

道路・橋梁維持管理の技術協力に関する プロジェクト研究 最終報告書

平成21年2月
(2009年)

独立行政法人国際協力機構

基盤
JR
09-115

道路・橋梁維持管理の技術協力に関する
プロジェクト研究
最終報告書

平成21年2月
(2009年)

独立行政法人国際協力機構

序 文

独立行政法人 国際協力機構（JICA）では平成 20 年度に「道路・橋梁維持管理の技術協力に関するプロジェクト研究」を実施し、今後 JICA が道路・橋梁維持管理分野の技術協力事業の執務参考資料として、取り組むべき課題を取りまとめました。

ほとんどすべての開発途上国では、道路整備を重要な政策目標に掲げ、道路の建設、改良が数多く実施されてきました。しかし、適切な維持管理が実施されないため、道路としての本来の機能を喪失し、事故の発生や輸送コスト・輸送時間の増大が経済発展の大きな障害となっています。結果、道路の再整備が必要となり、大規模な再投資が発生するケースも少なくありません。適切な維持管理を実施することができない要因としては、資金不足、技術やノウハウの不足、有能な人材の不足、非効率で不十分な維持管理システム、道路管理者の責任の欠如などが挙げられます。

これらの問題を解決するために、近年、我が国に対して道路・橋梁の維持管理に関する技術支援の要請が多くみられるようになりました。

このような要請に対し、これまで JICA では、当該国の道路の維持管理体制・状況を一から調査し、目標・成果・活動内容を検討し支援してきました。現在では一定量の経験が蓄積され、支援内容の共通性に着目することで、今後の支援をより効果的・効率的に実施することが可能になると考えました。

本研究では、JICA の既往の技術協力事業のレビューを行い、そこから得られた経験や教訓を整理するとともに、資金、組織、技術力などの観点から当該国の維持管理レベルを類型化して、レベルに応じた標準的な技術協力プログラムの立案を試みています。さらに、本研究成果のケーススタディとして、ラオス国を対象とした協力プログラム案を作成しました。

この報告書が、今後の道路・橋梁維持管理の技術協力事業の参考となり、より質の高い協力効果の発現に寄与することを願います。終わりに、本研究にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 21 年 2 月

独立行政法人国際協力機構

経済基盤開発部長 黒柳 俊之

要 約

1. 研究の概要

(1) 研究の背景と目的

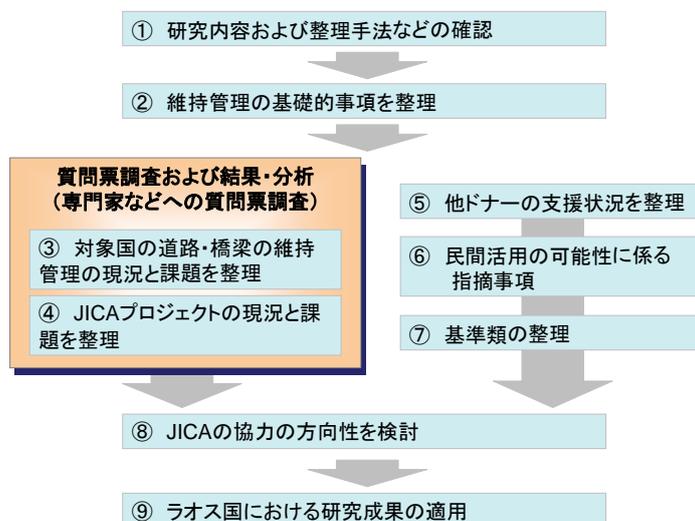
開発途上国において、各ドナーの支援協力により道路の建設、改良が数多く実施されてきた。しかし、適切な維持管理が実施されないため、道路としての本来の機能を喪失し、事故の発生や輸送コスト・輸送時間の増大が経済発展の大きな障害となっている。このため、道路の再整備が必要となり、大規模な再投資が発生するケースも多い。

そこで、近年、我が国に対して道路の維持管理に関する技術支援の要請が多くみられるようになった。JICA では、国によって異なる道路の維持管理体制・状況を考慮し、目標・成果・活動内容を検討し、道路維持管理行政の体制面の整備、能力の強化、マニュアル等基準類の作成を支援している。しかし現在のところ、JICA 内で体系的な情報の蓄積がなされていない。

本研究は、今後同種の案件により効果的・効率的に対応していくために、これまでの支援内容をレビューし、本分野における JICA の技術協力の執務参考資料を作成することを目的とする。

(2) 研究業務内容

本研究は下記の研究業務実施フローに沿って行う。



研究業務実施フロー

- 対象9カ国は、アジア、中東、アフリカ、中南米地域において、近年 JICA が道路または橋梁の維持管理プロジェクトを実施している（実施済を含む）国より選定した。

研究対象の技術協力プロジェクト

実施済の事業	
東ティモール国	道路維持管理能力向上プロジェクト
コスタリカ国	橋梁復旧計画・維持管理能力向上支援調査
ボリビア国	主要国道道路災害予防調査
チリ国	全国橋梁整備補修計画調査フェーズ1
ケニア国 (1)	道路維持管理システム整備計画調査
実施中の事業	
フィリピン国	道路・橋梁の建設・維持に係る品質管理向上プロジェクト
アフガニスタン国	道路維持管理分野システムの構築及び人材育成プロジェクト
ケニア国 (2)	道路維持管理プロジェクト
タンザニア国	道路メンテナンス監理能力支援プロジェクト
キルギス共和国	道路維持管理能力向上プロジェクト

- 維持管理の基礎的事項を整理するため、用語の定義および維持管理の必要性、維持管理の定義について記述する。
- 対象プロジェクトのレビュー及び専門家への質問票により、対象国における社会経済・道路の概況及び道路・橋梁の維持管理の現況に関する分析を行う。
- 対象プロジェクトのレビュー及び専門家への質問票により、JICA による技術協力の現況と課題を取りまとめる。
- 他ドナーの支援内容および指摘事項などに関し整理する。
- 政府直営と民間委託の特徴を整理し、民間活用の可能性に係る指摘事項を整理する。
- 維持管理作業に用いる基準類に記述すべき項目の目次(案)を作成すると共に、既往の JICA による技術協力で作成した基準類をレビューし、その概要を整理する。
- 道路・橋梁維持管理の協力のあり方について整理し、JICA の協力の方向性を明確にする。
- ラオス国において本研究成果を適用したケーススタディー調査を実施する。
- タスクフォースを 3 回開催し、維持管理の知見を得る。

(3) 研究業務工程

研究業務実施工程は以下の通りである。

研究業務実施工程

	9月	10月	11月	12月	1月	2月
①研究内容および整理手法などの確認		■				
②維持管理の基礎的事項を整理		■				
③対象国の道路・橋梁の維持管理の現況と課題を整理		■				
④JICAプロジェクトの現況と課題を整理		■				
⑤他ドナーの支援状況を整理		■				
⑥民間活用の可能性に係る指摘事項			■			
⑦基準類の整理		■				
⑧JICAの協力の方向性を検討			■			
⑨ラオス国における研究成果の適用					■	
タスクフォース			● 11/7	● 12/11	● 1/15	

2. 道路・橋梁維持管理の基礎

(1) 維持管理の必要性

アメリカでは、1930年代に大量に建設された道路構造物の高齢化が1970年代に進み、1980年代には橋梁の約37%が建設後40年以上を経過しており道路構造物の高齢化が集中し、「荒廃するアメリカ」と呼ばれる状況を招いた。1998年の21世紀交通最適化法（TEA-21）によって、道路整備の財源が確保されるようになり、道路投資額の拡充と共に、劣化した道路施設の再生が進められた。しかし、未だに欠陥橋梁は存在しており、膨大な社会・経済損失が発生している。一方、日本では、戦後急ピッチに社会資本が整備されたため、膨大な社会資本ストックが蓄積され、今後数十年の間に、集中的に更新の時期を迎える。

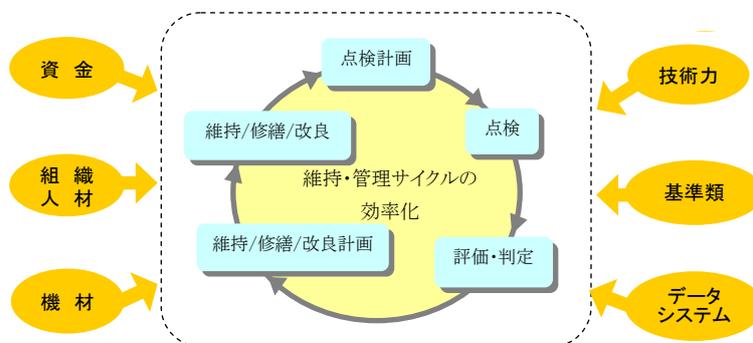
近年の厳しい財政状況から、公共事業予算が継続的に減少する一方で、今までに整備されてきた社会資本ストックの老朽化とともにそれらストックの維持管理・修繕・更新に要する費用が増大している。道路施設などの社会資本は、老朽化や不適切な管理などによって劣化し、自然災害によってさらなる損傷を被る可能性がある。また、道路施設を同一の設計条件で建設しても周辺環境や維持管理の状況により耐久性は多様である。さらに、道路施設を再建設する場合、膨大な費用が必要となる。

このような条件で道路施設の健全性を保つため、点検と評価・判定、これに基づく計画的な維持／修繕／改良が必要である。さらに、損傷が深刻化してから対策を行う事後保全から損傷が軽微な段階から対策を行う予防保全に転換し、道路施設の長期的なトータルコストを縮減することが重要である。

(2) 維持管理とは

道路・橋梁の維持管理は、点検計画、点検、評価・判定、維持／修繕／改良計画、維持／修繕／改良といった手順によるサイクルを形成することにより効率的な維持管理が実施可能となる。

また、維持管理サイクルを形成するためには、資金、組織・人材、技術力、基準類、データシステム、機材など基幹となる要素が必要となり、さらに効率化を図っていくことが重要である。



3. 対象国の道路・橋梁の維持管理の現況と課題

(1) 対象国の道路の概況

研究対象である 9 カ国では、低い経済力を改善するための基幹インフラである国道も未舗装の道路があり、中には 2 割程度の国道舗装率という国もある。そこで、道路の維持管理と同時に道路整備も併せて必要な状況にある。

対象国の社会経済概況に関しては、DAC（開発援助委員会）による区分に従い、高中所得国（コスタリカ、チリ）、低中所得国（フィリピン、ボリビア）、低所得国（ケニア、キルギス、タンザニア）、後発開発途上国（東ティモール、アフガニスタン）に分類できる。

道路概況に関しては道路延長、道路密度、国道の舗装率等についてとりまとめたが、DAC の区分との関連性はあまりみられなかった。道路延長は、後発開発途上国の道路延長が比較的短く、道路密度は、コスタリカやフィリピンなど高中所得および低中所得に属する国の道路密度が突出して高い（約 700km/千㎡）。国道の舗装率に関して、後発開発途上国である東ティモールおよび高中所得国は 60%以上と高く、低所得国では 40%程度以下と低い傾向にある。

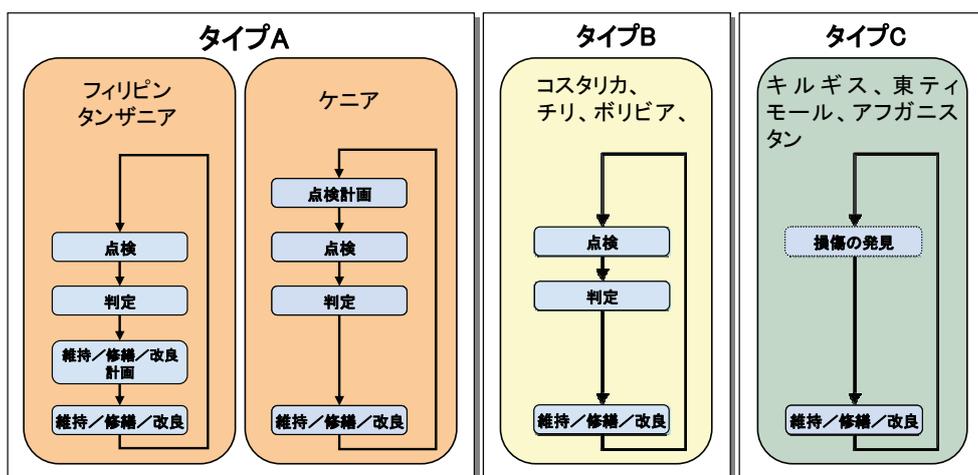
(2) 維持管理のタイプ

対象国の維持管理に必要な点検計画、点検、評価・判定、維持/修繕/改良計画およびその実施といった一連の作業に関し、本研究では充実度に応じて 3 タイプ（A、B、C）に大別した。

タイプ A：なんらかの計画により、点検、評価・判定、維持/修繕/改良に至る一連の作業を実施

タイプ B：点検、判定、維持/修繕/改良を計画を立案せずに実施

タイプ C：損傷の発見後、場当たりに維持/修繕/改良を実施。損傷の評価・判定や維持管理にかかる計画等は未実施



タイプ別の維持管理サイクル

(3) 維持管理の現況

各国の維持管理の現況を維持管理サイクルを形成するための基幹となる要素毎に表にとりまとめた。組織・人材、機材、技術力といった項目が、全体的に不足していることがわかる。基準やデータシステムは不備や未整備の状況が目立ち、有効に活用されていないといった問題が存在している。また、資金として、多くの国で維持管理基金制度はあるものの、全ての対象国において維持管理予算が不足している。維持管理の効率化については、全ての国で対応されていない。

維持管理の現況

	資金 (基金)	組織・ 人材	技術力	基準類	データ システム	機材	効率化
フィリピン	(有)	—	不足	有・複雑	有、不備	老朽	不備
ケニア	(有)	不足	不足	有・不備	台帳有	有	不備
タンザニア	(有)	—	不足	有、不備	無	不足	不備
コスタリカ	(有)	不足	不足	有・不備	有、不備	不足	不備
チリ	—	不足	不足	有、不備	有、不備	—	不備
ポリビア	(有)	—	不足	有・不備	有・不備	不足	不備
キルギス	(有)	不足	不足	無	有、不備	—	不備
東ティモール	(無)	不足	不足	無	台帳有	不足	不備
アフガニスタン	(無)	不足	不足	有・不備	無	不足	不備

■ : タイプ A □ : タイプ B □ : タイプ C

* 維持管理資金はすべての国で不足している

— : 記述無し

タイプ別に維持管理の状況をみると、タイプ A の国では維持管理基金の制度化が図られており、不備はあるものの、基準類およびデータシステムが存在する。タイプ B の国でも、基金の制度化が図られている国があり、また不十分ではあるが基準類やデータシステムが存在するという点でタイプ A に類似している。タイプ C では、基金制度、基準類、データシステムが存在する国は僅かであり、ほとんどの項目で不備が目立つ。また、タイプに関係なく、組織・人材、技術力、機材、効率化は不十分である。

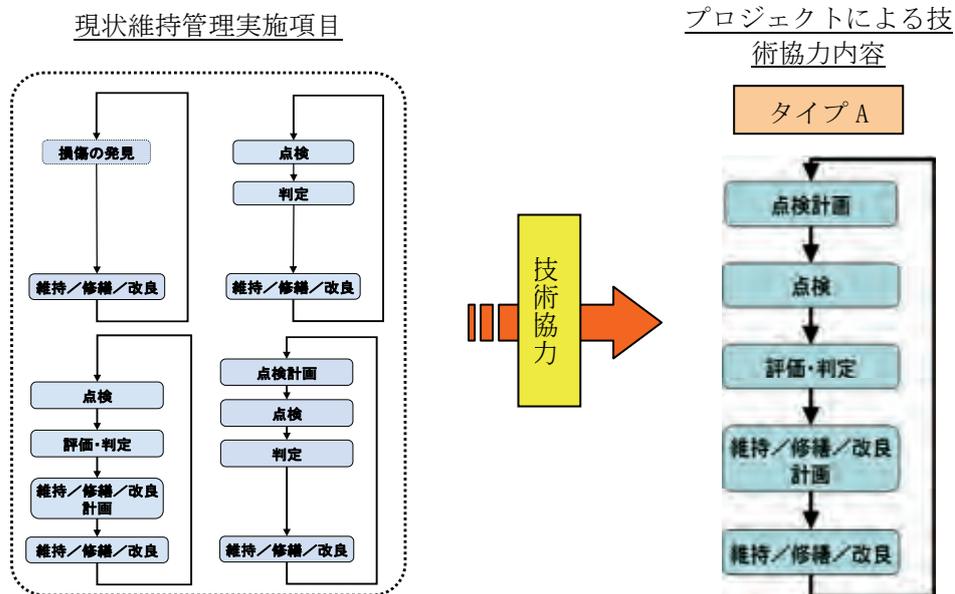
(4) 維持管理における課題

調査対象国では、維持管理の必要性を十分に理解されていない、また、理解していても資金不足、脆弱な組織・人材、低い技術力、基準類の未整備、データシステムの未構築、機材の不足などのため維持管理サイクルを形成できない状況にある。さらに、維持管理の効率化を図っていく必要がある。

4. JICA プロジェクトの現況と課題

(1) 目標とするタイプ

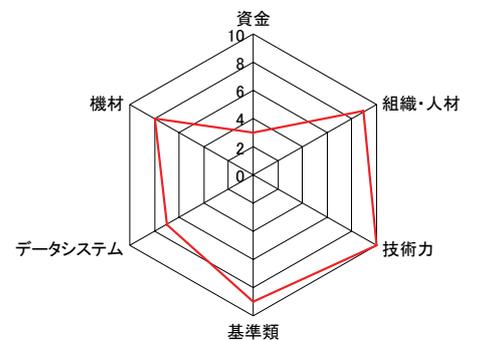
維持管理サイクルの現況にかかわらず、10 のプロジェクトは、全てがタイプ A への充実あるいはステップアップを目標としてプロジェクトを実施している。



維持管理サイクルの形成に係る技術協力内容

(2) 協力項目について

調査対象プロジェクトに関する協力項目（資金、組織・人材、技術力、基準類、データシステム、機材）を実施しているプロジェクトの数を右図に示す。技術力向上や基準の充実、組織体制の整備といった協力項目に重点を置いている一方で、資金に関する技術協力は、全対象 10 プロジェクトのうち 3 プロジェクトのみ（ケニア、タンザニア、東ティモール）である。



協力項目に対応するプロジェクトの数

(3) プロジェクトにおける課題

維持管理サイクル形成に関し、現場での点検、修繕・改良作業の現地訓練による能力向上の必要性が高く、課題となっている。資金は、対象プロジェクトにおいて、協力対象となった事例が少ないが、今後、維持管理財源の確保および有効活用についても協力していく必要がある。また、維持管理のための組織整備および組織の持続性の確保、維持管理能力の定着・向上、基準類の整備・活用、データ整備の継続・更新および統合データ管理、機材の調達および長期活用などの課題がある。

5. 他ドナーの支援状況

世銀や ADB など他の主要ドナーは、90 年代に始まった欧米の New Public Management に基づき、1) 成果主義、2) 民営化、3) 顧客中心主義などを提示しており、道路維持管理分野においても民間セクターの参入や成果主義を広く求めている。

また、他ドナーの維持管理に係る支援は、技術的な支援以外に資金や組織・制度面での改善を特に強調している。その結果多くの国で組織・業務体制に変革をもたらした。これらは、資金の配分や業務実施に合理性をもたらす等の成果を挙げている。一方で十分な運用が行われず、制度や枠組みだけが置き去りにされた例もある。そこで、以下に維持管理サイクルを形成するための基幹となる要素毎に世銀や ADB などの他ドナーの支援概要をとりまとめる。

(1) 資金

多くのドナーが道路利用者負担による道路基金を維持管理財源として制度化し、効率的に運用するよう支援している。維持管理予算は道路基金を中心にドナー支援に依存せずに開発途上国独自で財源確保すべきとの指摘もある。

(2) 組織・人材

ドナー機関では、民間活用や組織体制の構造改革などを中心とした協力を行っている。特に世銀を中心に、成果主義に基づく民間活用による性能規定型の維持管理を推進しており、中南米を中心に多くの実績を作ってきている。さらに、中南米やアフリカにおいて、雇用創出効果がある労働集約型の維持管理の導入も進められている。組織改革に関しては、維持管理のための新組織の設立や道路基金委員会の設立などが支援されている。

(3) 技術力

維持管理能力の向上を目標に、各ドナー機関は講義・講習、セミナー、ワークショップ、実地訓練などの活動を中心とした支援を行っている。そういったなか ADB は、外部委託における契約管理やモニタリングに必要な監査能力向上のための支援を進めている。

(4) 基準類

基準類に関する特筆した指摘は少ないが、講義・講習、実地訓練において基準類が作成・活用されているものと推測される。

(5) データベース

世銀などにより、HDM4 などを活用した基礎データ整備および維持管理データベースシステムの作成支援が実施されている。そして、作成されたデータベースを活用し、維持管理の優先度を定める予算システム構築を支援している。

