

ブータン王国
南部地下水開発計画調査
事前調査報告書
(コンタクトミッション)

平成元年 8 月

国際協力事業団
社会開発調査部

20208

JICA LIBRARY



107707161

ブータン王国
南部地下水開発計画調査
事前調査報告書
(コンタクトミッション)

平成元年 8 月

国際協力事業団
社会開発調査部



BHUTAN

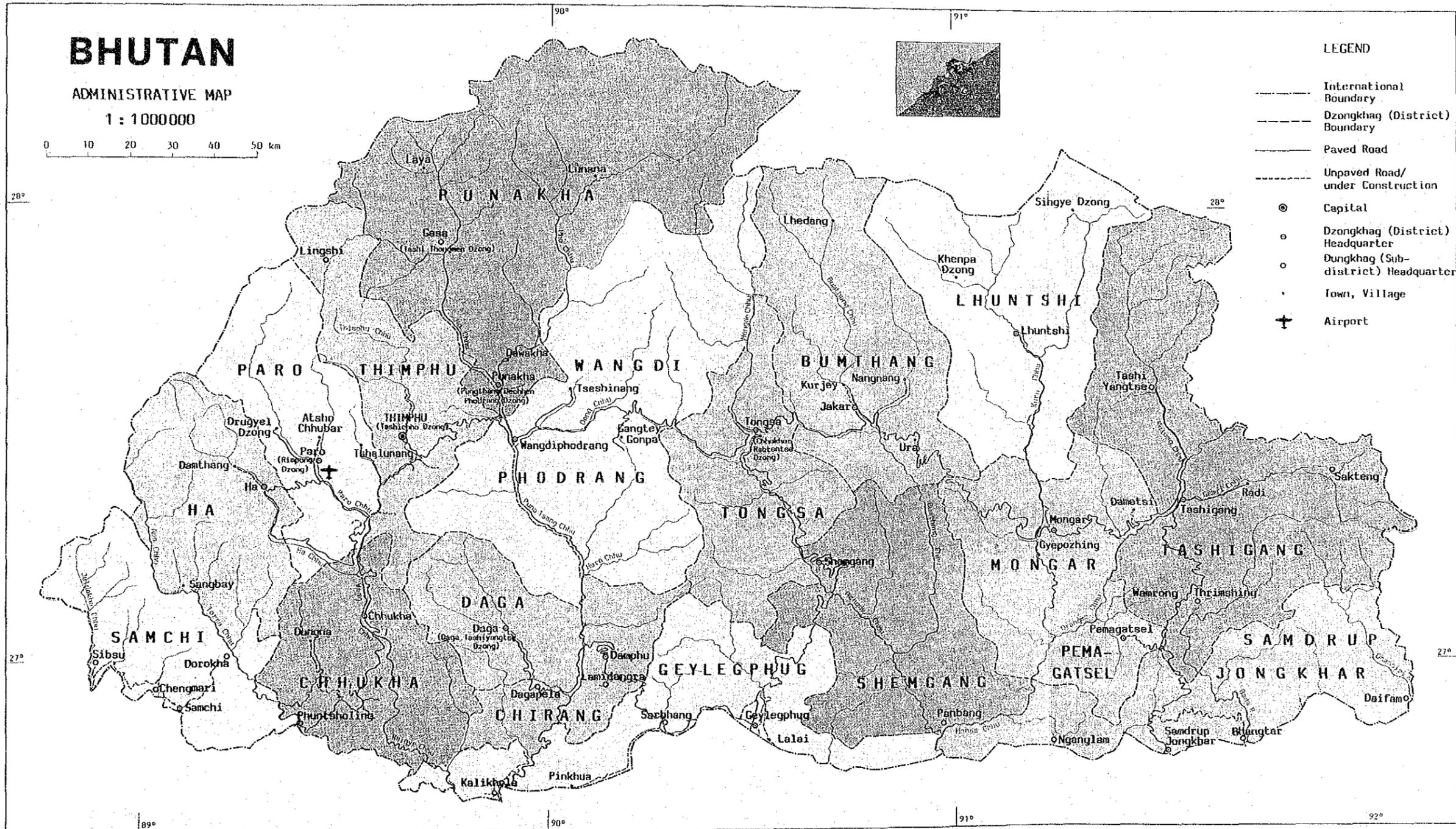
ADMINISTRATIVE MAP

1 : 1 000 000



LEGEND

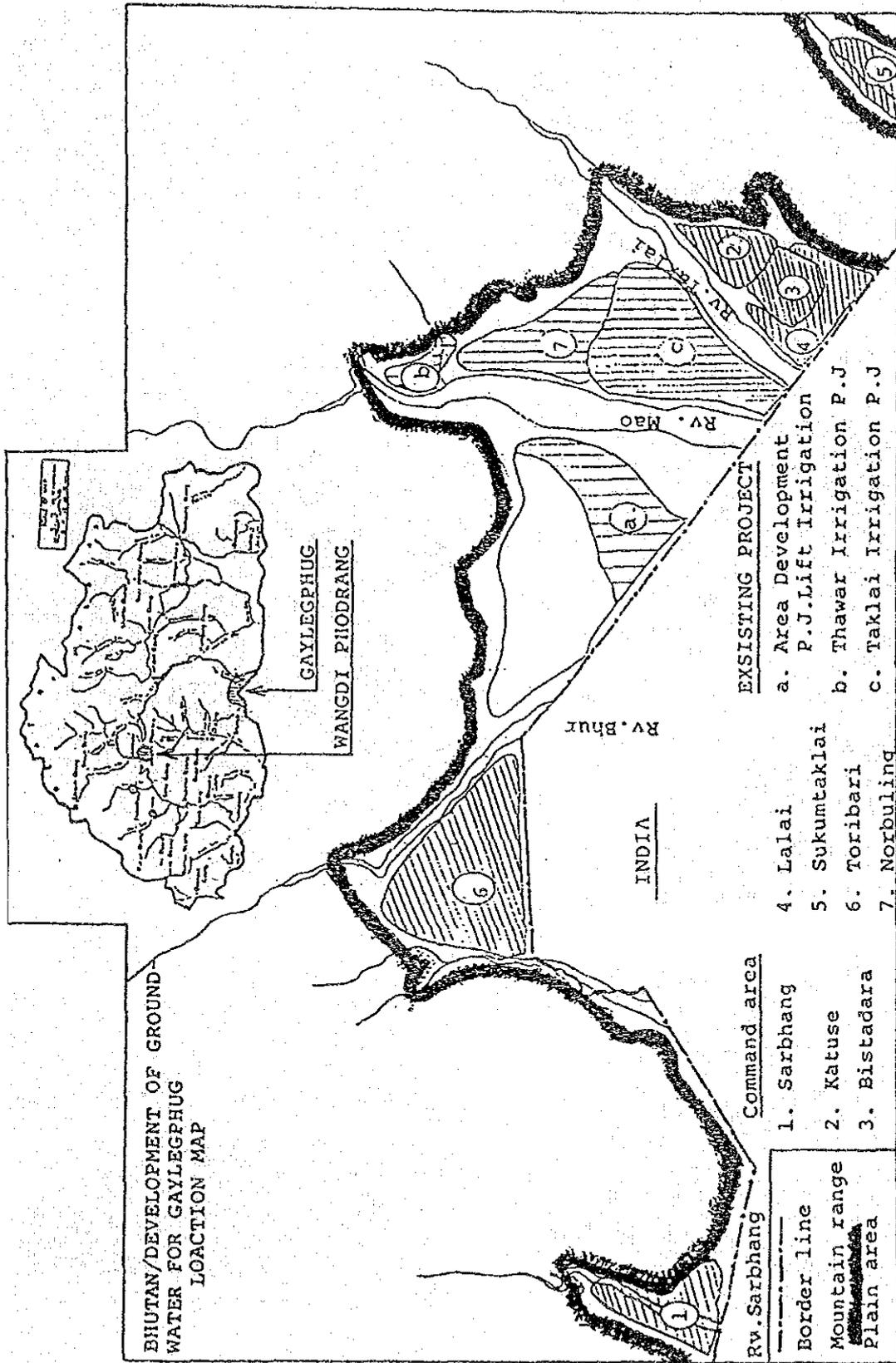
- International Boundary
- Dzongkhag (District) Boundary
- Paved Road
- Unpaved Road/under Construction
- ⊙ Capital
- Dzongkhag (District) Headquarter
- Dzongkhag (Sub-district) Headquarter
- Town, Village
- ✚ Airport



Printed at the SURVEY OF BHUTAN, First Edition, 1988

© Royal Government of Bhutan Copyright

図-1 ブータン国全地図

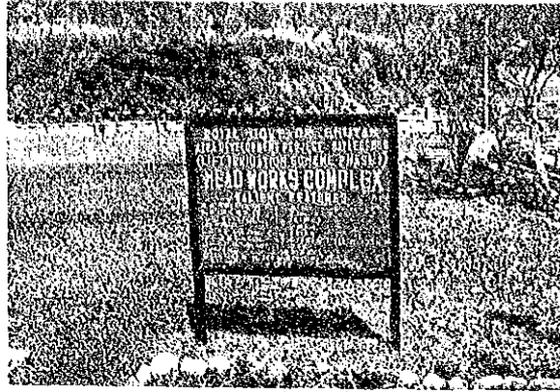


图一 调查对象地区图

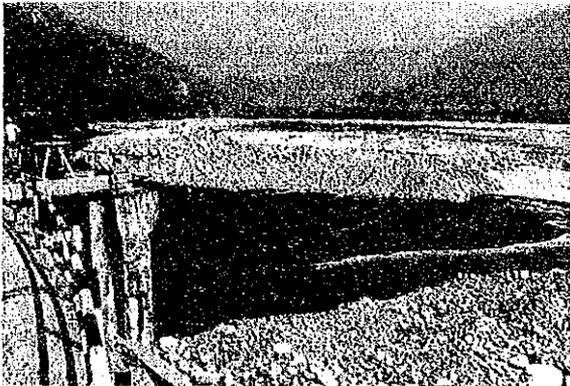


Mao Riverを右岸上流部より眺める。雨期には河谷全体が河道となるが、現在、乾期なので河道は中央部にある。

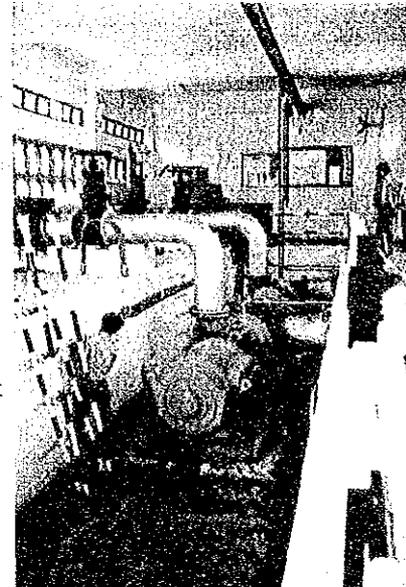
Lift Irrigation Projectのポンプ場は右岸側にある（写真右手）。



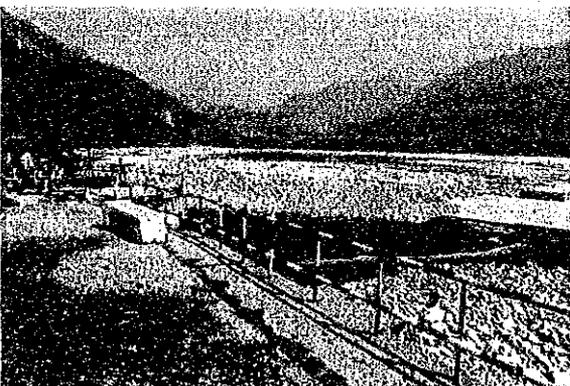
Lift Irrigation Projectによるポンプ場。
ポンプ2基、揚程17m、流量17m³/s



