

3-3 相手国側分担事業の概要

- (1) 「フィ」国負担分一般事項
 - 1) サイトの確保、敷地の障害物撤去
 - 2) 必要な商用電源、電話の供給
 - 3) 機材設置に必要なスペースの確保と障害物の撤去
 - 4) 本プロジェクトに必要な「フィ」国内の法的な手続き
 - 5) 銀行手数料の負担
 - 6) 調達資機材の通関および関税免除手続き（付加価値税を含む）
 - 7) 本プロジェクト業務に従事する法人、個人への免税及び出入国、滞在のための便宜供与
 - 8) 本プロジェクト業務に従事する法人および個人の安全確保
 - 9) 調達機材の適切かつ効率的な運用・維持管理
 - 10) 門、フェンス、外灯等の機材安全上必要となる機材の設置
 - 11) 調達機材の損傷、紛失に対する適切な処置

- (2) 「フィ」国負担分特殊事項
 - 1) サイトへのアクセスルートの確保
 - 2) 本部においてコンサルタントおよびコントラクターに業務実施に必要なスペースの提供
 - 3) データ通信に必要な無線周波数及びスペースセグメントの確保
 - 4) 調達車輛の登録
 - 5) ミンダナオ島における機材輸送・据付
 - 6) 各サイトへの案内者の提供

上述の「フィ」国側分担事業は、現地基本設計調査時に「フィ」国側に説明を行い、承諾済みである。また事業実施に必要な予算も確保されているため問題無い。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

- (1) プロジェクトの運営計画

観測機材の運用・維持管理にかかわる職員は、デジタル機材やコンピューターの扱いに熟達しており、プロジェクト実施上問題ない。

地震発生時、火山活動観測時においては、次の表に示す運用体制がとられる。

地震発生時

既設地震観測所	観測データ (公衆回線) ⇨		PHIVOLCS 本部 データ 解析・処理 地震源位置と規模の決定 災害規模の特定	⇨ 地震情報 津波警報 の発令	政府機関 地方自治体	⇨ 市町村、 警察・消防 マスメディア等	「フィ」国民 国際機関
無人地震観測点	観測データ (VSAT) ⇨					⇨ 災害救援部 隊	人命救助 2次災害防止 災害復興
機動観測班	⇨ 車輛	観測 観測データ (VSAT:機動観測機材) ⇨					

火山噴火兆候発生時及び噴火時

火山集中観測点 無人火山観測点	観測データ (地上無線) ⇨	既設地震観測所	観測データ 火山情報 (公衆回線/VSAT:機動観測機材) ⇨	PHIVOLCS 本部 データ 解析・処理	⇨ 火山情報 避難警報 発令	政府機関 地方自治体	⇨ 市町村 警察・消防 マスメディア等	「フィ」国民 国際機関
機動観測班	⇨ 車輛	観測	⇨ 避難支援・ 災害救援部 隊				避難支援 人命救助 2次災害防止 災害復興	

(2) 機材維持管理計画

機材維持管理を適切に実施するために以下の点を重点に行うことが重要である。

- ・ スタッフへの技術訓練
- ・ 問題・故障への対応方法の確立
- ・ 部品及び消耗品の交換修理記録の徹底
(各観測所には業務日誌を用意し、各種の修理記録を記述させる。これらの記録を保存することにより、同様な問題が発生したときにはすばやく対処させることが可能となる)
- ・ 定期的な部品交換やオーバーホールの実施
- ・ 運用、管理体制の整備

無人地震観測点の維持管理（観測点の清掃、草刈等）は、委託を受けたケアテイカー（見張番）により実施される。機材の故障等が検知された場合には、PHIVOLCS 本部、既設観測所から人員が派遣される。

(3) 運用・維持管理のための人員配置計画

本プロジェクト実施に際し、新たに必要となる人員は以下のとおりである。現職職員の振替にて対応可能であるが、地方の観測所には、必要に応じ人員を本部から派遣する。

第二次整備計画で必要とする人員

- ・クイックレスポンスチーム（本部）

データ通信システム（VSAT およびスプレッドスペクトラム）： 4名

- ・ミラーセンター（タガイタイ：1チーム2名）：2名×2チーム＝4名

合計 8名

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、概算で15.98億円となり、先に述べた日本と「フィ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

1) 日本国側負担経費

事業費区分	Aパッケージ	Bパッケージ	合計
(1) 機材費	6.73億円	7.96億円	14.69億円
(2) 設計監理費	0.36億円	0.93億円	1.29億円
合計	7.09億円	8.89億円	15.98億円

2) 「フィ」国側負担経費 6,957,000ペソ（約17百万円）

Aパッケージ

- ・ブコ観測所の電源引込工事 40,000ペソ
- ・ブコ観測所の電話線引込工事 6,000ペソ
- ・保護フェンス 250,000ペソ
無人火山観測点関連：5ヶ所 サイズ：6m×4m（長さ20m）
5ヶ所×20m×2,500ペソ/m＝250,000ペソ
- ・設置工事
 - a. パーカー
 - ・地震計シェルター 157,000ペソ

<ul style="list-style-type: none"> ・通信ポール基礎 	124,000 ペソ
<ul style="list-style-type: none"> 4m 通信ポール 2 本×62,000 ペソ=124,000 ペソ 	
<ul style="list-style-type: none"> ・機材輸送 	110,000 ペソ
<ul style="list-style-type: none"> ジェネラルサントス既設地震観測所から各サイトまでの 車両輸送及びポーター雇用代 	
<ul style="list-style-type: none"> 2ヶ所×55,000 ペソ=110,000 ペソ 	
<ul style="list-style-type: none"> ・機材据付工事 	72,000 ペソ
<ul style="list-style-type: none"> 2ヶ所×36,000 ペソ=72,000 ペソ 	
b. マトゥトゥム	
<ul style="list-style-type: none"> ・地震計シェルター 	157,000 ペソ
<ul style="list-style-type: none"> ・自立ポール基礎 	297,000 ペソ
<ul style="list-style-type: none"> 4m 通信ポール 1 本×62,000 ペソ=62,000 ペソ 6m 通信ポール 1 本×85,000 ペソ=85,000 ペソ 10m 通信ポール 1 本×150,000 ペソ=150,000 ペソ 	
<ul style="list-style-type: none"> ・機材輸送 	165,000 ペソ
<ul style="list-style-type: none"> ジェネラルサントス既設地震観測所から各サイトまでの 車両輸送及びポーター 	
<ul style="list-style-type: none"> 3ヶ所×55,000 ペソ=165,000 ペソ 	
<ul style="list-style-type: none"> ・機材据付工事 	108,000 ペソ
<ul style="list-style-type: none"> 3ヶ所×36,000 ペソ=108,000 ペソ 	
c. ビスリグ	
<ul style="list-style-type: none"> ・広帯域地震計シェルター 	93,000 ペソ
<ul style="list-style-type: none"> ・機材据付 	36,000 ペソ
Aパッケージ合計 (概算)	1,615,000 ペソ

Bパッケージ

<ul style="list-style-type: none"> ・保護フェンス 	3,835,000 ペソ
<ul style="list-style-type: none"> 無人火山観測点関連:39ヶ所 サイズ:6m×4m (長さ20m) 	
<ul style="list-style-type: none"> 39ヶ所×20m×2,500ペソ/m=1,950,000ペソ 	
<ul style="list-style-type: none"> 無人地震観測点関連:29ヶ所 サイズ:9m×4m (長さ26m) 	
<ul style="list-style-type: none"> 29ヶ所×26m×2,500ペソ/m=1,885,000ペソ 	

・設置工事	
a. イピル、パガディアン、セントラルミンダナオ大学、 ブトゥアン、マティ	
・地震計シェルター	525,000 ペソ
・衛星通信アンテナ基礎	235,000 ペソ
・機材輸送	431,000 ペソ
ジェネラルサントス既設地震観測所からイピル及びパガ ディアンまで船舶輸送	
イピル：110,000 ペソ パガディアン：110,000 ペソ	
カガヤンデオロ既設地震観測所からセントラルミンダナ オ大学及びブトゥアンまで車輛輸送	
セントラルミンダナオ大学：81,000 ペソ	
ブトゥアン：75,000 ペソ	
ダバオ既設地震観測所からマティまで車両輸送	
マティ：55,000 ペソ	
・機材据付	180,000 ペソ
5ヶ所×36,000 ペソ=180,000 ペソ	
Bパッケージ合計（概算）	5,206,000 ペソ
A及びBパッケージの合計（小計）	6,821,000 ペソ
雑費（小計の2%）	136,000 ペソ
総合計（概算）	6,957,000 ペソ

上記以外に、内国付加価値税、輸入関税等の税金及び日本外為銀行への手数料がある。

3) 積算条件

- (1) 積算時点 平成 13 年 10 月
- (2) 為替交換レート 1 US\$ = 122.72 円
 1 フィリピンペソ = 2.52 円
- (3) 施工期間 機材調達の期間は、施工工程に示したとおり。
- (4) その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 本プロジェクトにより新たに発生する運営・維持管理費

1) 通信衛星のための 300kHz 帯域幅 (Ku バンド) スペースセグメントレンタル料 : 887,000 ペソ

US\$17,376/年 (US\$1,448×12 ヶ月)

