

ブータン王国  
農村道路建設機材整備計画  
基本設計調査報告書

平成16年11月

独立行政法人国際協力機構  
株式会社建設企画コンサルタント

ブータン王国

農村道路建設機材整備計画

基本設計調査報告書

平成16年11月

独立行政法人国際協力機構  
株式会社建設企画コンサルタント

## 序 文

日本国政府は、ブータン王国政府の要請に基づき、同国の農村道路建設機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成16年7月6日から8月2日まで基本設計調査団を派遣し、調査団はブータン王国政府関係者と協議を行うとともに計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業をもとに、平成16年10月1日から10月11日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の発展に一層役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成16年11月

独立行政法人国際協力機構  
理事 小島 誠 二

## 伝 達 状

今般、ブータン王国における農村道路建設機材整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

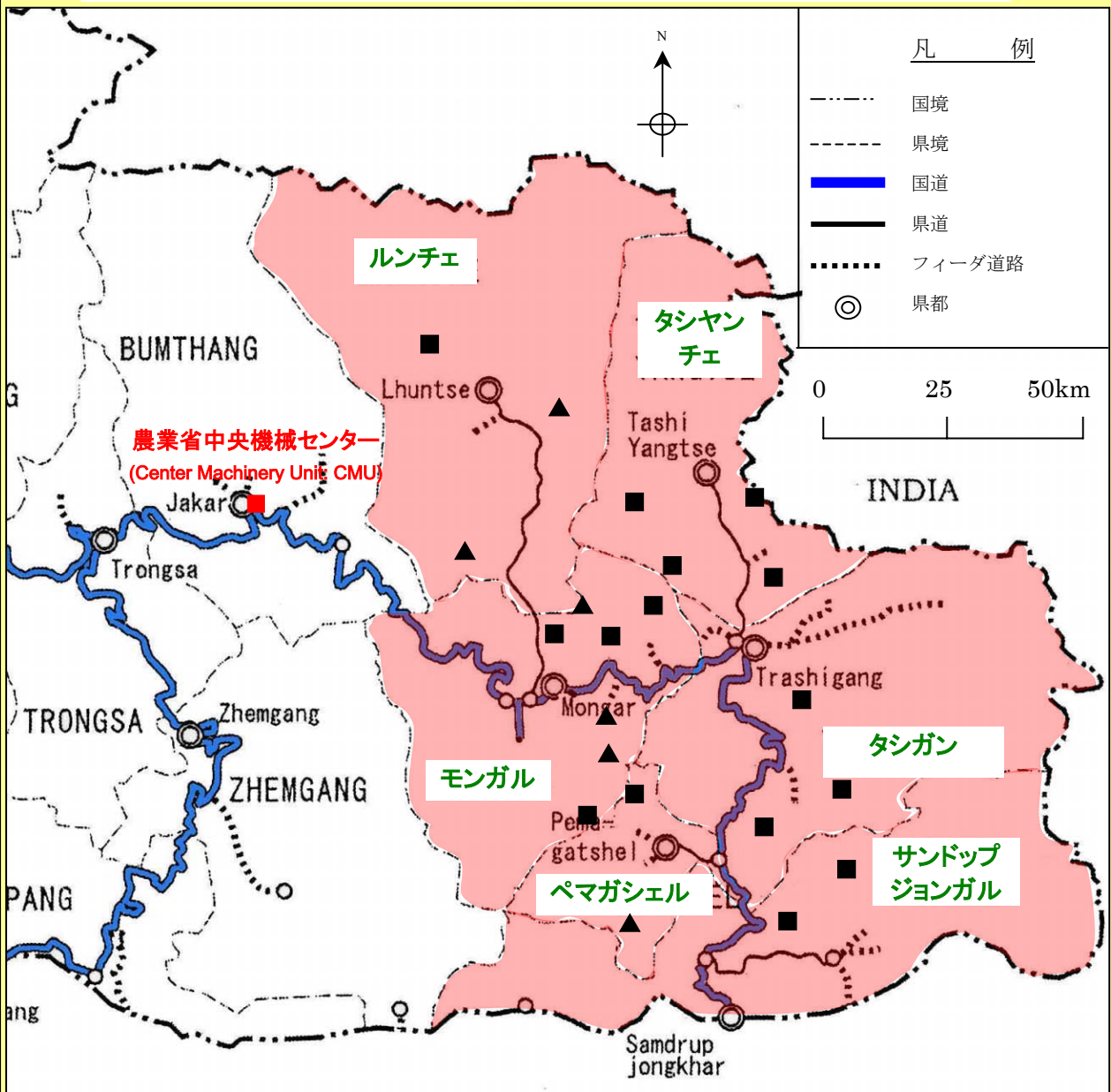
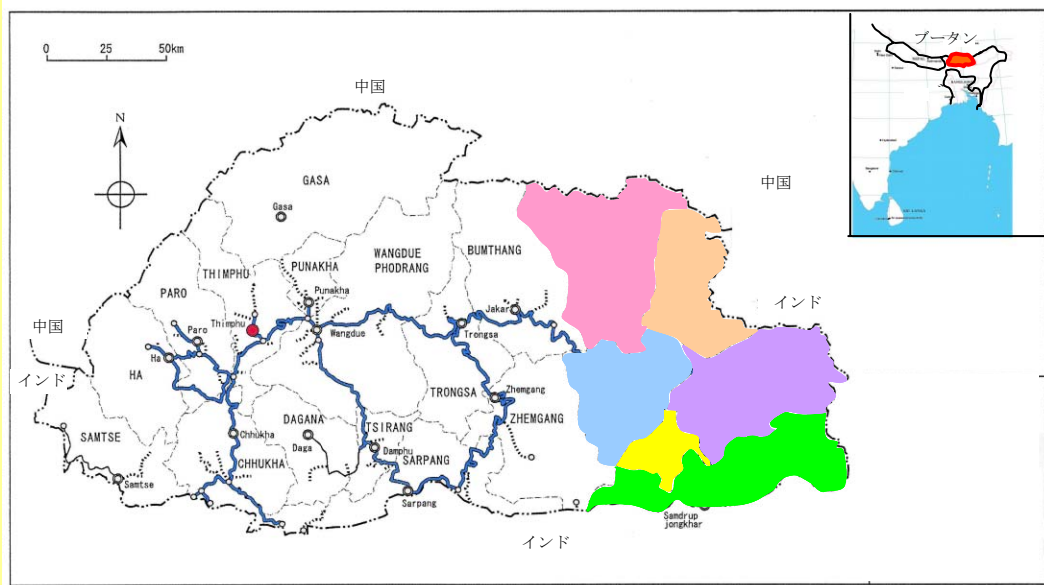
本調査は、貴機構との契約に基づき、弊社が平成16年6月より平成16年12月までの6.5ヵ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、ブータン王国の現状を十分に踏まえ本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成16年11月

株式会社 建設企画コンサルタント  
ブータン王国  
農村道路建設機材整備計画基本設計調査団

業務主任 井上 尚三



農村道路建設対象路線位置 ■ : 農道 (Farm Road)  
 ▲ : 耕作道 (Power Tiller Track)

## プロジェクト位置図

## 調達機材写真(1/2)

(1) 農道建設用機材 (5 フリート機材)		
		
1. ブルドーザ	2. 油圧ショベル	3. 油圧ショベル(小型)
		
4. ダンプトラック	5. 振動ローラ	6-1. ハンドブレーカ (ピックハンマー)
		
6-2. ハンドブレーカ (ジャックハンマー)	7. エアーコンプレッサ	8. ホイールローダ
9. 安全保安用品 (安全ベルト、ヘルメット等) (写真省略)		
	10. テント	11. エンジン付 ポータブルハンドドリル
(2) 耕作道建設用機材 (5 フリート機材)		
		
1. 油圧ショベル(超小型)	2. ホイールトラクタ	3-1. ハンドブレーカ (ピックハンマー)

## 調達機材写真(2/2)

 <p>3-2. ハンドブレーカ (ジャックハンマー)</p>	 <p>4. エアーコンプレッサ(小型)</p>	 <p>5. ハンドガイドローラ</p>
<p>6. 安全保安用品 (安全ベルト、ヘルメット等) (写真省略)</p>	 <p>7. エンジン付 ポータブルハンドドリル</p>	<p style="text-align: center;">—</p>
<p>(3) 支援機材・器具</p>		
 <p>1. クレーン付貨物トラック</p>	 <p>2. 燃料輸送車</p>	 <p>3. 測量機材 (自動レベル+携帯 GPS)</p>
 <p>4. サービスカー(ダブルキャブ)</p>	<p>—</p>	
<p>(4) その他支援機材</p>		<p>(5) ワークショップ、サービストラック搭載用機材</p>
 <p>1. 建設機材修理車 (サービストラック)</p>	 <p>2. セルフローディングトラック</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークショップ機材(一式)</li> <li>・サービストラック搭載用機材(一式)</li> </ul> <p style="text-align: center;">(写真省略)</p>

## 現地状況写真(1/2)



中央機械センター(CMU)の部品保管庫



中央機械センター(CMU)の現有機材の状況



中央機械センター(CMU)の設備状況。建設したばかりで、修理機材等は設置されていない。



中央機械センター(CMU)の現有機材の状況



パロの旧建設機械修理工場敷地にスクラップとして放置された機材



工事中の農道の現況(東部地域)  
雨で路面が泥濘化し、通行が困難である。



## 現地状況写真(2/2)



完成した農道（ブントアン県）：車道幅員の両側に舗装止石が敷かれ、碎石が外に出ない工夫がされている



工事中の農村道路：横断排水部が木材で施工され、掘削が充分でないため、雨期には排水不良となり路面は冠水する。



ドイツ国が援助した農村道路プロジェクト（ワンディ県）2003年11月完成



完成した農道と耕作道の分岐点（ブントアン県）



幅員の狭小な国道をトラックによる建設機械の搬送が行われている。



貨物の積替え作業：インドとの国境の町を境にブータン側は道路幅が狭くなるため、搬送された部品は小型車輦に積替えられる。

## 表リスト

表 1.1	当初要請機材の概要	3
表 1.2	要請当初と変更後の機材リスト	5
表 2.1	中央機械センターの予算内訳	9
表 2.2	技能工の構成	11
表 2.3	オペレータ・ドライバーと助手の構成	11
表 2.4	日常点検・定期整備の現状	12
表 2.5	CMU の修理技術の現状	12
表 2.6	現有機材の状態	13
表 2.7	第9次5ヵ年計画における2004年6月までの農道建設の計画と実績	16
表 2.8	農道、耕作道の技術基準	20
表 3.1	作業内容と必要な機材	27
表 3.2	建設実施時期	28
表 3.3	農村道路対象路線	29
表 3.4	対象農村道路の特徴と優先度	30
表 3.5	土質条件の違いによる農道整備の施工速度	31
表 3.6	必要フリート数	32
表 3.7	建設機材・支援機材計画	33
表 3.8	整備・修理用機材計画	34
表 3.9	機材主要現地代理店 一覧	42
表 3.10	建設機材の運用・維持管理計画	44
表 3.11	オペレータ・ドライバー	45
表 3.12	各機材の費用	46
表 3.13	各機材の年間の燃料費及び維持・修理費	48

## 図リスト

図 2.1	農業省組織図	10
図 2.2	CMU の修理工場	15
図 2.3	対象地域4地点の月別平均気温	23
図 2.4	対象地域4地点の月別平均降雨量	23
図 3.1	整備・修理工場拡充計画	38
図 3.2	事業実施関係図	39
図 3.3	実施工程図	43

## 略 語 表

A/P	Authorization to Pay	支払授權書
ATEPP	Agriculture, Trade and Enterprise Promotion Programme	農業・交易・企業振興プログラム
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
CMU	Central Machinery Unit	中央機械センター
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DOA	Department of Agriculture	農業局
ECR-ADP	Eastern Central Region Agriculture Development Project	東部・中部地域農業開発計画
EFRC	Environmental Friendly Road Construction	環境にやさしい道路施工
E/N	Exchange of Note	交換公文
FR	Farm Road	農道
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH	ドイツ技術協力公社
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KRII	Kennedy Round II	食糧増産援助
MOU	Memorandum of Understanding	事業覚書
MR	Mule Tracks	人馬道
MTBF	Means Time Between Failure	不具合の発生する平均時間
NEC	National Environment Commission	国家環境委員会
OJT	On-the-Job-Training	実地訓練
PM	Preventive Maintenance	予防保全
PTT	Power Tiller Track	耕作道
RCSC	Royal Civil Service Council	雇用調達調整協議会
ROPS	Roll Over Protective Structure	転倒保護装置
SDC	Swiss Development Cooperation	スイス開発機構
SEZAP	Second Eastern Zone Agriculture Programme	第2次東部地域農業計画
SNV	Stichting Nederlandse Vrijwilligers	オランダ開発機構
WFP	World Food Programme	世界食糧計画
WWMP	Wang Watershed Management Project	ワン地域水資源管理計画

## 要 約

ブータン王国は国土の大部分が山岳地帯であり、その斜面には農家が孤立した集落を形成し、周囲を切り開かれた農地とし、厳しい自然条件のなかで伝統的手法による雑穀・野菜の栽培や家畜の飼育で生計を立てている。農村部には全人口の 85%が居住し、農業生産は GDP の 32.7%（2003 年）と農業に対する依存度が高い。しかし、地形・自然条件の制約や栽培技術の遅れによる低い農業生産性と人口増加により、20 年前には 95%であった食糧自給率が現在では 65%程度まで低下している。ブータン王国政府は、国民の栄養改善や農家の現金収入増加を目的として、園芸作物などの換金作物の生産を奨励しているものの、農村道路整備の遅れにより、生産農家から市場へのアクセスに問題を抱えており、その効果は現れていない。

そのため、ブータン王国政府は第 9 次 5 ヶ年計画（2002 年 7 月～2007 年 6 月）の中で、インフラ整備を最重要課題とした。その目的は、幹線道路から遠く離れた集落までを農村道路で結ぶことにより、営農分野への経済的効果のみならず、雨期には周辺地域から孤立する村落等へのアクセスを改善させ、住民の医療、教育等の社会サービスを向上させることである。

本計画調査対象地域である東部 6 県は幹線道路等が少なく、同国の西部や中部より自然条件も厳しく、社会・経済の両面で取り残された地域である。

そのため、ブータン王国政府は農村道路を農業省の所管としてその建設を進めており、特に、東部 6 県の農村道路建設を促進する目的で農業局傘下の中央機械センター（CMU）をブムタン県に設立した。しかし、農業局が保有する農道・耕作道の建設用機材は老朽化しており、さらに工事の内容に適合しない機材が多いことから、作業効率が著しく低く、農道・耕作道建設計画の遂行に支障を来している。これらの農道建設計画を促進するためには建設機材等の新規導入が不可欠である。

このような背景の中で、ブータン王国政府は農道建設計画をより効果的に実施するため、必要な建設機材及びその整備修理用機材を我が国の無償資金協力により調達することを要請した。

日本政府は、この要請に対して基本設計調査を行うことを決定し、JICA は、2004 年 7 月 6 日から 8 月 2 日までの間、基本設計調査団を現地に派遣して調査を実施した。本計画が要請された 2002 年 8 月時点では車道幅員 3m の農道のみを建設対象としていたが、地形の制約により農道建設が困難な場所もあり、また、農道建設に較べて工期の短縮化も図れることから、幅員 1.5m と狭小な耕作道建設も計画されるようになった。そこで、農業省・農業局は、当初要請では農道建設（251km）に関する建設機材供与に、耕作道建設（74km）を加えた延長 325km に対する機材供与へ要請内容の変更を行った。

調査団は、ブータン王国政府関係者と要請内容について協議するとともに、対象道路の調査及び関連資料の分析・検討を行った。帰国後、現地調査結果を踏まえ、調査団は本計画の妥当性を検証するとともに、機材仕様、本計画の実施計画を策定し、基本設計概要報告書を作成した。その後、基本設計概要説明調査団を2004年10月1日から10月11日まで現地に派遣し、同報告書案について、ブータン王国政府の合意を得た。

以上の経緯を踏まえ、本計画の建設対象道路として、要請時の対象道路（農道 251km、耕作道 74km：計 325km）の中から優先度の高い農道 161km、耕作道 74km（計 235km）を選定した。

機材計画はフリート（機械群）編成を基本として、調達機材の種類・仕様、建設工事内容に適合させて機材を選定した。必要なフリート数に関しては、工事量を基に算定し、農道建設用機材 5 フリート、耕作道建設用機材 5 フリートと策定した。

機材計画の概要は、以下のとおりである。

機材計画概要

機材名称	主な仕様	数量	用途
<b>農道建設用機材</b>			
ブルドーザ	170~190HP	5	掘削・押土・敷均・整形・転圧・リフティング作業
油圧ショベル (中型)	135~150HP、0.8m <sup>3</sup>	5	掘削・積込
油圧ショベル (小型)	75~85HP、0.4m <sup>3</sup>	5	側溝・法面等の掘削、法面整形
ダンプトラック	8ton	5	路盤材・盛土材・残土等の運搬
振動ローラ	7ton	5	盛土・路床・路盤等の振動転圧
ハンドブレーカ	(1)ピックハンマー:20kg	10	油圧ブレーカ使用後の硬岩破碎
	(2)ジャックハンマー:20kg	10	発破による岩破碎用削孔作業
エアコンプレッサ (中型)	80~85HP	1	ハンドブレーカの動力源
ホイールローダ	80~90HP	5	土砂・砂利・石材積込、運搬作業
安全保安用品	一式	一式	現場作業員の安全確保
テント	一式	一式	ホレータ・カニック・ヘルパーの現地宿泊用
ポータブル ハンドドリル	25kg、エンジン付	10	エアコンプレッサから離れた現場の削孔作業
<b>耕作道建設用機材</b>			
油圧ショベル (超小型)	28~36HP、0.14 m <sup>3</sup>	5	狭小現場での掘削・積込・敷均・整形
ホイールトラクタ	28HP、4x4	5	狭小道での土砂・砂利等の運搬
ハンドブレーカ	(1)ピックハンマー:20kg	5	岩の破碎用
	(2)ジャックハンマー:20kg	5	発破による岩破碎用削孔作業
エアコンプレッサ (小型)	重量:700kg	5	ハンドブレーカの動力源
ハンドガイドローラ	900kg	5	狭小現場での転圧
安全保安用備品	一式	一式	現場作業員の安全確保
ポータブル ハンドドリル	25kg、エンジン付	5	エアコンプレッサから離れた場所の削孔作業

支援機材			
クレーン付貨物トラック (中型)	8ton、3ton クレーン付	1	小型機材、鉄棒・鉄管・セメント等資材の運搬
サービストラック (小型)	4ton、3ton クレーン付	1	現場における機材のエンジン、車体の整備・修理
燃料輸送車	3,000リットル、4x2	1	現場の建設用機材の燃料補給
測量機材	オートレベル、携帯 GPS	各 6 台	現場の測量作業用
ピックアップトラック	ダブルキャブ・4x4	1	現場での検査、サービス・修理部品の搬送
セルフローディングトラック	積載重量:14ton、6x4	1	大型建設機械の運搬
整備・修理機材			
修理工場用整備・修理機材	一式	一式	整備工場内での供与機械の整備・修理
サービストラック 搭載用整備・修理機材	一式	一式	現場における建設機材の整備・修理
スペアパーツ			
スペアパーツ	上記に対して一式	一式	定期整備用

本計画を無償資金協力により実施する場合、総事業費は 5.21 億円（日本側負担分 5.21 億円、ブータン側負担分 635 千円）と見込まれる。本計画の実施は E/N 後 12 ヶ月を必要とする。

本計画で裨益するのは東部 6 県の住民であり、その住民数はブータン王国の全人口の 1/3 にあたる約 20 万人（約 2 万 5,000 世帯）である。本計画の実施により、3 年間で 161km の農道及び 74km の耕作道が建設されるとともに、中央機械センター（CMU）の農村道路建設能力が向上する効果に加え、国道・県道等へのアクセスの改善により、農産物の流通が活性化し、商品作物栽培も促進されることで農家収入が増加する。さらに、農村の基本的な生活基盤が強化されると同時に、地域間の経済的・社会的格差の是正が期待される。

プロジェクトの内容、その効果の程度、機材の運用・維持管理の実施能力などから、我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施は妥当であると判断する。

また、本プロジェクト実施による効果をより確実に発現、持続するために、以下を提言する。

- － シニア海外ボランティア・招日研修等の技術支援のほかに、東部地域の急峻な山岳地形に適応した農村道路建設技術の向上を支援する。
- － 本計画により導入される機材の修理・整備に関するブータン王国政府の予算措置及び農村道路建設費の確保を徹底する。
- － 長期的な展望に立った農村道路整備計画を策定する。

ブータン王国  
農村道路建設機材整備計画  
基本設計調査報告書

目 次

序 文	
伝達状	
位置図／調達機材写真／現地状況写真	
図表リスト／略語集	
要 約	
	頁
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1
1-1-1 現状と課題.....	1
1-1-2 開発計画.....	2
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	3
1-3 我が国の援助動向.....	4
1-4 他ドナーの援助動向.....	8
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	9
2-1 プロジェクトの実施体制.....	9
2-1-1 組織・人員.....	9
2-1-2 財政・予算.....	9
2-1-3 技術水準.....	11
2-1-4 既存の施設・機材.....	12
2-2 予算措置と実施体制.....	16
2-2-1 建設予算措置.....	16
2-2-2 工事実施の方針と体制.....	18
2-3 プロジェクト・サイト及び周辺の状況.....	22
2-3-1 関連インフラの整備状況.....	22
2-3-2 自然条件.....	22
2-3-3 その他.....	23
第3章 プロジェクトの内容.....	25
3-1 プロジェクトの概要.....	25
3-2 協力対象事業の基本設計.....	25
3-2-1 設計方針.....	25
3-2-2 基本計画(機材計画).....	29
3-2-3 基本設計図.....	38
3-2-4 調達計画.....	39
3-3 相手国側分担事業の概要.....	43

3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	44
3-5	プロジェクトの概算事業費	45
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	45
3-5-2	運営・維持管理費	46
3-6	協力対象事業実施にあたっての留意事項	47
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	49
4-1	プロジェクトの効果	49
4-2	課題・提言	49
4-3	プロジェクトの妥当性	50
4-4	結論	50

#### 添付資料

- 資料1. 調査団員氏名、所属
- 資料2. 調査日程
- 資料3. 関係者(面会者)リスト
- 資料4. 当該国の社会経済状況
- 資料5. 討議議事録(M/D)
- 資料6. 基本設計概要表
- 資料7. 参考資料／入手資料リスト
- 資料8. その他の資料・情報



## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクターの現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

#### (1) 一般

ブータン王国（以下、「ブ」国とする）はヒマラヤ山脈の東端に位置し、国土面積は4万6,500km<sup>2</sup>（九州の約1.1倍）である。国土の大部分は2,000m以上の山地となっており、北側に7,000mを超える高峰がそびえる。国の南部は温帯モンスーン気候に属し、5～9月の南西モンスーンのため年間降水量4,000～5,000mmと多く、標高約300mの低地にはドワールとよばれる密林が広がる。中部は内陸性気候のため気温の変化が大きく、北部は山岳気候により冬の寒さが厳しい。

「ブ」国の首都ティンプーの人口は約5万人であるが、総人口（約70万人）の大部分は農村地区に分散居住している。国内開発の状態から見ると、比較的開発が進んでいる首都のある西部地区及び中部地区と、開発の遅れが目立つ東部地区（本計画対象地域）にわかれる。民族構成はチベット系ブータン人60%、ネパール人25%、その他15%であり、宗教的にはチベット仏教を国教とするが、南部にはヒンズー教徒も多い。国語はゾンカ語であるが国内には多くの方言があり、英語やネパール語も使用されている。

#### (2) 社会経済状況

「ブ」国のGNI（2003年）は578.3百万ドル、一人あたりGNIは660ドルであり、GDP成長率は1991～1995年の平均が5.0%、1997年～2001年の平均では6.7%を記録している。同国経済の特徴としては、全人口の約85%が農業に従事し、GDPの約33%が畜産部門を含む農業により占められ、農業に対する依存度が高い。しかし、急峻な地形のため道路建設などのインフラ整備は難しく、農村地域の多くは分散した小集落を形成し、自給自足的農業を営む一方、工業生産は少なく、大部分が技術的に遅れた家内工業である。また、貿易、労働、金融などの分野では政策が不明確であり、細かい規制と企業に対する認可制に基づく制限のために、海外からの投資が進んでいない。

隣国インドとは歴史的、経済的に密接であることから、最大の貿易相手国であり、またインドの通貨はブータン通貨と等価交換されている。

#### (3) 農業セクター

「ブ」国の全人口の大半が農業に従事し、GDPの約33%（2003年）を農業生産が占めることから、農業セクターは国家開発計画の中でも最優先セクターとなっている。

主要農産物は米、トウモロコシ、小麦及び大麦などの穀類であるが、地形的制約や栽培技術の遅れなどにより生産性は低く、人口増加に伴う消費量増加に追従できないため、1984年には95%であった食糧自給率が、現在では65%程度までに減少している。一方、りんご、オレンジ等の果実や馬鈴薯及び野菜を中心とした園芸作物の生産量は、栄養改善や換金作物

として増えているものの、農村道路の整備が遅れているため市場へのアクセスに問題があり、生産量増加の阻害要因のひとつとなっている。

#### (4) 農村道路

「ブ」国の道路は幹線道路（国道、県道、フィーター道路）と農村道路（農道：車道幅員 3m、耕作道：幅員 1.5m、人馬道：1.5m 未満）に分けられる。農村道路は農業省が所管する農村道路の定義は「幹線道路に接続し、農業生産地と市場を結んで農業資材及び農産物の搬出入に使われる道路」である、本計画の整備対象は農道と耕作道に限定している。

#### (5) 対象地域の現状と課題

調査対象地域の東部 6 県では、村落が山岳斜面に分散する地形的制約と道路、通信施設の未整備により村落間の交流は少なく、特に、雨期には外部へのアクセスを失い、周辺地域から孤立する村落等が多くみられる。農業生産は伝統的栽培法で行われ、河岸段丘に多少耕作される水稻以外は、山岳斜面を切り開いた耕作地への雑穀・野菜栽培が主となっている。これらの制約により東部 6 県の農業・畜産業は経営規模が小さく、付加価値の高い園芸作物の導入の遅れや、農道建設の遅れによる余剰農産物の地域内の停滞等により、農村の低収入が課題として挙げられる。

このような現状の改善を目指し、「ブ」国は東部地域を農民の生活水準向上を目標とする農業開発重点地域とした。なかでも貧困削減、地域間格差是正の観点から、農道の建設が開発の最優先事項に掲げられ、第 9 次 5 年計画では約 550km の農道建設が予定され、工事が進められている。また、より効果的な道路建設を目指すため、農道のほかに 1.5m と幅員の狭小な耕作道の建設も目標に掲げられた。

しかし、現在、農道・耕作道を建設するための農業省農業局が保有する機材は、「パロ谷農業総合開発計画」（1990 年～1995 年）で我が国より供与されたものであるため老朽化が激しく、さらに、同計画で選定された機材は、本プロジェクトで想定される機材より大型であるため、対象地域である東部 6 県の農道・耕作道建設の要請に応じられない状況にある。このような状況から、農道・耕作道建設を促進するためには建設機材等の新規導入が不可欠となっている。

### 1-1-2 開発計画

第 9 次 5 年計画（2002 年 7 月～2007 年 6 月）において、農業部門では以下の 4 つの目標を掲げている。

1. 国家食糧安全保障の達成
2. 天然資源の保護・管理
3. 農村住民所得の向上
4. 雇用機会の創出

このため、農村所得及び生活水準の向上として、山岳斜面に点在している集落や耕作地と幹線道路の間を農村道路で結び、農業生産物の市場へのアクセスを改善することが掲げられた。農村道路は農村経済の向上による雇用機会の創出にも繋がるため、貧困削減の観点からも必要性は高く、かつ地域住民の医療、教育等へのアクセス改善も期待される。

## 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

本計画対象地である東部地域は、「ブ」国の中でも開発の進んでいる西部・中部に較べて幹線道路は少なく、厳しい自然条件等により農業開発や産業振興は遅れている。そのため、住民の所得及び生活水準は低く、同地域は国内の貧困層（1日あたりの所得が0.5ドル以下）の75%を抱えている。このことから、同地域は開発重点地域とされ、道路整備が貧困削減、地域格差の是正の観点から最優先項目に挙げられ、特に東部地域では農道の建設促進が方針として掲げられた。

そして、農道建設計画を遂行するためには建設機材や機材維持管理用修理機材が不足していることから、2002年8月、「ブ」国政府は農道建設に必要な建設機材及び機材の整備・修理用機材の調達を目的とした無償資金協力を日本国政府に要請した。当初要請された機材を表1.1に示す。

表 1.1 当初要請機材の概要

分類	機材名	仕様
1. 農道建設機材 (5フリート分)	ブルドーザ	15 t
	油圧式ショベル	135～145 HP
	油圧式ショベル	80～90 HP
	ダンプトラック	8 t
	振動ローラ	3～5 t
	タンバ	60～100 kg
	ハンドフレカ	ピックハンマー・ジャックハンマー
	エアコンプレッサ	80 HP
	ホイールローダ	80～90 HP
	スペアパーツ	
	その他	安全具、テント、ポータブルハンドドリル
2. 補助的機材	クレーン付カーゴトラック	3 t
	ブルドーザ	6 t
	燃料輸送車	3,000 litter
	移動式コンクリートミキサ	
	トータルステーション	測量機材
	自動2輪車	
	スペアパーツ	
3. ワークショップ用機材		一式
4. その他サポート機材		

本計画が要請された 2002 年 8 月時点では車道幅員 3m の農道のみを建設対象としていたが、地形の制約により農道建設が困難な場所もあり、また、農道建設に較べて工期の短縮化も図れることから、幅員 1.5m と狭小な耕作道建設も計画されるようになった。そこで、農業省農業局は、当初要請の農道建設 (251km) に関する建設機材供与に、耕作道建設 (74km) を加えた延長 325km に対する建設機材供与に要請内容を変更した (表 1.2 参照)。

この要請に対して日本政府は、基本設計調査を行うことを決定し、JICA は、2004 年 7 月 6 日から 8 月 2 日までの間、調査団を現地に派遣して調査を実施した。

調査団は「ブ」国政府関係者と要請内容について協議するとともに、対象道路の調査及び関連資料の分析・検討を行った。帰国後、現地調査結果を踏まえ、調査団は本計画の妥当性を検証するとともに、機材仕様、本計画の実施計画を策定し、基本設計概要報告書を作成した。その後、基本設計概要説明調査団を 2004 年 10 月 1 日から 10 月 11 日まで現地に派遣し、同報告書案について、「ブ」国政府の合意を得た。

