

ネパール王国ルンビニ県地形図作成調査事前調査報告書

ネパール王国  
ルンビニ県地形図作成調査  
事前調査報告書

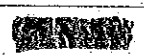
平成 2 年 3 月

国際協力事業団

平成二年三月

地形図

LIBRARY

|   |
|---|
| 社調一   |
|  |
| 90-072  |

国際協力事業団

21462

JICA LIBRARY



1084545(1)

21462



## 序 文

日本国政府は、ネパール王国政府の要請に基づき、同国における地図作成事業に協力することを決定し、国際協力事業団がその調査を実施することとなった。

当事業団は、ネパール王国側要請内容の確認と調査事項を協議するため、建設省国土地理院地図管理部長・井上 登氏を団長とする事前調査団を、平成2年1月31日から平成2年3月6日までネパール王国へ派遣し、同国の受入機関である土地改革省測量局（SD）との協議、現地調査、資料収集を行った。

本報告書は、以上の協議及び調査に基づき、同国中部地域に位置するルンビニ県全域約9,000km<sup>2</sup>の国土基本図作成（縮尺1/25,000）の調査実施案をとりまとめたものである。

同国の85%は山地や丘陵地となっているものの、ルンビニ県は平野に属しており、開発ポテンシャルの高い地域として位置づけられている。本調査で作成される国土基本図が、同国の中部地域における開発計画案のための基礎資料として有効に活用され、ネパール・日本両国の絆を一層強めるものとなることを期待するものである。

事前調査実施に際してご協力いただいたネパール王国関係機関、在ネパール日本国大使館及び国内関係機関各位に対し厚くお礼申し上げます次第である。

平成2年3月

国際協力事業団  
理事 玉 光 弘 明

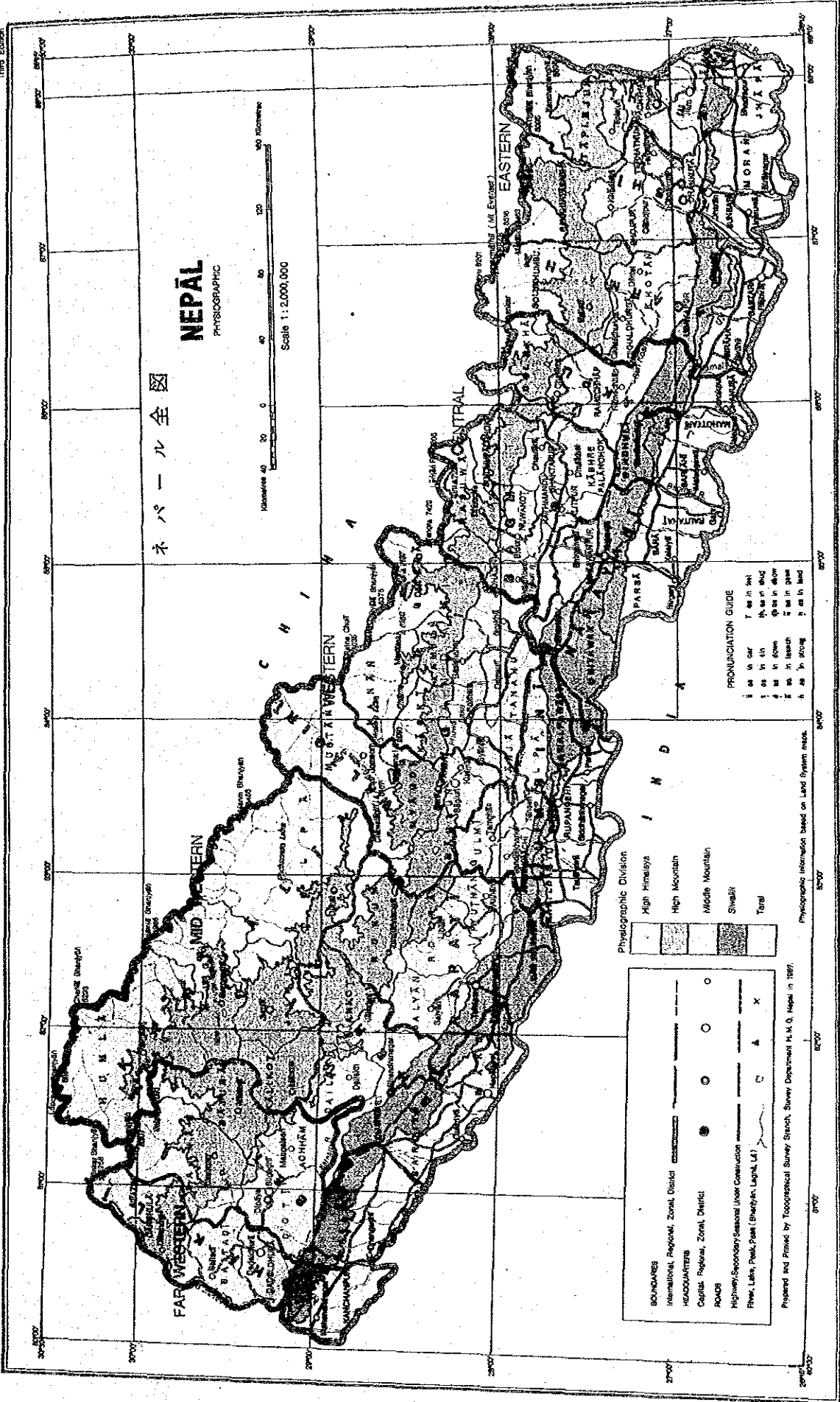


ネパール全図

NEPAL  
PHYSIOGRAPHIC

Scale 1:2,000,000

Kilometres 0 20 40 60 80 100 120 140 160



PRONUNCIATION GUIDE  
i as in car    y as in yet  
l as in lot    r as in air  
d as in down    sh as in show  
t as in target    z as in zone  
h as in strong    j as in job

**PHYSIOGRAPHIC DIVISION**

|                 |
|-----------------|
| High Himalaya   |
| High Mountain   |
| Middle Mountain |
| Shivalik        |
| Total           |

**BOUNDARIES**

- International, Republic, Zonal, District
- HOLOCENTERS
- Capital, Regional, Zonal, District
- ROADS
- Highway/Secondary/Seasonal/Under Construction
- Power Lines, Poles, Poles (Shivalik, Light, Lt)

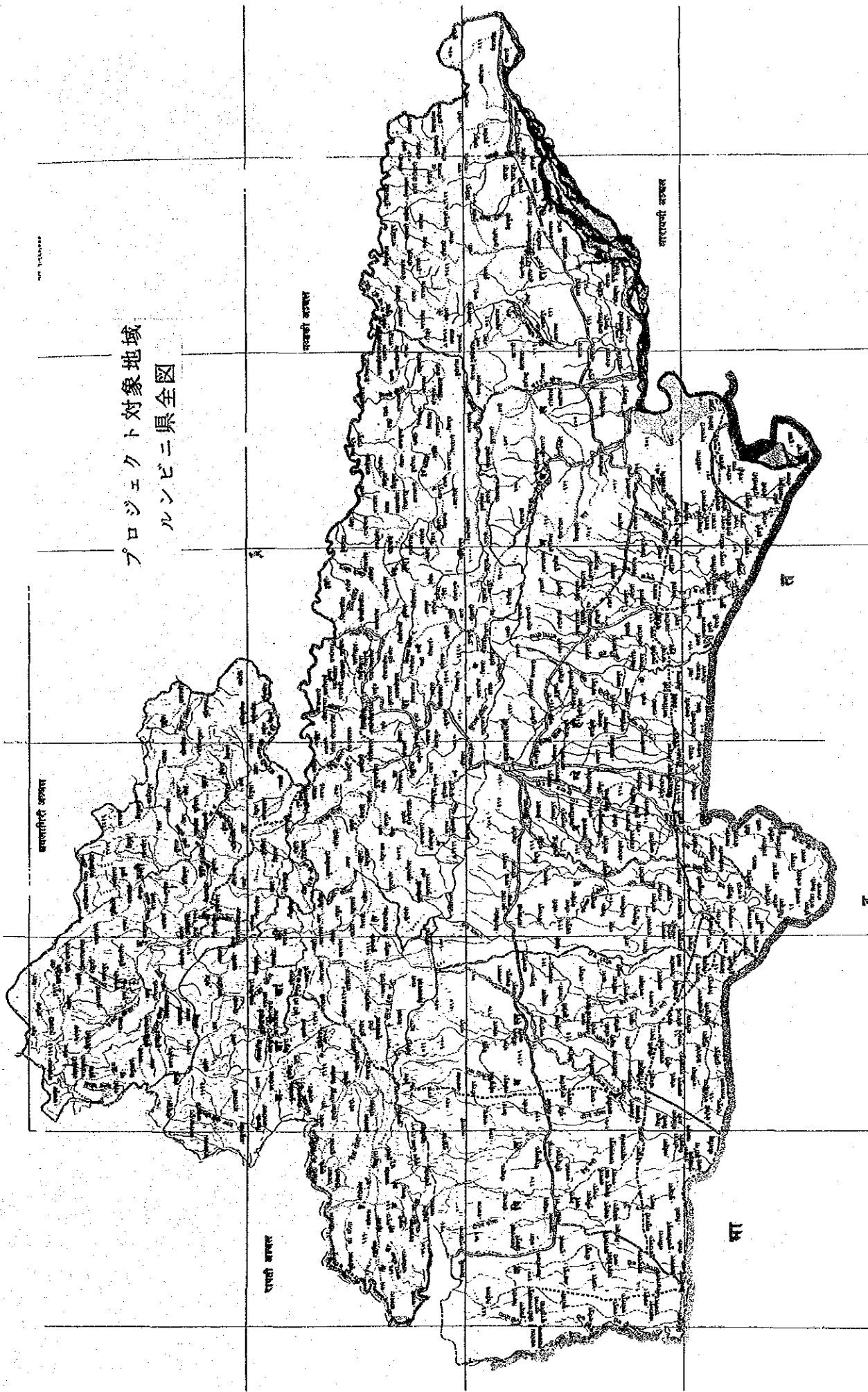
Physiographic information based on Land System maps.

Prepared and Printed by Topographical Survey Branch, Survey Department N.M.O. Nepal in 1987.





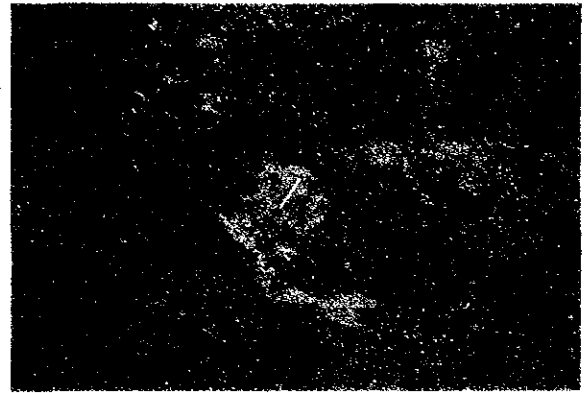
プロジェクト対象地域  
ルンビニ県全図



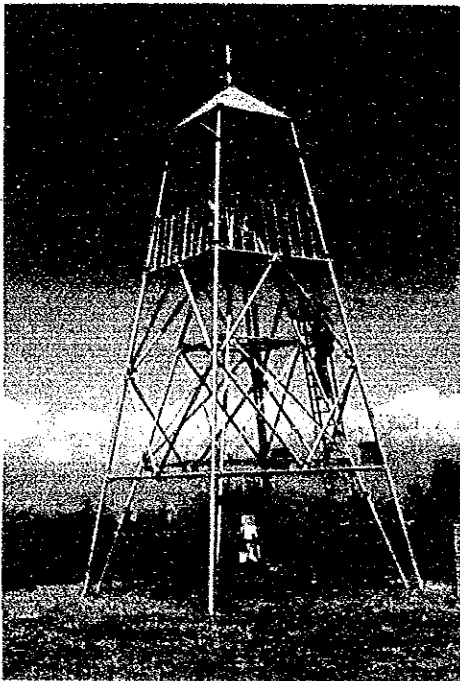




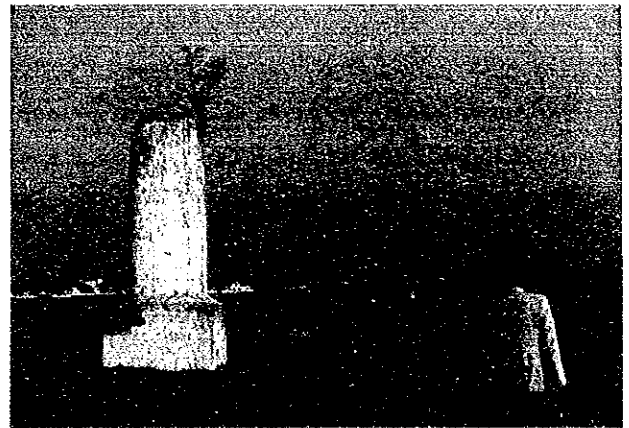
▲バイラワ水準原点



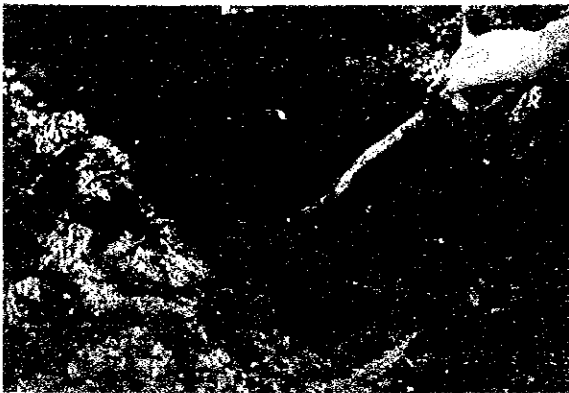
▲一等三角点



▲ナガルコット経緯度原点



▲インド間国境



▲一等水準点



▲2月28日 S/W署名



# 目 次

## 序 文

プロジェクト対象地域図等

## 写 真

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1. 概 要 .....                   | 1  |
| 2. 要請の背景及び内容 .....             | 2  |
| 2-1 要請の背景 .....                | 2  |
| 2-2 要請の概要 .....                | 2  |
| 2-2-1 目 的 .....                | 2  |
| 2-2-2 対象地域 .....               | 2  |
| 2-2-3 期 間 .....                | 3  |
| 2-3 要請についての事前検討 .....          | 3  |
| 3. 事前調査の目的と内容 .....            | 4  |
| 3-1 調査の目的 .....                | 4  |
| 3-2 調査の内容 .....                | 4  |
| 3-2-1 協 議 .....                | 4  |
| 3-2-2 現地調査等 .....              | 4  |
| 3-3 協議結果 .....                 | 4  |
| 3-3-1 空中写真関係 .....             | 5  |
| 3-3-2 地形図関係 .....              | 6  |
| 3-3-3 そ の 他 .....              | 7  |
| 4. 事前調査団の編成・日程 .....           | 8  |
| 4-1 調査団の編成及び調査期間 .....         | 8  |
| 4-2 ネパール側関係者 .....             | 8  |
| 4-3 在ネパール日本国大使館及びJICA関係者 ..... | 10 |
| 4-4 そ の 他 .....                | 10 |
| 4-5 調査日程 .....                 | 11 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5. ネパール王国の社会・経済概況    | 16 |
| 5-1 ネパール王国の一般状況      | 16 |
| 5-2 ネパール王国の経済事情と開発計画 | 16 |
| 6. ネパール王国測量事情        | 18 |
| 6-1 測量地図作成関係機関       | 18 |
| 6-1-1 測地             | 19 |
| 6-1-2 測図             | 19 |
| 6-1-3 地籍             | 20 |
| 6-1-4 測量トレーニング       | 20 |
| 6-2 測量・地図整備状況        | 20 |
| 6-2-1 基準点測量の整備状況     | 20 |
| 6-2-2 地図・空中写真整備状況    | 22 |
| 7. 対象地域の概要           | 35 |
| 7-1 一般概況             | 35 |
| 7-2 気象               | 35 |
| 8. 現地踏査結果            | 37 |
| 8-1 空中写真撮影           | 37 |
| 8-2 基準点              | 38 |
| 8-3 水準点              | 38 |
| 8-4 地形図              | 39 |
| 8-5 車輛及び無線機          | 39 |
| 9. 測量計画と実施計画         | 44 |
| 9-1 測量計画             | 44 |
| 9-1-1 測量方式の検討        | 44 |
| 9-1-2 全体計画           | 45 |
| 9-1-3 年次計画           | 45 |
| 9-2 実施計画             | 46 |
| 9-2-1 空中写真撮影         | 46 |
| 9-2-2 基準点測量(標定点)     | 46 |
| 9-2-3 水準測量           | 46 |
| 9-2-4 刺針             | 46 |

