

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 18 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 19 年 3 月 29 日

特定非営利活動(NPO)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

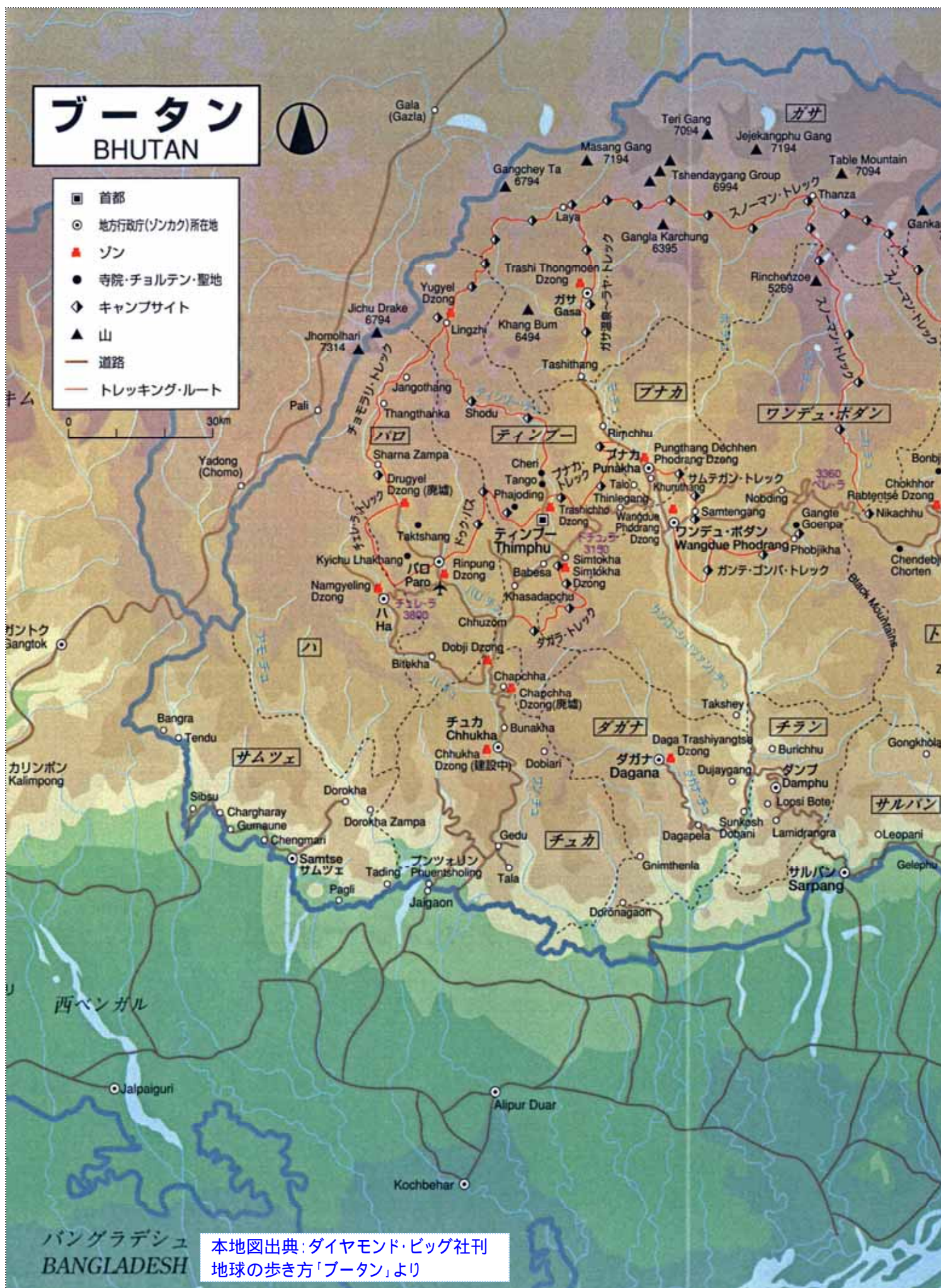
Paving length Measuring

ブータン BHUTAN



- 首都
- ◎ 地方行政庁(ゾンカク)所在地
- ▲ ゾン
- 寺院・チョルテン・聖地
- ◇ キャンプサイト
- ▲ 山
- 道路
- トレッキング・ルート

0 30km



西ベンガル
BANGLADESH

本地図出典:ダイヤモンド・ビッグ社刊
地球の歩き方「ブータン」より

Lhodrak

中華人民共和国
CHINA
チベット自治区

Kula Kangri
7554

Chisangang Ri
6050

Gankar Puensum
7541

Cona
(Tsona)

Singye Dzong

ルンツェ

タシ・ヤンツェ

ブムタン

Dungkhar

アルナチャル
ブラデシュ

イムタン・カルチュラル
トレック

Lhueodrup Rinchenhente
Phodrang Dzong

ルンツェ
Lhuentse

Chorten Kora
Trashigang
Trashigang
Dzong

Jang

Tawang

Tamzhing Lhakhang
Jakar Dzong

ワイルド・ドルドンラ・トレック

Trashigang
Dzong

Bonbji
Kurje Lhakhang
Jamba Lhakhang

ジャカル
Jakar
Menbartsho
Shingkhar

Zankhar

Tomijangsa
Rongthang Woong

Chokkhor
se Dzong
Chachhu

トンス
Trongsa

Ura

Lungtshampa
Radi
Phongme

Chendebji
Chorten

Sengor

Trashigang
Dzong

トンサ
Trongsa

トムシンラ
3240

Kanglung
Yonphu
Goenpa

シテムガン
Zhemgang

Wiringla

タシガン
Trashigang

Zhemgang
Dzong

Buli

Thrimshing
Wamrong

Gongkhola

Khomshar

Lauri

Sure

Nyakar

サムドゥブ・ジョンカ
Samdrup Jongkhar

ルバン

Panbang

Deothang
Bhangtar

Gelephu

Nganglam

Neoli

Lalai

Dechhenling

Daifam

インド
INDIA

マサチウ

サムドゥブ・ジョンカ
Samdrup Jongkhar

Bongaigaon

ベマガツェル
Pemagatshel

Minziwoong

Lodraigaon

アッサム

Kiwapani
Samrang

Gelephu

Barpeti

Guwahati

Lalai

Pandu

グワハティ
Guwahati

Lalai

Pandu

Pandu

Lalai

Pandu

Pandu

Lalai

Pandu

Pandu

Lalai

Pandu

Pandu

活動日程表

Construction Development Corporation Limited,
Thimphu Royal Government of Bhutan
The 3rd Training schedule for SECONEQ road paving expert dispatching project
supported by Ministry of Land and Infrastructure and Transport of Japan
and Infrastructure Development Institute (IDI)

No.	Date	Day	Place and transportation: In ()	Activity
1	08-Jan-07	Man	Lv. Narita:10:45 (TG641/Y) Ar. Bangkok:15:45	Movement (From Japan to BKK)
2	09-Jan-07	Tue	Lv. Bangkok:05:50 (KB 123/J) Ar. Paro 11:20	Movement from BKK to Paro DoR HQ and Fleet of Thimphu
3	10-Jan-07	Wed	Thimphu Service Shop (Fleet)	Finisher Check and paving training
4	11-Jan-07	Thu	Thimphu Service Shop (Fleet)	Paving practical training and movement to Hesothangkha
5	12-Jan-07	Fri	Hesothangkha Service Shop	and paver reaire
6	13-Jan-07	Sat	Hesothangkha Service Shop	Paver reaire and Training
7	14-Jan-07	Sun	Thimphu/Hesothangkha Service Shop	Practical paving training with finisher
8	15-Jan-07	Mon	Thimphu Service Shop	Practical paving training by paver
9	16-Jan-07	Tue	Lv. Palo:8:30(KB120/J) Ar. Bangkok:13:35	Movement (From Paro to BKK)
10	17-Jan-07	Wed	Lv. Bangkok:08:20 (TG676/Y) Ar. Narita:16:00	Movement (From BKK to Japan)
<u>TG:THAI AIRWAYS INTERNATIONAL KB:DRUK AIR</u>				
				 <p>January 2007 Calendar</p>
				
写真-1: ブータンから望むヒマラヤ連峰(機内から)				

ブータン第三次専門家派遣支援事業概要報告

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
4 1 長期課題に対応した研修目的	6
4 2 協力事業の目的	11
4 3 今回の事業の特殊性	12
5 事業の成果	13
5 1 道路整備機械の基礎知識と機種選択力の伝授	13
5 2 既存道路整備機械の有効活用	14
5 3 舗装整備技術の正しい習得で、自立の手応えを掴む	14
5 4 道路整備と道路維持管理のための高級管理監督者育成	15
6 技術移転の成果	16
6 1 技術移転対象者への成果	16
6 2 技術移転後の道路整備への成果	16
6 3 成果と評価(実りつつある技術協力)	16
7 現地での反響	17
8 次年度への継続状況	18
8 1 道路整備はブータン政府の最重点課題	18
8 2 道路整備技術者育成支援	18
.....	18
9 今後の課題	18
10 おわりに	18
Annex(添付資料)	19
Annex 1 ブータン道路公社への作業終了報告書兼改善提示	19
Annex 2 ブータン道路公社内通達研修報告書	20
Annex 3 ブータン道路公社からの研修終了確認と感謝状	20



【表紙の写真:ブータン道路局、土木技師の舗装現場での舗装距離計測。これまでは目測で舗装計画を立て、アスファルト合材供給能力と、天候状況で大まかな舗装計画を立てていた。今回は「計測」を主要な研修課題として取り入れた。】

はじめに

「幸福はお金より大切」とするブータン王国での技術支援

国の発展度合いを国民総生産(GNP)で測る国が多い中で、ヒマラヤ山麓にあるブータン王国は、生産高や金額では測れない「幸福度」を大切にする国である。国民総生産(Gross National Product)のプロダクト(P)をハピネス(H)に置き換えた「国民総幸福量(GNH)」、Gross National Happinessで測ることを国家方針としている。この国家方針は当時21歳のワンチュク前国王が30年前の1976年に、経済発展に血道を上げる諸国を尻目に、「物質的な豊かさは、幸福になるための一手段にすぎない」として国民の「心の幸せ」を追求して来られた。2001年以降成文憲法制定作業を行ってきたブータン王国は、憲法草案に「GNHの追求は国の責務」と明記しており、2008年、当国では初の総選挙が実施され、その後王政から民政へ移行した後は「GNH」は名実共に国是となる。

「『GNH』を『GNP』のように数値化し客観的な指標にする必要がある」という意見にこたえ、ブータン総合研究所は2006年2月から国連開発計画(UNDP)と共同で本格的な研究を開始した。教育、医療、コミュニティーの活力、時間の使い方、自然環境、統治等9項目の要素に分けて住民の意識調査を行い、2008年頃までに「GNH」の数値化手法を確立し、国際的指標したいと言う。

病気になった時には旅行者も含め、外国人も国民も診察料、検査費、入院費(個室を除く)も無料と言う夢のような当国も、現実の生活や足元を見れば多くの課題を抱えている。山奥の国民が治療のために病院に通うにも道路網が無く、十分設備の整った病院も近くには殆どない。止む無く緊急時にはパロ空港に駐機しているネパールの民間ヘリコプターやインド軍のヘリコプターをチャーターして患者を首都の病院に移動させなければならず、先ず道路網の拡充と整備が先決になっている。

