

フィリピン共和国 マニラ首都圏地震防災対策計画調査 事前調査報告書

平成 14 年 6 月

国 際 協 力 事 業 団

序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国のマニラ首都圏地震防災対策計画に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成14年3月31日より4月19日までの20日間にわたり、当事業団社会開発調査部社会開発調査第二課長 木邨洗一を団長とする事前調査団（I/A 協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、フィリピン共和国政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格調査に関するI/Aに署名しました。

本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

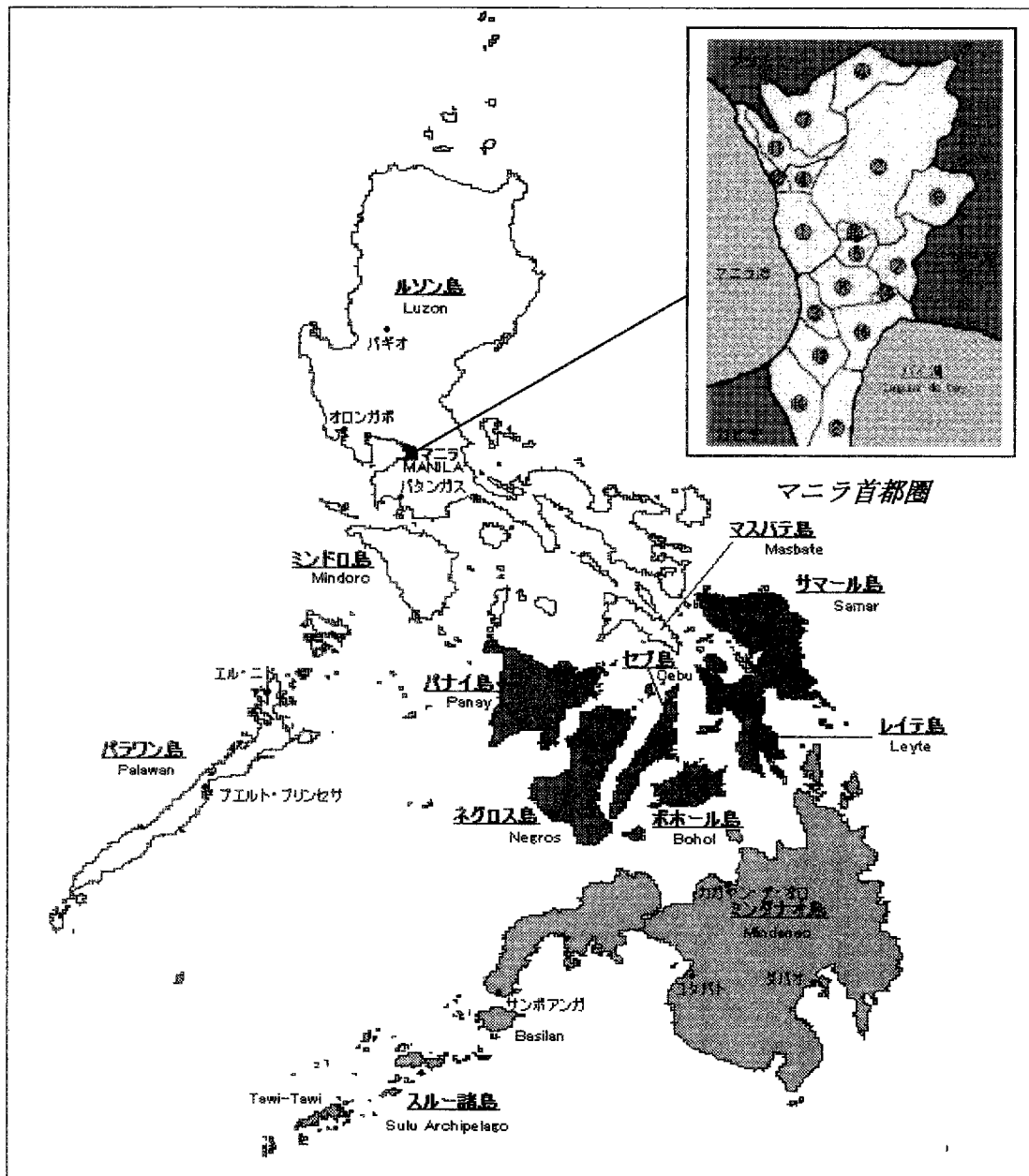
終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成14年6月

国際協力事業団

理事 泉 堅二郎

調査対象位置図



1	マニラ市	7	パシグ市	13	パラニャケ市
2	ケソン市	8	ムンティンルパ市	14	パテロス町
3	パサイ市	9	マリキナ市	15	サンファン町
4	カロオカン市	10	ラスピニャス市	16	タギグ町
5	マンダリオン市	11	マラボン町	17	バレンスエラ市
6	マカティ市	12	ナボタス町		

<http://www.t-macs.com/pinas/mm.htm> より編集

フィリピン マニラ首都圏地震防災対策計画事前調査・現地調査写真



I/A協議状況



I/A協議状況



首都圏中部(マカティ周辺)



首都圏中西部(沿岸埋立地)



首都圏東部(パシグ川、マリキナ川合流点)



首都圏中部(マカティ市、タギグ町)



首都圏北東部(ケソン市低所得者用団地)



首都圏北東部(パタヤス:ゴミ処分場)



マニラ市中心部(イントラムロスの古い建物)



中層建物(事務所)施工例



高層建物(コンドミニウム)施工例



低層建物(住宅)施工例



ナボタス町中心部



低所得者用団地施工例



マリキナ市学校建物(洪水時避難施設)



I/A・M/Mの調印

略 語 表

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	アメリカ高速道路運輸州管理者協会
AFP	Armed Forces of the Philippine	フィリピン軍
ASEP	Association of Structural Engineers of the Philippines	フィリピン構造技術者協会
BDCC	Barangay Disaster Coordinating Council	バランガイ災害対策調整委員会
CDCC	City Disaster Coordinating Council	市災害対策調整委員会
CDPP	Community Disaster Prevention project	コミュニティ総合防災計画策定プロジェクト
CDRC	Citizen's Disaster Response Center	市民災害対応センター
CDRN	Citizen's Disaster Response Network	市民災害対応ネットワーク
CNDR	Cooperate Network for Disaster Response	災害対応協力ネットワーク
DBM	Department of Budget Management	予算管理省
DCC	Disaster Coordinating Council	災害対策調整委員会
DECS	Department of Education Culture and Sports	教育文化スポーツ省
DENR	Department of Environment and Natural Resources	環境天然資源省
DILG	Department of Interior and Local Government	内務地方自治省
DOA	Department of Agriculture	農業省
DOF	Department of Finance	大蔵省
DOH	Department of Health	保健省
DOJ	Department of Justice	司法省
DOL	Department of labor and Employment	労働雇用省
DOLE	Department of Inbor and Employment	地震被災者に対する特別な就労
DOST	Department Science and Technology	科学技術省
DOTC	Department of Transportation and Communications	運輸通信省
DPP	Disaster Prevention Plan	災害予防計画
DPWH	Department of Public Works and Highways	公共事業道路省
DSWD	Department of Social Welfare and Development	社会福祉開発省
DTI	Department of Trade and Industry	通商産業省
IANDR	Inter-Agency Network for Disaster Response	災害対応機関ネットワーク
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	国際復興開発銀行
LDCC	Local Disaster Coordinating Council	地域災害対策調整委員会
MDCC	Municipal Disaster Coordinating Council	郡災害対策調整委員会
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MMDA	Metropolitan Manila Development Authority	マニラ首都圏開発庁
MDCC	Metro Manila Disaster Coordinating Council	マニラ首都圏災害対策調整委員会
MMUTIS	Metro Manila Urban Transportation Integration Study	マニラ首都圏総合交通改善計画調査
NAMRIA	National Mapping and Resource Information Authority	国土地理院
NCR	National Capital Region	マニラ首都圏
NDCC	National Disaster Coordinating Council	国家災害対策調整委員会
NSO	National Statistical Office	国家統計局
OCD	Office of Civil Defense	民間防衛オフィス
PHIVOLCS	Philippine Institute of Volcanology and Seismology	フィリピン火山地震研究所
PIA	Philippine Information Agency	フィリピン情報庁
PNP	Philippine National Police	フィリピン国家警察
PNRC	Philippine National Red Cross	フィリピン赤十字社
UNCHS	United Nations Center for Human Settlements	国連人間居住センター

UNDP	United Nations Development Plan	国連環境計画
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization	国連教育科学文化機関
UNICEF	United Nations Children's Emergency Fund	ユニセフ（国連児童基金）
USGS	United States Geological Survey	合衆国地質調査所
WFP	World Food Programs	世界食糧計画

目 次

序 文

調査対象地域図

写 真

略語表

第 1 章 事前調査の概要	1
1 - 1 要請背景	1
1 - 2 事前調査の目的	1
1 - 3 事前調査団の構成	2
1 - 4 調査日程	3
第 2 章 I/A 協議	4
2 - 1 協議内容	4
2 - 2 主要面談者リスト	5
第 3 章 調査対象地域の概要	6
3 - 1 自然状況	6
3 - 2 社会状況	13
3 - 3 地震災害	17
第 4 章 防災関連組織、取り組みと課題	24
4 - 1 防災に関する組織の概要	24
4 - 2 マニラ首都圏開発庁 (MMDA) の取り組み	26
4 - 3 火山・地震学研究所 (PHIVOLCS) の取り組み	26
4 - 4 その他組織の取り組み	27
4 - 5 他ドナー、NGO の取り組み	27
第 5 章 防災関連計画、法規と課題	29
5 - 1 防災関連法規の概要	29
5 - 2 国家及び地域防災計画の概要	30

5 - 3 土木・建築構造物に対する法律・基準の概要	31
第6章 コミュニティ防災に関する現状と課題	33
第7章 既存資料の状況と補足調査の必要性	37
7 - 1 自然条件関連資料	37
7 - 2 社会状況関連資料	38
7 - 3 地形図・GIS 関連資料	41
第8章 本格調査の実施方針	46
8 - 1 調査の目的	46
8 - 2 調査対象地域	46
8 - 3 調査実施体制	46
8 - 4 調査内容	46
8 - 5 調査工程	56
8 - 6 調査分野	57
8 - 7 調査実施上の留意点	57
< 付属資料 >	
資料 - 1 要請書	63
資料 - 2 Implementing Arrangement	78
資料 - 3 Minutes of Meeting	84
資料 - 4 質問書	90
資料 - 5 主要面会者リスト	96
資料 - 6 ローカルコンサルタントリスト	99
資料 - 7 収集資料リスト	102

第 1 章 事前調査の概要

1 - 1 要請背景

12 の市及び 5 つの町から成るマニラ首都圏 (636km²) は近年急速に発展しており、フィリピンにおいて最も人口密度の高い地域である (人口 993 万人、人口密度 1 万 5,610 人 / km²、2000 年国勢調査)。フィリピンの社会・経済・政治にかかる活動のほとんどが集中する首都圏は、急増する人口のほか、不安定地に数多くの建物が建設されていることなどから、地震の際に災害が起こりやすい状態である。災害が起きた場合、住民や、経済、そして社会に対する被害の規模は極めて大きく、違法居住者などが住むスラム街における被害は特に深刻になると考えられている。また、災害の影響は当地域だけにとどまらず、国家レベルで拡大・長期化する可能性が高い。

また、マニラ首都圏は、西はマニラ・トレンチ、北東と東はカシグラン及びフィリピン断層、そして南西はルバング断層に囲まれており、また活動が最近確認されたマリキナ断層は、首都圏の東部を横断している。上記地質構造上の理由から、マニラ首都圏は地震災害の影響を非常に受けやすい。現在、マニラ首都圏はフィリピンで最も地震発生危険率が高いと予測され、当地域の地震周期から考慮した場合、極めて近い将来にマグニチュード 7 を超える地震が起きる可能性が非常に高い。

しかしながら、フィリピン関係者間に上記地震対策への緊急性・重大性の共通理解がなく、防災体制も未整備のままである。1992 年に UNCHS (United Nations Center for Settlements : 国連人間居住センター) の援助によってマニラ地震災害 (内容は主に災害予測) に関する報告書がまとめられたが、この成果を基にした防災対策の策定には至っていない。

かかる背景から我が国政府が 1998 年に地震防災を目的としたプロジェクト形成調査を行い、これを受けてフィリピン政府は、上記の状況及び地震対策の重要性を認識し、2000 年 9 月に我が国に対し、マニラ首都圏地震防災マスタープラン策定に係る協力を要請した。

1 - 2 事前調査の目的

本件調査に係る要請背景、要請内容、関連計画との整合性、先方政府の意向・受入体制を確認するとともに、現地踏査、資料収集などを行い、我が国の協力方針・方法の検討を踏まえ、本格調査のための I/A 協議及び署名を目的として事前調査を行った。

1 - 3 事前調査団の構成

	氏 名 官団員	担 当	所 属	派遣期間
1	木邨 洗一	総括	JICA社会開発調査部 社会開発調査第二課長	4月3日 ～4月13日
2	田村 昌仁	耐震性診断	独立行政法人 建築研究所 国際地震工学センター 上席研究員	4月3日 ～4月13日
3	西野 仁	都市防災	国土交通省 国土技術政策総合研究所 総合技術政策研究センター 建設マネジメント技術研究室 主任研究官	4月3日 ～4月13日
4	渡辺 正幸	防災計画	JICA国際協力総合研修所 国際協力専門員	4月3日 ～4月13日
5	鈴木 央	調査企画 / 事前評価	JICA社会開発調査部 社会開発調査第二課 職員	4月3日 ～4月13日

	役務団員	担 当	所 属	派遣期間
6	伊藤 真澄	耐震設計 / 地盤	電源開発株式会社 エンジニアリングセ ンター 建築施設事業グループ 副部長	3月31日 ～4月19日
7	中村 哲	防災対策 / 社会配慮	株式会社地球システム科学 技師長	3月31日 ～4月19日
8	柴田 健一	GIS / ハザードマップ	国際航業株式会社海外事業部 地理調査・情報部 リモートセンシング & GIS担当	3月31日 ～4月19日

1 - 4 調査日程

	月 日	日 程	役 務 団 体
1	3/31 (日)		成田発 9:45 マニラ着 13:25 (JL741) 打合せ (MMDA)
2	4/ 1 (月)		表敬 (JICA事務所、MMDA、PHIVOLCS) 現地踏査 (MRT、LRT)
3	4/ 2 (火)		現地踏査 (インフラ・建物調査、バラン ガイ視察)
4	4/ 3 (水)	成田発 9:45 マニラ着 13:25 (JL741) 表敬 (JICA事務所)	現地踏査 (マリキナ断層及び周辺地形・ 居住状況視察) 表敬：官団員に同行 (JICA事務所)
5	4/ 4 (木)	表敬 (日本国大使館、MMDA、PHIVOLCS)	
6	4/ 5 (金)	表敬 (NEDA、DOST) 現地踏査 (マニラ市北部、イントラムロス、沿岸部埋立地)	
7	4/ 6 (土)	現地視察 (ヘリコプターによるマニラ首都圏全域の視察) 現地踏査 (ナボタス、イントラムロス、マラカニアン宮殿周辺、パンダカン)	
8	4/ 7 (日)	現地踏査 (ケソン中心部、ケソン市パヤタス、ケソン市北部、マリキナ市)	
9	4/ 8 (月)	団内打合せ	
10	4/ 9 (火)	I/A協議	
11	4/10 (水)	I/A協議 現地踏査 (建物工事現場視察)	
12	4/11 (木)	現地踏査 (建物調査：マカティ市及びパテロス市)	
13	4/12 (金)	I/A、M/M署名・交換 報告 (大使館、JICA事務所)	
14	4/13 (土)	マニラ発 14:30 成田着 19:45 (JL742)	資料整理
15	4/14 (日)		現地視察
16	4/15 (月)		打合せ (MMDA、PHIVOLCS) 資料収集 (電気学会、土木学会)
17	4/16 (火)		打合せ (MMDA、NSO) 資料収集 (ローカルコンサルタント)
18	4/17 (水)		打合せ (DPWH、CNDP、PNRC-DMS)
19	4/18 (木)		資料収集 (バランガイキャプテンイン タビュー) 打合せ (NAMRIA、PHIVOLCS、MMDA) 報告 (JICA事務所)
20	4/19 (金)		資料整理 マニラ発 14:30 成田着 19:45 (JL742)

MMDA: Metropolitan Manila Development Authority
PHIVOLCS: Philippine Institute of Volcanology and Seismology
NEDA: National Economic and Development Authority
DOST: Department of Science and Technology
NSO: National Statistics Office
DPWH: Department of Public Works and Highways
CNDP: Corporate Network for Disaster Response
PNRC-DMS: Philippine National Red Cross
NAMRIA: National Mapping and Resource Information Authority

第 2 章 I/A 協議

2 - 1 協議内容

事前調査団は携行した I/A 案に基づき、4 月 9 日及び 10 日に MMDA (Metropolitan Manila Development Authority : マニラ首都圏開発庁) 及び PHIVOLCS (Philippine Institute of Volcanology and Seismology : フィリピン火山地震研究所) と協議を行い、調査内容に関し合意に至ったため、4 月 12 日に MMDA の Chairman Abalos 氏、PHIVOLCS の Director Punongbayan 氏と事前調査団木邨団長の間で I/A 及び M/M (Minutes of Meeting : 協議議事録) に署名がなされた。

なお、次の点が I/A 協議の際に、主な論点となった。

(1) 地形図の縮尺について

当開発調査で作成するマニラ首都圏の地形図の縮尺が協議において議論された。本地形図は GIS (Geographic Information System : 地理情報システム) の基図として、地震防災対策計画策定に活用される予定であるが、将来的にはマニラ首都圏の都市計画にも利用されることが期待されている。そのため、フィリピン側の地図縮尺の要望は地震防災計画には十分とされている 1/10,000 ではなく、都市計画に必要とされる 1/5,000 であった。本地図を基図とする GIS が将来にわたりマニラ首都圏の都市計画に活用されるならば、1/5,000 の縮尺で地形図を作成することが望ましいと判断されるところ、フィリピン側の GIS メンテナンス能力、及びその活用計画等が地形図縮尺を決定する重要な基準となると考えられる。そのため、GIS メンテナンス能力及び将来の活用計画に係る詳細報告を受けたうえで、JICA 予算及び関係省庁の意見等を踏まえ、本邦にて決定することで先方機関より合意を得た。

(2) ステアリングコミッティーについて

当調査で策定する地震防災対策計画の実働性を高めるためには、政府高官のコミットメントが重要であるという事前調査団の見解について、フィリピン側関係者の理解を得た。その結果、フィリピン側がステアリングコミッティーのメンバーとして予定していた関係機関のほか、大統領府を加えることで合意した。

(3) コミュニティレベルの防災対策について

地震被害を軽減するためには、コミュニティレベルの防災対策が重要であり、一般市民を対象に地震防災に関する「啓蒙・教育・訓練」を実施する必要がある。そのため、当調査では人類学・社会学的観点も加えて、マニュアル作成、セミナー、ワークショップ開催等を行い、

これらを通じてコミュニティレベルの防災対策を行うこととした。

(4)地震予警報システムについて

地震予警報について、調査項目に含めてほしい旨 PHIVOLCS より強い要請があった。地震予知の方法は、将来的には地震防災の強力なツールになることが予測されるものの、現時点でまだ確立された予知方法ではないため、本格調査で本件を扱うか否かについては、別途精査したうえで検討することとした。

2 - 2 主要面談者リスト

[フィリピン側出席者]

マニラ首都圏開発庁 (Metropolitan Manila Development Authority)

Hon. Benjamin S. Abalos, Sr.

Mr. Rogelio U. Uranza

Mr. Ramon J. Santiago

Ms. Emmie C. Arriesgado

Mr. Mario F. Malacad

Ms. Vissia Marie P. Aldon

Mr. Amante P. Salvador

Ms. Ana Apolonio

Mr. Willy Chavez

田中 祥夫 (JICA 専門家)

フィリピン火山地震学研究所 (Philippine Institute of Volcanology and Seismology)

Dr. Raymundo S. Punongbayan

Dr. Bartolome C. Bautista

Dr. Ma. Leonia P. Bautista

[日本側出席者]

木邨 洗一

田村 昌仁

西野 仁

渡辺 正幸

鈴木 央

伊藤 真澄

中村 哲

柴田 健一

第3章 調査対象地域の概要

3 - 1 自然状況

(1) 地理・気象

フィリピンは、国土面積 30 万 km² で約 7,100 の島嶼から構成されているが、ルソン島とミンダナオ島が主要な島であり、この 2 つで全国土の 65% を占めている。国土はその多くが山地であり、最高標高はアポ山の 2,954m となっている。低地は総計 3 万 6,000km という世界一の長さを誇る海岸線沿いに存在している。

このうち、フィリピンの政治・経済・文化の中心であるマニラ首都圏は東西約 25km、南北約 40km、面積 636km² であるが、標高 15 ~ 30m の中央台地 (Central Plateau) をはさんで西側はマニラ湾に面した低地 (Coastal Lowland)、東側から南東部にかけてはマリキナ低地 (Marikina Flood Plain) 及びバイ湖に面した低地となっている。なお、マリキナ低地の更に東側は後述のマリキナ断層をはさんで山地 (Sierra Madre Mountain Range) が形成されている (図 3 - 1 p.7 参照)。

フィリピンの気候は、熱帯気候に属し、雨期と乾期をもっているが、地勢・季節風及び台風の影響を受けて、地域的に大きく変化する。フィリピンの気候は、一般に次のような 4 タイプの気候区に分けられている (図 3 - 2 p.8 参照)。

タイプⅠ：雨期と乾期の区別が明瞭で、乾期は 11 月から 4 月までで、それ以外が雨期である。

タイプⅡ：乾期がなく、11 月から 1 月にかけて非常に雨が多い。

タイプⅢ：季節に明瞭な区別がなく、概して 11 月から 4 月までが少雨傾向にある。

タイプⅣ：降雨が 1 年を通してあまり変化しない。

太平洋のカロリン・マリアナ諸島付近で発生する台風のほとんどが、西ないし北西に進路を取り、フィリピンに向かうため、一般的にフィリピンの年間雨量の半分は台風によってもたらされる。特に、フィリピンの東部、レイテからバタネス諸島にかけて、台風の影響を最も強く受けている。

マニラ首都圏については、気候区としてはタイプⅠに属するが、台風の襲来回数 は 3 年間に 5 回ないしは 2 年間に 3 回程度といわれている。

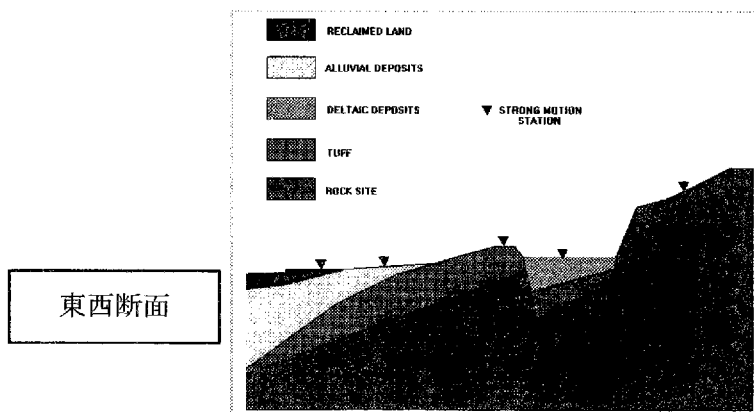
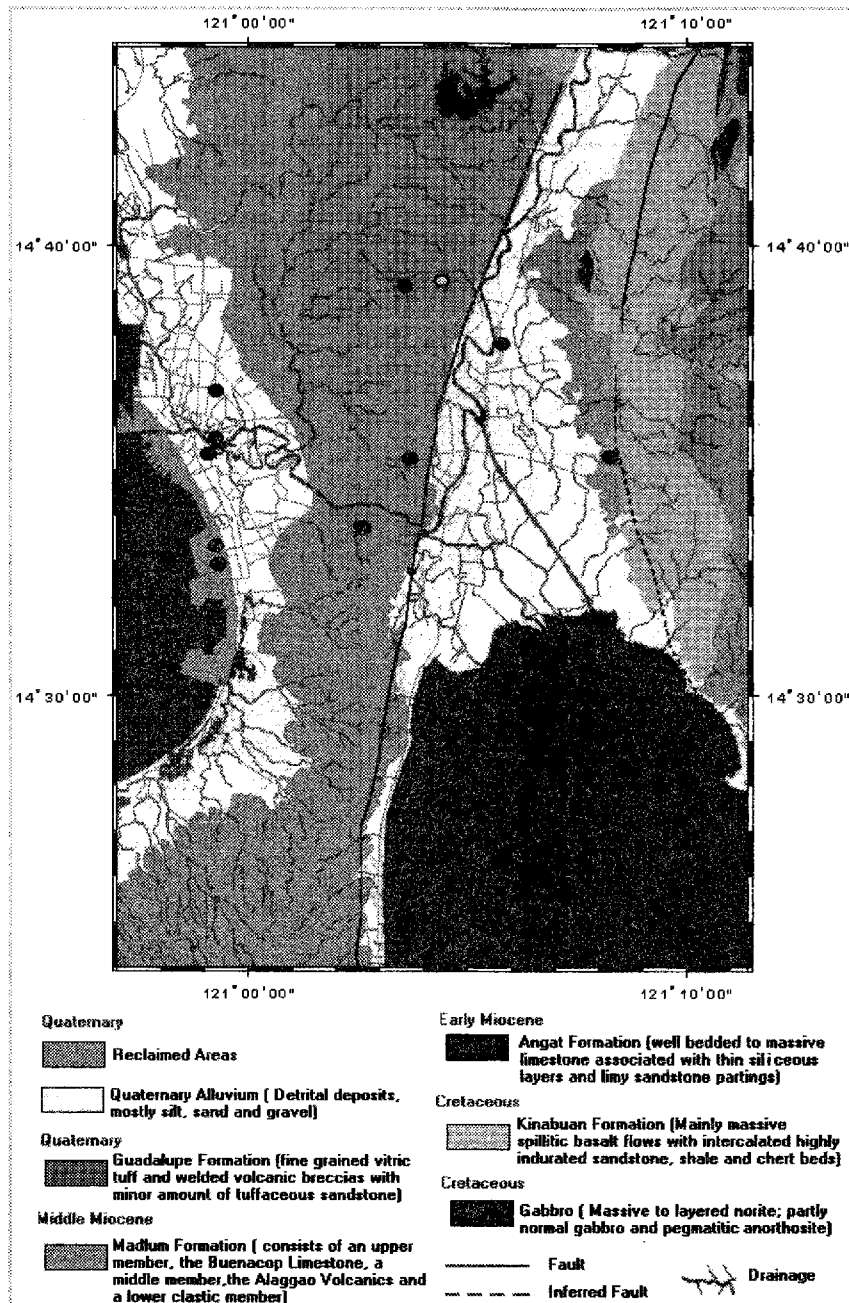
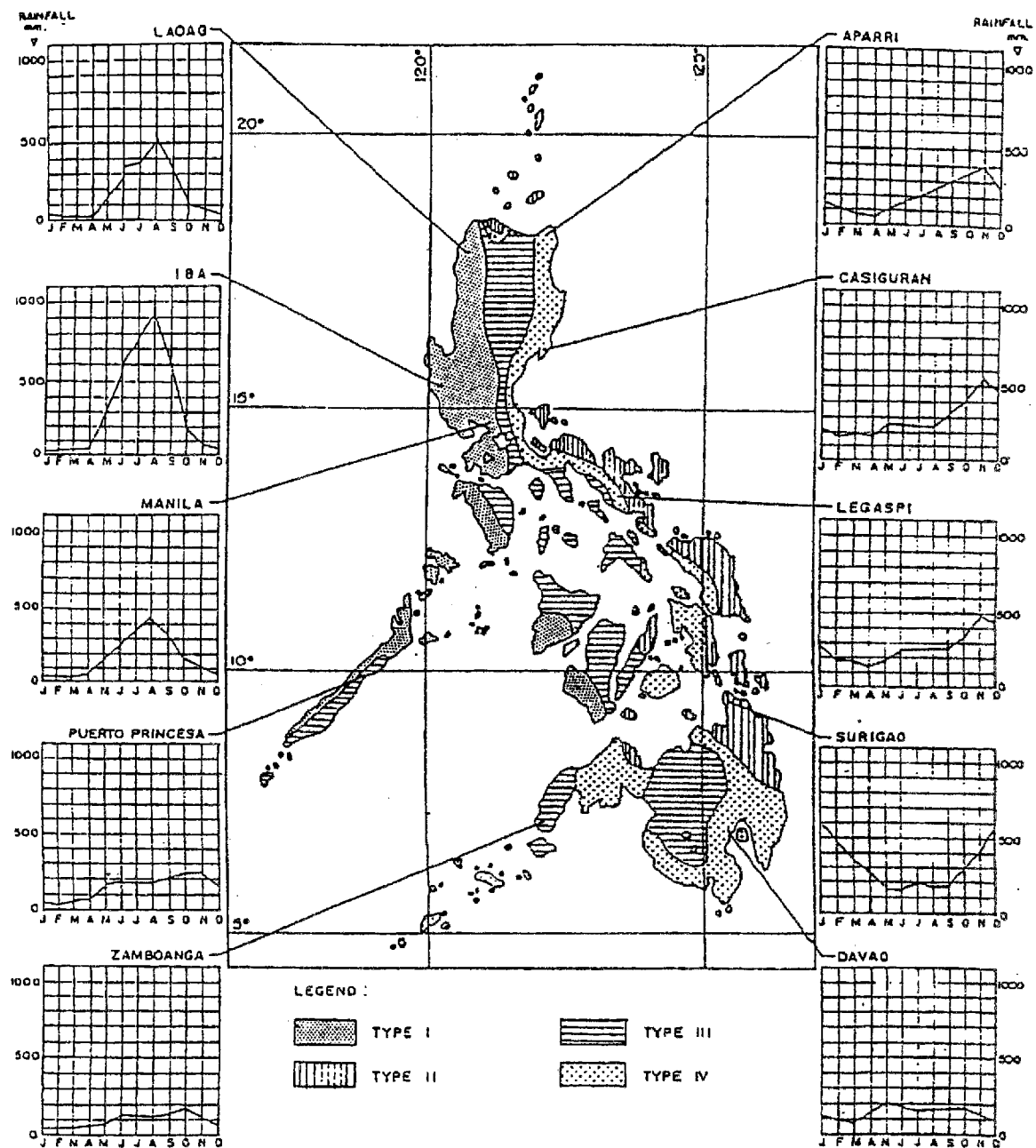


