パキスタン国
国道公団(NHA)研究訓練施設
設立支援プロジェクト

事前調査報告書

平成18年
(2006年)

独立行政法人国際協力機構

社会開発部

序　文

日本国政府はパキスタン国の要請に基づき、同国の国道公団（NHA）研究訓練施設設立支援プロジェクトにかかる技術協力を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの協力を実施することとした。

当機構では、プロジェクト実施に先立ち、本件協力を円滑かつ効率的に進めるため、平成18年2月26日から同年3月5日までの8日間にわたり、独立行政法人国際協力機構社会開発部技術審議役　宮地　豊を団長とする事前評価調査団を現地に派遣し、本件の背景を確認するとともにパキスタン国政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本件協力に関する協議議事録(M/M)に署名した。

さらに、本件協力に先立ちプロジェクトの詳細計画を先方と協議し、先方に研究訓練施設の設立に向けた企画書の作成を支援することを目的に、2006年7月9日から同年8月28日まで役務提供コンサルタントを現地に派遣し事前評価調査その2（フェーズ0）実施した。その結果について、協議議事録(M/M)に署名した。

本報告書は、事前評価調査及びフェーズ0の結果を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格協力に向けた方針を纏めたものである。

終わりに調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝を申し上げる。

平成18年11月

独立行政法人国際協力機構
理事　松岡　和久

目次

第 1 章　事前評価調査概要 1
1.1　要請の背景 1
1.2　調査目的 1
1.3　調査団の構成 2
1.4　調査工程 2
1.5　主要面談者 3
1.6　団長所感 3
1.7　協議概要 4
1.8　フェーズ 0 以降の実施方針について 8
第 2 章　NHA の組織形態について 10
2.1　NHA の組織体制 10
2.1　NHA の事業概要 10
第 3 章　道路舗装 12
3.1　道路舗装の現状 12
3.2　抜本対策の現状 15
3.3　舗装技術による対策 16
3.4　HRTC に関する提言 19
3.5　NHA の技術力に関する総評 21
第 4 章　パキスタンにおける舗装工事の状況 22
4.1　現地視察結果 22
4.2　舗装工事における技術的問題点の分析 26
4.3　その他の問題と対策について 29
第 5 章　フェーズ 0 30
5.1　フェーズ 0 実施の背景 30
5.2　調査団の構成 30
5.3　フェーズ 0　調査日程 31
5.4　調査概要 32
5.5　協議経緯 51
5.6　プロジェクト実施上の留意点 59
付属資料
付属資料 1：事前調査　Minutes of Meeting 66
付属資料 2：事前調査　Minutes of Meeting　その 2（フェーズ 0） 73
付属資料 3：討議議事録(R/D) 110
付属資料 4：PDM 122
付属資料 5：P/O 124

第1章　事前評価調査概要

1.1　要請の背景

パ国の道路総延長は25万キロあり、そのうちの4%が国の管轄となっている。同国の道路部門は、国内物流の95%及び旅客輸送の90%を支えており、同国の経済活動を支える上で非常に重要な位置を占めている。しかし、国道ネットワークのうち、良好な状態を維持している道路は40%にしか過ぎず、50%近くの国道の状態は劣悪と位置づけられている。そのため、年間500億ルピー[1]の経済損失が生じ、6兆ルピーともいわれる国道の総資産価値の多くが失われている。

同国の国道管理組織である国道公団(National Highway Authority, NHA)は年間200億ルピーの予算を持っており、維持管理費にその予算の4割を充てている。しかし舗装の耐久性は概して低く、維持管理に一層の資金を要しているのが現状である。舗装の劣化にはコントラクターの質の問題や過積載等の問題もあり、NHAはこれらの問題にも対処しているが、その一方で設計基準の更新といった研究サイドからの対策が必要となってきている。現在の舗装設計は米国のAASHTO基準に従っているが、実際の設計においてはパ国における交通特性や気候特性などが十分に反映されておらず、舗装の早期劣化に繋がっている。

かかる状況下、NHAは舗装劣化対策としての一アプローチとして舗装の研究体制の強化を目指し、NHAの管轄下に研究施設を設置することを決定した。しかし、研究分野や目的は明確であるものの、研究体制については漠然とした計画しか持っていないのが現状である。

本案件は以上の背景を踏まえ、研究施設の組織の構築、研究計画の作成、研究体制・能力の向上を目指して要請された。これに応えてJICAは事前評価団を派遣し、2006年3月3日に協議議事録(M/M)を署名した。

1.2　調査目的

(1) プロジェクト内容にかかる先方との協議
(2) 現地視察による道路舗装にかかる問題の掌握
(3) R/D案にかかるM/M案の締結

[1] 1Rs≒2円(2006年3月現在)

1.3　調査団の構成

	氏名	担当分野	現職
1	宮地　豊	総括	JICA 社会開発部技術審議役
2	神谷　恵三	道路舗装	中日本高速道路株式会社中央研究所 道路研究部舗装研究室長
3	山本　公一	評価分析	(有)RDI　コンサルタント部
4	川谷　暢宏	協力企画	JICA 社会開発部第三グループ 運輸･交通第二チーム

1.4　調査行程

日順	日		スケジュール	宿泊地
1	2月26日	日	成田(10:50, NH953) >>>バンコク (16:05) バンコク (19:45 TG505) >>>ラホール (22:45)	ラホール
2	2月27日	月	ラホール(8:00　PK356) →イスラマバード(8:50) 11:00 通信省表敬 11:45 計画局表敬 12:30 NHAとの打合せ 15:30 日本大使館表敬	イスラマバード
3	2月28日	火	（宮地・神谷・川谷）現地視察 （宮地・川谷）15:00　EAD(Economic Affairs Division, Ministry of Economics and Statistics)表敬 （山本）PCMワークショップ準備（進行協議、パネル作成等）	同上
4	3月1日	水	9:00-PCMワークショップ(ワークショップ1日目)	同上
5	3月2日	木	9:00 ワークショップ2日目 14:00 M/M協議 (神谷団員) イスラマバード→バンコク	神谷団員：機中泊
6	3月3日	金	9:00　NHAとの協議(M/M協議) 11:00　M/M署名(NHA総裁) （神谷団員）　帰国	イスラマバード
7	3月4日	土	(宮地団長・山本/川谷団員)資料整理 (宮地団長) イスラマバード>>> バンコク	宮地団長：機中泊 川谷団員・山本団員： イスラマバード
8	3月5日	日	(宮地団長)帰国 (川谷団員・山本団員)資料整理	イスラマバード
9	3月6日	月	(川谷団員) イスラマバード>>>カイロ (山本団員）NHAとの打合せ及び現地踏査（PDM細部の討議）	山本団員：イスラマバード
10	3月7日	火	NHAとの打合せ及び現地踏査（PO討議、質問表改修分析等）	同上
11	3月8日	水	NHAとの打合せ及び現地踏査（PO討議、質問表改修分析等）	同上
12	3月9日	木	NHAとの打合せ及び現地踏査（PO討議、質問表改修分析等）	同上
13	3月10日	金	NHAとの打合せ及び現地踏査(評価指標討議)	同上
14	3月11日	土	NHAとの打合せ及び現地踏査(資料整理)	同上
15	3月12日	日	NHAとの打合せ及び現地踏査(資料整理)	同上
16	3月13日	月	NHAとの打合せ及び現地踏査（継続コスト負担協議等）	同上
17	3月14日	火	NHAとの打合せ及び現地踏査（事前評価表ドラフト作業等）	同上
18	3月15日	水	NHAとの打合せ及び現地踏査（事前評価表ドラフト作業等）	同上
19	3月16日	木	JICA事務所への報告 イスラマバード (20:00 PK381) >>> ラホール (20:50) ラホール (23:50 TG506) >>> バンコク (6:15)	機中泊
20	3月17日	金	バンコク(8:20 TG 676) >>> 成田 (16:00)	

