

令和4年度 土木学会全国大会 研究討論会
インフラメンテナンス総合委員会
「知の体系化小委員会」 (オンライン)

タイトル：継続的な社会インフラメンテナンスのための
「知の体系化」

次第

1. 「知の体系化小委員会」の概要
2. 話題提供者の自己紹介
3. 土木内外連携に関するアンケート等の報告
4. 討議 【質問はSlidoにより受け付けます】
 - 1) 土木内外連携の要所；プロジェクトマネジメント面
 - 2) 土木外連携が成功した事例とその理由
 - 3) 連携相手の選定において重要視すること
 - 4) 対等な横のつながりを保つために必要なこと

継続的な社会インフラメンテナンスのための 「知の体系化」

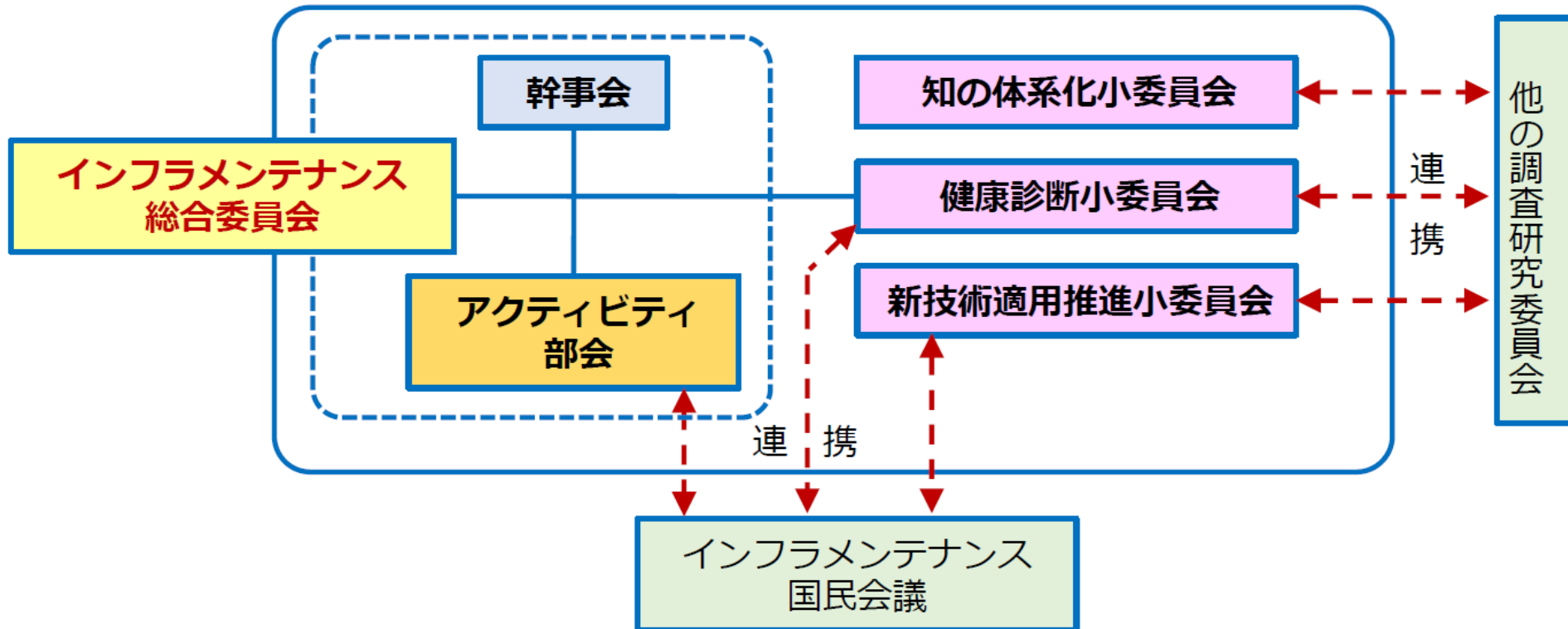


インフラメンテナンス総合委員会 「知の体系化小委員会」

1) 小委員会の概要
座長：野澤 伸一郎（東日本旅客鉄道）

1) -1 インフラメンテナンス総合委員会 概要

委員長：土木学会 会長



総合委員会の機能

- | | |
|----------------|-------------------|
| ① 総括機能 | → 幹事会（個別の活動は小委員会） |
| ② 基本問題の検討と提言 | → 委員会 |
| ③ 市民協働／啓発・発信活動 | → アクティビティ部会を中心に展開 |