年間スペースセグメントレンタル料は約 887,000 ペソ/年

2) 現地保安員雇用費 : 479,000 ペソ

無人観測点の清掃、警備を目的として現地保安員を雇用する。

現地保安員が必要な観測点数 : 46 人

- ・ 無人地震観測点 : 29 地点
- ・ 6 火山集中観測網 : 12 地点
- ・ 2 火山観測網 : 5 地点

46 人×800 ペソ/月×13 ヶ月/年(ボーナス含む) = 478,400 ペソ ≒ 479,000 ペソ

3) 土地借用費 : 205,000 ペソ/年

無人観測点のうち、19 ヶ所は民有地であるため土地借用料を支払うことが必要。

民間所有地内に位置する無人火山観測点 : 12 ヶ所

12 地点×900 ペソ×12 ヶ月 = 129,600 ペソ/年

民間所有地内に位置する無人地震観測点 : 7 ヶ所

7 地点×900 ペソ×12 ヶ月 = 75,600 ペソ/年

4) 電気料金 : 30,000 ペソ/年

2000 年の本部及び既設地震観測所の総電気料金はおよそ 300,000 ペソ/年である。本プロジェクトの実施により増加が見込まれる電気料金を 2000 年の 10%とする。

5) 輸送運搬費 (託送、郵便等) : 17,000 ペソ/年

2000 年の本部及び既設地震観測所における輸送運搬費 (書類、部品等の送料) はおよそ 870,000 ペソ/年である。本プロジェクトの実施により増加が見込まれる輸送運搬費を概ね 2000 年の 2%程度とする。

6) 旅費 : 1,135,000 ペソ/年

2000 年の本部及び既設地震観測所における出張旅費 (調査、観測、機材修理等にかかる職員の旅費) はおよそ 5,555,000 ペソ/年である。

本プロジェクト実施により増加が見込まれる旅費を概ね 2000 年の 20%程度とし、さらに過去 3 年間の増加率 (2%/年) を考慮する。

$5,555,000 \times 0.20 \times 1.02 = 1,133,220$ ペソ $\approx 1,135,000$ ペソ/年
年度による出張頻度の違いを考慮し、以下のとおり旅費を算出する。

1 年目	: $1,135,000 \times 0.2 = 227,000$
2 年目	: $1,135,000 \times 0.5 = 568,000$
3 年目	: $1,135,000 \times 0.6 = 681,000$
4 及び 5 年目	: 1,135,000
6 年目	: $1,135,000 \times 1.2 = 1,362,000$
7 年目	: $1,135,000 \times 1.6 = 1,816,000$
8 年目	: $1,135,000 \times 1.2 = 1,362,000$

7) 供給品・材料購入費 (スペアパーツ調達) : 720,000 ペソ/年

本プロジェクトの実施により増加が見込まれる供給品・材料購入費は以下のとおり。

スプレッドスペクトラム受信ユニット (2 セット)	: 約 10 万円
スプレッドスペクトラム送信ユニット (2 セット)	: 約 12 万円
ソーラーパネル (2 セット)	: 約 35 万円
10 ベース T インターフェイス (2 セット)	: 約 6 万円
高利得八木アンテナ	: 約 19 万円
衛星通信装置用データ変調モジュール	: 約 83 万円
計	: 約 165 万円

その他の部品を考慮して $165 \text{ 万円} \times 1.1 = 181 \text{ 万円}$

$181 \text{ 万円} \div 2.5 = \text{約 } 720,000 \text{ ペソ}$

ただし 1~4 年目までは機材の故障および部品交換頻度が低いことを想定し、以下のように算出する。

1 年目	: $720,000 \times 0.1 = 72,000$
2 年目	: $720,000 \times 0.3 = 216,000$
3 年目	: $720,000 \times 0.5 = 360,000$
4 年目	: $720,000 \times 0.8 = 576,000$

8) 公用車修理/保守費 : 530,000 ペソ/年

2000 年の公用車の修理/保守費はおおよそ 520,000 ペソ/年である。また本プロジェクトの実施により増加が見込まれる公用車の修理/保守費は概ね 2000 年の経費と同じ推測され、さらに過去 3 年間の増加率 (2%/年) を考慮する。

$520,000 \times 1.02 \approx 530,000$ ペソ/年

ただし 1～4 年目までは車輛の故障および部品の交換頻度が低いことを想定し、以下のように算出する。

1 年目	: 0
2 年目	: $530,000 \times 0.4 = 212,000$
3 年目	: $530,000 \times 0.5 = 265,000$
4 年目	: $530,000 \times 0.8 = 424,000$

9) 車輛燃料・オイル費 : 71,000 ペソ/年

本プロジェクトでは、3 台の車輛の調達が予定されている。ディーゼル用燃料を 15 ペソ/リッターとすると、増加分は以下のとおり。

$$6 \frac{\text{リッター}}{\text{日}} (50\text{km 走行/日}) \times 15 \frac{\text{ペソ}}{\text{リッター}} \times 20 \frac{\text{日}}{\text{月}} \times 12 \frac{\text{ヶ月}}{\text{年}} \times 3 \text{台} \times 1.1 (\text{エンジンオイル等}) = 71,280 \text{ペソ} \approx 71,000 \text{ペソ}$$

10) バッテリー交換費 : 7,000,000 ペソ (実施後 8 年経過)

すべての地震火山観測機材には、バッテリーを付加されており、それらの寿命は通常 6～8 年である。6 年後に全体の 20%、7 年後に全体の 60%、8 年後に全体の 20%を交換する。

本プロジェクトにおけるバッテリーの総調達費 (概算) : 7,000,0000 ペソ

6 年後 : 全バッテリーの 20% = 1,400,000 ペソ

7 年後 : 全バッテリーの 60% = 4,200,000 ペソ

8 年後 : 全バッテリーの 20% = 1,400,000 ペソ

(2) 本プロジェクト実施により増加が見込まれる維持管理費

本プロジェクト実施により増加が見込まれる維持管理費の推移を表 3-9 に示す。

維持管理費合計は 500～800 万円/年程度必要である (2007 年以降も同程度)。全体の機材運用・維持管理経費に占める割合は約 5%程度となり、維持管理における予算上の問題はない。

表 3-9 本プロジェクト実施により増加が見込まれる維持管理費

(単位：ペソ)

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目
通信衛星スペースセグメントレンタル料	887,000	887,000	887,000	887,000	887,000	887,000	887,000	887,000
現地保安員雇用費	479,000	479,000	479,000	479,000	479,000	479,000	479,000	479,000
土地借用費	205,000	205,000	205,000	205,000	205,000	205,000	205,000	205,000
電気料金	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
輸送運搬費	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000
旅費	227,000	568,000	681,000	1,135,000	1,135,000	1,362,000	1,816,000	1,362,000
供給品・材料購入費	72,000	216,000	360,000	576,000	720,000	720,000	720,000	720,000
公用車修理／保守費	0	212,000	265,000	424,000	530,000	530,000	530,000	530,000
車輛燃料・オイル費	71,000	71,000	71,000	71,000	71,000	71,000	71,000	71,000
バッテリー交換費	0	0	0	0	0	1,400,000	4,200,000	1,400,000
計(A)	1,988,000	2,685,000	2,995,000	3,824,000	4,074,000	5,851,000	8,955,000	5,701,000
PHIVOLCSの運用維持管理経費予算(B)	48,214,000	54,863,000	56,624,000	-	-	-	-	-
(A) / (B) (%)	4.12	4.89	5.29	-	-	-	-	-

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

本プロジェクトの円滑な実施のため、「フィ」国側負担事項にかかる手続き、予算の確保を確実に
行ない、工程計画に沿って業務を実施することが重要である。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

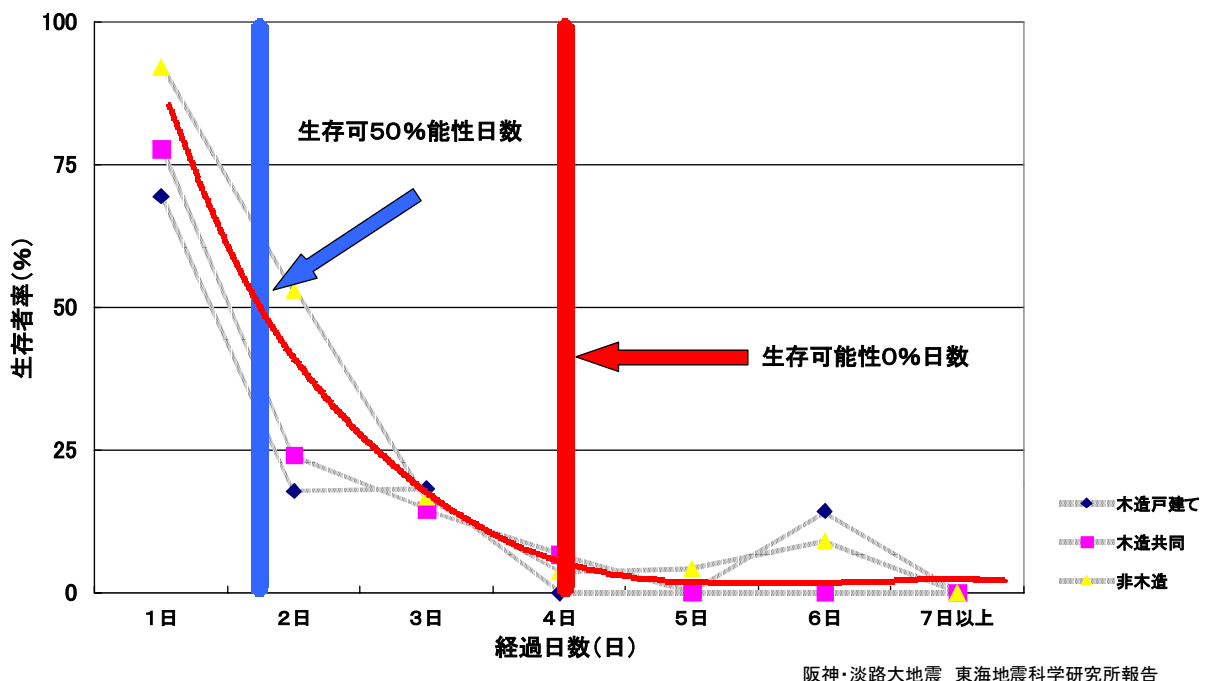
3) 現状と問題点

我が国の無償資金協力「地震火山観測網整備計画」により、「フィ」国の地震・火山活動観測能力は飛躍的に向上した。上述したように検知レベル・精度が大幅に向上するとともに、災害情報発信に必要な時間が大幅に短縮されたものの、「フィ」国の災害発生状況を鑑みると、改善すべき点は多い。

