

タイ国バンコク首都圏地形図作成調査総合報告書

目 次

序 文
伝 達 状
プロジェクト位置
写 真

1. 序 論	1
2. 調査の概要	2
2-1 調査の経緯	2
2-1-1 要請の背景	2
2-1-2 要請の内容	2
2-2 調査の内容	3
2-2-1 事前調査	3
2-2-2 調査の経過	5
2-2-3 実施業務内容	6
2-3 現地作業監理	9
2-4 各年次の作業概要	10
2-4-1 第1年次(1986年度)作業	10
2-4-2 第2年次(1987年度)作業	13
2-4-3 第3年次(1988年度)作業	15
3. 技術報告	17
3-1 空中写真撮影	17
3-1-1 概 要	17
3-1-2 撮影作業の仕様	19
3-1-3 撮影作業に使用した資機材	19
3-1-4 撮 影	19
3-1-5 写 真 処 理	20
3-1-6 撮 影 結 果	22
3-2 3級基準点測量	23
3-2-1 概 要	23
3-2-2 仕 様	23
3-2-3 実 施	23

3-3	水準測量	37
3-3-1	概要	37
3-3-2	仕様	37
3-4	刺針	39
3-4-1	概要	39
3-4-2	刺針作業	39
3-4-3	計算及び整理	39
3-5	現地調査	42
3-5-1	概要	42
3-5-2	図式	42
3-5-3	予察	42
3-5-4	現地調査	43
3-5-5	資料収集	43
3-5-6	整理	43
3-6	空中三角測量	43
3-6-1	概要	43
3-6-2	使用機械および航空カメラ諸元	46
3-6-3	仕様	46
3-7	図化	49
3-7-1	概要	49
3-7-2	仕様	50
3-7-3	図化	53
3-8	編集	55
3-8-1	概要	55
3-8-2	仕様	55
3-8-3	編集	56
3-8-4	編集上の細部事項	57
3-8-5	点検	57
3-9	現地補測	57
3-9-1	概要	57
3-9-2	仕様	58
3-9-3	国内準備	58
3-9-4	現地補測	59
3-9-5	現地補測上の細部事項	59
3-9-6	点検測量	61

3-10	製 図 (清絵)	63
3-10-1	概 要	63
3-10-2	仕 様	63
3-10-3	製 図	63
3-10-4	複 製 原 図	63
3-11	製 図 (スクライプ)	63
3-11-1	概 要	63
3-11-2	仕 様	64
3-11-3	ス ク ラ イ プ	64
3-11-4	サ ー プ リ ン ト	64
3-12	製 版 , 校 正 刷	65
3-12-1	概 要	65
3-12-2	製版に使用する機械と材料	65
3-12-3	製 版	65
3-12-4	校 正 刷	65
3-13	成 果 等 の 発 送	66
3-14	印 刷	66
3-14-1	概 要	66
3-14-2	印刷技術指導	67
3-14-3	印刷の色調	67
3-15	印刷成果品の最終確認と技術説明会	68
3-15-1	概 要	68
3-15-2	現地派遣技術者	68
3-15-3	技 術 説 明 会	68
3-15-4	印刷成果品の確認	68
4.	考 察	69
4-1	空 中 写 真 撮 影	69
4-2	3 級 基 準 点 測 量	69
4-3	水 準 測 量	70
4-4	刺 針 作 業	70
4-5	現 地 調 査	70
4-6	空 中 三 角 測 量	70
4-7	図 化	71
4-8	編 集	71
4-9	現 地 補 測	71

4-10 製 図	71
4-11 製 版，校正刷	72

付 録

1 Scope of Work	(1)
2 議事録	(16)
2-1 現地作業着手時議事録(昭和61年10月)	(16)
2-2 現地作業着手時議事録(昭和62年 3月)	(66)
2-3 現地作業終了時議事録(昭和62年 6月)	(88)
2-4 現地作業着手時議事録(昭和62年11月)	(99)
2-5 現地作業終了時議事録(昭和63年 1月)	(114)
3 PLAN OF OPERATION (THIRD YEAR WORK)	(135)
4 TECHNICAL MANUAL FOR PLATE MAKING AND PRINTING	(143)

1 . 序 論

タイ国政府の要請に基づき国際協力事業団は、バンコク首都圏をカバーする東経 $100^{\circ}15'$ ~ $101^{\circ}00'$, 北緯 $13^{\circ}30'$ ~ $14^{\circ}00'$ の範囲約4,000km²について 1:20,000 空中写真の撮影を行うとともに、約 2,000 km² の 1:10,000地形図の作成と、バンコク市街地を中心として約 300 km²について 1:4,000地形図の作成を実施した。

調査作業は昭和61年9月に開始され、撮影基地は、撮影区域の北部ドンムアン空港を使用した。国際空港のため、離着陸には安全管理上のきびしい制約があった。しかし、幸いにして好天に恵まれ、計画通り完了することが出来た。

基準点測量、水準測量、現地調査等の現地作業は、42名の団員をタイ国に派遣し、バンコク首都圏庁 (Bangkok Metropolitan Administration : BMA), 王立測量局 (Royal Thai Survey Department : RTSD) 等の協力を得て、計画通り完了することが出来た。

空中三角測量、図化、編集、製図及び校正刷作成作業に関しては、昭和62年6月~昭和63年9月まで日本国内で実施した。この間、BMAから1名、RTSDから10名のカウンターパートが来日した。

印刷作業は、昭和63年12月~平成元年2月までタイ国で実施した。印刷に必要な諸材料は、日本からタイ国に輸送し、印刷着手時には4名の団員をタイ国に派遣し、1:10,000製版印刷要領により指導を行った。

印刷の色相は、仏教国のイメージやタイ人の好み等を考慮して決め、概ね、色相は赤に寄った暖色で、明度・彩度が共に高い色を選んだ。その結果、都市部は赤と橙、農村部は緑と青が基調となって表現されている。これらの地形図が将来バンコク首都圏の都市開発計画等多目的基礎資料として活用され、タイ国の発展に寄与することを期待するものである。

2 . 調 査 の 概 要

2-1 調 査 の 経 緯

2-1-1 要 請 の 背 景

タイ国バンコク首都圏は急速な都市化の進展により、都市交通問題を始め、住宅地の乱開発、下水処理施設の未整備等多くの都市問題が広域化しつつある。

さらに、これらの一般都市問題に加えて、圏域中央を流れるチャオプラヤ川の毎年の洪水と地盤沈下による滞水処理等の問題が発生している。

タイ国政府はバンコク首都圏のこのような状況を改善し健全な都市を建設するため、抜本的な都市総合開発計画を策定し実施することとしている。

適正かつ合理的な都市総合開発計画の策定には、現在のバンコク首都圏の都市の実態を詳細かつ正確に把握する必要がある。このため都市基本図を整備することがタイ国政府の緊急課題の一つとなっていた。

このような背景から、本分野において豊富な経験を持つ我が国に対し、地図作成の協力を要請してきたものである。

2-1-2 要 請 の 内 容

タイ国政府は、昭和60年5月8日付けの書簡により、我が国に対しバンコク首都圏地形図作成に関する技術協力を要請してきた。

タイ国から提出された要請内容の概要は、次のとおりである。

- (1) バンコク周辺を含めた 4,000㎓について、各種の調査、計画に有効に使える 1:20,000 空中写真の撮影
- (2) バンコク首都圏2,000㎓について多目的な利用に供する 1:10,000地形図の作成
- (3) バンコク市街地部 200～ 300㎓について多目的な計画等に供する 1:4,000地形図の作成

2-2 調査の内容

2-2-1 事前調査

タイ国政府から要請のあった地図作成に関する技術協力について協議するため、日本政府は第一次事前調査団（団長 国土地理院 大竹一彦氏 以下4名）を昭和61年1月27日から2月8日まで、第二次事前調査団（団長 同 大竹一彦氏以下 5名）を昭和61年2月24日から3月20日まで、タイ国へ派遣した。

事前調査におけるタイ国側との協議は、主に本件要請機関である BMA および、RTSD で行われた。

これらの協議を経て合意し、Scope of Work（以下S/Wという）として、とりまとめられた調査の骨子は次のとおりである。

(1) 調査の目的

1 : 20,000	空中写真撮影	4,000km ²	
1 : 10,000	地形図	2,000km ²	61面2種（英語版・タイ語版）
1 : 4,000	地形図	300km ²	40面2種（英語版・タイ語版）

(2) 仕様

i) 基準点測量

$$\text{JICA 規程 3級 精度 } \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{S} = \frac{1}{25,000} \quad (S : \text{km})$$

ii) 水準測量

a) 1 : 10,000地形図

$$\text{JICA 規程 3級 精度 } 12\text{mm} \sqrt{S} \quad (S : \text{km})$$

b) 1 : 4,000地形図

$$\begin{aligned} \text{JICA 規程 3級 精度 } & 12\text{mm} \sqrt{S} \\ \text{簡易 精度 } & 60\text{mm} \sqrt{S} \quad (S : \text{km}) \end{aligned}$$

iii) 標石

基準点の標石の規格はBMA仕様による。

iv) 平面位置

a) 1 : 10,000地形図

JICA規程 A級 精度 図上 0.5mm

b) 1 : 4,000地形図

JICA規程 A級 精度 図上 0.5mm

v) 標 高

a) 1 : 10,000地形図

JICA規程 A級 精度 図化測定標高点 0.7m

等高線精度 1 m

b) 1 : 4,000地形図

JICA規程 A級 精度 図化測定標高点 0.7m

直接水準測量点 0.1m

等高線精度 1 m

vi) 準拠楕円体

エベレスト

vii) 測地原点

INDIAN DATUM 1975

viii) 水準原点

KOH LAK 平均海水面

ix) 投 影 法

UTM図法

x) 等高線間隔

a) 1 : 10,000地形図 2 m*

b) 1 : 4,000地形図 2 m

xi) 図 郭

a) 1 : 10,000地形図

図上 50cm × 75cm (現地 5 km × 7.5km)

b) 1 : 4,000地形図

図上 62.5cm × 93.75cm (現地 2.5km × 3.75km)

2-2-2 調査の経過

タイ国バンコク首都圏地形図作成調査の経緯は次のとおりである。

年 月 日	項 目	内 容
1985年 5月 8日	要 請	日本政府に対して地図作成に関する技術協力の要請
1986年 1月27日 2月 8日	第 1 次 事 前 調 査	BMAと調査内容について協議
1986年 2月24日 3月20日	第 2 次 事 前 調 査	BMAとS/Wの協議・署名および現地調査
1986年 7月 7日 9月 4日	Chailurt Panjatevakupt氏 来 日	個 別 研 修
1986年 10月13日 11月19日	第 1 年 次 作 業 (現 地)	P/O協議および航空機組立
1987年 3月 5日 6月25日	"	空中写真撮影, 基準点測量, 水準測量 刺針, 現地調査
1987年 6月22日 9月30日	H. Somsak Nuanurai氏 Krith Bunthid氏 来日	個 別 研 修
1987年 8月11日 1988年 3月15日	第 2 年 次 作 業 (国 内)	空中三角測量, 図化, 編集 1:4,000製図
1987年 9月22日 12月31日	Chamnong Chanthamala氏 Boonlert Thasanakongsin 氏 来 日	個 別 研 修
1987年 12月 1日 1988年 1月29日	第 2 年 次 作 業 (現 地)	現 地 補 測
1987年 12月22日 1988年 4月 7日	Ratchai Phadungwai 氏 Patthanapong Ongartitthichai 氏 来日	個 別 研 修
1988年 4月 1日 7月 7日	Neramit Sichamnong 氏 Suppalert Chaichana 氏 来 日	個 別 研 修
1988年 7月 5日 9月30日	第 3 年 次 作 業 (国 内)	1:10,000製図, 印刷原版作成
1988年 7月 3日 9月30日	Nopphadon Chotsiri 氏 Boonlert Thadroug 氏 来 日	個 別 研 修
1988年 11月29日 12月22日	第 3 年 次 作 業 (現 地)	印 刷 技 術 指 導
1989年 3月 7日 3月16日	"	印 刷 確 認

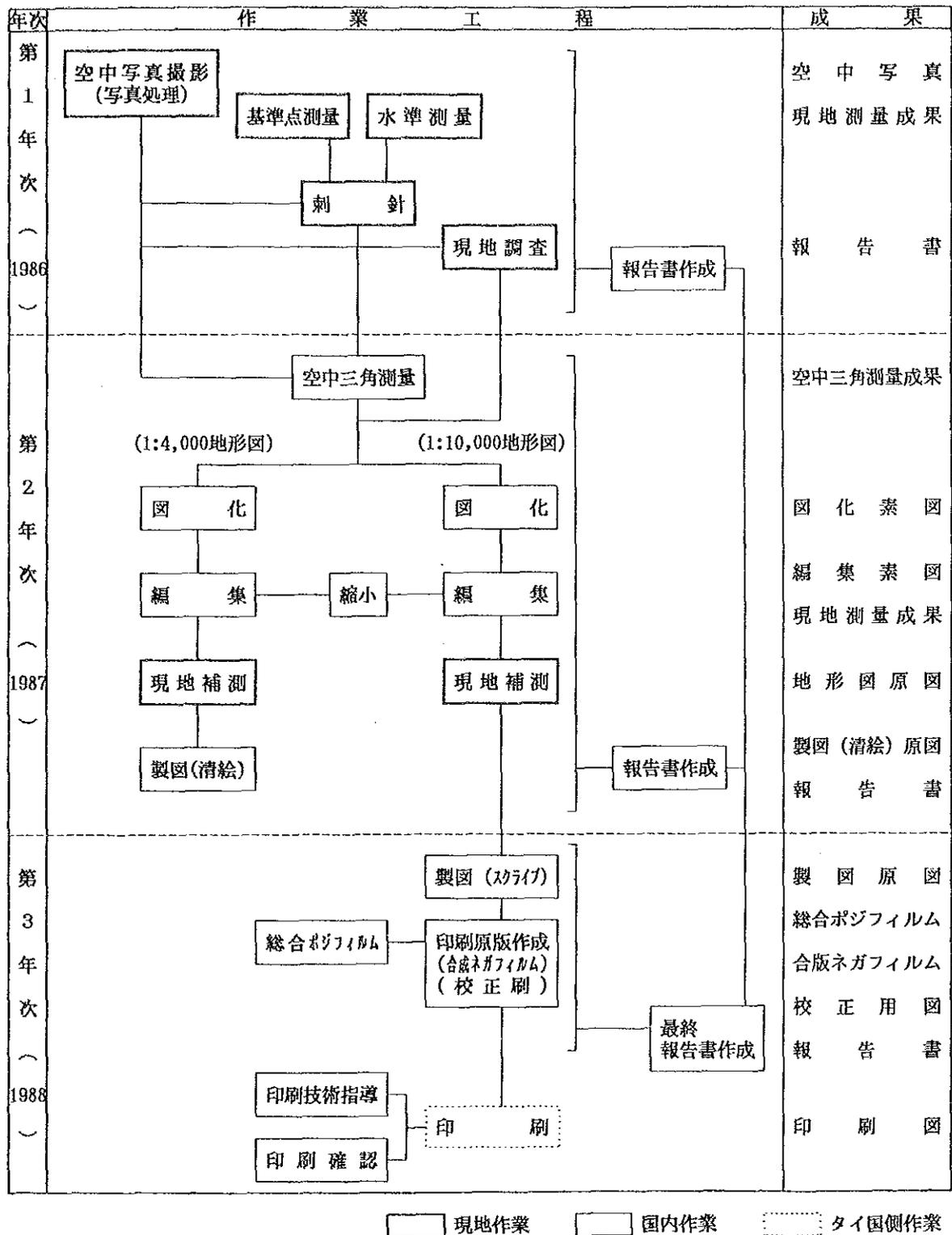
2-2-3 実施業務内容

本地図作成調査で実施した業務の内容は、次のとおりである。

作業種別	作業量		摘 要
	当初計画	実績	
空中写真撮影 (縮尺 1:20,000)	4,000km ²	4,000km ²	17コース このほか3級水準 約850kmについては BMAで実施
基準点測量	67点	67点	
水準測量			
3級水準	50km	50km	
簡易水準	250km	250km	
刺 針			
基準点	70点	70点	
水準点	400点	400点	
現地調査			
1:4,000	300km ²	300km ²	
1:10,000	1,700km ²	1,700km ²	
空中三角測量	422モデル	425モデル	
図 化			
1:4,000	300km ²	300km ²	
1:10,000	1,700km ²	1,700km ²	
編 集			40面 61面 (市街地は1:4,000を縮小編集)
1:4,000	300km ²	300km ²	
1:10,000	2,000km ²	2,000km ²	
現地補測			40面 57面
1:4,000	300km ²	300km ²	
1:10,000	1,700km ²	1,700km ²	
製 図			40面 2種 (英語版, タイ語版) 61面 2種 (英語版, タイ語版)
(清 絵) 1:4,000	300km ²	300km ²	
(スライヴ) 1:10,000	2,000km ²	2,000km ²	
印刷原版作成			英語版・タイ語版 各面6色
1:10,000	61面2種	61面2種	
印 刷			タイ国側で実施
1:10,000	61面2種		
印刷技術指導		製版・印刷指導・印刷要領作成を含む	
印刷確認		印刷確認・技術説明会説明を含む	

注) 印刷については、1987年 5月27日付M/Dに基づき、計画を変更し、タイ国側で実施。併せて、日本側により印刷技術指導および印刷確認を追加実施。

本地形図作成調査で実施した業務の工程は次のとおりである。



2-3 現地作業監理

現地作業の間、次の各氏がタイ国側との協議および作業の指導監理のため、JICAから派遣された。

第1年次

三村	清志	建設省国土地理院測図部 国土基本図課長
中野	武	国際協力事業団社会開発協力部 開発調査第一課 課長代理
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

第2年次

三村	清志	建設省国土地理院測図部 国土基本図課長
中野	武	国際協力事業団社会開発協力部 開発調査第一課 課長代理

第3年次

三村	清志	建設省国土地理院測図部 管理課長
----	----	------------------

2-4 各年次の作業概要

2-4-1 第1年次(1986年度)作業

(1) 作業内容

1. 作業概要

第1年次の作業は、現地で空中写真撮影、基準点測量、水準測量、刺針を行い、縮尺 1:10,000 及び 1:4,000 地形図作成に必要な現地調査を実施した。

2. 空中写真撮影

地形図作成地域 2,000 km^2 とその周辺を含む地域について、広角カメラを使用し、縮尺 1:20,000の空中写真の撮影を実施した。

併せて、本プロジェクトの実施に必要な空中写真を複製するため、現地において写真処理を実施した。

3. 基準点測量

測距機、トランシット等を用いて、多角測量方式によって既設の国家基準点に基づき3級基準点を新設した。

なお、標石はタイ国側の仕様によって作成したものを使用した。

4. 水準測量

BMAが実施した3級水準測量の既設水準点に基づき、水準儀及び水準標尺を用いて、空中三角測量および図化に必要な標高点を定めるための水準測量を実施した。

縮尺 1:10,000地形図作成地域はBMA仕様による水準測量を行い、1:4,000地形図作成地域は簡易水準測量を実施した。

5. 刺針

空中写真測量及び図化に必要な標定点として、既設三角点及び新設点の刺針を行うとともに、高さの標定点として必要な水準点の刺針を実施した。

6. 現地調査

地形図を作成するために必要な各種表現事項、名称等を、図式を考慮して現地において調査確認し、その結果を空中写真及び参考資料に記入して図化及び編集に必要な資料を作成した。使用した図式は、日・タイ協議設定図式によった。

(2) 作業量

作業種別		作業量
空中写真撮影	面積 縮尺 コース数	4,000km ² 1:20,000 17コース
基準点測量		67点
水準測量	3級水準 " " 簡易水準	約 850km (BMA実施) 50km 250km
刺針	基準点 水準点	70点 400点
現地調査	1:4,000地形図 1:10,000地形図	300km ² 1,700km ² (市街地 1:4,000地形図で実施)
報告書作成		和文 50部 英文 50部

(3) 作業期間

現地作業

(本部)	自 昭和61年10月13日 ~ 至 昭和61年11月19日 自 昭和62年 3月 5日 ~ 至 昭和62年 6月25日
(空中写真撮影)	自 昭和61年10月13日 ~ 至 昭和61年11月 5日 自 昭和62年 3月 5日 ~ 至 昭和62年 4月17日
(写真処理)	自 昭和61年10月15日 ~ 至 昭和61年11月 5日 自 昭和62年 3月10日 ~ 至 昭和62年 5月18日
(基準点測量) 水準, 刺針を含む	自 昭和62年 3月10日 ~ 至 昭和62年 6月22日
(現地調査)	自 昭和62年 3月18日 ~ 至 昭和62年 6月10日

国内作業

(整理)	自 昭和62年 6月29日 ~ 至 昭和62年 7月13日
(報告書作成)	自 昭和62年 6月 1日 ~ 至 昭和62年 7月30日

(4) 現地作業の編成

総括 金 窪 敏 知

副総括 池 島 功

基本図計画 小 原 長 三

主任技師 指 宿 良 和

” 古 宿 堅 良 和

撮影 (3名)

撮縦士 小 野 清

撮影士 岩 田 順 雄

整備士 額 田 原 陽 二

写真処理 (2名)

町 田 憲 昭

乾 勉

基準点 (18名)

伊 藤 量 輔

中 島 幹 憲

近 藤 勝 幸

簡 井 学 夫

佐々木 光 隆

小 室 信 三

下 田 省 啓

石 塚 一 芳

望 月 味

佐 藤 和 巳

関 口 良 一

林 橋 博 明

高 崎 幸 武

宮 野 政 典

大 多 文

喜 川 生 彦

及 加 城 彦

現地調査 (14名)

砂 押 光 男

田 淵 一 矢

本 郷 安 雄

益 田 一 晃

山 下 仁 光

堀 尾 光 夫

樫 尾 哲

坂 口 男

高 崎 辰

土 井 光 博

斎 藤 恒

岡 村 敬

野 口 安

近 藤 樹

2-4-2 第2年次(1987年度)作業

(1) 作業内容

1. 作業概要

第2年次の作業は、国内作業として空中三角測量、図化、編集作業を実施した。さらに、1:4,000地形図については製図までの作業を行い、最終成果を作成した。現地作業として、現地補測を実施した。

2. 空中三角測量

ステレオコンパレーターを使用して、図化作業に必要なパスポイントおよび基準点等の座標を測定し、ブロック調整法による調整計算を行い、パスポイント等の水平位置、および標高点を決定した。

