

1-2 洪水

1-2-1 収集資料

フィリピン国は、日本と同様に環太平洋の西端に位置し、台風の通り道となっている。毎年、フィリピン全土で数回の台風が来襲し、幾多の被害が出ている。

T 1-1-1は、メトロマニラ及び周辺における洪水被害の一覧表である。T 1-2-1は1970年から1980年の11年間の資料であるが、表からも毎年数回の洪水被害がでていることがわかる。

本プロジェクトの調査期間中であった1985年、1986年にも年数回の洪水が発生し、2～3回現地調査の足止め期間があった。

Table 1-2-1 FLOOD DAMAGE IN METRO MANILA AND SUBURBS

Disaster		Estimated Damage in Pesos	Affected		Casualty		
Date	Nature		Families	Persons	Dead	In- jured	Mis- sing
09-02-70	Typhoon Mading	1,085,150	9,255	56,918	18	0	0
10-11-70	Typhoon Sening	4,003,500	5,928	33,329	4	15	0
11-19-70	Typhoon Yoling	94,261,000	75,757	447,441	83	1,554	0
08-01-71	Typhoon Barang	500,000	273	1,669	0	0	0
08-11-71	Typhoon Dadang	380,000	577	3,214	0	0	0
06-25-72	Typhoon Konsing	7,756,247	7,958	45,635	8	1	2
07-17-72	Typhoon Gloring	82,400,000	81,225	482,270	94	0	3
07-07-72	Typhoon Edeng	0	238	1,428	0	0	0
10-06-73	Typhoon Luming	12,000	150	780	0	3	0
10-15-73	Typhoon Nacing	731,838	382	1,997	0	0	0
07-20-74	Typhoon Iliang	0	60	307	1	0	0
08-18-74	Typhoon Normlag	132,297,500	24,504	145,305	19	0	0
11-20-74	Typhoon Bebeng	8,783,991	594	2,886	0	0	0
11-28-74	Typhoon Bidang	940,000	105	707	1	0	0
10-10-75	Typhoon Naning	930,000	92	2,765	0	0	0
05-18-76	Storm Didang	49,396,901	28,827	150,479	53	3	13
08-19-77	Typhoon Ibiang	132,000	66	383	1	0	0
11-14-77	Typhoon Unding	38,491,842	1,558	11,160	1	0	1
09-20-78	Storm Weling	2,309,745	841	4,171	1	9	0
08-23-78	Typhoon Mading	0	7	40	0	0	0
10-09-78	Typhoon Yaning	16,804,058	14,563	25,522	7	0	0
10-26-78	Storm Kading	12,500,000	55,774	281,504	3	0	0
04-13-79	Storm Bebeng	2,939,607	759	3,873	0	0	0
08-11-79	Storm Nameng	0	1,718	10,053	2	0	0
07-26-80	Typhoon Osang	0	44	274	0	0	0
01-11-80	Typhoon Acing	211,522,696	1,616	7,477	603	3,170	32

Source: OGD

土地条件調査においても、特にマニラ首都圏周辺の洪水実態をできるだけ把握するために、洪水に関する資料収集を行なった。

丁 1-2-1をみても、マニラ首都圏周辺で、毎年洪水被害がでているが、資料収集してみると洪水による浸水区域等を表示した図面類が少なかった。本プロジェクトにおいて、比国で収集できた資料は以下の2資料である。

(1) マニラ首都圏における1985年洪水 1/20,000

—Ministry of Public Works and HighWAYS —

資料図は、マニラ首都圏のマラボンからパサイ市にかけての浸水区域を図示してある。1985年の洪水とは、1985年の6月、フィリピンを熱帯低気圧および台風が次々に来て、特に台風ダリンの襲来で27日、28日には中部ルソンに豪雨をもたらした。この豪雨のため、パッシング、マリキナ川を初めとするマニラ周辺の河川・水路で増水、溢水が起こり、マニラ全域は甚大な水害に見舞われた。

本資料は、F 1-2-1として示す。

(2) マニラ～ケソン市の1982～1985年の浸水区域 1/15,000

—office of Civil Defence —

資料図は、道路パトロールおよび市民連絡により、年度毎の浸水区間・区域を示したもので、地点表示の要素が強い。

本資料は、F 1-2-2として示す。

(3) 本プロジェクトによる1986年9月の洪水調査

本プロジェクトが第2年次現地調査期間中に台風の襲来にぶつかり、台風による浸水地域などの調査を実施した。

台風は1986年8月31日～9月1日にルソン島中心に豪雨をもたらし、兩台風であった。

本プロジェクトでは、台風の直後の9月5日、ヘリコプターによって空から調査を行なった。

調査の中心は、マニラ市北西のマニラ市北西の海岸沿いの低地帯、マリキナ川からラグナ湖にかけての低地帯とした。

調査実施日が豪雨後3日過ぎており、浸水の引きが早い地域は把握できなかった。

たが、本プロジェクトが確認できた浸水区域は、常習的な長期浸水区域と推定される。

本調査結果による浸水区域は以下のとおりである。

1) マニラ北西域海岸平野

調査地域のマラボンからオバンドウ・ブラカンに至る海岸平野・三角州一帯は、空からの観察であるが、集落も一部、床上まで浸水し、田畑およびマリンプOND一帯は完全に浸水した光景であった。地形分類の砂州上も特にオバンドウ・バレンゼラー帯は、幹線道路も冠水し水面上は人家・樹木の光景であった。

2) マリキナ川下流からラグナ湖周辺の氾濫平野

本調査域ではマリキナからカインタ・タイタイおよびパシグと下流に向うほど浸水区域が広がり、マンガハン放水路の周辺とパシグ・タギー帯は人家樹木を残し、冠水していた。パシグからカインタ・マリキナにかけては、近年の宅地開発が盛んに行なわれており、水田を埋立てた区画は水が引き、残された水田部分は冠水状態であった。

3) その他の地域

ケソン市北の丘陵・台地上の新興開発地域一帯では冠水地域は見られなかった。

マリキナ中流域のサンマテオからモンタルバンにかけては、浸水域がマリキナ川沿いに集中し、いわゆる近年の開発行為による砂利採取跡が中心であった。その他では段丘上の幹線道路沿いおよび、段丘上の水田面で所々浸水区域がみられた。

本調査結果はF 1-2-3に示す。

1-2-2 聴取り調査

本プロジェクトの第2年次、土地条件現地調査期間に、調査地域で低地域中心に既往洪水の住民聴取り調査を実施した。

聴取り内容は以下のとおりである。

- ・過去に経験した洪水の中での最高水位

・最高水位の洪水の年月日および台風名

・最高水位の洪水における湛水期間

以上の内容を中心にして、調査地域内の147地点で聴取り調査を実施した。

調査結果はF 1-2-4およびT 1-2-2のとおりである。

T 1-2-2より調査地域を総括すると次のとおりである。

- (1) マニラ北西部では、集落が分布する自然堤防や砂州の微高地でも一部を除き、浸水しており、湛水期間は周辺の低地より短い数日に及ぶ。特にOBANDO砂州上は全域浸水地域となってしまう。自然堤防背後や砂州間の海岸平野では、更に湛水期間も長く数ヶ月にわたる場合もある。
- (2) 丘陵・台地上では、水はけが良いが、谷を刻む中小河川沿いで一時的に出水し、浸水を繰り返している。
- (3) マリキナ川沿いは氾濫原・低位段丘上が浸水域となるが、比較的水の引きは早い。逆に上位段丘上では道路に沿って水はけの悪い湛水域が出現しやすい。
- (4) マリキナ川からラグナ湖にかけての氾濫平野は、自然堤防上ではほとんど浸水しないが、背後の氾濫平野一帯が浸水域となる。本地域も新興の宅地開発地域が多いが、一部を除き浸水しており、周辺の水田面は長期にわたり湛水している。特にラグナ湖に近くなるほど浸水深が増し、数ヶ月も湛水している時もあるようである。

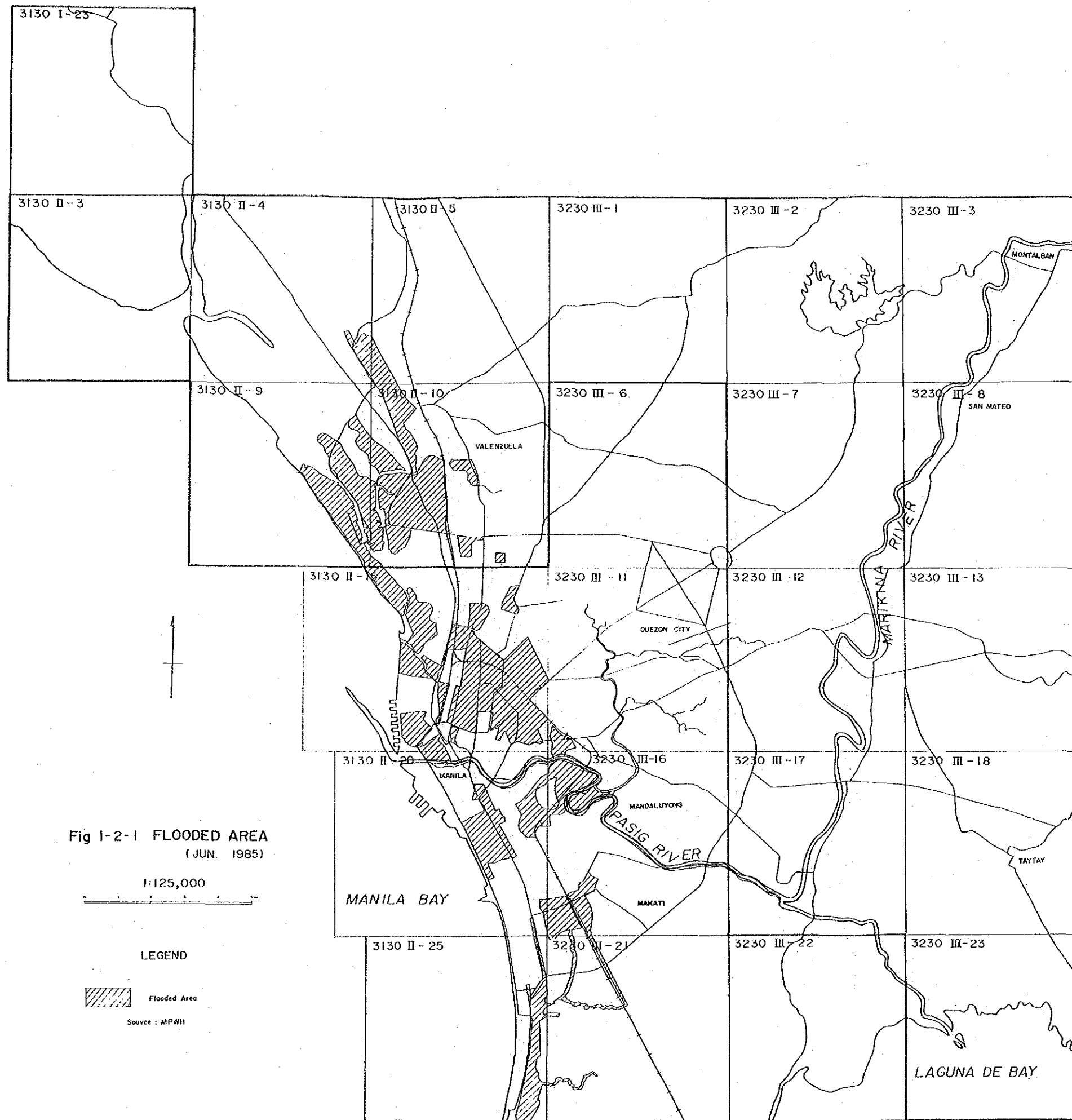
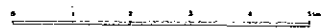
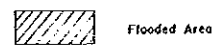


Fig 1-2-1 FLOODED AREA
(JUN. 1985)

1:125,000



LEGEND



Source : MPWH

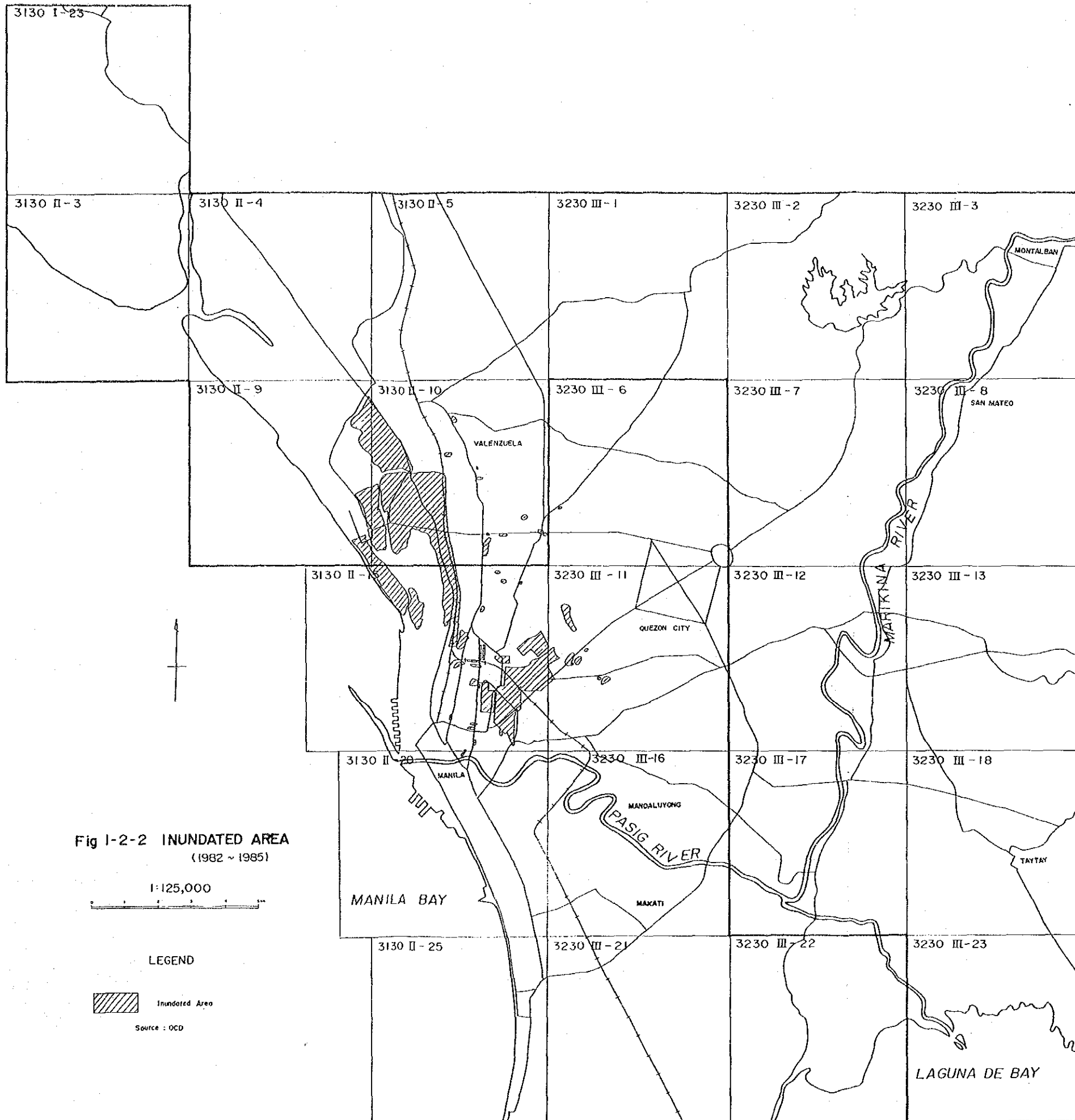



Fig 1-2-2 INUNDATED AREA
(1982 ~ 1985)

1:125,000

LEGEND
 Inundated Area
 Source : OCD

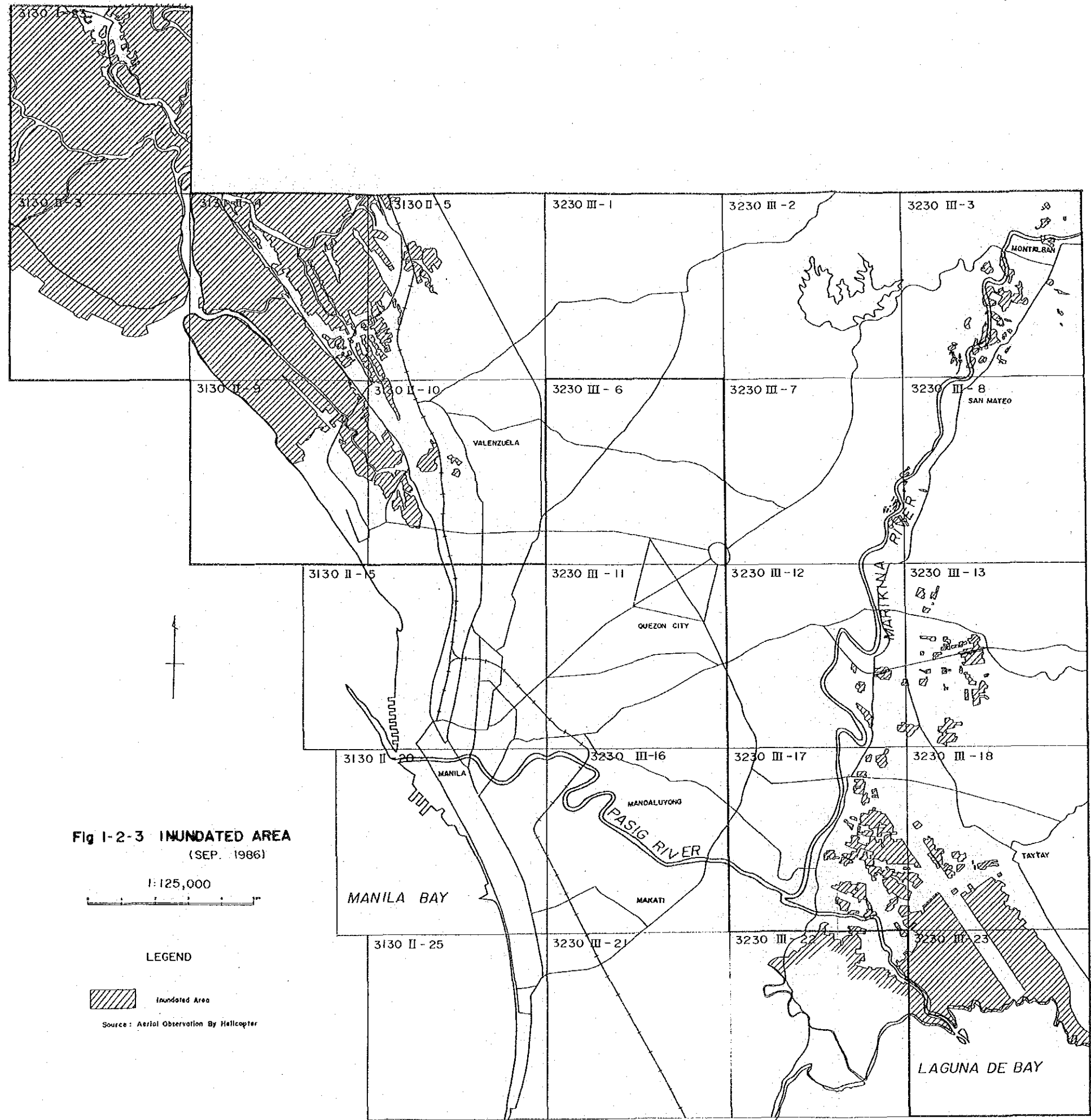



Fig I-2-3 INUNDATED AREA
(SEP. 1986)

1:125,000

LEGEND
 Inundated Area

Source: Aerial Observation By Helicopter

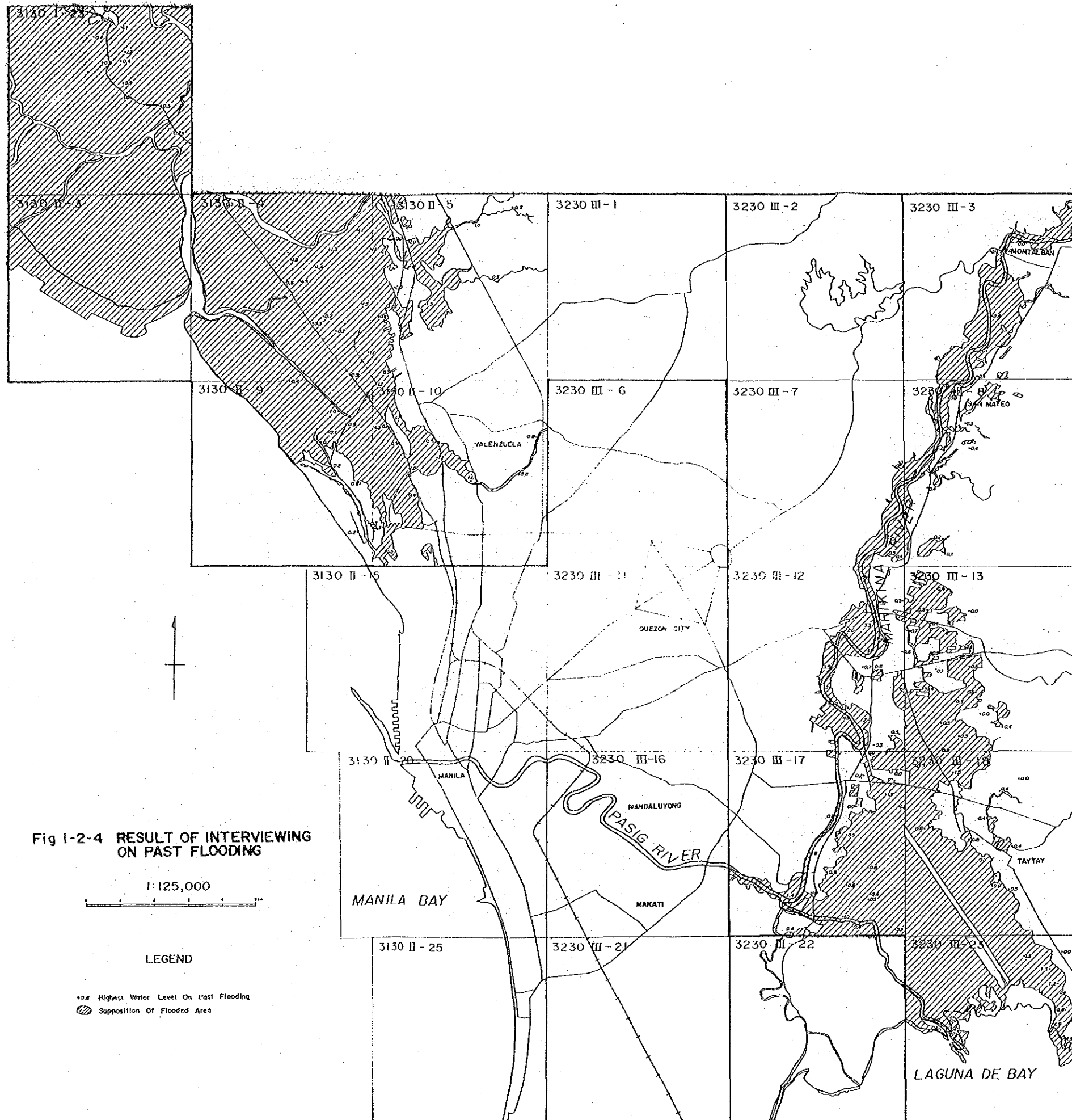
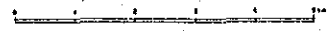