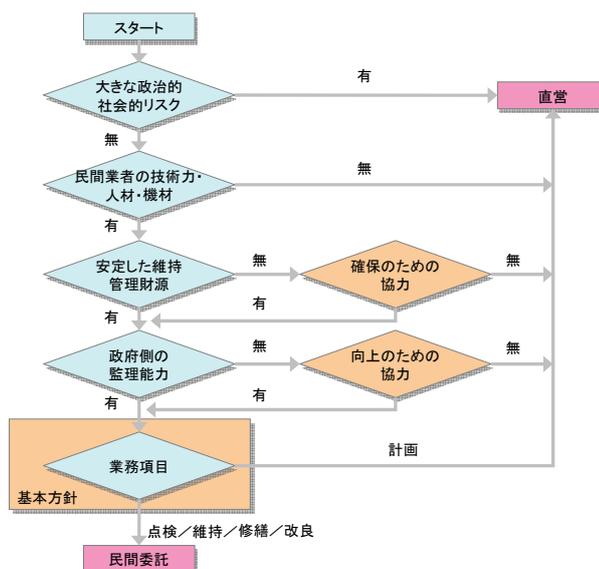
(6) 機材

機材に係る支援については特筆した指摘は少ないが、プロジェクト単位での支援が行われている可能性がある。

6. 民間活用の可能性に係る指摘事項

(1) 民間活用できる条件

維持管理を民間活用できる条件には、革命などの政治的・社会的リスクが大きくないことが先ず必要である。次いで民間が技術力や機材を十分に備えており、政府に安定した維持管理財源があるという条件が必要である。また、政府側に民間との契約手続きや施工監理などを行うための監理能力が必要となる。



維持管理を民間活用できる条件

(2) 民間活用に適した業務

民間活用に適した維持管理業務は、地域による日常維持管理と大手民間会社による詳細調査や修繕／改良工事の2つに大別することができる。前者は、地域の中小の民間会社が巡回パトロールの際に清掃や除草、舗装クラックの充填といった作業を日常的に行うことである。地元業者が行うため、損傷の変状の経過を丹念に観察・モニターする可能性が高い。後者は、技術や機械を保有する規模の大きい民間会社が必要に応じて調査や工事をおこなうことである。そのため、政府直営で人材や機械を確保する場合に比べて経済的となる。

(3) 各種契約形態の維持管理への適用可能性

民間を維持管理に活用する場合の契約形態として、従来型の民間委託契約や世界的に適用が拡大しつつある性能規定型契約、さらに民間へ運営権を譲渡したコンセッション契約やBOT／BOOなどの民営化がある。これらの契約形態のうち一般国道の維持管理に適している契約形態は従来型および性能規定型の民間委託である。コンセッションおよびBOT／BOOは有料道路に限定される。

(4) 性能規定型維持管理契約の導入状況

性能規定型維持管理契約は、管轄域の道路ネットワークの維持管理に係るサービスを包括的に発注し、その成果を要求性能により規定するアウトカム型の契約である。性能規定型維持管理契約の普及状況をみると開発途上国では中南米が圧倒的に多い。適切に導入・実施された場合、経費節減、手続きの効率化、自由な技術活用、リスクの民間への分担、顧客志向の促進、予防保全の促進などの効果が確認されている。

7. 基準類

(1) 維持管理に必要となる基準類

維持管理には、基準類が整備されていることが必要となる。これは、多くのスタッフが個々に点検診断する際に、その評価の尺度を統一する狙いがある他、維持管理業務の効率性に大きく寄与するものである。

維持管理の基準類には、点検、評価・判定、維持／修繕／改良の実施マニュアルといった維持管理作業に直接必要となる基準類に加え、維持管理業務を監理するための基準類がある。監理業務に必要な基準類は、道路台帳や維持管理履歴などの維持管理に係るデータ・情報を管理する手順を示した指針があり、維持管理工事費などを積算する手順書である積算指針、さらに、入札・契約の内容を詳述する入札・契約指針、維持管理作業結果を照査・評価するための監査指針などがある。その他、設計基準や品質管理に必要な施工管理基準などがある。

(2) JICA による技術協力で作成した基準類

JICA による技術協力では対象 9 カ国において、33 の基準類を作成している。



JICA による技術協力で作成した基準類

(3) 基準類を整備する際の留意事項

プロジェクトにおいて基準類を整備する際には、まず相手国が使用している維持管理に係る既存の基準類を調査し、必要としている基準類を把握する。さらに、相手国により実施可能な維持管理の技術レベルの現状を調査し、これを基に協力により達成可能と想定される技術レベルを設定するとともに、維持管理業務が直轄で実施される場合と民間活用に移行する場合など、維持管理業務体制の変更に関する流れを捉え、必要な基準類を整備する必要がある。また、基準類を組織内で統一し、道路・橋梁を統合監理できるよう整備する必要がある。さらに専門的な知識が十分になくても、維持管理の標準化が可能な限り可能となるよう、イラストや写真などを活用し、点検方法や評価基準を明確にする。また、新たに基準・マニュアル類を作成するのではなく、これまでに他のプロジェクトで作成された上記(2)の基準・マニュアル類を準用していく。

8. JICA 技術協力による今後の方向性

(1) 道路・橋梁維持管理の協力のあり方

道路・橋梁維持管理の協力項目として、維持管理サイクルを形成するために基幹となる資金、組織（人材を含む）、技術力、基準類、データシステム、機材、（維持管理のための）効率化が挙げられる。これらの協力項目に対し戦略目標を設定する。つまり、資金に対しては財源を確保し有効活用する。組織は整備を図り持続性を確保する。技術力は維持管理能力を定着させ向上を図る。基準類は整備・活用する。また、データシステムを整備し継続・更新させる。機材は調達を行い長期にわたり活用する。さらに、維持管理の効率化のため道路施設の長寿命化を図る。

これらの各戦略目標に対応する重要な取り組みや活動の概要を下表に提示する。

協力項目に対する戦略目標および重要な取り組みと活動の概要

協力項目	戦略目標	重要な取り組み概要	活動概要
資金	維持管理財源の確保	財務管理の効率化や道路基金の制度化	財源や道路基金の改善・設置、意識改革
	維持管理財源の有効活用	財務管理の効率化	予算執行、監査方法、意識改革の改善
組織	維持管理のための組織の整備	維持管理体系の構築	維持管理体系の把握・改善、本部・地方事務所の組織構築および役割の法整備
	組織の持続性の確保	公社化および民間活用の検討	公社化・民間活用の可能性を検討、本部・地方事務所・公社・民間の役割分担の法整備
技術力	維持管理能力の定着	日常点検・緊急点検、維持修繕能力の定着、民間活用の検討	必要な能力の検討、講義・講習および実地訓練の実施、民間活用の可能性の検討
	維持管理能力の向上	定期点検、改良・復旧能力の向上、民間活用の検討	必要な能力の検討、講義・講習および実地訓練の実施、民間活用の可能性の検討
基準類	基準類の整備・活用	実業務の基準類の作成	損傷の特徴・要因を把握、技術および監理業務の基準類作成
データシステム	データ整備の継続・更新	基礎データ整備の徹底	必要データの検討および記録・収集・整理
	統合データ管理	統合データ管理の継続	統合管理システムの検討・構築・継続
機材	機材の調達	点検・詳細調査および維持・修繕・改良の機材活用、民間活用の検討	必要機材の検討および調達・効率的活用、民間活用の可能性の検討
	機材の長期活用	機材監理システムの導入	機材監理台帳の作成・データベース化、監理システムの改善、スペアパーツ調達および整備能力の改善
効率化	道路施設の長寿命化	ライフサイクルの考え方の導入	予防保全の重要性提示および意識改革

(2) 協力決定の流れ

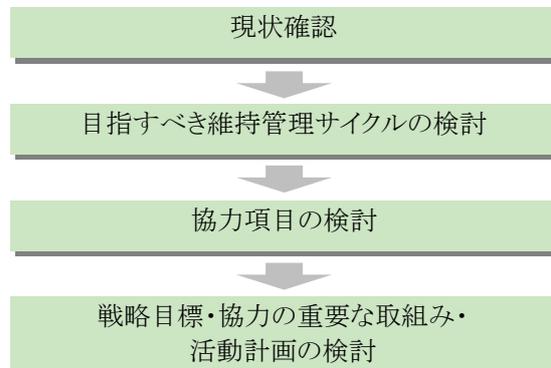
当該国の維持管理に関する現状確認を下に、目指すべき維持管理サイクルの検討および協力項目の検討を行い、戦略目標・協力の重要な取組み・活動計画の検討を行う。

現状確認では、相手国へのヒヤリングや現地調査を通して、技術協力プロジェクト要請の背景および目的を把握し、対象国の道路セクターにおける維持管理の現状を把握する必要がある。具体的には、道路・橋梁の状況、国家政策、道路予算・財源、組織、技術力、基準類、データシステム、機材、維持管理の実施状況、効率化、他ドナーの支援状況などについて把握する。

目指すべき維持管理サイクルの検討では、前述の現状確認をもとに、まず維持管理サイクル

の現状が3(2)に示すA～Cのどのタイプに相当するか把握し、タイプに応じて維持管理サイクルを改善していくよう取り組んでいく。その内容は3つに大別できる。1つ目（ステップ1）は、場当たりの修繕／改良からの脱却（タイプCからタイプB）である。2つ目（ステップ2）は計画に基づいた点検、評価・判定、維持／修繕／改良（タイプBからタイプA）へ改善することである。そして3つ目（ステップ3）は、タイプAの状況に加えて、予防保全等を導入し、維持管理サイクルの効率化を図ることである。また、プロジェクト規模等によってはタイプCからタイプAの状態に改善することも可能である。

協力項目の検討は、前述の現状確認を資金、組織、技術力、基準類、データシステム、機材、維持管理の効率化などの項目毎に整理・評価し、協力重点項目の検討を行う。さらに、戦略目標については、主となる取組みと副次的な取組みに区分する。これらの結果をもとに、協力の重要な取組みや活動計画の検討を行う。



協力内容決定までの流れ

(3) JICA 技術協力による今後の方向性

本プロジェクトにおける調査・検討結果をもとに、JICA 技術協力による今後の方向性を各協力項目毎に以下にとりまとめる。

◇ 資金

これまでの JICA の技術協力プロジェクトではほとんど実施されてこなかった財源確保、財源有効活用のための協力を実施する。

◇ 組織

これまで政府関係機関内の組織体制の改善・構築が協力の中心であったが、民間活用を考慮した組織体制の改善・構築を検討していく。

◇ 技術力

これまでと同様に、OJT やパイロット工事を重視した技術協力を実施する。さらに、点検、評価・判定技術の向上により実態として精度の高い損傷状況の把握を行う。また、点検・

維持・修繕・改良等の実作業は今後民間での実施が中心となると考えられるため、民間活用に対応する技術協力が必要となる。

◇ 基準類

これまでの JICA による技術協力で作成された基準・マニュアルなどを準用する。

◇ データシステム

最も重要なことは最新の点検・損傷状況を把握し、継続的なデータの更新を可能とするデータシステムの整備および組織改善を行う。さらに、人材を補うために、入力されたデータを最大限業務に活用できるサポート・システムを構築する。

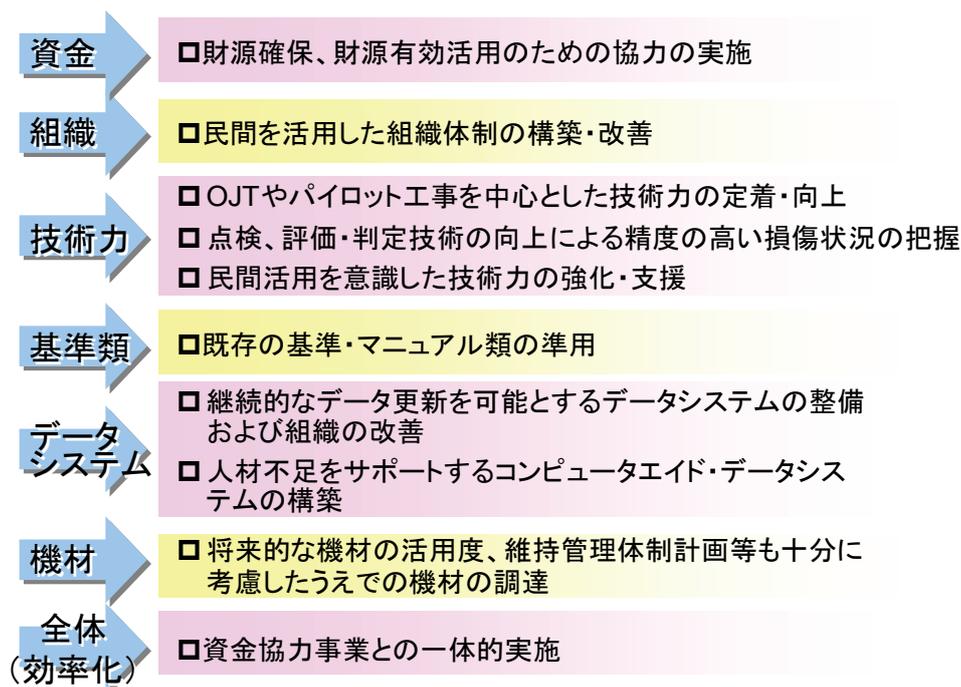
◇ 機材

今後、民間での実施が中心となると考えられるため、当該機材の今後の活用度や維持管理体制計画等も十分に考慮し機材調達を行う。

◇ 全体（効率化）

資金協力事業と技術協力事業の効率的な実施のため、互いの事業の相乗効果が期待できるよう技術協力を検討する。

以上をまとめた協力の方向性を下図に示す。



協力の方向性

目次

序文
要約
略語集

第1章 研究の概要	1
1-1 研究の背景と目的	1
1-2 研究内容及び整理手法	1
1-3 研究実施体制	4
1-4 研究工程	5
第2章 道路・橋梁維持管理の基礎	6
2-1 用語の定義	6
2-2 維持管理の必要性	7
2-3 維持管理とは	12
第3章 対象国の道路・橋梁の維持管理の現況と課題	16
3-1 まえがき	16
3-2 対象国の社会経済および道路の概況	16
3-2-1 社会経済概況	16
3-2-2 道路概況	17
3-3 対象国の維持管理等の概況	18
3-3-1 維持管理サイクルの現状	18
3-3-2 維持管理サイクル形成のため基幹となる要素	19
3-4 維持管理における課題	25
第4章 JICAによる技術協力の現況と課題	28
4-1 まえがき	28
4-2 維持管理サイクルおよび協力項目	28
4-2-1 維持管理サイクルの形成	28
4-2-2 協力項目について	29
4-3 各国プロジェクトの概要	32
4-3-1 道路・橋梁の建設・維持に係る品質向上プロジェクト（フィリピン）	32
4-3-2 道路維持管理システム整備計画調査（ケニア）	34
4-3-3 道路維持管理プロジェクト（ケニア）	36
4-3-4 道路メンテナンス監理能力支援プロジェクト（タンザニア）	37
4-3-5 橋梁復旧計画・維持管理能力向上支援調査（コスタリカ）	39
4-3-6 全国橋梁補修整備計画調査フェーズ1（チリ）	41
4-3-7 主要国道道路災害予防調査（ボリビア）	42

4-3-8	道路維持管理能力向上プロジェクト（キルギス）	44
4-3-9	道路維持管理能力向上プロジェクト（東ティモール）	46
4-3-10	道路維持管理システムの構築及び人材育成プロジェクト （アフガニスタン）	47
4-4	課題	49
4-4-1	維持管理サイクル	49
4-4-2	協力項目	49
第5章	他ドナーの支援状況	53
5-1	まえがき	53
5-2	世界銀行（WB）の支援状況	53
5-2-1	支援概要	53
5-2-2	支援事例	54
5-3	アジア開発銀行（ADB）の支援状況	61
5-3-1	支援概要	61
5-3-2	支援の方向性	62
5-4	旧JBIC	68
5-4-1	支援概要	68
5-4-2	支援の方向性	68
5-5	OECD-DAC 貧困削減ネットワーク社会基盤整備	71
5-5-1	ベルリン会議での指摘事項	71
5-5-2	POVNET による「貧困削減のためのインフラ活用指針」	72
5-6	まとめ	73
第6章	民間活用の可能性に係る指摘事項	76
6-1	まえがき	76
6-2	政府直営	76
6-3	民間活用	77
6-4	性能規定型維持管理契約の現況	80
第7章	基準類	82
7-1	まえがき	82
7-2	基準類に記述すべき項目	82
7-3	JICA による技術協力で作成した基準類	84
7-4	基準類を整備する際の留意事項	92
第8章	JICA の協力の方向性	94
8-1	まえがき	94
8-2	道路・橋梁維持管理の協力のあり方	94
8-2-1	協力項目と戦略目標	94
8-2-2	戦略目標と重要な取組み	94

8-2-3	活動.....	96
8-3	JICA の技術協力による今後の方向性	126
8-3-1	協力内容決定までの流れ.....	126
8-3-2	現状確認.....	126
8-3-3	目指すべき維持管理サイクルの検討	129
8-3-4	協力項目の検討	130
8-3-5	戦略目標・協力の重要な取組み・活動計画の検討	132
8-3-6	JICA の協力の方向性.....	136

※本文中の図表で、特に出所の記載のなきものは、本研究により作成した。

資料編

1.	対象国の現況比較.....	141
2.	技術協力比較表	149
3.	2回目回答整理表.....	157
4.	JICA による技術協力における基準類の整理結果.....	169
5.	橋梁点検のポイント事例（日本の国土交通省）	187
6.	ラオス国におけるケーススタディ調査結果	195
7.	プレゼンテーション資料.....	291

略 語 集

AASHTO	American Association of State Highway and Transport Officials	米国全州道路交通運輸行政官協会
ABC	Administradora Boliviana de Carreteras	ボリビア道路管理局
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica	中米経済統合銀行
BMS	Bridge Management System	橋梁維持管理システム
BOM	Bureau of Maintenance	維持管理局 (フィリピン)
BOO	Build-Own-Operate	建設・運営・所有方式
BOT	Build-Operate-Transfer	建設・運営・譲渡方式
CAD	Computer Aided Design	コンピュータ支援設計
CAF	Corporación Andina de Fomento	アンデス開発公社
CBR	California Bearing Ratio	設計CBR試験
CD	Capacity Development	能力開発
CDS	Country Development Strategy	国家開発戦略 (キルギス)
CFIA	Costa Rica Federation of Engineers and Architects	コスタリカ土木研究協会
CONAVI	Consejo Nacional de la Vivienda	公共事業省 (コスタリカ)
CP, C/P	Counterpart	カウンターパート
CRB	Construction Registration Board	建設業者登録理事会 (タンザニア)
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発事業団
DB	Data Base	データベース
DFID	Department for International Development	英国国際開発省
DOH	Department of Highway	道路局 (タイ)
DPWH	Department of Public Works and Highways	公共事業道路省 (フィリピン)
EC	European Committee	欧州共同体
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EU	European Union	欧州連合
FHWA	Federal Highway Administration	アメリカ連邦道路局
FICEM	Inter-American Federation of Cement Producers	米州セメント生産者協会
FIDIC	Fédération Internationale des Ingénieurs-conseils	国際コンサルティング・エンジニア連盟

FINNRA	Finnish Road Administration	フィンランド道路庁
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
FY	Fiscal Year	会計年度
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIS	Geographical Information System	地理情報システム
GNI	Gross National Income	国民総所得
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
HDI	Human Development Index	人間開発指数
HDM-4	Highway Development and Management System	
HP	Home Page	ホームページ
HRI	Highway Research Institute	高速道路調査研究所（フィリピン）
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	国際復興開発銀行
IDA	International Development Association	国際開発協会（世界銀行グループ）
IIRSA	The Initiative for the Integration of Regional Infrastructure in South America	南米インフラ統合
ILO	International Labor Organization	国際労働機関
IRF	International Road Federation	国際道路連盟
IRI	International Roughness Index	国際ラフネス指数
ISHODM	International Study of Highway Development and Management Tools	ハイウェイ開発及び維持管理ツールのための国際研究
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JCC	Joint Coordination Committee	合同協議会（フィ国、東ティモール）
KeNHA	Kenya National Highway Authority	ケニア国道公団
KeRRA	Kenya Rural Roads Authority	ケニア地方道路公団
KRO	Kabul Regional Office	カブール地域事務所
KURA	Kenya Urban Roads Authority	ケニア都市道路公団
KWS	Kenya Wildlife Service	ケニア野生生物保護公社
LBT	Labor based Technology	人力主体土木施工法
LDC	Least Developed Country(ies)	後発開発途上国
LPG	Liquid Petroleum Gas	液化石油ガス

LTPBMC	Long-term Performance-based Maintenance Contracts	長期性能規定維持管理業務
MBA	Maintenance by Administration	政府機関による維持管理
MBC	Maintenance by Contract	民間委託による維持管理
MOI	Ministry of Infrastructure	経済社会基盤省（東ティモール）
MOID	Ministry of Infrastructure and Development	インフラ開発省（タンザニア）
MOP	Ministry of Public Works	公共事業省（チリ）
MORPW	Ministry of Roads and Public Works	道路公共事業省（ケニア）
MOTC	Ministry of Transport and Communication	運輸通信省（キルギス）
MTD	Mechanical and Transport Department	道路保守交通課（ケニア）
NBIS	National Bridge Inspection Standards	全米橋梁点検基準
NDF	Nordic Development Fund	ノルディック開発基金
NRIMP	The National Road Improvement and Management Program	国道改良管理プロジェクト(フィリピン)
NRS	National Roads System	全国道路システム
OECD	Organization for Economic Co-operation and development	経済協力開発機構
OJT	On-the-Job-Training	実地訓練
PBM	Performance Based Maintenance	性能規定型維持管理
PC	Personal Computer	コンピュータ
PC	Prestressed Concrete	プレストレストコンクリート
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
PFI	Private Finance Initiative	民間資金主導
PIH	Pan American Institute of Highways	米州幹線道路研究所
PMS	Pavement Management System	舗装監理システム
PMU	Project Management Unit	プロジェクトマネジメントユニット
PO	Plan of Operation	活動計画
POVNET	Network on Poverty Reduction	貧困削減ネットワーク
PPP	Public Private Partnership	官民パートナーシップ
PR	Public Relation	広報
PROVIAL	Programa de Conservacion Vial con Microempresas	零細企業道路保全プログラム(ボリビア)
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート

RED	Roads Economic Decision Model	道路経済性評価モデル
RF	Road Fund	道路基金
RFB	Road Fund Board	タンザニア道路基金評議会
RIMSS	Road Information and Management Support System	道路情報管理支援システム
RMA	Road Maintenance Authority	道路維持管理庁
RMF	Road Maintenance Fund	道路維持基金
RMI	Road Maintenance Initiative	道路マネージメントイニシアティブ
SI	International System of Units	国際単位系
SNRA	Swedish National Road Administration	スウェーデン道路庁
SSATP	Sub-Saharan Africa Transport Policy Program	サブサハラ地域交通政策プログラム
TA	Technical Assistance	技術協力
TANROADS	Tanzania National Roads Agency	タンザニア道路公社
TEA-21	Transportation Equity Act for the 21 st Century	21世紀交通最適化法
UNDP	United Nations development Program	国連開発計画
UPD	Unidad de Prevencion de Desastres	道路防災対策室
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁
WB	World Bank	世界銀行

第1章 研究の概要

1-1 研究の背景と目的

開発途上国において道路整備は重要な政策目標である。そのため、各ドナーの支援協力の重点分野として道路の建設、改良が数多く実施されてきた。しかし、適切な維持管理が実施されないため、道路としての本来の機能を喪失し、事故の発生や輸送コスト・輸送時間の増大が経済発展の大きな障害となっている。このため、道路の再整備が必要となり、大規模な再投資が発生するケースも多い。適切な維持管理を実施することができない要因として、資金不足、技術やノウハウの不足、有能な人材の不足、非効率で不十分な維持管理システム、道路管理者の責任の欠如などが挙げられる。

これらの問題を解決するために、近年、我が国に対して道路の維持管理に関する体制の構築、能力の向上、マニュアル等基準類の整備を目的とする技術支援の要請が多くみられるようになった。JICAでは、国によって異なる道路の維持管理体制・状況を考慮し、目標・成果・活動内容を検討し、道路維持管理行政の体制面の整備、能力の強化、マニュアル等基準類の作成を支援している。しかし、JICA内で体系的な情報の蓄積がなされていない。

以上の状況を踏まえ、道路・橋梁維持管理に関し、効果的・効率的に対応していくために、JICAの技術協力事業のレビューなどを行い、本分野におけるJICAの技術協力の執務参考資料を作成することを目的とする。

一方、世銀や ADB は、「政策決定と事業実施機能の分離」、「事業実施の最大限の商業化（民間委託）」を軸とした制度フレームを提示しており、維持管理分野においても民間セクターの参入を広く求めている。また近年、国際的に性能規定型維持管理契約が道路維持管理の有効な方策として検討・実施されている点を配慮する必要がある。

1-2 研究内容及び整理手法

(1) 研究の概要

研究の背景・目的を基に、研究内容および整理手法を示し、研究実施体制および研究工程を説明する。研究は図1-1の研究業務実施フローに沿って行う。

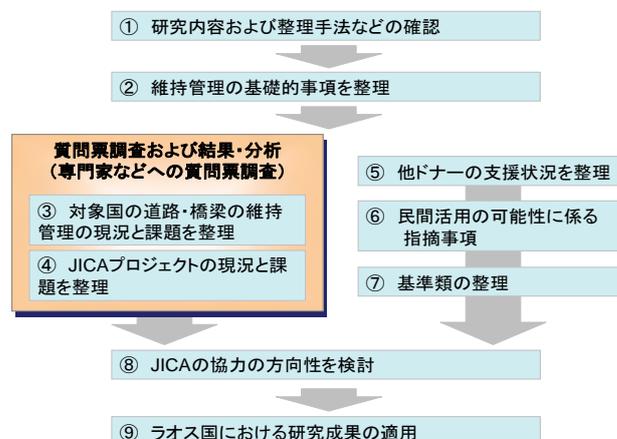


図1-1 研究業務実施フロー

(2) 道路・橋梁維持管理の基礎

道路橋梁の維持管理の基礎として、用語の定義および維持管理の必要性、維持管理の定義について記述する。

(3) 対象国の道路・橋梁の維持管理の現況と課題

表 1-1 に列挙する対象プロジェクトのレビュー及び専門家への質問票により、9 カ国における社会経済・道路の概況及び道路・橋梁の維持管理の現況に関する分析を行う。対象 9 カ国は、アジア、中東、アフリカ、中南米地域において、近年 JICA が道路または橋梁の維持管理プロジェクトを実施している（実施済を含む）国より選定した。

表 1-1 研究対象の技術協力プロジェクト

実施済の事業	
東ティモール国	道路維持管理能力向上プロジェクト
コスタリカ国	橋梁復旧計画・維持管理能力向上支援調査
ボリビア国	主要国道道路災害予防調査
チリ国	全国橋梁整備補修計画調査フェーズ 1
ケニア国 (1)	道路維持管理システム整備計画調査
実施中の事業	
フィリピン国	道路・橋梁の建設・維持に係る品質管理向上プロジェクト
アフガニスタン国	道路維持管理分野システムの構築及び人材育成プロジェクト
ケニア国 (2)	道路維持管理プロジェクト
タンザニア国	道路メンテナンス監理能力支援プロジェクト
キルギス共和国	道路維持管理能力向上プロジェクト

維持管理については維持管理に係る一連の作業（維持管理サイクル）及び、その作業を行う際に基幹となる要素（協力項目）についても併せて分析する。以下に内容を述べる。

- 社会経済概況（一人あたり GDP、人口、国土面積）
- 道路概況（道路延長、道路密度、舗装状況）
- 道路・橋梁の維持管理の現況
 - 維持管理サイクル（点検計画、点検、評価・判定、維持／修繕／改良の計画から実施までの一連の作業）
 - 維持管理サイクル形成のための基幹となる要素（資金、組織・人材、技術力、基準類、データシステム、機材、維持管理サイクルの効率性）

(4) JICA による技術協力の現況と課題

表 1-1 に列挙する対象プロジェクトのレビュー及び専門家への質問票により、9 カ国 10 プロジェクトの整理を行う。整理手法は、各プロジェクトの協力内容を説明し、プロジェクト実施前と実施後のプロジェクト対象国の維持管理の状況を比較する。以下に内容を述べる。

- 協力項目の分類に応じた協力分野の手法（維持管理サイクルの形成、協力項目）
- プロジェクトの概要（期間、対象機関、背景、目標、成果、活動）及び協力内容
- プロジェクト実施前後における維持管理状況の比較

(5) **他ドナーの支援状況**

他ドナーの支援内容、指摘事項などに関し、関係者からの情報、ウェブや文献などをもとに整理する。

(6) **民間活用の可能性に係る指摘事項**

政府直営と民間委託の特徴を整理し、民間活用の可能性に係る指摘事項を整理する。

(7) **基準類の整理**

維持管理作業に用いる基準類について説明し、維持管理作業に必要となる技術基準類に記述すべき項目の目次(案)を作成する。また、既往の JICA プロジェクトで作成した基準類をレビューし、その概要（プロジェクト名、目的、概要、記述項目）を整理する。

(8) **JICA の協力の方向性**

上記の調査結果をもとに、道路・橋梁維持管理の協力のあり方について整理し、JICA の協力の方向性を明確にする。

- 道路・橋梁維持管理の協力のあり方
協力分野と戦略目標、戦略目標に対する重要な取組み、重要な取組みを実施するための活動を明確にする。
- JICA の協力の方向性
協力の要請内容に係る現状把握、目指すべき維持管理の検討、協力の戦略目標の検討、重要な取組み・活動の検討などを行い、JICA の協力の方向性を明確にする。

(9) **ラオス国における研究成果の適用**

ラオス国において本研究成果を適用したケーススタディー調査を実施した。調査期間および調査結果資料は以下の通りであり、その内容を添付資料に示す。

- 調査期間：2009年1月18日～1月24日
- 調査結果資料
 - 質問票
 - 要請書案
 - PDM 案（事業評価表）

- PO案（活動計画）
- 調査報告書

1-3 研究実施体制

研究員および検討会メンバーを以下に記す。

研究実施者

讃井 一将 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第2課 調査役
 大橋 岳 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第1課 調査役
 溝田 祐造 (株)建設技研インターナショナル

検討会メンバー（タスクフォースメンバー）

岡崎 有二 上級審議役
 畝 伊智朗 経済基盤開発部 審議役
 西宮 宣昭 経済基盤開発部 審議役
 三宅 光一 経済基盤開発部 技術審議役
 村瀬 達哉 経済基盤開発部 参事役
 不破 雅実 経済基盤開発部 次長（計画・調整）
 中村 明 経済基盤開発部 次長（都市・地域開発）
 伊藤 富章 経済基盤開発部 次長（運輸交通・情報通信）
 竹内 博史 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第1課 課長
 内藤 智之 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第2課 課長
 室岡 直道 経済基盤開発部 都市・地域開発第2課
 渡部 理子 経済基盤開発部 都市・地域開発第3課
 紺屋 健一 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第1課
 大城 温 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第1課
 富田 芳男 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第1課 囑託
 大川 太郎 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第1課
 若宮 愛 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第1課
 後藤 隆寛 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第2課
 久保 良友 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第2課
 金川 誠 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第2課
 金 広文 東南アジア第二部 東南アジア第六課（ベトナム担当） 専門調査員
 金籠 舞 東南アジア第一・大洋州部 東南アジア第三課（フィリピン担当）
 専門調査員
 石渡 幹夫 国際協力専門員
 塚原 健一 国際協力専門員

1-4 研究工程

研究業務実施工程は表1-2の通りである。

表 1-2 研究業務実施工程

	9月	10月	11月	12月	1月	2月
①研究内容および整理手法などの確認		■				
②維持管理の基礎的事項を整理		■				
③対象国の道路・橋梁の維持管理の現況と課題を整理		■				
④JICAプロジェクトの現況と課題を整理		■				
⑤他ドナーの支援状況を整理		■				
⑥民間活用の可能性に係る指摘事項			■			
⑦基準類の整理		■				
⑧JICAの協力の方向性を検討			■			
⑨ラオス国における研究成果の適用					■	
タスクフォース			○ 11/7	○ 12/11	○ 1/15	

第2章 道路・橋梁維持管理の基礎

2-1 用語の定義

(1) 道路維持管理 (Management of Road Maintenance)

円滑な道路機能の維持、耐久性、耐荷性の確保、第三者被害の未然防止を目的として、点検、評価・判定、維持／修繕／改良、記録を行う一連の行為。

(2) 点検 (Inspection)

道路を常時良好な状態に維持し修繕するために、道路の状況を的確に把握し、評価・判定することを目的に行う巡回、パトロールである。

(3) 維持 (Maintenance)

道路の機能を保持するために行われる道路の保存行為であって、一般に日常計画的に反復して行われる手入れ、または軽度な修理を指す。なお、ここでいう日常計画的に反復して行われる手入れとは路面清掃、散水、除草、除雪、舗装クラックの充填等であり、軽度な修理とは舗装のパッチング、表面処理、街路樹の補植等在来施設の機能を特に高めない範囲の修理を指す。

(4) 修繕 (Repair)

日常の手入れでは及ばない程大きくなった損傷部分の修理であり、在来施設の機能を当初築造された時の機能まで回復させるものである。

(5) 改良 (Improvement)

施設の機能・性能が低下して、使用上、当初の機能を超えて、あるいは新しい機能等（拡幅工事）を付加してレベルアップを図ることである。

(6) 補修 (Rehabilitation)

部位・部材に発生している損傷の進行を抑制し、第三者被害を未然に防止するとともに、耐久性を改善することを目的とした維持管理対策。

(7) 補強 (Strengthening)

構造物が有する耐荷力の向上を目的とした維持管理対策。橋梁の場合、床版打換え、増厚、増桁、下部工の耐震性向上を目的とした鋼板、コンクリートの巻立て等がその代表例である。

(8) 評価 (Evaluation／Assessment)

道路の点検を行った後に行い、道路の機能および構造に関し要求された性能に対する欠陥の度合いの総合的調査（評価）。

(9) 判定 (Condition Rating/Ranking)

評価結果を基に、道路の機能および構造に関し、要求された性能を満足させるため修繕／補強を行う優先度判定 (判定区分)。

(10) 健全度評価 (Evaluation of Soundness)

健全度とは個々の道路の安全性を表す指標であり、主に経年劣化による構造的な機能の低下の度合いを示すものである。健全度を評価する場合の指標の表示方法は、劣化していないと認められる健全な状態を基準とする 100 点満点に対する 5 段階評価などが考えられる。

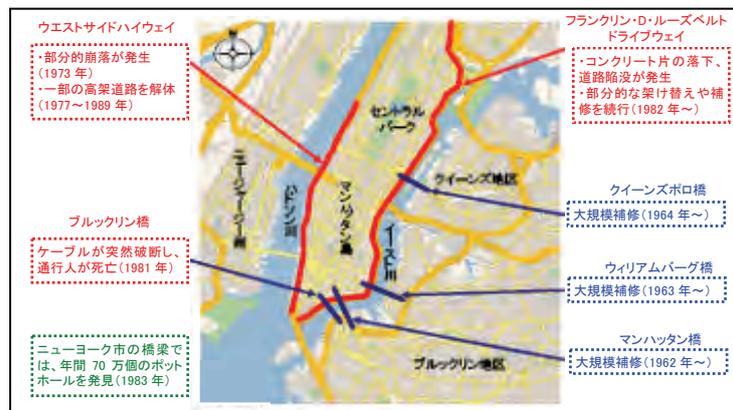
(11) ライフサイクルコスト (Life-Cycle Cost)

道路の性能を一定のレベル以上に保持する必要がある限り、道路は建設 (新設あるいは再建設)、供用され、交通荷重などにより性能が低下した場合には補修し、さらに補修によって必要な性能まで向上させることが期待できない場合には再び建設されることになる。このような道路の建設から次の建設までの一連の流れのことをいう。

2-2 維持管理の必要性

(1) 1980 年代の荒廃するアメリカ (維持管理の重要性を説く)

1980 年代のアメリカは経済が停滞しており、1930 年代のニューディール政策により大量に建設された道路構造物の老朽化に対応出来ず「荒廃するアメリカ」と呼ばれる状況を招いた。当時出版された「荒廃するアメリカ」では、道路の機能が著しく低下し、悪路や欠陥橋梁の増加によって、



出所：国土交通省『荒廃する日本としないための道路監理
～荒廃するアメリカの事例～Vol. 3』

図 2-1 ニューヨーク周辺の橋の損傷崩壊事故例

経済的・社会的に大きな損失がもたらされることが指摘された (図 2-1 を参照)。1930 年代、大量に建設された道路構造物の高齢化が進み、1980 年代には橋梁の約 37% が建設後 40 年以上を経過しており道路構造物の高齢化が集中した。一方、経済状況については、1973 年のオイルショック以降、経済成長の停滞が続いていた。

維持管理費を含む道路投資は、実質換算額では1968年以降減少の一途をたどり、1979年には最大であった1968年のほぼ1/2の水準まで減少した。また、技術者数の制約は不十分な管理体制も重なり、1983年には、橋梁の約45%に何らかの欠陥が存在するなど道路ストックの荒廃を招くこととなった。

さらに、1983年には、コネチカット州にあるマイアナス橋が、鋼桁の疲労ひび割れが原因で崩壊した。この事故により、日交通量約90,000台が通行していた州際道路は直ちに閉鎖され、米国北東部の経済が数ヶ月間、混乱した(図2-2～図2-4を参照)。

こうした状況を克服し、道路の機能の改善を図るため、全米橋梁点検基準(NBIS)を策定するとともに、点検員の資格及び点検員養成を制度化して技術の向上を図った。

また、米国連邦政府は悪化した財政収支の中、1982年に制定した交通支援法で、1959年以降一定となっていたガソリン税率を23年ぶりに引き上げることによって財源を確保し、道路投資額の拡充を行った。さらに1998年の21世紀交通最適化法(TEA-21)によって、道路整備の財源が確保されるようになり、道路投資額の拡充とともに欠陥橋梁数が減少するなど、



図2-2 ブルックリン橋の崩壊事故例(1984年)



図2-3 ピッツバーグの橋梁損傷事故例



図2-4 1983年に崩壊したコネチカット州のマイアナス橋

劣化した道路施設の再生が進められた。しかし、未だに欠陥橋梁は存在しており、膨大な社会・経済損失が発生している。

(2) 日本の現状

日本では、戦後、急ピッチに社会資本が整備されたため、膨大な社会資本ストックが蓄積され、今後数十年の間に、集中的に更新の時期を迎える。

一方、近年の厳しい財政状況から、公共事業予算が継続的に減少する一方で、今までに整備されてきた社会資本ストックの老朽化とともにそれらストックの維持管理・修繕・更新に要する費用が増大している。

表 2-1 日本の道路の実延長、舗装率等

道路の種類別	実延長(km)	うち舗装道(km)	舗装率	道路面積(km ²)	舗装面積(km ²)
高速自動車国道	7,382.7(0.6%)	7,382.7	100.0%	164.43(2.3%)	164.43(6.8%)
一般国道(指定区間)	22,279.4(1.9%)	21,926.3	98.4%	343.88(4.8%)	338.43(14.0%)
一般国道(指定区間外)	31,984.8(2.7%)	26,972.6	84.3%	345.01(4.8%)	290.94(12.0%)
都道府県道	129,138.9(10.8%)	77,215.7	59.8%	1,203.81(16.8%)	719.79(29.8%)
市町村道	1,002,185.4(84.0%)	177,512.9	17.7%	5,102.58(71.3%)	903.80(37.4%)
合計	1,192,971.2(100.0%)	311,010.2	26.1%	7,159.71(100.0%)	2,417.39(100.0%)

(出所) 国土交通省道路局『道路統計年報 2006』より作成。平成 17 年 4 月 1 日現在。

(注) 舗装延長、舗装率には、簡易舗装を含まない。道路面積は、道路部の面積(車道、歩道等、中応帯及び路肩を加えた幅員に対応する面積)。舗装面積は、道路面積に舗装率を乗じて概算した。

表 2-1 は、日本の道路の実延長等¹を示したものである。高速自動車国道の管理は各高速道路会社が行い、一般国道のうち指定区間は国、指定区間外は都道府県が管理する。そのため、管理主体別の道路延長は、国直轄が約 2.2 万 km (1.9%)、都道府県が約 16.1 万 km (1.5%)、市町村が約 100.2 万 km (84.0%) となり、市町村が管理する道路が圧倒的な比重を占める。次に、道路舗装の維持管理負担を考える場合に重要となる舗装面積²を見ると、国直轄が 14.0%、都道府県が 41.8%、市町村が 7.4%の舗装の維持管理を行っていることになる。

表 2-2 は日本の橋梁の箇所数についてまとめたものである。日本の道路橋は、総数約 67.7 万箇所、そのうち都道府県管理が約 1.0 万箇所 (19.2%)、市町村管理

表 2-2 橋梁の現況

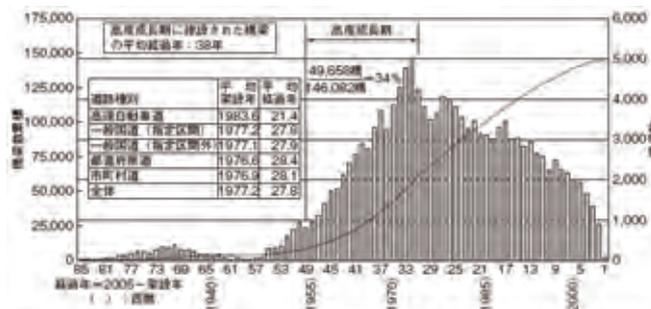
道路の種類別	橋梁全体		
	箇所数	うち橋長15m以上	うち橋長100m以上
高速自動車国道	7,427(1.1%)	6,402(4.3%)	2,928(16.6%)
一般国道(指定区間)	19,995(3.0%)	10,794(7.3%)	3,191(18.1%)
一般国道(指定区間外)	29,946(4.4%)	12,778(8.6%)	2,220(12.6%)
都道府県道	100,273(4.8%)	32,516(21.9%)	4,941(28.0%)
市町村道	519,101(76.7%)	85,733(57.8%)	4,363(24.7%)
合計	676,742(100.0%)	148,223(100.0%)	17,643(100.0%)

出所：国土交通省道路局『道路統計年報2006』「道路実延長内訳の総括表」(p. 33.) 及び「橋梁現況総括表」(p. 218.) より作成。平成17年 4 月 1 日現在。

¹ 実延長とは、総延長から重用延長、未供用延長及び渡船延長を除いた延長のこと。総延長は道路法の規定に基づき指定又は認定された路線の全延長、重用延長は上級の路線に重複している区間の延長、未供用延長は路線の認定の告示がなされているが、まだ供用開始の告示がなされていない区間の延長、渡船延長は海上、河川、湖沼部分で渡船施設があり、道路法の規定に基づき供用開始されている区間の延長である。