Lift Irrigation ProjectのPump Station。取水部、堆砂が著しい。



▶ポンプ本体



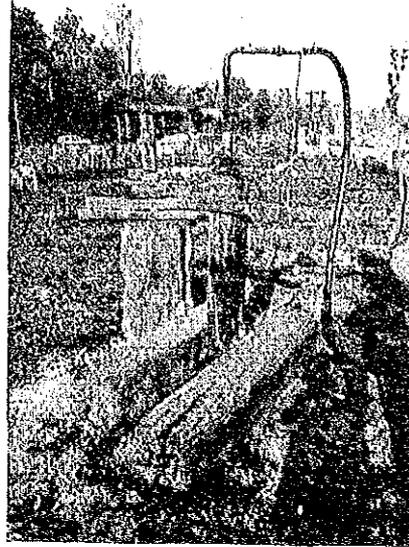
ポンプ場の取水部に至る導水路(分水路)。毎年、乾期にはブルドーザーで導水路を造る。右奥に見えるのが河道部。



取水部への堆砂は著しい。石が混入しポンプを損傷することもある。



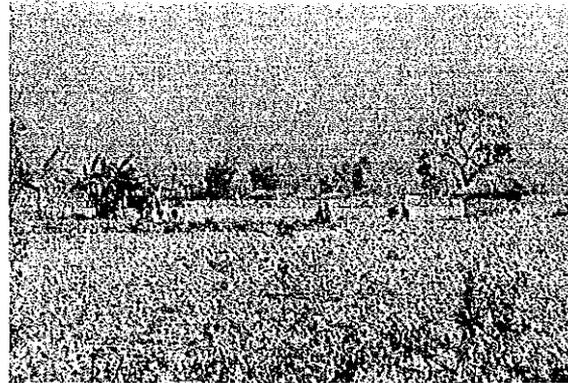
▲Langkhar River



▶Gaylegphugにある酒造工場の井戸。
φ8、深度60m、
ポテンシャル面30m



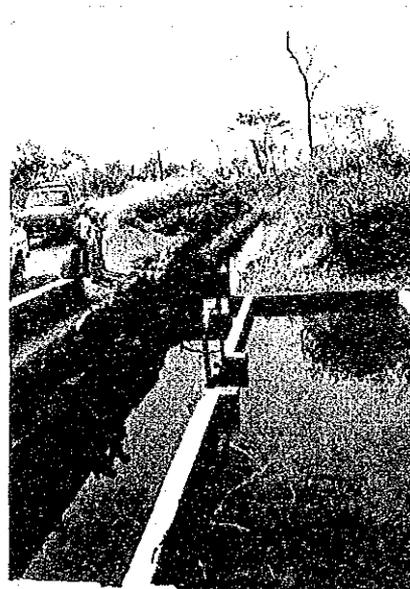
Katuse



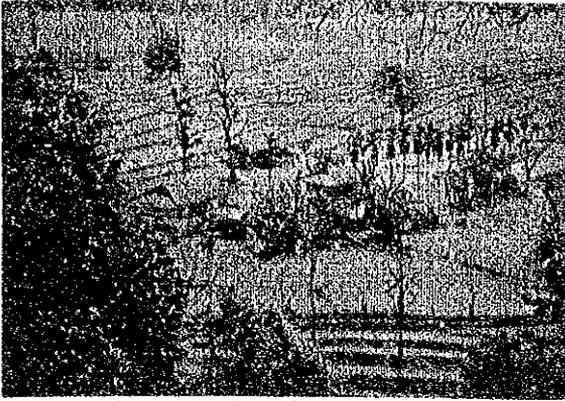
Aipaori, Lift Irrigation Projectの対象地区上流側



Aipaori, Lift Irrigation Project



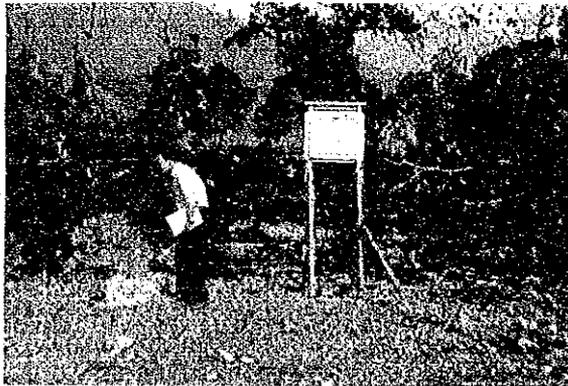
Taklai Irrigation Area分水工



Lalaiの農村風景



Lalaiにある給水栓。村人の生活用水として利用されている。水源はTaklai川の支流。



NorbulingにあるTaklai Irrigation Project Office。雨量観測などが行われている。



Katuse



Sarbhang川には橋梁が設けられている。先方灌漑計画対象は右岸測段丘部。



Sarbhangの先方灌漑計画対象地区。河道までは数十mの高低差がある。

目 次

地 図

対象地区図

調査写真

第1章 事前調査団の概要	1
1-1 事前調査の目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
第2章 事前調査結果の概要	3
2-1 要請の背景・経緯	3
2-2 要請書の内容	3
2-3 Contact Mission 協議の経緯及び結果	4
2-4 Minutes of Meeting	5
2-5 事前調査結果総括	8
第3章 ODA の現状	11
3-1 概 要	11
3-2 ODA の現状	11
3-3 ODA の実績	12
第4章 調査対象地域の概要	15
4-1 対象地域	15
4-2 社会的立地条件	25
4-3 ブータンの自然概況	38
4-4 河川状況	46
4-5 対象地の水文地質	55
4-6 農 業	56

第5章 本格調査の内容	61
5-1 調査の基本方針	61
5-2 調査項目及び内容	64
5-3 調査実施体制	73
5-4 調査用機材	75
5-5 調査に当たっての留意点	76
◇資料編	77
1. 収集資料リスト	79
2. 面会者リスト	83
3. 調査日誌	87
4. 資材・機材単価表	95
5. 要請書	101
6. Grandwater Potential of Kingdom of Bhutan	121
7. 新聞記事(1989年8月5日付, インド援助)	163

第 1 章 事前調査団の概要

1-1 事前調査の目的

ブータン国政府の要請に応え、南部における地下水開発計画を策定することを目的とし、今回は本格調査に先立ち、現地踏査、現地資料収集及び、Scope of Work（実施細則）にかかる協議を行うために事前調査を実施した。

1-2 調査団の構成

総括・団長	高間英俊	国際協力事業団社会開発協力部開発調査 2 課長代理
協力政策	菊田幸夫	外務省経済協力局開発協力課
調査監理	安田 裕	国際協力事業団社会開発協力部開発調査 2 課
水文地質	山下千文	(株)日さく
ボーリング調査計画	徳田啓司	(株)日さく

1-3 調査日程

調 査 日 程

日順	月 日	曜日	調 査 日 程	宿泊地	調 査 内 容
1	2 / 27	月	東京	機中	JL491 17:40 02:00
2	2 / 28	火	⇒⇒デリー デリー⇒⇒カルカッタ	カルカッタ	大使館、事務所ヴィザ取得 IC264;20:10-22:10
3	3 / 1	水		カルカッタ	
4	3 / 2	木		カルカッタ	
5	3 / 3	金	カルカッタ ⇒⇒デリー	デリー	
6	3 / 4	土	デリー⇒⇒カルカッタ	サムチ	
7	3 / 5	日	カルカッタ ⇒⇒バロ	バロ	6Q104
8	3 / 6	月		バロ	先方と協議
9	3 / 7	火	ティンブ⇒⇒ゲラフ	ゲラフ - バロ	現地踏査 先方と協議
10	3 / 8	水		ゲラフ - バロ	現地踏査 先方と協議
11	3 / 9	木	団長、菊田帰国	ゲラフ - デリー	現地踏査・資料収集
12	3 / 10	金	ゲラフ⇒⇒ティンブ	ティンブ デリー	現地踏査・資料収集
13	3 / 11	土	安田帰国	ティンブ	現地踏査・資料収集
14	3 / 12	日		ティンブ	現地踏査・資料収集
15	3 / 13	月	バロ⇒⇒カルカッタ 山下、徳田帰国	カルカッタ	KB101 10:30 11:40 資料収集
16	3 / 14	火		カルカッタ	資機材単価調査等
17	3 / 15	水	カルカッタ ⇒⇒バンコック⇒	機 中	TG314 1355-1740
18	3 / 16	木	⇒東京		JL718 2245-0605

第2章 事前調査結果の概要

2-1 概要の背景・経緯

ブータン国はインド、中国にはさまれ、ヒマラヤに位置する山岳国家で人口は120万人、面積は46,500km²である。国民1人当たりのGNPは160US\$程度のLLDCであり、国民の90%は農業に従事しており、いわゆる自給自足の生活が営まれている。

現在、第6次5カ年計画のもとに国家の発展を図っているところであり、農村部のインフラ整備が重点項目となっている。

同国の南部は亜熱帯モンスーン気候帯に位置し、明確な雨期、乾期の差異がある。雨期にはインド洋からのモンスーンの影響で著しい雨量を呈し、年間雨量は5,000mmにも達する。気候的には温暖であり、十分な降雨がもたらされることから、南部地区は農業生産のポテンシャルは高いものであると判断されるも、水資源に関するインフラが未整備であるため、生産性は低いものに留まっている。

現在、ブータン国南部地区の水資源については、表流水の導水によっているが、激しい雨期があるがゆえに取水施設、送水施設の維持・管理の問題が発生している。河川水をポンプで揚水し、灌漑用水として送水するプロジェクトがインドの援助で進行中であるが、取水工については河川に関する護岸堤などは一切存在しない現状であるので、雨期ごとの河道、河床の変動が激しいこと、送流土砂が卓越し堆砂が著しいことなどにより、極めて低効率なものとなっている一方、送水工については堆砂による閉塞、地滑りによる崩壊などの問題が発生している。

このような水資源開発の諸問題に直面したブータン国政府は、河川水に限らず地下水、その他諸水源の開発を計画し、我が国へ開発調査の要請を行ったものである。

2-2 要請書の内容

1988年6月、在インド大使館発信外務公電743号により別掲の先方要請書が提出されたものである。本要請書の主旨は、

- (1) 農業の基盤整備により、生産性は著しく向上するものである
- (2) 現状の河川水の導水は地滑り、堆砂などの問題が生じている
- (3) 給水対象地区で地下水を開発すれば、送水上の問題は解決される等となっている。なお、要請書は別添資料5.を参照。

2-3 Contact Mission 協議の経緯及び結果

(1) Thimphu において

事前調査団は1989年3月6日、3月7日、ブータン国農業省 (Department of Agriculture and Forest) において Director General Mr.K.Wangchuk らと基本方針について協議を行った。先方からは、調査対象地区の変更、地下水開発の意義などにつき説明があり、日本側からは本件が水資源調査として取り組むべきであることなどの説明が行われ、Minutes of Meeting が署名された。

主な協議項目は以下の通り。

1) 調査対象地区について

要請書 (日本国政府1988年6月受理分) では「ブ」国側要請の計画対象地区は南部の Samchi, 中西部の Paro であったが、先方は対象地区として南部の代表として Gaylegphug, 中部の代表として Wangdiphodrang を示した。この変更の理由として、

- ① Samchi への移動にはインド領内の通過が必要であり、通過 Visa の取得には6週間を要する
 - ② Gaylegphugは山岳国ブータンでは平坦な地形を有し、気候的にも恵まれ、潜在的な開発のポテンシャルが高い
 - ③ Paroでは既に日本国援助の他案件が実施中である
- 等で日本側はこの対象領域の変更を受け入れたが、十分な現地踏査が必要である旨表明した。