「フィ」国の都市は、耐震性の低い構造物が多く、地震に対して脆弱である。そのため、M4.0程度の比較的小さな地震によっても大きな被害が生じる。しかし、現在の観測網では、M4.7程度までの地震しか検知できない。

また、地震による津波は、地震発生後数分から10分後に沿岸部に到達するため、警報を迅速に発信する必要がある。特に近海で海底地震が頻発している「フィ」国においては、早期通報の重要性は高いが、現在は警報発令までに45分程度が必要である。

さらに、阪神淡路大震災において明らかになった、地震発生後の救出時間と生存率との関係を見ると（図4-1参照）、救出時間が遅れるにつれ生存率は指数関数的に減少していることがわかる。これは、正確な地震・火山情報（発生時刻・場所・規模）を入手し、迅速な救出活動を開始することの重要性を示している。



阪神・淡路大震災 東海地震科学研究所報告

図 4-1 救出時間と生存率の関係

本プロジェクトは、上述の課題を克服し、「フィ」国の国家目標である地震・火山観測体制強化を促進し、もって、「フィ」国民の生命と財産を守ることに貢献することを目的としている。そのために、地震・火山観測点数を増加し、大量のデータを伝送・処理できるシステムを構築する。さらに、機動観測体制を強化する。

4) プロジェクトの効果

本プロジェクトによる効果は、以下のとおりである。

1) 直接効果

e. 地震検知能力・精度の向上

「フィ」国全域において発生する M4.0 程度の地震全てを検知することが可能となる。更に観測精度も向上するため、より正確かつ詳細な地震情報を発信できる。

f. 火山監視能力・精度の向上

火山集中観測点の展開により、主要 6 火山の活動監視能力、精度が向上する。その結果、噴火予知にかかる情報の精度が向上し、住民に適切かつ正確な警報を発信できる。

g. 地震災害情報伝達時間の短縮

通信衛星データ伝送システム (VSAT) により、大量の観測データをリアルタイムで PHIVOLCS 本部に送信できる。その結果、地震火山災害及び津波発生にかかる情報を迅速に発信できる。(プロジェクト実施前 45 分以上→実施後 10~15 分)

2) 間接的効果

a. 災害情報データの蓄積

本プロジェクト実施により、PHIVOLCS は「フィ」国の地震・火山活動にかかる正確かつ詳細なデータを時系列的に収集できるようになる。

データを分析し、地震メカニズムや火山活動の特性、地殻の活動状況等を具体的に把握し、今後の防災計画策定等に反映させることが出来る。

b. 災害データの国際共有

通信衛星回線を利用しているため、他国の災害関連機関が観測データを容易に入手できるため、国際的な観測網の確立、研究等が可能となる。

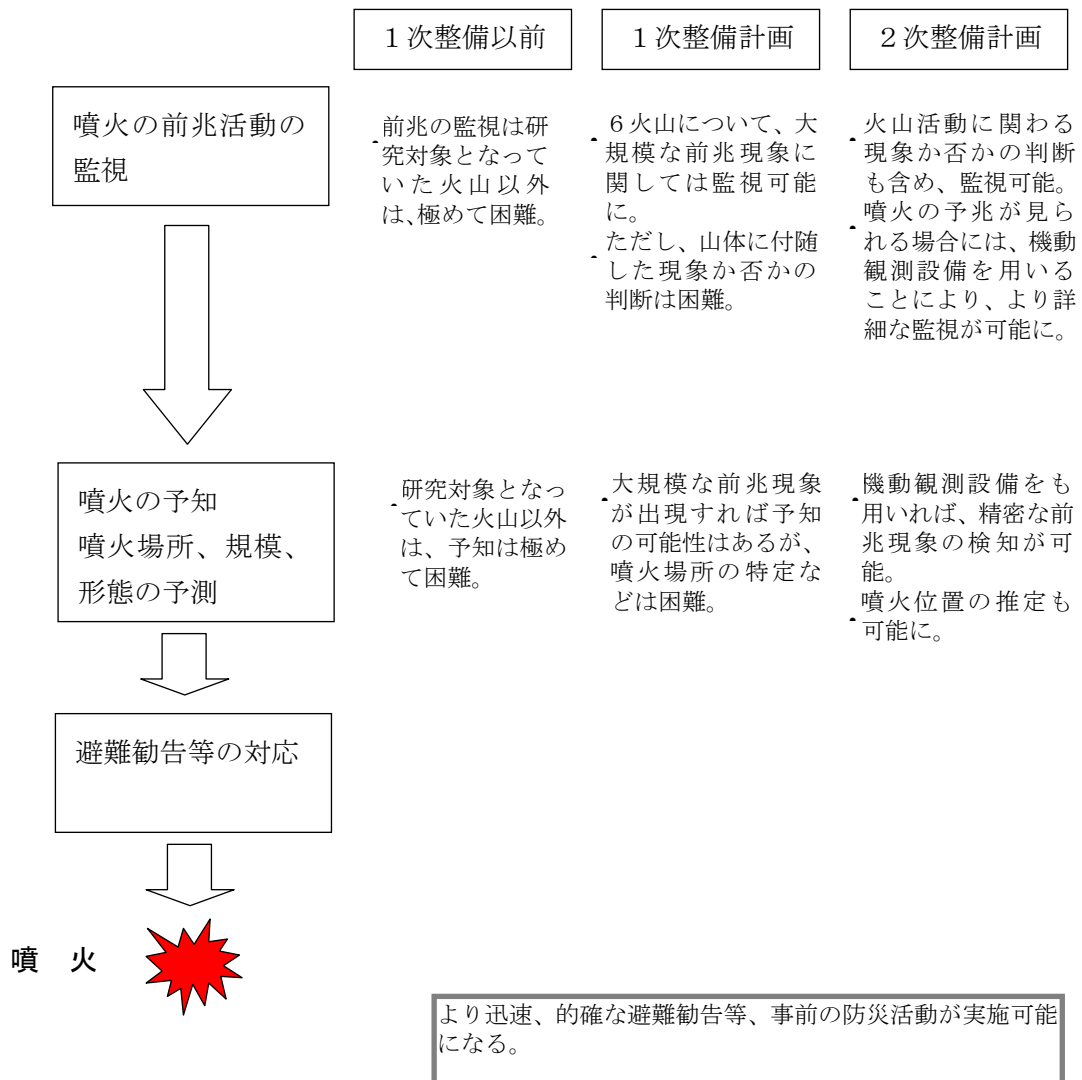
さらに、地震発生の際には、遠地津波 (国外で発生した地震による津波) に関する情報をいち早く入手し、自国民向けの警報を迅速に発信できる。

