

フィリピン共和国
マヨン火山砂防計画事前調査
報告書

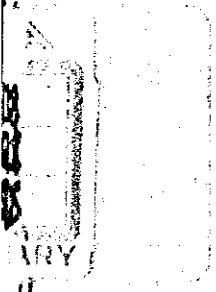
昭和57年5月

国際協力事業団

開 二

82 - 104

フィリピン共和国
マヨン火山砂防計画事前調査
報告書
昭和五十七年五月



フィリピン共和国
マヨン火山砂防計画事前調査
報告書

JICA LIBRARY



1031547113

昭和57年5月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	84.8.24 87.8.19	118
登録No.	113970	61.8 SDS

は し が き

日本国政府はフィリピン共和国政府の要請に応え、マヨン火山砂防計画にかかわる調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこれを実施することとした。

事業団は建設省河川局砂防部傾斜地保全課建設専門官杉山俊宏氏を団長とする4名からなる事前調査団を、昭和57年1月24日から2月7日までに派遣した。

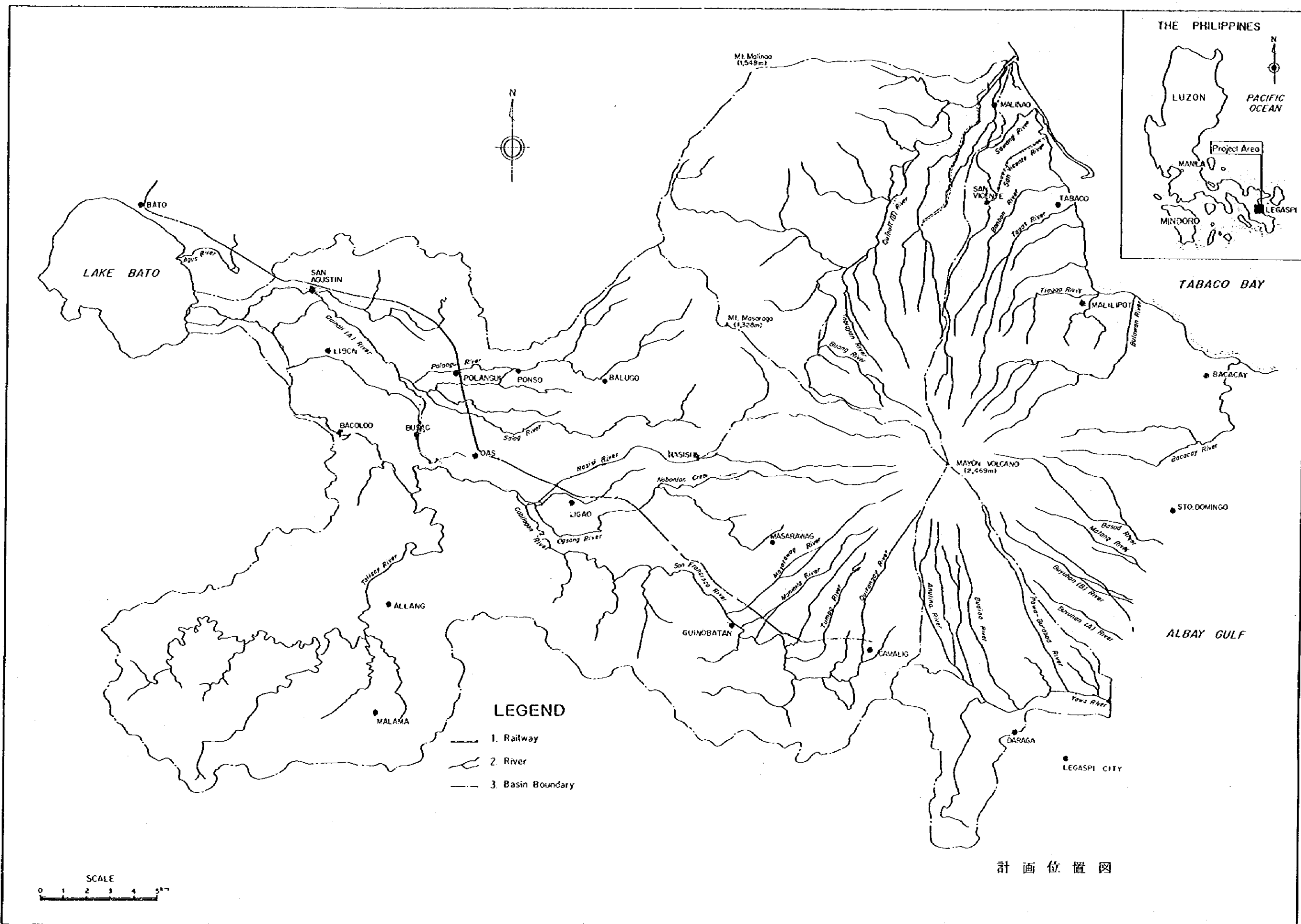
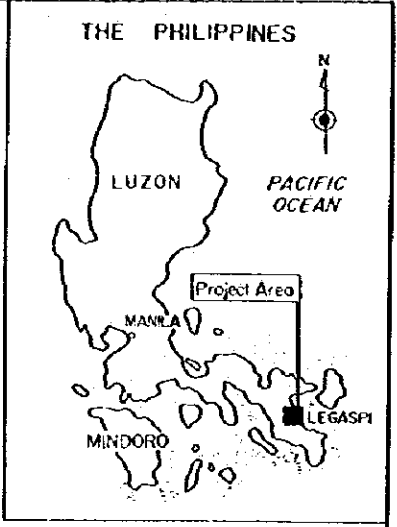
調査団は現地踏査を行なうとともに、フィリピン共和国政府関係者と次に実施する本格調査について協議を行った。本報告書はその結果をとりまとめたものである。

終りに今回の調査実施にあたり、多大の御協力をいただいた、フィリピン共和国政府、在フィリピン共和国日本大使館ならびに関係各位に対し厚くお礼申し上げる次第である。

昭和57年5月

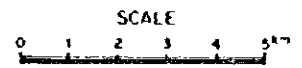
国際協力事業団

理事 中 澤 弌 仁



LEGEND

- 1. Railway
- 2. River
- 3. Basin Boundary



計画位置図

目 次

I 序 文	1
II 背 景	2
A. 国家開発長期計画	2
B. 治水及び砂防事業	2
C. マヨン火山地域自然状況	9
III ダーリン台風被害状況	14
IV 調査対象計画の概要及び本格調査の内容	19
A. 調査対象計画の概要	19
B. 調査の内容	19
C. 調査日程	20
D. 要員計画	22
V 実施機関及び主要協議事項	23
A. 実施機関	23
B. 主要協議事項	28
付 録 資 料	
I 要請書関係文書	31
II Implementation Arrangement 及び議事録	40
III 事前調査団の構成及び日程	52
IV 調査関係者リスト	54
V 調査業務指示書（案）	56
VI 予警報システム予備調査	61

1 序 文

- 1.1 フィリピン政府は、1977年日本政府に対し技術協力の一環としてマヨン火山砂防計画調査を要請した。日本政府はこの要請に応えることとし、この調査を国際協力事業団が実施することとした。事業団は要請確認及び事前調査団を派遣し、この結果に基づき、1979年10月より、本格調査をマヨン火山砂防基本計画調査として開始し1981年3月基本計画調査報告書を取りまとめ、フィリピン政府に提出した。
- 1.2 基本計画調査報告書完成の3ヵ月後の1981年6月にこの調査の対象地域であるアルバイ県はダリン台風にみまわれ、とくにマヨン火山周辺にては土砂流による洪水により、多大な被害を受けた。被害状況は死者203人、負傷者38人、行方不明36人を出すとともに82のバランガイに影響を与え、1238家庭を破損するものであった。
- 1.3 フィリピン国政府はこの災害による影響を重視し、基本計画の見直しとこの実施のための準備を併せた調査を日本政府に対して、再度要請した。日本政府はこの要請に応えることとし、事業団より1982年1月に建設省河川局砂防部傾斜地保全課建設専門官杉山俊宏氏を団長とする4名より構成される事前調査団を派遣した。事前調査団は現地踏査を行うとともに、公共事業道踏省を代表者とするフィリピン政府関係者と協議し、フィリピン国要請をマヨン火山砂防治水計画調査として取りまとめ、Implementation Arrangementにより合意した。本報告書は事前調査団の成果を取りまとめたものである。

II 背景

A 国家開発計画

- 2.1 フィリピン国政府は1976年に発行された5ヶ年開発計画(1978-1982),10年開発計画及び2000年目標の長期開発計画の3つの開発計画に基づき,現在社会経済発展のため種々の政策を実施している。フィリピン国政府はこれらの計画を受け,現在5ヶ年計画(1983-1987)を策定しており,この草案に基づけば,非伝統産業生品の輸出と,石油に対する代替エネルギー開発により,実質年6%の成長を目標としている。
- 2.2 フィリピン5ヶ年開発計画(1978-1982)は,(1)食料の自給とエネルギー自給率の向上,(2)生産的雇用機会へ増加,所得分配の是生,生活水準の向上等を通じての社会開発の促進,(3)高率で持続的経済成長率(76~78年 7%,79~80年 7.5% 81~82年 8%達成),(4)価格の安定と貿易収支の改善,(5)開発地域の開発促進を目標及び重点政策としている。この基本戦略は経済調整政策と,低開発を重点とする現在策定中の5ヶ年計画(1983~1987)に基本的に引き継がれている。
- 2.3 1980年におけるフィリピン国の名目国民総所得は269,781百万ペソであり,農業漁業及び林業部門62,487百万ペソ,工鉱学部門100,823百万ペソ,サービス部門104,857百万ペソ,海外純所得1,614百万ペソにより構成される。1977-1980の伸び率は,1977年 7.0% 1978年 7.6% 1979年 6% 1980年 5.4% 1981年 4.7%であり,石油危機による国民経済への影響は大きく,それ以降の伸び率の低下が著しい。人口は47,914千人と推定される。一人当たり所得は名目で1980年・5,630ペソである。

B 治水及び砂防部門

治水及び砂防の現状

- 2.4 フィリピン国土のほぼ65%は山地で,40㎢以上の流域面積をもつ421の主要水系があり,そのうち1600㎢以上の流域面積をもつ大水系が18ある。また59の自然湖沼と6000~1万2000㎢のひろがりをもつ4つの大伏流水盆をもっている。
- 2.5 フィリピンの特徴としては,台風常襲地にある。平均して毎年19の台風がやってくる。このため大雨,河川の溢水,洪水被害や洪水地域での多量の堆積物が生じる。全国で131万6230haにのぼる土地が洪水を受けやすく,そのうちの32%の42万3000

haは中部ルソン地域である。

2.6 図Ⅱ-1にフィリピン主要水系，図Ⅱ-2主要水系位置図，表Ⅱ-1に主要水系別想定氾濫面積，表Ⅱ-2に主要河川における年平均水害被害額を示す。

2.7 フィリピンでは，1972年に大水害があり，ルソン島中央部の被害は20億ペソにのぼった。洪水による被害と人命の損失は主に洪水氾濫源に開発が進んだ結果，生じたものである。

治水及び砂防計画

2.8 過去においていくつかの治水事業が提案されてきたが，財源難からほとんど実を結ばなかった。しかし最近になって公共事業省によって全体的な治水計画が検討されるようになった。しかし，事業が部分的にしか行われなかったり，堤防等の施設の維持が不十分であることによってしばしば破堤が生じ，治水被害は相変わらず大きな問題となっている。

2.9 フィリピンにおいても洪水の防止の方法は従来から広く土木工学的方法がとられてきた。現在の治水事業は公共事業・道路省による築堤，ダム建設，水路の改修，しゅんせつ等を行って，洪水被害を受け易い開発地を洪水から守るという手法をとっている。河川の疎通能力以上の水が一時に流れないように流量を抑えるため，湖沼や遊水池の貯水能力を高める方法も利用されている。

2.10. 現在実施されているもの及び計画中の主な治水事業としては次の7つの事業がある。

1. アグノ川治水事業
2. パンパンガ川治水事業
3. マニラ首都圏洪水予防事業
4. ビコール川治水事業
5. コタバト川治水事業
6. イログヒラパンガン川治水事業
7. アグサン川治水事業

これらの7つの事業のうち，最初の3つは極めて重要であり，目下鋭意事業が進められているが，残りの4つはほとんど手がつけられていない。

2.11. これらの事業の他，全国で434の地域的で小規模事業が実施されることになっており，表Ⅱ-3は地域別形態別の既存の洪水防止施設である。

2.12. 1977年につくられた治水計画によれば，主な治水事業を完成させるには，48億ペソが必要と見込まれている。さらに小規模ダムの建設を含めるとこの額は増加する。最新の事業計画の検討では，堤防，水門，しゅんせつ事業のほかに小規模貯水ダム事

