

土木学会 土木グローバル化総合委員会  
「土木技術者の国際化実践小委員会」長大橋 WG

活動報告書

1. 長大橋 WG メンバー

役職	氏名	勤務先
小委員長	小沼 恵太郎	パシフィックコンサルタンツ(株)
WGリーダー	曳野 誠也	大日本コンサルタント (株)
サブリーダー	井上 学	(株) IHI インフラシステム
サブリーダー	大倉 章弘	本州四国連絡高速道路 (株)
WGメンバー	阿部 玲子	Oriental Consultants India Pvt. Ltd.
WGメンバー	井谷 達哉	(株) IHI インフラシステム
WGメンバー	田島 智子	(株) エイト日本技術開発
WGメンバー	ヘン サルピソット	三井住友建設 (株)

2. WG 等開催実績

日付	活動	内容
2022年4月5日	第1回 WG	キックオフ会議
2022年4月27日	第2回 WG	情報収集内容確認など
2022年5月30日	第3回 WG	情報収集内容および状況確認など
2022年6月20日	第4回 WG	長大橋シンポ・企画打合せ
2022年6月30日	第5回 WG	長大橋シンポ・パネルディスカッション 事前打合せ①
2022年7月5日	第6回 WG	長大橋シンポ・パネルディスカッション 事前打合せ②
2022年8月1日	長大橋シンポ・調整会議	最終調整
2022年8月5日	長大橋シンポジウム開催	「 <u>海外事業における長大橋技術・ヒトの継承と発展</u> 」シンポジウム (IHI: 川上氏、長大: 深谷氏、本四: 福永氏、)
2022年10月25日	第7回 WG	状況、方向性の再確認。企画案の提案 ・収集依頼など
2022年11月22日	第8回 WG	企画案の収集結果、実施企画の検討方針など
2022年12月16日	第9回 WG	企画案の提示、詳細・調整事項の共有、 役割分担等の決定
2023年1月17日	第10回 WG	レク・意見交換会方針、海外企画の打合せ
2023年1月20日	第11回 WG	有識者との意見交換会 (三井住友: 春日氏)

2023年2月1日	第12回WG	実践企画案（現地視察案）のプログラム案のWG内方針確認、案内準備等
2023年2月21日	第13回WG	現地視察の詳細（方針・細部）打合せ、情報共有など
2023年3月6日	第14回WG	現地視察の詳細調整、公告方針の確認など
2023年3月13日	現地視察の調整会議	現地視察の担当者間での最終打合せ
2023年4月13日	第15回WG	現地視察 事前勉強会実施
2023年4月24日 ～28日	トルコ現地視察開催	<u>IABSE（国際構造工学会）2023 イスタンブール大会 「Long Span Bridges」参加+トルコ長大橋視察調査</u>
2023年6月9日	第16回WG	活動内容総括・活動とりまとめ方針確認

### 3. WG 活動成果

#### 3-1. 情報収集

本WGメンバーにより、国際化実践活動に関するイベント・活動状況及び各社・関連企業のプロジェクト実績等の情報収集、最新技術・研究の情報などを持ち寄り、WG内での共有を行った。

- ・大学活動情報（SIPアセットマネジメント、道路橋梁分野留学生プログラム）
- ・大学における研究開発、コンサルタントとの連携事例（橋梁技プロ編）
- ・SMCC 海外橋梁工事実績
- ・海外長大橋建設実績の情報収集
- ・長大橋に関連する国内外のシンポジウム等のイベント情報収集
- ・長大橋建設事例（アフリカ編）
- ・本邦研修（ザンビア、モザンビーク）本邦研修プログラム
- ・インフラメンテナンス海外市場展開セミナー情報
- ・海外における橋梁計画・設計事例と課題点（ザンビア、モザンビーク） 等

#### 3-2. 国際化実践にかかるイベントの開催

本WGでは、活動成果として、以下のイベントを企画・開催した。国内外長大橋にかかるプロジェクト等の経験・有識者を招いてのシンポジウム・パネルディスカッションの開催、トルコにおける国際シンポジウムへの参加・長大橋現地視察等のイベントを通じて、海外における我が国の長大橋建設・維持管理の実績や採用技術、取り組み等を確認するとともに、長大橋技術の次世代への継承への取り組み・課題等を情報収集する貴重な経験を得た。

##### (1) 長大橋シンポジウム「海外事業における長大橋技術・ヒトの継承と発展」

- ・日時：2022年8月5日（金）
- ・場所：土木会館講堂+WEB（ハイブリッド形式）
- ・概要：基調講演とパネルディスカッションの2部構成。これまで海外での長大橋の海洋架橋プロジェクトなど多くの経験と実績を有する3名の技術者（IHI：川上氏、本四：

福永氏、長大：深谷氏) に講演者・パネラーとして参加いただき、海外での橋梁事業の展開、長大橋技術の伝承をテーマとした講演、パネルディスカッションを開催。

・資料：巻末の別添資料「別添-1：長大橋シンポジウム開催報告」参照。

## (2) トルコ現地視察 「IABSE (国際構造工学会) 2023 イスタンブール大会 「Long Span Bridges」 参加+トルコ長大橋視察調査」

・日時：2023年4月24日(月)～4月28日(金)

・場所：トルコ：イスタンブール、IABSE 会場及び長大橋現場

・概要：海外(トルコ・シスタンブール)における長大橋の補修工事ならびに維持管理状況の視察、国際構造工学会・シンポジウムへの参加(聴講及び長大橋視察ツアー)を通じて、海外における我が国の長大橋建設・維持管理の実績や採用技術、取り組み等を直接確認するとともに、国際学会で紹介されるトピックな技術・テーマを情報収集。

