

(1) 基礎調査

① 既存資料の収集・整理

事前調査団がブータン国農業省へ提出した質問書に対する回答と収集された資料については、附属資料として添付したとおりである。

なお、充足の必要がある資料については、次の機関から入手可能である。

<社会・経済的要件>

- 国家計画委員会、Planning Commission

- UNDP、UNICEF、ADB

<地質関連>

- 地質鉱山局、Dept. of Geology & Mines

<給水関連>

- 公共事業・住宅局、Dept. of Work & Housing

<地図、航空写真、測量>

- 国土地理院 Survey of Bhutan

<気象・水文>

- 農業局 Dept. of Agriculture

- 電力局 Dept. of Power, Ministry of Trade and Industry

② 水関連制度・法規のレビュー

調査対象地域には、ブータン国で二番目に広い流域面積を有する Phna Tsang 川 (Chung 川) が、南流して、インド・アッサム州を縦断し、ブラマプトラ川に合流し、バングラデシュに至るが、国際河川として、関連する近隣国との取水制約等の有無について調査する。

また、河川の開発に関連する法律や制度についても資料を集めレビューする必要がある。

・水道による料金徴収制度は、現在は無いが、将来、都市については制度化する方向とのことであり、その考え方などを事情聴取する。

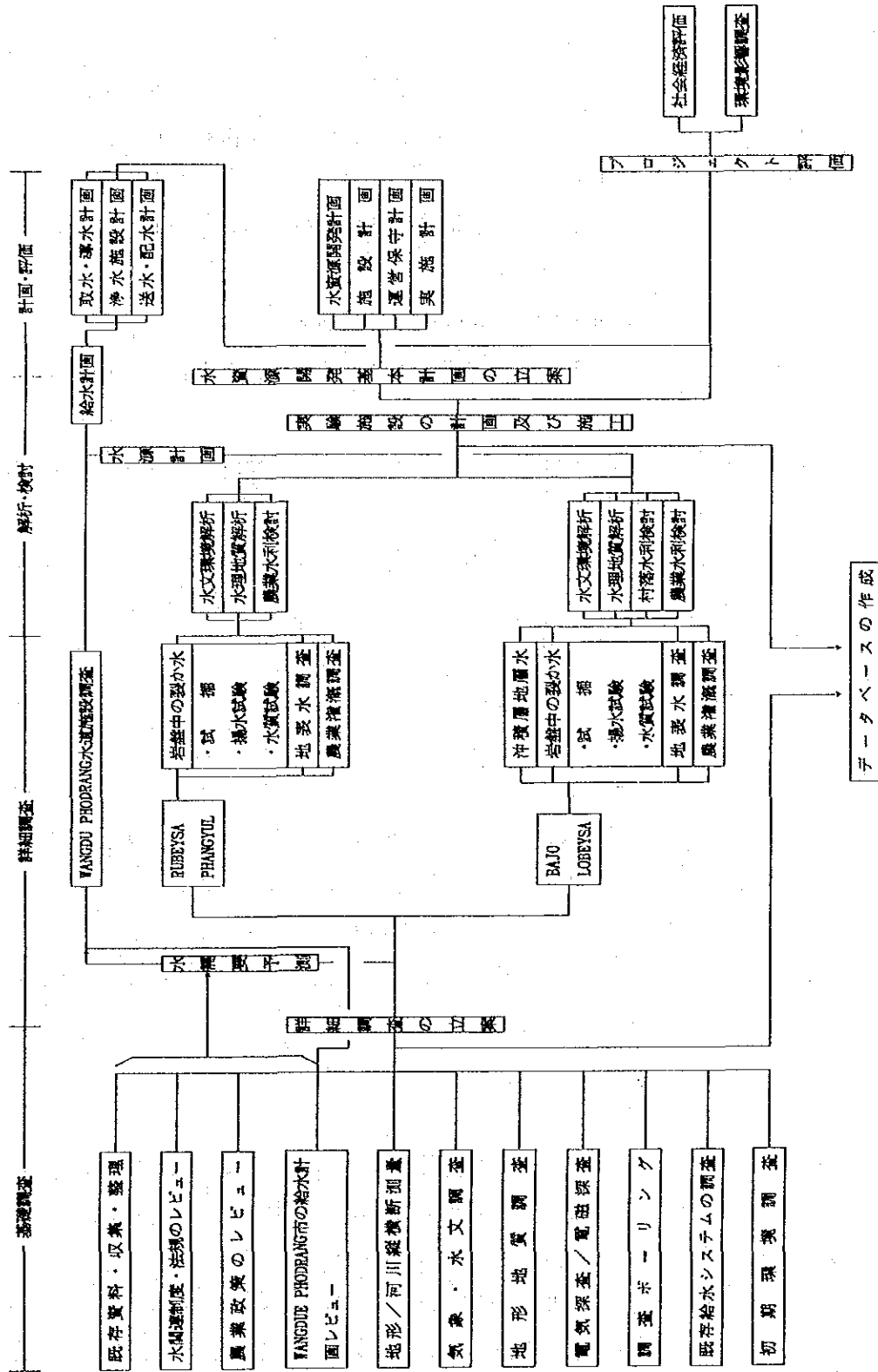


図 5-1 地下水開発計画調査フローチャート

・調査地域内の水利権や水管理の慣習、行政的水管理習慣等の情報を入手しレビューする。

③ 農業政策のレビュー

・調査対象地域には、次のようなプロジェクトや農業施設があることから、その背景、経緯、内容、進捗度、成果、問題点、将来の事業計画、財務等を調査・レビューする。

－Punakha－Wangdue Valley Development Project. Lobesa

－Centre for Agriculture Research & Development in Wangdue Phodrang

－Bhutan－Japan Seed Project in Bajo

－Veterinary Hospital, Department of Animal Husbandry

・ウォンディフォドラン県庁内の農業課、灌漑課の技術者から、過去のプロジェクト、将来計画を聴取する。

・農業省より、全土の農業政策、進行プロジェクト、過去の問題点などの情報を入手し、レビューする。

・日本による無償資金協力や技術協力が実施されているので、これらの情報を入手し、レビューする。

－ルンチ・モンガル農業総合開発計画

－パロ谷農業開発計画

④ WANGDUE PHODRANG 市の給水計画レビュー

・WANGDUE Water Supply Scheme Project No 90/33/RV について、ウォンディフォドラン県庁内水道担当主任エンジニアより報告書を入手して、レビューする。

・公共事業・住宅局より村落給水の基本方針、将来計画等の情報を入手してレビューする。

・社会福祉省・保健局より飲料水の適用基準や保健・衛生に関する情報を入手してレビューする。

⑤ 地形／河川縦横断測量

・調査対象地域を含む地図は5万分の1地形図だけである。本調査では水理地質図を作成することを目標としているため、基礎になる1万分の1地形図が必要である。測量／地図作成公社（Survey of Bhutan）が、契約により製作してくれる。

なお、同公社より提出された見積書を参考として附属資料に添付した。

・調査対象地域において、河川流量の観測所を3～4か所設置する。このため同地点における河川の横断測量を行い、断面図を作成する。なお、測量機材は前回の調査用として供与されており、これを使用できる。リストは附属資料を参照。

- ・ Rubeyssa、Phangyul の各地区では灌漑のため地表水利用の検討も行う場合があり、その地形的可能性を調査するため簡易な水準測量が必要であろう。
- ・ Bajo、Lobeysa 地区でも、地表水利用の検討を行う場合、同様の測量が必要である。Wangdue Phodrang 市のゲストハウス横手のエクステンジビルディングの庭に、水準点（標高 1,302 m）がある。

#### ⑥ 気象・水文調査

- ・ ウォンディフォドラン県では電力局の管轄する気象観測ステーションが 7 か所、通信局のステーションが 1 か所あり、降水量、気温等を観測している。しかし、調査地域内では、このステーションは 2 か所だけで、いずれも河岸段丘上にある。このため、Rubeyssa、Phangyul、Lobeysa、Bajo の山地斜面の降水量を観測する必要があるだろう。
- ・ 河川の流量については、電力局が Chang 川の Dawakha 地点と Wangdue Phodrang において観測している。本調査においては、Phangyul 地区の東側小河川（Wangdue Phodrang 市の水源地）及び Dang 川、Lobesa 地区の小河川について 3～4 か所の流量観測所を設置して測定する。なお、観測用機材については、すでに供与されており、これを使用する。リストは附属資料を参照。
- ・ Wangdue Phodrang 市の水源となっている河川の取水堰付近及び調査地域内の各河川について堆砂状況を調査する。
- ・ なお、農業省の農業リサーチセンター（Wangdue 市内）にはライシメーターや風速計等の専門的な気象観測機器が設置されており、連続的に観測されている。このデータ解析を行って、調査対象地域内との気象特性、関連性を検討する。
- ・ 調査地域内には河川や湧水が多くあり、特に湧水の流出機構の解明を行うとともに、若干の浅井戸もあるので、水理調査を行う。
- ・ 調査地の山地斜面には山頂近くまで水田が広がる。そのほとんどが天水に頼った耕作を行っている。したがって、稲作への引水は昔からの習慣で行われており、この方法についてレビューする。

#### ⑦ 地形地質調査

調査対象地域は、調査対象地域図に示した、およそ 65 km<sup>2</sup> の面積である。最終的には、水理地質図をまとめる目的で、次の図面を作成する。

- ・ 地形区分図（1 : 10,000）
- ・ 水系図（1 : 10,000）
- ・ 地質図（1 : 10,000）

- ・地質断面図
- ・土地利用図（1：10,000）
- ・その他

地質図：縮尺1：500,000の地質図、2種類は入手済み、また、鉱山地質局には種々の地質資料がある。ただし、水理地質資料については多くを期待できないと考えられる。

航空写真：縮尺1：30,000の写真があるが、Survey of Bhutanが一括管理している。入手には農業局長からの依頼書（公文書）が必要であるが、購入（700Nu/枚）は可能である。

⑧ 電気探査・電磁探査

a) Rubeyisa、Phangyulの各地区においては断層破碎帯や岩盤の亀裂発達地区を推定し確認するために、次の探査を実施する。

<電磁探査>

Rubeyisa	(2.5km <sup>2</sup> )	測定間隔	10 m × 20点	: 15測線
Phangyul	(2.0km <sup>2</sup> )	測定間隔	10 m × 20点	: 15測線

<水平電気探査>

Rubeyisa	深度	30 m	・測定間隔	5 m × 10点	: 6測線
Phangyul	深度	30 m	・測定間隔	5 m × 10点	: 6測線

<垂直電気探査>

Rubeyisa	深度	100m	・測点数	2～3点
Phangyul	深度	100m	・測点数	2～3点

b) Bajo、Lobeyisaの各地区においては、沖積堆積物の層厚、分布及び断層破碎帯の推定・確認のため、次の探査を行う。

（沖積堆積層を対象として）

<垂直電気探査>

Bajo	深度50～70 m	: 100点	深度	100～150 m	: 30点
Lobeyisa	深度50～70 m	: 50点	深度	100～150 m	: 30点

（断層破碎帯を対象として）

<電磁探査> <水平電気探査> <垂直電気探査>

Bajo	10測線	3測線	2点
Lobeyisa	10測線	3測線	2点

なお、仕様は次のとおりとする。

電磁探査 1測線 = 10 m × 20点

水平電気探査      1 測線 = 5 m × 10 点  
垂直電気探査      探査深度 = 100 m

⑨ 調査ボーリング

地下地質構造を水理地質学的見地で直接的に調査するために調査ボーリング（試掘）を行う。ただし、基礎調査（第1段階調査）で実施するボーリングは、Bajo 及び Lobeyasa 地区における沖積堆積層のみを対象とする。電気探査とボーリング工事は乾期に行うのが望ましく、日程が絞りやすいので、第1段階の調査とした。

事前調査の結果より、暫定的に、以下のとおり計画する。

a) 調査地区及び数量

	(数量)	(備考)
Bajo	: 3 孔 × 50 m / 孔	Chang 川
Lobeyasa	: 1 孔 × 50 m / 孔	Chang 川
	4 孔延べ約 200 m	

可能であれば、基盤岩に到達するまで掘進する。

なお、選定されたボーリング候補地区を図 5-2 に示す。

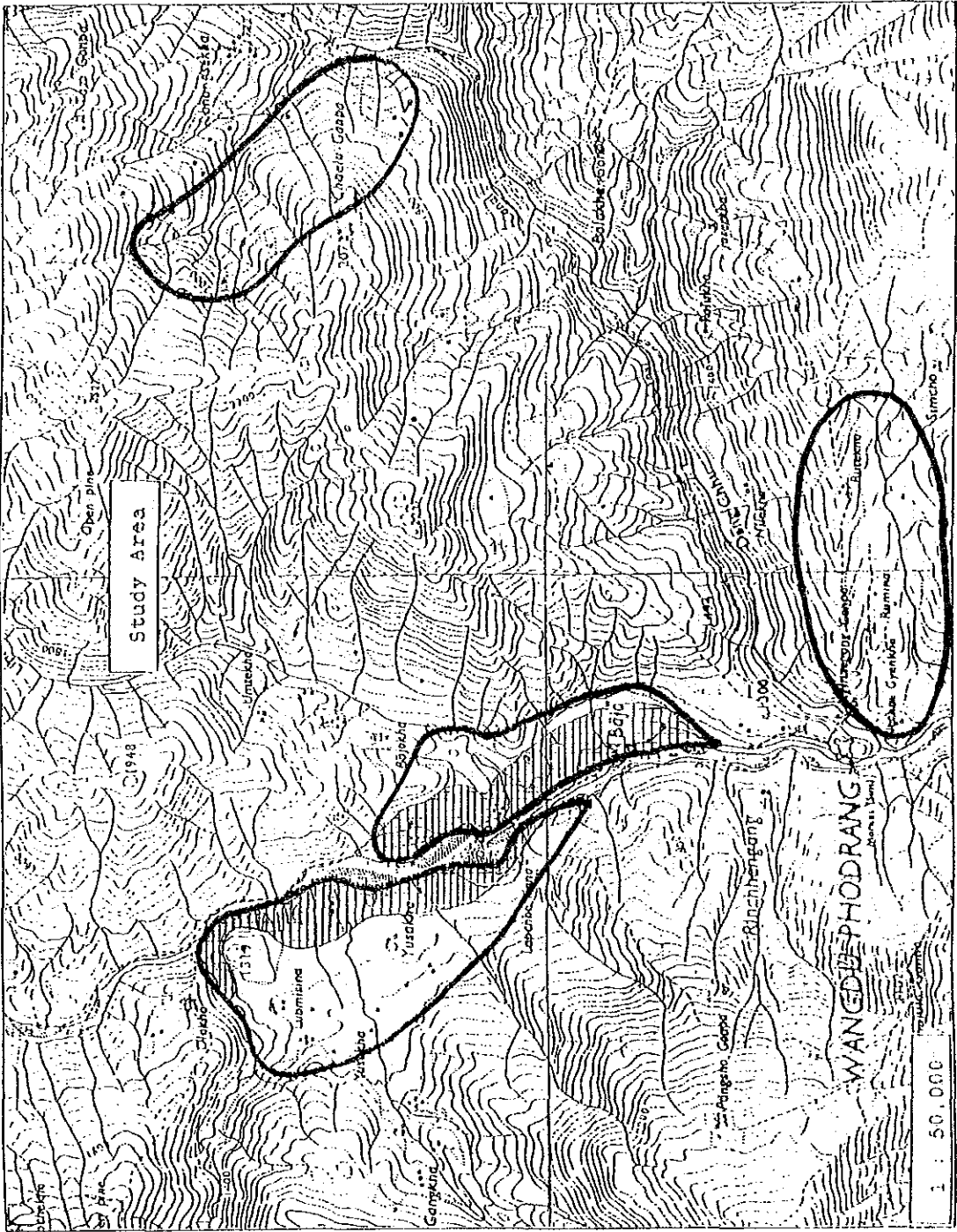


図5-2 調査ボーリング地区

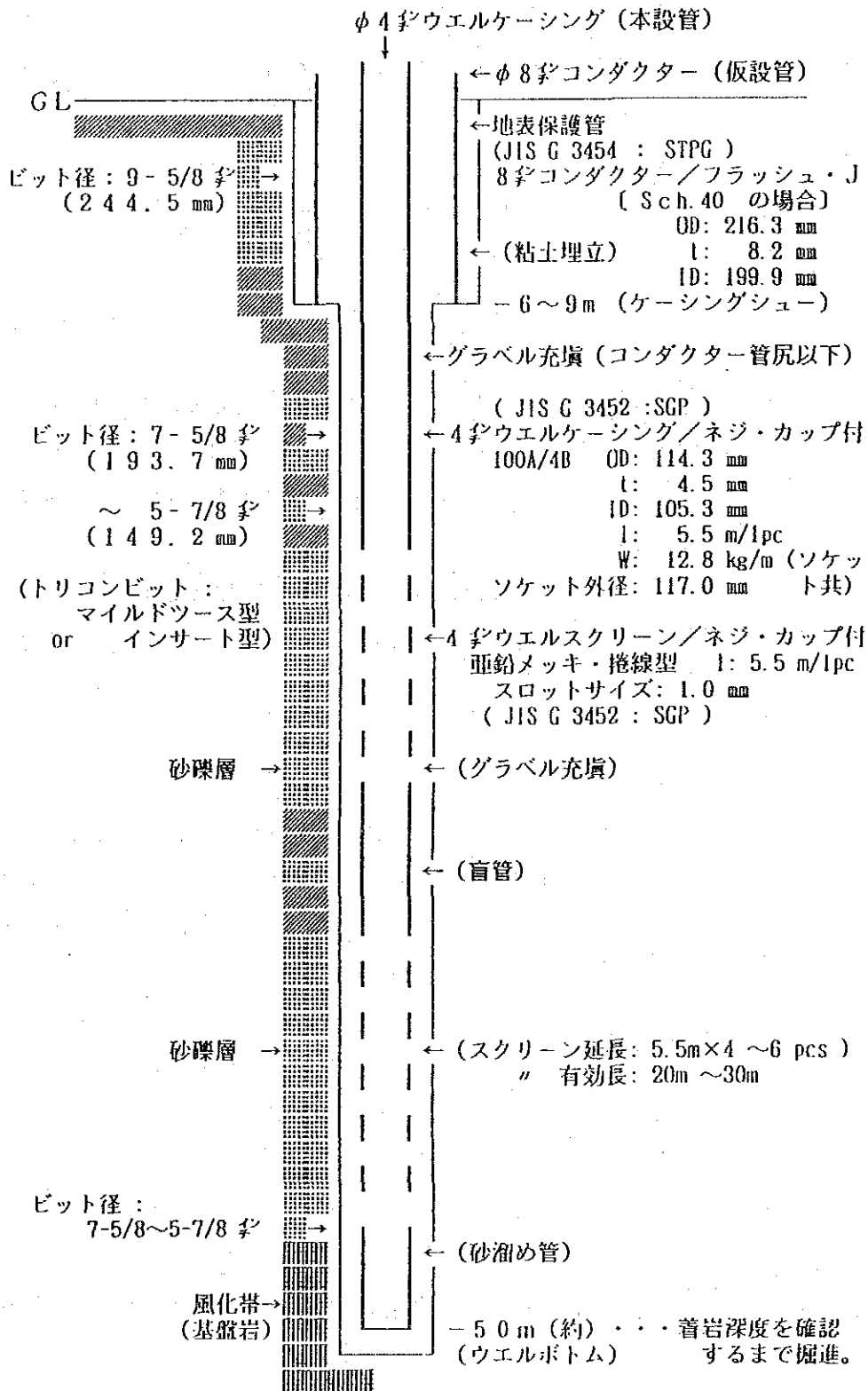


図 5-3 調査ボーリング孔 (試掘) の仕様概要図



b) 調査ボーリングの仕様

- 掘削孔径：150～245mm（ビット径：9-5/8"、7-5/8"、5-7/8"）  
ただし、地質状況に応じてビット径の変更があり得る。
- ケーシング口径：100mm
- 深度：約100m（基盤岩に到達するまで掘進）
- 孔内検層：比抵抗（ロング及びショートノルマル）
- 井戸仕上げ：揚水が清浄になるまで継続する

【掘削機械及び資材について】

- ボーリングマシン及びドリリングツールについては、農業省農業機械化センター（A. M. C. Paro）に日本より食糧増産援助（1985年）として供与されたセットがあり、無償貸与される。機械、ツール等の詳細は附属資料の資機材リストを参照のこと。
- 井戸資材、ディベロップメント機材、揚水試験機材、消耗材及びスペアパーツについては、前回の開発調査用として供与されており、詳細は附属資料の資機材リストを参照のこと。

【ドリラー・作業員】

- A. M. C. にはチーフドリラー、ドリラー、メカニックがおり、現在までに深度50m程度の井戸を3本完成させた経験を有する。農業局では、このチームへの技術の移転を望んでいる。今回、現場がセンターより離れていることから、人件費以外の諸経費については、日本側で支給する必要があるだろう。

c) 揚水試験（供与水中モーターポンプ容量：100ℓ/m、h 60m）

- 段階揚水試験：揚水方法 3段階 × 3時間/段階  
回復測定 6～10時間
- 連続揚水試験：揚水方法 24時間  
回復測定 8～15時間

なお、段階揚水試験と連続揚水試験の間には、少なくとも24時間以上の休止時間を取る。

d) 水質試験

水源の利用価値を判断・検討するための基礎資料を得るために、水質試験を実施する上記の試掘井については、連続揚水試験中に採水する。表流水、湧水に関しては生活用

水の水源として利用している箇所及び地下水との相関性が認められる地域を中心に、一般検査項目及び水道基準の主要項目について水質分析を行う。分析には事業団より供与された簡易水質分析器が貸与される。

#### ⑩ 既存給配水システムの調査

調査対象地域における既設の飲料水用給配水システムについて現況を調査し、問題点を提起する。

- Rubeyssa 及び Phangyul は後背地山頂部に残された森林に多くの湧水地があり、これを水源として、PVC パイプで導水し、共同水栓で配水されている。この湧水について、流量の変化、水質、衛生学的見地からの調査を行う。

なお、各給水システムについて、利用者数を調査し、将来の水需要予測を行うための資料を併せて収集する。

- Bajo 地区については、村落給水システムが湧水を水源として確立されており、利用実態調査及びシステムの機能について現況調査を行う。

また、将来の水需要予測を行うための資料を集める。

- Lobeysa 地区では、緩傾斜耕地に湧水が多くみられ、これを集めて水源とし貯水タンクに導水、ここから給水管（PVC）で配水している。湧水の水理地質学的把握を行うとともに、給配水システムの実態調査を実施する。

また、将来の水需要予測を行うための資料を収集する。

#### ⑪ 初期環境調査

本計画では、井戸の設置に伴う周辺既設井戸への影響等の配慮が必要であるが、調査地域内には井戸は少ない。しかし、地表水をも含めた利水のマスタープランの立案に当たっては、次のような初期調査が必要である。