3. 図化

空中三角測量および現地調査等の結果に基づき、地形図に必要な各種表現事項を図化機を使用して測定描画し、図化素図を作成した。

等高線は、1:4,000地形図および1:10,000地形図とも主曲線は2mとし、標高点の密度は、直接水準測量による水準点等を含み図上5cm間隔を標準とした。

4. 編集

図化素図を基図とし、現地調査成果、収集資料等を用いて、図式および同適用規程に従って表示内容を編集し、編集素図を作成した。

1:4,000地形図作成範囲の1:10,000地形図の編集は、1:4,000地形図編集素図を縮尺1:10,000に縮小して実施した。

5. 現地補測

編集素図に表現された地形、地物、地名等の重要事項と図化、編集工程において疑問を生じた箇所を現地で点検確認し、地形図原図を作成した。

主要な経年変化修正箇所および必要部分は補備測量を現地で実施した。

6. 製図

第2年次作業の製図は1:4,000地形図のみであり、地形図原図に基づき

着墨（清絵）法で製図原図英語版，タイ語版各1部を作成した。
タイ国側と協議し合意された仕様によった。

(2) 作 業 量

作業種別	作 業 量	
空中写真撮影	425mm	17コマ
図 化		
1: 4,000	300mm	40 面
1: 10,000	1,700mm	57 面
編 集		
1: 4,000	300mm	40 面
1: 10,000	2,000mm	61 面 (300mmは縮小編集)
現地補測		
1: 4,000	300mm	40 面
1: 10,000	1,700mm	57 面
製 図(清絵)		
1: 4,000	300mm	40 面
報告書作成	和 文	50部
	英 文	50部

(3) 作 業 期 間

現 地 作 業

(本 部) 自 昭和62年12月 1日 ~ 至 昭和63年 1月29日
(現 地 補 測) 自 昭和62年12月 4日 ~ 至 昭和63年 1月27日

国 内 作 業

(空中三角測量) 自 昭和62年 8月11日 ~ 至 昭和62年 8月31日
(図 化) 自 昭和62年 9月 1日 ~ 至 昭和62年11月16日
(編 集) 自 昭和62年 9月16日 ~ 至 昭和62年11月30日
(製 図) 自 昭和62年12月 1日 ~ 至 昭和63年 3月27日
(報 告 書 作 成) 自 昭和63年 1月 5日 ~ 至 昭和63年 3月28日

(4) 現 地 作 業 の 編 成

總 括	金 窪 敏 知		
副 總 括	池 島 功		
基本図計画	小 原 長 三		
主任技師	指 宿 良 和		
現地補測 (10名)			
	古 堅 和 男	石 塚 一 啓	博 樹 正 史
	砂 押 光 男	齋 藤 安 明	安 樹 正 史
	田 淵 一 矢	近 藤 高 喜	
	本 郷 安 雄		
	高 崎 光 慶		

2-4-3 第3年次(1988年度)作業

(1) 作業内容

1. 作業概要

第3年次の作業は、国内作業として1:10,000地形図について、製図および印刷原版作成を実施した。さらに、現地作業として印刷技術指導および印刷確認を実施した。

2. 製 図

1:10,000地形図原図に基づき、スクライプ法により6色に分版して製図原図(英語版、タイ語版各1部)及び総合ポジフィルム(同上)を作成した。

図式はタイ国側と協議し合意された仕様によった。

3. 印刷原版作成

製図原図より各色版毎に、PS版に合成焼付けし、オフセット法により校正用図(6色刷)を作成した。

校正完了後印刷に必要な合版ネガフィルムを、各色版ごとに作成した。但し、墨版については、英語版およびタイ語版の各1部を作成した。

4. 印刷技術指導

印刷はタイ国内で実施した。このため、1:10,000製版印刷要領を作成し、これに基づき技術指導を現地において実施した。

尚、製版、印刷材料は日本側で供与した材料を使用して実施した。

5. 印刷確認

印刷図の仕上り具合について現地において確認した。

また、BMAが開催する技術説明会に参加し、技術移転を行った。

(2) 作業量

作業種別	作業量	
製図(スライフ) 1:10,000 印刷原版作成 1:10,000	2,000km ²	61面2種(英語版, タイ語版)
印刷技術指導	2,000km ²	61面2種(英語版, タイ語版) 1:10,000製版, 印刷要領, の作成を含む
印刷確認	印刷確認(技術説明会説明を含む)	
報告書作成	和文	50部
	英文	80部

(3) 作業期間

現地作業

(印刷技術指導) 自昭和63年11月29日 ~ 至昭和63年12月22日

(印刷確認) 自平成元年3月7日 ~ 至平成元年3月16日

国内作業

(製図) 自昭和63年7月5日 ~ 至昭和63年8月31日

(印刷原版作成) 自昭和63年7月18日 ~ 至昭和63年9月30日

(報告書作成) 自昭和63年8月1日 ~ 至平成元年3月29日

(4) 現地作業の編成

印刷技術指導(4名)

総括 金窪敏知

副総括 池島功

製版技術指導 柳沢英樹

印刷技術指導 関口善一郎

印刷確認(4名)

総括 金窪敏知

副総括 池島功

基本図計画 小原長三

主任技師 指宿良和

3 . 技 術 報 告

ここでは、第1年次より第2年次迄実施した作業の要約と、第3年次の技術報告を行うものとする。第1年次から第2年次までの作業の詳細については、各年次毎の報告書を参照されたい。

3-1 空中写真撮影

3-1-1 概 要

空中写真の撮影作業は、撮影用航空機および航空カメラを日本より輸送して実施した。撮影した範囲は、バンコク首都圏（北緯 $13^{\circ} 30'$ ～ $14^{\circ} 00'$ ，東経 $100^{\circ} 15'$ ～ $101^{\circ} 00'$ ）4,000km²を対象とした。（撮影実施図 図-1 参照）

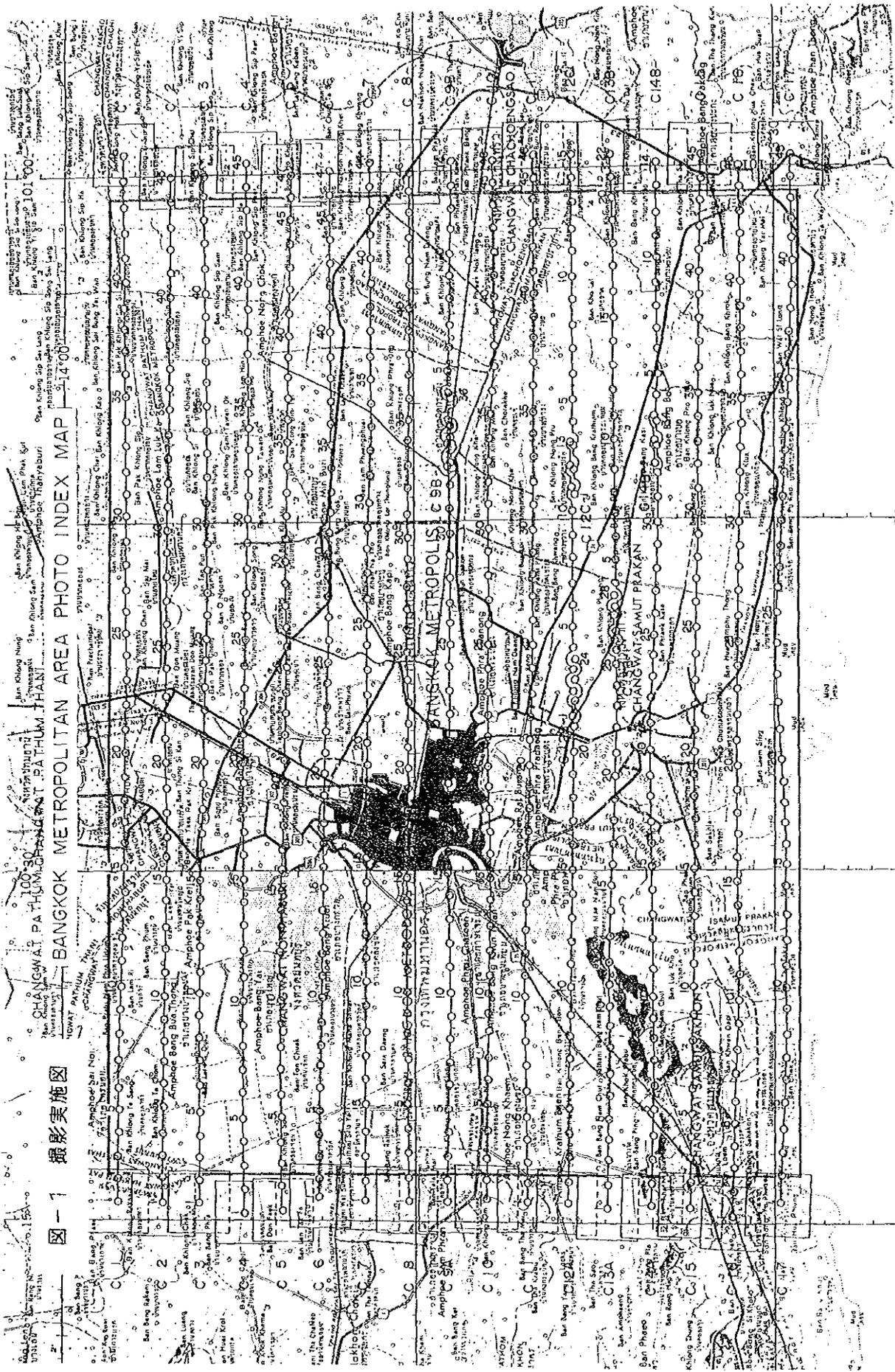


图 1 摄影实施图

3-1-2 撮影作業の仕様

- (1) 撮影面積 : 4,000km²
- (2) 撮影縮尺 : 1/20,000
- (3) コース数 : 17コース
- (4) コース総延長距離 : 782km
- (5) 撮影高度 : 3,000m
- (6) 使用カメラ : WILD RC-10 15/23
- (7) 重複度 : オーバーラップ 60% (標準)
: サイドラップ 30% (標準)

3-1-3 撮影作業に使用した資機材

(1) 撮影

- (a) 撮影機 : セスナ TU-206
- (b) カメラ : WILD RC-10 15/23
- (c) フィルム : KODAK PLUS X

(2) 写真処理

- (a) フィルム現像
現像機 : KODAK VERSAMAT
- (b) 写真焼付
密着プリンター : ZEISS KG-30

3-1-4 撮影

撮影基地は、撮影区域の北部ドンムアン空港を使用した。ドンムアン空港は国際空港であり、いくつかの規制を受けた。主な規制は、下記のものであった。

- ① 離陸の30分前に撮影計画を提出し、許可を得てから離陸する。
- ② 視程が8 km以上ある場合に限り離着陸を許可する。
- ③ 撮影にはRTSDの Security officer を同乗させる。

撮影作業の実施は、撮影許可が遅れ、撮影のための好時期と考えられた12月～2月に実施出来なかったが、'87年は例年と異なり3月に撮影の好天候がおとずれ、3月6日～3月31日に好条件で撮影することが出来た。

尚、撮影にあたり、RTSDから Security officer として Mr. Monton が同乗した。

(1) 撮影作業の内容

- (a) 撮影作業日数 : 10日
- (b) テストフライト : 2回
- (c) 総飛行時間 : 27時間 20分
- (d) 撮影結果 : 17コース 791枚

日中はハレーションが強いため、太陽高度の高い時間帯を避け、15:00～16:30を最適時間帯とし実施した。

3-1-5 写真処理

撮影したフィルムは、RTSDに持ち込み、RTSDの施設を使用して、フィルムの現像および焼付け処理を実施した。

(1) 点 検

写真焼付け後、下記項目で検査を実施をした。

- (a) オーバーラップが60%標準になっているか。
- (b) サイドラップが30%標準になっているか。
- (c) 雲、雲影が後続作業に影響あるように出ていないか。
- (d) 現像むらがないか。
- (e) ハレーション、野焼きの煙が後続作業に影響あるように出ていないか。

検査の結果は良好であった。

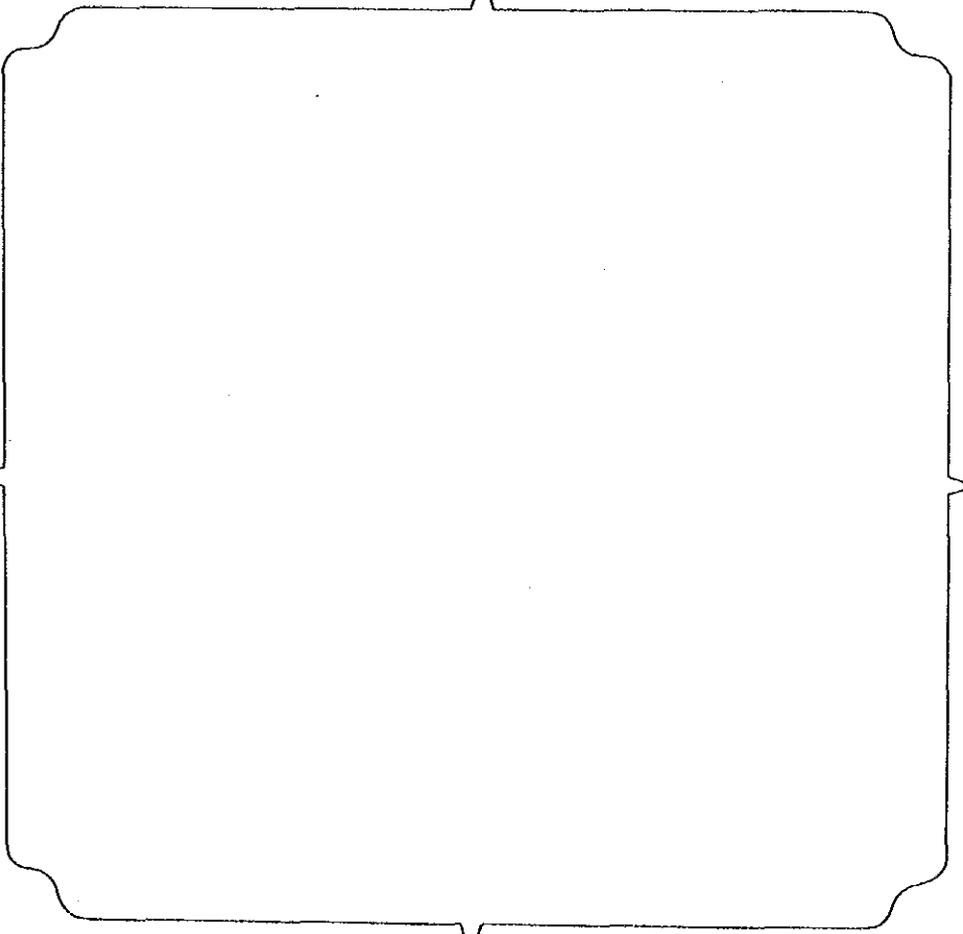
(2) フィルム注記

フィルム注記はタイ側と協議し、図-2以下の様式に決定した。

図-2 フィルム注記

Form for the film annotation

Course No.	Date / Month / Year	Scale	Photo No.
C I	BMA 26 / 3 / 87	1 20,000	001



3-1-6 撮影結果

撮影コース別写真枚数は、表-1のとおりである。

表-1 撮影コース別写真枚数

コース番号	写真番号	ロール番号	編集番号	撮影枚数
1	2691 ~ 2735	4	1 ~ 45	45
2	2490 ~ 2534	3	1 ~ 45	45
3	2443 ~ 2487	3	1 ~ 45	45
4	2751 ~ 2795	4	1 ~ 45	45
5	1835 ~ 1881	2	1 ~ 47	47
6	1785 ~ 1831	2	1 ~ 47	47
7	3252 ~ 3295	6	1 ~ 44	44
8	1666 ~ 1711	1	1 ~ 46	46
9A	1618 ~ 1653	1	1 ~ 36	36
9B	2933 ~ 2946	5	1 ~ 14	14
10	1570 ~ 1615	1	1 ~ 46	46
11	1522 ~ 1567	1	1 ~ 46	46
12A	2885 ~ 2908	5	1 ~ 24	24
12B	2381 ~ 2393	3	1 ~ 13	13
12C	2915 ~ 2929	5	1 ~ 15	15
13A	2279 ~ 2306	2	1 ~ 28	28
13B	3034 ~ 3055	5	1 ~ 22	22
14A	2988 ~ 3021	5	1 ~ 34	34
14B	2427 ~ 2440	3	1 ~ 14	14
15	3149 ~ 3193	6	1 ~ 45	45
16	2806 ~ 2850	4	1 ~ 45	45
17	3196 ~ 3240	6	1 ~ 45	45
合計				791

3-2 3級基準点測量

3-2-1 概 要

対象地区内の既設基準点は、RSTDの三角点7点があった。

これらを使用して67点を3級基準点測量の仕様で新設した。

3-2-2 仕 様

- (1) 等 級 : 3級基準点測量
- (2) 制 限 : ① 点間距離は6kmを標準とする。
② 1個の多角形の辺数を6以下とする。

3-2-3 実 施

(1) 配点計画

3級基準点は後続の空中三角測量の標定点として使用することも考慮し、1:50,000図上で配点計画を行った。

(2) 選 点

対象地区の平均標高は、海拔標高2m以下の平坦地であった。

市街地には、ビルが林立していたため屋上を利用した。郊外では、大小の河川沿いに樹木が茂り、視通が困難なため、高測標を建設した。建設した高測標は、17点で最も高い測標は22mであり、平均15~16mであった。

又、選点にあたり、下記の点を考慮して行った。

- (a) 各種基準点測量の与点として利用し易い位置であること。
- (b) 埋設した永久標識が発見し易く、かつ保全に適する場所であること。
- (c) 空中三角測量の標定点として判別し易く、刺針が容易な場所であること。

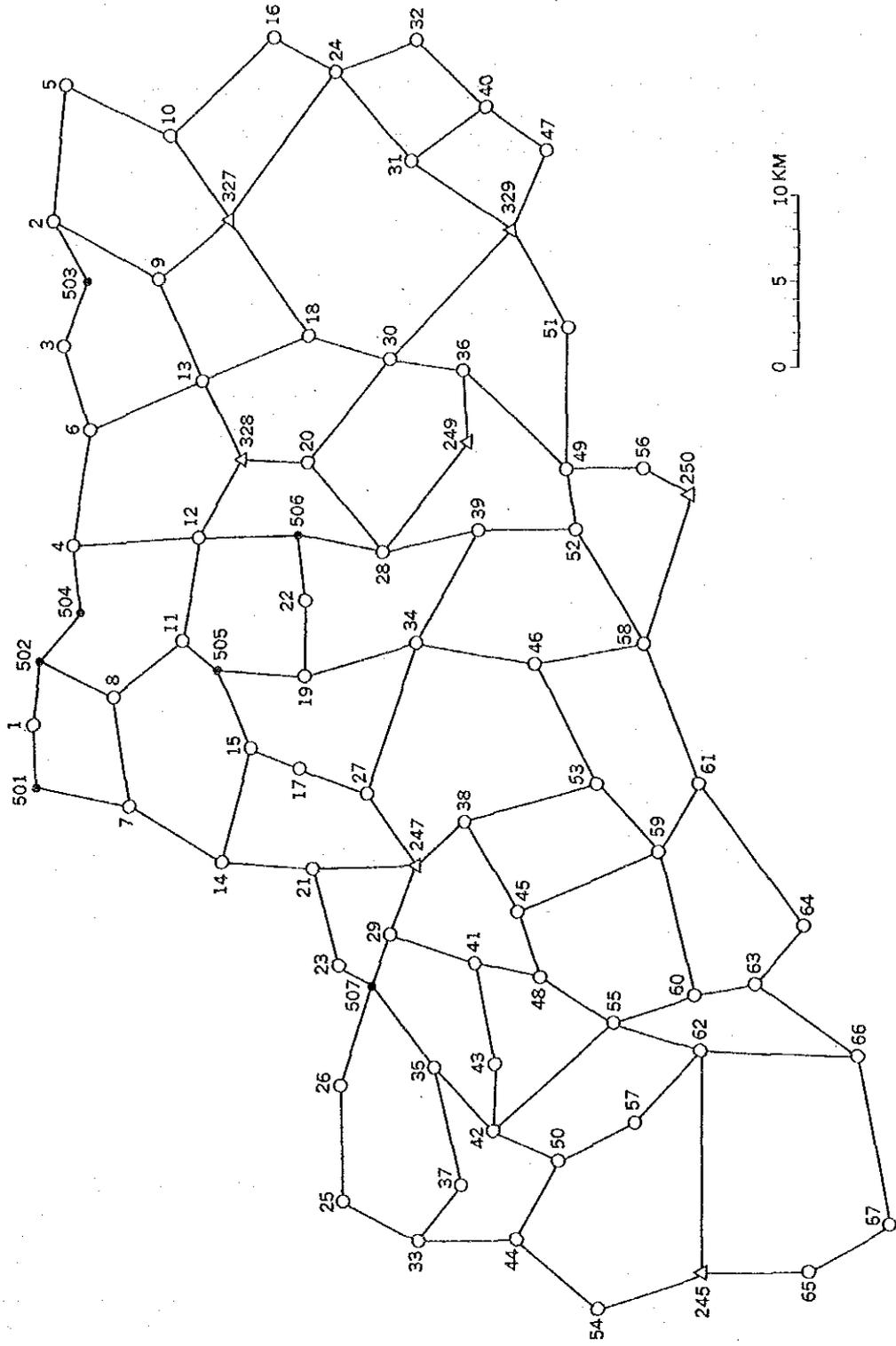
選点作業の結果、決定した網図は図-3のとおりである。

(3) 埋 標

3級基準点の埋標はタイ側と協議し、地上点、屋上点についてはそれぞれ図-4、図-5の様式で実施した。基準点の点の記については図-6の様式で作成した。

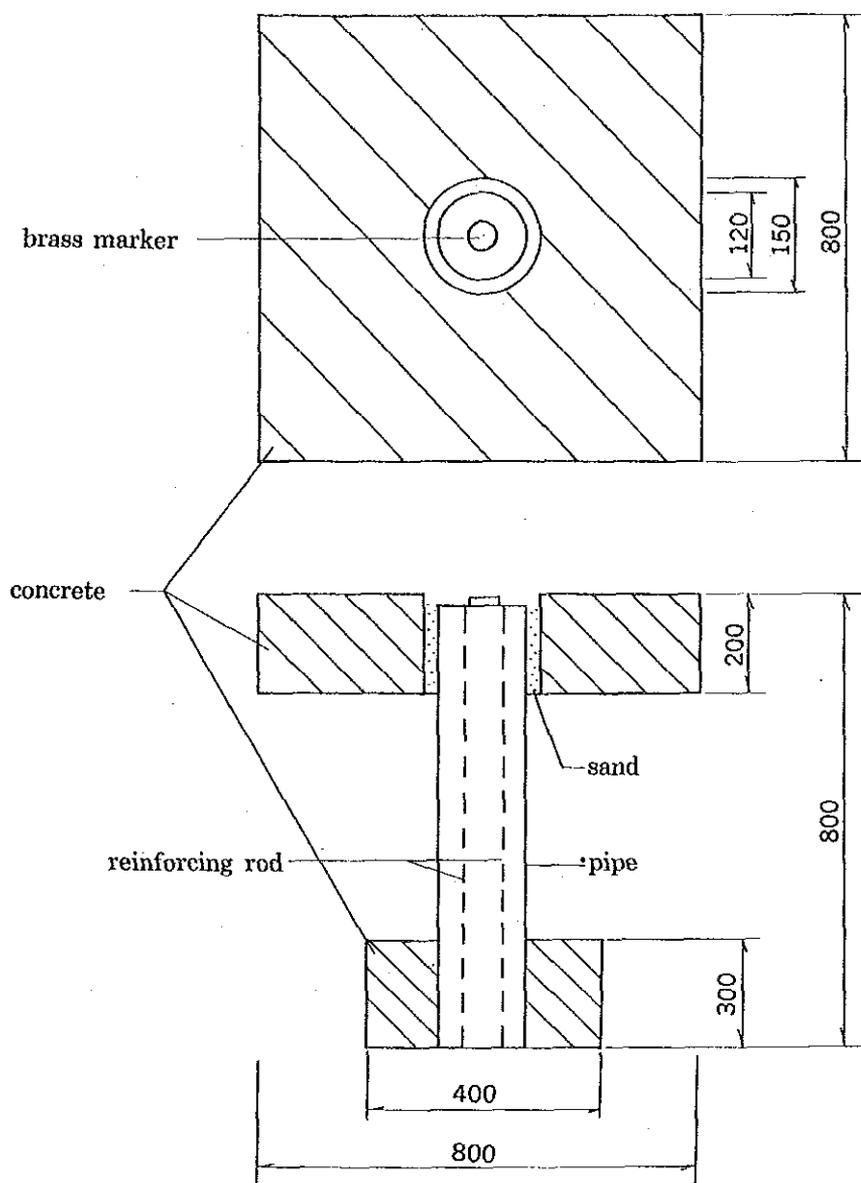
图-3 基准点测量网图

NET OF GROUND CONTROL POINT SURVEY



圖一4 埋 標 (地上点)

