

ブータン国
農業省

ブータン国
第二次農村道路建設機材整備計画
準備調査報告書

平成 21 年 12 月
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

農村
CR(1)
09-79

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ブータン王国の第二次農村道路建設機材整備計画にかかる協力準備調査を実施し、平成 21 年 5 月 17 日から 6 月 15 日まで調査団を現地に派遣しました。

調査団はブータン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しました。帰国後の国内作業の後、平成 21 年 10 月 11 日から 10 月 20 日まで実施された概略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、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成 21 年 12 月

独立行政法人国際協力機構
農村開発部部长 小原基文

伝 達 状

今般、ブータン王国における第二次農村道路建設機材整備計画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 21 年 4 月より平成 21 年 12 月までの 9 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ブータン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 21 年 12 月

株式会社 片平エンジニアリング・
インターナショナル
ブータン王国
第二次農村道路建設機材整備計画
協力準備調査団
業務主任 香 野 拓 司

要 約

1. 国の概要

ブータン王国（以下、「ブ」国）は人口66万人（2007年）、国土面積38,400km²（九州の0.9倍）のヒマラヤ山脈の東端に位置する内陸国である。位置図に示すように北部は中国チベット地方と国境を接し、他はインドと国境を接している。「ブ」国は高低差が極めて大きく、最も低いインドのアッサム地方に接する地域では標高約160m、最も高いチベット国境に近いクーラカンリ山では7,554mである（高低差は約7,400m）。気候は、南部山麓の亜熱帯性気候、中央部の温帯性気候および北部ヒマラヤ気候の3気候帯に区分される。年間降雨量は、南部山麓の丘陵地帯では2,500mm～5,000mm、中央部では1,000mm～2,500mm、北部山岳地帯では、500mm～1,000mmである。年間気温は-5～+35（月平均気温）の間で変化するが、前述したような標高差のため南北間で10程度の差異がある。地質は、風化岩や安山岩の岩盤が多く分布するが、地表には厚い風化帯（土砂）が分布する箇所もあれば、硬岩が露頭している箇所もあり、地盤構造は変化に富んでいる。また中央部の気温は他に較べて低く、12、1、2月の最低気温の平均は氷点下になる。

「ブ」国の1人当たりGDPは1,830ドル（2007年）であり、基幹産業は農業である。農業生産はGDPの約20%を占め、これは電力（同22%）に次ぐものである。国土の90%以上が急峻な山岳地帯であり、その斜面には農家が散在して集落を形成し、周囲を開墾して農地とし、厳しい自然条件の中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。「ブ」国全人口の約70%にあたる44万人は農村部に居住しており、農業に対する依存度は極めて高い。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ブ」国の国家開発計画である第10次5カ年計画（Five-Year Plan; FYP、2008年7月～2013年6月）では、「貧困削減」を最重要課題とし、貧困率を2007年の23%から15%へ下げることが目標としている。特に、貧困層農民が大部分を占める農村部において、地方主体の開発を促し、農民の所得向上や農村における雇用機会の創出などを通じた生活水準の向上を掲げている。農村の経済的發展には、自給自足型の農業から市場指向型の農業への転換が必要であり、市場へのアクセスを高める農村道路の整備が不可欠であるとしている。

急峻な山岳地帯に農村が散在する「ブ」国では、外部と農村、また農村同士を繋ぐ農村道路は必須の基盤インフラであり、地方分権化および民主化が進展した第9次FYP終了時の2008年6月までに1,754kmの農村道路が建設された。この農村道路建設による裨益効果は農村部における約11万人であり、これは農村部全人口（約44万人）の約25%に過ぎない。さらに、残る約33万人のうちの約6万人は、至近の道路まで半日の道程を要する（公共事業・定住省、2007年）状況であり、農村道路の整備は依然として低い水準にある。

農業省は現行の第10次FYP策定に際して、国民総幸福委員会（GNHC）との協議を経て、第9次FYPの実績に基づき、当初、750kmの農村道路建設を目標とした。しかしながら、上院対象の2007年12月及び下院対象の2008年3月の国政選挙においては、ほとんどの議員が農村道路の開発を公約に掲げた。このような経緯から、地域開発の基盤インフラとして、地域住民のニーズが高い農村道路の開発促進は、「ブ」国において最も優先度の高いプロジェクトのひとつとなった。このためGNHCが全国の要望を取りまとめた農村道路計画延長は当初目標（750km）の5倍近い13,264kmと

なった。この3,264kmのうち1,500kmは農業省農業局中央機械化センター（CMU）が保有する機械により施工し、残りの1,764kmは民間企業に委託する計画である（表 1）。しかしながら、現在CMUが保有している機械により第10次5ヵ年計画に建設できる延長は825kmにとどまることから、残る675kmの目処が立っていない。かかる状況の下、「ブ」政府は国民の農村道路建設に係る要請に応えるべく、追加機材を調達することで整備計画の達成に必要な体制強化を図るために「第二次農村道路建設機材整備計画」を我が国へ要請した。

表 1 農村道路の概要

5,018km : 10次5ヵ年終了時、2013年の農村道路総延長（計画）				
1,754km : 9次5ヵ年終了時、2008年6月時点 建設済み農村道路延長			3,264km : 10次5ヵ年期間中計画農村道路延長	
598km : 9次5ヵ年 以前の 農村 道路延長	1,156km : 9次5ヵ年期間中の 建設延長		1,500km : CMU保有機材による計画農村道 路延長	
	440km : CMU既存 機材による 建設延長	716km : 民間委託 による 建設延長	825km : CMU既存 機材による 計画農村道 路延長	675km : CMU既存機 材では建設で きない計画農 村道路延長
				1,764km : 民間委託に よる計画農 村道路延長

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

日本国政府は、「ブ」国の要望に応じて、第二次農村道路建設機材整備計画協力準備調査の実施を決定し、国際協力機構を通じて、現地調査として平成21年5月10日から同年6月15日までの37日間、概略設計概要書案の説明として平成21年10月11日から同年10月20日までの10日間、準備調査団を現地へ派遣した。

調査結果によれば、本プロジェクトにより調達される機材の現地到着時期は2011年4月頃が見込まれる。2011年4月から第10次5ヵ年計画が終了する2013年6月までの残り期間は27ヶ月であるため、本プロジェクトでは表 1に示す675kmの農道建設を27ヶ月で実施するために必要な機材調達を検討する。サイトとしては、建設する農村道路の対象として「ブ」国全域20県、主要機材を配置するのはブムタン県ジャカールのCMU本部、一部修理機材を配置するのはサルパン県ゲレフ、タシガン県カンマの各支所である。調達機器の概要は、農損道路建設機材一式の調達として油圧ショベル（20t）及び油圧ブレーカ：15式、油圧ショベル（12t）及び油圧ブレーカ：5式、ジャックハンマー10式、エアコンプレッサー5台、振動ローラ（10-11t）5台、トレーラトラック（25t）1台、移動修理車3台、小型トラック3台、フォークリフト（3t）1台、燃料タンク車及び燃料タンク1式、修理工具・器具/スペアパーツ他1式となった。

要請内容の変更としては、当初要請に、油圧ブレーカ（中）は含まれていなかったが、油圧ショベルへの損傷を軽減し、故障を減らすために追加した。また、トレーラトラックの仕様は積載量20tであったが、最大の荷重機材が20tを超えるため、積載量25tに仕様変更した。

また、当初要請に油圧ショベル（小）、フォークリフト（小）がふくまれていたが、どちらも他

の調達機材によって作業が代替可能であることから、調達機材から除外した。

さらに、当初要請に農村道路建設研修も含まれていたが、現地調査結果より機材の運営、運転操作及び維持管理についてCMUは基本的な能力を十分に保持していると判断されたため、ソフトウェアとしては実施しないこととした。本プロジェクトによってCMUの保有機材が増えることで、CMUが第10次5ヵ年計画中に建設できる農村道路が675km増える。これにより対象地域での、農産物の流通を含む経済活動を活性化し、僻地農村での教育や医療等の社会サービスへのアクセスを向上させることを目的とする。

検討の結果、上記条件を可能とするためには、表 2に示す機材仕様及び数量が必要であることが判明した。

表 2 調達予定機材の仕様と数量

機 材 名	仕 様	要望台数	調達台数
油圧ショベル(大)	バケット容量 0.8m ³ 、20t クラス	20	15
油圧ブレーカ(大)	重量 1,600kg クラス	20	15
油圧ショベル(中)	バケット容量 0.4m ³ 、12t クラス	5	5
油圧ブレーカ(中)	重量 1,000kg クラス	0	5
振動ローラ	土工用、重量 10-11 t クラス	5	5
エアークンプレッサー	吐出量 7 - 8m ³ / min クラス	5	5
ジャックハンマー	重量 21 - 22kg クラス、2.4m ³ / min	40	10
トレーラトラック	最大積載 25t、低床	0	1
セルフローダートラック	最大積載 20t	1	0
燃料タンク車	積載量 3,000Lit	1	1
燃料タンク	貯蔵量 3,000Lit、4 輪・牽引バー付き	10	10
修理工具・器具	手工具、電動工具、溶接機等	2	2
移動修理車	4WD、積載 8t クラス、アルミバン 修理工具・器具搭載、クレーン付き	3	3
小型トラック	4WD、積載 800 - 1,000kg クラス 乗車定員 5 名	3	3
フォークリフト	荷重 3t クラス	1	1
フォークリフト(小)	荷重 1.5 - 2t クラス	1	0
スペアパーツ	重機 3,000h、車輛 30,000km の稼働に 必要となる定期交換・消耗部品	1	1

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトを我が国の無償資金協力により実施する場合、実施設計期間は4.0ヶ月、機材調達期間は9.5ヶ月と予定される。本計画の総事業費は5.97億円(日本側596.6百万円、「ブ」国側60万円)と見込まれる。

5. プロジェクトの妥当性の検証

農村道路、耕作道の建設が促進され、農産物の流通を含む経済活動が活性化し、僻地農村での教育や医療等社会サービスへのアクセスが向上する。裨益対象は、本プロジェクトにより建設され

る農道（675km）の沿線住民であり、プロジェクト全体計画の目標達成を計るための成果指標としては、以下が挙げられる。

成果指標	現状の数値 (2008年)	計画値 (2013年)
本プロジェクトで調達した機材による農村道路延長	0 km	675 km

CMU保有機材による整備計画延長は1,500kmであるが、このうち先行事業で調達した機材で825 km、本プロジェクトで調達予定の機材で675kmを整備予定である。以下に、本プロジェクトによる直接・間接効果を示す。なお、（ ）内は本事業で調達予定機材の裨益を示す。

(1) 直接効果

既存機材を含めたCMU保有機材による農村道路建設延長が第10次5カ年計画中に1,500 kmとなる（675km）。

農村道路沿線に住む約14,000世帯、約83,000人が、農村道路の利用者となる（約6,300世帯、約37,000人）。

農村住民の郡行政事務所、保健施設、教育施設などを併設する地域開発の核となる公共施設へのアクセスに係る時間が短縮される。

(2) 間接効果

自動車による物流が生まれ、農産物の出荷、物品の購入が可能となり収入の増加、生活環境の改善に寄与する。

電力など社会インフラの整備に寄与する。

地域住民の集会、選挙等への参加を促進し、地方分権化に寄与する。

運営維持管理体制については、本プロジェクトの機材調達に備えて、CMUは、オペレータ、運転手、技術者等46名の増員を計画しており、この計画は「ブ」国人事院（Royal Civil Service Commission：RCSC）により承認されており、適切な人材も確保可能であるため妥当性は高い。

「ブ」国の農村道路整備にあたっては、現時点では道路品質より延長距離に主眼を置いた整備が急務となっている。現状の農村道路建設の内容を考察すると、必要な準備・手続を遵守しつつ、農村道路として最小限必要な機能（幅員、安定法勾配、排水など）を維持しながら、距離の推進が最重要課題として推進されている。都市部と農村部との地域間格差を抱える「ブ」国の現状を考慮すれば対象農村道路建設の妥当性は十分にあるものと判断できる。また、「ブ」国の自然条件は非常に厳しいものであり、この厳しい条件下で確実に道路計画延長目標を達成するためには、高い機能、耐久性および機動性を備えた建設機械の調達が不可欠である。また、第一次で計画されたような機材編成による質の高い道路建設を目指すのではなく、最低限の機能を満たしつつ、道路延長の確保を可能とするための建設機材の調達に配慮している点からも、本プロジェクトは妥当であると考えられる。

6. 課題・提言

(1) 機材調達後の報告義務

今次現地調査により第一次農村道路建設機材整備計画において掲げられた目標は達成されたと評価できるが、本調査団が現地に赴くまでは成果が不明瞭であった。この点について、日本側の事情を説明し機材調達後の報告義務を「ブ」国側へ提言し、合意事項として、以下をM/Dに記載した。

- ・ 報告内容は、調達機材ごとの使用実績および全農村道路の建設計画・実績（サイト、延長、費用）を所定の形式で行う。
- ・ 報告頻度は、ブータン農業省からJICAブータン事務所へ半年毎（年間2回）とする。
- ・ 報告期間は、事後評価(事業終了後3年目に行われる)まで最低3年間、またはCMU機材による農村道路建設が1,500 kmに達するまでとする。

(2) CMU への技術支援

現地調査より、機材の運営、運転操作及び維持管理についてCMUは基本的な能力を十分に保持していると判断されたため、ソフトコンポーネントとしては実施しない。

目 次

序文
伝達状
要約
目次
位置図 / 調達機材写真
図表リスト / 略語集

	頁
1. 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	4
1.1.3 社会経済状況	5
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要	5
1.3 我が国の援助動向	8
1.4 他ドナーの援助動向	8
2. プロジェクトを取り巻く状況	11
2.1 プロジェクトの実施体制	11
2.1.1 組織・人員	12
2.1.2 財政・予算	15
2.1.3 技術水準	17
2.1.4 既存施設・機材	19
2.2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況	22
2.2.1 関連インフラの整備状況	23
2.2.2 自然条件	24
2.2.3 環境社会配慮	24
3. プロジェクトの内容	25
3.1 プロジェクトの概要	25
3.2 協力対象事業の概略設計	30
3.2.1 設計方針	30
3.2.2 基本計画（機材計画）	33
3.2.3 調達計画	39
3.3 相手国側分担事業の概要	45
3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画	46
3.4.1 機材の維持管理体制	46

3.4.2 人員計画	46
3.5 プロジェクトの概略事業費	46
3.5.1 協力対象事業の概略事業費	47
3.5.2 運営・維持管理費	47
3.6 協力対象事業実施にあたっての留意事項	49
4. プロジェクトの妥当性の検証	50
4.1 プロジェクトの効果	50
4.2 課題・提言	50
4.2.1 相手国側の取り組むべき課題・提言	50
4.2.2 技術協力・他ドナーとの連携	51
4.3 プロジェクトの妥当性	52
4.4 結論	52

資料

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表（概略設計時）
6. 参考資料/入手資料リスト
7. ソフトコンポーネント計画書
8. その他の資料・情報



ブータン王国

首都	ティンブー	民族	チベット族(約80%)
人口	66万人		ネパール族(約20%)
国土	38,400km ²	宗教	チベット系仏教
言語	ゾンカ語		ヒンドゥー教

凡例

- : 国境
- - - : 県境
- : 首都
- ◎ : 県庁
- ガザ : 県名
- Gasa : 県庁名
- : 国道



位置図



1. 油圧ショベル (大)

2. 油圧ショベル (中)



3. 振動ローラ



4. エアコンプレッサー



5. 燃料タンク車



(セミトレーラ)



(トラクタトラック)

6. トレーラトラック



7. 燃料タンク



8. 移動修理車



(搭載機器)



9. 小型トラック



10. 修理工具・器具



11. ジャックハンマー



12. フォークリフト

調達機材写真

図表リスト

		頁
図 1.1-1	ブータン GDP 比率（国家統計局 2007）.....	1
図 1.3-1	日本の分野別支援実績.....	8
図 1.3-2	日本の援助動向.....	8
図 2.1-1	農村道路建設実施体制.....	11
図 2.1-2	「ブ」国政府組織図.....	12
図 2.1-3	農業省組織図.....	13
図 2.1-4	CMU 組織図.....	14
図 2.1-5	県組織図.....	15
図 2.1-6	農村道路標準断面図.....	18
図 2.1-7	農村道路施工手順と仕様機材.....	20
図 3.2-1	事業実施関係図.....	39
図 4.2-1	農村道路上の橋梁 丸太橋 車輛通行可能.....	51
表 1.1-1	「ブ」国の人口、主要農産物、食糧増産支援（KR2）で調達した耕運機配置.....	1
表 1.1-2	「ブ」国農村道路の概要.....	2
表 1.1-3	県別の農村道路延長.....	2
表 1.1-4	「ブ」国道路区分と延長.....	3
表 1.1-5	県別道路整備状況と計画.....	4
表 1.2-1	CMU 保有機材による施工実績(2006 年 8 月～2009 年 4 月).....	6
表 1.2-2	当初要請機材および最終要請機材.....	7
表 1.4-1	第 9 次 FYP 期間中のドナー別農村道路建設実績.....	9
表 1.4-2	10 次 FYP ドナー別農村道路建設予定.....	9
表 2.1-1	CMU 人員構成.....	14
表 2.1-2	本調査要請機材調達後の CMU 増員計画.....	14
表 2.1-3	10 次 FYP の県別農業セクター予算.....	16
表 2.1-4	CMU の予算および歳出実績（2003-2008）.....	16
表 2.1-5	農業省の予算実績（2005-2009）.....	17
表 2.1-6	技術要員の経験年数別人数.....	18
表 2.1-7	CMU 既存機材状況(1).....	21
表 2.1-8	CMU 既存機材状況(2).....	22
表 3.1-1	10 次 FYP（CMU 機材施工分）農村道路の優先度.....	26
表 3.1-2	10 次 FYP 計画路線（CMU 施工分）概況.....	27

表 3.1-3	2009 年 6-9 月の農村道路建設進捗.....	28
表 3.1-4	サイクロンによる農村道路被害状況.....	29
表 3.2-1	建設実施期間.....	32
表 3.2-2	第 10 次 FYP 農村道路 3,264km の内訳.....	32
表 3.2-3	作業別機材編成.....	34
表 3.2-4	機材基本仕様（案）.....	34
表 3.2-5	一次掘削作業に必要な機材数量.....	35
表 3.2-6	仕上げ作業に必要な機材数量.....	35
表 3.2-7	燃料消費量.....	36
表 3.2-8	移動修理車の担当地域.....	37
表 3.2-9	小型トラックの担当地域.....	38
表 3.2-10	支援作業に必要な機材数量.....	38
表 3.2-11	調達機材.....	39
表 3.2-12	両国政府の負担区分.....	41
表 3.2-13	日本製品メーカー取扱い代理店一覧表.....	42
表 3.2-14	事業実施工程.....	45
表 3.4-1	機材調達後の必要人員.....	46
表 3.5-1	燃料・油脂費用見積り（新規に必要となる費用）.....	47
表 3.5-2	維持修理費用見積.....	48

略 語 表

国家機関・国際機関・援助機関・開発計画

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AMEPP	Agriculture Marketing and Enterprise Promotion Programme	農業市場開発・経営改善計画
CBD	Construction Development Board	建設開発委員会
CDCL	Construction Development Co. Ltd.	建設機械公社
CMU	Central Machinery Unit	中央機械センター
DANTAK	Indian Border Roads Organizations	インド陸軍工兵隊
DOA	Department of Agriculture	農業局
DOR	Department of Road	道路局
DRDP	Decentralized Rural Development Project	地方分権開発計画
DSP	Decentralized Support Project	地方分権援助計画
ECR-ADP	Eastern Central Region Agriculture Development Project	東部・中部地域農業開発計画
EU	European Union	欧州連合
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
FYP	Five Year Plan	5カ年計画
GNHC	Gross National Happiness Commission	国民総幸福委員会
GOI	Government of India	インド政府
GOJ	Government of Japan	日本政府
GTZ	German Technical Cooperation	ドイツ技術協力公社
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
ILO	International Labor Organization	国際労働機関
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KR-II	Kennedy Round II	食糧増産援助
MOWHS	Ministry of Works and Human Settlement	公共事業・定住省
NEC	National Environment Commission	国家環境委員会
NSB	National Statistics Bureau	国家統計局
RGOB	Royal Government of Bhutan	ブータン政府
RCSC	Royal Civil Service Commission	人事院
RNR	Renewable Natural Resources	再生可能資源
SDC	Swiss Development Cooperation	スイス開発機構
SDS	Sustainable Development Secretariat	持続可能な開発事務局
SEZAP	Second Eastern Zone Agriculture Programme	第2次東部地域農業計画
SNV	Nederland Development Organization	オランダ開発機構
SRDP	Sustainable RNR Development Project	持続可能な再生可能資源 開発計画

UNDP	United Nations Development Programme	国際連合開発計画
WB	World Bank	世界銀行
WFP	World Food Programme	世界食糧計画
WWWMP	Wang Watershed Management Project	ワン地域水資源管理計画
その他		
A/P	Authorization to Pay	支払授權書
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
B.I.T.	Business Income Tax	売上税
B.S.T.	Bhutan Sale Tax	消費税
BTC	Bhutan Trade Classification	貿易品分類
C.I.T.	Corporation Income Tax	法人税
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
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
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IRC	Indian Road Congress	インド道路学会
M/D	Minute of Discussion	討議議事録
MOU	Memorandum of Understanding	事業覚書
Nu.	Ngultrum	ヌルタム（ブータン通貨）
P.I.T.	Personal Income Tax	所得税
PTT	Power Tiller Track	耕作道
RNR	Renewable Natural Resources	再生可能資源
Rs.	Rupee	ルピー（インド通貨）