図 1 - 1 フィリピン主要水系

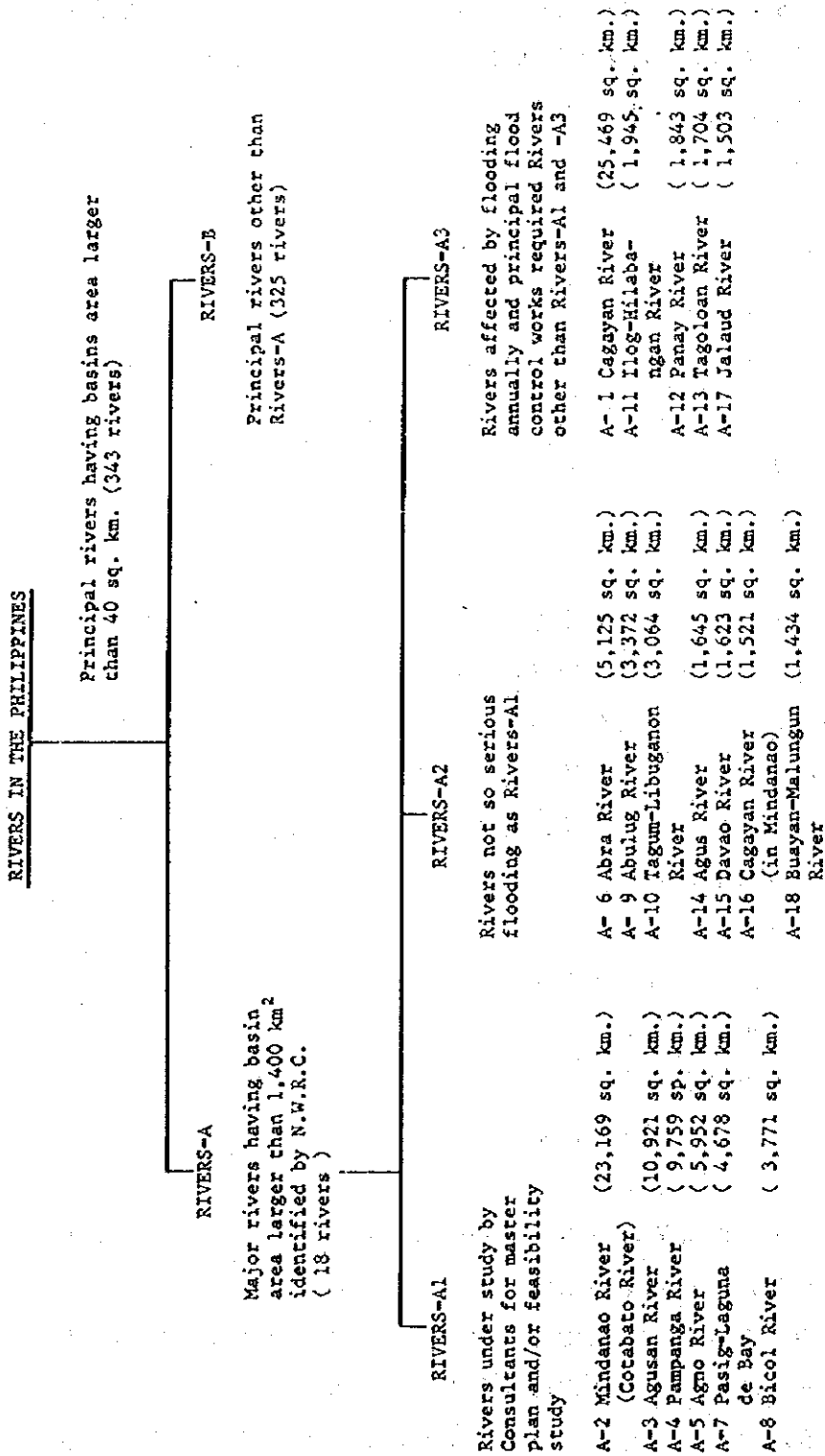


図 1-2 フィリピン主要水系位置図

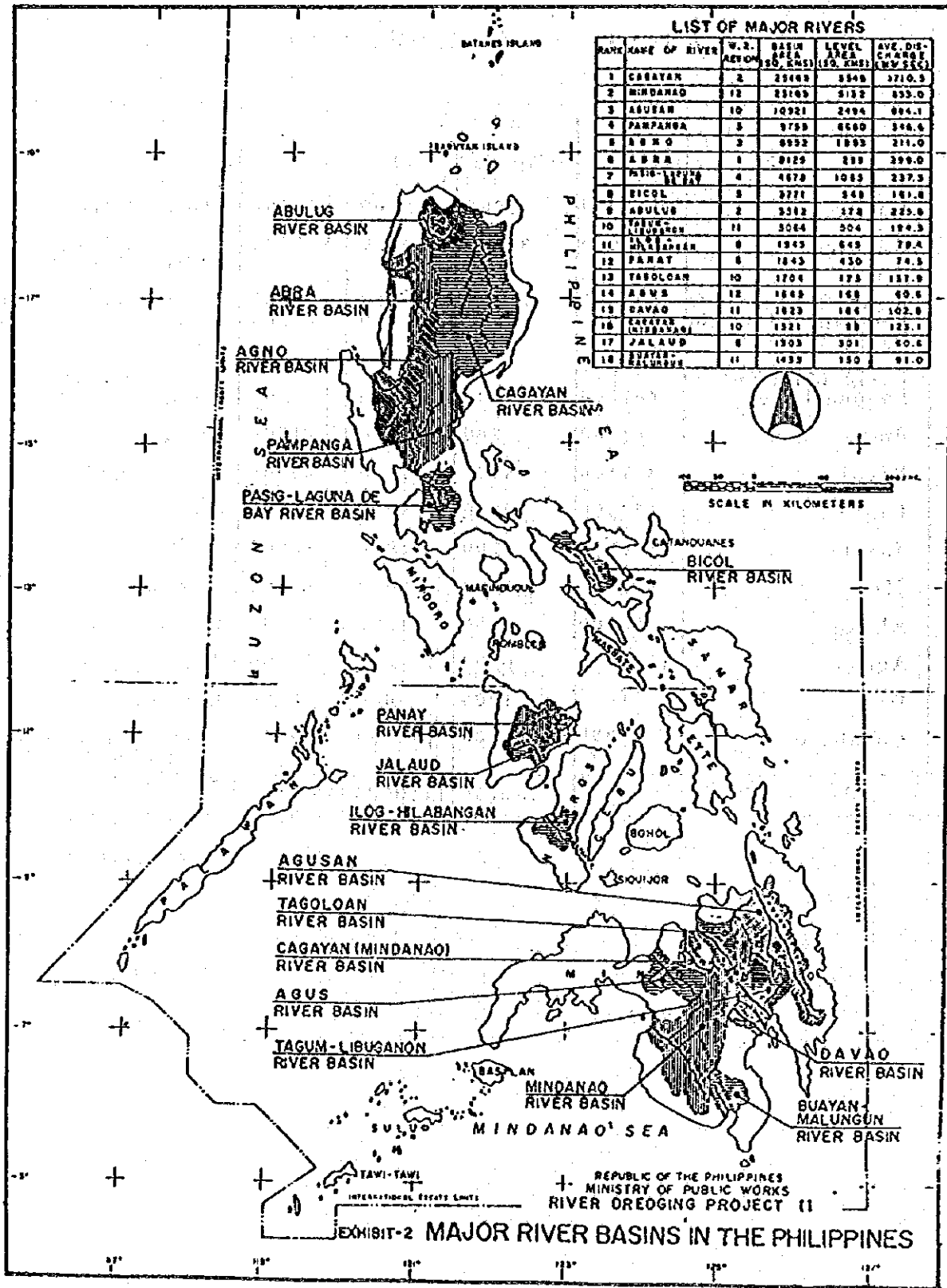


表 I - 1 主要水系別想定氾濫面積

(単位: ha)

地域	水系	流域面積	氾 濫 面 積			地 区
			居住地区面積	その他	合 計	
I	Laoag	131900	4500	19900	24500	Ilocoa Norte
II	Cagayan	2546900	36000	214500	250500	Cagayan, I ssbela Kalinga-Apayao
III	Agno-Tarlac	595200	28000	153000	181,000	Pangasinan, Tarlac
	Pampanga-Gumain	975900	12500	229500	242,100	Pampanga, Bulacan
	Pasig-Potrero					Nueve Eija
IV	Pasig-Marikina Laguna Lake	467800	8300	24200	32500	Manila, Rizal Laguna
V	Amnay-bod	81400	200	21,100	21,300	Mindoro
V	Bicol	377,100	4000	61,000	65,000	Camarines Sur, Alb- ay
VI	Panay	184300	10300	44200	54500	Capiz
	Jalaud	150300	3700	11900	15600	Iloilo
	Ilog	194500	1400	8600	10,000	Negros Occidental
	Aklan	85200	150	11,180	11,330	Capiz
X	Agusan	1,092,100	6100	181,300	187,400	Agusan Sur & Norte
XI	Digos	17500	1900	4600	6500	Davao
XII	Cotabato	2316900	19000	195,000	214,000	Maguindanao, S. Ku- darat, Nort Cotab- ato
合 計			136150	1,180,080	1,316,230	

表Ⅱ-2 主要河川における年平均水害被害額

(単位：1,000 ペソ)

地域	水系	産業及び住宅	食糧	家畜及び漁業	道路その他の公共施設	間接被害	合計
I	1.Laoag River	20,000	39,460	31,400	60,000	14,440	165,300
II	2.Cagayan River	138,100	928,215	278,450	119,300	118,135	1,582,200
III	3.Pampanga River System						
	(a) Papanga River	170,000	5,421,800	181,500	151,000	88,700	6,013,000
	(b) Rio Chico River	111,000	1,420,800	118,500	99,000	56,700	1,806,000
	(c) Angat River	27,000	514,230	30,000	25,000	19,770	616,000
	4.Gumain-Paras-Caulaman	18,400	298,400	25,300	13,450	9,650	365,200
	5.Pasig-Potrero River	23,100	268,250	23,800	19,650	11,400	346,200
	6.Agno River System						
	(a) Agno River	73,400	1,714,800	148,200	63,900	63,500	2,063,800
	(b) Tarlac River	6,250	269,350	12,650	5,430	5,420	299,100
	(c) Viray-Dipalo rivers	2,350	104,550	4,150	1,670	5,780	118,500
IV	7. Pasig-Marikina River	105,000	0	0	167,000	713,400	1,288,340
V	8. Bicol River	142,100	710,950	118,000	81,800	78,550	1,130,500
	9. Alboy	137,200	273,640	34,800	46,500	35,560	527,500
VI	10. Ilog-Hilabangan R.	34,800	552,000	51,100	37,700	30,200	755,000
	11. Jalaur River	7,260	221,900	22,800	10,200	6,740	268,900
	12. Panay	82,500	540,100	50,000	36,900	29,500	739,000
X	13. Agusan Rive	495,500	1,026,500	170,670	204,500	250,000	2,147,170
XII	14. Cotabato Rive	271,500	1,974,830	87,200	111,500	141,870	2,586,900
	合計	1,231,046	16,273,875	1,388,520	2,757,500	1,679,315	34,413,670

表 II - 3 洪水予防施設の現況

地 域	堤 防 (Km)	放水路 (Km)	しゅんせつ (Km)	水 門 (Units)	よう壁 (Km)	ポンプ場 (箇所)	事業費 (1,000ペソ)
REGION 1	11.6	13.6	11.8	-	2,060	-	16,077
II	2.5	5.2	0.9	-	75	-	7,693
III	505.5	4.4	2.3	140	-	-	296,720
IV	6.6	2.3	1.3	1	1,960	-	9,717
MetroManila	-	-	31.6	7	18,899	7	229,166
V	15.2	1.6	3.7	-	100	-	5,086
VI	12.9	1.3	-	1	4,654	-	14,985
VII	11.6	11.2	12.4	-	360	-	4,107
VIII	4.2	9.2	3.9	-	120	-	3,754
IX	0.5	5.5	-	-	-	-	1,476
X	17.4	12.9	2.0	4	-	-	10,025
XI	2	12.3	-	-	6,200	-	4,874
XII	1.8	26.8	1.1	-	-	-	7,334
合 計	603	172	110.6	153	34,428	7	611,014

業を治水事業に新たに加えることとしている。1978-87年の10カ年計画では治水投資は69億8千万ペソとなっている。

- 2.13. 砂防事業に関連するものでみると、対象河川の全体計画というものがなく、従来は単に一部の堀防止或いは土砂流出防止工が施工されているにすぎない。1977~8年にはパッシングボトレロ川において砂防に関する基本計画、1980~8年にはマヨン砂防の基本計画が国際協力事業団の援助で作成され、一部事業に着手されている。他の多くの流域にも土砂流出による河川の疎通能力の低下から洪水氾濫が発生しており、又、河口付近のしゅんせつ事業も有効に機能し得ない状態である。最近フィリピン公共事業省においても流域管理を含め、植林砂防の必要性が認識されてはいるもの、資金不足から調査事業に着手し得ない状態である。

治水及び砂防関連予算状況

- 2.14. 過去5カ年における治水計画に関する予算執行状況は表Ⅱ-4の通りである。近年における予算は着実に伸びており、平均24%である。しかしながら、1978年の予算が急激に減少しているのは第二次石油ショックによる資金不足によるものと思われる。又、Nation wideに関する予算は本省でkeepしている総合調査費、災害復旧費その他である。
- 2.15. フィリピンにおける主要プロジェクトの資金提供は表Ⅱ-5の通りである。
- 2.16. 5カ年開発計画（1982-87）における治水及び砂防関連の計画は現在策定中であり、本件、調査対象計画であるマヨン火山砂防計画も含まれている。予算規模は実施形態についての議論があるが、まだ確定していないが、充分実施を行うに対応可能なものである。

C マヨン火山周辺の自然的、社会的背景

マヨン火山とその周辺について

- 2.16. マヨン火山はフィリピンのシンボルといわれており、美しい典型的なコニーデ式の活火山である。ルソン島の東南部、アルバイ州の州都レガスビ市の北部に位置し、標高は2,469 mであり、その北側にマサラガ火山（標高1,328 m）マニラオ火山（標高1,548 m）の休火山がある。
- マヨン火山は溶岩と火山硝屑物からなる典型的な成層火山でほぼ円錐形状をなし、地形的には幼年期にあたる。噴火の歴史は古いが、今世紀に入ってから、およそ10年に1回の割合で噴火を続けている。そのため噴火による山腹斜面の荒廃が助長され、周辺地域に多くの土砂害を起こしている。
- 2.17. マヨン火山の周辺には州都レガスビ市の他に12の市があり、人口は419,000人である（1980年調査）。主要産業は農業であり、就労人口のうち53.8%を農・林・漁業が占めており、製造業、建設業、商業はそれぞれ18.5%、3.1%、6.0%を占めている。
- また、全体に占める農用地の割合は64%であり、残りが、森林、原野である。この新規の開墾はむずかしい。一方、レガスビ市東部には、石油コンビナートがあり、マヨン北東のティウィには、地熱発電所が日本の技術援助により建設され、工場の新設が計画されている。
- 2.18. マヨン火山周辺には、国道、州道が整備され、主要な交通網は確保されているが、山麓に近づくにしたがい、周遊道路となるべき州道が土砂害により寸断されている。マニラ—レガスビ間を結ぶ国鉄も何回かの土砂害により、カマリング—レガスビ間が使用となっている。

表Ⅱ-4 フイリピン治水関連
予算執行状況

YEARLY RELEASES FOR FLOOD CONTROL
(IN thousand)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
NCR	P	P 157,218	P 189,900	P 248,764*	P 218,025.98*	P 185,000
Region I		5,894	20,300	4,531	22,879.81	66,500
Region II		16,336	16,700	13,584	28,848	16,250
Region III		37,660	29,600	38,207	26,137.75*	43,550
Region IV		15,453	15,000	28,455	28,599	15,500
Region V		5,036	16,000	12,360*	20,964	28,350
Region VI		3,532	10,000	11,600	14,880	11,398
Region VII			3,000	3,845	17,900	6,000
Region VIII		2,031	6,500	7,860	11,307	8,000
Region IX			5,800	4,520	17,936	5,000
Region X		4,415	12,000	7,510	15,594	15,000
Region XI		883	7,500	6,700	14,002.635	8,550
Region XII		2,650	19,000	10,860	18,188	17,000
Nationwide		20,309	10,500	5,825	128,510.5*	209,002
TOTAL	P 412,800	P 281,417	P 361,800	P 401,621 \$3.594	P 583,772.675 \$5.798	P 635,100

* with Dollar Component

表 I - 5 主要治水計画予算状況

RELEASES FOR MAJOR PROJECTS

P(thousand)

NAME OF PROJECTS	1979	1980	1981	1982
1. Manila & Suburbs Flood Control and Drainage System, Metro-Manila (OECF)	P 78,300	P 46,069	P 93,829.71	P 73,000
2. Mangahan Floodway, Rizal (OECF)	38,300	LC = P46,494 FC = \$ 2,714,66,849	LC = P33,720 FC = \$ 2,000,48,720	72,000
3. Napindan Hydraulic Control Structure, FC Component, Rizal (ADB)	17,000	LC = P25,715 FC = \$396,28,685	75,482.27	39,000
4. CIADP FC Component Cagayan Valley	2,000	2,700	4,500	4,800
5. Pampanga River Dredging and other related projects (Part of Pampanga, Bicol and Cotabato Dredging Project Loan) (OECF)	1,500	5,000	2,500	10,000
6. Mindoro Schistosomiasis Control and other related projects, Oriental Mindoro (IBRD)	2,000	3,000	1,518	1,500
7. Bicol River Basin Development Project FC Component Naga-Calabanga Area, Camarines Sur (ADB)	3,000	LC = P370 FC = \$484,4,000	4,892	8,000
8. Bicol River Dredging and other related projects (Part of Pampanga, Bicol and Cotabato Dredging Project Loan) (OECF)	1,000	-	2,076	6,450
9. Cotabato River Dredging Project (Rio Grande de Mindanao)(Part of Pampanga, Bicol and Cotabato Dredging Project Loan) (OECF)	4,000	-	2,213	2,000
10. River Dredging Project II under 7th Yen Credit (OECF)	-	-	LC = P6,628 FC = \$333,9,125.50	19,000

過去の災害について

2.19 マヨン火山に関する最初の噴火の記録は1616年である。

噴火の記録は次の通りである。

年 月	災害の内容		
1616年			
1716年7月	噴火後台風による泥流	死者	46人
1814年2月	噴火直後の雨による泥流	死者	1,200人
1897年6月	火砕流による	死者	212人
1900年3月			
1902年			
1928年6月	溶岩流出	死者	1人
1938年			
1939年8月			
1941年9月			
1947年1月			
1968年4月	溶岩流出		
1978年1月	溶岩流出		

マヨン火山の噴火は1928年以降およそ10年に1回の割合で噴火をくり返している。今までの噴火の中で特に大きいのは1814年、1897年、1928年、1968年のものである。

2.20. この他に噴火と直接関係のない雨による泥流災害としては、次のとおりである。

1875年	死者	1,500人
1915年	レガスビ—リボク間の鉄道埋没	

2.21. マヨン火山の災害の特徴としては、主に火砕流と土石流（泥流）が原因であるが、特に火山活動によって山地の荒廃が進み、その後の雨によって生じた土石流（泥流）によるものが顕著である。これまでの記録によれば、土砂害については、マヨン火山の東南斜面から西斜面の範囲に多く見られる。

砂防関係施設の現状

2.22. マヨン火山周辺の砂防関係の施設は極めて少なく、砂防床固工1ヶ所（1980年調べ）である。

河川の現況

- 2.23. マヨン火山に源を有する溪流は大きく4つに分類できる。すなわち、南西部斜面から San Fransisc 川と、Nasisi 川等を経て Quinali (A) 川に集まり、Boto 湖にそそぎ、Boto 湖から San Miguel Bay に注ぐ河川群、南斜面から Quinali (B) を経て海に注ぐ河川群である。
- 2.24. これら河川の下流域は多くの水田として使われており、Quinali (A) 川の流域には、カマリング、キノバタン、リガオ、オアスポランギ、リボン等の人口密集都市があり、またヤワ川には Albay 州の州都レガスビがある。また、東斜面の溪流には Tagao 川の下流には Tabaco、Quinali (B) の下流には、Malinao の都市がある。
- 2.25. これら河川では、マヨン火山からの土砂が多くの河川で堆積しており、無堤地域も有堤地域も通常時においても河積断面いっばいに水が流れているところが多い。既存河川堤防は1980年調べで約13 Kmである。

Ⅲ ダーリン台風被害状況

A 台風ダーリンによる被害状況について

- 3.1. 台風ダーリン (Daling) は、1981年6月30日昼頃、マヨン地区に上陸。ルソン島南部を通過。7月1日朝には、南シナ海に通り抜けた。台風通過に伴って、6月30日昼すぎから降り出した雨が、夕刻から豪雨に変わり、マヨン火山山腹の火山噴出物を押し流し、山麓部落と周辺の市町村に土石流は及び、飽和水による災害をもたらしたものである。
- 3.2. 雨はレガスビ市では、当日200ミリ程度の雨量が記録されているにすぎないが、マヨン西山麓のリガオ (Ligao) では、1日間で370ミリ最大時間雨量157ミリという豪雨を記録している。(このリガオの雨量はビュール洪水予報システムのテレメーター雨量観測で記録されたものである。)

なお、台風ダーリンの雨量データの一部を記しておく。

レガスビ	1981年6月30日	5.6mm
	台風による雨量	220.4mm
	通過後の雨量	少し
リガオ	6月30日	370 mm

- 3.3. 被害は主としてマヨン火山南及び西山麓で生じた。マヨン火山南面のレガスビ市 (Legaspi), ダラガ (Daraga), カマリグ (Camalig) で、主として土石流による死者各々19人、13人、11人を出したほか、西山麓のディノバタン (Guinobatan), リガオ (Ligao), オアス (Oas), リボン (Libon) などの町、洪水により22人、40人、33人、18人という死者を出している。Office of Civi Defence の Regional Office から得た被害統計によると、マヨン火山の位置するアルバイ州を中心にビコール地方全体で死者203人、負傷者38人、行方不明者36人となっている。(表Ⅱ-1参照)

