

TC4.2 橋梁

- 委員 : 遠藤 和男 (本州四国連絡高速道路 (株))
委員 : 坂本 佳也 (本州四国連絡高速道路 (株))
連絡委員 : 白戸 真大 (国土交通省 国土技術政策総合研究所)
連絡委員 : 佐藤 陽一 ((一社) 日本橋梁建設協会)
若手技術者 : 五味 傑 ((一社) PC建設業協会)
本省窓口 : 白戸 真大 (国土交通省 国土技術政策総合研究所)

TCチェア(国籍) : Nicolas BARDOU(フランス)

TCセクレタリ(国籍): 英語 Joseph HARTMANN (アメリカ)

仏語 French Secretary: Pierre GILLES (ベルギー)

西語 Marta PERTIERRA RODRIGUEZ (スペイン)

1. 調査研究内容

5つのIssue

- 【Issue1】 橋梁点検, マネジメントへのデジタル技術の活用
(Digital transformation for bridge inspection and management)
- 【Issue2】 PC 橋梁ポストテンションシステムのモニタリングと維持管理
(Management and monitoring of Post-tensioned Grouted Duct Bridges)
- 【Issue3】 道路橋の構造的冗長性を確保する要件とその評価手法
(Requirements and evaluation methods for structural redundancy of road bridges)
- 【Issue4】 構造破壊のフォレンジック(科学捜査)工学 (前タームから継続)
(Forensic Engineering Case Studies)
- 【Issue5】 橋梁分野における脱炭素
(Reducing carbon footprint for bridge)

日本の各委員は分担して各Issueに活動に参画

【Issue 1】橋梁点検、マネジメントへのデジタル技術の活用

橋梁点検・マネジメントに、3次元モデル、画像処理、AI等のデジタル技術を活用した我が国の取り組みを紹介するとともに、各国のデジタル技術の活用手法の情報を収集し、我が国の点検・マネジメント技術の更なる高度化、効率化を目指す。

【Issue 2】PC 橋梁ポストテンションシステムのモニタリングと維持管理

我が国におけるポストテンションPCケーブルの防食技術、点検技術、健全度評価、補修方法を紹介するとともに、各国のポストテンションPCケーブルに係る防食、点検、健全度評価、補修に係る事例を収集し、我が国の技術力を更に向上させる。

【Issue 3】道路橋の構造的冗長性を確保する要件とその評価手法

道路橋の耐震設計に求める構造リダンダンシーに関する我が国の要求事項や評価手法を紹介するとともに、各国の構造リダンダンシーに係る技術基準や性能評価手法を収集し、我が国の技術力をさらに向上させる。

【Issue 4】構造破壊のフォレンジック(科学捜査)工学

供用中、施工中の橋梁が崩壊するなどの重要事象の情報を収集し、我が国の点検要領や施工基準に反映させる。

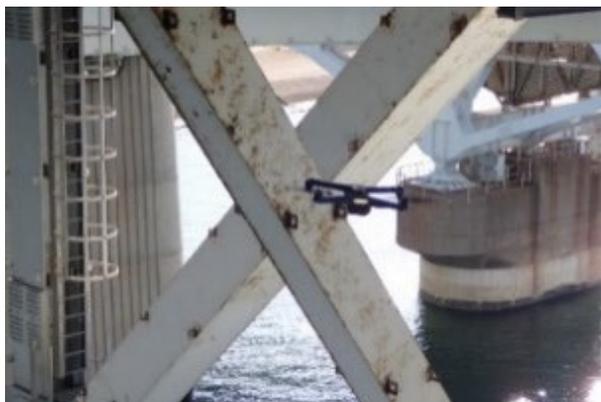
【Issue 5】橋梁分野における脱炭素

各国における橋梁ライフサイクルの各段階(計画、設計、建設、管理、撤去)における低炭素化の取り組み事例を収集し、我が国の2050年カーボンニュートラルの実現に貢献する。

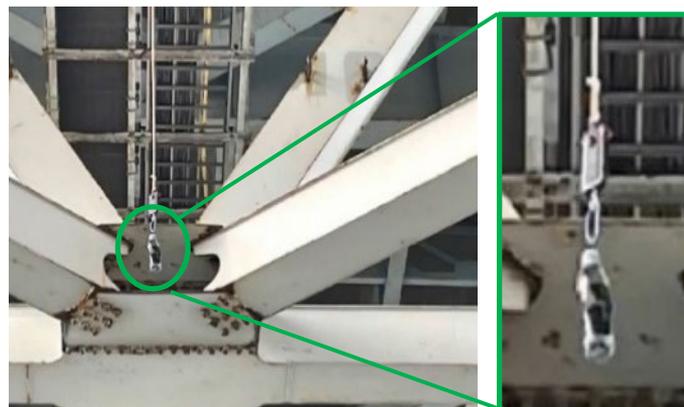
【Issue 1】橋梁点検、マネジメントへのデジタル技術の活用

- ✓ 橋梁点検、マネジメントにおけるデジタルトランスフォーメーションの状況に関するアンケート及び事例収集を実施中（※切：12月）
- ✓ これらに基づき、ケーススタディ集、フルレポートを作成予定
- ✓ 着目する技術
無人航空機（UAV）、LiDAR、衛星、組み込みセンサー、IoTデバイス、ロボットシステム、AIベースのデータ分析、デジタルツインズなど
- ✓ 日本からは、以下について回答済み
 - デジタル技術活用の状況、目的、限界、課題
 - AI等によるデータ分析、技術の統合
 - 3事例（ドローン、昇降式全方位カメラ、点検用ロボットを用いた点検事例や現実世界とBIMモデルをMixed Reality技術でリアルタイムに複合させた点検支援ツールなど）

