

ホンジュラス共和国
インフラ・運輸交通省(SIT)

ホンジュラス国
道路計画策定ツール構築
アドバイザー業務

業務完了報告書

2025年1月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

社基
JR
25-014

ホンジュラス共和国
インフラ・運輸交通省(SIT)

ホンジュラス国
道路計画策定ツール構築
アドバイザー業務

業務完了報告書

2025年1月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

【ホンジュラス共和国】

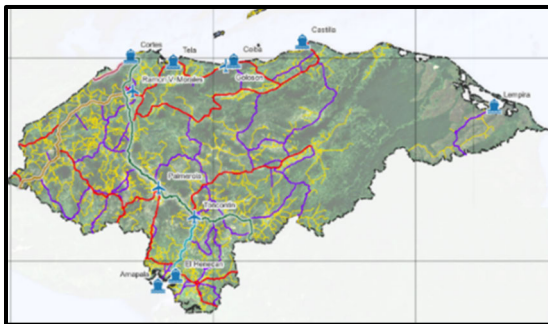
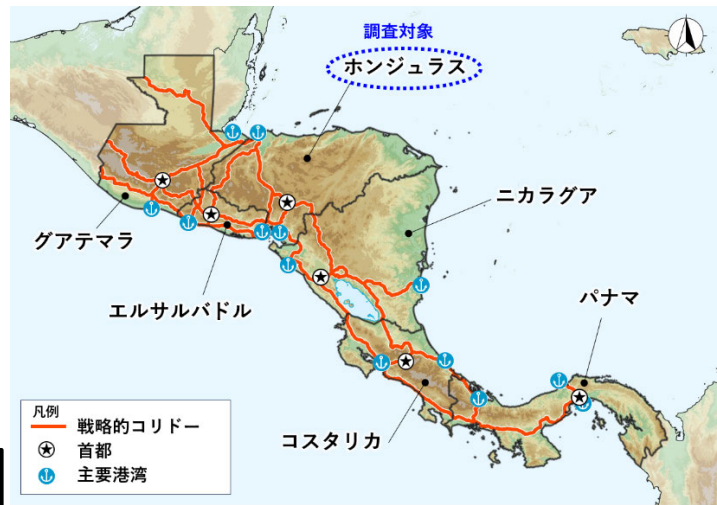


■基礎データ

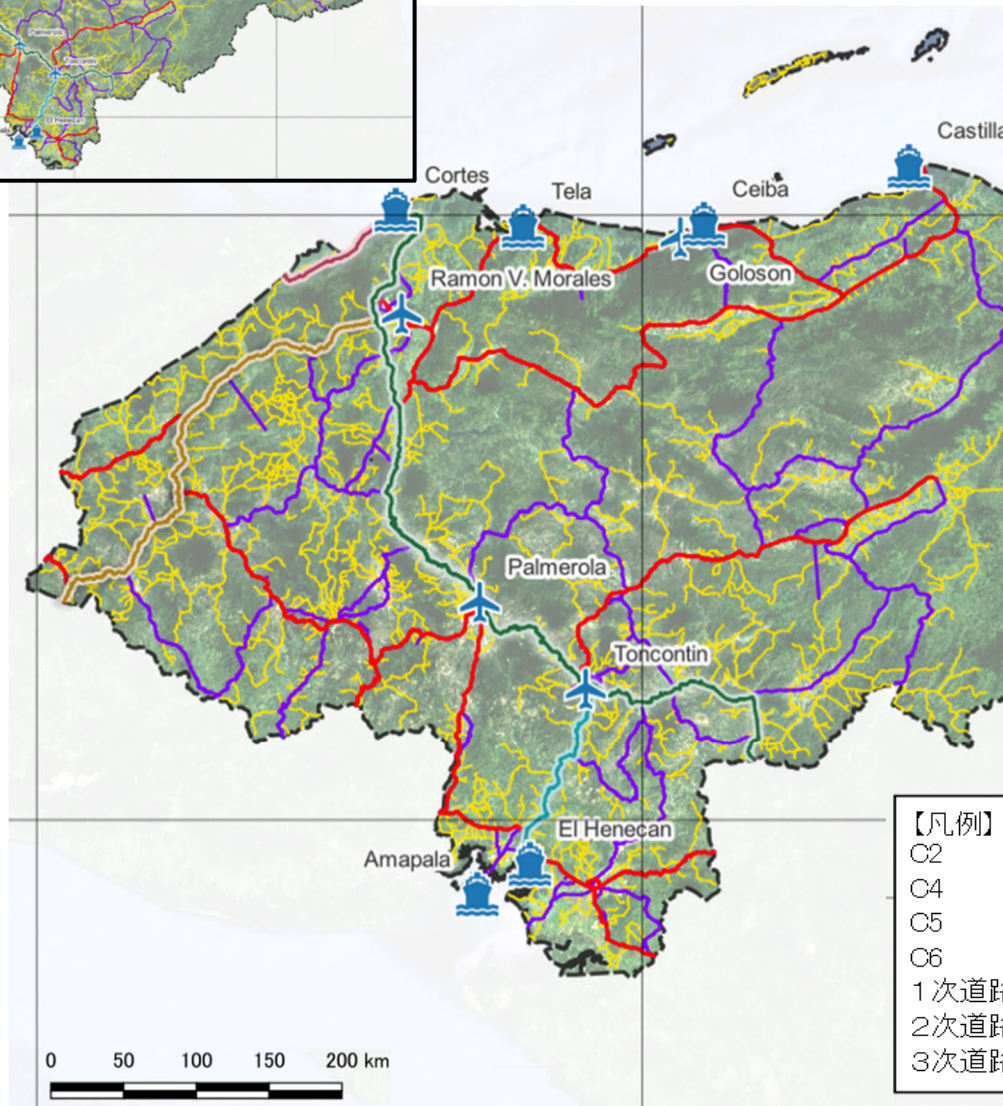
・面積	112,490 km ² (日本の約 30%)
・人口	975 万人 (2021 年：世銀)
・首都	テグシガルパ
・民族	混血 91%、先住民 6%、アフリカ系 2%、ヨーロッパ系 1%
・言語	スペイン語
・宗教	主にカトリック
・主要産業	農林水産業 (コーヒー、バナナ、パーム油、養殖エビ等)、縫製産業、観光業
・GDP	USD 236.6 億 (2020 年：世銀)
・一人あたり GDP	USD 2,180 (2020 年：世銀)

出典：外務省 / 2023 年 11 月現在

広域地図



調査位置図



プロジェクト対象位置図

ホンジュラス国道路計画策定ツール構築アドバイザー業務
業務完了報告書

目 次

プロジェクト対象位置図
図リスト
表リスト
略語リスト

	ページ
第 1 章 業務の概要.....	1-1
1.1 業務の目的.....	1-1
1.2 業務の概要.....	1-1
第 2 章 活動内容.....	2-1
2.1 成果 1	2-1
2.1.1 活動 1 - 1 : 現状の組織、人員等を把握する.....	2-1
2.1.2 活動 1 - 2 : 現地民間コンサルタント及びコントラクターの能力を調査し、道路分野の民間の活用性について助言する.....	2-12
2.1.3 活動 1 - 3 : 組織体制を見直し、問題点・課題点を分析する.....	2-20
2.1.4 活動 1 - 4 : 道路行政人材育成のために必要なセミナーを開催する.....	2-22
2.1.5 活動 1 - 5 : 活動 1 - 1 ~ 1 - 4 を踏まえ中長期的な道路整備計画を実現するための組織編成及び人員配置を提案する.....	2-26
2.2 成果 2	2-27
2.2.1 活動 2 - 1 : 道路データベース、道路台帳等の整備・活動状況を把握する.....	2-27
2.2.2 活動 2 - 2 : 既存道路の状態（舗装の有無、損傷の有無、補修履歴等）を把握する.....	2-38
2.2.3 活動 2 - 3 : 収集した情報から、既存の道路インベントリを整備するための助言を行う.....	2-49
2.3 成果 3	2-51
2.3.1 活動 3 - 1 : 既存道路の道路政策（道路建設計画、道路補修・改良等）を確認する.....	2-51
2.3.2 活動 3 - 2 : 日本や他国の道路政策、道路整備計画及び組織体制に関する取り組みを紹介.....	2-58
2.3.3 活動 3 - 3 : 収集した情報から、既存の道路政策、体制、法令等の課題・問題点を取りまとめ、新たに中長期的な道路整備計画作成のための情報を整理する.....	2-60
第 3 章 実施運営上の工夫や課題・教訓.....	3-1
3.1 実施運営上の工夫.....	3-1
3.2 課題と教訓.....	3-1

別添 1 : Road Maintenance Administrative Guideline

別添 2 : Bridge Maintenance Administrative Guideline

別添 3 : インベントリーシステム更新計画書

図リスト

	ページ
図 2.1.1 道路整備・計画・運営に係る組織の変遷.....	2-1
図 2.1.2 SIT の組織図.....	2-2
図 2.1.3 計画課の組織図.....	2-3
図 2.1.4 道路開発部の組織図.....	2-4
図 2.1.5 国家インフラ部の組織図.....	2-5
図 2.1.6 道路保全部の組織図.....	2-6
図 2.1.7 SIT 内の道路・橋梁維持管理プロセス及び担当部署.....	2-8
図 2.1.8 SIT の道路管理対象.....	2-9
図 2.1.9 維持管理マニュアル.....	2-16
図 2.1.10 Tegucigalpa 市内の PC 桁.....	2-17
図 2.1.11 コンクリート舗装の損傷状況.....	2-18
図 2.1.12 アスファルト舗装の施工状況（橋面）.....	2-18
図 2.1.13 舗装対象橋梁の床板下面写真.....	2-19
図 2.1.14 舗装対象橋梁のラーメン橋脚基部.....	2-19
図 2.1.15 講義内容及び講義スケジュール.....	2-23
図 2.1.16 セミナータイムテーブル及びセミナー写真.....	2-24
図 2.1.17 E ラーニングシステム概要.....	2-25
図 2.1.18 Road/Bridge Maintenance Administrative Guideline における担当組織の整理例.....	2-26
図 2.2.1 “RED VIAL OFICIAL DE CARRETERAS”の概要.....	2-28
図 2.2.2 道路維持管理マニュアル表紙.....	2-30
図 2.2.3 舗装道路目視点検表紙.....	2-30
図 2.2.4 舗装目視点検記録フォーマット.....	2-31
図 2.2.5 目視点検結果報告書表紙.....	2-31
図 2.2.6 HonduSAP のインベントリー、点検データ.....	2-33
図 2.2.7 アプリケーションのシステム構成.....	2-35
図 2.2.8 各レイヤー表示例.....	2-36
図 2.2.9 IDB プロジェクトによるマルチクライテリア分析ツール概要.....	2-38
図 2.2.10 補修優先区間リスト.....	2-38
図 2.2.11 目視点検様式.....	2-39

図 2.2.12	GLOCAL-EYEZ の概要	2-40
図 2.2.13	路面状況測定状況.....	2-40
図 2.2.14	道路状況調査対象路線位置図.....	2-41
図 2.2.15	GLOCAL-EYEZ WEB 画面	2-44
図 2.2.16	調査結果報告書抜粋.....	2-44
図 2.2.17	LDM 解析結果 WEB 画面.....	2-45
図 2.2.18	InSAR 解析イメージ.....	2-46
図 2.2.19	LMD 解析結果.....	2-47
図 2.2.20	沈下箇所及び沈下箇所の道路状態.....	2-48
図 2.2.21	道路（舗装）維持管理計画策定プロセス改良（案）第一段階 [2025～2030]	2-50
図 2.2.22	道路（舗装）維持管理計画策定プロセス改良（案）第二段階 [2031～]	2-50
図 2.3.1	ホンジュラス国家物流システム.....	2-53
図 2.3.2	物流 MP で特定された戦略開発回廊.....	2-54
図 2.3.3	道路投資計画（2024）	2-55
図 2.3.4	目視点検記録写真及びビデオ.....	2-56
図 2.3.5	目視点検記録様式.....	2-57
図 2.3.6	日本の国土計画の紹介.....	2-58
図 2.3.7	日本の維持管理システムの紹介.....	2-59
図 2.3.8	プロジェクト・協定開発・監視事務局報告書.....	2-60
図 2.3.9	Road/Bridge Maintenance Administrative Guideline 概要	2-61
図 2.3.10	週会議スケジュール及び実施状況.....	2-62
図 3.2.1	道路維持管理プロセスの課題に対する実施スケジュール	3-3
図 3.2.2	橋梁維持管理プロセスの課題に対する実施スケジュール	3-4

表リスト

	ページ
表 1.2.1 業務の概要.....	1-1
表 2.1.1 インターコネクションプログラム.....	2-4
表 2.1.2 道路・橋梁の整備・維持管理に係る組織.....	2-7
表 2.1.3 SIT 内の枠割分担.....	2-7
表 2.1.4 SIT の人員.....	2-10
表 2.1.5 人事グループ及びレベル.....	2-10
表 2.1.6 現行の PPP 道路契約概要.....	2-11
表 2.1.7 SIT が管理する道路延長.....	2-11
表 2.1.8 SIT の道路橋梁整備・維持管理関連の予算.....	2-12
表 2.1.9 事前審査.....	2-13
表 2.1.10 民間企業への事前審査における要求事項.....	2-14
表 2.1.11 建設工事認定ランク別有資格者数.....	2-14
表 2.1.12 コンサルタント業務認定ランク別有資格者数.....	2-14
表 2.1.13 実施中の主要建設工事における事前資格申請認定状況.....	2-15
表 2.1.14 日系企業推薦 5 社 SIT 事前審査結果.....	2-17
表 2.1.15 SWOT 分析結果.....	2-21
表 2.1.16 SWOT 分析結果の分析.....	2-22
表 2.2.1 Red Vial 概要.....	2-27
表 2.2.2 HDM-4 概要.....	2-29
表 2.2.3 HonduSAP 概要.....	2-32
表 2.2.4 マルチクライテリア分析ツールでの基準一覧.....	2-37
表 2.2.5 道路状況調査概要.....	2-39
表 2.2.6 道路状況調査対象路線概要.....	2-41
表 2.2.7 調査工程.....	2-42
表 2.2.8 調査結果概要 [全行程].....	2-44
表 2.3.1 セミナーにおける日本の政策紹介.....	2-58

略語リスト

A	AI	Artificial Intelligence	人工知能
B	BCIE (CBEI)	Banco Centroamericano de Integración Económica	中米経済統合銀行
	BID (IDB)	Banco Interamericano de Desarrollo	米州開発銀行
C	CBR	California Bearing Ratio	路床土支持力比
	COALIANZA	ex-Comisión para la Promoción de la Alianza Público-Privada	民間連携推進委員会(旧)
	COPECO	Comité Permanente de Contingencias	緊急事態対策常設委員会
	C/P	Contraparte Hondureña	カウンターパート
D	DBST	Double Bituminous Surface Treatment	二層式表層処理
	DGCV	Dirección General de Conservación Vial	SIT 内の道路保全部
	DGDV	Dirección General de Desarrollo Vial	SIT 内の道路開発部
	DGIN	Dirección General de Infraestructura y Transporte	SIT 内の国家インフラ部
F	FHIS	Fondo Hondureño de Inversión Social	ホンジュラス社会投資基金
	FOVIAL	Fondo Vial	道路基金
H	HDM-4	Highway Development and Management Model Version 4	HDM-4
I	INSEP	ex-Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos	インフラ・公共サービス省(旧)
	INVEST-H	ex-Inversión Estratégica de Honduras	戦略投資基金(旧)
	IRI	International Roughness Index	国際ラフネス指数
J	JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón	国際協力機構
M	M/P	Master Plan	マスタープラン
P	PPP (APP)	Public Private Partnership	官民連携
S	SAPP	Superintendencia de Alianza Publico Privada	官民連携監督局
	SAR	Synthetic Aperture Radar	合成開口レーダー
	SECOPT	ex- Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte	通信、公共事業・運輸省(旧)
	SICA	Sistema de la Integración Centroamericana	中米統合機構
	SIECA	Secretaria de Integración Económica Centroamericana	中米経済統合事務局
	SIT	Secretaria de Infraestructura y Transporte	インフラ・運輸交通省
	SNS	Social Networking Services	ソーシャル・ネットワーキング・サービス
	SOPTRAVI	ex-Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda	公共事業運輸住宅省(旧)
U	UPEG	Unidad de Planeamiento y Evaluación de Gestión	SIT 内の管理計画評価ユニット
W	WB	World Bank	世界銀行

第1章 業務の概要

1.1 業務の目的

本プロジェクトの目的は、ホンジュラス国「道路計画策定ツール構築アドバイザー業務」に関し、当該プロジェクトに係る業務（活動）を実施することにより、期待される成果を発現し、プロジェクト目標を達成することである。このため、プロジェクト全体の進捗、成果の発現を把握し、必要に応じプロジェクトの方向性について貴機構に提言を行う。本業務実施にあたり、プロジェクトの目的がホンジュラス国側関係者の能力向上であることに留意が必要である。業務の具体的な目標等については1.2に示す通りである。

1.2 業務の概要

業務の概要を表 1.2.1 に示す。

表 1.2.1 業務の概要

1. 上位目標	インフラ・交通省の組織により道路整備計画が立案され、組織として計画的かつ効率的に道路整備に関する業務が行われる。
2. プロジェクト目標	インフラ・交通省の組織編成や道路インベントリー等の基礎情報が整理され、道路整備計画を立案できるための環境が整備される。
3. 期待される成果	【成果 1】 中長期的な道路整備計画を実現するための組織編成及び人員配置が提案され、人材が育成される。
	【成果 2】 既存の道路状態、道路政策、道路整備計画及び組織体制に関する情報が収集され、道路インベントリーが整備される。
	【成果 3】 道路政策及び道路整備計画に含まれるプロジェクトの企画立案、優先順位付け及び評価が行われ、中長期的な道路整備計画に必要な情報が整理される。
4. 関係官庁・機関	インフラ・交通省 Ministry of Infrastructure and Transport (SIT)
5. 対象地域	ホンジュラス全土

第2章 活動内容

2.1 成果 1

2.1.1 活動 1－1：現状の組織、人員等を把握する

2.1.1.1 組織

(1) 道路計画・整備・運営に係る組織の変遷

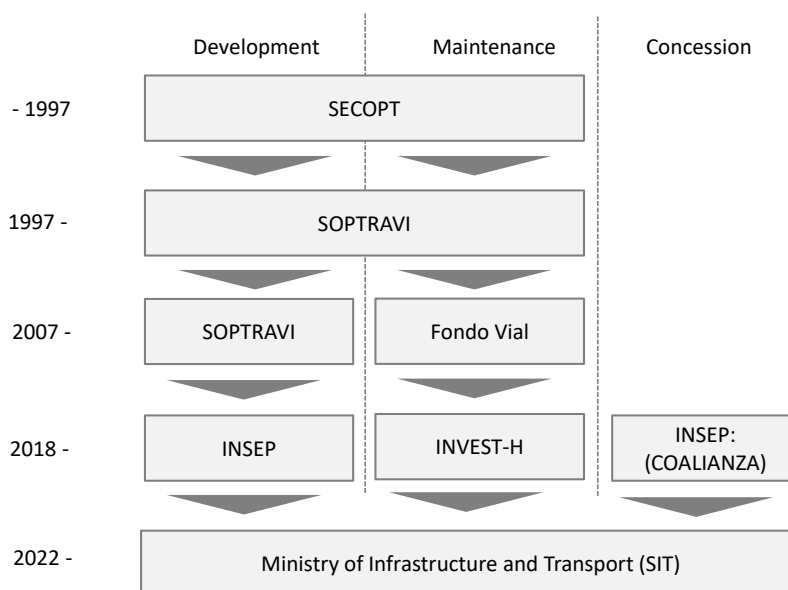
ホンジュラスにおける道路関連の行政組織としては、現在インフラ・交通省 Ministry of Infrastructure and Transport (SIT) が道路整備、維持管理、PPP プロジェクトを管理している。

道路整備については、SIT の前身として以下の組織が管轄していた。

- The Ministry of Communications, Public Works and Transport (以下 SECOPT)
- The Ministry of Public Works, Transport and Housing (Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda de Honduras : 以下 SOPTRAVI)
- The Ministry of Infrastructure and Public Services (Secretaria de Infraestructura y Servicios Publicos : 以下 INSEP)

維持管理については、SECOPT、SOPTRAVI が道路整備とともに管理をしていたが、2017 年より道路保全基金 (以下 Fondo Vial) が維持管理を実施することになった。2018 年に道路維持管理の役割が INVEST-H の管理下に置かれ、その後、道路維持管理の役割は SIT に統合されている。

PPP プロジェクトについては、INSEP 下の民間連携推進委員会 (Comision para la promocion de la Alianza Publico-Privada : 以下 COALIANZA) で実施されており、現在 SIT 下の CONCESSIONS UNIT で管理されている。



出典：JICA 専門家

図 2.1.1 道路整備・計画・運営に係る組織の変遷

(3) 道路計画、整備、維持管理に関わる各部署の役割

道路計画、整備、維持管理に関わる部署の作業内容について、担当者にヒアリングを行い作業内容を部署ごとにまとめた。

1) 計画課

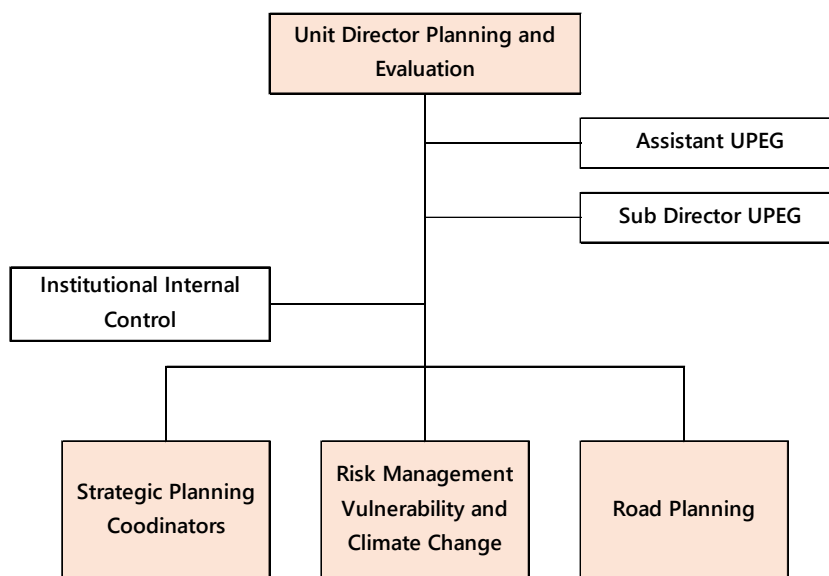
① 作業内容

計画課は以下の作業を実施している。

- ✓ インベントリーデータベースの更新
- ✓ プロジェクトの経済評価の実施
- ✓ プロジェクト終了時の IRI 評価の協力
- ✓ GIS 地図のリクエストの対応（道路、橋梁）
- ✓ 民間業者からの地図のリクエスト対応
- ✓ 統計データのリクエスト対応（SIT 内、他省庁、JICA、IDB、国際ドナー）
- ✓ 目視点検実施
- ✓ 交通量調査
- ✓ 交通量データベースの管理

② 組織図

計画課は、SIT 内の各部門の実施状況を監督する部門とインフラ計画を担当する部門に分かれており、道路維持管理に関連する、道路計画部門の作業内容を以下に示す。



出典：SIT 資料より

図 2.1.3 計画課の組織図

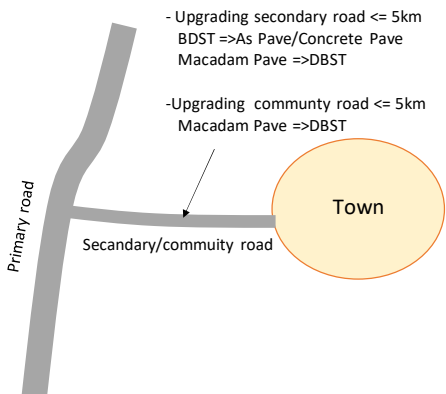
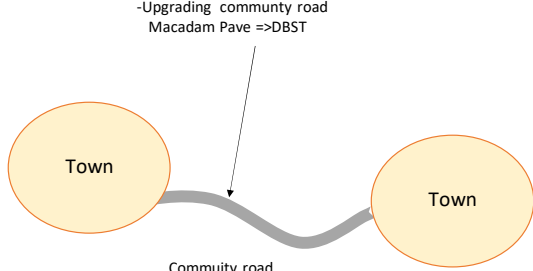
2) 道路開発部

① 作業内容

道路開発部は以下の作業を実施している。

- ✓ インターコネクションプログラムと称し、特に2種類の二次道路の改良を実施している。

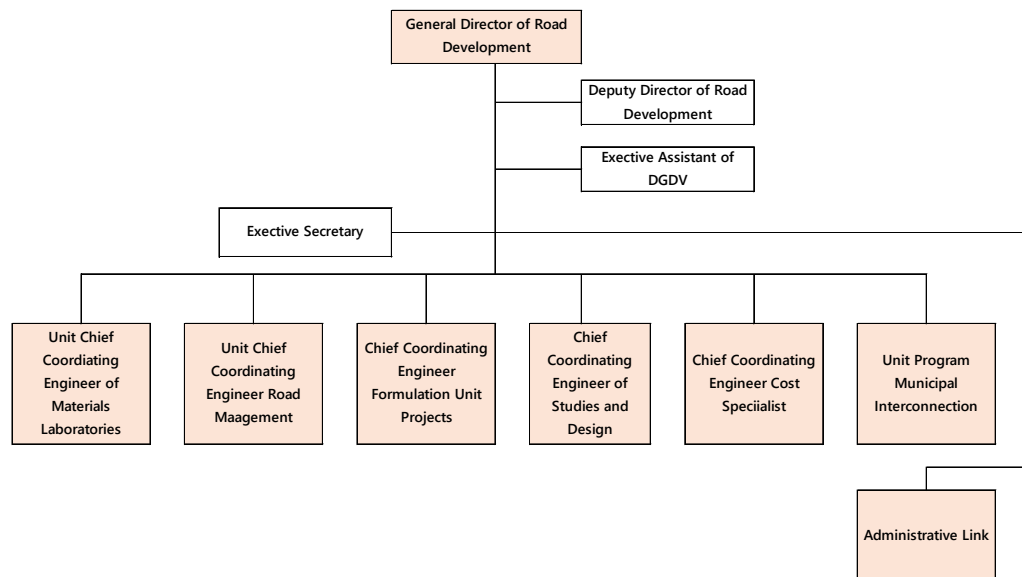
表 2.1.1 インターコネクションプログラム

一次道路との接続道路	市・町間の接続道路
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 一次道路と市、町、村に接続している5km以下の道路を対象 ✓ 二次道路の改良（マカダム舗装からDBST、DBSTからアスファルト舗装など） ✓ コミュニティ道路の改良（土道→DBSTなど） 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 市、町、村間を結ぶ、コミュニティ道路を対象 ✓ 二次道路の改良（マカダム舗装からDBSTなど） ✓ コミュニティ道路の改良（土道からDBSTなど） 

出典：JICA 専門家

② 組織図

道路開発部は、次の部門から構成されている。材料研修室、道路管理部門、調査設計部門、プロジェクト策定部門、コスト部門、都市間接続プログラム部門、庶務部門。



出典：SIT 資料より

図 2.1.4 道路開発部の組織図

3) 国家インフラ部

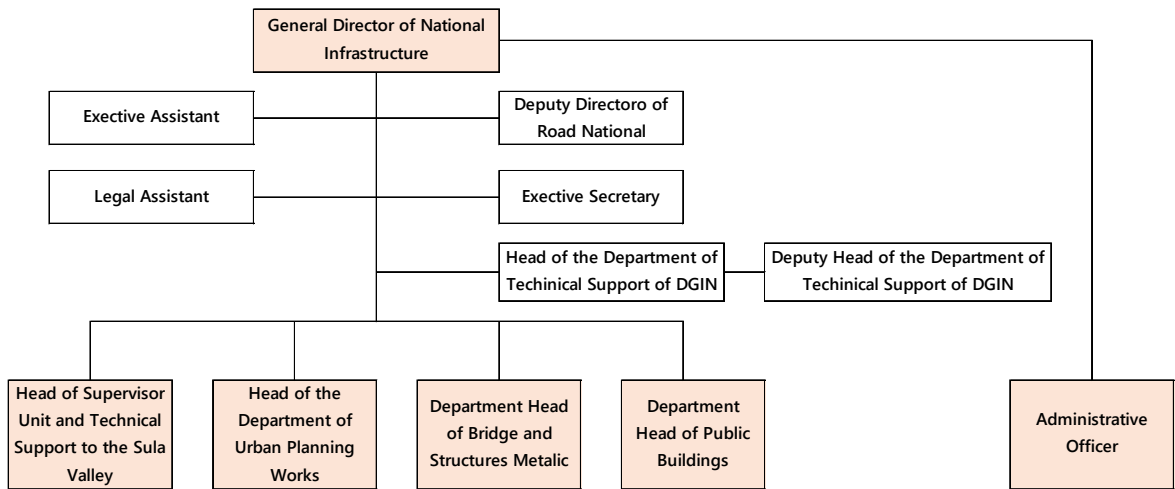
① 作業内容

国家インフラ部は以下の作業を実施している。

- ✓ 都市計画事業部門は、都市部の女性が多数参画可能な事業及びホ国西部の3国国境付近のエリアの小規模プロジェクト（道路、橋梁、擁壁等）を実施している。
- ✓ 橋梁・鋼構造部門は、大規模橋梁の整備、緊急対応のベイリー橋の整備及び橋梁の維持管理を実施している。
- ✓ 公共建物部門は、公共建物（図書館、病院、コミュニティセンター等）の整備、維持管理を実施している。
- ✓ バジェ・デ・スーラ技術支援・管理部門は、サンペドロスーラ周辺地域の洪水対策が主な活動。なお、バジェ・デ・スーラ開発スタディセンターとの関係は、スタディセンターが検討・計画を実施し、本部門が実施作業を行う。

② 組織図

道路インフラ部は、次の部門から構成されている。バジェ・デ・スーラ技術支援・管理部門、都市計画事業部門、橋梁・構造部門、公共建物部門と庶務部門。



出典：SIT 資料より

図 2.1.5 国家インフラ部の組織図

4) 道路保全部

① 作業内容

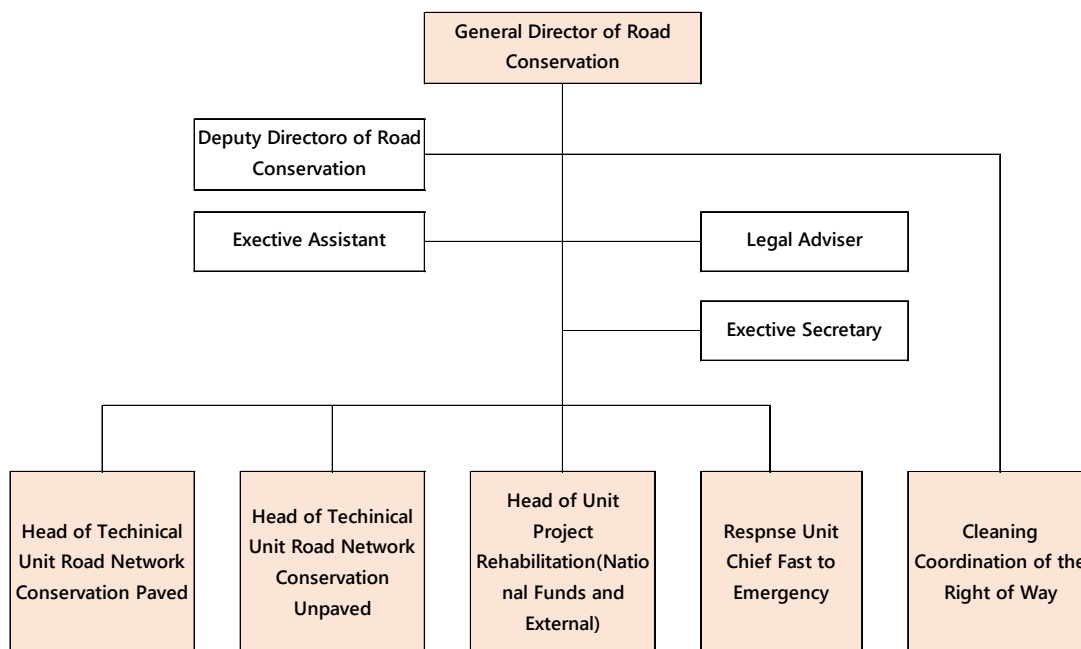
道路保全部は以下の作業を実施している。

- ✓ 道路保全（舗装・未舗装）部門は、道路整備、リハビリテーション（オーバーレイ、路盤改良等）、メンテナンス（パッチング、シーリング等）を実施している。

- ✓ 維持管理事業（内外基金）部門は、国家事業である道路整備、道路拡幅、大規模リハビリ等々の事業を実施している。また、国家インフラ部が大規模の橋梁を担当していることに対して、小規模の橋梁のメンテナンスも実施している。なお、大規模と小規模橋梁の明確な基準は定めていない。
- ✓ 緊急対応部門は、災害時の緊急対応を主に担当しており、災害時に COPECO からの要請に対応する形で、実施している。
- ✓ 道路敷内清掃部門は、清掃・草刈り・側溝の掃除等を担当しており、1次2次・コミュニティ道路を地方政府と分担して実施している。

② 組織図

道路保全部は、次の部門から構成されている。道路保全（舗装）部門、道路保全（未舗装）部門、維持管理事業（内外基金）部門、緊急対応部門、道路敷内清掃部門。



出典：SIT 資料より

図 2.1.6 道路保全部の組織図

(4) 道路計画・整備・運営に係る組織及び役割

SIT が管理する道路は、一次道路、二次道路、コミュニティ道路に分類される。各道路を管理する役割及び関連組織を下表に整理する。

災害時に道路に被害が出た場合は、COPECO が中心となり地方政府や SIT 及びホンジュラス社会投資基金などと連携しながら交通機能回復のための緊急措置をとる。

表 2.1.2 道路・橋梁の整備・維持管理に係る組織

	定義	整備管轄組織	維持管理管轄組織	防災管轄組織
一次道路 (SITによる 管理)	都市や国レベルの重要地点を結ぶ道路	SIT	SIT	- COPECO - 地方政府 - SIT 災害の場所に応じて
一次道路(コンセッションによる管理)	—	SIT	コンセッション企業	コンセッション企業*
二次道路	都市や町等と主要道路を結ぶ道路	SIT	SIT	- COPECO - 地方政府 - SIT 災害の場所に応じて
コミュニティ道路	都市/町/村/農場と主要/二次道路を結ぶ道路	- SIT - 地方政府 - コーヒー基金	- SIT - 地方政府 - ホンジュラス社会投資基金	- COPECO - 地方政府 - SIT 災害の場所に応じて

* 契約規模より大きい対応の場合は、別途契約にて対応

出典：JICA 専門家

(5) 道路計画・維持管理・整備の各プロセス

1) SIT 内の役割分担

SIT 内の道路整備及び維持管理の作業プロセスでの役割分担は、以下のように分けられている。現時点では、大規模な道路整備・改良・維持管理は道路保全部が主に担当し、舗装をアップグレードするインターコネクションプロジェクトは道路開発部が担当している。また、大規模橋梁の維持管理は国家インフラ部が担当している（小規模橋梁は、道路保全部）。プロセスの詳細と担当部署を表 2.1.3 に示す。

表 2.1.3 SIT 内の役割分担

種類	道路区分	計画	設計	入札	建設
道路整備・改良	一次・二次道路	計画課 道路保全部	道路保全部	技術支援投資課	道路保全部
道路維持管理・小規模橋梁維持管理	一次・二次道路・コミュニティ道路	計画課 道路保全部	道路保全部	技術支援投資課	道路保全部
道路改良 (インターコネクション)	二次道路・コミュニティ道路	計画課 道路開発部	道路開発部	技術支援投資課	道路開発部
大規模橋梁維持管理		国家インフラ部	国家インフラ部	技術支援投資課	国家インフラ部

出典：JICA 専門家

2) 道路維持管理計画

道路整備及び維持管理については、図 2.1.7 に示すように、上位機関からの指示及び地方政府からの要望から案件化するプロセスと、道路保全部、国家インフラ部の独自の点検から維持管理を実施しているプロセスがある。しかし、これらの点検は計画的に実施し、点検記録を蓄積している形では整理されていない。

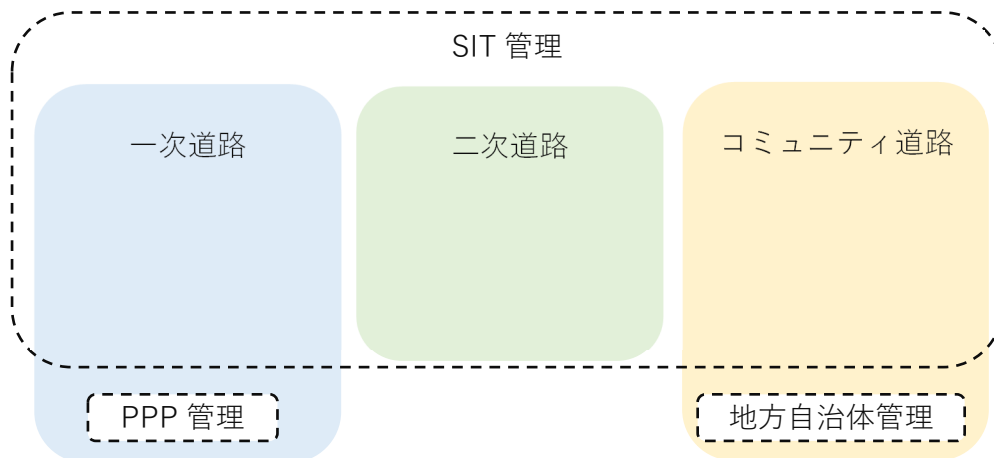


図 2.1.7 SIT 内の道路・橋梁維持管理プロセス及び担当部署

出典：JICA 専門家

(6) 道路分野における SIT の責任と役割

SIT が管理する道路は、一次道路、二次道路、コミュニティ道路の全てが対象である。一部、PPP によるコンセッションネアによる管理や、地方自治体の行政区域内のコミュニティ道路は地方自治体が管理することとなっている。この地方自治体には、十分な人的・財務的リソースが十分でないことから、SIT が点検の実施、維持管理予算を出しているケースもある。SIT が物流基幹を支える一次道路から地方のコミュニティ道路までの管理を担っている。なお、災害時は、緊急事態対策常設委員会 COPECO が初動対応を行うものの、インフラ関連に関する復旧作業は SIT が担当することとなる。



出典：JICA 専門家

図 2.1.8 SIT の道路管理対象

2.1.1.2 人材

(1) SIT の各部署の職種別人員構成

現在、SIT の職員数は 1,263 名であり、そのうち技術者は約 240 名程度である。技術者数は INSEP 時代より大きく変更はないものの、維持管理を担っていた INVEST-H の職員を考慮すると大きく減っていると考えることができる。また、事務職、秘書等の人数が大きく減っている。人事部からのヒアリングによると、SIT に移る過程で、一度解雇し、再雇用時に厳選して雇用しているため、人数が少なくなっているとのことである。

契約形態には、パーマネントと一時契約があり、そのうち、一時契約の 70% を 2024 年の 6、7 月頃にパーマネントに移行する予定であるが、予算の点で課題があるとのことである。また、技術者の補充を考えていて、修士を持っている人員の強化を予定している。また、純粋に技術者が足りていないので、各ユニットの幹部にヒアリングを行い、足りない技術者の雇用を予定している。

人事部の大きな課題として、部長レベルが頻繁に交代するため、これにより部門自体が中長期的に取り組むたいことが実行できないという問題を抱えている。

人材育成を目的として、SIT の道路開発部は 2024 年、コスタリカのアイザック・ニュートン大学と共同で、職員のための研修計画を開始した。これは、SIT の知識能力とニーズに適応した修士号である。この修士号の名称は「ホンジュラスの運輸修士号」で、最初の学生は 2024 年 11 月に研修を開始した。

表 2.1.4 SIT の人員

職員	INSEP* (2016)	INSEP** (2020)	SIT*** (2024/03)
技術者（管理職を含む）	253	257	239
事務員	1,756	1,786	981
秘書など	1,351	1,374	43
合計	3,360	3,417	1,263