|        |            |    |
|--------|------------|----|
| 9-2-5  | 現地測量       | 46 |
| 9-2-6  | 空中三角測量     | 46 |
| 9-2-7  | 図 化        | 47 |
| 9-2-8  | 補備測量       | 47 |
| 9-2-9  | 製 図        | 47 |
| 9-2-10 | 印 刷        | 47 |
| 9-3    | 実施上の問題     | 47 |
| 9-3-1  | 空中写真撮影     | 47 |
| 9-3-2  | 基準点        | 47 |
| 9-3-3  | 図 化        | 47 |
| 9-3-4  | 本部及びサブキャンプ | 48 |
| 9-3-5  | 交通手段       | 48 |
| 9-3-6  | 動 物        | 48 |
| 9-3-7  | 衛 生        | 48 |
| 10.    | 収集資料       | 55 |
| 11.    | 附属資料       | 65 |





## 1. 概 要

本報告書は、ネパール王国地形図作成にかかわる事前調査の結果をとりまとめたものである。本書の構成は、前段で要請の背景、事前調査の目的と内容、ネパール王国の社会・経済概況、ネパール王国測量事情について記載しており、後段で調査対象地域の概況、現地踏査結果、測量計画等、今回の地図作成協力に直接必要となる事項に関する調査結果について述べている。

今回の事前調査の中で、ネパール王国測量局との協議の結果、協力の大枠について合意され、調査団長とネパール王国測量局長との間でS/W (SCOPE OF WORK) が署名交換されたが、その概要は以下のとおりである。

- (1) 地形図作成エリアは、ルンビニ県全域とする。
- (2) 地形図縮尺は1/25,000、色数は5色とし、等高線間隔は10mとする。  
(ただし、平地では、5mの間曲線を描画する)
- (3) 撮影空中写真の縮尺は、約1/50,000とする。
- (4) インドとの国境上の写真撮影許可はネパール側がインドから取得するが、許可が取れないときは国境付近の図化には10年前に撮影した既存の空中写真を使用する。
- (5) 作業規程は原則として「JICA海外測量作業規程」A級を使用する。
- (6) 投影法はUTM図法(ただし、ゾーン幅は3°)で、1面の大きさは地上12.5km×12.5kmとする。

## 2. 要請の背景及び内容

### 2-1 要請の背景

ネパール王国は、北はヒマラヤ山脈を隔てて中国（チベット自治区）に接し、東西南の三方はインドと境を接している。面積は約14万km<sup>2</sup>で北海道の2倍程度の大きさである。

ネパールは行政区分として14の県から成り、今回地形図作成協力を行うルンビニ県はネパール中部に位置し、南面でインドに接しており、南部はインド平原から続く標高150m程度の平野、北部は標高3,000m弱の山地である。人口は610万人（1981年）で総人口の9.6%を占める。農地は約33万haで全農地の10.6%を占め、全国農業生産の約15%（1983年）を産出する重要な食料供給地域である。

ネパール王国の第7次5ヵ年計画（1985年～1990年）によると、ルンビニ県の開発計画には、

- (1) 農業、鉱工業生産の拡大
- (2) 産業雇用機会の拡充
- (3) 食料・衣料・薪炭・飲料水・衛生・教育・交通等の生活必需品・生活基盤の整備

が述べられている。また王国から示されたThe Royal Guideline and Directives for Developmentにおいても、同県の開発計画を促進する必要がある、特に飲料水・灌漑・地方交通等のプロジェクトの早急な実施が必要との提案がされており、現在下記の開発計画がある。

- (1) 灌漑計画
- (2) 地下水資源開発計画
- (3) 地域開発計画（交通・通信・飲料水・教育等）
- (4) 橋梁建設計画
- (5) ルンビニ県主要都市地域開発計画

これら計画を検討する基礎資料としての国土基本図は、1956年～1960年にインド測量局により作成された1/63,360地形図を1/50,000に引き伸ばした地形図であり、年代的に古く、かつ精度的に劣るため、国土基本図作成の協力が要請された。

### 2-2 要請の概要

#### 2-2-1 目的

- (1) ルンビニ県全域の縮尺1/25,000の空中写真の撮影
- (2) 間隔5～10mの等高線を有する縮尺1/25,000地形図作成
- (3) 現地職員のトレーニング

#### 2-2-2 対象地域

ルンビニ県 約9,000km<sup>2</sup>

## 2-2-3 期 間

1990年9月～1992年8月。

## 2-3 要請についての事前検討

当初の要請では、対象地域としてルンビニ県及びナラヤニ県全域であったが、他の案件と比較して1案件としては大き過ぎるため、対象地域を絞り込むよう外務省を通じてネパール政府に打診した結果、対象地域をルンビニ県とする旨の回答を得た。

ネパールからの要請を調査団で検討した結果、調査すべき大きな問題点として次の点が挙げられた。

- (1) 縮尺1/25,000の地形図作成のために縮尺1/25,000の空中写真の撮影を行うことは、一般的に得策でないため、日本で通常行われている縮尺1/40,000の写真撮影の可能性について調査する。
- (2) 空中写真撮影のための航空機は、UNDP（国連開発計画）の保有するツインオッター機がカトマンドゥにあり、利用可能との事前情報があったが、撮影適期にチャーター機が可能か、必要な縮尺の写真撮影が可能な飛行高度を有するか等を調べ、UNDP機の使用可能性を調査する。またUNDP機が使用不可能な場合は代替機について検討を行う。
- (3) 等高線間隔5～10mの地形図作成が要請されているが、5m等高線の必要性及びネパール側の求める標高精度を確認する。
- (4) インド国境付近撮影の許可取得についての確認及び、撮影許可が取れなかった場合の国境付近の図化方法について検討を行う。

### 3. 事前調査の目的と内容

#### 3-1 調査の目的

ネパール王国政府から要請のあった1/25,000地形図作成協力に関する要請背景・内容確認、本格調査の範囲と内容の協議、測量基本設計のための現地踏査等を行い、我が国の協力の可能性の検討を踏まえ、S/Wの協議、署名を目的とする。

#### 3-2 調査の内容

##### 3-2-1 協議

地形図作成協力に必要な技術的事項、円滑な調査実施のために必要な事項等、下記の点に関して協議を行い、S/Wに署名した。

- (1) 事前調査団のネパール王国訪問の目的及び日程の説明
- (2) 日本の地形図作成協力スキームの説明
- (3) 要請内容の確認
- (4) 空中写真に関する技術的詳細の検討
- (5) 地形図仕様の検討
- (6) 日本側、ネパール側の責任分担の協議

##### 3-2-2 現地調査等

使用航空機、機器、標石等、測量基本設計の基礎となる下記の事項について調査した。

- (1) 既存の1/50,000空中写真の使用可能性調査
- (2) 測量局保有施設・機器の使用可能性調査
- (3) 気象条件調査
- (4) 測量成果調査
- (5) 標石調査
- (6) 現地地形調査
- (7) UNDP機調査
- (8) 車輛調査

#### 3-3 協議結果

ネパール測量局と協議したもののうち、合意に達した主なものは以下のとおりである。これらはS/WまたはM/Mに書かれ、署名された。

### 3-3-1 空中写真関係

#### (1) 空中写真の縮尺は約1/50,000とする。

これは、ネパールの空中写真の縮尺体系が、1/50,000、1/25,000、1/10,000、1/5,000であり、測量局がカウンターパートとなるプロジェクトでこの体系に反する縮尺の写真を撮影することは不都合なため、1/25,000または1/50,000の縮尺をネパール測量局が強く希望したためである。

1/25,000縮尺では作業効率上得策でなく、1/50,000の縮尺の写真でも1/25,000の地形図作成は可能と判断されたため、空中写真の縮尺は約1/50,000と決定した。

#### (2) オリジナルネガはネパールから持ち出さない。

ネパール側の制度によりオリジナルネガの国外持ち出しは非常に困難なため、オリジナルネガは持ち出さないこととなった。しかしながら、ダイヤポジフィルム、密着印画、複製ネガ等の国外持ち出しは可能であり、日本国内での作業はそれらを用いて行うこととする。なお、写真の国外持ち出し手続きは、本格調査団からの要請があり次第、測量局が責任をもって行うこととなった。

#### (3) 機 器

1) 測量局は航空カメラとしてRC-10を保有している。昨年1月ウイルド社の点検を受けており、測量局は航空カメラの提供を了承している。

2) 測量局は写真処理施設の本格調査団への提供を了承している。

#### (4) インド国境上の撮影許可

1) インドからの撮影許可は、測量局が取得する。

2) 本格調査開始の2ヵ月前までにインドの撮影許可が取得できないときは、国境付近(10 kmの範囲)の撮影は行わない。

#### (5) 撮影航空機

1) 撮影航空機としては、経験、撮影許可取得の容易さ、航空機がカトマンドゥに常駐していること等により、UNDP所有のツインオッター機のチャーターが最適と考えられる。UNDP機は今回の撮影に必要な能力は十分に有している。

2) UNDP機の予約は、日本側の要請があり次第、測量局が行う。

3) 撮影基地はカトマンドゥが適当である。

#### (6) 対空標識

対空標識は設置せず、刺針で対応する。

#### (7) 地名、国境等の情報

地名、国境等の情報は測量局等が責任をもって提供する。

#### (8) 磁気偏位情報

測量局が磁気偏位情報を提出した場合には、その情報を地図に表示する。

### 3-3-2 地形図関係

#### (1) 作成範囲

- 1) 地形図作成範囲はルンビニ県全域とする。
- 2) 縮尺は1/25,000とする。
- 3) 1面の地図に県境や国境が含まれているときは、ルンビニ県の部分のみを図化する。

#### (2) 等高線間隔

- 1) 主曲線は10m間隔とする。
- 2) 平地部(タライ平原、標高150m程度)では、5m間隔の間曲線を描画する。

#### (3) 作業規程等

- 1) 作業規程は原則として「JICA海外測量(基本図用)作業規程」A級を使用する。
- 2) 原則としてネパール国の図式を使用する。
- 3) 個々の詳細事項については、本格調査の現地調査作業開始前までに、双方で協議する。

#### (4) 埋石

- 1) GPSで観測した標定点のうち、ネパール側が必要と考えたものについてはネパール側で埋石する。
- 2) 埋石購入費は日本側が負担する。

#### (5) 投影法

- 1) 投影法はゾーンが3°のUTM図法とし、中央経線は東経84°とする。中心の縮尺係数は0.9999とする。
- 2) 1面の図葉の大きさは、地上(12.5km×12.5km)の正方形とする。
- 3) 原点:中央子午線 500,000m

赤道 0m

#### (6) 準楕円体

- 1) 1830年エベレスト楕円体  
諸元は  $a = 6,377,276.345 \text{ m}$   
 $b = 6,356,075.413 \text{ m}$

である。

#### (7) 印刷図

- 1) 色数は5色。
- 2) 山に関するシェーディングは行わない。

#### (8) インド国境付近の図化

- 1) インドからの空中写真撮影許可が取得できなかったときは、インド国境付近の図化は約10年前に撮影した既存の空中写真を用いて行う。
- 2) 既存の空中写真を用いて図化した部分については、描画される情報は原則として写真から得られる範囲とし、最新の地形・地物でなくともやむをえないものとする。

### 3-3-3 その他

#### (1) 担当窓口

本協力のネパール側担当窓口は、測量局（SD）とする。

#### (2) 作業期間

1) 本協力の作業期間は38ヵ月の予定とする。

2) 作業開始は平成2年10月が望ましい。

#### (3) 技術移転

1) ネパール側は本協力を通じた技術移転を強く望んでおり、現地作業時のカウンターパートは必要なだけ測量局で用意する。

2) 日本での研修員受入れに関して、可能な限り多数の受入れをネパール側は希望した。

3) 作業にかかわる機器（現像機、乾燥機、密着プリンター、パーソナルコンピュータ、etc.）の調査終了後の供与の要望がネパール側からあった。

#### (4) 車 輻

1) 本格調査には5台程度の車輻が必要と考えられる。

2) 調査の円滑な遂行のためには、新規の車輻を日本側で準備することが必要であり、ネパール側と事前調査団との間で、日本側が車輻を提供することで合意された。

3) 車は4WDが必要である。

#### (5) 作業事務室

測量局は、本格調査団の作業事務室としてカトマンドウに大1、小2～3の部屋を準備するほか、可能な限り現地においても作業事務室を準備する。

## 4. 事前調査団の編成・日程

### 4-1 調査団の編成及び調査期間

|             |         |                            |                                 |
|-------------|---------|----------------------------|---------------------------------|
| 団 長 (総括)    | 井 上 登   | 建設省国土地理院 地図管理部長            | 期 間: 2月23日~3月6日                 |
| 団 員 (測量計画)  | 稲 葉 和 雄 | 建設省建設経済局 国際課 海外協力官         | 期 間: 1月31日~2月11日                |
| 団 員 (測量積算)  | 岩 瀬 三 夫 | 建設省国土地理院 測図部 国土基本図課係長      | 期 間: 1月31日~3月6日                 |
| 団 員 (基準点測量) | 柿 沼 清 一 | (社)日本測量協会 教育研修部部長          | 期 間: 1月31日~3月6日                 |
| 団員 (写真測量)   | 西 村 千 行 | (社)日本測量協会                  | 期 間: 1月31日~3月6日                 |
| 団員 (計画調整)   | 村 上 博   | 国際協力事業団 社会開発調査部<br>開発調査第一課 | 期 間: 1月31日~2月11日・2月23日~<br>3月6日 |