1.5　主要面談者

（パキスタン側）

Maj. Gen. Farrukh Javed	NHA 総裁
Mr. Raja Nowsherwan	Member Planning, NHA
Dr. Shahab Khanzada	Task Leader R&D, Project Coordinator HR&TC, NHA
Mr. Azeem Tahir	Director (Private Sector Cell) NHA
Mr. Atiq Ahmed	Director, O&M Unit, NHA
Mr. Firdaus Alam	Joint Secretary, Ministry of Communications
Mr. Tahir Sharif	Director Roads, Ministry of Communications
Mr. Abdul Waheed	Chief (Transport and Communication), Planning Commission
Mr. Altaf Ezid Khan	Joint Secretary, Economic Affairs Division

（日本側）

志村　和信	在イスラマバード日本大使館一等書記官
勝尾　嘉人	在イスラマバード日本大使館一等書記官
高嶋　章博	JBIC パキスタン駐在員事務所
貝原　孝雄	JICA パキスタン事務所長
稲葉　光信	JICA パキスタン事務所
Mr. Sohail Ahmed	JICA パキスタン事務所

1.6　団長所感

(1)　PCM ワークショップについて

今回、関係機関から参加を得て、2 日間ワークショップを行ったが、参加者による熱心な議論により、参加型の PDM 案の作成が行われた。ワークショップで作成された PDM は、M/M に添付したが、この PDM は以下で説明するフェーズ 0 の活動で修正し、R/D に添付する PDM とする事とした。

ア　技術協力スケジュールについて

今回の協議で NHA としては、HR&TC (Highway Research and Training Center)の設立企画書を日本に作成して欲しいとの意向で、NHA としては HR&TC の研究所設立予定用地の案はあるが、HR&TC の設立理由（なぜ必要とされているか）があいまいであり、また、具体的な計画（研究所の組織、規模、研究項目、建物など）については案はない事とその作成ノウハウがない事が確認された。また、NHA の組織の中における HR&TC の位置づけも不明確である。

今回実施されたワークショップでは、プロジェクトの目標、成果などについての PDM 案が作成されたが、本格的な技術協力を開始する前に、パキスタン側と共同で HR&TC 設立準備計画レベルものを作成する必要性があると判断された。現在、パキスタン側は HR&TC の維持管理費についての認識も低いため、フェーズ 0 では、HR&TC 設立後の維持管理費なども含めた概略の費用も算出し、NHA 側の負担が必要な費用についても検討を行う必要がある。

そのため、HR&TC 設立準備書（研究所の組織、規模、研究項目、建物などの概要案）に

ついて作成し、NHA 側が HR&TC の具体的イメージを持った上で、その設立に関する協議を行うための短期専門家チーム（仮称）を派遣するフェーズ 0 を行い、その後、R/D の締結の後、フェーズ 1 を開始する事で合意した。

イ　カウンターパート機関について

カウンターパート機関である NHA の職員は、ワークショップの議論においても優秀さと技術力の向上に関する熱意が確認されたが、本プロジェクトの実施責任者の配置は、舗装研究者 1 名と NHA の企画部門 1 名であり、HR&TC の設立のためには、カウンターパートの増員が必要であると思われる。その検討を行う必要性の点からもフェーズ 0 が必要であると判断された。

ウ　フェーズ 0 の実施方法と今後の課題について

フェーズ 0 では、HR&TC の必要性、位置付け、施設や研究機材の規模、組織、研究課題などについて情報収集、分析、検討、取りまとめを行い、HR&TC 設立準備書を作成する必要がある。その際重要な点は、道路の建設、運営等を行う実施機関である NHA にふさわしい研究機関のあり方などの基本的な事項について具体的なデータに基づき検討することから始めることである。また、その検討作業はパキスタン側と共同で行うことが重要である。

1.7　協議概要

2 月 27 日から 3 月 3 日にかけて先方とのプロジェクトにかかる協議を行った。各関係機関に対して宮地団長から本調査においてプロジェクト実施にかかる先方の技術的な関心分野（既存の設計基準等）を確認すること、PCM ワークショップによりプロジェクト概要の共通認識を抱くこと、パキスタン側の予算体制、プロジェクトスケジュール、TOR のデマケの分担について調査することを本調査の目的とする旨を説明した。

調査結果の概要は以下のとおりである。

(1)　PCM ワークショップについて

プロジェクトの基本計画策定、及び NHA 幹部（関係者）の能力及びプロジェクトに対する取り組みの確認を目的として 1 日半の PCM ワークショップを開催した。詳細なプログラムは図 1 の通りである。参加者は、JICA 調査団及び現地事務所からの参加を含めて 13 名程度であり、プロジェクト環境をよく理解し、計画策定に高い意欲を示し、具体的な発言や賛否の議論が白熱し、時間管理が困難なほどであったが、最終的に合意形成ができ、PDM 作成の基本的情報が抽出できたと判断する。