Fig 1-2-4 RESULT OF INTERVIEWING ON PAST FLOODING

1:125,000



LEGEND

- Highest Water Level On Past Flooding
- ▨ Supposition Of Flooded Area

Table 1-2-2 洪水聴取り結果一覧表

図葉名	聞き込み数	最高水位 (起年次)	聞き込み 平均水位	浸水期間		特 徴
				最長	最短	
3130-I-23 BAMBANG	10	1.2m (1985年)	0.5m	2日	1日	本図葉の集落はBULACANであり、自然堤防上である。Bulacanの中心部を除くと全域浸水域となるが、自然堤防上であるため、浸水深の平均も0.5mと浅く、浸水期間も1~2日とマニラ市北西部の他地域よりも、水の引きが早い。
3130-II-4 OBANDO	14	1.6m (1978年)	1.0m	14日 (3ヶ月)	1日	本図葉は砂州と海岸平野からなり、集落は砂州上に分布しているが、砂州の標高がほとんど1m以下であり全域浸水域となる。聞き込み平均水位も1.0mと深く、浸水期間も7日以上地点が多く、全体に水の引けが悪い地域である。
3130-II-5 MEYCAUAYAN	11	1.5m (1985年)	0.8m	4日	2時間	本図葉は西側が海岸平野・氾濫平野で東・南域は丘陵地・台地となっている。浸水域は海岸平野・氾濫平野部分であり、分布する砂州上も一部を残し冠水する。浸水期間もMEYCAUAYAN川沿いで4~5日、他地域で1~2日となっている。
3230-III-1 NOVALICHES	8	1.5m (1985年)	0.7m	1日	1時間	本図葉は標高30~70mほどの丘陵地である。浸水域は本地域の主要河川であるNOVALICHES川沿いに集中し、その他丘陵地の谷部で一時的出水が起っている。浸水期間も長くて1日で1~3時間で水が引いている。
3130-II-9 NAVOTAS	10	1.0m (1985年)	0.5m	7日	1日	本図葉はマニラ湾に接する海岸平野で砂州上に集落が集中しているが、最近ではマリナポンドを埋立てた住居が拡大している。砂州上でも排水施設の問題で短時間の浸水があり、マリナポンド域では3~7日の浸水期間となっている。
3130-II-10 VALENZUELA	14	1.5m (1985年)	0.8m	1日 (3ヶ月)	1日	本図葉は西側が海岸平野で東側は丘陵地・台地となっている。浸水域も海岸平野一帯に広がり、砂州上も一部を残し浸水している。また丘陵地・台地を流れ出るTULLAHAN川沿いも一部浸水する。浸水期間も海岸平野域で3~7日TULLAHAN川沿いで1日となっている。
3230-III-3 MONTALBAN	7	2.0m (1970年)	1.1m	1日	1時間	本図葉はマリキナ川中流にあたり、西側に丘陵地、東側に山地が分布し、マリキナ川両岸に段丘が分布している。浸水域はマリキナ川沿いの氾濫原および低位段丘部分で、モンタルバン・サンマテオの集落がのる低位段丘面上は、道路で囲まれた部分および背後で浸水がみられる。
3230-III-7 DILIHAN	2	1.4m (1986年)	1.0m	3時間	2時間	本図葉は大部分、丘陵地・台地で東南側にマリキナ川と低地域がみられる。聴取り調査はマリキナ川沿いの氾濫平野、低位段丘上の人家で行なったが、洪水は低位段丘上までくるが、洪水期間は2~3時間である。
3230-III-8 SAN MATEO	9	2.1m (1978年)	0.7m	7日	1時間	本図葉も丘陵地・台地および山地に挟まれたマリキナ川沿いの低地である。浸水域はマリキナ川沿いの氾濫平野を中心に広がっており、またマリキナ川に流れ込む中小河川の合流口付近や段丘上の旧河道・浅い谷周辺にみられる。浸水期間もマリキナ川沿いは短時間で段丘上で長期になる場合が多い。
3230-III-12 MARIKINA	17	3.3m (1978年)	1.1m	2日	4時間	本図葉は西側がケソン市がのる丘陵地・台地で、東側はマリキナ川が蛇行して流れ、低地帯となっている。浸水域はマリキナ川沿い中心に広がり、昔から集落がのる自然堤防背後の低地部にもみられる。過去最高水位も、マリキナ川蛇行部でMARIKINAのTANONG地区で旧河道部にあたり3.3mを記録している。
3230-III-13 SSS VILLAGE	10	0.9m (1986年)	0.6m	7日	1時間	本図葉は西側がマリキナ川流域の氾濫平野で、東側が丘陵地・山地域である。浸水域は氾濫平野の宅地造成地を除く水田面に広がり一部造成地でも数10cmの浸水が起している。聴取り調査は造成地上も含む人家周辺で実施しており、その結果の浸水期間は1~2日が多かったが、更に土地が低い水田面上では長時間にわたっていると思われる。
3230-III-17 PASIG	17	1.8m (1985年)	0.8m	7日 (2ヶ月)	1時間	本図葉は西側がマニラ市・ケソン市の市街地がのる丘陵地・台地となり、東側がマリキナ川と低地帯となっている。浸水域はマリキナ川沿いに分布する自然堤防上を除く低地帯全域にわたっている。最高水位はマリキナ川沿いの氾濫平野部で1.8mを記録し、低地帯の平均浸水深では0.8mとなっている。また浸水期間も長くなっている。
3230-III-18 CAINTA	11	1.5m (1986年)	0.6m	3日	1時間	本図葉は西側がマリキナ川からラグナ湖にかけての氾濫平野で、東側は扇状地地形から丘陵地が分布している。浸水域は氾濫平野全域であり、盛土された宅地造成地上でも一部を除き、浸水域となっている。浸水期間は1~3日が多いが、マンガハン放水路の両側と南域ほど更に長時間になっていると思われる。
3230-III-23 MUZON	7	1.9m (1972年)	1.4m	21日 (5ヶ月)	7日	本図葉はラグナ湖に面する低湿帯であり、東側に扇状地・丘陵地地形がみられる。扇状地前面の低湿帯を盛土した新興住宅地は浸水水位が1.5m~2.0m近くまで達し、ラグナ湖の水位上昇の影響で浸水期間も数ヶ月にわたる時もある。

1-3 地 盤

1-3-1 収集資料

土地条件調査において、調査地域内の地盤状況を把握するために、既往土質調査を中心に、ボーリング柱状図を収集した。

収集できた資料は、マニラ首都圏の市街部が中心で、調査地域内のマニラ市北西側の低地帯およびマリキナ川・ラグナ湖周辺低地の資料が少なかった。

収集資料のリストは以下のとおりである。

	収 集 先
① マニラ地下鉄（1号線）計画調査報告書	JICA
② マニラ首都圏道路計画調査報告書 （C-3, R-4道路建設計画調査）	"
③ 放射道路R-10計画調査報告書	"
④ マニラ首都圏北部地区幹線道路網計画調査報告書	"
⑤ FINAL REPORT SUBSURFACE INVESTIGATION FOR THE SITE OF THE NAPINDAN HYDRAULIC CONTROL STRUCTURE	M M C
⑥ SUPPLEMENTARY SOILS REPORT SOIL INVESTIGATION PROPOSED SOUTHERN-PUMP STATION AND BAY OUTFALL, MHSP-MWSS PROJECT ROXAS BOULEVARD, METRO-MANILA VOLUME II	"

- ⑦ FINAL REPORT
 SUBSURFACE INVESTIGATION FOR THE PROPOSED SITES OF M M C
 LIBERTAD PUMPING STATION AND LIBERTAD CONTROL GATE
- ⑧ FINAL REPORT
 SUBSURFACE INVESTIGATION FOR THE PROPOSED " "
 SITES OF MAKATI PUMPING STATION ZOBEL-ORBIT
 OUTFALL, ZOBEL-ROXAS CONTROL GATE AND PACO
 CONTRAL GATE
- ⑨ FINAL REPORT
 SUBSURFACE INVESTIGATION FOR PANDACAN " "
 AND VITAS FLOODGATES AND TANGUE DIVERSION CULVERT
- ⑩ FINAL REPORT
 SUBSURFACE INVESTIGATION AT THE SITE OF THE PROPOSED GP. INC
 VILLA ANTEVA TOWNHOUSES CALUMPANG, MARIKINA, METRO MANILA
- ⑪ FINAL REPORT
 SUBSURFACE INVESTIGATION PROPOSED SLOPE STABILIZATION " "
 BO. UGONG, PASIG, METRO MANILA
- ⑫ FINAL REPORT
 SUBSURFACE INVESTIGATION SITE OF THE PROPOSED MERCURY EG. INC
 DRUG COMPANY BUILDING
 STATOLAN, TATLONG KAWAVAN PASIG, M.M.

以上の調査報告書中のボーリング柱状図地点は、F 1-3-1に示す。

1-3-2 地盤状況

マニラ首都圏は、地形的には、マニラ湾沿いの低地帯とその東域の丘陵地・台地帯およびマリキナ川沿いとラグナ湖周辺の低地帯にわけられる。マニラ湾沿い低地帯は標高が1 mから3 mと非常に低く、マニラ湾に流れ込むパシグ川等の三角州として構成されたもので、沖積層から成る。

丘陵地・台地帯は、低地帯から徐々に標高が高くなり、20~30 mからケソン市北部では80~100 mとなる。20~30 m面は、台地状をなすが、標高が高くなる北部へ向うに従い、樹枝状の浸食谷が深くなり、起伏に富む丘陵地形となっている。丘陵地・台地を構成する地質は、第四紀更新世のグアダルペ層（火山砕屑岩・シルト岩・砂岩・礫岩層等から成る）である。

マリキナ川・ラグナ湖の低地帯は、ラグナ湖沿いの標高1 mから10 m近くまでが広い氾濫平野をなし、北部へ向うに従い、段丘面からなるマリキナ谷部となる。

本調査で収集できたボーリング資料は、土地条件調査地域外のマニラ市街部が中心であったが、ボーリング資料を基に、上記地域毎に地盤の状況を述べる。

(1) マニラ湾沿いの低地帯

沖積低地帯は、マニラ湾に向って傾斜するグアダルペ層を基盤にして、粘土・シルト砂を主とした沖積層が堆積している。沖積層の厚さは丘陵地・台地向う程薄く、マニラ湾に向って厚くなる。収集できたボーリング資料における沖積層の最深部は、現パシグ川の河口南付近で、およそ-34 mとなっており、表層から約7 mの厚さで砂質層がみられ、その下20数 mは粘土・シルトとなっている。ボーリング柱状図をF-1-3-2に示す。また、パシグ川河口周辺からパサイ市にかけての海岸沿いは、沖積層深度が-25 mから-30 m程となっており、マニラ湾に向って序々に深くなっていると思われる。

一方、パシグ川から北部域のナボタスにかけての低地帯では、沖積層が急に浅くなる箇所が所々に見られ、丘陵・台地を形成するグアダルペ層を刻む溺れ谷が存在する。本地域の溺れ谷は過去のパシグ川によって刻まれた谷であり、その主な1つは、パシグ川沿いのサンミゲル付近から北西方向のナボタスに貫ける谷であるが、資料の不足もあり、他の溺れ谷を含む詳細は不明である。

沖積層はシルト質粘土が主体で、所々に砂層を挟み、N値も砂層でやや上がるが、10以下となっている。

シルト質粘土層の下部にシルト質砂層がグアダルベ層にのる形で平均10mの層厚存在し、N値も10~30のやや締った状態でみられ、また溺れ谷を埋める状態で分布している。

沖積層を形成したパシグ川についてみると、マニラ市街のマンダルーヨン付近で丘陵・台地を貫け、三角州状の沖積地を形成している。

この付近の沖積層もパシグ川が丘陵地・台地を峡谷状に刻み込み、基盤上面深度は-30m以下である。ボーリング柱状図をF 1-3-2に示す。また、その最深部と現在のパシグ川とは、北側へ約1kmのズレがあり、現河床下の基盤上面は-12~-13m付近となっている。

丘陵地・台地上を流れるサンファン川は、ケソン市街の密集地帯を流れ出て、マンダルーヨン付近でパシグ川に合流している。丘陵地・台地上を屈曲して流れるサンファン川沿いも狭長な沖積層が存在し、沖積層厚はパシグ川合流点から3.5km程のサンファン橋付近で、約10mあり、構成物質は、シルト粘土が主体で、N値も5以下の軟弱層となっている。ボーリング柱状図をF 1-3-2に示す。

現在のマニラ市街を載せる本低地帯の沖積層下では、パシグ川が形成した埋積谷が存在し、沖積層厚も丘陵地・台地側から、マニラ湾に向って一様に徐々に深くなるのではなく、変化に富んでいると思われる。

(2) 丘陵地・台地

丘陵地・台地を構成するグアダルベ層は、1-1の地質の章で詳細に述べてあるが、大きく3種類に分類でき、凝灰角礫岩が卓越するもの、凝灰砂質岩・シルト岩、礫岩が卓越するものに大きく分けられる。

各層とも2°~5°の傾斜で大略、南西落ちしており、各層の分布が、現地地形形状の差異となっている。

本地域のボーリング結果からも、すべてのボーリング孔で各層がみられ、N値も50以上と安定した基盤となっている。

しかし、グアダルベ層の中でも、凝灰質の砂岩・シルト岩はやや固結度が低く、

水を含むと軟泥になりやすい。また、丘陵地・台地を刻み込む中小河川沿いや斜面凹地部では、極薄い堆積層もみられるが、局所的な分布となっている。

本地域を構成するグアダルペ層は、軟岩に属するが、地盤としては良好である。むしろ、近年の地域開発によって大規模に造成工事がなされ、切土地に伴い盛土地域も広がっており、地震による地盤の緩みや、排水施設の状況に注意が必要と思われる。

(3) マリキナ川・ラグナ湖の低地帯

マリキナ川・ラグナ湖の低地帯におけるボーリング資料が少ないので、沖積層の全容は不明であるが、現地調査結果およびボーリング資料から、断片的に述べる。

調査地域北東におけるモンタルバン・サンマテオ付近のマリキナ川河床部には、基盤岩であるグアダルペ層が所々に露出しており、堆積層は段丘を構成する礫層及びシルト質極細粒砂層からなっている。堆積層厚も段丘面上の標高からみて、最大10m前後と思われる。地盤状況からみると、段丘を構成する礫層・シルト質細粒砂層からなるので、表層の耕作土を除いて、比較的締っており安定していると言える。

本地域中部にあたるマリキナ付近は、マリキナ川が大きく屈曲している部分にあたり、洪水時に溢水氾濫を起こす地域である。

本地点のマリキナ川屈曲部左岸のボーリング資料によると、表層から、コンシステンシーで堅い・密である粘土質シルト・シルト質砂でN値も平均20~30となっている。また、本地点から下流にかけては、屈曲したマリキナ川の両岸は、比高数mのほぼ垂直な崖をなしているので、同様な土質からなっていると思われる。

本地点東の氾濫平野でのボーリング結果でも表層1m以下では堅い・密であるシルト質粘土が約10mの層厚で分布し、N値も10~20とやや締った状態であり、その下はグアダルペ層となっている。

従って、本中部域も表層を除けばやや締った地盤状況と思われる。

ナピンダン水門から上流約3km地点のマリキナ川右岸のボーリング資料では、地表から-9m付近まで、N値10以下のシルト質粘土、シルト質砂でそれ以深はN値50以上のグアダルペ層となっている。

本地城南のナピンダン水門付近は、丘陵地・台地側でグアダルペ層が地表下2~

3 mにみられ、ラグナ湖側に向うに従い、序々に深くなっている。ボーリング資料によるとナピンダン水門から東へ約 200mの地点では、グアダルペ層上面深度は-50m以深となっている。

グアダルペ層から上位の堆積層は大略上面から礫混りシルト質砂、礫および貝殻混り砂、シルト質礫となっており、特に中位の礫および貝殻を豊富に含む砂層が卓越している。

N値は礫混りシルト質砂10~25、礫および貝殻混り砂層で15~30を示し、所々に50近い部分を含み、シルト質礫は50以上となっている。

本地域で得られたボーリング資料が、氾濫平野西側寄りのマリキナ川沿いに限られており、氾濫平野の全容は不明である。しかしながら、軟弱層は局部的にやや厚い区域がみられるが、全体的には薄いと考えられる。

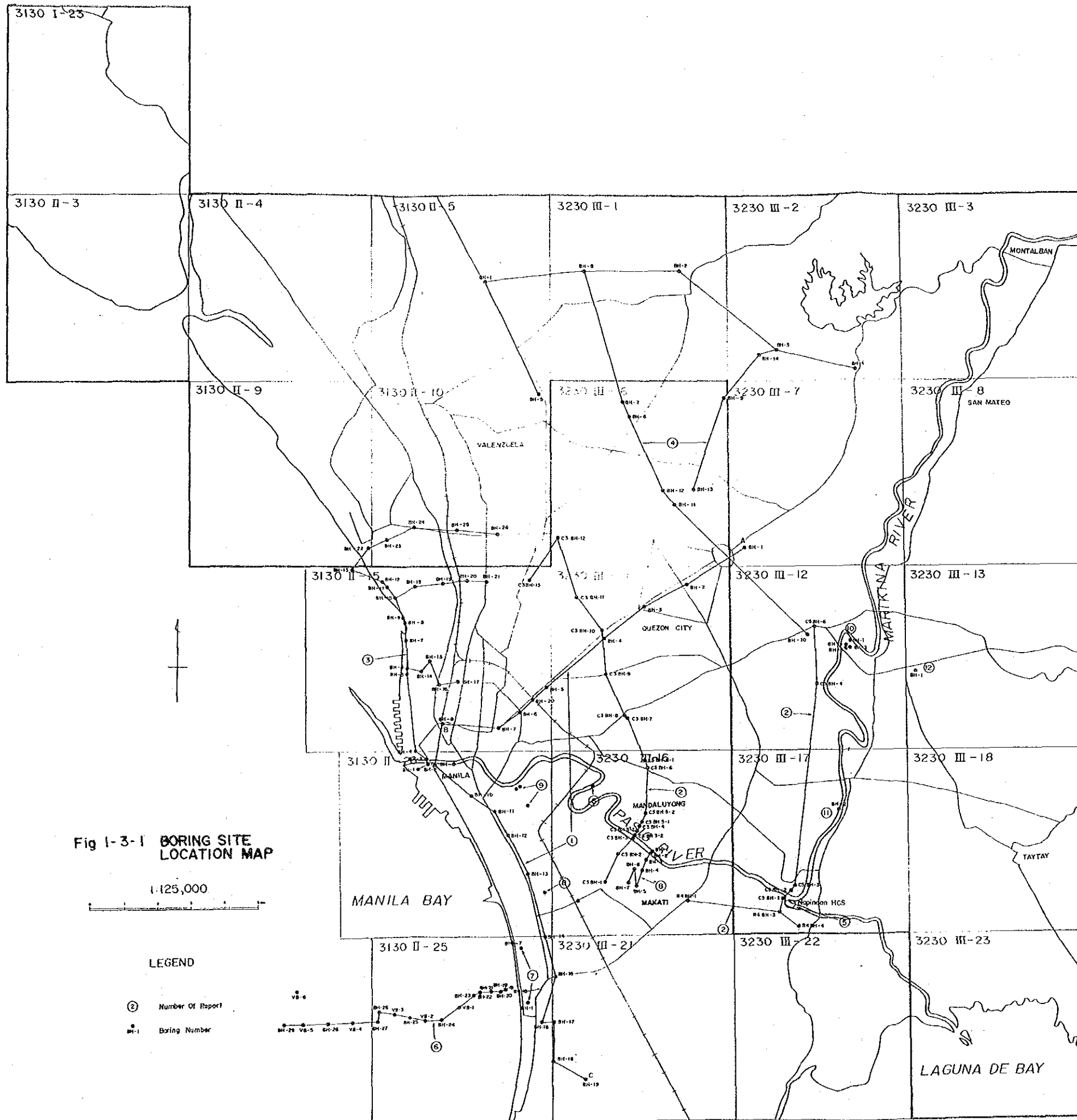
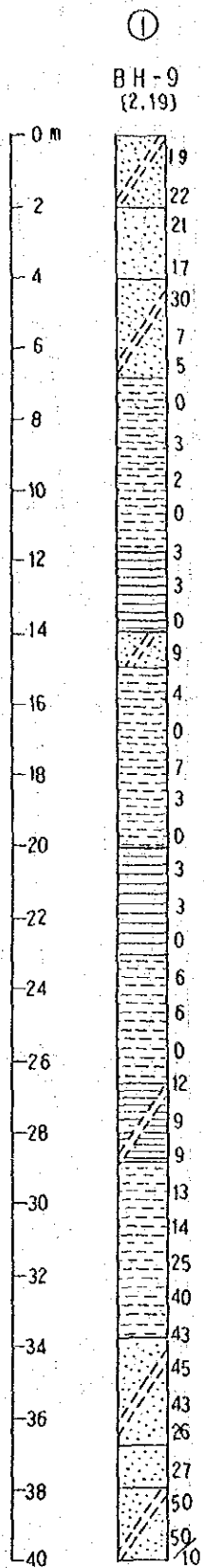