- 湧水利用の計画を行う場合、湧水利用地点より下流での湧水流動への影響。
- Rubeyssa や Phangyul 地区の山地部で地下水利用を計画する場合、水田耕作地の乾田化への影響。
- 山地部で溜め池などの計画を行う場合、下流部の湿田化への影響及び後背地が自然林などの場合、水没等の影響。
- 地表水利用の場合、下流部への流量変動、堆砂、河川汚染（工事中を含む）等の影響調査。
- 排水現況調査。
- 排水の水質基準。

## (2) 詳細調査の立案

### ① 既存資料の解析・検討

a) 収集された資料は次のカテゴリーに区分され、解析・検討を行う。

- ・国家経済開発計画との関連
- ・ブータン国の社会性、人文地理学的検討
- ・ブータン国政府の行政的検討
- ・農業者の組織、活動範囲、進行プロジェクトなどの内容、及び予算
- ・上水道関連
- ・水需要予測に関する事項
- ・保健・衛生に関する事項
- ・農業・灌漑に関する事項

b) 水文及び水理地質に関する資料については、詳細調査に使用できるようアレンジする。

### ② 試掘地点の選定

地形地質調査及び電気探査、電磁探査等は、次の地区で実施し、試掘地点の選定を行う。

Rubeysa 及び Phangyul 地区においては、断層破碎帯や岩盤の亀裂の発達が推定され、水理地質的に裂か水型地下水が開発可能と考えられる場所があった場合、試掘のポイントを選定する。

(予定)

Rubeysa            1 か所

Phangyul           1 か所

### ③ 試掘計画—井戸の設計

#### a) 実施計画

井戸の設計に当たっては、井戸資材として、すでにブータン国へ購送されている資機材の残量を使用する。なお、ボーリングマシンについては農業省の所有する THS-70型ドリルマシンを引き続き使用する。

また、Rubeysa 及び Phangyul の山地で試掘する場合は、THS-70型ドリルマシンは重量的に搬入が困難であるため、地質鉱山局の所有する小型機 (TDC-IG 及び THS-5) の借用を考慮する。この場合、ビットサブなど接続関係が複雑であることから、実施計画に当たっては、ドリリングツールズ及びパーツ等の利用調査が必要である。

(トリコンビット)

75 / 8 "          中硬岩用          2 個

75 / 8 "	硬岩用	2 個
57 / 8 "	中硬岩用	2 個
57 / 8 "	硬岩用	6 個

なお、95 / 8 " (中硬岩用 2 個、硬岩用 2 個) 計 4 個あるが、Phase- 1 で使用予定。

(井戸用ケーシング、スクリーン)

4 " × 5.5 m	SGP ケーシング	100 本 ( 550 m )
4 " × 5.5 m	SGP 捲線型スクリーン	20 本 ( 110 m )

#### b) 井戸の仕様と数量

井戸の深度は、探査の結果で決定されるが、標準的には 70 ~ 100 m として、その仕様は以下のとおりとし、次の図 5 - 3 または 5 - 4 に示す。

(井戸仕様)

- ・掘削孔径 : ビット径 95 / 8 " ( 244.5 mm )、75 / 8 " ( 193.7 mm )、  
57 / 8 " ( 149.2 mm )
- ・ケーシング口径 : 100 mm
- ・深度 : (約) 100 m
- ・孔内検層 : 比抵抗 (ロング及びショートノルマル)
- ・井戸仕上げ : 揚水が清水になるまで継続する

(井戸の数量)

Rubeysa	70 m × 1 孔
Phangyul	70 m × 1 孔
Bajo	100 m × 1 孔
Lobeysa	100 m × 1 孔
( 4 地区 )	340 m × 4 孔

#### ④ 基礎調査の不足分に対する補充調査計画

基礎調査を実施して、更に必要な事項がある場合、実施計画を立案する。

#### ⑤ 地表水調査の計画

地下水の開発調査とともに、地表水についても、その利水計画を作成するための調査計画を立案する。

(Rubeyisa、Phangyul)

調査対象地区には、山頂部自然林からの小川、または、時には湧水として流れる地表水がある。また、雨期には排水流路となる涸れ沢がある。これらの利水の現況、流路、流量を調査する計画を立案する。

(Bajo)

調査対象地区には Limuti 川が北東→東西方向に流下し Chang 川に合流する。また、Bajo の東側山地斜面には、雨期に流れる涸れ沢がある。これらの流路、流量及び利水の現況を調査する計画を立案する。

(Lobeysa)

調査地内にはドチュ峠を源とする Tabe-Rong 川が西→東方向に流下し、Chang川に合流する。このほかにも Lobeysa 斜面を東へ流れる涸れ沢がある。

これら河川の流路、流量及び季節的特性を調査するための計画を立案する。

⑥ 農業灌漑調査の計画

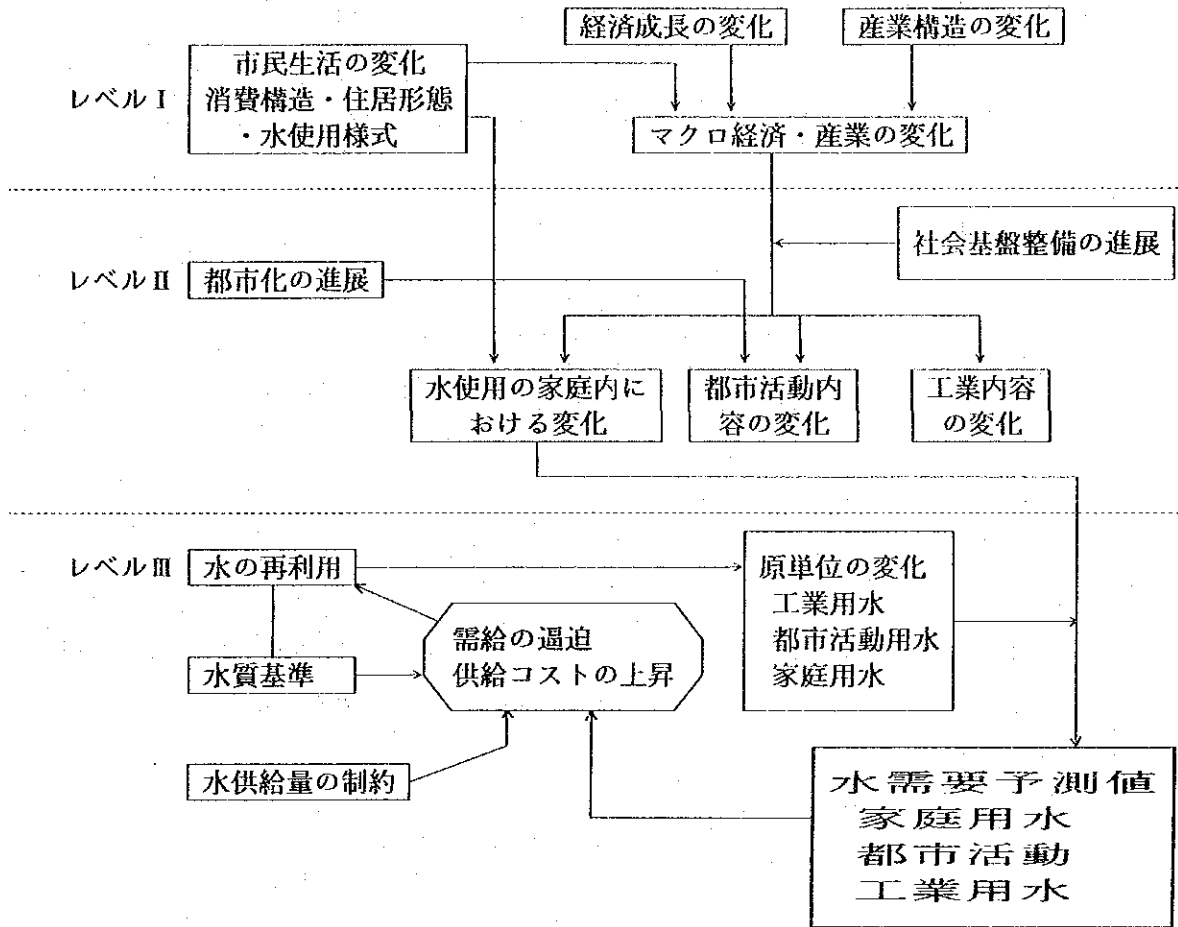
基礎調査による農業政策のレビューや、農業分野における利水現況調査の結果を踏まえて、水文学的見地からの検討も加味し、経済的で効率的な灌漑計画を立てるための詳細調査を立案する。

(3) 水需要の予測

① 飲料水及び生活用水

調査地域には、県都としての Wangdue Phodrang 市、村落として Bajo、Lobeysa、Rubeyisa、Phangyul があり、それぞれ飲料水を含めた生活用水の 2000 年と 2010 年における水需要予測を行う。一般的には次に示すファクターを検討する。

〈水需要予測フローダイアグラム〉



引用文献：土木工学体系“水資源”  
 (彰国社刊) 56頁の図を  
 一部修正・加筆

② 農業用水

基礎調査における水需要予測のために、次のような農業利水の現況調査を実施する。

- ・ 農業実態調査（営農収入等、畜産兼業を含む）
  - ・ 農業生産性調査
  - ・ 既設の灌漑・排水施設現況調査（現灌漑用水量の算出）
  - ・ 耕作地面積の確認
- 得られた資料に次のような検討を加え、将来の水需要を予測する。
- ・ 農業作付体系の将来計画
  - ・ 灌漑用水量の適正量の推定及び将来の増加量推定
  - ・ 現在進行中や計画中の農業開発プロジェクトにおける灌漑面積、方法、必要水量等についての検討。

(4) 詳細調査の実施

① 試掘調査

水理地質調査及び物理探査で推定された断層破碎帯や亀裂発達地において、裂か水型深層地下水開発の可能性が高いと予想される位置で試掘調査を実施する。

a) 調査地区及び数量

Rubeysa	4 " Casing × 70 m × 1 孔
Phangyul	4 " Casing × 70 m × 1 孔
(両地区)	140 m 2 孔
<hr/>	
Bajo	4 " Casing × 100 m × 1 孔
Lobeysa	4 " Casing × 100 m × 1 孔
(両地区)	200 m 2 孔

なお、調査地区での試掘地点は物理探査によって決定されるが、概略、図 5-4 に示す地区となる。

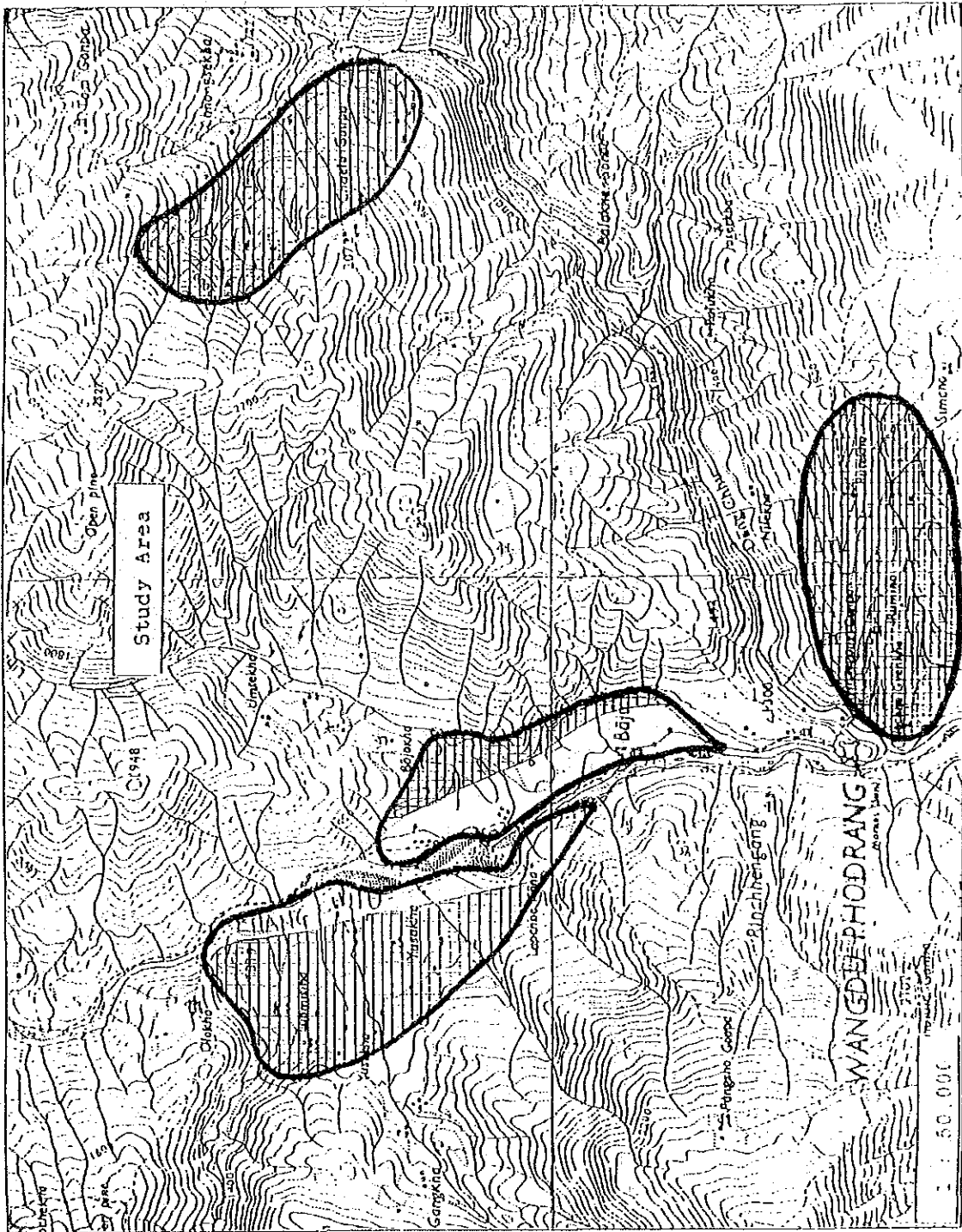


图 5 - 4



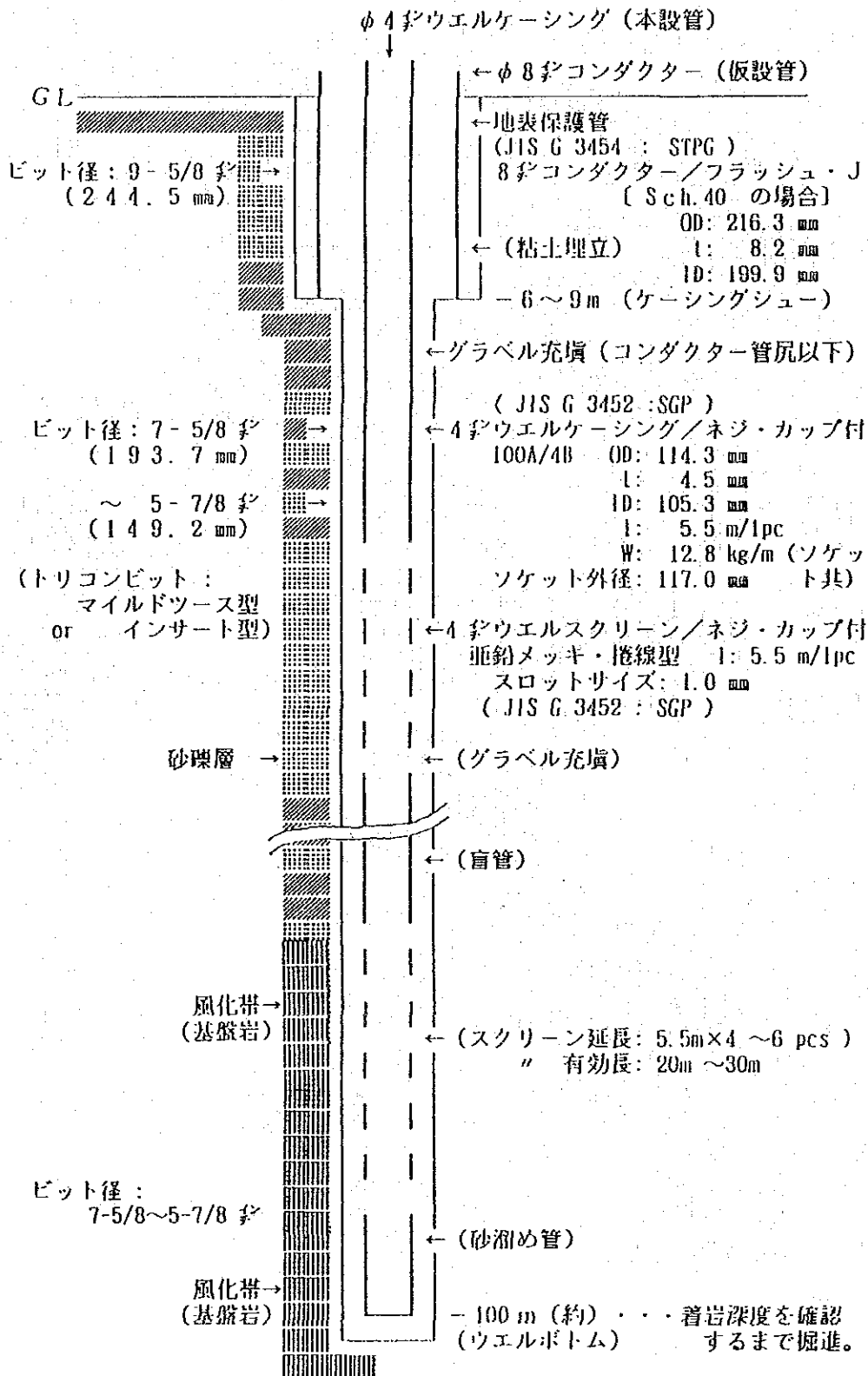


図 5 - 5 調査ボーリング孔 (試掘) の仕様概要図

b) 試掘の仕様

- ・掘削孔径 : ビット径95/8" (244.5mm)、75/8" (193.7mm)、  
57/8" (149.2mm)

地質状況に応じてビット径を選定する。

- ・ケーシング口径 : 100mm
- ・深度 : 100mm (約)
- ・孔内検層 : 比抵抗 (ロング及びショートノルマル)
- ・井戸仕上げ : 揚水が清水になるまで継続する

② 揚水試験 (供与水中モーターポンプ容量: 100ℓ/m、h 60m)

- ・段階揚水試験: 揚水方法 3段階×3時間/段階  
回復測定 6~10時間
- ・連続揚水試験: 揚水方法 24時間  
回復測定 8~15時間

なお、段階揚水試験と連続揚水試験の間には、少なくとも24時間以上の休止時間を取る。

③ 水質試験

水源の利用価値を判断・検討するための基礎資料を得るために、水質試験を実施する。上記の試掘井については、連続揚水試験中に採水する。表流水、湧水に関しては、生活用水の水源として利用している箇所及び地下水との相関性が認められる地域を中心に、一般検査項目及び水道基準の主要項目について水質分析を行う。分析には、事業団より供与された簡易水質分析器が貸与される。

④ 水文調査－観測

a) 降水量の観測

調査対象地の4地区において、雨量計を設置することになっており、最低1年間の定時観測を行う。

b) 河川流量の観測

基礎調査において3~4か所の流量観測所を設置することになっており、最低1年間の定時観測を行う。

c) 湧水量の観測

調査対象地の主要な湧水地において、季節的变化を把握するために、最低1年間の定時観測を行う。

d) 地下水位の観測

調査対象地内には、既設の井戸が少ないため、掘削された調査ボーリング孔の1～2孔を使用して、地下水位の自動観測（供与済み）を行う。

⑤ 地表水調査

調査対象地の中央部を Chang 川が流下し、これに合流する支流が多く存在する。地表水の取水方法を検討するための地表水調査を実施する。

a) 河川現況調査

b) 堆砂調査

c) 洪水被害現況調査

d) 雨水排水実態調査

⑥ 農業灌漑調査

既設の灌漑施設について実態を調査し、問題点を把握する。なお、調査地内には、主な灌漑施設として次のものがある。

- Bajo 地区に Pe川から開放水路により灌漑を行っている。
- 農業リサーチセンターに Chang 川よりポンプアップしている。同センターには浅井戸から風車を利用した揚水設備1基があるが、現在、故障中である。
- Lobeysa 地区には、2本の灌漑水路がある。

⑦ Wangdue Phodrang 市の水道施設の現況調査

基礎調査において給水計画のレビューを行い、これを基に現況調査を実施して問題点の把握を行う。

- 水源－Pe川の取水口、沈澱層
- 導水施設－パイプライン、貯水槽
- 配水施設－パイプライン、共同水栓

(5) 詳細調査の解析・検討

基礎調査及び詳細調査の結果をデータベースに入力し、次のような事項につき、解析・検討を行う。

① 水文環境の解析・検討

調査対象地域はヒマラヤの一部に局地的に発達する乾燥谷である。気象データの解析に

より、地下浸透、地表流出、蒸発散等の特性を把握する。なお、調査地を南流するChang川は、広大な流域面積を有し、北の分水嶺は、中国との国境をなすブータンヒマラヤであり、システム解析上の境界設定は困難と考えられる。よって、Chang川の各ファクターは現在までに各地で観測された、利用し得るデータを使用するものとする。

- ・気候特性－気象学的見地からの解析
- ・水系特性－河川学的見地からの解析

## ② 水理地質の解析・検討

写真判読、地表踏査、物理探査、調査ボーリング及び試掘調査等の結果より、地下水賦存の現況、地下水開発の可能性を検討するために、次の事項について解析・検討を加える。

- a) 地下水の循環場としての水文地質構造とその性状（水理定数など）
- b) 地下水区での出入りする水の量とその場所的・時間的分布（水収支）
- c) 地下水の賦存形態、流動状況（水頭分布、流速、流動経路など）
- d) 水質など水循環に付随する事象

〔地下水調査及び観測指針－建設省河川局〕

なお、成果品としては、次のようにまとめる。

1. 地形区分図、地質図、推定地質断面図
2. 水理地質図
3. 河川継横断面図
4. 水質ヘキサダイアグラム、その他

## ③ 農業水利の検討

地表水、地下水の灌漑への利用において、経済的、効率的で自然条件に適応する工法を検討する。

- a) 河川のインテーク
- b) 水路、パイプライン等
- c) 地下水の取水方法
- d) 湧水の利用方法
- e) 地表水、雨水の溜め池等

## ④ 村落水利の検討

- a) Rubeyssa、Phangyul地区

各村落の飲料水及び生活用水の利用実態調査、水需要予測の結果より問題点がある場

合、原因を究明し対策を検討する。

b) Bajo 地区

現況調査、水需要予測等の結果より問題点がある場合、原因を究明し対策を検討する。

c) Lobeyssa 地区

多くの湧水が飲料水、生活用水に使用されているが、利用実態調査、水需要予測の結果より問題点がある場合、原因を究明し対策を検討する。

⑤ Wangdue Phodrang 市の水道施設の検討

事前調査によれば、将来の給配水システムに関し、次の点が問題視されるが、さらに、詳細な検討を加える必要があると考える。

例えば、

a) 河川より地表水を直接取水堰にて利用—水質の問題—水処理設備、地下水利用への変更等

b) 給水施設—貯水槽の新設

c) 配水管—パイプラインの拡張、共同水栓の新設、各戸給水の検討

などである。

(6) 試験施設の計画・施工・試運転

調査結果の解析・検討により、現地における施工性、運転、維持管理等の検証を行うために、次のような試験施設を設ける。なお、試験施設の内容については、詳細調査の解析・検討により変更することがあり得る。