1. 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

ブータン王国（以下、「ブ」国）は人口 66 万人（2007 年）、国土面積 38,400km²（九州の 0.9 倍）のヒマラヤ山脈の東端に位置する内陸国である。国土の大部分が標高 2,000m を超える山岳地帯であり、その斜面では農家が散在した集落を形成し、周囲を開墾して農地とし、厳しい自然条件の中で伝統的手法による雑穀・野菜の栽培や家畜

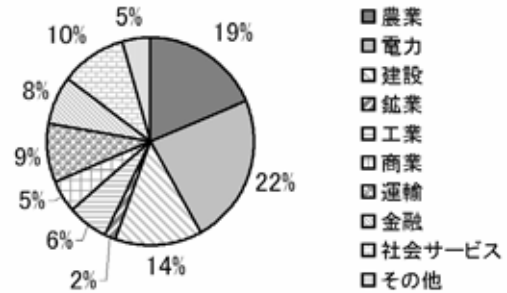


図 1.1-1 ブータン GDP 比率(国家統計局 2007)

の飼育で生計を立てている。農業は「ブ」国の基幹産業であり、図 1.1-1 に示すように農業生産は GDP の約 20% を占めており、電力（同 22%）に次ぐものである。また表 1.1-1 に示す「ブ」国の概要にあるように、全人口の約 70%（44 万人）は農村部に居住し、農業に対する依存度は極めて高い。

表 1.1-1 「ブ」国の人口、主要農産物、食糧増産支援（KR2）で調達した耕運機配置

県名	面積 (km ²)	ゲオグ Geog	チュオ Chiwog	人口 (人)	人口 密度 (人/km ²)	農村部 人口 (人)	農村部 人口比率 (%)	米 (ton)	ジャガイモ (ton)	りんご (ton)	オレンジ (ton)	牛 (頭)	KR2 耕運機 (台)
ブムタン	2,708	4	98	16,116	6	11,913	74%	146	6,901	279		10,595	162
チュカ	1,882	11	168	74,387	40	41,461	56%	2,567	4,887	152	5,264	31,355	44
ダガナ	1,724	14	70	31,325	18	24,645	79%	6,807	2,687	3	17,455	14,966	40
ガサ	3,118	4	47	3,116	1	2,714	87%	14	6	0		541	42
ハ	1,897	6	69	11,648	6	9,153	79%	271	3,621	809	7	9,207	80
ルンツェ	2,847	8	67	15,395	5	13,919	90%	5,272	467	5	325	13,676	35
モンガル	1,947	17	146	44,063	23	31,948	73%	2,073	3,449	36	1,572	31,002	48
パロ	1,293	10	92	36,433	28	33,501	92%	5,383	7,445	3,566		15,066	472
ペマガツェル	1,030	11	82	21,830	21	20,872	96%	812	2,856	4	11,765	9,339	48
ブナカ	1,108	11	88	20,336	18	19,078	94%	10,652	502	8	545	9,372	249
サンドップジョンガル	1,879	11	157	39,961	21	23,943	60%	3,708	1,402	0	3,117	17,132	25
サムツイ	1,304	15	283	60,100	46	48,571	81%	9,662	1,199	0	7,862	35,783	44
サルバン	1,660	12	112	41,549	25	25,283	61%	6,238	223	0	12,746	20,582	112
タシガン	2,185	15	254	51,134	23	41,967	82%	3,096	6,815	49	631	28,530	65
ティンブー	1,786	8	1290	98,676	55	13,744	14%	1,193	2,667	2,099		6,030	229
トンサ	1,807	5	50	13,419	7	10,724	80%	1,756	1,021	0	258	9,848	117
タシヤンツェ	1,428	8	117	17,740	12	14,722	83%	2,570	62	9	420	11,641	25
ツイラン	639	12	111	18,667	29	17,001	91%	4,602	2,372	0	6,494	11,727	54
ワンディボダン	4,029	15	174	31,135	8	23,613	76%	5,824	12,326	54	261	19,838	234
シエムガン	2,422	8	82	18,636	8	15,250	82%	1,793	226	1	3,349	13,669	46
合計(平均)	38,694	205	3,557	665,666	-	444,022	67%	74,439	61,134	7,074	72,071	319,899	2,171

注) 表中影付きは、各項目の上位 5 県。出典：農業省各種統計 2007

「ブ」国の国家開発計画である第 10 次 5 力年計画 (Five-Year Plan; FYP、2008 年 7 月～2013 年 6 月) では、貧困削減という目標に対して、農民の所得向上や農村における雇用機会の創出など、農村における生活環境の向上が掲げられている。農村の経済的発展には、自給自足の農業から市場指向型の農業への転換が必要であり、市場へのアクセスを高める農村道路の整備が不可欠である。「ブ」国では、農村道路は上位の District Road、更に上位の Feeder Road に接続し、最終的に National Highway とつながることで、農村部と主な市場となる都市部を

結び、経済活動の活性化に重要な役割を果たしている。また、農村道路の整備は、農村住民の保健医療や教育など、社会サービスへのアクセス向上をもたらすとも言える。第9次FYP以前(2002年以前)には約600kmが建設され、第9次FYP(2002-2008)期間中には1,156kmの農村道路が建設された。この結果、第9次FYP終了時点の農村道路にアクセス可能な人口は、農村部人口の約25%に相当すると算出される。農村道路が整備された地域では、四輪駆動車のタクシーなどにより、農産物の出荷や生活用品の購入など、新たな物流が生じて、生活環境が改善されている。第10次FYPが終了する2013年までには、5,018kmの農村道路が整備される計画である。農村道路延長の実績と計画の概要を取りまとめて表1.1-2に示す。

表 1.1-2 「ブ」国農村道路の概要

5,018km: 10次5カ年終了時、2013年の農村道路総延長(計画)			
1,754km: 第9次5カ年終了時、2008年6月時点 建設済み農村道路延長		3,264km: 第10次5カ年期間中の 計画農村道路建設延長	
598km: 9次5カ年以前の 農村道路延長	1,156km: 9次5カ年期間中の建設	1,500km: 農業局による計画 農村道路延長	1,764km: 民間委託による計画 農村道路延長
	440km: 農業局 による建設延長	716km: 民間委託 による建設延長	

出典：農業省

表 1.1-3 は農村道路延長 5,018km を県別にまとめたものである。

表 1.1-3 県別の農村道路延長

県名	9次FYP以前 整備実績 (km)	9次FYP期間中 整備実績 (km)	10次FYPの整備計画			10次FYP終了時点での	
			CMU (km)		民間委託 (km)	道路へのアク セス可能人口	道路の農村 人口カバー率
			既存機材	調達機材			
ブムタン	20	65	25	16	0	6,832	100%
チュカ	15	26	61	44	90	10,750	13%
ダガナ	29	49	44	31	41	10,053	35%
ガサ	14	15	13	10	0	2,778	71%
ハ	5	29	24	17	0	4,014	31%
ルンツェ*	86	81	61	44	106	17,737	81%
モンガル*	13	93	65	47	524	32,227	27%
パロ	42	62	44	31	74	12,140	24%
ペマガツェル*	18	57	61	44	254	18,102	32%
プナカ	15	124	44	31	21	11,328	47%
サドップジョンガル*	109	90	44	31	75	15,620	52%
サムツイ	14	29	44	31	68	9,535	10%
サルバン	10	45	33	25	0	5,923	18%
タシガン*	68	122	61	44	199	22,311	31%
ティンブー	37	20	22	17	0	4,802	30%
トンサ	9	60	36	26	0	6,255	46%
タシヤンツェ*	45	43	44	31	32	9,427	48%
ツイラン	10	25	44	31	5	6,298	27%
ワンディボダン	22	73	61	44	171	16,460	33%
シェムガン	17	47	44	31	106	11,790	38%
小計	598	1,156	875	625	1,764	合計 234,382人	農村部人口に 対する 平均カバー率 53%
	1,754		1,500				
合計	5,018		3,264				

出典：農業省

注) 表中影付きは、各項目の上位5県。*は、東部地域(全6県)

農村人口カバー率は、農業省農村人口統計（農業省、2008年）、農村道路開発ガイドライン（農業省農業局、2009年5月改訂）より調査団が算出した。道路へのアクセス可能人口の算出式は、

$$\text{各県の平均世帯員数（人/世帯）} \times 10 \text{（世帯/km）} \times \text{農村道路延長（km）}$$

平均世帯員数は、前述の人口統計による。1kmあたりの裨益世帯数は、前述の農村道路開発ガイドラインによる。民間委託は、農村道路建設資金が（ドナーファンドなどにより）確保された時、あるいは、農業省中央機械化センター（Central Machinery Unit; CMU）が保有する機材の能力を超えて建設を実施しなければならない時などに実施される。

表 1.1-3 から、農村道路整備が順調に進捗していることが伺えるが、東部地域（表 1.1-3 の*を付けた6県）では、農村道路整備の実績が多いにもかかわらず、要望が依然高い。この理由として、東部地域が貧困地域であることが挙げられる。農村道路の整備状況を農村部人口のカバー率で評価した場合（表 1.1-3 の最右欄）、第9次 FYP 終了時までには建設された農村道路によりカバーされた農村部人口は約 11 万人（約 25%）、残りの約 33 万人（約 75%）のうち約 6 万人は、至近の道路まで半日以上の道程を要している（公共事業・定住省、Ministry of Works and Human Settlement; MOWHS, 2007）のが現状である。第 10 次 FYP 終了時の 2013 年には、全 5,018 km の農村道路が整備され、農村人口の約 53% がカバーされる計画である。

「ブ」国の道路区分には、Expressway、National Highway、District Road、Feeder Road、Urban Road、Farm Road、Forest Road、Access Road、Power Tiller Track の 9 種類がある。各道路の所管と 2008 年時点の整備延長を表 1.1-4 に示す。

表 1.1-4 「ブ」国道路区分と延長

道路区分	所管	延長(km)
National Highway	公共事業・定住省 道路局 (Department of Roads)	1,621
District Road	公共事業・定住省 道路局	482
Expressway	公共事業・定住省 道路局	6
Feeder Road	公共事業・定住省 道路局	821
Urban Road	公共事業・定住省 都市開発局 (Department of Urban Development & Engineering Services)	163
Access Road	集落・私有	554
Farm Road	農業省 農業局 (Department of Agriculture)	1,754
Power tiller track	農業省 農業局	359
Forest Road	農業省 森林局 (Department of Forest)	529

出典：道路延長は所管官庁の 2008 統計による。農道(Farm Road)は農業省の 2009 統計。

Access Road は公共事業・定住省の 2008 統計。

農村道路ネットワークは上位の District Road、Feeder Road に接続することで成り立っている。各県の道路整備状況と 2027 年までの Feeder Road 整備計画（Road Sector Master Plan、公共事業・定住省、2006）を取込んだ道路密度と農村道路整備計画を表 1.1-5 に示す。

表 1.1-5 県別道路整備状況と計画

県名	面積 (km ²)	National Highway (km)	(a) District Road (km)	(b) Feeder Road (km)	(c) 計画中の Feeder Road (2008-27) (km)	(d) Access Road (km)	a-d を合計した 道路密度 (km/km ²)	Farm Road (10次FYP 完了まで) (km)
ブムタン	2,708	136	0	33	24	24	0.03	126
チュカ	1,882	230	0	42	144	171	0.19	236
ダガナ	1,724	0	87	30	138	3	0.15	194
ガサ	3,118	0	28	0	19	0	0.01	52
ハ	1,897	16	26	16	142	19	0.11	76
ルンツェ	2,847	0	45	55	129	3	0.08	377
モンガル	1,947	198	20	51	212	19	0.16	742
パロ	1,293	103	36	26	41	50	0.12	253
ペマガツェル	1,030	0	23	33	140	9	0.20	434
プナカ	1,108	9	33	41	69	14	0.14	235
サンドップジョンカル	1,879	74	50	17	174	18	0.14	349
サムツイ	1,304	28	49	52	180	3	0.22	186
サルパン	1,660	123	0	39	106	3	0.09	112
タシガン	2,185	121	5	116	327	32	0.22	494
ティンプー	1,786	111	0	46	115	75	0.13	95
トンサ	1,807	164	0	24	131	10	0.09	131
タシヤンツェ	1,428	0	40	30	116	8	0.14	195
ツイラン	639	66	0	24	101	4	0.20	115
ワンディポダン	4,029	133	3	83	164	68	0.08	371
シェムガン	2,422	109	38	66	187	21	0.13	244
合計		1,621	482	821	2,654	554	-	5,018

出典：農業省、公共事業・定住省

注) 影付きは、各項目の上位5県

表 1.1-5 によれば、チュカ、モンガル、ペマガツェル、サムツイ、タシガンは、農村道路が接続する上位道路の密度（全国平均：0.13km/km²）が比較的高いので、農村道路整備にネットワークとしての効果を期待できる。これに対して、ルンツェ、ワンディポダンは、農村道路整備数量は多いが上位の道路密度が低く、ネットワークというよりは農村道路単独の整備という状況である。

1.1.2 開発計画

「ブ」国における開発の上位計画は、Planning Commission により 1999 年に策定された開発大綱の「ブータン 2020」であり、それを基に国民総幸福委員会（GNHC）が策定した短・中期的な国家開発計画である 5 年計画がある。現行の 5 年計画（Five-Yea Plan; FYP）は、第 10 次 FYP（2008 年 7 月～2013 年 6 月）である。この第 10 次 FYP 策定に際して、農業省は GNHC との協議を経て、第 9 次 FYP の実績に基づき、当初、農業省として第 10 次 FYP 期間中に 750km の農村道路建設を目標とした。

しかしながら、2007 年 12 月（上院 25 人対象）および 2008 年 3 月（下院 47 人対象）に国政選挙が実施され、有権者の関心が高い農村道路にかかる各県の開発計画およびこれを通りまとめた GNHC の計画は、農業省の想定を大幅に上回るものとなった。

農村道路は、地方行政の最小単位である全国 3,557 の集落群：チュオ（表 1.1-1 参照）単位に計画がまとめられる。まず、チュオが農村道路開発を上単位である郡：ゲオグ（全国で

205 郡) の開発委員会へ要請し、委員会では協議・調整を行い、ある程度の優先順位を付けて計画を県に提出する。県では、計画内容を検討するものの、ほぼ郡の要請を承認する形で GNHC へ計画を送り、それを GNHC が受理した時点で農村道路の開発計画となる。

1.1.3 社会経済状況

「ブ」国の近年の特筆すべき社会状況は、地方分権化と民主化である。地方分権化については、1981 年に県開発議会、1991 年に地区開発議会が設立され、2002 年には地方分権化法が制定され、同年 10 月には「ブ」国初の地方選挙が実施された。選挙により、ゲオグの首長が民主的に選出され、中央政府から地方自治体への権限委譲および地方行政制度の改革が実施されたことで、ゲオグ開発委員会の権限が拡大された。また、民主化については、1998 年に国王が行政権を内閣に委譲、2005 年には、民主的な立憲君主制を規定し、二院制の議会の導入、国民主権などを含めた憲法案を発表した。このような流れから、上院選挙が 2007 年 12 月、下院選挙が 2008 年 3 月に実施された。選挙においては、ほとんどの議員が農村道路の開発を公約として掲げた。このように地方分権化および民主化を推進した結果、地域開発の基盤インフラとなる農村道路の開発促進は、「ブ」国において最も優先度の高い事項のひとつとなった。

「ブ」国の 1 人当たり GDP は 1,830 ドル (2007 年) であり、基幹産業は農業である。農業生産は GDP の約 20% を占め、これは電力 (同 22%) に次ぐものである。国土の 90% 以上が急峻な山岳地帯であり、その斜面には農家が散在して集落を形成し、周囲を開墾して農地とし、厳しい自然条件の中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。「ブ」国全人口の約 70% にあたる 44 万人は農村部に居住しており、農業に対する依存度は極めて高い。

1.2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要

(1) 要請の背景・経緯

我が国は、上述の経緯の通り、「ブ」国における農村道路開発の緊急性・必要性・妥当性を確認し、2003 年度に開発調査「地域農業・農道開発計画調査」を実施した。同開発調査で策定された計画を踏まえた「ブ」国の要請を受け、2004 年度には無償資金協力「農村道路建設機材整備計画概略設計調査 (以下、第一次)」が実施された。同調査の結果、農村道路建設を促進するための建設機材が調達され (5.2 億円)、ブムタン県にある農業省中央機械化センター (Central Machinery Center; CMU) が、2006 年に建設された。CMU は、その機材が調達された 2006 年 8 月から 2009 年 4 月にかけて表 1.2-1 に示すように、それ以前から CMU が保有していた機材と合わせて、合計 440km の農村道路を 17 県で施工した。

この調達機材による当初の建設計画は、東部 6 県での 235km の農村道路建設であったが、先に述べた地方分権化の推進を背景とした全国各県の農道建設要請に応じた結果、表 1.2-1 に示すように、全 17 県で 440km の農村道路が建設された。

農業省は現行の第 10 次 FYP 策定に際して、国民総幸福委員会 (GNHC) との協議を経て、

第9次FYPの実績に基づき、当初、750kmの農村道路建設を目標とした。しかしながら、上院対象の2007年12月及び下院対象の2008年3月の国政選挙においては、ほとんどの議員が農村道路の開発を公約に掲げた。このような経緯から、地域開発の基盤インフラとして、地域住民のニーズが高い農村道路の開発促進は、「ブ」国において最も優先度の高いプロジェクトのひとつとなった。このためGNHCが全国の要望を取りまとめた農村道路計画延長は当初目標(750km)の5倍近い3,264kmとなった。この3,264kmのうち1,500kmは農業省農業局中央機械化センター(CMU)が保有する機械により施工し、残りの1,764kmは民間企業に委託する計画である(表1.1-2)。しかしながら、現在CMUが保有している機械により第10次5カ年計画に建設できる延長は825kmにとどまることから、残る675kmの目処が立っていない。かかる状況の下、「ブ」政府は国民の農村道路建設に係る要請に応えるべく、追加機材を調達することで整備計画の達成に必要な体制強化を図るために「第2次農村道路建設機材整備計画」を我が国へ要請した。

表 1.2-1 CMU 保有機材による施工実績(2006年8月～2009年4月)

県名	計画(km)	実績(km)
ブムタン	0.00	64.90
チュカ	0.00	4.00
ダガナ	0.00	5.00
ガサ	0.00	0.00
ハ	0.00	27.50
ルンツェ*	65.00	43.00
モンガル*	35.00	83.10
パロ	0.00	10.70
ペマガシエル*	29.00	4.10
ブナカ	0.00	25.90
サンドップジョンカル*	27.00	0.00
サムツイ	0.00	0.00
サルパン	0.00	5.35
ティンプー	0.00	23.90
タシヤンツェ*	40.00	13.00
タシガン*	39.00	42.10
トンサ	0.00	60.04
ツイラン	0.00	6.00
ワンディポダン	0.00	8.00
シェムガン	0.00	13.41
合計	235.00	440.00
東部6県合計*	235.00	185.30
計画合計		134.10

出典：農業省

注)当初計画では、調達機材は上述したように東部6県にある235kmの農村道路であったが、治安上の理由でCMU保有機材を派遣できなかった東南部2県(ペマガシエル、サンドップジョンカル)および、建設資金がドナーファンドにより確保された東北部2県(ルンツェ、タシヤンツェ)は、民間委託により建設されたため、他県での農村道路建設に用いられることとなった。

(2) 要請の概要

農業省農業局と調査団の協議において、2008年の要請書提出後に第10次FYPが策定され

た状況を踏まえて改訂した機材リストと差し替えたいとの申し入れがあった。内容を確認の上、改訂版機材リストを最終要請として受領することとし、これを M/D に添付した。リストには、機材の数量算定の参考として各要請機材に農業省が優先度（優先度高：A、優先度中：B）を付けている。最終的な要請機材リストは表 1.2-2 に示す通りである。

表 1.2-2 当初要請機材および最終要請機材

番号	機種	仕様	当初要請台数	最終要請台数	優先度	使用目的
1	油圧ショベル(大)	0.8m ³ 、ブレーカ付き	10	20	A	掘削、盛土、積込、岩破碎
2	油圧ショベル(中)	0.4m ³	5	5	B	仕上げ掘削、盛土整形
3	油圧ショベル(小)	0.28m ³	5	5	B	側溝掘削
4	振動ローラー	11t	5	5	B	土・碎石の締め固め
5	エアーコンプレッサー	7-8m ³	5	5	A	ジャックハンマー用
6	トレーラトラック	20t	1	1	A	重機運搬
7	燃料タンク車	3,000L	1	1	B	燃料運搬
8	燃料タンク	3,000L、車輪付き牽引タイプ	10	10	B	燃料貯蔵
9	移動修理車	4×4、修理機材・工具搭載	2	3	A	現場での機械修理
10	小型トラック	4×4、積載 800-1,000kg、定員 5 名	3	3	A	現場へのオペレータ、メカニック派遣、修理部品の運搬
11	修理用工具・機材	手工具、電動工具、溶接機等	2	2	B	修理工具・機材(2支所用)
12	ジャックハンマー	21-22kg	40	40	B	硬岩爆破のための削孔用
13	フォークリフト(中)	3t	1	1	B	修理工場での重量部品運搬
14	フォークリフト(小)	1.5-2t	1	1	B	修理工場での部品運搬
15	スペアパーツ	機材稼働3年で想定される交換部品	1	1	A	消耗および修理部品