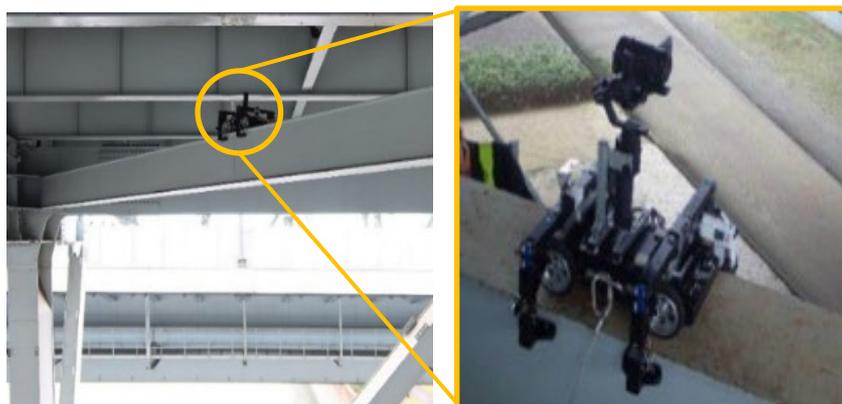
日本からの回答事例



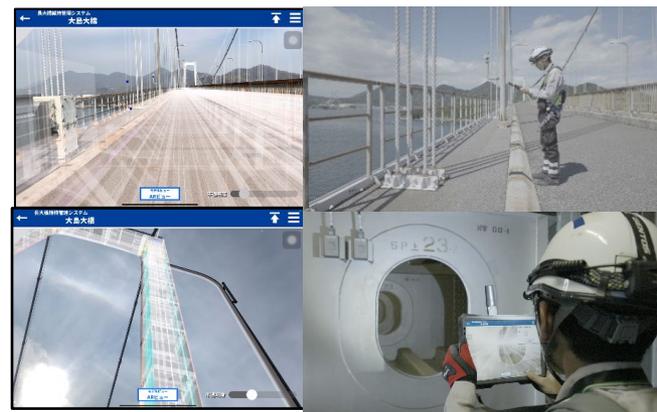
ドローン



昇降式全方位カメラ



点検用ロボット



点検支援ツール

【Issue 2】PC 橋梁ポストテンションシステムのモニタリングと維持管理

- ✓ 既設橋におけるPCシステム、点検・モニタリング方法に関するアンケート、損傷及び補修補強事例収集を実施(×切:9月)
- ✓ これらに基づき、ブリーフィングノート、フルレポートを作成予定
- ✓ 日本からは、以下について回答済み
 - PCシステムの本邦技術
 - 光ファイバーを用いたひずみ計測による点検、モニタリング技術
 - 2事例(外ケーブルによる桁連続化、アラミドFRPロッドによるアンカレイジ補強、塩害による損傷)



アラミドFRPロッドによるアンカレイジ補強



塩害による損傷

【Issue 3】道路橋の構造的冗長性を確保する要件とその評価手法

- ✓ 新設橋の設計及び既設橋の維持管理に考慮されている構造的冗長性に関するアンケート及び事例収集を実施中(※切:12月)
- ✓ これらに基づき、フルレポートを作成予定
- ✓ 日本からは、主に耐震設計における要求事項や評価手法に関して情報提供予定

【Issue 4】構造破壊のフォレンジック(科学捜査)工学

- ✓ 落橋や重大損傷事例について、調査組織、調査手順や内容、事故調査に関する法制度(あれば)等を継続収集中
- ✓ 情報収集と共有のための継続的なプラットフォームの確立(ウェブツールの導入など)を目指す

3. 活動状況

【Issue 5】橋梁分野における脱炭素

- ✓ ライフサイクルの各段階(計画、設計、建設、管理、撤去)における低炭素化の取組みに関するアンケート及び事例収集を実施中(〆切:2月)
- ✓ アンケート作成に際しては、他TC(TC4.1:舗装、TC4.3:土工、TC4.5:道路建設・維持管理の脱炭素)と連携
- ✓ これらに基づき収集した情報をTC4.5に提供(及びケーススタディ集作成)予定
- ✓ 日本からは、炭素排出量の試算例や脱炭素効果が高い取り組み事例に関する情報提供予定



ポール型 明石海峡大橋照明(炭素量88%削減)

広スパン低位置型(LED)