1) -1 知の体系化小委員会 活動計画、メンバー

概要：他分野・異分野の知の融合、教材の開発

期 間	2020年6月～（2年3ヶ月経過）
目 的	<ul style="list-style-type: none"> • 社会インフラのメンテナンスは、対象（事業、構造物、素材等）とプロセス（調査・計測・診断・補修）の組合せが多いため、担い手が必要とする教材とその体系化が不十分である。 • 公共サービスとして社会インフラ利用を継続的に提供するためには、土木分野の知識とマネジメント手法、情報通信技術、地域コミュニティ連携 等の「知」を融合する必要がある。 • 本小委員会は、社会インフラの維持管理に関して、多分野・異分野との知の融合と教材の開発の推進を図る。
活 動	<ol style="list-style-type: none"> 1) 初学者向けのメンテナンスに関わる教材の開発 WG 1 教材開発支援分科会 2) インフラメンテナンスの知の体系化に関する検討 WG 2 知の体系化検討分科会

1) -1 知の体系化小委員会 活動計画、メンバー⁴

1.	委員長	野澤 伸一郎	東日本旅客鉄道（株）		WG 2
2.	幹事長	和泉 繁	大日本コンサルタント（株）	WG 1	WG 2
3.	委員・主査	宮里 心一	金沢工業大学	WG 1	
4.	委員	石川 裕夏	福井宇部生コンクリート（株）	WG 1	
5.	委員	今井 努	周南市	WG 1	
6.	委員	臼井 裕喜	（公財）福井県建設技術公社	WG 1	
7.	委員	尾崎 史治	土木学会 技術推進機構	WG 1	
8.	委員	風間 洋	アール・アンド・イー	WG 1	
9.	委員	上原子 晶久	弘前大学大学院	WG 1	
10.	委員	河合 慶有	愛媛大学大学院	WG 1	
11.	委員	木下 幸治	岐阜大学	WG 1	
12.	委員	櫻庭 浩樹	国立研究開発法人 土木研究所	WG 1	
13.	委員	出水 亮	長崎大学大学院	WG 1	
14.	委員	西田 孝弘	静岡理工科大学	WG 1	
15.	委員	蓮池 里菜	山口大学大学院	WG 1	
16.	委員	藤田 弘昭	（株）キタコン	WG 1	
17.	委員・主査	長山 智則	東京大学		WG 2
18.	委員	酒井 宏治	東京都立大学		WG 2
19.	委員	戸田 祐嗣	名古屋大学		WG 2
20.	委員	野上 周嗣	港湾空港技術研究所		WG 2
21.	委員	本間 淳史	東日本高速道路（株）		WG 2
22.	委員	村田 一郎	西日本旅客鉄道（株）		WG 2

1) -2 WG1「教材開発支援分科会」

自治体職員向け「Web公開講座」開発工程表

年度	内容
2020年度 (R2年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開発教材の狙い・特徴の絞り込み <ul style="list-style-type: none"> … 分科会にて検討し、小委員会/親委員会に報告 ・ 開発教材の基本方針決定 <ul style="list-style-type: none"> … 内容・分担を検討し、開発教材の構成を決定（前編、後編）
2021年度 (R3年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教材の製作（土木学会CPD制度の認定e-ラーニング 6.0単位／編） 前編（Week1～3、全17コマ、想定学習時間：1～2時間×3週間） <ul style="list-style-type: none"> … インTRODクション、劣化事例、劣化進行の影響 後編（Week1～3、全16コマ、想定学習時間：1～2時間×3週間） <ul style="list-style-type: none"> … 点検・診断・措置・記録（メンテナンスサイクル）、おわりに
2022年度 (R4年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・ Web公開講座（JMOC：日本オープンオンライン教育推進協議会） 前編の開講期間 2022年5月9日～6月6日（4週間） <ul style="list-style-type: none"> … 登録者:1,101名、修了者:746名、アンケートの88.9%が満足 後編の開講期間 2022年6月6日～7月4日（4週間） <ul style="list-style-type: none"> … 登録者:1,037名、修了者:646名、アンケートの90.1%が満足