調査団踏査状況

- 3.4. 事前調査団は、2月4日マヨン火山周辺地域全般について2月5日、6日台風ダーリンによる被害区域について現地踏査を行った。今回の踏査が災害発生後7ヶ月経過した後ではあるが、土石流が発生し、その影響を受けた溪流、地域については、災害

表Ⅱ-1 台風ダローリオン被害状況

"FINAL REPORT RE TYPHOON DALING"

PROVINCE: MUNICIPALITY/CITIES	CASUALTIES		HOUSES DESTROYED		AFFECTED	
	DEAD	INJURED	TOTALLY	PARTIALLY	FAMILIES	PERSONS
I - Legazpi City	19	7	60	158	212	1,325
II - ALBAY:	168	12	2,332	219	2,564	12,265
a) Deraga	13	7	19	15	34	170
b) Camalis	11	-	13	-	13	65
c) Guinobatan	22	25	317	-	317	1,437
d) Ligao	40	-	367	-	367	2,202
e) Oas	33	-	200	-	200	1,000
f) Polangui	1	-	-	-	-	-
g) Libon	18	17	-	-	-	-
h) Jovellar	1	-	231	-	231	1,155
i) Malinao	3	-	-	-	-	-
j) Tobacoo	3	-	-	-	-	-
k) Bacacay	-	-	11	-	151	57
l) Pio Duron	23	-	-	-	-	-
III - SORSCOGON:						
a) Donsol	10	2	54	264	84	564
IV - CATANDUANES:						
a) Buras	-	-	50	100	150	750
V - CAMARINES SUR:						
a) Iriga City	3	-	150	810	1,960	5,074
VI - IRIGA CITY:	3	-				
VII - MASBATE:					892	6,244

RENATO S AREVALO

状況が残されているため、一応概略的には把握することができた。台風ダーリンによる土石流影響等は、表Ⅱ-2を参照されたい。

- 3.5. 砂防関係では、中でもパワブラバド川およびアノリン川、地域名（バランガイ名）では、マビニットおよびサルパシオンにおいて土石流の流出状況が著しい。特にパワブラバド川においては、上流砂防ダム計画地点において4～5mの河床低下があり、扇状地の土砂移動が土石流発生の大きな要因になっているものと思われる。アノリン川においても同様な土砂移動があったものと推定される。
- 3.6. その他の溪流の状況については、前回調査との間に明確な違いが認められなかったが、パワブラバド川、アノリン川と同様、本格調査の実施を待つこととしたい。この他局所的な災害（施設等の災害）ナシン川の床固（橋と兼用）の流出、ダム計画地点の橋の流出、オグソン川の問題が挙げられるが、本格調査によりさらに多くの応急的な復旧を要する箇所が出てくるであろう。
- 3.7. 河川関係では、ギノパタン市を流れるCaBilogar川（サンフランシスコ川の上流）は蛇行部分が堆積した後、洪水に下りショートカットされたり、あるいは橋脚が洗掘された後、アーチ橋が落ち、またその直下流においては左岸のみ護岸がなされていて、かつその護岸が河積を狭めていたために右岸側が道路際まで大きく欠壊した（マスタープランの計画対象外の区間（以下計画区間という））。
Nasisi市を流れるNasisi川は、国道橋の下がほぼ埋そくし、またその上流において右岸側が破堤し、Nasisi市が冠水した（計画区間内）。Ligao市街の側を流れるOgsong Riverは、蛇行部分が埋そくし、右岸側が破堤して水は水田の中に溢流し、現河道は破堤部分から水田の中を流れ、はるか2km先において合流している（計画区間外）。Quinali（川）はTalisay川への溢流堤（分流量不明）上部左岸側が約100mほど破堤し、Quinali川の洪水は水田を流れ、そのままTalisay川へと流れた（計画区間内）。Yawa川においては、蛇行部分の右岸側が大きく削りとられ家が流出し、また無堤部にある多くの家屋が溢水した（計画区間外）。以上の様に有堤地区においても堆積土砂により断面が不足していたため破堤したり、橋梁のスパンが極端に狭いために溢流したり、また無堤地区でも水際まで家屋が立地している等、河川改修を行うべき箇所は多い。

警報伝達及び救助活動

- 3.9. 警報伝達に関してはPAGASA（気象庁）のWeather Bulletin（気象通報）はOC D Regional Officeから民間ラジオを通じて一般市民に伝えられた。ただ気象通報中の台風警戒情報（Public Storm Warning SigaD）は暴風予報にすぎず、雨に関する

表 I - 2 : 台風ターリン土石流影響地区

1 February 1982

Mr. Osamu Machida
Typhoon Committee Secretariat, FSCAP
La Triaidad Hotel
Legazpi City

Sir:

Respectfully submitted are the names of barangays affected
by mud-flow during thphoon Daling last June 1981:

1. City of Legazpi

- 1) Bagong Abre
- 2) Bigaa
- 3) Bonga
- 4) Buyuan
- 5) Lidong
- 6) Rawis
- 7) Matanag
- 8) Padang

2. Municipality of Daraga

- 1) Bafiaderc
- 2) Baioo
- 3) Aloela
- 4) Mabinit
- 5) Marnog
- 6) Kilicao
- 7) Baly cion
- 8) Malabog

3. Municipality of Camalig

- 1) Anoliag
- 2) Capignan
- 3) Kirangay
- 4) Tumpa
- 5) Salugan
- 6) Suwa

4. Municipality of Guiubatan

- 1) Maninila
- 2) Massrawag
- 3)
- 4) Muladbucat Grande
- 5) Muladbucad Pequeua
- 6) Mondarore
- 7) Maipon

5. Municipality of Ligao

- 1) Lasag
- 2) Masisi
- 3) Nebonton
- 4) Tombo
- 5) Daligang

6. Municipality of Tabaco

- 1) Magapo
- 2) Oson
- 3) Comon

Truly yours.

RENATO S. AREVALC
Regional Director

る情報は含まれていない。したがって一般住民は豪雨による鉄砲水や土石流発生のおそれを認識していなかったと思われる。ちなみに、Public Storm Warning Signal No. 1というのは60 Km/hr.の風が24~36時間以内に予測されるという警報であり、Signal No. 2は60 Km~100 Km/hr.の風が24時間以内に予測される。Signal No. 3は100 Km/hr.以上の風が12~24時間以内に予測されるという警報であり、雨に関する情報は一切含まれていない。雨量観測はPAGASAで実施されており、マヨン火山地域にはレガスビ市に自記雨量計が設置されており、毎時観測が行われているほか、リガオ(Ligao)にビコール川流域洪水予警報システムのテレメータリング雨量観測所がある。そのほか、Sto Domingo, Bacacai, Paratuto, Tabaco, Guinobatan, Palanguiなどで、日雨量観測が実施されている。これらの雨量データは、1カ月ごとに集計されてレガスビ測候所からPAGASA本部あて送られているだけで災害情報としては全然利用されていない。(以上レガスビ測候所職員の話による)

3. 10. 災害救助活動は、関係行政機関の長から成る災害対策本部(Disaster Coordinating Council)で、部落、市町村、州、地方の各レベルで設置され、災害対策救助活動の中心となる。1981年6月~7月のマヨン火山災害の時には、6月30日夕方からの豪雨により7月1日早朝に発生した災害に対し、各行政レベルで対策本部が設置され、最終的には7月3日ビコール地方災害対策本部で、部落、市町村、州、地方の各レベルで設置され、ビコール地方の軍司令官を議長として、知事、市長、国の出先機関の長のほか、マニラからOCDコーディネイターも出席して災害対策活動、問題点、被害状況が議論された。
3. 11. 実際の救助活動としては、Ministry of Social and Development(MSSC)、赤十字(Philippine National Red Cross(PNRC))及び食糧庁(National Grain Authority)がマニラから米、カンヅメ、ビスケット、その他食料、ポリタンク、マットレス、衣類を急送したほか、医療のための現金、避難者への給食を実施した。医療活動としてはコレラ、チフスの予防注射が実施された。ほか、薬品類、水浄化剤などが現地へ送られた。

Ⅳ 調査対象計画の概要及び本格調査への内容

A 調査対象計画の概要

- 4.1. 対象計画の内容は、今後実施される調査によって最適計画案として提示されるわけであるが、事前調査段階で想定される計画案は概略すると、次のとおりと考えられる。
- 1) パワブラバド川、マノリン川等緊急を要する溪流における有効的砂防施設、つまり、砂防ダウ、砂防床固上導流堤、遊砂地の建設
 - 2) 緊急、応急処理的及び災害復旧的河川改修
 - 3) テレメーター化を伴う雨量観測施設の建設、雨量観測地点としては、マヨン火山周辺に設置するものとし、受信施設は既存のNaga市のPAGASA予警報施設の利用又はLegaspi市への新設が考えられる。詳細については付録の台風委員会町田専門家作成の予備調査報告書を参照されたい。
 - 4) マヨン火山周辺の危険地域区分と警戒避難体制の整備等

B 本格調査の内容

- 4.2. 本格調査は、マヨン火山地域の住民の生命と財産の保全及び生活水準の向上を目的とするものであり、次の二つを目的とする。
- 1) 事業団が実施し、1981年3月にフィリピン国に提出したマヨン火山砂防治水計画を、最近の災害を検討し、見直す。
 - 2) マヨン火山地域の災害対策にかかる段階計画を費用を最少として、かつ十分な効果あがる方法にて策定する。
- 4.3. 本格調査は民間コンサルタント等によりフィリピン側のカウンターパートと協調し、実施される。本格調査の詳細は業務指示書(案)及びImplementation Arrangement, Appendix IのScope of Workに提示するが、概略は次のとおりである。
- 1) 調査関連既存資料の収集評価、航空写真撮影と図化、及び地上測量の監督
 - 2) マヨン火山砂防/治水基本計画の見直し
 - 3) 危険分析及び地域の分類と災害保全、避難体制、予警報システムの分析
 - 4) 砂防、洪水、災害保全及び予警報システムの立案
 - 5) 予備設計、実施、管理体制、及び費用算定

6) 計画評価

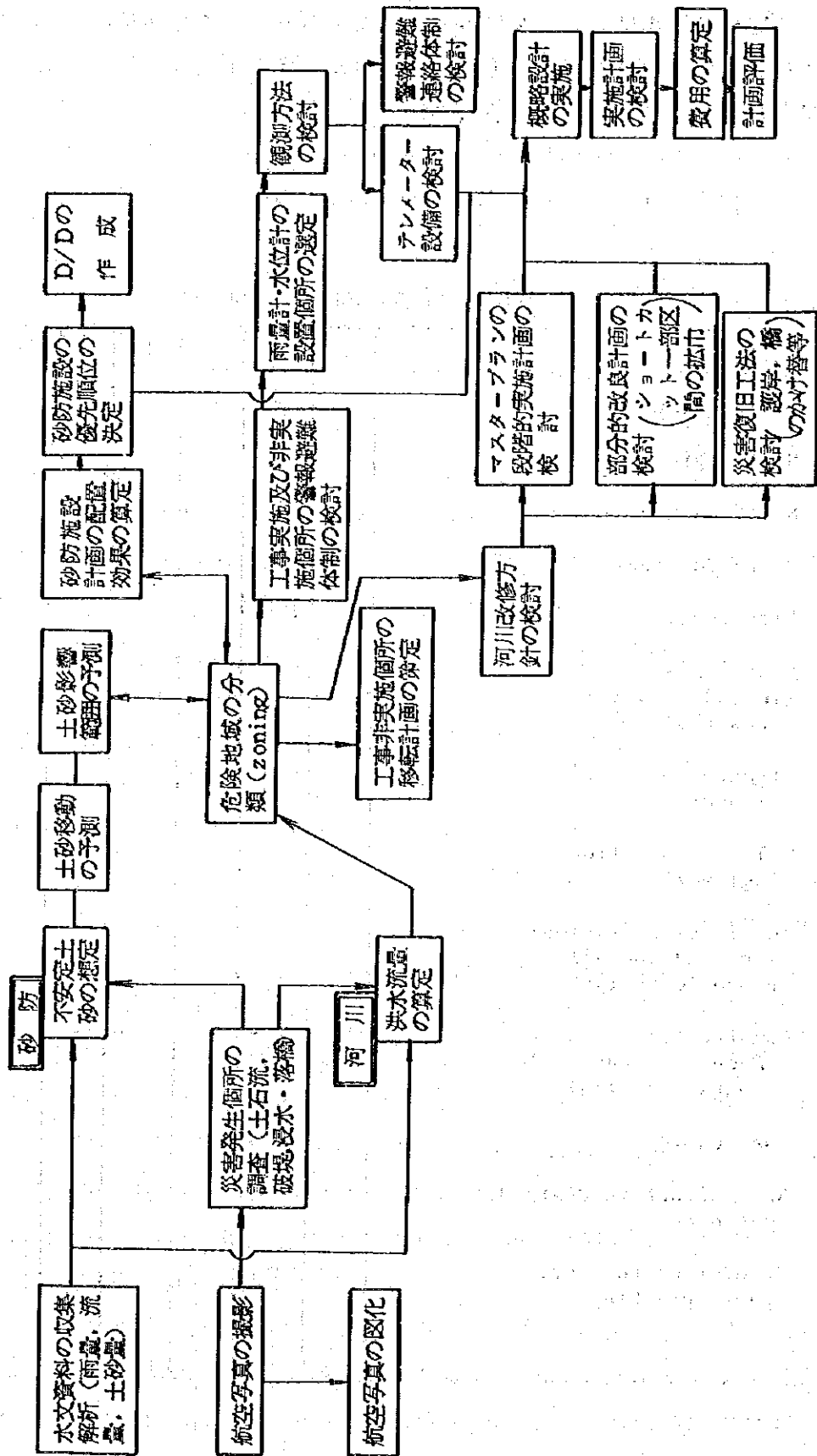
7) 1年度計画のうちの緊急計画についての詳細設計

- 4.4. 本格調査はフィリピン国公共事業道路省の予算状況等を充分ふまえ、砂防及び洪水関連施設の建設というハード面による住民及び財産の保全と同時に予警報システム等によるソフト面からの保全を組み合わせ、費用の最少化に努力を注がなければならない。
- 4.5. 想定される調査のフローチャートは図Ⅳ-1に示すとおり。

C 調査日程

- 4.6. 調査日程は暫定的に昭和57年7月から開始し、58年1月終了で計画した。調査期間は短いですが、本格調査に先だち実施された基本計画調査において充分基本的資料収集及び分析が行われているので、本件調査は主にこれら資料分析を基礎とし、実施を目的とした計画立案及び実施体制作りなので、充分対応可能と考える。又、基本的には現地作業中心とすることが望ましい。
- 4.7. ここで問題となることは、調査の基礎資料となる航空写真撮影の時期であろう。公共事業道路省の説明によれば、航空写真撮影には軍の許可が必要とのことであり、これには通常3カ月を要するとのことである。公共事業道路省がこの許可申請及び承認が取りやすいよう調査に先だち充分連絡を取り、出来れば、本格調査に先だち、実施されることが望ましい。

図 IV - 1 本格調査フローチャート



D 要員計画

- 4.8. 暫定要員計画は図Ⅳ-2に示すとおりであり、概算作業量は、40.69人/月と想定される。航空写真撮影、地上コントロール及び詳細設計に対する要員については、今後の検討により増加が見込まれる。

図Ⅳ-2

TENTATIVE ASSIGNMENT SCHEDULE

	1	2	3	4	5	6	7	m/m
Team leader		—			—			2.50
Sabo engineer								4.50
Sabo engineer								3.67
River engineer								2.67
Risk analyst								3.67
Hydrologist (including warning networks)								3.67
Disaster prevention planner								3.67
Telecommunication engineer								4.00
Institution develop- ment and social/ economic analyst								3.00
Construction planner (machinery and imple- mentation plan)								3.67
Cost estimates								2.67
Sabo structure design engineer								2.00
Supervisor for aero photo graphing	—							1.00
								40.69

V 実施機関及び主要協議事項

A 実施機関

- 5.1. フィリピン側の調査実施機関は公共事業道路省、OCD (Office of Defence) 及び PAGASA (the Philippine Atmospheric Geophysical & Astronomical Services Administration) より構成される the Authorities Concerned for the Study によって行なわれる。

公共事業道路省

- 5.2. 公共事業道路省は最近の組織改正により、公共事業省と道路省との合併されたものであり、港湾建設、洪水対策、水道事業、国道地方道建設、橋りょう建設及び関連建物建設に実施責任をもつ。
- 5.3. 組織の改正間もないものであり、本省組織もまだ最終的に決定されていない。暫定的組織構成は別添図 V-1, 2, 3 に示すとおり。又、特別プロジェクト事務所の設立を検討している。同省は、現在事務所等の移動中であり、又人員配置、人員削減等が検討されており、まだ組織的活動を充分に行なうには数ヶ月必要と思われる。

Office of Civil Defence (OCD)

- 5.4. Office of Civil Defence は国防省の下に設置されており、自然災害その他広い地域にわたる緊急事態に対して災害救助対策とこれは関して関係省庁との調整を担当している。OCD は各レベルにおける Disaster Coordinating Council (National, Regional, Provincial, Barangai) の事務局機能を果たしている。OCD本部はメトロマニラ国防省(キャンブアギナルド)に設置されており、上部組織として12の Regional Office (各 Region に一つ、ビコール地方ではレガスピ市に Bicol Regional Office がある。)のほか、本部にオペレーションセンター (Civil Defence Operational Center) があり、通信機能を含めて24時間オペレーションを行なっており、各地からの災害情報はOCD独自(SSB)のあるいは軍、民間長距離電話(マイクロ回線)を通じて、適宜本部に返報されている。OCD本部はこれら情報をとりまとめ、関係省庁(National Disaster Coordinating Councilのメンバー)等あて、返報している。台風は気象庁からの情報にもとづき、OCD Regional Office が、サイレン、民間ラジオ放送を使って、区民に警報する。
- 5.5. PAGASA は、気象に関する業務の他、洪水予警報業務を担当している。長官 Dr. R. L. Kintanar は、在職10年をこえるベテランで、世界気象機構(World Meteorological Organization)の Chairman であつ、ESCAP/WMO の支