### 4-2 ネパール側関係者

ネパール側の本プロジェクトにおける対応機関は測量局 (Survey Department) が担当した。  
対応及び主な関係者は次のとおりである。

(土地改革省)

MR. MADHAV L. TABADAR ..... Secretary  
Ministry of Land Reform and Management  
His Majesty's Government of Nepal

(測量局 HMG Survey Department)

MR. BUDDHI N. SHRESTHA..... Director General  
MR. R. P. MARATHA ..... Chief survey Officer

(測図部 Topographical Survey Branch)

MR. DUNYA PRASAD OLI ..... Deputy Director General  
MR. RABIN K. SHARMA..... Chief Survey Officer  
MR. KRISHNA CHAND DATTA ..... Survey Officer of Field Section  
MR. BIJAYA LAL RAJBANSHI ..... Survey Officer of Computig Section



(測地部 Geodetic Survey Branch)

MR. NARAYAN KRISHANA N. PRADHAN

..... Deputy Director General

MR. NARA N. SHRESTHA ..... Chief of Levelling Division

MR. NARAYAN BHATLARAI ..... Chief of Technical Section

MR. GAJANANA ADIGA ..... Survey Officer of Computing Section

\*\* ナガルコット天文観測所 Astronomical Division of Nagaricot \*\*

MR. TIRTHA BAHADUR PRADHANANCA

..... Chief Survey Officer

MR. BHUPENDRA MAN BAJRACHARYA

..... Survey Officer

(地籍部 Cadastral Survey Branch)

MR. BEKHA LAL SHRESTHA ..... Deputy Director General

(SDバイラワ支局)

MR. M. NARAYAN CHAUDHARY..... Survey Chek

MR. PURNA BAHADUL K. C. .... Survey Officer

Nepal-India Boundary Survey

Topographical Survey Branch

4-3 在ネパール日本国大使館及びJICA関係者

在ネパール日本国大使館

有地 一 昭

特命全權大使

西名 孝 雄

参事官

廣木 謙 三

二等書記官

国際協力事業団ネパール事務所

熊野 秀 一

所長

大山 雅 民

所員

JOCV関係者

向ヶ原 史 子

所員 (ポカラ事務所)

志和地 弘 信

隊員 "

川口 正 義

隊員 (ルンビニ)

古賀 一二三

隊員 "

平田 勝 茂

隊員 (カトマンドゥ)

4-4 その他

(Canadian Cooperation)

MR. CHARLES E. PARKER ..... First Secretary and Consul

Canadian Embassy to Nepal

MR. BINOD K. SHRESTHA ..... SR. Administrative Officer

Canadian Cooperation Officer

(UNDP)

MR. IAN C. SCOTT ..... Operations Manager / Team Leader

## 4-5 調査日程

| 月 日 曜  | 調査行動   | 会議等の出席者氏名  |
|--------|--|--|
| 1/31 水 | 12:50 東京(成田)発 JL-717便<br>17:30 バンコク 着  | 調査団全員(稲葉、岩瀬、村上、柿沼、西村)  |
| 2/1 木  | 10:55 バンコク 発 TG-311便<br>12:55 カトマンドゥ 着<br>15:20 JICA ネパール事務所<br>表敬訪問<br><br>16:00 在ネパール日本国大使館<br>表敬訪問  | JICA 熊野所長、大山所員<br>調査団全員<br><br>西名参事官 廣木二等書記官<br>調査団全員  |
| 2 金    | 9:30 測量局(Survey Department) 訪問<br>事前調査の目的及び行動予定の説明<br><br>11:00 土地改革省(Land Reform<br>Department) 訪問<br>14:00 測量局訪問<br>具体的作業内容の協議及び、地形図等<br>の資料収集 | MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>調査団全員<br><br>MR. MADHAV L. TABADAR<br><br>MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>調査団全員<br>(カウンターパート名)<br>MR. BIJAYA LAL RAJBANSHI<br>MR. KRISHNA CHND DATTA |
| 3 土    | 8:30 カトマンドゥより陸路移動<br>16:00 ルンビニ県バイラワ着<br>SDバイラワ支局訪問  | MR. M. NARAYAN CHAUDHARY<br>MR. PURNA BAHADUL K. C.<br>調査団全員   |
| 4 日    | 9:00 JOCV 造園指導の川口隊員に面会<br>バイラワ水準原点とバイラワ空港の<br>一等三角点の調査<br>14:00 インドとネパールの国境視察<br>19:00 SDバイラワ支局主催の歓迎会  | 調査団全員<br><br>調査団全員<br>MR. M. NARAYAN CHAUDHARY<br>MR. PURNA BAHADUL K. C.<br>調査団全員   |
| 5 月    | 9:00 陸路移動<br>17:00 カトマンドゥ着   | 調査団全員  |
| 6 火    | 10:00 SDにてS/Wの協議   | MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA   |

|    |   |       |   |   |
|----|---|-------|---|---|
|    |   | 11:20 | CANADIAN COOPERATIONにて<br>CIDAの情報収集     | 調査団全員<br>MR. BINOD K. SHRESTHA<br>MR. CHARLES W. PARKER<br>調査団全員  |
|    |   | 13:20 | SDにてS/W及び、M/M協議                         | MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>廣木二等書記官<br>調査団全員  |
| 7  | 水 | 10:00 | SDにてS/W及び、M/Mの協議                        | MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>調査団全員   |
|    |   | 12:00 | 測地部 (Geodetic Survey Branch)<br>調査      | MR. NARAYAN KRISHANA N. PRADHAN<br>MR. NARAYAN BHATLARAI<br>MR. NARA N. SHRESTHA<br>MR. GAJANANA ADIGA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI                         |
|    |   | 13:00 | 測図部 (Topographical Survey<br>Branch) 訪問 |   |
|    |   | 14:20 | UNDP訪問                                  | MR. IAN C. SCOTT  |
|    |   | 15:30 | 測図部施設訪問                                 | MR. DUNYA PRAAD OLI   |
|    |   | 16:00 | SDにてS/W及び、M/Mの協議                        | MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>廣木二等書記官<br>調査団全員  |
| 8  | 木 | 10:00 | S/W及び、M/Mの協議                            | MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>MR. BIJAYA LAL RAJBANSHI<br>MR. KRISHNA CHND DATTA<br>廣木二等書記官<br>調査団全員          |
|    |   | 13:00 | SD主催のレセプション                             | 同上  |
|    |   | 16:00 | 同席上にてM/M署名                              | 同上  |
|    |   | 19:00 | 調査団主催のレセプション                            | MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>MR. BIJAYA LAL RAJBANSHI<br>MR. KRISHNA CHND DATTA<br>JICA 熊野所長、大山所員ほか<br>調査団全員 |
| 9  | 金 | 12:00 | 日本国大使館へ経過報告                             | 西名参事官<br>廣木二等書記官 調査団全員  |
| 10 | 土 | 13:55 | 稲葉、村上両名帰国                               |   |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 11 | 日 | 9:30 カトマンドゥ発 (陸路移動)<br>17:00 バイラワ着   | ランドクルーザー 2台<br>調査団 3名 (岩瀬、柿沼、西村)<br>カウンタパート 2名  |
| 12 | 月 | 11:00 ルンビニより西側の一、二等水準路線<br>の調査を行う  | 調査団 3名<br>カウンタパート 2名  |
| 13 | 火 | 9:00 ブトワルから西側の三角点と水準点<br>の調査を行う<br>12:00 インドとの国境視察<br>13:00 地形図作成範囲の西側地形の調査                          | 調査団 3名<br>カウンタパート 2名  |
| 14 | 水 | 9:00 柿沼班は、バイラワより東の二級水準<br>点の調査<br>岩瀬、西村班はバイラワとブトワル近<br>郊の公共施設の調査<br>19:00 調査団主催のレセプション               | 柿沼班と岩瀬班に別れて調査を行う<br><br>MR. M. NARAYAN CHANDHARY<br>MR. PURNA BAHADUR K. C.<br>MR. BIJAYA LAL RAJBANSHI<br>MR. KRISHNA CHND DATTA<br>JOCV 川口、古賀隊員<br>シャベル アハマド カン<br>(Afforest Section Officer)<br>バサンダ ゴパール (Second Officer)<br>バンタ (Project Manager)<br>調査団全員 |
| 15 | 木 | 9:30 SDバイラワ支局訪問<br>10:00 バイラワ～タンセン間の調査<br>(陸路移動)<br>18:30 ボカラ着                                       | 調査団 3名<br>カウンタパート 2名  |
| 16 | 金 | 9:00 JOCV ボカラ事務所挨拶<br>情報収集<br>10:30 2台中 1台の車輛がボカラ市内でトラ<br>ブル<br>14:00 車輛1台にて調査に向かう<br>18:00 ナラヤンガット着 | JOCA 向ヶ原、志和地隊員<br>調査団 3名<br>カウンタパート 2名<br><br>調査団 3名 カウンタパート 1名   |
| 17 | 土 | *ナラヤンガット付近の調査  | 調査団 3名 カウンタパート 1名   |
| 18 | 日 | 9:00 陸路移動<br>14:30 カトマンドゥ到着  | 調査団 3名 カウンタパート 1名   |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 19 | 月 | *ゼネストによりホテルにて資料整理   | 調査団 3名   |
| 20 | 火 | 10:00 SDのComputing Groupにて資料収集<br>13:00 測図部にて写真処理施設及び印刷機等を視察<br>14:30 Survey Training を視察<br>15:00 SDのComputing Groupにて資料収集 | MR. GAJANANA ADIGA<br>MR. RABIN K. SHARMA<br>MR. R. N LRSH<br>MR. GAJANANA ADIGA |
| 21 | 水 | 10:00 SDのComputing Groupにて資料収集  | 調査団 3名   |
| 22 | 木 | 10:20 トヨタ自動車販売訪問<br>資料収集<br>10:40 SDのComputing Groupにて資料収集<br>13:30 JICA 事務所訪問<br>経過報告                                      | 調査団 3名<br>MR. GAJANANA ADIGA<br>調査団 3名   |
| 23 | 金 | *資料整理   | 調査団 3名   |
| 24 | 土 | 13:20 井上団長、村上団員<br>カトマンドゥ着<br>15:00 概要報告及び、調査計画打合せ  | 調査団全員<br>(井上団長、岩瀬、村上、柿沼、西村)  |
| 25 | 日 | *ゼネストによりホテルにて資料整理   | 調査団全員  |
| 26 | 月 | 10:30 SDにてS/W及びM/Mの協議<br>岩瀬、西村班はUNDPにて撮影機とカメラを視察  | MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>調査団全員      |
| 27 | 火 | 10:30 SDにてS/W及びM/Mの協議<br>13:30 測図部施設訪問<br>16:00 団長JICA表敬訪問  | 調査団全員<br>MR. RABIN K. SHARMA<br>JICA 熊野所長  |
| 28 | 水 | 10:30 SDにてS/W及びM/Mの協議<br>11:15 SWとM/Mの署名<br>13:30 地籍測量課、登記税務課の視察<br>15:00 登記係 (Computer Section) 視察<br>15:40 JICA 事務所 経過報告  | 調査団全員<br>井上団長 MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>調査団全員<br>MR. BEKHA LAL SHRESTHA          |

|     |   |       |  |   |   |
|-----|---|-------|--|---|---|
|     |   | 19:00 | SD主催のレセプション  |   | MR. MADHAV L. TABADAR<br>MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>MR. BIJAYA LAL RAJBANSHI<br>MR. KRISHNA CHND DATTA<br>MR. NARAYAN KRISHANA N. PRADHAN<br>MR. NARAYAN BHATLARAI<br>MR. NARA N. SHRESTHA<br>MR. G. ADIGA<br>JICA熊野所長、所員、BATTA所員<br>JOCV平田隊員<br>調査団全員 |
| 3/1 | 木 | 14:20 | ネパール日本大使館へ<br>経過報告                                     | 大使館 有地一昭 大使<br>廣木謙三 二等書記官<br>調査団全員  |   |
|     |   | 19:00 | 日本大使公邸にて夕食会  | 同上  |   |
| 2   | 金 |       | *ゼネストによりホテルにて資料整理                                      | 調査団全員   |   |
| 3   | 土 | 18:00 | JOCV平田、川口両隊員より<br>情報収集                                 | 調査団全員   |   |
| 4   | 日 | 11:30 | ナガルコット測地原点及び天文観測<br>所 (Astronomical Obsabatory) 視<br>察 | MR. TIRTHA BAHADUR PRADHANANCA<br>MR. BHUPENDRS MAN BAJRACHSRYA   |   |
|     |   | 19:00 | 調査団主催のレセプション   | MR. MADHAV L. TABADAR<br>MR. BUDDHI N. SHRESTHA<br>MR. DUNYA PRAAD OLI<br>MR. R. P. MARATHA<br>MR. BIJAYA LAL RAJBANSHI<br>MR. KRISHNA CHND DATTA<br>MR. NARAYAN KRISHANA N. PRADHAN<br>MR. NARAYAN BHATLARAI<br>MR. G. ADIGA<br>廣木 二等書記官<br>JICA 熊野所長、大山所員、BATTA CHAN<br>JOCV平田隊員<br>調査団全員 |   |
| 5   | 月 | 13:00 | カトマンドゥ発 TG-312便  | 調査団全員   |   |
|     |   | 18:15 | バンコク 着   |   |   |
| 6   | 火 | 11:15 | バンコク 発 TG-640便   | 調査団全員   |   |
|     |   | 19:00 | 成田 着   |   |   |

## 5. ネパール王国の社会・経済概況

### 5-1 ネパール王国の一般状況

ネパール王国は、北部はヒマラヤ山脈が連なる東西約800kmの東西に長い国土で、北は中国（チベット自治区）に接し、東西南の三面はインドとの国境に接しているインドと中国に挟まれた内陸国である。

ネパール王国の国土面積は140,797km<sup>2</sup>で、南部はタライ地方を中心とする亜熱帯の平野地域と首都カトマンドゥを含む中部亜熱帯地域及びヒマラヤの山岳寒冷地域に別れている。

人口は1,765.2万人（1987年）で、人口密度は104人/km<sup>2</sup>であり、人口増加率は約2.6%と報告されている。

民族は、南部のインド系、北部のチベット系、モンゴル系等多くの民族が混在している多民族、多言語国家であり、文化的にもヒンドゥー教、仏教の影響を受けているが、全人口の約90%はヒンドゥーの信者である。しかし釈迦生誕の地でもあり仏教の影響も大きく、文化的には、ヒンドゥー文化と仏教文化の混淆がみられる。

政治的には、国王を頂点とするパンチャヤット体制と呼ばれるネパール独自の議会制のうえに立った国王親政の立憲君主制の国家であり、政党活動を認めていない。また、国王、王妃、及び王族を批判する記事は厳しく取り締まられており、王政に対する批判は処罰の対象になっている。