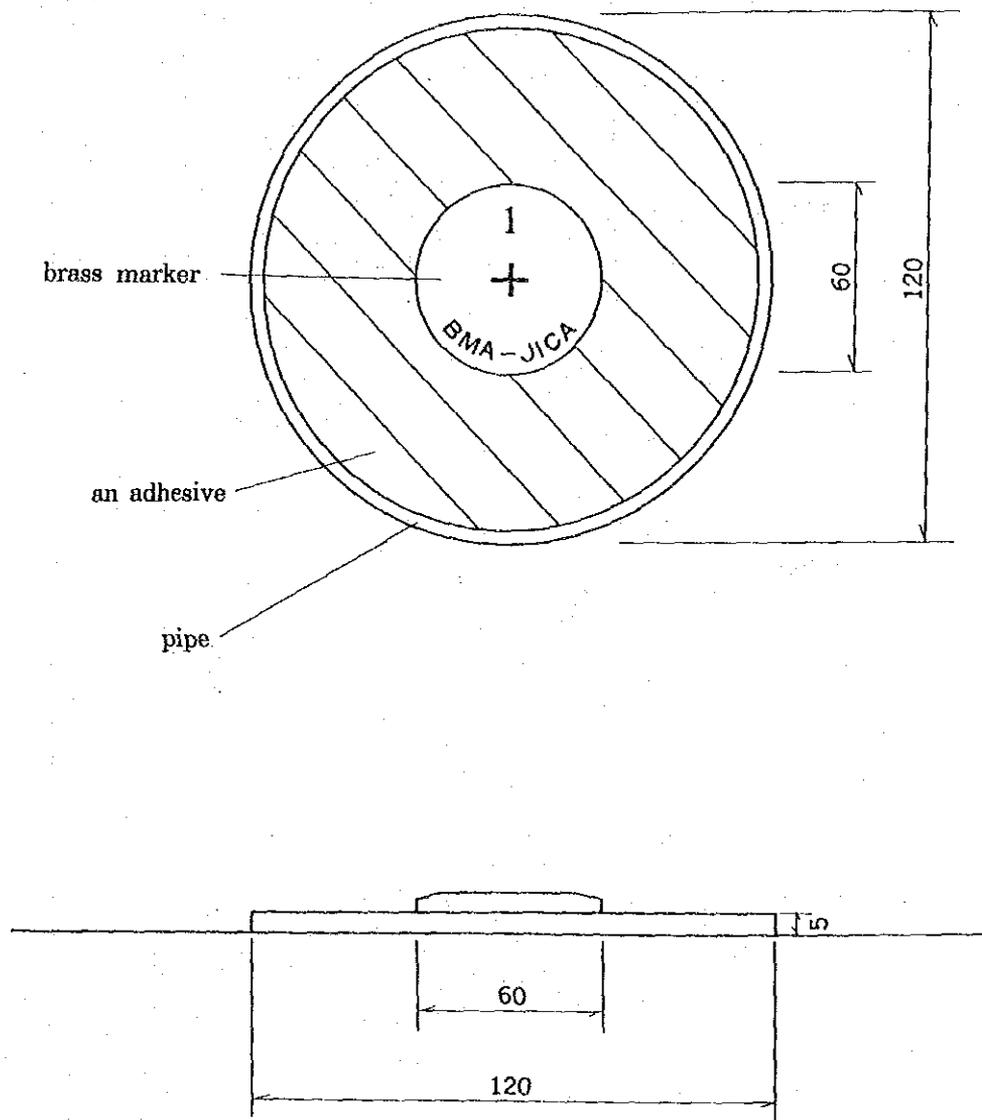
SETTING OF STATION MARKER ON THE GROUND



UNIT : mm

圖-5 埋 標 (屋上点)

SETTING OF STATION MARKER ON THE ROOF



UNIT: mm

図-6 基準点 点の記

DESCRIPTION OF CONTROL POINT

Station Name 17	
1/50000 map name Amphoe Bang Khen	1/250000 map name Bangkok Metropolis
Date of Establish April 7, 1987	Location on the roof
Type of Marker Brass Marker	Marker No. 17
Address Hyatt Central Plaza Hotel, Tambon Lat Phrao, Amphoe Bang Khen Bangkok	
Description <u>From Don Muang Airport go to Bangkok before Lat Phrao</u> <u>Overfly Bridge 0.2 Km. Hyatt Central Plaza Hotel is</u> <u>on beside Thanon Vibhavadi Rangsit.</u> <u>Control point is on the roof of Hotel.</u>	
<p>Sketch</p>	

(4) 観 測

水平角の観測は、WILD T2を使用して、2対回の観測を行った。観測差 10秒以内、倍角差 20秒以内であることを確認して距離の測定を行った。距離の測定は、光波測距儀 YHP 3808A を使用し、1セット3読定を行った。

セット間の較差 1/40,000 以内であることを確認した。

(5) 計 算

(a) 概 算

Na 245を(0.0)とし、Na 329の方法を固定したときの各点の現地計算残差は、下記のとおりである。

	ΔX (m)	ΔY (m)
Na 245	0.0	0.0
Na 329	0.0	-0.1
Na 249	0.1	0.3
Na 250	0.4	-0.3
Na 328	0.0	1.8
Na 247	0.1	0.0
Na 327	24.9	5.1

Na 327の点は調査の結果、三角点の位置に最近ワット（寺院）が建立されたらしいことがわかった。このため、この点はタイ側の了解のもとに最終計算では、与件とせず新点として取扱った。

現地計算の結果は図-7~9のとおりである。

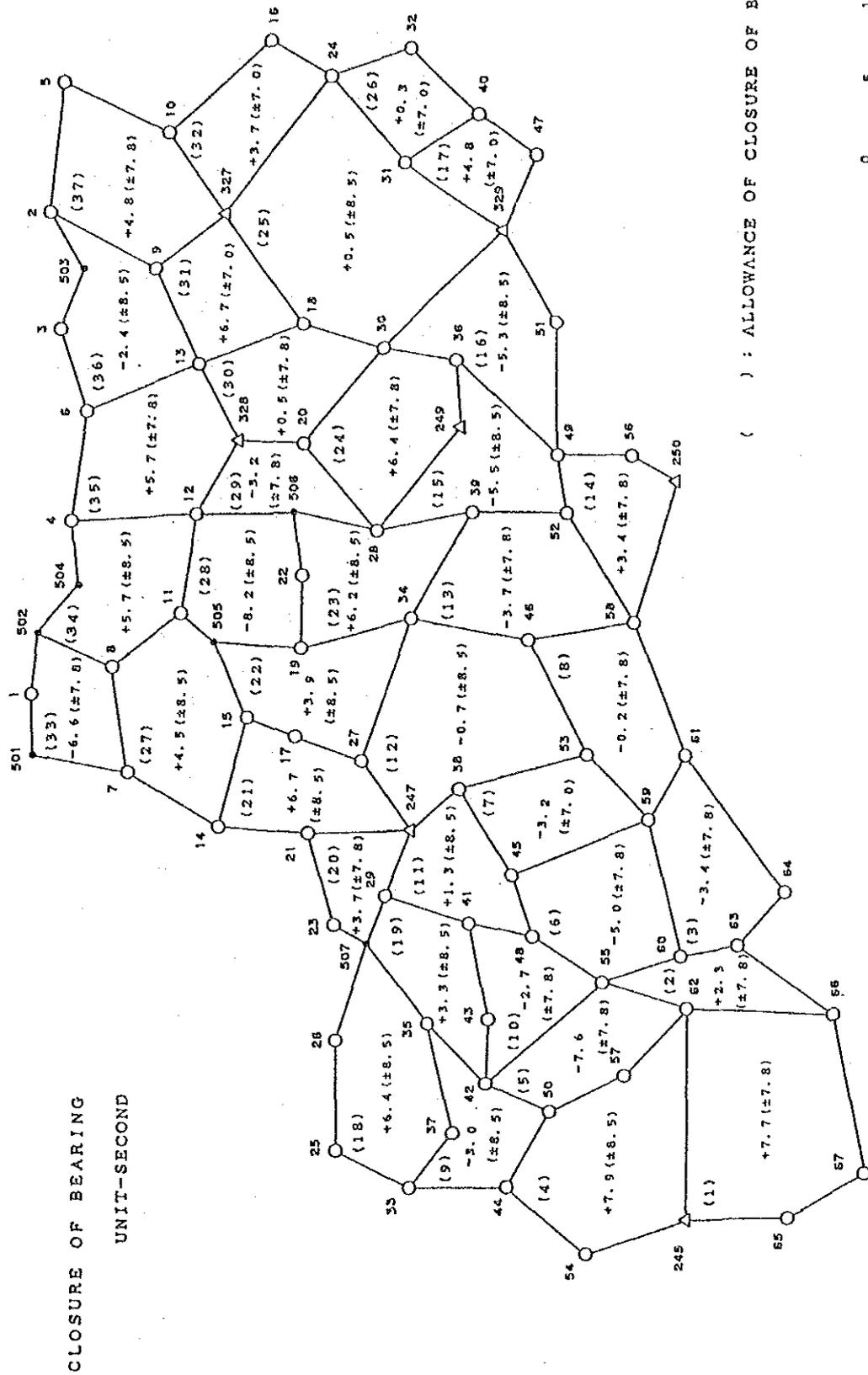
(b) 長基線実測値と計算値との比較

8路線について長基線の測定を実施し、計算値との比較は下記のとおりである。

測 線	実 測 値 (m)	計 算 値 (m)	差 (m)
Na 215 ~ Na 67	11,377.907	11,377.703	+0.204
Na 13 ~ Na 5	19,339.395	19,339.259	+0.136
Na 13 ~ Na 1	22,848.068	22,848.030	+0.038
Na 17 ~ Na 1	16,527.406	16,526.991	+0.415
Na 17 ~ Na 25	25,812.471	25,812.242	+0.229
Na 24 ~ Na 5	16,456.368	16,456.297	+0.071
Na 24 ~ Na 329	14,304.056	14,303.919	+0.137
Na 61 ~ Na 66	18,455.999	18,455.899	+0.100

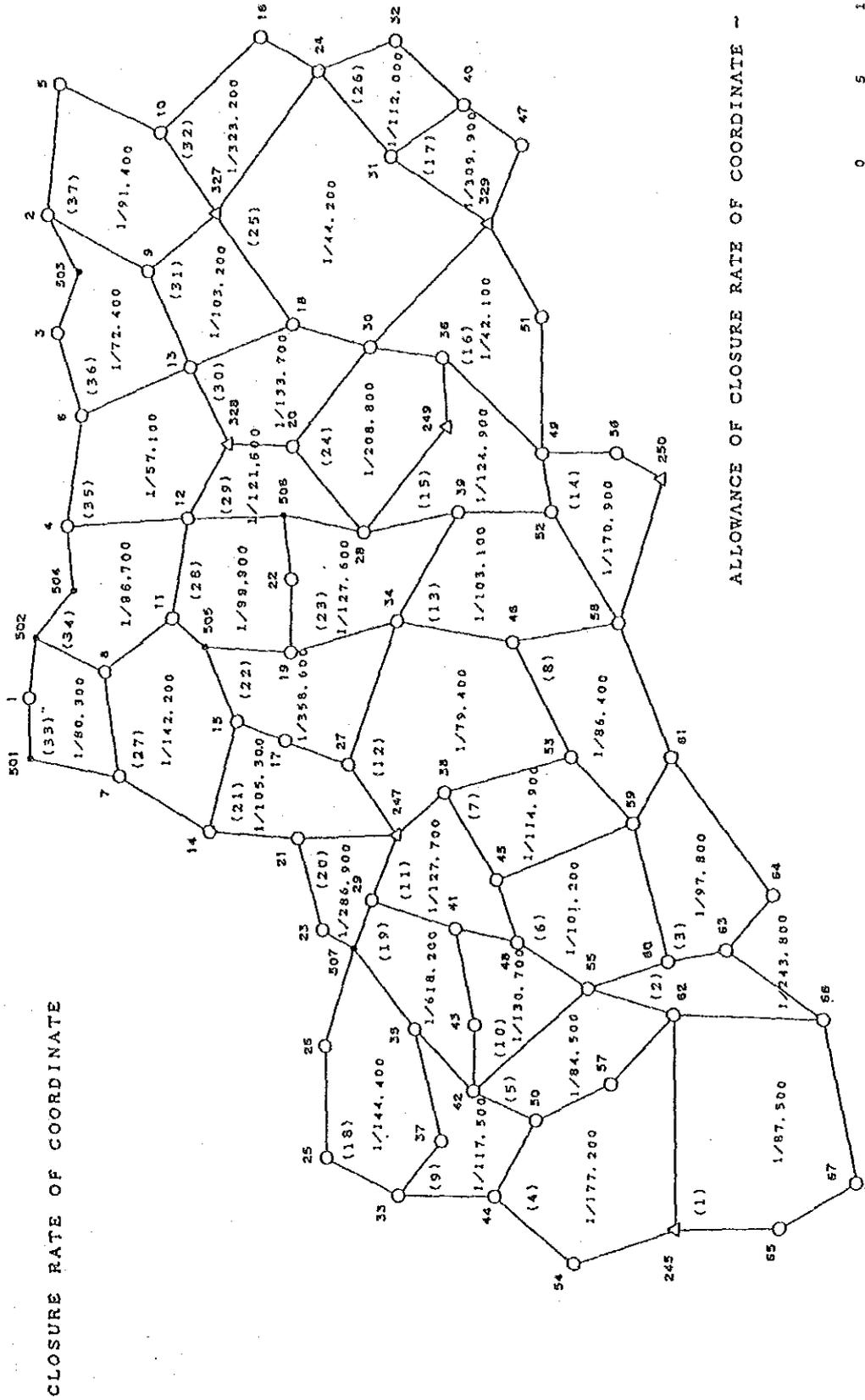
TOPOGRAPHIC MAPPING OF BANGKOK METROPOLITAN AREA
 NET ADJUSTMENT COMPUTATION
 OF GROUND CONTROL POINT SURVEY

圖一7 3 級基準點測量
 方向角閉合差



TOPOGRAPHIC MAPPING OF BANGKOK METROPOLITAN AREA
 NET ADJUSTMENT COMPUTATION
 OF GROUND CONTROL POINT SURVEY

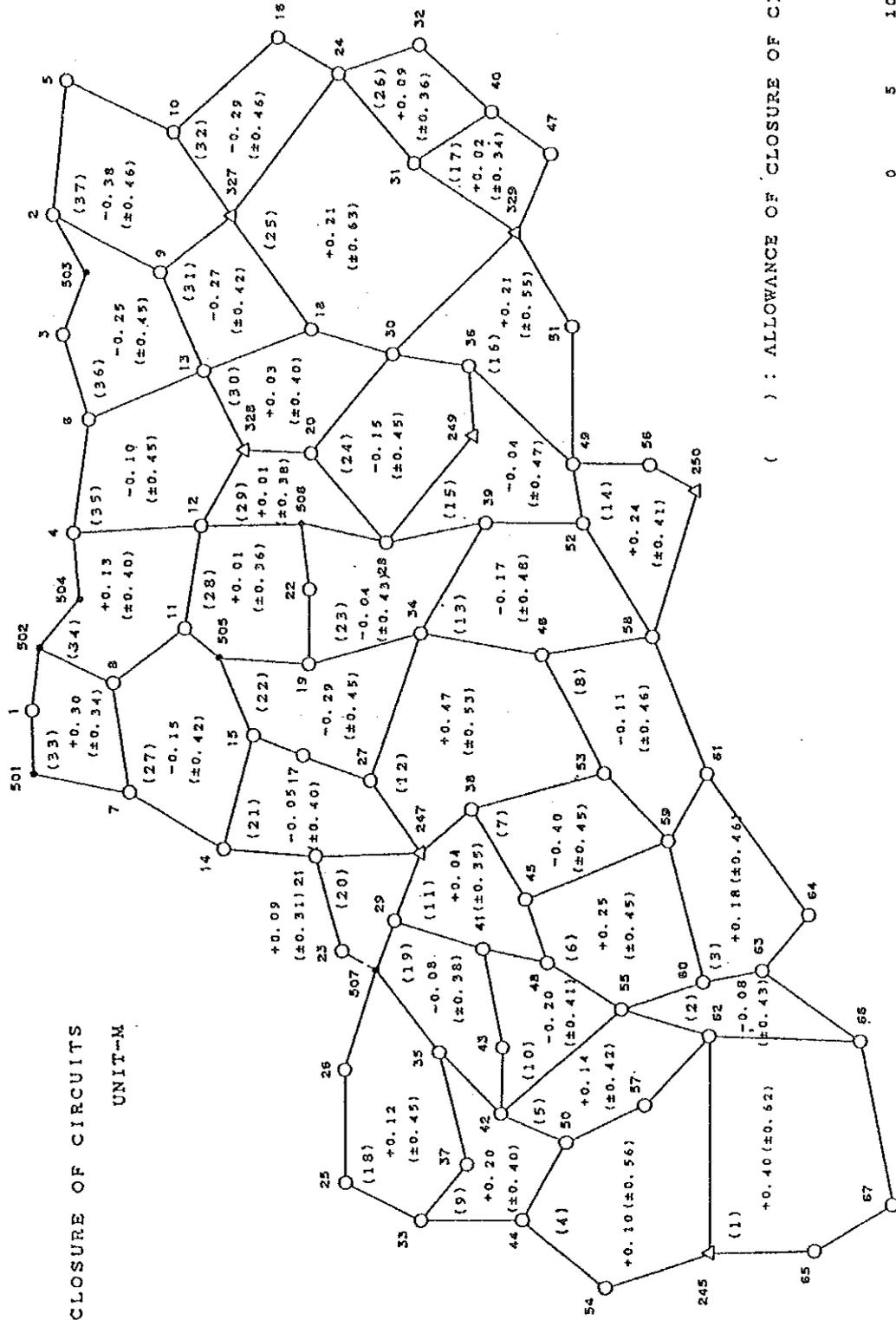
圖一八 3 級基準點測量
 座標閉合差



NET ADJUSTMENT COMPUTATION

OF GROUND CONTROL POINT SURVEY

圖一-9 3 級基準點測量
標高閉合差



(6) 本 計 算

本計算に使用した原子は下記のとおりである。

楕 円 体	エベレスト
原 点 座 標	縦 0m 横 500,000m
縮 尺 係 数	0.9996
座 標 系	UTM47系

現地概算及び、1点1方向固定の仮定平均計算結果より、No. 327を除く6点 (No. 245, 247, 249, 250, 328, 329) を固定し、平均計算を実施した。

本計算に伴う最終精度は表-2のとおりである。

尚、本計算に使用した計算式は下記による。

1. 測角に関する観測方程式

$$-Z_n + A_{n,m} \Delta X_n - B_{n,m} \Delta Y_n - A_{n,m} \Delta X_m + B_{n,m} \Delta Y_m + \theta_{n,m'} - t_{n,m'} = \delta_{n,m}$$

2. 測距に関する観測方程式

$$-B_{n,m} \Delta X_n - A_{n,m} \Delta Y_n + B_{n,m} \Delta X_m + A_{n,m} \Delta Y_m + \frac{\rho''}{S_{n,m}} (S_{n,m'} - S_{n,m}) = \delta_{n,m}$$

3. 間接水準測量に関する観測方程式

$$\frac{\cos^2 \frac{1}{2}(\alpha_{n'} - \alpha_{m'})}{S} \rho'' \left(\Delta H_m \left(1 - \frac{H_m'}{R}\right) - \Delta H_n \left(1 - \frac{H_n'}{R}\right) \right) + \frac{1}{2}(\alpha_{n'} - \alpha_{m'}) - \frac{1}{2}(\alpha_1 - \alpha_2) = \delta_n$$

4. 観測方程式の重量

$$P_s = \frac{m t^2 \cdot S^2}{(m_0^2 + K^2 S^2) \rho^2}$$

P_s : 方向の観測方程式の重量を1としたときの距離の観測方程式の重量

m_0 : 距離Sにおいて長さに関係しない誤差

K : 距離Sに関する誤差の距離への比例常数

ρ : $\rho'' = 206265''$

上式は測点 n 及び 測点 m における関係式である。

但し、

$$A_{n,m} = \frac{(Y_{m'} - Y_m')}{(S_{n,m'})^2} \rho''$$

$$B_{n \cdot m} = \frac{(X_{m'} - X_{n'})}{(S_{n \cdot m'})^2} \rho''$$

$X_{m'}, X_{n'}$: n, m 点のX座標の概算値

$Y_{m'}, Y_{n'}$: n, m 点のY座標の概算値

$S_{n \cdot m'}$: n, m 点間の概算値より求めた距離

ρ'' : 1ラジアン秒の秒数

$\Delta X, \Delta Y$: 最確値を求めるために概算値に補正する量

$\theta_{n \cdot m'}$: 概算値より求めた2点間の方向角

$t_{n \cdot m'}$: 測定 n から測点 m の観測方向角

$\alpha_{n \cdot m}$: 測点 $n \cdot m$ 間の剰余

Z : 基準方向 (零方向) の標定誤差

$S_{n \cdot m}$: 測点 n と測点 m の観測距離

$\frac{1}{2}(\alpha_n - \alpha_m)$: 測点 n, m 間の相互の鋭直角の観測値

$\frac{1}{2}(\alpha_{n'} - \alpha_{m'})$: 概算標高から求めた鋭直角
 $\tan^{-1} \left\{ \frac{H_{n'} - H_m}{S} \left(1 - \frac{H_{m'} - H_{n'}}{2R} \right) \right\}$

R : 2点間の地球の半径

S : 2点間の球面距離

$H_{m'}, H_{n'}$: n, m 点の概算標高

(7) 3級基準点測量主要機材

3級基準点測量観測に使用した主要な器材は下記のとおりである。

トランシット	WILD T3	1台
トランシット	WILD T2	12台
測距儀	K & E	1台
測距儀	YHP3808A	6台
回光灯		12台
回照器		3台
プリズム		108素子