・資料：巻末の別添資料「別添-2：トルコ現地視察報告書」参照。

## 4. 今後の課題と対応案

以下、本WG活動を通じての課題と対応案について、WGメンバーより収集した内容を以下に記載する。

【課題1】 主要な活動メンバーが限られたため、テーマ・方針の確定や繁忙期での活動において遅延、作業集中が生じた。

【対応案】 ①検討にあまり時間をかけず、ある程度の方向性や実践イベントを早期に確定させて、メンバーへの担当分担や日程を明確にする。②協力体制が構築できそうな他WGと連携を図り、活動・作業メンバーを増やす(例：長大橋WG+インフラメンテナンスWG)、あるいはWG自体の合体等。③各参加メンバーが積極的な提案を出す、意見する。④会社間の壁を越えた交流、積極的な意見・提案ができるようなWGの形にする(対面での打合せ参加、海外イベントの前に国内イベントへのWGとしての参加、親睦会の実施、等)。

【課題2】 WGメンバー間の情報提供・共有が十分であったかどうか。海外プロジェクトへの新規展開を意識しすぎて、情報共有範囲を狭めなかったか。

【対応案】 ①国内事例でも、各社の実績・取り組み等を紹介する、共有する。②参加メンバーがまず社内(外)情報を収集し、(問題ないところで)自分から情報発信する。③各ジャンルのWGメンバーへ、情報収集して欲しい内容を気軽に要請する。

【課題3】 今後の活動(案)

【対応案】 ①長大橋のみならず、枠を広げたWG構成(橋梁+維持管理、インフラ等)。②海外プロジェクト経験豊富な技術者へのヒアリング・意見交換の実施(継続)。③国内外シンポジウム・セミナー等の情報収集、企画・参加。④国際化を図るべき対象：国、企業、個人など、本小委員会での活動に求めるものを参加メンバーが明確に宣言。

⑤海外のインフラ管理者へのヒアリング・意見交換。⑥各社保有の本邦技術宣伝の場としても本WGを活用。⑦海外プロジェクトにおける日本と海外企業等の連携事例の収集、等。

～ 以 上 ～

土木技術者の国際化実践小委員会  
長大橋WG  
「海外事業における長大橋技術・ヒトの継承と発展」シンポジウム  
(2022年8月5日)

開催報告

長大橋 WG 曳野

1. はじめに

現在、土木技術者の国際化実践小委員会では、6つのテーマとそれぞれに対するWG活動を進めており、長大橋WGでは、長大橋に関する人材及び技術の国際化に関する調査及び検討を行っている。今回、本WGの活動の一環として企画した本シンポジウムは、我が国の長大橋に関する人材育成と技術開発を対象に、国家的な海洋架橋プロジェクトにおいて、我が国が世界的に躍進するに至った進出経緯や実績を振り返るとともに、これからの国際展開のための取り組み、備えるべきことについて議論することを目的とした。

2. シンポジウム概要

本シンポジウムは、基調講演とパネルディスカッションの2部構成とし、これまで海外での長大橋の海洋架橋プロジェクトなど多くの経験と実績をお持ちの3名の技術者に講演者・パネラーとしてご参加いただいた。なお、今回のシンポジウムは、会場とオンラインによるハイブリッド形式としたことで、国内外から400名規模の参加をいただき、盛大に開催することができた。

**(1) 基調講演**

川上氏（(株)IHI）より、「長大橋技術によるトルコでの橋梁事業の持続的展開」と題し、第2ボスボラス橋や新ゴールデンホーン橋建設プロジェクトほか、海外における大規模海洋架橋プロジェクトへの取り組み経緯、長大橋技術・人材育成や技術伝承を複数の事例を取り上げて紹介いただくとともに、将来に向けての海外展開・展望を講演いただいた。

**(2) パネルディスカッション**

3名のパネラーを交え、「長大橋技術の伝承・発展－“ヒト”に主眼を置いて」をテーマに、①これまでの人材育成・抜擢方法や技術とヒトとの関連付け、②今後の日本の世界市場への長大橋技術展開と技術者の育成・技術伝承方法等について、管理者・コントラクター・コンサルタントの立場より意見交換・議論いただいた。

**3. おわりに**

長大橋WGは、本シンポジウムの開催に続き、有識者へのヒアリング、関連イベント開催、海外プロジェクトの現場視察等の活動を今後も検討・企画する予定である。これらの「実践」活動を通じて、参加メンバーが様々な経験と知識を得て、自己が国際的に活動できる方向性を定める機会となることを目指す。

最後に、本シンポジウム開催にあたり、多大なご協力をいただきました本委員会・WGメンバー、国際センターならびに講演者・パネラー、関係者様方に厚く御礼申し上げます。

<案内用フライヤー、プログラム>

令和4年度会長プロジェクト 土木グローバル化総合委員会  
土木技術者の国際化実践小委員会

## 「海外事業における長大橋技術・ヒトの 継承と発展」シンポジウム



**2022年 8月 5日(金) 9:30-11:30**

**会場：土木会館 講堂 \*ハイブリッド形式 (ZOOM利用)**

**主催：(公社)土木学会 土木グローバル化総合委員会・土木技術者の国際化実践小委員会**

**参加費：無料**

**URL** [https://committees.jsce.or.jp/2022\\_President\\_Project02/node/13](https://committees.jsce.or.jp/2022_President_Project02/node/13)