出典：調査団作成

機材リストの変更点としては、油圧ショベル(大)の台数が 10 台から 20 台および移動修理車の台数が 2 台から 3 台となった点である。その理由として、CMU により実施する必要がある農村道路建設が当初要請時に想定していた 750km から 1,500km と倍増したため、農村道路建設の主要機材である油圧ショベル(大)の要請台数を増加させた。またこれに伴い、施工箇所が増加し機材のメンテナンス需要も増えることから現場での機材修理を実施する移動修理車の要請台数も増加した。

第一次調達機材との違い

第二次要請機材には、第一次に含まれていたブルドーザ、ホイールローダ、ダンプトラックおよび耕作道建設機材が含まれていない。その理由は、今後見込まれる農村道路建設の多くが山岳部での施工となり、山岳部の一次掘削では油圧ショベルにより掘削し谷側へ盛土していくため、残土積み込み運搬作業が不要となるためである。また、MOWHS が 2005 年に発行したガイドライン「Road Sector Development and Environmental Friendly Roads in Bhutan」には、山岳部での農村道路建設にも関わる項目として、以下のように述べられて

いる。

- ブルドーザの代替機械として、掘削・積込み・破碎・小機材吊り込み運搬が行え、汎用性のある油圧ショベルを使用すること。
- 油圧ショベルは掘削を最小限に抑えつつ、かつ効率的な作業が行えるように大きさの異なる油圧ショベルを作業毎に適用すること。

以上の考え方は、今回の要請にバケット容量の異なる油圧ショベル 3 機種が含まれていることに反映されている。

なお、耕作道建設機材が除かれた理由は、農村道路開発ガイドライン（農業省農業局、2009年5月改訂）が改訂される際、耕作道が削除されたためである。

1.3 我が国の援助動向

我が国の「ブ」国への協力は1964年の専門
家派遣に始まり、無償資金協力、開発調査、
専門家派遣等が実施されている。2006年ま
でに総額で約250億円の無償資金協力、約
120億円の技術協力が実施された。無償資
金協力の分野別比率を図1.3-1に示す。図
から、「ブ」国の基幹産業である農業分野
への支援が突出している。

我が国は、図1.3-2に示すような3
つの基本方針と4つの重点分野を中
心に援助を実施している。本プロ
ジェクトは3つの基本方針すべてに
沿うものであり、4つの重点分野のう
ち、黒枠線で示した「農業・農村開
発」、「経済基盤整備」を直接的に
支援し、黒破線枠線で示した「社会
開発」、「良い統治」を間接的に支
援するものであり、我が国の「ブ」
国に対する援助方針と合致する。

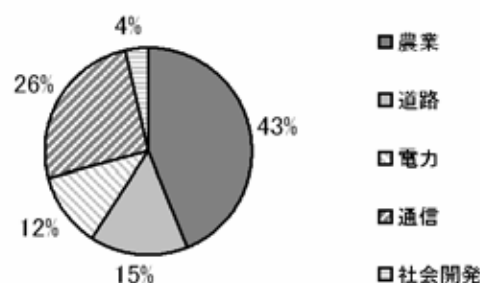


図 1.3-1 日本の分野別支援実績
(2006年まで、外務省ホームページ)

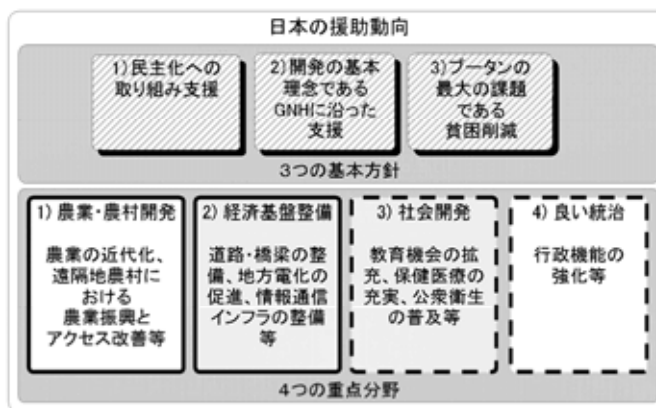


図 1.3-2 日本の援助動向
(国別評価ブータン 外務省 2007)

1.4 他ドナーの援助動向

(1) ドナーファンドの実績

ドナーファンドによる第9次FYP終了時である2009年までの農村道路建設の実績を表1.4-1に示す。第9次FYPでは1,156kmの農村道路が建設された(表1.1-2)。1,156kmを資金別に見ると、表に示す918km(約80%)が我が国を含むドナーにより建設され、残り238km

(=1156-918km、約 20%) が「ブ」国自己資金により建設された。918km のうち、表中で影をつけた KR-II 見返り資金による 219km およびインド政府資金による 133km の合計 352km が CMU の保有する機材による建設、残り 566km (=918-352km、約 62%) が民間委託による建設であった。

表 1.4-1 第 9 次 FYP 期間中のドナー別農村道路建設実績

プロジェクト名称・他	期間	対象地域	第 9 次 FYP 期間中の農道建設 (km)	資金源
Second Eastern Zona Agriculture Project(SEZAP)	1999～2005	タシガン、モンガル、サンドップ ジョンカル、ペマガツェル、ルン ツェ、タシヤンツェ(東部 6 県)	77	FAO
KR-II counterpart funds for Farm Road Construction	2002～2008	19 県	219	KRII 見返り 資金
Government of India Grant Aid	2002～2008	ブムタン、ガサ、ハ、ブナカ、サ ムツイ、サルパン、ティンブー (全国対象)	133	インド政府
Decentralized Rural Development Project (DRDP)	2002～2007	ジェムガン、ダガナ、トンサ、 ツイラン、チュカ、ワンディポダ ン(中南部 6 県)	99	World Bank
East Central RNR Development Project(ECR-ADP)	2002～2007	ブムタン、トンサ、シエムガン、 サルパン(中部 4 県)	82	Helvetas
Wang Watershed Management Project(WWMP)	2002～2008	パロ、ティンブー、ハ、チュカ (西部 4 県)	19	EU
Agriculture Marketing and Enterprise Promotion Program (AMEPP)	2006～2008	タシガン、モンガル、サンドップ ジョンカル、ペマガツェル、ルン ツェ、タシヤンツェ(東部 6 県)	228	IFAD
Decentralized Support Project (DSP)	2002～2007	ティンブー、トンサ、ルンツェ、 シエムガン、モンガル	22	UNDP
Sustainable RNR-Development Project(SRDP)	2001～2005	ブナカ、ワンディポダン	39	GTZ
合計			918	

出典：農業省

現在進行中のドナーファンドによる農村道路建設予定を表 1.4-2 に示す。

表 1.4-2 10 次 FYP ドナー別農村道路建設予定

プロジェクト名称	期間	対象地域	10 次 FYP 農道建設 (km)	資金
Agriculture Marketing and Enterprise Promotion Program (AMEPP)	2008～2011	タシガン、モンガル、サンドップ ジョンカル、ペマガツェル、ルンツェ、 タシヤンツェ(東部 6 県)	248	IFAD
Agriculture Sector Support Project	2007～2011	ティンブー	67	EU
Decentralized Rural Development Project (DRDP)	2002～2009	シエムガン、ダガナ、トンサ、ツイ ラン、チュカ、ワンディポダン(中 南部 6 県)	44	World Bank
Rural Livelihood Project(RLP)	2008～2012	シエムガン、ブムタン、タシヤン ツェ、サルパン	14	Helvetas
合計			373	

出典：農業省

ドナーが資金援助を表明している 373km は、「ブ」国が第 10 次 FYP において民間委託による建設を計画している 1,764km の約 21% に相当する。

(2) SNV の活動

農村道路建設において大きく貢献したドナーのひとつはオランダ開発機構（Nederland Development Organization; SNV）である。SNV は国際労働機関（ILO）が提唱する Integrated Road Access Plan の手法を用いて、「ブ」国全 20 県の Dzongkhag Rural Access Planning Report (DRAPR) を 2006 年から 3 年間で費やして作成した。同報告書は各県毎に 20 分冊で構成され、2009 年 6 月現在、最終校正を行っており、7 月中には承認される見込みである。同報告書は当初東部 6 県を対象とした国際農業開発基金（International Fund for Agricultural Development; IFAD）・国連食糧農業機関（Food and Agriculture Organization of UN; FAO）による農業市場開発・経営改善計画（Agriculture Marketing and Enterprise Proportion Program; AMEPP）の中で、農村道路開発の優先順位を評価する目的で作成された。

その後、世銀が中部 6 県を対象に実施した地方分権開発計画（Decentralized Rural Development Project; DRDP）においても同様の報告書が作成された。引き続き残り 8 県についても報告書が作成され、全 20 県をカバーすることとなった。

報告書はジオレベルの聞き取りから調査対象農村道路をリストアップし、インベントリー調査および各種解析により農村道路を評価、開発の優先順位を示している。

しかし、当初設定していた完成時期とずれていることもあり、DRAPR の結果は第 10 次 FYP において提出された本調査対象の農村道路（3,264km）には反映されていない。SNV は、GBHC が承認した 3,264km の農村道路は、SNV とは異なる評価方法で選定されたものと位置付け、今後、DRAPR は農村道路開発をドナーが支援する際の路線選定の参考資料になると考えている。農業省の農村道路開発ガイドライン（農業省農業局 2009 年 5 月改訂）および第 10 次 FYP の中で、開発の対象となる農村道路の選定に際し、DRAPR を参照することが明記されているが、実際は採用されていない。

2. 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

図 2.1-1 は、農村道路の建設実施体制について、路線選定、建設、維持管理の各段階を縦軸に、各段階に係る「ブ」国組織を横軸に示したものである。

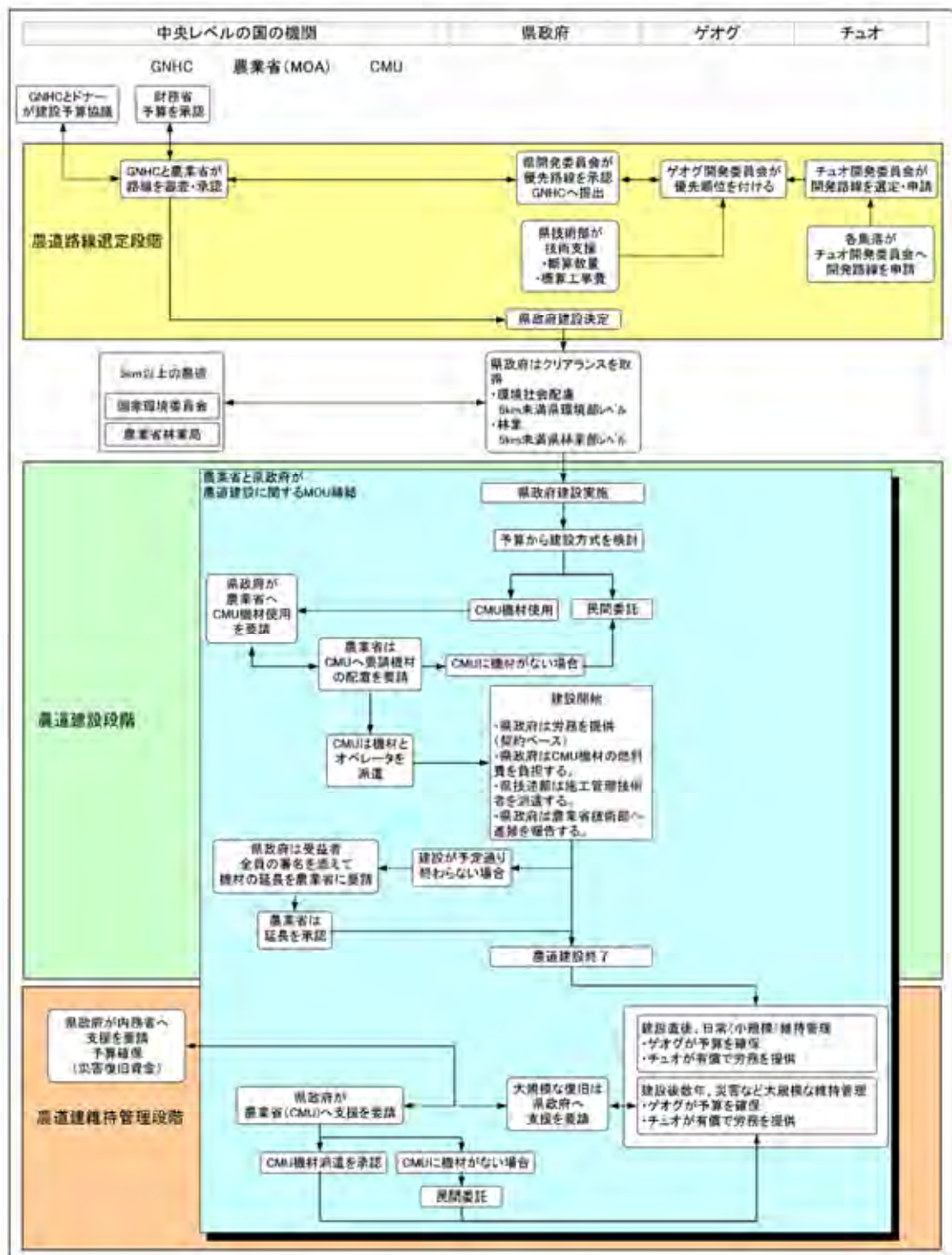


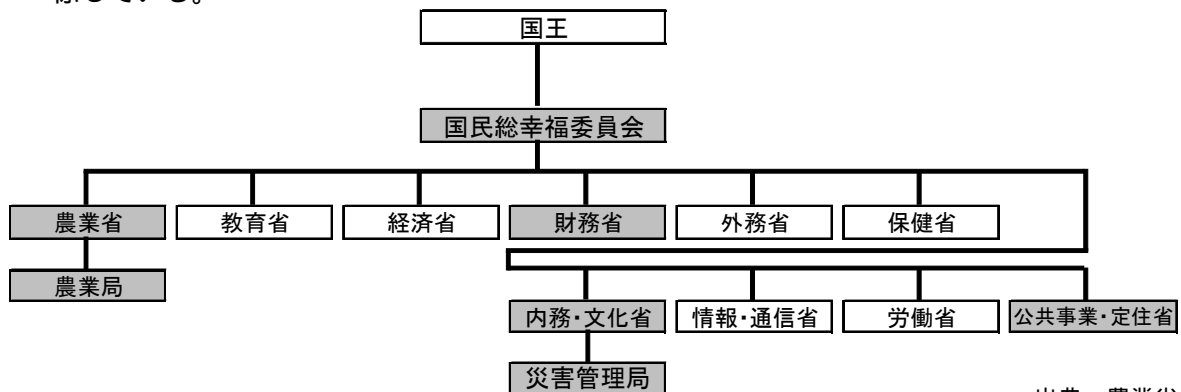
図 2.1-1 農村道路建設実施体制

前述の通り、地方分権化を背景として、農村道路建設計画は、郡レベルの開発委員会（表中のチュオ、ゲオグ）が主体となり協議・調整を行い、ある程度の優先順位を付けて計画を県に提出する。この時点で開発対象となる農村道路の路線選定がほぼ終了する。路線決定後は、県が実施主体となり、工事費の負担、環境委員会や林業局等からの各種許可取得、事業覚書（MOU）を農業省と締結する。MOUは、路線毎に締結され、建設から維持管理までのプロセスをカバーし各段階の責任の所在を明確にしている。維持管理は郡が実施主体となる。具体的な維持管理の内容は維持管理マニュアル（Maintenance Manual for Rural Access Infrastructure Section A, DOA, 2009）に規定されている。第一次との相違点は、路線選定におけるGNHCの関与および維持管理において労働賃金が支払われるようになったことである。

2.1.1 組織・人員

(1) 「ブ」国中央政府レベル

中央レベルでは、図 2.1-2 中の影をつけた省が農村道路建設の計画、施工、維持管理に関係している。

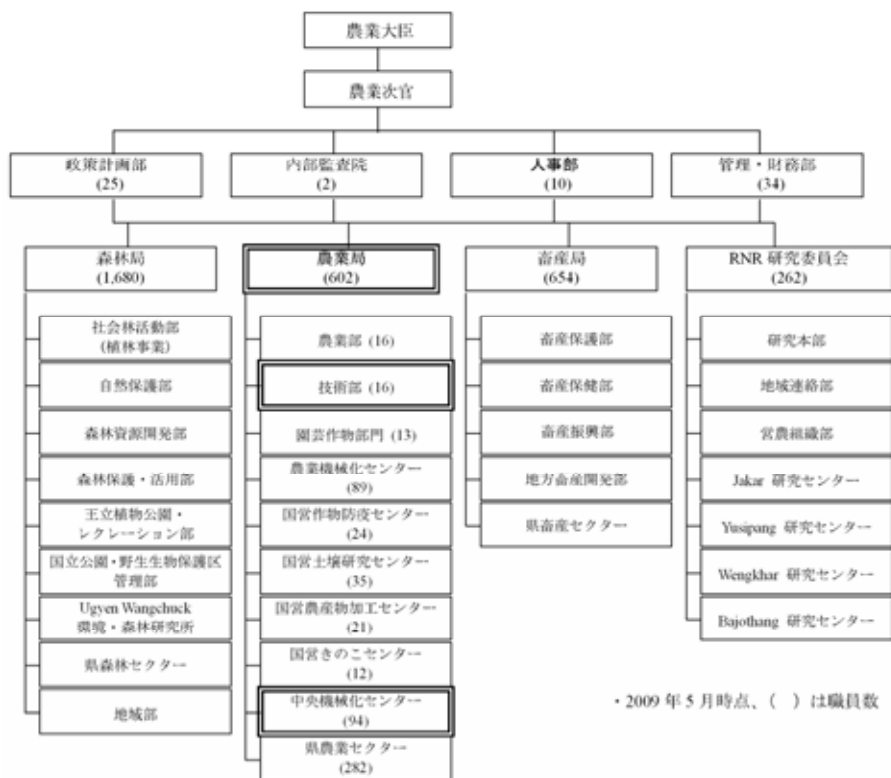


出典：農業省

図 2.1-2 「ブ」国政府組織図

(2) 農業省の組織

農業省では農業局の技術部（Engineering Division）が農村道路建設を担当する。技術部の要員配置は16名のみであり、この人数で「ブ」国全体3,000kmを越える農村道路建設をカバーすることは困難である。また、農村道路に関する情報は県レベルに集約されており、「ブ」国全体の農村道路情報は、農業局技術部内で共有されていないのが現状である。建設を実施する中央機械センター（Central Machinery Unit; CMU）は技術部と同様、農業局に所属している。本プロジェクトの機材が供与されるCMUについては本節(4)で詳述する。



出典：農業省

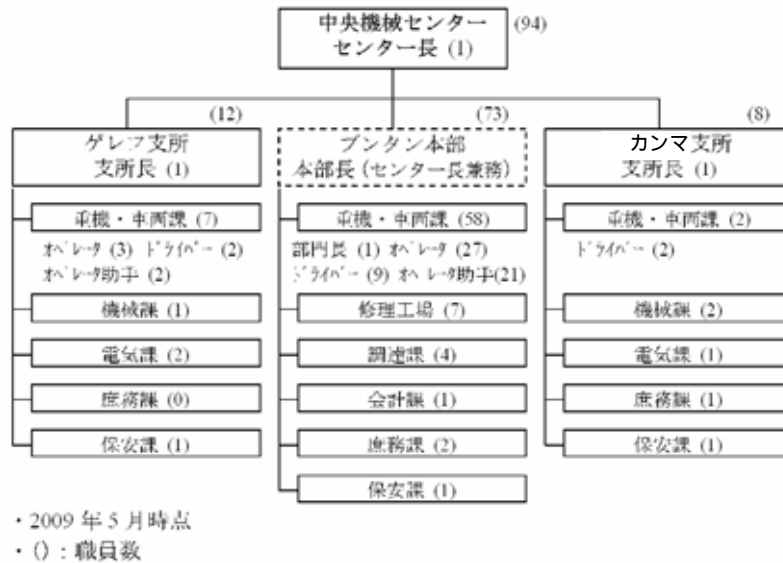
図 2.1-3 農業省組織図

(3) CMU

CMU は 2002 年 7 月に農業省農業局の下に設立され、翌年から運営が開始された。当初、1991 年にパロ谷農業総合開発計画において供与された機材を用いて農村道路建設を実施していた。その後、2004 年度には、無償資金協力「農村道路建設機材整備計画基本設計調査」(以下、第一次)において、本格的な農村道路建設機材および修理施設の供与を受け、農村道路建設の実施体制を整えた。

CMU の基本的な役割としては、各県からの農業省に対する要請に基づき建設機材を配置し、それら機材を適正に維持管理することである(図 2.1-1 の「農道建設段階」参照)。

2005 年にサルパン県ゲレフとタシガン県カンマに支所が開設され(巻頭位置図参照)、機材の運営および維持管理業務の一部を担っている。ゲレフ支所は南部地域の 6 県を、タシガン支所は東部地域の 6 県をそれぞれ管轄している。図 2.1-4 に CMU 組織図を示す



出典：農業省

図 2.1-4 CMU 組織図

CMU 職員数は、図 2.1-4 に示すような配置で、現在、94 名である。本部所在地は、ブムタン県ジャカール（職員数：74 名）で、運搬・車輛、修理、調査、会計、庶務部門を有している。サルパン県ゲレフ（12 名）とタシガン県カンマ（8 名）の支所では、機材の運営と維持管理を実施している。

表 2.1-1 CMU 人員構成

職種	人数		
	本部	ゲレフ支所	カンマ支所
センター長	1	0	0
支所長	0	1	1
事務職	3	0	1
技師(機械・土木)	5	0	0
技能工(機械・電気・溶接)	7	3	3
建設機械オペレータ	27	3	0
大型車輛運転手	9	2	2
助手	21	2	0
警備員	1	1	1
小計	74	12	8
合計	94		