図 3 - 1 マニラ首都圏の地形・地質状況
(収集資料(36)中の PHIVOLCS 資料による)



SOURCE : PAGASA

図 3 - 2 フィリピンの気候区分

(2) 地殻・地質構造

フィリピン列島周囲には図3 - 3(p.10)に示すように、フィリピン海プレートとユーラシア・プレートの衝突による多くの沈み込み帯が存在しており、東側ではフィリピンプレートが列島下に沈み込み、西側ではユーラシアプレートが列島に向かって沈み込むという複雑な動きをしている。フィリピンにおける地震はこの地殻構造的なプレートの沈み込みに関係するものと、地殻内の地震に分けられる。

図3 - 4(p.11)に示すようにプレート境界に発生する地震は、沈み込み面に沿った分布で発生しており、西側のマニラ海溝に発生する地震は沈み込みが始まる部分では浅い地震であるのに対し、列島内部では深さ200kmに達している。一方、東側の東ルソン海溝沿いのものは深さ70kmに達している。また、内陸の地震の震源深さは極めて浅く地殻内の地震と考えられる。

フィリピンには約220の火山があり、活動中のものと噴火に関する記録が残っている22の火山を活火山と特定している。フィリピンの火山は、細長い帯状に分布し、それぞれの分布帯は近くの海溝に並走している。

前項で述べたように、マニラ首都圏の地形は中央台地をはさんで、西部には海岸低地、東部にはマリキナ低地が存在するが、その地質は大きく以下のように分類される(図3 - 1 p.7 参照)。

- 1) 中央台地は厚い更新世の広く分布した Guadalupe 層から成り、下部 Alat 礫層と上部 Diliman 凝灰岩層に分けられる。下部 Alat 礫層は礫岩、シルト質泥岩、凝灰質砂岩から成り、更新世初期から中期に形成されたものと考えられる。上部 Diliman 凝灰岩層は凝灰質碎屑岩及び溶結凝灰岩(アドベ)から構成されている。
- 2) 西側を中央台地に、東側を Southern Sierra Madre Range にはさまれたマリキナ低地は、北部で海拔15m、バイ湖付近で0mの氾濫源である。マリキナ川の堆積作用及びバイ湖でのデルタ形成による軟質で圧密度の低い砂あるいはシルト、粘土の厚い堆積層となっている。
- 3) マニラ湾沿岸の海岸低地は海拔4m以下であり、パシグ川デルタ堆積物とサンゴその他の海岸堆積物が混じった地層となっているが、詳細な土質分布は不明である。

東西の低地における堆積層の厚さは20mからところによっては100mにも及んでおり、特にマニラ湾沿岸部、パシグ川デルタ、パシグ川とマリキナ川の合流点、バイ湖の北西部湖岸で厚くなっているといわれている(図3 - 5 p.12 参照)。

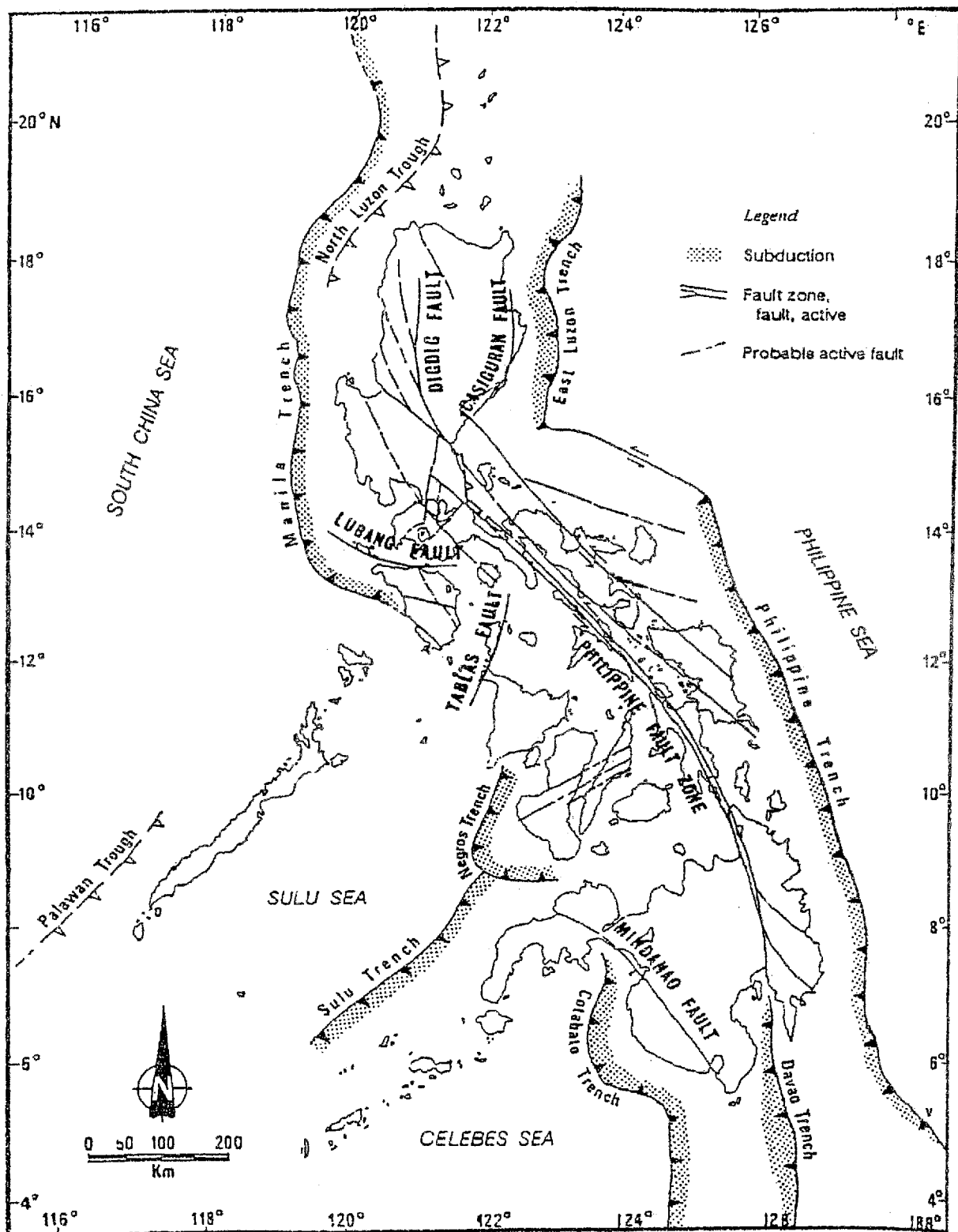


図 3 - 3 フィリピン周辺のプレートテクトニクスと主要な活断層
(PHIVOLCS による)

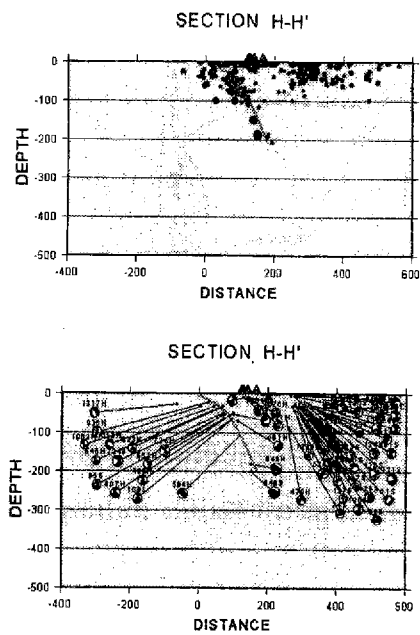
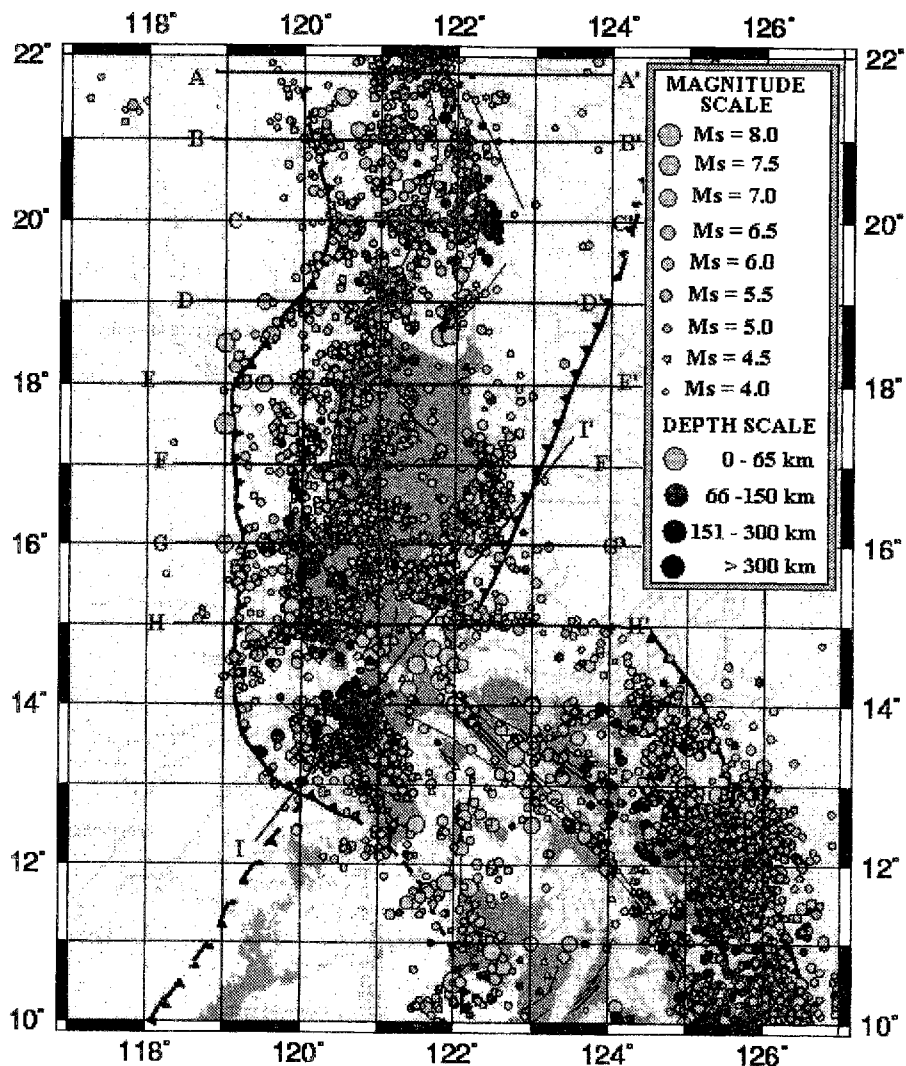


図 3 - 4 フィリピン周辺で発生した地震の震央分布及び断面図
(収集資料(36)中の PHIVOLCS 資料による)

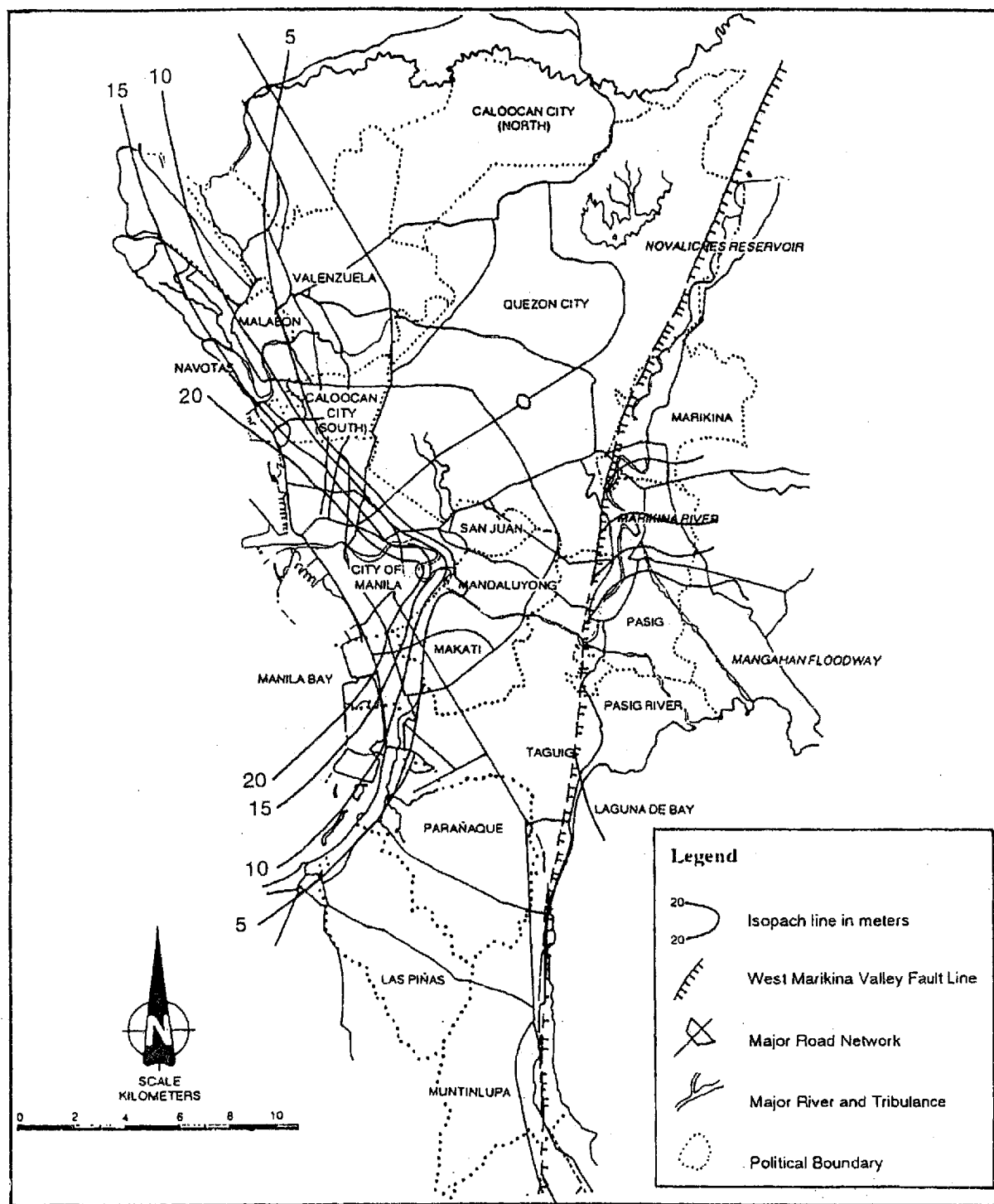


図 3 - 5 マニラ首都圏の沖積層層厚分布

(Seismological Hazards in Metro Manila Dalidig & Besesa(1993)による)

3 - 2 社会状況

フィリピンの首都であるマニラはマニラ湾に注ぐパシグ川河口とその周囲の台地に広がる町であり、周辺のケソン、カロオカン、パサイ、マカティ、ムンティンルパなどの12の市と、マラボン、ナボタス、パテロス、タギグなどの5つの町を合わせてNCR(National Capital Region : マニラ首都圏)を構成している。マニラ首都圏の面積は636km²を数え、これはフィリピン全土の約0.21%にあたる。マニラ首都圏の人口は、フィリピン総人口の14%を占める993万人で、そのうちケソン市が220万人、次いでマニラ市158万人、カロオカン市が117万人である。これ以外の市町の人口は50万人以下であり、最も人口の少ないパテロス町は5万7,000人にすぎない(2000年国勢調査)。

一国の首都としてのマニラの起源は1571年にスペインが植民地としマニラ市を設置したことに始まる。その後、ガレオン貿易の基地として発展し、1600年前後には城壁都市「イントラムロス」としての体裁が整った。ここで石造建築物に用いられた石材(火山性凝灰岩)は現地では「アドベ」と呼ばれ、パシグ川をさかのぼったマカティ、ガダルーペ(MMDA近傍)で産出するものである。こうした水上交易都市としての性格上、町の発展はパシグ河川沿いに限られ、マニラにおける古くからの町はすべて沖積平野上に位置している。このことは、古くからの町が軟弱地盤上に位置し、マニラが地震に脆弱な一因ともなっている。また、このイントラムロスの石造構造物は度重なる地震で被害を経験するなかで、17世紀にはバハイ・ナ・バト(bahay na bato)と呼ばれる石材と木材を組み合わせた建築工法(1階は石造、2階は木造、厨房の外に石造のテラス)が開発されている。さらに19世紀になるとアンティル様式と呼ばれる、より軽量化を図った構造が開発され、この様式は今もイントラムロスの中で見ることができる。

アジアの都市研究のなかで「首座都市」と「過剰都市化」という概念が提示されている。「首座都市」とは、巨大都市が地方都市をその規模、機能ともに大きく引き離し、一極集中型の大都市圏を構成するに至った状況を示したものであり、「過剰都市」は地方から流出した人口流出が、大都市のフォーマルセクターによって包摂される人口を上回り、定職につけない人々がインフォーマルセクターに向かわざるを得ない現象を明らかにしたものである。マニラはこの「首座都市」「過剰都市化」の典型とされており、非常に多くの研究がなされている(大阪市立大学監修『アジアの大都市(4)マニラ』日本評論社:参照)。

マニラ首都圏の各市町の概要を表3-1(p.15)に示した。これより分かるように、首都圏の各市町は、その規模の点で大きく異なり、面積・人口ともに一番大きな市と一番小さな市の間には約15倍の開きがある。

マニラ首都圏における人口動態を、表3-2、図3-6(p.15、p.16)に示した。マニラにおける市町村別の人口成長の動態は、およそ次の3つのタイプに類型化できる。すなわち、1960年代までにほぼ飽和状態に達し、その後はゼロ成長であった市町、1960年代から1980年までの期

間で成長が著しく、その後成長にブレーキがかかった市町、1980年代以降、やや減少傾向が見られるものの、一貫して高い成長率で人口が増加してきた市町である。第1の類型にはマニラ市が該当し、1980年には既に人口密度が4万人/km²に達し、1980～1995年の人口成長率はほぼゼロである。2番目のタイプは主として首都圏南部の比較所得水準の高い市町であり、マカティ市、マンダルヨン市、パサイ市、パシグ市、サンファン町がこれにあたる。第3の類型は、カロオカン市、マラボン町、ナボタス町、バレンスエラ市といった首都圏北部の市町があげられる。これらの市町では都市インフラの観点から人口密度が許容限度を超えていると考えられるところも多く、ナボタス町では実に8万8,000人/km²という人口密度となっている。

「マニラの貧困・スラム」については既に数多くの研究がなされているが、1985年当時27.2%であった貧困層比率は、1994年に10%台に下落したといわれている。図3-7(p.16)に示すように、貧困地区は首都圏北西部に集中しており、マラボン町(34,777ペソ)、カロオカン市(32,246ペソ)、ナボタス町(37,044ペソ)、バレンスエラ市(37,828ペソ)、マニラ市(35,754ペソ)などがこれにあたる。これらは上述の人口密度の高い市町と一致しており、地方からマニラ首都圏への人口移動は、貧困地方から首都圏の貧困集中地区への流れによって特徴づけられるといわれている。

農村部からマニラ首都圏に流入してきた貧困者の大部分はスクオッター(不法占拠者)として居住し、首都圏におけるその割合は1973年の14.9%から1990年の30.6%へ拡大している。彼らの家屋は通常、廃材で作られた小さなあばら家で、たとえ台所やトイレがあっても給排水設備はなく、汚水・雑排水は未舗装の通路にたれ流しの状態にある。スクオッターの居住者は、マニラ首都圏では43万2,450世帯(1995年)を数え、そのうち23%は公有地、22%は私有地、15%は河川・線路敷などの危険地帯、40%は公共工事予定地を占有している。これに対して中央政府、地方政府は再定住事業として郊外への移住、さらに移住先での工場立地プログラム等を進めているが、マニラへ通勤したり、元の場所に舞い戻るケースも多いといわれている。

さらにマニラ首都圏では高地価による住宅の狭小化も問題となっている。1990年における総住宅戸数に占める床面積29m²以下の割合は49.6%にのぼり、その平均居住者数は5人である。また、デベロッパーが造成する住宅地の開発基準の緩和規定により、最小面積は経済住宅で22m²以上、社会住宅で18m²以上、オープンスペース・公園などは開発面積の3.5～9.0%とされている。

表 3 - 1 マニラ首都圏各市町の概要

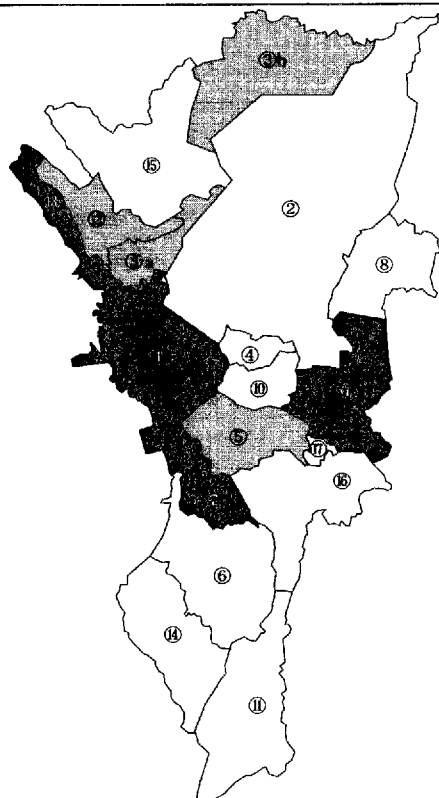
市町名	面積 (km ²)	人口 (人)	人口密度 (人/km ²)	不法居住者数 (人)	1人当たり平 均支出(ペソ)
マニラ市	38.3	1,581,082	41,282	99,549	35,754
マンダルヨン市	26.0	278,474	10,711	25,383	42,930
マリキナ市	38.9	391,170	10,056	28,580	32,557
バシグ市	13.0	505,058	38,851	27,238	52,251
ケソン市	166.2	2,173,831	13,080	169,490	62,848
サンファン町	10.4	117,680	11,315	25,234	66,535
カロオカン市	55.8	1,177,604	21,104	67,292	32,246
マラボン町	23.4	338,855	14,481	12,461	34,777
ナボタス町	2.6	230,403	88,617	19,030	37,044
バレンスエラ市	47.0	485,433	10,328	36,404	37,828
ラスピニャス市	41.5	472,780	11,392	36,107	53,544
マカティ市	29.9	444,867	14,878	27,024	98,758
ムンティンルパ市	46.7	379,310	8,122	40,457	43,379
パラニャケ市	38.3	449,811	11,744	29,790	65,331
バサイ市	13.9	354,908	25,533	57,436	40,517
パテロス町	10.4	57,407	5,520	3,502	37,534
タギグ町	33.7	467,375	13,869	21,931	

(出所) NSO 統計資料他を集計

表 3 - 2 マニラ首都圏の人口増加率

	1960~95	1960~70	1970~75	1975~80	1980~90	1990~95
フィリピン全国	2.7	3.1	2.8	2.7	2.4	2.5
マニラ首都圏	3.9	4.9	4.6	3.6	3.0	3.5
マニラ市	1.1	1.6	2.1	2.0	-0.2	0.7
マンダルヨン市	4.0	7.6	4.1	2.4	1.9	2.9
マリキナ市	6.4	10.9	8.2	4.7	3.9	2.9
バシグ市	6.0	9.7	6.0	5.1	4.0	3.4
ケソン市	4.7	6.6	4.9	4.0	3.7	3.6
サン・ファン町	2.3	6.3	3.2	1.2	-0.3	-0.4
カロオカン市	5.7	6.6	7.7	3.3	5.0	6.0
マラボン町	4.4	6.4	4.3	1.8	3.9	4.4
ナボタス町	4.5	5.4	5.1	5.4	4.0	4.1
バレンスエラ市	7.0	9.0	8.9	7.1	4.8	5.1
ラス・ピニャス市	9.7	11.0	12.3	10.9	8.1	6.8
マカティ市	4.2	8.7	4.3	2.2	2.0	1.3
ムンティンルパ市	8.7	11.5	7.8	7.6	7.4	7.5
パラニャケ市	5.4	4.6	10.3	5.6	4.0	4.9
バサイ市	3.3	4.5	4.3	2.4	2.5	2.1
パテロス町	4.2	6.8	5.2	4.2	2.5	1.5
タギグ町	8.5	9.7	5.9	12.7	7.1	7.4

(出所) National Statistical Office, Census of Population (各年版)



マニラ首都圏の人口密度(1995年)

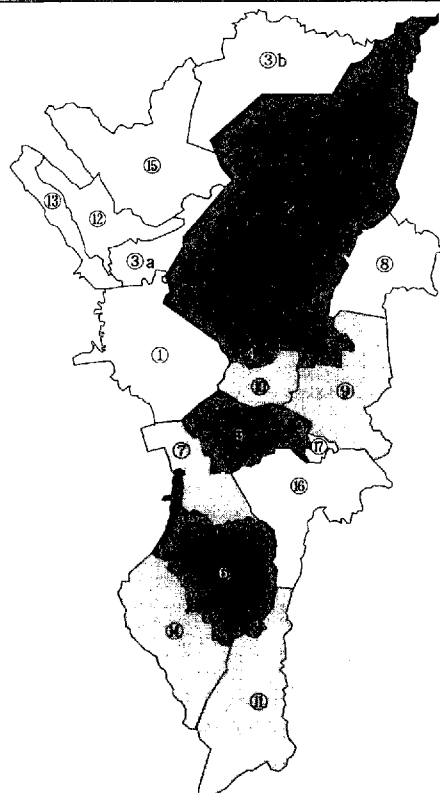
(単位: km²)

フィリピン全国	228.7
マニラ首都圏	14,864.8
①マニラ市	43,205.2
②ケソン市	11,970.0
③カローカン市	18,336.2
④サン・フアン町	11,941.1
⑤マカティ市	16,193.2
⑥パラニャケ市	10,216.6
⑦バサイ市	29,396.4
⑧マリキナ市	9,183.3
⑨バシグ市	36,236.5
⑩マンダルヨン市	11,033.5
⑪ムンティンルーバ市	8,562.0
⑫マラボン町	14,849.7
⑬ナボタス町	88,091.9
⑭ラス・ピニャス市	9,953.9
⑮バレンスエラ市	9,301.4
⑯タギグ町	11,316.0
⑰パテロス町	5,316.0

(出所) NSO, Census of Population 1995.

(%)

図3-6 マニラ首都圏の人口密度



一人あたり平均支出(1997年: ペソ)

①マニラ市	35,754
②ケソン市	62,848
③カローカン市	32,246
④サン・フアン町	66,535
⑤マカティ市	98,758
⑥パラニャケ市	65,331
⑦バサイ市	40,517
⑧マリキナ市	32,557
⑨バシグ市	52,251
⑩マンダルヨン市	42,930
⑪ムンティンルーバ市	43,379
⑫マラボン町	34,777
⑬ナボタス町	37,044
⑭ラス・ピニャス市	53,544
⑮バレンスエラ市	37,828
⑯タギグ町/⑰パテロス町	37,534

(出所) NSO, Family Income and Expenditure Survey, 1997.