出典：*国道 6 号線地すべり防止計画準備調査、**国道一号線橋梁架け替え計画準備調査、***SIT より資料提供

(2) SIT の各部署の職員に求められる業務内容、技術レベル

人事ガイドラインによると、グループは 4 段階設定されていて、そのグループの就ける 15 のレベルが設定されている。また、職種は 81 種類の職種が設定されていて、職種によって就けるランクが定められている。また、職種ごとに必要要件及び経験年数等が定義されている。例えば、「エンジニア II」では、必要なレベルは VIII と定められ、必要要件として土木工学の学位及びエンジニアリング業務の経験を 1～3 年と定めている。

人事部によると、必要なポジションに合わせて要件を設定し人事募集を行っていること、また、専門職については要求事項に見合った給与を提示しているため、民間企業に対して競争力のある給与を提示できているとのことである。

表 2.1.5 人事グループ及びレベル

人事グループ	レベル
Management Group	XII～XV
Executive Group	X～XI
Technical Group	V～IX
Technical Administrative Support Group	I～IV

出典：SIT 資料より

2.1.1.3 民間による道路運営リソース（PPP）

PPP プロジェクトについては、SAPP（Superintendencia de Alianza Publico Privada）が、PPP フレームワークの作成、PPP 案件の承認などを行っており、SIT 内では Consession Unit が PPP 契約を管理している。当初は政府の財政難で十分な予算が確保できない状態から民間資金、民間運営ノウハウを活用しインフラ整備及び維持管理を効率的に行うために発案された仕組みである。しかしながら、運営コストが割高になってくることから、新規の PPP 路線は設定しない方針となっている。現在、運用している PPP 管理の一覧を表 2.1.6 に示す。

表 2.1.6 現行の PPP 道路契約概要

PPP 名	路線	延長	コンセッション企業名	コンセッション期間
Logistic Corridor	- Goascorán-Villa de San Antonio - Tegucigalpa-San Pedro Sula-Puerto Cortés	391.82 Km	Concesionaria Vial de Honduras (COVI-H)	22 年間
Lenca Corridor	San Juan - Gracias - Gracias - Celaque	41.45 km	Construction and Transportation Company Eterna, Sociedad Anonima de Capital Variable (Eterna, S.A. De. C.V.)	134 ヶ月間
Siglo XXI	サンペドロスーラ市内	-	Consortium SPS Siglo XXI: Constructora William y Molina Inmobiliaria del Valle Sociedad Anónima de Capital Variable	15 年間

出典：SIT 資料より

2.1.1.4 管理道路延長

SIT が管理する道路延長を表 2.1.7 に示す。約 20 年間の間に管理延長は約 3,900km が伸びている。そのうち、コミュニティ道路が約 3,500km、二次道路が約 300km が伸びている。一次道路の管理延長はほぼ伸びていないが、未舗装道路から舗装道路に約 400km 更新されている。

コミュニティ道路は、地方政府等が管理する道路と SIT が管理する道路があり、表 2.1.7 に示す延長は、SIT 管理分を示している。地方自治体に予算がないことから、SIT に移管されている道路もあり、そのために SIT のコミュニティ道路の管理延長が増えている 1 要因となっている。

表 2.1.7 SIT が管理する道路延長

Year	Primary Road					Secondary Road					Community Road			Total
	CA	CH	TD	MS	Sub Total	CA	CH	TD	MS	Sub Total	MS	TI	Sub Total	
2004	1,818	191	491	718	3,218	153	41	231	2,152	2,576	6,508	1,427	7,934	13,728
2005	1,855	191	509	718	3,273	154	43	219	2,129	2,544	6,487	1,416	7,903	13,720
2006	1,858	191	510	717	3,275	154	43	221	2,138	2,555	6,782	1,424	8,206	14,036
2007	1,858	191	519	711	3,278	154	43	231	2,138	2,565	6,825	1,416	8,240	14,084
2008	1,860	191	577	652	3,280	154	43	359	2,110	2,665	6,833	1,420	8,253	14,198
2009	1,860	191	577	652	3,280	154	43	335	2,134	2,665	6,874	1,420	8,294	14,239
2010	1,860	191	607	623	3,280	154	50	359	2,117	2,679	6,914	1,422	8,336	14,296
2011	1,860	191	607	627	3,285	153	50	493	2,062	2,759	6,902	1,424	8,325	14,369
2012	1,860	191	607	627	3,285	161	57	491	2,062	2,771	7,132	1,553	8,686	14,741
2013	1,860	191	718	511	3,279	161	63	486	2,074	2,784	7,349	1,615	8,965	15,028
2014	1,818	274	760	468	3,320	208	99	546	2,055	2,908	7,345	1,908	9,252	15,481
2015	1,818	274	766	462	3,320	209	102	560	2,053	2,924	7,470	2,168	9,638	15,881
2016	1,818	274	844	385	3,320	209	102	560	2,053	2,924	7,470	2,188	9,658	15,902
2017	1,818	274	844	385	3,320	207	94	557	2,067	2,925	7,703	2,468	10,171	16,416
2018	1,813	274	859	363	3,309	207	94	577	2,059	2,937	7,723	2,507	10,230	16,477
2019	1,813	274	859	363	3,309	207	94	635	2,001	2,937	7,808	2,807	10,616	16,862
2020	1,813	274	859	363	3,309	207	94	635	2,044	2,980	7,788	2,816	10,603	16,893
2021	1,916	274	859	363	3,411	194	94	635	1,987	2,910	7,934	2,833	10,767	17,088
2022	1,847	173	894	327	3,241	193	126	641	1,950	2,910	8,021	2,827	10,848	16,999
2023	1,624	458	830	326	3,238	152	277	595	1,868	2,893	8,537	2,928	11,464	17,596

注： CA: Asphalt Pavement, CH: Concrete Pavement, TD: DBST, MS: Macadam Pavement, TI: Earth Road

出典：SIT 資料より

2.1.1.5 予算

(1) 道路分野における予算/支出の推移

本プロジェクトのカウンターパートである SIT は、2022 年に設立され、前組織である INSEP と INVEST-H の業務を引き継いだ。2022 年からの 1 年間は体制構築に時間を費やし、2023 年に組織体制の構築がほぼ完了し、予算額が増加した。SIT 予算の推移を表 2.1.8 に示す。道路補修費用は道路建設費用より確保されているものの、橋梁維持管理費用が非常に小規模な予算確保にとどまっている。

表 2.1.8 SIT の道路橋梁整備・維持管理関連の予算

換算レート 1HNL=6.22921 円 (2024 年 4 月、JICA レート)

項目	2022		2023		2024	
	百万レンピラ	百万円	百万レンピラ	百万円	百万レンピラ	百万円
道路建設	467.7	2,913.3	1,627.3	10,136.5	3,034.1	18,900.1
道路補修	39.9	248.6	1,326.7	8,264.4	3,819.9	23,795.1
橋梁建設	-	-	39.3	245.1	1,990.8	12,400.9
橋梁維持管理	46.4	288.7	89.8	559.4	20.0	124.6
舗装道路維持管理	100.4	625.5	953.3	5,938.4	379.2	2,362.0
非舗装道路維持管理	39.9	248.3	384.2	2,393.3	130.5	812.6
緊急工事	101.1	629.9	1,222.5	7,615.1	46.0	286.5
都市工事とジェンダー重視の公共工事	-	-	29.6	184.4	27.9	173.7
公共工事建設	-	-	-	-	951.3	5,925.7
国境地域の工事	-	-	2.9	17.9	5.5	34.3
スーラ谷の洪水対策	7.4	46.1	127.4	793.4	104.1	648.7
ラ・パイア等のインフラ事業	-	-	35.5	221.4	5.0	31.1
生産性の高い道路に係る国家事業	-	-	616.0	3,837.2	504.7	3,144.0
地方自治体間連携連絡道路	-	-	580.0	3,613.0	175.0	1,090.1
	802.7	5,000.4	7,034.6	43,819.7	11,194.0	69,729.5

出典：SIT 資料より

2.1.2 活動 1－2：現地民間コンサルタント及びコントラクターの能力を調査し、道路分野の民間の活用性について助言する

(1) 建設実施における関連する民間企業の整理

SIT の業務においては、建設業者とコンサルタント毎に事前資格審査制度が設けられており、建設業者は、7 分野、コンサルタントについても、7 分野に分類し申請をしている。

建設業者の事前資格申請は、「DOCUMENTO DE PRE-CALIFICACION」により申請を行うが、INSEP 時と同じ様式となっている。

コンサルタントについては、基本的には、建設業者と同じであり、事前審査申請においては、日本のように測量、地質調査、環境調査、設計等の工種にはわかれていない。

(2) 民間企業の登録システム及び要求事項

① 民間企業の登録システム

SIT における契約行為への参加に当たり事前資格審査制度が設けられている。この審査制度は、INSEP からの制度であり、審査は、以下の7つの契約の分類ごとに審査を行っている。なお、各会社は、7つのすべての分類に申請することは可能である。

表 2.1.9 事前審査

契約の分類	内容
I. 建築	あらゆる建物の新築、増築、修理、改修、修復。 住宅、行政または商業オフィス、商業施設およびセンター、学校、コミュニティハウス、倉庫、診療所、病院、研究所、冷蔵室、倉庫、アーカイブ、特殊施設として使用される1階建てまたは複数階建ての建物である場合がある。 医療または関連活動のためのスペースの新設、拡張、修理、改修、修復。管理区域、臨床および外来治療、入院、研究室、冷蔵室、倉庫、アーカイブなど、単層または多層の建物として使用される場合がある。医療用ガス、微弱信号などの特殊設備を含む場合がある。
II. 住宅	政府が開発し、低所得層に焦点を当てた社会住宅プロジェクトの建設。
III. 上下水	飲料水システム、雨水および衛生下水システム、飲料水および排水処理プラント、灌漑システム、井戸掘削、便所、ダム、保護工事の建設。
IV. 道路	高速道路および道路の新設、拡張、修理、修復、復旧工事。 これには、土工、舗装構造の建設および整形（あらゆる素材の路盤、基盤、被覆）、標準構造および特殊構造物の建設、垂直および水平信号および関連工事などが含まれる。 舗装道路の定期的な保守・管理プロジェクト（穴の補修、シーリング、カーペットの張り替えなど）。未舗装道路の定期的な保守・管理プロジェクト（地表の整形、バラスト、機械的または化学的安定化など）。
V. 橋梁	水流、地形上の窪地、陸橋をまたぐ橋梁、吊り橋、歩道橋、高架橋、浅瀬、橋ボックス、縦方向および横方向の下水道などのインフラの新規建設、拡張、修理、修復、復旧、維持管理。
VI. エネルギー	再生可能エネルギーおよび非再生可能エネルギープロジェクトの建設、供給、発電、送電。
VII. その他のプロジェクト	リスクおよび環境管理（緩和策）、浚渫などに関連する作業プロジェクト。

出典：SIT 資料より

② 民間企業への事前審査における要求事項

事前資格審査は、①法的契約能力、②財務能力、③該当分野の経験、④社員、機械、設備の確保状況、⑤組織形態について審査され、建設会社については、上位より1-6の6段階の分類に評価、コンサルタントについては、上位よりA-E6段階の分類に評価される。

表 2.1.10 民間企業への事前審査における要求事項

審査要件	審査基準
1. 契約締結能力	・ 法人設立証明書、申請者の身分証明書、歳入庁 (SAR) 発行の支払い能力証明書等の提出し、合否で判断。
2. 財務能力	・ 申請者の利用可能資金を SIT の基準により、各カテゴリーに適合／非適合で評価。
3. 企業の経験	・ 申請者の経験は、7つの契約分類において現在の最低賃金(約 18,000HDL)以上の契約額のプロジェクトの経験について、適合／非適合で評価。
4. 人員、機械、設備の確保	・ 申請者は、正社員等の給与情報、所有する建設重機の詳細、所有する他の建設機械の詳細について所定の様式により提出。
5. 利用可能な管理および技術能力	・ 申請者は、各契約の分類に対する組織体制を提出しなければならない。

出典：SIT 資料より

③ 民間企業の前審査状況

事前資格審査書類の要件を満たした申請者は、評価後、SIT は民間企業が事前評価を希望した契約の分類ごとに評価結果が付与される。

2024 年 7 月段階で登録されている業者は、建設・改修工事で 360 社、コンサルタントで業務 112 社である。これらの認定数は、資格審査申請者数のそれぞれ 64%、78%であり、建設・補修工事の建設会社の審査は、結果的には厳しくなっている、これらを表 2.1.11、表 2.1.12 に示す。

表 2.1.11 建設工事認定ランク別有資格者数

分類	ランク						認定社	未認定
	1	2	3	4	5	6		
Enpresas Constructoras※1	53	80	64	44	20	9	270	109
Contratistas※2	11	26	13	28	8	4	90	90
Total	64	106	77	72	28	13	360	199

※1:建設会社

認定率 64%

※2:建設事業者(個人事業者)

出典：SIT 資料より

表 2.1.12 コンサルタント業務認定ランク別有資格者数

分類	ランク						認定社	未認定
	A	B	C	D	E	F		
Firmas Consultoras※1	31	13	14	6	3	6	73	27
Consultoras※2	23	3	10	3			39	4
Total	54	16	24	9	3	6	112	31

※1:コンサルタント会社

認定率 78%

※2:コンサルタント事業者(個人事業者)

出典：SIT 資料より

(3) 国内企業及び海外企業の参画条件

① 国内企業の参画条件

SITには、前述の事前資格審査制度があるが、入札には事前資格審査登録をしていない企業も該当入札のTORに合致すれば入札は可能である。TORでは、プロジェクトの規模に応じてどのような企業が考慮されるかが規定されており、民間企業がこの評価基準に達しない場合は、即座に失格となるが、参加できないという規則や法律は無いとのこと。この入札システムの現状については、SITの技術者からもSWOT分析においてSITの弱点として「登録業者の事前資格審査が的確ではない。」との問題として認識されている。

実際に、現在SITの大規模道路工事においても、未登録者が契約し、業務を実施している事例がある。現在（2024年7月時点）における主要な道路工事36件において、事前資格申請認定社の参画状況を確認した結果を表2.1.13に示す。36件の工事において事前審査申請を行っていないと思われる会社が契約している事例として、建設会社が延べ2社、コンサルタントが37案件の内1社存在している。

表 2.1.13 実施中の主要建設工事における事前資格申請認定状況

分類	事前資格申請認定社			未申請	未契約	計	備考
	1 or A	2 or B	計				
コントラクター	30	1	31	3	2	36	
コンサルタント	31	3	34	2	1	37	※1 工区 2 社契約有

出典：SIT資料より

② 海外企業の参画条件

ホンジュラスの国家契約法では、外国企業がSIT等の政府のプロジェクトへの参画することは可能である。

- 外国企業もSITの業務に参加できるが、事前資格審査の申請が必要である。ただ、現在、事務局（SIT）が2022年の事前資格審査に取り組んでいるため、現時点では事前資格審査を申請することはできない。しかし、外国企業はホンジュラス企業とのコンソーシアムを設立することで参加は可能である。
- 一般入札の場合は、国内企業が優遇されており、国家契約法に優遇条項が記載されている。

また、国際入札の場合は、単独で、事前審査なしで参加することができる。これは審査プロセスにおいて、評価委員会が事前審査を行うからである。現在、観光回廊において、BCIEの融資による6件の国際入札が進行中であり、内2件が契約手続き中、4件が入札図書の評価中である。

(4) 民間企業の成果品の事例

① 業務内容

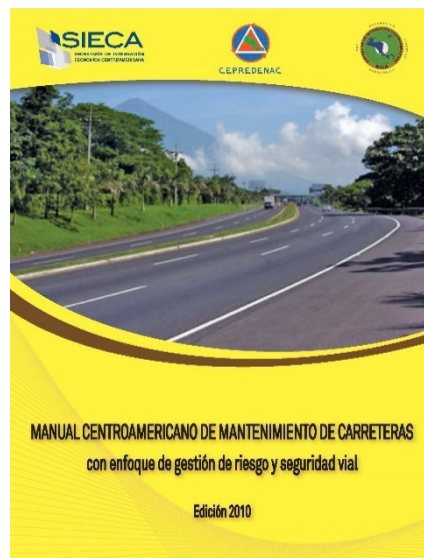
民間企業の成果品の事例として、未舗装道路補修工事における事前調査報告書を確認した。

この業務は、OCOTEPEQUE 県山間部の未舗装道路 5 路線、計 38.45km の補修工事实施のための、補修内容、数量を確定させるための事前調査の報告書であり、補修工事を実施する建設会社と監理するコンサルタント 2 社による調査報告書である。

内容的には、①現況調査、②現況調査に基づく補修項目と対象数量の確定、③まとめと提案で構成されている。

報告書の内容は、現況調査報告書というよりは、工事实施のための数量計算書的なまとめ方となっている。維持管理マニュアルである「リスク管理と交通安全に焦点を当てた中米の道路マニュアル 2010 年版」に基づく必要があるため、結果として、補修対象に対する標準的な工法及び単価項目の選定と補修数量を算出し、工区ごとの工費を算出した報告書となっている。

また、現地調査において発見した橋梁の変状、損傷等については簡単な記載があるが、劣化・損傷の詳細については言及されておらず、補修対象にも含まれていない。契約範囲外かもしれないが、現地調査結果としての報告とすべきと思われる。



出典：リスク管理と交通安全に焦点を当てた中米の道路マニュアル 2010 年版

図 2.1.9 維持管理マニュアル

(5) 民間企業の技術レベル・課題

① 民間企業の実力についてのヒアリング結果

民間の建設会社の実力について、ODA 事業を実施している日系企業にヒアリングを行った。日系企業の評価としては、下記に示す 5 社、特に a.~c.の PRODECON、ETERNA、Santos y Compañía の 3 社であれば監理をしっかりすれば、工事の管理能力、品質的にも問題ないとのことであった。3 社とも国際企業であり、中米のエルサルバドル、コスタリカ等他国でも活動しているとのことであった。また、同様に中米の他国のゼネコンもコンセッション等でホンジュラスで活動しているとのこと。

また、これらのホンジュラスの大手建設会社は、コンクリート二次製品を製作しており、生コンプラント、アスファルト合材プラントを所有しているとのことである。実際に、Santos y Compañía 社は、Tegucigalpa 市内の幹線道路である Boulevard Suyapa においてプレキャスト PC 桁を施工している。ホンジュラスでは、PC のプレキャスト桁には、製作会社名を記載している。

- a. ETERNA
- b. PRODECON
- c. Santos y Compañía
- d. SERMACO
- e. William y Molina Constructores

テグシガルパ市内の橋梁では、プレキャスト桁への
施工会社名の表示をよく見かける。
写真は、Santos y Compañía 社の製品である。



出典：JICA 専門家

図 2.1.10 Tegucigalpa 市内の PC 桁

評価された 5 社について SIT の事前審査結果において確認すると、Santos y Compania 社については今回の申請(2022 年)には申請をしていないとのことであった。他の 4 社はすべて道路関係の評価結果は最上位の 1 であった。

表 2.1.14 日系企業推薦 5 社 SIT 事前審査結果

会社名	契約の分野						
	建物	住宅	上下水	道路 (土工・舗装)	橋梁等	電力	その他
ETERNA	未申請	未申請	1	1	1	未申請	未申請
PRODECON	1	1	1	1	1	2	1
Santos & Compañía	未申請						
SERMACO	1	1	1	1	1	1	1
William y Molina Constructores	1	1	1	1	1	未申請	1

出典：SIT 資料より

② 施工状況(コンクリート舗装)

ホンジュラスでは、コンクリート舗装が多く採用されているが、縦断方向のひび割れが多く発生している。写真は、CA-5 線 Jicara Calan 付近の状況である。路肩近くの車道に軸方向のひび割れが長い区間で発生している。一部のひび割れについては、対策を実施しているが、再度損傷している。

これらの原因は、舗装ではなく、路床、路体の強度に起因するひび割れと思われるが、当初施工時に路床、路体、地盤の状況を確認せずに施工したためと考えられる。

このため、コンクリート舗装施工時の品質管理の問題に加え、施工に先立つ設計照査を行っていないとともに、行ったとしても舗装設計の考え方をよく理解していない可能性がある。また、ひび割れ対策に際しても、ひび割れの発生原因を確認せずに、原因を除去する対策工法を採用せずに、損傷を単純に補修する工法を選定し実施したためと考えられる。



出典：JICA 専門家

図 2.1.11 コンクリート舗装の損傷状況

③ 施工状況（アスファルト舗装）

Tegucigalpa 市内のアスファルト舗装の補修には、オーバーレイ工法が多く採用されている。橋梁部においても同様であるが、桁間の遊間の対策を実施しないまま舗装されている事例がある。このため、桁間の遊間部は、遊間が広い範囲は、舗装できず溝となっている。遊間が狭い箇所は舗装はされているが、ひび割れが発生している。今後、この個所においてアスファルト舗装の損傷が発生するとともに、落下による第三者被害が心配される。



出典：JICA 専門家

図 2.1.12 アスファルト舗装の施工状況（橋面）

④ 施工状況（コンクリート橋梁）

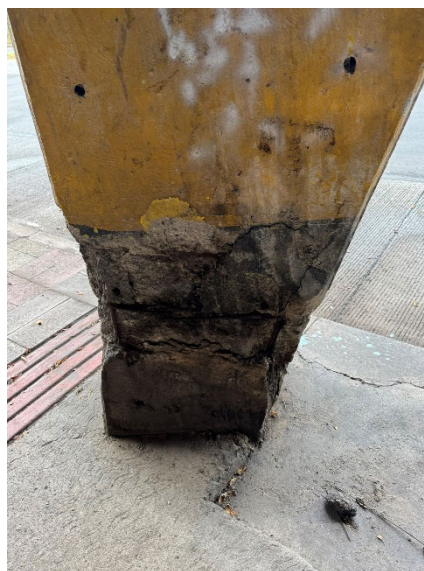
コンクリート橋梁では、床板が疲労により劣化しており、網状のひび割れが発生している。また、橋脚基部は、ひび割れによるはく離により断面欠損が生じており、僅かとはいえ死荷重増加に

よる耐荷重不足について意識しておく必要があると思われる。これらの損傷は損傷度の進行が進む前に補修することで、部材の延命及びライフサイクルコストの削減が可能であるため、早期の対応が求められる。現状定期点検が実施されていない等、損傷状況をタイムリーに把握できない。また竣工図等の保存状態もよくないため、原状復帰のための補修には点検時の復元設計が必要である。



出典：JICA 専門家

図 2.1.13 舗装対象橋梁の床板下面写真



出典：JICA 専門家

図 2.1.14 舗装対象橋梁のラーメン橋脚基部

⑤ 民間企業の参画事例

これまでに、ホンジュラスの道路事業への民間企業の参画事例としては、次の2つがある。

a. コンセッション道路

現在3契約により運営中で、コンセッションユニットにより契約管理されている。

b. Fondo Vial 時代の維持管理業務

Fondo Vial が全国を53の地区に分け、各地区の常駐監理者が日常点検を行い体制を構築していた。ただし、実際は、25地区のみ常駐監理者が居るものの、その他の地区には担当者がない状況であったとのこと。

また、ディスカッショングループ (DG) の議論において、この時代がホンジュラスにおいて唯一維持管理体制が整っていたとの発言もあった。

⑥ 民間企業の活用案

民間企業の活用の提案としては、以下の点を考慮して検討するものとする。

- a. 技術的に問題がなく、これまでも実績があること。
- b. 現在、SIT の業務において人的要因の関係で実施できていないこと。
- c. 近年、地方政府からの要望により、SIT 管理の道路管理延長が増加していること。

上記を踏まえると、点検の基本であるが、人員不足により実施できていないパトロール点検を民間委託により実施することをまずは検討すべきと考えられる。

技術的な問題については、以下のことより予算的な課題はあるが、実施可能と考える。

- a. **Fondo Vial** 時代に、維持管理業務を建設会社とコンサルタントにより実施していた。現在も地方政府の要望により建設会社とコンサルタントがセットになり、補修必要箇所の調査を実施し、報告書を提出し、それを基に補修工事が実施されており、パトロール点検の目的である。変状を早期に発見することについては、問題なく実施できると考えられる。

2.1.3 活動 1－3：組織体制を見直し、問題点・課題点を分析する

問題点を分析するにあたって、道路整備計画に関する人材・組織、既存システム、計画能力は複合的な問題であることから、個別に示唆することは難しい。そのため、本節では活動 1，2，3 に対しての問題点・課題点を整理する。

- 新規道路計画及び維持管理道路計画については、過去にプロジェクトベースにてドナー支援等にて整備された計画があるものの、SIT 内に道路整備計画として定期的に更新している計画は存在しない。
- 道路の補修及び修繕については、地方自治体の要望に応じて職員が点検を行い、道路の補修工事を行っている。
- 道路インベントリーデータベースは、Red Vial というソフトで毎年更新管理されている。しかしながら、道路状態の調査は過去にプロジェクトベースで実施されているのみで、定期的また計画的に実施を行っている状態ではない。また、Red Vial では、道路状態を管理する機能がないため、道路状態の履歴情報は管理されていない。
- 橋梁については、インベントリーおよびインスペクションデータベースとして HonduSAP が、デンマークの支援で 1999 年に導入された。しかしながら、当時整備した 1204 件からデータベースの更新をほぼ行っていないため、現存の橋梁の情報を反映できていない。

現状を勘案すると、現状の道路・橋梁のインベントリーデータの整備および劣化状況の正確な把握、以上より維持管理計画を策定することが重要であると考ええる。現状を正確に把握する体制を確立し、情報を蓄積することで、将来的に新規路線の整備計画の基礎情報となりえる。そのため、道路維持管理計画策定の観点で、SIT の現状を C/P により SWOT 分析を行い、現在の SIT 組織の分析を行った。

(1) SWOT 分析結果

課題の分析にあたっては、維持管理を適切に実施していくにあたって SIT の現状を Strength (強み)、Weakness (弱み)、Opportunity (機会) Threat (脅威) の項目について課題を把握するため、SWOT 分析により実施した。SWOT 分析は、各 DG で議論を行い、その結果を 1 つの表にまとめるとともに、インフラマネジメントサイクルの構成要素として、以下の 7 つの要素 (資金、基準類、データシステム、組織・人材、技術力、機材) に分類した。

表 2.1.15 SWOT 分析結果

Strength (強み)	Weakness (弱み)
<p>データシステム</p> <p>1) 橋の点検結果に関するデータの存在(DG1)</p> <p>2) 既存のマネジメントシステム (HDM-4 など) がある。(DG1,2,3)</p> <p>3) GIS による道路・橋梁情報の管理ができています。(道路・橋梁) (DG2)</p> <p>4) 多基準による優先順位付けシステムが導入された。(道路・橋梁) (DG3)</p> <p>組織・人材</p> <p>5) 資格と経験のある有能な技術者がいる。(DG1,2)</p> <p>6) 既存の建設・補修計画が策定されている。(DG3)</p> <p>技術力</p> <p>7) 建設業者やコンサルタントが優秀であり、一覧として整理されている。(DG1,2,3)</p> <p>機材</p> <p>8) 新しい点検・試験機器の導入。(DG1,2,3)</p> <p>9) 維持管理用の十分な車両がある。(道路・橋梁)(DG2)</p> <p>10) 執務環境が整備されている。(道路・橋梁) (DG2)</p>	<p>資金</p> <p>1) 橋梁と道路の点検予算が不足しており、点検機器、点検用の車両が調達できていない。(DG1)</p> <p>2) 道路と橋梁の維持管理予算がない。(DG1)</p> <p>基準類</p> <p>3) 道路と橋梁の検査マニュアルがない。(DG1)</p> <p>データシステム</p> <p>4) 統合システムが無いことから、技術情報が分散している。(道路・橋梁) (DG2,3)</p> <p>5) データベースシステムに登録されている情報が更新されていない。(DG2,3)</p> <p>6) 計画書や報告書が保管されていない。(道路・橋梁)</p> <p>組織・人材</p> <p>7) 部門間のコミュニケーション不足(DG1,2,3)</p> <p>8) 国家公務員制度に適合していない人材の採用。(DG1)</p> <p>9) 人的資源の不足。(DG1,3)</p> <p>10) 事務手続きに時間がかかる(道路・橋梁)(DG2)</p> <p>11) 技術者を育成するシステムが必要。(道路・橋梁 &)(DG2)</p> <p>12) 経営における自主性の欠如(道路・橋梁)</p> <p>技術力</p> <p>13) 登録業者の事前資格審査が的確ではない。(DG1,2)</p> <p>14) 事業の優先順位付けのフォローアップがない。(道路・橋梁)(DG2,3)</p> <p>15) 詳細点検を実施でき切る人材がいない。(橋梁) (DG3)</p> <p>機材</p> <p>16) 採石場等の建設資材の不足。(DG1)</p> <p>17) 橋梁の詳細点検器具が無い</p>
Opportunity (機会)	Threat(脅威)
<p>データシステム</p> <p>1) ライセンス供与されたソフトウェアと機器 (オートデスク・パッケージ、SAP2000) (道路・橋梁) (DG3)</p> <p>2) マネジメントシステムの研修を実施する好機 (HDM-4、多基準ソフト) (道路・橋梁) (DG3)</p> <p>組織・人材</p> <p>3) 請負業者と監督者の研修の実施。(DG1,2,3)</p> <p>技術力</p> <p>4) メンテナンスを改善するための新たな技術的手法が議論されている。(DG1)</p> <p>5) 道路・橋梁を維持・補修する時期(道路・橋梁) (DG2)</p> <p>6) 道路台帳・橋梁台帳の更新時期(道路・橋梁) (DG2)</p> <p>機材</p> <p>7) 研究室の整備と、新たな試験機器が購入された。(DG1)</p> <p>8) 維持管理計画策定のための新しい点検機器が導入された。(DG1,2)</p>	<p>資金</p> <p>1) 点検費用が配分されない。(道路・橋梁) (DG3)</p> <p>2) 組織・人材</p> <p>3) 政権交代による組織・人事・計画の変更。(DG1,2,3)</p> <p>4) 技術的な決定に対する政治介入。(DG2,3)</p> <p>5) 組織の人員の入れ替え(道路・橋梁) (DG2,3)</p> <p>6) 国家公務員制度に適合していない人材の採用。(道路・橋梁)</p> <p>技術力</p> <p>7) 自然災害への対応能力が低い。(DG1)</p> <p>機材</p> <p>8) 採石場等の建設資材の不足(DG1)</p> <p>9) 自然環境</p> <p>10) ホンジュラスは、自然災害が多い。(DG1)</p>

出典：JICA 専門家

SWOT分析の結果をインフラマネジメントサイクルの構成要素により分類してた結果を表として、以下の7つの要素(資金、基準類、データシステム、組織・人材、技術力、機材)ごとに分類した。

表 2.1.16 SWOT 分析結果の分析

Strength (強み)		Weakness (弱み)	
	10 項目		17 項目
データシステム	4 項目	資金	2 項目
組織・人材	2 項目	基準類	1 項目
技術力	1 項目	データシステム	3 項目
機材	3 項目	組織・人材	6 項目
		技術力	3 項目
		機材	2 項目
Opportunity (機会)		Threat (脅威)	
	8 項目		8 項目
データシステム	2 項目	資金	1 項目
組織・人材	1 項目	組織・人材	4 項目
技術力	3 項目	技術力	1 項目
機材	2 項目	機材	1 項目
		自然環境	1 項目

出典：JICA 専門家

SWOT 分析の結果をインフラマネジメントサイクルの構成要素により分類した結果を以下にまとめる。

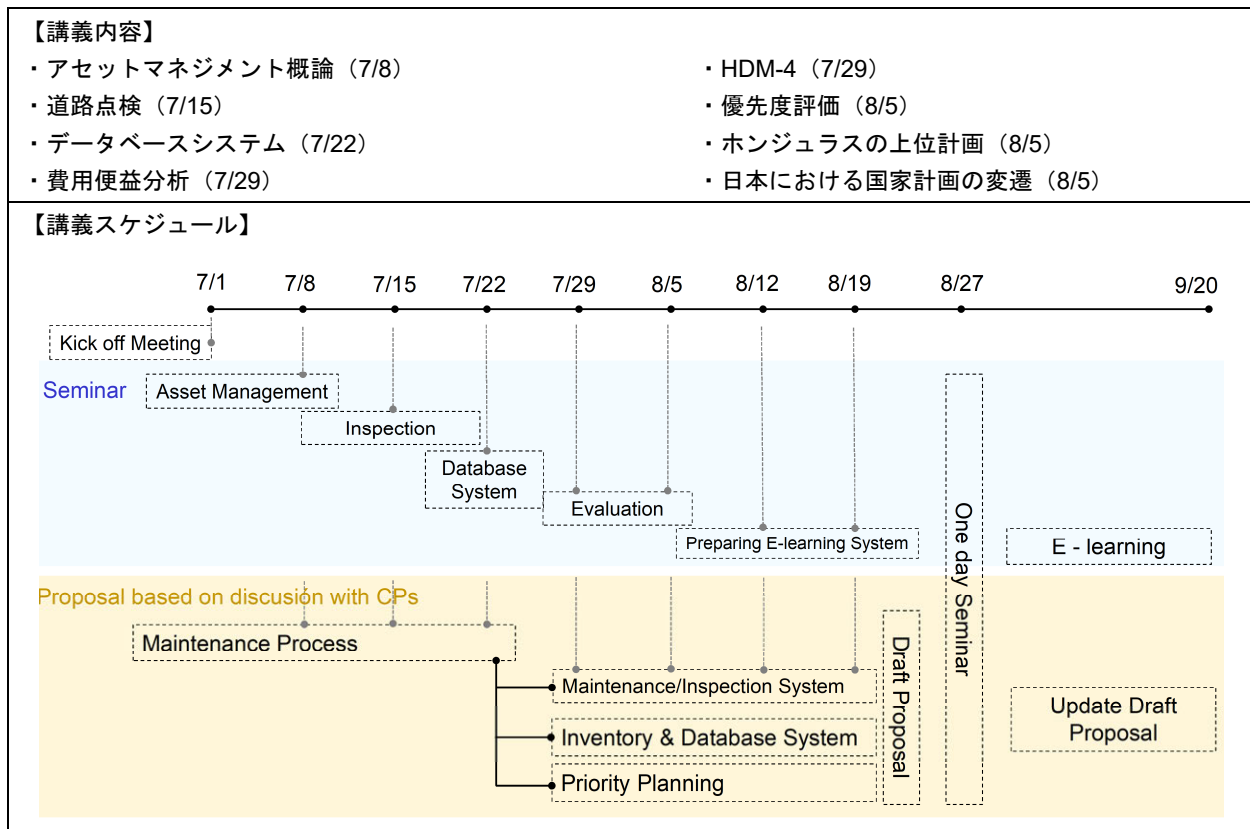
- ① 強みとしては、10 項目あり、HDM-4 等のシステムを保有していること、IRI 計測機器等の機材を調達している等のデータシステムと機材に関する項目を多く挙げている。
- ② 弱みとしては、17 項目と最も多く、人材の不足、人材の質、部門間のコミュニケーション不足等の組織・人材に関する項目を多く挙げている。
- ③ 機会としては、維持補修を実施する時期、台帳を更新する時期等、現時点ではできてないことに対応すべきとの内容の技術力に関する項目を多く挙げている。
- ④ 脅威としては、政権交代による組織・人事・計画の変更、技術的な決定に対する政治介入等組織・人材に関する項目を多く挙げている。

以上のように、SWOT 分析の結果は、データシステムの保有、新たな機器の調達を強み、機会ととらえている一方、政権の影響をうける組織・人事を弱み、脅威とする結果となった。

2.1.4 活動 1－4：道路行政人材育成のために必要なセミナーを開催する

2.1.4.1 セミナーの実施概要

セミナー実施に向けて C/P に対して、道路維持管理及び計画論に関わる以下の講義を行った。平行して、新たな維持管理プロセスについて議論を行い、セミナーにて発表する内容を取りまとめた。図 2.1.15 に実施した講義内容及び講義スケジュールを示す。



出典：JICA 専門家

図 2.1.15 講義内容及び講義スケジュール

セミナーは、Clarion Hotel Real Tegucigalpa にて 2024 年 8 月 27 日に開催した。前半は、C/P に講義した内容から 2 講義を JICA 専門家から発表を行い、後半は C/P から以下の発表を行った。

- Glocal-Eyes による道路点検
- IRI 機材による道路点検
- 新たな維持管理プロセス

【タイムテーブル】

Hora	Contenidos
09:00 – 09:30	- Registro de Llegada
09:30 – 09:50	- Palabras de apertura del Sr. Ministro Pineda - Palabras de bienvenida por representante en jefe de JICA Sr. Shino - Explicación del seminario de un día a cargo del equipo de expertos de JICA
09:50– 10:35	- Gestión de Activos
10:35 – 11:20	- Inspección
11:20 – 11:35	- Coffee Break
11:35 – 12:20	- Cambio del Plan Nacional en JAPÓN
12:20 – 13:20	- Almuerzo
13:20 – 13:50	- Inspección por Glocal-Eyez, Inspección de IRI por Equipo de SIT
13:50 – 14:50	- Propuesta de Proceso de Mantenimiento
14:50 – 15:00	- Palabras de cierre del Sr. Viceministro Velásquez



SIT の SNS による本セミナーの紹介

C/P による発表

出典：JICA 専門家

図 2.1.16 セミナータイムテーブル及びセミナー写真

2.1.5 活動 1-5 : 活動 1-1 ~ 1-4 を踏まえ中長期的な道路整備計画を実現するための組織編成及び人員配置を提案する

活動 1-3 で認識した課題を背景として、道路・橋梁の維持管理計画を策定するために道路・橋梁の維持管理プロセスを本プロジェクトにて提案した。具体的な内容は、活動 3-3 にて記載しているが、提案した維持管理プロセスを Road/Bridge Maintenance Administrative Guideline として整理している。本ガイドラインでは、維持管理プロセスの各ステップの担当組織を明確にし、各ステップ内の作業についても組織間の連携が損なわれないように各作業の担当組織及び連携方法について明記した。

	Actividad Activity	Organización Organization
STEP 1	Plan de reconocimiento sobre el terreno Field Survey Plan	UPEG, DGDV
STEP 2	Encuesta IRI IRI Survey	DGDV
STEP 3	Introducción de datos en un sistema de bases de datos Data Input in Database System	UPEG
STEP 4	Plan de mantenimiento (evaluación por IRI) Maintenance Plan(screening by IRI)	UPEG, DGDV
STEP 5	Inspección visual de la sección seleccionada Visual inspection for selected section	DGDV
STEP 6	Plan de mantenimiento (lista larga) Maintenance Plan(Long List)	DGCV, UPEG
STEP 7	Solicitud de presupuesto Budget Request	DGCV
Asignación presupuestaria		
STEP 8	Decisión presupuestaria Budget decision	Finanzas Geicncia Administrativa/ Gerencia Presupuesto
STEP 9	Selección de proyectos para su ejecución Selection of projects for implementation	DGCV
STEP 10	Diseño detallado incluyendo FWD, prueba CBR Detailed Design including FWD, CBR test	DGCV
STEP 11	Trabajos de mantenimiento Maintenance Work	DGCV
STEP 12	Encuesta IRI e introducción de datos IRI survey and Data Input	DGDV (Encuesta IRI) UPEG (Entrada de datos)

維持管理プロセス及び各 STEP の担当組織

No.	Actividad	Departamento
1	<ul style="list-style-type: none"> Generar una lista de carreteras gestionadas y los registros más recientes de inspección IRI a partir de los datos de inventario. Mostrar la lista en el mapa 	UPEG
2	Preparación del plan de inspección IRI basado en los datos anteriores <ul style="list-style-type: none"> Sección de carretera a inspeccionar Numero de días de inspección Inspector Equipo de Inspección Presupuesto de Inspección 	DGDV
3	Solicitud para el uso de equipo y presupuesto para inspecciones	DGDV

STEP 1 内の作業及び担当組織

No.	Actividad	Departamento
1	Preparación de la información de ubicación para la sección encuestada	DGDV
2	Verificación de funcionamiento del equipo IRI	DGDV
3	Realización de la encuesta IRI	DGDV
4	Compilación de los resultados de la encuesta IRI	DGDV
5	Almacenamiento de los resultados de la encuesta IRI en una ubicación designada	DGDV
6	Notificación de la ubicación de almacenamiento de los datos a UPEG	DGDV
7	Registro de los datos almacenados en el sistema de base de datos	UPEG

STEP 2 内の作業及び担当組織

出典 : JICA 専門家

図 2.1.18 Road/Bridge Maintenance Administrative Guideline における担当組織の整理例

2.2 成果 2

2.2.1 活動 2-1 : 道路データベース、道路台帳等の整備・活動状況を把握する

2.2.1.1 道路データベース、道路台帳等

(1) 道路データベース

道路データベースは、インベントリーデータベースとしてソフトウェア“Red Vial”で管理されている。Red Vial の概要を表 2.2.1 に整理する。インベントリーデータは毎年更新されていて、“RED VIAL OFICIAL DE CARRETERAS”としてレポートに整理されている（図 2.2.1）。