出典：農業省

本調査要請機材の調達を前提に、新たに必要となる人員について CMU が人事院（RCSC：Royal Civil Service Commission）に要求し、了承された職種別増員数を表 2.1-2 に示す。

表 2.1-2 本調査要請機材調達後の CMU 増員計画

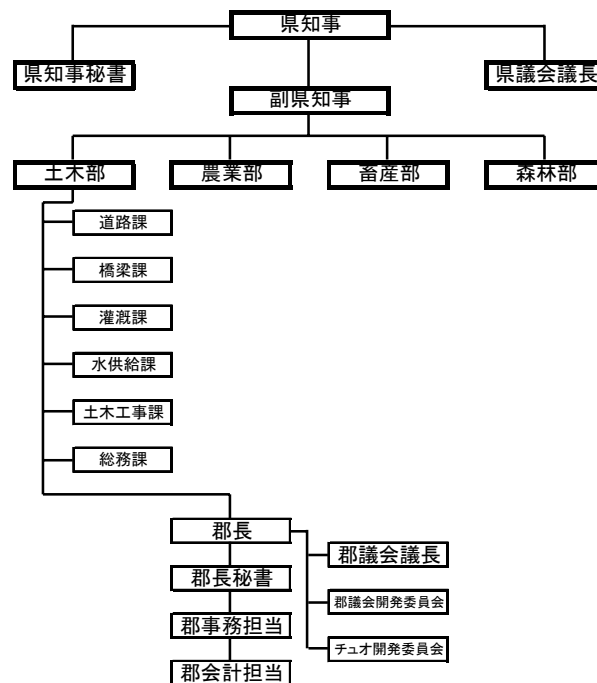
職種	人数	職種	人数
機械技師	3	オペレータ	26
機械技師(補)	2	運転手	8
技能工	7		
小計	12	小計	34
合計	46		

出典：農業省

第二次機材が調達された場合、CMU 所有の機材数が 5 割程度増加することになる。そのため、機材を維持管理する機械技師・技能工も現状の 13 名に対して 12 名の増員を計画している。オペレータ・運転手・助手についても必要とされる増員数をほぼ確保している。人員の採用は主に一般募集により行っているが、技師については大卒、技能工については職業訓練校や高等技術専門学校の修了を採用基準としている。オペレータ・運転手については、一般からの募集と現在雇用している助手を OJT によって CMU 内で養成することで確保する計画である。

(4) 県の組織

県では、10 名程度で組織されている土木部（Engineering Section）が農村道路建設を担当する。土木部は、路線選定時における現地踏査等の技術支援と建設時の施工管理技術者派遣を行う。



出典：農業省

図 2.1-5 県組織図

2.1.2 財政・予算

(1) 農村道路建設予算

農村道路建設は、各県が実施主体となり工事費を負担する。CMU 機材は県からの要請を農業省が受けて、配置されるものであるが、CMU 機材の配置に伴う費用は基本的に燃料費のみであり、その平均コストは 0.1 百万 Nu / km (約 20 万円 / km) である。民間業者による平均コスト 1.3 百万 Nu / km (約 260 万円 / km) と比較すると非常に安価であり、民間による場合と同額のコストが確保されれば約 10 倍の道路延長を施工することができる。本プロジェクトで調達された機材を含めた CMU 保有機材による農村道路建設費は各県が国民総幸福委員会 (GNHC) から配分された農業セクター予算の中から拠出するが、県の

負担は基本的には燃料費のみで済む。CMU 保有機材は、県からの要請を受けた農業省が派遣し、県による機材借上費用の負担はない。

第 10 次 5 ヵ年計画期間中 CMU 保有機材による建設計画延長は 1,500km であり、前述の単価 (0.1 百万 Nu/km) によれば、建設費として 150 百万 Nu が必要となる。財務省が承認した第 10 次 5 ヵ年計画期間中の各県農業セクター予算を調べた結果、表 2.1-4 に示すように 2,430 百万 Nu が確保されている。1,500km 分の建設費はその 6%程度であり、「ブ」国政府が農村道路建設に高い優先度を与えていることも踏まえると十分負担可能と判断できる。

表 2.1-3 10 次 FYP の県別農業セクター予算

県名	10FYP 農業セクター の予算 (百万 Nu)	県名	10FYP 農業セクター の予算 (百万 Nu)
ブムタン	54.5	サンドップジョンカル	132.9
チュカ	228.1	サムツイ	171.9
ダガナ	130.6	サルパン	129.9
ガサ	5.3	ティンブー	249.8
ハ	44.1	タシヤンツェ	40.6
ルンツェ	128.0	タシガン	120.4
モンガル	248.7	トンサ	92.5
パロ	170.1	ツイラン	88.8
ペマガシエル	84.7	ワンディポダン	122.1
プナカ	73.5	シエムガン	112.9
合 計		2,430	

出典：農業省

(2) 機材供与先 CMU の予算

「ブ」国の会計年度 (7 月～翌年 6 月) における CMU の過去 5 年間の予算・歳出実績を表 2.1-4 に示す。CMU の予算は農業省を通して国から配分されている。第一次で機材が調達された翌年の 2007 年度歳出は、対前年比で 142%伸び、機材維持管理費は約 10 百万 Nu (2,000 万円) 歳出が増加した。

表 2.1-4 CMU の予算および歳出実績 (2003-2008)

費目 \ 年度	2003-2004		2004-2005		2005-2006		2006-2007		2007-2008	
	予算	歳出	予算	歳出	予算	歳出	予算	歳出	予算	歳出
総 計	17,120	16,585	23,798	23,612	32,789	27,174	27,653	27,650	39,953	39,224
対前年度 (%)	-	-	-	142%	-	115%	-	102%	-	142%
人件費	-	3,663	-	5,527	-	6,538	-	7,777	-	8,063
管理費	-	2,059	-	3,325	-	3,500	-	3,792	-	4,886
機材維持管理費	-	10,863	-	14,760	-	17,136	-	16,081	-	26,275
燃料・油脂	-	2,133	-	4,896	-	10,355	-	5,123	-	4,856
保険	-	568	-	765	-	1,833	-	795	-	2,189
予備部品	-	8,162	-	9,099	-	4,948	-	10,163	-	19,230

出典：農業省

第二次要請機材が調達された場合に必要となる機材維持管理の予算措置について、農業省

および GNHC が配分を了承した CMU の予算見積額は資料 4 に添付したレター (A4-21) に示すように、約 11 百万 Nu / 年 (2,200 万円 / 年) であり、第一次機材導入時と同等額が確保される見通しである。コンサルタントの概算で、必要となる年間維持管理費用は 3.5.2 で見積ったように約 1,300 万円 / 年 (機材本体価格 5.2 億円 × 維持管理比率 40% / 平均耐用年数 10 年) であり、CMU の見積額は妥当であると判断される。

以上、第一次実施時の予算確保実績があること、農業省および GNHC に了承された予算見積額が妥当であることから、機材の維持管理費の確保は問題ないと判断される。農業省が今次の調達機材に対して承認した維持管理予算は 19.4 百万 Nu (約 3,900 万円 / 年) であり、本プロジェクトに対する人材の配置、予算措置状況から、調達予定機材の維持管理は可能であると判断される。

農業省の予算を表 2.1-5 に示す。

表 2.1-5 農業省の予算推移 (2005-2009)

年度	予算(百万 Nu)
2005-06	1,588.155
2006-07	1,651.362
2007-08	1,490.569
2008-09	1,705.721

出典：農業省

2007-2008 年で比較すると、CMU の予算は農業省予算の約 3% であり、予算規模を考慮すると今後も CMU の予算を継続的に負担していくことは可能であると判断される。

2.1.3 技術水準

(1) CMU の技術

1) CMU 本部

CMU の保有している機材については突発的な故障が発生しているが、これら経験を有する故障診断に関しては 10 年以上経験のある機械技師や技能工が担当し、的確な処置を実施する体制を有している。農村道路施工時にはオペレータによる日常点検やグリスアップ等の簡易な整備を実施し、機材の日常的な維持管理を実施している。

CMU 技術要員の職種・経験年数別構成を表 2.1-6 に示す。第一次実施後の 5 年間で経験年数 20 年以上の半数以上が退職したため、20 歳代の若い要員を採用している。また、大卒の土木技師を 1 名採用し、施工現場に対する機材編成や工程管理に関する業務を担当させることで、実施精度の向上を図っている。

表 2.1-6 技術要員の経験年数別人数

職種	経験年数別人数			合計
	9年以下	10～19年	20年以上	
機械技師				5
土木技師	1			1
機械技師	2	2		4
技能工				13
機械工	2	2	3	7
電気工	2	2		4
溶接工	0	2		2
建設機械オペレータ	13	12	5	30
大型車輛運転手	8	3	2	13
助手	23			23
合計				84

出典：農業省

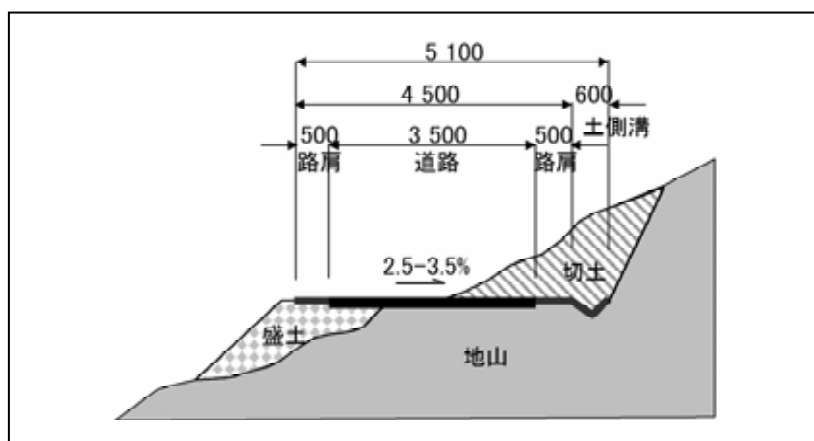
以上より、過去日本の援助により調達された機材について適切な維持管理を実施しており、CMUの機材運営管理能力は一定の水準に達していると判断される。

(2) 各県の技術

農村道路建設では各県の土木部（Engineering Section）が技術支援として対象路線の計画を行う。計画時には土木部の技術担当者が路線を踏査し、簡単な路線図（地図上に路線を引く程度）を作成するが、本格的な測量・地質調査や設計図面の作成は行っていない。そのため実際の施工時の監督者、重機オペレータの判断、または予期せぬ岩盤の露出などにより、計画の線形が変更されることが多く、計画延長増加の原因となっている。

農村道路建設は2009年5月に改訂された農村道路開発ガイドラインに示された標準断面（図2.1-6参照）等のガイドラインに従って施工される。設計図面を作成しないため、実施工ではガイドラインを参考にしつつも、監督者やオペレータの判断により線形や幅員が左右される。膨大な距離の農村道路を低コストで建設しなければならない「ブ」国では、全ての路線の詳細な設計図面を作成することなく、現状の建設手法により農村道路建設を進めていくことが実際的である。

（単位：mm）



出典：農業省

図 2.1-6 農村道路標準断面図

「ブ」国における農村道路建設では、工事開始から完成までを連続して施工するのではなくある程度の休止期間を置きながら段階的に施工している。

連続施工で農村道路を完成させないのは、路面・掘削面・のり面が、ある程度安定するまでは雨による損傷が必ず見込まれ、作業の手戻りを最小限とするためである。

「ブ」国においては、まず、早急に車輛が走行するための道路を村落に接続することが重要であり、段階施工は膨大な施工距離を効率的に確保するための合理的な施工法であると言える。

2.1.4 既存施設・機材

(1) 保有機材の稼働状況と課題

第一次の機材が使用開始から 32 ヶ月程度しか経っておらず、大規模な故障やオーバーホール等は発生していない。CMU 保有機材は全てが日本の援助による調達機材であり、これらの機材を第二次調達機材と共に維持管理していくことが、協力効果持続のためにも望ましいと考えられる。

CMU は本部の他にサルバン県ゲレフとタシガン県カンマの支所においても消耗部品の交換等の簡易な機材整備を実施している。しかし、これらの支所には数点の手工具があるのみで、電動工具や溶接機を備えていないために、故障に対する修理は実施できない状況となっている。タシガン支所は CMU 独自の建屋に事務所とワークショップが併設されているがゲレフ支所は現在ゲオグセンターの敷地内に建屋を借りている状態で、2009 年 7 月より、CMU 独自の建屋を建設する予定としており、その敷地と予算の確保は完了している。

1) 現場での整備

建設機械の故障は通常現場で作業中に発生するが、CMU 本部のブムタン県から遠い地方の山奥から機材を CMU 本部に戻すことは現実的でないため、機材の修理は可能な限り現場で行われている。これらの現場修理に対応する機材として現在 CMU は小型トラック 1 台（第一次調達）と移動修理車 1 台（パロ谷農業総合開発計画において調達）を保有している。小型トラックは比較的軽微な故障に対してメカニックが工具と部品と共に現場に急行し、修理を行う。移動修理車は現場での部品加工や溶接作業が必要となる比較的大規模な故障に対して現場に派遣される。

「ブ」国は面積としては九州の 0.9 倍程度であるが、そのほとんどが山岳地域であるため、移動する場合の距離は直線距離に対して 2~3 倍にも達する。そのため「ブ」国中央部ブムタン県に位置する CMU 本部から東西南北各地域の農村道路現場までは 2~3 日を要する場が多い。このため現地での修理作業は移動工程も含めると約 7 日となり、1 ヶ月あたりの対応可能現場数は小型トラック、移動修理車とも 4~5 箇所程度である。

交換部品の在庫については第一次調達時の消耗部品や予備部品の在庫が残っており、必要に応じて交換を実施している。また第一次で調達された修理施設・工作機械を活用した部品の現地製作も行っている。

帳簿関係としては機材台帳で各機材の定期整備状況や交換部品の記録を行っている。また、

部品台帳によって予備部品等の在庫を記録しており、これは今後コンピューターに入力し管理する予定としている。

CMUによる施工は一次掘削から仕上げ作業までであり、作業段階に合わせて編成された機材がオペレータと共に派遣され、これに1~4名程度の助手が伴う。

第一次調達機材の実際の使用状況は、計画時に日本側が想定した機材編成により開始から竣工までを一貫して行う連続施工によるものではなく、段階施工に対応するものであった。以下にその手順を述べる。まず、大型油圧ショベル・ブレーカで一次掘削を全工区に対して行う。ブレーカで破碎できない硬岩が露頭した場合はジャックハンマーにより削孔し、発破により破碎する。一次掘削完了後、数ヶ月後に中型油圧ショベルにより仕上げ掘削およびのり面整形を行い、小型油圧ショベルで側溝を掘削、振動ローラで道路面の締め固めを行う。これら作業により、車輛の通行が可能な状態となり、供用が開始される。CMU保有機材による施工は、通常、上記仕上げ作業までとなっている。図 2.1-7 に農村道路建設の施工手順と使用機材を示す。

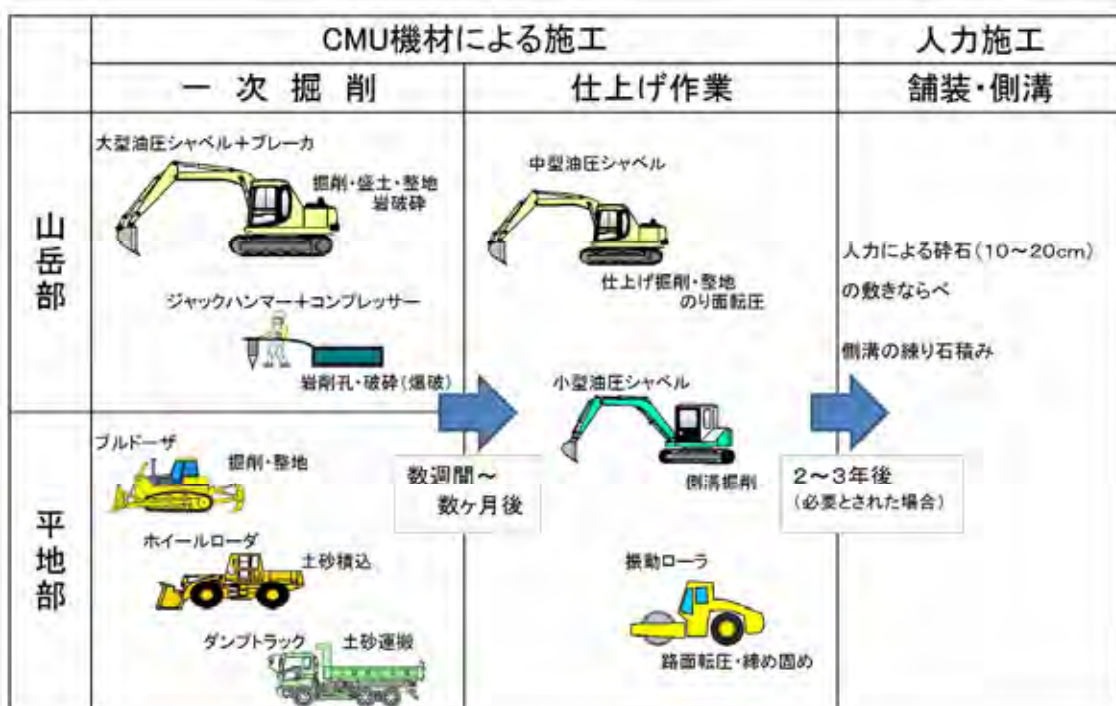


図 2.1-7 農村道路施工手順と仕様機材

仕上げ作業後2~3年程度で、掘削面・のり面が安定し、交通量による路面損傷状態を考慮しながら、砕石敷き均しおよび側溝石積みが施工される。

CMUの保有機材は2006年に農村道路建設機材整備計画第一次で調達された55台がそのほとんどを占め、2003年には食糧増産支援(KR2)資金により10台、1990年に「パロ谷農業総合開発計画」において調達された7台の機材がCMUに配備されている。保有機材の稼働状況を表 2.1-7に示す。

第一次では耕作道建設のための小型機材の調達が行われた。現在CMUでは耕作道の建設

は実施していないが、これら小型機材は農村道路建設用の支援機材として用いられている。現状機材のうち、第一次で調達された機材台数はそれ以前に調達された機材台数に対して3倍以上となっている。今後、これら第一次機材の老朽化に伴い、故障の頻度が増え、現場修理の必要性も高まることから、これに対応する小型トラックおよび移動修理車の拡充と共に、2つの支部における基本的なメンテナンス能力を向上するための機材(手工具・電動工具・溶接機等)の導入が必要とされる。

表 2.1-7 CMU 既存機材状況(1)

	Type of Machine	Model	Maker	Delivery Year	Running Hour or km	Condition	Procured by	Location/ Dzongkhag
1	Bull Dozer	CAT-D6R	Caterpillar	2006	1868h	Running	Phase1	Lhuntse
2	Bull Dozer	CAT-D6R	Caterpillar	2006	1900h	Running	Phase1	Haa
3	Bull Dozer	CAT-D6R	Caterpillar	2006	2100h	Running	Phase1	Tashigang
4	Bull Dozer	CAT-D6R	Caterpillar	2006	2000h	Running	Phase1	Mongar
5	Bull Dozer	CAT-D6R	Caterpillar	2006	2150h	Running	Phase1	Mongar
6	Excavator	CAT320C	Caterpillar	2006	3739h	Running	Phase1	Punakha
7	Excavator	CAT320C	Caterpillar	2006	3769h	Running	Phase1	Tashigang
8	Excavator	CAT320C	Caterpillar	2006	3650h	Running	Phase1	Haa
9	Excavator	CAT320C	Caterpillar	2006	3820h	Running	Phase1	Mongar
10	Excavator	CAT320C	Caterpillar	2006	3720h	Running	Phase1	Trongsa
11	Excavator	CAT311C	Caterpillar	2006	2951h	Running	Phase1	Lhuntse
12	Excavator	CAT311C	Caterpillar	2006	2943h	Running	Phase1	Mongar
13	Excavator	CAT311C	Caterpillar	2006	2970h	Running	Phase1	Tashiyangtse
14	Excavator	CAT311C	Caterpillar	2006	2890h	Running	Phase1	Lhuntse
15	Excavator	CAT311C	Caterpillar	2006	2850h	Running	Phase1	Dagana
16	Excavator	CAT304CR	Caterpillar	2006	2429h	Running	Phase1	Bumthang
17	Excavator	CAT304CR	Caterpillar	2006	2430h	Running	Phase1	Mongar
18	Excavator	CAT304CR	Caterpillar	2006	2420h	Running	Phase1	Mongar
19	Excavator	CAT304CR	Caterpillar	2006	2500h	Running	Phase1	Mongar
20	Excavator	CAT304CR	Caterpillar	2006	2430h	Running	Phase1	Mongar
21	Dump Truck(8ton)	FVR33G	ISUZU	2006	5200km	Running	Phase1	Tashigang
22	Dump Truck(8ton)	FVR33G	ISUZU	2006	5000km	Running	Phase1	Thimphu
23	Dump Truck(8ton)	FVR33G	ISUZU	2006	4500km	Running	Phase1	Gelephu
24	Dump Truck(8ton)	FVR33G	ISUZU	2006	6000km	Running	Phase1	Mongar
25	Dump Truck(8ton)	FVR33G	ISUZU	2006	5237km	Running	Phase1	Tashiyangtse
26	Cargo Truck(8ton) with crane	FVR23P	ISUZU	2006	2594km	Running	Phase1	Bumthang
27	Cargo Truck(4ton) with crane	FSR33L	ISUZU	2006	4000km	Running	Phase1	Tashigang
28	Fuel Tanker	NPR66Q	ISUZU	2006	3800km	Running	Phase1	Bumthang
29	Self Loading Truck	CXZ51Q	ISUZU	2006	2000km	Running	Phase1	Tashigang
30	Wheel Loader	50ZIV-2	Kawasaki	2006	2500h	Running	Phase1	Tashigang
31	Wheel Loader	50ZIV-2	Kawasaki	2006	1900h	Running	Phase1	Mongar
32	Wheel Loader	50ZIV-2	Kawasaki	2006	1200h	Running	Phase1	Gelephu
33	Wheel Loader	50ZIV-2	Kawasaki	2006	800h	Running	Phase1	Mongar
34	Wheel Loader	50ZIV-2	Kawasaki	2006	1500h	Running	Phase1	Bumthang
35	Wheel Tractor	L3000DT	Kubota	2006	1000h	Running	Phase1	Bumthang
36	Wheel Tractor	L3000DT	Kubota	2006	900h	Running	Phase1	Haa
37	Wheel Tractor	L3000DT	Kubota	2006	700h	Running	Phase1	Lhuntse
38	Wheel Tractor	L3000DT	Kubota	2006	600h	Running	Phase1	Mongar
39	Wheel Tractor	L3000DT	Kubota	2006	1500h	Running	Phase1	Gelephu
40	Vibration Roller	SV400D	Sakai	2006	400h	Running	Phase1	Mongar
41	Vibration Roller	SV400D	Sakai	2006	350h	Running	Phase1	Tashigang
42	Vibration Roller	SV400D	Sakai	2006	500h	Running	Phase1	Mongar
43	Vibration Roller	SV400D	Sakai	2006	650h	Running	Phase1	Bumthang
44	Vibration Roller	SV400D	Sakai	2006	700h	Running	Phase1	Bumthang
45	Handguide Roller	HV20	Sakai	2006	NA	Running	Phase1	Bumthang
46	Handguide Roller	HV20	Sakai	2006	NA	Running	Phase1	Bumthang
47	Handguide Roller	HV20	Sakai	2006	NA	Running	Phase1	Bumthang
48	Handguide Roller	HV20	Sakai	2006	NA	Running	Phase1	Bumthang
49	Service Truck	AVRURCFD22NWN	Nissan	2006	14000km	Running	Phase1	Bumthang