Republic of the Philippines
MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
Bonifacio Drive, Port Area
M a n i l a

5-Feb 1982

JESUS HIPOLITO
Minister

DEPUTY MINISTER

1. Aber P. Canlas Deputy Minister for Construction
and Quality Control
2. Oscar Rodriguez . . . Deputy Minister for Equipment and
Maintenance
3. Jose A. Syjuco Deputy Minister for Planning,
Administration and Finance

ASSISTANT MINISTERS

TEODORO T. ENCARNACION
(Planning)

RUFINO IBAY
(Finance and Management)

DOMINADOR R. MADAMBA
(Legal Affairs)

JOSE F. DAVID
(Administration)

NICASIO PINTO
(Comptrollership)

LIGAYA P. JORGE
(Manpower Development)

BUREAU DIRECTORS

CANDELARIO A. PATINÓ
(Construction)

ROSALIO A. MALLONGA
(Design)

RODOLFO RCSALES
(Maintenance)

AUGUSTO PEREZ
(Equipment)

NICASIO SANTOS
(Materials & Quality Control)

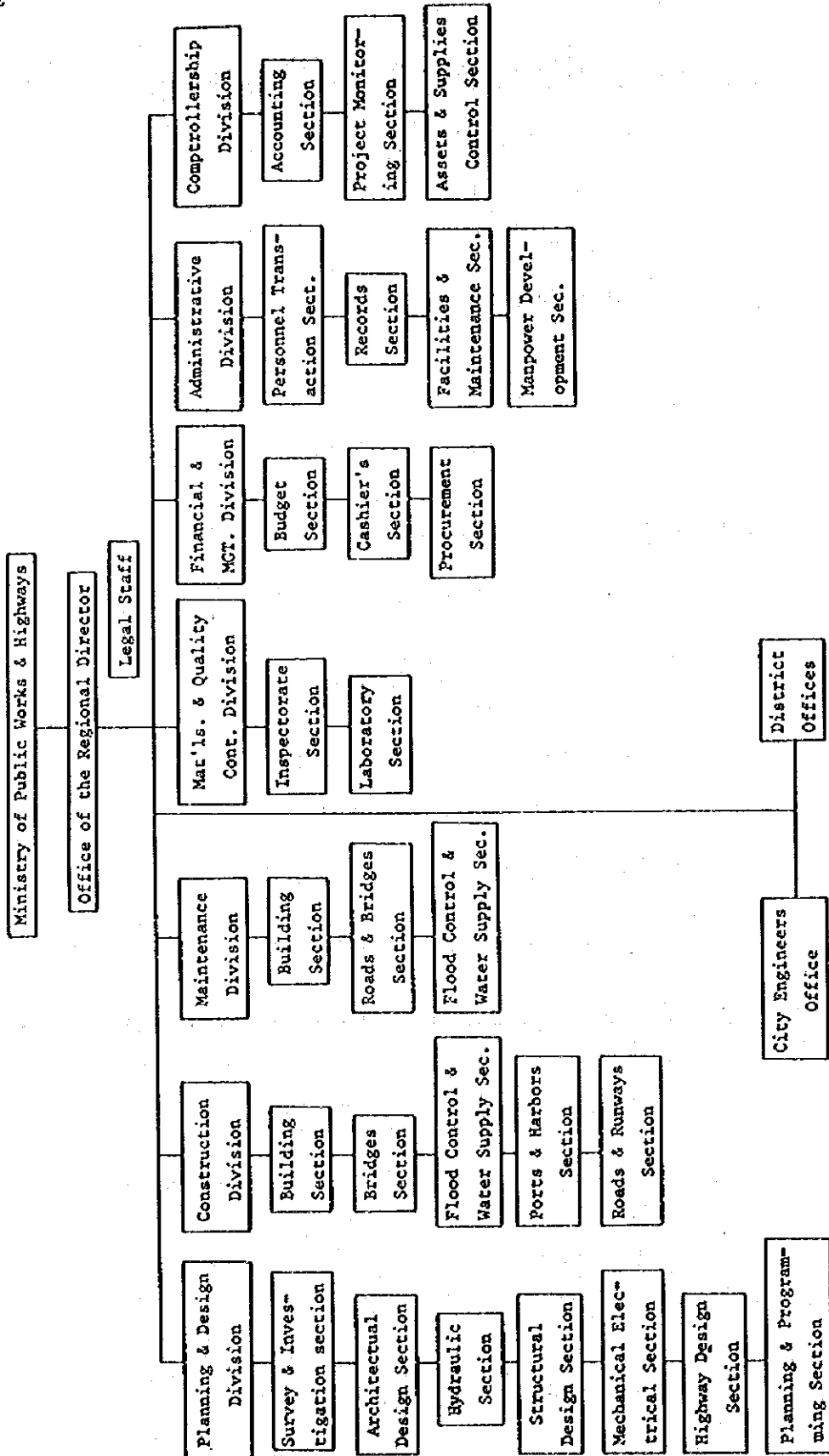
DIVISIONS UNDER THE BUREAU OF CONSTRUCTION: (Tentative)

1. Ports & Harbor
2. Flood Control
3. Buildings
4. Water Supply
5. Local Roads
6. National Roads
7. Bridges

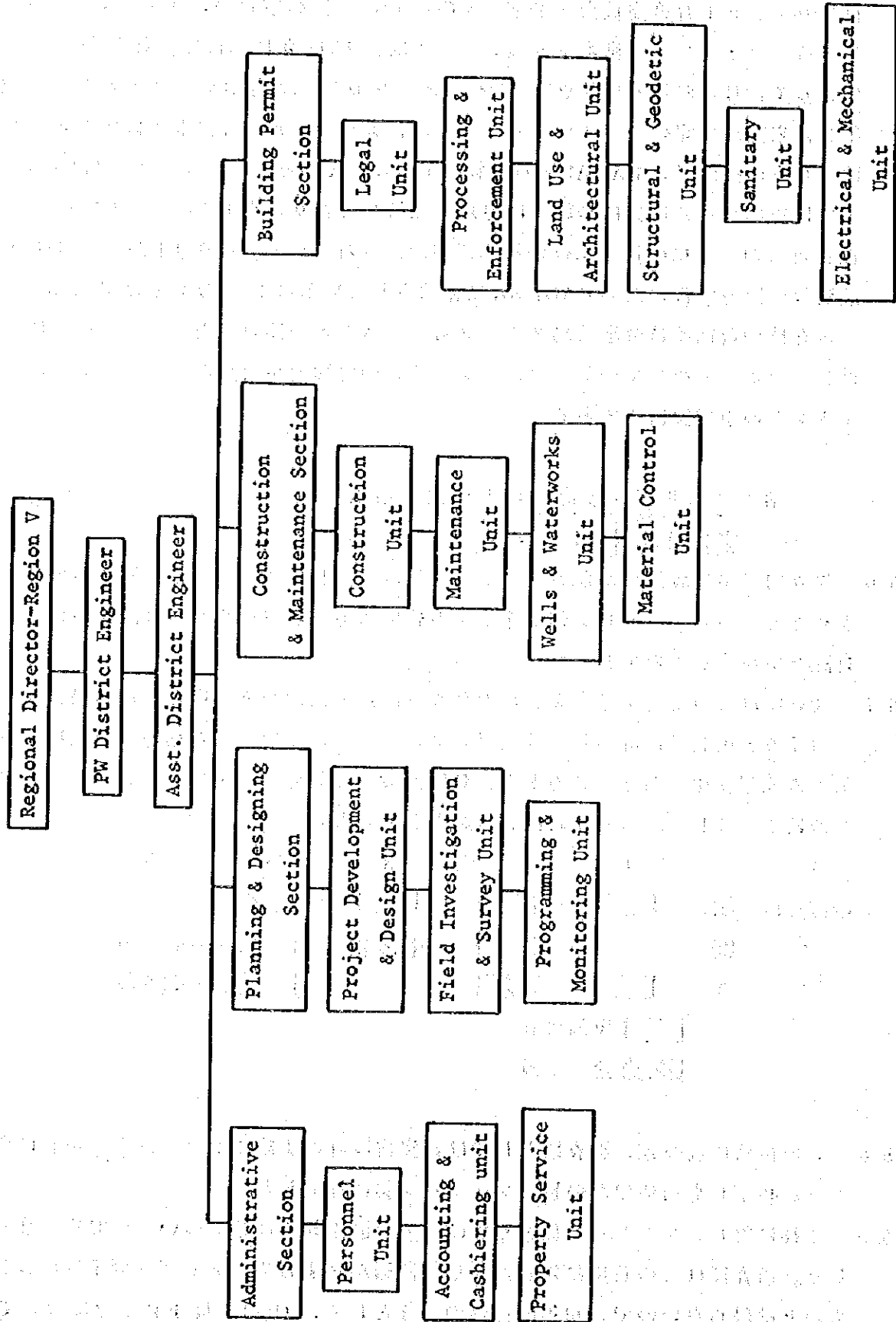
DIVISIONS UNDER THE BUREAU OF DESIGNS: (Tentative)

1. Surveys and Investigation
2. Hydraulics
3. Architectural
4. Structural
5. Mechanical and Electrical
6. Highways
7. Bridges

The other Bureaus have not yet decided of the divisions they will be composed of.



PUBLIC WORKS DISTRICT ORGANIZATION DIAGRAM

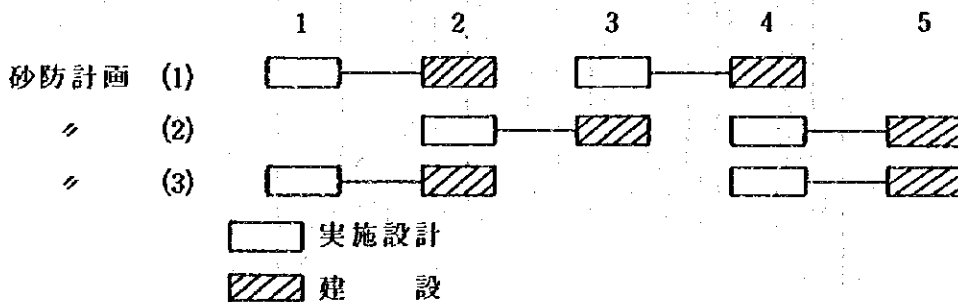


援プロジェクト台風委員会 (Typhoon Committee) の事務局のコーディネーターでもある。フィリピンの洪水予警報システムは、1973年に、台風委員会プログラムの一環として、日本の援助で設立されたバンバンガ川洪水予警報システムの他、1982年3月末完成予定のアグノ川、ピコール川、カガヤン川の各洪水予警報システムがやはり日本の援助で、PAGASAの監督の下建設中である。このうちアグノ川システムはすでに観測データ収集については運用を開始しており、昨1981年6月のマヨン火山泥流災害のときには雨量水位の観測値が記録されている。現在JICA通信専門家が施設建設の指導監督のためPAGASAに派遣されているほか、PAGASA内に事務所スペースを持つ台風委員会事務局スタッフも、システムの建設運内に関して必要に応じて助言・サポートをしている。なお、システムの管理運用要員のトレーニングがコンサルタントの手で実施中である。

B フィリピン政府との主要協議事項

実施設計調査について

- 5.6. 調査団が実施設計にかかるフィリピン側のT/Rに基づく要請内容について説明を求めたところ、フィリピン側が想定する砂防関連施設建設5ヶ年計画についての実施設計を要請するものであった。
- 5.7. 調査団はこの要請を踏まえ、現地踏査及び調査団内討議を行なった結果、砂防計画における実施設計は計画対象地域が、フィリピンにおいても台風の多い地域であり、毎年の地形変化があるところから、砂防施設の建設直前に実施することが適切であるとの結論に達した。図示すれば、次のとおりとなる。



- 5.8. この結論に基づき、調査団としては、実施設計の実施については本件調査に含めることが必ずしも適切でない旨、フィリピン側に提案した。
- 5.9. これに対し、フィリピン側としては5ヶ年計画初年度分についての実施を強く要請した。調査団はこの要請に対し、初年度計画が必ずしもフィリピン側予算に合致するものとは限らないので、初年度計画の一部として、1983年度予算部分について実施

設計のうちの詳細設計を実施することとした。なお、調査団訪比前想定していた1982年度予算については調査時期の関連から実施設計の実施は不可能であり、フィリピン側もこの点了承した。

5.10. 詳細設計のかし担保責任については、フィリピン側が責任をとる旨了承した。

予警報システムについて

5.11. 調査団は砂防計画を取扱うにあたり、ハードの対応としての砂防施設の建設と併せ、ソフトの対応としての予警報システムの計画を導入することが住民の生命と生活の保護の立場から適切と判断した。

5.12. 又、フィリピン側関連機関との意見交換においても、危険分析及び危険地区の区分は要請事項であり、砂防施設の建設と予警報体制整備による計画を希望していることが判明した。

5.13. 調査団は上記観点に立ち、調査内容に予警報システムを入れることを提起し、フィリピン側もこれに賛同した。

便宜供与について

5.14. フィリピン側は縦横断測量等地上測量について、フィリピン側が実施することに同意した。しかし、航空写真図化については日本側において実施することは従来の経緯から強く要請あり、調査団は方針どおりこれに同意した。

5.15. 車輛の提供については、フィリピン側の現状から提供不可能との説明があったが、調査団は本格調査には現地において約5台の車が必要な旨述べ、強く要請を行った。フィリピン側はこれに対し、調査対象地域つまり地方事務所にて2台、マニラにて適宜必要に応じ提供することとし、残りの3台について、日本側に供与を強く依頼した。調査団はこの要請について回答することができる立場にないことをのべ、その必要性から鑑みフィリピン側要請を日本政府に勧告することを約した。

付 録 資 料

I 要請書関係文書

MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
MPWH Building, Benifacio Llave, Port Area, Manila

OFFICE OF THE MINISTER

22 October 1981

The Honorable
The Minister of Economic Planning and
Director-General, National Economic and
Development Authority
Padre Faura, Metro Manila

Attn.: Director Bienvenido G. Villavicencio
External Assistance Staff

SUBJECT: Proposed Review of the Master Plan
for the Mayon (Sabo) Erosion and
Flood Control Project.

S i r

This is a follow-up of our letter dated 4 September 1981 copy hereto attached for ready reference relative to the above subject.

Per our discussions with your staff held at the Office of the Director, Bureau of Flood Control and Drainage on 14 October 1981, we are pleased to submit the following additional information on the proposed Review.

As stated in Item III "Work Description" of the Terms of Reference, the proposal will involve in general, a re-assessment of the master plan, taken into consideration the condition brought about by the recent mudflow disaster in the area.

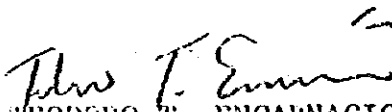
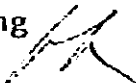
Among others, the review will have the following results:

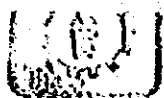
- a. A phased program of rehabilitation and construction of existing and/or proposed works and facilities.
- b. Working drawings, specifications and cost estimates of works/facilities under the 1st year of the Program of Rehabilitation and Construction under Item (a) above.

Under this proposed review program therefore, the implementation of the Revised Master Plan can follow immediately in as much as the detailed plans and estimates of the proposed works under the 1st Year of the construction program are already completed.

It is informed that the Mayon Sabo Erosion and Flood Control Project is included in the Five Year Development plan of the Ministry. For further information on the matter attached is a xerox copy of a Memo of former Minister Alfredo L. Juinio to the President dated July 8, 1981 relative to the project.

Very truly yours,


TEODORO T. ENCARNACION
Asst. Minister for Planning 



Memorandum for the President

8 JULY 1981

SUBJECT: MASTER PLAN FOR MAYON VOLCANO DEBRIS/AND
FLOW AND FLOOD CONTROL PROJECT.

1. THE MAYON STRIP THE BUREAU OF FLOOD CONTROL AND DRAINAGE (BFCD), UNDER THE JAPANESE INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA) TECHNICAL ASSISTANCE PROGRAM HAS BEEN UNDERTAKING SINCE 1980, ENGINEERING INVESTIGATIONS AND STUDIES FOR THE FORMULATION OF A MASTER PLAN FOR THE CONTROL OF DEBRIS/MUD FLOWS AND FLOODINGS, INCORPORATING AGRICULTURAL DEVELOPMENT WORKS, IN THE MAYON VOLCANO AREA AND VICINITY. THE PLAN WAS COMPLETED IN MARCH 1981.

THE MASTER PLAN (SEE PLATE 1)

A. ESSENTIALLY, THE PLAN ENVISIONS THE CONSTRUCTION OF:

I. DEBRIS/MUD CONTROL (SABO) WORKS

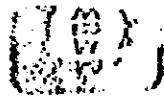
- 2 NO. DEBRIS/SABO DAMS.
- 50 NO. CONSOLIDATION/SLOPE ALTERATION WORKS WITH SPUR DIKES, CRIB WORKS AND GROINS.
- 50 NO. HILLSIDE SPUR DIKES AND JETTIES.
- 5 NO. MUD FLOW/SAND RETARDING BASINS.
- 260 M. REVENMENT/BANK PROTECTION WORKS.

