

全世界

2020 年度
道路アセットマネジメント
プラットフォーム技術支援に関する
情報収集・確認調査

報告書
(参考資料)

2022 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

日本高速道路インターナショナル株式会社
大日本コンサルタント株式会社
一般社団法人国際建設技術協会
西日本高速道路株式会社

社基
JR
22-001

第18章 参考資料

18.1 個別調査票

	整理番号	取組概要	ページ
表 18.1	2020 NO.1	道路 AM の取り組み 東日本高速道路(株)新潟支社	17-28
表 18.2	2020 NO.2	道路メンテナンス 2 巡目点検(1 年目)の状況、インフラメンテ ナンス国民会議の活動状況、DX を活用した国道の維持管理の 検討状況 国土交通省	17-30
表 18.2			
表 18.3	2020 NO.3	土木学会インフラメンテナンス総合委員会の活動状況	17-32
表 18.3		土木学会	
表 18.4	2020 NO.4	新潟市橋梁 AM 検討委員会の取り組み	17-34
表 18.4		新潟市	
表 18.5	2020 NO.5	山形県橋梁維持管理システム (DBMY) 等の取り組み	17-36
表 18.5		山形県	
表 18.6	2020 NO.6	コロコロチェッカー	17-38
表 18.6		西松建設(株)、佐賀大学工学部理工学科	
表 18.7	2020 NO.7	超望遠レンズによる構想構造部の外部検査技術	17-40
表 18.7		(株)アルファ・プロダクト、(株)長大	
表 18.8	2020 NO.8	構造物点検調査ヘリシステム (SCIMUS:スキームス)	17-42
表 18.8		中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株)	
表 18.9	2020 NO.9	主桁フランジ把持式点検装置 (Turrets タレット)	17-44
表 18.9		(株)イクシス	
表 18.10	2020 NO.10	可視画像を用いた AI によるひび割れ自動検出技術	17-46
表 18.10		(株)WorldLink & Company、国立大学法人金沢大学	
表 18.11	2020 NO.11	全磁束法によるケーブル非破壊検査	17-47
表 18.11		東京製綱(株)	
表 18.12	2020 NO.12	鋼材表面探傷システム	17-49
表 18.12		(株)IHI、(株)IHI 検査計測	
表 18.13	2020 NO.13	デジタル打音検査とデジタル目視点検の統合システム	17-51
表 18.13		原子燃料工業(株)	
表 18.14	2020 NO.14	FBG 光ファイバーひずみセンサーを用いた橋梁モニタリング システム (支承部の機能障害、ほか)	17-52
表 18.14		三井住友建設(株)	
表 18.15	2020 NO.15	サンプリングモアレカメラ	17-54
表 18.15		(株)共和電業	
表 18.16	2020 NO.16	光学振動解析技術【動画像による支承の変位量・回転量の計測技術】	17-56
表 18.16		(株)川金コアテック、日本電気(株)	
表 18.17	2020 NO.17	非接触変位計測システム MeasureLABO 支承ドクター	17-58
表 18.17		(株)ズームスケープ	

	整理番号	取組概要	ページ
表 18.18 表 18.18	2020 NO.18	FBG 方式光ファイバーセンサー (株)共和電業	17-60
表 18.19 表 18.19	2020 NO.19	インフラ再生技術者育成新潟地域協議会 新潟大学・長岡技術科学大学	17-62
表 18.20 表 18.20	2020 NO.20	埼玉橋梁メンテナンス研究会 埼玉大学	17-63

表 18.1 個別調査票【整理番号 2020 NO.1】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	道路 AM の取り組み
研究機関/研究者	東日本高速道路㈱新潟支社
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>■研究目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 高速道路の長期的な「安全・安心」の確保のために、ICT やロボティクスなど最新技術を活用し、高速道路の AM における生産性を飛躍的に向上するためのプロジェクトとして「スマートメンテナンスハイウェイ(SMH)」に取り組んでいる。 ➤ SMH モデル事務所(札幌、森岡、郡山、三郷、佐久、湯沢)において開発技術の試行検証を経て、2020 年度から全社展開しており、新たな業務プロセスの社内標準化を進めている。 <p>■研究内容</p> <p><インフラマネジメントサイクルと主な SMH ツール></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 点検・調査 <ul style="list-style-type: none"> ・点検・調査技術の高度化(赤外線・高解像度カメラ) ・モバイル PC の活用(現地点検作業支援) ・UAV の活用業務の標準化 ➤ 分析・評価 <ul style="list-style-type: none"> ・次世代 RIMS[Road Maintenance Information Management System](第 1 期)の構築 ・MSMUI[Multi-scale Monitoring User Interface]及び全周囲道路映像等を活用したインフラ管理データの可視化 ➤ 補修計画策定 <ul style="list-style-type: none"> ・BI[Business Intelligence]を活用した業務プロセスの変革 ・舗装修繕工事発注支援システム(PSS[Paving work ordering Support System])の導入 ・事業計画策定支援アプリケーション(標準 Excel 様式)の展開 ➤ 補修・修繕 <ul style="list-style-type: none"> ・インフラ管理要領等の制定 ・SMH ツールの運用に伴う現地支援体制の構築 <p><情報基盤整備による業務プロセスの変革></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 橋梁補修の業務プロセスにおいて、必要な情報を大型モニタ表示することで、橋梁補修の業務プロセスである①点検計画の策定、②点検記録整理・変状箇所集計、③対策判定・劣化要因分析、④補修計画策定の各段階における意思決定が可能

項目	内容
	<p>となり、従来の会議資料作成が不要となるとともに、点検から補修・補強工事の実施までの時間短縮を図り、大幅な生産性向上を実現した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ また、統計・分析機能として、点検結果等の膨大なデータを多面的・多角的に分析・評価するためのツールとして活用している。例えば、補修計画策定の業務プロセスにおいて、任意のパラメータを用いて様々な角度からグラフ化して損傷傾向等の分析深掘りが可能となり、従来のマンパワーでの集計・分析の資料作成業務を不要としている。 <p><整備効果></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 資料作成作業ゼロ:データベースにデータを有していれば、会議に使う検討資料作成は不要である。 ➤ 手戻りの削減:会議中に様々なデータを確認し、その場で議論が進められるため、会議後の資料修正など手戻りが不要である。 ➤ 業務品質の確保:インフラデータの可視化だけでなく、思考プロセスの着目点も標準化している。
協議日	令和2年11月25日(水)
協議結果概要	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SMHの整備により、①情報基盤を再構築し、自由にデータの可視化・分析が可能、②数的根拠(データ)に基づく的確な意思決定、③支援ツールによる迅速な意思決定、④作業手順だけでなく、意思決定プロセスも標準化を実施することにより、関係する技術者を単純作業から開放し、技術者としての役割に専念させることができる。

表 18.2 個別調査票【整理番号 2020 NO.2】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	道路メンテナンス2 巡目点検(1年目)の状況、インフラメンテナンス国民会議の活動状況、DXを活用した国道の維持管理の検討状況
研究機関/研究者	国土交通省
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>■研究目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 国土交通省は2013年を社会資本メンテナンス元年と位置付け、国を始めとする様々なインフラの管理者等が一丸となって戦略的に維持管理・更新に取り組むこととしており、国道、県道、市町村道の点検基準の法定化、「インフラ長寿命化基本計画」を策定し、防災・安全交付金による財政支援や研修等の人的支援、入札契約制度の改善や個別施設ごとの基準・マニュアル等の見直しへの取り組みを実施するなどとしている。 ▶ 今後、予防保全を踏まえた中長期の予算確保、省力化効率化となる新技術の活用、データベースの更新、継続した人材育成、インフラ受益者への情報共有など、インフラメンテナンスを持続的に回していくマネジメントの確立が重要である。 <p>■研究内容</p> <p><道路メンテナンス2 巡目点検(1年目)の状況></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 2 巡目点検の初年度の点検は1 巡目点検より進捗 ▶ 地方公共団体の修繕等措置の着手率は未だ3割 ▶ 5年間で早期又は緊急に措置を講ずべき状態に変化した割合は5% ▶ 撤去等を実施する橋梁の増加 ▶ 点検新技術を活用した地方公共団体は1割未満 <p><インフラメンテナンス国民会議の活動状況></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 2020年度活動の基本方針は、過年度の取り組み結果に基づく「プラットフォームとしての機能の確立」、「インフラメンテナンスの理念の普及」をベースとし、各地方フォーラムを窓口とした連携活動により地域の課題解決を具体的に進める。 ▶ 産学官民が役割を担いインフラ施設を自律的・継続的に維持管理する仕組みの構築に向け①～③を基本方針とする。 <ul style="list-style-type: none"> ① 地方フォーラム活動推進による具体ニーズの解決 ② 様々な取り組み好事例の全国展開 ③ 国民会議の自律的活動の実現に向けた対応 <p><インフラDXをめぐる国内の動き></p>

項目	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ インフラへの国民理解を促進と安全・安心で豊かな生活を実現するために、2020 年 7 月末に「DX 推進本部」を設置し、「インフラ DX」の動きを本格化。 ➤ 道路の情報収集・情報把握の分野において、道路巡回への ICT 技術の導入、CCTV 画像の AI 分析による交通障害の自動検知等、SNS を用いた住民意見の集約分析、道路の情報収集・状況把握の効率化、高度化を図り、①情報の共有による緊急時対応の迅速化、②損傷個所見落とし等のヒューマンエラーの防止、③住民要望データの収集・分析・蓄積による計画的な維持管理の実現を目指す。 ➤ 1 巡目の道路メンテナンス定期点検結果を受け、平成 31 年に道路橋の定期点検を改正し、ドローン等の「点検支援技術」の活用が明記。 ➤ 今後 AI を活用した点検・診断技術の開発、計測・モニタリング技術の検証を進め、近接目視によらない点検方法の開発が重要。
協議日	
協議結果概要	

表 18.3 個別調査票【整理番号 2020 NO.3】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	土木学会インフラメンテナンス総合委員会の活動状況
研究機関/研究者	土木学会
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>■研究目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 土木学会は、2020 年 4 月 1 日に、2020 年度からの 5 か年計画「JSCE2020-2024 ～地域・世代・価値をつなぎ、未来社会を創造する～」をスタートさせ、中期重点目標の達成に向けて、4 つの JSCE2020 プロジェクトを始動。 ➤ インフラメンテナンス分野においては、笹子トンネル天井板落下事故に端を発した社会インフラの老朽化問題や、近年頻発している豪雨災害・地震災害に対するメンテナンスの重要性に鑑み、2020 年度より、これまで個別に活動していたメンテナンス関連委員会を統合し、体系的かつ有機的に活動することを目的に、インフラメンテナンス総合委員会を立ち上げた。 ➤ ①総括機能は幹事会(ただし、個別の活動は小委員会)、②基本問題の検討と提言は委員会、③市民協働、啓発・発信活動はアクティビティ部会を中心に展開。 <p>■研究内容</p> <p><アクティビティ部会の活動></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ アクティビティ部会の主催で「地方インフラを対象としたメンテナンス講座」と題して、財政力や技術力が十分でない小規模の自治体で管理している地方インフラを対象に、4 回シリーズのメンテナンス講座をオンラインで開講 ➤ 第 1 回「導入編」(2020 年 11 月 16 日) ➤ 第 2 回「インフラメンテナンスの現状編」(2020 年 12 月 14 日) ➤ 第 3 回「新技術導入編」(2021 年 1 月 12 日) ➤ 第 4 回「インフラメンテナンスに関わる市民協働編」(2021 年 2 月 26 日) <p><土木学会インフラ・マネジメント技術国際展開研究助成の活動></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 土木学会新技術適用推進小委員会・国際展開部会では、道路、橋梁、周辺地盤などの社会基盤構造物の維持管理に関する技術や制度の国際展開に取り組んでいる。その活動のひとつとして、2019 年度から日本で開発された計測や評価、補修補強に関する技術を海外の構造物に適用する活動に対して研究助成を行い、日本の優れた技術が海外展開される機会を創出するとともに、日本の特に若手研究者が海外で実践的な研究活動を経験することを支援している。 <p>【助成対象となる活動】</p>

項目	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・社会基盤構造物(道路、橋梁、周辺地盤など)の維持管理・更新に関わる技術を海外で適用する研究活動 ・日本で開発された技術(取り組んでいる研究を含む)を、実際に海外の構造物を対象に適用し、計測や評価、補修等を実施すること ・文献調査、聞き取り、交流を主たる目的とした活動は対象外。技術の適用に付随する調査や交流は認められる ・対象国に制限はなし。複数国を対象にすることも可能 ・対象国の構造物に円滑に技術適用するために、対象国の構造物管理者、学術機関、企業(現地法人等含む)、JICA 等と連携することが望まれる。 <p>【助成対象者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本の大学・高等専門学校に所属する研究者を代表とした個人または研究グループ ・研究グループには、学術機関(国立研究機関含む)、企業、NGO、NPO 等の組織が参画可能。海外の政府機関や大学等の学術機関を含むことも可能 ・若手研究者(40 歳程度以下)が研究活動メンバーに含まれることが推奨 <p>【助成期間と助成額】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究期間:採択決定後(2021 年 3 月予定)～2023 年 3 月 ・助成額:1 件 400 万円(最大)
協議日	
協議結果概要	

表 18.4 個別調査票【整理番号 2020 NO.4】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	新潟市橋梁 AM 検討委員会の取り組み
研究機関/研究者	新潟市
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>■研究目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 新潟市では、AM の考え方を取り入れた計画的・効率的な維持管理のための計画づくりに取り組んでおり、橋梁の長寿命化、更新時期の平準化や総管理費用の縮減、道路ネットワークの安全性・信頼性確保に努めている。 ➤ 平成 27 年度には、地域の大学等の学識有識者を委員とする橋梁 AM 検討委員会を設立し、新潟市が管理する橋梁維持管理における管理体制の検討、中長期及び短期事業計画策定、新技術・新制度導入や市民広報手法について検討を推進している。 <p>■研究内容</p> <p>< 橋梁維持管理のこれまでの取り組み ></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 道路ネットワークの安全性・信頼性の確保を最優先とし、同時に修繕や架け替え費用の縮減と必要予算の平準化を図ることを目的とした、長寿命化修繕計画の策定を平成 20～22 年度の 3 箇年で実施 ➤ 平成 25 年度の道路法改正に伴い義務化された橋長 2m 以上の橋梁の近接目視点検により橋梁の状態を把握し、健全度の定義の判定区分により健全度の診断を行い、長寿命化修繕計画に反映 ➤ 道路ネットワーク機能と橋梁特性により、全橋梁に管理区分を設定 ➤ 健全度及び管理区分から優先順位を検討のうえ、対策を実施 <p>< 橋梁管理システム ></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 橋梁台帳、補修履歴、点検調書等の維持管理情報を蓄積し、一元管理システム「新潟市橋梁データベースシステム」を導入運用 ➤ さらに、点検業者による点検結果の入力を支援する「橋梁現場点検システム」と連携することで橋梁データベースシステムに点検結果が確実に反映 <p>< タブレット端末を活用した小規模橋梁点検 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 点検費用の増大や点検技術者の不足が課題となったことから、橋長の短い橋梁に対する点検の簡素化を図るタブレット点検システムの活用、地域に精通している地元建設業者への委託を導入 <p>< 橋梁ワーキング(職場研修会)の取り組み ></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 各区及び土木事務所の橋梁担当者を対象とした人材育成研修を実施

項目	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 研修の目的は、①橋梁の維持管理に関する基礎知識の習得、②点検方法や効果的な補修方法についての理解促進、③データベースシステムの操作方法の取得などを通じて、職員の橋梁に関する技術力向上を図るもの ➤ 区役所と土木事務所との橋梁維持管理業務の連携強化も期待 <p>＜健全度審査会議＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 学識経験者・関係団体等の第三者による「橋梁健全度審査会議」の設置 ➤ 橋梁点検の発注者・受注者が診断根拠のプレゼンテーションを行い、審査員による点検結果の妥当性を評価する取り組み ➤ 診断基準について目線合わせを図り、点検結果のバラツキを抑制し、受発注者だけでなく橋梁維持管理に携わる職員の参加により情報共有と技術力向上を図るなど点検・診断体制を強化
協議日	令和2年11月24日(火)
協議結果概要	<p>■好事例・展開可能な取り組み</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 自治体による橋梁AMにおいて、体系化、DX、人材育成、産学官連携を実践している好事例

表 18.5 個別調査票【整理番号 2020 NO.5】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	山形県橋梁維持管理システム(DBMY)等の取り組み
研究機関/研究者	山形県
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>■研究目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 山形県が抱える課題として、膨大な管理ストックと市町村における老朽化対策の遅れが挙げられ、これらの課題解決のため産学官連携による支援体制を構築。 ➤ この支援体制のもと、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「インフラ維持管理・更新・マネジメント」のプロジェクトにおいて、産学官連携によるデータベースシステム(DBMY)の開発が進められ、山形県の様式をこれまで通り使いながら高品質で使いやすいデータベースシステムを短期間で経済的に導入。 <p>■研究内容</p> <p><DBMY の開発></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 山形県県土整備部は、東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センター(以下、東北大学 IMC)および公益財団法人山形県建設技術センター(以下、YCC)とともに、平成 28 年度から 29 年度にかけて「山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム(DBMY)」を共同開発 ➤ DBMY は、これまでバラバラに管理されていた膨大な量の橋梁データを橋梁ごとに紐付けして表示する、クラウド方式のデータベースシステム ➤ 開発は、東日本高速道路株式会社の協力により、SIP の研究開発テーマの一つである「高度なインフラ・マネジメントを実現する多種多様なデータ処理・蓄積・解析・応用技術の開発」(研究責任者: 上田功氏(東日本高速道路株式会社))で開発された「自治体向けインフラ DB」を活用 <p><DBMY の機能></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ DBMY では橋梁形式や橋長、設計基準などの諸元データと、点検・診断・補修履歴等のメンテナンスデータが橋梁ごとに紐付けされた状態で表示 ➤ 登録されたデータについて、主な条件で抽出・集計することが可能 ➤ 県内全 35 市町村が使用(予定)しており、東北大学 IMC、県、YCC と市町村が DBMY を通じてつながり、産学官が連携してインフラ維持管理の地域課題に対応する基盤が構築 <p><DBMY の効果></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 迅速・的確なデータ抽出、また、蓄積されたデータの集計・分析により、メンテナンスデータを有効活用



項目	内容
	<ul style="list-style-type: none">➤ 点検・診断業務の高度化や効率化、さらには、補修計画や予算管理の適正化に寄与し、経済的で持続可能な橋梁マネジメントを推進➤ 東北大学 IMC、県、YCC および市町村が DBMY でつながることで、市町村支援体制が充実
協議日	令和2年12月21日(月)
協議結果概要	<p>■好事例・展開可能な取り組み</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 自治体による道路 AM において、これまで通りの様式を使いながら高品質で使いやすいデータベースシステムを短期間で経済的に導入し、また、システムを通して大学と連携しながら市町村支援も充実させた好事例

表 18.6 個別調査票【整理番号 2020 NO.6】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	コロコロチェッカー
研究機関/研究者	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 西松建設(株) ➤ 佐賀大学理工学部理工学科
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<ul style="list-style-type: none"> ➤ コロコロチェッカーは、斜張橋の斜材保護管表面全周をカメラで撮影するワイヤレスの自走式ロボットである。 ➤ 撮影画像を用いて斜材表面の全周の損傷等の形状・寸法・位置を、近接目視と同様に確認し、記録を保存する。 ➤ 損傷検出ソフトによる画像解析によって変状を自動で抽出し、損傷の位置・形状等を展開図などの帳票として出力保存でき、損傷は原画像を拡大することによって詳細を確認することができる。 ➤ 搬入・設置スペースを確保できれば、通常は交通規制を必要としない。 ➤ また、人による作業は橋面上だけであり、高所作業を必要としない。 ➤ 本計測機器は、斜材を抱き込む形で装着し、斜材を駆動車輪と従動車輪とで挟み込み、電動モーターにより斜材上を昇降することができる。 ➤ 斜材上を移動しながら機器に内蔵した4台のカメラにより、保護管の全周を連続的に動画撮影する。撮影した画像は機器に内蔵されるSDカードに記録・保存され、計測終了後に取り出して専用ソフトによる処理を行う。 ➤ 機器の操作は、操作用ノートPCにより行う。 ➤ 操作用ノートPCは無線LANにより計測機器と接続する。 ➤ 操作用ノートPCにより機器の操作とリアルタイムのカメラ映像の確認ができる。 <div style="text-align: center;">  <p>測定状況の例</p> </div>

項目	内容
	<div style="text-align: center;">  <p>コロコロチェッカーの特徴</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>準備</p>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>取付け</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>調査・点検</p>  </div> </div>
協議日	
協議結果概要	

表 18.7 個別調査票【整理番号 2020 NO.7】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	超望遠レンズによる構想構造部の外部検査技術
研究機関/研究者	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (株)アルファ・プロダクト ➤ (株)長大
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>< 特長 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 足場不要で外観検査ができる技術。 ➤ 撮影した画像を PC のモニターで拡大表示し、細部を詳細に見ることで、塗装の剥離、腐食、欠損等を画像確認できる。 <p>< 機器構成 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1眼レフカメラ1台、三脚、望遠レンズ、レリーズ(リモートコントロールシャッター)、簡易測量機能付レーザー距離計、レーザー墨出器。 ➤ 夜間は照明使用。箱桁内部では充電式特殊ストロボ使用。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">  <div style="text-align: left;"> <ul style="list-style-type: none"> ・大阪府斜張橋での撮影例。 ・撮影距離90m。 ・アナログカメラ使用。 </div>  </div>

項目	内容
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>照明を使った 橋梁床版の撮影 (精度0.2mm)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>橋梁床版の撮影 (精度0.1mm)</p> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;">  </div> <div style="margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ① レンズフード ② レンズ ③ デジタル1級レフカメラ ④ 接眼レンズアダプター カメラを上に向けて撮影する時、ファインダーの画像を90度 偏向させて表示する。 ⑤ 三脚 ⑥ リリーズ (リモートシャッター) シャッターを直接指で押すと揺れるため、 ケーブルを介して手元でシャッターを押すアダプター。 ⑦ 簡易測量機能付きレーザーポインター </div> <div style="margin-top: 20px; text-align: center;">  </div>
協議日	
協議結果概要	

表 18.8 個別調査票【整理番号 2020 NO.8】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	構造物点検調査ヘリスシステム(SCIMUS:スキームス)
研究機関/研究者	▶ 中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株)
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>▶ 構造物点検調査ヘリスシステムとは、無人航空機(以下「ドローン」という)に搭載したデジタル一眼レフカメラ(以下「カメラ」という)を用いて橋梁を撮影し、変状を把握する技術である。撮影は、FPV モニタ(機体に取り付けたカメラからの映像を無線で伝送してディスプレイで確認するシステム)で確認しながら行う。</p> <p>【飛行及び撮影方法】</p> <p>▶ 上部構造(床版)・・・カメラを垂直方向に設置し、ドローンは床版下面を定速で飛行させ、連続撮影しながら床版面を撮影する。</p> <p>▶ 上部構造(主桁、横桁等)・・・カメラを回転台に乗せ、ドローンを桁間に侵入させて地上から FPV モニタにより撮影アングルを制御し各部位の撮影を行う。</p> <p>▶ 下部構造(橋脚、橋台等)・・・カメラを水平方向に設置し、ドローンは橋脚側面を定速で飛行させ、連続自動撮影しながら橋脚面を撮影する。</p> <p>▶ 橋梁付属物(支承、排水装置等)・・・カメラを回転台に乗せ、ドローンをホバリングさせて地上から FPV モニタにより撮影アングルを制御し撮影を行う。</p> <p>【変状の抽出】</p> <p>▶ ひびわれ・・・連続撮影した画像をソフトウェアでオルソ補正、結合した後、技術者が目視にて幅、長さについて抽出し展開図への記入及び表に取りまとめる。</p> <p>▶ その他の変状・・・撮影した画像を技術者が拡大するなどを行い、展開図への記入及び表にとりまとめる。</p> <p><機器の構成></p> <p>▶ 基本ベース機器・・・ドローン(4枚羽、電動モーター、バッテリー)、ガードフレーム、GNSS装置、自律飛行装置、飛行制御ボード、(衝突防止装置)</p> <p>▶ 画像撮影機材・・・カメラ(動画、静止画)、SD カードに保存</p> <p>▶ カメラ制御機材</p> <p>○カメラ方向制御・・・①自動 ジャイロ(カメラの水平垂直制御)付可動雲台(90°) ②手動 可動雲台(水平 360°垂直 90°)、雲台手動制御</p> <p>○カメラ撮影制御・・・地上画像確認モニター、手動撮影</p>

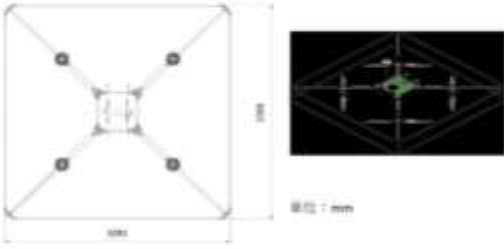

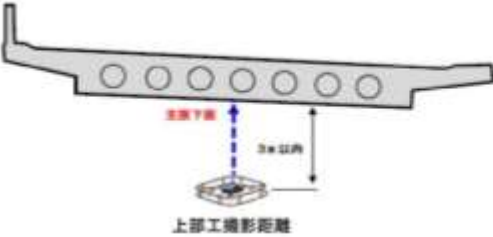
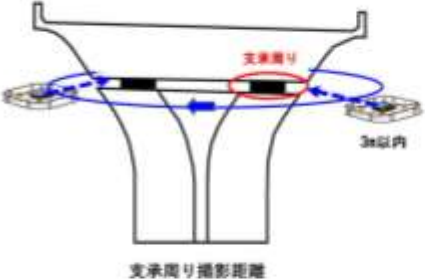
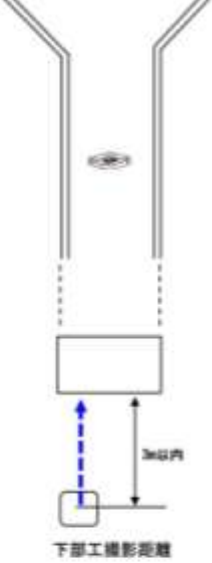
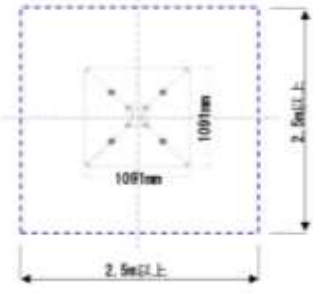
項目	内容
	<p>ベース機体図面</p>  <p>単位：1mm</p> <p>機体（カメラ含む）</p>     
協議日	
協議結果概要	

表 18.9 個別調査票【整理番号 2020 NO.9】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	主桁フランジ把持式点検装置 (Turrets タレット)
研究機関/研究者	▶ (株)イクシス
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>▶ 本技術は、橋梁各部の点検時に自走式ユニット機能を有するロボットにてカメラ撮影を行い取得した画像データを用いて専用アプリケーションで床版のひびわれの自動検出と主桁鋼材の腐食状態測定を行う技術である。</p> <p>▶ 本計測機器は画像取得機能を有した移動式ロボットある移動装置内にセンシングデバイスであるデジタルカメラを専用のアタッチメントにより固定して計測を行うものである。</p> <p>▶ アタッチメント部は、昇降及び橋梁横断方向へ移動する機構を有する装置により測定デバイスレンズ部が測定箇所へ近接し画像データを取得することが可能であり、計測したデータはカメラに内蔵される SD カードに記録・保存される。</p> <p>▶ ・計測データは計測終了後にカメラから取り外し専用サーバーに伝送処理を行う。</p> <p><移動原理>【懸架型】</p> <p>▶ 橋梁の主桁下フランジを挟む形で本体左右走行ユニットを設置する。</p> <p>▶ 下フランジ上を自走し径間方向を、カーボンレール上を観測装置が自動走行し幅員方向を測定し本体に搭載された自動昇降機構(伸縮式)と橋梁横断方向へ移動する機構を有する装置を用いて測定対象物の状況に応じた撮影位置を調整する。</p> <p>▶ 撮影終了後、機器を次の点検位置へ移設する。</p>


項目	内容
	<p> 一体構造(移動装置+計測装置) ・最大外形寸法(L600mm×W3000mm×H3000mm+昇降装置H1500mm) ・最大重量(25kgf) </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真1. 外寸図記載</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真2. 外寸図記載</p> </div> </div>
協議日	
協議結果概要	

表 18.10 個別調査票【整理番号 2020 NO.10】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	可視画像を用いた AI によるひび割れ自動検出技術
研究機関/研究者	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (株)WorldLink & Company ➤ 国立大学法人金沢大学
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<ul style="list-style-type: none"> ➤ この技術は点検箇所を撮影した画像を入力として、コンクリート構造物の代表的な損傷であるひびわれを人工知能(AI)により自動で検出し、ひびわれ幅の長さ、幅を自動で計算する。 ➤ 当該技術で出力される結果は、ひびわれ領域をピクセル単位で検出し、ひびわれ幅の情報でひびわれ領域を色付けた画像ファイルである。 <p>当該技術の処理フローを以下に示す</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 点検箇所の画像をAIに入力する。 2. 入力画像を256ピクセルの正方形に分割する。 3. 分割された画像それぞれに対してAIによるひび割れ検出、ひび割れ長さ、ひび割れ幅計測を実施した結果の画像を出力する。 4. 分割された画像のひび割れ検出結果画像を結合した画像を出力する。
協議日	
協議結果概要	

表 18.11 個別調査票【整理番号 2020 NO.11】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	全磁束法によるケーブル非破壊検査
研究機関/研究者	▶ 東京製綱㈱
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>▶ 全磁束法はケーブル内に流れる磁束の量がケーブルの断面積に比例する原理を利用する。</p> <p>▶ ケーブルを磁化することでケーブル内に磁束が流れ、その磁束を計測しケーブルの断面積へと換算する。</p> <p>▶ ソレノイド式は磁化方式に電流磁気を用いる。電流をあげ、磁化力を強めることで、磁束密度を飽和漸近領域まで到達させる。</p> <p>▶ 健全部、健全部以外の断面積(飽和漸近領域の磁束)を比較することで、断面の変化、欠陥(主に腐食)状況を定量的に評価する方法である。</p> <p>▶ 永久磁石式全磁束法は磁化方式に永久磁石を用いて、ケーブル長手方向に移動しながら欠陥を定性的に検知し評価をする方法である。また磁束密度を検知することでケーブル断面内での位置関係を把握する。</p> <p><ソレノイド式全磁束></p> <p>▶ 移動装置を含まない分離型で、計測装置、データ収集装置、付帯装置の構成になる。下記装置を有線接続する。</p> <p>磁化器:キャブタイヤケーブル(電線)</p> <p>計測器:ガウスメータ(磁束密度)、フラックスメータ(磁束)</p> <p>データ収集:データロガー、PC</p> <p>付帯装置:電源(200V)、切り替え機(極性)、発電機(100V、200V)</p> <p><永久磁石式全磁束></p> <p>▶ 移動装置を含まない分離型で、計測装置、データ収集装置の構成になる。下記装置を有線接続する。</p> <p>磁化器:永久磁石</p> <p>計測器:ラジアルホールセンサー(漏洩磁束:断面方向)</p> <p style="padding-left: 40px;">アキシヤルホールセンサー(漏洩磁束:軸方向)</p> <p style="padding-left: 40px;">サーチコイル(磁束)</p> <p>データ収集:制御器、PC(制御器-PC間:Wi-Fi接続)</p>

項目	内容
	<p>◆ソレノイド式全磁束</p> <p>システム構成</p> <p>◆永久磁石式全磁束</p> <p>システム構成</p>
協議日	
協議結果概要	

表 18.12 個別調査票【整理番号 2020 NO.12】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	鋼材表面探傷システム
研究機関/研究者	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ㈱IHI ➤ ㈱IHI 検査計測
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 鋼部材の表面に発生した傷(不連続部)を検出する渦電流探傷技術。 ➤ 渦電流プローブ内に配置された励磁用コイルに交流電流を印加し、電磁誘導により鋼部材に渦電流を発生させる。 ➤ 鋼部材表面に傷がある場合には、渦電流に乱れが生じ、渦電流の乱れによる磁束の変化をプローブ内に配置された検出用コイルで検出する。 ➤ 塗装された鋼部材であっても探傷が可能な高感度プローブを採用している。 ➤ 塗膜割れ部に対して適用し、塗膜下の傷の有無を判断できる技術。 ➤ 本装置は以下の3つで構成される。 <ul style="list-style-type: none"> 探傷器本体 渦電流プローブ(渦電流を発生させる励磁コイルと傷を検出する検出コイル含む) PC (探傷器駆動のためのソフトウェアを含んでおり、信号の表示器を兼ねる) ➤ 本体と渦電流プローブは有線接続し、検査対象物の形状に合わせてプローブを交換可能。本体とPCの接続は有線もしくは無線通信を選択できる。 ➤ 本体から励磁コイルへ交流電流を印加し、検出コイルによって検出された電圧波形を本体によって変換後、PC画面に表示する。

項目	内容
	 <p>①探傷器</p> <p>②制御用PC</p> <p>③プローブ(1ch)</p> <p>④接続ケーブル</p>  <p>プローブ(4ch)</p> <p>渦電流探傷プローブ サイズ (ケーブル除く) : 長さ95mm×幅12mm×高さ12mm、重量20g (1chプローブ) 長さ50mm×幅30mm×高さ20mm、重量50g (4chプローブ)</p> <pre> graph LR Probe[プローブ] -- 励磁 --> Detector[探傷器本体] Detector -- 検出 --> Probe Detector -- 制御 --> PC[PC(データ表示・保存)] PC -- データ --> Detector </pre>
協議日	
協議結果概要	

表 18.13 個別調査票【整理番号 2020 NO.13】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	デジタル打音検査とデジタル目視点検の統合システム
研究機関/研究者	▶ 原子燃料工業㈱
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>▶ 橋梁、トンネル等のコンクリート構造物、付属物を対象に、AE センサーを用いた打音計測装置を用い、デジタル化された振動情報(固有周波数、振動の減衰時間)から、コンクリートのうき、剥離、内部欠陥(内部空洞、PC グラウト充填不足)や、ボルトのゆるみを把握する技術。</p> <p>▶ AE センサーと計測装置、波形処理用タブレット PC がケーブルによって接続された構造。打音検査ハンマーで打音した振動情報を記録し、現場において計測点毎に検査結果がコンクリートの変状、ボルトのゆるみの有無を示す基準周波数を超えているか否かを簡易的に表示する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
協議日	
協議結果概要	

表 18.14 個別調査票【整理番号 2020 NO.14】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	FBG 光ファイバーひずみセンサーを用いた橋梁モニタリングシステム (支承部の機能障害、ほか)
研究機関/研究者	▶ 三井住友建設(株)
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>【支承回転機能障害の可能性検知】</p> <p>▶ 実構造物のひずみを計測する方法として従来のひずみセンサーは長期信頼性が低く、構造物の全寿命に亘る長期の維持管理への適用は困難であった。本システムは、経年劣化の懸念が低い材料のみで構成する FBG 光ファイバーひずみセンサーシステムを用いて、車両走行時における動ひずみを計測することで、「単純桁において、支承の回転機能に障害が生じている場合、支承近傍に設置したセンサーのひずみ値が大きくなる」ことに着目して、支承の回転機能障害の可能性を検知する技術である。</p> <p>▶ その他、同じ技術を用いて、以下についても併せて検知可能な技術である。</p> <p>【断面剛性変化の可能性検知】</p> <p>▶ 重量既知の試験車両を走行させた際の動ひずみを経年的に計測・比較することで、「初回計測時より断面剛性が変化している場合、初回計測時の計測値と比較して動ひずみが増加数する」ことに着目して断面剛性変化(コンクリートヤング係数の低下、断面欠損など)の可能性を検知する技術である。また、初回計測時においては、試験車両が走行する際の応答ひずみ計算値と比較することで、現状の断面剛性が所要の性能を満たしていることを検証する。</p> <p>【活荷重による応答ひずみの実態を把握】</p> <p>▶ 測定期間中に橋梁上を通行する全車両による動ひずみを測定し、対象橋梁に生じている、活荷重による応答ひずみの実態を把握する技術である。試験車両によって生じる応答ひずみをキャリブレーションとすることで、測定期間中に走行する全車両の重量概算を推定することもできる。</p>

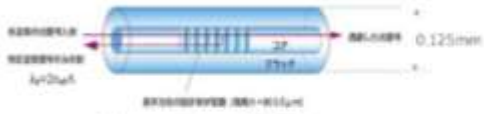
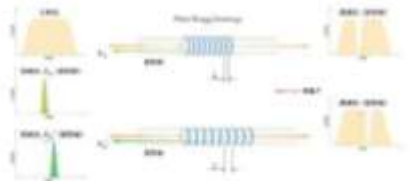
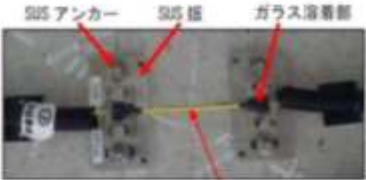




項目	内容
	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">  <p>図1 FBG光ファイバの概要</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>図2 FBG光ファイバセンシングの原理</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>図3 FBG光ファイバひずみセンサ(長野計器製)</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>図4 FBG光ファイバひずみセンサの概要</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>図5 PC半純粉にFBG光ファイバひずみセンサを設置した事例</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>図6 測定システム一式</p> </div> </div>
協議日	
協議結果概要	

表 18.15 個別調査票【整理番号 2020 NO.15】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	サンプリングモアレカメラ
研究機関/研究者	▶ (株)共和電業
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>▶ 本技術は、橋梁の点検部位をカメラで撮影することにより、桁のたわみ量、橋脚の変位量又はその変化を定期的に測定し、その変化の有無を確認する技術である。測定対象部位に、格子状のターゲットを設置し、橋軸の直角又は水平方向及び斜め方向など、数十 m (50m程度) の範囲内から撮影して変位を測定する。現場での事前準備はカメラの明るさ、ピント調整のみで、キャリブレーション(撮影距離、角度の測量等)は不要。変位データはリアルタイムに波形確認することができ、集録 PC 内に CSV ファイルで記録される。また、撮影後に保存された動画又は静止画から変位をオフライン解析することも可能である。</p> <p>▶ 支承および桁のたわみ量は、桁中央部以外も複数点の同時計測が可能。支承は、支承直上及びその付近の桁や橋台等に複数の格子ターゲットを設置してその変位量を計測する。桁の 2 点間のたわみ量の違いからの回転角(たわみ角)及び支承直上の桁の水平変位を定期的に計測し、その変化の有無を確認することが可能である。</p> <p>計測対象となる部位: 支承、桁、橋脚</p> <p>計測方向 : 水平・垂直の 2 方向および回転角(たわみ角)の計測が可能。</p> <p>計測タイミング : 特に指定なし。</p> <p>日中、深夜問わず。新設時や長期維持管理でも使用できる。</p> <p>▶ 本技術は、橋軸の直角又は斜め方向から、桁、支承、橋脚等の変位量を計測する技術である。測定対象に、格子ターゲットを設置する(マグネットシートやシール、塗装等)。ターゲット面に対し、最大±45 度以内の範囲(精度±0.1mm ならば、50m 以内)からカメラで撮影し、変位データを記録する。変位データは集録 PC 内に CSV ファイルで記録される。</p> <p>▶ 機器構成は、測定対象に、格子ターゲットのみ。撮影場所に下記写真のような機器を設置する。</p>

項目	内容
	<p>共同開発 NEDO「インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト モニタリングシステム技術研究組合</p> <p>出願特許 特願2018-36814 2次元格子パターンを用いる面外変位計測方法及びその装置</p> <p>参考資料</p> <p>① カメラ外観</p> <p>1)カメラ外観(市販レンズ含む)</p>  <p>2)カメラ 単体図</p>  <p>② サンプルングモアレ法の特徴</p> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; background-color: #0056b3; color: white; text-align: center; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>サンプルングモアレ法の特徴</p> </div> <p>1. ワンショットで撮影した画像から、x方向とy方向の2次元の変位が同時に計測できます</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;">  <p>撮影画像</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>位相分布</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>位相差分布</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>変位 ピッチ 位相差</p> $d_x = \frac{p_x}{2\pi} \Delta\phi_x$ $d_y = \frac{p_y}{2\pi} \Delta\phi_y$ </div> </div> <div style="margin: 10px 0;">  </div> <p>2. 変位計測分解能は、格子ピッチの1/100から1/1000程度が得られます</p> <p>3. 計測対象物は、格子パターンを固定するだけでよい</p> <p>4. キャリブレーションが不要です</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ひとつのカメラを用いた変位計測やたわみ角計測の場合 ・対象物に固定されているピッチが既知の格子を用いるため
協議日	
協議結果概要	

表 18.16 個別調査票【整理番号 2020 NO.16】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	光学振動解析技術【動画像による支承の変位量・回転量の計測技術】
研究機関/研究者	▶ 株川金コアテック
共同研究者	日本電気株
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>▶ 本技術は、支承の基本機能である「変位追従機能」「回転追従機能」を確認するために、動画像を用いた遠隔・非接触の計測手法により、車両通過時や温度変化に起因して発生する、支承の上沓もしくは支承の上沓と接続されている近傍の上部構造(主に主桁下フランジや主桁ウェブ)の移動量や回転量を計測するものである。</p> <p>▶ 本計測機器は、カメラとレンズによって構成される撮像部、三脚によって構成される支持部、解析用ソフトウェアをインストールした制御用 PC によって構成されるデータ収集・処理部、レーザー距離計によって構成される測距部で構成される。</p> <p>▶ 撮像部のカメラやレンズ、支持部の三脚、測距部のレーザー距離計に関しては、計測対象に合わせて必要なスペックに応じて付け替えが可能である(分離構造)。</p> <p>▶ 必要に応じて、対象箇所の照度不足を補うための照明装置を用いる。</p>
	 <p>図1 動画像計測システムの基本構成(最小構成)</p>
	 <p>図3 橋軸直角方向から支承の上沓を撮影した例 (Case.2の事例)</p> <p>焦点距離：25 mm 撮影距離：0.94 m 計測対象表面の1画素サイズ：203μm</p>




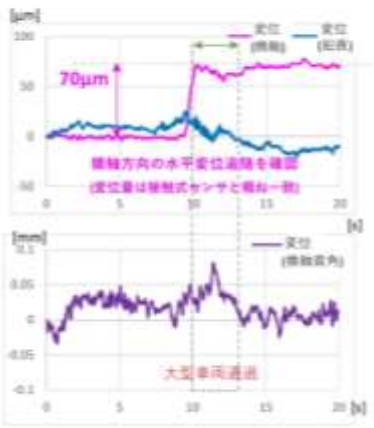
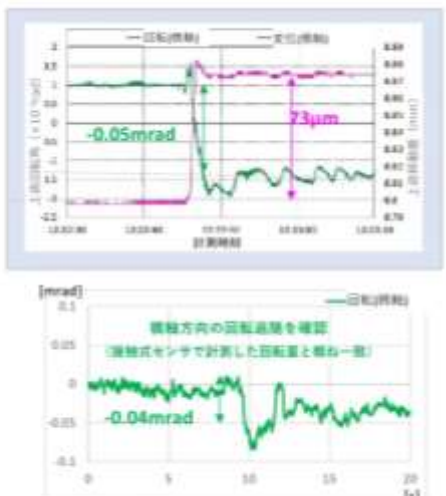
項目	内容
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p style="text-align: center;">Case.1 Case.2 Case.3</p> <p style="text-align: center;"> 変承の上を橋軸方向から撮影 変承の上を橋軸直角方向から撮影 変承付近の構造（桁下等）を撮影 </p> <p style="text-align: center;">図2 現場での適用事例</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">動画画像解析の結果</p>  <p style="text-align: center;">70μm</p> <p style="text-align: center;">73μm</p> <p style="text-align: center;">-0.05mrad</p> <p style="text-align: center;">-0.04mrad</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">接触式センサの結果</p>  <p style="text-align: center;">-0.05mrad</p> <p style="text-align: center;">73μm</p> <p style="text-align: center;">-0.04mrad</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">図4 Case.2 橋軸直角方向から変承の上を撮影した時の変位解析結果 (接触式センサとの比較例)</p>
協議日	
協議結果概要	

表 18.17 個別調査票【整理番号 2020 NO.17】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	非接触変位計測システム MeasureLABO 支承ドクター
研究機関/研究者	▶ (株)ズームスケープ
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>▶ 支承ドクターは、接近が難しい高所に位置する支承に対し、計測機器や測定ターゲットを設置することなく、遠方(桁下部～50m 離れ)から望遠レンズを搭載したデジタルカメラで動画撮影を行い、動画画像解析ソフトにより鉛直・水平変位を算出することで、支承の動的挙動パターンの計測・解析を行う技術である。</p> <p>▶ 一般走行する大型車両による移動荷重をもとに支承の挙動の解析を行うため、試験車両を必要とせず、大型車両の走行が多い道路であれば、5 分程度撮影すればよい。</p> <p>▶ 現場における設置作業についても、カメラを設置した後、レーザー距離計により計測対象までの距離や撮影角を測るだけであり、1 ヶ所当たり 1 時間程度と短時間で済み、効率的かつ安全である。</p> <p>▶ 予めターゲットを設置しておく必要がないため、解析目的に合わせて計測点を追加配置できる。その操作もノートパソコンの画面上で計測箇所を指定するだけなので、自由度が高く簡便である。</p> <p>▶ 4K 動画撮影または連続撮影可能なカメラ及びレンズ、レーザー距離計が主な撮影機材である。</p> <p>主な機材構成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・4K 動画対応カメラ 1 台 ・望遠レンズ対応タイプ三脚 1 本 ・解析用 PC 1 台 ・レーザー距離計 1 台 ・取り付け治具 1 セット ・運搬用保護ケース <p>▶ 解析用 PC には支承ドクター専用ソフトウェアが搭載されている。</p> <p>▶ 撮影機材と解析用 PC は 1 個の運搬用の保護ケースに入れて提供される。</p>

項目	内容
	<p>実測例</p> <p>撮影配置例</p> <p>撮影距離と計測精度との関係</p> <p>撮影距離と計測範囲との関係</p> <p>変位グラフ例</p>
協議日	
協議結果概要	

表 18.18 個別調査票【整理番号 2020 NO.18】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	FBG 方式光ファイバーセンサー
研究機関/研究者	▶ (株)共和電業
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p><概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ FBG (Fiber Bragg Grating)方式の光ファイバー変位センサー(以下:センサー)とその計測器(EFOX-1000B-4)を用いて、支承部および桁における走行車両の影響を調査する。 ▶ センサー本体は、主に橋桁に固定し、センサーの可動ロッド先端部は橋台に固定することで、支承部の変位量を計測する技術である。 ▶ 具体的には、支承部の変位がセンサーの FBG へ入力されると、その変位量が FBG のブラッグ波長の変化となる。計測器によってそのブラッグ波長を計測し、計測用 PC の制御ソフト内で、ブラッグ波長を物理量(変位量)に変換し、時系列データと共に保存される。 <p><必要な機器構成></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ FBG 方式光ファイバーセンサー(以下、センサー と呼ぶ) ▶ 計測器(EFOX-1000B-4)、計測用PC(ソフト含む)、ケーブル類、商用電源、その他、現場環境による。 <p><計測対象となる部位></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 支承部および桁 <p><測定内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 支承部および桁における走行車両の影響を調査する。特に、大型車両走行時の支承部の変位量を計測する。計測器、PC は、測定時のみ設置する測定方法も可能である。一定時間を置いて、複数回計測することで、計測箇所の変位量が経年変化等による変化が無いか確認する。橋梁に配置された各センサーは光ファイバーで直列につながり、計測点数が複数点であっても省配線となる特徴を持つ。(1本の光ファイバーに直列につながられるセンサー数は、センサーの仕様、条件によって変わるが、数十点のセンサーを接続可能) <p><計測タイミング></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ センサーを設置後、点検時等の際に計測器と PC を持参し、任意のタイミングで計測するか、常設し、日中、深夜問わず、新設時からの計測や長期維持管理でも使用できる計測技術である。

項目	内容
	<p>➤ 機器構成は、FBG 方式光ファイバー変位センサー、計測器(EFOX-1000B-4)、計測用 PC(収録ソフト)とそれらをつなぐケーブル類。(※ PC、計測器に電源(AC100V)が必要)</p> <p>➤ 本技術は、対象の橋梁支承部に、FBG 方式光ファイバーセンサーを取付け、車両走行時の支承部変位量を計測する技術である。FBG 方式は光ファイバー1本にセンサーを複数個、直列配置できるため、省配線化が実現する。また光ファイバーセンサーは、他の技術と比較して、特徴である、①外来ノイズの影響を受けない②絶縁抵抗の低下による計測不良がない③雷サージなどによる故障がない。計測器の光源は、波長帯域が 1460nm～1620nm とワイドであり、1本の光ファイバー上に数十個のセンサーを構成することができるため、多点計測が可能。</p> <div style="text-align: center;"> </div>

表 18.19 個別調査票【整理番号 2020 NO.19】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	インフラ再生技術者育成新潟地域協議会
研究機関/研究者	新潟大学・長岡技術科学大学
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>■研究目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 北陸地域の自然環境に起因する、災害やインフラの維持管理上の課題を適切に把握する、インフラ再生技術者の養成プログラムの開発と技術者の育成 <p>■研究内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 長岡技術科学大学、新潟大学、長岡高等工業専門学校、国土交通省北陸地方整備局、新潟県、新潟市、新潟県建設業協会、建設コンサルタント協会北陸支部の協力を得て設立 ➤ 社会基盤施設・設備の点検等を実施できる技術者の育成で、年2回、ME養成講座を実施 ➤ ME養成講座は約1か月にわたり、座学と現場実習が組み込まれている
協議日	令和2年11月24日(火)・25日(水)
協議結果概要	<p>■好事例・展開可能な取り組み</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 産学官連携による技術者育成の好事例

表 18.20 個別調査票【整理番号 2020 NO.20】

項目	内容
基本事項	
研究タイトル	埼玉橋梁メンテナンス研究会
研究機関/研究者	埼玉大学
共同研究者	
研究概要	
技術分野	①調査点検診断 ②材料補修補強 ③情報通信 ④ロボット ⑤道路 AM
適応分野	①舗装 ②土工のり面等 ③コンクリート構造 ④橋梁 ⑤その他
研究目的・内容	<p>■研究目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 埼玉県内の道路インフラ施設である道路橋の維持管理(点検、診断、補修、補強)について広く情報を収集するとともに、その保全施策や保全技術に対して検討・研究を行うこと及び県内橋梁技術者を育成し、県内橋梁の保全の効率化に貢献する <p>■研究内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 埼玉県、埼玉県建設コンサルタント技術研修会、埼玉大学研究機構レジリエント社会研究センターの3者で発足し、後にさいたま市と関東地方整備局大宮国道事務所が参加 橋梁保全の施策や技術の検討・研究と橋梁技術者の育成を通じて、橋梁保全の効率化に貢献するため、①技術者育成、②補修・更新の考え方、③点検手法と成果について3つのワーキンググループを運営 <p><WG1:橋梁メンテナンス技術者育成></p> <ul style="list-style-type: none"> 橋梁に関する一般知識やPC及び鋼橋に関する維持保守に関する研修を3回シリーズとして年1回開催することで、継続参加を促すとともに、技術力の向上を期待 <p><WG2:補修と更新の留意点></p> <ul style="list-style-type: none"> 著しく損傷した橋への対処方法の一つに更新(架換え)を挙げ、更新(架換え)する際の着眼点を「補修・更新の着眼点リスト」に整理 橋の撤去や集約が難しい場合、高額の維持費を要する橋構造から他の構造への転換にも言及 市町村等の専門性の低い職員でも分かりやすいチェックリスト「既存橋梁の補修・更新の着眼点について(案)」の作成 <p><WG3:橋梁点検の効率化></p> <ul style="list-style-type: none"> 国土交通省と連携して、高所懸垂型、ドローン型の活用を検討 フォーマットが統一されていない点検調書の付属資料の標準化を図る
協議日	令和3年1月6日(水)
協議結果概要	<p>■好事例</p> <ul style="list-style-type: none"> 産学官連携による技術者育成、技術支援、点検効率化の好事例

18.2 プミポン橋（タイ地方道路局(DRR)）のAM評価

18.2.1 成熟度評価の実施方法

成熟度評価は表 18.21 に示す参加者、日程で Web ヒアリングにより実施し、事前に評価表を配布し、評定の仕方をキックオフミーティング時に説明した。しかし、ヒアリングの日程は、先方の都合で延期が重なり整わず、ヒアリングを実施していない。最終的には、2022年2月3日に、DRRが自己記入した評価表の提出にとどまり、相手が評定した内容、その理由と背景を説明してもらっておらず、設問の意図および客観的視点から何ら確認・修正していないため、正しく記入されているかは不明である。

表 18.21 成熟度評価ヒアリングの実施内容（プミポン橋）

項目	日時	出席者	内容
JICA キックオフ	2021年11月10日 11時半～12時	JICA 本部、JEXWAY	趣旨説明
DRR キックオフ	2021年11月25日 14:00～15:10(タイ 現地時間)	Dr. Kitti Manokum (Director, Maintenance Management System Development Div.) Dr. Chaowalit Tipakornwong (Director, Regional Community Bridge Maintenance Div) Dr. Puttipong (Director of Construction Supervision 3, Bridge Construction Bureau)	趣旨説明、 ヒアリング 日時設定
ヒアリング		(2度の延期と先方の日程未提示により実施せず)	

