

国土交通省殿
(社) 国際建設技術協会殿

専門家派遣支援事業報告書

平成 16 年度専門家派遣支援事業
ブータン国道路局

「道路整備機材に係わる機械施工
および整備技術支援計画」

平成 17 年 4 月 29 日

特定非営利活動法人
国際建設機械専門家協議会
報告者 派遣専門家 白井 一 (代表理事)
派遣専門家 木村 貢

目 次

目 次	2
活動日程表	3
はじめに	4
1 支援事業名	5
2 事業実施場所、協力相手機関	5
3 派遣専門家	5
4 活動内容(協力事業の目的)	6
(1)舗装機械整備技術移転	6
(2)舗装機械を使った舗装施工技術の伝授	11
(3)今後の道路整備計画立案と管理技術の伝授の為の人材育成計画	12
5 事業の成果	13
(1)道路整備機械の基礎知識と機種選択力の伝授	13
(2)既存道路整備機械の有効活用	14
(3)舗装機械の正しい知識で有効活用を図り舗装整備を拡大する	14
(4)道路整備と道路維持管理のための高級管理監督者の人材育成	15
6 技術移転の成果	16
(1)技術移転対象者	16
(2)派遣専門家からの技術移転の方法	16
(3)成果	16
7 現地での反響	17
8 次年度への継続状況	18
9 今後の課題	18
10 現地活動の写真、事業の写真	18
Annex(添付資料)	19
Annex-1 ブータン政府道路局からの感謝状兼業務終了確認書	19
Annex-2 ブータン道路局と派遣専門家間の業務確認書	20
Annex-3 JICA 個別研修説明書及び研修計画(案)	
Annex-4(別添)現地業務紹介写真集(「国建協」セミナーでの紹介資料)	
Annex-5(別添)第1次専門家派遣報告書(参考)	

【表紙写真:ブータン道路局の舗装現場で働く、女性道路作業員の作業風景。砂利道の目潰し用の赤土を取り除く作業の傍らで、2名の女性作業員が道路脇の碎石をスコップで移動する。これらの多くを、隣国ネパールからの出稼ぎ、或いは移民が占める。】

(第2次) 道路整備機材に係わる機械施工及び整備技術支援計画
日程表


派遣専門家名：白井 一、木村 貢

Project Performance Table

Department of Road, Royal Government of Bhutan

Training schedule for SECONEO road paving expert dispatching project (2nd.)

supported by Ministry of Land and Infrastructure and Transport of Japan
and Infrastructure Development Institute (IDI)

No.	Date		Place and transportation: In ()	Content of works
1	05-Oct-04	Tue	Lv. Narita:19:00 (TG773/Y)	Movement from Narita to Bangkok
			Ar. Bangkok:23:59	Transit(From Japan to Bhutan)
2	06-Oct-04	Wed	Lv. Bangkok:06:50 (KB 127/Y)	Movement from Bangkok to Paro
			Ar. Paro 11:10	DoR Headquarter,Mechanical Division and JICA/JOCV Bhutan office.
3	07-Oct-04	Thu	7:00 Move to Hesothangkha 10:00 Central Repair Shop	Asphalt finisher Check,LPG burner modification workas and Repair
4	08-Oct-04	Fri	Hesothangkha Central Repair Shop	LPG burner Modification works
5	09-Oct-04	Sat	Hesothangkha Central Repair Shop	LPG burner Modification works
6	10-Oct-04	Sun	Hesothangkha Central Repair Shop	LPG burner Modification works
7	11-Oct-04	Mon	Hesothangkha Central Repair Shop	LPG burner Modification works
8	12-Oct-04	Tue	6:00 Move to Thimphu from Hesothangkha	
			9:30 DoR Thimphu Office and paving Site	Practical paving instruction with finisher
9	13-Oct-04	Wed	DoR Thimphu Office and paving Site	Implementation of road paving by finisher at job site in Thimphu city
10	14-Oct-04	Thu	Mechanical Doivision of DoR Thimphu Office and paving Site	Implementation of road paving by finisher at job site in Thimphu city
11	15-Oct-04	Fri	Mechanical Doivision of DoR Thimphu Office and paving Site	Implementation of road paving by finisher at job site in Thimphu city.Meeting with Mr. Kinzan Dorji, Minister for the Ministry of Works & Human Settelman at site.
12	16-Oct-04	Sat	Thimphu	Prepare the note of Confirmation on project. Meeting with Mr. Sigimoto, JICA representantive and Mr. Kono, JICA Senior
13	17-Oct-04	Sun	Thimphu	Prepare the note of Confirmation on project
14	18-Oct-04	Mon	Thimphu	Checking the paved road by this project and report to DoR and JOCV/JICA office.
15	19-Oct-04	Tue	Lv. Paro:09:30 (KB 126/Y)	Movement from Paro to Bangkok
	19-Oct-04		Ar. Bangkok:15:45	Transit from Bhutan to Japan (Half stay in Bangkok air port hotel required to wait the mid-night flight)
	19-Oct-04		Lv. Bangkok:23:40 (TG 642/Y)	
16	20-Oct-04	Wed	Ar. Narita:07:30	Movement form Bangkok to Narita
				
October 2004 Calendar				
TG:Thai Airways International, KB:Druk Air of Bhutan				

はじめに

ブータンは世界最高峰のヒマラヤ山麓にある。12億6千万人余の世界最大人口を擁する中国と、第二番目の10億人の人口国インドにはさまれた小国ブータンは、日本にはあまり馴染みの無い国である。しかし三蔵法師や孫悟空でお馴染みの「西遊記」の中の、^{てんじく}天竺に大乘経典を取りに行く経路の一つとも目され、古くから知られるチベット仏教の国である。ブータンの国民は種々の民族から成り立っているが、概ね桃源郷に住む古き



【図-1.2: ブータン国の位置図(上)と地形図(下)】

日本人の面影を宿す心の豊かな国民である。

当国は道路建設には最も不向きな岩の多い山岳地帯であり、人口が60万人余の小国という事もあり、産業基盤が乏しく経済的な理由から社会基盤や道路事情は豊かでない。

ブータン国のこれらの

諸事情は「ブータン国概要」として第1次案件報告書に紹介した。今回は「Annex-5」として本報告添付したので参照願いたい。その様な小国の道路局から、当国の「道路舗装機械の取り扱い指導者の派遣」の要請を受け、平成16年の年初から本案件が開始した。幸い2事業年度にわたり国土交通省・「国建協」主催の専門家派遣事業の支援を受け、平成16年1月と10月の2度にわたる継続した「道路舗装機械の取扱い指導者派遣事業」を実施し、ほぼ当初の計画通りの目的が達成できた。この事業が、弊NPO法人の計画通りの進展を見たこともあり、第3次案件とも言えるブータン道路局技術者対象の「舗装機械による舗装技術、機材修理、及び道路保守管理技術研修」が、日本政府の支援で実現する運びになった。当研修は、当国道路局の3名の技術者を招日するもので、担当する独立行政法人国際協力機構からの要請を受け、NPO法人国際建設機械専門家協議会が6月20日から7月末までの40日間にわたり、道路整備に関わる実技研修を実施する。これらを含め、第1次、第2次にわたる「道路整備機材に関わる機械施工及び整備技術支援計画」の活動結果を以下報告する。