表 4-1 に本プロジェクトの効果を示す。

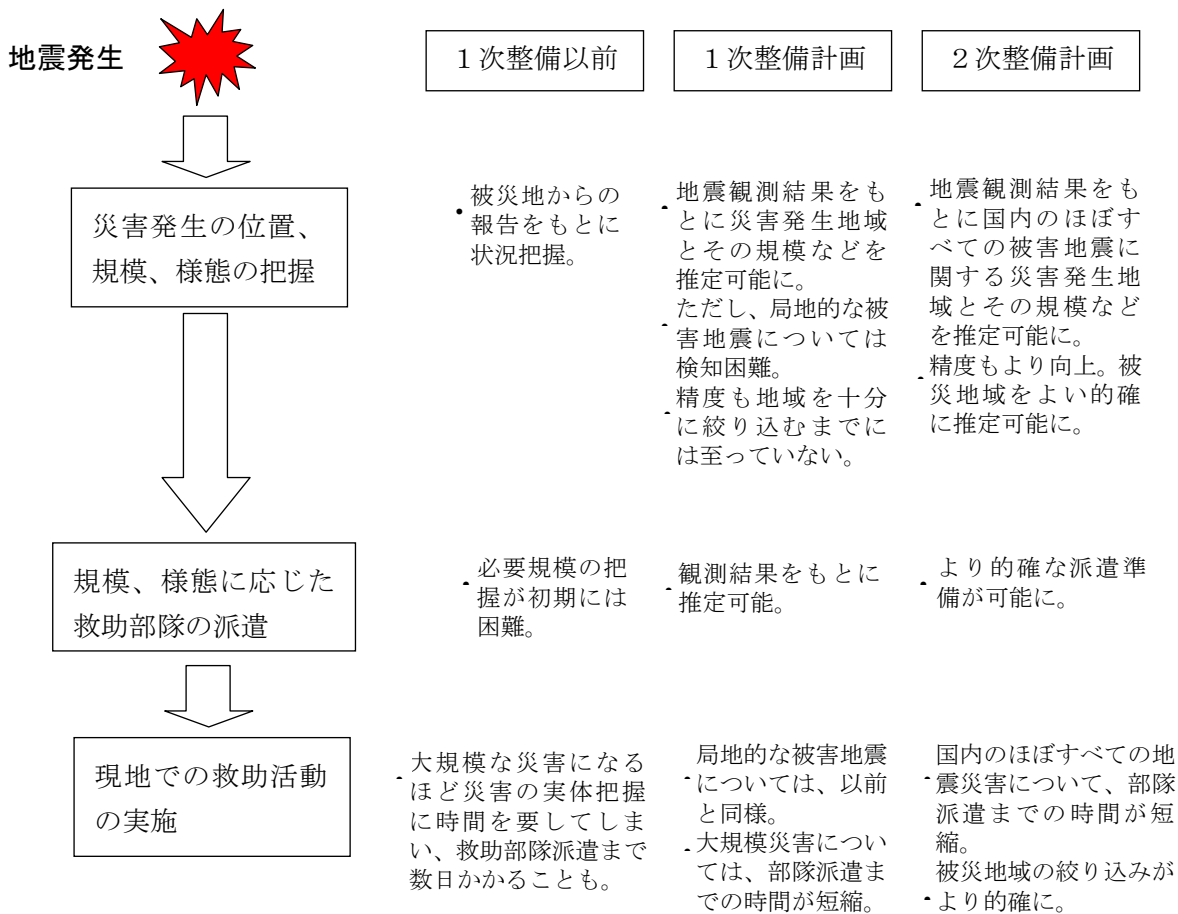
表 4-1 プロジェクト実施による効果

現状と問題点	本計画での対策(協力対象事業)	計画の効果・改善程度
<p>1. 現有の機材では、国土全域をカバーする地震観測体制を構築できない。また、検知レベル、精度双方ともに低い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無人地震観測・データ送信装置の新設 (29ヶ所) ・ 広帯域地震観測装置の新設 (7ヶ所) 	<p>国土全域で発生する M4.0 以上の地震動を全て検知できるようになる。</p>
<p>2. 公衆電話回線を利用したデータ伝送システムでは、容量が小さいことに加え、伝送速度が遅い。従って、災害情報発信までに時間がかかる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無人地震観測点 (29箇所) に、衛星通信を利用した連続的データ伝送装置を新設する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大容量のデータがリアルタイムで本部に送信され、迅速に処理される。 ・ 災害情報発信時間が 45 分程度から 10～15 分程度に短縮される。
<p>3. 火山観測機材が老朽化していることに加え、数量も不足しているため、十分な火山観測活動を実施できない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火山観測データ処理・解析装置の新設 (6ヶ所) ・ 火山集中観測点の新設 (6火山に各3点、計18点) ・ 無人火山観測データ伝送装置の新設 (2ヶ所) ・ 中周期地震計の新設 (6ヶ所) ・ 機動観測装置の新設 (1式) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主要6火山を常時観測できる。 ・ 機動観測体制が強化される。

現状と問題点、対策、およびプロジェクトの効果について下記の図で模式的に示す。



火山監視システムの第一次および第二次整備計画の効果の比較



地震観測システムの第一次および第二次整備計画の効果の比較

4-2 課題・提言

本プロジェクトにより、地震・火山の常時観測網が整備され、「フィ」国の災害監視体制は飛躍的に向上する。以下は、本プロジェクトの一層の効果発現に必要な提言である。

- ① 職員の研修に努め、質の向上を図ること。
- ② 日々の運用・保守点検、スペアパーツ・消耗品の購入等を確実に実施すること。
- ③ 機器の損傷や紛失等がないように必要な措置を取ること。
- ④ 政府各機関および海外の研究機関との密接な協力・連絡体制を取ること。
- ⑤ 災害に関する情報を迅速かつ正確に発信すること。
- ⑥ 火山及び火山噴火地震活動、断層活動等の地球物理的現象についての研究を進めること。
- ⑦ 火山噴火予知、地震予知等の技術開発に努めること。
- ⑧ 火山噴火や地震活動についての知識・情報の普及啓蒙活動を行なうこと。

4-3 プロジェクトの妥当性

頻繁に地震・火山災害に見舞われている「フィ」国では、災害監視能力の向上、防災体制の強化が急務であり、国家の重点課題として諸政策を推進している。本プロジェクトは、こうした「フィ」国の国家目標のなかで、災害監視能力の向上に寄与することを目的としている。

本プロジェクト実施により、「フィ」国全土をカバーする地震・火山観測網が構築され、検知レベル、観測精度が大幅に改善される。従来検知不可能であった M4.0 レベルの地震を全て検知し、噴火予知に必要な微弱な火山活動も把握できるようになるため、より詳細で正確な災害情報を発信できるようになる。更には、通信衛星を使ったデータ伝送システムにより、多量の観測データを短時間で収集できるため、災害情報を迅速に国民に提供できる（プロジェクト実施前 45 分以上→実施後 10～15 分）。地震・火山災害において、初動体制の遅れは被害の拡大に繋がることを考えると、改善効果は非常に大きい。

実施機関である PHIVOLCS の組織的能力も非常に高い。海外留学経験者、博士号所有者が多数在籍し、日常の観測業務に加え、様々な研究開発、海外との共同研究を実施している。また、前回の計画で整備された機材は、適切な維持管理のもと有効に活用されていることが確認されている。更には、本プロジェクト実施に必要な運用・維持管理費も十分確保できる見込みである。

プロジェクト効果、先方の組織能力等を総合的に検討した結果、本プロジェクトを実施する意義は高い。更に、頻発する地震・火山災害により、貧困層を含む多数の「フィ」国民が、人的・経済的被害を被っていることを踏まえると、本プロジェクトは、広く国民の生活向上に寄与するものであるといえる。従って、本プロジェクトを我が国の無償資金協力にて実施することは妥当である。

4-4 結論

前述のとおり、本プロジェクトは、多大な効果が期待されると同時に、貧困層を含む多数の「フィ」国民の生活向上に寄与するものである。従って、本プロジェクトを我が国の無償資金協力にて実施することは妥当である。また、「フィ」側実施機関である PHIVOLCS の組織的能力は非常に高いことに加え、運用・維持管理の面でも問題ないことが確認されている。

本プロジェクトの更なる効果発現のため、以下の点が改善・整備されることが望まれる。

- 1) 国際的研究等を通じて、職員の能力向上に努めるとともに、新たな観測手法、理論の開発等を推進すること。
- 2) DOST、PHIVOLCS を中心として、関係機関、国民を広く巻き込みつつ、災害発生から情報発信、避難活動まで一貫した防災体制を整備すること。
- 3) 火山噴火や地震活動についての知識・情報の普及啓蒙活動をより一層行なうこと。

資料 1. 調査団員・氏名

(1) 基本設計調査団

氏名	担当	所属・役職
中村 明	総括	国際協力事業団 無償資金協力部監理課課長代理
藤城 透	無償資金協力	外務省経済協力局 無償資金協力課外務事務官
小泉 岳司	技術参与	気象庁地震火山部 地震予知情報課調査官
赤津 邦夫	業務主任／ 運営維持管理	(財) 日本気象協会
新井 伸夫	地震火山観測／ 防災計画	(財) 日本気象協会
内田 善久	機材計画 I (観測機器)	(財) 日本気象協会
水上 裕章	機材計画 II (データ処理機材)	(財) 日本気象協会
井戸 正治	積算／調達計画	(財) 日本気象協会
石井 琢哉	業務調整	(財) 日本気象協会

(2) 基本設計概要説明調査

氏名	担当	所属・役職
中村 明	総括	国際協力事業団 無償資金協力部監理課課長代理
村田 顕次	計画管理	国際協力事業団 無償資金協力部 業務第三課
小泉 岳司	技術参与	気象庁地震火山部 地震予知情報課調査官
赤津 邦夫	業務主任／ 運営維持管理	(財) 日本気象協会
新井 伸夫	地震火山観測／ 防災計画	(財) 日本気象協会
内田 善久	機材計画 I (観測機器)	(財) 日本気象協会

資料 2. 調査日程

(1) 基本設計調査

調査日程	官 団 員				コンサルタント団員				
	中村 明 総 括	藤城 透 無償資金協力	小泉 岳司 技術参与	赤津 邦夫 業務主任/ 運営維持管理	新井 伸夫 地震・火山観測/ 防災計画	内田 善久 機材計画 I (観測機材)	水上 裕章 機材計画 II (データ処理機材)	井戸 正治 積算/調達計画	石井 琢哉 業務調整
2001年	成田→マニラ, JICA表敬訪問、JICA打ち合わせ								
1 9月17日 月	日本大使館・PHIVOLCS表敬訪問、PHIVOLCS協議								
2 9月18日 火	PHIVOLCS協議								
3 9月19日 水	PHIVOLCS協議								
4 9月20日 木	バギオ地震観測所現地調査								
5 9月21日 金	ボリナオ地震観測所現地調査								
6 9月22日 土	ピナツボ火山観測所現地調査								
7 9月23日 日	内部打合せ								
8 9月24日 月	PHIVOLCS協議								
9 9月25日 火	プロ観測所、タガイタイ観測所現地調査								
10 9月26日 水	M/D 協議・署名								
11 9月27日 木	大使館・JICA報告								
12 9月28日 金	マニラ→成田	マニラ→レガスピ(ナガ)→マヨン→マヨン火山現地調査							成田→マニラ
13 9月29日 土		マヨン火山現地調査							マニラ→ホ・アック現地調査
14 9月30日 日		マヨン火山現地調査							ホ・アック→バ・アック現地調査
15 10月1日 月		マヨン火山→マヨン→ブルサン→ブルサン火山現地調査							内部打合せ
16 10月2日 火		ブルサン火山現地調査							PHIVOLCS打合せ
17 10月3日 水		ブルサン火山現地調査→ブルサン→レガスピ(ナガ)							マニラ→ホ・アック現地調査
18 10月4日 木		レガスピ(ナガ)→マニラ							ホ・アック現地調査
19 10月5日 金		マニラ→パコロッド→カンラオン→カンラオン火山現地調査							ホ・アック現地調査
20 10月6日 土		カンラオン火山現地調査							ホ・アック現地調査
21 10月7日 日		カンラオン火山現地調査→カンラオン→パコロッド							マニラ→ホ・アック現地調査
22 10月8日 月		パコロッド→マニラ							ホ・アック現地調査
23 10月9日 火		マニラ→ホ・アック→ホ・アック→ホ・アック→ホ・アック火山現地調査							ホ・アック現地調査
24 10月10日 水		ホ・アック、ホ・アック火山現地調査							ホ・アック現地調査
25 10月11日 木		ホ・アック、ホ・アック火山現地調査							ホ・アック現地調査
26 10月12日 金		ホ・アック、ホ・アック火山現地調査							ホ・アック現地調査
27 10月13日 土		ホ・アック、ホ・アック火山現地調査							ホ・アック現地調査
28 10月14日 日		資料収集							内部打合せ
29 10月15日 月		ピナツボ火山観測所既設周波数状況調査							資料収集
30 10月16日 火		PHIVOLCS打合せ							資料収集
31 10月17日 水		PHIVOLCS打合せ							資料収集
32 10月18日 木		タール火山現地調査							資料収集
33 10月19日 金		PHIVOLCS打ち合わせ, 大使館・JICA報告							資料収集
		マニラ→成田							