図 1.1　PCM ワークショップ　スケジュール

Day	Time	Programme	(details/steps)	Who presents ?	What expected here !
1 (Mar. 1)	9:00	Greeings (Programme)	1) Admission and namecard distribution (self-writing)	All/moderator	
			2) Self-introduction (Game 1, 30 min.)	All	to know each other !
			3) Welcome and Explanation of workshop programme		JICA/NHA/facilitator
			- short speech by JICA/NHA	NHA/JICA	
			- programme explanation by facilitator	Moderator	
			1) group formation and selection of leader !		leaders to attend PDM drafting
			2) tools and presentation rule !	-	to assign presentation colour !
	10:00		**- Short Break (Drink, 15 min.) -**	All	to energize yourself again !
	10:15	Topics I (Stakeholer Analysys) ↓ Leading to project organization ! (tomorrow!)	1) Rule explanation by moderator	Moderator	
			2) Group discussion and card preparation	All	
			3) Card presentation	Group leader	to list up stakeholders
			4) Open discussion on clasiffication of the presented cards	Moderator	to classify them
			5) Open discussion on designation of the target group to be	One of G. leader	to find out target group
			6) Tentative conclusion of the topics	Moderator	
			7) Homework ! (What kind of project organization will work ?)		
	11:15	Topics II (Problem Analysys) (Analysis of Objective) Combined discussion regarding problem and	1) Rule explanation by moderator	Moderator	
			2) Group discussion and card preparation	All	
			3) Card presentation (tentative core problem to be given by moderator)	Group leader	to list up problems
			4) Open discussion on clasiffication of the presented cards	Moderator	to formulate problem tree
			5) Open discussion on converting problem to objective	One of G. leader	to formulate objective tree
			6) Tentative conclusion of the topics	Moderator	
	12:30		**- Break (Food and drink, 30 min.) -**		
	13:00	Topics III (Project Selection) (Evaluation)	1) Group discussion on Scope of the Project	All	
			2) Presentation of each results (reason)	Group leader	to present results of discussion
			3) Open discussion on project scope	Moderator	to evaluate each components
			4) Tentative conclusion of the scope	Moderator	to define the scope of the project
			- Short Break (Game , 20 min.) - fighting for chair game?	All	to energize yourself again !
	14:30	Topics IV (Activities and Inputs)	1) Group discussion on Project Activities	All	
			2) Group discussion on Inputs	All	
			3) Presentation on the results of discussions	Group leader	to show the results
			4) Open discussion on evaluation of the activities and inputs	Moderator	
			5) Tentative conclusion of the topics	Moderator	to define the activities and inputs
	16:00	Closing session for the day	1) Summary of discussion today (list up items)	Moderator	to understand what discussed
			2) What to discuss more tomorrow (list up topics)	Moderator	to plan tomorrow's session
			3) Evaluation of today's sessions	All	to learn by workshop
2 (Mar. 2)	9:00	Re-entry to discussion (Programme)	1) What we did yesterday ? Looking into the board and free discussion	Moderator	to make the purpose clear !
	9:15	Topicis V (PDM preparation)	1) Confirmation on Project Objective(Purpose) and Outputs	Moderator	
			2) Open Discussion on Super(Overall)-goal by the project	Group leader	to reach conclusion/action
			3) Open Discussion on Project Outputs to attain goal		
			4) Open Discussion on Project Activities to acquire outputs	Group leader	to understand what to do now
			5) Open Discussion on Inputs required for activities	Group leader	
			6) Open Discussion on Timing of Activities and Inputs (Preparation for PO)	Group leader	to reach conclusion/action
			7) Confirmation on Topics	Moderator	to understand what to do now
	10:45	Topics VI (Project Organization)	1) Review on the discussion about stakeholders	All	to make understandings visual !
			2) Role and responsibilities of the stakeholders	Group leader	
			3) Relation between the stakeholders	Group leader	
			4) Decision making system, execution body and supporting organization	Group leader	
	12:00	Closing Session (Evaluation)	1) Overall statement by NHA chairman/JICA mission leader	NHA/JICA	to summerize workshop
			2) Evaluation of the workshop	All/moderatior	to learn by the workshop
			3) Good-bye		

ワークショップの反省としては、素案無しで参加者分析から開始して事業環境・要請内容を確認する作業をまず実施したため、1日半という時間では、各議題での議論が十分にできなかったため、その対策としてミニ・ワークショップを2回開催して、PDM各項目の内容確認と詳細な実施計画について議論した。数回に分けて実施したことにより、理解を深めながら議論を進めていくことができたが、後半は時間制約のため参加人数を2-3人に絞らざるを得なかった。

合計3回2日半にわたるワークショップでの議論内容は、プロジェクト実施体制、PDM,POにまとめられている。

(2)　パキスタン側のプロジェクト実施にかかる認識について

要請のとおり、NHA側は舗装基準が気候・交通状況に即していないことや、道路設計の不備による交通事故率の高さ等を問題認識として抱いており、その状況を改善する方法として研究体制を構築し、基準を更新することを目標としていることが確認された[2]。

また、研究機関の設立や基準の設定以外に、エンジニアの訓練も大きな目的として位置づけている。現在、エンジニアを育成するための組織・制度がNHAにはなく、海外の大学で学位を取得したエンジニアを雇用しているのが現状である。かかる状況下、エンジニアの再生産を行うことは難しく、舗装等研究が進まない要因にもなっている。そのために、研究者の育成を研究所内で行うほか、後述の大学との連携を深め研究者の雇用を促進することで、研究体制を強化することも考えている。

(3)　他機関との連携について

既存の研究機関ではMOC傘下にNTRC（交通研究所）があるが、NTRCは主に交通量観測や交通需要予測など計画部門を担当しており、現場レベルの舗装基準の策定は対象としていない[3]ことを確認した。ただし、舗装基準の設定において交通量のデータ収集等関係する事項もあり、連携を図ることが望まれる。

また日本の無償資金協力で建設したCMTI(建設機械訓練センター)については、建設機械のオペレータを対象としており今回の研究所の建設とは直接関係ないとのことである。しかし、本研究所の訓練の対象として、コントラクターも入っており、施工の部分において舗装基準を徹底させる上では、将来的にCMTIと連携することが考えられる。

他に、NHA側は大学との連携を計画している。現在国立で土木工学を扱っている大学は5大学（ペシャワール大学、ラホール大学、タキシラ工科大学、NEDカラチ、ジャンシロ工学大学）あり、このうちペシャワール大、ラホール大、タキシラ工科大において舗装研究コースの開設が準備されている。NHA側としては、学問的な基礎研究が大学を行う一方、

---

[2] 他に舗装の劣化を早める要因としてトラックの過積載があるが、NHA側としても計量所を設け、過積載分について1トン当たり100ルピーを課しているほか、車軸が多いトラックの購入に補助を与えているとのことである。全体的には10年以上の長期的スパンでの取締りを計画しており、段階的に計量所の増設、罰金の値上げを計画している。

3 NHA側からは、将来的にはNTRCの持つ道路に関する研究機能を引き継ぐ構想もあるとの意見が出た。

現場に即した研究をNHAの研究所で行うといった連携を計画している。

(4)　日本側への要請について

NHA側は現時点で土地[4]、予算、人材を確保しているが、研究所を建設した経験がないため、研究所の設立計画を日本に行って欲しいとの要請が再三なされた。研究対象としては、舗装、交通安全、環境が当初要請の中で挙げられていたが、当面の研究分野としては舗装分野で協力を行うことで概ね合意した。また研究所の組織運営方法の習得を目的とした本邦研修もNHA側から提案された。