2003年に、この様に道路網の完備していない当国の道路局から、道路舗装機械の運転操作と施工技術と舗装機械の整備技術を指導願いたいとの依頼を受けて始めたのが国土交通省・「国建協」専門家派遣支援の「道路舗装機械施工と整備技術支援計画」である。2003年当時は、1997年に日本政府の無償資金協力で供与された小型フィニッシャの稼働時間は納入後5年経過していたが600時間ほどであった。その後第三次に亘る専門家派遣事業による技術移転と、日本政府支援の第三次道路整備機械調達による小型アスファルトプラントの充実により、唯一の小型フィニッシャの稼働時間は2,600時間を超えて使用されるまでに成った。その結果ティンブー市内のあちこちに路面の平坦なアスファルト舗装道路が出現し、僅かな間に舗装道路事情は格段の進歩を遂げた。これ等のことから、開発途上国への適切な技術支援は確かな成果を挙げうると言う一例を見た事になる。これ等に付いては、具体的に本書で報告したい。

今回の第三次専門家派遣支援事業は緊急案件と言う性格から、ブータン政府が自力で調達した小型フィニッシャの試運転指導と舗装施工技術指導の的を絞った。第二次専門家派遣事業実施後2年が経過している事もあり、改めて正しい舗装施工技術の復習にもなった。その結果痛感した事は過去に教えた技術者やメカニックも成長して出世し、彼らの元の地位に新たに運転者や技術者が就いている事である。新しい運転者や技術者に我々が伝授した技術が正しく移転している訳ではなく、同じ事を新たな者に伝授しなければならない。正しい技術移転が次の世代に受け繋がる「人材育成」のシステム化が新しい課題になっている。これ等についての対応も本報告書で検討している。まだまだ課題が山積みしているが、国土交通省・「国建協」支援の専門家派遣事業がある範囲で成果を挙げていると言う報告書でもあり、御支援いただいた関係者に、先ずここで御礼を申し上げたい。

1 支援事業名

『第三次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：The 3rd 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

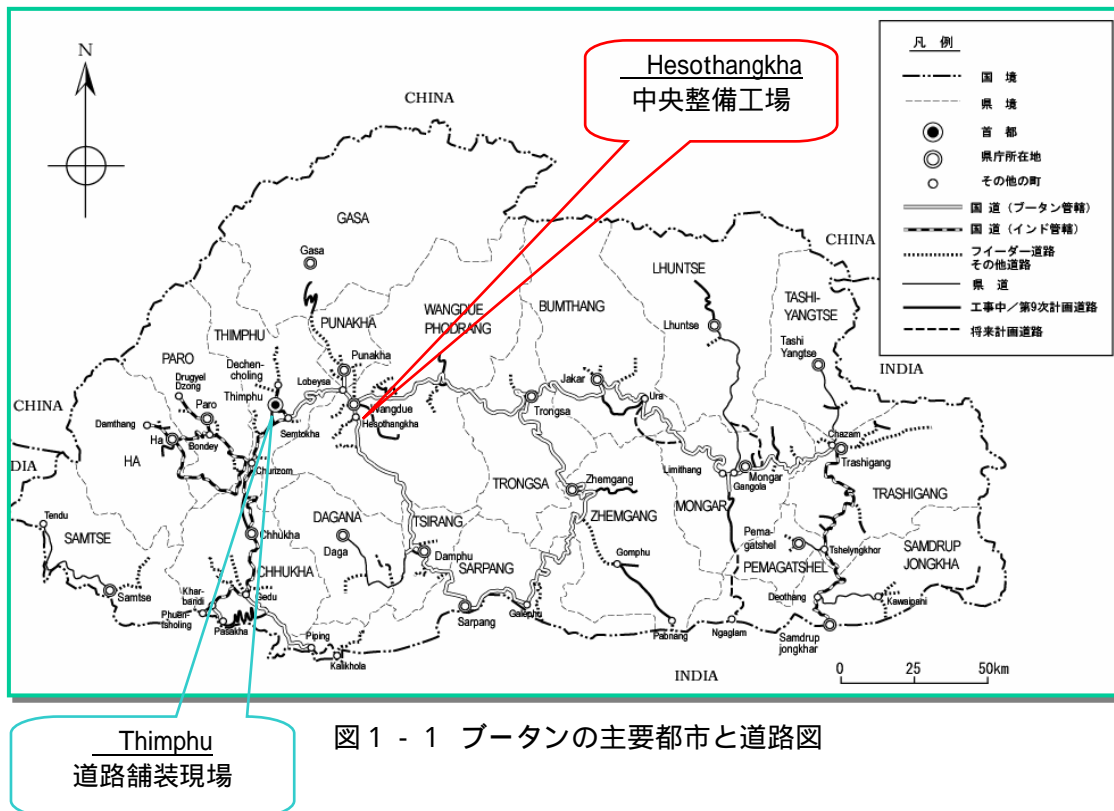


図 1 - 1 ブータンの主要都市と道路図

3 派遣専門家

今回の第三次派遣は緊急案件という性格から、目的を絞り 10 日間の短期間にした。過去から継続している本案件の全体を通して把握出来る様に、表 3 - 1 に一覧表として纏めた。

表 3 - 1 派遣専門家の役割と派遣期間

派遣専門家		派遣の年次と期間			摘要
専門分野	氏名	第 1 次派遣 平成 16 年 1 月	第 2 次派遣 平成 16 年 10 月	第 3 次派遣 平成 19 年 1 月	合計派遣 期間
統括及び機械 整備	白井 一	(16 日間)	(16 日間)	平成 19 年 1 月 8 日 から 1 月 17 日 (10 日間)	42 日
機械施工	木村 貢	(16 日間)	(16 日間)	平成 19 年 1 月 8 日 から 1 月 17 日 (10 日間)	42 日

4 活動内容（協力事業の目的）

4 - 1 長期課題に対応した研修目的

本案件の技術移転と課題、及び実施した作業内容の概要は以下の通りである。当初から 5 年継続を想定しており、今回の第 3 次支援事業も含めて大別すると（ 1 ）舗装機械の整備、（ 2 ）舗装機械、関連機械道具の運転操作（ 3 ）舗装機械を使った道路施工（ 4 ）監督者育成になる。

表 4 - 1 第三次派遣までの事業概要表

訓練対象者 (訓練名)	技術移転・訓練の課題	専門家派遣訓練等の事業と事業年度(受講生数)			
		第1次派遣 (受講者) H16年1月 期間:16日	第2次派遣 (受講者) H16年10月 期間:16日	JICA個別研 修(受講者) H17年7月 期間:45日	第3次派遣 (受講者) H19年1月 期間:10日
(1) メカニック (舗装機械の維持整備技術訓練)	日常点検整備、基本運転操作	(5名)	(4名)		
	破損箇所整備、不具合点検故障診断	(6名)	(10名)	(3名)	(6名)
	本格整備(仕様変更、消耗品交換調整)		(10名)	(3名) 再生整備	(8名)
(2) 運転者、スクリードマン (舗装機械操作訓練)	舗装機械操作訓練	(3名)	(3名)	(3名)	(4名)
	アスファルト舗装機械を使った 本格舗装施工訓練	(4名)	(4名)	(3名)	(4名)
(3) 舗装施工作業員 (舗装技術訓練)	転圧機械、関連機械操作・施工訓練	(15名)	(20名)	(3名)	(20名)
	レーキ、ショベル等の小道具取扱訓練	(10名)	(20名)	(3名)	
	合材受渡ダンプトラック指示訓練		(4名)	(3名)	(4名)
(4) 舗装施工監督者 (現場監督者訓練)	現場の安全管理、作業段取り手配訓練	(6名)	(4名)	(3名)	(4名)
	機械操作員、土作業者との連携 作業技術		(2名)	(3名)	(4名)
	舗装施工管理監督技術		(4名)	(3名)	(4名)
(5) 道路公社の管理監督者 (道路網整備訓練)	「道路公社」設立責任監督者訓練			(3名)	
	機械管理責任者訓練			(3名)	

派遣専門家からの技術移転の方法（誰からどの様に訓練したか。）

- (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を編纂して提示
- (2) 型枠、釘、一輪車レーキ、ショベル等、現地で使う手工具類を使った直接訓練
- (3) 納入機材訓練（フィニッシャ、プラント等）の改造・修理作業を通じた実技訓練
- (4) 施工現場と整備施設の視察・実習を通じた助言と視察訓練
- (5) 舗装機械操作・整備実技訓練（道路施工と整備技術の実機訓練）
- (6) 本格的な道路舗装機械での施工計画、道路監理者育成の現場での実技指導訓練

舗装路面の計測とその結果の活用方法

掘起し、埋め戻し、路面の修復工法

敷き均し、アスファルト合成の温度管理

アスファルト合材のフィニッシャへの積み下ろし作業指示

（ダンプ運転手とフィニッシャのオペレーターの連携作業）

4 - 2 協力事業の目的

本事業は、平成 15 年度第一次専門家派遣当初より下記の目的で進めてきた。

- (1) 舗装機械整備技術移転 (調整点検から再生整備まで)
- (2) 舗装機械の正しい運転操作と舗装機械を使った舗装施工技術の伝授
- (3) 道路整備計画立案と管理技術の伝授、監督者の人材育成計画

4 - 3 今回の事業の特殊性

今回の第三次案件の申請は「緊急性を要する案件」との性格から、特に上の目的に以下の目的を追加し、舗装機械の正しい操作と舗装施工技術の伝授に係る技術移転を行った。今回の第三次派遣の具体的な目的は以下ようになる。

- (1) 緊急導入の当国 2 台目に当る中古舗装機械導入の運転・整備技術支援

今回導入したフィニッシャは、当国の地形、国情を考慮し、以下の条件に合った機械式小型フィニッシャを選び、その理由を現場施工を通して説明した。

- 1) 道路幅が 3-4m 程で狭い場所での舗装作業が大半。
- 2) 急峻な坂道が多く、且つ蛇行している道路が極めて多い。
- 3) 「メカトロ技術」に対する技術理解が不十分で、それらの装置の整備や維持管理が困難。
- 4) 舗装機械の熟練者が少ない当国なので、未熟な運転者でも操作が容易に出来る操作性。

これ等の使用環境と、現状の技術レベルを考慮した上で、新たに導入した機械式フィニッシャの試運転指導を含む導入研修を緊急案件として実施した。

- (2) 上の機械式舗装機械を使った、ティンブー市内外の道路の本格舗装施工技術の技術指導

アスファルト舗装の質の向上を図る為に、舗装距離、舗装幅、舗装道路のセンター割り出し、合材の温度管理用の温度計の使用法等の仕様理由と計測技術の指導。舗装面の平坦性レベルを確保する「型枠」を使ったアスファルト本格舗装施工の技術指導と、路肩からのアスファルト舗装の破損を防ぐ舗装技術指導を行った。

当案件は継続事業として、第一次専門家派遣(平成 16 年 1 月)、第二次専門家派遣(平成 16 年 10 月)の 2 度に亘って、先ず舗装機械の取扱・整備、及び舗装機械施工の基本技術研修を実施してきた。

平成 17 年 6 月、7 月には JICA 個別研修として道路局から機械責任者、機械整備責任者、運転責任者の 3 名を招日し、45 日に亘って日本の総合的な道路整備技術を習得する研修を行った。特にスクラップ同様の舗装機械を使用して完全オーバーホールを行い、舗装機械整備の最高度の技術移転を行った。JICA 個別研修生として日本に派遣され、自分達が現在使っている物と同じモデルのフィニッシャのオーバーホールを実施した 3 名の研修生は、自分達で仕上げたオーバーホール済みのフィニッシャの輸入を試みたが、予算の捻出に時間が掛かり実現しなかった。然し日本で習得して技術は確り持ち帰った筈である。