Fig 1-3-1 BORING SITE LOCATION MAP

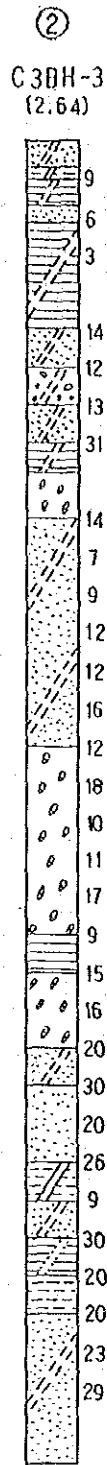
1:125,000

LEGEND

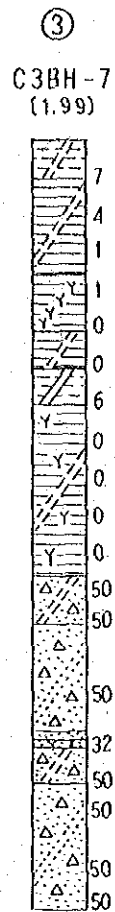
- ② Number Of Report
- L Boring Number



South of Pasig River mouth



Southern bank of Pasig River near Mandaluyong



Near San Juan Bridge of San Juan River (3.5 km upper point from confluence with Pasig River)

Fig. 1-3-2 Boring logs

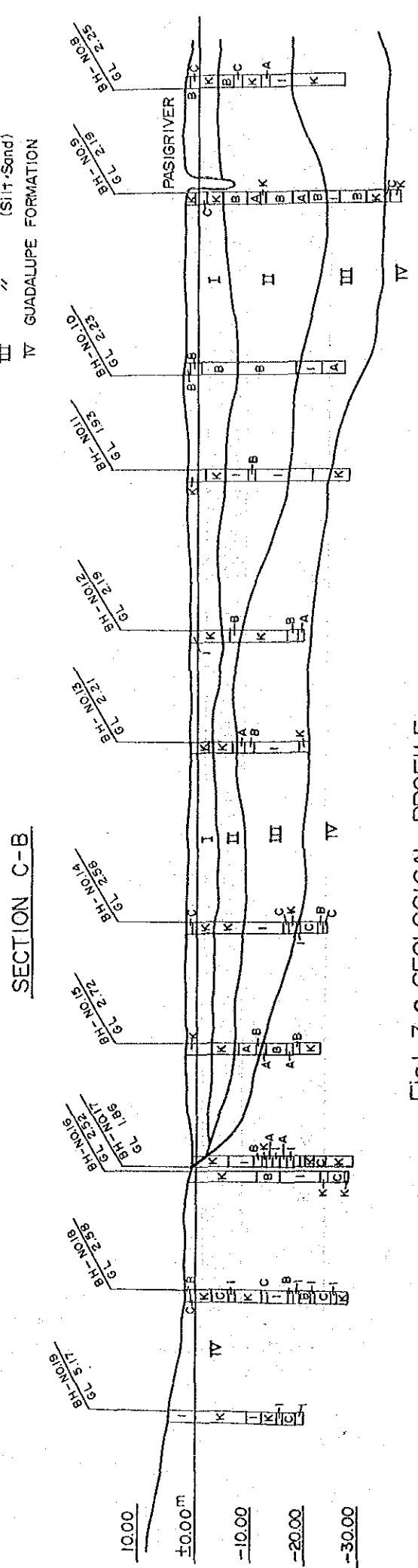
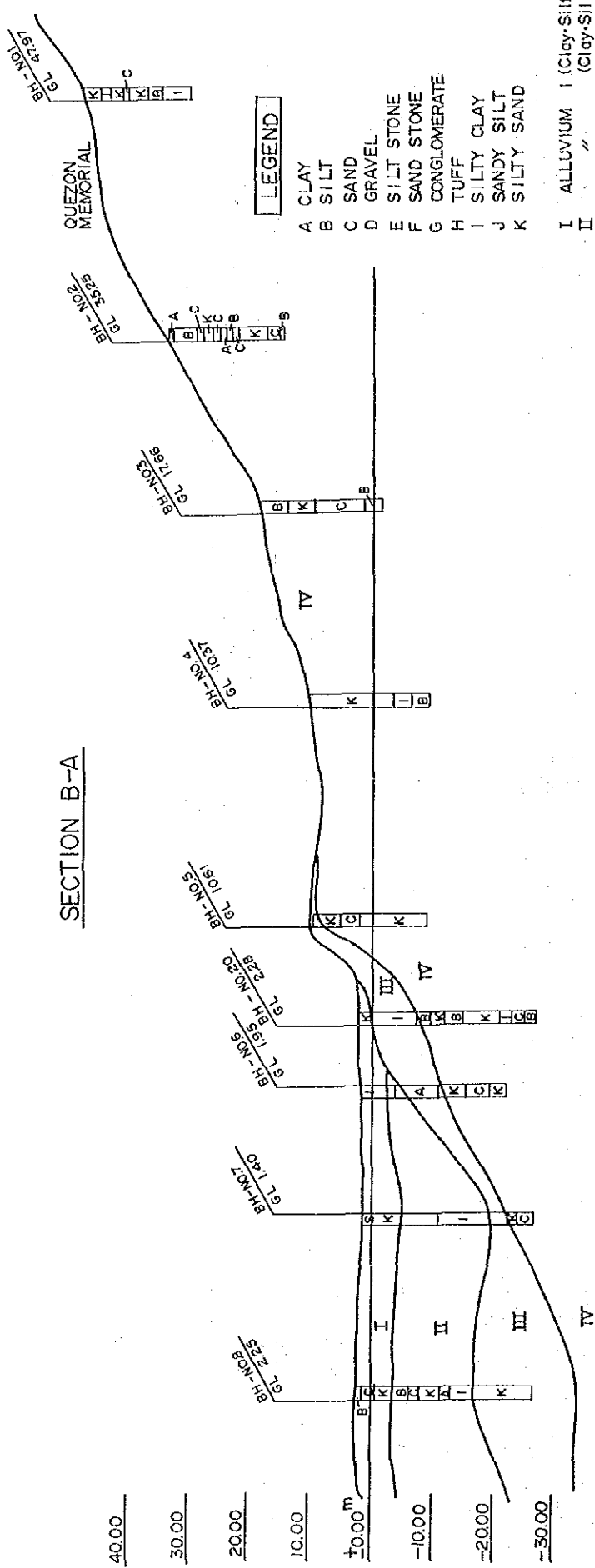


Fig-1-3-3 GEOLOGICAL PROFILE

SCALE HORIZONTAL = 1/25,000
 VERTICAL = 1/1,000

1-4 地 震

フィリピン国は日本と同様に環太平洋の西端に位置し、火山・地震の多い国である。今回、土地条件調査の中で、地域環境把握のため、フィリピン国における地震に関する資料を収集したので、その概要を述べる。

は 1-4-1はフィリピン国における、1949～1979年の地震発生頻度を図示したものである。

地震発生の多い地域は、ルソン島の中南部沿岸とミンダナオ島東沿岸部である。フィリピン諸島東側には、フィリピン海溝および東ルソン海溝が沿うように存在し、海溝の西側が地震発生頻度の高い地域となっているのがわかる。

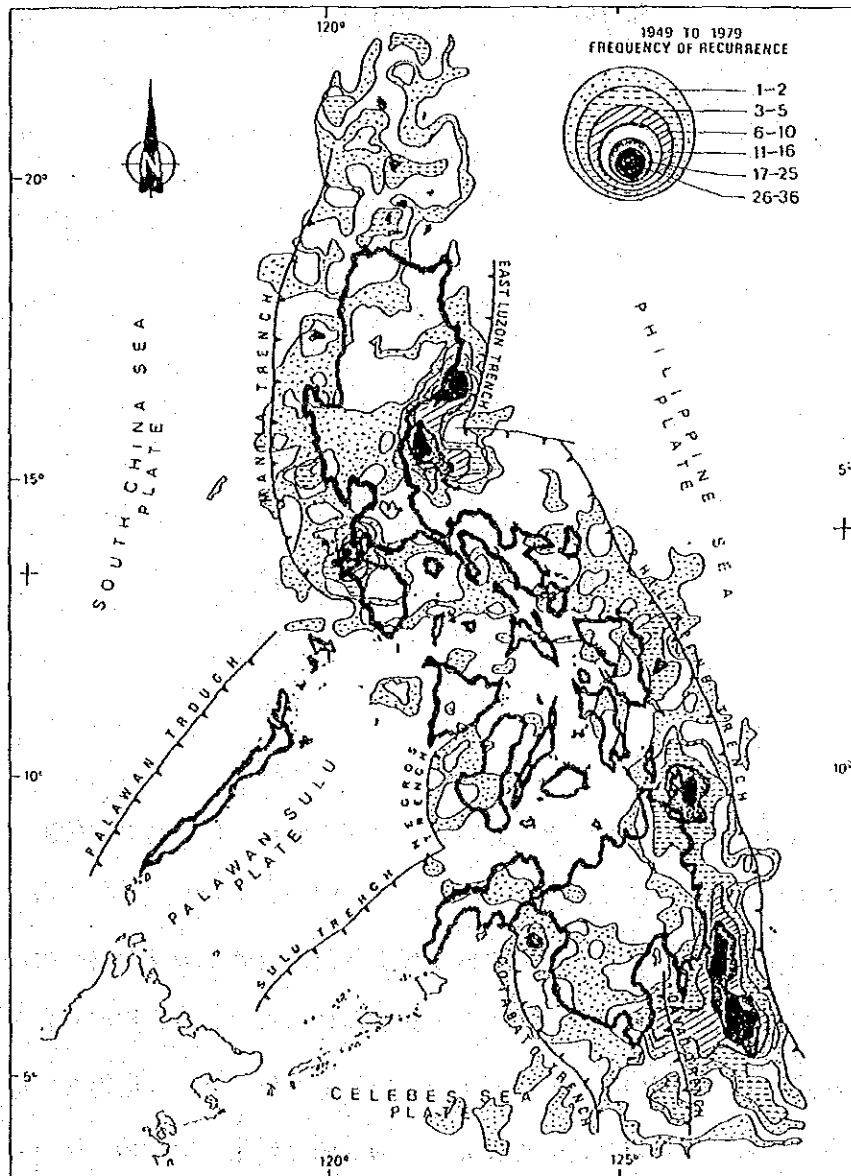


Fig. 1-4-1 Earthquake-prone areas in the Philippines

Source; PHIVOLCS

1-4-1 ルソン島中心の近年の地震

本資料は、Philippine Institute of Volcanology and Seismologyから、提供されたものである。

丁 1-4-1 (1)～(7) は1966～1985年間に、ルソン島周辺で発生した地震の一覧表である。

表中のREMARKS の数値はRossi-Forel scale 値であり、Japanese scaleとの対比は以下のとおりである。

Japanese scale	Rossi-Forel scale
0	1
1	2
2	3
2-3	4
3	5-6
4	7
4-5	8
5	9
5-6	10
6	10
7	10
7	10

丁 1-4-1 (1)～(7) の地震に対して、マグニチュード規模で3段階に分類表示したものがF 1-4-2である。

F 1-4-2からもルソン島周辺の地震発生多発地点は、ルソン島を挟んだ海域上であり、特に東側海域のポリリオ島の北海域から、ルソン島東岸にかけて集中している。前述のF 1-4-1の頻度分布図とも一致しており、マニラ市街を中心に大きな災害となった1968年8月2日の地震も、この地域で発生したものであった。

Table 1-4-1 Earthquake (1)

DATE	ORIGIN TIME	COORDINATES		DEPTH	MAGNITUDE (M_B)	REMARKS
		Lat.	Long.			
1966						
Dec. 20	18-39-59.0	14.3	122.1		5.4	Felt: Alabat RF-VI Manila - V Lucena IV Daet IV Batangas IV Aurora II Baler ^a II Casiguran II
1967						
Jan 05	06-13-56.0	14.8	119.5		5.4	Manila RF-IV Iba IV
Jan 14	13-25-14.0	13.6	120.6		4.9	Manila III
Mar 19	05-55-24.0	13.7	120.6		4.9	Manila II
Sept 10	17-49-22.4	14.8	121.4			Manila RF-VI Quezon City VI
Sept 10	18-15-31.0	14.8	121.1			Manila III
1968						
Aug 01	20-19-21.9	16.5	122.3		7.3	Major earthquake felt widely through out the whole Is. of Luzon. More than 300 persons killed in Manila
Aug 01	20-45-43.0	15.6	122.0			Alabat V Manila III
Aug 01	23-04-57.0	15.5	122.2			Manila II
Aug 03	06-25-42.0	16.5	122.3			Manila IV Baler III Casiguran III Baguio III
Aug 06	03-16-28.7	16.2	121.9		4.8	Manila IV Infanta II Baguio II
Aug 06	14-53-04.6	15.7	121.9			Manila III Baler III Infanta III
Aug 06	23-44-34.7	15.5	121.9		5.1	Manila II Baler II Cabanatuan I
Aug 07	03-53-25.7	15.7	121.9		4.8	Manila II Infanta I

Table 1-4-1 Earthquake (2)

1968						
Aug 09	21-33-56.4	15.9	121.7	4.9	Manila II Baler II Cabanatuan II	
Aug 10	16-41-25.4	15.5	121.6	5.4	Manila IV Baler IV Baguio III QC II Cabanatuan II	
Aug 13	00-14-58.8	15.6	121.8	5.1	Manila II Baler II Alabat II	
Aug 22	16-42-13.9	15.6	121.5	5.2	Manila IV Baler IV Tarlac III Iba III Alabat II QC II	
Aug 28	02-42-13.5	15.2	122.6		Manila V Alabat V Baler V QC IV Infanta IV	
Aug 29	21-08-08.8	15.9	121.7	5.2	Manila V Baler V Infanta II Alabat II Cabanatuan II	
Sept 19	03-48-18.3	14.9	120.1	5.1	Manila III Iba III	
Sept 22	22-02-26.4	15.7	121.9	5.3	Baler IV Manila IV QC III Cabanatuan II	
Nov 22	08-59-23.1	16.3	122.3	5.3	Manila V Casiguran IV Baler IV Baguio III Infanta III QC II Aparri II Tuguegarao II Alabat II	
Nov 22	09-41-16.5	16.3	122.3	5.1	Manila II	
Dec 12	15-00-30.0	16.4	122.2	5.0	Manila II Casiguran II	
Dec 29	07-15-50.5	13.6	120.6	5.4	Manila IV Calapan II Lucena II Alabat II Batangas II	

Table 1-4-1 Earthquake (3)

1969					
Dec 23	14-08-22.0	13.8	120.6	5.3	Manila IV Batangas IV Iba III QC II
1970					
Feb 26	15-50-11.0	13.6	120.6	5.3	Talisay IV Pasay IV Manila IV Calapan III Pampanga III Baguio I QC I
Mar 04	01-17-44.5	13.5	120.4	5.2	Manila III QC III Pasay III Batangas III
Apr 07	05-34-05.6	15.8	121.7	6.4	Major earthquake felt throughout Luzon and Northern Visayas. Maximum Int. of VIII near the epicenter.
Apr 07	05-36-53.0	15.7	121.7	6.4	Manila IV QC IV
Apr 08	08-30-08.0	15.3	121.6	4.7	QC III
Apr 09	00-24-55.0	15.9	122.0	4.8	QC II
Apr 09	04-38-08.0	15.5	121.8	4.8	Manila II
Apr 09	08-43-27.0	15.5	121.8	4.6	Manila III Baguio III QC III
Apr 09	10-08-05.0	15.4	121.7	4.1	QC II
Apr 10	22-04-27.5	15.8	121.8	4.9	Manila II QC II
Apr 11	16-19-03.1	15.8	121.8	4.6	Manila III Baler III
Apr 12	04-01-44.0	15.1	122.1	5.9	Baler V Infanta V Manila V Pasay V QC IV
Apr 12	04-16-57.1	15.1	122.0	5.5	Pasay City IV Manila IV QC III Cabanatuan III Gulod, Batangas II Lucena II Iba II Alabat II Baguio II Tayabas II

Table 1-4-1 Earthquake (4)

Apr 12	04-26-38.5	15.1	122.1		QC III Cabanatuan III Baguio II Iba II Daet II Jomalig, Quezon II Gulod II
Apr 13	08-28-21.8	15.2	122.2	5.2	Manila II QC II Infanta II Daet II
Apr 13	12-52-01.3	15.3	121.6	4.6	QC I
Apr 15	13-14-21.4	15.1	122.7	5.7	Felt widely in Luzon with Intensity of V in Manila
Apr 17	08-31-06.4	15.0	122.6	4.9	QC II
Apr 17	12-37-23.6	15.6	121.8	4.4	Manila II QC II
Apr 17	13-14-55.8	15.1	122.3	4.8	QC I
Apr 17	14-33-59.2	15.0	122.4	4.1	QC I
Apr 22	13-48-53.5	15.3	121.8	5.0	Manila III Batangas III QC II Baler II
Apr 27	09-43-09.5	15.1	122.1	4.6	QC II
May 06	02-35-17.0	15.7	121.7	5.2	Manila III QC II Pasay II Baguio II Cabanatuan II Alabat II Infanta I
Jun 16	08-09-15.4	15.4	122.0	5.1	Manila III QC III Pasay City II Infanta I
Jun 20	13-03-13.1	15.1	122.3	5.0	Manila III Baler III QC III Alabat II Infanta II Talisay II
Aug 20	14-11-00.1	15.5	121.5		Manila IV Pasay II QC II
Aug 23	09-04-13.3	14.7	120.2	4.8	Bataan I Manila I QC I
Nov 27	22-44-33.8	15.0	122.8	4.7	Manila II QC II Infanta II

Table 1-4-1 Earthquake (5)

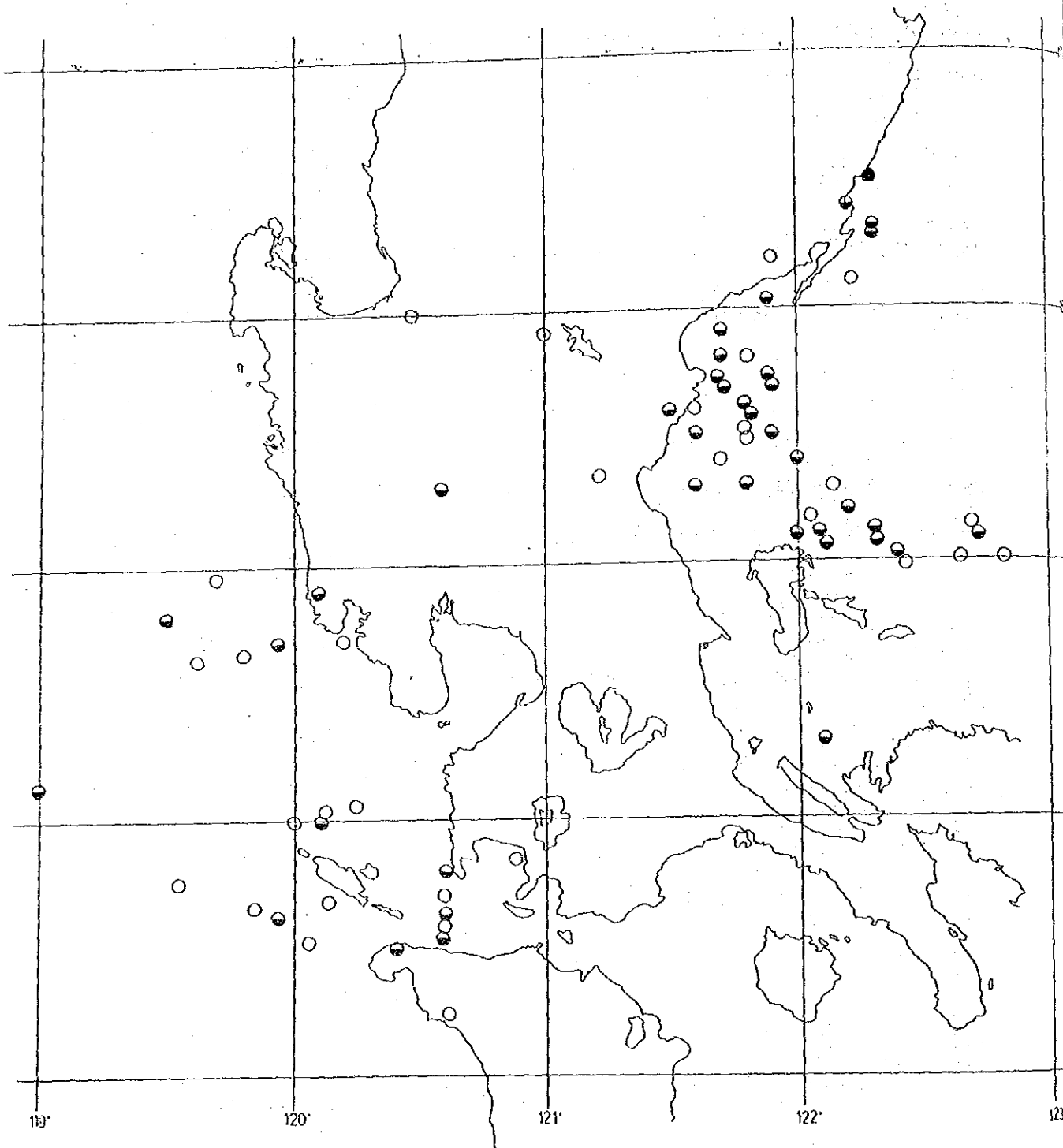
DATE	ORIGIN TIME	COORDINATES		DEPTH	MAG. (M _L)	REMARKS
		Lat.	Long.			
Oct. 1975						
05	12-45-31.67	14.33	121.9	0.0		Felt: Alabat RF-IV San Francisco II Manila II
08	10-27-34.31	14.02	120.11	0.0	4.4	Manila RF-III Ambulong III Quezon City II Bagac II Tayabas II
Feb. 1976						
13	10-33-43.56	14.00	120.13	0.0	5.4	Pasay City RF-IV Manila IV Quezon City IV Ambulong III Tayabas II
May 05	01-16-25.26	13.52	120.06	0.0	4.0	Manila RF-II Quezon City II
July 02	04-23-14.13	13.85	120.7	50.0		Manila RF-II Quezon City I
Sept. 22	09-08-55.4	13.80	120.7	50.0	4.2	Manila RF-III Pasay II Ambulong II Quezon City I
Nov. 27	04.1302.30	13.68	120.13	50.0	3.7	Manila RF-III Quezon City II
Jan. 08, 1977	06-40-59.32	15.29	122.16	0.0	4.6	Manila RF-III Alabat III Baler III Baguio City II
Feb. 13	04-06-56.52	16.00	120.47	0.0	4.3	Manila RF-III Quezon City III
Apr. 19	05-09-14.02	15.12	122.68	132.9	4.5	Manila RF-II Quezon City I Daet I
Feb. 07, 1978	07-35-43.79	13.74	119.65	0.0	4.1	Manila RF-III Bagac II Quezon City I
Mar. 18	04-44-26.17	15.6	121.7	69.6	4.2	Manila RF-III Baguio II Baler II Quezon City I

