

橋梁アセットマネジメントシステムの発展途上国実装研究

インフラマネジメント技術国際展開研究助成中間報告会

高知工科大学社会マネジメントシステム研究センター 超那須清吾

【海外：インドネシアのアセットマネジメント】

- **体制**: インドネシア政府公共事業住宅省および道路工学研究所 (IRE)と連携して技術移転、システム導入の体制確認。
- **活動**: 1) アセットマネジメントシステム (KUTシステム) のデモ版を提供し、パフォーマンスを確認。
2) 点検士養成の為にインストラクター養成講習会をITB、インドネシア政府と開催。
3) インドネシア地方道路施設へのアセットマネジメント・点検システム導入を協議 (2019.9)。
4) コンペ方式を実施中とのことで急ぎ、完成版プログラムを翻訳して提供 (2019.10)。

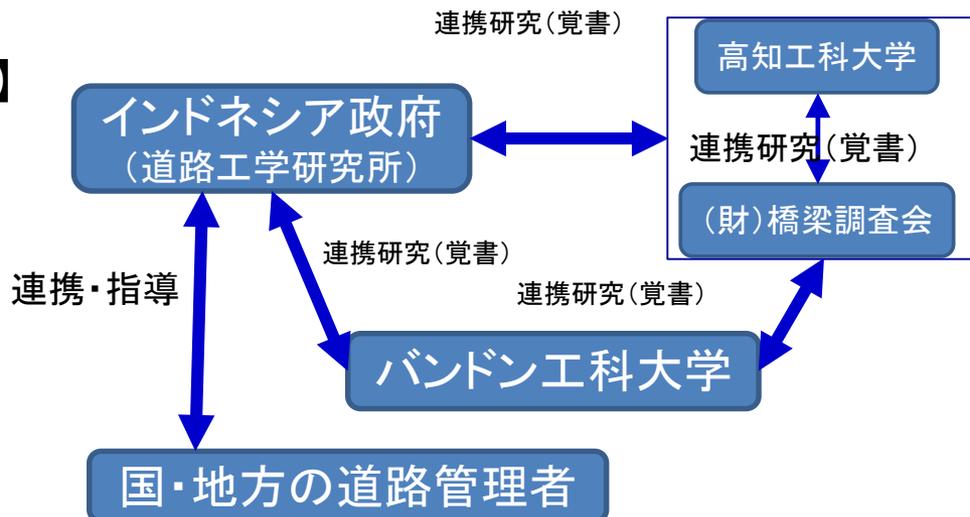
【状況の変化】

- 1) コンペの中間報告として、米国システムにKUTシステムを導入したいとの意向 (2019,12)。
- 2) KUTシステムに関連するあらゆる情報等を含めて提供する旨を打診 (2020,1)。
- 3) インドネシア政府からの返答が無く、連携しているバンドン工科大学に確認したところ、公共事業住宅省内の体制が変化して、枠組み自体が白紙 (2020.3)。
- 4) システム導入に向けて博士課程学生の受け入れを打診 (2020.4)。

【国内】



【海外】



【国内：高知県のアセットマネジメント】

- **体制**: 高知工科大学は継続して高知県と協働で高知県アセットマネジメント委員会を維持する。
- **活動**: メンテナンスサイクルおよびアセットマネジメントサイクルを継続的に検証しシステム改善

【国内：点検システム・資格制度】

- **体制**: 高知工科大学はJ-BEGと覚書に基づき点検システム全般の改善研究体制を継続する。
- **活動**: 橋梁点検システムに関わる要領・技術基準・資格制度や講習会の在り方など協働で研究。

【SIP開発のアセットマネジメントシステム】⇒実用化に必要な、下記4課題対応の研究

- ①高知県と連携した、自動計算修繕計画と職員計画との差異分析による実務者の違和感を解消するシステム改善。
- ②施工者との連携によるより現実的な修繕工法の選択肢の設定で違和感の改善効果を確認。
- ③SIPで既開発のアセットマネジメントシステムを企業連携により国内外に実践導入を展開。
- ④ドローンと画像処理技術で開発済の高精度ひび割れ計測システムのビジネス化の取り組み。

