

フィリピン国  
マニラ都市基本図作成調査  
総合報告書

平成元年 3月

国際協力事業団

開	一
J	R
89-037	



フィリピン国  
マニラ都市基本図作成調査  
総合報告書

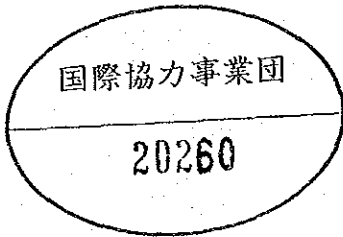
20260

JICA LIBRARY



1078719101

国際協力事業団



## 序 文

日本政府はフィリピン国政府の要請に基づき、同国のマニラ首都圏地形図作成調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、標記調査につき昭和60年7月から62年12月まで国際建設技術協会高崎正義氏を団長とする調査団を同国に派遣し、両国関係機関の協力を得て現地作業を行い、日本において空中三角測量、図化、編集、製図等国内作業の後、地形図、平面図、土地利用図および土地条件図の作成並びにこれら作成にかかる経緯をとりまとめた。

本報告書が、上記地図とあわせ同地域の開発計画策定の基礎資料として活用され、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、本件調査に御協力と御支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

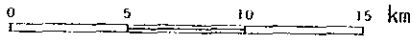
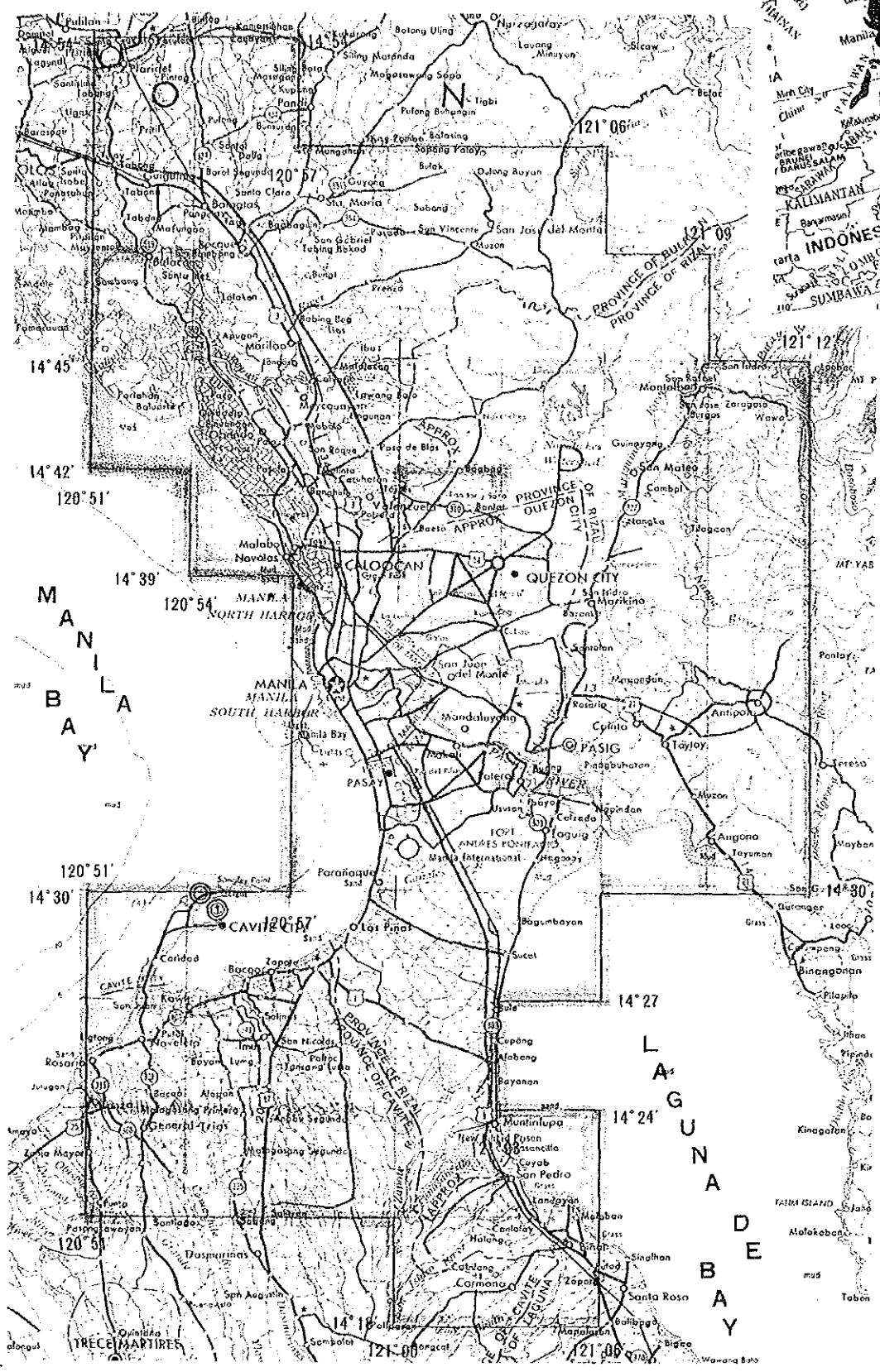
平成 元年 3月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介



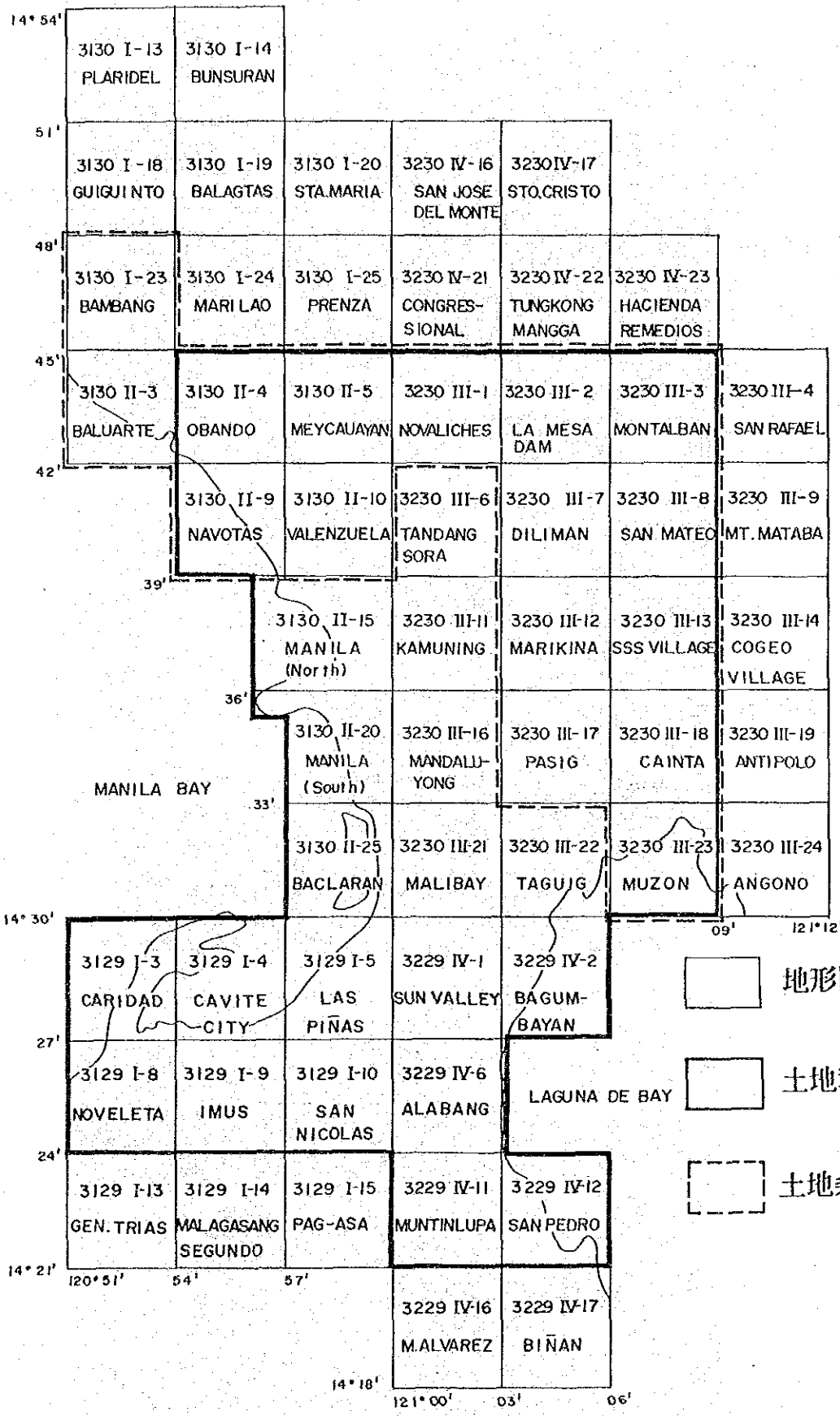
# Location Map for Establishment of Graphic Information Base Project of National Capital Region



- Contoured map : [Symbol]
- Planimetric map : [Symbol]
- Land use map : [Symbol]
- Land Condition map : [Symbol]