18.2.2 AM評価 結果一覧

DRRが2022年2月3日に提出したプミポン橋の評価結果を図 18.1 ～ 図 18.4 に示す。

大項目	Lv		中項目	Lv		小項目	Lv		細目	Lv		Achv
	Achv			Achv			Achv			Achv		
橋梁	3.1	75.7%	点検	3.2	78%	点検体制	3.7	73%	体制	4.0	80%	
									点検員の技術レベル	3	60%	
									点検機器の稼働	4	80%	
						点検マニュアル	3.1	77%	日常点検マニュアル整備	3	60%	
									日常点検マニュアル運用	3	100%	
									定期点検マニュアル整備	3	60%	
									定期点検マニュアル運用	3	100%	
									マニュアルの技術レベル	3.3	67%	
						日常点検の実施	3.0	87%	点検範囲	3	100%	
									点検の実施頻度	3	100%	
									点検記録の保存・共有	3	60%	
						定期点検の実施	3.0	87%	点検範囲	3	100%	
									点検の実施頻度	3	100%	
									点検記録の保存・共有	3	60%	
			診断	3.5	73%	診断の体制	3.5	70%	体制	4.0	80%	
									診断の技術レベル	3	60%	
						診断マニュアル	3.2	78%	診断マニュアル整備	3	60%	
									診断マニュアル運用	3	100%	
									マニュアルの技術レベル	3.7	73%	
						健全度の診断	3.7	73%	損傷原因の究明	4	80%	
									損傷度のランク分け	4	80%	
									診断記録の保存・共有	3	60%	
			補修・改築計画	3.2	82%	橋梁資産台帳・DB	3.0	80%	整備	3	60%	
									運用	3	100%	
						橋梁マネジメントシステム	3.0	80%	整備	3	60%	
									運用	3	100%	
						計画の策定	3.4	92%	計画の立案	4	80%	
									計画の範囲	3	100%	
									健全度の予測	3	100%	
									補修・改築にかかる費用の把握	3	100%	
									予防保全	4	80%	

図 18.1 DRR のプミポン橋 AM 評価結果一覧【橋梁】(1/2)

大項目			中項目			小項目			細目								
Lv	Achv		Lv	Achv		Lv	Achv		Lv	Achv							
日常維持管理	3.0	70%	日常維持管理の体制	3.0	60%	体制	3.0	60%	維持管理責任者の技術レベル	3	60%						
						維持管理作業機械（橋梁）の稼働	3	60%									
						清掃（橋梁）	3.0	80%	清掃範囲	3	100%						
									清掃の実施頻度	3	60%						
									応急措置	3.0	80%	変状・損傷対応の管理	3	60%			
						変状の小補修（仮補修）	3	100%									
						障害等の応急復旧	3	100%									
						補修	3.0	67%	補修の体制	3.2	63%	体制	3.5	70%	補修の技術レベル	3	60%
												資機材調達	3	60%			
			品質基準	3.0	73%							品質基準の整備	3	60%			
												品質基準の適用	3	100%			
												品質監理	3	60%			
			補修（設計）マニュアル	3.0	77%							補修（設計）マニュアル整備	3	60%			
									補修（設計）マニュアル運用	3	100%						
									マニュアルの技術レベル	3.1	71%						
			補修の実施	3.0	70%				施工計画・工程管理	3	60%						
									補修（本補修）	3	100%						
									変更の管理	3	60%						
									補修記録の保存・共有	3	60%						
						改築・更新	3.0	64%	改築・更新の体制	3.0	60%	体制	3.0	60%			
												改築・更新の技術レベル	3	60%			
資機材調達	3	60%															
改築・更新の実施	3.0	70%	実施計画	3	60%												
			改築・更新	3	100%												
			変更の管理	3	60%												
			改築・更新記録の保存・共有	3	60%												

図 18.2 DRR のプミポン橋 AM 評価結果一覧【橋梁】(2/2)

大項目	Lv		中項目	Lv		小項目	Lv		細目	Lv	
	Achv			Achv			Achv			Achv	
監視 (モニタリング)	3.3	80.0%	交通状況	3.5	88%	交通量	3.5	90%	モニタリング範囲	3	100%
									モニタリング頻度	3	100%
									モニタリング地点	3	60%
									モニタリング結果の情報共有・活用	5	100%
			気象・防災	3.0	67%	降水・気温・風	3.0	70%	モニタリング範囲	3	100%
									モニタリング頻度	3	60%
									モニタリング地点	3	60%
									モニタリング結果の情報共有	3	60%

図 18.3 DRR のプミポン橋 AM 評価結果一覧【監視 (モニタリング)】

大項目	Lv		中項目	Lv		小項目	Lv		細目	Lv	
	Achv			Achv			Achv			Achv	
組織運営	3.0	64.9%	組織体制	3.1	65%	アセットマネジメントサイクル	3.0	60%	マネジメント目標の設定	3	60%
									内部監査の実施	3	60%
									マネジメントレビューの実施	3	60%
						組織	2.5	50%	役割分担	3	60%
									人員配置	2	40%
						統制	3.0	73%	トップのコミットメント	3	100%
									当該組織の影響力	3	60%
									CPの意欲と能力	3	60%
						事業継続	3.3	67%	事故による変更管理	4	80%
									降雨による変更管理	3	60%
									地震による変更管理	3	60%
						運営補助施設	3.5	70%	研修施設	3	60%
									通信施設	4	80%
			予算・資金調達	2.5	56%	予算	2.5	50%	予算計画	3	60%
									予算配分	2	40%
						資金調達	2.5	63%	短期的資金調達	2	67%
									長期的資金調達	3	60%
			入札・契約制度	3.0	60%	入札・契約制度	3.0	60%	積算基準	3	60%
									談合防止	3	60%
									契約方式	3	60%
									調達プロセス	3	60%
									契約変更	3	60%
			技術研修	3.0	75%	舗装研修	3.0	80%	研修計画	3	100%
									研修内容	3	60%
						橋梁研修	3.0	80%	研修計画	3	100%
									研修内容	3	60%

図 18.4 DRR のプミポン橋 AM 評価結果一覧【組織運営】

18.3 マハチェサダーボディンドラヌソン橋（タイ地方道路局(DRR)）の AM 評価

18.3.1 成熟度評価の実施方法

成熟度評価は表 18.22 に示す参加者、日程で Web ヒアリングにより実施し、事前に評価表を配布し、評定の仕方をキックオフミーティング時に説明した。しかし、ヒアリングの日程は、先方の都合で延期が重なり整わず、ヒアリングを実施していない。最終的には、2022 年 2 月 3 日に、DRR が自己記入した評価表の提出にとどまり、相手が評定した内容、その理由と背景を説明してもらっておらず、設問の意図および客観的視点から何ら確認・修正していないため、正しく記入されているかは不明である。

表 18.22 成熟度評価ヒアリングの実施内容（マハチェサダーボディンドラヌソン橋）

項目	日時	出席者	内容
JICA キックオフ	2021 年 11 月 10 日 11 時半～12 時	JICA 本部、JEXWAY	趣旨説明
DRR キックオフ	2021 年 11 月 25 日 14:00～15:10(タイ 現地時間)	Dr. Kitti Manokum (Director, Maintenance Management System Development Div.) Dr. Chaowalit Tipakornwong (Director, Regional Community Bridge Maintenance Div) Dr. Puttipong (Director of Construction Supervision 3, Bridge Construction Bureau)	趣旨説明、 ヒアリング 日時設定
ヒアリング		(2 度の延期と先方の日程未提示により実施せず)	

18.3.2 AM 評価結果一覧

DRR が 2022 年 2 月 3 日に提出したマハチェサダーボディンドラヌソン橋の評価結果を図 18.5～図 18.8 に示す。

大項目			中項目			小項目			細目		
Lv	Achv		Lv	Achv		Lv	Achv		Lv	Achv	
橋梁	3.1	75.2%	点検	3.1	76%	点検体制	3.5	70%	体制	3.5	70%
									点検員の技術レベル	3	60%
									点検機器の稼働	4	80%
						点検マニュアル	3.1	77%	日常点検マニュアル整備	3	60%
									日常点検マニュアル運用	3	100%
									定期点検マニュアル整備	3	60%
									定期点検マニュアル運用	3	100%
									マニュアルの技術レベル	3.3	67%
						日常点検の実施	3.0	87%	点検範囲	3	100%
									点検の実施頻度	3	100%
									点検記録の保存・共有	3	60%
						定期点検の実施	3.0	87%	点検範囲	3	100%
									点検の実施頻度	3	100%
									点検記録の保存・共有	3	60%
			診断	3.3	69%	診断の体制	3.0	60%	体制	3.0	60%
									診断の技術レベル	3	60%
						診断マニュアル	3.2	78%	診断マニュアル整備	3	60%
									診断マニュアル運用	3	100%
									マニュアルの技術レベル	3.7	73%
						健全度の診断	3.7	73%	損傷原因の究明	4	80%
									損傷度のランク分け	4	80%
									診断記録の保存・共有	3	60%
			補修・改築計画	3.2	82%	橋梁資産台帳・DB	3.0	80%	整備	3	60%
									運用	3	100%
						橋梁マネジメントシステム	3.0	80%	整備	3	60%
									運用	3	100%
						計画の策定	3.4	92%	計画の立案	4	80%
									計画の範囲	3	100%
									健全度の予測	3	100%
									補修・改築にかかる費用の把握	3	100%
									予防保全	4	80%

図 18.5 DRR のマハチェサダーボディンドラヌソーン橋 AM 評価結果一覧【橋梁】(1/2)

大項目			中項目			小項目			細目								
Lv	Achv		Lv	Achv		Lv	Achv		Lv	Achv							
日常維持管理	3.0	70%	日常維持管理の体制	3.0	60%	体制	3.0	60%	維持管理責任者の技術レベル	3	60%						
						維持管理作業機械（橋梁）の稼働	3	60%									
						清掃（橋梁）	3.0	80%	清掃範囲	3	100%						
						清掃の実施頻度	3	60%									
						応急措置	3.0	80%	変状・損傷対応の管理	3	60%						
						変状の小補修（仮補修）	3	100%									
						障害等の応急復旧	3	100%									
						応急措置記録の保存・共有	3	60%									
						補修	3.0	67%	補修の体制	3.2	63%	体制	3.5	70%	補修の技術レベル	3	60%
												資機材調達	3	60%			
												品質基準	3.0	73%	品質基準の整備	3	60%
												品質基準の適用	3	100%			
												品質監理	3	60%			
												補修（設計）マニュアル	3.0	77%	補修（設計）マニュアル整備	3	60%
												補修（設計）マニュアル運用	3	100%			
マニュアルの技術レベル	3.1	71%															
補修の実施	3.0	70%	施工計画・工程管理	3	60%												
補修（本補修）	3	100%															
変更の管理	3	60%															
補修記録の保存・共有	3	60%															
改築・更新	3.0	64%	改築・更新の体制	3.0	60%							体制	3.0	60%	改築・更新の技術レベル	3	60%
												資機材調達	3	60%			
												改築・更新の実施	3.0	70%	実施計画	3	60%
						改築・更新	3	100%									
						変更の管理	3	60%									
						改築・更新記録の保存・共有	3	60%									

図 18.6 DRR のマハチェサダーボディンドラヌソーン橋 AM 評価結果一覧【橋梁】(2/2)

大項目	Lv		Achv	中項目	Lv		Achv	小項目	Lv		Achv	細目		Lv		Achv				
監視（モニタリング）	2.9	69.2%		交通状況	3.3	83%		交通量	3.3	82%		モニタリング範囲	3	100%						
												モニタリング頻度	2	67%						
												モニタリング地点	3	60%						
												モニタリング結果の情報共有・活用	5	100%						
												モニタリング範囲	2	67%						
				気象・防災	2.5	56%		降水・気温・風	2.5	57%			2.5	57%		モニタリング頻度	2	40%		
																モニタリング地点	3	60%		
																モニタリング結果の情報共有	3	60%		

図 18.7 DRR のマハチェサダーボディンドラヌゾーン橋 AM 評価結果一覧【監視(モニタリング)】

大項目	Lv		Achv	中項目	Lv		Achv	小項目	Lv		Achv	細目		Lv		Achv								
組織運営	3.0	66.4%		組織体制	3.2	67%		アセットマネジメントサイクル	3.0	60%		マネジメント目標の設定	3	60%										
												内部監査の実施	3	60%										
												マネジメントレビューの実施	3	60%										
								組織	3.0	60%						3.0	60%			役割分担	3	60%		
																				人員配置	3	60%		
																				統制	3.0	73%		
								事業継続	3.3	67%						3.3	67%			トップのコミットメント	3	100%		
																				当該組織の影響力	3	60%		
																				CPの意欲と能力	3	60%		
								運営補助施設	3.5	70%						3.5	70%			事故による変更管理	4	80%		
																				降雨による変更管理	3	60%		
																				地震による変更管理	3	60%		
								予算・資金調達	2.8	62%						2.8	62%			研修施設	3	60%		
																				通信施設	4	80%		
																				予算	3.0	60%		
				入札・契約制度	3.0	60%						3.0	60%			予算計画	3	60%						
																資金調達	2.5	63%						
																予算配分	3	60%						
				技術研修	3.0	75%						3.0	75%			短期的資金調達	2	67%						
																積算基準	3	60%						
																長期的資金調達	3	60%						
				舗装研修	3.0	80%						3.0	80%			談合防止	3	60%						
																契約方式	3	60%						
																調達プロセス	3	60%						
				橋梁研修	3.0	80%						3.0	80%			契約変更	3	60%						
																研修計画	3	100%						
																研修内容	3	60%						
																橋梁研修	3	100%						
																研修内容	3	60%						

図 18.8 DRR のマハチェサダーボディンドラヌゾーン橋 AM 評価結果一覧【組織運営】

18.4 第2回国内委員会配布資料

RAMP

第2回国内支援委員会

1. 日 時 令和2年11月20日(金) 16:00~17:30
 2. 場 所 オンライン (Microsoft Teams 会議)
 3. 議 事
 - (1) 開会挨拶 (JICA 社会基盤部 金縄参事役)
 - (2) 2019年度 RAMP の業務報告 (JEXWAY 岡本部長)
 - (3) 2020年度 RAMP の業務内容の報告 (JEXWAY 岡本部長)
 - (4) 長期研修員事業の現状に、課題別研修、その他 RAMP の活動に関する報告 (JICA 和地)
 - (5) RAMP2021 年度以降の予定 (JICA 和地)
 - (6) ラオス国橋梁維持管理能力強化プロジェクト案件形成に関して (JICA 富重)
 - (7) 委員の追加について (JICA 和地)
 - (8) 閉会挨拶 (JICA 社会基盤部 天田部長)
 4. 配布資料
 - 資料1 : 2019年度 RAMP の業務報告
 - 資料2 : 2020年度 RAMP の業務内容の報告
 - 資料3 : 長期研修員事業の現状に、課題別研修、その他 RAMP の活動に関する報告
 - 資料4 : RAMP2021 年度以降の予定
 - 資料5 : ラオス国橋梁維持管理能力強化プロジェクト案件形成に関して
- 参考資料 : RAMP 国内支援委員会 委員の追加

以 上

RAMP
第2回国内支援委員会

出席者名簿

委員長	長井 宏平	東京大学生産技術研究所 准教授
委員	藤木 修	一般財団法人日本AM協会 理事
委員	大島 義信	株式会社ナカノフードー建設 顧問、長崎大学 客員教授
委員	信田 佳延	公益社団法人土木学会 上席研究員
事務局	天田 聖	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 部長
	小泉 幸弘	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 次長
	金縄 知樹	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 参事役
	鈴木 雅弘	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 運輸交通グループ 第一チーム
	仁藤 健	同 上
	吉岡 七輝	同 上
	富重 博之	同 上
	和地 敬	同 上
	岡本 晃	日本高速道路インターナショナル株式会社
	森田 雅巳	同 上
	児玉 知之	同 上
	笠松 弘治	同 上
	長尾 日出夫	大日本コンサルタント株式会社
	長澤 源太郎	同 上
	松林 祥代	同 上
	辻 武彦	一般社団法人国際建設技術協会
	高橋 靖	同 上
	蔵元 利治	西日本高速道路株式会社
オブザーバー	古木 守靖	一般社団法人国際建設技術協会 技術顧問
	所澤 光	アジア科学教育経済発展機構 プロジェクト開発・推進部
	布施 真奈美	同 上

以 上

資料1 2019年度 RAMP の業務報告

資料1

2019年度
道路アセットマネジメントプラットフォーム
の業務報告

2020年11月
JICA

日本高速道路インターナショナル(株)
大日本コンサルタント(株)
(一社) 国際建設技術協会
西日本高速道路(株)



1

1. 業務の背景と概要

- 背景
 - ✓ JICAは、約20ヶ国で道路インフラの維持管理能力強化に関する技術協力プロジェクト（以下、技プロ）を実施し、道路行政を担う中核的な人材の育成を展開
 - ✓ JICAは、道路アセットマネジメントプラットフォームを立ち上げ、道路インフラの予防保全型の維持管理の定着やアセットマネジメント手法に基づいた効果的かつ効率的な道路行政の実現を目指す
- 調査の概要
 - ✓ 2019年度業務にて、道路維持管理能力強化の技プロ対象国（パキスタン、ケニア、エチオピア）の維持管理能力を確認し、道路アセットマネジメント定着に向けた課題を整理。引き続き、2020年度は、カンボジアを対象国として実施
 - ✓ 技プロ終了後の道路アセットマネジメント定着に向けた支援計画案を検討
 - ✓ ソロモン、ジンバブエの橋梁課題別研修のフォローアップを実施



2

2. 調査対象プロジェクト（2019年度業務）

国名	プロジェクト	活動内容
パキスタン	橋梁維持管理プロジェクト	①橋梁の点検や補修マニュアル・データベース、BMSを整備②モデルエリアの橋梁の点検実施③橋梁維持管理計画を立案
ケニア	道路メンテナンス業務の外部委託化に関する監理能力強化プロジェクト	①各道路機関における公共積算能力を向上②性能規定型契約（以下、PBC）による道路維持管理にかかる道路管理機関の管理能力強化③PBCにかかる訓練機関の能力を強化④DRIMS※による平坦性調査手法が道路管理機関に拡大 ※IRI測定機
エチオピア	アディスアベバ市道路維持管理能力向上プロジェクト	①道路維持管理にかかるアディスアベバ市道路局（AACRA）の実施体制の改善②道路維持管理計画の策定プロセスを確立③AACRA技術スタッフの維持管理スキル・知識を向上



Japan Expressway International Co., Ltd.

3

2. 調査対象プロジェクト（2020年度業務）

国名	プロジェクト	活動内容
カンボジア	道路・橋梁の維持管理能力強化プロジェクト	①道路維持管理局（以下、RID）の橋梁維持管理サイクルを整備②RIDの道路と橋梁の点検能力を強化③RIDの道路と橋梁の補修能力を強化④道路と橋梁の維持管理サイクルが地方公共事業運輸局と関連組織に拡大



Japan Expressway International Co., Ltd.

4

3. 道路AM技術の達成度の確認

	大項目	評価のポイント
技術 項目 6項目	点検	維持管理に関するPDCAサイクルがうまく回っているか確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目11項目、小項目34項目、細目51項目 ※有/無、実施/未実施を問う一部の評価項目は3点を満点としている。
	診断	
	補修計画	
	維持管理	
	補修工事	
	記録保存	
運営 項目 4項目	組織・体制	維持管理のPDCAを支えるプラットフォームが整っているかを確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目4項目、小項目11項目、細目20項目 ※有/無、実施/未実施を問う一部の評価項目は3点を満点としている。
	予算・資金調達	
	入札・契約制度	
	システム・DB	

※達成度の評価については、グローバルに通用する手法で評価を行うため、土木学会舗装マネジメント小委員会で検討している「舗装分野でのアセットマネジメントガイドブック」（2019年度完成予定）の成熟度評価概念を参考にした。



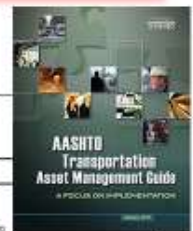
Japan Expressway International Co., Ltd.

5

4. 道路AM技術の達成度の確認

AASHITO TAMガイドを参考に、レベルを定義

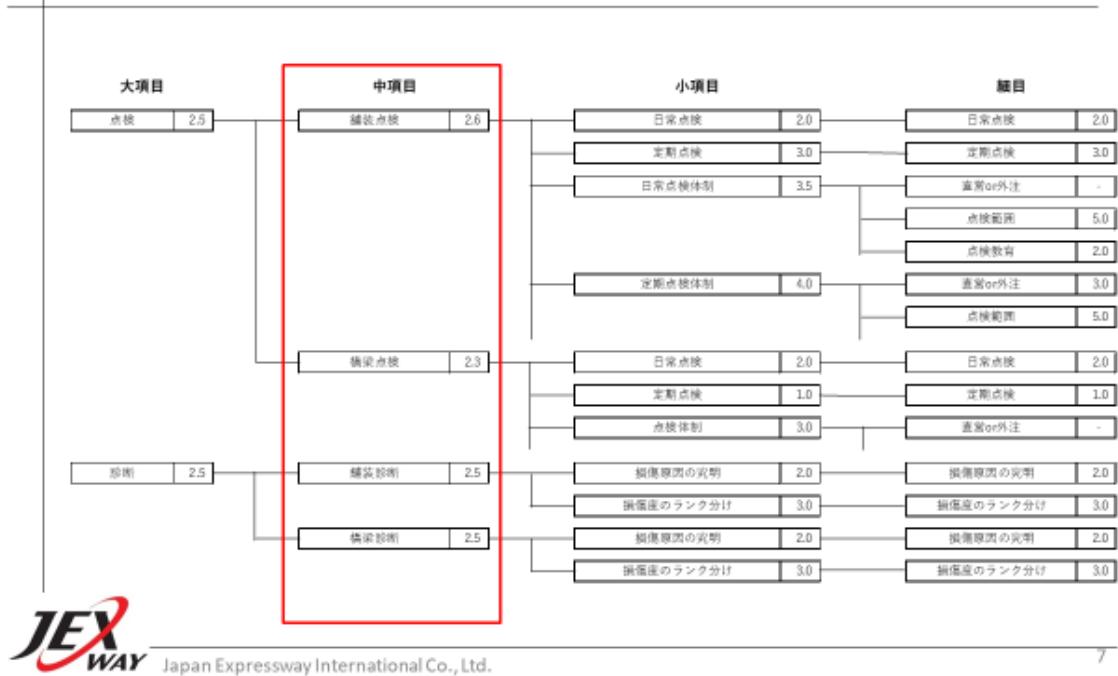
レベル	定義
レベル1 初期段階	アセットマネジメントには効果的な技術サポートが存在していない。 点検、診断、補修計画立案、維持管理、補修工事、記録が実施されていない。 組織、予算・資金調達、入札・契約制度、システム、DBは整備されていない。 組織部門の縦横のコミュニケーションは殆ど無い。
レベル2 覚醒段階	アセットマネジメントは基本的なデータの収集と処理が行われている。 点検、診断、補修計画立案、維持管理、補修工事、記録が部分的に実施されている。 組織、予算・資金調達、入札・契約制度、システム、DBは一部整備されている。 組織部門の縦横のコミュニケーションは限定的である。
レベル3 構造化段階	アセットマネジメントシステムは組織活動の核を形成している。 点検、診断、補修計画立案、維持管理、補修工事、記録が実施されている。 組織、予算・資金調達、入札・契約制度、システム、DBは整備されている。 組織部門の縦横のコミュニケーションはとられているが、体系化されていない。
レベル4 熟達段階	アセットマネジメントシステムは資源配分とコスト管理、業績管理に活用されている。 点検、診断、補修計画立案、維持管理、補修工事、記録が体系的に運用されている。 組織、予算・資金調達、入札・契約制度、システム、DBは整備され体系的に運用されている。 組織部門間の縦・横のコミュニケーションはとられている。
レベル5 ベスト プラクティス	アセットマネジメントの情報技術は、より新しい、より効率的なツール及びプロセスを定期的に設計するために使用されている。 点検、診断、補修計画立案、維持管理、補修工事、記録が体系的に運用され、継続的に改善されている。組織、予算・資金調達、入札・契約制度、システム、DBは整備され体系的に運用され継続的に改善されている。 組織部門間の縦・横のコミュニケーションはとられており、継続的に改善されている。



Japan Expressway International Co., Ltd.

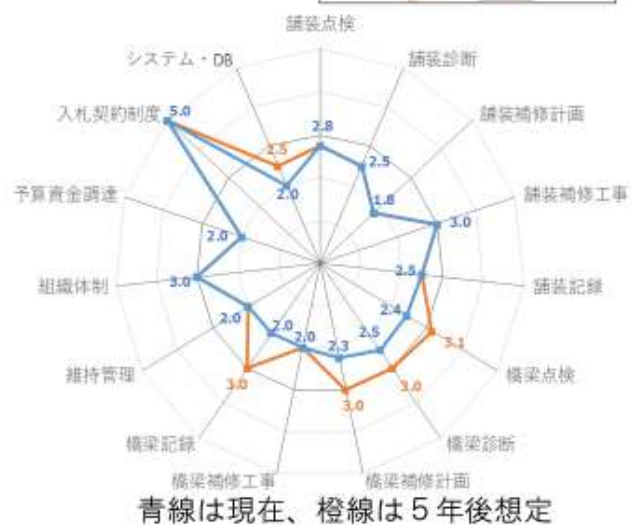
6

5. 道路AM技術の達成度の確認



6. 道路AM評価指標中項目 (パキスタン)

- 舗装関係の達成度は3.0以下であるが極端に低い項目なし
- 舗装維持補修は、HDM-4により管理しているが、補修計画立案のマニュアルが無く達成度は低い
- 橋梁に関しては、技プロでモデル地区のみの展開となっているため3.0以下
- 橋梁の補修技術は未熟なため達成度は低い。橋梁補強工事の支援が必要
- 技プロの活動が継承され、5年後に橋梁関連成果が向上することを想定



6. 道路AM評価指標中項目（パキスタン）

【課題】

- 舗装補修計画立案マニュアルが無く世界銀行のHDM-4頼みとなっており、マニュアルを整備し基盤を固める必要
- 国道公団（National Highway Authority：以下、NHA）が立案する橋梁補修計画のレビュー、BMS更新支援が必要
- 橋梁の施工状況を目視した限りでは、品質、施工技術的には改善点が多い（鉄筋露出による錆、ジャンカ、型枠存置、橋脚偏土圧）

【支援策】

- 舗装点検・補修・補修計画立案マニュアルを整備して運用できるよう短期専門家やコンサルタントの派遣による支援を行う。日本の舗装マネジメントシステム（Pavement Management System：以下、PMS）のように現地カスタマイズできるモデル（京都モデル）を導入
- 橋梁の補修技術についてパイロットプロジェクト等により、橋梁の補修工事を実践して技術移転
- 研修員を日本の高速道路管理者などに招聘してOJT教育、課題別研修、国別研修などを通じて維持管理能力を向上



Japan Expressway International Co., Ltd.

9

6. 道路AM評価指標中項目（ケニア）

- 舗装の点検～補修工事の実施までのサイクルが確立
- 橋梁に関しては点検すら実施されておらず、サイクルが回っていないため達成度は低い
- 技プロにおいて性能規定の監理や積算能力の向上への支援が行われ、組織体制・予算資金調達・入札契約制度等の技術的側面以外の運用面に関しては充実
- 技プロの活動が継承され、5年後に、PBC契約の中に含まれている維持管理、舗装補修工事、橋梁点検（日常点検）、舗装点検（日常点検）が向上することを想定



Japan Expressway International Co., Ltd.

10

6. 道路AM評価指標中項目（ケニア）

【課題】

- 舗装の損傷診断、補修計画立案等は長期間改訂がなされていない。内容も古い箇所が多く、新しい技術に合致するように改訂が必要である。現地での施工方法も変わってきており、マニュアルを現状にあったものに改訂し、技術力向上を行うことが不可欠
- 橋梁の点検及び維持管理がなされておらず橋梁の損傷が進んでいると考えられる。補修技術の経験がなく損傷が発見されても補修が出来ていない

【支援策】

- 道路維持管理マニュアルや設計基準は、整備されてから改訂が行われていないため、マニュアル改訂および品質管理の強化
- 橋梁技術者能力向上、マニュアル整備等の技プロによる技術支援を行う。特に、長大橋等の特殊橋梁の維持管理は重要であることから早期点検・診断・BMSの開発を支援
- 研修員を日本の高速道路管理者などに招聘してOJT教育、課題別研修、国別研修などを通じて維持管理能力向上



Japan Expressway International Co., Ltd.

11

6. 道路AM評価指標中項目（エチオピア）

- 技プロにより支援した舗装維持管理の本格運用はこれからである。このため、舗装の達成度は3.0以下であるが極端に低い項目はなし
- 橋梁維持管理は殆どできておらず全項目低い値
- 5年後は、舗装点検、舗装診断、舗装補修計画、舗装の記録が向上
- 技プロの活動が継承され、5年後に舗装関連成果が向上することを想定



Japan Expressway International Co., Ltd.

12

6. 道路AM評価指標中項目（エチオピア）

【課題】

- PMSにトラブルが発生した場合の対策を講じる必要がある。また、路面性状測定機器にトラブルが発生した場合に備えIRI計測器、カメラなどのスペアの部品を準備する必要
- 橋梁の補修工事は直営工事部隊により実施されている。橋梁の各種マニュアルを整備する必要がある。特に、大規模や中規模の補修工事の実施方法について技術的な支援が必要

【支援策】

- 舗装点検・補修・補修計画立案マニュアルの定着に向け、AACRAが立案する中期計画のレビュー、PMSのシステム更新など、短期専門家やコンサルタントの派遣など支援を継続的に実施
- 橋梁点検や補修計画立案マニュアルなどはエチオピア道路局（ERA）マニュアルを準用しているがAACRAの道路環境にあわせてカスタマイズするとともに、BMS導入の支援を行うなど支援
- 研修員を日本の高速道路管理者などに招聘してOJT教育、課題別研修、国別研修などを通じて維持管理能力を向上



Japan Expressway International Co., Ltd.

13

6. 道路AM評価指標中項目（カンボジア）

- 技プロで目指しているレベル3を橋梁、舗装とも概ね満足
- 舗装の維持管理を支える舗装マネジメントシステム（以下、PMS）は導入されていない
- 舗装や橋梁の維持管理や補修を直営で実施する地方公共運輸局（以下、DPWT）の橋梁修繕施工能力が限定的
- 5年後に、舗装補修点検マニュアルや舗装補修計画マニュアル運用が全線に拡大して、舗装点検、舗装補修計画が向上すると想定



青線は現在、橙線は5年後想定



Japan Expressway International Co., Ltd.

14

6. 道路AM評価指標中項目（カンボジア）

【課題】

- PMSを導入する必要
- DPWT作業部隊の組織規模を拡大するか、或いは、国内ローカル企業を育成のうえ外注する手法をとるか、方向性を定めることが求められる
- つばさ橋等の斜張橋ケーブルの保守点検技術や今後想定される鋼及びPC橋における大規模な修繕に対する能力も保有していない

【支援策】

- 舗装DBの構築、舗装点検・補修・補修計画立案マニュアルを整備して運用できるよう短期専門家やコンサルタントの派遣による支援を行う。また、研修員を日本の高速道路管理者などに招聘してOJT教育、課題別研修、国別研修などを通じて舗装の維持管理能力を向上
- 制度設計や組織計画ならびに契約手法等などに関する短期専門家やコンサルタントの派遣による支援
- 長大橋の保守点検並びに補修技術能力向上を目的として、短期専門家やコンサルタントの派遣による支援を行う。研修員を日本の高速道路管理者、研究機関や施工会社などに招聘してOJT教育、課題別研修、国別研修などを通じて長大橋の維持管理能力向上を図ることが有効



Japan Expressway International Co., Ltd.

15

7. 国内での道路AMの取組み状況

【調査概要】

国土交通省、国内地方自治体、高速道路会社等の道路管理者に対してヒアリングを実施。また、開発途上国での活用が期待される大学や研究機関、民間企業等の研究・開発技術や保有技術を取り纏め

【調査・ヒアリング結果一覧】

	整理番号	機関名・企業名	取組概要	好事例 有用技術	技術分野	適応分野
高速道路会社	1	西日本高速道路株	社内体制および社外協働体制の構築等によるアセットマネジメント高度化	道路AM	道路AM	その他
	2	本州四国連絡高速道路株	長大橋の維持管理技術（防食技術）	長寿命化	材料 補修	構造物
	3	本州四国連絡高速道路株	長大橋の維持管理技術（点検作業効率化）	点検効率化	ロボット	構造物
	4	西日本高速道路エンジニアリング四国株	赤外線調査トータルサポートシステム "Jシステム"	点検効率化	調査 点検	構造物
国交省・自治体	5	関東メンテナンスセンター	地方自治体の技術支援、点検の技術研修	自治体支援	道路AM	その他
	6	大宮国道事務所	埼玉県道路メンテナンス会議 埼玉大学との連携	大学連携	道路AM	その他
	7	富山市	人材育成や補修技術に対する評価制度	人材育成 評価制度	道路AM	その他
	8	君津市	職員によるドローン点検	点検	ロボット	構造物



Japan Expressway International Co., Ltd.

16

7. 国内での道路AMの取組み状況

	整理番号	機関名・企業名	取組概要	好事例 有用技術	技術分野	適応分野
研究機関	9	土木研究所	技術評価、基準改訂	評価制度	道路AM	その他
民間企業 (1/2)	10	ルーチェサーチ㈱ ㈱建設技術研究所	構造物点検ロボットシステム 「SPIDER」	点検効率化	調査 点検	構造物
	11	三信建材工業㈱ ㈱自律制御システム研究所	非GPS環境対応型ドローンを用いた近接目視 点検支援技術	点検効率化	調査 点検	構造物
	12	夢想科学㈱	マルチ・コプタによる近接撮影と異状箇所 ² 次元計測	点検効率化	調査 点検	構造物
	13	川田テクノロジーズ㈱ 大日本コンサルタント㈱	マルチ・コプタを利用した橋梁点検システム (マルコ ²)	点検効率化	調査 点検	構造物
	14	シビル調査設計㈱ ㈱インテス 福井大学	「橋梁点検カメラシステム視る・診る」による 近接目視、打音調査等援助・補完技術	点検効率化	調査 点検	構造物
	15	三井住友建設㈱ ㈱日立産業制御ソリューションズ ²	橋梁等構造物の点検ロボットカメラ	点検効率化	調査 点検	構造物
	16	東北工業大学 Q・T・テクノロジーサーチ㈱	橋梁下面の近接目視支援用簡易装置 「診れるんです」	点検効率化	調査 点検	構造物



Japan Expressway International Co., Ltd.

17

7. 国内での道路AMの取組み状況

	整理番号	機関名・企業名	取組概要	好事例 有用技術	技術分野	適応分野
民間企業 (2/2)	17	日本電気㈱ (一財)首都高速道路技術センター	ボ-ル打検機	点検効率化	調査 点検	構造物
	18	シビル調査設計㈱ ㈱インテス 福井大学	橋梁点検支援ロボット	点検効率化	調査 点検	構造物
	19	新日本非破壊検査㈱ 名古屋大学 九州工業大学 北九州工業高等専門学校 福岡県工業技術センター・機械電子研究所	近接目視・打音検査等を用いた飛行ロボット による点検システム	点検効率化	調査 点検	構造物
	20	㈱オンガエンジニアリング	コンクリート構造物変形部検知システム 「BLUE DOCTOR」	点検効率化	調査 点検	構造物
地方の大学	21	北陸SIPチーム： 金沢大学 金沢工業大学 福井大学	北陸版のマニュアルやガイドラインの作成	自治体支援	道路AM	その他
	22	琉球大学	地域への技術移転	地域支援	道路AM	その他



Japan Expressway International Co., Ltd.

18

8. 国外での道路AMの取組み状況（世界銀行：WB）

【世銀の道路AM支援の方向性】

- 1988年の世銀報告書で、途上国において適切な道路維持管理がなされていないため大きな資産ロスが生じていると指摘
- WBは上記報告書をきっかけに、従来の道路新設から維持管理への支援に重点を移行
- 2011年の世銀報告書においても、道路維持管理システム整備、道路基金設立、性能規定維持管理契約が進められている旨記載されている
- 重点支援は下記4項目
 - (A)道路維持管理システム導入による最適化された計画策定
 - (B)道路維持管理基金設立等による安定した財源の確保
 - (C)性能規定契約導入による道路維持管理の外注推進
 - (D)気候変動への対応を考慮したアセットマネジメント
- 道路AMの分野は多岐にわたり、長時間に支援が必要。そのため、他ドナーの動向を注視し連携を保ちながら支援を実施することが不可欠

世銀報告書(1988年)の提言

- (1) ライフサイクルコスト・利用者負担コストを考慮した計画策定
- (2) 道路維持管理の財源確保
- (3) 計画と実施部門の分離、維持管理工事の外注化
- (4) 説明責任を果たすための道路の性能評価基準の設定・モニタリング

WBの現在の方向性

- (A) 道路維持管理システムによる最適化された計画策定（システムに必要なデータ収集を含む）
- (B) 道路維持管理基金の設立等による安定した財源の確保
- (C) 性能規定維持管理契約による外注の推進
- (近年追加)
(D) 気候変動への対応を考慮したアセットマネジメント



Japan Expressway International Co., Ltd.

19

8. 国外での道路AMの取組み状況（世界銀行：WB）

【道路維持管理システムによる計画の最適化】

- 2000年にHDM-4の導入を開始し、100か国以上の国で導入
- 舗装劣化予測に基づいたライフサイクルコスト、補修実施の効果、道路利用者コストを考慮し30～40年の長期間にわたるプロジェクトの便益を計算
- 道路（補修）計画がプロジェクトの便益を最大化するかを数値的に算定
- ただし、HDM-4はシステムが複雑で、入力すべき項目も多く、途上国では簡易なシステムの導入が望まれている

【道路維持管理基金の設立による財源確保】

- 基金設立により、道路維持管理の財源確保と運営を政府組織にゆだねるのではなく、市場原理を導入し、電気や水道事業のようにサービス受益者が費用を負担するシステムを構築
- 政府及び民間より選出された基金のボードメンバーが維持管理水準と必要な資金調達を決定し、資金の過不足がある場合はガソリン税率や車両登録費などで調整
- アフリカのサブサハラ地域では6割の国で基金が設立され、道路維持管理水準の確保に貢献



Japan Expressway International Co., Ltd.

20

8. 国外での道路AMの取組み状況（世界銀行：WB）

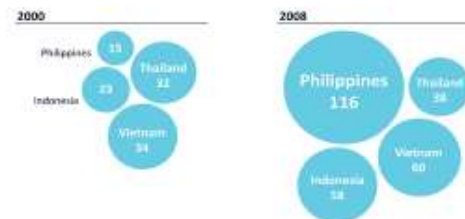
【性能規定方式の導入による維持管理の効率化・外注化】

- 発注者は道路をどのような水準に保つかのみ規定し、内容・頻度等の作業方法は受注者の裁量で決定
- 維持管理の目的が達成されているかの検証が容易で発注者の負担軽減にもなり、政府組織のスリム化や民間企業の育成につながる

	直営方式	仕様規定方式	性能規定方式
支払い方法	投入量に応じた支払	出来高に応じた支払	性能を確保した程度による支払
請負人に要求される複雑さ、洗練性	低い	中くらい	高い
請負人のモチベーション	効率性はあまり考慮しない	出来高を達成するための効率性は追求するが、作業自体の効果は考慮しない	所要の目的を達成するために、必要な業務を実施し、効率性や効果を追及する
効果のリスクをとるもの	発注者	発注者	請負人
品質や効率性のリスクをとるもの	発注者	請負人	請負人

【気候変動への対応】

- 近年の気候変動に伴う災害多発化に対応するために、災害の防止及び発生時の速やかな対応を計画
- 道路の設計・維持管理計画の見直し、排水路の欠陥や脆弱性の把握、災害発生時の資金調達の前調整等が含まれ



2000年と2008年の途上国での洪水発生件数の比較



Japan Expressway International Co., Ltd.

21

8. 国外での道路AMの取組み状況（アジア開発銀行：ADB）

【全体の取組状況】

道路AMの取組方針は、前述の世銀の取組とほぼ同様であるが、過積載車両対策にも力を入れていることが特徴。WBや他ドナーと協調しながら支援を実施

【加盟国の道路維持管理の課題】

ADB加盟22か国へのアンケート調査結果から、道路維持管理の課題と考えられる主な項目を右記に示す。維持管理資金不足が最も多く、次いで不適切な維持管理や過積載車両が続いている。また、政府職員の能力・人材不足や道路AMシステムに関しても課題

【道路AMのベストプラクティス】

ADBがセミナーや報告書において公表された道路AMに関するベストプラクティスを右記に示す。

道路維持管理システムは導入当初から複雑なものにせず、徐々に機能を拡大することが望ましい

ADB加盟国での維持管理の主な課題

課題	該当国数
維持管理の資金不足	22
不適切な維持管理	18
過積載車両	17
政府職員の能力・人員不足	17
民間企業の参加が不足	15
道路設計の不備	12
道路AMシステムの運用	11

ADB加盟国における道路AMに関するベストプラクティス

- 1) 組織のトップのリーダーシップのもと組織全体で取り組む
- 2) 導入当初のシステムは簡単にし組織にあった機能を徐々に追加する
- 3) 道路AMが根付くのに5年～10年かかることを認識する
- 4) 維持管理のためのしっかりした財源を確保する



Japan Expressway International Co., Ltd.

22

9. 道路分野課題別研修の体系化 現状（2019年度）

- 運輸交通のうち道路分野の課題別研修は13研修19コース
- 2020年度見直し検討のコースについて更新を検討



9. 道路分野課題別研修の体系化 再編後（2020年度）

- 4分類9研修を基幹研修と定め、全14コースに再編
- 「道路行政のインフラマネジメントシステム」、「高速道路総合」、「環境的に持続可能な都市交通計画」、「交通警察行政」を統廃合とする
- 「都市内道路整備」の2コースを1コースとする
- 「都市内道路整備」の名称を「都市内道路総合」とする



9. 道路分野課題別研修の体系化（再編の考え方）

【再編方針と内容】

- 質の高いインフラ輸出を見据えたカリキュラムの検討
- 各国からのニーズを考慮した既存コースの更新検討
- 類似または重複の多い研修コースを再編（他のコースに統合）
- コース内容を理解できる簡潔な研修名称への変更
- 多言語（仏語/西語）の要請に基づき、新規追加コース検討

検討条件	研修コース名	再編の方針
2020年終了	道路行政のインフラマネジメントシステム	道路行政または社会基盤整備に類似のため統合
2020年終了	高速道路総合	内容重複、対象国が限定的、道路行政に統合
2020年終了	環境的に持続可能な都市交通計画	都市内道路整備に類似のため統合
更新	都市内道路整備	渋滞緩和等の都市交通問題に特化したコース名に名称変更
2020年終了	交通警察行政	内容重複、要請人数8人未満、交通安全に統合
更新	橋梁維持管理	ニーズが高いため更新
継続 （注）見直し対象外	道路維持管理	他言語のニーズあり、西語コースの追加検討



Japan Expressway International Co., Ltd.

25

10. 道路舗装点検・診断基準比較検討（日本の技術基準）

【日本の主な道路舗装点検・診断技術基準類及び技術資料】

舗装点検要領

舗装点検要領H28.10

自治体が管理する道路について、道路法施行令第35条の2第1項第二号の規定に基づいて、舗装の修繕の効率的な実施に向け、舗装の現状について必要な情報を得ることを目的

舗装点検要領H29.3

国土交通省および内閣府沖縄総合事務局が管理する道路について、道路法施行令第35条の2第1項第二号の規定に基づいて、舗装の修繕の効率的な実施に向け、舗装の現状について必要な情報を得ることを目的

関連技術資料

舗装点検必携

点検要領に基づいて車道上の舗装を点検して診断・措置を行うために、舗装の種類や構成、構造特性、各損傷の特徴とその発生原因および各損傷に対する措置の考え方についてとりまとめ



Japan Expressway International Co., Ltd.

26

10. 道路舗装点検診断基準比較検討（マニュアル類の比較）

【技プロによる道路舗装点検・診断マニュアル】

東ティモール国道路維持管理マニュアル	Road Maintenance Manual Ministry of Public Works, Timor-Leste
ベトナム国道路施設点検ガイドライン	Guideline for Road Facility Inspection Ministry of Transport, Vietnam

【国内基準と海外基準の比較検討項目】

項目	確認する記載内容
1) 点検の目的	
2) 運用・適用範囲	点検の対象となる道路
3) 点検種別	点検の種別
4) 点検頻度	点検の実施頻度
5) 点検計画	点検計画の考え方
6) 状態把握	状態把握の考え方
7) 診断	健全性の診断、所見の基本的考え方
8) 詳細調査	詳細調査の種類、目的、適用条件
9) 点検結果の記録	点検報告書（点検調書）の書式、種類

10. 道路舗装点検・診断基準比較検討（分析結果と考察）

【橋梁点検・診断での主要項目における比較検討結果】

項目	海外技術基準の課題
損傷の種類	道路舗装点検で基本となる損傷の種類については、比較したマニュアルで相互に記載されていない損傷の種類があった 各国における道路舗装の損傷状況を比較検討したうえで、必要に応じた損傷の種類を記載する必要
損傷の特徴や発生原因	道路舗装の維持管理の質を向上するためには、損傷について適切な点検、診断および措置を実施する必要 点検・診断を行う技術者が各損傷の特徴や発生原因について理解を深める写真や図表等を技術資料として記載する必要
健全度の診断	道路舗装の健全性を適切に診断するためには、実際の損傷状況と健全性診断結果の両方について理解を深めることが重要 実際の損傷状況写真と健全性診断結果についての事例等を技術資料として記載する必要

11. 橋梁点検・診断基準比較検討（日本の技術基準）

【日本の主な橋梁点検診断技術基準類及び技術資料】

橋梁点検要領	道路橋定期点検要領	道路法施行規則第4条の5の6の規定に基づいて行う定期点検について、道路管理者が順守すべき事項や法令を運用するにあたり最低限配慮すべき事項を記したもの
	参考技術資料	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">水中部の状態把握に関する参考資料</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">引張材を有する道路橋の損傷別と定期点検に関する参考資料（案）</div>
	橋梁定期点検要領	国土交通省、内閣府沖縄総合事務局が管理する道路橋の点検に適用する目的で取りまとめられたもの。道路橋定期点検要領の内容に加えて独自の対策区分の判定や損傷データの記録等も行う
関連技術資料	道路橋点検必携	現場に携行していつでも確認できることを目的に取りまとめられたもの
	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">道路橋の定期点検に関する参考資料</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">道路橋の定期点検に関するテキスト</div>	



Japan Expressway International Co., Ltd.

29

11. 橋梁点検・診断基準比較検討（マニュアル類の比較）

【技プロによる橋梁点検・診断マニュアル】

カンボジア橋梁点検マニュアル	Bridge Inspection Manual February 2018 Ministry of Public Works and Transport, Cambodia
バングラデッシュ橋梁点検評価マニュアル	Bridge Inspection and Evaluation Manual Ministry of Road Transport and Bridges, Bangladesh
フィリピン橋梁詳細点検マニュアル （詳細調査のためのマニュアル）	Bridge Engineering Inspection Manual Department of Public Works and Highways, The Philippines

【国内基準と海外基準の比較検討項目】

項目	確認する記載内容
1) 橋梁点検の目的	
2) 運用・適用範囲	対象となる橋梁の種類、橋長など
3) 点検種別	定期点検を含むレベルの異なる橋梁点検の種別
4) 点検頻度	初回点検、定期点検の点検実施頻度
5) 定期点検計画	業務内容、実施体制、実施手順、橋梁点検実施時の留意点
6) 状態の把握	状態把握の方法、損傷の種類、評価区分、着目点など
7) 健全度の診断	健全性の診断、関連する所見の基本的考え方
8) 詳細調査	非破壊検査などによる詳細調査の種類、目的、適用条件
点検結果の記録	点検報告書（点検調査）の書式、種類



Japan Expressway International Co., Ltd.

30

11. 橋梁点検・診断基準比較検討（分析結果と考察）

【橋梁点検・診断での主要項目における比較検討結果】

項目	海外技術基準の課題
定期点検計画	日本の技術基準と同様に、業務内容、点検頻度、実施体制、実施手順、橋梁点検時の留意点、安全対策を記載
状態の把握	「可能な限り近接目視による」が、遠望目視の場合、品質に課題が残る。 整理されていない損傷の種類区分表は改善が必要
健全度の診断	「技術者の総合的評価による」日本の基準と異なり、損傷の種類ごとに、補修の重要度に応じて点数化した損傷度の集計結果を、診断区分にあてはめる方法で橋梁毎の健全性の診断 上記の判定方法だけでは判定を誤る懸念があり、判定の目安についての参考情報となる損傷写真をできるだけ多く掲載する必要
詳細調査	適切な判定のために行われる詳細調査について、対象の損傷についてより詳しい解説とともに、非破壊検査機器を扱う技術者に必要とされる技術レベルなどをマニュアルに記載する必要
点検結果の記録	システム内に含まれる定期点検記録様式も含めて、全ての記録様式と記載内容を橋梁点検マニュアルに載せる必要

12. 課題別研修のフォローアップ対象国選考用資料の作成

【調査概要】

課題別研修「道路維持管理」5コース、「橋梁維持管理」1コース、「道路アセットマネジメント」2コースに参加した60か国、106名のカントリーレポート（ジョブレポート）、アクションプランを収集整理

モニタリング対象国は技プロ実施の足がかりとなることも考えられることから、選定の一助として、①課題別研修の受講状況、②本邦技術協力の状況を整理し、複数分野の受講(A)、かつ技プロ実施予定（詳細計画策定調査未了）(B)の国を抽出

【①課題別研修参加状況】

近年において、複数分野に本邦研修の受講者を有している国は、今後の技プロ等の受け入れがしやすい状況と見料

<複数分野の研修を受講している国 (A) >

道路AM	橋梁維持管理	道路維持管理	該当国
●	●	●	ガーナ、フィリピン
●	●		エチオピア、ザンビア、バングラデシュ、南スーダン、モザンビーク
●		●	ジブチ、タジキスタン、東ティモール、マダガスカル
	●	●	イラク、ウクライナ、エルサルバドル、コンゴ、サモア、スーダン、スリランカ、セントルチア、タンザニア、ミャンマー

12. 課題別研修のフォローアップ対象国選考用資料の作成

【本邦技術協力の状況】

近年の本邦技術協力の状況から、技プロが予定されているものの、詳細計画策定調査が未了の国が散見された。これらの国をモニタリングのフォローアップ対象国とすることで、同プロジェクトの着手推進に寄与できる可能性
 <技プロが予定されており詳細計画策定調査が未了の国 (B) >

国名	技術プロジェクト名称	実施期間（現在の状況）
キューバ	道路・橋梁維持管理（国別研修）	3年間（詳細計画調査未了）
タジキスタン	橋梁維持管理能力向上プロジェクト	3～4年間（詳細計画調査未了）
マダガスカル	道路・橋梁維持管理能力強化プロジェクト	3～4年間（詳細計画調査未了）
モザンビーク	橋梁維持管理能力強化プロジェクト	3～4年間（詳細計画調査未了）

【結果】

複数分野の受講(A)かつ、技プロ実施予定（詳細計画策定調査未了）(B)の両指標に該当する国は、タジキスタン、マダガスカル、モザンビークの3か国



Japan Expressway International Co., Ltd.

33

13. 途上国ニーズに合った維持管理研修カリキュラムの検討

【調査概要】

課題別研修「道路アセットマネジメント」における研修員アンケートでニーズの高かった「簡易舗装維持管理マネジメント」、幹線道路及び生活道路の類別に応じた「舗装維持管理マネジメント」、「道路維持管理データベース」のカリキュラムの増設・充実を目的に、既往技術協力の状況、要領類の整理、研究者・道路管理者・企業等から情報収集を行い、次年度以降の研修に向けてカリキュラムの内容を検討

また、日本国内においては、「インフラ長寿命化基本計画」がとりまとめられ、様々なインフラの管理者等が一丸となって戦略的な維持管理・更新等に取り組んでいるところである。道路分野では、インフラの的確な維持管理・更新等が行われるよう体制や制度等を構築し、関係機関が取り組むべき施策により戦略的な維持管理・更新等を実施している。これら「国内における道路アセットマネジメントにおける体制及び法制度」を包括的に習得できるカリキュラムの内容を検討



Japan Expressway International Co., Ltd.