表 2.2.1 Red Vial 概要

項目	内容
責任部署	Planning Unit and Management Evaluation (UPEG)
ソフトウェア	Red Vial ※Windows 8 上で稼働 (Windows 9 以降では稼働しない)
システム	単独のデスクトップ PC でのみ稼働
管理部署	計画部 (UPEG)
管理頻度	道路整備及び拡幅等が実施されたタイミングで、インベントリーデータが更新される
更新状況	毎年統計データとして更新され、レポートが作成されている
入力データ	Road ID, Road Class, IDDEPTO, IDCALZADA, Road Name and Location Name Kilo Post(Begining, Ending), Total Length, longitude, Reference location(Begining, Ending) TRAMO, RUTA, URBANO, G_NP, AS, IDUSUARIO, FECHA, SITUACION, DESCRIPCION

出典：JICA 専門家

このシステムは、以下の課題が考えられる。

- 取扱う情報が、道路インベントリーのみであるため、点検データである道路コンディションのデータが入力できない。
- 道路インベントリーデータの情報も、道路名、ID、道路クラス、舗装タイプ、延長等であるため、舗装構成等の設計に情報は保有していない。
- Windows9 以降の OS 上では稼働しないため、セキュリティリスクが高い
- 単独の PC でのみで個別に稼働している。
- 扱える人材が計画部の担当者のみと限られている。

(2) HDM-4

上述の道路データベースのデータを活用し、HDM-4 による管理する道路ネットワークの舗装状態を分析している。分析の目的は、本来の HDM-4 での分析と同じく、各区間に必要な維持管理／補修工事の特定と、それらの優先順位付けである。

表 2.2.2 HDM-4 概要

項目	内容
責任部署	Planning Unit and Management Evaluation (UPEG)
ソフトウェア	HDM-4 Ver. 2.1 ※ライセンスを公式に更新中
システム	単独のデスクトップ PC でのみ稼働
管理部署	計画部 (UPEG)
管理頻度	ライセンス保有期間はサプライヤーのアップデート情報で実施
データ更新状況	Red Vial のデータ更新に合わせて適宜
使用頻度	データ更新と同等
使用目的	維持管理／補修工法実施のための区間別の優先順位付けへの参考データ

出典：JICA 専門家

このシステムは、以下の課題が考えられる。

- HDM-4 の分析には、なるべく最新の IRI 値が必要であり、高頻度で更新する必要があるが、SIT にその体制が整っていない。
- 維持管理計画の策定には、複雑な劣化予測式のキャリブレーションとそのアップデートが必要だが、実施されていない。
- 経済分析モジュールでは、道路ユーザーのコスト情報などの経済関連データとそのアップデートが必要だが、ほとんど実施されていない。
- 各区間の状態 (IRI 値) により、対応する合理的な維持管理／補修工法の設定が必要であるが、SIT 内部署間及び外部ステークホルダーとの調整がされていない。
- 以上より、分析結果に正確性を求めることは不可能なので、あくまで参考資料である。

(3) 道路維持管理マニュアル

道路維持管理に関するマニュアルは、以下の2つがある。

- ①：道路維持管理マニュアル（SIECA, 2010）
- ②：舗装道路目視点検（SOPTRAVI, 1999）

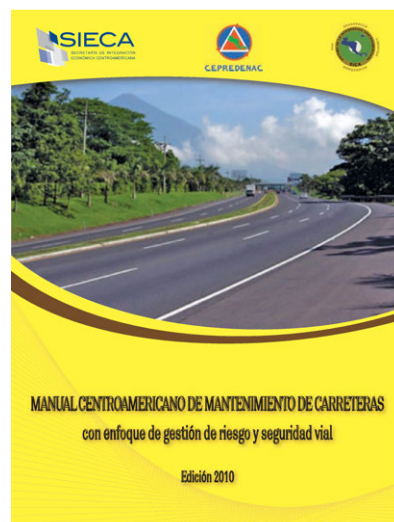
①：道路維持管理マニュアル（SIECA, 2010）は、SIECAにより整備された道路維持管理マニュアルであり、SICA加盟6カ国での活用を意図して整備されている。

記載内容は道路関連法、非舗装道路、アスファルト舗装道路、コンクリート舗装道路、斜面、排水、標識、橋梁、小規模構造物、損傷毎の損傷レベル、簡易な損傷カタログとなっている。損傷カタログと損傷レベルを参照することで、損傷の点検は可能ではあるが、点検結果の記録フォーマットは整備されておらず、定期点検の記載もない。詳細な点検／診断／評価方法についても記載されていない。このあたりの詳細は各国の取組に任されていると判断できる。

②：舗装道路目視点検（SOPTRAVI, 1999）は、SITの二代前身組織のSOPTRAVIが1999年に作成した舗装の目視点検に関する文書である。当時、開発された道路補修保全計画システムの一環として整備された。記載内容は、舗装目視点検システム、GIS、点検結果記録フォーマット、点検結果記録方法、損傷カタログ等となっている。①と違い、この文書は定期点検を実施、その結果を基に維持管理計画を策定して実施する、維持管理システムを構築することを目的としている。文書が整備されたのは1999年と年数がたっているが、更新がされていないためこの文書が現在でも有効と考えられる。ただし、本事業で確認した舗装点検報告書の内容を確認したが、この文書内の記録フォーマットを使っているわけではない。記録フォーマットは更新されているものが使用されているため、この文書を使った目視点検を実施しておらず、参考にしている程度と判断できる。

◆舗装点検結果記録フォーマット（現行版）

下図に舗装点検結果記録フォーマット（現行版）を示す。現状版はひび割れ、ポットホール、わだち掘れ等の舗装の損傷を記録し、その補修の必要性を記録する形式である。また、舗装の路肩端の損傷とその補修の必要性も併せて記録している。また、舗装状況を3段階（良、通常、不良）で示している。



出典：道路維持管理マニュアル

図 2.2.2 道路維持管理
マニュアル表紙



出典：舗装目視点検

図 2.2.3 舗装道路目視点検
表紙

路計画部が保有する損傷カタログを基に損傷を判断し、記録フォーマットに確認した損傷を記録する。

SIT は 2023 年に一次道路及び二次道路の 9 割弱にあたる約 5,340km を対象に目視点検を実施、報告書を作成している。実施期間は 2 カ月で、3 つの作業チームで実施したと記載がある。作業チーム当たりの点検員は 2 名で、1 日当たり 60~80km 実施したとある。このスピードで従来の目視点検を実施するのは困難であるため、車上パトロール等簡易的な点検方法を採用していると判断される。

2.2.1.2 橋梁データベース、橋梁台帳等

(1) 橋梁データベース

竣工図の取扱いについては定められてないため、特に管理されている状況ではない。一方、橋梁のデータベースは、デンマークの支援で 1999 年に構築した HondusAP という橋梁データベースシステムがあり、インベントリーデータに加えて点検データや補修数量・補修金額等を入力することができる。HondusAP の概要を表 2.2.3 に整理する。SIT 内の計画課 (UPEG) が管理している。

表 2.2.3 HondusAP 概要

項目	内容
責任部署	Planning Unit and Management Evaluation (UPEG)
ソフトウェア	HondusAP (Interbase DB 4.2, Oracle Connector/ Windows 95, Window interface developed in Delphi) ※Windows 8 上で稼働 (Windows 9 以降では稼働しない)
システム	単独のデスクトップ PC でのみ稼働
管理頻度	過去に部分的に更新されているが、定期的には更新されていない
更新状況	1999 年に作成後、2000 年、2006 年に部分的に更新されたのみ
入力データ	[橋梁インベントリーデータ] Location, Road, Kilopost, Coordination, Length, Width, Span, Superstructure, Substructure, Pile, Expansion joint, Beam, Parapet and etc. [点検データ] - 17 項目の箇所の評価 (General, Surface, Expansion Joint, Sidewalk, Slope, Wing, Slab, Beams, Arch elements, Cable, Reinforcement elements, Drainage 等) - 評価は 0~5 で評価 - 補修数量及び補修金額

出典：JICA 専門家

このシステムは、以下の課題が考えられる。

- 橋梁の維持管理の担当部署は国家インフラ部 (DGIN) であるが、HondusAP を活用している UPEG との連携が取れておらず、HondusAP が活用されていない
- 0~5 のランクで評価されるが、各部材の各ランクの写真等がないため、均一な評価が難しい
- Windows9 以降の OS 上では稼働しないため、セキュリティリスクが高い
- 単独の PC でのみで個別に稼働している。
- 扱える人材が計画部の担当者のみと限られている

SOPTRAVI	Hondusap	Fecha	Hoja
01P01335-01.00 TOYOS No.1	Informe de inspección principal	15/01/13	1
Departamento.....: 1 ATLANTIDA			
Carretera/tramo...: CA-13 Oriente, Limite Deptal. Yoro/Atlántida - Tela			
Lado de la car...: Kilómetro.....: 52+3000			
No del registro...: 1			
Año de construcción.....: Año de la última reconstrucción.....:			
Paso Superior/Inferior.....: Dir. de km. de la carretera principal...: N			
Requisitos de la inspección.....: 0 Nada			
Recolección de datos : Fecha.....: 2006.01.19 : Iniciales.....: MAV			
Posición geográfica...: Latitud: 15 gra 32.22 min N Longitud: 87 gra 39.165 min O Altitud: 50 m			
Geometría: Número de luces.....: 5			
Longitud de la luz menor (m): 3.02			
Longitud de la luz mayor (m): 3.02			
Longitud total(m): 16.20			
Ancho total.....(m): 9.60			
Ancho de la mediana.....(m): 0.00			
Ancho de la acera izquier(m): 0.35			
Ancho de la acera derecha(m): 0.35			
Ancho de la calzada.....(m): 7.10			
Ancho entre bordillos.....(m): 8.43			
Ancho del acceso.....(m): 9.00			
Area.....(m2): 160.05			
Curva/tangente.....(C/T): T			
Esviajamiento.....(gra): 0			
Superestructura, tipo principal:			
Diseño tipo.....: N			
Diseño transversal.....: 10 Losa			
Diseño longitudinal.....: 42 Cajones (Box culvert)			
Material.....: 20 Concreto reforzado, in situ			
Superestructura, tipo secundario:			
Diseño tipo.....: N			
Diseño transversal.....: 91 No aplicable			
Diseño longitudinal.....: 91 No aplicable			
Material.....: 91 No aplicable			

インベントリーデータ (1)

SOPTRAVI	Hondusap	Fecha	Hoja
01P01335-01.00 TOYOS No.1	Informe de inspección principal	15/01/13	2
Subestructura:			
Estribos: Tipo.....: 10 Con aletas integrados			
Material.....: 20 Concreto ciclópeo			
Tipo de cimentación.....: 10 Cimentación superficial			
Pilas.....: Tipo.....: 10 Pila sólida			
Material.....: 21 Concreto reforzado			
Tipo de cimentación.....: 10 Cimentación superficial			
Detalles:			
Tipo de pretil.....: 20 Sólidos, concreto			
Tipo de superficie de rodadura.....: 10 Asfalto			
Tipo de junta de expansión.....: 50 No dispositivo de junta			
Tipo de apoyo fijo en estribos.....: 10 Junta de construcción			
Tipo de apoyo móvil en estribos.....: 91 No aplicable			
Tipo de apoyo fijo en pilas.....: 10 Junta de construcción			
Tipo de apoyo móvil en pilas.....: 91 No aplicable			
Tipo de apoyo fijo en vigas.....: 91 No aplicable			
Tipo de apoyo móvil en vigas.....: 91 No aplicable			
Paso por el cauce.....: N			
Vehículo de diseño.....:			
Obstáculo que cruza:			
Tipo de obstáculo.....:			
Ident. de la carretera.....:			
Nombre de la carretera.....:			
Lado de la carretera.....:			
Kilómetro.....:			
Gálbo:			
Sup. exterior.....(m): I: IM: DM: D:			
Sup. exterior.....(m): I: IM: DM: D:			
Sector.....: 1 TELA			
Proyectista.....:			
Señalización:			
Carga máxima.....(ton.):			
Velocidad máx.....(k.p.h.):			
Otra.....: No tiene rotulo de puente.			
Observaciones:			
Tubería de agua potable, HG, d=1 pulgada, lado derecho y PVC, d=1 pulgada, lado izquierdo.			
Ampliación del puente en en dos luces de 3.00 ml. cada una, para sustituir tubería TMC de 74 pulgadas de diametro existente que se encuentra deformada..			
Ampliar proteccion de cauce bajo puente con enchape de concreto y margenes con gaviones.			
Alcantarillas TMC, d=74 pulgadas en estribo # 2.			

インベントリーデータ (2)

SOPTRAVI	Hondusap	Fecha	Hoja
01P01335-01.00 TOYOS No.1	Informe de inspección principal	15/01/13	4
Número de componente			
Trabajo	Califi	Man	Ins
- Descripción del daño	ten	Esp	T
Tipo de daño			P
			Can
			ti
			Año
			Costo
			Fotos
1 Superficie del puente	1	+	
- Buen estado.			
2 Juntas de expansión	-		
3 Aceras/Medianas	1	-	
- Limpieza de acumulacion de tierra.			
4 Pretiles	1	-	
- Limpieza de manchas.			
5 Taludes	1	-	
- Limpieza de vegetacion.			
6 Aletas	1	-	
A:			A
- Limpieza de vsetacion.			
Ampliacion de aleta en estribo N0.			10
lcon una seccion de 4.00x2.68x0.30			2007
Daño en concreto / corr. ref.			11000
7 Estribos	1	-	
- Limpieza de suciedad.			
8 Pilas	2	-	
B:			B
- Reparacion en pila N0. 5 con			20
encamizado de concreto reforzado			2007
con una seccion de 0.38x9.82x2.00.			38000
Daño en concreto / corr. ref.			
9 Apoyos	1	+	
- Buen estado.			
10 Losa	1	+	
- Buen estado.			
11 Vigas/Largueros/Diafragmas	-		
12 Elementos de arco	-		
13 Cables/Pendolon./Torres/Maciz.	-		
14 Elementos de armadura	-		
15 Cauce	1	-	
- Limpieza de vegetacion.			

点検データ (1)

SOPTRAVI	Hondusap	Fecha	Comp
01P01335-01.00 TOYOS No.1	Informe de inspección principal	13.01.15	8
Componente.....: 8 Pilas			
Calif./Mantenim.....: 2 / -			
Daño/Observaciones.: Reparacion en pila N0. 5 con encamizado de concreto reforzado con una seccion de 0.38x9.82x2.00.			
Tipo de daño.....: Daño en concreto / corr. ref.			
Reparaciones.....: B			



点検データ (2)

出典：SIT資料より

図 2.2.6 Hondusap のインベントリー、点検データ

(2) 橋梁点検関連

橋梁の維持管理についても舗装同様、定期点検は実施されていおらず、損傷が激しく危険な状態になった橋梁を点検し、通行できなくなったら架け替える事が多くなっている。上述の HondusAP を整備した際に実施した点検データは保存されており、予算が確保できた時に一部の橋梁の点検が実施され、アップデートされている。現状 HondusAP に保存されている点検データは 1,204 橋分であるが、SIT が管理する道路ネットワーク上にはおおよそ 2,000 橋の橋梁が存在すると推定されている。

橋梁点検マニュアルは HondusAP を整備した際のマニュアルが存在するが、1999 年から更新されていない。HondusAP 整備後に使いづらさやホンジュラス国内の実情に合わないなどの課題がある。また、マニュアルは当時の紙ベースの記録形式であり、今後タブレットなどによる入力補助アプリケーション等を使った効率的な点検実施が求められている。次回の定期点検の実施に当たり、上述の課題の解消と、効率的な点検実施のため、橋梁点検マニュアルの更新が望まれている。

実際、本事業実施中に橋梁維持管理を担当する国家インフラ部が橋梁点検マニュアルの更新作業の実施の意向を示したため、他国の事例を参照できるようにウェブ上に公開されている数カ国の橋梁点検マニュアルを紹介した。更新作業後に数年間での全橋梁を対象とする定期点検の実施が求められる。

2.2.1.3 IDB プロジェクトによる GIS ツール

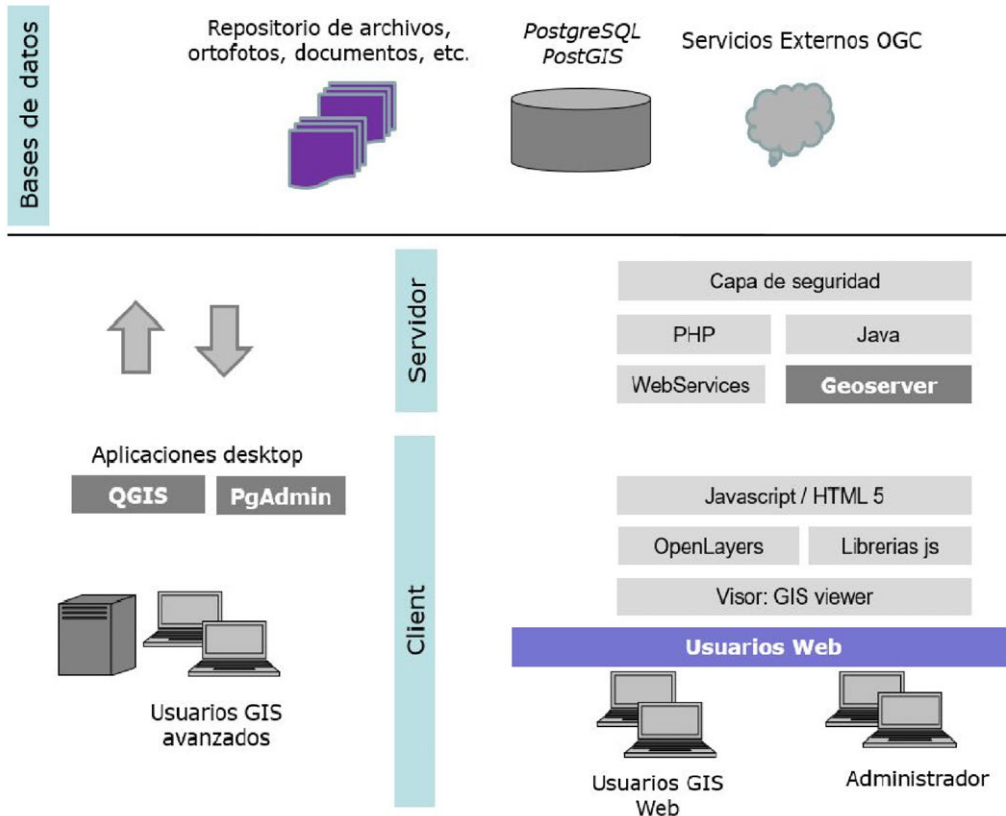
現在以下の IDB プロジェクトにより、パイロットプロジェクトしてデータベースの管理・編集ツール、地図ビューアを備えたアプリケーションが整備され、2024 年 9 月に完了予定である。

- ▶ Elaboración de una hoja de ruta para la implementación de un Sistema de Gestión de Activos Viales

このアプリケーションは、図 2.2.7 に示すように 3 つの主要なブロックで構成されている。

- ▶ クライアントブロック
- ▶ サーバーブロック
- ▶ データベースブロック

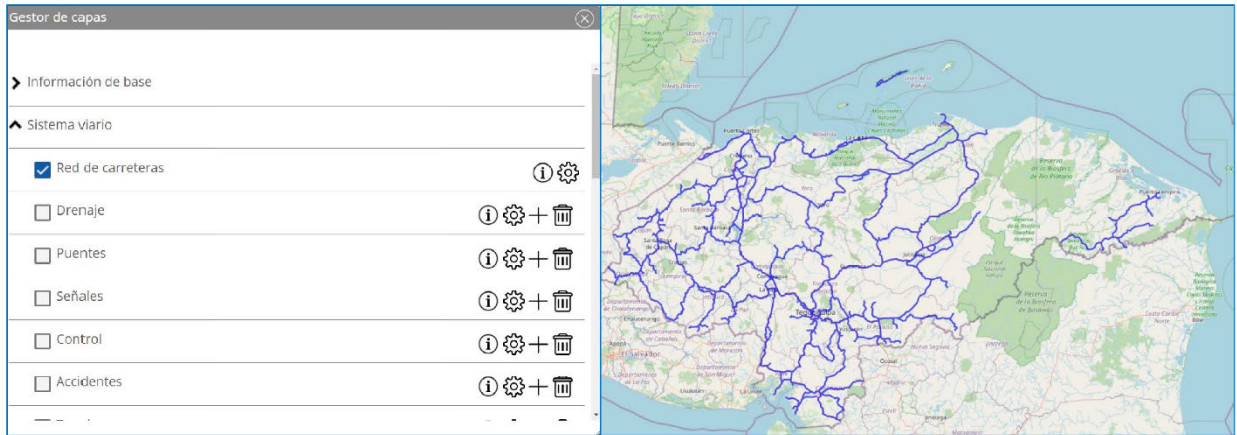
WEB から GIS ビューワーを介してデータベースの情報にアクセスする方法とデスクトップの QGIS ソフトからデータベースにアクセスする方法がある。



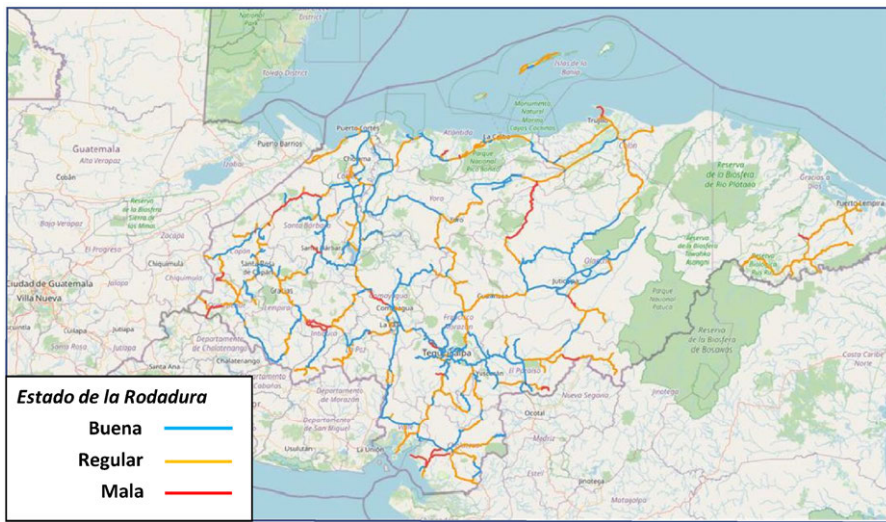
出典：Elaboración de una hoja de ruta para la implementación de un Sistema de Gestión de Activos Viales
Diagnóstico sectorial

図 2.2.7 アプリケーションのシステム構成

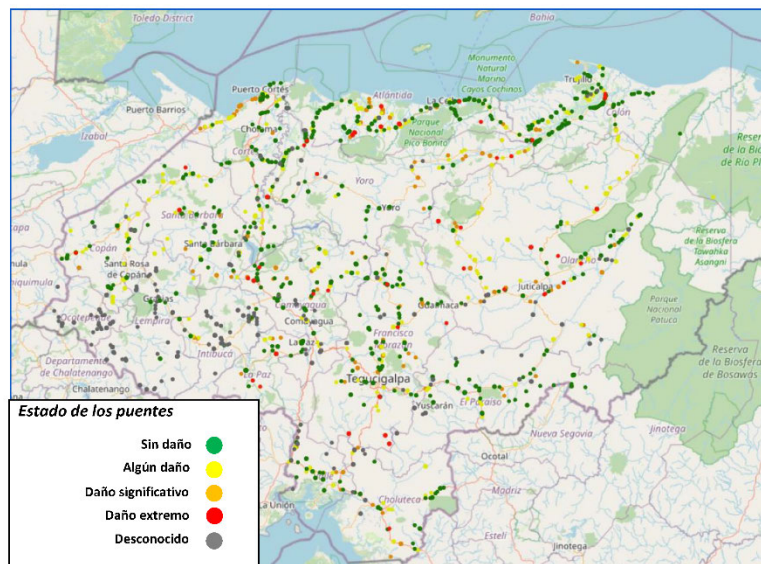
データベースは、現在 Red Vial、HondusAP、過去の点検結果等のデータが入力されている（図 2.2.8 参照）。SIT の職員によると、レイヤーの追加及びレイヤーに含める要素情報の編集も可能であるため、維持管理プロセスにて収集する情報を柔軟に管理できるデータベースとなりえる。



レイヤー表示



道路ラフネス表示



橋梁コンディション表示

出典：SIT 資料より

図 2.2.8 各レイヤー表示例

2.2.1.4 IDB プロジェクトによるマルチクライテリア分析ツール

前節で記述した IDB プロジェクトとは別に、道路・橋梁・空港・港湾の整備、改良及び維持管理プロジェクトの優先順位付けツールを開発し、導入するプロジェクトが実施されている。工期は 2024 年 6 月の完了であったが、2024 年月時点で未完了であり、速やかに最終化することが求められている。

- Elaboración de una metodología integral de planificación, priorización los proyectos existes y preparación de una Estrategia y Hoja de Ruta para los proyectos de infraestructura de transporte en Honduras.

本プロジェクトの目的は以下の通り。

- 1) 優先すべき交通インフラプロジェクトの種類の特定
- 2) 交通インフラプロジェクトの優先順位付けのための方法論の選択とツール開発
- 3) 開発されたツールを導入するためのガイドラインの作成

1) 優先すべき交通インフラプロジェクトの種類の特定

以下の 4 種類の交通インフラプロジェクトを比較検討し、実施のための優先順位を付ける。

- 道路路線の維持管理プロジェクト
- 道路橋梁の大規模補修及び維持管理プロジェクト
- 道路路線の新規整備及び改良プロジェクト
- 港湾・空港関連プロジェクト

2) 交通インフラプロジェクトの優先順位付けのための方法論の選択とツール開発

本プロジェクトでは、①費用便益分析、②マルチクライテリア分析、③デシジョンツリーの 3 案で、優先順位付けを実施し、②マルチクライテリア分析を採用した。基準として以下の 8 項目を選定した。

表 2.2.4 マルチクライテリア分析ツールでの基準一覧

No.	基準
1	土地利用状況
2	地域経済及びサプライチェーン状況
3	交通安全状況
4	地域統合への寄与度
5	環境と気候変動への影響
6	社会福祉
7	受益者人口
8	事業収益性

出典：SIT 資料より

これらの項目の評価軸を設定した後、離散的な点数を（0-5）を設定した。その点数に項目別に重みを付け、点数化した結果を用いて優先順位を付けている。

下図で本マルチクライテリア分析の概要を説明する。まず、優先するプロジェクトとそれが属するカテゴリを定義し、プロジェクトのカテゴリに応じて、特定の指標を設定する。その基準を基に算定された点数に、項目ごとの重みを付けた点数の総和を最終的な点数として評価する。



出典：SIT 資料より

図 2.2.9 IDB プロジェクトによるマルチクライテリア分析ツール概要

2.2.2 活動 2 - 2：既存道路の状態（舗装の有無、損傷の有無、補修履歴等）を把握する

2.2.2.1 現状把握状況

(1) 目視点検 2023

- 投資計画を立案するために、2016 年に IDB 支援により全国的に調査が実施され、IRI 調査、目視点検（ひび割れ、ポットホール、修復されたポットホール、わだち掘れ等）が調査された。その後、調査は実施されず、2023 年に 1 次・2 次道路約 5350km の調査が実施された。ただし、この調査結果は、独自で整理され、データベースに入力される形式とはなっていない。
- 本調査は、2 名 1 チームの合計 3 チームで約 2 カ月かけて実施された。調査された道路状態から 3 つのシナリオ（ネットワーク全体の 60%、75%、90%を良好な状態とする）の補修金額を算定し、2015 年に実施された交通量調査の日平均交通量（AADT）を用いて、補修優先度リストを算出している。

IDVIAL	TRAMO	No. CARRETES	TIPO ROAD/ADUBA	ANCHO/CAJAZ (m)	ESTADO	LONGITUD	INTERVENCIÓN	CORTOS ESTIMADOS IPS. (Incluye Mantenimiento Rutinario)
TOTAL KMS DE LA RED VIAL PAVIMENTADA EN ESTADO BUENO						1,396.16		
08P00501	Ruta CA-5 Norte, Blvd. FF.AA. Casa Presidencial - Pte. El Carrizal	4	CA	21.4	NA	7.00	41298	20,330,343.00
08P01620	Ruta 16, Anillo Periferico, Cruce en CA-6 Oriente - Paso a desnivel Ruta 25	4	CA	8.3	R	0.10	37345	434,380.50
08P01615	Ruta 16, Anillo Periferico, Cruce en CA-5 Sur - Cruce en CA-6 Oriente	4	CA	8.3	R	0.10	32785	434,380.50
18P02120	Ruta 21, Santa Rita de Yoro - El Progreso	2	CA	7.957	R	23.23	11671	67,514,287.55
03S06810	Ruta 68, Comayagua - Ajuterique	2	TD	7.536	R	10.74	10965	31,190,262.57
08P02510	Ruta 25, Tegucigalpa - Acceso a Sta. Lucia	2	CA	6.9	R	10.16	10185	29,587,626.60
08P00630	Ruta CA-6, Tegucigalpa - El Zamorano	2	CA	7.966	NA	29.27	8654	262,518,402.74
16P00430	Ruta CA-4 Occidente, Limite Deptal. Cortés/Sta. Bárbara - Celbita	2	CA	7.5	NA	13.26	8135	158,483,176.92
16P00440	Ruta CA-4 Occidente, Celbita - Limite Deptal. Sta. Bárbara/Copán	2	CA	7.4	NA	56.16	8135	671,222,866.95
04P00465	Ruta CA-4 Occidente, Santa Rosa de Copán LD CO-LE	2	CA	7.873	NA	10.75	7967	128,483,721.86

出典：SIT 資料より

図 2.2.10 補修優先区間リスト

■計測方法

- スマートフォンをフロントガラスに設置し撮影する。
- 撮影データをクラウドにアップロードし、AI解析で劣化箇所を解析
- 劣化情報を帳票形式出力及びインターネット上に 10m 毎の点検結果を出力

項目	内容
測定項目	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、ポットホール、段差、ジョイント
結果出力	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI：点検記録様式
	ポットホール、段差、ジョイント：インターネットから点検結果を帳票整理

①専用アプリを起動 ②スマートフォンを設置 ③走行(点検) ④動画→画像抽出 ⑤画像データアップロード AI解析(約1時間) ⑥インターネットで点検結果確認 ⑦舗装点検記録様式・画像集出力(国交省舗装点検対応)

点検データ変換

10m 毎に写真、劣化の情報を閲覧可能

区間	区間番号	区間名称	区間長さ	区間幅員	区間形状	区間種別	区間用途	区間管理	区間備考	区間点検日時	区間点検区間	区間点検区間長さ	区間点検区間幅員	区間点検区間形状	区間点検区間種別	区間点検区間用途	区間点検区間管理	区間点検区間備考	区間点検区間点検日時	区間点検区間点検区間	区間点検区間点検区間長さ	区間点検区間点検区間幅員	区間点検区間点検区間形状	区間点検区間点検区間種別	区間点検区間点検区間用途	区間点検区間点検区間管理	区間点検区間点検区間備考

出典：ニチレキ技術資料を基に弊社作成

図 2.2.12 GLOCAL-EYEZ の概要

以下に実際に計測した車両 (TOYOTA RUSH)、スマートフォン (iPhone 15) 装着及び測定時のスマートフォン稼働状況を示す。実際の測定は GLOCAL EYEZ の開発企業から提供された操作マニュアルに従って実施した。

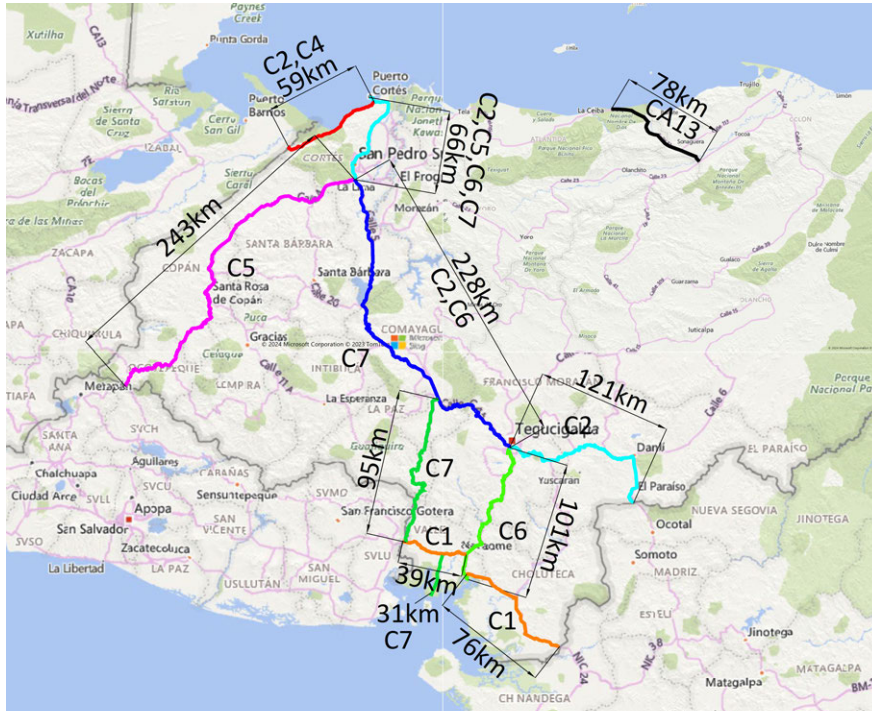


出典：JICA 専門家

図 2.2.13 路面状況測定状況

(3) 調査対象路線

調査対象路線は、ホンジュラス国内の中米地域物流重要コリドーである 9 路線と、C/P である SIT との協議で追加した 1 路線の計 10 路線である。C/P と協議した結果、SIT の要請により国道 CA13 のラセイバーサバ間の約 78km を双方向での点検を実施することになった。(図 2.2.14 参照)



出典：JICA 専門家

図 2.2.14 道路状況調査対象路線位置図

路線の概要を表 2.2.6 に示す。

表 2.2.6 道路状況調査対象路線概要

No.	国道 No.	物流コリドー No.	延長/調査延長	概要	物流コリドー名称
1	CA13	C2,C4	59/119	カリブ海岸港湾⇔グアテマラ国境を結ぶ	インターオセアノ/アトランティック
2	CA5, CA13	C2, C5, C6, C7	66/131	サンペドロスーラ近郊⇔カリブ海岸港湾を結ぶ	インターオセアノ/アトランティック
3	CA5	C2, C6, (C7)	228/456	首都⇔サンペドロスーラ近郊を結ぶ国内最重要路線	インターオセアノ/アトランティック
4	CA6	C2	121/241	内陸部を通り、首都⇔ニカラグア国境を結ぶ	アトランティック
5	CA5, CA1	C6	101/202	首都⇔太平洋岸港湾を結ぶ	インターオセアノ
6	CA4	C5	243/485	サンペドロスーラ近郊⇔エルサルバドル国境を結ぶ	インターオセアノ
7	RN112 (CA2)	C7	95/191	太平洋/大西洋を結ぶドライカナルの一区間	ドライカナル
8	CA1	C1	39/78	エルサルバドル国境⇔CA5 を結ぶ	パナメリカンHWY
9	CA1, CA3	C1	76/152	太平洋岸地域を通り、CA5⇔ニカラグア国境を結ぶ	パナメリカンHWY
10	CA13	SIT から要請	78/155	カリブ海岸の港湾都市ラセイバから、東部内陸部のサバまでのカリブ海岸沿いの主要道路	
11	RN114, RN66	(C7')	31/62	ナカオメ市西部で CA5 から分岐し南へ向かう RN114 と、サンロレンソとコヨリートを結ぶ RN66 と合流した地点からコヨリートまでの区間。コヨリートは沖合のティグレ島への港湾がある。	ドライカナル (構想)
合計	10 路線	-	1,136/2,272	-	-

出典：JICA 専門家

(4) 調査工程

実施した調査の工程を表 2.2.7 に示す。1 日の調査延長を 300km 以下とし、拠点である首都テグシガルパからの距離及び位置関係を考慮して工程を定めた。実際には延 12 日間をかけ、2,272km の距離を調査した。4/23～25 に実施した国道 CA4 は工事区間の生むため、点検できた上下線の延長が大きく異なる。

表 2.2.7 調査工程

No.	日付	国道	物流コリドー	調査延長	起点	終点
1	3/7	CA6	C2	122	Tegucigalpa	Las Manos
2	3/7	CA6	C2	120	Las Manos	Tegucigalpa
3	3/14	CA5, CA1	C6	102	Tegucigalpa	San Lorenzo
4	3/14	CA1,CA3	C1	76	San Lorenzo	Guasaule
5	3/14	CA1,CA3	C1	76	Guasaule	San Lorenzo
6	3/15	RN114, RN66	(C7')	31	La llave	Coyolito
7	3/15	RN114, RN66	(C7')	31	Coyolito	La llave
8	3/15	CA5, CA1	C6	101	San Lorenzo	Tegucigalpa
9	3/26	RN112	C7	96	Desvio hacia Villa de San Antonio	El Amatillo
10	3/26	CA1	C1	40	El Amatillo	Jícaro Galán
11	3/27	CA1	C1	38	Jícaro Galán	El Amatillo
12	3/27	RN112	C7	95	El Amatillo	Desvio hacia Villa de San Antonio
13	4/22	CA5	C2,C6,C7	229	Tegucigalpa	Chamelecon
14	4/23,24	CA4	C5	243	Chamelecon	Antigua Ocotepeque
15	4/24,25	CA4	C5	243	Antigua Ocotepeque	Chamelecon
16	4/26	CA5, CA13	C2,C5,C6,C7	66	Chamelecon	Puerto Cortes
17	4/26	CA13	C2,C4	59	Puerto Cortes	Corinto
18	4/26	CA13	C2,C4	59	Corinto	Puerto Cortes
19	4/26	CA5, CA13	C2,C5,C6,C7	65	Puerto Cortes	Chamelecon
20	4/27, 5/1	CA5	C2,C6,C7	228	Chamelecon	Tegucigalpa
21	4/27	CA13	SIT 要請	78	La Ceiba	Sabá
22	4/27	CA13	SIT 要請	78	Sabá	La Ceiba
合計	12 日	10 路線	-	2,272		

出典：JICA 専門家

(5) 総評

調査結果の概要を表 2.2.8 に示す。ホンジュラス国内の物流にとっての最重要路線と位置付けられる CA5 (C2, C6, C7) 及びカナルセコと称される RN112 (CA2) は、ひび割れ及びわだち掘れがほとんど確認されず、IRI も 95%以上の区間が 5 以下を示しており、非常に良好な路面状態を保っている。改修工事が近年実施され、舗装の材齢が若いことも一つの理由であるが、重車両の交通が多い路線であることを考慮すると、この路線は維持管理が行き届いていると判断できる。CA5 (C2, C6, C7) は PPP 事業として、維持管理を民間企業が実施しており、一定の効果が確認できる。

その他の物流コリドーとして中南米物流 M/P に示された幹線道路では、パンアメリカンハイウェイを構成する CA1 (C1) 及び CA3 (C1) や、首都テグシガルパと太平洋岸主要港湾があるサンロレンソを結ぶ CA5, CA1 (C5) はひび割れがほとんど確認できず、損傷の広がり是非常に限定的だと判断できる。しかしながら、IRI が上の最重要路線 2 路線と比べて 3~5 の割合が高く、早期の劣化が進行していることが確認できる。特に、重車両交通が多い CA1 (C1) 及び CA3 (C1) では、わだち掘れ深さがレベル 2 の区間が他の路線よりも多く、わだち掘れの状況も早期の劣化が進行していることが確認できた。今後ひび割れ及びわだち掘れが確認される区間が増加したり、損傷レベルがより進行する場合は、早急に補修することで、劣化の進行を遅らせる等の措置が求められる。

国内第二都市のサンペドロスーラとホンジュラス国最大の港湾都市であるプエルトコルテスを結ぶ路線である CA5, CA13 (C2, C5, C6, C7) は、ひび割れがレベル 2 及び 3 の区間がともに 5%を超え、IRI が 5 以上の区間が 20%を超えていることから、劣化が進行しつつあることが判明した。このまま放置すると、更に劣化が進行し、走行性が悪くなるため、オーバーレイなどを実施して状況を改善することが求められる。

プエルトコルテスからグアテマラ国境へと続く CA13 (C2, C4) は、IRI が 3 以下の区間が若干少なくなっているが、ほぼ良好な状態を保っていると判断できる。