図3-7 マニラ首都圏の1人あたり平均支出

3 - 3 地震災害

3 - 1 項で記したように、フィリピンはプレートの狭間に位置しているため、地震の多発地帯である。現在まで、4 世紀にわたる主要な地震の震源をプロットしたものが図 3 - 8 (p.19) である。なお、フィリピンでは震度階として、以前は 10 階級から成る Rossi-Forel による震度階を 9 段階とした Adapted Rossi-Forel 震度階が用いられていた。参考のため Rossi-Forel 並びに Adapted Rossi-Forel の各震度階の説明と参考として Rossi-Forel 震度階と修正メルカリ震度階の比較を表 3 - 3 及び表 3 - 4 (p.18) に示す。これによると Adapted Rossi-Forel 震度階によった場合、震度階 VI から被害が発生しはじめると考えられる。なお、最近では PHIVOLCS による 10 階級から成る震度階 (PEIS: PHIVOLCS Earthquake Intensity Scale) が用いられるようになってきているとのことである。

図 3 - 8 によれば、主な過去の地震の震源はルソン島とミンダナオ島に集中しており、記録年数と発生個数を比較すると、約 8 年に 1 回はこうしたクラスの地震が発生していることになる。近年で大きな被害を出したのは、次の 2 つの地震である。

(1) モロ湾地震 (1976 年 8 月 17 日)

この地震 (マグニチュード 7.9) に伴って 6m の波高の津波が発生し、南部ミンダナオの海岸地帯に襲来した。最高速度 720km/hr の津波は、500m 内陸まで達した。この結果、死者 3,564 人、行方不明 1,502 人、負傷者 8,256 人に及び、650 の建物及び 1,076 の家屋が全壊した。

(2) ルソン地震 (1990 年 7 月 16 日)

ルソン島ヌエバ・エシハ州サン・ホセ市付近を震源としたマグニチュード 7.7 の地震が発生し、ルソン島中部のみならずルソン島全域に少なからぬ被害をもたらした。被害は、死者 1,283 人、負傷者 2,786 人、家屋全壊 2 万 5,207 棟、家屋半壊 7 万 7,249 棟に及んだ。

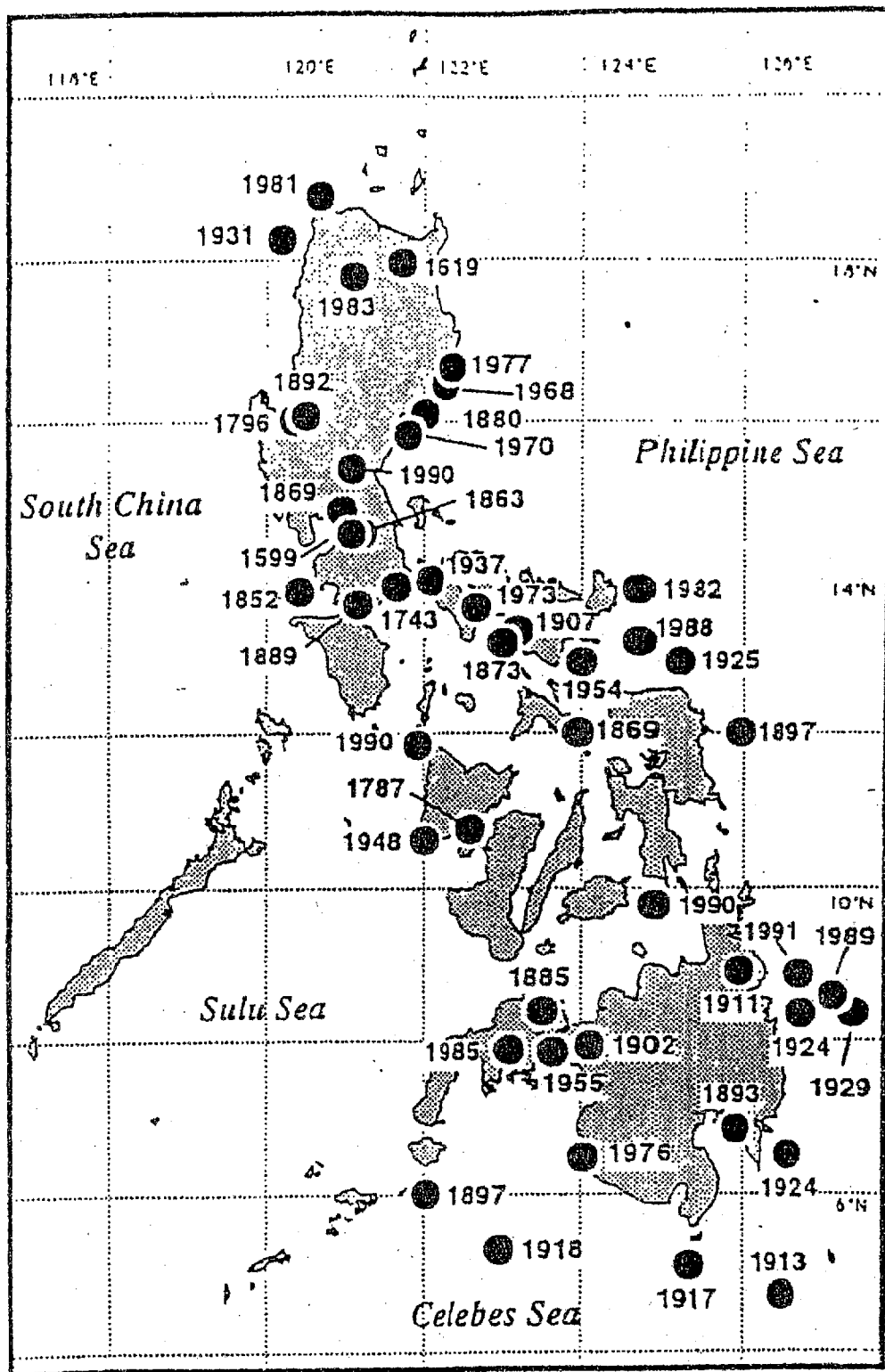
表 3 - 3 Rossi-Forel 震度階並びに修正メルカリ震度階との比較
(<http://www.ngdc.noaa.gov/seg/hazard/intintro.shtml> による)

修正メルカリ 震度階	Rossi-Forel 震度階
I	I
II	I — II
III	III
IV	IV — V
V	V — VI
VI	VI — VII
VII	VIII-
VIII	VIII+ to IX-
IX	IX+
X	X
XI	該当なし
XII	該当なし

表 3 - 4 1883 Rossi-Forel 及び Adapted Rossi-Forel 震度階の説明

Adapted Rossi-Forel 震度階 1)		1883 Rossi-Forel 震度階 2)	
震度階	説明	震度階	説明
I	ほとんど無感 良好な条件で経験のある観測者にのみ感じられる。	I	単一の地震計あるいは同一特性の複数の地震計で感知されるが、特性の違う地震計では感知されない。 経験のある観測者のみ感じる。
II	極度に弱い揺れ 静かにしているかあるいは高い建物の上層階にいる少数の人が感じる。	II	特性の異なる地震計で感知される。
III	非常に弱い揺れ 静かにしている人が感じる。振動時間と方向がわかる場合もある。時々めまいや吐き気を経験する。	III	静かにしている人は感じる。 揺れの時間と方向が分かる。
IV	弱い揺れ 室内の人は一般的に、屋外にいる人は少数が感じる。吊り下げた物体がわずかに揺れる。家の架構がきしむ。	IV	動いている人が感じる。 動く物体、扉、窓の揺れ、床のきしみ。
V	中程度の揺れ すべての人が感じる。吊り下げた物が揺れ、背の高い花瓶や不安定な物が倒れる。眠りの浅い人は気がつく。	V	一般的にすべての人が感じる。 家具、ベッドの揺れ、いくつかの鐘が鳴る。
VI	かなりの強い揺れ 寝ている人が起きる。驚いて家を飛び出す人もいる。振り子時計が止まる。吊り下げた電灯が揺れ、老朽化若しくは強度のない建物に被害が発生。	VI	一般的に寝ている人が起きる。 ほとんどの鐘が鳴る。シャンデリアの振動、時計が止まる。木々、灌木の目に見える揺れ。驚いて家から飛び出る人もいる。
VII	強い揺れ 動く物体が倒れる。大体の人が警戒し、すべての人が戸外へ出る。良く造られた建物、古い壁にわずかな被害が見られる。丘や急な土手に地滑りがすこし見られ、道路にも亀裂が発生する。	VII	動く物体が転倒 漆喰の脱落、教会の鐘が鳴る。一般的にパニック、建物には被害なし。
VIII	非常に強い揺れ 多くの人がパニック状態になる。木々は強く揺れ、いくつかの建物は半壊、若しくは全壊する。泉や井戸の様子が変わり、砂や泥が柔らかい地盤の裂け目から噴出する。コンクリートや池の土手にひびわれが発生する。小規模の地滑りや岩崩れが発生する。	VIII	煙突の倒壊、建物の壁に亀裂
IX	極端に強い揺れ 被災地に広汎なパニックが発生。多くの建物が半壊、若しくは全壊。地割れ、砂の噴出しが発生する。いくつかの場所特に柔らかい土地では、地盤の沈下が見られ、大規模な地滑りや岩崩れが発生する。	IX	いくつかの建物の部分的あるいは全部の破壊
		X	大被害、廃墟、地層の乱れ、山からの岩崩れ

1) Seismological Hazards in Metro Manila, Daligdig & Besana, 1993 による 2) http://www.seismo.nrcan.go.ca/magnitudes/rossi_e.htmによる



出典：PHIVOLCS、1599－1983年：改正メルカリ震度8以上、1985年以降：マグニチュード6.5より大の地震を摘出

図 3 - 8 フィリピンにおける過去の主要地震の震央分布

特に、マニラ首都圏は、その周囲を以下のプレート境界の沈み込み帯並びに内陸の活断層に囲まれており、フィリピンで最も地震発生の危険性が高いと恐れられている地域である（図 3 - 9 参照）。

- ・ マニラ海溝 (Manila Trench)
- ・ 西境界断層 (West Boundary Fault)
- ・ 東ザンバレス断層 (East Zambales Fault)
- ・ フィリピン断層群 (Philippine Fault Zone)
- ・ 東ルソン海溝 (East Luzon Trench)
- ・ カシグラン断層 (Casiguran Fault)
- ・ 東西トランスフォーム断層 (E-W Transform Fault)
- ・ マリキナ断層 (Valley Fault System)
- ・ 東ラグアナ断層 (East Laguna Fault)
- ・ ルバング断層 (Lubang Fault)

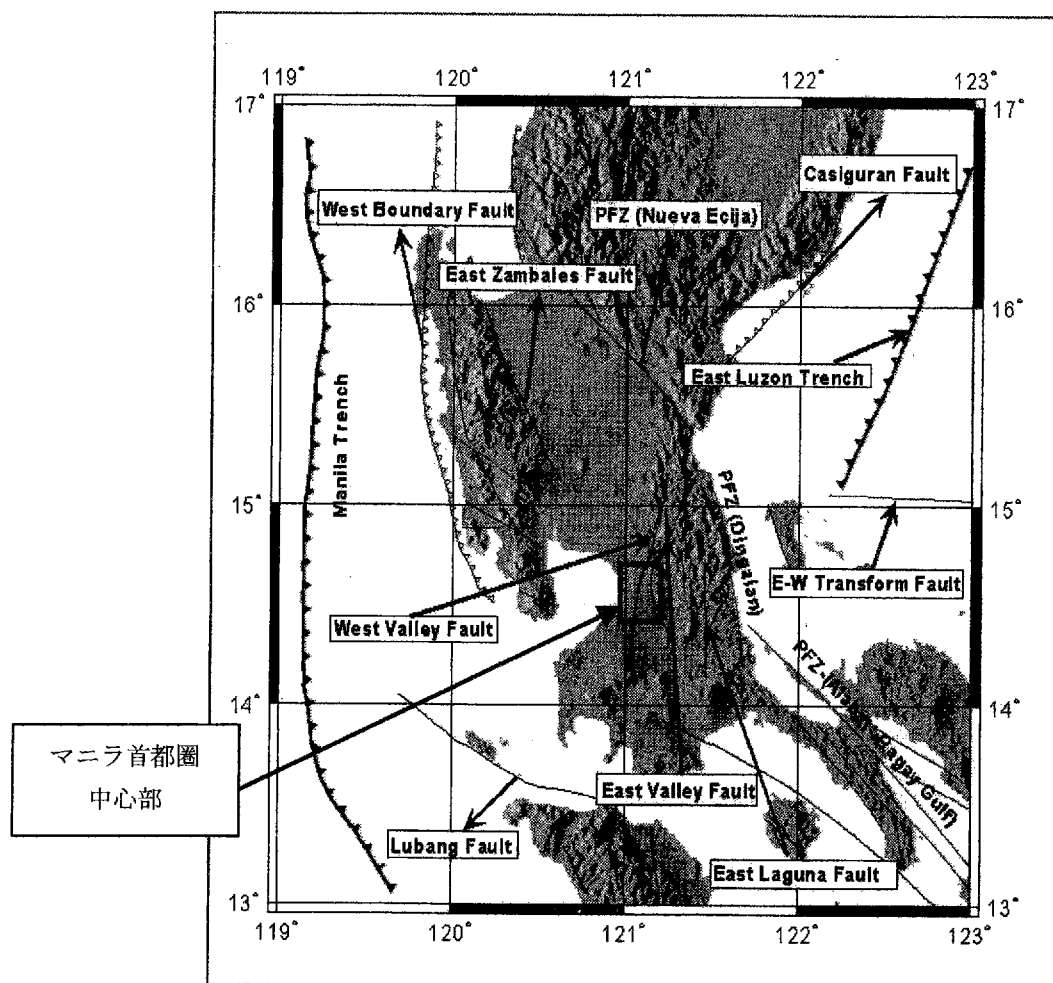


図 3 - 9 マニラ首都圏周辺のプレート境界及び活断層
(収集資料(36)中の PHIVOLCS 資料による)

PHIVOLCS による最新資料（収集資料(36)中の PHIVOLCS 資料）によれば、1589 年から現在までの間に、マニラ首都圏に顕著な被害を生じた地震は 23 回、そのうち顕著な被害を与えたものは表 3－5 に示す 11 回の地震とされている。その震央分布を図 3－9 (p.20) のプレート境界及び活断層等の想定地震発生源と合わせて、図 3－10 (p.23) に示す。

表 3－5 マニラ及び近郊に影響を与えた主な地震

発生年月日	マグニチュード (Ms)	マニラの 震度階	マニラにおける主な被害等
1645. 11.30	7.9	IX	マニラに最大被害を与えた地震の 1 つ。 マニラ大聖堂を含むイントラムロスの多くの建物を破壊。150 棟の主要建物倒壊。 怪我人は 3,000 人。 フィリピン断層に起因。
1824. 10.26	7.4	VIII	いくつかの教会、多くの住居、橋が破壊。軍隊の宿舎が全壊。
1852. 9.16	7.6	IX	壊滅的地震。公共建物、教会、修道院、住居に大被害。 パシグ川の工場にひび割れ、水平移動が発生。現在のマラカニアン宮殿の場所も工場ほどではないが、ホール、壁に被害。建物は居住不可と判定。
1863. 6. 3	6.5	IX	マニラ湾震源。海水が押し寄せた。 公共建物 46 棟、私有建物 580 棟が破壊。
1869. 10. 1	6.6	VII	教会外壁ひび割れ、屋根・窓・ドアの被害
1880. 7.18	7.6	VIII	30 の公共建物、200 の住居が全半壊。ほとんどの被害はタイル屋根により発生。地割れ、パシグ川沿い（現在のマラカニアン宮殿付近）で液状化。 フィリピン断層に起因。
1937. 8.20	7.5	VII	マニラの 2 工場被害により閉鎖。6 インチ沈下。
1942. 4. 9	7.5		マニラ市内 10 棟小被害
1968. 8. 2	7.3	VII	6 階建建物 1 棟倒壊。いくつかのパシグ川兩岸の大規模建物に中～大被害（非構造の被害、構造の被害）。
1970. 4. 7	7.3	VIII	堆積地盤の建物に大きな被害。通信ラインが 1 次不通。
1972. 4.26	7.5	VII	

出典) Seismological Hazards in Metro Manila, DOST-PHIVOLCS (1993)、Round Table Discussion on Preparedness for Earthquake and Terrorism in Makati City (CD ROM)における PHIVOLCS 発表資料及び International Workshop on the Integration of Data for Seismic Disaster Mitigation in Metro Manila 中の PHIVOLCS 資料による

上記のプレート境界及び活断層のうち、マリキナ断層はマニラ首都圏の中心から 10km 以内の位置にあり、東西 2 条の断層 (East Valley Fault と West Valley Fault) から構成されている。現在設置されている計器観測ではこの断層に起因する現象は観測されていないが、PHIVOLCS と

USGS (United States Geological Survey : 合衆国地質調査所) によるトレンチ調査での有機物中 ^{14}C の年代測定によれば、この断層は過去 1300 ~ 1700 年間に少なくとも 4 回の大地震を発生させたことが分かっており、再来周期は 200 ~ 400 年と考えられている。この断層が動いた場合には、断層の長さからマグニチュード 7.0 程度の地震を発生させる危険性が高いといわれているため、大地震の発生に対して、PHIVOLCS では我が国の大学並びに研究機関と共同して、既存の資料に基づく、震度分布、液状化危険度等についてハザードマップを作成している。

フィリピン断層帯については、マニラに被害を与えた地震の約 1/3 がこの断層帯を震源としたといわれている。ただし、断層の一部、マニラの東方 50km の部分は過去 400 年間地震を発生させたことがない空白域となっており、マグニチュード 7.5 程度の大規模な地震を将来発生させる可能性をもっている。

ルバング断層はマニラ首都圏の南西約 80km に存在する断層であり、過去に大きな地震を発生させているが、周期的に地震を発生させ、ひずみを解放しているのが特徴である。

カシグラン断層はマニラからは北東に 200km 離れているが、マニラに被害を与えた地震の 30% がここを震源としている。1968 年 8 月 2 日の地震ではマニラで 6 階建のアパートが倒壊し、268 人の死者を出しているほか、各種の被害、液状化を発生させている。

マニラ海溝を震源とすると考えられる地震は 1677 年の地震であり、津波が報告されている。1863 年の地震でも津波が報告されているが、被害の多くは地動によるものである。

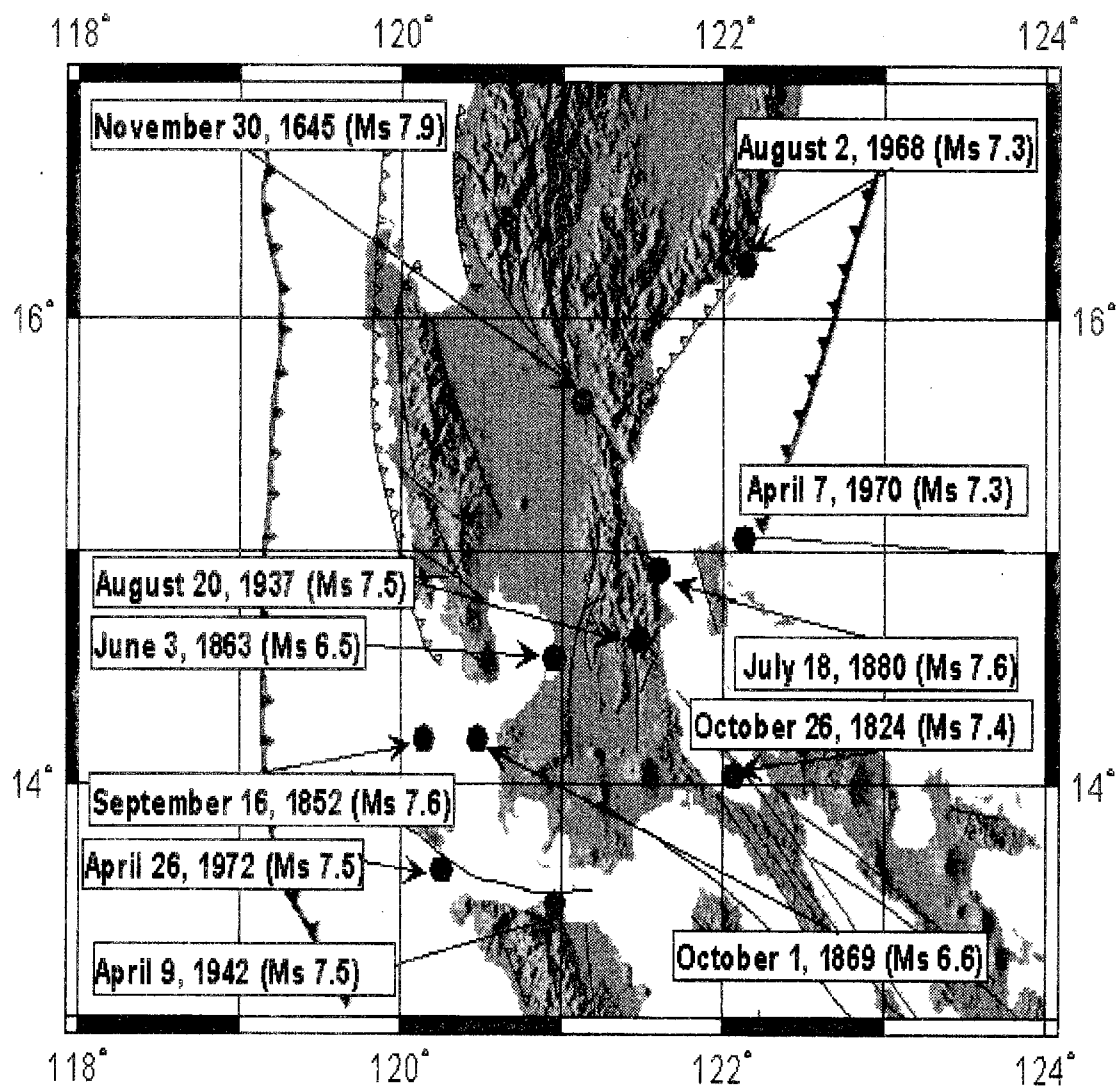


図 3 - 10 マニラ首都圏に顕著な被害を及ぼした地震の震央と想定地震発生源
(収集資料(36)中の PHIVOLCS 資料による)

第4章 防災関連組織、取り組みと課題

4-1 防災に関する組織の概要

フィリピンにおける防災体制は、大統領令 1566 で定められている NDCC (National Disaster Coordinating Council: 災害対策調整委員会) を中心とする組織である。大規模地震が発生した場合、NDCC は、即座にメンバー機関、DCC (Disaster Coordinating Council: 災害対策調整委員会) を招集する。初期の会合は、通常 PHIVOLCS の技術的な助言に基づき対応策が検討される。通常、地震により影響を受けた地域に対し、医療、消防、軍を配置するかどうかの判断がなされる。これらの決定後、次のステップでは政府がこれらの対応をどのようにするか検討される。個人レベル及び NGO は、危機の場合、ボランティアとして援助が続けられる。同時に地方の DCC の活動を組織化する NDCC と協調して対応する。

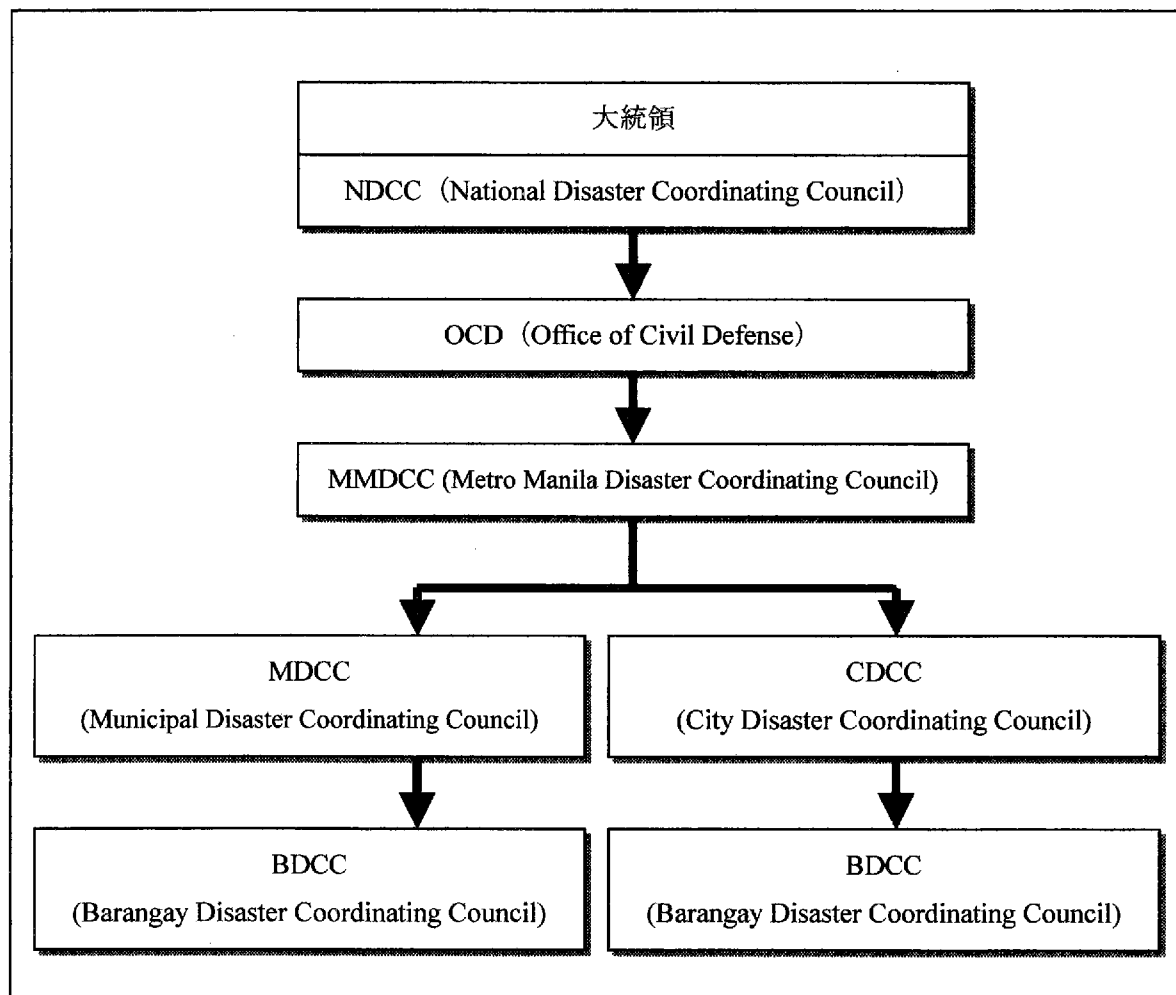


図 4-1 マニラ首都圏災害対策調整委員会

DCC は、国家レベルからバランガイ・レベルまで設置されることになっており、各レベルの DCC の組織構成と役割が決められている。

地震対応への国家組織

- 1 PHIVOLCS (Philippine Institute of Volconology and Seismology): 地震についての技術的情報
- 2 DPWH (Department of Public Works and Highways): 復旧及び復興
- 3 DOTC (Department of Transportation and Communications): 交通及び通信
- 4 DSWD (Department of Social Welfare and Development): 食料、避難及び心理社会的援助
- 5 DOA (Department of Agriculture): 農業被害の補助
- 6 DECS (Department of Education, Culture and Sports): 避難所としての学校活用、授業予定
- 7 DOF (Department of Finance): 資金援助
- 8 DOLE (Department of labor and Employment): 地震被災者に対する特別な就労
- 9 DTI (Department of Trade and Industry): 主として回復努力を必要とする被災者への仕事を
得るための技術訓練
- 10 DENR (Department of Environment and Natural Resources): 環境負荷のモニタリング
及び適切な勧告
- 11 DOST (Department Science and Technology): PHIVOLCS がこの部門のメンバー機関
- 12 DILG (Department of Interior and Local Government): フィリピン国家警察 (PNP) と地
方政府はこの部門に属する。PNP は地震災害時に平和と秩序を維持する。
- 13 DBM (Department of Budget Management): 適切な予算が震災被害区域の救援と復興に
対し、被災者に適切に配分され救済されることを保証する。
- 14 DOJ (Department of Justice): 地震により生じる合理的な階級の定住化
- 15 DOH (Department of Health): 健康に関する災害、流行病及び突発的な病気に対する防御
と管理を保証する。
- 16 PIA (Philippine Information Agency): 適切かつ確実な告知と情報が適切な方法により普
及されることを保証する。
- 17 PNRC (Philippine National Red Cross): 特に被災者を救助するために献血を DSWD とと
もに準備する。
- 18 AFP (Armed Forces of the Philippine): 救助、救出、復興を援助し、平和と秩序を維持す
る。
- 19 OCD (Office of Civil Defense): 全グループの執行官として活動する。

4 - 2 マニラ首都圏開発庁 (MMDA) の取り組み

MMDA は、1995 年 3 月に施行された RA7924 により設立され、マニラ首都圏に関して、開発計画、輸送・交通管理、固形廃棄物処理、洪水防御及び都市排水運営、再開発、用途規制及び住宅、市街地の保全と公害制御、公共秩序及び安全の権限を委託されている。

特に、の公共秩序及び安全に関して、「大火災、地震、洪水や津波のような大惨事及び災害時での予防的、救助活動の準備；災害時に利用可能な資源の調整と動員、復興、救助活動に備えた付随的活動の実施」がうたわれている。これに従い、MMDA では緊急対応組織 (Emergency Response System) を設立して災害に備えることとなっている。