- 地形図 平面図
- 土地利用図
- 土地条件図

図葉番号及び図葉名



マニラ首都圏市街部



マニラ市  
ビジネス街

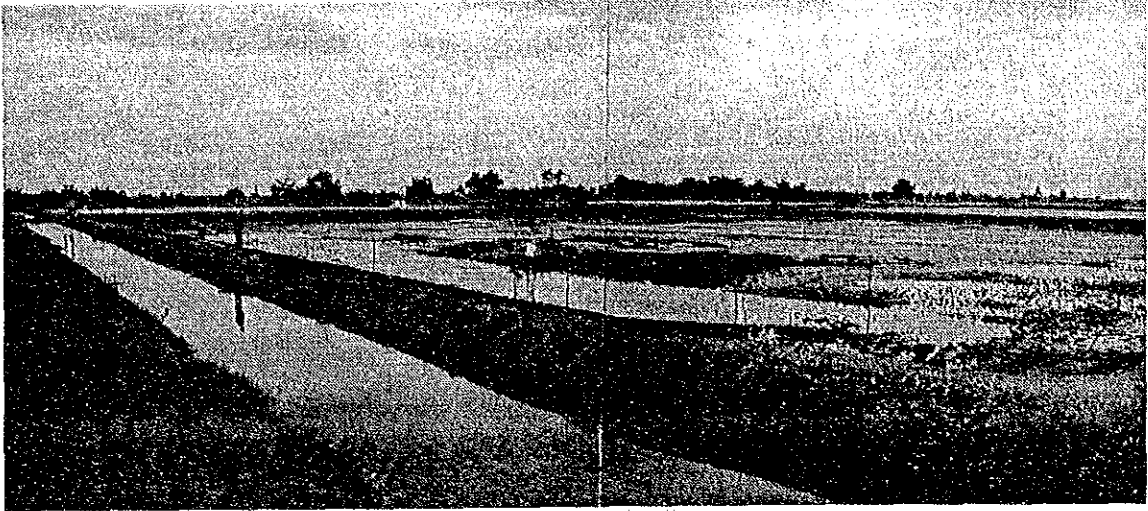


近代的な  
マカティー地区

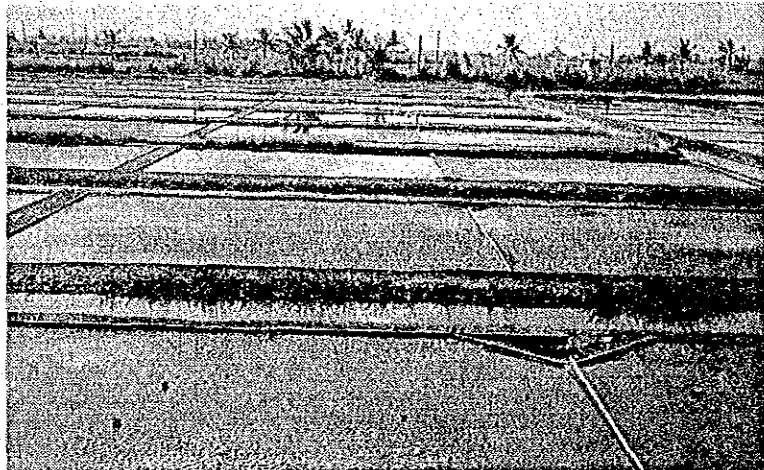


住宅密集地区

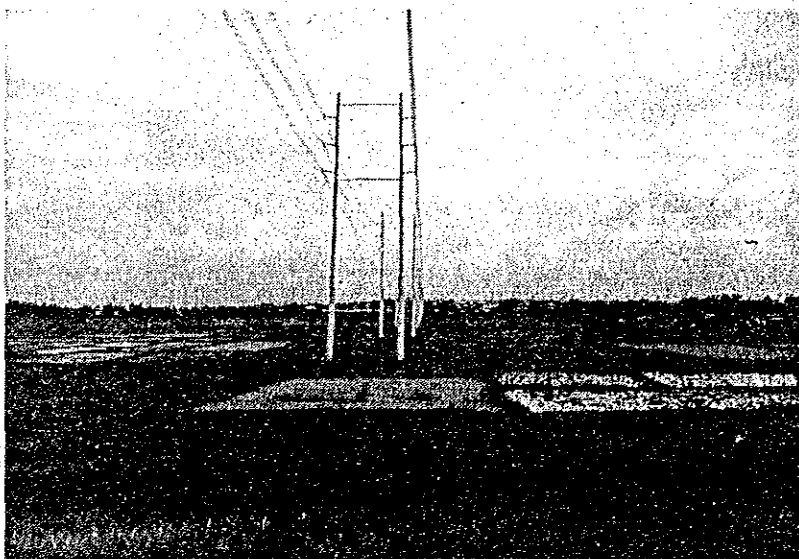
マニラ首都圏郊外



水を入替え作業中のマリシポンド (BAMBANG付近)



塩田 (CAVITE付近)



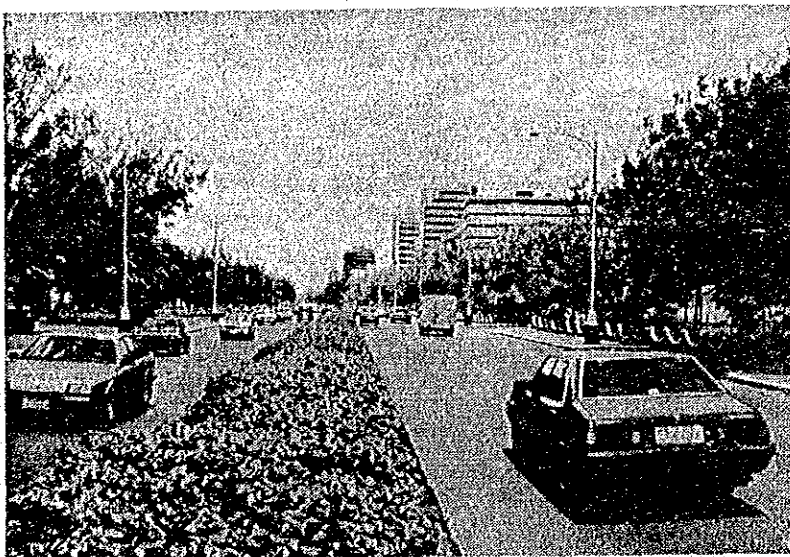
カビテ市周辺の  
平坦な田園地帯

マニラ首都圏交通

メトロマニラ西部地区を縦  
走するライトレールラン  
ジット (新高架鉄道)

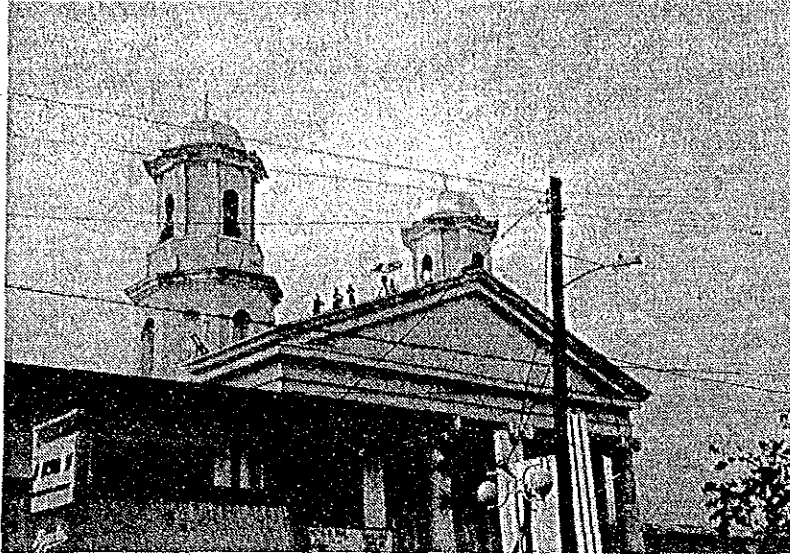


マニラ首都圏南部  
地方を走る国鉄  
南方線 (在来線)

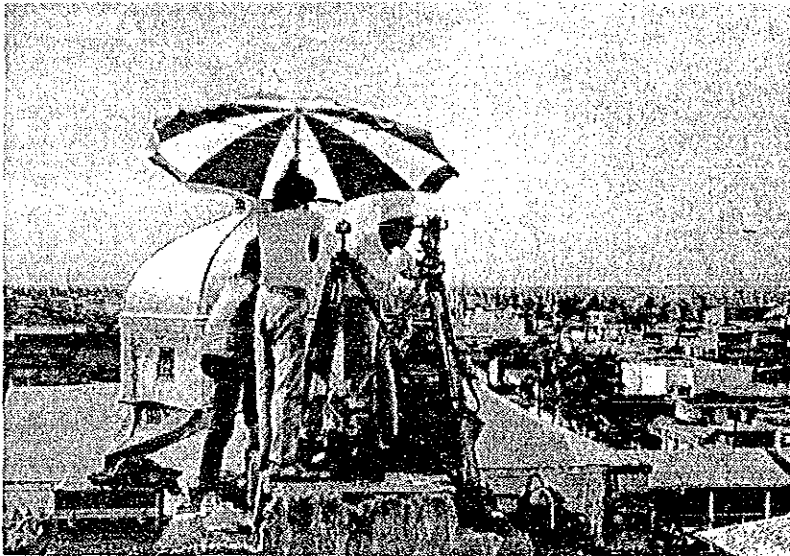


高層建物の林立す  
るマニラ市  
ロハス大通り

地形図・平面図の基準点測量



マラボン教会屋上の  
新設基準点で観測



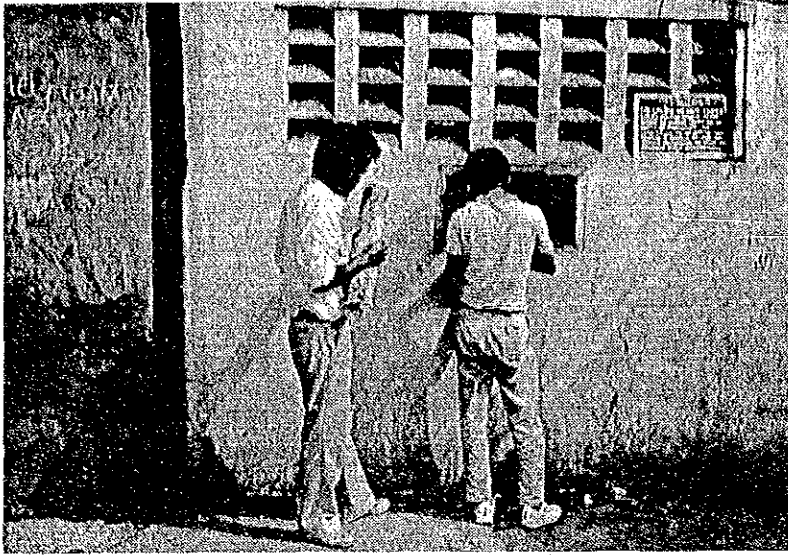
屋上基準点で水平  
角の観測



鉛直面の観測  
(ブラウン三角点)