路面の損傷は特定の路線に集中していることが確認できた。物流コリドーを構成する幹線道路では、CA6 (C2) 及び CA4 (C5) に損傷が目立った。特に CA6 (C2) はひび割れが目立ち、レベル 3 の区間が 1 割を超過する等、路面状況が悪く成っている。山岳部を中心に、世銀の援助を活用してコンクリート舗装に打ち換えており、打替えが完了した区間の状態は他の区間と比べてよくなっている。しかしながら、材齢が新しいコンクリート舗装でも進行したひび割れが数か所で確認されたため、早急な対応が求められる。CA4 (C5) では、起点から約 150km のサンタロサからエルサルバドル国境までの区間には、ひび割れ/ポットホールが目立ち、IRI 値も高い。その他、山岳地域での劣化が進行している。物流コリドーを構成する路線では、IRI 値が 10 以上を示す割合が最も高く、そのほとんどがサンタロサ以南に集中している。

物流コリドーを構成しない 2 路線、CA13 及び RN114, RN66 (C7') は非常に劣化が進行しており、ひび割れ及びポットホールが目立っている。そのため IRI が 5.0 を超える区間が 2 割を超えており、10 以上の区間も 5%程度確認された。既に快適な状況ではなくなっており、道路ユーザの安全が確保できていない区間もあるため、早急な対応が求められる。この 2 路線では、重車両の交通が少ないこともあり、わだち掘れはほとんど確認できなかった。

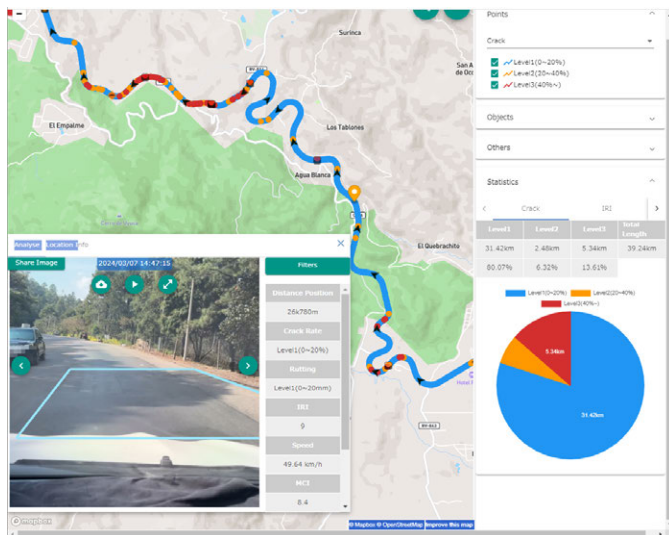
表 2.2.8 調査結果概要 [全行程]

No.	Route No. Corridor No.	unit	Outbound Inbound	Total (km)	Crack			IRI					Rutting			Pothole (no. nos/km)
					Level1	Level2	Level3	0 - 3	3 - 5	5 - 8	8 - 10	10 -	Level1	Level2	Level3	
1	CA13	km	59.2	118.7	114.7	3.1	1.3	91.2	20.0	5.0	0.7	0.9	117.7	1.4	0.0	102
	C2, C4	%	59.5		96.3%	2.6%	1.1%	77.4%	17.0%	4.2%	0.6%	0.8%	98.8%	1.2%	0.0%	0.86
2	CA5, CA13	km	66.0	131.2	115.2	7.6	8.6	49.4	55.5	22.6	2.4	1.1	130.5	0.8	0.0	185
	C2, C5, C6, C7	%	65.2		88.0%	6.0%	7.0%	38.0%	42.0%	17.0%	2.0%	1.0%	99.0%	1.0%	0.0%	1.41
3	CA5	km	228.6	456.3	448.5	5.9	2.4	380.3	59.9	11.5	1.6	2.1	447.9	8.8	0.1	152
	C2, C6, (C7)	%	227.7		98.2%	1.3%	0.5%	83.5%	13.1%	2.5%	0.4%	0.5%	98.1%	1.9%	0.0%	0.33
4	CA6	km	121.5	241.4	204.0	12.1	25.7	120.9	71.7	34.8	7.3		235.2	6.6	0.0	942
	C2	%	120.0		84.4%	5.0%	10.6%	50.2%	29.8%	14.4%	3.0%	2.6%	97.3%	2.7%	0.0%	3.90
5	CA5, CA1	km	101.5	202.9	199.4	0.9	3.0	161.4	31.9	6.8	1.4		198.6	4.6	0.0	205
	C6	%	101.4		98.1%	0.4%	1.5%	79.8%	15.7%	3.4%	0.7%	0.4%	97.7%	2.3%	0.0%	1.01
6	CA4	km	242.7	485.3	437.2	21.5	27.4	274.0	119.4	56.1	14.1	20.0	465.1	21.0	0.0	2424
	C5	%	242.6		89.9%	4.4%	5.6%	56.7%	24.7%	11.6%	2.9%	4.1%	95.7%	4.3%	0.0%	4.99
7	RN112 (CA2)	km	95.5	190.9	188.9	1.5	0.5	181.5	7.2	1.6	0.3		188.3	2.6	0.0	26
	C7	%	95.3		98.9%	0.8%	0.3%	95.2%	3.8%	0.8%	0.2%	0.1%	98.6%	1.4%	0.0%	0.14
8	CA1	km	39.6	77.6	38.6	0.2	0.0	28.9	7.6	1.9	0.2		36.2	2.7	0.0	100
	C1	%	37.9		99.4%	0.5%	0.1%	74.6%	19.6%	4.8%	0.6%	0.4%	93.2%	6.8%	0.0%	1.29
9	CA1, CA3	km	75.7	151.5	141.6	7.4	2.6	124.2	19.1	6.4	1.0		141.6	9.9	0.1	322
	C1	%	75.8		93.4%	4.9%	1.7%	82.1%	12.6%	4.2%	0.6%	0.4%	93.4%	6.6%	0.0%	2.13
10	CA13	km	77.5	154.9	120.6	16.6	17.9	71.3	41.5	29.7	6.7		148.4	6.6	0.1	2491
	SITから要請	%	77.5		77.8%	10.7%	11.5%	46.1%	26.8%	19.2%	4.3%	3.6%	95.7%	4.2%	0.0%	16.08
7	RN114, RN66	km	30.8	61.5	27.1	1.6	2.1	16.9	7.0	4.0	1.3		30.3	0.5	0.0	349
	C7	%	30.7		87.8%	5.3%	6.9%	54.9%	22.7%	13.0%	4.1%	5.3%	98.4%	1.6%	0.0%	5.68
Total		km	1138.5	2272.2	2035.8	78.3	91.5	1500.2	440.5	180.2	36.9	39.4	2139.9	65.4	0.3	7298
		%	1133.7		92.3%	3.5%	4.1%	68.3%	20.0%	8.2%	1.7%	1.8%	97.0%	3.0%	0.0%	3.21

出典：JICA 専門家

(6) 重要コリドー調査結果報告書

「GLOCAL-EYEZ」の調査結果はクラウド上に保存され、WEB 上から整理された情報にアクセスができる。これらの調査結果を各路線毎に整理して調査結果報告書を作成した。作成に当たっては、各 C/P が直接 WEB 上にアクセスし担当路線の概要を整理する形で取りまとめた。



出典：JICA 専門家

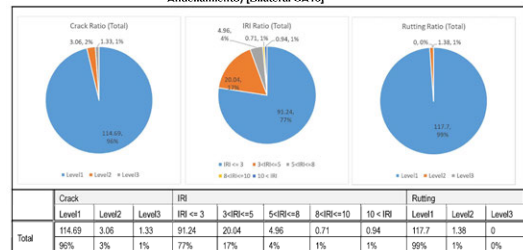
図 2.2.15 GLOCAL-EYEZ WEB 画面

(2) Resultado de la Investigación

1) Ruta Completa

Los resultados generales de la investigación bidireccional investigados en esta sección de la CA13 se resumen en Tabla 2.2.1. La tasa de fisuras, el IRI y la proporción de distribución de ahuellamientos para toda la sección de San Lorenzo - Guasale se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2.2.1 Resumen de inspección de condición de carretera (Tasa de Agritamiento, IRI, Ahuellamiento) [Bilateral CA13]



Tasa de Grietas: Level 1: 0-20%, Level 2: 20-40%, Level 3: 40% y mas. Ahuellamiento: Level 1: 0-20mm, Level 2: 20-40mm, Level 3: 40mm y mas
Fuente: Equipo de Inspección

La condición es bastante buena al momento de la conducción, esta tiene suficiente espacio en ambos carriles y aunque solo cuenta con dos carriles uno de ida y uno de regreso, tiene buena señalización tanto sobre como en la carretera y visualización debido a que es bastante plana, el tráfico en la carretera es moderado, no tiene un alto nivel de agritamiento, ni ahuellamiento, en cuanto a baches tampoco se encontró una gran cantidad como otras carreteras en el territorio hondureño.

出典：JICA 専門家

図 2.2.16 調査結果報告書抜粋

2.2.2.3 SAR 衛星

(1) 概要

対象国の国土は、約 80%が山岳・丘陵地帯となっており沿道に斜面が多く、地すべり被害も多発している。道路インベントリ-の情報として、路面だけでなく、沿道状況も重要であるため、SAR 衛星を用いた地盤変動モニタリング (LDM : Land Displacement Monitoring) により地すべり箇所の分析を部分的に実施した。

(2) 方法

Synspective 社 地盤変動モニタリング(LDM: Land Displacement Monitoring)により下記エリア及び下記期間にて分析を行った。対象箇所は C/P と協議を行い、地すべり被害が多いホンジュラス西南部のサンタ・ロサ・デ・コパン付近とした。

- 解析エリア : 500km²
- 使用衛星 : ALOS-2 衛星 ScanSAR モード(約 25m 解像度)
- 解析期間 : 2018 年 1 月~2019 年 7 月

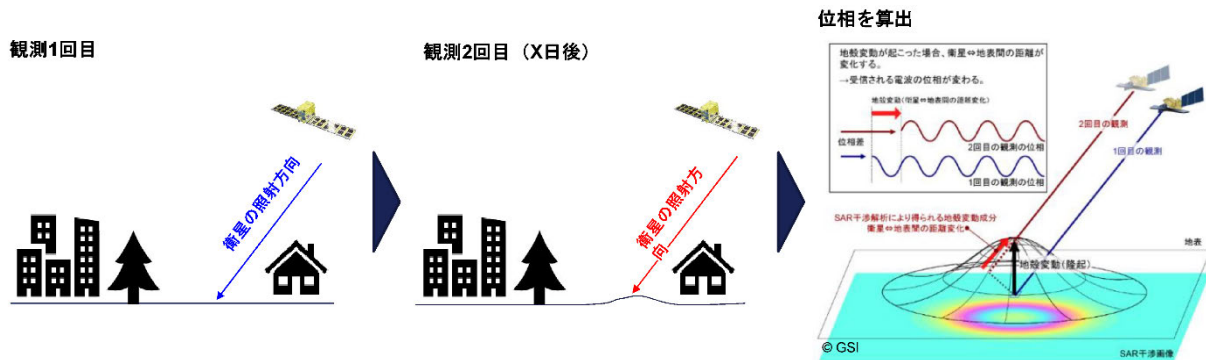
地盤変動モニタリング (LDM) 概要

SAR 衛星画像を用いて干渉解析し、広域の地盤変動を検出が可能。過去に撮影された衛星データを用いて地表面や人工構造物の相対的な変化を分析し、時系列表示することができる (図 2.2.17 参照)。干渉 SAR 時系列解析は、異なる時期の観測データを用いて作成した多数の干渉画像を統計的に処理することにより、個別の干渉画像では捉えることが困難な微小な地表の動きとその時間変化を捉えることができる。



出典 : Synspective 社資料より

図 2.2.17 LDM 解析結果 WEB 画面



出典：Synspective 社資料より

図 2.2.18 InSAR 解析イメージ

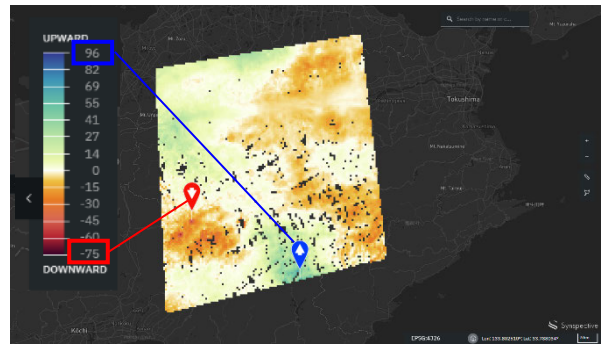
(3) 分析結果

分析結果（図 2.2.18）から全体の傾向としては、以下のことが分かる。

- 都市部は比較的地盤変動が見られず、地盤が安定した地域に発展している（青囲い）。
- 地盤変動が大きい個所は比較的急峻な地形に広く分布している。
- 道路沿いは、基本的に地盤変動がないが部分的に地盤変動が集中している箇所がある（赤囲い）。
- 対象範囲の地盤変動は約+30cm～-32cm（解析期間約1年半）の範囲で動いており、参考として日本の徳島県の山岳地での分析結果（地殻変動約+10cm～-8cm、解析期間約3年）と比べても倍以上地殻変動が起きている。このことから本分析対象地が地すべり地帯としてリスクが高いエリアであることが分かる。

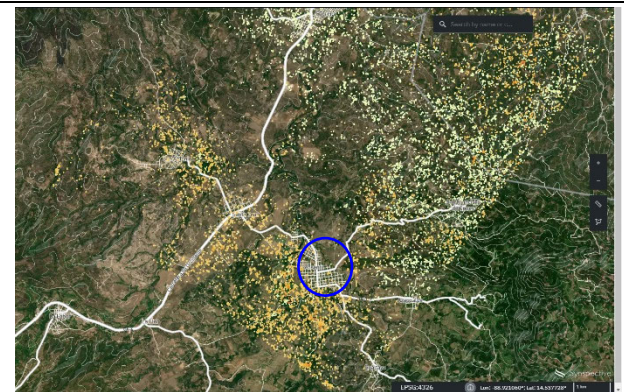
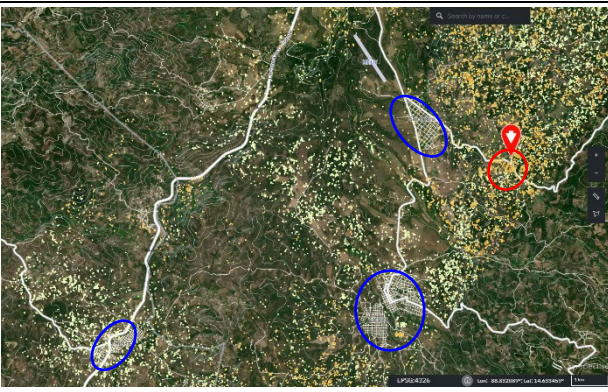
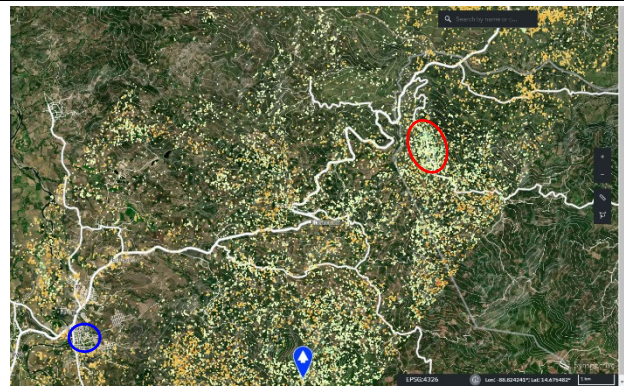
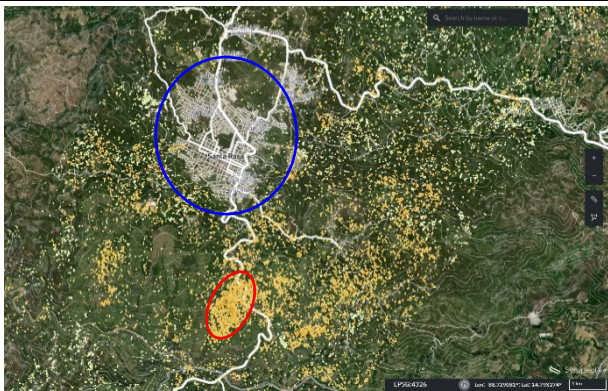


分析対象エリア：サンタ・ロサ・デ・コパン付近
 最大沈下箇所（32cm）、最大隆起箇所（30cm）



[参考]

分析対象エリア：徳島県山間部
 最大沈下箇所（8cm）、最大隆起箇所（10cm）



注記：分析結果より、5cm以上の地盤変化が発生した箇所のみ表示

出典：Synspective 社 LDM 分析結果より

図 2.2.19 LMD 解析結果

(4) 総評

解析結果をもとに活用方法について C/P へ提案及び意見交換を行った。

- InSAR 解析結果を、地すべり分布図/地すべりハザードマップと組み合わせて、リスクのある土塊の中でも現在動いている土塊を優先対応が必要な土塊と優先度をつけることができる。
- 例えば、このような地すべり地域を新規道路を整備する場合、LMD 解析結果から地すべりエリアを特定し、コントロールポイントとして活用することも可能性として考えられる。
- 対象エリアは、これまでも頻繁に道路リハビリが必要となっているエリアである。LMD 解析結果の沈下箇所と路面調査結果の劣化箇所は関連性がある傾向がみられる。一般的に道路の劣化要因としては、車両によるダメージの蓄積が考えられるが、対象地域の場合は、地盤沈下の可能性も考慮して、沈下による高頻度な劣化を前提とした対策をした方が現実的な対策と考えられる。



出典：Synspective 社 LDM 分析、グローバルAI分析結果より

図 2.2.20 沈下箇所及び沈下箇所の道路状態

2.2.3 活動 2-3 : 収集した情報から、既存の道路インベントリーを整備するための助言を行う

2.2.3.1 既存の道路・橋梁維持管理システム

(1) 道路維持管理システム

道路維持管理システムとしては、データベースとして活用されている Red Vial、分析ツールとして使用されている HDM-4、IDB により整備された GIS 及びマルチクライテリア分析ツールがある。Red Vial は最新の OS で起動しないため、セキュリティ上の問題もあり、近い将来最新 OS に対応するように更新するか、他のツールを導入することが求められる。HDM-4 は公式ライセンスも持っており、仕様の問題ない。後者 2 つのシステムは、現在整備間もないものと、整備中の物であり、継続使用について問題はない。Red Vial については現状を改善する必要がある。

(2) 橋梁維持管理システム

橋梁維持管理システムは 1999 年に整備された HonduSAP がある。整備後 2 度ほど点検データが部分的に更新されているが、登録されていない橋梁がある等、有効に使用されているとは言い難い。また、最新の OS で起動しないため、セキュリティ上の問題もあり、近い将来最新 OS に対応するように更新するか、他のツールを導入することが求められる。HonduSAP については現状を改善する必要がある。

2.2.3.2 インベントリーシステム更新計画書

道路及び橋梁の現行システム（特にデータベース機能）の状況を鑑み、本事業ではインベントリーシステム更新計画書を作成した。構成は以下の通りである。

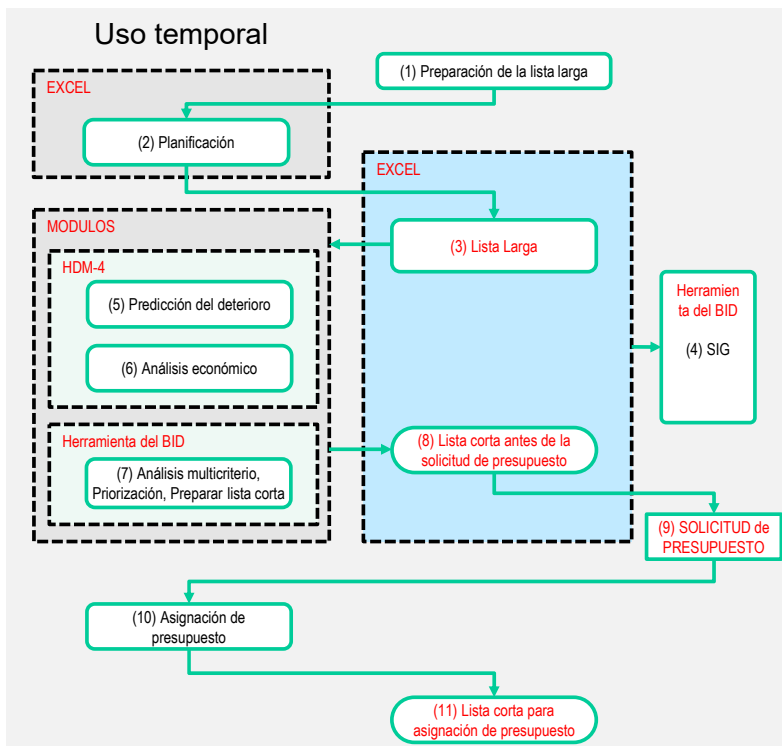
- 第 1 章 現状認識
- 第 2 章 維持管理プロセス
- 第 3 章 提案システム
- 第 4 章 維持管理プロセスの適用及びシステム更新計画

この計画書では、現状 SIT が保有しているシステムやツールを勘案し、本プロジェクトで提案した維持管理プロセスを運用できる体制を第一段階とし、将来的に第二段階として総合的システムに更新する段階的な更新計画とした。第 2 章に示した維持管理プロセスの各ステップは、次ページの図 2.2.21 及び図 2.2.22 に示す。また、システムの更新には点検様式や実際の記録データの運用とも密接に関わってくることから、総合的な実施スケジュールを計画書に記載した。本スケジュールは今後の課題として、3 章に記載する。

中米物流マスタープランでは、SIECA が重要コリドーの道路インベントリーを保有することが提唱されている。現時点では、基本情報として Red Vial のデータからインベントリーデータを共有可能であり、将来的には維持管理サイクルを実施していくことで、最新の IRI データを保有することになり、SIECA の国で横並びで比較するデータとしては十分なデータを管理することができることになる。

- (1) ロングリスト作成準備 (点検)
- (2) 収集データ入力 (データベース)
- (3) ロングリスト作成 (モジュール)
- (4) GIS (モジュール)
- (5) 劣化予測 (モジュール)
- (6) 経済分析 (モジュール)
- (7) 優先順位付け (モジュール)
- (8) ショートリスト作成 (モジュール)
- (9) 予算要求・承認
- (10) 予算配分 (対人)
- (11) 次年度維持管理計画 (ショートリスト)

注) 実施、補修後の点検データの収集・入力が続く。

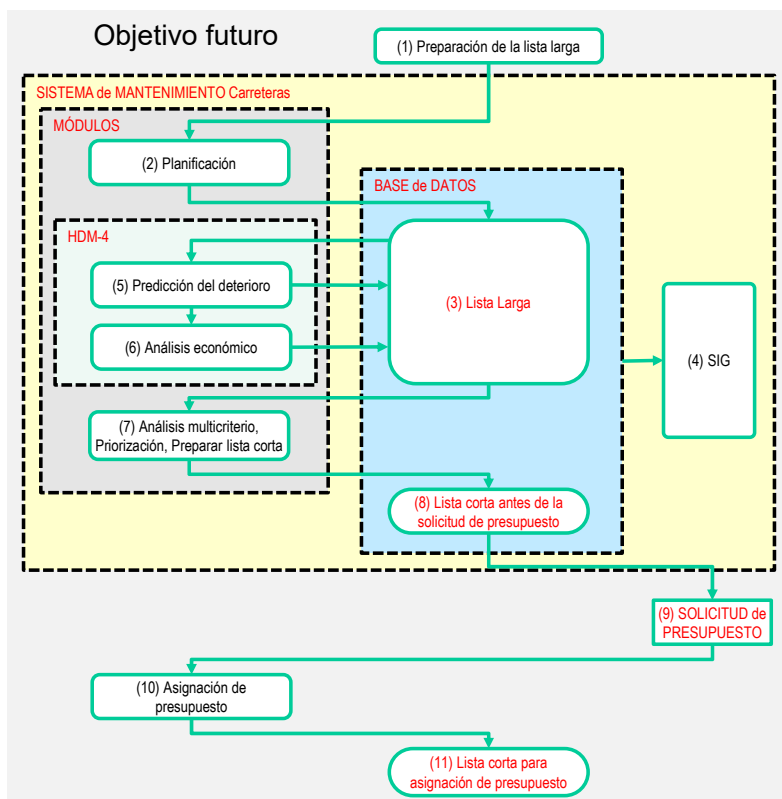


出典：JICA 専門家

図 2.2.21 道路（舗装）維持管理計画策定プロセス改良（案）第一段階 [2025~2030]

- (1) ロングリスト作成準備 (点検)
- (2) 収集データ入力 (データベース)
- (3) ロングリスト作成 (モジュール)
- (4) GIS (モジュール)
- (5) 劣化予測 (モジュール)
- (6) 経済分析 (モジュール)
- (7) 優先順位付け (モジュール)
- (8) ショートリスト作成 (モジュール)
- (9) 予算要求・承認
- (10) 予算配分 (対人)
- (11) 次年度維持管理計画 (ショートリスト)

注) 実施、補修後の点検データの収集・入力が続く。



出典：JICA 専門家

図 2.2.22 道路（舗装）維持管理計画策定プロセス改良（案）第二段階 [2031~]

2.3 成果 3

2.3.1 活動 3-1 : 既存道路の道路政策（道路建設計画、道路補修・改良等）を確認する

2.3.1.1 既存道路の道路政策（道路建設計画、道路補修・改良等）

(1) 道路関係法令の体系

ホンジュラスの道路関係法としては、日本の道路法に当たる 1959 年制定の「LEY DE COMUNICACION TERRESTRE（道路法）」と日本の道路整備費の財源等に関する臨時措置法に当たる 1993 年制定の「LEY DEL FONDO VIAL（道路基金法）」がある。

「LEY DE COMUNICACION TERRESTRE（道路法）」は、22 条より構成されているが、道路種別、財産、道路管理者、及び道路の管理等の記載があるが、道路の保全に関する記載はない。「LEY DEL FONDO VIAL（道路基金法）」は、道路インフラを保全、維持することは国家の義務であると認識し、道路維持管理を優先事項として実施するための基金を設置するために制定された法律である。このため、日本の道路法と同様に、道路管理者に道路の維持又は修繕の義務が明記されているが、日本の道路法にある点検の実施等に技術基準について記載されていない。

今後、SIT において確実に点検を実施するためにも、ホンジュラスの道路法においても同様な規定が必要と考えられる。

(2) 過去に実施してきた道路政策

過去に実施してきた道路政策は、国家計画の中で方向性が示されている。また、ドナー支援により具体的なマスタープランが策定されている。

① ホンジュラス共和国国家ビジョン 2010-2038 および国家計画 2010-2022

IV. 国家計画：戦略的ガイドライン、8. 経済活動の原動力としての生産的インフラストラクチャーにおいて、道路網の整備に関する記載がある。

生産的インフラストラクチャーに関する主な課題

1. 国内分野では、生産拠点と消費者・輸出市場を結ぶ道路網の整備
2. 中米地域とグローバル化した貿易の流れの中で、ホンジュラスの地理的位置を活用し、中米における物資輸送のための最も重要な大洋間陸上輸送回路の整備

また、ビジョンとして

- 2022 年までに、
 - ・ ホンジュラスが中米で最も重要な物資輸送のための大洋間輸送路としてのリーダーシップを強化するための必要な投資が行われる。
 - ・ 農村部の道路網は一新され、国中の何千もの小規模農家の商機が拡大する。
- 2034 年までに、
 - ・ ホンジュラスの道路網を恒久的に維持するための投資手段を確保する。

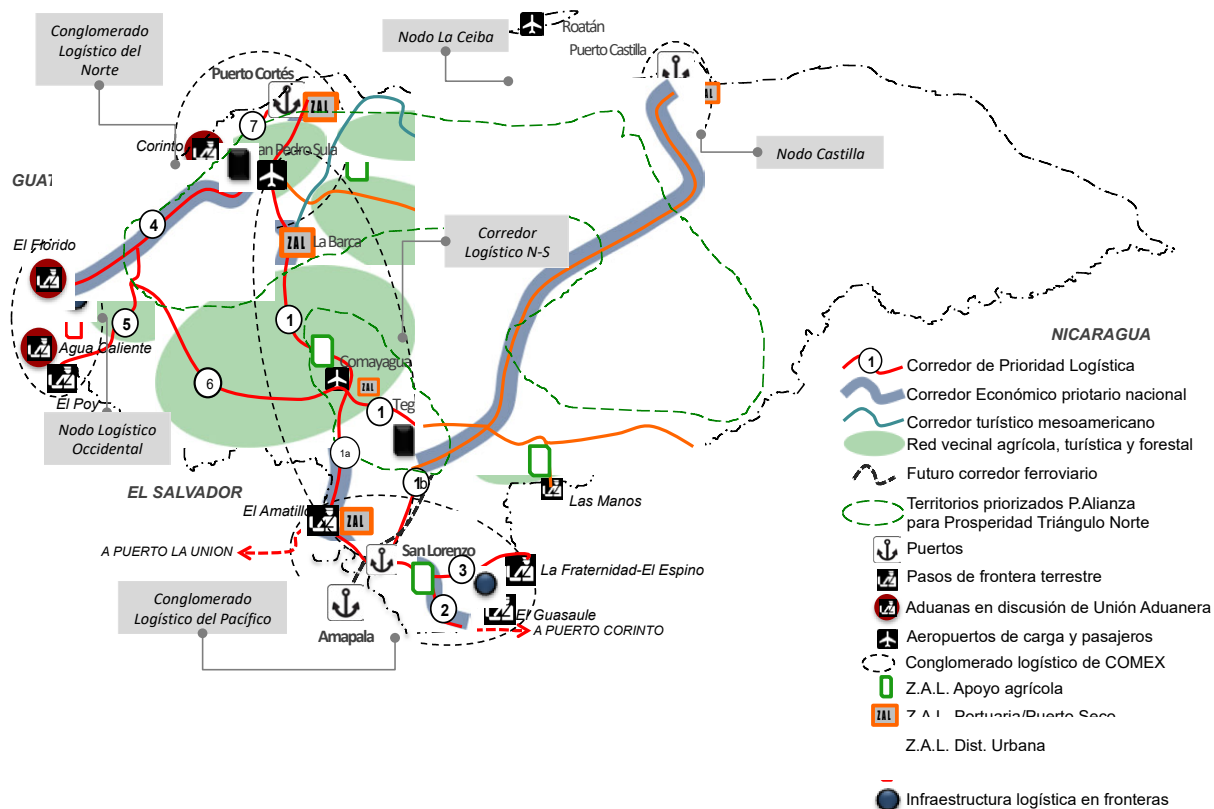
② 政権計画 2022-2026

現政権は、政権計画「7.2.3 道路分野」に記載の通り、多様なパートナーシップにより、国道・農道・橋梁の計画・設計・拡幅・改修・保全を通じて、社会資本の質を向上させ、全国道路網を最適な状態に維持することを目指している。以下に、道路分野における方針を示す。

- I. 全国全ての地域に配慮し、保護地域を尊重し、農業・畜産を振興するための二次・三次道路を重視した「全国道路網整備計画」を策定し、実行する。
- II. 直ちに雇用を創出するため、地元の零細企業の労働力を活かしながら、国際的な品質基準を用いて、全国道路網（舗装及び未舗装道路）を通行可能かつ安全な状態で維持する。
- III. 乗用車からの道路料金を撤廃し、法律にすでに定まっている道路特定財源と大型輸送車から徴収される料金で道路の維持管理を行う。
- IV. 総合的な観点から集落・生産拠点・消費市場間に安全かつ効率的な移動を可能にする道路の新設・改良・舗装化プロジェクトを採択する。その際に、そのプロジェクトを通じて高付加価値産業を保護・発展させるように配慮する。
- V. 道路プロジェクトの恩恵を受ける地域住民が、道路工事及び保全の監査役として積極的に関与できるように情報提供を促進する。
- VI. 地域道路網に関して、地方自治体への分権化を推進する。

③ 物流・ロジスティックス国家計画（PNLOG）

INSEP（現在は SIT）は、IDB 支援により 2019 年にホンジュラスの貨物物流に関する国家計画（PNLOG）を策定した。PNLOG は、上流政策の見直し、国の概要説明、戦略的アジェンダ、行動計画、即時行動計画（Immediate Action Plan: IAP）で構成されている。戦略的アジェンダに対応するために、10～15 年間の投資計画（総額 48 億ドル）を含む行動計画が策定されている。行動計画では、6 つの機能的物流集積地と 3 つの優先物流回廊が提案されている。物流集積地のバイパス道路を含む道路改良プロジェクトと物流支援ゾーン（ZAL）の開発が、これらの回廊に沿って提案されている。



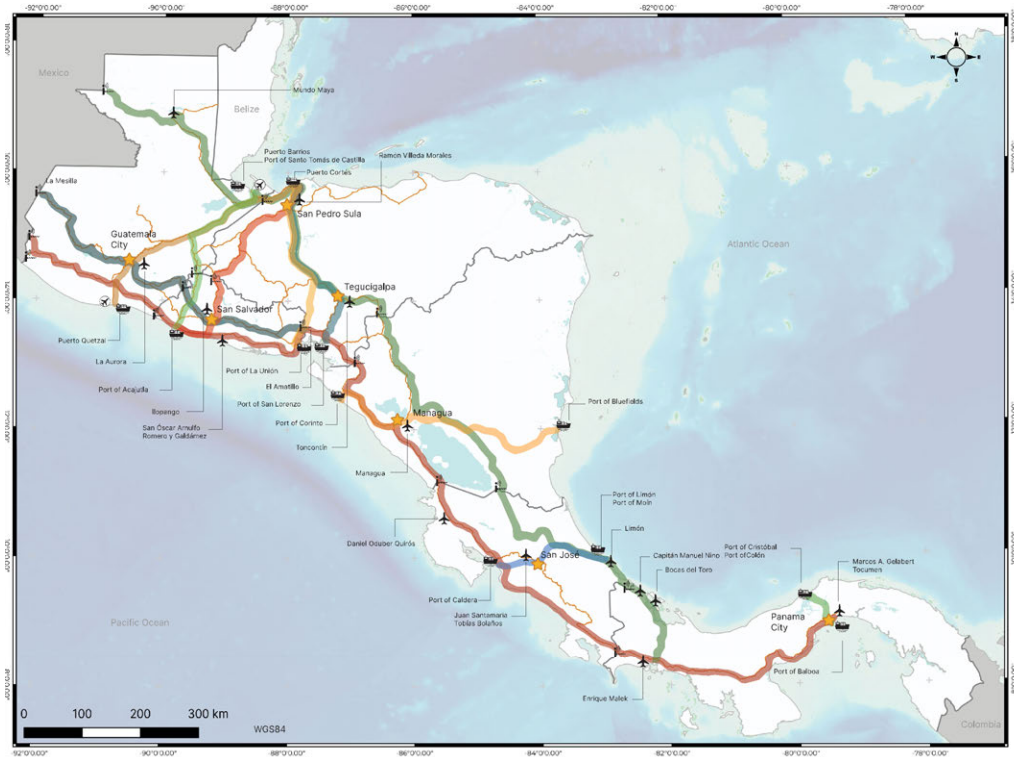
出典：PINLOG

図 2.3.1 ホンジュラス国家物流システム

④ 中米地域物流ロジスティクス開発マスタープラン（物流 MP）

物流 MP は 2023 年に JICA 支援により策定され、物流・ロジスティクス分野における中米地域全体の短・中・長期の開発ビジョン、達成すべき目標、輸送機関別のプロジェクト群から構成される総合計画体系である。

この総合計画体系では、地域内の一か国内あるいは隣接する複数国に跨る 11 の戦略開発回廊を特定し、各回廊の物流・ロジスティクス機能強化を当該回廊に関わる各国の協働により目指すものである。



出典：物流 MP

図 2.3.2 物流 MP で特定された戦略開発回廊

以上のように、国家計画の中で道路整備の方向性が示され、マスタープラン等で重要回廊などが設定されている。具体的な道路整備計画としては、道路投資計画（2016）及び道路投資計画（2024）がある。

(3) 現在実施している道路整備計画

1) 道路投資計画（2024）

- 今後 4 カ年の道路整備・維持管理計画を下記地図のように計画している。その中でも、金額が大きい部分は、Central America Bank for Economic Integration（BCIE）によって、約 900 億円の道路改良を 4 年間で 2024 年より実施予定である。
- 投資対象の道路は、SIT のインベントリーデータ（舗装種類、幅員、延長、道路状態）と地方政府の要望、及び投資計画（2016 年）、目視点検結果（2023 年）から、道路状態、交通量、観光、地域経済等を考慮して決定している。しかしながら、この選定プロセス及び数値データに関する報告書は整理されていない。

2. 長期的な道路管理システムの持続性を確保するために、道路投資計画作成に関与する INSEP のスタッフと外部コンサルタントの両方を対象に、実施訓練を行う。
 3. 収集したデータを基に、2015～2017 年に整備が予定されている優先プロジェクトの経済的な評価を行い、収益性の確認、優先度の評価を行う。
 4. 2015～2017 年の道路投資計画の資金調達を促進し、中期プロジェクトを実行するための行動計画、戦略計画を策定する。
 5. INSEP、財務省(SEFIN)において、道路計画システムを維持するための推奨事項を策定する。
 6. 対象回廊の改築・補修案の経済分析をまとめた報告書を作成する。
- 本プロジェクトでは、INSEP のスタッフも参画し作り上げている計画であるため、本プロジェクトを把握しているスタッフが現 SIT にも残っている。
 - 本計画を策定するにあたって、以下の調査が外部コンサルタントにより実施され、HDM-4 を活用した道路投資計画策定のための基礎資料となった。
 1. IRI 調査
 2. たわみ調査
 3. 軸重調査
 4. 交通量調査
 5. 目視点検調査
 6. 補修工事コスト調査
 - 目視点検では、100m 毎に写真を撮影し、併せて前方及び側方のビデオ撮影を行い、点検シートに記入する形式を採用している。



出典：Road Investment Plan (2016)

図 2.3.4 目視点検記録写真及びビデオ

- 目視点検結果は、ひび割れ、ポットホール、修復されたポットホール、わだち掘れ、路肩、車道幅などが整理され、HDM-4 の入力値として活用される。

2.3.2 活動3-2：日本や他国の道路政策、道路整備計画及び組織体制に関する取り組みを紹介

(1) セミナーにおける日本の政策紹介

セミナーでは、SITにおける課題を踏まえ、次の4点について日本の取り組みを紹介した。

表 2.3.1 セミナーにおける日本の政策紹介

SIT の課題	セミナーでのタイトル	セミナーでの内容
道路計画の策定	国土計画の変遷 (Cambio del Plan Nacional en JAPÓN)	高規格幹線道路網の経緯と検証について紹介
道路財源の確保		高速自動車国道と一般国道等の整備手法について紹介
維持管理サイクルの確立	アセットマネジメント (Gestión de activos)	笹子トンネル事故以降の道路の老朽化対策に関する取り組みの経緯を紹介。
定期点検要領の整備		橋梁、舗装等の点検マニュアルと点検の品質を確保するための判定事例集等について紹介。

出典：JICA 専門家

(2) 国土計画の変遷の紹介

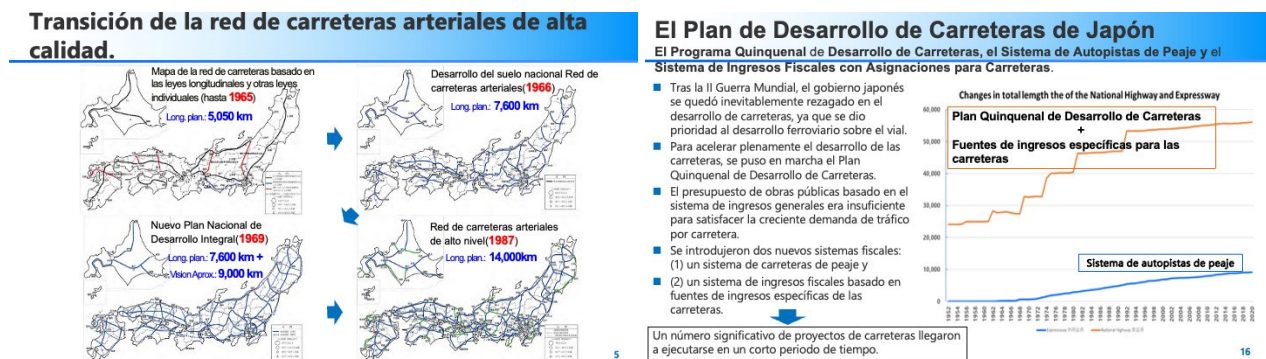
1) 高規格幹線道路網の経緯と検証

国土計画の変遷での内容は、全国国土総合計画の中での高規格幹線道路の位置付けの変遷、高規格幹線道路の整備体系、現行の高規格幹線道路計画 14,000 km の機能と目標、及び数値的な検証結果を紹介した。

