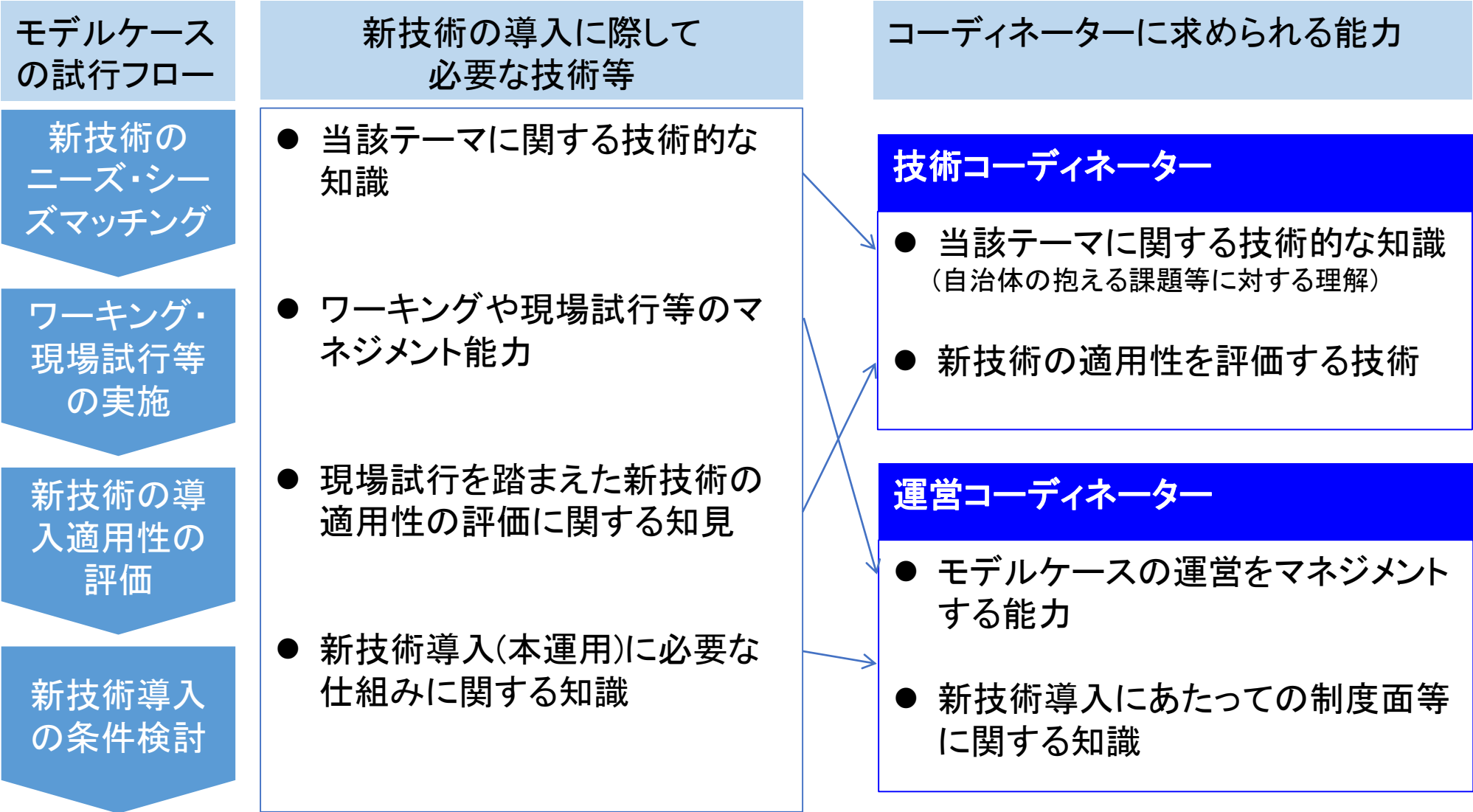
WGの構成

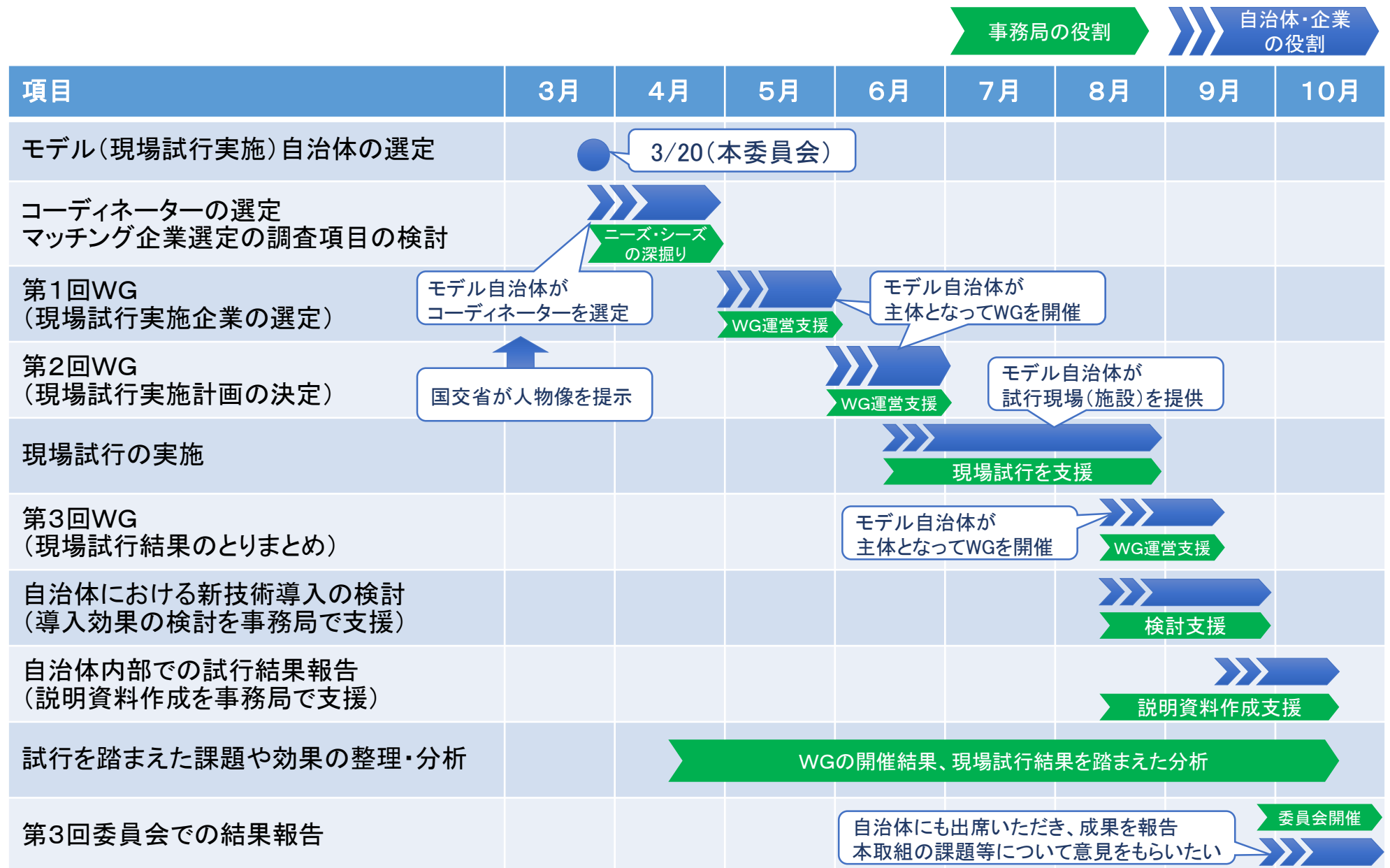
- ・選定された自治体が主催となって、WGを開催。
- ・応募自治体は、任意でWGに参加可能。
- ・WGで主催自治体のニーズに合致するシーズを、コーディネータの助言を踏まえて決定



コーディネーターに求められる能力

- 新技術の導入に向け、マッチングや現場試行、適用性の評価、自治体内部の合意形成支援等を行う必要があり、コーディネーターには、技術に対する知識と本運用に向けたマネジメント能力が必要となる。
- コーディネーターは、モデルケースごとに「技術コーディネーター」と「運営コーディネーター」を設定する。





委員会における検討の流れ(1サイクル目)

委員会	検討事項
第1回 [平成31年 2月8日]	① <u>新技術の導入が望まれているニーズの抽出</u> ⇒ インフラメンテナンス国民会議において収集された新技術導入に関する自治体のニーズを整理 ② <u>モデルニーズの選定</u> ⇒ ①のニーズから活用可能な新技術の動向(新技術開発がなされており、社会実装による効率化やコスト削減の見込みがあるなど)を踏まえ、モデルニーズを選定
第2回まで 事務局対応	③ <u>モデルニーズについて、現場試行に協力可能な自治体及び企業を公募</u> ⇒ 新技術で課題解決に取り組む自治体 モデルニーズの課題解決に資する新技術を持つ民間企業等
第2回 [平成31年 3月20日]	④ <u>コーディネーター役の検討、マッチング支援</u> ⇒ モデル自治体の選定、ワーキング開催方法の検討 ⇒ マッチングのコーディネーターの持つスキル、人選の考え方について検討
第3回まで	③ <u>モデルケースにおける現場試行(コーディネーターによる支援)</u> ④ ⇒ <u>ワーキングによるニーズ・シーズのマッチング、現場試行、結果とりまとめ</u>
第3回 [今回]	⑥ <u>新技術導入による効果のとりまとめ</u> ⇒ マッチング結果(有無の双方)について分析・評価、アドバイス ⇒ 自治体での合意形成等を円滑に進めるための必要事項について検討 ⑦ <u>「新技術導入の手引き」の作成</u> ⇒ 自治体における新技術活用を促進するためのノウハウの発信方法について検討

検討体制

◆コーディネータ

- ・法政大学 デザイン工学部 都市環境デザイン工学科 准教授 今井 龍一
- ・国総研 社会資本マネジメント研究センター 社会資本情報基盤研究室 室長 関谷 浩孝

◆オブザーバー

- ・中部地方整備局 企画部 ・神奈川県川崎市 ・神奈川県藤沢市 ・長崎県 ・熊本県玉名市

進捗状況

- ・第1回WG(令和元年6月11日) 現場試行実施候補の選定について議論(13者から提案)
- ・現場試行内容について、県と企業等で調整
- ・第2回WG(令和元年8月23日) 現場試行実施計画について議論(現場試行を実施する4者を選定)
- ・現場試行
- ・第3回WG(令和2年2月25日) 現場試行結果報告(1者について県が、引き続き試行を行う)