今回の第三次案件では、過去に行ってきたこれらの技術移転の成果確認も大きな事業目的であった。

5 事業の成果

5 - 1 道路整備機械の基礎知識と機種選択能力の養成

日本製小型アスファルトプラントの威力

道路施工の品質・精度と作業性の向上には最低限の道路整備機械、舗装材料を確保するクラッシャープラント、アスファルトプラント等の設備が必要になる。ブータンも日本政府の無償資金協力を使った第三次に亘る道路整備機械調達で、設備機械の導入が進み相当成果が出てきている。特に第三次道路整備機械が入るまでは、十分性能を発揮するアスファルトプラントや、当国の道路事情に合った小型の転圧ローラがないなど、適切な設備機械の選択に関する不具合が多かった。特にアスファルト合材供給が十分ないと舗装は出来ず、第一次、第二次で実施した舗装整備技術指導の際には転圧ローラが役に立たず、極めて不便な舗装作業の環境下に在った。右写真にある様に、日本政府無償資金協力による機材供給で、その面の改善が進み、今日の道路整備に大きな成果をもたらしている。日本で使われている転圧ローラの仕様は、4トンクラスの小型振動ローラが7-8割を占めており、ブータンでの道路整備でも日本同様4トンクラスが望ましい。又昨今は3-4トンクラスの、前輪が鉄輪で後輪がゴムタイヤのコンバインドローラが好んで使われている。日進月歩と言うほど舗装機械の進歩は早くはないが、日本政府 JICA 無償資金協力による道路整備機械調達の際にもこれ等の日本の道路整備の実情を見て、適切な機材選定が望まれる。第一次、第二次専門家派遣事業の際にも適切な機材選定用のテキストを使って指導した。それらの結果が出るのはこれからに成ると思われる。尚、昨年調達された農業省案件の農道用道路整備機械整備案件の機材選定の際には道路局のこれ等の研修生が助言したとの事だが、農道用には尚それ以下の小型の物が適切だったと言



写真5 - 1 日本政府無償資金協力で調達された小型アスファルトプラント(能力：10 トン/時)



写真5 - 2 日本政府無償資金協力で調達された振動ローラ (質量：6.5 トン)



写真5 - 3 インド陸軍 DANTAK が管理する道路整備で使用している小型クラッシャー

われた。この様に機材選定には現場での経験が極めて大切と言える。当国でも、数次に亘る過去の案件で納入された大型ローラが使われずに放置してあるが、今後はその様な事はほぼ生じないと思われる。適切な機材選定のテキストを配布するに止まらず、第一次から今次までの英訳報告書を準備し、道路公社に提示する準備を進めている。適切な機材選定はいの一番に行わなければ成らない重要作業である。

5 - 1 既存道路整備機械の有効活用

導入機械の運転操作と整備員の「人作り」の成果

今日までの新しい設備機械の導入には、それらの設備機械を運転操作し、維持管理する人材育成が不可欠だが、「人から人への人作り」には個別な人作り体制が必要である。これまで述べたように、改善された面も多々あるが、更なる「人作り」でもある技術移転は、今後の最大の課題である。これ等の背景から、最も切実な「人作り」に関する技術移転を本案件の主要課題として取り上げてきた。導入機械の運転操作も重要だが、それらの機械を使い続ける維持管理技術の習得は尚難しい。人作りは双方にかかっている。

既に報告してきた過去の第一次、第二次専門家派遣事業の際の人材育成の成果も含め、今回の道路整備技術者の育成の成果も見られたとの基に、当国の公共事業大臣は、道路局自らが保有する道路整備機械を活用した道路整備を実施して、道路整備の量的な拡大と、舗装整備の質を確保するために、道路局機械部を「道路公社」として独立させ、平成18年7月より運営を開始した。当国の道路整備環境の面から考えると、「人作り」を主題とした技術移転の目的は一応達成出来たとと言える。これも大きな成果である。

十分に使いこなされている一号機フィニッシャ

一般的な建設機械は今日までOJTでこなしてきたが、フィニッシャの様な特殊な道路舗装機械は特別の訓練を必要とする。当国でも、当初は正しい運転操作、整備技術訓練が不十分だったために、2004年当時、フィニッシャは5年間で500時間ほどしか稼働していなかった。2004年当時の道路局長から十分活用されていないフィニッシャの運転・整備技術者派遣の要請を受けた弊NPOが3次に亘り国土交通省・「国建協」の専門家派遣支援事業で技術訓練をした結果、今日で



写真5 - 4 十分に使いこなされているフィニッシャ1号機

はフィニッシャの稼働時間が2,634時間

に及び、ティンブー市内に平坦な舗装道路が到る所に出現するに至った。

日本の労働者の年間法定労働時間は1,700時間弱で、日本の舗装機械の平均稼働時間は年間800時間程になる。今回納入した2台の中古の機械式の小型フィニッシャの稼働時間は1,800時間前後なので、既存の範多機械(株)の舗装機械が如何に稼働したか想像できる。自動車の稼働状態は走行kmで表すが、建設機械や道路機械はアワーメータで実働作業時間を表す。

これ等の成果は、平成 17 年に日本政府無償資金協力で調達された小型アスファルトプラントが稼働し始め、安定したアスファルト合材が供給されている面も見逃せない。

このアスファルトプラントの監督者の Mr. Karma は平成 17 年に実施した JICA 個別研修に参加し、日本の道路舗装整備の現場研修をしている。Mr. Karma は日本での研修中も得心した様な態度で訓練しており、日本式の現場作業と研修先の日本人技術者や講師の仕事に対する態度を実際に学んだことが大きく作用している。「やって見せる、やらせて見せる訓練」の成果と思われる。

5 - 3 舗装整備技術の正しい習得で、自立の手応えを掴む

大きな成果:自己資金での中古フィニッシャ導入

日本政府の第二次道路整備機材無償資金協力を活用して 1997 年に納入された、当国唯一の小型フィニッシャが老朽化して耐用限度が近づき、故障による休車が頻発している。ブータン政府は別途日本政府へ新規フィニッシャ供与支援を要請していたが、結果的に叶わなかった。止むを得ずブータン道路公社は政府予算を独自に獲得して、2006 年の年末に中古の小型機械式フィニッシャを購入した。

将来性を考慮し、弊会から同一の機械式モデルの中古フィニッシャを同時に 1 台寄贈した。合計 2 台中古フィニッシャを日本から出荷し、平成 18 年末に当地に到着した。この 2 台中古舗装機械導入に係る試運転指導が、今回の第三次専門家派遣支援の今回の事業の主目的だが、これ等開発途上国への実用的な中古機械の調達にも新たな課題があることを今回実感した。最終的には道路公社の Sonam Dorji 総裁を始め関係者が必死で税関と対峙して問題を解決した。自分達の必要な機械を自分達の費用で調達した以上、後には引けない。「よし、ここは自分達がやらなければ誰にも出来ないのだ」と腹を括ったのが勝因であろうと思われる。

ブータンは基本的には中古の建設機械や車輛の輸入を許可していない。今回は他に代用する舗装機械がないことの緊急処置と、舗装機械技術者訓練を主目的にした研修教材として使用すると用途で、通関の際に特別な計らいで輸入許可が得られた。中古機械の輸入禁止は、過去の輸入中古機械の種々不具合からこの様な処置が取られているものと思われる。予算の十分ない当国



写真 5 - 5 今回輸入された中古フィニッシャ 2 台



写真 5 - 6 舗装整備されたティンブー市内の道路

では、品質の安定した日本製の中古機械を輸入する等の経済的な課題に合った効率的な開発の対応を願いたい。今回の中古の機械式小型フィニッシャ輸入が先例となり、将来の中古機械活用の先駆けになる事を願いたい。

国土交通省・「国建協」支援の第3次に亘る本技術者派遣事業と JICA 個別研修で日本に3名の技術者を呼んで研修した結果が、「自腹を切った道路舗装機械の導入」迄になり、5年前には平坦と呼べる舗装道路のなかった当国に、この2年で合計数十kmにも及ぶ平坦舗装道路を自分達で舗装出来るまでになった。国土交通省・「国建協」支援とは日本国民の税金を使った事業である。納税者の多くの日本国民はこれ等の実態を知らないが、この事を共に素直に喜ぶたい。

5 - 4 道路整備と道路維持管理のための管理監督者育成

今回はブータンの道路公社自身が自らの資金を使って舗装機械を購入した画期的な事業支援で、「自分の歩く道を自分で作る」と言う当たり前の道路整備事業への技術移転業務だった。弊会は相手政府が購入した中古の舗装機械と同じモデルの舗装機械を、補助機械の役割と、将来の部品の剥ぎ取りを想定して寄贈した。既存の1台とあわせて合計3台の舗装機械が当国に配備され。フィニッシャは10万人に1台位必要な道路整備機械との認識で、当国への配車を考えている。

合計3台になったフィニッシャを全国の Regional レベルに配車する可能性もあり、地方の Regional から3-4日かけて首都ティンブーに道路整備の管理監督者が召集された。当国の最東部に位置する整備工場の Lingmethang(リミットン)からも3名のメカニックと Regional manager が参加してフィニッシャの運転操作と舗装施工の訓練を行った。Lingmethang(リミットン)には今までティンブーで使っていた範多機械(株)製のフィニッシャを配置する予定である。



写真5-7 舗装機械を入れる「台」の準備と段取作業



写真5-8 舗装機械を入れる道路の「芯の割り出し」



写真5-9 舗装機械の「作業前準備作業」指導

現場監督者業務

舗装作業は道路局土木部の土木技士（Civil Engineer）の Mr.Kisho が監督している。舗装機械の管理、オペレーターは道路公社の管轄下であり、土木部の指示で舗装作業が進められる。

道路整備の役割概要は次の様になる。

（１）当国の道路整備の役割

道路整備計画：土木部

舗装材料の手配：土木部

（合材の必要量を道路公社に発注）

号際の道路人工の手配：土木部

道路舗装機械の保守管理：道路公社

舗装機械施工：道路公社

舗装機械の運搬：道路公社

舗装機械の修理：道路公社

アスファルトプラントの運営管理：

道路公社

平成 16 年の第一次専門家派遣は道路局局長の要請で始まり、主に舗装機械の運転操作と整備技術指導が目的だった。

舗装機械のオペレーターは道路局機械部の所属であり、整備作業も機械部直轄の整備工場なので、作業指示は同一の機械部であり不都合はなかった。

しかし実際に舗装現場に出ると、舗装作業は土木部の技士が監督者になるので、技術指導が指示系統の面で複雑になる。幸い土木技士の Mr.Kisho の前向きな明るい姿勢に助けられ、大きなトラブルもなく作業が進められて来た。当国の道路整備の実態に合わせて技術指導を現場で臨機応変に対応して来た。

日本の現場で場数を踏んだスペシャリストとはいえ、土木技士の指導、ダンプ、ローラ運転手への作業指示、それに加えて本来のフィニッシャ操作指導を一度にこなす木村専門家は現地ではマスターと呼ばれるだけの大変な業務指導をしたことになる。