II. RIVER IMPROVEMENT WORKS

- 70 KM. TOTAL RIVER LENGTH (DOWNSTREAM SECTIONS) TO BE IMPROVED, REALIGNED AND DIKED.
- 4,400,000 CUB. M. RIVER EXCAVATION/DREDGING.
- 13 NO. BRIDGES, (12)-HIGHWAY AND (1)-RAILROAD.
- 1 NO. FLOODGATE, 30 M (WIDE) X 6.7 M (HIGH).
- 7,10,000 CUB. M. RIVER REVENMENT (DIKES);

III. IRRIGATION WORKS: 8,750 HA. AREA TO BE IRRIGATED

- 1.7 KM. MAIN CANALS AND LATERALS
- 11.1 KM. DRAINAGE CANALS
- 1.1 KM. DIVERSION WEIR



Memorandum for the President

TO: THE PRESIDENT, INCLUDING THE DESIGN, OVERHEAD, RIGHT-OF-WAY, CONSTRUCTION AND FLOOD INSULATION - P1,507 BILLION, BROKEN DOWN AS FOLLOWS:

	(BILLION)
I. DEBRIS/MUD FLOW (SADQ) WORKS	P 120.00
II. OTHER IMPROVEMENT/FLOOD CONTROL WORKS	1,271.00
III. MITIGATION WORKS	116.00
GRAND TOTAL	<u>P1,507.00 M</u> VVVVVVVV

C. CONSTRUCTION PERIOD ----- 10 YEARS

D. OVER-ALL BENEFIT/COST RATIO (B/C)

 BY 1988 RATE - P 48 ----- 1:2

 P 68 ----- 0.9

E. INTERNAL RATE OF RETURN ----- 5.4

4. AS IT WILL INVOLVE A HUGE EXPENDITURE (P1.5 BILLION IN 10 YEARS) COUPLED BY ITS MARGINAL BENEFIT/COST RATIO AND INTERNAL RATE OF RETURN, THE PROJECT IS NOT VERY ATTRACTIVE FROM THE ECONOMIC VIEW POINT. HOWEVER, WE FEEL THAT THE PROJECT, ESPECIALLY THE DEBRIS/MUD FLOW (SADQ) CONTROL PHASE, IS OF COMPELLING URGENCY IN THE LIGHT OF THE RECENT MUD FLOW DISASTER AND CONSIDERING THE INTANGIBLES AND SOCIAL BENEFITS.

IN VIEW OF THE MARGINAL BENEFIT/COST RATIO, THE WHOLE SCHEME WILL BE RE-EXAMINED. MEANTIME, WE RESPECTFULLY RECOMMEND THAT THE DEBRIS/MUD FLOW (SADQ) CONTROL COMPONENT OF THE PLAN BE GIVEN FIRST PRIORITY, FOR WHICH AN INITIAL AMOUNT OF P5.0 BILLION PESOS FROM THE CALAMITY FUNDS BE RELEASED FOR GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS, SURVEYS, AND DETAILED ENGINEERING AND INITIAL CONSTRUCTION OF THE SADQ WORKS/FACILITIES.

WE REQUEST YOUR INTEREST, INVOLVEMENT AND CONSIDERATION.

JEROLD L. JUNIO
Minister

PHILIPPINE PUBLIC WORKS & HIGHWAYS
Building, Highway 151 Ave., Port Area, Manila

OFFICE OF THE MINISTER

4 September 1981

His Honorable
the Director of Economic Planning and
Director General, National Economic
and Development Authority
Ladue Laura, Metro Manila

Attention: Director Bienvenido G. Villavicencio,
External Assistance Staff

SUBJECT : Proposed Review of the Master Plan
for the Mayon (Sabon) Erosion and
Flood Control Project.

S I R :

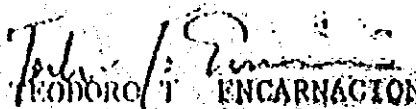
This has reference to the Master Plan for Mayon
(Sabon) Erosion and Flood Control Project which was com-
pleted last March 1981 under a JICA technical assistance
program.

The Mayon Volcano mud flow disaster brought about
by typhoon "Daling" during the later part of June 1981
makes it necessary for a thorough re-study of the Master
Plan. We feel that the conditions in the project area
have greatly changed to warrant a revision of the project
plans.

In view thereof, the review of the said Master Plan
under a similar JICA technical assistance program is
earnestly recommended.

For this purpose, we are submitting herewith for
your consideration and endorsement to the Japanese govern-
ment the Terms of Reference (TOR) for the proposed review
of the Master Plan.

Very truly yours,


TEODORO T. ENCARNACION
Minister for Planning and
Administration

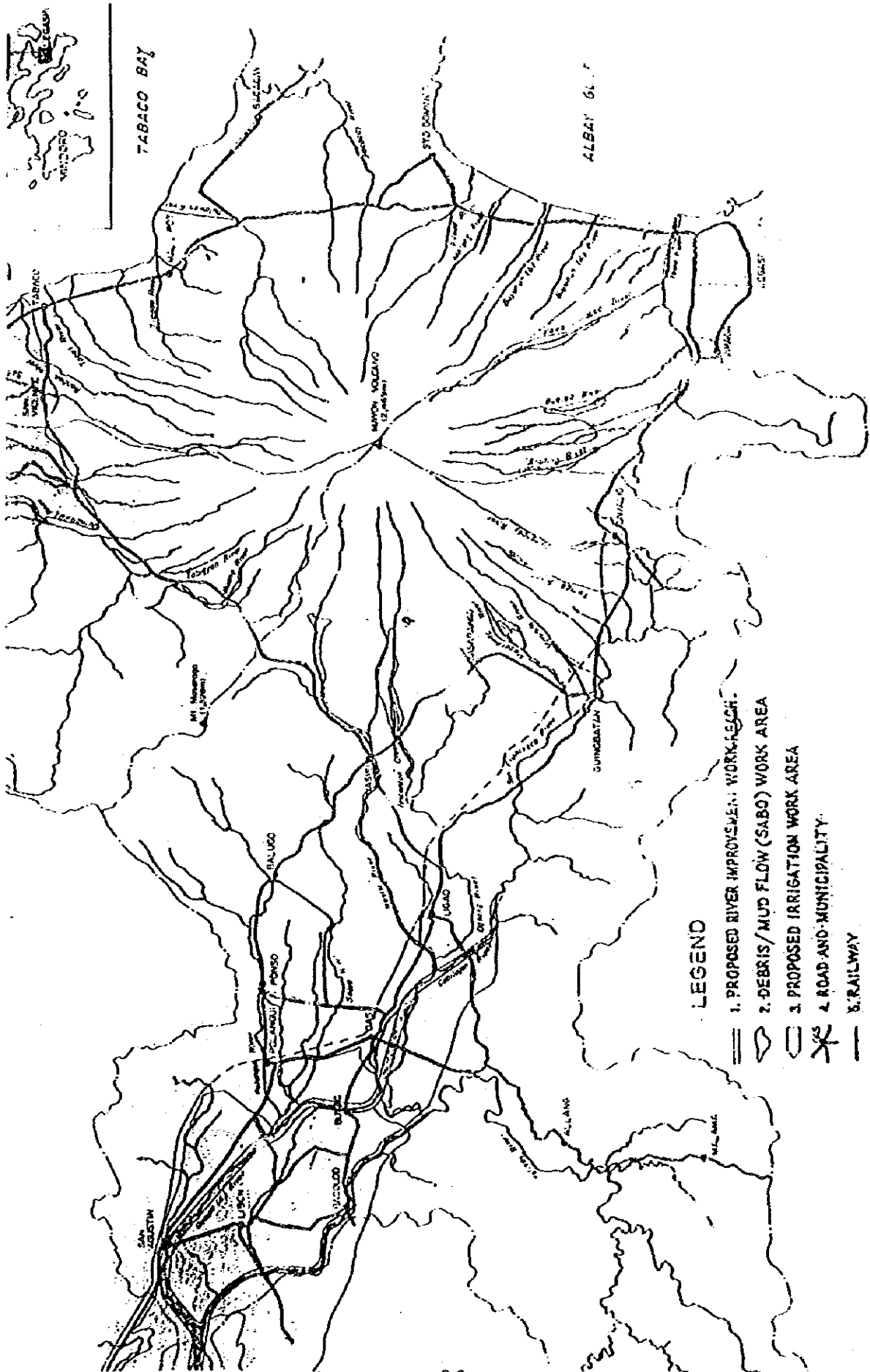


FIG. 11. MAP OF THE MASTER PLAN

LEGEND

- 1. PROPOSED RIVER IMPROVEMENT WORK AREA
- 2. DEBRIS/MUD FLOW (SABO) WORK AREA
- 3. PROPOSED IRRIGATION WORK AREA
- 4. ROAD AND MUNICIPALITY
- 5. RAILWAY
- 6. RIVER

TERMS OF REFERENCE FOR THE PROPOSED REVIEW
OF THE MASTER PLAN FOR MAYON VOLCANO SABO
AND FLOOD CONTROL PROJECT

I. NAME AND LOCATION OF PROJECT:

Review of the Master Plan for Mayon Volcano Sabo and Flood Control Project. The project area, Mayon Volcano and surrounding towns, is located in the province of Albay.

II. BACKGROUND:

In 1977, the Philippine Government requested the Japanese Government for Technical Assistance under the JICA (Japanese International Cooperation Agency) Program to study the erosion and flood problem in the Mayon Volcano area. In response, the Japanese Government dispatched to the Philippines two (2) expert missions. One in the early part of 1978 and the other in the middle part of same year. After the field verification survey conducted by the two missions, inception reports and implementing arrangements were perfected thereby commencing the study on October 1979 for a period of 18 months ending on March 31, 1981. The study covers 2 phases: 1. Preparation of a "Detailed Design of Sabo Facilities in the Pawa-Burabod River" a tributary of the main Yawa River; 2. Preparation of the Master Plan.

About three (3) months after completion of the Master Plan (March 1981), typhoon "Daling" hit the province of Albay during the last week of June 1981 which caused a mud flow/flood disaster, leaving 132 dead and 52 injured persons. The disaster, probably the worst in living memory, affected some 87 Barangays, destroying 1,238 houses.

III. WORK DESCRIPTION:

This proposal shall involve the review of the Master Plan particularly on the Sabo Works and flood control phases which should be re-examined in the light of the recent disaster. The review would include essentially the following:



- a. Collection, analysis and evaluation of data and relevant information required in the review of the Master Plan; field inspection/survey of damages caused by the recent disaster;
- b. Re-assessment/review of the proposed Sabo/erosion control facilities, flood control and irrigation works, including the Pawa-Burabod River Project plans;
- c. Preparation of a phased program of rehabilitation and construction of urgent sabo/river improvement works and facilities;
- d. Preparation of design, working drawings, specifications and cost estimates for works/facilities under the first year of the phased program of rehabilitation and construction;
- e. Identification of Zoning Area: (risk analysis and measures for disaster preparedness)
 1. Danger Zone
 2. Safety Zone
 3. Shelter Zone
- f. Re-assessment of the economic evaluation/benefit cost ratio of the Sabo and river improvement project.

IV. JUSTIFICATION OF THE REVIEW:

The re-study is deemed necessary due to the occurrence of the recent disaster in the Volcano area and vicinity. It is felt that the conditions now obtaining therein have greatly changed to warrant a complete re-investigation and planning of the master plan.

V. PROJECT STATUS:

The Master Plan for Mayon Volcano Sabo and Flood Control Project was submitted by the JICA Study Team on March 1981. Implementation has not been started. The recent disaster that occurred in the Mayon Volcano area makes it imperative to re-examine the master plan before making any further move to initiate the implementation of the Sabo Project.

V. IMPLEMENTATION SCHEDULE:

Four (4) months of study to commence as soon as possible.

VI. REQUIRED PERSONNEL:

- One (1) - Team Leader
- Two (2) - Sabo Engineers
- Two (2) - River Engineers
- One (1) - Disaster Prevention Expert
- One (1) - Flood Risk Analysis Expert



II Implementation Arrangement 及び 議事録

IMPLEMENTING ARRANGEMENT OF THE TECHNICAL COOPERATION BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND THE AUTHORITIES
CONCERNED FOR THE RE-STUDY OF THE MAYON VOLCANO SABO AND FLOOD
CONTROL PROJECT

AGREED

BETWEEN

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

AND

THE AUTHORITIES CONCERNED FOR THE STUDY

For JICA

For MPWH

Toshihiro Sugiyama.
Toshihiro SUGIYAMA

Team Leader
Japanese Preliminary Survey Team

Teodoro T. Encarnacion
TEODORO T. ENCARNACION

Asst. Minister for Planning, MPWH

February 4, 1982
Manila Philippines

IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON THE TECHNICAL COOPERATION BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND THE AUTHORITIES
CONCERNED FOR THE RE-STUDY OF THE MAYON VOLCANO SABO AND FLOOD
CONTROL PROJECT.

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan decided to conduct a technical cooperation (the Cooperation) for a Re-Study on the Mayon Volcano Sabo and Flood Control Project (the Study) and entrusted the cooperation to the Japan International Cooperation Agency (JICA). The JICA dispatched a preliminary survey team (the Team) to the Philippines in January, 1982 to finalize the Cooperation.

The Team carried out a field survey and held a series of discussions with the authorities concerned on the Mayon Volcano Sabo and Flood Control Project (the Authorities Concerned), with the Ministry of Public Works and Highways as the lead Agency, during their stay in the Philippines.

II. IMPLEMENTATION OF THE STUDY

The Cooperation shall be undertaken by the Japanese Study Team (the Study Team) in close collaboration with the Authorities Concerned.

- 1) The Study shall be implemented in accordance with the work plan given in detail in the Scope of Work (APPENDIX I).
- 2) The Study shall be conducted in accordance with the Schedule (APPENDIX II) formulated on the basis of the Scope of Work.

III. RESPONSIBILITIES OF THE JICA

The JICA shall, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan, take the following necessary measures to conduct the Cooperation:

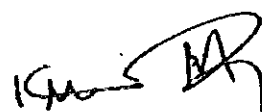


- 1) The JICA shall, at its own expense, dispatch Japanese Consultants as the Study Team in accordance with the schedule mutually agreed upon by both JICA and the Authorities Concerned;
- 2) The JICA shall, at its own expense, receive Philippine Government personnel connected with the Study, for technical training in Japan in accordance with the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme;
- 3) JICA shall, at its own expense, conduct aerophoto mapping including ground controls.

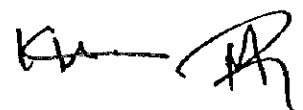
IV. RESPONSIBILITIES OF THE GOVERNMENT OF THE PHILIPPINES

1. The Authorities Concerned shall provide the necessary counterpart available to the Study Team;
2. The Government of the Philippines shall be responsible for the preparation of tender documents;
3. In accordance with the Note Verbale to be exchange between the Government of the Philippines and the Government of Japan, the Authorities Concerned, shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against the members of the 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 their gross negligence or willful misconduct. Should any question arise in connection with the foregoing, both Governments shall immediately consult with each other.
4. The Authorities Concerned shall, at their own expense, provide the following:
 - a. Available data and information related to the Study;
 - b. Ground survey (topomapping, profiles and cross-sections) for proposed major structure sites including geological survey, material and soil test;

- c. Credentials or Identification (ID) cards to the members of the Study Team who shall be working in the Philippines for the execution of the Study;
 - d. Suitable office space in Manila and field office in Legazpi City;
 - e. Two vehicles with drivers in the field office and appropriate vehicles with drivers in Manila Office.
5. The Authorities Concerned shall make the necessary arrangement for the following:
- a. Permission for the entry into private properties and other areas necessary for the conduct of the Study;
 - b. Availability of medical facilities, when needed, but medical expenses shall be chargeable to JICA funds allotted for the Study.
6. The Authorities Concerned shall make the necessary arrangement with proper agencies concerned:
- a. To ensure the safety of the Study Team;
 - b. To provide the necessary facilities to the Study Team for the remittance, as well as utilization of funds introduced into the Philippines from Japan, in connection with the implementation of the Study;
 - c. To exempt the Study Team members from taxes, duties, fees, and other charges on machinery, equipment and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study;
 - d. To secure clearance for the release of the aerial photographs needed in the Study;
 - e. To allow the Study Team to take all necessary data and documents related to the Study, including aerial photographs out of the Republic of the Philippines to Japan in accordance with security regulation;



- f. To secure permission for the use of radio communication facilities, whenever necessary;
- g. To recommend local firms for the charter of helicopters and airplanes whenever necessary.

Handwritten signature or initials, possibly "K. H. R.", written in dark ink.

SCOPE OF WORK

FOR

THE RE-STUDY

OF THE MAYON VOLCANO SABO AND FLOOD CONTROL PROJECT

I. Objectives of the Study:

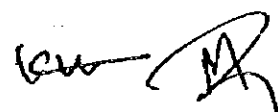
The Study will be conducted to protect human life and property and promote the living standard of the population in the Mayon Volcano Area. The Study would aim to:

- a - carry out a review of the Master Plan for the Mayon Volcano Sabo and Flood Control Project submitted by JICA in March, 1981, taking into account among others the recent disaster that occurred in the Area.
- b - prepare a disaster prevention program which will maximize benefits in the Mayon Volcano area at minimum cost.