34

13. 途上国ニーズに合った維持管理研修カリキュラムの検討

【検討結果】

	カリキュラム名	検討のポイント	カリキュラム内容
1	簡易舗装維持管理 マネジメント	現在において途上国で多く採用されており、非都市部では今後も当面活用されていくと考えられる簡易舗装について、昭和54年に発行された「簡易舗装要綱」を参考に維持管理マネジメントの考え方を教授	簡易舗装の概要、および既往の簡易舗装に関する技術協力による技術移転（モンゴル、ミャンマー）の状況を整理し、研修カリキュラムの内容検討
2	舗装維持管理 マネジメント	2018年に発行された「舗装点検要領に基づく舗装マネジメント指針」をベースに、基本的な考え方を体系的に教授	「舗装点検要領」の策定の経緯と目的、「舗装点検要領に基づく舗装マネジメント指針」に基づく舗装マネジメントの全体像を整理し、研修カリキュラムの内容検討

13. 途上国ニーズに合った維持管理研修カリキュラムの検討

【検討結果】

	カリキュラム名	検討のポイント	カリキュラム内容
3	道路維持管理 データベース	国土交通省や地方自治体で作成・管理している道路台帳の位置づけ、進展するIT技術の導入、データベースの構築の流れ、運用体制事例などを日本の事例をベースに、基本的な考え方を体系的に教授	日本における道路台帳の位置付け、データベースやGISなど情報技術の活用状況、国道・高速道路のデータベースシステムについて整理し、研修カリキュラムを内容検討
4	道路行政における 体制及び法制度	日本の道路行政における道路維持管理に関する法制度と体制を体系的に整理し、顕在化する課題解決に向けた各関係機関の取り組み事例を紹介することで、各研修員派遣国の体制と法制度整備・向上に寄与	2013年以降の道路法改正、全都道府県への道路メンテナンス会議の設置、点検・診断に関する技術者資格の登録、個別施設計画策定の流れを整理し、研修カリキュラムの内容検討

ご清聴ありがとうございました

資料2 2020年度 RAMP の業務内容の報告

資料2

2020年度 道路アセットマネジメントプラットフォーム 業務内容の報告

2020年11月

日本高速道路インターナショナル(株)
大日本コンサルタント(株)
(一社)国際建設技術協会
西日本高速道路(株)



1

1. 本業務の背景と目的

- 背景
 - ✓ JICAは、世界約20ヶ国で道路インフラの維持管理能力強化に関する技術協力プロジェクト(以下、技プロ)を実施し、道路行政を担う中核的な人材の育成を展開
 - ✓ JICAは、国内最先端の取組から地方自治体の取組までを一元的に網羅し、開発途上国の課題へ柔軟な対応を可能とするための道路アセットマネジメントプラットフォームを立ち上げ、技プロに課題別研修や国別研修を組み合わせた総合的なアプローチによる効率的、効果的な支援の実施を目指す
- 調査の目的
道路インフラの維持管理能力強化に資する技プロを実施中、若しくは実施済の国において、対象国の維持管理能力を確認し、道路アセットマネジメント定着に向けた課題を整理するとともに、技プロ終了後の道路アセットマネジメント定着に向けた支援計画案を検討する。また、国内外の道路アセットマネジメントに関する情報収集を行うと共にJICA内部に設置されている道路アセットマネジメントプラットフォームの知見蓄積のための支援業務を行う。



2

2. 本業務の概要

- 契約期間:2020年9月～2021年9月
- 予定従事技術者数:10名
- JV構成:(代表会社)日本高速道路インターナショナル(株)
大日本コンサルタント(株)、(一社)国際建設技術協会
西日本高速道路(株)
- 対象国:ラオス、ブータン、タイ、ザンビア(技プロ)
ソロモン諸島、エルサルバドル(橋梁維持管理 課題別研修)
- 業務内容
 - ✓ 技プロに関する情報収集
 - ✓ 道路AM技術の達成度の確認
 - ✓ 道路AM定着に向けた課題抽出
 - ✓ 道路AM定着に向けた支援計画案の策定
 - ✓ 道路AM技術に関する国内外動向調査
 - ✓ 技プロで適用が可能な技術基準骨子の作成
 - ✓ 過年度課題別研修モニタリング活動
 - ✓ 国別・課題別研修の参加者のDB化
 - ✓ 新規技プロ(道路及び橋梁の維持管理情報収集)
 - ✓ 道路AMプラットフォーム広報用資料の作成



Japan Expressway International Co., Ltd.

3

3. 調査対象プロジェクト

国名	対象プロジェクト	対象サイト
ラオス	道路維持管理能力強化プロジェクト (実施済み) 橋梁維持管理能力強化プロジェクト (実施予定)	全土
ブータン	橋梁施工監理及び維持管理能力向上プロジェクト (実施中) 道路斜面对策工能力強化プロジェクト (実施中)	全土
タイ	トンネルプロジェクト監理能力向上プロジェクト (実施予定)	全土
ザンビア	橋梁維持管理能力向上プロジェクト(フェーズ2) (実施中)	全土
ソロモン諸島	2016年度課題別研修「橋梁維持管理」	全土
エルサルバドル	2017年度課題別研修「橋梁維持管理」	全土



Japan Expressway International Co., Ltd.

4

4. 相手国関係機関

国名	和名	英名
ラオス	公共事業運輸省	Ministry of Public Works and Transport
ブータン	公共事業・定住省道路局	Department of Roads, Ministry of Works and Human Settlement
タイ	道路局	Department of Highway
ザンビア	道路開発庁	Road Development Agency
ソロモン諸島	インフラ開発省	Ministry of Infrastructure Development
エルサルバドル	公共事業運輸省	Ministry of Public Works and Transport, Housing and Urban Development



5. 作業計画



資料3 長期研修員事業の現状に、課題別研修、その他 RAMP の活動に関する報告



This section header features the JICA logo on the left and the text '報告内容' (Report Content) in the center.

- 長期研修員事業の近況
- 課題別研修
- その他RAMPの活動等





2020年度 道路アセットマネジメント研究中間報告会の開催

【概要】

2020年9月29日(火)、国内に在学中の6名のRAMP長期研修員による研究中間報告会を実施。

【目的】

長期研修員間、研修員所属機関の上長および指導教員に就学状況を把握してもらうこと、来日を予定している、2020年度RAMP長期研修員への来日を待機している現況に対するフォロー。

【参加者】

在学中長期研修員 6名(ラオス,バングラदेश,モンゴル,エジプト,フィリピン)
 来日予定長期研修員18名(8カ国)
 指導教員 3名(東京大学,岐阜大学,琉球大学)
 長期研修員上長 2名(ラオス,バングラदेश)



2020年度 道路アセットマネジメント研究中間報告会の開催



発表題目

- ・「熱可塑性FRPによる複合付着方法で曲げ補強されたRC梁の評価」
- ・「学習法による対候性鋼の腐食分類」
- ・「**開発途上国**における橋梁維持管理の現状と能力を改善するための分析」
- ・寿命延長維持モデルの開発“**ラオス**のヘイリ橋の事例研究”
- ・**ラオス**の国道ネットワークの粗さ予測モデルの開発
- ・摩擦継手のスライスプレートの腐食による滑り抵抗の減少の評価

東京大学生産技術研究所 長井宏平准教授コメント(全体総括)

研修生の出身国が抱える問題の把握や、問題に対して日本がどのような対応ができるかを考える機会を得ることができた。皆様の研究は実用的であり日本の技術をどのように適応させるかのヒントを得ることができた。コロナ禍であるが残りの生活を楽しみ、帰国後も日本とのつながりを持ち続けて頂きたい。今後も同様な報告会に積極的に参加し日本および他国の方々とコミュニケーションを取り多くのことを学んでほしい。



道路アセットマネジメント インターンシッププログラム

【概要】

開発途上国における中核人材を育成するため、受け入れた長期研修員に対して、研修をより充実したものとするため、希望する長期研修員に対して国内の企業・団体でのインターンシップの機会を提供するもの。

【目的】

インターンシッププログラムは以下を目的として実施される。

- ① 日本の道路分野における優れた道路アセットに係る技術・取組、また日本の職業倫理・文化等への知見を深める。
- ② 自身の研究論文や、研修終了後の自国における政策立案・実施に役立つ知見を得る。
- ③ 日本の企業・団体および日本人とのコネクションを得る。



道路アセットマネジメント インターンシッププログラム



※【道路アセットマネジメントの実施に係る公益社団法人土木学会と独立行政法人国際協力機構との覚書】(2019年3月5日)第4条(協力内容)「長期研修員が長期研修期間中に実施するインターンシップ活動の土木学会会員企業の受入れに関する事」に基づく支援



説明内容

- ・ 長期研修員事業の現状
- ・ 課題別研修
- ・ その他RAMPの活動等



6



道路分野課題別研修

2020年度要望調査結果

研修名	ターム年度	要請人数	方針	備考
ITS(高度道路交通システム)業務	2019～2021	10	継続	
交通安全	2019～2021	15	継続	
道路アセットマネジメント	2019～2021	21	継続	
道路行政	2019～2021	16	継続	
橋梁総合	2020～2022	14	継続	
社会基盤部整備における事業管理	2020～2022	7	継続	
橋梁維持管理	2021～2023	21	更新	採択
道路維持管理	2020～2022	56	継続	
都市内道路総合	2021～2023	4	更新	不採択

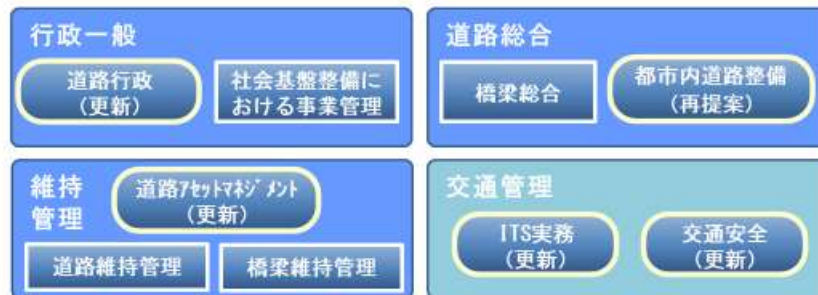
- ・ 「都市内道路総合」は要請人数が少ない結果となったため不採択。
- ・ 「都市内道路総合」は2021年度の要望調査に向けて研修内容等の検討を実施して事務局案として「再提案」を行う。(国内支援委員会にて助言を頂く予定。)
- ・ 更新時期を向かえる4研修についても内容について検討し「更新」という方針で関係者と協議予定。(国内支援委員会にて助言を頂く予定。)



2021年度要望調査に向けたラインアップ案

道路分野 課題別研修体系図

- 各研修の「カリキュラム」、「研修目標」、「成果」、「対象組織」、「対象人材」、等々について再検討をして、道路分野課題別研修の**全体骨子**を作成する予定。
- 国内機関、研修受託先との協働をして、2020年3月末までに作成を完了する予定。

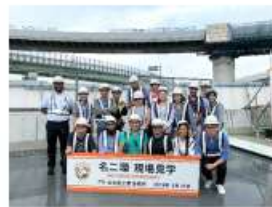


研修へのエントリーをする際の**迷い**を排除、研修後の**満足度**の向上を図る。



説明内容

- 長期研修員事業の現状
- 課題別研修
- その他RAMPの活動等





土木学会/JICAオンラインセミナー（道路維持管理）の開催

【概要】

2020年9月30日(水)に土木学会およびJICAの共催※により、道路維持管理に係る知見の共有を、日本の専門家の講義およびミャンマーにて実施中の技術橋梁プロジェクト「道路橋梁維持管理能力向上プロジェクト」を題材としておこなったもの。

【目的】

意見交換を通じてミャンマーの道路維持管理に携わる道路行政官、研究者に対して講義を通じて日本の道路維持管理の共有を図ること。ウェビナーという利点を活かして広く参加者を募り開発途上国における道路維持管理に係る情報の共有を図る。

【参加者】(道路管理者、コンサルタント、長期研修員、等々)

バングラデシュ18名、ブータン3名、チリ1名、エジプト1名、エチオピア1名、インドネシア1名、日本61名、ケニア3名、ミャンマー24名、ネパール11名、パキスタン1名、フィリピン2名、(12カ国、125名(講師およびJICA本部出席者を除く))

講師: 東京大学 長井准教授、長崎大学 西川准教授、北海道大学 松本准教授、岐阜大学 木下准教授、芝浦工業大学 ヘンリー准教授、(5名)



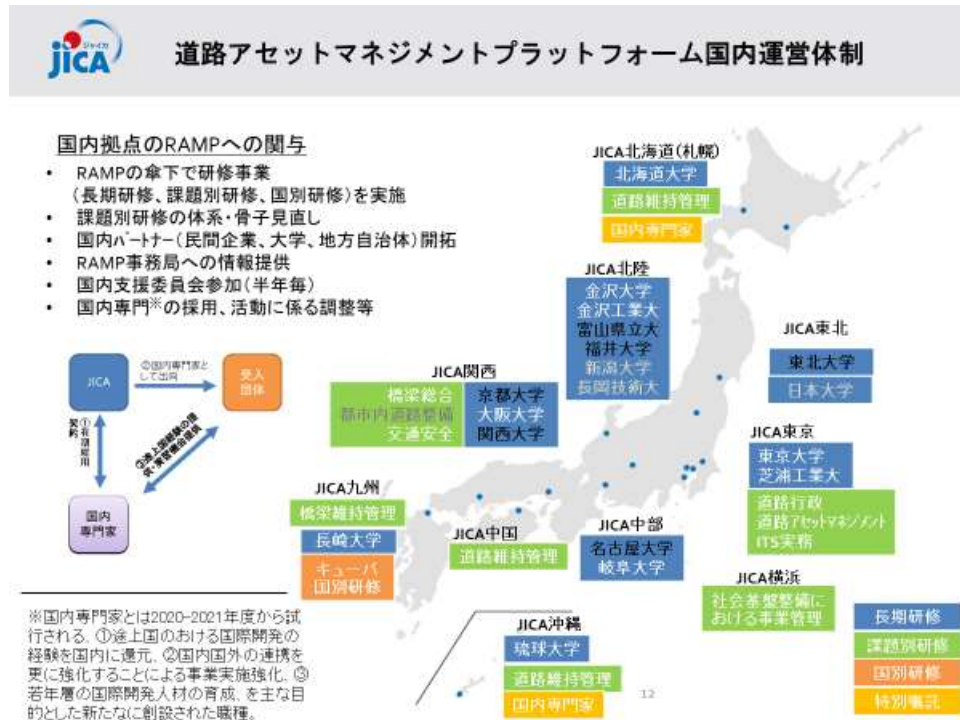
土木学会/JICAオンラインセミナー（道路維持管理）の開催



発表題目

- 「Introduction of JICA projects」(JICA)
- 「Issues in maintenance of road infrastructure in Myanmar」(Myanmar)
- 「Significance of asset management and its concept」(Nagai Associate Professor)
- 「Damage example and countermeasures (steel)」(Nishikawa Associate Professor)
- 「Damage examples and countermeasures (concrete)」(Matsumoto Associate Professor)
- 「Inspections」(Kinoshita Associate Professor)
- 「Data utilization and monitoring」(Nagai Associate Professor)
- 「Knowledge transfer in training programs」(Henry Associate Professor)

- ラオス政府関係者より「技術協力プロジェクト(橋梁維持管理能力強化プロジェクト)にセミナーで得られた知見を活かしたい」との発言があった。
- 道路維持管理の重要性、PDCAサイクルの説明に加え、AIやドローン等の先端技術を用いた点検手法、さらには鋼橋とRC橋の損傷事例及び対策等について紹介。
- 日本との時差はあるものの、オンラインでの開催という利点を活かし、他国での活動状況の把握や情報交換をリアルタイムで行うことができる貴重な機会となった。



資料4 RAMP2021年度以降の予定

資料4

今後の予定（案）

第3回委員会：2021年3月頃

- ・ RAMP 活動報告
 - 道路 AM 評価手法検討状況
 - 道路 AM 成熟度評価実施（その1）
 - 国内動向調査結果
 - 課題別研修体系化検討状況 等々

第4回委員会：2021年8月頃

- ・ RAMP 活動報告
 - 道路 AM 成熟度評価実施（その2）
 - 国外動向調査結果
 - 詳細計画策定調査実施状況
 - 広報用資料について
 - 過年度課題別研修モニタリング状況報告 等々

資料5 ラオス国橋梁維持管理能力強化プロジェクト案件形成に関して



背景

□ラオス運輸セクター

- 経済成長にあわせた陸上交通への需要拡大
- 交通網における橋梁損傷・劣化のボトルネック化
- 国道上3,000橋
 - 35% 定期的補修, 17% 緊急補修の必要
 - 40% 仮設橋 (ペイリー橋、木橋等)

□道路維持管理能力強化プロジェクト (2011-2018, JICA)

- 先方の舗装維持管理能力の向上
- 技術マニュアル、道路維持管理システムの改良、パイロット舗装補修工

□ラオス政府からの要請

- 橋梁維持管理への協力
 - ・ 橋梁維持管理システムの更新
 - ・ 橋梁維持管理サイクル(点検、診断、措置、記録)の改善

2/10

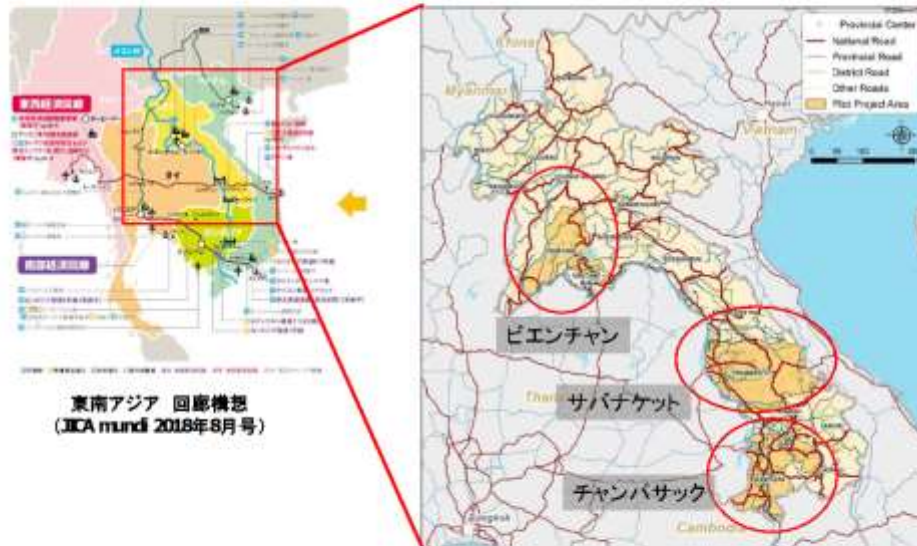
JICA 現地視察の様子



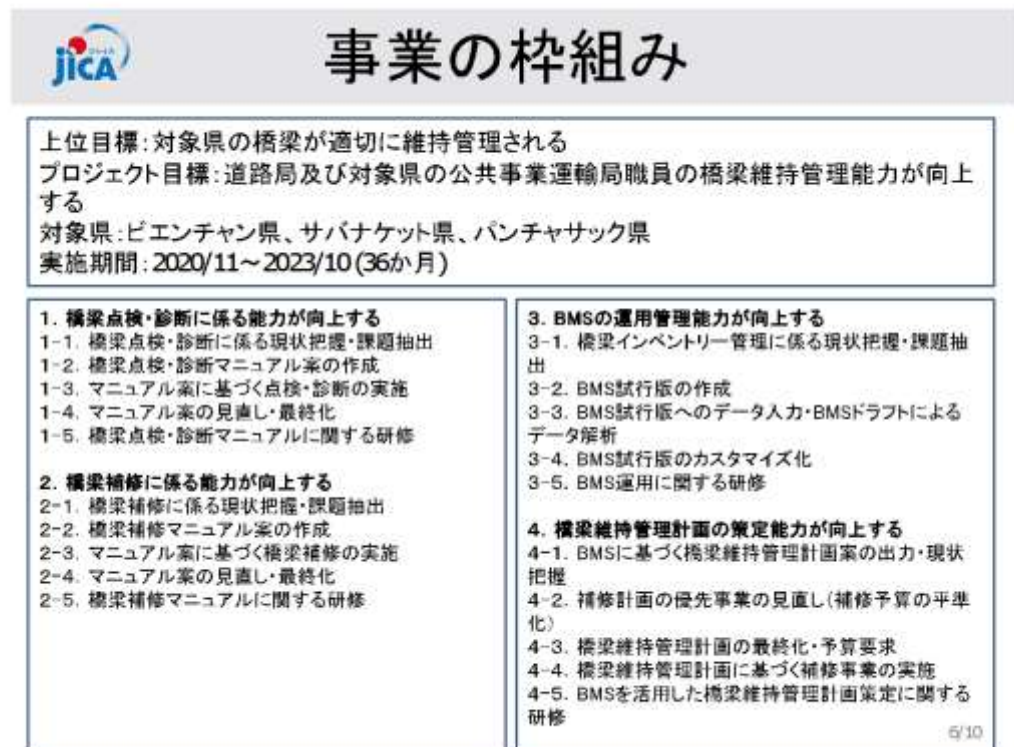
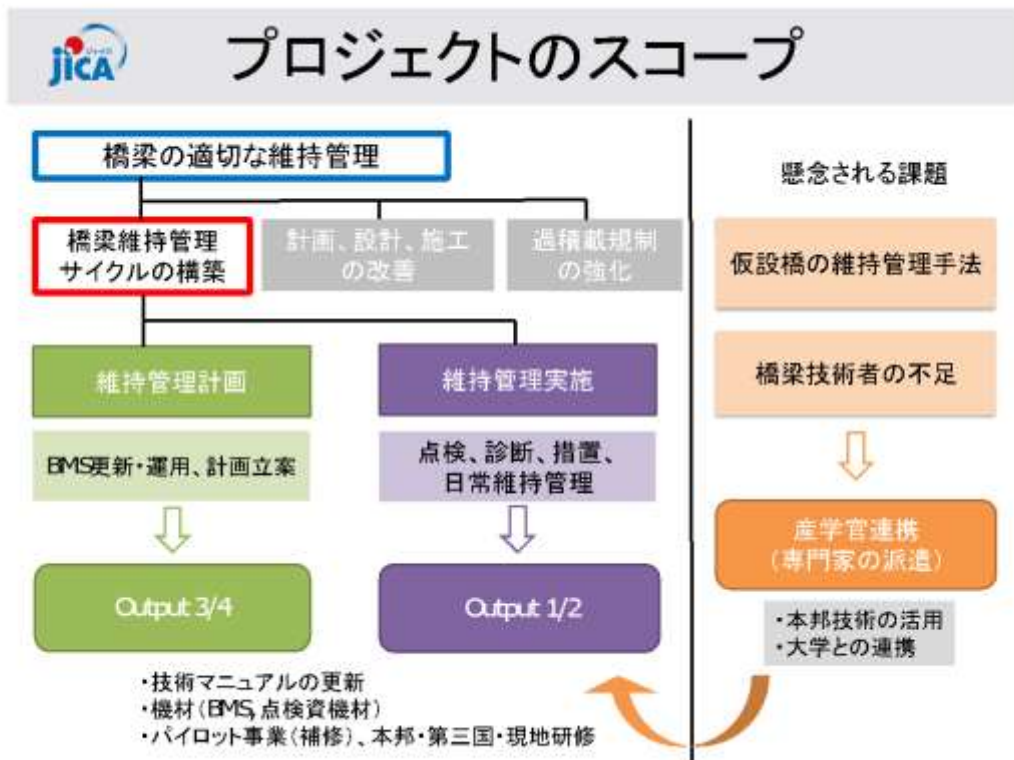
出典：「ラオス国 橋梁維持管理能力強化プロジェクト 詳細計画策定調査報告書」

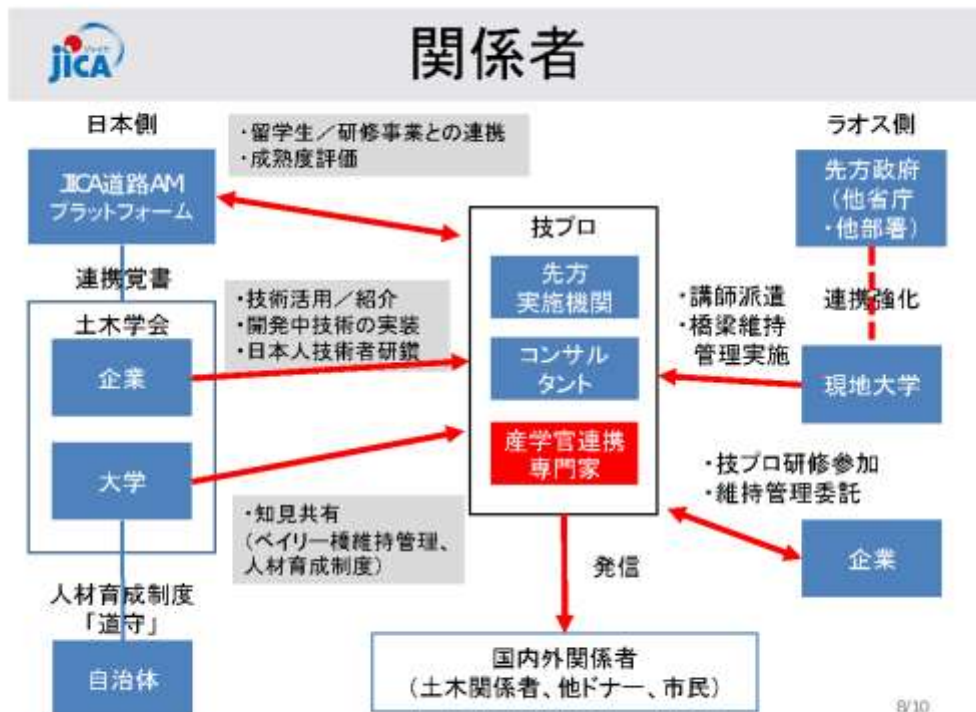
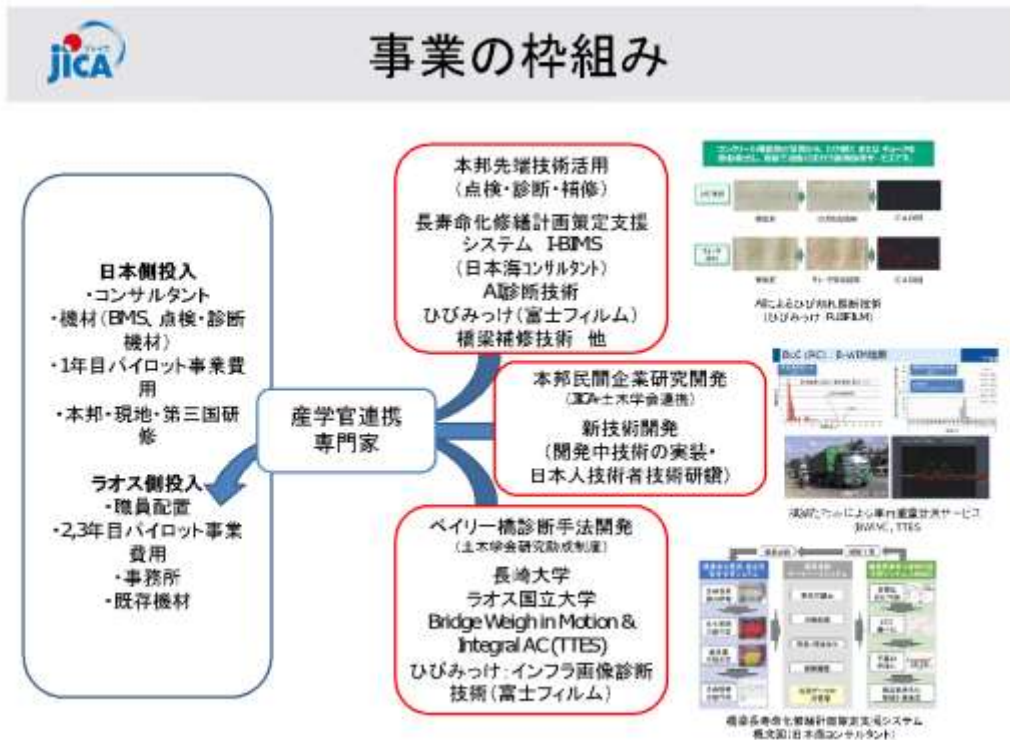
3

JICA 対象地域

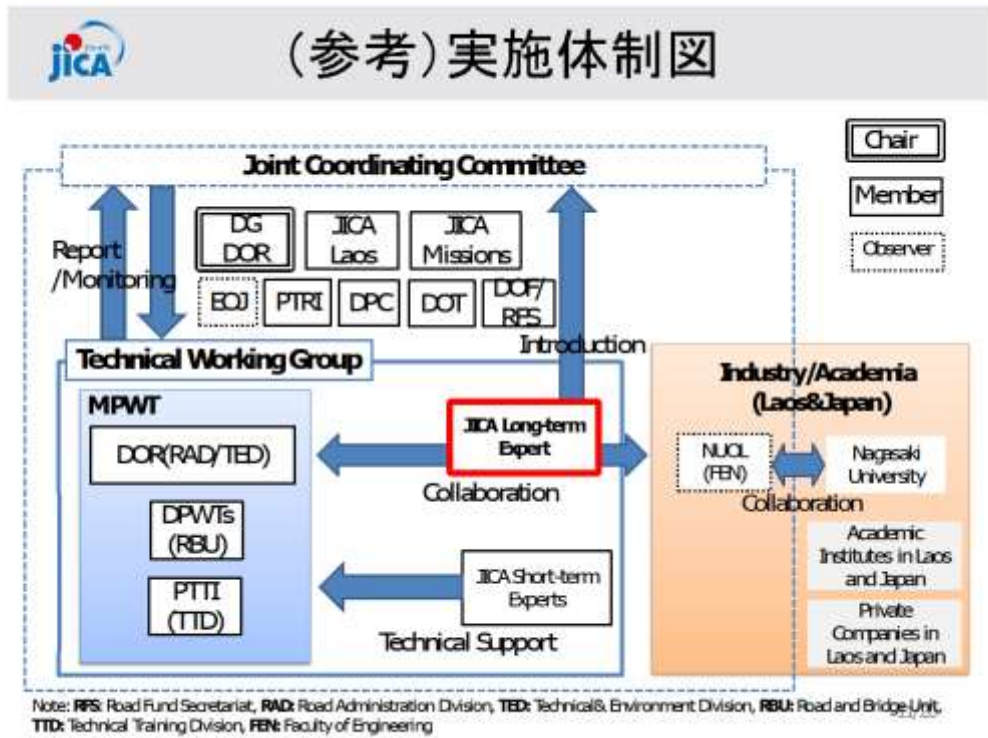


出典：「ラオス国 橋梁維持管理能力強化プロジェクト 詳細計画策定調査報告書」 4/10









18.5 第3回国内委員会配布資料

RAMP

第3回国内支援委員会（案）

1. 日 時 令和3年5月10日（月） 13:30～15:00
 2. 場 所 オンライン（Microsoft Teams 会議）
 3. 議 事
 - （1）開会挨拶 （JICA 社会基盤部 小柳課長）
 - （2）道路 AM 評価手法検討状況 （JEXWAY 岡本部長）
 - （3）国内動向調査結果 （IDI 辻部長）
 - （4）課題別研修「道路 AM 研修（A/B）」の2020年度実施報告
（IDI 辻部長）
 - （5）JICA 留学生セミナーin2021の開催報告 （JICA 吉岡）
 - （6）閉会挨拶 （JICA 社会基盤部 天田部長）
 4. 配布資料
 - 資料1：道路 AM 評価手法検討状況
 - 資料2：国内動向調査結果
 - 資料3：課題別研修「道路 AM 研修（A/B）」の2020年度実施報告
 - 資料4：JICA 留学生セミナーin2021の開催報告
- 参考資料：JICA RAMP パンフレット（A4 両面1枚）

以 上

RAMP

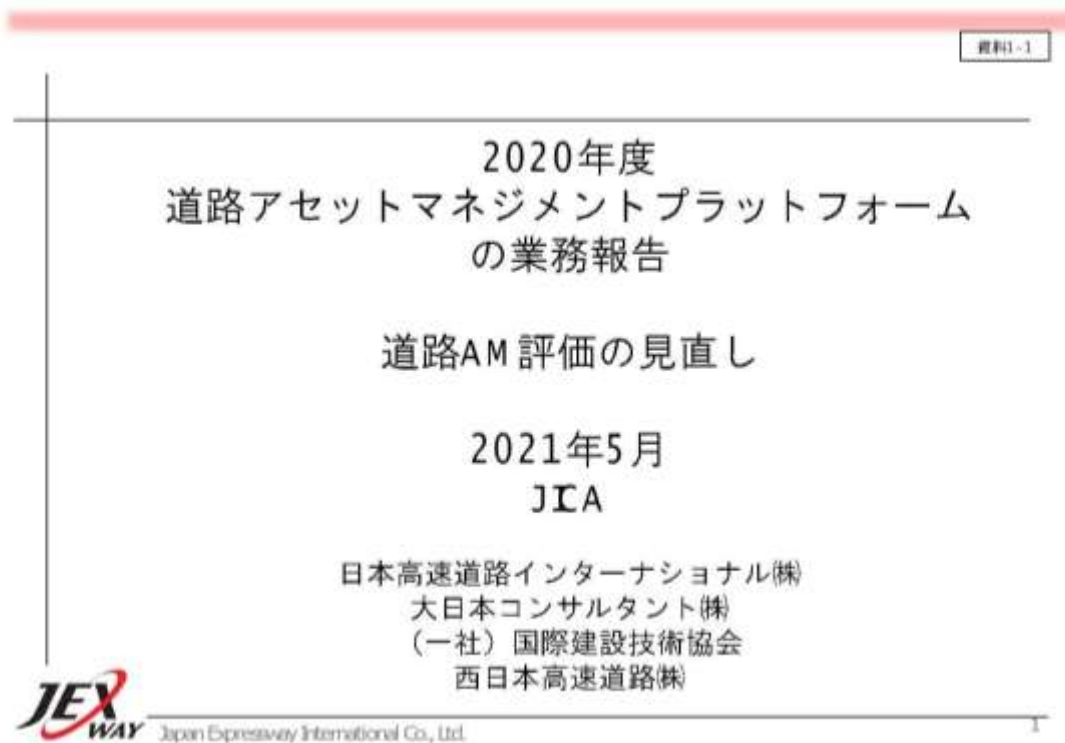
第3回国内支援委員会

出席者名簿

委員長	長井 宏平	東京大学生産技術研究所 准教授
委員	藤木 修	一般財団法人日本AM協会 理事
委員	大島 義信	株式会社ナカノフードー建設 顧問、長崎大学 客員教授
委員	信田 佳延	公益社団法人土木学会 上席研究員
委員	古木 守靖	株式会社建設技研インターナショナル 特別技術顧問
事務局	天田 聖	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 部長
	小泉 幸弘	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部運輸交通グループ 次長
	小柳 桂泉	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部運輸交通グループ 第一チーム 課長
	鈴木 雅弘	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 運輸交通グループ 第一チーム
	仁藤 健	同 上
	富重 博之	同 上
	和地 敬	同 上
	高橋 雅宗	同 上
	吉岡 七輝	同 上
	岡本 晃	日本高速道路インターナショナル株式会社
	森田 雅巳	同 上
	児玉 知之	同 上
	笠松 弘治	同 上
	長尾 日出夫	大日本コンサルタント株式会社
	長澤 源太郎	同 上
	松林 祥代	同 上
	辻 武彦	一般社団法人国際建設技術協会
	高橋 靖	同 上
	蔵元 利治	西日本高速道路株式会社
オブザーバー	所澤 光	アジア科学教育経済発展機構 プロジェクト開発・推進部

以 上

資料1 2020年度 RAMP の業務報告 道路 AM 評価の見直し



道路AM評価の見直し (1)

- ◆ 大項目は5項目。うち3項目は技術項目で、技プロ単位で括り直し、「舗装」「橋梁」に加え、「土工」（斜面）を追加。他2項目は「監視」を追加し、運営項目を「組織運営」として括り直し。
- ◆ 組織運営に「アセットマネジメントサイクル」を追加
- ◆ 中項目、小項目、細目で PDCAをイメージ
(各細目で行う評価も同様)
- ◆ 技術基準骨子のベースとなるもの



道路AM評価の見直し (2)

	2019年	2020年	差	増減理由
大項目	10	5	▲5	「点検」、「診断」、「補修計画」、「維持管理」、「補修工事」、「記録保存」、「組織・体制」、「予算資金調達」、「入札契約制度」、「システム・DB」を中項目へ移動【▲10】 「舗装」、「橋梁」、「土工」、「監視（モニタリング）」、「組織運営」で括り直し。うち、「土工」、「監視（モニタリング）」は新規追加【+5】
中項目	15	24	+9	維持修繕レベルから戦略レベル・構想レベルまで包含できるよう「舗装」「橋梁」に「改築・更新」を追加【+2】 「土工」の評価項目に、「点検」、「診断」、「補修・改築計画」、「日常維持管理」、「補修」、「改築・更新」を新規追加【+6】 「監視（モニタリング）」の評価項目、「交通状況」、「気象防災」を新規追加【+2】 「技術研修」を新規追加【+1】 「舗装記録」「橋梁記録」は、「舗装」・「橋梁」・「土工」に振り分け、小項目「日常点検の実施」・「定期点検の実施」・「健全度の診断」・「補修の実施」・「改築・更新の実施」に関わる行為として夫々の細目に落とし込み【▲2】



Japan Expressway International Co., Ltd.

3

道路AM評価の見直し (3)

大項目	中項目	小項目・細目
舗装 橋梁 土工	点検	<ul style="list-style-type: none"> 舗装、橋梁、土工の維持管理に関するPDCAサイクルがうまく回っているか確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目18項目、小項目54項目、細目175項目 ※有/無、実施/未実施を問う一部の評価項目は3点を満点としている
	診断	
	補修・改築計画	
	日常維持管理	
	補修	
	改築・更新	
監視（モニタリング）	交通状況	<ul style="list-style-type: none"> 交通状況の監視が適切に実施されているかの確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目1項目、小項目1項目、細目4項目
	気象・防災	<ul style="list-style-type: none"> 気象・防災の監視が適切に実施されているかの確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目1項目、小項目1項目、細目4項目



Japan Expressway International Co., Ltd.

4

道路AM評価の見直し (4)

大項目	中項目	小項目・細目
組織運営	組織体制	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理のPDCAを支えるプラットフォームが整っているかを確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目4項目、小項目15項目、細目36項目 ※有/無、実施/未実施を問う一部の評価項目は3点を満点としている
	予算資金調達	
	入札契約制度	
	技術研修	



2020年度 道路 AM 評価 レーダーチャート (例)

資料 1-2

1.レベル評価

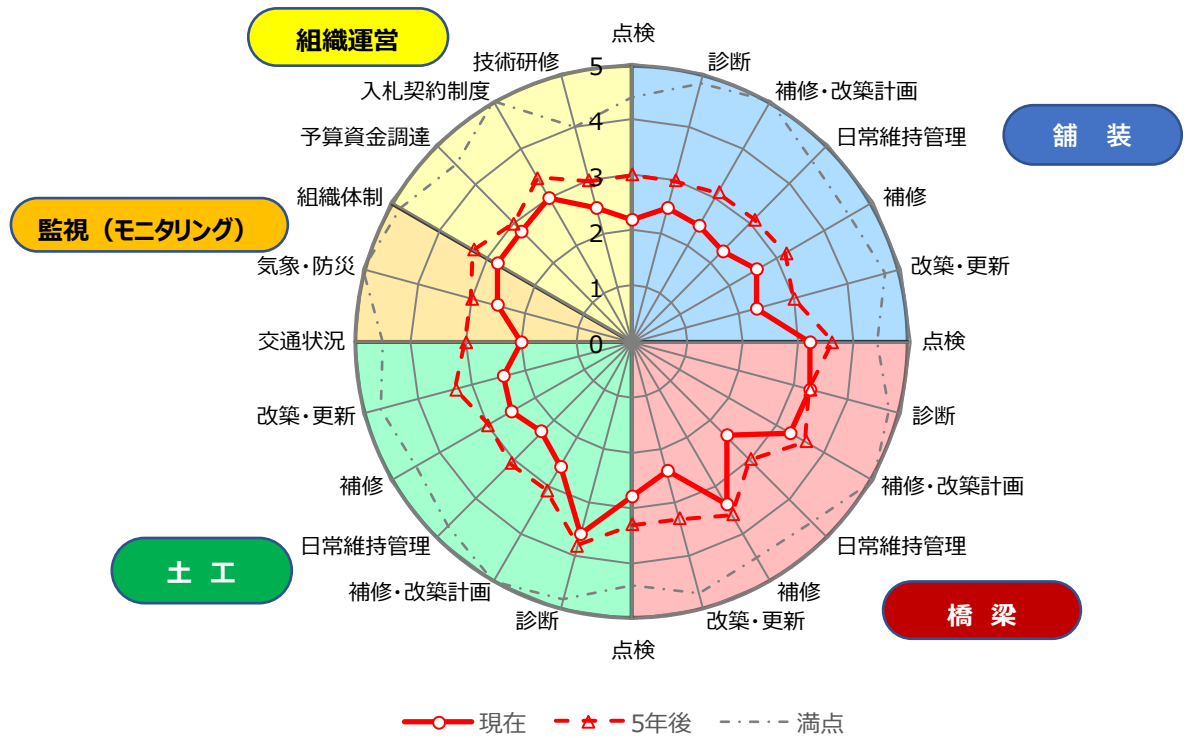


図1 レベル評価 中項目

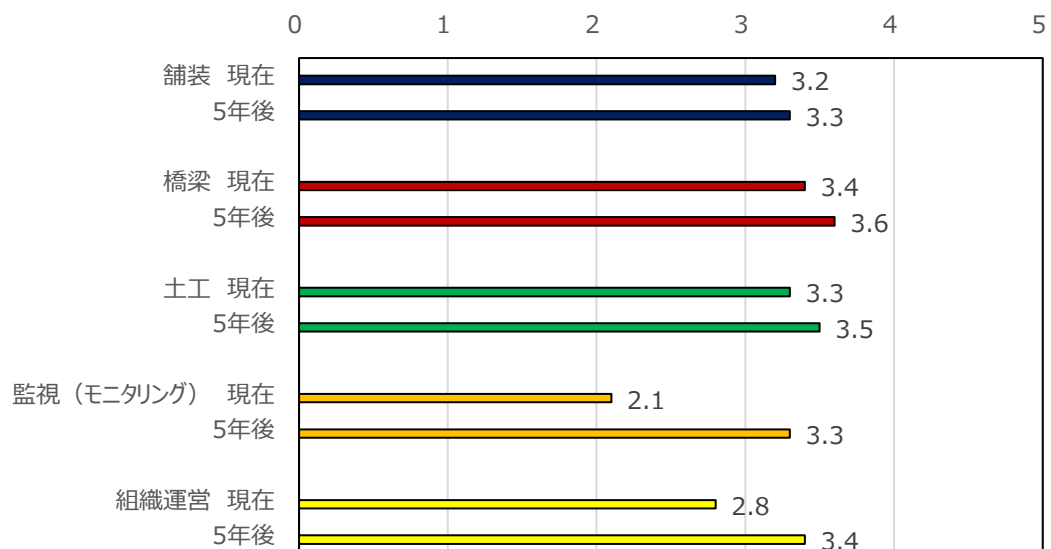


図2 レベル評価 大項目

2.成熟度評価

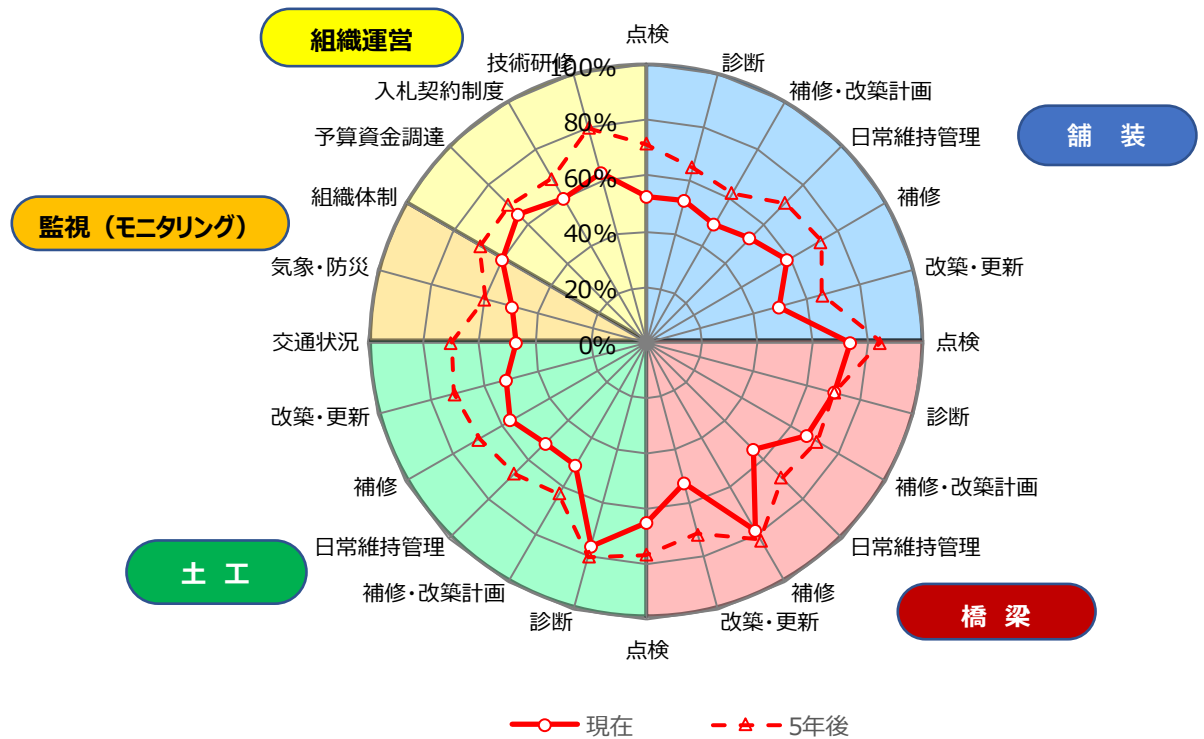


図3 成熟度評価 中項目

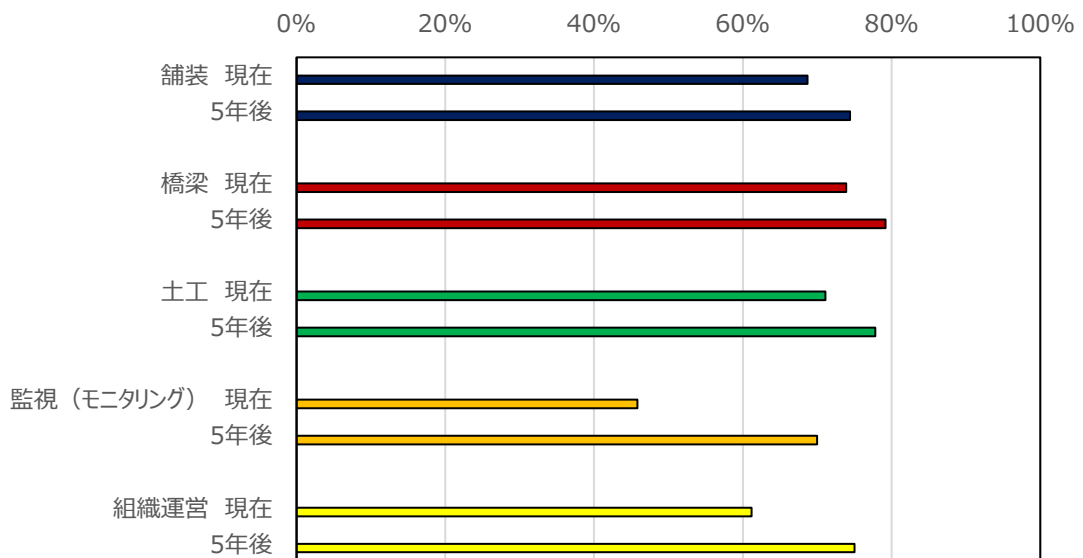
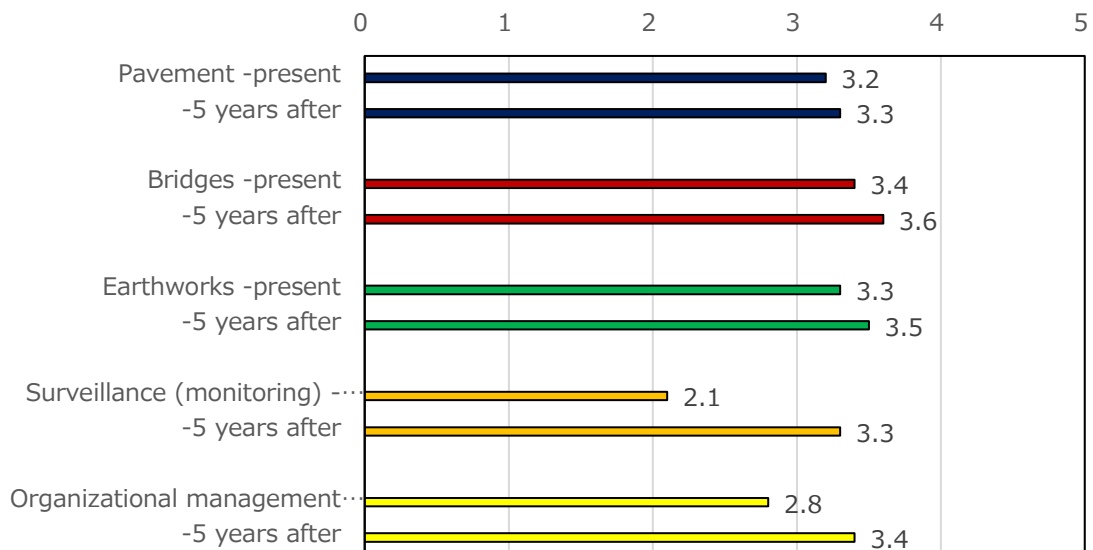
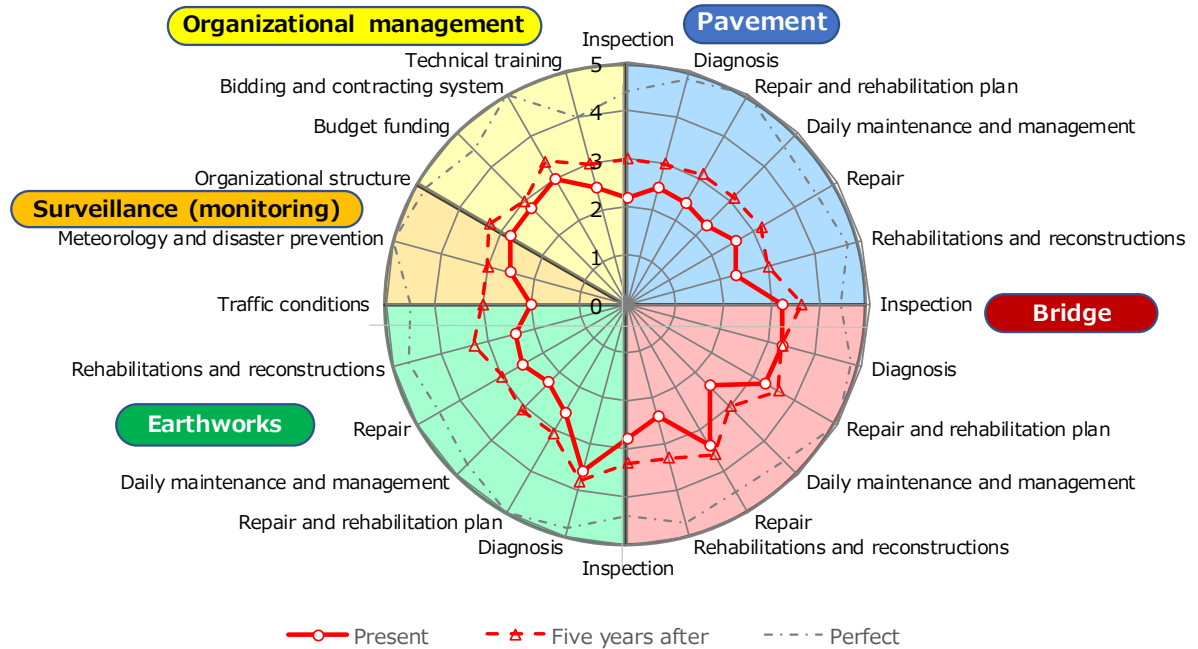


図4 成熟度評価 大項目

3.英語版 (レベル評価)



2020年度 道路AM評価 項目

大項目		中項目		小項目		細目		マニュアルの技術レベル		
Lv	Achv	Lv	Achv	Lv	Achv	Lv	Achv			
1	4.6	100.0%	(1) 点検	4.4	100%	(11) 点検体制	5.0	100%	5 100%	
						(12) 点検マニュアル	4.0	100%		5 100%
						(13) 日常点検の実施	4.3	100%		5 100%
						(14) 定期点検の実施	4.3	100%		5 100%
						(15) 診断体制	5.0	100%		5 100%
						(16) 診断マニュアル	4.3	100%		5 100%
						(17) 健全度の診断	5.0	100%		5 100%
						(18) 舗装資産台帳-DB	5.0	100%		5 100%
						(19) 舗装メンテナンスシステム	5.0	100%		5 100%
						(20) 計画の策定	5.0	100%		5 100%
						(21) 日常維持管理の体制	5.0	100%		5 100%
						(22) 清掃 (路面)	5.0	100%		5 100%
						(23) 応急措置	4.0	100%		5 100%
						(24) 補修の体制	5.0	100%	5 100%	
						(25) 品質基準	4.3	100%	5 100%	
						(26) 補修 (設計) マニュアル	4.3	100%	5 100%	
						(27) 補修の実施	4.5	100%	5 100%	
						(28) 改修-更新の体制	5.0	100%	5 100%	
						(29) 改修-更新の実施	4.5	100%	5 100%	
						(30) 体制	5 100%			
						(31) 点検員の技術レベル	5 100%			
						(32) 点検機器の稼働	5 100%			
						(33) 日常点検マニュアル整備	5 100%			
						(34) 日常点検マニュアル運用	3 100%			
						(35) 定期点検マニュアル整備	5 100%			
						(36) 定期点検マニュアル運用	3 100%			
						(37) マニュアルの技術レベル	5.0 100%	5.0 100%		
						(38) 点検範囲	5 100%			
						(39) 点検の実施精度	3 100%			
						(40) 点検記録の保存-共有	5 100%			
						(41) 点検範囲	5 100%			
						(42) 点検の実施精度	3 100%			
						(43) 点検記録の保存-共有	5 100%			
						(44) 体制	5 100%			
						(45) 診断の技術レベル	5 100%			
						(46) 診断マニュアル整備	5 100%			
						(47) 診断マニュアル運用	3 100%			
						(48) マニュアルの技術レベル	5.0 100%	5.0 100%		
						(49) 調査原因の究明	5 100%			
						(50) 調査履歴のシク分け	5 100%			
						(51) 診断記録の保存-共有	5 100%			
						(52) 整備	5 100%			
						(53) 運用	5 100%			
						(54) 運用	5 100%			
						(55) 計画の立案	5 100%			
						(56) 計画の編成	5 100%			
						(57) 健全度の予測	5 100%			
						(58) 補修-改修にかかる費用の把握	5 100%			
						(59) 予算保全	5 100%			
						(60) 体制	5 100%			
						(61) 維持管理責任者の技術レベル	5 100%			
						(62) 維持管理作業機械 (舗装) の稼働	5 100%			
						(63) 清掃範囲	5 100%			
						(64) 清掃の実施精度	5 100%			
						(65) 状況-清掃対応の管理	5 100%			
						(66) 状況の小補修 (仮補修)	3 100%			
						(67) 障害等の応急復旧	3 100%			
						(68) 応急措置記録の保存-共有	5 100%			
						(69) 体制	5 100%			
						(70) 補修の技術レベル	5 100%			
						(71) 資機材調達	5 100%			
						(72) 品質基準の整備	5 100%			
						(73) 品質基準の運用	3 100%			
						(74) 品質監理	5 100%			
						(75) 補修 (設計) マニュアル整備	5 100%			
						(76) 補修 (設計) マニュアル運用	3 100%			
						(77) マニュアルの技術レベル	4.9 100%	4.9 100%		
						(78) 施工計画-工程管理	5 100%			
						(79) 補修 (本補修)	3 100%			
						(80) 変更の管理	5 100%			
						(81) 補修記録の保存-共有	5 100%			
						(82) 体制	5 100%			
						(83) 改修-更新の技術レベル	5 100%			
						(84) 資機材調達	5 100%			
						(85) 実施計画	5 100%			
						(86) 改修-更新	3 100%			
						(87) 変更の管理	5 100%			
						(88) 改修-更新記録の保存-共有	5 100%			