写真 5 - 1 0 舗装路面の計測作業



写真 5 - 1 1 計測を基にした舗装段取

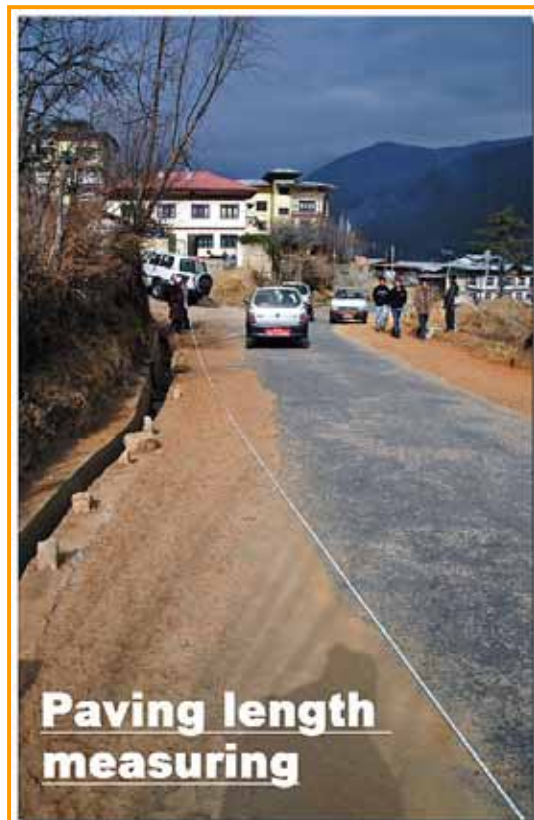


写真 5 - 1 2 舗装距離の実測

機械式と油圧式

クローラー式とタイヤ式

(1) 道路整備の監督者は土木技士

写真5-13はアスファルト舗装を開始する「台」作り作業である。これらの作業者は土木技士の指揮下であり、フィニッシャの運転者は見ているだけで「台」の必要性を理解していても指示は出来ない。特に今回のフィニッシャは新規導入なので新しい運転者が担当し、フィニッシャでの舗装技術も含め再指導する事から始めた。



写真5-13 舗装始の「台」づくり指導

(2) フィニッシャ等の機械管理と運転操作は機械技士

フィニッシャを現場に運び込むと機械担当の仕事は終わる。後はフィニッシャのオペレーターが土木技士の指揮の基に舗装作業をするが中々呼吸が合わない。何度か技術指導に出向き、土木技士のMr.Kishoに直接道路舗装施工技術を伝授した分だけ成果が出て来たというのが実情である。



写真5-14 舗装作業の「モデル施工実技」指導

(3) 現場監督者

現場監督者は総合芸術家であり、現場関係者を総動員して立派な仕上がりの舗装道路を作るのが役割である。写真5-15で木村専門家が腰を低くして転圧仕上げの指導をしている。監督者は舗装面の最後の仕上がりを想定して写真5-13の「台」作りから作業を開始する。それらの全体を指揮する姿を当国の監督者Mr.Kishoに示してきた。これ迄「型枠」を使う舗装をして来なかったが、平成16年10月の第二次案件から「型枠」を使った舗装技術を伝えた。十分とは言えないが定着しているので監



写真5-15 フィニッシャ舗装後の端末処理と、ローラでの転圧指導

督者教育の成果も出来てきたと言える。しかし現実には道路整備に 2 系統の組織が関与しており、相互に問題を含んでいる。土木部の監督者に言わせれば、「フィニッシャのオペレーターはタクシーの運転手と同じでただ速く機械を走らせているだけでアスファルト舗装の質を考慮した敷き均しをしない」と苦情が出る。「舗装施工後の工事検査」がデーターを基にして行われていないので、これらの検査機構も含め、再度作業の責任体制を明確にする時期に来ている。

今後の課題としての人づくり

今回は道路整備技術指導のほかに、今後の当国の発展で欠かせない人づくりの調査を行った。懸案の人づくりである道路機械運転者整備技術者の訓練の実態と、今後の人材育成について、当国唯一の車輛系職業訓練センターの職員と、支援先の公共事業省・道路公社総裁、全国に3箇所ある Regional の Manager と会見して、大よその人材育成の計画と実態を把握した。

又主題の技術移転については別途報告予定だが、当国にもある様々な理不尽な縛りの幾つかの難題を、相手機関の関係者が誠意と粘りで解決し、尚財政的には極めて難しい中で、出来る事を模索しながらも頑張っている事を確認した。同時に、不満を言えばかりのない相手事情も確かだが、「開発途上国を脱し、他国からの支援を受けない国になりたい」と言う当国の前国王（50歳代で数ヶ月前に退位されたと現地で説明があった）の言葉の通り、努力している姿に至るところで見受けた。

相手機関の道路公社から拝受した礼状と、相手機関が内部に報告するための研修実施報告書（英文）を読むと、数年来の私共の努力も生きたかな、と言う感慨も一瞬湧いて来そうだが、然しそれでも尚、「日暮れて道遠し」である事には違いない。



写真5-16



写真5-17



写真5-18

6 技術移転の成果

6 - 1 技術移転対象者への成果

建設機械関連の訓練施設のない当国での技術移転は、海外に訓練生を派遣するか、海外からの技術者派遣による訓練に頼っている。特に道路整備機械の技術移転が不十分な事から、舗装機械に係る運転操作、整備、及び舗装機械を使った舗装施工技術訓練の要請に基づき、表4 - 1 に示す訓練を4年に亘り継続的に実施した。対象となる受講者は以下の通りである。

- (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) 道路整備と管理監督：道路局機械部・土木部の技術者、施工管理者及び監督者

第一次案件から指導してこられた木村貢専門家からは、日本で教えた技術者が舗装機械の担当者でなくなっている事に対し(皆研修帰国後に偉くなり、大半が現場を離れて監督者になっていた。) 大変遺憾の言葉を頂いた。この様な問題を抱えたブータン道路公社の「人造り計画」ですが、上の写真にあるように、改めて木村専門家の直接の指導により、新オペレータに実技指導を行った。



写真 6 - 1 新人運転者への操作訓練



写真 6 - 2 機械舗装施工の実技訓練

6 - 2 技術移転後の道路整備への成果

技術支援の段取りと支度

当NPO法人は、平成16年から本年1月まで、第3次に亘る国土交通省・「国建協」支援の専門家現地派遣事業と、JICA国内研修事業を加え、延べ4年に亘って舗装技術を当国の道路局の技術者に指導してきた。又同じ時期に日本政府の無償資金協力による道路舗装機械と小型のアスファルト合材プラントが当国に供給された。これらが相乗して尚一層その効果が現れた、と言うのがブータンの道路事情の好転の実情である。

道路舗装機械を使った舗装施工の様な新しい技術や機械を導入する際は、それを行う技能者や機械を使いこなす運転者の育成が欠かせない。それに加えて、写真6 -



写真6 - 3 舗装作業の補助作業員と使用「型枠」

3にある、舗装の質の基本を決める「型枠」等の小道具の正しい使い方を伝える必要がある。技能や技術は人の手から手に伝えられるもので、マニュアルや書物を介して伝えることは難しい。又この様な現場で活躍できる技能者や技術者を学校や訓練センターで育成出来ると考えやすいが、これも一種の思い込みで、現場作業に役に立つ技術者はやはり現場以外で育成することは難しい。写真6 - 4は、現場での臨機応変の仕事が求められる作業の中の「型枠」の清掃で、どのような仕事であれ「やって見せる」専門家の実技指導が一番効果的である。



写真6 - 4 先ず「やって見せる」実技指導

やって見せるインストラクターの指導が要

弊会はブータンの道路局々長から道路舗装整備の人材育成の依頼を5年前に受け、先ず適切な指導者探しから始めた。日々の営みとして、現場の道路整備を生業としている普通の日本人技術者が一番ふさわしい。「国際開発」や「開発途上国支援」と縁はないが「普段の仕事がお役に立てば嬉しいですね」と言って、海外に出て行く勇気を少し持ち、相手国技術者に親愛の情をもち、自分が身につけた技術を丁寧に開陳してくれる職人や技術者が一番喜ばしい。ほぼ5年に亘るブータンでの道路舗装機械整備と道路舗装施工技術を指導した木村 貢専門家は、横浜の舗装施工会社の経営者である。大型道路では東名高速、第三京浜、川崎・木更津を結ぶ海底トンネルや「海ほたる」等、滑走路では羽田空港、運動場では東海大学のテニスコート、自動車運転試験コースでは横浜の日産自動車やトヨタ自動車の試験場、軟弱地盤では横浜の本牧や大黒埠頭の舗装等、実に幅広いアスファルト舗装を日々やって来られた。

今回は厳冬のヒマラヤ山麓でホカロンを体に巻きつけ、体調不調にもかかわらず「体調不備で肝腎の技術指導が出来なかったとは言えませんから、晩酌を半分にして体力を温存します。」と言いながら、渾身の力を振り絞って締めくくりの指導をしていただいた。道路整備に誇りを持ち、舗装機械に深い愛情を示す技術職人抜きではこの様な技術移転は成功しない。

道路舗装技術移転を通じた自助努力の涵養

国の経済の動脈であり、国民生活に最も重要な道路整備は、開発途上国ならず総ての国の大切な社会基盤整備である。しかし住民自ら「自分達の道路を喜んで整備する」開発途上国は極めて稀である。

NPO 法人国際建設機械専門家協議会は、道路を必要とする国民や住民に「正しい技術」を伝える事で「自分達の歩く道は自分達で作れる」との気概と技術を通じた「自立の精神」の涵養を目指してブータンを支援してきた。

平均標高 2,000mを超えるこの様な道路事情の悪い小さな山岳仏教国のブータンで、日本の舗装道路の様な平坦性は勿論、トンネルや陸橋の建設を行った直線道路は望む事が出来ない。平坦な道路が 10m も続かない粗悪な舗装道路を改善するために、国土交通省・「国建協」支援の「専門家派遣による道路舗装技術の移転」が行われた。

この NPO 法人の専門家派遣支援プログラムは既に第三次に亘って実施された。既に日本政府はパキスタン、エジプト、モロッコ、スリランカ、ベトナム、エチオピアに、日本政府の「建設機械訓練センター」や「道路整備機械訓練センター」を建設し「プロ技」で

技術支援をして来た。写真 6 - 7 にある様な厳しい山岳国で、かつその様な大型の技術支援の及ばない開発途上国で実施した技術移転の、成果の実例の一つとして詳述した。

本件では、道路舗装機械の運転・整備技術訓練と、舗装機械を使った道路舗装施工の技術訓練を実施し、JICA 個別研修で当国の道路局の技術者を日本に呼び、日本では道路舗装全般の技術移転を行った。これら一連の関係者の「協働」が今回の成果の要因と言える。



写真 6 - 5 第三次日本政府無償資金協力で調達したローラでの転圧作業と、舗装機械を使って舗装施工実技研修



写真 6 - 7 ブータンで平野部の多いパロ地区の棚田

6 3 成果と評価(実りつつある技術協力)

車で走ればすぐ分かる舗装道路の路面の平坦性

ブータン国内を少しでも車で走った方なら、「ブータンで一番長い直線道路は何処ですか？」と問われて一瞬考え込む。それ位ブータンでは直線道路を見つけることが難しい。この間に多くの方が「パロ国際空港の滑走路脇の2車線道路が、唯一最長の直線道路かな」と思い起こす筈である。

昨今のブータンの道路事情に異変が起きている。勿論好ましい異変である。先ず、写真 - 1 のように、鉄製のガードレール付きの道路が出現した。二番目の異変は、写真 - 2 の様に路面が平坦な舗装道路がティンブー市内のそこかし

こに出現して来た事である。日本では当たり前この等の道路は今迄ブータンでは見られなかった。写真 - 1 と写真 - 2 の路面の違いを比較していただきたい。上の道路は薪で加熱した鉄板上で、石焼芋を作る様な方法でアスファルト合材を作り、モッコで合材を運び、温度管理もせず、操作も不便なインド製の鉄輪ローラで転圧した道路である。従ってブータンでは真っ直ぐな道路が珍しい上に、昨年までは舗装面が平坦な道路はそれ以上に珍しかった。この様な目を見張る当国の道路事情の嬉しい異変の一部に参与したのが、国土交通省・「国建協」支援の専門家派遣事業であり、NPO 法人国際建設機械専門家協議会の活動であるのが喜ばしい。