(5)　NHA側のプロジェクト体制について

NHA側としては、本プロジェクトにおいて2名の専属カウンターパートを用意している。また、必要あればコーディネータとしてのカウンターパートを用意するとのことである。NTRCは設立後、組織の中の役職関係が複雑であったことから形骸化したため、NHAとしては役職を多くは設けずにフラットな組織を作ることで研究を円滑に進め、実行力を持たせることを考えている。

予算措置については、原則的には政府のプロジェクトとなるため、政府（Planning Commision）にPC-1を提出し承認された後に国家予算が配賦され、これをもとに実施することになる。本プロジェクトについては既に政府にコンセプトペーパーを提出し承認を受けているため、PC-1提出の段階で予算が承認されないリスクは低いが、NHA側はPC-1の承認がなくとも通行料金等から賄う独自予算で研究所設立にかかる資金を賄う用意があるとのことである。

機材については、NHA側はその多くをJICAによって投入されることを期待している。今回の調査では機材の投入にまでは協議できなかったため、NHA側の投入、維持管理体制、予算措置については後述のフェーズ0において決定する。

(6)　現地踏査について

2月28日に、施工状況の確認を目的に国道5号線沿いの現地踏査を行った。時間の制約もあり、十分な調査は出来なかったが、過積載に対する問題等について状況を確認することができた。詳しい報告については第2章・第3章を参考のこと。

(7)　M/Mの締結

先方との協議及びPCMワークショップの結果をもとに3月3日にM/Mを締結した（MOC・EADは後日署名）。PDMの活動や指標まで合意に至らなかったことからR/D案に係る協議は出来なかったが、以下のとおりNHA側との合意に至った。

ア　プロジェクト名は”Highway Research and Training Centre”で合意した。

---

[4] 当初はイスラマバード近郊のモーターウェイのインターチェンジ沿いを予定していたが、現在はM-1（モーターウェイ）の沿線を予定しており土地の確保を予定している。

イ　PDM 案については、ワークショップの結果として位置づけ、フェーズ 0 の段階で研究所の計画を作成した上で最終版を作成することで合意した。
ウ　フェーズを 3 つに分け、フェーズ 1 で研究所の設立計画の策定、フェーズ 1 で舗装に係る研究計画、フェーズ 2 で舗装研究に係る技術移転を行うこと。
エ　プロジェクトのプロセスをモニタリングするツールとして、通常の PO 及び Work Plan の他に WBS（Work Breakdown Structure）を作成することで合意した。WBS は成果物単位で仕事の内容を階層に分け、成果物に至るまでのプロセスを示す表である[5]。なお、現在の段階で詳細な計画を立てることは不可能であるため、例を M/M に添付した。
オ　カウンターパート 2 名を専属で任命することで合意した。なお、現在のカウンターパートは Shahab Khanzada 氏（R&D タスクリーダー及び研究訓練施設プロジェクトコーディネータ）及び Azeem Tahir（民間室室長）である。なお、Khanzada 氏は基本的にはプロジェクト専属の予定である。
カ　プロジェクトの実施体制について、Project Director を NHA 総裁とし、Member Planning（理事に相当するもの）を Project Manager とすることで合意した[6]。
キ　研究所用の土地・建物・機材の一部を用意すること。なお、研究所設立までは既存の NHA の建物を活動場所とすることで合意した。
ク　日本側の投入（専門家、機材、研修）。なお、カウンターパート研修については、舗装だけではなく研究所の運営についても研修内容に含めてほしいとの要望があり、M/M に含めることで合意した。

1.8　フェーズ 0 以降の実施方針について

当初対処方針では、舗装における研究計画の作成（フェーズ I）、舗装研究における技術移転（フェーズ II）を予定していた。しかし、研究計画の作成以前に研究所設立の全体計画の作成が要請として挙げられたため、本来のプロジェクトの支援内容である舗装研究体制の設立以前に全体計画を策定するための「立ち上げ期間」としてフェーズ 0 を設けることとした。フェーズ 0 において研究所の概要を決定した後、計画に基づき PC-1（パキスタン政府の予算の承認を得るためのペーパー）を作成し、PC-1 の政府内承認後、R/D を署名する予定である。

本事前調査においては、ワークショップにより大まかな PDM を作成したものの、研究所の大概が作成されていないため、詳細な PDM を作成するには至っていない。フェーズ 0 において、研究計画を策定すると同時に、PDM 及び PO の精緻化を図ることが必要である。立ち上げ専門家もしくは事前評価の一部として役務提供コンサルタントを 5 月～6 月を目処に派遣し、研究所概要の作成及びプロジェクトの詳細計画を行うこととしたい。

---

[5] なお、WBS については 3 月 3 日に署名した M/M の別添で例を示している。
[6] なお、Project Manager は他の仕事との兼務となるため、必要あれば NHA 側が専属のマネージャーをつけるとのことである

NHA 側は研究所設立に対して意欲を示しており、実施体制は磐石のように見えるが、プロジェクトマネージャーである Nowsherwan 氏が多忙でありフルタイムでプロジェクトに従事できないこと、フルタイムで従事できるカウンターパートが２名しかいないことが懸念される。本プロジェクトを成功させるためにも、カウンターパートを十分に確保することが本プロジェクトを成功させるために重要である。また、研究成果をどのように現場に活かすのか、機材の維持管理体制についてもフェーズ０の段階で明らかにすることが必要である。