出典：農業省

表 2.1-8 CMU 既存機材状況(2)

	Type of Machine	Model	Maker	Delivery Year	Running Hour or km	Condition	Procured by	Location/ Dzongkhag
50	Air Compressor	PDS130	Denyo	2006	480km	Running	Phase I	Haa
51	Air Compressor	PDS120	Denyo	2006	250km	Running	Phase I	Mongar
52	Air Compressor	PDS120	Denyo	2006	316km	Running	Phase I	Tashigang
53	Air Compressor	PDS120	Denyo	2006	409km	Running	Phase I	Tashigang
54	Air Compressor	PDS120	Denyo	2006	350km	Running	Phase I	Mongar
55	Air Compressor	PDS120	Denyo	2006	370km	Running	Phase I	Tashiyangtse
56	Excavator	LC200	Hitach	2003	6329h	Running	KR2 Grant	Bumthang
57	Excavator	LC200	Hitach	2003	6186h	Running	KR2 Grant	Mongar
58	Excavator	LC200	Hitach	2003	6826h	Running	KR2 Grant	Mongar
59	Excavator	LC200	Hitach	2003	7632h	Running	KR2 Grant	Mongar
60	Backhoe Loader	4CX	JCB	2003	827h	Running	KR2 Grant	Thimphu
61	Backhoe Loader	4CX	JCB	2003	527h	Running	KR2 Grant	Thimphu
62	Air Compressor	XA125	Atlascopco	2003	1463h	Running	KR2 Grant	Haa
63	Air Compressor	XA125	Atlascopco	2003	1685h	Running	KR2 Grant	Mongar
64	Air Compressor	XA125	Atlascopco	2003	2934h	Running	KR2 Grant	Lhuntse
65	Air Compressor	XA125	Atlascopco	2003	2789h	Running	KR2 Grant	Lhuntse
66	Dump Truck(12ton)	CWB-45	Nissan	1995	93929km	Running	PVP Grant	Bumthang
67	Dump Truck(12ton)	CWB-45	Nissan	1995	95250km	Running	PVP Grant	Bumthang
68	Fuel Tanker	CWC-45	Nissan	1990	65235km	Running	PVP Grant	Bumthang
69	Self Loading Truck	CMF-45	Nissan	1990	88562km	Running	PVP Grant	Bumthang
70	Crusher	KYC	Koyo Kikai	1990	302h	Running	PVP Grant	Bumthang
71	Crane	TR250E	Tadano	1990	60004km	Running	PVP Grant	Bumthang
72	Workshop Van	CMF-87	Nissan	1990	98252km	Running	PVP Grant	Bumthang

*PVP: Paro Valley Project

出典：農業省

第一次の機材は調達から約 32 ヶ月が経過しているが状態は良好で、一次掘削に使用される油圧ショベル 0.8m³ (CAT320) の一番稼働の多いものは 3,820h の稼働時間で、標準年間稼働時間としては 1,433h となる。これを日本の基準 (国土交通省) と比較すると、日本標準年間稼働時間の 840h に比べかなり多いが、稼働日あたりとしては 5.5h / 日 (1,433h / 260 日) であり、フル稼働状態であることを考慮すると妥当な稼働時間であると言える。

「パロ谷農業総合開発計画」の機材は調達から 19 年が経過し標準耐用年数 (国土交通省) の 2 倍に達し、ダンプトラック 12 t については走行距離計では 9 万 km 台であるが数年前から距離計が稼働しておらず 12 万 km を超えているものと推定される。このため、これらの機材は、今後数年以内に正常に稼働できなくなる可能性がある。

2.2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況

調達機材の建設対象となる農村道路は「ブ」国、全国に点在する 1,500km の路線で、その現況は多岐にわたる。

(1) 始点終点

- a) 幹線道路～郡 (ゲオグ) センター (郡中心部)
- b) 郡センター～村
- c) 村～村
- d) 村～集落
- e) 集落～集落

上記の a) から e) の順に裨益規模が小さくなり、上位の農村道路が完成してから下位の接続に移る必要がある。また、その他として、f) 郡～郡がある。

これは他郡からの接続道路が人道のみである郡に対して農村道路を接続するというものである。また上位項目と下位項目が複合的となっている計画路線もある。

(2) 農村道路の距離

一般的には前述の e) から a) に従って距離は長くなる傾向があり、e) の数百 m から a) の数 km 程度である。郡と郡を接続する f) については数 10km 程度となる場合もある。農村道路の役割が地域開発の中核施設へと変化するのに伴い、2009 年 5 月に改定された農村道路開発ガイドラインからは、農村道路の距離制限が削除された。

(3) 農村道路の現況

建設対象となる農村道路の現況は次のようである。

a) 人道

人間が通行する目的で使用されているため、幅は 1m 足らずで勾配も急である。農村道路を建設する場合、人道とは異なる路線が大部分となる。

b) 人馬道

牛や馬などの家畜も通るため幅は 1.5m 程度あり、勾配も人道より緩やかである。農村道路を建設する場合、部分的に路線が重なる。

c) 耕作道

耕運機が走行している道路で幅は 2.5m 程度あり、勾配も農村道路と同程度に作られている。農村道路を建設する場合、ほぼ同じ路線となる。

以上のように農村道路の建設対象となる路線現況はさまざまであり、また、これらが複合化している場合もある。

また、建設対象となる農村道路が担う機能としては以下の項目がある。

地域住民の移動性向上（郡、村落間および幹線道路へのアクセス向上）

郡センターへのアクセス向上（集会、選挙等の参加）

社会サービスへのアクセス向上（教育、医療）

社会インフラの向上（電化、水道等）

農作物・家畜の運搬性向上

このように農村道路は地域住民の基本的な生活基盤となる社会インフラであり、全国民が社会サービスを受取るために必要なものである。

2.2.1 関連インフラの整備状況

ブムタン県ジャカールの CMU 本部は約 50,000m² (250×200m) の敷地に事務所、宿舎、修理工場、駐機場、洗車場を備えている。修理施設としては第一次で調達された、手工具セット、電動工具、工作機械、溶接機等、機材のメンテナンスに必要な一通りの機材を備えている。部品倉庫に保管されている部品は各機種、部品毎に棚に整理され、目視による在庫状況の確認も容易な状況となっている。CMU 本部は、電気・水道等の社会基盤インフラを十分に備えており、調達機材の受入れ体制としては十分であると判断できる。

2.2.2 自然条件

(1) 気候・標高

「ブ」国の気候は南部の標高 1,200m 未満の亜熱帯性気候、中央の標高 1,200 ~ 3,000m のモンスーン気候、北部の標高 3,000m 以上、ヒマラヤ山脈の高山・ツンドラ気候に区分される。年間降雨量はほとんどが雨期（6月～9月）に集中している。年平均降雨量は南部国境地帯で 3,000 ~ 5,000mm、南部ヒマラヤ斜面地帯では 1,200 ~ 2,000mm、中部内陸峡谷地帯で 500 ~ 1,000mm、標高 4,000m 以上の高山地帯では 500mm 以下となっている。

対象農村道路は全国にまたがるため、その自然条件も「ブ」国全域の条件と同じであるが、標高 3,000m 以上の高山地帯には対象となる農村道路路線は存在せず、この地帯の自然条件を除いた以下の条件となる。

- 標高：100 ~ 3,000m
- 気温：-5.0 ~ 35.0
- 降雨：500 ~ 5,000mm / 年

(2) 地形・地質

国土の大部分は急峻な山裾や隆起の激しい地形となっている。ペレ・ラ峠を境に東西で分けると、一般的に西部の山は切り立っていて、谷に平地が少し広がるような地形が多く、その集落は山崩れ跡や旧道沿いに点在している。東部では山は比較的なだらかであるが谷には平地が少なく、なだらかな山全体を棚田として利用している。山崩れの跡は少なく、なだらかな斜面に比較的大規模な集落を築いている。

地質については、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「緩やかな始新世紀隆起運動」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。しかし、その地盤構造は変化が大きく、地表近くに岩盤が隆起し、露頭している場所も多くみられる。よって変化の激しい地形・地質に対応した機材選定が必要となる。

2.2.3 環境社会配慮

農村道路建設の施工においては 2002 年に制定された Environment Act の規定・様式に従い EIA を実施する必要がある。5km 未満の農村道路建設については District Environment Committee が、5km 以上については National Environmental Committee が環境面への影響を審査する。これに加え、樹木の伐採には Forest Clearance が別途必要となる。これらの手続きは県の責任で行われる。

3. プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

「ブ」国の国家開発計画である第 10 次 5 ヶ年計画（2008 年 7 月～2013 年 6 月）では、「貧困削減」を最重要目標とし、貧困率を 2007 年の 23%（Poverty Analysis Report 2007）から 15% へ下げることを目指している。特に、貧困層農民が大部分を占める農村部において、地方主体の開発を促し、農民の所得向上や農村における雇用機会の創出などを通じた生活水準の向上を挙げている。農村の経済的発展には、自給自足型の農業から市場志向型の農業への転換が必要であり、市場へのアクセスを高める農村道路の整備が不可欠である。

「ブ」政府は第 10 次 5 ヶ年計画期間中において、優先度の高い農村道路を全国合わせて 3,264km 建設する計画である。このうち 1,500km については、農業省農業局中央機械化センター（CMU）が保有する機材により施工し、残り分については、民間委託する計画である。しかし、現在の CMU 保有機材では、計画期間中に建設可能な延長は 825km にとどまり、残り 675km の建設に必要な機材調達に係る無償資金協力を我が国に要請してきた。

本プロジェクトは、第 10 次 5 ヶ年計画期間中に CMU の保有する機材により 1,500km の農村道路建設を図ることにより、農村における農産物の流通を含む経済活動を活性化し、僻地農村での教育や医療等へのアクセスを向上させることを目標としている。

本プロジェクトでは、上記目標を達成するために農村道路建設機材を調達して CMU に配置することとしている。これにより、農村道路の整備延長が第 10 次 5 ヶ年計画中に 675km 増加することが期待されている。

1.2 要請の背景・経緯で述べたように第一次の調達機材による農村道路建設は、全国 20 県のうち 17 県とほぼ全国をカバーすることとなった。このように調達機材が東部 6 県以外のほぼ全国で稼働することとなった背景の一つとして民主化の進展により地域住民の要請が政府に届きやすくなったことと、政府はこれらの要請に出来る限り公平に対処せざるを得なくなったことがあげられる。この結果、県に属する各ゲオグの農村住民から、過去の実績を大幅に上回る農村道路建設の要請が県に対して上げられた。これにより各県が農業省に対して CMU 保有機材による農村道路建設を強く要請するようになったことである。各県からの CMU 保有機材の貸与要請をその都度承認する形式であり、要請を差別化して特定の県にのみ CMU 保有機材を派遣することを農業省が判断するのが困難な状況であったと考えられる。本要請では全国 20 県が対象地域となっている。機材の効果的な運用を図る目的で次表に示すような県毎の優先度を設定した。この優先度については必ずしも高優先度県の農村道路建設が全て完了してから次優先度県の農村道路建設を行うということではなく、CMU 保有機材の要請が多数重なった場合に機材を効果的に運用する目的で、この優先度を活用していくものである。先に述べたように農業省が要請を差別化することが困難だった状況をこの優先度を利用することにより改善するものであるが、同時に少数の県に CMU 保有機材を集中させることも他県からの不公平感が高まることから現実的ではなく、機材の効果的な運用を図りつつも全国の農村道路を並行して建設していくこととなる。

表 3.1-1 10次 FYP (CMU 機材施工分) 農村道路の優先度

県	郡センターへの接続性	耕作可能面積	食料確保に対する脆弱性	優先度	第10次5ヶ年計画 (km)	
ルンツェ	A	A	A	A	105.0	597.5
タシヤンツェ	A	A	A		75.0	
サンドップジョンカル	A	A	A		75.0	
サルパン	A	A	A		57.5	
サムツイ	A	A	A		75.0	
チュカ	A	A	A		105.0	
ワンティポダン	A	A	A		105.0	
モンガル	A	B	A		112.3	
ペマガツェル	A	B	A	105.0		
ダガナ	A	B	A	75.0		
トンサ	A	A	B	61.5		
シェムガン	A	B	A	75.0		
ガサ	B	A	A	23.0		
ハ	A	A	B	41.1		
タシガン	B	A	B	105.0	C	221.0
ツイラン	B	A	B	75.0		
ブムタン	B	A	B	41.0		
プナカ	B	B	B	75.0	D	188.6
パロ	B	B	B	75.0		
ティンプー	B	B	B	38.6		
合 計						1,500

出典：農業省

(1) 優先度設定のクライテリアの説明

● 群 (ゲオグ) センターへの接続性

県別に「群 (ゲオグ) センターまで道路 (自動車道) が接続していない群の数」 / 「群の総数」を算出する。A：3%以上の群が未接続の県、B：3%未満。 出典：農業省 2009。

● 耕作可能面積

各県の耕作可能面積。A：5000ha以上の県、B：5000ha未満 出典：農業省 2008。

● 食糧確保に対する脆弱性

Policy and Planning Division (現 GNHC) 農業省、WFP による、「Vulnerability Analysis and Mapping, 2005」の中で県別に脆弱性を指標化した結果に基づいたランキングである。脆弱性は、食料の供給量、食料支出、人口などを組合わせて指標化している。RNR (Renewable Natural Resources) SECTOR 第10次 FYP ではこの結果を、貧困削減の必要性を表わすものとしている (出典：上記および RNR SECTOR 第10次 FYP)。

表 3.1-2 に CMU による建設の対象となる農村道路路線の概況を示す。

表 3.1-2 10次 FYP 計画路線 (CMU 施工分) 概況

優先度	県名	距離	地形の割合 (%)		地質の割合 (%)			主要農作物	戸数	人口	
			丘陵地	山岳地	普通土	軟岩	硬岩				
A	ルンツェ	4路線	105.00	90.0	10.0	70.0	20.0	10.0	米、トウモロコシ、小麦、シヤブイ、トウガラシ	850	4,675
	タシヤンツェ	11路線	75.00	34.9	65.1	69.3	15.7	15.0	米、トウモロコシ、シヤブイ、柿、果実、野菜	1,414	9,777
	サンドップジョンガル	6路線	75.00	23.4	76.6	41.3	11.4	47.4	米、トウモロコシ、シヤブイ、ショウガ、柑橘類 大麦、豆類	155	852
	サルバン	10路線	57.50	26.6	73.4	50.3	27.7	22.1	米、トウモロコシ、ソバ、マスタード、柿 ビシウヤシ、ショウガ、柑橘類、野菜	782	3,810
	サムツイ	7路線	75.00	24.5	75.5	34.5	20.0	45.5	カボチャ、オレンジ、畜産物	995	5,420
	チュカ	16路線	105.00	14.0	86.0	77.3	15.3	7.5	米、シヤブイ、オレンジ、野菜、畜産物	1,022	6,646
	ワンティボダン	37路線	105.00	32.1	67.9	60.0	23.4	16.6	米、小麦、シヤブイ、野菜、畜産物	759	7,093
	小計	91路線	597.50							5,957	38,273
	B	モンガル	20路線	112.30	32.3	67.7	60.4	22.7	16.9	米、トウモロコシ、豆類、シヤブイ、トウガラシ 柑橘類、野菜	1,495
ベマカツェル		13路線	105.00	28.9	71.1	31.0	30.1	38.9	オレンジ、シヤブイ、トウガラシ、落花生 ソバ、マスタード、野菜、綿花	810	5,797
ダカナ		10路線	75.00	32.3	67.7	70.8	12.7	16.5	米、トウモロコシ、柑橘類、ソバ	445	1,980
トンサ		14路線	61.50	3.7	96.3	0.0	29.6	70.4	米、トウモロコシ、小麦、大麦、ソバ、シヤブイ トウガラシ、ハッシュナッツ、オレンジ	524	3,074
シェムガン		7路線	75.00	39.3	60.7	45.7	23.3	31.0	米、トウモロコシ、オレンジ	100	514
ガサ		5路線	23.00	82.2	37.8	40.0	45.2	14.8	米、小麦、シヤブイ	39	175
ハ		4路線	41.10	7.4	92.6	66.4	20.5	13.2	米、柿、小麦、ソバ、トウモロコシ シヤブイ、野菜	150	1,033
小計		73路線	492.90							3,563	23,369
C		タシガン	12路線	105.00	22.2	77.8	37.0	53.6	9.5	米、小麦、トウモロコシ、シヤブイ、マスタード 野菜	1,288
	ツイラン	16路線	75.00	13.3	86.7	70.3	19.7	10.0	米、トウモロコシ、トウガラシ、果実、野菜	1,367	5,468
	ブムタン	13路線	41.00	22.9	77.1	23.9	14.8	61.3	シヤブイ、小麦、大麦、ソバ、マスタード	426	2,057
	小計	41路線	221.00							3,081	13,515
D	フナカ	18路線	75.00	42.7	57.3	63.6	18.5	17.9	米、小麦、シヤブイ、トウモロコシ、トウガラシ	429	2,463
	バロ	41路線	75.00	58.5	41.5	61.7	13.5	24.8	米、小麦、シヤブイ、ソバ	869	3,934
	ティンブー	14路線	38.60	36.7	63.3	65.0	27.8	7.2	ソバ、小麦、米、シヤブイ、野菜	413	1,486
	小計	73路線	188.60							1,711	7,883
合計	275路線	1,500.00	32.9	67.1	53.3	23.1	23.6		14,312	83,040	

出典：農業省

1,500km の農村道路が建設されることにより、表 3.1-2 に示すように約 83,000 人の農村住民が直接的な裨益を受けることができる。

(2) 建設進捗状況

ここでは第 1 回目現地調査 (2009 年 6 月) と第 2 回目現地調査 (ドラフト説明) (2009 年 10 月) 約 4 ヶ月間の建設状況 (表 3.1-3) を前出の優先順位に沿う形で報告する。

表 3.1-3 2009年6-9月の農村道路建設進捗

県名	農村道路(km)	優先順位	優先順位別集計(km)				建設目標(km)	達成度(%)
			A	B	C	D		
ブムタン	13.9	C	0	0	13.9	0	23	60%
チュカ		A	0	0	0	0	58	0%
ダガナ	1.8	B	0	1.8	0	0	41	4%
ガサ		B	0	0	0	0	13	0%
ハ	3	B	0	3	0	0	23	13%
ルンツェ	9.5	A	9.5	0	0	0	58	16%
モンガル	28.6	B	0	28.6	0	0	62	46%
パロ		D	0	0	0	0	41	0%
ペマガツェル		B	0	0	0	0	58	0%
プナカ	0.5	D	0	0	0	0.5	40	1%
サンドップジョンカル		A	0	0	0	0	41	0%
サムツイ		A	0	0	0	0	41	0%
サルバン		A	0	0	0	0	32	0%
タシガン	7	C	0	0	7	0	58	12%
ティンブー		D	0	0	0	0	21	0%
トンサ	4	B	0	4	0	0	34	12%
タシヤンツェ	7.5	A	7.5	0	0	0	41	18%
ツィラン		C	0	0	0	0	41	0%
ワンディポダン		A	0	0	0	0	58	0%
シェムガン		B	0	0	0	0	41	0%
小計			17	37.4	20.9	0.5		
合計						75.8		
A+B						54.4		
A+Bの比率						72%		
							825	9%