表-2 3級基準点測量本計算に伴う最終精度

点名	M X m	M Y m	M S m	M H m
No 245	0.000	0.000	0.000	0.000
No 247	0.000	0.000	0.000	0.055
No 249	0.000	0.000	0.000	0.000
No 250	0.000	0.000	0.000	0.000
No 328	0.000	0.000	0.000	0.000
No 329	0.000	0.000	0.000	0.000
No 327	0.051	0.044	0.067	0.000
No 1	0.045	0.053	0.069	0.052
No 2	0.060	0.059	0.084	0.074
No 3	0.057	0.056	0.080	0.000
No 4	0.041	0.047	0.063	0.000
No 5	0.069	0.063	0.094	0.095
No 6	0.043	0.048	0.065	0.000
No 7	0.046	0.047	0.066	0.001
No 8	0.041	0.043	0.060	0.000
No 9	0.049	0.044	0.066	0.068
No 10	0.060	0.054	0.081	0.000
No 11	0.037	0.035	0.051	0.053
No 12	0.029	0.028	0.040	0.000
No 13	0.032	0.030	0.043	0.057
No 14	0.039	0.040	0.057	0.000
No 15	0.037	0.038	0.053	0.000
No 16	0.060	0.057	0.083	0.063
No 17	0.035	0.037	0.051	0.050
No 18	0.034	0.037	0.050	0.000
No 19	0.038	0.038	0.054	0.070
No 20	0.022	0.028	0.035	0.054
No 21	0.030	0.036	0.047	0.059
No 22	0.038	0.038	0.053	0.073
No 23	0.037	0.033	0.050	0.000
No 24	0.052	0.050	0.072	0.000
No 25	0.058	0.049	0.076	0.000
No 26	0.057	0.043	0.072	0.000
No 27	0.032	0.029	0.043	0.065

点 名		M X	M Y	M S	M H
		m	m	m	m
No. 28		0.029	0.031	0.042	0.000
No. 29		0.029	0.024	0.038	0.047
No. 30		0.028	0.030	0.041	0.000
No. 31		0.038	0.042	0.057	0.000
No. 32		0.060	0.048	0.077	0.071
No. 33		0.054	0.045	0.071	0.065
No. 34		0.036	0.037	0.052	0.069
No. 35		0.046	0.038	0.060	0.067
No. 36		0.029	0.022	0.036	0.049
No. 37		0.054	0.046	0.071	0.083
No. 38		0.026	0.026	0.037	0.066
No. 39		0.033	0.038	0.050	0.000
No. 40		0.047	0.036	0.059	0.062
No. 41		0.036	0.035	0.050	0.000
No. 42		0.046	0.037	0.059	0.044
No. 43		0.047	0.039	0.061	0.000
No. 44		0.045	0.045	0.063	0.067
No. 45		0.036	0.035	0.050	0.066
No. 46		0.039	0.042	0.057	0.000
No. 47		0.039	0.032	0.050	0.063
No. 48		0.037	0.037	0.052	0.049
No. 49		0.027	0.032	0.042	0.059
No. 50		0.046	0.041	0.062	0.000
No. 51		0.043	0.034	0.055	0.092
No. 52		0.032	0.033	0.046	0.061
No. 53		0.038	0.041	0.056	0.000
No. 54		0.036	0.044	0.057	0.087
No. 55		0.041	0.039	0.057	0.000
No. 56		0.023	0.026	0.035	0.046
No. 57		0.048	0.047	0.067	0.065
No. 58		0.040	0.033	0.051	0.000
No. 59		0.040	0.041	0.057	0.064
No. 60		0.045	0.045	0.064	0.048
No. 61		0.047	0.042	0.063	0.079

点 名	M X	M Y	M S	M H
	m	m	m	m
Na 62	0.043	0.042	0.060	0.000
Na 63	0.048	0.050	0.069	0.000
Na 64	0.054	0.058	0.079	0.069
Na 65	0.031	0.052	0.064	0.091
Na 66	0.048	0.057	0.075	0.088
Na 67	0.036	0.066	0.076	0.111
Na 501	0.051	0.055	0.075	0.000
Na 502	0.044	0.050	0.066	0.051
Na 503	0.060	0.055	0.082	0.060
Na 504	0.047	0.048	0.067	0.053
Na 505	0.036	0.035	0.051	0.054
Na 506	0.032	0.035	0.047	0.059
Na 507	0.037	0.029	0.047	0.033

MX : X方向の標準偏差
 MY : Y方向の標準偏差
 MS : ベクトル標準偏差
 MH : 高さの標準偏差

3級基準点測量平均計算の結果、標準偏差は下記の値を得た。

座標 2.27秒 (制限 3.5秒)

標高 3.47秒 (制限 4.0秒)

3-3 水準測量

3-3-1 概要

水準測量は、BMAで水準測量を実施していない1:4,000地形図作成範囲の外周部については、3級水準測量を実施し、1:4,000地形図作成範囲については簡易水準測量を実施した。

3-3-2 仕様

(1) 路線計画

3級水準路線は、BMA実施路線に連結し、外周部に50km計画した。

簡易水準測量は、1:4,000地形図作成範囲を一様にカバー出来るよう250km計画した。

(1) 選点

水準点の選点に当たっては、次の点に留意した。

- (a) 地盤が安定し、かつ保存に適している場所であること。
- (b) 現地で発見し易く、かつ写真上への刺針が容易な場所であること。

(3) 観測

3級水準測量は自動水準儀を用い、往復観測を実施した。精度は下記のとおりである。

路線数	路線長	最大誤差	最小誤差	中等誤差
10	50 km	11 mm	1 mm	2.43 mm

簡易水準測量は同様に自動水準儀を用い、与点から与点に閉合した。

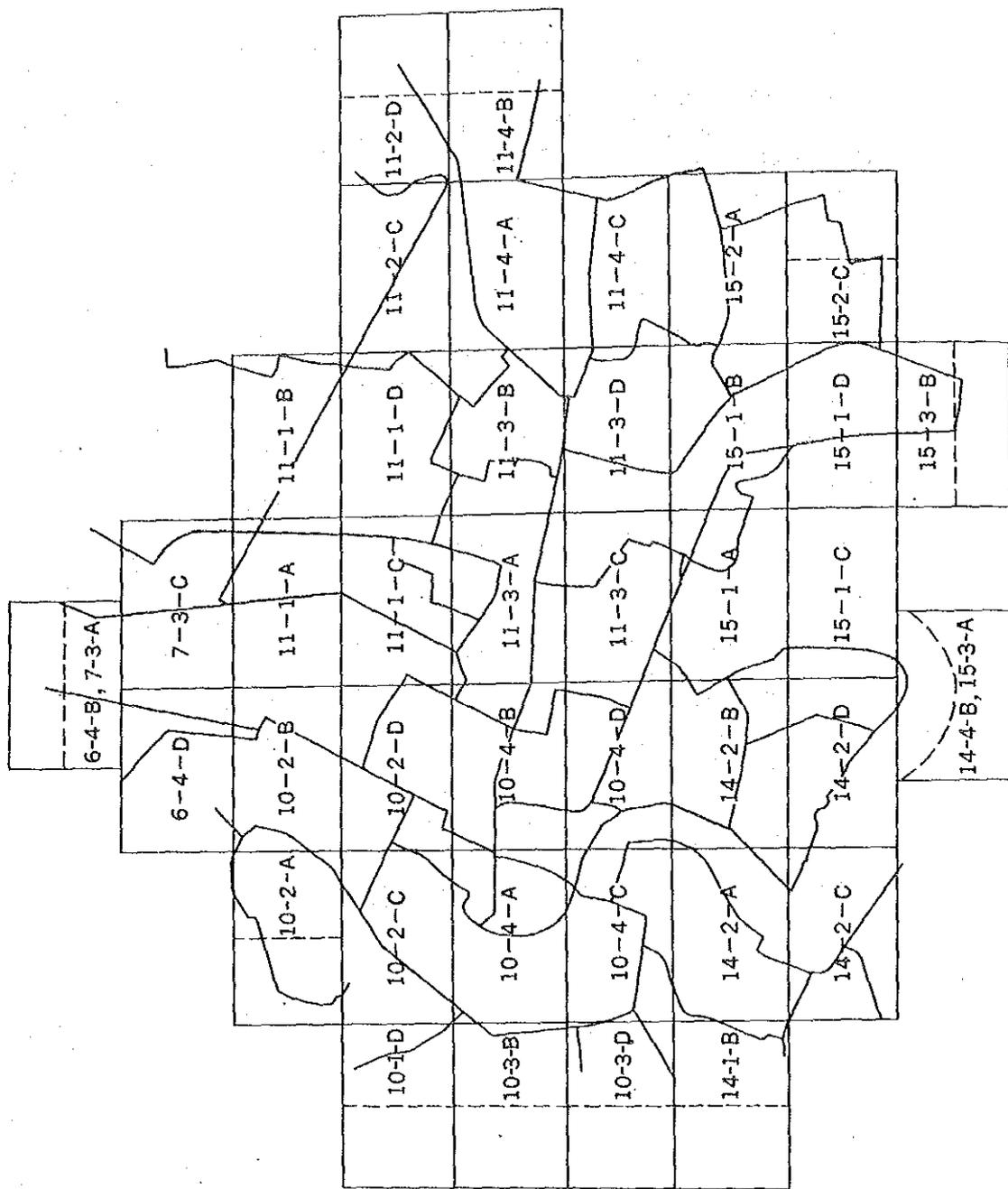
精度は下記のとおりである。

路線数	路線長	最大誤差	最小誤差	中等誤差
126	250 km	52 mm	0 mm	7.12 mm

簡易水準測量路線は、図-10のとおりである。

图-10 简易水准测量网图

LEVELING ROUTE NET-WORK



3-4 刺 針

3-4-1 概 要

空中三角測量および図化作業に必要な基準点、水準点の位置を現地において調査確認し、空中写真上明瞭な地点を選び刺針を行った。

3-4-2 刺 針 作 業

(1) 刺 針 点

既設の基準点、水準点及び3級基準点測量作業で新設した基準点について刺針を行った。

その内訳は次のとおりである。

種 別	既 設 点	新 設 点	計
基 準 点	3	67	70
水 準 点	400	0	400
合 計	403	67	470

(2) 刺 針

(a) 基 準 点

空中写真上明瞭な地点に偏心し、4倍伸し写真上に刺針した。偏心要素はトランシット、光波測距儀、羅針及びアリダートを使用し、現地に適した方法により測定した。

(b) 水 準 点

BMAの既設の水準点について4倍伸し写真上に刺針した。比高は平板を使用し、測定した。

3-4-3 計 算 及 び 整 理

偏心要素測定値により偏心計算を行い、以下のように成果を整理した。

刺針基準点明細簿、偏心要素測定簿、偏心計算簿、水準点刺針明細簿、刺針点一覧図、刺針表示、4倍伸し写真。

基準点刺針明細簿、水準点刺針明細簿の様式は図-11、12のとおりである。

圖-11 基準點刺針明細簿

POINT DESCRIPTION

Station No.				Operated by	
No. 35				Checked by	
				Date	
Zone No.	Coordinates of Station				
	N	E	H		
Main Point	-- .	-- .	-- .		
Eccentric Point	-- .	-- .	-- .		
Supplementary Point	-- .	-- .	-- .		
Sketch-map of Station and Neighborhood			Photograph of Station		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> C-8 No. 009 NORTH ↑ EAST C-8 No. 010 </div>					

圖-12 水準点刺針明細簿

DESCRIPTION OF POINT(BENCH MARK)

Station Name	Station No. 442	Location on the bridge
Route Name	Sheet Name 1/50,000 Amphoe Bang Bo	
Standard Elevation Bench mark 4.633 ✓	Pricking point 4.842 ✓	Established Date
Type of Bench Mark Small brass bench mark		
Description(Address) Footpath of the Bridge that cross over Si Canal, Chao Khun Than Rd., Lat Krabang District		
Sketch	Profile	
Note	C8-032	photo C8-033

3-5 現地調査

3-5-1 概要

現地調査は 1:4,000 および 1:10,000 地形図の図式及び適用規程に準拠した、各種表現事項及び名称等は予察にもとづいて現地で調査確認し、空中写真等に整理するとともに後続の図化への効率化、精度の均一化を図るために資料収集を行った。

3-5-2 図式

地形図の図式の内容については事前に日本側で検討を行い、不明確、又は疑問の生じた項目については現地調査着手前に協議を行った。

タイ側と協議し、次の図式を追加して調査を行った。

(1) 1:4,000

- | | | |
|------------|--------------|------|
| ① ガソリンスタンド | ② プロパンガススタンド | ③ 倉庫 |
| ④ 材料置場 | ⑤ 門 | ⑥ 煙突 |
| ⑦ 電波塔 | ⑧ クレーン | ⑨ 芝地 |
| ⑩ 噴水 | | |

(2) 1:10,000

- | | | |
|------|--------|--------|
| ① 倉庫 | ② 材料置場 | ③ 門 |
| ④ 煙突 | ⑤ 電波塔 | ⑥ クレーン |
| ⑦ 芝地 | ⑩ 噴水 | |

3-5-3 予察

予察の資料には、タイ国RTSDの既存図のほかに、当地で市販されているガイドマップ、行政資料図、および道路資料図等を用いた。

これら資料等を参考にして、記入可能なもの及び空中写真で判読可能なものについては、図式に従って空中写真及び参考資料図に記入し、疑問事項や現地確認を要する箇所は写真上に印を付け現地調査に備えた。

3-5-4 現地調査

予察結果にもとづいて、空中写真上で判読困難、又は判読不能な事項、図式の適用上必要な事項、そして注記に関する調査を7班編成にて（編成は日本人技師 2名、BMAおよびRTSDカウンターパート 各1名の計4名とした。）1:4,000地形図（市街化）区域から実施した。各施設、河川、鉄道等の名称は、各班、注記ノートを携行してタイ語、英語それぞれBMA、RTSDのスタッフからこれに記入してもらい、注記資料図に転記した。

敷地内に立ち入ることが難しい施設については、写真判読により整理した。

3-5-5 資料収集

現地で調査確認以外に、地名、河川名称についてはBMAおよび各区役所にて資料の収集を行ったが、正確な地図を欠くところでは概要図程度のものを参考にした。

3-5-6 整理

現地確認事項や写真判読の結果は、カラーインクを使用し、1:4,000地形図区域は4倍伸し写真上に、また1:10,000地形図区域は2倍伸し写真上にそれぞれ整理した。

3-6 空中三角測量

3-6-1 概要

空中三角測量は基準点および水準点の成果を使用して図化作業に必要なパスポイントおよびタイポイントの測地座標を求めるために実施した。

空中三角測量にともなう数量は下記のとおり。

写真縮尺	1:20,000
撮影コース数	17コース
モデル数	425モデル
標定点	平面 82点, 標高 225点

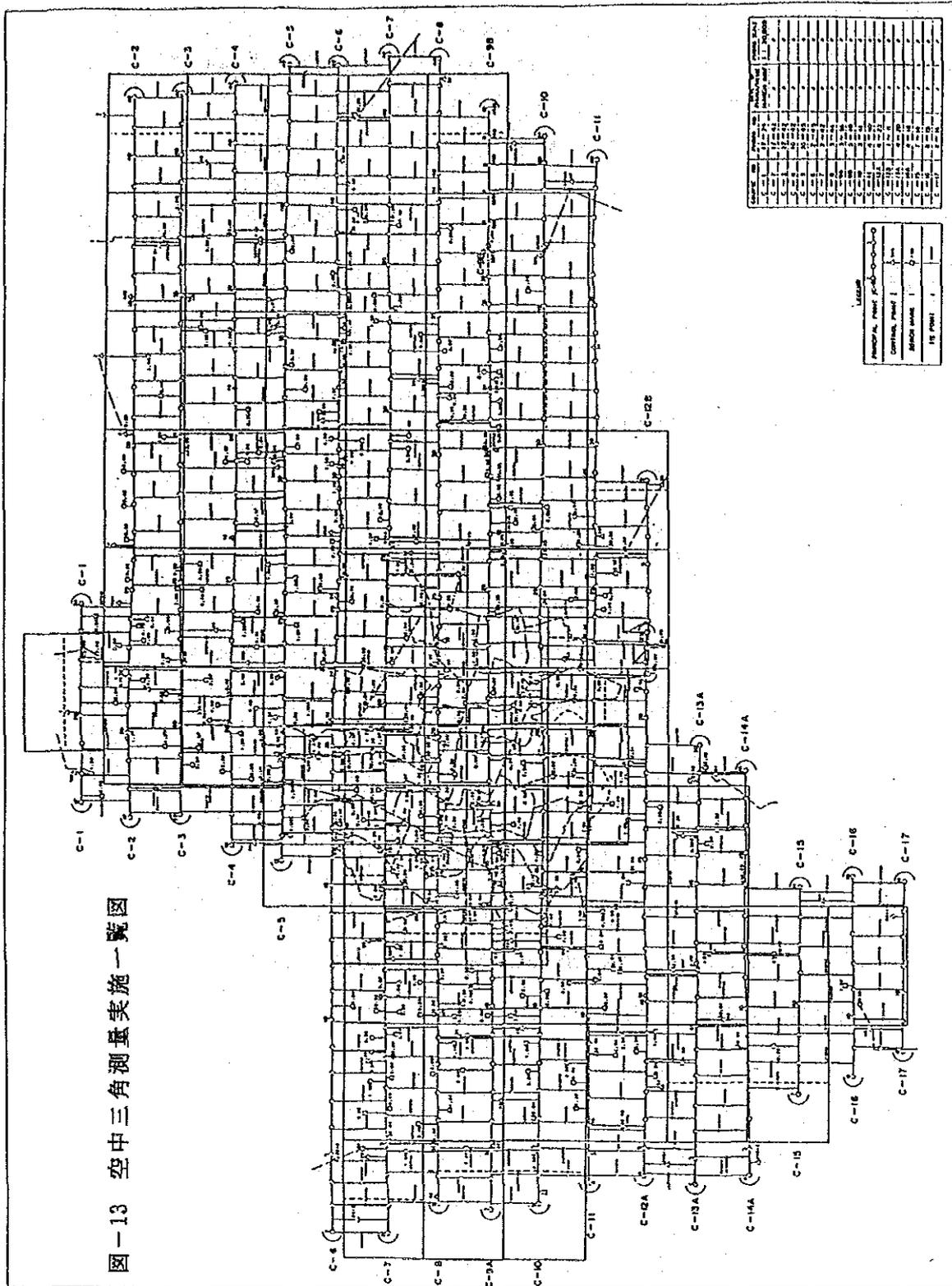
空中三角測量実施一覧図は図-13のとおりである。

写真縮尺 1:20,000
撮影コース数 17コース
モデル数 425モデル
標定點 平面 82点, 標高 225点

空中三角測量実施一覧図は図-13のとおりである。

BANGKOK METROPOLITAN AREA AERIAL TRIANGULATION NETWORK

图-13 空中三角测量实施一覽圖



3-6-2 使用機械および航空カメラ諸元

点刻機	PUG-II型 (ウイルド社)
観測機	ステコメーター (ツアイス・イエナ社)
計算機	FACOM M-360R (富士通)
航空カメラ諸元	RC-10 (ウイルド社)
焦点距離	153.79mm
レンズ	アビオゴン
ディストーション	最大 4 μ (表-3の通り)

3-6-3 仕様

空中三角測量の仕様は次のとおりである。

(1) 選点・点刻

パスポイントの選点は、3枚の写真が重複し実体視可能な部分に3点とし、タイポイントの選点は、コース重複部に各モデル毎に1点とした。

密着上に選点されたパスポイント、タイポイント及びその他必要な点は点刻機を用いて密着ポジフィルムに点刻した。

(2) 観測

空中写真四隅の指標、基準点、水準点、パスポイント、タイポイント等の座標の観測はステコメーターを使用して、1 μ の単位で実施した。上記の観測は独立2回読みとし、その較差が20 μ 以内の場合はそれぞれの平均値をもって観測値とし、制限を越えたものについては再測を行った。

(3) 内部標定

4つの指標を観測しヘルマート変換を行い、指標の残差の制限を30 μ 以内とした。制限を越えたものについては再測を行った。

今回の作業での内部標定の結果は下記のとおり。

標準偏差	13.3 μ
最大値	20.0 μ

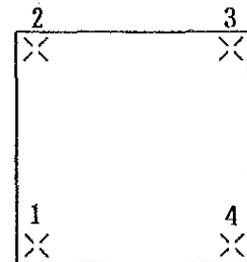
表 - 3 . ディストーション

Lens 15 UAG II No. 3135 Calibration Date 86/6/30

Aperture F/5.6

Calibrated Focal Length 153.79mm

Radius (mm)	Semi-Diagonal (μ)				Mean (μ)
	1	3	2	4	
0	0	0	0	0	0
10	-2	-2	-2	-3	-2
20	-3	-3	-2	-3	-3
30	-4	-3	-3	-5	-4
40	-4	-5	-2	-5	-4
50	-4	-4	-3	-5	-4
60	-4	-4	-5	-5	-4
70	1	-1	-1	-1	-1
80	1	0	3	0	1
90	3	3	3	1	3
100	5	4	5	3	4
110	3	2	4	2	3
120	2	1	1	2	2
130	-1	1	-2	-1	-1
140	0	1	-3	1	0
150	0	1	-2	0	0



(4) 相互標定

相互標定後の残存縦視差の制限は、密着ポジフィルム上で 30μ 以内とした。制限を越えたものについては再測した。今回実施した相互標定後の残存縦視差の結果は下記のとおり。

標準偏差	6.7μ
最大値	19.9μ

(5) 接続標定

隣接モデル間のパスポイントの較差の制限は、平面位置、高さとも撮影高度の 0.5% 以内とした。制限を越えたものについては再測した。

今回実施した接続標定後の較差は下記のとおり。

標準偏差			最大値		
X	Y	Z	X	Y	Z
0.01%	0.11%	0.15%	0.04%	0.35%	0.35%

(6) 調整計算

調整計算は対象地区全域を1ブロックとしたブロック調整計算独立モデル法により、平面と高さを同時に行い、使用した公式は下記の3次元直交変換式 (3-Dimensional Orthogonal Transformational Equation) である。

$$X = \lambda (a_{11}X + a_{12}Y + a_{13}Z) + X_0$$

$$Y = \lambda (a_{21}X + a_{22}Y + a_{23}Z) + Y_0$$

$$Z = \lambda (a_{31}X + a_{32}Y + a_{33}Z) + Z_0$$

λ : scale

X_0, Y_0, Z_0 : 原点

a_{11} : $\cos\vartheta \cdot \cos\kappa$

a_{12} : $\cos\omega \cdot \sin\kappa + \sin\omega \cdot \sin\vartheta \cdot \cos\kappa$

a_{13} : $\sin\omega \cdot \sin\kappa - \cos\omega \cdot \sin\vartheta \cdot \cos\kappa$

a_{21} : $-\cos\vartheta \cdot \sin\kappa$

a_{22} : $\cos\omega \cdot \cos\kappa - \sin\omega \cdot \sin\vartheta \cdot \sin\kappa$

a_{23} : $\sin\omega \cdot \cos\kappa + \cos\omega \cdot \sin\vartheta \cdot \sin\kappa$

a_{31} : $\sin\vartheta$

a_{32} : $-\sin\omega \cdot \cos\vartheta$

a_{33} : $\cos\omega \cdot \cos\vartheta$

空中三角測量による基準点残差並びにタイポイント較差の標準偏差および最大値は、それぞれ下記のとおりである。

(基準点残差)