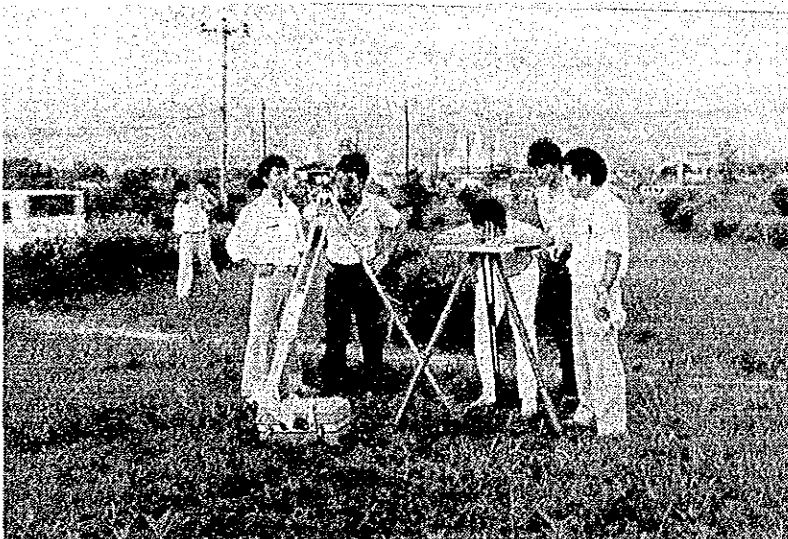
地形図現地調査



建造物名称調査



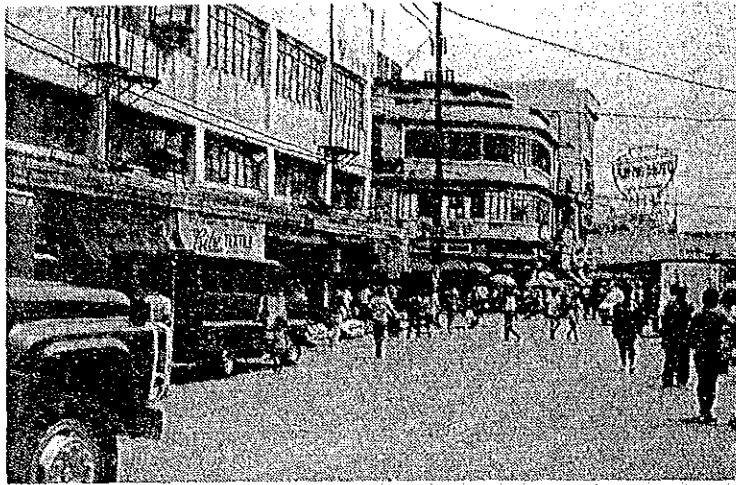
マニラ市住宅街で  
道路幅員調査



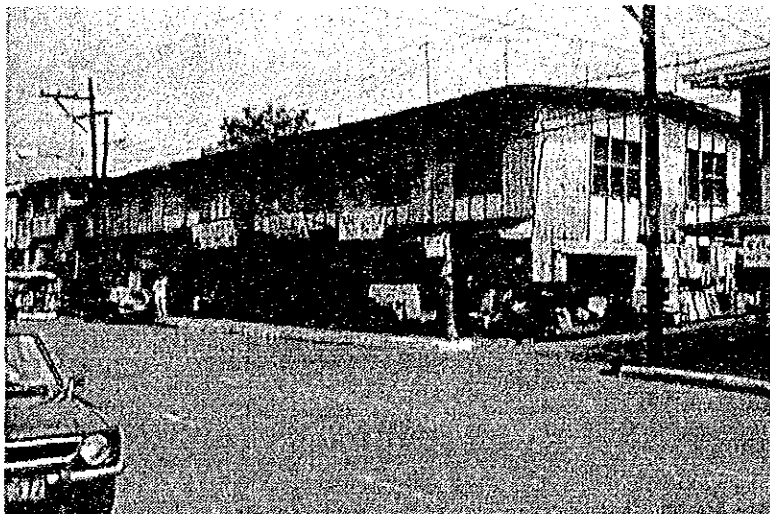
現地補測調査

土地利用図現地調査(1)

商業地区 (3階建)  
(SAN PALOC 付近)



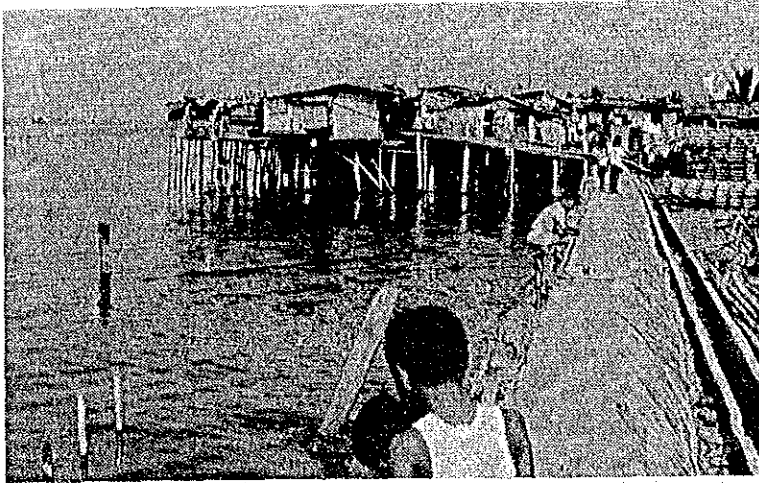
業・商混合地区 (2階建)  
(QUIAPO付近)



小規模工業地区  
(2階建)



土地利用図現地調査(2)



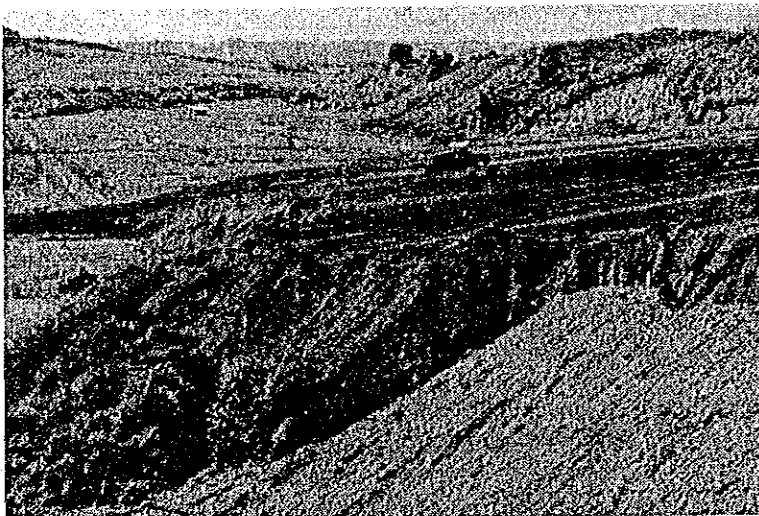
水上住宅と護岸

(NAVOTAS 付近)



サブディビジョン

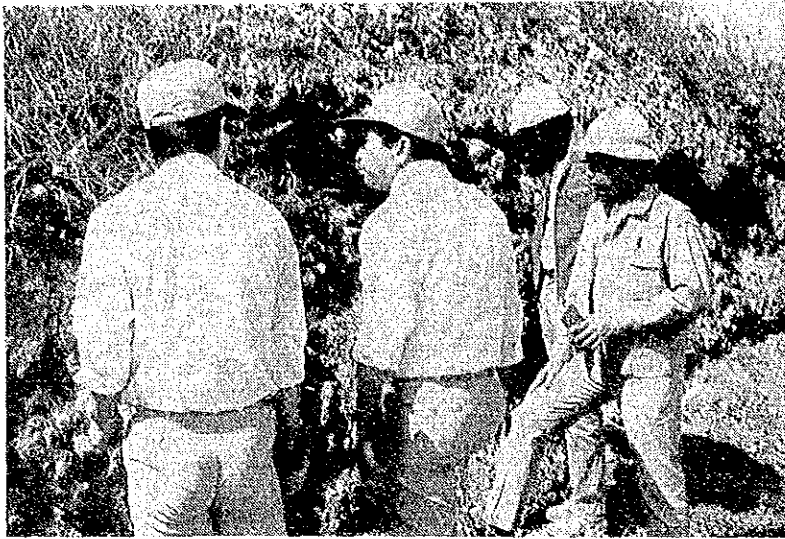
(MAKATI 付近)



人口改変地

(工事中)

土地条件図現地調査



露頭調査

(ケソン市郊外)



簡易ボーリング調査

(ラグナ湖畔)



簡易水準測量

(MAYCAUAYANN 付近)

集中豪雨のため浸水したマニラ首都圏



マニラ市街路

(1986.10. 6)



マニラ北西の田園部

(1986. 9. 5)



ラグナ湖北岸沿い

(1986. 9. 5)

議事録署名および贈呈式



第3年次議事録  
署名（BCGSにて）



地形図・平面図の贈呈式  
（1987年10月22日、  
環境・天然資源省にて）



第4年次議事録署名  
（1989年1月13日、  
東京にて）

# フィリピン国マニラ都市基本図作成調査総合報告書

## 目 次

序 文

プロジェクト位置図

写 真

序	1
1 調査の概要	3
1-1 フィリピン政府の要請と調査内容の決定	3
1-2 調査の内容	7
1-3 調査の経過	8
1-4 作業監理担当者、調査団およびカウンターパート	14
1-5 技術移転	16
2 地形図および平面図	19
2-1 作業の概要	19
2-2 国内準備	22
2-3 空中写真の利用	22
2-4 基準点測量	24
2-5 水準測量	29
2-6 刺 針	29
2-7 空中三角測量	29
2-8 現地調査	32
2-9 図 化	33
2-10 編 集	35
2-11 現地補測	35