① 河川からの取水口（1か所）

- ・伏流水、浅層地下水への切り替え
- ・沈砂池の設置

② 試掘井の揚水設備（2～3か所）

- ・既設の配電網を動力とする水中モーターポンプ使用
- ・ソーラー電源を利用した揚水設備

③ 雨水利用の溜め池（1か所）

(7) 水資源開発基本計画の策定

① 補足調査の実施

基礎調査、詳細調査の結果で、水資源開発基本計画に関連する事項に不足するものがある

る場合、補足調査を実施する。

② 試験施設運転の評価

試験施設の運転・維持管理について評価を加え、水資源開発基本計画の策定に反映させる。

- a) 施工性、機能の適応性
- b) 運転・維持管理における現地住民への適応性、理解度
- c) 動力コストの比較検討
- d) 裨益効果

③ 水資源開発可能性の評価

収集されたデータにより水資源評価図を作成し、地下水・地表水を含めた水資源開発可能性の評価を行う。

④ 水資源開発基本計画の策定

調査地域における飲料水・生活用水・農業用水に対する水資源開発基本計画を策定する。計画の内容については、次のとおりとする。

- a) 計画フレームの策定（計画目標年等）
- b) 開発計画規模（開発可能量等）
- c) 施設計画（水需要予測等）
- d) 施設設計
- e) 資機材計画
- f) 実施工程
- g) 実施体制
- h) 運営・維持管理計画
- i) プロジェクトコスト積算
- j) プロジェクト評価

(8) Wangdue Phodrang 市の給水計画の策定

Wangdue Phodrang 市における給水計画を次の内容で策定する。

① 計画フレームの策定（計画目標年、計画給水人口等）

計画目標年（2000年目途）、人口増加率を見込んで、計画給水人口等を設定する。

② 開発計画規模（給水可能量等）

取水可能量の算定結果と水需要予測を踏まえて適正な開発規模を検討する。

③ 施設計画

社会・経済条件、水需要と開発規模等を考慮し、施設計画を検討する。

- ④ 施設設計（井戸の掘削地点、深度、または地表水取水口、送水施設等）  
井戸の掘削地点、深度、取水及び既存浄水場、または貯水池までの送水施設等の施設設計を検討する。
- ⑤ 資機材計画  
現地調達資機材及び輸入資機材につき規模・数量・材質を決定し、数量計算を行い、仕様書を作成する。
- ⑥ 実施工程  
実施工程を検討する。
- ⑦ 実施体制  
事業実施体制と、その組織を明確にした実施体制を検討する。
- ⑧ 運営・維持管理計画  
適正な運営・維持管理計画を検討する。検討に当たっては、住民負担の可能性の範囲を調査したうえ、実施可能な施設計画とする。
- ⑨ プロジェクトコスト積算（ユニットコストによる積算）  
事業費の積算について、工事完了までに必要となる、すべての費用を算出する。事業費はユニットコストで算出する。
- ⑩ プロジェクト評価

#### 5-6 報告書

次の報告書を作成し、ブータン国側に提出のうえ、説明、協議を行う。

- (1) インセプションレポート (IC/R)  
英文 20部  
現地調査開始時に提出
- (2) プログレスレポート(1) (P/R1)  
英文 20部  
調査開始後6か月以内に提出
- (3) インテリムレポート(1) (IT/R)  
英文 20部  
調査開始後13か月以内に提出
- (4) プログレスレポート(2) (P/R2)  
英文 20部  
調査開始後17か月以内に提出

(5) ドラフトファイナルレポート (DF/R)

英文 20部

調査開始後26か月以内に提出

上記ドラフトファイナルレポートに対するブータン国側のコメントは、同レポート提出後30日以内にJICAに提出される。

(6) ファイナルレポート (F/R)

英文 (メインレポート) 30部

上記レポートは、ドラフトファイナルレポートのブータン国側のコメントを得てから30日以内に提出する。

### 5-7 要員計画

本件調査には、概ね以下のような専門分野による要員構成が必要と考えられる。

- ① 総括/水資源開発
- ② 水理地質
- ③ 水文・水質/表流水
- ④ 物理探査
- ⑤ ボーリング計画
- ⑥ ボーリング施工/機械設備・掘削
- ⑦ 施設設計・試験施設施工/積算
- ⑧ 給配水計画
- ⑨ 利水計画
- ⑩ 測量
- ⑪ 社会・経済/プロジェクト評価



5-8 本格調査用資機材リスト (詳細は附属資料の購送一覧表を参照のこと)

機 材 名	数量	仕 様	備 考
1. 自記水位計 (池田計器) MODEL FML-120 A	1 台	検出方法：水圧式 測定範囲：0～10m、精度±1cm以内 電源：DC バッテリー (100 A/h) 8個 記録方式：2ペン曲線書 バッテリー用充電器：220V用1個 記録紙：カートリッジ、ペン各2年分付き	供与済み
2. 水位計用スタッフ	30枚	幅15cm 厚1.0mm 鋼板製10m	供与済み
3. 自記雨量計 (中浅測器) MODEL B-432	6 台	検出方法：転倒ます型 受水口径：200mm 精度：20mm以下のとき±0.5mm以内 20mm以上のとき±3%以内 電源：水晶時計用DC1.5V (単2乾電池1個) 記録期間：3か月	供与済み
4. 井戸水位計 (池田計器) MODEL RR-100WP	8 台	測定範囲：0～10m 精度：±0.5% 記録方式：1ペン曲線書 (7日巻) 記録紙、ペン各2年分付き 適用井戸径：100mm、ワイヤー50m	供与済み
5. 携帯用水位計 (測機舎) MODEL OT-1503	2 台	測定範囲：100m 読取り精度：1mm 巻取り：手動式 テープ：スチロンテープ	供与済み
6. 流速計 (三映測量器)	2 台	三映式デジタルI型L/Pタイプ	供与済み
7. 同上補助用品	1 式	浮子：(昼、夜用)各50 水深用ロープ：目盛6φ×50 (30m、5kg×2本) ストップウォッチ：(セイコー)2個	供与済み

機 材 名	数量	仕 様	備 考
8. 測量機器 トランシット (ニコン) NIKON NT-3Dマーク Ⅲ	2台	10秒読み 整準台 (着脱式) 付属品 : 金属製継三脚 (2式)	供与済み
オートレベル (ニコン) NIKON AE-5	2台	有効径 : 40mm 精度 : ± 1.5mm 倍率 : 30×、f = 40cm 自動補正範囲 : ± 16' 付属品 : 金属製継三脚 (2式)	
光波測距儀 (トプコン) トプコン DM-S2	1台	DM-S2本体1台、プリズム2型3個 予備バッテリー-BT-60 1個、金属三脚 (2本) そのほか付属品各1式	
平板	1式	測板規格 : 大、移動器、木製継三脚 アリダートセット (金属製; 替スケール付き)	
9. 同上補助用品	1式	スタッフ : アルミ製 5m 5段 6本 (水準器、ケース付き) ポール : 金属製 2m 2本継ぎ 12本 巻き尺 : 50m エスロン 4本 (セキスイ) 鋼巻き尺 : 50m R入り 2本 (田島) 測量ロープ : 100m エスロン 4本 (セキスイ)	供与済み
10. 電気探査機器	1式	垂直探査装置 (付属品 共)	携行品
11. ボーリング機材補充部品	1式	掘削ツール (THIS-70ドリル用) マッドポンプ・パーツ (NAS-4ポンプ用) 保護ケーシング (8" STPG) 調泥剤 (ベントナイト、CMC) 井戸ケーシング、スクリーン (4" SGP) エアーリフト・ポンプ (7kg/cm <sup>2</sup> 、2.0m <sup>3</sup> /m) 揚水試験機材等1式 (ポンプ : 100ℓ/m、60mh) (ゼネレーター : 9KVA)	供与済み
12. 採水機 (離合舎) バンドーン型	1台	採水量 : 2ℓ 最大深度 : 10m	供与済み

機 材 名	数量	仕 様	備 考
13. 簡易水質分析器 (セントラル科学) DREL 2000-05	1台	27種分析試薬付き1式(標準附属品付き)	供与済み
14. 車輛	4台	ワゴン車 3台 ピックアップ1台	供与済み
15. コピーマシーン (キャノン)	1台	NE 1215型、用紙、トナー、ドラム、カセット	供与済み
16. パソコン(東芝)	2台	MODEL J-3100GT021……1台(附属品 共) MODEL J-3100SL002……1台(附属品 共)	供与済み
17. 発電機(北越)	1台	型式:SDG60S、230V、50HZ单相 出力:30KVA、68.5ps/1500rpm	供与済み
18. 電気検層器	1台	比抵抗法(ケーブル等附属品 共)	携行品
19. サクションホース	1本	φ65mm×4.5m (NAS-4型ポンプ用)	携行品
20. 高圧デリバリーホース	1本	φ38mm×10.0m (NAS-4型ポンプ用)	携行品

## 附 属 資 料

1. 要 請 書
2. SCOPE OF WORK
3. MINUTES OF MEETING
4. 質問票及び回答
5. 面談者リスト
6. 収集資料リスト
7. 現有ボーリング資機材調査票  
及び、過去に購送された資機材の Packing List等
8. 調査団踏査日誌
9. 賃金と家賃及び食品、雑貨等の価格調査
10. 第7次5か年計画抜粋（給水及び灌漑プロジェクト）
11. Survey of Bhutanの地図製作費見積り



附属資料 1. 要 請 書



ROYAL BHUTANESE EMBASSY  
CHANDRA GUPTA MARG  
CHANDRAYAPURI  
NEW DELHI 110 021

ND 5705 1

No. RBE/ECO/3021 25/4

13 July, 1992

Dear Mr. Matsuo,

Please refer to your letter No. B/21/92 dated 27  
March 1992 concerning study on Groundwater Development in  
Bhutan.

In this connection, I am enclosing a new project  
proposal with a request to consider the same under the  
Japanese assistance. It would be highly appreciated if  
an early response could be obtained from the concerned  
authorities.

With best wishes,

Yours sincerely,

  
(Laxmi Devi)  
Counsellor

Mr. Hajime Matsuo,  
First Secretary,  
Embassy of Japan,  
New Delhi.

PROJECT PROPOSAL

ND5705 2

The Japan International Co-operation Agency (JICA) ground water project had been initially proposed for feasibility studies in the southern foothills. After a rapid feasibility mission from JICA and counterpart staff from Irrigation Division, Thimphu, it was decided to work on the foothills of Gaylegphug area. Subsequent to this, test drilling equipment, vehicles and Project set-up equipment were procured through JICA to commence work sometime in October 1990. The Japanese government has now decided not to take up the groundwater study in Gaylegphug but has suggested changing the project site to some other areas in Bhutan to utilize the already procured equipment for Bhutan.

Given that the Japanese government wants to allot the project funds to other parts of Bhutan, the Royal Government would like to suggest the following methodology for future work in this field.

As most of the country consists of mountain slopes and river valleys, the investigations for ground water would need to incorporate the possibility of horizontal drilling into the mountain slopes besides the conventional vertical drilling. The aquifers in hill region consist of fractured dolomite, quartzite and other weak and faulted zones which provide enough secondary porosity for groundwater percolation and retention. A systematic survey of such weak zones with springs should be taken up to help in the selection and identification of sites for drilling in hard rock to tap most of the ground water.

Cable : AGRI THIMPHU  
Post Box No. 119



ND 570.5 3

We have selected our study sites for groundwater on the basis of the following criteria:

- there should be no easily available surface water
- there should be approximately 1,000 acres of command area
- the area should be relatively easily accessible to be able to transport the drilling equipment

We would now like to take up the initial study of groundwater at Rubeyzar and Phangyul Gewogs in Wangdi-phodrang, Dechheling under Nganglam Dungkhag; in Samdrup Jongkhaz and Matsho Gewog in Lhuntshi Dzongkhag. Besides these, the Department will also consider other sites that offer potential for groundwater development during the course of the study.

The objective of this project besides the above changes remain the same as enumerated in the report "Scope of Work for the Study on Groundwater Development in Southern part of the Kingdom of Bhutan Agreed Upon Between the Ministry of Agriculture and the Japan International Cooperation Agency" dated November 28, 1989, Thimphu.

---

Telephone: 22504, 22228, 22936

Telex: 890-221 MAGFO TPU BT  
Cable: AGRI THIMPHU  
Post Box No. 119

(7)

附属資料 2. SCOPE OF WORK

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
GROUNDWATER DEVELOPMENT  
IN  
WANGDUEPHODRANG DISTRICT  
OF  
BHUTAN

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

THIMPHU, AUGUST 18, 1993



---

DASHO KINZANG DORJI  
DIRECTOR GENERAL  
DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN



---

MR. SEIJI KAIHO  
LEADER,  
PREPARATORY STUDY TEAM,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Royal Government of Bhutan, the Government of Japan has decided to conduct a study on groundwater development project in Wangduephodrang District of Bhutan (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Royal Government of Bhutan.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to conduct a study on water resources development plan with an emphasis on groundwater in Wangduephodrang District of Bhutan.

## III. STUDY AREA

The Study will cover the area of Wangduephodrang District.

## IV. SCOPE OF THE STUDY

The Study shall include followings;

### PHASE I :

- (1) Data Collection and Review
  - 1) socio-economic conditions
  - 2) relevant ongoing and planned projects
  - 3) data on existing wells and water supply system
  - 4) data on water demand
  - 5) topographical, geological and hydrogeological maps
  - 6) aerial photos
  - 7) data on land use
  - 8) data on meteorology, hydrology and hydrogeology
  - 9) environmental conditions
  - 10) law, regulation policies and customary practices
  - 11) institutions, organizations and administrations

(2) Basic Study

- 1) topographic and geological reconnaissance
- 2) meteorological and hydrological investigations
- 3) topographic survey
- 4) electrical prospectings
- 5) survey on cross sections and profiles of rivers
- 6) survey on water demand and existing water supply system
- 7) selection of test boring sites
- 8) initial environmental examination

PHASE II :

(1) Detailed Study

- 1) test boring
- 2) pumping test
- 3) hydrological survey
- 4) survey on water quality
- 5) surface water survey

(2) Study and Analysis

- 1) hydrogeological analysis
- 2) design of experimental facilities

PHASE III :

(1) Formulation of Water Resources Development Plan

- 1) installation and operation of experimental facilities
- 2) evaluation of water resources potential
- 3) formulation of water resources development plan
- 4) facility planning and cost estimation
- 5) operation and maintenance planning
- 6) implementation planning

(2) Project Evaluation

- 1) socio-economic evaluation
- 2) environmental impact analysis

V. STUDY SCHEDULE

The Study, in principle, shall be carried out in accordance with the tentative schedule shown in the attached sheet.

VI. REPORT

JICA shall prepare and submit following reports in English to the Royal Government of Bhutan.

- (1) Inception Report (IC/R)  
Twenty (20) copies at the commencement of the work in Bhutan.
- (2) Progress Report(1) (P/R1)  
Twenty (20) copies within six (6) months after the commencement of the Study.
- (3) Interim Report (IT/R)  
Twenty (20) copies within thirteen (13) months after the commencement of the Study.
- (4) Progress Report(2) (P/R2)  
Twenty (20) copies within seventeen (17) months after the commencement of the Study.
- (5) Draft Final Report (DF/R)  
Twenty (20) copies within twenty-six (26) months after the commencement of the Study.  
The Royal Government of Bhutan shall submit their comments within thirty (30) days after the receipt of the Draft Final Report.
- (6) Final Report (F/R)  
Thirty (30) copies within thirty (30) days after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

#### VII. UNDERTAKINGS OF THE ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Royal Government of Bhutan shall take necessary measures;
  - (1) to secure the safety of the Japanese study team,
  - (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Bhutan for the duration of their assignment therein, and exempt team from alien registration requirements and consular fees,
  - (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Bhutan for the conduct of the Study,
  - (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Bhutan from Japan in connection with the implementation of the Study,

- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
  - (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Bhutan to Japan, and
  - (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.
2. The Royal Government of Bhutan shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharges of their duties in the implementation of the Study, except willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
  3. Ministry of Agriculture, the Royal Government of Bhutan (hereinafter referred to as "MOA") shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
  4. MOA shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other relevant organizations:
    - (1) available data and information related to the Study,
    - (2) counterpart personnel,
    - (3) suitable office spaces with necessary equipment in the study areas and Thimphu,
    - (4) credential or identification cards, and
    - (5) vehicles with drivers and fuels.

#### VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

- (1) to dispatch, at its own expense, Japanese study team to Bhutan and
- (2) to pursue technology transfer to the Bhutanese counterpart personnel in the course of the Study.

#### IX. CONSULTATION

JICA and MOA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

APPENDIX I TENTATIVE STUDY SCHEDULE

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
WORK IN BHUTAN		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■					
WORK IN JAPAN	□						□	□	□										□	□			□	□				
REPORTS		△ IC/R				△ P/R1						△ IT/R					△ P/R2								△ DF/R			△ P/R





附属資料 3. MINUTES OF MEETING

MINUTES OF MEETING  
FOR  
THE STUDY  
ON  
GROUNDWATER DEVELOPMENT  
IN  
WANGDUEPHODRANG DISTRICT  
OF  
BHUTAN

The Preparatory Study Team was organized by Japan International Co-operation Agency (JICA) and dispatched to Bhutan from 5th August to 25th August, 1993. The team conducted field reconnaissance in Wangduephodrang district as well as Lhuntse district respectively and had a series of discussions with the officers and engineers of the Department of Agriculture (DOA). List of officers and engineers is as shown in annex 1.

Through exchange of opinions and discussions, both JICA team and DOA agreed upon the scope of work as per hereto attached in annex 2. The major points discussed in connection with the scope of work are the following.

1. Study Area

As to the study area, both the parties agreed to carry out the study on water resources potential for the specified coverage of the terrain in Wangduephodrang as shown in the attached map, and formulating water resources development plan in Rubeyssa, Phangyul, Lobeysa and Bajo for irrigation and Wangduephodrang town water supply.

As to Tangmachu project in Lhuntshe District, JICA team pointed out that in view of JICA's past study in the area in connection with integrated agricultural development in Lhuntshe and Mongar, it was agreed not to take up the District in the present study.

2. Study Schedule

Both the parties agreed to conduct the study in accordance with the study schedule as attached to the Scope of Work. However, in view of the reduction in size of the project area, MOA requested the mission to consider shortening the study period. It is, however, noted that due to the topographic conditions of the study area it may be necessary to consult each other on the modification of the study period.



3. Relevant Organizations

Both the parties agreed that DOA should make necessary arrangements for co-ordinating the inter ministerial/departmental co-operations at various occasions during the course of the study.

4. Equipment

DOA requested to JICA to provide any additional equipment, to those which have been retained in custody, which may be required for the study, either due to the possible defects occurred on those procured for long time custody, or due to the change of the study area from. Gaylegphug to Wangduephodrang.

5. Experimental Work

With reference to the item 1)-(i)- phase iii- iv in the scope of work, both the parties agreed that experimental facility construction be made to ensure outcoming water development plan in the study. Therefore, DOA secure the land for the work.

6. Undertakings of the Government of Bhutan

With reference to the item 4-vii in the scope of work, DOA stressed that efforts will be made as much as possible to secure office space both in Thimphu and in Wangduephodrang, counterpart personnel assignment etc. The responsibility of maintenance of the vehicles provided for the study will be borne by the MOA. However, on the request of the MOA, JICA may consider bearing the operation and maintenance cost of the vehicles while the study team is in the country.

7. Technology Transfer

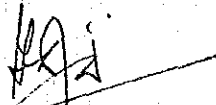
DOA requested the team that technology transfer pursued during the course of the study and specific stress be put on the field of ground water development as this exercise has not been conducted in the country.



9. Others

Both the parties confirmed that the scope of work formerly concluded on November 28, 1987 for the Ground Water Project is superseded.