Table 1-4-1 Earthquake (6)

Mar. 31, 1978	03-22-13.16	14.63	119.62	0.0	4.5	Bagao Manila	RF-II II
Apr. 17	19-14-56.06	15.17	122.06	7.5	4.4	Manila Quezon City	RF-III II
Jun. 28	04-51-34.36	13.62	119.94	8.8	5.1	Manila Bagao	RF-II II
Feb. 03, 1979	12-06-34.8	14.3	119.9	50.0		Manila Iba	RF-II II
Aug. 11	18-25-11.10	13.66	119.86	50.0	4.6	Manila Tayabas	RF-II I
Nov. 21	12-08-33.8	13.99	120.0	65.4	3.8	Alabat Manila Quezon City	RF-II I I
Mar. 31, 1980	12-41-47.12	16.04	121.88	50.0	5.1	Casiguran Manila Baguio Baler Cavite QC Daet Ambulong Dagupan Tarlac Infanta Iba Tuguegarao Pasuquin	-VI V V V V IV IV IV IV IV III III III I
Apr. 02	18-52-15.82	16.1	122.22	96.7	4.7	Casiguran Baler Manila Bayombong QC	III III III III I
Sept. 19	08-45-48.1	13.85	120.88	50.0	4.9	Calatagan Bagao Manila P. Galera Quezon City	IV IV III II II
Apr 11, 1981	05-29-32.09	14.28	118.98	77.3	5.0	Manila QC Pasuquin Santa, IS	IV III II I
May 01	11-54-35.91	13.25	120.61	0.0	4.3	Manila QC	II I
Jul 22	18-31-35.26	14.7	119.94	49.7	5.0	Manila Iba Bataan Pasay City Baler Santa, IS Pasuquin	IV IV IV III II II I

Table 1-4-1 Earthquake (7)

Aug. 01, 1981	07-09-10.31	14.95	119.75	120.0	4.6	Quezon City.	RF-I
Nov. 17	21-31-01.53	15.34	121.22	64.8	4.3	Calumpit	RF-IV
						QC	III
						Baler	III
						Baguio City	II
						Bagac	III
						Manila	II
						Muñoz, NE	II
Sept. 12, 1982	02-29-01.17	14.05	120.24	52.4	3.7	Manila	II
						Quezon City	II
Dec. 29	14-05-36-57	14.66	119.81	66.8	4.8	Manila	RF-V
						Bagac	V
						Subic	V
						QC	IV
						Baguio City	III
						Ambulong	II
						Alabat	II
May 28, 1983	21-25-58.51	15.49	121.8	33.0	4.1	Manila	RF-II
Apr 24, 1985	16.15-11.0	15.3	120.6		6.4	Manila	RF-IV
						Baguio	IV
						Santa, IS	IV
						Pasunquin	III
						Callao, Cagayan	III
						Quezon City	III
May 27	06-22-22.7	15.35	119.87			Manila	RF-IV
						Iba	IV
						Baguio	IV
						QC	II



- Note:
- Magnitude 3.5~4.9
 - ◐ Magnitude 5.0~6.9
 - Magnitude 7.0~

1 : 2,500,000

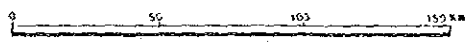


Fig. 1-4-2 Occurrence of Epicenter (1966 ~ 1985)

1-4-2 1968年の地震

本資料はOffice of civil Defence から提供されたもので、1968年8月2日に発生した地震について、災害直後、UNESCOにて調査されたレポートである。

1968年8月2日4時20分頃、マニラ市を激しい地震が襲った。震源地はマニラの北東約230kmのAurora州カシグレンの町の近くで、地震規模は、マグニチュード7.3であった。震源から、半径50km以内は震度8（Rossi-Forel Scale 以下同じ）で、震央から230km離れたマニラで震度6、ケソン市、バサイ市、マカティ、その他マニラ近隣の都市で震度5であった。

その他、ルソン島中心に主な都市の震度は、F 1-4-3に示す。地震災害は、マニラおよび震源地のAurora州中心に、ビルの倒壊、地割れ、地すべり等が発生し、特にマニラでは、ビル倒壊で多数の死傷者が出た。

被害状況はT 1-4-8~10に示す。

(1) マニラ市街部を中心とした地形・地質

マニラ市街部の地形は、マニラ湾低潮潮位上2~3mの標高の平坦地である。表面の標高は東方に序々に高くなり、郊外へと緩やかな起伏を帯びた台地上となっている。

マニラ港湾地域は、1898年以来埋立てられており、市内の地下水位は、乾期で-1.8m~-14mの間であるが、地震が起ったときは雨期で完全に浅くなり始めていた。

最も被害のあった建物があるマニラ市街を含む海岸地域は、異なった厚さの沖積層で覆われている。

本レポートでも海岸地域の地質をボーリング資料と土質試験資料から次の5層に分けている。

- 第Ⅰ層 …… 貝殻含む砂・シルト質砂
 - 第Ⅱ層 …… 暗灰色シルト質粘土，貝殻含む粘土質・砂質シルト
 - 第Ⅲ層 …… 暗黒灰色から黒色の有機体を含むシルト質粘土・粘土
- 14m~-25m付近にみられる。

第IV層 …… 灰色の固結したシルト質粘土・粘土卓越層

第V層 …… 茶色の凝灰岩とその風化物

上記地層のうち第I層～第III層が軟弱沖積層を構成しており、地震に大きく影響し、第IV層の影響は限られたデータだけなので不明としている。しかし、本地域の沖積層の厚さも、第V層の存在で、決めることができると述べている。

本地域における地盤状況は、1-3地盤の項で述べたように、海岸地域東側の台地を構成する凝灰岩質の基盤岩上に三角州性堆積物である粘土・シルト・砂および礫等が載っている。構成する各層の厚さも、地域的变化はあるが、大略、表層下数mの砂・シルト質砂層、10m～20m層厚の粘土および粘土卓越層、数m～10数m層厚のシルト質砂主体層およびその下の凝灰岩質の基盤岩に分けられる。

T 1-4-10 に示す被害調査された建物は、パシグ川を挟んだ河口域に集中しており、明らかに、ルーズで固結度の悪い粘土・粘土卓越層が厚く堆積している。

一方、ケソン市、マカティおよびマンダルーヨン等の凝灰岩質の基盤岩上に直接建設された建物への被害は、非常にわずかなものであった。

(2) 断層と推定地溝帯

THE GEOLOGY OF GREATER MANILA AND ITS BEARING TO THE CATASTROPHIC EARTHQUAKE OF AUGUST 2, 1968 (Generoso R. OCA) レポートでは、マニラ市街下に存在すると言われている断層と地溝帯（パシグ川を挟むWNW-ESE 方向）について明らかにするため、パシグ川河口域のボーリング資料の解析、マカティ地区の野外調査および空中写真による写真地質調査等が実施された。

パシグ川河口域のボーリング資料では、広く浅い凝灰岩質基盤岩の沈み込みはみられるが、基盤岩の急激な傾斜交換点はみられない。

マカティ地区の基盤岩露出部では、断層の存在が主張されており、断層はそこが出発点か、あるいは通過しているものと思われる。更に、鏡肌、ムリオン構造がみられ、水平方向の移動が垂直方向より大きいことがわかったが、パシグ川河口下の断層との関係は明らかでない。

写真地質調査も利用可能な空中写真を使用し、実施されたが、他の地質構造の発見を含め、結果的には見つけることはできなかった。

これら全ての状況から結論としては、マニラ市街地下での断層や地溝帯の存在はないだろうと結んでいる。

しかし、1-3-3の地質構造の項でも述べてあるが、調査地域内ではマリキナ谷を中心にNE-SW系の断層および直行するNW-SE系の線構造が多数認められており、マニラ市街下のNW-SE方向の断層も否定できないと思われる。今後の詳細なマニラ首都圏の地盤調査解析が望まれる。

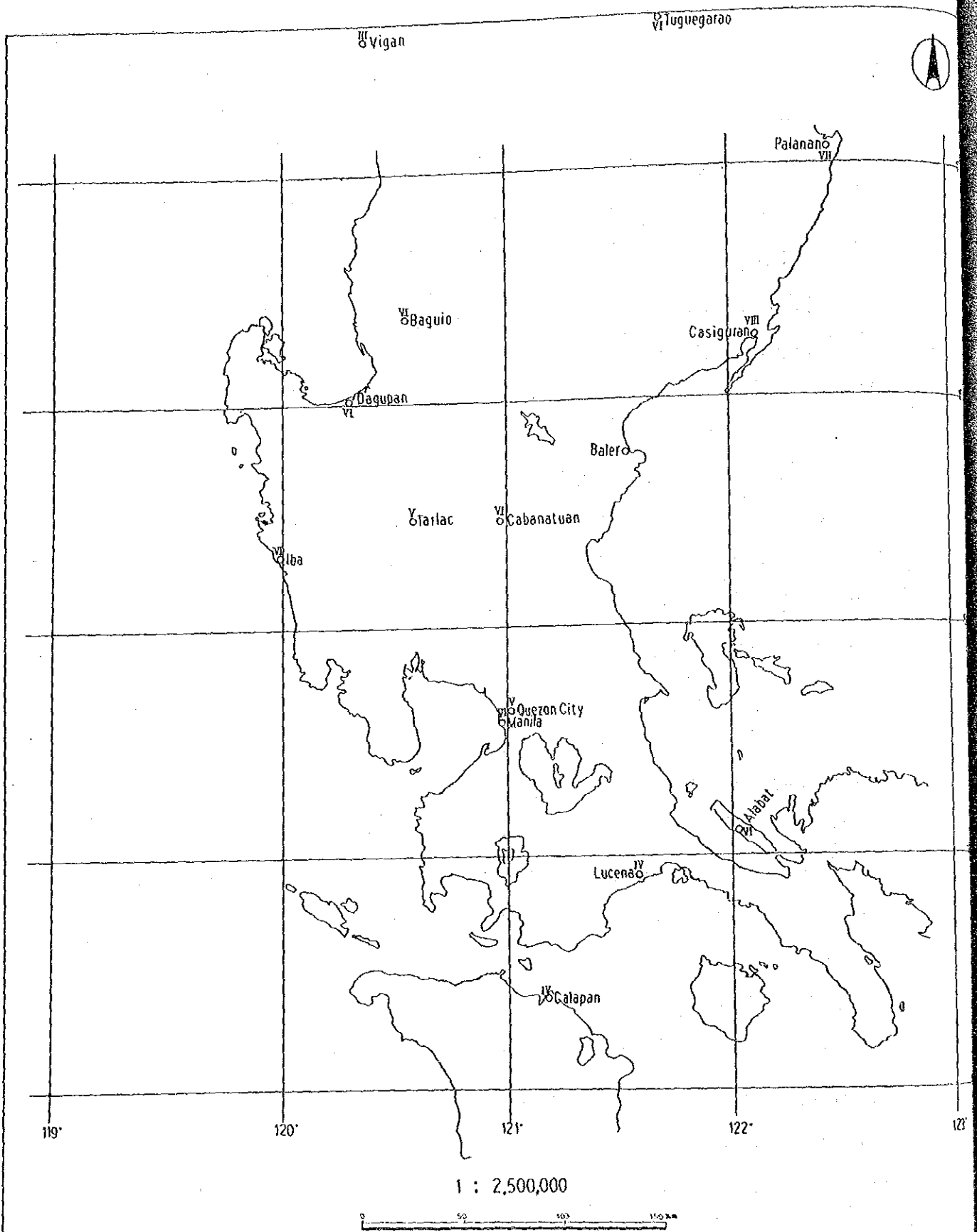


Fig. 1-4-3 Seismic intensity map (August 2 1968)

Table 1-4-2 災 害

場 所	死亡者数	傷害者数
マニラ (ルビー, タワー)	268	260
マニラ (サンタナ, 共同住宅)		1 (女性)
Aurora Sub-province	1 (子供)	
Guagua, Pampanga	1	
計	270	261

Table 1-4-3 公共建物の被害

A マニラ大都市圏区域

1. 国立建物	額	
産科・小児科病院	\$ 160,000.00	
国立図書館	250,000.00	
フィリピン退役軍人会館	50,000.00	
電気事業会館	52,000.00	
その他 29	163,000.00	
被害未査定 (推定)	100,000.00	計 \$ 775,000.00
2. 港湾施設		
第9棧橋乗客待合室	\$ 2,800,000.00	
(焼け焦げた上屋, その他の被害)		
その他 9項目	254,000.00	計 \$ 3,054,000.00

B 州

1. Aurora Sub-Province		
政府建物への被害	\$ 460,000.00	
道路, 橋, 私有資産		計 \$ 460,000.00
および, 他区域の被害		
2. バタンガス		
4橋の橋台	\$ 80,000.00	
その他の項目	191,000.00	計 \$ 271,000.00

C その他の都市

Cabantuan City (3橋梁)	\$ 180,000.00	
Tagayatay City (建物・高速道路)	50,000.00	計 \$ 230,000.00

* 4.80 Pesos = \$U.S.1

Table 1-4-4 主要建物調査

番号	名称	年数	位置	階段数	支柱間壁面 (格間)	被害状況
1.	ルビー・タワー・アパート	3	D. Jose	6	11×7	倒壊
2.	フィリピン、弁護士協会	2	C. Aduana	6	6×3	甚大
3.	アロハ、劇場	1	Dasmarias	8	—	甚大
4.	Tuasonビル	19	Escolta	6	5×4	”
5.	Trinityビル	9	T. H. Kalaw	7	6×4	局部的
6.	ダイヤモンド・タワーアパート	3	Magdalena	11	11×2	中位
7.	Liwayway Hotel	33	Echague	9 (1地下室)	—	甚大
8.	国立図書館	10	T. H. Kalaw	6~9 (高さ24m)	—	局部的
9.	Old Philippine National Bank	50	Muelle D. B. Nacional	7	—	甚大
10.	Boieビル	18	Escolta	7	9×6	中位
11.	Araneta and Tuasonビル	—	Muelle D. B. Nacional	8	8×3	”
12.	Development Bank of the Philippines	19	Muelle D. B. Nacional	8 (高さ34m)	5×6	”
13.	Phoenixビル	8	Escoletos	7	12×4	軽微
14.	La Tandenaビル	1	Echague	8	1×5 (18m) (6.5m)	部分的甚大
15.	New Philippine National Bank	2	Escolta	12	8×3	被害なし
16.	Yo Chin Lim & Sonsビル	—	D. Jose	4	5×4	”
17.	Overseas Passenger Terminal	—	第9棧橋	3	—	部分的甚大
18.	Metropolitan Cathedral	20	C. Aduana	—	—	屋根
19.	F. E. U (Far Eastern University)	—	Quezon Blvd	7	—	中位

1-5 地下水

本資料は Metropolitan Waterworks and Sewerage System の「Ground Water Development Manila Water Supply II」の報告書から、抜粋したものである。

1-5-1 地下水の状況

自然状態における大マニラ地域の地下水の貯留は、マニラの北・東・南に広がる山地・山麓より浸透する雨水によって、絶え間なく、補充されてきた。

地下水の流れの方向は、山麓および台地からマニラ湾およびラグナ湖に向っている。

自然地下水の水質は、一般に無機化しており、ややアルカリ性である。溶存物質の総量(TDS)は一般に 200~250mg/l の範囲となり、塩化物含有量は、15mg/l 以下である。例外として、帯水層が浅い低地域の地下水ではTDSが 500~1000mg/l で塩化物 200mg/l 以上含む地区がある。

近年の大規模なマニラ湾帯水層の開発は、地下水位の大巾な変化をもたらしてきた。

F 1-5-1は、メトロマニラの1955年から1981年までの地下水位低下量を示したものである。地下水位の低下は、ほぼメトロマニラ全域に及び、特にマニラの北、パレンゼラからケソン市街及びタギグ南のスカットからマカティ〜マリキナにかけては-50m~-130mの低下で年間平均-2m~-5mの値となっている。ただし、マニラでは、公衆衛生上ポンプによる地下水の汲み上げや井戸からの地下水供給を止めた地区を除いている。

1981年までに、ほとんどのマニラ湾帯水層系統で、地下水位が海水面以下となり、深さはポンプ汲み上げをしている主な中心地で 100mにも達するか越えている状況である。地下水位の低下は、地下水の流れを変えることにより、海岸沿いでは海水の進入をまねく結果となる。その状況は水質分析結果に表われている。

F 1-5-2は、メトロマニラの地下水中の塩化物含有量を示したものである。図中で含有量 200mg/l 以上の地帯は、大きく2分され、マニラ湾沿いとラグナ湖北西沿いである。

マニラ湾沿いは、カビテ市、ラスピニャス、パラナケ、パサイ市～パシグ川河口、マラボンと海岸より1～2km中心に分布し、特にマニラ国際空港周辺では、より内陸側へ延びている。

ラグナ湖沿いでは、マリキナ川とパシグ川合流点中心に、北はカインタ、西はパシグ川沿いマカティ地区、南はタキグまでと広大な範囲である。

もう1地区は、ラグナ湖畔のスカットから北西方向のマニラ国際空港へ細長く分布している。

F 1-5-3は、比電導度を示したものである。比電導度は水中の塩類濃度を表わしており、値が高いことは塩類濃度が濃いことを、値が低いことは塩類濃度が低いことを示している。

図中では、比電導度1,000micromho/cm以上の地区はF 1-5-2の塩化物含有量 200mg/l以上の分布域と同様に、マニラ湾沿いとラグナ湖北西沿いにみられる。特に3,000micromho/cm以上の値を示す地区は、マニラ湾沿いでは、南からラスピニャス、パラナケ、パサイ市～マニラ南港、マラボンにみられ、ラグナ湖北西沿いでは、マリキナ川とパシグ川合流点から、パシグ、パテロス地区に広くみられる。