1) -2 WG1「教材開発支援分科会」成果

“はじめて”のインフラメンテナンス講座（1）

前編

Week1. イントロダクション

地方自治体のインフラメンテナンスの概況について

Week2. 劣化事例

インフラに散見される劣化事例について

Week3. 劣化進行の影響

インフラの劣化が進行するとどうなるか？

※ 各Weekの最後に小テスト

3) -2 WG1「教材開発支援分科会」成果

“はじめて”のインフラメンテナンス講座（2）

後編

Week1. 点検・診断（メンテナンスサイクル1）
道路橋の点検・診断について

Week2. 記録・措置（メンテナンスサイクル2）
道路橋の措置・記録について

Week3. おわりに
新技術の導入

※ 各Weekの最後に小テスト

1) -3 WG2「知の体系化検討分科会」

インフラメンテナンスの「知の体系化検討」工程表

年度	内容
2020年度 (R2年度)	<ul style="list-style-type: none">委員が所属する各分野を対象として、 新技術適用と他分野への適用可能性を検討 … 土木の各分野における新技術適用 【p.9】
2021年度 (R3年度)	<ul style="list-style-type: none">社会インフラメンテナンスに必要な機能・行為を整理 …インフラメンテナンス曼荼羅 (MANDARA) 【p.11】
2022年度 (R4年度)	<ul style="list-style-type: none">今後より効果的に社会インフラをメンテナンスするための 研究開発・技術開発を進めるにあたって、土木外の専門家との 連携をいかに図るかをテーマとしたアンケートを実施 …土木外連携の状況、土木外連携の要所 【p.12】

1) -3 WG2「知の体系化検討分科会」成果

土木の各分野における新技術適用

凡例 ○ ; 広く導入済み ① ; 他分野に適用できそう ● ; 今後に期待

	河川へ適用	水道へ適用	道路へ適用	鉄道へ適用	港湾へ適用
河川	①グリーンレーザー/河床高計測 ②グリーンレーザー/土砂管理 ③DBカルテ/河川内構造管理 ④衛星データ/河道管理画像	③水道橋構造管理▶連携 ④河道管理画像▶公開	③河川内構造管理▶連携 ④河道管理画像▶公開	③河川内構造管理▶連携 ④河道管理画像▶公開	①グリーンレーザー/河床高計測 ②グリーンレーザー/土砂管理 ④河道管理画像▶公開
水道	●交差物の重要度▶共有	①時間計画保全/地中管路 ②管路内点検調査用UAV	①時間計画保全/橋梁排水	②管路内点検調査用UAV ●鉄筋腐食の把握診断機器	(港湾区域内の水道) ②管路内点検調査用UAV ●埋設材の腐食状況把握 ●目視点検技術等▶公開
道路	●交差物の重要度▶共有 ●地形計測データ▶共有	③SMH 使い手の裁量が大	①モバイルPC/点検作業支援 ②AI画像解析/変状判定 ③NEXCO(東日本) SMH ④首都高速) i-DREAMs	①モバイルPC/点検作業支援 ②AI画像解析/変状判定 ③UAV+AI+3D台帳 ④点群データ/点検計画 ●道路管理データ▶共有	(港湾区域内の道路) ●目視点検技術等▶公開
鉄道	●交差物の重要度▶共有 ●地形計測データ▶共有	①評価指標/路線保存費 ★収益がある点が類似	①健康診断=健康度+体制 ②DBカルテ/斜面防災 ④補修の手引き▶教材	①検査担当が固定/百年超 ②DBカルテ/施設・斜面・橋梁 ③MMS,トンネル検査車,PC張力 ④Co構造物補修の手引き ⑤Co補修施工管理士制度 ⑥トンネル覆工FRP内巻き工	(港湾区域内の鉄道) ●目視点検技術等▶公開 ⑤補修の手引き▶教材
港湾	①水中ドローン/3Dスキャナ ②ドローン/ドローン ③グリーンレーザー搭載UAV ④Google/情報共有 ○タブレット/点検システム	④⑤Google/情報共有 ○タブレット/点検システム	①水中ドローン/3Dスキャナ ③グリーンレーザー搭載UAV ○タブレット/点検システム	①水中ドローン/3Dスキャナ ③グリーンレーザー搭載UAV ○タブレット/点検システム	①水中ドローン/3Dスキャナ ②ドローン/ドローン ③グリーンレーザー搭載UAV ④Google/情報共有 ○タブレット/点検システム