1 支援事業名

『道路整備機材に係わる機械施工および整備技術支援計画』

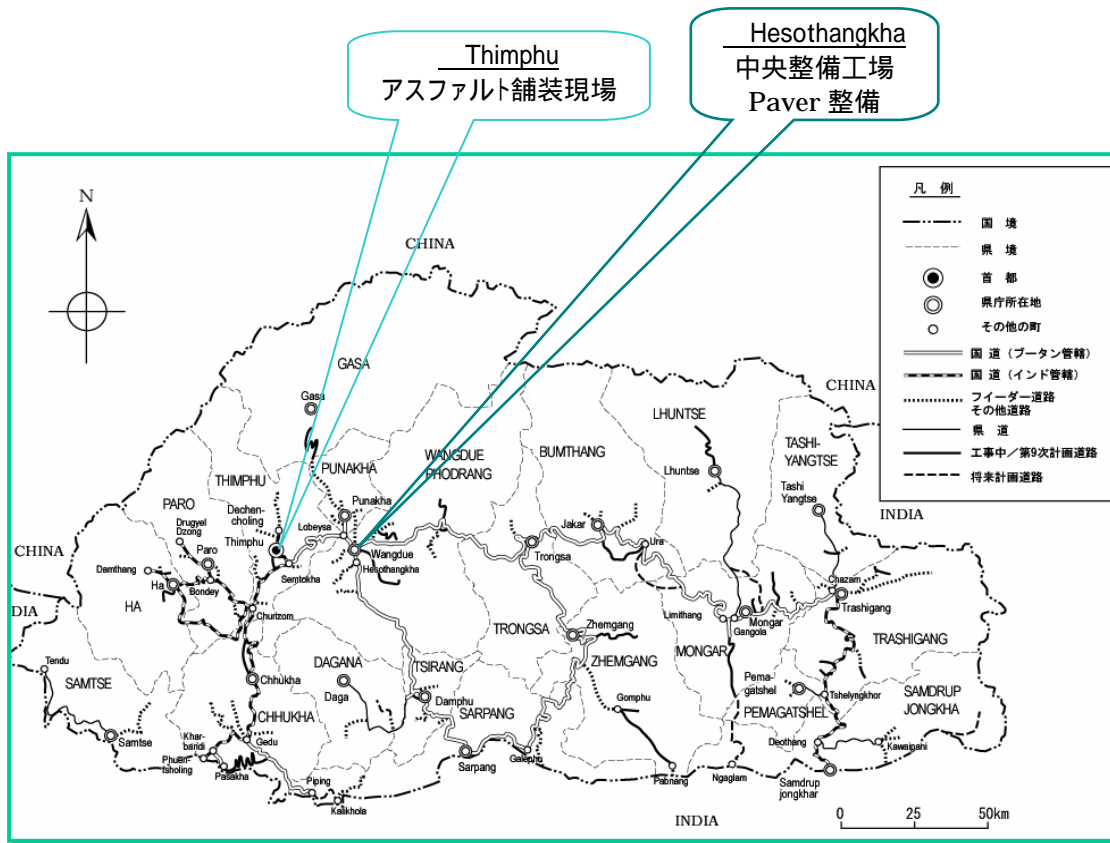
英文：Technical support project for service and management on the road maintenance and paving equipment

2 事業実施場所、協力相手機関

(1) 実施場所：ブータン国ティンブプー市及びヘソタンカの道路局中央整備工場

(2) 相手機関：ブータン国公共事業省道路局機械部

Ministry of Works and Human settlement, Department of Road, Royal Government of Bhutan



[図-3: ブータンの主要都市と道路図]

3 派遣専門家

派遣専門家		派遣の時期と期間		摘要
専門分野	氏名	第1次派遣	第2次派遣	合計派遣期間
統括及び機械整備	白井 一	平成 16 年 1 月 13 日 ~ 平成 16 年 1 月 28 日 (16 日間)	平成 16 年 10 月 5 日 ~ 平成 16 年 10 月 20 日 (16 日間)	32 日
機械施工	木村 貢	平成 16 年 1 月 13 日 ~ 平成 16 年 1 月 28 日 (16 日間)	平成 16 年 10 月 5 日 ~ 平成 16 年 10 月 20 日 (16 日間)	32 日

4 活動内容（協力事業の目的）

本案件の技術移転概要と課題、及び実際に実施した作業内容は以下の様になる。又引き続き第3次支援事業を進めているので、その課題も含めた。大別すると（1）舗装機械の整備、（2）舗装機械、関連機械道具の操作（3）道路施工（4）監督者育成になる。

技術移転の課題	業務実施派遣事業		
	第1次派遣事業 (H16年1月)	第2次派遣事業 (H16年10月)	第3次支援 事業以降 (予定)
(1) 舗装機械の点検整備 日常点検整備、正しい運転操作、 破損箇所整備、不具合点検故障診断			()
本格整備（仕様変更、消耗品交換、）			()
(2) 舗装機械（Paver）の操作訓練			
(3) 舗装機械（Paver）を使った本格アスファルト道路舗装施工			()
(4) 舗装施工作業者訓練指導 転圧機械等、他の機械操作・施工法			()
レーキ、ショベル等の小道具取扱い			()
合材受渡等ダンプトラック操作			()
(5) 舗装施工監督者育成 現場の安全管理、事前の段取り・手配			()
機械操作員、土工作業者との連携管理			()
舗装施工管理監督者			()
(6) 本格的な道路整備を管理する「道路公社」 設立責任監督者、技術者育成			()

補記： = 主目的、 = 付随目的

(1) 舗装機械整備技術移転

舗装機械の整備技術移転は、日本政府の無償資金協力で調達した道路舗装機械（Paver）の点検整備を通して、第1次、第2次に亘って技術を伝授した。特に整備の難しいアスファルトフィニッシャー（Paver）の以下の整備作業を通して実務指導を行った。本報告では、第2次派遣事業時の作業を報告する。

第1次派遣指導整備内容	第2次派遣指導整備内容
(1) アイロン部レベル調整	(1) LPG バーナへの仕様変更交換作業
(2) 前進・後進切り替えスイッチ修理	LPG バーナ(8本)取付ブラケット加工
(3) ステアリング直進不具合修理	LPG ガス配管機材加工、取付
(4) バーナ点火不良点検	LPG ボンベ架台製作、取付
(5) サイドカバー破損修理	起振機位置変更移動取付
(6) 各部摺動部の合材付着（清掃指導）	(2) パーフィーダー調整、固着合材清掃
(7) 特殊レベルアタッチメント取扱い	(3) 洗車、積み込み発送

1) 主作業はLPGバーナー変更作業

今回の主要作業は第1次派遣の際に不具合を確認した、舗装機械のアイロン加熱ファンからLPGガス加熱バーナーへの改良作業である。本来はLPGバーナー式が標準だが、JICA第2次機材調達案件の調査団が、燃料式に仕様変更して納入したために、再度汎用性の高いLPGバーナーに仕様を変更して交換した。燃料式は国内外での汎用性が低いために、部品支給体制と価格に難があり、現実的には継続使用が出来なくなった。又輸送費を含め、LPGへの仕様変更の改修作業に必要な約50万円余の部品は、JICA経費で賄う予定だったが、手続きに4ヶ月以上掛かるので弊会の経費負担で手配し、今回の改修作業に間に合わせた。加熱バーナーなしではアスファルト舗装が出来ないので、LPGバーナーへの改修作業は「イの一番」に必要な作業であった。

改修LPGバーナーを取り付けるには、ガス配管とLPGボンベ取り付け架台製作が必要で、持参部品の取り付けのほかに、「金属加工作業」、「溶接作業」が必要になる。これらの改修作業と修理を通し、「金属加工作業」、「溶接作業」の応用技術を要する作業を7名のメカニックと一緒にやり、具体的なフィニッシャ整備の実務を伝授した。

機種仕様決定の際の注意点

開発途上国へ道路整備機材を調達する際は、これらの国の電源、電圧、周波数、コンセントの形状、使用燃料の種類、燃料・LPG・プロパンガスの存在の確認、レギュレータ取り付けカプラー口金の形状確認、ストレートアスファルト・アスファルト乳剤など使用するアスファルトの種類等、調査時に以上の項目を注意深く確認することで、現状の道路整備機材案件の調達時の不具合の相当数が解決出来る。



【写真-1:取り外した旧式の燃料式バーナー】



【写真-2:今回交換したLPG式バーナー】



【写真-3:設定後無事点火したLPGバーナー】



【写真-4:有り合わせの材料で部品を作る「匠」】

10年来培ってきた当国道路局への人材育成支援

Hesothangkha中央整備工場で本作業のためにそろえたメカニックは所謂精鋭揃いで、極め

て優秀である。特に金属加工、溶接の専門職のメカニックは「^{たくみ}匠」と言って良いレベルにあり、資機材の極めて不十分な中で、あり合わせの廃材を利用し、実に巧みに必要な部品を作っていく。【写真-4】で加工しているLPG ボンベ支持金具は、既に使えなくなった廃棄ローラーの手すりのフラットバーを使ったものである。何ミクロン単位と言う、精巧な機械仕上げをする技能オリンピックのチャンピオンの様な「匠」と若干趣を異にするが、極めて特殊な能力を有しており、今後の尚一層の成長が期待できる。現在、当国の婦女子の重労働軽減を図るために「一輪車製造プロジェクト」を当道路局が進めており、当の「匠」がその担当者の一人と聞くのでその案件の成功譚を是非聞きたいと思っている。この「一輪車製造プロジェクト」の支援も平行して行っており、日本から一輪車の見本を2台を当工場に既に届けてある。