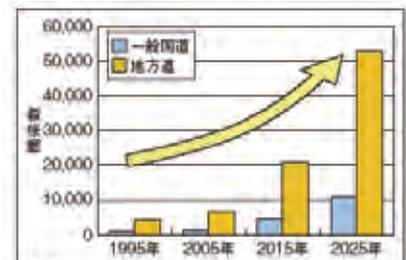
² 舗装面積については、『道路統計年報』にデータが示されていないため、ここでは、道路面積に舗装率を乗ずることによって概算した。これは、道路面積を実延長で割って道路種別ごとの平均的幅員を算出し、それに舗装延長を乗じた結果と等しい。

が約 51.9 万箇所（76.7%）である。橋長 100m 以上のものに限ってみると、市町村管理の割合は大きく下がるが、地方公共団体管理の橋梁の割合が、大きいことには変わりはない。図 2-5 は、橋長 15m 以上の橋梁について、架設後の経過年の分布を示し、図 2-6 は、建設後 50 年以上の橋梁数の推移を示したものである。



出所：原田吉信 「橋梁の高齢化に向けたアセットマネジメント」建設施工企画」679号、2006.9.p6
 (注) 道路施設現況調査（16年4月現在）：橋長15m以上

図 2-5 橋梁の経過年分布



出所：社会資本整備審議会・交通政策審議会計画部会第2回基本問題小委員会第2回金問題委員会資料「社会資本の維持管理・更新投資」p.1.
 (http://www.milit.col.jp.singikai/koutusin/koutua.shoinkai/2images.shiryou3.pdf)

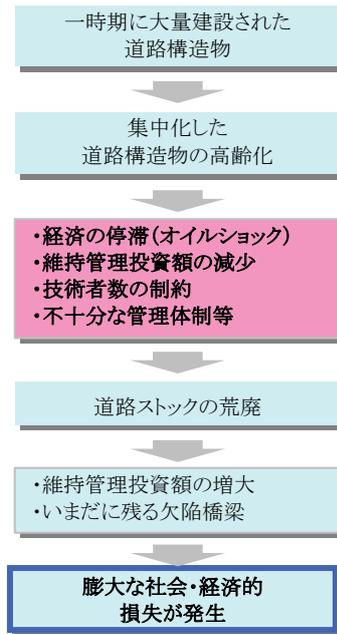
図 2-6 建設後 50 年以上の橋梁数

図 2-5 によると、高度経済成長期（1955～1975 年）に架設された橋梁は、全橋梁ストックの 34%を占めている。これらの橋梁は、今後 10～20 年のうちに耐用年数³を経過し、しかもその数は、年を追うごとに増え続ける。建設後 50 年以上の橋梁の割合は、2016 年度には 20%、2026 年度には 47%に達するものと予測されている。また、図 2-6 によれば、今後 20 年間の、建設後 50 年以上の橋梁の増加は、都道府県道及び市町村道において著しい。日本では、「荒廃するアメリカ」を教訓として、「荒廃する日本」としないための政策と技術開発の方向性を明確に打ち出すシステムが求められている。「荒廃するアメリカ」を招いた道路施設に関連して発生している問題には、図 2-7 のような原因が考えられるが、これらの改善については、先進国および開発途上国において、道路維持管理に関する共通した課題である。

³橋梁の架替えに関する実態調査の結果から、橋梁の寿命は、1951～1960年架設のものは60年程度、1961～1980年架設のものは70年程度と推定されている（国土交通省国土技術政策総合研究所『住宅・社会資本の管理運営技術の開発』（国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告No.4）2006.1, p.58.）



図 2-7 高齡化する橋梁



(3) 維持管理の必要性

道路施設などの社会資本は、老朽化や不適切な管理などによって劣化し、自然災害によってさらなる損傷を被る可能性がある。また、道路施設を同一の設計条件で建設しても周辺環境や維持管理の状況により耐久性は多様である。さらに、道路施設を再建設する場合、膨大な費用が必要となる。

このような条件で道路施設の健全性を保つため、日常および定期的な点検と、これに基づく計画的な維持／修繕／改良が必要である。さらに、損傷が深刻化してから対策を行う事後保全から点検に基づき損傷が軽微な段階から対策を行う予防保全に転換し、安全を確保するとともに、道路施設の長期的なトータルコストを縮減することが重要である(図 2-8 参照)。

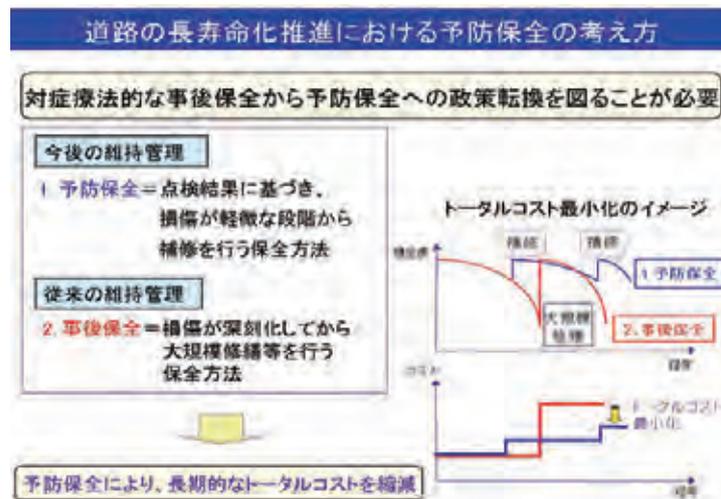


図 2-8 道路の長寿命化推進における予防保全の考え方

今後の道路施設の予防保全型と事後保全型の修繕等のコストの差を算定した事例を図2-9に示す。損傷の発生している橋梁について、損傷が軽微なうちに修繕する場合と、これを放置し安全な交通の確保に支障がでると見込まれてから大規模な修繕を行う場合のコスト比較を行い予防保全によるコスト縮減効果を示している。

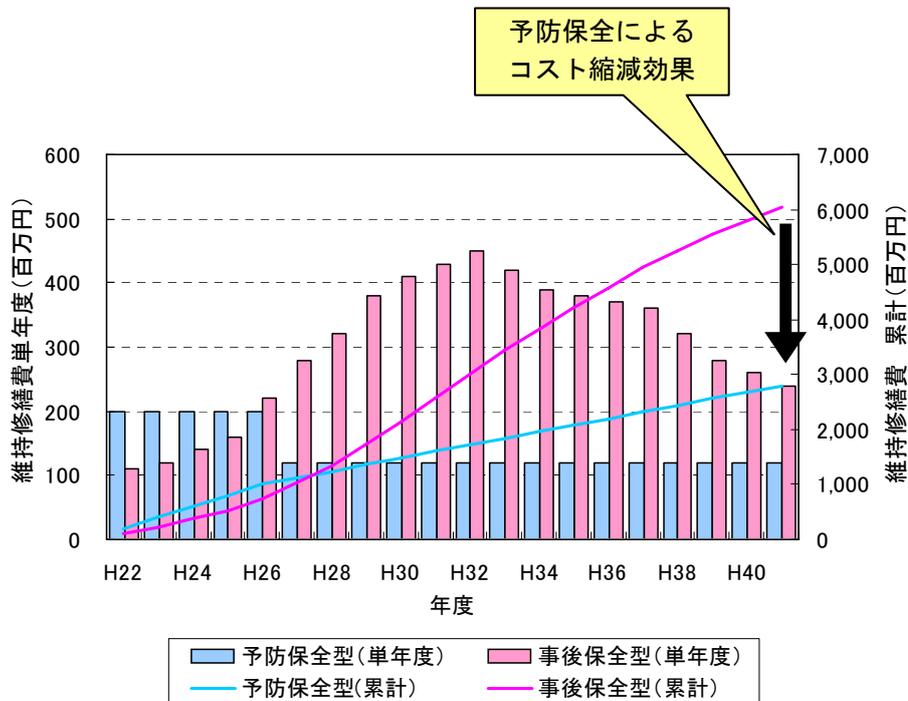


図2-9 橋梁（桁橋）の長寿命化修繕計画によるコスト縮減効果の事例

予防保全による効果を以下に取りまとめる。

- 道路施設の長寿命化が図られコスト縮減に繋がる。
- 道路施設の安全性が確保され、道路網の信頼性が確保できる。
- 道路ネットワークにおいて路線の重要度に応じた維持管理を実施することで、限られた予算の中で効果的な維持管理を行うことができる。
- 道路施設の健全度や修繕・改良に係る費用を予測しつつ、現行予算執行体系に合った維持管理計画を策定することで、毎年の維持管理費用の平準化を図ることが可能となる（突発的で大規模なコスト発生を回避できる）。

2-3 維持管理とは

(1) 維持管理の流れ

道路・橋梁の維持管理は、点検計画、点検、評価・判定、維持／修繕／改良計画、維持／修繕／改良といった手順により実施される。これらの作業が図2-10のようにサイクルを形成することにより効率的な維持管理が実施可能となる。

また、維持管理サイクルを形成するためには、十分な資金と組織体制を基に道路施

設の劣化メカニズム分析や補修設計などの技術力、基準類、台帳や補修履歴、予算額などを保存・整理したデータシステム、機材が必要となる。

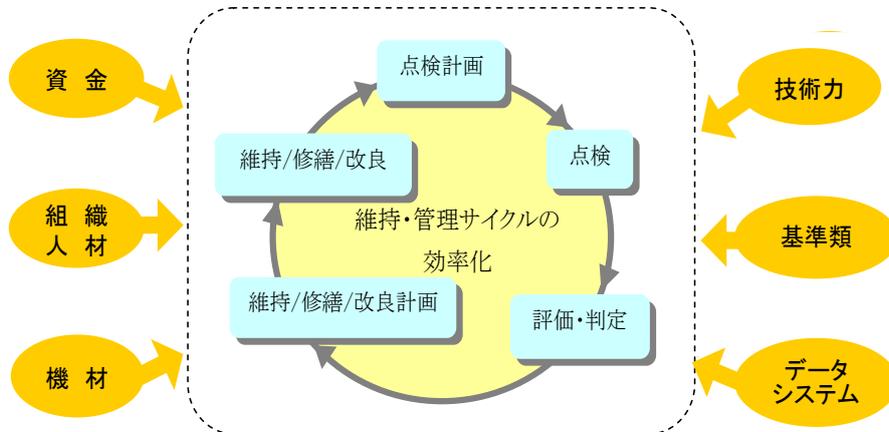


図 2-10 維持・管理の流れ

(2) 点検計画

台帳を基にした道路網および舗装状態、路面状態、施設の損傷・劣化状況、維持／修繕／改良の実績などを活用し、管轄域内全体の維持管理の必要量を把握する。さらに、施設の重要度や交通量、降雨などの気象条件、地形条件などを基に点検計画を策定する。ここで、年間にわたる日常点検および数年に1度（過去の損傷状況や施設の重要性などから点検頻度を決める）の定期点検の必要性を明確にし、また、詳細調査の可能性および気象・地形条件に配慮した異常時点検の可能性などを配慮し、短期・長期の点検計画を策定する。

(3) 点検

点検計画を基に、マニュアルなど標準化した基準類を活用し、日常点検および定期点検を行う。豪雨や地震などの災害により損傷した可能性がある場合、異常時点検を行う（図 2-11）。以上の点検などから必要に応じて詳細調査を実施する。

日常点検：損傷の早期発見を目的とし、日常的に行う点検

定期点検：道路・橋梁の損傷度を判定するために、定期的に行う点検

緊急点検：災害、事故等の突発的な事態が発生した後に、道路・橋梁の安全性を確認するために行う点検

詳細調査：補修の要否、補修工法を確定するために行う調査で、各種点検結果、調



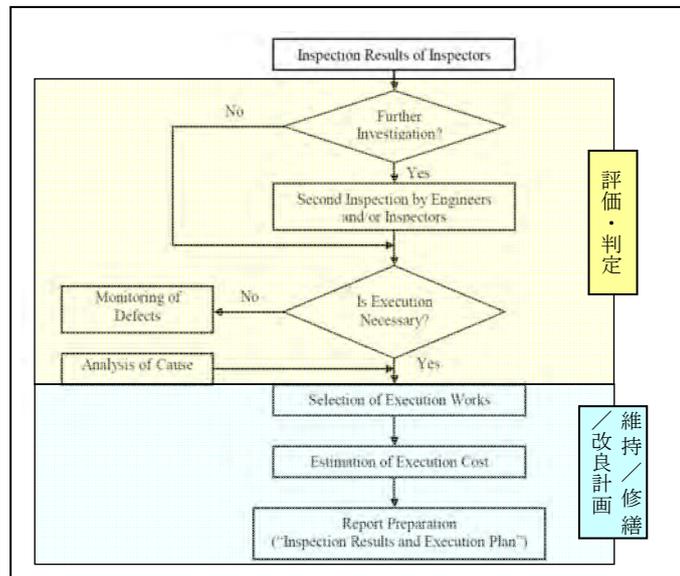
図 2-11 点検および損傷状況の把握（フィリピン：道路・橋梁の建設・維持に係る品質向上プロジェクト）

査等で得られた情報を基に、損傷に対する原因の特定、また、その規模及び範囲（幅、深さ、面積）等、詳細な損傷状況を定量的に把握するために行う調査。

(4) 評価・判定

点検結果を基に、マニュアルなど標準化した基準類を活用し、維持／修繕／改良を実施するための評価・判定を行う。評価・判定は、点検結果から、破損に至った原因を把握し、補修の時期を判定する（図2-12を参照）。判定の区分は、対象施設の重要度や費用対効果、社会環境へ与える影響などにより異なるが、事例を以下に示す。

- I : 損傷が著しく、交通機能上、早急な補修が必要
- II : 損傷が大きく、詳細調査を実施し補修の検討が必要
- III : 損傷が認められ、追跡調査を行い補修の時期を逸しないことが必要
- IV : 損傷が認められ、その程度を記録し長期的な観点から補修が必要
- OK : 損傷が認められないため補修は不要



出所：タンザニア「道路メンテナンス監理能力支援プロジェクト、道路維持管理マニュアル Part II」

図2-12 評価フロー

(5) 維持・修繕・改良計画

評価・判定結果を基に、維持／修繕／改良工法案を選定し、費用対効果や緊急性、社会環境、施工性などから最適案を決定する。その結果、年間および数年にわたり必要となる維持管理費を積算し、可能性のある予算額を配慮し、維持／修繕／改良の実施計画を策定する。

(6) 維持・修繕・改良

維持／修繕／改良を直営あるいは民間委託などにより実施する。第2章2.1用語の定義に示すとおり、維持（Maintenance）とは道路の機能を保持するために行われる作業である。これには、路面の清掃、散水、除草、除雪、舗装クラックの充填のような日常計画的に反復して行われる手入れ作業と舗装のパッチング、表面処理、街路樹

の捕植等の軽度な修理作業がある。

修繕は在来施設の機能を当初建設されたときの機能まで回復させるものであり、舗装のオーバーレイ、打換え、継ぎ目の打換え、高欄の修理等の作業が含まれる。

改良には、舗装の打直し、橋脚の補強（耐震補強を含む）、排水施設の取替え等があり、機能・性能が低下した施設を当初、もしくは新しい機能を付加してレベルアップを図るための作業である。

維持／修繕／改良作業の日本での事例を表 2-3 に示す。

表 2-3 維持／修繕／改良作業（日本の事例）

<p>（反復的な軽度の修理） 維持</p>	 <p>路面の修理</p>	 <p>路面清掃</p>
<p>（機能回） 修繕</p>	 <p>舗装の打換え</p>	 <p>継ぎ目の打換え</p>
<p>（機能向上） 改良</p>	 <p>舗装の改良</p>	 <p>耐震補強</p>

第3章 対象国の道路・橋梁の維持管理の現況と課題

3-1 まえがき

研究対象である9カ国では、低い経済力を改善するための基幹インフラである国道も未舗装の道路があり、中には2割程度の国道舗装率という国もある。そこで、道路の維持管理と同時に道路整備も併せて必要な状況にある。このような状況で維持管理の必要性に対する認識不足があり、また必要性を認識していても、資金不足、脆弱な組織と人材不足、低い技術力、基準等の未整備、データシステムの未構築、機材の不足のため維持管理を本格的に実施できない状況にある。本章では対象国の社会経済および道路の概況と共に、維持管理の概況を以下に取りまとめる。

3-2 対象国の社会経済および道路の概況

研究対象である9カ国の社会経済および道路の概況を以下に取りまとめる。

3-2-1 社会経済概況

(1) 経済概況

表3-1に対象国における一人当たりGDP（国内総生産）を示す。DAC（開発援助委員会）による援助対象国の区分によるとGDPによって下記の4グループに分けることができる。

- 高中所得国
（一人当たりGNI \$3,256-\$10,065）
- 低中所得国
（一人当たりGNI \$826-\$3,255）
- 低所得国（一人当たりGNI \$825以下）
- 後発開発途上国(LDC)

表3-1 対象国における一人当たりのGDP

対象国	一人当たりのGDP(US\$)	DACによる区分
コスタリカ	5,053(2006年)	高中所得国
チリ	2,543(1990年)	高中所得国
フィリピン	1,363(2006年)	低中所得国
ボリビア	974(2004年)	低中所得国
ケニア	623(2006年)	低所得国
キルギス	539(2006年)	低所得国
タンザニア	367(2005年)	低所得国
東ティモール	328(2005年)	後発開発途上国
アフガニスタン	285(2006年)	後発開発途上国

出所：国連統計局

注：（ ）内の年の統計データを使用。ただし、タンザニアのみ世銀HPの人口、GDPデータを参考

(2) 人口および国土面積

対象国の人口、国土面積および人口密度を表3-2に列記する。

フィリピンの人口は他の国と比較してかなり多く、人口密度も288(人/km²)であり突出して高い。ボリビアはコスタリカと比較して人口が約2倍多いものの、国土面積が約20倍も広いため、人口密度は非常に低い。

表3-2 対象国の人口、国土面積および人口密度

対象国	人口(万人)	国土面積(万km ²)	人口密度(人/km ²)
コスタリカ(2006年)	440	5.1	86.3
チリ(1990年)	1,318	75.6	17.4
フィリピン(2006年)	8,623	29.9	288.1
ボリビア(2004年)	901	110.0	8.2
ケニア(2006年)	3,559	58.3	62.7
キルギス(2006年)	526	19.8	26.6
タンザニア(2005年)	3,848	94.5	40.7
東ティモール(2005年)	107	1.4	76.2
アフガニスタン(2006年)	2,609	65.2	40.0

出所：人口は『国連統計局』より引用（ただし、タンザニアのみ世銀HPより引用。）国土面積は外務省HPより引用

注：（ ）内の年の統計データを使用

(3) 気象

対象国における年間平均降水量のデータを表 3-3 にまとめる。コスタリカは、地域によって降水量は異なり、北部は乾燥地帯であるのに対し、南部では平均降水量は約 2,500mm、カリブ海側低地では 4,000～7,000mm と多雨地域といえる。降雨量の多い地域では舗装の損傷が加速し、災害に対するリスクも大きく、維持管理の負担が大きくなる。

表 3-3 対象国の年間平均降水量

対象国	年間降水量(mm)
コスタリカ	2,500～7,000
チリ	0～270
フィリピン	2,500
ボリビア	570～790
ケニア	722～1,201
キルギス	200～400
タンザニア	1,000
東ティモール	1,000～2000
アフガニスタン	338

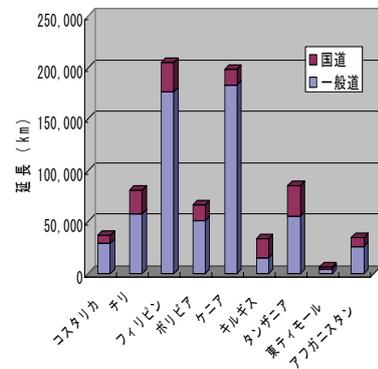
出所：報告書より引用（ただし、ケニア、アフガニスタンは 2006 データブック・オブ・ザ・ワールドより引用）

3-2-2 道路概況

(1) 道路延長及び道路密度

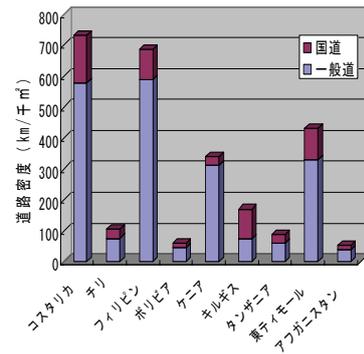
対象国の道路延長及び道路密度を図 3-1、図 3-2 に示す。道路密度は国土面積あたりの道路延長である。フィリピンやケニアは他の国と比較して、一般道路網の延長が 20 万 km 程度と非常に長い。一方、フィリピンの道路密度(約 700km/千 km²)はケニア(約 300km/千 km²)の 2 倍以上あり、道路網が発達していることがわかる。コスタリカは、道路総延長は約 4 万 km と他国の中でも短い部類に属するが、フィリピンと同様に道路密度は約 700km/千 km² であり、全国的に道路網が発達していることがわかる。ボリビアやチリは道路密度が 100km/千 km² 以下と非常に低いことから、道路網が他国と比べて発達していない。これは、人口密度が 20 人/km² 以下と非常に少ない点と関係している。

タンザニア、アフガニスタン、東ティモールは一人当たり GDP が 400\$ 以下と非常に低い。これらの国に関し、タンザニアとアフガニスタンの道路密度が 100km/千 km² 以下であるのに対し、東ティモールの場合、400km/千 km² であり、道路網が発達しており、維持管理の負担が大きい。一方、国道とその他の道路延長の割合をみた場合、キルギスのみが 50% 以上を占めていることがわかる。