現場試行実施企業等

表-6 現場試行実施企業等

企業等名称	技術名称
大阪経済大学・摂南大学・関西大学・ (株)日本インシーク・日本工営(株)	①点群データを地物単位に分割して管理するための属性付け技術 ②点群データからの地物の自動抽出技術 ③ハイブリッド型点群可視化技術
(株)日立ソリューションズ	3D点群からの点検対象オブジェクト抽出技術
(株)パスコ	河川の氾濫危険箇所を簡易に一次抽出するための 点群データ活用に関する現場試行
日本電気(株)	広域エリアのインフラの経年変位を衛星から点群でモニタリングする技術

検討体制

◆コーディネータ

・徳島大学 環境防災研究センター センター長 中野 晋
・SIP 港湾空港技術研究所 構造研究領域 構造研究グループ長 加藤 絵万

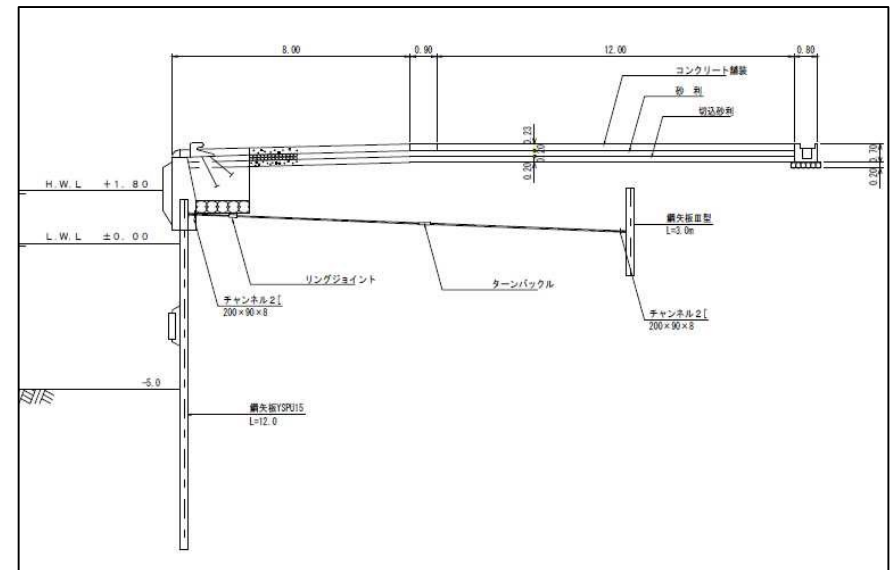
◆オブザーバー

・四国地方整備局 ・山形県 ・茨城県 ・岡山県 ・愛媛県八幡浜市 ・沖縄県

進捗状況

- ・第1回WG(令和元年7月31日) 現場試行実施候補の選定について議論(3者から提案)
- ・現場試行内容について、県と企業等で調整
- ・第2回WG(令和元年11月20日,11月22日)現場試行実施計画について議論(現場試行を実施する1者を選定)
- ・現場試行(令和元年12月10日,12月11日)
- ・第3回WG(令和2年2月21日)現場試行結果報告

現場試行実施箇所



「新技術導入の手引き(案)」

モデル自治体におけるSIP技術等を活用した現場試行結果や新技術を活用している自治体へのヒアリング、SIP成果等を踏まえ、導入検討の流れに沿った「新技術導入の手引き(案)」を策定

想定読者(例)

- ・自治体において各種インフラの維持管理業務を担う職員
(新技術の導入に対してニーズを持つ現場職員が、本手引きを参照し、新技術導入を検討)
- ・インフラ維持管理における新技術を有する企業
(新技術を保有しているが、自治体の活用実績が伸び悩んでいる企業が、本手引きを参照し、自治体との適切な関係性の構築方法を把握)

記載項目(例)

1. インフラ維持管理における課題の明確化
2. 新技術等に関する情報収集
3. 入手情報から導入可否及び導入方法を判断
4. 導入の意思決定及び予算獲得に向けた説明
5. 共同開発・現場試行
6. 調達
7. 新技術の実導入
8. 導入後の評価
9. 技術自体や運用面の改善・改良

インフラ維持管理における
課題解決の手引き(案)
～新技術の導入による場合～

令和2年3月

国土交通省 総合政策局

第3回インフラメンテナンス新技術・ 体制等導入推進委員会

徳島県説明資料

徳島県

ワーキンググループの実施状況

ニーズ説明資料をシーズ応募企業（12者）へ送付

令和元年7月初旬

第1回ワーキング 令和元年7月31日（現場試行企業選定）

○ 個別ヒアリング 3者（説明・意見交換）



○ 現場試行企業 1者（(株)アーケ・ジオ・サポート）を選定



第2回ワーキング 令和元年11月20日，27日（現場試行実施計画）

○ コーディネータ2名から意見を頂く。（個別に実施）
→ 現場試行実施計画に反映

現場試行 令和元年12月10日，11日

○ 令和元年12月10日（晴れ時々曇り）
鋼矢板の変状確認（岸壁，物揚場）
電気防食工の確認（岸壁）

○ 令和元年12月11日（曇りのち晴れ）
海底面の確認（岸壁，物揚場）



第3回WG 令和2年2月21日（現場試行結果報告）

ニーズ(鋼矢板形式岸壁)

常時没水している「鋼矢板」の腐食、亀裂、損傷等の変状を効率的に把握できる

「港湾施設の点検診断ガイドライン」における、「詳細定期点検」に適用可能な精度を有する技術であること

<ニーズ例>

施設全体に渡り、

- ・ 鋼矢板の肉厚が計測できる
- ・ 孔食の発生箇所及びの面積が計測できる
- ・ 電気防食工（アルミ合金陽極等）の残存容積が計測できる

<新技術に期待する事項>

- ・ 海中での透明度が確保されない場合でも対応できる
- ・ 海中生息物が張り付いている場合でも対応できる
- ・ 現地調査を、短時間で終わることができる（港湾施設の一時利用制限の軽減）

※ ニーズ例等は、あくまで例であり、提案技術をどのように詳細定期点検に導入していくのか検討・提案下さい。

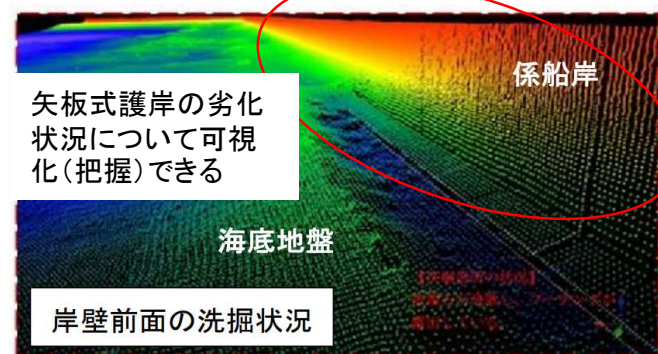
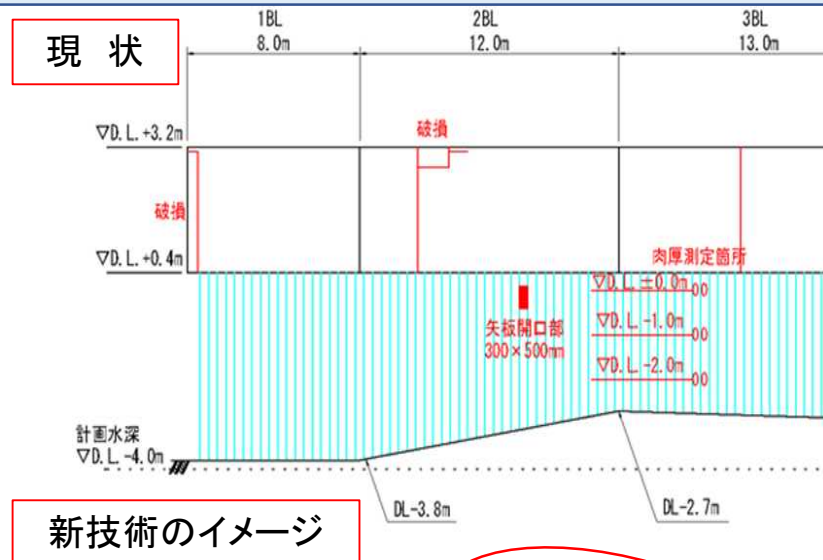


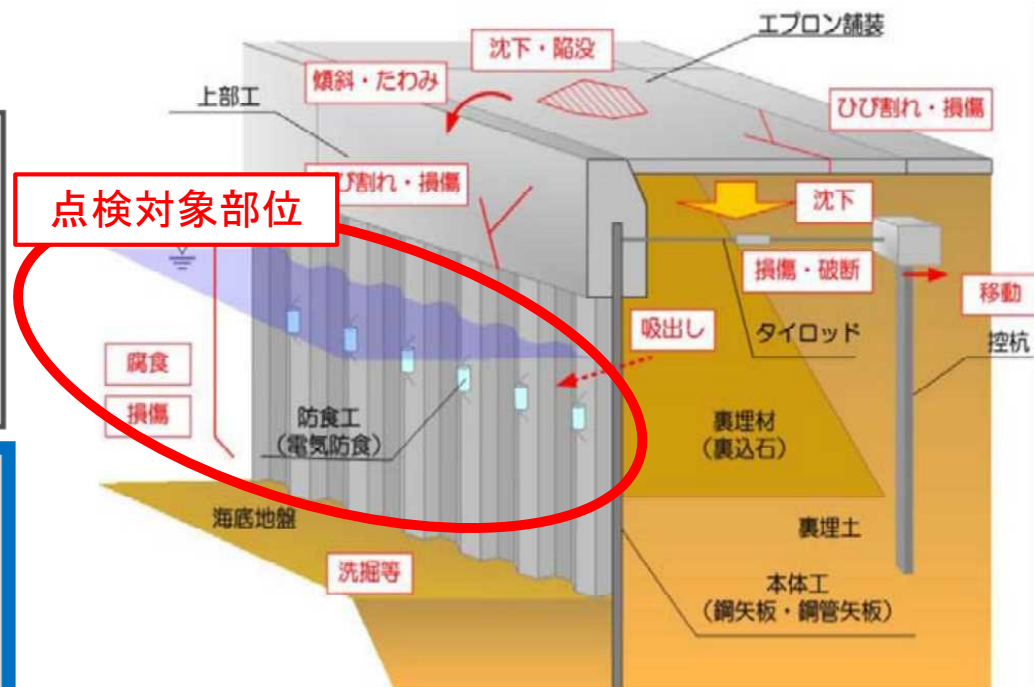
図 3-2.7 マルチビーム音響測深機による測深結果の一例（鯨瞰図）

出典：港湾施設の点検診断ガイドライン²

現場試行について(案)

現場試行を「**詳細定期点検診断**」として位置付けし、徳島県において、模擬的に当該現場の維持管理計画書の修正を行い、現場への新技術実装に際する課題の抽出を行う

※ 現場実証は、点検のみとし、診断は、徳島県にて実施する。(シーズ側にて診断を行うことも可)