以上の結果からも、メトロマニラではマニラ湾沿いと、ラグナ湖北西地区で海水進入が起きていることがわかる。

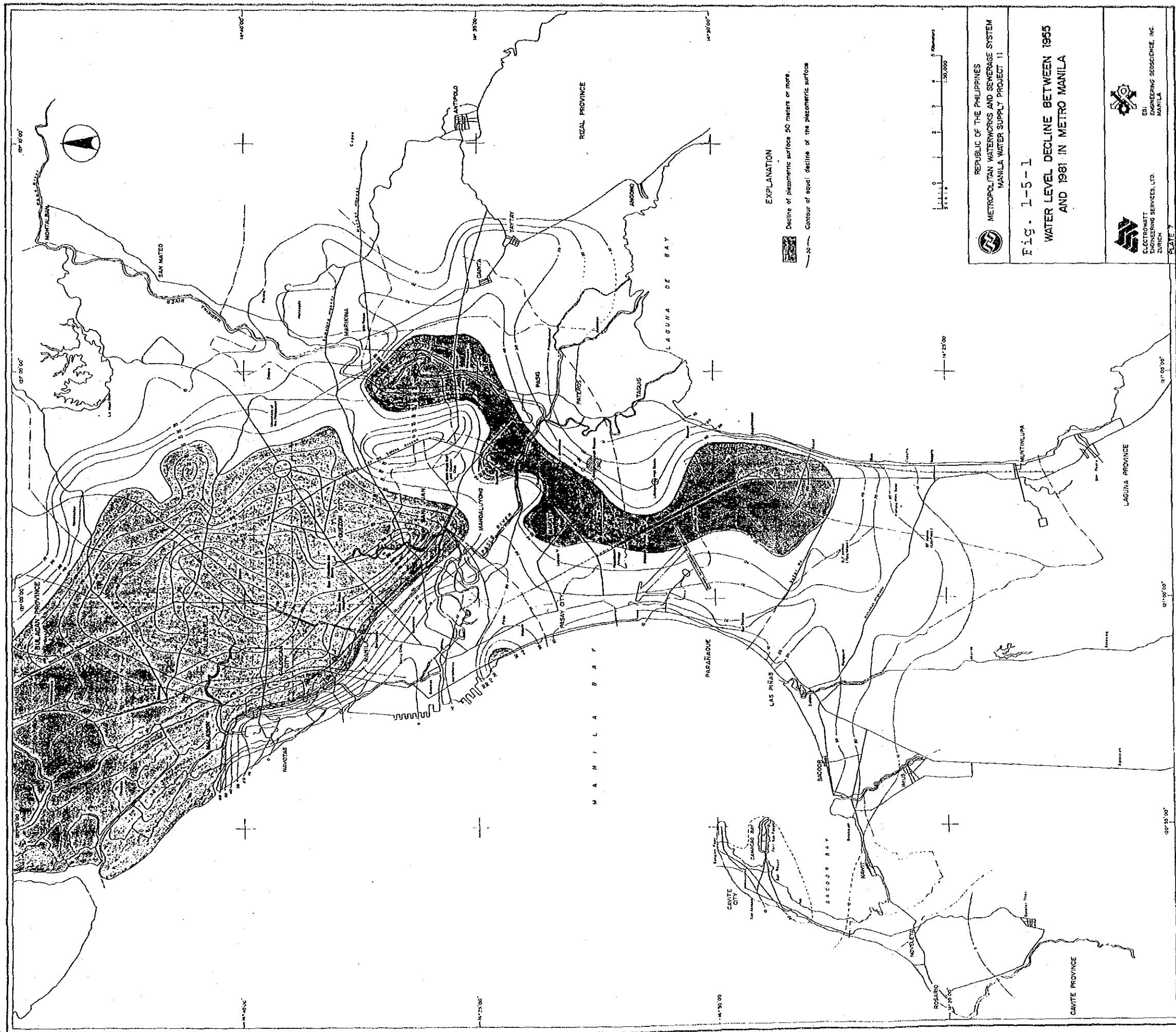
マニラ湾沿いでは、多量な地下水の汲み上げにより、自然の地下水系を破壊し、帯水層への海水の進入を増長している。更に深部へと垂直方向への塩水化をまねく結果となっている。

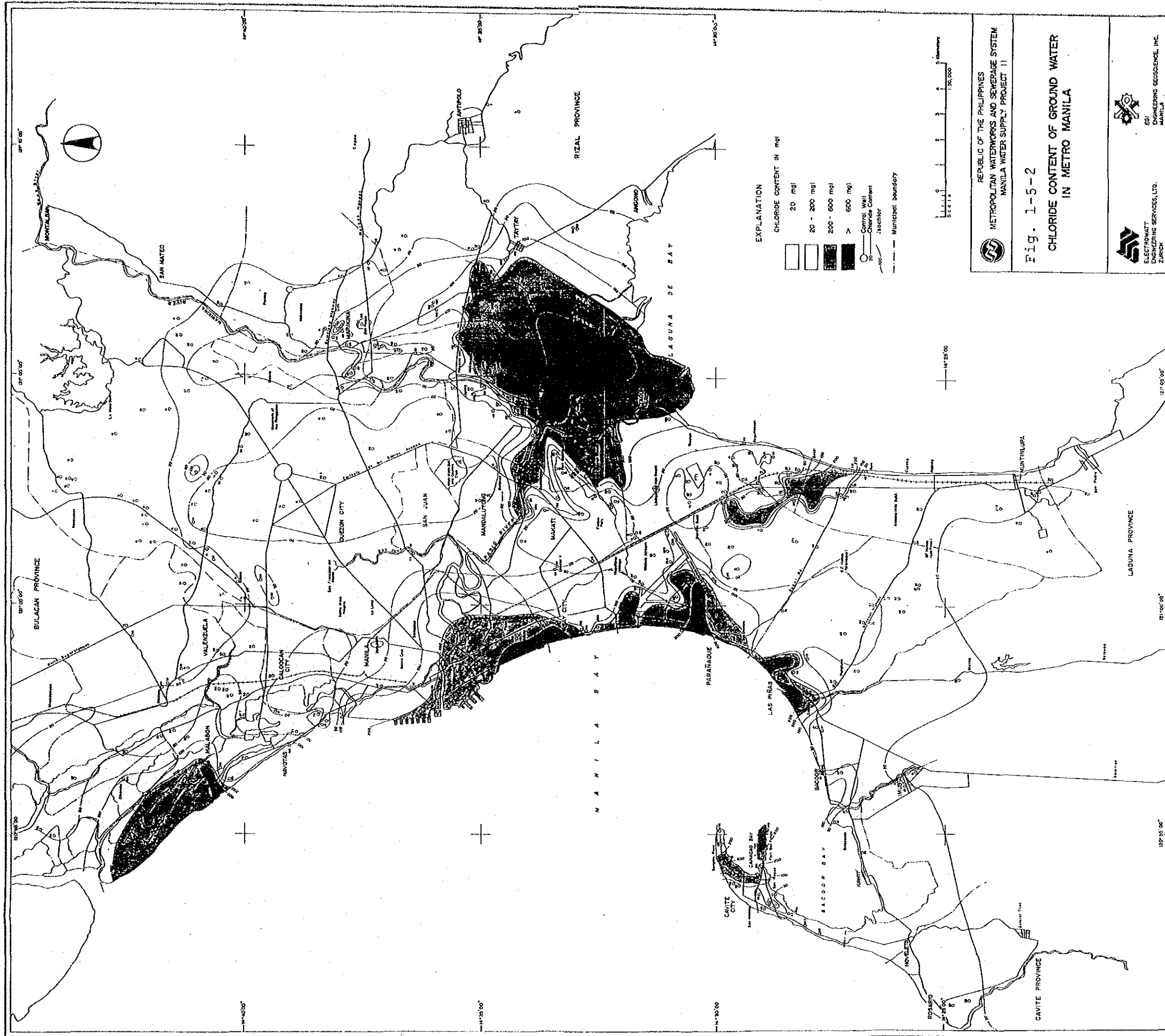
ラグナ湖北西沿いのマリキナ川とパシグ川合流点の塩水化については、塩化物含有量の600mg/l以上の分布、および比電導度3,000micromho/cm以上の分布ともマリキナ川・パシグ川合流点からラグナ湖側へ拡がっている状況を呈している。このことはパシグ川沿いの地形・地質発達史を反映しているものと思われる。パシグ川沿いは、以前海域としてマニラ湾とラグナ湖を継ぐ部分に相当し、堆積と隆起等により、現在の地形形状になったこと、現在のパシグ川が感潮河川であること等によりと思われる。

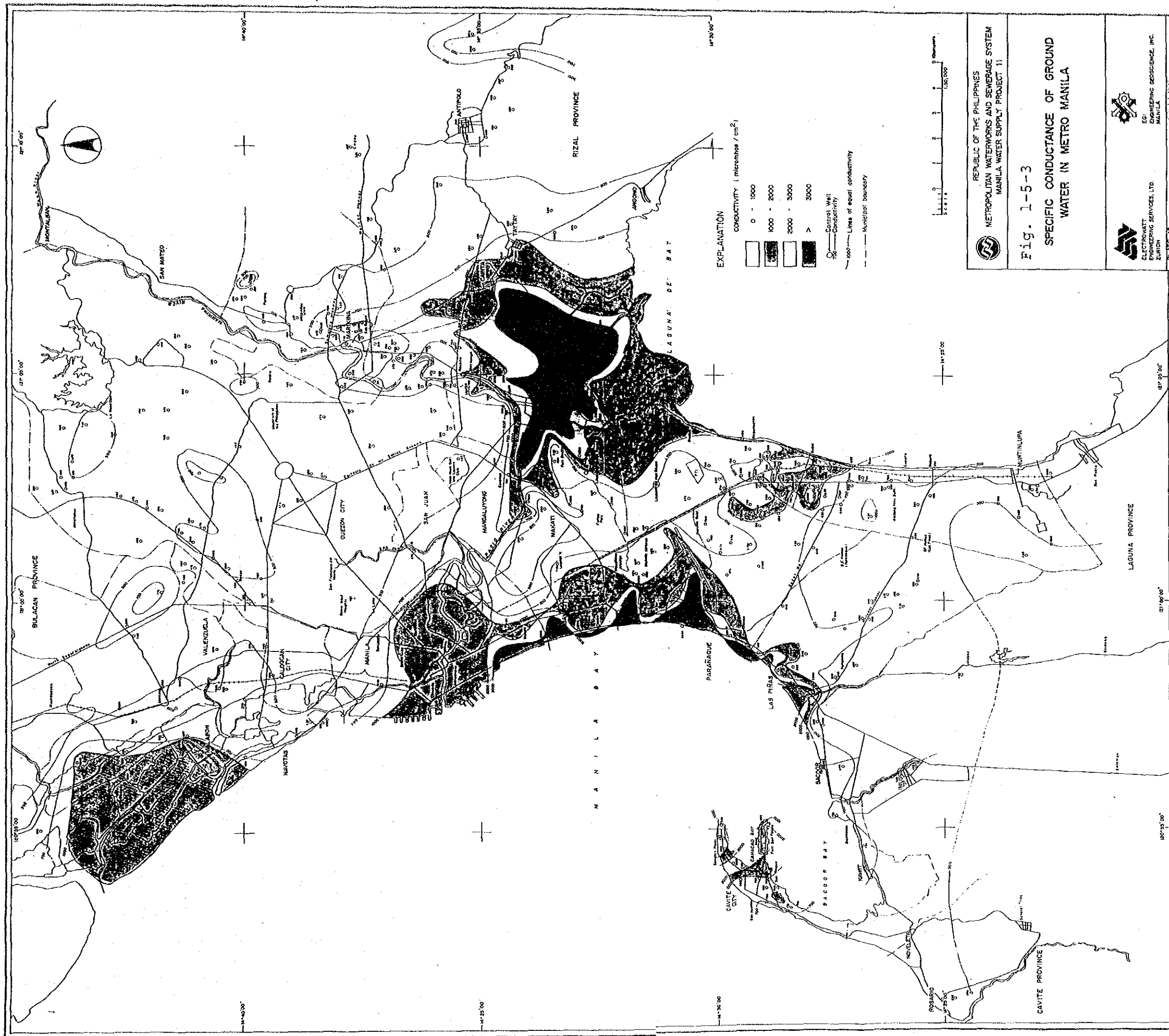
また、少し南のスカットからマニラ国際空港の方へ北西に延びる帯状の部分は、地質構造に影響されているものと思われる。

以上のように、メトロマニラ地域では、マニラ湾沿いおよびマリキナ川下流の低地部で井戸の塩水化が起っているが、その他の地域、すなわち、丘陵・台地上のカピテ州、ケソン市及びマリキナ川中流以上、アンテポロ市にかけての山麓・丘陵地帯では良質な地下水が得られている。

メトロマニラの地下水は、低地帯を中心に塩水化が進んでおり、MWSSでも、今後の地下水開発に幾つかの対策を打出している。それらは塩水化井戸の密封、地下水開発用の井戸構造の規程・指導、新規井戸建設の許可承認制度の導入を打出している。また、今までMWSSの水を使用していない工業消費者、商業消費者および一般家庭消費者が、これからはMWSSの良質な水の提供を順次、受けるようになるかと予測しており、今後の都市用水の水源は、増々、地表水主体となるであろう。









 REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
 METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
 MANILA WATER SUPPLY PROJECT 11

Fig. 1-5-3
 SPECIFIC CONDUCTANCE OF GROUND
 WATER IN METRO MANILA


 SERRAVALLO
 ENGINEERING SERVICES, LTD.
 ZURICH
 PHILIPPINES

1-6 火 山

1-6-1 火山分布

フィリピン国は地質構造上、地震および火山という2つの主要な地質災害の多い国である。

1951年、破壊的熱雲噴火が北ミンダナオの沖、カミギン島のヒボック・ヒボック火山で発生し、500人の死者を出した。

それは、フィリピン国において、火山災害を将来的に防止する機関設立のきっかけになり、現在のフィリピン火山地震研究所となった。

フィリピンには、活動中と思われる21の火山を含む220の第四紀火山がある。DATUINとLIY（1982年）は、フィリピン諸島を4つの主要火山帯に分類している。

（F 1-6-1参照）

- (1) 西方凸状火山帯（ルソン島西部）
- (2) 東方凸状火山帯（ルソン南東からサマル・ダバオへ）
- (3) 西方火山帯（ネグロス・パナイ）
- (4) 南西方火山帯（スル諸島からサンボアンガへ）

火山帯は、F 1-5-1からもわかるように マニラ海溝、フィリピン海溝、ネグロス海溝、コタバト海溝、およびスル海溝におけるプレートとの沈み込みに関係している。

フィリピン諸島周囲の海溝のうち、最も活動的なプレートの沈み込みは、フィリピン海溝で、年間8cmの西方へのプレート移動がある。ピコル火山列（東方凸状火山帯）は、この海溝と結びついた最も活動的な火山列である。

フィリピンには現在21の活火山があり、その中でも、タール、マヨン、ブルサン、カラオン、ヒボック・ヒボックの5火山は、比較的短い休止期間（8～50年）で活動を繰返している。

近年の主な火山噴火は、上述の1951年のヒボック・ヒボック火山、1977年のタール火山、1984年のマヨン火山等があげられる。

フィリピン全土に分布する活火山の中でも、マニラ首都圏に最も影響を及ぼすと思われるタール火山について、次項で述べる。

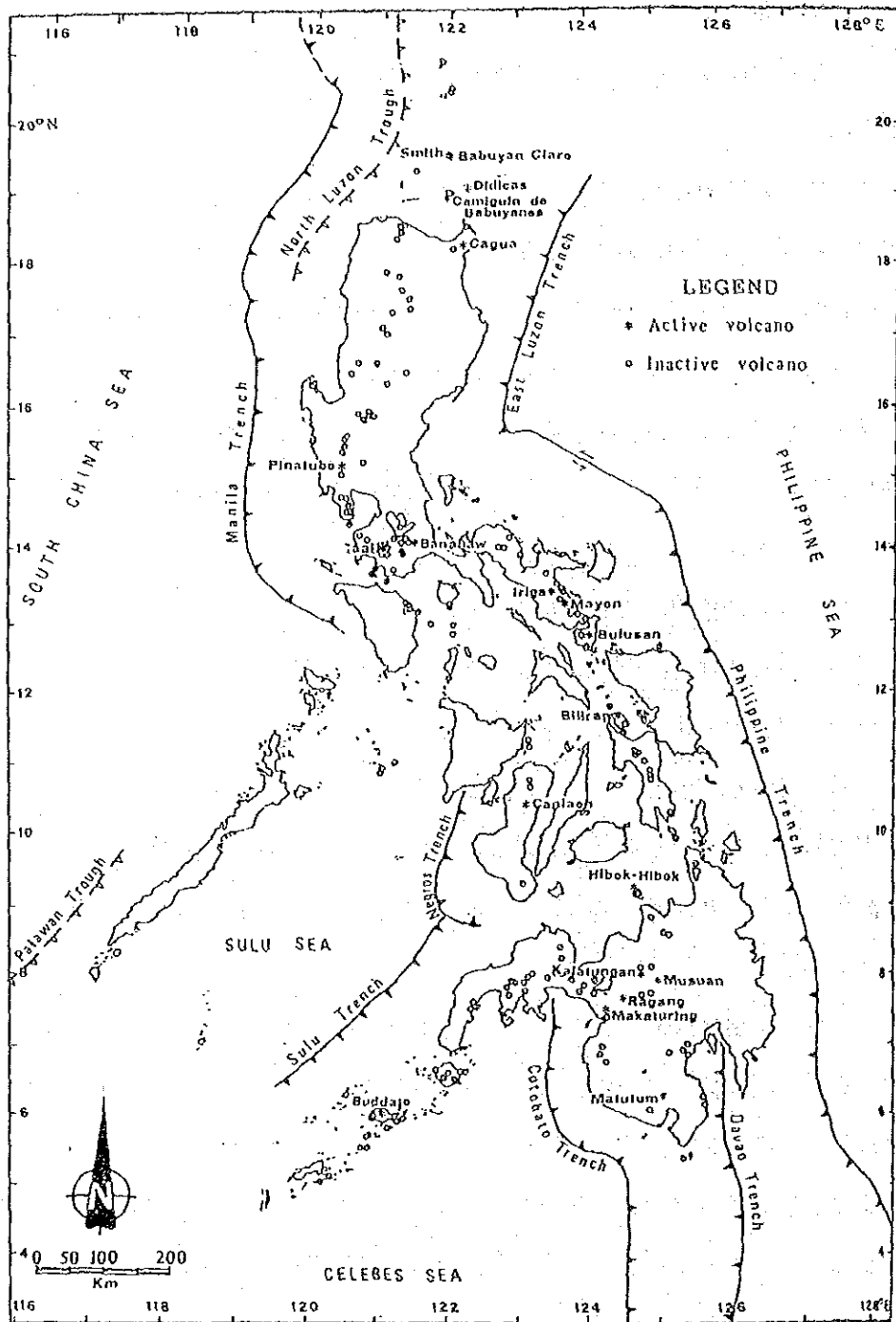


Fig. 1-6-1 Distribution of active and inactive volcanoes in the Philippines

Source; PHIVOLCS

1-6-2 タール火山

(1) 火山地形

タール火山は、マニラの南約60kmに位置し、約127k m^2 の淡水のカルデラ湖に囲まれた、23k m 程の火山である。(F 1-6-2参照)

タール火山は、世界で最も標高が低い火山で、主クレーターの南西縁の最も高いところで海拔 311 m である。

タール火山は、幾度かの噴火により形成された。少なくとも35の円錐丘からなり、約47のクレーターあるいは凹部がある。

主クレーターは、火山島の中心部に位置し、直径約 1.9kmである。クレーター内は静穏な青緑色の湖水をたたえ、約 100 m^2 の広さをもつ小さな島が1つ、主クレーター湖面に突き出ている。

これは主クレーターの噴火のなごりで、過去の記録では主クレーターで12回の噴火が、1749年から1911年にかけて起っている。

タバロ山付近からの噴火は、1965年に激しい噴火が起こり、1969年までに噴出物、溶岩流によって、周辺の地形が変貌した。(F 1-6-3参照)

(2) 地 質

タール火山を構成する35の円錐丘は異なった火山形成過程で造られたものである。35の円錐丘のうち、26個は凝灰岩丘で5個が碎屑丘で、4個はマールとなっている。

タール火山における特徴的な堆積物は南西部にみられる広大なベースサージの形成である。その他の堆積物はほとんど火砕岩であり、火山弾、碎屑物、火山礫、火山灰である。

タール火山を構成する岩石は、51.66 %の珪酸含有率のかんらん石を伴う輝石玄武岩が基本的なものとなっている。

(3) タール火山の噴火

1984年現在、タール火山は、1572年の最も早期の噴火から、33回の噴火を記録している。その間、最も激しい噴火は1754年と1911年に起っている。

1754年の噴火は、サラ、リパ、タナウアン、タリサイの古い町を破壊した。

1911年の噴火は、火山島の全域を破壊し、1334名の人命を奪った。中央クレーターから噴火した火山灰はマニラまで到達し、2000km²の地域を覆うものとなった。火山形状から、ほとんどの噴火は、水蒸気爆発か、水蒸気-マグマ爆発と推測される。

中央クレーターからの噴火が沈静後、1965年2月に再び、噴火が始まった。しかし、その噴火口は、中央クレーターから南西約1kmのタバロ山付近で起った。

タバロ山付近からの噴火は1965年から毎年起り、1968年・1969年の噴火は、いくつかの火口から、溶岩を吹き上げ、クレーターの基部からも溶岩を噴出したストロンボリ型であった。

タバロ山付近の噴火は1969年まで激しかったが、以後、序々に沈静化に向っているようであるが、今後も、引き続き強力な監視体制が必要である。

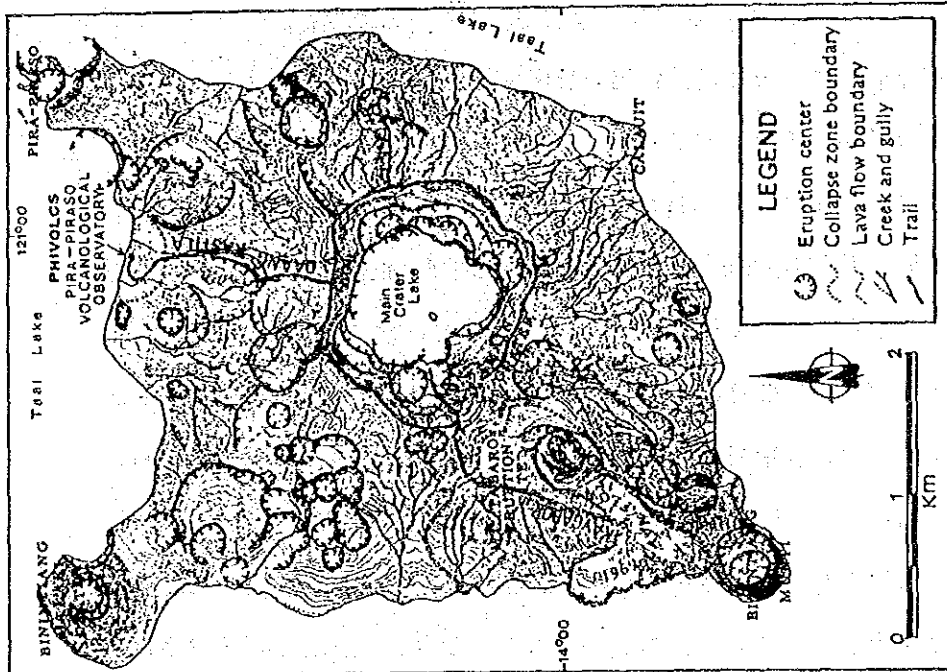


Fig. 1-6-2 Map showing eruption centers at Taal Volcano Island (R.S. Punongbayan and H.B. Ruelo, 1985). Source: PHIVOLCS