【問題認識】

○価値のある技術開発（イノベーション）の在り方

- あらゆる誤差要因を克服する新技術。
- 高度技術や高品質だけでは価値が無い。
- これらが如何に組み合わせられて価値のある成果（付加価値）を創造。
- 高度技術開発 ⇔ 高度統合システム ⇔ 付加価値 ⇔ 実装でビジネス化

【課題】

①実装課題の解決

- 自動で劣化予測と長期修繕計画を立案するシステムとしては確立しているが、実際に県職員が立案した修繕計画との乖離を分析してチューニングが必要。

②修繕計画のメニューの充実

- 自動計算の前提となる修繕工法と費用のより現実的な設定には施工者との連携が必要。

③国内外への普及

- SIP研究成果であるアセットマネジメントのトータルシステムの実装を国内外（高知県、インドネシア）で展開、相手国の体制再構築が必要。

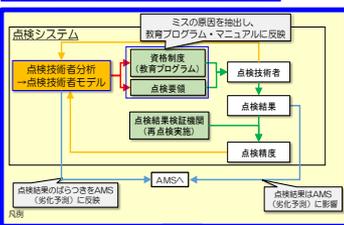
④ドローン計測技術のビジネス化

アセットマネジメントの課題と開発システム

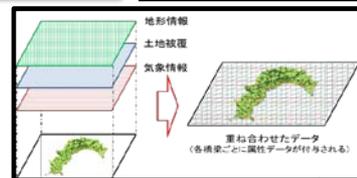
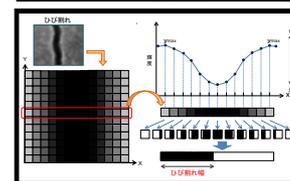
(SIP研究成果)

【GISデータベース】

【点検制度・能力改善】

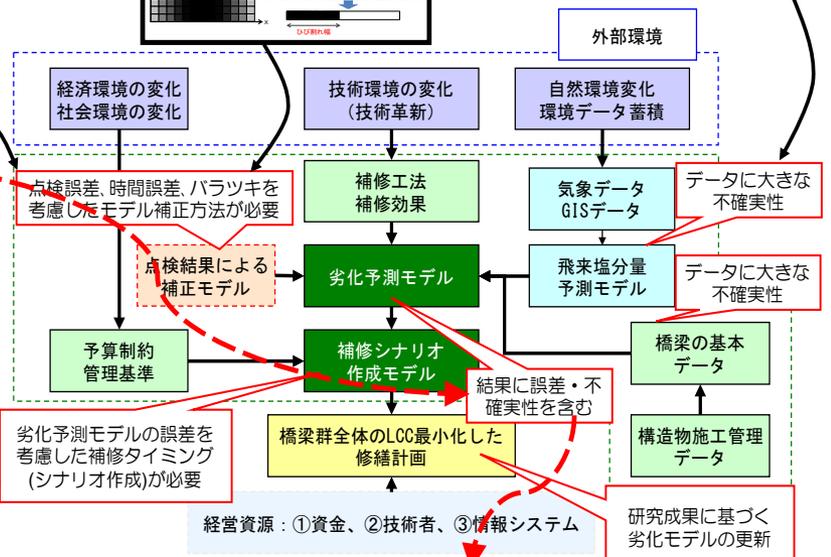
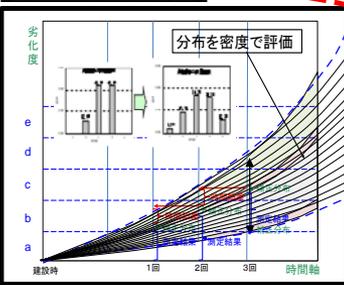