II. Scope of the Study:

The Study Team, in close coordination with the counterpart personnel, will conduct the Study. The Study will include the following:

- a - collection and evaluation of all data and information relevant to the Study;
- b - conduct the aero-photo mapping and supervise the topographical survey;
- c - re-assess and review the proposed Sabo/erosion control works and flood control facilities of the Master Plan;



- d - conduct a risk analysis and identify the zoning area for disaster preparedness;
- e - conduct a study for disaster prediction and warning system in the area;
- f - study the establishment of measures for disaster preparedness and prevention. This study will include also the plan of resettlement and emergency evacuation procedures;
- g - identify urgent Sabo/river improvement works and facilities, and disaster prediction and warning system;
- h - prepare an immediate phased implementation program of urgent Sabo/river improvement works and facilities and disaster prediction and warning system which will maximize benefit at a minimum cost;
- i - conduct preliminary engineering design of the selected development giving all basic dimensions and technical description of all components to facilitate preparation of specifications at a later stage;
- j - examine and formulate the implementation arrangement by appropriate and suitable technology and methodology, taking into account local conditions, implementing organization, budget, methods of construction (contract/force account basis);
- k - estimate project cost, the foreign and local currency components, including adequate information and supporting data for economic and financial analysis;
- l - justify the project based on benefit-cost/cost effectiveness analysis considering changes in such key factors as costs and benefits, implementation schedule, and other relevant factors;
- m - prepare the detailed engineering drawings for urgent projects in the 1st year program.



III. Study Schedule:

The Study will be executed in accordance with the attached tentative schedule (Appendix II).

IV. Reports and Drawings:

The following reports in English will be prepared by the Study Team, and provided the Authorities Concerned:

a - Inception Report (30 copies)

The Inception Report will be prepared within two (2) months after the commencement of the Study, covering the evaluation of existing data, major findings, the method of approach for the study, the proposed plan of operation and identification of sites for the preparation of tender drawings.

b - Draft Final Report (30 copies)

The Draft Final Report will be prepared within four (4) months and twenty (20) days after commencement of the Study. The Draft Report will cover all study and analysis defined in Section II of this Appendix, with enough supporting data including the alternatives analyzed in detail and detailed drawings.

c - Final Report (50 copies)

The Final Report will be finalized one (1) month after receipt of comments by the Authorities Concerned on the Draft report.

ICMA-



APPENDIX II

TENTATIVE SCHEDULE

	1	2	3	4	5	6	7	8
aerophoto mapping and survey								
collection and evaluation of data and information								
analysis and engineering								
preparation of program								
preparation of detailed engineering drawings								
	△ Inception Report				△ Draft Report		△ Final Report	

The Study will commence in May or June, 1982

ICB *AR*

Minutes of Discussion

on the

Re-Study of the Mayon Volcano Sabo and Flood Control Project

At the request of the Government of the Republic of the Philippines, The Government of Japan has decided to conduct the Re-Study of the Mayon Volcano Sabo and Flood Control Project and entrusted the Study to the Japan International Cooperation Agency. JICA dispatched in January 1982, a four member Preliminary Survey Team, headed by Mr. Toshihiro Sugiyama.

The Team carried out a field survey of the project area and held a series of discussions with Authorities Concerned regarding the Study.

A final meeting was held on February 4, 1982 at the MPWH office, Manila (Authorities Concerned). A list of those who attended to the said meeting is shown in Annex A.

The following aspects, relative to the project study were discussed:

1. In reference to item IV - 4 b and e (geological survey and provision of vehicle) of the Implementing Arrangement the Authorities Concerned explained their current situation and strongly requested that an appropriate number of drilling equipment and accessories, and support vehicles (jeeps) be provided by JICA for the Study. The Team explained the situation of the budgetary condition of the Government of Japan and stated that it will recommend the request to the Government of Japan.
2. In response to item IV - 2, of the Implementing Arrangement, the Authorities Concerned shall be responsible for the preparation of tender documents based on the detailed engineering drawings prepared by the Study Team.
3. In response to item II, m, of the Scope of Work, the Authorities Concerned requested the preparation of detailed engineering drawings for the first year program.

The Team accepted the request under the following conditions:

- a. The detailed engineering drawings for selected urgent structures/works, under the First Year Program, will be prepared as its advanced program.

1982
BR

- b. The Authorities Concerned will provide 1983 budget information by the Inception Report Stage for the selection of urgent structures/works to be covered by detailed engineering drawings as stated in 3a above.

For JICA

For MPWH

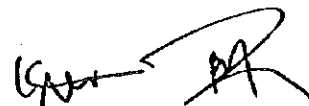
Toshihiro Sugiyama
Toshihiro SUGIYAMA
Team Leader
Japanese Preliminary Survey
Team

Teodoro T. Encarnacion
TEODORO T. ENCARNACION
Asst. Minister for Planning
MPWH

February 4, 1982
Manila Philippines

LIST OF ATTENDANCE:

1. **Authorities Concerned:**
 - a) **Ministry of Public Works & Highways**
 - i. Mr. Teodoro T. Encarnacion - Asst. Minister for Planning
 - ii. Mr. Antonio A. Alpasan - Asst. Director, Bureau of Flood Control & Drainage
 - iii. Mr. Rogelio A. Flores - Chief Civil Engineer Planning Service
 - iv. Mr. Resito V. David - Supv'g. Civil Engineer I Planning Service
 - v. Mr. Takashi Inoue - JICA Consultant
 - b) **Office of Civil Defense:**
 - i. Mr. Romeo E. Valera - Chief Operations Division
 - c) **PAGASA**
 - i. Mr. Florante V. Camacho - Sr. Meteorologist
 - ii. Mr. Osamu Machida - Hydrologist (ESCAP/Typhoon Committee Secretariat)
2. **JICA Survey Team**
 - i. Mr. Toshihiro Sugiyama - Team Leader
 - ii. Mr. Yuji Ogawa - Member
 - iii. Mr. Takeki Harada - Member
 - iv. Mr. Koichi Miyoshi - Coordinator
3. **Embassy of Japan**
 - i. Mr. Tamio Shimogami - First Secretary
4. **JICA - Manila - Philippines**
 - i. Mr. Hiroyoki Arai - Deputy Resident Representative



■ 事前調査団の構成及び日程

1. 事前調査団の構成

氏 名	担当業務	現 職 和 文 (同英文)
杉 山 俊 宏	総括	建設省河川局砂防部傾斜地保全課 建設専門官
小 川 祐 示	砂防	建設省中部地方建設局富士砂防工 事事務所長
原 田 彪	災害復旧	建設省河川局砂防課長補佐
三 好 皓 一	業務調整	国際協力事業団社会開発協力部開 発調査第二課

2 日 程

January 24 (Sun)	Tokyo - Manila
25 (Mon)	JICA Manila Office Embassy of Japan Ministry of Public Works and Highway (MPWH)
26 (Tue)	Office of Civil Defence, MPWH, NEDA, USAID Manila
27 (Wed)	Manila - Legaspi MPWH Regional Office
28 (Thur)	Reconnaissance on Mayon Volcano Sabo/River Situation
29 (Frid)	Reconnaissance on Sabo/River Situation OCD Regional Office Office of Bicol Basin Development National Flood Forecasting Program Office in Naga City
30 (Sat)	Internal Meeting on the Study Preparation of Implementation Arrangement
31 (Sun)	Preparation of Implementation Arrangement
February 1 (Mon)	MPWH Regional Office (discussion on I/P)
2 (Tue)	Ditto
3 (Wed)	Legaspai - Manila JICA Manila Office
4 (Thu)	MPWH (discussion & Signature of I/P)
5 (Frid)	JICA Manila Office Embassy of Japan
6 (Sat)	Preparation of Preliminary Survey Report
7 (Sun)	Manila - Tokyo

IV 調査関係者リスト

MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAY

1. Manila Office

Teodoro T. Encarnacion	Assistant, Minister for Planning
Antonio A. Alpasan	Director, Bureau of Flood Control and Drainage
Rogelio A. Flores	Chief Civil Engineer, Planning Service
Pedro Tercino	Chief, Survey and Design Division, BFGD
Resito V. David	Supervising Civil Engineer I, BFGD
Takashi Inoue	JICA Colombo Plan Expert

2. Regional Office (Region V)

Vicento B. Lopez	Regional Director
Benjamin S. Paras	Supervising Civil Engineer IV
Pedro F. Jao	Chief Civil Engineer
Moisas Castro, Jr.	Chief Civil Engineer
Manuel T. Azurin	Roads and Bridges
Eleaterio Y. Rosal, Jr.	Chief Civil Engineer Construction

3. Alabay District Office

Domingo R. Villaseñor	District Engineer
Henry Paul R. Pana	Supervising Civil Engineer I

Office of Civil Defence, Ministry of National Defence

1. Manila Office

Romeo E. Valera Chief Operations Division

2. Regional Office (Region V)

Renato S. Arevalo Regional Director

PAGASA

1. Manila Office

Florante V. Camacho Sr. Meteorologist

Osamu Machida Hydrologist

(ESCAP/Typhoon Committee Secretarial)

2. National Flood Forecasting Office, Naga City

Mamerto C. Azulto

Office of Bicol River Basin Development Program

Domingo R. Moansterio Assistant Deputy Director, AFD

Marcelo S. Samson Sr. Project Planning Specialist,
Program Planning Department

Francis Autor Supervising Hydrographic Engineer

Embassy of Japan

Tamio Shiogami First Secretary

JICA Manila Office

Hiroyuki Arai Staff

USAID Manila

David Heesn Office of Regional and Agricultural
Division (Naga)

Emil Hudtohan Ditto (Manila) TEL. 59-80-11 local 2497/2658

V フィリピン共和国 マヨン火山砂防治水計画調査業務指示書(案)

1. 調査の目的

本調査は、マヨン火山地域の住民の生命と財産の保全及び生活水準の向上を、目標とするものであり、次の二つを目的とする。

- (1) 事業団が実施し、1981年3月にフィリピン共和国に提出したマヨン火山砂防治水基本計画と最近の災害を、検討し見直すこと。
- (2) マヨン火山地域の災害対策にかかる、砂防、治水及び予警報システムの段階計画を、費用を最少として、かつ十分な効果がある方法にて策定すること。

2. 調査対象地域

マヨン火山とその周辺を、調査対象地域とする。

3. 調査業務の範囲

調査関連資料の収集、航空写真の撮映と図化、及び地上測量監督等を行うとともに、これら資料及び情報に基づき、砂防治水及び予警報システムの段階計画の策定、及び緊急計画の詳細設計を実施し最終報告書にとりまとめる。

4. 調査業務の内容

乙は、フィリピン共和国側のカウンターパートの協力を得て、事業団実施のマヨン火山砂防治水基本計画調査と踏まえ、下記の調査業務を実施する。

(1) 一般事項

本調査に直接関連する全てのデータ情報及び既存報告書の、レビュー及び評価を行い、今後計画実施のため必要とされる調査の計画を策定する。

(2) 水文資料の収集及び解析

1981年3月の基本計画報告書提出以降、特に台風ダーリン時の雨量及び流量資料と基本計画調査時、収集できなかった雨量及び流量資料の収集を行ない、これを既存資料に加え評価分析し雨量・流量特性を明らかにする。

(3) 地形及び地質調査

(a) 航空写真撮映(マヨン火山 地域 km)

(b) 本件調査にあたり、必要とされる地形図(1/5,000)を、基本計画時の図化作成にかかる地上コントロールを利用し既存地形図の修正とともに、新たに、kmの範囲で追加作成する。

(c) 主要構造物地点の縦横断測量等の地上測量及び地質調査のフィリピン側実施にあたり仕様等についての指導及び実施の監督を行う。

(4) 災害調査

土石流、地すべり、破堤及び落橋等による災害発生について、基本計画調査時

の既収集情報と台風時の情報収集を行ない、これと合わせ災害状況を雨量、及び流量特性、必要あれば地震特性と関連づけ評価分析する。

(5) 不安定土砂の想定及び洪水流量の算定

上記水文及び災害調査等の分析を踏まえ、マヨン地域における砂防にかかる不安定土砂の想定、土砂移動の予測と土砂影響範囲の予測とともに、河川にかかる洪水流量の算定を行う。

(6) 基本計画の再評価

マヨン火山砂防、治水基本計画にかかる砂防及び治水関連施設について再評価を行う。

(7) 危険分析及び地域区分

災害調査及び不安定砂、洪水流量分析にもとづき、調査対象地域の危険分析を行ない、調査地域における危険、避難、安全地域の分類区分を実施する。

その際、砂防施設等の設置の影響等を考慮し、工事実施の有無、それぞれの場合の検討を行う。

なお、地域区分については、航空写真と現地踏査を基本として行う。

(8) 砂防、洪水及び予警報システムの段階計画の立案

マヨン地域の住民の生命及び財産の保全と、生活水準の向上のため、費用を最少として、充分効果があがるよう、保全施設建設と、避難、移転対策との組み合わせも含め、その方法を検討し、下記の計画の立案を行う。

計画立案にあたっては、種々の代替案が検討され、最適計画が選定されるが、選定過程が後になっても、充分理解、把握できるよう説明されなければならない。

(a) 砂防施設計画を効果の算定及び優先順位を検討し、策定する。

(b) 治水施設計画、基本計画部分については、下流に悪影響を与えない、段階的実施の観点から、その他については、緊急対策又は、災害復旧の観点から、検討を行ない策定する。

(c) 予警報システム計画は、土石流及び洪水の解析、予警報・避難の検討のための雨量計、水位計の設置個所の選定、観測方法、テレメーター化、及び予警報体制を含め検討し策定する。

(9) 概略設計の実施

最適案について概略設計を実施する。概略設計は、実施設計等において、仕様の作成に役立つよう、全ての内容について基本寸法及び技術内容を含んでなければならない。

Q10 実施計画

- (a) 適正技術及び方法による実施計画を，地方事情，実施機関，財的状況，建設方歩等を検討し策定する。

特に，砂防関連施設の実施計画は，主体が土木事業となるため内貨部分の財政負担能力，及び契約実施型態を充分検討し策定されなければならない。

- (b) 計画実施にあたり，民間コンサルタント（特に海外コンサルタント）が詳細設計及び監理に必要とされる場合は，このT/Rを作成する。
- (c) 計画実施に伴ない必要となる維持管理体制について検討を行う。

Q11 費用の算定

最適計画について詳細に費用の算定を行う。

費用算定は，外貨及び円貨に区分するとともに間接外貨についても検討を行なってなければならない。

併せて，費用算定は，経済及び財務分析，又後になっての費用構成の操作に適する十分な情報と，サポーターデータを含んでいなければならない。

Q12 計画評価（財務分析，経済，社会評価）

- (a) 計画について建設費用及び維持管理費用を明らかにし必要財政負担を検討し，財務分析を行う。
- (b) 計画における砂防，治水，及び予警報施設の目標の適切性を明らかにするとともに，計画の最少費用性について分析を実施する。
- (c) 計画による社会便益について，できるかぎり，貨幣数量化し便益費用分析を実施する。
- (d) 計画による社会便益のうち，貨幣数量化できないが，他の指標にて数量化できるものは，これと行い，計画の社会効果を明らかにする。
- (e) 計画による社会便益について，社会効果のあるもので，数量化できないものは，これを文章にて説明する。

Q13 詳細設計の実施

- (a) インセプションレポート時点にて，立案される計画のうちで，この計画と整合がとれ，かつ優先度の非常に高い，最緊急と判断される砂防計画を選定し詳細設計を実施する。
- (b) フィリピン側が実施する入札書類の作成について必要な助言を行う。

Q14 フィリピン国技術者に対する技術的知識の伝達

- a) 現地作業を通じ，フィリピン側カウンターパートに対し技術の伝達を図る。
- b) 国内解析作業にあたり，フィリピン側研修員に技術の伝達を図る。

5. 調査業務の実施の工程計画概要

昭和57年7月より開始し、昭和58年1月の終了を目途とする。

6. 成果品

(1) 報告書

(a) インセプションレポート

40部（英文）

インセプションレポートを調査開始後、2ヶ月以内に提出することとする。

同レポートは、既存資料についての評価、主要観察事項、調査アプローチ方法、実施計画について記載するとともに併せて詳細設計施設候補地選定について、代替案を含め提起し、最適案を勧告することとする。

(b) ドラフトファイナルレポート

（英文）

(i) 調査報告書

Main Report 40部

Supporting Report 20部

詳細費用数量表 5部

(ii) 詳細設計 10部

ファイナルドラフトレポートは、調査開始4ヶ月と20日以内に提出することとする。

同レポートは本業務報告書調査内容にかかる調査分析について十分なサポーティングデータにより、記載されていなければならない。

又、同レポートは、分析した代替案について説明を含むこととする。

(c) ファイナルレポート

70部（英文）

(i) 調査報告書

Main Report 70部

サポーティングレポート 70部

詳細費用数量表 5部

(ii) 詳細設計 20部

（内コピー可能分冊 1部）

ファイナルレポートは、フィリピン側コメントを反映させ作成する。

(d) 最終報告書（調査概要書）

20部（和文）

最終報告書は、ファイナルレポート要旨、調査実施概要、収集資料データリス

ト，及び会議記録等を含め，調査の結果と過程が理解しやすいよう記載する。

(2) 航空写真及び作成地形図

(3) 収集資料

収集した資料，データ，及びそのリスト。

Ⅲ マヨン火山砂防計画調査の子警報システムについての Preliminary Study



TYPHOON COMMITTEE SECRETARIAT
PAGASA, QUEZON CITY



United Nations
Economic and Social Commission
for Asia and the Pacific

TELEPHONE: 88-67-67
88-69-63
CABLE: UNDEVTSO, MANILA

World Meteorological
Organization

POSTAL ADDRESS:
U N D P
P.O. BOX 1854, MANILA
PHILIPPINES

April 19, 1982

Dear Mr. Iijima,

This is in connection with the Mayon Volcano Sabo and flood control project for which JICA preliminary survey team visited the Philippines in January to February 1982. Mr. O. Machida, hydrologist of the Typhoon Committee Secretariat (TCS) joined the field survey and made some suggestions to the team.