2-12	製	図	.....	36
2-13	印	刷	.....	38
2-14	比国側との技術協議		.....	39
2-15	比国側の協力		.....	40
2-16	検	定	.....	40
<b>3</b>	<b>土地</b>	<b>利用</b>	<b>図</b> .....	<b>41</b>
3-1	作業の概要		.....	41
3-2	国内準備		.....	42
3-3	現地調査		.....	43
3-4	編	集	.....	44
3-5	現地補測		.....	46
3-6	製	図	.....	48
3-7	印	刷	.....	53
3-8	比国側との技術協議		.....	55
3-9	比国側の協力		.....	56
3-10	検	定	.....	56
<b>4</b>	<b>土地</b>	<b>条件</b>	<b>図</b> .....	<b>57</b>
4-1	作業の概要		.....	57
4-2	国内準備		.....	59
4-3	現地調査		.....	60
4-4	編	集	.....	65
4-5	現地補測		.....	67
4-6	製	図	.....	71
4-7	印	刷	.....	76
4-8	比国側との技術協議		.....	78
4-9	比国側の協力		.....	79

4-10	検 定	80
<b>5</b>	<b>土地利用図の解説</b>	<b>81</b>
5-1	調査地域の土地利用現況	81
5-2	土地利用図の「見方・使い方」	85
<b>6</b>	<b>土地条件図の解説</b>	<b>89</b>
6-1	調査地域の地形	89
6-2	土地条件図の「見方・使い方」	98
<b>7</b>	<b>土地利用図と土地条件図とを対比した利用</b>	<b>103</b>
7-1	メッシュ法による土地利用と土地条件の評価	103
7-2	ポリゴン法による土地利用と土地条件の評価	107

## 付 録

1	調査・収集資料のまとめ	1-1
1-1	地 質	1-1
1-2	洪 水	1-25
1-3	地 盤	1-39
1-4	地 震	1-49
1-5	地 下 水	1-65
1-6	火 山	1-75
1-7	土 壤	1-80
2	要請状および I/A	2-1
2-1	要 請 状	2-1
2-2	Implementing Arrangement	2-19
3	協 議 議 事 録	3-1
3-1	事 前 調 査	3-1
3-2	第 1 年 次 議 事 録	3-9
3-3	第 2 年 次 議 事 録	3-31
3-4	第 3 年 次 議 事 録	3-48
3-5	第 4 年 次 議 事 録	3-53
4	図 式	4-1
4-1	1 : 10,000 地形図図式	4-1
4-2	” 平面図図式	4-10
4-3	” 土地利用図図式	4-16
4-4	” 土地条件図図式	4-19



## 序

フィリピン国政府の要請により、国際協力事業団が実施したマニラ首都圏を対象とする1:10,000都市基本図作成調査は、1985年より開始し4ヶ年計画で進められ1989年3月をもって終了した。

対象地域はマニラ市を中心とする面積1,500k $\text{m}^2$ の地域であり、東部はルソン島北東部から延びるシエラ・マドレ山脈の南端山麓に接し、西部はマニラ湾に接している。また北西部は中部ルソン平原と河口デルタ地区に接し、南東部にはラグナ湖があり、南部地区はタール火山山麓に接している。

対象地域であるマニラ首都圏に含まれる自治体は、4市13町から成立っている。

マニラ首都圏は、急激に都市地域が拡大し、多くの都市問題を抱えている地域である。

本報告書は、1:10,000都市基本図作成の調査全体をまとめたものであり、調査の経緯、各都市基本図の作成方法、見方・使い方および資料として地質、洪水調査や既存資料、図式等がとりまとめである。

今回作成された地形図、平面図、土地利用図、土地条件図等の調査成果がこの地域の開発、保全計画の基礎資料として役立つことを期待するとともに、本報告書がこれらの地図を利用するうえで、その理解の増進に役立つことを期待するものである。



# 1 調査の概要

## 1-1 フィリピン政府の要請と調査内容の決定

### 1-1-1 調査の開始に至る経緯

フィリピン国の政治、経済、文化の中心であるマニラ首都圏は、急激な人口の流入によって、道路や宅地などの都市基盤が未整備のまま過密化し、仮説居住地域の増加、集中豪雨による常習化した浸水等都市環境が急速に悪化している。

このように多くの都市問題を抱え、それらを適正かつ合理的に解決するためには、マニラ首都圏とその周辺の実態を正しく把握するための都市基本図が、まず必要であることは言うまでもない。

フィリピン政府は1984年3月、日本政府に対し、マニラ首都圏の都市基本図縮尺1:10,000(地形図および平面図、土地利用図、土地条件図)作成に関する技術協力を求めてきた。

日本政府はこの技術協力に関する要請に応え、1985年1月コンタクトミッション、同年3月S/Wミッションを派遣し、フィリピンの測量・地図作成機関であるBureau of Coast and Geodetic Survey (BCGS)<sup>注)</sup>と技術協力を行なうための必要な協議をかさねるとともに、現地調査と資料の収集を行なった。ついで1985年3月日比両国間で合意された本件事業計画(I/A)に基づいて、1985年度から4カ年計画によりマニラ首都圏の都市基本図を作成することとなった。

(注) 従来国防省に所属する機関であったBCGSは1987年6月9日付大統領令129号によりDENR(環境天然資源省)のNAMRIA(地図資源情報庁)所属する機関となった。

### 1-1-2 要請の内容

フィリピン政府からの要請内容は次のとおりである。

- (1) 対象地区 マニラ首都圏(4市13町)
- (2) 対象面積 1,500k㎡
- (3) 対象都市基本図 縮尺1:10,000 地形図  
" 平面図  
" 土地利用図  
" 土地条件図
- (4) 仕様 投影 : UTM図法  
規程 : JICA海外測量作業規程  
図郭 : 3'×3' (各64図葉)
- (5) 期間 3ヵ年

### 1-1-3 調査内容の決定

#### (1) コンタクトミッション

フィリピン政府から要請のあったマニラ都市基本図作成調査について対象地域の範囲、仕様、縮尺等の確認および協議をするため、日本政府は1985年1月コンタクトミッションをフィリピン国に派遣した。

コンタクトミッションは、同国の地図作成機関であるBCGSと協議するとともに現地予察を行い、下記のような調査計画案をとりまとめ、日本政府に報告した。

- a) 空中写真 : 1982年比国側撮影の縮尺1:32,000を使用
- b) 地形図 : 縮尺1:10,000 約1,500k㎡
- c) 平面図 : 縮尺1:10,000 約1,500k㎡
- d) 土地利用図 : 縮尺1:10,000 約 823k㎡
- e) 土地条件図 : 縮尺1:10,000 約 476k㎡

#### (2) S/Wミッション

コンタクトミッションの報告に基づき、1985年3月に調査内容に関するI/A

の署名を目的として、フィリピン国に調査団が派遣された。

調査団は比国と協議を行ない以下の内容のI/Aを署名した。

a) 成果品

・地形図	： 縮尺 1 : 10,000	1,500k㎡	57面	1,000部
・平面図	： ”	1,500k㎡	57面	”
・土地利用図	： ”	823k㎡	33面	”
・土地条件図	： ”	476k㎡	16面	”

b) 空中写真

撮影縮尺 1 : 32,000 比国側所有のものを使用する。

c) 図式

日比共同討議に基づくマニラ首都圏図式

d) 測定の基準

- ・準拠楕円体 : 1866年クラーク
- ・投影法 : UTM図法
- ・図郭 : 3' × 3'
- ・縮尺 : 1 : 10,000
- ・作業規程 : JICA海外測量(基本図用)作業規程
- ・位置および高さの基準 : 比国側提供の成果
- ・等高線 : 平地部 2 m , 山地 4 m

e) 精度

JICA海外測量(基本図用)作業規程による。

- ・地図の精度 : 平面B級 , 高さA級
- ・基準点測量 : 3級 相対精度 1 : 25,000
- ・水準測量 : 4級  $20\text{mm}\sqrt{S}$  S : 距離 (km単位)
- ・埋標 : 新設点(基準点, 水準点)は埋標する。  
埋設は比国側の仕様
- ・平面位置 : ± 1.0mm

・標高点： $\frac{\Delta h}{3}$      $\Delta h$ ：等高線（主曲線）間隔

・等高線： $\frac{\Delta h}{2}$

f) 作業の日比分担

・基準点            3点程度    比国側が実施

・水準測量           約 400km    ”

・刺針（基準点，水準点）    日本側が実施

・簡易水準測量    約 100km    ”

g) 調査期間は、1985年から4ヵ年とする。

h) 空中写真の経年変化の修正は、主要なもののみとし、撮影時を基本とする。

## 1-2 調査の内容

マニラ首都圏は幾多の都市問題を抱えており、その影響は首都圏のみならず周辺地区にまでおよんでいる。これらの都市環境の実態を正確に把握して都市計画および洪水対策等のための基礎資料として下記の都市基本図（地形図および平面図、土地利用図、土地条件図）を作成すると同時にこれらの基本図作成に関する技術移転も行なった。

本調査で実施した内容は次のとおりである。

### (1) 地形図（縮尺1：10,000）作成

面積	1,500k㎡
図郭	3'×3'（57面）
印刷（5色刷）	57面 各 1,000枚

### (2) 平面図（縮尺1：10,000）作成

面積	1,500k㎡
図郭	3'×3'（57面）
印刷（2色刷）	57面 各 1,000枚

### (3) 土地利用図（縮尺1：10,000）作成

面積	823k㎡
図郭	3'×3'（33面）
印刷（表7色，裏1色刷）	33面 各 1,000枚

### (4) 土地条件図（縮尺1：10,000）作成

面積	476k㎡
図郭	3'×3'（16面）
印刷（表12色，裏1色刷）	16面 各 1,000枚

### (5) 都市基本図作成に関し、日本国内でのカウンターパート研修、現地における技術協議、現地作業等をとおして技術移転を行なった。

## 1-3 調査の経過

### 1-3-1 調査の工程

マニラ都市基本図作成調査の工程は図 1-1、図 1-2に示すとおりである。

① 第1年次は、現地作業として1:10,000地形図・平面図作成のため、基準点測量、刺針および図面上必要な各種表現事項、名称等の調査確認等を行なった。また、並行して土地利用調査を行ない、マニラ首都圏の密集市街地を中心に、都市機能区分を重点に実施した。国内作業は、現地測量成果を基に、空中三角測量、図化作業を実施した。