コース数 および モデル数	基準点数		基準点残差(平面位置)		基準点残差(平面位置)		適用
	平面	高さ	標準偏差	最大値	標準偏差	最大値	
17 コース 425 モデル	点 82	点 225	m 0.52	m 1.13 (0.38%)	m 0.39	m 1.10 (0.37%)	作業規程 制限値 % 0.8% 平面位置 0.8% 高さ 0.8%

(タイポイント較差)

平面位置		高さ		適用
標準偏差	最大値	標準偏差	最大値	
0.24 m	0.54 m (0.18%)	0.19 m	0.64 m (0.21%)	作業規程制限値 平面位置 0.8% 高さ 0.8%

この調整計算結果によると、作業規程の制限値を大巾に下回る好成果が得られたが、その理由には、基準点の配点良かったこと、調整計算から除かれる基準点がなく現地の観測、計算結果良かったこと、独立モデル法のプログラムを使ったことなどがあげられる。

3-7 図 化

3-7-1 概 要

図化は、空中三角測量および現地調査等の成果に基づき、図化機を使用して行った。

3-7-2 仕様

図化縮尺

1:4,000 および 1:10,000地形図の図化縮尺は共に1:1で実施した。

図化面積

1:4,000 300km²

1:10,000 1,700km²

図化機

ステレオプロッター A 8

プラニマート D 2

プラニカート E 2

投影法 UTM図法

図郭

1:4,000 2.5km × 3.75km (図上 62.5cm × 93.75cm)

1:10,000 5.0km × 7.5 km (図上 50.0cm × 75.0 cm)

図郭割 図葉付番方式、図葉名は図-14、図-15のとおりである。

また、付番については既存のタイ国 1:20,000地形図との整合性を考慮した。

図紙

図化素図 ポリエステルベース # 500

基準点資料図 ポリエステルベース # 300

展開 自動展開機 XYNETICS XP-1100

地図の精度 平面位置 A 級 (図上 0.5mm)

高さ A 級 (等高線間隔の 1/3)

標高点密度 基準点を含み図上 5 cm 間隔

図-14 1: 4,000 図葉付番および図葉名

TOPOGRAPHIC MAPPING SHEET INDEX

FOR

1: 4,000

		6-4-B 7-3-A PRACHA CHUI			
6-4-D BANG SON		7-3-C HO WANG			
10-2-B BANG SU		11-1-A SUAY CHATUCHAK		11-1-B LAT PHRAO	
10-2-D DUSIT		11-1-C DIW DAENG		11-1-D HUAJ KHWANG	
10-4-B URUPHONG		11-3-A MAKASAK		11-3-B KHONG SAMSEN	
10-4-D BANG RAK		11-3-C SUAY LUMPINI		11-3-D EKKAMAI	
14-2-B YANNAWA		15-1-A KHONG TOE		15-1-B PHRA KHANGDONG	
14-2-D RAMA 9 BRIDGE		15-1-C BANG KACHAO		15-1-D BANG CHAK	
10-2-C BANG PHUAT		10-2-C BANG YIKHAI		11-2-C KHONG CHAK	
10-4-A PHRA NAKHON		10-4-A WONG WIAN YAI		11-4-A RAMKHAHAENG	
10-4-C WONG WIAN YAI		14-2-A KRUNG TRAP BRIDGE		11-4-C HUA MAX	
10-1-D TALING CHAN		14-2-C RAT BURANA		15-2-A ORNUT	
10-3-B PHRAN NOK		14-2-D RAMA 9 BRIDGE		15-2-C UDOM SUK	
10-3-D KHONG BANG WAEX		14-4-B 15-3-A PAK LAT		11-2-D BANG KAPI	
14-1-B BANG KHUN THIAN				11-4-B LAI SALI	

LEGEND

11-1-A	— CODE NUMBER
SUAY CHATUCHAK	— SHEET NAME

3-7-3 図 化

(1) 基準点等の展開

基準点及び図郭線等の展開は自動展開機にて行い、展開誤差は図上 0.2mm以内とした。

(2) 標 定

相互標定は6個のパスポイントを使用し、残存縦視差はポジフィルム上で0.02mmを越えないことにした。対地標定における水平誤差は図上 0.3mm以内、標高の誤差は 0.5m以内とした。

図化標定記録簿に基づく絶対標定の集計結果は、最大値で次のとおりであった。

縮 尺	平面位置	高 さ
1 : 4,000	0.2 mm	0.3 m
1 : 10,000	0.2 mm	0.5 m

(3) 図 化

(a) 細部図化は、日・タイ双方合意した図式に基づいて線状地物、建物、植生、等高線の順で行い、最後に独立標高点の測定を行った。

(b) 図化に使用した色区分は次のとおりとした。

- 黒 : 真幅道路, 鉄道, 建物
- 赤 : 記号道路, 指示点, 構囲, 小物体
- 緑 : 植生界, 植生記号, 庭園路
- 橙 : 等高線 (主曲線)
- 紫 : 水涯線, 河川, 湖沼, 塩田

(c) 標高点の測定は、独立に2回の測定を行い、その平均値を基準点資料図に記入した。標高点の間隔は基準点を含み図上 5 cm程度とした。

標高点の測定位置は、次に示すような地点を原則とした。

- ・ 道路の主要な分岐点
- ・ 水路の合流点
- ・ 凸部および凹部
- ・ その他、地形を明確にするために必要な地点等

(d) 等高線の描画は、図化対象区域が平坦なため地形の形状を損なわないことに注意して実施した。

(e) 隣接する図葉間の接合は、接合写図によらず直接おこなった。

(4) 点 検

図化終了時、等高線、地物等の脱落および誤描の有無の点検は図化素図上で現地調査写真、収集資料等の照合により行い、図化もれは補入し、誤りは修正した。疑問事項については、現地補測の確認事項とした。

3-8 編 集

3-8-1 概 要

編集は、図化素図および現地調査等の資料を用い、日・タイ双方合意図式に従って行った。

3-8-2 仕 様

(1) 編集縮尺および面積

1: 4,000 300km²

1: 10,000 2,000km² 但し、300km²は 1: 4,000図化素図の縮小編集
によった。

(2) 面 数

1: 4,000 40面

1: 10,000 61面

(3) 図 郭

1: 4,000 2.5km × 3.75km (図上 62.5cm × 93.75cm)

1: 10,000 5.0km × 7.5 km (図上 50.0cm × 75.0 cm)

但し、4E-3, 4E-4, 18S-1の3面については延伸処理を行った。

(4) 使用図紙

編集に使用する図紙は伸縮のない下記の図紙を使用した。

編集素図 …… ポリエステルベース # 500

資料図 …… ポリエステルベース # 300

(5) 展 開

図郭、基準点等は、自動展開機を使用して展開した。図郭線および対角線の所定の長さに対する誤差は、図郭線 0.3mm以内、対角線 0.4mm以内とした。

3-8-3 編 集

(1) 編集素図は、図化素図および収集資料に基づいて、また、日・タイ双方合意した図式に従って作成した。

(2) 編集素図の色区分は下記のとおりとした。

- 黒 …… 真幅道路，鉄道，建物，等高線の計曲
- 赤 …… 記号道路，行政界，小物体，構囲，副記号
- 緑 …… 植生界，植生，公園
- 橙 …… 等高線
- 紫 …… 海および河川，湖沼等の水部，養魚場，塩田

(3) 後続の現地補測，製図等の効率的，および点検を容易にするために次の資料図を作成した。

基準点資料図：基準点，水準点，簡易水準点，図化標高点等を記入した。

行政界資料図：BMA，各区役所から収集した資料を整理し記入した。

道路資料図：高速道路，1・2級国道別に色区分表示した。

注記資料図：英語の注記は編集時にとりまとめ写植まで完了させたが、タイ語の注記は現調時の注記資料を英文と対応させ整理するのみにとどまり、写植は補測時に実施することにした。

(4) 1:10,000 縮小編集は 1:4,000 編集後，写真処理手法で作成し，単点および注記について取捨選択した。

(5) 編集にあたっては，所要事項の誤描，脱落が生じないように留意して作業した。

編集時に疑義を生じた場合は，オーバーレイ等によるその箇所とその必要事項を注記し現地補測への指示として整理した。

3-8-4 編集上の細部事項

- (1) 道路は、1:4,000が巾員2 m以上のもの、1:10,000が巾員5 m以上のものを真幅で表示し、以下のものは記号道路とした。
- (2) 鉄道は軌道の中心線を1条線で表示した。
- (3) 建物は1:4,000については全て独立建物とし、1:10,000については、独立建物と総描建物とに区分して表示した。特に密集地の独立建物地区と総描建物地区については、市街地の景観を調和のとれた形で表現するように努めた。
- (4) 堅ろう建物についてはkの記号を付し、著名な建物は茶で塗りつぶして区分した。
- (5) 1:4,000から1:10,000に縮小編集した地区については、特に建物、植生、独標点等について1:10,000を直接図化編集した地区と整合性を保持しつつ実施した。
- (6) 凸地および道路、河川に沿った等高線の表示については特に配慮した。
- (7) 接合は編集素図で直接接合した。

3-8-5 点 検

作業終了後、編集素図藍焼上で現調写真および収集資料との照合、等高線と標高点との関連、図式規定との整合等を点検し、誤りは修正した。また疑問事項については、現地補測時の確認事項とした。

3-9 現 地 補 測

3-9-1 概 要

現地補測は、BMA提供による資料によって境界、地名およびその他の名称を編集素図上に表示するほか、必要のある場合は編集素図に表現されている重要な事項の確認、撮影後現地補測時までの経年変化の生じた箇所の補備測量及び点検測量を現地において行った。

3-9-2 仕様

縮尺および面積

1 : 4,000 300km²

1 : 10,000 現地 1,700km²

整理 2,000km²

面数

1 : 4,000 40面

1 : 10,000 現地 57面

整理 61面

資料

現地補測のために準備した主な資料は下記のとおりである。

編集素図 …… ポリエステルベース (250#)

編集素図 …… 陽画焼図 (デルミナSSP)

基準点資料図

注記資料図

英語注記版

道路資料図

現地調査写真

日・タイ双方合意した図式

BMA資料

3-9-3 国内準備

- (1) 現地補測の計画は、補測の内容、経年変化部分の修正量、作業期間、および後続作業工程等を考慮して立案した。
- (2) 国内準備は編集素図の予察を綿密に行い、図化編集工程時の不明な点、ならびに現地で確認する箇所をマークした。
- (3) 現地調査時、規模が大きく現地補測時調査を行うこととした経年変化修正箇所をマークした。

- (4) 各図葉の接合を点検した。
- (5) 製図、印刷の細部仕様、印刷図の色合等について最終確認を得るため、タイ側との技術協議資料としてサンプル図を作成した。
- (6) 図 葉
延伸の必要な図葉について、延伸図の見本図を作成した。
- (7) 以上の諸点を考慮して現地補測作業計画書を作成した。

3-9-4 現地補測

- (1) 現地補測においては地図の表現内容の均一性を保つため作業指示書を作成し、確認作業の統一を図って実施した。
- (2) 作業はバンコク首都圏の中心部から逐次郊外へ拡大する手順で行った。
- (3) 作業は現地補測細部計画に従い、編集素図の陽画焼図を現地へ携行し、図化編集の適否を点検確認しつつ進めた。
- (4) 大規模な経年変化（橋梁、高速道路、公園等）の修正は、トータルステーション SET-III を使用して実施、ポリエステルベース（#250）上に直接に補描した。
小規模の経年変化（宅地造成等）は平板を用いて行った。

3-9-5 現地補測上の細部事項

- (1) 現地においては、班毎に担当図葉を決めて作業を行った。
- (2) 特に注記については、各種資料を用いて図に表示されているものに誤りがないかどうか現地において確認した。
- (3) 英語版注記およびタイ語版注記の対応をつけるために各図葉毎に名称とサイズ、タイプを付記した注記一覧表を作成した。様式は表-4のとおりである。
- (4) 経年変化予察についてはBMAからの建設工事等に関する情報を入手して行った。
- (5) 点検測量については、3-9-6に示すとおりである。

3-9-6 点検測量

点検測量は 1:4,000の11面, 1:10,000の13面について、平面位置および高さについて行った。

平面位置については、明瞭な2点を選定し点間をトータルステーションSET-IIIおよび布巻尺を用いて現地測定し、図上距離との精度の点検を行った。

高さについては、水準儀を用い図化素図上の標高点並びに等高線、特に0m等高線について精度点検を行った。

点検測量の精度は、下記のとおりである。

	縮 尺	箇所数	標準偏差	摘 要
平面位置	1:4,000	10ヶ所	図上 0.25mm	作業規程制限
	1:10,000	13ヶ所	図上 0.16mm	図上 0.5 mm以内
高 さ	1:4,000	91ヶ所	0.30m	作業規程制限
	1:10,000	77ヶ所	0.23m	図上 0.67mm以内

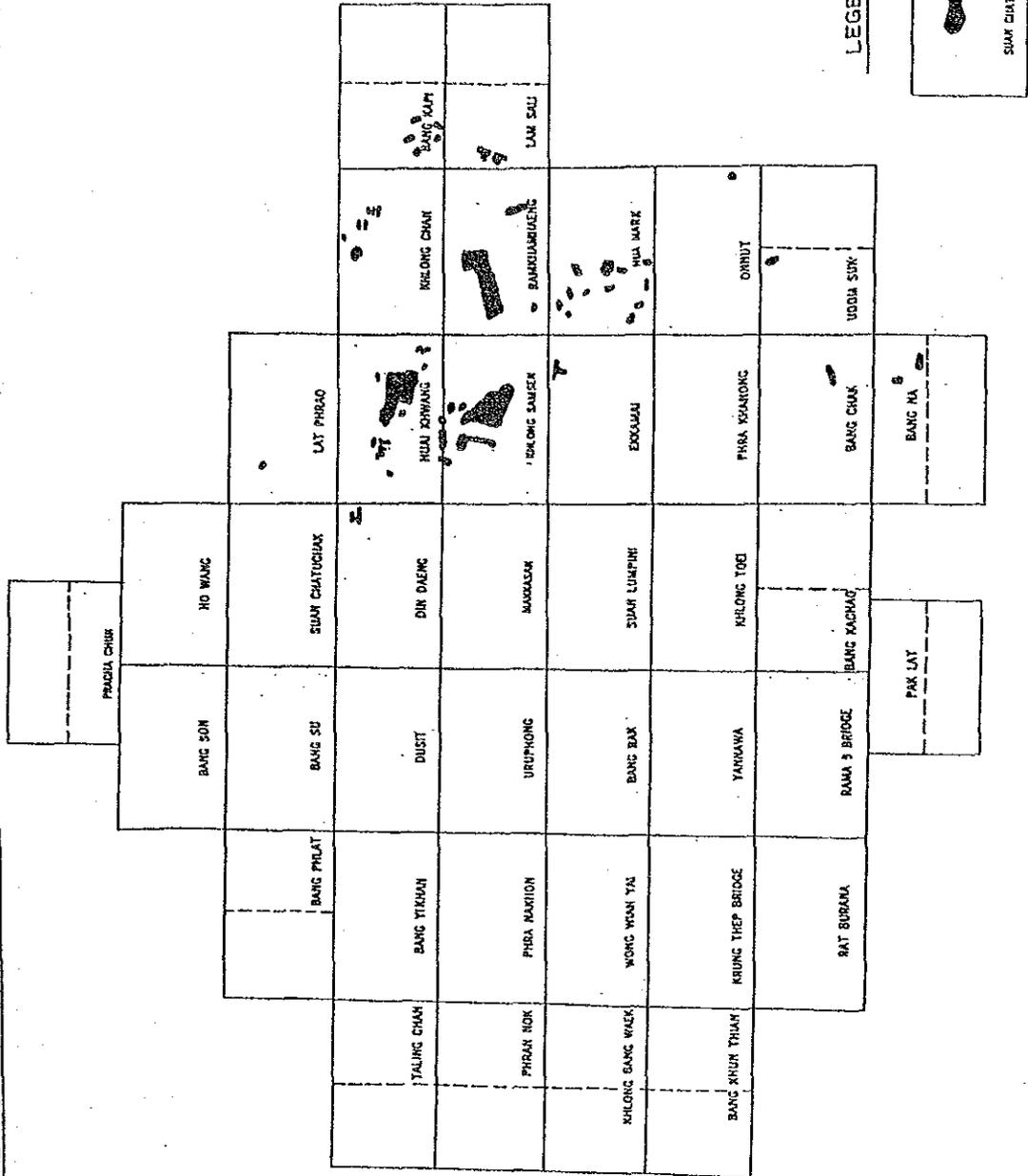
点検測量の結果、0mの等高線の存在が認められた地区は下記のとおりである。

当該図葉番号	該 当 図 葉 名	箇所数	面 積
11-1-B	LAT PHRAO	1ヶ所	0.003 km ²
11-1-C	DIN DAENG	3	0.009
11-1-D	HUAI KHUANG	15	1.145
11-2-C	KHLONG CHAN	8	0.084
11-2-D	BANG KAPI	6	0.116
11-3-B	KHLONG SAMSEN	4	0.978
11-3-D	EKKAMAI	1	0.030
11-4-A	RAHKHAMHAENG	4	0.408
11-4-B	LAM SALI	2	0.035
11-4-C	HUA MARK	18	0.402
15-1-D	BANG CHAK	1	0.017
15-2-A	ONNUT	1	0.009
15-2-C	UDOH SUK	1	0.033
15-3-B	BANG NA	5	0.051
総 計		70ヶ所	3.320 km ²

なお、0m地区の箇所は図-16のとおりである。

ZERO METER AREA MAP

图-16 ゼロメートル地区図



LEGEND

— ZERO METER AREA
 1:4,000
 — SHEET NAME

 SUK CHATUCHAK

3-10 製 図 (清 絵)

3-10-1 概 要

編集素図及び現地補測の資料に基づき、墨入れで製図を行った。

3-10-2 仕 様

- (1) 縮 尺 1 : 4,000
- (2) 面 積 バンコク市内 300km² 40面
- (3) 使用図紙 地形, 地物版 ポリエステルベース # 500
注 記 版 ポリエステルベース # 300
合 版 ポ ジ ポリエステルベース # 500

3-10-3 製 図

- (1) 図式は日・タイ双方合意したものを用いた。
- (2) 地形, 地物の描画にあたっては、平面位置のズレのないよう注意するとともに、画線のカスレがないよう注意した。
- (3) 着墨する場合の画線の濃度が一定になるようにした。
- (4) 注記位置の決定については、周囲の地物等をさまたげないよう配慮した。

3-10-4 複 製 原 図

英語版, タイ語版の合版ポジを使って、それぞれ第2原図を作成した。

3-11 製 図 (スクライプ)

3-11-1 概 要

編集素図及び現地補測の資料に基づき、スクライプ法で色別分版を作成した。

3-11-2 仕様

- (1) 縮尺 1 : 10,000
- (2) 面積 2,000 km^2 61面
- (3) 使用材料

スクライプベース (厚さ 0.12mm)	K & E 社製	黄色ベース
マスク (厚さ 0.12mm)	K & E 社製	デライトピールコート
マスク (厚さ 0.12mm)	きもと社製	ピールコート
地紋版 (厚さ 0.10mm)	フジフィルム社製	V O 1 0 0
ネガフィルム (厚さ 0.10mm)	フジフィルム社製	V O 1 0 0
注記版 (厚さ 0.08mm)	きもと社製	ダイヤモンド

3-11-3 スクライプ

- (1) 図式は日・タイ双方合意したものを用いた。
- (2) スクライプ版上への型付は、編集原図をジアゾ感光液を塗った。
スクライプ版へ写真法により逆像型付 (イメージ焼) を行った。
- (3) スクライプ版に道路, 建物, 河川, 等高線を分版作成した。
- (4) スクライプは、各色の合い口のずれが生じないように、黒, 紫, 青, 赤, 茶, 緑版の順でスクライプを行った。
- (5) 複雑な植生のマスク版にはデライトピールコート、簡単な形状のものには型付の出来ないピールコートを使用した。

3-11-4 サープリント

スクライプ作業完了後、英語, タイ語版、それぞれ サープリントを作成した。
このサープリントは、将来経年変化修正等に役立つものである。

3-12 製版，校正刷

3-12-1 概 要

スクライプ分版より合版ポジを作成し、それを反転して合版ネガを作成した。

製版作業はこれらを真空焼枠を使用し、P S版に焼付した。

P S版は校正刷機を使用し、英語版，タイ語版とも6色の校正刷を行った。

3-12-2 製版に使用する機械と材料

主要機械 真空焼枠

自動現像機

材 料 P S 版 74.1cm × 92.5cm 厚さ 0.3mm 460枚

現 像 液 17本 (340ℓ)

3-12-3 製 版

- (1) 合版ネガより真空焼枠を使用し、P S版に焼付けた。
- (2) 焼付けに使用する光源は、3kwメタルハライドランプを使用した。
- (3) 焼付けは、130cmの高さから1分30秒露光した。
- (4) 現像は自動現像機を使用した。
- (5) 水洗は流水で行い、スポンジで軽く擦りながら現像液が残らないよう十分に行った。

3-12-4 校 正 刷

- (1) 校正刷は、英語版，タイ語版各図葉2部作成した。
一部は日本国内での検査用、他はタイ国での印刷の色合せ用として使用した。校正刷作成にあたり、色合せ、見当合せを行った。

- (2) 校正刷の印刷順序は線画の多い紫版を基準とし、以下、下記によった。

紫 → 黒(英語版，タイ語版別々) → 赤 → 青 → 茶 → 緑

3-13 成果等の発送

成果はカウンターパートが持参し、材料はシーカーゴとエアカーゴで発送した。

その内容は、下記のとおりである。

シーカーゴ (1988. 9 発送)

1. 地図用紙
2. P S 版
3. インク
4. 版面保護液
5. ブランケット
6. ロールクリーン
7. ドライヤー
8. プレートクリーナー
9. P S 版現像液

エアカーゴ (1988. 10 発送)

1. 密着写真, ポジフィルム
2. 空中三角測量成果
3. 標高点記入伸写真
4. 図化素図 (1: 4,000, 1:10,000)
5. 編集素図 (1: 4,000, 1:10,000)
6. 製図原図 (1: 4,000)
7. 注記版 (1: 4,000, 1:10,000)
8. 地形, 注記合版 (1: 4,000)
9. スクライブ原版 (1:10,000)
10. 現地補測資料
11. 校正用資料

エアカーゴ (1988. 10 発送)

1. 第二原図 (1: 4,000)
2. 合版ネガ (1:10,000)
3. サープリント (1:10,000)

3-14 印刷

3-14-1 概要

印刷はタイ国内で実施した。

3-14-2 印刷技術指導

印刷作業がタイ国内で実施することになったのに伴い、技術指導を現地において実施した。

現地派遣の技術者とその期間は下記のとおりである。

総括	金窪敏知	自昭和63年 11月29日	～ 至 昭和63年12月 8日
副総括	池島 功	自昭和63年 11月29日	～ 至 昭和63年12月22日
製版	柳沢 英機		”
印刷	関口 善一郎		”