出所：報告書およびアンケート結果

図 3-1 対象国の道路延長



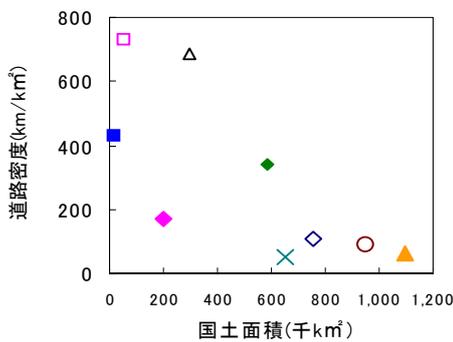
出所：報告書およびアンケート結果

図 3-2 対象国の道路密度

(2) 道路密度と国土面積および人口密度の関係

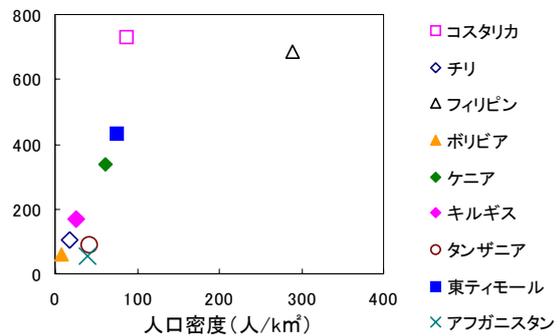
図 3-3 および図 3-4 に国土面積および人口密度に対する道路密度の関係を示す。図 3-3 を見ると、国土面積が小さい地域は道路密度が高いといえる。キルギスや東ティモールなど経済力の低い地域では、国土面積に対して道路密度が他の国に比べて小さい傾向にある。

また、図 3-4 より人口密度の低い地域では道路密度も低い。ただし、フィリピンとコスタリカを比べた場合、フィリピンの人口密度がコスタリカの3倍程度あるにもかかわらず、道路密度がほぼ同じである。コスタリカの一人当たり GDP はフィリピンの4倍程度であり、道路網の発達と GDP の大きさが関連している可能性がある。



出所：報告書およびアンケート結果

図 3-3 道路密度と国土面積の関係

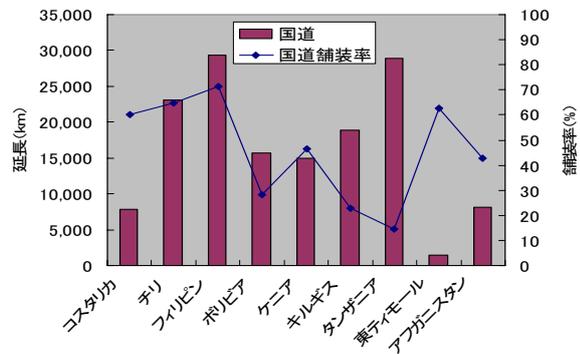


出所：報告書およびアンケート結果

図 3-4 道路密度と人口密度の関係

(3) 舗装率

図 3-5 に対象国の国道延長およびその舗装率を示す。DAC 区分による高中所得国（コスタリカ、チリ）の国道舗装率は 60%以上と高い。一方、低所得国（ケニア、キルギス、タンザニア）の舗装率は 40%程度以下と低い。特に、国道延長の長いタンザニアの舗装率が 20%以下と非常に低い。



出所：報告書およびアンケート結果

図 3-5 対象国の国道舗装

3-3 対象国の維持管理等の概況

維持管理の概況として維持管理サイクルの現状と基幹となる要素（資金、組織・人材、技術力、基準類、データシステム、機材、維持管理サイクルの効率性）について述べる。

3-3-1 維持管理サイクルの現状

維持管理に必要な点検計画、点検、評価・判定、維持/修繕/改良計画およびその実施

といった一連の作業に関し、本研究では充実度別に応じて3タイプ（A、B、C）に大別する。以下に各タイプの特徴を述べる。また、各タイプに対応する対象国を図3-6に示す。図に示すように、フィリピン、タンザニア及びケニアではタイプA、コスタリカ、チリ、ボリビアではタイプBの維持管理が実施されている。一方、キルギス、アフガニスタン及び東ティモールのような後発開発途上国では場当たりの維持管理であるタイプCが実施されている。

タイプA：

何らかの計画（点検計画あるいは維持／修繕／改良計画）により、点検計画、点検、評価・判定、維持／修繕／改良計画およびその実施に至る一連の作業を実施

タイプB：

点検、判定、維持／修繕／改良に関し計画を立案せずに実施

タイプC：

損傷の発見後、場当たりに維持／修繕／改良を実施。損傷の評価・判定や維持管理にかかる計画等は未実施

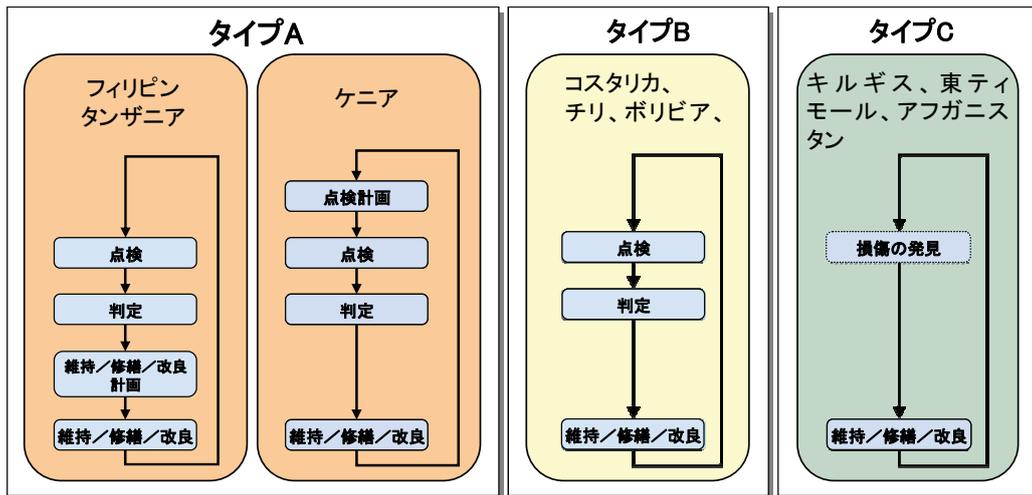


図3-6 タイプ別の維持管理サイクル

3-3-2 維持管理サイクル形成のため基幹となる要素

維持管理サイクルを形成するためには、下記に示すとおり資金、組織、技術力、基準類、データシステム、機材など基幹となる要素（協力項目）が必要となり、さらに効率化を図っていくことが重要である。

資金⇒道路基金を中心とした財源の確保と有効活用

組織⇒維持管理のための組織・人材の整備と持続性確保

技術力⇒維持管理能力の定着と向上

基準類⇒維持管理のための基準類の整備と活用

データシステム⇒台帳や補修履歴、予算額などのデータ整備の継続・更新・統合管理

機材⇒維持管理に係る機材調達と活用

効率化⇒ライフサイクルの考え方を導入した維持管理の効率化

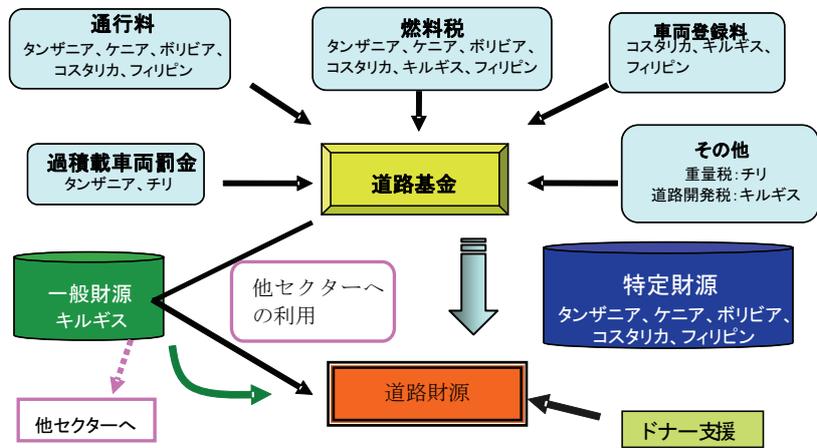
維持管理サイクルに関連する協力項目（資金、組織・人材、技術力、基準類、データシステム、機材、維持管理の効率性）について以下に述べる。

3-3-2-1 資金

(1) 道路基金と財源管理

アンケート結果より、安定した道路財源である道路基金の種類および道路財源管理の流れを図 3-7 に示す。道路基金の種類は燃料税、通行料、車両登録料、過積載車両罰金

などがある。道路基金の運用については、2種類に大別でき、ひとつは特定財源として直接道路財源へ入るもので、タンザニア、ケニア、ボリビア、コスタリカ、フィリピンがこれに該当する。もうひとつは、



* アフガニスタン、東ティモール：道路基金はなく、一般財源のみ
 ** チリ：運用不明

図 3-7 対象国における道路基金の種類および道路財源

徴収された道路基金が一旦一般財源に入り、一部他セクターへ利用され、道路財源として分配されるものである。キルギスはこれに該当する。一方、アフガニスタンや東ティモールには道路基金はなく、一般財源とドナー資金が道路財源となっている。

表 3-4 道路予算および維持管理予算とその割合

国名	道路予算	(1000USD)	
		維持管理予算	維持管理予算の割合
フィリピン (2008)	1,666,700	119,212	7%
ケニア (2006/07)	670,000	220,000	33%
タンザニア (2005/06)	133,724	69,291	52%
コスタリカ (2006)	73,700	25,058	34%
チリ (1990)	248,186	138,604	59%
ボリビア (2004)	261,960	54,385	21%
キルギス (2006)	46,201	10,254	22%
東ティモール (2006/07)	34,251	14,600	44%
アフガニスタン (2006)	7,000	7,000	100%

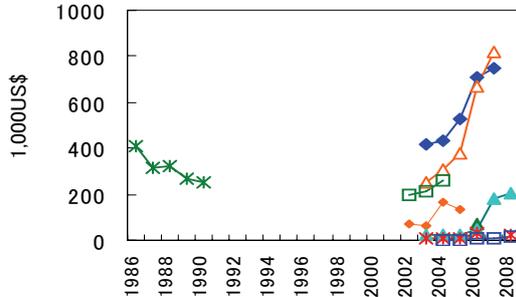
出所：報告書およびアンケート結果

(2) 道路予算、維持管理予算

アンケート結果をもとに、対象国の道路予算および維持管理予算とその割合を表 3-4 に、また道路予算および維持管理費の推移を図 3-8、図 3-9 に

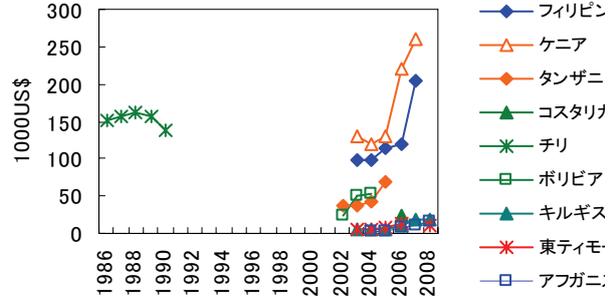
示す。表 3-4 よりアフガニスタンの道路予算は全て維持管理に利用されている。一方、フィリピンの維持管理予算の割合は7%と他国と比べて非常に小さい。

図 3-8、図 3-9 をみると、フィリピン、ケニア、ボリビアの道路予算及び維持管理予算は年々大きく増加している。また、キルギスでは 2007 年の道路予算が大幅に増加されている。一方、チリの道路予算は減少傾向にあるが、維持管理予算は約 15 万\$で推移している。



出所：報告書およびアンケート結果

図 3-8 道路予算の推移

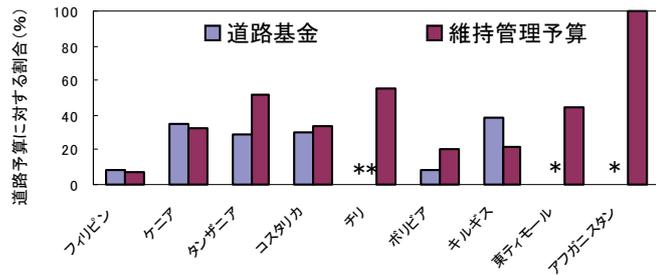


出所：報告書およびアンケート結果

図 3-9 維持管理予算の推移

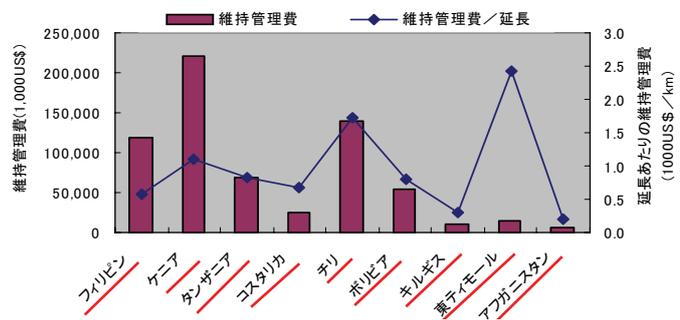
道路予算に対する道路基金および維持管理予算の割合を図 3-10 に示す。これによると、タンザニア、コスタリカ、ボリビアといった国は道路基金の割合が維持管理予算の割合よりも低くなっている。これは道路の維持管理予算に対して道路基金が見合ったものとなっておらず、十分に安定した維持管理費用がないことを意味している。

アンケート結果より、道路維持管理費および道路総延長あたりの維持管理費を図 3-11 に示す。東ティモールは総延長あたりの維持管理費が約 2,500US\$/km と突出して高く、その他の国は少な



出所：報告書およびアンケート結果
*：道路基金なし
**：道路基金不明

図 3-10 道路予算に占める道路基金及び道路維持管理予算の割合



出所：報告書およびアンケート結果
注1) -：維持管理費不足の指摘あり
注2) タンザニアは2007/2008年度より道路予算が2.5倍以上に大幅増額され、予算不足は問題ではなくなった（アンケート調査より）
注3) 1USD = 108.1716円 (2004)

図 3-11 道路維持管理費および道路延長あたりの維持管理費

い。

参考として2008年の日本の道路総延長あたりの維持管理費の事例を示す。日本において、一般国道では187,000US\$/km、市町村道では4,000US\$/kmであり、道路総延長あたりの維持管理費が最も高い東ティモールと比較すると、一般国道は約70倍、市町村道は約1.5倍高い値である。

3-3-2-2 組織・人材

アンケート結果より、対象国における維持管理の実施機関を表3-5に示す。点検計画を行っている国はケニアのみであり、また維持/修繕/改良計画を行っている国はフィリピンとタンザニアのみである。さらに、ほとんどの国は点検や評価・判定を直営で行っているが、ボリビアでは点検作業を直営で行う場合とマイクロエンプレッサ（地元の零細企業）が行う場合がある。維持/修繕/改良作業については民間委託している国が多く、フィリピンでは維持管理の70%、タンザニアでは95%を民間委託している。タイプCに該当する国（キルギス、東ティモール、アフガニスタン）の維持管理作業は全て直営で行われている。

また、人材の状況については、9カ国中6カ国（コスタリカ、チリ、ケニア、キルギス、東ティモール、アフガニスタン）で人材が不足していると専門家は指摘している。

表3-5 対象国の維持管理実施形態（直営、民間委託）

維持管理 サイクル	フィリピン	ケニア	タンザニア	コスタリカ (橋)	チリ (橋)	ボリビア	キルギス	東ティモ ール	アフガニ スタン
点検計画		直							
点検	直	直	直※1	直	直	直・民 ※3		直	
評価・判定	直	直	直※1	直	直	直			
維持/修繕 /改良計画	直		直※1						
維持/修繕 /改良	直・民 3:7	直・民	直・民 5:95	民※2	直・民※4	民※3	直	直	直

出所：報告書およびアンケート調査

※1 タンザニア道路公社

※2 国家道路委員会が民間へ発注

※3 点検、維持、小規模修繕は、村落単位で組織されたマイクロエンプレッサにより実施。大規模修繕、改良は、民間業者により実施。

※4 有料道路の維持管理はコンセッション契約による民間活用により実施されている。

3-3-2-3 技術力

対象国の技術力に関するアンケート結果を表3-6示す。技術力に関し、専門家からは人材育成が不十分、能力不足という指摘が多い。また、チリやキルギスでは技術者の高齢化が進んでおり、後継者の育成が不足しているとの指摘もある。

表3-6 対象国の技術力に関する指摘事項

国名	指摘事項
フィリピン	補修工事の経験不足による官・民の能力不足
ケニア	官・民の能力不足
タンザニア	民間の能力不足
コスタリカ	官・民の能力不足
チリ	技術者の高齢化、後継者の育成不足
ボリビア	機材が貧弱なため、能力が向上しない
キルギス	技術者の高齢化
東ティモール	能力不足
アフガニスタン	そもそも人材がいない

出所：報告書およびアンケート調査

3-3-2-4 基準類

表3-7に対象国の基準類に関する指摘事項を示す。道路維持管理に係る基準やマニュアルは適切な維持管理を実施するために、全国的に標準化され、且つ対象国の事情に即したものでなければならない。しかし、ボリビア、キルギス、東ティモールではマニュアルが整備されていない状況であり、コスタリカ、チリ、タンザニアではマニュアルは整備されているものの統一されていない。フィリピンでは多数のマニュアルが存在しているため内容が複雑すぎると専門家からの指摘がある。よって、対象国全てにおいて、基準類が有効に活用されていないと推測できる。

表3-7 基準類に関する指摘事項

国名	指摘事項
フィリピン	多数マニュアルは有るが、内容が複雑
ケニア	世銀が作成した維持管理マニュアルがあるが、内容不明
タンザニア	多数マニュアルはあるが、統一されていない
コスタリカ	マニュアルはあるが、システムと統一されていない
チリ	マニュアルはあるが、システムと統一されていない
ボリビア	技術マニュアルが整備されていない
キルギス	無し
東ティモール	無し
アフガニスタン	有るが、活用されていない

出所：報告書およびアンケート調査

3-3-2-5 データシステム

対象国におけるデータシステム状況のアンケート結果を表3-8に示す。データシステムは、知識・情報の共有や維持管理計画の作成に用いられるため、組織的に管理・運用されなければならない。対象国では、タンザニア、アフガニスタンを除く全ての国においてなんらかのデータシステムが存在するが、組織的に運用されて

表3-8 データシステム状況

国名	データシステム状況
フィリピン	台帳、データシステムはあるが、維持管理計画に利用されていない
ケニア	台帳は有るが、データシステムは無い
タンザニア	無し
コスタリカ	台帳、データシステムはあるが、共有・認識が不十分
チリ	台帳、データシステムはあるが、組織的な対応となっていない
ボリビア	MS-Access、GIS を用いたデータベースはあるが、橋梁台帳の統一様式は未作成
キルギス	台帳、データシステムはあるが利用されていない
東ティモール	台帳はあるが、組織的に運用されていない
アフガニスタン	無し

出所：報告書およびアンケート調査

おらず、有効性に欠けているのが現状である。

3-3-2-6 機材

対象国の保有機材状況を表 3-9 に示す。調査対象国において機材の老朽化もしくは機材不足のいずれかの問題に直面しているのが現状である。

表 3-9 対象国の保有機材状況

国名	保有状況
フィリピン	老朽化
ケニア	舗装機材等有るが、少ない
タンザニア	民間保有の機材の不足
コスタリカ	地方事務所における機器類などが不足
チリ	—
ボリビア	機材が少ない・貧弱
キルギス	—
東ティモール	建設機材等は有るが、少ない
アフガニスタン	維持補修機材はあるが、少ない

出所：報告書およびアンケート調査

—：報告書・アンケートにおいて特筆する記述無し

3-3-2-7 維持管理サイクルの効率性

維持管理を効率的に行うには、予防保全、長寿命化対策、ライフサイクルコストの最小化等が含まれる。対象国において、9カ国中8カ国では予防保全などの効率性に係る作業もしくは概念は持ち込まれていない。ボリビアでは一部の技術者に防災などの予防保全の認識はあるものの、組織的な対策には至っていない、と認識されている。専門家からの主な指摘事項として、チリや東ティモールに対し、場当たりの事後修繕ということが挙げられている。

3-3-2-8 対象国の維持管理のまとめ

各国の維持管理概況を整理し、維持管理の現況として表 3-10 にまとめた。維持管理予算は、全ての対象国において不足しており、多くの国で維持管理基金制度がある。組織・人材、機材、技術力といった項目が、全体的に不足していることがわかる。また、基準やデータシステムは不備や未整備の状況が目立ち、有効に活用されていないといった問題が存在している。維持管理の効率化については、全ての国で対応されていない。

表 3-10 維持管理の現況

	基金	組織・人材	技術力	基準類	データシステム	機材	効率化
フィリピン	有	—	不足	有・複雑	有、不備	老朽	不備
ケニア	有	不足	不足	有・不備	台帳有	有	不備
タンザニア	有	—	不足	有、不備	無	不足	不備
コスタリカ	有	不足	不足	有・不備	有、不備	不足	不備
チリ	—	不足	不足	有、不備	有、不備	—	不備
ポリビア	有	—	不足	有・不備	有・不備	不足	不備
キルギス	有	不足	不足	無	有、不備	—	不備
東ティモール	無	不足	不足	無	台帳有	不足	不備
アフガニスタン	無	不足	不足	有・不備	無	不足	不備