2) 水源について

先方は、河川水による灌漑が取水、送水上の問題から困難であるので、地下水による灌漑を計画していることを説明した。

これに対し、事前調査団は地下水灌漑は経済的理由から不利であることを言明した。

3) ブータン国への入国に関して

現在、ブータンへの入国に関してはデリーのブータン大使館への申請、Visa 取得、大使館からブータン本国への連絡、Druk Air Line での航空券購入、Calcutta 空港の Druk Air での Visa clearance 確認、搭乗の手順が必要であるが、事前調査団に関しては、Visa clearance 不備のため、Calcutta 空港で搭乗を拒否されるという事態が生じた。

このことに関し、カウンターパート機関である農業省は、電信 (Telex) が故障中であつたために生じたことであり、陳謝の意を表明した。

(2) Gaylegphugにおいて

3月8日より Gaylegphug において現地踏査が行われ、先方よりプロジェクトの概要につき説明があった。

先方調査対象地区(口絵 図-ii)は Katuse, Sukumtaklai, Lalai, Bistadara, Toribari, Sarbhang の6地区であることを示した。また、現況の灌漑・プロジェクト(Taklay Lift Irrigation Project)についても説明を行った。

2-4 Minutes of Meeting

(1) Minutes of Meeting の要点

Thimphu における先方 Department of Agriculture との Contact Mission 協議の結果に関する Minutes of Meeting が国際協力事業団事前調査団 高間英俊団長とブータン国農業省局長 (Director General, Department of Agriculture) Mr. Khandu Wangchuk との間で署名された。項目は以下の通り。

- 1) ブータン側の案件の背景に関する説明。
- 2) 事前調査団が国際協力事業団の地下水調査のあり方について説明を行ったこと。
- 3) 事前調査団は、地下水灌漑は表流水灌漑に比べて費用を要することを説明した。
- 4) ブータン側は、本件調査が将来の地下水開発分野のモデルプロジェクトとなることを期待していること。
- 5) ブータン側は調査対象地区として Samchi よりも Gaylegphug を優先させたいこと、また、Paro よりも Wangdiphodrang を優先させたいこと。
- 6) 本件に関しては、なお一層の検討が必要であり、現地踏査も必要である。

(2) Minutes of Meeting 原文

Minutes of the Meeting
on
Groundwater Development Project
in
South-West area
of
Kingdom of Bhutan

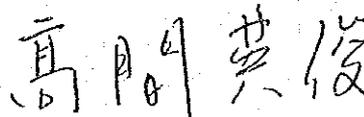
The Japanese Preliminary Survey Team organized by Japan International Cooperation Agency (JICA) visited Kingdom of Bhutan and had a series of discussions with the authorities of Ministry of Agriculture. The major points throughout the discussions are as follows :

1. First of all, the Bhutanese side explained the background and nature of the Project.
2. The Preliminary Survey Team in response, explained the scheme and framework of JICA Development Survey with an emphasis on groundwater development.
3. The Japanese Team replied to the above explanation of the Bhutanese side and advised that irrigation by groundwater is costly in comparison with that by surface water.
4. The Bhutanese side hoped that this project would turn to be a model project for the groundwater development sector in future.

5. The Bhutanese side indicated that Gaylegphug has a higher priority than Samchi and therefore JICA is requested to select Gaylegphug instead of Samchi, and Wangdiphodrang instead of Paro as there will be another team coming for the Paro Valley Project.
6. The Japanese side stated that under the circumstances a further consideration based on the discussions and field reconnaissance would be needed.



KHANDU WANGCHUK
Director General
Department of Agriculture
Ministry of Agriculture
Royal Government of Bhutan



H. TAKAMA
Team Leader
Preliminary Study Team
JICA

Thimphu, March 7, 1989

2-5 事前調査結果総括

首都 Thimphu における協議、及び Gaylegphug, Wangdiphodrang における現地踏査の結果をまとめて、事前調査団 (Contact Mission) が決定した事項は以下の通り。

なお、詳細は第4章以降参照。

(1) 調査対象地区の選定

Gaylegphug に絞り込む。

- 1) 交通事情の良くないブータン国内で、数百km離れた2地区を調査対象とすることは調査の実施上問題となる。
- 2) 先方は Gaylegphug を同国の中でも、農業の将来的なポテンシャルの高い地区としてとらえている。
- 3) Gaylegphug はブータンとしては比較的平坦な地形である。
- 4) Wangdiphodrang は山地であり、表流水、地下水とも多くを期待することはできない。

(2) 調査対象地区の範囲

Gaylegphug の平野部全体とする。

- 1) 先方は2-3(2)にあるように Gaylegphug の6地区それぞれについての地下水開発を要望してきたものであるが、各地区とも数十～数百 ha 程度であり、開発調査で行うマスタープラン策定の対象として従来になく狭いものである。
- 2) 基本的な水資源開発に必要な水収支解析を行うためには、水循環の1つのまとまりとして平野部全体を網羅する必要がある。
- 3) Gaylegphug の平野部全体に対するマスタープランを策定することにより、同地区の将来の地域開発の方向性を模索することができる。
- 4) 広範囲にわたり水資源調査を行うことにより、地域全体の基本的な気象、水文、地形、地質に関する資料を整備することができ、将来の農業、治水、利水、工業など多くの分野に寄与が可能となる。
- 5) 広範囲な中から、地区ごとの水資源開発のポテンシャルを推定し、水資源開発の優先順位を示すことが可能となる。

(3) 調査の取り組み

地域全体の水資源に関するマスタープラン策定を目的とする。

- 1) 調査対象を地下水に限らず、水資源全般とすることにより地区ごとに最適な水源を決定できる。
- 2) 地区ごとの特性、水源別の適性を組み合わせる方法論を先方に伝授することが可能となり、ソフト的な技術移転を実施できる。

(4) 農業セクターの重視

農業利水を重視する。

- 1) 対象地区の産業は農業がほとんどである。
- 2) カウンターパート機関は農業省である。

(5) 実施検証施設の仮設置

実施検証を行う。調査の結果として提言が行われる要素、例えば取水施設、導水工、井戸、ため池等について代表的なもの、典型的なもの、1～2例程度につきモデル施設の仮設置を行う。

- 1) 先方に対し調査の Output の具現化の一例を示すことができ、効果的な技術移転が可能となる。
- 2) 調査-計画-立案-実施に至るプロセス全体を示すことにより、いわゆるソフト的技術移転を行うことができる。
- 3) 既存資料が不足している対象地区において、実施段階に至る前に小規模の実験施設を設定することにより、確実な実施に結びつけることができる。

(6) 気象・水文観測体制の樹立

気象・水文観測設備を充実し、観測体制を樹立し、本件のみならず将来にわたる開発の基礎データを整備する。将来の当該地区のデータベース作成の足掛かりとする。

- 1) 本件対象地区では部分的な観測は行われているものの、精度的にも問題があり、統括的な観測体制は樹立されていない。
- 2) 雨量、気温、湿度、蒸発量などの気象観測体制を完備する。
- 3) 河川水位、流量等の観測体制を完備する。
- 4) 本件で実施されるボーリング調査を受けて、現在、全く観測の行われていない地下水位の観測を開始する。
- 5) 将来予想される農業、治水、その他分野の、開発計画策定にとって不可欠であり、多大なる寄与が期待できる。

(7) 生活用水についての勧告

現状では衛生上問題の多いと思われる状態である。

- 1) 乳幼児の死亡率が100人を越えている。農業用水とは別に対策を立てることが必要。地下水が衛生上、水質上有望である。
- 2) 表流水は好ましくない。

第3章 ODAの現状

3-1 概要

- (1) ヒマラヤ山中の内陸国であるブータンは、長い間国際社会への参加には慎重な態度をとってきており、インドの間にのみインド・ブータン条約を締結し、特殊な関係（インドはブータンの外交関係に助言しうる旨明記）を有してきたが、近年IMF、世銀、IDA、ADB等の国際機関に加盟するとともに、各国との間で外交関係を設立するなど外交関係を活発化させている。こうした中で86年3月、我が国との間にも外交関係が開設された。
- (2) ワンチュク国王の指導の下、政情は極めて安定している。
- (3) 農林畜産業がGDPの50%、就業人口の90%以上を占め、しかも産業は小規模、地方自給型で労働集約的である。貿易収支、経常収支とも大幅な赤字であり、GDPの半分にも及ぶ外国からの援助が赤字を補う構造になっている。
- (4) LLDCとして国内開発余地は大きく、現在道路普及、教育普及といった基礎的インフラの整備、産業振興を課題として第6次5カ年計画の下で意欲的に国造りに取り組んでおり、援助需要には極めて高いものがある。
- (5) 我が国との関係は経済関係、人的交流とも未だに限定されているが人種的、文化的に類似性を有する我が国に強い親近感と期待感を有している。

表3-1 主要経済指標等

		85年	86年	増加率 (73~86 年平均)	資料
人口 (千人)		1,240	1,269	2.0%	世銀
GNP	総額 (百万ドル)	190	200	n.a.	
	一人当り (ドル)	160	160	n.a.	
経常収支 (百万ドル)		n.a.	n.a.	-	IMF
為替レート ^(年平均) (1 USドル = ニュルタム)		12.0	13.0	-	ASIA1988 YEARBOOK
分類 (DAC /国連)		低所得国 / LLDC			-
面積		47 千km ²			国連統計年鑑

3-2 ODAの現状

- (1) ブータンは、外交活動の活発化とともに、援助受入先についても対インド依存一辺倒からの多角化が図られており（第1次、第2次5カ年計画ではすべての開発資金はインドより受入れ、第3次、特に第4次計画以降においては、国際機関からの援助量が相当の比重占めている）、現在ブータンに対する主要援助国・機関は、インドの他スイス、

日本、ノールウェー、UNDP、WFP、ADBとなっている。

(2) 我が国はブータンに対する援助を積極的に行ってきたおり、86年において最大の2国間 ODA 供与国となっている。

無償資金協力については、81年度より農業分野を中心に協力を行ってきたおり、87年度までに総額35.95億円の供与を行ってきた。

技術協力については、64年に農業分野の専門家を派遣したのが始まりであり、現在ではこれに加え研修員受入、機材供与、開発調査を実施しており、青年海外協力隊も派遣されている。

3-3 ODA 実績

(1) 我が国の ODA 実績

表3-2 対ブータン ODA 実績

(支出純額、単位：百万ドル)

暦年	贈		与	政府貸付	合計
	無償資金協力	技術協力	計		
83	0.1 (0.0)	0.3 (0.1)	0.4 (0.0)	- (-)	0.4 (0.0)
84	1.7 (0.3)	0.2 (0.0)	1.9 (0.2)	- (-)	1.9 (0.1)
85	1.4 (0.2)	0.2 (0.0)	1.6 (0.1)	- (-)	1.6 (0.1)
86	4.8 (0.6)	0.5 (0.1)	5.3 (0.3)	- (-)	5.3 (0.1)
87	3.7 (0.3)	0.5 (0.1)	4.2 (0.2)	- (-)	4.2 (0.1)

注 () 内は我が国二国間 ODA 各形態別総計に占める割合(%)。

(2) DAC 諸国・国際機関の ODA 実績 (86年、支出純額、単位：百万ドル)

ODA NET 二国間計 13.87 百万ドル
うち日本 5.32 百万ドル (1位, シェア 38.36%)

日本	ノールウェー	スイス	その他
5.32 38.4%	4.05 29.2%	1.92 13.8%	2.58 18.6%

ODA NET 国際機関計 17.82 百万ドル

UNDP	WFP	ADB	EDF	その他
6.85 38.4%	3.54 19.9%	2.29 12.9%	1.58 8.9%	3.56 20.0%

(3) 年度別・形態別実績

表3-3 年別・形態別ODA実績

(単位：百万円)