既にブータン道路局からは、AOTS(海外技術者研修協会)研修生として、当工場から2名、Lingmethang工場から1名の合計3名のメカニックが日本で実務研修を行っている。今回の作業にもAOTS研修生として日本で研修を積んだMr. Sonam TsheringとMr. Tashi Dendupが作業班に加わり、フィニッシャの整備だけでなく、Timpchuでの舗装作業にも加わり本事業に参加した。彼等2名は平成15年の暮に、第1次、第2次に亘って派遣された木村貢専門家の私邸に宿泊しながら、道路整備の技術を学んで帰国している。



【写真-5:AOTS研修の道路整備研修師弟】

右写真は久しぶりに会った師弟の邂逅記念写真である。帰国後の彼らの課題は、「日本で学んだことや研修成果を如何に彼等の上司や同僚に理解してもらうかだ」と語っていたが、その位新たに学んだことを実施するのは難しい。帰国後、まだ日本での息吹の消えない間に、日本での師匠が彼等の同僚の目の前で「日本の匠の技」を披露出来た今回の事業は、その意味でも招日研修の成果を挙げるためにも有効だったことになる。

高い整備技術を確認

当工場からは勿論、ブータン最初のAOTS研修生は、現在金属加工部門の責任者をしているMr. Sangy Lungtenで、1997年7月19日から12月5日までの140日にわたり日本で研修を受けた。彼が「一輪車事業」の責任者なので、当国の婦女子の重労働削減になる「一輪車普及事業」を積極的に支援したい。8年ほど前に、Mr. Sangy Lungtenが完成したばかりの関西国際空港に、第1号AOTS研修生として降り立つのを迎えたが、僅か8年と言う早い時期に、その研修成果を直接現地で目にすることが出来た。この種の国際支援事業を続けている意義を改めて認識出来た思いである。今回のような専門家派遣業務でしかるべき成果を得るには、実際は相当長い、目に見えない、このような技術支援や研修等の準備期間があることを、是非関係者に理解いただきたく、ここに紹介した次第である。

今回の整備工場での作業を通じた経験から、今後「舗装機械整備に関わる監督者(Supervisor)を育成」をすれば「舗装機械に係わる整備の基礎技術の確立」が達成可能な段階に来ている。メカニックレベルは十分高いので、現場を知悉した監督者育成が大きな課題になる。当工場から、昨年12月、CMTI、パキスタン建設機械訓練センターで行われた JICA 第三国間研修に短大卒業レベルの Mr. Tashi Penjore が参加し、弊職の講義を受ける機会があった。その後彼は、今年の1月から、オーストラリアのシドニーにある大学の機械工学部に留学し、学士としての資格を得られる課程を修学している。

これらの技術者や、今回一緒に作業を進めた、写真-4、6 に紹介した7名のメカニックの様に、現場や大学で学問を修めた若い技術者が育ってきているので、これら建設機械の整備に関わる監督者育成についても明るい見通しつき、希望が持てる。

以上のように支援により、懸案のLPGバーナ交換作業は終了した。

2)パーフィーダー調整、固着合材の清掃

第1次派遣前にアワーメータを確認した際は600時間ほどだった稼働時間が、今回は1,285時間稼働していた。

第1次派遣の際に、正しいアスファルトフィニッシャの操作と舗装施工方法を伝授した結果、その後の9ヶ月間に600時間も使われたことになる。その結果、走行用トラックリンクの緩みが生じ、パーフィーダーや車体各部にアスファルト合材が大量に固着していた。リンク調整に始まり、各部の合材剥がしや軽油を使った合材清掃を行い、メンテナンスの基本を伝授した。維持管理は「清掃」が基本である。(「^{こえす}5S」が基本中の基本。)



【写真-6: 最終仕上のLPGバーナーに点火する木村専門家の手を思わず注目する道路局のメカニック】



【写真-7:LPGバーナー改修工事が済んだPaver】



【写真-8:パーフィーダーの合材清掃が済んだPaver】



【写真-9:軽油を使ったトラックリンク周りの合材清掃作業】

3) 洗車、積み込み出荷作業

整備の作業前は勿論、作業後も洗車が欠かせない。洗車をすることで水漏れ、油漏れなどの痕跡をきれいに洗い流し、もし新たに水漏れ、油漏れが発生すれば即分かるようにして出荷する。整備後の車輛の外見を只見て綺麗にするのが最終目的ではなく、洗車はあくまで整備作業の一環とした仕上げ作業である。幸い道路局の当中央整備工場には洗車場が完備しており最終工程の洗車も可能である。

機材不足による人身事故の心配

フィニッシャやローラ等の建機の積み込み作業では、当 Hesothangkha でも Thimphu でも危険な作業が常時見られる。建機運搬用の専用車輛が無いために一般のカーゴトラックが使用されている。車高の高いカーゴトラックは運搬時の転倒の可能性が高く、かつ積み降ろしの際も危険である。車輛の積み下ろし専用のドックが無い場合は移動の苦手なフィニッシャでも、1kmでも5kmでも運搬車輛を使わずに移動するために足回りの磨耗を早め、一番高価な建設機械の足回り維持費の高騰の原因になっている。建機導入の際は必ず運搬車輛の導入が欠かせない。フィニッシャやローラ等の道路機械運搬には【写真-12】に紹介した運搬車が不可欠である。

これらの運搬車を使用せず、現状の様な運搬を続けていると、早晚人身事故の可能性が出てくる。事故は精神論で律することはできず、作業中にヒヤリハットの危険な作業が300回あると中規模の事故が生じ、29回の中規模の事故が生じると1度の大事故が起きるといふ、事故発生確率が広く知られている通りで心配になる。

道路局の技術者が6月から、日本で研修の予定なのでこの件を十分説明し、事前の事故防止に努めたい。以上が本事業の前半にあたるアスファルトフィニッシャの改造と整備技術指導の内容である。



【写真-10: 改修後の洗車と】



【写真-11: 改修後の Paver の出荷作業】



【写真-12: お勧め Paver 運搬車の一例】



【写真-13: 道路局の唯一のアスファルトプラント(当時)】

(2) 舗装機械を使った舗装施工技術の伝授

舗装機械整備から道路整備へ

本来の目的は、機械部技術者への舗装機械整備と舗装機械を使った施工法の技術指導だったが、実際の舗装施工を指導する際に、道路舗装の監督機関である道路部の現場技術者へも本格的な舗装機械施工法の技術指導を行って来た。第1次派遣の際に道路部が初めて体験した、「舗装機械による路盤仕上げ」工法の技術指導も含め、改めて道路部に対する舗装施工技術指導の依頼を受けた。このような評価を受けたことで、本研修は建設機械部に対する舗装機械の整備技術移転から大きく進化し「道路整備技術支援」に向かっている。フィニッシャを使った舗装作業と言っても、肝心なところは【写真-14】から次ページの【写真-21】にあるように木目細かな手作業が欠かせない。仕上げの質は、状況に合わせたこのような作業者の配慮が左右する。具体的には作業をしながら以下の点について伝授した。幸い作業者に「コツ」を示すと容易に飲み込み、作業者教育は比較的スムーズだった。

- 1) アスファルト合材の温度が冷めない内の手早い作業
- 2) 型枠の水平、平行度を厳守する設定
- 3) 路盤の凹凸場所の適切な処理
- 4) フィニッシャの作業出発地点の適切な「台」の設定
- 5) フィニッシャへの切れ目ない合材投入と転圧
- 6) 転圧後の不整正箇所の手直し、レーキ作業
- 7) ローラ転圧(適切なローラがないので、相当^{てこずる}拵った。)

アスファルトプラントの問題点

平成15年度の第1次派遣計画の成果は既に報告書で述べているが、機械部の技術者には「舗装機械の整備、操作方法の技術指導」を実施し、土木部の技術者には「舗装機械を



【写真-14:大臣視察の際のレーキ指導】



【写真-15:型枠の水平固定作業の監督者】



【写真-16:合材を使った型枠固定法】



【写真-17:合材を使った型枠水平固定】

使った路盤施行」を現場で実技指導した。当国では、初めてのフィニッシャを使った浸透式工法作業である。本工法は、加熱合材が十分手に入らない時のフィニッシャの有効活用方法の一つとして伝授した。当国の加熱合材プラントは、性能面では合材の加熱温度が120 以上にならず、能力面では1時間7トンしか供給出来ず、アスファルトフィニッシャの加熱合材供給には適していない。これらのことから、当国の実情に合った「浸透式工法」にアスファルトフィニッシャを応用する目的で、「路盤転圧」を実施したものである。日本では機械の消耗を嫌う業者はあまり積極的にやらず、旧来のブルドーザーやモータグレーダを使って路盤加工をしている。