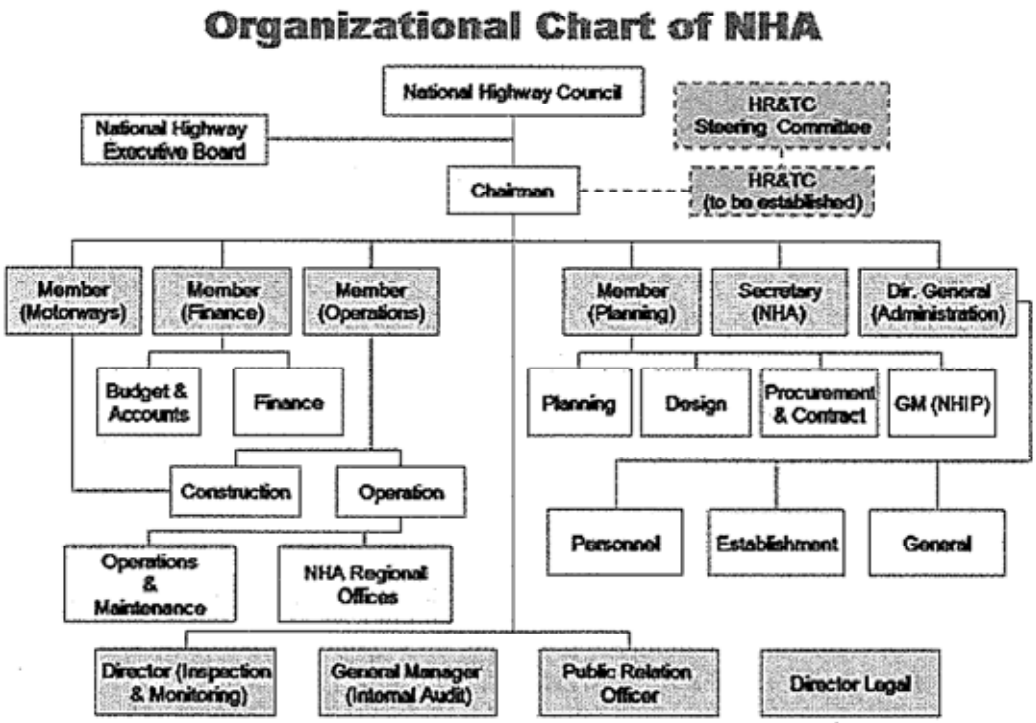
第2章　NHA の組織形態について

2.1　NHA の組織体制

現在、NHA は組織改変中であり、現在の組織概要は図 2.1 の通りである。大まかに、まず本部が、計画部(Planning)、運営部(Operation、建設セクションも有する)、庶務部(Administration)、及び経理部(Finance)に分かれる。自動車専用道路部(Motorway)が新設されているが、その機能は運営部の下部組織で実施されている。

地方組織等としては、全国が５つの Regional Office（パンジャブ州が２分割されている以外は、州単位）で管理運営されている。更に料金徴収所、工事事務所などが全国に分散している。

図 2.1　NHA 組織図



2.2　NHA の事業概要

NHA の事業は、基本的に国道及び高速道路（Highway 及び Motorway）約 9,000km の維持管理・運営及び新規建設の２つに集約される。収入源としては、料金徴収及び課金（ハイウエーポリスによる罰金と過積載追加料金）がある。支出項目は、人件費・管理費・徴収費用等の運営費以外に、大きく新規建設費と修理維持費に分かれる。

この内、収入、徴収費、建設費、修理維持費の支出額は、図 2.2 の通りである。収入は、建設費の減価償却を見込めるまでには程遠いが、修理維持費の 6-80%を賄っており、将来的に 100%を目指している。

図 2.2　NHA の支出・収入

年度	建設費	O&M費	総収入	運営費	純収入
1987-88		180			
1988-89		201			
1989-90		269			
1990-91		282			
1991-92	6,174	378			
1992-93	11,053	410			
1993-94	10,226	431			
1994-95	9,688	452			
1995-96	8,467	457			
1996-97	9,999	522			
1997-98	12,398	600			
1998-99	13,143	605			
1999-00	15,709	1,496	1,044	0	1,044
2000-01	10,575	2,171	1,935	625	1,310
2001-02	12,700	2,783	2,457	723	1,733
2002-03	14,642	3,232	3,102	841	2,261
2003-04	17,033	3,773	4,040	1,037	3,003
2004-05	15,705	5,713	4,731	1,094	3,637
2005-06			4,361	752	3,609

施工実施、大きく分けて修理工事と新規建設工事に分類される。修理工事及び新規工事でも小型案件は、Regional Office が管理し、大型の新規工事は、本部（建設事務所が設置される）が直接管理している。設計作業は、修理を含む小型案件では、本部の設計セクション（計画部）が実施する場合が多いが、場合によっては他の大型案件と同様にコンサルタントに外部発注している。施工管理も直営の場合（小型工事）と外部発注（コンサルタント）のケースがある。建設工事は、全部は外部発注である。

外部発注は、契約書作成・入札・契約までを購入セクション（計画部）が実施し、その後の管理は、運営部（Regional Office 及び建設事務所）が実施する。コンサルタント及び建設業者ともに NHA への事前登録が義務付けられており、経験や事業規模によってクラス分けされており、入札に制限が設けられる場合が多い。コンサルタントの入札は、Two Envelope Method で一度に実施され、建設業者の入札は、事前に PQ が実施される場合が多く、One Envelope Method である。入札評価及び契約制度は、政治色などの介入が無いように制度化されており機能していると思われる。

M-1 建設現場視察でのインタビューなどの結果では、工事事務所での品質管理は、主にコンサルタントの努力で徹底されており、進捗も上がっていたことから、NHA の施工実施体制は機能していると判断できる。

第3章　道路舗装

3.1　道路舗装の現状

2月28日（火）に実施した道路視察は、国内で最も損傷が顕著な国道5号線（N-5）及び近郊の国道であった。舗装の損傷は全般的に進んでいたが、早期破損を起こしている箇所が目立った。その一部の写真を以下に示す。

写真-1　わだちと路面凹凸

写真-2　橋梁部の疲労ひび割れ

写真-3　過積載車両による流動わだち

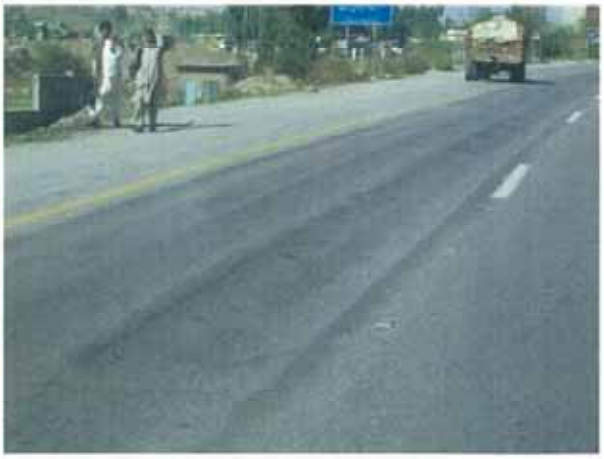


写真-4　過積載車両による流動わだち

N-5の供用年数は20年を超えていることから、写真-1と写真-2は比較的長期において発生した損傷であると思われる。一方、写真-1と写真-2は過積載車両の通過が顕著であることから、短期において発生した流動わだちであると推察される。

写真-2は橋梁本体が損傷を受けており、新しい橋梁の架設が計画されている。20年程度の供用で架橋が必要とされる現状は極めて異常であり、この区間の過積載の深刻さがうかがい知れる。

損傷を受けた道路舗装は補修工事が必要となり、長時間にわたって車線規制が強いられることとなる。これにより、歩行者の車線横断における安全性を阻害することや、渋滞の発生や排気ガスの増大を引き起こしている。写真-5～写真-8 は、これらの状況を示すものである。

写真-5　車線の絞込み

写真-6　車線規制に伴う渋滞

写真-7　歩行者の横断待ち

写真-8　車線規制の終点

道路視察の当日、3 度の交通事故に遭遇した。写真-9 と写真-10 はその 2 箇所を示すものである。両写真共に大型車両が横転しているが、特に道路線形や路面損傷等の固定要因が介在しているとは思われなかった。