出典:<http://www.mlit.go.jp/common/001010192.pdf>

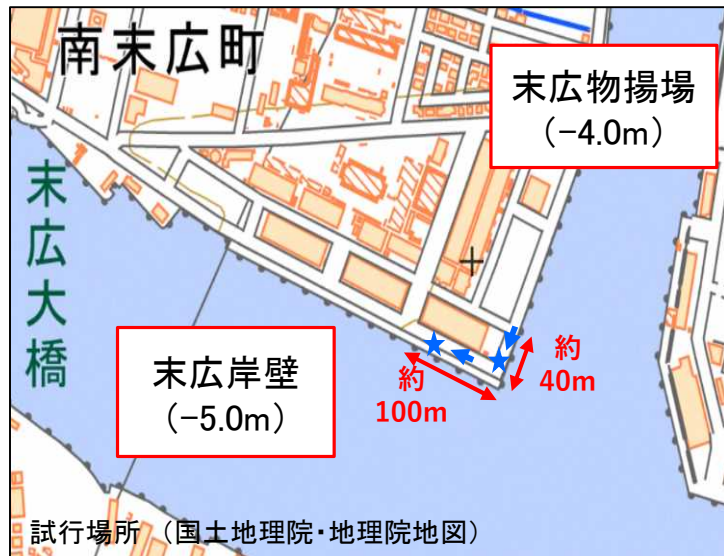
※(「長崎県港湾・漁港施設維持点検実施要領」より引用

http://www.doboku.pref.nagasaki.jp/~kouwan/2010_03/business02/kouwangyokouizikatenken.pdf))

出典:<http://www.mlit.go.jp/common/001010192.pdf>

(2) 現場試行計画

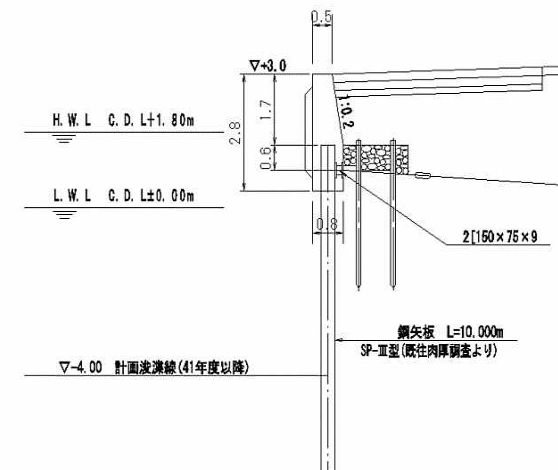
① 現場試行場所 徳島小松島港末広地区



○ 末広物揚場(-4.0m)



末広物揚場 (-4.0m)

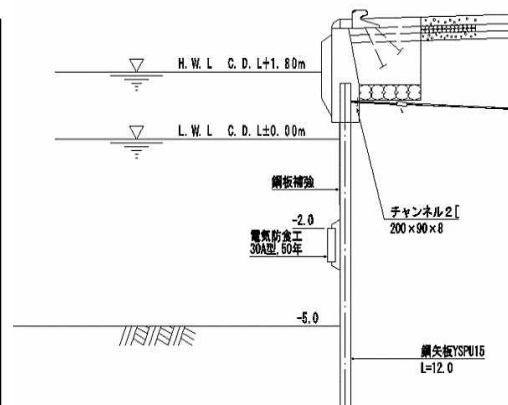


末広物揚場(-4.0m)標準断面図

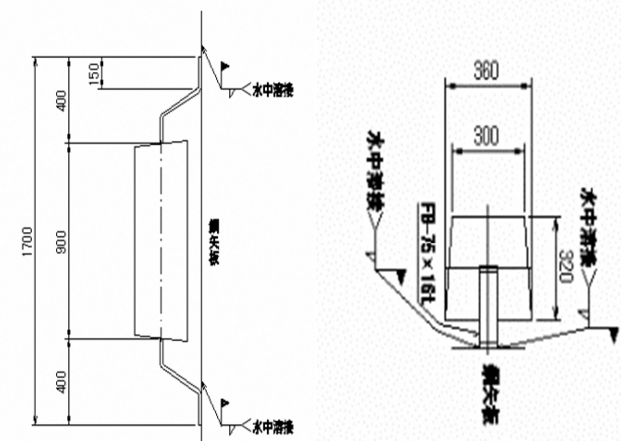
○ 末広岸壁(-5.0m)



末広岸壁 (-5.0m)



末広物揚場(-5.0m)標準断面図



電気防食工

② 現場試行内容

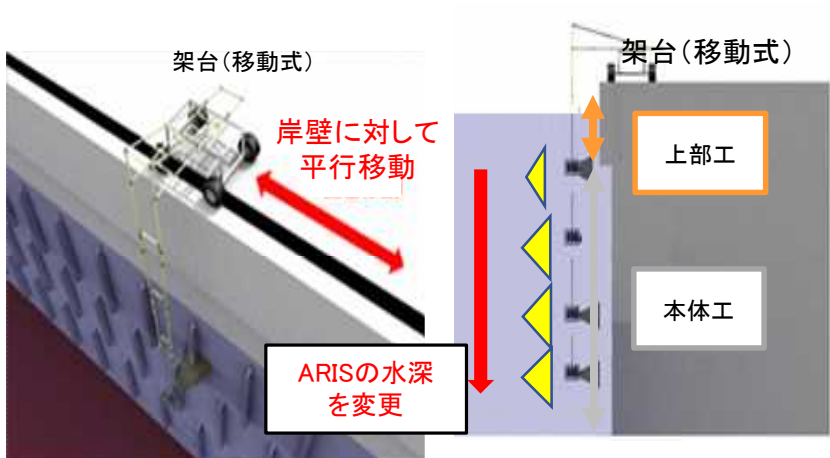
第3回ワーキング(R2.2.21)
株式会社アーク・ジオ・サポート 報告資料(抜粋)

調査施設	調査項目	調査方法	比較・検証方法 (従来調査)
末広物揚場(-4.0m)	鋼矢板の腐食、亀裂、損傷の状況	ARIS① 下図参照	潜水調査
	海底地盤の洗掘・堆積状況	マルチビーム測深	レッド測深
末広岸壁(-5.0m)	鋼矢板の腐食、亀裂、損傷の状況	ARIS① 下図参照	潜水調査
	電気防食工の現存状態	ARIS① 下図参照	潜水調査
	電気防食工の現状(消耗量測定)	ARIS② 下図参照	潜水調査
	海底地盤の洗掘・堆積状況	マルチビーム測深	レッド測深

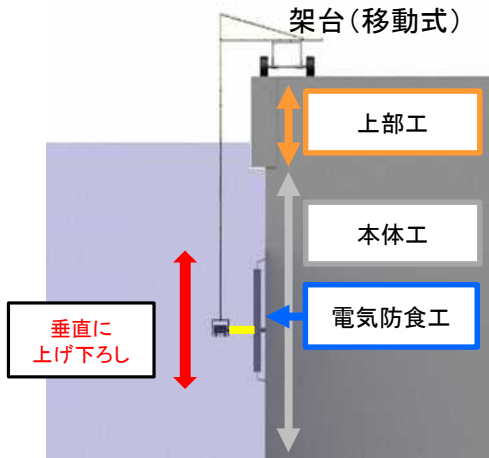
・鋼矢板の状況
・電気防食工の現存状態

調査 ARIS ①

電気防食工の現状(消耗量測定)調査 ARIS ②



架台(移動式)に取付けたARISを岸壁に対して平行に移動し、鋼矢板を撮影(ARISの水深を約1m毎に変更し、繰り返し撮影することで全体の状況を把握した。)



架台に取付けたARISを秒速3～4cmで垂直に上げ下ろし、電気防食工の画像を取得

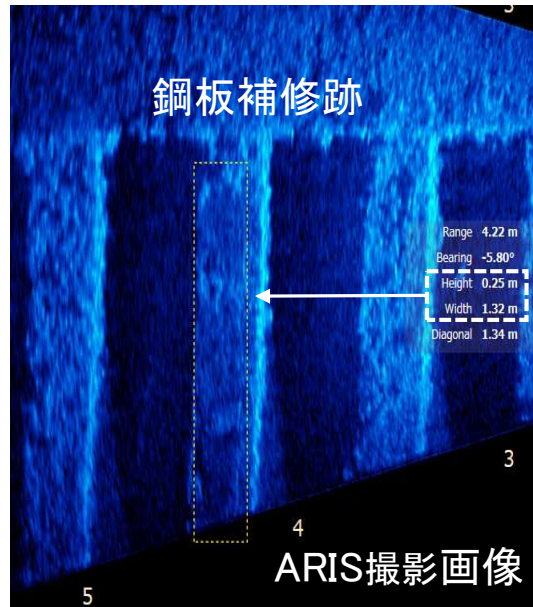


現場試行 & 検証結果(末広物揚場(-4.0m))

鋼矢板の状況調査 ARIS ①

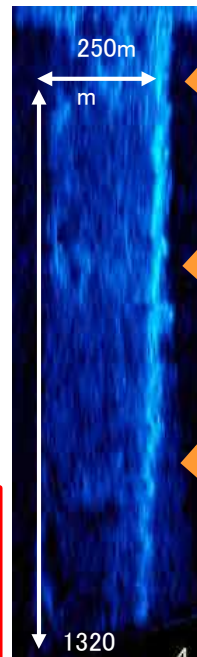
ARIS調査結果(収録画像データ)

ARISによる調査では、鋼矢板に異常は確認することができなかった。(潜水調査により判明した開孔箇所を、ARIS撮影画像を詳細に確認したが、**開孔の有無を確認することはできなかった。**)

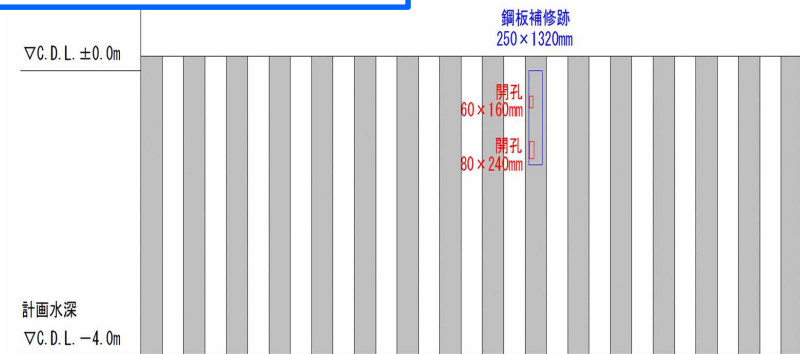


潜水士による目視調査と同等の結果を得ることはできず、**現場実装に際して課題が残る。**

鋼板補修跡



鋼矢板の開孔を2箇所確認



a	☐ 腐食による開孔や変形、その他著しい損傷がある ☐ 開孔箇所から裏埋材が流出している
b	☒ L.W.L付近に孔食がある / 全体的に発錆がある
c	☐ 部分的に発錆がある
d	☐ 腐食による開孔や変形はない