資料 2. 調査日程
 (2) 基本設計概要説明調査

調査日程	官 団 員			コンサルタント団員		
	中村 明	村田 顕次	小泉 岳司	赤津 邦夫	新井 伸夫	内田 善久
2002年	総 括	計画監理	技術参与	業務主任/ 運営維持管理	地震・火山観測/ 防災計画	機材計画 I (観測機材)
1 1月10日 木	成田→マニラ, JICA表敬訪問、JICA打合せ					
2 1月11日 金	日本大使館・PHIVOLCS表敬訪問、PHIVOLCS協議、NE D A打合せ訪問					
3 1月12日 土	PHIVOLCS協議					
4 1月13日 日	タグビラン及びセブ既設地震観測所現地調査			PHIVOLCS協議		
5 1月14日 月	グイマラス新観測点調査及びロハス既設地震観測所現地調査			PHIVOLCS協議		
6 1月15日 火	PHIVOLCS協議					
7 1月16日 水	PHIVOLCS協議					
8 1月17日 木	M/D協議・署名、大使館及びJICA報告					
9 1月18日 金	マニラ→成田			PHIVOLCS協議		
10 1月19日 土	PHIVOLCS協議					
11 1月20日 日	団内協議及び資料収集					
12 1月21日 月	マニラ→成田					

資料 3. 相手国関係者リスト

- ・ 科学技術省

Dr. Estrella F. Alabastro Secretary

- ・ フィリピン火山地震研究所

Dr. Raymundo S. Punongbayan Director

Dr. Bartolome C. Bautista Chief, Seismological Observation and Earthquake Prediction Division

Dr. Ernesto G. Corpuz Chief, Volcano Monitoring and Eruption Prediction Division

Mr. Delfin C. Garcia Planning Officer

Ms. Nanette V. A. Melosantos Chief, Finance and Administrative Division

Mr. Ismael C. Narag Supervising Science Research Specialist

Mr. Arnaldo A. Melosantos Senior Science Research Specialist, Engineering and Instrumentation Section

Mr. Gemme F. Ambubuyog Precision Instrument Specialist

Ms. MA. Leonila P. Bautista Assistant Scientist

Mr. Erlinton Antonio B. Olavere Science Research Specialist I

Mr. Melquiades S. Figueroa II Instrumentation Engineer

Mr. Jesus R. Puertollano Senior Research Specialist

Mr. Nelson Mondia Science Research Assistant

Mr. Joel Arellano Science Aide

Mr. Benjamin Tanatan Science Research Assistant

Mr. Eduardo Lauerta Resident Volcanologist-Mayon Volcano Senior Science Research Specialist

Mr. Alejo Baloloy Science Research Analyst

Mr. Crispolo Diolata Jr. Science Research Assistant

Mr. Luisito Samgsugan OIC hibok-Hibok Volcano Station

Mr. Arturo Jardin Science Research Assistant

Mr. Alan Loga Resident Volcanologist, Taal Volcano Station

Mr. Orlando Guardacasa Science Research Specialist

- ・ 国家経済開発庁

Mr. Librado F. Quitoriano	Director III, Intrastructure Staff
Ms. Ameta Benjamin	Senior Economic Development Specialist, Public Investment Staff
Ms. Joanne Tolentino	Economic Development Specialist, Public Investment Staff

- ・ フィリピン電波管理委員会

Mr. James C. Panefa	Communication Development Officer II, Frequency Management Division
---------------------	---

- ・ 日本大使館

松永 康男	一等書記官
-------	-------

- ・ 国際協力事業団, フィリピン事務所

小野 英夫	フィリピン事務所 所長
番場 紀子	フィリピン事務所 所員
Mr. Santos N. Godornes, Jr.	Program Officer, Project Management Section

- ・ サンタクルーズ市役所

Mr. Ding Magsaysay	Governor of Zambales
Ms. Consolacion Marty	Municipal Mayor

- ・ ボアック市役所

Mr. Dante Marquez	Municipal Vice Mayor
-------------------	----------------------

- ・ ボロンガン市役所

Mr. Fidel Anacta	Municipal Mayor
------------------	-----------------

- ・ オルモッグ市役所

Mr. Beinvenido Matiga	Minicipal Administrator
Mr. Darlito Pareja	Tax Mapper IV

- ・ オジョンガン市役所

Mr. Ed Musca	Municipal Administrator
--------------	-------------------------

・サンホセ市役所

Mr. Gaudencio Espiritu

Municipal Mayor

Mr. Ricard Obana

Barangay Kagawad

・エルニド市役所

Ms. Leonor Corral

Municipal Vice Mayor

資料 4. 当該国の社会経済状況

	フィリピン共和国
	Republic of the Philippines

一般指標					
政体	立憲共和制	*1	首都	マニラ (Manila)	*2
元首	大統領/グロリア・アロヨ	*1,3	主要都市名	ダバオ、セブ、サンボアンガ	*3
独立年月日	1946年7月4日	*3,4	労働力総計	31,114千人 (1999年)	*6
主要民族/部族名	マレイ系、中国人、スペイン系	*1,3	義務教育年数	6年間 (年)	*13
主要言語	タガログ語を基本とするフィリピン語、英語	*1,3	初等教育就学率	116.8% (1997年)	*6
宗教	カトリック83%、その他のキリスト教10%	*1,3	中等教育就学率	77.5% (1997年)	*6
国連加盟年	1945年10月24日	*12	成人非識字率	4.6% (2000年)	*13
世銀加盟年	1945年12月27日	*7	人口密度	249.05人/km ² (1999年)	*6
IMF加盟年	1945年12月27日	*7	人口増加率	2.3% (1980-99年)	*6
国土面積	299.40千km ²	*1,6	平均寿命	平均 69.00 男 67.00 女 71.10	*10
総人口	74,259千人 (1999年)	*6	5歳児未満死亡率	41 (1999年)	*6
			カロリー供給量	2,366.0 cal/日/人 (1997年)	*10

経済指標					
通貨単位	ペソ (Peso)	*3	貿易量	(1999年)	
為替レート	1 US \$ = 51.88 (2001年12月)	*8	商品輸出	34,207百万ドル	*15
会計年度	Dec. 31	*6	商品輸入	-29,245百万ドル	*15
国家予算	(1997年)		輸入カバー率	4.0(月) (1999年)	*14
歳入総額	470,105百万ペソ	*9	主要輸出品目	電子・電気機器、輸送用機器等	*1
歳出総額	467,319百万ペソ	*9	主要輸入品目	通信・電気機器、電子部品、発電用重電機	*1
総合収支	3,659百万ドル (1999年)	*15	日本への輸出	7,228百万ドル (2000年)	*16
ODA受取額	690.3百万ドル (1999年)	*18	日本からの輸入	10,289百万ドル (2000年)	*16
国内総生産(GDP)	76,558.60百万ドル (1999年)	*6			
一人当たりのGNI	1,050.0ドル (1999年)	*6	総国際準備	15,029.0百万ドル (1999年)	*6
分野別GDP	農業 17.7% (1999年)	*6	対外債務残高	52,021.5百万ドル (1999年)	*6
	鉱工業 30.3% (1999年)	*6	対外債務返済率(DSR)	14.3% (1999年)	*6
	サービス業 52.0% (1999年)	*6	インフレ率 (消費者価格物価上昇率)	8.5% (1990-99年)	*6
産業別雇用	農業 男 47.4% 女 27.3% (1996-98年)	*6			
	鉱工業 18.0% 11.9% (1996-98年)	*6	国家開発計画	中期経済開発計画 (1999~2004年)	*11
	サービス業 34.5% 60.7% (1996-98年)	*6			
実質GDP成長率	3.2% (1990-99年)	*6			

気象 (1961年~1990年平均) 観測地: マニラ (北緯14度31分、東経121度00分、標高15m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
降水量	14.6	3.8	5.2	10.2	113.3	257.1	306.3	377.1	300.9	223.3	109.4	48.1	1769.3 mm
平均気温	25.5	26.0	27.5	29.0	29.4	28.4	27.7	27.3	27.7	27.2	26.9	25.9	27.4 °C

- *1 各国概況 (外務省)
- *2 世界の国々一覽表 (外務省)
- *3 世界年鑑2000 (共同通信社)
- *4 最新世界各國要覽10訂版 (東京書籍)
- *5 理科年表2000 (国立天文台編)
- *6 World Development Indicators2001(WB)
- *7 BRD Membership List(WB)
- IMF Members' Financial Data by Country(IMF)
- *8 Universal Currency Converter

- *9 Government Finance Statistics Yearbook1999 (IMF)
 - *10 Human Development Report2000,2001(UNDP)
 - *11 Country Profile(EIU),外務省資料等
 - *12 United Nations Member States
 - *13 Statistical Yearbook 1999(UNESCO)
 - *14 Global Development Finance2001(WB)
 - *15 International Financial Statistics Yearbook 2000(IMF)
 - *16 世界各國經濟情報ファイル2001(世界經濟情報サービス)
- 注: 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため
支払い額はマイナス標記になる