出典：農業省

建設進捗を優先順位で見ると A+B の県で総計 75.8km のうち 54.4km であり、これは進捗全体の 72% を占めているので、優先順位はほぼ守られていると言える。また、3.2.1(6)で後述するように既存機材による建設は、第 10 次 FYP の 60 ヶ月間で 825km、月進 13.75km である。したがって、4 ヶ月間では $13.75\text{km} \times 4 \text{ヶ月} = 55\text{km}$ となる、実績は 75.8km であり農村道路建設が順調に進捗していると言える。また、この 75.8km の建設資金は 100% 「ブ」国自己資金でまかなわれているので、予算の運用は順調であると言える。

(3) 災害復旧と農村道路建設

2009 年 5 月にほぼ「ブ」国全土に渡りサイクロンの被害を受けた。「ブ」国ではこのようなサイクロンによる被災は過去になく、初めてのことであった。このため災害復旧が大規模になると農村道路建設の目標達成（同時に本プロジェクトの成果でもある）を妨げることが懸念された。このためドラフト説明時（2009 年 10 月）に「ブ」国の被災状況並びに災害復旧体制を調査した。

調査の結果、農業省農業局農業部が把握しているサイクロン被害は、灌漑施設、河川河岸の被害のみで、農村道路は含まれていない。これは、農業省内で、灌漑施設・河川河岸の被災が農村道路よりも復旧の優先順位が高いためである。

表 3.1-4 サイクロンによる農村道路被害状況

番号	県名	緊急	緊急でない
		延長 (km)	延長 (km)
1	ティンブー		4.33
2	パロ	0.24	7.31
3	ワンディポダン	0.8	
4	ブナカ	0.21	
5	ハ	0.51	0.28
6	チュカ		0.33
7	ベマガツェル	1.69	
8	モンガル	1.25	
9	タシガン		
10	ルンツェ		
11	サンドップジョンカル		
12	ツイラン	0.4	1.85
13	シェムガン		0.81
14	トンサ	0.32	
15	ブムタン		
16	ガサ		0.1
	小計	5.42	14.91
	合計		20.33
1	サムツイ	大きな被害なし	
2	サルパン	大きな被害なし	
3	タシヤンツェ	大きな被害なし	
1	ダガナ	報告なし	

出典：農業省

一方、農業省農業局技術部が県レベルで集計したサイクロンによる農村道路の被害は、表 3.1-4 に示すとおりで、緊急と判断される：5.4km、緊急でないと判断される：14.9km、合計で 20.3km となっている。これとは別に、内務・文化省(Ministry of Homes & Culture Affairs) の災害管理局 (Department of Disaster Management) が各県からあがってきた被災をまとめた集計があるが、計上されている農村道路は、表 3.1-4 の技術部の集計とは異なっている。「ブ」国には、災害復旧の手順はあるものの核となる災害管理局が設立されてから日が浅く(2009 年設立)、災害復旧措置は未だスムーズに運用されていない。被害の集計についても複数のルートから上がる集計が一歩出来ていない。被害の規模にもよるが、このような組織上の問題もあり、復旧開始まで 2 ヶ月以上を要している。農村道路の災害復旧体制は未だに確立されてはいないが、工事中の道路が被災した場合等の特殊な事情がある場合、CMU 保有機材が災害復旧に当てられる。この場合、農村道路建設は中断するので進捗は遅れることになる。しかし、大規模な災害への対応は直営機材を使用するのではなく、ドナー資金を使用して民間機材により実施することを基本としているので、これまでの経験から、遅延の影響は特段の問題とはならないと言うのが農業省の見解である。災害復旧への対応の現状を資料 8 に示す。CMU 保有機材は農村道路建設を優先用途としており、原則的に災害復旧には使われない。表 3.1-4 にある農村道路の被害合計は 20.3km であり、サイクロンの規模と発生頻度を考えると計画達成を妨げるほどの数量ではないと考える。以上のことから、今後の「ブ」国の被災規模にもよるが 10 次 5 ヵ年計画の農村道路建設目標の達成を、災害復旧が妨げることはない判断する。

3.2 協力対象事業の概略設計

3.2.1 設計方針

(1) 基本方針

第10次FYP期間において農業省農業局はCMU機材の施工により1,500kmの農村道路建設を計画している。本計画における供与機材は、「ブ」国の全県（20県）において、既存のCMU保有機材と合わせて、車道幅員3.5m、延長1,500kmの農村道路建設に資するものである。その施工方法は一次掘削と仕上げ作業をある一定期間の後に行う段階施工であり、これら農村道路建設の直接的な作業の他に、建設機材の円滑な稼働及び維持管理のために必要となる支援作業をCMUは実施している。

機材の仕様については、工事対象の地形・地質が明確である場合、それから作業強度及び作業量を概算し仕様を定めることができる。しかし、本プロジェクトでは対象となる農村道路建設が全国の275路線、1,500kmに及び、その地形・地質は多岐にわたると共に、詳細についても不明であるため、作業強度及び作業量を対象道路から求めることは困難である。

本調査では第一次で調達された機材が全国で使用された実績があり、CMUでその施工実績評価が定まっている。よって、この第一次調達機材の施工実績を踏まえ、多岐にわたる地形・地質と共に、幅員が狭く、急カーブの多い道路運搬等を考慮して機材仕様の検討を行う。

機材台数は第一次調達機材を含めた既存機材と第二次調達機材を合わせて対象農村道路1,500kmを建設することを前提に計画する。

(2) 自然条件に対する方針

農村道路建設対象地域は標高3,000m以上の高山地帯を除く全国で、自然条件は以下の通りである。

- 気温 -5 ~ +35
- 標高 海拔 100 ~ 3,000m
- 降雨 500 ~ 5,000mm / 年
- 地質 風化した安山岩の岩盤が多く分布し、地表には厚い風化帯が分布する。
地盤構造は変化が大きく、岩盤が露頭している場所も多い。

(3) 農道建設における環境・安全配慮

公共事業・定住省が2005年に発行したガイドライン「Road Sector Development and Environmental Friendly Roads in Bhutan」には山岳部での農村道路建設に関わる項目として環境保護の観点から以下のように述べられている。

- ブルドーザの代替機械として、掘削・積込み・破碎・小機材吊り込み運搬が行え、汎用性のある油圧ショベルを使用すること。

- 油圧ショベルは掘削を最小限に抑えつつ、かつ効率的な作業が行えるように大きさの異なる油圧ショベルを作業毎に適用すること。

以上より農道建設の主要機材として油圧ショベルを採用し、作業毎に最適規模の機種を選定することとする。また、山岳の斜面地での作業が多いため、作業の安全性を考慮して転倒保護装置（ROPS）を装備した機材とする。

「ブ」国には建設機材・車輛エンジンの排気ガスに関する規制は特にないが、流通している燃料の一部に硫黄分を多く含むなど、品質面での安定性に欠ける。よって、主要機材には燃料フィルターを二重に装着し、エンジン系統の故障発生を防止するとともに排出ガスによる大気汚染を軽減する。

(4) 実施機関の維持管理能力に対する方針

CMU 本部には第一次で調達された修理機材が整備されているが、これらの修理機材は定期的実施するオーバーホールなどのメンテナンス作業に使用されている。建設サイトで突発的に発生する故障に対しては移動修理車 1 台と小型トラック 1 台で対応しているが、両機材ともフル稼働状態で、今後第二次による調達機材とともに第一次調達機材の老朽化に伴い、故障頻度の増加が予想されることから、建設サイトでの修理体制強化が必要となる。また、農村道路建設の多い南部と東部地区には CMU の支所が設置され、機材の運営・管理を実施しているが、現在これらの支所には十分な修理機材が配置されていないため、故障発生時には CMU から修理班の派遣を要請している。

計画されている農村道路建設を予定通り実施するためには、機材の故障を未然に防止するとともに、発生した故障をできる限り早期に修理することが重要となるため、建設サイトで修理対応が可能な修理機材の調達を検討する。

財務省が承認した第 10 次 5 カ年計画期間中の各県農業セクター予算を調べた結果、1,500km 分の建設費はその 6% 程度であり、また、「ブ」国政府が農村道路建設に高い優先度を与えていることも踏まえると、十分負担可能と判断できる。

人員に関しては、現在の 13 名に対して 12 名の増員を計画しており、機械技師は大卒、技能工についても職業訓練校や高等技術専門学校卒であることを採用基準としており、適当な技術レベルを維持できるものと考えられる。

機械の運転操作についても、基本的な能力を備えており、初期操作訓練に係るソフトコンポーネントは実施しないこととする。

(5) 予備部品の調達に対する方針

運転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。本計画では機材の稼働を年間 300 日、機材の作業時間を 5 時間 / 日、車輛の走行距離を 50km / 日とし、それぞれ 2 年間分の稼働となる 3,000 時間、30,000km を対象とした

予備部品の調達を検討する。この2年間で部品使用状況を確認し、それ以降は「ブ」国側が各メーカー代理店を経由して、予備部品の調達が可能となるようにする。

(6) **機材グレードに係る方針**

調達機材を用いて実施機関が行う作業は農村道路建設であり、使用する機材に特殊な機材は含まれず、一般的な道路土工用の機材が主である。実施機関は第一次調達機材で調達された日本製機材の品質及び操作性を高く評価していることから、本計画における調達機材の基本仕様についても実施機関が保有している日本製機材及び「ブ」国で普及している機材の仕様を参考として決定する。

(7) **調達時期・建設工期に係る事項**

第10次FYPではCMU機材により1,500kmの農村道路を実施することとなっている。第一次調達機材を含めた既存機材によるCMU施工実績は平均13.75km/月(第9次5ヵ年計画実績)となっている。第一次調達機材は今後、老朽化に伴い故障頻度が徐々に増えてくることが予想されるが、第10次FYP実施中はこれらの機材はまだ耐用年数であることと、本計画において移動修理車の調達が計画され、現場での迅速な故障修理が可能となることから第10次FYP実施中においては今までと同等の工事進行を確保できると判断する。よって、第10次FYP中に既存機材による施工距離は13.75km×60ヶ月=825kmと算定され、残りの1,500km-825km=675kmを建設するための機材計画を行うこととする。

表 3.2-1 建設実施期間

5ヶ年計画		第10次5ヶ年計画						農村道路 建設距離 (平均月進)
		7月	2009	2010	2011	2012	6月	
既存機材	道路建設	7月 → 60ヶ月 → 6月						825km (13.75km)
	機材調達							
フェーズ2機材	機材調達							
	道路建設				4月	27ヶ月	6月	675km (25.0km)

以上より本計画では675kmの農道建設を27ヶ月で実施するために必要な機材調達を検討する。第10次FYP3,264kmの建設主体・機材による内訳は表3.2-2の通りである。

表 3.2-2 第10次FYP農村道路3,264kmの内訳

3,264km: 10次5ヵ年期間中の計画農村道路建設延長		
1,500km: CMU建設農村道路延長		1,764km: 民間委託による農村道路建 延長
825km: CMU既存機材によ る建設延長	675km: 第二次調達機材に よる建設延長	

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調達される機材は「ブ」国全土に点在し、地形地質の変化に富んだ自然環境を有する建設現場で、車道幅員 3.5m の農村道路建設を一次掘削作業と仕上げ作業とに分け、段階的に施工する農村道路建設を実施する。また、直接的な建設作業の他に、建設機材の稼働及び維持管理のために必要となる作業を支援作業とする。

1) 一次掘削作業

- 地山の掘削
- 岩盤の掘削および破碎
- 土砂の盛土
- 岩盤削孔（爆破時）

留意点としては土砂から硬岩まで変化に富んだ地質への対応が求められる。

2) 仕上げ作業

- 仕上げ掘削・岩盤破碎
- 土砂の盛土
- のり面整形
- 路面転圧
- 側溝掘削

変化に富んだ地質への対応および一次掘削と比較し、細かい作業も要求される。

3) 支援作業

- 重機の運搬
- 燃料の運搬および貯蔵
- 機材の点検および修理
- 修理施設での部品運搬

CMU 本部からの移動が長時間（2～3日）におよぶ範囲への対応が求められる。

(2) 機材内容の設定

前述した作業内容に対応する機材を表 3.2-3 に示す。

表 3.2-3 作業別機材編成

作業	作業内容	機材
一次掘削	地山の掘削	油圧ショベル(大)
	岩盤の掘削及び破碎	油圧ショベル(大) + 油圧ブレーカ(大)
	土砂の盛土	油圧ショベル(大)
	岩盤の掘削	エアークンプレッサー、ジャックハンマー
仕上げ作業	仕上げ掘削・岩盤破碎	油圧ショベル(中) + 油圧ブレーカ(中)
	土砂の盛土	油圧ショベル(中)
	のり面整形	油圧ショベル(中)
	路面転厚	振動ローラ
	側溝掘削	油圧ショベル(中)
支援作業	重機の運搬	トレーラトラック
	燃料の運搬及び貯蔵	燃料タンク車、燃料タンク
	機材の点検及び修理	修理工具・器具、移動修理車、小型トラック
	修理施設での部品運搬	フォークリフト

(3) 各機材の基本仕様設定

機材の基本仕様は、設計方針および国土交通省土木工事積算基準の土工に示される標準仕様を基に既存機材仕様と現地での普及度も考慮して検討した。その結果、適当と判断される機材の基本仕様を表 3.2-4 に示す。

表 3.2-4 機材基本仕様(案)

作業	機材名	作業内容	基本仕様
		仕様選定理由	
一次掘削作業	油圧ショベル(大)	地山・岩盤の掘削、盛土 路肩を含めた道路幅4,000mmでの効率的な掘削を考慮。既存機材と同仕様。	バケット容量0.8m ³ 、20tクラス
	油圧ブレーカ(大)	岩盤の破碎 上記油圧ショベルに適合した機種	重量1,600kgクラス
	エアークンプレッサー	ジャックハンマーの動力 ジャックハンマーの使用台数。既存機材と同仕様。	吐出量7-8m ³ /min
	ジャックハンマー	岩盤の掘削 削孔能力。既存機材と同仕様。	重量21-22kgクラス、 2.4m ³ /min
仕上げ作業	油圧ショベル(中)	地山・岩盤の仕上げ掘削、盛土、のり面整形、側溝掘削 仕上げ作業で要求される作業精度と効率、既存機種と同仕様、側溝幅700mmの効果的な掘削が可能。	バケット容量0.4m ³ 、12tクラス
	油圧ブレーカ(中)	岩盤の破碎 上記油圧ショベルに適合した機種	重量1,000kgクラス
	振動ローラ	路面の転圧 フェーズ1の仕様7tクラスは、若干、起振力の不足が指摘されたため、1クラス上の仕様を選定。	10-11tクラス、前輪:スチールドラム、ドラム幅2,100mm、 後輪:タイヤ
	トラクトレーラ	重機の運搬 0.8m ³ 油圧ショベルの重量が20tを超えるため、20t積みトレーラの1ランク上のクラスを選定。	最大積載25t、低床
支援作業	燃料タンク車	燃料の運搬 現地道路での走行性。既存機材と同仕様。	積載3,000L
	燃料タンク	燃料の貯蔵。 約10日の作業で必要となる貯蔵量。現場での可能性。	積載3,000L、4輪・牽引バー付き
	修理工具・器具	支所における機材の点検及び修理 日常点検、定期的な部品交換に必要な基本的な修理機材。	手工具、電気工具、溶接機等
	移動修理車	現場における機材の大規模修理 現場での大規模修理に必要な多彩な搭載工具。劣悪な道路での走行性能。	4WD、積載8tクラス、アルミバン、修理工具・器具搭載、クレーン付き
	小型トラック	現場における機材の小規模修理 部品の積載能力。メカニック、オペレータ等最大5名の搭載能力。劣悪な道路での走行性。	4WD、積載800-1,000kgクラス、搭乗5名
	フォークリフト	修理施設における部品の運搬 搬送部品の最大重量(2t以上)	最大荷重3t

(4) 必要機材数の設定

1) 一次掘削作業

CMU が既存機材で実施している農道建設実績は平均 13.75km / 月で、これは農村道路建設におけるクリティカルパスとなる一次掘削の平均月進と同等となっている。この施工量は平均 8 サイトにおける月進であるため 1 サイトあたりでは $13.75\text{km} / \text{月} \div 8 \text{ サイト} = 1.72\text{km} / \text{月}$ となる。第二次調達機材で施工が必要となる月進距離は

$$675\text{km} \div 27 \text{ ヶ月} = 25\text{km} / \text{月}$$

必要なサイト数は

$$25\text{km} / \text{月} \div 1.72\text{km} / \text{月} = 14.53 \quad 15 \text{ サイト}$$

よって一次掘削の必須機材である油圧ショベル（大）と油圧ブレーカ（大）の必要台数は各 15 台となる。

対象 1,500km の路線の地質状況においては、軟岩と硬岩の占める割合は対象道路リスト（農業局）によると合計 46.7% であるが、全国における過去の施工実績では一次掘削作業で、岩盤の削孔・発破作業が必要となるサイトは稼働サイトの約 33% 程度であった。よってコンプレッサーの必要サイト数は $15 \text{ サイト} \times 33\% = 5 \text{ サイト}$ となる。

1 サイトでの破碎断面積は $2 \sim 5\text{m}^2$ であり、油圧ショベルの待機時間を削減するため、2 台のジャックハンマーによる同時削孔が作業効率を高める意味で適している。また、ジャックハンマーには大きな振動と衝撃が加わるため、突然発生する故障の頻度が高く、バックアップ機材としての目的も考慮して 1 サイトあたり 2 台の配置を計画する。2 台のジャックハンマーに対しては吐出量 $7 \sim 8\text{m}^3$ クラスのコンプレッサー 1 台が必要となる。

表 3.2-5 一次掘削作業に必要な機材数量

機材名	仕様	台数
油圧ショベル(大)	バケット容量 0.8m^3 、20t クラス	15
油圧ブレーカ(大)	重量 1,600kg クラス	15
エアコンプレッサー	吐出量 $7 \sim 8\text{m}^3 / \text{min}$ クラス	5
ジャックハンマー	重量 21-22kg クラス、 $2.4\text{m}^3 / \text{min}$	10

2) 仕上げ作業

一次掘削作業の 1 サイトあたりの平均日進は $(1.72\text{km} / \text{月}) \div 25 \text{ 日(月平均稼働)} = 68.8\text{m} / \text{日}$ となっている。これに対して仕上げ作業は平均約 $210\text{m} / \text{日}$ の実績で施工が行われている。よって一次掘削作業の 15 サイトへの対応に必要な仕上げ作業機材セット数は以下の通りとなる。

$$(68.8\text{m} / \text{日}) \div (210\text{m} / \text{日}) = 0.328$$

$$15 \text{ サイト} \times 0.328 = 4.9 \quad 5 \text{ セット}$$

表 3.2-6 仕上げ作業に必要な機材数量

機材名	仕様	台数
油圧ショベル(中)	バケット容量 0.4m^3 、12t クラス	5
油圧ブレーカ(中)	重量 1,000kg クラス	5
振動ローラ	土工用、重量 10-11t クラス	5

3) 支援作業

- トレーラトラック

15 台の調達を計画する油圧ショベル(大)の重量は 20t 以上となる。CMU は 20t 以上の積載能力がある機材運搬用車輛を保有していないため、積載荷重 25t のトレーラトラックの調達を検討する。調達機材のうち運搬対象となる重機は油圧ショベル(大)を含めた 25 台となるが、それぞれの運搬は半年に 1 回程度であるため 1 台の調達を検討する。

- 燃料タンク車

CMU が現在保有している燃料タンク車は既存機材への燃料補給作業でフル稼働状況となっている。よって調達機材に対する燃料補給のために燃料タンク車 1 台の調達を検討する。第二次の農村道路建設で必要となる燃料消費は以下の表で算定される。

表 3.2-7 燃料消費量

作業	機材名	機関出力 (kW)	運転1時間当たり燃料消費率 ※ (Lit/kW・h)	1日当たりの使用時間 (h)	燃料消費 (Lit/台・日)	台数	燃料消費 (Lit/日)
一次掘削作業	油圧ショベル(大)	109	0.175	5	95	15	1,425
	油圧ブレーカ(大)	-	-	-	-	15	-
	エアーコンプレッサ	62	0.189	3	35	5	175
	ジャックハンマー	-	-	-	-	10	-
	小計	-	-	-	130	-	1,600
仕上げ作業	油圧ショベル(中)	69	0.175	5	60	5	300
	油圧ブレーカ(中)	-	-	-	-	5	-
	振動ローラ	92	0.152	5	70	5	350
	小計	-	-	-	130	-	650
合計	-	-	-	260	-	2,250	

※建設機械等損料表(日本建設機械化協会)

1ヶ月あたりの燃料消費は

$$2,250 \times 25 \text{ 日} = 56,250 \text{ Lit / 月} \quad \text{となる。}$$

- 燃料タンク

建設サイトにおける燃料の安定確保と可搬性および 56,250Lit / 月の消費燃料を 1 台の燃料タンク車で配送可能とするために、サイトでの燃料貯蔵が可能となる燃料タンク 3,000Lit の調達を計画する。燃料タンクはサイトでの運搬性を考慮して、4 輪・牽引バー付きとする。

台数は燃料の消費量が多い、一次掘削作業のコンプレッサ配置サイト (130Lit / 日) 5ヶ所と、仕上げ作業サイト (130Lit / 日) 5ヶ所に各 1 台の 10 台とする。各サイトとも燃料タンクの配置によって約 1ヶ月の稼働日分 (3,000Lit ÷ 130Lit / 日 = 23日) の燃料貯蔵が可能となる。

燃料タンクが配置されない、比較的燃料消費の少ない 10 サイトはドラム缶 (200Lit × 6 缶 = 1,200Lit) により、約 13 日分 (1,200Lit ÷ 95Lit / 日) の貯蔵を確保すると、1 月あたり 2 回の燃料配送が必要となる。