NHA スタッフの Dr. Shahab によると、交通事故の発生は路面がすべり易くなる雨天時よりも晴天時の方が多いとしており、事故の主要因は過積載に伴う車両の安定性低下と速度の出しすぎであると推察している。しかしながら、道路舗装の損傷が深刻な箇所ではさらに車両の安定性が低下することとなるので、耐久性に優れた舗装路面の構築は NHA の技術対策として必須であることを再認識した。

写真-9　大型車両の転覆

写真-10　横転による積荷の放出

以上のように、舗装の早期損傷はさまざまな悪影響を引き起こしていることが分かる。交通事故や渋滞、補修予算の増加といった直接的な問題を引き起こすだけでなく、マクロ的には環境や国家の経済を低下する負の一因を担っている。これらの関係を図 3.1 に示す。

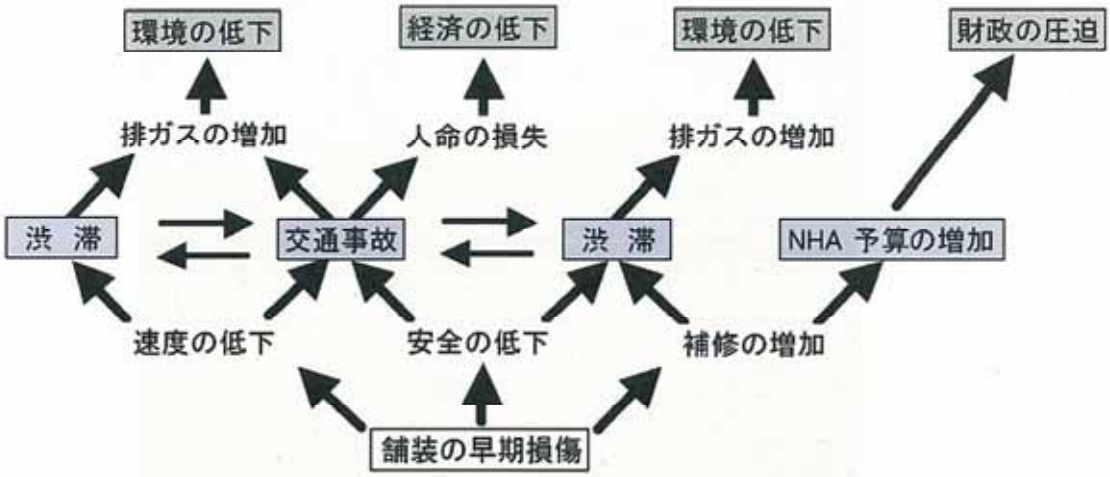


図 3.1　舗装の損傷が与える悪影響

なお、この相関は 3 月 1 日（水）の PCM においても同様に確認されており、コア問題である「舗装の早期損傷」の深刻さを再認識することができた。

3.2　抜本対策の現状

先述したとおり、舗装の損傷原因は過積載によるところが極めて大きいが、これの改善を直に図ることは困難である。急速な GDP の伸びを支えている道路舗装の現状やカシミール地方の地震復興のための物資輸送を考えると、過積載の取締り強化には限界があるように思われるからである。

写真-11　積載オーバーと思われる大型車両

写真-12　自転車と変わらない低速車両

写真-13　過積載取締りのための計量ステーション

また、交通事故や渋滞を引き起こす要因として、運転者のマナーの悪さや中古車両の整備不良が上げられるが、これらは教育レベルの問題や国民の経済力にも深く関与しているため、これらの改善策を図ることも困難であると思われる。（写真-14～15 参照）

写真-14　対抗車両の無理な割込み

写真-15　走行車線上での修理

3.3　舗装技術による対策

過積載車両、運転マナー、中古車両の整備等の問題は与条件として捕えることとし、ここでは耐久性に優れた舗装の構築方法は如何にあるべきかを考察する。

図 3.2 は、一般的な舗装の事業サイクルを示すものである。図中の英語の太字を日本語にすると、補修計画　⇒　補修事業の実施　⇒　安全管理　⇒　維持管理　⇒　定期観測という一連のサイクルである。なお、各段階には現場視察を踏まえて、任国政府において必要とされるプログラムを付した。