今回の第2次派遣の際は、前頁にある【写真-13】のアスファルトプラントを使ってアスファルト合材を準備したが、加熱温度が120 以上に上らず現場到着の際は概ね110 程にしかならなかった。写真にある通り、3mほどの長さの乾燥機と、標高2400mのThimphuでは、燃焼効率を考えるとインド製の当プラントでは荷が重い。

舗装精度を上げるために、今回の前半作業で新規に取り付けたLPGバーナを常時稼働させ、アイロンの表面温度を上げて100 前後のアスファルト合材を転圧した。尚アスファルトフィニッシャによる最適転圧温度は140 前後といわれている。

今年（平成17年）から日工製の時間10トンのアスファルトプラントが稼働し始めるが、合材生産量の面では尚解決に程遠い。

（3）今後の道路整備計画立案と管理技術の伝授の為の人材育成計画

日本の道路整備の長年の実績のある派遣専門家と、行政の立場からその整備方法を立案して監督してきた専門家の支援をえて、この面の人材育成を道路局に提案した。Annex-2がその協議内容である。



【写真-18: フィニッシャの「台作り」作業】



【写真-19: プライムコート散布】



【写真-20: 路盤上の泥を取除く清掃作業】



【写真-21: 合材不足部分への補充作業】

5 事業の成果

「神々は細部に宿る」と言う。物事の本質は現場の末端作業にあるとも言える。

(1) 道路整備機械の基礎知識と機種選択力の伝授

日本政府の無償資金協力以外にアジア開発銀行の資金等を活用して、道路整備機械を調達する道が開けている。当国の道路規模では不要な大型機械を導入する等、対象作業に合わない機械を導入し、未使用の機種が散見される。先ず機械調達の際の間違いを無くし、機種選定を正しく行い、これらの無駄を減らすことを当座の最低目標にしている。

最終目標は、日本国内の中級レベルの精度を保った「アスファルト舗装技術の獲得とその管理法の習得」にある。その為には砕石プラントや、アスファルト合材プラントの運転操作と、関連の技術の習得が必要になる。それらの基礎知識の伝授までが弊NPOの事業と考えている。当国ではこれらのプラントがまだ十分普及しておらず、加熱アスファルト合材の入手が困難で、本格的なアスファルトフィニッシャーを使った舗装は充分機能していない。大型機械の調達は、当国に対する日本政府や他国政府、或いは国際支援機関の支援に委ねるのが現実的なので、弊会はそれらの調達に必要な知識を、現場作業を通して伝授し、「道路維持管理と舗装機械」に係わる英語版ハンドブックの編纂と供与を通して、ソフト面の事前の予備知識を教授してきた。

専門職の仕事は小道具使いにある

右写真にある「型枠」はアスファルト舗装の際には不可欠な小道具だが、この様なものも一般の道路舗装のハンドブックには紹介例が無い。今回は事前にポンチ絵を描いてメールで送り、道路局に準備願った。現場では舗装技術の一環として、これらの小道具の取り扱いを最初に伝授した。道路舗装の現場作業は、この様なマニュアル化されない作業の集積で成り立っていることを教えることにある。その面で正に「舗装専門家」による実技研修の威力が発揮できた。その結果、3日半で5.4m幅×200mのアスファルト舗装が出来た。



【写真-22: Hesothangkha 工場で作った舗装用型枠】



【写真-23: Hesothangkha 工場で作った舗装用型枠の現場での使用例】



【写真-24 舗装作業の止端用の型枠】

(2) 既存道路整備機械の有効活用

機械の稼働率向上による直接の経済効果

本案件の主目的が、日本政府の無償協力資金を活用して納入済みの「道路舗装機械」の有効活用を図れることにある。アスファルトフィニッシャの様に、2千万円の機械が殆ど当初の性能を発揮せず、実際には似て非なるアスファルトフィニッシャを使ったアスファルトの転圧作業が行われていた。勿論アスファルトフィニッシャを使うには、その性能にあったアスファルトプランの準備も不可欠で、バランスを欠いた設備投資が今日までその有効活用を阻んでいる。当国の道路舗装は大部分が人力に頼っており、手持ちの舗装機械を有効に使った施工が実施されれば、量的には200～400倍の作業の向上が図れる。同時に作業精度も向上し、舗装道路を利用する車輛の安全性は勿論、快適な走行による移動時間の大幅な短縮で運送コストの削減等、経済面の効果が当然期待できる。

機械寿命の延長

既に日本政府がODAで納入した道路舗装機械の正しい取扱い指導を行うことで、道路舗装による質の高い道路網の整備が出来るだけでなく、正しく整備することで機械の寿命を延ばし、不足している当国の道路整備機械の有効活用に寄与する。

将来の大型舗装技術力の習得

日本の本格的な道路舗装技術を習得することで、今後改修工事が予定されているパロ飛行場の滑走路を、道路局が自力補修できる。本件が当国の本格舗装の黎明期に寄与することになり、経済活動の動脈である道路整備の拡大は将来にわたり測り知れない成果をもたらす。

(3) 舗装機械の正しい知識で有効活用を図り舗装整備を拡大する

機械選定力の養成

適切な機材選定と使用方法を体得し、悪戯に大型機械を選定して所有し使用しない機械が多々ある中で、舗装実技を通して適切な機械の選定の必要性を指導した。有用な道路整備機械の活用を図り、無駄な機械の購入を避け、投資対効果を高める。これらを実現すれば、今までの何倍もの成果が期待できる。初期訓練をせずに、闇雲に新しい機械を導入した今までのやり方と比較すれば、「白と黒」に等しい差がある。機械を所有していても正しい使い方をしない限り、生産は上がり、成果は出ない。

バランスを欠いた機種選択と機材調達

【写真-25】の様に使われない大型道路整備機械が結構ある。大型機械が無くて、適切な小型の機械を正しく使うことで相当な仕事出来る。道路機械を扱いた欧州の道路会社は、日本より心持小型の機械を上手に活用し、作業効率を上げている。これは当国でも見習っていい方法である。小型機械は購入額も小額で機械を購入できるばかりでなく、台数を増やすことで維持管理



【写真-25: 大型過ぎて利用されていないタンデムローラ】

費の節約もでき、十分でない当国の予算でも相当機械の活用を図れる。同時に小型機械や設備なら整備も比較的容易で、自国の小企業でも整備や改修が可能で、地場産業の育成に寄与し、持続可能な経済圏の育成を育むことも出来る。一度に大きな機械の整備や製造は出来ないの、可能な限り現地の実力にあった機械の導入から始め、地道な技術移転が当国の将来に必要である。悪戯に先を急ぐ必要もなく環境に合った規模と最適手法がことのほか大切である。大型バイクから乗り始めた中年ライダーは、生涯バイクを乗りこなせないと言うが、それに似ている。

(4) 道路整備と道路維持管理のための高級管理監督者の人材育成

新道建設に関わるマスタープランは、既に道路局が策定している。当事業では Thimpu 市内と Hesothangkha に的を絞り、パイロット整備区間を設定した道路補修実技を計画した。これ等を通し、現場レベルの現実的な道路整備の技術移転を行なって来た。その際の移転技術内容や取得データを基に、道路局の道路整備管理者が道路整備計画の基本を体得し、現場レベルの手法を理解できれば当座の目的は達成する。しかし現実には以下の問題があった。

- 1) 日本で研修した研修生は機械部門の技術者で、道路整備の監督者レベルに無い
- 2) 道路整備の実務者は道路局の道路維持管理部（以下道路部）の監督下にある
- 3) 建設機械部（以下機械部）は、道路整備機械を運転者と一緒に貸し出すだけ
- 4) 道路部は入札で道路整備業者を選ぶので、入札価格の高低のみで選択する傾向にあり、施工のレベルは問われない。結果的に質の良い道路整備が出来ない。
- 5) 道路部でさえ質を考慮した施工業者の入札コントロールが出来ないので、新しいシステムを作らない限り現状打破は難しい（この問題ははずこも同じ）
- 6) 入札者は極めて安い価格で落札し、まともな道路整備機械も所有していないので質の高い道路整備は出来ない。