The team requested the TCS hydrologist to draft a plan for establishing a disaster prediction and warning system in the Mayon Volcano area as one of the major hydrological activities of the Typhoon Committee covering the field of flood forecasting and warning and comprehensive flood loss prevention and management. Attached herewith is a report prepared by the TCS hydrologist.

We are glad to be of some help to you for the project which would contribute to mitigating damage caused by floods and mudflows in the Philippines, which is one of the leading members of the Typhoon Committee. It would be appreciated if TCS could be kept informed with the progress of the project.

Yours sincerely,

ROMAN L. KINTANAR

Co-ordinator

Typhoon Committee Secretariat

Mr. Terumi Iijima
Director
Social Development Cooperation Dept.
J I C A

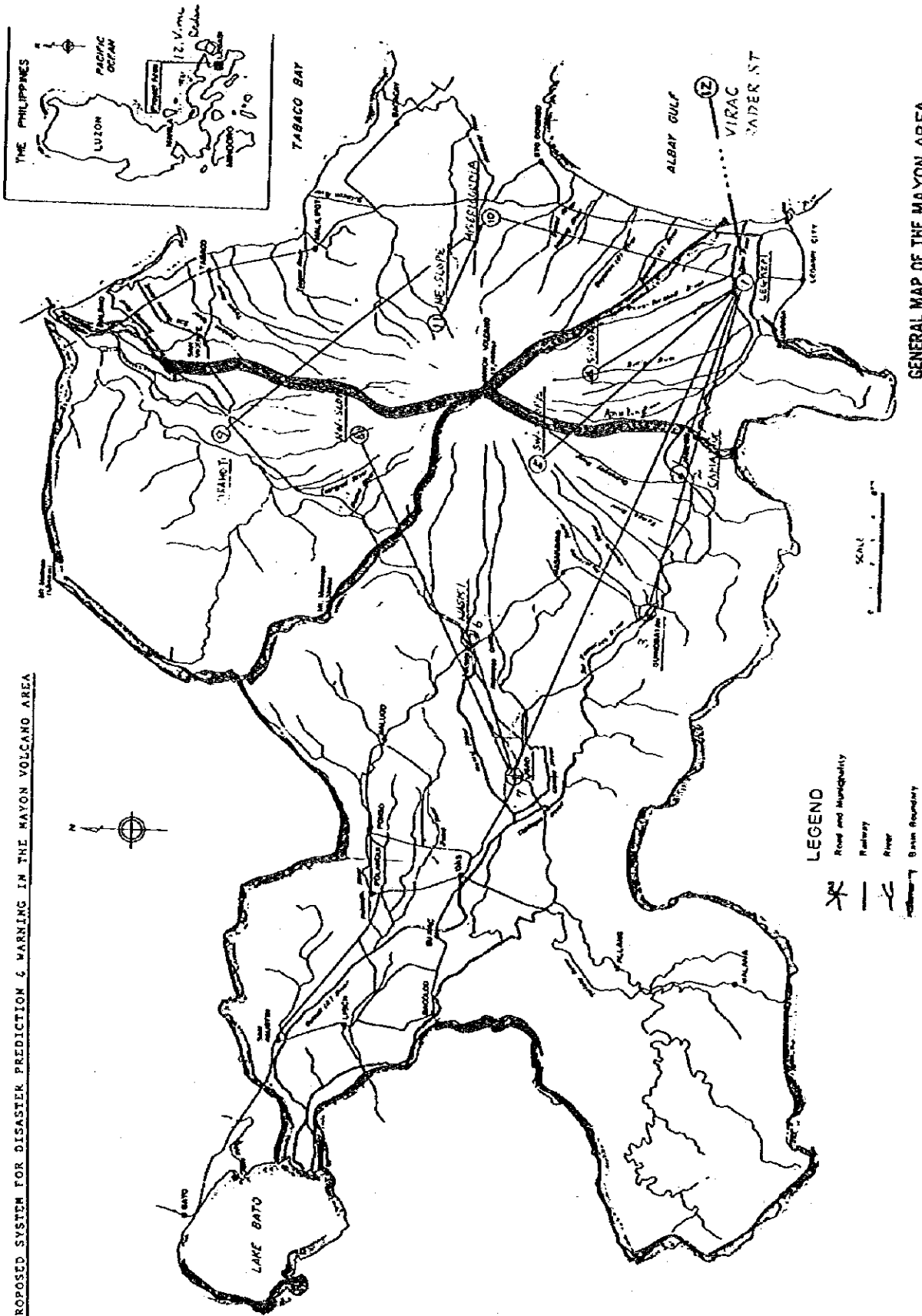
cc: Mr. Teodoro T. Encarnacion, Asst. Minister of Planning, MPWH
Col. Victor Pagulayan, Coordinator, O C D
Dr. R. L. Kintanar, Director-General, PAGASA
Mr. Olimpio D. Peña, Acting Commissioner, COMVOL
Dr. B. X. Zhang, ESCAP Secretariat, Bangkok

REPORT ON THE PRELIMINARY SURVEY FOR DISASTER
PREDICTION AND WARNING SYSTEM IN THE
MAYON VOLCANO AREA IN THE
PHILIPPINES

APRIL 1982

TYPHOON COMMITTEE SECRETARIAT

PROPOSED SYSTEM FOR DISASTER PREDICTION & WARNING IN THE MAYON VOLCANO AREA



GENERAL MAP OF THE MAYON AREA

Report on the Preliminary Survey for disaster prediction and warning system in the Mayon Volcano area in the Philippines

APRIL 1982

OSAMU MACHIDA
Hydrologist

Typhoon Committee Secretariat
Manila

I. Introduction

The Mayon Volcano, one of the Philippines' dozen active volcanos, is a tourist attraction known for its almost perfect cone situated in the palm-fringed Albay province in the Bicol region. In June, 1981, tropical storm "Daling" which hit Albay and crossed over the Southern edge of Luzon island brought about a heavy rainfall in the Mayon Volcano area. Flash floods and mudflows caused by the rain rushed down the gullies on Mt. Mayon's slope leaving 200 dead, 30 injured and destroying more than 800 houses. It was the worst such calamity in living memory.

Disaster relief activities were immediately taken by responsible agencies after the disaster report had been transmitted from the Office of Civil Defense (OCD). In January, 1982, half a year after the catastrophe Japan International Cooperation Agency (JICA) at the request of the Philippine Government, sent a preliminary mission to the Philippines with the view of reviewing the present master plan for erosion and flood control in the Mayon Volcano area.

As hydrologist of the Typhoon Committee Secretariat, I joined a series of discussions and a field survey during the mission's stay in the Philippines taking into consideration that a recurrence of a similar disaster in the area will be prevented or mitigated by non-structural measures as well as structural measures, which are covered by "Comprehensive Flood Loss Prevention and Management", one of the Typhoon Committee's hydrological activities. I emphasized to the mission the importance of flood risk analysis (zoning) and disaster preparedness, and arranged discussion with OCD's officials for the mission.

The following facts were found through the discussion and the field trip;

1. There is no practice or system to provide the OCD regional office with information on observed rainfall or anticipated rainfall (Qualitative Precipitation

Forecast), inspite of the fact that OCD has the key position at the regional disaster coordinating council. Therefore, before and during the disaster of the flash flood and mud flows no information on observed rainfall or anticipated rainfall was communicated to OCD, though OCD disseminated a warning of the public storm signal issued by PAGASA, which indicates only wind speeds.

2. It was reported in the newspaper that people in the area believed that the rainfall that evening had not been an unusually heavy rainfall, therefore most of the people did not expect flash floods or mud flows. However, rainfall data at LIGAO at the west foot of Mt. Mayon recorded 270 mm in 5 hours with maximum hourly rainfall of 157 mm. Local people's awareness of rainfall amount is one of the most important factors for disaster preparedness.
3. There are only a few rainfall stations in the area, namely Legazpi (3 hourly observation), Guinobatan (twice a day), Marinau (twice a day) and the newly established telemetering rainfall station at Ligao. In addition, Guinobatan and Marinau have no telecommunication facilities. Therefore, it seems impossible to catch the area-wide rainfall situation (preferably hourly data) which is the essential information for disaster preparedness. The attached graph shows the intensiveness of the rainfall observed at Ligao in the area just before the destructive disaster. (see attached graph)
4. The Communication system in the area is poor, especially at night-time. No telephone is available between the OCD regional office, PAGASA Weather Station at Legaspi, and other major organizations. The communication system between Legaspi and Manila is also poor. OCD and PAGASA use their own SSB system which operate poorly after 6 o'clock in the evening due to radiowave interference. Sometimes, the OCD regional Office sends urgent report by using the commercial long distance telephone (PLDT). The improvement of the communication system seems most urgent and important for disaster preparedness and relief operation.
5. The Committee on Volcanology is responsible for predicting volcanic eruptions. However, the observation stations of the Committee on Volcanology (COMVOL) at Mayon Rest House and Mesiricordia have no direct communication sys-

tem with the OCD regional office.

Based on the above observation, I decided to carry out a preliminary survey for establishing a disaster warning communication system in the Mayon Area in cooperation with a Japanese Colombo Plan expert, telecommunication engineer Mr. K. Hori who happened to be working for the Flood Forecasting Rehabilitation Project, and Mr. H. Ozawa, Colombo Plan Expert working at PAGASA.

II. Preliminary Survey
II-1 Filed Survey member

OSAMU MACHIDA	Hydrologist, TCS Manila
KAZUO ,HORI	Colombo Plan expert, Tokyo The Ministry of Construction
HIROSHI OSAWA	Colombo Plan expert (Telecommunication) PAGASA, Manila

II-2 SURVEY SCHEDULE

Feb. 8	Monday	Discussion at PAGASA and collecting data on (1) the Bicol River Flood Forecasting System and (2) its communication facilities, (3) the communication system between PAGASA and OCD ;
Feb. 9	Tuesday	Visit Legaspi Weather Station of PAGASA at the Legaspi Airport, the OCD Regional Office in Legaspi City and the observation station of the COMVOL at Misericordia
Feb. 10	Wednesday	Field survey in the Mayon Volcano Area Discussion on the proposed telemetering system for disaster prediction and warning system
Feb. 11	Thursday	Field Survey in the Bicol River Upper basin
Feb. 12	Friday	Visit to the Bicol River Flood Forecasting System (Naga Control center and several telemetering observation stations)
Feb. 13	Saturday	Preparing a report

Feb. 15 Monday Preparing a report
Apr. 7 Wednesday Discussion at the Commission on
Volcanology (COMVOL)

II-3 DISCUSSION AND FINDINGS

Organization and people visited by the team.

The Office of Civil Defense (Head Office)

Col. Victor Pagulayan
Mr. Romeo E. Valera
Mrs. Crispina Abat

PAGASA (Head Office)

Dr. R. L. Kintanar
Mr. J. F. Lirios
Mr. Florante V. Camacho

Commission for Volcanology (Head Office)

Mr. Olimpío D. Peña
Mr. Alejandro F. Oanes

OCD Regional Office

Mr. Renato S. Arevalo Regional Director
Mr. Teofilo Menguito Jr.
PAGASA Legaspi Weather Station

COMVOL Observation Station at Misericordia

Mr. Orne Cirujales

III. Proposed Project

III-1 Objective

To reduce damage caused by flash-floods, mud flows and eruption in the Mayon Volcano area by establishing a network of observation stations (rainfall, water level, seismic) and a communication system connecting the network and major agencies for disaster coordinating councils.

III-2 Project Description

1. Establishing telemetering rainfall stations on the slope of Mayon Volcano.
2. Establishing telemetering water-level stations along the gullies on the slope of Mayon Volcano.
3. Establishing telemetering monitoring facilities at PAGASA Legaspi Weather Office and OCD regional office.
4. Installing VHF communication facilities at major member organizations of the regional disaster coordinating council such as Offices of OCD, PAGASA, MPWH, POLICE, MUNICIPALITIES etc.
5. Establishing a disaster forecasting center in Legaspi and issue signals (qualitative rainfall forecast, and warnings on possible flash-floods and mud-flows in the area) based on collected hydrological data and its study.

III-3 Proposed System and counter measures

The system here was proposed based on a field survey with topographical maps of 1:50,000. Therefore, the system may be changed according to detail surveys.

(i) Observation Stations

1. Legaspi EL.10^m : Rainfall (and a separate Water level station along the Yawa River in Legaspi City)
2. Camalig EL.140 : Rainfall

- | | | | | |
|-----|-------------------------------|--------|---|--|
| 3. | Guinobatan | EL 80 | : | Rainfall and Water level |
| 4. | South Slope
(East Anuling) | EL 500 | : | Rainfall |
| | | | : | |
| 5. | S-W Slope | EL 550 | : | Rainfall |
| 6. | Nasisi | EL 90 | : | Rainfall and Water Level |
| 7. | Ligao | EL 40 | : | Rainfall (one of observation
stations of the Bicol River Flood
Forecasting System) |
| 8. | N-W Slope(Rest House): | | | Rainfall |
| 9. | Parahoto | EL 40 | : | Rainfall and Water level |
| 10. | Misericordia | EL 180 | : | Rainfall |
| 11. | N. E. Slope | EL 600 | : | Rainfall |
| 12. | Virac Radar Station | | : | Radar image |

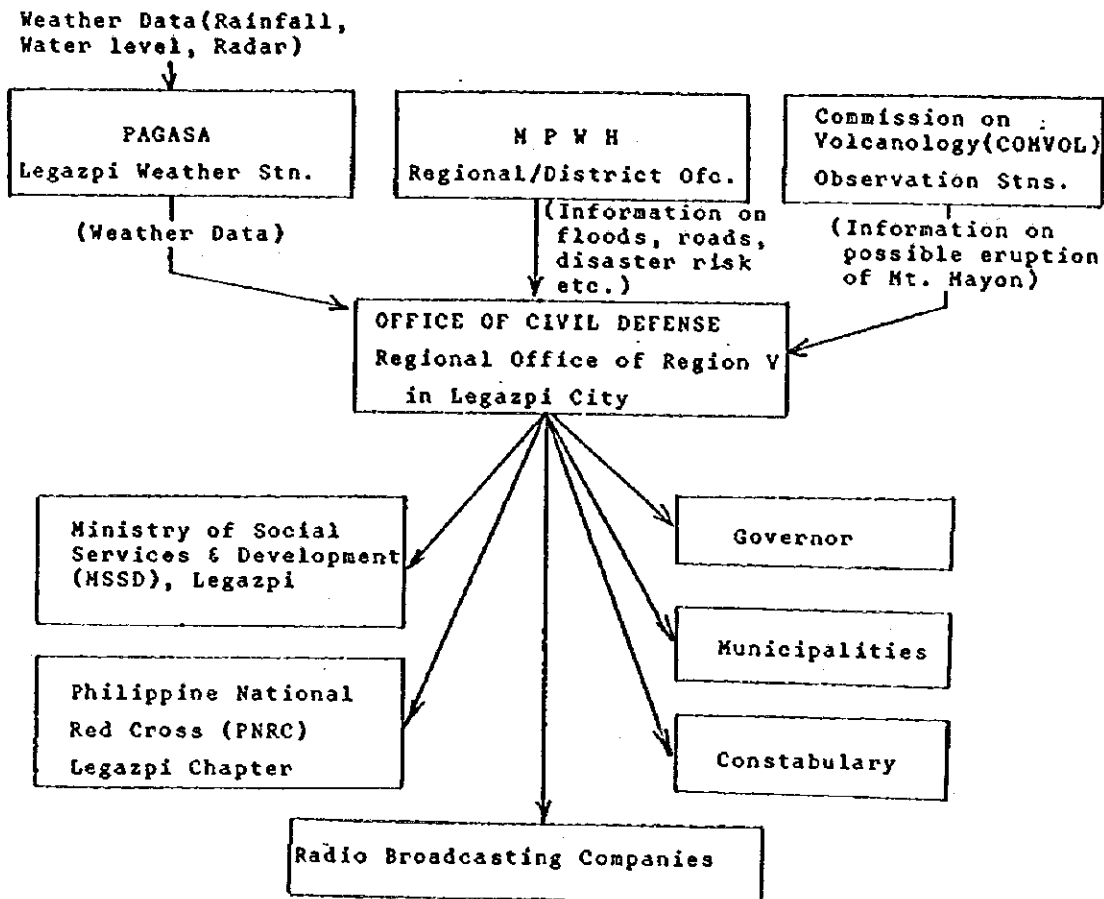
All the observation stations except Ligao rainfall station and Virac radar stations will be newly established.

(ii) Data Communication system

Data on rainfall and water level observed at each station will be sent to PAGASA's Legaspi weather station through a VHF (150 MHZ) band communication system. Data observed at Virac Radar Station will be sent to Legaspi Center through the existing communication system. The existing system is not functioning enough to send all the information obtained at the radar station, the communication system will be equipped with new equipment.