マニラ首都圏にはマニラ首都圏災害対策調整委員会 (MMDCC) が設置されており、MMDA の長官が MMDCC の委員長を務める。MMDCC はマニラ首都圏災害対策センターを設立し、ここからマニラ首都圏内の CDCC (City Disaster Coordinating Council：市災害対策調整委員会) と MDCC (Municipal Disaster Coordinating Council：郡災害対策調整委員会) で実施される災害対策活動の調整を行う。このメンバーには、メトロ・マニラの 17 市及び町の長、National Capital Region、PNP (Philippine National Police：フィリピン国家警察)、PNRC (Philippine National Red Cross：フィリピン赤十字社) 及び認定された NGO のメンバーにより構成される。MMDCC には、さらに民間のライフライン関係の会社及びボーイスカウトも代表に含まれる。1995 年には、この防災計画はその他の災害にも適用されるようになった。

1992 年作成されたメトロ・マニラ DCC 計画は、メトロ・マニラ防災計画と呼ばれる。これは PHIVOLCS が、首都にある活断層についてコメントした後に MMDA により作成されたものである。計画では地震発生時に活用可能な資源と役割を DCC メンバーと共同で活用するものである。計画は、メトロ・マニラに影響を与える大規模地震によって引き起こされる死傷者や資産被害を最小化することが目的である。

4 - 3 火山・地震学研究所 (PHIVOLCS) の取り組み

大規模地震が発生した場合、PHIVOLCS は地震に関するマグニチュード、震央、深度及び強度を国内の地震計ネットワークシステムより決定する。地震による被害状況は、通常 PHIVOLCS に報告され、地震速報にまとめられる。地震による被害が深刻な場合には、大統領は公式に発表するとともに、地震の状況判断が PHIVOLCS により行われる。同時に、PHIVOLCS は OCD (Office of Civil Defense：民間防衛オフィス) と地震の影響を受ける DCC と連携して活動を進める。主な活動は、情報交換であり PHIVOLCS の技術的アドバイスを受けて、災害対策のために市民を組織化することが重要な活動となる。メディアは、災害及び被害状況について情報交換を支援し、不安な社会を平穏にするために絶えず適切な情報を提供する。

強い地震が発生した場合の PHIVOLCS の対応は、具体的には以下ようになる。例えばマグニ

チュード 5 以下の地震の場合、PHIVOLCS の主任地震研究員が対応し、事務所にいない場合、携帯電話により連絡する。マグニチュード 5 以上の地震の場合には、必ず PHIVOLCS の所長に連絡を入れ、地震の強度等について報告する。地震速報の報告方法は、最近では FAX や PHIVOLCS の Web ページによる方法になっている。地震学者は、OCD、DOST (Department Science and Technology : 科学技術省) 及び大統領府に地震速報を FAX することが義務づけられている。メディア及び関係団体は、個々に PHIVOLCS に対して速報のコピーを要求できる。地震学者は、同様に地震に関してラジオやテレビのインタビューに答える義務がある。PHIVOLCS は、主に技術的なアドバイザーとしての活動が求められ、ハザードマップの作成や地震発生時のシナリオについて専門家としてアドバイスを行うこととなる。

4 - 4 その他組織の取り組み

コミュニティレベルでの防災は、1991 年の地方自治法に基づいて、バラングイが主体となって実施している。具体的には、バラングイ・キャプテンを委員長とするバラングイ災害対策調整委員会 (BDDC) が設置されていて防災行政が進められている。中央 (Central) 管区 (regional) 州 (Provincial) 郡 (Municipal) において組織される災害対策調整委員会は、BDCC を人的・物的・技術的に支援することとなっている。しかし、災害対策調整委員会は、災害発生時には活性化するが、平常時には防災活動はあまり実施されない状況にある。

4 - 5 ドナー、NGO の取り組み

ドナーの防災関連援助活動は、国連関係 (IBRD : 世界銀行、NDP : 国連開発計画、UNESCO : ユネスコ、UNICEF : 国連児童基金、WFP : 国連世界食糧計画) 非国連関係 (ADB : アジア開発銀行、EU : ヨーロッパ連合) 二国間では日本、フランス、ドイツ、オランダ、ノールウェー、スペイン、スイス、イギリスがある。地震関係では、1990 年のルソン地震、1994 年のミンドロ・オリエンタル地震 (1994 年) などで援助を受けている。

我が国によるフィリピンに対する防災援助案件の特徴は、開発調査とその他の援助形態に分けると以下ようになる。開発調査は風水害と火山に集中しており、地震災害に関するものは現在のところない。その他の援助形態での地震関係案件は、地震・火山観測網整備の予防案件の 1 件である。

主な災害 NGO として、PNRC、IANDR (Inter-Agency Network for Disaster Response : 災害対応機関ネットワーク) CDRN (Citizen's Disaster Response Network : 市民災害対応ネットワーク) CNDR (Corporate Network for Disaster Response : 災害対応機関ネットワーク) などがある。

フィリピン赤十字社は、国家災害対策調整委員会をはじめとする行政レベルにおける DCC の正

式メンバーとされている。災害発生時に、効果的、効率的に救援・復興サービスが提供できるように自らの組織強化を図り、運輸・交通手段の確保、通信網の整備、倉庫建設、人材育成に力を入れる一方で、住民を対象とした防災教育訓練や意識啓蒙活動、緊急援助（救援物資の配布、行方不明者の搜索、救助・救急サービスの提供など）復興支援にあたる。PNRC は、これらの救援・復興サービスに加えて、1994 年より新たな試みとして、コミュニティ総合防災計画策定プロジェクトを実施している。

IANDR は、1990 年のバギオ地震を契機として、NGO による効果的・効率的な災害救助活動を実施することを目的として設立された災害関連の NGO ネットワークであり、現在、10 の全国規模の災害 NGO がそのメンバーとなっている。

CDRN は、メトロ・マニラ台風、マヨン火山噴火を機に、救援活動にかかわる NGO の間で、効果的、効率的救援実施のために連携を図る必要性が認識され、1989 年、CDRC (Citizens Disaster Response Center : 市民災害対応センター) と 14 の NGO 地方ネットワークが CDRN を結成し、現在 16 の NGO 地方ネットワークが CDRN のメンバーとなって活動している。

CNDR は、1990 年のバギオ地震を機に、救援・復興活動を支援する企業の間でネットワークを組織し、情報交換、協調体制を整備することが必要とのことで組織化されたものである。現在、29 の企業がそのメンバーとなり、1990 年代に数多く発生した自然災害に対し資金調達を行い、地方の NGO と協力して救援物資の配布や仮設緊急避難所の建設、医療班の派遣などを行っている。1993 年からは専従のスタッフを組織して救援活動のみならず、防災活動への活動を広げている。

第5章 防災関連計画、法規と課題

5 - 1 防災関連法規の概要

フィリピンにおける防災関連の基本法としては、大統領令 1566「フィリピン災害対策強化並びにコミュニティ防災体制に関する国家計画の策定(1978年)」(PD1566)がこれにあたる。この大統領令は、防災に対する中央政府、地方政府の役割を定めるほか、国家災害対策調整委員会(NDCC)の設置、地方自治体の災害対策調整委員会(DCC)の設置、国家非常事態災害対策計画の策定等が指示されている。また、この大統領令では、緊急時の指揮に関する責任は、その行政区に応じ州知事、市長、郡長及びバラングイ長にあること、管区レベルでの指揮が機能しなくなった場合は、その管区レベルの中央政府事務所、若しくは大統領によって任命された公務員が指揮・管理を行うこと、すべての政府関連の省・局・庁・組織は緊急事態における対応並びに行動に関する計画を作成せねばならぬこと等が定められている。この基本法を我が国の災害対策基本法と比較した場合、大きく異なるところはバラングイの重視である。我が国の基本法が都道府県並びに市町村レベルでの役割が非常に大きく、それ以下のレベルについてはほとんど記載がないことに比べ、フィリピンにおいては大統領令 1566 のなかで、防災訓練はバラングイレベルでも実施される必要のあること、バラングイキャプテンにも災害時の指揮権、責任があること等が記載されている。

また、関連法規として、共和国法 7160(地方自治法 1991)、共和国法 8185(7160 の修正版)があり、このなかで、地方自治体の首長が防災対策を行うこと、地方立法府がそのために必要な手段を講じることが示されており、これを受けて内務省自治省が地方災害対策調整委員会の設立とその速やかな実施運営を各地方自治体に通達している。

表 5 - 1 フィリピン災害関連法規一覧表

番 号	名称及び内容	内 容
PD1566	大統領令	フィリピン災害対策強化並びにコミュニティ防災体制に関する国家計画の策定
PD7160	地方自治法	地方自治体の災害対応
PD957	土地開発規正法	商業用、宅地用大規模土地開発の規制
PD1096	ビルディングコード	ビルの構造に関する規定
PD1151	環境法	洪水、強風、浸食に対する環境保全
PD1185	消防コード	火災に対する対策
PD1515	流域保全法	海、川、湖等の流域の保全

(出所) MMDA インタビュー結果及び ADRC Country Report を要約

5 - 2 国家及び地域防災計画の概要

大統領令 1566 では国レベル、地方レベル、バランガイレベルでの防災計画の策定が定められている。国家計画として「国家非常事態災害対策計画」が定められており、これは我が国の防災基本計画にあたるものと考えられる。このなかでは想定できるすべての緊急事態における国家組織の構成と責任を示しており、政府と民間部門の利用可能な防災資源を利用し、複合災害にも対処できるようになっている。また、地方自治体の職員の自助努力と相互扶助の精神を促進し、自立独行の発展を図ることも特徴となっている。

「国家非常事態災害対策計画」の内容については、既存報告書（フィリピンプロジェクト形成調査「防災」、平成 10 年 12 月参考）。また、この報告書のなかで、本災害対策計画の見直しのためのワークショップが開かれたこと、改善点のリスト等が示されている。しかし、今回調査の聞き込みのなか（MMDA、PHIVOLCS）では、「この見直し作業はほとんど進展しておらず、今後の具体的な進展はあまり期待できない」とのことであった。

マニラ首都圏においては実効性のある総合防災計画は策定されていないが、地震に対しては 1994 年に「マニラ首都圏地震防災計画」がマニラ首都圏災害対策調整委員会（MMDCC）により策定されている。これは 1991 年に PHIVOLCS が国家災害対策調整委員会（NDCC）に提出したマリキナ断層（Valley Fault system）の危険性に関するレポートに対応したもので、マグニチュード 6.0 以上の地震により建物の倒壊、津波、地盤の液状化、危険物の漏出、ライフラインの破壊に加え、熱帯サイクロンが同時に襲来する可能性も考えている。

このなかで、具体的な施策としては、構造物対策として「既存構造物の検査と建替え」「新築構造物の建築コード、消防コード準拠」「都市計画、改造計画の防災アセスメントの実施」があげられている。また、予防対策として、「市町レベル、バランガイレベルでの脆弱性解析、リスクアセスメントの実施」「地域防災協力プランの策定、データベースの充実」「災害対策調整委員会（DCC）の訓練と装備充実」「防災組織の充実」等があげられている。また、これ以外に、緊急対応、復旧、復興などが記されており、各項目に対して実行責任組織のマトリクス表が添付されている。

しかし、この計画書は全体でも 10 ページであり、具体的な行動に関する記載はわずか 4 ページである（それ以外は背景、目的、戦略等の記載である）。また、各項目に関する実施状況もほとんど把握されておらず、特に実施予定も立てられていない。今回、調査のなかでの聞き込みでは、本 JICA プロジェクトにおいて既存の「マニラ首都圏地震防災計画」を全面的に改訂、実効性のある計画とすることが大きく期待されている。

マニラにおける 12 の市と 5 つの町ではそれぞれに DPP（Disaster Prevention Plan：災害予防計画）が作成されているが、参考資料（収集資料 6 - 4）によるとこれらの大部分は、災害時における各メンバーの役割について法律に定められたフォーマットを埋めたもので、具体的な記載はないようである。しかし、同資料によると、マリキナ市及びムンティンルパ市は比較的よくでき

た防災計画を有しており、またマラボン町は1998年にNDCCから、災害対応が最もよく準備されている町として認定されているとのことである。ただし、今回調査においてはこれらの市町での調査は行われておらず実情は不明である。本格調査に際しては市町レベルの防災計画の実情を詳細に調査する必要がある。

5 - 3 土木・建築構造物に対する法律・基準の概要

(1) 法律・基準

1) 全 般

フィリピンにおける建築法規としては、1972年にRepublic Act No.6541として制定されたNBC(The National Building Code of The Philippines)がある。この法律制定は、1968年のCasiguran地震での被害が契機になっており、米国のUniform Building Codeをベースとしている。

また、NBCのChapter 12 General Design and Construction Requirementsにおいて、すべての建物及び構造物の構造設計に関しては、ASEP(Association of Structural Engineers of the Philippines: フィリピン構造技術者協会)のNSCP(National Structural Code of the Philippines)の規定に従うことが要求されている。

現行のNBC本文は制定以来改訂が行われず、個別の各種実施規則、規定の追加で対応してきたが、本文について現在改訂作業中とのことである。また、NSCPについてはVol. I Tower and Other Vertical Structures, 5th Edition(2001)及びVol. II Bridges, 2nd Edition(1997)が刊行されている。なお、現行のNSCP Vol. Iにおける水平力は1988年版Uniform Building Codeベースである。

DPWH(Department of Public Works and Highways: 公共事業道路省)によれば、1992年の通達により、高速道路の設計はAASHTO(American Association of State Highway and Transportation Officials: アメリカ高速道路運輸州管理協会)を適用することが要求され、これにNSCP Vol. IIのSection 21 Seismic Designで規定されたフィリピンの地震地域係数を適用しているとのことである。また、1992年以前の構造物については、順次耐震補強を実施しているとのことである。

2) 建築構造物に関する行政手続

NBCでは建築物を新築、改築、あるいは変更等しようとする者は、各ローカルガバメントのBuilding OfficialからBuilding Permitを得る必要がある。この申請には工事概要、工事場所の土地所有権あるいは借地権に関する文書、建物使用用途、概算工事費を記載した申請書とともに工事の内容に応じて免許を有するエンジニアの署名のある図面、仕様書を添付することが要求されている。具体的には

- ・ 建築あるいは構造図には免許を有する建築家あるいはシビルエンジニア
- ・ 機械関係は登録のある機械エンジニア、電気関係は登録のある電気エンジニア、給排水設備については免許のある衛生エンジニアまたは、配管エンジニアの署名が要求される。

申請を受けた Building Official は、申請書に基づき地域区分、土地利用、建物前面の並びと地盤レベル、構造設計、給排水衛生、環境、電気・機械の安全性について、法令との適合性を確認し、法令に合致する場合は建築許可を与える。なお、許可された計画、仕様は許可なく変更することはできない。

建築許可を得た建物所有者は免許を有する建築家あるいはシビルエンジニアに工事管理をさせなければならない、工事完了時には、工事管理を行った建築家、シビルエンジニアは工事管理記録、及び工事が適切に行われたことを示す工事完了証明を Building Official に提出しなければならない。Building official は現場検査及び工事完了証明を確認したのち、使用許可証明を発行する。

マカティ市並びにパテロス町の Building Official あるいは担当エンジニアに対するヒアリングによれば、建築許可に関する手続きは上記に従い実施されており、設計面での法令不適合は建築許可に先立ち設計者に対し変更を指示すること、さらに施工段階での検査で設計からの逸脱が認められた場合は修復指示を出すとのことであった。

以上のように行政当局は設計が法令に合致するかどうかを確認はするが、詳細設計、工事仕様に関しては、設計者(エンジニア協会に登録されたエンジニア)の責任としており、行政として標準的な工事仕様、詳細図を用意するようなことはしていない。

耐震設計に関しては高さ 7.5m 以上の建物については地震時水平力に対する設計が要求されているとのことであるが、地震時の地盤の液状化等について特別な対策はとられていないのが通例のようである。ただし、設計に先立つボーリング調査、標準貫入試験等の地質調査により、埋立地のように地質コンサルタントが地盤の水平抵抗が期待できないと判断した場合は、構造エンジニアはその条件に基づき、地震時に地盤の水平抵抗が期待できないとして設計することが求められている。

以上は、建物所有者から正規の建築許可申請がなされた場合であり、マカティ市では平均して週に 30 ~ 40 件の申請(新築、改築、大規模な模様替えを含む)があるとのことであるが、実態上は申請なしに、各所有者と設計者、施工会社の判断で工事がなされる建物(特に小規模の低層建物)もかなりの数存在する様子であり、これらについては設計の妥当性についてチェックがなされていない状態である。

第6章 コミュニティ防災に関する現状と課題

フィリピンは市民社会レベルでの活動が、政治的な分野において社会的な分野でも活発な国であるといわれている。政治的には、マルコス政権を倒した people power が代表的なものであり、社会的には各種のコミュニティで協同する様々な活動である。フィリピンにおけるコミュニティはバランガイが代表的なものであり、そのほかに、住宅所有者組合、カトリック教会の下位教区などがある。バランガイは我が国の町内会に対比されるものであるが、フィリピンにおいては、バランガイは任意団体ではなく、地方自治法に規定された最末端の地方議会政府であり、その議長と議員は全国一斉のバランガイ選挙で選ばれる。また、活動財源は市又は町政府へ収納される不動産税の10%が充てられているほか、地区内の看板税等の課税権を有している。

現在マニラ首都圏には1,890か所のバランガイがあり、各種統計もこのバランガイレベルのものが発行されている(収集資料38)。バランガイの規模は、大きなものから小さなものまで様々であり、一番大きなバランガイはケソン市のコモンウェルスバランガイで、ここは2万6,000世帯を有している。最も小さなバランガイは、マニラ市エルミタの669番バランガイで、ここはわずかに9世帯しかない。しかし、大部分のバランガイは数百世帯から2,000世帯程度であり、1万世帯以上あるいは数十世帯以下のバランガイは例外的なものである。

コミュニティレベルの防災体制として、BDCC(Barangay Disaster Coordinating Council: バランガイ災害対策調整委員会)が組織されている。委員会のメンバーはバランガイの議員と住民から選ばれた委員で構成され、災害時には予警報、避難を指示する機関となる。ただし、通常時にはこの委員会は機能していないようであり、ハザードマップなどもバランガイレベルでは整備されているところはなく、この委員会が避難訓練などを行うこともほとんどないとのことである。

市、町レベルの災害対策委員会としてLDCC(Local Disaster Coordinating Council: 地域災害対策調整委員会)が組織されている。収集資料、聞き込みによると、これらの委員会の活動には、地域によって大きく差があり、いくつかのLDCCでは地震災害を念頭に置いた防災訓練が実施されているのに対し、あるLDCCでは過去5年の間、ほとんど活動がなかったとされている。

バランガイの現状を把握するために、MMDA近傍のバランガイにおいてバランガイキャプテンのインタビューを実施した。このインタビューの結果は表6-1(p.35)に示したが、これより分かるように、バランガイにおける防災意識はかなり高く、かつ地震に対する備えの必要性も認識している。特に、フィリピン各地の地震災害に対して、バランガイレベルでボランティアを募り、救援活動と地震に対するレッスンを学んでいることは、このバランガイの防災に対する質の高さを示しているものと考えられる。ただ、具体的な防災活動という点では消防活動以外にはあまり活発な活動はない。これは、収集資料38が指摘するように、「具体的な災害イメージがない」とい

うことも大きな原因となっており、今回の JICA による調査が大きく期待されている。

コミュニティレベルの防災に関しては、フィリピン赤十字社が「コミュニティ総合防災計画策定プロジェクト(CDPP)」を実施している。このプロジェクトは主として地方における洪水を対象としたもので、GIS を利用した浸水予測図、避難経路図等を作成し、洪水時における避難訓練等を実施している。また、図 6 - 1 (p.36) のような啓蒙用冊子を作成し、広範囲に配布している。フィリピン赤十字社での聞き込みによると、このプロジェクトはこれまで地方村落を対象としていたが、今後、都市部においても同様プログラムを開始していくとのことであり、ケソン市のパヤタス地域(人口 10 万人)が対象となっている。しかし、地方における防災と都市部における防災は大きくその様相が異なっていること、赤十字社は技術者を抱えておらず、技術的側面は各地域の役所のエンジニアの援助に頼っていること等の問題があり、JICA プロジェクトに大きく期待しているとのことである。

表6-1 バランガイキャプテン質問結果表

日 時	2002年4月18日10時～10時30分
場 所	マカティ市グアダルーペヌエボバランガイ
面 談 者	Mr. Hon. Rudy F. SESE, Councilor (バランガイキャプテン)
質問と回答	
質問1	バランガイの概要について教えてください
回答	面積は74.9ha、人口は26,000人、失業者は10%。 マニラの中では中級程度のバランガイであるが、親類がアメリカに住んでいる人が多く、やや裕福である。 防災に対する施設としては、給水栓が6か所ある。
質問2	このバランガイで洪水、火事、地震などの災害の経験はありますか
回答	火事は1年に1回から2回程度発生する。洪水はない。 1990年の地震では教会にクラックが入った。
質問3	マニラは地震災害に対して危険な都市であることは知っていますか
回答	知っている。地震に対する防災活動の必要性を感じている。 フィリピン国内の地震には、バランガイの中からボランティアを派遣して、救援に役立つと同時に、地震被害の経験も重ねている。
質問4	バランガイの中で防災訓練を実施したことはありますか
回答	防災訓練としては実施していない。
質問5	B D C Cの活動について教えてください
回答	32名の若者が3シフト体制で消防活動にあたっている。 これは地震防災にも役立つ。
質問6	災害時のバランガイキャプテンの役割は何ですか
回答	情報の伝達、避難の指示。
質問7	もしJICAチームがここでスタディを実施したいと希望すれば歓迎されますか
回答	大歓迎である。ハザードマップ等具体的な指針を与えてほしい。



図6-1 フィリピン赤十字社の啓蒙用冊子（部分）

第7章 既存資料の状況と補足調査の必要性

7 - 1 自然条件関連資料

本格調査においては、ハザードマップの作成のために、下記の自然条件に関連する資料が必要となる。

- ・ 想定地震発生源及び地震動解析に関する資料
- ・ 地震動の増幅特性設定に必要なマニラ首都圏の工学的地震基盤の深度分布及び沖積層の土質、層厚、せん断波速度、密度等の物性値

(1) 想定地震発生源及び地震動解析に関する資料

地震発生源と考えられるプレート境界及び内陸の活断層の諸元(位置、大きさ、変位量、活動時期等)のうち、マニラ首都圏に最も近接するマリキナ断層を震源とする地震については、PHIVOLCSの既往研究並びにUSGSとの共同研究プロジェクトによるトレンチ調査結果があり、断層パラメータを設定することが可能であると判断される。その他のプレートの沈み込み面、内陸の活断層については、歴史地震の大きさに基づく評価並びに既往の研究の補足調査が必要である。

想定される地震による地震基盤での地震動の推定については、フィリピンでの観測記録に基づき提案されている手法はないが、我が国の研究者によって提案されている各種手法、距離減衰の考え方を適用することができると考えられる。

(2) 地震動の増幅特性設定に必要なマニラ首都圏の工学的地震基盤深度分布及び沖積層の土質、層厚、せん断波速度、密度等の物性値

本格調査において、マニラ首都圏全体のハザードマップ、リスクマップに基づき、バランガイレベルでの防災計画を立案するためには、マニラ首都圏全域にわたって工学的地震基盤(せん断波速度がおおむね400m/sec)の深度分布及び表層地盤の物性値を適切に推定する必要がある。

そのうち、中央台地部は溶結凝灰岩を主体とするGuadalupe層が表層近くに存在していると推定されるが、東西の低地は沖積層が厚く堆積し、かつ人口、建物が密集し、社会経済活動も活発であるため、この部分の工学的基盤の深度分布及び表層地盤物性値を精度良く推定することが被害推定のために必須である。

PHIVOLCSは東京工業大学、関東学院大学等との共同研究により、80か所のボーリングデータから、マニラ湾沿岸部及びマリキナ低地の地質縦断面及びN値50の等深線を作成して

いるが、PS 波速度、単位体積重量のデータは含まれておらず、マイクロゾーネーションのための詳細な地震動解析ができない状態である。また、既存のボーリング調査データが少なくかつ、一部特定地域に集中しているため、詳細な沖積層の厚さ分布がないことも本格調査に当たっての問題となっている。

また、常時微動を利用した地盤の速度構造推定の試みもなされているが、今回の本格調査の目的であるマイクロゾーネーションに適用できる精度とは考えにくい。

そのため、本格調査においては、既存の地質調査資料の収集に加えて、マニラ首都圏各地で地質調査を実施することが必要と考えられる。

その際実施する調査としては、工学的地震基盤の深さを確認するためのボーリング(20～60m)、PS 検層及び室内試験により、地盤振動解析モデルの設定に必要な各種常数の算出を行うことが考えられる。測定項目としては、N 値、PS 波速度、表層地盤の粒度、比重、含水比、単位体積重量、一軸圧縮試験などが考えられ、その結果は地盤種別の判定にも活用することができる。

7 - 2 社会状況関連資料

フィリピンにおいては2000年5月に国勢調査が行われ、その集計は本年度7月に終了する予定である。この国勢調査においては通常の調査(人種、障害者の有無、宗教含む)のほかにハウジングセンサスが行われ、1軒ごとの家屋の状況が調査されている。この調査の項目は以下のとおりである。

表 7 - 1 家屋調査の内容

項 目	内 容
家屋のタイプ	一戸建て、二戸一、集合住宅、他
屋根の材質	トタン、タイル、コンクリート、木、アスベスト、他
壁の材質	コンクリート・ブロック・石材、木、コンクリート(ブロック・石材)と木併用、竹、アスベスト、他
修理の必要性	修理必要なし又は小規模修理が必要、大規模修理の必要あり、修理工事中、他
建設年代	1960 年以前、1961～1970 年、・・・ 1991～1995 年、1996 年、1997 年・・・
面積	10m ² 以下、10～19m ² ・・・200m ² 以上
所有の状況	持ち家、借家(家賃支払い)、無料(オーナーの了解済み) 無料(オーナーの了解なし)

(出所) Forms of 2000 Census of Population and Housing (収集資料 39)

この国勢調査と同時にバランガイの状況についても調査が行われており、このなかで、学校、病院の数、公園の有無、バランガイホールの有無、主要道路までのアクセス、通路のパターン、電話の有無等が調査されている。

これらのセンサスデータは統計整理されたものが図書又はCDとして出版されるほか、求めに応じてデジタルデータとして入手することができる。これに係る費用はデータの数、整理の手間等によって異なるが、おおむねCD1枚当たり約1万ペソとのことである。

海外においては、センサスデータのうち、家屋データについては項目としてはあげられていても、実際には調べられていないことも多い。今回、実際に整理されたデータは見ることはできなかったため、実際にどの程度のデータが収集されているか不明であるが、統計局の回答では「家屋データについては100%とはいわないが、かなりの部分が収集されている」とのことである。

また、通常はセンサス統計に現れない都市貧困層も、マニラの場合はスクオッターのうち約半数がセンサスデータとして把握されているといわれている。統計局によると、「家賃を支払っている約半数のスクオッターは国勢調査がなされているが、残りの半数は家賃を支払わない完全な不法占拠者であり、一部を除いて国勢調査は行われていない。その実態については各市町がある程度把握している」とのことである。

マニラの町は毅然としているように見えて、一定の区画ごとにはっきりとした区別のあることが特徴である。さらに、マニラにおける貧困層、スラムについてはこれまで膨大な研究が行われている。こうした研究結果並びに各市町の資料を参照しつつ、センサスデータをバランガイレベルで整理すること、及び、補足的な現地踏査とインタビューを行うことにより解析に必要な社会状況関連資料は整えることができるものとする。

ライフラインに関しては、今回調査では資料の整備状況は不明である。MMDAほかのインタビューとこれまでに発表された資料では、電気、水道の供給地域並びに主要幹線の位置と構造は比較的明確に分かるものの、支線については難しいと考えられる。また、ガスに関しては、管路によってガスが供給されているのはごく一部の狭い地域のみであり、大部分の家屋はガスボンベを使用しているとのことである。

病院、学校等の重要施設、石油精製施設等の危険施設については、MMDAが一覧表として資料を保有している。マニラは比較的住所表示が明確になされている都市であり、一覧表を基に地図上にこれらの施設を特定することは難しくない。ただ、一覧表に記載されているものは住所と概要のみであり、これらの構造物の危険性判定にかかわる資料は現地踏査により確認する必要がある。