### 1 - 3 我が国の援助動向

我が国の「ブ」国に対する援助は、2003 年度末までに、無償資金協力として総額約 168 億円を実施した。農業分野においては KRII、農業機械化センター、パロ谷農業総合開発への協力 (計 78.93 億円) があり、その額が全体の半分を占めるように、我が国の援助は農業分野を中心としており、また、今までの支援は同国西部のパロ谷を中心に展開されてきた。

一方、本計画の対象となる東部地域では、1987 年に「ルンチェ、モンガル農業総合開発計画実施調査」、2003 年には「地域農業、農業開発計画調査」と 2 件の開発調査が実施された。2004 年 6 月には、モンガル県の東部農業研究センターで農業生産技術の開発と農業普及促進を目的とする技術協力「東部 2 県農業生産技術開発普及支援計画」が開始された。本計画は、上記の「地域農業、農業開発計画調査」で提案された計画のうち、「農村道路建設計画」の中で具体的に策定された建設機械センター整備構想に相当する。

このように、農業分野を重点とする「ブ」国への我が国の援助においても、援助対象地域は比較的豊かとなった西部から貧しい東部に移行しつつある。

また、農業分野を含めた地域開発やインフラ整備に多くの国・機関が支援している中で、「ブ」国自身による農村道路建設機材の使用と地元住民の参加を目指す、農村道路建設のための機材援助を実施しているのは我が国だけである (1 - 4 「他ドナーの援助動向」参照)。

表 1.2 要請当初と変更後の機材リスト

種別	No	機材名	要請機材			用途	備考
			当初	現地調査開始時	現地調査終了時		
農道用機材		フリート	5	5	5	(フリートとは、工事実施上の 1 ユニットとなる機械群で、各1台の主要機械で構成される)	
	1	ブルドーザ	170~190HP, アングルチルト・サ マルチジャンクリッパ	要請機材と同じ	要請機材と同じ	掘削・押土・敷 均・整形・転圧・リ ッピング作業等	<ul style="list-style-type: none"> <li>農道幅 3~4.6m の建設作業には中型機材 (170~190HP) が適応</li> <li>軟岩リッピング作業は 170HP 以上必要</li> <li>一方向への押土はアングルチルトが最適</li> </ul>
	2	油圧ショベル	135~145HP, バケット:0.8m <sup>3</sup> (岩 用バケット) オプション:油圧フレ ーカ	要請機材と同じ	要請機材と同じ	掘削・積込み等	<ul style="list-style-type: none"> <li>農業道路建設現場は硬岩が多く、岩用バケット付中型機材 (135~145HP)が適当</li> <li>岩石破碎作業用にアタッチメントとして油圧ブレーカが必要</li> </ul>
	3	油圧ショベル	80~90HP, バケット: 0.4m <sup>3</sup> (岩 用バケット)	要請機材と同じ	要請機材と同じ	側溝、法面等の 掘削等	<ul style="list-style-type: none"> <li>現場は硬岩が多く岩用バケット付(80~90HP) 機材が適当</li> </ul>
	4	ダンプトラック	8ton 4x2	要請機材と同じ	要請機材と同じ (中型機材)	路盤材・盛土材・ 廃土等の運搬	<ul style="list-style-type: none"> <li>屈曲した幅員狭小な道路状況を考慮し 4x2/ 8 トンを選定</li> <li>油圧ショベル、ホイールダとの積込作業に合致した機材を選定</li> </ul>
	5	振動ローラ	6~7トン 前: スムースドラム(振 動及び駆動) 後: タイヤ x 2(駆動)	6~7トン 前: シーフットドラム (振動及び駆動) 後: タイヤ x 2(駆動)	同左	盛土・路床・路盤 等の転圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>屈曲した幅員狭小な農道を考慮し中型機材 (6~7トン) を選定</li> <li>転圧が容易なシーフットドラムに変更(ニツ調印時)</li> </ul>
	6	タンパー	2.5~5HP 60~90kg	削除	同左		<ul style="list-style-type: none"> <li>CMU はタンパーを所有しており、必要性は無く削除</li> </ul>
	7	ハンドブレイカ	(1) ビックハンマー (ハントルタイプ) 重量: 約 16kg	要請機材と同じ	(1) ビックハンマー (ハントルタイプ) 重量: 約 18.5kg 吐出量: 1.4m <sup>3</sup> /分 口金: 20A(3/4") 1フリート: 2台	油圧ブレーカ使用 後の硬岩の破碎	<ul style="list-style-type: none"> <li>軽量型を選定</li> </ul>
			(2) ジャックハンマー 重量約 17kg テーパーロッド (3ft, 5ft, 8ft, 12ft)	要請機材と同じ	(2) ジャックハンマー 重量約 20.8kg 吐出量: 2.4m <sup>3</sup> /分 口金: 20A(3/4") テーパーロッド (3ft, 5ft, 8ft, 12ft) 1フリート: 2台	発破による硬岩 破碎用削孔作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>軽量型を選定</li> </ul>
	8	エアコンプレッサ	約 80HP 吐出量 : 7.5m <sup>3</sup> /min	削除	CMU は 4 台のエア コンプレッサを購入済 みのため (2004 年 KRII 見返り資 金利用)、1 フリート 分のみとする	機器の稼働動力 源	<ul style="list-style-type: none"> <li>2004 年 KRII 見返り資金で CMU は 4 台のエアコンプレッサ(吐出量 7m<sup>3</sup>/分、口金: 20A(3/4")x2)を購入済み</li> </ul>
	9	ホイールローダ	80~90HP バケット:1.3m <sup>3</sup>	要請機材と同じ	要請機材と同じ	土砂・砂利・石材 の積込み、運搬 作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>屈曲した幅員狭小な農道を考慮し、機材 (80~90HP) を選定</li> </ul>
	10	安全保安用品	安全ヘルム、防塵眼 鏡、安全帽、防塵 マスク及び皮手袋	要請機材と同じ	1フリート: 各 10 個	現場作業員の安全 保安の為	
	11	テント	防水布製 4 人用	要請機材と同じ	1フリート: 5 個	オペレータ・メカニック・ハ ルパーの現場宿泊 用	
12	ポータブル ハンドドリル	ガソリンエンジン付 約 26kg	要請機材と同じ	1フリート: 各 2 台	エアコンプレッサから 遠隔地の現場で の削孔作業		
13	スペアパーツ	上記機材のスペ アパーツ	要請機材と同じ	要請機材と同じ	機材が効率的・連続的に稼働可能なように定期交 換部品・消耗部品をスペアパーツとして、稼働 3,000 時間分準備		

種別	No	機材名	要請機材			用途	備考
			当初	現地調査開始時	現地調査終了時		
耕作道用機材	フリート		-	6	6	(フリートとは、工事の進行上の1ユニットとなる機械群で、各1台の主要機械で構成される)	
	1	油圧ショベル		約40HP バケット: 0.1~0.15m <sup>3</sup> フロントブレード付	約35HP	狭い小道での切土・掘削・積込み・敷均・整形等	・狭い現場での稼働を考慮しバケット容量(0.1~0.15m <sup>3</sup> )を選定
	2	ホイールトラクタ		20~30HP 4x4 トレー付:1.5トン	左記と同じ	狭い小道での砂土・砂利・小石の運搬	・狭い滑りやすい現場での稼働を考慮した機材(20~30HP, 4x4, 1.5トントレー付)を選定
	3	ハンドブレーカ		(1) ビックハンマー (ハンドタイプ) 重量: 約16kg	(1) ビックハンマー: 1 フリート1台 重量: 約18.5kg 吐出量: 1.4m <sup>3</sup> /分	油圧ブレード使用後の硬岩破砕用	・軽量型を選定
				(2) ジャックハンマー 重量約17kg テーパービット(3ft, 5ft, 8ft, 12ft)	(2) ジャックハンマー: 1フリート1台 重量約20.8kg 吐出量: 2.4m <sup>3</sup> /分 テーパービット(3ft, 5ft, 8ft)	発破による硬岩破砕用削孔作業	・軽量型を選定
	4	エアコンプレッサ		定置式 重量: 50~100kg	定置式、 吐出量: 2.5m <sup>3</sup> 口金: 20A(3/4")x2 重量: 約500kg(エンジン付)	ジャックハンマー、ビックハンマー用	・人力運搬を考慮し軽量の機材を選定
	5	ハンドガイドローラ		約1トン	振動ローラ: 1~2トン	狭い小道での転圧	・転圧が容易なシブフットラムに変更(ニッツ調印時)
	6	安全・保安用品		安全ヘルム、防塵眼鏡、安全帽、防塵マスク及び皮手袋	1フリート: 各5個	現場作業員の安全保安の為	
	7	ポータブルハンドドリル		ガソリンエンジン付 約26kg	同左 1フリート: 1台	エアコンプレッサから遠隔地の現場での削孔作業	
8	スペアパーツ		上記機材のスペアパーツ	同左	機材が効率的且つ連続的に稼働できるように定期交換部品・消耗部品をスペアパーツとして、稼働3,000時間分準備		

種別	No	機材名	要請機材			用途	備考
			当初	現地調査開始時	現地調査終了時		
支援機材及び機器	数量		各1台	各1台	各1台		
	1	クレーン付貨物トラック	15tトン 5トンクレーン付, 6x4	8トン 3トンクレーン付, 4x2	左記と同じ	狭小な屈曲道路でのハンドガイドローラ、ハンドブレーカ等の小建設機材及びスチールパイプ、セメント、スチールバー等の建設資材の運搬	・狭い屈曲した道路状況を考慮して、5トンクレーン付15トン車、6x4を3トンクレーン付8トン車、4x2に変更
	2	ブルドーザ	75~85HP アングルチルトドーザ	削除	削除		・敷均・整形作業は油圧ショベルで行うため、ブルドーザは削除
	3	燃料輸送車	容量: 3,000Lit, 4x2	要請機材と同じ	要請機材と同じ	現場で稼働する建設機材の燃料補給用	・現場の稼働現場を考慮し3,000Lit小型車を選定
	4	コンクリートミキサー	エンジン付, 約1HP 容量: 0.12m <sup>3</sup> , トラクタ式	削除	同左		・現場のコンクリートミキシング作業は人力で実施のため、コンクリートミキサーは削除
	5	トータルステーション		オートレベル 簡易GPS	同左		・測量用機材
	6	モーターバイク	モーターバイク 約250cc	ビックアップタイプ (4x4)	ダブルキャブ (4x4)	現場の監督・検査、サービス・修理部品の搬送等	・現場の状況を考慮すると、モーターバイクの走行は危険が伴うためビックアップタイプ(4x4)に変更(ニッツ調印時) CMUより各現場を巡回車両は4人乗車の必要があるためダブルキャブとする(ニッツ調印時)
	7	スペアパーツ	上記機材のスペアパーツ	要請機材と同じ	要請機材と同じ	機材が効率的且つ連続的に稼働できるように定期交換部品・消耗部品をスペアパーツとして、稼働3,000時間分準備	

種別	No	機材名	要請機材			用途	備考
			当初	現地調査開始時	現地調査終了時		
修理・整備工場用機材	1	数量	1セット	1セット	1セット	修理工場の建設機材・支援機材等のエンジン、車体の修理・整備	
		修理工場用設備及び工具	1) ボーカブルカントリークレン 2) 電気溶接機一式 3) ガス溶接機一式 4) インパクトレンチ及び電気駆動エアコンプレッサ 5) キャビネット付建設機材用ツールセット 6) 測定器具・工具 7) エンジン修理スタンド及びエンジン修理用機材・工具 8) ジャッキ・リフティング設備 9) 装輪式車両サービス工具及びタイヤリムパ 10) フルトーサ <sup>®</sup> 用マスターピン脱着用工具 11) バッテリーチャージャー 12) 潤滑剤充填用設備・工具 13) 電動工具一式 14) エンジン用洗浄機器及びハイプレッシャー洗浄機 15) その他(中型旋盤、ボーカブル溶接機(40kg)、グラインダー、バイス、ドリル等)	要請機材と同じ	要請機材と同じ		

種別	No	機材名	要請機材			用途	備考
			当初	現地調査開始時	現地調査終了時		
その他支援機材	1	数量	1セット	1セット	1セット	現場でのエンジン、車体の修理	・狭い現場での修理を考慮して3トクレーン付トラックに変更。また、現場の状況を勘案して、小回りの効く4トン車とする(ミッツ調印時)
		建設機材修理車	移動修理工作車10トン車, (4x2)	8トトラック 3トクレーン付, (4x2) 修理機材搭載	4トトラック 3トクレーン付, (4x2) 修理機材搭載		
		トラックトレーラ及び低床式セミトレーラ	トラックトラクタ: 6x4 低床式セミトレーラ	ショートボデートラック 最低14トン 総重量26トン 6x4	荷台寸法 (幅)Min.2,470mm (長さ)Min.7,000mm		
3	スペアパーツ	上記機材のスペアパーツ	要請機材と同じ	要請機材と同じ	機材が効率的且つ連続的に稼働できるように定期交換部品・消耗部品をスペアパーツとして、稼働3,000時間分準備		



#### 1-4 他ドナーの援助動向

「ブ」国に対する援助は、インドが大きな役割を果たしていたが、近年は国際機関や DAC 諸国の比重が増しており、対外援助なしに「ブ」国独自で、経済計画を実行することは難しい。同国への援助は円卓会議（2年に一度、ジュネーブで開催）で各機関・国がプロジェクトを提案する形式で調整され、「ブ」国は比較的有利にプロジェクトを選択できる。国際機関や各国からの同国への援助総額は 53.7 百万ドル（2002 年）であり、ほかにも NGO からの援助がある。

その中で農村道路建設については、WB（世界銀行）は中部西側地域の 6 県に対して「Decentralized Rural Development Project」を 2005 年 1 月より 5 年間に 1,200 万ドルの概算事業費で開始予定であり、農道（延長 100km）と耕作道（延長 200km）の建設を目標としている。

「ブ」国の東部地域の農村道路建設については、現在、IFAD（国際農業開発基金）が第 2 次東部地域農業計画（SEZAP：1999 年 7 月 1 日～2005 年 6 月 30 日）を実施している。これらの協力は、本計画対象地域と同じ東部 6 県に対する農村地域開発であり、住民参加型地域開発、インフラ整備、農業生産支援、村落単位の資源管理、村落金融並びに計画全体の実施監理がその内容である。SEZAP 全体のプロジェクトコストは 1,783 万ドルと見積もられ、そのうち IFAD は外貨分 951 万ドルを保証し、また、「ブ」国政府及び SNV（オランダ開発機構）なども資金を分担している。このように SEZAP は農道建設費の一部を支援しており、2004 年度には全体で 598 万ドルの予算（内、農道建設に関して 180 万ドル）が予定されている。2003 年度には、インフラ整備の一環として 6 県を対象とした農道 10 路線（延長 51km）に 73 万ドルを拠出した。

これに加え、IFAD は新たに Agriculture, Trade and Enterprise Promotion Programme (ATEPP：農業・交易・企業振興プログラム)を予定している。これは、東部 6 県を対象として、農業インフラの整備、農業普及強化、市場強化、収入向上事業（小規模ローン等）等が含まれている。IFAD の案件形成調査（2004 年 3 月～4 月実施）報告によると、この案件を協力期間 6 年として 2006 年 6 月より実施する方向であり、第 9 次及び第 10 次 5 ヵ年計画への支援を目的としている。

また、同プログラムは農業インフラ整備を重視しており、現時点の計画金額 1,970 万ドルのうち 42%相当（約 827 万ドル）をその整備に予定し、対象を農道、耕作道、人馬道（Mule Track）として、建設に伴う調査・設計・研修並びに事業運営の効率化支援が内容となっている。

さらに、東部地域については WFP（世界食糧計画）による Food For Work プログラムがあり、2003 年、農業省は同プログラムの支援により、東部 6 県で 6 路線（延長 35km）の農道を建設した。しかし 2004 年 6 月、この農道建設支援は打ち切られたが、今後、耕作道及び人馬道建設のための住民参加部分の工事に対する支援に適用される予定である。

このように、各国・援助機関等により農村道路を含む農村インフラ整備に対する援助は行われているが、農村道路建設機材に対する協力は日本以外の援助国・機関からはない。

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

本プロジェクトは、農業省農業局が実施機関であり、ブントアン県ジャカールにある中央機械センター（CMU）で機材の維持管理を行う（図2.1 参照）。

#### 2-1-2 財政・予算

CMUは2002年7月に設立され、翌年度から運用を開始した。同センターの予算を下表に示すが、運用開始後2年目であるため、実績は2003年度（「ブ」国会計年度：7月～翌年6月）のみであり、2004年度は配分された予算に対する歳出の予測を示している。

予算の推移をみると、2004年度額は前年度の約30%増を示し、「ブ」国政府の農村道路建設促進の方針を表している。また、2003年度におけるCMUの機材貸出収入額は14.741百万Nu（3,685万円）であり、この収入は全額が国庫に納入されている。そして、納入額の80%である11.647百万Nu（3,685万円）がCMUの機材維持管理費として還元されている。

表2.1 中央機械センターの予算内訳

費目\年度	2003年度 実績			2004年度	
	予算 (1,000Nu)	歳出		予算	
		(1,000Nu)	(%)	(1,000Nu)	(%)
<b>総計</b>	<b>19,130</b>	<b>18,430</b>	<b>100.00</b>	<b>24,582</b>	<b>100.00</b>
内訳 一般支出(管理費) 計		17,653	95.78	24,009	97.67
* 人件費		3,820	20.72	4,479	18.22
* 一般管理費		2,068	11.22	4,212	17.14
* 通信/電気/水道		118	0.64	138	0.56
* 機材維持管理費		11,647	63.20	15,180	61.75
投資支出 計		777	4.22	573	2.33
* 工場・設備・機械		643	3.49	430	1.75
* 家具・パソコン		130	0.71	140	0.57
* オフィス用品		4	0.02	3	0.01

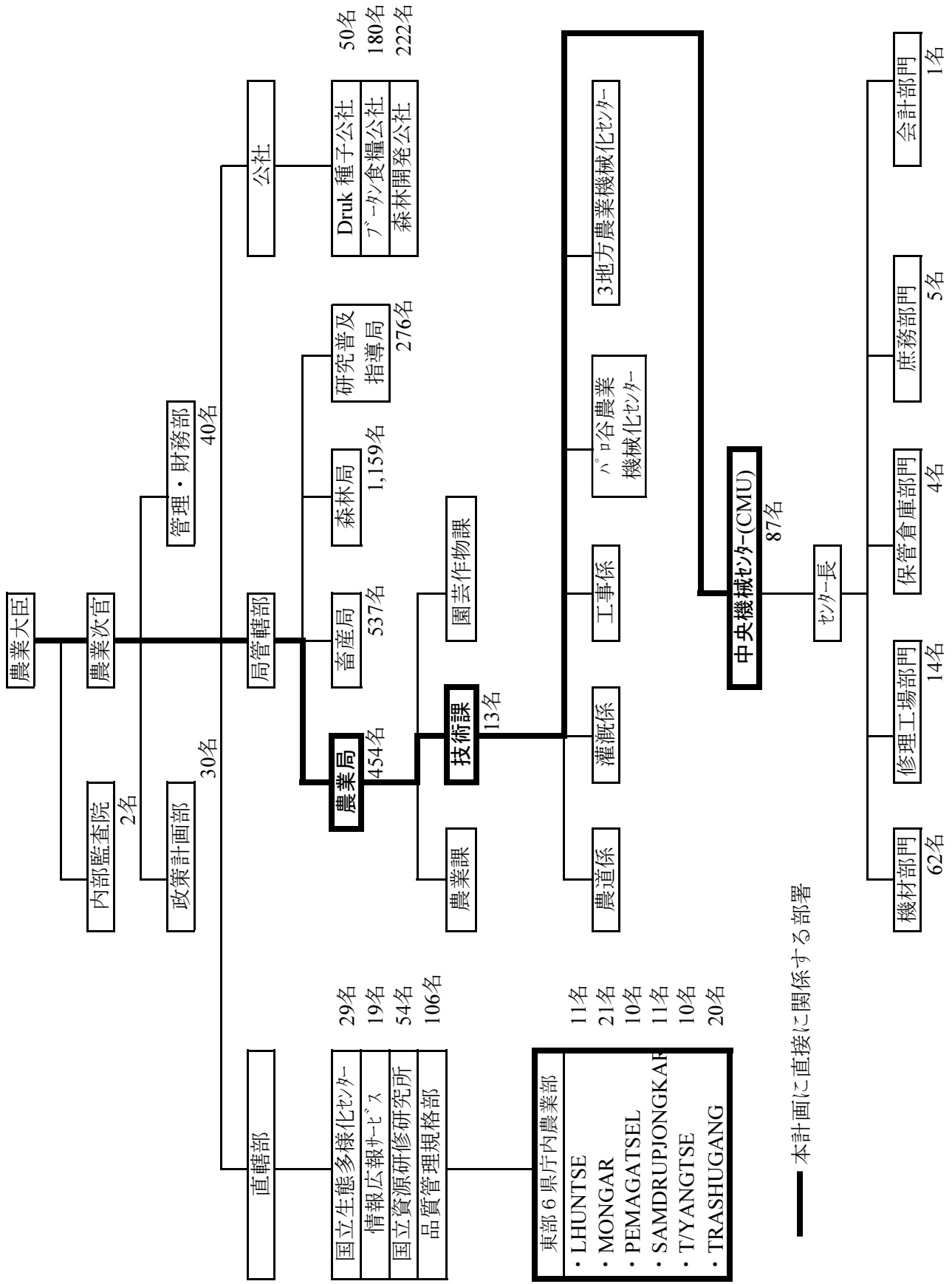


図 2.1 農業省組織図

## 2-1-3 技術水準

CMUの職員87名の内、建設機材の運営、維持管理、運転に携わる技術要員は74名（機械技師：3名、技能工：14名、オペレータ・ドライバー：46名、助手：11名）であり、その職種別構成と経験年数を表2.2及び表2.3に示す。これら技術要員のうち、JICAで10ヶ月間の建設機械研修を終了した1名を含む機械技師3名は、「パロ谷農業総合開発計画」実施以降14年にわたり建設機材の維持管理に携わっており、建設機材を熟知している。技能工に関しては、26年の経験を有する主任技能工及び14～16年の経験者4名が中心になっている。特に、経験を要する故障診断等に関しては10年以上経験のある機械技師や技能工が担当している。また、25～31年の経験をもつ10名のオペレータ及びドライバーが在籍し、その経験・技能を十分に活用して、建設機材の維持管理を行う体制が整っている。

現在、CMUは修理用機材をほとんど所有していないが、所属する技能工の構成、経験年数、日常点検・定期整備の実績及び修理技術の現状からみると、CMUの維持管理能力は一定の水準に達していると判断される（表2.4及び表2.5参照）。

### ① 職員の構成

機械技師	3名
技能工	14名

表2.2 技能工の構成

職種	経験年数別人数			
	9年以下	10-19年	20年以上	合計
機械工（シャーシ・油圧・パワーライン）	2	2	1	5
機械工（エンジン）	1	2		3
電気工	3			3
溶接工	3			3
合計	9	4	1	14

### ② オペレータ・ドライバー及び助手 計57名

表2.3 オペレータ・ドライバーと助手の構成

運転機種	経験年数別人数			
	9年以下	10-19年	20年以上	合計
ブルドーザ		2	6	8
油圧ショベル	2	5	2	9
ホイールローダ	1		2	3
振動ローラ	2			2
エアーコンプレッサ	4		1	5
ダンプトラック・セルフローダ・ミキサー車等	6	2	2	10
オペレータ（建設機械）	9			9
助手	11			11
合計	35	9	13	57

③ 日常点検・定期整備

表 2.4 日常点検・定期整備の現状

作業内容		担当者	修理場所	記録
予防保全	日常点検	オペレータ 機械工 電気工 溶接工	作業現場または CMU 修理工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常点検表</li> <li>・定期整備点検表</li> <li>・車歴簿</li> </ul>
	定期整備	機械工 電気工	CMU 修理工場	
修理・ 再生・調整	修理・調整	機械工 電気工 溶接工	大修理： メーカーの代理店 (プレジデンツに搬送)	
	部品再生	機械工 電気工 溶接工		
	分解・組立・調整	機械工 電気工	中・小修理： 作業現場または CMU 修理工場	
部品在庫・ 発注管理	在庫管理・ 部品発注	倉庫管理者	倉庫	

(注 1) 日常点検・定期整備は車歴簿に記録する。

(注 2) 作業現場で機材に不具合発生した場合、オペレータは詳細を CMU に電話で報告し、CMU は修理部門と打ち合わせ、程度により CMU 修理工場またはサービストラックを派遣し作業現場で修理する。

④ CMU の修理技術

表 2.5 CMU の修理技術の現状

建設機材の装置	修理可・否	必要人数 x 日数
エンジン分解・組立・調整	可	2 x 5
電気系統 (トラブルシューティング含む)	可	2 x 3
トルクコンバータ分解・組立・調整	否	-
トランスミッション分解・組立・調整	可	2 x 5
ピストンポンプ	可	2 x 5
ピストンモータ	可	2 x 4
タイヤ修理	可	2 x 0.2
アンダーキャリッジ部品の交換 (ローラ、スプロケット、トラックチェン等)	可	2 x 5~10
トラックシュー・アッセンブリー交換	可	2 x 4
バケット修理	可	2 x 7
ブーム・アーム・バケットのブッシュ及びピン交換・修理	可	2 x 3

2-1-4 既存の施設・機材

(1) 現有建設機材の状況

農業省の保有建設機材は、ほとんどが我が国の無償資金協力による「パロ谷農業総合開発計画」で供与されたものであり (1990 年度 29 台、1994~1995 年 18 台、計 47 台)、大半は 10 年以上を経過し、老朽化している (表 2.6 参照)。これらの機材のうち、使用できるものはジャカールの CMU へ移送され、現在、各地の農道建設に用いられている。

表 2.6 現有機材の状態

注) ◎:稼動可 ○:定期整備中 △:部品待ち ▲:修理中 ■:時折稼動 X:スクラップ \* :アワーメータ又は走行距離計が破損

建設機材名	識別No.	機種	導入年	状態 (稼動時間、走行距離)		稼動可能年数	備考
				2002/10	2004/07		
ブルドーザー	1	D83E-1	1990	■ *	■ *	1年	ー機材は耐用年数超過 ー稼動可能な機材もエンジン・変速機構、足回り等全動力伝達装置顯著に磨耗 ー燃料・油脂の消費量が大、修理頻度高、修理費は高額、低作業能力 ー今後1~2年程度使用可 (標準耐用年数:9年)
	2	D63E-1	1990	■ 5,450H	▲ *	1年	
	3	D63E-1	1990	■ 5,350H	■ 6,322H	6月	
	4	D63E-1	1990	◎ 4,890H	■ *	1年	
	5	D63E-1	1990	■ 5,980H	■ 8,727H	1年	
	6	D85A-18	1995	◎ 4,970H	▲ *	2年	
	7	D65E-12	1995	◎ 6,584H	■ 8,103H	2年	
トレーサショベル		D21-S	1990	X 3,225H			ースクラップ、使用不可 (標準耐用年数:7.5年)
油圧ショベル	1	PC200-5	1990	X			ー機材は耐用年数を超過 ー稼動可能機材もエンジン、ピストンポンプ・モーター、足回り等総ての動力伝達装置が顯著に磨耗、作業能力低下 ー修理頻度・修理費高 ー今後1年程度使用可 (標準耐用年数:7.5年)
	2	PC200-5	1990	■ *	■	1年	
	3	PC200-5	1990	■	X		
	4	PC200-5	1990	■	▲		
	5	PC200-5	1995	■ 5,400H	■ 6,812H	1年	
	6	PC200-5	1995	◎	■	1年	
	7	PC60-5	1990	▲ 11,360H	■ X		
	8	PC60-5	1995	■ X	△	1年	
	1	PC05-6	1990	X			
	2	PC05-6	1990	X			
ダンプトラック	1	BG-1 (0051)	1990	○ 53,926km	◎ *	1年	ー機材は耐用年数を超過 ー稼動可能な機材もエンジン燃料噴射ポンプ、電装品(発電機)、ダンプのボディ、燃料タンク等に不具合・破損等が発生 ー今後1~2年程度使用可 (標準耐用年数:8年)
	2	BG-1 (0052)	1990	X			
	3	BG-1 (0053)	1990	○	X 61,510km		
	4	BG-1 (0054)	1990	△ 27,329km	■ *	1年	
	5	BG-1 (0055)	1990	○ 55,251km	■ 67,821km	1年	
	6	BG-1 (0056)	1990	○ 76,746km	■ 82,674km	1年	
	7	BG-1 (0236)	1995	◎	◎ X	1年	
	8	BG-1 (0237)	1995	○ 68,689km	◎ X	2年	
	9	BG-1 (0238)	1995	△ 61,069km	■ X	1年	
	10	BG-1 (0239)	1995	◎ 79,030km	■ X	2年	
	11	BG-1 (0240)	1995	◎ 59,978km	■ X	2年	
セルフローディングトラック	1	BG-1 (0059)	1990	△ 70,483km	■ *	3月	ー機材は耐用年数超過 ーエンジン、変速装置等の磨耗顯著 ー燃料・油脂類消費大、無出力 ーリーフスプリングの破損、ブレーキ装置、ウインチ装置故障 ー今後時折使用可 (標準耐用年数:10年)

カーゴトラック	1	BG-1 (00579)	1990	■ *	▲ 82,102km	1年	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材は耐用年数を超過</li> <li>- エンジンの磨耗顕著</li> <li>- 燃料・油脂類消費大、無出力</li> <li>- 燃料噴射ポンプ、ブレーキ装置、クレーンに不具合発生</li> <li>- 今後1年程度時々使用可 (標準耐用年数：10年)</li> </ul>
ミキサートラック	1	BG-1 (0060)	1990	▲ *	X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材は耐用年数超過</li> <li>- 全車スクラップ状態 (標準耐用年数：10年)</li> </ul>
	2	BG-1 (0134)	1994	▲	X		
	3	BG-1 (0135)	1994	▲	X		
	4	BG-1 (0210)	1994	▲	X		
燃料輸送車	1	BG-1 (0061)	1990	◎ 13,801km	◎ *	1年	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材は耐用年数超過</li> <li>- エンジンの磨耗が顕著</li> <li>- 燃料・油脂類消費大、無出力</li> <li>- 燃料噴射ポンプ、ブレーキ装置、緩衝装置等故障発生、修理費高</li> <li>- 今後1年程度稼働可 (標準耐用年数：10年)</li> </ul>
移動工作車		BG-1 (0058)	1990	▲ 52,869km	■ 64,220km	1年	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材は耐用年数超過</li> <li>- エンジンの磨耗が顕著</li> <li>- 燃料・油脂類消費大無出力</li> <li>- 燃料噴射ポンプ、ブレーキ装置、サスペンション等に故障発生</li> <li>- 今後1年程度使用可</li> <li>- 修理設備エアコンプレッサ以外故障</li> <li>- 頻繁に使用する修理用具、工具類は破損・紛失 (標準耐用年数：10年)</li> </ul>
ホイールローダ	1	WA70-1	1990	X 2,965H		1年	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材は耐用年数超過</li> <li>- 稼働可能な機材のエンジン、変速機構、足回等全動力伝達装置磨耗顕著</li> <li>- 燃料油脂消費大、低作業能力</li> <li>- 今後1年程度使用可 (標準耐用年数：11年)</li> </ul>
	2	WA100-1	1994	△ 5,400H	■ *		
	3	WA100-1	1994	○	■ *		
	4	WA100-1	1994	△ 5,859H	X		
振動ローラ	1	JV100WA-1	1990	△	X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材は耐用年数超過</li> <li>- 稼働可能な機材のエンジン、変速機構、足回等全動力伝達装置磨耗顕著</li> <li>- 今後1年程度使用可 (標準耐用年数：11年)</li> </ul>
	2	JV100WA-1	1995	◎	▲ *	1年	
エアコンプレッサ		PDS390	1990	■ 2,080H		6月	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材は耐用年数超過</li> <li>- 全体的磨耗、性能劣化</li> <li>- 今後6ヶ月程度使用可 (標準耐用年数：11年)</li> </ul>
モータグレータ	1	GD511-1	1994	◎ 957H	■ *	2年	<ul style="list-style-type: none"> <li>- アフメータ破損</li> <li>- 2年程度稼働可</li> <li>- 対象地域の道路建設に不適 (標準耐用年数：11年)</li> </ul>
ラフトレインクレーン		TR250E	1990	△	▲ *	6月	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材は耐用年数超過</li> <li>- エンジン噴射ポンプ、電装品(スターター)、油圧・電気コントロールシステムのコンピュータ装置等不具合有 (標準耐用年数：10年)</li> </ul>
ジャックハンマー		Toyo TY16	1990	X			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材は耐用年数超過</li> <li>- 全機材磨耗、スクラップ (標準耐用年数：5年)</li> </ul>