2) 高速自動車国道と一般国道等の整備手法

戦後から現在までの日本の道路整備手法について紹介した。一般国道等については、道路5年計画の制定と道路特定財源法の制定による財源の確保により現在の道路網が整備されたことを説明した。また、その後の道路特定財源の一般財源化にも言及した。

次に、高速自動車国道の整備について、有料道路法の制定と道路関係公団の設立による整備手法と、全国プロール制の導入により採算性の低い地方高速道路の整備が可能であったことを紹介した。その後の高速道路会社の設立を紹介するとともに、高速道路会社設立後の採算性の低い区間については税金を投入し整備していることを紹介した。



出典：JICA 専門家

図 2.3.6 日本の国土計画の紹介

(3) アセットマネジメントの紹介

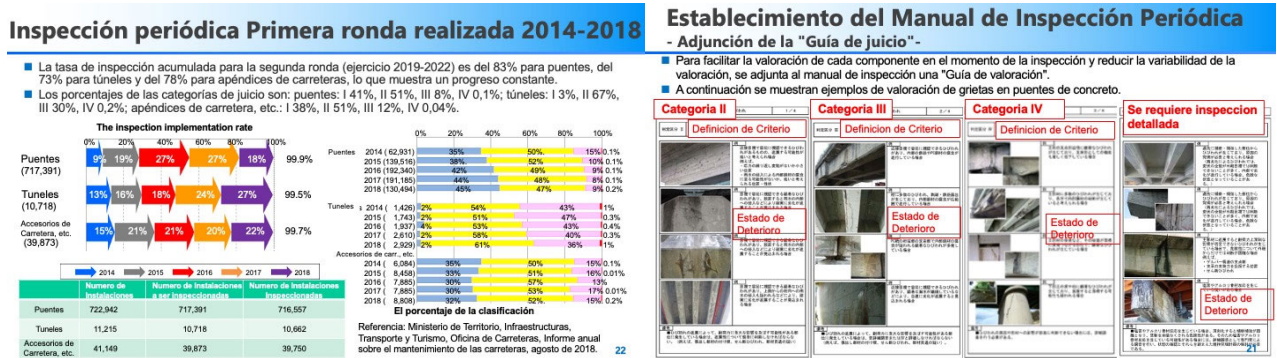
1) 維持管理サイクルの確立

維持管理サイクルの確立では、2012年の笹子トンネルの天井板崩落事故以降の道路法の改定、定期点検に関する省令・告示の公示、定期点検要領の通知、定期点検の施行、道路メンテナンス会議の設置、定期点検結果の報告、定期点検要領の改訂等、国全体の橋梁点検の維持管理サイクルの確立の取り組みを紹介した。

2) 定期点検要領の整備

定期点検要領の整備では、笹子トンネルの天井板崩落事故以降の道路橋定期点検要領の制定に続く、道路トンネル定期点検要領、シェッド・大型カルバート定期点検要領等の構造物の点検要領の紹介に加え、定期点検要領に付随する、点検の品質を向上させるための一般的な構造と着目点、及び道路橋の損傷事例等の付録資料について紹介した。

また、舗装についても定期点検要領と、点検の品質確保のための舗装種別ごとの変状事例集について紹介した。



出典：JICA 専門家

図 2.3.7 日本の維持管理システムの紹介

2.3.3 活動3-3：収集した情報から、既存の道路政策、体制、法令等の課題・問題点を取りまとめ、新たに中長期的な道路整備計画作成のための情報を整理する

2.3.3.1 既存道路政策の現状及び課題

現在のホンジュラスの道路政策の現状及び課題としては、以下が挙げられる。

- 現在の道路に関連する法律では、道路保全に関する点検の実施等に関する技術基準についての記載がないことから、日本の道路法と同様な規定が必要となる。
- ホンジュラス政府のプロジェクト・協定開発・監視事務局（SEDESPA）において、各省、各プロジェクトの進捗管理を半年ごとに実施しており、これは、予算の執行管理を目的としたものである。現政権の中期計画である「Plan de Gobierno para Refundar Honduras 2022-2026」に記載している道路セクターの目標に対する進捗管理を行うには、中期計画の数値目標が必要となってくる。
- 道路の新規路線整備については、策定されたマスタープランで示された重点プロジェクトをドナーの支援等を活用し整備が進められてきている。
- 維持管理の観点では、道路・橋梁ともに定期的に状態を把握する点検の実施及び点検データの管理が行われていないため、プロジェクトベースで実施された点検結果をもとに大規模な補修計画が計画されている。また、小規模な修繕や舗装化の実施も地方自治体からの要請ベースが対応を実施している。そのため、定期的に現状を把握する点検の実施を実施し、計画的な維持管理ができる環境づくりが必要である。



出典：SEDESPA

図 2.3.8 プロジェクト・協定開発・監視事務局報告書

2.3.3.2 中長期的な道路整備計画のための情報整理

(1) 新たな維持管理プロセスの立案

これまでまとめた SIT の維持管理の現状と課題を踏まえ、自治体の要請ベースから「SIT が自ら道路・橋梁の現状を把握し、維持管理を考えていく」に転換する必要がある。また、中長期的な道路整備計画（維持管理計画）を作成する際には、アセットマネジメントの考え方を取り入れることが重要であると考えられる。そのため、現在 SIT が保有する道路・橋梁の現状を把握し、把握した現状から維持管理計画を策定し、予算要求・確保し、補修工事を実施できるように、新たなプロセスも必要である。この PDCA サイクルを回すことで、維持管理する道路・橋梁の劣化履歴が蓄積され、迅速な補修計画の策定及び、中長期的な維持管理計画の策定が可能となる。

SIT 自らこの新たなプロセスを立案するため、JICA 専門家は大枠の考え方のみを提示し、C/P 自ら詳細を詰めた。具体的には、図 2.3.10 に示す週会議を通じて C/P と協議を行い、アセットマネジメントの理解促進を図るとともに、必要なプロセス（作業内容や詳細な手順）、年間スケジュール、担当部署・ユニット等を C/P 自らが定めることで、当事者意識と責任の明確化を図った。この新たな維持管理プロセスは、現在のプロセスと大きく異なるため、活動 1-4 のセミナーにて C/P が発表を行い、出席した SIT 技術者に対して周知を行った。

システムの更新について議論を重ねた。その際、道路同様に維持管理ステップと改善・更新スケジュールを策定した。

【週会議実施スケジュール】			
	討議内容	開催日	議題
DG1	維持管理・点検	7/25	①現状の確認（点検マニュアル／フォーマット） ②現状の問題点の洗い出し
		8/1	点検装置（IRI、交通量調査、FWD）
		8/8	点検マニュアル・様式の更新案
		8/15	点検体制（組織・人材）
		8/22	開発計画
DG2	インベントリ・データベース・	7/30	①現行システム（Red Vital、HondusAP）の見直し ②現状の問題点の洗い出し
		8/6	①導入するデータベースシステム等の種別 ②導入するデータベースシステム等で保有すべき機能
		8/13	①資源の特定 ②改善計画 ③追加調達のリスト
		8/20	①優先順位の設定 ②整備計画作成（短期・長期）
DG3	優先順位の策定	8/2	①現行の優先度策定計画の見直し ②現行の優先計画手順の見直し
		8/9	①優先方針の設定 ②説明資料の確認
		8/16	①IDBの優先順位決定システムの内容の確認。
		8/21	①IDBシステムによる現在優先順位との比較テスト ②IDBシステムによる優先順位決定方針と確立プロセスの最終決定。
DG4	橋梁維持管理	9/3	①橋梁メンテナンスサイクル（全体概要、点検計画、点検） ②橋梁点検マニュアル他国事例
		9/10	①橋梁メンテナンスサイクル（インベントリ調査、点検・評価） ②橋梁維持管理データベース（更新内容、目標、スケジュール） ③橋梁維持管理計画（ロングリスト） ④橋梁維持管理予算要求・配分
		9/17	①橋梁維持管理予算配分 ②補修・補強事業優先順位付け ③補修・補強設計
		9/24	①補修・補修工法 ②橋梁インベントリシステム更新内容 ③橋梁インベントリシステム更新計画、スケジュール

【週会議状況】



出典：JICA 専門家

図 2.3.10 週会議スケジュール及び実施状況

第3章 実施運営上の工夫や課題・教訓

3.1 実施運営上の工夫

(1) プロジェクト関係者の参加意識と信頼関係の醸成

部門横断的な C/P の配置と週会議の実施

SIT 内で道路維持管理に関わる部署は、計画課、道路開発部、道路保全部、国家インフラ部と多岐に渡る。そのため、各 C/P は各部・課から選定して部門横断的なディスカッションができる体制を構築した。また、週会議を実施し課題把握、課題に向けての対応策の議論を高頻度で行う事が出来た。なお週会議に当たっては、以下のことを配慮した。

- 週会議においては、結論を誘導する議論ではなく、SIT の技術者間で議論を十分に行うことを重要視した。
- 週会議の開催前日までに、各チームリーダーに資料の事前説明を行い、内容について合意していただいた上で開催することとした。
- 週会議の活動に関連する SIT の取り組みについては、C/P から紹介する形とし、C/P が能動的に参加できる会議となるよう配慮した。

C/P による重要コリドー調査結果報告書の作成

本プロジェクトでは、スマートフォンアプリ（GLOCAL EYEZ）の AI 劣化診断による道路点検を実施した。この点検結果の取りまとめについては、C/P で分担して路線毎にまとめる形で報告書を作成した。この報告書を作成する過程で、この最新技術への理解を深めること、また、自ら報告書を作成することで、当事者意識を高めることができたと考える。

各専門家と C/P のそれぞれの発表機会を設けたセミナーの開催

C/P と議論を重ね、新たな維持管理プロセスを本業務で提案した。本プロセスを発表する場として、2024 年 8 月 27 日にセミナーを開催した。セミナーでは、日本人専門家による発表のみではなく、C/P による発表の機会を設け、SIT の技術者に対して維持管理プロセスの説明、維持管理プロセスで必要となる IRI 測定機材の説明、上記 GLOCAL EYEZ の説明を行った。セミナーを通じて、プロジェクト関係者の参加意識と両国の共同作業による課題解決の意識を高めることができたと考えている。

3.2 課題と教訓

提案した維持管理プロセスの実施

本プロジェクトでは、C/P と議論を重ね維持管理プロセスを提案した。このプロセスを実行し、精度を上げていくには点検マニュアルの作成や人材のトレーニングなど乗り越えるべきハードルも残っている。現在 SIT で保有しているツール、人材で対応できる部分もあることから、確実に実施しステップアップしていくことが重要である。今後必要な課題、課題に対する活動のスケジュールは C/P と議論を行い、図 3.2.1、図 3.2.2 に示す形で整理し、「インベントリーシステム更新計画書」の中

に記載している。プロジェクト終了後も、定期的なモニタリングを進め必要に応じて追加的な支援が必要であると考える。

部門横断的なコミュニケーションの実施

本プロジェクトを通じて、SIT 内で部門・ユニット間の交流が少ないことがひとつの課題であると捉えている。本プロジェクトを通じて行った週会議では、各部門・ユニットから参加した C/P で議論を行ってきた実績があることから、引き続き部門横断的な会議を継続し、現在の課題に対する活動スケジュールの実施及びモニタリングが実施されることが望まれる。

継続的な人材育成

現在 SIT 内では、技術に関する研修が行われていない。ドナーによる研修は行われているものの、技術者全体のボトムアップを行うには、継続的な研修が重要である。本プロジェクトで活用した E ラーニングシステム等インターネットツールの活用、外部講師との交流、民間技術の導入など積極的な技術革新に向けた人材育成も重要である。SIT 内部には、ドナーによる研修に参加した人材が多いため、こうした人的ネットワークを活用して新しい技術を情報収集し、組織全体の技術レベルを高めることも可能である。今後の人材育成においては、マニュアルの内容の説明・理解に限定せず、新たな技術の吸収という観点から外部の知見、新しい技術を積極的に取り入れる工夫が望まれる。

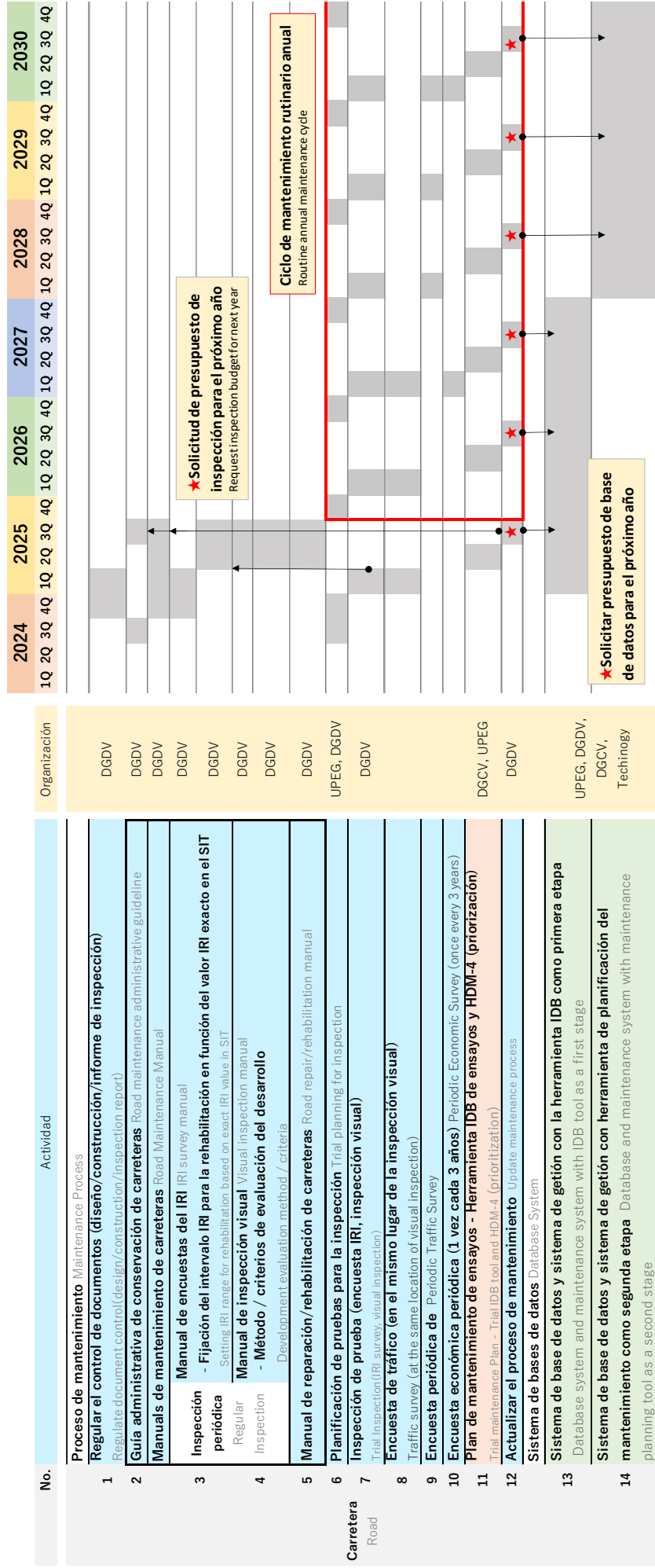


図 3.2.1 道路維持管理プロセスの課題に対する実施スケジュール

出典：JICA 専門家



Republica de Honduras

Secretaria de Infraestructura y Transporte (SIT)



**Road
Maintenance
Administrative
Guideline
(Draft)**

(September, 2024)

Version	Date
1.0	20 th September 2024

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1 INTRODUCTION	1
1.1 PURPOSE	1
1.2 IMPORTANCE OF MANAGEMENT	1
CHAPTER 2 DIFINISION OF INSPECTION	2
2.1 MAINTENANCE TARGET.....	2
2.2 REQUIRED INSPECTION TYPE.....	2
2.3 INSPECTION TYPE AND TARGET ROAD	2
CHAPTER 3 PATROL	4
3.1 OBJECTIVE.....	4
3.2 WORKFLOW AND RESPONSIBLE DEPARTMENT	4
3.3 FREQUENCY.....	4
3.4 INSPECTION METHOD	4
CHAPTER 4 REGULAR INSPECTION	6
4.1 OBJECTIVE.....	6
4.2 RESPONSIBLE DEPARTMENT	6
4.3 WORKFLOW	6
4.4 FREQUENCY.....	6
4.5 INSPECTION METHOD	6
CHAPTER 5 EMERGENCY INSPECTION.....	7
5.1 OBJECTIVE.....	7
5.2 RESPONSIBLE DEPARTMENT	7
5.3 WORKFLOW.....	7
CHAPTER 6 MAINTENANCE PROCESS	8
6.1 INTRODUCTION.....	8
6.2 WORKFLOW AND RESPONSIBLE DEPARTMENT	8
6.3 SCHEDULE	9
6.4 ACTIVITIES	11
6.4.1 STEP 1 : Plan de reconocimiento sobre el terreno	11

6.4.2	<i>STEP 2 : Encuesta IRI</i>	12
6.4.3	<i>STEP 3 : Introducción de datos en un sistema de bases de datos</i>	13
6.4.4	<i>STEP 4 : Plan de mantenimiento (evaluación por IRI)</i>	14
6.4.5	<i>STEP 5 : Inspección visual de la sección seleccionada</i>	16
6.4.6	<i>STEP 6 : Plan de mantenimiento (lista larga) – STEP 7: Solicitud de presupuesto</i>	20
6.4.7	<i>STEP 8 : Decisión presupuestaria – STEP 11: Trabajos de mantenimiento</i>	21
6.4.8	<i>STEP 12 : Encuesta IRI e introducción de datos</i>	22

CHAPTER 1 INTRODUCTION

1.1 Purpose

This road maintenance administrative guideline is intended for SIT staffs to perform maintenance works systematically and constructively. Like other infrastructures, roads can be damaged by natural disasters, service life, heavy traffic, etc. For smooth, secure and safely flow of traffic, road infrastructure should be maintained in proper way by applying sufficient funding and manpower. So, Road maintenance means that road maintenance groups always maintain roads in order to use safely by road users.

1.2 Importance of Management

In order to maintain pavement condition for the future, so that road users can travel safely and smoothly, from the perspective of reducing total cost in the medium to long term by extending the service life, the protection of the pavement and regular maintenance are emphasized. The maintenance method shifts to preventive maintenance by managing the pavement based on inspection results and deterioration prediction. Therefore, in promoting the shift to preventive maintenance, it is important to carry out planned and efficient pavement repairs by establishing a maintenance cycle of inspections, diagnoses, actions and records.

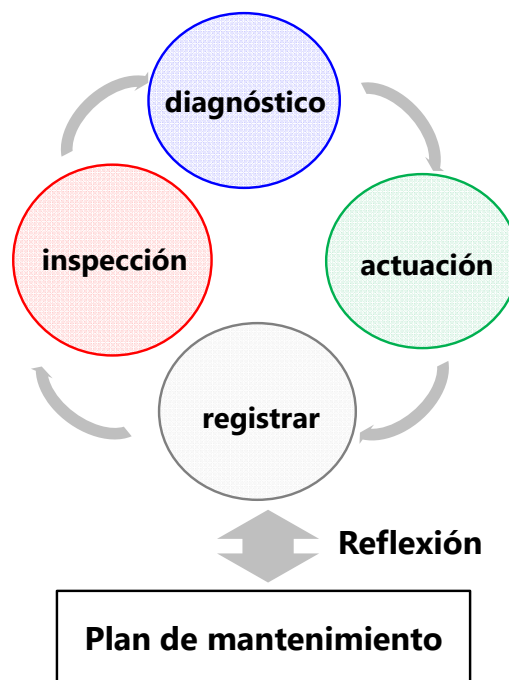


Figure 1.1 Maintenance Cycle

CHAPTER 2 DIFINISION OF INSPECTION

2.1 Maintenance Target

Roads managed by SIT include the following road classes and road pavement types.

- Primarias
- Secundarias
- Vecinales

Table 2.1 Road Length by Road Class and Pavement Type maintained by SIT as of 2023

(Kilometer)

Principal y Secundaria			Vecinal		Total
Pavimentada	No Pavimentada	Total	No Pavimentada	Total	
3,936.34	2,194.77	6,131.11	11,464.46	11,464.46	17,595.57

2.2 Required Inspection Type

There are three types of inspections required. The required inspection types and their purposes are summarized below.

Table 2.2 Required Inspection Type

Type of Inspection	Inspection Purpose
Patrol	This is conducted to detect and address risk factors such as road irregularities and damage at an early stage.
Regular Inspection	This is done in order to implement the following year's repairs and to develop a medium to long term maintenance plan.
Emergency Inspection	This is done so that damaged areas can be treated as quickly as possible in the event of a disaster.

2.3 Inspection Type and Target Road

The level of maintenance should vary according to the importance of the road. Planned maintenance should be implemented for paved roads of primary and secondary roads, and regular inspections should be conducted. Unpaved roads should be subject to post-inspection maintenance, and repairs should be considered according to the results identified during patrols.

Table 2.3 Road Classification and Inspection Type

	Patrullaje	Inspección regular	Emergencia
Frecuencia	Cada año	Cada 2 años (IRI survey)	Adecuadamente
Carretera pavimentada : primaria y secundaria	✓	✓	✓
Carretera sin pavimentada : primaria y secundaria	✓	-	✓
Carretera sin pavimentar : Vecinal	✓	-	✓

CHAPTER 3 PATROL

3.1 Objective

Road patrols are conducted to prevent road hazards by checking road defect, checking traffic conditions, finding abnormalities or damage to roads or obstacles that impede traffic (falling objects from vehicles such as luggage, falling rocks, landslides, etc.), and checking construction work taking place on the roads.

3.2 Workflow and Responsible Department

The workflow of the patrol and the department responsible for each activity is as follows.

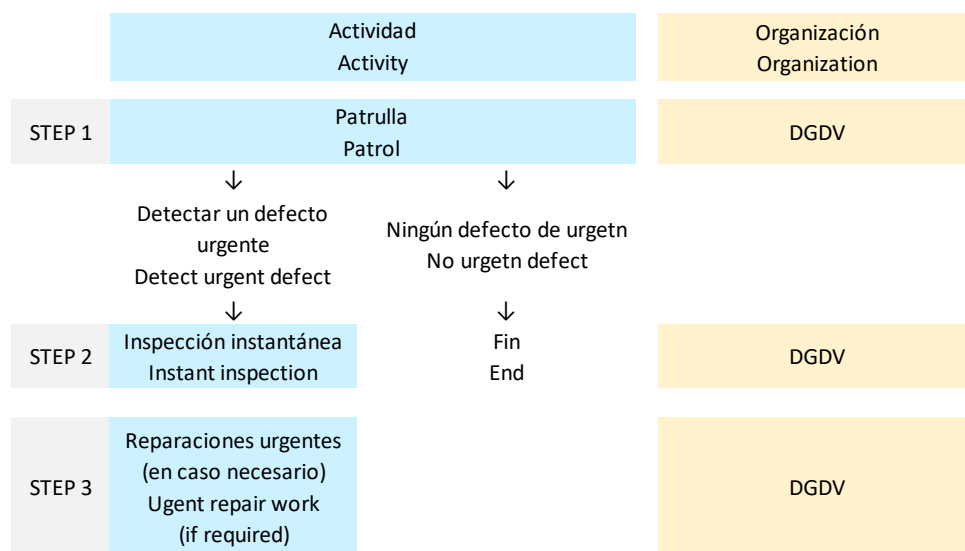


Figure 3.1 Work Flow of Patrol

3.3 Frequency

Frequency of patrol is as follows.

Table 3.1 Frequency and Schedule of Patrol

Frecuencia	Cada año
------------	----------

3.4 Inspection Method

While visual inspection is the basic method, the use of equipment is not excluded when necessary.

[Situaciones restantes : Frecuencia de patrullaje]

Los patrullajes de alta frecuencia son necesarias para la detección temprana de defectos graves. Sin embargo, dado que las oficinas de la SIT se encuentra en la capital, es difícil realizar patrullajes con alta frecuencia. Por lo tanto, es necesario considerar el uso de oficinas regionales, gobierno local, subcontratación, etc.

CHAPTER 4 REGULAR INSPECTION

4.1 Objective

The purpose of regular inspections is to obtain the information necessary for the planned and efficient maintenance and management of pavement surfaces, including ensuring safe and smooth travel and preventing injury to users.

4.2 Responsible Department

Responsible department is as follows.

Responsible Department of Regular Inspection	DGDV
---	------

4.3 Workflow

Workflow of regular inspection in maintenance process mentioned in Figure 6.1.

4.4 Frequency

Frequency of regular inspection is as follows.

Table 4.1 Frequency and Schedule of Patrol

Frecuencia	Cada 2 años
------------	-------------

4.5 Inspection Method

Regular inspections are conducted in the following two ways.

- IRI survey
- Visual inspection

CHAPTER 5 EMERGENCY INSPECTION

5.1 Objective

The purpose is to conduct inspections at the request of COPECO in the event of a disaster to identify secondary disaster hazards and for emergency restoration.

5.2 Responsible Department

Responsible department is as follows.

Responsible Department of Emergency Inspection	DGCV - JEFE DE UNIDAD DE RESPUESTA RAPIDA A EMERGENCIA DGCV - Jefe de unidad de respuesta rapida a emergencia
---	---

5.3 Workflow

Workflow of emergency inspection is as follows.

	Actividad Activity	Organización Organization
STEP 1	Inspección in situ On-the-site inspection	COPECO
STEP 2	Solicitud al SIT Request to SIT	COPECO
STEP 3	Inspección visual Visual Inspection	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rapida a emergencia Oficina Regional
STEP 4	Contratación de consultores Procurement of consultant	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rapida a emergencia
STEP 5	Inspección del consultor Inspection by consultant	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rapida a emergencia
STEP 6	Adquisición de contratistas Procurement of Contractor	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rapida a emergencia
STEP 7	Trabajo de recuperación Recovery work	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rapida a emergencia

Figure 5.1 Work Flow of Emergency Inspection

CHAPTER 6 MAINTENANCE PROCESS

6.1 Introduction

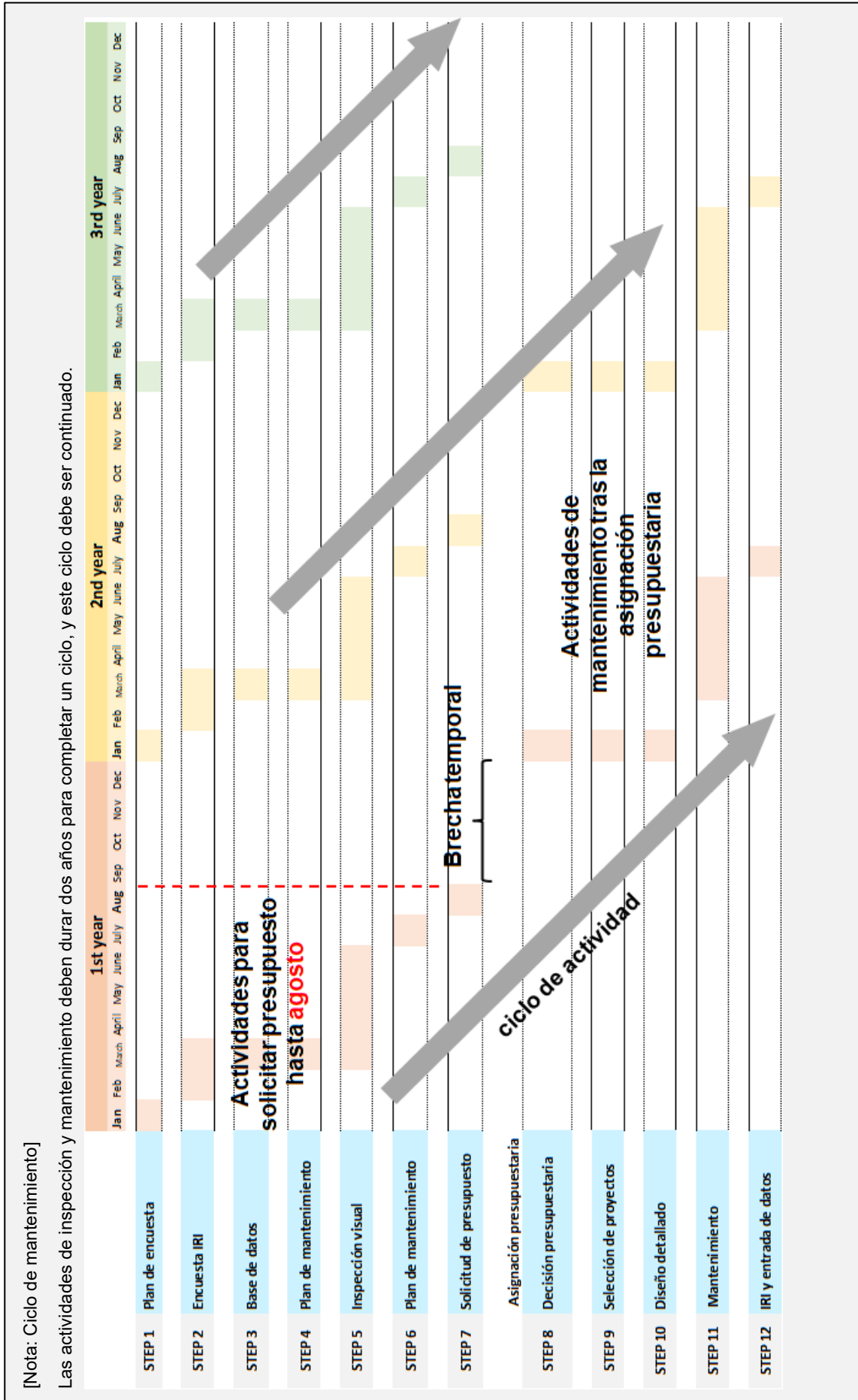
In order to implement efficient maintenance management, a series of processes from regular inspections to maintenance works are defined, and the department responsible for each step is defined.

6.2 Workflow and Responsible Department

The workflow of the regular inspection and the department responsible for each activity is as follows.

	Actividad Activity	Organización Organization
STEP 1	Plan de reconocimiento sobre el terreno Field Survey Plan	UPEG, DGDV
STEP 2	Encuesta IRI IRI Survey	DGDV
STEP 3	Introducción de datos en un sistema de bases de datos Data Input in Database System	UPEG
STEP 4	Plan de mantenimiento (evaluación por IRI) Maintenance Plan(screening by IRI)	UPEG, DGDV
STEP 5	Inspección visual de la sección seleccionada Visual inspection for selected section	DGDV
STEP 6	Plan de mantenimiento (lista larga) Maintenance Plan(Long List)	DGCV, UPEG
STEP 7	Solicitud de presupuesto Budget Request	DGCV
Asignación presupuestaria		
STEP 8	Decisión presupuestaria Budget decision	Finanzas Geicncia Administrativa/ Gerencia Presupuesto
STEP 9	Selección de proyectos para su ejecución Selection of projects for implementation	DGCV
STEP 10	Diseño detallado incluyendo FWD, prueba CBR Detailed Design including FWD, CBR test	DGCV
STEP 11	Trabajos de mantenimiento Maintenance Work	DGCV
STEP 12	Encuesta IRI e introducción de datos IRI survey and Data Input	DGDV (Encuesta IRI) UPEG (Entrada de datos)

Figure 6.1 Work Flow of Regular Inspection



6.4 Activities

6.4.1 STEP 1 : Plan de reconocimiento sobre el terreno

(1) Activities and Responsible Department/Unit

No.	Activity	Department
1	<ul style="list-style-type: none"> Output a list of managed roads and latest IRI inspection records from inventory data Display the list on the map 	UPEG
2	Preparation of IRI inspection plan based on the above data <ul style="list-style-type: none"> Road section to be surveyed Number of survey days Surveyor Survey equipment Survey budget 	DGDV
3	Application for use of equipment and budget for inspections	DGDV

[Nota: Periodo de encuesta IRI]

Teniendo en cuenta la siguiente condición, el periodo de encuesta requerido es inferior a un mes (16 días).

Carretera objetivo : Carretera pavimentada (primaria y secundaria)

Carretera objetivo : 3,936km * ambas direcciones

Frecuencia de inspección : Cada 2 años

Longitud de inspección : 3,936 km/año

Velocidad de la inspección : 60 km/h

Tiempo de inspección por día (hr/día) : 4 horas (el tiempo de inspección real no incluye la preparación)

Tipo de carretera		(1) Longitud de la carretera (km)	(2)=(1)*2 Longitud de la carretera : Ambas direcciones (km)	(3) Velocidad de la inspección (Km/h)	(4) Inspection time per day (hr/dia)	(5)=(3)*(4) Longitud de la inspección (km/día)	(6)=(2)/(5) Duración de la inspección requerida (día)
Primaria y secundaria	Carretera pavimentada	3,936.34	7,872.68	60	4	240	33
					Inspection frequency	1/year	33
						1/2years	16
						1/3years	11

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Plan de reconocimiento sobre el terreno	January
---	---------

6.4.2 STEP 2 : Encuesta IRI

(1) Activities and Responsible Department/Unit

No.	Activity	Department
1	Preparation of location information for the surveyed section	DGDV
2	Operation check of IRI equipment	DGDV
3	Conducting IRI Survey	DGDV
4	Compilation of IRI survey results	DGDV
5	Store IRI survey results in a designated location	DGDV
6	Notification of data storage location to UPEG	DGDV
7	Register stored data in database system	UPEG

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Encuesta IRI	February - March
--------------------------	------------------

(3) Data storage

Data shall be stored in the following locations.

- To be decided

(4) IRI survey manual

IRI survey shall be conducted in accordance with the IRI survey manual shown below.

- To be decided

6.4.3 STEP 3 : Introducción de datos en un sistema de bases de datos

(1) Activities and Responsible Deptment/Unit

No.	Activity	Department
1	Confirmation of stored data	UPEG
2	Register stored data in database system	UPEG

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Encuesta IRI Introducción de datos en un sistema de bases de datos	March
--	-------

(3) Data storage

Data shall be stored in the following locations.

- To be decided

6.4.4 STEP 4 : Plan de mantenimiento (evaluación por IRI)

(1) Activities and Responsible Dept/Unit

No.	Activity	Department
1	<ul style="list-style-type: none"> • Output road list with latest IRI results • Display the list on the map 	UPEG
2	Send the above materials to DGDV	UPEG
3	Determination of visual inspection sections based on IRI evaluation criteria	DGDV

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Plan de mantenimiento (evaluación por IRI) Introducción de datos en un sistema de bases de datos	March
---	-------

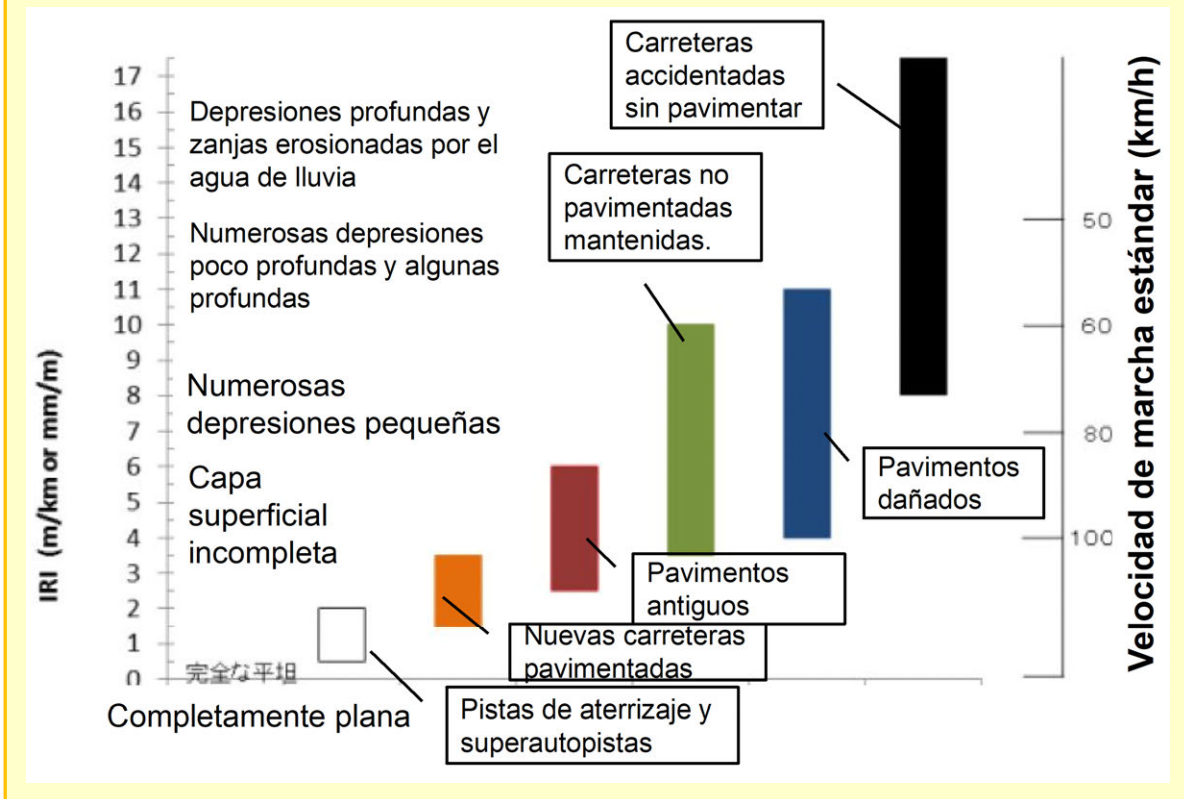
(3) IRI Value for Screening

The standard IRI values for visual inspection shall be as follows

	IRI
Bueno	0 - 3.9
Regular	4,0 - 5.9
Defectivo	6.0 - 7.9
Mal	8.0 - 9.9
Muy Mal	10.0 \leq

[Situaciones restantes : Rango IRI para Rehabilitación]

Es necesario acumular datos IRI y establecer los valores IRI que deben repararse dentro del SIT.



6.4.5 STEP 5 : Inspección visual de la sección seleccionada

(1) Activities and Responsible Department/Unit

No.	Activity	Department
1	Preparation of visual inspection plan for selected section in previous step <ul style="list-style-type: none"> - Road section to be surveyed - Number of survey days - Surveyor - Survey equipment - Survey budget 	DGDV
2	Application for use of equipment and budget for inspections	DGDV
3	Preparation of location information for the surveyed section	DGDV
4	Conduct visual inspections of sections in need of repair work and collect the following information for the maintenance plan and budget application. <ul style="list-style-type: none"> - Objetivo Operativo - Objetivo estrategico - Maintenance cost - Maintenance cost by year - Traffic volume 	DGDV
5	Compilation of visual inspection results in POA format	DGDV
6	Store visual inspection results in a designated location	DGDV
7	Notification of data storage location to UPEG and DGCV	DGDV
8	Register stored data in database system	UPEG

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Inspección visual de la sección seleccionada	March - June
--	--------------

(3) Data storage

Data shall be stored in the following locations.

- To be decided

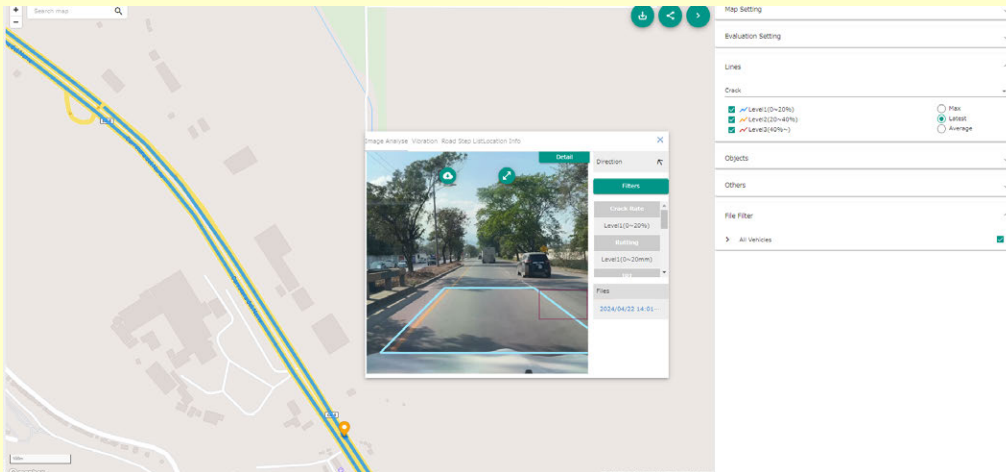
(4) Visual inspection manual

Visual inspections shall be conducted in accordance with the visual inspection manual and forms shown below.