**TDL** 03-3355-3452 (土木学会 国際センター 担当：澁谷、荒井)



**※CPD認定プログラム  
(認定番号：JSCE22-0833、単位数：1.7単位)**



令和4年度会長プロジェクト 土木グローバル化総合委員会  
土木技術者の国際化実践小委員会  
「海外事業における長大橋技術・ヒトの  
継承と発展」シンポジウム

技術者の国際化実践小委員会は、我が国の土木のグローバル化の実践を目的とし、令和4年度会長特別委員会「土木グローバル化総合委員会」の下に設置されました。現在、6つのテーマを持ってWG活動を進めております。その内の一つ、長大橋WGは、長大橋に関する人材及び技術のグローバル化に関する調査及び検討を行っています。

この度、長大橋WG主催「海外事業における長大橋技術・ヒトの継承と発展」シンポジウムを開催いたします。我が国の長大橋に関する人材育成と技術開発を対象とし、国家的な海洋架橋プロジェクトに代表される取り組みによって世界をリードするに至った実績・進出経緯を振り返りながら、これからの国際展開のために取り組み、備えるべきことについて議論いたします。前半の基調講演では、これらに対し取り組まれてきた事例を紹介し、後半のパネルディスカッションでは、これからの我が国が持続的に海外プロジェクトを創生し、特に土木技術者がグローバルに活躍するためにすべきことについて議論します。

本シンポジウムが、国際市場への展開を志向する技術者や、国際展開を見据えて人材育成や技術開発に取り組む方々にとって、国際化を実践するための有意義な機会となることを期待します。

- 主 催 : (公社)土木学会 土木グローバル総合委員会・土木技術者の国際化実践小委員会  
開催日時 : 2022年 8月 5日(金) 9:30-11:30  
会 場 : 土木会館 2F 講堂 & オンライン (ZOOM)  
司会進行 : 本州四国連絡高速道路(株) 大倉 章弘  
プログラム : 9:00 - ZOOMオープン・入室  
9:30 - 9:35 開会挨拶 (公社)土木学会 土木技術者の国際化実践小委員会  
委員長 小沼 恵太郎  
9:35 - 10:25 「長大橋技術による海外での橋梁事業の持続的展開」(仮)  
(株)IHI 取締役 常務執行役員 社会基盤・海洋事業領域長 川上 剛司  
10:25 - 10:35 パネルディスカッション準備  
10:35 - 11:10 パネルディスカッション  
第1部「長大橋技術の伝承・発展 - “ヒト” に主眼を置いて」(仮)  
(株)IHI 取締役 常務執行役員 社会基盤・海洋事業領域長 川上 剛司  
本州四国連絡高速道路(株) 長大橋・技術部 部長 福永 勸  
(株)長大 海外事業本部 海外事業部 技師長 深谷 茂広  
11:10 - 11:25 第2部 質疑応答  
11:25 - 11:30 閉会挨拶 (公社)土木学会 土木技術者の国際化実践小委員会  
長大橋WGリーダー 曳野 誠也  
参加費 : 無料  
定 員 : 430名(申込先着順) \*会場 30名、オンライン 400名  
URL : [https://committees.jsce.or.jp/2022\\_Presidential\\_Project02/node/13](https://committees.jsce.or.jp/2022_Presidential_Project02/node/13)  
申込方法 : 土木学会ホームページ(本部主催行事参加申込サイト)よりお申し込みください。  
<http://www.jsce.or.jp/event/active/information.asp>



お問い合わせ：公益社団法人土木学会 国際センター(担当：澁谷、荒井)  
TEL：03-3355-3452/FAX：03-5379-0125/ E-mail：[shibuyayukiko@jsce.or.jp](mailto:shibuyayukiko@jsce.or.jp)  
※CPD認定プログラム



【シンポジウム 写真】

<p>シンポジウム (対面+WEB 形式)</p>	<p>全体司会：大倉氏 (WG メンバー)</p>
<p>開会挨拶：小沼小委員長</p>	<p>講演：IHI 川上氏</p>
<p>パネルディスカッション、司会進行：井上氏 (WG メンバー) パネラー：IHI 川上氏、本四 福永氏、長大 深谷氏</p>	
<p>会場 (土木会館講堂)</p>	<p>閉会挨拶：曳野 (WG メンバー) WEB</p>



## 「別添-2」トルコ現地視察報告書

### 土木学会 土木グローバル化総合委員会 「土木技術者の国際化実践小委員会」長大橋 WG

#### IABSE（国際構造工学会）2023 イスタンブール大会 「Long Span Bridges」参加／トルコ長大橋視察調査

#### 1. 概要および目的

土木技術者の国際化実践小委員会は、我が国の土木（人材と技術）のグローバル化の実践を目的とし、令和4年度会長特別委員会「土木グローバル化総合委員会」の下に設置された。本小委員会は4つのテーマとそれぞれに対するWG活動を進めており、「長大橋WG」は、長大橋に関する人材及び技術のグローバル化に関する調査及び検討を行っている。

この度、長大橋WGの活動の一環として企画した現地視察は、海外（トルコ・シスタンプール）における長大橋の補修工事ならびに維持管理状況の視察、国際構造工学会・シンポジウムへの参加（聴講及び長大橋視察ツアー）を通じて、海外における我が国の長大橋建設・維持管理の実績や採用技術、取り組み等を直接確認するとともに、国際学会で紹介されるトピックな技術・テーマを情報収集し、今後、国際市場への展開を志向する技術者や、国際展開を見据えて人材育成や技術開発に取り組む方々にとって、国際化を実践するための有意義な機会とすることを目的として実施した。