以上の現実を鑑みると、正しい道路補修の現場体験の下に整備計画を立て、舗装技術を弊会の支援で取得しただけでは、何れにせよ当国の道路事情は好転しないことになる。又これらの問題を解決しないと、日本政府が上質な道路整備機械を ODA で供与しても、JICA 研修生を受け入れて「高度な管理技術研修」をしても、将来の道路整備は出来ない。

実体験による身近な道路計画を体験した者が管理監督者にならない限り、現実的な計画も、整備も出来ない。Thimphu での道路舗装実技の後にこれらが明らかになったので、道路局機械部の責任者とヒザをつき合わせて協議した結果、幾つか明るい見通しが出てきた。

- 1) Kinzan Dorji 公共事業省大臣が今回のアスファルト舗装結果の報告を受け、是非現場視察をしたいと希望された
- 2) 大臣は、機械部の舗装結果を見て、今後機械部が独自に道路整備を行うために道路公社（仮称）を機械部の監督下に設立し、道路部の入札に参加して維持管理を請け負う体制を作る指示を出された
- 3) その為に、道路公社の責任者になる Mr. Phuba の実務研修を検討している

以上の流れを加速するかのよう、杉本充邦 JOCV/JICA 事務所長が JICA 研修の可能性を検討され、弊職等が現地で作業中に 3 名の JICA 研修の受け入れ作業を開始した。結果として在インド日本大使館の了解が得られ、JICA 個別研修として 3 名が 6 月 20 日から来日の見通しがたった。振り返れば、素晴らしいスピードの作業成果である。

6 技術移転の成果

「技術は人の手から人の手に」移転する。この度は専門家から以下の人達に移転した。

(1) 技術移転対象者(誰に?)

- 1) 舗装機械操作と整備技術：道路局機械部のオペレータ、メカニック及び上部技術者
- 2) 舗装機械を使った道路施工：道路局土木部の道路作業員、施工技術者、監督者
- 3) 道路整備計画及び管理手法：道路局機械部・土木部の設計技術者、施工管理者及び監督者

(2) 派遣専門家からの技術移転の方法(誰からどの様にして?)

- 1) 教材による技術移転：道路機械・プラント、舗装施工ハンドブック編纂と提示に基づき
- 2) 仕様変更用部品、型枠、釘、レーキ、一輪車など、現地で使う手工具類を通し
- 3) 既納入機材(フィニッシャ、プラント)の改造・修理作業を通し
- 4) 施工現場と整備施設の視察を通した助言に基づき
- 5) レーキ、ショベル等の手工具取り扱い指導に基づき
- 6) 舗装機械操作・整備実技研修(道路施工と整備技術の伝授)
- 7) 本格的な道路舗装機械での施工計画、道路監理者育成の実技指導を通した助言に基づき

(3) 成果

- 1) 舗装機械操作と整備技術：日本政府が納入した舗装機械、転圧機械及びレーキ、スコップの使い方から技術指導をはじめた。当国唯一のアスファルトフィニッシャの走行操作不具合整備、アイロン加熱バーナのユニット交換作業後、当国初の本格的なアスファルト舗装を200mにわたり実施した。道路部の監督者のMr.Kishor Chhetri, Junior Engineer(【写真-15で型枠のレベル調整している技師】)は、「ブータンで始めて最高の舗装をしたのは私だ」と舗装完成後に歓喜していたが、監督者にその様な誇りを感じてもらうことが第1歩になる。「舗装の質を上げる管理の第一歩」を達成した。
- 2) 舗装機械を使った道路施工：正しい方法による本格的なアスファルトフィニッシャを使ったアスファルト加熱合材の道路舗装を実施した。加熱合材の配合、合材の加熱温度、敷き均し温度管理を具体的に教え、加熱合材敷き均し、転圧方法を土木部と機械部の現場職人、監督者に実技指導した。今回はオーヴァーレイ工法による舗装整備が半分、路盤の上に舗装したものが半分、合計200mを3日半で舗装した。1時間7トンの性能のアスファルトプラントで性能一杯合材を生産した。ダンプトラックからアスファルトフィニッシャに合材を受け渡すするには、運転手とフィニッシャのオペレータの呼吸を合わせる必要がある。これらはまだまだ合っていないが、合わせる必要があることを指導した。この様な小さい事を、声をかからして指導した。転圧ローラは大きすぎて自由にならず切歯扼腕した。「小さいローラが欲しい、小さいローラが欲しい」と転圧の度に何度も叫んだ。道路局は今後、間違っても大き過ぎるローラを購入しない筈である。これだけでも相当な成果である。
- 3) 道路整備計画及び管理技術：道路整備には多額の費用が掛かるので、十分検討した計画に基づいて実施する必要がある。今日までは肝心の舗装機械のバランスを欠き、性能を充分発揮してなかった。しかし本プロジェクトで技術的な見通しがつき、JICA第3次道路整備機械調達による機材も本年年初から納入され、この春から稼動し始めた。アスファルトプラント

を含め、道路整備機械を駆使した計画的な道路整備が可能になって来た。納入されたアスファルトプラントの有効活用を図るには、1台しかないアスファルトフィニッシャを常にフル稼働させる必要があり、機械の操作の主要部品であるメカトロ制御装置や転圧部のアイロンプレートなど、今後増えてくる消耗品や不具合部品の交換に必要な費用負担、それに関わる技術、維持管理技術の習得が不可欠になっている。技術習得に加え、1時間10トンの生産能力のアスファルトプラントと、1時間約30トンの施工能力のアスファルトフィニッシャの mismatch の解決を図り、今後の道路舗装計画を実のあるものにするには、「総合管理者(Supervisor)育成」が不可欠である。幸い道路局がこの事を認識し具体的に育成を図ることになった。今回の本格舗装の実績に基づくだけに貴重である。



7 現地での反響

担当の道路局の機械部が「自分たちの管理する機械を使って、先ず Thimphu 近郊の道路整備を自分たちでやる。」「その為に機械部傘下に道路公社をつくり、独立採算で品質の高い道路補修をやる」と宣言したのは、本案件の道路舗装の成功実績に負うものがあると聞く。舗装現場を公共事業省の Kinzan Dorji 大臣が視察した結果最終決断を下したとの事である。大臣視察のあった翌日の土曜日、大臣から国技のアーチェリー大会に招待頂き、大臣の列席する脇から国技を観戦した。これが具体的な弊職等の技術支援の反響とも言える。



(写真は右上から順番に下る。)

【写真-26: 舗装現場を視察中の Kinzan Dorji 大臣(左端)と案内する機械部の Mr. Sonam Dorji 局長】

【写真-27: アーチェリーの射手側席(正面)】

【写真-28: 大臣・高官観覧席の主賓】

【写真-29: 民族歌謡、民族舞踊を披露する娘達】



8 次年度への継続状況

第3次まで「国建協」の専門家派遣支援プロジェクトを想定して計画を進めている。JICA 個別研修でこの6月から3名の研修生を受け入れるので、第三次専門家派遣は帰国後の道路公社立ち上げ支援を考慮している。実施時期は平成18年年初を念頭に検討している。

9 今後の課題

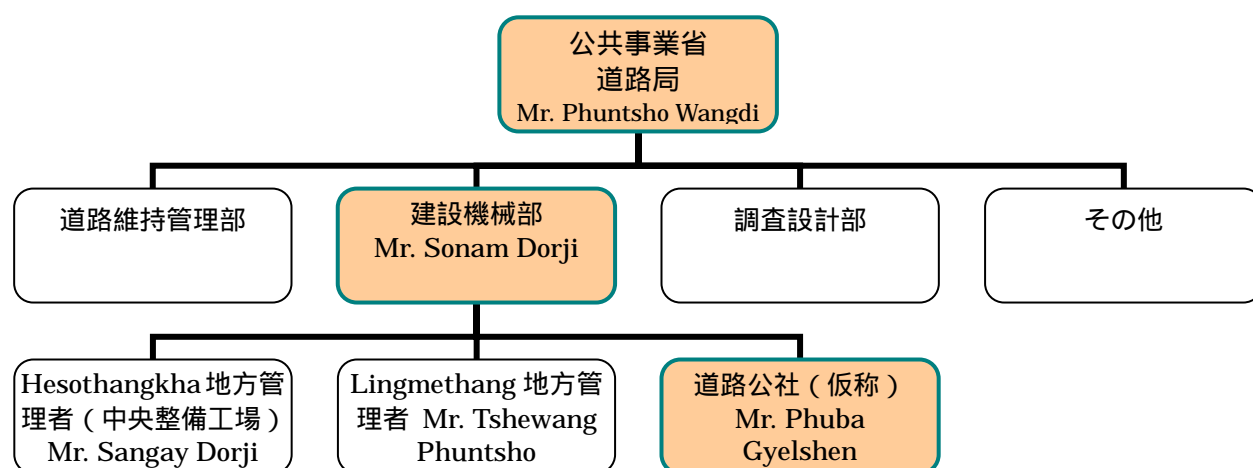
開発途上国は特に産業が発達していないゆえに財政の問題が一番大きな課題である。その中でブータン政府も財政の50%を海外政府や国際機関からの援助で賄っている典型的な開発途上国である。「自立支援」が基本なので、産業立国となれるような、社会基盤の充実を図る支援を目標にしている。自分で問題を見つけ、自分で解決するには自立を目指す人材育成が不可欠で、「手に技術を持つ人材が国を育む」ので、その育成が弊会の主眼がある。