	フィリピン共和国
	Republic of the Philippines

項目	年度	1995	1996	1997	1998	1999
技術協力		74.63	78.51	75.82	77.83	72.77
無償資金協力		103.23	107.31	89.93	59.11	101.72
有償資金協力		1,485.44	1,242.80		1,570.11	1,357.40
総額		1,663.30	1,428.62	165.75	1,707.05	1,531.89

項目	暦年	1995	1996	1997	1998	1999
技術協力		114.43	94.34	89.25	80.68	92.08
無償資金協力		121.08	91.14	68.21	78.34	238.68
有償資金協力		180.62	228.96	161.51	138.54	238.68
総額		416.13	414.45	318.98	297.55	412.98

	贈与 (1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	380.3	235.7	616.0	5,293.5	5,909.5
1. Japan	174.3	238.7	413.0	1,805.5	2,218.5
2. United States	83.3	-10.6	72.7	2,079.9	2,152.6
3. Australia	29.2	0.0	29.2	28.2	57.4
4. Germany	28.6	-6.5	22.1	502.4	524.5
多国間援助 (主要援助機関)	44.7	29.7	74.4	-229.5	-155.1
1. EC			29.9	55.3	85.2
2. AsDB			23.7	-108.0	-84.3
その他	0.2	-0.4	-0.2	0.0	-0.2
合計	425.2	265.1	690.3	5,063.9	5,754.2

技術協力：国家経済開発庁 (NEDA) (National Economic Development Authority)
無償：国家経済開発庁 (NEDA) (National Economic Development Authority)
協力隊：国家ボランティア事業調整庁(PNVSCA) (Philippine National Volunteer Service Coordination Agency)

*17 我が国の政府開発援助2000(国際協力推進協会)

*18 International Development Statistics (CD-ROM) 2001 OECD

*19 JICA資料

資料 5. 討議議事録(M/D)

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON BASIC DESIGN STUDY
ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EARTHQUAKE AND
VOLCANO MONITORING SYSTEM (PHASE II)
IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES


In response to a request from the Government of the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "the Philippines"), the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Improvement of Earthquake and Volcano Monitoring System (Phase II) (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA dispatched to the Philippines the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Akira Nakamura, Deputy Director of Project Monitoring and Coordination Division, Grant Aid Management Department, JICA, and scheduled to stay in the country from September 17 to October 19, 2001.

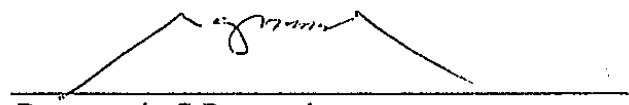
The Team held discussions with officials concerned of the Government of the Philippines and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described in ATTACHMENT I. The Team will proceed with further works and prepare the draft report.

Quezon, September 26, 2001



Akira Nakamura
Leader
Basic Design Study Team
JICA



Raymundo S Punongbayan
Director
Philippine Institute of Volcanology and
Seismology

ATTACHMENT I

1. Objective

The objective of the Project is to contribute to the following points through improving the Earthquake and Volcano Monitoring System of the Philippine Institute of Volcanology and Seismology (hereinafter referred to as "PHIVOLCS"):

(1) Reduction of natural disasters resulting from earthquakes, tsunamis and volcanic eruptions

(2) Prompt and necessary action of civil defense and relief for minimizing extensive loss and damage, which are determining factor for significant set-back of national economy and development activities of the Philippines.

(3) Improvement of safety of the aviation operation and of people's life & property by providing more accurate information for the general public around the clock.

(4) Formulation of hazards reduction and disaster avoidance strategies needed in the preparation and enforcement of standards, regulations and other necessary rules on structure, civil defense, relief action, operation of transports, etc. for appropriate and efficient development of the Philippines.

2. Project Site

The project sites are located as shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Organization

The Responsible and Implementing Organization of the Project is PHIVOLCS. The organization chart of PHIVOLCS is shown in Annex-2.

4. Items requested by the Government of the Philippines

After discussions with the Team, the items described in Annex-3 were finally requested by the Philippine side. JICA will assess the appropriateness of the request and will recommend to the Government of Japan for approval.

5. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The Philippine side understands the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team, as described in Annex-4.

(2) The Philippine side will take the necessary measures, as described in Annex-5, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.



6. Schedule of the Study

- (1) The consultants will proceed with further studies in the Philippines until October 19, 2001.
- (2) JICA will prepare the draft report in English and dispatch a team to the Philippines in order to explain its contents around January, 2002.
- (3) In case that the contents of the report are accepted in principle by the Government of the Philippines, JICA will complete the final report and send it to the Government of the Philippines by May, 2002.

7. Other Relevant Issues

- (1) The Philippine side will provide the team with data and information necessary for the study when requested.
- (2) The Philippine side will take possible measures to secure the safety of the Team.
- (3) In areas deemed having security problems, the Philippine side will implement necessary site surveys at these sites at PHIVOLCS' expense.
- (4) The Philippine side will obtain all necessary permission and frequency for the data communication system to be provided under the project.
- (5) The Philippine side will secure the personnel and budget necessary for implementation of the Project and for operation/maintenance of the equipment and facilities.
- (6) The Philippine side will complete the procedure to obtain a re-approval of Investment Coordinating Committee (ICC) by the end of January, 2002.
- (7) The Philippine side will exempt Japanese nationals engaged in the Project from customs duties, internal taxes including VAT, and other fiscal levies which may be imposed in the Philippines for the supply of products and services under the verified contracts.
- (8) The Philippine side will complete the procedure to secure the land necessary for the observation facilities before the tender notice of the Project.
- (9) The Team shall examine the reliability of the data transmission on cellular phone network by sending e-mail with attached file to the director's e-mail address of PHIVOLCS. As the consultants will be able to cover some thirty (30) percent of the target points, PHIVOLCS is responsible for the check of the remaining points by

sending e-mail on a cellular phone.

(10) All items especially data communication systems will be determined considering cost-effectiveness as well as technical appropriateness.

(11) The Philippine side explained to the Team that the equipment procured under Phase I have been fully utilized to strengthen the activities of PHIVOLCS with proper operation and maintenance, and with timely issuance of earthquake information to the public.

(12) Highlight of discussion for the project component

a. Function and Role of the Head Office Mirror Station

In lieu of the envisioned three sub-centers, a Head Office Mirror Station is proposed to minimize maintenance and operation cost, avoid unnecessary increase in personnel, ensure continuous operation in case the Head Office is adversely affected by a large magnitude earthquake and ensure continuous provision of critical earthquake information to the public, decision makers and responding agencies. This mirror station will only serve as a data receiving and storage hub with basic data processing capability. Candidate sites for the mirror station are Baguio and Pinatubo in Northern Luzon and Tagaytay in Southern Luzon.

b. Unmanned Seismic and Volcano Observation Points

The number of unmanned volcano observation points has been decreased to minimize maintenance and operating costs. Most of the unmonitored active volcanoes do not require yet continuous surveillance. In the event of volcanic unrest in these active volcanoes, a Quick Response Team will be dispatched using the proposed mobile monitoring systems. Such reduction resulted in the increase of the number of seismic observation points and increase in the number of mobile monitoring systems.

Selected seismic observation points to be furnished with satellite communication systems will be equipped with three-component sensors to confidently identify arrival time of secondary waves for improving hypocentral location of events.

c. Volcano Satellite observation points

Three satellite observation points (each equipped with three-component convertible type sensors) will be established in each of the six most active volcanoes for locating and characterizing volcanic earthquakes and for detecting onsets of volcanic unrest. Data



relay stations will be established as required.

The provision of data processing capability to the existing volcano observatories will ensure near real-time analysis of volcanic information and timely issuance of warnings to the public.

d. Middle-period and Broadband Seismographs

Only the six existing volcano observatories will be equipped with middle-period sensors (three-component) with recording systems. These systems are highly sensitive to detecting low-frequency volcanic tremors associated with magmatic intrusion and ascent. The remaining proposed twenty-nine middle-period sensors will be replaced by seven broadband seismic sensors (three-component) with recording systems.

e. Mobile Monitoring Systems

Thirty short-period velocity sensors ($T_0=1$ sec, three-component convertible-type) will be provided for the monitoring of aftershocks and seismic swarms and the periodic and emergency monitoring of active volcanoes without observatories. Five short-period velocity sensors ($T_0=20$ sec, three-component) will be provided for the effective detection of low-frequency volcanic quakes that indicate magma ascent. Ten accelerometers will be used in characterizing strong ground-motion site response in areas affected by large magnitude earthquakes. Thirty mobile data recorders (nine-channel) would allow for simultaneous data-acquisition using two types of three-component velocity sensors and three-component accelerometer.

Thirty telemetry systems with ten repeater systems will be added for transmission of data from ten tiltmeters with data logging function, ten GPS with data logging function and seismic networks to Quick Response temporary central station. GPS and tiltmeter networks will be deployed during emergencies to monitor ground deformation associated with volcanic and seismic crises.

Two sets of data processing systems with satellite data link will be used in the event of two crises occurring at the same time. With the provision of these sets of equipment, on-site processing of acquired data from mobile monitoring networks and immediate data transmission to Head Office will be possible.

f. Power Supply

All power supplies should be regulated and should have sufficient lightning protection to ensure instrument longevity and continuous operation of all monitoring equipment.

g. Timing System

GPS timing system will be required for all recording systems to ensure absolute time during recording of crucial events.

h. Data Management and Processing Capability of Head Office

Simple, user-friendly, less laborious, systematic and event-oriented data acquisition, processing and archiving system using internationally accepted data format will be designed for the Head Office.