年度	有償資金協力	無償資金協力	技術協力
82年度 までの 累計	なし	300百万円 ・農業機械化計画のための資材 機材 (81年度、300)	403百万円 研修員受入 96人 専門家派遣 2人 調査団派遣 7人 機材供与 106百万円
83年度	なし	480百万円 ・農業機械化センター建設計画 (480)	46百万円 研修員受入 6人
84年度	なし	400百万円 ・食糧増産援助：農業機械 (400)	39百万円 研修員受入 6人 専門家派遣 1人 調査団派遣 2人 機材供与 2百万円
85年度	なし	724百万円 ・小規模水力発電施設整備計画 (624) ・食糧増産援助：農業機械 (100)	51百万円 研修員受入 6人 専門家派遣 1人 調査団派遣 6人 機材供与 8百万円
86年度	なし	866百万円 ・食糧増産援助 (200) ・農業開発計画 (666)	74百万円 研修員受入 5人 専門家派遣 5人 調査団派遣 17人 機材供与 5百万円 開発調査 1件
87年度	なし	825百万円 ・農業開発計画 (213) ・道路建設機材整備計画 (412) ・食糧増産援助 (200)	119百万円 研修員受入 5人 専門家派遣 2人 調査団派遣 8人 協力隊派遣 1人 機材供与 5百万円 開発調査 1件
87年度 までの 累計	なし	3,595百万円	732百万円 研修員受入 124人 専門家派遣 11人 調査団派遣 40人 協力隊派遣 1人 機材供与 125百万円 開発調査 1件

- (注) 1. 「年度」の区分は、有償資金協力は交換公文締結日、無償資金協力及び技術協力は予算年度による。
2. 「金額」は、有償資金協力及び無償資金協力は交換公文ベース、技術協力は JICA 経費実績ベースによる。

(参考1) 87年度実施開発調査案件

区 分	案 件 名
農 業	ランチ・モンガル農業総合開発計画

第4章 調査対象地域の概要

4-1 対象地域

4-1-1 地勢及び位置

ヒマラヤの王国ブータンは、北半球の中緯度地帯、モンスーンの影響を受けるグレートヒマラヤ山脈東部の南方斜面に位置する。九州の1.1倍の面積に相当する国土は、その北境で中国チベット自治区に接し、南を西ベンガル州、アッサム州、東をアルナチャル州、西をシッキム州とインド各州に囲まれた内陸国である。

ブータン国の概観は次の通りである。

北緯：26度45分から28度10分

東経：88度45分から92度10分

南北に最長：170キロメートル

東西に最長：300キロメートル

面積：46,500平方キロメートル

よって緯度としては、日本の沖縄本島から奄美大島と同位置にある。

ブータンの地勢的特徴を一言で表現すれば、南北に顕著なそして激しい比高を示す地形であり、その国土がもつ構造的な立体性が自然を独特なものにしている。

このように南北の高低差が7,000メートルにも及ぶブータンは、帯状に次の3つの地域に大別される。

- (1) グレートヒマラヤ：神々の御座として、雪を頂いた巨峰と氷河に閉ざされた支脈から成る。山間部ではヤク、牛などの牧畜がなされている。
- (2) 中間山間地帯：標高1,000～3,000メートルの山岳部と溪谷、盆地から成る。気候は暖温帯に属し、照葉樹林が生い茂り、人口の大部分がここに居住している。農耕の中心地帯でもある。日本と同様な四季がある。年間雨量は1,300mm以下で、5月から6月の雨季にその殆どが降る。また標高2,000メートルを越える山地では冬から春にかけて雪が降ることもある。
- (3) 南部山麓地帯：インド・アッサム平原と接する標高300～1,000mの地帯で、亜熱帯気候となる。気温は高く、年間平均で20度前後で、夏季は40度にも達する。ベンガル湾からの湿ったモンスーンにより雨量も多く、年間2,500～5,000mm程度ある。

ブータン国農業局から要請のあった調査対象地は次の地域に位置する。

Wangdi Phodrang	Phangyul	}	中間山間地帯
(図 4 - 2)	Rubesa		
	Bajo		
Gaylegphug	Katuse	}	南部山麓地帯
(図 4 - 3)	Bistadara		
	Lalai		
	Sukumtaklai		
	Sarbhong		

4-1-2 対象地域へのアクセス

今回の対象地域は、ブータン側の要請主旨より、各地域における地下水開発プロジェクトの地下水調査モデルケースとなるように、中間山岳地帯と南部山麓地帯を代表するものとなっている。

中間山岳地帯のウォンディ・フォドン県 (Wangdi Phodrang Dzongkhag) は、首都ティンブー (Thimphu) からおよそ74km東に位置する。ティンブーから幹線道路を10km足らず南下したシムトカ (Simtokha) より東へ折れ、峠を越えて、2時間半で対象地域へ入る。この幹線道は、ブータン東部への最重要道路で良く整備されている。ただ、途中の峠は、3,000mを越えるため3月初旬でも積雪があった。

<バージュ・Bajo> (PHO-14)

山岳道路を Thimphu より西→東に走ってくると、忽然と南下するスンコシ川 (Sun-khosi, 旧 Chang river) により形成されたウォンディ・フォドン山間平野が展開する。バージュは河川左岸に位置し、市街地に隣接したアクセスの良い地域である。

<ファンギュル・Phangyul> (PHO-12)

ウォンディ・フォドン・ゾン (城) 下の橋をスンコシ川左岸に渡り、トンサ (Tongsa) へ向かう幹線道路を約10km東行し、途中バロカ (Balokha) より細い車道を約3km北上する。そして目指すファンギュルは、この車道より分かれて山道を徒歩にて3時間の山頂部にある。

<ルベサ・Rubesa> (PHO-13)

ウォンディ・フォドン市街地の南端より、車のやっと通れる未舗装道路をダング (Dang) 川へ降りていくと、歩行用の吊り橋がこの河川を横切っている。対岸は急崖となっており、これにしがみ付くような坂道を3時間歩いてルベサに着く。