#### 2. 視察調査概要

##### 2-1. 日程

- ・2023年4月24日（月）～4月28日（金）

本視察調査は、参加者が自由に利用フライトを選択でき、現地での活動日数を調整できるよう、トルコ（イスタンブール）での現地集合・現地解散とした。

##### 2-2. 参加メンバー：

1	小沼 恵太郎	パシフィックコンサルタンツ(株)	小委員会 委員長
2	曳野 誠也	大日本コンサルタント(株)	長大橋 WG リーダー
3	井谷 達哉	株式会社 IHI インフラシステム	長大橋 WG
4	四條 雅之	八千代エンジニアリング (株)	インフラビジネス WG リーダー
5	田島 智子	(株)エイト日本技術開発	インフラメンテナンス WG リーダー
6	花井 拓	本州四国連絡高速道路(株)	
7	木内 愛理	本州四国連絡高速道路(株)	
8	下瀬 恒大	本州四国連絡高速道路(株)	
9	村野 文哉	株式会社 IHI インフラシステム	

##### 2-3. 訪問先：

###### (1) 長大橋現場視察

長大橋現場視察においては、橋梁の運営・維持管理者（GIIB、オスマン・ガズィ橋）及び補

修工事コントラクター（株式会社 IHI インフラシステム、第 2 ボスポラス橋）との現場における意見交換から、長大橋の維持管理手法や本邦技術などの現状や課題など、今後日本が海外プロジェクトを展開するにあたっての重要項目や方向性、個々が何に取り組めるか等を考える貴重な情報収集・経験の場を設ける方針とした。

**a) オスマン・ガズィ橋**

※橋梁現場、維持管理会社 GIIB へのヒアリング等

【橋梁諸元】

・ 3 径間連続吊橋、支間長：1,550m、事業者：OTOYOL (BOT 事業)、竣工：2016 年



(写真提供：IHI インフラシステム)

**b) 第 2 ボスポラス橋**

※ハンガーケーブル取替工事現場、株式会社 IHI インフラシステムヒアリング

【橋梁諸元】

・ 単径間吊橋、支間長：1,091m、発注者：KGM (トルコ道路庁)、竣工：1988 年



(写真提供：IHI インフラシステム)

**c) チャナッカレ 1915 橋**

※IABSE テクニカルツアーでの現場視察。

【橋梁諸元】

・ 鋼 3 径間連続吊橋、支間長：2023m、事業者：COK (BOT 事業)、竣工：2022 年



(写真提供：IHI インフラシステム)

## (2) 国際構造工学会・シンポジウム

・ IABSE Symposium Istanbul 2023 (2023 年 4 月 26 日～28 日開催)

※今回の IABSE テーマは、「Long Span bridge」

※シンポジウム聴講 (2 日間)、シンポジウムテクニカルツアー参加 (1 日)

## 3. 調査視察前準備・調整

### 3-1. 事前勉強会の開催

事前に対象橋梁の情報収集・把握することで、現地視察時により多くの学び、経験を得ることを目的とし、視察対象 (長大橋) 建設プロジェクトの経緯、橋梁概要・構造特徴などについての参加者・WG メンバー等を対象に事前勉強会を実施した。本事前勉強会は、オンラインで開催した。講師の井谷氏 (長大橋 WG) によるトルコ概要及び視察対象橋梁の橋梁諸元、建設工事体制、維持管理体制、工事概要等の説明及び質疑応答などを行い、視察調査前に対象橋梁の情報や知識を得た。

- ・ 開催日 : 2023 年 4 月 13 日 (木) 15:00~16:00
- ・ 講師 : 井谷 (IHI インフラシステム、長大橋 WG)
- ・ 参加者 : 曳野 (大日本コンサルタント、長大橋 WG)  
大倉 (本州四国連絡高速道路、長大橋 WG)  
ヘン (三井住友建設、長大橋 WG)  
四條 (八千代エンジニアリング、インフラビジネス WG)  
田島 (インフラマネジメント WG)  
花井、西谷、池田、香川、木内、下瀬 (本州四国連絡高速道路)  
村野 (IHI インフラシステム)

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main content is a presentation slide titled "トルコ・シリア地震(2023年2月6日)" (Turkey-Syria Earthquake (February 6, 2023)) from IHI. The slide features a map of the region with labels for "ユーラシアプレート" (Eurasian Plate), "北アナトリア断層" (North Anatolian Fault), "東アナトリア断層" (East Anatolian Fault), "アフリカプレート" (African Plate), and "アラビアプレート" (Arabian Plate). It highlights three major earthquakes: 1999 (M7.4), 1992 (M6.8), and 2011 (M7.1). A red arrow indicates a distance of 800km from Istanbul to the earthquake zone. The slide also includes a note: "マイクのミュートを解除するには、Ctrl+Shift+M を押します。" (To unmute the microphone, press Ctrl+Shift+M).

Below the slide is a row of video thumbnails for participants. On the right side, a "ユーザー" (Users) list is visible, showing 10 participants: NH NE HIKINO (ゲスト), FM Fumiya Murano (村野 文哉), TI Tatsuya Idani (井谷 建哉), Y yec 四條 (ゲスト), ヘン サルベリット (ゲスト), 下瀬 哲大, 花井 拓, 田島 智子, and 木内 愛理.