Thimphu, August 18, 1993



---

DASHO KINZANG DORJI  
DIRECTOR GENERAL  
DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN



---

MR. SEIJI KAIHO  
LEADER,  
PREPARATORY STUDY TEAM,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

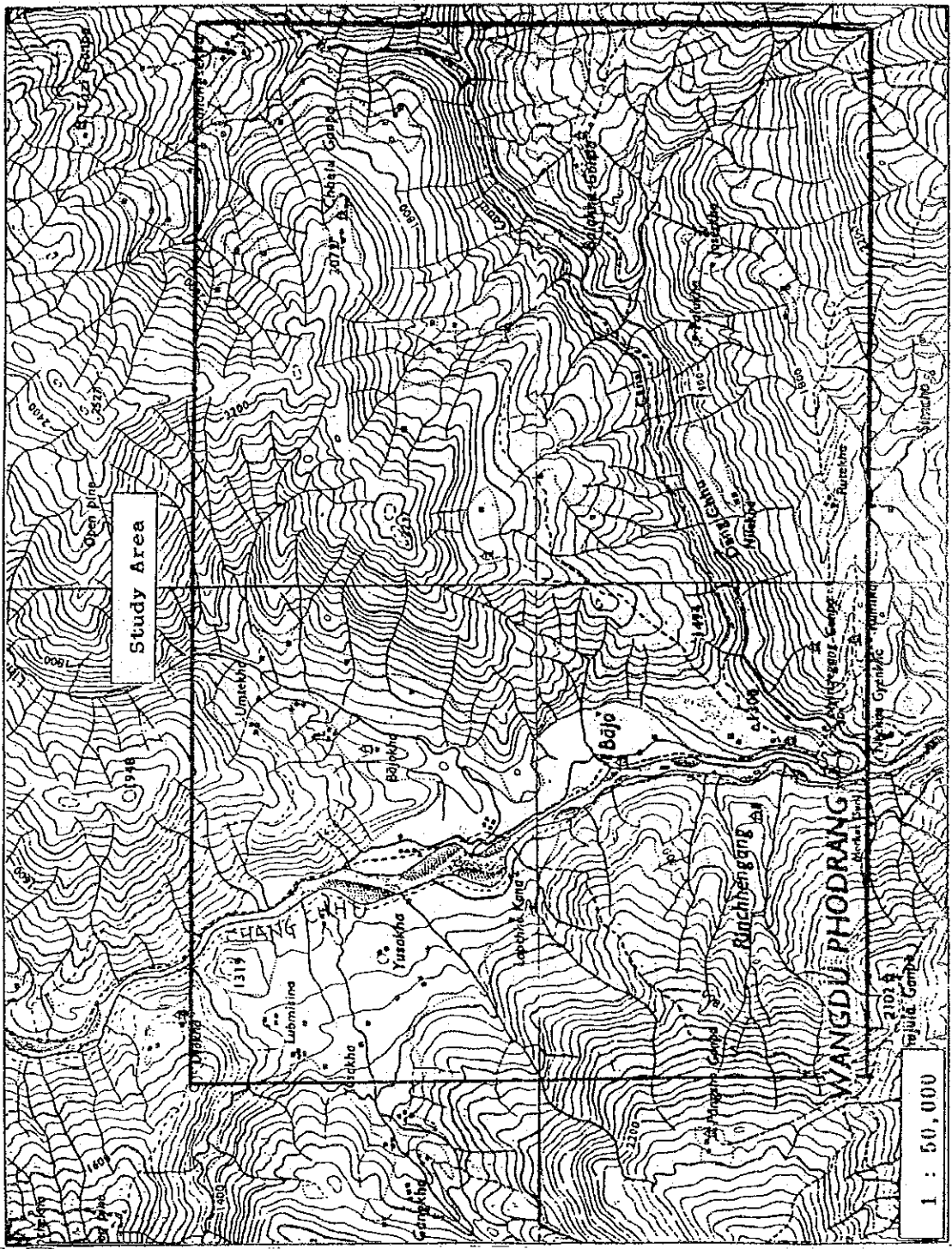
GROUND WATER STUDY TEAM MEMBERS

JICA:

- |    |                        |                   |
|----|------------------------|-------------------|
| 1. | Mr. Seiji Kaiho        | Team Leader       |
| 2. | Mr. Kiyotaka Otsuki    | Study Planner     |
| 3. | Mr. Keiji Tokuda       | Hydrogeologist    |
| 4. | Mr. Shinichi Yoshikawa | Drilling Engineer |

DEPARTMENT OF AGRICULTURE:

- |    |                       |                         |
|----|-----------------------|-------------------------|
| 1. | Dasho Kinzang Dorji   | Director General        |
| 2. | Mr. Kinzang Wangchuk  | Superintending Engineer |
| 3. | Mr. Kaylzang Tshering | Dy. Executive Engineer  |
| 4. | Mr. Rinchen Wangdi    | Junior Engineer         |



Handwritten mark

Handwritten signature

附属資料 4. 質問票及び回答



REQUIRED DATA / QUESTIONNAIRE

THE STUDY ON GROUNDWATER DEVELOPMENT IN BHUTAN

Please mark "O" in the column "Availability" if the Data/Item is available before the commencement of the Study

Please mark "X" in the column "Availability" if the Data/Item is not available before the commencement of the Study

Japan International Cooperation Agency (JICA)

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
<b>I. GENERAL INFORMATION</b>		
<b>A. Project background</b>		
1. National development plan	0	Planning Commission
② Development plan in water supply sector	0	Department of Works & Housing,
③ Development plan in irrigation sector	0	Department of Agriculture
④ Regional development plan		
Wandiphodrang - Water supply sector	0	Wangdi Dzongkhag
- Irrigation sector	0	Wangdi Dzongkhag
Luntshi Dungkhang - Water supply sector	0	Lhuntse Dzongkhag
- Irrigation sector	0	Lhuntse Dzongkhag
<b>B. Socio-Economic Conditions</b>		
① Population and household	0	Computer Support Centre,
2. Living cost	X	Statistic Year 1990
3. Race, Religion and customs	0	
④ Infrastructure		
(1) Road	0	Ministry of Communication
(2) Transportation	0	Ministry of Communication
(3) Electricity	0	Ministry of Trade
(4) Communication	0	Ministry of Communication
(5) Health and sanitation	0	Ministry of Social Service

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
5. Security	X	
6. Immigration	0	Ministry of Home Affairs
7. Living condition	0	Deptt. of Works & Housing and Roads.
(1) Accomodations	0	Bhutan Chamber of Commerce and Industry
(2) Prices and availability	0	
8. Labor circumstances	0	
(1) Labor condition	0	Ministry of Home Affairs
(2) Wage level	0	Ministry of Home Affairs
(3) Law, regulation and customs	0	Ministry of Home Affairs
(4) Social security system	X	
(5) Labor level	0	Ministry of Home Affairs
9. National holiday	0	
10. Economic growth rate	0	Planning Commission
11. Gross national product (GNP)	0	Planning Commission
12. National income per capita	0	Planning Commission
13. Inflation rate	0	Planning Commission

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
C. Natural conditions		
① Physical Conditions		
⑦ ① Topographic map	0	Survey of Bhutan & Agriculture
② Location map of Bench-mark station	0	Survey of Bhutan X
③ Aerephotographs	0	Survey of Bhutan
④ Land use map	0	Department of Forest
⑤ Geological map	0	Department of Geology & Mines
⑥ Soil map	X	
⑦ Hydrogeological map	X	
⑧ Road map	0	Department of Roads
⑨ Geological logging data and study report	X	
⑩ Soil analysis data and study report	X	
⑪ Physical prospecting study report	0	Department of Geology & Mines
2. Hydrology and Meteorology		
① ① Location map of weather station	0	Department of Power X
② Meteorological data (10-30 years)	0	Department of Power X
- Rain fall	0	Department of Power
- Temperature	0	Department of Power
- Humidity	0	Department of Power
- Barometric pressure	X	Department of Power
- Sunshine hour	0	Department of Power

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
- Wind	0	Department of Power
- Evaporation	0	Department of Power
- Others		
⑦ 3. Rainfall observation station		
(1) Type (Gauge or records)	0	Department of Power
(2) Observation period	0	Department of Power
(3) Available data	0	Department of Power
- Daily		
- Hourly		
- Others		
④ 4. Location of Gauging station for river-flow	0	Department of Power
⑤ 5. Gauging data of river-flow		
(1) Type, method	0	Department of Power
(2) Observation period	0	Department of Power
(3) Available data		
- Water level : Daily, peak	0	Department of Power
- Discharge : Daily, peak	0	Department of Power
⑥ 6. Characteristic of main river		
(1) Catchment area	0	Department of Power
(2) Length of main stream	0	Department of Power
(3) Width of typical section	0	Department of Power

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
(4) Average gradient 7.Low or regulation (1) Water supply (2) Sanitation (3) Water right (concession) (4) Irrigation right (5) Road (6) Construction (7) Electricity	X  X X X  0 0 0 0	          Judiciary Institute Deptt. of Works & Housing and Ro Deptt. of Works, Housing and Roa Deptt. of Power

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
<b>II. INFORMATION OF PROJECT COUNTERPART</b>		
<b>A. Department of Agriculture</b>		
1. Organization	0	Department of Agriculture
2. Policy	0	Department of Agriculture
3. Relevant plan and priority		
-National level	0	Department of Agriculture
-Regional level	0	Department of Agriculture
4. Relevant on-going project		
5. Function and roles of each section	0	Department of Agriculture
6. Number of staff and Employees (inclusive foreign experts)	0	Department of Agriculture
7. Qualification and speciality of probable counterpart	0 (Civil Engineer)	Department of Agriculture
8. Annual budget in last 5 years	0	
9. Budgetary year	0	
10. Water tariff structure		
11. Equipment owned		
(1) Construction equipment	0	Deptt. of Works, Housing and Roads
(2) Vehicles	0	Pare Valley Project
(3) Testing instrument	0	Department of Agriculture

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
(4) Leveling equipment (5) General equipment 12. Competency and task 13. Relevant organization ( Branch ) 14. Tender and contract system to Contractor	0 0 0 0	Department of Agriculture Department of Agriculture Department of Agriculture Department of Agriculture
B. Local self-governing body 1. Organization 2. Competency and task 3. Instruction from central government 4. Number of staff and employees	0 0 0 0	Ministry of Home Affairs Ministry of Home Affairs Ministry of Home Affairs
C. Others 1. Relation to Ministry of Health 2. Relation to same Water Commission 3. Relation to Water Management Committee	0	



Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
<b>III. INFORMATION OF PROJECT AREA</b>		
- Wandiphodrang	0	Ministry of Home Affairs
- Luntshi Dungkhag	0	Ministry of Home Affairs
<b>A. General information</b>		
<b>1. Village list</b>		
- Region	0	Dzongkhag Administration
- Village name	0	Dzongkhag Administration
- Population	0	Dzongkhag Administration
- Number of family	0	Dzongkhag Administration
<b>2. Public building (hospital, school etc.)</b>	0	Computer Support Centre
<b>3. Industry</b>	0	Deptt. of Trade & Industries
<b>B. Waterworks</b>		
<b>1. Present Water Supply System</b>		
<b>(1) Water resources (location, capacity)</b>	X	
- Dam & reservoir	X	
- Surface water & river	X	
- Spring	X	
- Dug well, boring well	X	
<b>(2) Water purification plant</b>	X	

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
<p>(3) Water supply pipe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Location</li> <li>- Supply method</li> <li>- Capacity</li> <li>- Pipe specification</li> </ul> <p>(4) Water distribution</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Service reservoir</li> <li>- Pumping station</li> <li>- Distribution network or zone</li> </ul> <p>(location, area, specification of control valves, population, capacity usage, leakage, shortage)</p>	<p>0</p>	<p>Deptt. of Works, Housing and Road</p>
<p>(5) Designed criteria of water</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- consumption per capita per day</li> </ul> <p>2. Operation of the facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Operation records</li> <li>(2) Water quality records</li> <li>(3) Maintenance records</li> <li>(4) Rehabilitation records</li> </ul>	<p>0</p>	<p>Department of Works, Housing and Roads</p>

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
3. Laws, regulation and customs related to water		
4. On-going project and budgetary		
5. Future development plan and budgetary arrangement	0	Deptt. of Works, Housing & Roads
6. Relevant received project financed by foreign aid agency	0	Deptt. of Works, Housing & Roads
7. Water demand forecast		
(1) Population in service area	0	Departt. of Works, Housing & Roads
(2) Water consumption	0	Deptt. of Works, Housing & Roads
- Per capita per day	0	Deptt. of Works, Housing & Roads
- Household usage	0	Deptt. of Works, Housing & Roads
- Commercial usage	0	Deptt. of Works, Housing & Roads
- Industrial usage	0	Deptt. of Works, Housing & Roads
- Others	0	Departt. of Works, Housing & Roads
8. Design and construction facilities		
(1) Standards	0	Deptt. of Works, Housing & Roads
(2) System	0	Deptt. of Works, Housing & Roads
(3) Manual	0	Deptt. of Works, Housing & Roads

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
<p>C. Existing well information</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Supervisory agency (or private owner)</li> <li>2. Location</li> <li>3. Well inventory</li> <li>4. Well logging profile, geology</li> <li>5. Pumping test data</li> <li>6. Water quality</li> <li>7. Water level</li> <li>8. Usage</li> <li>9. Pumping discharge rate - per day - seasonal fluctuation</li> <li>10. Damage records</li> </ol>		
<p>D. Irrigation information</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Present situation</li> <li>2. Method of irrigation</li> <li>3. Problem</li> <li>4. On-going project and budgetary</li> <li>5. Future development plan and budgetary</li> <li>6. Laws, regulation</li> </ol>	<p>0 0 0 0 0</p>	<p>Deptt. of Agriculture Deptt. of Agriculture Deptt. of Agriculture Deptt. of Agriculture Deptt. of Agriculture</p>



## 附属資料 5. 面談者リスト

面 談 者 リ ス ト

在インド日本国大使館 :

Mr. Hajime MATSUO (First Secretary)

JICAインド事務所 :

Mr. Minoru SASAGO (Resident Rep.)

Mr. Toshifumi SAKAI (Deputy Resident.-  
Rep.)

JOCVブータン調整事務所 :

Mr. Tomoaki TSUGAWA (Coordinator of JOCV)

Ms. Yoko OTSUKA (Coordinator of JOCV)

JICA派遣専門家 :

Mr. Kosuke AICHI (Agri. Mach. Engr. in AMC)

MOA (Ministry of Agriculture) :

Mr. DASHO, Laki DORJI (Vice Minister)

DOA (Department of Agriculture in MOA) :

Dr. DASHO, Kinzang DORJI (Dir. General)

" (Irrigation Division) :

Mr. Kinzang WANGCHUCK (Supt. Engineer)

Mr. Kaylzan TSHERING (Deputy Ex. Engr)

Mr. Rinchen WANGDI (Junior Engineer)

DOA/Agriculture Machinery Center, PARO:

Mr. Sherub GYALTSHEN (Prog. Manager)

Mr. Chetem WANGCHEN (Deputy Ex. Engr.)

Mr. Lungten NORBU (Supervisor)

SIMTOKA (シムトカ) の機材置場 :

(Laboratory of Plant Protection Services & Recerch/MOA...NPPC/SPAL)

Mr. N. K. PRADHAN (Project Manager)

MINISTRY OF FINANCE :

Mr. Wangdi NORJI (Director of Finance)

" (Dept. Budget & Accounts/Bilateral Sect)

Mr. Sonam JATSO (External Resource Div.)

DEPT. OF GEOLOGY & MINES :

Mr. Yeshi DORJI (Geologist/Engineer)

Mr. Singye DORJI (Boring Engineer)

SURVEY OF BHUTAN :

(Cartography, Repro. & Map Printing Div.)

Mr. Ugen TAKCHHU (Chief Manager)

Mr. Karma WANGDI (Asst. Chief Manager)

(Topo Division)

Mr. Choeki KHORLO (D.S.E. Officer Inchg.)

URBAN WATER SUPPLY UNIT /PHE/PWD :

Mr. Kinzang NORBU (Ex. Engineer)

DRUK SHERIG CONSTRUCTION :

Ms. Tshering YANGZON (c/o Mr. S. TENZIN)



WANGDIPHODRANG 県 :

Mr. DASHO, Karma DORJI (District Administrator: 県知事)

Mr. Khandu Tshering (Irrigat. Officer)

Mr. G. M. RAI (District Engineer)

Mr. Rinzin GYELTSSEN (Head of PHANGYUL)

Mr. G. B. CHETTRI (Officer Incharge, CARD)

Mr. D. K. RAYCHOUDHURY (District Engr. /  
Works & Housing)

Mr. Philip THOMAS (Site Incharge for  
Irrigation)

PUNAKHA-WANGDI VALLEY DEV. PROJECT, LOBESA

Mr. Sangay THINLEY (Project Manager)

BHUTAN-GERMAN SEED PROJECT /MOA :

Mr. P. DAKINA (Project Manager)

DOA/MOA :

Mr. Nohte . . . . . (Car-Driver of MOA)

Mr. Sange . . . . . ( " " " " )

日本人研究者 :

Prof. 栗田 靖之 氏 (国立民族学博物館 教授 /大阪府吹田市)

以上

## 附属資料6. 収集資料リスト

〔地図類〕

- Topographic Map 1:50,000 (Sheet Index 78 E/11 Thimphu)  
Survey of Bhutan (1st Edition 1991)..... 2 葉
- 航空写真 (Sheet Index 78 E/14, 78 E/15) 縮尺不明 .....各 1 葉
- BHUTAN (Administrative Map) Survey of Bhutan (1st edition, 1988)  
1:1,000,000 カラー / モノクロコピー..... 各 1 葉
- BHUTAN (Road Map) ..... 1 葉
- BHUTAN (Physical feature) ..... 1 葉
- Geological and Mineral Map of Bhutan, Scale 1:500,000  
(Geological cross section 1:500,000) Geological surveying India, 1983 ..... 1 葉
- Paro (City map) 1:15,000 Survey of Bhutan (1st edition, 1990) ..... 1 葉
- Animal Husbandry Establishments in Bhutan 1:500,000  
Source: Dept. of Animal Husbandry Tinphu, 1987  
(Printed by Survey of Bhutan, 1991) ..... 1 葉
- Historical Places in Bhutan (Map) 1:500,000 Survey of Bhutan  
(Education Dept 1989) ..... 1 葉
- Existing Health Facilities in Bhutan (Map) 1:500,000  
(Survey of Bhutan 1989) ..... 1 葉
- Services of Various Departments under Ministry  
of Communication & Tourism (Map) 1:500,000 (Survey of Bhutan, 1988) ..... 1 葉
- BHUTAN (Sheets No. 78 M/2) 1:50,000 Tongsa Province  
Administrative Index "Tongsa"(Survey General of India, 1967)..... ブルーコピー 2 葉

- Map(地形図)  
 (中心 : Wangdi Phodrang Dzong) ..... コピー 2 葉
- BHUTAN (Sheets No. 78 E/14) 1:50,000  
 Punakha, Thimphu & Wangdu Phodrang Provinces.  
 Administrative Index "PHUNAKHA" (Survey General of India, 1964).....ブルーコピー 1 葉
- BHUTAN (Sheets No. 78 E/15)  
 Thimphu & Wangdu Phodrang provinces. 1:50,000  
 Administrative Index "WANGDU PHODRANG"  
 (Survey General of India, 1964) .....ブルーコピー 1 葉

[レポート等参考文献類]

- Introduction to BHUTAN  
 Photography by Francoise Pommarere Yoshiro Imaeda  
 Translated by Elisabeth B. Booz (Revised Edition, 1991) (日さく所有) ..... 1 冊
- Geology of the Bhutan Himalaya, Augusto Gansser  
 (geologisches Institut ...Zurich, 1983) (日さく所有) ..... コピー 1 冊
- Seven Towns Water Supply Study = Feasibility Study Report Volume 1  
 Dept. of Works & Housing (November, 1989) COWI consult  
 Danish International Development Agency consulting Engineers  
 and Planners AS ..... コピー 1 冊
- Seven Towns Water Supply Study = Feasibility Study Report Volume 2  
 [同上 COWI consult] ..... コピー 1 冊
- Statistical Yearbook of Bhutan 1990 Central Statistical office,  
 Planning Commission Catalogue No.101 (Thimphu, July 1991) ..... コピー 1 冊
- National Plan for the Drinking Water Supply and Sanitation Decada 1983-1992  
 (Oct. 1984 Revision) ..... コピー 1 冊
- Bhutan Power System Master Plan (Project BIU/87/025)  
 Preliminary Monthly Summary for BHUTAN, Dept. of Power, Thimphu  
 1. December, 1992 (International Bank) Norconsult/Norpower ..... コピー 1 冊

- ・ A Program for Bhutan's Children & Women 1992 - 1996  
*Plan of Operation, UNICEF* ..... コピー 1冊
  
- ・ Ministry of Foreign Affairs / DANIDA  
 An Evaluation of the Sustainability of Six Urban Centers Water Supply  
 and Sanitation Project (Draft Report), June 1992 Denconsult  
 Ref. No. 104 .0. 27. BHUTAN. 1 (July. 15, 1992) ..... コピー 1冊
  
- ・ Ministry of Foreign Affairs / DANIDA  
 Draft Project Document Urban Centers Water Supply Consolidation Project, BHUTAN  
 COWI consult (June. 1993) ..... コピー 1冊
  
- ・ Asian Development Bank / Danish International Development Agency  
 [Urban Centers Water Supply and Sanitation Project]  
 Water Tariff Study. COWI consult (June. 1980) ..... コピー 1冊
  
- ・ BHUTAN and its National Resources  
 VIKAS PUBLISHING HOUSE PVT LTD. (Reprint, 1992) (日さく所有) ..... 1冊
  
- ・ History of BHUTAN, Biknama Jit Hasrat,  
 (Education Dept. of BHUTAN. 1980) (日さく所有) ..... 1冊
  
- [邦文図書類]
  
- ・ FRONTIER「地球の歩き方」113 : ブータン, 1991年4月1日 ダイヤモンド社刊  
 (日さく所有) ..... 1冊
  
- ・ はじめて知るブータン(INDEX OF BHUTAN) 山本けいこ / 明石書店刊  
 (Nov. 1991 第2刷) (日さく所有) ..... 1冊
  
- ・ 地理「ブータン王国特集」 Vol. 38, No. 10 古今書院刊  
 (Oct. 1993) (日さく所有) ..... 1冊

附属資料 7. 現有ポーリング資機材調査票  
及び、過去に購送された資機材の Packing List 等

現有ボーリング資機材調査表及び  
過去に購送された資機材のPacking List 等

- (1) 現有ボーリング資機材調査表( パロ及び鉱山地質局 )
- (2) 調査資機材購送一覧表 JICA ( 南部地下水/金商又一 )
- (3) Packing List ( 南部地下水開発 / TONE )
- (4) Packing List ( 2KR 関連資材 / MITSUI )

[備考] 今回の事前調査において、農業局シムトカ試験場に保管されている南部地下水開発計画向け資機材のうち、ケースNo. 1, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21 の 14 ケースを確認した。内容については、本文4-(4)の「機材の確認」に記載されているとうりであるが、開梱されていないため、上記(3)のPacking Listによって再度内容品の状態を調査確認する必要がある。

## (1) 現有ボーリング資機材のSurvey List

(所管者に記入を依頼した調査表)

日付 : Aug. 18, 1993  
場所 : パロ / Agriculture Machinery Center  
参考 : ティンブー / Dept. Mining and Geology

[備考] 参考として、ティンブー市内の Dept. Mining & Geology 所管の機材についても Survey List を提供してもらったが、双方とも、記入が極めて少ない。  
これは、在庫管理が不十分であり、また、ボーリング機材の名称に対する認識が足りないためかと思われる。



DATE : AUG. 18. 1993

[AGRICULTURE MACHINERY CENTER, PARO]

### SURVEY LIST OF BORING MACHINE / TOOLS

- 1-1. MODEL NAME OF MACHINE : THS-70 NUMBER OF MACHINES : 1 unit  
MANUFACTURE : Tone Boring Co., Ltd.  
CONTENT OF NAME PLATE :  
• Skid Type Deep Well Drilling Machine (W : 950 kg)  
• for  $\phi$ 160 mm and 150 m depth (Cap. 1800 kg)  
• WFG No : 2011N669, DATE MFD : JUN 1984  
OBSERVATION OF CONDITION : (USED 3 YEARS OR DRILLED TOTAL 200 m)  
Small damaged on radiator and lost cap. (3 Wells)  
H-Type Iron Base (h : 150, mm l : 5.5 m) 2 pcs of new
- 1-2. MODEL NAME OF ENGINE FOR BORING MACHINE : V1502-BC , 1 unit  
MANUFACTURE : KUBOTA Co., Ltd.  
CONTENT OF NAME PLATE :  
• Water Cooled Diesel Engine, Electrical Starting  
• 4 Cylinders • 4 Cycles • 24 ps  
• 2400 rpm • \_\_\_\_\_  
OBSERVATION OF CONDITION : \_\_\_\_\_
- 2-1. MODEL NAME OF MUD PUMP : NAS-4 NUMBER OF PUMPS : 1 unit  
MANUFACTURE : Tone Boring Co., Ltd.  
CONTENT OF NAME PLATE :  
• 2 Cylinders • Double Acting • Piston Pump  
• 250  $\ell$ /min • 27 kg/cm<sup>2</sup> • Cylinder  $\phi$  85 mm  
• MFD No. 627J605 • DATE MFD : Jun 1984 • 130 rpm  
OBSERVATION OF CONDITION : Suction Hose : useless damaged

2 2. MODEL NAME OF ENGINE FOR MUD PUMP : V 1502 BC , 1 unit

MANUFACTURE : KUBOTA Co., Ltd.