道路機械分野に的を絞り、その解決を図るには、以下の問題解決の図れる人材育成と技術支援が望ましいと考えている。

道路整備機械関連の課題

- 1) 不要機械の調達が見られる。その適否の判断を関係者が理解していないことが多い。
 - 2) 現地作業に不適な仕様の機械の供給がある。考えずに供給する体制がある。
 - 3) 新規機械の事前の訓練、導入準備不足が目立つ。必要性を知らない関係者が多い。
 - 4) 保有機械の維持管理に必要な整備設備・工具の導入と調達に不備がある。
- 以上の1)から4)の項目は、機械を供給する側の問題を多く含んでいる。
- 5) 関係機関の予算不足、予算配分不足による整備環境の不備。
 - 6) 以上を管理監督し自立する計画立案をする人材育成が十分でない。

これらの解決には相当な努力が必要だが、先ず出来ることから始める。当国の道路網を整備する道路公社が設立されことになった。その責任者は、弊会が進めてきた専門家派遣プロジェクトの担当部門の技術者の Mr. Phuba Gyelshen が当たる。彼を含めた3名を JICA 個別研修で道路整備の実技指導をすることになったので、日本の「道路整備実技」を体得して、自国の社会基盤の道路整備に応用願うのが喫緊の課題である。他の2名は1次2次専門家派遣の際に指導した、機械部部員である。



本件に関わる相手政府の組織図は上のようになる。(以上)

10 現地活動の写真、事業の写真

添付 Annex-4 参照願いたい。



ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN
MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT
DEPARTMENT OF ROADS
MECHANICAL DIVISION
THIMPHU: BHUTAN
POST BOX:573

PABX: (+975 2) 324569/323702 Fax: (+975 2) 325521
Email:consmach@druknet.bt

“Towards Quality Infrastructure”

DoR/2003-2004/ MECH-08/2882

18/10/04

To
The Representative Director
Eng Hajime SHIRAI
Non-profit Organization
Society or Expert for Construction
Equipment (SECONEQ)

Letter of appreciation

Sir

We, Department of Roads, Ministry of Works & Human Settlement, Thimphu Bhutan acknowledge and put on record our appreciation for the following practical training for road maintenance machinery conducted by Japanese experts Mr.Mitsugi KIMURA and Hajime SHIRAI who belong to non-profit organization SECONEQ, which was successfully completed.


- **Name of Project:** Asphalt finisher and maintenance specialist dispatch program
- **Japanese Specialist:** Mr.Mitsugi KIMURA and Hajime SHIRAI
- **Duration :** October 5 to October 19, 2004
- **Training content:**

- 1 Instruction on repair and operation of Asphalt finisher
- 2 Practical training & instruction on paving road with asphalt finisher
- 3 Advice about selection and purchase of the Road Construction Equipment suitable for Bhutan
- 4 Asphalt pavement technical instructions that uses asphalt finisher

We recognize that this program is supported by Ministry of Land and Infrastructure and Transport of Japan and Infrastructure Development Institute (IDI). Operators, Mechanics, Engineers (both Mechanical & Civil) learnt a lot regarding the road construction machinery operation, machinery maintenance and road paving during the training period. We will be able to apply this technology for Bhutan to maintain the road in the future as the need for quality pavement of road has been recognized and appreciated at the highest level. You can recollect our Minister and Mr. M. Sugimoto, JICA/JOCV Resident Representative's visit to paver training site. If it is possible, we would like you to execute such training in future also further help us to get some training opportunities for our engineers and mechanics to help consolidate their skills and knowledge gained here.

Thank you.

Yours faithfully,


(Sonam Dorji)

Joint Director



ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN
MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT
DEPARTMENT OF ROADS
MECHANICAL DIVISION
THIMPHU: BHUTAN
POST BOX:573

PABX: (+975 2) 324569/323702 Fax: (+975 2) 325521
Email: consmach@druknet.bt

“Towards Quality Infrastructure”

DoR/2003-2004/Mech-/

2004/10/18

Note of Confirmation

Here is a note of confirmation on the Japanese Expert dispatch project executed by "SECONEQ" (Society of Expert for the Construction Equipment) for paver and road construction and maintenance technique.

"SECONEQ" received the following demands from the former director of Department of Roads, Mr. Rinchen Dorji in January, 2003.

- (1) To instruct repairing and operation of asphalt finisher.
- (2) To instruct paving road with asphalt finisher.
- (3) To give advice about selection and purchasing the road construction equipment well-matched to Bhutan.
- (4) Asphalt pavement technical instruction that uses Asphalt finisher

Mr. Mitsugi KIMURA, the highest expert for paver and president of Kikuya road construction machinery Co., Ltd. and Mr. Hajime SHIRAI, expert for the construction equipment were dispatched based on this demand, applying the expert dispatch program supported by Ministry of Land and Infrastructure and Transport of Japan and Infrastructure Development Institute (IDI). The expert dispatch program is executed extending over two times on January and October, 2004 and an expected target was accomplished.

When the 1st technical transfer was instructed in January this year, a lot of trouble was found to Asphalt finisher. In that case, the trouble that was able to be maintained was repaired. However, the Fuel Burner combustion trouble was not able to be maintained because there were no parts available. To execute the part purchase of LPG Gas Burner should be demanded by DoR or the JICA support in the advice of "SECONEQ". Because Department of Roads was not able to arrange parts, "SECONEQ" arranged at one's own expense, and the asphalt finisher maintained and modified by this technical instruction. As for the LPG heating burner, finisher was able to pave even though that the heating temperature of the asphalt mix was extremely low (70-90 degrees C at site) as a result.

The repair and modification work in Hesothangkha Central workshop was executed by the six mechanics' wonderful cooperation though it was to work on holiday, the LPG Burner modification and the other repair work have been done according to schedule. The Expert of Mr. Kimura is very satisfied with this work, too.

There were the following problems in the pavement work in Thimphu.

- (1) The trainees who trained the pavement machine technique in Japan cannot be made the best use of and because the construction supervisor of the site cannot be done, their results of training in Japan were not able to be made the best use of.

- (2) The supervisor of the road construction was not able to direct the site, and expert Kimura's effective technical instruction cannot have been done.
- (3) Steel roller operation was very bad, and the steel roller technical instruction was also necessary. The roller compaction work is the most important work to work the pavement, and this work performs the quality of the result of the pavement. This work should be commanded by supervisor of civil engineer in DoR, but a necessary command was not done though the roller compaction, and there was an obstacle in the finisher work. Securing of the operator who has high operation techniques, preparation appropriateness small size Tandem Roller Tired Roller and /or hand guided roller are indispensable.
- (4) A lot of people's entering the work site, a little the person who hears expert Kimura's work instruction, and the supervisor who directs originally to work did not seem to pay attention and to learn expert Kimura's work. With this, an effective technical transfer cannot be done.
- (5) It seemed that the posture had not been enough by the serious in this pavement site learning of the pavement technique. In the standpoint of the supervisor and managed person, "The roads of the home country are made for oneself, the importance of maintenance by themselves and spirit of self-help to the citizens" are principal philosophy.

We made arrangements beforehand with Mr. Sonam Dorji, joint director, Mr. Phuba Gyeltshen, Executive Engineer, and two experts in the Mechanical division office to achieve this problem solving from 14:00 on October 13, 2004.