稼働実績から燃料タンク車の配送可能サイトは平均 1.5ヶ所 / 日であるため、1 月あたりの

稼働日では(1.5ヶ所/日)×(25日/月)=37.5ヶ所/月となる。

必要となる配送箇所は燃料タンクを配置する10ヶ所×1回/月=10ヶ所/月と燃料タンクを配置しない10ヶ所×2回/月=20ヶ所/月の合計30ヶ所/月となる。

よって37.5ヶ所/月>30ヶ所/月となるため、上記計画台数の燃料タンク車と燃料タンクにより、燃料の配送が可能となる。

- 修理工具・器具

2つのCMU支所に対して、手工具セット、電動工具、溶接機等の調達を検討する。

- 移動修理車

現在、CMUは移動修理車を1台保有し、作業サイトで発生した大規模な故障に対応している。大規模な故障は第一次以前に調達された機材に発生が多いが、今後は老朽化に伴い、第一次調達機材にも多く発生すると推測される。

過去の稼働記録によると移動日を含めた修理期間は1サイトあたり、平均5日間を必要とし、月あたりでは平均5サイトでの修理を実施し、移動修理車は、ほぼフル稼働状況となっている。現在、既存の移動修理車1台で、修理対応している機材は主に第一次以前に調達された15台の重機であるが、今後、第一次で調達された約50台の重機・大型車輛のサイト修理も同様の頻度で発生すると想定すると、過去実績より、新たに必要となる移動修理車台数は

$$50 \text{ 台} \div 15 \text{ 台} = 3.3 \text{ 3 台}$$

よって3台の調達を検討するが、できる限り移動日を少なくするためにも、各移動修理車の担当地域を以下のように設定する。

表 3.2-8 移動修理車の担当地域

	担当地域	配置場所
既存移動修理車	中部	CMU本部(ブムタン)
新規調達移動修理車	南部	ゲレフ支所(サルパン)
	東部	カンマ支所(タシガン)
	西部、北部	CMU本部(ブムタン)

- 小型トラック

現在、CMUは小型トラックを1台保有し、建設サイトにおいて機材の定期的な点検と消耗部品等の交換作業の他、比較的軽微な故障修理やオペレータ交代のための連絡業務等に使用している。

稼働記録によると移動日を含めたサイトでの業務期間は1サイトあたり、平均2.5日間が必要となり、月あたりでは平均10サイトに対して業務を実施している。しかし、CMUの車輛運行担当者によれば、実際に要請があり、派遣の必要なサイトは月平均14サイト程度であるため、現状では不足した状態となっている。平均的な建設稼働サイト11サイト(一次掘削8サイト+仕上げ作業3サイト)に対して小型トラックの派遣が必要なサイト数は月平均14サイトであることから、第二次調達機材により20サイト(一次掘削作業15サイト+仕上げ作業5サイト)が新たに稼働した場合、小型トラックの派遣が必要となるサイトは次のように算定される。

20 サイト×(14 サイト÷11 サイト)=25.5 サイト/月

よって、現状で派遣が必要なサイトと機材調達によって新たに派遣が必要になるサイトの合計は

14 サイト/月+25.5 サイト/月=39.5 サイト/月

よって小型トラックの必要台数は

39.5 サイト/月÷10 サイト/月=3.95 台=4 台

既存の1台があるため、新たに必要となる台数は3台となる。

小型トラックについても移動日を少なくし、効率的な運用を実施するために担当地域を下表の通り設定する。

表 3.2-9 小型トラックの担当地域

	担当地域	配置場所
既存小型トラック	中部	CMU 本部(ブムタン)
新規調達小型トラック	南部	ゲレフ支所(サルパン)
	東部	カンマ支所(タシガン)
	西部、北部	CMU 本部(ブムタン)

• フォークリフト

CMU 本部の修理工場において部品を運搬するために、2機種(荷重 1.5 - 2t クラス、3t クラス)のフォークリフトが要請された。フォークリフトを所有していない現状では、搬入された部品の梱包(木枠等)から出すことによって人力で小運搬できる部品は、人力運搬しているが、倉庫での搬入・搬出作業に人員と時間を要するとともに、倉庫棚上部への搬入が困難な状況となっている。また、小運搬できない重量部品については修理施設の天井クレーンで荷下ろしするが、倉庫内へは収納できず、修理ヤードで保管する状態となり、修理スペースの減少を招いている。

よって、効率的な部品管理と、倉庫スペースの有効活用および修理ヤードを本来の修理スペースとして利用するために、部品の納入・出庫や倉庫内での移動等にフォークリフトが必要となる。想定される重量部品はチェーンリンクとトラックシューの組み立て部品であり、2t 以上の重量となる。フォークリフトは部品運搬以外の目的で常時稼働する可能性は低く、荷重 3t クラスのフォークリフト 1 台で作業を実施することが可能である。支援作業に必要な機材数量を表 3.2-10 に示す。

表 3.2-10 支援作業に必要な機材数量

機材名	仕様	台数
トレーラトラック	積載荷重 25t、低床	1
燃料タンク車	積載量 3,000Lit	1
燃料タンク	貯蔵量 3,000Lit、4 輪・牽引バー付き	10
修理工具・器具	手工具、電動工具、溶接機等	2
移動修理車	4WD、積載 8t クラス、アルミバン 修理工具・器具搭載、クレーン付き	3
小型トラック	4WD、積載 800-1,000kg クラス 乗車定員 5 名	3
フォークリフト	荷重 3t クラス	1

(5) 調達機材

以上の検討結果から求めた調達機材を表 3.2-11 に示す。

表 3.2-11 調達機材

機材名	仕様	要請台数	調達
油圧ショベル(大)	バケット容量 0.8m ³ 、20t クラス	20	15
油圧ブレーカ(大)	重量 1,600kg クラス	20	15
油圧ショベル(中)	バケット容量 0.4m ³ 、12t クラス	5	5
油圧ブレーカ(中)	重量 1,000kg クラス	0	5
振動ローラ	土工用、重量 10-11tクラス	5	5
エアコンプレッサー	吐出量 7-8m ³ /min クラス	5	5
ジャックハンマー	重量 21 - 22kg クラス、2.4m ³ /min	40	10
トレーラトラック	最大積載 25t、低床	0	1
セルフローダートラック	最大積載 20t	1	0
燃料タンク車	積載量 3,000Lit	1	1
燃料タンク	貯蔵量 3,000Lit、4 輪・牽引バー付き	10	10
修理工具・器具	手工具、電動工具、溶接機等	2	2
移動修理車	4WD、積載 8t クラス、アルミバン 修理工具・器具搭載、クレーン付き	3	3
小型トラック	4WD、積載 800-1,000kg クラス 乗車定員 5 名	3	3
フォークリフト	荷重 3t クラス	1	1
フォークリフト(小)	荷重 1.5-2t クラス	1	0
スペアパーツ	重機 3,000h、車輛 30,000km の稼働に必要となる定期交換・消耗部品	1	1

3.2.3 調達計画

3.2.3.1 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図 3.2-1 に示す。

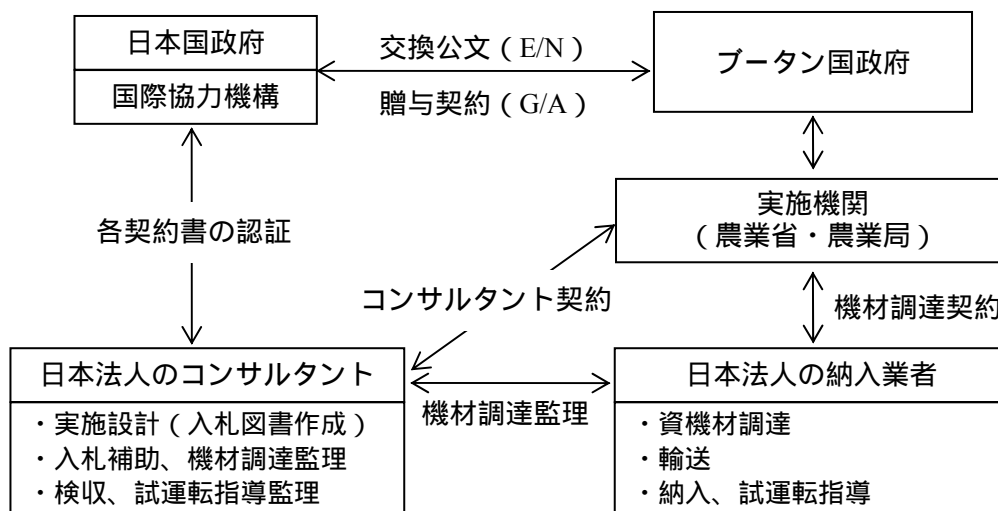


図 3.2-1 事業実施関係図

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、実施設計および調達監理は日本法人のコンサルタントが担当し、本計画の機材調達についても日本法人が主契約者となる。

(2) 相手国政府

相手国の実施機関は農業省農業局で、農村道路建設をしている実施機関のもと、調達した機材を運営・維持管理するのはCMUである。CMUは、ブムタン県ジャカールの本部とサルパン県ゲレフ支所及びタシガン県カンマ支所がある。機材の主要な運営管理業務は本部において実施している。

(3) コンサルタント

E/N および G/A 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、入札執行補助および調達監理業務等についてエンジニアリングサービスを提供し、本計画の機材引渡し完了まで責任を負う。

(4) 機材納入業者

入札参加資格制限付き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。

3.2.3.2 調達上の留意事項

調達される機材は、日本より約 8,800km を約 1 ヶ月間かけて海上輸送し、インド国のコルカタ港で陸揚げされる。コルカタ港にて仮通関を行い、その後、インド国内を 776km 内陸輸送され、「ブ」国との国境のブンツォリンで通関手続きが行われる。さらに、そこから約 426km の距離にあるブムタン県ジャカールの 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、引き渡し以降、対象となる農村道路建設サイトへの機材輸送は「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、陸揚げ中および内陸輸送中（インド、「ブ」国内）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必要がある。

3.2.3.3 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となる。ただし、機材荷下ろし以降、建設対象となる農村道路サイトまでの輸送費等一切の費用は「ブ」国側負担とする。表 3.2-12 に両国の負担区分を示す。

表 3.2-12 両国政府の負担区分

項 目	内 容	負担区分		備 考
		日本国	「ブ」国	
機材調達	機材調達 海上・陸上輸送 通関手続き 内国輸送			通関場所まで 免税措置を含む 通関場所以降
操作指導等	操作指導 点検整備指導			
維持管理業務	機材回送 保管場所確保 機材維持管理			機材配備先への回送

3.2.3.4 実施設計および調達監理計画

E/N および G/A 締結後、無償資金協力の枠組みに基づき E/N に示された業務範囲において、日本法人コンサルタントが「ブ」国政府とのコンサルティング業務契約を結び実施設計および調達監理業務の実施に当たる。コンサルタントは、事業実施の背景、協力内容の策定に係る概略設計の経緯・趣旨を十分に理解した上で業務に当たることが重要である。調達監理者に求められる専門性は、機材の詳細・操作方法に明るく、操作指導や点検整備指導の経験を有することである。特に、「ブ」国側が調達機材を有効かつ長期に渡り使用していくために、日常点検整備の指導は重要であり、機材に関する知見と経験に基づいた整備指導が求められる。

(1) 実施設計業務

実施設計業務の主要内容は次の通りである。

- 着手協議、現地確認
- 機材仕様のレビュー
- 入札図書作成
- 入札図書の説明・承認取得
- 入札業務補助（公示、図書配布、入札執行、結果評価）
- 契約促進補助（契約交渉、契約立会い、契約認証手続き）

(2) 調達監理業務

調達監理業務の主要内容は次の通りである。

- 機材発注書の発行確認
- 工場検査・出荷前検査
- 船積み前検査（第三者機関へ委託）
- 現地事前打合せ（搬入スケジュール、免税措置確認、初期指導実施要領）

- 初期操作指導・点検整備指導立会い
- 検収・引渡し

3.2.3.5 品質管理計画

調達される機材が、契約によって定められた品質・仕様を満足していることを確認するために、調達業務の各段階において下記の検査を実施する。

- 調達業者発行の機材発注書の内容確認
- 機材製造工場における工場検査・出荷前検査
- 船積み前検査
- 機材引渡し時の検査

3.2.3.6 機材調達計画

(1) 調達先

現在、CMU が使用している全ての機材は過去に実施された「パロ谷農業総合開発計画」および「農村道路建設機材整備計画」で調達された日本製機材であり、その性能、品質およ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り扱いに習熟している。同様に「ブ」国公共事業・定住省に無償資金協力で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実施機関である農業省農業局と協議した結果、本プロジェクトにおいても早期調達を強く要請しており、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日本製機材の調達を強く希望している。また、要請機材に関する現地調査では、日本製品の普及度、品質、性能、サービス体制および部品供給体制が整っていることを確認した。表 3.2-13 に示すように、「ブ」国には主要な日本メーカーの現地代理店があり、「ブ」国内でのサービス体制を整えている。これらの代理店に対する調査では、技術力や部品供給などいずれの面でも一定の水準にあると判断できる。

表 3.2-13 日本製品メーカー取扱い代理店一覧表

代理店名	主要拠点	取扱いメーカー製品
Chhundu Enterprises	ブンツォリン	キャタピラー
Continental Bhutan Enterprises	ブンツォリン	コマツ
Druk Trading Equipment	ブンツォリン	コベルコ、酒井重工
Kays Consultancy & Marketing Services	ブンツォリン	日立
Sonam Trading (Kiang Ann Engineering Ltd.)	ティンブー	キャタピラー、コマツ、コベルコ、三菱、日立、住友、加藤 (Hyundai、Samsung、Daewoo も取扱い)
State Trading Corporation	ティンブー	いすゞ、トヨタ、三菱

本表に示す代理店以外に、日本メーカーの部品のみを取扱う業者も「ブ」国内に数社ある。

「無償資金協力に係る概算事業費積算ガイドライン（機材編）2004年4月」の第三国調達が認められる要件およびコスト縮減を目的として第三国調達についても検討を行うが、第三国調達候補の対象品は、日本製品と比較して同等程度の品質が確保され、且つ現地での普及がみられ、代理店等のアフターサービス体制が確立された国の製品とする。

国内解析の結果、小型トラックについては国産メーカーが1社しか存在しないため、第三国調達も検討の対象とする必要がある。小型トラックはタイ国において日本メーカー各社が生産を行っており、その品質および「ブ」国でのサービス体制が確立されている。したがって、小型トラックに関してタイ国における第三国調達とする。タイ国からの第三国調達では、機材はバンコク港より海上輸送し、インド国のコルカタ港で陸揚げ後は、本邦調達した場合と同様のルートで輸送する。

欧米製品に関しては車輛・重機について「ブ」国での普及がほとんど見られず、サービス体制が確立されていないため、第三国調達の対象としない。

インド製品については車輛に関して「ブ」国での普及が見られ、サービス体制も確立されているが、「ブ」国関係者から以下の情報が指摘されている。

- 部品に使用されている金属の材質が悪く不均質なため、強度のバラツキが大きく、部品の亀裂・破損が多い。また、日本製品と比較して耐久性が低い
- 機材毎の性能のバラツキが多く、カタログに示されている性能が得られない場合がある
- 部品等の納期に確実性がない

以上よりインド製品の調達は無償資金協力の効果を減殺する可能性があり、本プロジェクトでの調達には適さないと判断する。

予備部品については運転初期に必要となる定期交換部品、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。本計画では機材の稼働を年間300日、機材の作業時間を5時間/日、車輛の走行距離を50km/日とし、それぞれ2年間分の稼働となる3,000時間、30,000kmを対象とした予備部品の調達を検討する。この2年間で部品使用状況を確認し、それ以降は「ブ」国側が各メーカー代理店を経由して予備部品の調達が可能となるようにする。

調達後の製品保証については初期不良等、通常の使用で発生した故障に対応するために機材引き渡し後、一年間のメーカー保証を付加することとする。

(2) 調達ルート

1) 海上輸送

日本からコルカタまでは海上輸送（約8,800km）であり、当該輸送のコンテナ船は多数あるが、在来船は月1回程度で輸送期間は約30日間である。コルカタ港では沖待ち、荷下ろしおよび仮通関で約4日間を要する。

2) インド国内陸上輸送

コルカタからプンツォリン間の輸送路はインド国道34と31号線であり、道路状況は良好

である。輸送路の主な都市と各都市間距離は、コルカタ→(325km)→マルダ→(330km)→ジャールパイグリ→(100km)→ハシムラ→(21km)→ブンツォリンであり、総輸送距離は 776km である。

3) ブータン国内陸上輸送

ブンツォリンにおいて通関手続き(約 2 日間)を行う。ブンツォリンからジャカールの CMU までの一般的な輸送路の主な都市と各都市間距離は、以下の通りである。ブンツォリン(国道 2 号線 166km) セムトカ(国道 1 号線 65km) ワンディボダン(国道 1 号線 129km) トンサ(国道 1 号線 66km) ジャカールであり、総輸送距離は 426km である。「ブ」国内輸送時の留意点は以下の通りである。

- 雨期(6月~9月)には、地滑り、崖崩れ、土石流等により幹線道路であっても頻繁に遮断されるので、輸送を控えるべきである。
- 標高 3,000m を超える峠道は、冬季に路面が凍結することがある。また、除雪のために通行止めになることもあり、輸送期間には余裕を持つ。
- 山岳地域においては、道路がオーバハング状の岩の下に位置している場合が多い。したがって、このような箇所通過時には十分に注意し、大型油圧ショベル等は荷下ろしして、自走させることも考えられる。
- トレーラを所有する運送業者には限りがあるため、すべての機材運搬に要する期間として 1 ヶ月程度である。

4) 第三国調達に係る輸送

バンコク港より 4,600km を海上輸送し、インド国のコルカタ港で陸揚げ後は、本邦調達した場合と同様の経路で輸送する。

3.2.3.7 初期操作及び操作指導

(1) 調整・試運転実施計画

機材の搬入時期に合わせ、調達業者が派遣する技術者が調達機材の試運転・調整を行い、機材が正常に作動することを確認する。本計画で予定している機材の種類は 14 種類であり納入メーカーの数も多くなることが想定されるが、1 人の技術者が複数の機種を担当するように計画し、初期の運転指導と合わせて、2 名にて実施する人員配置を計画する。また、この 2 名が併せて調達機材の短期操作指導として、運転操作方法及び日常点検の方法を指導する。

3.2.3.8 ソフトコンポーネント計画

ソフトコンポーネントの要請については、現地調査時に、CMU は、機材の運営、運転操作および維持管理について基本的な能力を十分に保持していると判断できたので、検討の結果、調達内容から削除した。

3.2.3.9 実施工程

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力に基づき実施され、詳細設計を含めて 13.5 ヶ月となり、その工程は表 3.2-14 に示す通りである。

表 3.2-14 事業実施工程



3.3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトが我が国の無償資金協力で実施される場合の「ブ」国側分担事項は以下の通りである。

- 銀行取極め (B/A) に基づく、本邦銀行に対する銀行手数料の負担
- 本計画に従事する日本人が業務遂行を目的とした、「ブ」国への入国・滞在時および政府関係機関訪問時における便宜供与
- 本計画に従事する日本人および日本法人に対する関税およびその他国内税の免除
- 本計画に係わる調達機材のコルカタ港およびプンツォリンにおける速やかな通関業務に必要とされる書類の作成、免除措置
- 初期運転操作指導・点検整備指導の実施に係る対象人員の配置および便宜供与
- 調達機材の適性かつ効果的な使用および維持管理の実施
- CMU から対象農村道路建設現場までの輸送
- 対象道路の適切な建設・維持管理の実施
- 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全ての費用負担

実施に係る便宜供与、免税措置に関しては、「ブ」国のこれまでの無償資金協力の受入実績からも、問題はないと考えられる。また、維持管理については、「パロ谷農業総合開発計画」

(1990年)及び「農村道路建設機材整備計画」(2006年)にて調整された機材を適切な維持管理の下、使用している実績に鑑みて、内容的にも妥当であり、実施可能であると考えられる。更に「ブ」国側負担金については、本プロジェクトの主管官庁である農業省の第10次5ヵ年計画中の農村道路整備予算約116百万Nuの0.26%であり、負担可能である。

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3.4.1 機材の維持管理体制

実施機関である農業省農業局ではCMUにおいて道路機材の運営維持管理を実施している。現在CMUで保有している機材の大部分は「農村道路建設機材整備計画」において2006年に調達を実施された日本製機材であるが、日常点検、定期点検等を確実に実施し、現在まで大きな故障もなく使用している。また、1990年に「パロ谷農業総合開発計画」で調達された機材も老朽化が進む中、オーバーホール等のメンテナンスを実施しており、その技術能力も高く評価できる。このようにCMUは確実な維持管理体制を構築しており、本プロジェクトで調達される機材についても、これまでと同様の手法で適切に維持管理が実施可能であると考えられる。

3.4.2 人員計画

2.1.3の1)で述べたように、現在CMUにはオペレータ、運転手、助手が66名在籍している。本計画で新たに建設機材が調達された場合、表3.4-1に示す34人が必要となる(コンサルタントの推定)。これに対してCMUは表2.1-2に示す、機材調達に伴い必要となる46名の増員を含む人員計画を作成している。この人員計画および予算は農業省およびGNHCから承認を受けており、機材の調達に合わせて増員が実施されることとなる。以上より調達機材に対する必要人員は確保される。

表 3.4-1 機材調達後の必要人員

調達機材	オペレータ	運転手
油圧ショベル(大)+油圧ブレード(大)	15	
油圧ショベル(中)+油圧ブレード(中)	5	
振動ローラ	5	
燃料タンク車		1
重機運搬車両		1
移動修理車		3
小型トラック		3
フォークリフト		1
小計	25	9
合計		34