- To be decided

[Situaciones restantes : Mejora de la eficiencia de la inspección visual]

La estimación de los costes de reparación para la aplicación presupuestaria no requiere un alto grado de precisión. Por lo tanto, para mejorar la eficiencia, debe considerarse el uso de vídeo durante las encuestas IRI y el uso de una aplicación para smartphone (Glocal-Eyes).



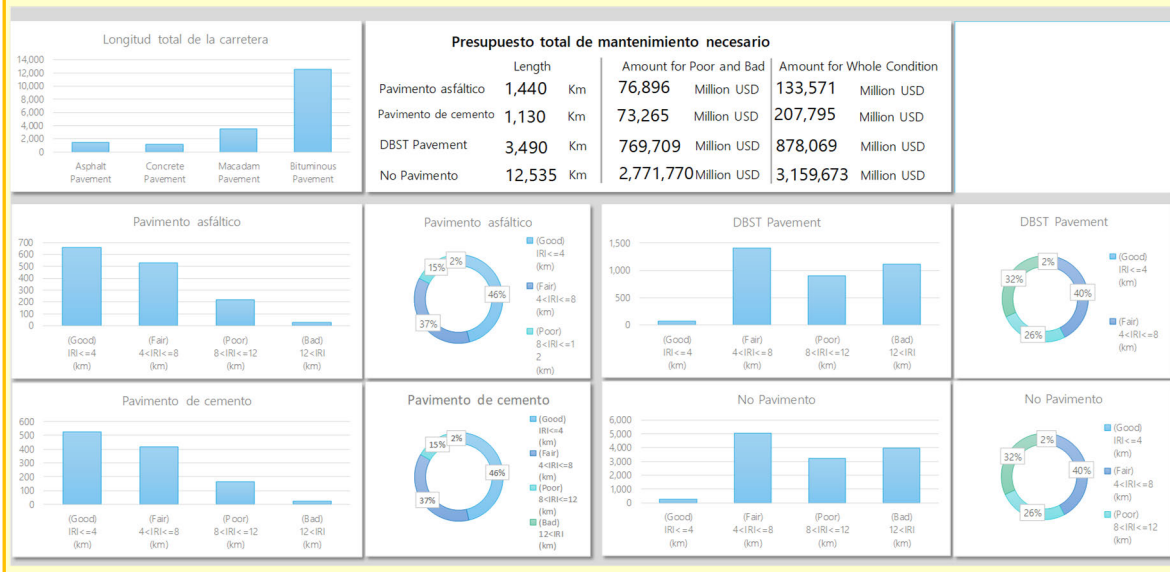
[Situaciones restantes : Estimación de los costes unitarios dentro de la gama IRI a partir de datos reales]

Las estimaciones en esta fase no son tan precisas como se requiere porque las inspecciones son a efectos de aplicación presupuestaria. Repitiendo este proceso de mantenimiento, también es posible determinar la relación entre los valores IRI y los costes de reparación. En el futuro, cada rango de IRI y su coste unitario podrían establecerse y utilizarse para calcular el presupuesto estimado necesario (sin embargo, se requiere una estimación separada para el pavimento exterior). El valor IRI de toda la red de carreteras se utiliza para determinar el coste de los trabajos de reparación totales necesarios. Además, el valor IRI de toda la red de carreteras podría utilizarse para determinar el coste total de los trabajos de reparación necesarios y como documento explicativo para la planificación a largo plazo y las necesidades de mantenimiento.

< Precio unitario por gama IRI >

	IRI	Rehabilitación Unit Cost
Bueno	0 - 3.9	USD/km/lane
Regular	4,0 - 5.9	USD/km/lane
Defectivo	6.0 - 7.9	USD/km/lane
Mal	8.0 - 9.9	USD/km/lane
Muy Mal	10.0 ≤	USD/km/lane

< Imagen resumida del estado de las carreteras y costes de mantenimiento necesarios >



6.4.6 STEP 6 : Plan de mantenimiento (lista larga) – STEP 7: Solicitud de presupuesto

(1) Activities and Responsible Deptment/Unit

No.	Activity	Department
1	Based on the visual inspection results, an economic and multi-criteria evaluation is performed and a priority list of candidate sections is prepared and submitted to the DGDV.	UPEG
2	Submit the above results to DGCV	UPEG
3	Based on the above results, the section to be maintained is finally determined.	DGCV
3	Finalization of POA for the section decided in above step	DGCV
4	Submit POT of the section decided in above step for budget application	DGCV

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Plan de mantenimiento (lista larga)	July
Schedule of Solicitud de presupuesto	August

6.4.7 STEP 8 : Decisión presupuestaria – STEP 11: Trabajos de mantenimiento

(1) Activities and Responsible Deptment/Unit

No.	Activity	Department
1	After budget allocation, select repair work sections according to the allocated budget.	DGCV
2	Conduct detailed design for the repair work, and if it is considered that the area under the roadbed is deteriorated, conduct FWD and CBR tests to properly confirm the state and extent of deterioration, design the repair work, and prepare bidding documents	UPEG
3	Bidding for selection of contractors for repair work shall be conducted and supervision of the repair work shall be carried out.	DGCV
3	The report prepared for the repair design and repair work shall be stored in a designated location.	DGCV
4	Notification of data storage location to UPEG	DGCV

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Responsible Department of Decisión presupuestaria	January
Responsible Department of Selección de proyectos para su ejecución	January
Responsible Department of Diseño detallado incluyendo FWD, prueba CBR	January
Responsible Department of Trabajos de mantenimiento	February - June

(3) Document storage

Design report/construction drawing and etc. shall be stored in the following locations.

- To be decided

6.4.8 STEP 12 : Encuesta IRI e introducción de datos

(1) Activities and Responsible Deptment/Unit

No.	Activity	Department
1	After the repair work, an IRI survey shall be conducted to measure the latest road surface condition. The results of the measurements shall be submitted to UPEG.	DGDV
2	Compilation of IRI survey results	DGDV
3	Store IRI survey results in a designated location	DGDV
4	Notification of data storage location to UPEG	DGDV
5	Register stored data in database system	UPEG

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Encuesta IRI e introducción de datos	July
---	------

(3) Data storage

Data shall be stored in the following locations.

- To be decided



Republica de Honduras

Secretaria de Infraestructura y Transporte (SIT)



**Bridge
Maintenance
Administrative
Guideline
(Draft)**

(September, 2024)

Version	Date
1.0	20 th September 2024

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1 INTRODUCTION	1
1.1 PURPOSE	1
1.2 IMPORTANCE OF MANAGEMENT	1
CHAPTER 2 DIFINISION OF INSPECTION	2
2.1 MAINTENANCE TARGET.....	2
2.2 REQUIRED INSPECTION TYPE.....	2
2.3 INSPECTION TYPE AND TARGET ROAD	2
CHAPTER 3 PATROL	4
3.1 OBJECTIVE.....	4
3.2 WORKFLOW AND RESPONSIBLE DEPARTMENT	4
3.3 FREQUENCY.....	4
3.4 INSPECTION METHOD	4
CHAPTER 4 REGULAR INSPECTION	5
4.1 OBJECTIVE.....	5
4.2 RESPONSIBLE DEPARTMENT	5
4.3 WORKFLOW	5
4.4 FREQUENCY.....	5
4.5 INSPECTION METHOD	5
CHAPTER 5 EMERGENCY INSPECTION.....	7
5.1 OBJECTIVE.....	7
5.2 RESPONSIBLE DEPARTMENT	7
5.3 WORKFLOW.....	7
5.4 FREQUENCY AND SCHEDULE.....	7
CHAPTER 6 MAINTENANCE PROCESS	8
6.1 INTRODUCTION.....	8
6.2 WORKFLOW AND RESPONSIBLE DEPARTMENT	8
6.3 SCHEDULE	9
6.4 ACTIVITIES	11

6.4.1	<i>STEP 1 : Plan de encuesta</i>	11
6.4.2	<i>STEP 2 : Inspección de puentes</i>	13
6.4.3	<i>STEP 3 : Introducción de datos en un sistema de bases de datos</i>	15
6.4.4	<i>STEP 8 : Decisión presupuestaria – STEP 9: Trabajos de mantenimiento</i>	20
6.4.5	<i>STEP 10 : Inspección and introducción de datos</i>	21

CHAPTER 1 INTRODUCTION

1.1 Purpose

This bridge maintenance administrative guideline is intended for SIT staffs to perform maintenance works systematically, constructively, and sustainably. Like other infrastructures, bridges can be damaged by natural disasters, service life, heavy traffic, overloaded trucks, etc. For smooth, secure and safely flow of traffic, bridges should be maintained in proper way by applying sufficient funding and manpower. So, bridge maintenance means that maintenance groups or the operation and maintenance organization always maintain bridges in order to use safely by road users.

1.2 Importance of Management

In order to maintain bridge condition for the future, so that road users can travel safely and smoothly, from the perspective of reducing total cost in the medium to long term by extending the service life, the protection of the bridge and regular maintenance are emphasized. The maintenance method shifts to preventive maintenance by managing the bridge based on inspection results and deterioration prediction. Therefore, in promoting the shift to preventive maintenance, it is important to carry out planned and efficient bridge repairs by establishing a maintenance cycle of inspections, diagnoses, actions and records.

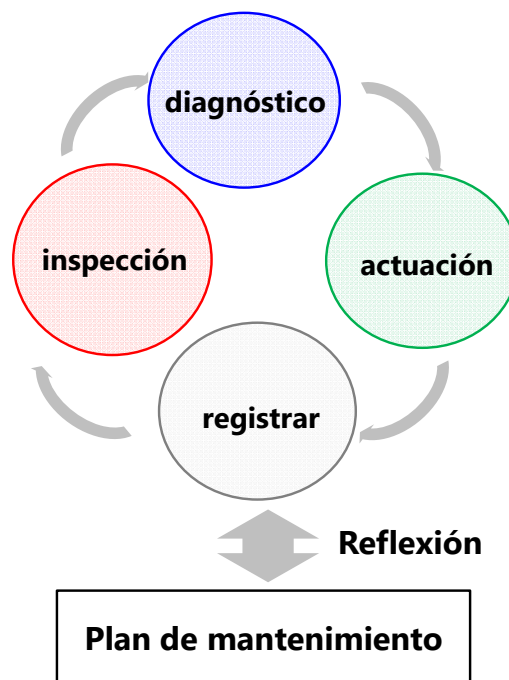


Figure 1.1 Maintenance Cycle

CHAPTER 2 DIFINISION OF INSPECTION

2.1 Maintenance Target

Bridges managed by SIT are located in the following road classes. However, the number of the bridges on each road category is not confirmed because there are data missing for approximately 800 bridges on the road network in Honduras. The confirmed numbers by road category is shown in the table below.

- Primarias
- Secundarias
- Vecinales

Table 2.1 Road Length by Road Class and Pavement Type maintained by SIT as of 2023

(Kilometer)

Principal y Secundaria		Vecinal		Total	
With data	w/o data	With data	w/o data	With data	w/o data
719	300?	485	500?	1204	800?

2.2 Required Inspection Type

There are three types of inspections required. The required inspection types and their purposes are summarized below.

Table 2.2 Required Inspection Type

Type of Inspection	Inspection Purpose
Patrol	This is conducted to detect and address risk factors such as damages on the surface of the bridge and railing at an early stage.
Regular Inspection	This is done in order to implement the following year's repairs and to develop a medium to long term maintenance plan.
Emergency Inspection	This is done so that damaged components can be treated as quickly as possible in the event of a disaster.

2.3 Inspection Type and Target Road

The level of maintenance should vary according to the importance of the bridge. Planned maintenance should be implemented for the bridges of primary and secondary roads, and regular inspections should be conducted. Bridges on the community roads should be subject to post-

inspection maintenance, and repairs should be considered according to the results identified during patrols and inspections.

Table 2.3 Road Classification and Inspection Type

	Patrullaje	Inspección regular	Emergencia
Frecuencia	Cada año	Cada 5 años	Adecuadamente
Puentes en carretera primaria y secundaria	✓	✓	✓
Puentes en carretera vecinal	✓	-	✓

CHAPTER 3 PATROL

3.1 Objective

Bridge patrols are conducted to prevent hazards on the bridges by checking bridge surface, railing, and drainage inlets, finding abnormalities or damage or obstacles to the bridges components which makes the road users face the risks. It can be done simultaneously with the road patrol activity since it is done visually from the running vehicles.

3.2 Workflow and Responsible Department

The workflow of the patrol and the department responsible for each activity is as follows.

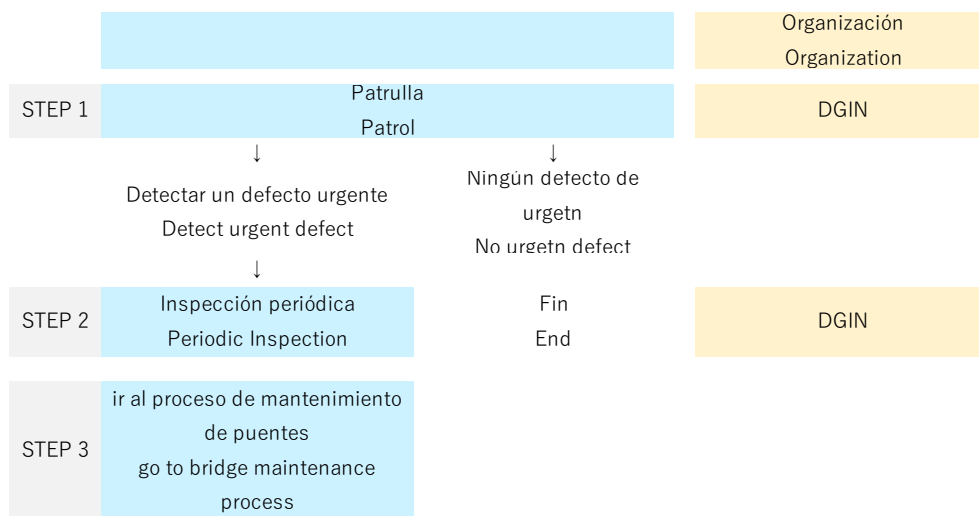


Figure 3.1 Work Flow of Patrol

3.3 Frequency

Frequency of patrol is as follows.

Table 3.1 Frequency and Schedule of Patrol

Frecuencia	Cada año
------------	----------

3.4 Inspection Method

While visual inspection is the basic method, the use of equipment is not excluded when necessary.

[Situaciones restantes : Frecuencia de patrullaje]

Los patrullajes de alta frecuencia son necesarias para la detección temprana de defectos graves. Sin embargo, dado que las oficinas de la SIT se encuentra en la capital, es difícil realizar patrullajes con alta frecuencia. Por lo tanto, es necesario considerar el uso de oficinas regionales, gobierno local, subcontratación, etc.

CHAPTER 4 REGULAR INSPECTION

4.1 Objective

The purpose of regular inspections is to obtain the information necessary for the planned and efficient maintenance and management of pavement surfaces, including ensuring safe and smooth travel and preventing injury to users.

4.2 Responsible Department

Responsible department is as follows.

Responsible Department of Regular Inspection	DGIN
---	------

4.3 Workflow

Workflow of regular inspection in maintenance process mentioned in Figure 6.1.

4.4 Frequency

Frequency of regular inspection is as follows.

Table 4.1 Frequency and Schedule of Patrol

Frecuencia	Cada 5 años
------------	-------------

4.5 Inspection Method

Regular inspections should be conducted following the description of the inception manual. There are several levels of inspection which can be done depending on the availability of the temporary facilities, such as scaffolding or drone which support to improve the efficiency of the inspection at site. It is recommended to conduct in the level between 3 to 5 minimizing the procurement difficulties. However, level 2 is also acceptable and much better to conduct than postponing the inspection for years without obtaining the damage data. Ideally speaking it is recommended to conduct a survey in level 5. Therefore, the group of the bridges which are the most important should be done in the level 5 and rest in level 4 for the bridge on primary and secondary routes, and level 3 for the bridges on the community roads.

Table 4.2 Level and Types of Inspection

Nivel	Tipo de inspección	descripción
1	Patrullaje	Observa el puente desde el vehículo patrulla, detente y observa con atención cuando encuentres el daño.
2	Inspección de la superficie del puente	Inspeccione los componentes del puente que se pueden ver desde la superficie del puente.
3	Inspección de los componentes visibles	Inspeccionar los componentes del puente que se puedan ver sin herramientas especiales para acceder (escaleras, andamios, etc.).
4	Inspección visual a distancia	Inspeccione todos los componentes del puente desde una distancia cercana cuando sea posible acceder, y desde una distancia lejana utilizando binoculares cuando no sea posible.
5	Inspección visual de distancia cercana	Inspeccionar todos los componentes del puente desde cerca utilizando herramientas de acceso (escaleras, andamios, etc.).

CHAPTER 5 EMERGENCY INSPECTION

5.1 Objective

The purpose is to conduct inspections at the request of COPECO in the event of a disaster to identify secondary disaster hazards and for emergency restoration. It should be conducted jointly with the emergency inspection of road surface.

5.2 Responsible Department

Responsible department is as follows.

Responsible Department of Emergency Inspection	DGCV Jefe de unidad de respuesta rápida a emergencia
---	--

5.3 Workflow

Workflow of emergency inspection is as follows. There is not any difference with the flow of the emergency inspection of roads.

	Actividad Activity	Organización Organization
STEP 1	Inspección in situ On-the-site inspection	COPECO
STEP 2	Solicitud al SIT Request to SIT	COPECO
STEP 3	Inspección visual Visual Inspection	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rápida a emergencia Oficina Regional
STEP 4	Contratación de consultores Procurement of consultant	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rápida a emergencia
STEP 5	Inspección del consultor Inspection by consultant	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rápida a emergencia
STEP 6	Adquisición de contratistas Procurement of Contractor	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rápida a emergencia
STEP 7	Trabajo de recuperación Recovery work	DGCV - Jefe de unidad de respuesta rápida a emergencia

Figure 5.1 Workflow of Emergency Inspection

5.4 Frequency and Schedule

Frequency and schedule of emergency inspection is as follows.

Table 5.1 Timing of Emergency Inspection

Timing	Inmediatamente después de que ocurra el desastre
--------	---

CHAPTER 6 MAINTENANCE PROCESS

6.1 Introduction

In order to implement efficient maintenance management, a series of processes from regular inspections to maintenance works are defined, and the department responsible for each step is defined.

6.2 Workflow and Responsible Department

The workflow of the regular inspection and the department responsible for each activity is as follows.

	Actividad/Activity	Organización/Organization
STEP 1	Plan de encuesta Field Survey Plan	UPEG, DGIN
STEP 2	Inspección de puentes Bridge Inspection	DGIN
STEP 3	Introducción de datos en un sistema de bases de datos	UPEG
STEP 4	Plan de mantenimiento (lista larga) Maintenance Plan(Long List)	UPEG, DGIN
STEP 5	Solicitud de presupuesto Budget Request	DGIN
Asignación presupuestaria		
STEP 6	Decisión presupuestaria Budget decision	Finanzas Geiencia Administrativa/ Gerencia Presupuesto
STEP 7	Selección de proyectos para su ejecución Selection of projects for implementation	DGIN
STEP 8	Diseño detallado Detailed Design	DGIN
STEP 9	Trabajos de mantenimiento Maintenance Work	DGIN
STEP 10	Inspección de puentes e introducción de datos Bridge Inspection and Data Input	DGIN (Inspección) UPEG (Entrada de datos)

Figure 6.1 Workflow of Regular Inspection

6.3 Schedule

The workflow of the regular inspection and the department responsible for each activity is as follows.

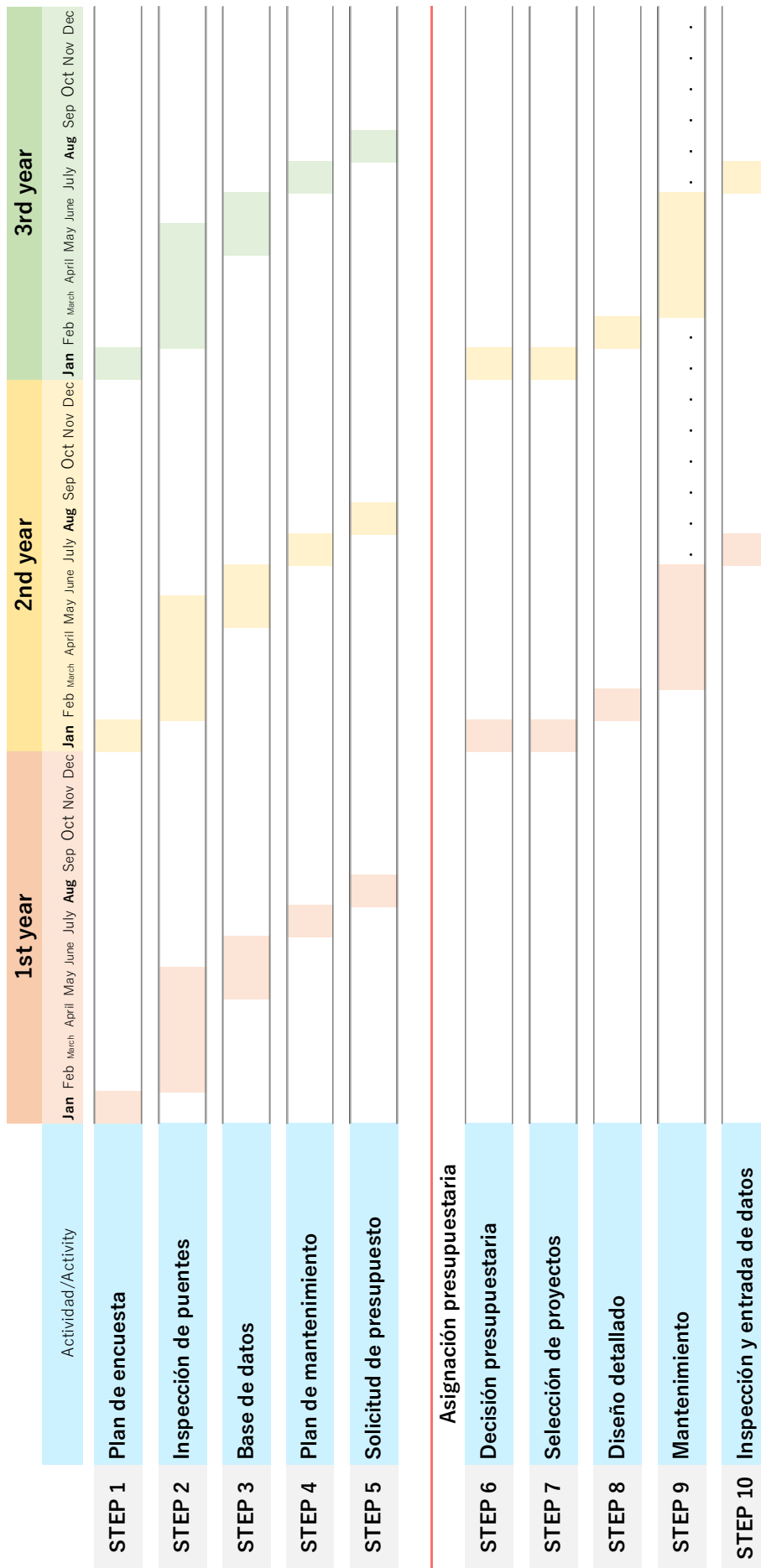
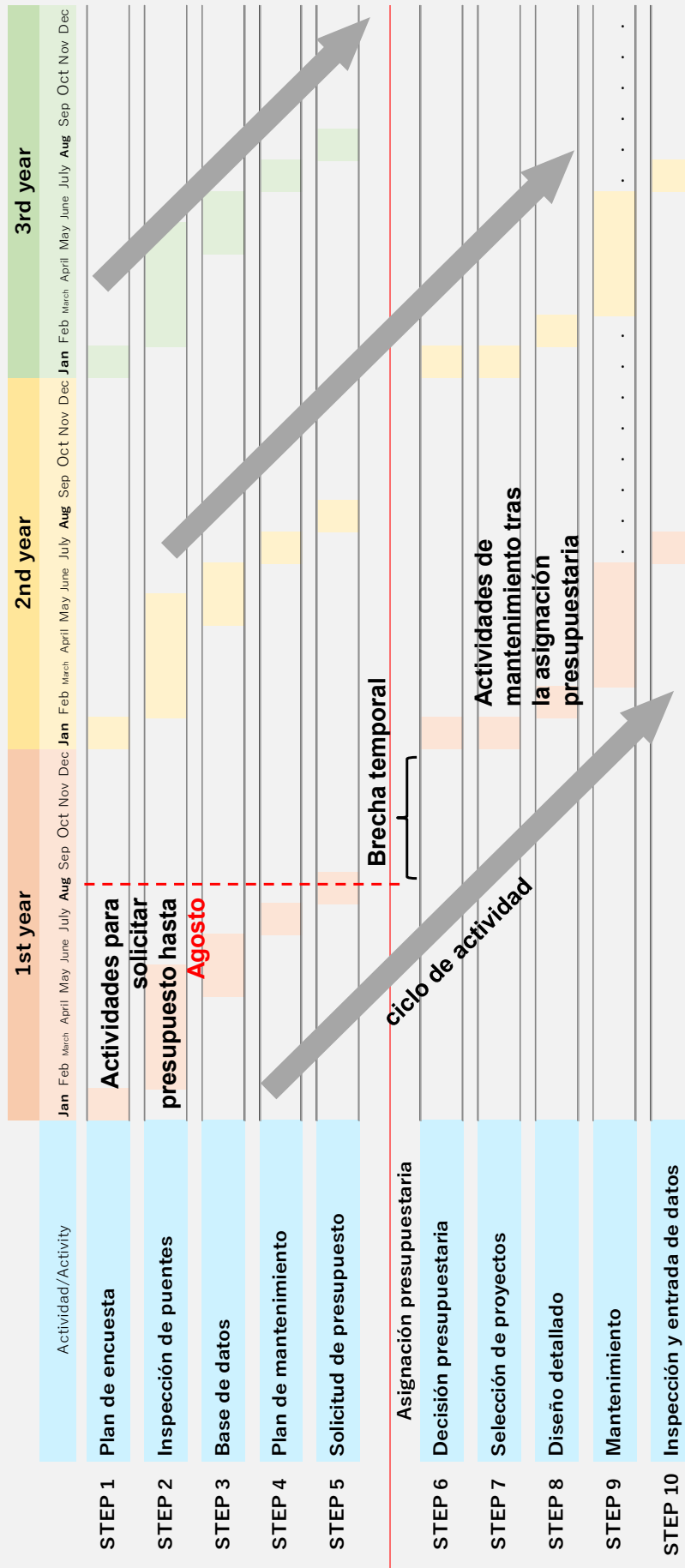


Figure 6.2 Schedule of Regular Inspection

[Nota: Ciclo de mantenimiento]

Las actividades de inspección y mantenimiento deben durar dos años para completar un ciclo, y este ciclo debe ser continuado.



6.4 Activities

6.4.1 STEP 1 : Plan de encuesta

(1) Activities and Responsible Department/Unit

No.	Activity	Department
1	<ul style="list-style-type: none"> • Output a list of managed bridges which has inventory data • Prepare the list of bridges without inventory data with available information as many as possible (route, department, length, etc.). • Display the list on the map (GIS tools of IDB project) 	UPEG
2	Preparation of bridge inventory and inspection plan based on the above data INCEPTION <ul style="list-style-type: none"> - Bridge name and location (coordinates) - Number of bridges - Inspection period - Engineer (supervisor), Inspectors - Inspection equipment - Inspection budget INVENTORY Survey (it is done with inspection) <ul style="list-style-type: none"> - Bridge name and location (coordinates) - Number of bridges to collect inventory - Inventory survey/Inspection period - Engineer (supervisor), Inspectors - Inspection equipment - Inspection budget 	DGIN
3	Preparation of location information of the bridges for inspection Preparation of the TOR of the inspection Preparation of the tender documents	DGIN

[Nota: Periodo de encuesta Puente cada nivel]

Teniendo en cuenta la siguiente condición, el periodo de encuesta requerido es inferior a un mes (16 días).

Puentes objetivos (Incepción): 719 (primaria y secundaria), 485 (vecinal),

unos 800 (sin dato inventario data, primaria, secundaria, y vecinal)

Puentes objetivos (Inventario): unos 800 (sin dato inventario data, primaria, secundaria, y vecinal)

Frecuencia de inspección: Cada 5 años

Número de puentes para inspección (total): 1204 (con datos inventario)

unos 800 (sin dato inventario data)

unos 2000 puentes en total

Cantidad de puentes que necesitan ser inspeccionados por año: unos 400 puentes/año

Capacidad de inspección de un equipo de inspección por día: 2 puentes

El número de los días cuando pueda ejecutar la inspección (estación seca): 120 días

Número necesario de equipos de inspección: 2 equipos.

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Plan de reconocimiento sobre el terreno	Enero
---	-------

[Situaciones restantes: Falta de datos de inventario]

There are around 800 bridges of which its inventory data has not been collected, as it is mentioned above. These bridges are without sufficient data even to identify the location of the bridge. It is a critical situation for the management organization. It is highly recommended to collect the inventory data for these bridge as quickly as possible.

Here are 2 examples of why the management organization is in critical situation.

1. SIT will not be identifying the bridge if there is notice, of the bridge without the inventory data, is reported by municipality or road users. SIT will not be able to take any actions even if the notice is very serious.
2. SIT will not have any data if the bridges without the inventory data are washed away by flood or landslide. They will need to start from identifying the scale of the bridge for disaster recovery.

6.4.2 STEP 2 : Inspección de puentes

(1) Activities and Responsible Deptment/Unit

No.	Activity	Department
1	Procurement of the inspection consultant	Technical support unit
2	Monitoring of the inspection	DGIN

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Encuesta IRI	February - May
--------------------------	----------------

(3) Data storage

Data shall be stored in the following locations.

- It is recommended that the data/information collected in the bridge inspection is temporarily stored in the excel spreadsheets.

(4) Bridge inspección manual

Bridge inspection shall be conducted in accordance with the bridge inspection manual shown below.

- Bridge inspección manual shall be prepared within 2024 according to the agreement agreed in the discussion group 4 (Bridges).

[Situaciones restantes: Manual de inspección de los Puentes]

The only bridge inspection manual that SIT has currently is the inspection manual which was prepared when HonduSAP was introduced and installed in 1998. The system was never upgraded since the initial installation, and it is outdated systematically. It doesn't run with the OS of Microsoft Windows which are currently under supporting circumstance, and it is facing the risk of systematic security. It is strongly recommended not to use it continuously and try to stop the utilization as quickly as possible.

SIT has strong intention to prepare the modern and sophisticated bridge referring to the bridge inspection manuals of other countries. SIT is preparing an inspection manual in



[Situaciones restantes: Evaluación del Solidez de los puentes]

There requires evaluation criteria and calculation methodology of soundness in the bridge inspection manual. There are many types of defects of bridge components and these defects have its own criterion to judge the damage level of the defects. The damage level is converted to soundness of the components relatively in simple method.

However, the soundness of the bridge does not directly match the soundness of the components. It depends on the importance of the components to the structure of the bridge. On the other words, If the components of the bridge which are ones of the main structural components of the bridge is heavily damaged, the soundness of the bridge shall be rated as very bad. The components which are important to secure the safety of the road users shall be given similar importance with the structural components as well. Therefore, even if the components which are not very important for the structure of the bridge nor safety of the road users are damaged, the soundness of the bridge shall be judged as relatively good.

One of the methods to calculate the soundness of the bridge from the inspection result is accumulating the soundness of the components with individual weights given to each components. The soundness can be demonstrated as score from 0 to 100, which 100 represents perfect condition and 0 the most dangerous condition. The score can be divided to levels which describe the soundness of the bridge as follows for instance.

Nivel	Nivel de solidez
Bueno	100 – 80
Regular	80 – 60
Defectivo	60 – 40
Mal	40 – 20
Muy Mal	20 - 0

6.4.3 STEP 3 : Introducción de datos en un sistema de bases de datos

(1) Activities and Responsible Deptment/Unit

No.	Activity	Department
1	Confirmation of stored data	UPEG
2	Register stored data in database system	UPEG

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of	May - June
-------------	------------

Introducción de datos en un sistema de bases de datos of bridge inspection result.	
--	--

(3) Data storage

Data shall be stored in the following locations.

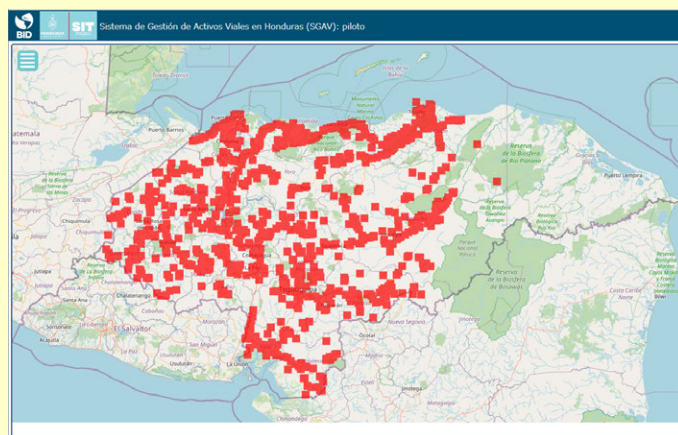
- It is recommended that the data/information collected in the bridge inspection is temporarily stored in the excel spreadsheets.

[Situaciones restantes: Base de Datos]

There are not many options to consider of the data base of the bridges for current use. HondusAP is very old and runs on the outdated Windows OS without support. It is in systematically dangerous condition to continue the usage. There are several products which are a module of the integrated bridge management system. However, it is costly and cannot be obtained in near future. It also unrealistic to develop a database of tailer-made bridge management system since it would take several years before installing it. Therefore, it is recommended to use excel as a temporally tools for database and start planning the improvement of the database including obtaining the integrated bridge management system from next year after the bridge inspection manual is prepared.

[Situaciones restantes: Sistema de Información Geográfica (SIG: GIS)]

It is planned that the ongoing IDB project, “Consultoría para la elaboración de una metodología integral de planificación, priorización los proyectos existes y preparación de una Estrategia y Hoja de Ruta para los proyectos de infraestructura de transporte en Honduras.”, will prepare and install GIS module with other modules of road and bridge asset management system. It has functions to display the data/information of the bridges on the map and can navigate SIT engineers/officials the current condition of the bridges. However, the data which is shown on this GIS system is not recently collected and some of the bridge doesn't even have its inventory data, which means it is not shown on the map in the GIS system. The both inventory and inspection data shall be updated as quickly as possible and should be planned to complete the data collection activity in near future.



GIS System provided by IDB Project

STEP 4 : Plan de mantenimiento (lista larga) – STEP 5: Solicitud de presupuesto

(4) Activities and Responsible Department/Unit

No.	Activity	Department
1	Based on the inspection results, maintenance plan is prepared as a longlist of the maintenance bridges. and submitted to the DGDV.	UPEG
2	Submit the above results to DGIN	DGIN
3	Based on the above results, the section to be maintained is finally determined.	DGIN
3	Finalization of POA for the section decided in above steps	DGIN
4	Submit POA of the section decided in above steps for budget request application	DGIN
<i>Development of this step in the future</i>		
1-2	<i>Economic and multi-criteria evaluation shall be performed and a priority list (short list) of candidate bridges is prepared</i>	<i>UPEG</i>

POA: Plan operative anual

(5) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

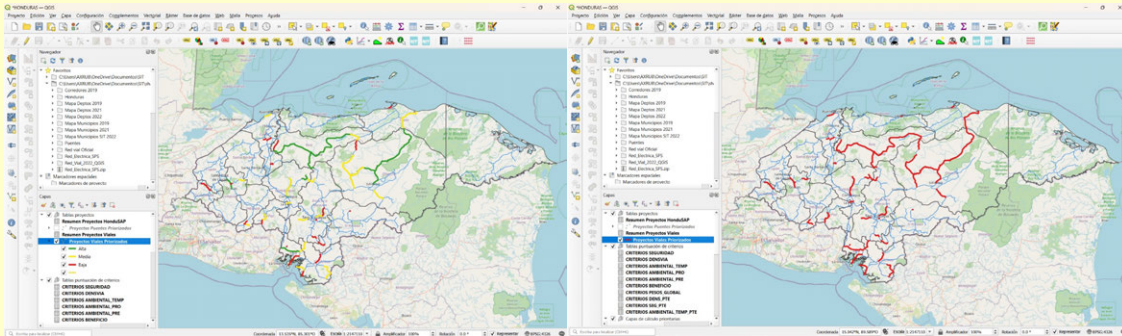
Schedule of Plan de mantenimiento (lista larga)	July
Schedule of Solicitud de presupuesto	August

[Situaciones restantes: Sistema de Mantenimiento]

The situation with bridge management system is fairly similar with the situation of the database. There are not many options to take in near future. There are 2 options to take for the future goal that one is to purchase a product software of the integral bridge management system and the other is to develop the tailor-made management system. Both require the preparation of the budget request and executing the project. Therefore, it is recommended to start planning the improvement of the database including obtaining the integrated bridge management system from next year after the bridge inspection manual is prepared.

[Situaciones restantes: Priorización y Multicriterio análisis]

The situation with prioritization tool of multi-criteria analysis is very similar with the situation of the GIS system. It is provided by IDB project t, “Consultoría para la elaboración de una metodología integral de planificación, priorización los proyectos existes y preparación de una Estrategia y Hoja de Ruta para los proyectos de infraestructura de transporte en Honduras.”. It can be utilized with the results of inventory, inspection and evaluation and prepared longlist. It shall be considered whether it is capable to be a module of the integrated maintenance system which SIT will seek to obtain in near future.



Tool of Multi-criteria analysis provided by IDB Project

6.4.4 STEP 8 : Decisión presupuestaria – STEP 9: Trabajos de mantenimiento

(1) Activities and Responsible Department/Unit

No.	Activity	Department
1	After budget allocation, select repair works bridges according to the allocated budget.	Finanzas Geiencia Administrativa/ Gerencia Presupuesto
2	Prepare bidding documents	DGIN
3	Bidding for selection of contractors for detailed design and repair works shall be conducted and supervision of the repair work shall be carried out.	DGIN
4	Supervise the detailed design and repair works	DGIN
5	The report prepared for the repair design and repair work shall be stored in a designated location.	DGIN
6	Notification of data storage location to UPEG	DGIN

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Decisión presupuestaria	January
Selección de proyectos	January
Diseño detallado	February
Trabajos de mantenimiento	February – June (it can be extended depend on the size of the project)

(3) Document storage

Design report/construction drawing and etc. shall be stored in the following locations.

- To be decided

6.4.5 STEP 10 : Inspection and introducción de datos

(1) Activities and Responsible Deptment/Unit

No.	Activity	Department
1	After the repair work, an rough visual survey shall be conducted to confirm that the damage level of the bridge/components have improved. The results of the measurements shall be submitted to UPEG.	DGIN
2	Store inspection results in a designated location	DGIN
3	Notification of data storage location to UPEG	DGIN
4	Register stored data in database system	UPEG

(2) Schedule

Activity is conducted as follows mentioned in Figure 6.2.

Schedule of Encuesta IRI e introducción de datos	July (it can be extended depend on the size of the project)
--	--

(3) Data storage

Data shall be stored in the following locations.