製版、印刷はRTSDにおいて実施し、製版に使用したプリンターはオランダ製ULTRAMATで、手現像機で行った。印刷に使用した印刷機械はドイツ製6色刷機MILLER TP36である。

印刷の順序は下記のとおりである。

紫 → 茶 → 青 → 赤 → 緑 → 黒

線画の多い紫版を基準として最初に印刷をし、英語、タイ語の交換し易い様に黒版を最終印刷とした。

3-14-3 印刷の色調

調合した色調は、タイ側と協議し下記のように決めた。

JIS準拠標準色票に基づき6色について、あらかじめ色相、明度、彩度のそれぞれ若干異なる案を作成し、タイ側と協議した結果、最終的に下表のように決定した。

Red	2.5 R 4/12
Brown	7.5 YR 7/10
Green	5 Y 7/10
Blue	10 B 6/10
Purple	7.5 P 5/ 3
Black	N 2

3-15 印刷成果品の最終確認と技術説明会

3-15-1 概 要

印刷図の仕上り具合について最終確認をし、BMAの開催した技術説明会に参加し、技術移転をはかった。

3-15-2 現地派遣技術者

現地派遣の技術者とその期間は下記のとおりである。

総 括	金 窪 敏 知	自 平成元年3月 7日 ~ 自 平成元年3月16日
副 総 括	池 島 功	”
基本図計画	小 原 長 三	”
主任技師	指 宿 良 和	”

3-15-3 技術説明会

技術説明会は、3月10日バンコク市内 Siam Inter-Continental Hotel に於いて、バンコク首都圏地形図作成調査に係わる技術説明会が開催され、約250名が参加した。初めに在タイ国岡崎大使よりBMAチャムロン知事に成果品が贈呈され、又知事より感謝の楯が日本関係機関及びRTSDに贈られた。

引続き金窪調査団長が事業の経緯、地図の内容等に関する説明をスライドを使用して実施した。

また、国土地理院三村課長より日本の地図作りの現状について紹介があり、タイ側各部局よりその計画と地図利用に関する問題提起が行われた。

3-15-4 印刷成果品の確認

3月14日 RTSD印刷工場に於いて 1:10,000 地形図印刷成果品の確認を行った。

61面各図葉とも英語 500部、タイ語 1500部の印刷が完了し、印刷のずれ、色むら等もなく仕上がっていることを確認した。

4-1 空中写真撮影

空中写真の撮影は、タイ国の法律に基づく撮影許可取得の遅れにより、撮影日和といわれていた12月～2月を逃し不安のもとに3月実施したが、天候異変が幸いし、撮影日和が2～3ヶ月間ずれこみ、3/6～3/31にとどこおりなく全撮影が完了出来た。

撮影コースは、17コースで東西撮影とし、1コースの長さが約80kmに及んだが、C9, C12, C13, C14の4コースを除き、乗り継ぎのない良い条件での撮影が出来た。

今回の撮影の地域が平坦地で、しかも北緯13°30'という低緯度で太陽高度が大きいため、ハレーションの問題が大きくクローズアップされた。

ハレーションを出来るだけさけるために撮影時間帯を15:30～16:00に集中させた。

今後もこのような地域の撮影を行う場合は、撮影時間等日本での基準にとらわれず、地域にあった方法を選ぶのが望ましい。

4-2 3級基準点測量

3級基準点測量は、対象地域が平坦で、市街地を除き高い建物がほとんどなく、しかも15m程度の樹木が植栽されているため、視通困難が生じ、高測標の建設を余儀なくされた。

与点7点、新設点67点中17点について高測標を建設した。高測標は2m～22mで、平均14～15mであった。

高測標の建設にあたり、バンコクでは木材が少なく、建設用の鉄パイプを使用して高測標の建設にあたった。

精度的にも経費的にも問題なかったが、気温が35度という中での鉄パイプは熱く、素膚でさわるとやけどを起こす危険があったので、作業員は手袋を使って安全に作業することが出来た。

又、時期的にも雷の発生が頻繁で危険な時もあり、天候の情報を早めに入手し万全を期した。

今後もこのような地域での高測標建設には、日本で使用されている木材にとらわれず鉄パイプの利用も効果的と考えられる。

4-3 水準測量

簡易水準測量はバンコク市街地の路上の水準で、自動車の交通量が多く、作業の安全管理のため作業員全員に Safety Jacket を着用させ実施した。

また、バンコク市内の地盤沈下についても精度的に心配されたが、126路線、250km 観測し、全路線 $60\text{mm}\sqrt{S}$ の制限に入った。

4-4 刺針作業

BMA水準点の刺針を400点計画したが、実施前に交通量の多い道路の路肩にあたり、橋げたにあたりし、壊されたもの、見つからないものが相当出るのではないかと懸念されたが、450点のうち90%近い400点の刺針を行うことが出来た。

これは、BMA、RTSDのカウンターパート等の案内がよかったこともあげられる。

4-5 現地調査

現地調査は、日本人技師2名、BMAカウンターパート1名、RTSD技術者1名の編成で実施した。

タイ側と協議し、了解を得た図式に従って現地調査を行ったが、建物等の注記について統一をはかるのに大変苦心した。現地の看板はタイ語で書かれているものが多く、タイ語からの英語訳については、BMAおよびRTSDカウンターパートの支援を受けて実施した。

4-6 空中三角測量

空中三角測量17コース425モデルを、独立モデル方式ブロック計算で1ブロックで実施した。

撮影状況が良かったこと、基準点配置が良かったこと等より、非常に高い精度で出来た。

最終の調整計算に先立ち、コース毎のストリップ調整により、既存の基準点および水準点の改埋点があるかどうかチェックした。その結果は、すべてが正常であることがわかった。

今後とも空中三角測量の精度を高めるためには、撮影可能な限り1コースを始点から終点まで連続して撮影すること、及び基準点の配置は上下、左右の周囲、特に4隅のコーナーに設置することを重視する必要がある。

4-7 図 化

1:4,000, 1:10,000図化はともに1:20,000の空中写真から行った。

バンコク市街地は家屋が密集していたが、家屋はすべて独立描画とし、総描図化としなかった。

編集時には総描表現をしたが、図化時には独立描画だったため、全体状況が把握出来、適切な表現が出来た。

4-8 編 集

1:4,000 300 km^2 編集後、1:10,000に縮小編集した。

縮小編集にあたって、縮尺にふさわしい表現を行うよう、表現事項の取捨選択、総描に留意するとともに、又、ダイレクトに図化した地域と、1:4,000から1:10,000に縮小編集した地域との接合に食い違いを生じないように留意した。

4-9 現 地 補 測

現地補測では、特に標高0メートル以下の地域を明確にするための補測測量を実施した。この結果、図-16に示す様に70ヶ所、3,320 km^2 のいわゆる0m地帯の存在が確認された。

4-10 製 図

1:4,000製図は墨入れ、1:10,000製図はスクライブにより分版作成した。

英語、タイ語の注記版は別版で作成し、重ね焼き手法とした。

英語、タイ語の巾、長さが違うためマスク版を作成し、地形、地物が注記により消えないよう工夫した。

4-11 製版，校正刷

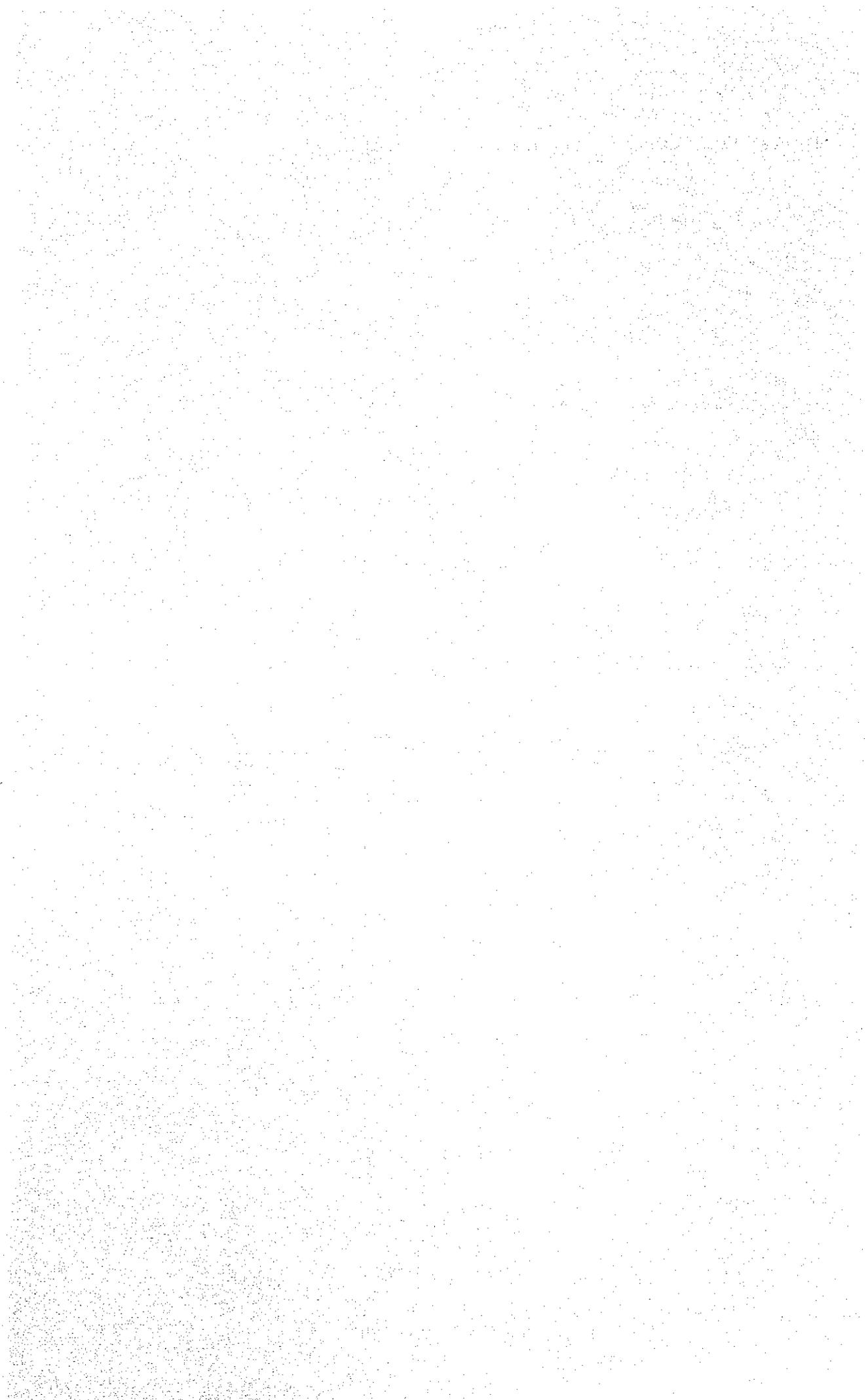
合版ネガよりP S版への焼付けは、3kwのメタルハライドランプを使用し、130cmから1分30秒の露光をした。

露光にあたってガラス面に汚れがないように注意し、完全に空気が真空になるまで行うよう留意した。

校正は、色調、合い口に問題が出ないように配慮した。

付 録

- 1 . Scope of Work
- 2 . 議事録
 - 2 - 1 現地作業着手時議事録(昭和61年10月)
 - 2 - 2 現地作業着手時議事録(昭和62年3月)
 - 2 - 3 現地作業終了時議事録(昭和62年6月)
 - 2 - 4 現地作業着手時議事録(昭和62年11月)
 - 2 - 5 現地作業終了時議事録(昭和63年1月)
- 3 . PLAN OF OPERATION (THIRD YEAR WORK)
- 4 . TECHNICAL MANUAL FOR PLATE
MAKING AND PRINTING



SCOPE OF WORK
FOR
TOPOGRAPHIC MAPPING OF BANGKOK METROPOLITAN AREA

IN
THE KINGDOM OF THAILAND
AGREED UPON BETWEEN
THE BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ON
MARCH 19TH 1986

Wicha Jiwalai

DR. WICHA JIWALAI
DEPUTY GOVERNOR
BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION

Kazuhiko Otake

MR. KAZUHIKO OTAKE
LEADER OF JAPANESE
PRELIMINARY STUDY TEAM

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Royal Thai Government (hereinafter referred to as "RTG"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has decided to conduct the Topographic Mapping of Bangkok Metropolitan Area (hereinafter referred to as "the Study ") within the general framework of technical cooperation between Japan and Thailand ,which is set forth in the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Thailand, signed on November ,1981.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study ,in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan and in close cooperation with the authorities of Thailand. The Bangkok Metropolitan Administration (hereinafter referred to as "BMA")shall act as counter agency to the Japanese Study Team and also as a coordinating body in relation with other relevant organizations for the smooth implementation of the Study.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study .

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to prepare the 1/10,000 Topographic Map covering an area of approximately 2,000km² and the 1/4,000 Topographic Map covering an area of approximately 300km².

Aerial photography will be carried out covering an area of approximately 4,000km². (see APPENDIX I)

III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above mentioned objectives , the Study will cover the following items.(The technical details are as shown in APPENDIX IV)

1. Aerial Photography

Aerial photographs shall be taken at the scale of approximately 1/20,000 with a wide angle camera.

2. Ground Control Point Survey

2.1 Triangulation and traversing

Minor horizontal control points, necessary for aerial triangulation and mapping work ,shall be established by triangulation or traverse .

2.2 Leveling

Leveling shall be carried out to obtain vertical controls necessary for aerial triangulation and mapping work .

2.3 Monumentation

Monumentation of new control points shall be done if necessary.

3. Pricking

Pricking of control points on the aerial photographs shall be done in the field for aerial triangulation.

4. Field Identification

The topographic map information related to land use ,vegetation ,etc.

shall be verified in the field using the aerial photographs.
Geographical names to be expressed on the maps shall also be identified in the field and by the gazetteer.

5. Aerial Triangulation

Aerial triangulation shall be carried out by analytical method.
Adjustment shall be carried out by block adjustment method.

6. Stereo Plotting

Stereo plotting shall be carried out using stereo plotting instruments at scale of 1/10,000 and 1/4,000.

7. Field Completion

Topographic features, vegetation, etc. which cannot be properly identified shall be verified in the field and plotted on the compilation sheet.
Administrative boundaries and geographical names shall be verified and indicated on the paper copy of the compilation sheet by BMA.

8. Drafting

Based on the compiled sheet, scribing shall be carried out on the stable polyester base for several colors separation plates. Map style and symbols shall be those adopted by BMA.

9. Printing

Plate making shall be carried out using 1/10,000 scribed negatives, and printing shall be carried out by the offset method.

IV. STUDY SCHEDULE

The whole work will be conducted in accordance with the tentative schedule. (see APPENDIX II)

V. REPORTS AND FINAL RESULTS

A report shall be presented to BMA by JICA every fiscal year (from April to March).

The materials mentioned in APPENDIX III will be submitted to BMA by GOJ . These materials except original negatives will belong to BMA after having completed the whole work.

All maps produced under this project shall bear at the lower margin the following.

This map was produced under a cooperative undertaking between the Royal Thai Government and the Government of Japan.

VI. UNDERTAKING OF RTG

1. In accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of the Kingdom of Thailand and the Government of Japan dated November 5, 1981, the Government of the Kingdom of Thailand shall accord benefits to the Japanese Study Team as follows:

- (1) to permit the members of the Japanese Study Team to enter , leave and sojourn in Thailand for the duration of their assignment therein and exempt them from alien registration requirements and consular fees;
- (2) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes , duties and any other charge on equipment, machinery and other materials brought into Thailand for the conduct of the Study;

- (3) 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;
- (4) to 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 discharge of their duties in the implementation of the Study , except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese Study Team.

2. To facilitate smooth conduct of the Study , BMA shall take necessary arrangements for the Japanese Study Team and the aerial survey company which carries out the aerial photography as the following , in cooperation with other relevant organization:

- (1) to secure permission for the flight for the aerial photography and use of airports for the implementation of the Study;
- (2) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
- (3) to secure permission for the Study Team to take all necessary data and documents related to the Study out of Thailand to Japan by the Japanese Study Team;
- (4) to provide the medical services as needed (Its expenses will be chargeable on members of the Japanese Study Team);
- (5) to ensure the safety of the members of the Japanese Study Team when as it is required in the course of the Study;

(6) to provide necessary facilities to the Japanese Study Team from remittance as well as utilization of the funds introduced into the Thailand from Japan in connection with the implementation of the Study.

3. The BNA shall , at its own expense , provide the Japanese Study Team with the following in cooperation with other agencies concerned .

- (1) Available data and information related to the Study
- (2) Counterpart personnel
- (3) Administrative and technical support
- (4) Suitable office space with necessary office equipment , furniture and telephones in Bangkok
- (5) Credentials or identifications cards to the members of the Study Team
- (6) Available number of vehicles with drivers
- (7) Monuments for the new control points ,if necessary
- (8) Existing facilities and space of the Royal Irrigation Department for processing the aerial photographs
- (9) Information of the necessary administrative boundary and geographical names on the maps, at its full responsibility
- (10) Annotation sheets in Thai

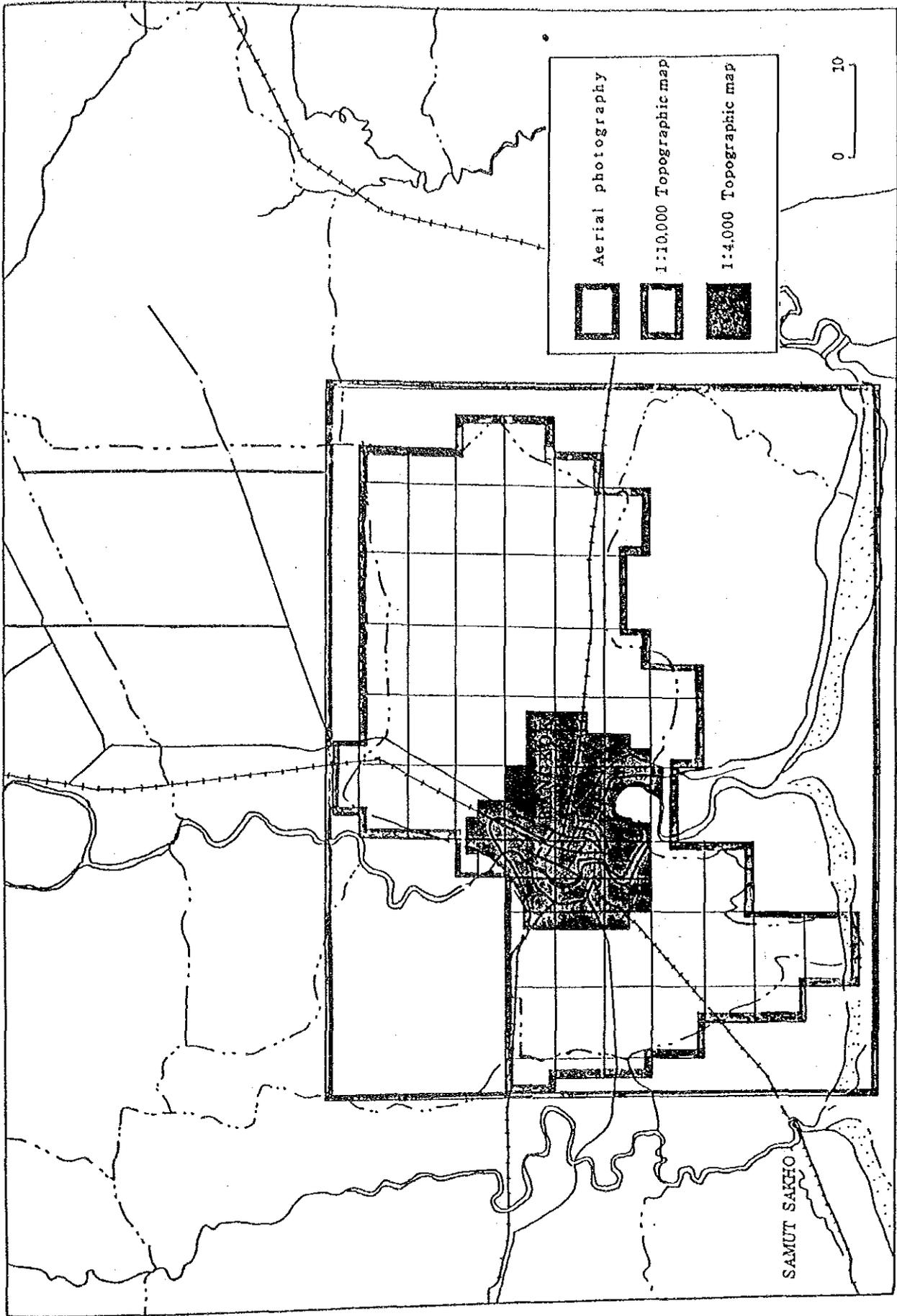
VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan, take the following measures.

1. To dispatch, at its own expense, the Study Team to Thailand for aerial photography, ground control point survey, pricking, field identification and field completion;
2. To carry out aerial triangulation, stereo plotting, drafting and printing in Japan;
3. To pursue technology transfer to the Thai counterpart personnel in the course of the Study

VIII. CONSULTATION

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



APPENDIX II

TENTATIVE SCHEDULE

— : Rainy Season

	1986												1987												1988											
	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
GROUND CONTROL POINT SURVEY																																				
PRICKING																																				
AERIAL PHOTOGRAPHY																																				
FIELD IDENTIFICATION																																				
AERIAL TRIANGULATION																																				
STEREO PLOTTING																																				
FIELD COMPLETION																																				
DRAFTING																																				
PRINTING																																				

Report

NOTE:  ... Work in Thailand
 ... Work in Japan

APPENDIX III FINAL RESULTS

I. Aerial Photography

1. Original negatives (roll)
2. Contact paper prints
3. Index map

II. Ground Control Point Survey

1. Horizontal control results
2. Vertical control results
3. Computation sheets
4. Field notes
5. Description of Points

III. Topographic Mapping

1. Aerial triangulation results
2. Color separation scribed sheets and negative films for printing
3. 1/10,000 topographic maps in English and in Thai (500 sets each)
4. 1/10,000 topographic maps (polyester base) in English and in Thai
(1 set each)
5. 1/4,000 topographic maps (polyester base) in English and in Thai
(1 set each)
6. Pricked photos
7. Original manuscripts

APPENDIX IV TECHNICAL DETAILS (1/10,000)

I. SPECIFICATIONS

Major specifications of the Study are :

1. Ground Control Point Survey

Specifications for 3rd order control point survey in the Technical Manual of Overseas Surveying of JICA (hereinafter referred to as TM of JICA).

2. Leveling survey for minor height control point

Specifications for 3rd order leveling survey in TM of JICA.

3. Monument

Subject to the specification of BMA.

4. Mapping

A class mapping specifications for planimetry in TM of JICA.

A class mapping specifications for height in TM of JICA.