CONTENT OF NAME PLATE :

• Water Cooled Diesel Engine, Electrical Standing

• 4 Cylinders • 4 Cycles • 24 ps

• 2400 rpm

OBSERVATION OF CONDITION : Lost cap of radiator

3-1. MODEL NAME OF MUD MIXER : 70E-100 , NO. OF PUMP : 1 unit

MANUFACTURE : Tone Boring Co., Ltd.

CONTENT OF NAME PLATE :

• Single Tank With Vertical Shaft and Propeller

• Mixing Cap. 100 HS., Tank Cap 125 HS.

• Propeller Revolution : 800 rpm

OBSERVATION OF CONDITION : MFG No. 709E618

DATE MFD : Jun 1984

3-2. MODEL NAME OF ENGINE FOR MUD MIXER : E 60 N , 1 unit

MANUFACTURE : KUBOTA Co., Ltd.

CONTENT OF NAME PLATE :

• Single Cylinder • Hand Starting • 4 Cycles

• 5 ps • 2500 rpm

OBSERVATION OF CONDITION :

4-1. MODEL OF GENERATOR : NIL , NO. OF GENERATOR : \_\_\_\_\_ units

MANUFACTURE : \_\_\_\_\_

CONTENT OF NAME PLATE :

• \_\_\_\_\_  
• \_\_\_\_\_  
• \_\_\_\_\_

OBSERVATION OF CONDITION : \_\_\_\_\_

#### 5. TOOLS

5-1. TYPE OF BORING ROD (MANUFACTURE : Tone Boring Co., Ltd. )

• NAME OF TYPE : T-73

• OUTSIDE DIAMETER :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm

• INSIDE DIAMETER :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm

• LENGTH OF ONE ROD :  $\ell$  3.0 m  $\times$  45 pcs (NEW : 30 pcs)

• LENGTH OF ONE ROD :  $\ell$  1.5 m  $\times$  2 pcs

OBSERVATION OF CONDITION : \_\_\_\_\_

5-2. TYPE OF MUD HOSE (DELIVERY LINE) : \_\_\_\_\_

• NAME OF TYPE : \_\_\_\_\_

• OUTSIDE DIAMETER :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm

• INSIDE DIAMETER :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm

• LENGTH OF ONE ROD :  $\ell$  10.0 m  $\times$  1 pc

OBSERVATION OF CONDITION : \_\_\_\_\_

5-3. TYPE OF MUD HOSE (SUCTION LINE) : .....

- NAME OF TYPE : .....
- OUTSIDE DIAMETER :  $\phi$  ..... mm
- INSIDE DIAMETER :  $\phi$  65 mm
- LENGTH OF ONE HOSE :  $\ell$  4.5 m  $\times$  1 pc

OBSERVATION OF CONDITION : useless damaged .....

5-4. TYPE OF WATER SWIVEL : EH NUMBERS : 1 set

- INSIDE DIAMETER :  $\phi$  38 mm
- TYPE OF CONNECTION SCREW : T 73 Pin Joint
- CONTENT OF NAME PLATE IF ATTACHED :

OBSERVATION OF CONDITION : .....

5-5. WIRE STRING

- DIAMETER :  $\phi$  12.5 mm , LENGTH : 15.0 m  $\times$  1 pcs
- DIAMETER :  $\phi$  ..... mm , LENGTH : ..... m  $\times$  ..... pcs

OBSERVATION OF CONDITION : .....

5-6. WINCH ( NIL units)

- TYPE OF WINCH : ..... MANUFACTURE : .....
- CAPACITY etc. : .....

OBSERVATION CONDITION : .....

5 7. DERRICK ( 1 set)

• TYPE : 3 Pipes HEIGHT : m

OBSERVATION OF CONDITION :  
.....  
.....

5-8. FISHING TOOLS

• OUTSIDE TAP :  $\phi$  T-73 mm ~  $\phi$  mm x 1 pc

• INSIDE TAP :  $\phi$  T-73 mm ~  $\phi$  mm x 1 pc

• OTHER TYPE OF FISHING TOOLS : pcs

• OTHER TYPE OF FISHING TOOLS : pcs

OBSERVATION OF CONDITION :  
.....  
.....

5-9 OTHERS / TOOLS

• ROD ELEVATOR : for T-73 mm ROD, (Casing Swivel) sets

• ROD ELEVATOR : for mm ROD, sets

• ROD CLAMP : for mm ROD, sets

• ROD CLAMP : for mm ROD, sets

• ROD HOLDER : for mm ROD, sets

• ROD HOLDER : for mm ROD, sets

• TONG : for mm ROD, sets

• TONG : for mm ROD, sets

• CASING ELEVATOR : for mm PIPE x sets

• CASING ELEVATOR : for mm PIPE x sets

• CASING CLAMP : for 4" mm PIPE x sets

• CASING CLAMP : for mm PIPE x sets

• TOOLS KIT BOX : 1 set

• PUMPS FOR WATER SUPPLY : TYPE : , kw, units

OBSERVATION OF CONDITION :  
.....  
.....

6. CONSUMABLE MATERIALS

6-1. TYPE OF DRILLING BIT :

- TRI-CORN BIT :  $\phi$  6 1/4 inch x TYPE Insert , 4 pcs
- TRI-CORN BIT :  $\phi$  inch x TYPE , pcs
- TRI-CORN BIT :  $\phi$  inch x TYPE , pcs
- METAL CROWN CORE BIT :  $\phi$  mm x TYPE , pcs
- METAL CROWN CORE BIT :  $\phi$  mm x TYPE , pcs
- METAL CROWN CORE BIT :  $\phi$  mm x TYPE , pcs
- DIAMOND CORE BIT :  $\phi$  mm x TYPE , pcs
- DIAMOND CORE BIT :  $\phi$  mm x TYPE , pcs
- DIAMOND CORE BIT :  $\phi$  mm x TYPE , pcs

- CORING TUBE : (TYPE , SINGLE / DOUBLE / WIRE LINE SYSTEM)
- DIAMETER  $\phi$  mm, LENGTH m, sets
- DIAMETER  $\phi$  mm, LENGTH m, sets
- DIAMETER  $\phi$  mm, LENGTH m, sets

• DRIVE PIPE :

- OUTSIDE DIAMETER mm, LENGTH m, pcs
- OUTSIDE DIAMETER mm, LENGTH m, pcs
- OUTSIDE DIAMETER mm, LENGTH m, pcs

• CASING OR OTHER PIPE

- OUTSIDE DIAMETER mm, LENGTH m, pcs
- OUTSIDE DIAMETER mm, LENGTH m, pcs
- OUTSIDE DIAMETER mm, LENGTH m, pcs

TYPE OF CONNECTION (THREAD OR WELDING) \_\_\_\_\_

OBSERVATION OF CONDITION : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

6-2. MUD MATERIALS

•BENTONITE : ..... (25kg / bag) ..... bags, TOTAL 4.5 tons

•OTHER : ..... CMC ..... ( kg / bag) ..... bags, TOTAL 60 Kg

OBSERVATION OF CONDITION : .....

•OIL (HYDRAULIC OIL etc.) : ..... kℓ

NOTE : (DAMAGE etc.) : .....

.....

.....

.....

.....

7-1. NUMBER OF SKILLED OPERATOR 4 PERSONS

NAME OF SKILLED OPERATOR :

(1) Lungten NORBU (AMC) .....

(2) Gyeltshen WANGCHU (RAMC) .....

(3) Chewang RINZIN (W/SHOP) .....

(4) Gyaltschen (PVP) .....

(5) .....

DATE : AUG. 18. 1993

[DEPT. MINING AND GEOLOGY]

### SURVEY LIST OF BORING MACHINE / TOOLS

1-1. MODEL NAME OF MACHINE : TDC-1G NUMBER OF MACHINES : 2 units

MANUFACTURE : Tone Boring Co., Ltd.

CONTENT OF NAME PLATE :

• 1985 •  
• •  
• •

OBSERVATION OF CONDITION : (USED 7 YEARS OR DRILLED TOTAL m)

1-2. MODEL NAME OF ENGINE FOR BORING MACHINE : TS-1556 , units

MANUFACTURE : YAMNER Co., Ltd.

CONTENT OF NAME PLATE :

• •  
• •  
• •

OBSERVATION OF CONDITION :

2-1. MODEL NAME OF MUD PUMP : NAS-2 NUMBER OF PUMPS : 2 units

MANUFACTURE : Tone Boring Co., Ltd.

CONTENT OF NAME PLATE :

• •  
• •  
• •

OBSERVATION OF CONDITION :



2-2. MODEL NAME OF ENGINE FOR MUD PUMP : 2YWA-45024-A , units

MANUFACTURE : M/S Rock Drill

CONTENT OF NAME PLATE :

• Rustiar •  
• •  
• •

OBSERVATION OF CONDITION :

3-1. MODEL NAME OF MUD MIXER : No. 535 , NO. OF PUMP : 1 unit

MANUFACTURE : Rock Drill

CONTENT OF NAME PLATE :

• •  
• •  
• •

OBSERVATION OF CONDITION :

3-2. MODEL NAME OF ENGINE FOR MUD MIXER : , units

MANUFACTURE :

CONTENT OF NAME PLATE :

• •  
• •  
• •

OBSERVATION OF CONDITION :

4-1. MODEL OF GENERATOR : \_\_\_\_\_, NO. OF GENERATOR : \_\_\_\_\_ units

MANUFACTURE : \_\_\_\_\_

CONTENT OF NAME PLATE :

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

OBSERVATION OF CONDITION : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. TOOLS

5-1. TYPE OF BORING ROD (MANUFACTURE : \_\_\_\_\_)

- NAME OF TYPE : NW, BW, AW, 50 mm, 42 mm
- OUTSIDE DIAMETER :  $\phi$  NW 66.7 mm, BW 54.0 mm, AW 44.4 mm
- INSIDE DIAMETER :  $\phi$  NW 57.2 mm, BW 44.5 mm, AW 30.9 mm
- LENGTH OF ONE ROD :  $\ell$  3.05 m x 75 pcs
- LENGTH OF ONE ROD :  $\ell$  3.05 m x 100 pcs

OBSERVATION OF CONDITION : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5-2. TYPE OF MUD HOSE (DELIVERY LINE) : \_\_\_\_\_

- NAME OF TYPE : \_\_\_\_\_
- OUTSIDE DIAMETER :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm
- INSIDE DIAMETER :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm
- LENGTH OF ONE ROD :  $\ell$  \_\_\_\_\_ m x \_\_\_\_\_ pcs

OBSERVATION OF CONDITION : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5-3. TYPE OF MUD HOSE (SUCTION LINE) : .....

- NAME OF TYPE : .....
- OUTSIDE DIAMETER :  $\phi$  ..... mm
- INSIDE DIAMETER :  $\phi$  ..... mm
- LENGTH OF ONE HOSE :  $\ell$  ..... m x ..... pcs

OBSERVATION OF CONDITION : .....

5-4. TYPE OF WATER SWIVEL : NW, BW, AW, 50 mm 42 mm : ..... sets

- INSIDE DIAMETER :  $\phi$  ..... mm
- TYPE OF CONNECTION SCREW : .....
- CONTENT OF NAME PLATE IF ATTACHED : .....

OBSERVATION OF CONDITION : .....

5-5. WIRE STRING

- DIAMETER :  $\phi$  16.0 mm , LENGTH : 45~50 ft x 3 pcs
- DIAMETER :  $\phi$  10.0 mm , LENGTH : 45~50 ft x 3 pcs

OBSERVATION OF CONDITION : .....

5-6. WINCH ( ..... units)

- TYPE OF WINCH : ..... MANUFACTURE : .....
- CAPACITY etc. : .....

OBSERVATION CONDITION : .....

5 7. DERRICK ( 1 set)

• TYPE : 3 Logged HEIGHT : 15 ft

OBSERVATION OF CONDITION : .....

5-8. FISHING TOOLS

• OUTSIDE TAP :  $\phi$  (NXM, BXM, AXM) mm x pcs

• INSIDE TAP :  $\phi$  (CASING, ROD) mm x pcs

• OTHER TYPE OF FISHING TOOLS : C/H ROD, Three C/R pcs

• OTHER TYPE OF FISHING TOOLS : Rod Sp. Chopping Bit pcs

OBSERVATION OF CONDITION : .....

5-9 OTHERS / TOOLS

• ROD ELEVATOR : for mm ROD, sets

• ROD ELEVATOR : for mm ROD, sets

• ROD CLAMP : for AW mm ROD, 1 set

• ROD CLAMP : for BW mm ROD, 1 set

• ROD HOLDER : for mm ROD, sets

• ROD HOLDER : for mm ROD, sets

• TONG : for mm ROD, sets

• TONG : for mm ROD, sets

• CASING ELEVATOR : for mm PIPE x sets

• CASING ELEVATOR : for mm PIPE x sets

• CASING CLAMP : for NXM mm PIPE x 1 set

• CASING CLAMP : for BXM/AXM mm PIPE x each 1 set

• TOOLS KIT BOX : 2 sets

• PUMPS FOR WATER SUPPLY : TYPE : , kw, units

OBSERVATION OF CONDITION : .....

6. CONSUMABLE MATERIALS

6-1. TYPE OF DRILLING BIT :

- TRI-CORN BIT :  $\phi$  \_\_\_\_\_ inch x TYPE \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ pcs
- TRI-CORN BIT :  $\phi$  \_\_\_\_\_ inch x TYPE \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ pcs
- TRI-CORN BIT :  $\phi$  \_\_\_\_\_ inch x TYPE \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ pcs
- METAL CROWN CORE BIT :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm x TYPE \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ pcs
- METAL CROWN CORE BIT :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm x TYPE \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ pcs
- METAL CROWN CORE BIT :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm x TYPE \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ pcs
- DIAMOND CORE BIT :  $\phi$  101 mm, 86 mm, 76 mm, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ pcs
- DIAMOND CORE BIT :  $\phi$  66 mm, 56 mm, 46 mm, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ pcs
- DIAMOND CORE BIT :  $\phi$  \_\_\_\_\_ mm x TYPE \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ pcs
- CORING TUBE : (TYPE \_\_\_\_\_ , SINGLE / DOUBLE / WIRE LINE SYSTEM)

DIAMETER $\phi$	NXM/BXM	LENGTH	3.30	m,	each 3	sets
DIAMETER $\phi$	101, 86 mm,	LENGTH	3.05	m,	each 4	sets
DIAMETER $\phi$	76, 66 mm,	LENGTH	3.05	m,	each 4	sets
DIAMETER $\phi$	56, 46 mm,	LENGTH	3.05	m,	each 4	sets

• DRIVE PIPE :

OUTSIDE DIAMETER	_____ mm,	LENGTH	_____ m,	_____ pcs
OUTSIDE DIAMETER	_____ mm,	LENGTH	_____ m,	_____ pcs
OUTSIDE DIAMETER	_____ mm,	LENGTH	_____ m,	_____ pcs

• CASING OR OTHER PIPE

OUTSIDE DIAMETER	113	mm,	LENGTH	3.05	m,	25	pcs
OUTSIDE DIAMETER	98	mm,	LENGTH	3.05	m,	30	pcs
OUTSIDE DIAMETER	84	mm,	LENGTH	3.05	m,	40	pcs
OUTSIDE DIAMETER	76, 64, 54	mm,	LENGTH	3.05	m,	each 75	pcs
TYPE OF CONNECTION (THREAD OR WELDING)			BW or 50 mm				

OBSERVATION OF CONDITION : \_\_\_\_\_

6-2. MUD MATERIALS

•BENTONITE : ..... (25kg / bag) ..... bags, TOTAL ..... tons

•OTHER : ..... ( kg / bag) ..... bags, TOTAL ..... tons

OBSERVATION OF CONDITION : .....

.....

•OIL (HYDRAULIC OIL etc.) : ..... kℓ

NOTE : (DAMAGE etc.) : .....

.....

.....

.....

.....

.....

7-1. NUMBER OF SKILLED OPERATOR 4 PERSONS

NAME OF SKILLED OPERATOR :

(1) .....

(2) .....

(3) .....

(4) .....

(5) .....

## (2) 調査資機材購送一覧表 (JICA)

案件名 : 開発調査事業によるブータン国南部地下水開発計画調査向け  
調査資機材 (仕向先 : ブータン王国 農業省)

日付 : Sep. 15, 1990 (平成2年)

商社 : 金商又株式会社

[備考] 空送分 CASE No. 14, 17, 19~23, 26~30, 36~39  
海送分 CASE No. 1~16, (14を除く), 18, 24~25, 31~35

※ CASE No. の内容品については (3) の Packing List 参照のこと。

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
1	利根式THS-70トリル用掘削ツール	利根ホーリング			
	トリコンビットマイルトツースタイ 中硬岩用				
(1)	サイズ 9-5/8", 6-5/8 REG ビンネジ 付		2ヶ		
(2)	サイズ 7-5/8", 4-1/2 REG ビンネジ 付		2ヶ		
(3)	サイズ 5-7/8", 3-1/2 REG ビンネジ 付		2ヶ		
	トリコンビットTCインサートタイプ 硬岩用				
(4)	サイズ 9-5/8", 6-5/8 REG ビンネジ 付		1ヶ		
(5)	サイズ 7-5/8", 4-1/2 REG ビンネジ 付		2ヶ		
(6)	サイズ 5-7/8", 3-1/2 REG ビンネジ 付		6ヶ		
(7)	サイズ 4" 2-3/8 REG ビンネジ 付		2ヶ		
	ビット サブ				
(8)	6-5/8" REG ホックス X2-7/8, 1F ホックス		2ヶ		
(9)	4-1/2" REG ホックス X2-7/8, 1F ホックス		2ヶ		
(10)	3-1/2" REG ホックス X2-7/8, 1F ホックス		2ヶ		
(11)	2-3/8" REG ホックス X2-7/8, 1F ホックス		2ヶ		
	トリルカチ				
(12)	4-1/8" O, D, 2-7/8 1F ホックス		2本		
	X ビンネジ 付, 長さ 1 m				
	ビットスタビライザ - 7-5/8" 用				
(13)	4-1/8" ホテイ-X188mm ウィンク 径		2本		
	2-7/8" 1F ホックス x ビンネジ 付,				
	長さ 1 m				
	ビットスタビライザ - 5-7/8" 用				
(14)	4-1/8" ホテイ-x145mm ウィンク 径		4本		
	2-7/8" 1F ホックス x ビンネジ 付,				
	長さ 1 m				
	クロスハブ - サブ				
(15)	T73 ホックス x 2-7/8" 1F ビン		2ヶ		
	小 計				