事前勉強会の状況

### 3-2. 視察調査に関する案内掲載・募集

本現地視察に関する案内や参加者の募集のため、小委員会メンバー、所属・関連会社への呼びかけとともに、土木学会事務局に協力を頂き、本イベントに関するフライヤーを作成し、土木学会 HP への案内を掲載した。



### 3-3. 現地活動の各種段取り・調整、宿泊施設

現地活動のための各種段取りについては、現地状況に精通した旅行代理店（HIS：ホテル、車両等）、IHI インフラシステム（現場視察等）を介し、調整を行った。

旅行代理店を利用することで、各種予約調整で大きく時間退縮を図ることができた。一方で、今回移動に関しては、参加者全員そろっての中型車両をレンタルする方針としたが、近距離などの移動に関して、公共交通機関を利用するなどの工夫をすることで、コストはもっと抑えられたかと考える。

IHI インフラシステムには、工事現場を含めた現場への立ち入りや許可申請、橋梁管理者とのアポ等、多々調整をいただいた。

今回利用したホテルはイスタンブール旧市街（Bakırköy）。旅行代理店提案の複数ホテルの中では安価なホテル（1泊 130EUR）を選定したが、買い物や食事場所は多々あり、また空港直通のバス乗り場も近くにあり、便利であった。

#### 【宿泊ホテル】 トルコ イスタンブール：Anemon Bakirkoy

- ・住所：Zeytinlik, Marmara Region, Ebuuzziya Cd. No:56/62, 34140 Bakırköy/İstanbul, Turkey
- ・電話番号：+90 212 543 58 88
- ・HP：<https://www.anemonhotels.com/otel-istanbul/anemon-bakirkoy.aspx>



宿泊ホテル

## 4. 現地視察

### 4-1. 全体行程

本現地視察の全体行程を以下に示す。現地活動は現地集合・解散の形とし、下記の5日間で実施した。

- ・4月24日(月)：現地集合、結団式
- ・4月25日(火)：長大橋現場視察
- ・4月26日(水)：国際構造工学会・シンポジウム 聴講
- ・4月27日(木)：国際構造工学会・シンポジウム 聴講
- ・4月28日(金)：国際構造工学会・シンポジウム テクニカルツアー参加  
解団式、現地解散

【全体行程表】

日時	行程	備考
<b>4月24日(月)</b> 19:30	<b>【結団式】</b> ・現地集合（ホテルロビー） ・結団式（顔合わせ・夕食）	※宿泊： Anemon Bakirkoy
<b>4月25日(火)</b> 7:30 9:00～11:30 11:30～12:30 12:30～13:30 13:30～17:30 15:00～17:30 17:30	<b>【長大橋現場視察】</b> ・ホテル出発 ・オスマン・ガズィ橋視察・ヒアリング ・昼食 ・現地移動 ・第2 ポスポラス橋視察 ・ホテル到着	※宿泊： Anemon Bakirkoy
<b>4月26日(水)</b> 7:45 8:15 8:45～18:00 18:30～19:30 19:30～20:00	<b>【国際構造工学会・シンポジウム 聴講】</b> ・ホテル出発 ・シンポジウム会場到着、登録 ・シンポジウム聴講 ・ウェルカムレセプション ・ホテルへ移動・到着	※会場： Hyatt Regency Istanbul Ataköy ※宿泊： Anemon Bakirkoy
<b>4月27日(木)</b> 7:15 7:45 8:00～17:30 17:30～18:30 18:30～23:15 23:15～23:30	<b>【国際構造工学会・シンポジウム 聴講】</b> ・ホテル出発 ・シンポジウム会場到着 ・シンポジウム聴講 ・シンポジウム出発 ・ネットワークングディナー ・ホテルへ移動・到着	※会場： Hyatt Regency Istanbul Ataköy ※宿泊： Anemon Bakirkoy
<b>4月28日(金)</b> 7:15 7:45～8:00 8:00～12:00 12:00～14:00 14:00～15:00 15:00～16:00 16:00～20:00 20:00～20:30	<b>【国際構造工学会・シンポジウム            長大橋テクニカルツアー】</b> ・ホテル出発 ・ツアー集合及びミーティング ・フェリー港へバスで移動 ・昼食・プレゼンテーション（フェリー） ・バスでの移動 ・現場視察 ・イスタンブールへ移動、ツアー解散 ・ホテルへ移動・到着 ・解団式 ・現地解散	※以降 IABSE ツアー企画