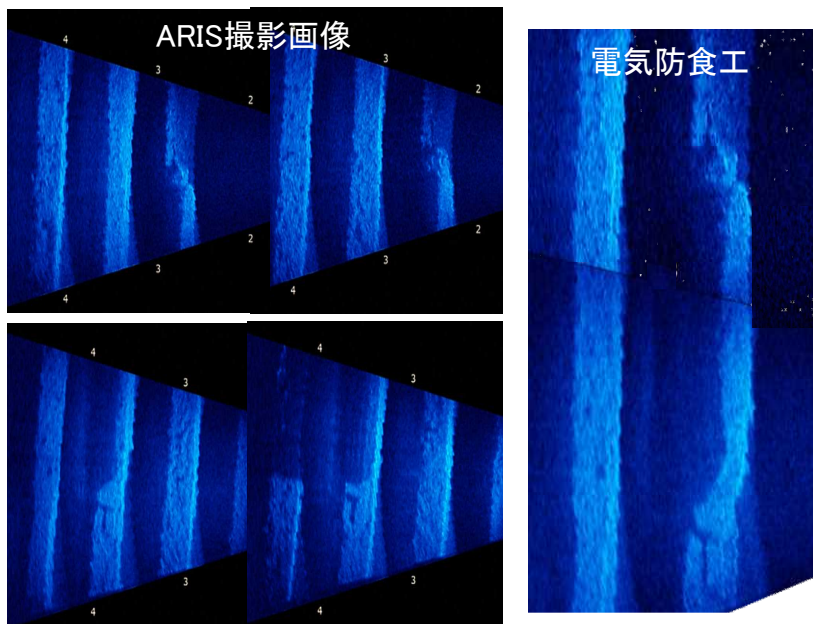
潜水士撮影 開孔1(60×160mm)

潜水士撮影 開孔2(80×240mm)



電気防食工の調査(現存状態) ARIS ①

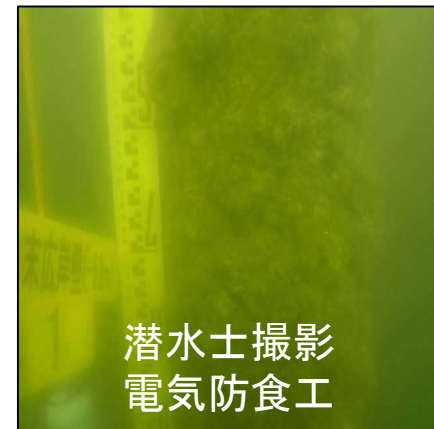
ARIS調査結果(収録画像データ)



ARIS撮影画像により、電気防食工の現存状態を確認
⇒ 電気防食工の脱落、全消耗、取付不具合等の異常は認められない。

潜水士による調査と**同等の結果を得る**ことができた。
また、画像データの蓄積、画像データから計測できるなど、
従来技術である、潜水士による目視調査と比べ優れている。

比較・検証 潜水調査結果



潜水士が、目視により電気防食工の現存状態を確認。
⇒ 電気防食工の脱落、全消耗、取付不具合等の異常は認められない。

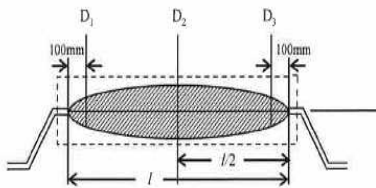
a	☐ 陽極が脱落又は全消耗している ☐ 陽極取付に不具合がある(ぶら下がり)
b	---
c	---
d	☒ 脱落等の異常はない

ARIS調査結果(収録画像データ)

比較・検証 潜水調査結果

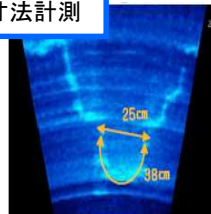
調査は海洋生物を除去した電気防食工で実施

○ 寸法計測方法

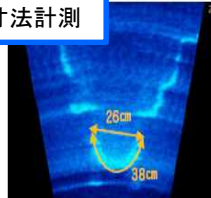


D1、D3: 残存電気防食工の端から
約100mmの位置での外周長
D2: 残存電気防食工中央部での外周長
l: 残存電気防食工の長さ

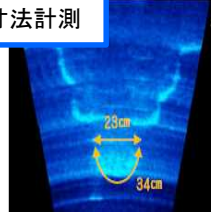
D1寸法計測



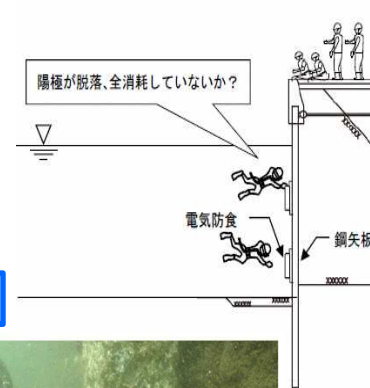
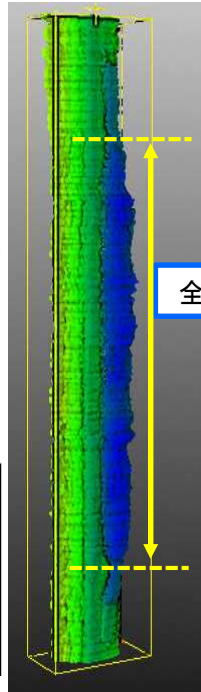
D2寸法計測



D3寸法計測



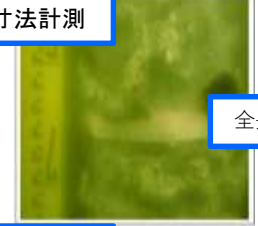
全長 l の計測



D1寸法計測



D2寸法計測



D3寸法計測



全長 l の計測

出典: 港湾の施設の点検診断ガイドライン

出典: 港湾の施設の点検診断ガイドライン
(P3-28陽極の形状寸法の計測方法)

調査方法/ 寸法計測値 (cm)	参考図	ARIS調査	潜水調査
D1	130	63	57
D2	130	64	66
D3	130	57	58.2
l	90	118	126
残存体積 (cm ³)	95,063	27,713	28,729

潜水土による調査と同等の結果を得ることができた。
ただし、計測に先立ち、海中生息物の除去が必要であり、
現場実装に際して課題が残る。(海中生息物の影響を受ける)

潜水調査



ARIS調査



ARISを用いた調査は、陸上から調査が可能であることから、一般的に潜水調査と比べ安全である。
また、陸上からの調査が可能となることにより、調査に必要な船舶の手配が不要となる、
海上作業に伴う届出※が不要となり、事務の削減ができる他、調査時期の自由度が増すことが期待できる。

※ 海上作業による届出等については、管轄する海上保安部との協議が必要となるが、不要と回答頂いた事例がある。

1 はじめに

「港湾の施設の点検診断ガイドライン」に基づく、「詳細定期点検診断」への適用は困難



シーズ側提案の「水中音響ビデオカメラ(ARIS)」について、
目視調査が主体の「**一般定期点検診断**」に活用できないかを検討すると共に、
その他の活用方法について検討

- 1 鋼矢板形式護岸の「一般定期点検診断」
 - ① 上部工の「一般定期点検診断」
 - ② 鋼矢板の「一般定期点検診断」
- 2 その他の活用方法について
 - ① 電気防食工の陽極残存状況確認
 - ② 鋼矢板の型式調査
 - ③ 没水部にある排水設備の状況確認

矢板式係船岸壁の点検診断項目

第3回ワーキング(R2.2.21)
株式会社アーク・ジオ・サポート・徳島県 報告資料(抜粋)

<詳細点検診断>

点検診断の項目		点検方法
鋼矢板等	鋼材の腐食、亀裂、損傷	潜水調査
鋼矢板等	電気防食工 (流電陽極方式)陽極	潜水調査 ・現存状況の確認(全数)
海底 地盤	洗掘、堆積	潜水調査 ・海底面の起伏

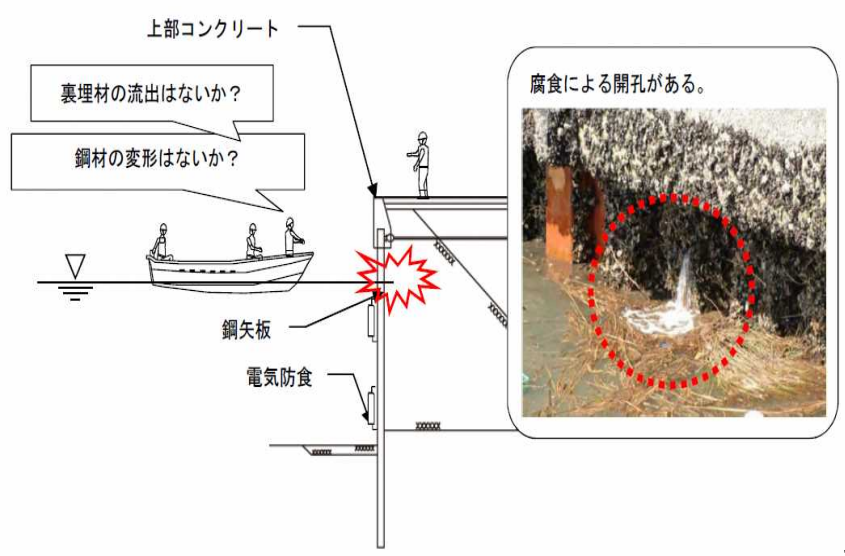
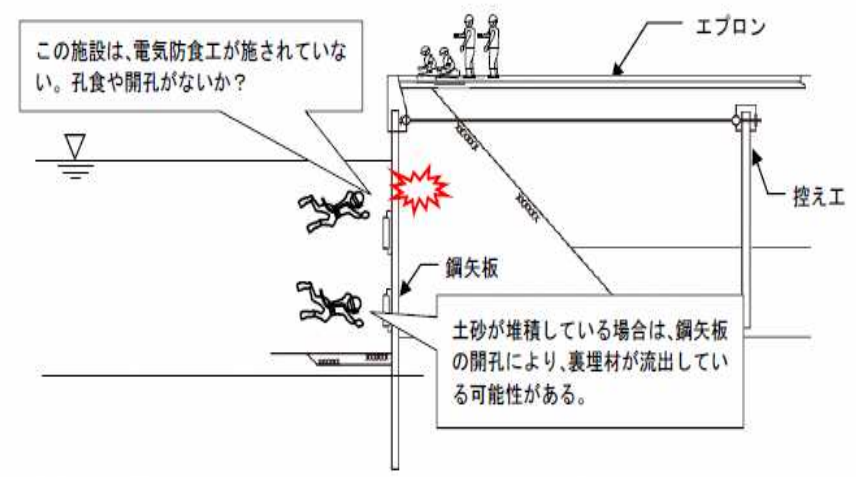
ニーズは、詳細定期点検診断に適用可能な新技術