出典：調査団

3.5 プロジェクトの概略事業費

3.5.1 協力対象事業の概略事業費

本プロジェクトを実施する場合に必要な事業費総額は約 5.97 億円となり、先に述べた日本側と「ブ」国側の負担区分に基づく経費内訳は、以下に示す積算条件によると日本側 596.8 百万円、「ブ」国側約 60 万円となる。ただし、ここに記載する日本側負担の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。

(1) 概略総事業費

596.8 百万円

(2) 日本側負担経費

費 目	概略事業費 (百万円)
機材調達費	578.2
実施設計・調達監理費	18.6
合 計	596.8

(3) 「ブ」国側負担経費

29.64 万 Nu (約 60 万円): 銀行手数料

(4) 積算条件

- 積算時点 2009 年 6 月
- 為替交換レート 1 US\$ = 95.69 円、1 Nu = 0.49 円
- 調達期間 実施設計、機材調達の期間は実施工程に示した通り
- 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

機材導入後、機材の稼働のために必要とされる燃料・油脂費用の見積りを

表 3.5-1 に示す。このうち、燃料費については建設を依頼する各県が負担するため、CMU が負担する年間費用はグリス・潤滑油・作動湯等のための油脂費用 US\$3,923 (約 38 万円) と見積もられる。

また、年間の維持修理費用については表 3.5-2 に示すように US\$138,437 (約 1,325 万円) と見積もられる。以上より調達機材による CMU の運営・維持管理費は合計 US\$142,360 / 年(約 1,363 万円)となる。

CMU は機材調達に伴う運営・維持管理費予算として US\$228,952 / 年 (約 2,393 万円) を見積もっている。この見積りは人員計画・予算と同様に、農業省および GNHC から承認を受けており、機材の調達に合わせて増員が実施されることとなる。以上より調達機材に対する運営・維持管理費は確保される。

表 3.5-1 燃料・油脂費用見積り（新規に必要な費用）

No.	機材名	仕様 (kw)	台数	稼働時間		燃料消費量		
				(h/日)	(日/年)	(L/h・台)	(L/年・台)	(L/年)
1	油圧ショベル（大）	109	15	5	240	19.0	22,800	342,000
2	油圧ショベル（中）	69	5	5	240	12.0	14,400	72,000
3	振動ローラ	92	5	5	240	14.0	16,800	84,000
4	エアークンプレッサー	62	5	3	240	11.7	8,424	42,120
5	ジャックハンマー	-	10	-	-	-	-	-
6	燃料タンク車	88	1	5	240	3.5	4,200	4,200
7	トレーラトラック	230	1	5	240	11.5	13,800	13,800
8	燃料タンク	-	10	-	-	-	-	-
9	移動修理車	130	3	5	240	6.5	7,800	23,400
10	小型トラック	65	3	5	240	3.3	3,960	11,880
11	フォークリフト	37	1	3	240	1.4	1,008	1,008
	合計							594,408

積算条件
 : 燃料消費率は「建設機械等損料算定表」（日本建設機械化協会平成 20 年度版による）
 : 油脂費用 燃料消費量の 1%
 : ディーゼル燃料価格 US\$0.66 / Litter = 63.16 円 / Litter

燃料費（年間）	594,408L × US\$0.66 / L = US\$392,309	約 3,754 万円
油脂費用（年間）	US\$392,309 × 1% = US\$3,923	約 38 万円
合計	US\$396,232	約 3,792 万円

表 3.5-2 維持修理費用見積

No.	機材名	仕様 (kw)	台数	維持修理費率 / 年・台	維持修理費 / 年・台 (万円)	維持修理費 / 年 (万円)
1	油圧ショベル（大）	109	15	0.35/11.25=0.031	46.5	697.5
2	油圧ショベル（中）	69	5	0.35/11.25=0.031	31.0	155.0
3	振動ローラ	92	5	0.35/16.5=0.021	21.0	105.0
4	エアークンプレッサー	62	5	0.30/16.5=0.018	6.3	31.5
5	ジャックハンマー	-	10	0.30/7.5=0.040	0.6	6.0
6	燃料タンク車	88	1	0.45/15=0.030	15.0	15.0
7	トレーラトラック	230	1	0.35/15=0.023	35.9	35.9
8	燃料タンク	-	10	0.35/15=0.023	4.6	46.0
9	移動修理車	130	3	0.45/15=0.030	66.0	198.0
10	小型トラック	65	3	0.45/15=0.030	9.0	27.0
11	フォークリフト	37	1	0.35/13.5=0.026	7.8	7.8
	合計					1,324.7

積算条件
 : 年間維持修理費率 = 標準仕様年数当たりの維持修理費率 / 標準仕様年数
 : 耐用年数 = 建設機械等損料算定表の年数 × 1.5（現地の機材の稼働年数を考慮し 1.5 倍とする）
 : 機材価格：基礎価格もしくは見積価格（FOB）
 : 維持修理費率、標準仕様年数、基礎価格は「建設機械等損料算定表」（日本建設機械化協会平成 20 年度版による）

年間維持修理費	US\$138,437	約 1,325 万円
---------	-------------	------------

3.6 協力対象事業実施にあたっての留意事項

本プロジェクトを我が国の無償資金協力にて実施する場合、前述の両国負担事項に則り「ブ」国側が分担事項を確実に実施する必要がある。

プンツォリンでの通関手続きおよび免税措置は「ブ」国側の負担事項であるが、インドコルカタ港からの陸送を経ての実施となるため、各機材のプンツォリンへの到着時期について「ブ」国側が確実に把握する必要がある。よって調達業者は、実施機関と輸送計画について事前に確認を取るとともに、輸送中も逐次連絡を取ることが望まれる。

実施機関である農業省農業局は過去に無償資金協力を実施した経験があることから、その他特に困難を伴うものはなく、本プロジェクトの実施に問題はないと考えられる。

4. プロジェクトの妥当性の検証

4.1 プロジェクトの効果

CMU 保有機材による整備計画延長は 1,500km であるが、1,500km のうち先行事業で調達した機材で 825km、本事業で調達予定の機材で 675km (1,500km の 45%) を整備予定である。以下に本事業による効果を示す。なお、()内は本事業で調達予定機材の裨益効果を示す。

(1) 直接効果

既保有機材を含めた CMU 保有機材による農村道路建設延長が 675km 増え、第 10 次 5 年計画に 1,500km の農村道路が建設される。

建設される農村道路の沿線に住む約 14,000 世帯、約 83,000 人が農村道路を利用でき、郡行政施設、教育施設、医療施設へのアクセス時間が短縮する。

注) 約 14,000 世帯、約 83,000 人の出典は農業省。

(2) 間接効果

自動車による物流が生まれ、農産物の出荷、物品の購入が可能となり収入の増加、生活環境の改善に寄与する。

電力など社会インフラの整備に寄与する。

地域住民の集会、選挙等への参加を促進し、地方分権化に寄与する。

4.2 課題・提言

4.2.1 相手国側の取り組むべき課題・提言

(1) 機材調達後の報告義務

本調査の現地調査において、第一次機材調達計画の目標がほぼ達成されていることを確認したが、本調査団が現地調査を実施するまでは、成果が確認できなかった。このことから、機材調達後のプロジェクト進捗に関する報告義務を「ブ」国側へ提言し、合意事項として以下を議事録に記載した。

- 報告内容は、調達機材ごとの使用実績および全農村道路の建設計画・実績（サイト、延長、費用）を所定の形式で行う。
- 所定の形式は概略設計概要書説明時の議事録に添付した（資料 8 (4) 参照）。
- 報告頻度は、ブータン農業省から JICA ブータン事務所へ半年毎（年間 2 回）とする。
- 報告手順については、合意内容を資料 8 (3) に示す。
- 報告期間は、事後評価(事業終了後 3 年目に行われる)まで最低 3 年間、または CMU 機材による農村道路建設が 1,500km に達するまでとする。

4.2.2 技術協力・他ドナーとの連携

(1) CMU への技術支援

現地調査の結果、機材の運営、運転操作および維持管理について CMU は基本的な能力を十分に保持していると判断される。2009年10月より2年間にわたり JICA シニアボランティアが配置される予定となっており、運営維持管理手法については更に向上が期待される。CMU へは過去複数のシニアボランティアが派遣され、district レベルの技術者の養成やワークショップの建設等に大きな貢献があった。10月から新たに機械分野のシニアボランティアが派遣される予定である。

CMU からは機材維持管理および修理に関する本邦技術研修に関する要請があった。これについて、調達が予定される最新の建設機械は、近年、機械部品と電気システムが融合した（メカトロニクス化）機構を多く採用しており、旧来の機械と電気を区分した技術だけでは維持管理が困難となってきていることが理由に挙げられる。「ブ」国ではこのような技術を教育できる機関はなく、日本のメーカー等で最新機材のメンテナンスについて研修を受けることができれば、これまで修理が困難であった故障の診断と修理が可能となる。JICA 本邦研修の該当コース等への参加が効果的であると考えられる。

(2) 渡河施設（橋梁）

農村道路開発ガイドラインが 2009年5月に改定され、従来はなかった項目として農村道路への渡河施設（橋梁）設置が追加された。第 2.2.1 節 関連インフラの整備状況で説明したように第 9 次 FYP の農村道路には橋梁がなく車両の通行が阻害されている。農業省はこれまで橋梁を扱った経験が皆無であり、あらゆるレベルの会議で支援の必要性が強調されてきた。これまで「ブ」国では無償資金協力により 3 度にわたり、14 橋梁を対象とした「橋梁架け替え計画」が実施されている。しかしながら、これらの橋梁はいずれも主要国道に架設されたもので、裨益効果は「ブ」国全体におよび、緊急性・必要性・妥当性において農村道路とは大きな違いがあるのは明らかである。現時点で想定できる技術協力の種類は、農業省の橋梁担当者への技術協力プロジェクト（技プロ）である。図 4.2-1 はトンサ県の農村道路現地調査中に渡河した小規模橋梁である。この程度の規模の橋梁建設であれば、技プロのスコープ範囲内で、パイロットプロジェクトとして実現する可能性があるものとする。



図 4.2-1 農村道路上の橋梁 丸太橋 車輛通行可能

4.3 プロジェクトの妥当性

「ブ」国の現行の開発計画である第10次FYPの最大の目標は、都市部と農村部の調和を図りつつ貧困を削減することである。2007年の貧困率23%を第10次FYPでは15%とすることを目指している。「ブ」国の農村道路は2008年6月時点で、1,750kmが整備されたが、この恩恵を享受しているのは、農村部人口約44万人の約25%（約11万人）に過ぎず、残りの約75%（約33万人）は依然として孤立化した農村部に居住しており、教育・医療等のサービスを受けることが阻害されている。「ブ」国の農村道路整備にあたっては、均衡の取れた開発という観点から、現時点では道路品質より延長距離に主眼を置いた整備が急務となっている。地方の要請を重視した結果、第10次FYP期間の整備延長目標は、現有機材の施工能力（「ブ」国推算によれば750km/5年）を大きく越える1,500km/年となった。現状の農村道路建設の内容を考察すると、必要な準備・手続を遵守しつつ、農村道路として最小限必要な機能（幅員、安定法勾配、排水など）を維持しながら、距離の推進を最重要課題として推進されている。都市部と農村部との地域間格差を抱える「ブ」国の現状を考慮すれば対象農村道路建設の妥当性は十分にあるものと判断できる。また、「ブ」国の自然条件は非常に厳しいものであり、この厳しい条件下で確実に道路計画延長目標を達成するためには、高い機能、耐久性および機動性を備えた建設機械の調達が不可欠である。また、第一次で計画されたような機材編成による質の高い道路建設を目指すのではなく、最低限の機能を満たしつつ、道路延長の確保を可能とするための建設機材の調達に配慮している点からも、本プロジェクトは妥当であると考えられる。

注) 貧困率23%はPoverty Analysis Report 2007による。

4.4 結論

本事業は、前述のように多大な成果が期待されると同時に、「ブ」国全体の農村道路が整備されることにより、同国の最大の問題である農村部住民の生活向上、社会基盤サービスへのアクセスおよびインフラ整備の改善が期待される。これらは、農村地域住民のBHNの向上に寄与するものであり、都市部と農村部との地域間格差の解消に繋がるものである。本調査を通じて、本事業を我が国の無償資金協力により実施することの妥当性が確認された。また、本事業の実施により期待される成果を持続的に機能させるための運営・維持管理に関しても、「ブ」国政府は十分に対応可能であることが確認された。

資 料

- 1．調査団員・氏名
- 2．調査行程
- 3．関係者（面会者）リスト
- 4．討議議事録（M/D）
- 5．事業事前計画表（概略設計時）
- 6．参考資料／入手資料リスト
- 7．ソフトコンポーネント計画書（なし）
- 8．その他の資料・情報

資料 1 調査団員・氏名

1 . 調査団員・氏名

1) 現地調査

氏名	担当分野	所属
渋澤 孝雄	総括	JICA 農村開発部計画・調整課 課長
小林 健一郎	計画管理	JICA 南アジア部南アジア第二課 企画役
香野 拓司	業務主任 / 農村道路整備計画	(株)片平インジニアリング・インターナショナル
小林 聖仁	副業務主任 / 機材計画 / 運営維持管理計画	(株)片平インジニアリング・インターナショナル
水越 和雄	調達計画・積算	(株)片平インジニアリング・インターナショナル

2) 概略設計概要説明調査

氏名	担当分野	所属
仁田 知樹	総括	JICA ブータン駐在員事務所所長
香野 拓司	業務主任 / 農村道路整備計画	(株)片平インジニアリング・インターナショナル
小林 聖仁	副業務主任 / 機材計画 / 運営維持管理計画	(株)片平インジニアリング・インターナショナル

資料 2 調査行程

2. 調査行程

1) 現地調査

日 順	月	日	曜 日	JICA		コンサルタント		
				総括	計画管理	業務主任/ 農村道路整備計画	副業務主任/ 機材計画・運営維持 管理計画	調達計画・積算
				渋沢 孝雄	小林 健一郎	香野 拓司	小林 聖二	水越 和雄
1	5	10	日					東京 バンコク
2	5	11	月					バンコク パロ JICA ブータン事務所協議
3	5	12	火					CDCL&DOA 表敬・協議
4	5	13	水					資料整理、DOA 協議
5	5	14	木					資料整理、CDCL 協議
6	5	15	金					MOWHS 表敬、DOA 協議
7	5	16	土					資料整理
8	5	17	日			東京 バンコク		資料整理
9	5	18	月	東京 バンコク	カトマンズ パロ	バンコク パロ、JICA ブータン事務所協議		
10	5	19	火	バンコク パロ	資料整理	団内打合せ		
						農業省 (MOA) 表敬・協議、団内打合せ		
11	5	20	水	国民総幸福委員会 (GNHC) 表敬<JICA>、農業省農業局 (DOA) 協議、建設機械公社 (CDCL) 表敬・協議、 団内打合せ				
12	5	21	木	ティンブー	CDCL 西部事業所 (ヘソタンカ) 視察	ジャカル		
13	5	22	金	農業局中央機械センター (CMU) 協議およびワークショップ調査、農道建設現場 (ブンタン県タン郡) 視察				
14	5	23	土	ジャカル	トンサ、農道建設現場 (トンサ県ヌビ郡) 視察			
15	5	24	日	トンサ	ティンブー、団内打合せ			
16	5	25	月	MOA とミニッツ協議、DOA とミニッツ協議、GNHC 協議<JICA>				
17	5	26	火	MOA とミニッツ署名、JICA ブータン事務所へ調査結果報告、ティンブー パロ、 農業省農業機械センター (AMC) 視察				
18	5	27	水	パロ バンコク 東京		パロ ティンブー、資料整理		
19	5	28	木	バンコク 東京		資料整理		
20	5	29	金			農道建設現場 (ティンブー県カワング郡) 視察		
21	5	30	土			資料整理		
22	5	31	日			農道建設現場 (ブナカ県チュブ郡 & タンチュウ郡) 視察		
23	6	1	月			団内打合せ、資料整理、DOA 打合せ		
24	6	2	火			資料整理、DOA 打合せ		
25	6	3	水			資料整理、DOA 打合せ		
26	6	4	木			資料整理、DOA 打合せ		
27	6	5	金			資料整理、CMU・DOA 打合せ		
28	6	6	土			ティンブー ダンブー		
29	6	7	日			ダンブー グレフ、CMU グレフ支所調査、グレフ ワンディボタン		
30	6	8	月			ワンディボタン ティンブー、 資料整理		
31	6	9	火			資料整理、DOA 打合せ		
32	6	10	水			資料整理、DOA 打合せ		
33	6	11	木			資料整理、DOA 打合せ		
34	6	12	金			SNV 打合せ、JICA ブータン事務所へ調査結果報告		
35	6	13	土			資料整理 (帰国準備)		
36	6	14	日			ティンブー パロ バンコク		
37	6	15	月			バンコク 東京		

2) 概略設計概要説明調査

日 順	月	日	曜 日	JICA	コンサルタント	
				総括	業務主任/ 農村道路整備計画	副業務主任/ 機材計画・運営維持管理計画
				仁田 知樹	香野 拓司	小林 聖二
1	10	11	日		東京 バンコク	
2	10	12	月		バンコク パロ、JICA ブータン事務所協議	
3	10	13	火		MOA、DOA とミニッツ協議	
4	10	14	水		MOA、DOA とミニッツ協議	
5	10	15	木		MOA、DOA とミニッツ協議	
6	10	16	金	MOA とミニッツ署名、JICA ブータン事務所へ調査結果報告		
7	10	17	土		資料整理、団内打合せ	
8	10	18	日		資料整理、団内打合せ	
9	10	19	月		パロ バンコク	
10	10	20	火		バンコク 東京	

資料3 関係者（面会者）リスト

3. 関係者（面会者）リスト

氏名	所属・役職
外務省（Ministry of Foreign Affairs）	
Mr. Lyonpo Ugyen Tsherig	Minister
Mr. Sonam Phuntsho	Senior Desk Officer, Asia Desk II, Dep. of Bilateral Affairs
国民総幸福委員会（Gross National Happiness Commission :GNHC）	
Mr. Norbu Wangchuk	Officer
農業省（Ministry of Agriculture :MOA）	
Ph. D Pema Gyamtho	Minister
Dasho Sherub Gyaltshen	Secretary
Mr. Tenzin Chophel	Chief Planning Officer, Policy and Planning Division
Mr. Karma Sonam	Planning Officer, Policy and Planning Division
Dr. Tashi Samdup	Director, Council for RNR Research of Bhutan
農業省（MOA） 農業局（Department of Agriculture :DOA）	
Mr. Chencho Norbu	Director
Mr. Minjur Dorji	Chief Engineer, Engineering Division
Mr. Tenzin	Executive Engineer, Engineering Division
Mr. D.S.Tamang	Engineer, Engineering Division
Mr. Ugyen Drukpa	Assistant Engineer, Engineering Division
農業省（MOA） 農業局（DOA）機械センター（Central Machinery Unit: CMU）	
Mr. Penjor	Officer-in-Charge of CMU
Mr. Rinchen Wangdi	Dy. Executive Engineer (In charge, Branch office Gelephu)
Mr. Ugen Dorji	Sr. Account
Mr. Namgay Tshering	Workshop In charge
Mr. N.B.Chhetri	Sore Officer
Mr. Chencho Dorji	Equipment In charge
建設機械公社（Construction Development Co. Ltd. :CDCL）	
Mr. Bharat Darji	Sr. General Manger, HQ
Mr. D. N. Sharma	Sr. Manager (Procurement & Repair), HQ
Mr. Sangay Lungten	Manager of Rebuild & Fabricating, Hesothangkha
Mr. Tashi Wangchuk	Manager of Fleet, Hesothangkha

公共事業・定住省 (Ministry of Works and Human Settlement :MOWHS)	
Mr. Sangay Tenzin	Dy. Chief Planning Officer, Policy & Planning Division
公共事業・定住省 (MOWHS) 道路局 (Department of Roads :DOR)	
Mr. Sangay Tenzing	Director
ブムタン県庁 (Bumthang District (Dzongkhag))	
Dasho Dzongdag	Governor
Dasho Drangpon	Royal Court of Justice
Mr. Kaylzang Tshering	Director, Samtse College of Education Royal University
Mr. Gaylog	Assistant Dzongkhag Agriculture Office
Mr. Sonam Dendup	Geog Administration Officer, Tang Geog
トンサ県庁 (Trongsa District(Dzongkhag))	
Mr. M.B. Mongar	Executive Engineer, Dzongkhag Administration Trongsa
Mr. Dorji Wangchuk	Jr. Extension Officer, Nubi Geog
プナカ県庁 (Punakha District(Dzongkhag))	
Mr. Yonten Gyamtsho	Dzongkhag Agriculture Office
Mr. Doley	Geog Administration Officer, Chubu Geog
Mr. Toewang	Geog Administration Officer, Tauchu Geog
ティンブー県庁 (Thimphu District(Dzongkhag))	
Mr. Jigme	District Agriculture Officer
Mr. Sonam Dorji	Geog Administration Officer, Kawang Geog
オランダ開発機構 (Netherlands Development Organization:SNV)	
Mr. Kencho Wangdi	Portfolio Coordinator-Center
JICA ブータン駐在員事務所	
矢部 哲雄	首席駐在員 (旧)
仁田 知樹	首席駐在員 (新)
臼井 太二	企画調査員
Mr. Kinley Dorji	Sr. Program Officer
JICA 専門家	
Mr. Tomoaki Tsugawa	Local Government & Decentralization Project, GNHC
Ph. D Hai Sakurai	Chief Advisor of SFMP, SMC, MoA