写真 6 - 3
パロ国際空港
全景



写真 6 - 4 当国で最も直線距離の長いと言われる、パロ国際空港脇の舗装道路（舗装面は継ぎ接ぎが目立つ）



写真 6 - 5 新規ガードレール付国道



写真 6 - 5 ティンブー市内の平坦な新規舗装道路

平成 16 年 10 月に実施した第二次の際には、JICA の杉本元所長と公共事業省のキンザン大臣が視察された現場が、いわば当国で最初の記念すべき本格舗装施行道路だった。木村専門家の目から見れば「まだまだ半端な技術」との言葉があり、本格舗装にはまだ時間が必要です。今回ティンブー市のあちこちで見た舗装道路は「質」の点で問題はあるが、大まかに言えば記念すべきあの舗装道路の延長道路が、ティンブー市内の到る所見られるようになった。かつてミニスカートがあっという間に流行ったように、ティンブー市市にも平坦な舗装道路が随所に出現したわけです。出来てみれば当然で、まるでミニスカート現象と同じで、誰も不思議に思わないが、端緒を開いた者にしてみればある意味で想定内だとしても、そこに至る課程は結構スリリングであった。

まだまだ課題がのこっているが所期の計画から考えれば「実りつつある技術協力」との評価が出来そうである。

8 次年度への継続状況

8 - 1 道路整備はブータン政府の最重点課題

特徴あるブータン政府の開発目標は、既に述べた「国民総幸福(GNH, Gross National Happiness)」である。GNHは経済的・物質的發展だけでなく、精神的・感性的な満足を目指すものでバランスの取れた開発を目指している。

現在これ等を達成するために第9次5ヵ年計画の推進中であり、建設機械の運転整備訓練を含む「人材育成」は当国の最重要課題に挙げられている。第9次5ヵ年計画の予算額を、表8-1に示す通り。道路整備に係る事業母体であり、当国十省中の最大予算規模を誇る旧通信省（現公共事業省、Ministry of Works and Human Settlement）の予算内訳は、下部機関まで詳述した。その中で道路整備機械保有最大手機関の道路局は、全体予算の9.5%を占めている。

表8-1 第9次5ヵ年計画予算額とその内訳

機 関 名	単位:百万Nu			
	経常的予算	資本的予算	合 計	構成比(%)
独立行政体(19団体)	4,649.25	4,972.52	9,621.77	13.7
内務省	48.64	130.57	619.95	0.9
財務省	1,257.25	354.87	1,612.12	2.3
外務省	1,278.69	176.21	1,454.90	2.1
保健教育省	4,581.09	2,893.41	7,474.50	10.7
農業省	2,548.36	2,000.00	4,548.36	6.5
通産産業省	2,210.43	6,351.08	8,561.52	12.2
通信省	1,710.62	8,672.52	10,383.13	14.8
秘書課	111.27	38.11	149.38	0.2
都市開発・住宅局	187.38	2,400.00	2,587.38	3.7
道路局	1,136.17	5,524.09	6,660.26	9.5
航空局	127.21	403.92	531.13	0.8
技術基準局	21.49	45.10	66.59	0.1
交通安全・輸送公社	89.67	162.11	251.78	0.4
ブータン通信公社	17.65	21.05	38.70	0.1
情報技術局	19.80	60.00	79.80	0.1
国土開発評議会	-	18.13	18.13	0.1
その他	5,156.92	3,449.05	8,605.97	12.3
小計(本局)	23,879.00	29,000.21	52,879.22	75.5
県開発資金	7,655.28	7,224.73	14,880.02	21.3
郡開発資金	147.18	2,093.59	2,240.77	3.2
小計(県・郡)	7,802.46	9,318.32	17,120.79	24.5
合 計	31,681.47	38,318.53	70,000.00	100

出展:第9次FYP本編、計画委員会、2002年

建設機械の大手ユーザの道路局機械部(Mechanical Devision)は、2006年7月から道路公社(Construction Development Corporation Limited)に組織替えを行い、国内の道路整備と道路建設を、自ら保有する建設機械を使って施工出来る体制になってきた。それらの作業を積極的に進めるための人材育成が喫緊の急になり、その計画を急いでいる。道路局にも、道路公社にも道路整備機械の運転・整備技術訓練の専門施設はない。今後「道路整備機械訓練センター」の実現を図り、日本政府にその実現の支援要請を進めている。そこでは、自らの建設機械道路整備機械の運転整備技術者の育成ばかりでなく、農業省などの他省にまたがる上質な運転・整備技術者を供給する訓練施設を計画している。

8 - 2 道路整備技術者育成支援

建設機械訓練センター計画と道路整備、建設機械整備技能士制度確立

ブータンでは建設機械を運転するには、写真8-1にある様な免許証が必要である。当国でも免許証取得には年齢制限があり、二輪車と小型自動車運転免許証取得には18歳に達しないと取得出来ない。中・大型自動車、建設機械の運転には21歳以上の年齢制限がある。更新期間は2年で日本より短い。免許証には写真が添付されており、日本と同様に「個人免許」と「営業免許」の区別があ

る。建設機械の運転免許証も自動車運転免許証も同じ様式で、免許証の裏に車輛の名称が連記してある。ここには運転免許証の保持者が運転できる建設機械の項目に「√(チェック)マーク」が入れられる。

現在、建設機械の整備技能士の資格制度はない。インド国境近くにあるゲレフは山岳国のブータンでは珍しく、広大な平坦地に位置し、道路公社最大の整備工場がある。

長い間、インドのアッサム地方では独立運動に絡む民族間の内紛あり、その国境近くにあるブータンの町のゲレフもしばしば危険な状態に在った。ゲレフには当国最大の整備工場があったが、それらの紛争災害を回避する意味で最近まで閉鎖していた。その後紛争の解決を見た事もあり現在は再開している。

ゲレフはインドとの重要な交易地点であり地理的にはブータンの中央に位置し、ブータンでは珍しい平坦地と言う地形的な好条件も

あり実質的な道路公社の最大規模の整備工場としての機能回復が望まれている。現在のヘソタンカ中央整備工場とあわせ、その最大の建設機械整備工場の機能の拡充を、道路整備機械訓練センター建設の機能を持たせる計画が進行している。この道路整備機械訓練センターは、道路整備機械の運転者訓練だけでなく、整備技術技能士制度を含む建設機械にかかわる技術制度を管理する拠点として機能させたいと言うのが、現状の構想だと言う。

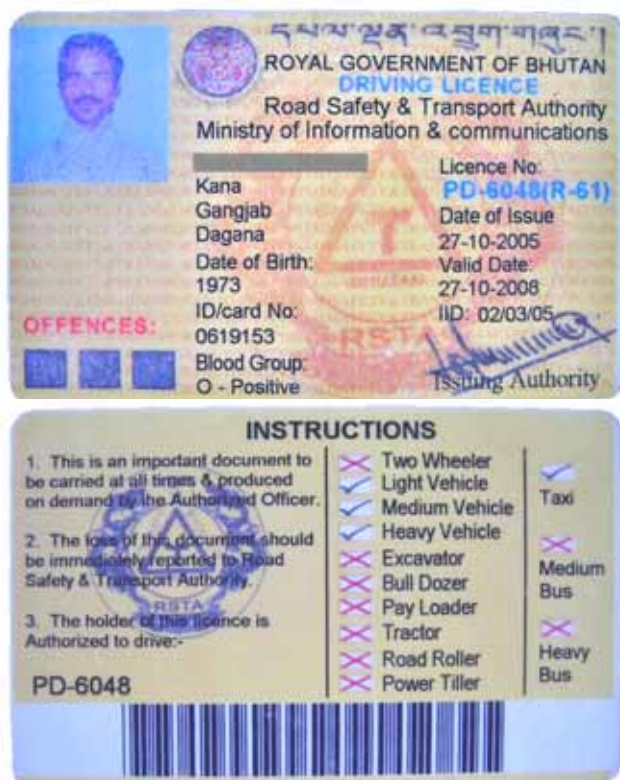


写真8 - 1 ブータンの運転免許証

8 - 3 道路整備を担う人材育成機関の実情

(1) 道路公社の建設機械運転整備技術者訓練の実態

現在、ブータンでは道路整備に関する人材育成をどの様に進めているか、第三次専門家派遣事業の合間に調査した。車輛の運転者は日本同様運転免許の交付を受けて始めて運転出来るが、建設機械の運転も同じ様に運転免許書の交付が必要である。実際には、建設機械運転と整備技術者訓練は道路公社の3つの整備工場と Fleet と呼ばれるサービス事業所で、OJT (On the Job



写真8 - 2 道路局ヘソタンカ中央整備工場の全景

Training)で実施されている。運転者訓練はメイン・オペレータとサブ・オペレータがペアになり、サブ・オペレータが一人前になるまでOJTで訓練する。運転の訓練でも習得期間には個人差があり、早い者では6ヶ月で独り立ち出来る者もあり、習得の遅い者は2年を要している。

整備技術訓練は主として、写真8-2にある道路局ヘソタンカ中央整備工場と、プータンの最東部に位置するリミタン整備工場で行っている。この外に、上で既に述べた、インド国境に接しているゲレフに当国最大の整備工場がある。現在は平穩が戻り JICA 個別研修で日本で研修した Mr. Phuba が道路局の Regional Manager と工場長兼務でこの春から赴任する予定になっている。

現場と現物がなければ技術は習得出来ない

道路整備機械の運転操作に限らず、技術の習得には実際に動かすものがないと習得できない。技術の習得の多くは、脳の学習の他に手首、指先、腕、体などそれぞれ作業の遂

行に必要な部所の筋肉の運動が不可欠でその作業や動きのできる筋肉になるまでは、作業も出来るようにならない。特に技能の習得は最低でも数ヶ月の訓練なしでは到達できない。「体で覚える」というが、実際は脳がこの様に動かしたいと言う意志を忠実に体現できる体の筋肉が出来上がらなければ、幾ら説明しても無駄だということに他ならない。楽器でもスポーツでも機械の運転操作でも同じであり、もう少し厳密に言えば物を見分ける眼力、視力、音を聞き分ける聴力も同じである。外国語の習得も例に漏れず日本語にない音の発音が出来るように舌の筋肉を作るには、毎日練習して2~3カ月は必要と言う。写真8-3、8-4は特に技能習得が難しいと言われている溶接作業の一種で、磨耗した建設機械の作業機のバケットの肉盛である。建設機械の整備費用の大半はこの様な磨耗部品の交換、再生に使われる。維持管理費の節約はこの作業の合理化が一番効果が上がる。そのためには技術の体得と訓練が欠かせない。訓練には体系的なスケジュールと訓練する場所、訓練する現物、それと本当にその作業が出来るインストラクターが欠かせない。

当ヘソタンカ中央整備工場にはこれらの条件が揃っており、予算、資機材、体系化した訓練プログラムがあれば、訓練施設として十分機能する。



写真8-3 ソタンカ中央整備工場で、溶接肉盛再生作業中のバケットと爪



写真8-3 ソタンカ中央整備工場で、再々生して使われている建設機械用のバケット

(2) ブータンの高等教育機関

当国のエンジニアと言われる大学卒業者はインド、バングラディッシュ、オーストラリアなど近郊国や日本を始めとした先進国に留学して学士の資格を取得していた。右表にあるカレッジの歴史は夫々異なるが、2003年にブータン王立大学が発足してこれ等の高等教育機関が大学に組み入れられ、学士を輩出するようになった。カレッジ名と国内配置は、表8-2の通りで、図8-1にはその場所を示す。カレッジの位置が示すように西部と東部に分断している。ブータン全体が山岳国だが、特に中央部はヒマラヤ山麓から続く3,000m以上の尾根が幾重にもインドに向かって降りてきており、自然環境が厳しく道路網も十分出来ていない。