At the meeting, the following were confirmed.

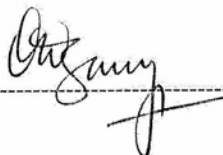
- (1) The expert Mr. Mitsugi Kimura explained that the system that a lot of people who had the role of the person related to the machine, the person related to engineering works, and the supervisor person, etc. cooperated mutually was necessary for the road construction and paving. The instruction of the supervisor person who had all especially knowledge was indispensable. Moreover, the construction of a road was the same as making the artistic production, and the supervisor person emphasized the thing that was "Artist".
- (2) Expert Mr. Kimura confirmed to Joint Director at the same time "To use more the effort of the young engineers and mechanics in the Department of Roads, do you have the spirit that built the road by yourself?" If yes, he proposed to undertake the supervisor person's training by himself in Japan through JICA.
- (3) It was answered that as looking up at the cooperation of the Director of the Department of Roads and the Minister of the Ministry of Works and Human settlement and he hoped in the spirit that built the road by him.
- (4) The plan to achieve "Supervisor person" training in Expert Kimura's owned company will be considered by using some trainee dispatch plans that JICA offers to the overseas intern.
- (5) Moreover, the following technical assistance is demanded.
 - Information presentation related to brick processing technology and brick manufacturing machine
 - Information presentation and technical assistance related to paved asphalt recycling method
 - Presentation of information on standard making that lies road pavement quality control and examination of possibility of support.
 - During the meeting the client submitted the need to procure some more pavers as the only paver machine owned by the Department is not sufficient and moreover, the same is very old. Hence, the team is requested to follow up with the JICA for which the request for paver and tandem roller has already been submitted for Japanese ODA.

(6) Because the official request letter on the above demands from DoR is indispensable to support these program, official request letter should be immediately made and will be submitted to the Japanese Embassy in India through the JICA /JOCV Bhutan office.

The above was confirmed mutually.

18th October, 2004
In Thimphu

Department of Roads Mechanical Division
Mr. Sonam Dorji, Joint Director
(Signature)

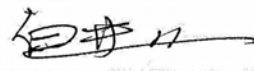


Mitsugi KIMURA, Pavement machine Expert
and
President of Kikuya Road Construction
Machinery
Co., Ltd.

Hajime SHIRAI, Representative
Director of NPO-SECONEQ and
Construction machinery Expert and
President of Terra green Engineering
Co., Ltd.

(Signature)

(Signature)



木村 貢

Copy: Mr. M. Sugimoto, Representative of JICA/JOCV Bhutan office

平成 17 年 3 月 14 日

独立行政法人国際協力機構 (JICA)
平成 17 年度:「舗装機械による舗装、機材修理及び道路保守管理技術研修」
(Management in Paving and paving machinery maintenance and
Repair and Maintenance Training for the Paver)

NPO 法人国際建設機械専門家協議会 (SECONEQ)

代表理事 白井 一

1 背景

簡易舗装から本格舗装への技術移行

当国のアスファルト舗装は主に DANTAK (インド軍建設部隊) の指導と技術導入の基に、人力と単機能の舗装転圧機械を使って施工されてきた。この「簡易舗装」と言われる工法は文字通り簡易であり、また高価な機械を使わないことから施工後の耐久性に難があり、かつ舗装精度も不十分だが、コストが比較的安いことから長い間日本も含め多くの国で実施されてきた。しかしこの「簡易舗装」も、施工技術が確立していれば有効な工法だが、当国では適切な技術と転圧機械 (Road Roller) の不足もあり、依然不十分なアスファルト舗装施工が行われている。反面、近年の社会・経済活動の発展に伴い、交通量の増加、車両の重量化が進み、耐久性に富んだ、精度の高い「本格舗装」が求められている。又、首都ティンブー近郊では新規ハイウェイ建設が進み、工事規模も大型化しており、旧来の人力による「簡易舗装」では対応出来ない局面が生じている。この面からも人力施工による「簡易舗装」から「舗装機械による本格舗装」への移行が不可欠になってきた。

新規導入舗装機械操作訓練ニーズの増大

第 3 次道路機材調達に係わる JICA 調査活動の際、当国の元道路局長の Mr. Rinchen Dorji から日本人専門家派遣による当国の技術者に対する以下の技術研修と日本への研修生派遣の要請があった。

- (1) 日本政府無償資金で既に調達された道路舗装機械アスファルトフィニッシャの正しい運転操作訓練
- (2) アスファルトフィニッシャを使った道路舗装施工技術
- (3) アスファルトフィニッシャの維持管理と整備技術

この要請に基づき、当国道路局の 2 名の研修生を AOTS (海外技術者研修協会) の研修生として招日し、建設機械と舗装機械の整備技術の研修を行うとともに、平成 15 年度、16 年度の 2 度にわたり、国土交通省・「国建協」の専門家派遣支援事業を活用し、延べ 1 ヶ月間 2 名の専門家を当国に派遣し、舗装機械の運転操作と舗装施工の基本技術操を伝授し多大な成果を挙げた。

これらの研修生受け入れと、2 度にわたる専門家派遣による本格的な道路舗装技術移転計画の成果を確認した道路局は、「質の高い道路整備を実施するために、道路整備機械を保有する道路局自ら道路整備に当る」との方針を出した。具体的なアクションとして、道路整備を総監督する「総監督者」育成と舗装機械を使った本格舗装施工技術者育成、及び舗装機械整備技術者育成を図るために、当国への道路整備派遣専門家の下に、JICA の研修制度を通じた技術者派遣研修の要請があった。

道路整備体制の確立

相手政府道路局は新たに「道路整備公社」を設立し、道路局が保有する道路整備機械を使った道路整備の技術的な確立と管理面の体制確立を図ることになった。その初代 Head に Mr. Phuba Gyeltshen が指名された。当研修は初代 Head の Mr. Phuba Gyeltshen の他、2 名を JICA 個別研修生として凡そ 6 週間にわたり、横浜市周辺の道路舗装現場を主体に、本格的な道路舗装に関する実技研修を実施するものである。研修は相手政府の要請どおり「総監督者」育成はもとより、「舗装機械施工技術者育成」、「舗装機械整備技術者」育成を目的にしている。

2 本研修の位置づけ

日本政府無償資金での調達機材の有効活用

アスファルト舗装機械(アスファルトフィニッシャー)は、1997 年、「第二次道路建設機材整備計画」で供与された。2003 年(平成 15 年)度の「第三次道路建設機材整備拡充計画」では、アスファルトプラント、大型クラッシャープラントを中心に、新たな道路舗装機械が要請され、昨年から今年にかけてブータン道路局に納入された。今後これらのプラントや舗装機械を使った本格舗装が展開されることから、道路局、機械部の 3 技術者を日本の本格的な道路舗装施工会社の現場で実技研修する。この研修では、道路整備「総監督者」研修を始め、「道路整備機械技術者」を育成し、これらの日本政府の資金で調達した「道路舗装機械・プラント」の有効活用を図ることを先ず念頭に置いた研修にしている。次に、日本での総合した道路舗装管理技術をつぶさに学び、将来道路局が独自に当国の道路網計画と必用資機材の運営に関わる正しい知識と運営管理技術の体得を目指している。

3 研修目的及び研修対象者

道路舗装実技研修を通し、道路局から派遣される 3 名の技術者に、具体的な以下の研修を行う。

- (1) 道路維持管理監督技術 : 監督者研修 (Mr. Phuba)
- (2) 本格道路舗装施工技術 : 舗装機械施工技術者研修 (Mr. Gallay)
- (3) 舗装機械整備技術 : 舗装機械整備技術者研修 (Mr. Karma)

4 研修内容と研修後の成果

- (1) 本省機械部次長レベル：道路維持管理監督技術研修
 - 1) 新たに「道路公社」を発足し、道路局保有の道路整備機械を使った道路補修グループの運営とその組織の立ち上げに必要な、ハード面ソフト面の運営管理監督に関わる具体的な知識と技術を体得する。又現場に対する、監督・指導の実技を日本の現場体験で習得する。
 - 2) 舗装機械の運営管理の現場、整備工場の現場、舗装施工現場を数多く見て、総合した知識と経験を積む。又舗装施工についても、文献からの知識と研修の現場体験を生かし、機械部門内にとどまらず道路局土木部門とのスムーズな橋渡しの出来る運営技術を体得する。
 - 3) 将来の当国の道路網整備に関わる知識を、日本の現場の運営の体験から敷衍し、今後の当国に必要な道路整備に関わる計画立案を図る。(特に土木技術者と機械技術者との協調を図り、効果的な道路網整備の運営に寄与する。)
 - 4) 道路整備関係機械の管理体制と維持整備技術の体得