番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
2	保護ケーシング 付属品	利根ホ-リンク			
	ケーシング スイベル				
(1)	T73x8" ケーシング 襯		1ヶ		
(2)	T73x6" ケーシング 襯		2ヶ		
3	IF リフト ホ-ソフ 用付属品	利根ホ-リンク			
	ハ-イ° スイベル				
(1)	T73x63mm CP襯		1ヶ		
(2)	T73x1/2" IF ハ-イ° 襯		1ヶ		
4	揚水試験用付属品	利根ホ-リンク			
	ワ-				
(1)	T73ホ-ックスx1-1/2"ピ-ソ		1ヶ		
5	THS-70ト-リルマ-ソ-ン用ス-ア-ハ-ツ	利根ホ-リンク			
(1)	スケ-ル E2961-004		1ヶ		
(2)	キ- 12x8x45		2ヶ		
(3)	ハ-アリンク 6222		2ヶ		
(4)	// 7218		2ヶ		
(5)	Vリンク W1515-20		10ヶ		
(6)	Oリンク G65		2ヶ		
(7)	// G75		2ヶ		
(8)	オイルシ-ル SB110,140,14		1ヶ		
(9)	フェルトリンク Fi24		1ヶ		
(10)	// Fi21		2ヶ		
(11)	ハ-ッキング 2521-158		4ヶ		
(12)	チャックフ-ツソク 0255-001		6ヶ		
(13)	チャックホルト 0324-001		6ヶ		
(14)	リンク スナッフ-ワイヤ 2741-006		6ヶ		
(15)	チャックピ-ス T73		18ヶ		
(16)	フ-レート 2591-306		2ヶ		
(17)	圧力フ-レート 2601-010		1ヶ		
(18)	フ-レート組立 4640-015		4ヶ		
(19)	ス7-リンク SC102506		12ヶ		
	小 計				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
(20)	Ｖプリングホール BGB6010		1ヶ		
(21)	〃 BGB6307		1ヶ		
(22)	〃 BGH6209		1ヶ		
(23)	〃 BGH6210		1ヶ		
(24)	〃 BGA6209		1ヶ		
(25)	リング RRG0095		1ヶ		
(26)	フェルトリング RFE0010		1ヶ		
(27)	オイルシール SED05801		1ヶ		
(28)	Ｖプリングホール 6311Z		1ヶ		
(29)	シヨー E1760-068		1ヶ		
(30)	ワイヤ D3422-013		2巻		
(31)	ブレーキパッド組立 4049-042		2ヶ		
(32)	ライニング ブレーキ C2706-033		2ヶ		
(33)	マッチスクリュー フラットヘッド W1/4x4		12ヶ		
(34)	リベットライニング dia4x14		16ヶ		
(35)	サクションフィルター FLT2061		2ヶ		
(36)	V ヴォルト B43		4ヶ		
(37)	V ヴォルト B50		2ヶ		
(38)	グーシールドオイルレヘル T-LG-0050		1ヶ		
(39)	圧力計 D2596-034		2ヶ		
(40)	グリースニップル NGA0003		6ヶ		
(41)	〃 NGA0006		2ヶ		
(42)	〃 NGB0003		2ヶ		
(43)	〃 NGB0006		6ヶ		
(44)	〃 NGC0003		2ヶ		
(45)	チャックレンチ		1ヶ		
	小計				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
6	NAS-4 ホンダ用 スーパーパーツ	利根ホーリング			
(1)	ワハ-パッキン 2702-080		4ヶ		
(2)	シリンダ-ライナ- 2705-231		8ヶ		
(3)	ナット付ピストン ロット 2841-059		4ヶ		
(4)	ピストン組立 4641-076		4ヶ		
(5)	ピストン ワハ- 2703-006		16ヶ		
(6)	パルマ- ガイト 1080-713		8ヶ		
(7)	パルマ- シート 2931-070		10ヶ		
(8)	スチール ホール 47,65mm		12ヶ		
(9)	V パッキン VP909F 25x40x56		32ヶ		
7	V1502-BC ディーゼルエンジン用 スーパーパーツ	利根ホーリング			
(1)	オイルスイッチ 15231-3901-0		4ヶ		
(2)	O リング 15221-3370-0		4ヶ		
(3)	パッキン オイルパ-ン 15401-0162-0		4ヶ		
(4)	ハット カスケット 15401-0331-0		4ヶ		
(5)	O リング 04811-00150		12ヶ		
(6)	O リング 04811-00360		4ヶ		
(7)	パッキン キ-ヤ 15521-0413-3		4ヶ		
(8)	オイルフィルターカートリッジ 17321-3243-0		4ヶ		
(9)	パッキン クランク 15221-0436-0		4ヶ		
(10)	// 15221-0482-0		4ヶ		
(11)	オイルソール 19202-0446-0		4ヶ		
(12)	エアクリ-ナ-エレメント組立 15401-1108-0		4ヶ		
(13)	パッキン マフラー 15221-1237-0		4ヶ		
(14)	パッキン ハットカバー 15471-1452-0		4ヶ		
(15)	オイルソール 09550-00001		4ヶ		
(16)	フリクションプレート 17011-5738-0		4ヶ		
(17)	パッキン 15221-5721-0		4ヶ		
(18)	パッキン 15221-5166-0		4ヶ		
(19)	V ベルト 15521-9701-0		4ヶ		
(20)	パッキン 15321-7327-0		4ヶ		
(21)	サーモスタット組立 15321-7301-0		4ヶ		
	小 計				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
(22)	ウォーターハイフ 19222-7285-0		4ヶ		
(23)	〃 15401-7294-0		4ヶ		
(24)	ウォーターホフ°ハ°ッキン15521-7343-0		4ヶ		
(25)	ハ°ッキン 17011-5362-0		16ヶ		
(26)	ハ°アリンク° 08490-00001		4ヶ		
(27)	ハ°ッキン 15401-9665-0		8ヶ		
(28)	フィルターエレメント 15221-4308-0		8ヶ		
(29)	ク°ローラフ° 19222-6595-0		4ヶ		
(30)	カ°スケツト 15221-5124-0		16ヶ		
(31)	ハ°アリンク° 08121-06002		4ヶ		
8	E60-N7°イ°セルエンジン用 スハ°ア°ハ°ツ	利根ホ°リンク°			
(1)	ハ°ッキンクランクケース 14971-0472-0		1ヶ		
(2)	0 リンク° 04811-00080		3ヶ		
(3)	カ°スケツト 14971-0331-0		2ヶ		
(4)	ハ°ッキン 14971-0413-0		1ヶ		
(5)	ハ°ッキン 14971-0543-0		1ヶ		
(6)	0 リンク° 04811-40140		1ヶ		
(7)	0 リンク° 04811-10900		1ヶ		
(8)	オイルシール 14971-2355-0		1ヶ		
(9)	エア°クリ°ナ°エレメント 14971-1118-0		2ヶ		
(10)	ハ°ッキン 14971-1223-0		1ヶ		
(11)	ハ°ッキン 14971-1452-0		1ヶ		
(12)	オイルシール 09550-25357		1ヶ		
(13)	燃料ハ°イフ°組立 14971-4201-0		1ヶ		
(14)	エレメント組立 15231-4356-0		2ヶ		
(15)	0 リンク° 14301-4365-0		1ヶ		
(16)	ハ°ッキン 17011-5362-0		1ヶ		
(17)	V ハ°ルト 14971-9701-0		1ヶ		
(18)	ハ°ッキン 14107-5134-0		2ヶ		
	小 計				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
9	EHウォーターシール用スプアーパーツ	利根ホーリング			
(1)	パッキン 2521-365		30ヶ		
(2)	ライナー 2705-079		3ヶ		
(3)	スピントル 1956-338		2ヶ		
(4)	ボールベアリング 6207		4ヶ		
(5)	スラストベアリング 51207		2ヶ		
(6)	オイルシール SB35527		2ヶ		
(7)	フェルトリング Filo		2ヶ		
(8)	パッキン 2521-396		2ヶ		
10	その他のスプアーパーツ	利根ホーリング			
(1)	ホイスリング ワイヤロープ クレビスケット付12.5mmx15m		1巻		
(2)	ロッドクランプ用ジョー T73		1式		
11	保護ケーシング及び付属品	利根ホーリング			
(1)	フラッシュジョイントケーシング STPG8"x3m		4ヶ		
(2)	// STPG8"x1.5m		2ヶ		
(3)	// STPG6"x3m		25ヶ		
(4)	// STPG6"x1.5m		4ヶ		
(5)	ケーシングヘッド 8" ケーシング用		2ヶ		
(6)	// 6" //		4ヶ		
(7)	ケーシングシュー 8" //		2ヶ		
(8)	// 6" //		6ヶ		
(9)	ケーシングバンドジョー付 8" //		1ヶ		
(10)	// 6" //		1ヶ		
12	調泥剤	ハントナイト産業			
(1)	ハントナイト KUNIGEL V1		3t		
(2)	C M C		40kg		
	小 計				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
13	井戸ケーシング,スクリーン(850M分)	利根ホーリック			
(1)	Steel casing with coupling, JIS SGP 4"x 5.5m		120no		
(2)	Galvanized steel screen with coupling, 4"x 5.5m		40no		
(3)	Steel casing with coupling, JIS SGP 2-1/2"x 5.5m		40no		
14	井戸仕上げ用エアリフトポンプ				
(1)	Air-compressor with diesel engine. Q=2.0 cu.m./min,P=7Kg/sq.cm	北越工業	1unit		
(2)	Discharge pipe,JIS 63mm CPx3m	利根ホーリック	40no		
(3)	Pipe band for 63mm CP		1pc		
(4)	Air pipe with coupling, 1/2" x 3m		40no		
(5)	Air pipe band, 1/2"		1pc		
(6)	Manifold,63 x 63 x 63mm		1pc		
(7)	Air hose with fittings, 3/4" x 15m		1no		
(8)	Fittings for piping		1set		
15	揚水試験機材				
(1)	Submersible pump for 100mm borehole with fittings, 100 lit/min at 60m read	エバラ	1unit		
(2)	Pipe band, 1-1/2"	利根ホーリック	1pc		
(3)	Discharge pipe,40mm x 2.75m		1pc		
(4)	Bend pipe, 40mm		1pc		
(5)	Capture cable,3.5sq.mm x 3x5m		1pc		
(6)	Water flow meter with thresd		1pc		
	次項に続く				
	小計				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
(7)	Generator for the above, 9KVA, 200V/50Hz	北越工業	1 unit		
(8)	Water level detector for 100m depth	利根ホ-リック	1 no		
16	その他	利根ホ-リック			
(1)	足場 $\pi$ 17° (12sq.m, H=1.5m 附属品付)		1 lot		
(2)	フェ-ソフ ロック(4 ton)		1 no		
(3)	ポンプ付送水ホ-ソフ (100 lit/min)	エバラ	1 unit		
(4)	同上サクションホ-ス(10m) 送水ホ-ス(100m) 送水ビニルホ-ス(200m)		2 set		
(5)	同上ホ-スジョイント (上記に含む)		1 lot		
(6)	組立式水タック(2 cu.m.)		2 no		
17	白記水位計 MODEL EMA-121A (仕様) 検出方法 水圧式 測定範囲 0~10m 精度 $\pm 1$ cm以内 記録方式 2 $\pi$ 直線式 記録紙 有効幅 200mm 3ヶ月巻 6mm/h 用紙駆動用 単-2 2ヶ ケーブル 50m 電源DC バ-ッテリ-(100A/h) 8ヶ バ-ッテリ用充電器 220V用 1ヶ 記録紙, カ-トリッジ $\pi$ 各2年分付	池田計器	1 台		
18	水位計用スタッフ 幅 15 cm 厚さ 1,0mm 材質 鋼板 1 m	トワ商事	30枚		
	小 計				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
19	長期白記雨量計 MODEL B-432 (仕様)	中浅測器	6台		
	検出方法 転倒ます式				
	受水口径 200mm				
	精度 20mm以下の時±0.5mm以内 20mm以上の時±3%以内				
	記録紙 巻取式				
	記録有効幅 50mm				
	紙送り速度 6mm/h				
	紙送り動力 水晶時計				
	記録期間 3ヶ月				
	電源 水晶時計用DC1.5V (単2乾電池1枚)				
	外形寸法 約φ330x700(H)mm				
	重量 約18Kg				
	記録紙、1年2年分付				
20	採水機 ハント-ン型	離合舎	1台		
	採水量 2L				
	最大深度 10m				
21	井戸用水位計 MODEL RR-110WP	池田計器	8台		
	測定範囲 0~10m				
	精度 ±0.5%				
	記録方式 1年の曲線書(7日巻)				
	適用井戸径100mm,ワイヤ 50m				
	ワイヤ 3.5kg付				
	記録紙、1年2年分付				
22	携帯用水位計 MODEL OT-1503	測機舎	2台		
	測定範囲 100m				
	読取精度 1mm				
	巻き取り 手動式				
	7-7° 入射7-7°				
	小計				



番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
23	流速計 三映式デジタルI型L/Pタイプ	三映測量器	2台		
24	浮子	トウ商事			
(1)	昼間用浮子 30cm 35φ		50ヶ		
(2)	夜間用浮子 30cm 35φ		50ヶ		
25	水深用P-7° 目盛 6φ x 50 長さ 30m おもり 5Kg	〃	2本		
26	ストップウオッチ	セイコー	2台		
27	トランソット 型式 NIKON NT-3D7-クIII 10秒読み 整準台 着脱式 (付属品) 金属製継三脚	ニコン	2台    2脚		
28	オートレベル 型式 NIKON AE-5 有効径 40mm 倍率 30x 最短合焦距離 40cm スタジアム乗数 100 スタジアム加数 0 自動補正範囲 ±16' 精度 ±1.5mm 金属製継三脚	ニコン	2台        2脚		
	小計				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
29	光波測距儀	トプコン	1台		
	型式 トプコン DM-S2				
	(構成)				
	DM-S2 本体 1台				
	3°プリズム 反射型-固定3型 1ヶ				
	プリズム 2型 2ヶ				
	プリズム 7°フター-3型 1ヶ				
	基盤 2ヶ				
	AZ フター 1ヶ				
	ターゲット ホール 2型 1ヶ				
	プリズム エット ケース 3型 1ヶ				
	予備バッテリー BT-6Q 1ヶ				
	金属三脚 2本				
30	平板	昭和測器	1式		
	(構成)				
	測板 規格 大				
	移動器				
	ターゲット セット(金属製 替スクリ付)				
	木製継三脚				
31	スタッフ アルミ製5m,5段	昭和測器	6本		
	水準器, ケース付				
32	ホール 金属製 2m 2本 継ぎ	昭和測器	12本		
33	測量0-7° イソソ 100m	セキスイ	4本		

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
34	鋼巻尺 50m R入り	田島製作所	2本		
35	巻尺 1200 50m	セキスイ	4本		
36	パソコン	東芝			
(1)	MODEL J-3100GT021		1台		
	キャリングケース付				
	プリンター PWS5269A ケーブル付		1台		
	ソフト ① 英文 MS-DOS		1ヶ		
	② Lotus 1-2-3 (英文)		1ヶ		
	(その他)				
	無停電電源装置 UPS-610 PC		1ヶ		
	3.5"フロッピーディスク(2HD)		20枚		
	プリンター-リボン		10ヶ		
	電圧安定装置 1Kw		1ヶ		
	新JISフォントカード		1ヶ		
(2)	MODEL J-3100SL002		1台		
	キャリング ケース付				
	プリンター PWS5268A ケーブル付		1台		
	ソフト ① 英文 MS-DOS		1ヶ		
	② Word Perfect 4.2		1ヶ		
	(その他)				
	無停電電源装置 UPS-610CP		1ヶ		
	3.5"フロッピーディスク(2HD)		20枚		
	電圧安定装置 1Kw		1ヶ		
	プリンター-リボン		5ヶ		
	新JISフォントカード		1ヶ		
	小 計				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
37	複写機 キヤノン NP1215	キヤノン	1台		
	標準付属品付				
	(付属品)				
	① 複写機用紙 (トライアール)				
	A3, A4 各 20,000枚				
	B4, B5 各 10,000枚				
	② トナー(補充用)				
	Black 4ヶ入り/箱 5箱				
	③ トナー NP1215用 3ヶ				
	④ カセット NP1215用				
	A3, B5, B4 各1ヶ				
38	簡易水質分析器	セントラル科学	1台		
	型式 DREL 2000-05				
	27種分析試薬付				
	標準付属品付				
	27種分析試薬のみ 1式				
39	発電機	北越工業	1台		
	型式 SDG60S 230V 50Hz単相				
	出力 30KVA 68.5ps/1500rpm				
	小計				
	合計				
	消費税 3%				
	総合計				

### (3) PACKING LIST

案件名 : ブータン国南部地下水開発計画調査向け調査資機材  
(仕向け先 : ブータン王国 農業省)

日付 : Aug. 28, 1990

納入者 : Tone Boring Co., Ltd.

内容 : Drilling Accessories for Tone Model "THS-70" Drill  
and Others

- Tricone Bit (Tooth Type / Insert Type), Sub Joint, Drill collar, Bit stabilizer etc.
- Spare Parts for "THS-70" Drill
- Spare Parts for "NAS-4" Pump
- Spare Parts for "V1502-BC" Diesel Engine
- Spare Parts for "E-60 N" Diesel Engine
- Spare Parts for "EH" Water Swivel
- Casing Equipment
- Mud Materials (Bentonite/CNC)
- Well Casing and Screens
- Scaffold Pipes
- Air Lift Pumping Equipment
- Pumping Test Equipment
- Casing Tools
- Others (EBARA-Pump "40MS4E")

TELEX  
248-6846 ITONE JI  
CABLE ADDRESS  
TONEBORING TOKYO  
TELEPHONE  
031493-0111

# Tone Boring Co., Ltd.

Manufacturers of Drilling & Grouting Machines  
Drilling Consultants

HEAD OFFICE  
8 Meguro 1-chome  
Meguro-ku, Tokyo,  
163 Japan.

## PACKING LIST

No. P 15-80019 /D  
Order No. \_\_\_\_\_  
Contract No. \_\_\_\_\_  
Invoice No. \_\_\_\_\_

Tokyo, Aug. 28, 1990



Consignee: JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Destination: Bhutan  
Article: DRILLING ACCESSORIES FOR TONE MODEL "THS-70" DRILL & OTHERS  
Time of Delivery: Aug. 31, 1990  
Place of Delivery: Yokohama, Japan

Mark & Numbers:

(Case Mark)

(Side Mark)


D.O.A.

TECHNICAL COOPERATION  
BY THE GOVERNMENT OF JAPAN



Tone Boring Co., Ltd.

THIMPHU VIA CALCUTTA  
C/NO. 1 UP 21  
MADE IN JAPAN

  
J. Takahashi  
Director & General Manager  
International Division

Case No.	DESCRIPTION OF ARTICLES	QUANTITY	NET WEIGHT (kg)	GROSS WEIGHT (kg)	MEASUREMENT (mm)
----------	-------------------------	----------	-----------------	-------------------	------------------

Total: Twenty (20) Cases,  
=====

DRILLING ACCESSORIES FOR  
TONE MODEL "THS-70" DRILL  
& OTHERS

1 SET

~ Details as per attached ~

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 1 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
C/No. 1	1. DRILLING ACCESSORIES FOR TONE MODEL "THS-70" DRILL				
	1) Tricone bit, tooth type, for medium hard formation, size 9-5/8" with 6-5/8 REG pin (BTC3095)	2 pcs.			
	2) - do -, size 7-5/8" with 4-1/2 REG pin (BTC3075)	2 pcs.			
	3) - do -, size 5-7/8" with 3-1/2 REG pin (BTC3057)	2 pcs.			
	4) Tricone bit, TC insert type, for extremely hard formation, size 9-5/8" with 6-5/8 REG pin (BTF3095)	1 pc.			
	5) - do -, size 7-5/8" with 4-1/2 REG pin (BTF3075)	2 pcs.			
	6) - do -, size 5-7/8" with 3-1/2 REG pin (BTF3057)	6 pcs.			
	7) - do -, size 4" with 2-3/8 REG pin (BTF3040)	2 pcs.			
	8) Bit sub, 6-5/8" REG box to 2-7/8 IF box (2883-475)	2 pcs.			
	9) - do -, 4-1/2 REG box to 2-7/8 IF box (2883-103)	2 pcs.			
	10) - do -, 3-1/2 REG box to 2-7/8 IF box (2883-121)	2 pcs.			
	11) - do -, 2-3/8 REG box to 2-7/8 IF box (2883-651)	2 pcs.			
	12) Drill collar, 4-1/8" O.D. x 1 m, with 2-7/8 IF box to pin (0564-129)	2 pcs.			
	13) Bit stabilizer for 7-5/8" bit, 4-1/8" body x 188 mm wing dia. x 1 m, with 2-7/8 IF box to pin (4274-491)	2 pcs.			

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 2 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
14)	Bit stabilizer for 5-7/8" bit, 4-1/8" body x 145 mm wing dia. x 1 m, with 2-7/8 IF box to pin (4274-492)	4 pcs.			
15)	Gross over sub, T73 box to 2-7/8 IF pin (2883-122)	2 pcs.			
5. SPARE PARTS FOR "THS-70" DRILL					
	Scale, E2961-004	1 pc.			
	Key, 12x8x45, KS112045	2 pcs.			
	Bearing, 6222	2 pcs.			
	Bearing, 7218	2 pcs.			
	V-ring, W1515-20, PKV2020	10 pcs.			
	O-ring, G65	2 pcs.			
	O-ring, G75	2 pcs.			
	Oil seal, SB110.140.14	1 pc.			
	Felt ring, F1-24	1 pc.			
	Felt ring, F1-21	2 pcs.			
	Packing, 2521-158	4 pcs.			
	Bushing, chuck, 0255-001	6 pcs.			
	Belt, chuck, 0324-001	6 pcs.			
	Ring, snap, 2741-006	6 pcs.			
	Piece, chuck, T73, 2560-426	18 pcs.			
	Plate, 2591-306	2 pcs.			
	Pressure plate, 2601-010	1 pc.			
	Plate assy, 4640-015	4 pcs.			
	Spring, SC102511 (SC102506)	12 pcs.			
	Bearing, ball, BGB6010	1 pc.			
	Bearing, ball, BGB6307	1 pc.			
	Bearing, ball, BGH6209	1 pc.			
	Bearing, ball, BGH6210	1 pc.			
	Bearing, ball, BGA6209	1 pc.			
	O-ring, RRG0095	1 pc.			



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 3 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	Felt ring, RFE0010	1 pc.			
	Oil seal, SED05801	1 pc.			
	Bearing, ball, 6311Z	1 pc.			
	Jaw, E1760-068	1 pc.			
	Wire, D3422-013	2 pcs.			
	Brake band assy, 4049-042	2 pcs.			
	Lining, brake, 2706-023 (C2706-033)	2 pcs.			
	Mach. screw, fl. hd., W1/4 x 4, SFM0614	12 pcs.			
	Rivet, lining, dia. 4 x 14, RGD0414	16 pcs.			
	Suction filter, FLT2061	2 pcs.			
	V-belt, B43	4 pcs.			
	V-belt, B50	2 pcs.			
	Gauge, oil level, T-LG-0050	1 pc.			
	Pressure gauge, D2596-034	2 pcs.			
	Grease nipple, NGA0003	6 pcs.			
	Grease nipple, NGA0006	2 pcs.			
	Grease nipple, NGB0003	2 pcs.			
	Grease nipple, NGB0006	6 pcs.			
	Grease nipple, PT1/8 x 90 (NGC0003)	2 pcs.			
	Chuck wrench	1 pc.			
	<b>6. SPARE PARTS FOR "NAS-4" PUMP</b>				
	Rubber packing, 2702-080	4 pcs.			
	Cylinder liner, 2705-231	8 pcs.			
	Piston rod with nuts, 2841-059	4 pcs.			
	Piston assy, 4641-076	4 pcs.			
	Piston rubber, 2703-006	16 pcs.			
	Valve guide, 1085-267 (1080-713)	8 pcs.			

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 4 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measurement
			net	gross	
	Valve seat, 2931-070	10 pcs.			
	Steel ball, BBB0476 (47.65 mm)	12 pcs.			
	V-packing, PKV3020 (VP909F, 25x40x56)	32 pcs.			
	<b>7. SPARE PARTS FOR "V1502-BC" DIESEL ENGINE</b>	<b>2 SETS</b>			
	Oil switch, 15231-3901-0	4 pcs.			
	O-ring, 15221-3370-0	4 pcs.			
	Packing, 15401-0162-0	4 pcs.			
	Head gasket, 15401-0331-0	4 pcs.			
	O-ring, 04811-00150	12 pcs.			
	O-ring, 04811-00360	4 pcs.			
	Packing, gear, 15521-0413-3	4 pcs.			
	Oil filter cartridge, 17321-3243-0	4 pcs.			
	Packing, crank, 15221-0436-0	4 pcs.			
	Packing, crank, 15221-0482-0	4 pcs.			
	Oil seal, 19202-0446-0	4 pcs.			
	Air cleaner element assy, 15401-1108-0	4 pcs.			
	Packing, muffler, 15221-1237-0	4 pcs.			
	Packing, head cover, 15471-1452-0	4 pcs.			
	Oil seal, 09550-00001	4 pcs.			
	Friction plate, 17011-5738-0	4 pcs.			
	Packing, 15221-5721-0	4 pcs.			
	Packing, 15221-5166-0	4 pcs.			
	V-belt, 15521-9701-0	4 pcs.			
	Packing, 15321-7327-0	4 pcs.			
	Thermostat assy, 15321-7301-0	4 pcs.			

PAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 5 )

Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	Water pipe, 19222-7285-0	4 pcs.			
	Water pipe, 15401-7294-0	4 pcs.			
	Water pump packing, 15521-7343-0	4 pcs.			
	Packing, 17011-5362-0	16 pcs.			
	Bearing, 0849-00001	4 pcs.			
	Packing, 15401-9665-0	8 pcs.			
	Filter element, 15221-4308-0	8 pcs.			
	Glow lamp, 19222-6595-0	4 pcs.			
	Gasket, 15221-5124-0	16 pcs.			
	Bearing, 08121-06002	4 pcs.			
	<b>8. SPARE PART FOR "E60-N" DIESEL ENGINE</b>				
	Packing, crankcase, 14971-0472-0	1 pc.			
	O-ring, 04811-00080	3 pcs.			
	Gasket, 14971-0331-0	2 pcs.			
	Packing, 14971-0413-0	1 pc.			
	Packing, 14971-0543-0	1 pc.			
	O-ring, 04811-40140	1 pc.			
	O-ring, 04811-10900	1 pc.			
	Oil seal, 14971-2355-0	1 pc.			
	Air cleaner element, 14971-1118-0	2 pcs.			
	Packing, 14971-1223-0	1 pc.			
	Packing, 14971-1452-0	1 pc.			
	Oil seal, 09550-25357	1 pc.			
	Fuel pipe assy, 14971-4201-0	1 pc.			
	Element assy, 15231-4356-0	2 pcs.			
	O-ring, 14301-4365-0	1 pc.			
	Packing, 17011-5362-0	1 pc.			
	V-belt, 14971-9701-0	1 pc.			
	Packing, 14107-5134-0	2 pcs.			