大項目		中項目		小項目		細目		マニュアルの技術レベル	
	Lv	Achv		Lv	Achv		Lv	Achv	
構築	4.6	100.0%	(7) 点検	4.4	100%	(20) 点検体制	5.0	100%	5.0 100% ↓ 5.0 100% 種内平均
						(21) 点検マニュアル	4.2	100%	
						(22) 日常点検の実施	4.3	100%	
						(23) 定期点検の実施	4.3	100%	
			(8) 診断	4.8	100%	(24) 診断の体制	5.0	100%	
						(25) 診断マニュアル	4.3	100%	
						(26) 健全度の診断	5.0	100%	
			(9) 補修-改修計画	5.0	100%	(27) 調査調査台帳-DB	5.0	100%	
						(28) 調査でモニタリングシステム	5.0	100%	
						(29) 計画の確定	5.0	100%	
			(10) 日常維持管理	4.6	100%	(30) 日常維持管理の体制	5.0	100%	5.0 100% ↓ 5.0 100% 種内平均
						(31) 清掃 (排水施設、他)	5.0	100%	
						(32) 応急措置	4.0	100%	
			(11) 補修	4.5	100%	(33) 補修の体制	5.0	100%	
						(34) 品質基準	4.3	100%	
						(35) 補修 (設計) マニュアル	4.3	100%	
						(36) 補修の実施	4.5	100%	
			(12) 改修-更新	4.7	100%	(37) 改修-更新の体制	5.0	100%	
						(38) 改修-更新の実施	4.5	100%	
						(39) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(40) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(41) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(42) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(43) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(44) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(45) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(46) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(47) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(48) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(49) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(50) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(51) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(52) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(53) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(54) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(55) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(56) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(57) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(58) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(59) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(60) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(61) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(62) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(63) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(64) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(65) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(66) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(67) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(68) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(69) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(70) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(71) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(72) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(73) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(74) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(75) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(76) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(77) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(78) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(79) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(80) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(81) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(82) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(83) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(84) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(85) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(86) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(87) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(88) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(89) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(90) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(91) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(92) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(93) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(94) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(95) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(96) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(97) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(98) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(99) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	
						(100) 改修-更新の技術レベル	4.9	100%	

大項目	中項目	小項目	細目	マニアルの技術レベル
Lv	Lv	Lv	Lv	
土工	点検	点検体制	<121> 体制	5 100%
			<122> 点検員の技術レベル	5 100%
			<123> 点検機器の稼働	5 100%
			<124> 日常点検マニュアル整備	5 100%
			<125> 日常点検マニュアル運用	3 100%
			<126> 定期点検マニュアル整備	5 100%
	日常点検の実施	日常点検の実施	<127> 定期点検マニュアル運用	3 100%
			<128> マニアルの技術レベル	5.0 100%
			<129> 点検範囲	5 100%
			<130> 点検の実施精度	3 100%
			<131> 点検記録の保存・共有	5 100%
			<132> 点検範囲	5 100%
	診断	診断の体制	<133> 点検の実施精度	3 100%
			<134> 点検記録の保存・共有	5 100%
			<135> 体制	5 100%
			<136> 診断の技術レベル	5 100%
			<137> 診断マニュアル整備	5 100%
			<138> 診断マニュアル運用	3 100%
舗装-点検計画	舗装-点検計画	舗装-点検計画	<139> マニアルの技術レベル	5.0 100%
			<140> 舗装原因の究明	5 100%
			<141> 舗装量のランク分け	5 100%
			<142> 診断記録の保存・共有	5 100%
			<143> 整備	5 100%
			<144> 運用	5 100%
	計画の策定	計画の策定	<145> 計画の立案	5 100%
			<146> 計画の範囲	5 100%
			<147> 健全度の予測	5 100%
			<148> 舗装-点検にかかる費用の削減	5 100%
			<149> 予防保全	5 100%
			<150> 体制	5 100%
	日常維持管理	日常維持管理の体制	<151> 維持管理責任者の技術レベル	5 100%
			<152> 維持管理作業機械（土工）の稼働	5 100%
			<153> 維持管理作業機械（付属物）の稼働	5 100%
			<154> 専任の範囲	5 100%
			<155> 専任の実施精度	5 100%
			<156> 清掃範囲	5 100%
専任（水路）		専任（水路）	<157> 清掃の実施精度	5 100%
			<158> 清掃範囲	5 100%
			<159> 清掃の実施精度	5 100%
			<160> 定状-舗装対応の管理	5 100%
			<161> 定状の小補修（仮補修）	3 100%
			<162> 障害等の応急復旧	3 100%
専任（橋脚）		専任（橋脚）	<163> 応急措置記録の保存・共有	5 100%
			<164> 体制	5 100%
			<165> 舗装の技術レベル	5 100%
			<166> 資機材調達	5 100%
			<167> 品質基準の整備	5 100%
			<168> 品質基準の運用	3 100%
舗装	舗装（設計）マニュアル	舗装（設計）マニュアル	<169> 品質監視	3 100%
			<170> 舗装（設計）マニュアル整備	5 100%
			<171> 舗装（設計）マニュアル運用	3 100%
			<172> マニアルの技術レベル	4.9 100%
			<173> 施工計画・工程管理	5 100%
			<174> 舗装（本舗装）	3 100%
	舗装の実施	舗装の実施	<175> 変更の管理	5 100%
			<176> 舗装記録の保存・共有	5 100%
			<177> 体制	5 100%
			<178> 変更の技術レベル	5 100%
			<179> 資機材調達	5 100%
			<180> 実施計画	5 100%
	改修-更新	改修-更新の体制	<181> 改修-更新	3 100%
			<182> 変更の管理	5 100%
			<183> 改修-更新記録の保存・共有	5 100%
			<184> 改修-更新の実施	4.5 100%
			<185> 改修-更新の技術レベル	5 100%
			<186> 改修-更新の実施	4.5 100%

大項目			中項目			小項目			細目																
	Lv	Achv		Lv	Achv		Lv	Achv		Lv	Achv														
監視 (モニタリング)	4.8	100.0%	(19)	交通状況	4.5	100%	(191)	交通量	4.5	100%	<184>	モニタリング範囲	5	100%											
											<185>	モニタリング頻度	3	100%											
											<186>	モニタリング地点	5	100%											
											<187>	モニタリング結果の情報共有・活用	5	100%											
											<188>	モニタリング範囲	5	100%											
											<189>	モニタリング頻度	5	100%											
											<190>	モニタリング地点	5	100%											
											<191>	モニタリング結果の情報共有	5	100%											
											<192>	マネジメント目標の設定	5	100%											
											<193>	内部監査の実施	5	100%											
組織運営	4.6	100.0%	(20)	緊急-防災	5.0	100%	(201)	降水-気温-風	5.0	100%	<194>	マネジメントレビューの実施	5	100%											
											<195>	役割分担	5	100%											
											<196>	人員配置	5	100%											
											<197>	トップコミットメント	3	100%											
											<198>	当該組織の影響力	5	100%											
											<199>	CPD 達成と能力	5	100%											
											<200>	業務による変更管理	5	100%											
											<201>	災害による変更管理	5	100%											
											<202>	知識による変更管理	5	100%											
											<203>	研修施設	5	100%											
組織体制	4.8	100%	(21)	組織体制	4.8	100%	(211)	アセットマネジメントサイクル	5.0	100%	<204>	連携施設	5	100%											
											<205>	予算計画	5	100%											
											<206>	予算配分	5	100%											
											<207>	短期的資金調達	3	100%											
											<208>	長期的資金調達	5	100%											
											<209>	核算基準	5	100%											
											<210>	報告停止	5	100%											
											<211>	契約方式	5	100%											
											<212>	調達プロセス	5	100%											
											<213>	契約変更	5	100%											
予算資金調達	4.5	100%	(22)	予算資金調達	4.5	100%	(221)	予算	5.0	100%	<214>	研修計画	3	100%											
											<215>	研修内容	5	100%											
											<216>	研修計画	3	100%											
											<217>	研修内容	5	100%											
											<218>	研修計画	3	100%											
											<219>	研修内容	5	100%											
											入札契約制度	5.0	100%	(23)	入札契約制度	5.0	100%	(231)	入札契約制度	5.0	100%	<220>	モニタリング結果の情報共有	5	100%
																						<221>	マネジメント目標の設定	5	100%
																						<222>	内部監査の実施	5	100%
																						<223>	マネジメントレビューの実施	5	100%
<224>	役割分担	5	100%																						
<225>	人員配置	5	100%																						
<226>	トップコミットメント	3	100%																						
<227>	当該組織の影響力	5	100%																						
<228>	CPD 達成と能力	5	100%																						
<229>	業務による変更管理	5	100%																						
技術研修	4.0	100%	(24)	技術研修	4.0	100%	(241)	継続研修	4.0	100%	<230>	知識による変更管理	5	100%											
											<231>	研修施設	5	100%											
											<232>	連携施設	5	100%											
											<233>	予算計画	5	100%											
											<234>	予算配分	5	100%											
											<235>	短期的資金調達	3	100%											
											<236>	長期的資金調達	5	100%											
											<237>	核算基準	5	100%											
											<238>	報告停止	5	100%											
											<239>	契約方式	5	100%											
<240>	調達プロセス	5	100%																						
契約	5.0	100%	(25)	契約	5.0	100%	(251)	契約	5.0	100%	<241>	契約変更	5	100%											
											<242>	研修計画	3	100%											
											<243>	研修内容	5	100%											
											<244>	研修計画	3	100%											
											<245>	研修内容	5	100%											
											<246>	研修計画	3	100%											
											<247>	研修内容	5	100%											
											<248>	研修計画	3	100%											
											<249>	研修内容	5	100%											
											<250>	研修計画	3	100%											
<251>	研修内容	5	100%																						

モニタリングの技術レベル

資料2 RAMPの業務報告 国内動向調査

資料2

2020年度
道路アセットマネジメントプラットフォーム
の業務報告

国内動向調査

2021年5月
JICA

日本高速道路インターナショナル(株)
大日本コンサルタント(株)
(一社)国際建設技術協会
西日本高速道路(株)



Japan Expressway International Co., Ltd.

1

国内での道路AMの取組み状況

【調査概要】

国土交通省、国内地方自治体、高速道路会社等の道路管理者に対してヒアリング及び情報収集を実施するとともに、開発途上国での活用が期待される大学や研究機関、民間企業等の研究・開発技術や保有技術情報について取り纏めを行った。

【調査・ヒアリング結果一覧】

	整理番号	機関名・企業名	取組概要	好事例 有用技術	技術分野	適応分野
調査時	1	国土交通省	道路メンテナンス2巡目点検(1年目)の状況 インフラメンテナンス国民会議の活動状況 国道の維持管理の検討状況	道路AM	道路AM	その他
調査時	2	東日本高速道路(株) 新潟支社	高速道路におけるアセットマネジメントの取組み	道路AM	道路AM	その他
調査時	3	土木学会	土木学会インフラメンテナンス総合委員会の活動状況	道路AM	道路AM	その他
調査時	4	新潟市	新潟市橋梁アセットマネジメント検討委員会等の取組み	道路AM	道路AM	構造物
	5	山形県	山形県橋梁維持管理システム(DBMY)等の取組み	道路Am	道路AM	構造物



Japan Expressway International Co., Ltd.

2

国内での道路Mの取組み状況

	整理番号	機関名・企業名	取組概要	好事例 有用技術	技術分野	適応分野
大学等	6	新潟大学	新潟市橋梁アセットマネジメント検討委員会の取り組み	自治体支援	道路AM	構造物
	7	長岡科学技術大学	新潟市橋梁アセットマネジメント検討委員会の取り組み	自治体支援	道路AM	構造物
	8	埼玉大学	埼玉橋梁メンテナンス研究会の取り組み	自治体支援	道路AM	構造物
民間企業 1/2	9	西松建設(株) 佐賀大学理工学部理工学科	コロコロチェッカー	点検効率化	調査 点検	構造物
	10	(株)アルファ・プロダクト (株)長大	超望遠レンズによる構想構造部の外部検査技術	点検効率化	調査 点検	構造物
	11	中日本ハイウェイ・ エンジニアリング東京(株)	構造物点検調査ヘリスシステム (SCIMUS:スキームス)	点検効率化	調査 点検	構造物
	12	(株)イクシス	主桁フランジ把持式点検装置 (Turrets タレット)	点検効率化	調査 点検	構造物
	13	(株)WorldLink & Company 国立大学法人金沢大学	可視画像を用いたAIによるひび割れ自動検出技術	点検効率化	調査 点検	構造物
	14	東京製綱(株)	全磁束法によるケーブル非破壊検査	非破壊検査	調査 点検	構造物



Japan Expressway International Co., Ltd.

3

国内での道路Mの取組み状況

	整理番号	機関名・企業名	取組概要	好事例 有用技術	技術分野	適応分野
民間企業 2/2	15	(株)IHI (株)IHI検査計測	鋼材表面探傷システム	非破壊検査	調査 点検	構造物
	16	原子燃料工業(株)	デジタル打音検査とデジタル目視点検の統合システム	点検効率化	調査 点検	構造物
	17	三井住友建設(株)	FBG光ファイバひずみセンサを用いた橋梁モニタリングシステム (支承部の機能障害、ほか)	計測・ モニタリング	調査 点検	構造物
	18	(株)共和電業	サンプリングモアレカメラ	計測・ モニタリング	調査 点検	構造物
	19	(株)川金コアテック 日本電気(株)	光学振動解析技術【動画像による支承の変位量・回転量の計測技術】	計測・ モニタリング	調査 点検	構造物
	20	(株)ズームスケープ	非接触変位計測システム MeasureLABO 支承ドクター	計測・ モニタリング	調査 点検	構造物
	21	(株)共和電業	FBG方式光ファイバーセンサー	計測・ モニタリング	調査 点検	構造物



Japan Expressway International Co., Ltd.

4

国内での道路Mの取組み状況

【開発途上国での活用が期待される事例】

1) 新潟市

①重要度に基づく管理区分の設定

道路ネットワーク機能と橋梁特性により、全橋梁に管理区分（1～4）を設定している。このうち、管理区分1～3の橋梁は、新潟市土木事務所で点検・補修を実施している。管理区分4の橋梁は、新潟市の各区役所で点検や段差修正などの応急的な補修を実施している

道路ネットワークの重要度に関する区分	橋梁の特性による管理区分の調整	管理区分	担当
緊急輸送道路1次 交通量2万台/日以上	→	1	新潟市土木事務所 橋梁整備係 ■定期点検 ■詳細調査 ■補修・補修の実施
緊急輸送道路2次・3次 交通量5千～1万台/日	→ A B	2	
重要市道 交通量1千～5千台/日	→ C	3	新潟市各建設課維持係 ■定期点検 ■応急的な補修の実施
上記以外の道路橋 および歩道橋	→	4	

管理区分調整詳細	橋梁の特性
A	①塩害地域に位置するPC橋
	②トラス橋等の特殊橋梁
B	③第三者被害の影響が大きい跨線橋
	④塩害地域に位置するRC橋
C	⑤橋長14.5m以上の橋梁
	⑥鋼橋
	⑦迂回距離3km以上の橋梁



5

国内での道路Mの取組み状況

【開発途上国での活用が期待される事例】

②橋梁関連システム

橋梁台帳、補修履歴、点検調書等の維持管理情報を蓄積し、一元管理システム「新潟市橋梁データベースシステム」を導入運用している。さらに、点検業者による点検結果の入力を支援する「橋梁現場点検システム」と連携することで橋梁データベースシステムに点検結果が確実に反映している。

③タブレット端末を活用した小規模橋梁点検

H25道路法改正に伴い全道路橋の近接目視点検が義務化となり、新潟市では点検費用の増大や点検技術者の不足が課題となった。そのため、橋長の短い橋梁に対する点検の簡素化を図るタブレット点検システムの活用、地域に精通している地元建設業者への委託を導入している。

④橋梁ワーキング（職員研修会の取組）

各区及び土木事務所の橋梁担当者を対象とした人材育成研修を実施している。研修の目的は、①橋梁の維持管理に関する基礎知識の習得、②点検方法や効果的な補修方法についての理解促進、③データベースシステムの操作方法の取得などを通じて、職員の橋梁に関する技術力向上を図るものである。また、区役所と土木事務所との橋梁維持管理業務の連携強化も期待している。



Japan Expressway International CO., Ltd.

国内での道路AMの取組み状況

【開発途上国での活用が期待される事例】

2) 山形県

①産官学連携によるデータベースシステム(DBMY)の導入

産官学連携の共通基盤として、東北大インフラマネジメント研究センター、NEXCO東日本、山形県、山形県建設技術センターが、SIP研究成果である「自治体向けインフラデータベース」を山形県向けに改良して導入している。

現在35市町村と建設技術センターがDBMYに関する協定を締結している。



2020年度 課題別研修「道路アセットマネジメント」 実施報告

2021年5月

(一社)国際建設技術協会
大日本コンサルタント(株)

1

1.実施内容

1)研修名 課題別研修「道路アセットマネジメント」

※リモートによるライブで実施

2)実施日

Aコース:2021年1月19日(火)~1月26日(火)5日間

Bコース:2021年3月2日(火)~3月8日(月)5日間

3)参加者

Aコース(7名): フィリピン(2名)、パプアニューギニア、東ティモール、
インドネシア(2名)、ラオス

Bコース(14名): ウガンダ、エチオピア、ガーナ、スーダン、タジキスタン、
タンザニア、ネパール、リベリア、ルワンダ、カメルーン(2名)、
横浜国大留学生(インドネシア、スリランカ、バングラデシュ)

2

4) 案件目標と単元目標

➤ 案件目標

道路アセットマネジメントの考え方を活用して、自国における適切な道路維持管理計画案の検討が可能になる。

➤ 単元目標

- ① 維持管理の現状と課題を日本の事例を通じて理解し、維持管理サイクルの構築の必要性について理解を深める。
- ② 基礎的な点検・診断技術を理解し、最先端の技術について、自国での展開を検討する。
- ③ 道路構造物に関する補修計画・補修工事・記録まで一連の基礎的な流れを理解し、自国での実践に反映する。
- ④ 日本の維持管理の実施体制・予算計画・制度DBについて、知見を習得し、自国の人材育成や中長期の予算計画について必要な知識を得る。
- ⑤ 自国での道路アセットマネジメントの定着に向けて必要な対応策や改善策の検討が可能となる。

3

5) 主なカリキュラム

- 道路AM概論(東京大学 長井先生)
- 舗装維持管理概論(IDI 辻)
- 舗装の維持修繕(東亜道路工業(株) 阿部氏)
- 橋梁維持管理概論、鋼橋及びコンクリート橋の維持修繕、地方自治体における橋梁維持管理の取組(長崎大学 西川先生)
- 点検・診断概論(岐阜大学 木下先生)
- 道路AMのための知識移転(芝浦工業大学 ヘンリー先生)
- カントリーレポート発表
- 道路AM達成度自己評価
- アクションプラン作成及び発表

4

6) 研修員による評価

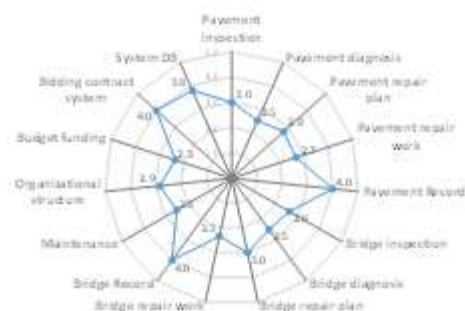
- 案件目標達成度: 「十分に達成できた」80%、「ある程度達成できた」20%
- プログラムデザイン: 「大変適切だった」100%
- 研修期間: 「適切」40%、「ある程度適切」30%、「あまり適切ではない」30%
 - 期間が短い
- 講義の質: 「非常に高い」70%、「ある程度高い」30%
 - 「全てのセッションがわかりやすく、有益であった」とのコメント多数、
 - 「各講師がリモート研修に慣れており、進行も非常にスムーズであった」
- 必要でなかった科目: なし
- 希望科目: ①演習を多く入れてもらいたい
 - ②地方の砂利道舗装について
 - ③メンテナンスコストを低減するサステナブルな建設資材について
 - ④メンテナンスを軽減する道路・橋梁設計について
 - ⑤メンテナンス予算の確保について(含まれていたが、さらに詳しく)

5

2.道路AM達成度自己評価(1/10)

フィリピン
Mr. KUAN Jemark III
 Engineer3, Maintenance Section,
 Department of Public Works and Highways

フィリピン
Ms. TALAUE Janelle
 Engineer2, Maintenance Division,
 Department of Public Works and Highways
 - Cordillera Administrative Region(DPWH-CAR)



6

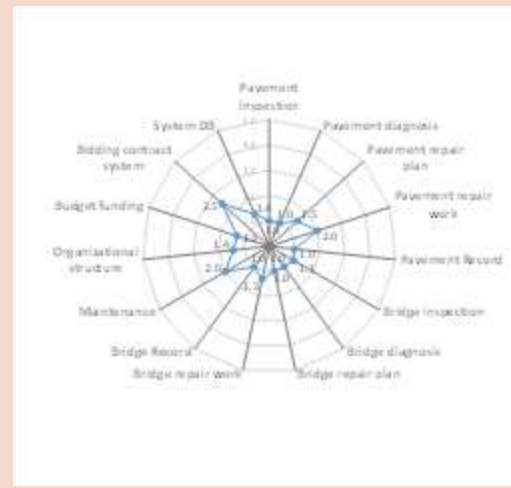
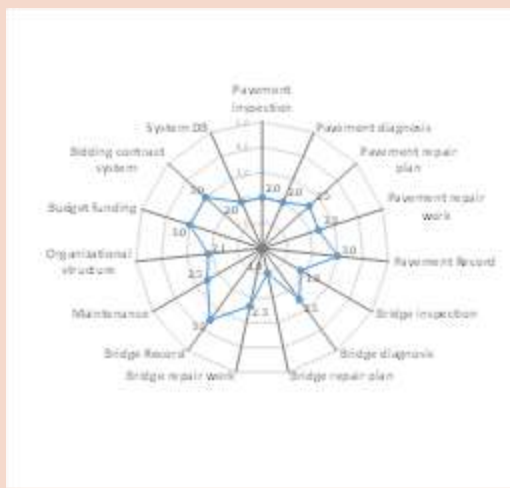
2.道路AM達成度自己評価(2/10)

パプアニューギニア

Ms. SARUT Evelyn Kimala
Senior Road Transport & Policy Officer ,
Network Management & Investment
Services Division ,Department of Works &
Implementation

東ティモール

Ms. GOMES DE JESUS Valeria
Technical Staff , National Directorate of
Roads, Bridges & Flood Control,
Department of Project , Ministry of Public
Works



7

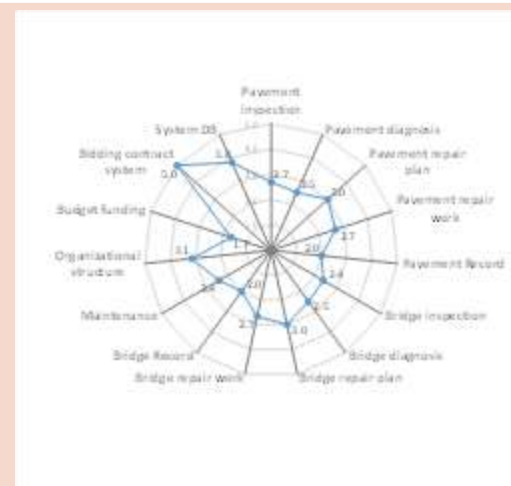
2.道路AM達成度自己評価(3/10)

インドネシア

Ms. SAMAD Edovita
Sub Coordinator , Directorate of Road and
Bridge Preservation, Planning and
Programming ,Ministry of Public Works and
Housing

インドネシア

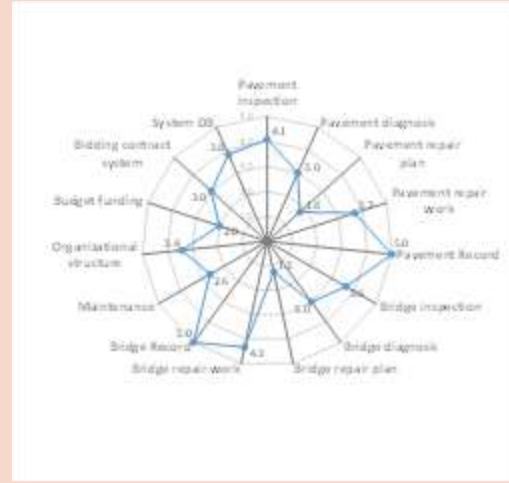
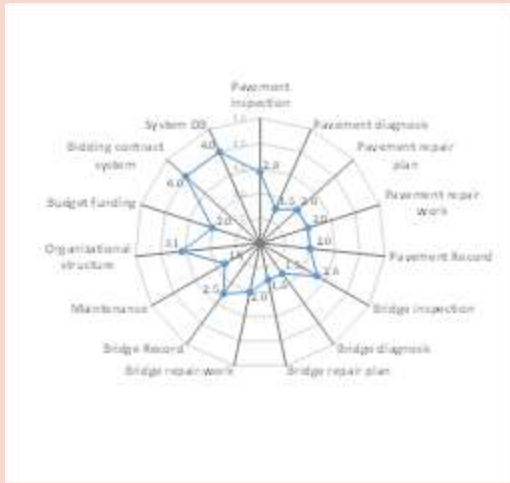
Ms. WIJAYANTI Erna
Sub Coordinator , Directorate of Road and
Bridge Preservation, Technical Planning ,
Ministry of Public Works and Housing



8

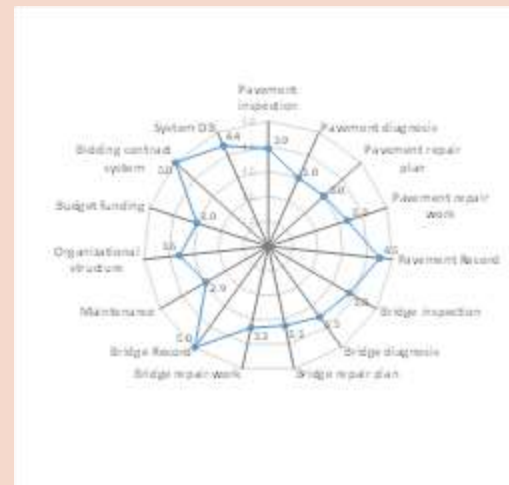
2.道路AM達成度自己評価(4/10)

<p>ウガンダ Mr. Isaac MENYA Manager Network Planning, Network Planning Dept., Uganda National Roads Authority</p>	<p>ガーナ Mr. Richard Osei ANANE Maintenance Manager, Maintenance Div., Ghana Highway Authority</p>
--	---



2.道路AM達成度自己評価(5/10)

<p>スーダン Mr. Elhadi Hussein ABDELRAHMAN Manager Deputy, Wieighing & Safety Director Deputy, Nationl Highway Authority</p>	<p>タンザニア Ms. Perpetua Wynjones KISAMBA Planning, Design and Standards, Projects, Tanzania National Roads Agency, Tanroad</p>
---	---



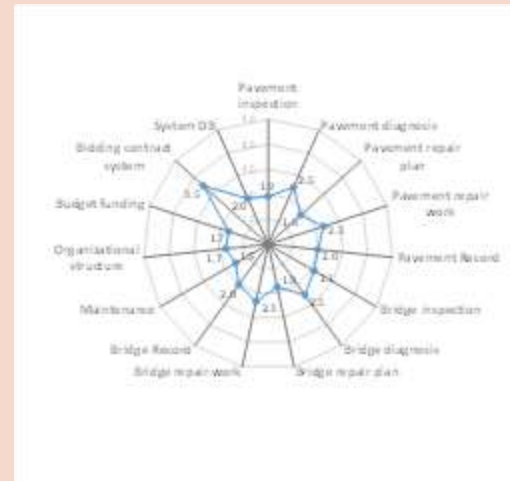
2.道路AM達成度自己評価(6/10)

ネパール

Mr. Piyush CHATAUT
 Engineer, Planning, Monitoring and
 Evaluation Section, Ministry of Physical
 Infrastructure and Transport

リベリア

Ms. Deena Bims COOPER MORGAN
 Resident Engineer, Montserrado County,
 Technical Services/ Operations Bureau,
 Ministry of Public Works



11

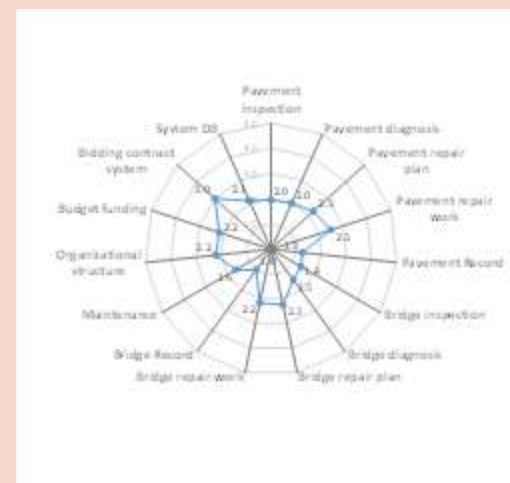
2.道路AM達成度自己評価(7/10)

ルワンダ

Mr. Innocent HAGENMANA
 Urban Road Development Senior engineer,
 National and Urban Roads Div., Rwanda
 Transport Development Agency

カメルーン

Mr. Cristian David ESSOH ESSOMBA
 CADRE, Department of Urban Road
 Operation, Ministry of Housing and Urban
 Development



12

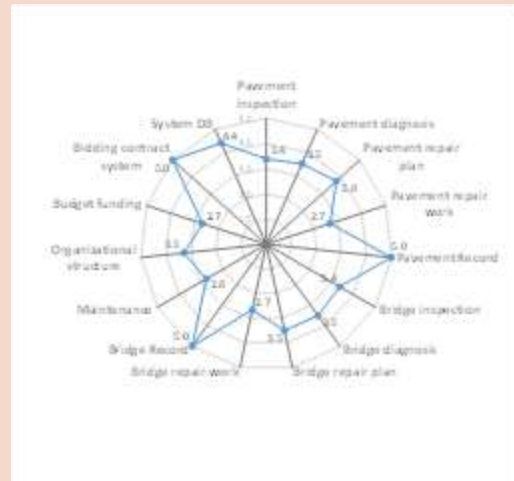
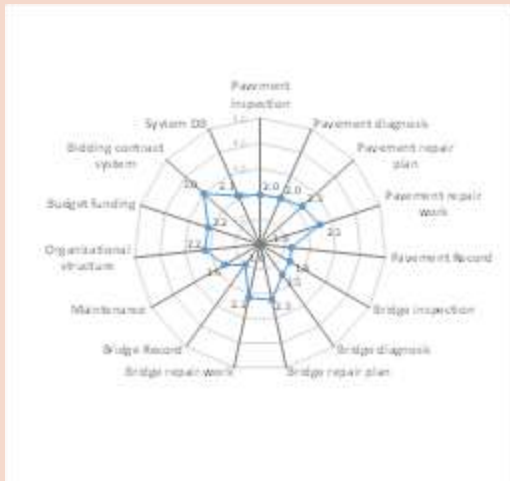
2.道路AM達成度自己評価(8/10)

カメルーン

Ms. Georgette Desiree ALARA NDE
 Engineer of Control of Civil Infrastructures,
 Directorate General of Infrastructure,
 Ministry of Public Works

インドネシア(横国大留学生)

Ms. Nike Diah AGUSTIN
 Master Student, Graduate school of Urban
 Innovation/ Infrastructure Management
 Program, Yokohama National Univ.



13

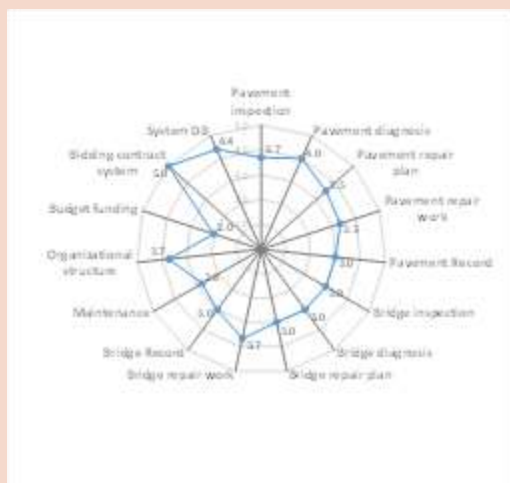
2.道路AM達成度自己評価(9/10)

スリランカ(横国大留学生)

Mr. Abdul Bari UTHUMAN
 Master Student, Graduate school of Urban
 Innovation/ Infrastructure Management
 Program, Yokohama National Univ.

バングラデシュ(横国大留学生)

Ms. Umme Mahfuza HAQUE
 Master Student, Graduate school of Urban
 Innovation/ Infrastructure Management
 Program, Yokohama National Univ.



14

2.道路AM達成度自己評価(10/10)

評価結果の考察

- フィリピン、インドネシア、スリランカ、バングラディシュ等のように高規格道路ネットワークの整備が進んでいる国では、道路AMの技術項目の道路・橋梁分野共に点検～補修工事までの達成度はレベル3程度であり、高い水準となっている。
- アフリカ地域や島しょ地域においては、技術項目の道路・橋梁分野で点検～補修工事までレベル1～2程度の達成度が低い国が比較的多く、点検～補修までの道路・橋梁の維持管理サイクルの体制が整っていないものと推測される。
- 運営項目については、入札・契約制度についてレベル3を超える高い達成度の国が多いものの、各国共通して予算・資金調達と組織・体制における達成度は低い傾向となっている。
- 研修員のレポートからも、道路維持管理に必要な予算・資金及び技術人材の不足を指摘するコメントが多い。

道路アセットマネジメントプラットフォーム
第3回国内支援委員会

資料4

JICA留学生セミナー in 2021 開催報告

国際協力機構(JICA)
社会基盤部運輸交通グループ第一チーム
2021年5月10日



1. 留学生セミナーの概要と目的

概要

土木系留学生を対象に、道路維持管理(アセットマネジメント)分野で先進的な取り組みを行う本邦の企業・団体の技術や取り組みを紹介

目的

土木系留学生・・・道路維持管理のための長期的な人材育成
本邦における当該分野の取り組みや技術の理解

道路維持管理・・・現地のアセットを維持管理する人材の必要性
ハードだけでなく、維持管理思想の重要性



開催形式

開催日時：2021年3月1日(月)～3月5日(金)

開催方法：オンライン講義(Microsoft Teams Meeting)

参加者：JICA 道路アセットマネジメント関連留学生(約30名)・指導教官
JDS 留学生(約40名)・土木工学関連留学生(約10名)



2. 留学生セミナーの内容

主な内容

先端技術(ドローンやAI、ICT等)を用いた維持管理手法の提案や維持管理システムの構築、点検データの利活用等に関する講義 など

プログラム

1 プログラム2時間程度の講義 → 質疑応答

日付	3月1日	3月2日	3月3日	3月4日	3月5日
曜日	月	火	水	木	金
日付	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
8:00					
10:00	10:00～12:00 東京大学 「道路資産価値向上プロジェクトとスマート道路」 発表者：長井 義典(英語)	10:00～12:00 東京建設工業株式会社 「アスファルト路面の維持管理のための設計および材料」 発表者：阿部 隆(英語)	10:00～12:00 平塚建設株式会社 「ドローンを用いた橋梁点検」 発表者：吉野 隆(英語)	10:00～12:00 岐阜大学 「道路資産管理プラットフォームを活用した道路の点検・診断とその工法を応用したショットピーニング制御技術」 発表者：木下 孝典(英語)	10:00～12:00 株式会社T2E 「インフラメンテナンスのためのICTソリューション ～基礎でシフトする課題が新たな事業に役立ちます～」 発表者：橋本(英語)
12:00					
13:00					
14:00	14:00～16:00 芝罘工業大学 「日本での留学先地を訪問させよう～様々な観点から見る道路アセットマネジメントに関する取り組み～」 発表者：Nishida(英語)	14:00～16:00 京都大学 「橋梁維持管理におけるデジタル技術の活用 ～高橋 隆の事例～」 発表者：西川 聖樹(英語)	14:00～16:00 株式会社ダイアート 「インフラ系業務に活用する建設技術の紹介」 発表者：中野 隆、高橋 隆	14:00～16:00 株式会社エコーテック 「建設ICTを駆使したアセット管理の構築(管理)について」 発表者：モリアケン様、入部様(英語)	14:00～16:00 株式会社五右衛門 「地方公共団体のインフラメンテナンスが対外的な形で実施する経理・メンテナンスの仕組み作り」 発表者：木下 隆
15:00					
16:00					



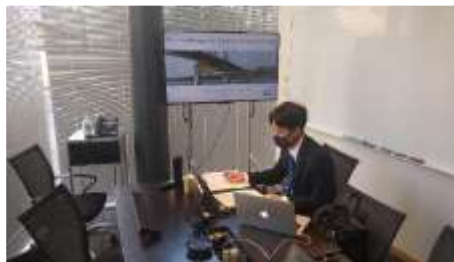
3. セミナー実施状況



セミナー実施の様子



(株)エコワークによる講演



セミナー実施の様子



参加者集合写真

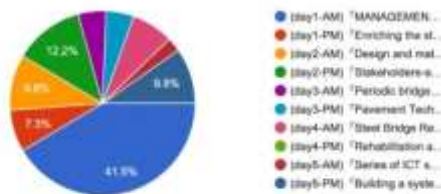


4. アンケート結果

アンケート調査 (Google Formsを活用)

主に、オンラインで差し障りなく受講できたかを問うもの(スライドや音声の見やすさ、プログラム構成など) 講義での学びやコメントについて自由記述 → セミナーを受けてどのような感想を持ったかを調査

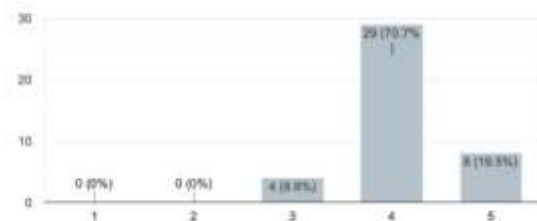
What is the most impressive session in the seminar?
41 件の回答



最も興味を持った講義

データ管理に関する関心が高かった。
その他は分散→様々な講義を行なった意義あり
(講義内容がなるべく重複しないよう調整)

Please rate the quality of the seminar.
41 件の回答



本セミナーの満足度(平均4.2点)

コメントからも概ね満足していることが伺えた。



18.6 第4回国内委員会配布資料

資料1 RAMP 第4回国内支援委員会議事次第

資料—1

道路アセットマネジメントプラットフォーム 第4回国内支援委員会 議事次第

1. 日 時 令和3年10月12日(火) 13:30~15:00
 2. 場 所 オンライン (Microsoft Teams 会議)
 3. 議 事
 - (1) 開会挨拶 (JICA 社会基盤部 小柳課長)
 - (2) 1.1~4.3 道路アセットマネジメント達成度の確認
タイ、ラオス、ブータン、ザンビア (JEXWAY 岡本/笠松)
 - (3) 5.1~5.6 技術基準骨子 (JEXWAY 児玉)
 - (4) 6.1~6.4 過年度研修のモニタリングのフォローアップ
ソロモン諸島、チュニジア (NE 長尾)
 - (5) 7.1~8.3 他ドナーとの意見交換 米国での道路 AM の取組状況
(JEXWAY 岡本/笠松)
 - (6) 閉会挨拶 (JICA 社会基盤部 天田部長)
 4. 配布資料
 - 資料1 : 議事次第
 - 資料2 : 出席者名簿
 - 資料3 : 2020年度 道路アセットマネジメントプラットフォーム技術支援に関する
情報収集・確認調査 <第4回国内委員会>
- 参考資料1: 第3回国内支援委員会議事録
参考資料2: 国内支援委員会設立趣旨
参考資料3: 国内支援委員会設置要領(改)
参考資料4: 道路 AM 成熟度の確認手法
参考資料5: 技術基準骨子の構成と説明内容

以 上

資料2 RAMP 第4回国内支援委員会出席者名簿

資料—2

**道路アセットマネジメントプラットフォーム
第4回国内支援委員会**

出席者名簿

委員長	長井 宏平	東京大学生産技術研究所 准教授
委員	藤木 修	一般財団法人日本アセットマネジメント協会 理事
委員	大島 義信	株式会社ナカノフドー建設 顧問、長崎大学 客員教授
委員	古木 守靖	株式会社建設技研インターナショナル 特別技術顧問
委員	塚田 幸広	公益社団法人土木学会 専務理事
事務局	天田 聖	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 部長
	森 弘継	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 技術審議役
	小泉 幸弘	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部運輸交通グループ 次長
	小柳 桂泉	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部運輸交通グループ 第一チーム 課長
	鈴木 雅弘	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 運輸交通グループ 第一チーム
	太田 雄己 他	同 上
	岡本 晃	日本高速道路インターナショナル株式会社
	森田 雅巳	同 上
	児玉 知之	同 上
	笠松 弘治	同 上
	長尾 日出夫	大日本コンサルタント株式会社
	長澤 源太郎	同 上
	松林 祥代	同 上
	坪内 正記	一般社団法人国際建設技術協会
	高橋 靖	同 上
	蔵元 利治	西日本高速道路株式会社
オブザーバー	所澤 光	特定非営利活動法人アジア科学教育経済発展機構 専務理事

以 上

資料3 RAMP 技術支援に関する情報収集・確認調査

資料—3

2020年度
道路アセットマネジメントプラットフォーム
技術支援に関する情報収集・確認調査
〈第4回国内委員会〉～

2021年10月

日本高速道路インターナショナル(株)
大日本コンサルタント(株)
(一社)国際建設技術協会
西日本高速道路(株)



Japan Expressway International Co., Ltd.

1

【参考】道路AM評価 評価項目と概要

- ・道路AMの評価項目は、大項目、中項目、小項目、細目で構成され、細目は計219項目となる。
- ・各設問項目（細目）は原則5段階で評価し、最低はレベル1、最高はレベル5（ただし、3段階評価の場合、最低はレベル1、最高はレベル3）。
- ・技術協力プロジェクトでは、レベル3を目標として支援を進める。

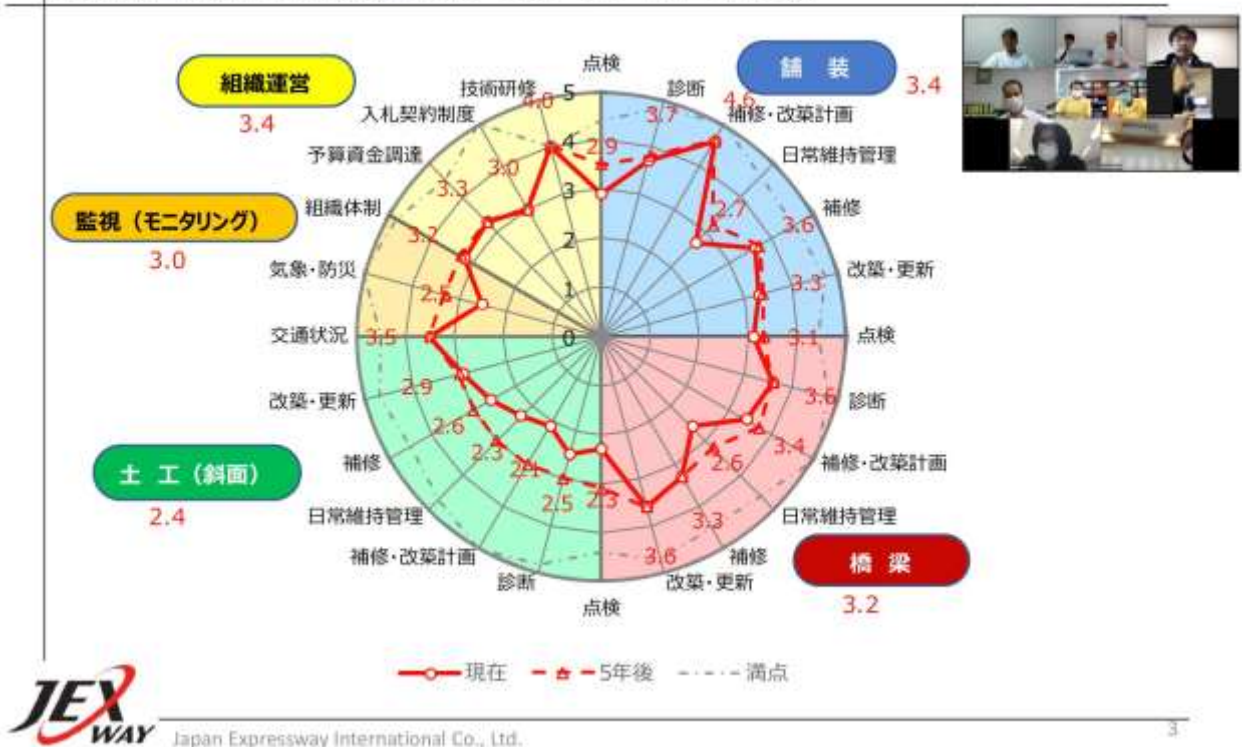
評価項目（中項目）		概要
技術 6項目 ×3 (舗装、 橋梁、 土工)	点検	舗装、橋梁、土工の維持管理に関するPDCAサイクルがうまく回っているか確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目18項目、小項目58項目、細目183項目 ※有/無、実施/未実施を問う一部の評価項目は3点を満点としている。
	診断	
	補修・改築計画	
	日常維持管理	
	補修	
改築更新		
監視 2項目	交通状況	交通状況の監視が適切に実施されているかの確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目1項目、小項目1項目、細目4項目
	気象・防災	気象・防災の監視が適切に実施されているかの確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目1項目、小項目1項目、細目4項目
組織運営 4項目	組織体制	維持管理のPDCAを支えるプラットフォームが整っているかを確認する観点で評価項目を設定 5段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目4項目、小項目11項目、細目28項目 ※有/無、実施/未実施を問う一部の評価項目は3点を満点としている。
	予算資金調達	
	入札契約制度	
	技術研修	



Japan Expressway International Co., Ltd.

2

1.1 道路AM評価達成レベル (タイ 道路局)



1.2 評価結果(タイ 道路局)

全体評価	土工を除き、L3を超えており全体的に高い評価である	
項目	中項目	要因
舗装 3.4	概ねL3以上であり、全体平均はL3.2でJICA目標をクリアしている	
	点検 (L2.9)	点検マニュアルの内容(プロセス)が不十分、道路局 (Department of Highway ; 以下、DOH) の技術者の技術レベルに差があり点検・診断の精度に課題がある
	日常維持管理 (L2.7)	作業に必要な機材が不足している
	診断 (L3.7) 補修・改築計画 (L4.6) 補修 (L3.6) 改築・更新 (L3.3)	現場レベルで対応が難しい課題に対しては、上層機関が支援するなど組織全体で解決する体制が整っている。工事の実施においてDOHは直営で行う体制を構築しており、外注で実施する場合を含めて十分な対応能力を有している
橋梁 3.2	概ねL3以上であり、全体平均はL3.2でJICA目標をクリアしている	
	日常維持管理 (L2.6)	専門技術者がいない、清掃範囲が部分的である
	診断 (L3.6) 補修・改築計画 (L3.4) 補修 (3.3) 改築・更新 (3.6)	日常点検と定期点検はマニュアルが整備されており、複雑な橋梁は外注にて実施するが標準的な橋梁についてはDOHが直営で実施する能力を保有している 補修、改築更新とも、DOHは橋梁建設・保守センターに補修機械や人員を擁しており直営での実施能力を保有している

1.2 評価結果(タイ 道路局)

項目	中項目	要因
土工 斜面 2.4	全体的に評価が低く、全体平均はL2.4で低い評価である	
	点検 (L2.3)	DOHの技術者技術力が低く点検・診断ができない、点検マニュアルが不十分（プロセスの記述）である
	診断 (L2.5)	診断マニュアルが不十分（プロセスの記述）である
	補修・改築計画 (L2.1)	記録・保存するデータベース（Data Base；以下、DB）が無い
	日常維持管理 (2.3)	草刈り、水路清掃が一部のみの実施である
	補修 (L2.6)	品質基準が不十分である
	改築更新	改築・更新計画が科学的に行われていない
監視 3.0	気象防災の評価が低い、全体平均でJICA目標のL3.0は満足している	
	気象防災 (L2.5)	モニタリングが実施されていない
	交通状況 (3.5)	主要道路では電子機器によるモニタリングを24時間実施している
組織 運営 3.4	全ての項目でL3以上であり、全体平均でL3.4とJICA目標をクリアしている	
	組織体制 (L3.2)	役割分担が明確であり責任ある部門に人員が配置されている
	予算資金調達 (L3.3)	5年間の予算が立案されており、道路に必要な予算の配分はバランスしている
	技術研修 (L4.0)	5か所の道路建設トレーニングセンターが整備されており研修に活用している



Japan Expressway International Co., Ltd.

5

1.3 現況と課題、及び支援計画 (タイ 道路局)

補修	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
点検 診断	<ul style="list-style-type: none"> DOHの技術者の診断技術力には世代間で大きな差がある。世代間の技術伝承が課題である。また、日常点検の精度に差が生じている 日常点検、定期点検マニュアルは、プロセスがわかるものになっておらず実用に向けた内容が不足している 	<ul style="list-style-type: none"> DOHの技術者の技術レベルに大きな差がなく適切な点検・診断ができています 点検・診断手順を確立した日常/定期点検マニュアルを活用できています 	<ul style="list-style-type: none"> 熟練した技術者から若い技術者に、技術的な知識を移転することに積極的に取り組む 点検診断マニュアルを実用的なものに見直す 	<ul style="list-style-type: none"> 自国で対応マニュアルの改訂作業はワークショップを活用して対応可能
日常 維持 管理	<ul style="list-style-type: none"> 地方事務所は、十分な機器を保有しておらず、機器が故障している場合もある 	<ul style="list-style-type: none"> 日常維持管理に必要な機器が準備できている 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時の速やかな対応が可能となるよう体制の構築と応急復旧資材を常備する 	
橋梁	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
補修 改築 計画	<ul style="list-style-type: none"> 資産台帳には、古い橋梁は記載されていない 健全度予測は、BMMSのデータに基づき実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> 資産台帳への全ての橋梁を登録している 全ての橋梁の補修・改築費用を把握している 	<ul style="list-style-type: none"> 古い橋梁を資産台帳に登録する。また、そのための体制を確立する 上記に加え、補修・改築費用を把握し、中期的な工事計画を策定し予算を確保する 	<ul style="list-style-type: none"> 自国で対応マニュアルの改訂作業はワークショップを活用して対応可能
研修 研究	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁の専門家が不足している 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁の専門家を必要人数充足できている 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁劣化メカニズムや対応方法に関する技術力を有する専門家を育成する 本邦大学や研究機関と連携する 	<ul style="list-style-type: none"> JICA研修招聘 日本の大学へ留学生受入



Japan Expressway International Co., Ltd.