内政的には物価の引き下げ、食料不足の解消、経済開発5ヵ年計画の推進とともに民主化要素の吸収を推進しているが、パンチャヤット体制に対する国民の不満があり、カトマンドゥ滞在中にデモ、ストライキが起き、ホテルから外出のできない日が3日間あった。

治安は、日本人に対する窃盗などの情報を聞く程度で、他の開発途上国にみられるような治安の悪さはない。

### 5-2 ネパール王国の経済事情と開発計画

ネパール王国の国民一人当たりの国内総生産（GDP）は141ドル（1985年）で、実質経済成長率は2.8%と言われており、就業人口の約9割が農業部門に従事している。農業のGDPに占める割合は約6割で、主な生産物は米、小麦、メイズ、ミレット、大麦及び砂糖きび、ジュート、ポテト、タバコなどである。畜産業は丘陵地帯の農民にとっては重要な収入源であり、牛、水牛、山羊、羊、豚などの牧畜総数はネパール人口に匹敵するとも言われているが、牛は宗教上の理由で少量のミルクの採取、糞の肥料、燃料への利用のほか、荷車、田畑の耕作に使われているのが見受けられるが、食用とはしていない。

工業についても、農産品関連工業が中心で、ジュート加工業、製糖業などのほか、ビール、ウイスキーの生産も行っているが、GDPに占める割合は小さい。

観光業のGDPシェアは低いですが、外貨獲得額の約20%を占めており、重要性は高く、観光資源



であるヒマラヤ山脈には毎年日本から20隊近い登山隊が入山している。観光客は、ヨーロッパ及びインドから約6割を占めており、日本からの観光客は1割に達していない。

全体の貿易収支は開発途上国の常として大幅な赤字であり、農業、畜産物を輸出して、工業製品を輸入するパターンは、他の開発途上国と共通しており、主要貿易相手国は輸出、輸入ともにインドが圧倒的である。

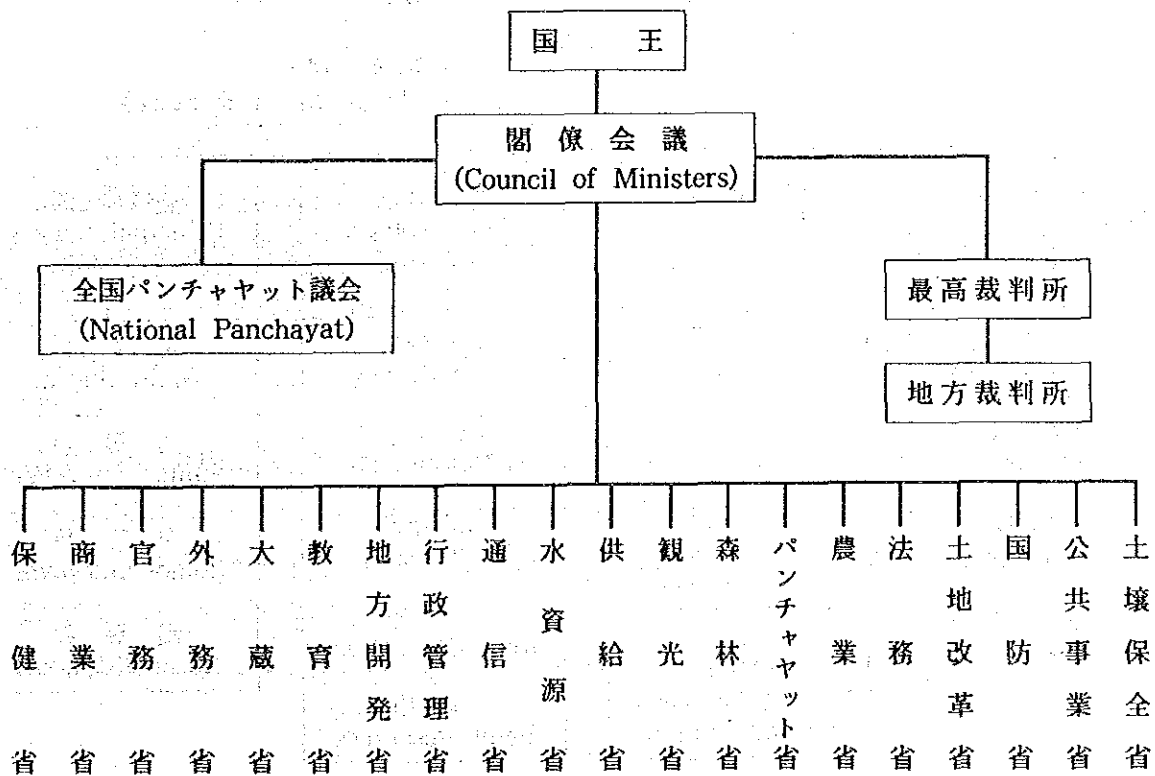
ネパール王国の開発計画は、第1次5ヵ年計画（1956/57～1960/61）に始まり、現在は第7次5ヵ年計画（1985/86～1989/90）が進められている。目標は第6次5ヵ年計画と同様で、次のような基本目標をかかげている。

- (1) 生産拡大の加速化
- (2) 生産的雇用機会の拡大
- (3) 国民のミニマム・ニーズの充足

同計画は、GDP成長率を農業部門3.5%、非農業部門5.6%とし、全体では4.5%の成長率を目標にかかげている。これが実現された場合には一人当たり所得の伸びは1.8%増となると予測している。

そのための戦略としては、第1次重点分野に農業部門を挙げ、森林資源開発、工業開発、観光開発、輸出の拡大、人口増加率の抑制、地方分権化と開発行政の活性化などを挙げている。

ネパール王国政府機構図



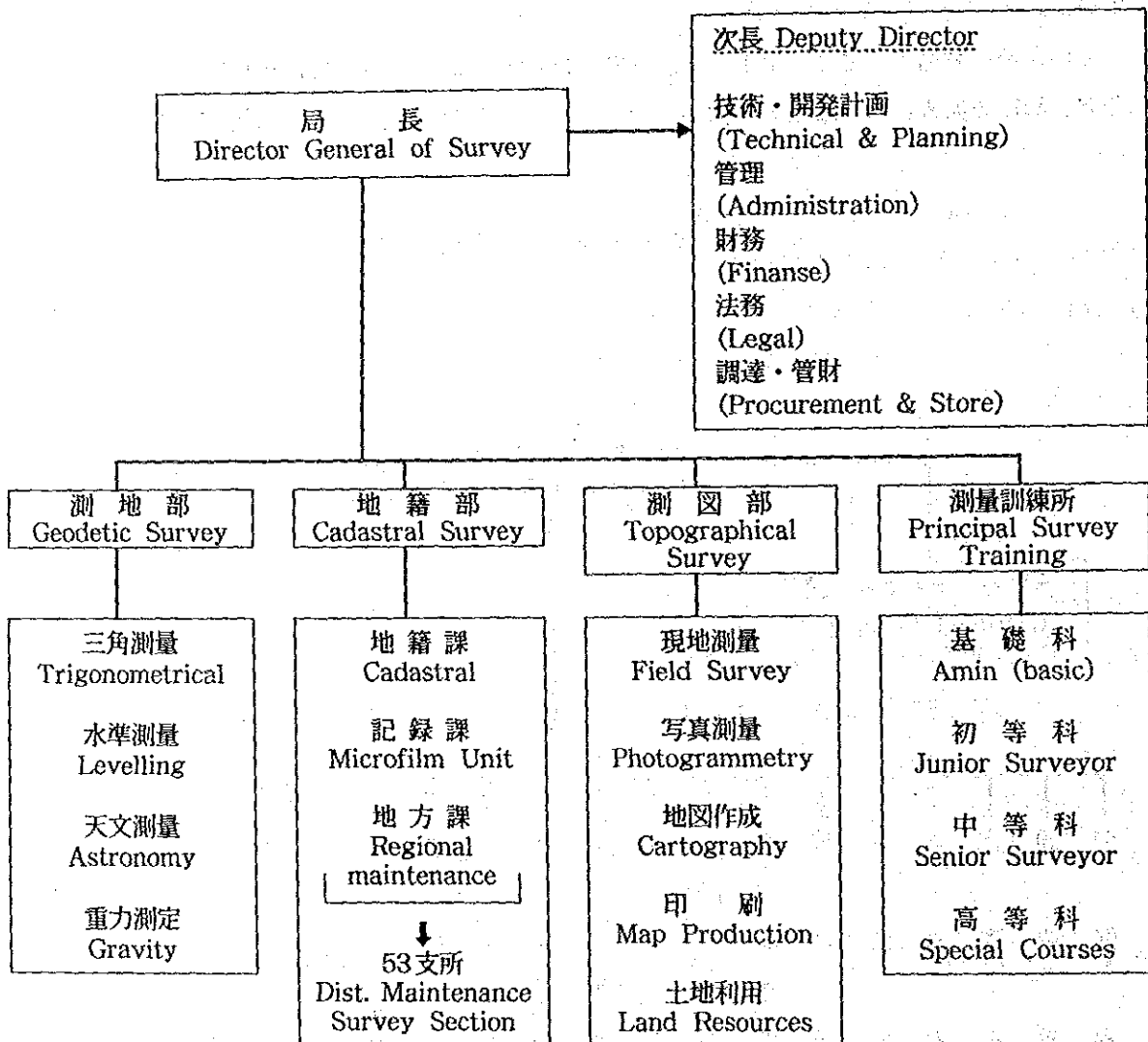
## 6. ネパール王国測量事情

### 6-1 測量地図作成関係機関

ネパール王国における測量地図作成を行う国家機関は、土地改革省 (Ministry of Land Reform and Management) に属する測量局 S D (Survey Department) が唯一の国家機関である。土地改革省は、測量局のほか、土地改良局、土地税務局、委託局の4部門から成っている。

当該プロジェクトの窓口担当機関である測量局は、測図部 (Topographical Survey Branch)、測地部 (Geodetic Survey Branch)、地籍部 (Cadastral Survey Branch) のほか、測量トレーニング (Survey Training) の4部門から成っている。国内の測量は、ほとんどこの機関で行われており、民間測量企業はない。

SD 組織機構図



### 6-1-1 測 地

測量局の測地部は三角測量、水準測量、天文測量及び重力測量のセクションに別れている。基準点測量は主に三等三角点以下の測量を行っており、測量方法は三角測量が主体となっている。水準測量は一等水準測量、二等水準測量を行っており、開発計画に基づいて二等水準路線の新設も行っている。

天文測量は測地原点のあるナガルコット (NAGARKOT) に天文観測所があり、経度、緯度の観測が続けられている。天文観測所にはドプラー点、水準点、重力点などが近くの原点となっている一等三角点と同じように管理されており、測地観測所とも言える。観測機は旧型のアストロラーベであるが、施設はゲストハウスなども完備しており、現在も増築している。

重力測量は、カトマンドゥ飛行場にバンコクから結ばれた国際重力点があり、この点を基準に国内の各飛行場に重力点が設置され、国内の重力の基準点となっている。重力計はウオルドン重力計を2台所有し、水準路線等の測量を行っている。

磁気測量のセクションはなく、現在磁気測量は行っていないが、偏角のみの磁気測量を計画している。

#### ネパール王国の測地原点

##### 経緯度原点

ナガルコット

緯度 = 27° 41' 31.04" N

経度 = 85° 31' 20.23" E

##### 水準原点

バイラウ

標高 = 104.5802 m

ビルガンジー

標高 = 80.9080 m

### 6-1-2 測 図

測図部にはSD組織機構図に示すようなセクションがあり、約370人が勤務している。主に地形図及び主題図の作成を行っており、縮尺1/50,000地形図の修正のほか、新プロジェクトとして、東部タライ地区の縮尺1/25,000図作成も行っている。

空中写真撮影は、ローヤルネパール航空社の航空機やUNDP機などをチャーターして実施している。

撮影区域、計画はどは\*MSC (Mapping Sub-Committee) の管理下に置かれており、主に、1/10,000、1/20,000、1/25,000、1/50,000の縮尺で撮影されている。

フィールドサーベイセクションでは基準点測量も行っており、現地測量から図化、印刷まで地図作成を一貫してできる組織を持っており、UNDPの援助で、航空カメラから現像、焼付、図化機まで揃っているが、技術的、資金的な問題も多く、大きな地域の図化は行っていない。

\*. MSC

国際科学・技術委員会に属し、土地改革省が中心に運営されている。主なメンバーは、外務省、農業省、国防省、住宅省、地理・地質関係、リモートセンシングセンター、測量局、林業研究センター、トリブバン大学、国家計画委員会などであり、事務局長にはSDの局長がなっている。

6-1-3 地 籍

土地所有、売買に関する管理及びそれに付随する税金管理を行っている。

6-4-1 測量トレーニング

1968年から始められており、以下のコースがある。

1. Amin
2. Junior Surveyor
3. Senior Surveyor
4. Special Courses

6-2 測量・地図整備状況

6-2-1 基準点測量の整備状況

(1) 三角点

ネパール王国の測地測量は、インド測量局の協力によって南部の平野地域を除く一等三角網及び二等三角網が整備された。この測量に基づいて、縮尺1/63,360、1/50,000地形図が作成された。

1981~1984年には、英国によって一等三角網全域の観測が行われている。

英国の測量は、角度、距離による測量に加えて天文測量による方位観測（ラプラス点）、人工衛星（NNS S）を利用した近代的な測量を行っている。この測量でインド測量局による三角測量では設置が困難であった南部の平野地域にも一等三角網が形成され、ネパール全域の一等三角網が完成されたと言える。

ネパールの測地原点は、カトマンドゥの東約35kmのナガルコット一等三角点が原点となっているが、インドの測地原点から測量された値が用いられている。1976~1977年にチェコスロバキヤにより原点の天文測量が行われているが、原点の値は変更されていない。英国の測量の際も原点の値について検討されているが、全体の網に与える影響が小さいこと、地図などが既に作成されていることなどから原点の値は従来の値を用いている。現在ナガルコットに天文観測所があり、ネパール測量局によって引き続き天文観測が続けられている。

本プロジェクトの対象地域であるルンビニ県には山地部に一等、二等三角点があり、

南部のインド国境付近に一等三角点があるが、平野部の基準点網は整備されていない。

地籍測量の基準点として、三等三角点以下の測量も進んでいるが、整備内容は判然としない点が多いので、本プロジェクトでは平野部に二等三角点程度の密度で基準点を設置する必要がある。

基準点の精度的には、最も使用に便利な平野部の一等三角点で±50cmの座標誤差をもっているものもあるので、基準点の新設測量で1m程度の閉合差が出る場合もあることが予想される。

ネパール王国の一等～三等三角点設置点数

|       |        |
|-------|--------|
| 一等三角点 | 68点    |
| 二等三角点 | 524点   |
| 三等三角点 | 1,758点 |

## (2) 水準点

ネパール全土の水準路線は、一等水準路線、二等水準路線合わせて2,740kmが整備されている。一等水準路線は東西ハイウエーとバイラワ～ポカラ及び東西ハイウエーから南のインド国境へ向かう路線があり、二等水準路線は灌漑など地域開発を目的に平野部に設置されている。