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 6 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	<b>9. SPARE PARTS FOR "EH" WATER SWIVEL</b>				
	Packing, 2521-365	30 pcs.			
	Liner, 2705-079	3 pcs.			
	Spindle, 2956-338	2 pcs.			
	Bearing, ball, 6207	4 pcs.			
	Bearing, thrust, 51207	2 pcs.			
	Oil seal, SB35527	2 pcs.			
	Felt ring, F1-10	2 pcs.			
	Packing, 2521-396	2 pcs.			
	<b>10. OTHER SPARE PARTS</b>				
	Hoisting water rope with safety clevis and socket, 12.5 mm x 15 m	1 roll			
	Jaw for rod safety clamp, T73	1 set			
<u>C/No. 2</u>	<b>11. CASING EQUIPMENT</b>				
	Flush joint casing, STPG 8" x 3 m (D1916-138)	4 pcs.			
	- do -, STPG 8" x 1.5 m (D1916-409)	2 pcs.			
<u>C/No. 3</u>	<b>11. CASING EQUIPMENT</b>				
	Flush joint casing, STPG 6" x 3 m (D1916-493)	14 pcs.			

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 7 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
<u>C/No. 4</u>	<p>11. CASING EQUIPMENT</p> <p>Flush joint casing, STPG 6" x 3 m (D1916-493)</p> <p>- do -, STPG 6" x 1.5 m (D1916-380)</p>	<p>11 25 pcs.</p> <p>4 pcs.</p>			
<u>C/No. 5</u>	<p>12. MUD MATERIALS</p> <p>Bentonite, KUNIGEL V-1</p>	2 ton			
<u>C/No. 6</u>	<p>12. MUD MATERIALS</p> <p>Bentonite, KUNIGEL V-1</p> <p>CMC</p>	<p>1 ton</p> <p>40 kg</p>			
<u>C/No. 7 - 10 (4 Cases)</u>	<p>13. WELL CASING AND SCREENS (FOR 80 m DEPTH x 5 WELLS)</p> <p>Steel casing with coupling, JIS SGP 4" x 5.5 m</p>	<p>@25 pcs. 100 pcs.</p>			

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 8 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
<u>C/No. 11</u>	<p>13. WELL CASING AND SCREENS (FOR 80 m DEPTH x 5 WELLS)</p> <p>Steel casing with coupling, JIS SGP 4" x 5.5 m</p>	20 pcs.			
<u>C/No. 12</u>	<p>13. WELL CASING AND SCREENS (FOR 80 m DEPTH x 5 WELLS)</p> <p>Steel casing with coupling, JIS SGP 2-1/2" x 5.5 m</p>	40 pcs.			
<u>C/No. 13</u>	<p>16. OTHERS</p> <p>1) Scaffold pipes for 12 m<sup>3</sup>, H=1.5 m</p> <p>Consisting of;</p> <p>Scaffold pipe, 3 m            4 pcs.</p> <p>- do -,                    4 m                    4 pcs.</p> <p>- do -,                    1.5 m                4 pcs.</p> <p>- do -,                    5.5 m                4 pcs.</p> <p>- do -,                    5 m                    4 pcs.</p> <p>- do -,                    3.5 m                4 pcs.</p> <p>Three directional clamp    16 pcs.</p> <p>Clamp                      16 pcs.</p> <p>Scaffold board              12 pcs.</p>	1 set			

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 9 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
<u>C/No. 14</u>	<p>14. <u>AIR LIFT PUMPING EQUIPMENT</u></p> <p>Discharge pipe, JIS 63 mm x 3 m (E1916-300)</p> <p>Air pipe with coupling, 1/2" x 3 m</p>	<p>40 pcs.</p> <p>40 pcs.</p>			
<u>C/No. 15</u>	<p>13. <u>WELL CASING AND SCREENS (FOR 80 m DEPTH x 5 WELLS)</u></p> <p>Well screen, galvanized, wire-wound type, slot size 1 mm, size 4" x 5.5 m, with coupling</p>	<p>40 pcs.</p>			
<u>C/No. 16</u>	<p>14. <u>AIR LIFT PUMPING EQUIPMENT</u></p> <p>Portable air compressor, HOKUETSU Model "PDS-70", air delivery 2.0 m<sup>3</sup>/min., pressure 7 kg/cm<sup>2</sup>, driven by water-cooled diesel engine 21 PS/3,500 rpm.</p>	<p>1 set</p>			

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 10 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
<u>C/No. 17</u>	<p>15. <u>PUMPING TEST EQUIPMENT</u></p> <p>Diesel generator, HOKUETSU Model "PDW280SBL", 9KVA, 200 V/50Hz</p> <p>Cabtyre cable with terminal, 3.5 mm<sup>2</sup> x 3C x 5 m</p>	<p>1 set</p> <p>1 pc.</p>			
<u>C/No. 18</u>	<p>2. <u>CASING TOOLS</u></p> <p>1) Casing swivel, T73 x 8" casing (0263-478)</p> <p>2) - do -, T73 x 6" casing (0263-503)</p> <p>3. <u>AIR LIFTING ACCESSORIES</u></p> <p>1) Pipe swivel, T73 x 63 mm (0263-587)</p> <p>2) - do -, T73 x 1/2" (2814-290)</p> <p>4. <u>ACCESSORIES FOR PUMPING TEST</u></p> <p>1) Sub, T73 box to 1-1/2" pin (2814-202)</p> <p>11. <u>CASING EQUIPMENT</u></p> <p>Casing head, 8" (E1341-020)</p> <p>- do -, 6" (E1341-019)</p> <p>Casing shoe, 8" (E2913-064)</p> <p>- do -, 6" (E2913-005)</p>	<p>1 pc.</p> <p>2 pcs.</p> <p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>2 pcs.</p> <p>4 pcs.</p> <p>2 pcs.</p> <p>6 pcs.</p>	<p>470</p>	<p>532</p>	<p>1070 x 290 x 9</p> <p>0.873</p>



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 11 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	Casing band with jaws, 8" (C5044-089)	1 set			
	- do -, 6" (C5044-090)	1 set			
	<b>14. AIR LIFT PUMPING EQUIPMENT</b>				
	Air pipe band, 1/2" (D4059-239)	1 pc.			
	Manifold, 63 mm (D4501-009)	1 pc.			
	Air hose with fittings, 3/4" x 15 m	1 pc.			
	Accessories for piping	1 set			
	Consisting of;				
	Drop pipe (E1916-304)	1 pc.			
	Bend pipe (D4655-825)	1 pc.			
	<b>15. PUMPING TEST EQUIPMENT</b>				
	Pipe band, 1-1/2" (4059-224)	1 pc.			
	Water level indicator for 100 m depth	1 pc.			
	<b>16. OTHERS</b>				
	1) Annealed iron, #12 for scaffold pipes	30 kg			
	2) Chain block, 4 ton	1 pc.			
	3) Collapsible tank, 2 m3	2 sets			
.....					
<u>C/No. 19</u>	<b>15. PUMPING TEST EQUIPMENT</b>				
	Submersible motor pump, EBARA Model "40BHS13-52.2", capacity 100 L/min., TDH 60 m, 2.2kw/200V/50Hz	1 set			

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 12 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	Accessories for pump				
	Consisting of;				
	Riser pipe, dia. 40 mm x 2.75 m/pc.	22 pcs.			
	Socket coupling, GSO - 1-1/4	24 pcs.			
	Cable band (for riser pipe)	48 pcs.			
	Pipe band (for riser pipe)	2 sets			
	Bolts & nuts (for pipe band), M20 x 75 L	8 pcs.			
	Short pipe, dia. 40 mm x 500 L	1 pc.			
	Companion flange (for flow meter)	2 pcs.			
	Packing (for flow meter)	2 pcs.			
	Bolts & nuts, FB-M16x50L	8 pcs.			
	Starter panel	1 pc.			
	Electrode (cable length 80 m)	1 pc.			
	Compound gauge	1 pc.			
	Surface plate (FC20)	1 pc.			
	Sluice valve (BC)	1 pc.			
	Check valve (BC)	1 pc.			
	Union, GUN - 1-1/2	1 pc.			
	Nipple, GNP - 1-1/2	3 pcs.			
	Gauge valve, GVA - 1/4	1 pc.			
	Short pipe, SGP - 3/8 x 65	1 pc.			
	Short pipe, SGP - 3/8 x 100	1 pc.			
	Elbow, GEL - 3/8	1 pc.			
	Air valve, ABV - 1/2	1 pc.			
	Bolt with nut, FF-M8x30	2 pcs.			
	Washer, ZM-M8	4 pcs.			

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 13 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measurement
			net	gross	
	Anchor bolt with nut, ABL-M8	2 pcs.			
	Discharge pipe, 40 mm x 2.75 m	1 pc.			
	Discharge band pipe, 40 mm	1 pc.			
	Flow meter	1 pc.			
<hr/>					
<u>C/No. 20</u>	16. <u>OTHERS</u>				
	3) Engine driven water pump, EBARA Model "40MS4E", capacity 100L/min. x 57 m x 1,800 rpm, driven by 6 HP diesel engine	1 set			
	Accessories for pump				
	Consisting of;				
	Sluice valve, dia. 40 mm	1 pc.			
	Check valve, dia. 40 mm	1 pc.			
	Pressure gauge	1 pc.			
	Compound gauge	1 pc.			
	Bolts & nuts, FB-M12x55	8 pcs.			
	Bolts & nuts, FD-M12x65	8 pcs.			
	Packing, dia. 40 mm	4 pcs.			
	4) Suction hose 10 m, air hose 100 m and vinyl hose 200 m (ea. 2 pcs.)	2 sets			
	5) Hose joint for above (fitted to above hoses)	1 lot			
<hr/>					
	Total: Twenty (20) Cases. *****				

## (4) PACKING LIST

案件名 : 2KR 関連資材 (仕向け先 : ブータン王国農業省)

日付 : Jun. 20, 1984

商社 : MITSUI & Co., Ltd.


内容 : Well Drilling Machine and Accessories

- TONE Model "THS-70" Drill Unit 1 set
- TONE Model "NAS-4" Pump Unit 1 set
- TONE Model "MCE-100" Mud Mixer 1 set
- Tripod Mast (load cap. : 6t, l: 7m) 1 set
- Other Drilling Accessories (Drill Rod etc.)

MITSUI & CO., LTD.

PACKING LIST

Date: JUNE 20, 1984

SHIPPING MARKS & NOS.																		
<p>AMP (BHUTAN)</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>PARO, BHUTAN VIA CALCUTTA C/NO. NET WEIGHT: KGS GROSS WEIGHT: KGS DIMENSION: X X CM MADE IN JAPAN</p>																		
Case No:		25																
Packing Style:		CASE																
Net Weight:		1,480 Kgs.																
Gross Weight:		1,720 Kgs.																
Measurement:		(L) x (W) x (H) cm. 228 x 122 x 179 ( 4.979 ) m <sup>3</sup>																
Maker: TONE BORING CO., LTD.																		
CONTENTS																		
Item No.	Description	Quantity																
	<p><u>WELL DRILLING MACHINE AND ACCESSORIES</u></p> <p>1-1 TONE Model "THS-70" Drill Unit</p> <p>Skid type deep well drilling machine for <math>\phi</math>160 mm (6-1/4") in diameter and 150 mm deep well.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Capacity :</th> <th>Depth</th> <th>Hole size</th> <th>Rod size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>150 m</td> <td>160 mm</td> <td>T73</td> </tr> <tr> <td></td> <td>120 m</td> <td>300 mm</td> <td>T73</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100 m</td> <td>400 mm</td> <td>T73</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Specifications) Type : Rotary spindle with twin hydraulic cylinder. Swivel Head : Spindle I.D. : 80 mm. Feed length : 500 mm. Angle range : 360° Max. thrust : 3,000 kg. Max. lift : 3,500 kg.</p> <p style="text-align: right;">Entered in Stock Book Page No. 25</p>	Capacity :	Depth	Hole size	Rod size		150 m	160 mm	T73		120 m	300 mm	T73		100 m	400 mm	T73	1 Set
Capacity :	Depth	Hole size	Rod size															
	150 m	160 mm	T73															
	120 m	300 mm	T73															
	100 m	400 mm	T73															
- to be continued -																		

## PACKING LIST

Item No.	Description	Quantity
	<p>Spindle Revolution : 3 speed, 50-100-200 rpm.</p> <p>Transmission :            Type : Sliding gear.            No. of speeds : 3 forward only.            Clutch type : Heavy duty, twin dry disc.</p> <p>Hoist :            Type : Planetary gear.            Drum diameter : 160 mm.            Drum length : 135 mm.            Drum capacity : 45 m of 12.5 mm cable.            Rope speed : 16.5 - 34 - 74 m/min.</p> <p>Hydraulic Pump :            Type : Variable volume, vane.            Volume : 0 - 26 l/min.            Max. pressure : 70 kg/cm<sup>2</sup>.            Working pressure : 53 kg/cm<sup>2</sup>.</p> <p>Cathead :            Type : Cone pulley, in line.            Size : 120 mm dia. x 83 mm long.</p> <p>Mounting :            Type : Steel skid frame with manual retraction base.            Slide length : 400 mm.</p> <p>Approx. Weight : 950 kg. (without engine)</p>	
	<p>1-2. Attachment for Drill</p> <p>1 set of self-towing device. (Assembled with drill unit)</p>	1 Set
	<p>1-3. Power Unit</p> <p>Water-cooled diesel engine, KUBOTA Model "V-1502BC",            4 cylinders, 4 cycle, electric starting continuous            output 24 PS/2,400 rpm.</p>	1 Set
	<p>1-4. Accessories for Engine (Assembled with drill unit)</p> <p>1 pc. of V-pulley.            1 set of V-belt.            1 pc. of belt cover.            1 pc. of subbase.</p>	1 Set
	<p>- to be continued -</p>	

Entered in Truck Book  
 Page No. 23

PACKING LIST

Item No.	Description	Quantity
	1-5. Tools	1 Set
	Disassembling tools for drill	1 Set
	Chuck spanner	1 Pc.
	4. <u>ACCESSORIES</u>	
	4-9. Mounting (skid base) (Assembled with drill unit)	1 Pc.
	- concluded -	

**PACKING LIST**


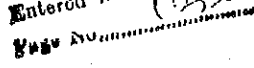
Date: JUNE 20, 1984

SHIPPING MARKS & NOS.		
<p>AMP (BHUTAN)</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin: 0 5px;">M</span> <span style="margin: 0 5px;">B</span> <span style="margin: 0 5px;">K</span> </div> <p>PARO, BHUTAN VIA CALCUTTA C/NO. NET WEIGHT:           KGS GROSS WEIGHT:       KGS DIMENSION: X X CM MADE IN JAPAN</p>	<p>Case No: <u>26</u></p> <p>Packing Style: <u>CASE</u></p> <p>Net Weight: <u>1,200</u> Kgs.</p> <p>Gross Weight: <u>1,490</u> Kgs.</p> <p>Measurement: (L) x (W) x (H) cm. <u>261 x 131 x 152</u> (           5.197   ) m'</p>	
<p>Maker: TONE BORING CO., LTD.</p>		
CONTENTS		
Item No.	Description	Quantity
4-0	<p><u>WELL DRILLING-MACHINE AND ACCESSORIES</u></p> <p>2-1. TONE Model "NAS-4" Pump Unit.</p> <p>(Specifications)</p> <p>Type : Two cylinders, double acting, piston pump. Delivery volume : 250 L/min. Max. pressure : 27 kg/cm<sup>2</sup>. Piston size : 85 mm. Pressure gauge : 80 kg/cm<sup>2</sup>. Suction hose size : 65 mm. Delivery hose size : 38 mm. No. of stroke : 130 rpm.</p> <p>2-2. Power Unit (Assembled with pump unit)</p> <p>Water-cooled diesel engine, KUBOTA Model "V1502-BC", 4 cylinders, 4 cycle, electric starting, continuous output 24 PS/2,400 rpm.</p>	<p>1 Set</p> <p>1 Set</p>
- to be continued -		

Entered in Stock Book



## PACKING LIST

Item No.	Description	Quantity
	2-3. Accessories for Engine (Assembled with pump unit)  1 pc. of V-pulley. 1 set of V-belt. 1 pc. of steel base. 1 pc. of belt cover. 1 pc. of subbase.	1 Set
	2-4. Disassembling Tools for Pump :	1 Set
	<u>4. ACCESSORIES</u>	
	4-5. Suction hose with fittings, 65 mm x 4.5 m	1 pc.
	4-6. Delivery hose with fittings, R39 mm x 10 m	1 pc.
	4-7. Return hose with fittings, 38 mm x 5 m	1 pc.
	4-8. Foot valve with nipple, 65 mm	1 pc.
	4-9. Mounting (skid base) (Assembled with pump unit)	1 pc.
	4-10. By-pass ass'y, 38 mm	1 pc.
	Part list and operation manual for TMS-70 drilling machine, parts list for MCE-100 mixer	2 Sets ea.
	Parts list for NAS-2 pump (2 pcs/set), Parts list for NAS-4 pump, Operation manual for NAS pump (2 pcs/set)	2 Sets
	Operation manual for ASIA MARK III hydropump	3 Sets
	Operation manual for solar pump	1 Set
	Operation manual for hydropower generating set	2 Sets
	Operation manual and parts list for V1502-BC diesel engine	2 Sets ea.
	- concluded -	
	Entered in  Page Number 	

MITSUI & CO., LTD.


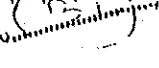
PACKING LIST

Date: JUNE 20, 1984

SHIPPING MARKS & NOS.		
<p>AMP (BHUTAN)</p> <p style="text-align: center;">◇ M B K ◇</p> <p>PARO, BHUTAN VIA CALCUTTA C/NO.</p> <p>NET WEIGHT: KGS GROSS WEIGHT: KGS DIMENSION: X X CM MADE IN JAPAN</p>		
Case No: 27		
Packing Style: CASE		
Net Weight:	200	Kgs.
Gross Weight:	280	Kgs.
Measurement:	(L) x (W) x (H) cm.	
	117 x 98 x 106	
	( 1.215 ) m <sup>3</sup>	
Maker: TONE BORING CO., LTD.		
CONTENTS		
Item No.	Description	Quantity
4	<p><u>WELL DRILLING MACHINE AND ACCESSORIES</u></p> <p>3-1. TONE Model "MCE-100" Mud Mixer Unit</p> <p>(Specifications)</p> <p>Type : Single tank with vertical shaft and propeller. Mixing capacity : 100 liters. Tank capacity : 125 liters. Propeller revolution : 800 rpm.</p> <p>3-2. Power Unit (Assembled with mixer unit)</p> <p>Water-cooled diesel engine, KUBOTA Model "E60N", single cylinder, 4 cycle, hand starting, continuous output 5 PS/2,500 rpm.</p>	<p>1 Set</p> <p>1 Set</p>
- to be continued -		

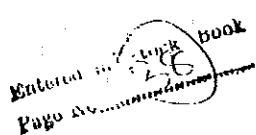
Entered in Block  
Kugo No. 27

PACKING LIST

Item No.	Description	Quantity
	3-3. Accessories for Engine (Assembled with mixer unit)  1 pc. of V-pulley. 1 set of V-belt. 1 pc. of belt cover.	1 Set
	4. <u>ACCESSORIES</u>	
	4-9. Mounting (skid base) (Assembled with mixer unit)	1 pc.
	- concluded -	
	<p>Entered by  1008 Page No. </p>	

**PACKING LIST**

Date: JUNE 20, 1984

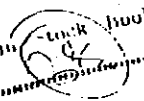
<u>SHIPPING MARKS &amp; NOS.</u>		
<p>AMP (BHUTAN)</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 80px; margin: 5px auto; padding: 2px;">                     M B K                 </div> <p>PARO, BHUTAN VIA CALCUTTA C/NO.</p> <p>NET WEIGHT:           KGS GROSS WEIGHT:       KGS DIMENSION: X X CM MADE IN JAPAN</p>	<p>Case No: <u>28</u></p> <p>Packing Style: <u>CRATE</u></p> <p>Net Weight: <u>290</u> Kgs.</p> <p>Gross Weight: <u>370</u> Kgs.</p> <p>Measurement: (L) x (W) x (H) cm. <u>414 x 48 x 51</u> ( <u>1.013</u> ) m<sup>3</sup></p>	
<p>Maker: TONE BORING CO., LTD.</p>		
CONTENTS		
Item No.	Description	Quantity
4-6	<p><u>WELL DRILLING MACHINE AND ACCESSORIES</u></p> <p><u>ACCESSORIES</u></p> <p>4-3. Tripod Mast (Specifications)</p> <p>Max. load capacity : 6 ton. Length of leg : 7 m.</p> <p style="text-align: center;">- concluded -</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>	1 Set

MITSUI & CO., LTD.

**PACKING LIST**

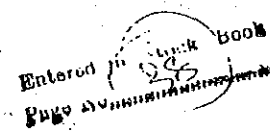
Date: JUNE 20, 1984

<u>SHIPPING MARKS &amp; NOS.</u>		
<p>AMP (BHUTAN)</p> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin: 5px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin: 0 5px;">M</span> <span style="margin: 0 5px;">B</span> <span style="margin: 0 5px;">K</span> </div> <p>PARO, BHUTAN VIA CALCUTTA C/NO.</p> <p>NET WEIGHT:           KGS GROSS WEIGHT:       KGS DIMENSION: X X ,CH MADE IN JAPAN</p>	<p>Case No.: <u>29</u></p> <p>Packing Style: <u>CRATE</u></p> <p>Net Weight: <u>1,140</u> Kgs.</p> <p>Gross Weight: <u>1,260</u> Kgs.</p> <p>Measurement: (L) x (W) x (H) cm. <u>322 x 54 x 63</u> (           1.095       ) m<sup>3</sup></p>	
Maker: <u>TOME BORING CO., LTD.</u>		
CONTENTS		
Item No.	Description	Quantity
4-6	<p><u>WELL DRILLING MACHINE AND ACCESSORIES</u></p> <p><u>ACCESSORIES</u></p> <p>4-1. Drilling Accessories</p> <p>1) Drill rod with weld-on coupling, T73 x 3m 2) Drill rod with weld-on coupling, T73 x 1.5 m</p> <p style="text-align: center;">- concluded -</p>	<p>27 pcs. 1 pce</p>

Entered in  book  
Page No.