HOUSING CENSUS QUESTIONS		Page 4																						
B1 TO B4 ARE TO BE ANSWERED BY MERE OBSERVATION. IF DOUBTFUL, ASK THE RESPONDENT.																								
B1 TYPE OF BUILDING/HOUSE <i>(Please cross out one of the selections below)</i> ☐ Single house ☐ Duplex ☐ Multi-unit residential (three units or more) ☐ Commercial/industrial/agricultural (office, factory, rice mill, etc.) ☐ Institutional living quarters (hotel, hospital, etc.) ☐ Other housing unit (boat, cave, etc.)	B2 CONSTRUCTION MATERIAL OF THE ROOF <i>(Please cross out one of the selections below)</i> ☐ Galvanized iron/aluminum ☐ Tile concrete/clay tile ☐ Half galvanized iron and half concrete ☐ Wood ☐ Cogon/nipa/anahaw ☐ Asbestos ☐ Makeshift/salvaged/improvised materials ☐ Others, specify _____																							
B3 CONSTRUCTION MATERIALS OF THE OUTER WALLS <i>(Please cross out one of the selections below)</i> ☐ Concrete/brick/stone ☐ Wood ☐ Half concrete/brick/stone and half wood ☐ Galvanized iron/aluminum ☐ Bamboo/sawali/cogon/nipa ☐ Asbestos ☐ Glass ☐ Makeshift/salvaged/improvised materials ☐ Others, specify _____ ☐ No walls	B4 STATE OF REPAIR Determine the current condition of the building / house <i>(Please cross out one of the selections below)</i> ☐ Needs no repair/needs minor repair ☐ Needs major repair ☐ Dilapidated/condemned ☐ Under renovation/being repaired ☐ Under construction ☐ Unfinished construction																							
B5 IS TO BE ASKED FROM ANY HOUSEHOLD IN THE BUILDING																								
B5 YEAR BUILDING/HOUSE WAS BUILT When was this building/house built? <i>(Please cross out one of the selections below)</i> ☐ 2000 ☐ 1999 ☐ 1998 ☐ 1997 ☐ 1996 ☐ 1994 - 1995 ☐ 1991 - 1990 ☐ 1971 - 1980 ☐ 1961 - 1970 ☐ 1960 or earlier ☐ Not applicable ☐ Don't know	D1 IS TO BE ASKED FROM ANY HOUSEHOLD IN THIS HOUSING UNIT																							
	D1 FLOOR AREA OF THE HOUSING UNIT What is the estimated floor area of this housing unit? <i>(Please cross out one of the selections below)</i> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">SQUARE METER</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">SQUARE FEET</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>☐ Less than 10</td><td>☐ Less than 108</td></tr> <tr><td>☐ 10 - 19</td><td>☐ 108 - 208</td></tr> <tr><td>☐ 20 - 29</td><td>☐ 210 - 317</td></tr> <tr><td>☐ 30 - 49</td><td>☐ 318 - 532</td></tr> <tr><td>☐ 50 - 69</td><td>☐ 533 - 748</td></tr> <tr><td>☐ 70 - 89</td><td>☐ 749 - 963</td></tr> <tr><td>☐ 90 - 119</td><td>☐ 964 - 1286</td></tr> <tr><td>☐ 120 - 149</td><td>☐ 1287 - 1609</td></tr> <tr><td>☐ 150 - 199</td><td>☐ 1610 - 2147</td></tr> <tr><td>☐ 200 and over</td><td>☐ 2148 and over</td></tr> </tbody> </table>		SQUARE METER	SQUARE FEET	☐ Less than 10	☐ Less than 108	☐ 10 - 19	☐ 108 - 208	☐ 20 - 29	☐ 210 - 317	☐ 30 - 49	☐ 318 - 532	☐ 50 - 69	☐ 533 - 748	☐ 70 - 89	☐ 749 - 963	☐ 90 - 119	☐ 964 - 1286	☐ 120 - 149	☐ 1287 - 1609	☐ 150 - 199	☐ 1610 - 2147	☐ 200 and over	☐ 2148 and over
SQUARE METER	SQUARE FEET																							
☐ Less than 10	☐ Less than 108																							
☐ 10 - 19	☐ 108 - 208																							
☐ 20 - 29	☐ 210 - 317																							
☐ 30 - 49	☐ 318 - 532																							
☐ 50 - 69	☐ 533 - 748																							
☐ 70 - 89	☐ 749 - 963																							
☐ 90 - 119	☐ 964 - 1286																							
☐ 120 - 149	☐ 1287 - 1609																							
☐ 150 - 199	☐ 1610 - 2147																							
☐ 200 and over	☐ 2148 and over																							
H8 IS TO BE ANSWERED BY ALL HOUSEHOLDS																								
H8 TENURE STATUS OF THE LOT Do you own or amortize this lot occupied by your household or do you rent it, do you occupy it rent-free with consent of owner or rent-free without consent of owner? <i>(Please cross out one of the selections below)</i> ☐ Owned/being amortized ☐ Rented ☐ Rent-free with consent of owner ☐ Rent-free without consent of owner	REMARKS: 																							

図 7 - 1 センサス家屋調査フォーム

7 - 3 地形図・GIS 関連資料

(1) 空中写真

メトロ・マニラ全域を対象に撮影した同一スケールの空中写真は、1986 年撮影の縮尺 1/25,000 のみである。そのほか、1995 ~ 1997 年に民間会社等による撮影があるが、撮影縮尺は利用目的により異なっている。2000 年には、ケソン市全域を縮尺 1/8,000 で撮影している。

マニラの首都圏のうち、北西部を除く地域はほぼ全域が撮影されている。撮影はおおむね、中心部が縮尺 1/12,500、北部が 1/25,000、南部が 1/25,000 である。しかし、これらの空中写真は、民間会社や他の目的により撮影された空中写真であることと、様々な縮尺が入り混じっており利用しにくいこと、撮影後既に 5 ~ 7 年を経過してマニラ首都圏の拡大状況を考慮すると現状を反映しているとはいえないことから新規に同一縮尺により撮影することが必要である。その場合、後述の縮尺 1/5,000 レベルの地形図作成及び防災計画あるいは都市計画立案を考慮すると撮影縮尺は 1/10,000 程度が望ましい。

撮影した空中写真の取り扱いについて、NAMRIA (National Mapping and Resource Information Authority : 国土地理院) が撮影した写真の存在状況を管理している。空中写真の利用については、必ずしも明確ではないが撮影した写真のネガ及び密着写真は国外持ち出しなどを禁じており、国外持ち出しなどを行う場合には AFP (Armed Office of the Philippine : フィリピン軍) から写真管理のための Secret Officer 2 名による写真の管理を行うことが義務づけられている。ただし、現在では空中写真を高性能のスキャナーによりデジタル変換した場合には、この限りではないとの判断もある。

(2) 地形図

マニラ首都圏全域を対象にした地形図は、JICA の協力により作成した 1/10,000 の地形図でありその後全域を更新した経緯はない。この地形図は、NAMRIA が現在販売権を有し、1 枚当たり 120 ペソにて誰でも入手可能である。図 7 - 3 (p.44) に地形図の図郭割を示す。なお、この地形図についてデジタルデータとしての提供はされていない。

NAMRIA は、1995 ~ 1997 年撮影の空中写真を用いてデジタル・マッピングを行っており、中央部は 1/5,000、北部は 1/10,000、南部は 1/10,000 であるとしている。しかし、中央部は調査地域の約 40% がデジタル化されているが、残り分については今後約 1 年以上かかるとのことであった。北部及び南部についても全域ではなく、一部に限られるとの情報もあり、すべてがデジタル化されているかどうか明確ではない。

以上を考慮すると、空中写真撮影の新規撮影を行って、新たに 1/5,000 地形図を作成することが望ましい。

(3)GIS

MMDA の GIS の利用は、MMUTIS (Metro Manila Urban Transportation Integration Study : マニラ首都圏総合交通改善計画調査) と都市計画部門の GIS 利用であり、ソフトは Arc View、Arc Info、Map Info の 3 種類である。MMTIUS の GIS データベースは、道路情報用とモニタリング用に分かれ、統計データは NSO (National Statistical Office : 国際統計局) からのものが利用されている。一方、都市計画部門の GIS データベースの主なものは、各市町からあがってくる土地利用図、及び都市計画図 (現在 5 市のみ) と NSO の統計データを活用して各種の解析を行っているが、データが古い (1986 年) ものや新しいものが混在した状態であり、忠実に現状を把握しているとは言い難い状況にある。

PHIVOLCS における GIS の利用は、主題図のデジタル化による作業と統計データの利用に限られていて、今後はオルソフォト (航空写真) や衛星データを活用して、画像処理などによるより効率的かつ客観的な処理による利用が望まれる。

今回、GIS はハザードマップあるいはリスクマップ作成に利用することになるが、想定される GIS データは表 7 - 2 (p.45) に示すとおりである。

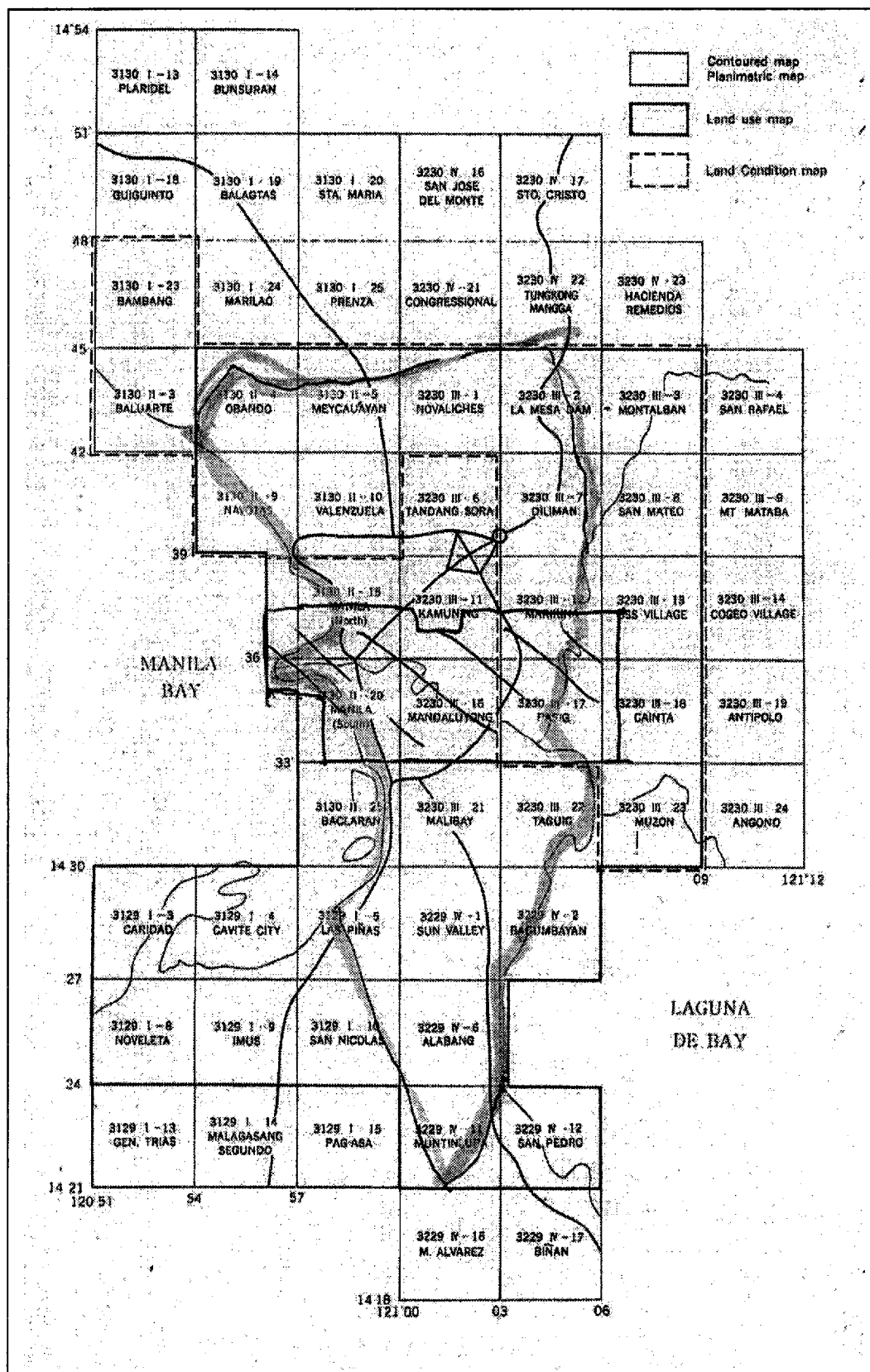


图 7 - 3 地形图图郭割图

表 7 - 2 GIS data input

GIS data input

Area	Category		Point	Line	Polygon	Value
Whole Area	Altitude				●	
	Geomorphology				○	
	Geology				○	
	Accumulation Layer Counter Line				○	
	Road Network			●		
	Water Supply (Main)			○		
	Electricity			○		
	Principal Facility (Governmental Office, Hospital, Fire Station, School etc.)		●			
	Hazards Facility (Oil Tank, etc.)		●			
	Each Balangai	Population				○
		Population (Man)				○
		Population (Women)				○
		Population (60years >)				○
		Population (60years <)				○
		Population Density				○
		Household				○
		Annual Income				○
		Ratio of Vacant Land				○
		Classification of Architecture				○
		Building Age of Architecture				○
Pilot Area	Altitude				●	
	Geomorphology				○	
	Geology				○	
	Accumulation Layer Counter Line				○	
	Principal Facility (Governmental Office, Hospital, Fire Station, School etc.)		●			
	Hazards Facility (Oil Tank etc.)		●			
	Road Network			●		
	Water Supply (Main Route)			○		
	Electricity (Main Route)			○		
	Each Houses	Material, Layer, etc.			○	○

● : From Topographic Map Data, ○ : From Survey

第8章 本格調査の実施方針

8 - 1 調査の目的

- (1) マニラ首都圏を対象とした地震防災対策計画を策定する。
- (2) 調査の実施を通じて、フィリピン側カウンターパート(実施機関はMMDA及びPHIVOLCS)への技術移転を行う。

8 - 2 調査対象地域

マニラ首都圏(636km²)を対象とする。

8 - 3 調査実施体制

フィリピン側実施機関はMMDA及びPHIVOLCSである。また本調査実施にあたっては、調査を効率的かつ円滑に実施するために、調査を運営面から監理するステアリングコミッティーと技術面から監理するテクニカルコミッティーとが設立される予定である。

8 - 4 調査内容

<第1年次>

(1) 国内事前準備

1) 関係資料・情報の収集・整理・検討

事前調査団収集資料及び各種関連報告書、資料、情報等を収集・整理・分析し、第1次現地調査での作業内容及び重点項目等を把握する。これらの資料・情報・文献等のうち、計画策定に必要と思われる資料に係る収集資料リストを作成する。また、これらの資料・情報・文献等に基づいて、特に以下の項目に関して全国レベルでの情報・データの分析を行う。

(ア) 社会、経済状況

(イ) 土地所有並びに利用状況

(ウ) 自然状況

(エ) 地震防災事業内容、問題、課題、組織、法制度等の現況(特に、組織並びに担当職員・法制度・予算については実情について十分調査し、特に制約要因に関する考察を重視する。また、他のドナーの防災援助の実績とその効果について追跡する)

(オ) 関連プロジェクトの概況(国家開発計画、各セクターの5か年開発計画等)

(カ) 関連法制度等(日本の災害対策基本法を基準にして考察する)

(キ) その他

2) 調査の基本方針・内容・方法・技術移転計画等の検討

前頁「1) 関連資料・情報の収集・整理・検討」結果に基づき、地震防災対策の計画目的と計画目標を検討する。そのうえで技術面・運営面に関し、フィリピン側が強化すべき事項を盛り込んだ調査の基本方針を決定し、具体的調査内容、方法及び技術移転の詳細を取りまとめる。

3) インセプションレポートの作成

調査の基本方針、調査内容、方法、工程等を検討し、調査全般の作業項目及び作業分担等を明示したインセプションレポートを作成する。インセプションレポートの内容は、以下を基本とし、上述の調査結果も盛り込む。また、調査実施を通じてフィリピン側カウンターパートに対して行う技術移転の分野、項目、内容、方法、時期等に関する技術移転計画を策定し、インセプションレポートに掲載する。なお、同レポートの作成に際しては、具体的な記載を心掛ける。

- (ア) 調査の背景、経緯
- (イ) 調査目的
- (ウ) 調査方針(技術面、運営面等)
- (エ) 調査内容と方法(作業項目、手法、工程等)
- (オ) 作業計画
- (カ) 調査団構成、各団員の役割等
- (キ) カウンターパート(C/P)の配置
- (ク) 便宜供与依頼事項
- (ケ) 報告書(部数)
- (コ) 技術移転計画
- (サ) 附属資料(I/A、M/M 写)

(2) 第1次現地調査

1) インセプションレポートの説明・協議

インセプションレポートをフィリピン側関係者に説明・協議し、本レポートの内容について、基本的な合意を得る。なお、先方に対する説明・協議に際しては、パワーポイント等を活用して、効果的なプレゼンテーションを行い、フィリピン側関係者に十分な理解が得られるよう工夫し、協議結果は議事録としてまとめる(以降の説明・協議においても同様とする)。

2) ワークショップの開催

本ワークショップでは、本件調査の必要性、目的、内容等を、MMDA 及び PHIVOLCS の

関係者のみならず中央政府、大学、NGO、他のドナー、報道機関を含む防災関係者に広く説明し、理解を促す。また同時に、参加者からの意見聴取により各機関における防災の現状及び問題点を把握する。ここで判明した事実は防災計画が現実に即したものとなるよう調査に反映させる。なお、ワークショップに係る議題については、おおむね以下の内容を含むものとする。

- ・ 本件調査の趣旨、調査項目及び内容
- ・ 地域防災等に係る事例紹介等
- ・ 防災計画の基本概念並びに作成手法
- ・ フィリピン側の防災力評価
- ・ 防災に関する各方面からの意見の聴取

3) ウェブサイトの構築

本調査で得た現況データなどについての情報公開、各方面からの意見の聴取、ワークショップ開催の紹介等を目的としてウェブサイト構築する。このウェブサイトを通じて防災意識の向上と地震防災に係る情報収集、意見交換が可能となるよう、専門家のみならず一般の住民にも理解できるように表現、デザインに配慮する。本サイトの運営は、調査中は調査団が中心となっていくこととするが、運営方法及びコンテンツ等については必ずカウンターパート機関の同意を得る。サイトの更新は、最低限各レポートの提出前に行う。また、調査終了後にカウンターパート機関が独自で運営できるよう十分な技術移転を行う。なお、公開する情報については著作権の問題を十分に考慮し、カウンターパート機関とよく協議・調整を行う。

4) 既存資料・データの追加収集・分析

国内準備作業にて行った資料収集・整理結果に基づき、必要な追加資料を入手するとともに、関係機関にてヒアリングを行い、計画策定に必要な情報を得る。資料の収集、整理、分析の対象は、以下の項目を含むものとする。

- ア .地形図
- イ .航空写真、衛星画像
- ウ .地質・地盤
- エ .社会経済状況(人口、土地利用等)
- オ .建物、インフラ、ライフライン等
- カ .都市開発計画
- キ .既存の防災計画
- ク .情報伝達体制
- ケ .地震履歴

コ .活断層

サ .防災関連機関・法制度等

シ .フィリピン、MMDA 及び PHIVOLCS の防災力

ス .その他

5) 現地踏査(マニラ首都圏内)

既存の資料及びデータを分析し、地震防災対策計画を策定するにあたり、不足している調査内容について補足調査を行う。なお、踏査に際しては、自動車、徒歩のほか、ヘリコプターを使用し、空中からの視察によりマニラ首都圏全域の概要を把握する。

6) 現地踏査(マニラ首都圏外)

水道、電気に関しては首都圏外からの主幹線に関して現地踏査・資料収集を実施し、その脆弱性を判定する。その判定の結果、これらの幹線が地震に対して脆弱であり首都圏の安全性に問題があると判断された場合は以後の調査において、地質調査、地震解析等の対象とする。

7) 空中写真撮影

縮尺 1/5,000 地形図(デジタル地図)作成のために、首都圏全域を対象に縮尺 1/10,000 の空中航空写真撮影を行う。撮影する空中写真は、後の空中三角測量やデジタルオルソフォトに対応できるよう、ラスタ化(スキャナ入力)を行う。

空中写真撮影及びラスタ化は、現地再委託とする。

8) 脆弱性の把握と根本原因の概要分析

収集した既存資料並びに現地踏査の結果を基に、フィリピンの社会・自然状況を解析し、地震災害に対するマニラ首都圏の脆弱性の把握とその根本原因を分析し、次項の対象コミュニティ選定のための基礎資料とする。

9) 社会現況調査を目的とした対象コミュニティの選定と社会現況調査

マニラ首都圏におけるコミュニティレベルの社会状況を網羅的に把握するため、既存資料と現地踏査を参考に代表的なコミュニティ(バランガイ)を 10 か所程度選択し、地域住民を対象としたインタビュー調査を実施する。サンプル数はローカルエンジニアが 2 人月で調査可能な程度とし、調査項目は、組織 - 環境関係の分析の考え方に基づいて調査する。「組織 - 環境関係」については、当事業団国際協力総合研修所平成 10 年 3 月「防災と開発に関する基礎研究報告書」を参照する。

10) 地質調査(現地再委託及び調査団実施)

収集された既存資料だけではカバーできないマニラ首都圏の地盤情報を得るために以下の内容を基本とする地質調査を実施する。実施に際しては、ボーリング掘進、標準貫入試験、乱さない試料採取、室内土質試験は現地再委託によるものとし、PS 検層並びにコーン

貫入試験は調査団が国内より機材を持ち込み、現地コンサルタントを雇用して実施する。

表 8 - 1 地質調査数量表

項 目	数 量	備 考
ボーリング	総延長 1,100m (標準貫入試験を1mごとに実施する)	掘進長は20m ～ 60m を基本とする
乱さない 試料採取	6 0 試料	
土質試験 (A)	3 6 0 試料	粒度、比重、含水比、LL, PL
土質試験 (B)	6 0 試料	単位体積重量、一軸圧縮試験
PS 検層	1,100m	
コーン貫入試験	4 0 個所	間隙水圧を同時に計れる機種を用いること

11) 想定地震の設定

フィリピン並びに各国の大学・研究機関が実施した研究結果と既存資料に基づいてマニラ首都圏に被害を及ぼすと予想される想定地震を数ケース設定する。

12) プロGRESSレポート1

第1次現地調査開始から4か月を目処に、PROGRESSレポートを取りまとめ報告する。レポートの内容は、以下のものを基本とする。

- ・ 空中写真(密着焼付け)
- ・ 地質調査結果
- ・ 地震応答解析に用いる想定地震

13) 標定点測量

標定点測量は、後続の空中三角測量に必要な点をあらかじめ設定し、標定点の数と位置は、空中写真撮影計画と既存の基準点の配置及び必要精度を考慮して決める。

標定点測量は現地再委託とする。

14) 現地調査・写真判読

撮影した空中写真を用いて、MMDA と協議して決定する図式規定に基づき、現地調査を行う。それぞれの地名、境界、行政名、行政界及び注記は、現地調査又は関係機関からの情報収集によるもの。

現地調査・写真判読は現地再委託とする。

15) 空中三角測量

空中三角測量は、自動空中三角測量を採用し、調整法はバンドル法を原則とする。空中三

角測量は、現地再委託とする。

16) 数値図化・編集

数値図化は、MMDA と協議のうえ決定した図式規定に基づき、地形、地物をデジタル的に図化を行う。各モデル間では、必ずデータの接合を行う。数値図化後のデータ、現地調査結果及び写真判読を利用して、デジタル的な編集を行い、縮尺 1/5,000 レベルの数値地図を作成する。

数値図化・編集は、現地再委託を可とする。

17) オルソフォト作成

オルソフォトは、ラスター化した空中写真データ、自動空中三角測量成果及び DEM あるいは TIN データを活用してオルソフォトデータを作成する。

オルソフォト作成は、現地再委託を可とする。

18) 地盤解析・地盤モデルの作成

上記地質調査及びその他関係機関が所有している地質情報を収集整理し、マニラ首都圏における地盤状況を解析する。その結果を基に、地震応答解析に用いる地盤モデルを作成する。地質情報の収集整理は現地再委託により実施するものとする。再委託の作業量はローカルエンジニア 6 人月を目処とする。

19) 建物現況調査

マニラにおける建築物パターンを類型化し、今回撮影された空中写真並びに既存の地図、統計、補足的な現地踏査により、各バラングイにおける建築物パターンを想定する。また、バラングイの面積が広い場合、またはバラングイのなかでも大きく建築物パターンが異なる場合は、相当バラングイをより細分化して表現することとする。建築物パターン類型化に際しては、後の解析に用いる被害関数との整合性を配慮する。なお、現地踏査並びに室内における既存資料の解読は現地再委託により実施する。再委託作業量は現地踏査 2 人月程度、室内作業 4 人月程度とする。

20) インフラ/ライフライン調査

既存の地図、統計、各種調査を基に道路、橋梁、港湾、空港、堤防、河川、公園、ライフラインを特定し、位置的情報を把握するためのデータベースとする。このうち、橋梁に関しては、現地再委託による現地調査を行い、橋梁諸元に関してもデータベース化する。現地調査数量はローカルエンジニア 4 人月程度で調査可能な数量とする。橋梁以外の構造物に関しては既存資料を基に、できる限り詳しくその構造、建設方法、時期、地盤改良の有無等を把握する。

21) 重要構造物、危険物施設分布調査

既存の地図、統計、各種調査を基に、重要構造物（政府中枢、病院、消防署、学校等）及

び危険物（化学工場、石油精製施設等）の分布を特定し、位置的情報を把握するためのデータベースとする。このうち代表的なものについては、現地再委託による詳細調査並びに調査団専門家による現地視察を行い、重要構造物の脆弱性、危険物施設の爆発・火災などの潜在的危険性について判断するための資料とする。現地調査数量は、ローカルエンジニア 6 人月程度で調査可能な数量とする。

22) マニラ全域 GIS データベースの構築

NAMRIA 所有の 1/10,000 縮尺の地図を利用し、現地再委託により以下の内容を含むマニラ全域のハザードマップ等作成のために GIS データベースを構築する。

- ・地形区分、標高区分、地質区分、沖積層等厚線
- ・道路網、ライフライン（水道、電気、電話ほか）
- ・重要構造物（政府中枢、病院、消防署、学校）、危険物分布
- ・総人口、人口（男）、人口（女）、老年人口、若年人口、人口密度
- ・所帯数、平均所得、空き地率
- ・建物パターン区分

23) 地震応答解析

上記、地盤モデルを用い、想定した地震について地震応答解析を実施し、地表面加速度、卓越周波数を算定する。

24) ハザードマップ作成

上記地震応答解析の結果及び GIS を利用してハザードマップを作成する。記載するハザードは地表面加速度、震度、液状化危険度、斜面崩壊危険度及び津波等とする。

(3) 第 2 次国内作業

1) インタリムレポートの作成

第 1 次現地調査の内容及び検討結果、並びに技術移転の実施状況及び達成度・成果をインタリムレポートとして取りまとめる。

< 第 2 年次 >

(4) 第 2 次現地調査

1) インタリムレポートの提出・協議

第 2 次国内作業で作成したインタリムレポートをフィリピン側に提出し、説明・協議を行い、先方の合意を得る。

2) ワークショップの開催

インタリムレポートの結果を関係者に周知させること並びに一般住民に注意を喚起する

ことを目的としてワークショップを開催する。ワークショップは防災関係者（政府機関、NGO、他のドナー、報道機関等）を対象としたもの、及び広く balan gay caputen、一般住民を対象としたものと2回に分けて開催する。参加人数はおおむねそれぞれ100名程度とする。ワークショップにかかる議題は主に第1次現地調査で実施したハザード想定の結果、予想される被害の概要報告並びに参加者からの意見の聴取とする。

なおワークショップは、カウンターパート機関が主体となって実施し、調査団はこれを補佐するものとする。

3) 脆弱性評価マップ作成

応答解析によって得られた加速度又は震度を基に地震被害を予測し、GISを利用して脆弱性評価マップとして表現する。予測するリスクは、人的被害、建物被害、道路・橋梁被害、ライフライン被害、港湾・空港被害、火災（発火、延焼）、重要構造物被害、危険物被害等とする。

4) 被害想定、被害シナリオの策定

第1次現地調査で実施したハザードマップ、脆弱性評価マップを基に、過去の他地域の事例をも参照して実際に予想される被害を想定し、被害シナリオを策定する。シナリオは、物理的な被害と同時に、政府中枢、地方政府、MMDA、balan gay caputen、一般住民等の想定される行動、必要な行動を時系列で表現し、具体的で分かりやすいものとする。また、デルファイ法等のシナリオライティング技法を用いできるだけ客観的なシナリオを策定する。

5) 防災計画の提言

施設構造物等（政府機関、病院、消防署、学校等）の安全化、地震火災の防止、震災予防社会システム、地震被害を小さくするための都市計画について、現状を踏まえ全体計画並びに緊急に整備を要する事項について具体的な提言を行う。計画立案に際しては、フィリピンの現状を踏まえつつ実現性のある提言を行う。