ネパールの水準点は、インドの水準網から標高を取り付けた点が国境付近に2点あり(バイラワ、ビルガンジー)、この2点を水準原点として各水準点の標高を決定している。

水準点は一等、二等ともに約2kmごとに埋石されており、人為的な亡失を防ぐため、1ヵ所に3点埋石されているところも多く、埋石方法は地下埋石を原則としている。また地上点はコンクリート橋等を利用して金属標を埋めているが、すべてコンクリートで被覆されている。そのため水準点の使用にあたっては、不便であるが不明、亡失の恐れは極めて少ない。

水準測量の器械は一等、二等ともに精密水準儀を用いており観測の往復差は日本より厳しい制限を(1等:  $1.1\text{mm}\sqrt{s}$ 、2等:  $2.0\text{mm}\sqrt{s}$ 、 $s = \text{km}$ 単位)規定している。

この制限値ですべてが観測されていれば精度的には問題はない。

対象地域であるルンビニ県には、二等水準路線が設置されており、比較的に入水準路線の多い地域と言えるが、1/25,000地形図の平野部に5mの等高線を入れるためには簡易水準路線の設置が必要である。

ネパール測量局が所有している主な測量器械

|     |        |      |      |     |
|-----|--------|------|------|-----|
| (a) | セオドライト | ウイルド | T 3  | 11台 |
|     |        | 〃    | T 2  | 20台 |
|     |        | 〃    | T16  | 87台 |
|     |        | ケルン  | DKM3 | 1台  |

|     |     |            |      |    |
|-----|-----|------------|------|----|
| (b) | レベル | ウイルド       | N3   | 6台 |
|     |     | "          | N2   | 2台 |
|     |     | "          | NA-2 | 4台 |
| (c) | 計算機 | ジオジメーター    |      | 7台 |
|     |     | オリベッティ-M24 |      | 1台 |
|     |     | Acev       |      | 1台 |
|     |     |            |      |    |

### 6-2-2 地図・空中写真整備状況

ネパールの地形図は、1956~1960年にインド測量局が作成した1/63,360地形図があり、この地形図を基に1/50,000に引き伸ばし、基本図としている。図郭は緯度15'、経度15'で作成されており、ヒマラヤ、インドの国境を除き255面が整備されているが、地形図の原版はなく、インドから送られたオリジナルの地形図からネガを作成してアンモニアプリント（青焼き）で複製して発行している。

地形図は修正等が行われていないので市街地などでは現地との相違も大きく、また、青焼きであるため、判読できるものは限られ、利用しづらい地形図となっている。

1/25,000地形図はカトマンドゥ、ポカラ、トライ東・西部、インド国境地区の20面程度の作成計画が進められているが、成果が出る時期は不明である。

ネパール測量局は、1/25,000地形図をネパールの新しい基本図として国土の枢要部に整備していく構想もあり、図式規程等も出来上がっている。国土開発計画の基本設計資料として1/25,000地形図作成が最適であり、その1/25,000地形図作成の技術的面で停滞しているため本プロジェクトに対する期待は大きい。

大縮尺地図は、一部の都市開発計画用として作成されている。なお縮尺1/10,000地形図はドイツが作成したカトマンドゥ地区の1面があり、市内で観光用として販売されている。そのほか、1/50,000地形図から土地利用図等も作成されているが、どの程度利用されているかは不明である。

小縮尺図は、1/2,000,000、1/1,000,000ネパール全図のほか、ネパール全土を3分割した1/500,000と同縮尺の地方図及び1/125,000分県図がある。用語は英語とネパール語が用いられているが、分県図はネパール語のみである。

以上測量局で発行している地形図は一般に販売されており、ちなみにアンモニアプリントの1/50,000地形図は日本円にすると約1,300円になり、ネパールの物価からすると高価なものである。また、一般の人がこのアンモニアプリントの地形図を入手するにはかなりの時間を要するようである。

ネパール測量局の空中写真は、北部ヒマラヤ地域の一部を除いて、ネパール中・西部は縮尺1/50,000及び1/20,000、中・東部は縮尺1/50,000ではほぼ全域が撮影されており、開発計画地域、大縮尺地図作成地域等を縮尺1/25,000及び1/10,000で撮影している。

今回の地図作成地域のルンビニ県は、1978～1979年に撮影した縮尺1/50,000の写真で全域がカバーされており、ルンビニ県西部は縮尺1/20,000の写真も撮影されている。

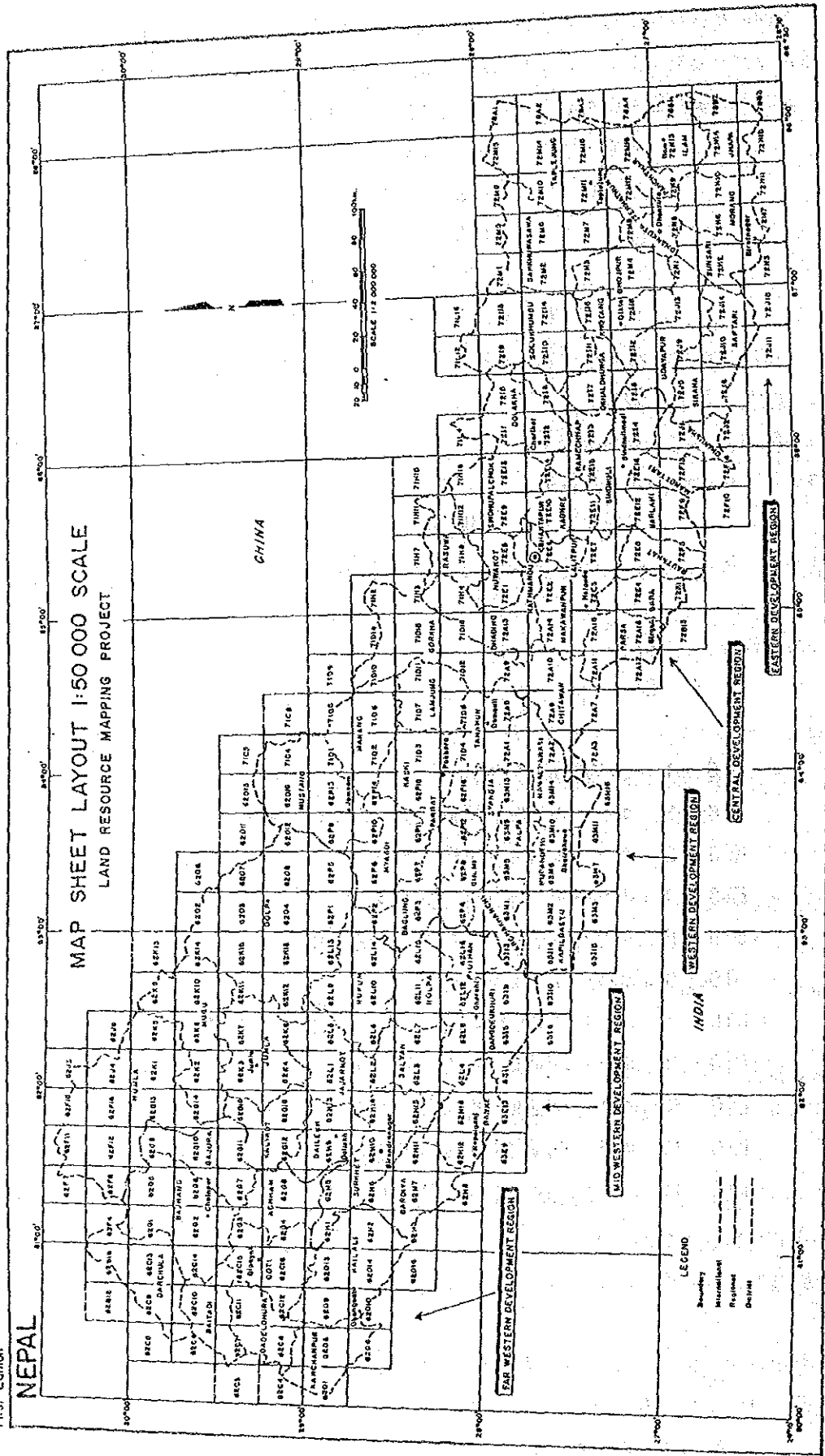
ネパール測量局が所有している主な撮影、図化用機器

|            |           |     |
|------------|-----------|-----|
| 航空カメラ      | RC - 10   | 1台  |
| 図化機        | PG3 + ER2 | 1 " |
|            | PG2       | 3 " |
|            | B8 - S    | 6 " |
| 点刻機        | PUG - 4   | 1 " |
| 偏歪修正機      | E - 4     | 1 " |
| 製版カメラ      |           | 1 " |
| 自動現像機      |           | 2 " |
| 密着焼付機      |           | 4 " |
| 2色オフセット印刷機 |           | 1 " |

#### 添付図

- 図6-1 1/50,000地形図インデックス
- 図6-2 ネパール一等三角網及び一等水準路線図
- 図6-3 ネパール一等三角観測網図
- 図6-4 ネパール一等三角点誤差楕円図
- 図6-5 ルンビニ県一・二等三角点配点図
- 図6-6 ネパールゼオイド高図
- 図6-7 ルンビニ県水準網図
- 図6-8 ネパール国重力観測点図 (1)
- 図6-9 ネパール国重力観測点図 (2)
- 図6-10 ネパール国空中写真撮影地域
- 図6-11 ルンビニ県空中写真撮影コース

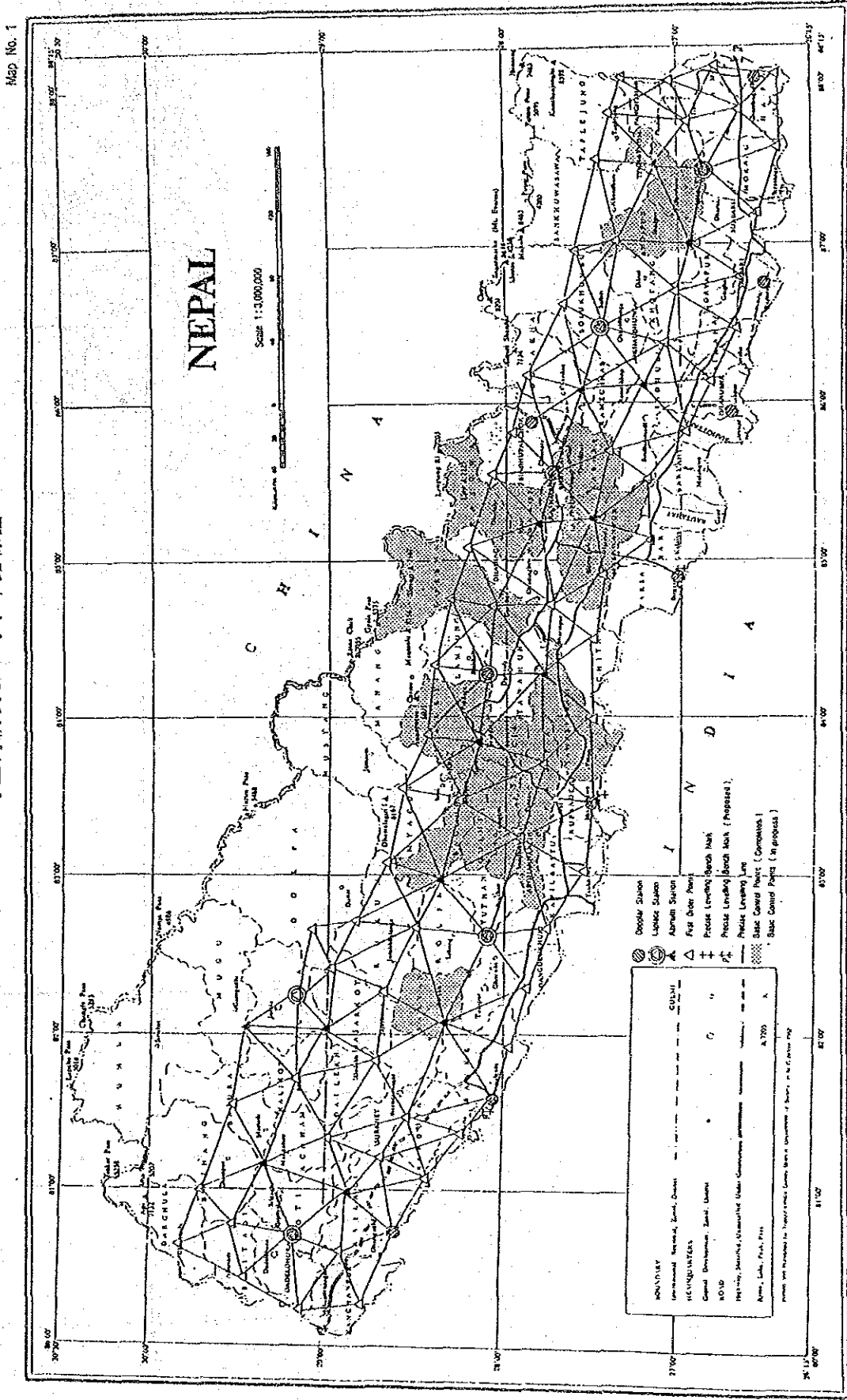
First Edition

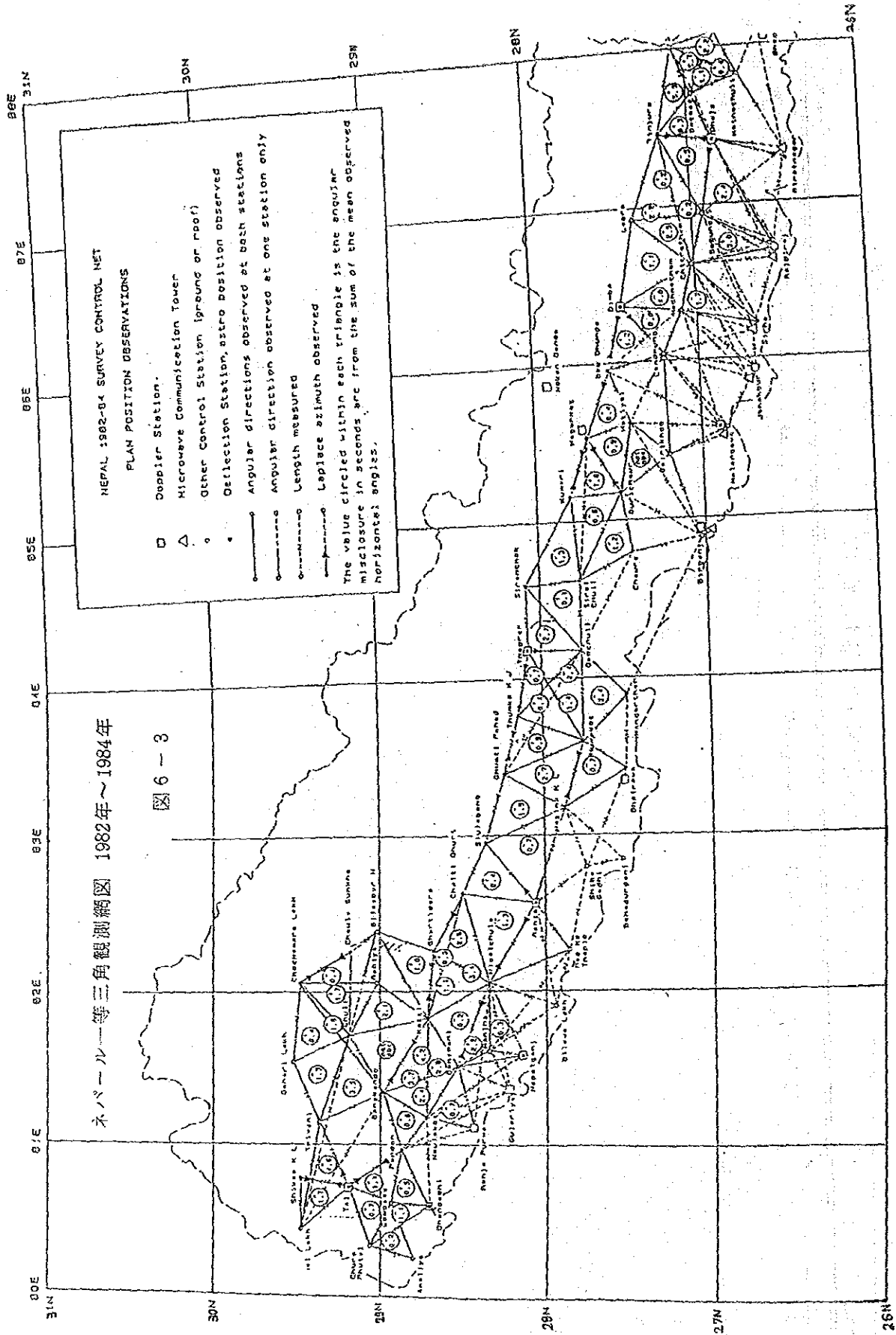


red and Published by N.M.S. Survey Department, Topographical  
by Branch Kathmandu, 1964.