② 第2年次は、地形図の図化素図等から編集素図を作成し、現地補測にて、編集素図上で生じた疑問事項の点検確認と、主要な経年変化部分の補測修正を実施した。現地補測後、補測結果を加除修正し、地形原図を作成して、製図作業・印刷作業（地形図は5色刷り、平面図は2色刷り）を行なった。

土地条件図は写真判読によって、地形分類予察を行ない、現地作業として現地確認、資料収集および低地を中心に簡易水準測量を実施した。

③ 第3年次は、土地利用図・土地条件図とも、前年度完成した1:10,000地形図を基図として編集作業を行なった。編集過程で生じた分類上の疑義の解明、分類基準の変更に伴う確認のため、現地補測を実施し、編集原稿図および着色図を修正した。

特に、土地利用図は1986年撮影の空中写真図を活用して、経年変化部の修正を、土地条件図は更に1968年頃の古い写真も利用して、人工改変前の地形も明らかにした。

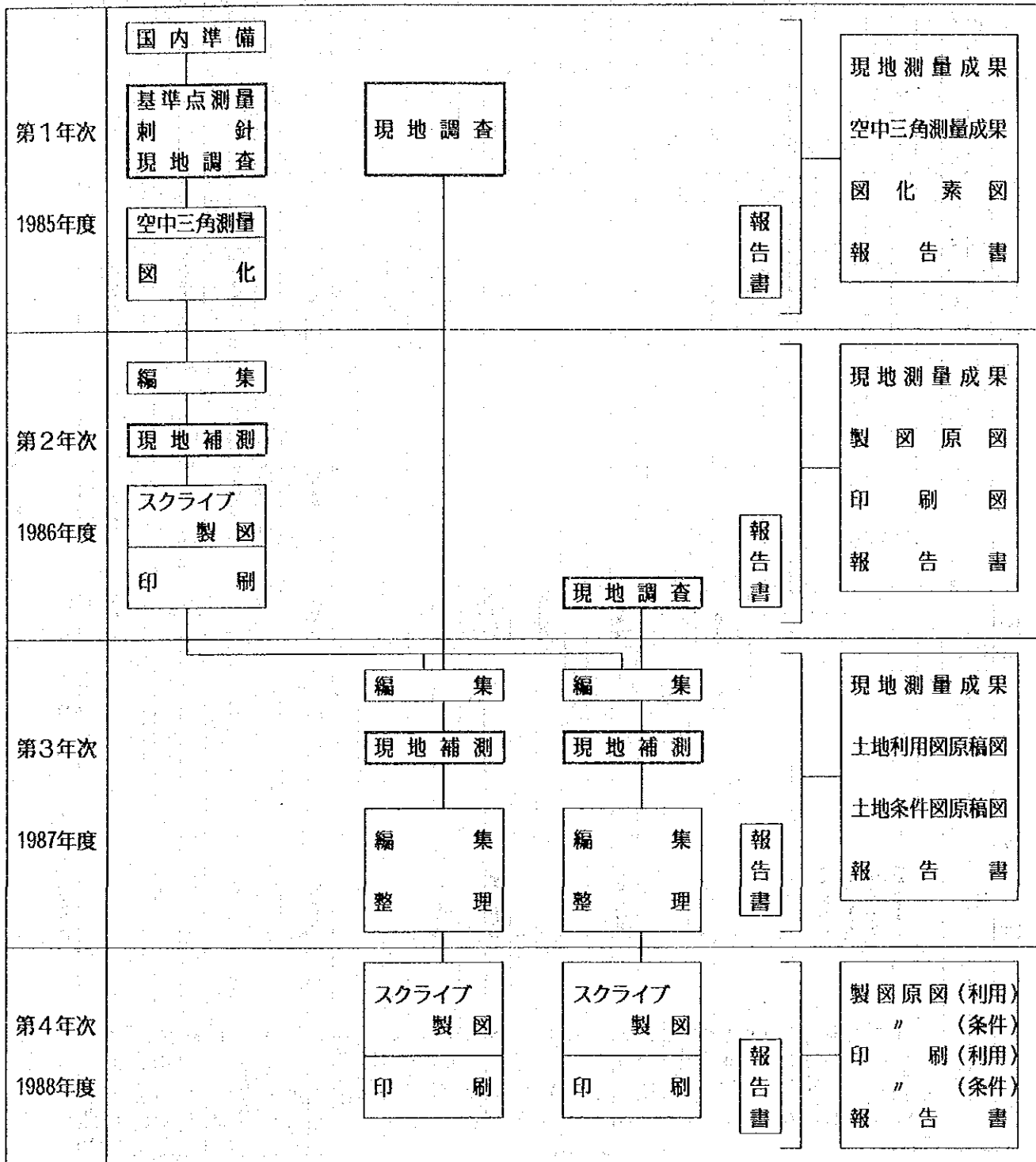
土地利用図、土地条件図については、これまでの調査結果と協議内容をふまえ、図式規程につき最終合意を行なった。

④ 第4年次は、土地利用図・土地条件図とも、編集原稿図から製図作業・印刷作業（土地利用図は7色刷り、土地条件図は12色刷り）を行ない、両図とも裏面にそれぞれの「見方・使い方」を刷り、利用者の便をはかった。

また、本年度が最終年度にあたるため、本調査の内容をとりまとめ、報告書を作成した。



地形図および平面図      土地利用図      土地条件図      報告書      成 果



凡例       現地       国内

図 1-1 マニラ都市基本図作成調査の流れ図

年次	第1年次												第2年次												第3年次												第4年次											
	1985年						1986年						1987年						1988年						1989年																							
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3												
地形図																																																
基準点測量																																																
水準測量																																																
刺針																																																
現地調査																																																
空中三角測量																																																
図化																																																
編集																																																
現地補測																																																
地形図原図作成																																																
スクライプ製図																																																
印刷(5色刷)																																																
技術協議																																																
平面図																																																
編集																																																
現地補測																																																
印刷(2色刷)																																																
技術協議																																																
土地利用図																																																
現地調査																																																
編集																																																
現地補測																																																
スクライプ製図																																																
印刷(7色刷)																																																
技術協議																																																
土地条件図																																																
現地調査																																																
編集																																																
現地補測																																																
スクライプ製図																																																
印刷(12色刷)																																																
技術協議																																																
報告書																																																

凡例  現地調査期間  図内作業期間

図 1-2 調査工程

1-3-2 調査の経緯

要請と調査の決定

年 月 日	項 目	内 容
1984年 3月27日	要 請	日本政府に対し当該地区都市基本 図作成に関する技術協力の要請
1985年 1月16日 1985年 1月25日	コンタクトミッション	事前調査のためのコンタクトミッ ション
1985年 3月 5日 1985年 3月29日	S/Wミッション	I/Aの討議 現地調査

第 1 年 次 作 業

年 月 日	項 目	内 容
1985年 7月18日 1985年10月19日	現 地 作 業	基準点測量, 刺針, 現地調査, (地形図, 土地利用図)
1985年10月20日 1986年 3月30日	国 内 作 業	空中三角測量, 細部図化 報告書
1985年10月15日 1985年12月12日	カウンターパート研修	Mr. Ponciano C. Ciceron 来日 (空中三角測量)
1985年11月25日 1986年 2月28日	カウンターパート研修	Mr. Rolando L. Alpajora 来日 (図 化)
1986年 1月12日 1986年 3月23日	カウンターパート研修	Mr. Manuel M. Calibo 来日 (図 化)

第 2 年 次 作 業

年 月 日	項 目	内 容
1986年 6月 6日 1986年 8月17日	国 内 作 業	編 集 (地形図, 平面図)
1986年 5月 1日 1986年 7月31日	カウンターパート研修	Mr. Gavino C. Angeles 来日 (地図編集)
1986年 6月16日 1986年 6月25日	現 地 作 業	現地調査 (全般)
1986年 8月18日 1986年10月 7日	現 地 作 業	現地補測 (地形図, 平面図)
1986年10月 8日 1987年 3月30日	国 内 作 業	製図, 印刷 (地形図, 平面図) 報告書
1986年10月10日 1986年12月23日	カウンターパート研修	Mr. Rodrigo R. Pascua 来日 (製図, 印刷)
1986年12月10日 1986年12月23日	カウンターパート研修	Capt. Renato B. Feir 来日 (印 刷)
1987年 1月11日 1987年 3月14日	現 地 作 業	現地調査 (土地条件図)
1987年 3月14日 1987年 5月30日	カウンターパート研修	Engr. Felisa M. Nepomuceno 来日 (土地条件図)
1987年 3月30日	地形図および平面図を完成	地形図 各 1,000部 平面図 各 1,000部

第 3 年 次 作 業

年 月 日	項 目	内 容
1987年 6月 8日 1987年 9月30日	カウンターパート研修	Lcdr. Rodolfo A. Agaton 来日 (土地条件図の予察編集) Mr. Pastor A. Estrada 来日 (土地利用図の予察編集)
1987年 7月30日 1988年 3月30日	国 内 作 業	編集 (土地利用図, 土地条件図) 報告書
1987年10月 5日 1987年12月 4日	現 地 作 業	現地補測 (土地利用図, 土地条件図)
1987年10月22日	地形図および平面図の贈呈	フィリピン政府に贈呈
1988年 1月 7日 1988年 3月16日	カウンターパート研修	Mr. Dante M. Lopez 来日 (土地利用図, 土地条件図の編集)