6) 災害応急対策の提言

応急体制、情報の収集・伝達、相互応援、消防・危険物対策、水防・津波対策、避難、警備・交通規制、緊急輸送、救助・救援、医療救護、生活必需品の供給、遺体の取り扱い、ゴミ・し尿・瓦礫処理、応急住宅等の対策について提言する。計画立案に際しては、フィリピンの現状を踏まえつつ実現性のある提言を行う。特に、これまでの調査で明らかにしてきたフィリピンの防災力に十分留意し、フィリピン独自で可能なことと不可能なことを区分する。

7) 復旧・復興計画の提言

ライフライン、公共施設、住宅等の復旧並びに復興の計画について提言を行う。計画立案

に際しては、フィリピンの現状を踏まえつつ実現性のある提言を行う。特に、これまでの調査で明らかにしてきたフィリピンの防災力に十分留意し、フィリピン独自で可能なことと不可能なことを区分する。

8) 防災のための組織・制度の提言

上記の各計画に基づき、地震災害を低減するための組織・制度、並びに各計画における各組織の役割について提言する。提言に際しては、フィリピンの現状を踏まえつつ実現性のある提言を行う。

9) コミュニティレベルの防災計画策定(その1)

ア) コミュニティレベルの防災計画策定を行う対象コミュニティの選定

予想される被害、マニラ首都圏におけるコミュニティの重み、カテゴリー、成果の社会的な影響力等を勘案し、コミュニティレベルの防災計画策定を行う対象コミュニティを3か所程度選定する。

イ) 対象コミュニティの建物・インフラ調査

現地再委託により対象コミュニティの建物、インフラを個別に調査し、解析及び防災計画策定の基礎資料とする。

ウ) 対象コミュニティの社会現況調査

インタビュー調査により対象コミュニティの社会現況を脆弱性とその根本原因並びに組織・環境関係の概念を基に調査し、以下の解析の基礎資料とする。調査の実施は現地再委託とする。

エ) 対象コミュニティのGISデータベース構築

上記で得られた構造物の状況(形状、種別等)、社会インフラ現況(道路、電気、通信等)をGISに入力し、マニラ首都圏全域のGISではとらえられなかった個々のコミュニティに関する情報を詳細にデータベース化する。GISデータの inputs は現地再委託とする。

オ) 対象コミュニティの防災マップ作成

対象コミュニティに対し、GISを活用してリスクマップ(被害予測地図)、リソースマップ(消火栓、避難公園等、防災に利用できるリソースの地図)を1/5,000縮尺地図を基図として作成する。作業に際しては、地域の防災情報を反映すると同時に、一般住民にも分かりやすい地図となるよう、できる限り地域住民との共同作業の下で地図を作成する。

10) プロGRESSレポートの作成

第2次現地調査開始から3か月を目処に、PROGRESSレポートを取りまとめ報告する。レポートの内容は、以下のものを基本とする。

- ・被害想定概要、脆弱性マップの紹介
- ・防災計画策定の方針、進行状況

- ・対象コミュニティの概要
- ・技術移転の実施状況及びこれまでの達成度・成果

11) コミュニティレベルの防災計画策定(その2)

ア) コミュニティレベルでの防災計画の提言

以上のことを踏まえ、対象コミュニティにおける災害予防及び災害応急対応に関する計画を提言する。計画は簡潔、明快で実効性のあるものとなるよう、できる限り地域住民との共同作業の下で計画を作成する(ここでいう災害予防とは、被害抑止と被害軽減の両方を意味し、それぞれの能力を増大させることを含む。応急対応とは被害が発生した直後の自助能力による対応のことを指す)。

その際、まず現実性のある災害シナリオを作成したうえで、右に基づく計画を策定する。災害シナリオは、対象コミュニティを中心とした周辺関連地域を含む地域において、深夜・昼間・朝食・夕食時等の時間帯を設定して作成する。

イ) コミュニティレベルの防災教育・訓練の実施

策定された防災マップ、防災計画を用いて計画の実現に資する啓発、教育、訓練用の教材、広報用材料を作成し、対象コミュニティにおいて防災教育、訓練を実施する。教育、訓練に際しては単なる避難訓練に終らせてはならない。そのために、まず、11)ア)にて作成したシナリオを基に、コミュニティにおける問題点を把握し、その解決手段の検討・分析を行い、これに基づいた防災教育・訓練を行う。なお実施に際しては、各地で実施されている教育・訓練手法も参考にして実効性のあるものとする。また、ここで得られた住民の行動、反応等を分析し、マニラ首都圏防災計画及びコミュニティレベルの防災計画に反映する。

なお、防災教育及び訓練については、フィリピンカウンターパート機関が主体となって実施することとし、調査団はこれを補佐する。

12) 防災ポスターの作成と配布、掲示

地震防災に関する注意喚起並びに技術移転セミナーの広報を目的として防災ポスターを作成し、カウンターパートを通じて配布・掲示する。ポスターの内容は、ここまでの調査結果に基づき、マニラ首都圏における地震被害削減のために最も重要な事項を簡潔に表現したものとする。ポスターの種類は3種類程度、枚数は各2,000枚程度とする。

(5) 第3次国内作業

1) ドラフトファイナルレポートの作成

すべての調査結果並びに技術移転達成度を取りまとめ、ドラフトファイナルレポートを作成する。なお、作成にあたっては、第2次現地調査開始時のインテリムレポート協議で、

フィリピン側からコメントを受けた部分についても、修正・加筆し、反映させる。

2) 技術移転セミナーの準備

第3次現地調査時に開催予定の技術移転セミナーについて、テキスト作成及び発表方法の検討を行い、準備する。なお、技術移転セミナーの内容、方法等については、第1次現地調査中に、カウンターパート機関と十分検討を行う。

(6) 第3次現地作業

1) ドラフトファイナルレポートの提出・説明・協議

ドラフトファイナルレポートにおいて調査結果全体を取りまとめ、総合評価・提言を明確に打ち出し、フィリピン側に提出・説明・協議を行い、合意を得る。また、その修正内容を確認する。

2) 技術移転セミナーの開催

ドラフトファイナルレポート説明時に、その内容について2回の技術移転セミナーを開催する。1回目のセミナーは防災関係者(政府機関、企業、NGO、他のドナー、報道機関)を対象とし、技術的な背景と被害想定・防災計画を中心にセミナーを実施する。2回目のセミナーは広く balan-gay kapitven、一般住民を対象とし、コミュニティ防災を中心としたセミナーとする。参加人数は防災担当者向け100名程度、一般向け200名程度を想定する。セミナー開催に際してはパンフレットを作成することとし、部数は防災担当者向け(A4サイズ12ページ)500部、一般向け(A4サイズ両面印刷)1,000部を目処とする。

(7) 第4次国内作業

1) ファイナルレポートの作成

フィリピン側より提出されたドラフトファイナルレポートに対するコメントを踏まえ、必要に応じ加筆・修正を加え、ファイナルレポートを作成、印刷、製本する。

8 - 5 調査工程

調査工程は、平成14年7月下旬から開始し、約21か月後の終了を目処とする。全体の調査工程と各報告書の作成時期は次のとおりである。

調査工程表（全体）																									
事項	時期		平成14年度												平成15年度										
	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
事前調査																									
I/A																									
実施調査																									
現地調査																									
国内作業																									

IC/R: インセプションレポート
P/R 1: プロGRESSレポート 1
IT/R: インテリムレポート
P/R 2: プロGRESSレポート 2
DF/R: ドラフトファイナルレポート
F/R: ファイナルレポート

8 - 6 調査分野

本調査には、下記の分野を担当する団員を参加させることを基本とする。

- ア 総括 / 防災計画
- イ 副総括 / 地盤・地震防災
- ウ 地震・津波
- エ ボーリング・物理探査
- オ 構造物被害・耐震基準
- カ ライフライン・都市計画
- キ 防火・危険物対策
- ク コミュニティ防災
- ケ 組織制度
- コ 災害救援・災害医療
- サ 地形図
- シ GIS 防災情報

8 - 7 調査実施上の留意点

(1) フィリピン側カウンターパート機関について

本開発調査のカウンターパート機関は2機関(MMDA 及び PHIVOLCS)である。調査実施にあたっては、両機関の所掌範囲・能力及び地震防災計画にて担うべき役割に留意し、両者

が機能的かつ緊密に連携できるよう配慮する。そのために、調査ではまず過去の災害対応や現況を分析し、その結果から両者の能力と動員可能な資源量、及びフィリピンの総合的な防災力を判定する。

(2) 関連プロジェクト

1) EqTAP プロジェクト

EqTAP プロジェクトとは、文部科学省科学技術振興調整費による多国間型国際共同研究「アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究 (Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and Their Integration for the Asia-Pacific Region)」のことであり、その目的はアジア・太平洋地域を対象とした地震・津波対策マスタープランの策定手法の開発にある。現在、そのケーススタディがマニラ首都圏で行われている。

EqTAP プロジェクトが対象とする研究内容は本調査にとって極めて有用であり、対象地域、カウンターパート機関もほぼ同一である。このため本調査では、EqTAP プロジェクトと情報交換を行うことで、調査項目の重複を避けるとともに、内容の整合性を保つことで、より効果的な結果を導くことをめざす。EqTAP プロジェクトの調査結果及び開発された手法等については、本調査に有用なものを適宜に取り込んでいく。

なお、本調査では、EqTAP 以外にマニラ首都圏で蓄積されてきた過去の研究の成果についても、調査分析のうえ適宜活用する。

2) 開発調査「パシグ・マリキナ川橋梁改善計画調査」

本調査の内容が、今年度実施予定である「パシグ・マリキナ川橋梁改善計画調査」で策定される計画と、整合性を保つよう留意する。

(3) カウンターパートへの技術移転

調査終了後もフィリピン側で、本計画が継続して活用されるためには、地震防災に係る技術がフィリピン側カウンターパートに対し適切に移転されなければならない。本格調査の目的の1つでもあるカウンターパートへの技術移転は、調査の重点項目と位置づけて、到達目標、実施方法を適切に設定し実施する必要がある。

また、調査期間を通じて提出されるレポートでは、技術移転の課題、実施状況並びにそれまでの技術移転に係る成果・達成度についても記述する。

(4) マニラ首都圏全域を対象とした防災計画

本調査で策定されたマニラ首都圏全域の防災計画が将来の震災時に活用されるためには、本

計画に係る防災活動が、調査終了後もフィリピン側で独自に、継続して実施されなければならない。しかし、一般的に、実際に起こっていない災害に対し、その対策の継続的な実行を確保していくことは、非常に困難であると想定される。そのため本調査ではフィリピン側が、調査終了後も独自にしかも持続的に本防災対策を活用できる仕組みを提案する必要がある。

また、防災計画策定の際にはフィリピン側が、所有する資機材（当調査及び無償資金協力「地震・火山観測網整備計画」で調達する資機材を含む）を防災計画に有効に活用できるよう配慮する。

（５）コミュニティレベルの防災対策（本調査で行う「コミュニティレベルの防災対策」とは、コミュニティ社会において実施される災害に対する予防策及び緊急応急対策と定義する）

コミュニティレベルの防災対策も（４）と同様の理由により、調査終了後の実践性を確保することが難しいことが想定される。そのため本調査では、フィリピン側が自立的に継続して実施できるよう配慮した防災対策を提案をする。その際には、フィリピンの現実を踏まえたうえで、カウンターパート機関及びバラングイ（フィリピンの最小行政単位）が担うべき役割についても、実現可能な内容の提案を行う。

また、防災対策を現実的で実効性の高いものとするために、選定されたバラングイの社会的科学的な背景については十分留意して防災対策を検討する。なお、コミュニティレベルの防災対策の対象として選定されたバラングイに防災訓練・教育の経験がある場合には、その経験を十分に生かせるよう配慮する。

（６）国家のトップレベルの関与

フィリピンの首都マニラで地震が発生した場合、その被害が全国に及ぶことは容易に想像できる。加えて、最悪の事態として、国家統治機能が麻痺することも考え得る。このような事態に対応するため、調査の計画策定時から大統領府等国家のトップレベルから積極的な関与を得られるようフィリピン側カウンターパートに働きかける必要があるため、本調査のステアリングコミッティーのメンバーにPMS（Presidential Management Staff）を加えた。また、フィリピンにおける災害時対応能力は、ピナツボ噴火時の災害事例に見られるように、国家トップの指揮下で実施された場合に非常に高かったということがいえる。このため、大統領府をマニラ首都圏全体を対象とした防災計画に組み込むことが非常に望ましく、そのための方法、仕組みについて本調査で提案する。

（７）防災対策への社会学的・人類学的視点の導入

防災対策を、より有効に機能させるためには、地域性を考慮する必要がある。そのため、本

格調査で得られた結果は、単に技術的観点からの分析にとどまらず、社会学的・人類学的観点から分析を行い、防災対策に反映させる。

(8) 作業工程について

本調査では 1/5,000 縮尺の地図を作成することとしているが、本地図の完成には時間を要するため、以下の点に留意し作業工程を作成する。

1) マニラ首都圏全域の防災対策については、作業工程上 1/5,000 縮尺の地図を活用することは困難であると想定されるため、NAMRIA 所有の既存 1/10,000 縮尺の地図を活用する。

ただし、マニラ首都圏全域の 1/5,000 縮尺の地図作成が完了後、すべての GIS 情報の基図を 1/5,000 縮尺の地図に更新する。

2) コミュニティレベルの防災対策については、本調査で作成する 1/5,000 縮尺の地図を基図とする地震防災対策の基図として使用する。ただし、地図作成にあたっては、コミュニティレベルの防災対策対象エリアから優先的に作成し、防災対策策定に支障がないよう配慮する。

(9) GIS に組み込む情報の範囲

本調査において GIS が作成されることとなっているが、今回の本格調査の目的は「地震防災対策計画」マスタープランの策定であるため、GIS に組み込む情報は基本的に地震防災に関するものに限る。

(10) GIS の技術移転について

今回の GIS を活用したハザード及びリスク評価は、主としてマニラ首都圏における現時点での自然条件や社会条件に対する評価であり、今後の首都圏の急激な状況変化に応じてデータ更新や評価基準の見直しなどを図っていく必要がある。その場合、GIS 担当技術者は単に GIS データベースを構築するだけでなく、多岐にわたる分野の技術者のインターフェースとしての役割を果たす必要がある。したがって、GIS に係る技術移転内容は、ハザードやリスク評価手法、評価結果の効果的な公開方法、多分野の技術者との協同作業方法などを含む。

< 付属資料 >

資料 - 1 要請書

資料 - 2 Implementing Arrangement

資料 - 3 Minutes of Meeting

資料 - 4 質問書

資料 - 5 主要面会者リスト

資料 - 6 ローカルコンサルタントリスト

資料 - 7 収集資料リスト

**Application for
Technical Cooperation
by the Government of Japan for JFY 2001**

1. Project Digest

(1) Project Title

A Study for Earthquake Impact Reduction for Metropolitan Manila, Republic of the Philippines

(2) Location: Metropolitan Manila (Figure 1)

(3) Implementing Agency

The Metropolitan Manila Development Authority (MMDA) will be the lead implementing agency.

The Philippine Institute of Volcanology and Seismology (PHIVOLCS) will be the co-implementing agency.

The MMDA will be principally responsible for the overall management, planning, coordination and administrative aspects of the study, while PHIVOLCS will be responsible for technical aspects.

A Steering and Technical Committee will be formed to implement the Project.

The Steering Committee will be chaired by the MMDA and vice-chaired by the PHIVOLCS. Members of the Committee will include the Office of Civil Defense (OCD), Metro Manila Mayors Council EXECOM Chair, Department of Public Works and Highways (DPWH), Department of the Interior and Local Government (DILG), Department of Science and Technology (DOST), Department of Transport and Communication (DOTC), Housing and Urban Development Coordination Council (HUDCC), Department of Environment and Natural Resources (DENR), Department of Health (DOH), Department of Social Welfare and Development (DSWD), and Department of Education, Culture and Sports (DECS).

The Technical Committee will be chaired by the PHIVOLCS and vice-chaired by the MMDA. Members of the Committee will include the OCD, Metro PLANADO, DPWH, DOST, DOTC, National Housing Authority (NHA), Housing and Land Use Regulatory Board (HLURB), UP College of Engineering, UP National Institute for Geological Studies (UP-NIGS), Bureau of Mines and Geological Sciences, DOH, DSWD, DECS, and the National Mapping and Resource Information Authority (NAMRIA).

Number of the staff of MMDA and budget allocated to MMDA are as follows:

Number of Staff:

Managerial Group	55
Supporting Staff (technical/clerical etc)	7,765
Total	7,820

Budget Allocated to the Agency:

Year 1999	1.8 billion Peso
-----------	------------------

(4) Justification of the Project

Present conditions of the sector

Metropolitan Manila is a rapidly growing urban center in the Philippines with a population of 9.4 million in 1995, and a projected number of 11.6 million by 2000. This is distributed in a land area of approximately 636 sq. km, making it the most densely populated area in the country. Metropolitan Manila is composed of twelve (12) cities and five (5) municipalities, with one of the cities - Manila serving as the capital of the Philippines.

Metropolitan Manila is vulnerable to earthquakes due to rapid increase of population, concentration of social, economic and political functions, complex land usage, construction of varied structures over the unstable land and other factors. Among its inhabitants, the poor communities, including the informal settlers, are considered highly vulnerable

Metropolitan Manila is bounded by the Manila Trench to the west, by the Casiguran and Philippine Fault to the northeast and east by the Lubang Fault to the southwest. The Valley Fault System (formerly known as the Marikina Valley Fault System), which was recently found to be active, directly transects eastern sections of the metropolis. The above tectonic setting makes the study area vulnerable to earthquake hazards as evidenced by its past earthquake history dating from the 1500s up to the present.

Earthquakes originating from any of the above fault systems could cause significant human loss and physical damage, hindering the economic and social development being experienced at present.

Problems to be solved in the sector

The purpose of the Study is to assist the Government of Republic of the Philippines, all concerned agencies, and the cities and municipalities of Metropolitan Manila to reduce earthquake impact over time by evaluating vulnerability of and damages to Metropolitan Manila, establishing disaster management plans and strengthening of emergency services capacities.

The project's priority in the National Development Plan

The Medium Term Philippine Development Plan (MTPDP) being drafted by the Administration of President Joseph E. Estrada includes Disaster Management as one of its priority programs.

Outline of the Project

The Study aims to reduce the earthquake impact on Metro Manila over time by evaluating vulnerability and damages, establishing emergency response and relief plans and strengthening of emergency services capacities. The project will prepare an earthquake scenario by estimating the potential hazards and damages to infrastructure. An earthquake impact reduction action plan will also be formulated. Workshops and seminars will be held for technology transfer and capacity building.

Purpose (short-term objective) of the Project

The main objectives of the Project are:

- (i) To prepare seismic hazard maps of Metropolitan Manila;
- (ii) To estimate damages to key infrastructure, casualties and social impacts of Metropolitan Manila;
- (iii) To prepare earthquake scenarios for Metropolitan Manila;
- (iv) To establish an information system;
- (v) To prepare recommendations for earthquake impact reduction plans;
- (vi) To prepare emergency response and relief plans;
- (vii) To improve awareness of issues relating to earthquake impact; and

- (viii) To enhance knowledge of concerned emergency response agencies/ departments on the earthquake phenomenon, vulnerability, consequences and mitigation techniques.

Goal (long-term objective) of the Project

Goal of the Project will be

- (i) To reduce earthquake impact to Metropolitan Manila by
- improving emergency response and relief planning capability;
 - improving rehabilitation and reconstruction planning capability;
 - improving mitigation and preparedness planning capability;
 - integrating seismic resistance into the process of new construction;
 - improving the seismic performance of existing buildings;
 - improving the seismic performance of utility and transportation systems; and
 - preparing for long-term community recovery following damaging earthquakes.
- (ii) To reduce earthquake impacts to other cities in the Philippines such as Baguio by applying experiences and lessons obtained from the Study for Metropolitan Manila.

Prospective beneficiaries

Prospective beneficiaries are:

- All citizens of Metropolitan Manila, especially identified vulnerable groups;
 - Cities and municipalities of Metropolitan Manila, especially disaster management and relief related departments;
 - Central Government, especially disaster management and relief related departments/agencies;
 - Emergency response agencies, including that of MMDA
-

- NGOs working in the area of disaster management and response; and
- Revenue hierarchy responsible for relief.

(5) Desirable or scheduled time of the commencement of the Project

January 2001

(6) Expected funding source and/or assistance (including external origin)

Japan International Cooperation Agency (JICA)

(7) Other relevant projects, if any

“Disaster Prevention and Mitigation in Metropolitan Manila Area, United Nations Center for Human Settlements, March 1993”

2. Terms of Reference of the Proposed Study

(1) Justification of the Study

Metropolitan Manila is a rapidly growing urban center in the Philippines with a population of 9.4 million in 1995, and a projected number of 11.6 million by 2000. This is distributed in a land area of approximately 636 sq. km., making it the most densely populated area in the country. Metropolitan Manila is composed of twelve (12) cities and five (5) municipalities, with one of the cities, Manila, serving as the capital of the Philippines.

Metropolitan Manila is getting vulnerable to earthquakes due to rapid increase of population, concentration of social, economic and political functions, complex land usage, construction of varied structures over the unstable land and various other reasons. Among its inhabitants, the poor communities, including informal settlers are considered highly vulnerable.

Metropolitan Manila is bounded by the Manila Trench to the west, by the Casiguran and Philippine Fault to the east and northeast and by Lubang Fault to the southwest. The Marikina Valley Fault System, which was recently found to be active, directly transects eastern sections of the metropolis. The above tectonic setting makes the study area vulnerable to earthquake hazards as evidenced by its past earthquake history dating from the 1500s up to the present.

Earthquakes originating from any of the above fault systems could cause significant human loss, physical damage, hindering the economic and social development being experienced at present. Therefore, earthquake impact reduction planning in

Metro Manila is urgently necessary.

(2) Justification of the Japanese Technical Cooperation

Japan has experienced serious earthquake damages in the past. The recent Kobe Earthquake (The Hyogo-Ken Nanbu Earthquake) of 1995 killed more than 6,400 people, injured more than 43,000 people, and affected more than 480,000 people, and caused economic losses of more than 10 trillion Japanese Yen or 100 billion US\$.

Enormous efforts have been exercised, and experiences have been accumulated to reduce and mitigate impacts of earthquakes in the stages of emergency response and relief, rehabilitation and reconstruction, and mitigation and preparedness. Numerous studies have been carried out and various technologies have been developed for these purposes. Public awareness on earthquake impacts was raised through public education and demonstration programs.

Transfer of technology through this proposed Study is necessary to reduce the negative earthquake impacts on metropolitan Manila.

(3) Objectives of the Study

The main objectives of the investigation are:

- (i) To prepare seismic hazard maps of Metropolitan Manila;
- (ii) To estimate damages to key infrastructures, casualties and evaluate social impacts in Metropolitan Manila;
- (iii) To prepare earthquake scenarios for Metropolitan Manila;
- (iv) To establish an information system useful for crisis decisions;
- (v) To prepare recommendations for earthquake impact reduction plans;
- (vi) To prepare emergency response and relief plans;
- (vii) To improve awareness of issues relating to earthquake impact; and
- (viii) To enhance knowledge of concerned emergency response agencies/ departments on the earthquake phenomenon, vulnerability, consequences and mitigation techniques.

(4) Study Area: Metropolitan Manila

(5) Scope of the Study

The scope of work of the Project will include the following:

1. Planning of the Study (Lead Agency- MMDA)

A project plan will be formulated through the conduct of consultations with concerned agencies and organizations. A set of policies and framework of the Study will be generated and adopted.

2. Data Collection and Analysis (Lead Agency- PHIVOLCS)

Existing data and information related to the Study will be collected, and data source, available format, area covered, last update, availability will be validated. These data and information include:

- (a) Base maps,
- (b) Aerial photographs / satellite images,
- (c) Historic data on earthquakes
- (d) Natural conditions,
- (e) Social and cultural conditions,
- (f) Economic conditions,
- (g) Infrastructure,
- (h) Land use / vegetation,
- (i) Emergency services,
- (j) Database / GIS,
- (k) Disaster management plans,
- (l) Related development plans,
- (m) Institutional and legal aspects, and
- (n) Others as required.

Existing data and information required for the Study will be collected, filed and analyzed.

3. Field Survey (Lead Agency- PHIVOLCS)

Field survey will be conducted to supplement the data collection. This will include foot survey and interviews.

4. Analysis of Emergency Services (Lead Agency-MMDA)

Functional analysis of emergency services will be carried out. A detailed analysis is needed for the logistic, capacity (both physical and human resources) and operation (skill and ability) in case of an emergency. This will be done through field survey, interview through questionnaire, and inspection of the facilities by the Study Team.

5. Preliminary Evaluation of Earthquake Impacts (Lead Agency- PHIVOLCS)

Preliminary evaluation of earthquake impacts will be carried out by using existing studies and readily available data and information. The preliminary evaluation will cover the scope of Tasks 10, 11 and 12.

6. Study for Earthquake Impact Reduction Plans (Lead Agency- MMDA)

Earthquake scenarios (Task 12), earthquake impact reduction plans (Task 13), emergency response plans (Task 14) and programs for technical transfer and capacity building (Task 16) will be discussed to establish consensus.

7. Establishment of Information System (Lead Agency- MMDA)

An information system consisting of a database, a geographical information system (GIS), its operation system will be designed, developed and established. The system would be compatible with the presently used system by the MMDA, which is the ARC/INFO or Windows NT. Required hardware and basic software of the information system will be determined, procured and installed. Necessary basic maps will be prepared. A training component for qualified members (local counterpart) of the Study Team will be included.

8. Establishment of Inventory and Data Base (Lead Agency- MMDA)

An inventory of collected data and information will be prepared and a database will be established.

9. Field Investigation (Lead Agency-PHIVOLCS)

Field investigation will include geological survey, boring, geophysical survey, aerial photography, social survey and inspection of infrastructure.

10. Evaluation of Hazards (Lead Agency- PHIVOLCS)

Earthquake scenarios will be simulated and hazards caused by these will be estimated. The following hazard maps with attribute data will be prepared and shown in visual forms by using GIS:

- seismic intensity distribution map
- liquefaction potential map
- slope failure potential map
- others

11. Estimation of Damages to Infrastructure, Casualties and Social Impacts
(Lead Agency- MMDA)

Damages to key infrastructure will be estimated, including buildings, transportation system and lifelines. Casualties, human impacts and social impacts will be evaluated. The results will be shown in visual form by using GIS.

12. Preparation of Earthquake Scenarios (Lead Agency- PHIVOLCS)

Based on the output from Tasks 4, 5, 6, 10 and 11, scenarios for the potential earthquakes will be simulated.

13. Recommendations for Earthquake Impact Reduction Plan (Lead Agency- MMDA)

From discussions, ideas and conclusions of the working committee and the working group in Task 6, recommendations for earthquake impact reduction plans for the emergency response and relief phase, rehabilitation and reconstruction phase, and mitigation and preparedness phase will be prepared. The recommendations include public awareness, retrofit of existing infrastructure, integration of the earthquake impact reduction plan into city/municipal and regional planning and establishment of an earthquake impact reduction center.

14. Establishment of Emergency Response Plans (Lead Agency- MMDA)

Emergency response plans will be established in order to improve logistic, capacity (both physical and human resources) and operation (skill and ability) of the emergency services. Emergency service operation guidelines will also be prepared.

15. Development of Legislative/Policy Measures (Lead Agency- MMDA)

Legislative/policy measures (National and or local) for the design, construction and/or inspection of infrastructure shall be developed if necessary. These may be in the form of new guidelines or amendments to the National Building Code and or Land Use and Planning as may be appropriate.

16. Preparation of Technical Transfer and Capacity Building Programs (Lead-Agency- MMDA)

A program for technical transfer through and after the project will be prepared. Institutional and human resource development will be instituted to utilize, maintain and enhance the information system by the concerned agencies and organizations.

This will include local and international trainings, conferences, symposia and

other capacity building activities.

17. Workshops and Seminars (Lead Agency- MMDA)

As the means to disseminate information and to monitor the progress of the project, three seminars (at the start, middle and at the end of the Study) will be conducted. Three workshops will also be held during the course of the Study.

18. Development of Advocacy Program (Lead Agency- MMDA/PHIVOLCS)

A sustainable advocacy program shall be developed to create public awareness and support for efforts to reduce earthquake impact.

19. Reports (Lead Agency- MMDA)

An inception report, periodic progress reports, a mid-term interim report, a draft final report and a final report will be prepared.

20. Maintenance and Updating of Data/Plans- Post Project Activity (Lead Agency- MMDA)

The MMDA, with the assistance of concerned agencies, will be implementing a mechanism for the maintenance and regular updating of the outputs of the study through the MMDA Health, Public Safety and Environmental Protection Office, Public Safety Division.

Financial requirements of this activity will be earmarked in the regular budget allocation of the Public Safety Division.

Updating will be done every 3 or 5 years or whenever the situation warrants.

21. Consultancy

The Japan International Cooperation Agency (JICA), as a conduit for the Japanese Government, will be responsible for support in the management, coordination, and administrative aspects of the study, like the hiring of consultants with concurrence from the MMDA and PHIVOLCS, and others.