注) ◎: 稼働可 ○: 定期整備中 △: 部品待ち ▲: 修理中 ■: 時折稼働 X: スクラップ \* : アフメータ又は走行距離計が破損  
標準耐用年数は日本の公共事業省の基準に基づく  
出典) PARO Valley Project '89-'94, '02-'04 調査



## (2) 現有施設の状況

農業省は「パロ谷農業総合開発計画」で導入した建設機材のうち、使用可能な建設機材はCMUに移送して、農道建設に使用している。同じく、同計画で供与された機材維持管理用機材もCMUに併設された修理工場（2002年7月完成）に移設され、同所で建設機材の修理用として使用されている。しかし、修理用機材は既に消耗し、わずかに下記の機材類が残されているのみである（図2.2 参照）。

また、現在、同修理工場で可能な限り建設機材の整備・修理を行っているが、修理不可能な場合には民間修理工場に委託している。しかし、軽車両等の整備を主とする民間修理工場は重機整備用修理機材を持たないため、整備・修理が困難なケースも生じている。

### 一 既存の機材維持管理用機材

- ・ 電気溶接機1台及び付属品一式
- ・ 電動エアコンプレッサ及びゲージ等付属品
- ・ 多少の工具類

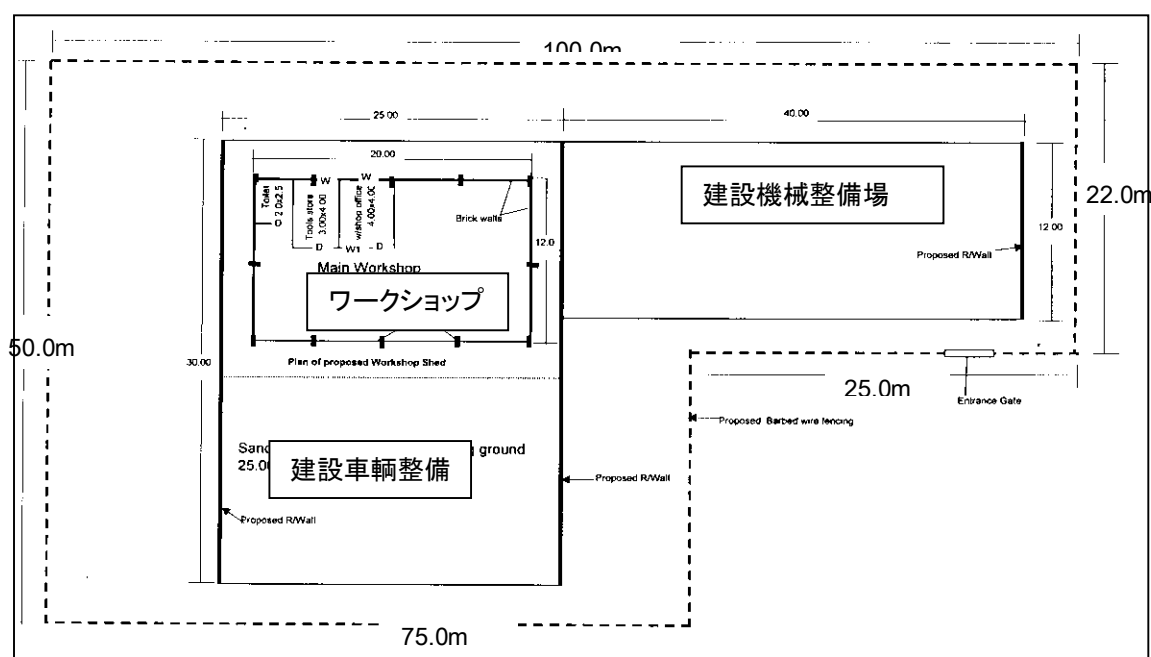


図 2.2 CMU の修理工場

前述したように、在籍する機械技師、技能工の経験年数から、建設機材の維持管理技術は一定の水準に達していると判断されるが、既存の維持管理用機材は皆無に近く、同工場は十分に機能していない。

## 2-2 予算措置と実施体制

### 2-2-1 建設予算措置

本計画に必要となる農村道路建設用予算は以下のとおりである。

#### (1) 過去の農道建設に関する実施計画と実績評価

2002、2003年度の2年間における(2002年7月：第9次5ヵ年計画開始月～2004年6月)、「ブ」国の農道建設に関する予算を以下にまとめる。

全国レベルの農道建設として予算を計画(168.087百万Nu)し、東部6県には約46%(77.763百万Nu)を予定したが、実際には97.671百万Nuの予算が配分された。しかし、少ない建設予算の中でも、東部6県に約61%(59.754百万Nu)を充当して建設を進めたが、計画延長の半分以下の約59km(46.4%)を完了したに過ぎない。建設が完了した農道の延長は、全国レベルが約146km(予定延長の約66%)であり、うち東部6県では40.6%(59.4km)となっている。

なお、1km当たりの農道建設費をみると、全国レベルでは0.67百万Nuであるが、東部地域においては約1.00百万Nu/kmを要しており、東部では建設コストが高くなっている。

表 2.7 第9次5ヵ年計画開始時より2004年6月までの農道建設の計画と実績

	予 算 (百万 Nu)		建設延長 (km)		
	計 画	実 績	計 画	完 了	%
全国レベル	168.087 (100%)	97.671 (100%)	219.7 (100%)	146.3 (100%)	66.6
内訳	ドナー KRII SEZAP WWMP GTZ SDC ECR— ADP	予算額 105.000 34.085 10.810 7.132 6.000 5.062		+ (5ヵ年計画外) 32.7 計 179.0	建設単価： 0.67百万Nu/km
東部6県	77.763 (46.26%)	59.754 (61.18%)	128.0 (58.26%)	59.4 (40.6%)	46.4
内訳	ドナー KRII SEZAP	予算額 44.000 33.763		+ (5ヵ年計画外) 21.7 計 81.1	建設単価： 1.00百万Nu/km

出典：農業省農業局・技術課

注) 1：第9次5ヵ年計画農道建設延長=548.63km

2：予算は5ヵ年計画外の道路建設延長を含まない

#### (2) 農道1kmあたりの概算建設費

東部6県の農道建設に関しては、住民参加型で実施されたMongar県Chaskhar～Thangrong間農道建設工事(施工完了：延長16km)の実績があり、この工事の1km当り費用は下記のように約120万Nu/km(約300万円)となっている。

項目	費用 (Nu)	割合 (%)
労務費	160,314	13.5
工事管理費	60,563	5.1
機械費	780,549	65.7
材料費 (タイヤ、セメント等)	130,270	11.0
その他	55,812	4.7
合計	1,187,508	100.0

この建設単価は前記、表 2.7 の東部 6 県における農道建設単価 (約 1.00 百万 Nu/km) より高額となっているが、その理由として本施工区間は既存道路より離れていること等が挙げられる。

また、表 2.8 に示す道路標準断面より判断すると、耕作道の 1km 当たりの建設費は農道の 1/3 程度となる約 40 万 Nu/km (約 100 万円) と見込まれる。

### (3) 本計画に対する農道建設予算

上記の 1km 当たりの建設費を参考に、本計画の優先度の高い農村道路 (農道 161km、耕作道 74km) と要請時の対象距離 (農道 251km、耕作道 74km) の建設費を比較すると、必要な建設費は以下のようになる。

項目	予定延長	予定延長に対する建設費
要請時の対象道路	251km+74km=325km	330.8 百万 Nu
優先度の高い農村道路	161km+74km=235km	222.8 百万 Nu

一方、過去 2 年間における全国レベルの農道建設予算実績は約 100 百万 Nu であり、年間では約 50 百万 Nu となる (表 2.7 参照)。

#### a) KR II 見返り資金

1984 年度より毎年 (1998 及び 2003 年度を除く) 供与された KR II を、「ブ」国政府は見返り資金として留保してきた。1997 年までの積立金に対する使途協議承認済金額は 2004 年 6 月時点で、391 百万 Nu (9.8 億円) あり、農道建設資金 145 百万 Nu (3.6 億円) を配分した。

#### b) IFAD (SEZAP) 資金

SEZAP は 2005 年 6 月に終了するため、本計画への利用の可能性は少ない。しかし、2006 年 6 月開始を予定している IFAD の ATEPP では 6 年間で 360 百万 Nu (年間 60 百万 Nu) を農道・耕作道建設費として計画している。

表 2.7 に示すように、農道建設費は KR II 及び SEZAP (IFAD) の資金が最も大きい割合を占めている。上記の資金計画を IFAD が 6 年間としているため、拠出予定期間を 6 年として年間の予算を試算すると以下のようになる。

単位：百万 Nu

資金名	予定総額	期間（年）	年間額
KRII	128	6	21
IFAD	360	6	60
計	488	6	81

従って、今後 6 年間における農道建設予算は 81 百万 Nu/ 年 となり、2003/4 年度に拠出した農道建設予算の年間額（約 50 百万 Nu）よりも多い。さらに、農業省も予算確保を明言しているため、今後の建設予算の確保は可能である。

- ・ 維持管理予算

農村道路の維持管理にあたっては、道路建設前に、利用者組合の設立、等を含む MOU（Memorandum of Understanding）を農業省と県とで締結し、その後実際の維持管理体制が開始されることとなる。

農道の維持管理予算に関しては、今までは農村税（牛の所有税、農地保有税等）が郡を経由して財務省に納入されていたが、現在は、地方行政支援により郡単位で留保され、維持管理費を郡が直接充当する制度（2004 年施行）となった。この結果、郡が農民に賃金を支払って実施する維持管理が可能となり、農民の自発的な管理が容易となった。しかし、具体的な予算については、農村税の制度改訂が最近のことでもあり詳細は開示されていない。

## 2-2-2 工事实施の方針と体制

### (1) 工事实施の方針

第 9 次 5 ヶ年計画における 2004 年 6 月までの農道建設を発注形態別にみると、農業省の直営（機械貸出し、住民参加型工事）によるものが 60% であり、他は請負によるものであった。この農道建設における住民参加型工事の経験から、次のような課題が挙げられた。

- － 労務提供が農作業等に優先させられるため、農民の負担が大きくなった。
- － 農作業実施のため、農民負担分工事に遅れが生じ、工事進捗に支障があった。
- － 工事が長期化したため、建設費の高騰を招いた。

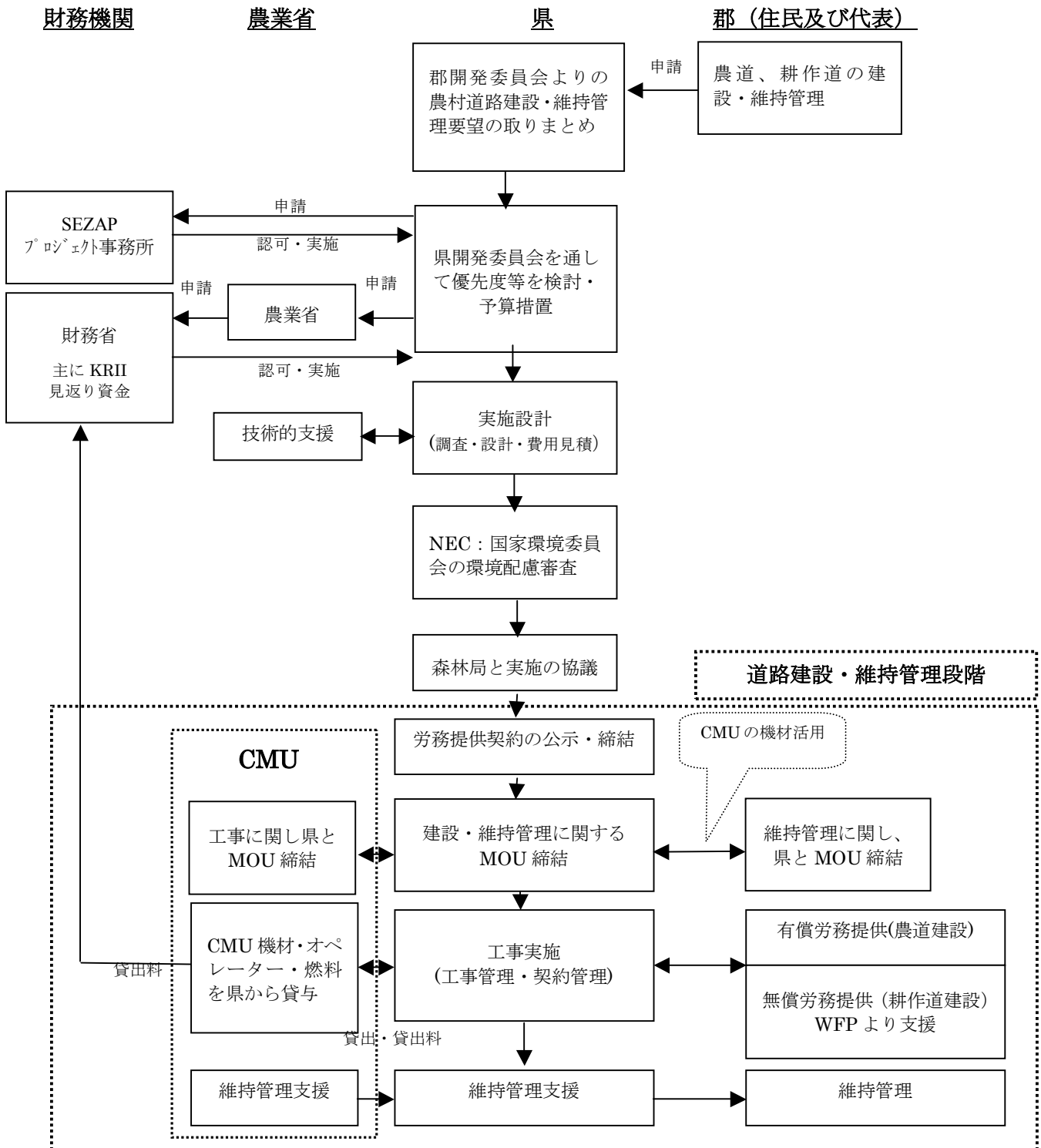
このような問題認識の下、農業省は事業の効率化を図るべく請負による工事を推進しているが、民間建設業者は数が限られ、事業規模の大きい工事を志向する傾向にあり、業者の選別・確保が困難な状況にある。

そのため、対象地域の農道建設実施に関しては、労働力としての農民の協力とともに、工事の進捗を高めるため、機械化を進める必要がある。

また、地元業者もしくは、県の道路技術者の下に建設工事を行う場合とも、地元住民を雇用することで経済効果が図れ、また資機材を充実させることで工事が促進されることから、農村インフラ整備が早期に実現する。

(2) 実施手順

本計画における道路建設・維持管理に関する実施手順を以下に示す。県が事業主体となり、農業省及び財政当局の支援と地元住民の協力のもとで農道・耕作道を建設する。なお、住民の労務提供については、「1-4 ドナーの援助動向」に述べるように、WFP（世界食糧計画）が予定する耕作道及び人馬道建設工事の住民参加部分を支援する Food for Work プログラムと連携する必要がある。



(3) 農村道路の技術基準

農道 (Farm Road) 及び耕作道 (Power Tiller Track) の技術基準を、2003 年に改訂された農道ガイドライン、2004 年に作成された耕作道開発ガイドラインに従ってまとめる (表 2.8 参照)。

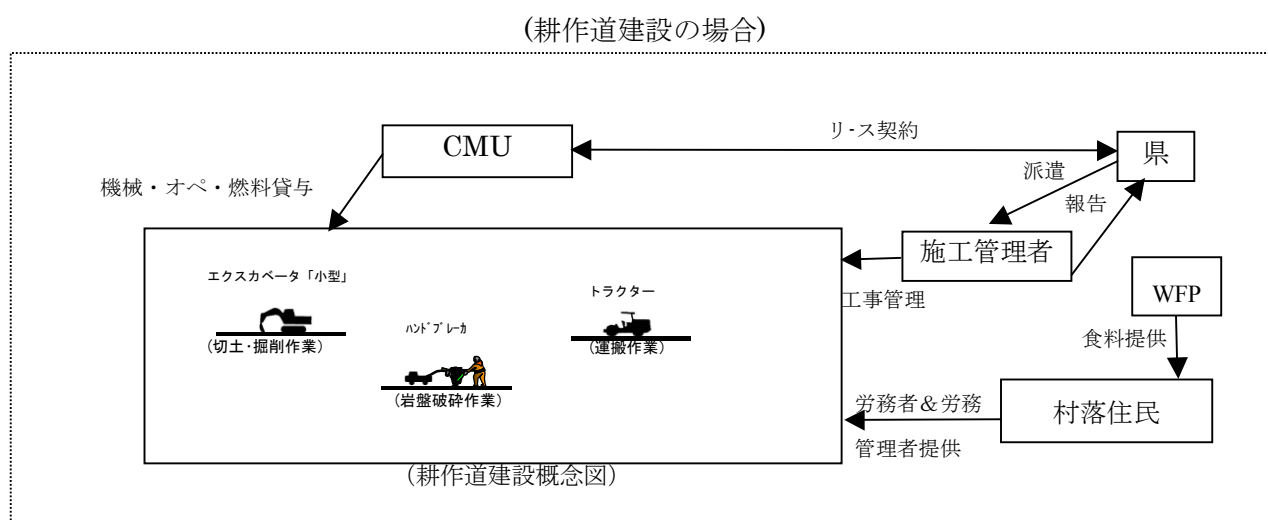
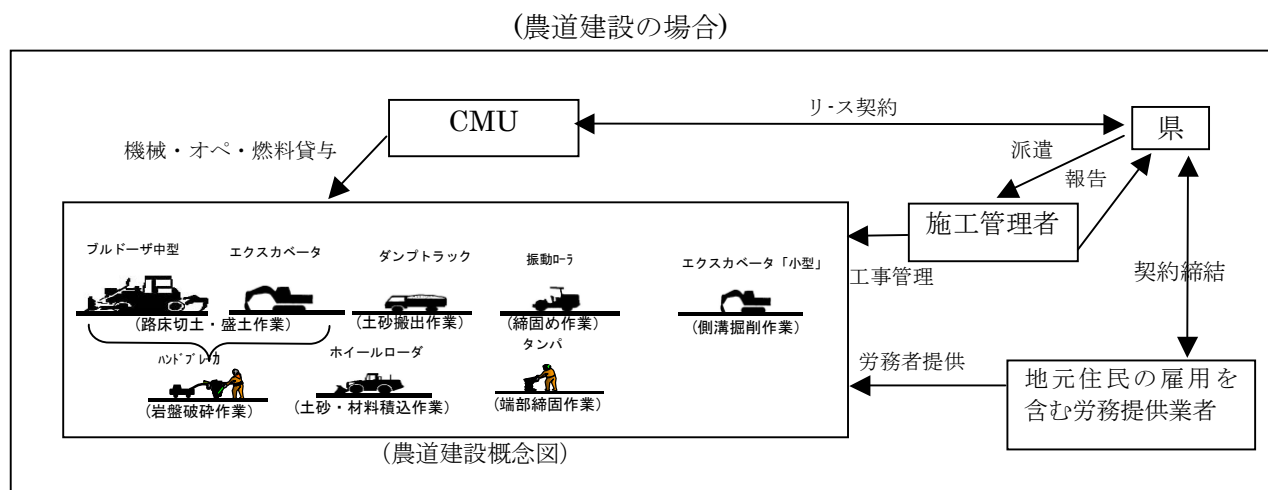
表 2.8 農道、耕作道の技術基準

農道		耕作道	
<p>4%の側溝側への道路横断勾配</p> <p>全ての土質に対して最低でも勾配 1:4 以下</p> <p>現地盤の勾配が 1:2 以下の場合</p>		<p>4%の側溝側への道路横断勾配</p> <p>全ての土質に対して最低でも勾配 1:4 以下</p> <p>現地盤の勾配が 1:2 以下の場合</p>	
<p>舗装は、締め固めた路床上に 15センチ厚の岩砕材を敷き、碎石混じり土を被せる。</p> <p>4%の側溝側への道路横断勾配</p> <p>全ての土質に対して最低でも勾配 1:4 以下、但し粘土・有機物混じりの場合は 1:2 以下</p> <p>現地盤の勾配が 1:2 以上の場合</p>		<p>舗装は、普通土による土道とし、必要に応じて 10センチ厚の岩石材を敷く。</p> <p>4%の側溝側への道路横断勾配</p> <p>全ての土質に対して最低でも勾配 1:4 以下、但し粘土・有機物混じりの場合は 1:2 以下</p> <p>現地盤の勾配が 1:2 以上の場合</p>	
20—40 km/h	設計速度	15—25km/h	設計速度
7%	最大勾配	7%	最大勾配
25m	曲線最小半径	5m	曲線最小半径
1km 毎	離合待機所	500m 毎	離合待機所
0.6m	側溝幅	0.5m	側溝幅

本計画の対象外であるが、幅員 1 m の人馬道 (Mule Track) が WFP 及び IFAD の新プロジェクトでは農村道路に含まれている。この人馬道の建設は簡単な作業道具を使い、手作業での建設が可能である。急坂は階段状に整形されることが多い。(左写真 参照)



農村道路の技術基準を基に実施される農村道路建設（農道・耕作道）の各工事の実施フロー及び詳細を下図に示す。



#### (4) 農村道路建設後の維持管理

農村道路建設後の維持管理について、調査団は農業省と以下の内容を確認している。

- a) 農村道路の維持管理を実施する場合、住民の労働提供は農繁期を避けること、また、農民に賃金を支払うような環境に整備されつつあるが、その実施を促進する。
- b) 火薬類取り扱い責任者、石積工、現場監督など技能工等を地元で雇用できるようになり、農村道路の維持管理の実施は容易で、迅速化が可能となり、維持管理がきめ細かく実施されるため持続性を図ることができる。

- c) 郡が農村税を管理することで施設等の整備・開発に直接、迅速に充当されることから、農村道路の日常の維持管理は、農民による実施が可能となる。
- d) 農業省と県との間で、農村道路建設前に維持管理のための利用者組合の設立等を盛り込んだ MOU (Memorandum of Understanding) を締結する。
- e) 地滑り等の災害に関する修復は、以前から県の援助により実施されている。

## 2-3 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

### 2-3-1 関連インフラの整備状況

対象地域のなかで国道が通過する県はモンガル、タシガン、サンドップジョンカルの3県のみであり、残りの3県であるルンチェ、タシヤンチェ、ペマガシエル県は幹線からも離れた遠隔地である。

本地域は急峻な山裾や起伏の激しい地形が大部分であり、広範囲に点在する数戸から100戸程度の家屋が各集落を形成し、ほとんどの住民は農業を営んでいる。とりわけ地形と各集落間の経済的結びつきが乏しいため各集落を結ぶ道路は無く、特に、雨期7~9月には土砂崩れ・河川決壊等による交通遮断がしばしば発生し、基本的な食料の入手が困難な時期もあるなど、未だに農業支援・保健・教育などの各種サービスへのアクセス、農産物の流通、情報伝達が困難である。同様に電気・電話などのライフラインは、わずかに県庁所在地及び国道沿いの集落で利用できるように過ぎない。

### 2-3-2 自然条件

ヒマラヤ造山運動の隆起がヒマラヤ山脈の西側から始まり東部に至ったとされる「緩やかな最近の隆起運動」のため、同じく山岳国であるネパールのような地表近くに堅硬な基盤岩が露出する地質構造とは異なり、「ブ」国では基盤が深く、地表には厚い風化帯が分布する。また、同国は北緯27°に位置し(日本の南西諸島の徳之島に相当)、しかも標高は100m~7,500mと大きな差があるため、小さい国土でも南部の温帯モンスーン気候、中央部の内陸ヒマラヤ地域及びツンドラ地帯の北部大ヒマラヤ(高山)地域と3気候に分けられる。

対象地域の東部6県は内陸ヒマラヤ気候に属し、気温は5月~9月に比較的高くなるが、標高700m程度の年間平均気温は16°C前後、標高1,600m付近では11~14°Cである。雨期は7月にピークとなる6月~9月の3ヶ月間であり、年間降雨量は約1,000mmである(図2.3、2.4 参照)。

このように、地質構造と気候の関係で、標高3,000m以上の峠にも鬱蒼とした針葉樹森林が分布するため、東部地域における農村道路建設には、地表付近の厚い風化堆積層と変化の大きい地盤構造に配慮した施工と工事に適応した建設機材が必要となる。



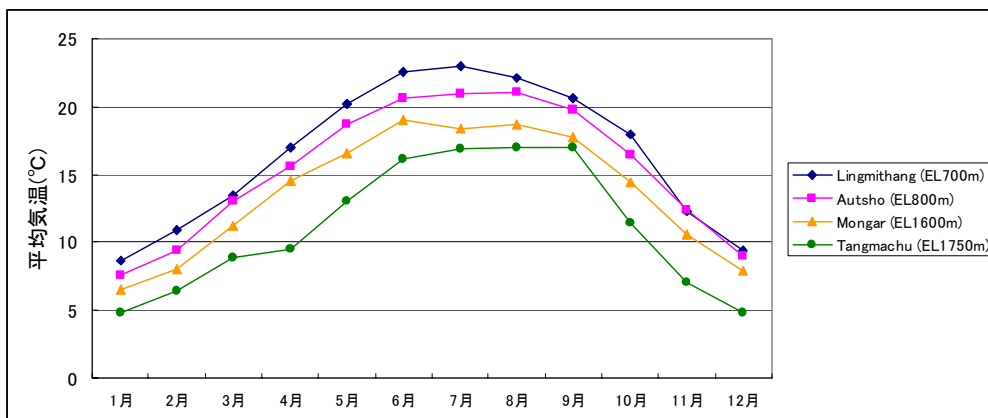


図 2.3 対象地域 4 地点の月別平均気温

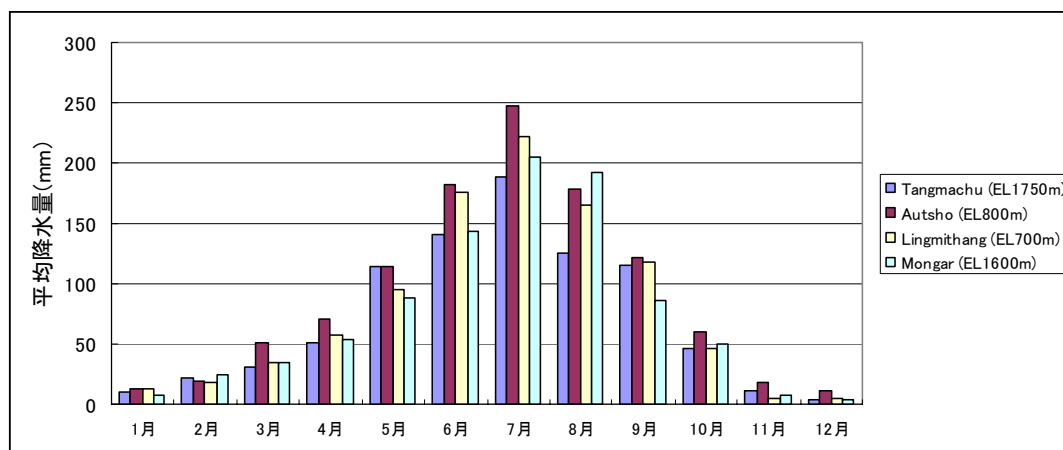


図 2.4 対象地域 4 地点の月別平均降雨量

### 2-3-3 その他

第 8 次 5 カ年計画より環境保護がクローズアップされ、第 9 次 5 カ年計画のなかでは国道、県道、フィーダー道路及び農村道路建設に「Environmental Friendly Road Construction」(EFRC) 技術が適用され、建設工事への環境面の重視政策が述べられている。これを受けて、国道、県道及びフィーダー道路整備を担当する公共事業・定住省、農村道路建設を担当する農業省は、それぞれの道路建設ガイドラインの中で、環境にやさしい建設方法を組込んでいる。本計画に関連してみると、下記の具体的な対処方法が示されている。

- － 伝統的工法である切土方法を是正し、切土・盛土を可能な限りバランスさせる。
- － 道路面に片勾配を設けて、路面排水をスムーズにする。
- － 無秩序な岩掘削を排し、経験者の指導によりコントロールする。
- － 掘削時の残土は谷に落とさず、処理場所まで運搬する。
- － 作業者の安全と健康に与える影響を最小にする。
- － 法面緑化への配慮が必要となる。

このように、環境にやさしい建設方法に見合った建設機材の使用が必要となる。現在の建設機材は環境面を考慮しており、特別な仕様の選定はないが次の点に留意する必要がある。

- － 環境に配慮し、排気ガス対策を施した建設機材の選定
- － 過度な大型の建設機材の使用は必要以上に植生を破壊する可能性があるため、対象道路建設規模に適応し、かつ植生の破壊を最小限とする機材の選定
- － 機材整備時の排オイル等の処理、パーツ等の廃棄物処分の徹底

なお、社会配慮事項に関して、郡から県に提出される道路建設・維持管理の要請書は、地元住民の合意・承諾をもとに作成・申請されており、建設前に県と郡の間で結ぶ MOU (Memorandum of Understanding) の中にも、「計画される農道・耕作道が耕作地を通過しても、土地所有者は無償で土地を提供する」と明記されている。