5. Reference Ellipsoid: Everest Ellipsoid

6. Datum : Indian datum 1975 , Vertical datum : Mean Sea Level at Koh Lak.

7. Projection: Universal Transverse Mercator Projection

8. Contour Lines: 2 meter contour intervals

9. Format: 50 x 75 cm

II. ACCURACY (standard deviation)

Accuracy of above-mentioned surveys shall be :

1) Horizontal control survey

$$\frac{\sqrt{X^2 + Y^2}}{S} = \frac{1}{25,000}$$

S:distance in km

2) Vertical control survey

$$12 \text{ mm } \sqrt{S}$$

S:distance in km

3) Mapping

Planimetry	0.5 mm on the map
Spot Height	0.7 m
Contour	1 m

TECHNICAL DETAILS(1/4,000)

I. SPECIFICATIONS

Major specifications of the Study are :

1. Ground Control Point Survey
Specifications for 3rd order control point survey in TM of JICA.
2. Leveling survey for minor height control point
Specifications for 3rd and lower order leveling survey in TM of JICA.
3. Monument
Subject to the specification of BMA.
4. Mapping
A class mapping specifications for planimetry in TM of JICA.
A class mapping specifications for height in TM of JICA.
5. Reference Ellipsoid : Everest Ellipsoid
6. Datum : Indian datum 1975, Vertical datum : Mean Sea Level at Koh
Lak
7. Projection : Universal Transverse Mercator Projection
8. Contour lines : 2 meter contour intervals
9. Format : 62.5 x 93.75 cm

II. ACCURACY

Accuracy of above - mentioned surveys shall be:

1) Horizontal control survey

$$\frac{\sqrt{X^2 + Y^2}}{S} = \frac{1}{25,000}$$

S: distance in km

2) Vertical control survey

3rd	12mm \sqrt{S}	
lower	60mm \sqrt{S}	S: distance in km

3) Mapping

Planimetry	0.5 mm on the map
Spot Height	Direct Leveling Point 0.1m
	Photogrammetric Point 0.7m
Contour	1m

2 - 1 現地作業着手時, 議事録 (昭和61年10月)

MINUTES OF DISCUSSION

OF

TOPOGRAPHIC MAPPING PROJECT OF BANGKOK METROPOLITAN AREA

BETWEEN

THE BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION

AND

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ON

OCTOBER 22ND 1986

BANGKOK THAILAND

Wicha Jiwalai

DR. WICHA JIWALAI

DEPUTY GOVERNOR

BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION

J. Kanakubo

MR. TOSITOMO KANAKUBO

LEADER

JICA SURVEY TEAM

JICA Survey Team headed by Mr. Tositomo Kanakubo had meetings from 15th October to 22nd 1986 with steering committee consisted of BMA, RTSD, DOE, TCPD, CU and RID on the captioned Project.

After series of meetings, the BMA and the JICA Survey Team agreed on the following items:-

- 1) Both sides discussed on the plan of operation (see appendix-1).
- 2) Japanese side submitted to Thai side Specifications & Symbols for 1/10,000 topographic map (Draft) and Specifications & Symbols for 1/4,000 topographic map (Draft) (see appendix-2 and -3 respectively).

In reply to this, a recommendation by Thai side after checking the Specifications and the Symbols will be made by November 10, 1986.

- 3) Development of exposed serial films and reproduction of photo copies shall be conducted by using facilities at the Royal Thai Survey Department instead of using those of the Royal Irrigation Department. Materials which are necessary for photo processing shall be provided by the Japanese side.

- 4) Regarding item 3 in Minutes of Discussion made on February 6, 1986, Thai side informed that the security officers from RTSD through BMA should attend whole work on the Project in Thailand and during full working period in Japan in accordance with Thai Security Regulation which was recognized on September 11, 1986 by the Cabinet of Thai Government.

The team answered that the above information would be conveyed to the organization of JICA concerned.

w.v.

J. K.

BANGKOK METROPOLITAN 1:4,000 TOPOGRAPHIC MAP

SYMBOL AND SPECIFICATION (DRAFT)

October 1986

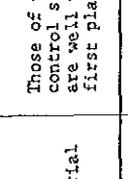
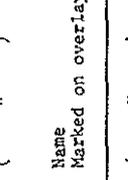
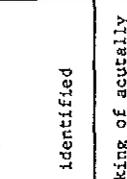
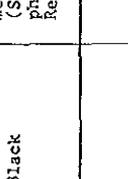
Japan International Cooperation Agency

Symbol design and specification of Bangkok Metropolitan topographic map are based on the following materials and principle.

I. Referential Symbols

1. Bangkok Metropolitan 1/10,000 topographic map symbols: The minutes of the conference made between JICA and BMA in March 1986.
2. Existing Thai topographic symbols: Made by RTSD of Thailand
3. 1/10,000 topographic map symbols: Geographical Survey Institute, Ministry of Construction (enacted in 1983)
4. National basic map symbols (1/2,500, 1/5,000): Geographical Survey Institute, Ministry of Construction (enacted in 1961)
5. Philippine 1/10,000 topographic map symbols: Made by JICA

II. 1/4,000 map is used for inking expression.

No.	Name of Symbol	Symbol.	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
1	HORIZONTAL CONTROL STATION		Dot: 0.2 0.2	Black	Pricking, red Name identified	Same to symbol Black Control point material marked on overlay	Those of which first order horizontal control station, position and height are well preserved are indicated; first place of decimal rounded.
	三角点						
	THIRD ORDER CONTROL STATION		Dot: 0.2 0.2	Black	Pricking, red Name identified	(") Name Marked on overlay	Indication of third order control station (newly established) Expression: 1st place of decimal rounded.
	3 級基準点						
	VERTICAL CONTROL STATION		Dot: 0.2 0.2	Black	Pricking, red Name identified	(") Name Marked on overlay	Includes national vertical control station and the vertical control station established by B.M.A. Expression: 2nd place of decimal rounded.
2	水準点						
3	DIRECT LEVELING POINT		Dot: 0.3 0.3	Black	Pricking of actually measured points (Simple bench mark photograph utilized) Red	Black	Elevation point by direct leveling Expression: 1st place of decimal rounded.
	直接水準標高点						
4	SPOT HEIGHT		Dot: 0.3	Black			Elevation point described by plotter; one point per 5cm square Unit of expression: meter with fraction rounded.
	標高点						
CONTROL POINT [C]							

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
1	CONTOUR 等高線	—2— —0—	0.15	Black		Orange	Contour line is composed of only intermediate contour (2m), and no index contour and auxiliary contour are used.
2	CUTTING 切り土		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate artificial cuttings of 2m or more in height, or 1cm or more on the map. Smaller ones may be indicated when considered necessary.
3	EMBANKMENT 盛り土		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate artificial cuttings of 2m or more in height, or 1cm or more on the map. Smaller ones may be indicated when considered necessary.
4	BANK 土堤	+++++	0.2	Black	Red	Black	Used to indicate those 2m or more in height, or 1cm or more on map.
5	SLOPES 急傾斜地		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate steep slope made naturally by sliding of soil and sand, and those 2m or more in height, or square of 1cm or more on map.
6	QUARRY 兩裂		0.2	Black	Red	Black	Hollow of valley shape eroded by rain fall.
7	DEPRESSION 凹地		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate land surface partially depressed to the extent that can be expressed by contour line. No arrows used.

LANDSCAPE [1]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
8	SAND 砂地			Black	Red	Black	Used to indicate the land without vegetation, natural sand or quarry, and those 3mm or more on map. No arrows used.
9	TIDAL FLAT 干潟		0.2	Black	Red	Black	

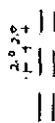
LANDSCAPE [L] 地形地盤等

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
1	PRIMARY NATIONAL HIGHWAY 国道		0.2	Black	Red	Black	Route number is indicated on the road line of national highway. Reference is made to materials obtained from E.M.A.
2	SECONDARY NATIONAL HIGHWAY 国道		0.2	Black	Red	Black	Route number is indicated on the road of provincial road. Reference is made to the materials obtained from E.M.A. or 1/50,000 or 1/20,000 topography.
3	DIVIDED HIGHWAY/ EXPRESS WAY 高速道路		0.2	Black	Red	Black	Indicate for car, express way, & road with divider strip. Classified divider strip, whether 0.3mm width more or less on map is symbolically expressed. Central part of rotary is included.
4	PROVINCIAL ROAD 地方道		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate roads with width of 0.2m more. The roads less than 5mm on map may be omitted considering their importance. Name of ISO is described.
5	OTHER ROAD (TRACK) 軽車道		0.2	Black	Red	Red	Those with width of 1.0m or more but less than 0.2m. Those of length of 1cm or less on map can be omitted.
6	OTHER ROAD (TRAIL) 徒歩道		0.2	Black	Red	Red	Roads in residential area with width less than 0.1m. Main roads passing through mountains and rice fields.
7	ROAD UNDER CONSTRUCTION 工事中の道路		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate roads with width of 2m or more.

TRANSPORTATION-ROAD [Ra]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
8	SIDEWALK 步道		0.1	Black	Red	Black	Used to indicate roads with width 2m or more which are specific for pedestrians and bicycle.
9	GRADE SEPARATION 高架道路		0.3	Black	Red	Red	A road all of which is not elevated. When other road underpasses the elevated portion of the road, the part overlapped by the elevated road is not indicated.
10	CROSSING 立体及平面交叉		0.3	Black	Red	Black	Ditto
11	PEDESTRIAN OVER PASS 步道橋		0.15	Black	Red	Black	Used to indicate a bridge used for men and bicycle to cross a road or railway. Only the bridge with size of 2mm or more in length, 0.3mm or more in width is indicated.
12	TOLL GATE 料金所		0.15	Black	Red	Black	Actual shape is indicated for those of 0.4mm, or more on map. Those less than 0.4mm is indicated by symbol. Toll gate of toll road
13	STREET TREE 並木		Dot: 0.5	Black White	Red	Black	Actual shape is indicated for those with size of 1cm or more on map. Those with size less than 3mm are indicated as 3mm. Trees on water way are included herein.

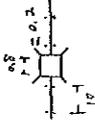
TRANSPORTATION-ROAD [Pa]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
14	ROAD IN PARK 庭園路		0.15	Black	Red	Black	Used to indicate those size of 2m or more. A road on which bicycles are restricted.
15	BRIDGE 橋						Bridges are not described.

TRANSPORTATION-ROAD [R2]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compliation	Specifications
1	NATIONAL RAILWAY 鉄道	SINGLE —+—+—+— DOUBLE —+—+—+—+—+—+—+—	0.25	Black	Red	Black	Used to indicate national railway. Identifies one-track line and double-track line.
2	LEVEL CROSSING 平面交差		0.25	Black	Red	Black	
3	OVERPASS 立体交差 (高架)		0.2	Black	Red	Black	
4	RAILWAY STATION 駅	 OOST.	0.15	Black	Red	Black	Indicate station for passengers, provincial station, and station for cargo. Platform is indicated as building. Station name, xxx ST is indicated.
5	TURN TABLE 転車台			Black	Red	Black	Device to turn the direction of train at marshaling yard.

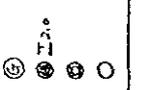
TRANSPORTATION-RAILWAY [Rw]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Completion	Specifications
1	POWER TRANSMISSION 送電線		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate transmission line with high tower.
2	PIPELINE/ WATER PIPELINE 送水管		0.2	Black	Note of PIPELINE Red	Note is printed in purple.	Used to indicate pipe lines which convey oil, gas or water. Underground lines are not indicated.

送電線等 TRANSPORTATION-POWER TRANSMISSION [Re]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
1	CONCRETE BUILDING 堅ろう建物		0.25	Black	k is marked for those of 3-story or higher. Red	k is printed in red. Black	Concrete building of 3-story (approx. 10m) or higher.
2	PROMINENT BLDG INCLUDING GOVERNMENT AND PUBLIC BLDG 著名建物		0.15	Black	Red	Black	Famous building including public facilities (school, library, etc.). Note or building symbol is indicated.
3	INDEPENDENT BUILDING & HOUSE 独立建物		0.15	Black	Red	Black	Indicate a bldg. of which shorter latus is 0.4mm or more. include a shed. Jagged shape of bldg. expressed by lines 0.4mm or less may be omitted for convenient.
4	FLOATING HOUSE 水上家屋		0.15		F H Red	F H Black	Houses on water

建 物 BUILDING [B]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
1	GOVERNMENT BUILDING 官公署		0.15	Black	Classified into national agency, CHANGWAI AMPHOE and KING-AMPHOE Red	Red	Central building of national, state, prefectural or local government, local agencies of national government, city and town office. Described by symbol and note, or only symbol.
2	POLICE STATION 警察署		0.15	Black	Red	Red	Central police and local agencies, the building in which police station is located. Note is added for large sized buildings.
3	FIRE STATION 消防署		0.15	Black	Red	Red	Notes are given to large sized building.
4	POST OFFICE 郵便局		0.15	Black	Red	Red	Notes are given to large sized building.
5	SCHOOL 学校		0.15	Black	Red	Red	Kindergarten, elementary school, junior high school, high school, universities. Notes are given for large sized bldg. (Direction of flag shall be decided by consultation.)
6	HOSPITAL 病院		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate a hospital, infirmary clinic. Notes are given to large sized building.
7	EMBASSY 大使館 領事館		0.15	Black	Red	Red	Notes are added to an embassy, legation and consulate.

BUILDING SYMBOL [B]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
8	U.N. ORGANIZATION 国連の機関		0.15	Black	Red	Red	Notes are added.
9	MONASTERY WITH TEMPLE 修道院		0.15	Black	Red	Red	A temple where priests live for ascetic practices. Notes are added for large sized buildings. Symbol is placed vertically below headline. Indicate monasteries and temples.
10	MONASTERY WITHOUT TEMPLE 修道院		0.15	Black	Red	Red	Notes are added for large sized building. The symbol is placed vertically below headline. Indicate monasteries.
11	CHURCH/MISSION 教会 礼拝堂		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate churches and chapels. Notes are added for large sized buildings. The symbol is placed vertically below the headline. (Direction shall be decided on consultation.)
12	MOSQUE 回教寺院		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate islamic temple (mosque). The symbol is placed vertically below the headline.
13	HINDU ヒन्द-寺院		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate hindu temples. The symbol is placed vertically below the headline.
14	CHINA 中国寺院		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate Chinese Confucius temples and Taoist temples. The symbol is placed vertically below the headline.

BUILDING SYMBOL [B]

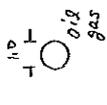
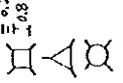
No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
15	HOTEL	(H) 3.0	0.15	Black	Red	Red	Used to indicate hotels and motels. When a part of floor is rented, selective description is made.
	ホテル						
16	MARKET & PROMINENT	(M)	0.15	Black	Red	Red	Used to indicate supermarket and department stores. This is used for provisional open market streets.
	デパート スーパーストア						
17	BANK	(B)	0.15	Black	Red	Red	Indicate large sized banks. This symbol is used for self-owned bldg. such as home offices and branch offices, and notes will be given if there is enough space.
	銀行						
18	FACTORY AND WORKS		0.15	Black	Red	Red	Notes are added for large sized buildings.
	工場						
19	HELIPORT	H	0.15	Black	Red	Red	Landing/taking-off place specific for helicopter
	ヘリポート						
20	THEATER AND CINEMA	(T)	0.15	Black	Red	Red	Large sized theater and movie theater. When a part of floor is rented, selective description is made.
	劇場 映画館						
21	LIBRARY	(L)		Black	Red	Red	Omitted schools and companies concerned.
	図書館						

BUILDING SYMBOL [B5]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
22	POWER PLANT SUBSTATION 発電所 変電所		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate those the size of which is 5mm square or larger on map. Notes are added for large sized facilities.
23	DRAINAGE PUMP 排水ポンプ		0.15	Black	Red	Red	Drainage/pumping facilities for agricultural or industrial use. Large sized ones only.

BUILDING SYMBOL [B]

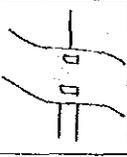
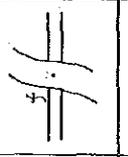
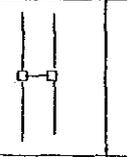
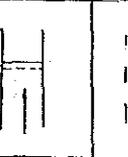
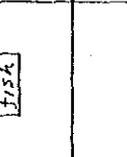
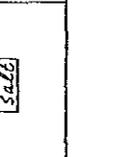
建築物記号

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
1	STORAGE TANK 貯蔵タンク		0.15	Black	Red	Red	Only large sized and wide scope facilities are indicated. Actual shape is shown to those sizes of which are 1mm or more on map. Kind of activity is shown such as "oil" or "gas".
2	TOWER 高塔		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate prominent land marks such as radio wave tower, water tower and chimney. Minimum size: 0.8mm. Actual shape is shown for those size of which is larger than the minimum size.
3	LIGHTHOUSE 燈台標		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate a light house and light beacon. Used only for fixed one suitable for landmarks.
4	MONUMENT 記念碑		0.15	Black	Red	Red	Large sized one suitable for landmarks.
5	STATUS 立像		0.15	Black	Red	Red	Large sized one suitable for landmarks.
6	WALL/FENCE 橋サク		0.15	Black	Red	Red	Those with height of 2m or more, and the length on map is 1cm or more. Smaller one may be indicated when considered necessary.
7	ANTIQUITY & FORT 遺跡跡城		0.15	Black	Red	Green	Indicated the scope and notes when enclosed by roads, the boundary can be omitted. Ruins of castle are indicated only when they are historical and famous.

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
8	PARIS 公園		0.15	Black	Red		Indicate the boundaries, and notes are given to large sized one. Only those with the size 2 x 2mm or more are indicated. Garden trees are also indicated. Notes shall be given to large sized ones.
9	REVELMENT 被覆		0.25	Black	Red	Black	Used to indicate a structure of 2m or more in height, and surface of which is protected by concrete or stones, and those the size of which on map is 1cm or more.
10	CEMETERY 墓地		0.15	Black	Red	Green	Those sized 2 x 2cm or larger on map. Notes are given for large sized one.
11	WATER LEVEL OBSERVATION STATION 水位観測所		0.1 0.2	Black	Red	Red	Used to indicate a facilities which measure the level of tide and river water.
12	WELL 井戸			Black	Red	Red	Used to indicate a deep well.
13	INDEPENDENT TREE 独立樹		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate a tree which is famous and suitable for landmark.
14	UNDER CONSTRUCTION 工事中		0.15	Black	Black	Red	Used to indicate an area of the size 1 x 1cm or larger on map.

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
1	PIER-JETTY BREAK WATER 棧橋 防波堤		0.15 0.25	Gray	Red	Black	Pier: Length 0.3mm or more and width 0.5mm or more are indicated. Break water: A bank to control tide & waves, or jetty to prevent the erosion of coast; line is indicated. Length is 3mm or more & width 0.5mm or more. The revetment symbol is used for those made of iron or concrete.
2	WHARF 波止場		0.3	Gray	Red	Black	Only those of size 3mm or more in length, 0.5mm or more in width, both on map. A wharf along rivers or coast line.
3	RIVER/SEA 河川		0.2	Blue	Blue	Purple	Those with width of 2m or more is indicated as double line stream. Only those the size of which is 1cm in length on map. Shore lines shall be those at the time of photography.
4	STREAM 小川		0.2	Blue	Blue	Purple	Those with width less than 2m is indicated as single line stream. Only those with length of 1cm or more on map is indicated.
5	DITCH 用水路		0.2	Blue	Blue	Purple	Used to indicate those with width less than 2m.
6	INTERMITTENT CANAL かれ川		0.2	Blue	Blue	Purple	A river or channel on which ship transportation becomes seasonally impossible.
7	CULVERT 暗渠		0.3	Gray	Red	Black	Water way or river with width of 2m or more which passes under a road or railway.

河川湖池等 (WATER AND ASSOCIATED FEATURE)

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
8	FERRY 渡船場			Black	Red	Black	Ferry is indicated only where there is a boat for the purpose of transporting men or cars across the river.
9	FORD 渡渉場			Black	Red	Black	Used to indicate a place where there is no transportation facility (boat) but can be crossed on foot. This symbol is used for large sized river.
10	FLOOD GATE 水門		0.1 0.2	Black	Red	Black	Used to indicate a structure to take-in/drain water, control water level, and prevent reverse flow of water.
11	WEIR せき		0.2	Black	Red	Black	A structure placed across a water bed for the purpose of controlling water flow or for taking-in water. When such structure is 10m or longer in length, it is indicated in actual shape.
12	SWAMP/MARSH 沼 湿地			Black	Blue	Purple	Used to indicate a land which is soft always containing water and on which hydrotropic plants are growing. Used for swamp and marsh of the size 5 x 5mm on map. When there is vegetation on it, appropriate symbols are used.
13	FISHPOND 養魚池		0.2	Black	fish Blue	Note of fish Purple	Used to indicate an artificial reservoir made for the purpose of cultivating fish. In principle this symbol is used for those with size of 1 x 1cm on map. Note of "FISH" is indicated.
14	SALT BET 塩田		0.2	Black	Note of salt Blue	Note of salt Divided single line is purple. Purple	In principle, those with size of 1 x 1cm on map. Note of "SALT" is indicated.

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
15	LAKE/POND 湖池		0.2	Black	Note of pond Blue	Note of pond Purple	Indicates only those with size of 5 x 5 mm or more on map.
16	FLOW ARROW 流水方向		0.2	Black	Blue	Purple	This symbol is used only when the direction of flow is clear, and also where the width of river is broad enough.

河 川 湖 池 地 等 [W] WATER AND ASSOCIATED FEATURE

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
1	LIMIT OF VEGETATION 植生界		0.2	Black	Green	Green	Used to show the boundary between vegetation. Expressed by dotted line. No boundary is shown for uncultivated land.
2	HARD WOOD FOREST 堅木林		0.2	Black	Red	Black	Indicates only those with size of 5 x 5mm on map.
3	BUSHES SCRUBS かん木 雑木			Black	Red	Black	Used to indicate coppice less than about 3m.
4	RICE FIELDS 水田		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate cultivating land with footpaths around it and water is reserved on it. Indicates only the area with size of 5 x 5mm or more on map.
5	CROPLAND AGRICULTURAL LAND 耕地		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate land to grow dry land rice and vegetable. Indicates only the area with size of 5 x 5mm or more on map. Land for growing: cassava, sugar, cane, tobacco leaf, flowers and wheat.
6	PLANTATION ORCHARD 果樹園		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate those which grow pine-apple, mango, papaya, banana and apple. Indicates only area with size of 5 x 5mm on map.
7	MANGROVE マングローブ		0.2	Black	Red	Black	Used to indicate forest grows at the shallow place in sea or at estuary. Mangrove symbol on half-tone blue.

植 生

PLANTATION [P]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications
8	NIPA ニッパ	木 木	0.2	Green	Red	Black	
9	COCONUT ココナツ		0.2	Green	Red	Black	
10	GRASS 草地		0.2	Green	Red	Black	Includes the grass in meadow.
11	BAMBOO 竹林		0.2	Green	Red	Black	Used to indicate the area where bamboo grows thick.
12	GARDEN TREES 庭木		0.2	Green	Red	Black	Used to indicate a shrub planted around houses, parks factories and in road divider strips. Used only for 1/4,000 map.
13	OPEN AREA 空地				Note Red		Area prepared for house construction. Also used for open area in cities.
14	CULTIVATION BOUNDARY 耕地界	— — —	0.1	Black	Green	Green	Indicate the area of same kind of cultivation, and segmented by squares of approximately per 2cm.

植

生

PLANTATION [P]

BANGKOK METROPOLITAN 1:10,000 TOPOGRAPHIC MAP

SYMBOL AND SPECIFICATION (DRAFT)

October 1986

Japan International Cooperation Agency

Symbol design and specification of Bangkok Metropolitan topographic map are based on the following materials and principle.