<一般点検診断>

点検診断の項目		点検方法
鋼矢板等	鋼材の腐食、亀裂、損傷	目視 ・開孔の有無 ・表面の傷の状況
鋼矢板等	電気防食工	電位測定 (電極ごとの防食管理電位) ・飽和甘こう-800mV ・海水塩化銀-800mV ・飽和硫酸銅-850mV
上部工	コンクリートの劣化、損傷	目視 ・ひび割れ、剥離、損傷 ・鉄筋腐食 ・劣化の兆候 等

水中音響カメラ「ARIS」を活用し、一般定期点検に適用できないか検討

<従来の点検イメージ>

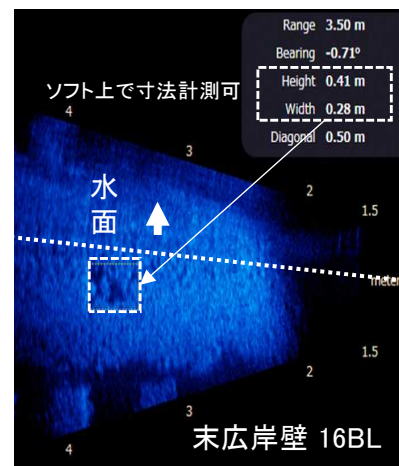
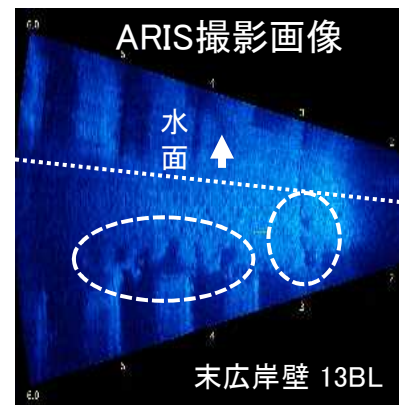
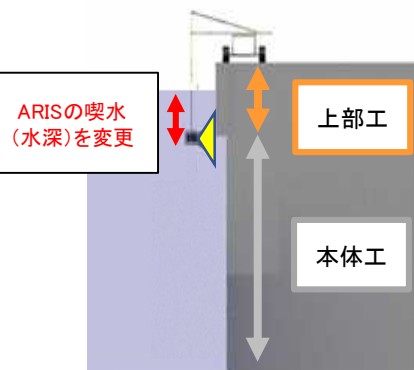


2-1 上部工の点検診断(一般定期診断)

第3回ワーキング(R2.2.21)

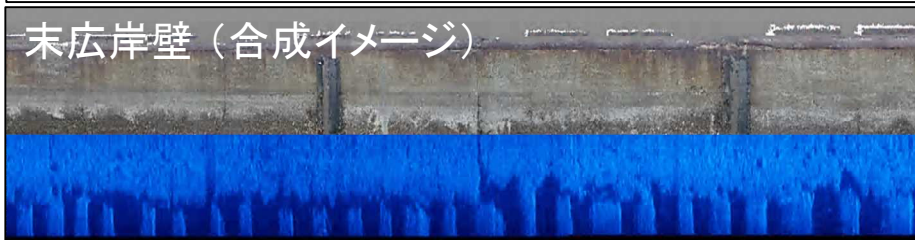
株式会社アーク・ジオ・サポート・徳島県 報告資料(抜粋)

ARISを活用した点検方法



治具に光学カメラを取付。同時に陸部の撮影可能。

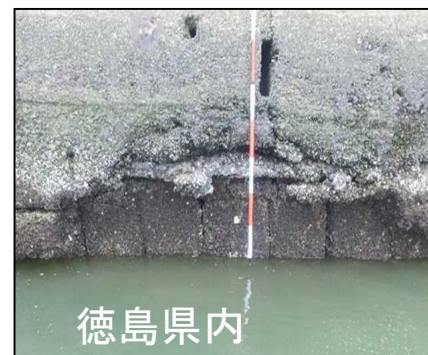
末広岸壁 (合成イメージ)



従来の点検方法

3. 1. 6 上部工

上部工については、陸上及び海上からの目視により、コンクリートの劣化、損傷等の変状を把握することを標準とする。

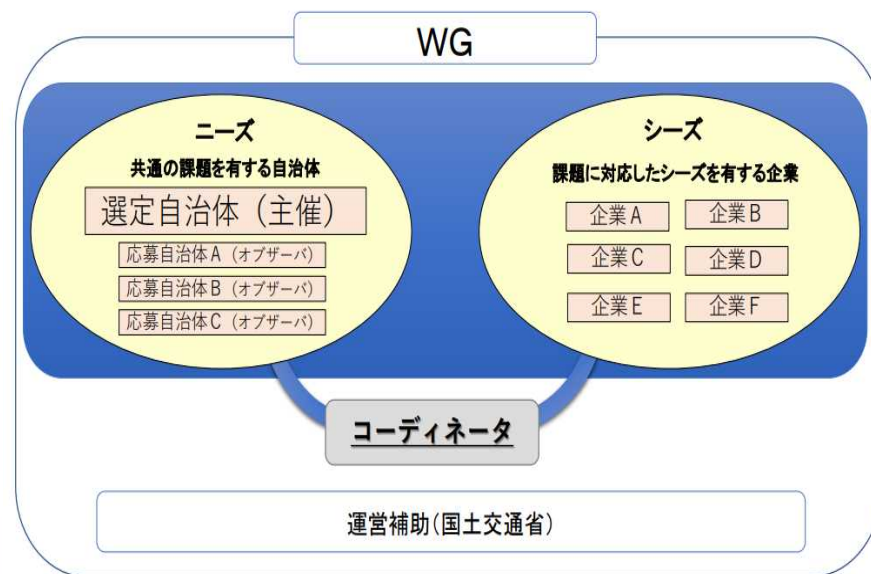


- 事前に「詳細ニーズ資料」をシーズ側に送付し、第1回ワーキングへの参加意向を再確認する形式を採用。その結果、ワーキングに参加したシーズ企業は少なかった。
- 個別ヒアリング及び現場試行の結果、「ニーズ」と「シーズ」の完全なマッチングには至らなかった。
- 港湾施設水中部の点検は、海中生息物、潮汐、波浪、施設利用等の状況を踏まえる必要があり、これらの克服は、新技術の実装に向けた課題となっている。

【応募テーマ2】 常時没水している構造物等を可視化し施設の管理効率化に資する技術
(道路橋脚、ダム施設及び港湾施設等の没水部の可視化技術等)

企業・団体名	提供技術名
いであ 国土環境研究所	水中3Dスキャナーを活用した水中可視化技術
ジビル調査設計機	ダム点検支援ロボット 診る・診る
機 アーク・ジオ・サポート	老朽化護岸の可視化技術
機 大山海洋	潜水による近接目視及び触診技術
首都高速道路機、首都高技術機、 (一財)首都高速道路技術センター、 機イクシス	水中部調査機器
五洋建設機	UAVを用いた棧橋の点検診断システム
みらい建設工業(株)、朝日航洋(株)、 (株)メンテック、(株)アートンシビルテ クノ、(株)シーラム	無人航行水上電磁波レーダー探査システム
機 エスイーシー	海中カメラシステムによる常時没水している構造物等の長時間の可視化
朝日航洋機	①自動航行機能を有する無人ボートに音響測深機を取付け、河川・ダムおよび港湾の水底や護岸・道路橋脚等の水中構造物を計測・可視化する技術 ②ドローンに搭載したレーザー測深機を使い、河川・ダムおよび海岸において有人機材が入りにくい極限的な浅瀬地形を計測・可視化する技術
機 ダイワ技術サービス	NMB搭載型レーザスキャナーによる水面下と地上の一括計測技術
機 ミツミ	潜水調査の無人化
沖電気工業機	マルチビーム測深装置を活用した水中部の可視化技術

応募 12者
参加 3者



<新技術の現場実装に向けて>

- 「シーズ側」が「ニーズ」に対する技術開発の活性化が図られるよう、今後もワーキング等々に、継続して取り組む必要がある。(継続した取組により、「シーズ側」に「ニーズ」が浸透することを期待)
- 港湾施設点検に限定した新技術のマッチングにおいて、マッチング機会の増加による情報交換の活発化を促進するとともに、異種多様な研究機関等にマッチングイベントへの参加を要請するなど、取り組みを拡充する必要がある。

1 シーズ側募集について

マッチングイベントにおけるシーズ側募集について、異業種を含め、幅広い分野の団体、企業へ積極的なPRを行うべきと考えます。

2 WEB会議等の活用について

電話やメールによるコミュニケーションでは、担当者間のみの情報共有となる。

「テレビ電話」や「WEB会議」を活用すれば、会議出席者の意見を広く聞くことも

可能となる他、移動に要する費用、時間等も削減可能となり、活発なWGの開催が期待できると考えます。

【参考】打合せ等の実施状況

第1回WG	令和元年7月31日	(徳島県内)
<u>打合せ</u>	令和元年9月10日	(徳島県内) (シーズ側4名、ニーズ側2名)
第2回WG	令和元年11月20日、22日	(神奈川県内、徳島県内)
現場実証	令和元年12月10日、11日	(徳島県内)
<u>打合せ</u>	令和2年1月22日	(徳島県内) (シーズ側1名、ニーズ側2名)
第3回WG	令和2年2月21日	(徳島県内)

第3回インフラメンテナンス新技術・ 体制等導入推進委員会

静岡県説明資料



「工事中」がみらいをつくる！どぼくってオモシロイ！
静岡県交通基盤部



ワーキンググループの実施経過

ニーズ説明資料をシーズ応募企業へ送付

令和元年7月初旬

第1回ワーキング 令和元年6月11日（現場試行企業選定）

- ニーズ・シーズマッチングイベント、意見交換の実施（13者）
- ↓
- 現場試行企業4者を選定
（大阪経済大学他、（株）日立ソリューションズ、日本電気（株）、（株）パスコ）



第2回ワーキング 令和元年8月23日（現場試行実施計画）

- コーディネータ2名から意見を頂く。
→現場試行実施計画に反映



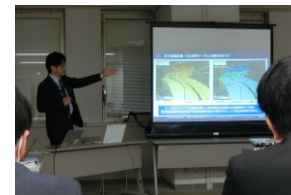
現場試行 令和元年7月～令和2年2月

【現場試行実施場所】

- 大阪経済大学他：県管理道路（沼津土肥線ほか 約64km）
- （株）日立ソリューションズ：県管理道路（沼津港線 約2km）
- 日本電気（株）：太田川流域（約20km×約8km）
- （株）パスコ：県管理河川（太田川 約18km）