また、既往事例においても土地収用に関する問題は生じていない。

## 第3章 プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

第9次5ヵ年計画において、「ブ」国政府は農民の生活環境の向上を目標のひとつに掲げ、農業開発による経済的向上を基本とした貧困削減をめざしている。そのために、幹線道路やフィーダー道路と孤立集落等の間を農村道路で結び、農村と市場のアクセスを確保することが、住民の医療や教育等の社会サービスの改善に繋がるとしている。

本計画の対象地域は、首都やインドへのアクセスが比較的容易な「ブ」国の中・西部に比べ幹線道路も少ない遠隔地の東部6県であり、厳しい地形や自然条件のため、現在でも社会・経済面で取り残された地域となっている。同地域では山岳・山地斜面に散在・孤立する集落間を結ぶ道路は無く、集落と遠くの市場は幅の狭い人馬道で結ばれているのみである（2-2-2 (3) 人馬道の写真参照）。このような地域に農道・耕作道を建設することは、経済的向上のみならず生活水準の底上げが可能となるとともに医療や教育等へのアクセスが向上することから、住民への裨益効果は非常に大きい。

現在、農村道路建設は農業省が実施しているが、建設機材は「パロ谷農業総合開発計画」（1990年、我が国の無償援助）で10年以上使用され、老朽化したものである（2-1-4 (1) 表 2.6 参照）。一般的に、標準耐用年数（通常10年未満）を経過した建設機械は故障頻度が極端に高くなるため、その稼働率は新しい機械の3~4割程度まで低下して作業効率は悪くなり、修理費などのために維持管理費も新規機械の2倍以上を要する。

しかも、稼働する機材の数は少なく、さらに建設機材は平坦なパロ谷の地形に合わせて選定されているため、対象地域の急峻な地形の農村道路の建設に適しているとは言い難い。農業省は、使用可能な建設機材を各地の農道建設に使用している。

本プロジェクトは、農業省農業局が東部6県で予定する農道と耕作道の建設に対し、その優先度等を技術的に評価するとともに、その農道・耕作道建設を実施するために必要な道路建設機材を調達するものである（整備延長：農道161km、耕作道74km、計235km）。

### 3-2 協力対象事業の基本設計

#### 3-2-1 設計方針

##### (1) 基本方針

農業省農業局は、耕作道（74km）建設機材供与を当初の要請である農道（251km）建設機材供与に加えてきた。その要請に関し、調査団は、要請された農道及び耕作道路建設対象路線の優先度を現地調査時に分析・決定した。その後、国内解析業務ではそれらの路線状況を検討し、建設及び修理用機材供与の必要性とその機種・数量の妥当性を評価した。

農道・耕作道の建設については、建設を円滑に実施するため、調査団は下記の方針を考慮・検討し、本プロジェクトの機材調達計画の基本方針とした。

ー 既存機材の状態：

我が国の無償資金協力によって供与されたパロ谷関連機材は既に大半が老朽化し、機材のサイズは本計画対象路線に適さず、また、各地の農村道路建設に使用されているため、本計画対象地域での利用は困難である。

ー 環境面への配慮：

急傾斜地の多い対象地域で、施工時に発生する残土の谷への投棄を防ぎ、処理場所へ運搬するため、工事では掘削・積込み作業が多くなる。このように、環境への影響の軽減に配慮した機材を選定する。

ー 適確な組合せの機材：

対象となる地域は、地区により標高・土地条件・地形など自然環境等の条件が異なり、また、農道と耕作道によって建設に使用する機材類は異なる。そのため、工事条件に応じた適確な機材の組合せとする。

ー 建設現場に適合した機材：

道路幅員 4.6m（車道幅 3.0m）の農道建設に適応させるために中型もしくは小型機材、一方、耕作道については狭小な幅員（1.5m）の建設と、人力による建設作業も考慮されるため機動性に優れた小型、軽量機材を選定する。

ー フリート（機械群）の採用：

既存道路から工事対象区間への機材搬入路の状態は悪く、工事内容は規模も小さい土工が主体である。しかも、変化に富む工事条件に適応することが要求されるとともに、それらに即座に対応する建設機材を選ぶ必要がある。以上のように、分散した工事区間でもより効率的に工事を実施するためには、最少の機材で構成される建設機械群（フリート）として移動・施工させる方が効果的である。なお、中央機械センター（CMU）の機材の賃貸料金は利用期間の損料ではなく、実稼動時間を基準としていることから、利用していない機材の借用料に縛られることはない。

(2) 自然条件に対する方針

整備対象地域の自然条件は以下の通りである。

- ・ 気温  $-10^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$
- ・ 標高 海拔 200～4,000m
- ・ 地質 風化岩や安山岩等の岩盤が多く分布し、表土層も緩く厚い

雨期（6～9月）、乾期、冬期（12～2月）の路面凍結等の気象条件、山岳地帯や高い山地の屈曲した狭小な工事区間における機材の稼働、岩の掘削等の施工を考慮した機材仕様とする。

(3) 現地特殊事情に対する方針

工事の実施については、環境面への配慮、緩和策が求められるため、以下について検討する。

- ・ 大気汚染に対する配慮
- ・ 環境にやさしい施工法（EFRC）を考慮した機材選定
- ・ 機材からの廃油等処理と廃棄物の処分

山岳の斜面地における作業が多いため、作業の安全性を考慮して転倒保護装置（ROPS）を装備した機械とする。「ブ」国には建設車両エンジンの排気ガスに対する規制は特にないが、販売されている燃料は硫黄分を多く含むため、主要建設機材には燃料フィルタを二重に装着し、エンジンシステムの故障の発生を少なくするとともに排出ガスによる大気汚染を軽減する。

また、「ブ」国では環境保護がクローズアップされ、道路建設には下記の制約があるため、機材選定に対しては考慮する。

- ・ 掘削工事により発生した土砂等は谷側への投棄が禁じられており、掘削積込み用の機材を必要とする。
- ・ 法面緑化

#### (4) 機材選定の方針

上記の主要な条件と工事の作業内容を考慮し、必要な機材・仕様を検討・選定する（表 3.1 参照）。

表 3.1 作業内容と必要な機材

作業内容	機材	農道	耕作道	備考
土砂、岩の掘削・押土・敷均・整形・転圧・リッピング作業	ブルドーザ	○	×	アングル・チルトタイプ 農道には中型が適
側溝・法面等の掘削、土砂・岩の掘削・積込み、法面整形	油圧ショベル (油圧ブレイカ付)	○	○	農道は中・小型、耕作道は超小型が適する 環境保護のため、掘削積込み作業が増加
路盤材・盛土材・残土等の運搬	ダンプトラック	○	×	油圧ショベル、ホイールローダ 作業量との整合性
盛土・路床・路盤等の振動転圧	振動ローラ	○	×	農道は中型が適
軟岩の破碎（ビックハンマー）	ハントブレイカ	○	○	軽量型
発破穴削孔用（ジャックハンマー）*	ハントブレイカ	○	○	軽量型
ハントブレイカの動力源	エアコンプレッサ	○	○	農道中型、耕作道小型が適、CMU 中型所有あり
路床・路面工事の土砂・石材積込、運搬	ホイールローダ	○	×	狭小道の作業性考慮
狭小道の土砂・砂利等の運搬	ホイールトラクタ	×	○	狭小道の作業性考慮
エアコンプレッサから離れた場所の削孔作業	ボータブルハントドリル	○	○	エンジン付軽量型
狭小道の転圧用	ハントカイトローラ	×	○	狭小道の作業性考慮
路肩等の締固め	タンバ	×	×	CMU 保有
作業員の安全確保	安全保安用品	○	○	安全ベルト・ヘルメット等
オペレータ・メカニック・ヘルパー現場宿泊用	テント	○	○	4～5 人用
機材の効率的・連続的な使用	スペアパーツ	○	○	定期交換部品・消耗品

注) ○：各作業に適する機材、×：適さない機材（CMU 保有のため、調達の実用性の少ない機材も含む）  
注\*) 自然保護区内では発破の使用は禁止され、静的破碎剤の使用が義務付けられたが、本計画対象路線は保護区内を通過しない。

(5) スペアパーツの調達に対する方針

初期に必要な定期交換部品、消耗部品等を中心に調達し、供与機材の稼働率向上を図る。

本計画の施工計画では年間 240 日、作業 6~6.5 時間/日であるため、年間稼働は約 1,500 時間となり、初期約 3,000 時間、2 年間分の稼働時間を対象とした交換部品を準備する。この 2 年間のうちに部品使用状況を確認し、3 年目には「ブ」国側が調達ルートを確立してスペアパーツの調達が可能となるようにする。

(6) 実施機関の維持管理の対応方針

CMU の現有機材類は「パロ谷農道総合開発計画」で使用した日本製であり、CMU の機械技師や技能工は同計画の初めより機材の維持管理に携わっている。CMU には修理工場が併設され、現在、建屋を増設中であり（2005 年 6 月完成予定）、修理関連スタッフも採用している。

実施機関（CMU）の機材の維持管理能力は一定の水準に達していると判断されるため、本計画による修理機材の導入・拡充により、現有機材の修理能力と新規調達機材の維持管理能力を高めることが可能である（2-1-3 参照）。

(7) 調達時期・建設工期に係る事項

農業省の資料によると、第 9 次 5 ヶ年計画におけるここ 2 年間の農道建設の実績は全国レベルで延長約 179km であり、年間では延長約 90km となる（2-2-1 表 2.7 参照：数字は 5 ヶ年計画外を含む）。この実績を基に、本計画の建設対象延長（農道 161km、耕作道 74km：計 235km）を考慮すると、建設工期は 3 年間で適当と判断する。

本計画による新規建設機材の現地到着を 2006 年初頭とすると、第 9 次 5 ヶ年計画終了時（2007 年 6 月）までは 1.5 ヶ年であり、第 9 次計画内に農道・耕作道建設を完了させることは難しい。しかし、第 10 次 5 ヶ年計画（2007 年 7 月開始予定）でも農村地域のアクセス改善等の目標は継承されることから、2006 年から 2009 年初めまでの 3 年間を本計画建設期間とするのが適切である。

表 3.2 建設実施時期

5 ヶ年計画	第 9 次計画			第 10 次計画	
	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
機材調達	■	■			
施工準備	●	●	●	●	●
農村道路建設工事		■	■	■	■

建設費用面でみると、優先度の高い農村道路建設に必要な建設費は計 222.8 百万 Nu であるため、上記 3 年間を建設期間とすると、年間約 75 百万 Nu が必要になる。一方、KR II 及び IFAD で今後 6 年間に予定される農道建設費は年間 81 百万 Nu である（2-2-1（3）参照）。

従って、上記 3 年間において本プロジェクトで予定される農道・耕作道（延長 235km）の建設費は充足する。

### 3-2-2 基本計画(機材計画)

#### (1) 全体計画

本プロジェクトにより供与される農村道路機材は、車道幅員 3.0m の農道と幅員 1.5m の耕作道建設を対象としており、施工場所、工事規模、地形並びに地質条件を考慮したフリート編成に必要な機材を活用した計画とする。

#### (2) 建設機材計画とフリート数

本計画対象地域の農道と耕作道の建設に必要な機材（表 3.1 参照）をもとにすると、地域や道路幅員から考慮して中小型もしくは軽量型（超小型）が必要となる。

ここでは各機材に必要な仕様を前項「3-2-1 (4) 機材選定の方針」に従い設定する。さらに、農道及び耕作道建設用機材フリートの標準作業量を算定し、適正フリート数を計画する。ただし、フリートを構成する機材数は最小として機材計画を策定する。

#### 1) 本計画対象路線の妥当性の検討

要請のあった建設対象の農道・耕作道と現地調査で評価した結果を掲げるとともに（表 3.4 参照）、その県別の路線位置を巻末「資料 8 その他の資料・情報「対象農村道路詳細位置図」」に示す。優先度の選定には、受益世帯数、施工性（妥当性）、緊急性を比較・検討している。

評価の結果優先度の高い路線の県別の延長は下表のとおりである（表 3.3 参照）。

表 3.3 農村道路対象路線

県名	農道		耕作道	
	路線	km	路線	km
ルンツェ	1	15	2	50
モンガル	3	26	3	9
タシガン	3	39	0	0
タシヤンツェ	4	40	0	0
ペマガシエル	2	14	1	15
サンドップ ジョンガル	2	27	0	0
計	15	161	6	74

建設対象路線の優先度別延長は下記のようなになる。

単位：km

優先度	農道	耕作道	計
高	161	74	235
低	90	0	90
計	251	74	325



表 3.4 対象農村道路の特徴と優先度

県名	路線 No.	路線名	距離 (km)	道路 種別	対象路線の特徴				対象路線の優先度				備考
					受益 世帯数	地形 条件	土質 条件	栽培状況	施工性 (妥当性)	必要性	緊急性	総合判定 (優先度) A,高; B,低	
ルンツェ	1	Gangzur - Jangchunling	15	農道	170	山岳地	土/岩	野菜、果物	比較的容易	高	高	A	
	2	Autsho - Tsekgkhar	15	農道	111	山岳地	土/岩	野菜、果物	比較的容易	高	高	B	
	3	Bridge - Khoma	30	耕作道	330	山岳地	土/岩	野菜、果物	比較的容易	高	高	A	
	4	Autsho - Ladrong	20	耕作道	230	山岳地	土/岩	野菜、果物	比較的容易	高	高	A	
モンガル	5	Drametse - Narang	10	農道	401	山岳地	土/岩	ジャガ`任、穀物	比較的容易	高	高	A	
	6	Drametse - Balam	10	農道	272	山岳地	土/岩	ジャガ`任、穀物	比較的容易	高	高	A	人馬道改良
	7	Gangola - Chali	6	農道	262	山岳地	土/岩	野菜、果物	比較的容易	高	高	A	
	8	Gyelposhing - Laptisa	15	農道	214	山岳地	土/岩	将来は換金作物	比較的困難	高	低	B	
	9	Monggar - Fosrong	3	耕作道	50	山岳地	土	野菜	比較的容易	高	高	A	
	10	Highway - Ngatsang	3	耕作道	80	丘陵地	土	水稻	比較的容易	高	高	A	
	11	Chaskhar - Gyonpa	3	耕作道	70	山岳地	土/岩	ジャガ`任、穀物	比較的容易	高	高	A	
	12	Kanlung - Yonphupam	4	農道	200	丘陵地	土	ジャガ`任、穀物	容易	高	高	A	
タシガン	13	Kurichilo - Dungmanma	25	農道	86	山岳地	土/岩	ジャガ`任、果実	比較的困難	高	高	B	
	14	Thrimshing - Kangpara	20	農道	398	山岳地	土/岩	ジャガ`任、果実	比較的容易	高	高	A	
	15	Kangpara - Chhemma	15	農道	237	山岳地	土/岩	ジャガ`任、果実	比較的困難	高	高	A	
タシヤンツェ	16	Lichen - Rapti	10	農道	216	山岳地	土/岩	ジャガ`任、果実	比較的容易	高	高	A	
	17	Tongshang - Thrichugyonpa	10	農道	300	山岳地	土/岩	ジャガ`任、果実	比較的容易	高	高	A	
	18	Ranjjar - Bawoong	5	農道	100以上	山岳地	土/岩	ジャガ`任、果実	比較的容易	高	高	A	
	19	Belling - Sep - Wominang	15	農道	170	山岳地	土/岩	ジャガ`任、果実	比較的容易	高	高	A	
ペマガシエル	20	Gayzor - Resinang	7	農道	57	山岳地	土/岩	果物、野菜	比較的容易	高	高	A	
	21	Kherigyonpa - Gyonpa woong	7	農道	52	山岳地	土/岩	果物、野菜	比較的容易	高	高	A	
	22	Khar - Tsebar	10	農道	190	山岳地	土/岩	果物、野菜	比較的困難	高	高	B	Tseri land
	23	Tsebar - Yurung	15	耕作道	297	山岳地	土/岩	果物、野菜	比較的容易	高	高	A	
	24	Tokarong - Tsangchillo	15	農道	861	山岳地	土/岩	果物、野菜	比較的容易	高	高	A	
サンドツェ ジョンカル	25	Bangtar - Martshalla	12	農道	594	山岳地	土	果物、野菜	比較的容易	高	高	A	
	26	Nanglam - Norbugang	25	農道	581	丘陵地	土	果物、野菜	比較的容易	高	低	B	

農道：優先度 A 161km、優先度 B 90km (要請延長 計 325km)  
耕作道：優先度 A 74km、優先度 B 235km (要請延長 計 74km)  
高優先度 延長 計 235km

## 2) 農道と耕作道建設用フリートの標準作業量の算定

### ① 施工条件の設定

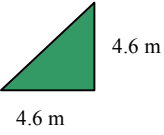
- － 年間稼働日数 : 240日 (雨期 1.5ヶ月、農繁期 1ヶ月、日曜日除外) と設定
- － 工事開始地点 : 既存のアクセス可能個所を起点とする
- － 工事期間 : 予算充当及び過去の実績より 3年と設定
- － 現地発生材の利用 : 盛土は現場発生材を極力利用する
- － 環境保護 (残土処理) : 掘削土を山岳斜面に落とさず、処理場所まで運搬する

### ② 施工速度の分析・検討

農道建設に関し、現地技師に土質条件の違いによる施工状況の相違を確認した。その結果、「ブ」国における時間当りの土質別作業量と日本の「土工指針」を参考にした標準作業量と比較すると、双方の日進捗作業量に大きな差はないと判断される (表 3.5 参照)。

表 3.5 土質条件の違いによる農道建設の施工速度

単位：m/日

所属機関\土質	普通土	軟 岩	硬 岩
モンゴル国技師	60～80	30～40	3～4
CMU 技師	80～100	40～50	5～7
平均 (日作業量)	80	45	5
作業量の評価 (土工量) 	ブルドーザ ・日進捗 $80\text{m} \times 4.6\text{m} \times 4.6\text{m} \times 0.5 = 846\text{m}^3/\text{日}$ ・時間進捗 $846/6 = 141\text{m}^3/\text{時}$ *標準作業量：120m <sup>3</sup> /時 比較：妥当	ブルドーザ ・日進捗 $45\text{m} \times 4.6\text{m} \times 4.6\text{m} \times 0.5 = 476\text{m}^3/\text{日}$ ・時間進捗 $476/6 = 79\text{m}^3/\text{時}$ *標準作業量：73m <sup>3</sup> /時 比較：妥当	油圧ショベル (ブレーカ付) ・日進捗 $5\text{m} \times 4.6\text{m} \times 4.6\text{m} \times 0.5 = 52.9\text{m}^3/\text{日}$ ・時間進捗 $52.9/6 = 8.8\text{m}^3/\text{時}$ *標準作業量：7m <sup>3</sup> /時 比較：妥当

注 \*：日本土木学会編「土工指針」の標準作業量を参考

### ③ 標準的な農道の建設におけるフリートの標準作業量

モンゴル国の Yongkola～Tsamang 間の農道建設を例として、異なる土質条件の延長 1km 区間について、表 3.5 の機械別の日進捗 (土工量) を参考として施工所要日数を算定すると 22 日/km となる。

項目\土質	普通土	軟岩	硬岩	計
距離 (m)	620	350	30	1,000
使用機種	ブルドーザ	ブルドーザ	油圧ショベル (ブレーカ付)	—
平均日作業量 (m)	80	45	5	—
所要日数 (日)	8	8	6	22

農道建設の年間稼働日数は 240 日であるため、工事区間に上記機材をフリートの構成として使用すると、その標準作業量（標準年間施工延長）は、 $240 \text{ 日} \div 22 \text{ 日/km} = \underline{11\text{km}} / \text{年} / \text{フリート}$ となる。

④ 農村道路建設に要する 1フリートの標準年間作業量

上記の検討から、農道建設に要する 1フリートの標準作業量（標準年間施工延長）は 11km/年となる。

一方、耕作道の建設はまだ始っていないが、開発調査で実施されたアクションプログラムでは、年間約 5km の耕作道建設が可能と確認されており、本計画ではこれを耕作道の標準作業量（標準年間施工延長）とする。

⑤ 1フリートの標準作業量を考慮した所要フリート数の算定

1フリート標準作業量と農村道路建設対象延長より、以下のフリート数が必要となる。

表 3.6 必要フリート数

項 目		農道整備	耕作道整備
1フリートの年間標準作業量	a	11 km/フリート/年	5 km/フリート/年
建設工期（3年間）の場合の 1フリート標準作業量	b=3xa	33km/フリート	15km/フリート
<b>優先度の高い路線延長</b>	<b>c</b>	<b>161 km</b>	<b>74 km</b>
<b>必要フリート数</b>	<b>c/b</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
備考) 要請建設対象路線		251km	74km
必要フリート数		8	5
「ブ」国政府要請フリート数		5	6

従って、本計画における優先度の高い農道及び耕作道路線の建設用機材はそれぞれ 5フリートとなる。

3) 建設機材計画

以上の検討結果から、農道及び耕作道用に必要となるそれぞれ 5フリート分の建設用及び支援機材を表 3.7 に示す。

なお、ここでは岩の硬さの目安を油圧ブレーカ（油圧ショベルに付属）もしくは発破作業により破碎可能な岩を硬岩とし、ブルドーザよびハンドブレーカで掘削できるものを軟岩とする。

表 3.7 建設機材・支援機材計画

(1) 農道用			
機材名称	主な仕様	数量	使用目的
ブルドーザー	170~190HP、アングルトレーサ、ROPSキャビン、マルチシフトリッパ	5	土砂、軟岩の掘削・押土・敷均・整形・転圧・リッジング作業
油圧ショベル (中型)	135~150HP、0.8m <sup>3</sup> 岩用バケット付、スチールキャビン 適合油圧ブレイカ付属	5	掘削・積込み
油圧ショベル (小型)	75~85HP、0.4m <sup>3</sup> 岩用バケット付、スチールキャビン	5	側溝・法面等の掘削、法面整形
ダンプトラック	8ton、4x2、185HP 以上	5	路盤材・盛土材・残土等の運搬
振動ローラ	約 7ton 日除け付、(前)スラストラム：振動及び駆動、 (後) タイプ x 2 (駆動)	5	盛土・路床・路盤等の振動転圧
ハンドブレイカ	(1)ピックハンマー 重量約 20kg、吐出量約 1.4m <sup>3</sup> /分、口金 20A(3/4")	10	油圧ブレイカ(中型油圧ショベル付 属)使用後の岩石を砕く
	(2)ジャックハンマー 重量約 20kg、吐出量約 2.4m <sup>3</sup> /分、口金 20A(3/4")	10	硬岩の発破孔削孔作業用
エアコンプレッサ (中型)	約 80~85HP、牽引式(2 輪)、吐出量:約 7.5m <sup>3</sup> /分、 口金:最小 20A(3/4")x2	1	ハンドブレイカの動力源
ホイールローダ	80~90HP、ROPS キャビン、バケット約 1.3m <sup>3</sup>	5	路床・路面工事の土砂・砂利・石 材の積込、運搬作業
安全保安用品	安全ベルト(フック付)、ゴーグル(透明レンズ)、ヘルメット(黄 色)、防塵マスク(土木・研磨・清掃用)、皮手袋(振動 作業用)	各 50	現場作業員の安全確保用
テント	防水型 4 人用、グラウンドシート・付属品付	各 25	オペレータ・メカニック・ヘルパー の現場宿泊用
ポータブル ハンドドリル	重量約 25kg、ガソリンエンジン付	10	エアコンプレッサから離れた 場所の削孔作業
スペアパーツ	上記機材のスペアパーツ	---	機材の効率的・連続的な使用
(2) 耕作道用			
機材名称	主な仕様	数量	使用目的
油圧ショベル (超小型)	約 28~36HP、0.14 m <sup>3</sup> バケット付、スチールキャビン、 フロントブレード付	5	狭小現場での掘削・積込・敷均・ 整形等
ホイールトラクタ	約 28HP、4x4、1.0~1.5 トン・トレー付(固定式)	5	狭小道での土砂・砂利等の運搬
ハンドブレイカ	(1)ピックハンマー 重量約 20kg、吐出量約 1.4m <sup>3</sup> /分、口金 20A(3/4")	5	硬岩の破碎用
	(2)ジャックハンマー 重量約 20kg、吐出量約 2.4m <sup>3</sup> /分、口金 20A(3/4")	5	硬岩の発破孔削孔作業用
エアコンプレッサ (小型)	重量約 700kg 定置型、吐出量 3.5m <sup>3</sup> /分以上、 口金 20A(3/4")x 1	5	ハンドブレイカの動力源
ハンドカイトローラ	約 900kg、タンデムタイプ(両輪駆動)	5	狭い小道での転圧に使用
ポータブル ハンドドリル	約 25kg、ガソリンエンジン付	5	エアコンプレッサから離れた場所の 削孔作業
安全保安用品	安全ベルト(フック付)、ゴーグル(透明レンズ)、ヘルメット(黄 色)、防塵マスク(土木・研磨・清掃用)、皮手袋(振動 作業用)	各 25	現場作業員の安全確保用
スペアパーツ	上記機材のスペアパーツ	---	機材の効率的・連続的な使用

(3) 支援機材			
機材名称	主な仕様	数量	使用目的
クレーン付貨物トラック (中型)	8ton、3トンクレーン付、4x2、230HP 以上	1	ハンドガイトローラ、ハンドブレイカ等の 小型建設機械、資材の運搬
サービストラック (小型)	4ton、3トンクレーン付、4x2、170HP 以上	1	建設用機材の現場でのエンジン、 車体の整備・修理用
燃料輸送車	3,000Lit、4x2、約 120HP	1	現場の建設用機材への燃料 補給
測量機材	(1) オートレベル (2) 携帯 GPS	各 6 台	測量作業用
ピックアップ	ダブルキャブタイプ、4x4	1	現場の監督・検査、サービス・ 修理部品の搬送等に使用
セルフローディングトラック	積載重量約 14 トン、6x4、290HP 以上ウインチ付	1	ブルドーザ、油圧ショベル等の 大型建設機械の運搬に使用
スペアパーツ	上記機材のスペアパーツ	---	機材の効率的・連続的な使用

### (3) 整備・修理機材計画

現在、CMU が所有する修理工場の維持管理用機材は皆無に等しいため、CMU 修理工場用への整備・修理機材一式の供与を建設機材供与の要請に併せて行っている。同局の修理技術力は一定の水準を持つと判断されるため、修理機材の導入によりその維持管理能力を高めることが可能となり、本プロジェクトで調達される建設・支援機材の持続性のある活用が期待される（表 3.8 (1) 参照）。

整備・修理用機材の選定と機材配置を計画するが、本計画対象地の建設予定区間は狭小で屈曲し、急勾配な斜面地であるため、最小回転半径の小さいサービストラック（4 トン、クレーン付）で整備・修理機材を搭載して、建設機材の維持管理を施工現場にて実施する。

従って、維持管理用機材は同トラックに積載可能なものとする（表 3.8 (2) 参照）。

表 3.8 整備・修理用機材計画

(1) 修理工場用整備・修理機材				
1. 移動式ガントリークレーン及び吊具一式				
No	機材名	仕様	個数	使用目的
1-1	移動式ガントリークレーン	持上げ力・高：3 トン、約 3,180mm トローラー走行範囲：約 3,600mm 手動式チェーンブロック付	1	建設機材のエンジン、変速機等装 置、重量部品の本体からの取 外・取付け用
1-2	スリングチェーンセット	約 1 トン、2 トン、3 トン等	1 セット	吊具
1-3	ワイヤロープセット	6mm x2m、8mm x2m、12mm x3m、 16mm x4m	1 セット	吊具
1-4	シャックル	径：9、12、16、19、22、25mm	1 セット	吊具用金具
1-5	アイボルト	ボルト径：M10、M12、M16、M20、 M24、M30	1 セット	吊具取付け用
2. 電気溶接機及び付属品				
2-1	DC アーク溶接機	10~300A、容量約 16kVA、 電源 3 相・380V・50Hz	1	溶接用機材
2-2	溶接用シールド	手持ち式	1	溶接時の保護用機材
2-3	セカンドリーコード（アースコード）	容量 300A、長さ 10m	2	溶接機用コード

2-4	アース用クリップ	容量 300A	1	溶接機アース用クリップ
2-5	チップソングハンマー	ダブルエンド	1	溶接チップ除去用ハンマー
2-6	革手袋	---	1	溶接時の保護用機材
2-7	エプロン	革製	1	溶接時の保護用機材
2-8	スクレークランプ	Lタイプ、150mm、300mm	各 2	溶接時の止め具
2-9	ケリッププライヤ	ストレートジョイントタイプ、10mm、20mm	各 2	溶接時の器具
3. ガス溶接セット				
3-1	ガス溶接セット	圧力レギュレータ・ホース：酸素・アセチレン溶接・切断用トーチ(チップ付)、点火器、眼鏡、ガスボンベ用レンチ	1セット	ガス溶接・切断用機材
3-2	ガスボンベキャリヤ	2本用	1	ガスボンベ運搬用
4. インパクトレンチ及びエアコンプレッサ				
4-1	エアコンプレッサ	3相・380V・50Hz、7.5kW、9.5kg/cm <sup>2</sup> 、7.5kW、850Lit/分、吐出口 1/4"、3/8"、1/2"	1	インパクトレンチ用
4-2	エアホース(クイックカプラー付)	6mm x 10m、9mm x 10m、12mm x 10m	各 2	
4-3	ホースバンド	13~20mm、18~25mm、25~35mm	各 10	調整・分解・組立用
4-4	インパクトレンチ	エアインパクトレンチ：1/2"、3/4"、1"角	各 1	
4-5	ソケットセット	1/2"角ミホルト用、1/2"角インチホルト用、3/4"角ミホルト用、3/4"角インチホルト用、1"角ミホルト用、1"角インチホルト用各セット	各 1	
5. 建設機械用工具セット				
5-1	キャビネット付工具セット	ミリサイズ、インチサイズ	3セット	調整・分解・組立用
5-2	ソケットレンチセット	1"角ミホルト用、1"角インチホルト用セット	各 1	
5-3	片口スパナセット	ミリサイズ	2セット	
5-4	大型調整ジャスタブルレンチ	開き：38~76mm、70~120mm	各 1	
6. 計測工具				
6-1	トルクレンチ	10~45、40~180、80~560、100~850Nm	各 1	ボルト締付トルク計測用
6-2	定盤	1,000x1,000x125 mm	1	計測用
6-3	Vブロック・コンパス・定規・巻尺・隙間ゲージ・マグネットスタンド等		各 1	
6-4	ダイヤルゲージ	0~10mm	1	
6-5	シリンダホアゲージ	50~100、100~180mm	各 1	
6-6	マイクロメータ	0~150mm	1	
6-7	デジタル回転計	0~1,200/ 6,000 rpm	1	
6-8	プローブチェッカー	0~5kPa	1	
6-9	ディーゼルエンジン用圧縮圧力計セット		1	ディーゼルエンジン圧縮圧力計測用
6-10	油圧計セット		1	油圧計測用
6-11	サーキットテスター		1	電流・電圧計測用
7. エンジン修理用機材				
7-1	エンジンスタンド	2トン	1	エンジン分解・組立時の回転可能な取付台
7-2	キャビネット付工具セット	ミリ用及びインチ用	2	メンテナンス用工具 2名分
7-3	エンジン分解・組立用工具一式	バルブスプリングプッシャー、シリンダライナーブロー、ピストンリングツール、エアガン、バルブラッピングセット	一式	エンジン分解・組立・再生用工具
7-4	部品洗浄台	タンク容量 70Lit	1	部品洗浄用
8. ジャッキ及びリフト機器				
8-1	油圧ガレージジャッキ	15トン	2	建設機材ジャッキアップ用
8-2	ポータブルジャッキ	10トン、50トン	各 2	