1) -3 WG 2 「知の体系化検討分科会」 成果

「知の体系化」 の表し方【マンダラマトリックス】

マンダラマトリックス

大谷翔平が花巻東高校 1 年時に立てた目標達成表

機能分析表

(Diamond Mandara Matrix : DMM)

階層構造に分解し、俯瞰する表現

- ・分析対象とした業務の「機能」を洗い出し、洗い出した「機能」を徐々に詳細化（分割・階層化）していくことで、その業務を構成する「機能」の階層構造を明らかにするための表

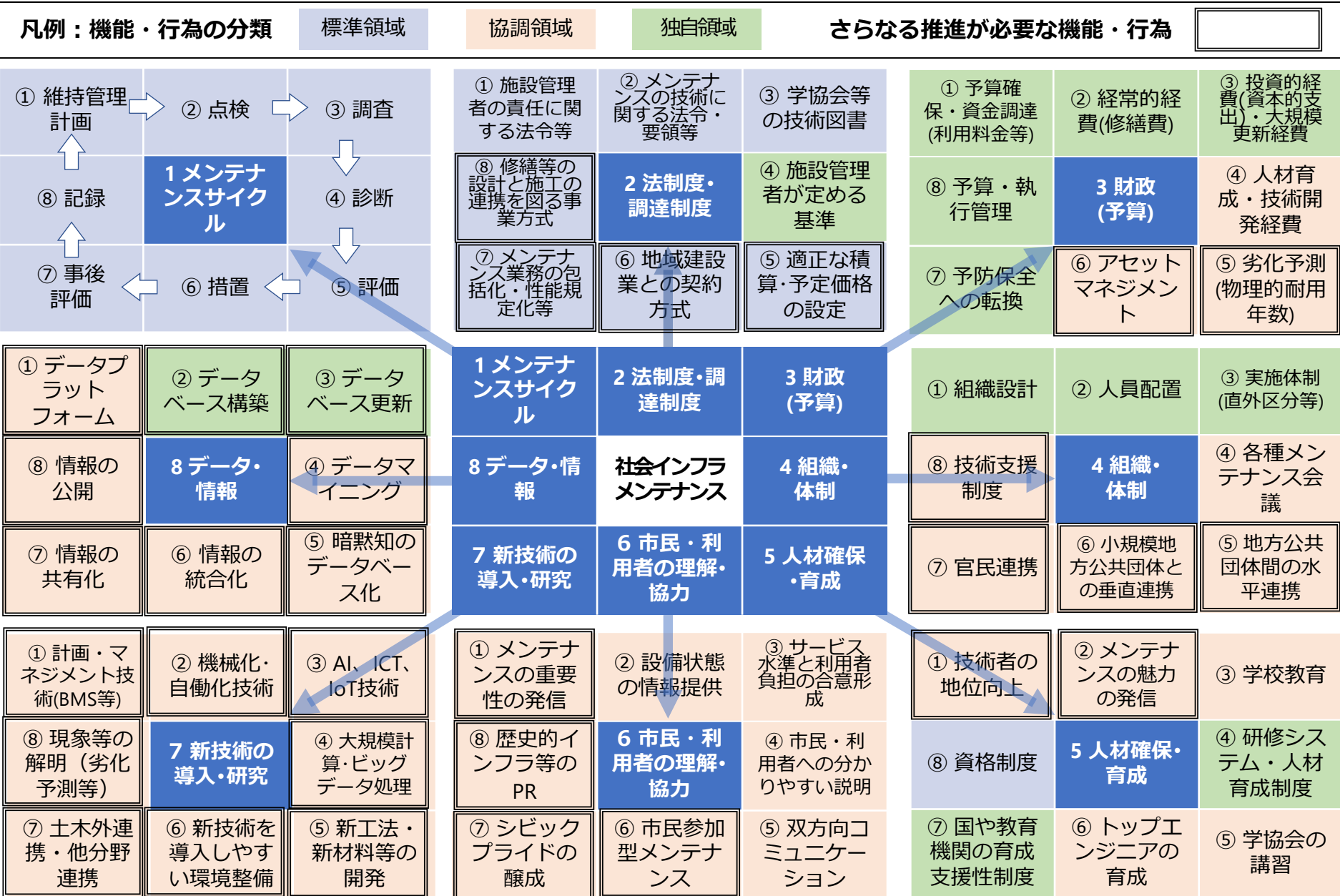
右の例では

- レベル0（目標）
：ドラフト1位 8球団
- レベル1（要素） 目標達成のために
：体づくり、コントロール、・・・
- レベル2（方法） 要素獲得のために
：体のケア、サプリメントを飲む、・・・

体のケア	サプリメントを飲む	FSQ 90kg	インステップ改善	体幹強化	軸をぶらさない	角度をつける	上からボールをたたく	リストの強化
柔軟性	体づくり	RSQ 130kg	リリースポイントの安定	コントロール	不安をなくす	力まない	キレ	下半身主導
スタミナ	可動域	食事 夜7杯 朝3杯	下肢の強化	体を聞かない	メンタルコントロールをする	ボールを肩でリリース	回転数アップ	可動域
はっきりとした目標、目的をもつ	一言一葉しない	頭は冷静に 心は熱く	体づくり	コントロール	キレ	軸でまわる	下肢の強化	体重増加