第3回ワーキング 令和2年2月25日（現場試行結果報告）

- 現場試行企業から現場試行結果を報告
→コーディネータ2名から意見を頂く
→県からの評価及び今後の方向性について説明



3次元データ収集のこれまでの取り組み

背景

- i-Constructionの取組開始
 - ⇒ あらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に活用する
 - ⇒ ICT活用の拡大による3次元データの収集・利活用が拡大することが想定される
- CALS/ECの反省
 - ⇒ 電子納品によりデータの蓄積がされているものの有効に利活用されていない

目的

- 3次元データの収集・利活用のための環境整備
 - ⇒ 3次元データのオープンデータ化



静岡県 3次元データ保管管理システム (Shizuoka PointCloud Database)
<https://pointcloud.pref.shizuoka.jp/>
平成28年3月試行運用開始

3次元データ保管管理システム（PCDB）概要

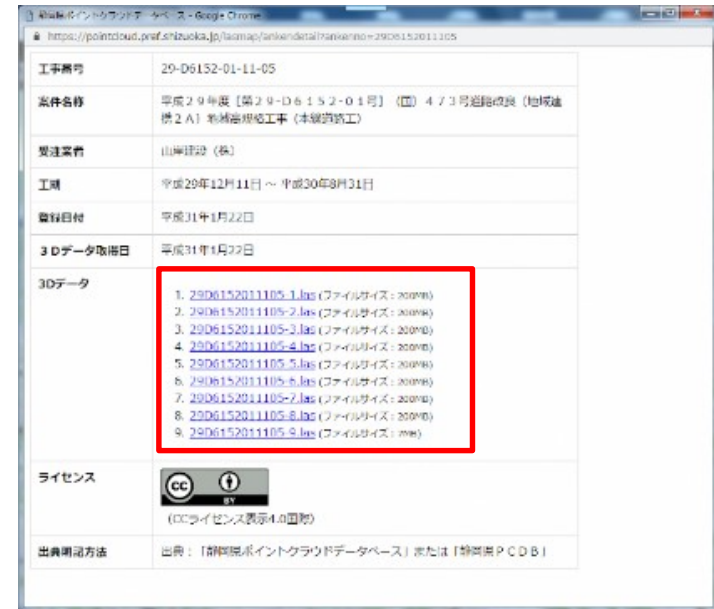
① PCDBにアクセスし、「閲覧・DL」を選択



② DLする箇所のピンを選択



③ データを選択しDL



- システムの機能は収集・提供のみ
- 閲覧するためにはダウンロードが必要
- 閲覧のための環境が必要

ニーズ（点群データを活用した施設の管理効率化に資する技術）

- 県が保有する3次元データを、一般的な端末でダウンロードせずに閲覧できる（**利用環境**）
- 3次元データから、特定の箇所や施設を自動的に抽出できる（**現況把握**）
- 3次元データの差分抽出により変状や経年変化などが検出できる（**変状・変化の把握**）

項目	利用環境	現況把握	変状・変化の把握
現状	職員が3次元データを閲覧する環境がない	3次元データから特定の施設等の確認ができない	3次元データからデータ比較により変状や経年変化を抽出することができない
新技術に求める要件	一般的な端末で、データをダウンロードせずに閲覧することができる	施設管理を目的に特定の箇所や施設のデータを自動的に抽出することができる	同一箇所でも別時点に取得した3次元データの差分抽出により変状や経年変化などを検出することができる

3次元データ収集の取り組み（経過）

各種計測手法により取得した「広域」「高精度」の3次元点群データをG空間情報センターにて、誰でも自由に二次利用が可能なオープンデータとして令和2年4月に公開。

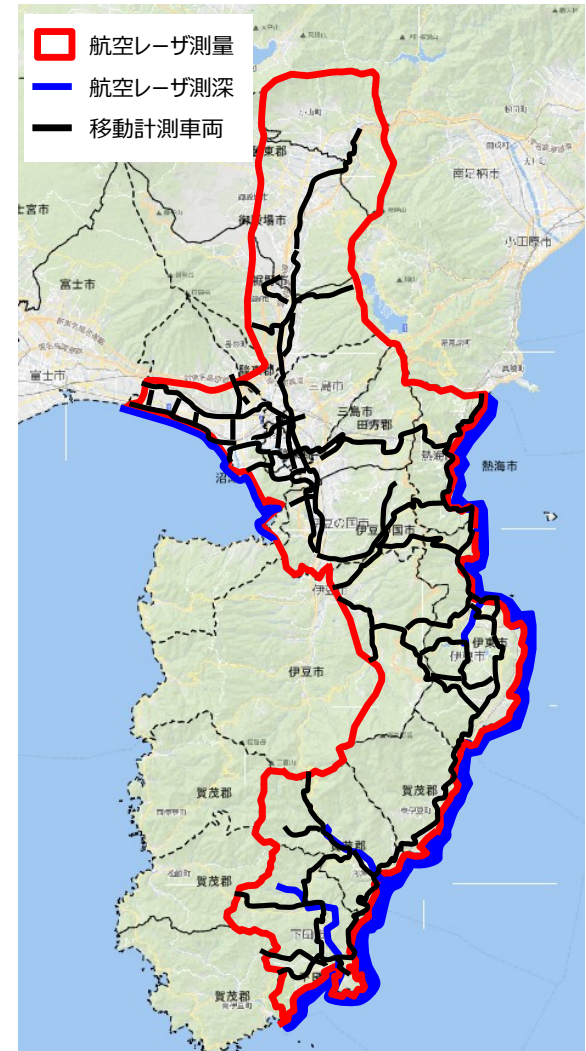
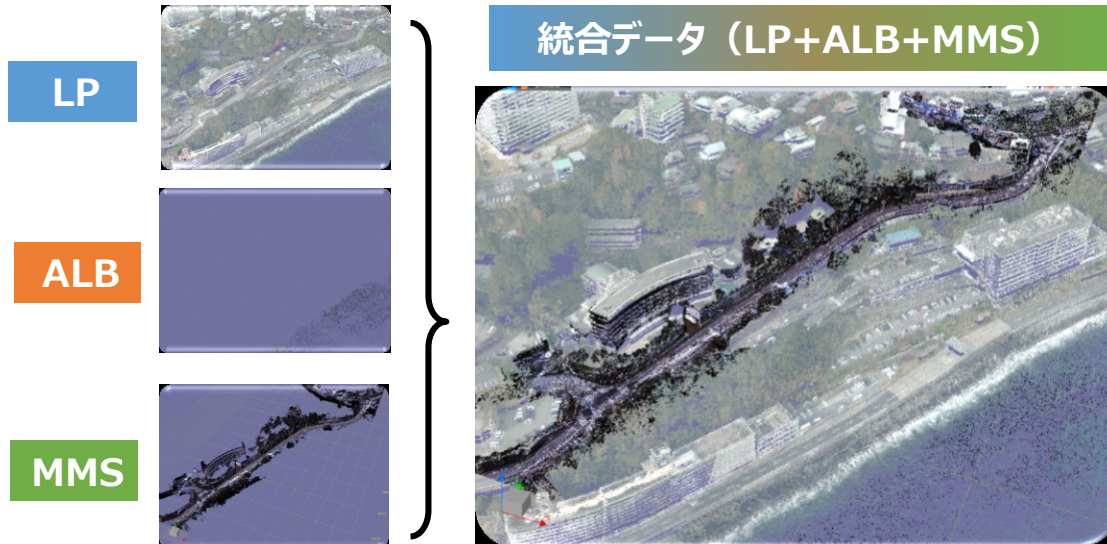


計測手法	計測範囲	容量
ALB	1,050km ²	129GB
LP	32km ²	3.6TB
MMS	420km	3.3TB

ダウンロードサイト イメージ動画



<https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/shizuoka-2019-pointcloud>



現場試行の実施①

[道路や河川管理施設等に関する点群データの活用技術等]

現場試行結果

● 点群データの利活用環境の構築

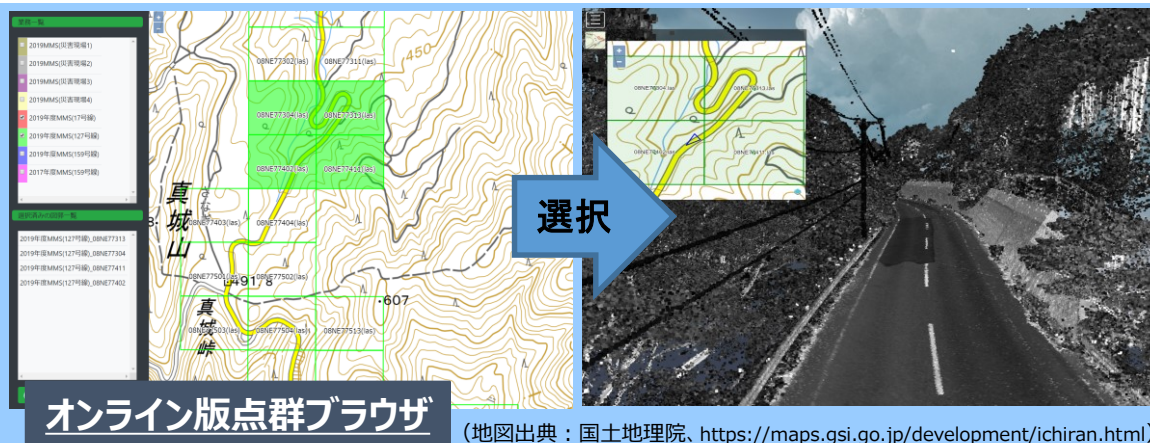
- ✓ 点群データ等を蓄積するサーバ環境、インターネット経由でアクセス可能なネットワーク環境を整備。

● 道路管理者による点群データの利活用

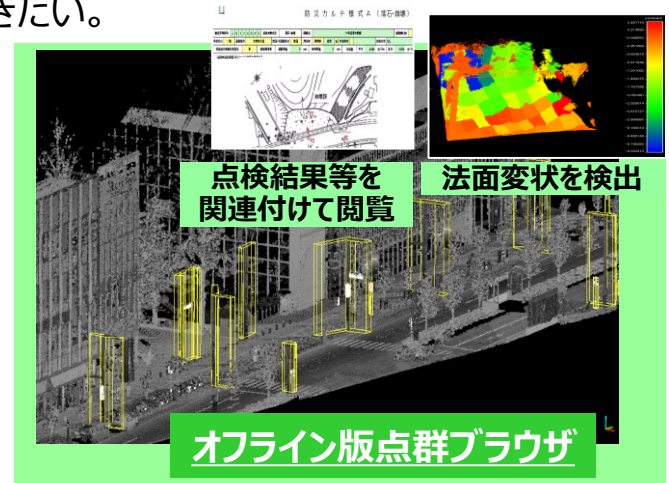
- ✓ 災害発生個所の点群データと同地点の崩落前の点群データをもとに、法面崩壊場所の可視化、土量の算出などの活用が可能。