8-3	ブロッキングツール	10ト、30ト	各2	
9. ホール式車輛整備工具				
9-1	タイヤ修理用機材	タイヤビードリムバ、修理用工具セット、タイヤバ、ホールナット用レンチ、空気圧チェッカー	各1	タイヤ分解・組立・修理用
9-2	チューブ修理セット		2セット	タイヤチューブ修理用
9-3	チューブレスタイヤ修理セット		5セット	チューブレスタイヤ修理用
9-4	クイックリベッター	手動	1	リベット用
9-5	油圧式タイヤ脱着器		1セット	ORタイヤ用
10. フルトーサ用マスターピン脱着用工具				
10-1	油圧ポンプ・シリンダー	手動	1セット	フルトーサ用マスターピン脱着用
10-2	マスターピン用工具セット		1セット	
11. バッテリーサービス機材				
11-1	バッテリー急速充電器	4kVA、80A、ブースタケーブル	1	バッテリー充電用
11-2	バッテリーサービスセット	バッテリーファイラ、シリンジ、比重計	1セット	バッテリーサービス用
12. 給油脂用機器				
12-1	グリースリユーフリケーター	エア式、16kg 缶対応	1	グリース給脂用
12-2	オイルリユーフリケーター	エア式、200Litドラム缶対応	1	オイル給油用
12-3	グリースポンプ	手動式、16kg 缶対応	1	グリース給脂用
12-4	オイルバケツポンプ	手動式、10Lit 缶対応	1	オイル給油用
12-5	給油脂サービス機材	グリースカ、ン、オイルフィルター等	一式	給油脂サービス用
13. 電動工具				
13-1	ディスクサンダー	100mm、砥石付	1	建設機材修理・再生用
13-2	電動ドリル	径13mm、220V	2	
13-3	高速カッター	砥石径約300mm	1	
13-4	その他	電工用リール、カ、レンジランフ等	一式	
14. 洗車機器				
14-1	高温高压水洗機	水量800Lit/h、温度80℃	1	建設機材洗浄用
15. その他				
15-1	門型油圧プレス	手動式、55ト、付属品付	1	建設機材修理・再生用
15-2	塗装ガン		一式	
15-3	部品置き皿		1セット	
15-4	修理用消耗品	ネジロック、シールテープ、ネジ潤滑材 液状ガスケット、布やすり	1式	
15-5	旋盤	振り:600mm、芯間2,000mm 付属品付	1	
15-6	溶接機	ポータブルエンジン付、約190A	1	
15-7	両頭グラインダー	径約200mm、作業台付	1	
15-8	万力	固定型及び回転台座付 移動式作業台付	1	
15-9	卓上ボール盤	径:23mm、振り約430mm、付属品付	1	
15-10	ボール盤用万力		1	
(2) サービストラック(4ト)用整備・修理機材				
No	機材名	仕様	個数	使用目的
1	発電機付溶接機	ディーゼルエンジン、3相380V/50Hz 10kVA、30~270A、17.5PS 溶接用付属品一式	1セット	建設機材修理・再生用
2	ガス溶接セット	圧力レギュレータ・ホース:酸素・アセチレン、 溶接・切断用トーチ(チップ付)、点火器、 眼鏡、ガスボンベ用レンチ	1セット	ガス溶接・切断用機材
3	ガスボンベキャリヤ	2本用	1	ガスボンベ運搬用
4	エアコンプレッサ	3相・380V・50Hz、モーター2.2kW、 カプラー付エアホース一式	1セット	建設機材修理・再生用
5	エアインパクトレンチ	1/2"角用、3/4"角用	各1	

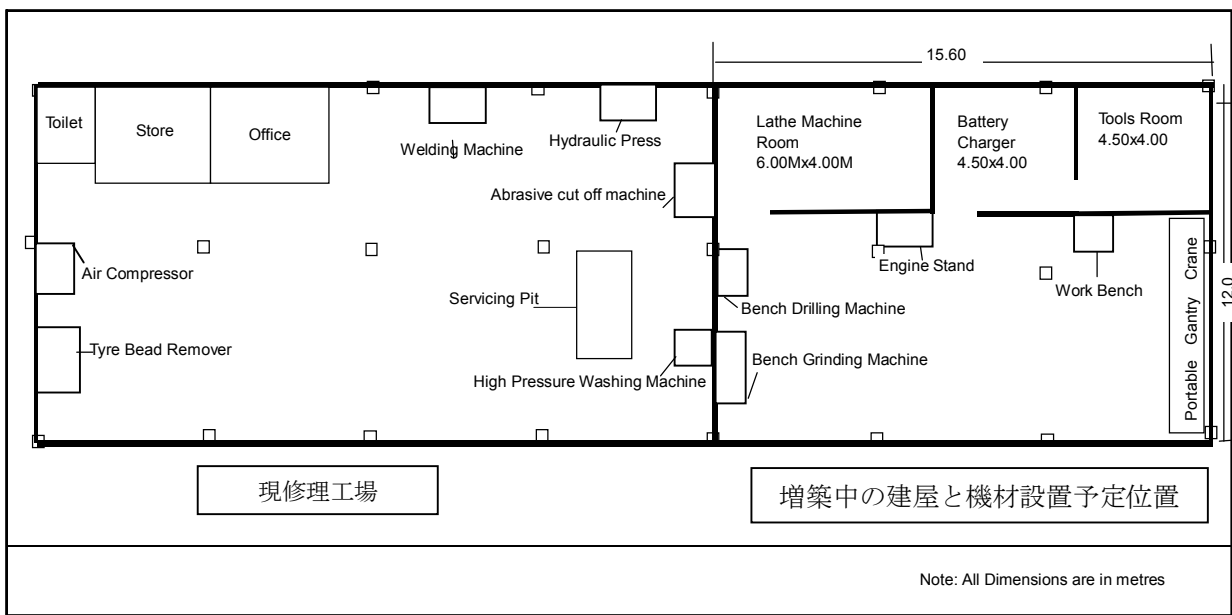
6	インパクトソケットセット	1/2"角用、3/4"角用各3、インチサイズ	各 1	
7	工具セット	ツールキャビネット付	1 セット	
8	ソケットレンチセット	1"角用各3及びインチサイズ	1 セット	
9	アシスタブルレンチ	開口 38~70mm、70~120mm	各 1	
10	油圧計セット		1	油圧計測用
11	サーキットテスター		1	電流・電圧計測用
12	デジタル回転計	0~1、200/6,000rpm	1	建設機材修理・再生用
13	ポータブルジヤッキ	10 トン	2	
14	タイヤ修理用機材	タイヤビードリムーバ、修理用工具セット、タイヤレバー一式、ホイールナットレンチ、空気圧チェッカー	各 1	タイヤ分解・組立・修理用
15	チューブ修理セット		2 セット	タイヤチューブ修理用
16	チューブレスタイヤ修理セット		5 セット	チューブレスタイヤ修理用
17	バッテリーサービスセット	バッテリーフィルター、シリンジ、比重計、ブラスターケーブル	1 セット	バッテリーサービス用
18	オイルリユースリキーター	エア式、200Litドラム缶対応	1	オイル給油用
19	グリースポンプ	手動式、16kg 缶対応	1	グリース給脂用
20	給油脂サービス機材	グリーススキャン、オイルフィルターレンチ等	一式	給油脂サービス用
21	ディスクサンダー	径 100mm 砥石付	一式	建設機材修理・再生用
22	電動ドリル	径 13mm、220V	2	
23	部品置き皿		1 セット	
24	修理用消耗品	ネジロック、シールテープ、ネジ潤滑材 液状ガスケット、布やすり	1 式	
25	万力	回転台座付、移動式作業台付	2	
26	ワイヤロープセット	6mm、8mm、12mm 各 4 本、 16mm 2 本	1 セット	建設機材修理・再生用
27	ナイロンスリングセット	幅 25mm x 4m、50mm x 4m	各 2	
28	レバーブロック	1.5 トン	2 セット	
29	チェーンブロック	3 トン	1	
30	ツールキャビネット	トラック搭載用プラスチック製	1	



### 3-2-3 基本設計図

新規に導入される建設機材及び整備・修理用機材は、ブントアン県ジャカルにある農業省所有の中央機械センター（CMU）内に併設されている修理工場に配備される。農業省農業局は本プロジェクトによる供与機材の設置用として、現在、「第2次整備・修理工場拡充計画」（2004年度農業省予算の適用：予算額約700万円、2005年6月の完成予定）により、既存の修理工場に接して建屋を増築している。

「第2次整備・修理工場拡充計画」を含めたCMU整備・修理工場の機材配置計画を図3.1に示す。



出典：CMU

図3.1 整備・修理工場拡充計画

### 3-2-4 調達計画

#### 3-2-4-1 調達方針

##### (1) 事業実施主体

本計画が日本国政府の無償資金協力により実施される場合の両国関係機関の体制を下図に示す。

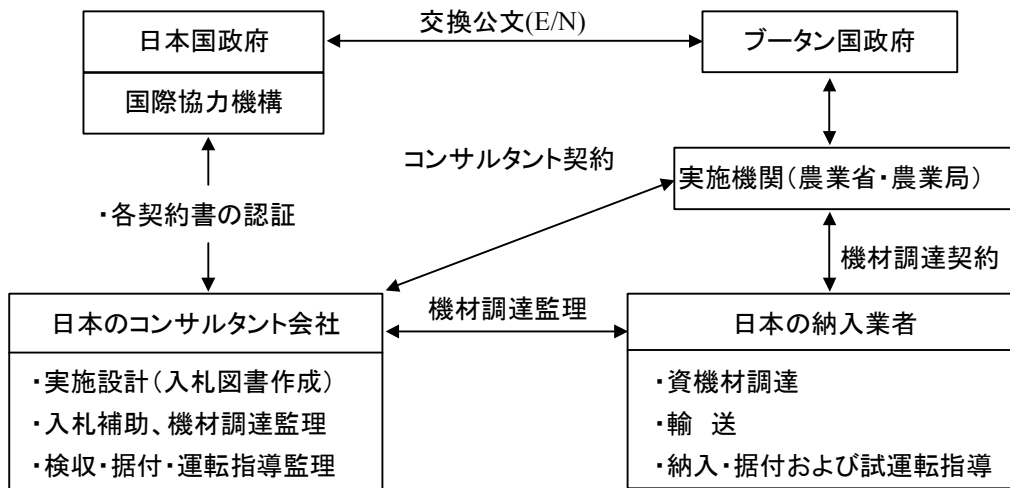


図 3.2 事業実施関係図

本計画の「ブ」国側実施機関は農業省農業局である。我が国の無償資金協力のシステムに従い、実施設計及び調達監視は日本のコンサルタントが担当し、本プロジェクトの機材調達については日本法人が主契約者となる。

##### (2) コンサルタント

E/N締結後、農業省農業局は速やかに日本のコンサルタントとの間で役務契約（コンサルタント契約）を締結する。契約したコンサルタントは本計画の実施設計、入札図書作成、入札指導、調達監視等のエンジニアリングサービスを提供し、本計画機材の引渡し完了まで責任を負う。

##### (3) 機材納入業者

入札参加資格制限付一般競争入札により、要求された品質・仕様について審査に合格し、落札した納入業者は、農業省農業局と本プロジェクトで計画された機材の納入に関し契約を結ぶ。納入業者は、契約に定められた期限内に、農業省農業局が要求する機材納入、運転指導・日常点検整備指導を行う責任を負う。

### 3-2-4-2 調達上の留意事項

調達される機材はインド国のコルカタ港で陸揚げされる。その後、インド国内を内陸輸送され、「ブ」国の国境のプンチュリンで通関手続きが行われる。さらに、そこから約430kmの距離にあるブantan県ジャカールの中央機械センター（CMU）に搬入され、「ブ」国側に引き渡される。CMUまでの内陸輸送は日本側で行われるが、引渡し以降、対象となる東部6県の現場への機材輸送は「ブ」国側で実施される。

なお、このような輸送条件で機材調達を行うため、機材納入業者は海上輸送、陸揚げ中及びインド及び「ブ」国内輸送中に起こり得る破損、盗難等による瑕疵責任について、「ブ」国側との間で齟齬が生じないように措置する。

### 3-2-4-3 調達区分

CMUまでの輸送費、荷下ろし時の組立費用を含む機材調達に係る全てのコストは日本側負担である。但し、機材荷下ろし以降、東部各6県への機材受入れ地までの輸送等一切の費用は「ブ」国側が負担する。

### 3-2-4-4 実施設計及び調達監理計画

#### (1) 調達監理の基本方針

本計画を日本国政府の無償資金協力で実施する場合、実施設計及び調達監理を遂行するにあたり、特に以下の事項に留意しつつ、調達監理の経験豊富な担当者を配した実施体制とする。

- － 業務実施の策定に至る背景
- － 基本設計調査報告書
- － 無償資金協力の仕組み
- － 二国間で締結された交換公文書

以上を踏まえ、実施設計、調達監理業務の内容、担当、留意点についての概要を示す。

#### (2) 業務内容

E/N締結後、E/Nに示された業務範囲において、コンサルタントは本計画の「ブ」国側実施機関との間でコンサルタント業務契約を結ぶ。その業務の概略は以下となる。

##### 1) 実施設計業務

- － コンサルタント契約（現地）・認証（日本）

- － A/P 発行業務の推進（現地）
- － 計画内容最終確認及び入札図書の作成・協議（現地・日本）
- － 入札図書に対する「ブ」国側の承認取得（現地）
- － 入札公示及び入札図書の配布（日本）
- － 入札の実施、入札結果の評価及び報告・承認（日本）
- － 業者契約立合い（日本）・認証（日本）
- － 「ブ」国側負担事項の確認（現地・日本）

## 2) 機材調達監理業務

- － 調達発注書の発行確認
- － 調達状況の確認
- － 工場出荷前検査／船積前検査
- － 進捗状況報告
- － 現地引渡検査
- － 完了届の作成

## 3) 機材運転整備指導

調達機材については、コンサルタント技術者の指導下で、納入メーカーの機械技術者による現地組立指導、初期運転指導、機材の故障予防整備・維持管理整備に関する指導を実施する。

## (3) 業務上の留意点

- 1) 基本設計調査段階で明らかにされた機材調達条件の変更の有無について確認する。
- 2) 無償資金協力機材供与案件としての目的に沿うべく、計画内容の最終確認時には「ブ」国側と十分な打合せを行い、詳細設計を含めた入札図書として「ブ」国側の承認を得る。

### 3-2-4-5 機材調達計画

#### (1) 調達先

「ブ」国では、過去の「パロ谷農業総合開発計画」の一環として 1990～1995 年に供与された日本製機材の性能、品質及びサービス面に対する評価が高く、オペレータ、メカニックも日本製機材の取扱いに習熟している。同様に、「ブ」国 公共事業・定住省等も無償資金協力により供与された機材の大半が日本製であり、その性能、品質やアフターサービスの信頼性を高く評価している。

機材調達先について農業省農業局と協議した結果、本計画についても日本製機材の調達を希望している。

また、要請機材に関する現地調査では、日本製品の品質、性能、導入後のサービス体制、部品補給体制が、整っていることを確認した。さらに、農業省農業局は早期調達を強く要望しており、日本製品の製造から納入までの調達期間の信頼性が高いことも踏まえ、調達先は日本を原則とする。

下表に示すように、「ブ」国には主要な日本製品メーカーの現地代理店があり、サービス体制は整っている（表 3.9 参照）。これらの代理店の調査から、機材の維持管理技術レベル、補給部品調達等いずれの面も一定の水準にあると判断できる（資料 8 参照）。

表 3.9 機材主要現地代理店 一覧

代理店名	主要拠点	取扱いメーカー製品
Continental Bhutan Enterprisest	ブンチュリン	コマツ建機
TIL Limited	ブンチュリン	キャタピラー三菱建機
Druk Trading Equipment	ブンチュリン	コベルコ建機、サカイ建機
Reys consultancy & Marketing services	ブンチュリン	日立建機
State Trading Corporation	ティンプー	いすゞ自動車、トヨタ自動車、三菱ふそうトラック
Syngye group of companies pvt. Ltd	ティンプー	クボタ農機
Chor, danchang ISEKI co.,Ltd	ティンプー	井関農機

国内解析の結果、国産メーカーが 3 社以上存在しない機材があるので、第三国調達も検討の対象とする必要もある。しかし、第三国調達候補対象品は、日本製品と比較して同等またはそれ以上のものを考慮する。ただし、インド製機材は安価であるが、以下の理由より第三国調達の対象品としない。

- － 金属の材質が悪く不均質なため、強度は低く、部品の亀裂・破損が多い
- － 耐久性が十分とはいえない
- － 仕様に表示された性能が得られ難い

## (2) スペアーパーツ

納入後 2 年間に交換を必要とする下記の定期整備用部品、短期消耗部品を中心にスペアパーツを調達し、供与機材の稼働率向上を図る。

- － 定期交換部品 : 燃料フィルタ、エンジンオイルフィルタ、潤滑油フィルタ等
- － 不定期交換部品 : クリーナエレメント、シールキット、ガスケットキット、ブレーキホース、ブレーキライニング等
- － 消耗部品 : Vベルト、カティングエッジ、エンドピット、ツース、ポイント、冷却水ホース等

### 3-2-4-6 実施工程

本計画の業務実施工程は、我が国の無償資金協力に基づき概ね図 3.3 のとおりである。

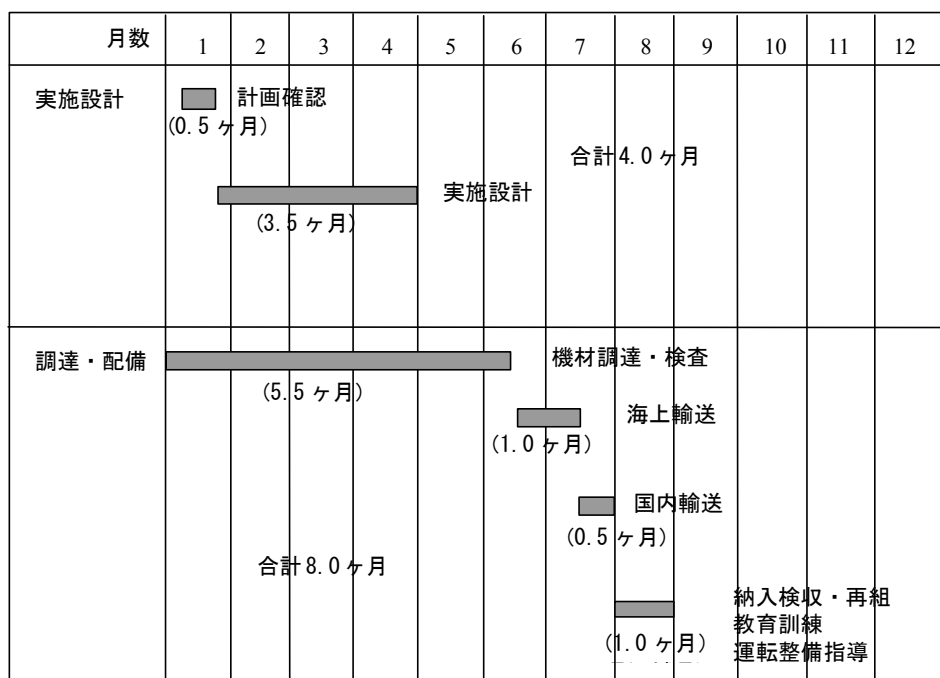


図 3.3 実施工程図

### 3-3 相手国側分担事業の概要

本計画が無償資金協力として実施される場合の「ブ」国側負担の一般的事項は以下のとおりである。

- 1) 銀行取極め (B/A) に基づく、日本の銀行に対する手数料の支払い
- 2) 本計画に係わる日本人が業務遂行のため、「ブ」国の入国・滞在時及び政府関係機関訪問に係わる便宜供与
- 3) 本計画に係わる日本法人及び日本人に対する、関税及びその他の「ブ」国の内税の免除
- 4) 本計画に係る調達機材のコルカタ港における速やかな通関業務に必要とされる書類の作成、免税措置
- 5) 本計画で調達される機材の適正かつ効果的な使用及び維持管理
- 6) 本計画に関し、無償資金協力として日本側が負担する以外のすべての費用負担

次に、本計画に特有な相手国負担事項として、機材整備用機械である旋盤の設置に関する基礎工事が挙げられる。

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### (1) 機材の維持管理体制

機材の維持管理に関しては、導入後の新規機材の日常点検・定期整備体制を強化し、故障予防保全を実施するなど、すべての機材の状態を常に把握が可能な体制とする。

##### 1) 建設機材

建設機材の運用・維持管理は以下に示す手順に従い実施する。

表 3.10 建設機材の運用・維持管理計画

No	実施項目	建設機材サービス内容	実施者
1	日常点検	① 建設機材の日常点検は、建設機材製造業者の運転・整備マニュアルを基に機材管理者が作成し、この日常点検表に基づき、オペレータが日常点検を実施する。 ② 稼働時間・走行距離・燃料及び潤滑油の補給量・機械の不具合の有無等を点検し、その点検結果を CMU 機材部門エンジニアに報告するとともに日常点検表を提出する。	オペレータ ↓ 機材部門エンジニア
2	定期整備	① 定期整備は提出される日常点検表に基づき、CMU 機材部門エンジニアが機械の運行計画を考慮し、定期整備計画を立案する。また、同エンジニアはジョブ管理・計画部門の責任者を通じ、CMU 修理工場部門に修理技術員の手配を依頼する。また、倉庫部門に必要な定期交換部品の出庫を要請する。 ② 定期整備実施後、修理工場部門責任者は車歴簿に整備内容を記録する。	機材部門エンジニア ↓ ジョブ管理・計画部門責任者 ↓ 修理工場部門責任者 / 倉庫部門管理者
3	修理・調整	① 機材に故障等が生じた場合、オペレータはその状況・内容を即刻 CMU 機材部門エンジニアに報告する。 ② CMU センター長は、機材部門及び修理工場部門エンジニアと討議し、修理の程度（大・中・小等）を判断し、修理実施場所（現場、CMU、外部委託）を決め、作業実施工程表を発行する。 ③ 修理内容に基づいて、修理工場部門エンジニアは必要技術員と部品・修理機材を準備する。作業現場における修理を基本とするが、大・中修理は CMU で行う。 ④ 修理実施後、CMU 修理工場部門の責任者は車歴簿に記録する。	オペレータ ↓ 機材部門エンジニア ↓ CMU センター長 ↓ 修理工場部門責任者 / 倉庫部門管理者
4	倉庫部門	① 倉庫部門責任者は修理実施に際し、要請された部品の在庫の有無を点検し、部品を準備する。 ② 在庫がない場合、CMU センター長はブタン・ティンパーの部品輸入業者から購入する。 ③ 依頼は FAX で行うとともに部品依頼書を送付する。 ④ 「ブ」国に在庫がない場合、農業省農業局技術課が行う入札結果に基づいて業者を決め、E メールで直接海外の部品調達センターに発注する。緊急時は 7 日以内に受領可能な様に処置する。	倉庫部門管理者

#### (2) 人員計画

前述のように（2-1-3 参照）、現在、CMU にオペレータ・ドライバーは合計 57 名在籍している。本計画で新たに建設機材が導入された場合、3-2-2 表 3.7「建設機材・支援機材計画」を参考とすると、オペレータ・ドライバーの人数は次表の右欄のようになる。

建設機械の運転等を含めると、機材導入後にオペレータ・ドライバー数の不足が懸念されるため、新規に採用したオペレータ及び助手の昇格等による充足が可能であるが、増員も含めて考える必要がある。

なお、「ブ」国において、オペレータ・ドライバーとしての雇用希望者は多く、その補充は容易といえる。また、オペレータ・ドライバー等の CMU 職員の増員については、内閣に直属する公務員の雇用調整協議会（Royal Civil Service Council）の承認により可能となる。

表 3.11 オペレータ・ドライバー

単位：人

オペレータ・ドライバー	現職員数	本プロジェクト供与機材で新たに必要となる人数
ブルドーザ	8	5
油圧ショベル	9	15
ホイールローダ	3	5
振動ローラ・ハンドガイトローラ	2	10
エアークンプレッサ	5	10
ダンプトラック・セルフローディングトラック・ミキサー車等	10	13
新規採用オペレータ（建設機械）	9	—
助手	11	—
合計	57	58

### 3-5 プロジェクトの概算事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合、必要となる事業費総額は 521.9 百万円となり、下記の積算条件では、先に述べた日本と「ブ」国との負担区分による双方の経費内訳は以下のようになる。

(1) 概算総事業費 521.9 百万円

この概算総事業費は暫定値であり、日本政府による無償資金協力としての承認のため、さらに精査される。なお、この概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(2) 日本側負担経費

費目	概算事業費（百万円）
機材調達費	498.5
実施設計・調達管理	23.4
合計	521.9



(3) 「ブ」国側負担事業費

旋盤の設置部分の基礎工事 : 37,050Nu (約 93,000 円)

(4) 積算条件

- 1) 積算時点 : 平成 16 年 8 月
- 2) 為替交換レート : 1US\$ = 109.99 円
- 3) 調達期間 : 実施設計・機材調達の期間は、図 3.3 実施工程図に示すとおり約 12 ヶ月である。
- 4) その他 : 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

各建設機材に関して、燃料消費率、稼働時間、年間管理費などを国土交通省通達・請負工事機械経費算定要領に準拠し、算定した燃料・オイル費用及び維持管理費の詳細を表 3.13 に示すとともに、結果概要を次表に掲げる (表 3.12 参照)。

表 3.12 各機材の費用

費用 ＼ 機材項目	燃料消費*			維持管理		
	1フリート (リットル/年)	5フリート (リットル/年)	小 計 (Nu/年)	1フリート (/年)	5フリート (/年)	小 計 (Nu/年)
農道 (ディーゼル)	67,603	338,015	7,950,022	¥689,200	¥3,446,000	
(ガソリン)	192	960	32,582	275,680Nu	1,378,400Nu	1,378,400Nu
耕作道 (ディーゼル)	6,247	31,235	732,638	¥90,420	¥452,100	
(ガソリン)	96	480	16,291	36,168Nu	180,840Nu	180,800Nu
支援機材・器具	13,681	—	916,601	¥208,400 83,400Nu	—	8,400Nu
その他支援機材	17,947	—	420,869	¥241,200 96,480Nu	—	96,500Nu
計 (Nu/年)			10,078,003			1,739,100

注) \* : ディーゼルの価格は 23.45 Nu/リットル、ガソリン価格は 33.94 Nu/リットル ('04 年 7 月調査)

\*\* : 1.00Nu=¥2.5

上表のように、燃料費 10.078 百万 Nu (2,520 万円)、機械の維持管理費 1.739 百万 Nu (435 万円) であり、本計画による機材導入後の年間運営・維持管理費は合計 11.817 百万 Nu (2,953 万円) と見積もられる。この金額は、2004 年度予算として承認されている CMU の機材維持管理予算

15.180 百万 Nu (3,795 万円) 内である (2-2-2 表 2.1 中央機械センター予算内訳 参照) を充足している。

なお、農業省は本プロジェクトによる機材導入に伴い、同予算を増加させることを財務省と合意した旨を調査団に言明した。

### 3-6 協力対象事業実施にあたっての留意事項

#### (1) 新規機材の現地搬入時期

新規機材の導入時期については、ブントアン県ジャカールの中央機械センター (CMU) までの搬入、屋外における組立・調整・運転、日常点検・定期整備等の指導、スペアパーツの開梱・個数確認作業等を勘案する。

従って、雨季 (5 月～9 月) と降雪時期 (2 月～4 月) は実施が困難になるため、搬入時期を乾季の 10 月から翌 1 月までの間に完了するように考慮する。

#### (2) 日常点検・定期整備の徹底

日常点検・定期整備等を正しく実施し、不具合発生間隔の平均時間 (Means Time Between Failure: MTBF) を延ばす必要がある。

そのため、我が国のシニア海外ボランティアによる現地エンジニアやメカニックへの現場の OJT 教育、建設機械管理者に対する JICA 研修等の機会の有効な活用が望まれる。

表 3.13 各機材の年間の燃料費及び維持・修理費

No.	機材名	A	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
		台数	kW	燃料消費率	年間稼働時間 (h)	フリート数	(f=axbxcxd) 燃料消費 (Lit/年)	(g=fx 燃料価格) 金額 (Nu)	機械価格 (¥1,000)	年間管理費 (%)	耐用年数 (年)	(k=axhxi/j) 維持・修理費 (¥1,000)	(l=k/2.5) 修理費 (1,000Nu)
<b>(1) 農道</b>													
1	ブルドーザー(リッパ付)	1	134	0.175	850	5	99,662.5	2,337,086	18,600	9.0	9.0	930.0	372.0
2	油圧ショベル (中型)	1	104	0.175	840	5	76,440.0	1,792,518	11,900	9.0	7.5	714.0	285.6
3	油圧ショベル (小型)	1	63	0.175	840	5	46,305.0	1,085,852	6,810	9.0	7.5	408.6	163.4
4	ダンプトラック	1	179	0.050	950	5	42,512.5	996,918	7,810	12.0	8.0	585.8	234.3
5	振動ロー	1	61	0.152	490	5	22,716.5	532,702	8,080	9.0	11.0	330.5	132.2
6-1	ハンドブレード : ビックハマ-	2	-	-	-	5	-	-	228	7.0	5.0	31.9	12.8
6-2	: ジャックハマ-	2	-	-	-	5	-	-	472	7.0	5.0	66.1	26.4
7	エアコンプレッサ	1	59	0.189	480	5	26,762.5	627,581	3,100	7.0	11.0	98.6	39.4
8	ホイールダ-	1	63	0.153	490	5	23,615.5	553,783	6,000	9.0	11.0	245.5	98.2
9	ボータートラック(リル)	2	1.5	0.200	(80dayX4h=)320	5	960.0*	32,582	500	7.0	5.0	35.0	14.0
<b>(2) 耕作道</b>													
1	油圧ショベル	1	25	0.175	720	5	15,750.0	369,338	2,350	9.0	11.0	96.1	38.4
2	ホイールトラクタ	1	18	0.050	700	5	3,150.0	73,868	2,800	12.0	12.0	140.0	56.0
3-1	ハンドブレード : ビックハマ-	1	-	-	-	5	-	-	228	7.0	5.0	16.0	6.4
3-2	: ジャックハマ-	1	-	-	-	5	-	-	472	7.0	5.0	33.0	13.2
4	エアコンプレッサ	1	19	0.189	480	5	8,618.5	202,104	1,190	7.0	11.0	37.9	15.2
5	ハンドブレードロー	1	10	0.152	490	5	3,724.0	87,328	2,300	9.0	11.0	94.1	37.6
6	ボータートラック(リル)	1	1.5	0.200	(80dayX4h=)320	5	480.0*	16,291	500	7.0	5.0	35.0	14.0
<b>(3) 支援 1</b>													
1	クレーン付トラック(8ton)	1	198	0.050	850	1	8,415.0	197,332	10,100	12.0	10.0	121.2	48.5
2	燃料輸送車	1	88	0.040	710	1	2,499.2	58,606	4,990	12.0	10.0	59.9	24.0
3	ピッケルトラック (4x4)	1	81	0.047	740	1	2,817.2	660,633	2,730	8.0	8.0	27.3	10.9
<b>(4) 支援 2</b>													
1	クレーン付サードトラック(4ton)	1	132	0.050	850	1	5,610.0	131,555	6,010	12.0	10.0	73.2	29.3
2	セブローディングトラック	1	235	0.075	700	1	12,337.5	289,314	14,000	12.0	10.0	168.0	67.2
							計(5フリート分)	10,078,003				計(5フリート分)	1,739.1