■ : タイプ A ■ : タイプ B ■ : タイプ C

* 維持管理資金はすべての国で不足している
— : 記述無し

タイプ別に維持管理の状況をみると、タイプ A の国では維持管理基金の制度化が図られており、不備はあるものの、基準類およびデータシステムが存在する。タイプ B の国でも、基金の制度化が図られている国があり、また不十分ではあるが基準類やデータシステムが存在するという点でタイプ A に類似している。タイプ C では、基金制度、基準類、データシステムが存在する国は僅かであり、ほとんどの項目で不備が目立つ。また、タイプに関係なく、組織・人材、技術力、機材、効率化は不十分である。

3-4 維持管理における課題

(1) 維持管理サイクルの形成

調査対象国では、維持管理のあり方や維持管理の必要性が十分に理解されていない。また理解していても資金不足、脆弱な組織・人材、低い技術力、基準類の未整備、データシステムの未構築、機材の不足などのため維持管理サイクルが効率的に形成できない状況にある。

そこで、点検計画、点検、評価・判定、維持/修繕/改良計画およびその実施にいたる一連の作業を効率的に実施し、維持管理サイクルを形成する必要がある。

(2) 資金の安定的確保

調査対象国では、多くの国で予算不足が言われており、比較的安定した財源である道路基金の道路予算に占める割合も低い。中には、道路基金の割合が道路予算の1割程度の国（ポリビア、キルギス、フィリピン）もあり、さらに、道路基金制度が無い国（東ティモール及びアフガニスタン）もある。一方、道路基金が存在しても、全て一旦一般財源に入り道路基金の一部が他のセクターに利用されている国（キル

ギス)がある。予算に対する執行率も7割程度と指摘されている国(フィリピン)もある。

従って、維持管理のための安定した財源となる道路基金を中心とした財源確保が必要である。さらに、道路基金を道路特定財源として使用できるよう制度化するための検討も必要となる。一方、道路財源の有効活用を検討する必要性もある。

(3) 組織の持続性

道路・橋梁の維持管理を実施する専属部署が無い国(ケニア、コスタリカ)がある。さらに、官民ともに維持管理能力が十分で無い国が多く、また、専門技術者が少ない、若手技術者の離職率が高い、後継者が育っていない、低い賃金などの問題がある。

従って、維持管理のための組織・人材の整備と組織の持続性確保に課題がある。

(4) 技術力の定着と向上

調査対象国において、維持／修繕／改良などの実施に関しては、施設・構造物の補修設計、品質管理など、多くの国で官民共に技術力不足が指摘されている。その要因として技術者の高齢化(チリ、キルギス)、後継者の育成不足(チリ)、経験不足(タンザニア、コスタリカ、フィリピン)等が挙げられている。

そこで、研修・ワークショップや実地訓練等を通じて技術力の定着や向上が求められている。

(5) 基準類の整備

基準類が全国的に統一されていない国(タンザニア、ケニア、チリ、コスタリカ)があり、点検・評価・判定結果を比較、総合評価できないなどの問題が指摘されている。また、点検作業の方法や手順、内容などが複雑で実用的でない国(フィリピン)もある。さらに、維持管理マニュアルが無い国(キルギス、東ティモールなど)もある。

従って、全国共通の維持管理に係る基準類の整備を必要としている。

(6) データシステムの整備・統合管理

道路台帳の基礎データが整備されていない(タンザニア、フィリピンなど)、台帳はあるが地域によって内容が統一化されていない(ボリビア)、データが更新されていない(キルギス、東ティモールなど)などの問題がある。さらに、図面や写真情報などが電子化されていない(東ティモール)、情報が一元管理されていない、関係機関との情報共有やドナー間の連携が図られていないなどの問題がある。

従って、台帳による基礎データの整備・更新や統合管理が求められている。

(7) 機材の調達と長期活用

官民共に維持管理用機材が不足している場合が多い。特に、軽微な補修をする機材はあっても大規模工事となる修繕・改良を行うことが可能な大型機械を有しない場合が多い。さらに機材の維持管理技術も不十分な場合がある。さらに、機材のスペアパーツの入手が難しい（代理店がない、高価、時間を要する）といった問題がある。

従って、維持管理用機材の調達を必要としており、さらにスペアパーツの調達などによる機材の長期活用を必要としている。

(8) 維持管理サイクルの効率化

既存の道路・橋梁の延命化を図る、または大きな損傷を未然に防ぐといった維持管理の効率性に対する考えは調査対象国の多くの国では導入されていない。チリやボリビアのように導入されていたとしても、関心が低く、さらに損傷が拡大した後に補修を行う、事後対応となっている国が多いと見られる。

そこで、既存の道路を長期活用するために、予防保全、長寿命化、ライフサイクルコストといった維持管理の効率性が求められている。

第4章 JICA による技術協力の現況と課題

4-1 まえがき

既存の JICA による技術協力は、概して当該国の当時の維持管理体制や手法を活かすことを前提としてデザインされてきた。例えば、直営方式で維持管理を行っている国に対しては、工事手法の技術移転や政府保有の建機類の管理支援等、民間活用方式で維持管理を行っている国に対しては、発注や監理能力の向上支援を行うといった具合である。

これらは相手国にとって決して大きな変革を迫られることなく、自らの業務を“より良くする”ものであり、受け入れ易い協力モデルであったと言える。身の丈にあった協力を地道に行うことで、相手国はゆっくりだが着実な進歩を遂げてきたと見ることはできるのではなかろうか。

本章では過去のプロジェクトが具体的にどのような取り組みがなされてきたのか、活動単位に分解し、レビューする。

4-2 維持管理サイクルおよび協力項目

4-2-1 維持管理サイクルの形成

JICA による技術協力の対象国における維持管理サイクルは、何らかの計画（点検計画あるいは維持／修繕／改良計画）により点検、評価・判定、維持／修繕／改良を行うタイプ A（フィリピン、ケニア、タンザニア）、また、十分な計画を実施しないで点検および評価・判定後に維持／修繕／改良を行うタイプ B（コスタリカ、チリ、ボリビア）、さらに、損傷の発見後、場当たりに維持／修繕／改良を実施するタイプ C（キルギス、東ティモール、アフガニスタン）のいずれかに相当する。

JICA による技術協力は、表 4-1 に説明するとおり、全てがタイプ A への充実あるいはステップアップを目標としている。また、タイプ A の中にはタイプ A'（維持管理サイクルの効率化）に配慮したプロジェクトもある。

表 4-1 維持管理サイクルの既存タイプが目標とするタイプ

既存のタイプ	目標とするタイプ
A	資金、組織・人材、技術力、基準、データシステム、機材といった項目に対する協力をを行うことによって、タイプ A の充実を目標としている。プロジェクトの中には、タイプ A' である予防保全に配慮した計画を協力内容に取り入れたプロジェクトもある。
B	組織・人材、技術力、基準、データシステム、機材といった項目に対する協力をを行うことによって、タイプ A へのステップアップを目標としている。
C	資金、組織・人材、技術力、基準、データシステム、機材といった項目に対する協力をを行うことによって、タイプ B では無く、直接タイプ A へのステップアップを目標としている。

維持管理サイクルの現況にかかわらず、JICA による技術協力の技術協力内容は、全てがタイプ A への充実あるいはステップアップを目標としており、図 4-1 に示す。

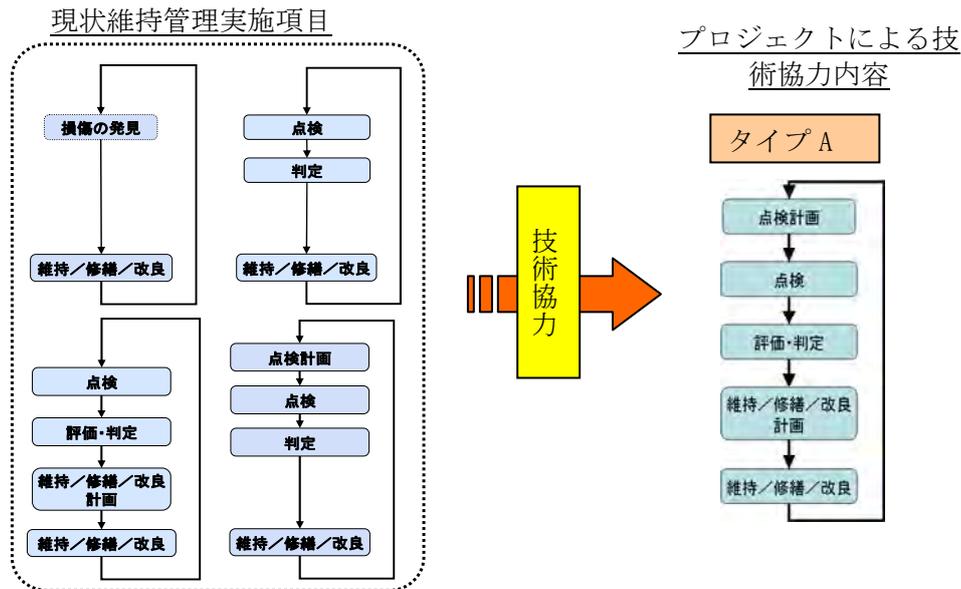


図 4-1 維持管理サイクルの形成に係る技術協力内容

4-2-2 協力項目について

アンケート結果をもとに、調査対象プロジェクトに関する協力項目（資金、組織・人材、技術力、基準類、データシステム、機材）を実施しているプロジェクトの数を図 4-2 に示す。技術力向上や基準の充実といった協力項目に重点を置いている一方で、資金に関する技術協力は、全対象 10 プロジェクトのうち 3 分の 1 程度である。

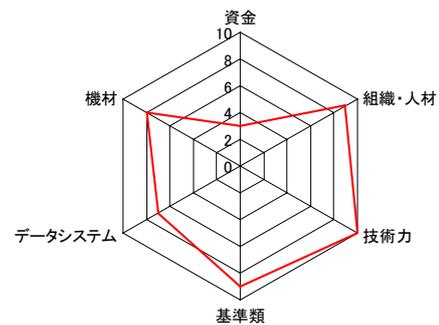


図 4-2 協力項目に対応するプロジェクトの数

次に、各維持管理項目の概要を以下に記述する。

(1) 資金

道路維持管理のための予算配分に関する協力実施例があり以下に記述する。

- 道路維持管理の適切な予算配分の実施（ケニア、東ティモール）
- 実施機関職員を対象に、現状調査・維持補修計画作成・予算書作成・工事発注など一連の作業の流れとその主な内容の研修の実施（タンザニア）

(2) 組織・人材

組織・人材に対する協力は、既存組織の改善・強化・連携に係る協力や維持管理専属部署の新規設置に係る協力が行われている。組織の改善・強化は実施機関の組織強化や人材育成と、上位組織である道路委員会や関連組織である道路基金委員会の組織強化を支援している。関係機関や地方事務所などとの連携強化や維持管理専属部署の新規設置のための技術協力の実施や提案も行われている。これらの協力実施例を以下に記述する。

- 公共事業省道路局橋梁部への橋梁点検・補修・データ保存に対する技術移転に

よる組織強化（チリ）

- 実施機関地方事務所の管理体制を強化（アフガニスタン）
- 道路公社の道路維持管理業務の改善を提案（タンザニア）
- 実施機関の上層部スタッフに対する維持管理マニュアルの指導・説明を通じた人材育成（ケニア）
- 実施機関の人材育成または技術者研修計画の策定（キルギス、フィリピン）
- 道路委員会に対して合理的かつ効率的な道路維持管理システムのための助言を実施（ケニア）
- 道路委員会と道路事業実施機関について、権限、責任、組織体制、調達可能な財源、地方自治体等との関係について分析（ケニア）
- 道路基金委員会の監視・監査能力の向上とパフォーマンス指標を改善（タンザニア）
- 関係機関と地方事務所との連携強化の実施（ボリビア）、およびパイロットプロジェクトを通じた連携活動訓練の実施（東ティモール）
- 特別道路維持管理ユニットの設置（ケニア）や道路防災対策室の設置（ボリビア）などをプロジェクトにおいて行い組織強化を図り、さらに橋梁維持管理実施の専属部署を提案（コスタリカ）

(3) 技術力

講義・講習や実地訓練を通じて技術力の定着や向上を図っている。さらに民間の技術力向上を対象とした協力を実施している。実施例を以下に列挙する。

(a) 講義・講習会・ワークショップ、技術者会合等の活用

- 基準類を活用した講義・講習の実施（10 対象プロジェクト）
- 監査マニュアルの現地講習会（タンザニア）
- 舗装・補修技術の向上（ケニア）
- 維持管理に係る工事監督技術の向上（キルギス）
- 各地方事務所を含めた技術者への説明会の実施（チリ）
- カウンターパートの技術スタッフを対象に海外での視察・研修、教育訓練を実施（コスタリカ）
- 経験・知識共有のための技術者会合を開催（フィリピン）

(b) 実地訓練およびパイロットプロジェクト

- 点検に関する実地訓練およびパイロット工事を基準類を活用し実施（タンザニア、ケニア・システム、チリ、ボリビア、コスタリカ、キルギス、フィリピン、東ティモール）
 - マニュアルを用いた点検、評価・判定作業（ケニア）
 - 29 橋梁の現地調査と点検（コスタリカ）
- 評価・判定に関する実地訓練を基準類を活用して実施（ケニア、チリ、コスタリカ、キルギス、東ティモール）

- 橋梁 256 橋の点検調査を基にした補修優先度の判定を実施（チリ）
- 舗装の破損原因を体系的に整理し、補修方法を決定（キルギス）
- 健全度評価を A（日常検査・観察を続行する）、B（日常維持管理作業対象とする）、C（定期維持管理作業対象とする）、D（早急な対応が必要である）の 4 種に区分。技術者が健全度評価を実施（東ティモール）
- 維持管理計画の能力強化に関する実地訓練を実施（ケニア、ボリビア、コスタリカ、アフガニスタン、フィリピン）
 - 道路点検、点検結果に基づく補修計画の策定（ケニア）
 - 優先 10 橋梁に対する補修・補強計画の策定（コスタリカ）
 - パイロット工事を通して補修技術を取得し、自ら橋梁補修工事の計画・設計・発注・管理ができるよう維持補修を技術移転（フィリピン）
- 維持・修繕・補修作業に関する実地訓練およびパイロット工事を基準類を活用して実施（タンザニア、ケニア・システム、チリ、ボリビア、コスタリカ、キルギス、フィリピン、東ティモール）

(c) 民間を対象とした技術協力

- 建設業者登録理事会に登録された業者に対する講習会の強化、改善プログラム・教材の見直しと講師の育成を実施（タンザニア）
- 民間活用方式に重点を置いた、日常・定期維持管理事業に携わる道路機関の立案、監理およびモニタリング能力の強化に対する支援を実施（ケニア）

(4) 基準類

道路・橋梁の維持管理の手順や実施マニュアル、道路防災マニュアル、技術監査指針、設計・品質管理基準などの基準類の作成に関し協力を実施している。詳細は 7 章に記述しており、実施例を以下に列挙する。

- 道路維持管理手順指針（タンザニア、アフガニスタン）
- 道路・橋梁維持管理マニュアル（点検、評価・判定、実施）（タンザニア、ケニア、チリ、コスタリカ、フィリピン、キルギス*）
- 道路防災関連マニュアル（ボリビア、東ティモール）
- 技術監査指針（タンザニア）
- 設計基準、品質管理基準（舗装設計、材料試験等）（東ティモール）

注）*キルギスは作成予定

(5) データシステム

台帳整備や地理情報システム、道路・橋梁管理システム、工事単価積算プログラムなどの作成に対する協力を実施している。実施例を以下に列挙する。

- 台帳を整備（ボリビア、アフガニスタン、キルギス）
- 地理情報 GIS を用いたデータベースシステムを構築（ボリビア）
- 道路・橋梁管理システムの構築（チリ、コスタリカ、東ティモール）
- 道路維持工事単価積算プログラム（タンザニア）

(6) 機材

維持管理機材および点検・詳細調査用機材などの調達を実施し資機材管理システムの構築を実施している。実施例を以下に列挙する。

- 維持管理機材の調達（ケニア、アフガニスタン、キルギス、フィリピン、東ティモール）
 - アスファルトミキサー
 - 品質管理試験機材
 - パイロットプロジェクト実施に必要となる道路維持管理機材
 - 路床、路盤工、アスファルトの品質管理試験機材
 - ポータブルガントリークレーンなど
- 点検・詳細調査用機材の調達（チリ、ボリビア、コスタリカ）
 - シュミットハンマー
 - コンクリート劣化試験、中性化試験
 - GIS ソフトなど
- 資機材管理システムの構築（東ティモール）

(7) 効率化

予防保全に配慮した維持管理の効率化に対する技術協力の実施例もある。

- 舗装・補修技術の技術習得を通して、予防保全に配慮した補修計画策定の技術移転を実施（ケニア）

4-3 各国プロジェクトの概要

各国で実施しているプロジェクトに関し、以下に(1)プロジェクト概要及び(2)項目の分類に応じた協力内容について説明する。プロジェクト概要ではプロジェクトの期間、対象機関、背景、目標、成果、活動を整理した。また協力内容では維持管理サイクル及び協力項目について整理した。維持管理サイクルは、プロジェクト実施前後の状況を示している。

4-3-1 道路・橋梁の建設・維持に係る品質向上プロジェクト（フィリピン）

(1) プロジェクト概要

技術者自らが補修工事の計画、設計、発注、管理ができるよう補修工事の技術移転および維持管理用資機材の供与、技術マニュアルの作成を実施している。また、技術者を対象とした研修計画の策定、実施、さらに研修の評価・改善を通じて、技術能力の強化を図っている。

表 4-2 プロジェクトの概要（フィリピン）

期間	2007年2月～20010年2月
対象機関	公共事業道路省
背景	インフラ整備の品質改善をめざす構造改革を検討しており、特に地方事務所で実施し、本省は地方事務所に対するサポートサービスを提供する方向で改革が検討されていた。このサポートサービスの提供において「高速道路調査研究所(HRI)」の設立と機能強化が重視されており、この HRI の設立と機能強化に対する支援として、本プロジェクトを要請。
目標	モデル 3 リージョン事務所(コルディラ行政リージョン、リージョン VII、リージョン XI)管内の技術者の、道路・橋梁の施工管理能力及び点検・補修技術を向上
成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実地研修による、道路・橋梁維持管理の技術能力を強化 ● 道路・橋梁維持管理に係る技術マニュアルを整備
活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁補修工事の計画・設計・発注・管理が独自に行えるよう維持補修を技術移転 ● 橋梁維持管理マニュアルを作成 ● 道路維持管理用資機材及び点検用機器類を供与 ● 経験・知識共有のための技術者会合を開催

(2) 項目の分類に応じた協力内容

点検、維持／修繕／改良の計画と実施といった協力分野に関し実地訓練及びマニュアル作成等を通じて、技術協力を行った。また、協力項目における機材、技術力、基準類に対する技術協力を実施した。右に、その概要を示す。

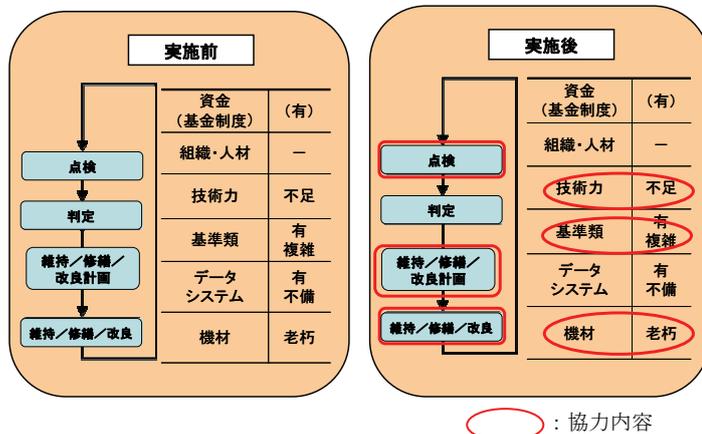


図 4-3 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-3 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	—
点検	● 道路維持管理用資機材及び点検用機器類の活用し点検訓練を実施
評価・判定	—
維持/修繕/改良計画	● 自ら橋梁補修工事の計画ができるよう実地訓練を実施
維持/修繕/改良	● 自ら橋梁補修工事の設計・発注・管理ができるよう維持補修を実施

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

表 4-4 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	—
組織	—
技術力	<ul style="list-style-type: none"> パイロット工事を通して補修技術を取得し、自ら橋梁補修工事の計画・設計・発注・管理ができるよう維持補修の実施研修、セミナー等による公共事業省ローカルカウンターパートを育成 技術者の能力向上のための実地研修 経験・知識共有のための技術者会合を開催 橋梁補修技術移転のためのパイロットプロジェクトを実施
基準類	<ul style="list-style-type: none"> DPWH における技術マニュアルの利用状況を分析、整備・改訂 長大橋（第 1 マクタン橋・マルセロファルナン橋）点検マニュアルを作成
データシステム	—
機材	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持管理用資機材及び点検用機器類
維持管理の効率化	—