- To be decided

ホンジュラス共和国
インフラ・運輸交通省(SIT)

ホンジュラス国
道路計画策定ツール構築
アドバイザー業務

インベントリーシステム
更新計画書

2024 年 9 月

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

目 次

	頁
第1章 現状認識.....	1-1
1.1 現状のシステム.....	1-1
1.1.1 Red Vial.....	1-1
1.1.2 HDM-4.....	1-3
1.1.3 HonduSAP.....	1-4
1.2 IDB プロジェクトによる GIS ツール.....	1-6
1.3 IDB プロジェクトによるマルチクライテリア分析ツール.....	1-8
第2章 維持管理プロセス.....	2-1
2.1 維持管理プロセス.....	2-1
2.2 維持管理プロセスとデータベースシステムの関係.....	2-2
第3章 提案システム.....	3-1
3.1 段階的な更新計画.....	3-1
3.1.1 道路（舗装）維持管理システム.....	3-1
3.1.2 橋梁維持管理システム.....	3-4
第4章 維持管理プロセスの適用及びシステム更新計画.....	4-1
4.1 はじめに.....	4-1
4.2 維持管理プロセスの適用.....	4-1
4.3 維持管理プロセス実施/データベース更新に向けての課題及び対応計画.....	4-2

目 次

	頁
図 1.1.1 “RED VIAL OFICIAL DE CARRETERAS”の概要	1-2
図 1.1.2 HonduSAP のインベントリー、点検データ	1-5
図 1.2.1 アプリケーションのシステム構成	1-6
図 1.2.2 各レイヤー表示例	1-7
図 1.3.1 IDB プロジェクトによるマルチクライテリア分析ツール概要	1-9
図 2.1.1 舗装道路（一次・二次道路）維持管理プロセス	2-1
図 2.1.2 橋梁（一次・二次道路）維持管理プロセス	2-1
図 2.2.1 道路維持管理プロセスとデータベースシステム及び取扱いデータの関係	2-3
図 2.2.2 橋梁維持管理プロセスとデータベースシステム及び取扱いデータの関係	2-4
図 3.1.1 現状の道路（舗装）維持管理計画策定プロセス	3-1
図 3.1.2 道路（舗装）維持管理計画策定プロセス改良（案）第一段階 [2025～2030]	3-3
図 3.1.3 道路（舗装）維持管理計画策定プロセス改良（案）第二段階 [2031～]	3-4
図 3.1.4 現状の橋梁維持管理計画策定プロセス	3-5
図 3.1.5 梁維持管理計画策定プロセス改良（案）第一段階 [2025～2030]	3-6
図 3.1.6 橋梁維持管理計画策定プロセス改良（案）第二段階 [2031～]	3-7
図 4.2.1 Road Maintenance Administrative Guideline 概要	4-1
図 4.2.2 Bridge Maintenance Administrative Guideline 概要	4-2
図 4.3.1 道路維持管理プロセスの課題に対する実施スケジュール	4-4
図 4.3.2 橋梁維持管理プロセスの課題に対する実施スケジュール	4-5

表 目 次

	頁
表 1.1.1 Red Vial 概要	1-1
表 1.1.2 HDM-4 概要.....	1-3
表 1.1.3 HonduSAP 概要	1-4
表 1.3.1 マルチクライテリア分析ツールでの基準一覧.....	1-8
表 3.1.1 第一段階モジュール整備内容 [道路 (舗装)]	3-2
表 3.1.2 第一段階モジュール整備内容 [橋梁]	3-6
表 4.3.1 道路維持管理プロセスの課題一覧.....	4-2
表 4.3.2 橋梁維持管理プロセスの課題一覧.....	4-3

第1章 現状認識

1.1 現状のシステム

現在 SIT 内では、以下の2つのシステムが存在している。次項以降で、各システムの概要及び現状の問題点を整理する。

- Red Vial
- HondusAP

1.1.1 Red Vial

Red Vial は、インベントリーシステムで SIT が管理する道路の情報を管理している。Red Vial の概要を表 1.1.1 に整理する。インベントリーデータは毎年更新されていて、“RED VIAL OFICIAL DE CARRETERAS”としてレポートに整理されている（図 1.1.1）。

表 1.1.1 Red Vial 概要

項目	内容
責任部署	Planning Unit and Management Evaluation(UPEG)
ソフトウェア	Red Vial ※Windows 8 上で稼働(Windows 9 以降では稼働しない)
システム	単独のデスクトップ PC でのみ稼働
管理頻度	道路整備及び拡幅等が実施されたタイミングで、インベントリーデータが更新される。
更新状況	毎年統計データとして更新され、レポートが作成されている。
入力データ	Road ID, Road Class, IDDEPTO, IDCALZADA, Road Name and Location Name Kilo Post (Begining, Ending), Total Length, longitude, Reference location (Begining, Ending) TRAMO, RUTA, URBANO, G_NP, AS, IDUSUARIO, FECHA, SITUACION, DESCRIPCION

このシステムは、以下の課題が考えられる。

- 取扱う情報が、道路インベントリーのみであるため、点検データである道路コンディションのデータが入力できない。
- 道路インベントリーデータの情報も、道路名、ID、道路クラス、舗装タイプ、延長等であるため、舗装構成等の設計に情報は保有していない。
- Windows9 以降の OS 上では稼働しないため、セキュリティリスクが高い
- 単独の PC でのみで個別に稼働している。
- 扱える人材が計画部の担当者のみと限られている。



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE
RED VIAL DE CARRETERAS VECINALES
RESPONSABILIDAD DE SIT
DEPARTAMENTO DE ATLANTIDA
2023

CODIGO	NOMBRE DE LA CARRETERA	CALZADA	LONGITUD
0IV2000	La Ceiba - Yaveca	MS	30.88
0IV2010	Yaveca - Tococorin - Umeco	TI	9.00
0IV2100	Ruta CA-13 - Peti	MS	1.50
0IV2200	Ruta CA-13 - El Ceceo	MS	2.00
0IV2300	Jutiapa - Nueva America	MS	7.80
0IV2400	Ruta CA-13 - Zapotal - Quebrada Grande	TI	9.70
0IV2500	Jutiapa - Quebrada Limón - Limón Deptal - Atlántida/Colón	MS	9.30
0IV2600	El Estero - Piedras Amarillas	MS	10.00
0IV2700	Itzapa - Los Olanchitos - El Ceceo	MS	10.94
0IV2800	Ruta CA-13 - Trinité - Flores de San Juan	MS	15.00
0IV2810	Agua Caliente - Pajualos - Tantiós	MS	9.45
0IV2800	San Juan Pueblo - San Juan Berroque	MS	5.00
0IV2900	Cerros - Esparta	MS	9.59
0IV2950	Cerros - El Suspeño	MS	2.00
0IV2900	Esparta - Guachipilín	MS	4.00
0IV3000	Ruta CA-13 - Las Flores - Esparta	MS	25.80
0IV3010	Las Flores - Nueva Co	MS	9.00
0IV3020	Guachipilín - Sumbas Vieles - Cejo de Vitandú	MS	7.80
0IV3100	Morapa - Matamas	MS	11.30
0IV3110	Ruta CA-13 - Morapa - Nueva Florida (CA-13 - LD ATLYO)	MS	21.05
0IV3200	Ruta CA-13 - Santa María - El Ceceo	MS	10.30
0IV3210	Ruta CA-13 - La Pita - Santa María	MS	6.00
0IV3220	El Ceceo - Zapato Mojizmas - Las Delicias	MS	9.06
0IV3230	V232 - Caaguapilla Abajo - El Escorzo	MS	7.76
0IV3300	V232 Buena Vista El Barro - Las Minas	MS	17.99
0IV3500	Acceso a Buena Vista El Barro	MS	2.32
0IV3600	V235 - La Concepción	MS	2.70
0IV3700	V232 - Montaña - El Donado	MS	8.15
0IV3800	Planos de Hicapepe - El Donado	MS	6.40
0IV3900	Ruta CA-13 - Planos de Hicapepe	MS	5.45
0IV3900	Ruta CA-13 - San Francisco de Sarco - San José de Toluán	MS	4.65
0IV3400	Atenas de San Cristóbal - Sistema - Finca de Palma	MS	5.94
0IV3450	Atenas - V344	MS	8.17
0IV3500	Puerto Highland Creek - Piedras Gordas - CA-13	MS	7.05

REF: UPEI - DGPV REPUBLICA/HONDURAS BahaK&E.gn

表紙

道路一覧

REPUBLICA DE HONDURAS
Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT)
RED VIAL NACIONAL
(por tipo de clase)
2023

	Principal					Secundaria					Vecinal			Total
	CA	CH	TD	MS	Total	CA	CH	TD	MS	Total	MS	TI	Total	
ATLANTIDA	200.86	0.00	3.00	0.00	203.86	0.00	12.25	31.70	17.01	60.96	395.48	42.20	437.68	702.50
COLON	120.42	7.84	20.86	0.00	149.12	0.00	1.72	36.24	65.04	103.00	378.69	153.31	532.00	784.12
COMAYAGUA	119.64	35.09	9.07	0.00	163.80	12.17	14.89	50.30	70.53	147.89	483.96	101.86	585.82	897.51
COPAN	49.90	115.87	21.38	0.00	187.15	7.60	33.32	36.95	49.30	127.17	444.96	230.02	678.98	989.39
CORTES	165.05	99.29	0.00	0.00	264.34	79.27	58.64	30.74	51.68	220.33	393.41	98.07	491.48	976.15
CHOLUTECA	168.06	25.26	0.00	0.00	193.32	0.00	0.00	50.48	122.94	173.42	551.72	107.64	639.38	1026.10
EL PARAISO	78.18	0.00	10.55	0.00	88.73	23.02	2.05	60.75	406.65	492.47	545.38	585.36	1,130.74	1,711.94
FCO. MORAZAN	244.08	67.43	116.51	28.93	456.85	13.26	7.00	37.53	117.03	174.82	866.86	158.89	1,025.75	1,657.42
GRACIAS A DIOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	306.10	306.10	306.10	4.00	52.25	56.25	362.35
INTIBUCA	0.00	55.70	77.42	0.00	133.12	0.00	1.50	58.99	79.02	139.51	473.92	351.21	825.13	1,097.78
ISLAS DE LA BAHIA	17.90	0.00	25.20	10.50	53.60	0.00	6.20	16.46	0.60	23.26	9.45	14.20	23.65	100.51
LA PAZ	36.27	3.12	79.81	36.10	155.30	4.75	1.86	8.47	31.76	46.84	249.14	110.84	359.98	562.12
LEMPIRA	2.98	0.00	47.53	0.00	50.51	2.30	60.05	24.54	121.17	208.06	456.21	131.26	587.47	846.04
OCOTEPEQUE	85.10	0.00	0.00	0.00	85.10	0.00	11.75	19.13	60.20	91.08	239.49	74.39	313.88	490.06
OLANCHO	74.76	42.20	159.68	139.42	416.06	0.00	13.60	28.02	275.76	317.38	1043.36	428.14	1,471.52	2,204.96
STA. BARBARA	67.68	0.00	103.46	0.00	171.14	0.00	51.81	57.61	43.46	152.88	179.08	211.21	1,369.29	1,714.11
VALLE	100.08	4.83	0.00	0.00	104.91	9.58	1.00	4.74	2.49	58.81	365.59	60.03	425.62	589.34
YORO	93.35	1.39	156.05	11.53	361.32	0.00	0.00	14.50	47.65	49.10	455.88	16.98	472.86	883.28
Total	1,624.31	458.02	829.52	326.38	3,238.23	151.95	277.44	595.10	1,868.39	2,892.88	536.60	2,927.86	11,464.46	17,595.57

Porcentaje: 50.16% 14.14% 25.62% 10.08% 100.00% 5.23% 8.59% 20.87% 64.89% 100.00% 74.46% 25.54% 100.00%

Fuente: Departamento de Gestión de Planificación Vial / UPEQ / SIT

Total Pavimentada 3,936.34 Total No Pavimentada 13,659.23

Tipo de Calzada: CA - Concreto Asfáltico, CH - Concreto Hidráulico, TD - Tratamiento Doble, MS - Material Selecto, TI - Tierra

REPUBLICA DE HONDURAS
Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT)
RED VIAL NACIONAL
(por tipo de calzada)
2023

	Concreto Asfáltico		Concreto Hidráulico		Tratamiento Doble		Material Selecto		Tierra		Total	%
	CA	CH	TD	MS	TI	Total						
ATLANTIDA	200.86	0.00	3.00	0.00	0.00	412.49	42.20	702.50	3.99%			
COLON	120.42	7.84	20.86	0.00	57.10	443.73	153.31	784.12	4.46%			
COMAYAGUA	131.81	49.98	9.07	0.00	59.37	554.49	101.86	897.51	5.10%			
COPAN	57.50	149.19	21.38	0.00	58.33	494.26	230.02	989.39	5.62%			
CORTES	244.32	157.93	0.00	0.00	30.74	445.09	98.07	976.15	5.55%			
CHOLUTECA	168.06	25.26	0.00	0.00	50.48	674.66	107.64	1,026.10	5.83%			
EL PARAISO	101.20	0.00	10.55	0.00	71.30	952.03	585.36	1,711.94	9.73%			
FCO. MORAZAN	257.34	74.43	116.51	28.93	154.04	1,012.72	158.89	1,657.42	9.42%			
GRACIAS A DIOS	0.00	0.00	0.00	0.00	310.10	52.25	362.35	2.06%				
INTIBUCA	0.00	55.70	77.42	0.00	136.41	652.94	351.21	1,097.78	6.24%			
ISLAS DE LA BAHIA	17.90	0.00	25.20	10.50	6.20	141.66	20.55	142.00	0.57%			
LA PAZ	41.02	3.12	79.81	36.10	155.30	317.00	110.84	562.12	3.19%			
LEMPIRA	5.28	0.00	47.53	0.00	72.07	577.38	131.26	846.04	4.81%			
OCOTEPEQUE	85.10	0.00	0.00	0.00	19.13	299.69	74.39	490.06	2.79%			
OLANCHO	74.76	42.20	159.68	139.42	158.96	1,458.56	428.14	2,204.96	12.53%			
STA. BARBARA	67.68	0.00	103.46	0.00	161.07	1,222.54	211.21	1,714.11	9.74%			
VALLE	109.66	4.83	0.00	0.00	45.74	368.08	60.03	589.34	3.35%			
YORO	93.35	1.39	156.50	11.53	156.50	615.06	16.98	883.28	5.02%			
Total	1,776.26	735.46	1,424.62	1,071.37	2,927.86	11,464.46	17,595.57	100.00%				

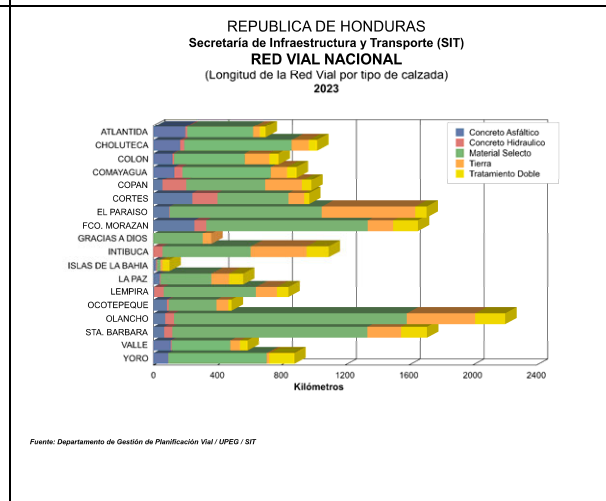
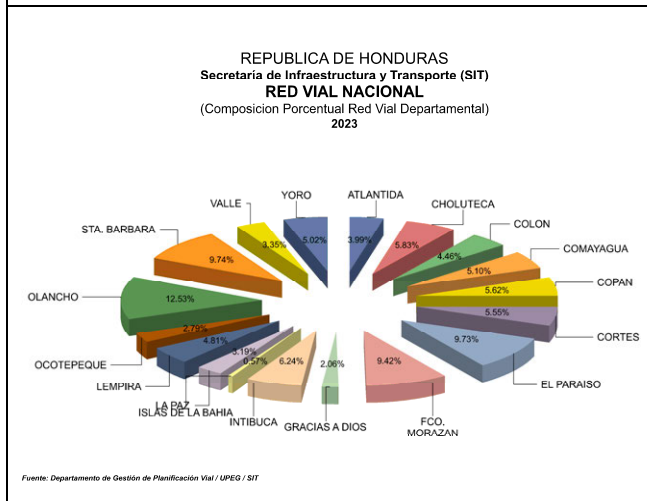
Porcentaje: 10.09% 4.18% 8.10% 60.99% 16.64% 100.00%

Fuente: Departamento de Gestión de Planificación Vial / UPEQ / SIT

Total Pavimentada 3,936.34 Total No Pavimentada 13,659.23

各県、道路クラス、舗装種別ごとの道路延長

各県、舗装種別毎の道路延長



県毎の道路比率

各県、舗装種別毎の道路延長

図 1.1.1 “RED VIAL OFICIAL DE CARRETERAS”の概要

1.1.2 HDM-4

上述の道路データベースのデータを活用し、HDM-4による管理する道路ネットワークの舗装状態を分析している。分析の目的は、本来のHDM-4での分析に同じく、各区間に必要な維持管理／補修工事の特定と、それらの優先順位付けである。

表 1.1.2 HDM-4 概要

項目	内容
責任部署	Planning Unit and Management Evaluation (UPEG)
ソフトウェア	HDM-4 Ver. 2.1 ※ライセンスを公式に更新中
システム	単独のデスクトップ PC でのみ稼働
管理部署	計画部 (UPEG)
管理頻度	ライセンス保有期間はサプライヤーのアップデート情報で実施
データ更新状況	Red Vial のデータ更新に合わせて適宜
使用頻度	データ更新と同等
使用目的	維持管理／補修工法実施のための区間別の優先順位付けへの参考データ

出典：JICA 専門家

このシステムは、以下の課題が考えられる。

- HDM-4 の分析には、なるべく最新の IRI 値が必要であり、高頻度で更新する必要があるが、SIT にその体制が整っていない。
- 維持管理計画の策定には、複雑な劣化予測式のキャリブレーションとそのアップデートが必要だが、実施されていない。
- 経済分析モジュールでは、道路ユーザーのコスト情報などの経済関連データとそのアップデートが必要だが、ほとんど実施されていない。
- 各区間の状態 (IRI 値) により、対応する合理的な維持管理／補修工法の設定が必要であるが、SIT 内部署間及び外部ステークホルダーとの調整がされていない。
- 以上より、分析結果に正確性を求めることは不可能なので、あくまで参考資料である。

1.1.3 HonduSAP

HonduSAP は、デンマークの支援で 1999 年に構築された橋梁データベースシステムであり、インベントリーデータに加えて点検データや補修数量・補修金額等を入力することができる。

HonduSAP の概要を表 1.1.3 に整理する。

表 1.1.3 HonduSAP 概要

項目	内容
責任部署	Planning Unit and Management Evaluation(UPEG)
ソフトウェア	HonduSAP (Interbase DB 4.2, Oracle Connector/ Windows 95, Window interface developed in Delphi) ※Windows 8 上で稼働 (Windows 9 以降では稼働しない)
システム	単独のデスクトップ PC でのみ稼働
管理頻度	過去に部分的に更新されているが、定期的には更新されていない
更新状況	1999 年に作成後、2000 年、2006 年に部分的に更新されたのみ
入力データ	[橋梁インベントリーデータ] Location, Road, Kilopost, Coordination, Length, Width, Span, Superstructure, Substructure, Pile, Expansion joint, Beam, Parapet and etc. [点検データ] -17 項目の箇所の評価 (General, Surface, Expansion Joint, Sidewalk, Slope, Wing, Slab, Beams, Arch elements, Cable, Reinforcement elements, Drainage 等) -評価は 0~5 で評価 - 補修数量及び補修金額

このシステムは、以下の課題が考えられる。

- 橋梁の維持管理の担当部署は Infrastructure National (DGIN) であるが、HonduSAP を活用している UPEG との連携が取れておらず、HonduSAP が活用されていない。
- 0~5 のランクで評価されるが、各部材の各ランクの写真等がないため、均一な評価が難しい。
- Windows9 以降の OS 上では稼働しないため、セキュリティリスクが高い
- 単独の PC でのみで個別に稼働している。
- 扱える人材が計画部の担当者のみと限られている。

SOPTRAVI	HonduSap	Fecha	Hoja
01P01335-01.00 TOYOS No.1	Informe de inspección principal	15/01/13	1
Departamento.....: 1 ATLANTIDA			
Carretera/tramo...: CA-13 Oriente, Limite Deptal. Yoro/Atlántida - Tela			
Lado de la car...:			
Kilómetro.....: 52+3000			
No del registro...: 1			
Año de construcción.....:			
Año de la última reconstrucción.....:			
Paso Superior/Inferior.....:			
Dir. de km. de la carretera principal...: N			
Requisitos de la inspección.....: 0 Nada			
Recolección de datos : Fecha.....: 2006.01.19			
: Iniciales.....: MAV			
Posición geográfica...:			
Latitud: 15 gra 32.22 min N Longitud: 87 gra 39.165 min O Altitud: 50 m			
Geometría: Número de luces.....: 5			
Longitud de la luz menor (m): 3.02			
Longitud de la luz mayor (m): 3.02			
Longitud total (m): 16.20			
Ancho total..... (m): 9.60			
Ancho de la mediana..... (m): 0.00			
Ancho de la acera izquier(m): 0.35			
Ancho de la acera derecha(m): 0.35			
Ancho de la calzada..... (m): 7.10			
Ancho entre bordillos..... (m): 8.43			
Ancho del acceso..... (m): 9.00			
Area..... (m2): 160.05			
Curva/tangente..... (C/T): T			
Esviajamiento..... (gra): 0			
Superestructura, tipo principal:			
Diseño tipo.....: N			
Diseño transversal.....: 10 Losa			
Diseño longitudinal.....: 42 Cajones (Box culvert)			
Material.....: 20 Concreto reforzado, in situ			
Superestructura, tipo secundario:			
Diseño tipo.....: N			
Diseño transversal.....: 91 No aplicable			
Diseño longitudinal.....: 91 No aplicable			
Material.....: 91 No aplicable			

インベントリーデータ(1)

SOPTRAVI	HonduSap	Fecha	Hoja
01P01335-01.00 TOYOS No.1	Informe de inspección principal	15/01/13	2
Subestructura:			
Estribos: Tipo.....: 10 Con aletas integrados			
Material.....: 20 Concreto ciclópeo			
Tipo de cimentación.....: 10 Cimentación superficial			
Pilas....: Tipo.....: 10 Pila sólida			
Material.....: 21 Concreto reforzado			
Tipo de cimentación.....: 10 Cimentación superficial			
Detalles:			
Tipo de pretil.....: 20 Sólidos, concreto			
Tipo de superficie de rodadura.....: 10 Asfalto			
Tipo de junta de expansión.....: 50 No dispositivo de junta			
Tipo de apoyo fijo en estribos.....: 10 Junta de construcción			
Tipo de apoyo móvil en estribos.....: 91 No aplicable			
Tipo de apoyo fijo en pilas.....: 10 Junta de construcción			
Tipo de apoyo móvil en pilas.....: 91 No aplicable			
Tipo de apoyo fijo en vigas.....: 91 No aplicable			
Tipo de apoyo móvil en vigas.....: 91 No aplicable			
Paso por el cauce.....: N			
Vehículo de diseño.....:			
Obstáculo que cruza:			
Tipo de obstáculo.....:			
Ident. de la carretera.....:			
Nombre de la carretera.....:			
Lado de la carretera...:			
Kilómetro.....:			
Gálibo:			
Sup. exterior..... (m): I: IM: DM: D:			
Sup. exterior..... (m): I: IM: DM: D:			
Sector.....: 1 TELA			
Proyectista.....:			
Señalización:			
Carga máxima..... (ton.):			
Velocidad máx. (k.p.h.):			
Otra.....: No tiene rotulo de puente.			
Observaciones:			
Tubería de agua potable, HG, d=1 pulgada, lado derecho y PVC, d=1 pulgada, lado izquierdo.			
Ampliación del puente en en dos luces de 3.00 ml. cada una, para sustituir tubería TMC de 74 pulgadas de diametro existente que se encuentra deformada..			
Ampliar protección de cauce bajo puente con enchape de concreto y margenes con gaviones.			
Alcantarillas TMC, d=74 pulgadas en estribo # 2.			

インベントリーデータ(2)

SOPTRAVI	HonduSap	Fecha	Hoja				
01P01335-01.00 TOYOS No.1	Informe de inspección principal	15/01/13	4				
Número de componente							
Trabajo	Cal	Man	Ins	Obras de reparación			Fo
- Descripción del daño	ifi	ten	Esp	T	Can	Año	tos
Tipo de daño				P	ti		
						Costo	
1 Superficie del puente	1	+					1
- Buen estado.							
2 Juntas de expansión	-						
3 Aceras/Medianas	1	-					
- Limpieza de acumulación de tierra.							
4 Pretiles	1	-					1
- Limpieza de manchas.							
5 Taludes	1	-					1
- Limpieza de vegetacion.							
6 Aletas	1	-		A	10	2007	11000
A:							
- Limpieza de vagetacion.							
Ampliacion de aleta en estribo N0.							
lcon una seccion de 4.00x2.68x0.30							
Daño en concreto / corr. ref.							
7 Estribos	1	-					
- Limpieza de suciedad.							
8 Pilas	2	-		B	20	2007	38000
B:							
- Reparacion en pila N0. 5 con							
encamizado de concreto reforzado							
con una seccion de 0.38x9.82x2.00.							
Daño en concreto / corr. ref.							
9 Apoyos	1	+					
- Buen estado.							
10 Losa	1	+					1
- Buen estado.							
11 Vigas/Largueros/Diafragmas	-						
12 Elementos de arco	-						
13 Cables/Pendolon./Torres/Maciz.	-						
14 Elementos de armadura	-						
15 Cauce	1	-					1
- Limpieza de vegetacion.							

点検データ(1)

SOPTRAVI	HonduSap	Fecha	Comp
01P01335-01.00 TOYOS No.1	Informe de inspección principal	13.01.15	8
Componente.....: 8 Pilas			
Calif./Mantenim....: 2 / -			
Daño/Observaciones.: Reparacion en pila N0. 5 con encamizado de concreto			
reforzado con una seccion de 0.38x9.82x2.00.			
Tipo de daño.....: Daño en concreto / corr. ref.			
Reparaciones.....: B			

点検データ(2)

図 1.1.2 HonduSAP のインベントリー、点検データ

1.2 IDB プロジェクトによる GIS ツール

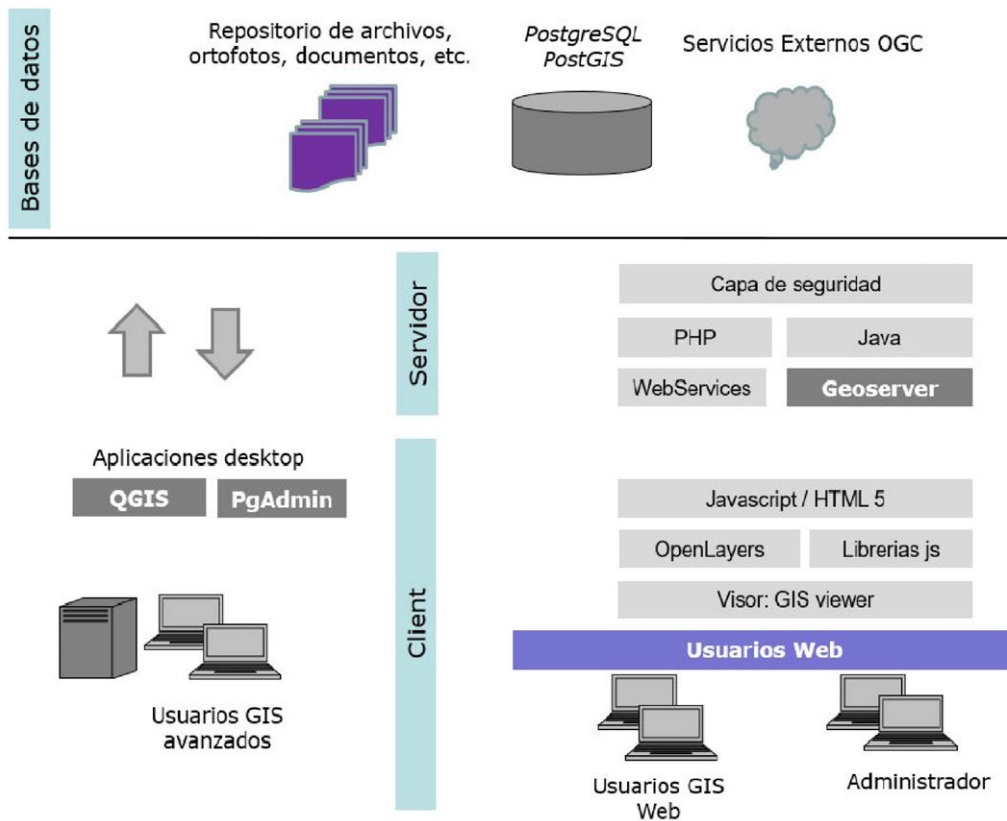
現在以下の IDB プロジェクトにより、パイロットプロジェクトとしてデータベースの管理・編集ツール、地図ビューアを備えたアプリケーションが整備され、2024 年 9 月に完了予定である。

- Elaboración de una hoja de ruta para la implementación de un Sistema de Gestión de Activos Viales

このアプリケーションは、図 1.2.1 に示すように 3 つの主要なブロックで構成されている。

- クライアントブロック
- サーバーブロック
- データベースブロック

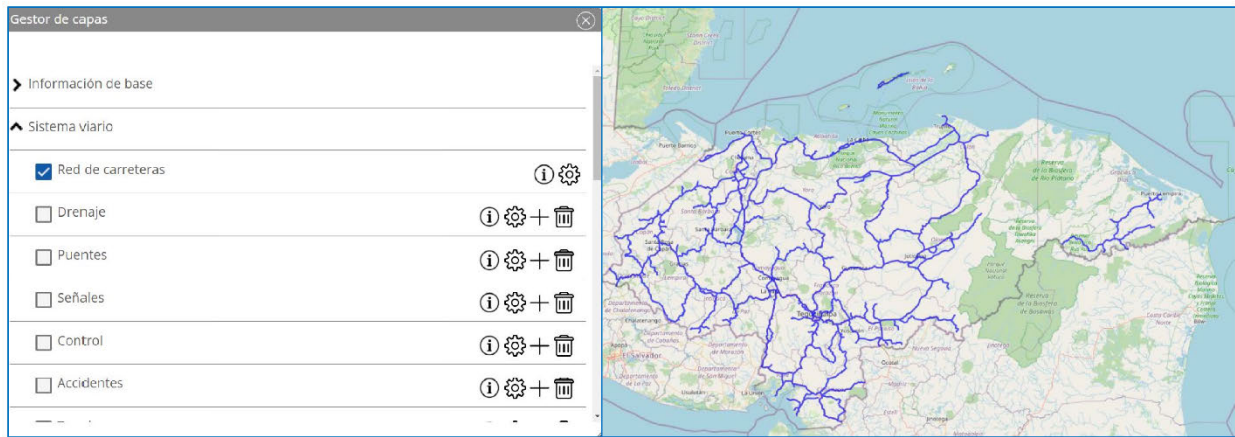
WEBからGISビューワーを介してデータベースの情報にアクセスする方法とデスクトップのQGISソフトからデータベースにアクセスする方法がある。



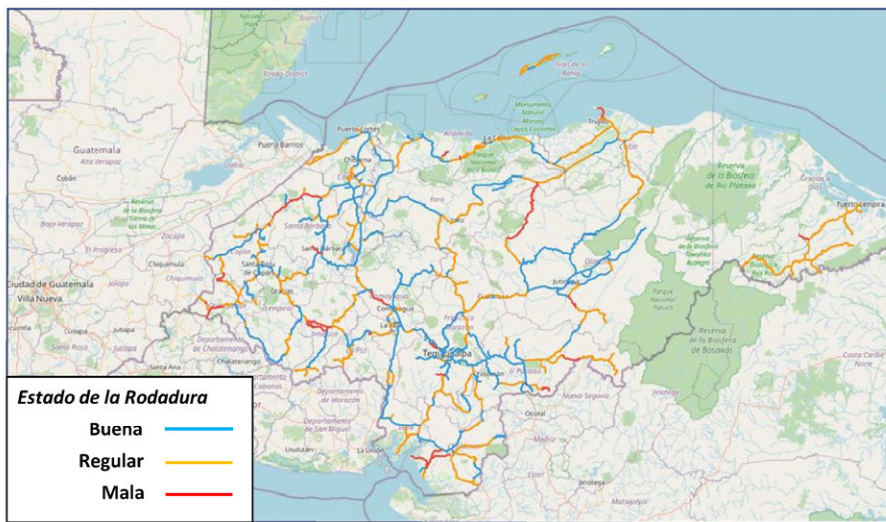
出典：Elaboración de una hoja de ruta para la implementación de un Sistema de Gestión de Activos Viales Diagnóstico sectorial

図 1.2.1 アプリケーションのシステム構成

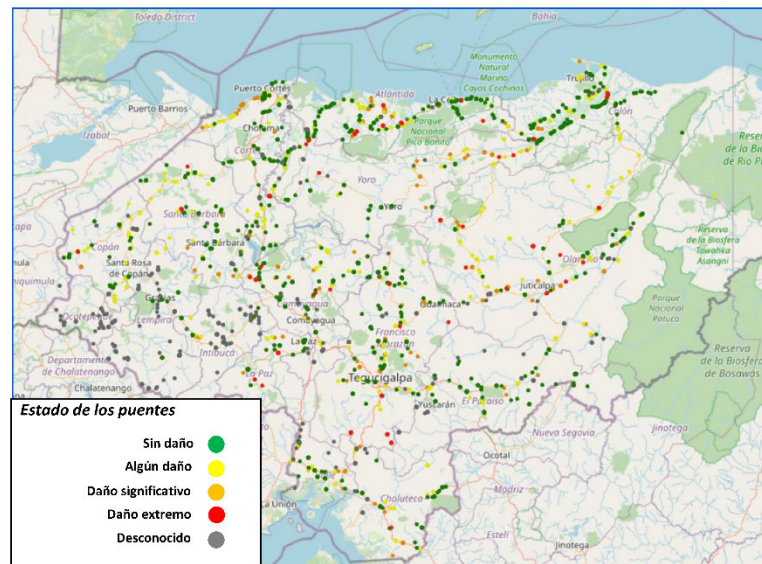
データベースは、現在 Redvial、HondusAP、過去の点検結果等のデータが入力されている（図 1.2.2 参照）。SIT の職員によると、レイヤーの追加及びレイヤーに含める要素情報の編集も可能であるため、維持管理プロセスにて収集する情報を柔軟に管理できるデータベースとなりえる。



レイヤー表示



道路ラフネス表示



橋梁コンディション表示

図 1.2.2 各レイヤー表示例

1.3 IDB プロジェクトによるマルチクライテリア分析ツール

前節で記述した IDB プロジェクトとは別に、道路・橋梁・空港・港湾の整備、改良及び維持管理プロジェクトの優先順位付けツールを開発し、導入するプロジェクトが実施されている。工期は 2024 年 6 月の完了であったが、2024 年月時点で未完了であり、速やかに最終化することが求められている。

- Elaboración de una metodología integral de planificación, priorización los proyectos existes y preparación de una Estrategia y Hoja de Ruta para los proyectos de infraestructura de transporte en Honduras.

本プロジェクトの目的は以下の通り。

- 1) 優先すべき交通インフラプロジェクトの種類の特定
- 2) 交通インフラプロジェクトの優先順位付けのための方法論の選択とツール開発
- 3) 開発されたツールを導入するためのガイドラインの作成

- 1) 優先すべき交通インフラプロジェクトの種類の特定

以下の 4 種類の交通インフラプロジェクトを比較検討し、実施のための優先順位を付ける。

- ・ 道路路線の維持管理プロジェクト
- ・ 道路橋梁の大規模補修及び維持管理プロジェクト
- ・ 道路路線の新規整備及び改良プロジェクト
- ・ 港湾・空港関連プロジェクト

- 2) 交通インフラプロジェクトの優先順位付けのための方法論の選択とツール開発

本プロジェクトでは、①費用便益分析、②マルチクライテリア分析、③デシジョンツリーの 3 案で、優先順位付けを実施し、②マルチクライテリア分析を採用した。基準として以下の 8 項目を選定した。

表 1.3.1 マルチクライテリア分析ツールでの基準一覧

No.	基準
1	土地利用状況
2	地域経済及びサプライチェーン状況
3	交通安全状況
4	地域統合への寄与度
5	環境と気候変動への影響
6	社会福祉
7	受益者人口
8	事業収益性

これらの項目の評価軸を設定した後、離散的な点数を (0-5) を設定した。その点数に項目別に重みを付け、点数化した結果を用いて優先順位を付けている。

下図で本マルチクライテリア分析の概要を説明する。まず、優先するプロジェクトとそれが属するカテゴリを定義し、プロジェクトのカテゴリに応じて、特定の指標を設定する。その基準を基に算定された点数に、項目ごとの重みを付けた点数の総和を最終的な点数として評価する。

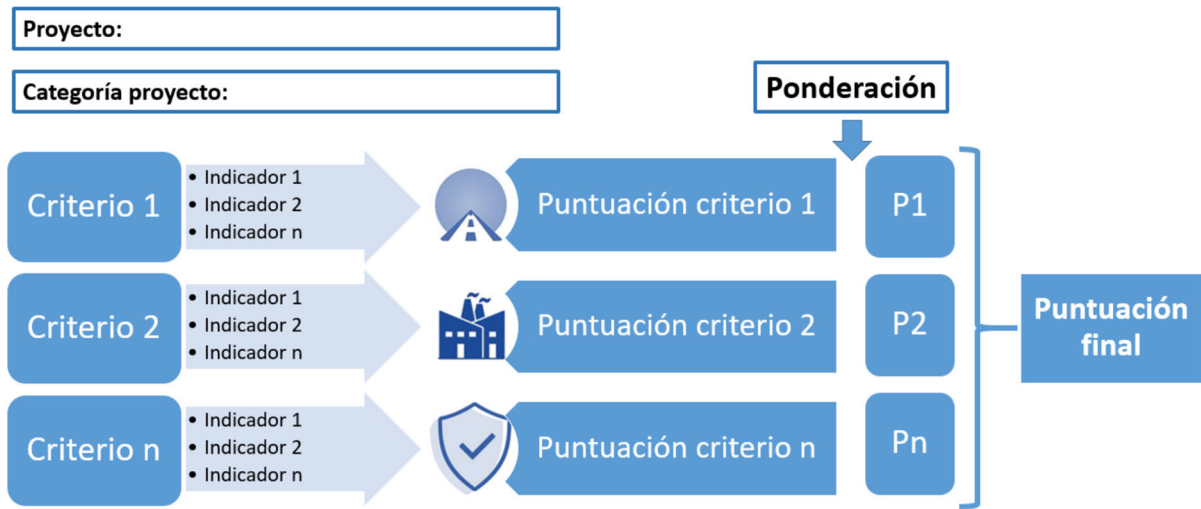


図 1.3.1 IDB プロジェクトによるマルチクライテリア分析ツール概要

第2章 維持管理プロセス

2.1 維持管理プロセス

現状の SIT の維持管理プロセスをレビューした結果、道路・橋梁の現状を把握した後に、補修対象を明確化し、予算申請を行うというプロセスがなかった。そのため、本プロジェクトでは、効率的な維持管理を実現するために、現状の把握（点検）を通して必要予算額を把握し、予算申請を行う以下に示すプロセスを提案している。

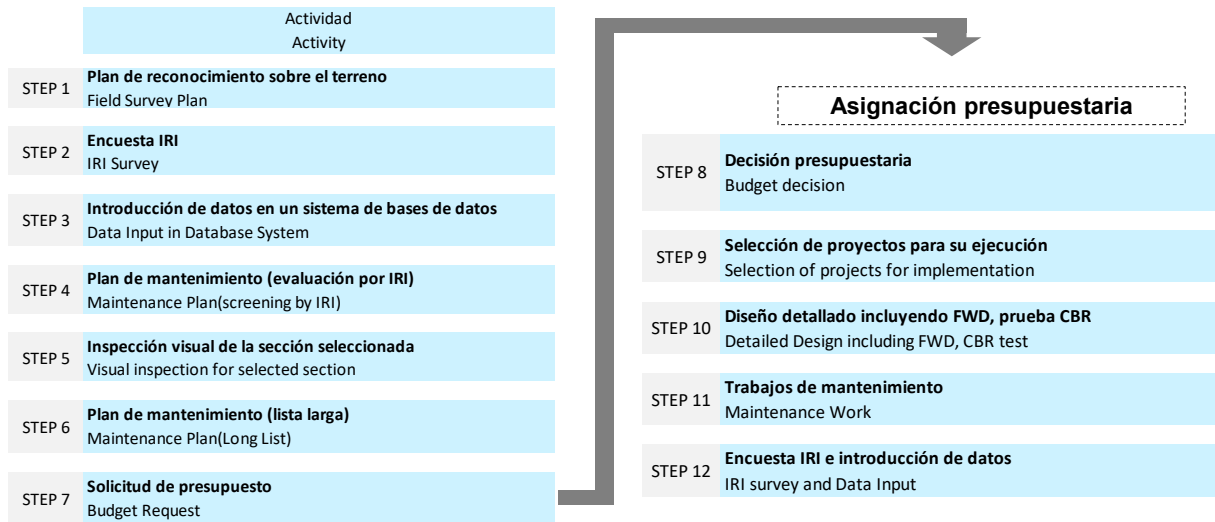


図 2.1.1 舗装道路（一次・二次道路）維持管理プロセス

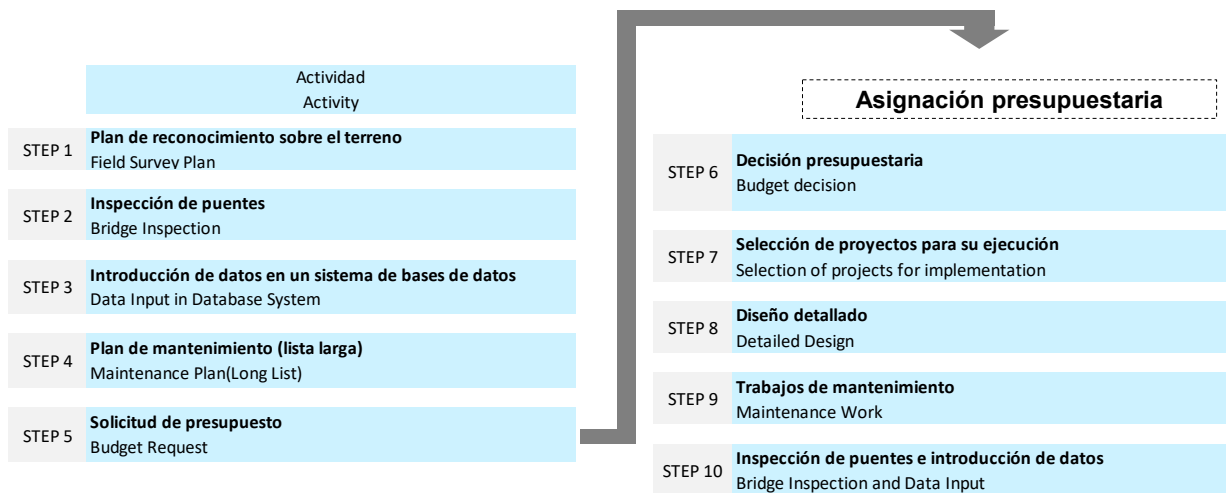


図 2.1.2 橋梁（一次・二次道路）維持管理プロセス

2.2 維持管理プロセスとデータベースシステムの関係

前節で提示した維持管理プロセスにおいて、データベースシステムを活用するステップを図 2.2.1、図 2.2.2 に整理した。扱うデータは、以下に示すように大きく 2 種類に分けられ、各プロセスで必要な情報として同様に図 2.2.1、図 2.2.2 に整理した。