第 4 年 次 作 業

年 月 日	項 目	内 容
1988年 8月18日 1989年 3月14日	国 内 作 業	製図, 印刷 (土地利用図, 土地 条件図), 総合報告書
1988年 9月18日 1988年10月31日	カウンターパート研修	Mr. Petronio A. Culala 来日 (土地利用図, 土地条件図の製図)
1988年11月23日 1988年12月23日	カウンターパート研修	Mr. Ponciano C. Ciceron 来日 (土地利用図, 土地条件図の印刷)
1989年 1月12日 1989年 1月16日	協 議 (日本国内)	Capt. Renato B. Feir 来日 (土地利用図, 土地条件図の 印刷承認)
1989年 3月14日	土地利用図, 土地条件図を 完成	土地利用図 各 1,000部 土地条件図 各 1,000部

1-4 作業監理担当者、調査団およびカウンターパート

各年次の作業監理担当者、調査団およびカウンターパートは次のとおりである。

第1年次(1985年度)

作業監理委員	土肥規男	建設省国土地理院 測図部管理課長
作業監理担当者	山田好一	国際協力事業団 社会開発協力部開発調査第一課
調査団	高崎正義	総括
"	本島建三	副総括
"	木村博	業務調整
"	小山正司	主任技師
"	古川勇夫	"
カウンターパート	Capt. Renato B. Feir	BCGS
"	Mr. Ponciano C. Ciceron	"
"	Mr. Gavino C. Angeles	"
"	Mr. Conrado Santos	"

第2年次(1986年度)

作業監理委員	土肥規男	建設省国土地理院 測図部管理課長
"	長岡正利	建設省国土地理院 地理調査部地理第二課長
作業監理担当者	山田好一	国際協力事業団 社会開発協力部開発調査第一課
調査団	高崎正義	総括
"	本島建三	副総括
"	木村博	業務調整
"	古川勇夫	主任技師
"	吉田啓吉	"
カウンターパート	Capt. Renato B. Feir	BCGS
"	Mr. Manuel M. Calibo	"
"	Mr. Rodrigo R. Pascua	"
"	Mr. Ponciano C. Ciceron	"
"	Mr. Gavino C. Angeles	"
"	Engr Felisa M. Nepomuceno	"

第 3 年次 (1987年度)

作業監理要員	長岡正利	建設省国土地理院 地理調査部地理第二課長
作業監理担当者	森康治	国際協力事業団 社会開発協力部開発調査第一課
調査団	高崎正義	総括
"	上西時彦	副総括
"	木村博	業務調整
"	吉田啓吉	主任技師
カウンターパート	Capt. Renato B. Feir	BCGS
"	Mr. Ponciano C. Ciceron	"
"	Mr. Gavino C. Angeles	"
"	Lcdr. Rodolfo A. Agaton	"
"	Mr. Pastor A. Estrada	"

第 4 年次 (1988年度)

作業監理要員	長岡正利	建設省国土地理院 地理調査部地理第二課長
作業監理担当者	遠藤玲	国際協力事業団 社会開発協力部開発調査第一課
調査団	高崎正義	総括
"	吉田啓吉	主任技師
カウンターパート	Capt. Renato B. Feir	NAMRIA
"	Mr. Ponciano C. Ciceron	"

## 1-5 技術移転

マニラ都市基本図作成調査の実施を通じ、縮尺1:10,000地形図・平面図、土地利用図および土地条件図作成に係る技術移転に努めた。

### 1-5-1 方法

1:10,000地形図・平面図、土地利用図および土地条件図の各々の調査工程に合わせ、現地における技術協議、現地作業時におけるカウンターパートの参加および国内作業時におけるカウンターパートの受け入れにより、日本側調査団の技術を移転した。

### 1-5-2 内容

各工程別の技術移転および研修の概要は表 1-1のとおりである。



表 1-1 技術移転および研修の概要

年次	地形図・平面図	土地利図	土地条件図
第一	<p>(現地)</p> <p>① 基準点測量における測量機器の使用方法、都市密集地での作業実施計画ならびに観測結果のまとめ方</p> <p>② 現地調査における予察判読と現地での地物確認の手法及び結果のまとめ方</p> <p>③ 技術協議 (国内)</p> <p>④ バンドル法によるアロク調整法を用いた空中三角測量 (Mr. Ponciano C. Ciceron)</p> <p>⑤ 縮尺 1/1万都市基本図図化における都市域の密集家屋・独立家屋及び道路巾員等の細部図化 (Mr. Rolando L. Alpajora Mr. Manuel M. Calibo)</p>	<p>① 現地調査における予察判読と現地での確認調査の手法及び確認結果のまとめ方</p> <p>② 技術協議</p>	
第二	<p>(現地)</p> <p>① 航空写真及びその他資料を使用した経年変化修正等の現地補測作業</p> <p>② 技術協議 (国内)</p> <p>③ 縮尺 1/1万都市基本図図式に従った図化結果の編集ならびに現地調査結果の盛り込み作業 (Mr. Gavino C. Angeles)</p> <p>④ 縮尺 1/1万都市基本図編集原図に基づいた多色刷製図 (Mr. Rodrigo R. Pasqua)</p> <p>⑤ 多色刷、オフセット印刷 (Capt. Renato B. Feir)</p>		<p>(現地)</p> <p>① 現地調査における予察判読と現地での確認調査の手法及び確認結果のまとめ方</p> <p>② 現地収集資料の解析方法とまとめ方</p> <p>③ 簡易水準測量の計画と結果のまとめ方</p> <p>④ 技術協議 (国内)</p> <p>⑤ 写真判読の手法と現地確認調査及びまとめ方 (Enger, Felisa H. Nepomuceno)</p>

年次	地形図・平面図	土地利図	土地条件図
第三年次		<p>(国内)</p> <p>① 縮尺 1/1万基図を用いた縮尺 1/1万土地利用図 式に従った編集原稿図の作成 (Mr. Pastor A. Estrada) ( Mr. Dante H. Lopez ) (現地)</p> <p>① 航空写真及びその他の資料を使用した経年変化修正等の現地補測作業 ② 技術協議</p>	<p>① 縮尺 1/1万基図を用いた縮尺 1/1万土地条件図 式に従った編集原稿図の作成 (Lcdr. Rodolfo A. Agaton ) ( Mr. Dante H. Lopez ) (現地)</p> <p>② 航空写真及びその他の資料を使用した経年変化修正等の現地補測作業 ③ 技術協議</p>
第四年次		<p>(国内)</p> <p>① 縮尺 1/1万土地利用原稿図に基づいた多色刷製図 ② 多色刷、オフセット印刷 Mr. Petronio A. Culala Mr. Ponciano C. Ciceron</p>	<p>(国内)</p> <p>① 縮尺 1/1万土地条件原稿図に基づいた多色刷製図 ② 多色刷、オフセット印刷</p>

## 2 地形図および平面図

### 2-1 作業の概要

#### 2-1-1 概 要

1982年比国側撮影の1:32,000空中写真を使用して縮尺1:10,000の地形図を作成し、また設計・計測用地図として、その地形図をベースとした平面図を作成した。

現地作業および現地における技術協議はBCGSと共同で実施し、この間技術移転に努めた。

本作業の流れは図2-1 のとおりである。

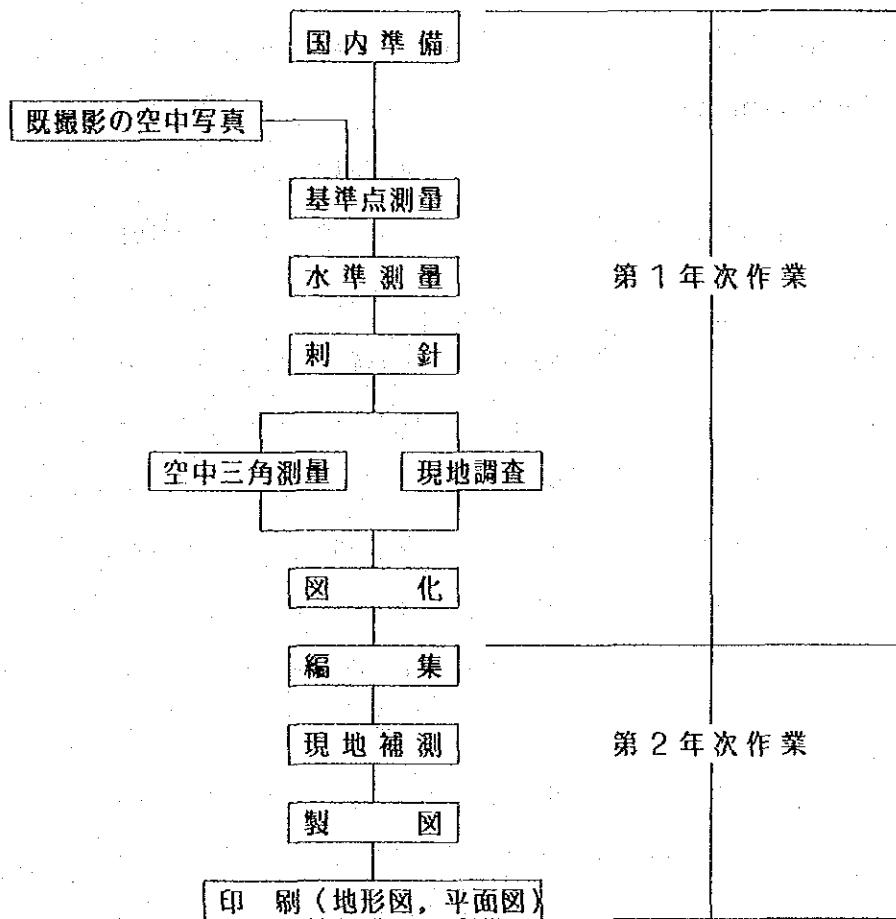


図 2-1 地形図および平面図作成の流れ図

## 2-1-2 作業内容

### 地形図(縮尺1:10,000)作成

基準点測量	12 点	
水準測量	300 km	
刺針(基準点)	28 点	
刺針(水準点)	120 点	
現地調査	1,500 km <sup>2</sup>	
空中三角測量	123 モデル	
図 化	1,500 km <sup>2</sup>	
編 集	1,500 km <sup>2</sup>	57 面
現地補測	1,500 km <sup>2</sup>	57 面
地形図原図作成	1,500 km <sup>2</sup>	57 面
製 図	1,500 km <sup>2</sup>	57 面
印刷(5色刷)	57 面	各 1,000枚