表8-2 第9次5ヵ年計画予算額とその内訳

No.	College/Institute	Location
1	College of Natural Resources (CNR)	Lobesa / Thimphu
2	College of Science and Technology (CST)	Rinchending / Phuntsholing
3	Institute of Language and Culture Studies (ILCS)	Semtokha / Thimphu
4	Jigme Namgyel Polytechnic (JNP)	Dewathang
5	National Institute of Traditional Medicine	Thimphu
6	Paro College of Education (PCE)	Paro
7	Royal Institute of Health Science (SCE)	Thimphu
8	Royal Institute of Management (SCE)	Semtokha / Thimphu
9	Samtse College of Education (SCE)	Samtse
10	Sherubtse College (Sherubtse)	Kanglung / Trashigang

(出典: The Royal University of Bhutan)



図8-1 ブータンの大学・カレッジ高等教育機関の配置図
(出典: The Royal University of Bhutan)

東西延長が僅か 320 km程のブータンだが車で旅行しても4-5日かかるのは、道路が蛇行続きで且つ路面が平坦でないと言う悪路続き以外に、南北に幾重にも連なる山脈を越えるために道路そのものが作れないと言う地理的な条件が災いしている。

全国的に見れば偏在したカレッジだが、年々充実してきている。表8-2は、これ等のカレッジに学ぶ学生数である。どのカレッジでも女性の活躍が目立つ。

(3) 高級技術者育成機関の科学技術大学

ブータンの建設機械或いは車輛に係る運転者や技術者を育成する最高レベルの訓練機関は、元王立ブータン工科大学として知られている科学技術大学(The College of Science & Technology)である。当カレッジは2001年に土木工学科と電気工学科を開始し、2005年6月に最初に入学した学生を卒業させて工学士として送り出している。現在(2006年12月時点)、当大学に314人の学生と、教職にない職員を含め72名の職員が働いている。但し道路整備関係の土木工学はあるが機械車輛に関する学科

はない。これ等の一部は現在、以下に述べる職業訓練学校で学ぶ道が開かれている。

表 8 - 2 各カレッジの男女別、及び学生総数

No.	Institute	Gender		Total
		Male	Female	
1	College of Natural Resources	121	17	138
2	College of Science and Technology	248	66	314
3	Institute of Language and Culture	177	143	320
4	Jigme Namgyel Polytechnic	198	52	250
5	National Institute of Traditional Medicine	22	1	23
6	Paro College of Education	428	275	703
7	Royal Institute of Health Science	107	104	211
8	Royal Institute of Management	174	96	270
9	Samtse College of Education	359	187	546
10	Sherubtse College	699	346	1045
Grand Total		2533	1287	3820

(出典: The Royal University of Bhutan)

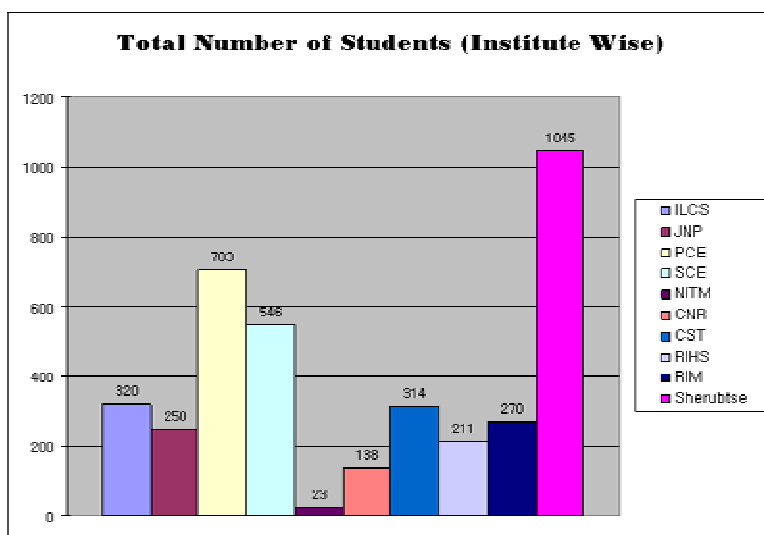


図 8 - 2 ブータンの大学・カレッジ別の学生数

(出典: The Royal University of Bhutan)

(4) 車輛・機械に係る職業訓練学校

車輛系職業訓練学校

技術系の職業訓練学校は、2003年6月、ブータン国のほぼ中央部に位置するプナカに設立されたサムサン職業訓練学校とクルタン職業訓練学校がある。

車輛の運転訓練機関は次の2校があり、いずれも労働省人材局の傘下機関である。

- 1) ケサンドライビングスクール (Kesang Driving School) ティンブー
- 2) サムサン職業訓練学校 (Samthang Vocational Institute) プナカ (設立: 2003年6月)

今回の第三次専門家派遣事業のフィニッシュ修理をヘソタンカの中央整備工場で行った際に、そこから車で数十分の所にあるプナカに向いて実情を確認した。当国最大のサムサン職業訓練学校とクルタン職業訓練学校がある。これらの前身である自動車技術職業訓練学校は、長い間インドと国境の町のブンツオリンにあった。自動車コースと電気・土木コースの職業訓練学校が2003年以降、プナカに移転して来た。夫々の訓練施設は離れた場所に建てられている。

サムサン、クルタンの両訓練学校は全寮制になっており、訓練コース、訓練期間、訓練生数などは、表8-4の通りである。

写真8-4に示すように、当訓練センターを示す大きな岩文字が遠くから訪問者の目を引く。

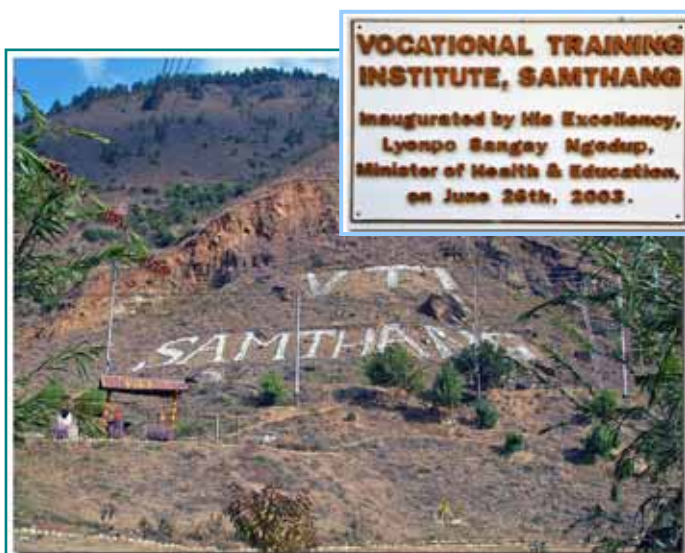


写真 8 - 4 サムサン職業訓練学校の所在を示す文字



写真 8 - 5 サムサン職業訓練学校 (自動車)

表 8 - 4 サムサン、クルタン職業訓練学校概要

サムサン職業訓練学校の概要			クルタン職業訓練学校の概要		
No.	コースの種類	内 訳	No.	コースの種類	内 訳
	自動車工学コース	訓練期間2年		電気コース	訓練期間2年
	訓練生数	25名×2学年 = 50名		訓練生数	2学年計 = 93名
	1学年	25名 (女性4名)		1学年	48名 (女性11名)
	2学年	26名 (女性3名)		2学年	45名 (女性19名)
	運転者コース			土木コース	訓練期間2年
	(1) 軽車輛 (普通自動車)	訓練期間6ヶ月		訓練生数	2学年計 = 129名
	訓練生数	24名		1学年	89名 (女性36名)
	(2) 大型車輛	3ヵ月		2学年	40名 (女性25名)
	訓練生数	12名			
	(3) 短期運転コースがある	1ヶ月間の不定期開催		修了者数(2003-2006年)	114名 (女性46名)
	教官数	26名 (内女性5名)		職員数 (内教官数)	32名 (18名)
	訓練費 (月謝)	1500Nu/月/人			

出展: Samthang Vocational Institute, Punaka

出展: Khuruthang Vocational Institute, Punaka

サムサン職業訓練学校



写真 8 - 1 サムサン職業訓練学校（自動車）



写真8 - 2 クルタン職業訓練学校（電気・土木）



訓練生の費用は労働省が支払い、訓練校の予算として組み入れられている。訓練生は全員寄宿舎に入っており、学生の食費等の費用もこの予算から使われる。

訓練校の整備士養成コースとドライバー養成コースの年間合計額予算は1,900万円で、この内人件費が900万円になり、職員の給与と訓練生の食費等がその内訳である。残りの1,000万円が訓練車輛、建物の維持管理費、訓練用資材費、旅費その他の経費に当てられる。

9 今後の課題

第一の課題の財政難の対応

鎖国状態のブータンが開国してまだ数十年しか経過していない。昨年日本との国際交流20周年を迎えたばかりである。乱開発を戒め、国の発展度合いを「国民総幸福度（GNH）」で測る事を国是としているブータンに対する支援方法も自ずと襟を正したものになる。今日までの開発途上国支援は戦後の日本の「経済至上主義」的な発想が根底にあり、「幸福＝経済的豊かさ」という価値観が主流を占めてきた。その結果日本人の「幸福感」も「豊かさを感じる心」も喪失し、心も精神も安定性を欠いているのが今日である。

その様な中でのブータン支援活動に支援してきた当方が精神面で与えられるものが多かった。

この様な面もあるが、しかし「道造り」「人造り」には費用が掛かる。日本は「もの造り大国」と言われてきた。その自覚もあるし誇りにも思っている。しかしこの面でも中国を始めとした安い所から仕入れるという工業の「ユニクロ化」が浸透し、もの造りの伝統が見失われるだけでなく、日本の地方からの産業と仕事を奪い、地方の空洞化を生んできた。その面で周回遅れのブータンと今日の日本の地方の置かれている立場は極めて似ている。

今日までの日本の発展を維持し、世界有数の経済大国としての日本の経験は、開発途上国の希望であり目標であった。しかしそれでも乗り越えられない「財源不足」の壁は厚い。周回遅れの開発途上国にこの面でも日本の工夫と知恵が行かせるとの思いがあり、財政難で道路整備が進められない日本の地方自治体が住民と協働して道路整備を進めている具体例を調査する事にした。道路整備技術支援も財政難の地方自治体の再生も光の当たらない地味な作業である。それらの解決が本当の豊かさの再構築になる。

その様な理由から、新年早々に実施したブータンでの道路整備技術移転の、国土交通省・「国建協」向けの第三次専門家派遣報告書に、今後の開発途上国の大きな課題への対応方法として、「予算の十分ない中での道路整備の具体的な対処法」の具体例を入れる準備をして来た。

日本での道路整備費用のない地方自治体の住民による、道路補修実績が、種々調査した結果、岩手県滝沢村と長野県栄村等で実績のあることが分かって来た。滝沢村は既に「日本経営品質賞」を受賞し、幅広く貧乏自治体の経営改善に尽くしている人口5.3万人余の盛岡市の隣の自治体である。既

に退任した柳村純一元村長が、3期12年に亘り奮闘して改善した村である。

滝沢村の現地調査

早ければ4月24日に現地訪問を計画し、村役場の道路課に調整を依頼している。道路課の担当者の電話の御話では、成功の秘訣は、地域の住民の「情熱・熱意」が基本にある、とのことだった。

柳村元村長は以下のようなコメントを残している。

「住民とのコラボレーション（協働）を如何にやるか。実験、失敗を恐れず挑戦し、そこから学んで行く。やって見なければいいか悪いかわからない。」「全員は無理だが、意識の高い村民を出来るだけ増やして行く。その人達が地域を引っ張って行く。」「今ではメディアが発達しているのでそんなに時間はかからない。役所の役目はお金の交付ではなくマネジメント」。