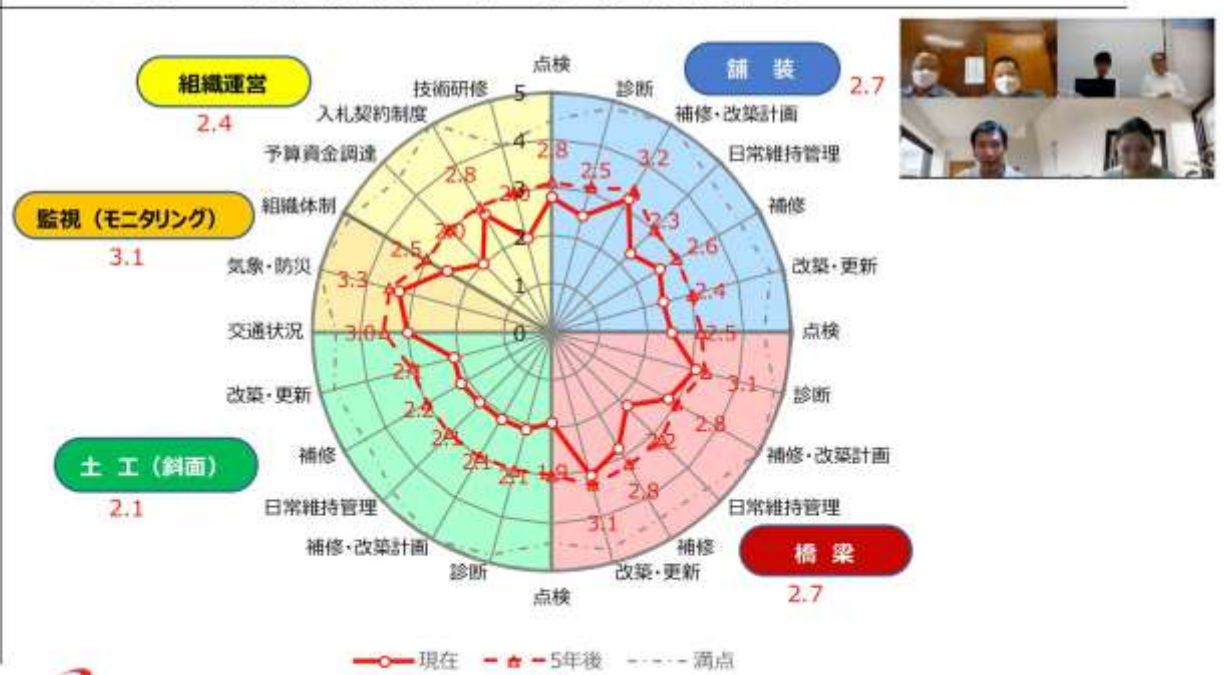
6

1.3 現況と課題、及び支援計画（タイ 道路局）

土工	現況と課題	現況と課題	対応	支援計画
点検 診断	<ul style="list-style-type: none"> 現地事務所のDOH技術者は、点検や診断ができない。役割は、災害発生時の事象を報告する程度。地方道路の点検は、実施されていない 日常点検、定期点検マニュアルは、プロセスがわかるものになっておらず実用に向けた内容が不足している 	<ul style="list-style-type: none"> 現地事務所で、斜面の点検、診断が実施できている 適時に技術力の高いコンサルタントを活用できている 点検・診断手順を確立した日常/定期点検マニュアルを活用できている 	<ul style="list-style-type: none"> 斜面防災メカニズムや対応方法に関する技術力を有する専門家を育成する 外注を含め定期点検体制を確立する 点検員にとって実用的なマニュアルを整備する 	JICA 技プロを活用
補修 改築 計画	<ul style="list-style-type: none"> DBがない 総合改築計画を昨年立ち上げた。根拠は、地方事務所からのヒアリングによるもので、科学的ではない。予防保全は、まだ時間がかかる 	<ul style="list-style-type: none"> DBが共有され、それをベースに対策が実施されている 必要な予算が配分されている 	<ul style="list-style-type: none"> DBを構築し、中央、地方事務所データ共有できるシステムを開発・運用する 科学的根拠に基づく総合改築計画を立案する 	
研修 研究	<ul style="list-style-type: none"> 斜面防災の専門家が不足している 	<ul style="list-style-type: none"> 斜面防災の専門家を必要人数充足できている 	<ul style="list-style-type: none"> 斜面防災メカニズムや対応方法に関する技術力を有する専門家を育成する 本邦大学や研究機関と連携する 	JICA研修 招聘、日本の大学へ留学生受入



2.1 道路AM評価達成レベル（ラオス 道路局）



2.2 評価結果（ラオス 道路局）

全体評価	舗装、橋梁のL2.7と評価され、JICA目標のL3.0に近い、一方土工は2.1と低い評価である	
項目	中項目	要因
舗装 2.7	日常維持管理、改築・更新で評価が低く、全体平均はL2.7である	
	点検（L2.8）	JICAで調達されたIRI計測機器を運用。継続的な操作訓練が必要
	補修・改築計画（L3.2）	舗装マネジメントシステム(Pavement Management System;以下PMS)が運用されている
	日常維持管理（L2.3）	不定期な日常維持管理及び最低限の対応
	診断（L2.5）	技術者の専門性が低く、ガイドラインが部分的運用である
	補修（L2.6） 改築・更新（L2.4）	予算の制約から十分な補修や改築ができていない。品質管理に関して技術者のレベルは向上しているが、作業員のレベルは低い
橋梁 2.7	点検や日常維持管理で評価が低く、全体平均はL2.7である	
	点検（L2.5）	点検マニュアルは存在するが、日常点検が実施されていない
	補修・改築計画（L2.8）	橋梁マネジメントシステム(Bridge Management System;以下、BMS)が運用されているが、対症的な補修となっており、計画的な補修がなされていない
	診断（3.1）、補修（L2.8） 改築・更新（3.1）	結果の記録はなされていて評価を上げるが、対症的な補修など、実行範囲が限られる項目が評価を下げている
	日常維持管理（2.2）	外注するコントラクターの技術レベルが低い



Japan Expressway International Co., Ltd.

2.2 評価結果（ラオス 道路局）

項目	中項目	要因
土工 斜面 2.1	全体的に評価が低く、全体平均はL2.1で低い評価である	
	点検（L1.9）	道路局（Department of Road;以下、DoR）及び地方公共事業運輸局（Department of Public Works and Transport;以下、DPWT）の専門技術者が著しく不足し、技術レベルが低い。点検は不定期で、日常点検は実施されていない
	診断（L2.1）	マニュアルの不備と技術者の不足が診断に支障を来している
	補修・改築計画（L2.1）	対症的な補修となっており、計画的な補修がなされていない
	日常維持管理（2.1）	維持管理マニュアルがDoR及びDPWTで運用されず、水路の清掃や草刈りは不十分である
	補修（L2.2） 改築更新(2.1)	必要な資機材の一部が揃わず、補修の品質管理や改築・更新の実施は部分的であり、障害等の応急復旧は最低限となっている
監視 3.1	全体平均はL3.1であり、JICA技プロの目標を達成している	
	交通状況（L3.0）	人手観測だが、基本的なデータは得られている
	気象防災（L3.3）	降水量、気温、風のモニタリングは、基本的データは得られている
組織 運営 2.4	予算資金調達、技術研修の評価が低く、全体平均はL2.4で低い評価である	
	組織体制（L2.5） 入札契約制度（L2.8）	人員や予算の確保に課題があり、事業執行体制が脆弱である
	予算資金調達（L2.0）	契約済みの契約に対して、支払の遅延が発生している
	技術研修（L2.0）	研修の計画、内容ともに不十分である



Japan Expressway International Co., Ltd.

2.3 現況と課題、及び支援計画（ラオス 道路局）

構築	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
補修 改築 計画	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PMSには、定期点検、診断、補修・改築の記録が保存・更新されているが、未舗装や地方の道路は記録保存が限定的である。また、全データが更新されていない ✓ 2～3年の補修・改築計画が、管轄路線の50%以上で策定されている。地方では、未舗装道路が多く、劣化メカニズムが不明で計画の策定が難しい 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 舗装道路が普及している ✓ 5年間程度の中期的計画が策定されている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 5年以上の道路の舗装化計画に基づき、補修計画を策定する 	<ul style="list-style-type: none"> JICA 技プロ（舗装）フォローアップ 長期専門家の派遣 JICA 技プロ（品質）
補修 改築 更新	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ラオスの舗装で大半を占めるDBSTや未舗装は水に弱い ✓ 予算の制約から十分な補修や改築ができていない ✓ 補修、改築・更新は、外注される。品質管理に関して、受注する民間会社には教育・育成プログラムが提供され、技術者の技術レベルは向上しているが、労働者のそれは非常に低い 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 舗装道路が普及している ✓ 適切な補修計画および品質管理のもと、補修、改築・更新が実施されている ✓ 施工従事者（労働者）の技能が向上している 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 未舗装道路をアスファルト・コンクリート舗装化する ✓ 適切な排水処理、早期補修を実施する ✓ アスファルト混合物の品質管理（施工指導）を実施する 	
橋梁	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
点検	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 点検マニュアルは、日常点検、定期点検ともに存在し、内容は十分である。日常点検は実施されていないが、管轄路線の50%以上の橋梁で、DoRとDPWTにより定期点検が実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 全ての橋梁を定期的に点検し、損傷レベルを客観的な指標で判断できる 		(JICA橋梁技プロを実施中)
診断	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DoRとDPWTによる診断が基本とされている。特別な調査が必要と技術者が判断した場合は、コンサルタントに委託して詳細な調査が実施されている。診断マニュアルはある 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 点検・診断から補修に至る維持管理サイクルが定着している 		
日常維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 日常維持管理は、全て外注されているが、コントラクターの能力は要求レベルより低く、装備も十分備えていないため、資格要件は低く設定されている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ コントラクターが十分な技術レベルを確保している 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 産官学が連携して日常維持管理能力を向上させる 	



Japan Expressway International Co., Ltd.

2.3 現況と課題、及び支援計画（ラオス 道路局）

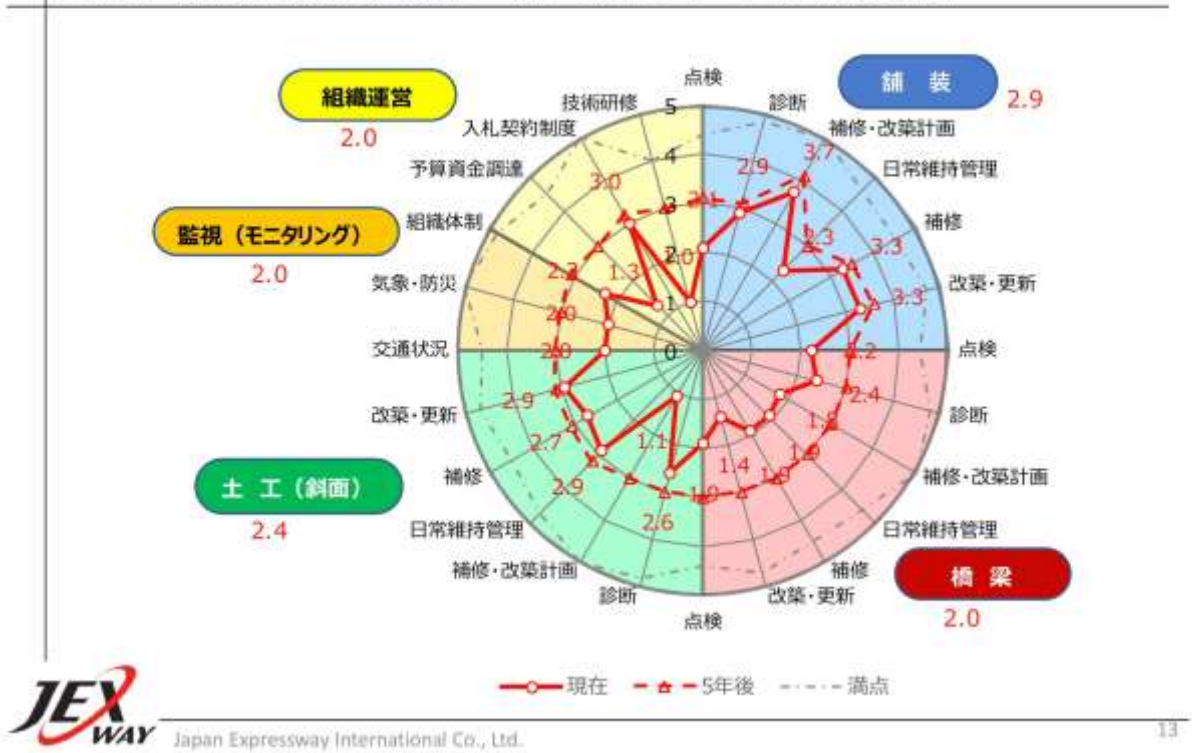
土工	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
点検 診断	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DoRとDPWTによる点検は、日常および定期とも外注され、管轄路線の50%未満の道路延長で、不定期に実施されている。診断も外注されている ✓ DoRとDPWTに詳しい技術者がいない。点検員の技術レベルや点検機器は十分でなく、点検員の専門教育が必要である。日常点検はなく、定期点検、診断のマニュアルが部分的に整備されている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 全ての斜面の状態は定期的に点検され、リスクを客観的な指標で判断できている ✓ 点検・診断から補修に至る維持管理サイクルが定着している 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 斜面防災メカニズムや対応方法に関する技術力を有する専門家を育成する ✓ 点検および診断マニュアルを更新する（診断、補修、対策に関する最新の知見の追加、ラオス語翻訳版作成） 	
補修 改築 計画	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 斜面や地質調査のデータがないため、斜面对策の優先順位をきめることができない ✓ 予防保全を導入する必要性は認識されているが、損傷箇所への対応が対症療法のため、補修・改築の計画は翌年度のみが策定されている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 地質調査データやリスクに基づき、斜面对策の優先順位が決められている ✓ 5年間程度の中期的計画が策定されている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 斜面や地質データを確保する（調査） ✓ 斜面对策のマニュアルを作成する 	JICA 技プロ
補修 改築 更新	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 全て外部に委託されているが、品質管理は限定的（材料、出来形のみ）である。多額の費用がかかる地滑り対策は、予算が新規建設事業に偏って配分され、優先度が低い ✓ 補修（設計）マニュアルは部分的であり、不完全である 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 斜面防災対策が実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ クリティカルな斜面の地形、地質に応じて適切な斜面工を段階的に導入する 	
研修 研究	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術者を教育するプログラムはなく、DoRとDPWTの教育が必要である。また、日本の大学に斜面の研究に関するラオスの留学生が1名派遣されているが、複数名の派遣を希望している 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 斜面問題に適切に対処できている ✓ 斜面の安定解析と対策が実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 斜面防災メカニズムや対応方法に関する技術力を有する専門家を育成する ✓ 日本の大学や研究機関と連携する 	JICA研修 招聘、日本の 大学へ留 学生受入



Japan Expressway International Co., Ltd.

詳細な実施状況の確認は、現地にて補充することが望ましい

3.1 道路AM評価達成レベル (ザンビア 道路開発庁)



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.2 評価結果(ザンビア 道路開発庁)

全体評価	相対的に橋梁の評価が低い。資金不足により定期点検や日常維持管理が進んでいない。補修・改築工事には未着手であることによる	
項目	中項目	要因
舗装 2.9	概ねL2～L3の値であったが、補修・改築計画策定は3.7と高い評価である	
	点検 (L2.1)	日常点検は実施されておらず、定期点検も過去五年間中断している
	診断 (L2.9)	舗装の診断ができる技術者が不足している
	補修・改築計画 (L3.7)	世界銀行支援によるDBが整備されており、PMSも数回グレードアップされている。2015年に10か年の長期計画が策定されている
	日常維持管理 (L2.3)	路面清掃は実施されておらず、維持管理機械も十分そろっていない
	補修 (L3.3) 改築・更新 (L3.3)	施工計画書をベースに道路開発庁 (Road Development Agency;以下、RDA) がプロセスをモニタリングしている。補修マニュアルが策定され品質管理が全プロセス行われている
橋梁 2.0	概ねL2前後であり、全体平均はL2.0で低い評価である	
	点検 (L2.2)	点検マニュアルはあるが予算不足により運用が十分されていない
	診断 (L2.4)	橋梁の診断ができる技術者が不足している
	補修・改築計画 (L1.8)	橋梁点検データが蓄積されておらずBMSが運用されていない
	日常維持管理 (L1.9)	損傷発見時の応急措置ができていない
	補修 (L1.9) 改築・更新 (L1.4)	補修計画が策定されているが補修実施までいたっていない 改築・更新計画が策定されておらず実施もされていない



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.2 評価結果(ザンビア 道路開発庁)

項目	中項目	要因
土工 斜面 2.4	全般的にL2～L3の評価であるが、補修・改築計画はL1.1と低い評価である	
	点検 (L1.9)	日常点検は実施しておらず異常が発生時した時に点検している
	診断 (L2.6)	のり面等を適切に診断できる技術者が不足している
	補修・改築計画 (L1.1)	DBがなく紙ベースで記録を保存、補修改築計画は策定されていない
	日常維持管理 (2.9)	40%の路線で性能規定が導入され清掃・植栽作業を実施している
	補修 (L2.7)	補修及び改築・更新は必要箇所をすべて対応できておらず部分的にしか行われていない
監視 2.0	全体平均はL2.0であり、低い評価である	
	気象防災 (L2.0)	気象観測及び交通量計測は一部の路線でしか実施されておらず観測・計測頻度も不定期的である
	交通状況 (L2.0)	
組織 運営 2.0	予算資金調達及び技術研修の評価が低く、全体平均はL2.0であり低い評価である	
	組織体制 (L2.3)	トップのコミットメントが少なく必要な人員も不足している
	予算資金調達 (L1.3)	予算配布は偏っており、支払い遅延が頻繁に発生している
	入札契約制度 (L3.0)	入札契約制度が確立されている
	技術研修 (L1.0)	国家建設委員会 (NCC) が研修を実施しておりRDAは研修を実施していない。ただし、NCC等も道路AMの研修は実施していない



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.3 現況と課題、及び支援計画 (ザンビア 道路開発庁)

舗装	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
点検 診断	✓ 定期点検は予算確保ができず、2016年以降実施していない	✓ 定期点検が1～2年ごとに実施されている	✓ 世銀の支援で購入した路面性状測定車両により2021年から直営で計測実施する	技プロによる支援
補修 計画	✓ 舗装の管理基準はIRIのみ ✓ 定期点検ができなかったため、補修計画も2016年時点のまま	✓ 新たに計測可能となったクラックについても管理基準値に考慮されている ✓ 補修計画を計測データより定期的に見直されている	✓ 補修の優先度は従来のIRIに加えて、クラックも考慮し最適化された補修計画を策定する	
予算	✓ 予算制約によりコントラクターへの支払いが遅延している	✓ 支払い遅延がない	✓ 道路基金との連携を強化し、予算担保のない契約を締結しないようにする	
日常 維持 管理	✓ RDA管理路線の40%に関して日常維持管理性能規定で外注している ✓ 小さなポットホールやクラックは補修していない	✓ ポットホールやクラックは初期段階より対応されている	✓ ポットホールやクラック処理を性能規定により初期段階から実施する	
ザンビア 大学と連携	✓ 定期点検は過去外注していたため舗装点検・診断ができる技術者が少ない	✓ RDA内部で舗装点検・診断を直営でも実施できている	✓ ザンビア大学において舗装マネジメントの講座を新設を検討する	
橋梁	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
点検 診断	✓ 点検・診断マニュアルは策定済 ✓ 2017年に定期点検を外注したが予算不足により業務がストップ、点検データは2011年のままである	✓ マニュアルに定められた間隔で定期点検が実施されている ✓ 適切な点検・診断ができる技術者が配置されている	✓ 予算不足が解消されるまで、RDAは直営にて定期点検を実施する ✓ 定期点検をはじめ橋梁分野の技術的事項を担当するエンジニアを各地域事務所に配置する	予算配布が不安定な面もあり、舗装技プロの中の1コンポーネントとして支援を継続
補修 計画	✓ 2017年に最新BMSシステムを導入している ✓ 定期点検データの取得が行われないためシステムが稼働できていない	✓ BMS及び定期点検データを使って最適な補修計画が策定されている	✓ 直営による定期点検データを活用し補修計画を策定する	
日常 維持 管理	✓ 日常維持管理マニュアルは作成済 ✓ 契約した日常維持管理業務は前払い金一部未支給のため一時中止	✓ 予算が確保され、各地域で日常維持管理業務が実施されている	✓ 予算が確保されるまで、日常点検や清掃業務は直営で実施する	



3.3 現況と課題、及び支援計画（ザンビア 道路開発庁）

橋梁	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
補修	<ul style="list-style-type: none"> 補修パイロット工事の契約締結間近 補修マニュアルは策定済、多くの補修材料は輸入しなければ手に入らない 	<ul style="list-style-type: none"> 全地域で補修工事が実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> 補修パイロット工事の結果を踏まえて他地域でも補修工事を発注 	<ul style="list-style-type: none"> 予算配布が不安定な面もあり、舗装技プロの中の1コンポーネントとして支援を継続
予算	<ul style="list-style-type: none"> 予算不足によりコントラクターへの支払いが遅延 	<ul style="list-style-type: none"> 支払い遅延が解消されている 	<ul style="list-style-type: none"> 道路基金との連携を強化し、予算担保のない契約を締結しないようにする 	<ul style="list-style-type: none"> 舗装技プロで支援
ザンビア大学と連携	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁点検・診断の知識が豊富な技術者が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> RDA内部で橋梁点検・診断を直営でも実施できている 	<ul style="list-style-type: none"> ザンビア大学において橋梁マネジメントの講座を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ザンビア大学において橋梁マネジメント講座実施支援

土工/斜面	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
点検 診断	<ul style="list-style-type: none"> 定期点検は路線が限定的で点検結果は紙ベースの記録 のり面の点検ができる能力のある職員が不足 	<ul style="list-style-type: none"> 定期点検の結果がデータベース(DB)に記録されている DBを活用し補修計画を策定されている 	<ul style="list-style-type: none"> 土工のDBを整備し、点検結果の情報共有を図る 中長期の補修計画を策定する 	<ul style="list-style-type: none"> DBを整備し点検結果が情報共有できるようにする。また、点検結果を踏まえた中長期の補修計画が策定できるようにする(技プロ)
データベース 補修計画	<ul style="list-style-type: none"> 土工の台帳DBが整備されていない 中長期補修計画が未策定 	<ul style="list-style-type: none"> 長期的な補修計画にもとづき対策が実施されている 安全で効率的な補修が実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> 道路基金との連携を強化し、予算担保のない契約を締結しないようにする 	<ul style="list-style-type: none"> 舗装技プロの中で支援
補修 工事	<ul style="list-style-type: none"> 緊急対応は実施されている 補修や改築工事は外注により実施 	<ul style="list-style-type: none"> 長期的な補修計画にもとづき対策が実施されている 安全で効率的な補修が実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> 道路基金との連携を強化し、予算担保のない契約を締結しないようにする 	<ul style="list-style-type: none"> 舗装技プロの中で支援
予算	<ul style="list-style-type: none"> ザンビア政府予算制約によりコントラクターへの支払いが遅延 	<ul style="list-style-type: none"> 支払い遅延が解消されている 	<ul style="list-style-type: none"> 道路基金との連携を強化し、予算担保のない契約を締結しないようにする 	<ul style="list-style-type: none"> 舗装技プロの中で支援
ザンビア大学と連携	<ul style="list-style-type: none"> のり面点検・診断の知識が豊富な技術者が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> RDA内部でのり面点検・診断を直営で実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> ザンビア大学において土工マネジメント講座新設を検討 	<ul style="list-style-type: none"> ザンビア大学において土工マネジメント講座を新設検討を支援



Japan Expressway International Co., Ltd.

4.1 道路AM評価達成レベル（ブータン 道路局）



Japan Expressway International Co., Ltd.

4.2 評価結果(ブータン 道路局)

全体評価	全体的にL2~L3の評価で、JICA目標のL3.0には届いていない	
項目	中項目	要因
舗装 2.3	定量的な点検・診断がなされておらず、全体平均はL2.3である	
	点検 (L2.2)	日常点検・定期点検のマニュアルが策定されていない
	診断 (L1.8)	舗装損傷のランク分けを行っているが、根拠が明確でない
	補修・改築計画 (L2.4)	PMSは整備されているが補修計画は翌年分のみ策定となっている
	日常維持管理 (L2.4)	舗装の小補修の機材が整備されていない
	補修 (L2.5)	舗装補修の機材や材料がそろっていない
	改築・更新 (L2.1)	改築・更新の機材や材料が不十分、改築・更新の計画が未策定
橋梁 2.4	全体的に評価が低く、全体平均はL2.4で低い評価である	
	点検 (L2.4)	日常点検マニュアルが未整備で日常点検が実施されていない
	診断 (L2.3)	点検技術者は点検に必要な研修を受けていない
	補修・改築計画 (L2.4)	BMSが運用されておらず補修計画も翌年度のみ策定となっている
	日常維持管理 (L2.2)	技術者は橋梁維持管理に必要な研修を受けておらず、必要な機材もそろっていない
	補修 (L2.5)	補修に必要な資機材がそろっていない
	改築・更新 (L2.6)	

4.2 評価結果(ブータン 道路局)

項目	中項目	要因
土工斜面 2.2	点検結果に基づく計画的な対策実施が図られておらず、全体平均はL2.2で低い評価である	
	点検 (L1.9)	日常点検、定期点検マニュアルがなく、点検も実施されていない
	診断 (L1.8)	診断マニュアルが整備されおらず、必要な研修も部分的である
	補修・改築計画 (L2.3)	DBは整備されているが、補修計画が策定されていない
	日常維持管理 (2.9)	水路・標識の清掃や除草が十分行われている
	補修 (L2.2)	補修マニュアルは整備されておらず、施工計画も不十分である
	改築更新 (L2.0)	必要な改築更新がなされておらず、施工計画も不十分である
監視 3.1	全体平均はL3.1であり、JICAの目標をクリアしている	
	気象防災 (L2.5)	気象観測一部の路線でしか実施されていない
	交通状況 (L3.8)	交通量測定個所が広範囲で頻度も多くデータの共有がなされている
組織運営 2.3	組織的な技術研修が実施されておらず、全体平均はL2.3で低い評価である	
	組織体制 (L2.3)	内部監査やマネジメントレビューが行われていない
	予算資金調達 (L3.0)	五か年の予算計画が策定され外注業務の支払い遅延もない
	入札契約制度 (L3.0)	入札契約制度は確立されている
	技術研修 (L1.3)	全体的にJICA研修以外は組織的な研修は行われていない

4.3 現況と課題、及び支援計画（ブータン 道路局）

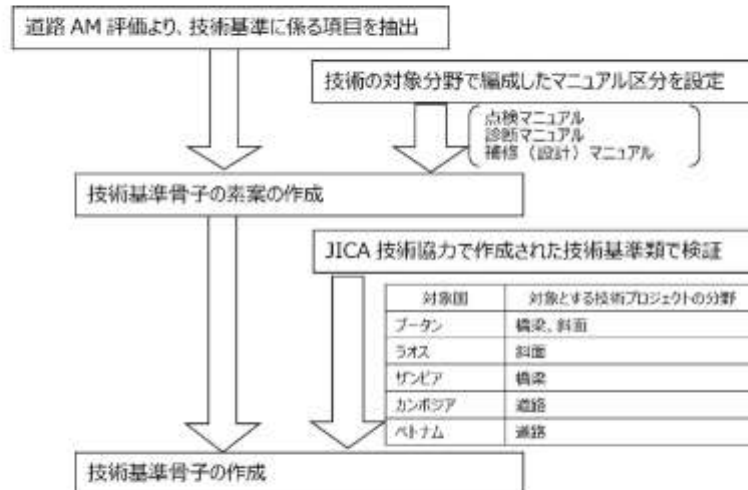
項目	現況と課題	望ましい状況	対策	支援策
点検診断	<ul style="list-style-type: none"> 点検・診断マニュアルがない 走行ビデオによる目視で路面状態を判断するため、客観性に欠ける 	<ul style="list-style-type: none"> 点検手順を確立するための点検マニュアルが存在する 定期的に道路状況を判断されている 	<ul style="list-style-type: none"> DoRは2021年4月にIRI計測車両をニューゼラランドROMDAS社より調達する 既存PMSに計測されたIRIデータを組み入れ、補修計画を策定する 	DoRがROMDAS社支援のもとIRI管理水準等を含めて検討
補修計画	<ul style="list-style-type: none"> 道路局（Department of Road;以下、DoR）は翌年度の計画のみ策定している 	<ul style="list-style-type: none"> 5年間程度の中期的計画を策定されている 	<ul style="list-style-type: none"> 少なくとも翌2か年分の計画策定する 前年より調査、設計、入札書類を準備する 	
日常維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ポットホール/クラックが頻発している 予算制約により初期段階のポットホール/クラックは補修されない ポットホールの補修はAs合材を路側で混合、温度管理なし 	<ul style="list-style-type: none"> ポットホールが発生しない クラックが発生しにくい ポットホール/クラックが初期段階で補修されている 	<ul style="list-style-type: none"> 温度管理が容易な補修材を導入する DoRが多数雇用している労働者を活用する 	JICA技プロ
補修	<ul style="list-style-type: none"> 補修工法はオーバーレイのみで25mm厚さが標準である 5年程度で再度オーバーレイが必要である 	<ul style="list-style-type: none"> ライフサイクルコスト削減のための補修方法が導入されている 	<ul style="list-style-type: none"> 切削オーバーレイや部分補修を導入する オーバーレイ前に上下層路盤を改良する 	
予算	<ul style="list-style-type: none"> 予算が非常に限られている 	<ul style="list-style-type: none"> 損傷の客観データにより財務当局に予算要求し長期的な予算が確保されている 	<ul style="list-style-type: none"> IR計測データに基づき、将来予測を行い財務当局に定量的に説明する 	
橋梁	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
点検診断	<ul style="list-style-type: none"> 技プロで作成した点検マニュアルに基づいた定期点検が計画されていない 損傷状態を適切に診断できる技術者がいない（特に鋼橋） 地形が急峻なため橋梁床版下の点検が困難である 	<ul style="list-style-type: none"> 定期点検が計画的に実施されている 損傷状態を適切に診断できる技術者を各地方事務所へ配置されている 急峻な谷や川に架かる橋でも安全・適切に点検されている 	<ul style="list-style-type: none"> 架設場所、経過年数、変状の発現状況を前提に、組織体制、予算、数量等を踏まえて、点検計画を策定する 定期点検に必要な機器や詳細調査時に必要な機器を導入する 	舗装技プロ中のコンポーネントとして支援を継続 21

4.3 現況と課題、及び支援計画（ブータン 道路局）

項目	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
補修計画	<ul style="list-style-type: none"> DoRは翌年度の計画のみ策定している 	<ul style="list-style-type: none"> 5年間程度の中長期計画が策定される 	<ul style="list-style-type: none"> 少なくとも翌2か年分の計画を策定する 前年より調査、設計、入札書類を準備する 	舗装技プロ中のコンポーネントとして支援を継続
補修	<ul style="list-style-type: none"> コンクリート補修材料の入手が困難である。鋼橋の修理に必要な資材の入手が困難である 地形が急峻なためハイリ橋下面の素地調整や再塗装が困難である 	<ul style="list-style-type: none"> 資材調達資金が用意され、損傷箇所が適切に補修される 	<ul style="list-style-type: none"> 点検・診断～補修の計画策定・実施まで、道路AMを実行する体制を確立する 適切な補修計画および予防保全により長期的に資金を低減させる 	
研修研究	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁の専門家が不足している 	<ul style="list-style-type: none"> DoRに、橋梁に詳しい技術者が配置される 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁に詳しい技術者を育成する 現地大学と課題を共有し連携する 	JICA研修 招聘、日本の大学へ留学生受入
予算	<ul style="list-style-type: none"> 予算が絶対的に不足している 	<ul style="list-style-type: none"> 損傷の客観データにより財務当局に予算要求し長期的な予算が確保される 	<ul style="list-style-type: none"> 財務当局に客観データにより定量的に維持修繕の必要性を説明する 舗装の維持管理効率化を進め、橋梁予算増額を検討する 	自国で対応
土工	現況と課題	望ましい状況	対策	支援計画
点検診断	<ul style="list-style-type: none"> 点検・診断マニュアルがない 定期的な点検が未実施である 	<ul style="list-style-type: none"> 点検・診断方法を記載した日常/定期点検マニュアルが策定される 定期的な点検・診断が実施される 	<ul style="list-style-type: none"> 斜面技プロを実施中 	斜面技プロ終了時点で検討する
補修計画	<ul style="list-style-type: none"> 翌年度の計画のみ策定している 	<ul style="list-style-type: none"> 5年間程度の中長期計画が策定される 		
維持管理補修	<ul style="list-style-type: none"> モンスーンの季節では、降雨後に斜面崩壊が頻発に発生する 水路の清掃等はよく実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> 地域にとってクリティカルな箇所を優先的に安定化させる 		
研修研究	<ul style="list-style-type: none"> 斜面防災の専門家が不足している 	<ul style="list-style-type: none"> 斜面防災の専門家が必要人数充足している 	<ul style="list-style-type: none"> 斜面防災に詳しい技術者を育成する 現地大学や研究機関と課題を共有し連携する 	JICA研修 招聘、日本の大学へ留学生受入

5.1 技術基準骨子の目的と作成方針

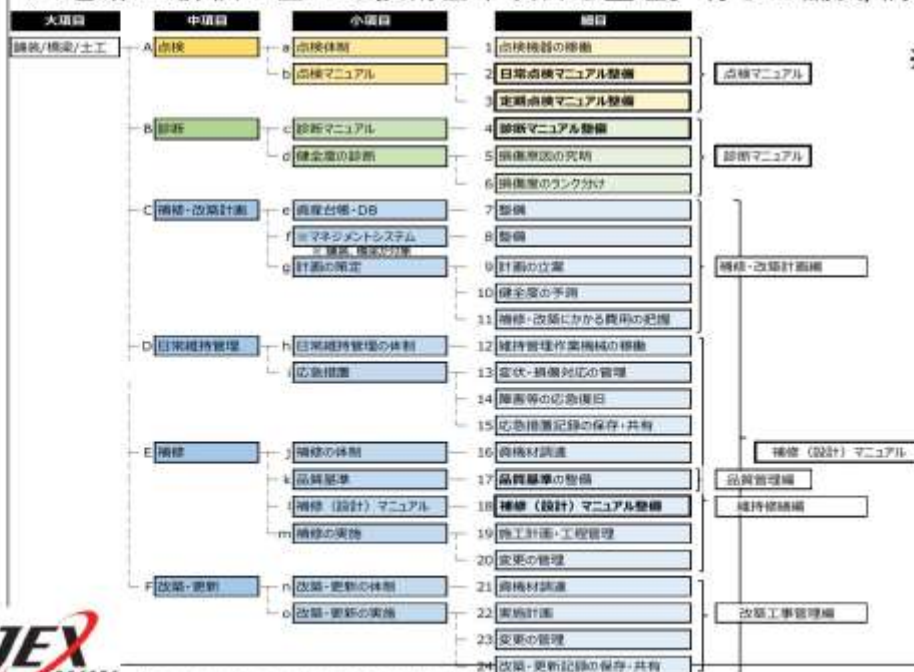
- ✓ 技術協力プロジェクトで支援する際の技術基準の骨子で、プロジェクトの開始時に、カウンターパートへ提示し各国の実情に合わせてカスタマイズすることを想定
- ✓ プロジェクトの開始時/終了時に、各種技術基準の内容確認に活用



Japan Expressway International Co., Ltd.

5.2 道路AM評価（舗装/橋梁/土工）の技術基準に関連する項目

◆ 道路AM評価に基づき技術基準項目を整理。骨子は舗装/橋梁/土工で共通※



※分別が必要な道路
構造物・対象物は、
別途整理

舗装/橋梁/土工で骨子の
分別が必要な道路構造物
区分

- 舗装 アスファルト舗装、コンクリート舗装、ダート（砂利）、その他（特殊舗装）
- 橋 鋼橋、コンクリート橋、特殊橋梁、下部工、基礎工、付属物
- 土工 斜面（切土、盛土）、軟弱地盤、カルバート、擁壁、用・排水構造物、橋脚等（付属物）

その他に、骨子の分別
が必要な対象物(5.6)



Japan Expressway International Co., Ltd.

5.3 技術基準骨子(1/2)【点検マニュアル、診断マニュアル】

- ✓ 技術基準骨子は、マニュアルを形成する技術基準項目の構成
- ✓ 各技術基準項目で求められる説明内容は、別途整理（5.4に例）。



5.3 技術基準骨子(2/2)【補修（設計）マニュアル】



5.4 技術基準骨子の各技術基準項目で要求される説明（例）

点検マニュアル			補修・改築計画編/補修（設計）マニュアル（抄）		
項目	説明内容	備考	項目	説明内容	備考
点検 の仕 様	目的	日常点検、定期点検、異常時の緊急点検	計画の 策定	目的	持続可能な道路維持管理の仕組みの構築
	範囲	対象とする施設、道路の種類		計画の立案	対象が必要な箇所や優先順位について 予防保全の導入について 施設年ごとの補修・改築計画の策定 緊急・改築計画を策定した維持管理のPDCAサイ クルの構築について（必要に応じて、これに加え、さ らに中長期的予算と優先順位を計画するマネジメント のPDCAサイクル、さらに長期的マネジメントシス テムとしてのPDCAサイクルを各階層で改善を図る仕 組み）
	編成	道路の重要度、交通影響や対策構造物等の設計 と状況、補修技術等の関係、道路の種類（長 短）に応じた編成		健全性の予 測	基本的な予測方法 交通や気象等の環境条件の考慮について 予防保全の考慮について 健全度の評価の標準や環境条件の変化に基づく 継続的な更新について 健全度の予測の調査の作成
	体制	外部委託の活用方法 契約内容で定められる責任、範囲、内容 点検体制の整備方法 契約内容の明確化		補修・改築 にかかる費 用の把握	計画立案段階 標準単価、実施計画単価の策定 積算標準 継続・更新に係る費用の算出方法
	主要 な点 検機 器	点検に必要の機器 性能の調査に必要な機器 整備・管理		資産情 報・DB	目的
点検 方法	点検される状態に関する、記録の種類、予測、診断 等の調査方法、点検員による 日常点検は、道路は日常点検で実施 定期点検は、早期発見が 目的、調査（高所可能な場合）制約方法方式 詳細調査または詳細調査が必要の場合	整備方法	可能な限りデジタル化、WEBクラウド化 本局、地方事務所間で相互に管理し、同時点の情 報を共有できるシステムを構築 地理空間情報システム(GIS)の活用		
点検記録の 形式	点検記録の形式は、道路の種類や施設の種類によ り異なる 点検記録の形式は、道路の種類や施設の種類によ り異なる 点検記録の形式は、道路の種類や施設の種類によ り異なる	記載の対象 と項目	記録の対象、橋梁、土工（路肩）等の道路構造に応じ て、それらの箇所も記録・保存する標準様式、記入 要領を整備		
			管理方法	整備後の管理手順	77
			マネジ メント シス テム	目的	維持管理のPDCAサイクルの改善を図る仕組みの 構築

(参考資料5に全文)
Japan Expressway International Co., Ltd.

5.5 JICA技プロで作成された技術基準類による検証結果(1/3)

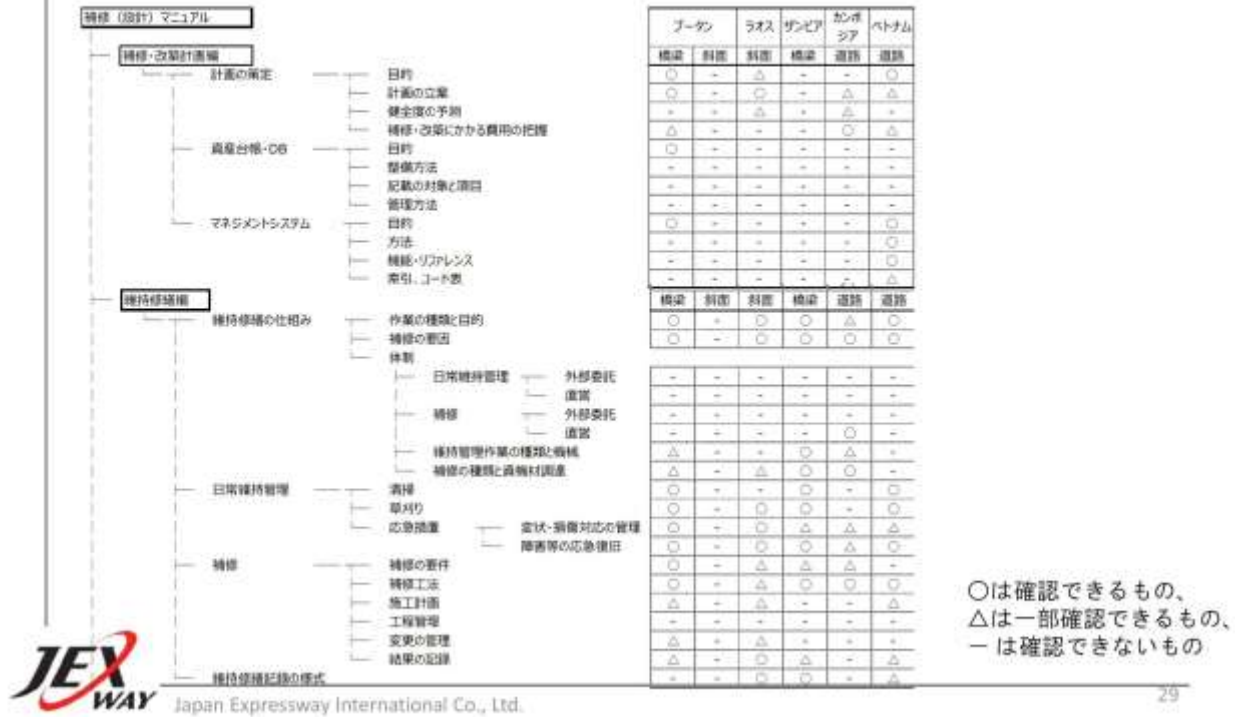
- ✓ 技術基準骨子の構成に追加が必要な技術基準項目はない
- ✓ すべての国に適用できるか等の汎用性については下記方策で対応可能
 - ・ 舗装、橋梁、土工の道路構造物の特性等の必要に応じた区分を適用
 - ・ 対象国で既存の技術基準類による補完を踏まえ、要求される技術レベルに応じて、JICA技術協力によるマニュアルとして整備する技術基準項目の取捨選択

	ボタン	国					
		ウラス	ガンビア	カンボジア	ベトナム		
点検マニュアル	種類と目的	○	○	○	○	○	
	範囲	○	○	○	○	○	
	編成	○	○	○	○	○	
	体制	○	○	○	○	○	
	外部委託	-	-	-	-	-	
	主要な点検機器	○	○	○	○	○	
	点検方法	点検計画の策定	○	○	○	○	○
		日常点検	○	○	○	○	○
		定期点検	○	○	○	○	○
		結果の記録	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	
点検記録の様式	診断の仕組み	○	○	○	○	○	
	目的	○	○	○	○	○	
	範囲	○	○	○	○	○	
	編成	○	○	○	○	○	
	体制	○	○	○	○	○	
診断マニュアル	外部委託	-	-	-	-	-	
	主要な点検機器	○	○	○	○	○	
	診断方法	○	○	○	○	○	
	診断項目の究明	○	○	○	○	○	
	診断性のランク分け	○	○	○	○	○	
健全度の診断	○	○	○	○	○		
結果の記録	○	○	○	○	○		

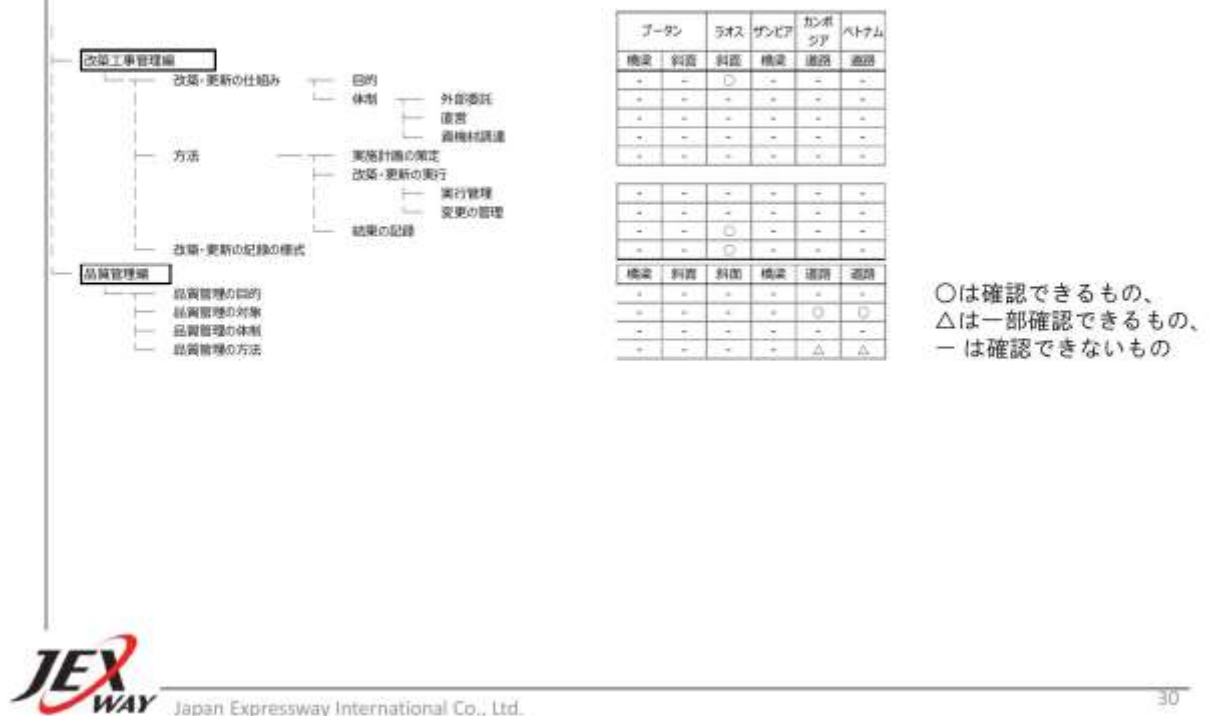
○は確認できるもの、
△は一部確認できるもの、
-は確認できないもの

JEX WAY Japan Expressway International Co., Ltd.

5.5 JICA技プロで作成された技術基準類による検証結果(2/3)



5.5 JICA技プロで作成された技術基準類による検証結果(3/3)



5.6 舗装/橋梁/土工で骨子の分別が必要な対象物（例）

【点検】主な点検機器

大項目	主な点検機器	備考
舗装	舗装IRI測定機、ポットホール測定メジャー、ひび割れ幅測定ゲージ等	
橋梁	点検ハンマー、クラックゲージ、双眼鏡、梯子、測定テープ等	
土工	岩検ハンマー、巻き尺、ポール、傾斜計、コーンペネトロメーター等	

【診断】損傷原因の究明が必要な主な事象・箇所の例

大項目	重要な部分	備考
舗装	施工後早期に発生するポットホール 表層に現れるリフレクション・クラック、	品質不良、施工不良の可能性 路盤以下の補修が必要な可能性
橋梁	主要部材・接合部のクラック、断面欠損、沈下、変形等の変状、 著しい振動、支承変状、基礎洗堀 床版下面で発達したクラック	落橋の可能性 床版抜け落ちの可能性
土工	のり面上のクラック、洗堀、盛土や周辺地盤の隆起、湧水	のり面崩落の可能性

【補修・改築】予防保全に関わる主な工種

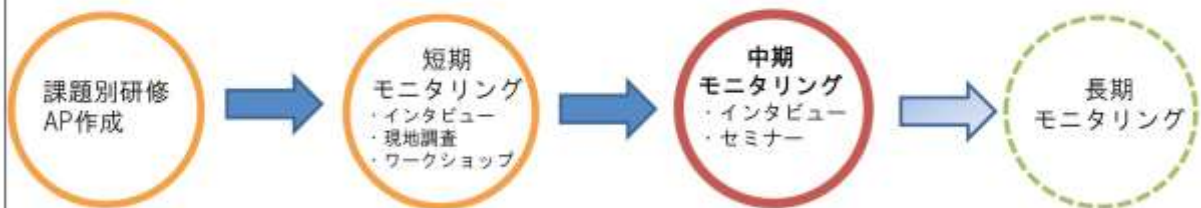
大項目	主な工種	備考
舗装	・ 損傷初期段階での対応として、舗装クラック注入工 ・ 改築・更新において、より高品質な材料や丁寧な施工方法の採用	長期耐久性の確保 に資するもの
橋梁	・ 損傷初期段階での対応として、鋼桁の防食（塗装塗替え、タッチアップ）、 コンクリートのクラック補修、劣化防止対策、洗堀防止工等 ・ 改築・更新において、より高品質な材料や丁寧な施工方法の採用	
土工	・ 損傷初期段階での対応として、表面被覆、排水処理等 ・ 改築・更新において、より高品質な材料や丁寧な施工方法の採用	



Japan Expressway International Co., Ltd.

31

6.1 過年度研修のモニタリングのフォローアップ



1. 目的

課題別研修「橋梁維持管理」のうち、短期モニタリング対象となった研修員に対して、アクションプランの実施状況や研修で取得した知識・技術等の普及・展開状況等をモニタリングし、今後の普及・展開に向けた現地での支援活動を実施することを目的とした。

2. 対象国

チュニジア、ソロモン諸島

3. 短期モニタリング

ソロモン諸島（2016年実施済み）

チュニジア（2017年実施済み）

4. 実施方法

中期モニタリングは現地で予定していたが、コロナ禍による影響により、現地での調査が困難であることから、活動内容を変更し遠隔により、研修生、上司へのインタビュー、橋梁維持管理セミナーの開催に変更した。



Japan Expressway International Co., Ltd.

32

6.1 過年度研修のモニタリングのフォローアップ^o

✓ 研修員に対するヒアリング

	研修生	アクションプラン	短期モニタリング結果	中期モニタリングインタビュー結果
ソロモン諸島	3名 ・橋梁維持管理研修(2015年度) ・橋梁総合(2013年度) ・道路アセットマネジメント(2019年度) 組織 Ministry of Infrastructure Development (MID)	アクションプランA 橋梁データベース・維持管理マニュアルの整備 アクションプランB 維持管理機器の整備	橋梁台帳及びデータベースの整備済み 省内での合意はとれたものの進捗はなく、予算確保のための内部プロポーザル作成に関する技術指導	✓ アクションプランA、アクションプランBともに短期モニタリング以降の進捗なし ✓ 他研修員についても、課題別研修帰国後にアクションプランの発表を行い、部内で共有している



6.1 過年度研修のモニタリングのフォローアップ^o

✓ 研修員に対するヒアリング

	研修生	アクションプラン	短期モニタリング結果	中期モニタリングインタビュー結果
チュニジア	3名(上司含む) ・橋梁維持管理研修(2016年度) ・橋梁維持管理研修(2018年度) ・General Director 組織 General Directorate of Bridges and Roads (DGPC)	アクションプランA データベースの改善 アクションプランB 定期点検の改善 アクションプランC 橋梁点検者能力向上	アクションプラン見直し 橋梁維持管理要員の能力強化 維持管理マニュアル(検査・診断・修理)の作成 ・BMSの開発 ・機器の調達	✓ 短期モニタリング時にまとめられた要請書はJICAへ提出済み ✓ 技術協力プロジェクト展開に向けて協議中。 ✓ 2018年度橋梁維持管理研修に参加した研修員が作成したアクションプラン1) 鋼橋の点検マニュアルの整備、2) データベースの実現化、3) 目視点検トレーニングの進捗なし ✓ 橋梁維持管理に関する部署の新設予定 ✓ 技術協力プロジェクト実施に向けての準備実施中



6.2 道路AMセミナー（ソロモン諸島・チュニジア）

	ソロモン諸島	チュニジア
日時	5月21日（金）13:00～16:00	3月30日（金）09:00～13:00
参加者	19名 Ministry of Infrastructure Development (MID), Contractor, Consultant, JICA HQ, Solomon Islands Office, Nagasaki University, etc.	48名 General Department of Bridge and Roads(DGPC), University, Contractor, Consultant JICA HQ, Tunisia Office, Gifu University, etc.
内容	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MID会議室に集合し実施。全19名が参加し、活発な討議がなされ、MID局長から大変有意義なセミナーであり、継続的な支援要請があった 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 先方からの要望により、本省や地方局の維持管理に関わる技術者、コンサルタント、コントラクター、大学関係者が出席 ✓ 非常に活発な質疑応答がなされた。点検手法やAI技術、大学とのパートナーシッププロジェクトや長期研修員プログラムに高い関心を示していた。全ての内容が非常に役立つもので、維持管理に関してより理解を深めることができたとのコメントがあった



6.3 中期モニタリング結果

	結果概要
ソロモン諸島	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 研修生は、橋梁維持管理に対する意識も高く、日本で学んだ知識を基に橋梁点検を実施し、新卒のエンジニアに対してトレーニングを実施している ✓ 橋梁点検は、課題別研修で共有されたInspection Formを活用している ✓ 維持管理技術移転について日本の支援の強い要請あり ✓ 現在ベイリー橋が多数あり、直ちにすべての橋梁を永久橋に架け替えることが困難であることから、簡易橋の維持管理手法の支援が必要である
チュニジア	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既にJICAへ技術協力プロジェクトの要請書が提出されており、橋梁維持管理の新組織設立の準備中 ✓ 30年前に建設された橋梁の維持管理の必要性に直面している。特に鋼橋については実績がなく、知識不足を認識しており、技術者育成に係るJICA協力を希望している ✓ BMS整備について、過去の資料が存在しない橋梁が多数あり、データ蓄積が困難な状況である。図面の復元等、データを保存、蓄積していくことが必要である ✓ 日本の援助で建設されたラデス・ラ・グレット橋は、マニュアルも整備され、点検モニタリングも実施されているが、その他の橋については損傷状態を把握して維持管理していくことはできていない状況であり、今後の橋梁維持管理体制の構築が求められている



6.4 今後の支援・モニタリング活動

1. 今後の支援提案
 - ・研修終了時のアクションプラン内容見直し
 - ・持続的な支援
 - 専門家による助言
 - セミナー、ワークショップ等の提供
 - 技術協力プロジェクトの実施
2. モニタリング活動
 - ・対象国を広げ持続した短期・中期モニタリングの実施
 - ・長期モニタリングの実施

道路AMセミナー状況（ソロモン諸島・チュニジア）



ソロモン諸島

Japan Expressway International Co., Ltd.

チュニジア

37

7.1 他ドナーとの意見交換

(1) ADBとの道路AMIに関する意見交換

日時	2020年9月8日（火）14：00～15：50	
会議方法	Web会議	
出席者	ADB本部	Michael Anyala, Ritu Mishra, David Fay
	ADB consultant	Cornie
	JICA	金縄参事役他
	JEXWAY	岡本部長他

(2) 世銀との道路AMIに関する意見交換

日時	2020年12月9日（水）16：00～17：20	
会議方法	Web会議	
出席者	世銀	Binyam Reja, Jen Jung Eun Oh
	東京大学	長井准教授
	岐阜大学	木下准教授
	土木学会	信田上席研究員
	JICA	金縄参事役他
	JEXWAY	岡本部長他



Japan Expressway International Co., Ltd.