### 平面図(縮尺1:10,000)作成

編 集	1,500 km <sup>2</sup>	57 面
現地補測	1,500 km <sup>2</sup>	57 面
印刷(2色刷)	57 面	各 1,000枚

### 2-1-3 図式的设计

マニラ首都圏地形図図式およびマニラ首都圏平面図図式の設定に際しては以下の基本方針にもとづいて設計した。

- (1) マニラ首都圏の開発、保全等に関する国、公共機関の行政施策の基礎資料として役割を果たし得る基本的な地図とする。
- (2) 図式は、地形図図式および平面図図式の2種とする。
  - a) 地形図図式は、地形、水系、都市、集落、道路、鉄道、行政界、地名等を測量に基づいて詳細に表示する多目的利用の図式とする。
  - b) 平面図図式は、設計・計測用地図として書き込み容易なように、地形図をベースとして編集する2色刷りの図式とする。
- (3) 地形図および平面図の印刷図の特徴

分類	地形図	平面図
基準点	黒	青（図化標高点は表示しない）
境界	黒	灰色
道路	黒味青	灰色
鉄道	黒	灰色
建物	茶	灰色
建物記号	青	青
場地	黒味青，緑，黒	青，灰色（地色を表示しない）
小物体	青，茶，黒味青	青，灰色
水部	青	青（地色を表示しない）
植生	青，緑	灰色（地色を表示しない）
変形地	黒	表示しない
等高線	黒	表示しない
等深線	青	表示しない
注記	青，黒	青

## 2-2 国内準備

### 2-2-1 基準点測量の仕様

基準点測量は、JICA海外測量（基本図用）作業規程に従って、光波測距儀を用いる閉合多角測量とし、入手資料を参考に、作業の仕様、方法、観測精度等を検討し、実施計画、使用機材の選定等の準備を行なった。

### 2-2-2 マニラ首都圏地形図図式の検討

I/Aで示された地形図図式（案）について、日本の1:10,000地形図を参考に、個々の図式記号や細部の適用範囲等を検討し、マニラ首都圏地形図図式（案）を作成した。

### 2-2-3 印刷サンプル図の作成

地形図、平面図について、製図・印刷の細部の表現事項、色調、整飾等の協議資料として日本側で印刷サンプル図を作成した。（第2年次現地補測時の協議用資料）

## 2-3 空中写真の利用

### 2-3-1 概 要

地形図作成の現地調査、図化作業に使用した空中写真は、1982年比国側が撮影したネガフィルムを使用して作成した。

また、現地補測時にはフィリピン側で作成した1986年撮影の空中写真図も利用した。

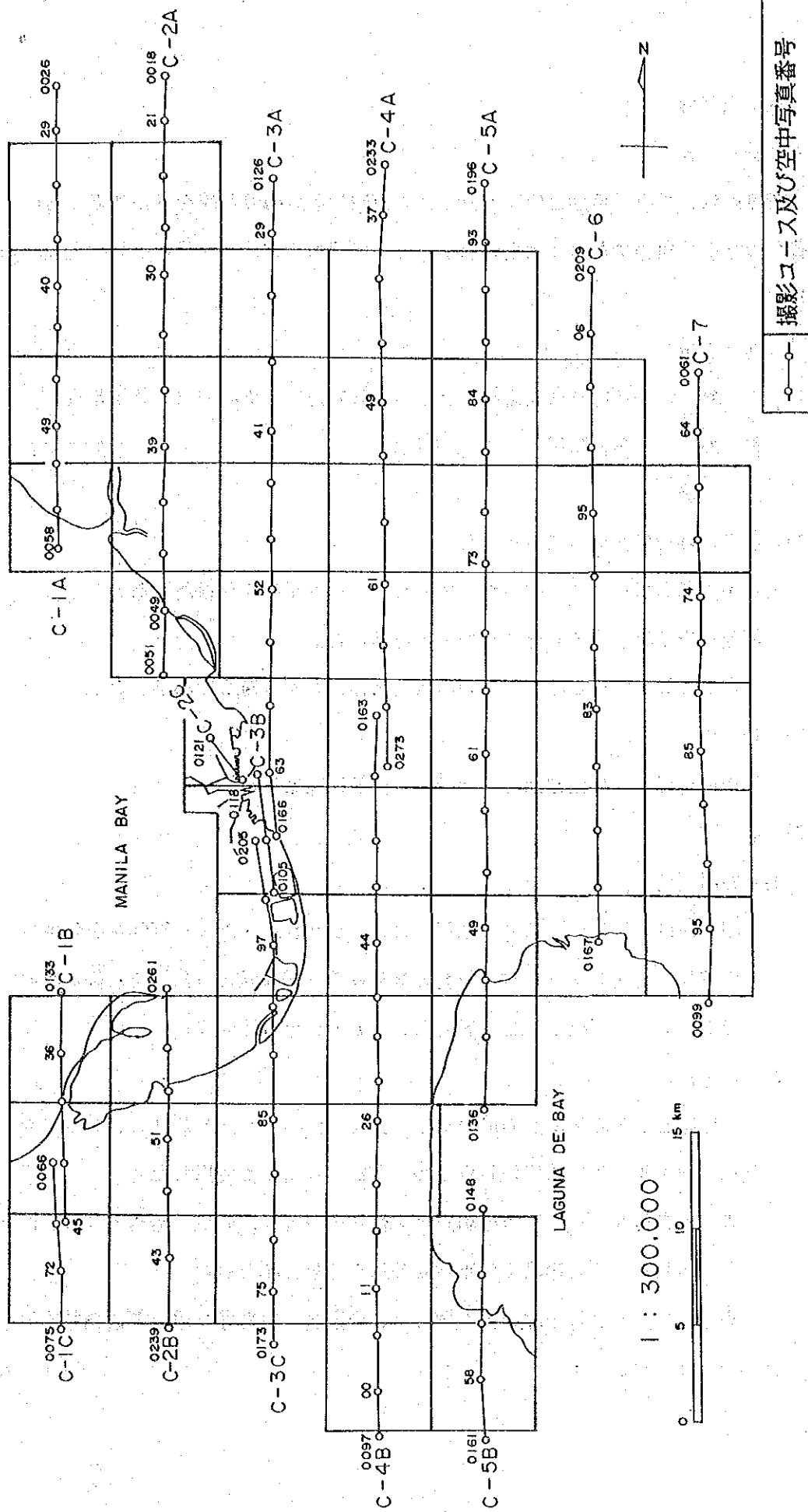
### 2-3-2 撮影諸元

#### (1) 1982年比国側撮影の空中写真

- ・使用カメラ RMK-A
- ・撮影高度 16,050~16,720ft
- ・焦点距離 152.85mm
- ・撮影縮尺 1:32,000
- ・撮影年月 1982年2月~4月
- ・その他 オーバーラップは80~90%

#### (2) 1986年撮影の空中写真

フィリピン側で作成した1986年撮影の空中写真図（縮尺1:10,000）



—○— 撮影コース及び空中写真番号

図 2-2 1982年B C G S撮影の空中写真標定図

## 2-4 基準点測量

### 2-4-1 概 要

新設点は、既設三角点との関連並びに首都圏基準点網の整備をはかるとともに、後続の空中三角測量および図化の標定点として使用することを目的とし、配点計画した。

### 2-4-2 仕 様

- (1) 等 級 3級基準点測量「JICA海外測量（基本図用）作業規程」
- (2) 精 度 相対精度 1：25,000以上

### 2-4-3 実 施

- (1) 選点には特に次の点に留意した。
  - ・空中三角測量および図化の標定点として、刺針が容易な場所であること。
  - ・測量に安全で、立入り容易な場所であること。
  - ・基準点として利用し易く、標識の永久保存に適する場所であること。

- (2) 埋 標

埋標の仕様は、比国側規程（図 2-4）に従い実施した。

- (3) 観 測

- a) 距離測定

測距儀は、レンジマスターⅢ型、ヒューレットパッカード3808Aを使用した。

測定は各辺2セット、セット間の較差は1：40,000とした。また長距離の測定の場合は、両測点で気象（温度と気圧）の観測も行なった。

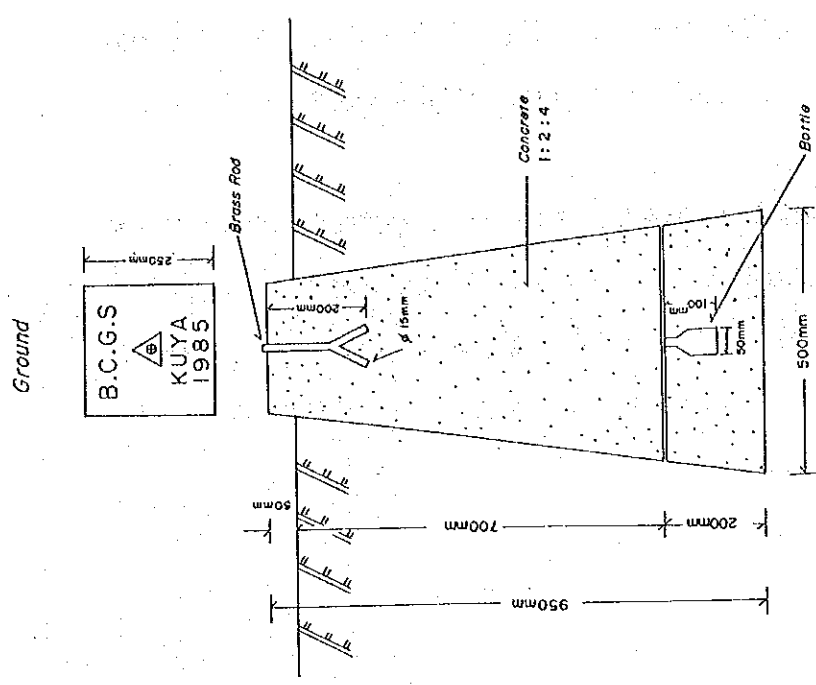
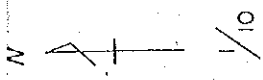
- b) 水平角の観測