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

4-3-2 道路維持管理システム整備計画調査（ケニア）

(1) プロジェクト概要

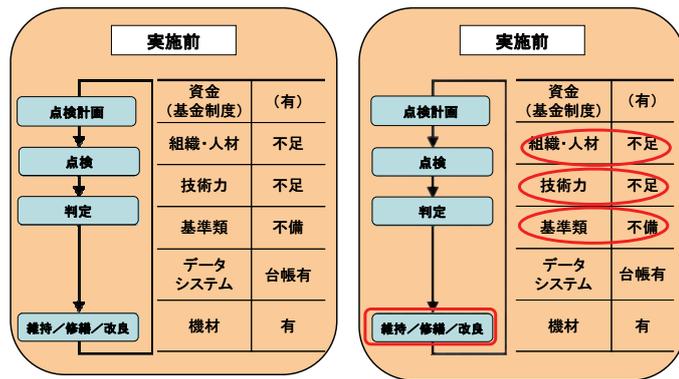
道路維持管理に係る点検、評価、実施マニュアルを作成し、補修技術の向上を図っている。また、道路維持管理事業の現状システムのレビュー及び課題の抽出を行い、実施機関および道路基金委員会の制度下における合理的かつ効果的な管理システムの提案を行っている。

表 4-5 プロジェクトの概要（ケニア）

期間	2000年11月～2003年1月
対象機関	道路公共事業省、自治省、ナイロビ市役所、ケニア野生生物保護庁
背景	維持管理が円滑に行われていないため、道路機能を確保できていない。そのため、国の社会経済の発展に影響を及ぼしている。そこで、ケニア国政府より、財源確保、組織・体制・ガイドライン及びそれらの運用方法、民間業者の技術水準向上等をパッケージとした本調査を実施。
目標	維持管理をシステム化
成果	<ul style="list-style-type: none"> 道路局の維持管理に関する監理方法を改善 維持管理マニュアルの作成及び指導 舗装・補修技術を向上
活動	<ul style="list-style-type: none"> 道路委員会に対して道路維持管理システムを助言 道路委員会と道路事業実施機関について、権限、責任、組織体制、調達可能な財源、地方自治体等との関係を分析 道路維持管理事業の現況システムをレビュー 将来的な道路維持管理事業のシナリオを分析 合理的かつ効果的な道路維持管理システムを提案 維持管理事業に関するトレーニングと育成・能力向上プログラムを提案 舗装補修技術の実地訓練・ワークショップを開催 民間活用方式に重点を置いた、日常・定期維持管理事業に携わる道路期間の立案、監理およびモニタリング能力の強化に対する支援を実施 道路維持管理マニュアル（点検、評価、実施）を作成および指導を実施

(2) 項目の分類に応じた協力内容

点検の計画と実施、評価・判定、維持／修繕／改良の計画と実施といった協力分野に関し実地訓練及び関係機関の組織化等を通じて、技術協力を行った。また、協力項目における資金、組織・人材、機材、技術力、基準類に対する技術協力を実施した。右に、その概要を示す。



○：協力内容

図 4-4 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-6 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	—
点検	—
評価・判定	—
維持/修繕/改良計画	—
維持/修繕/改良	● 舗装補修技術を実地訓練

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

表 4-7 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	—
組織	<ul style="list-style-type: none"> 合理的かつ効率的な道路維持管理システムを提案 将来的な道路維持管理事業のシナリオを分析 道路委員会と道路事業実施機関について、権限、責任、組織体制、調達可能な財源、地方自治体等との関係を分析 道路委員会に対して道路維持管理システムのための助言
技術力	<ul style="list-style-type: none"> 民間活用方式に重点を置いた、日常・定期維持管理事業に携わる道路機関の立案、監理およびモニタリング能力の強化に対する支援を実施 維持管理事業に関するトレーニングと育成・能力向上プログラムを提案 舗装補修技術の実地訓練・ワークショップを開催
基準類	● 道路維持管理マニュアル(点検、評価、実施)を作成および指導
データシステム	—
機材	—
維持管理の効率化	—

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

4-3-3 道路維持管理プロジェクト（ケニア）

(1) プロジェクト概要

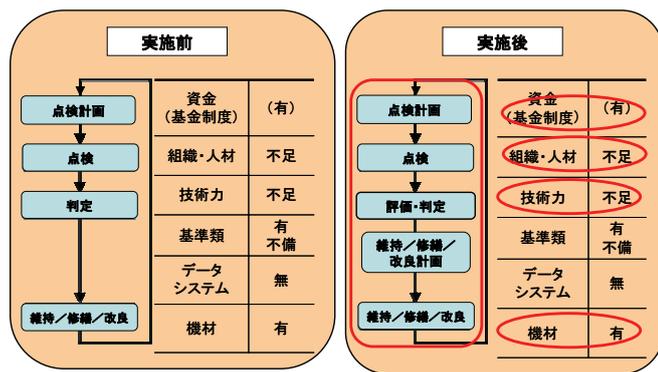
予防保全に配慮した維持管理体制・政策を構築するため、特別道路維持管理ユニットを設立している。また、維持管理の基本マニュアル（点検、評価、実施）を用いて、点検計画から点検、評価・判定を行い、維持／修繕／改良の計画といった実地訓練、さらに維持管理計画に基づく適切な予算配分を実施している。

表 4-8 プロジェクトの概要（ケニア）

期間	2005年12月～2009年
対象機関	道路公共事業省
背景	道路維持管理を促進するためには、道路維持管理の効率化のみならず舗装技術等の指導を通じた包括的な維持管理体制の構築が必要となっていることから、ケニア国政府は2004年、我が国に対し本プロジェクト実施を要請した。
目標	効率・効果的な道路維持管理体制の構築
成果	<ul style="list-style-type: none"> ナイロビ市内の道路維持管理の適切な補修計画の策定と予算配分 道路局の道路維持管理体制を強化 道路維持管理の実地および理解 道路局の舗装・補修技術の向上と高水準の維持管理の実施
活動	<ul style="list-style-type: none"> 特別道路維持管理ユニットの設立とマニュアル活用を指導 予防保全思想による維持管理を技術移転 点検員のための点検手法（点検シート、変状の定義、点検頻度、点検時の安全対策） 変状の評価方法と補修工法選定手法（評価基準、維持管理作業選定手法） 評価に基づく、補修、清掃、撤去作業など（各工法、実施時の安全対策） ワークショップ・OJTの開催 機材の調達および操作を指導

(2) 項目の分類に応じた協力内容

点検の計画と実施、評価・判定、維持／修繕／改良の計画と実施といった協力分野に関し実地訓練及び関係機関の組織化等を通じて、技術協力を行った。また、協力項目における資金、組織・人材、機材、技術力、基準類に対する技術協力を実施した。右に、その概要を示す。



○：協力内容

図 4-5 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-9 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	<ul style="list-style-type: none"> 点検員のための点検計画策定(点検シート、変状の定義、点検頻度、点検時の安全対策)を実施
点検	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持管理マニュアル(点検・評価・実施)を有効活用した道路維持管理作業を実施
評価・判定	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持管理マニュアル(点検・評価・実施)を有効活用した道路維持管理作業を実施 変状の評価と補修工法選定(評価基準、維持管理作業選定手法)
維持/修繕/改良計画	<ul style="list-style-type: none"> 合理的維持管理計画の立案
維持/修繕/改良	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持管理マニュアル(点検・評価・実施)を有効活用した道路維持管理作業を実施 補修、清掃、撤去作業など(各工法、実施時の安全対策)

表 4-10 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	<ul style="list-style-type: none"> ナイロビ市内の道路維持管理の適切な予算配分の実施
組織	<ul style="list-style-type: none"> 特別道路維持管理ユニットの設立 予防保全思想による維持管理体制・政策構築支援 道路省内スタッフへ維持管理マニュアルの説明・指導による維持管理能力強化
技術力	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持管理マニュアル(点検・評価・実施)を有効活用した道路維持管理作業を実施。道路点検および点検結果に基づく補修計画を策定 道路省によるナイロビ市内の道路維持管理に関する適切な補修計画策定、計画に基づいた予算配分を実施 舗装補修技術に関するワークショップ開催、OJTを実施 維持管理マニュアルを活用した道路省の舗装・補修技術を向上 CP 機関の上層部を主体とした維持管理活動 システム化した維持管理を確立・指導 道路維持管理マニュアル・パイロットプロジェクトにより、維持管理マニュアルを活用した道路省の舗装・補修技術の向上などを技術習得
基準類	—
データシステム	—
機材	<ul style="list-style-type: none"> アスファルトミキサーの調達による機材操作・道路補修能力を向上
維持管理の効率化	<ul style="list-style-type: none"> 予防保全に配慮した補修計画策定を技術移転

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

4-3-4 道路メンテナンス監理能力支援プロジェクト（タンザニア）

(1) プロジェクト概要

予算計画策定や技術監査を含む広範な維持補修計画に関し実施している。作成書類も維持管理の点検や評価、実施といった維持管理の基本となるマニュアル作成に加え、道路維持管理手順指針をはじめ技術監査マニュアルの作成と広範にマニュアル作成を実施している。さらに、維持管理予算の算定上、必要となる維持管理単価積算プログラムも作成している。

表 4-11 プロジェクトの概要（タンザニア）

期間	2004年2月～2009年3月
対象機関	<ul style="list-style-type: none"> ● タンザニア道路公社 ● 道路基金委員会 ● 建設業者登録委員会
背景	タンザニアでは2000年に道路基金委員会と道路公社を設立し、道路維持管理の改善を図ることとしたが、事業実施能力は十分でなく、状態の悪い道路が放置されたままとなっている。そこで、本プロジェクトの実施を要請
目標	道路維持管理能力を改善
成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路公社の業務手続を改善、メンテナンスハンドブックを作成 ● 道路基金委員会の技術監査能力を向上、パフォーマンス指標を改善 ● 建設業者登録委員会の研修プログラムを改善、研修コース・実施回数を増加 ● 研修講師育成・受講者を増加
活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路公社の道路維持管理業務のレビューと改善を提案 ● 現状調査・維持補修計画作成・予算書作成・工事発注など一連の作業の流れとその主な内容の周知 ● 若手技術者に対し、道路損傷の判定、工事管理等を目的とした研修を実施 ● 以下のマニュアル類を作成 <ul style="list-style-type: none"> - 道路維持管理手順書 - 道路維持管理マニュアル(点検、評価、実施) - 道路維持管理単価積算プログラム - 技術監査マニュアル ● マニュアルを用いた維持・補修作業を実地訓練

(2) 項目の分類に応じた協力内容

点検の計画と実施、評価・判定、維持／修繕／改良の計画と実施といった協力分野に関し実地訓練及び関係機関の能力強化等を通じて、技術協力を行った。また、協力項目における資金、組織・人材、技術力、基準類、データシステム等に対する技術協力を実施した。右に、その概要を示す。

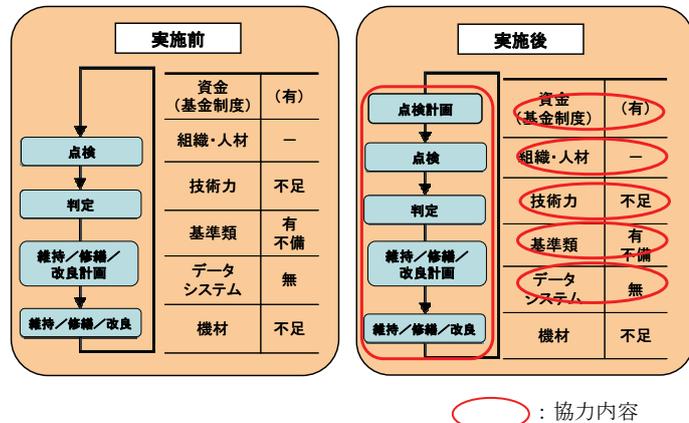


図 4-6 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-12 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	● 現状調査など一連の作業を実施
点検	● 現状調査作業を実施
評価・判定	● 道路損傷の判定
維持/修繕/改良計画	● 維持補修計画作成・予算書作成・工事発注など一連の作業を実施(道路公社職員を対象に維持補修計画作成の研修)
維持/修繕/改良	● 標準化したマニュアルにより、現場での道路維持・補修作業についての実習を実施

表 4-13 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	<ul style="list-style-type: none"> 道路基金委員会の監視・監査能力の向上とパフォーマンス指標の改善
組織	<ul style="list-style-type: none"> 道路公社の監理能力のレビューと改善提案 道路基金委員会の監視・監査能力改善 TANROADS、インフラ開発省、地方政府関係者などを対象に、講習会兼ステークホルダーミーティングを開催 建設業者登録理事会に登録された業者に対する講習会の強化・改善プログラム・教材の見直しと対講師を育成
技術力	<ul style="list-style-type: none"> 道路公社職員を対象に研修を実施し(2005年9月)、現状調査・維持補修計画作成・予算書作成・工事発注など一連の作業の流れとその主な内容に関し指導 若手技術者が道路状況調査や維持管理の工事の現場に携行し、道路損傷の判定、工事管理など現場作業の参考とするため、研修を実施
基準類	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持管理手順指針 道路維持管理手順書 維持管理ハンドブック(点検、実施、評価) 技術監査マニュアル
データシステム	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持工事単価積算プログラム
機材	—
維持管理の効率化	—

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

4-3-5 橋梁復旧計画・維持管理能力向上支援調査（コスタリカ）

(1) プロジェクト概要

橋梁の点検、評価・判定および維持／修繕／改良計画を策定し、実地訓練を通して維持管理能力の向上を図っている。また、橋梁維持管理改善プログラムの策定・実施・促進を行う中心機関として橋梁維持管理諮問グループを組織化している。

表 4-14 プロジェクトの概要（コスタリカ）

期間	2005年9月～2007年1月
対象機関	公共事業交通省および国家道路委員会
背景	全国1,330の国道上の橋梁は、建設後、老朽化とともに橋梁の性能が低下している。頻発する火山活動・地震等の自然災害から道路インフラを守るために、防災の視点からの橋梁維持管理も重要な課題となっている。そこで、本調査の実施を要請
目標	橋梁の補修・維持管理の能力向上
成果	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁維持管理能力の向上を図る総合的改善プログラムの策定および橋梁維持管理諮問グループを組織化 橋梁の補修・補強実地訓練による維持管理能力および運営監理能力を向上 維持管理意識改革を促進
活動	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁維持管理改善プログラムを独自で実施、促進する中心機関の組織化を提案 29橋の現地調査と点検を実施 橋梁損傷評価手法の構築補修・補強計画の立案および設計・施工計画・積算・経済分析を実地訓練 優先10橋に対する補修・補強計画を策定 橋梁維持管理マニュアルを作成 橋梁維持管理システムを構築

(2) 項目の分類に応じた協力内容

点検、評価、維持／修繕／改良の計画と実施といった協力分野に関し実地訓練及び関係機関の組織化等を通じて、技術協力を行っている。また、協力項目における組織・人材、機材、技術力、基準類、データシステム等に対する技術協力を実施した。右に、その概要を示す。

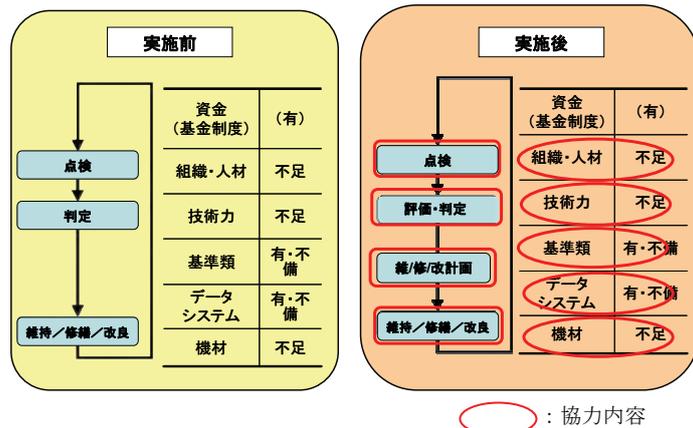


図 4-7 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-15 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	—
点検	● 29 橋の現地調査と点検
評価・判定	● 橋梁損傷評価手法の構築
維持/修繕/改良計画	● 優先 10 橋に対する補修・補強計画を策定
維持/修繕/改良	● 橋梁の補修・補強実地訓練

— : 本プロジェクトでは特に活動を実施していない

表 4-16 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	—
組織	● 橋梁維持管理改善プログラムを独自で実施、促進する中心機関の組織化を提案 ● 橋梁維持管理諮問グループを組織化 ● 橋梁の補修・補強実地訓練による運営管理能力を向上
技術力	● 補修・補強計画の立案及び設計・施工計画・積算・経済分析を実施訓練 ● 橋梁の補修・補強実地訓練による維持管理能力を向上 ● カウンターパート機関の技術スタッフを対象に海外での視察・研修、教育訓練を実施 ● 橋梁維持管理能力の向上を図るための総合的改善プログラムを策定 ● 人材育成プログラムによる個人レベルのキャパシティ・ディベロップメント
基準類	● 橋梁点検マニュアル ● 橋梁維持管理システムマニュアル ● 橋梁維持管理ガイドライン
データシステム	● 橋梁維持管理システム(BMS)を構築
機材	● シュミットハンマー等の点検器具を供与
維持管理の効率化	—

— : 本プロジェクトでは特に活動を実施していない

4-3-6 全国橋梁補修整備計画調査フェーズ1 (チリ)

(1) プロジェクト概要

橋梁の維持補修に関し、点検・評価を詳細に高度な分析を活用して実施し、維持／修繕／改良といった実地訓練を詳細に行っている。また、橋梁維持管理システム (BMS) の構築と技術移転を行い、実施機関独自で BMS の構築を実施できるようになっている。

表 4-17 プロジェクトの概要 (チリ)

期間	1991年10月～1993年2月
対象機関	公共事業省
背景	チリの橋梁は1930年代に建設が本格化し、約8,000の橋梁がある。頻発する地震と河川侵食により橋梁の損傷が激しいため、維持管理上の大きな問題となっている。そこで、本調査の実施を要請
目標	橋梁維持点検補修計画の策定とデータベースを構築
成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁点検維持管理ガイドラインを作成 ● コンピュータを用いた、橋梁補修優先度判定システム、橋梁データベースシステムを構築
活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 補修優先度判定・予防保全思想を取り入れた道路維持管理体制・政策構築等を支援 ● 緊急補修の必要な橋梁に対する補修設計および橋梁載荷試験と詳細点検を実地訓練 ● 各地方事務所を含めた技術者への説明会を開催 ● 橋梁維持管理マニュアルを作成 ● 橋梁維持管理システムガイドラインを構築 ● コンピュータシステムを活用した効率的な橋梁維持管理システムを技術移転 ● 橋梁データベースや損傷度判定等の橋梁監理システムを構築 ● システム開発を含めてカウンターパートに技術移転を実施

(2) 項目の分類に応じた協力内容

チリでは点検、評価・判定、維持／修繕／改良の計画と実施といった協力分野に関し実地訓練及び関係機関の組織化等を通じて、技術協力をを行っている。また、協力項目における組織・人材、機材、技術力、基準類、データシステム等に対する技術協力を実施した。右に、その概要を示す。

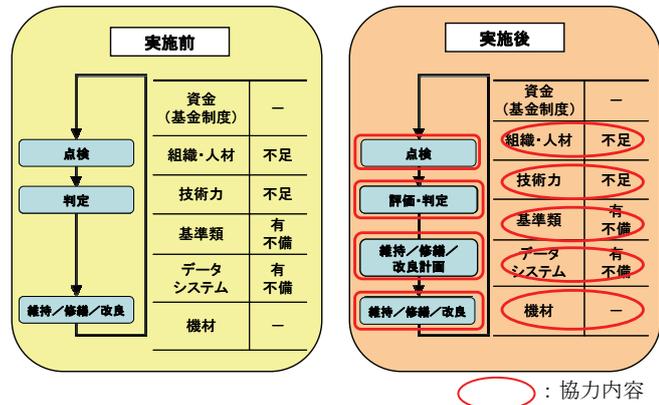


図 4-8 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-18 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	—
点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁 256 橋の点検調査 ● 主要橋梁 8 橋に対する詳細点検の実地訓練
評価・判定	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検調査を基にした補修優先度の判定を指導 ● 橋梁の載荷試験による健全度評価を実地訓練
維持/修繕/改良計画	<ul style="list-style-type: none"> ● 緊急補修の必要な橋梁に対して補修設計を実地訓練
維持/修繕/改良	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋の架け替え

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

表 4-19 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	—
組織	<ul style="list-style-type: none"> ● 公共事業省道路局橋梁部への橋梁点検・補修・データ保存に対する技術移転による組織強化
技術力	<ul style="list-style-type: none"> ● 維持管理に関わる技術移転対象者として、橋梁担当課長と橋梁技術者 5 名を配置(プロジェクト終了後に若手技術者が離職) ● コンピュータシステムを活用した効率的な橋梁維持管理システムを技術移転 ● 詳細点検された橋の F/S 調査および架け替えを実施
基準類	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁維持管理システム使用ガイドライン作成 ● 橋梁維持管理、点検ガイドライン作成
データシステム	<ul style="list-style-type: none"> ● オリジナルの監理システムプログラムを技術移転に使用 ● システム開発を含めてカウンターパートに技術移転を実施
機材	<ul style="list-style-type: none"> ● コンピュータおよびプログラムソフト、点検用機材供与
維持管理の効率化	—

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

4-3-7 主要国道道路災害予防調査（ポリビア）

(1) プロジェクト概要

道路防災事業を恒常的に実施するためのマニュアルや台帳等の基本ツールを整備し、全国の防災事業を中心に実施する、道路防災に対する道路防災対策室を設置することにより維持管理体制を構築している。また、道路防災管理システムの構築、防災啓発・情報公開、予算確保能力等を含む道路防災のキャンペーン・ディベロップメント計画を策定している。