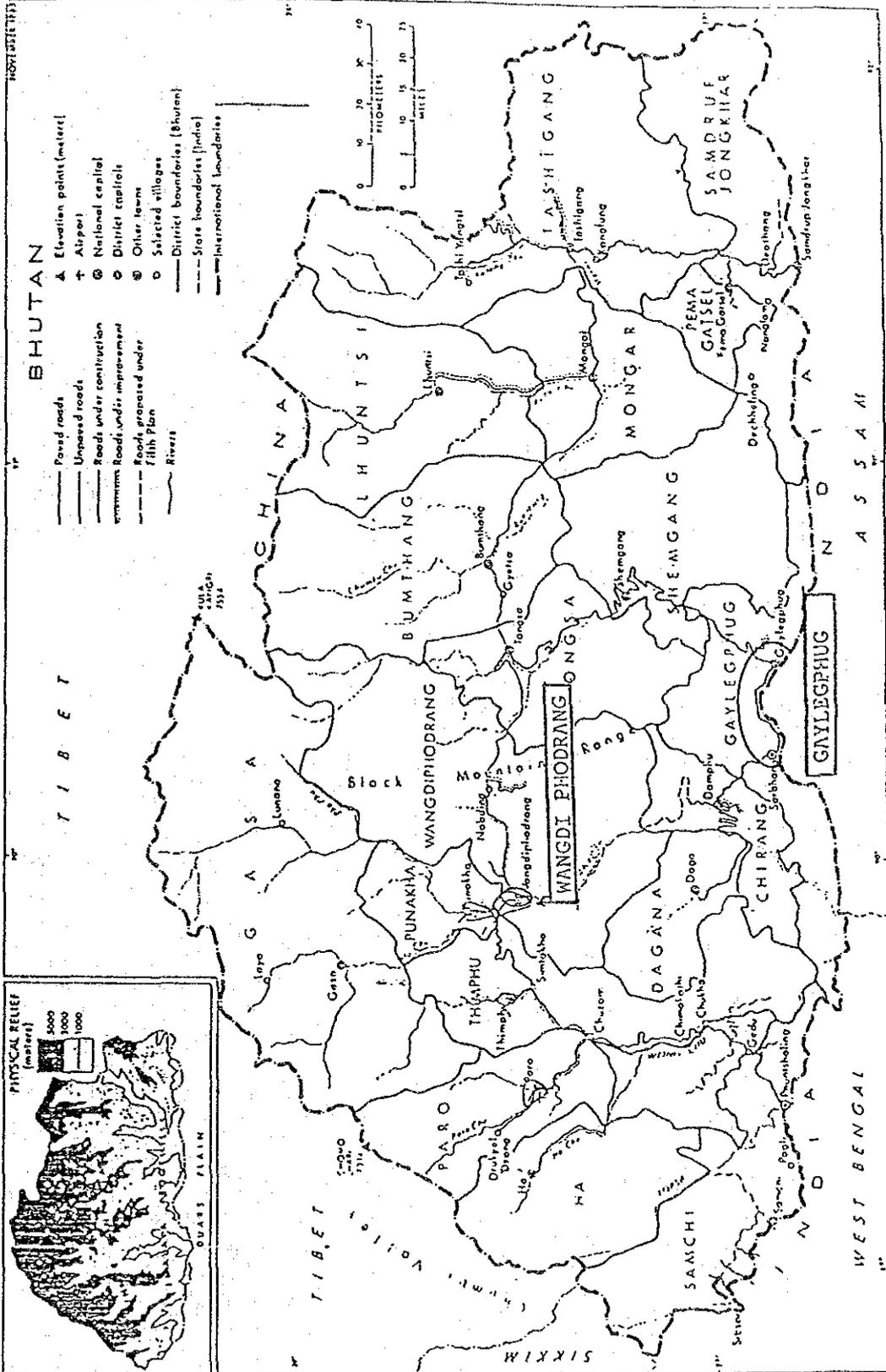


図4-1 ブータン国全地図

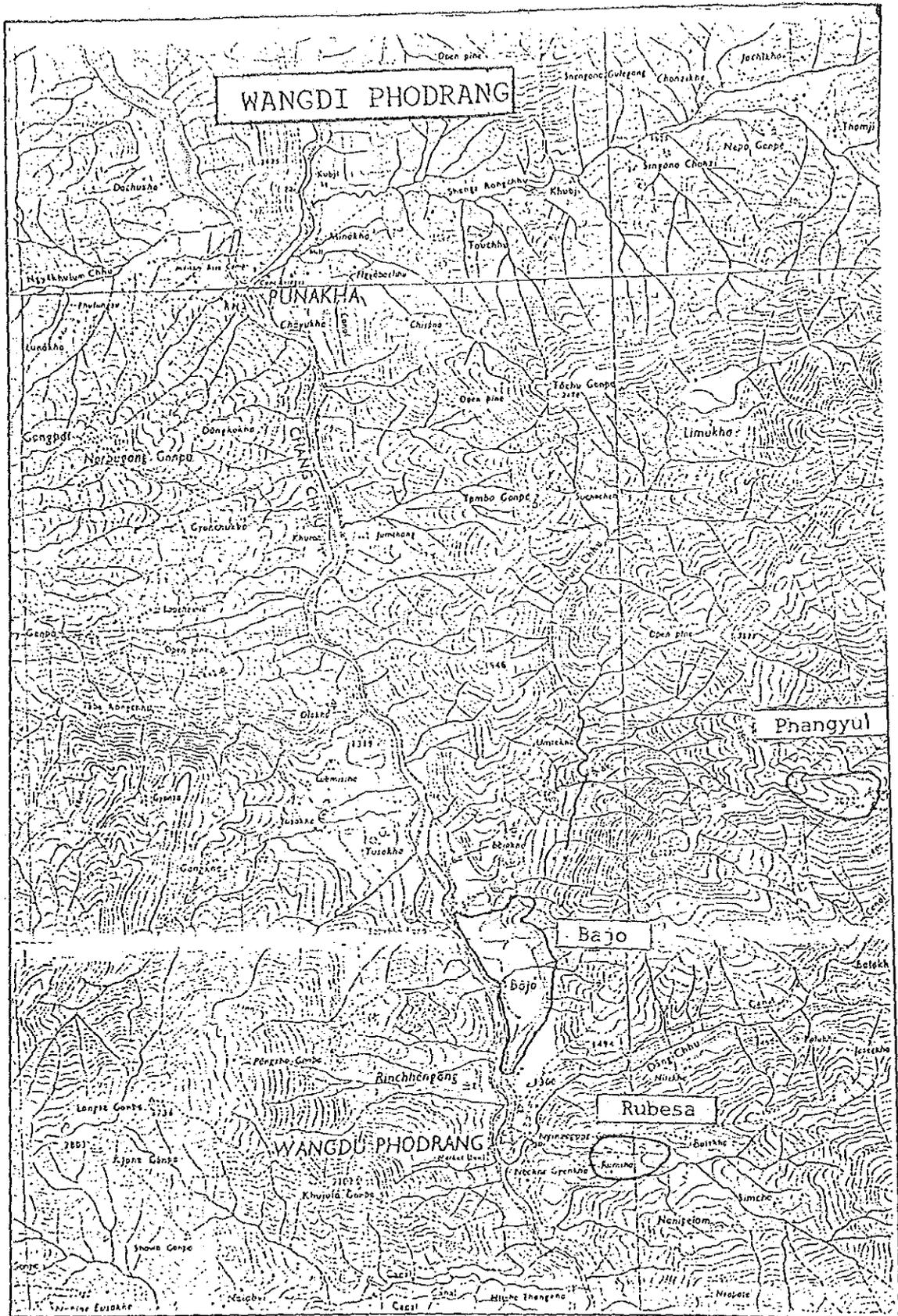


图4-2 Wangdi Phodrang地区

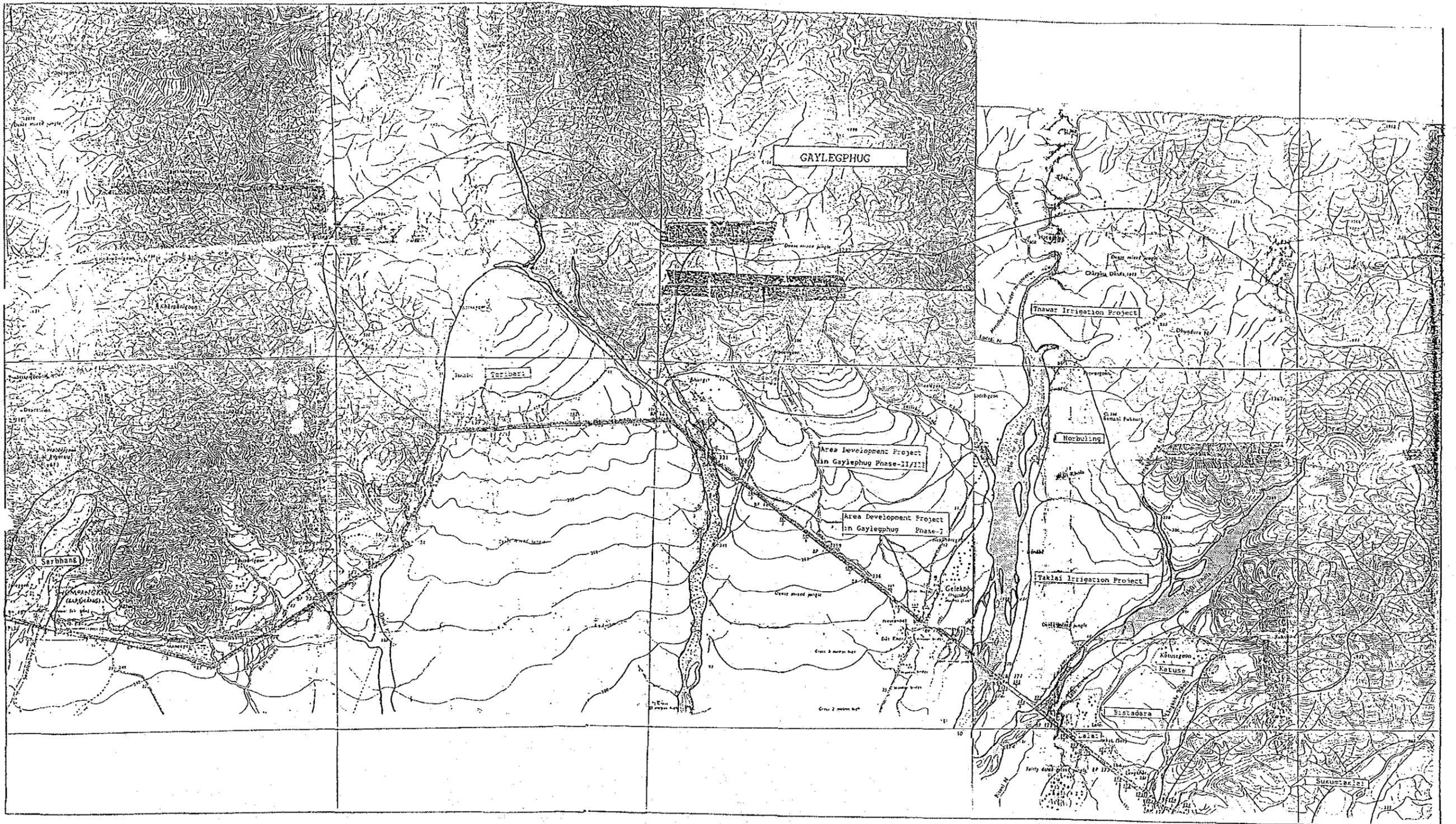


图4-3 Gayleghug

ゲラフ (Gaylegphug) には、ティンブーより次の3ルートがある。

(1) ティンブー-ウォンディ・フォドン-トンサー-ゲラフ

ブータンでは東西方向唯一の最重要幹線道路で、トンサまで203kmの良く整備された山岳道路である。トンサよりゲラフまでの道路も南北方向に重要な幹線で整備されているが、やや細く、アップダウンが多い。通常、オフロードタイプの車輛でトンサまで7時間、そこからゲラフまで10時間の道程で1泊2日の旅となる。

(2) ティンブー-ウォンディ・フォドン-チラン-サルバン-ゲラフ

ウォンディ・フォドンからスンコシ川に沿って南下し、チランまでは建設中の道である。チランからサルバンを経由してゲラフまでは、途中、橋がなく河床中(PHO-22)の走行を余儀なくされた2箇所を除いては、舗装された幹線道路である。距離は256kmと短かく、将来、ティンブー-ゲラフ間の重要幹線に位置付けられているとのことであった。今回は、未舗装のこのルートをオフロードタイプ車輛にて8時間で走行した。ただ雨期の走行は不可能となる。

(3) ティンブー-プンツォリン-インド・アッサム経由-ゲラフ

ティンブー・プンツォリン間は最重要幹線道で、よく整備された173kmの距離を6時間で走行できる。インド・アッサム内の道路を利用する場合、外国人にはインド政府の通行許可証が必要で、取得には4週間の日数がかかる。距離的には150km程度で3時間位で行ける。しかし、アッサムの治安は問題が多いとのことであった。

ゲラフまでは、以上のように3ルートの交通路があるが、雨期には少々長い道程ではあるが、トンサで観光局のゲストハウスに1泊して行くべきである。

ゲラフでの各調査対象地へのアクセスは次の通りである。

<カツセ・Katuse, ビスタダラ・Bistadara, ラライ・Lalai>

対象地の3地区は南北に連続しており、ゲラフ市街地より東方タクライ(Taklai)川左岸に位置している。この間にはマオ(Mao)川があり、乾期は河床の流れをドアすれすれまで掠めて、オフタイプ車輛で渡れる。タクライ台地とほとんどワジ(Wadi)となったタクライ川を横断して、およそ1時間(直線距離で6km)でカツセに至る。雨期はマオ川にかかる山際の橋を渡り、左岸沿いに南下し、タクライ川を横切って行くより他にない。

<スクンタクライ・Sukumtaklai>

カツセ・ビスタダラ・ラライのさらに東方5kmにあるスクンタクライは、ブータン側の道路は建設中であり、現在はインド・アッサム内の道路(ジャングル道路)に行く他はない。今回は、アッサム内の暴動のため行くことができなかった。

なお、雨期は通行不可能となる。

<サルバン・Sarbhong, トリバリ・Toribali>

ゲラフより国境沿いに舗装された道路を走行するのであるが、9 km西のトリバリとの間に流れるブル(Bhur)川及びサルバンまでの間で20km付近を流れるカタウラ(Kataura)川は橋がなく、河床流水中を走らざるを得ない。よって、雨期は、通行不可能な時がある。サルバンまでは30km程度で、1時間半で行ける。

なお、ブータンでは、外国人に対し、国内の通行許可証を必要としており、ティンパー・ウォンディ・フォドン間に1箇所、サルバン及びゲラフ・トンサ間に各々1箇所ずつチェックポイントが設置されている。

4-1-3 既応の調査及びプロジェクト

Gaylegphug における地下水調査は、これまでに実施されたことはない。しかし、ネパール国水エネルギー委員会のシャルマー博士のレポート「Groundwater Potential of The Kingdom of Bhutan (1982)」によると、ゲラフの扇状地がブータンで唯一、地下水開発の可能性があるとして記している。農業開発プロジェクトは、インドや UNDP の援助により次のような実施状況であった。

(1) Area Development Project-Gaylegphug

マオ川右岸に広がる扇状地(扇頂～扇中央部)において、マオ川の表流水を揚水して流下させる Lift Irrigation Scheme が実施されている。

1978年に CWC (Central Water Commission) により F/S が行われ、インドの援助で実施された。

プロジェクトは次の3ステージに分かれる。

ステージ I : 7 km の水路, 低位面

ステージ II : 4.5 km の水路, 中位面

ステージ III : 3 km の水路, 高位面

ステージ I 灌漑施設は1984年完成した。

(第1揚水ポンプ場)