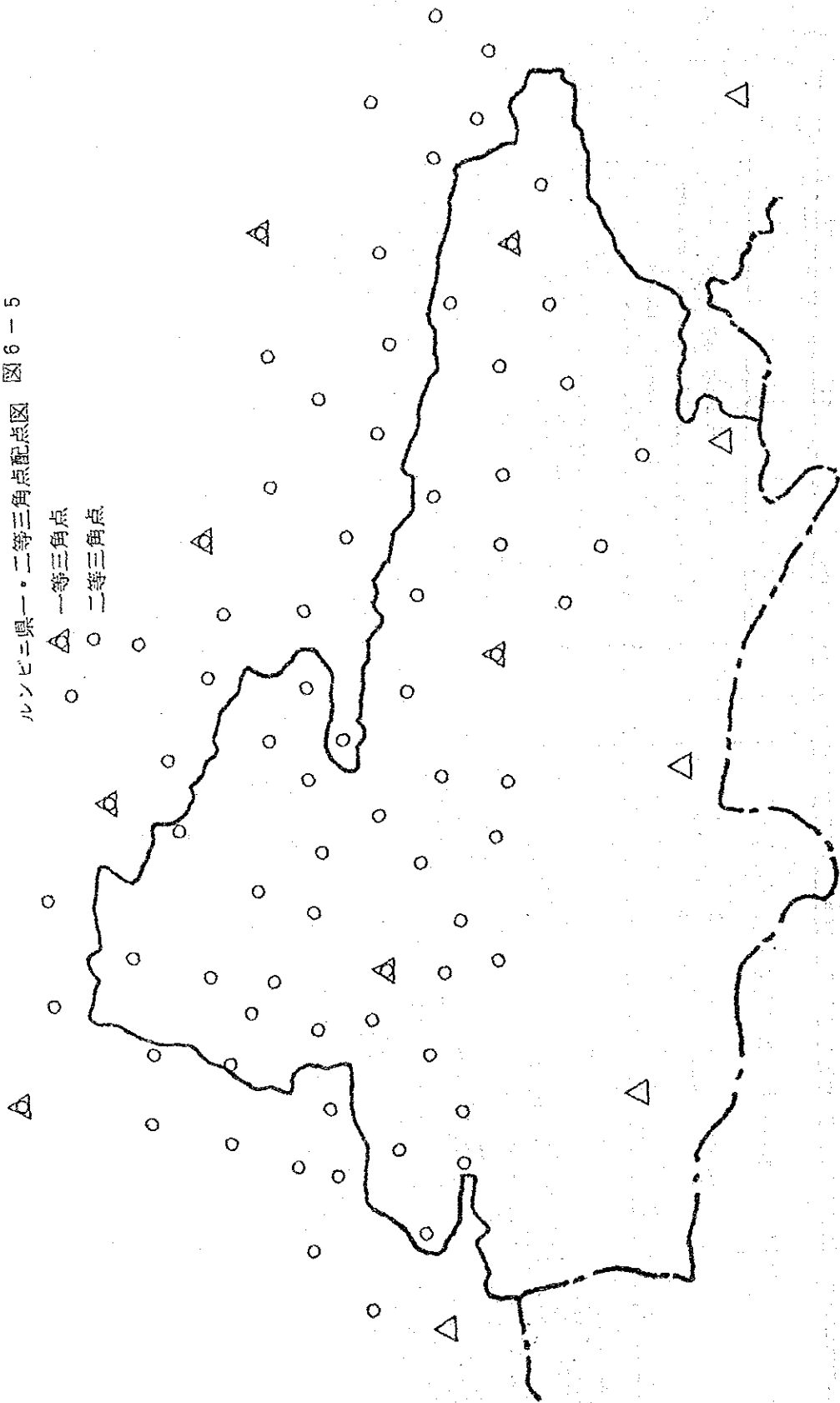
ネパール一等三角網及び一等水準路線図

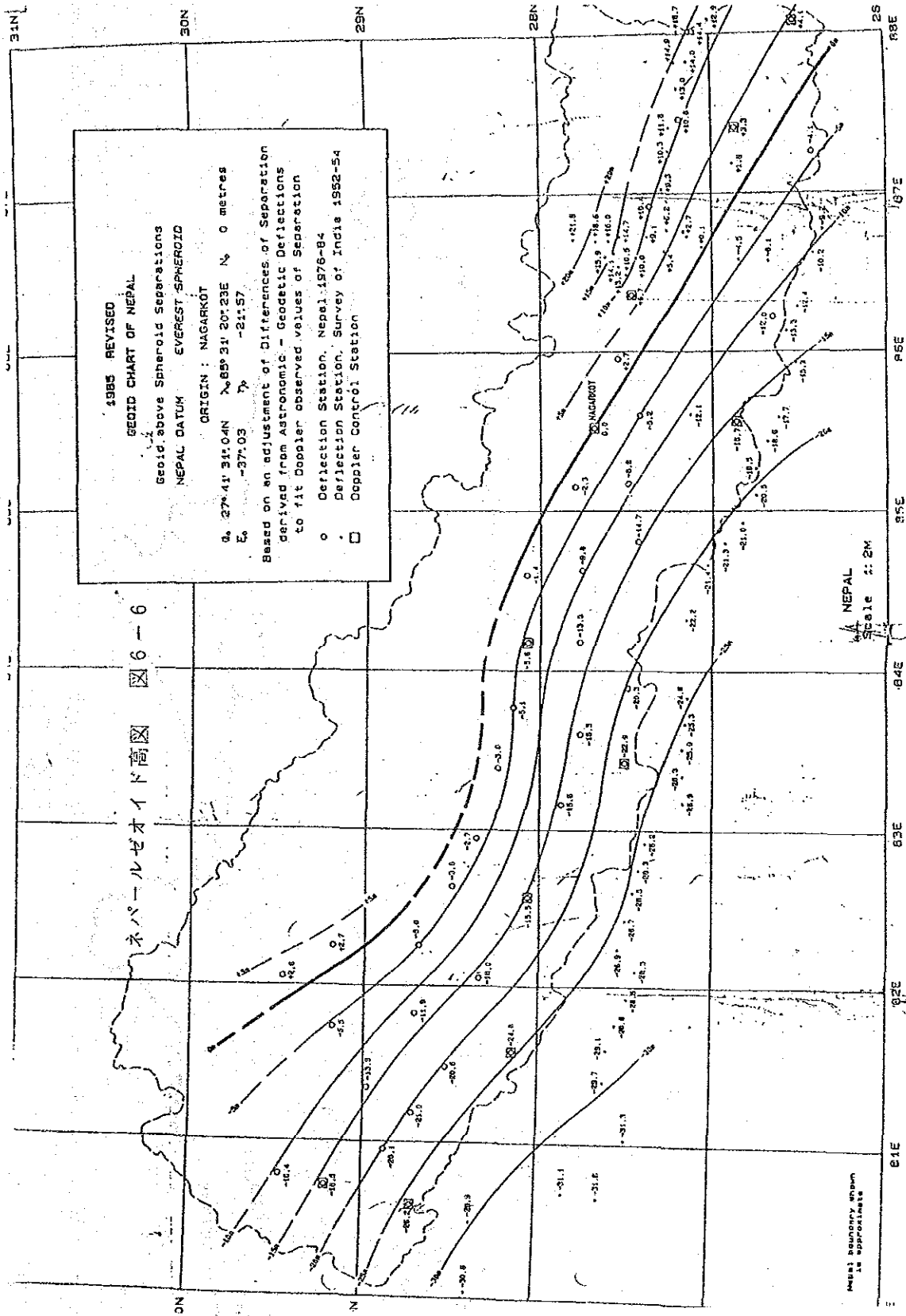






ルンビニ県一・二等三角点配点図 図 6-5





1985 REVISED  
 GEOID CHART OF NEPAL  
 Geoid above Spheroid Separations  
 NEPAL DATUM EVEREST SPHEROID  
 ORIGIN : NAGARKOT  
 $\phi$  27° 41' 31.04" N  $\lambda$  85° 31' 20.23" E 0 metres  
 $\epsilon$  -37.03  $\gamma$  -21.57

Based on an adjustment of Differences of Separation derived from Astronomic - Geodetic Deflections to fit Doppler observed values of Separation

- Deflection Station, Nepal 1976-84
- Deflection Station, Survey of India 1952-54
- Doppler Control Station