表 4-20 プロジェクトの概要（ポリビア）

期間	2005年10月～2007年10月
対象機関	ポリビア道路管理局
背景	毎年の雨季に斜面崩壊による道路災害が頻発し、しばしば幹線道路が遮断されている。このため物資輸送が遮断され国民経済的に大きな打撃を被っている。そこで、本調査の実施を要請
目標	道路防災管理事業を恒常的に実施するため、道路防災管理能力を向上
成果	マニュアルや道路台帳などの基本ツールの整備による、道路の恒常的な点検・維持管理体制を構築
活動	<ul style="list-style-type: none"> 道路防災対策室の設立を提案 関係機関や地方との連携を構築 パイロット工事による実地訓練・セミナーを開催 防災に対する能力の強化のため、計画、設計、積算、契約図書作成、入札実施・評価、施工監理、竣工検査等の研修を実施 ポリビア道路管理局内で恒常的に道路防災管理事業が実施される体制を強化 道路防災キャパシティ・ディベロップメント計画を策定 道路防災マニュアルを作成 GISソフトを導入

(2) 項目の分類に応じた協力内容

維持／修繕／改良の計画と実施といった協力分野に関し実地訓練及び関係機関の組織化等を通じて、技術協力を行った。また、協力項目における組織・人材、機材、技術力、基準類、データシステム等に対する技術協力を実施した。右に、その概要を示す。

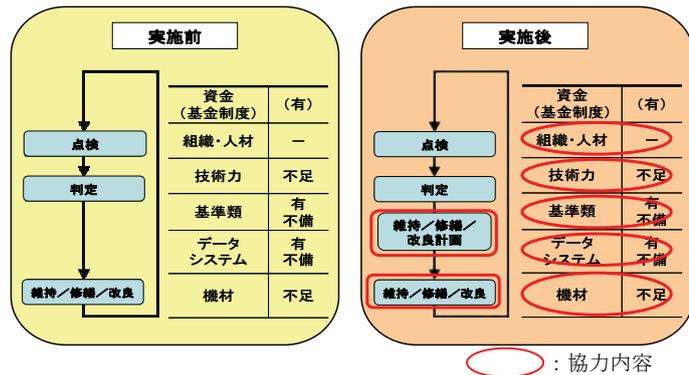


図 4-9 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-21 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	—
点検	—
評価・判定	—
維持/修繕/改良計画	● GISソフトの導入により道路災害に関する情報が集積可能となり、防災計画を策定
維持/修繕/改良	● パイロット工事による実地訓練

— : 本プロジェクトでは特に活動を実施していない

表 4-22 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	—
組織	<ul style="list-style-type: none"> ● ボリビア道路管理局内で恒常的に道路防災管理事業が実施される体制強化 ● 関係機関や地方との連携構築 ● 道路管理局内に道路防災対策室の設立を提案 ● 各地方事務所を含めた技術者へマニュアルの説明会実施
技術力	<ul style="list-style-type: none"> ● パイロット工事の実施による技術力を向上、パイロット工事による実地訓練・セミナーなどにより、道路の維持管理能力を強化 ● 道路局内の 12 名の CP に対する技術移転を通じた道路防災に関わる能力を強化 ● 恒常的に道路防災管理を行うためのキャパシティ・ディベロップメントを支援
基準類	● 道路防災管理マニュアル、道路災害台帳作成
データシステム	<ul style="list-style-type: none"> ● MS-Access 及び GIS を用いたデータベースシステムを構築 ● 道路台帳は災害発生の都度記録を蓄積
機材	● GIS ソフトの導入により道路災害に関する情報が集積可能となり、防災計画の策定能力を強化
維持管理の効率化	—

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

4-3-8 道路維持管理能力向上プロジェクト（キルギス）

(1) プロジェクト概要

道路維持管理に係る能力向上を図るため、道路台帳や舗装設計マニュアル、工事外部委託ガイドラインの作成を予定している。またこれらのマニュアル等を用いた実地訓練を通じて、実施機関の工事監理能力の向上を図る予定にある。

表 4-23 プロジェクトの概要（キルギス）

期間	2008年3月～2010年2月
対象機関	運輸通信省
背景	依然として旧ソ連時代の方法から進展しておらず、定期維持管理計画を策定できていない状況にある。また、道路維持管理予算を確保するための予算体制も確立しておらず、適正な維持管理を阻害する要因となっている。現在の道路管理システムや組織体制を見直すことが必要となっている。そこで、本プロジェクト実施を要請。
目標	道路網整備・維持管理に係る維持管理能力・技術の向上と実施体制を確立
成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 新たな道路台帳を作成 ● 維持管理マニュアルおよび舗装設計マニュアルを整備 ● 道路維持管理に係る工事管理技術を向上
活動	<ul style="list-style-type: none"> ● パイロット工事を通じた技術移転 ● 維持管理マニュアル整備に向け、舗装の破損の原因を体系的に整理 ● 舗装の品質管理及び CBR 試験のための機材供与 ● トータル・クオリティ・マネジメントを導入した道路維持管理技術を浸透

(2) 項目の分類に応じた協力内容

点検、維持／修繕／改良の実施といった協力分野に関し実地訓練及び研修等を通じて、技術協力を行った。また、協力項目における組織・人材、機材、技術力、基準類、データシステム等に対する技術協力を実施した。右に、その概要を示す。

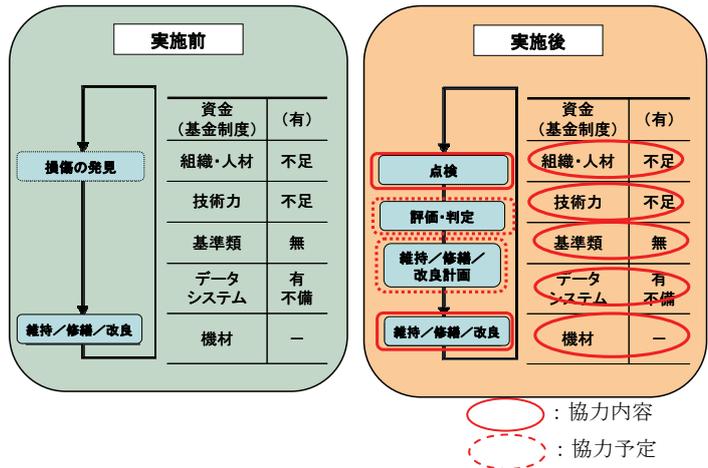


図 4-10 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-24 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	—
点検	● 道路データを収集
評価・判定	● 補修工事選定のための損傷を評価*
維持/修繕/改良計画	● 補修方法を検討*
維持/修繕/改良	● 維持管理に係る工事監督技術を向上 ● コンストラクション・マネージメントを実施

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

*：実施予定

表 4-25 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	—
組織	● 人材育成計画を作成
技術力	● 道路データを収集 ● 道路維持管理に係る工事管理技術を向上 ● 補修工事選定のための損傷を評価* ● パイロットプロジェクトの設計とそれによる維持管理技術を向上 ● 本邦研修(慣例地域における道路維持管理)による技術力を向上 ● コンストラクション・マネージメントを技術移転 ● マニュアル整備を技術移転
基準類	● 道路維持管理マニュアル/ガイドラインを作成 ● 工事外部委託ガイドラインを作成 ● 舗装設計マニュアルを整備
データシステム	● 新たな道路データ収集・台帳作成訓練
機材	● 舗装の品質管理及び CBR 試験のための機材供与
維持管理の効率化	—

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

*：実施予定

4-3-9 道路維持管理能力向上プロジェクト（東ティモール）

(1) プロジェクト概要

道路の維持管理および災害復旧に関する健全度評価、施工監理、機材操作等の技術支援を実施している。また、維持管理予算の編成能力の向上、マニュアルおよびデータベースを作成している。さらに組織的な維持管理業務の体系を構築するため、新組織の設立を提案している。

表 4-26 プロジェクトの概要（東ティモール）

期間	2005年6月～2008年3月
対象機関	公共施設省
背景	財政不足、技術者不足、体制不備等により、計画的な維持管理の実施が困難であった。さらに、適切な改修時期を逸し、大規模な修復を必要とする悪循環にも陥っていた。このような状況から本プロジェクト実施を要請
目標	幹線道路の維持管理・補修、道路災害時の復旧能力を向上
成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路台帳データベースの活用による維持管理計画策定能力を向上 ● データベースの継続的改良の結果、作業効率を向上 ● 組織的維持管理業務におけるデータベースの必要性の理解 ● 道路維持管理予算の編成能力を向上 ● 資機材操作の能力を向上
活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路維持管理・補修、災害復旧の技術支援（施工監理・機材操作を含む） ● 健全度評価を実施 ● パイロットプロジェクトを通して関係機関との連携活動の訓練を実施 ● 道路橋梁治水部職員の研修 ● 実施機関職員の技術レベル（舗装設計・のり面保護技術）を向上 ● 道路維持管理計画書および道路維持管理マニュアル（平時、緊急時）を作成 ● データベース（道路機材管理、道路・橋梁維持管理）を作成 ● 維持補修工事を通じて、損傷への早期対応を職員に対して指導（予防保全）

(2) 項目の分類に応じた協力内容

点検、評価・判定、維持／修繕／改良の計画と実施といった協力分野に関し実地訓練、セミナー及び関係機関の能力強化等を通じて、技術協力を行った。また、協力項目における資金、組織・人材、機材、技術力、基準類、データシステム等に対する技術協力を実施した。右に、その概要を示す。

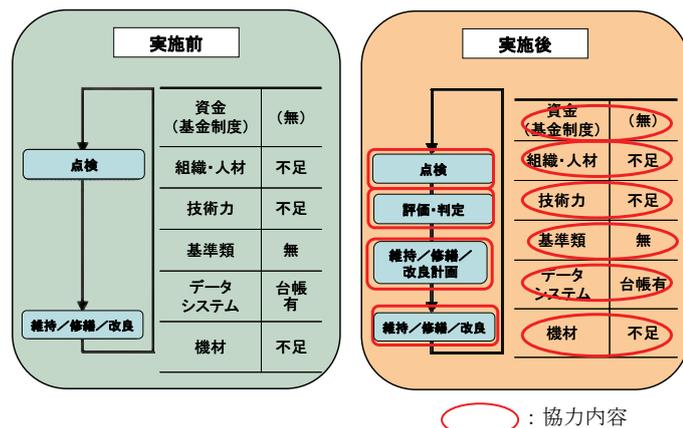


図 4-11 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-27 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	—
点検	<ul style="list-style-type: none"> 健全度評価を実施するための点検実施
評価・判定	<ul style="list-style-type: none"> 健全度評価(4段階)
維持/修繕/改良計画	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持管理・補修計画・災害時復旧計画を策定
維持/修繕/改良	<ul style="list-style-type: none"> 損傷が激しい区間の補修工事を実施 道路維持管理・補修、災害復旧を実施(施工管理・機材操作を含む)

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

表 4-28 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持管理予算の編成能力を向上
組織	<ul style="list-style-type: none"> 地方との連携による管理体制を強化 建設機材等の適切な運用体制を構築
技術力	<ul style="list-style-type: none"> メカニックの訓練を実施 関係機関の人材育成支援を実施 パイロットプロジェクトを通して関係機関との連携活動の訓練を実施 パイロット工事として実地訓練を実施 道路橋梁治水部職員の研修を実施 セミナーやワークショップを通じて技術力を向上 実施機関職員の技術レベル(舗装設計・のり面保護技術)を向上
基準類	<ul style="list-style-type: none"> 以下のマニュアルを作成 <ul style="list-style-type: none"> -維持管理連絡マニュアル(案)(平時・緊急時) -舗装設計マニュアル -のり面保護ガイドライン
データシステム	<ul style="list-style-type: none"> 道路機材管理 道路・橋梁維持管理
機材	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理用の機器類の供与
維持管理の効率化	—

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

4-3-10 道路維持管理システムの構築及び人材育成プロジェクト(アフガニスタン)

(1) プロジェクト概要

マニュアルや台帳を整備し、地方事務所における道路維持管理能力の向上を行っている。さらに実地訓練を通して維持管理計画および実施能力の向上を図っている。また、セミナーや講習会を実施し、維持管理に必要な人材育成を行っている。

表 4-29 プロジェクトの概要（アフガニスタン）

期間	2008年2月～2011年1月
対象機関	公共事業省
背景	維持補修に関する実施能力が実施機関にないため、完成後の道路の維持補修もドナー頼みであり、公共財の適切な管理が実施されていない。そこで、本プロジェクトの実施を要請
目標	カブール地域事務所管轄区域において道路維持管理体制を構築
成果	<ul style="list-style-type: none"> 道路維持管理システムを構築 道路維持管理に必要な人材育成
活動	<ul style="list-style-type: none"> カブール地域事務所管轄区域において道路維持管理体制を構築 維持管理計画、実施能力の向上に向けたパイロット工事を実施 セミナー、講習会を実施 道路維持管理手順書を作成

(2) 項目の分類に応じた協力内容

維持／修繕／改良の計画と実施といった協力分野に関し実地訓練、セミナー及び台帳作成等を通じて、技術協力を行った。また、協力項目における組織・人材、機材、技術力、基準類、データシステム等に対する技術協力を実施した。右に、その概要を述べる。

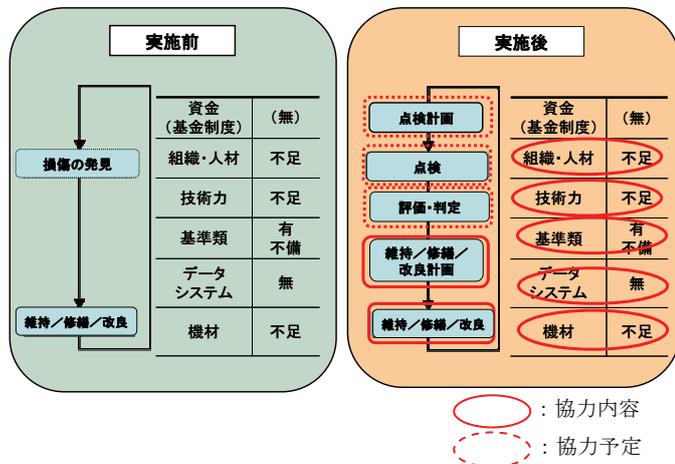


図 4-12 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

表 4-30 維持管理サイクルにおける技術協力の内容

維持管理サイクルにおける協力分野	協力内容
点検計画	● 維持管理計画実施*
点検	● 維持管理実施能力の向上に向けたパイロット工事を実施*
評価・判定	● 維持管理計画、実施能力の向上に向けたパイロット工事を実施*
維持/修繕/改良計画	● 維持管理計画、実施能力の向上に向けたパイロット工事を実施
維持/修繕/改良	● 道路舗装の維持管理に関するパイロット工事を実施

*実施予定

表 4-31 協力項目に対する技術協力の内容

協力項目	協力内容
資金	—
組織	● カブール地域事務所管轄区域において道路維持管理体制を構築
技術力	● 維持管理計画、実施能力の向上に向けたパイロット工事を実施 ● セミナー、講習会を実施
基準類	● 維持管理手順指針を整備 ● 道路維持管理マニュアルを作成
データシステム	● 道路台帳および機材台帳を整備
機材	● 道路維持管理・補修工事に必要となる機材(測量機器とセミナー、講習会用の機器類)を供与(実施中)
維持管理の効率化	—

—：本プロジェクトでは特に活動を実施していない

4-4 課題

維持管理サイクルおよび資金、組織・人材、技術力、基準類、データシステム、機材といった協力項目に関し、プロジェクトにおいて指摘された課題を以下に説明する。

4-4-1 維持管理サイクル

点検計画、点検、評価・判定、維持／修繕／改良の計画および実施に関し、現地訓練による継続的な反復練習が必要であり、多様な工種に対応可能な現地訓練、工事監理、品質管理といった現場での修繕・改良作業の能力向上が必要などの課題がある。

4-4-2 協力項目

各協力項目に対する問題とともに課題を以下に取りまとめる。

(1) 資金

維持管理財源は、道路基金などの安定した財源が不足しており、その必要性に対する認識も不足している場合がある。さらに道路基金が道路セクター以外に利用されているといった問題もある。また、道路予算が維持管理予算に較べて建設予算に偏重しており、維持管理予算要求計画が適切に策定されていないといった問題もある。さらに、維持管理予算が無駄に使われている可能性があり、また、維持管理計画に基づいた効率的予算執行が実施されていない場合もある。

このように調査対象国では資金に関し多くの問題を抱えているが、調査対象 10 プロジェクトでは、資金に対する技術協力が実施されていない場合が多かった。そこで、下記の資金に係る課題を配慮し、今後、資金に対する技術協力にも対応していく必要がある。

維持管理財源の確保

- 道路の維持管理計画に基づいた予算要求計画が必要である。
- 道路基金などの安定した財源確保が求められている。
- 道路基金を効率的に管理する道路基金委員会を必要としている。

維持管理財源の有効活用

- 予算執行の方法・手続きを効率化する必要がある。

(2) 組織・人材

組織に関し、維持管理業務手続きの不備や職員の役割が不明確など、維持管理体制が明確ではない場合がある。また、道路維持管理の組織改善が継続しないという指摘がある。例えば、技術職員の後継者不足・責任感の欠如・高離職率、政権交代による人事異動などにより、維持管理組織の継続性が損なわれているという問題がある。また、新設された維持管理専属組織の継続性に対する懸念もある。これらの問題に対応するため、JICA 技術協力では、政府機関内の組織体制の改善・構築が実施されてきたが、民間を活用した維持管理体制の構築・改善は、多くは実施されてこなかったという点にも留意する必要がある。

以上の点を踏まえて下記の課題が挙げられる。

維持管理のための組織の整備

- 点検、評価・判定、維持／修繕／改良といった維持管理業務のための組織体制を明確にする必要がある。
- 本部および地方事務所、民間の維持管理に係る責任を明確にする必要がある。

組織の持続性の確保

- 組織の継続性を確保するため、役割を明確にした法整備を必要としている。
- 高離職率などに対応するため、民間委託などの検討を必要としている。

(3) 技術力

プロジェクト実施後の取得技術の普及に対する懸念があり、さらなる講習会開催やパイロット工事による実地訓練が必要との問題提起が多くある。また、プロジェクト実施後も点検や評価・判定を実施する技術能力が向上させる必要があるとの指摘も多くある。さらに、今後、民間活用も増加していく点にも留意する必要がある。このため、技術力に関し下記の課題が挙げられる。

維持管理能力の定着

- 国/地域の気象特性や地形特性に適合した点検、維持／修繕工事作業を明確にし、必要な技術力を醸成する必要がある。
- セミナー、研修などによる講義・講習を現地の実施機関独自で開催可能にする必要がある。
- パイロット工事などの実地訓練により維持／修繕／改良などの維持管理能力を定着させる必要がある。

維持管理能力の向上

- 多様な維持修繕方法（工種）に対応可能となるようパイロット工事による実地訓練による能力向上を図る必要がある。
- 維持修繕方法を全国に継続的に普及させる必要がある。
- 民間活用の可能性を検討する必要がある。

(4) 基準類

技術協力プロジェクトにおいて、これまで多くの基準類が作成されてきている（第7章参照）。一方で、基準類を使用する技術者の技術レベルが低い場合があり、また、マニュアル活用に対する積極性が欠如している場合がある。さらに、継続的に活用されない点が懸念されている。このため、基準類に関し、下記に示す課題がある。

- 損傷の特徴・要因を把握し、現地技術者の技術レベルに対応した可能な限り実情に沿った、より現地での必要性に対応した詳細な基準類が必要である。
- 維持管理を持続的に実施するため、基準類の継続的改善が必要である。
- 各地方でのワークショップやモデル事業を通じたマニュアルの普及が必要である。

(5) データシステム

データシステムに関連し、道路台帳が現地特性を十分に反映していない、電子化されていないため整理・保存・更新しづらいなどの問題がある。さらに、プロジェクト実施後においても、道路・橋梁の管理システムの継続的な活用に関し懸念がある。そこで、データシステムに関し下記の課題が挙げられる。

データ整備の継続・更新

- 現地特性に応じて道路の基本緒言データおよび維持管理に係るデータ（点検および補修履歴）を整理する必要がある。
- 現地の管理能力に応じてデータ管理やシステム確立が必要であり、さらにシステムを効率的に活用できる能力の向上が必要である。
- データベースの継続的データ入力・整理・活用が必要である。

統合データ管理

- 道路台帳の継続的な更新・活用が必要である。
- 道路台帳データの有効活用の確認とその継続利用が必要である。
- プロジェクトで作成した維持管理システムが根付くための持続的なフォローアップが必要である。
- 舗装監理システム（PMS）および橋梁監理システム（BMS）といった統合データ管理システムに係る継続的改善が必要である。
- 実施機関全体で、本部及び地方事務所間の情報共有できる統合システムの作成が必要である。

(6) 機材

機材に関し、頻繁な故障が見られたり、機材の長期活用のための管理システムが不十分であったり、スペアパーツの調達能力が不足により困難な場合がある。さらに今後、点検・維持・修繕・改良などの作業が、民間により実施される場合が多く

なっていく状況にある。このため、機材に関し下記の課題が挙げられる。

機材の調達

- 機材調達に関し、予算制約の中で、故障を軽減するための予防保守の実施が必要である。
- 機材調達の民間活用の方法を検討する必要がある。
- 建機の効率的調達および有効活用に関し、関係機関との情報交換が必要である。

機材の長期活用

- 保有している維持補修機材の定期的なメンテナンスと供与機材の稼動状況のフォローアップなどの機材管理システムが必要である。
- 建機の維持管理能力の向上および持続的な維持管理などの整備能力の改善が必要である。
- 資機材操作に関する継続的な指導が必要である。