揚水ポンプ 20CVSECS(F/S) 2基

揚程 37m

しかし、ステージ II は水路の建設のみ実施され、ポンプ場の建設及びステージ III は見直しとなった。その理由については次のように言われている。

- ① 揚水ポンプが必要な水量を満たせない。
- ② 取水口の堆砂が問題。
- ③ 灌漑による農産物収積高が上がらない。

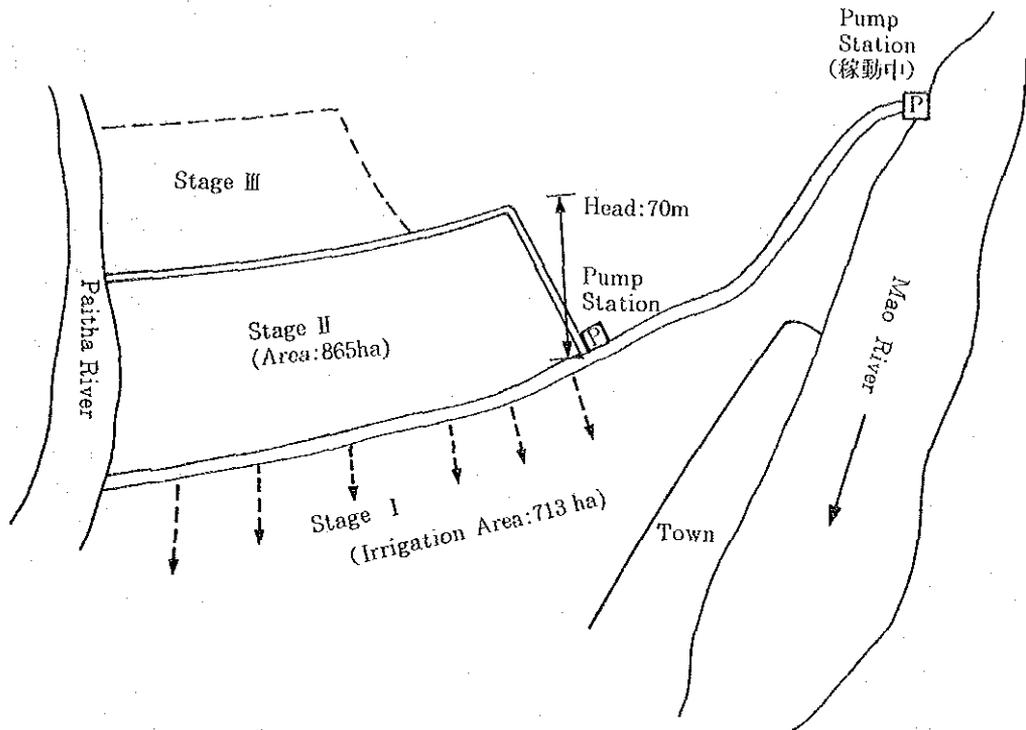


図4-4 Area Development Project (Lift Irrigation Project) の概念図

①については、ポンプ自体の性能問題及び表流水にシルト・砂の混入が多く、エンペラーの消耗が激しいことに起因している。

②は季節的な事象で、雨季の濁流で取水口に石や砂が堆積する。また乾季は例年の洪水で河川流路が移行し、アクセス水路を作る必要がある。

③は①及び②に起因する灌漑量及び質の低下、水路崩壊による効率の低下、対象地の土壌が砂地で透水性が大きいため、より多量の水量を要するなどの問題が指摘されている。

(2) Taklai Irrigation Project

マオ川左岸で、タクライ川との間に広がる地域をタクライ川の表流水を自然流下式で灌漑しているプロジェクトである。1983年より UNCDF (UNDP の下部組織 United Nation Capital Development Fund) の援助で行われている。

Stage I Lower canal	550ha
Stage II Upper canal	675ha
Stage III Syphon	220ha

Total 1,445ha

1985年にはステージⅠが完成し、ステージⅡもほとんど完成したが、1988年の大雨で水路が崩壊し修理中であった。サイホン灌漑は現在工事中で、1990年には完成の見通しである。

このプロジェクトでの問題点は次の通りであった。

- 1) ステージⅠ・Lower canalの取水口が、タクライ川の流路変化により雨期以外では使用できなくなった。これは、流床が取水口より低くなったためアクセス水路建設も不可能になった。

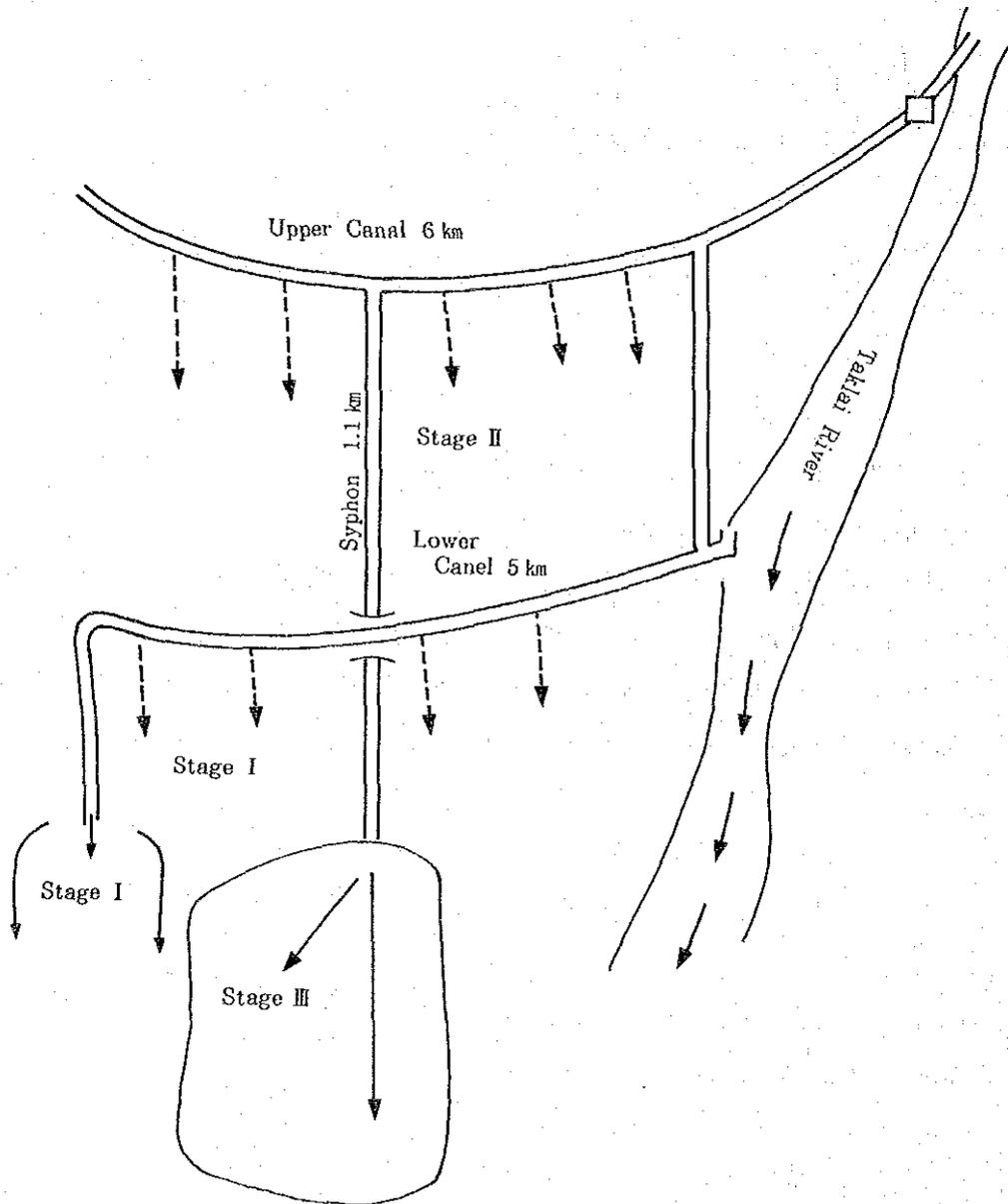


図4-5 Taklai Irrigation Projectの概念図

- 2) ステージⅡ・Upper canalの取水口より取り入れた灌漑水をLower canalに流している。このため、StageⅢのための取水口が新たに必要となる。
 - 3) ステージⅡの取水口も2kmのアクセス水路が必要である。アクセス水路の堆砂、修繕が毎年必要。
 - 4) Upper canalは崖上にあり、今後も決壊の可能性がある。
- (3) さく井記録

ゲラフ地域では、次の2箇所にてさく井工事が行われている。

1) Army Welfare Breweries at Gaylegphug

(インド国境より10km北) -1987年12月

井戸口径 200mm
 深 度 225m
 揚 水 量 1700 ℓ/m (2,448 m³/d)
 水 位 25.2m (雨期8m)

2) ロキシー(地酒)工場-ゲラフ市街地

工事完了時で揚水データなし(収集の必要あり)

口 径 8 inch (200mm)
 深 度 195 feet (約60m)
 水 位 100 feet (約30m)
 掘さく方法 パーカッション式
 掘さく期間 1年

4-2 社会的立地条件

4-2-1 君主政体及び行政

今世紀はじめまで、ブータンはガワン・ナムゲルが3世紀前に制定した神権政治によって統治されていた。1907年にトンサのペンロップ(知事)であったウゲン・ウォンチュックが聖俗双方の代表からブータンの世襲君主に任命され、君主政体を確立した。第4代目の現国王ジグミ・シンギ・ウォンチュックは1974年戴冠している。

1953年に第3代目王国は、国民、行政官、僧侶の会の代表者からなるツォンドウ、すなわち国会を召集し、民主的政治を推進している。

議 会 1院制、任期3年、年2回開催、無記名投票・多数決、議員150名で構成(国民代表100名、政府代表40名…国王任命、僧侶代表10名)

政府機構 (図4-6 機構図)

外務, 通信観光, 通商産業, 大蔵, 会社福祉, 農業, 内務の7省, 王室諮問会議, 計画委員会, 人事院, 会計検査院, 特別委員会等, 国軍, 王室警備隊警察

地方行政 県 (Dzongkhag) 18県

郡 (Gewogs) 191郡

(表リスト)

公務員 11,078人 (うち外国人 2,583人)

(男性10,018人, 女性1,060人)

4-2-2 国家予算

1987年の統計によると次の通りであった。

歳入・援助総額	1,170.7百万Nu
歳入	335.2百万Nu
税収	172.2百万Nu
その他	163.0百万Nu
援助	835.5百万Nu
インド	611.6百万Nu
諸外国	223.9百万Nu
歳出総額	1,427.3百万Nu
経常支出	363.3百万Nu
開発支出	1,064.3百万Nu
財政収支	-256.6百万Nu

4-2-3 人口動態 (1987年統計より)

総人口 (1986年) 1,312,700人 (男 669,500人 51%)

(女 643,200人 49%)