- インベントリー・点検データ：データベースとして取り扱うデータ
- 関連図書データ：参考情報として、対象箇所に紐づけて管理するデータ

維持管理プロセスとデータベースシステムの関係		インベントリーデータ・ 点検データ	関連図書データ
<p>STEP 1 Plan de encuesta</p> <p>STEP 2 Encuesta IRI</p> <p>STEP 3 Base de datos</p> <p>STEP 4 Plan de mantenimiento</p> <p>STEP 5 Inspección visual</p> <p>STEP 6 Plan de mantenimiento</p> <p>STEP 7 Solicitud de presupuesto</p> <hr/> <p>Asignación presupuestaria</p> <p>STEP 8 Decisión presupuestaria</p> <p>STEP 9 Selección de proyectos</p> <p>STEP 10 Diseño detallado</p> <p>STEP 11 Mantenimiento</p> <p>STEP 12 IRI y entrada de datos</p>	<p>Datos de inventario, Datos IRI anteriores <i>Inventory data, Previous IRI data</i></p> <p>Datos del IRI <i>IRI data</i></p> <p>Últimos datos IRI para Toda la red de carreteras <i>latest IRI data for the entire road network</i></p> <p>Resultado de la inspección visual <i>Result of visual inspection</i></p> <p>Actualizar los datos del inventario (estructura del pavimento, etc.) <i>Update inventory data (pavement structure, etc.)</i></p> <p>Datos del IRI <i>IRI data</i></p>	<p>[STEP1、2]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インベントリーデータ ・IRI データ <p>[STEP3]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IRI データ <p>[STEP4]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視点検結果：概算費用、交通量 <p>[STEP10、11]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インベントリーデータ (舗装構成等) <p>[STEP12]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IRI データ 	<p>[STEP4]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視点検結果：点検レポート <p>[STEP10、11]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計報告書、竣工図・報告書等

図 2.2.1 道路維持管理プロセスとデータベースシステム及び取扱いデータの関係

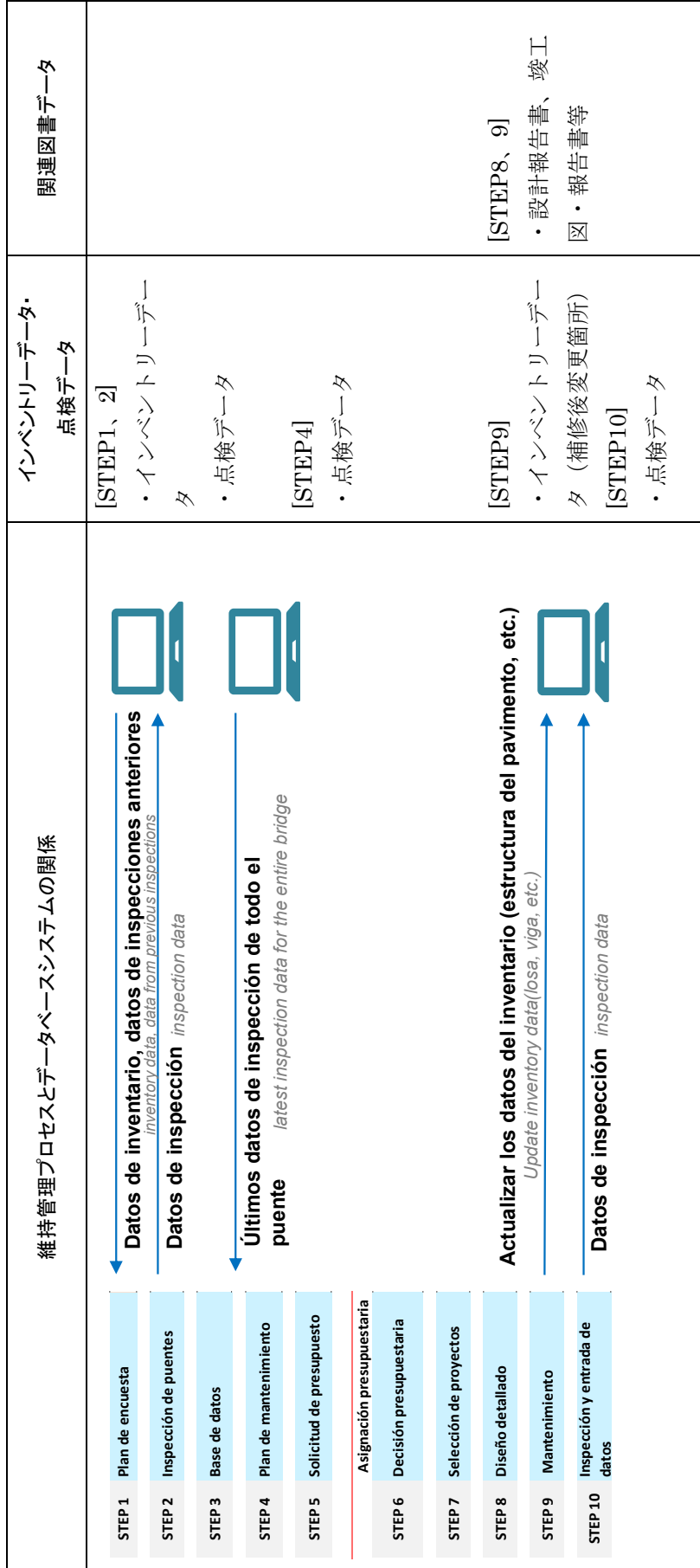


図 2.2.2 橋梁維持管理プロセスとデータベースシステム及び取扱いデータの関係

第3章 提案システム

3.1 段階的な更新計画

全章で示した情報を管理するためには、長期的にはすべての情報を包括的に管理するシステムを導入する必要があるが、短期的には個別に管理することが現実的である。そのため、第一段階、第二段階の2段階にて整理する。

3.1.1 道路（舗装）維持管理システム

(1) 現状把握（2024）

SIT 保有の現状の道路（舗装）維持管理システムを図示する。道路ネットワークの定期点検を継続的、計画的には実施できていない。現状、舗装を中心とした道路維持管理工事の計画は以下のステップで実施されている。

- (1) 地方政府からの補修要請
- (2) 要請箇所の目視点検実施
- (3) 補修工事計画策定・概算費用算出
- (4) 補修工事の実施の判断
- (5) 実施

注) 点検結果に基づく予算要求は実施していない。

実績ベースで配分される予算から実施が決定された区間に配分している。

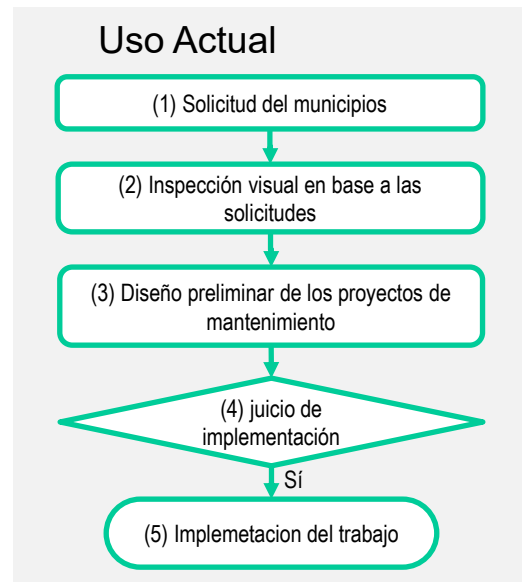


図 3.1.1 現状の道路（舗装）維持管理計画策定プロセス

上記のように、道路（舗装）維持管理計画策定は、地方自治体からの要請ベースであり、アドホックに対応している状況である。

この状態からテンポラリーな状態として、早急に整備できる部分を摘出して、第一段階の道路（舗装）維持管理システム整備内容を提案する。

(2) 第一段階（2025～2030）

本プロジェクトを通して、C/P との協議により以下のステップで道路（舗装）メンテナンスサイクルを構築することに合意した。

- ① 新規購入した IRI 測定機器を活用し、2025 年より道路ネットワークの一定延長を対象に IRI を測定する。
- ② ①の I 測定結果をスクリーニングし、路面状況が一定以上に悪い区間を目視点検して補修工事のロングリストを作成する
- ③ ②のロングリストに優先順位付けを実施して基準値以上（または想定予算額以内）の区間まで選定し、ショートリストを作成する。
- ④ ショートリストを基に次年度道路（舗装）維持管理予算を要求する。
- ⑤ ④の承認額を各地方／プロジェクトに配分する。
- ⑥ 次年度道路（舗装）維持管理計画を最終化し、補修工事を実施する。
- ⑦ 補修工事实施後の IRI、損傷について状況及び補修履歴を記録する。

上記メンテナンスサイクルの実施には、以下のモジュールが欠けている。

- ・ 点検結果等を保存し活用するデータベース
- ・ ロングリスト作成用モジュール
- ・ 優先順位付け実施モジュール
- ・ 劣化予測／経済分析用モジュール
- ・ 点検／分析結果表示用 GIS モジュール

上記のモジュールとして現状保有し、大きな問題なく使用できるソフトウェア等を使用し、第一段階を提案する。第一段階の提案内容の実施時期は 2025 年から 2030 年とする。この期間を利用して、第二段階の統合道路（舗装）維持管理システムを整備することを提案する。

表 3.1.1 第一段階モジュール整備内容 [道路（舗装）]

モジュール	整備内容
データベース	エクセルの活用
ロングリスト作成用モジュール	エクセルの活用
優先順位付け実施モジュール	IDB プロジェクトによるマルチクライテリア分析ツール [1.3 参照]
劣化予測／経済分析用モジュール	地域統合への寄与度
点検／分析結果表示用 GIS モジュール	IDB プロジェクトによる GIS ツール [1.2 参照]

ここで、IDB プロジェクトによるマルチクライテリア分析ツール及び GIS ツールは 2025 年以降に本プロジェクトの次のフェーズが実施される計画があり、トライアル期間を経てより使いがっのの良いツールに改善される予定である。SIT の担当部署は、第一段階の期間を通して継続して使いし続けるのか、それとも他のモジュールを購入、もしくは開発するかを決定し、第二段階で運用する統合的システムに反映することが求められる。

第一段階での一連のメンテナンスサイクルに伴う情報の流れを下記のフローチャートに示す。

- (1) ロングリスト作成準備(点検)
- (2) 収集データ入力(データベース)
- (3) ロングリスト作成(モジュール)
- (4) GIS(モジュール)
- (5) 劣化予測(モジュール)
- (6) 経済分析(モジュール)
- (7) 優先順位付け(モジュール)
- (8) ショートリスト作成(モジュール)
- (9) 予算要求・承認
- (10) 予算配分(対人)
- (11) 次年度維持管理計画
(ショートリスト)

注) 実施、補修後の点検データの収集・入力が続く。

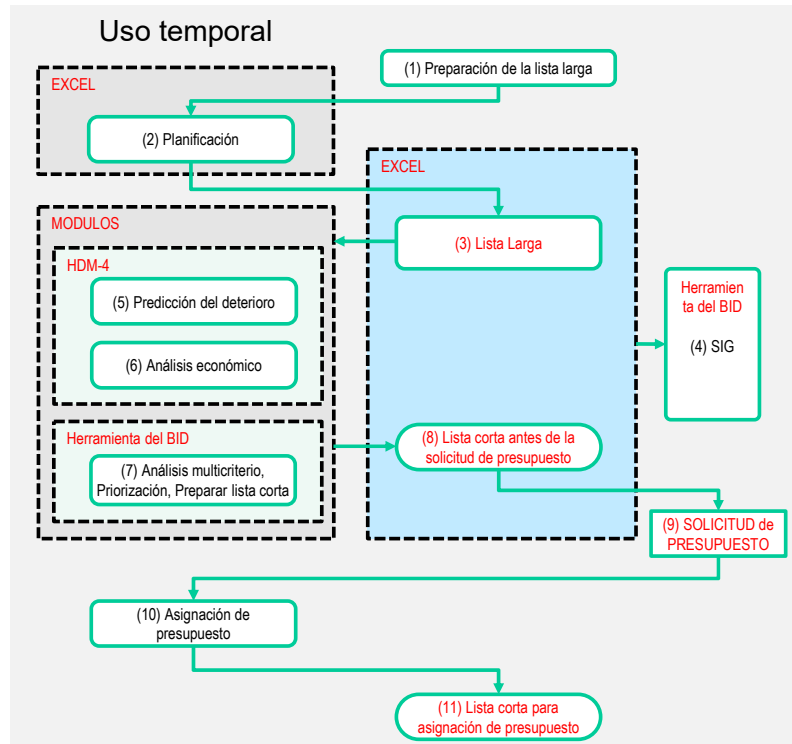


図 3.1.2 道路（舗装）維持管理計画策定プロセス改良（案）第一段階 [2025～2030]

(3) 第二段階（2031～）

第一段階での実施期間を活用して、第二段階の道路（舗装）維持管理システムを準備・整備する。第二段階では、統合的な維持管理システムを運用する。第一段階では別々に開発／購入したモジュール及びソフトウェアを組み合わせるメンテナンスサイクルを回していたが、第二段階ではそれらを統合したシステムを運用することを提案する。

このシステムではロングリスト作成時に次年度だけでなく、中長期（5～10年）の維持管理計画を策定することが可能になる。そのため、劣化予測結果により閾値を超えた区間に対して実施する補修計画や、早期に補修した区間の再劣化等についても検討が可能になる。

第一段階で用意したモジュール及びソフトウェアは全て同一システム内に統合されたモジュールになり、あるモジュールでの分析結果が他のモジュールの結果に影響を及ぼす。

第二段階での一連のメンテナンスサイクルに伴う情報の流れを下記のフローチャートに示す。

- (1) ロングリスト作成準備(点検)
- (2) 収集データ入力(データベース)
- (3) ロングリスト作成(モジュール)
- (4) GIS(モジュール)
- (5) 劣化予測(モジュール)
- (6) 経済分析(モジュール)
- (7) 優先順位付け(モジュール)
- (8) ショートリスト作成(モジュール)
- (9) 予算要求・承認
- (10) 予算配分(対人)
- (11) 次年度維持管理計画
(ショートリスト)

注) 実施、補修後の点検データの収集・入力が続く。

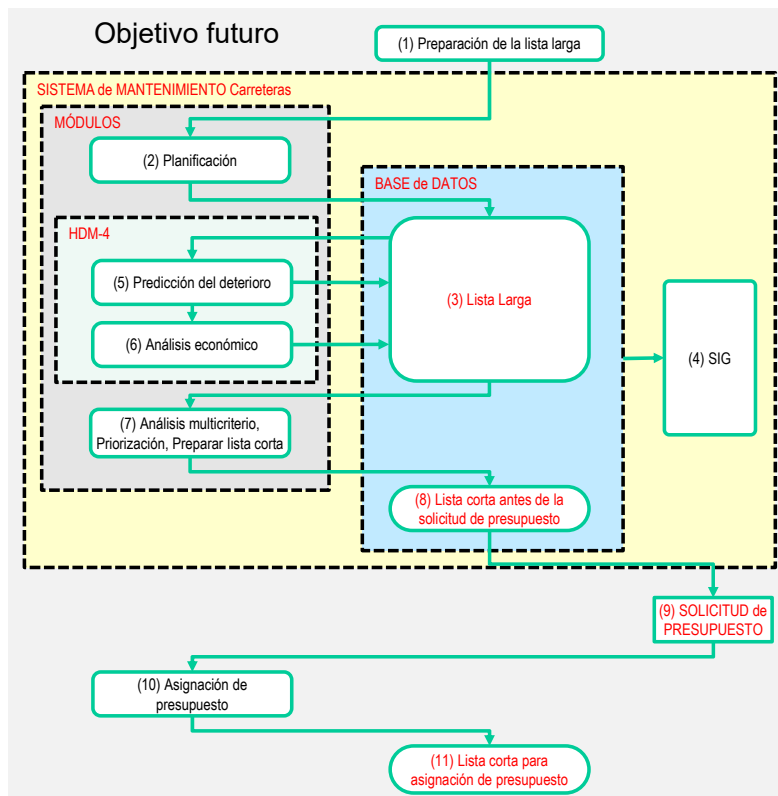


図 3.1.3 道路（舗装）維持管理計画策定プロセス改良（案）第二段階 [2031～]

(4) 実施計画

実施計画として、以下のスケジュールを提案する。

<p>第一段階：2025～2030年 （第二段階の準備期間 2025～2027年、整備期間 2028～2030年を含む） 第二段階：2031年～</p>
--

詳細は『4.3 維持管理プロセス実施/データベース更新に向けての課題及び対応計画』を参照。

3.1.2 橋梁維持管理システム

(1) 現状把握（2024）

SIT 保有の現状の橋梁維持管理システムを図示する。道路ネットワーク上の橋梁定期点検を継続的、計画的には実施できていない。現状、橋梁維持管理工事の計画は以下のステップで実施されている。道路と異なり、橋梁の大規模な損傷は路面からは発見しづらく、地方政府からの要請がある時期には損傷がかなり進行している場合が多い。通行止めを伴ったり、架替が必要になる等大規模な対応が必要になる場合が多く、事後保全的な対応に終始している。

- (1) 地方政府からの補修要請
- (2) 要請箇所の目視点検実施
- (3) 補修工事計画策定・概算費用算出
- (4) 補修工事の実施の判断
- (5) 実施

注) 点検結果に基づく予算要求は実施していない。
実績ベースで配分される予算から実施が決定された区間に配分している。

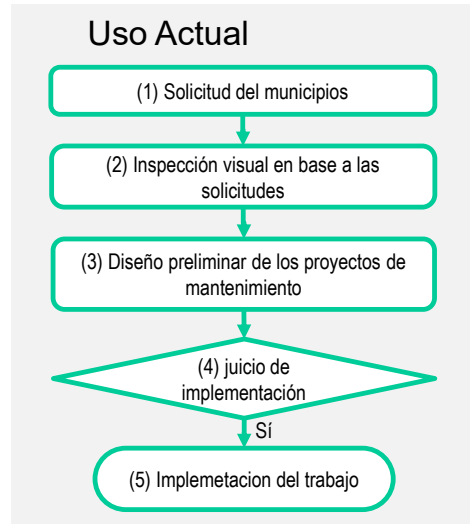


図 3.1.4 現状の橋梁維持管理計画策定プロセス

上記のように、道路維持管理計画策定は、地方事務所からの要請ベースであり、アドホックに対応している状況である。

この状態からテンポラリーな状態として、早急に整備できる部分を抽出して、第一段階の橋梁維持管理システム整備内容を提案する。

(2) 第一段階（2025～2030）

本プロジェクトを通して、C/P との協議により以下のステップで橋梁メンテナンスサイクルを構築することに合意した。

- ① インベントリーデータが収取できていない約 800 の橋梁についてインベントリーデータを早急を実施する。
- ② 道路ネットワーク上の全ての橋梁に対し、計画的・継続的な定期点検活動を開始する。
- ③ ①、②の品質確保のためにインベントリーマニュアル、点検マニュアルを改訂する。
- ④ ①、②の結果を用いて、橋梁補修工事のロングリストを作成する
- ⑤ ④のロングリストに優先順位付けを実施して基準値以上（または想定予算額以内）の区間まで選定し、ショートリストを作成する。
- ⑥ ショートリストを基に次年度橋梁維持管理予算を要求する。
- ⑦ ⑥の承認額を各地方／プロジェクトに配分する。
- ⑧ 次年度橋梁維持管理計画を最終化し、補修工事を実施する。
- ⑨ 補修工事实施後の損傷データについて状況及び補修履歴を記録する。

道路（舗装）メンテナンスサイクル同様、上記メンテナンスサイクルの実施には、以下のモジュールが欠けている。

- ・ 点検結果等を保存し活用するデータベース
- ・ ロングリスト作成用モジュール
- ・ 優先順位付け実施モジュール
- ・ 劣化予測／経済分析用モジュール
- ・ 点検／分析結果表示用 GIS モジュール

上記のモジュールとして現状保有し、大きな問題なく使用できるソフトウェア等を使用し、第一段階を提案する。第一段階の提案内容の実施時期は2025年から2030年とする。この期間を利用して、第二段階の統合橋梁維持管理システムを整備することを提案する。

表 3.1.2 第一段階モジュール整備内容 [橋梁]

モジュール	整備内容
データベース	エクセルの活用
ロングリスト作成用モジュール	エクセルの活用
優先順位付け実施モジュール	IDB プロジェクトによるマルチクリテリア分析ツール [1.3 参照]
劣化予測/経済分析用モジュール	当面活用なし
点検/分析結果表示用 GIS モジュール	IDB プロジェクトによる GIS ツール [1.2 参照]

ここで、IDB プロジェクトによるマルチクリテリア分析ツール及び GIS ツールは2025年以降に本プロジェクトの次のフェーズが実施される計画があり、トライアル期間を経てより使いがっのの良いツールに改善される予定である。SITの担当部署は、第一段階の期間を通して継続して使いし続けるのか、それとも他のモジュールを購入、もしくは開発するかを決定し、第二段階で運用する統合的システムに反映することが求められる。

第一段階での一連のメンテナンスサイクルに伴う情報の流れを下記のフローチャートに示す。

- (1) ロングリスト作成準備(点検)
- (2) 収集データ入力(データベース)
- (3) ロングリスト作成(モジュール)
- (4) GIS(モジュール)
- ~~(5) 劣化予測(モジュール)~~
- ~~(6) 経済分析(モジュール)~~
- ~~(7) 優先順位付け(モジュール)~~
- [(5) - (7) は第一段階では整備しない]
- (8) ショートリスト作成(モジュール)
- (9) 予算要求・承認
- (10) 優先順位付け(モジュール)
- (11) 予算配分(対人)
- (12) 次年度維持管理計画
(ショートリスト)

注) 実施、補修後の点検データの収集・入力が続く。

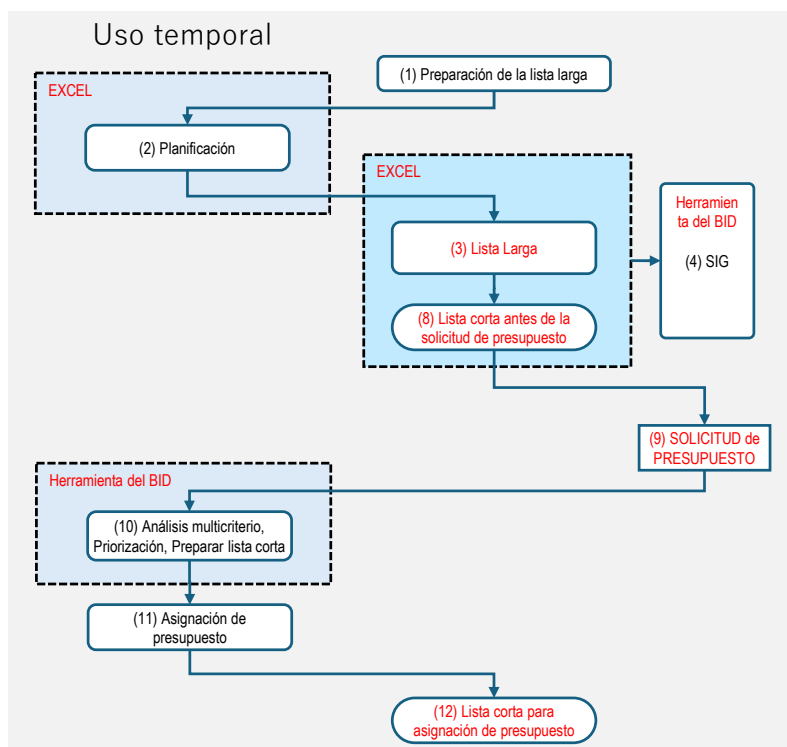


図 3.1.5 橋梁維持管理計画策定プロセス改良 (案) 第一段階 [2025~2030]

(3) 第二段階 (2031～)

第一段階での実施期間を活用して、第二段階の橋梁維持管理システムを準備・整備する。第二段階では、統合的な維持管理システムを運用する。第一段階では別々に開発／購入したモジュール及びソフトウェアを組み合わせてメンテナンスサイクルを回していたが、第二段階ではそれらを統合したシステムを運用することを提案する。

このシステムではロングリスト作成時に次年度だけでなく、中長期（5～10年）の維持管理計画を策定することが可能になる。そのため、劣化予測結果により閾値を超えた橋梁に対して実施する補修計画や、早期に補修した区間の再劣化等についても検討が可能になる。

第一段階で用意したモジュール及びソフトウェアは全て同一システム内に統合されたモジュールになり、あるモジュールでの分析結果が他のモジュールの結果に影響を及ぼす。

第二段階での一連のメンテナンスサイクルに伴う情報の流れを下記のフローチャートに示す。

- (1) ロングリスト作成準備(点検)
- (2) 収集データ入力(データベース)
- (3) ロングリスト作成(モジュール)
- (4) GIS(モジュール)
- (5) 劣化予測(モジュール)
- (6) 経済分析(モジュール)
- (7) 優先順位付け(モジュール)
- (8) ショートリスト作成(モジュール)
- (9) 予算要求・承認
- ~~(10) 優先順位付け(モジュール)~~
- [(10)は(7)にシフトする]
- (11) 予算配分(対人)
- (12) 次年度維持管理計画
(ショートリスト)

注) 実施、補修後の点検データの収集・入力が続く。

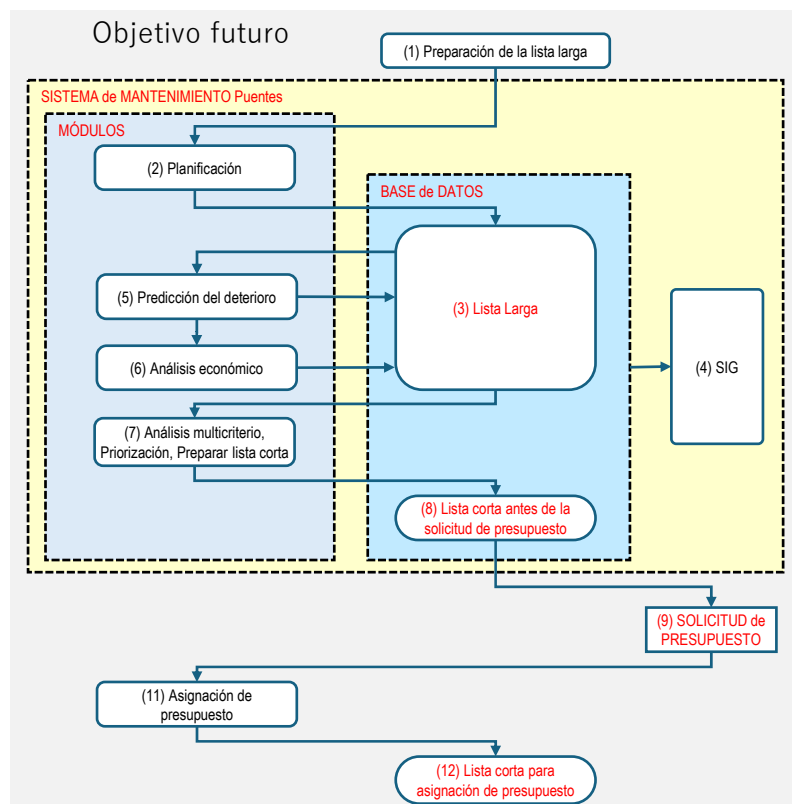


図 3.1.6 橋梁維持管理計画策定プロセス改良(案) 第二段階 [2031～]

(4) 実施計画

実施計画として、以下のスケジュールを提案する。

<p>第一段階：2025～2030年 (第二段階の準備期間 2025～2027年、整備期間 2028～2030年を含む) 第二段階：2031年～</p>
--

詳細は『4.3 維持管理プロセス実施/データベース更新に向けての課題及び対応計画』を参照。

第4章 維持管理プロセスの適用及びシステム更新計画

4.1 はじめに

システム更新を計画するにあたって、システムに入力するデータの取得についても検討していかなくてはならない。本プロジェクトでは、効率的な維持管理を実現するために、維持管理プロセスを提案している。また、この提案したプロセスの各ステップで取得するデータを 2.2 にて整理している。そのため、提案した維持管理プロセスが確実に実施されることがデータ取得につながることになる。しかしながら、提案した維持管理プロセスにおいて、SIT 内で実現するにはいくつかの課題があるため、本章にて維持管理の課題を整理し、今後の実施計画を策定する。また、システム更新の計画についても、前章にて整理した段階整備の計画を合わせて整理する。

4.2 維持管理プロセスの適用

本プロジェクトでは、提案した維持管理プロセスを文書化し、プロセス、担当部署、各ステップの詳細について記載した Road/Bridge Maintenance Administrative Guideline を作成した。ガイドラインにて整理した内容を図 4.2.1、図 4.2.2 に示す。


	CHAPTER 1 INTRODUCTION 1.1 PURPOSE 1.2 IMPORTANCE OF MANAGEMENT CHAPTER 2 DIFINISION OF INSPECTION 2.1 MAINTENANCE TARGET 2.2 REQUIRED INSPECTION TYPE 2.3 INSPECTION TYPE AND TARGET ROAD CHAPTER 3 PATROL 3.1 OBJECTIVE 3.2 WORKFLOW AND RESPONSIBLE DEPARTMENT 3.3 FREQUENCY 3.4 INSPECTION METHOD CHAPTER 4 REGULAR INSPECTION 4.1 OBJECTIVE 4.2 RESPONSIBLE DEPARTMENT 4.3 WORKFLOW 4.4 FREQUENCY 4.5 INSPECTION METHO	CHAPTER 5 EMERGENCY INSPECTION 5.1 OBJECTIVE 5.2 RESPONSIBLE DEPARTMENT 5.3 WORKFLOW 5.4 FREQUENCY AND SCHEDULE CHAPTER 6 MAINTENANCE PROCESS 6.1 INTRODUCTION 6.2 WORKFLOW AND RESPONSIBLE DEPARTMENT 6.3 SCHEDULE 6.4 ACTIVITIES
--	--	---

図 4.2.1 Road Maintenance Administrative Guideline 概要



Bridge Maintenance Administrative Guideline (Draft) (September, 2024)

CHAPTER 1 INTRODUCTION	CHAPTER 5 EMERGENCY INSPECTION
1.1 PURPOSE	5.1 OBJECTIVE
1.2 IMPORTANCE OF MANAGEMENT	5.2 RESPONSIBLE DEPARTMENT
CHAPTER 2 DEFINITION OF INSPECTION	5.3 WORKFLOW
2.1 MAINTENANCE TARGET	5.4 FREQUENCY AND SCHEDULE
2.2 REQUIRED INSPECTION TYPE	CHAPTER 6 MAINTENANCE PROCESS
2.3 INSPECTION TYPE AND TARGET ROAD	6.1 INTRODUCTION
CHAPTER 3 PATROL	6.2 WORKFLOW AND RESPONSIBLE DEPARTMENT
3.1 OBJECTIVE	6.3 SCHEDULE
3.2 WORKFLOW AND RESPONSIBLE DEPARTMENT	6.4 ACTIVITIES
3.3 FREQUENCY	
3.4 INSPECTION METHOD	
CHAPTER 4 REGULAR INSPECTION	
4.1 OBJECTIVE	
4.2 RESPONSIBLE DEPARTMENT	
4.3 WORKFLOW	
4.4 FREQUENCY	
4.5 INSPECTION METHOD	

図 4.2.2 Bridge Maintenance Administrative Guideline 概要

4.3 維持管理プロセス実施/データベース更新に向けての課題及び対応計画

上記ガイドラインにて提案した維持管理プロセス及び3章で整理したデータベース更新に向けて対応が必要な課題を表 4.3.1、表 4.3.2 に整理し、その対応スケジュールを図 4.3.1、図 4.3.2 に整理した。維持管理プロセスを実施する上で必要なマニュアルの整備や維持管理プロセスを実施した上で生じる問題点・課題等のマニュアル及びガイドラインにフィードバックを行い、実現可能なプロセスに適宜修正を行っていく必要がある。

表 4.3.1 道路維持管理プロセスの課題一覧

No.	検討項目	内容
1	文書保存のルール化	設計図書、竣工図、点検報告書の保存場所、担当部署、プロセスの整理を行う。
2	道路維持管理ガイドライン	維持管理プロセス、担当部署、各ステップの詳細の整理を行う。
3	道路維持管理マニュアル – IRI 調査マニュアル	IRI 調査実施する際の、計画や実施方法及びデータの取りまとめ形式、保存場所等の整理を行う。
4	道路維持管理マニュアル – 目視点検マニュアル	目視点検を実施する際の、計画、実施方法、評価方法、及びデータの取りまとめ形式の更新/追加、保存場所等の整理を行う。
5	補修・修繕マニュアル	各劣化に対しての、補修方法の整理を行う。
6	(トライアル)目視点検計画策定	維持管理プロセスのトライアル、レビュー+改善の実施
7	(トライアル)目視点検	
8	交通量調査 (目視点検実施時)	マルチクライテリア分析及び経済分析用のデータ取得 (目視点検実施時にその路線/区間の代表値を取得、~2027)
9	定期交通量調査	マルチクライテリア分析及び経済分析用のデータ取得 (道路網を分割して3年に1度の実施を目指す、2028~)
10	経済調査	経済分析用のデータ収集及び分析 (3年に1度の実施を目指す)
11	(トライアル)維持管理計画	維持管理プロセスのトライアル、レビュー+改善の実施
12	維持管理プロセスの更新	トライアルを通じて判明した内容を点検マニュアルにフィードバック
13	データベース・マネジメントシステム (第一段階)	IDB ツールを活用したデータベース情報の入力・管理、マネジメントシステムの構築・運用、第二段階の検討・準備
14	データベース・マネジメントシステム (第二段階)	劣化予測、維持管理計画の機能も含めたデータベースシステム及びマネジメントシステムの構築

表 4.3.2 橋梁維持管理プロセスの課題一覧

No.	検討項目	内容
1	文書保存のルール化	設計図書、竣工図、点検報告書の保存場所、担当部署、プロセスの整理を行う。
2	橋梁インベントリーマニュアル	インベントリー調査を実施するための、計画、実施方法、必要なデータ、及びデータの取りまとめ形式、保存場所等の整理を行う。
3	橋梁インベントリー調査	HonduSAP に漏れている、インベントリー情報の調査及び HonduSAP 情報の修正（位置情報等）
4	橋梁維持管理ガイドライン	維持管理プロセス、担当部署、各ステップの詳細の整理を行う。
5	橋梁維持管理マニュアルー 橋梁点検マニュアル	点検を実施する際の、計画、実施方法、評価方法、及びデータの取りまとめ形式、保存場所等の整理を行う。
6	橋梁維持管理マニュアルー 補修・修繕マニュアル	各劣化に対して損傷度による、補修方法の選定方法を示し、補修工法毎の手順・注意点などの整理を行う。
7	点検能力研修	点検を行う際のトレーニングの実施
8	(トライアル)点検計画策定	維持管理プロセスのトライアル、レビュー+改善の実施
9	(トライアル)点検	
10	(トライアル)維持管理計画	
11	維持管理プロセスの更新	トライアルを通じて判明した内容を点検マニュアルにフィードバック
12	データベース・マネジメントシステム（第一段階）	IDB ツールを活用したデータベース情報の入力・管理、マネジメントシステムの構築・運用、第二段階の検討・準備
13	データベース・マネジメントシステム（第二段階）	劣化予測、維持管理計画の機能も含めたデータベースシステム及びマネジメントシステムの構築

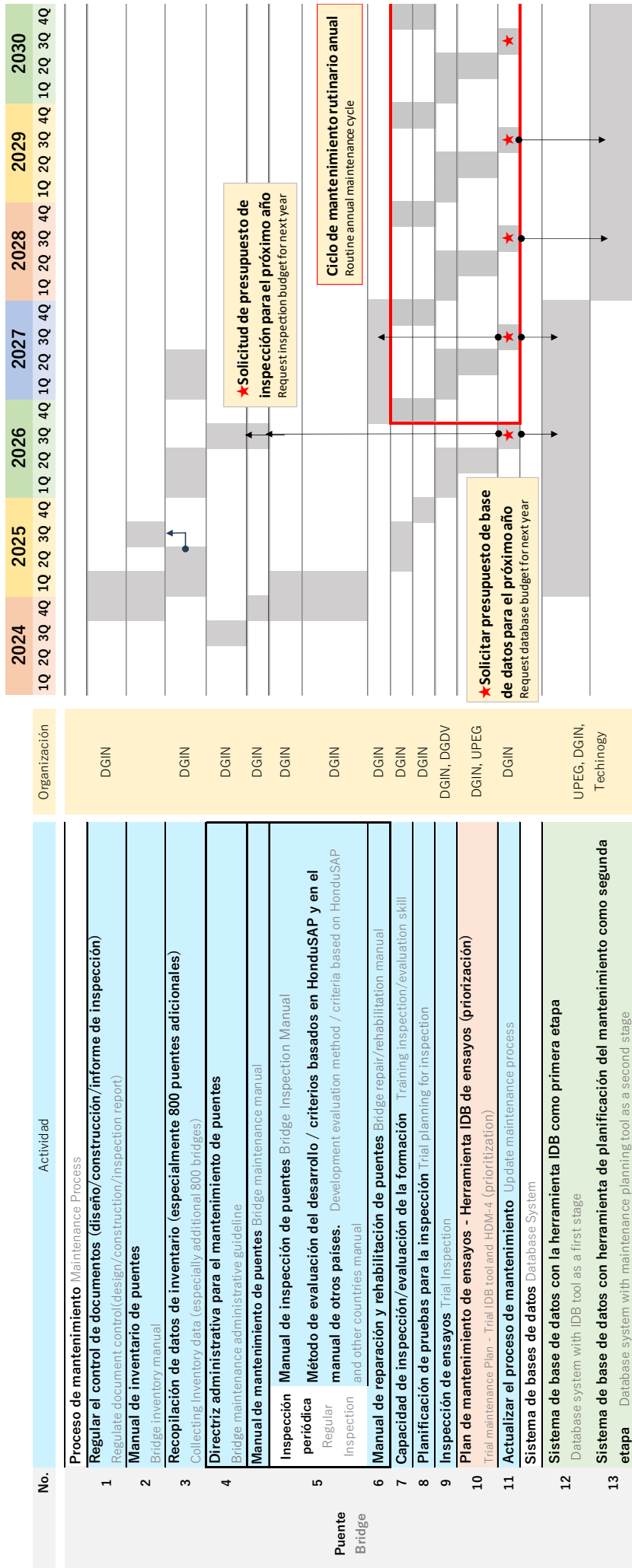


図 4.3.2 橋梁維持管理プロセスの課題に対する実施スケジュール