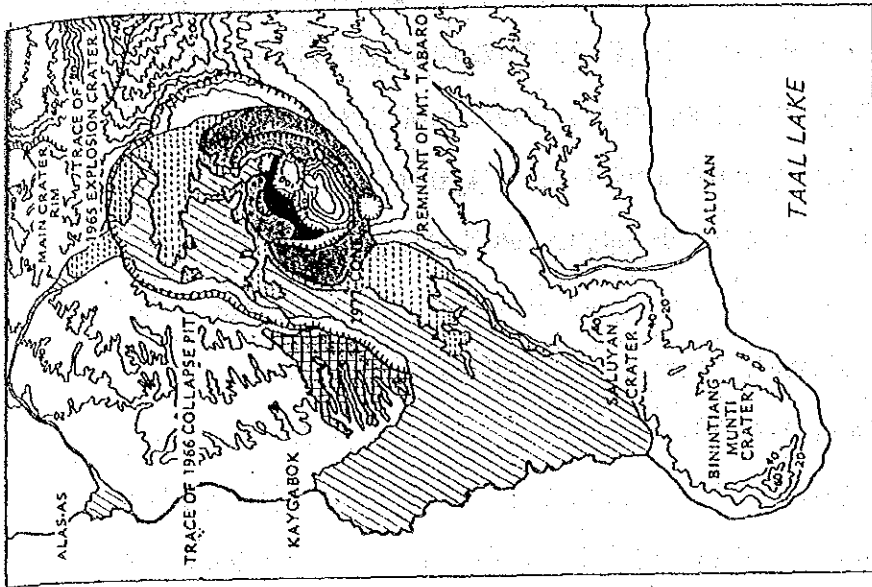


Fig. 1-6-3 Geologic map of Mt. Tabaro eruption site (H.B. Ruelo, 1983) Source: PHIVOLCS

1-7 土 壤

1-7-1 土壤分布

土壤については、Bureau of Soils からSOILS/PHYSIOGRAPHY (1980年) 報告書の提供を受けたので、調査地域に関する土壤分布を抜粋して述べる。

調査地域の土壤はメトロマニラの土地資源評価調査において確認された土地体系と呼ばれる地理学的単位に細分され、縮尺1/125,000土地体系図(F 1-7-1)に示す。

以下、調査地域地形小区分毎に土地景観と土壤の性質について述べる。

(1) Active tidal flats (潮汐平野)

現潮汐平野は潮の干満によって水に覆われたり、水にひたる湿地や軟弱な地域である。調査地域においては、マニラ市北西部の沿岸およびマニラ南のカビテ州沿岸低地にみられる。

土壤は暗灰色褐色、暗灰緑色から暗灰黄色で、Clay, Silty Clay からSandy loam, Fine Sandy loam及びloamy Sandで有機物が部分的に含まれる。

標高は0m～1.5mの範囲であり、土地利用では、以前はマングローブとニッパヤシの湿地であったが現在は養魚場、塩田に改変されている。

(2) Former tidal flats (旧潮汐平野)

旧潮汐平野は現潮汐平野よりもわずかに高く、より内陸部に存在する。これらは海流および海成堆積物によって形成された海岸地形のうち、ほとんどは平坦地・後背湿地・凹地からなっている。

沖積平野よりわずかに低く、標高は2m～5mであり、傾斜も0～1%である。

土壤は深く、下部に腐植有機物を含む Clay, Silty clay, Silty Clay loamからSandy loamである。

旧潮汐平野は排水が不十分であり、季節的な洪水の影響を受ける。本地形にはマニラ市街部を中心に、北にマラボン、ナボタスからブラカンに到る微高地と、南にバサイ市、カビテの海岸沿いが含まれる。

本地形を占める土地利用は、水田と耕作地であったが近年の首都圏開発に伴い、工場宅地開発が進み、現在ではマニラ北部に、水田・耕作地が残っている状況で

ある。

(3) Freshwater marshes (淡水湿地)

淡水湿地は、調査地域から北西部にパンパンガデルタに広く分布するが、調査地域内ではラグナ湖に沿って見られる。

ラグナ湖の淡水湿地は、ラグナ湖に流入する河川のデルタに沿って見られる。

土壌はFine loamy(Silty clay loam, sandy loamyからloamy sand)で排水は非常に悪い。

しかしながら、乾期に水が少なくなると、小地域で稲作、野菜栽培が行なわれている。

(4) Broad alluvial plain (広い沖積平野)

広い沖積平野は、ほぼ水平もしくは緩やかな傾斜の氾濫原や自然堤防、後背湿地を含む広大な拡がりであり、傾斜の範囲は0～2%である。

広い沖積平野は、更に以下のような5つのグループに分けている。

- a) 洪水の影響をわずかに受ける地形
- b) 洪水の影響を適度に又はかなり受ける地形
- c) 排水の良い地形
- d) やや排水の悪い地形
- e) 排水の悪い地形

上記分類を調査地域内の沖積平野でみると次のとおりである。

1) マニラ市北部のメイカワヤン一帯

本地域は、d)のやや排水の悪い地形に相当する。土壌は粘土、シルト質粘土で深さは約50cmから150cm強である。

この地形小面は、いくぶん排水は悪いが非常に肥沃である。

2) 調査地域北東のモンタルバン・サンマテオ一帯

地形的には現河床より高い位置にあり、Clay silty loam からclayの範囲の土壌で、深さは60cm～150cm強である。この地域は、非常に緩やかであるが傾斜を持ち、大部分はc)の排水の良い地形になっている。

3) ラグナ湖北部のカインタ・タイタイ一帯

土壌は基本的にはClayであり、深さは150cmより深い。土壌の排水性はいくぶんもしくは非常に悪く、e)に相当する地形である。しかし、土壌は肥沃である。

(5) Minor alluvial plain, fan terraces and isolated inland valley

(小さな孤立した沖積平野)

本調査地域では、ラグナ湖北岸のアンゴノ付近に分布する。地形的には丘陵地間に形成された沖積面で排水が悪い。土壌は暗褐色から暗灰色のSilty clayからclayとなっている。

(6) Undulating low degraded tuffaceous plateau

(起伏ある低く開析された凝灰質台地)

この地形は、非常に浅い土壌に覆われ、わずかに高い凝灰質の台地で構成され、マニラ市街東部からケソン市街を載せている。

土壌は約10cm~15cmの厚さで、暗灰褐色と青白い褐色を伴うSilty clayで、その下部には風化した火山性凝灰岩が見られる。本地形面上は、近年の開発行為により、現在では、全面的に都市化されている。

(7) Undulating slightly dissected tuffaceous plateau

(起伏あるわずかに開析された凝灰質台地)

本地形は、ケソン市北部からノバリチェス貯水池の流域一帯を占めている。

土壌は100cm~130cmの厚さで、暗褐色から赤味がかった暗褐色clay loamからclayで、土壌表面にわずかな固結物や凝灰岩礫を有する。

この地形は排水が良く、肥沃度は低く、浸食をわずかに受けている。

土地利用はノバリチェス貯水池の流域は樹木と草地であるが、その他の地域は草地から急激に宅地化が進んでいる。

(8) Gently undulating moderately dissected tuffaceous lower piedmont

(緩やかに起伏し、適度に開析された凝灰質山麓緩斜面)

本地形は、マニラ市北部のノバリチェスからカラオカナー帯にみられる地形的には中小の浸食谷を伴う低い尾根筋と緩い斜面から構成されている。斜面は雨水

を利用した棚田や、灌漑された水田地帯に開発されている。

土壌はclayからsilty clayで、浅い部分から深い部分（80～100m）もみられる。

排水は全体的には良いが、主要河川沿いでやや悪い部分もみられる。起伏ある斜面や低い尾根筋で、住宅、果樹園、竹林になっている土地は、土壌が浅く、肥沃度は低い。

緩やかな谷部は、土壌が厚く、肥沃度が高いことから、雨水又はかんがい用水により、水稻が栽培されている。

(9) Lower volcanic foothills and ridges with narrow intervening valleys

（低位火山山麓と尾根および細い谷）

本地形は、調査地域東側の丘陵地・山地である。

土壌はやや浅い所から深い所（90cm～150cm）があり暗褐色から暗赤褐色のclay loam からclayで所々、表面に露岩が見られる。自然の肥沃度は養分が流出しやすいため低い。

土壌はわずかに酸性（PH5.0～5.4）で排水は良い。

低位山麓丘陵と尾根ではマンゴーが多く栽培され、竹林やいくらかのイビリイビリ、そしてまばらな二次林がある。

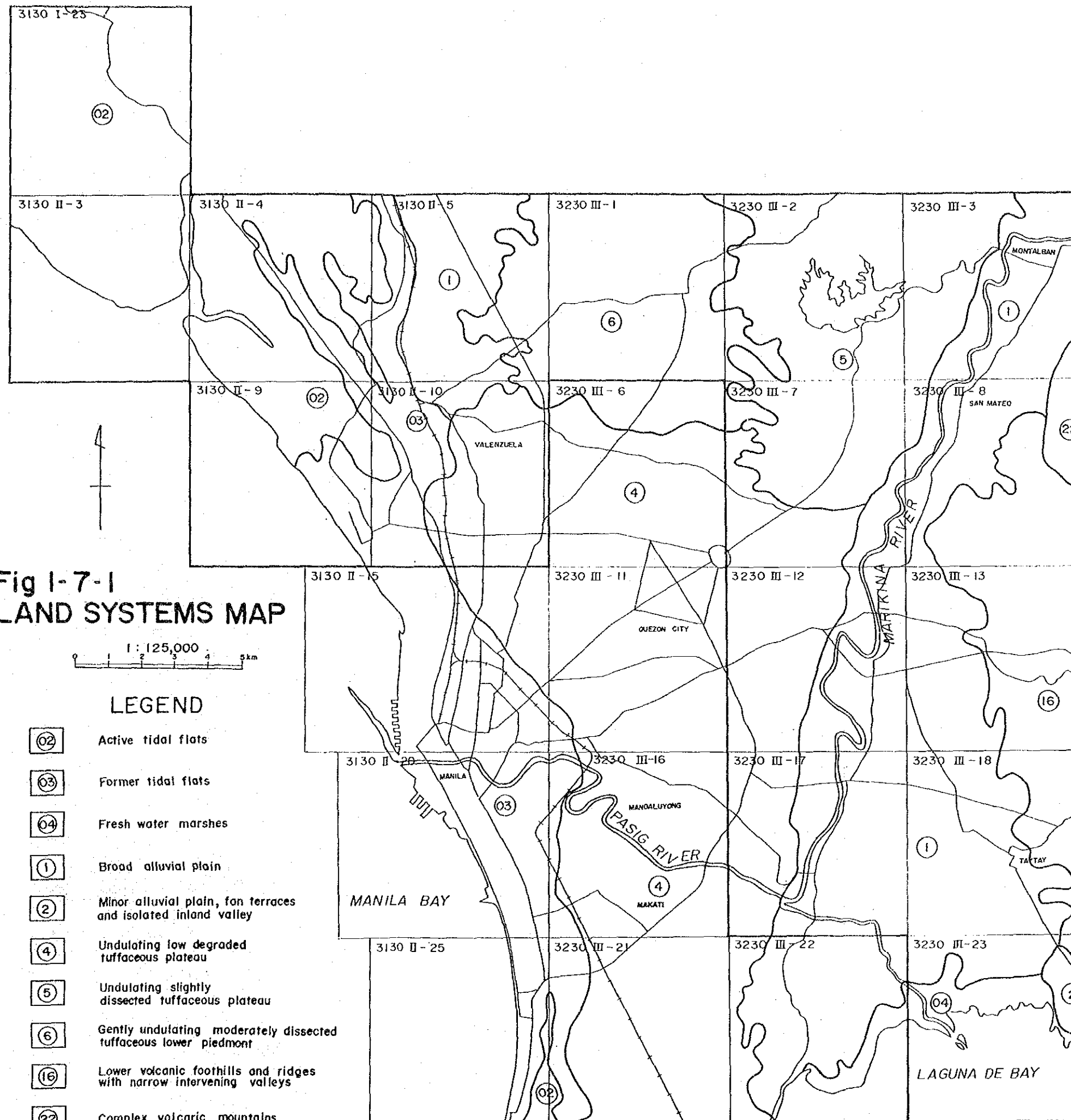
かん木を含む草地、わずかなバナナ、部分的な二次林は、斜面にみられる。

(10) Complex volcanic mountains（複合火山）

本地形は、調査地域北東端の山地である。土壌は浅い所（山腹斜面）から幾分深い所（山麓斜面）と様々であり、Clay loam 際を伴うloamからClayで、時々、玉石も見られる。

土壌の色も様々で、暗緑褐色から暗赤褐色である。

主な土地利用は、一次林・二次林と草地である。



**Fig I-7-1
LAND SYSTEMS MAP**

1 : 125,000
0 1 2 3 4 5 km

LEGEND

- ② Active tidal flats
- ③ Former tidal flats
- ④ Fresh water marshes
- ① Broad alluvial plain
- ② Minor alluvial plain, fan terraces and isolated inland valley
- ④ Undulating low degraded tuffaceous plateau
- ⑤ Undulating slightly dissected tuffaceous plateau
- ⑥ Gently undulating moderately dissected tuffaceous lower piedmont
- ①⑥ Lower volcanic foothills and ridges with narrow intervening valleys
- ②② Complex volcanic mountains

Source : BUREAU OF SOILS

2 要請および I / A

2-1 要請状



REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
MINISTRY OF NATIONAL DEFENSE
Bureau of Coast and Geodetic Survey
421 BARRACA ST., SAN NICOLAS, MANILA

1372

27 March 1984

The Minister
National Economic Development Authority
Pasig, Metro Manila

Attn: The Director
External Assistance Staff

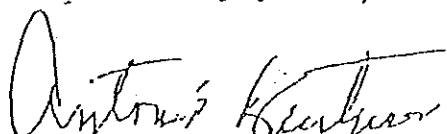
S i r :

We have worked out a project proposal to establish a graphic information base for Metro Manila with the Metro Manila Commission (MMC). This proposal will provide the Commission with plans for integration of all development projects envisioned for the area.

In this proposal our Bureau (BCGS) shall undertake the establishment/acquisition of data vital to the preparation of the resulting plans. MMC shall be the recipient of the end results, but shall closely coordinate and cooperate with BCGS during the implementation of the project. As the BCGS had already had a technical cooperation with the Japan International Cooperation Agency (JICA) and has the necessary expertise and facilities, we are proposing this project in the hope that we can contribute to the development of Metro Manila. This arrangement had already been approved by the BCGS and MMC.

In this regard, we are submitting for your approval and endorsement the attached project proposal for the "ESTABLISHMENT OF A GRAPHIC INFORMATION BASE FOR THE NATIONAL CAPITAL REGION" with assistance from the Government of Japan through the Technical Cooperation Scheme of JICA.

Respectfully yours,


ANTONIO P. VENTURA
Commodore, BCGS (Ret.)
Director

TERMS OF REFERENCE
FOR THE ESTABLISHMENT OF A GRAPHIC INFORMATION BASE
FOR THE NATIONAL CAPITAL REGION

I. BACKGROUND

The National Capital Region (NCR), which includes Metro Manila is the nation's political capital and also the economic and social center. As such, its problems are unique. Unlike other regions which have to attract both public and private investments for their growth and development, the NCR, as premier urban center, has to disperse its functions. The overall strategy is to fully develop the Region's potentials without prejudice to the growth and development of the other regions. Only those activities which the other regions are not capable of doing as yet will be undertaken by the Region. In line with the foregoing, the Metro Manila Commission (MMC) have made the ten-year Regional Development Framework Plan (RDFF) 1983 - 1992 which is an integrated physical, economic and social plan for the NCR. It shall serve as a guideline to all development plans concerning the Region. The RDFF for 1983 - 1992 indicates a general strategy for the growth and development of the Region. It necessarily has to outline detailed development guidelines for the different sectors such as Infrastructure, Services and Utilities. It is not a definitive policy document and hence must be reviewed and updated periodically.

The projects, which have been operated individually in the past years, are short of acting in concert with each other so that comprehensive programs seem not to have been conducted efficiently.

The ten-year plan must be made up of programs taking concerted action to avoid doing the fault of the past. It is then extremely desirable to use a standard information base for monitoring and achieving plans on a comprehensive visual point. Accordingly, such an information base must be kept up-to-date and technically reliable. These informations will be collated in such a way that it can compatibly be inputted to a computer, once this is made available.

A great deal of merit can also be obtained by enhancing the scope of the information base for specific geographic themes. For the time being, it is desired that the following themes are separately highlighted and made to be responsive to the needs of city planning: existing conditions of buildings (purpose, structure, decrepitude), classification of land (governmental or private), administrative boundaries, existing conditions of development and other physiographic characteristics of the Region.

For the establishment of the proposed graphic information base the participation of different government agencies would be harnessed. The ground survey and the production of the graphic information plans shall be undertaken by the BACS, in view of its previous experiences in JICA assisted mapping project at the Cagayan Valley and in the UNDP Expanded Assistance for Central Map Production.

It is the intention of the project to put together all the information for consolidation of an Office in the NCR which has close coordination with both the national government and the 17 local governments. This will ensure that the data generated will be used by different units operating in the regions for their different purposes in planning, project development and project implementation. It is envisioned that the office of the Commission for Planning Metropolitan Manila Commission will collate and store these information for easy access and retrieval of other user agencies.

II. OBJECTIVE:

The object of this proposal is to establish a graphical information base in the National Capital Region for the use of the government and private sector.

Base Information Plan : scale of 1:10,000
 : area of 1,500 km²
 Land Use Plan : scale of 1:10,000
 : area of 1,500 km²
 Land Condition Plan : scale of 1:10,000
 : area of 1,500 km²

III. SCOPE OF WORK:

1. Control Survey and Base Information Plan

Base on existing materials and control points, additional minor control points (both horizontal and vertical) survey, and field classification, the base plan preparation and printing shall be done,

Scale 1: 10,000

Size of Sheet 3' x 3'

Number of Sheets 64

2. Land use survey

Base on new plan, other source materials and field survey, actual land use plans are to be made by surveying the residential areas, commercial areas, industrial areas, agricultural areas, etc. Elements from the actual land use plans shall be scanned by automatic scanner and inputted into a new land use plan.

3. Land Condition Survey

Base on new base plan, other source materials and field survey, land use plan manuscripts are made by surveying to show the natural condition of lands, detailed elevation of terrain and other physiographic characteristics.

IV. PHILIPPINE CONTRIBUTION:

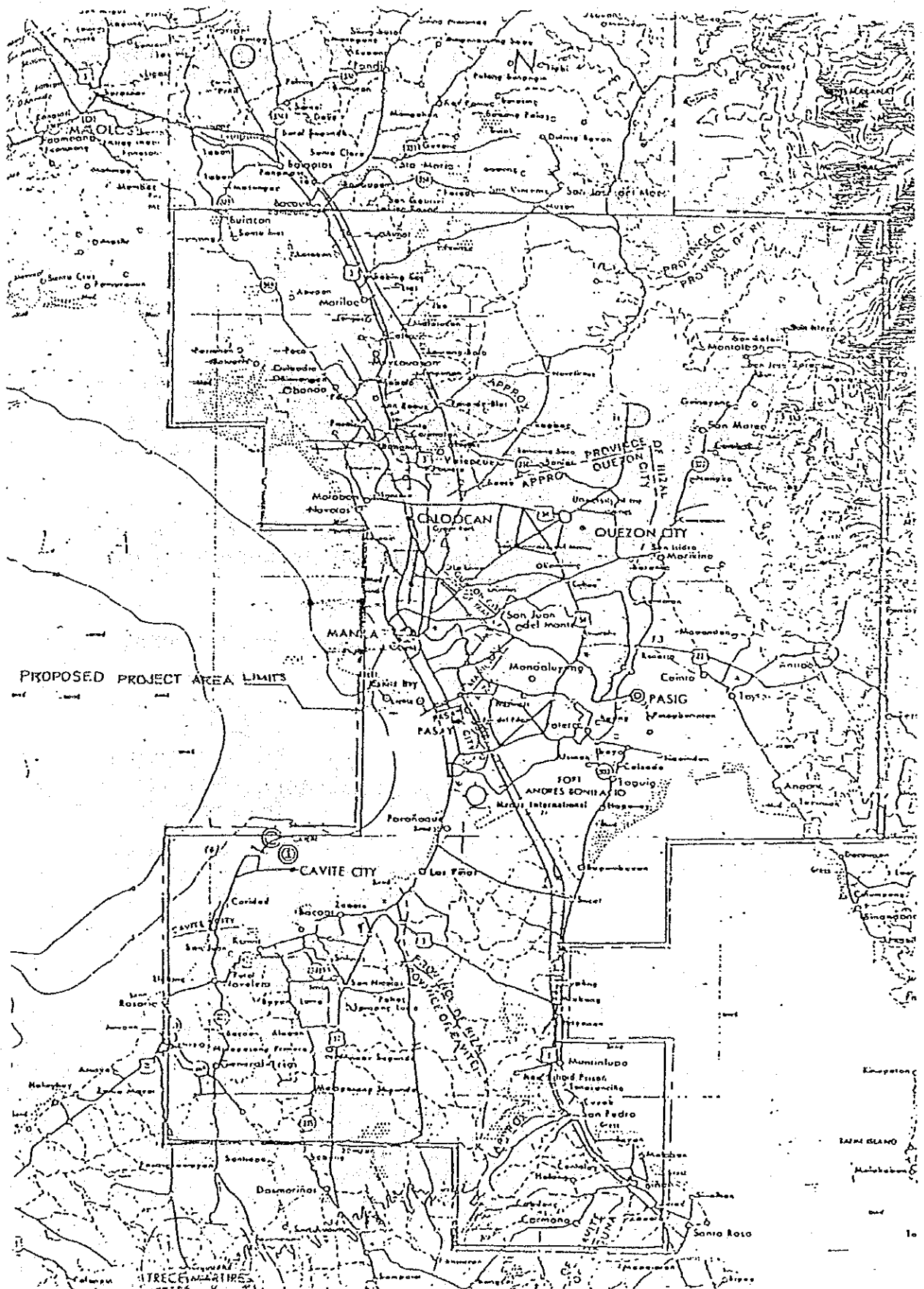
The Philippine Government will provide the survey team with the following convenience, facilities and services for the smooth and effective implementation of the project.