人口密度 28.2人 / km²

人口増加率 2.0%

平均寿命 (1984) 男 45.8才

女 49.1才

STRUCTURE OF GOVERNMENT

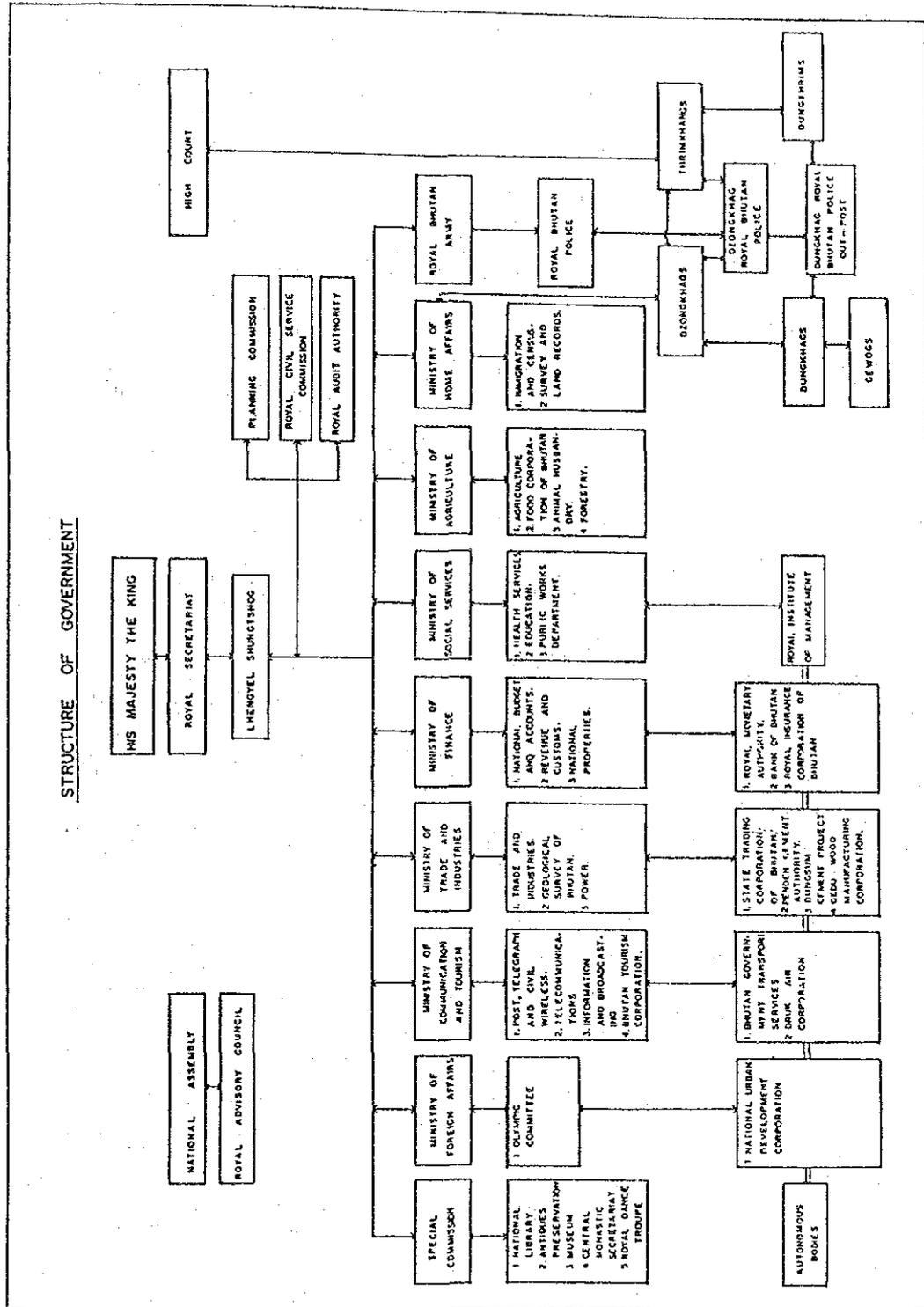


图 4-6 政府机构图

表4-1 行政区分

ANNEX 1

ADMINISTRATIVE UNITS

1. Chhukha Dzongkhag			
Gewog :	1. Bongo	2. Chapchha	3. Dunga
	4. Getana	5. Geyli	6. Jagabhu
	7. Matab		
(a) Phuntsholing Dzongkhag			
Gewog :	1. Balujora	2. Gengudala	3. Logchina
	4. Phuntsholing		
2. Ha Dzongkhag			
Gewog :	1. Bee	2. Isu	3. Katsho
	4. Samar	5. Sangbay	
3. Paro Dzongkhag			
Gewog :	1. Dogar	2. Dopshari	3. Doteng
	4. Humrei	5. Langong	6. Lungni
	7. Naja	8. Shaba	9. Tsentso
	10. Wangchang		
4. Samchi Dzongkhag			
Gewog :	1. Pagli	2. Samchi	3. Tading
(a) Chengmari Dzongkhag			
Gewog :	1. Charcharey	2. Chengmari	3. Gumauney
	4. Nainital		
(b) Dorokha Dzongkhag			
Gewog :	1. Denchhukha	2. Dorokha	3. Dungteo
	4. Mayona		
(c) Sibus Dzongkhag			
Gewog :	1. Bangra	2. Biru	3. Lahirini
	4. Sibus	5. Tendu	
5. Thimphu Dzongkhag			
Gewog :	1. Babesa	2. Chang	3. Dagala
	4. Geyni	5. Jemena	6. Kabisa
	7. Kawang	8. Mewang	9. Teobesa
	10. Teowang		
(a) Lingshi Dzongkhag			
Gewog :	1. Lingshi	2. Naro	3. Soy
6. Chirang Dzongkhag			
Gewog :	1. Chirang Dangra	2. Dunglagang	3. Goseling
	4. Kikhorthang	5. Patali	6. Phungtenchhu
	7. Samjong	8. Tshokana	
(a) Dagapela Dzongkhag			
Gewog :	1. Dorona	2. Emiray	3. Goshi
	4. Suntalay	5. Tashiding	
(b) Lamidangra Dzongkhag			
Gewog :	1. Beteni	2. Chaunauti	3. Gairi Gaon
	4. Lamidangra		
7. Dagana Dzongkhag			
Gewog :	1. Drujegang	2. Kalizingkha	3. Khibesa
	4. Lajab	5. Tsangkha	6. Tsezang
8. Punakha Dzongkhag			
Gewog :	1. Chhubu	2. Geonshari	3. Guma
	4. Lingbukha	5. Shengana	6. Talo
	7. Zoma		
(a) Gasa Dzongkhag			
Gewog :	1. Khamed	2. Khateo	3. Laya
	4. Lunana		

ADMINISTRATIVE UNITS (continued)

9. Wangdiphodrang Dzongkhag
 Gewog : 1. Athang 2. Daga 3. Dangchhu
 4. Ganteo 5. Gase Tsogong 6. Gase Tswog
 7. Jana 8. Kashi 9. Nabi
 10. Nisho 11. Phangyul 12. Phobji
 13. Rubisa 14. Sephu 15. Thetso
10. Bumthang Dzongkhag
 Gewog : 1. Chhokhor 2. Chhumi 3. Tang
 4. Ura
11. Gaylegphug Dzongkhag
 Gewog : 1. Bhur 2. Danabari 3. Gaylegphug
 4. Lalai 5. Serzhong 6. Surey
 7. Taklai
 (a) Kalikhola Dungkhag
 Gewog : 1. Deorali 2. Kalikhola 3. Nichula
 (b) Sarbhang Dungkhag
 Gewog : 1. Doban 2. Hilay 3. Leopani
 4. Sarbhangtar 5. Singye
12. Shemgang Dzongkhag
 Gewog : 1. Bardo 2. Nangkor 3. Shingkar
 4. Tong
 (a) Panbang Dungkhag
 Gewog : 1. Drokar 2. Ngala 3. Phangkar
13. Tongsa Dzongkhag
 Gewog : 1. Dragteng 2. Korphu 3. Namther
 4. Nubi 5. Tangsibi
14. Lhuntshi Dzongkhag
 Gewog : 1. Gangzur 2. Jarav 3. Khoma
 4. Kurteo 5. Menbi 6. Menji
 7. Metsho 8. Tsenkhar
15. Mongar Dzongkhag
 Gewog : 1. Chaskhar 2. Dametsi 3. Gongdu
 4. Kengkhar 5. Mongar 6. Ngatsang
 7. Saleng 8. Selambi 9. Tangrong
 10. Tsakaling 11. Tsamang
16. Pemagatse Dzongkhag
 Gewog : 1. Chongshi Borang 2. Dungmed 3. Khangma
 4. Khar 5. Shumar 6. Yurung
 7. Zobel
17. Samdrupjongkhar Dzongkhag
 Gewog : 1. Orong
 (a) Dechhenling Dungkhag
 Gewog : 1. Dechhenling 2. Norbugang
 (b) Bangtar Dungkhag
 Gewog : 1. Bakuli 2. Dalim 3. Martsala
 4. Samrang
 (c) Daifam Dungkhag
 Gewog : 1. Hastinapur 2. Louri 3. Serthig

次に年齢構成と県別人口は次の通りである。

表4-2 年齢構成と県別人口

: POPULATION ESTIMATES BY AGE AND SEX, 1986

Age Group	Males	Females	Persons
0-4	123,300	108,100	231,400
5-9	72,300	74,300	146,600
10-14	70,300	73,800	144,100
15-19	67,900	66,800	134,700
20-24	58,800	57,200	116,000
25-29	50,000	49,600	99,600
30-34	42,800	41,600	84,400
35-39	36,600	34,800	71,400
40-44	31,500	29,000	60,500
45-49	28,300	25,900	54,200
50-54	24,600	22,400	47,000
55-59	20,300	18,400	38,700
60-64	15,900	14,700	30,600
65-69	11,600	10,900	22,500
70-74	7,900	7,900	15,800
75-79	4,500	4,600	9,100
80 and over	2,900	3,200	6,100
ALL AGES	669,500	643,200	1,312,700

Source: Ministry of Home Affairs-1980 Population Census projected forward using demographic methods.

: POPULATION ESTIMATES BY DZONGKHAG, 1980

Dzongkhag	Population	Percentage
Ha	17,100	1.5
Paro	47,200	4.1
Samchi	197,900	16.9
Thimphu	94,600	8.1
Chirang	104,500	9.0
Dagana	27,700	2.4
Gasa	15,800	1.4
Punakha	18,700	1.6
Wangdiphodrang	47,700	4.1
Bumthang	23,600	2.0
Gaylegphug	112,800	9.7
Shemgang	43,300	3.7
Tongsa	28,600	2.5
Lhuntshi	36,900	3.2
Mongar	71,300	6.1
Pemagatsel	35,100	3.0
Samdrupjongkhar	72,200	6.2
Tashigang	170,000	14.5
BHUTAN	1,165,000	100.0

Source : Ministry of Home Affairs- 1980 Population Census.

4-2-4 経済動向

1987年統計によるとブータンの経済は次の通りであった。

(1989年3月レートUS \$ 1.00=Nu15)

国内総生産 (GDP) 2,678.3百万Nu

農業・畜産	1,109.7百万Nu	41.4%
林業	264.1 "	9.9%
製造・鉱業・電気	206.8 "	7.7%
建設	234.4 "	8.8%
通商・サービス	358.9 "	13.4%
金融	192.6 "	7.2%
その他	311.8 "	11.6%

GDP 成長率 16.4% (実質成長率9.2%) (1985/86)

1人当たりの DGP 2,040Nu (\$136) (1986)

貿易収支 総輸出額 323.0百万Nu

総輸入額 1,125.5百万Nu

収 支 -802.5百万Nu

貿易相手国 輸出 (FOB)

インド 320.0百万Nu

その他の国 3.0百万Nu

輸入 (CIF)

インド 950.0百万Nu

その他の国 175.5百万Nu

なお、対インドへの輸出入品目は次の通りである。

表4-3 対インドへの輸出入品

TABLE 10.2: EXPORTS TO INDIA BY MAJOR COMMODITY, 1981 TO 1985

(Nu. in millions)

Commodity	1981	1982	1983	1984	1985
Cement	35.7	34.3	35.2	41.8	55.0
Timber	16.0	10.1	8.2	14.0	46.8
Cardamom	10.8	9.6	8.0	15.6	38.0
Fruit products	4.5	8.8	11.0	20.6	21.2
Potatoes	15.6	8.5	5.1	11.9	16.1
Oranges	17.2	21.6	3.6	14.4	13.3
Rosin	7.2	7.8	8.1	11.3	10.7
Alcoholic beverage	1.0	0.6	4.4	6.6	7.8
Veneers	0.3	1.0	3.0	5.9	6.9
Apples	0.1	2.9	0.5	3.5	6.1
Menthol	4.9	1.5	0.3	1.7	3.2
Block boards	-	-	0.1	6.3	14.8
TOTAL EXPORTS(a)	166.2	157.0	157.2	200.0	270.0

(a) Total includes other commodities not listed.

Source: Department of Trade and Industries.