Consultants shall assist in the project implementation with the active participation (hands on) of local technical counterpart staff from the MMDA, PHIVOLCS, and other participating agencies.

(6) Study Schedule

The project is scheduled to begin in January 2001 and is expected to last for three years.

The first year of the project will involve the following:

1. Planning of the Study
2. Data collection and analysis
3. Field survey
4. Analysis of emergency services
5. Preliminary evaluation of earthquake impacts
6. Study of earthquake impact reduction plan. This task will continue to the second and third year.
7. Establishment of an information system. This task will continue to the second year.

The second year of the Project will involve the followings:

1. Study of earthquake impact reduction plans
2. Establishment of inventory
3. Field investigation
4. Establishment of an information system
5. Evaluation of hazard
6. Evaluation of damages to infrastructure, casualties and social impacts

The third year of the project will involve the following:

1. Study for the earthquake impact reduction plan.
 2. Preparation of earthquake scenarios
 3. Recommendation for earthquake impact reduction plans
 4. Establishment of emergency response plans
 5. Development of Legislative/policy measures
 6. Preparation of programs for technical transfer and capacity building
-

7. Seminars will be held at the start, at the middle and at the end of the study. Workshops will be held at the first of the second year, at the first and middle of the third year.

8. Development of Specific Advocacy Program.

Reports will be prepared during the first, second and third year.

(7) Expected Major Outputs of the Study

Expected major outputs of the Study are:

- (i) Earthquake hazard maps of Metropolitan Manila,
- (ii) Damage distribution maps of Metropolitan Manila,
- (iii) Earthquake scenarios for Metropolitan Manila,
- (iv) GIS based information system for earthquake impact reduction planning,
- (v) Recommendations for earthquake impact reduction plan for Metropolitan Manila,
- (vi) Emergency response plans for Metropolitan Manila, and
(Evacuation Center Map, Evacuation and Relief Operations Route Map)
- (vii) Programs for technical transfer and capacity building.
- (viii) Specific Advocacy Program for Earthquake Impact Reduction
- (ix) Legislative/Policy Measures for the Design, Construction and Inspection of Infrastructures (if necessary).

(8) Request of the Study to Other Donor Agencies, if Any

None.

(9) Other Relevant Information, if Any

Metropolitan Manila requires an urban development master plan and strategy. The output of such study shall serve as a basis for developing an integrated program that would mitigate the impact of hazards like earthquake on the populace, if not prevent them based on this proposed Study. This will enable the region to sustain development.

3. Facilities and Information for the Study

(1) Assignment of the Counterpart Personnel of the Implementing Agency for the Study

MMDA shall provide four (4) counterpart personnel and five (5) clerical staff from its manpower resources. Other agencies will provide counterpart personnel to complement MMDA staff.

(2) Available Data Related to the Study

The following data/information and maps are available in different departments and organizations.

Data	Institution
- Earthquake Catalogue	PHIVOLCS
- Seismicity Maps	PHIVOLCS
- Topography Maps	NAMRIA
- Geological Maps	BMGS
- Buildings and Infrastructure	DPWH/MMDA
- Water and Power Systems	MWSS/MAYNILAD, MERALCO/NAPOCOR
- Communication System	DOTC

(3) Information on the Security Conditions in the Study Area

Good (no problem)

4. Global Issues (Environment, Women In Development, Poverty, etc.)

(1) Environment Components (Such as Pollution Control, Water Supply, Sewage, Environment Management, Forestry, Bio-diversity) of the Project, if Any

Disaster Management, Earthquake Impact Reduction, Poverty, Environment Management

(2) Anticipated Environmental Impacts (both Environmental and Social) by the Project, if Any

Pronounced positive impacts will be expected. Implementation of earthquake impact reduction plans and emergency response plans will reduce impacts caused by anticipated earthquakes to all citizens of Metropolitan Manila, the regional economic center of the Philippines.

- (3) Project Components which Require Special Considerations for Women (Such as Gender Difference, Woman Specific Role, Women's Participation), if Any

Major player for public awareness and education program for earthquake impact reduction and mitigation recognizes importance and abilities of women.

- (4) Poverty Alleviation Components of the Project

The poor communities including informal settlers are considered highly vulnerable to earthquake disasters. The Study will be especially beneficial to them.

5. Undertakings of the Government of the Republic of the Philippines

In order to facilitate the smooth and efficient conduct of the Study, the Government of the Republic of the Philippines shall take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Study Team,
 - (2) to exempt the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Philippines for the conduct of the Study,
 - (3) to exempt the Study Team from income taxes, duties and any charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,
 - (4) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study,
 - (5) to secure permission for entry into private properties and/or restricted areas for the conduct of the Study,
 - (6) to secure permission for the Study Team to take necessary data, documents and materials related to the Study out of the Philippines to Japan, and
 - (7) to provide medical services as needed. The expenses will be chargeable to the members of the Study Team
 - (8) to provide necessary office space for the Study Team during the conduct of its mission.
-

6. Metropolitan Manila Development Agency shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The Government of the Republic of the Philippines assures that the matters referred to in this form will be ensured for the smooth conduct of the Development Study by the Japanese Study Team.

Signed : _____

Title :
On behalf of the Government of the
Republic of the Philippines

Date :

IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON
THE TECHNICAL COOPERATION

FOR THE CONDUCT OF
EARTHQUAKE IMPACT REDUCTION STUDY
FOR
METROPOLITAN MANILA,
REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

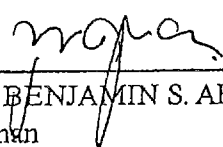
AGREED UPON BETWEEN

METROPOLITAN MANILA DEVELOPMENT AUTHORITY
AND
PHILIPPINE INSTITUTE OF VOLCANOLOGY AND SEISMOLOGY

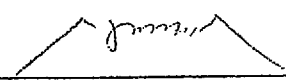
AND

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

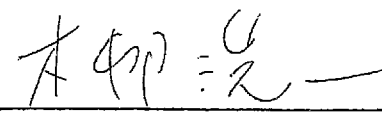
MANILA, April 12, 2002



HON. BENJAMIN S. ABALOS, SR.
Chairman
Metropolitan Manila Development Authority



DR. RAYMUNDO S. PUNONGBAYAN
Director
Philippine Institute of Volcanology and Seismology



MR. SENICHI KIMURA
Leader
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency

1. 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") decided to conduct Earthquake Impact Reduction Study for Metropolitan Manila, Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "the Study"), and exchanged the Notes Verbale with GOP concerning implementation of the Study.

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

On the parts of GOP, Metropolitan Manila Development Authority (hereinafter referred to as "MMDA") and Philippine Institute of Volcanology and Seismology (hereinafter referred to as "PHIVOLCS"), shall act as the counterpart agencies to the Japanese Study team (hereinafter referred to as "the Team") and also as the 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 arrangement among JICA, MMDA and PHIVOLCS under the above mentioned Notes Verbale exchanged between two governments.

2. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. To formulate a master plan on earthquake Impact Reduction for Metropolitan Manila in the Republic of the Philippines, and
2. To carry out technology transfer to Philippines counterpart personnel in the course of the Study.

3. STUDY AREA

The Study will cover Metropolitan Manila (The study area map is shown in the Annex-1)

4. SCOPE OF THE STUDY

Phase I: Basic study

1. Conceptual design of GIS
2. Data collection
 - (1) Base map
 - (2) Geographical data such as aerial photographs and satellite images
 - (3) Soil and geological data
 - (4) Socio-economic conditions such as population, land use, community livelihood, community structure and values
 - (5) Inventory data such as buildings, critical facilities, infrastructures, lifeline systems etc.
 - (6) Urban development plans
 - (7) Current disaster response and management plan

- (8) Historical data on earthquakes such as earthquake catalogue
 - (9) Data on active faults
 - (10) Institution and legislation aspects, and
 - (11) Others as required
3. Field survey
 4. Topographic mapping

Phase II: Data analysis

1. Establishment of GIS
2. Evaluation of hazards
3. Evaluation of risks

Phase III: Formulation of the earthquake impact reduction plan

1. Preparation of Event scenario and Consequence scenario
2. Formulation of Earthquake Impact Reduction plan

Seminars and Workshops will be held at appropriate time in the course of the Study.

5. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule shown in the annex-2.

6. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to GOP.

1. Inception Report:
Fifty (50) copies at the commencement of the Study.
2. Progress Report:
Fifty (50) copies at the end of Phase I.
3. Interim Report:
Fifty (50) copies at the end of Phase II.
4. Draft Final Report:
Fifty (50) copies at the end of Phase III.
MMDA and PHIVOLCS shall submit the comments within one (1) month after receipt of the Draft Final Report.

5. Final Report:

Fifty (50) copies within one (1) month after JICA's receipt of the comments on the Draft Final Report.

7. UNDERTAKINGS OF THE GOP

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, GOP shall take necessary measures:

- (1) To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in the Philippines for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
- (2) To exempt the members of the Team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study,
- (3) To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (4) To provide necessary facilities to the Team for the remittances as well as the utilization of the funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study,

2. GOP shall bear claims, if any arise, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.

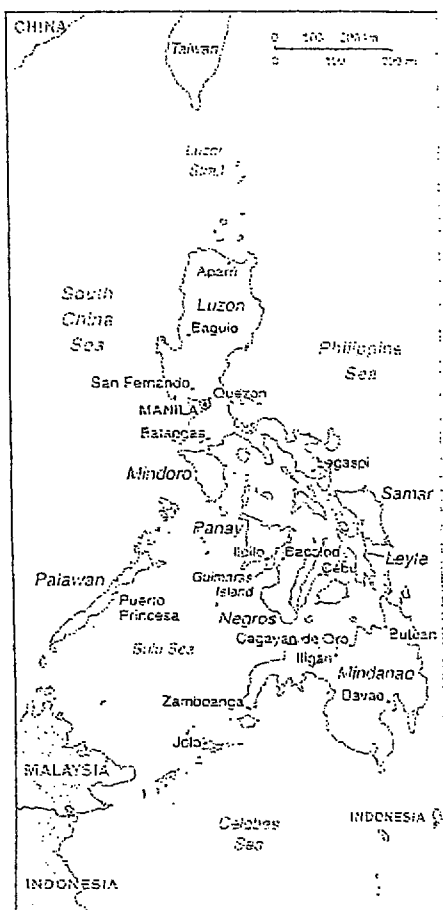
3. MMDA and PHIVOLCS shall act as a counterpart agency to the Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. MMDA and PHIVOLCS shall at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

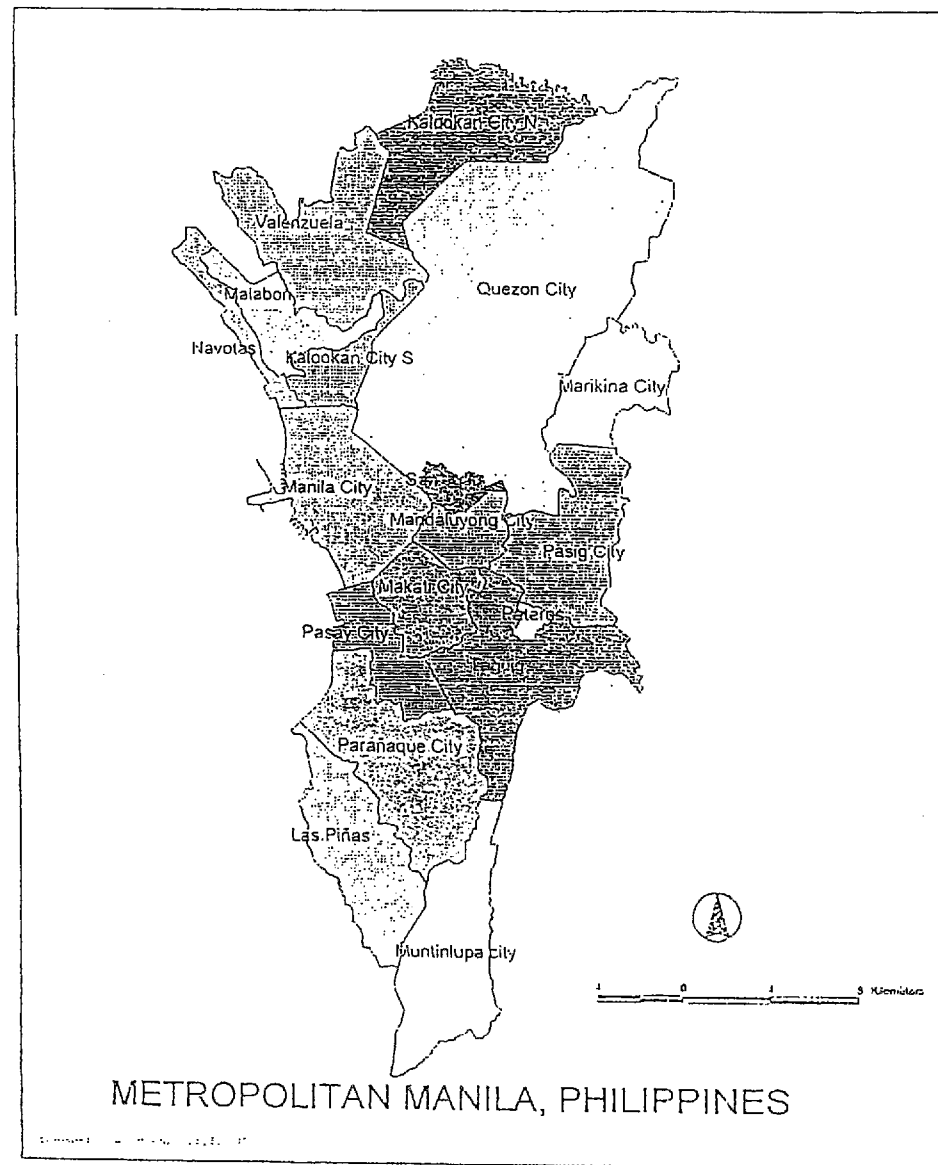
- 
- (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Team,
 - (2) Information on as well as support in obtaining medical service,
 - (3) Available data and information related to the Study,
 - (4) Counterpart personnel,
 - (5) Suitable office space with necessary office equipment in Metropolitan Manila,
 - (6) Credentials or identification cards, and
 - (7) Appropriate number of vehicles with drivers

8. CONSULTATION

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



CITY/MUNICIPAL BOUNDARIES



Annex-2

Tentative Schedule

Work	Month		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Schedule																									
Report			△ IC/R																				△ F/R		

IC/R : Inception Report

F/R : Final Report

MINUTES OF DISCUSSIONS
FOR
IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON
THE TECHNICAL COOPERATION

FOR THE CONDUCT OF
EARTHQUAKE IMPACT REDUCTION STUDY
FOR
METROPOLITAN MANILA,
REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

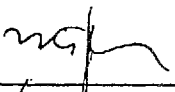
AGREED UPON BETWEEN

METROPOLITAN MANILA DEVELOPMENT AUTHORITY
AND
PHILIPPINE INSTITUTE OF VOLCANOLOGY AND SEISMOLOGY

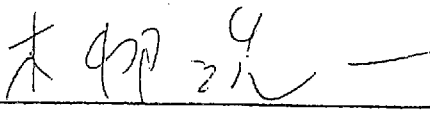
AND

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

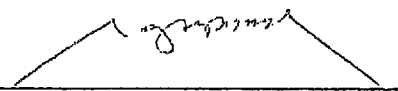
MANILA, April 12, 2002



HON. BENJAMIN S. ABALOS, SR.
Chairman
Metropolitan Manila Development Authority



MR. SENICHI KIMURA
Leader
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency



DR. RAYMUNDO S. PUNONGBAYAN
Director
Philippine Institute of Volcanology and Seismology

Japan international Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), at the official request of the Government of the Philippines (hereinafter referred to as "GOP"), dispatched a Preparatory Study Team headed by Mr. Senichi Kimura (hereinafter referred to as "the Preparatory Team"), from March 31st to April 19th, 2002 to discuss and determine the Implementing Arrangement for Earthquake Impact Reduction Study for Metropolitan Manila (hereinafter referred to as "the Study").

The Preparatory Team carried out field surveys of the Study area, and held a series of discussions with Metropolitan Manila Development Authority (hereinafter referred to as "MMDA"), Philippines Institute of Volcanology and Seismology (hereinafter referred to as "PHIVOLCS") and other concerned authorities.

The Minutes of Discussions summarize the result of discussions held between the Preparatory Team and the concerned agencies of GOP. The list of attendees is attached in the Appendix.

The main items discussed regarding I/A are as follows:

1. Title of the Study

Both sides agreed that the Study title should be "*Earthquake Impact Reduction Study for Metropolitan Manila, Republic of the Philippines*" (partly amending the title submitted in the proposal to make it easier to recall and state, and providing an acronym to it as MMEIRS for Metro Manila Earthquake Impact Reduction Study).

2. Duration of the Study

Both sides agreed that the duration of the Study is tentatively set at about 21 months.

3. Counterpart Personnel

Both sides agreed that MMDA and PHIVOLCS would organize a counterpart team that would cooperate and actively work with the Japanese Study Team.

4. Steering Committee

The discussants agreed that the Philippine side would set up a Steering Committee that may be constituted by the following organizations:

- a. MMDA as the Chairman
- b. PHIVOLCS as the Vice-Chairman
- c. OCD (Office of Civil Defense)
- d. DPWH (Department of Public Works and Highway)
- e. DOTC (Department of Transport and Communication)
- f. HUDCC (Housing and Urban Development Coordination Council)
- g. DOH (Department of Health)
- h. DSWD (Department of Social Welfare and Development)
- i. DepEd (Department of Education)
- j. PMS (Presidential Management Staff)
- k. NEDA (National Economic and Development Authority)

The Steering Committee shall monitor the progress of the implementation of the project and provide guidance to the teams conducting the Study as well as providing the necessary resources and support to ensure the success of MMEIRS including the implementation of the necessary measures that may be identified in the course of the Study.

5. Technical Committee

It was also agreed that the Philippine side would organize a Technical Committee that will handle the technical and scientific aspects or activities in relation with the Study. It shall ensure that all relevant and accurate data and information are obtained in the course of the Study through the fastest means possible. The Technical Committee may be composed of the followings:

- a. PHIVOLCS shall act as the Chairman
- b. MMDA shall act as the Vice-Chairman
- c. OCD
- d. DPWH
- e. DOTC
- f. NHA (National Housing Authority)
- g. HLURB (Housing and Land Use Regulatory Board)
- h. UP (University of the Philippines - College of Engineering; College of Social Sciences and Philosophy)
- i. PUP (Polytechnic University of the Philippines – College of Engineering)
- j. TUP (Technological University of the Philippines – College of Engineering)
- k. DOH
- l. DSWD
- m. DepEd
- n. NAMRIA (Natural Mapping and Resource Information Authority)
- o. Utility Companies [MWSS (Metropolitan Waterworks and Sewerage System); MERALCO (Manila Electric Company); NPC (National Power Corporation); MWC (Manila Water Company); MWSI (Maynilad Water Services, Inc)]
- p. Telephone Companies [PLDT (Philippine Long Distance Telephone Co.); BAYANTEL; Globe Telecoms; SMART; Others]

6. Community Scale Disaster Preparedness

Both sides recognize the importance and necessity of public awareness, education and training programs for earthquake impact reduction. Hence, the Study would include the formulation of a plan/manual for the community scale disaster preparedness. The plan/manual should be as practical and appropriate as possible for different types of communities (income levels/social classes).

7. Scale of Digital Topographic Map

The Philippine side requested a digital topographic map in the scale of 1/5000 for whole area of Metropolitan Manila. The Preparatory Team replied that the justification of the above requested scale and the capacity to utilize in urban planning should be manifested. The Philippine side agreed to submit the above information (such as necessity, budget and necessary qualified staffs) within a month from I/A discussion. The appropriate scale of the Topographic Map to be generated in connection with the Study shall be determined based on feasibility and merits of justification.

8. Earthquake-resistance Assessment of the Lifelines

Both sides agreed that the earthquake-resistance assessment of the lifelines (such as the supply of water and electricity) located outside of Metropolitan Manila will be taken into consideration in the Study.

9. GIS

- (1) Both sides agreed that the database of GIS in the Study would fundamentally be those information necessary to formulate the earthquake impact reduction plan.
- (2) Both sides agreed that GIS setups be established in MMDA and also in PHIVOLCS as backup system.

10. EqTAP Project (Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and Their Integration for the Asia-Pacific Region)

Both sides agreed to avoid the overlapping of the study contents between EqTAP project and the Study. The outputs (concept, methods and results) of EqTAP project will be utilized for the Study, if they are available.

11. Early Warning

The Philippine side made a special request to include a component for an earthquake early warning system, e.g., Geoelectromagnetic Emission Method. The Preparatory Team replied that further study is needed to reach the final decision on this matter.

12. Seminar/Workshop

It was agreed that a number of seminars and workshops may be essential and may cater to a broad range of sets of target clients such as local engineers, building officials, educators and other stakeholders that may be identified.

13. Counterpart Training

The Philippine side requested the Japanese side to conduct the counterpart training in Japan. The Preparatory Team promised to convey the request to the JICA Headquarters for consideration.

14. Information Dissemination

It was agreed that relevant information that will be generated within the Study shall be disseminated and that the establishment of a web page for this purpose as one of the means shall be undertaken.

15. Report

- (1) Digital version of the reports will be submitted in addition to the hard copies.
- (2) Both sides agreed that the counterpart team be actively involved in the writing of the reports.

16. Undertakings of the GOP

The Philippine side is amenable to the undertakings of the GOP as specified in the I/A. However, the Philippine side mentioned that it would be difficult to provide the vehicles and some equipment for the Study, and the Team promised to convey this to JICA Headquarters.

Philippine side

- Metropolitan Manila Development Authority

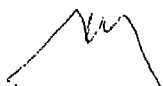
Hon. Benjamin S. Abalos, Sr.
Mr. Rogelio U. Uianza
Mr. Ramon J. Santiago
Ms. Emmie C. Arriesgado
Mr. Mario F. Malacad
Ms. Vissia Marie P. Aldon
Mr. Amante P. Salvador
Ms. Ana Apolonio
Mr. Willy Chavez
Mr. Yoshio Tanaka

Philippine Institute of Volcanology and Seismology

Dr. Raymundo S. Punongbayan
Dr. Bartolome C. Bautista
Dr. Ma. Leonia P. Bautista

Japanese side

Mr. Senichi Kimura
Dr. Masahito Tamura
Mr. Hitoshi Nishino
Mr. Masayuki Watanabe
Dr. Hisashi Suzuki
Mr. Masumi Ito
Mr. Satoshi Nakamura
Mr. Kenichi Shibata



No.	Classification / Item	Description	Availability*	Relevant Agency	Material Title
1.	Base Data Collection				
1.1	Socio-Economic Factors	Statistical Socio-economic data of respective cities, municipalities and communities	Y	NSO	Census 2000
1.2	Past Earthquake Disaster	List of historical earthquakes including magnitude, epicenter, depth, intensity, damages	Y	PHIVOLCS	"Destructive Earthquakes of Metro Manila" in Proceedings of the International Workshop for the Integration of Data for Seismic Risk Mitigation in Metro Manila
1.3	Organization for Disaster Mitigation	Governmental / Non Governmental Organization for Disaster Prevention and their roles and responsibilities	Y	OCD, MMDA, CNDR, etc.	
1.4	Codes and Regulations for Disaster Mitigation	List of Codes & Regulations in Buildings, Infrastructures and Disaster Prevention Area	Y	DPWH ASEP	National Building Code of the Philippines National Structural Code of the Philippines
		Compliance to the laws in actual design and construction	Y	Building Officials in Local Government	
1.5	Infrastructure / Traffic / Transportation Factors	Data of Roads, Bridges, Airport, Automobiles, etc.	Y	DPWH, DOTC, NCTS	
		Data of Energy, Waterworks, Sewer, Electricity, Communication Systems, Media, etc	Y	MERALCO, NPC, MWSS, MWC, MWSI, etc.	

If available, Y (Yes) and if not N (No) please.

MMDA (Metropolitan Manila Development Authority)

PHIVOLCS (Philippine Institute of Volcanology & Seismology)

NSO (National Statistics Office)

NCTS (National Center for Transportation System)

MERALCO (Manila Electric Co.), NPC (National Power Corporation), MWSS (Metropolitan Waterworks and Sewerage System)

MWC (Manila Water Co.), MWSI (Manila Water Services, Inc.), ASEP (Association of Structural Engineers of the Philippines)

NAMRIA (National Mapping and Resource Information Authority)

OCD (Office of Civil Defense)

DPWH (Department of Public Works and Highways)

DOTC (Department of Transportation and Communications)

CNDR (Corporate Network for Disaster Response)

No.	Classification / Item	Description	Availability*	Relevant Agency	Material Title
1.6	Current GIS system and Utilization for Disaster Mitigation (S)	Government, Metro Manila	Y	MMDA	
		Platform of GIS	Y	MMDA	
			Y	PHIVOLCS	Arcview/Arcinfo/Mapinfo
2.	Geological & Soil Data				
2.1	Topographical Map	Topographical Maps (Whole Metro Manila)	Y	NAMRIA	1987 version, 1:10,000
2.2	Geological Map	Geological Maps	Y	Bureau of Mines and Geosciences	1:50,000
2.3	Geological Conditions	Stratum Composition to Bed Rocks in Metro Manila	Y (partially)	Geotechnical companies, PHIVOLCS	
2.4	Active Faults Map	Location Maps, Length, Activity, Recurrence Period	Y	PHIVOLCS	Active fault map in 1:10,000
2.5	Records of Ground Failure	Liquefaction	Y	PHIVOLCS	Paper on "Liquefaction Hazards of Metro Manila" by M.L.P. Melosantos et al (2001)
		Landslides	Y	PHIVOLCS	Report on specific landslides in Metro Manila (e.g. Daligdig and Besana, 2001)
2.6	Predominant Frequency of Ground	Measurement and Analysis of Microtremor for determining soil profile	Y	PHIVOLCS	Papers on microtremor measurements in Metro Manila in Proceedings of the International Workshop for the Integration of Data for Seismic Risk Mitigation in Metro Manila

If available, Y (Yes) and if not N (No) please.

MMDA (Metropolitan Manila Development Authority)

PHIVOLCS (Philippine Institute of Volcanology & Seismology)

NSO (National Statistics Office)

NCTS (National Center for Transportation System)

MERALCO (Manila Electric Co.). NPC (National Power Corporation). MWSS (Metropolitan Waterworks and Sewerage System)

MWC (Manila Water Co.). MWSI (Manila Water Services, Inc.). ASEP (Association of Structural Engineers of the Philippines)

NAMRIA (National Mapping and Resource Information Authority)

OCD (Office of Civil Defense)

DPWH (Department of Public Works and Highways)

DOTC (Department of Transportation and Communications)

CNDR (Corporate Network for Disaster Response)

No.	Classification / Item	Description	Availability*	Relevant Agency	Material Title
2.7	Soil Condition	Dynamic and Static character of soil	N	PHIVOLCS	Paper by B.C. Bautista et al in proceedings to the Ninth Japan Earthquake Engineering Symposium 1994
3.	Observation System				
3.1	Earthquake Observation	Seismicity Maps	Y	PHIVOLCS	
		Seismological Network by PHIVOLCS	Y	PHIVOLCS	
3.2	Strong Earthquake Ground Motions Observation	Organization, Place, System, Records	Y	PHIVOLCS	Papers in Proceedings of the International Workshop for the Integration of Data for Seismic Risk Mitigation in Metro Manila
3.3	Other Disaster Observation	Organization, Place, System, Records	Y	PAGASA Bureau of Fire Protection	
4.	Urban Planning				
4.1	Land Use Plan	Land-use Plans for Metro Manila	Y	MMDA	
		Laws and Regulations for Land use	Y	Local Government	
		Application and Approval system	Y	Local Government	

If available, Y (Yes) and if not N (No) please.

MMDA (Metroplitan manila Development Authority)

PHIVOLCS (Philippine Institute of Volcanology & Seismology)

NSO (National Statistics Office)

NCTS (National Center for Transportation System)

MERALCO (Manila Electric Co.). NPC (National Power Corporation). MWSS (Metroplitan Waterworks and Sewerage System)

MWC (Manila Water Co.). MWSI (Mavnilad Water Services. Inc.). ASEP (Association of Structural Engineers of the Philippines)

NAMRIA (National Mapping and Resource Information Authority)

OCD (Office of Civil Defense)

DPWH (Department of Public Works and Highways)

DOTC (Department of Transportation and Communications)

CNDR (Corporate Network for Disaster Response)

No.	Classification / Item	Description	Availability*	Relevant Agency	Material Title
4.2	Building Data (Residence, Office, etc.)	Nos. of Buildings	Y	NSO Local Government	Restoration Project Reports after the July 16, 1990 earthquake
		Data of Structure, Materials and Construction	Y	NSO Local Government	
		Capacity of Buildings against Seismic Forces	Y	Local Government	
4.3	Important Buildings	Data, Lists and Maps of Municipal Authorities, Police, Military, Hospitals, Schools, etc.	Y	MMDA and other related authorities	
4.4	Existing restration Plans after disaster	Countermeasures for Collection and Dissemination of Information , Scheme of Organization, etc. for Emergency Situation, Reconstruction Period and Rehabilitation Period	Y	DPWH	
4.5	Emergency Facilities	Conditions of Evacuation Roads, Bridges, stockpile	Y	DPWH Dept. of Social Works and Development	
5.	Community Participated Regional Plan for Disaster Prevention				
5.1	Regional Characteristics	List & Data of Local Communities	Y	MMDA	
		Awareness and Consciousness of Disaster Prevention	Y	Barangay	

If available, Y (Yes) and if not N (No) please.