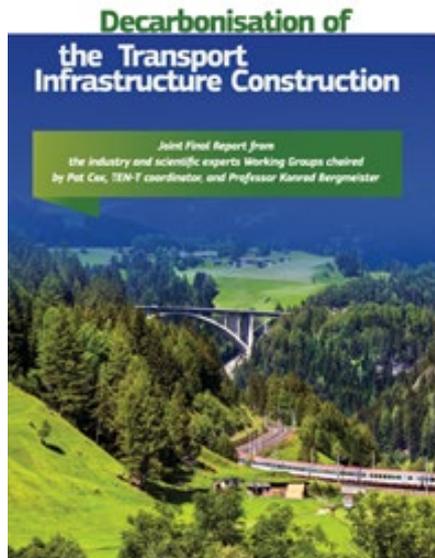
PC建協パンフレット

(<https://www.pcken.or.jp/activities/quality/kankyoy/>)

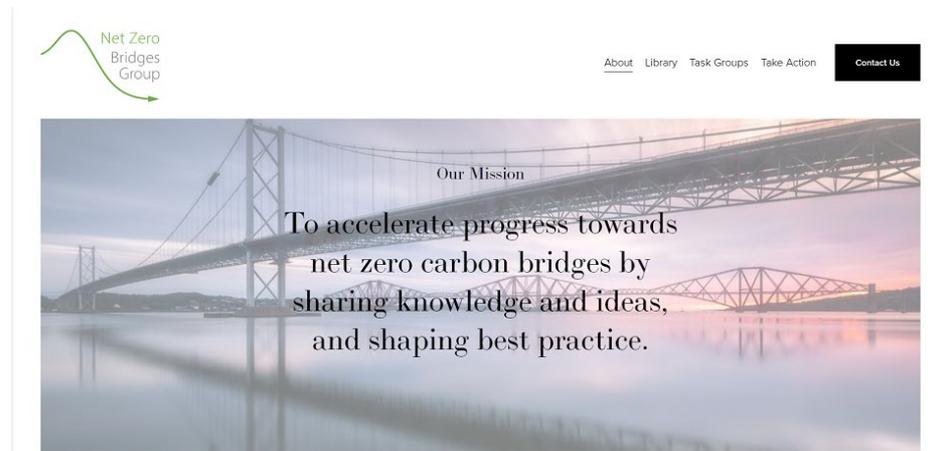
4. 日本の強み、弱み

現在、アンケート収集途中ではあるが、

- 【Issue1】 橋梁点検, マネジメントへのデジタル技術の活用
- 【Issue2】 PC 橋梁ポストテンションシステムのモニタリングと維持管理
- 【Issue3】 道路橋の構造的冗長性を確保する要件とその評価手法橋梁は、欧米諸国と比較して遜色ないレベルと感じている。一方、
- 【Issue 5】 橋梁分野における脱炭素は、西欧諸国に比較して我が国の情報が少ないと感じている。



APRIL 2024, European Commission



'Net Zero Bridges' group, UK
(<https://www.netzerobridges.org/>)

5. 活動予定

① 国内関係者との連携

- 国内委員会を設置
- 第1回委員会を12/19に開催予定

(委員長)

白戸 真大

国総研 道路構造物研究部 橋梁研究室長

(委員)

増 竜郎

国道・技術課 企画専門官

齧島 洋伸

国道・技術課 課長補佐

青野 祐也

国土交通省国総研 道路構造物研究部 橋梁研究室 研究官

澤田 守

土研 構造物メンテナンス研究センター 橋梁構造研究グループ 上席研究員

中村 浩士

土研 構造物メンテナンス研究センター 橋梁構造研究グループ 研究員

宮永 憲一

(株)高速道路総合技術研究所 道路研究部 橋梁研究室長

佐藤 成禎

首都高速道路(株) 保全・交通部 点検・補修推進室 点検推進課 課長代理

遠藤 和男

本州四国連絡高速道路(株) 経営計画部長

坂本 佳也

本州四国連絡高速道路(株) 長大橋技術部 課長代理

西峰 幸一

東京都建設局道路管理部保全課 統括課長代理

桐原 進彌

(一財)橋梁調査会 企画部 計画課長

佐藤 陽一

(一社)日本橋梁建設協会 海外事業委員会

五味 傑

(一社)PC建協 国際対応小委員会

5. 活動予定

② 会議の予定(4年間のスケジュール)

時期	(実績及び)予定
2024年2月	フランスで第1回TC会議を開催
2024年9月	インドでセミナーと第2回TC会議を開催
2025年春	オーストラリアでワークショップと第3回TC会議を開催予定
2025年秋	中国でセミナーと第4回TC会議を開催予定
2026年2月 (シャンベリー冬期大会)	第5回TC会議を開催予定、論文募集テーマも設定済み (気候変動の中での老朽化した橋のレジリエンス向上策)
2026年秋	メキシコでセミナーと第6回TC会議を開催予定
2027年冬	モロッコでカンファレンスと第7回TC会議を開催予定
2027年秋 (バンクーバー大会)	TC会議開催および橋梁セッションをオーガナイズ予定

*一部開催都市は調整中