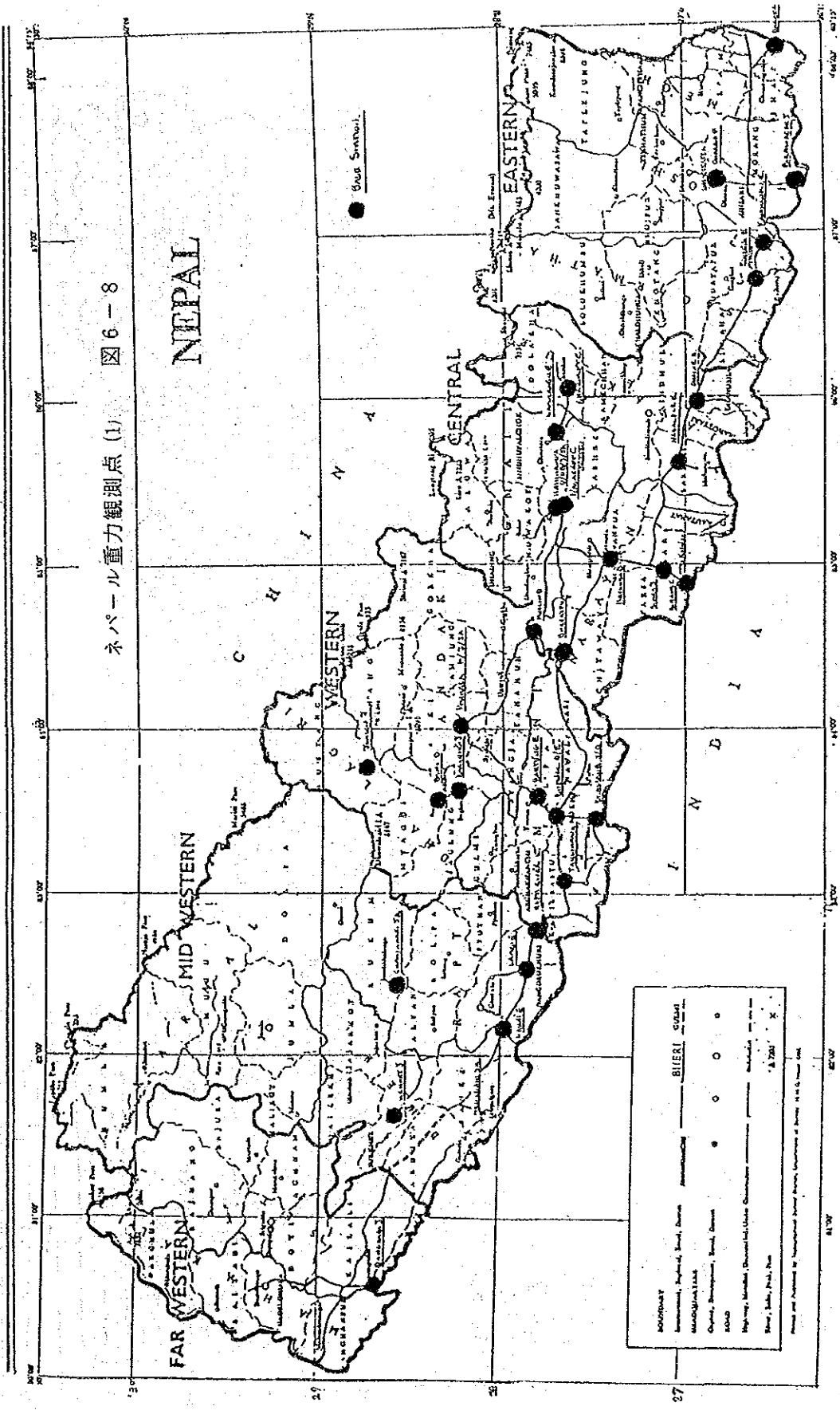
ネパールゼオイド高図 6-6

NEPAL  
 Scale 1:2M

NEPAL BOUNDARY SHOWN IS APPROXIMATE



ネパール重力観測点 (I) 図 6-8

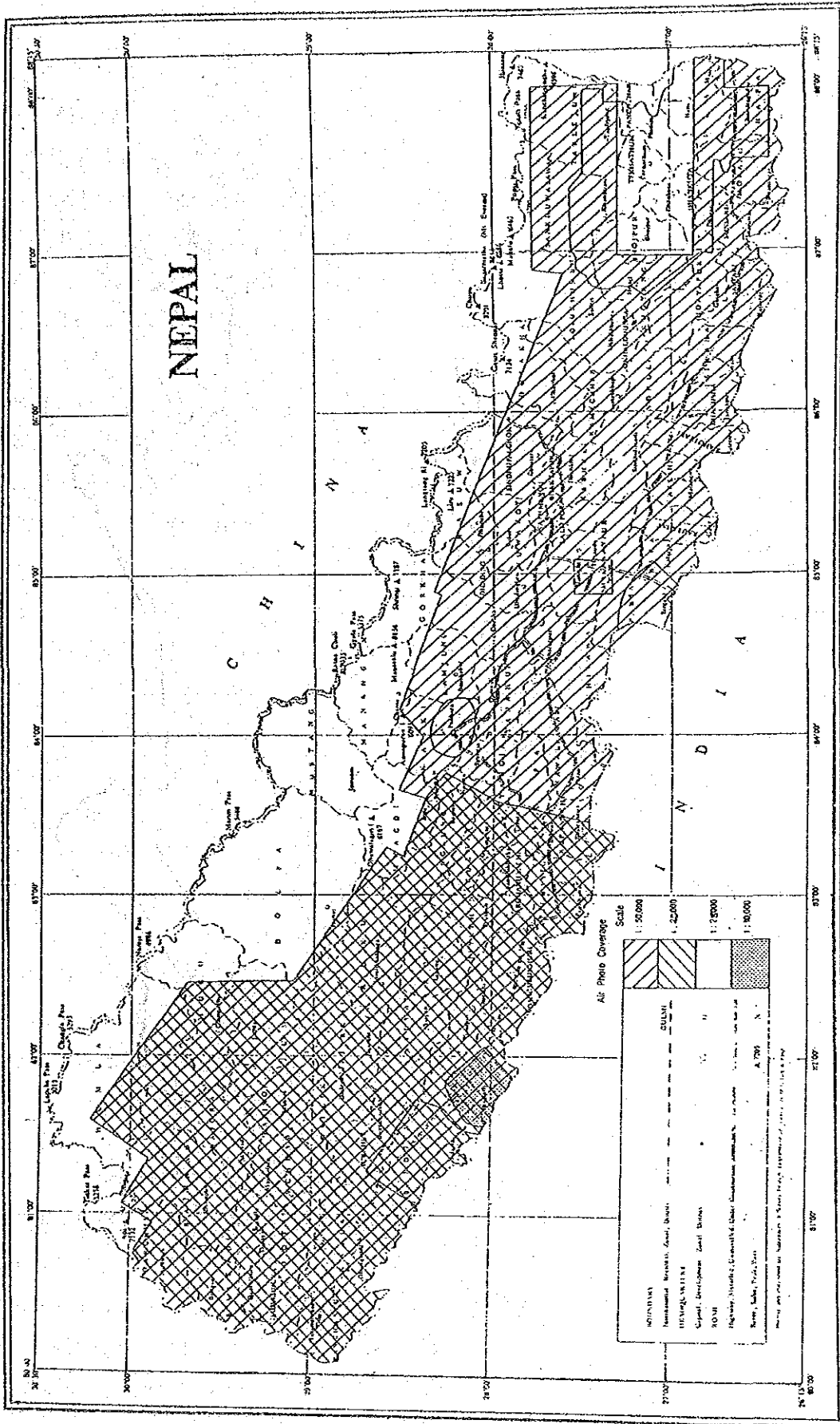






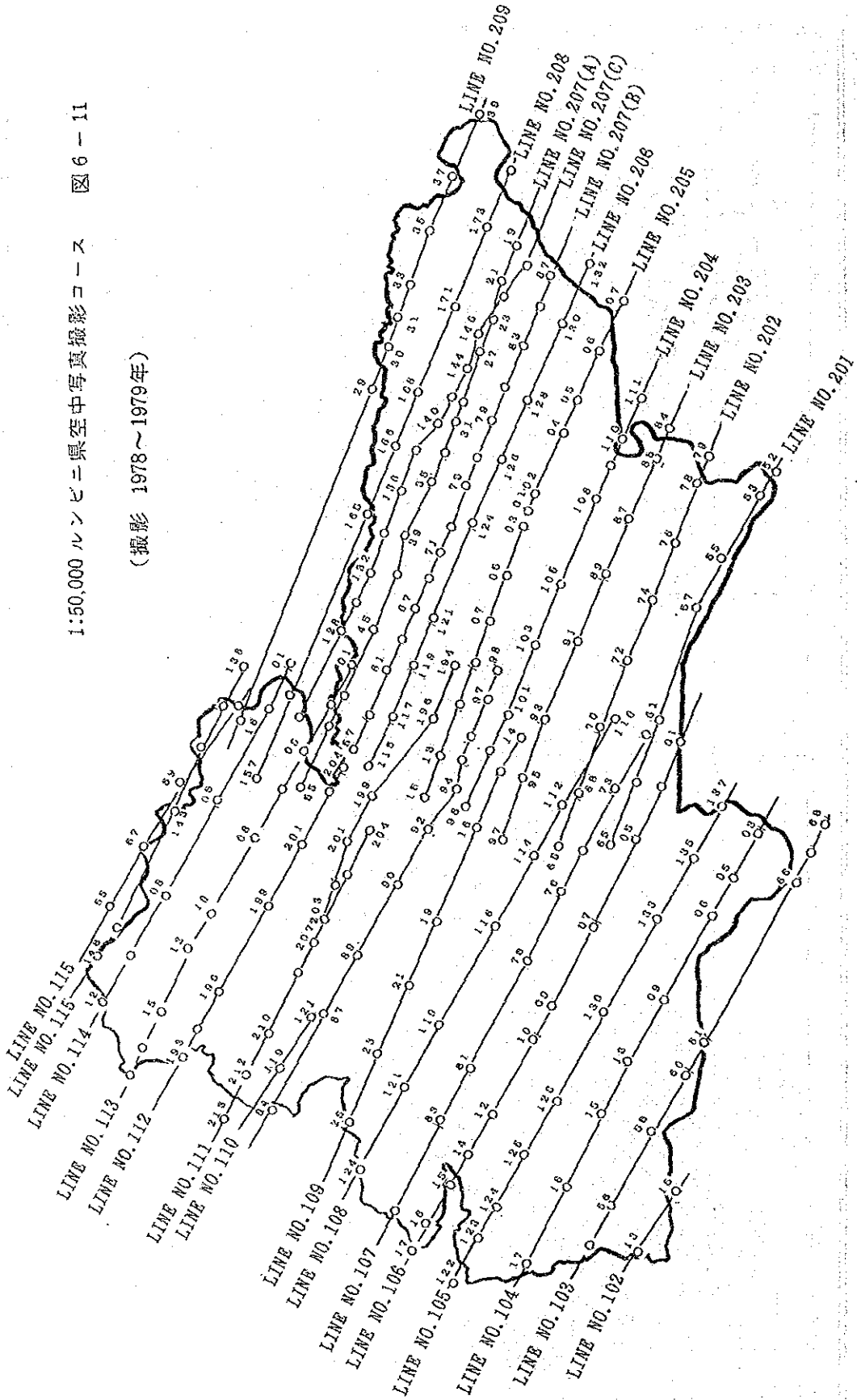
ネパールの空中写真撮影地域 図 6-10

Map No. 2



1:50,000 ルンビニ県空中写真撮影コース 図6-11

(撮影 1978~1979年)



## 7. 対象地域の概要

### 7-1 一般概況

ネパールは地形的に大きく四つに分けられる。南部のインド平原に続くタライ地方と呼ばれる平坦地、標高1,000m~2,000mの低山地から成るサブヒマヤ、標高300m~1,000mのポカラ盆地などが含まれる中央低山地帯が東西に帯状に分布している。

本プロジェクト地域のルンビニ県は、約50%の平坦地と標高1,000~2,000mの低山地域である。気候は平坦地の亜熱帯から暖温帯に属し、農業に最も適している地域であり、ネパールの食料供給地になっている。

平坦地は、ほとんどが水田と畑であり、いわゆるタライ樹林と言われるものは隣のナラヤニ県に自然保護地区として残されているが、ルンビニ県では西側に若干の樹林帯がある程度である。

植生は平坦地から標高1,000m程度までが菩提樹、バナナ、竹、などの亜熱帯植物が見受けられ、約1,000m~2,000mになると暖温帯のマツ、クリ、カシ、ブナなどに変わり、米作もほぼこの温暖帯が上限となっている。したがって、低山地域には集落も多く、山頂付近まで耕作されている。これら集落間の道路は人道程度で通じているところが多く、一応整備されているのは郡庁所在地へ通じる道路程度であるが、雨期には通行不能となる箇所も多い。この低山地域は対象地域の中で地図作成上最も複雑な地域と言える。

宗教的には、ネパールの国教であるヒンドゥー教が全体の約89%を占め、続いて仏教徒約7%、イスラム教徒約3%となっている。対象地域のルンビニ県は釈迦生誕の地でもあり、仏教の影響も大きい。

ラジオは1983年に日本の援助により中波ラジオ放送網ができています。

テレビは1984年から、カトマンドゥで試験放送が始まり、放送網の拡充が行われているが、ルンビニ県の南部では、インドのテレビ放送を受信している。

ネパールの週休日は毎週土曜日であり、また祝祭日による休日も多い。祝祭日はネパール暦に従うので毎年一定はしていないが、特に10月のティハール祭は長期の休暇をとるものも多く、仕事ができない月とも言われている。

### 7-2 気象

ネパールの気候は地形的な高度差とモンスーン（季節風）によって決まる。ネパールでは年2回高温湿潤な夏のモンスーンと低温乾燥の冬のモンスーンが吹く。夏のモンスーンは南東風で6月ごろから9月まで約3ヵ月間続き、いわゆる雨期となる。

毎日スコールのような激しい雨が断続的に降り、年間降水量の約80%がこの時期に降り、河川の氾濫、交通の途絶が起きる。

10月になると、冬のモンスーンが南下し始め、夏のモンスーンが後退し、11月には冬の北東モ

ンスーンの季節になり、低地では乾期となって、晴天続きの安定した天気となる。

対象地域のルンビニ県は緯度的には亜熱帯湿潤気候にあるため、タイ平地では3月から6月上旬までは日ごとに暑くなり、5月には40℃を越えることもあり、インドと同様に酷暑期となる。結局、1年を大きく分けると、6月から9月は雨期、10月から2月は乾期、3月から6月上旬は酷暑期の三つの季節にはっきり分けられる。また、4月～5月と10月は夏と冬の季節の過渡期で、プレモンスーン、ポストモンスーンと呼ばれ、偏西風が弱くなり、降雨も少ない時期であるので登山などには適した時期である。

バイラワ (ルンビニ県) 及びカトマンドゥ月別平均気温 (°C)

| 地 点                   |     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|-----------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| バイラワ<br>(標高 110m)     | 日最高 | 22.2 | 24.7 | 31.2 | 36.2 | 36.6 | 34.6 | 32.4 | 32.5 | 31.6 | 31.0 | 28.2 | 23.4 |
|                       | 日最低 | 7.5  | 9.6  | 13.6 | 19.8 | 23.4 | 24.0 | 25.0 | 25.1 | 23.8 | 20.7 | 13.8 | 8.1  |
|                       | 日平均 | 17.7 | 19.5 | 24.3 | 29.1 | 30.8 | 30.0 | 28.4 | 28.4 | 27.7 | 24.8 | 22.0 | 18.2 |
| カトマンドゥ<br>(標高 1,290m) | 日最高 | 18.6 | 20.7 | 24.5 | 27.7 | 29.4 | 29.6 | 27.7 | 27.3 | 27.7 | 26.4 | 23.0 | 22.0 |
|                       | 日最低 | 1.0  | 3.8  | 6.7  | 10.8 | 14.5 | 19.0 | 20.1 | 19.7 | 18.0 | 12.8 | 6.7  | 2.0  |
|                       | 日平均 | 9.7  | 12.2 | 15.6 | 19.2 | 22.0 | 24.3 | 23.9 | 23.5 | 22.8 | 19.6 | 14.8 | 11.0 |

ルンビニ (ルンビニ県)、カトマンドゥ月別降水量 (mm)

| 地 点    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11 | 12 |
|--------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| ルンビニ   | 37 | 4  | 20 | 31 | 85  | 140 | 708 | 309 | 457 | 88 | 19 | 15 |
| カトマンドゥ | 17 | 18 | 28 | 44 | 105 | 225 | 361 | 361 | 147 | 44 | 8  | 3  |

(注) ルンビニの降水量は青年海外協力隊員による観測値 (1981~1983年) である

## 8. 現地踏査結果

### 8-1 空中写真撮影

#### (1) 撮影機

現在ネパール国内で撮影に使用できる航空機としては、国連開発計画（UNDP）で所有しているツインオッター機があり、オフィシャルプロジェクトに使用する場合はチャーターができる。長期のチャーターは困難であるが、最適な撮影時期を選べば長期のチャーターは必要なく、同機による撮影が最も適している。

ツインオッター機の主な性能及びチャーター料金は次のとおりである。

#### (性能)

製造会社　　ザ・デハビランド・エアクラフト・オフ・カナダリミテッド

巡航最高速度　　286 km/h

運用高度限界　　7,620 m

航続距離　　1,278 km

#### (チャーター料金)

チャーター料金は1日最低5時間保障する（カトマンドゥ空港を基地とする場合）

撮影費（フライト）　　US \$ 900/h

待機費　　US \$ 280/h

#### (対応者)

IAN C. SCOTT

Operations Manager/Team Leader

Tel. 212998, 411933, 412834

航空基地は、対象地のルンビニ県にパイラワ飛行場があるが、同飛行場には十分な設備がない。また撮影高度の上昇時間を考慮すると撮影基地はカトマンドゥ飛行場が適している。

#### (2) 撮影時期

ネパールは5月から9月までモンスーン期に入るため、この時期の撮影は困難である。モンスーン以降の10月中旬～12月上旬が大気が澄んでいる時期であり、撮影の最適期と言える。12月以降の冬期も晴天が続くが、霧の発生が多く、2月以降は平野部ではもやがかかる日が多いので、高度の高い撮影は難しい。

#### (3) 撮影カメラ及び撮影

ネパール測量局ではウイルド RC-10 を所有しており、現在は使用可能であるという説

明であったが、故障発生時には、ほかに代替カメラはない。同カメラは以前に故障が多発したという情報もあり、やや信頼性に欠けるので、日本から1台持ち込み、さらに日本側の撮影士による撮影が必要である。

#### (4) 写真処理

写真の現像処理から焼付までの施設は測量局にあり、施設の使用は可能である。しかし、これらの施設は老朽化したものもあり、写真処理の失敗は許されないので、写真処理機械及び写真材料などは日本から持込む必要がある。

### 8-2 基準点

ルンビニ県の基準点は山地部に偏っており、標高1,000m~2,000m前後の山地に多く基準点が設置されている。平野部で使用できる基準点は一等三角点が3点である。これらの三角点は地下埋石と屋上点であるが、いずれも近まで自動車で行くことができる。特にバイワラー一等三角点は飛行場内の屋上にあり、視通関係も良好で新設点の与点としては最適な点である。

地下埋石点は地表に印はなく、点の記なしで発見することは困難である。点の記は詳細に記されており、点の記の示す位置を50cm程度の幅で掘り起こせば発見される。しかし、点の記はすべてネパール語で書かれているため解読はカウンターパートに頼るほかない。平野部の一等三角点3点については正常であることが確認されたが、山地部は山が急峻であり、登山に要する装備が不十分であるため、山地部の三角点の直接の確認はできなかった。測量局等から得た調査情報では不明点は極めて少ない。