【画像処理技術・UAV】

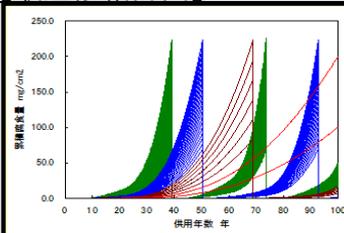


【点検データの誤差補正】

【予測精度改善】



【最適修繕計画】



- 技術者・研究者へのフィードバック
 - ①研究者には、劣化予測モデル研究のデータ提供
 - ②施工者には、修繕計画・施工法との関係分析

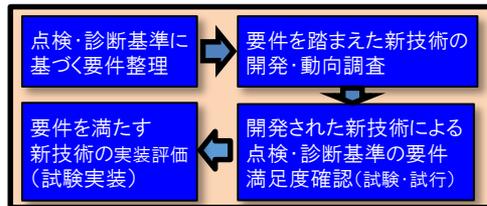
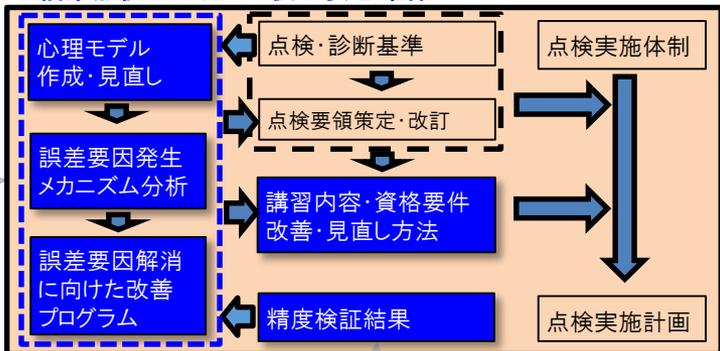
経営資源：①資金、②技術者、③情報システム