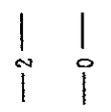
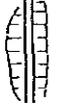
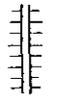
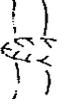
I. Referential Symbols

1. Bangkok Metropolitan 1/10,000 topographic map symbols: The minutes of the conference made between JICA and BMA in March 1986.
2. Existing Thai topographic symbols: Made by RTSD of Thailand
3. 1/10,000 topographic map symbols: Geographical Survey Institute, Ministry of Construction (enacted in 1983)
4. National basic map symbols (1/2,500, 1/5,000): Geographical Survey Institute, Ministry of Construction (enacted in 1961)
5. Philippine 1/10,000 topographic map symbols: Made by JICA

II. Principle of Color Expression used in 1/10,000 Topographic Map

Bench mark, contour line, railroad, buildings, features, administrative boundary, notation, etc.	Black
Kinds of national road and highway, solidly-built buildings	Red
Classification of prominent buildings (light brown) and famous buildings (dark brown)	Brown
Sea, river, lake and marsh, swamp, etc.	Blue
Vegetation and parks, etc.	Green
Road, cutting, embankment, pier, jetty, revetment, etc.	Gray

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Completion	Specifications	S/W
1	HORIZONTAL CONTROL STATION 三角点	 112.3	mm Dot: 0.2 0.2	Black	Pricking, red Name identified	Same to symbol Black Control point material marked on overlay	Those of which first order horizontal control station, position and height are well preserved are indicated, first place of decimal rounded.	No. change
2	THIRD ORDER CONTROL STATION 3 級基準点	 15.2	Dot: 0.2 0.2	Black	Pricking, red Name identified	(") Name Marked on overlay	Indication of third order control station (newly established) Expression: 1st place of decimal rounded.	New
3	VERTICAL CONTROL STATION 水準点	 123.45	Dot: 0.2 0.2	Black	Pricking, red Name identified	(") Name Marked on overlay	Includes national vertical control station and the vertical control station established by E.M.A. Expression: 2nd place of decimal rounded. (O→□)	Change
4	DIRECT LEVELING POINT 直接水準 標高点	 111.4	Dot: 0.3	Black	Pricking of actually measured points. (Simple bench mark photograph utilized) Red	Black	Elevation point by direct leveling Expression: 1st place of decimal rounded.	No. change
5	SPOT HEIGHT 標高点	 43.2	Dot: 0.3	Black			Elevation point described by plotter; one point per 5cm square Unit of expression: meter with fraction rounded (Unit: 0.1 + 2m)	Change
CONTROL POINT (C)								

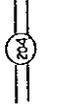
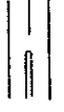
No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
1	CONTOUR 等高線		0.15	Black		Orange	Contour line is composed of only intermediate contour (2m), and no index contour and auxiliary contour are used. (Brown + Black)	Change
2	CUTTING 切り土		0.2	Gray	Red	Black	Used to indicate artificial cuttings of 2m or more in height, or 1cm or more on the map. Smaller ones may be indicated when considered necessary. (Brown + Gray)	Change
3	EMBANKMENT 盛り土		0.2	Gray	Red	Black	Used to indicate artificial cuttings of 2m or more in height, or 1cm or more on the map. Smaller ones may be indicated when considered necessary. (Brown + Gray)	Change
4	BANK 土堤		0.2	Gray	Red	Black	Used to indicate those 2m or more in height, or 1cm or more on map. (Brown + Gray)	Change
5	SLOPES 急傾斜地		0.2	Gray	Red	Black	Used to indicate steep slope made naturally by sliding of soil and sand, and those 2m or more in height, or square of 1cm or more on map. (Brown + Gray)	Change
6	QUARRY 雨裂		0.2	Gray	Red	Black	Hollow of valley shape eroded by rain fall. (Brown + Gray)	Change
7	DEPRESSION 凹地		0.2	Gray	Red	Black	Used to indicate land surface partially depressed to the extent that can be expressed by contour line. No arrows used. (Brown + Gray)	Change

地形地盤等 LANDSCAPE [1]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
8	SAND 砂地			Gray	Red	Black	Used to indicate the land without vegetation, natural sand or quarry, and those 5mm or more on map. No arrows used.	New
9	TIDAL FLAT 干灘		0.2	Gray Blue net	Red	Black	Symbol is overlapped on blue net of river or sea.	New

地 形 地 盤 等

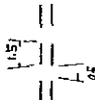
LANDSCAPE [1]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
1	PRIMARY NATIONAL HIGHWAY 国道		0.2	Red net (60%) Road border: Gray	Red	Black	Route number is indicated on the road line of national highway. Reference is made to materials obtained from B.M.A. made to materials obtained from B.M.A. (Road border: Red + Gray)	Partly added/revised
2	SECONDARY NATIONAL HIGHWAY 国道		0.2	Red net (5 ~ 10%) Road border: Gray	Red	Black	Route number is indicated on the road of provincial road. Reference is made to the materials obtained from B.M.A. or 1/50,000 or 1/20,000 topography. (")	Partly added/revised
3	DIVIDED HIGHWAY/ EXPRESS WAY 高速道路		0.2	Solid red Road border: Gray	Red	Black	Indicate for car, express way, & road with divider strip. Classified divider strip, whether 0.5mm width more or less on map is symbolically expressed. Central part of rotary is included. (")	Partly added/revised
4	PROVINCIAL ROAD 地方道 (4m以上)		0.2	Solid red Road border: gray	Red	Black	Used to indicate roads of width 4m or more (real width). The roads less than 5mm on map may be omitted considering their importance. Name of ISO is described. (Red + Gray)	Change
5	PROVINCIAL ROAD 地方道 (2 ~ 4m)		0.1	Gray	To be discriminated from road width Red	Black	The real width of 2m or more but less than 4m is expressed by 0.4mm width on map. The road less than 5mm on map may be omitted.	New
6	OTHER ROAD (TRACK) 軽車道		0.2				Used to indicate the width less than 1.0 - 2.0m. Those less than 5mm on map may be omitted. (3 + 2m) (Red + Gray)	Change
7	OTHER ROAD (TRAIL) 徒歩道		0.2	Gray	Red	Black	Road with width of less than 1m and those trespassing and connecting residential area. Main roads trespassing mountings and swamps.	Change

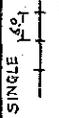
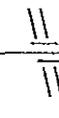
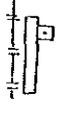
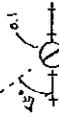
TRANSPORTATION-ROAD [Ra]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
8	ROAD UNDER CONSTRUCTION 工事中の道路		0.2	Gray	Red	Black	Used to indicate roads with width 4m or more. (Red + Gray)	Change
9	SIDEWALK 歩道		0.1	Gray	Red	Black	Road with width 4m or more and those specific for pedestrians and bicycles (")	"
10	GRADE SEPARATION 高架道路		0.3	Gray	Red	Red	The road total length of which is elevated. When there is another road under the elevated road, the portion overlapped by the elevated road is not described.	New
11	CROSSING 立体及び平面交差		0.3	Gray	Red	Black	Ditto (Red + Gray)	Change
12	PEDESTRIAN OVER PASS 歩道橋		0.15	Black	Red	Black	Bridges for men and bicycles to overpass a road or railway. Those length of which on map is 2mm or more, and the width of which is 0.3mm or more on map. (Step way)	"
13	TOLL GATE 料金所		0.15	Black	Red	Black	Used to indicate a toll gate. Symbolized according to the map symbol. on map. (Symbolized 2 + 1 line)	"
14	STREET TREE 並木		Dot: 0.5	Solid green	Red	Black	Those of 1cm or more on map. Only important ones from the view point of urban scenery, including trees on water way. (Red + Solid green)	"

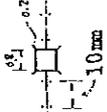
TRANSPORTATION-ROAD [Ra]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
15	ROAD IN PARK 庭園路		0.15	Gray	Red	Black	Road in park, pathway inside a factory premise. Described by real width. Used to indicate roads with width of 4m or more. Pathway where automobiles are restricted. (Gray)	No change
16	BRIDGE 橋						Bridges are not described.	Deleted

TRANSPORTATION-ROAD [Ka]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
1	NATIONAL RAILWAY		0.25	Red	Red	Black	Used to indicate national railway. Identifies one-track line and double-track line.	No change
	鉄道							
	LEVEL CROSSING		0.25	Red	Red	Black		"
	平面交差							
	OVERPASS		Line 0.2	Black	Red	Black		"
立体交差 (高架)								
RAILWAY STATION			Station: Dark brown Platform: Grey	Red	Black		Indicate a station for passenger, provisional station for passenger, station for cargo. Platform is expressed as bldg. Min. bldg. is 0.4mm on map. (Black + Dark brown, Black + Gray)	Change
駅								
TURN TABLE				Black	Red	Black	Device to turn the direction of train at marshaling yard.	New
転車台								

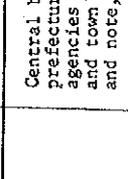
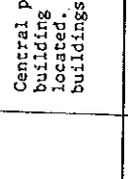
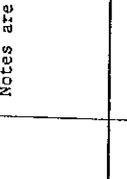
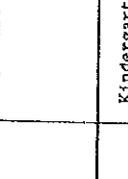
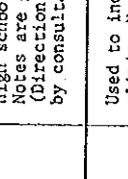
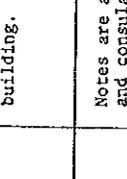
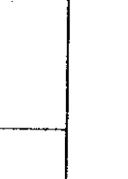
TRANSPORTATION-RAILWAY [RW]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
1	POWER TRANSMISSION 送電線		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate transmission line with high tower.	No change
2	PIPELINE/ WATER PIPELINE 送水管		0.2	Black	Note of PIPELINE Red	Note is printed in purple.	Used to indicate pipe lines which convey oil, gas or water. Underground lines are not indicated.	"

送電線等 TRANSPORTATION-POWER TRANSMISSION [Re]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
1	CONCRETE BUILDING 堅ろう建物		0.25	Red frame	k is marked for those of 3-story or higher. Red	k is printed in red. Black	Concrete building of 3-story (approx. 10m) or higher. Indicated together with famous building or independent building.	New
2	PROMINENT BLDG INCLUDING GOVERNMENT AND PUBLIC BLDG 著名建物			Dark brown	Red	Black	Famous building including public facilities (school, library, etc.). Those for which "note" or building mark is described in 1/4,000 map. (Gray + Dark brown)	Change
3	INDEPENDENT BUILDING & HOUSE 独立建物			Light brown	Red	Black	Indicate a bldg. of which shorter latus is 0.4mm or more. Include a shed, jagged shape of bldg. expressed by lines 0.4mm or less may be omitted for convenient. (0.5 + 0.4mm, Gray + L. brown)	"
4	CONGESTED HOUSING AREA 総描建物			Light brown	Red	Black	When congested housings are located close less than 0.4mm each other, famous buildings and independent buildings are separately indicated. (Gray + Light brown)	"
5	FLOATING HOUSE 水上家屋			Light brown	ma Red	ma Black	Houses on water. Light brown on blue. The symbol is overlapped on blue net of river or sea.	New

建 物 BUILDING [B]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
1	GOVERNMENT BUILDING 官公署		0.15	Black	Classified into national agency, CHANGWAT AMPHOE and KING-AMPHOE Red	Red	Central building of national, state, prefectural or local government, local agencies of national government, city and town office. Described by symbol and note, or only symbol.	New
2	POLICE STATION 警察署		0.15	Black	Red	Red	Central police and local agencies, the building in which police station is located. Note is added for large sized buildings. (Red + Black)	Change
3	FIRE STATION 消防署		0.15	Black	Red	Red	Notes are given to large sized building.	"
4	POST OFFICE 郵便局		0.15	Black	Red	Red	Notes are given to large sized building.	"
5	SCHOOL 学校		0.15	Black	Red	Red	Kindergarten, elementary school, junior high school, high school, universities. Notes are given for large sized bldg. (Direction of flag shall be decided by consultation.)	"
6	HOSPITAL 病院		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate a hospital, infirmary clinic. Notes are given to large sized building.	"
7	EMBASSY 大使館, 領事館		0.15	Black	Red	Red	Notes are added to an embassy, legation and consulate.	"

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
8	U.N. ORGANIZATION 国の機関	①	0.15	Black	Red	Red	Notes are added.	New
9	MONASTERY WITH TEMPLE 修道院之寺院	寺	0.15	Black	Red	Red	A temple where priests live for ascetic practices. Notes are added for large sized bldgs. Symbol is placed vertically below neatline. Indicate monasteries and temples. (Red + Black)	Change
10	MONASTERY WITHOUT TEMPLE 修道院	寺	0.15	Black	Red	Red	Notes are added for large sized building. The symbol is placed vertically below neatline. Indicate monasteries. (")	"
11	CHURCH/ MISSION 教会 礼拝堂	寺	0.15	Black	Red	Red	Used to indicate churches and chapels. Notes are added for large sized buildings. The symbol is placed vertically below the neatline. (")	"
12	MOSQUE 回教寺院	寺	0.15	Black	Red	Red	Used to indicate islamic temple (mosque). The symbol is placed vertically below the neatline.	New
13	HINDU ヒンズー寺院	寺	0.15	Black	Red	Red	Used to indicate hindu temples. The symbol is placed vertically below the neatline.	"
14	CHINA 中国寺院	寺	0.15	Black	Red	Red	Used to indicate Chinese Confucius temples and Taoist temples. The symbol is place vertically below the neatline.	"

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
15	HOTEL ホテル		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate hotels and motels. When a part of floor is rented, selective description is made.	No change
16	MARKET & PROMINENT デパート スーパーストア		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate supermarket and department stores. This is used for provisional open market streets. (Red + Black)	Change
17	BANK 銀行		0.15	Black	Red	Red	Indicate large sized banks. This symbol is used for self-owned bldg. such as home offices and branch offices, and notes will be given if there is enough space.	"
18	FACTORY AND WORKS 工場		0.15	Black	Red	Red	Notes are added for large sized buildings.	No change
19	HELIPORT ヘリポート		0.15	Black	Red	Red	Landing/taking-off place specific for helicopter (Red + Black)	Change
20	THEATER AND CINEMA 劇場 映画館		0.15	Black	Red	Red	Large sized theater and movie theater. When a part of floor is rented, selective description is made. (")	"
21	LIBRARY 図書館			Black	Red	Red	Omitted schools and companies concerned. Symbol: Red + Black	"

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Lead Identification	Compilation	Specifications	S/W
22	POWER PLANT SUBSTATION 発電所 変電所		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate those the size of which is 5mm square or larger on map. Notes are added for large sized facilities. (Red + Black)	Change
23	DRAINAGE PUMP 排水ポンプ		0.15	Black	Red	Red	Drainage/pumping facilities for agricultural or industrial use. Large sized ones only.	No change

建築物記号 BUILDING SYMBOL [Bs]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compliation	Specifications	S/W
小	STORAGE TANK		0.15	Black	Red	Red	Only large sized and wide scope facilities are indicated. Actual shape is shown to those sizes of which are 1mm or more on map. Kind of activity is shown such as "oil" or "gas".	No change
物	貯蔵タンク		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate prominent land marks such as radio wave tower, water tower and chimney. Minimum size: 0.8mm. Actual shape is shown for those size of which is larger than the minimum size.	"
体	TOWER		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate a light house and light beacon. Used only for fixed one suitable for landmarks.	New
	燈台標		0.15	Black	Red	Red	Large sized one suitable for landmarks.	No change
	MONUMENT		0.15	Black	Red	Red	Large sized one suitable for landmarks.	New
	記念碑		0.15	Black	Red	Red	Those with height of 2m or more, and the length on map is 1cm or more. Smaller one may be indicated when considered necessary.	No change
	STATUS		0.15	Black	Red	Red	Indicated the scope and notes when enclosed by roads, the boundary can be omitted. Ruins of castle are indicated only when they are historical and famous. (Solid green)	Change
	立像		0.15	Black	Red	Green		
	WALL/FENCE		0.15	Black	Red	Green		
	塀		0.15	Black	Red	Green		
	サク		0.15	Black	Red	Green		
	ANTICQUITY & FOUL		0.15	Solid 20 ~ 30% Black	Red	Green		
	遺跡		0.15	Solid 20 ~ 30% Black	Red	Green		
	城跡		0.15	Solid 20 ~ 30% Black	Red	Green		

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
8	PARKS 公園		0.15	Green net 40 ~ 60%	Red	Green	Indicates the boundaries, and notes are given to large sized one. Only those with the size 2 x 2mm or more are indicated. Garden trees are also indicated. (Green net)	Change
9	REVETMENT 被覆		0.25	Gray	Red	Black	Used to indicate a structure of 2m or more in height, and surface of which is protected by concrete or stones, and those the size of which on map is 1cm or more. (Brown + Gray)	"
10	CEMETERY 墓地		0.15	Black net Black	Red	Green	Those sized 2 x 2cm or larger on map. Notes are given for large sized one.	No change
11	WATER LEVEL OBSERVATION STATION 水位観測所		0.1 0.2	Black	Red	Red	Used to indicate a facilities which measure the level of tide and river water.	New
12	WELL 井戸			Black	Red	Red	Used to indicate a deep well.	"
13	INDEPENDENT TREE 独立樹		0.15	Black	Red	Red	Used to indicate a tree which is famous and suitable for landmark.	"
14	UNDER CONSTRUCTION 工事中		0.15	Black	Black	Red	Used to indicate an area of the size 1 x 1cm or larger on map.	No change

MISCELLANEOUS LANDMARK FEATURE [M]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
1	PIER-JETTY BREAK WATER 棧橋 防波堤		0.15 0.25	Gray	Red	Black	Pier: Length 0.2mm or more and width 0.5mm or more are indicated. Break water: A break to control tide & waves, or jetty to prevent the erosion of coast line, is indicated. Length is shown by 0.2mm or 0.5mm or more. The pavement symbol is used for those made of iron or concrete.	Name added
2	WHARF 波止場		0.3	Gray	Red	Black	Only those of size 3mm or more in length, 0.5mm or more in width, both on map. A wharf along rivers or coast line. (Black + Gray)	Change
3	RIVER/SEA 河川		0.2	Blue	Blue	Purple	Those with width of 4m or more is indicated as double line stream. Only those the size of which is 1cm in length on map. Shore lines shall be those at the time of photography.	No change
4	STREAM 小川		0.2	Blue	Blue	Purple	Those with width less than 4m is indicated as single line stream. Only those with length of 1cm or more on map is indicated.	"
5	DITCH 用水路		0.2	Blue	Blue	Purple	Used to indicate those with width less than 4m. (Gray)	No change
6	INTERMITTENT CANAL かれ川		0.2	Blue	Blue	Purple	A river or channel on which ship transportation becomes seasonally impossible.	No change
7	CULVERT 暗渠		0.3	Gray	Red	Black	Water way or river with width of 4m or more which passes under a road or railway. (Gray)	

河川湖地等 WATER AND ASSOCIATED FEATURE [W]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
8	FERRY 渡船場			Black	Red	Black	Ferry is indicated only where there is a boat for the purpose of transporting men or cars across the river.	No change
9	FORD 渡渉場			Black	Red	Black	Used to indicate a place where there is no transportation facility (boat) but can be crossed on foot. This symbol is used for large sized river.	New
10	FLOOD GATE 水門		0.1 0.2	Black	Red	Black	Used to indicate a structure to take-in/drain water, control water level, and prevent reverse flow of water. (Changed symbol) (Blue + Black)	Change
11	WEIR せき		0.2	Black	Red	Black	A structure placed across a water bed for the purpose of controlling water flow or for taking-in water. When such structure is 10m or longer in length, it is indicated in actual shape.	New
12	SWAMP/MARSH 沼 葦 地			Light green Green, Blue			Used to indicate a land which is soft always containing water and on which hydrotophic plants are growing. Used for swamp and marsh of the size 5 x 5mm on map. When there is vegetation on it, appropriate symbols are used. (Changed symbol)	Change
13	FISHPOND 養魚池		0.2	Blue net	fish Blue	Note of fish Purple	Used to indicate an artificial reservoir made for the purpose of cultivating fish. In principle this symbol is used for those with size of 1 x 1cm on map.	New
14	SALT BET 塩 田		0.2	Blue net 20%	Note of salt Blue	Note of salt Divided single line is purple. Purple	In principle, those with size of 1 x 1cm on map.	"

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
15	LAKE/POND 湖池		0.2	Blue	Note of pond Blue	Note of pond Purple	Indicates only those with size of 5 x 5 mm or more on map.	No change
16	FLOW ARROW 流水方向		0.2	Blue	Blue	Purple	This symbol is used only when the direction of flow is clear, and also where the width of river is broad enough.	"

河 川 湖 地 WATER AND ASSOCIATED FEATURE [W] 等

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
1	LIMIT OF VEGETATION 植生界	—	0.2	Green	Green	Green	Used to show the boundary between vegetations. No boundary is shown for cultivated land.	No change
2	HARD WOOD FOREST 堅木林	⊗ ⊗	0.2	Green	Red	Black	Indicates only those with size of 5 x 5mm on map.	"
3	BUSHES SCRUB かん木 雑木	~ ~		Green	Red	Black	Used to indicate coppice less than about 3m.	"
4	RICE FIELDS 水田	⊥ ⊥	0.2	Blue net 5% Green	Red	Black	Used to indicate cultivating land with footpaths around it and water is reserved on it. Indicates only the area with size of 5 x 5mm or more on map. (Rough net)	Change
5	CROPLAND AGRICULTURAL LAND 耕地	> >	0.2	Green	Red	Black	Used to indicate land to grow dry land rice and vegetable. Indicates only the area with size of 5 x 5mm or more on map. Land for growing cassava, sugar, cane, tobacco leaf, flowers and wheat.	New
6	PLANTATION ORCHARD 果樹園	○ ○ ○ ○ ○	0.2	Green	Red	Black	Used to indicate those which grow pine-apple, mango, papaya, banana and apple. Indicates only area with size of 5 x 5mm on map.	No change
7	MANGROVE マングローブ	⊥	0.2	Green	Red	Black	Used to indicate forest grows at the shallow place in sea or at estuary. Mangrove symbol on halftone blue.	"

PLANTATION [P]

No.	Name of Symbol	Symbol	Line Size	Color	Land Identification	Compilation	Specifications	S/W
8	NIPA	木	0.2	Green	Red	Black		No change
	ニツパ	木	0.2	Green	Red	Black		No change
9	COCOONUT	椰子	0.2	Green	Red	Black		New
10	ココナッツ	椰子	0.2	Green	Red	Black		New
	GRASS	草	0.2	Green	Red	Black	Includes the grass in meadow.	No change
11	草地	草	0.2	Green	Red	Black		No change
	BAMBOO	竹	0.2	Green	Red	Black	Used to indicate the area where bamboo grows thick.	"
12	竹林	竹	0.2	Green	Red	Black		"
	GARDEN TREES	庭木	0.2	Green	Red	Black	Used to indicate a shrub planted around houses, parks factories and in road divider strips.	"
13	庭木	庭木	0.2	Green	Red	Black		"
	OPEN AREA	空地			Note Red		Area prepared for house construction. Also used for open area in cities.	New

植

生

PLANTATION [P]