1. To establish principal horizontal and vertical controls in the area.
2. To supply the existing materials in the area which have already been compiled by BCGS for this project.
3. To undertake field identification and field survey in cooperation with the Japanese Survey Team when necessary.
4. To exempt from custom duties, taxes and charges of any kind with respect to equipments including vehicles, machinery, materials, personal effects and medical supplies which are deemed necessary for implementation of the project.
5. To supply available data and information related to the project.
6. To arrange for smooth transfer of data and materials to Japan and the Philippines for the purpose of executing the project.

7. To secure flight permission for aerial photography related to the project when necessary.
8. To secure permission for the use of communication facilities including transceivers and electromagnetic wave distance measuring meters (EDMs).
9. To secure permission to enter into private properties and the restricted areas and cutting of trees when necessary.
10. To secure the necessary arrangement for the safety of the survey team.
11. To arrange for hiring local staff as needed.
12. To arrange for the availability of medical facilities when necessary.
13. To provide the counterpart Philippine Government personnel consisting of a project coordinator and technical staff, when necessary.
14. To provide credentials to the members of the survey team for the execution of their activities.
15. To gather hydrographic information of rivers and waterways.
16. To collect and provide information regarding administrative boundaries, geographical names and road classification.
17. Survey of restricted areas will be undertaken by BCGS and declassified prior to submission.

V. SCHEDULE:

	First Year	Second Year	Third Year
Base Information Plan			
Land Use Survey			
Land Condition Survey			



14 September 1984

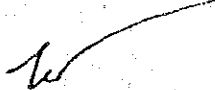
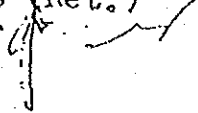
Mr. YOSHITAKA MOTOYAMA
The First Secretary
Embassy of Japan
Buendia Ave. Ext.
Makati, Metro Manila

S i r :

In connection with our telephone conversation, we are sending you the attached listing of our requirements for the Proposed Project on the Establishment of a Graphic Information Base at the National Capital Region (Metro Manila).

We hope this will be of help in the final assessment of our proposal. Please call on us anytime for any further information or data needed.

Very truly yours,


ANTONIO P. VENTURA
Commodore, ECGS (Ret.)
Director 

RBF/ggg
Encl: a/s

PROJECT PROPOSAL FOR THE ESTABLISHMENT OF A GRAPHIC
INFORMATION BASE FOR THE NATIONAL CAPITAL REGION

I. TECHNICAL REQUIREMENTS FROM THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. AERIAL PHOTOGRAPHY - Aerial Photography of areas that have appreciably changed after 1982, at a scale of 1:32,000 compatible with existing photography.
2. Ground Controls - Assist the BCGS in the expansion and densification of the existing horizontal and vertical network in the National Capital Region.
3. AERIAL TRIANGULATION - Aerial triangulation and adjustment to densify ground controls which will subsequently be utilized for photogrammetric compilation.
4. Photogrammetric Compilation - Stereo plotting at scale of 1:10,000 at two (2) meter contour interval with separate plotting sheets for the following features.
 - 4-1 Planimetric Details Including Water Information and buildings
 - 4-2 Topographic Details
 - 4-3 Vegetation Plan
5. Field Completion - Features not delineated/drawn at the stereo compilation stage due to none presence on the photographs shall be field edited.
6. Colour Separation Drafting - Based on the compiled sheets, scribing shall be carried out for each of the following five colour separation plates:
 - 6-1 Red - Roads
 - 6-2 Blue - Coastal lines, lake coastal lines, rivers, water ways.
 - 6-3 Black - Buildings, contour lines (Index), works, symbols, elevation points.

- 6-4 Green - Vegetation delineation, swamp delineation.
- 6-5 Orange, Red - Contour lines, half interval contour lines, quarter interval contour lines of contour lines.
- 7. Printing - Press printing shall be carried out by the offset method to produce.
 - 7-1 Planimetric Map
 - 7-2 Topographic Map
- 8. Overprinting - Thematic data like: power line system, traffic route plan, flood control and drainage plans, institutional facilities information, housing plans, industrial and commercial zoning plan, and other varied data shall be overprinted on the Planimetric Map. This stage shall be carried out on a proofing press.

II. Instrument Requirement

- 1. Electronic Distance Measurements like Wild T2000 with Wild D120 distancer
- 2. Desktop Computer - with surveying program for ground control computation and adjustment.
- 3. Proofing press

III. Other Requirement

Training in Japan on the different phases of the work.



REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
MINISTRY OF NATIONAL DEFENSE
Bureau of Coast and Geodetic Survey
421 BARRACA ST., SAN NICOLAS, MANILA

14 November 1984

Mr. YOSHITAKA MOTODA
The First Secretary
Embassy of Japan
G. Puyat Ave., Makati
Metro Manila

S i r :

We would like to submit the attached paper, which is a clarification of the proposed project proposal for the "ESTABLISHMENT OF A GRAPHIC INFORMATION BASE AT THE NATIONAL CAPITAL REGION".

As we are assessing the Project Document already submitted to your government and also our letter to you dated 14 September 1984, we feel that there are vague provisos. So, we would like to clarify some of the proposals, which can be seen on the attached paper. Also if the equipment listing as contained in our letter to you will prejudice the approval of our project proposal, we are withdrawing that particular requirement.

We hope this will make matters in the proposal clearer and will be of help in its final consideration.

Very truly yours,

ANTONIO P. VENTURA
Commodore, BCGS (Ret.)
Director

ESTABLISHMENT OF A GRAPHIC INFORMATION BASE FOR THE NATIONAL CAPITAL REGION

A. Importance and Objectives

The National Capital Region (Metro Manila) comprising of four (4) cities and thirteen (13) municipalities, is the economic and social center of the Philippines. The growth of human population in this region is so explosive that the natural quality of the environment has been disturbed or even destroyed. These environmental impacts include not only population growth but also high density urbanization, industrial expansion, undesirable land-use patterns, threat to health resource exploitation, air, water and noise pollution and other consequences to the environment. These problems does not only affect the whole area of the region but now also includes the outgoing municipalities.

To eliminate or reduce these environmental problems, every development project must require indepth analysis and assessment, which must be performed by a multi-disciplinary group of agencies. As a first step to attain these objective, there is a need to prepare/produce detailed and standardized plans of all natural and physical facilities in the region. These are envisioned to be graphically presented in the form of Land Condition and Land Use Plans.

The Land Condition Plan is intended to depict the type of soil, grade or slopes, surface descriptions, water sphere and drainage and others. This plan will be of tremendous help in flood control planning, design constructions, urban planning and maintenance, rehabilitation work and other activities.

The Land Use Plan is envisioned to present the existing zoning districts (like residential, commercial and industrial) vegetations, institutional facilities (like hospital, churches, and government building) roads and others. The plan will be important and necessary in planning for urban zoning, traffic routing, sanitation (including garbage collection and disposal) public utility, and others.

B. Area Coverage

	Area (sq. km.)	No. of Sheets	Remarks
1. Planimetric Map	1500	57	Annex 1
2. Land Use Plan	823	33	Annex 2
3. Land Condition Plan	1500	57	Annex 1
4. Topographic Maps	1500	57	Annex 1

C. FINAL DELIVERY ITEMS

	Scale
1. Planimetric Map	1:10,000
2. Land Use Plan	1:10,000
3. Land Condition Plan	1:10,000
4. Topographic Map	1:10,000

D. GEODETIC CONTROLS

1. Photo Controls

1.1 JICA shall be responsible for establishing the necessary controls required for photo-controls and aerial triangulation.

1.2 JICA shall be responsible for supplementing the primary level lines to satisfy the requirements for aerial triangulation.

E. PLOTTING REQUIREMENTS

1. Plotting scale for the required final results shall be made at scale 1:10,000.

2. Contour lines shall be at intervals of two (2) meters and supplementary of one (1) meter on flat areas.

3. Definitions

3.1 Planimetric Maps - Base maps that show the horizontal representation of features. This usually show roads, water limits, drainage, and natural features except contours and elevations. These are used as base for preparing land use and land condition plans.

3.2 Topographic Maps - Maps showing the positions of natural and artificial features and their elevations above a certain datum.

3.3 Overprinting - The process wherein additional information will be added to existing maps.

The proposed idea of overprinting is that when the maps are already printed additional informations like new roads, powerlines, public utilities and others can be superimposed on the existing maps. This process will be done by BCGS after receiving the final delivery items.

4. Detail Plotting Classification shall be as follows:

4.1 Planimetric map

a) Red - roads

b) Blue - coast line, lake coastal lines, rivers, water ways.

Topographic map

a) Red - roads

b) Blue - coast line, lake coastal lines, rivers, water ways.

c) Black - buildings, index contours, man made features, symbols and elevation points.

d) Green - vegetation delineation

e) Orange red - contour lines

5. Symbols

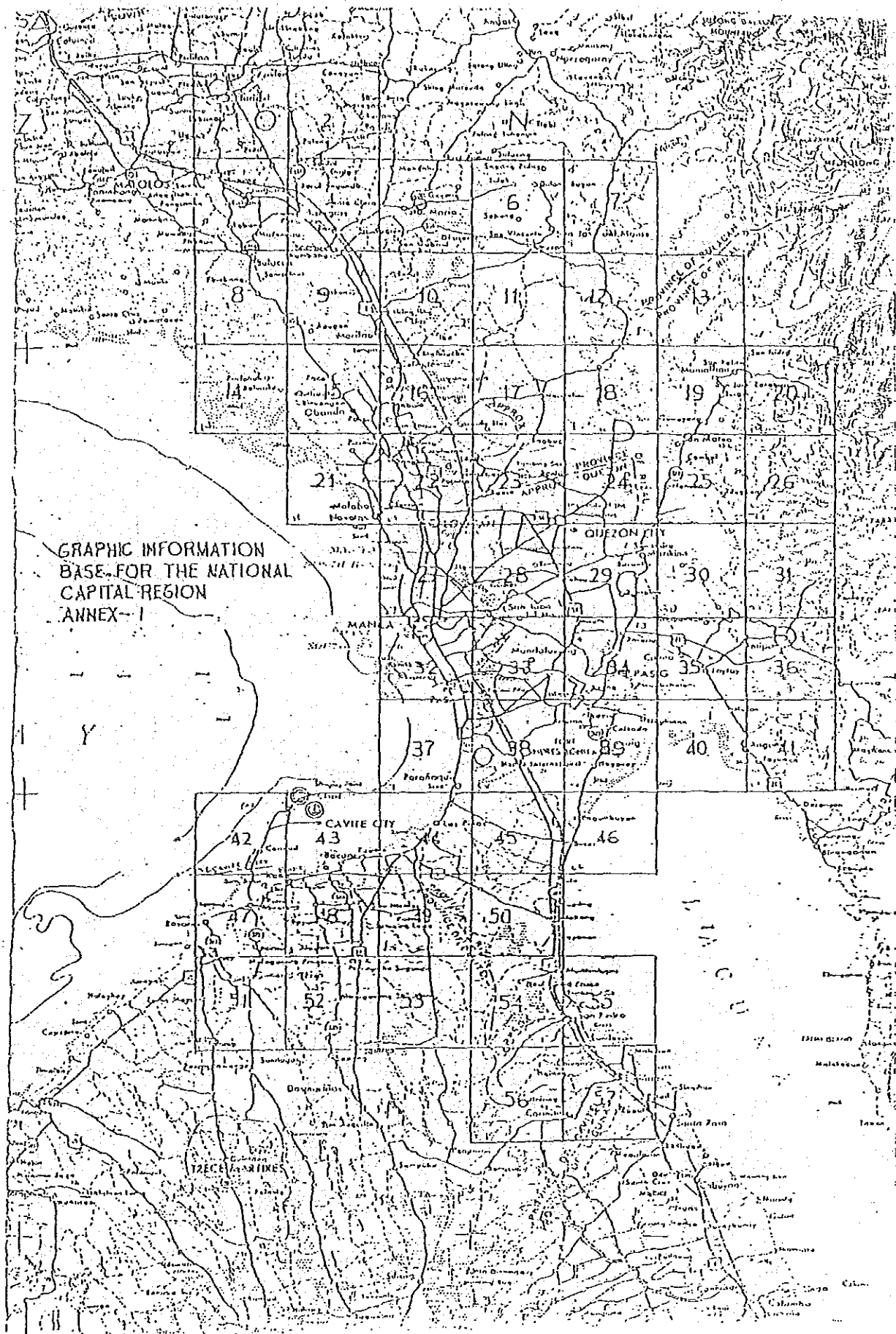
The symbols to be used for the required maps can use the existing symbols for the 1:10,000 maps of BCGS. These symbols were adopted from the symbols

used on the 1:25,000 Cagayan Valley topographic maps prepared by JICA. Symbols of features not found on existing specifications can be designed for use of the NCR and other urban areas.

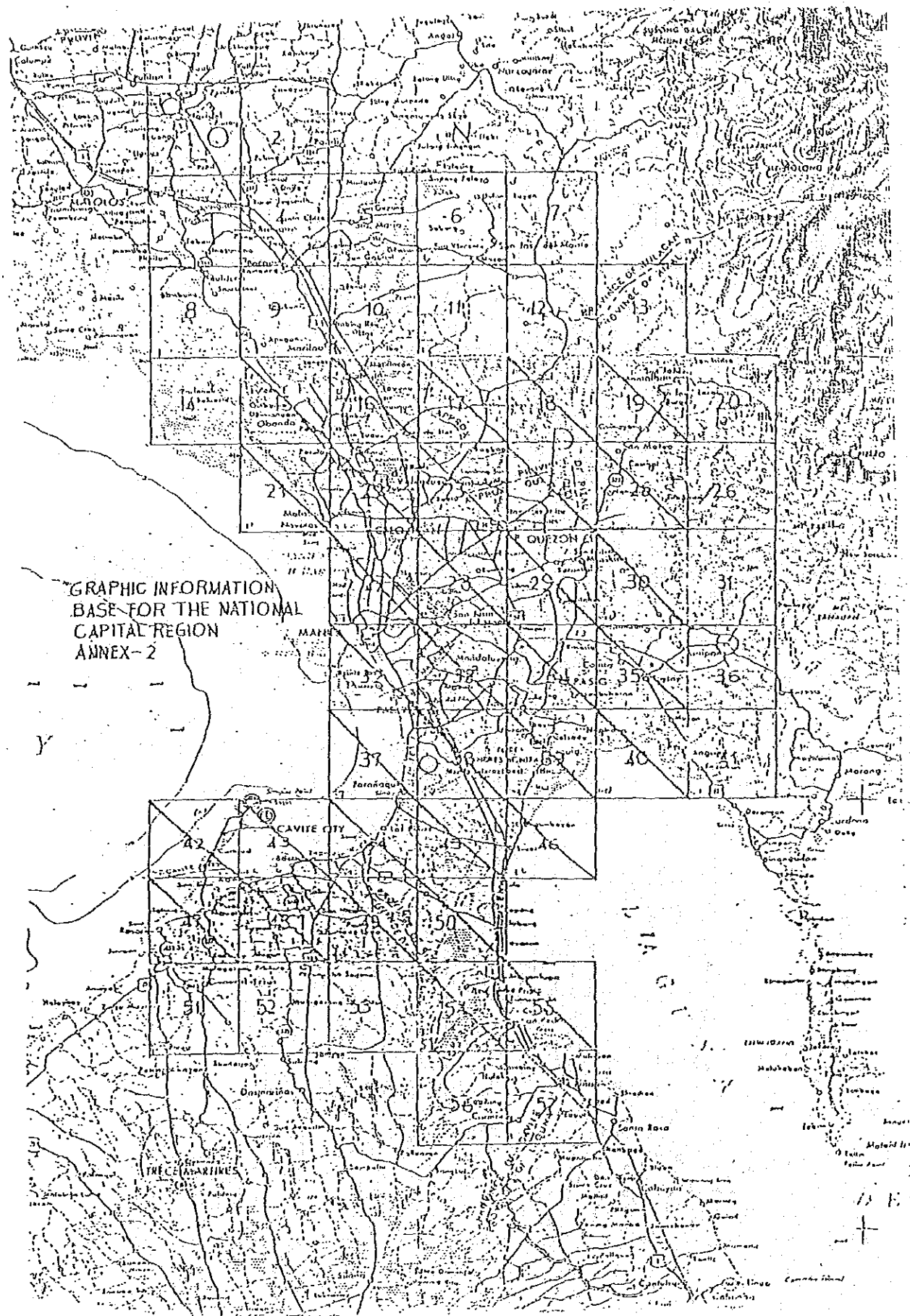
The symbols for the land use and land condition maps will be designed based on existing international standards.

F. SCHEDULE

	<i>First Year</i>	<i>Second Year</i>	<i>Third Year</i>
<i>Planimetric Map</i>			
<i>Topographic Map</i>			
<i>Land Use Survey</i>			
<i>Land Condition Survey</i>			



GRAPHIC INFORMATION
 BASE FOR THE NATIONAL
 CAPITAL REGION
 ANNEX-1



2-2 Implementing Arrangement

IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE BUREAU OF COAST AND GEODETIC SURVEY
FOR THE ESTABLISHMENT OF GRAPHIC INFORMATION BASE PROJECT
OF THE NATIONAL CAPITAL REGION IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

AGREED BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE BUREAU OF COAST AND GEODETIC SURVEY

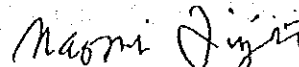
Dated: March 26, 1985
In Manila, Philippines

FOR THE BUREAU OF COAST AND
GEODETIC SURVEY



Commo. Antonio P. VENTURA
Director of BCGS (Ret.)

FOR THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



Dr. Naomi FUJITA
Leader of Japanese Preliminary Study Mission

IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE BUREAU OF COAST & GEODETIC SURVEY
FOR THE ESTABLISHMENT OF GRAPHIC INFORMATION BASE PROJECT
OF THE NATIONAL CAPITAL REGION IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has decided to conduct the Establishment of Graphic Information Base Project of the National Capital Region (hereinafter referred to as "the Study") and exchanged the Notes Verbales with GOP concerning the implementation of the Study.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"); the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of GOJ, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of GOP, the Bureau of Coast & Geodetic Survey (hereinafter referred to as "BCGS") shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the implementing arrangements between JICA and BCGS under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two governments.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are as follows:

- (1) To prepare Contoured Map (1/10,000), and Planimetric Map (1/10,000) covering an area of approximately 1,500 km². ; (see APPENDIX I-1)
- (2) To prepare Land Use plan (1/10,000) covering an area of approximately 823 km². (see Appendix I-2).

- (3) To prepare Land Condition Plan (1/10,000) covering an area of approximately 484 km² (see Appendix I-3).

Maps mentioned above are produced by using aerial photographs (1/32,000) possessed by GOP.

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 V.)

1. Ground Control Point Survey

1.1 Triangulation and Traversing

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

1.2 Leveling

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

Monumentation of new control points shall be done if necessary

2. Pricking

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

3. Field Identification

The topographic information related to land use, vegetations, 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 the gazetteer.

The Land Use Plan is envisioned to present the existing zoning districts (like residential, commercial and industrial), vegetations, institutional facilities (like hospital, churches and government building), roads and others.

The Land Condition Plan is to portray the landform classification.

Main topographic information not appearing on the existing photos due to changes after aerial photography will be considered during the field identification work.

4. Aerial Triangulation
Aerial triangulation shall be carried out by analytical method. Adjustment shall be carried out by block adjustment method.
5. Stereo Plotting
Stereo plotting shall be carried out using stereo plotting instruments at scale of 1/10,000.
6. Field Completion
Topographic features, vegetation, etc. which cannot be properly identified or stereo plotted 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 BCGS.
7. Drafting
Based on the compiled sheet, scribing shall be carried out on the stable polyester base for each of the six colour separation plates. Map style and symbols shall be those adopted by BCGS.
8. Printing
Plate making shall be carried out using 1/10,000 scribed negatives, and printing shall be carried out by the off-set method.

IV. STUDY SCHEDULE

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

V. REPORTS AND FINAL RESULTS

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

The materials mentioned in Appendix III will be submitted to the GOP by GOJ after having completed the whole work, and

they shall belong to GOP.

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

This map was produced under a cooperative undertaking between the Government of the Republic of the Philippines and the Government of Japan.

VI. UNDERTAKING OF GOP

In accordance with the Note Verbale exchanged between GOJ and GOP, GOP shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese Study Team and, through the authorities concerned take necessary measures to facilitate smooth conduct of the Study.