TABLE 10.3: IMPORTS FROM INDIA BY MAJOR COMMODITY, 1981 TO 1985

(Nu. in millions)

Commodity	1981	1982	1983	1984	1985
Diesel oil	28.0	36.4	40.4	53.4	53.4
Rice	15.6	14.8	17.2	21.4	33.5
Tyres and tubes	4.8	11.4	1.0	15.5	33.5
Electricity	4.8	10.1	15.8	19.9	23.4
Truck chassis	19.9	6.8	4.4	32.8	41.4
Petrol	11.7	12.7	13.4	14.3	16.2
Iron rods	28.8	12.9	5.9	10.7	21.7
Structures and parts	44.3	8.7	3.3	7.8	8.7
Machinery parts	14.6	2.1	6.2	24.7	49.6
Hardware	2.0	3.1	1.3	23.2	21.1
Passenger cars	2.0	4.6	2.5	4.9	4.1
Bitumen	11.3	2.0	5.2	3.3	13.3
Fabrics	12.0	8.1	1.3	5.2	17.0
TOTAL IMPORTS(a)	520.6	546.5	600.6	725.0	800.0

(a) Total includes other commodities not listed.

Source: Department of Trade and Industries.

4-2-5 国家開発計画

1961年から始まった5カ年経済開発計画は、1987/88年より第6次(1991/92)計画に入っている。ただし、この第6次計画は承認されておらず、現在暫定的施行がなされているが、この新年度(4月1日)には承認される見込みである。

第6次5カ年計画の経済目標は次の通りである。

表4-4 第6次5カ年計画の経済目標

TABLE 13.3 : PROPOSED OUTLAYS BY SECTOR, SIXTH PLAN (1987 - 1992)

(Nu. in millions)

Sector	Current	Capital	Total	% of Total Outlay
MINISTRIES				
Agriculture	760.9	717.7	1,478.6	15.6
Communication and Tourism	155.5	344.1	499.5	5.3
Trade and Industry	87.4	2,672.4	2,759.8	29.1
Social Services	1,064.7	1,519.1	2,583.8	27.2
Finance	487.1	240.2	727.3	7.7
Foreign Affairs	200.9	9.7	210.6	2.2
Home Affairs	383.3	90.4	473.7	5.0
NON MINISTERIAL ORGANISATIONS				
Special Commission	43.4	16.2	59.6	0.6
Central Monastic Affairs	83.2	5.4	88.6	0.9
Other	231.8	372.0	603.8	6.4
ALL SECTORS	3,498.2	5,987.1	9,485.3	100.0

Source : Planning Commission.

このうち、農業省農業局の活動目標として次のような事項が提唱されている。

「4 ACTION AREAS

4-12 Assessment of Land and Water Resource

- (a) Soil Survey and Analysis
- (b) Land Use and Land Resource Mapping
- (c) Survey of Ground water Potential

The provision of irrigation in many parts of the country traditionally involves investment of considerable resources in the construction of long irrigation channels and their maintenance difficult and unstable terrain.

In the foothills and sub-tropical plains in particular, where precipitation during the monsoon is very high, channel collapses and blockages are a frequent problem.

In order to find solutions to this problem, the Department of Agriculture will conduct surveys so as to determine the economic viability of tapping ground water resources as an alternative source of irrigation.]

4-2-6 社会インフラ

(1) 交通・輸送

ヒマラヤの山国ブータンでは、南部山麓地域を除くと、そのほとんどが、S字やU字カーブの連続する勾配のある山岳道路である。本格的な自動車道は、1960年に始まったプンツォリン・Phuntsholing とパロ・Paro 及びティンブー間の幹線道で、15カ月間という短い期間に延べ1万人のブータン農民の労役提供で全長173kmを完成したことであった。現在までに完成された舗装道路は1,550kmにもなる。

幹線道路は次のように東西道路1本と南北道路4本である。

- 中央東西道路 パローティンブー トンサータシガン
- 南北幹線道路 ティンブーーパロー プンツォリン
- ウォンディ・フォドンーゲラフ
- トンサーゲラフ
- タシガンーサンドルップ・ジョンカ

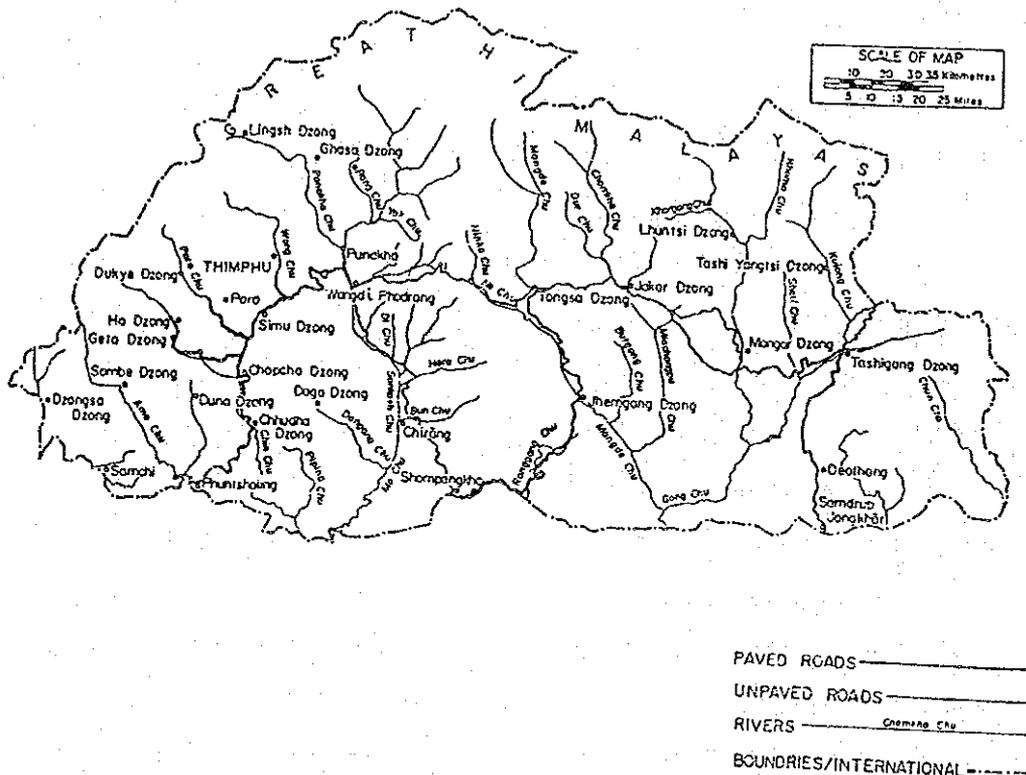


図4-7 ブータン道路交通網

雨期には土砂崩れ、落石等により、また冬期には3,000mを越す峠道で積雪や路面凍結などで通行不能になることがある。

ブータン国内の乗客と貨物の輸送サービスは、政府期間である Bhutan Government Transport Service (B.G.T.S)が行っている。

また、トラック輸送については、ブータンにも民間業者が少数だがある。

ブータン国への輸入品は、すべてプンツォリンから入国される。そしてインド、バングラディッシュ以外からの輸入品は、ほとんどすべてが海上輸送でカルカッタ (Calcutta)港に陸上げされ、そこでインド側の通関チェックを受ける。その後は、トラックにてプンツォリンまで900kmの道程を2～3日で運送される。カルカッタでの陸上げは、沖待ちと老朽した設備、頻発に発生する港湾ストライキで、1～2週間はかかるそうである。

なお、これらの通関手続は図4-8のフローチャートに示す。

また、ゲラフなどのように再びインド国内を通過する場合、プンツォリンで通関し、通行許可証の発行と仮の Bonded Seal をして再入国する。

(2) 通 信

国内の通信手段としては電話、郵便、無線がある。

電話：ティンブー及びパロでは良好であるが、地方との長距離通話は時間を要し、不通の場合が多く通信状態も良くない。

郵便：ティンブーから地方へは1～2週間を要する。

無線電報：全国44箇所の無線局があり、全国へ1～3日で連絡できる。

国外との通信手段はテレックス、電話、無線、電報がある。

テレックス：ティンブーにある電信局で発信、受信とも可能である。営業時間9:00～17:00。ただし、インド経由で、ストライキ時や機械的故障で不通のことが多い。日本企業では唯一、大倉商事が現地にテレックスを開設している。

電話：ティンブーからの国際電話は可能。待時間2～3時間。

無線：ニューデリー、ダッカのブータン大使館へは無線が通じており、一般の利用も可能である。

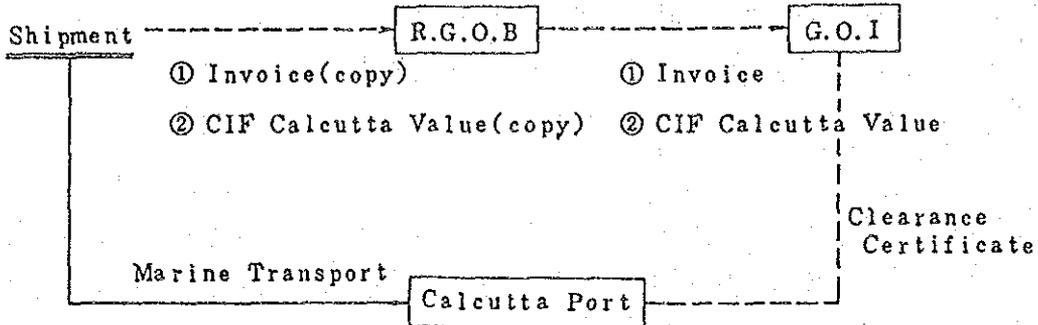
郵便：日本までは7～10日程度で可能である。Druk Air によるクーリエサービスが可能である。

電報：国際電報は日本-ティンブー間で2～5日を要する。

Process of Import

R.G.O.B : Royal Government of Bhutam

G.O.I : Government of India



To put "Bonded Seal" on Cargos.

after scrutinizing { ① Invoice (original)
② Packing List (original)
③ Bill of Lading (original)

Inland Transport., about 900km long.

Indian Border

To Confirm "Bonded Seal"

Bhutanese Border at "Phuntsholing"

To Check ① Invoice (COPY)

② Packing List (COPY)

Inland Transport. about .200km long

Construction Site at "Paro"

To check and deliver.

图4-8 输入手續

(3) 電力事情

チュカ (Chukha) 発電所の完成で、供給能力は260~270MWも伸びた。これは、全額インド政府によって出資され、その40%はブータン政府によるローン支払い、残りはインド政府の無償援助となっている。この送電線網は、チュカ~ティンプー~パロ (660 KVシングルサーキット)、チュカ~プンツォリン~インド北部 (220KVダブルサーキット) となっており、すでにインド北部への電力輸出で利益を得ているといわれている。

今後、日本の援助による地方の小型水力発電所の建設や、チュカの余剰電力を地方へまわす国内配電網計画が進めば、近い将来電力事情は好転するものと思われる。

(4) 飲料水供給

主要都市には水道が整備されているが、生水は飲めない。地方都市を含めたほとんどの水道水源は河川に求められており、各種細菌の混入や雨期の濁水が問題となっている。

地方では、自然流下式の共同水栓が UNICEF などの援助で整備されている。この水源も沢水や湧水も使用しており、雨期の濁りに若干問題がある。

ただ、小規模の集落は、ほとんど女性や子供による水運搬が数キロメートル離れた河川まで行われているのが現状である。

4-2-7 その他

医療：病院 28 (公立 15, ミッション系, 軍隊他 13)

(1987年) 保健所 67 (Basic Health Units)

施薬所 46 (Dispensaries)

ベッド数 915床 (国民 1,400人当たり1床)

医師 134人 (国民 9,800人当たり1人)

医療技術者 541人 (うち看護婦 252人)

教育：小学校 148校 (教師 1,470人, 生徒 39,628人)

(1987年) (Primary school. Pre-primary 後5カ年)

中学校 21校 (教師 438人, 生徒 11,005人)

(Junior high school 小学校終了後2カ年)

高校 9校 (教師 252人, 生徒 4,294人)

(High school 中学校終了後4カ年)

大学 1校 (教師 28人, 学生 292人)

(Degree College. 高校終了後4カ年)

その他, 工業技術学校, 商業学校, 師範学校