今後の課題・方向性

- ・ 適用性、効果について今後の活用の可能性が示されたことから、この結果を踏まえて、企業等の協力が得られる場合には引き続き現場実装への検討を実施する。
- ・ 試行において業界等への協力も追加で実施したが、市町等においてもニーズが見込めることから、引き続きの検討においては、他の関係者も含めて実施していきたい。



地理院地図上に表示した国土基本図の図郭から、調査対象エリアを選択。
選択したエリアの点群データをWeb上で閲覧。



標識柱や照明柱のみを高速に検索したり、
法面等の点検箇所を即座に確認。

現場試行の実施②

[3 D点群からの点検対象オブジェクト抽出技術]

現場試行結果

- 2時期点群データ比較による電柱位置変化の確認

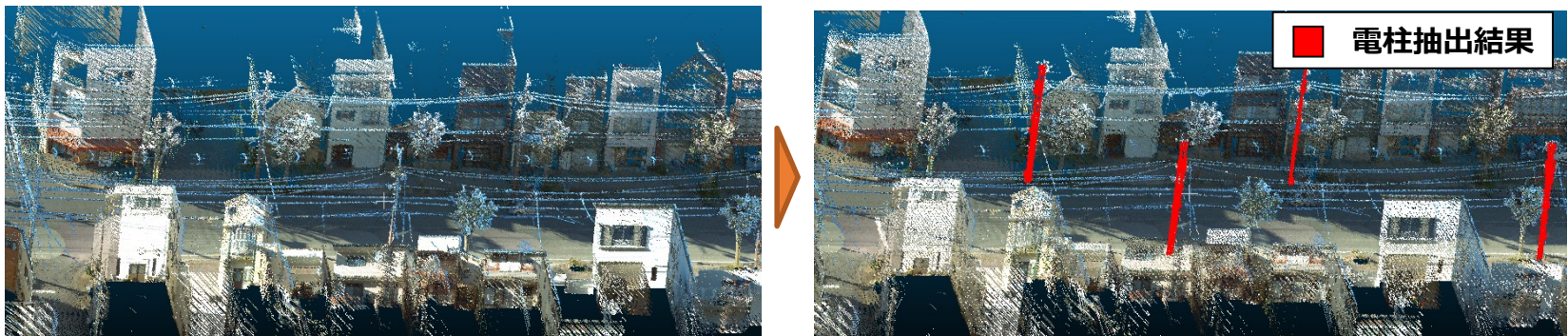
- ✓ 電柱位置変化の自動判定可否を検証し、自動判定可能数向上には課題はあるものの、県が保有するMMSデータに点検業務支援システムを適用することで、電柱位置変化の確認が可能。

- 標識、照明灯設置位置抽出の試行

- ✓ 支柱に対応したモデルの構築、台帳の位置登録情報の修正が必要であるが、静岡県が保有するMMSデータに点検業務支援システムを適用することで、標識、照明灯の位置抽出は可能。

今後の課題・方向性

- ・ 適用性、効果について今後の活用の可能性が示されたことから、この結果を踏まえて、企業等の協力が得られる場合には引き続き現場実装への検討を実施する。
- ・ 実装に向けては、データの不足や技術の精度向上等の対応の検討が必要となる。
- ・ 試行において、民間企業等との連携も重要となることが明らかとなったことから、引き続きの検討においては、他の関係者も含めて実施していきたい。



点群データからの電柱抽出結果

現場試行の実施③

[簡易に氾濫危険箇所を把握するための点群データ活用に関する現場試行]

現場試行結果

● 河川整備計画の策定済み河川

- ✓ 3種類の反乱危険箇所把握手法、「河積の算出及び評価」、「河道内への樹木侵入状況の把握」、「堆積及び洗掘状況の把握」について、GISを利用したツール化が可能。

● 河川整備計画の未策定の河川

- ✓ 任意断面での横断データの自動作成及び1次元計算に資するデータの作成についてツール化が可能。

今後の課題・方向性

- ・ ツール化の可能性が示されたが、ツールの必要性や有効性を示すための、結果の評価や検証まで行うことができなかったため、本試行については、この結果をもって試行を終了する。
- ・ 河川管理への3次元データ活用については、次年度以降、個別の業務等にて実施していく予定であることから、本試行の結果を踏まえて、引き続き、可能性について検討を継続する。

現場試行の実施④

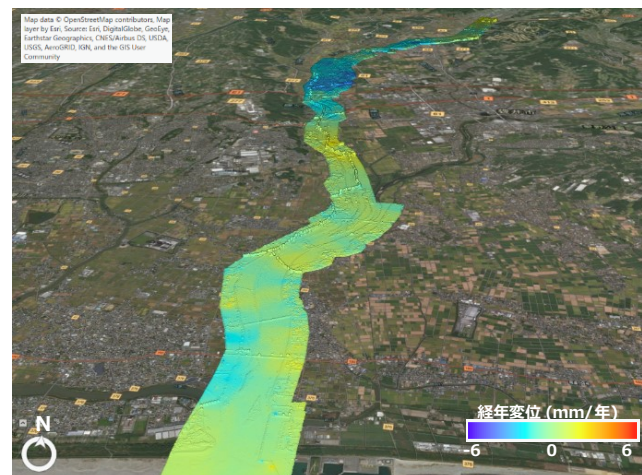
[広域エリアのインフラ経年変化を衛星から点群でモニタリングする技術]

現場試行結果

- 衛星SARデータによる経年変位計測
 - ✓ 広域にわたる地表面の直感的/統計的な変位状況を把握可能。
- 点群データとの重ね合わせ検証
 - ✓ 経年変位マップに点群データを重ね合わせ可視化。

今後の方向性

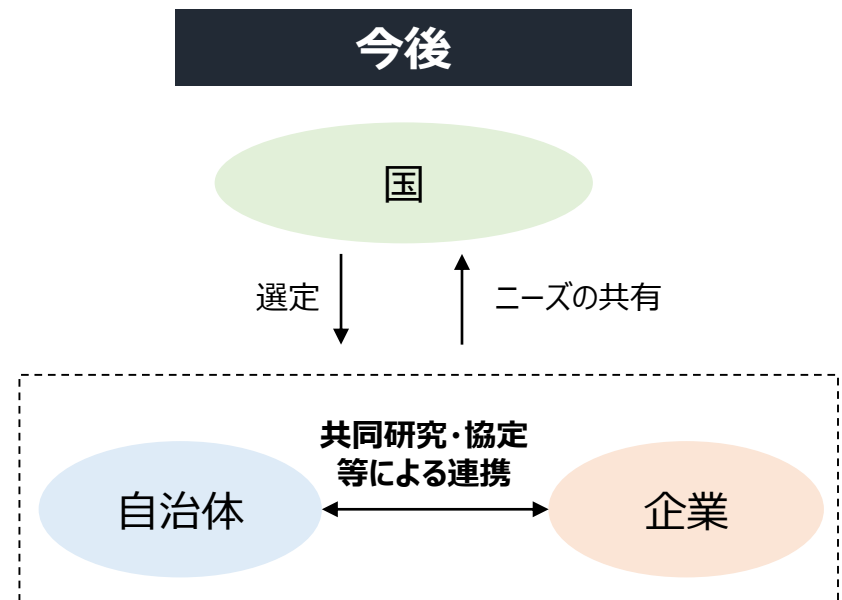
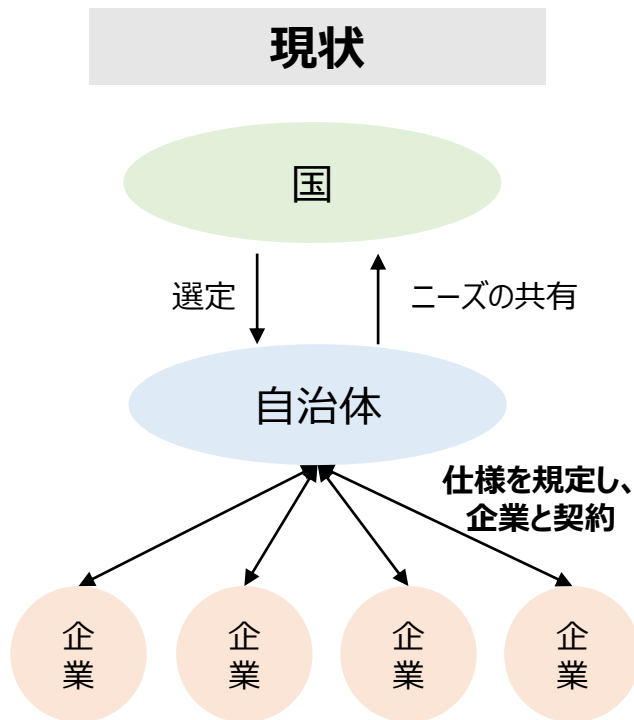
- SARデータを用いた広域的な変位等の把握は、県のニーズとは異なるため、本試行については、この結果をもって検証を終了する。
- 一定の成果は得られたことから、提案企業においては、本検証の内容も含めて、SARの活用について、普及展開等を検討いただきたい。