注) 1 : 各項目欄 (a~g, h~j) の数字は国土交通省通達の請負機械経費算定要領による

2 : 1.00Nu=¥2.5、燃料費 : デンキ=23.45Nu/lit(\*以外が相当する)、ガソリン=33.94 Nu/lit(\*印)、エンジンオイル=167.0 Nu/lit、グリース=100Nu/kg

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

### 4-1 プロジェクトの効果

「ブ」国における道路の開発・整備は、国際機関や先進国からの支援によって行われており、特に、農業分野における日本の援助は重要なウエイトを占めている。

現在、農業省が保有する建設用機材のほとんどは「パロ谷農業総合開発計画」の一環として我が国の無償資金援助（第1次：1987年・第2次：1995年）で供与されたものである。これらの機材の活用により、パロ谷における農村道路の整備は飛躍的に促進し、一帯は豊かな農村へと変貌を遂げた。

そのため、「ブ」国政府は日本国の役割・実績を高く評価しており、本計画の実施によって、同国でも取り残された東部6県にも次のような直接的・間接的効果の発現を期待している。

なお、本計画で裨益するのは東部6県の住民であり、その住民数は「ブ」国の全人口の1/3にあたる約200,000人（約25,000世帯）である。

#### (1) 直接的効果

- 1) 東部6県に、3年間で農道（延長161km）及び耕作道（延長74km）が建設される。
- 2) 新規建設機材の導入により、工事の進捗が促進されるとともに老朽化した現有機材の修理に必要な交換部品費、オイル・燃料費、人件費が低減できる。
- 3) 整備・修理機材が供与されるため、これらを活用して、計画的に建設機材の点検・整備をおこない、不具合発生に対する予防保全（Preventive Maintenance）が可能になる。

#### (2) 間接的効果

- 1) 農村道路（農道・耕作道）が建設されることで住民の移動時間が短縮される。
- 2) 国道、県道フィーダー道路等へのアクセスが改善されるため、農村の基本的な生活基盤が強化されるとともに地域間の経済的・社会的格差の是正が期待される。
- 3) 農産物の流通が活性化されること及び換金作物栽培の促進及び農家収入の増加が期待される。

### 4-2 課題・提言

本プロジェクト実施による効果の確実な発現と持続性を維持するために、以下を提言する。

- 1) 我が国のシニア海外ボランティア及び JICA 招日研修等による建設機械技師に対する技術支援のほかに、東部地域の急峻な地形に適応した農村道路建設技術の向上支援も考慮する必要がある。
- 2) 本計画を実施するにあたり、農村道路建設費、維持管理費及び導入される機材の修理・整備費等に関する「ブ」国側の予算の確保を徹底する必要がある。
- 3) 長期的な展望をもつ農村道路整備計画を策定する必要がある。

#### 4-3 プロジェクトの妥当性

以下の項目が本プロジェクト実施の妥当性として挙げられる。

- 1) 国道、県道及びフィーダー道路へのアクセスが改善されるため、農村の基本的な生活基盤が強化されるとともに地域間の経済的・社会的格差が是正される。
- 2) 第9次5ヵ年計画目標である全国レベルの農村道路整備(延長約530km)に寄与する。
- 3) 耕作道整備については先駆的役割を果たすことになり、今後の「ブ」国における農村道路建設のモデルケースとなる。

#### 4-4 結論

本計画は、前述のように多大な成果が期待されると同時に、東部地域6県の農村道路整備により、同地域の最大の問題である農民の生活向上、社会基盤サービスの改善が期待される。これは、同地域住民のBHNの向上に寄与するため、「ブ」国の西部、中部と東部との生活・経済格差の是正への貢献が可能であり、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力で実施することの妥当性が確認される。

そして、これらの成果を長期的に機能させるための機材供与後の運営、維持管理に関しても、「ブ」政府は十分に対応可能と考える。

## 資 料

資料 1. 調査団員氏名、所属

資料 2. 調査日程

資料 3. 関係者（面会者）リスト

資料 4. 当該国の社会経済状況

資料 5. 討議議事録（M/D）

資料 6. 事業事前計画表

資料 7. 参考資料／入手資料リスト

資料 8. その他の資料・情報

- 機材主要現地代理店一覧表
- 対象農村道路詳細位置図

資料1. 調査団氏名、所属

基本設計現地調査時

氏名	担当	所属
杉本充邦	団長	ブータン駐在員 JICA 事務所首席駐在員
前田陽子	計画管理	JICA 無償資金協力部 業務第二グループ
井上尚三	業務主任／農村道路整備計画	(株) 建設企画コンサルタント
佐々木弘之	機材計画	(株) 建設企画コンサルタント
増井徹美	調達計画/積算	(株) 建設企画コンサルタント

基本設計 DBD 現地説明時

氏名	担当	所属
杉本充邦	団長	ブータン駐在員 JICA 事務所首席駐在員
井上尚三	業務主任／農村道路整備計画	(株) 建設企画コンサルタント
佐々木弘之	機材計画	(株) 建設企画コンサルタント
増井徹美	調達計画/積算	(株) 建設企画コンサルタント



資料2. 調査日程（基本設計調査 現地調査）

ブータン国 農村道路建設機材整備計画基本設計調査 現地調査日程表

月	日	曜日	JICA		コンサルタント			宿泊地
			総括	協力計画	業務主任/ 農村道路整備計画	機材計画	調達計画/積算	
			杉本 充邦	前田 陽子	井上 尚三	佐々木 弘之	増井 徹美	
7	5	月		成田 11:00～TG 641～バンコク 15:30			バンコク	
	6	火	(調査団員との合流) バンコク 06:50～KB 127～パロ 11:10、午後、在ブータンJICA事務所表敬および打合せ					ティンブー
	7	水	大蔵省援助局(DADM)、農業省(MOA)、農業省・農業局(DOA)、公共事業省表敬					ティンブー
	8	木	農業省・農業局(DOA)との協議、インセプションレポート・ミニッツ(案)説明、スケジュール確認					ティンブー
	9	金		ティンブー～ジャカル(移動1日)			ティンブー	
	10	土		中央機械化センター(CMU)、ワークショップ視察、打ち合わせ			ジャカル	
	11	日		ジャカル～ティンブー(移動1日)			トンサ	
	12	月		ジャカル～ティンブー(地滑りによる道路封鎖のため、パロ視察は延期)			ティンブー	
	13	火		農業省・農業局(DOA)、ミニッツ協議			ティンブー	
	14	水		農業省・農業局(DOA)協議、ミニッツ署名、調査結果報告			ティンブー	
	15	木		パロ～バンコク	ティンブー～ジャカル(移動1日)		ジャカル	
	16	金		バンコク～日本	中央機械化センター(CMU)との打ち合わせ		ジャカル	
	17	土			中央機械化センター(CMU)との打ち合わせ		ジャカル	
	18	日			ジャカル～モンガル(移動1日)		モンガル	
	19	月			モンガル県調査(モンガル県庁訪問・協議)		モンガル	
	20	火			モンガル県現場調査(ルンチェ、タシガン方面道路閉鎖を確認)		モンガル	
祭日	21	水			モンガル以降の現場調査不可のためティンブーに戻る予定なるも、モンガル～ジャカル間地滑りによる道路封鎖のため待機(資料整理)		モンガル	
	22	木			モンガル～ジャカル(移動1日)		ジャカル	
	23	金			ジャカル～ティンブー(移動1日)		ティンブー	
	24	土			資料整理		ティンブー	
	25	日			資料整理		ティンブー	
	26	月			農業局(DOA)協議、農業省測量局・公共事業省道路局協議		ティンブー	
祭日	27	火			資料整理	ブツオリ市建機代理店視察	ティンブー/ ブツオリ	
	28	水		農業局(DOA)協議	資料収集・整理	ブツオリ市建機代理店視察	ティンブー/ ブツオリ	
	29	木		農業局(DOA)協議	資料収集・整理	ブツオリ市建機代理店視察	ティンブー/ ブツオリ	
	30	金			農業局(DOA)、JICA事務所報告・帰国挨拶		ティンブー	
	31	土			「パロ谷農業総合開発」対象地及び農業機械センター視察		ティンブー	
8	1	日			資料整理		ティンブー	
	2	月			パロ 07:00～KB126～13:20 バンコク、		バンコク	
	3	火			バンコク 11:20～TG 640～日本 19:30			

調査日程（基本設計調査 DBD現地説明）

ブータン国 農村道路建設機材整備計画基本設計調査 ドラフト説明日程表

月	日	曜日	JICA	コンサルタント			宿泊地
			総括	業務主任/ 農村道路整備計画	機材計画	調達計画/積算	
9	30	木		成田 11:00～TG 641～バンコク 15:30			バンコク
10	1	金	(調査団員との合流)	バンコク 06:50～KB 127～パロ 11:10、午後、在ブータンJICA事務所打合せ			ティンブー
	2	土		資料整理			ティンブー
	3	日		資料整理			ティンブー
	4	月	農業省・農業局 (DOA)	BDドラフトレポート説明・協議			ティンブー
	5	火	農業省・農業局 (DOA)	BDドラフトレポート説明・協議、ミニッツ (案) 提出			ティンブー
	6	水	農業省・農業局 (DOA)	BDドラフトレポート説明・協議、補足調査			ティンブー
	7	木	農業省・農業局 (DOA)	ミニッツ (案) の準備、補足説明			ティンブー
	8	金	農業省・農業局 (DOA)	ミニッツ署名			ティンブー
	9	土	/	補足調査、資料整理			ティンブー
	10	日		資料整理			ティンブー
	11	月		パロ 07:00～KB126～13:20 バンコク			バンコク
	12	火		バンコク 11:20～TG 640～日本 19:30			

資料 3. 相手国関係者リスト

1) **Ministry of Agriculture (MOA) 農業省**

Sangay Ngedup	Minister	大臣
Sangay Thinley	Secretary	次官
Sangay	Policy and Planning Division Chief officer, MOA	政策・企画部、 計画部長
Sherub Gyaltshen	Department of Agriculture Director, DOA	農業局、局長
Ganesh B. Chettri	Agriculture Division, DOA Joint Director	農業部、部長代理
Dorji	Horticulture Division, DOA Chief Officer	園芸部、主席部長
Kaylzang Tshering	Engineering Division, DOA Superintending Engineer	エンジニアリング部、統括エ ンジン
Ugyen Chewang	Engineering Division, DOA Executive Engineer	エンジニアリング部、主席エ ンジン
Nedrup Tshewang	Engineering Division, DOA Section Officer	エンジニアリング部、課長
Penjore	Central Machinery Unit, (CMU) Officer In Charge	中央機械センター長
Jambay Yonten	Mechanical Section, CMU Officer	CMU 機械部門、部長

2) **Ministry of Finance (MOF) 財務省**

Nima Wangdi	Department of Aid and Debt Management, (DADM) Director General	援助、負債管理局、 総局長
Phuntsho Wangyel	(DADM) Programme Officer	計画担当
Gyettshen	Regional Revenue & Customs Office, Assitant Director	地方収入、通関局、副 局長
Chewang Jamcho	Regional Revenue & Customs Office, Superintendent(Customs & Excise)	通関局、税統括（通関 と物品）

3) **Ministry of Works and Human Settlement,(MOWAHS) 公共事業、定住省**

Kinzang Dorji	Minister	大臣
Sonam Dorji	Department of Roads Mechanical Division, Joint Director,	機材部、副部長
Phuba Gyeltshen	Mechanical Division, Executive Engineer	機材部、主席エンジニア
Tshewang Phuntsho	Eastern Regional Workshop, DOR, Lingmethang Regional Manager	東部地域ワークショップ リミタン修理工場長
Parsuram Sharma	ERN, DOR, Lingmethang, Executive Engineer	リミタン修理工場、 主席エンジニア

4) **Mongar District(Dzongkhag) モンガル県庁**

Tappo	Assitant Dzongdag	副知事、財務管理局長
Melam Zangpo	Dzongkhag Planning Officer	計画担当
Pelden Norgay	District Engineer Director	技術部長
Dorji Wangchuk	District Livestock Director	畜産部長
Tandin Dorji	District Agriculture Director	農業部長

資料 3. 相手国関係者リスト

5) **World Food Programme 世界食料計画**

Naoc Yakiya Programme officer 計画担当

6) **JICA Bhutan Office 在ブータン JICA 事務所**

杉本 充邦 Resident Representative 主席駐在員  
 久保 祐輔 Project Formulation Advisor 企画調整員  
 富安 祐一(Tomiyasu Yuichi) JICA Expert (MOA 所属) JICA 長期専門家

7) **民間会社 (建設機械・車両代理店等)**

M.Ravindran Continental Bhutan Enterprises コマツ機械の代理店  
 Komatsu Agency 社長  
 Executive Director  
 Lhatu Dorji Singye Engineering Workshop コベルコ機械の代理店  
 General Manager 社長  
 Kobelco Agency  
 Karma Wangdi Singye Construction Unit, Dresser 社代理店  
 Construction, Equipment 社長  
 Division (Dresser) General manager  
 B.N.Sarkar Tashi Group of Companies TATA 社/日立社機械の代理店  
 TATA/HITACHI Agency 社長 (機械エンジニア)  
 General Manager, (Mechanical Engineer)  
 Rahul Mukherjee Til Limited キャタピラー社の代理店  
 Caterpillar Agency 販売部長  
 Sales Manager  
 Dawa Lham State Trading Corporation いすゞ、三菱、トヨタ車の代理店  
 Isuzu, Mitsubishi, Toyota Agency 副財務部長  
 Asst. Finance officer

8) **民間会社 (通関、内陸輸送業者)**

C.K Daga Daga Carriers 社長  
 General manager  
 Auth Signatory Zambala Clearing Agent 社長  
 General manager  
 M.K.Balan Rabten Roadways 社長  
 General manager

資料 4. 当該国の社会経済状況

ブータン王国
Kingdom of Bhutan

一般指標				
政体	君主制	*1	首都	ティンブー(Thimphu) *2
元首	国王/ジグメ・シンゲ・ワンチュク(Jigme Singye WANGCHUCK)	*1,3	主要都市名	パロ、プンツォリン、タシガン、プンタン *3
独立年月日	1907年	*3,4	労働力総計	千人 ( 年) *6
主要民族/部族名	トベット系ブータン人60% ネパール系25%	*1,3	義務教育年数	年間 ( 年) *13
主要言語	ゾンカ語、ネパール語、英語	*1,3	初等教育就学率	% ( 年) *6
宗教	ラマ教75%、ヒンズー教25%	*1,3	中等教育就学率	% ( 年) *6
国連加盟年	1971年9月21日	*12	成人非識字率	% ( 2000 年) *6
世銀加盟年	1981年9月28日	*7	人口密度	人/km2 ( 年) *6
IMF加盟年	1981年9月28日	*7	人口増加率	% ( 年) *6
国土面積	46.50 千km2	*1,6	平均寿命	平均 62.00 男 60.80 女 63.20 *10
総人口	851 千人 ( 2002 年)	*6	5歳児未満死亡率	/1000 ( 年) *6
			カロリー供給量	cal/日/人 ( 年) *17

経済指標				
通貨単位	ヌルタム(Ngultrum)	*3	貿易量	( 年)
為替レート	1 US \$ = 48.19 ( 2002 年 12 月)	*8	商品輸出	百万ドル *15
会計年度		*6	商品輸入	百万ドル *15
国家予算	( 2002 年)		輸入カバー率	12.1(月) ( 2000 年) *14
歳入総額	5,140.6 Millions of Ngultrum	*9	主要輸出品目	電力、木材、セメント、果物、馬鈴薯、 *1
歳出総額	9,813.7 Millions of Ngultrum	*9	主要輸入品目	ディーゼル、米、機械部品、トラック、鉄パイプ *1
総合収支	百万ドル ( 年)	*15	日本への輸出	0.04 百万ドル ( 2002 年) *16
ODA受取額	53.3 百万ドル ( 2000 年)	*19	日本からの輸入	10 百万ドル ( 2002 年) *16
国内総生産(GDP)	百万ドル ( 年)	*6		
一人当たりのGNI	660 ドル ( 2003 年)	*6	総国際準備	百万ドル ( 年) *6
分野別GDP	農業 32.7 % ( 2003 年)	*6	対外債務残高	265 百万ドル ( 2001 年) *6
	鉱工業 % ( 年)	*6	対外債務返済率(DSR)	% ( 2000 年) *6
	サービス業 % ( 年)	*6	インフレ率 (消費者価格物価上昇率)	% ( 年) *6
産業別雇用	農業 男 % 女 % ( 年)	*6		
	鉱工業 % ( 年)	*6	国家開発計画	第9次5カ年計画(2002-)
	サービス業 % ( 年)	*6		
実質GDP成長率	% ( 年)	*6		

気象	( 年～ 年平均)												*4,5	
	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
降水量														mm
平均気温														℃

\*1 各国概況(外務省)  
 \*2 世界の国々一覧表(外務省)  
 \*3 世界年鑑2002(共同通信社)  
 \*4 最新世界各国要覧10訂版(東京書籍)  
 \*5 理科年表2000(国立天文台編)  
 \*6 World Development Indicators2002(WB)  
 \*7 BRD Membership List(WB)  
 IMF Members' Financial Data by Country(IMF)  
 \*8 Universal Currency Converter  
 \*9 Government Finance Statistics Yearbook 2001 (IMF)

\*10 Human Development Report2002(UNDP)  
 \*11 Country Profile(EIU),外務省資料等  
 \*12 United Nations Member States  
 \*13 Statistical Yearbook 1999(UNESCO)  
 \*14 Global Development Finance2002(WB)  
 \*15 International Financial Statistics Yearbook 2002(IMF)  
 \*16 世界各国経済情報ファイル2002(世界経済情報サービス)  
 \*17 FAO Food Balance Sheets 2002年6月 FAO Homepage  
 注:商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため  
 支払い額はマイナス表記になる

ブータン王国
Kingdom of Bhutan

項目	年度	1996	1997	1998	1999	2000
技術協力		5.35	4.96	5.58	6.36	5.42
無償資金協力		10.06	12.42	3.88	3.09	4.73
有償資金協力						
総額		15.41	17.38	9.46	9.45	10.15

項目	暦年	1996	1997	1998	1999	2000
技術協力		5.01	4.92	4.15	6.58	6.32
無償資金協力		6.63	11.29	4.31	11.23	0.86
有償資金協力						
総額		11.64	16.21	8.47	17.81	7.18

	贈与(1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	32.4	1.3	33.7	-1.9	31.8
1. Denmark	8.4	0.0	8.4	0.0	8.4
2. Japan	7.2	0.0	7.2	-0.1	7.1
2. Austria	5.9	1.3	7.2	0.0	7.2
4. Switzerland	3.4	0.0	3.4	0.0	3.4
多国間援助 (主要援助機関)	10.0	10.0	20.0	0.0	20.0
1. AsDB			6.3	0.0	6.3
2. UNDP			3.4	0.0	3.4
その他	0.1	-0.6	-0.5	0.0	-0.5
合計	42.5	10.8	53.3	-1.9	51.4

技術協力:大蔵省援助債務管理局 (Ministry of Finance, Aid and Debt Management Dep.) 無償:大蔵省援助債務管理局 (Ministry of Finance, Aid and Debt Management Dep.) 協力隊:人事委員会 (Royal Civil Service Commission) /注:研修、専門家などを扱うスキームはすべて同様
---

\*18 政府開発援助 (ODA) 国別データブック 2001 (国際協力推進協会)

\*19 International Development Statistics (CD-ROM) 2002 OECD

\*20 JICA資料

資料 5. 討議議事録 (M/D)

5. 1 基本設計現地調査 (平成 16 年 7 月 5 日～8 月 3 日)

5. 2 基本設計概要説明調査 (平成 16 年 9 月 30 日～10 月 12 日)



MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON THE BASIC DESIGN STUDY  
ON  
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF MACHINERY AND EQUIPMENT  
FOR FARM ROAD CONSTRUCTION  
IN THE KINGDOM OF BHUTAN

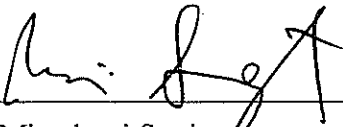
In response to a request from the Government of the Kingdom of Bhutan (hereinafter referred to as "Bhutan"), the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Improvement of Machinery and Equipment for Farm Road Construction (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Bhutan the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Mitsukuni Sugimoto, Resident Representative, JICA Bhutan Office, and is scheduled to stay in the country from 6<sup>th</sup> of July to 2<sup>nd</sup> of August, 2004.


The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Bhutan and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.

Thimphu, 14<sup>th</sup> July, 2004



Mr. Mitsukuni Sugimoto  
Leader  
Basic Design Study Team  
Japan International Cooperation Agency



Dasho Sangay Thinley  
Secretary  
Ministry of Agriculture,  
Royal Government of Bhutan

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the accessibility in the eastern region of Bhutan by procuring the machinery and equipment for the targeted roads.

### 2. Project sites

The sites of the Project will be described in Annex -1.

### 3. Responsible and Implementing Agency

3-1. The Responsible Agency is Ministry of Agriculture, the Royal Government of Bhutan.

3-2. The Implementing Agency is Department of Agriculture, Ministry of Agriculture, the Royal Government of Bhutan.

3-3. Districts are responsible for submitting their proposals to Ministry for approval and for managing the construction works at the field level.

### 4. Items requested by the Government of Bhutan

The Bhutanese side has requested items to compliment the currently available machinery and equipment in Annex-2 for implementation of the Project described in Annex-3. JICA will assess the appropriateness of the request described in Annex-4 based on the results of the filed survey and discussion and will recommend the suitable machinery and equipment to the Government of Japan for approval.

### 5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. The Bhutanese Side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex- 5.

5-2. The Bhutanese Side will take the necessary measures, as described in Annex-6, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

18



## 6. Schedule of the Study

6-1. The consultants will proceed to further studies in Bhutan until 2<sup>nd</sup> August, 2004.

6-2. JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission in order to explain its contents in October 2004.

6-3. In case that the contents of the report are accepted in principle by the Government of Bhutan, JICA will complete the final report and send it to the Government of Bhutan by December 2004.

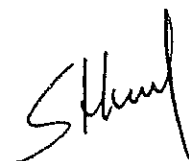
## 7. Other relevant issues

7-1. The Bhutanese side will provide all information and data requested by the Team no later than 1<sup>st</sup> August, 2004.

7-2. The Bhutanese side recommended changing the Project title to "the Project for Improvement of Machinery and Equipment for the Construction of Rural Agricultural Roads" as per the justification provided in Annex-3.

## ANNEXES:

- Annex-1 List of Project Sites
- Annex-2 Present Condition of Construction Machinery and Equipment
- Annex-3 Background of the Project
- Annex-4 Requested Machinery and Equipment
- Annex-5 Japan's Grant Aid Scheme
- Annex-6 Major Undertakings to be taken by Each Government



**List of Project Sites**  
(Targeted Farm Road and Power Tiller Tracks)

District	Route	Length(km)	Category
Lhuentse	Gangzur - Jangchuling	15	Farm Road
	Autsho - Tsengkhar	15	Farm Road
	Bridge - Khoma	30	PTT
	Autsho - Ladrong	20	PTT
Monggar	Drametse - Narang	10	Farm Road
	Drametse - Balam	10	Farm Road
	Gangola - Challi	6	Farm Road
	Gyelposhing - Laptsa	15	Farm Road
	Monggar - Fosrong	3	PTT
	Highway - Ngatsang	3	PTT
	Chaskhar - Gyonpa	3	PTT
Trashigang	Kanglung - Yonphupam	4	Farm Road
	Kurichilo - Dungmanma	25	Farm Road
	Thrimshing - Kangpara	20	Farm Road
	Kangpara - Chhema	15	Farm Road
T/Yangtse	Lichen - Rapti	10	Farm Road
	Tongshang - Thrichugyonpa	10	Farm Road
	Ramjar - Bawoong	5	Farm Road
	Belling - Sep - Wominang	15	Farm Road
P/Gatsel	Gayzor - Resinang	7	Farm Road
	Kherigyonpa - Gyonpawoong	7	Farm Road
	Khar - Tsebar	10	Farm Road
	Tsebar - Yurung	15	PTT
S/Jongkhar	Tokarong - Tsangchillo	15	Farm Road
	Bangtar - Martshalla	12	Farm Road
	Nanglam - Norbugang	25	Farm Road

18

*S. Khan*


## Annex-2

## Present Condition of Construction Machinery and Equipment

(Note) ⊙:Workable, ○:Under periodical maintenance, △:Waiting spare parts, ▲:Under repair

■: workable but sometimes, X: Scrap

Equipment	Machine Model / (User No)	Main Spec.	Delivery Year	Working hours or Distance (kn)	Machine condition	Workability from 2004 (Place)
Bulldozer Standard life time: 9.9 years	D83E-1 (No.1)	205HP	1990	? (2002/10) --- (2004/07)	■ ■	1 year (Bumthang)
	D63E-1 (No.2)	140HP	1990	5,450.6H(2002/10) --- (2004/07)	■ ▲	1 year (Bumthang)
	D63E-1 (No.3)	140HP	1990	5,350.3H (2002/10) 6,322H (2004/07)	■ ■	6 months (Bumthang)
	D63E-1 (No.4)	140HP	1990	4,890.6H (2002/10) --- (2004/07)	⊙ ■	1 year (Bumthang)
	D63E-1 (No.5)	140HP	1990	5,980.5H (2002/10) 8,727.4H (2004/07)	■ ■	1 year (Bumthang)
	D85A-18 (No.6)	225HP	1995	4,970.5H (2002/10) --- (2004/07)	⊙ ▲	2 years (Trashigang)
	D65E-12 (No.7)	180HP	1995	6,584.0H (2002/10) Abnormal wear (Sprocket, roller) 8,103H (2004/07)	⊙ ■	2 years (Paro)
Dozer Shovel Standard life time: 9.9 years	D21S (No.8)	39.5HP	1990	3,225.8H (2002/10)	X	--- (Paro)
Hydraulic Excavator Standard life time: 7.1 years	PC200-5 (No.1)	123HP 0.8m3 (Heaped)	1990	--- (2002/10)	X	--- (Paro)
	PC200-5 (No.2)		1990	--- (2002/10) --- (2004/07)	■ ■	1 year (Bumthang)
	PC200-5 (No.3)		1990	? (2002/10) --- (2004/07)	■ X	--- (Bumthang)
	PC200-5 (No.4)		1990	? (2002/10) Under repair (Undercarriage unit exchange) --- (2004/07)	■ ■	1 year (Bumthang)
	PC200-5 (No.5)		1995	5,400.0H (2002/10) Boom cracked 6,812.4H (2004/07)	■ ▲	1 year (Bumthang)
	PC200-5 (No.6)		1995	? (2002/10) --- (2004/07)	⊙ ■	1 year (Paro)
	PC60-5 (No.1)	54HP 0.28m3 (Heaped)	1990	11,360.2H(2002/10) --- (2004/07)	▲ ■	1 year (Paro)
	PC60-5 (No.2)		1995	11,360.2H(2002/10) --- (2004/07)	■ △	1 year (Bumthang)
	PC05-6 (No.1)	12.8HP	1990	--- (2002/10)	X	--- (Paro)



Equipment	Machine Model / (User No)	Main Spec.	Delivery Year	Working hours or Distance (km)	Machine condition	Workability from 2004 (Place)
	PC05-6 (No.2)		1990	--- (2002/10)	X	--- (Paro)
Dump Truck Standard life time: 7.5 years	BG-1 (0051) No.1	275PS 8m3 (12ton) 6x4	1990	53,926km (2002/10) --- (2004/07)	○ ◎	1 years (Bunthang)
	BG-1 (0052) No.2		1990	--- (2002/10)	X	--- (Paro)
	BG-1 (0053) No.3		1990	61,501km (2002/10)	○ X	--- (Bunthang)
	BG-1 (0054) No.4		1990	27,329km (2002/10) --- (2004/07)	△ ■	1 year (Bunthang)
	BG-1 (0055) No.5		1990	55,251.6km(2002/10) 67,812km (2004/07)	○ ■	1 year (Bunthang)
	BG-1 (0056) No.6		1990	76,756km (2002/10) 82,674km (2004/07)	○ ■	1 year (Bunthang)
	BG-1 (0236) No.7		1995	? (2002/10) --- (2004/07)	◎ ◎	1 year (Paro)
	BG-1 (0237) No.8		1995	68,689.9km(2002/10) --- (2004/07)	○ ◎	2 years (Paro)
	BG-1 (0238) No.9		1995	61,860km (2002/10) (2004/07)	△ ■	1 year (Bunthang)
	BG-1 (0239) No.10		1995	79,030km (2002/10) --- (2004/07)	◎ ■	2 years (Bunthang)
	BG-1 (0240) No.11		1995	59,978km (2002/10) (2004/07)	◎ ■	2 years (Bunthang)
Truck (Self Loader) Standard life time: 8.3 years	BG-1 (0059) No.1	315PS 6x4	1990	70,483km (2002/10) --- (2004/07)	△ ■	3 month (Bunthang)
Cargo Truck Standard life time: 8.3 years	BG-1 (0057) No.1	275PS Crane: 6t	1990	? (2002/10) 82,102km (2004/07)	■ ▲	1 year (Bunthang)
Mixer Truck Standard life time: 8.6 years	BG-1 (0060) No.1	160PS 4x2 3.4m3	1990	--- (2002/10) --- (2004/07)	▲ X	--- (Paro)
	BG-1 (0134) No.2		1994	? (2002/10) --- (2004/07)	▲ X	--- (Bunthang)
	BG-1 (0135) No.3		1994	? (2002/10) --- (2004/07)	▲ X	--- (Paro)

Equipment	Machine Model / (User No)	Main Spec.	Delivery Year	Working hours or Distance (km)	Machine condition	Workability from 2004 (Place)
	BG-1 (0210) No.4		1994	? (2002/10) --- (2004/07)	▲ X	--- (Paro)
Oil Tanker (3,000lit) Standard life time: 8.3 years	BG-1 (0061) No.1	158HP 4x2	1990	13,801.2km(2002/10) --- (2004/07)	◎ ◎	1 year (Bumthang)
Mobile Workshop Standard life time: 8.3 years	BG-1 (0058) No.1	160PS 4x2	1990	52,869km (2002/10) 64,220km (2004/07)	▲ ■	1 year (Bumthang)
Wheel Loader Standard life time: 7.1 years	WA70-1 No.1	55HP 0.8m3	1990	2965.5H (2002/10)	X	--- (Paro)
	WA100-1 No.2		1994	5,400H (2002/10) --- (2004/07)	△ ■	1 year (Bumthang)
	WA100-1 No.3		1994	? (2002/10) --- (2004/07)	○ ■	1 year (Bumthang)
	WA100-1 No.4		1994	5,859H (2002/10) Engine damaged --- (2004/07)	△ X	--- (Bumthang)
Vibration Roller Standard life time: 9.8 years	JV100WA-1 No.1	130HP 10.59t F: Smooth Roller R: Tire	1990	? (2002/10) Engine damaged --- (2004/07)	△ X	--- (Paro)
	JV100WA-1 No.2		1995	? (2002/10) --- (2004/07)	◎ ▲	1 year (Paro)
Air Compressor Standard life time: 10.2 years	PDS390	105PS 11m3/min	1990	2,080H(2002/10) --- (2004/07)	■ △	6 months (Bumthang)
Motor Grader Standard life time: 11.1 years	GD511-1 No.1		1994	957H (2002/10) --- (2004/07)	◎ ■	2 years (Bumthang)
Rough Terrain Crane Standard life time: 8.3 years	TR-250E	20t	1990	? (2002/10) Injection pump, starting motor, computer damaged --- (2004/07)	△ ▲	2 years (Paro)
Jack Hammer Standard life time: 4.3 years	Toyo TY16	17kg	1990	--- (2002/10)	X	--- (Paro)
Crusher Plant	Chiyoda	30ton	1990		△	1 year Paro (No.1 site)
Generator	Denyo	For 30ton	1990		△	
Crusher Plant	Chiyoda	10ton	1995		△	

*Spkang*

Equipment	Machine Model / (User No)	Main Spec.	Delivery Year	Working hours or Distance (km)	Machine condition	Workability from 2004 (Place)
Concrete Batcher Plant	Chiyoda		1990		△	
Generator	Denyo		1990		△	1 year (Bumthang)
Pre-cast Plant	Chiyoda		1990		△	2 years (Paro)
Air Compressor	Airman		1990		△	6 months (Bumthang)
High-speed Straightening machine			1990		■	1 year (Paro)
Utilization Equipment			1990		■	1 year (Paro)
Concrete Test Machine			1994		■	1 year (Paro)
High Pressure Washer			1994		◎	(Bumthang)
Steel Bar Cutter Set			1990		X	--- (Bumthang)

Note: (1)\* : Based on the standard coefficients of the Ministry of Public and Construction, Japan.  
(2)? : Working hours or Distance (km) is unknown.  
(3)---: Working hours or Distance (km) meter is damaged.