(2) 現場事務所技術副所長レベル：本格道路舗装施工技術

- 1) 舗装機械施工技術をマスターする
- 2) 数多くの舗装機械操作訓練を通して現場に役に立つ施工技術の体得
- 3) 舗装機械の消耗部品交換技術、加工技術の習得
- 4) 舗装機械の維持管理、整備技術を体得する

(3) 現場事務所機械係長レベル：舗装機械整備技術

- 1) 数多くの舗装機械の操作技術をマスターし、正しい機械の用途を体得する
- 2) 数多くの舗装機械の操作訓練を通して道路舗装に必要な機械の全ての機械操作になじむ
- 3) 舗装機械の消耗部品交換技術、加修・加工技術の習得
- 4) 舗装機械の維持管理、修理技術を習得する

5 期間：6 週間（添付研修計画案参照）

7 研修カリキュラム：（添付研修計画参照）

以上

添付資料：

平成 17 年度「舗装機械による舗装技術、機材修理及び道路保守管理技術研修」計画（案）

平成17年度「舗装機械による舗装技術、機材修理及び道路保守管理技術研修」計画(案)

2005/3/24 作成 (No1)

月日	研 修 内 容			研修場所(講師)		宿泊場所		備考		
2005	曜日	機械部次長 (1)Mr. Phuba	Thimphu Workshop副所長 (2)Mr. Gally	Thimphu Workshop係長 (3)Mr. Karma	(1)Mr. Phuba	(2)Mr. Gally (3)Mr. Karma	(1)Mr. Phuba (2)Mr. Gally (3)Mr. Karma			
6/20	月	Orientation(研修案内)	Orientation(研修案内)	Orientation(研修案内)	JICA横浜国際センター					
6/21	火									
6/22	水	安全作業 舗装機械概要 舗装機械基本操作訓練	安全作業 舗装機械概要 舗装機械基本操作訓練	安全作業 舗装機械概要 舗装機械基本操作訓練	きくや機械産業 (木村貢・白井 一)		YIC	木村社長宅		
6/23	木									
6/24	金									
6/25	土	舗装現場研修	舗装現場研修	舗装現場研修	横浜近郊(木村・白井)		YIC	木村社長宅		
6/26	日	休日(宿題・横浜見学)	休日(宿題横浜見学)	休日(宿題横浜見学)						
6/27	月	道路舗装現場施工監督研修	舗装締固機械操作訓練(Paver,Roller)		横浜近郊 舗装現場 (白井)	横浜近郊 舗装現場	YIC	木村社長宅		
6/28	火	道路舗装現場施工監督研修	舗装締固機械操作訓練(Paver,Roller)							
6/29	水	道路舗装現場施工監督研修	舗装締固機械操作訓練(Paver,Roller)							
6/30	木	道路舗装現場施工監督研修	舗装締固機械操作訓練(Paver,Roller)							
7/1	金	道路舗装現場施工監督研修	舗装締固機械操作訓練(Paver,Roller)							
7/2	土	道路舗装現場施工監督研修	舗装締固機械操作訓練(Paver,Roller)		横浜近郊舗装現場		YIC	木村社長宅		
7/3	日	休日(宿題・視察・見学)	休日(宿題・視察・見学)	休日(宿題・視察・見学)						
7/4	月	アスファルトプラントOJT研修	アスファルトプラントOJT研修		横浜近郊の アスファルトプラント (白井)		YIC	木村社長宅		
7/5	火	アスファルトプラントOJT研修	アスファルトプラントOJT研修							
7/6	水	アスファルトプラントOJT研修	アスファルトプラントOJT研修							
7/7	木	道路舗装現場施工監督研修	小型舗装締固機械操作訓練(Hand Guided Roller, Tamperr,etc.)		横浜近郊 舗装現場 (白井)	横浜近郊 舗装現場	YIC	白井 YIC講義		
7/8	金	道路舗装現場施工監督研修	小型舗装締固機械操作訓練(Hand Guided Roller, Tamperr,etc.)							
7/9	土	道路舗装現場施工監督研修	小型舗装締固機械操作訓練(Hand Guided Roller, Tamperr,etc.)		横浜近郊舗装現場		YIC	木村社長宅		
7/10	日	休日(宿題・視察・見学)	休日(宿題・視察・見学)	休日(宿題・視察・見学)						
7/11	月	道路建設舗装施工監督研修	舗装機械施工実技研修(関連全機種)		舗装施工現場(木村・白井)		YIC	木村社長宅		
7/12	火	道路建設舗装施工監督研修	舗装機械施工実技研修(関連全機種)		舗装施工現場(木村・白井)					
7/13	水	道路建設舗装施工監督研修	舗装機械施工実技研修(関連全機種)		舗装施工現場(木村・白井)					
7/14	木	道路建設舗装施工監督研修	舗装機械施工実技研修(関連全機種)		舗装施工現場(木村・白井)					
7/15	金	道路建設舗装施工監督研修	舗装機械施工実技研修(関連全機種)		舗装施工現場(木村・白井)					
7/16	土	道路舗装現場施工監督研修	舗装機械施工実技研修(関連全機種)		舗装施工現場(木村・白井)					
7/17	日	休日(宿題・視察・見学)	休日(宿題・視察・見学)	休日(宿題・視察・見学)			観光地	観光地		
7/18	月	祭日	祭日(宿題・視察・見学)	祭日(宿題・視察・見学)			YIC	木村社長宅		
7/19	火	舗装機械管理監督技術研修	舗装機械整備技術訓練(機械加工)	舗装機械整備技術訓練(修理)	きくや機械産業整備工場 (木村貢・白井 一)		YIC	木村社長宅		
7/20	水	舗装機械管理監督技術研修	舗装機械整備技術訓練(機械加工)	舗装機械整備技術訓練(修理)						
7/21	木	舗装機械管理監督技術研修	舗装機械整備技術訓練(機械加工)	舗装機械整備技術訓練(修理)						
7/22	金	舗装機械管理監督技術研修	舗装機械整備技術訓練(機械加工)	舗装機械整備技術訓練(修理)						
7/23	土	舗装機械管理監督技術研修	舗装機械整備技術訓練(機械加工)	舗装機械整備技術訓練(修理)						
7/24	日	休日(宿題・視察・見学)	休日(宿題・視察・見学)	休日(宿題・視察・見学)	きくや機械産業(木村・白井)		YIC	木村社長宅		
7/25	月	舗装施工監督実技研修	舗装施工総合実技研修	舗装機械整備総合実技研修	舗装施工現場 (白井)	舗装施工現場 きくや機械産業 整備工場				
7/26	火	舗装施工監督実技研修	舗装施工総合実技研修	舗装機械整備総合実技研修	舗装施工現場 (白井)	舗装施工現場 きくや機械産業 整備工場	YIC	木村社長宅		
7/27	水	舗装施工監督実技研修	舗装施工総合実技研修	舗装機械整備総合実技研修	舗装施工現場 (白井)	舗装施工現場 きくや機械産業 整備工場				
7/28	木	舗装施工監督実技研修	舗装施工総合実技研修	舗装機械整備総合実技研修	舗装施工現場 (白井)	舗装施工現場 きくや機械産業 整備工場				
7/29	金	舗装施工監督実技研修	舗装施工総合実技研修	舗装機械整備総合実技研修	舗装施工現場 (白井)	舗装施工現場 きくや機械産業 整備工場				
7/30	土	帰国								



【写真-30: 舗装現場視察の LyonpoKinzan Dorji 公共事業省大臣、
杉本充邦 JOCV/JICA 事務所長と派遣専門家】

平成 17 年 4 月 27 日 Ver.1.01
平成 17 年 5 月 10 日 Ver.1.05 (訂正)
平成 17 年 6 月 22 日 Ver.1.20 (追加訂正)



【ブータン国旗】

〒140-0013 東京都品川区南大井 5-13-19-708

電話 03-3766-3014 Fax:03-3766-8403

E-mail: terragr@n@aol.com

URL: <http://members.aol.com/seconeq>

株式会社テラグリーン気付

特定非営利活動法人国際建設機械専門家協議会



【写真-31: 舗装現場の最終確認をする木村 貴専門家】