研究成果に基づく劣化モデルの更新

道路資産のメンテナンスサイクル、マネジメントサイクル確立

⇒道路資産のメンテナンスサイクル、マネジメントサイクル確立
 ⇒橋梁点検システムの安全安心確保

道路資産の点検に関わる新技術導入研究

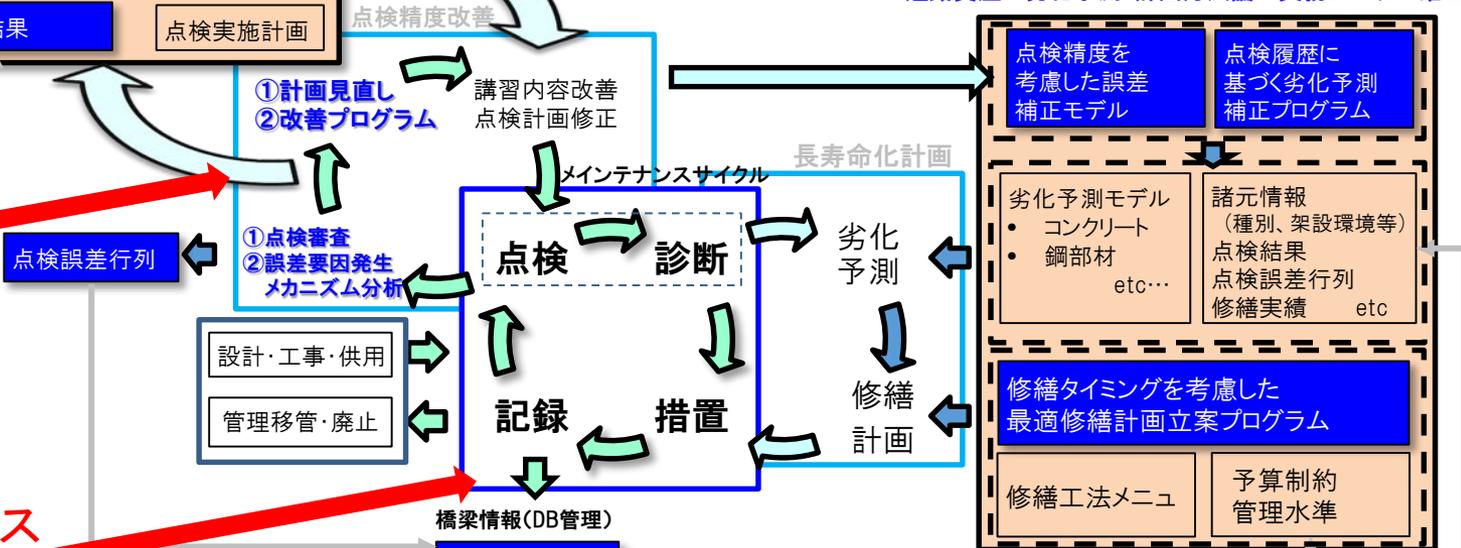


- ⇒ 毎年繰り返し実施
- ⇒ 数年に1度程度実施
- ⇒ 前の工程・実務と連動して実施

アセットマネジメントシステム(修繕計画策定モジュール)
 ⇒道路資産の劣化予測・計画方法論の実務システム確立

マネジメント
サイクル

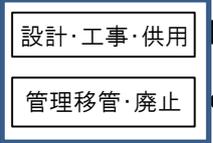
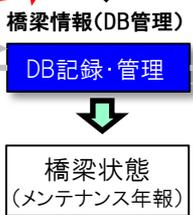
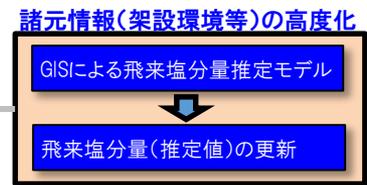
メンテナンス
サイクル



機能追加により、限られた予算で管理目標の達成を目指す

管理目標(施設の健全性)の達成状況

国民・県民理解(施設保全)



Instructor training course of bridge inspection at Bandung, Indonesia

ファイル(F) 環境設定(O) 検索一覧

橋梁基本データ

【素材】	【構造】	【管理】	【編集】
工割/トポH	表面合境 (mm)	35	サービ開始年 1990
骨材比率	補強径 (mm)	10	サービ期間 (年間)
セメント量(kg/m3)	圧縮強度 (N/mm2)	24	管理レベル 5
水とセメントの割合 (%)	ヤング係数 (N/mm2)	30000	再計算 0
電率量 (kg/m3)			最大劣化速度係数 1
飽和度			
飛来塩分量(mg/dm2/year)			

任意補修実施

補修実績は有効です。

【使用開始年数】	【0年】	【1年】	【2年】	【3年】	【4年】
【補修工法番号】	【0】	【2】	【-】	【-】	【-】
【補修工法名称】	無補修	断面修復	無補修	無補修	無補修

点検結果

点検実施年	要劣1	要劣2	要劣3	要劣4	要劣5	要劣6	要劣7	要劣8	要劣9	要劣10	要劣11	要劣12	要劣13	要劣14	要劣15	要劣16	要劣17	要劣18	要劣19	要劣20	
2010	a	a	a	a	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
2015	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a

劣化予測開始(B) DB一括登録(W) グラフ表示LCC算出(G) 閉じる(O)

1. Purpose

Training the instructor of bridge inspection for asset management

3. Schedule and Content

1st day(3/21) : Lecture and discussion

2nd day(2/22) : Lecture and discussion

(Lecture)