18

S. Khum



## Background of the Project

### Background

The Ministry of Agriculture (MoA) has adopted the Triple Gem concept towards revolutionizing agriculture development in Bhutan. These comprise Production, Accessibility and Marketing. Production must be enhanced to achieve food security for the country, through a shift in emphasis from subsistence farming to more commercial production. Accessibility is absolutely necessary to provide opportunities for better goods and services to the majority of the people who live in rural areas. Markets must be developed to encourage optimum production. Supportive policy measures coupled with adequate physical infrastructure are being promoted.

### Present problem to be solved

Lack of adequate farm infrastructure has been recognized as a major disincentive for increasing farm productivity and production in rural Bhutan where 79% of the population live. The Royal Government's Guidelines for the formulation of the 9<sup>th</sup> Five Year Plan also highlighted the development of farm infrastructure as a priority area. Priority and emphasis in the 9<sup>th</sup> Plan is therefore to be given to the development of farm infrastructure, amongst which the most important is farm roads. This is clearly evident from the programme size with a target of about 600 km of farm roads for the 9<sup>th</sup> Plan.

Farm roads alone, however, cannot meet the entire requirement of rural access for our farmers as the settlements are thinly spread over the whole country. It would neither be physically possible nor economically viable. They are also relatively expensive, placing substantial demands on our limited resources. Thus, farm roads must be complimented by other forms of access, albeit of lower category, to establish a road network conducive to supporting agriculture development. Power tiller tracks will be the main focus for rural roads in the coming five year plan, which can serve the purpose of not only meeting the demand for rural roads but also promote farm mechanization.

### Goals of farm roads construction

To establish a functional network of rural roads, with farm roads acting as the "spines" and lateral extensions in the form of power tiller tracks and foot-trails.

Accessibility will help to overcome one of the major constraints in Bhutanese farming; labour shortage by promoting farm mechanization. The mechanization programme which has been supported by the Japanese 2KR Grant, can achieve greater success and wider coverage through an increase in the number and length of rural roads.

Although there is potential for increase in agriculture production, it has not been realized because of a lack of markets for the surplus goods. The construction of roads will facilitate a greater movement of improved inputs into the community and a corresponding outflow of products to markets.

MS

S. Khumjung

Lack of rural access is synonymous with isolation, remoteness and poverty. Roads will improve the living condition of the people by providing opportunities for better goods and services.

### **Review of Progress**

From the recent experience on construction of farm roads, it has been observed that progress was rather slow. Less than a fifth of the planned target was completed in the last two years. The slow pace of construction has led to cost over-runs inflating the budget. Several factors such as inadequate technical capacity, aging construction machinery, etc. have contributed to the problem. Another key factor in the problem was the implementation system. Farmer beneficiaries were involved in construction and their limited experience in road building has led to delays. This was further exacerbated by having too many development programmes implemented with community participation placing undue demands on their resources. In order to overcome the problem, 251km of farm road construction in the six eastern districts for the 9<sup>th</sup> Plan will be executed through the special arrangement using machinery and equipment provided by the Project and the labor will be provided by the beneficiaries on the payment of wages or through labor contracts.

### **Grant Aid Project**

With the limited available resources it will be difficult to achieve the planned targets for farm road construction, not to mention the addition of power tiller tracks. The project can therefore, help to reduce the costs as it has been observed that two-thirds of the road construction cost is incurred in machinery use. The availability of adequate construction machinery and equipment for the eastern region ensures that roads in the six districts can be executed as per plan. With the eastern districts (40% of the farm roads programme) adequately covered by the project, it becomes much easier for the rest of the country.

Having construction machinery is one of the ways of reducing construction costs. The savings from farm roads will permit inclusion of power tiller tracks as an additional programme. Introduction of power tiller tracks will help to offset the high demand for farm roads. MoA can also support community initiatives for road construction by providing machinery to interested farmer groups.

Upon completion of several hundred kilometers of roads, their maintenance will be huge task for the communities as this responsibility falls on them. While farmers can perform smaller tasks they will need machinery for moving huge quantities of earth and rocks. This is especially true during the rainy season when there is greater occurrence of floods and landslides.

### **Review of the original request**

In the light of development that has taken place since making the original request, certain changes are foreseen. The components of a machinery fleet for farm roads construction remain basically the same. However, MoA has already procured some of the machinery in the original request such as excavator, backhoe loaders and air-compressors by using the counterpart fund of 2KR to meet high demands for ongoing road construction, also



revised into smaller the specification of some machinery for farm roads construction. On the other hands, following the introduction of power tiller tracks as a complimentary activity, will necessitate the use of a separate category of construction machinery. Due to the narrower road width for power tillers, the same machinery as for farm roads cannot be used. Smaller excavators, wheel-loaders, rollers and 4WD tractors will be suitable.

### **Objectives**

The objective of the project is support the development of farm roads and power tiller tracks to improve accessibility of farmers to markets, goods and social services which will enhance their incomes and living conditions.

With adequate construction machinery, the ministry can fully support the six eastern districts in meeting their requirement of farm roads and power tiller tracks.

### **Short-term objective**

To provide the Central Machinery Unit of MoA with sufficient construction machinery and equipment to construct 251km of farm roads and 74km of power tiller tracks in the six eastern districts.

### **Long-term objective**

To fulfill the Ministry's goal of revolutionizing agriculture development through the Triple Gem concept of Production, Accessibility and Marketing, leading to accelerating the development of rural access roads along with the Tenth Five Year Plan (2007-2012).

### **Benefit and Effects**

The project will benefit a rural population of about 200,000 inhabitants living in some 25,000 households in the six eastern districts relatively less developed than the rest of the country. Improving their accessibility will provide better opportunities to markets, employment, social services and other goods in an environmentally sustainable manner.

nd

S. Khay

## Requested Machinery and Equipment

<b>1. Components of a Fleet for Farm Road (Total: 5 Fleet)</b>			
No	Items	Specification	Purpose of Use
1	Bulldozer	170~190HP, Angle-tilt dozer Multi-shank ripper	Cutting, digging, dozing, leveling, compacting, ripping work, etc
2	Hydraulic Excavator	135~145HP, Bucket: 0.8m <sup>3</sup> Rock bucket, Option: Hydraulic breaker	Cutting, digging, loading, etc
3	Hydraulic Excavator	80~90HP, Bucket: 0.4m <sup>3</sup> Rock bucket	Cutting, digging side ditches and wall, etc
4	Dump Truck	8ton, 4x2	Transportation of surplus soil and construction materials such as soil and gravel
5	Vibration Roller	6~7ton Front: Sheep foot drum, Vibration Rear: Tire x2, Drive	Vibration compacting work on the soil and gravel road
6	Tamper (Delete)		Tamper is deleted because CMU has these machines
7	Hand Breaker	(1) Pick hammer (Handle type) Weight: Approx.16kg	Crashing hard rock after using hydraulic breaker
		(2) Jack hammer Weight: Approx.17kg Taper rod (3ft, 5ft, 8ft, 12ft)	Drilling work for blasting hard rock
8	Air Compressor (Delete)		It is deleted because CMU purchased four air compressor in 2004 by counterpart fund (KR2)
9	Wheel Loader	80~90HP, Bucket: 1.3m <sup>3</sup>	Loading and carrying of soil, gravel, leveling, etc
10	Safety Miscellaneous	Safety belt Goggle Safety cap Dust & mist respirator Leather gloves	For safety work of worker at job site.
11	Tent	Water proof, Cloth, Size: For 4 persons	For accommodations of operators, mechanics and helpers at the job site
12	Portable rock drill	With gasoline engine, Approx.26kg	Drilling work at the job site where is far away from the base of the compressor station
13	Spare parts	For the above machinery	For periodical maintenance and routine maintenance spare parts for 2,000 hours use
<b>2. Components of a Fleet for Power Tiller Track (Total: 6 Fleet)</b>			
No	Items	Specification	Purpose of Use
1	Hydraulic Excavator	Approx.40HP, Bucket: 0.1~0.15m <sup>3</sup> Option: Front blade	Cutting, digging, loading, leveling, etc
2	Wheel Tractor	20~30HP, 4x4, With trailer: 1.5ton	Transportation of soil and stones
3	Hand Breaker	(1) Pick hammer (Handle type) Weight: Approx.16kg	Crashing hard rock after using hydraulic breaker
		(2) Jack hammer Weight: Approx.17kg Taper rod (3ft, 5ft, 8ft, 12ft)	Drilling work for blasting hard rock
4	Air Compressor	Stationary type, Weight: 50~100kg	For pick hammer and jack hammer at rocky job site
5	Hand Guide Roller	Approx. 1ton	Vibration compacting work
6	Safety Miscellaneous	Safety belt Goggle Safety cap Dust & mist respirator Leather gloves	For safety work of worker at job site.
7	Portable rock drill	With gasoline engine, Approx.26kg	Drilling work at the job site where is far away from the base of the compressor station
8	Spare parts	For the above machinery	For periodical maintenance and routine maintenance spare parts for 2,000 hours use

### 3. Supporting Machinery and equipment

No	Items	Specification	Purpose of Use
1	Cargo Truck with crane (6x4) ↓ Cargo Truck with crane (4x2)	Payload: 15ton, 6x4 Crane: 3ton ↓ Payload: 8ton, 4x2 Crane: 3ton	Cargo truck (6x4) is modified to (4x2), because 4x2 is suitable for narrow and curved road condition Transportation of small machine such as hand guide roller, hand breakers, and materials of construction such as steel pipes, cement, steel bars, etc.
2	Bulldozer (Delete)	75~85HP, Angle -tilt dozer	Excavator can form the same works such as spreading and leveling
3	Fuel Tanker	Capacity: 3,000Lit, 4x2	For supplying fuel at the job site
4	Concrete Mixer (Delete)	With engine: Approx. 1HP Capacity: 0.12m3, Trailer type	Concrete mixing can be done manually at the job site
5	Total Station		Equipment for surveying
6	Motor Bicycle ↓ Service car	Motor Bicycle ↓ Pick-up type (4x4)	For supervising and inspecting at the job site, and transporting service parts for repair and maintenance of machine
7	Spare parts	For the above machinery	For periodical maintenance and routine maintenance spare parts for 2,000 hours use

### 4. Equipment and Tools for Workshop

1	Workshop Equipment & Tools	1) Portable gantry crane 2) Electric welder included welder set 3) Gas welder set 4) Electric air compressor included air impact wrench 5) Mechanic tool set for construction equipment with cabinet 6) Measuring instrument & tool 7) Engine service equipment and tools included engine repairing stand 8) Jack and lifting device 9) Wheel type vehicle service tools and tire remover 10) Master pin remover & installer for bulldozer 11) Battery charger 12) Lubricating equipment and tools 13) Electric power tools 14) Cleaning equipment for engine and water high pressure washer 15) Etc (1.5m lathe, portable welder (40kg), grinder, vise, drill and so on)	For repair of engine and chassis included unit exchange of undercarriage in the workshop
---	----------------------------	---	--

### 5. Other Supporting Equipment

No	Items	Specification	Purpose of Use
1	Mobile Workshop ↓ Service Truck with crane	10ton, 4x2, With equipment & tools ↓ 8ton, 4x2, With equipment & tools	Mobile workshop is modified to service truck with crane, because service truck with crane is suitable for sharp slope, narrow and curved road condition For repair of engine and chassis at the job site
2	Truck Tractor & Low Bed Semi Trailer ↓ Self Loading Truck	Truck tractor 6x4 Low bed semi trailer: ↓ Short body truck, 6x4, Min.230HP Payload: Min.14ton GVW: Approx.26ton	Truck tractor & low bed semi trailer is modified to self loading truck, because self loading truck is suitable for sharp slope, narrow and curved road condition Transportation of construction machine such as bulldozer, hydraulic excavator, etc. between job site and workshop
3	Spare parts	For the above machinery	For periodical maintenance and routine maintenance spare parts for 2,000 hours use

mf

*Signature*

## Japan's Grant Aid Scheme

The Grant Aid scheme provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

### 1. Grant Aid procedures

Japan's Grant Aid scheme is executed through the following procedures:

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Government of Japan and the recipient country)

Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using (a) Japanese consulting firm(s).

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Scheme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (E/N) signed by the Government of Japan and the recipient country.

Finally, for the smooth implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

25

Shimizu

## 2. Basic Design Study

### 1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project") is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the requested project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid scheme from a technical, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a Basic Design of the Project
- Estimation of cost of the Project

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid Project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures is necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

### 2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses (a) registered consultant firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms. The firm(s) selected carry(ies) out a Basic Design Study and write(s) a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firm(s) used for the Study is (are) recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency.

18



### 3. Japan's Grant Aid Scheme

#### 1) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the Project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

- #### 2) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the Project for. Within the fiscal year, all procedures such as exchanging of the Notes, concluding contracts with (a) consultant firm(s) and (a) contractor(s) and final payment to them must be completed.

However in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as natural disaster, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

- #### 3) Under the Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However the prime contractors, namely, consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

- #### 4) Necessity of "Verification"

The Government of recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

- #### 5) Undertakings required to the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- ① To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction,
- ② To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and

af





- drainage and other incidental facilities in and around the sites,
- ③ To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment,
  - ④ To ensure all the expenses and prompt execution for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid.
  - ⑤ To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the Verified contracts.
  - ⑥ To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the Verified contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.
- 6) "Proper Use"
- The recipient country is required to operate and maintain the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.
- 7) "Re-export"
- The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.
- 8) Banking Arrangements (B/A)
- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
  - b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

18

S. Khay

### Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract	Others
Application	<p style="text-align: right;">(T/R : Terms of Reference)</p>						
Project Formulation & Preparation	<div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">Preliminary</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">Basic Design</p> </div> <div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Explanation of Draft Final Report (oval) -&gt; Final Report (rectangle).</p> </div> </div>						
Appraisal & Approval							
Implementation	<p style="text-align: right;">(E/N : Exchange of Notes)</p>    <p style="text-align: right;">(A/P : Authorization to Pay)</p>						
Evaluation & Follow up							

*Handwritten mark*

*Handwritten signature*

## Major Undertakings to be taken by Each Government

NO	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient
1	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
2	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine(Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site		•
3	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
4	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract		•
5	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid		•
6	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for the transportation and installation of the equipment		•

28

S. K. Singh

**MINUTES OF DISCUSSIONS**  
**ON BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF**  
**MACHINERY AND EQUIPMENT FOR CONSTRUCTION OF RURAL**  
**AGRICULTURAL ROAD**  
**IN THE KINGDOM OF BHUTAN**  
**(EXPLANATION ON DRAFT REPORT)**

In July 2004, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Basic Design Study Team on the Project for Improvement of Machinery and Equipment for Construction of Rural Agricultural Road (hereinafter referred to as "the Project") to the Kingdom of Bhutan (hereinafter referred to as "Bhutan"), and through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the study.

In order to explain and to consult Bhutan on the components of the draft report, JICA sent to Bhutan the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Mitsukuni Sugimoto, Resident Representative, JICA Bhutan Office, from 1<sup>st</sup> October to 11<sup>th</sup> October, 2004.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Thimphu, 8<sup>th</sup> October, 2004



---

Mr. Mitsukuni Sugimoto  
Leader  
Draft Report Explanation Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Dasho Sangay Thinley  
Secretary  
Ministry of Agriculture  
Royal Government of Bhutan

## ATTACHMENT

### **1. Components of the Draft Report**

The Royal Government of Bhutan agreed and accepted in principle the components of the draft report explained by the Team.

### **2. Japan's Grant Aid Scheme**

The Bhutanese side understands the Japan's Grant Aid Scheme and the necessary measures to be taken by the Royal Government of Bhutan as explained by the Team and described in Annex-5 and Annex-6 of the Minutes of Discussions signed by both parties on 14<sup>th</sup> July, 2004.

### **3. Title of the Project**

Title of the Project is revised as "The Project for Improvement of Machinery and Equipment for Construction of Rural Agricultural Road" in accordance with Annex-3 of the Minutes of Discussions signed on 14<sup>th</sup> July 2004.

### **4. Procurement Schedule**

Both sides confirmed the procurement schedule as described below.

- 4-1. The Project will be implemented in the Japanese fiscal year 2005. The handover period is expected to be one year after the Exchange of Notes (E/N).
- 4-2. The machinery shall be delivered to the Bhutanese side at Jakar in Bumthang District under the Project.
- 4-3. After delivery the machinery shall be assembled, adjusted, tested and handed over with instructions for the operation and maintenance.

### **5. Other Relevant Issues**

- 5-1. The Bhutanese side shall allocate staff and budget so as to effectively utilize and maintain the machinery and equipment procured by the Project. They will also ensure necessary budgetary allocations to complete the targeted rural agriculture roads (Annex I).
- 5-2. Construction Period  
The Bhutanese side agreed the construction period for 3 years as shown in Annex II.
- 5-3. Length of targeted farm road  
The Bhutanese side agreed to revise the targeted farm roads as shown in Annex II.
- 5-4. Spare part procurement plan  
The project shall provide enough spare parts for the first two years after the initial delivery. Following this period the Bhutanese side will make their own arrangements.
- 5-5. Countries eligible for the procurement  
The Bhutanese side understands that the country eligible for the procurement is in principle Japan like the case of the Ministry of Works and Human Settlement. However the procurement from a third country should be considered to permit fair and competitive tendering.
- 5-6. Workshop extension and foundation for the lathe machine  
The Bhutanese side shall complete the required extension of the workshop and the foundation for the lathe machine prior to the delivery of machinery and equipment.
- 5-7. Counterpart training  
The Bhutanese side requested for JICA training for the construction machinery management.
- 5-8. Reporting  
The Bhutanese side will submit a report to the Embassy of Japan in India regarding the progress of the construction of the targeted roads, the procurement plan of spare parts and condition of the machinery and equipment at least once a year.


NS

S. K. Singh

**ANNEXES:**

Annex-I IFAD Project Cost and Financing (Components Cost Summary) Table

Annex-II Additional Explanation on Basic Design Study Draft Report on the Project for Improvement of Machinery and Equipment for Construction of Rural Agricultural Road

A handwritten signature in black ink, appearing to be the initials 'S' and 'H'.A handwritten signature in black ink, appearing to be the name 'S. H. H.'.

## Annex-I IFAD Project Cost and Financing (Components Cost Summary) Table

provided as part of Appendix 7. The emphasis is on impact. It is anticipated that these suggestions would be further refined as part of start-up activities and that the process would continue during implementation. However, the newly established SEZAP procedures manual is a good starting point.

134. **Workshops, Studies and Reviews.** Start-up or inception workshops would be held at National and *Dzongkhag* level. These workshops would be used to introduce the PFO staff and other individuals concerned to AMEPP, its objectives, methods of operations, division of responsibilities, reporting and monitoring requirements. There would also be a system of annual planning meetings at *Geog* level. The primary purpose of these management workshops would be to review the past year, derive lessons from the experience and ensure that they are reflected in the up-coming annual work plan and budget. In addition, inter-*Dzongkhag* workshops would be organized annually, focusing on systems, gender aspects, participatory planning and monitoring and financial services to share issues of common interest and establish feedback. The process would be initiated and monitored by the system of high level annual meetings of PSC and PCC.

### VII. PROJECT COSTS AND FINANCING

#### A. Project Costs

135. The costs summary by component is presented in Table 3. The total cost over six years of the IFAD/RGOB programmes, inclusive of contingencies, is estimated at BTN 918 million (USD 19.7 million)<sup>21</sup>.

Table 3. Components Cost Summary

	(BTN'000)			(USD'000)			% Foreign Exchange	% Total Base Costs
	Local	Foreign	Total	Local	Foreign	Total		
<b>INFRASTRUCTURE</b>								
Access	173,675	196,827	370,501	3,859	4,374	8,233	53	48
Irrigation	11,300	7,023	18,323	251	156	407	38	2
Subtotal	184,975	203,849	388,824	4,111	4,530	8,641	52	51
<b>ON-FARM PRODUCTION</b>								
Crops	28,957	41,685	70,642	643	926	1,570	59	9
Livestock	5,619	15,721	21,341	125	349	474	74	3
Subtotal	34,576	57,406	91,983	768	1,276	2,044	62	12
<b>MARKETING AND ENTERPRISES</b>								
Marketing support	16,666	33,746	50,413	370	750	1,120	67	7
Entrepreneurship	19,904	27,652	47,555	442	614	1,057	58	6
Subtotal	36,570	61,398	97,968	813	1,364	2,177	63	13
<b>FINANCIAL SERVICES</b>	54,810	6,036	60,845	1,218	134	1,352	10	8
<b>MANAGEMENT</b>								
Dzongkhag offices	14,529	22,641	37,170	323	503	826	61	5
Programme facilitation /a	45,250	42,096	87,345	1,006	935	1,941	48	11
Subtotal	59,779	64,737	124,515	1,328	1,439	2,767	52	16
<b>Total BASELINE COSTS</b>	370,709	393,425	764,135	8,238	8,743	16,981	51	100
Physical Contingencies	29,083	32,864	61,946	646	730	1,377	53	8
Price Contingencies	39,208	52,905	92,113	570	770	1,341	57	8
<b>Total PROJECT COSTS</b>	439,001	479,194	918,194	9,454	10,244	19,698	52	116

<sup>a</sup> Includes resource allocation for Micro-initiatives Fund and Business Opportunities Facility

<sup>21</sup> All amounts have been defined without taxes because consumption and income taxes are mostly insignificant in Bhutan. Also, simple and effective waiver procedures are applied by MOF.



Annex-II

**Additional Explanation on Basic Design Study Draft Report on the Project for Improvement of Machinery and Equipment for Construction of Rural Agricultural Road**

The following two points are concluded after the technical evaluation by the Consultant.

1. Setting up three years of construction period
2. Modification of farm roads target for the construction

**1. Setting up three years of construction period**

(1) Evaluation of the project conditions

The project conditions for the time scheduling are as follows;

- 1) Handing over the new machinery to the Bhutanese side is scheduled to be in early 2006.
- 2) The Ninth Plan in Bhutan will be ended in June 2007.

Although the targeted farm roads and power tiller tracks are scheduled to the completion within the Ninth Plan as given in the previous minutes of discussion signed in June 2004, the Consultant evaluates that one and half years of the construction period is too short and unrealistic.

(2) Past achievement of farm roads construction

Performance of farm roads construction up to June 2004 in the Ninth Plan is presented in Table 1.

Table 1 Performance of Farm Roads Construction up to June 2004 in the Ninth Plan

National	Plan		Achievement	
	Length (km)	Approval budget (Nu. in millions)	Length (k m)	Expenditure (Nu. in millions)
219.7 (Total length in Ninth Plan: 548.63 km)	168.09		146.3	97.671
	<u>Type of donor</u>	<u>Amount (Million Nu)</u>	+	
	KRII	105.000	32.7	
	SEZAP	34.085	(Out of Plan)	
	WWMP	10.810	<u>Total</u>	179.0
	GTZ	7.132		
	SDC	6.000		
ECR – ADP	5.062			
6 eastern districts	77.763		59.4	59.754
	<u>Type of donor</u>	<u>Amount (Million Nu)</u>	+	
	KRII	44.000	21.7	
	SEZAP	33.763	(Out of Plan)	
			<u>Total</u>	81.1

Source : Engineering Division, Department of Agriculture

On the basis of the past two years' performance of farm road construction within the Ninth Plan, the following points have been concluded.

- 1) Achievement of farm road construction is 180km for 2 years (90km per year) against 219.7km in the plan at the national level.
- 2) Achievement in the six eastern districts is 81km for 2 years (40km per year) against 219.7km in the plan.

MS

S. Khan

(3) Appropriate construction period

Based on the above performance of 90km per year at the national level, the Consultant has decided that the targets of 251km farm roads and 74km power tiller tracks, can be constructed in 3 years with complete budgetary support by the Ministry for farm road construction. As mentioned in the minutes of the previous discussion, the development of rural access roads will spill over into the Tenth Five Year Plan. Therefore, it is reasonable to extend the construction period until the end of 2008 in the Tenth Plan.

**2. Modification of farm roads target for the construction**

(1) Required number of fleets for farm roads construction

Required number of fleets is described in Table 2.

Table 2 Required Number of Fleets

Item	Farm Road	Power Tiller Track
Targeted Roads	251km	74km
Required Number of Fleets	7	5
Requested Fleets by the Bhutanese Side	5	6
High Priority Roads	161km	74km
Required Number of Fleets	5	5

(2) Evaluation of targeted roads judging from the financial aspect(Refer to Table 1)

According to the past performance of budget for farm road construction, Nu. 140 million has been allocated to farm roads construction for two years, funded from KR2 and IFAD(SEZAP). That is to say Nu. 70 million per year has been allocated. Since the unit cost per km is estimated at Nu. 1.2 Million for this project, the total budgetary requirement is estimated in Table 3.

Table 3 Budgetary Requirement

Item	Length	Annual Budgetary Requirement
Targeted Roads	251km	Nu. 100 million
High Priority Roads	161km	Nu. 65 million

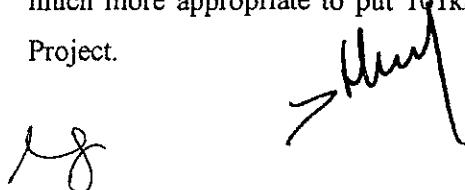
Judging from the past budgetary allocation to the farm road construction, it is more appropriate to put the high priority roads into the target for this Project.

(3) Evaluation of targeted roads judging from the institutional aspect

The implementation of works in this Project will be taken by the six eastern districts. And district engineers will manage the supervision of works. On the basis of 81km of constructed farm roads for two years, the capacity for supervising works is judged to be about 40~50km per year in the eastern districts. Thus, the length of high priority roads targeted in this Project is comprised of 161km of construction for three years (54km/year).

(4) Conclusion

Considering the past achievement and the actual management capacity for farm roads construction, it is much more appropriate to put 161km of the high priority roads instead of 251km, as the target for this Project.