経年変位マップと点群データを重ねたマップ

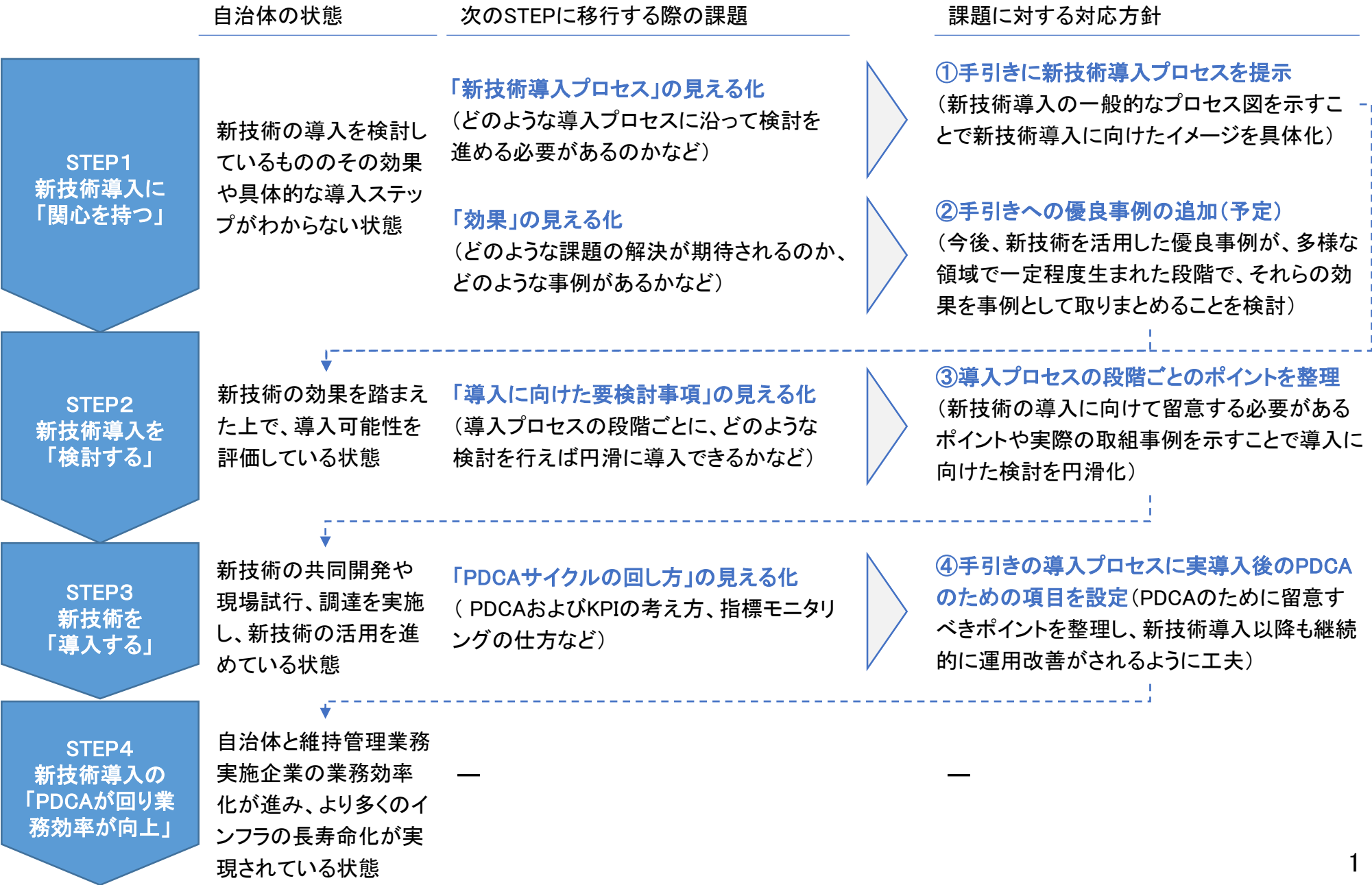
ワーキングに関して

- 試行の時間が限られており、十分な検証を行うことができなかった。今回のような提案技術をそのまま実装できない場合においては、ある程度の期間を確保することとで、さらに有効を行うことができると考えられる。
- 現場実装には、多くの検討や検証が必要となることから、仕様を規定して企業と契約等を行うのではなく、共同研究や協定のほか自治体と企業が新技術導入を積極的に検討できるスキームの一般化が必要と考えられる。



新技術導入における課題と手引き(素案) における対応方針

新技術導入における課題および手引き(素案)における対応方針



インフラ維持管理における課題解決の手引き(素案)のポイント

- 手引き(素案)は、前頁における対応方針を踏まえて作成した。なお、作成にあたっては、複数の自治体へヒアリングを行い、そこで得られた現状を踏まえて課題の整理を行っている。
- また、自治体職員にとって読みやすいように、記述内容は簡潔にし、各内容が1ページで完結するようにした。

II. 新技術導入の手順		
2. 新技術導入プロセス		
● 本手引きが前提としている新技術の導入プロセスは以下に示す通りです。 ● 以降のページでは、新技術導入プロセスの段階ごとに詳細なポイントを整理しています。		
各段階における重要事項		ページ
インフラ維持管理における課題の明確化	1 維持管理の方法で改善・改良したい点(=課題)を点検要領やガイドラインの項目レベルにまで明確化する	5
新技術等に関する情報収集	2 専門家に相談する	6
入手情報から導入可否及び導入方法を判断	3 団体内での導入可否の判断基準・必要情報を明確化する	7
	4 課題にマッチした新技術の有無によって適切な導入方法を判断する	8
導入の意志決定及び予算獲得に向けた説明	5 新技術導入効果を定量的に整理した庁内説明資料を準備する	9
	6 庁内他部署や他機関と連携し、協力体制を築く	10
共同開発・現場試行	7 新技術の導入効果を客観的に評価するために、大学や研究機関の有識者を含めた体制を構築する	11
調達	8 プロポーザル方式によって調達する(実例は少ないもののプロポーザル方式による調達が現実的)	12
新技術の実導入	9 現場職員に新技術の使い方を理解してもらう ※直営で維持管理業務を実施する場合	13
	10 新技術を用いた点検データを管理できる体制を整える	14
導入後の評価	11 KPI(目標の達成度合いを計測するための指標)を定め、新技術導入前後の違いを具体的に把握する	15
技術自体や運用面の改善・改良	12 KPI(目標の達成度合いを計測するための指標)の結果や現場の声を踏まえて改善点・改良点を明らかにする	16

対応方針①
新技術導入プロセスを提示

対応方針③
導入プロセスの段階ごとのポイントを整理
(各ポイントごとの解説を本ページ以降に記載
※右に示したページは「導入後の評価」の解説ページ)

II. 新技術導入の手順	
「導入後の評価」における重要事項	
11	KPI(目標の達成度合いを計測するための指標)を定め、新技術導入前後の違いを具体的に把握する
(a)概要部分	
(b)ポイント部分	
(c)事例部分	

対応方針④
実導入後のPDCAのための項目を設定

対応方針③
導入プロセスの段階ごとのポイントを整理
(各解説部分では(a)概要、(b)ポイント、(c)事例を簡潔に整理し、重要事項を概要部分とポイント部分で理解したうえで、事例部分で実感を持って取組をイメージすることができるように工夫した)

広報・今後のスケジュールについて

公共事業企画調整課

WGにおける現場試行の取組を、広く業界関係者に周知し、横断的に展開することを目的に、広報活動を実施。本年度も引き続き実施していく予定。

1. 実施状況

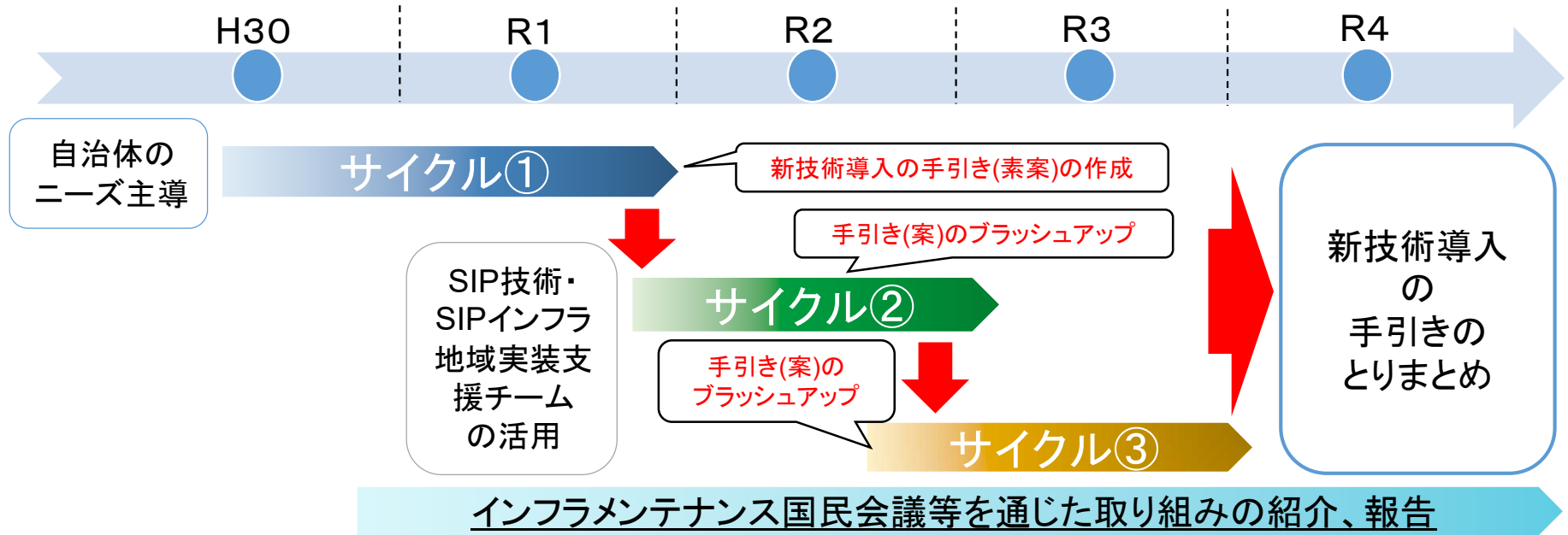
- ・国交省HPでの会議資料(各社の技術提案資料含む)の掲載
- ・「建設技術フェアin中部(10/16)」における講演(国交省)
- ・「インフラテック展 2019(12/4～6)」における講演(静岡県、徳島県)



インフラテック展 2019 講演状況

2. 本年度の広報活動予定(案)

- ・「インフラテック展 2020(11/26～27)」への参加
- ・雑誌への投稿
- ・インフラメンテナンス国民会議のセミナーへの参加等



<1サイクル目の成果>

インフラメンテナンス国民会議より自治体のニーズを抽出し、公募により静岡県と徳島県をモデル自治体に選定。

SIP技術の含まれた現場試行を実施し、試行結果を反映した新技術導入の手引き(素案)を作成。
静岡県応募テーマ: 点群データを活用した施設の管理効率化に資する技術

徳島県応募テーマ: 常時没水している構造物等を可視化し施設の管理効率化に資する技術

<2サイクル目の実施方針>

土木学会のインフラマネジメント新技術適用推進委員会地域実装促進小委員会と連携し、SIP技術の活用やSIPインフラ地域実装支援チームを活用したモデル試行を実施する。

(参考) 第2サイクルの体制図(案)

インフラメンテナンス新技術・体制等導入推進委員会
モデル試行の枠組み検討、手引き書の作成

報告・助言

国土交通省 業務発注、自治体の選定

業務発注 WG

公募
選定

業務受注者
(コーディネータ)
・ニーズに適した新
技術の提案
・現場試行運営補
助
・手引き案の更新

地域実装支援チーム 連絡会
(地域実装支援チームの情報交換)

※土木学会新技術適用推進委員会
地域実装促進小委員会等より人選

地域実装
支援チーム

地域実装
支援チーム

報告・助言

地域実装支援チーム(主担当)
コーディネートにおける助言

現場試行運
営

報告・助言

推薦・助言

自治体(ニーズ)
現場提供
ヒアリング対応

シーズ技術
試行技術の成果品、ヒアリング対応

企業(シーズ)

SIP技術開発者

業務発注