地方の改革について

「日本の国家財政が危機的な状況にある中で、行政と議会の改革はトコトン遅れている。日本の構造改革の中で一番遅れている。そう言う意味で滝沢村が日本経営品質省をもらえた事は、一つの組織が卓越している事の証明。日本全体に刺激を与える意味もあったと思う。やれば出来ることを証明した事は、日本全体に対して誇れる。その意味で職員がこれだけ変わった。今でも信じられない。今は自分達で出来る。」

言われていることは当たり前の言葉だが、実際に行うのは容易でない。

職員を信じた結果と言うことに尽きるし、人間の善性を信じたとも言える。柳村元村長の言葉の中に「やれば出来ることを証明した」と言われているが、この言葉を聞いて痛快になる国民も多いと思われる。3期12年掛けて実行して来ているから言える言葉だと思う。

今後の課題

住民とのバランス

住民参加は題目でない

第一番目の課題の財政難に対応する具体策は以上の事から今後の宿題になる。追って報告書に纏め報告したい。

9 - 2 安全確保の設備投資

開発途上国では、昔の日本の徒弟制度の職人と同じ様に、運転手やメカニックは取扱う機械や職種が固定されている場合が多い。ブータンでも基本的には同じである。日本人技術者が手塩にかけて高度な知識や技術を授けても、その知識や技術は研修した者に止まり、研修修了者の職場の同僚や他の技術者に生かされない場合が多い。「インドではカースト制度があり、ヒンドウ社会では、自分より階層の下の子供達が違う学校には決して自分の子供達を入れない。」とインドのカトリックの神父たちは答えた（産経新聞、「曾野綾子の透明な歳月の光」241）と言う通り職業も固定されている。

かつて日本政府の無償資金協力で実現したタイ国の「ソククラ道路建設技術訓練センター」や「スラタニ道路建設技術訓練センター」では建設省から派遣された技術者が心血を注いで道路機械の運転手やメカニックに多くの技術を教えたが、その技術は彼等止まりで他の若い運転手やメカニックには伝わらず苦い経験をしたと言う。

それらの経験から、それ以後は組織の幹部になる学卒技術者のカウンターパートを対象にした研修に切り替えた結果、彼らが地方の道路建設部門の責任者になって転勤した際には、彼らの基に多くの部下が働く事もあり、彼らを通して訓練センターで日本人技術者が教えた内容が全国に広まり、当国の技術水準を上げて行ったと報告されている。ティンブー市内には日本の舗装技術が広まった経緯は既に述べたが、全国展開するか否かを確認するには継続した支援活動が必要である。ブータンの本案件でも常に新しい「人造り」の必要があることを確認した。

(1)道路整備機械の運転者・メカニックは道路局「機械部」所属

運転者は道路局機械部の Thimphu Fleet（ティンブー事業所）の所属でメカニックはティンブーから 30Km 程離れたワンデュ・ポダンのヘソタンカ中央整備工場に居る。従って道路整備機械の整備は、機構上車で半日掛かるヘソタンカ中央整備工場で行う以外ない。整備の必要の都度、フィニッシャを使用しているティンブーからヘソタンカの中央整備工場に運び、写真9 - 1にある段差を利用してフィニッシャの積降しが行わ



写真9 - 1 段差を利用した車輛の積み降し作業



写真9 - 2 カーゴトラックを使ったフィニッシャの運搬荷姿

れる。整備作業が終わると同じように段差を利用してダンプカー用のシャーシを利用して他カーゴトラックに積み込み、写真9 - 2にある様な荷姿で運搬される。このカーゴトラックが唯一の道路機械運搬作業で、フィニッシャも毎回この様な状態で運搬される。日本政府の第三次無償資金協力でトレーラはブンショリングで使われている。道幅が狭い、積載高さが高いと張り出した道路脇の岩にぶつかる等の道路環境の悪さのために十分使いまわし出来ない面もある。

(3) 道路整備機械の搬送に必要な車輛と積み降し設備

適切な車輛積み降し設備

最も望ましい運搬車輛は写真9 - 3に示したセルフサーローダである。平坦な場所ならどこでも大型道路整備車輛の積降しが出来る。

どの様な現場作業でも「無理、むら、無駄」を防ぐ事が基本だ。これは大きい意味では「生産効率」を上げるために現場では5S（整理、整頓、清潔、清掃、躰）と共に最も重視されているテーマだが、何より大切なのは安全確保に最も重要な注意事項である。「大丈夫だろう」と言う不安行為が最終的には大事故を起こす原因であり、ヒヤリハットの法則（米国人ハインリッヒ、Herbert Wilhelm Heinrich）が1931年に提唱した法則で、1件の重大な事故の裏には29件の軽微な事故と300件のニアミスがあるとするハインリッヒの法則）を忘れてはならない。常に覚醒する必要があるので本稿の囲みの中で述べておきたい。



写真9 - 3 作業性、安全性から使用が望まれる、道路整備機械運搬用のセルフローダ

ブータンの道路公社の作業では平成16年の1月に開始した第一次専門家派遣で、フィニッシャ運搬の際のフィニッシャ専用運搬車輛の手配を述べてきた。

安全面だけでなく高価な機械を不具合から守る意味もある。道路整備機械の不具合や事故の大半は、車輛への積み降しと運搬の際に生じている。今回は特に道路公社のティンブー事業所(Thimphu Fleet)の管理者が入替わり、適切な運搬車がない事と、フィニッシャの基本的な性能や、高速移動を前提にした設計になっていない道路機械の走行装置機能を十分理解してない等の理由から、フィニッシャの無理な自走を続けている。人身事故や不安定な場所でのフィニッシャの積み降ろしで発生する故障などの不具合を防ぐために、実際に道路公社が行っている不安全行為を撮影し、その写真に詳細な説明を入れた「注意喚起報告書」を今回の技術指導の際に作成した。それを道路公社の責任者を通してSonam Dorji 総裁に手渡して改善を促した。ANNEX-1がその写しである。舗装機械を不具合から守るだけでなく作業者を死傷事故から守るのが最大の理由である。

開発途上国では特に民間企業でもこれらの専用車輛がない場合が多いので、道路機械、建設機械

を導入する際は、無駄と思わずに必ず必要な重車輻運搬車輻（トレーラーやセルフローダ）を関係者は準備して導入するよう働きかけていただきたい。「重車輻は基本的に自走できない」事を理解していただきたい。運搬出来ず、作業現場に入れない重車輻は鉄の塊で邪魔なだけである。

日本では重車輻の回送屋が独立して営業を続けている程に重車輻の回送作業は頻繁に行われる作業である。道路整備業者の毎朝の最初の仕事が車輻機械の回送作業で、重要なこの回送作業の手配なしでは全く仕事が進まない。開発途上国での道路機械、建設機械の回送車輻導入の配慮不足が、大きな課題であることをこの機会に述べておきたい。

ハインリヒの法則

これはアメリカの保険会社の安全技師だった H.W.ハインリッヒ氏が発表した法則で、労働災害の約 5000 件の労働災害事例を分析した結果導き出された「1:29:300 の法則」である。表記の数字は、重大災害を1とすれば、軽傷の事故が 29、そして無傷災害は 300 になると言い、これを基に「1件の重大災害（死亡・重傷）が発生する背景には、29 件の軽傷事故と 300 件のヒヤリ・ハットがある」と言う。この法則は警告として、労働安全保安活動の中で必ず述べられる表現である。覚醒してない場合もあり、日常、ヒヤリ・ハットの状態に至らない不安全な状態や行為は相当数に昇る。「慣れている。普段やっているから平気」という不安全行為が、ヒヤリ・ハットを飛び越えて一気に重大事故になる可能性がある。「1:29:300」で表されている比率は、非常に高い確率で重大事故を招くことを示唆している。予防不可能な災害を未然に防ぐには、不安全な状態を避け、危険を呼び込む行為を事前に認識し、ヒヤリ・ハットの段階でそれ以上の危険を起こさない対策をたて、改善する実行力と、良い習慣を身につける（躰）ことが肝要である。

10 おわりに

補記：今回3回に渡り派遣専門家として活躍された木村 貢さん(65歳の横浜にある道路舗装会社の会長さん)は、膝頭が痛く、ホカロンを巻きつけながらの体調不調にもかかわらず、渾身の力を振り絞って、締めくくりの指導をしていただきました。指導している後姿をVideo撮影しましたが、実に見事なものでした。木村さんの様な「道路整備」に誇りを持ち、舗装機械に深い愛情を持って、長年国内でひたすらに仕事をしてきた技術職人抜きには、今回の様な現場の技術移転は達成されません。又ブータンの道路公社に日本から派遣されたJICAのシニアボランティアの暖かいご支援もありました。改めて感謝する次第です。



Annex(添付資料)

Annex-1 ブータン道路公社への作業終了報告書兼改善提示

Annex-2 ブータン道路公社内通達の研修報告書

Annex-3 ブータン道路公社からの研修修了確認と感謝状

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)

To:
Construction Development Corporation Limited,
Ministry of Works & Human Settlement, Bhutan

CC: Mr. Tetsuo Yabe, President Representative JICA Bhutan Office

**Pictorial Report
on the Trial Operation and
Practical Training for the Mitsubishi
Pavers, conducted by SECONEQ
in January 2007.**



January 15, 2007



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

Pictorial Report on the Trial Operation and Practical Training for the Mitsubishi Pavers, conducted by SECONEQ in January 2007.



When paving with paver, the upper Hill work is basic from the following reason. In the upper Hill work, the rut mark of the roller stop cannot be done. In the upper Hill work, the accident by the brake trouble of the roller can be prevented.



One pass paving on 5m width road by Mitsubishi renewal paver



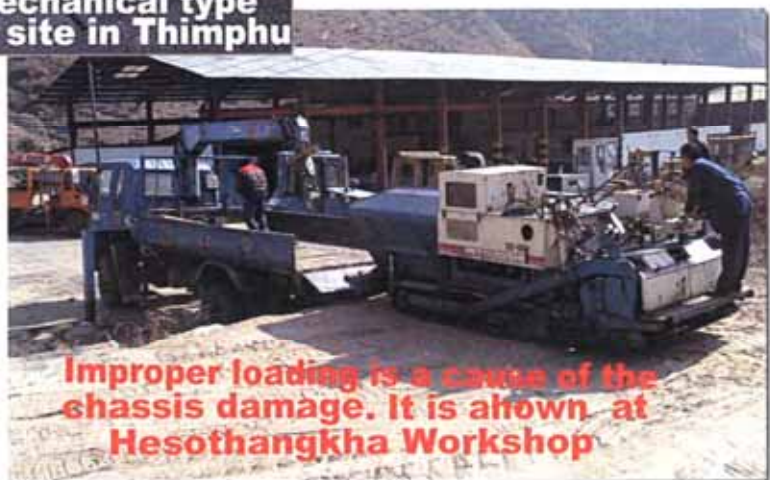
Japanese expert, Mr. M. Kimura introduces Mitsubishi mechanical type paver's performance at site in Thimphu

The Mitsubishi paver introduced this time were able to pave the roads of five meters or more at a time with extra-attachment, even though its performance on wide are about 4.5m.

During self operation of the paver without our instruction, a travel chain for the introduced paver was cut this time because of the failure that the operator supplied too much the material (Asphalt mix) in carelessness. This is because of the technology transfer was not enough performed to a newcomer operator from JICA trainees who have been well trained in Japan in the past.

Attention !!

30% of the paver failure is under by the cause of operation mistake. Such as this, the conditions are the same also in Bhutan. Additionally, when loading, unloading and transporting, the paver is put out of order. We want you to prevent the accident on the paver by purchasing the paver carrier and preparing the loading deck and loading bridge.