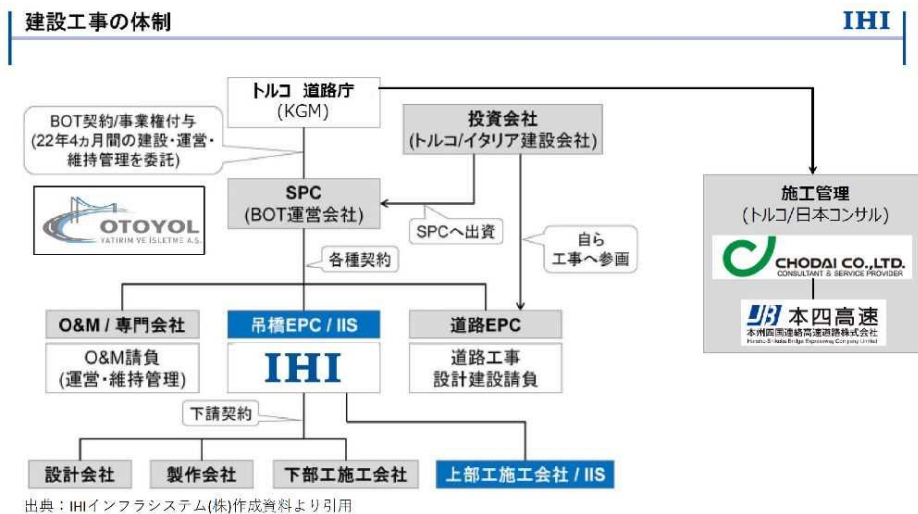
## 4-2. 活動内容

以下に、各活動の内容、概要、所感等、また現地状況や活動時の写真を記載する。

### 4-2-1. 長大橋現場視察（4月25日）

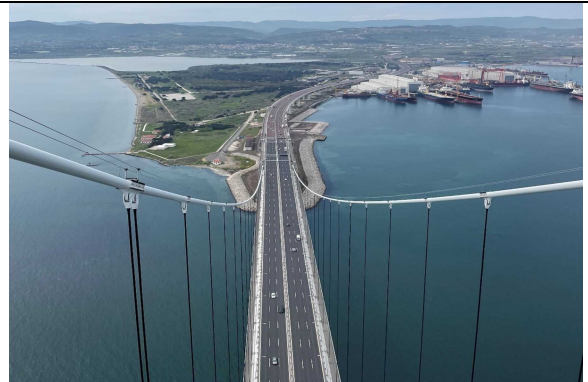
#### (1) オスマン・ガズィ橋

- ・維持管理会社 GIIB とともに、コントロール（監視）センター、橋面、主塔（桁下、主塔頂部）等を現地確認。
- ・橋梁形式：鋼製吊橋、最大支間長：1,550m
- ・吊橋部：日本企業が受注（IHI-伊藤忠 JV、約 1,000 億）
- ・技術的特徴：明石海峡大橋で採用されている「吊橋ケーブル送気乾燥システム」を採用。（日本の技術）
- ・メインケーブルの消化システムを導入。（メインケーブルに温度センサーを設置し、一定温度以上になったら噴水。）
- ・約 150 台のカメラで橋全体を 24 時間監視
- ・モニタリングシステムはシーメンス製（DB 業務を含む）。
- ・橋の電気設備や通行状況の管理も行っている。
- ・赤外線でも映像監視しており、悪天候で視界が悪くても確認可。
- ・映像解析でクラックが判別可（大きなものに限られる等一定の制約条件あり）。
- ・当初想定していた交通量よりも少ない模様（交通量はトルコ国が最低値を保証している）。
- ・以下の建設時体制、維持管理体制を構築。





全景



主塔～メインケーブル



コントロールセンター



同左



伸縮装置



制振装置（油圧バッファー、橋軸方向）



移動式桁下検査足場



固定装置（橋軸直角方向）





アンカレッジ内チャンバー乾燥（除湿）装置



ハンガーケーブル定着部



塔頂部での集合写真

## (2) 第2 ボスポラス橋（正式名称：ファーティヒ・スルタン・メフメット橋）

- ・瀬戸大橋の姉妹橋
- ・橋梁形式：鋼製吊橋、最大支間長：1,091m
- ・日本・イタリア・トルコ企業 JV が 1988 年に施工（IHI、JFE、MHI）
- ・吊橋区間は円借款を活用して建設。
- ・技術的特徴：「吊橋ケーブル送気乾燥システム」、耐震補強（日本の耐震基準）。
- ・継続的に日本企業が受注している。
  - 2006 年：円借款による耐震補強（IHI）
  - 2014 年：送気乾燥システム、塗装塗替え（IHI）
  - 2017 年：アンカレッジ漏水対策
  - 2021 年：鋼床板の亀裂補修
  - 2021 年：ハンガー取替工事（IHI）
- ・補修工事中の 2015 年、中央径間中央のハンガー1 本の変形を発見。表面被覆を外した結果、素線の破断を確認 ⇒ 緊急対応としてハンガーの取り替えを実施。  
 その他のハンガーも表面被覆を外して調査したところ、複数のハンガーに腐食および素線の破断を確認。高強度ケーブルへの取り換えにより、全ケーブルを対象に一式交換する。
- ・2021 年トルコ道路庁は全てのハンガーの取り換え工事を発注（120 各点、240 本）。
- ・本橋も点検用の移動式足場が設置されているが、老朽化により使用できない状況。