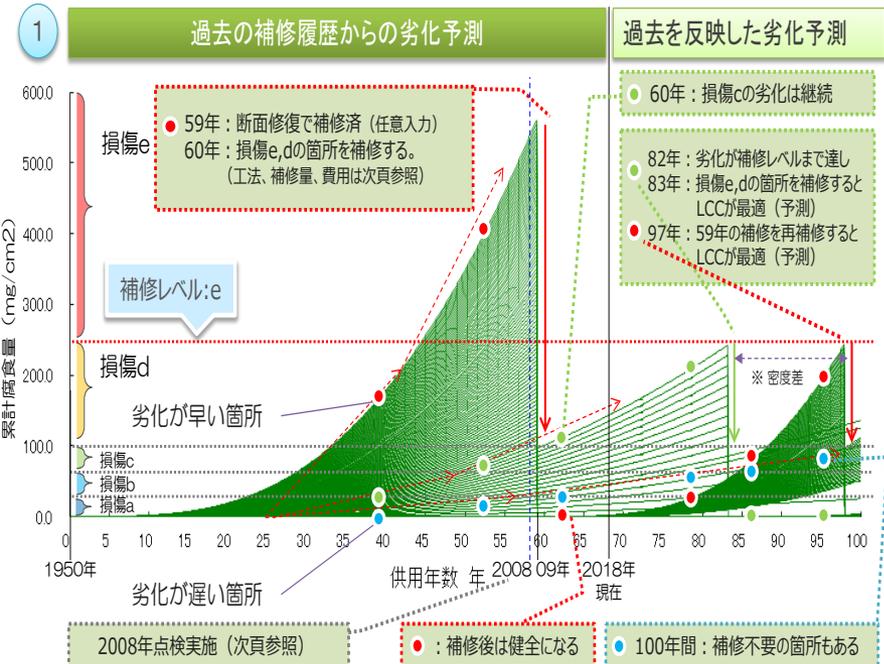
- 1) Bridge maintenance and Management “Toward the Establishment of Effective Maintenance Cycle of Aging Road Bridges”
- 2) Fundamentals of Periodic Bridge Inspection
- 3) Types of Defects and Rating, Evaluation of Deterioration Rating
- 4) Essential Points of Bridge Inspection at the site
- 5) Recording of Bridge Inventory and Inspection Results
- 6) Orientation of Field Training of Bridge Inspection (Schedule, Assigned Bridges, Car Arrangement, Meal, Assistant personnel, Progress Report)

3rd day(3/23) : Field Training of Bridge Inspection

4th day(3/26) : Field Training of Bridge Inspection

5th day(3/27) : Lecture and Discussion about Field Training and Group Presentation

6th day(3/28) : Discussion with ITB faculty members and IRE engineers



NTT KOCHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (JAPAN, UTSUJI)

INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF BANDUNG (INDONESIA, ITB)

INSTITUTE OF ROAD ENGINEERING (IRE)

Certificate

Presented to

for your participation and contribution in the

TRAINING COURSE OF BRIDGE INSPECTION

Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion (SIP) Program - Japan

Bandung, Indonesia 22 - 29 March 2018

under the collaboration of

Dr. Eng. Seigo Nasu
Director of
Research Center for Social Management System
Kochi University Of Technology Japan

Dr. Ir. Ade Sjafruddin
Director of
Civil Engineering Department
Institute Technology of Bandung

Dr. Mr. Herry VASA
Director of
Institute of Road Engineering
Government of Indonesia

実施計画に対する進捗・状況

【到達点(2019.9)】

- 1) 国道においてアセットマネジメントシステムを導入する為の公共事業住宅省内でのコンペをしている。米国システムに決まる可能性が高いが、オーストラリアシステムも導入を目指しており、未定である。
- 2) しかし、米国システムはデシジョンメイキングツリーを基本とした枠組みシステムであり、劣化予測曲線については高知工科大学開発システム(BMS—KUT)を使いたい。また、州道以下の自治体管理道路は未定であり、可能性がある。

【インドネシア政府へのオファー(2020.1)】

- 1) BMS-KUTおよび解析データを使用することは認める。
- 2) インドネシア政府が独自開発したシステムの点検データをBMS-KUTで使用出来るように変換することについては支援し、BMS-KUTの劣化曲線モデルの使用も直ちに認める。
- 3) BMS-KUTを使用する為の2～3年間の橋梁関係データの収集には協力するが、システムのインドネシア語への翻訳も含めて資金はJICAと相談する必要がある。
- 4) 1～5年間のBMS-KUTのパフォーマンスチェックは歓迎する。

【バンドン工科大学への確認(2020.4～5)】

- 1) インドネシア政府公共授業住宅省内部の体制が変わって、白紙の状態。
- 2) システム導入に向けて博士課程学生の受け入れを打診(2020.4)。
- 3) ジャカルタ(政府)、バンドン工科大学は6月まで在宅勤務で動かない。

【選択し】

引き続きインドネシアでの実装を模索。