Improper loading is a cause of the chassis damage. It is allowed at Hesothingkha Workshop

Let's abolish the cause of machine trouble!

Contact mark with mud on iron edge that caused at unloading of this paver.



Cloth that have coiled around Screw

The machine has been especially damaged by unsuitable unloading of the machine on a difference in level between the track body and the ground.



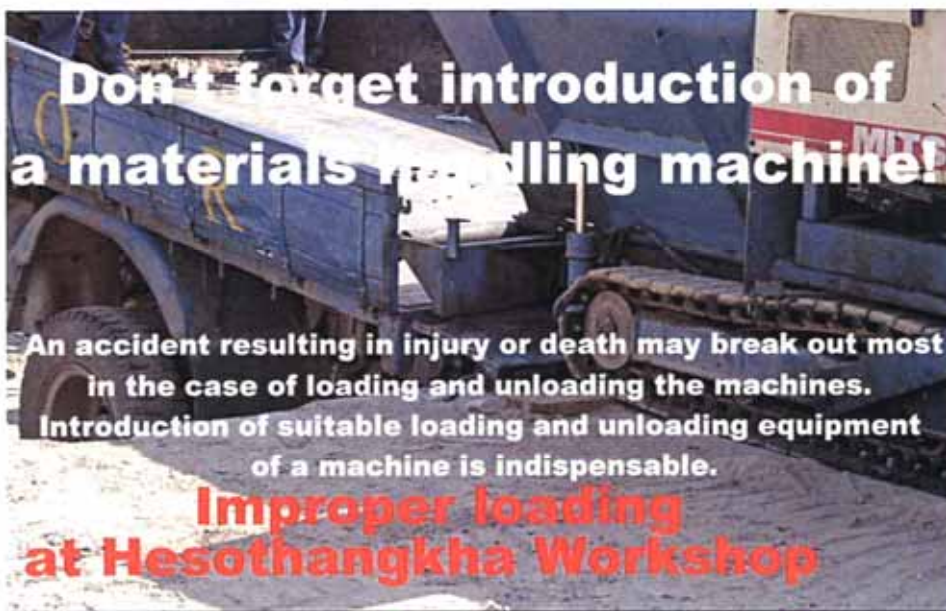
Contact mark with mud on iron that caused at unloading of this paver.

Lack of the maintenance and cleaning after the works are caused of the machine troubles as showing the left picture of HANTA paver. The machine cleaning is a key point for the machine maintenance, especially for paver.

Don't forget introduction of a materials handling machine!

An accident resulting in injury or death may break out most in the case of loading and unloading the machines. Introduction of suitable loading and unloading equipment of a machine is indispensable.

Improper loading at Hesothangkha Workshop



Unsuitable machine transportation caused the accident resulting in injury or death.



Paver is a machine which makes a flat road.

The machine accident rate can be reduced by stopping the unsuitable loading, unloading and transportation. All the machine and equipment must be transported at the proper loading and unloading and at transporting ways.



Paver is not made to high speed travel and long-distance movement. Don't forget this.

Paver runs by the performing of the hydraulic pump and motor. If long-distance movement of the Paver is carried out, a hydraulic system is overheated and its seals are damaged.



Paver conveyance vehicle is indispensable!

Terrestrial gaps of an iron of the Paver are few. Therefore, Paver cannot be performed a run of the place where has a level difference.

In this case, since the bed of a truck and the level of a ground are not flat, the bottom of an iron touches the ground.



CONSTRUCTION DEVELOPMENT CORPORATION LIMITED
THIMPHU: BHUTAN
POST BOX:573

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

CDCL/2006-2007/W-44/ 763

Dated. 15-01-07


TRAINING REPORT


Operation and maintenance training has been imparted to the following staff of Construction Development Corporation Ltd., Ministry of Works & Human Settlement on operation and maintenance of Mitsubtshi Pavers during the scheduled training program Dated. **10-01-2007 to 15-01-2006** in Thimphu and Hesothangkha Regional Workshop.

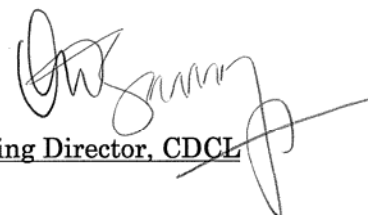
The list of participants and co-ordinations are :

- | | | | |
|-----|---|---|------------------------------------|
| 1. | Mr. D.N.Sharma Executive Engineer, CDCL, HQ | - | Training Co-ordinator |
| 2. | Mr. Yamatsu | - | Sr. Volunteer, JICA |
| 3. | Jambay Tshering | - | Fleet In-Charge, Thimphu Fleet |
| 4. | D.B.Ghalley | - | Paving In-charge, Thimphu Fleet |
| 5. | Norbu Dendup | - | Section Officer, Ligmithang Region |
| 6. | Sigay Tshewang | - | Mechanic - I |
| 7. | Tshiltrim Norbu | - | Driver |
| 8. | Karma Khandu | - | Mechanic |
| 9. | Ugyen Thinley | - | Mechanic - I |
| 10. | Singay | - | Paver Operator |
| 11. | Sonam | - | Paving Helper |
| 12. | Subhash | - | Paving Helper |


Mr. Mitsugi KIMURA


Hajime SHIRAI


D.N.Sharma


Managing Director, CDCL



CONSTRUCTION DEVELOPMENT CORPORATION LIMITED
THIMPHU: BHUTAN
POST BOX:573

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

CDCL/2006-2007/W-44/ 762

Dated. 15.01.07

To
The Representative Director
Eng. Hajime SHIRAI
Society or Expert for Construction
Equipment (SECONEQ)

Sub : Letter of appreciation

Dear Sir

We, Construction Development Corporation Limited, 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 TERRA GREEN & SECONEQ, Japan. The training scheduled from 10-01-2007 to 15-01-2007 has been successfully completed in Thimphu & Hesothangkha, Wangdue.

- **Name of Project** : The 3rd Asphalt paving and maintenance specialist dispatch program
- **Japanese Specialist** : Mr.Mitsugi KIMURA and Hajime SHIRAI
- **Duration** : January 15, 2007 to January 15, 2007

The following are the training contents :

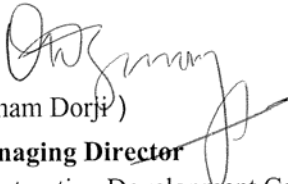
- Introduction, Instruction and trial run training on Mitsubishi pavers
- Practical training & instruction on paving with the above pavers
- Advice and checking regarding operation of the Road maintenance Equipment supplied by Japanese Government in 2004.
- Asphalt pavement technical instructions and demonstration on pavement using the Asphalt and asphalt pavers.

We would also like to acknowledge that this program is supported by Ministry of Land and Infrastructure, 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, repair and road paving during the training period. We will surely apply this technology in Bhutan for quality pavement of road network as quality pavement is our future target.

Further, if it is possible, we would like to request the Govt. of Japan & IDI to continue supporting us to execute such training project in the future. Also, future training opportunities on concrete laying & concrete equipments if imparted to our engineers, mechanics and operators will help consolidate their skills which are indispensable to the economic development will contribute largely to the road infrastructure building as per the policy of the DOR in future. Moreover, we are also in the process of building up a construction equipments and road machinery training center to train our engineers, mechanics and operators. If your organization could provide some technical assistance with further co-operation and support from Ministry of Land, Infrastructure and Transport & IDI, Govt. of Japan, we will definitely appreciate and reap the maximum benefit to build our institutional capability.

Finally, we wish to express our gratitude for your sincere effort and continued support over the past many years.

Yours faithfully,

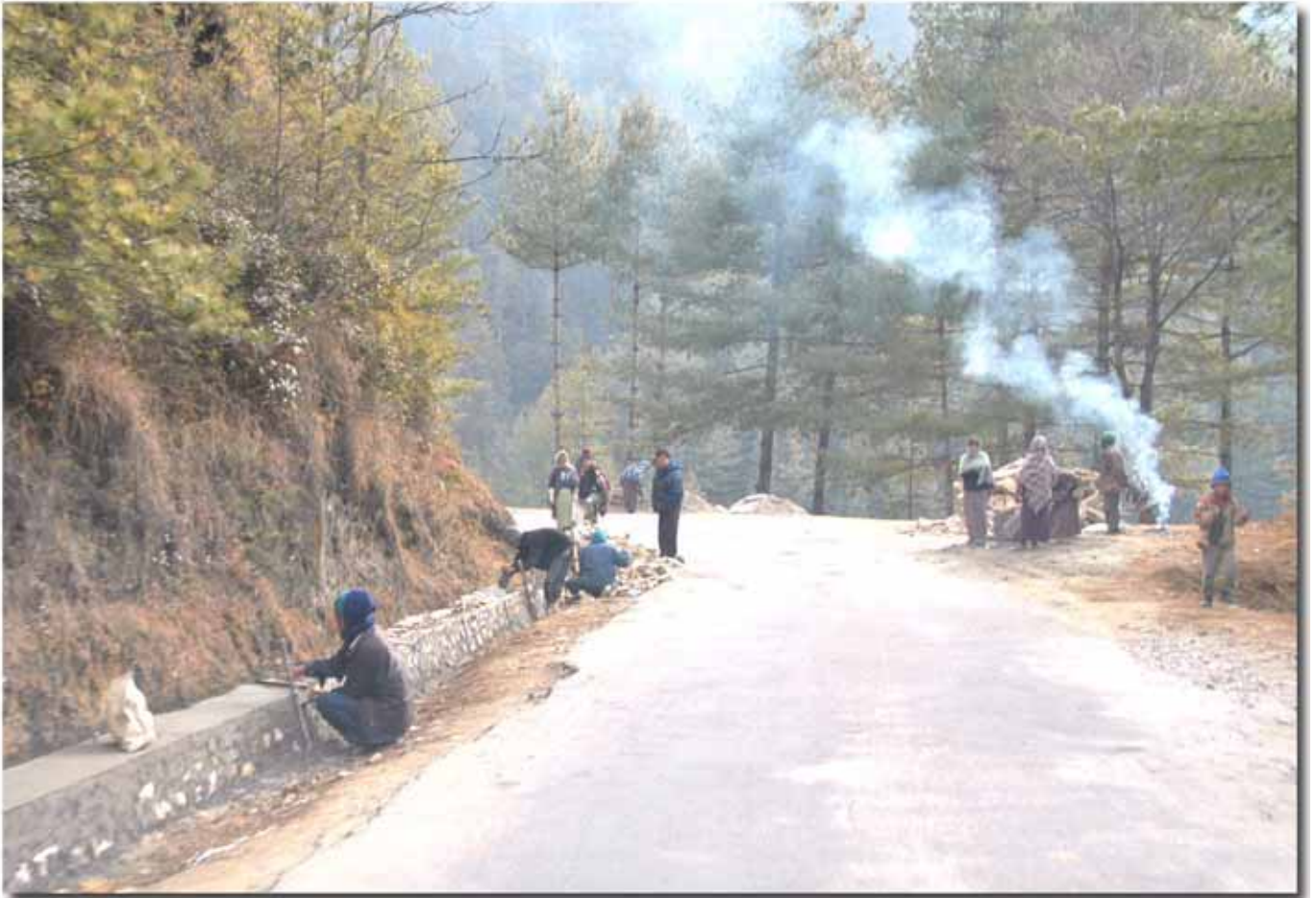


(Sonam Dorji)

Managing Director

Construction Development Corporation Ltd.

Thimphu : Bhutan.



写真：

〒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@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（NPO）法人
国際建設機械専門家協議会（セコネック）