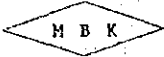
PACKING LIST

Date: JUNE 20, 1984

<u>SHIPPING MARKS &amp; NOS.</u>		
<p>AMP (BHUTAN)</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 5px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">M B K</span> </div> <p>PARO, BHUTAN VIA CALCUTTA C/NO. NET WEIGHT:           KGS GROSS WEIGHT:       KGS DIMENSION: X X CM MADE IN JAPAN</p>	<p>Case No:            210</p> <p>Packing Style:       CRATE</p> <p>Net Weight:           975                   Kgs.</p> <p>Gross Weight:        1,090                   Kgs.</p> <p>Measurement:       (L) x (W) x (H) cm.                           322 x 54 x 54                           (           0.939       ) m<sup>3</sup></p>	
<p>Maker:            TONE BORING CO., LTD.</p>		
CONTENTS		
Item No.	Description	Quantity
4-0	<p><u>WELL DRILLING MACHINE AND ACCESSORIES</u> <u>ACCESSORIES</u> 4-1. Drilling Accessories</p> <p>1) Drill rod with weld-on coupling, T73 x 3 m 2) Drill rod with weld-on coupling, T73 x 1.5 m</p> <p style="text-align: center;">- concluded -</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>	<p>23 pcs. 1 pc.</p>

**PACKING LIST**


Date: JUNE 20, 1984

SHIPPING MARKS & NOS.		
AMP (BHUTAN)  PARO, BHUTAN VIA CALCUTTA C/NO. NET WEIGHT: KGS GROSS WEIGHT: KGS DIMENSION: X X CM MADE IN JAPAN		Case No: <u>Z11</u> Packing Style: <u>CRATE</u> Net Weight: <u>650</u> Kgs. Gross Weight: <u>770</u> Kgs. Measurement: (L) x (W) x (H) cm. <u>318 x 63 x 59</u> ( <u>1.182</u> ) m <sup>3</sup>
<i>checked on 1/7/85</i>		
Maker: <u>TONE BORING CO., LTD.</u>		
CONTENTS		
Item No.	Description	Quantity
4-b	<u>WELL DRILLING MACHINE AND ACCESSORIES</u> <u>ACCESSORIES</u> 4-1. Drilling Accessories 8) Surface casing pipe, flush joint, 7" x 1 m 9) Surface casing pipe, flush joint, 7" x 3 m 15) Stabilizer for 6-1/4" bit with 2-7/8 IF box to pin, 1 m long 16) Drill collar, 4-1/8" O.D. with 2-7/8 IF box and pin joint, 3 m long 18) Single core tube, 150 mm x 2 m long	1 pc. 1 pc. 3 pcs. 2 pcs. 1 pc.
concluded - <i>checked on 1/7/85</i>		
Entered in Stock Book Page Number <u>125</u>		

HITSUI & CO., LTD.

PACKING LIST

Date: JUNE 20, 1984

<u>SHIPPING MARKS &amp; NOS.</u>	
<p>AMP (BHUTAN)</p> <p style="text-align: center;">                       H B K                 </p> <p>PARO, BHUTAN VIA CALCUTTA C/NO.</p> <p>NET WEIGHT:           KGS GROSS WEIGHT:       KGS DIMENSION: X X CM MADE IN JAPAN</p>	<p>Case No: <u>212</u></p> <p>Packing Style: <u>CASE</u></p> <p>Net Weight:            <u>570</u>                   Kgs.</p> <p>Gross Weight:         <u>650</u>                   Kgs.</p> <p>Measurement:         (L) x (W) x (H) cm.                                   <u>216 x 63 x 86</u></p> <p style="text-align: right;">(            1.170    ) m<sup>3</sup></p>

Maker: TONE BORING CO., LTD.

CONTENTS

Entered in Stock Book  
Page No. 11/12

Item No.	Description	Quantity
4-0	<p><u>WELL DRILLING MACHINE AND ACCESSORIES</u> <u>ACCESSORIES</u></p> <p>4-1. Drilling Accessories</p> <p>3) Water swivel, type "EH" with 38 mm hose connection and T73 pin joint</p> <p>4) Hoisting swivel, type "B4" with T73 rod pin</p> <p>5) Hoisting wire rope with clevis and socket, 12.5 mm x 15 m</p> <p>6) Rod clamp, type "RH85" with T73 rod jaws</p> <p>7) Three wing bit, T73 x 3"</p> <p>10) Casing head, 7"</p> <p>11) Casing shoe, 7"</p> <p>12) Tricone bit, T.C. insert type, size 6-1/4" with 3-1/2 REG pin</p> <p>13) Bit sub. 3-1/2 REG box to 2-7/8 IF box</p> <p>14) Wing type drag bit with metal insert, 6-1/4" with 3-1/2 REG pin</p> <p>17) Crossover sub, T73 box to 2-7/8 IF pin</p> <p>19) Core tube head, wing type, 150 mm x 150 mm</p> <p>20) Wing type metal crown, 152 mm x 150 mm</p> <p>21) Milling up bit, T73 x 150 mm</p> <p style="text-align: center;">- to be continued -</p>	<p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>1 roll</p> <p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>5 pcs.</p> <p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>1 pc.</p> <p>2 pcs.</p> <p>1 pc.</p>



## PACKING LIST

Item No.	Description	Quantity
	4-2. Fishing Tools	1 Set
	Rod outside tap, T73	1 pc.
	Rod inside tap, T73	1 pc.
	Rod band, T73	1 pc.
	Knocking block, T73	1 pc.
	Drive hammar with chain, 63.5 kg	1 pc.
	Hydraulic jack, 10 ton	2 pcs.
	4 11. <u>Well Casing and Screen</u>	
	Casing band, 4"	1 pc.
	Casing swivel, T73 x 4"	1 pc.
	Vinyl net, 20 mesh	70 m.
	Steel wire, #16	6 kg.
	5. <u>TOOLS</u>	1 Set
	Pipe wrench, 36"	2 pcs.
	Pipe wrench, 24"	2 pcs.
	Pipe wrench, 18"	2 pcs.
	Super tong, ST-2	2 pcs.
	Extra chain for above, STG-2	2 pcs.
	Socket wrench set	1 set
	Marila rope, 18 mm x 80 m	1 roll
	Engineering tools kit	1 set
	- Consisting of -	
	Hacksaw frame, 250 mm	1 pc.
	Blade for above, 250 mm	1 dozen
	Files (flat, round semi-round)	1 set
	Chisels (flat and cape)	1 set
	Convex rule, 2 m	1 pc.
	Pliers, 200 mm	1 pc.
	Cutting pliers, 200 mm	1 pc.
	Steel level, 150 mm	1 pc.
	Bench vics, 150 mm	1 pc.
	Monkey wrench, 150 mm	1 pc.
	Monkey wrench, 250 mm	1 pc.
	Screw driver, 50 mm	1 pc.
	Screw driver, 150 mm	1 pc.
	Phillips driver, 100 mm	1 pc.
	Phillips driver, 150 mm	1 pc.
	Hammer, 450 g.	1 pc.
	Wire brush	2 pcs.
	Vernier caliper, 150 mm	1 pc.
	Double open ended spanner (6 pcs.)	1 set
	Offset wrench set (6 pcs.)	1 set
	Tool box with key and lock	1 pc.

- to be continued -

## PACKING LIST

Item No.	Description	Quantity
	<p data-bbox="421 421 754 450"><u>6. SPARE PARTS FOR MACHINERY</u></p> <p data-bbox="421 468 600 497">6-6. For Others</p> <p data-bbox="480 515 970 591">Hoisting wire rope with clevis and socket, 12,5 mm x 15 m Jaws for RB85 rod clamp, size T73.</p> <p data-bbox="679 658 831 680" style="text-align: center;">- concluded -</p>	<p data-bbox="1171 472 1233 495">1 Set</p> <p data-bbox="1171 544 1241 566">1 roll</p> <p data-bbox="1171 566 1233 589">1 set</p>



附属資料 8. 調査団踏査日誌

## 調 査 団 踏 査 日 誌

ブータン王国の地勢と気象の概要

調査団の踏査ルート概念図（距離と高度）

調査団踏査日誌

## ブータン王国の地勢と気象の概要

### 〔地勢〕

#### 北部・・・高山地帯／ツンドラ気候帯

クーラカンリ山(7554m)を最高峰とする、標高7000m級の山岳によって、北方のチベット高原と境する雪と氷河の地域である。多くの河川は、このブータン・ヒマラヤの氷河を源とし、インド平原からベンガル湾に流下する。

中央部・・・当国は、東西約200Km 南北約115Km 面積約46500km<sup>2</sup>で、九州よりやや大きく、標高1000～3000mの高原が、中央部分で、東西に帯状に分布し、人口(約155万人：国連統計1990年)の大部分が住む。主要な都市もこの地帯に集中している。比較的平坦で、肥沃な高地である。ブータンのタンは平坦の「たん」と同意義というが、全体的に山容は峻しく、谷は深い。東部は雨量が多く森林資源に恵まれ、西部は耕地として極めて良く整備され、千枚田が多く見られる。

南部・・・ブータンから南に流出するアモ川・サンコシュ川・アイ川・マーンズ川・ダンシリー川等の河川は、インド領内でブラーマプートラ大河に合流し、南西に下る。

南部一帯の標高は約200～1000mで、インド平原に似た亜熱帯性気候である。

### 〔気象〕

#### 気温と降雨量の一例

ティンブー	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
最高温度℃	15.0	16.0	17.0	21.0	24.4	25.0	25.1	24.1	24.5	21.9	19.8	18.0
最低温度℃	n.a	n.a	6.0	6.0	12.4	15.0	16.1	15.2	14.8	9.0	0.7	-2.8
降雨量 mm	—	—	13.6	46.4	49.8	117.7	194.3	115.2	101.2	96.0	—	2.6

#### ブムタン「ウラ村」

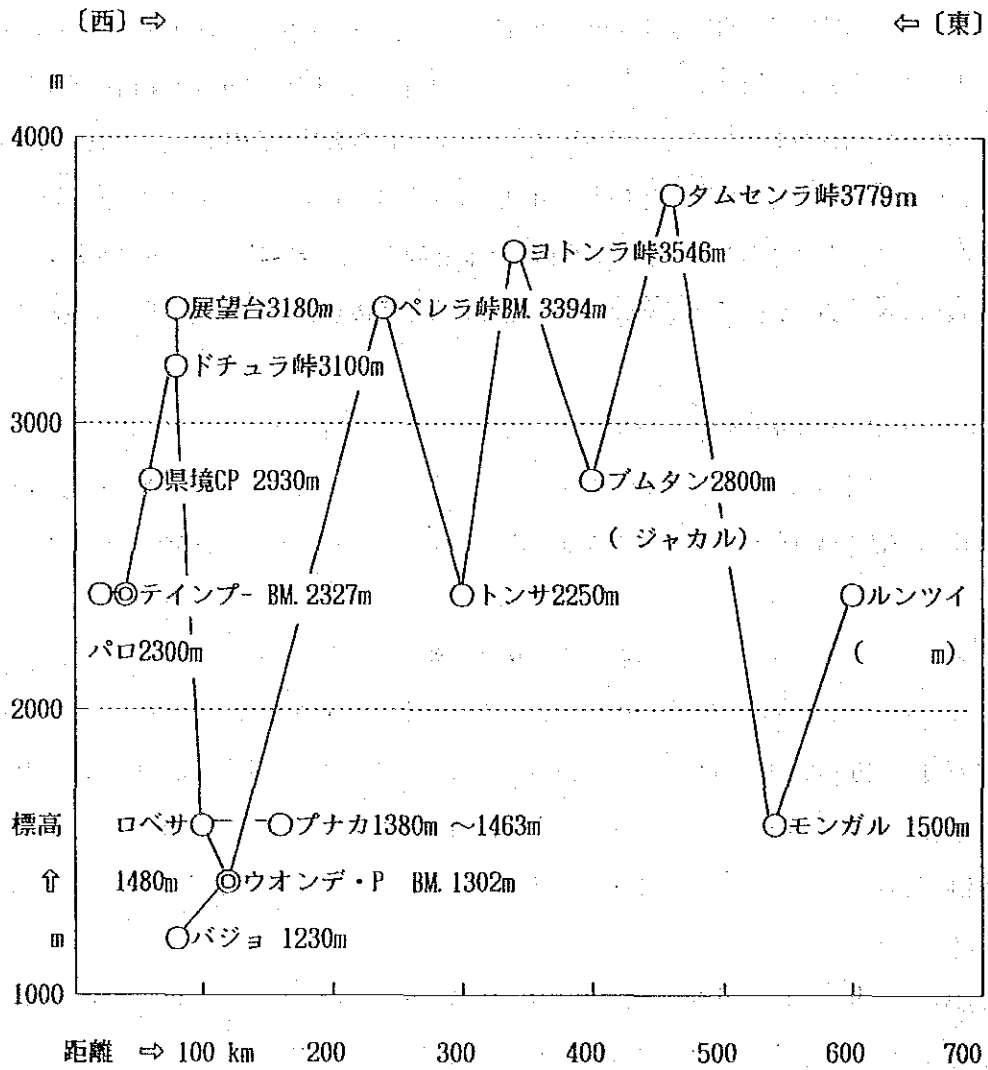
最高温度℃	8.0	8.0	10.0	15.0	n.a	18.0	19.1	18.7	17.5	15.3	13.4	12.2
最低温度℃	n.a	-4.0	3.5	5.0	n.a	9.0	11.2	10.7	9.9	2.8	1.5	-3.0
降雨量 mm	—	—	—	26.5	n.a	150.6	104.2	104.2	142.0	—	—	—

(備考) 出典：1987年資料による山本けいこ氏著書1991年版を参考にした。

調査団の踏査ルート概念図

〔およその走行距離と地域の高度〕

〔備考〕 BM. ---m は、Survey of Bhutanで確認した水準点の標高である。



調査団踏査日誌

1993年8月5日～25日

記録：ボーリング計画担当

(日順)

吉川信市

8月5日(木)・・・1

成田発12時20分のAI-307便に乗るもエンジントラブル発生し、滑走路から引き返す。結局、5時間待つて修理できず降機。ホリデイインホテル仮泊。

8月6日(金)・・・2

06時ピックアップ、7時荷物再検査、再搭乗、8時15分Lv。ディリーに13時40分(日本と時差3・5時間、GMT+5・5時間)到着。気温27℃  
JICAインド事務所差し回しの車で、オベロイ・ホテルにチェックイン。

15時、JICA事務所表敬訪問、笹子所長/酒井氏より現地状況の説明あり。

16時、日本大使館表敬訪問、松尾一等書記官に面談、背景および状況の説明。

8月7日(土)・・・3 JICA事務所にて、ブータン入国査証・フライト確認。

8月8日(日)・・・4 同上、荷物整理・出発準備。

8月9日(月)・・・5

09時、ホテル出発、インドラガンジイ・インターナショナル空港に向かう。

11時30分、悪天候の為ブータン行きKB-108便(ドルック航空)欠航。

明朝8時Lvの予定で、空港近くのセントウ・ホテルに仮泊。

8月10日(火)・・・6

04時起床、05時30分ピックアップ。07時50分Lv。霧雨で視界不良の中

09時45分、ネパール・カトマンズ空港Ar。天候回復待ちのため4時間待ち

12時カトマンズ空港Lv。13時55分、ブータン国パロ空港に無事着陸。

(デリー時間プラス30分、GMT+6時間) 気温25℃、標高約2280m

15時、MOAマシナリセンター(西岡農場)で、THS-70型ボーリング機



および、NAS-4型マッドポンプの所在確認、プログラム・マネージャーの  
SHERUB GYALTSHEN氏と面談、機材チェックリストの作成依頼。

15時30分、ティンブーに向かう。16時50分、ドルックホテル到着。

(パロ～ティンブー：約54Km, 気温24℃, 標高約2320m)

SURVEY OF BHUTANのB・Mは、ブータン銀行の正面玄関の石段  
右側にマークがあり、ティンブー市の基準B・Mとなっている。標高2327m

面会者：JOCVブータン調整員・津川智明氏および大塚陽子氏

DOA・Dy/Ex/KAYLZANG TSHERING氏

DOA・Jn/Eng/RINCHEN WANGDI氏

(DOA：農業省MOA内のDept. of Agriculture)

8月11日(水)・・・7

09時、JOCV事務所・表敬訪問(ブータンの概況および隊員活動状況)

10時、Ministry of Agriculture (MOA) 表敬訪問。

面会者：Superintending Engineer

KINZANG WANGCHUK氏

同：Director Genral

Dr. Dasho, KINZANG DORJI氏

13時、Wangdiphodrang (W/Pと仮称) 経由、トンサを目指し  
トヨタ・ランクル2台で出発。13時30分、ドチュラ峠手前の県境検問所で、  
通過許可書不備の為、車1台をDOAに走らす。この間、ドチュラ峠の展望台カ  
フェテリアで待機、霧雨で視界ゼロ、7000m級のブータンヒマラヤは見え  
ない。(ティンブー～W/P：65Km)

検問所の標高は約2930m, ドチュラ峠約2980m, 展望台約3180m

15時40分、DOAからの可書持って車戻って来る。検問所を通過し、雨の峠  
を下る。17時30分、W/Pのゾン(城の意)の橋に到着。標高約1230m

17時40分、W/P市のゲストハウスにチェックイン。噂どおり風が強い。

ゲストハウス右側の岡の端にExchange Bldg. あり、庭に白色のコンクリート柱が見える。この横2mにB・Mが埋設されている。これが当市の標高基準点で、Survey of Bhutanに問い合わせ結果標高は1302M。・・・当国では公表したがない(国防上の理由?)。

常に、南～北の風が吹く。夜、21時頃の気温26℃、蚊は多くない(マラリヤの有無は未確認)。ティンプーより高度が1000m低い為、夜は寝やすい。

面会者: District Eng. / G. M. RAI氏

8月12日(木)・・・8

06時40分、W/P市のゲストハウス出発

07時10分、ワッチチュ川の橋、標高約1480m

08時、TASHI DERK Hotel前(ノブデン村)標高約2630m

08時30分、標高約2210m付近で、道路上に巨大な落石あり除去作業中。崩落した岩質は石英片岩類の硬岩だが、部分的に板状で滑落し易い。部分的に応急排除して、通過する。

08時50分、ペレラ峠に到着(ラ:峠の意)。気温24℃ 右側にGTS-BM-2Mと刻された白色コンクリート柱あり、2m横のコンクリート蓋の下にベンチマークがあるらしい。測量局に問い合わせたところ、標高は3394m。

(GTS: Grand Trunk Survey)

09時17分、ペレラ峠を下り、NIKKA-CHU橋通過、標高約2630m

09時27分、道路右手に目玉寺あり、この付近より約500mの区間未舗装。左側上方からの地送りによる巨岩の除去作業中、ダイナマイト発破直後を通過。

10時10分、シュムガン/ガレイフ方面行きの道が、谷の対岸に遠く見える。

10時30分、トンサの『View Point』に到着。標高約2110m

10時40分、BAZAM橋を通過。「蟬しぐれ」しきり。標高約1880m

11時、トンサに到着。ブータン銀行支店でUSDを換金する(T/C可能)。  
 11時20分、トンサ出発。ゲレフ側約500mの地点にガソリンスタンドあり  
 給油する(手回しハンドル式)。 気温29℃, 標高約2110m  
 12時30分、ヨトンラ峠通過。 標高約3390m  
 12時50分、チューミー村通過。山間の平野で川の水は褐色、魚はいないと。  
 製材所、ミニハイドロあり。蕎麦の畑か?白い花が見えた。標高約2930m  
 13時05分、カーペットの織物店が2軒あり。  
 13時30分、JAKARに到着。川幅50~100mの川あり。 気温25℃  
 ジャッカル市は、ブムタン県の県都で大きな古寺がある。 標高約2590m  
 13時50分~15時、『Wangdicholing-Lodge』で昼食。

休憩の間に、エンジン不調の2号車を、ワークショップで点検させたところ、  
 クランクシャフトのキイが脱落寸前の模様で、分解修理に1~2日を要する見  
 込みのこと。 調査日程が限られている為、1号車で海保課長/徳田の2名は  
 予定通りモンガル/ルンチイに向かうことを決定。 15時20分出発。

(モンガルには21時30分頃到着した由)

(注1) 走行距離: ティンプー~(65Km)~W/P~(180Km)~  
 ~トンサ~(81Km)~ジャッカル...計(片道) 326Km

ジャッカル~(150Km)~モンガル~(60Km)~  
 ~ルンチイ...計(片道) 210Km

ティンプー~(54Km)~パロ...計(片道) 54Km

(2回目) ティンプー~(65Km)~W/P~(25Km)~  
 ~プナカ...計(片道) 90Km

" ティンプー~(54Km)~パロ...計(片道) 54Km

踏査の走行合計(往復)約1468Km

(注2) 標高は, Survey of Bhutan/Topo Division  
Officer Incharge

Mr. CHOEKI KHORLO (D. S. E) 氏より, 前記の  
3地点のBMを確認したが(ティンブー: 2327m, ペレラ: 3394m  
ウォンディポダン: 1302m), 当, 日誌に記載した他の地点の概略の標高  
は, 横山磁石(株)製のアルチバロ簡易気圧計によるもので, ティンブー市の  
銀行玄関のB・Mの高度に合わせて調整したが, およその比高差を求めるのが  
目的の簡易気圧計と, 他の公的文献に見られる標高とは, 大差があった。

(注3) 電気伝導率は, TOA製CM-11P型Conductivity Meter  
を使用した。 ティンブー市ドルック・ホテルの水道水は, 水温22.6℃  
EC: 53.7 $\mu$ s/cm, 因みに, 東京・京橋の水道水は, 水温26.1℃  
Ec: 163.4 $\mu$ s/cm。また, W/Pは東京と同程度で, 156.4 $\mu$ s/cm

8月13日(金)・・・9

昨夜トヨタ・ランクル2号車の修理出来ず, 結局, 大槻/吉川はジャッカル泊。  
06時起床, 気温17℃, ロッジの中は, 寒く無かった。 蚊は出なかった。  
09時50分, W/Pに向かう。(15日にW/Pで海保/徳田と合流の予定)

[備考] 代車として, MOA関連の, BHUTAN-GERMAN SEED  
PROJECT Mr. P. Dakinaの好意で, ドライバーとトヨタ  
ハーフトラックを借り, W/Pまで送ってもらった。条件は, 給油して,  
ジャッカル(ブムタン)まで返すこと。

☆・・・ジャッカル市のワークショップ地点の標高は, 約2590m

11時10分, ヨドンラ峠通過。簡易高度計は行きと帰りで, 3450m/35  
60mとまちまちだが, 文献では, 3546mとなっている。

12時, トンサのブータン銀行支店立寄り換金する。レート: 30.85 NU/ドル

12時30分, トンサのNINDA-KASUMレストランで昼食・休憩。この  
店が銀行支店長の実家で, 二階がNECの事務所であったことに驚く。