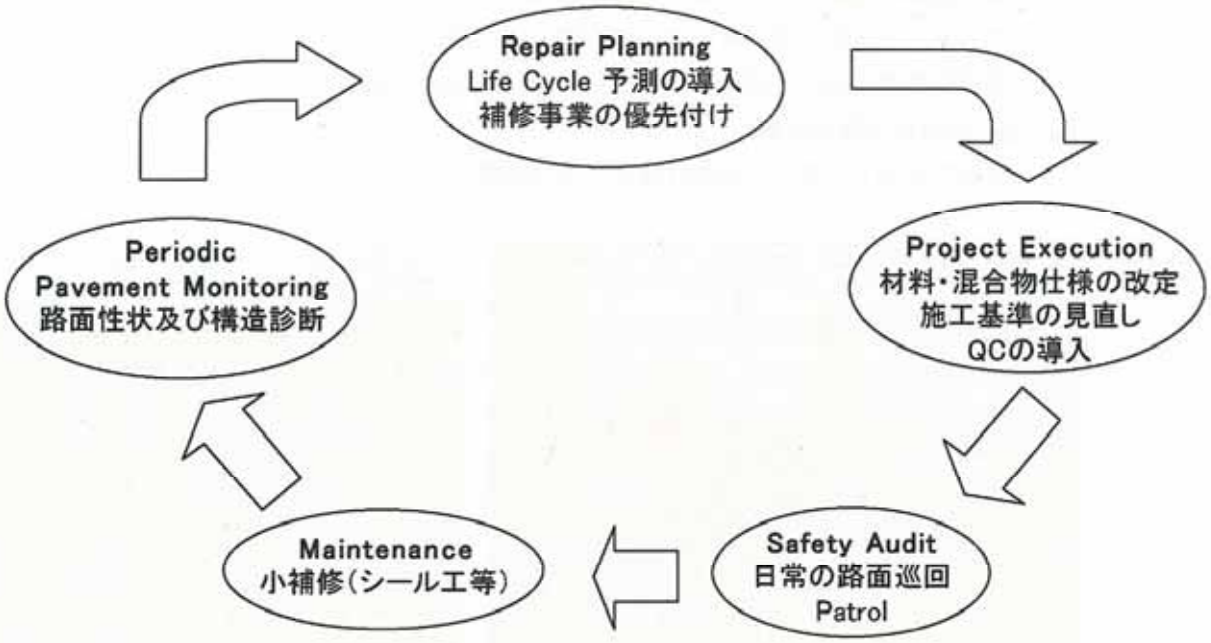


図 3.2　舗装の事業サイクル

ここに示したプログラムは、3月1日（水）のPCMワークショップにおいて概ね確認されており、任国政府が要望するものと見なすことができる。

3.3.1 Repair Planning（補修計画）

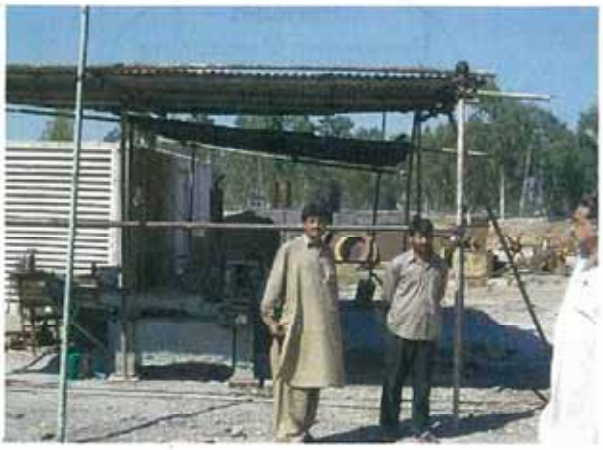
限られた予算の中で効率かつ効果的な方法で補修事業を計画することは、極めて重要である。これを実現させるためには、舗装の定期観測で得られた膨大な路面及び構造データを集積すると共に、ネットワーク及びプロジェクトレベルでの事業選定に対して、ライフサイクルコストを最小にするための意思決定を支援する舗装マネジメントシステムの開発が必須となる。現状では経験と目視に基づく補修箇所の選定が成されているので、合理的な補修計画が実施されているとは言い難い。

3.3.2 Project Execution（補修事業の実施）

現場視察の際にNHAが使用している舗装技術指針を目にしたが、米国で使用されているもののコピーであった。パキスタンの交通及び気象条件、材料条件や施工技術力等の舗装を取り巻く環境条件が米国と同一であるとは考えられないので、任国の状況にあった一連の技術基準を見直すべきであると判断される。以下には、見直しが望ましいと考えられる仕様及び基準項目の一例を示す。

(1)　材料及び配合仕様
- 骨材基準の見直し（すり減り減量<40%等）
- アスファルト針入度グレードの地域区分化（現行：グレード区分なし）
- 表層混合物種別の多様化（現行：最大粒径20mm仕様のみ）

(2)　QC体制及び施工基準
- アスファルトプラントにおける施工管理体制



HR&TC

パキスタンでは連続式ドラムミキサーが一般的であるが、所定の配合を出荷するためには、材料と配合の厳正な管理が求められる。設備の状態や操作人員から、NHA 直営による施工管理体制の改善が求められる。（写真-16～17 参照）

・ リアルタイムの QC 体制

プラントでの品質管理及び施工現場でのコントラクターへの指導は、コンサルタントの責務となっている。28 日に訪問したコンサルタントは、NHA が信頼を置いている海外コンサルタントであったが、コンサルタントを監督する NHA スタッフの数が若干名であった。プラントでの材料照査が事後承諾となっていることや、発注者側の監督人員が希少であることから、NHA 直営によるリアルタイムの QC 体制を導入することが求められる。

・ 試験練り及び試験舗装の導入

現行の表層混合物は 1 種類であるが、これを増やす場合には、補修工事単位でプラントにおける試験練りとモデルヤードにおける試験舗装を実施することが望ましい。

・ 施工基準の見直し

以上に述べた QC 体制を構築した上で、将来的には舗装の締固め基準等を見直すことが望ましい。

3.3.3 Safety Audit（安全管理）

現在 NHA においてどの様な巡回が実施されているかは定かでないが、舗装の適切な維持管理を実施するために、損傷を早期に発見するための安全巡回を実施することが望ましい。

3.3.4 Maintenance（維持管理）

巡回において路面にポットホールやひび割れを発見した際、パッチング材やシール材を充填する体制を構築することが望ましい。高度な補修材料は望めないので、パキスタンに合わせた小補修方法を確立するべきである。

3.3.5 Periodic Pavement Monitoring（定期観測）

NHA が管轄する国道と高速道路に対して、定期的な路面性状調査と舗装構造調査を行うべきである。これらのデータは、3-1 で述べたとおり適正な補修計画を実施するために必要なものである。

・ わだち、ひび割れ、平坦性、段差、すべり等の路面性状調査
・ FWD による構造診断調査

以上に述べたプログラムは、現行の NHA 単独の体制では実施できるものではない。その大部分は次に述べる HRTC に委ねられることが望ましい。

3.4　HRTC に関する提言

3.4.1 NHA との役割分担

HRTC の役割や機能に関する位置付けはまだ定まっていないと思われるが、前章で提案したプログラムのコア技術を効率的に実施する上で、HRTC は極めて相応しい組織であると判断される。

図 3.3 は、舗装のライフサイクルにおける HRTC と Local Office（NHA）との役割分担を示すものである。さらに、図-4 は図-3 の中で代表される両者の関係を示している。