橋梁全景



IHI 工事事務所でのヒアリング・意見交換



ハンガーケーブル（取り換え前）



同左（仮ハンガー・ジャッキ用架台）



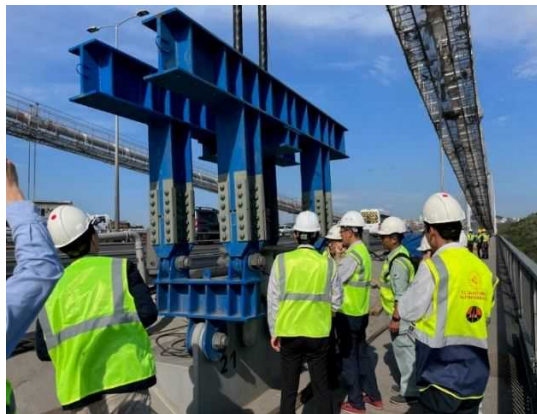
同上（施工後）



移動制限装置（橋軸方向）



対アップリフト構造



視察状況写真

#### 4-2-3. IABSE 2023（国際構造工学会）（4月26日、27日）シンポジウム

- ・ IABSE（International Association for Bridge and Structural Engineering）は、土木構造物の計画、設計、建設、維持管理及び補修にかかわる様々な技術・研究成果を発信するための場として、スイス民法により 1929 年に設立された国際会議。
- ・ 参加者は約 300 人。発表論文は 130 本。
- ・ チャナッカレ 1915 橋に関する設計や施工に関する報告多々。本シンポジウムにおけるチャナッカレ関連のプレゼンは 10 以上。
- ・ アジアでは中国や韓国からも参加。（特に中国のプレゼン多々。）長大橋建設実績は他国多々。
- ・ 日本サイド：長大橋の維持管理技術に関する紹介など。→優位点はここであろうか。
- ・ 参加メンバーからも複数の発表がなされた。

IHI 井谷氏：ルーマニア Braila 橋ケーブル架設の報告

IHI 村野氏：ルーマニア Braila 橋補剛桁架設の報告

本四 花井氏：ケーブル送気乾燥システム。健全性調査の報告

本四 下瀬氏：多々羅大橋の耐震補強

- ・ そのほか、日本サイドからの発表例

横浜国立大 勝地教授：強風下における車両走行性と構造の検討

長崎大 掛橋氏（長大）：斜張橋ケーブルの外観検査用自走式ロボット

岩手大学 杉本准教授：主塔の長締め式引張接合の補剛材配置検討 等

- ・ コロンビアの Chirajara 橋の崩落に関する発表があった。藤野先生を含む専門家チームによる外部調査の報告を実施。設計ミス，施工不良が原因。若手 engineer はこうあってはいけません，こういった姿勢が望まれますという発表が印象的だった。
- ・ 次回のシンポジウムは UK・Manchester で開催。テーマは「Construction's role for a world in Emergency.」

	
IABSE メイン会場	同左
	
プレゼン状況（井谷氏、IHI、長大橋 WG）	チャナッカレ 1915 橋の発表状況



ネットワークディナー（クルーズ船）



同左（集合写真）



集合写真（IABSE 会場）

#### 4-2-4. IABSE 2023（国際構造工学会）（4月28日）テクニカルツアー






- ・2022年に竣工したチャナッカレ1915橋の現地視察ツアー。
  - ・鋼3径間連続吊橋、最大支間長：2023m。
- ただし、中国で建設中の吊橋2橋（Zhang Jing Gao Yantza 橋：2300m、Shi Zi Yang 橋：2180m）が支間長記録を間もなく更新予定。

##### <長大橋（吊橋）最大支間長（2022年7月時点）>

- ① チャナッカレ1915橋（トルコ、2022年）：2023m
  - ② 明石海峡大橋（日本、1998年）：1991m
  - ③ 揚泗港長江橋（中国、2019年）：1700m
  - ④ 南沙大橋（中国、2019年）：1688m
  - ⑤ 西候門大橋（中国、2009年）：1650m
  - ⑥ グレートベルト・イースト橋（デンマーク、1998年）：1624m
  - ⑦ オスマン・ガズイ橋（トルコ、2016年）：1550m
  - ⑧ 李舜臣大橋（韓国、2012年）：1545m
  - ⑨ 潤揚長江大橋（中国、2005年）：1490m
  - ⑩ 杭瑞高速洞庭湖大橋（中国、2018年）：1480m
  - ⑪ 南京長江第四大橋（中国、2012年）：1418m
  - ⑫ ハンバー橋（イギリス、1981年）：1410m
  - ⑬ 第3ボスポラス橋（トルコ、2016年）：1408m
- ・架橋位置：イスタンブールから約300km（バス：片道3～4時間）。
  - ・コントロールセンターで簡単な説明や質疑の後、フェリーで橋梁近くまで接近

- ・参加人数が多いこともあってか、外観を中心とした視察。
- ・中央径間は、2023年の建国100周年に合わせた。(現時点で吊橋世界最長支間長。)
- ・1925橋の名前の由来：トルコ建国の父として慕われるアタトゥルクが第1次世界大戦中に活躍した戦い(ガリポリの戦い)が1915年。
- ・ハンドロープは1段、全径間にストックブリッジダンパーが設置されている。
- ・主塔塔頂部の形状は、ガリポリの戦いで使われた砲弾の形をイメージしている。
- ・地震時の移動量については、主塔部に設置されているバフファで吸収する。
- ・船舶緩衝工について、船と密に連絡を取っているため特に設置していない。
- ・全長321kmの高速道路のBOT事業(約3,300億円、応札は事業期間の短さを競う)。
- ・韓国企業(SK、Daelim)・トルコ企業(Yapi Merkezi、Limak)のJVにて受注。建設・運営(2016年開通のユーラシアトンネルでBOTの実績)。
- ・日本からはIHI・伊藤忠・JEXWAY・JOINがトルコ企業(MAKYOL、NUROL)とJV組成し応札。その他、イタリア企業(Astaldi)・トルコ企業(Ictas)のJV、中国企業(China Railway Const.)・トルコ企業(Cengiz、Kolin)のJVなどが応札参加。
- ・検査用の移動式足場も設置されている。