38

7.2 他ドナーとの意見交換（アジア開発銀行）

【ADBの考え方】

- ✓ ADB加盟26か国への調査から維持管理に関する課題として一番は「財源の不足」、続いて「不適切な維持管理」、「過積載車両」であった
- ✓ ADBは加盟国インフラを強靱なものにしたいと考えており、日本の技術をもっと知り、適用できそうなものは取り入れたいと考えている。特にデジタル技術の適用を視野に入れており日本の新技術にも期待している。JICAと連携して取り組みたい
- ✓ ADBでは道路AMIに関するTechnical Assistantプログラムとして、政府機関の上層部をターゲットとした研修やトレーニングを計画している
- ✓ 道路AMの成熟度評価モデルを開発中で、自己評価と第三者評価ができるようにしたいと思っている。そして、各国の道路AMの成熟度と将来目標を考慮することにより、将来の支援のための課題を把握し、優先的に実施すべきことは何かを明確にしたい
- ✓ ADB本部の活動以外にCAREC(Central Asia Regional Economic Cooperation)やSASEC(South Asia Sub-regional Cooperation)などのADB加盟国内のグループが独自に道路AMを推進している。それらは道路AMIに関するベストプラクティスの共有やワークショップ、研修プログラムも実施している

7.3 他ドナーとの意見交換（世界銀行）

【世銀の考え方】

- ✓ 過去に様々なキャパビルを実施してきたが、今後は個人ではなく組織のキャパビルに重点を置き持続可能性を高めたい。研修センターを支援し技術者を教育することも視野に入れている。支援プログラムについてJICAとも協働を図りたい
- ✓ 先進技術や高度知識を得て、ワークショップ、ウェビナー、出版物、報告書を増やし世銀を交通セクターの先進技術を牽引する地位に押し上げ、新しい方向性を議論できる存在に高めたい
- ✓ 多くのドナーの資金を集約し、特定のテーマについての研究や分析を協働で進めるよう検討している
- ✓ 外部機関とのパートナーシップを重視している。IRFやPIARC、各種大学とMOUを締結し協働体制を構築している
- ✓ WBIは、過去に数々の研究や分析を行い膨大なデータが蓄積されている。それらのデータを取りまとめアクセスしやすいようにポータルサイトなどを作る予定である
- ✓ JICAが実施している長期研修生受け入れや、紹介のあった岐阜大学とザンビア大学との連携は非常に良い取組みである。どの分野や地域でJICAとキャパビルを協働できそうか教えてほしい。世銀は多くのプロジェクトを実施しているし、知識センターのようなものを設立する資金の提供も可能である

8.1 米国の道路AM（法制度）

- 政府は5~6年単位で交通法案を制定し、年間7兆円規模の予算を確保。そのうち3/4は道路関係補助金として各州に配分し政策を主導している(右図)
- 法案の中の国家目標の一つに「高速道路を良好な修繕状態に保つこと」が挙げられる(右下図)
- 政府は舗装と橋梁に関するパフォーマンス指標や目標を設定、各州の進捗状況をモニタリングしている
- 政府は各州に対して下記内容を含むアセットマネジメント計画を策定することを要求している
 - ✓ 国道の舗装・橋梁に関するアセットの現況
 - ✓ アセットマネジメントの目的と指標
 - ✓ パフォーマンスギャップ
 - ✓ ライフサイクルコストマネジメントとリスクマネジメント
 - ✓ 今後10年間の財務計画、投資計画
- 上記アセットマネジメント計画策定においては、舗装と橋梁の劣化モデルを構築し、ライフサイクルコストを最小にするよう検討することを連邦規則により定めている



米国の交通法案（陸上交通投税法）の予算額推移

- ◆ すべての道路において交通死傷者を大幅に低減
- ◆ **高速道路を良好な修繕状態に保つ**
- ◆ 高速道路において大幅に交通混雑を解消
- ◆ 陸上交通機関の効率化
- ◆ 貨物輸送ネットワークを改善し地域の経済発展に寄与
- ◆ 環境の保全
- ◆ プロジェクト実施遅延の減少

交通法案における米国の道路政策の目標



Japan Expressway International Co., Ltd.

8.2 米国の道路AM（管理指標）

(1) 舗装の管理指標

- ✓ 1~2年ごとに各州において舗装の路面性状調査を実施。連邦基準として160m（1マイル）単位でR、わだち、ひび割れ率から舗装状態を評価（Good, Fair, Poor）
- ✓ 連邦政府は最低基準（高速道路はPoorの割合が5%以下）を設定しているが各州は国の基準に上乗せして独自に州レベルで管理指標や管理基準を設定
- ✓ 事例として、オレゴン州の過去10年間の舗装状況の推移を右下図に示す。Poorの割合が減少傾向にあるもののGoodの状態は同等あるいは若干減少気味

舗装の管理指標

アスファルト舗装	単位	道路状態		
		Good	Fair	Poor
IRI	mm/m	<6.0	6.0-10.8	>10.8
わだち	mm	<5	5-10	>10
ひび割れ	%	<5	5-20	>20

※区別評価はGood⇒3指標Good、Poor⇒2指標以上Poor、Fair⇒左記以外

(2) 橋梁の管理指標

- ✓ 2年に一度、連邦政府の基準に従い橋梁を定期点検（NBI Condition Ratingによる）
- ✓ 連邦政府は最低基準（Poorの割合が10%を超えない）を設定しているが、各州は国の基準に上乗せして独自に州レベルで目標を設定
- ✓ 事例としてコロラド州の橋梁状況の推移を真中下図に示す。Poorの橋梁は減少傾向であるが、Goodの橋梁も大きく減少

橋梁の管理指標

評点	評価	備考
7-9	Good	(Poorの状態)
5-6	Fair	4:悪い, 3:深刻, 2:危機的, 1:利用不能間近, 0:利用不能
0-4	Poor	

※評価判定は床版、上部工、下部工の評価の内最低評価を採用

連邦政府による橋梁の最低基準

指標	国の基準
Poor状態橋梁の床版面積	10%を超えない
Good状態橋梁の床版面積	-



高速道路の橋梁状態経年変化（コロラド州）

連邦政府による舗装の最低基準

国道	状態	国の基準
高速道路	Goodの割合	-
	Poorの割合	5%以下
高速道路以外の国道	Goodの割合	-
	Poorの割合	-



オレゴン州国道の舗装状態の推移



Japan Expressway International Co., Ltd.

8.3 米国の道路AM（舗装予防保全）

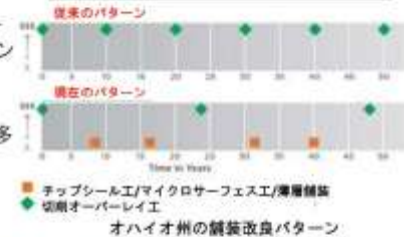
舗装/橋梁とも悪い箇所から順番に補修するのではなく、損傷状態に適した対応策を採用し、予防保全を考慮した構造物の長寿命化を図っている

(1) 舗装の維持管理

- ✓ 従来の舗装修繕は定期的に切削オーバーレイを繰り返して実施することで、要求水準を確保してきたが、近年チップシール工などの簡易な工法を早期の段階で実施し、切削オーバーレイの施工頻度を低減させコスト削減を図っている
- ✓ ワシントン州では交通量が少ない路線においてアスファルト舗装によるオーバーレイに代えて、チップシール工（BST舗装）を採用、チップシールコンバージョンと呼んでいる（平均耐用年数はチップシール7年、オーバーレイ15年だがチップシールは1/3の施工費用）
- ✓ オハイオ州でもチップシール、マイクロサーフェス、薄層舗装（Thin overlay）を多用することにより、オーバーレイの施工頻度を低減（従来の10年程度⇒24年程度）させている

ワシントン州の舗装構造別高速道路延長

舗装の種類	ワシントン州の道路	
	延長（レーン・マイル）	割合
アスファルト	9,166	49%
チップシール	7,069	38%
コンクリート	2,444	13%
その他	20	0%
合計	18,699	100%



フォグシール工



チップシール工



マイクロサーフェス工



薄層舗装

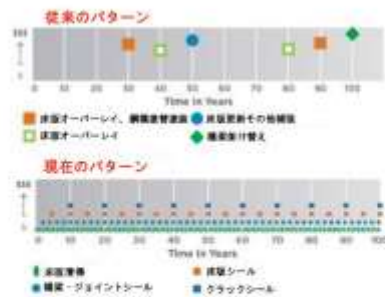


Japan Expressway International Co., Ltd.

8.3 米国の道路AM（橋梁予防保全）

(2) 橋梁の維持管理

- ✓ 従来は床版の補修や更新を繰り返す方法をとっていたが、近年は支承部や橋面部の洗浄、橋面のひび割れ注入などの予防保全の処置を早期段階で実施し、床版の補修や更新等の大規模改修工事を出来るだけ先延ばししている
- ✓ オハイオ州では左下図に示すように、従来50年単位で床版取り換え、100年で橋梁架け替えを行っていたものを、1~2年単位での洗浄、数年単位でのジョイントやクラックシール注入を繰り返すことにより100年以上の橋梁寿命を期待
- ✓ ミシガン州の橋梁の状態評価の推移を真中下図に示す。Good⇒Fairが7.8%に対して、Fair⇒Goodが1.2%と低くなっている。上記に示す予防保全を実施することによりバランスさせようとしている



オハイオ州の橋梁維持管理のパターン



ミシガン州橋梁の状態評価の推移（2021年予想）



Spring Flushing
支承部洗浄



橋面部洗浄



Crack filling
Cyclic: 1-5 year
interval
橋面ひび割れ注入



Japan Expressway International Co., Ltd.

2021年5月10日

JICA

社会基盤部

運輸交通グループ 第一チーム

議事録

日時：2021年5月10日（月）13:30～15:10
件名：道路アセットマネジメントプラットフォーム 第3回国内支援委員会
出席者
別紙1の通り
場所：オンライン会議

1. 内容

(1) 道路アセットマネジメント評価手法検討状況の報告

【長井委員長】

ご説明ありがとうございます。これからこの説明内容の方向でラオス、ブータン、ザンビア、やや遅れて、タイの調査をするというところでよろしいか。

【JEXWAY】

（まだ今年度の4か国のインタビューは実施しておらず、ウェブで行うと調整されたので）これから4か国のインタビューを5月中下旬から、この評価指標を用いてウェブにて実施する予定で、現在アポ取りを進めている。

【藤木委員】

舗装、土工、橋梁の技術分野で全体の3/4を占めている。技プロでは具体的な現場の作業、プロセスを高度化していくことに重点を置いた研修が行われていると思われ、それに対応した評価表となっているのではないかと。評価する側としては日本の技術そのものが適切に評価されることに配慮している。

一方、管理運営部分をもう少し厚くしても良いのではないかと。あまり具体的になっていないこともあり今後の課題である。技術の現場と管理運営部分をいかにつなぐか。日本国内では公的な道路管理者が適切に取り組んでいると思うが、途上国で適切にできているかどうか、できていないのであれば、それを可能にするような研修の方法プラスそれに対応した評価の方法を充実させる必要があるのではないかと。

【長井委員長】

技術と制度（マネジメント）がどの程度繋がっているか確認が難しいところもあるが、うまく抽出出来そうところや、インタビューでうまく吸い出せそうところはあるのではないかと。

【JEXWAY】

設定されている評価項目は、実際のオペレーションが上手くいっているかどうかという

点で設定している。オペレーションイコールマネジメントと理解している。オペレーションが上手く回っているかどうか、今まで現地にてヒアリングをしているが、彼らにとっても設定評価項目がフィットし、よく腹落ちしているので、明確な回答が得られやすく良かったと思っている。

一方、マネジメントの繋がりという点では、もう少しスマートな部分もあると思うが、どちらかと言うと現地オペレーションに偏った評価になっている。ご指導いただきながら改善させて頂きたい。

【長井委員長】

技術的な制度、研修システムなどが、全体を回すためにどのくらい繋がっているか、うまく引き出せればよいと思う。

【古木委員】

JICAのマネジメントシステムを新型コロナ事例に例えると、病床数、医者数、看護師数が足りるのか等で、非常に緻密なもの。一方、患者が減ったのか、重傷者どうなっているかというアプローチ、わかりやすく言うとIRIの向上などパフォーマンスからのアプローチをプラットフォームとして考えてはどうか。コストがこれだけ下がったものの維持管理水準はこれだけ良くなった等、パフォーマンスからのアプローチを組み立てられたら、JICA現場も仕事がしやすくなるのではないか。

国内でも、長野県の維持管理システムの事例は、パフォーマンスを最終的目標にあげ、中の因果関係を全部組み立てるマネジメントとしており、感銘を受けた。ご検討いただければと思う。

【長井委員長】

パフォーマンス、効果について、結局、コストがどれだけ下がったか、物がどれだけ安全になったか、管理者の手間がどれだけ減ったかなど、なかなか難しいと思われる。

【古木委員】

もう1点付け加えますと、ADBの調査報告書を拝見したところ、参加加盟国の最大の課題は予算。お金が回るかどうか、効果があるかどうかを、政治サイドや財務当局は見ていると思われる。それに対処できるためのパフォーマンス、投資したら何が良くなったのかという指標を技術サイドで考えないと、なかなか予算は回ってこないのではないかと。

【長井委員長】

現場の制度とどれくらい直接繋がっているかは確かに難しいが、今回の調査も最後は出口としてどこまで繋がるかを意識し、取り纏めや分析において考慮して頂きたい。

【JEXWAY】

今回の業務スコープは、道路アセットマネジメントの観点から抜けているところ、弱いところを明らかにし、その支援策を提案するものと理解している。弱いところを分かったうえで、それを強化する支援策にて、その部分のパフォーマンスをあげていく、個別の技プロコンサルタントがその部分を担当するという理解をしていた。

【長井委員長】

直接、今回の調査がその方向に繋がらないと思うが、最後の大きな目標としては、安全をよくする、コストを下げる、手間を省く、そういうところがあれば相手国もやっついこう思うようになるので、そのあたりが肝になればと思う。

【JEXWAY】

マクロ的にこれを実施すると何かがよくなるというところか。例えば、橋梁や土工でこれが抜けているので、これを充実させ（JICAのレベル3を目標にしているのだが）、レベル3になるとこんないいことがあるということか。

【長井委員長】

幅を広げ研修技術があると、上の方の判断が変わる、マネジメントがもっと上手く回る、トータルコストが下がる。もう一サイクル回さないと、効果出ないところもあるが、そういうところが明らかになれば良いのではないか。今回の調査は基礎的なところなので、更にそこまで繋がるようなアイデアがあればと思う。また、どれくらい繋がっているか、程度がわかればと思う。

【JEXWAY】

技プロのアウトプットで求められるところがこの評価項目で網羅されているか、そんな視点で改めて見てみたい。ありがとうございます。

【大島委員】

今回、監視項目を追加した目的、意図について教えてほしい。

【JEXWAY】

現状を把握せずに改善点を見つけにくいのではという意図で、まず現状把握の1項目として加えている。

【大島委員】

中身を見ると、交通量、気温等の項目が入っているが、監視のイメージは、対策が十分でない時にそれを補えるよう、状態に応じて、点検の頻度を上げるなど、日常的に行う作業だけでなく、実態に合わせて頻度や確認をあげて対応していくのが、監視と想定しているが、いかがか。

【JEXWAY】

対策検討のための点検・診断の頻度の増減は点検・診断の中で考えればよいが、対策が必要なところをどう改善していくかは、気温、湿度や降水量等の条件が点検の結果と照らしてどうすればよいかに関ってくるので、そういう意味の基礎的な項目をモニタリングと考えている。（大島委員が）おっしゃったのは、まさに点検と診断の話ではないか。点検と診断の結果をどうするか、原因は何か突き詰めるにしても、構造物が置かれた状況を把握するにはモニタリングが必要。例を挙げた方がわかりやすいので挙げると、床板が劣化して、裏から見てひび割れが進行している時、何が原因かと考えると、気温・風雪等あると思うが、その他にも過積載や大型車交通量が多くなった等で耐荷力がもたなくなっている等の原因が考えられる。そういった基礎的な項目を把握するためにもモニタリングが必要と考えている。

【大島委員】

状態の把握と言うより、環境作用の確認。外的要因の確認をしているということで理解した。ありがとうございます。

【古木委員】

補足ですが、今回 TOR に入っているかは JICA で議論しているのでお任せしますが、現場サイドでは、海外のカウンターパートと話をする、予算が無いとかの話になる。ならば、特定の道路をモデルとして IRI をどの程度にする、そういう議論をして、目標を定め作業している現場があるかもしれない。ベストプラクティスを集める等、そのような方向なら、プラットフォーム側ですべて指導するのではなくてもよいのではないか。

【JEXWAY】

海外に行く際、(彼らが) 自信があるところ、標準的なところを深掘して情報を収集していく。

【長井委員長】

良いところを吸い出すのは大切。ありがとうございます。

(2) 及び (3) 国内動向調査及び課題別研修「道路アセットマネジメント研修」の 2020 年度実施報告

【長井委員長】

ありがとうございます。前半の国内調査について、もう少し直接的に海外展開につながる視点などはあるか。新潟の事例のタブレット端末による点検については、既に JICA の中でも海外展開しており、国内の方が早いというものでもないのでは。日本で行っていることで何を出していけばよいか教えて頂けないか。

【IDI】

新潟市のポイントは、管理区分を設定しており、道路ネットワークの重要度、橋梁・構造物特性の視点を含め管理している資産を整理し、最終的にコストや投入リソースの適正化になるのかどうか、管理区分を設定しながら動かせる仕組みを作っている。これが研修の中で、コストの課題、体制の課題などの1つのヒントになるのではないか。技術については、先行している点検アプリ、設備機材、データベース等あるので、これから導入したい国があれば、事例として日本の知見が導入出来るのではないか。

【長井委員長】

後半の研修に参加させて頂き、期間の短かさ、演習に難しさを感じた。今後どうしていけばよいか、ご意見あれば教えて頂きたい。

【IDI】

今回初めてのリモート、かつライブで、講師の先生方にご配慮いただいたが、5日間は短いかと。一方、長すぎると先方の国から派遣が出来なくなる。リモートなら期間を伸ばしたり、参加者を増やせたりとハードルが低くなるので、相談しながら、次年度はもう少し期間を伸ばすとか、カリキュラムも押し込んだ形ではなく、コミュニケーションや演習に時間をかけるスケジュールを考えたい。

【長井委員長】

演習も5日間連続ではなく隔週にするとか、宿題を出して演習してもらおう等、フレキシブルに考えてもらえればうれしい。ご検討頂ければと思う。

【藤木委員】

国内の取組みの中で土木学会の取組みもご紹介頂いた。昨年度に「アセットマネジメントの舗装分野への適用ガイドブック」という書籍が発行されている。国内の実状も踏まえたうえで、国際標準のフレームワークに則って作られており、国際分野を含めて活用が期待される。ぜひ活用をご検討いただければ。

【古木委員】

課題別研修の道路維持管理は、数週間の長さで行い、レクチャーはあらかじめビデオで撮って1時間で終わらせ、レポートは1週間以内に出させるなど、非常に時間をかけたやり方をしている。参考になるのでは。

【長井委員長】

期間設定の工夫の仕方はあり、オンラインなので隔週で行うとか、伸ばすなど選択肢がある。いろいろ考えて頂ければと思う。

(4) JICA留学セミナーin2020 開催報告

【長井委員長】

JDSの学生は道路関係の方が。それとも幅広い分野からか。

【小柳課長】

道路関係に必ずしも拘っていない。インフラ関係・土木系の方も参加されている。

【長井委員長】

皆様実務者なので本当に意義が高い。現場見学会は人数に限られるので、見学会に戻られたとしても、こちらは、ぜひ続けて頂ければと思う。

【藤木委員】

長井委員長のデータ管理の講義は受講者の皆様からの関心が高かったとのこと。これはアセットマネジメントに対する関心が高いからか。(古木委員からお話があった) 予算要求との関連、あるいはマネジメントのPDCAも含め、すべてデータマネジメント、情報マネジメントに関連する。直ちには難しくても、評価ツール、評価の方法の中にデータ管理の項目があっても良いのではと思う。

【長井委員長】

点検データを使い将来を予測し、予算がこれくらい必要だと予測し、財務に対して予算を確保するという、日本の実務で行っていることを紹介した。計算は難しくないの、点検結果をしっかりとまとめれば、良いことがたくさんあると話をしているところ。上位概念に繋がるまでは行っておらず、あるデータを活用して予算確保するという話までである。将来予測の計算は複雑でありそこまでしなくても出来る。出来るかもという興味を持ってもらえたのではないか。

【藤木委員】

正に基本を押さえるところ。現場のデータ管理から徐々に上位のマネジメントへと発展

していけばよいのでないか。

【長井委員長】

今年度も引き続き実施予定でよろしいか。

【小柳課長】

実施予定である。玉名市、エコワークさんからは留学生のインターンの受け入れを現在検討して頂いている。発表者側、聴講者側にとっても相互にwin-winの関係になると思う。

(5) 全体を通して

【信田委員】

2012 笹子トンネル天井版落下事故以来、我が国の中でもインフラメンテナンスの重要性が脚光を浴びて、社会問題化した。技術開発や制度の改築など様々な活動が進められてきているが、ここに来てコロナの影響があるかもしれないが、具体的に、国内においても、(メンテナンスの実装が必要だ、大切だという)メンテナンスの重要性に関する関心が少しずつ薄れてきているとの懸念がある。学会として再度問題を提起する観点から、6月に新しく声明を出すこととした。声明の中では、海外展開の重要性についても、改めて訴えている。ぜひ学会のHPをご覧ください。

関連情報になるが、内閣府 PRISM 事業の成果として、国交省より地方自治体向け維持管理に係る新しい技術の導入の手引きが出された。アセットマネジメント調査にある通り、海外展開できる技術は、我が国の地方自治体にも参考になると考えられる。国土交通省の技術導入の手引きの考え方は、将来の技プロへの投資に向けての参考資料となるかと思う。既に国土交通省総政局から手引きが公開されている。

【長井委員長】

学会としても、PRISMの国内展開が滞っているところをもう一度エンジンかけようというところがあり、そこは海外展開とセットとなるとところが多い。学会としても情報提供差し上げたい、引き続き意識してほしい。信田委員ありがとうございます。

【大島委員】

これまでは国内で開発された技術を海外へ展開するという事かと思うが、海外を大前提にし、海外で使うことをターゲットにした技術を大学や研究機関が開発し、日本に逆輸入する。そのような視点の方が重要ではないか。更にそういったことを学会で評価するためには、土木学会として例えば開発関係の論文集のセクションを作り、学会としても評価する体制を今後ぜひ作って頂ければ。

【長井委員長】

丁度国内向けにそのような論文集を作る話があがっている。

【信田委員】

大島委員が言われる話は、今後の取組みとして重要だと思う。学会から発信予定の声明の中で、インフラメンテナンス技術の海外展開の方向性については、日本の技術・システムを移転するという時代から、海外の現場を新たな土俵として、日本の技術を検討す

る、データを取る、マネジメントを研究する、現地研究スタッフ・技術者と共同して研究し、その成果を国際的に通用するものとしてまとめる。それを踏まえて、国際標準化を目指す。そのような役割・方向性を志向すべきではないかという議論をしているところである。大島委員には学会の活動にも関与頂けることとなっており、是非、ご尽力を賜りたい。

【長井委員長】

土木学会では、インフラ技術を海外展開するため研究助成を2年前から実施しており、十数件が採択されている。JICAとの連携を強くしているような研究助成を実施し、大学が維持管理技術を海外で適用してみるということも進めている。評価されるためにも、委員の方に、声を上げて頂ければと思う。

【古木委員】

同感です。現地ニーズに合った技術を日本なら開発出来る。付け加えてのお願いになるが、維持管理の視点あるいは維持管理の現場にいと、どうしてこんな設計にしているのか、そのような場面に遭遇する。アジア、アフリカでも交通安全上おかしいと思われる設計もある。このプラットフォームですぐに出来るかわからないが、問題意識として共有すればよいと思う。維持管理の視点からみて設計や施工にフィードバックすべき技術を何かの機会に募ってみたら良いと思う。(そうすれば)現場に行く人達が単に受け身で維持管理するのではなく、よりクリエイティブな技術者が増えるのではないか。

【長井委員長】

ありがとうございます。教育も含めて進めていき、研修等でデータ活用の重要性を伝えていけば、現場でとったデータをフィードバック出来、新しい設計施工にもっていくことが出来てくると思う。プログラム全体で進めていければと思う。

以 上

道路アセットマネジメントプラットフォーム 第3回国内支援委員会

出席者名簿

委員長	長井 宏平	東京大学生産技術研究所 准教授
委員	藤木 修	一般社団法人日本アセットマネジメント協会 理事
委員	大島 義信	株式会社ナカノフード建設 顧問、長崎大学 客員教授
委員	信田 佳延	公益社団法人土木学会 上席研究員
委員	古木 守靖	株式会社建設技研インターナショナル 特別技術顧問
事務局	天田 聖	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 部長
	小泉 幸弘	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部運輸交通グループ 次長
	小柳 桂泉	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部運輸交通グループ 第一チーム 課長
	鈴木 雅弘	独立行政法人国際協力機構 社会基盤部 運輸交通グループ 第一チーム
	仁藤 健	同 上
	富重 博之	同 上
	和地 敬	同 上
	高橋 雅宗	同 上
	吉岡 七輝	同 上
	岡本 晃	日本高速道路インターナショナル株式会社
	森田 雅巳	同 上
	児玉 知之	同 上
	笠松 弘治	同 上
	長尾 日出夫	大日本コンサルタント株式会社
	長澤 源太郎	同 上
	松林 祥代	同 上
	辻 武彦	一般社団法人国際建設技術協会
	高橋 靖	同 上
	蔵元 利治	西日本高速道路株式会社
オブザーバー	所澤 光	アジア科学教育経済発展機構 プロジェクト開発・推進部

以上

道路アセットマネジメントプラットフォーム 国内支援委員会 設立趣旨

JICAでは現在、約20カ国で道路インフラの維持管理能力強化に関する技術協力プロジェクトを実施、開発途上国の道路行政を担う中核的な人材の育成を幅広く展開しており、今後の道路アセットマネジメントへの支援は、中長期的にわたって取り組むべき課題と位置付けている。

こうした状況下、JICAは2017年10月に道路アセットマネジメントプラットフォームを立上げ、道路アセットマネジメントに関する国及び高速道路会社等の国内最先端の取組から地方自治体の地域的な取組までを一元的に網羅し、開発途上国の課題へ柔軟に対応を可能とするための体制を構築した。

本プラットフォームの活動を適切かつ効率的に推進するため、その実施・検討内容について専門的かつ技術的見地からの助言を行うことを目的として、「道路アセットマネジメントプラットフォーム国内支援委員会」を設立する。

道路アセットマネジメントプラットフォーム国内支援委員会設置要領（改）

第1 設置

独立行政法人国際協力機構 社会基盤・平和構築部（以下「社会基盤・平和構築部」）が実施する道路アセットマネジメントプラットフォームに係る事業の適切かつ効率的な推進をはかるため、国内支援委員会を設置する。

第2 所掌業務

委員会は、次の各号に掲げる事項について、社会基盤・平和構築部長の依頼に基づき、専門的かつ技術的見地から助言を行うものとする。

- (ア) プラットフォーム構成メンバーとの協議に関すること。
- (イ) 各国支援計画策定、施策実施状況モニタリング・レビュー、パートナーシップの構築・維持に関すること。
- (ウ) アセットマネジメントに関する研修事業の基本方針に関すること。
- (エ) 情報発信、国内外での情報収集に関すること。
- (オ) 知見・教訓のとりまとめ・分析に関すること。
- (カ) その他必要な事項に関すること。

第3 構成

委員会は、委員長及び委員をもって構成する。

構成は以下のとおりとする。（敬称略）

委員長：長井 宏平 東京大学 生産技術研究所 准教授
委員：藤木 修 一般財団法人 日本アセットマネジメント協会 理事
委員：大島 義信 株式会社ナカノフードー建設 顧問、長崎大学 客員教授
委員：古木 守靖 株式会社建設技研インターナショナル 特別技術顧問
委員：塚田 幸広 公益社団法人土木学会 専務理事

委員長は、会務を統括し、議事を整理する。

第5 委嘱

委員長及び委員は、学識経験者、関係機関の職員等の中から社会基盤・平和構築部長が委嘱する。

委嘱の期間は、原則として、当該委員会の対象とする案件が完了するまでの間とする。なお、案件の実施期間は2019年10月から2022年9月までを想定している。

第6 開催

委員会は、社会基盤・平和構築部長が必要に応じ召集し、開催する。

機構の関係役職員は、委員会に出席できるものとする。

第7 庶務

委員会の庶務は、社会基盤・平和構築部 運輸交通・情報通信Gにおいて処理する。

改定：2021年10月12日

以上

1 道路 AM 成熟度の確認手法

- 道路 AM の成熟度は、「道路 AM 評価シート」で評価する。その評価項目の構成は、技術項目、監視、組織運営項目に分けられる（表 1）。評価項目は、大項目、中項目、小項目、細目で構成され、細目は計 219 項目となる。
- 各設問項目（細目）は原則 5 段階で評価し、最低はレベル 1、最高はレベル 5 とする。ただし、単純に有/無、実施/未実施を問う場合は、3 段階評価とし、最低はレベル 1、最高はレベル 3 とする。各設問項目（細目）におけるレベルの定義は、AASHTO:TAM ガイド（Transportation Asset Management Guide）および日本アセットマネジメント協会の共通成熟度評価基準を参考に構成する（表 2）。
- 技術協力プロジェクトでは、レベル 3 を目標として支援を進める。

表 1 評価項目と内容

評価項目（中項目）		概要
技術 6 項目 ×3 (舗装、 橋梁、 土工)	点検	舗装、橋梁、土工の維持管理に関する PDCA サイクルがうまく回っているか確認する観点で評価項目を設定 5 段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目 18 項目、小項目 58 項目、細目 183 項目 ※有/無、実施/未実施を問う一部の評価項目は 3 点を満点としている。
	診断	
	補修・改築計画	
	日常維持管理	
	補修	
改築更新		
監視 2 項目	交通状況	交通状況の監視が適切に実施されているか確認する観点で評価項目を設定 5 段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目 1 項目、小項目 1 項目、細目 4 項目
	気象・防災	気象・防災の監視が適切に実施されているか確認する観点で評価項目を設定 5 段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目 1 項目、小項目 1 項目、細目 4 項目
組織運営 4 項目	組織体制	維持管理の PDCA を支えるプラットフォームが整っているか確認する観点で評価項目を設定 5 段階評価（初期段階～ベストプラクティス） 中項目 4 項目、小項目 11 項目、細目 28 項目 ※有/無、実施/未実施を問う一部の評価項目は 3 点を満点としている。
	予算資金調達	
	入札契約制度	
	技術研修	

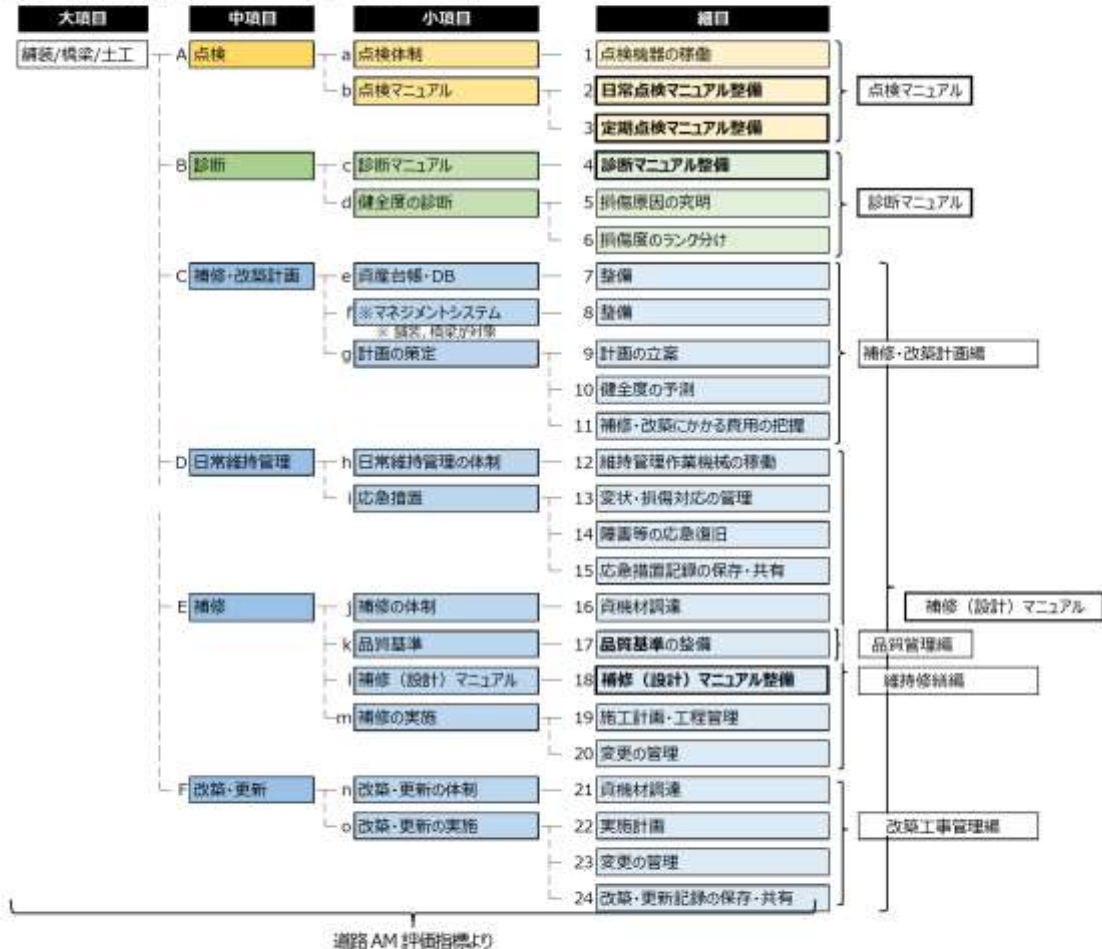
表 2 評価項目レベル定義

レベル	定義
レベル 1 初期段階	AM には効果的な技術サポートが存在していない。 点検、診断、日常維持管理、補修・改築更新が実施されていない。 交通量状況、気象防災の監視が実施されていない。組織体制、予算資金調達、入札契約制度、技術研修が整備されていない。 組織部門の縦横のコミュニケーションは殆ど無い。
レベル 2 覚醒段階	AM は基本的なデータの収集と処理が行われている。 点検、診断、日常維持管理、補修・改築更新が部分的に実施されている。 交通量状況、気象防災の監視が部分的に実施されている。組織体制、予算資金調達、入札契約制度、技術研修が一部整備されている。 組織部門の縦横のコミュニケーションは限定的である。
レベル 3 構造化段階	AM システムは組織活動の核を形成している。 点検、診断、日常維持管理、補修・改築更新が実施されている。 交通量状況、気象防災の監視が実施されている。組織体制、予算資金調達、入札契約制度、技術研修が整備されている。 組織部門の縦横のコミュニケーションはとられているが、体系化されていない。
レベル 4 熟達段階	AM システムは資源配分とコスト管理、業績管理に活用されている。点検、診断、日常維持管理、補修・改築更新が体系的に実施されている。 交通量状況、気象防災の監視が体系的に実施されている。組織体制、予算資金調達、入札契約制度、技術研修が体系的に整備されている。 組織部門間の縦・横のコミュニケーションはとられている。
レベル 5 ベストプラクティス	AM の情報技術は、より新しい、より効率的なツール及びプロセスを定期的に設計するために使用されている。 点検、診断、日常維持管理、補修・改築更新が体系的に実施され、継続的に改善されている。交通量状況、気象防災の監視が体系的に実施され継続的に改善されている。組織体制、予算資金調達、入札契約制度、技術研修が体系的に整備され継続的に改善されている。組織部門間の縦・横のコミュニケーションはとられており、継続的に改善されている。

(参考資料) 技術基準骨子の構成と説明内容

1 道路 AM 評価項目からの抽出・整理

技術基準骨子は、道路 AM 評価指標より技術基準に関連する項目を抽出し、技術基準の対象分野で整理して構成され、舗装、橋梁、土工で共通である (図1)。



道路 AM 評価指標より

図1 技術基準類に関わる道路 AM 評価項目

「点検マニュアル」、「診断マニュアル」、「補修(設計)マニュアル」の構成は、舗装、橋梁、土工で共通だが、各マニュアルで説明される内容は、材料特性や構造系等を踏まえた道路構造物の特性等の必要に応じて、さらに区分される(表1)。

表1 道路構造物の工種に応じた主な区分

大項目	区分	備考
舗装	アスファルト舗装、コンクリート舗装、ダート(砂利)、その他(特殊舗装)	
橋梁	鋼橋、コンクリート橋、特殊橋梁、下部工、基礎工、付属物	
土工	斜面(切土、盛土)、軟弱地盤、カルバート、擁壁、用・排水構造物、標識等(付属物)	

2 技術基準骨子の構成と説明内容

図1の「点検マニュアル」「診断マニュアル」「補修（設計）マニュアル」について、技術基準骨子の構成（技術基準項目）、および各項目で要求される説明内容を以下に示す。

2.1 点検マニュアル

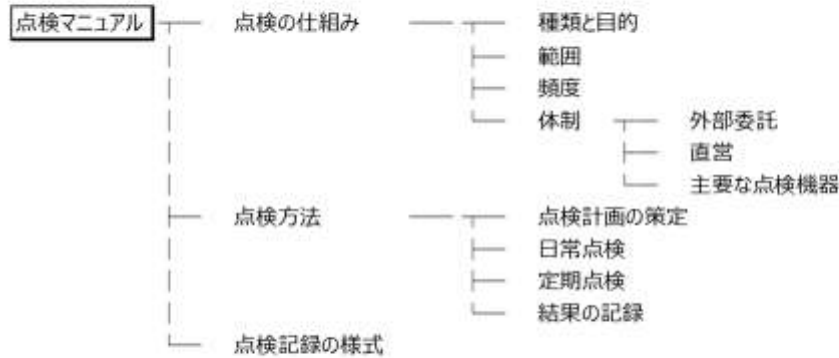


図2 点検マニュアル骨子の構成

表2 点検マニュアルで要求される技術基準項目と説明内容

項目	説明内容	備考	
点検の仕組み	種類と目的	・ 日常点検、定期点検、非常時点検の目的の相違	
	範囲	・ 対象とする路線、道路の種類 ・ 対象とする箇所、着目点	・ 対象とする箇所は、舗装、橋梁、土工の道路構造別に、目視できる範囲
	頻度	・ 道路の重要性、交通量等の対象構造物の置かれた状況、経過年数等の特徴、変状の発現（損傷）状況を踏まえて、頻度を設定	
	体制	外部委託 ・ 外部委託者の評価方法 ・ 契約文書で定められる責任、権限、内容 直営 ・ 点検体制の評価方法 ・ 能力に応じた体制	・ 継続的な改善の必要性、要求される技術レベル、点検員に必要な専門教育等まで言及 ・ 必要に応じて、日常点検と定期点検で分別して整理
点検方法	主要な点検機器	・ 外観・形状に必要な機器 ・ 性能の調査に必要な機器 ・ 稼働・管理	・ 性能の調査は、現場と試験室で分別稼働・管理では、操作方法、保管、校正など取り扱い上の注意を説明
	点検計画の策定	・ 設定される頻度に基づき、組織体制、予算、数量等を踏まえて、点検計画を策定 ・ 日常点検は、週または月単位で実施 ・ 定期点検は、年単位で実施	・ 日常点検は、1週間～6か月程度以内のローテーション ・ 定期点検は、3～6年程度以内のローテーション
	日常点検	・ 目視、画像（適用可能な場合）を用いた方法 ・ 詳細調査または追跡調査が必要な場合	・ 詳細調査は、定期点検で言及
	定期点検	・ 目視、器具や画像（適用可能な場合）を用いた方法 ・ 変状に応じた詳細調査または追跡調査の実施判断とその頻度	・ 詳細調査の実施判断とその頻度は、対象国の資機材の調達状況に応じて設定 ・ 詳細調査の実施方法（マニュアル）は、付録または別途で可
結果の記録	・ 保存、共有、更新の仕組み ・ 記録の日常点検から定期点検への継承 ・ 保存・共有が必要なデータ	・ 必要に応じて、道路マネジメントシステム、データベースとの関係に言及	
点検記録の様式	・ 診断、補修計画に必要な事項を踏まえる ・ 点検記録の集計 ・ 定期点検では詳細調査を含む		

2.2 診断マニュアル



図3 診断マニュアル骨子の構成

表3 診断マニュアルで要求される技術基準項目と説明内容

項目	説明内容	備考	
診断の仕組み	目的	・ 診断の目的	
	範囲	・ 対象とする路線、道路の種類 ・ 対象とする箇所	・ 日常点検、定期点検の範囲と整合をとる
	頻度	・ 道路の重要性、交通量、予算、数量、損傷状況に応じ、点検との連続性を踏まえる	・ 点検との連続性は、範囲に加え、点検後の速やかな診断を含む。
	体制	外部委託 ・ 外部委託者の評価方法 ・ 契約文書で定められる責任、権限、内容 直営 ・ 診断の体制の評価方法 ・ 能力に応じた体制	・ 継続的な改善の必要性、要求される技術レベル、診断者に必要な専門教育等まで言及
診断方法	損傷原因の究明	・ 損傷原因の究明が必要な重要な部分 ・ 代表的な損傷の種類と原因、損傷に応じた対応 ・ 損傷の種類で集計（調査の作成）	・ 道路構造別に整理 ・ 詳細調査および点検調査は、損傷の原因、規模、進行可能性等が不明で、補修の必要性の判定が困難な場合、損傷箇所が箇所および影響を踏まえて実施を判断
	損傷度のランク分け	・ 補修等の必要性と緊急性の判定 ・ 詳細調査または追跡調査の必要性	
	健全度の診断	・ 健全度の診断の単位、ランク分け ・ ランク分けの根拠、(リスクに応じた)指標 ・ 損傷の種類で集計された調査の作成	・ ランク分けは4区分（以上） →健全、予防措置段階、早期措置段階、緊急措置段階
	結果の記録	・ 保存、共有、更新の仕組み ・ 保存・共有が必要なデータ ・ 記録方法	・ 必要に応じて、道路マネジメントシステム、データベースとの関係に言及 ・ 点検、診断、対策等の結果に分別
診断記録の様式	・ 補修計画に必要な事項を踏まえる	・ 点検の記録と連動させる	

2.3 補修（設計）マニュアル

補修（設計）マニュアルは、図4のように4編で編成される。2.3.1～2.3.4に、各編の技術基準骨子の構成（技術基準項目）、および各項目で要求される説明内容を示す。



図4 補修（設計）マニュアルの構成

2.3.1 補修・改築計画編

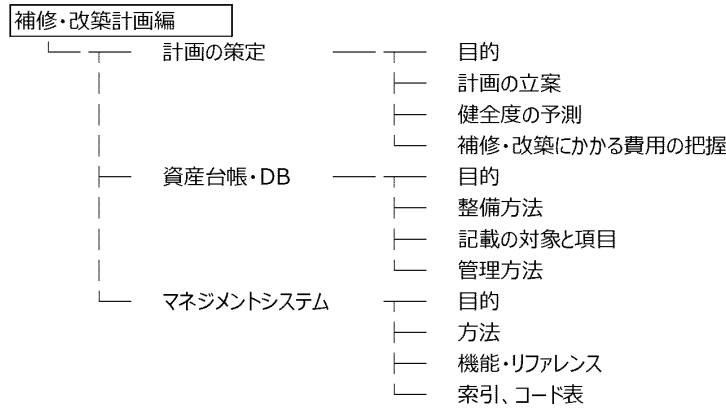


図5 補修（設計）マニュアル／補修・改築計画編骨子の構成

表4 補修・改築計画編で要求される技術基準項目と説明内容

項目	説明内容	備考	
計画の策定	目的	・ 持続可能な道路維持管理の仕組みの構築	アセットマネジメント全体の計画策定の仕組みを説明
	計画の立案	・ 対策が必要な箇所の優先順位について ・ 予防保全の導入について ・ 複数年にわたる補修・改築計画の策定 ・ 補修・改築計画を踏まえた維持管理のPDCAサイクルの構築について（必要に応じて、これに加え、さらに中長期の予算と優先順位を計画するマネジメントのPDCAサイクル、さらに長期のマネジメントシステムとしてのPDCAサイクルを各階層で改善を図る仕組み）	・ 対策の優先順位は、緊急、早期等の実施の必要性で区分 ・ 複数年：短期（2～3 年）、中期（5 年）、長期（10 年） ・ 短期（2～3 年）までがLv3 の立案に該当する。 ・ 補修・改築計画は、点検、診断、健全度の予測の結果から体系的に策定する
	健全度の予測	・ 基本的な予測方法 ・ 交通や気象等の環境条件の考慮について ・ 予防保全の考慮について ・ 健全度の診断の結果や環境条件の変化に基づく継続的な更新について ・ 健全度の予測の調書の作成	・ 基本的な予測方法は、既往の統計、点検、診断の結果等のデータに基づく ・ 環境条件の交通とは重交通量や大型車率等、気象とは降水・気温・風等の監視（モニタリング）による結果等をいう。 ・ 健全度の予測の調書の作成は、道路延長で整理。ただし、「道路延長」は、橋梁は「橋梁の数」、土工において斜面の数かわかる場合は「斜面の数」で読み替えてよい。
	補修・改築にかかる費用の把握	・ 数量算出要領 ・ 標準単価、実施計画単価の設定 ・ 積算基準 ・ 補修・改築・更新に係る費用の算出方法	
資産台帳・DB	目的	・ 本局、地方事務所が、点検、診断、対策等の結果を継続して管理し、共有できる道路資産データベースの整備	
	整備方法	・ 可能な限りデジタル化、WEB クラウド化 ・ 本局、地方事務所で相互に管理し、同時点の情報を共有できるシステムを構築 ・ 地理空間情報システム(GIS)の活用	・ エクセルのワークシートなどを含むコンピュータに記録
	記載の対象と項目	・ 舗装、橋梁、土工（斜面）等の道路構造に応じて、それらの諸元を記録・保存する標準様式、記入要領を整備	
	管理方法	・ 整備後の管理手順	
マネジメントシステム	目的	・ 維持管理のPDCAサイクルの改善を図る仕組みの構築 ・ 上記に加え、中長期の予算と優先順位を計画するマネジメントのPDCAサイクル、さらに長期のマネジメントシステムとしてのPDCAサイクルそれぞれの階層ごとに改善を図る仕組みの構築	・ 維持管理のPDCAサイクルまでがLv3の整備に該当する。
	方法	・ 舗装、橋梁等の別に構築、必要に応じて統合 ・ 維持管理のPDCAサイクル、関連するデータの共有、更新の仕組み、システムのフロー	・ 既往のシステムの運用等の必要に応じて、異なるシステム間でデータを共有できる。

第4回国内支援委員会 参考資料5

項目	説明内容	備考
	<ul style="list-style-type: none"> 点検、診断、対策等の結果ならびに資産台帳・DBに基づき、データを分析するシステムを整備 データの入力・出力の要領 	
機能	<ul style="list-style-type: none"> 健全度の予測、補修（改築・更新）の計画の立案および費用の把握を補助 他システムと互換性のあるデータ・フォーマットで入出力 	
索引、コード表	<ul style="list-style-type: none"> 機能の索引、エラーのコード表、その他システム運用に必要なデータ 	

2.3.2 維持修繕編

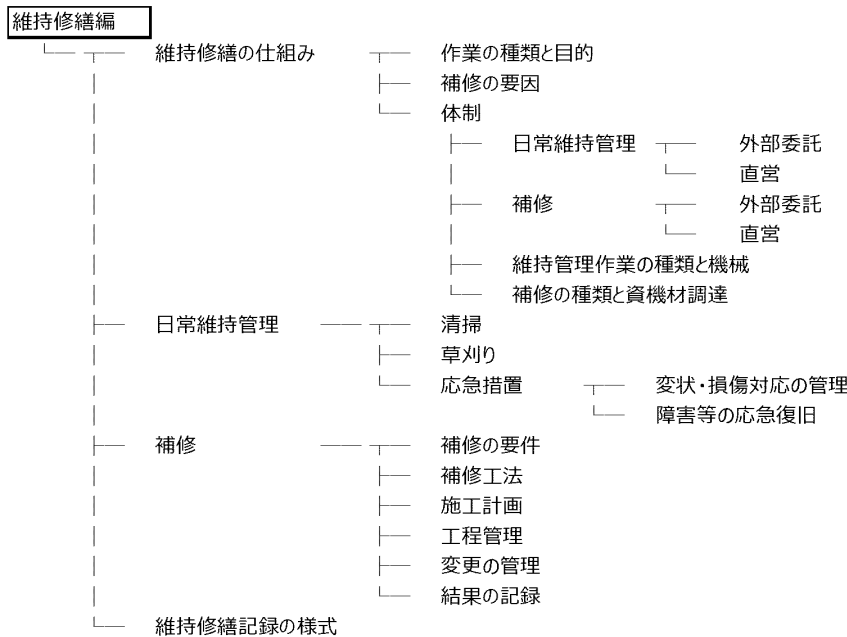


図6 補修（設計）マニュアル／維持修繕編骨子の構成

表5 維持修繕編で要求される技術基準項目と説明内容

項目	説明内容	備考		
維持修繕の仕組み	作業の種類と目的	<ul style="list-style-type: none"> 道路の機能を維持する必要性 日常維持管理・応急措置 補修 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じて事例やデータを用いる。 管理段差を問われる場合を説明する。 	
	補修の要因	<ul style="list-style-type: none"> 代表的な変状・損傷 老朽化に伴う機能低下、変状 品質不良による変状、欠陥 事故等の人為的外力による損傷 自然由来の力による損傷、変状 		
	体制	日常維持管理	<ul style="list-style-type: none"> 外部委託者の評価方法 契約文書で定められる責任、権限、内容 	<ul style="list-style-type: none"> 継続的な改善の必要性、要求される技術レベル、維持管理責任者に必要な専門教育等まで言及
		補修	<ul style="list-style-type: none"> 外部委託者の評価方法 契約文書で定められる責任、権限、内容 	
		維持管理作業の種類と機械	<ul style="list-style-type: none"> 清掃 草刈り 応急措置 	<ul style="list-style-type: none"> 清掃と草刈りの必要性について、道路機能維持、予防保全に言及 清掃の対象は、路面、橋梁、排水施設、標識

第 4 回国内支援委員会 参考資料 5

項目		説明内容	備考	
	補修の種類と資機材調達	<ul style="list-style-type: none"> 小補修（仮補修） 補修（本補修） 必要な資機材 標準的な資機材の性能・機能（積算、工程管理の標準） 	<ul style="list-style-type: none"> 小補修（仮補修）は、応急措置では規制を伴わず通行できる、突発的な変状に対する一時的な補修で、瑕疵を問われない範囲。緊急措置では通行規制を伴う（道路 AM 評価の対象外）。 本補修（本補修）は、永久的または持続的な耐久性のある補修で、予防安全を意図する補修を含む。 	
方法	日常維持管理	<ul style="list-style-type: none"> 清掃 草刈り 	<ul style="list-style-type: none"> 巡回は日常点検にて言及 	
	応急措置	<ul style="list-style-type: none"> 変状・損傷対応の管理 	<ul style="list-style-type: none"> 小補修の対象は、突発的な変状、軽微な損傷や障害等 突発的な変状は、舗装のポットホール、コンクリートの剥落、斜面の崩壊等 障害は、事故によるもの、落下物等 小補修後の措置は、経過観察や本補修の実施に言及して説明 	
		<ul style="list-style-type: none"> 障害等の応急復旧 	<ul style="list-style-type: none"> 軽微な損傷や障害に対する対応 	
	補修	補修の要件	<ul style="list-style-type: none"> 資金、組織体制、資機材等 知見、調査等 	<ul style="list-style-type: none"> 知見、調査等は、地形・地質、気象、交通、環境等、適切な施工計画、工程管理を実施できる要件をいう。
		補修工法	<ul style="list-style-type: none"> 補修工法の選定方法 標準的な設計 標準的な仕様 	<ul style="list-style-type: none"> 補修工法の選定は、変状（損傷）の原因や状態に応じて説明 標準的な仕様は、性能の規定を含む
		施工計画	<ul style="list-style-type: none"> 施工計画の構成 工程の作成方法 施工計画の策定方法 標準工程 	<ul style="list-style-type: none"> 全体の施工計画は、施工体制、施工条件、仮設計画、工程、品質管理、安全管理、配慮事項等 上記で配慮事項は、土地利用等の周辺状況を含む施工条件に応じて、生活環境の保全、自然環境の保全、労働衛生環境など。
		工程管理	<ul style="list-style-type: none"> 工程管理の方法・留意点 工事進捗の管理 施工計画の見直し 	
	変更の管理	<ul style="list-style-type: none"> 補修方法の変更の標準的な判断基準と適用される補修方法 補修方法の変更に伴う工程管理 	<ul style="list-style-type: none"> 標準的な判断基準は、危険とリスクを評価し、危険およびリスクを軽減、制御、または排除できるかどうかを判断する基準 	
	結果の記録	<ul style="list-style-type: none"> 応急措置・補修後の記録方法 保存、共有、更新の仕組み 保存・共有が必要なデータ 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じて、道路マネジメントシステム、データベースとの関係に言及 点検、診断、対策等の結果に分別 	
	維持修繕記録の様式	<ul style="list-style-type: none"> 応急措置・補修工事記録の様式 点検、補修の継続的な実施に必要な事項 	<ul style="list-style-type: none"> 応急措置・補修工事後も、点検、診断、対策等の結果を継続して管理できる様式 	