点間距離が3級基準点測量の標準辺長を超えることが予想され、トランシットは、ウィルドT3を携行しウィルドT2と併用して使用した。

観測は2対回とし、観測の制限は2級基準点測量に準じ、倍角差12秒、観測差7秒とした。また観測値の平均は秒以下1位に統一した。

観測に当たり、遠距離の視準標には、回照器、回光灯を用いて観測精度の向上につとめた。





Roof Top

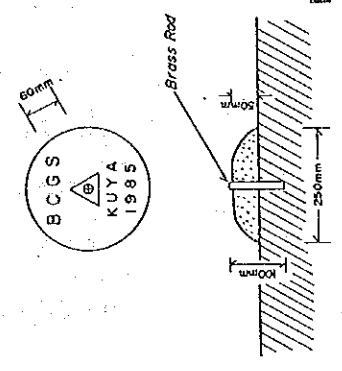


图 2-4 基准点埋设图

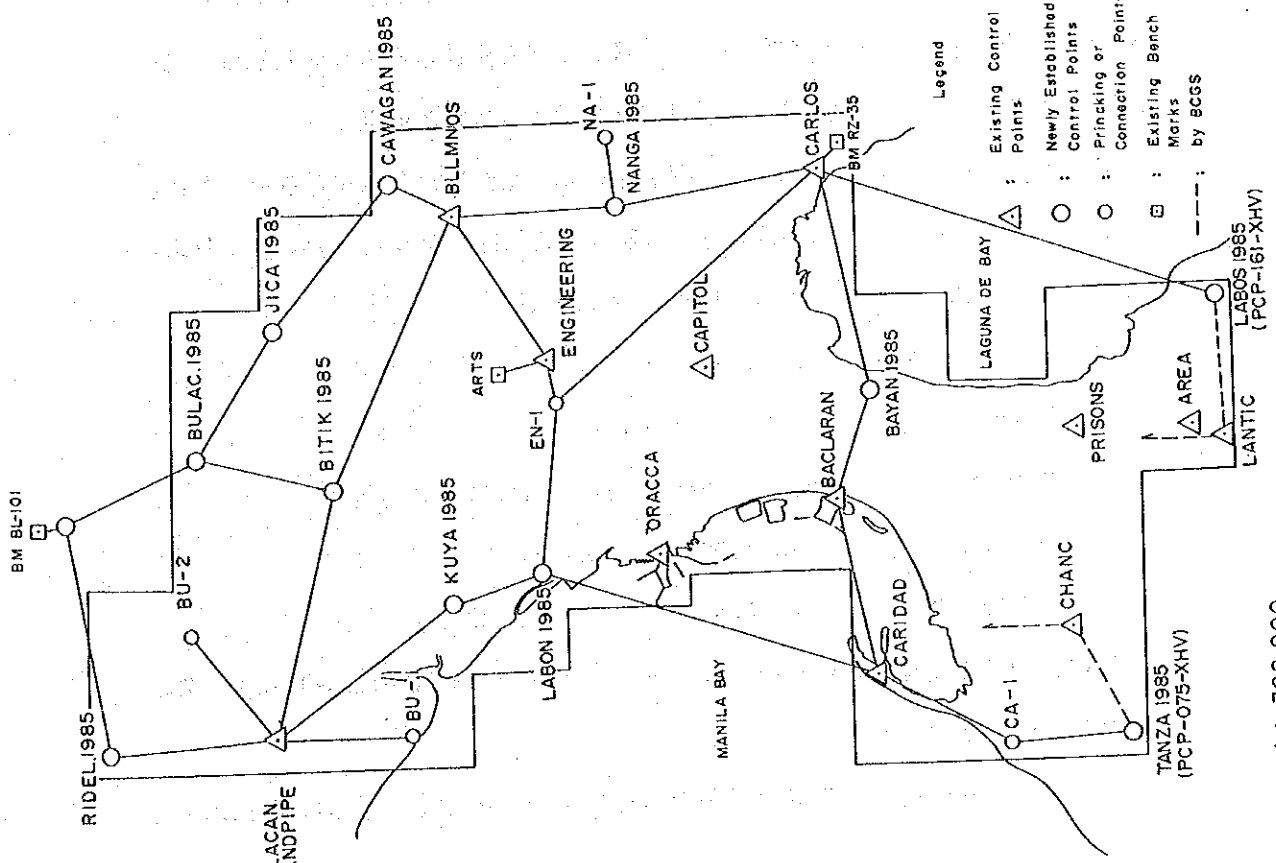


图 2-3 基准点测量网图

c) 鉛直角の観測

鉛直角の観測は、2対回を1セットとし2セット観測した。各セット間の時間間隔は20分を標準とし同時観測を行なった。高度常数の較差10秒とした。

d) 水準測量

既設三角点および新設点の標高を決定するため、水準点を既知点として三角点2点 (IZURA1985, CARLOS) に直接水準の取付け測量をした。

観測は往復観測とし較差は $20\text{mm}\sqrt{s}$  (sは片道距離km単位) とした。このほか標高精度向上のため、水準点より三角水準測量によって、三角点ENGINEERINGに標高の取付け観測をした。

2-4-4 計 算

(1) 座標計算

環の閉合を検証するため、三角点1点と1方向を固定して座標計算の結果すべて良好な結果を得た。

また、多角網に含まれている三角点の CARIDAD~BACLARAN間、ENGINEERING ~ BLLMNOS 間2辺は、今回の測定値がBCGS成果と比較してそれぞれ28cm, 22cm短い値となっており、対象地域の既設点は約20cmの誤差が推定された。

このため環の閉合計算とは別に、既設三角点に結合した計算を行ない、各路線ごとの精度を算出し、全多角路線は1:25,000の精度を満足したので、多角網に使用した全三角点を既知点扱いとした。(表 2-1)

計算に使用した原子は次のとおりである。

楕 円 体	1866年クラーク
原点の座標	縦 0m 横 500,000m
縮尺係数	0.99995
座 標 系	PTMⅢ系

既設三角点の変位を調査するため、フリーネット解法により計算した。その変位は表 2-2のとおりである。

フリーネット解法による既設三角点6点の座標を固定した計算、5点固定、

4点固定計算等の試算結果、既知点として使用した6点の精度は同等と判断されたので、使用した既設三角点6点を既知点として、多角網の同時座標平均計算を行ない、最終成果を得た。

表 2-1 既設三角点に結果したときの閉合差一覧表

路線 番号	路 線 長	方向角閉合差		座 標 閉 合 差		座 標 閉 合 比		標 高 閉 合 差	
		閉 合 差	制 限	閉 合 差	制 限	閉 合 比	制 限	閉 合 差	制 限
	km	"	"	m		千	千	m	m
1	58.560	+ 0.7	± 7.8	0.132		1/443.	1/25.	+ 0.02	± 0.81
2	47.771	+ 2.1	± 7.8	0.143		1/334.	"	- 0.01	± 0.69
3	71.957	- 6.7	± 9.2	0.294		1/244.	"	- 0.01	± 0.89
4	53.125	- 5.2	± 7.8	0.301		1/176.	"	- 0.07	± 0.80
5	83.068	- 1.5	± 8.5	0.228		1/364.	"	- 0.73	± 1.08

表 2-2 既設三角点の変位表 単位 m

点 名	4 点 固 定	5 点 固 定	6 点 固 定
BULACAN	0.592	☆ 0.432	☆ 0.489
BLLMNOS	☆ 0.167	0.372	☆ 0.278
ENGINEERING	☆ 0.085	☆ 0.199	☆ 0.141
BACLARAN	☆ 0.153	☆ 0.074	☆ 0.090
CARIDAD	0.474	☆ 0.355	☆ 0.399
CARLOS	☆ 0.142	☆ 0.292	☆ 0.208

☆：フリーネット解法による計算のために既設三角点を固定した点

数値：変位量

## (2) 高低計算

既設三角点の成果を用いなくて、環の閉合を検証するため高低計算を行なった結果、すべて良好な結果を得た。

また、上記の計算によって求めた比高差に既設水準点の成果を与え、閉合を点検し表 2-3の値を得た。

IZURA を出発点とした路線は、他の路線と比較して約50cm低いのが、環の閉合では十分な精度を保持しており、水準点BL-101に起因する誤差と判断した。

多角網の高低計算では、各路線とも制限内であり、使用した水準点はすべて既知点扱いとした。

既設水準点から標高を求めた三角点 IZURA1985, CARLOS, ENGINEERING を既知点として、多角網の同時高低平均計算によって、標高をもたない既設三角点および新設点の標高の最終成果を得た。

表 2-3 既設三角点の高さの点検

単位 m

No.	経 路	比高差	成 果	差	制 限
1	IZURA~BLLM~ENGI	- 9.53	- 9.12	- 0.41	± 0.59
2	IZURA~BULAC ~ENGI	- 9.53	- 9.12	- 0.41	± 0.74
3	IZURA~BLLM~CARLOS	+84.41	+85.59	- 0.58	± 0.65
4	ENGI ~BLLM~CARLOS	+93.94	+94.21	- 0.27	± 0.53
5	ENGI ~EN-1~CARLOS	+93.99	+94.21	- 0.22	± 0.60

## (3) 比国側が実施した新設基準点

比国側は、日本側と平行して2点(LABOS1985, TANZA1985)新設した。

日本側は、日本側多角網との精度確認のため、開放多角測量により前記2点の取付け観測を行ない、日本側の同一網に含め計算し照合した。