(iii) Warning dissemination and information exchange system

a. Regional system



A VHF Link (60 MHZ) will be established for communication between agencies in the region. The link shall be a conversational type like an ordinary commercial telephone. This link can replace the existing communication system between agencies of the disaster coordinating council which is functioning poorly.

b. Communication between Legaspi and Manila

PAGASA : Legazpi Weather Station to main office in Quezon City through the existing PAGASA SSB system

O C D : Regional Office (Legaspi) to OCD headquarters (Quezon City) through the existing OCD SSB system

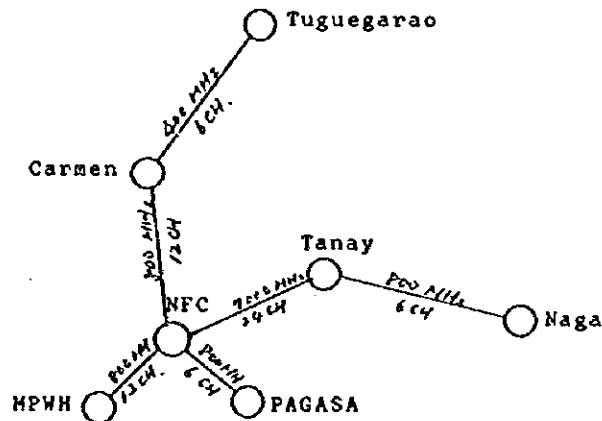
CONVOL : Observation stations (Mayon Volcano area) to CONVOL Main Office (Quezon City) through

the existing COMVOL SSB system
 Commercial: Philippine Long Distance Telephone Company's
 Telephone from Legazpi to Metro Manila

When a proposed VHF meteorological data communication system of PAGASA is established in the future it will be the most reliable communication system between Legazpi and Metro Manila.

The existing multiplex link for the flood forecasting system in the Agno, Bicol and Cagayn will need a rather large additional investment to utilize the link for communication between Legazpi and Metro Manila. Therefore, utilizing the link will not be included in the proposed system for disaster prediction and warning system in the Mayon Volcano area for the time being, taking into consideration availability of several existing communication systems though they are not sufficient.

The multiplex Link for the A.B.C. Flood Forecasting System :



C. Suggestion for improvement of the existing warning system

Warnings are broadcast to the public from commercial broadcasting companies in the area at the request of OCD regional office. Commercial broadcasting is a good measure for warning dissemination except the fact

that it is not available after 11 o'clock in the evening. Therefore, it is recommended that agencies involved in disaster preparedness or warning dissemination shall taken an action to keep the broadcasting on all night during the period when disaster is predicted.

Weather bulletin issued every 6 hours by PAGASA contains public storm signals in regions when a storm is foreseen. The public storm signals are defined as follows;

Public Storm Signal No. 1: Disturbance existing Wind of up to 60 Km per hour may be expected in the locality within the next 24 to 36 hours. Be on alert for further developments. Tune in to any of the radio stations for further information.

Public Storm Signal No. 2: Disturbance approaching affecting the locality. Winds of 60-100 Km per hour may be expected within the locality within the next 24 hours. Strengthen houses of light materials. Children are advised to stay indoors.

Public Storm Signal No. 3: Disturbance is dangerous to the locality. Winds in excess of 100 Km per hour would be expected in the locality within the next 12 to 24 hours. Everybody is advised to stay indoors.

The Public Storm signal gives warning on only wind speeds. It doesn't contain any information on rainfall. No forecasting or information on rainfall caused by a typhoon is not issued by PAGASA. Forecasting and warning on heavy rainfall will be very useful for disaster preparedness and prevention. It is, therefore, recommended that forecasting and warning on rainfall in the area shall be issued based on studying the data of newly established rainfall stations and the radar images etc.

(iv) Construction of Shelters

Most of the houses in villages on the slope of Mt. Mayon are simple wooden buildings which cannot resist even minor floods or mud flows. Therefore, it is necessary to provide local people

with shelters from floods and mud flows during a storm. The shelters of concrete block or reinforced concrete structure will be constructed at the safe and accessible places in each village. School buildings, though they are wooden at present and will be good shelters when they are re-built as permanent structure.

(v) Rainfall observation in each village

Rainfall distribution is different on the slope, therefore, observing rainfall amount and intensity with a simple raingauge at each village is more appropriate to predict a local flood mud flow. This is also a great help to judge the risk of floods when the information on weather and flood risk from Legazpi is not available under poor communication condition.

(vi) Education on disaster preparedness

Knowledge on disaster and disaster preparedness against floods, mud flows, volcanic eruption will be of great help to reduce human damage.

TABLES AND FIGURES

- 1 TYPHOON DALING'S TRACK
- 2 DAMAGE BY FLOODS AND MUD-FLOWS DURING TYPHOON DALING
- 3 HOURLY RAINFALL DISTRIBUTION AT LEGAZPI
- 4 HOURLY RAINFALL DISTRIBUTION AT LIGAO STATION
- 5 PROPOSED SYSTEM FOR DISASTER PREDICTION & WARNING
IN THE MAYON VOLCANO AREA



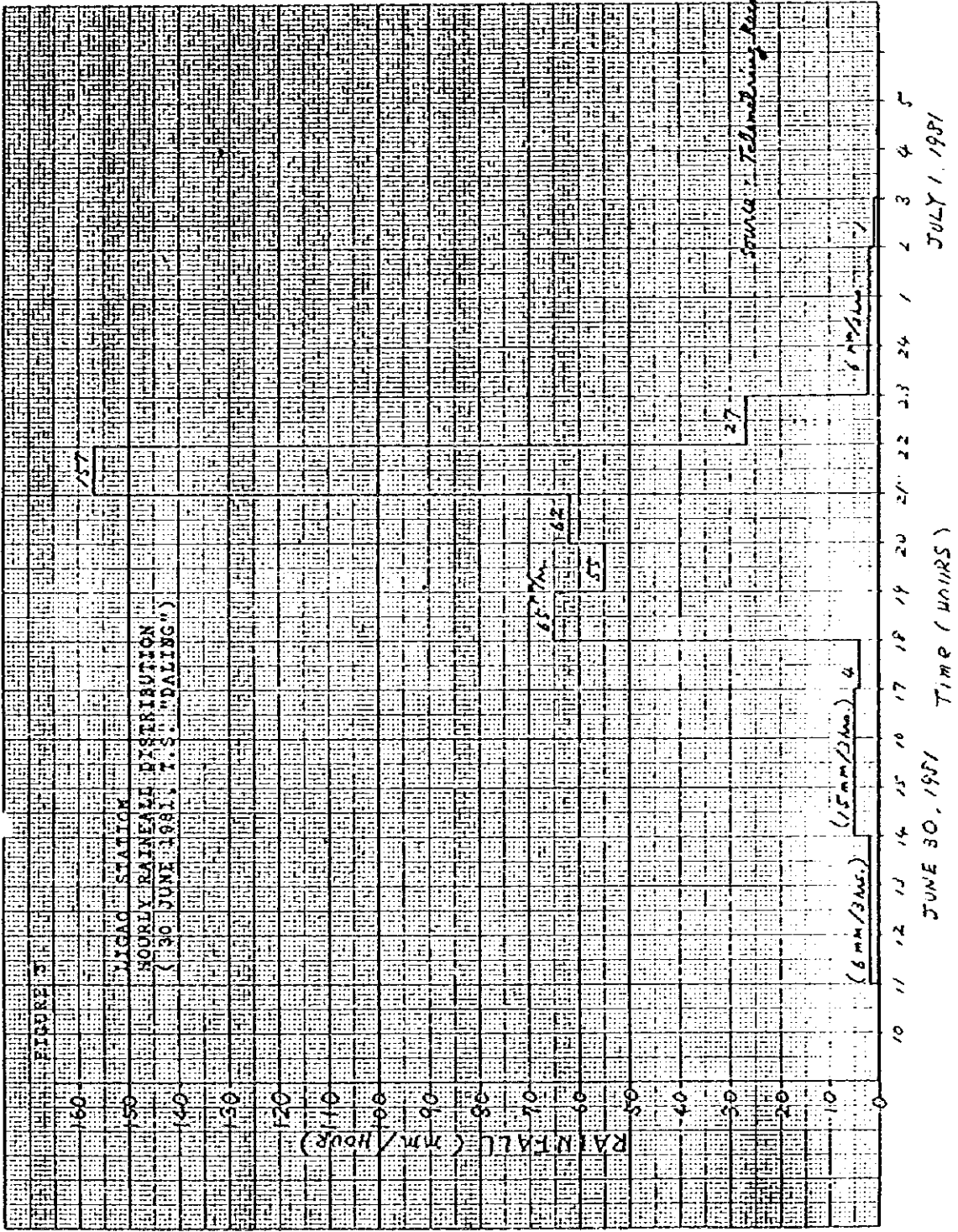
FIGURE 7. TYPHOON DALING'S TRACK

TABLE 2

" FINAL REPORT RE TYPHOON DALING "

Feb. 1, 1982
Data from OCD, Legaspi

PROVINCE:	CITY/TOWN/VILLAGE	NO. OF HOUSES DESTROYED	TOTALY : PARTIALLY :	PERSONS :	PERSONS :		
MUNICIPALITY/CITY	DIED :	INJURED :	ILLNESS :	TOTALY :	PARTIALLY :		
I - Legaspi City	19	7	7	60	150	212	1,325
II - MALAY:	100	26	26	2,332	219	2,554	12,255
a) Davao	13	7	9	19	15	34	170
b) Comalis	11	-	-	15	-	15	55
c) Guinobatan	22	45	5	317	-	317	1,437
d) Ligo.	40	-	5	367	-	367	2,202
e) Oos	33	-	-	200	-	200	1,000
f) Polangui	1	-	-	-	-	-	-
g) Libon	10	17	-	-	-	-	-
h) Jovellar	1	-	-	-	-	-	-
i) Malinao	3	-	1	251	-	251	1,155
j) Roboco	2	-	-	-	-	-	-
k) Dacroy	-	-	-	-	-	-	-
l) Pio Duran	25	-	7	11	-	121	37
III - SAMAR:							
a) Consol	10	2	-	54	204	204	934
IV - CANTON:							
a) Bera	-	-	4	50	100	150	750
V - CANTON:	5	-	-	150	210	1,930	3,074
VI - CANTON:	-	-	-	-	-	-	-
VII - CANTON:	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Handwritten</i>		392	6,244
				203	38	34	



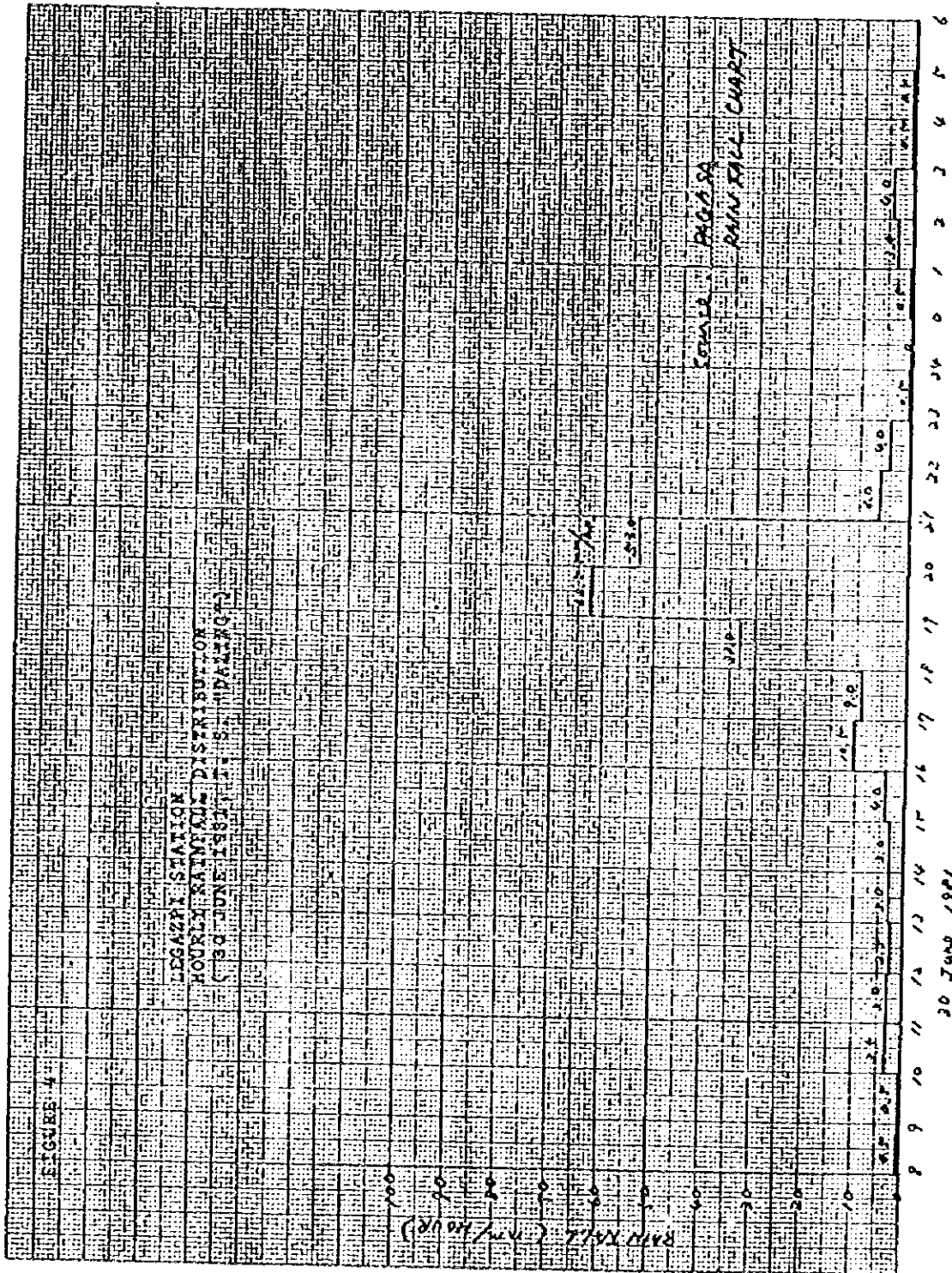
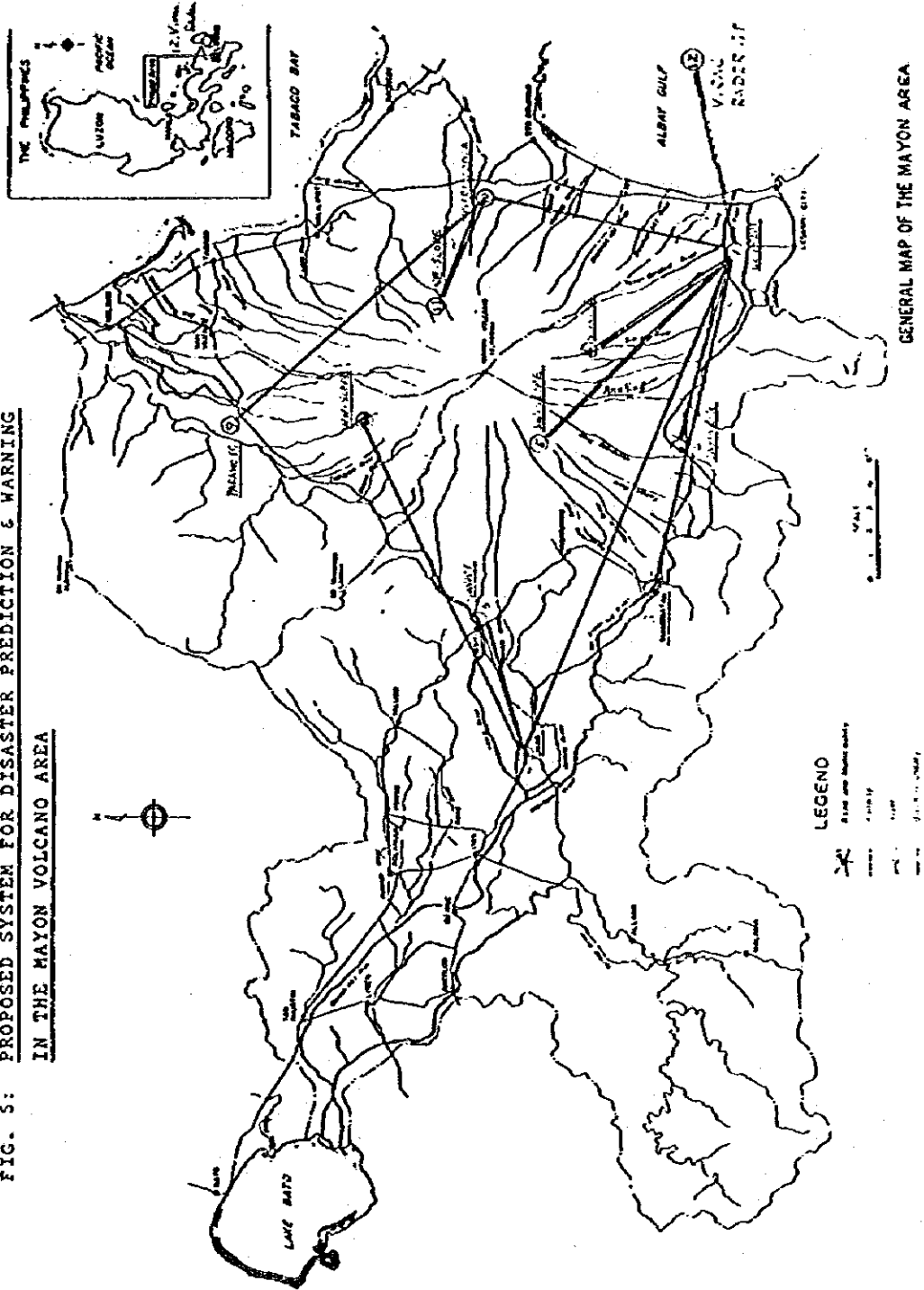


FIG. 5: PROPOSED SYSTEM FOR DISASTER PREDICTION & WARNING
 IN THE MAYON VOLCANO AREA



JICA