2.3.3 改築工事管理編

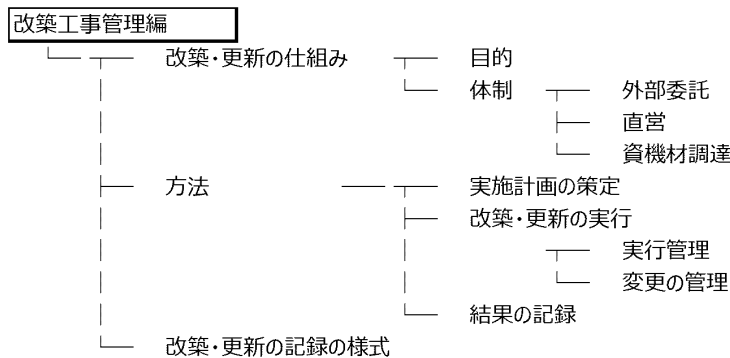


図 7 補修（設計）マニュアル／改築工事管理編骨子の構成

表6 改築工事管理編で要求される技術基準項目と説明内容

項目		説明内容	備考	
改築・更新の仕組み	目的	<ul style="list-style-type: none"> 補修と改築・更新の違い 改築・更新に求められる要件 	<ul style="list-style-type: none"> 改築・更新による建造物は、資産に計上される。 	
	体制	外部委託	<ul style="list-style-type: none"> 外部委託者の評価方法 契約文書で定められる責任、権限、内容 	<ul style="list-style-type: none"> 継続的な改善の必要性、要求される技術レベルの設定（仕様や性能）等まで言及
		直営	<ul style="list-style-type: none"> 改築・更新の体制の評価方法 能力に応じた体制 	
	資機材調達	<ul style="list-style-type: none"> 必要な資機材 標準的な資機材の性能・機能（積算、工程管理の標準） 		
方法	実施計画の策定		<ul style="list-style-type: none"> 全体の実実施計画：資金、法的な手続き上等の諸問題の解決状況、対応方針 設計諸元 概算数量と金額 実施主体、体制 工程 	<ul style="list-style-type: none"> 資金的な問題は、資金の調達、実行予算の確保など 法的な手続き上の問題は、用地買収、環境影響評価など
	改築・更新の 実行	実行管理	<ul style="list-style-type: none"> 予算管理 実行工程の管理 	<ul style="list-style-type: none"> 実行工程は、事業中であれば各施工計画を、事業前であれば実施計画をもとに作成
		変更の管理	<ul style="list-style-type: none"> 改築・更新の方法の変更の標準的な判断基準と適用される補修方法 改築・更新の方法の変更に伴う実行管理 	
	結果の記録		<ul style="list-style-type: none"> 保存、共有、更新の仕組み 保存・共有が必要なデータ 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じて、道路マネジメントシステム、データベースとの関係に言及 点検、診断、対策等の結果に分別
改築・更新の記録の様式		<ul style="list-style-type: none"> 点検、補修の継続的な実施に必要な事項 	<ul style="list-style-type: none"> 改築・更新後も、点検、診断、対策等の結果を継続して管理できる様式 	

2.3.4 品質管理編

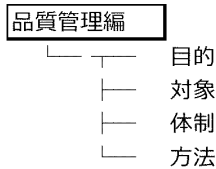


図8 補修（設計）マニュアル／品質管理編骨子の構成

表7 品質管理編で要求される技術基準項目と説明内容

項目	説明内容	備考
品質管理の目的	<ul style="list-style-type: none"> 粗雑工事の防止、耐久性の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 事例を含めて説明
品質管理の対象	<ul style="list-style-type: none"> 材料 施工過程（プロセス） 出来形 	<ul style="list-style-type: none"> 品質管理の対象の定義は複数ある
品質管理の体制	<ul style="list-style-type: none"> 試験の実施体制 試験機器の確保 品質管理指導の体制 不適切な品質管理への対応 	<ul style="list-style-type: none"> 各国の状況に応じた詳細な検討が必要
品質管理の方法	<ul style="list-style-type: none"> 材料基準 試験基準 施工基準 出来形基準 性能規定の標準 施工記録 	<ul style="list-style-type: none"> 各国の状況に応じた詳細な検討が必要

第4回国内支援委員会 参考資料5

2.4 舗装、橋梁、土工で分別された説明が必要な事象

舗装、橋梁、土工が対象とする道路構造物の特性を踏まえ、道路 AM 評価を適切に行う観点から、特に明示が必要な対象物を 2.4.1 ～2.4.3 に示す。

2.4.1 点検マニュアル

道路 AM の評価レベル3の達成までに、最低限必要と考えられる「主要な点検機器」を表8に示す。主要な点検機器は、現場で使用する機器の範囲とし、必要に応じて問題箇所マーキング道具により印を付け、写真を撮るところまで、写真や模式図を用いて説明されることが求められる。

表8 主要な点検機器

大項目	主な点検機器	備考
舗装	舗装 IRI 測定機、ポットホール測定メジャー、ひび割れ幅測定ゲージ等	
橋梁	点検ハンマー、クラックゲージ、双眼鏡、梯子、測定テープ等	
土工	岩検ハンマー、巻き尺、ポール、傾斜計、コーンペネトロメーター等	

2.4.2 診断マニュアル

道路 AM 評価で「健全度の診断」において求められる「重要な部分については損傷の原因が究明されている」について、その重要な部分となる主な事象・箇所の例を表9に示す。

表9 損傷原因の究明が必要な主な事象・箇所の例

大項目	重要な部分	備考
舗装	施工後早期に発生するポットホール	品質不良、施工不良の可能性
	表層に現れるリフレクション・クラック、	路盤以下の補修が必要な可能性
橋梁	主要部材・接合部のクラック、断面欠損、沈下、変形等の変状、著しい振動、支承変状、基礎洗堀	落橋の可能性
	床版下面で発達したクラック	床版抜け落ちの可能性
土工	のり面上のクラック、洗堀、盛土や周辺地盤の隆起、湧水有無	のり面崩落の可能性

2.4.3 補修(設計)マニュアル/補修・改築計画編

補修・改築計画編の「計画の策定」では、予防保全の導入や考慮の説明が求められる。予防保全では、長期耐久性の確保を目指して、変状(損傷)は初期段階で対応し、新規建設や改築・更新では、より高品質な材料や丁寧な設計・施工を採用することが求められるが、予防保全に関わる工種は、舗装、橋梁、土工で異なる(表10)。

表10 予防保全に関わる主な工種

大項目	主な工種	備考
舗装	<ul style="list-style-type: none"> 損傷初期段階での対応として、舗装クラック注入工 改築・更新において、より高品質な材料や丁寧な施工方法の採用 	長期耐久性の確保に資するもの
橋梁	<ul style="list-style-type: none"> 損傷初期段階での対応として、鋼桁の防食(塗装塗替え、タッチアップ)、コンクリートのクラック補修、劣化防止対策、洗堀防止工等 改築・更新において、より高品質な材料や丁寧な施工方法の採用 	長期耐久性の確保に資するもの
土工	<ul style="list-style-type: none"> 損傷初期段階での対応として、表面被覆、排水処理等 改築・更新において、より高品質な材料や丁寧な施工方法の採用 	長期耐久性の確保に資するもの

18.7 WB との意見交換資料

打ち合わせ議事録

- | | | |
|--------|--------------------------|-----------------------------|
| 1. 日時 | 2020年12月9日（水）16：00～17：20 | |
| 2. 方法 | Web 会議 | |
| 3. 出席者 | WB | Binyam Reja、Jen Jung Eun Oh |
| | 東京大学 | 長井准教授 |
| | 岐阜大学 | 木下准教授 |
| | 土木学会 | 信田上席研究員 |
| | JICA | 金縄参事役、吉岡、和地 |
| | JEXWAY | 岡本部長、笠松、他 |

4. 打ち合わせ内容

◎[自己紹介]

- 1) Binyam Reja：WB Transport Global Unit の Global Practice Manager。Transport Global Unit は 2020 年 7 月に新しくできた組織で、今後数ヶ月間は実施中の中国とモンゴルのプログラムに従事し、その後 WB 本部に戻る予定
- 2) Jen Jung Eun Oh：中国、モンゴルに関するインフラ部門のリーダー

[JICA]

- 3) 本日の打ち合わせの目的は道路 AM に関する意見交換を行うことで 90 分間程度を予定。最初に JICA から 3 つのトピックを説明、そして WB からトピックを説明した後に意見交換に入りたい

◎[プレゼン資料の説明]

[岐阜大学木下准教授]

- 4) 橋梁の AM プロジェクトに関する岐阜大学とザンビア大学における取り組みを紹介

[JEXWAY]

- 5) JICA の RAMP 技術支援調査に関する紹介

[JICA]

- 6) JICA の実施している長期研修制度に関する紹介

[WB：Binyam]

(WB の Transport Global Unit の事業に関する紹介)

- 7) この 7 月に WB で組織改定があり、Global Practice Unit が operation と knowledge の両方を担当していたものを、operation は地域・国別プログラムがカバーし、knowledge のみ担当することになった。
- 8) 我々の組織の目的はモビリティやコネクティビティに関連する先進技術や高度知識を得て、開発途上国にベストな形で提供することにある。
- 9) WB は過去数々のキャパシティビルディングを実施し、政府機関の職員への訓練を実施してきた。しかし、訓練を受けた職員が転職することも多く、必ずしも持続可能なやり方ではないことがわかってきた。そのため、個人ではなく道路機関などの組織そのもののキャパシティビルディングを行うことが大切であると思っている。大学などの力を借りることも大切である。

JICA のザンビアプロジェクトは非常に良い例だと思う。研修センターなどを支援し多くの技術者を教育できる組織にすることも必要である。どのような方法で支援するかのプログラムを JICA と共同で検討することもできる。

- 10) WB では数々の研究や分析が行われ、膨大なデータも蓄積されているが、必ずしもシステムティックに整理されておらず、データにアクセスしようと思ってもすぐにできない。我々が情報を取りまとめ、ポータルサイトなどを作りたいと思っている。この分野でも JICA と協働できないかと思っている。
- 11) e-モビリティや交通分野の脱炭素化などを基幹研究とし知識を蓄積し整理する予定だ。それらの研究を実施している大学や研究機関とのパートナーシップを組むことも考えている。地域部門とも連携を図るつもりだ。なお、我々は多くの大学と連携を深めることを考えている。例えば、フランスの Toulouse 大学とはインフラに関するワークショップを毎年開催しているし、日本のアジア太平洋大学とのパートナーシップも視野に入れている。
- 12) 知識の普及という観点から各種報告書の出版やワークショップ、ウェビナーの開催も行う予定である。特に、報告書や出版物をもっと増やしたいと思っている。WB を交通セクターの先進技術を牽引する位置に押し上げ、新しい方向性を議論できる存在に高めたいと思っている。そのことによって一部の専門家だけではなく、広く一般の人がセクターの情報にアクセスできるようになる。
- 13) 地域・国別プログラムへの支援も我々の任務である。個別プロジェクトに対する技術支援を行い、彼らのプログラムの質を向上させたい。
- 14) 外部機関とのパートナーシップを重要視している。我々は IRF や PIARC、そして各種大学と MOU を締結している。WB が外部機関とパートナーシップを締結する際の責任者は私になる予定であり、JICA が他機関とパートナーシップを結ぶ際にも支援できると思う。
- 15) 多数ドナー間基金を設立し、多くのドナーが資金を WB や他の機関に提供し、研究を進めることを検討している。テーマとしては、交通セクターの脱炭素化、大気環境の改善、包括的なモビリティ、災害からの復旧や都市の強靭化、安全な交通システム、モビリティや物流分野の変革技術などが挙げられる。日本政府や JICA が興味をお持ちであれば、更に詳細な内容を説明したい。

◎[意見交換]

[JICA]

- 16) WB では知識を普及する観点から外部関係者へのセミナーを実施しているとのことだが、日本側でも同様な取り組みを行っている。例えば、9月に道路 AM に関するウェビナーを日本の土木学会がミャンマーに焦点をあてて行っている。ウェビナーの資料は後日お送りすることもできる。

[東京大学長井准教授]

- 17) このウェビナーは主にミャンマーの技術者を対象としたものであるが、ミャンマー以外の12か国の技術者も視聴していた。我々は道路 AM に関して技術的観点とマネジメントの観点からのプレゼンを行った。これから他国にもこのような取り組みを広げてゆきたいと考えている。

[WB : Binyam]

- 18) ザンビアのプロジェクトや、長期研修生の受け入れについては非常に良い取り組みだと思う。
- 19) 一つ質問したいが、ザンビアではなぜ橋梁のみの AM なのか。道路は対象ではないのか。

[岐阜大学木下准教授]

- 20) ザンビア大学で橋梁に焦点を当てているのは、JICA が橋梁の維持管理の技術協力プロジェクトをザンビアで行っているからである。岐阜大学のメンテナンスエキスパートの対象はすべてのインフラ構造物である。我々としては橋梁だけでなく道路全般の AM を対象とすることも視野に入れている。

[WB : Binyam]

- 21) JICA はインターンシッププログラムを検討していることを言われたが、WB でも同じようなことを実施している。アフリカの学生が WB で短期のコンサルタントとしてインターンシップを開始したところだ。
- 22) 開発途上国の大学や研究機関と協働し、知識センターのようなものを作るのが次のステップではないかと思う。従来のキャパシティビルディングとは違った革新的な試みとしてのモデルとなる。

[JICA]

- 23) JICA から WB の取り組みを支援できると思う。長井先生が話されたように、ミャンマーのウェビナーの資料も提供することができる。ウェビナーでは 5 人の日本の大学の先生が講演されており、我々は国内の大学関係者からも大きな支援を受けている。WB とも協働できると思う。

[WB : Binyam]

- 24) ありがとう。それらの資料を開発途上国への支援にも使いたい。また、WB の技術チームにも共有するので是非送ってほしい。
- 25) どの分野や地域でキャパシティビルディングを協働で実施できそうか教えてほしい。我々は多くのプロジェクトを持っている。また、多くの国で知識センターのようなものを設立する資金の提供も可能だ。

[WB : Jen]

- 26) 発表ありがとうございます。JICA の方で対象としている地域や国がありましたらお教え願いたい。発表の中ではアフリカや東南アジアが出ていたが、ターゲットとする地域があるのか。

[JICA]

- 27) JICA では現在技術協力プロジェクトを東南アジア、東アジアおよびアフリカを中心に実施している。ただし、我々の対象は全世界の開発途上国で、モンゴルや中央アジアのタジキスタンなどの国も対象としている。

[WB : Jen]

- 28) 我々は実際に道路 AM に関してタジキスタンとやりとりを行っている。今後、JICA とどのよう協働できるか検討したいと思う。

[岐阜大学：木下准教授]

- 29) 日本の若手研究者の多くがアフリカに興味を持っている。なぜなら、アジア諸国は既にベテラン研究者によって研究されており、新たに出て行く余地がない。そのため、若手や中堅研究者はアフリカに出て行きたいと思っている。

[WB : Binyam]

- 30) 良いことを聞いた。多くの日本の若手研究者がアフリカに興味を持っていることは素晴らしい。アフリカは 20 年前の中国と同じように思う。支援を継続してゆきたい。
-

31) ところで日本側の発表は道路 AM に焦点を絞っていたが、都市交通や物流などその他の交通分野のプログラムも持っているのか。

[JICA]

32) 我々のチームは道路インフラを担当しており、道路維持管理やマネジメントに興味を持っている。JICA の他部署が都市交通など他の交通分野を担当している。

[WB : Binyam]

33) JICA は研究や分析的な業務も実施しているのか。

[JICA]

34) 研究や分析的な業務も実施している。それらを実施している部署を紹介することもできる。

35) 本日は WB と情報交換ができ大変貴重なミーティングであった。これからも情報交換を続けてゆきたい。例えば半年後に再度ミーティングを持つことはどうか。我々からはザンビアのプロジェクト状況もお伝えすることができると思う。

[WB : Binyam]

36) 本日はこのような機会を設定していただき感謝している。素晴らしいプレゼンテーションをありがとう。これからも、JICA と意見交換を続けてゆきたいと思っている。

以上

(1) WB プレゼン資料

New Transport Structure as of July 1st 2020



Global staff to work with regional staff on global and country engagements (ASA and projects). Varying degrees of cross-support.
GSGs/SAs are the hook between the Global Unit and Regional Units

Transport Global Knowledge and Expertise Unit
(Transport Global Unit)
Infrastructure Practice Group



Binyam Reja
Global Practice Manager
Transport Global Unit

1.
Global Knowledge
Generation,
Curation, and
Dissemination

Generate and Curate Knowledge:

- Undertake Flagship Studies [The Economics of E-Mobility; Decarbonization of Transport]
- Conduct ASAs managed by the different clusters in the unit
- Work with Regional Teams to distill lessons from their ASAs and projects
- Impact evaluations [DIME partnership]
- Collaboration with academia [INF workshop with Toulouse University, etc.]

Disseminate Knowledge:

- NEW! Periodical Publication Series
- NEW! Technical Series
- NEW! Thematic Webinar Series, including with external audience
- Actively participate in international conferences (TRB, WCTR, etc)
- In-country and regional conferences
- GSG and SA-led BBLs

Transport Global Unit Mission, Objectives, and Business Lines

The Transport Global Unit's Objective and mission is:

To generate and provide global cutting-edge knowledge and expertise in developing mobility and connectivity solutions for client countries.

In support of this Objective, the Global Unit will develop six business lines:

1. Global knowledge generation, curation, and dissemination
2. Support to Regional Operational Units
3. Global partnerships, fund-raising, and thought-leadership
4. Talent and Skills Development and supporting GSGs/SAs
5. Data Management and Analytics
6. Supporting Corporate Mandates

GSGs and SAs
will be
instrumental in
delivering on
these Objectives

With the new Publications we aim to...

- Position the WB Transport Global Unit as a leading source of cutting-edge knowledge for the sector, and as an important reference to associated development areas.
- Measurably influence the technical debate in the transport/mobility/connectivity development community.
- Make sector technical knowledge accessible, relevant and actionable by development actors.
- Connect WB teams to experts and practitioners for partnerships and business development.

2.

Support to Regional Operational Units

- **Cross-Support.** Support regional units with strategic and complex projects and ASA
- **Upstream input** for analytical work, such as InfraSAP, SCDs, PERs
- **Business Development.** Support Regional units with policy dialogue with governments on complex/new initiatives, and issues, and help with developing country-level engagement strategy
- **Quality enhancement** to ensure regional products meet cutting edge practices through peer-review and proving safe space and upstream support.
- **Assemble Knowledge and Expertise Team** (from Global and Regional Units) on selected priority areas (e.g. PCM, vaccine logistics, e-mobility etc.) to support regional units.



3.
Global
partnerships, fund-
raising, and
thought-leadership

Manage existing global partnerships:

- Sustainable Mobility for All (SuM4All)
- Global Road Safety Facility (GRSF)
- Mobility and Logistics MDTF (MOLO)
- Other examples:
 - Toulouse School of Economics and French Civil Aviation School : analytical piece looking at the effect of the regulation in the airline industry in SSA.
 - MOUs (UITP; International Railway Union)
 - MDB Working Group on Sustainable Transport
 - International Association of Ports and Harbors : Members of the COVID-19 Taskforce, production of joint paper on Digitization

Promote Internal Partnerships with associated GPs

- MTI/FCI GP
- GP SURR
- Climate Change
- IFC/MIGA

Establish new global partnerships:

- Global Sustainable Mobility Action Program (GSMAP)
- COP26

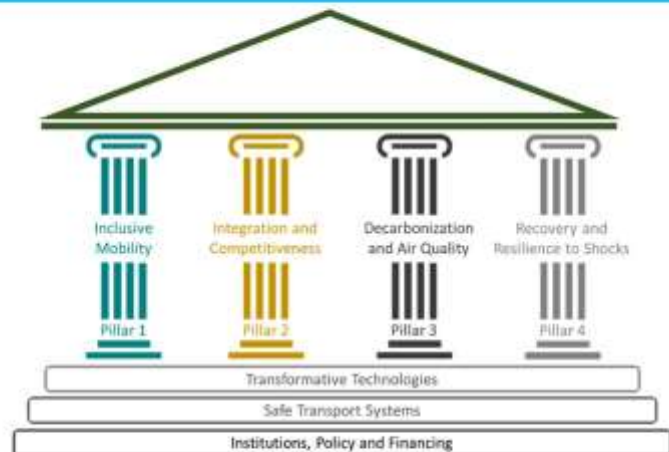
Global Sustainable Mobility Action Program (GSMAP)

GSMAP is a multi-donor global program which will fund operations and knowledge in the Transport GP

Focus:

Decarbonizing transport and sustainability

Will support GP's priority areas.



4.
Talent and Skills
Development and
supporting
GSGs/SAs



- Flagship Learning Events – TT21, Transport Forum
- Develop training programs for emerging topics and conduct training
- Webinars/BBLs
- Support Talent Board
- House and support GSGs

GSG Architecture (to be updated)



5.
Data Management
and Analytics

- Contribute to INF Data cross-sectoral initiative
- Rural Accessibility Index
- Road Safety Observatory
- Country-level and project-level transport data gathering and analysis



This Photo by Unknown Author is licensed under CC BY-SA

6.
Corporate
Mandates

- Inputs into corporate requests on HCP, gender, COVID-19 response, etc.
- Corporate portfolio monitoring
- Transport Corporate Commitments monitoring



Transport Global Unit Staff

Alina F. Burlacu
Anca Dumitrescu
Arturo Ardila Gomez
Atsushi Iimi
Blair Turner
Cecilia Briceno-Garmendia
Charles E. Schlumberger
Daniel Alberto Benitez
Emiye Gebre Egziabher Deneke
Georges Bianco Darido
Hanayo Taguchi
Juan Miguel Velasquez Torres
Kazuyuki Neki
Kristin Panier

Martha B. Lawrence
Matias Herrera Dappe
Megersa Abera Abate
Monjurul Hoque Mohammad Arif Uddin
Muneza Mehmood Alam
Nancy L. Vandycke
Nino Pkhikidze
Radoslaw Czapski
Raymond Franklin Soames Job
Richard Martin Humphreys
Shokraneh Minovi
Sudeshna Mitra
Wenxin Qiao

(2) JICA プレゼン資料

Core Human Resource Development for Road Asset Management

December 9, 2020

JICA Japan International Cooperation Agency
Team1, Transportation Infrastructure Department

Main Topics

1. Long –Term Trainees in the JICA Road Sector
2. Plan to accept long-Term trainees
3. Special Program for Long-Term Trainees
4. Participation in Internships during Long-Term Training

1. Long-Term Trainees in the JICA Road sector

To contribute human resource development in developing countries












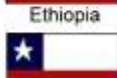






<i>JICA Scholarship Program</i>	
Purpose	To equip comprehensive and advanced knowledge and technics with participants in order to be Core human resource for Road Asset Management.
Period	More than 1 year, depend on each courses (Most of courses are no more than 2 years)
Implementing Agencies	Universities in Japan (Master or Ph.D. courses) Ex. Univ. of Tokyo, Hokkaido Univ., Nagasaki Univ., Kyoto Univ., Osaka Univ., Kanazawa Univ. etc...
Target Countries	Countries in which implement/implemented JICA's Technical Cooperation Project regarding Road/Bridge Asset Management
Language	English or Japanese

1. Long-Term Trainees in the JICA Road sector




























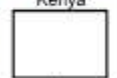






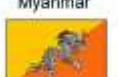



Participants List

Country	Research Theme	University	Commencement	Status
Lao PDR	Overloading Policy and Technology on Weigh Control	Hokkaido Univ.	Oct. 2017	Master Course from Apr. 2018
Lao PDR	Application of Lifetime Extending Maintenance Model for Steel Bridges	Nagasaki Univ.	Oct. 2017	Doctor Course from Apr. 2018
Lao PDR	Inspection and Assessment Method of Bridge Structures for Asset Management	Nagasaki Univ.	Oct. 2017	Doctor Course from Apr. 2018
Cambodia	Analysis & Utilization Method of Bridge Inspection Data	Univ. of Tokyo	Apr. 2018	Master Course from Apr. 2018
Philippines	Development of Bridge Management System	Kanazawa Univ.	Apr. 2019	Master Course from Apr. 2019
Philippines	Assessment on Implementation of Department Order Amended Policy Guidelines on the Maintenance of National Roads and Bridges	Univ. of Ryukyus	Apr. 2019	Master Course from Apr. 2019
Mongolia	Asset Management Method for national road network development	Gifu Univ.	Apr. 2019	Master Course from Apr. 2019
Bangladesh	Condition Assessment of Aged Bridges and its Implication	Kanazawa Institute of Technology	Apr. 2019	Master Course from Apr. 2019
Egypt	Highway asset management, a systematic process aimed at efficient and cost-effective preservation and operation of highway assets	Nagasaki Univ.	Apr. 2019	Doctor Course from Apr. 2019


















: Person who has completed Master Degree Course in March 2020

Year of enrollment				
2017	2018	2019	2020	2021
 Lao	 Cambodia	 Philippine  Bangladesh	 Bhutan  Pakistan  Myanmar  Kyrgyzstan  Philippine  Ethiopia  Kenya  Chile	 Cambodia  Lao  Philippine  Zambia  Nepal  Chile
<ul style="list-style-type: none"> Hokkaido University Nagasaki University 	<ul style="list-style-type: none"> The University of Tokyo 	<ul style="list-style-type: none"> Hokkaido University Kanazawa University Kanazawa Institute of Technology Gifu University Nagasaki University University of the Ryukyus 	<ul style="list-style-type: none"> The University of Tokyo Shibaura Institute of Technology Kanazawa Institute of Technology Gifu University Osaka University Nagasaki University University of the Ryukyus Tohoku University 	<p>During the adjustment</p>

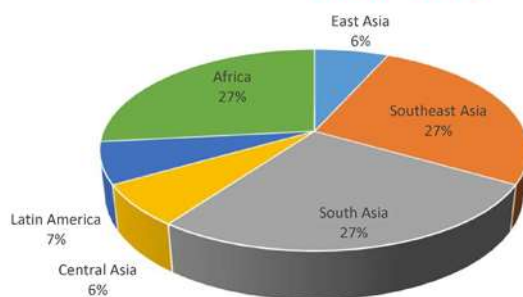
2. Plan to accept long-Term Trainee

Year of enrollment			
2022	2023	2024	2025
 Myanmar  Pakistan  Mongolia  Bangladesh  Kyrgyzstan  El Salvador  Bhutan  Kenya  Ethiopia  Egypt	 Indonesia  Cambodia  Lao  Philippine  Nepal  Chile  Zambia  Ghana	 Myanmar  Pakistan  Mongolia  Bangladesh  Kyrgyzstan  El Salvador  Bhutan  Kenya  Ethiopia  Francophone Africa	 Indonesia  Cambodia  Lao  Philippine  Myanmar  Tajikistan  Bhutan  Nepal  Pakistan  Bangladesh

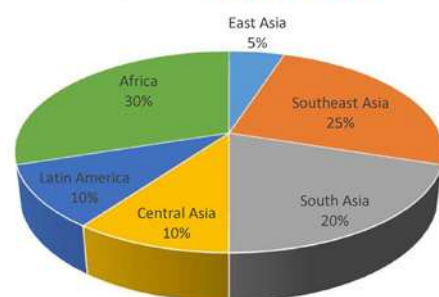
2. Plan to accept long-Term Trainee

Year of enrollment					
2026					
					
Indonesia	Cambodia	Chile	Egypt	Bhutan	Tajikistan
					
Lao	Philippine	Zambia	Myanmar	Bangladesh	Nepal
					
Ghana	Pakistan	Ethiopia	Kenya	Francophone Africa	

Percentage of long-term trainees by region 2017-2021



Percentage of long-term trainees by region 2022-2026



- The countries that accept long-term trainees are balanced across the world
- There is no significant change in the left and right charts.

3. Special Program for Long-Term Trainees

- Period: 5 Days, August 19 to August 23, 2019
- Participants: 8 participants for Long Term Training on JICA Road Asset Management, (5 countries from Lao PDR, Cambodia, Mongolia, Bangladesh, and Egypt)

Output

- To acquire practical knowledge and experience in line with the actual circumstances in their countries by understanding the current status and issues for maintenance of Japanese road assets
- To build a network contributive to the future activities between participants and the Japanese researchers and various related bodies

Program Contents

1) Lecture:

- Introduction of Infrastructure Management in Japan,
- How to Identify Deterioration Mechanism of Concrete Member from Inspection,
- Human Resource Development on Road & Bridge Engineers in Gifu University

2) Study Tour:

- N2U-BRIDG, E-MAC and Infrastructure Museum for Engineers' training facility,
- Construction site utilizing advanced technologies for maintenance,
- Bridge Inspection utilizing Advanced Technologies on Kakamigahara Bridge

Demonstration of Bridge Inspection utilizing Advanced Technologies



Fig. 1 Kakamigahara Bridge

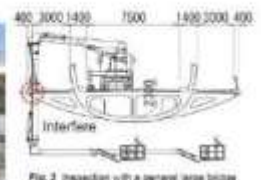
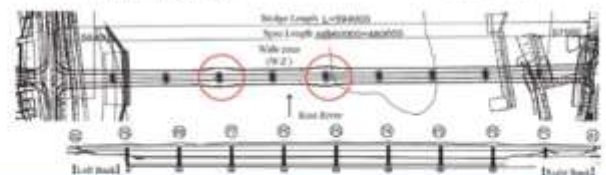


Fig. 2 Inspection with a general large bridge inspection vehicle



	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
Technology	Bridge Inspection Robotic Camera	Bridge Inspection Camera System	Drone Inspection	Internal Steel Materials Rupture Detection	Mobile Mapping System
Instrument					
Efficacy	Capable of measuring crack widths in locations where a person cannot easily go	Implementation of inspection on bridges where inspection is difficult (large bridges having large cross-sections, etc.)	Bridge inspection by Drone. Automatic deterioration extraction by AI, and Result report by 3D-model with a photo of damage point	Nondestructive inspection method for examining soundness of internal steel materials by porcelain sensing and data analysis by IoT	Laser-surveying device mounted on the vehicles for the measurement of 3D coordinate data and the acquisition of sequence of images of the road and its surroundings

Bridge Inspection
Robotic Camera by
Sumitomo Mitsui
Construction Co.,
Ltd.



11

Bridge Inspection
Camera System
by Zivil, Ltd.



Drone Inspection by
Hitachi Systems, Ltd.



Internal Steel
Materials Rupture
Detection
(Nondestructive
inspection method) by
Konica Minolta, Inc.



Mobile Mapping System
(Measurement of 3D coordinate data) by Pasco Corporation



4. Participation in Internships during Long-Term Training



MOU
↔



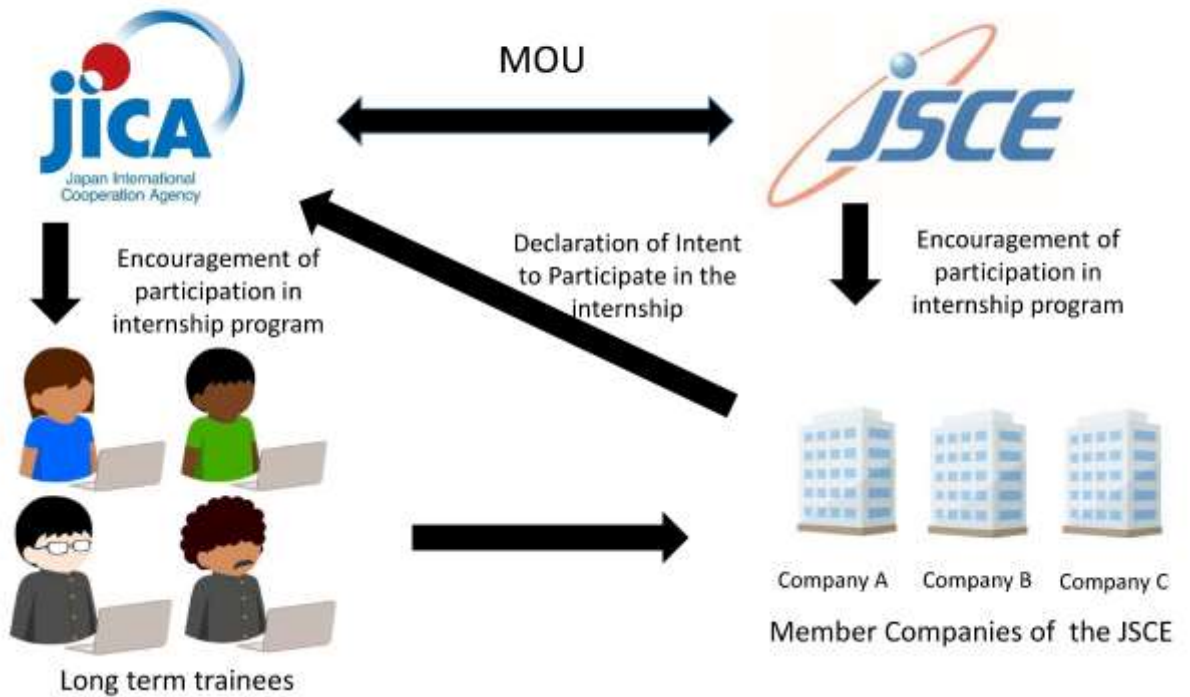
In March, 2019, the memorandum was concluded between Japan Society of Civil Engineers (JSCE) and JICA, In promoting JICA's road asset management , the main objective of the projects is to effectively and efficiently implement international cooperation to developing regions.



One of the area of cooperation between the two sides is an internship program in which long trainees participate during their long term trainee.

※The Japan Society of Civil Engineers (JSCE) was founded in November 1914 and is one of the leading engineering organizations in the country. Its members belong to a wide range of educational and research institutions, as well as the construction industry, construction consultancy, energy, rail and road, government agencies, and local governments. As of the end of August 2017, there were approximately 39,000 members.

4. Participation in Internships during Long-Term Training



(3) 岐阜大学プレゼン資料

Human Resource Development collaborated with Gifu Univ. and Univ. of Zambia

- Challenges for establishing UNZA Bridge Management Center
and Bridge Engineer Training Unit in Zambia based on Maintenance Experts -



International
Expansion of
Bridge Maintenance
Training Unit

Gifu Uni.,
Japan

UNZA,
Zambia

Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering, Gifu University
Associate Professor
Koji KINOSHITA

Associate Prof. Koji KINOSHITA

- 2019 Visiting at EPFL, Swiss
- 2017 Visiting Ass. Prof. at Griffith Uni., Australia
- 2015 Associate Prof. at Gifu Univ.
- 2012 Visiting Scholar (1year) at Uni. of Nevada Reno, USA
- 2009 Doctor degree from Tokyo Institute of Technology
Seismic performance evaluation of steel bridges
- 2007 Assistant Prof. at Gifu Uni.
- 1979 Born in Chiba Pref.



THE BRIDGE MAINTENANCE CAPACITY BUILDING PROJECT in Zambia, Phase II (Educating maintenance engineers)

➤ Areas

- All over Republic of Zambia

➤ Performance period

- January 21, 2020 to March 31, 2023

➤ Project Objective

- This Project aims to improve bridge maintenance management works of RDA through it, thereby contributing to improvement of conditions of bridges administered by RDA.

➤ Expected Outputs

- A sustainable bridge engineer training system for RDA, NCC, etc. will be established in the University of Zambia.

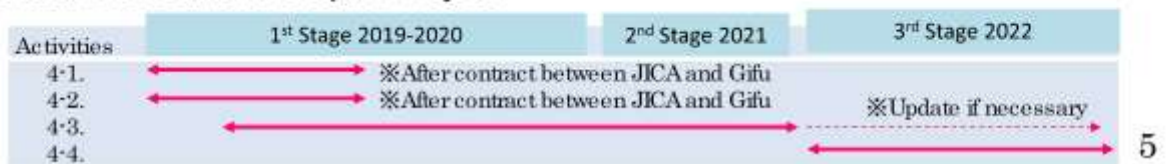
Expected Outputs

- Output 1: (separate contract service)
Capability of engineers at RDA HQs and Regional Offices is enhanced on bridge routine maintenance management
- Output 2: (separate contract service)
Capability of engineers at RDA HQs and Regional Offices is enhanced on bridge repair
- Output 3: (separate contract service)
Capability of engineers at RDA HQs and Regional Offices is enhanced on bridge inspection
- Output 4:
The sustainable system of the human resource development for bridge engineers of RDA and related organization is built at the university of Zambia.

Output 4. on the sustainable system of the human resource development for bridge engineers in the existing PDM

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification
<p>Output 4. The sustainable system of the human resource development for bridge engineers of RDA and related organization is built at the University of Zambia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. The curriculum on human resource development for bridge engineers is developed. 2. The training on human resource development for bridge engineers are conducted X times by University of Zambia. 3. More than xx% of the participants of training reach the designated level of understanding 	<ol style="list-style-type: none"> 1. The curriculum 2. Questionnaire 3. Project Progress Report, etc.
<p>Activities</p> <p>4-1. Establish the Bridge Management Center in University of Zambia. 4-2. Set up platform of human resource development for bridge engineers by RDA, University of Zambia and NCC. 4-3. Develop the curriculum for training on human resource development for bridge engineers by University of Zambia. 4-4. Conduct the training of human resource development for bridge engineers of RDA and Contractor at University of Zambia</p>		

Tentative: Schedule for Output 4 Projects



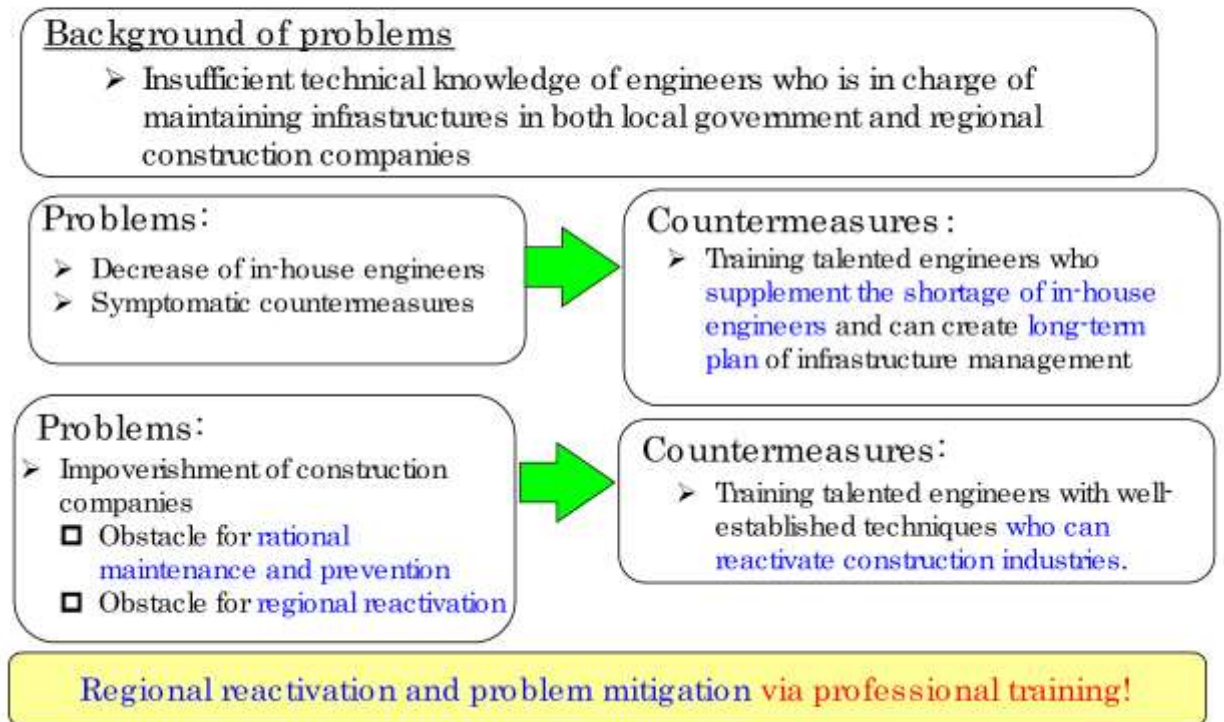
Introduction of Gifu Uni. Maintenance Expert (ME)

Aging of infrastructure in Japan

- In Japan, many infrastructure components such as bridges were constructed during the high economic growth period after World War II.
- Along with the aging of such infrastructure, the possibility of serious accidents and the increase in the maintenance expenditures have become significant social issues



Need talented engineers for efficient and effective management for Infrastructures



7

What kind of talents needed for engineers ?

- Needs for local government ← Regional Office in Zambia
- A talented person who can arrange an efficient maintenance plan for existing infrastructures as well as new construction
- Needs for construction companies ← Local Contractor in Zambia
- A talented person who can contribute to regional maintenance by effective monitoring and advanced maintenance technologies
- Social Needs
- A talented person who can establish safer and securer society

Technicians in Gifu Prefecture or related local government

- Asset managers who...
 - can supply a shortage of in-house engineers
 - establish rational infrastructure asset management plan and strategy



Balance between two is important
(Efficient and reasonable contract)

Technicians in local construction companies

- Balanced engineers who...
 - can contribute to regional maintenance of infrastructure by effective monitoring and advanced maintenance techniques

8

Maintenance Experts training unit

- To overcome these serious problems, it is necessary for both of administrative organization and construction industries to build up the social framework of the technical improvement as a key action.
- Gifu University has continued to educate maintenance engineers called **Maintenance Experts (ME)** since 2008.



How do we train Maintenance Experts (ME)?

- Establishment of “**Center for Infrastructure Asset Management Technology and Research (CIAM)**” in Gifu University
- Establishment of “**Maintenance Expert Training Unit**” under the CIAM.



Center for Infrastructure Asset Management Technology and Research (CIAM)

- Manager of center: Prof. K. Sawada
- Staffs: Faculty members of Dept. of Civil Eng. (about 30)



Education

- Management of the ME program
- Improvement of the program quality

Collaboration

- Collaboration among stakeholders
- Activities involving residents

Technology

- Human-friendly technology
- Implementation of new technology¹¹

Overview of Infrastructure Maintenance Expert Training Program: Eligibility, Schedule, Fee, etc.¹²

➤ Eligibility

- For prefectural staff:
 - Prefectural staffs who have **engaged with maintenance of infrastructure for over 2 years** and engineers.
- For engineers in regional industries:
 - Engineers in the regional industries who have **engaged with works concerning about investigation, design, construct, and/or maintenance of infrastructure for over 3 years.**

➤ Schedule



- Fee: \$2,200 (¥240,000)

- License for inspections and diagnosis: Steel bridges, concrete bridges and tunnels

Overview of Infrastructure Maintenance Expert Training Unit Curriculum

<p><u>Basic courses of management</u> (classroom lecture)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction of Asset Management - Theory of Risk Management - Verification of Risk Assessment - Financial Theory - Seminar of Asset Management
<p><u>Design of infrastructure</u> (design practice in classroom)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to Infrastructure Design - Design Practice - Infrastructure Inspection, Maintenance, and Reinforcement Design Practice - Quality Management Practice
<p><u>Practical course in inspection, maintenance and reinforcement</u> (real-field work)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenance and Repair Theory - Inspection and Management Practice - Inspection, Maintenance and Reinforcement Method Practice - Construction Management Theory





Field study for bridge inspections

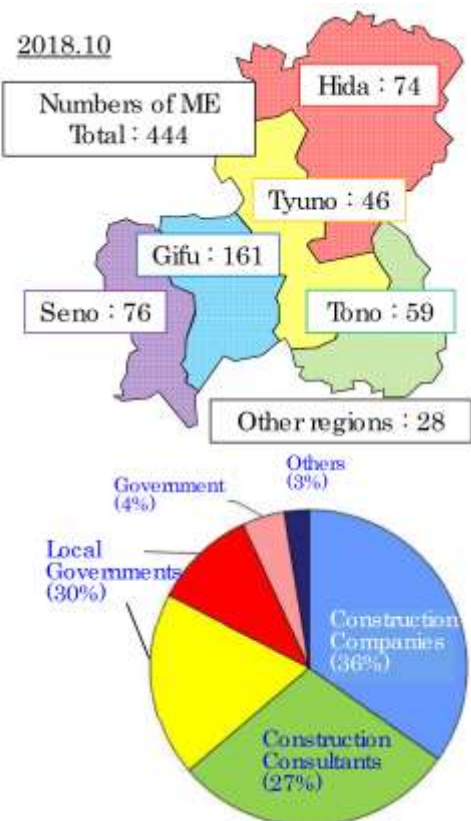


Visual inspection using lift Depth Measurement Test using Phenolphthalein Rebar Detection Test

17 岐阜大学

Current achievements: Numbers of ME

- The qualification "ME" is granted to those who passed the final examination.
- ME-qualified engineers now number **over 400**.
- The collaboration among engineers from the **local governments, construction companies and consultants and academia** provides strong support for the ME training program.



Expansion of ME experts in Japan

Five universities and one technical college formed a consortium to train engineers for infrastructure maintenance based on local conditions, etc., and received the Infrastructure Maintenance Award in 2017.



- 19 -

Goal of ME

- Local governments
 - more attention to infrastructure construction and management
 - improvement of skills as well as establishment of collaboration
 - generate energy with well balanced in-house engineer
- Construction industries as well as other economic activities
 - Reactivation of construction industries,
 - Reactivation and economic restoration from human resources and local power on construction industry

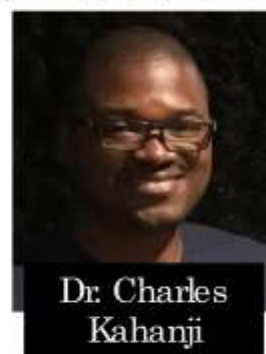
Economic reactivation of Japan by training talented engineers!!

From Gifu to Japan standard!

→ Expand to Zambia as world-wide standard!!

Activities 4-1 Establish the Bridge Management Center (BMC) in University of Zambia

- Director of the BMC: Dr. Mulenga, Dean of School of Engineering
- Staffs: Faculty members of Dept. of Civil Eng. (4 Structural Engineering staffs including Dr. Mulenga in 14 staffs in Civil. Eng.)
Supported by Gifu Uni.



Activities Renovation of Laboratory Space for Bridge Management Center in UNZA



We can understand what is the different between repair and reinforce through comparing each loading test

Activities
Renovation of Laboratory Space for Bridge Management Center in UNZA

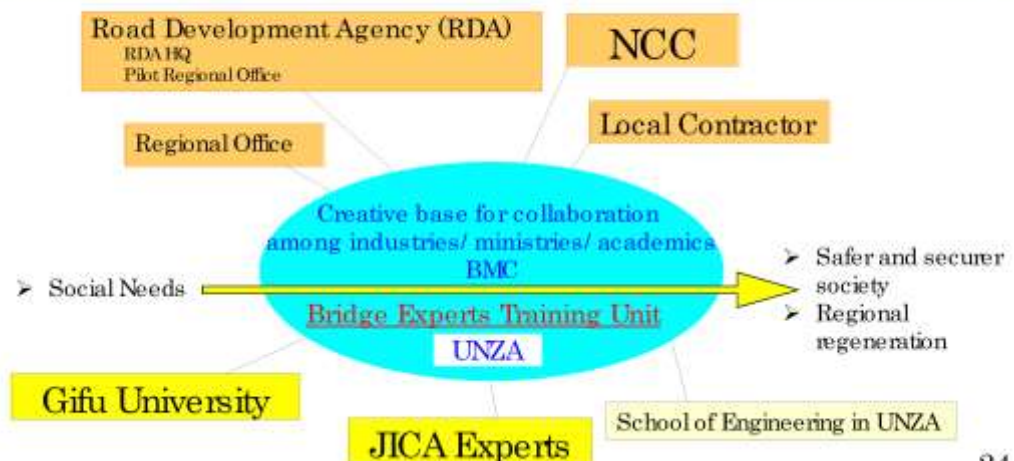
outside laboratory space



Also, large scale models for using Robotic Technology including Drone

Activities 4-2
Set up platform of human resource development for bridge engineers by RDA, University of Zambia and NCC.

- Establishment of “**Bridge Management Center at University of Zambia (BMC)**” in UNZA supported by Gifu University.
- Establishment of “**Bridge Experts Training Unit (BE)**” under the BMC, which is a platform for the Sustainable Human Resource Development in Zambia.



Activities 4-3
Develop the curriculum for training on human resource development for bridge engineers by University of Zambia.

Tentative: Overview of Curriculum of Bridge Experts Training Unit (based on ME Curriculum)



Tentative: Overview of Curriculum of Bridge Experts Training Unit (based on ME Curriculum)

Gifu ME: 20 days for Infrastructure

日	時間	科目	担当	備考
1	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
1	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
1	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
1	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
1	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
2	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
2	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
2	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
2	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
2	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
3	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
3	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
3	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
3	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
3	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
4	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
4	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
4	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
4	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
4	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
5	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
5	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
5	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
5	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
5	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
6	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
6	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
6	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
6	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
6	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
7	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
7	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
7	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
7	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
7	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
8	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
8	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
8	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
8	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
8	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
9	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
9	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
9	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
9	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
9	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
10	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
10	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
10	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
10	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
10	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
11	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
11	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
11	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
11	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
11	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
12	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
12	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
12	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
12	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
12	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
13	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
13	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
13	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
13	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
13	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
14	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
14	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
14	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
14	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
14	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
15	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
15	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
15	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
15	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
15	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
16	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
16	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
16	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
16	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
16	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
17	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
17	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
17	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
17	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
17	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
18	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
18	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
18	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
18	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
18	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
19	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
19	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
19	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
19	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
19	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
20	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
20	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
20	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
20	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
20	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	

BE in Zambia: 10 days for Bridges

日	時間	科目	担当	備考
1	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
1	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
1	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
1	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
1	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
2	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
2	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
2	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
2	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
2	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
3	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
3	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
3	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
3	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
3	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
4	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
4	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
4	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
4	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
4	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
5	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
5	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
5	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
5	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
5	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
6	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
6	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
6	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
6	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
6	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
7	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
7	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
7	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
7	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
7	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
8	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
8	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
8	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
8	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
8	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
9	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
9	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
9	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
9	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
9	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
10	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
10	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
10	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
10	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
10	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
11	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
11	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
11	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
11	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
11	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
12	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
12	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
12	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
12	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
12	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
13	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
13	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
13	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
13	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
13	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
14	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
14	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
14	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
14	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
14	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
15	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
15	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
15	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
15	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
15	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
16	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
16	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
16	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
16	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
16	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
17	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
17	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
17	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
17	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
17	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
18	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
18	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
18	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
18	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
18	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
19	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
19	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
19	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
19	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
19	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	
20	9:00-10:30	基礎知識	UNZA	
20	10:30-12:00	基礎知識	UNZA	
20	13:00-14:30	基礎知識	UNZA	
20	14:30-16:00	基礎知識	UNZA	
20	16:00-17:30	基礎知識	UNZA	

Extraction: Management and Bridge and 2 weeks



- 4 lectures and 1 group work per day Total 50 lec. including Filed Works (similar to OJT)
- UNZA in charge of 20 lec. For “Basic courses of management” and “Design of Bridge Structure”
- RDA and NCC in charge of 20 lec. “Practical course in inspection, maintenance and reinforcement”

Activities 4-4
 Conduct the training of human resource development for bridge engineers of RDA and Contractor at University of Zambia.

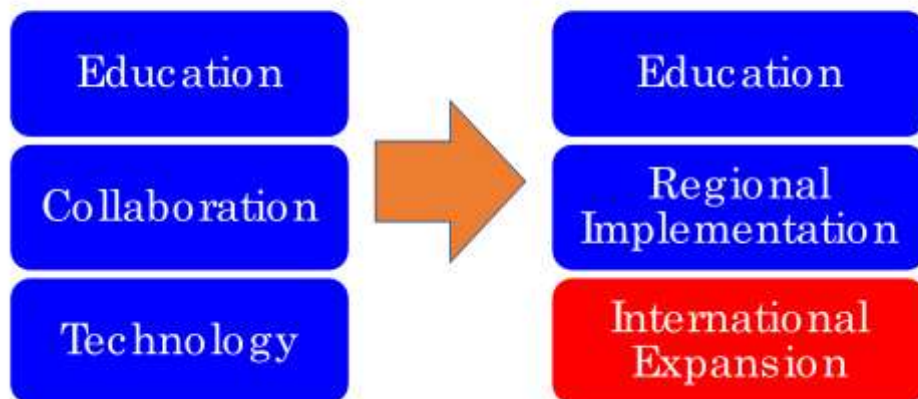
The training will be provided for the engineers from RDA, private consultants, and contractors.

The training site is assumed to be within the University of Zambia.

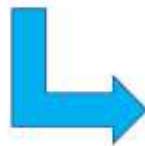
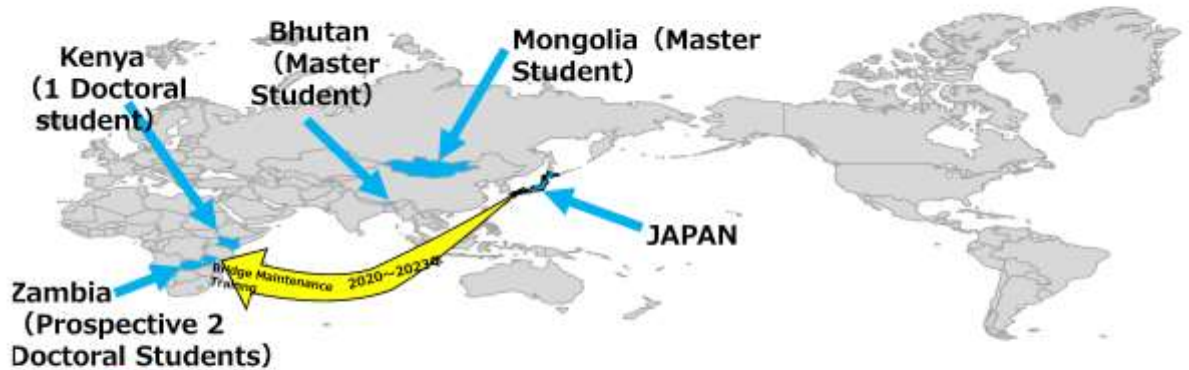


Center for Infrastructure Asset Management Technology and Research (CIAM)

Based on the achievement of JICA Zambia project, we have started new division regarding "International Expansion" from November 2011



Core Human Resource Development in Academia for Bridge Maintenance Training Unit through JICA Long-Term Trainees



- Alumni of Gifu Uni. into Uni. Of Zambia
- Bridge Maintenance Training Unit is going to be managed by alumni.