1. GOP shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against members of the Japanese Study Team and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from gross negligence or willful misconduct of the above-mentioned members.
2. The BCGS 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 Manila
 - (5) Credentials or identifications cards to the members of the Study Team
 - (6) Appropriate number of vehicles with drivers
 - (7) Monuments for the new control points, if necessary
 - (8) Levelling survey in the whole area of the project, necessary for photo-control
 - (9) Triangulation survey in the southern part of the project, necessary for aerial triangulation
 - (10) Necessary facilities for processing the aerial photographs
 - (11) Information of the necessary administrative boundary and geographical names on the maps, at its full responsibility

3. The BCGS shall make necessary arrangements with the government and non-governmental organizations for the following:

- (1) To secure the safety of the Japanese Study Team;
- (2) To permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in the Philippines for the duration of their assignment therein;
- (3) To exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery, and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study;
- (4) To exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowances paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;
- (5) To provide necessary facilities to the Japanese Study Team from remittance as well as utilization of the funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study;
- (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
- (7) To secure permission to take all data and documents related to the Study out of the Philippines to Japan by the Study Team. When aerial photographs are needed, BCGS trainees will bring them to Japan.
- (8) To provide medical services as needed and its expenses will be chargeable on members of the Japanese Study Team.

VII. UNDERTAKING OF GOJ

In accordance with the Note Verbale exchanged between GOJ & GOP, GOJ through JICA, will take the following measures for the implementation of the Study.

1. To dispatch, at its own expense, Study team to the Philippines.

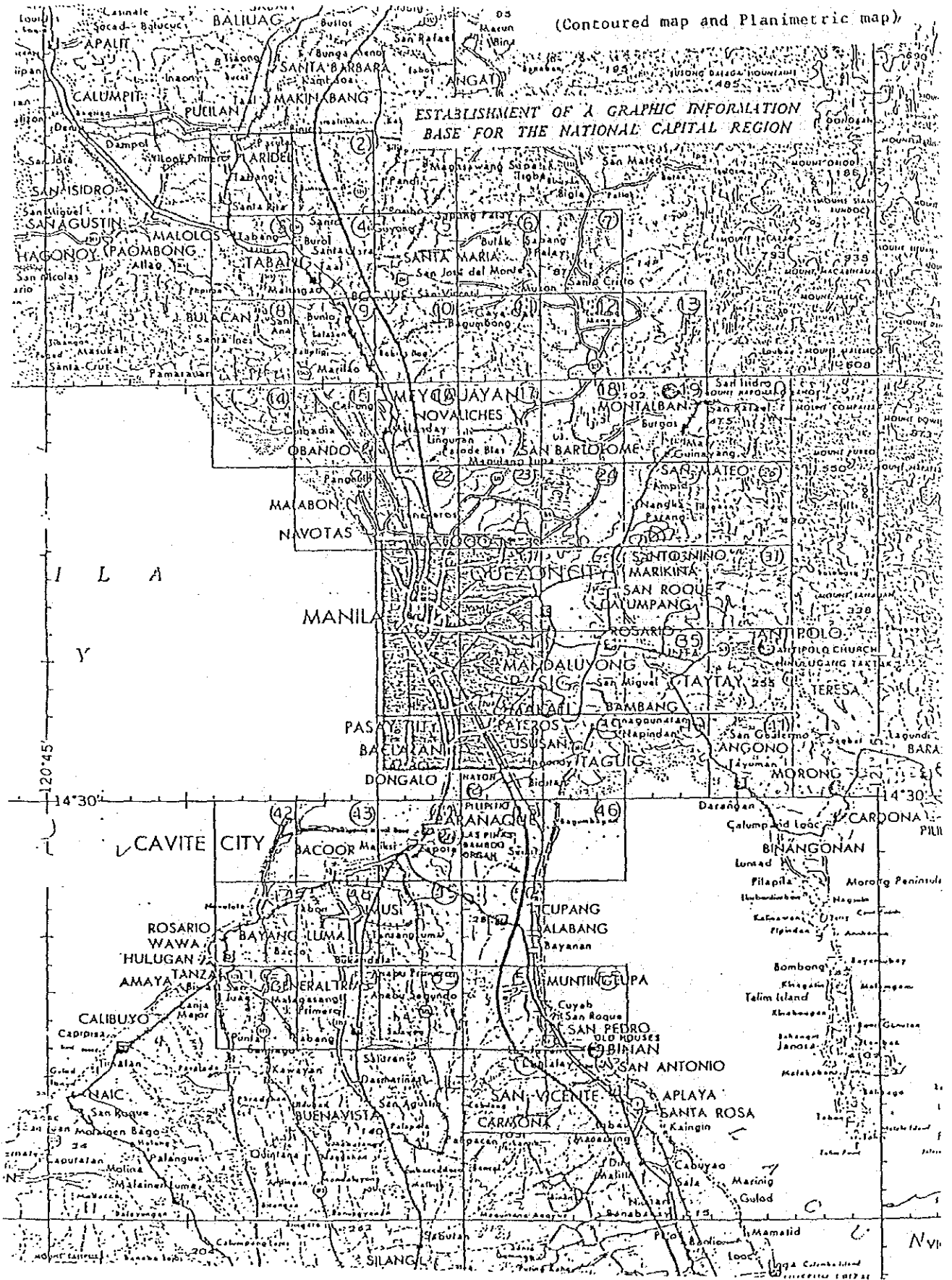
2. To pursue technology transfer to the Philippine counterpart personnel in the course of the Study.
3. To provide the following equipment and machinery for the implementation of the Study as listed in APPENDIX IV, which will remain in the property of JICA unless otherwise agreed.

V. CONSULTATION

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

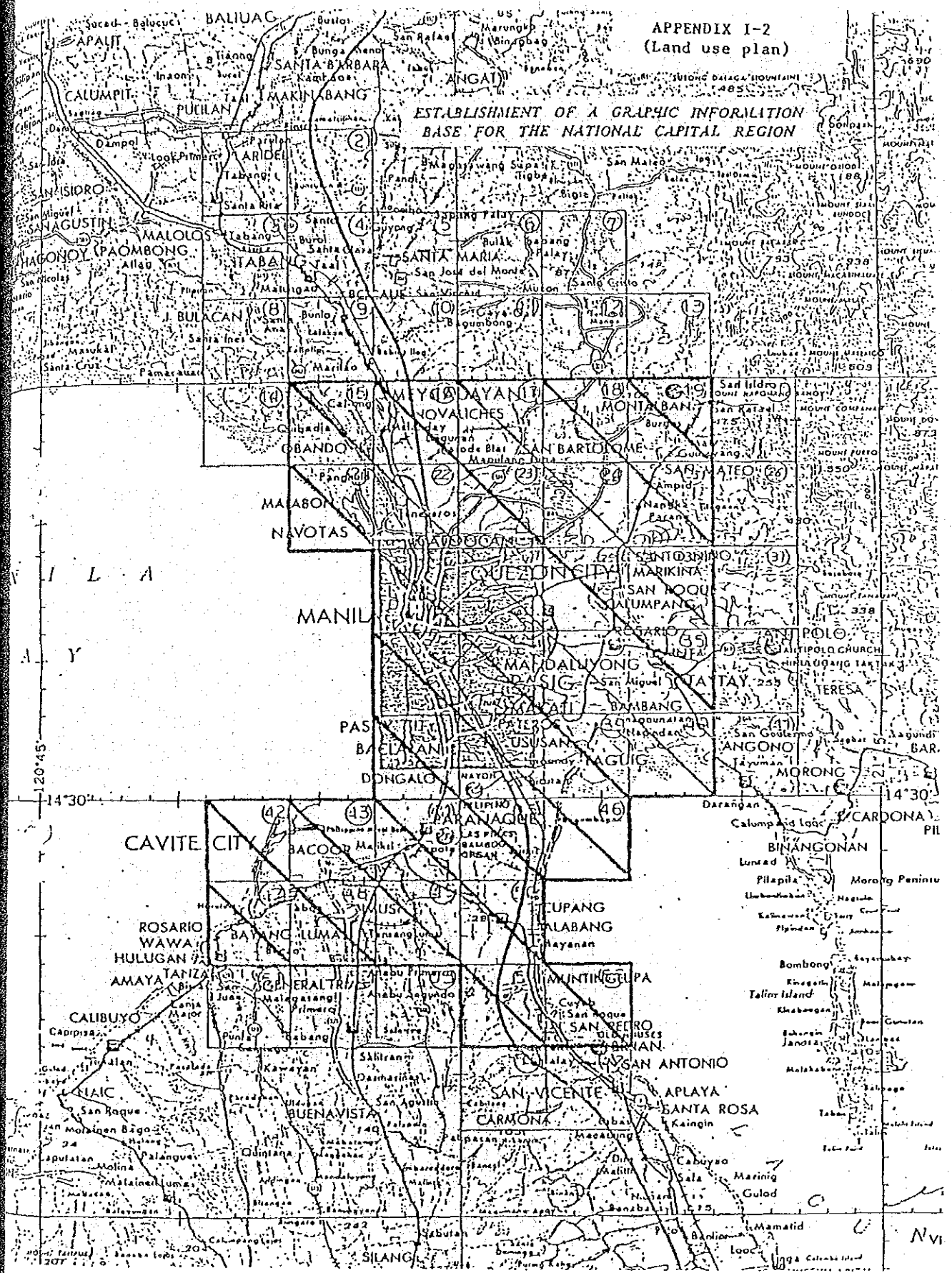
(Contoured map and Planimetric map)

ESTABLISHMENT OF A GRAPHIC INFORMATION
BASE FOR THE NATIONAL CAPITAL REGION

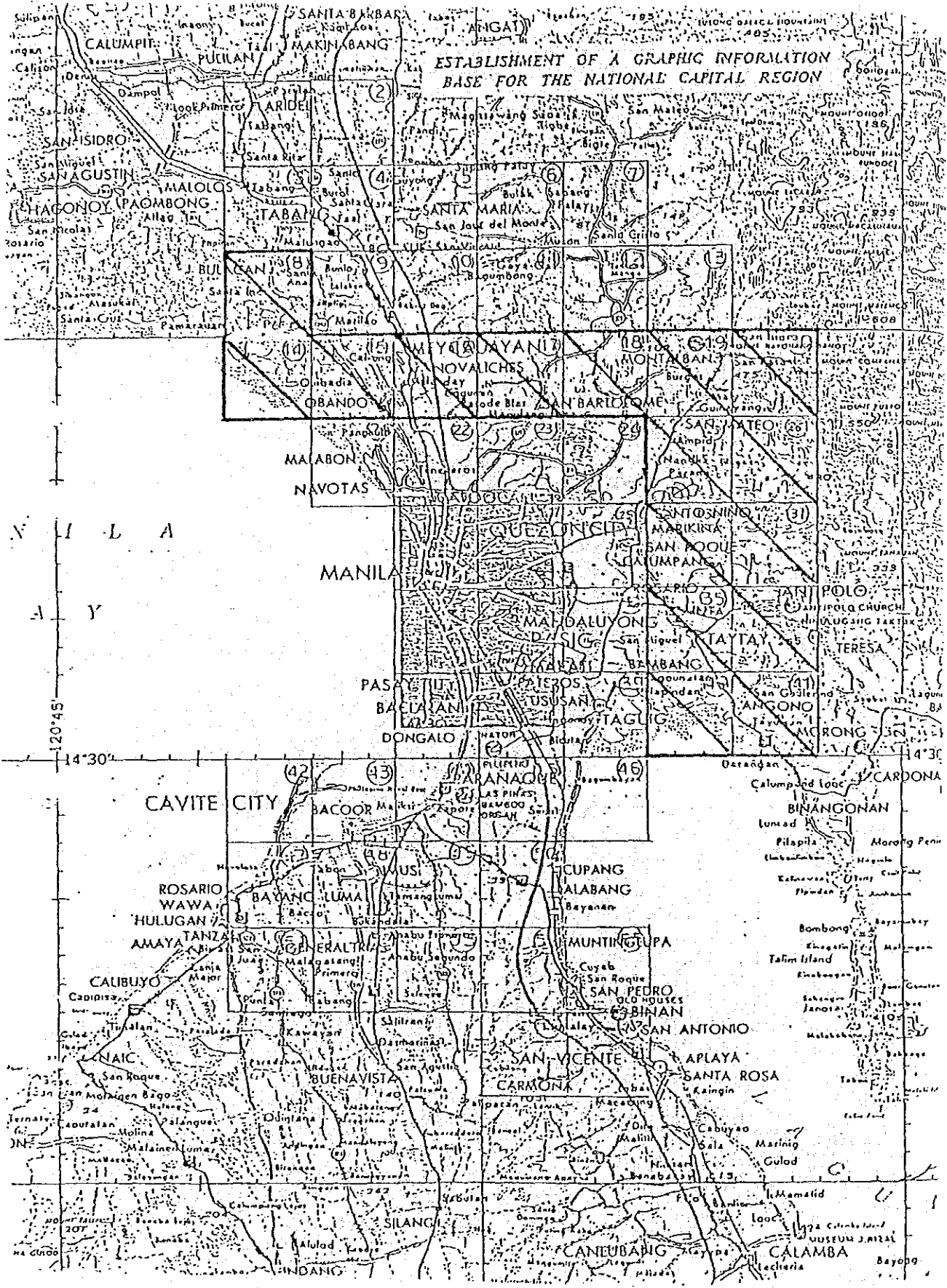


APPENDIX I-2
(Land use plan)

ESTABLISHMENT OF A GRAPHIC INFORMATION
BASE FOR THE NATIONAL CAPITAL REGION



ESTABLISHMENT OF A GRAPHIC INFORMATION
BASE FOR THE NATIONAL CAPITAL REGION



APPENDIX II

TENTATIVE SCHEDULE

I T E M	1st year Apr. 1985 - Mar. 1986	2nd year Apr. 1986 - Mar. 1987	3rd year Apr. 1987 - Mar. 1988	4th year Apr. 1988 - Mar. 1989
	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	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3
GROUND CONTROL POINT SURVEY	<input checked="" type="checkbox"/>			
PRICKING	<input checked="" type="checkbox"/>			
FIELD IDENTIFICATION	<input checked="" type="checkbox"/>			
- DITTO - (LAND CONDITION)		<input checked="" type="checkbox"/>		
AERIAL TRIANGULATION	<input type="checkbox"/>			
STEREO PLOTTING (and EDITING)	<input type="checkbox"/>			
- DITTO - (LAND USE & CONDITION)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FIELD COMPLETION		<input checked="" type="checkbox"/>		
- DITTO - (LAND USE & CONDITION)			<input checked="" type="checkbox"/>	
DRAFTING • PRINTING		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- DITTO - (LAND USE & CONDITION)				<input type="checkbox"/>

NOTE: : Work in the Philippines
 : Work in Japan

APPENDIX III

FINAL RESULTS

- I. Ground Control Point Survey
 - 1. Horizontal control results
 - 2. Vertical control results
 - 3. Computation sheets
 - 4. Field Notes
 - 5. Description of points

- II. Contoured Mapping
 - 1. Aerial triangulation results
 - 2. Colour separation scribed sheets
 - 3. 1/10,000 Contoured maps (1,000 copies)
 - 4. Pricked photos
 - 5. Original manuscripts
 - 6. 1/10,000 Planimetric maps w/ 30" grid (1,000 copies)

- III. Land Use Plan
 - 1. Colour separation scribed sheets
 - 2. 1/10,000 Land use plans (1,000 copies)
 - 3. Original manuscripts

- IV. Land Condition Plan
 - 1. Colour separation scribed sheets
 - 2. 1/10,000 Land condition plans (1,000 copies)
 - 3. Original manuscripts

APPENDIX IV

LIST OF EQUIPMENTS TO BE USED FOR FIELD SURVEY
BY THE JAPANESE SURVEY TEAM

1. Theodolites
2. Electro magnetic distance measuring equipments
3. Short waves transmitter receivers
4. Transceivers
5. Levels with staves
6. Electronic calculators
7. Camping materials including food staff
8. Generators
9. Small instruments, office equipments and consumables

Note: Above mentioned equipments are subject to alteration.

APPENDIX V

TECHNICAL DETAILS

I. SPECIFICATIONS

Major specifications of this Project 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 4th order leveling survey in TM of JICA.
3. Monument
Subject to the specification of BCGS.
4. Mapping
B class mapping specifications for planimetry in TM of JICA
A class mapping specifications for height in TM of JICA.
5. Reference Ellipsoid: Clarke Spheroid of 1866
6. Vertical Datum: Mean Sea Level (Manila Tidal Station)
7. Projection:
Universal Transverse Mercator Projection
8. Contour Lines:
2 meter contour intervals for flat area, and 4 meter contour intervals for others.
9. Format: 3' x 3' for Contoured Map,
Planimetric Map, Land Use Plan, and Land Condition Plan

II. ACCURACY (Standard deviation)

Accuracy of above-mentioned surveys shall be:

- 1) Horizontal control survey

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

- 2). Vertical control survey

20 mm \sqrt{S} S: distance in Km.

- 3). Mapping

Planimetry ± 1 mm on the map

Spot Height $\frac{\Delta h}{3}$ Δh : main contour interval

Contour $\frac{\Delta h}{2}$

3 協議議事録

3-1 事前調査

MINUTES OF DISCUSSIONS

ON

"THE ESTABLISHMENT OF A GRAPHIC INFORMATION BASE
FOR THE NATIONAL CAPITAL REGION"

BETWEEN

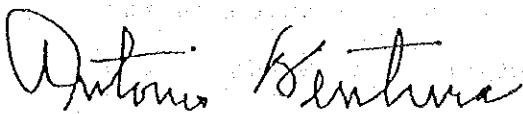
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

AND

THE BUREAU OF COAST AND GEODETIC SURVEY

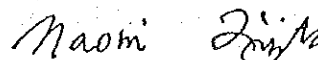
Dated: 28th March 1985
in Manila, Philippines

FOR THE BUREAU OF COAST AND
GEODETIC SURVEY



Commodore Antonio P. VENTURA
Director of BCGS

FOR THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



Dr. Naomi FUJITA
Leader of Japanese Preliminary
Study Team

The Japanese Preliminary Study Team organized by JICA and headed by Dr. Fujita, visited the Republic of the Philippines from 21st to 29th March, 1985 to exchange views and opinions with representatives of BCGS for formulating an Implementing Arrangement on the captioned Study.

After a series of joint meetings, the BCGS and the study team agreed on the following items:

- 1) The symbols of contoured map and the categories of land use and land condition plan are in principle as shown in Appendix I
- 2) In items 2. (8) and (9) of paragraph III in I/A BCGS shall provide the result of survey in the area before start of pricking work.
- 3) BCGS shall be responsible for drawing of bathymetric lines, rock awash, wrecks and sewerage outfalls on manuscript sheets.
- 4) BCGS shall provide information concerning the location and classification of theatre and cinema, schools, health centers, hotels and vertical clearances of overpasses.
- 5) Only identified benchmarks on aerial photographs shall be drawn on the map.
- 6) BCGS shall provide counterpart personnel to each Japanese field survey group in the course of the field survey.
- 7) Japanese side shall provide the technical guidance for proper use and efficient production of 1/10,000 contoured

map, land use plan and land condition plan.

8) Any amendment, addition or deletion that may come up later during the implementation of the Project shall be by mutual agreement of both parties.

9) Other matters

a. The BCGS and JICA Teams conducted reconnaissance survey in various parts of Metro Manila to make an appraisal of the bench marks previously established by the BCGS.

b. BCGS made arrangement and accompanied the Japanese team for visits to various surveying and mapping agencies of the government and the private sectors.

LIST OF ATTENDANTS

BUREAU OF COAST & GEODETIC SURVEY

JICA STUDY TEAM

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Commodore Antonio P. Ventura
Director | 1. Dr. Naomi Fujita
Leader |
| 2. Capt. Ananias A. Batilaran, Jr.
Chief
Operations Division | 2. Mr. Toshio Hida
Member |
| 3. Commander Renato B. Feir
Chief
Planning Division | 3. Mr. Mitsuo Iwase
Member |
| 4. Mr. Ponciano C. Ciceron
Chief
Coastal & Mapping & Special
Projects Division | |
| 5. Mr. Gavino C. Angeles, Jr.
Chief
Chart & Map Production Division | |
| 6. Mr. Conrado Santos
Chief
Physical Science Division | |

GRAPHIC INFORMATION BASE FOR NATIONAL CAPITAL REGION

(LAND USE & LAND COVER)







Category I	Category II	Category III
Urban & Inhabited Area	Residential District	Multistory Housing Residential Temporal Housing Inhabited
	Commercial Business District	Business Commercial Mixed Commercial Residential
	Industrial District	Large Scale Industry Small Scale Industry Mixed Industry-Residential
	Public & Official District	Governmental Business Education-Culture Health & Welfare Park & Recreational Religious/Cemetery
	Facilities	Transportation Utility Sport & Athletic Military

forest & Farm Area	Agricultural & Land Area	Rice Field Crop Land Plantation Salt Bed Agro-Industrial
	Forest	Forest Grass Land Bare land.
Others	Water Sphere	Sea, Lake, River Fish Pond
	Under- Construction	Open Space

GRAPHIC INFORMATION BASE FOR NATIONAL CAPITAL REGION

LAND FORM CLASSIFICATION)

Category I	Category II	
Mountain Slope	Gentle Steep Very Steep	
Volcano Slope	Gentle Steep Very Steep	
Unstable Slope	Cliff Collapse Baldness & bare rock Land slide	
Terrace & Table land	High Low	
Piedmont aggraded	Debris avalanche	
Lowland, relatively higher & well drained	Alluvial fan Natural levee Sand dune Sand bank	
Lowland, general surface	Valley plain Coastal plain or Delta Former river bed	

 Possible land sur- 	High water bed Low water bed Tidal flat	
 Sphere	River & shore line	
 Artificially deformed	Cut & rolled surface Cutting Banked up Filled up Drainage Reclaimed land	
 Geographical line	Ridge line Valley line	
 Boundary line	Under construction Indistinct boundary Landform line	