	
<p>橋梁全景</p>	<p>同左</p>
	
<p>コントロールセンター</p>	<p>同左</p>
	
<p>主塔基部</p>	<p>メイン・ハンガーケーブル</p>

	
<p>側径間橋脚</p>	<p>桁下面</p>
	
<p>主塔全景</p>	<p>アンカレイジ、側径間</p>
	
<p>集合写真</p>	

#### 4-2-5.その他

- ・現地集合までの時間や現地解散後は、自由行動。
- ・結団式では、参加者との夕食会を開催。
- ・IABSEに参加された大学の先生方との懇親会、交流有り。 等



5. 本現地視察に参加した感想、所感など

- ・海外における日本の技術の採用：
 

海外において送気乾燥システムや耐震技術が採用されており、有効に機能している（受け入れられている）ことが確認できた
- ・トルコの最新事例にみる国際学会（他アジア国の台頭）：
 

国際学会においては、直近の実績であるチャナッカレ 1915 橋の事例や参加者の母国の実績紹介がなされており、他のアジア国（中国・韓国）の実績が積みあがっており技術力も向上しているように見受けられる。
- ・IHI インフラシステム(株)のトルコ進出にみる海外展開：
 

円借款をきっかけとした現地とのネットワーク・実績づくりから BOT 事業への参入を計画。一連の流れを構築する方法は、他のインフラや国においても参考となるのではないかと。

IHIインフラシステム(株)のトルコにおける国際展開の主な経緯

トルコにおける営業展開	主な実績
円借款事業への参画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ゴールデンホーン橋（1974年）</li> <li>・ 第二ボスポラス橋（1988年、2006年）</li> </ul>
現地行政機関（トルコ道路庁ほか）の公共事業の受注	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ゴールデンホーン橋 旧橋の支橋・伸縮装置取替（1993年）、耐震補強（2006年）</li> <li>・ アタトゥルク橋 補修設計（2021年）</li> <li>・ 第二ボスポラス橋 送気乾燥システム、塗装塗り替え（2014年）、ハンガー取替工事（施工中）</li> </ul>
BOT事業への参画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オスマン・ガズィ橋（2016年）（BOT事業者からJVによる受注）</li> <li>・ チャナッカレ1915橋（2022年）※不落札</li> </ul>

- ・海外展開に求められる競争力ある提案：

チャナッカレ 1915 橋の BOT 事業で日本企業が参画したコンソーシアムは不落札となったが、大規模な事業におけるリスクマネジメントなど、継続して競争力のある提案ができるようになることが、国際展開に繋がる可能性があることを示唆しているのではないかと。

- ・建設技術、施工技術で差がないとなれば、現在は維持管理のノウハウや点検技術が日本技術としての優位点ではないか。建設が他国であったとしても、維持管理、補修、補強、アップデートは日本で対応可能、との割り切りが必要ではないか。
- ・トルコは地震大国で、かつて日本の耐震基準を取り入れての耐震補強工事実績もあるとのこと。

## 6. その他

### 6-1. 今回設定したトルコ現地視察の費用（参考）

#### 1) 現地活動費用

- ・約 120,000 円

項目		概算費用	備考
ホテル	4/24～4/28 (4泊分)	75,400 円 (520 EURO)	Anemon Bakirkoy
現地車輦代	4/24～4/28 (5日分)	43,500 円 (300 EURO)	
合計		118,900 円 (820 EURO)	

※1 EURO=145 円で計算。

※現地での食事代、通信費等は含まず。

#### 2) IABSE 参加費用（参考）

学会参加費	4/26～4/28 (3日間)	149,350 円 (1030EURO)	テクニカルツアー含む 左記は非学会会員の場合。
-------	-----------------	-------------------------	----------------------------

※1 EURO=145 円で計算。

## 7. おわりに

今回、土木学会における本小委員会 WG の活動として、WG メンバーほか、種々の職種から構成されるメンバーでの海外視察を企画し、無事に本イベントを終了することができました。

IABSE2023 のテーマが長大橋でトルコ開催であったことから、本シンポジウムの大きな目玉は吊橋における世界最長スパンのチャナッカレ 1915 橋の建設プレゼンで、トルコ及び関連国・企業が多数発表されておりましたが、チャナッカレ 1915 橋を超えるスパンの吊橋 2 橋を建設中の中国ほか、長大橋設計・建設に携わる韓国・フィリピン等のアジア諸国、デンマークやノルウェー等の長大橋計画・建設報告など、世界各国で長大橋の建設実績は多々増えていることも感じました。建設技術、施工技術で世界が実績を積んでいる中、日本技術者がどのような形で、国際市場に参画していくべきか、考えさせられる機会ともなりました。

一方で、実際に長大橋の現場・工事状況を直に見ることができたこと、実際に国際的に活躍される日本企業の活動現場を確認できたこと、本活動を通じて社外交流と人脈形成（海外で活躍される先生方との交流等）、意見交換をできたことは非常に刺激的であり、貴重な経験でした。国際展開を見据えて人材育成や技術開発に取り組む方々にとって、国際化を実践するための有意義な



機会になれば幸いと考えます。

最後に、本企画を実践するにあたり多大なご協力とご支援をいただきました方々（IHI インフラシステムの関係者様、土木学会事務局様ほか）、忙しい中、本イベントに参加し活動を盛り上げていただきました参加者の方々（小沼小委員長、本四・IHI の参加者様、また他 WG より本企画に参加いただいた四條インフラビジネス WG リーダー、田島インフラメンテナンス WG リーダー）に、あらためて御礼申し上げます。

【長大橋 WG 現地視察企画担当 曳野、井谷】

～ 以 上 ～