MMDA (Metroplitan manila Development Authority)

PHIVOLCS (Philippine Institute of Volcanology & Seismology)

NSO (National Statistics Office)

NCTS (National Center for Transportation System)

MERALCO (Manila Electric Co.). NPC (National Power Corporation). MWSS (Metroplitan Waterworks and Sewerage System)

MWC (Manila Water Co.). MWSI (Mavnilad Water Services, Inc.). ASEP (Association of Structural Engineers of the Philippines)

NAMRIA (National Mapping and Resource Information Authority)

OCD (Office of Civil Defense)

DPWH (Department of Public Works and Highways)

DOTC (Department of Transportation and Communications)

CNDR (Corporate Network for Disaster Response)

No.	Classification / Item	Description	Availability*	Relevant Agency	Material Title
		Feasibility Data of Self-Help on Disaster Prevention			
5.2	Financial Aid System (N)	Systems for Existing and Emergency, Reconstruction, Rehabilitation Periods	Y	NDCC-OCD and Office of President	
5.3	Other Community Participation Projects (N)	Relevant Materials, Information for Other Projects	Y	NDCC-OCD and MMDA	
5.4	Leader Training System	Data for Traditional/Official Training System for Regional Leaders	Y	NDCC-OCD, MMDA, PNRC, PHIVOLCS	
5.5	Education for Disaster Mitigation	Data for Disemmination of Knowledge of Disaster Prevention	Y	NDCC-OCD, DepEd, PHIVOLCS, NISMED	
6.	Disaster Mitigation Plan				
6.1	Existing Plan	National and Regional	Y	NDCC-OCD MMDA	
6.2	Damaging Earthquake Scenario	Local Destructive Earthquake	Y	PHIVOLCS	
		Plate-Tectonics typed Great Earthquake	Y	PHIVOLCS	
6.3	Organization	Governing Acts	Y	OCD and MMDA	
		Main & Sub Organizations	Y	OCD and MMDA	
		Activity Situation (Governmental, Local), Past Activities	Y	OCD and MMDA	

If available, Y (Yes) and if not N (No) please.

MMDA (Metroplitan manila Development Authority)

PHIVOLCS (Philippine Institute of Volcanology & Seismology)

NSO (National Statistics Office)

NCTS (National Center for Transportation System)

MERALCO (Manila Electric Co.). NPC (National Power Corporation). MWSS (Metroplitan Waterworks and Sewerage System)

MWC (Manila Water Co.). MWSI (Mavnilad Water Services, Inc.). ASEP (Association of Structural Engineers of the Philippines)

NAMRIA (National Mapping and Resource Information Authority)

NISMED (national Institute for Math and Science Education). DepEd (Department of Education)

OCD (Office of Civil Defense)

DPWH (Department of Public Works and Highways)

DOTC (Department of Transportation and Communications)

CNDR (Corporate Network for Disaster Response)

No.	Classification / Item	Description	Availability*	Relevant Agency	Material Title
6.4	Excuting System of the Plan	Emergency Management	Y	OCD and MMDA	
		Implementing Scheme	N		
7.	Related Projects by Other International Organizations				
7.1	Investigation of Existing/on-going Plans	List of Relevant Plans or Other Doners	Y	PHIVOLCS	
7.2	Collaboration with other Organizations	Data/Materials of Other Plans for Linkage	Y	EqTAP	
		Data/Materials of Other Plans for Sharing			

If available, Y (Yes) and if not N (No) please.

MMDA (Metroplitan manila Development Authority)

PHIVOLCS (Philippine Institute of Volcanology & Seismology)

NSO (National Statistics Office)

NCTS (National Center for Transportation System)

MERALCO (Manila Electric Co.), NPC (National Power Corporation), MWSS (Metroplitan Waterworks and Sewerage Svstem)

MWC (Manila Water Co.), MWSI (Mavnilad Water Services, Inc.), ASEP (Association of Structural Engineers of the Philippines)

NAMRIA (National Maopima and Resource Information Authority)

OCD (Office of Civil Defense)

DPWH (Department of Public Works and Highways)

DOTC (Department of Transportation and Communications)

CNDR (Corporate Network for Disaster Response)

Organization	Name	Situation	Address	E-mail	Tel	Fax
MMDA (Metropolitan Manila Development Authority)	Mr. Benjamin Abalos	Chairman	EDSA corner Orense Street, Manila City 1200			
	Mr. Atty Jaimez Z. Paz	General Manager	Ditto	ogm@mmda.gov.ph	882-2626 882-2628	882-2646
	Mr. Rogelio U. Uranza	Assistant General Manager	Ditto	agmo@mmda.gov.ph	882-0916 882-0929	882-2640
	Ramon J. Santiago	Director III Directorate for Special Operations	Ditto	Msan7@hotmail.com	882-0927 882-0851 882-4151	882-0851 882-2640
	Mr. Amante P. Salvador	SPL OPNS offer V	Ditto			
	Ms. Vissia Marie Aldon	Chief of Staff, OOM	Ditto			
	Ms. Ana Maria Apolonio	Planning Oper. V Sys. Admin.	Ditto	aprilapples@pacific.net.ph	857-0916	852-2640
	Mr. Mario F. Malacad	Special OPN. officer	Ditto		882-0851	882-0851
	Ms. Remy Arriesgado	Faspo Staff	Ditto		882-0864	
	Mr. William H. Chavez	Planning Officer	Ditto	williehavez@yahoo.com	882-0864	
	Ms. Maria Corazon L. Macasieb	Actq. Division Chief	Ditto			
	Ms. Josephini R. Sy	Spl. Asst.	Ditto			
	Ms. Luzviminda C. Murao	Spl. Opns Officer	Ditto			
	田中祥夫 (ヨシ)	Sr. Urban Adviser	Ditto	Tanaka1113@aol.com	882-0862	882-2625
PHVOLCS (Philippine Institute of Volcanology and Seismology)	Ph.D Raymond S. Punongbayan	Director	C.P. Garcia Avenue, UP. Campus Diliman, Quezon City	rsp@philonline.com.ph	926-2611 426-1468	929-8366
	Ms. Maria Leonila P. Bautista	Associate Scientist	Ditto	leyo@phivolcs.dost.gov.ph	426-1468 426-1479	927-1342
	Mr. Bartolome C. Bautista	Chief Science Research Specialist	Ditto	hart@phivolcs.dost.gov.ph	426-1468 426-1479	927-1342
	Ms. Myiene L.M. Villegas	Chief SRS	Ditto	martinez@phivolcs.dost.gov.ph	927-4524 426-1468	926-3225
	Mr. Norman M. Tungol	Sr. SRS	Ditto			
	Ms. Esmeralda L. Banganan	SRS II	Ditto			

	Ms. Jane T. Punongbayan	Science Research Specialist	Ditto			
	D.Sc Jessie A. Daligdig	Associate Scientist Office of the Secretary	Ditto	jessie@phivolcs.dost.gov.ph	426-1468 to 1479	920-7058
	Ms. Glenda M. Besana	Assoc. Scientist	Ditto	glen@phivolcs.dost.ph gmbesana@pacific.net.ph	920-7058 426-1468 to 1479	920-7058
	Ms. Ma Lynn P. Melosantos	Sr. Science Res. Specialist	Ditto			
	Mr. Ishmael C. Narag	Supervising Science Research Specialist	Ditto	ishma@phivolcs.dost.gov.ph	929-9254 426-1468	927-1342
NEDA (National Economic and Development Agency)	Ms. Vanessa Agnes F. Dimaano	Economic Development Specialist II Public Investment Staff	4/F NEDA sa Pasig. 12 Blessed Josemaria Ecriva Drive, Ortigas Center, Pasig City	vafdimaano@neda.gov.ph	631-3759 631-0945 to 0964	631-2198 631-3748
	Mr. Geronimo S. Samoza	Infrastructure Staff				
	Ms. Dulce S. Marquez	Infrastructure Staff				
DOST (Department of Science and Technology)	Mr. Rogelio A. Panlasigui	Undersecretary for Research and Development	Gen. Santos Ave., Bictuan, Tagulg, M.Mla.	rap@agham.dost.gov.ph	837-2930 837-2943	837-2930 837-2943
CNDR (Corporate Network for Disaster Response)	Mr. Alberto A. Lim	President	Unit 19-F, Strata 100 Bldg., Emerald Avenue, Ortigas Center, Pasig City	cnldr@psdn.org.ph	634-5539 634-5537	634-5538
Department of National Deffence	Ms. (Ret) Colonel Elma, Mnsa, Mha	Deputy Administrator	Camp General Emilio Aguinaldo, Quezon City	cdda@ndcc.gov.ph	912-2121	912-2424 911-1406
Makati City	Mr. Rernote C. Mandrique	Chief of Enforcement Division				
	Ms. Annabelle S. Maniego	Chief of Building Permission Division				

Pateros City	Mr. Kmor C. Olimberio	Electrocal Engineer				
	Mr. Allan Viriuuo	Civil Defence			911-5061	
Philippine National Red Cross	Mr. Rosauo Malibiran R.N.	Programme Coordinator	The Philippine Nation Area, Manila 2803	malibiran@redcross.org.ph	526-6227	
日本大使館	間渕利明	二等書記官	2627 Roxas Boulevard, Pasay City		551-5710	551-5783
	森信哉	一等初期案	Ditto			
DPWH	大槻英治	JICA 専門家	Ditto			
	Ms. Linda Templo	Director Planning Office				
	Mr. Emmanuel P. Cuntapay	Bureau of Design	Port Area, Fort Bonifacio Drive, Manila			
	Mr. Wilfredo S. Lopez	Bureau of Design	Port Area, Fort Bonifacio Drive, Manila			
JICA フィリピン事務所	中垣長睦(サカ)	所長	12F, Pacific Star Bldg. Sen Gil J. Puyat Ave. Ext. cor. Makati Ave. Makati City	nakagaki@jica.org.ph	893-3081	816-4222
	小林清人	業務班	Ditto	Kobayashi.kiyoto@jica.go.jp kobayashi@jica.org.ph	893-3081	816-4222
	Mr. Santos JUN N. Godornes, Jr.	Program Officer	Ditto	jung@jica.org.ph	893-3081	816-4222

エンジニアリング・地盤調査

会社名	電話、FAX、e-mail	特徴・評価
Pert Consult International	Tel : 879-8267 Fax: 879-8251 e-mail : pert@iconn.com.ph	- エンジニアリング会社であり、地盤調査等は不得意とみえる - 対応は良好、エンジニアリングの技術は問題ないと思える - エンジニアリング、地盤調査ともに異常に高価である。見積もり内容への理解が不足していると思われる。
TCGI Engineers	Tel : 840-4764 Fax: 815-2410 e-mail : info@tcgiengineers.com	- 一番詳しい見積りであり、価格も妥当である - 対応は良好である、エンジニアリングの技術は問題ないと思える
DCCD Engineering Corporation	Tel : 892-4586 Fax : 818-2142 e-mail : info@dccd.com	- エンジニアリング会社であり、地盤調査等は不得意とみえる - プローブ、パンフレットを要求したが応答なし - エンジニアリングの技術は問題ないと思える - エンジニアリングの価格は異常に高価であるため、見積もりへの理解が不足していると考ええる
Ground Test & Construction Corporation	Tel : 311-4161 Fax : 931-8268	- 地盤調査・測量の専門会社 - 対応は良好、地盤調査・測量の技術は問題ないと思える
SCHEMA consult, Inc.	Tel : 631-1691 Fax : 632-0740 e-mail : schema@mml.sequel.net	- 比較的詳しい見積りであり、価格も妥当である。 - 対応はしっかりしている、技術力は問題ないと思える

地形図作成

	会社名	責任者名	連絡先	特徴	評価
地形図作成	Certeza Surveying & Aerophoto Systems. Inc.	Executive Vice President Mr. Reynaldo R. Adorador	795 Edsa, Diliman, Quezon City Tel: 632-928-1536 to 42 Fax: 632-924-2495 E-mail: info@certezasurveying.com E-mail: adorador@skynet.net	77 年の会社経歴をもつ。類似案件数で 125（内 JICA 案件を 5 件）実施している実績あり。撮影機、撮影カメラ、GPS 受信機 10 セット、最新のデジタル図化機を 3 セット保有。2 測量技師・図化技師は、計 28 名。	本業務を実施しうる技術者・機材・業務経歴を有する。
	F.F. Cruz & Co., Inc.	Director, Surveying & Geomatics Division Mr. Virgilio S. Santos	800 E. Delos Santos Ave. Quezon City Tel: 632-927-3324 Fax: 632-921-1223 E-mail: vssantos@info.com.ph E-mail: geomatics@ffcruz.com.ph	47 年の会社経歴をもつ。類似案件数で 31（内 JICA 案件を 3 件）実施している実績あり。撮影機、撮影カメラ、GPS 受信機 4 セット、最新のデジタル図化機を 2 セット保有。測量技師・図化技師は、計 61 名。	本業務を実施しうる技術者・機材・業務経歴を有する。
	GEODESY SERVICES, INC.社	President, Mr. Epifanio D. Lopez	G/Floor, Katipunan Bldg., 95 E. Roadriguez Sr. Blvd. Quezon City Tel: 632-731-3485 Fax: 632-743-7266 E-mail:	26 年の会社経歴をもつ。類似案件数で 13（内 JICA 案件を 2 件）実施している実績あり。撮影機、撮影カメラ、GPS 受信機 2 セット、アナログ図化機を 20 セット保有。測量技師・図化技師は、計 25 名。	本業務を実施しうる技術者・機材・業務経歴を有する。

GIS 構築

GIS 構 築	Certeza Surveying & Aerophoto Systems. Inc.	Executive Vice President Mr. Reynaldo R. Adorador	795 Edsa, Diliman, Quezon City Tel: 632-928-1536 to 42 Fax: 632-924-2495 E-mail: info@certezasurveying.com E-mail: adorador@skynet.net	GIS 専門の部を持ち類似 案件数で 100 案件以上の 実績あり。GIS ソフト 20 セット保有。GIS 技師は、 計 30 名、オペレータ 50 名。	本業務を実施しうる技術 者・機材・業務経歴を有 する。
	F.F. Cruz & Co., Inc.	Director, Surveying & Geomatics Division Mr. Virgilio S. Santos	800 E. Delos Santos Ave. Quezon City Tel: 632-927-3324 Fax: 632-921-1223 E-mail: yssantos@info.com.ph E-mail: geomatics@ffruz.com.ph	GIS 部を持ち類似案件数 で 20 案件以上の実績あ り。GIS ソフト 5 セット 保有。GIS 技師は、計 10 名、オペレータ 30 名。	本業務を実施しうる技術 者・機材・業務経歴を有 する。
	Geo-Surveying & Mapping, Inc.	AVP-GIS/RS Division Ms. Mimosa T. Mallillin AVP-Surveying and Mapping Mr. Arnel T. Reyes	2/F, NE Section TOPY Main Bldg., #3 Economia St., Bagumbayan, Libis, Quezon City Tel: 632-633-2002 Fax: 632-634-2387 E-mail: gsmi@gsmi.com.ph	GIS での類似案件数で 3 件の実績あり。GIS ソフ ト 2 セット保有。GIS 技 師は、計 2 名、オペレー タ 5 名。過去 3 年の業務 経歴。	本業務を実施に必要な機 材は有するが、業務経 歴・技術者数が少ない。

主管課長	図書館受入日

地域	プロジェクトID	調査団番号	調査の種類又は指導科目	開発調査（事前調査）	担当部課	社調 2 課
東南アジア	調査団名又は専門家氏名	フィリピン国マニラ首都圏地震防災対策計画調査	調査の種類又は指導科目	開発調査（事前調査）	担当部課	社調 2 課
国名	フィリピン	配属機関名	現地調査期間又は派遣期間	14年3月31日～14年4月19日	担当者氏名	鈴木 央

番号	資料の名称	形態(図書、ドキュメント、地図、写真等)	種類	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
1	Proceedings for "International Workshop on The Integration of Data for Seismic Disaster Mitigation in Metro Manila", November 24-25, 2000, PHIVOLCS Auditorium, UP Campus, Dilliman Quezon City, Philippines	図書	収集資料	PHIVOLCS	JR	
2	Proceedings of the 4th Symposium on Environmental Conservation of Metro Manila, November 20-21, 2001, 日本学術振興会 未来開拓学術研究推進事業 複合領域「アジア地域の環境保全」[メトロマニラの環境保全]（一部抜粋）	コピー	収集資料	日本学術振興会	JR	
3	Disaster Prevention and Mitigation in Metropolitan Manila Area, PHIVOLCS, March 1993	コピー	収集資料	PHIVOLCS	JR	
4	The Marikina Valley Fault System: Active Faulting in Eastern Metro Manila, Jessie A. Daligdig, Raymundo S. Punongbayan, Glenda M. Besana and Norman M. Tungol, PHIVOLCS Professional Paper 01, 1997, with the following printout of PHIVOLCS data 1) Valley Fault System: Metro Manila and Vicinity 2) Map showing the Suburban East Subdivision and the location of all trenches excavated in the area 3) Valley Fault System (VFS): Filinvest II and vicinity 4) Liquefaction Hazards in Metro Manila 5) Surface Geology of Metro Manila and Adjacent Areas	図書	収集資料	PHIVOLCS	JR	
5	マニラ首都圏での建物被害分布予測、荒井潤、翠川三郎、藤本一雄、第26回地震工学研究発表会(2001)	コピー	収集資料		JR	
6	NDCC Project Terminal Report EARTHQUAKE RISK MITIGATION IN METRO MANILA, A Joint Project of the Philippine Institute of Volcanology and Seismology (PHIVOLCS) and Association of Structural Engineers of the Philippines (ASEP) From funding provided by the National Disaster Coordinating Council (NDCC) (下記論文は投稿準備中のドラフトである) 1) Evaluation of Liquefaction Hazards in Metro Manila, Melosantos, M.L.P., Ranola, J.S., and Balbuene, E. 2) Surface Geology of Metro Manila and Adjacent Areas, M.C.B. Arpa, M.D. Panol, M.L. Martinez-Villegas, R.U. Solidum and M.A.V. Bornas 3) Earthquake-Induced Landslide Hazards Assessment In Metro Manila, Philippines, Ronaldo A. Arboleda 4) Surface Rupturing Hazard Mapping Along The West Valley Fault, Metropolitan Manila, Philippines, Jessie A. Daligdig and Glenda M. Besana 5) Social Vulnerability Assessment of Metro Manila, Insauriga, S. Tayag, Jean C. Reniva, P. Quiambao, R., Saquilon, S. Ringor, A., De Guzman, L. Javier, Dindo and Villar, A. 6) Probabilistic Estimation of Ground Motion Hazard in Metro Manila, Philippines: Preliminary Results, Bartolome C. Bautista, Ma. Leonila P. Bautista, Ishmael C. Narag and Raymundo S. Punongbayan 7) Seismic Risk Evaluation of Lifelines in Metro Manila, Philippines, Maria Leonila P. Bauista, Bartolome C. Bautista, Winchelle Ian G. Sevilla, Jeffrey S. Perez, Joan C. Salcedo and Raymundo S. Punongbayan 8) A Deterministic Ground Motion Hazard Assessment of Metro Manila, Philippines, Bartolome C. Bautista, Ma Leonila P. Bautista, Raymundo S. Punongbayan, Ishmael C. Narag and Winchelle Ian G. Sevilla	コピー	収集資料	PHIVOLCS, ASEP	JR	
7	Preliminary Estimation of Strong Ground Motion Amplification in Metropolitan Manila, Janila R. Baul-Deocampo	コピー	収集資料		JR	

主管課長

図書館受入日

		プロジェクトID		調査団番号			
地域	東南アジア	調査団名又は専門家氏名	フィリピン国マニラ首都圏地震防災対策計画調査	調査の種類又は指導科目	開発調査（事前調査）	担当部課	社調2課
国名	フィリピン	配属機関名		現地調査期間又は派遣期間	14年3月31日～14年4月19日	担当者氏名	鈴木 央

番号	資料の名称	形態(図書、写真、地図、写真等)	種類	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
8	Site Response Evaluation of Eastern Metro Manila Using Microtremor Observation, B.C. Bautista, Narag, I. C. Bautista, M.L.P., Banganan, E.L., Punongbayan, B.J.T., Punsalan, B.S., Lanuza, A.G., Punongbayan, R.S., Masaki, K., Enomoto, T., Tanzawa, Y., Watanabe, K. and Abeke, N. (1994年日本地震工学シンポジウム)	コピー	収集資料		JR	
9	Strong Motion Observation in Metro Manila, Philippines, K. Kurita, H. Yamanaka, T. Ohmachi, K. Seo, Y. Kinugasa, S. Midorikawa, T. Toshinawa, K. Fujimoto, N. Abeke, Raymundo S. Punonbayan, Delfin C. Garcia, Ishmael C. Narag, Janila R. Baul-Deocampo and Esmeralda L. Banganan, 12WCEE, 2000	コピー	収集資料		JR	
10	Earthquake Disaster Countermeasures in the Philippines: A Country Report, Maria Leonila P. Bautista and Bartolome C. Bautista	コピー	収集資料		JR	
11	Establishing Rapid Earthquake Damage Assessment System (REDAS) in the Philippines, Bartolome C. Bautista and Maria Leonila P. Bautista, Asia-Oceania Symposium on Information Technology and Strategy for Earthquake Disaster Reduction	コピー	収集資料		JR	
12	Four Large Earthquakes in the Past 1500 Years on a Fault in Metropolitan Manila, the Philippines, Alan R. Nelson, Stephen F. Personius, Rolly E. Rimando, Raymundo S. Punongbayan, Norman Tungol, Hannah Mirabueno and Ariel Rasdas, USGS	コピー	収集資料		JR	
13	Supplement containing data and interpretations for Multiple Large Earthquakes in the Past 1500 Years on a Fault in Metropolitan Manila, the Philippines, Alan R. Nelson, Stephen F. Personius, Rolly E. Rimando, Raymundo S. Punongbayan, Norman M. Tungol, Hannah M. Mirabueno and Ariel Rasdas, USGS	コピー	収集資料		JR	
14	International Workshop on the Integration of Data for Seismic Disaster Mitigation in Metro Manila 1) Integration of Data for Seismic Disaster Mitigation in Metro Manila, Norio Abeke 2) Exploration of Deep Sedimentary layers by Seismic Refraction Survey in Metro Manila, Philippines, Hirano, M., Yamanaka, H., Kurita, K., Seo, K., Maeda, N., Narag, I.C., Garcia, D.C., Banganan, E.L., Matsuda, I., Ishii, E., Masaki, K., Sekiya, C., Enomoto, T., Ikarashi, T., Fujisaki, S., Bautista, B.C., Valerio, R.A., Mangao, E.A., Diongzon, N.F., Melosantos, A.A., Punongbayan, R.S. and Abeke, N. 3) Subsurface Geologic Condition Evaluated by Gravity Survey in Metro Manila, Yamazaki, F., Shichi, R., Masaki, K., Ishmael C. Narag, Esmeralda L. Banganan, Winchelle Ian G. Sevilla and Janila B. Deocampo	コピー	収集資料		JR	
15	フィリピン・マニラ首都圏における人工地震探査、平野雅子、山中浩明、荻本孝久、瀬尾和大、栗田勝実、楠木紀男、日本建築学会大会学術梗概集、1996年9月	コピー	収集資料		JR	
16	フィリピンマニラ首都圏マリキナ平野における常時微動観測、平野雅子、楠木紀男、日本建築学会大会学術梗概集、1997年9月	コピー	収集資料		JR	
17	フィリピンマニラ首都圏における常時微動観測による建物の振動特性評価、小室俊一郎、柳川克弥、楠木紀男、日本建築学会大会学術梗概集、1999年9月	コピー	収集資料		JR	
18	フィリピン・マニラ首都圏での地震動の比較観測と地盤特性、山中浩明、栗田勝実、翠川三郎、瀬尾和大、藤本一雄、日本建築学会大会学術梗概集、2000年9月	コピー	収集資料		JR	
19	常時微動に基づくマニラ首都圏の建築物群の振動特性、翠川三郎、藤本一雄、日本建築学会大会学術梗概集、2000年9月	コピー	収集資料		JR	
20	地盤増幅特性評価のためのフィリピン・マニラ首都圏での地盤構造探査、山中浩明、山田伸之、江藤公信、日本建築学会大会学術梗概集、2001年9月	コピー	収集資料		JR	

主管課長

図書館受入日

		プロジェクトID		調査団番号			
地域	東南アジア	調査団名又は専門家氏名	フィリピン国マニラ首都圏地震防災対策計画調査	調査の種類又は指導科目	開発調査（事前調査）	担当部課	社調2課
国名	フィリピン	所属機関名		現地調査期間又は派遣期間	14年3月31日～14年4月19日	担当者氏名	鈴木 央

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	種類	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
21	Geologic Hazards and Preparedness Systems, PHIVOLCS, 1987	コピー	収集資料	PHIVOLCS	JR	
22	Earthquake and Tsunami, PHIVOLCS, 1990	コピー	収集資料	PHIVOLCS	JR	
23	Protocol Guideline of EqTAP Metro Manila Case Study	コピー	収集資料		JR	
24	Metro Manila's Disaster Management System, Ramon J. Santiago, MMDA	コピー	収集資料	MMDA	JR	
25	Disaster Management Programs in Metro Manila, Philippines, Atty. Violeta Somera-Seva, General Manager, MMDA	コピー	収集資料	MMDA	JR	
26	Two Year Report July 1998 - July 2000, MMDA	パンフレット	収集資料	MMDA	JR	
27	Directory of Schools in Metro Manila, Public Elementary Schools, MMDA	コピー	収集資料	MMDA	JR	
28	Hospital Directory, MMDA	コピー	収集資料	MMDA	JR	
29	The National Building Code of The Philippines and Its Implementation Rules and Regulations, 2000, Philippine Law Gazette	図書	収集資料		JR	
30	National Structural Code of the Philippines, Vol. II A & B - Bridges, 2nd Edition, 1997 (Vol. I Buildings, Tower and Other Vertical Structures, 2001, Fifth Edition は在庫なし、2002年5月増刷出版予定)	図書	収集資料		JR	
31	Department Order No.75 dated 17 July 1992 "DPWH Advisory For Seismic Design Of Bridges", DPWH	コピー	収集資料	DPWH	JR	
32	Guide for Preparedness, The Philippine National Red Cross	図書	収集資料	The Philippine National Red Cross	JR	
33	Earthquake Preparedness Briefing JICA and MMDA, 17 April 2002, CNDR	コピー	収集資料	CNDR	JR	
34	Guidelines On Emergency Response, CNDR	パンフレット	収集資料	CNDR	JR	
35	Corporate Network for Disaster Response, Annual Report 2000, CNDR	パンフレット	収集資料	CNDR	JR	
36	Public Sector Consultation on Preparedness for Earthquake and Terrorism for Makati City (CD ROM), CNDR	CD-ROM	収集資料	CNDR	JR	
37	The Facts of Civil Defence, What you should KNOW and DO - to help and get help, Office of Civil Defense - NCR, Department of National Defense	パンフレット	収集資料	NCR	JR	
38	Population By Province, City/Municipality & Barangay, National Capital Region, Report No. 1-M, Census 2000	図書	収集資料		JR	
39	Forms of 2000 Census of Population and Housing	パンフレット	収集資料		JR	
40	2001 Philippine Yearbook (CD ROM), NSO	CD-ROM	収集資料	NSO	JR	
41	NSO Monthly Bulletin of Statistics, Special Feature: 2000 Annual Survey of Construction Projects of Local Government, NSO	パンフレット	収集資料	NSO	JR	
42	Generation of Construction Statistics from Approved Building Permits, April - June, 2001, NSO	コピー	収集資料	NSO	JR	
43	Quickstat (A monthly update of NSO's Most Requested Statistics), as of March 2002 and as of April 2002, NSO	コピー	収集資料	NSO	JR	
44	List of NSO's Publication and Prices, NSO	パンフレット	収集資料	NSO	JR	
45	空中写真標定図、NAMRIA 1995年～1997年撮影分	コピー	収集資料	NAMRIA	JR	
46	1986年作成 地形図 縮尺1/5万 6枚（サンプルとして）、付録 カレンダー	オリジナル	収集資料		JR	
47	Current Transport Strategies in Metro Manila, Metro Manila Transportation Situation, MMDA	コピー	収集資料	MMDA	JR	
48	MMUTIS リーフレットNo.1～No.6, 他 MMDA	パンフレット	収集資料	MMDA	JR	