ピンチに強い	メンタル	審判風に流されない	メンタル	ドラ1 8球団	スピード 160km/h	体幹強化	スピード 160km/h	肩周りの強化
波をつくらない	勝利への執念	仲間を思いやる心	人間性	運	変化球	可動域	ライナーキャッチボール	ピッチングを増やす
感性	愛される人間	計画性	あいさつ	ゴミ拾い	部屋そうじ	カウントボールを増やす	フォーク完成	スライダのキレ
思いやり	人間性	感謝	道具を大切に使う	運	審判さんへの態度	遅く落差のあるカーブ	変化球	左打者への決め球
礼儀	信頼される人間	継続力	プラス思考	応援される人間になる	本を読む	ストレートと同じフォームで投げる	ストライクからボールに投げるコントロール	奥行きをイメージ

(注)FSQ、RSQは筋トレ用のマシン (出所)スポーツニッポン

1) -3 WG 2 成果：インフラメンテナンス曼荼羅



1) -3 WG2「知の体系化検討分科会」成果

土木外連携の状況、土木外連携の要所

土木外連携の状況

- ・利用している技術を分類して、インフラ別／構造別にインフラ管理者が、事業化しているものは◎「事業化」、実証実験として行っているものは○「研究開発」を整理

土木外連携の要所

- ・土木外の連携による研究開発・社会実装に向けて重要と思われる事項について、大小の分類で体系化
- ・大分類：技術開発マネジメント／組織・体制／事業化／人材の確保・育成／法制度・調達制度・予算／分野の選定／知財
- ・種別：経験知／アイデア・一般論／課題

この後、SIP参加者等へのアンケート結果と分析を報告