## 事業事前計画表

1	案件名
	ブータン国農村道路建設機材整備計画
2	要請の背景（協力の必要性・位置付け）
	<p>ブータン政府は第9次5ヵ年計画（2002年7月～2007年6月）においてインフラの整備を最重要課題とし、貧困削減の切り札としているが、農村道路整備は同国の主要産業である農業セクターの開発に不可欠であることから特に重要とされている。農村道路整備の主な受益者は農村部の農民であるが、多くの孤立集落への道路が整備されることにより、営農分野のみでなく、医療、教育等 BHN を含む社会サービスへのアクセス改善につながることも期待され、農村道路整備の必要性は非常に高い。</p> <p>現在、農業局で保有している機材は老朽化したものが多く、特に東部の対象地域の条件にあった機材が不足しており、対象地域東部6県からの農村道路整備に対する要請に十分応じられない状況にある。農村道路の整備を促進するためには建設機材等の新規導入が不可欠であり、農村道路建設に必要な建設機材及び整備修理機材が2002年8月に日本国政府に要請された。</p>
3	プロジェクト全体計画概要 *無償資金協力案件を投入の1つとする相手国政府によるプロジェクト全体計画
	<p>*下線部：本無償資金協力で直接関係する成果、活動及び投入</p> <p>(1) プロジェクト全体計画の目標（裨益対象の範囲及び規模）</p> <p>対象地域東部6県の農産物の円滑な輸送と農民の社会サービスへのアクセスを改善する。 裨益対象：東部6県の農民／裨益人口：約20万人</p> <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <p>ア <u>農村道路建設機材が整備される。</u> イ 対象農村道路が整備される。</p> <p>(3) プロジェクト全体計画の主要活動</p> <p>農村道路建設機材を調達する。 2006～2009年の3年間で東部地域6県で、農村道路161km、耕作道74kmを建設する。</p> <p>(4) 投入（インプット）</p> <p>ア <u>日本側（＝本案件）：無償資金協力 5.21億円</u> イ 相手国側 （ア） 必要な人員の確保 （イ） 対象農村道路建設工事に係る費用</p> <p>(5) 実施体制</p> <p>実施機関：ブータン国農業省農業局</p>
4	無償資金協力案件の内容
	<p>(1) サイト 東部地域6県</p> <p>(2) 概要 農村道路用建設機材の調達</p> <p>(3) 相手国側負担事項 機材整備用機械である旋盤の設置に関する基礎工事、日本の銀行への手数料</p> <p>(4) 概算事業費 概算事業費 5.21億円（無償資金協力 5.21億円、相手国側負担 63.5万円）</p> <p>(5) 工期 詳細設計・入札期間を含め約12ヶ月（予定）</p> <p>(6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮 主要建設機材の排気ガスによる大気汚染に対する配慮および機材より出される廃油処理に十</p>

資料6. 事業事前計画表

分配慮する。
5 外部要因リスク（プロジェクト全体計画の目標の達成に関するもの）
（1） ブータン国の治安、政情、経済状態が安定しない。 （2） サイクロン、地震など予想を超える災害が発生する。
6 過去の類似案件からの教訓の活用
特になし
7 プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案
（1） プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標 ・ 農村道路 161 k m、耕作道 74 k mを 2009 年までに建設 （2） その他の成果指標 ・ 特になし （3） 評価のタイミング ・ 2009 年以降（先方政府による 3 年間の計画工事終了後）

資料 7. 入手資料リスト

調査名： ブータン国農村道路建設機材整備計画基本設計調査

番号	名称	資料 形態	オリジナル ／コピー	発行機関	発行年
1	対象 6 県土地利用図 1/100,000	地図	オリジナル	農業省計画政策局	Nov. 1994
2	対象 6 県地形図 1/50,000	地図	オリジナル ／コピー	農業省測量局	1961～ 2002
3	BHUTAN WFP ANNUAL REPORT 2003	図書	オリジナル	WFP、BHUTAN	Feb. 2004
4	About the Department of Agriculture	図書	オリジナル	農業省農業局	Aug. 2003
5	Statistical Yearbook of Bhutan 2002	図書	コピー	ブータン中央統計局	Feb. 2003
6	Decentralized Rural Development Project - Aide Memoire from World Bank Preparation Mission-	報告 書	コピー	世銀	April 2004
7	Annual Work Plan and Budget (Sezap)	報告 書	コピー	SEZAP プロジェクト事務所	2003
8	6 th. Programme Steering Committee for SEZAP	報告 書	コピー	SEZAP プロジェクト事務所	May 2004
9	Prgramme Loan Agreement for SEZAP	資料	コピー	IFAD	Oct. 1999
10	Formation Mission Observations and Recommendations on Agriculture, Trade and Enterprise Promotion Programme	資料	コピー	IFAD	April 2004
11	Guideline for Farm Roads Development Revision I (2003)	資料	コピー	農業省	2003
12	Guideline for Power Tiller Tracks Development (Draft)	図書	コピー	農業省	July 2004
13	Renewable Natural Resources Sector Ninth Plan (2002～2007)	図書	コピー	農業省	June 2002

1 4	Selected Economic Indicators June 2003	図書	コピー	国立ブータン金融公社	June 2003
1 5	Environmental Assessment Process Manual	図書	コピー	環境委員会	Feb. 1999
1 6	Environmental Sampling Manual	図書	コピー	環境委員会	Feb. 1999
1 7	Bhutan Transport Sector Note	図書	コピー	世銀	April 2004
1 8	Bhutan Development Cooperation	図書	コピー	UNDP	Dec. 2003
1 9	Ninth Plan Main Document (2002-2007)	図書	コピー	Gouvernement of Eritrea	2002
2 0	ブータン王国パロ谷農業総合開発計画 基本設計調査報告書 (フェーズ III)	図書	コピー	北海道開発コンサル タント	1992
2 1	ブータン王国地域農業・農道開発計画 調査 事前調査報告書	報告 書	コピー	JICA	Jan. 2002
2 2	ブータン王国地域農業・農道開発計画 調査 主報告書および付属書	報告 書	コピー	ドーコン	March 2003
2 3	ブータン王国道路建設機材整備拡充計画 基本設計調査報告書	図書	コピー	ドーコン	Feb. 2004

資料 8. その他資料・情報

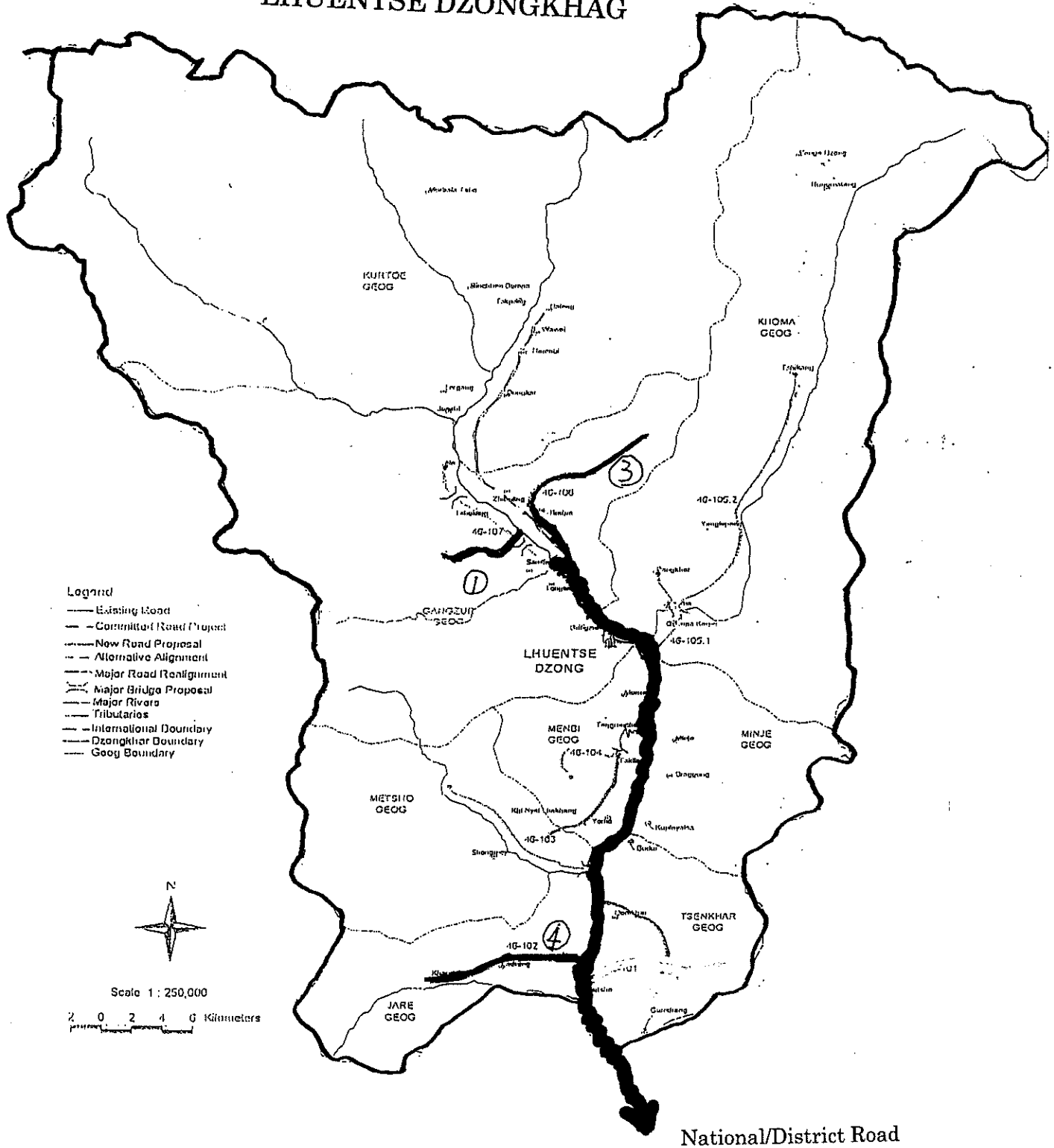
機材主要現地代理店- (アフターサービス)

項目 \ 代理店	Continental Bhutan Enterprise	TIL Limited	Druk Trading Equipment	State Trading Corporation	Reys Consultancy & Marketing Services
主要 取扱い製品 メーカー	コマツ建機	キャタビラー三菱建機	コベルコ建機、 サカイ建機 Rock braker・Jack hammer Maker	いすゞ自動車 三菱ふそう トヨタ自動車 DRESSTA	日立建機
従業員数 (サービス/ メカニック)	54 (1/6)	ブータン：7 (1/6) 本社：1,150 (2/44)	18 (1/17)	23 (1/20)	42 (5/37)
国内他支店数/ (本社)	1 (Phuentsholing)	1 (Calcutta)	3 (Singapore)	1 (Thimphu)	1 (Phuentsholing)
サービス工場 面積 m <sup>2</sup>	1,000	3,300	34,000	4,200	20,665
サービス トラック台数	1	2	3	2	5
アフター サービス 対象機材台数	110	156	25	10	30
補給部品の 供給	4～7 日以内	3～4 日以内	7 日以内	10 日以内	2～3 日以内
在庫部品：US\$ (部品庫面積m <sup>2</sup> )	10 万\$ (25.0m <sup>2</sup> )	3.0 万\$ (1,500)	1.0 万\$ (2,000)	4.0 万\$ (200)	3.2 万\$
備 考	創立 2000 年 農業省、 建設省(道路局) 実績多	本社：コルカタ 営業展開：近隣 国(Bhutan,Nepal, Myanmar)	創立 1999 年 車輛も取扱う	創立 1969 年、 建設会社 (機材部) に相当	大手 Telcon 社 グループ (インド) に属する。
アフター サービス 体制の適否	適合	適合	適合	適合	適合

**Appendix 5. Other Relevant Data**

(Detailed location map of target roads)

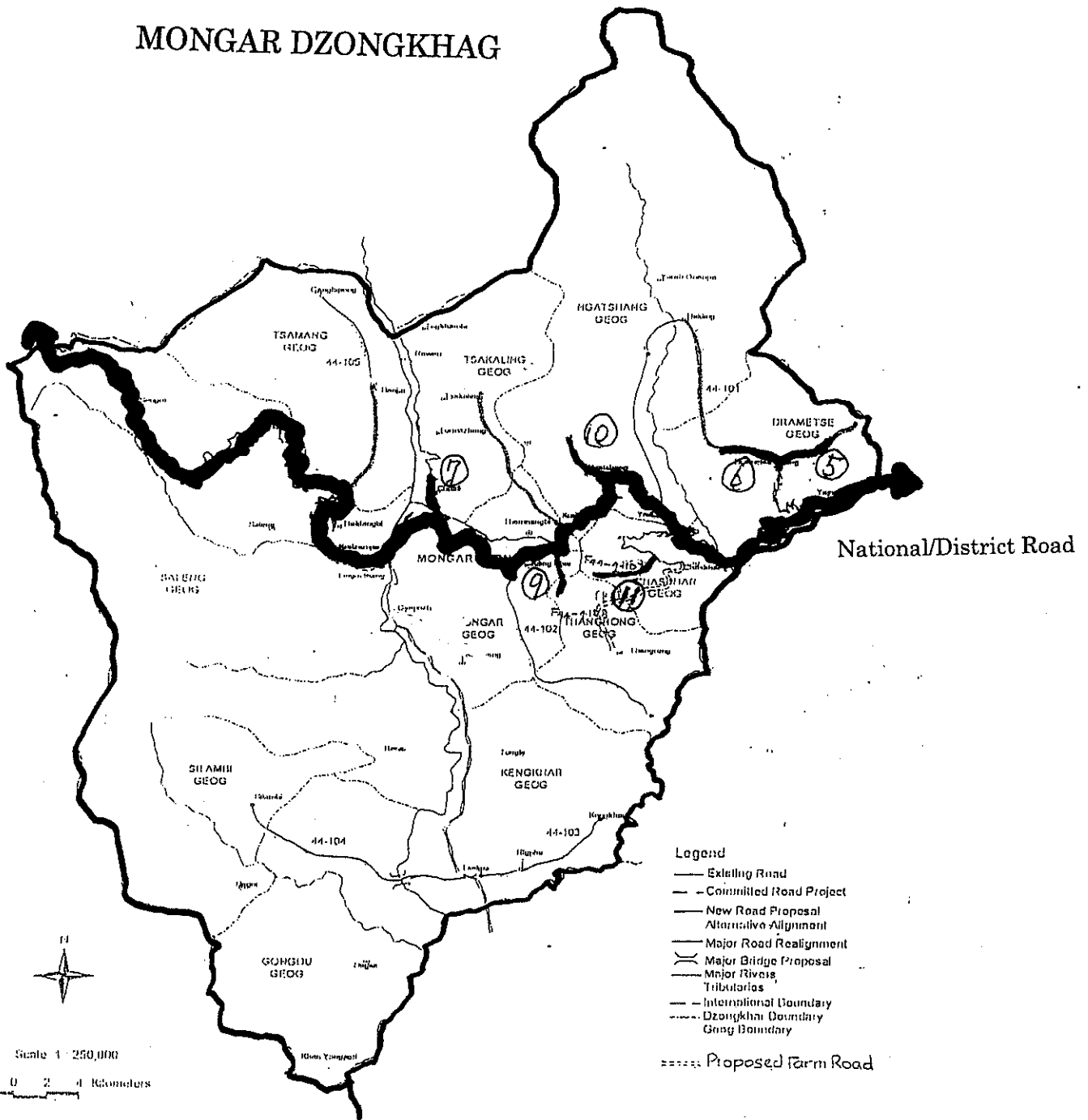
**LHUMENTSE DZONGKHAG**



District	No.	Route	Length(km)	Category
Lhuentse	1	Gangzur - Jangchuling	15	Farm Road
	3	Bridge - Khoma	30	Power Tiller Track
	4	Autsho - Ladrong	20	Power Tiller Track

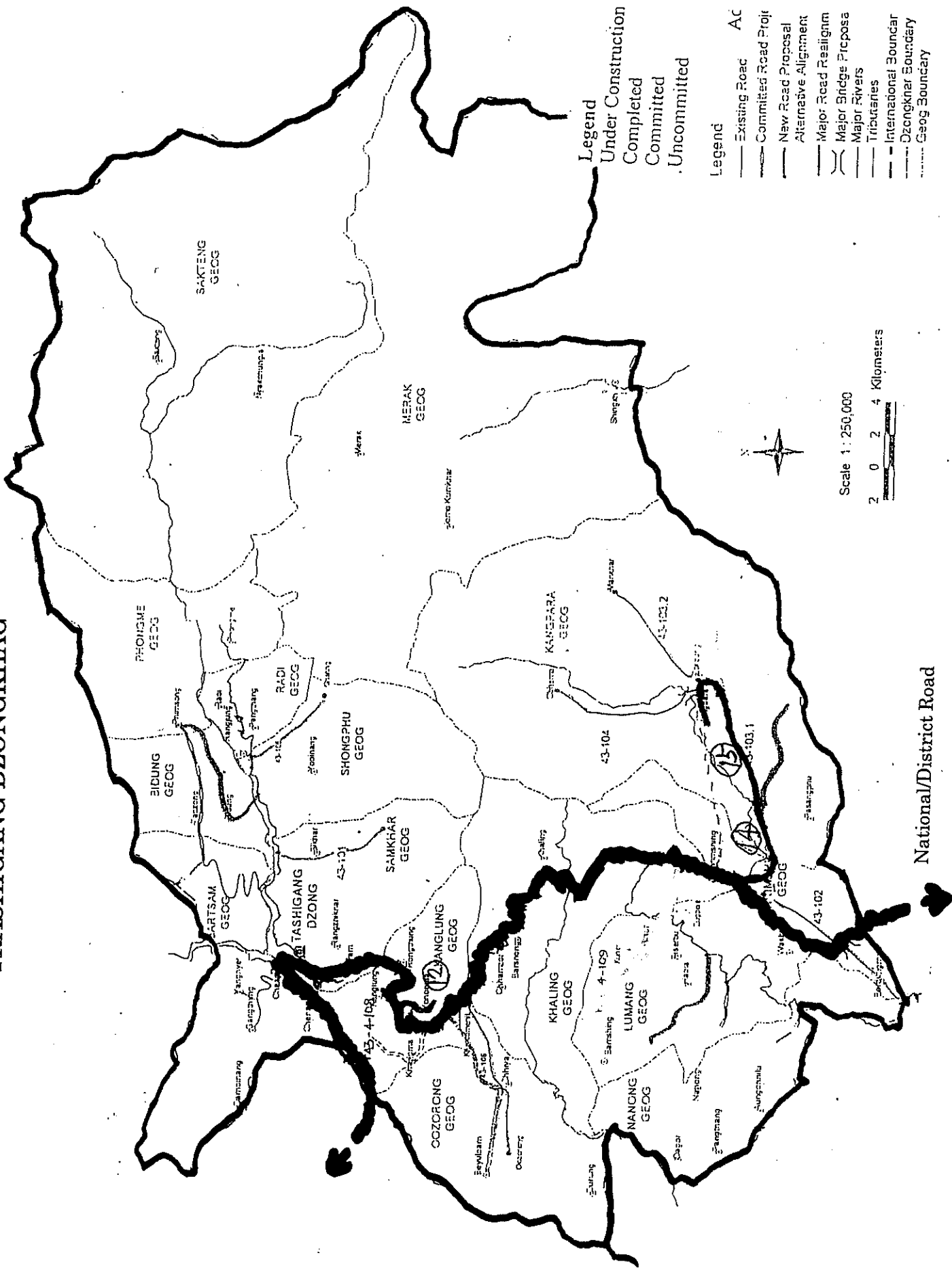


# MONGGAR DZONGKHAG



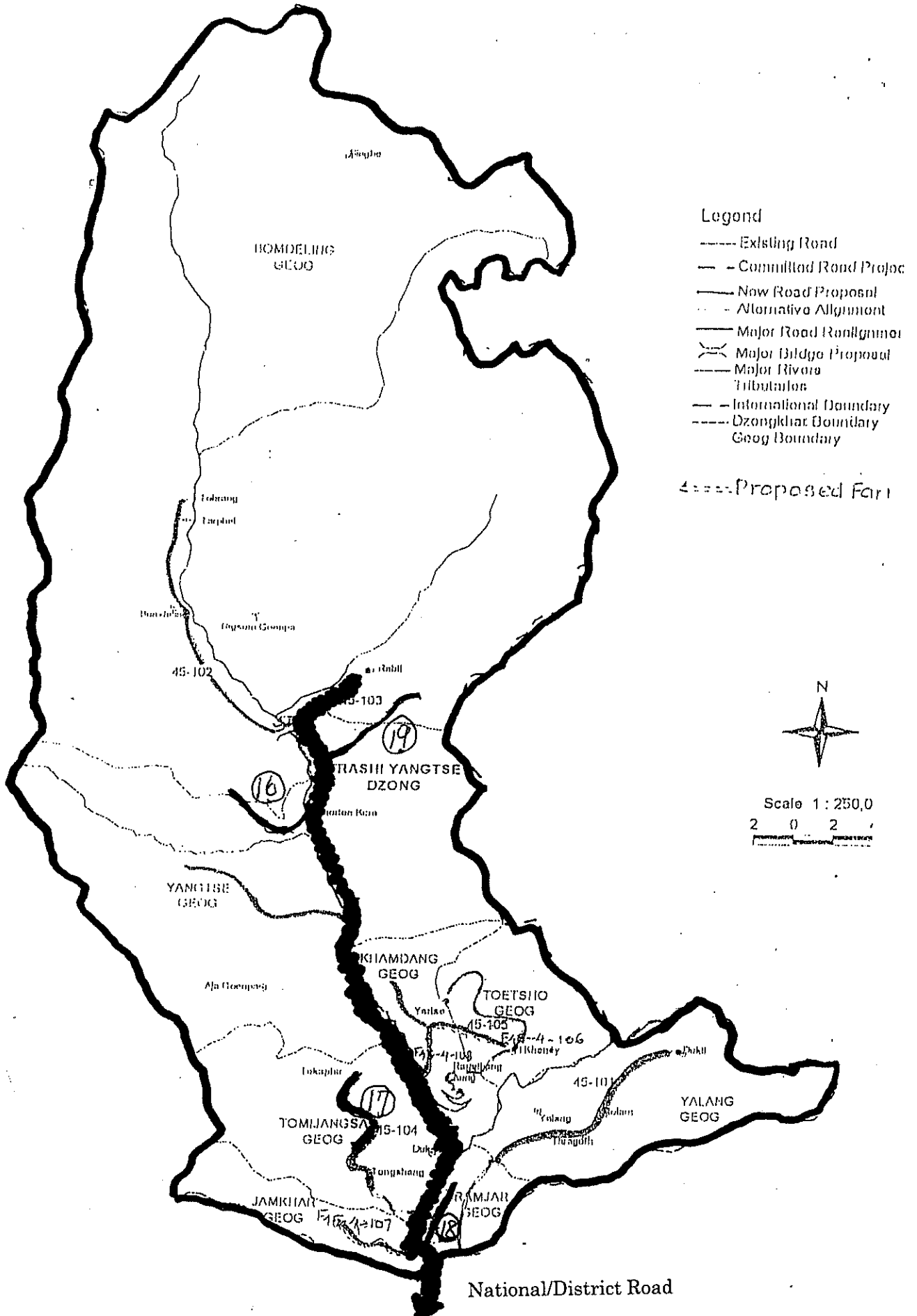
District	No.	Route	Length(km)	Category
Monggar	5	Drametse - Narang	10	Farm Road
	6	Drametse - Balam	10	Farm Road
	7	Gangola - Chali	6	Farm Road
	9	Monggar - Fosrong	3	Power Tiller Track
	10	Highway - Ngatsang	3	Power Tiller Track
	11	Chaskhar - Gyonpa	3	Power Tiller Track

# TRASHIGANG DZONGKHAG



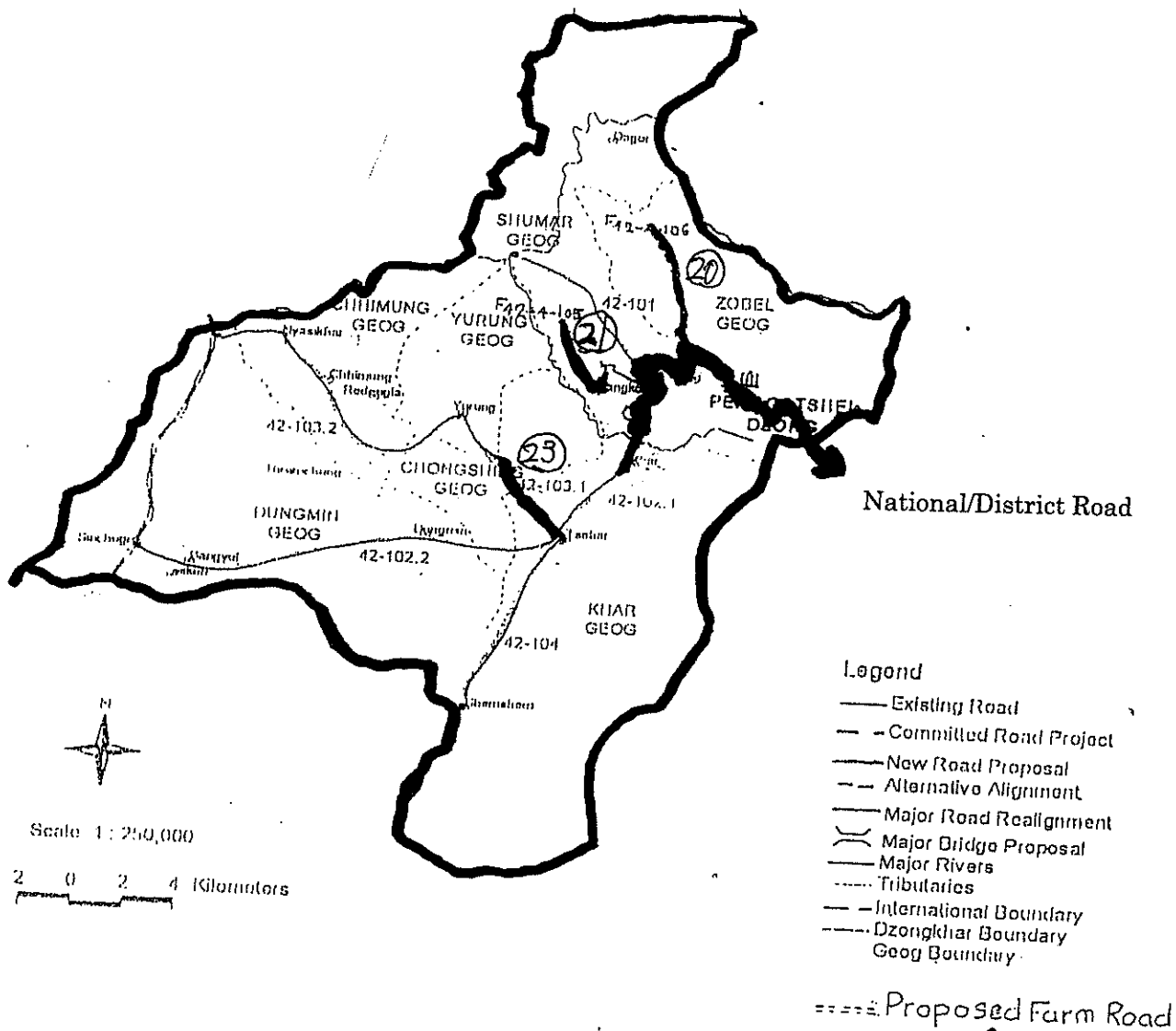
District	No.	Route	Length(km)	Category
Trashigang	12	Kanglung - Yonphupam	4	Farm Road
	14	Thrimshing - Kangpara	20	Farm Road
	15	Kangpara - Chhema	15	Farm Road

# TRASHI YANDTSE DZONGKHAG



District	No.	Route	Length(km)	Category
T/Yangtse	16	Lichen - Rapti	10	Farm Road
	17	Tongshang - Thrichugyonpa	10	Farm Road
	18	Ramjar - Bawoong	5	Farm Road
	19	Belling - Sep - Wominang	15	Farm Road

# PEMAGATSHEL DZONGKHAG



District	No.	Route	Length(km)	Category
P/Gatsel	20	Gayzor - Resinang	7	Farm Road
	21	Kherigyonpa - Gyonpawoong	7	Farm Road
	23	Tsebar - Yurung	15	Power Tiller Track

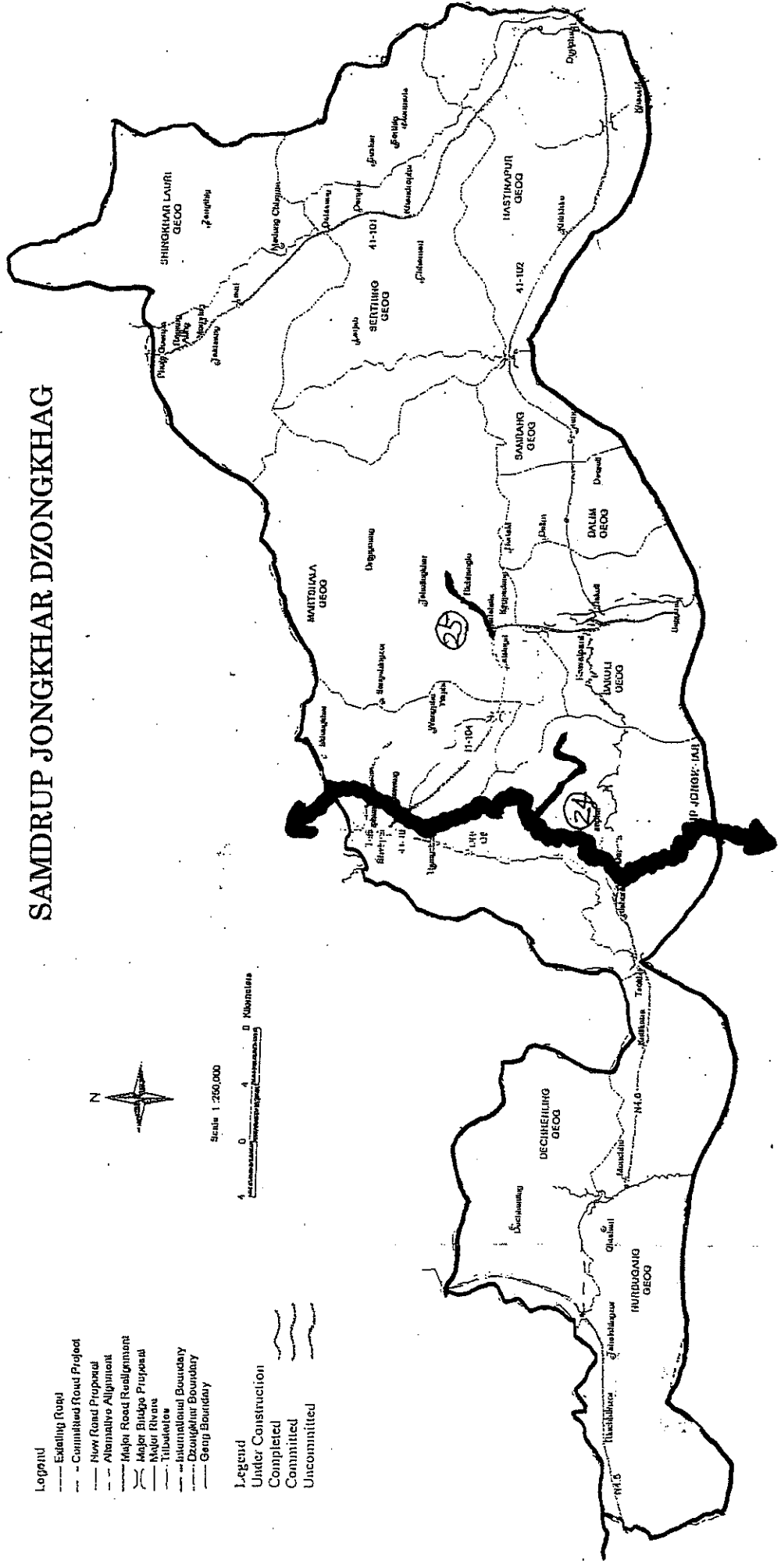
# SAMDRUP JONGKHAR DZONGKHAG

- Legend**
- Existing Road
  - - - Committed Road Project
  - - - New Road Proposal
  - - - Alternative Alignment
  - - - Major Road Realignment
  - - - Major Bridge Proposal
  - - - Major River
  - - - Tributary
  - - - International Boundary
  - - - District Boundary
  - - - Gend Boundary

- Legend**
- Under Construction
  - Completed
  - Committed
  - Uncommitted



Scale 1:250,000



National/District Road

District	No.	Route	Length(km)	Category
S/Jongkhar	24	Tokarong - Isangchillo	15	Farm Road
	25	Banglar - Matshalla	12	Farm Road