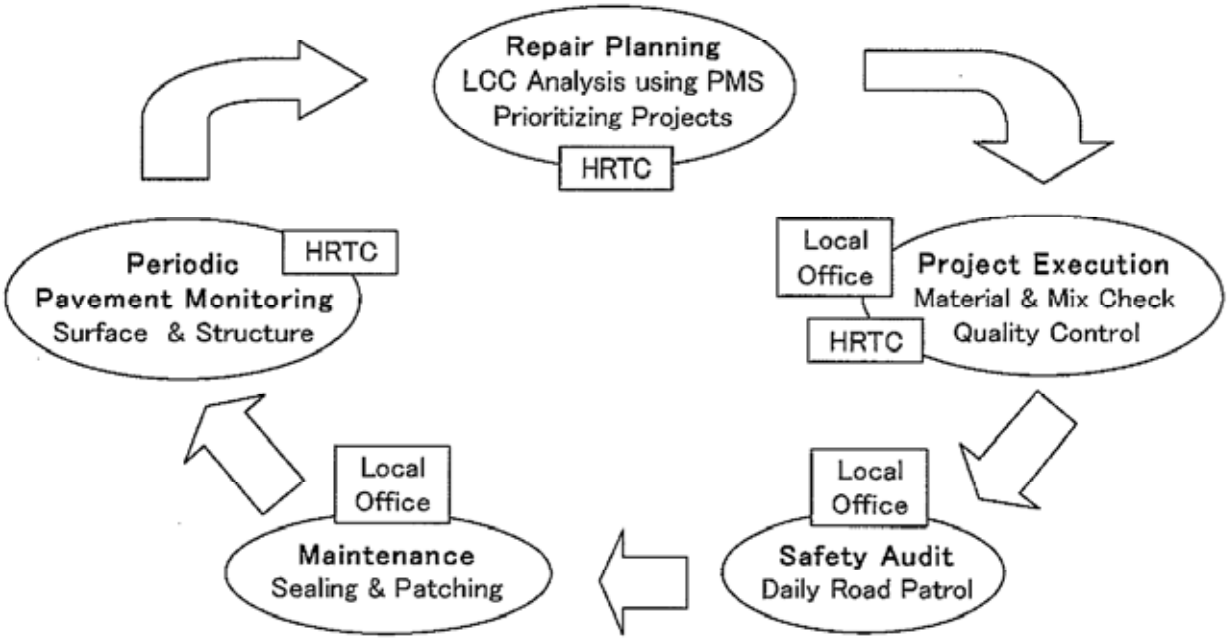


図 3.3. 舗装の事業サイクルにおける HRTC の役割

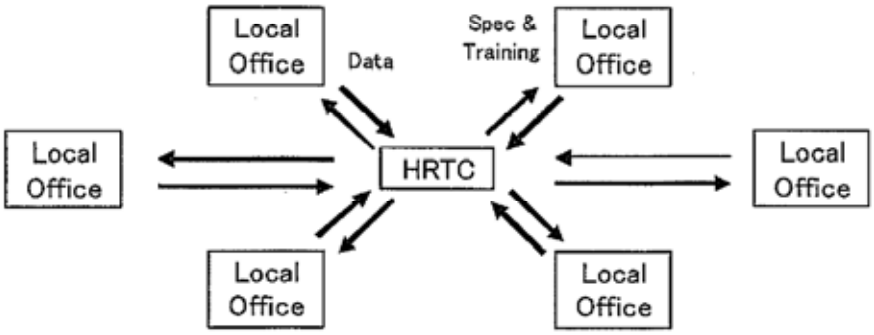


図 3.4　HRTC と Local Office の関係

図 3.4 に付した Data とは定期調査で発生するデータをはじめ、補修工事で発生する材料や配合データを意味する。一方、HRTC からは Local Office に対して研修を実施することや、基準類を配布する等の技術支援業務が考えられる。

3.4.2 大学とのコラボレーション

HRTC が研究機関として機能して行くためには、学問的な情報も必要であると考える。図 3.5 は国内の地方大学との交流をイメージしたものである。HRTC から大学への調査業務の発注を通じて、学識レベルの向上が図れることを期待したい。さらに、図 3.6 は将来像として Local Office の技術力向上が達成できた場合の 3 者の関係を示している。

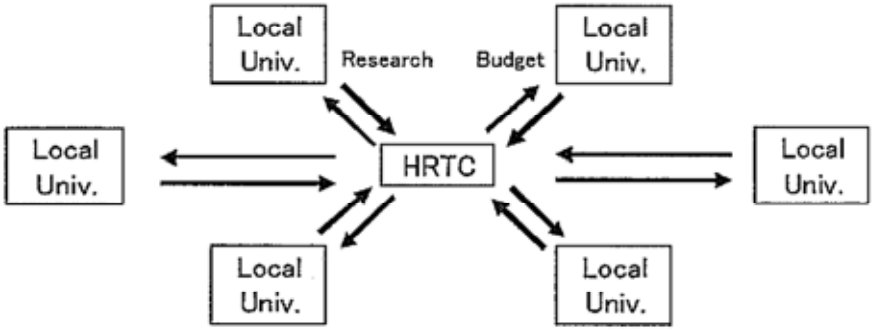


図 3.5　HRTC と地方大学との関係（当面）

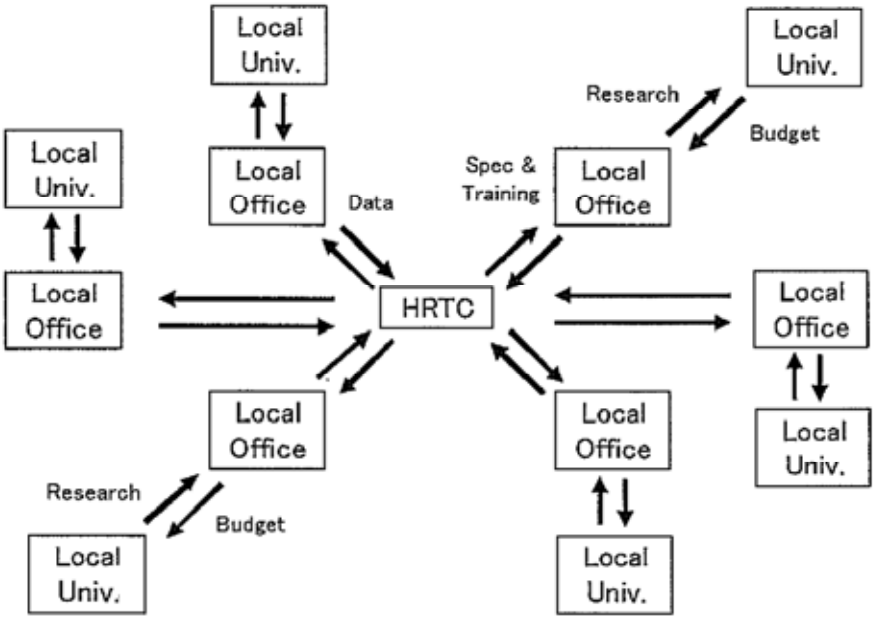


図 3.6　HRTC、Local Office 及び地方大学との関係（将来）

3.4.3 人材育成の提言

今回の現場視察において強く感じたのは、Dr. Shahab が舗装のスペシャリストとして NHA を牽引されていることであった。彼のように舗装技術の理論及び経験的な知見を十分に有する優秀な人材を育成して行くことは今後の HRTC にとって極めて重要である。彼のように海外留学を経験した人材を NHA で確実に採用できるようなシステムを構築することが望ましい。このためにも、図-5 に示したような大学との関係をうまく保つことが重要であると考える。

3.4.4 舗装業界の技術力向上

実質的な舗装技術の向上を図るには、NHA スタッフだけではなく民間舗装業者をも抱き込んだワークショップ等の開催も必要と考える。これの実施に当たっては、HRTC が主幹となることで、産官学の足並みの揃った実質的な技術力向上を期待することができる。

3.5　NHA の技術力に関する総評

非常に限られた時間であったが、積極的に自分の意見を発言することや、共通のゴールを目指そうとする調和の精神を PCM において強く感じることができた。彼らの殆どは NHA の上層スタッフだと思うが、彼らを軸として JICA スキームの中で本案件を進展させて行くことは十分に可能であると思われる。

先述のとおり、Dr.Shahab のような人材を Local Office において確保することができれば、「舗装の早期損傷」というコア問題を着実に軽減できるものと思料される。

しかしながら、具体的な成果が目に見えるまでには時間を要することも否めない。図-2 に示した一連の事業サイクルを考えることは重要であるものの、当面は最もコアとなる 3-2 Project Execution（補修事業の実施）の部分を先行させることが現実的である。これの詳細については、第 4 章を参照されたい。