本プロジェクトによる基準点の増設を予想される地点の調査を行ったが、土地の立ち入り、視通障害となるものはなく、GPS測量、トラバース測量ともに可能である。

増設する基準点測量の与点は平野部の一等三角点だけでは不足であり、山地部の三角点も使用することになるが、山地部の道路は車の通行が困難な箇所が多く、また登山には十分な装備が必要であるため、山地の測量はヘリコプターの利用が効率的である。

ネパールでは軍のヘリコプターを民間にチャーターすることが可能であり、チャーター費用は4名乗りで80,000~90,000円/h程度である。

### 8-3 水準点

ルンビニ県内の一等水準路線及び二等水準路線について調査を行った。水準点は一等、二等ともに2kmおきに道路の近傍に地下埋石されているか、コンクリート橋の橋脚上、鉄塔の基礎上などに設置されている。地下埋石は70cm以上深く埋石されているものもあり、すべての点を掘り出して確認するには時間がかかるため、抽出的に掘削を行ったが、掘削をした点はすべて正常であった。

平野部は河川が多いので水準点の設置にコンクリート橋が利用されている。設置箇所は橋脚上で一つの橋に2~3点置かれており、設置方法はコンクリートの中に金属標を埋設し、その上を

コンクリートで被覆する方法をとっている。したがってコンクリートの被覆を破壊しないと金属標の確認はできないが、表面からコンクリートの被覆のあとがわかるので水準点の有無を確認することはできる。

別添図に示す路線について調査を行ったが、上記のように、人為的な亡失に非常に留意した埋石方法であるため、不明点と思われるものはなく、保存状況は極めて良好である。しかし、使用にあたっては不便であり、特に空中写真上の刺針には時間と労力がかかる。

二等水準路線は間道のため道路の整備状況はよくない。雨の後は泥濘になりジープでも苦勞する所もある。

本プロジェクトには現在の水準路線では不足であり、簡易水準測量を平野部と平野部から山地に入る道路で行う必要があるが、平野部では人道も多いので自由な路線設定が可能である。

#### 8-4 地形図

ネパール王国のほぼ全土を覆う基本図は1961～1969年にインド測量局によって作成された1/63,360を拡大した1/50,000図葉でカバーされているが、前述の地図整備状況で述べたとおり、ほとんどがアンモニアプリントによる発行であり、価格が高く、入手に時間を要する等のため、広く一般に利用される地形図とはなっていない。また、修正は一部の地域で行っているが、多くの図葉は作成された1960年ごろの地形図である。したがって地形図と現況では平野部の都市近傍、灌漑等の開発計画の進んでいる地域及び河川などの相違が見受けられ、灌漑等の開発が進められているインド国境に近い地域では、現況との相違が大きい。

1/50,000地形図を基図とし、1978～1979年に撮影した空中写真によって、土地利用図を作成している。この土地利用図はカナダの援助で作成された1色刷りで、それぞれの目的ごとに印刷されている。

1/50,000以下の小縮尺図は全国を対象として発行されているが、全国を3分割した1/500,000が行動計画等に使用するのに便利である。

市中で購入できる地図としては1/50,000 (1/63,360) 図を基図として編集したトレッキングマップ(青焼)、スケッチマップ及びカトマンドゥ市内図等の大、中縮尺の地図は書店等で多く並べられている。そのほかネパール全土を対象とした小縮尺図、人工衛星写真図なども市中で容易に入手することができる。

#### 8-5 車輛及び無線機

##### (1) 車輛

測量・調査用の車輛は道路の未整備地域が多いため四輪駆動のジープが必要である。ルンビニ県内では、車輛のレンタル、購入は困難であり、カトマンドゥで調達するほかない。レンタルは四輪駆動は数量が少ないうえ、古い形式のものであるため故障が多く、信頼性に欠ける。今回、レンタル車2台で調査を行ったが、途中で1台故障のため、以後1台で

調査を行わざるをえなかった。測量・現地調査では山地の悪路を長時間走行する必要があるので信頼性のある車輛の整備が必要である。

カトマンドゥ市内の車輛の購入価格は次のとおりである。なお、車輛の入手には注文後4～5ヵ月の期間が必要である。

TOYOTA LANDCRUISER

Long Wheelbase ..... 2,700,000 円

Short Wheelbase ..... 2,060,000 円

4 RUNNER ..... 2,200,000 円

TAX ..... 206 %

(2) 無線機

ネパール王国で、測量局が許可されているトランシーバーの周波数は3.94メガヘルツである。

トランシーバーは、

ヒューレットパッカード社

75 - METER SSB TRNSCEIVER MODEL HW - 124 (0.5W)

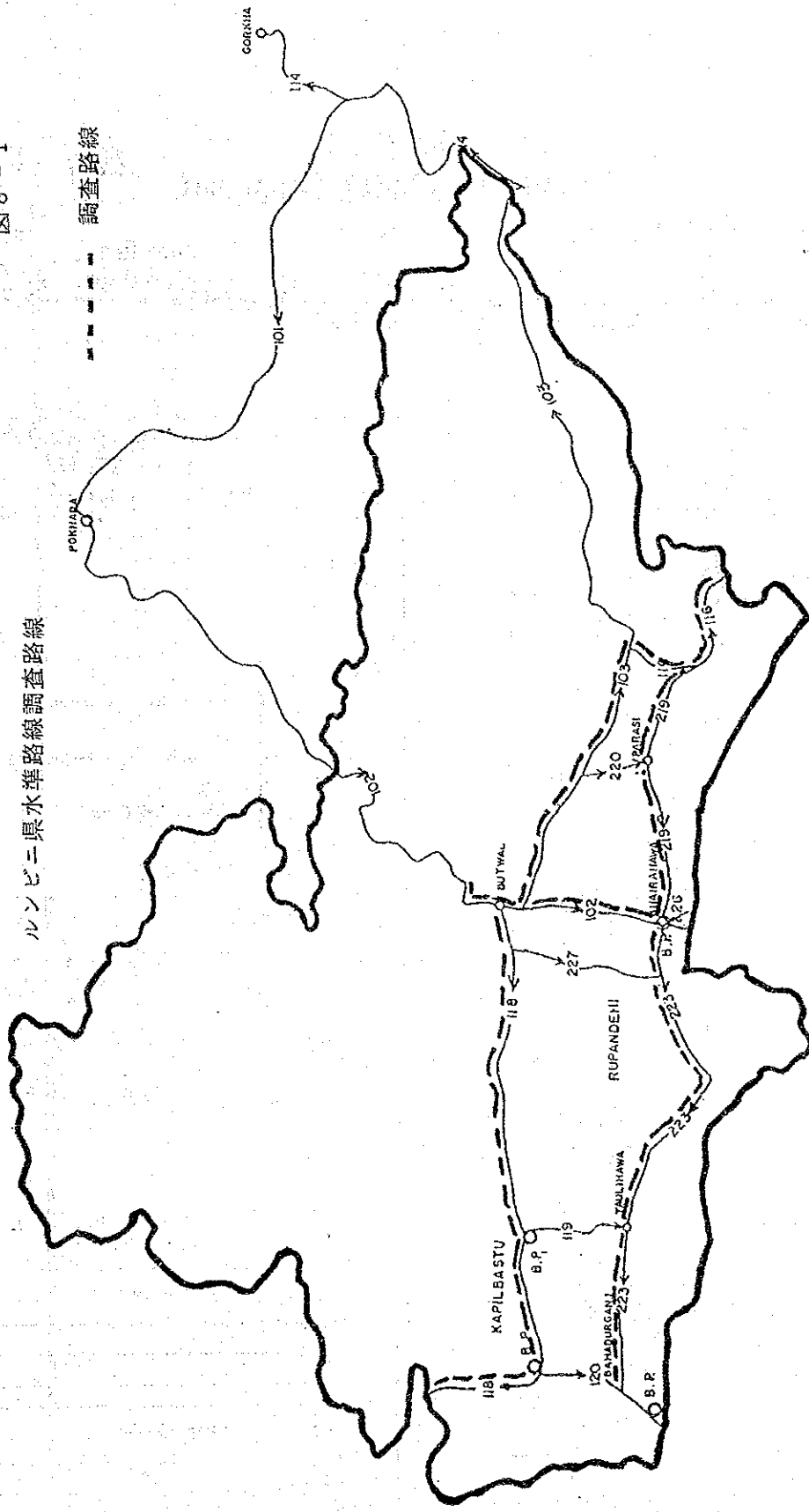
が使用されている。



図 8 - 1

ルンビニ県水準路線調査路線

調査路線



INDEX TO SHEETS

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|

一等三角点  
点の記

नापी विभाग  
ट्रिगोनोमेट्रीकल स्टेशनको विवरण कार्ड

28/12

जिल्ला: ३३५११  
पंचायत: २५११५१  
वाडो: ५

आधार सिट: ०१४  
एक इन्चो सिट: ६५५११

|  |  |
|--|--|
| ट्रिगोनोमेट्रीकल स्टेशनको संख्या र नाम <u>अ सी वा का ट्रेक १ (१३)</u><br>1   |  |
| <p>स्मारक चिह्न:</p> <p>नाम: पुलाओ, मया</p> <p>त्रिभुज: 0.42, 0.42, 0.61, 0.51</p>   | <p>प्रमाण इन्चो अण्डकोले<br/>नम्वर १५५१११</p> <p>०१४<br/>२०५५-१-१३</p> |
| <p>विवरण (लेख) को प्रथम रजिस्ट्रारको विन्दु मापनको लागि कक्षा कायम गरिएको छ। मापन विन्दुमा पुग्दा नरपानी बाट बाटो अडि हुने आउने पछि/पानी नरपानी जाइ-छा नरपानी बाट हुने दक्षिण हुने २.३० मीटर उचाई अर्को बाट १.३० मीटर बाट उचाई राखेर लिइ आउने पछि/अधोकोनी सात कुकाम २ छ-२ विन्दुमा उतरा पाईनमा जाइ पछि</p> |  |
| <p>वर्णनाको किसिम: <u>०१४</u></p>  |  |
| <p>स्टेशन चारो व्यक्ति:</p> <p>नाम: <u>मा-१११ १११</u></p> <p>वस्तुस्थिति:</p> <p>मिति: <u>०२१११०/११</u></p>  | <p>वर्णनाको:</p> <p>नाम:</p> <p>वस्तुस्थिति:</p> <p>मिति:</p>          |
| <p>स्मारक गाड्ने व्यक्ति:</p> <p>नाम: <u>३३५१११११</u></p> <p>वस्तुस्थिति:</p> <p>मिति: <u>०१११११/११</u></p>  | <p>पंचायत प्रतिनिधि:</p> <p>नाम:</p> <p>वस्तुस्थिति:</p> <p>मिति:</p>  |

TRIG. FORM 1.31

स्वयंसेवक नापी महामाला द्वारा मुद्रित

一等水準点  
点の記

H.M.G. SURVEY DEPARTMENT  
DESCRIPTION OF BENCH MARKS

DISTRICT रायचूर

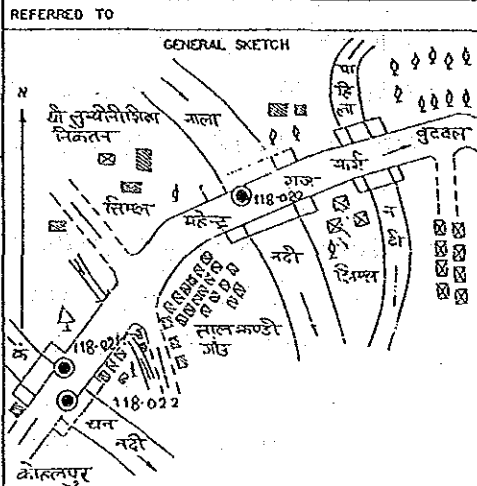
PANCHAYAT गालाखडी

GRID SHEET 098

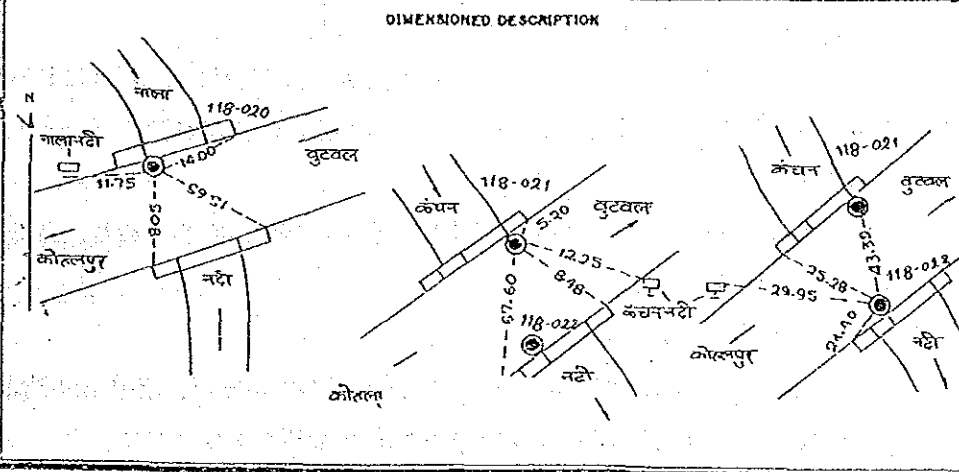
WARD NO ५

ONE INCH SHEET 63M/6

| PBM NO. TYPE   | WRITTEN DESCRIPTION   | PBM NO. | CRUDE HT. (m) | DEFINITE HT. (m) |
|----------------|---|---------|---------------|------------------|
| 118-020<br>BM. | यो स्थाई उचाई स्मारक चिन्ह बुटवल कोटवालपुर् येहेर राज मार्ग सडकपा पर्ने सुर्वपुरा गांड देखि करिब ३ कि.मी. पश्चिम नाला पुलको उत्तर पश्चिम कुनामा स्थापना गरिएको छ। यो चिन्ह पुलको सतहबाट १० से.मी. तल पर्दछ। |         |               |                  |
| 118-021<br>BM. | यो स्थाई उचाई स्मारक चिन्ह कंचन नदी पुलको उत्तर पुर्व कुनामा स्थापना गरिएको छ। अरु विवरण माथो हेर्नुंसा यो चिन्ह पुल सतह बाट १० से.मी. तल पर्दछ।  |         |               |                  |
| 118-022<br>BM. | यो स्थाई उचाई स्मारक चिन्ह कंचन नदी पुलको दक्षिण पश्चिम कुनामा स्थापना गरिएको छ। अरु विवरण माथो हेर्नुंसा यो चिन्ह पुल सतह बाट १० से.मी. तल पर्दछ।  |         |               |                  |



MONUMENTED ON 11.9.1984 YEAR OF OBSERVATION 1985  
 LANDOWNER \_\_\_\_\_ YEAR OF COMPUTATION \_\_\_\_\_



LEV FORM 121