Further International Expansion of Bridge Maintenance Training Unit in other country in Central Africa based on achievement of Zambia.



- Further International Expansion of Bridge Management Training Unit into Africa.
 - Zimbabwe
 - Mozambique
 - Kenya (through a current Doctor Course student at Gifu Uni. of Long-team Training Program)
- Core Human Resource Development through JICA Long-term Training Program
- MOU between Gifu university and further university in Zimbabwe/Mozambique if necessary.

END Slide



18.8 ADB との意見交換資料

ADB との打ち合わせ議事録

- ① 日時 2020年9月8日(火) 14:00~15:50
- ② 方法 Web 会議
- ③ 出席者
- | | |
|----------------|--|
| ADB | Michael Anyala, Ritu Mishra, David Fay |
| ADB consultant | Cornie |
| JICA | 金縄、和地 |
| JEXWAY | 岡本(土橋:オブザーバー) |
| NEXCO 西日本コンサル | 笠松 |
| 大日本コンサルタンツ | 長尾、長澤、松林(オブザーバー) |

④ 打ち合わせ内容

[自己紹介]

- 1) Michael Anyala⇒ADB のシニア AM スペシャリスト、Sustainable Development Department 所属
- 2) Ritu Mishra⇒Central West Transport Division のヤングプロフェッショナル、シビルエンジニア
- 3) Cornie⇒ADB でコンサルタントとして勤務、Asian Transport Outlook (ATO) のリーダー

[JICA]

- 4) 本日の打ち合わせの目的は道路 AM に関する意見交換で、90 分間程度を予定。最初に JICA から 2 つのトピックを説明、そして ADB 側からのトピックを説明した後、意見交換に入りたい

[JEXWAY]

- 5) JICA の AM に関する活動を紹介

[JICA]

- 6) JICA が実施している長期研修制度に関する紹介

[ADB : Michael]

- 7) パワーポイントに沿って ADB の AM の取り組み状況を説明する。1 枚目は 6 年前に実施した ADB 加盟国 26 か国への道路 AM の問題点に関するアンケート調査結果だ。維持管理に関する財源の不足が一番の問題点で、続いて不適切な維持管理や過積載車両が続いている。
- 8) ADB は道路 AM に関する数多くの Capacity Building を実施してきた。また、Performance Based Contract も多く採用してきた。ただし、道路 AM に関するプロジェクトベースの融資は少ない。プロジェクトベースの融資により、各国政府が彼らの道路資産をネットワークレベルで自ら改良することができる。そして、それらは、ADB が重要視している交通安全や気候変動への対応にもつながっていく
- 9) 我々は DMC (Development member country) で数多くの道路 AM に関する Technical assistance (TA) を計画している。その中の一つが「Strengthening of quality investment」だ。このプロジェクトは日本政府の貧困削減基金 (Japan for Poverty Reduction: JFPR) に \$ 2million で申請している
- 10) この TA の中で、Senior Executives の研修や訓練を計画している。JICA は学生の研修に力を入れているようだが、我々は組織上層部をターゲットにしており、既に政府機関に働きかけている。
- 11) また、ADB の Operation 部門は道路 AM に関連した技術水準や安全性の向上を求めている。彼

らのサポートとして、この TA により道路 AM を適切に運用できるような革新的な技術・ノウハウを抽出し提案することを考えている。

- 12) また、Digital technologies の適用も視野に入れている。これは JICA 側から発表のあった日本での新技術にも関連している。我々は日本の技術をもっと知り、適用できそうなものは取り入れたいと思っている。また、我々はインフラをより強靱にしたいと思っている。
- 13) JFPR からは、日本の技術を用いて広めることも要求されている。このことが本日の会議の目的の一つでもある。JICA が何を行い、我々がどのように JICA から日本の技術を得ることができるかを理解したいと思っている。各国の JICA 事務所に問い合わせたが、JICA 本部に直接聞いてほしいという回答も多かった。この TA に関しては是非 JICA と連携して進めたい。
- 14) JFPR の資金を期待するもう一つのプロジェクトは「Financing, Procurement and Implementation of RAM」である。対象国は Georgia, Pakistan, Papua New Guinea and Sri Lanka。まず、各国のベースライン調査を実施し各国の現況を把握した上で、道路 AM のネットワークレベルのコンセプトペーパーを作成するつもりだ。最終的には各国政府の維持管理の融資につなげてゆきたい。
- 15) 我々は JICA と連携することを期待しているし、日本の専門技術に関しても興味がある。
- 16) ADB 加盟国で道路 AM を推進しているグループは二つある。一つは CAREC (Central Asia Regional Economic Cooperation Program) と SASEC (South Asia Sub regional Economic Cooperation) である。
- 17) パワーポイントに示すように、道路 AM の成熟度評価を実施し各国において重視すべきギャップは何か、優先的に対策を講じるべき領域は何かを抽出しようとしている。
- 18) ADB は加盟国の支援となるようなプロジェクト形成を目指しているが、一方で現状分析やモニタリングにも力を入れている。続いて CAREC における道路 AM の現況についてお話する。

[ADB : Ritu Mishra]

- 19) 2013 年に CAREC 加盟国の交通政策が公表され、主要な政策は地域の Connectivity と Sustainability の獲得とされた。これらの政策を遂行するために5つの組織的な施策が提案され、その内の一つが道路 AM であった。2018 年には道路 AM に関するベストプラクティスが公表され、他国・他地域の道路 AM に関する好事例を取り入れるような取り組みが行われている。また、それとは別に各国の道路 AM に関する成熟度評価のレポート作成が現在進行中だ。
- 20) 成熟度評価の主要なアウトプットは各項目の活動の程度と成熟の度合いである。それらによって、優先順位を設定する。また、我々は成熟度評価が自己評価及び第三者評価ができるようにモデルを開発中だ。これらにより、我々は道路 AM の実施状況が把握できるとともに、将来の支援のための課題を把握することができる。
- 21) 政府職員や道路 AM に従事する人を対象に、研修プログラムも実施している。2020 年には「Good road asset management system」や「Performance based contract」研修を実施、また、最近では道路 AM やシステムに関するワークショップを Web にて実施した。

[ADB consultant : Cornie]

- 22) 交通に関しては各国政府機関が様々なデータを収集しているが、それらのデータをお互いに有効活用できていない。我々は Asian Transport Outlook (ATO) と称して、アジア太平洋地域において、データに基づく交通政策を実現するために、データや情報の収集、分析、整理を組織的に行うことを計画している。
- 23) ATO では様々なデータ入手を考えているが、データ収集が困難な分野がある。その中には AM

も含まれている。このプロジェクトは実施期間が数年にわたり、間もなく開始される予定だ。フェーズ I では全国的、地域的なデータに着目し、フェーズ II では都市内のデータに着目する。

- 24) ADB の TA や JICA が行っている様々な調査結果を、我々が収集する情報と統合することに興味を持っている。

[ADB : David Fay]

- 25) 遅れた参加した。時間の関係であまりお話できないが、Web 会議の話題は興味深いものだった。質問時間に参加させていただきたい。

[JICA]

- 26) Q&A セッションに入りたいと思う。質問のある方はコメント欄に記入するか、発言願います。

[ADB : Michael]

- 27) パキスタンで JICA が実施した内容をお聞きしたが、ADB でも道路 AM に関する TA を実施している。ADB の焦点は地方道路であるが、JICA は国道庁をメインターゲットにしている。ADB が実施したのは、政府内に道路 AM のワーキンググループを設置、彼らが地方道路の道路 AM 施策を立案している。我々としては、JICA チームが、コミュニケーション大臣、ワーキンググループ及び ADB コンサルタントと意見交換を実施し、どのように連携するか議論した方が良く思っている。

[JICA]

- 28) パキスタンでは ADB の道路 AM の TA を実施中と理解した。我々はテクニカル Web セミナーやスカラシッププログラムにより ADB の活動を支援できる可能性がある。また、日本の点検・モニタリング技術に関する共同セミナーの開催も可能だと思う。そして、学識経験者をパキスタンに派遣して共同セミナーを開催することも可能だ

[ADB : Michael]

- 29) ありがとうございます。大変効果的だと思います。後ほどメールにてプロジェクトの参加者や、議論のポイントなどを送り、話を進めたいと思う。パキスタンの道路 AM ワーキンググループの会合は毎月行われている。

[ADB : Cornie]

- 30) JICA はアジア各国において交通に関連した様々な調査を実施している。それらのデータを我々のプロジェクトに統合して使用できるかどうか知りたい。
- 31) JICA 本部には、それらのデータにアクセスするにあたっての担当部署や担当者が決められているか、それとも各国の JICA 事務所に直接問い合わせるのがよいのか
- 32) もしよければ、後ほど質問の内容を記載したメールをお送りするので、関係部署にも共有いただいで回答いただけますか

[JICA]

- 33) 後ほど、メールをお送りください。調査報告書などのありかについて調べてみます。

[ADB : Michael]

- 34) 先ほど説明したように、ADB は成熟度評価モデルにより各国の道路 AM の状況を評価しようとしている。そのモデルによって統一的に道路 AM を評価したいと思っている。そのため、JICA が実施した成熟度評価モデルも参考にしたいので、詳細について共有していただくことは可能か

[JICA]

35) もちろん共有できる。後ほど、内容を記載したレポートを送付する

[ADB : Michael]

36) レポートを楽しみにしている。また、先ほども述べたが、道路 AM に関する TA は来年実施される予定であるが、日本の先進技術は非常に興味がある。道路 AM に関して ADB と協働することはどうお考えですか

[JICA]

37) もちろん賛成です。連絡を取り続けていきたい。意見交換は年に1~2回程度開催してはどうか

38) JICA からの情報共有であるが、9月30日に道路維持管理・マネジメントの Web セミナーを土木学会と共同で行う。対象国はミャンマーである。後ほどセミナーの詳細を送付するので、興味がある方は参加ください

[JEXWAY]

39) DMC (Developing Member Countries) における道路維持管理の課題に関するパワーポイントについて質問がある。これらのデータはどのように収集したのか。財源不足、不適切な維持管理、職員の能力不足などが挙げられているが

[ADB : Michael]

40) 調査は ADB の別の部署が実施している。アンケートによる各国の自己評価結果を、記載の論理性について ADB がチェックしている

41) ただし、各国において統一的な評価を実施するために我々は現在成熟度評価を開発している。

[JEXWAY]

42) 調査結果は大変興味深い。我々の調査結果も同様な観点の問題点を抽出している。

43) ADB は抽出された課題に対して、なにか対応策を検討しているのか

[ADB : Michael]

44) 重要な問題点は対応されなければならないと考えている。そのためにベースライン調査が必要である。現状を理解することがまず必要だ。

45) この調査は6年以上前に実施されたもので、状況は変わっている可能性もある。我々は別調査を実施し、どこに課題があるのかを把握した上で ADB 加盟国の維持管理や道路 AM に対して投資しなければならない。

46) そのことが、まさに我々がギャップ分析を必要とし新しい情報を得る必要がある理由である。

[JEXWAY]

47) 調査レポートを読んでもらうとわかるが、我々も同様な問題点を調査から把握している。そのため、どのような対策を実施するか JICA と ADB で協働する余地がある。

[ADB : Michael]

48) 報告書を読むのを楽しみにしている。ADB はアフリカを対象としていないが、アフリカでの調査結果も大いに参考になるだろう

以上

(1) ADB プレゼン資料

下記に打ち合わせ時に ADB により提供された資料を記載する。資料はスクリーンショットによりコピーしたもの。なお、一部のスライドはコピーできなかったため掲載していない。

1. TA: Strengthening Quality of Road Infrastructure Investments

- Proposal to Japan for Poverty Reduction (\$2 Million)
- Mainstream principles of quality infrastructure investment in operations and DMCs.
- Collaborate with JICA and make use of Japanese expertise and technology

Kazakhstan, Uzbekistan, Georgia, Kyrgyz Republic, Mongolia, Cook Islands, Federated States of Micronesia, Fiji, Kiribati, Marshall Islands, Nauru, Niue, Palau, PNG, Samoa, Solomon Islands, Tonga, and Tuvalu.

G20 Principles for Quality Infrastructure Investments	Project Outputs				
	Training Program for Senior Executives	Technical Support to operations	Digital Technologies Piloted	APRSO Supported	Network Resilience Supported
1. Maximize positive impact of infrastructure investment	✓	✓	✓	✓	✓
2. Economic efficiency in view of life-cycle costs	✓	✓	✓	✓	✓
3. Integrating environmental considerations	✓	-	✓	-	✓
4. Building infrastructure resilience	✓	✓	✓	-	✓
5. Integrating social considerations	✓	-	✓	✓	-
6. Strengthening infrastructure governance	✓	✓	✓	✓	-

2. TA: Strengthening Financing, Procurement and Implementation of RAM

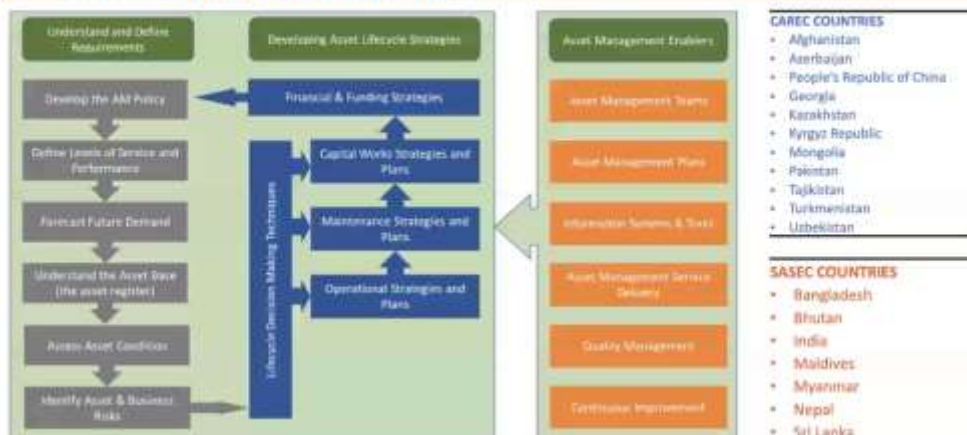
- Funding: Application to Japan for Poverty Reduction (\$1 Million)
- Aligned with Governance principle of QII
- **Component 1:** Needs for Improving Procurement and Road Network Maintenance Assessed
- **Component 2:** Procurement Processes and Systems Strengthened
- **Component 3:** Identification and Preparation of Results-Based Financed Road Maintenance Programs Supported
- Make use of Japanese expertise and technology



DMCs Targeted

Georgia Pakistan Papua New Guinea Sri Lanka

3. CAREC and SASEC Road Asset Management Maturity Assessments



3. Road Asset Management Initiative in CAREC

Knowledge Products relating to RAM/RAMS

- CAREC Transport Strategy 2030 – overall CAREC 2030 program in the areas of enhanced connectivity and sustainability.
- Compendium of Best Practices in Road Asset Management – to help the CAREC countries introduce and strengthen road asset management.
- Preparation of country-specific maturity assessment reports and templates (ongoing) – range of practices across the region for each aspect of the maturity assessment and establishes priority initiatives.
- Summary status report on RAM and RAMS (ongoing) – identify current implementation status and identify key gaps.

3. Road Asset Management Initiative in CAREC

Knowledge events

- Training program on RAMS and PBC in Dushanbe, Tajikistan on 12–14 February 2020.
- Virtual Workshop on RAM and RAM System from 10-13 August 2020 .
- Similar other workshops are planned other CAREC countries to develop a common knowledge platform.
- National RAM workshops are planned to assess relevant policies and legislative frameworks and identify areas for improvement and appropriate actions.



Asian Transport Outlook (ATO)

September 8th, 2020

Jamie Leather - Cornie Huizenga – Sudhir Gota

Rationale for the Asian Transport Outlook (ATO)

- *Strengthen knowledge base on transport in the Asia-Pacific region in a manner that emphasizes and helps to create an institutionalized process for data and information collection, analysis and documentation*
- The ATO is primarily developed in support of the planning and delivery of ADB Transport Sector Assistance
- Secondary objectives:
 - Support National Governments in transport policy development
 - Support Policy Dialogue in Asia-Pacific enabling the implementation of the Sustainable Development Goals, the Paris Agreement and other relevant international agreements on sustainable development
 - Support other multi, and bilateral donor organizations in planning and delivery sustainable transport assistance
 - Enable research on the transport sector in Asia Pacific



The ATO is guided by:

(1) ADB Strategy 2030

(2) Global Processes on Sustainable Development and Climate Change

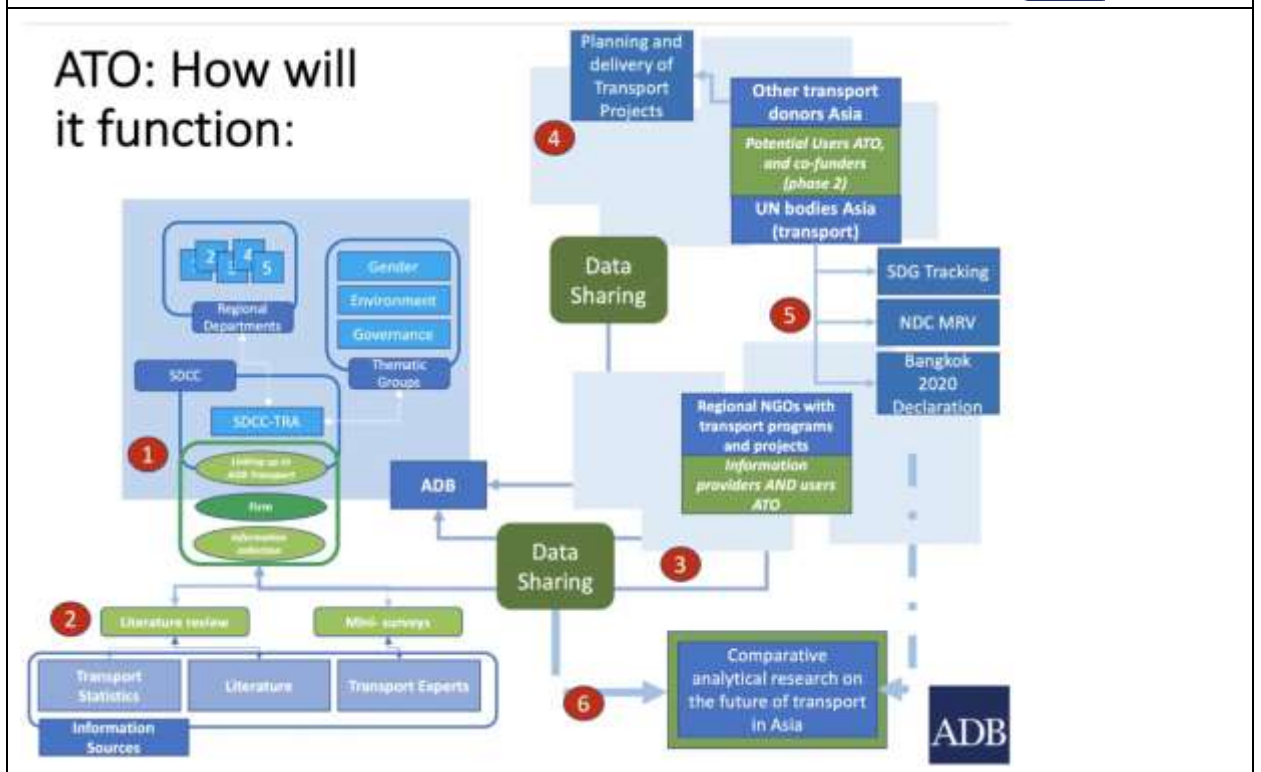
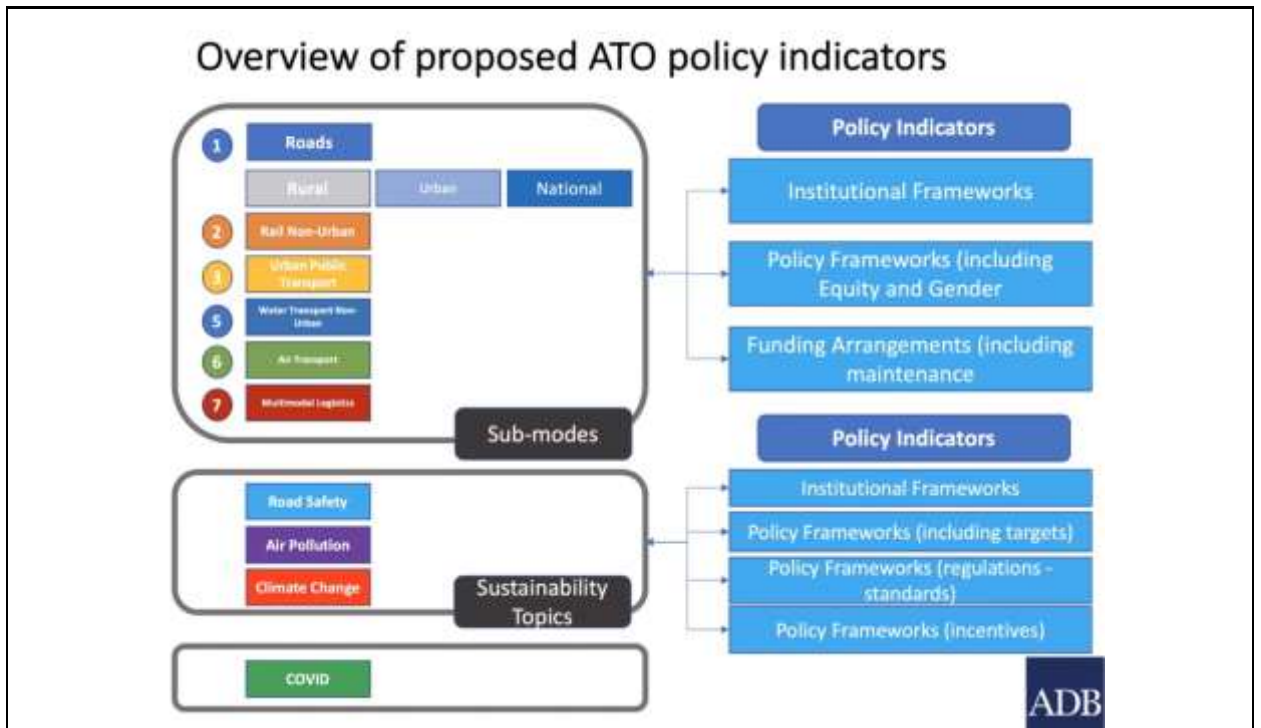
ATO Developmental Impact Focus:

Overview of ATO data indicators under consideration

Outstanding Challenges and areas of weakness in data collection:

- 1) Walking and Cycling Infrastructure and Activity data
- 2) Access
- 3) Connectivity
- 4) Rural Transport Services
- 5) Employment (informal sector)
- 6) Asset Management
- 7) Gender disaggregation

- Emphasis in Phase 1 (September – February 2021) is on National and Regional Level data
- Urban data to be added in Phase 2 (March 2021 – August 2022)
- Phase 1 – BAU projections; Phase 2 – more detailed policy based projections



Phasing ATO

Phase 0: September 2019 – August 2020: Conceptualization

1. COVID Impact paper (July 2020)

Phase 1: September 2020 – January 2021: Initial Data – Information Collection

Outputs:

1. Sharable Database (transport data and policies) (initial version October 2020)
2. Initial Analysis (IEA style) December 2020 – January 2021
3. Scoping additional ATO modules on (a) unit costs Transport (CROSSTAB) and (b) assistance to transport sector by bi- and multilateral donors as well as NGOs and Foundations
4. Initial Development of ATO Community


+ On demand research for ADB transport staff

Phase 2: February 2021 – August 2022: Expansion and Consolidation


Outputs:

1. Sharable Database expanded, including Urban data
2. Implementation additional ATO modules on (a) unit costs Transport (CROSSTAB) and (b) assistance to transport sector by bi- and multilateral donors as well as NGOs and Foundations
3. Detailed Analysis (IEA style)
4. Integration with ADB Knowledge management systems
5. Strengthening ATO Community
6. Explore Asian Sustainable Transport Observatory Concept

+ Continued on demand research for ADB transport staff



Final Words




“Data that sit unused are no different from data that were never collected in the first place.”

Thomas H. Davenport, American academic and author specializing in analytics, business process innovation and knowledge management

“The best way to keep going is to keep going!”

Lee Schipper, American academic, musician and the one who taught us all we know about transport statistics

For more information on the ATO please contact Jamie Leather (jleather@adb.org) or Cornie Huiuzenga (chiuzenga@adb.org)



(2) 日本側プレゼン資料

打ち合わせ時に日本側が提示した資料を下記に示す。

Road Asset Management Achievement Assessment in Developing Countries and the Status of Domestic Initiatives (ADB Discussion Paper)

Sep.8th 2020

Japan International Cooperation Agency(JICA)
Japan Expressway International (JEXWAY)




1.1 Background and Overview of the Survey

- Background
 - ✓ JICA has implemented technical cooperation projects in about 20 countries to strengthen the ability to maintain and manage road infrastructure and develop core human resources responsible for road administration.
 - ✓ JICA has launched Road Asset Management Platform to enhance preventive maintenance and management of road infrastructure and to realize effective and efficient road administration based on asset management methods.
- Overview of the Survey
 - ✓ To confirm the maintenance capabilities of 4 countries covered by JICA technical cooperation projects (Pakistan, Kenya, Ethiopia, Cambodia) to strengthen road maintenance and management capabilities.
 - ✓ To consider a support plan for establishing the Road Asset Management after the completion of the technical cooperation projects.




1.2 Projects to be Surveyed (1)

Country	Project	Activities
Pakistan	Project for capacity building of bridge maintenance and management(BMS) (Final Stage)	①Developing manuals, DB and BMS necessary for inspection and repair of bridges ②Bridge inspection of pilot areas was implemented ③Forming bridge maintenance management plan
Kenya	Project for capacity building of management in an outsourcing of road maintenance business (Final Stage)	①Improving construction cost estimation capabilities of each road management organization ②Strengthen capability of the road management authority to manage road maintenance by performance-based contract(PBC) ③Improving capability of a training organization for PBC ④Developing road condition survey method※ to road management organizations ※IRI measuring
Ethiopia	Project for capacity building of road maintenance management in Addis Ababa City (AACRA) (Final Stage)	①Improving AACRA's implementation system for road maintenance ②Establishing development process for a road maintenance management plan ③Improving management skills and knowledge of AACRA's technical staff

 Japan Expressway International Co., Ltd. 3

1.3 Projects to be Surveyed (2)

Name	Project	Activities
Cambodia	Project for capacity building of roads and bridges maintenance (Implemented)	①Maintenance and management cycle of bridges are managed by Road infrastructure Department(RID). ②Strengthen inspection capability of roads and bridges managed by RID. ③Strengthen repair capacity of roads and bridges managed by RID. ④Developing the maintenance cycle for roads and bridges to DPWT and related organizations

 Japan Expressway International Co., Ltd. 4

1.4 Evaluation of Achievement Level of Road AM(1)

Strengths can be developed, and weaknesses can be overcome through a support plan with the clarification of strengths and weaknesses by scoring the achievement levels of each item.

	Major Items	Contents
Technical Items	Inspection	Check if inspections are regularly conducted using appropriate methods, content and personnel.
	Diagnosis	Check if the cause is being investigated for the damages observed in the inspection and also if damages have been categorized considering the repair urgency and importance of the structure.
	Repair Plan	Check if appropriate measures according to the cause and extent of the damage are being planned in the middle and long term. Check if the concept of preventive maintenance has been adopted.
	Maintenance Management	Check if daily maintenance (cleaning, mowing, and small repairs) is carried out regularly in a proper manner.
	Repair Work	Check if planned measures are being carried out with superior quality.
	Record	Check if inspection and repair results are properly being recorded and stored and if progress of deterioration over time is monitored.
Operational Items	Organization and Structure	Check if a necessary number of people with motivation and ability are employed and if they are working in cooperation with other departments to promote Road AM.
	Budget and Funding	Check if the budget is properly planned and the necessary funding is available. Also, check if the financial resources for road maintenance are secured.
	Bidding and Contract System	Check if the bidding and contract system has improved and the outsourcing of maintenance and repair work is effectively carried out after an appropriate cost estimation by the ordering party.
	System, DB	Check if DB to manage assets is improved and if asset management is efficiently implemented using various systems.



Japan Expressway International Co., Ltd.

5

1.5 Evaluation of Achievement Level of Road AM(2)

	Major Items	Points of evaluation
Technical Items 6 items	Inspection	Set evaluation items from the viewpoint of checking whether the PDCA (plan-do-check-act) cycle on maintenance is turning well. Scale of one to five assessment (initial to best practices). Middle items: 11, Small items: 34, break down: 51 items. ※Some evaluation items that ask whether they are available/not implemented or not carried out are perfect scores of 3 points.
	Diagnosis	
	Repair Plan	
	Maintenance Management	
	Repair Work	
	Record Storage	
Operational Items 4 items	Organization and Structure	Set evaluation items from the viewpoint of verifying that there is a platform in place to support the PDCA for maintenance. Scale of one to five assessment (initial to best practices) Middle items: 4, Small items: 11, break down: 20 items. ※Some evaluation items that ask whether they are available/not implemented or not carried out are perfect scores of 3 points.
	Budget and Funding	
	Bidding and Contract System	
	System and DB	

※ The assessment of achievement was based on the concept of maturity assessment of Transportation Asset management Guide.



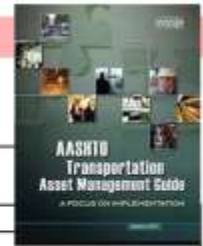
Japan Expressway International Co., Ltd.

6

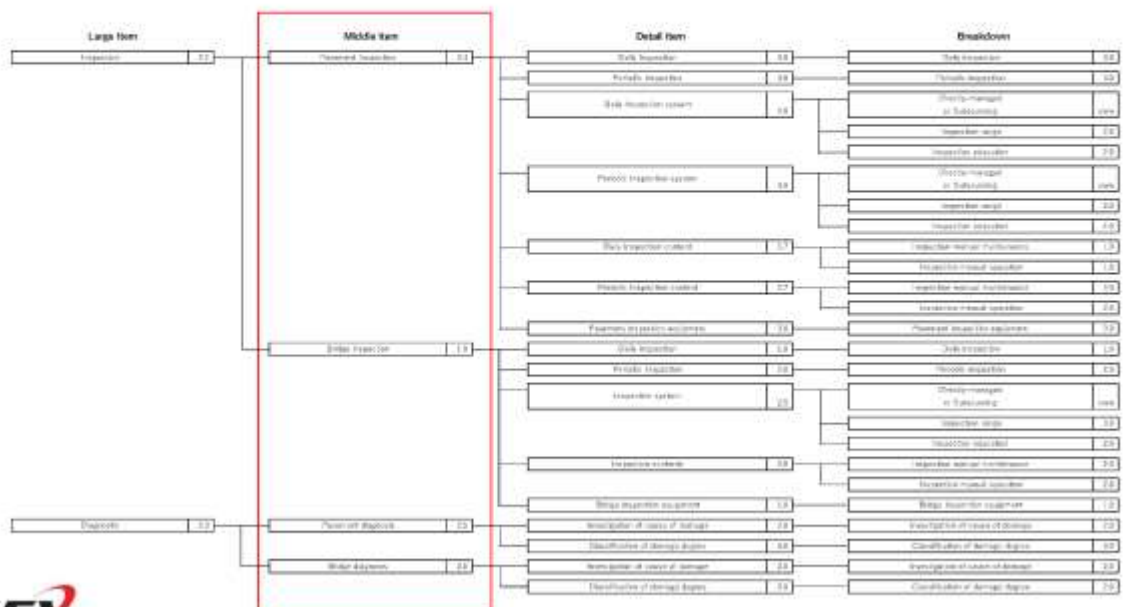
1.6 Evaluation of Achievement Level of Road AM(3)

Level Definition of Evaluation Items (TAM Guide)

Level	Definition
Level 1 Initial Stage	There is no effective technical support in AM. Inspection, diagnosis, planning of repair plans, maintenance, repair work, records are not implemented. Organization, budget and financing, bid/contract system, systems, DB are not established. There is hardly any communication in or between organizations.
Level 2 Awakening Stage	AM collects and processes basic data. Inspection, diagnosis, planning of repair plans, maintenance, repair work, records are partially implemented. Organization, budget and financing, bid/contract system, systems, DB are partially established. Communication in or between organizations is limited.
Level 3 Structured Configuration Stage	AM system forms the nucleus of the organizational activity. Inspection, diagnosis, planning of repair plans, maintenance, repair work, records are implemented. Organization, budget and financing, bid/contract system, systems, DB are established. Communication has been promoted in or between organizations, but it is not systemized.
Level 4 Development Stage	AM system is being used for resource allocation, cost management and business result management. Inspection, diagnosis, planning of repair plans, maintenance, repair work, records are being systematically operated. Organization, budget and financing, bid/contract system, systems, DB are established and are being systematically operated. Communication has been promoted in or between organizations.
Level 5 Best Practices	Information technology of asset management is used to regularly design new and more efficient tools and processes. Inspection, diagnosis, planning of repair plans, maintenance, repair work, records are being systematically operated. Organization, budget and financing, bid/contract system, systems, DB are improved and being systematically operated. Communication has been promoted in or between organizations and is being improved continuously.

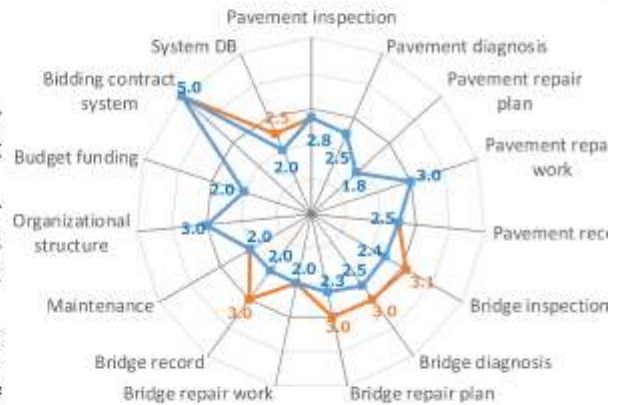


1.7 Evaluation of Achievement Level of Road AM(4)



2.1 Road AM Evaluation (Pakistan)

- Although the degree of achievement for pavement is level 3 or less, there are no extremely low items.
- HDM-4 manages pavement maintenance and repair but manuals for pavement maintenance management are not maintained.
- As for bridges, the level remained at 3 or less because it supports only the pilot districts in the technical project.
- The level of achievement for bridge repair technology is low because of immaturities of skills. Support for bridge reinforcement operations are required.
- Assuming JICA technical project related items(Bridge related items) are improved until level 3 after five years, because of continuity of NHA's effort.



The Blue line in the figure is current status, and the Orange line is expected achievement of five years.



Japan Expressway International Co., Ltd.

9

2.2 Road AM Evaluation (Pakistan)

【Challenges】

- Since pavement repair planning manuals are not available, the application of HDM-4 is depended upon. It is necessary to create and operate repair planning manuals.
- Necessary to provide support such as dispatch of short-term specialists and consultants for the review of NHA's mid-term plan and the system update for BMS.
- There are many problems with the quality of construction works (rust by the exposure of reinforcing bars, honeycombs, framework retention, and uneven earth pressure on piers).

【Support Measures】

- To support for preparation and operation of pavement inspections, repair and repair planning manuals by dispatching short-term specialists and consultants. It is also effective to introduce models that can be customized locally such as Japan PMS (Kyoto model).
- To implement the repair work of bridges and to transfer the technology by pilot projects.
- To improve the maintenance capability through OJT education, group training and country specific training by inviting trainees to the expressway administrators of Japan and so on.

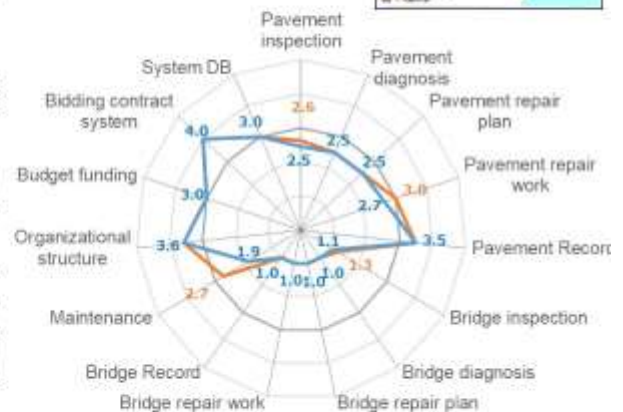


Japan Expressway International Co., Ltd.

10

2.3 Road AM Evaluation (Kenya)

- The cycle of the implementation of the from inspection to repair on pavement has been developed.
- Bridge inspections have not been carried out at all.
- In JICA technical cooperation project, support for the improvement of contract supervision and the capacity building of PBC is performed. Organizational structure, budget funding and bidding contract system are comparatively substantial.
- Assuming maintenance and pavement repair work included in the PBC, bridge inspection (daily inspection), pavement inspection (daily inspection) are improved until 3 after five years, because of continuity of KENHA's effort.



The Blue line in the figure is current status, and the Orange line is expected achievement of five years.



Japan Expressway International Co., Ltd.

11

2.4 Road AM Evaluation (Kenya)

【Challenges】

- Damage diagnosis and repair planning manuals of pavement have not been revised for a long time. The content is too old and needs to be revised to conform to the new technology. The construction method in construction sites has changed, and it is indispensable to revise the manual in its present state and to improve the technical capability. In addition, PMS is not in service.
- Since the inspection and maintenance of bridges has not been made, it is considered that the damage of the bridge is progressing. The repair cannot be done even if damage is discovered.

【Support Measures】

- To support by JICA for improvement of manual revisions and quality control of pavement.
- To support by JICA technical project such as improvement of bridge engineers' capability and manual maintenance. Since the maintenance and management of special bridges, such as long bridges are important, technical assistance for inspection and diagnosis of bridges should be implemented early.
- To improve the maintenance capability through OJT education, group training and country specific training by inviting trainees to the expressway administrators of Japan and so on.

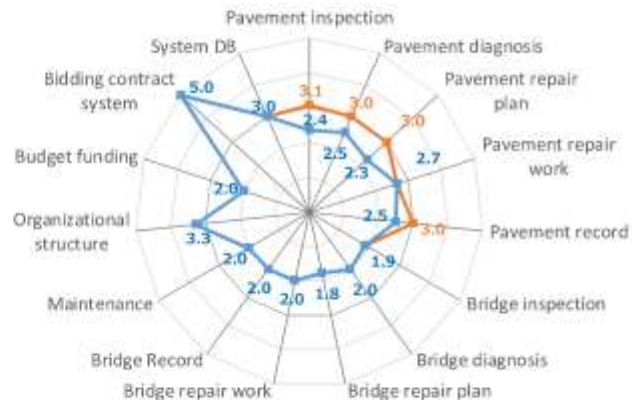


Japan Expressway International Co., Ltd.

12

2.5 Road AM Evaluation (Ethiopia)

- Full-scale operation of pavement maintenance and management supported by JICA technical project is yet to come. Although the level of achievement for pavement is 3 or less, there are no extremely low items.
- Bridge maintenance and management is not enough. Level of achievement of all bridge items are low.
- Assuming pavement inspection, pavement diagnosis, pavement repair plan, pavement recording are improved until 3 after five years, because of continuity of AACRA's effort.
- Other items, including pavement repair work, were not supported by JICA technical project, so the current evaluation is maintained.



The Blue line in the figure is current status, and the Orange line is expected achievement of five years.



Japan Expressway International Co., Ltd.

13

2.6 Road AM Evaluation (Ethiopia)

【Challenges】

- Necessary to take measures in case of trouble in PMS and to prepare spare parts such as those for IRI instrument and cameras in case trouble occurs in the road condition survey.
- The repair work of bridges is implemented by AACRA's direct force and the capability is not sufficient. Necessary to maintain various manuals for bridges.
- Technical assistance is required to implement large-scale and medium-scale repair work.

【Support Measures】

- To settle manuals for paving inspection, repairs and repair plans introduced by JICA technical cooperation project, review the AACRA's mid-term plan after the end of the JICA technical project and update the PMS system. To dispatch short-term experts and consultants continuously for the supporting.
- To improve bridge maintenance and management capability by implementing JICA technical project.
- To improve the maintenance capability through OJT education, group training and country specific training by inviting trainees to the expressway administrators of Japan and so on.



Japan Expressway International Co., Ltd.

14

2.7 Road AM Evaluation (Cambodia)

- Generally satisfied with both bridges and pavement at 3, which is aimed at JICA technical cooperation projects.
- PMS has not been introduced.
- Necessary to improve the limited bridge repair capability of DPWT that implement maintenance and repair of both pavement and bridges directly.
- Assuming pavement repair inspection manual and pavement repair plan manual operation will be expanded to nationwide, and pavement inspection and pavement repair plan are improved until 3 after five years because of continuity of DPWT's effort.



The Blue line in the figure is current status, and the Orange line is expected achievement of five years.



Japan Expressway International Co., Ltd.

15

2.8 Road AM Evaluation (Cambodia)

【Challenges】

- Necessary to determine as a national policy, whether to continue to expand the organization size of DPWT's direct force or to develop and outsource to local companies.
- Expressway and Mega Bridge and Investment Department does not have the maintenance inspection technology of the cable-stayed bridge such as the Tsubasa Bridge, and difficulty in its ability to cope with large-scale repair of steel and PC bridges can be assumed in future.

【Support Measures】

- To dispatch short-term experts and consultants for developing pavement DB and paving inspection, repair, and repair planning manuals. To invited trainees for Japanese expressway companies to improve pavement maintenance and management capabilities through OJT education, group training and country-specific training.
- To support through the dispatch of short-term experts and consultants on system design, organizational planning, contracting methods and so on.
- For capacity building of maintenance and inspection of mega-bridges and improvement of repair technology, dispatch short-term experts and consultants. Invite trainees to Japanese expressway companies, research institutes, construction companies and so on to improve the maintenance and management capabilities for mega-bridges through OJT education.



Japan Expressway International Co., Ltd.

16

3.1 Initiatives on Road AM in Japan (JICA +Road Asset Management Platform)

【Activity Goal】 : To solve the issues of road infrastructure maintenance and management in developing countries, JICA will gather knowledge from inside and outside the country. JICA aim to develop road administrative personnel to establish road asset management in developing countries through the following initiatives.

① Road and Bridge Maintenance Management Technical Project

- Localization of manuals and support for institutionalization
- Trial introduction by pilot work and local demonstration
- Establishment of PDCA cycle

② Knowledge Co-Creation Program

- Acquisition of advanced technology and knowledge (industry-government-academia)
- Information sharing among participating countries

③ Long Term Foreign Students

- Acquisition of technology from basic to advanced.
- Building a personnel network of alumni

④ Other Activities

- Promoting private-level technical cooperation
- Academic-industry cooperation
- Achievement evaluation of Road AM
- Introduction of local government initiative
- Technical training of Japanese engineer



Disseminating information through various activities under industry-government-academia collaboration



Road Asset Management Platform

< JSCE >

- Memorandum of cooperation with JICA
- Inheritance of SIP infrastructure technology Related subcommittees

< Private Company >

- Japan Association of Asset Management
- Expressway companies
- Private infrastructure technology

< MLIT >

- Overseas expansion strategy
 - National conference of infrastructure Overseas market development forum
- < Local Government >**

< Partner University >

- Hokkaido University
- University of Tokyo
- Kanazawa University
- Kanazawa Institute of technology
- Gifu University
- Nagasaki University
- Ryukyu University etc.



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.2 Initiatives on Road AM in Japan (MLIT)

Identify the overall infrastructure maintenance issues and what needs to be done about the

Overall Challenges of infrastructure maintenance

○ Aging of infrastructure developed in the period of rapid growth has increased at an accelerated rate

○ Decrease in the number and shortage of technical staff

○ Decrease in civil engineering budget



Items to be addressed

○ Establishing a maintenance cycle

○ Consolidation and reorganization of facilities

○ Introduction of various contracting methods

○ Technology transfer and training

○ Use of new technology

○ Utilization of available data

○ Public understanding and cooperation



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.3 Initiatives on Road AM (MLIT & Local Government)

Systematic support for the efforts of local governments by implementing "Road Maintenance Conference"

Organization of the conference

- Regional Development Bureau of Ministry (Branch office)
- Local public bodies (State/municipality)
- Expressway companies (NEXCO, Metropolitan, Hanshin, Honshu-Shikoku Bridge)
- Other local expressway companies

Roles of the conference

- Providing information on maintenance and management
- Understanding of the status of inspections and repairs and promotion of measures
- Support for **contracting out** of inspection work (e.g., regional package contracts)
- Technical consultation



Hiroshima Prefecture Road Maintenance Conference (2018/3/16)

3.4 Initiatives on Road AM (Universities)

University	Name of the project	Project outline
Tohoku Univ.	Tohoku Infrastructure Management Platform	Mechanism for sharing know-how through industry-academic-government collaboration
Gifu Univ.	Maintenance Expert, Infrastructure Museum	Community-based human resource development and technology certification system
Nagasaki Univ.	Michimori system (Roadside officer)	Community-based human resource development and technology certification system

● Tohoku Infrastructure Management Platform



◆ Michimori system in Nagasaki Pref.



3.5 Initiatives on Road AM in Japan (Expressway Companies)

- Large-scale update and repair projects have been continuing for 15 years since 2015
- Total project cost is 3,020 billion JPY
- (Bridges) Relatively sound girders are reinforced, along with the replacements of remarkably deformed floor slabs and girders, and water-proofing work as preventive maintenance
- (Soil structures) Replacement work of ground anchors that show high corrosion
- (Tunnel inverts) Inverts have been installed for improving the bearing power of the soil



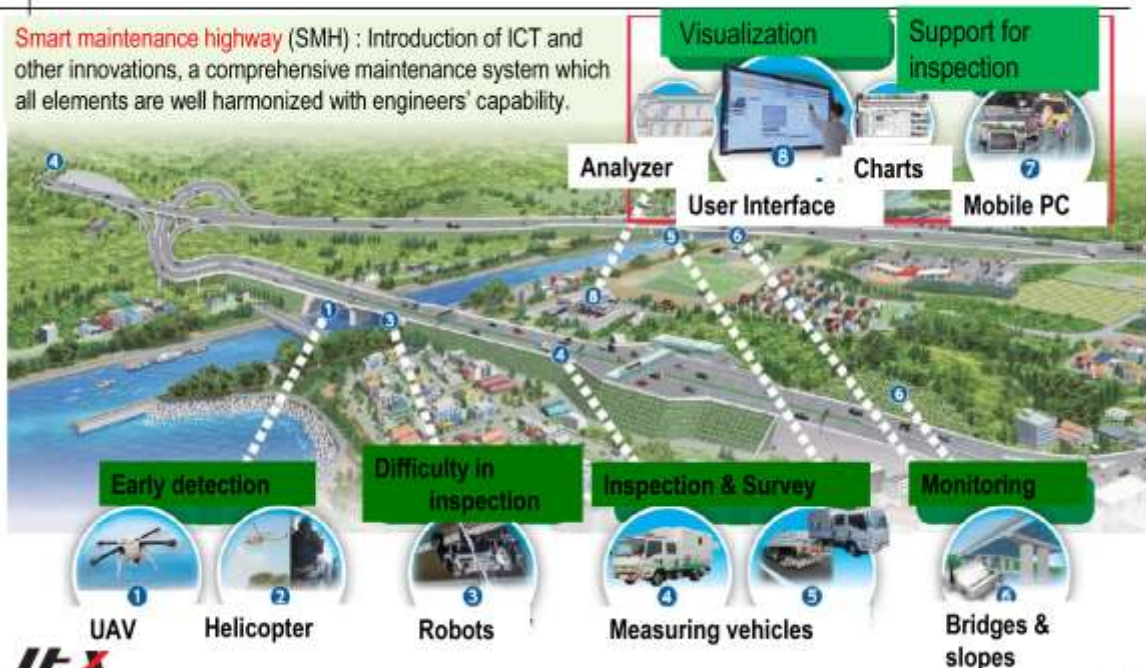
	Structure	Portion	Main measures	length (km)	Estimated project cost (Billion JPY)
Large-scale update	Bridge	Slab	Slab replacement	230	1,650
		Girder	Girder replacement	10	100
		Sub-total		240	1,750
Large-scale repair	Bridge	Slab	High-performance slab waterproof	360	160
		Girder	Girder reinforcement	150	260
	Earth structure	Embankment, slope	Ground Anchor, Drainage boring	1,230	480
	Tunnel	Tunnel	Invert arch construction	130	380
		Sub-total		1,870	1,280
Total				2,110	3,020



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.6 Initiatives on Road AM in Japan (Expressway Companies)

Smart maintenance highway (SMH) : Introduction of ICT and other innovations, a comprehensive maintenance system which all elements are well harmonized with engineers' capability.



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.7 Initiatives on Road AM (Expressway Companies)

User interface of RIMS (Road Information Management System)

3.8 Initiatives on Road AM in Japan(Private Companies)

Efficiency of Repair Works & **Sustainability** in Developing Countries

Asphalt Pavement Repair Work using a pavement repair material "Excel Patch"

Improvement of work efficiency and quality control by using an asphalt pavement repair material "Excel Patch"



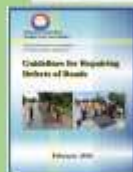
Repair of potholes using Excel Patch



Location of use



Production Plant of Excel Patch in Laboratory of RID



Prescribe utilization of Excel Patch as a standard method in road repair guideline

- Achieve the early repair of potholes and improvement of durability after repairs by EXCEL PATCH method
- Prescribe EXCEL PATCH method as a standard method of pothole repairs in a road repair guideline.
- EXCEL PATCH method can be applied in all weather conditions (rain, frost, snow etc.)
- Ship 140 tons (6,300 bags) and EXCEL PATCH method applied in case of repair of national road

IKEE Co., Ltd.
<http://www.ikee.jp/>



3.9 Initiatives on Road AM in Japan(Private Companies)

Efficiency of Inspection and Monitoring Works & **Sustainability** in Developing Countries

Multicopter-based Inspection Robotic System with Visual Observation and Hammering Test Devices

R&D Objectives and Subjects

Background

Problems in infrastructure inspections

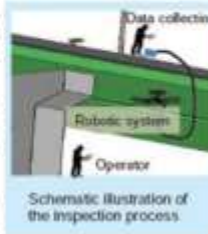
- Costs of the special vehicle
- Safety management
- Dependency on human efforts
- Lack of experts



Purpose

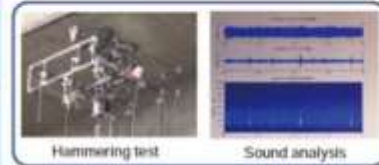
Less cost and high efficacy by using drones and automatic data analysis

- Less costs for special materials
- Reduction of road regulations
- High availability of recorded inspection data
- Automatic abnormal detections
- Support for inspection reports



Key points

- Mobility mechanism with **drones** and **wheels**
- Inspection by **visual observation** and **hammering tests**
- **Image** and **sound-based abnormal detections**



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.10 Initiatives on Road AM (Private Companies)

Efficiency of Inspection and Monitoring Works & **Sustainability** in Developing Countries

Flying Robot (UAV: Unmanned Aerial Vehicle) for Bridge/Tunnel Inspection

R&D Objectives and Subjects

Objectives

Develop alternative system for infrastructure inspection utilizing a flying robot with hammering test equipment

Problems with the conventional inspection method

- ① Road closure during inspections
- ② Difficulties with inspecting high areas
- ③ High risks for human inspectors



Utilization of flying robot

- ① Reduction of road closure time
- ② Easier access to remote areas
- ③ Less risk during the inspection



Research Topics

- ① Development of flight control technology to cope with **GPS-denied** and **highly windy** environments
- ② Research of **inspection technology** for concrete structures using **hammering test equipment**
- ③ Research of effective ways of inspection in terms of **safety and time**



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.11 Initiatives on Road AM (Private Companies)

Efficiency of Inspection and Monitoring Works & **Sustainability** in Developing Countries
Quantitative Evaluation System of Cracks on Distant Slabs by Digital Image Analysis

R&D Objectives and Subjects

Objectives

- Development of a system that can quantitatively evaluate the deterioration stage of road bridge slabs by image analysis

Conventional Inspection of slabs



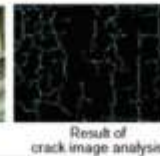
- Creating crack drawings by freehand
- Difficulty in quantitative evaluation of cracks
- Difficulty in inspecting distant and narrow spaces

Inspection of slabs by Image analysis

- Automatic creation of accurate crack drawings
- Quantify the length for each crack width
- More efficient inspection of distant and narrow spaces



Photographing by UAV



Result of crack image analysis

Subjects (2014-2018)

- Development of digital imaging technology by UAV and pole
 - Realization of high-definition image shooting eliminating the influence of vibration
- Development of image analysis technology capable of extracting and quantitatively evaluating planar damage
 - Estimation of area of free line and hidden crack width
- Image technology that can obtain analysis results quickly on site
 - Realization of faster processing using tablet PC



Image analysis by TABLET PC



Image processing on site



Japan Expressway International Co., Ltd.

3.12 Initiatives on Road AM (Private Companies)

Efficiency of Inspection and Monitoring Works & **Sustainability** in Developing Countries
Early Warning Monitoring System of Slope Failure using Multi-point Tilt Change and Volumetric Water Content

R&D Objectives and Subjects

Objectives

Research and develop a highly accurate, multi-point early-warning system for slope failure using low-cost tilt sensors.

Extensometer



- Difficult to install.
- Expensive to set up numerous units on a single slope.
- Sensitive only to regional movement.

Multi-point Monitoring System using Tilt Sensor

- Easy to install.
- Low cost of equipment and installation.
- Sensitive to movement of whole area.



Subjects (2014-2016)

- Low-cost, easily-installed tilt sensors.
 - Realized low cost multi-point measurement.
- Prediction of slope deformation by multi-point measurements.
 - Realized high-precision, stable, early warning slope failure system.



3D analysis of slope movement



Japan Expressway International Co., Ltd.