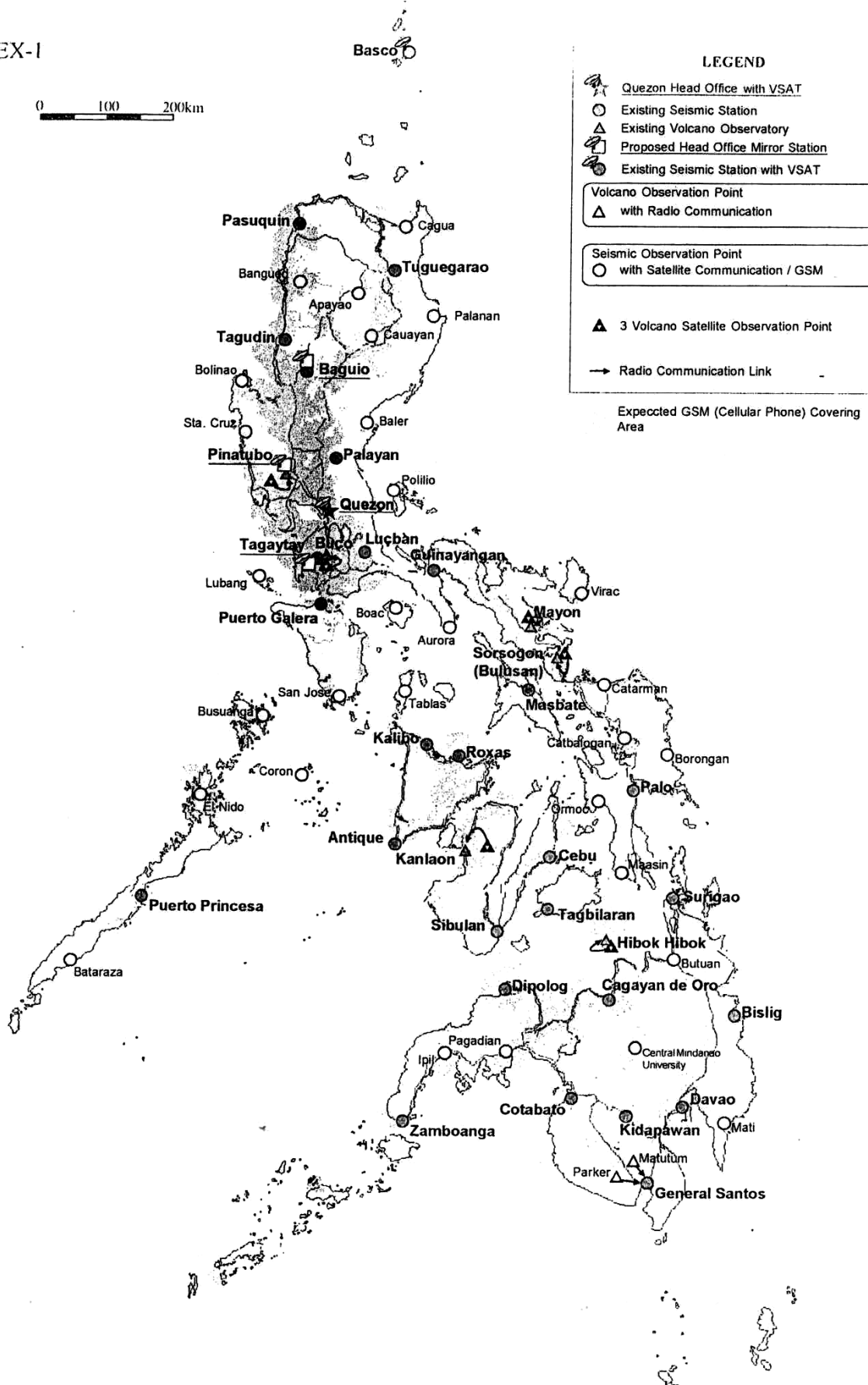
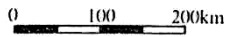
i. Spare Parts

Spare units/parts and troubleshooting/testing equipment will be considered to ensure proper operation and minimize downtime beyond warranty period.

j. Provision of Vehicles and Motorcycles

The proposed vehicles will allow for the immediate dispatch of Quick Response Teams with mobile monitoring equipment during earthquake and volcanic crises. Motorcycles will allow PHIVOLCS technical staff to access hard-to-reach sites during equipment deployment and to conduct rapid damage assessment due to earthquakes and volcanic eruptions. Motorcycles will also aid in the repair and maintenance of remote stations inaccessible to four-wheel vehicles.





Site Location and Telecommunication Link
The Project for Improvement of Earthquake and Volcano Monitoring
in the Republic of the Philippines (Phase-II)

ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF THE

Philippine Institute of Volcanology and Seismology

OFFICE OF THE DIRECTOR

VOLCANO
MONITORING &
ERUPTION
PREDICTION
DIVISION

GEOLOGY
GEOPHYSICS &
RESEARCH
DEVELOPMENT
DIVISION

SEISMOLOGICAL
OBSERVATION
ERTHQUAKE
PREDICTION
DIVISION

GEOLOGIC
DISASTER
AWARENESS &
PREPAREDNESS
DIVISION

FINANCE &
ADMINISTRATIVE
DIVISION

ANNEX-3

Requested components in the Application Form submitted to the Government of Japan	Revised proposal and components newly requested by PHIVOLCS	Components to be studied by JICA Basic Design Study Team
Main Components	Main Components	Main Components
- Seismic Observation Points (1-component) with Data Communication Systems 19	- Seismic Observation Points (1-component) with Data Communication Systems 24	- Seismic Observation Points (Vertical / 3-component) with Data Communication Systems 29
- Volcano Observation Points (Vertical Component) with Data Communication Systems 13	- Volcano Observation Points (Vertical Component) with Data Communication Systems 15	- Volcano Observation Points (Vertical Component) with Data Communication Systems 2
- Volcano Satellite Observation Points (3-component) with Data Communication Systems 18	- Volcano Satellite Observation Points (3-component) with Data Communication Systems 18	- Volcano Satellite Observation Points (3-component, Convertible-type) with Data Communication Systems (including Relay Stations, if required) 18
- Data Processing & Analyzing Systems at Sub-Centers (Tuguegarao, Baguio, Cebu and Davao) 4	- Data Processing & Analyzing Systems at Sub-Centers (Baguio, Cebu and Davao) 3	- Data Receiving, Pre-processing and Storage Systems at the Head Office Mirror Station (Proposed site: Baguio, Pinatubo or Tagaytay) 1
- Data Processing Systems at the Existing Volcano Observatories 6	- Data Processing Systems at the Existing Volcano Observatories 6	- Data Processing Systems at the Existing Volcano Observatories 6
- Data Processing Systems in Quezon City Head Office 1	- Data Processing Systems in Quezon City Head Office 1	- Data Processing Systems in Quezon City Head Office 1
- Relay Stations 9	- Relay Stations 4	
- Middle-period Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Stations 35	- Middle-period Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Stations 34	- Middle-period Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Volcano Observatories 6
- Long-period Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Stations 4	- Broadband Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Seismic Stations 4	- Broadband Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Seismic Stations 7
- Short-period Seismic Observation System with Recording Systems at Buco Existing Station 1	- Short-period Seismic Observation System (3-component) with Recording Systems at Buco Existing Station 1	- Short-period Seismic Observation System (3-component) with Recording Systems at Buco Existing Station 1
		- Strong Motion Observation System (3-component) with Recording Systems at Buco Existing Station 1
- Displacement-type Seismic Recording Systems 35		
- Mobile Monitoring Systems	- Mobile Monitoring Systems	- Mobile Monitoring Systems
Short-period Seismic Sensors (3-component) 20	Short-period Seismic Sensors (3-component) 20	Short-period Velocity-type Seismic Sensors (T ₀ =1 sec, 3-component, Convertible-type) 30
		Short-period Velocity-type Seismic Sensors (T ₀ =20 sec, 3-component) 5
Accelerometers (3-component) 10	Accelerometers (3-component) 10	Accelerometers (3-component) 10
Mobile Data Recorders 30	Mobile Data Recorders 30	Mobile Seismic Data Recorders (9-channel) 30
	Tiltmeters with Telemetry Systems 9	Tiltmeters with Data Logging Function 10
	Mobile Geochem Mini-laboratory 1	
	Correlation Spectrometers (COSPECs) 3	
	Electronic Distance Meters 3	
	GPS (Deformation Monitoring System) 6	GPS Deformation Monitoring Systems with Data Logging Function 10
		Telemetry Systems (with 10 repeater systems) 30
		Data Processing Systems with Satellite Data Link 2
	Infrared Cameras 3	
	High Precision Gravimeter 1	
	- Satellite Data Communication Systems 11	- Satellite Data Communication Systems / GSM Data Communication Systems 32
	- GSM Data Communication Systems 24	
		- Back-up Power Supply System
- Pick-up Vehicles 3	- Pick-up Vehicles 3	- Pick-up Vehicles 3
- Motorcycles 9	- Motorcycles 9	- Motorcycles 9

Japan's Grant Aid

The Grant Aid scheme provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

Japan's Grant Aid Scheme is executed through the following procedures.

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for the Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Scheme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (E/N) signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the smooth implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

(1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the requested Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a Basic Design of the Project.
- Estimation of cost of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses registered consulting firms. JICA selects firms based on proposals submitted by interested firms. The firms selected carry out a Basic Design Study and write a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firms used for the Study are recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency.



3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

(2) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedures such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as natural disaster, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

(3) Under the Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, constructing and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

(5) Undertakings required to the Government of the recipient country

In the implementation of the Grant Aid project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- 1) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction,
- 2) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites,

- 3) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment,
- 4) To ensure all the expenses and prompt execution for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid,
- 5) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified Contracts,
- 6) To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with supply of the products and services under the verified contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.

(6) "Proper Use"

The recipient country is required to operate and maintain the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangement (B/A)

1) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.

2) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.



Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To bear following commissions to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	Payment commission		●
2	To ensure unloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country		
	Marine (Air) transportation of the products from Japan the recipient	●	
	Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		●
	Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
3	To accord Japanese nationals, whose service may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
4	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts		●
5	To maintain and use properly and effectively the facilities contracted and equipment provided under the Grant Aid		●
6	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for the transportation and installation of the equipment		●

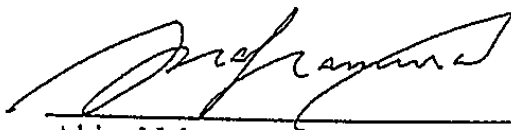
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON BASIC DESIGN STUDY
ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EARTHQUAKE
AND VOLCANO MONITORING SYSTEM (PHASE II)
IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
(EXPLANATION ON DRAFT REPORT)

In September 2001, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Basic Design Team on the Project for Improvement of Earthquake and Volcano Monitoring System (Phase II) (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "the Philippines"), through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the Study.

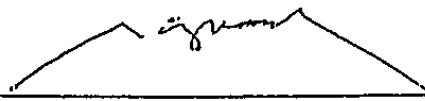
In order to explain and to consult the Government of the Philippines on the components of the draft report, JICA sent to the Philippines the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. AKIRA NAKAMURA, Deputy Director of the Planning Division, Grant Aid Management Department, JICA from January 10 to 21, 2002.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Quezon City, January 17, 2002



Akira Nakamura
Leader
Draft Report Explanation Team
Japan International Cooperation Agency



Raymundo S. Punongbayan
Director
Philippine Institute of Volcanology and
Seismology

ATTACHMENT

1. Components of the Draft Report

The Philippine side agreed and accepted in principle the components of the draft report as prepared and explained by the Team. Main components of the Project are shown in ANNEX-1 as a result of the discussion. JICA will assess the appropriateness of the components and will recommend to the Government of Japan for approval.

2. Japan's Grant Aid Scheme

The Philippine side understands the Japan's Grant Aid scheme and the necessary measures to be taken by the Philippine side as explained by the Team and described in ANNEX-4 and ANNEX-5 of the Minutes of Discussions signed by both parties on September 26, 2001.

3. Schedule of the Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed components and send it to the Philippine side by the end of April, 2002.

4. Other Relevant Issues

- (1) The PHIVOLCS shall use all the equipment procured under Japan's Grant Aid properly and effectively.
- (2) Both sides confirmed that Satellite Data Communication System (VSAT) is suitable for transmitting seismic data.
- (3) The Philippine side shall secure personnel and budget necessary for implementation of the Project and for operation and maintenance of all Japan's Grant Aid equipment and facilities.
- (4) The Philippine side shall obtain all necessary permits and frequency allocations for the VSAT at their expense.
- (5) Both sides reconfirmed that the Philippine side should complete the procedure to obtain the re-approval of Investment Coordinating Committee (ICC) for the Project by the end of January, 2002.
- (6) The Team handed one copy of the draft-detailed specifications of the equipment to the PHIVOLCS. Both sides agreed that these draft specifications were confidential and should not be duplicated or released to any other outside parties in order to secure the fairness and competitiveness of the tender of the Project.
- (7) The Philippine side will exempt Japanese nationals engaged in the Project from all duties, and related fiscal charges which may be imposed in the Philippines with respect to the import of the products and services supplied under the verified contracts.

- (8) The Philippine side will assume all fiscal levies and taxes imposed in the Philippines on Japanese nationals with respect to the payment carried out for and the income accruing from the supply of the products and services under the verified contracts.
- (9) Both sides reconfirmed that the Philippine side should complete the procedure to secure the land necessary for the observation facilities before the tender notice of the Project.
- (10) Both sides confirmed that the three (3) pick-up trucks procured under Japan's Grant Aid should be stationed in the PHIVOLCS' Head Office and operated and maintained properly, and also used for urgent and/or regular mobile monitoring, educational campaign regarding earthquakes and volcanic activities, etc.
- (11) In areas deemed having security problems, the Philippine side will shoulder inland transportation, installation, any and all relative works of equipment at the PHIVOLCS' expense. After installation of all equipment in such areas, the PHIVOLCS' Head Office shall confirm successful installation of the equipment by receiving the data from each observation point, and shall inform JICA of the result in writing within one (1) month after completion of the Project.
- (12) The Philippine side requested for inclusion of isolation transformers for lightning protection. The Team understood their necessity and will consider the possibility of their inclusion.
- (13) The Philippine side requested a modification of the design of the seven stations that will be provided with broadband instruments in order to simplify the design for easy maintenance and ease of operation.
- (14) The Team visited several stations where the equipment were installed under Phase I, and confirmed that they are properly operating and well-maintained. The Team also visited one of the proposed sites for unmanned seismic observation point, and confirmed suitability for seismic observation and satellite data transmission.

Comparison Table of Major Components

between the Official Request (Application Form) of the Government of the Philippines and the Project Phase II

Components requested by the Government of the Philippines		Components for the Project Phase II	
- Seismic Observation Points (1-component) with Data Communication Systems	19	- Seismic Observation Points (3-component, Convertible-type) with Satellite Communication Systems (VSAT)	29
- Volcano Observation Points (Vertical Component) with Data Communication Systems	13	- Volcano Observation Points (3-component, Convertible-type) with Data Communication Systems (including Repeater Points)	2
- Volcano Array Observation Points (3-component) with Data Communication Systems	18	- Volcano Array Observation Network (each network: 3 observation points, 3-component, Convertible-type) with Data Communication Systems (including Repeater Points) for 6 most active volcanoes (3 observation points x 6 volcanoes = 18 points)	6
- Data Processing & Analyzing Systems at Sub-Centers (Tuguegarao, Baguio, Cebu and Davao)	4		
		- Satellite Hub Data Communication System, Pre-processing and Data Storage Systems at the Head Office Mirror Center in Tagaytay Existing Seismic Observation Station	1
- Data Processing Systems at the Existing Volcano Observatories	6	- Data Processing & Analyzing Systems at the Existing Volcano Observatories	6
- Data Processing Systems in Quezon City Head Office	1	- Satellite Hub Data Communication System and Data Management & Processing Systems in Quezon City Head Office	1
		- Satellite Data Communication System at Basco Existing Seismic Observation Station	1
- Relay Stations	9		
- Middle-period Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Stations	35	- Middle-period Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Volcano Observatories	6
- Long-period Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Seismic Stations	4	- Broadband Seismic Sensors (3-component) with Recording Systems at the Existing Seismic Stations	7
- Short-period Seismic Observation System with Recording Systems at Buco Existing Volcano Observatory	1	- Short-period Seismic Observation System (3-component) and Strong Motion Observation System (3-component) with Recording Systems at Buco Existing Volcano Observatory	1
- Displacement-type Seismic Recording Systems	35		
- Mobile Monitoring Systems		- Quick Response Mobile Monitoring Systems	
Short-period Seismic Sensors (3-component)	20	Short-period Velocity-type Seismic Sensors (T0=1 sec, 3-component, Convertible-type)	30
		Short-period Velocity-type Seismic Sensors (T0=20 sec, 3-component)	5
Accelerometers (3-component)	10	Accelerometers (3-component)	10
Mobile Data Recorders	30	Mobile Seismic Data Recorders (9-channels)	30
		Tiltmeters with Data Logging Function	10
		GPS Deformation Monitoring Systems with Data Logging Function	10
		Data Communication Systems	30
		Repeater Systems for Data Communication Systems	10
		Data Processing Systems with Satellite Data Link and Satellite Phone	2
		- Back-up Power Supply Systems	
- Spare Parts and Consumables		- Spare Parts and Consumables	
- Pick-up Vehicles	3	- Pick-up Vehicles (Pick-up Trucks)	3
- Motorcycles	9		

資料 6. 事業事前評価表

1. 対象事業名																			
フィリピン共和国 第二次地震・火山観測網整備計画																			
2. 我が国が援助することの必要性・妥当性																			
(1)	<p>フィリピン国は、80年代後半以降、IMF等の指導の下、経済構造改革を積極的に推進し、一定の成果をあげた。しかし、アジア経済危機や近年の政治的混乱が「比」国の社会経済活動に影響を及ぼしており、失業率上昇等の問題を抱えていることに加え、依然として貧困人口も多い（1998年の貧困人口率約35%）。かかる状況に鑑み、長年に亘り我が国との緊密な関係を有する同国に対し、援助を実施している。</p>																		
(2)	<p>フィリピン国は環太平洋地震・火山帯上に位置するため、地震や火山の噴火により甚大な被害を被ることが多い。国家中期計画（1999年～2004年）において、防災体制の強化が掲げられており、地震、火山活動監視体制の強化、防災体制の強化を進めている。しかし、現有機材だけでは、国土全域をカバーする観測体制を構築できないことに加え、観測レベル・精度、情報伝達時間の面においても問題が多い。</p>																		
3. 協力対象事業の目的（プロジェクト目標）																			
地震・火山観測機材を整備し、観測能力及び精度の向上を図るとともに、災害情報を正確かつ迅速に伝達できる体制を確立する。																			
4. 協力対象事業の内容																			
(1)	<p>対象地域 フィリピン国全域</p>																		
(2)	<p>アウトプット 地震・火山観測システムが整備される</p> <table border="0"> <tr> <td>・地震観測所</td> <td>7ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・無人地震観測点</td> <td>29ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・火山観測所</td> <td>6ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・無人火山観測点</td> <td>2ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・火山集中観測点</td> <td>18ヶ所</td> </tr> </table> <p>データ処理システムが整備される</p> <table border="0"> <tr> <td>・本部</td> <td>1ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・ミラーセンター</td> <td>1ヶ所</td> </tr> </table>	・地震観測所	7ヶ所	・無人地震観測点	29ヶ所	・火山観測所	6ヶ所	・無人火山観測点	2ヶ所	・火山集中観測点	18ヶ所	・本部	1ヶ所	・ミラーセンター	1ヶ所				
・地震観測所	7ヶ所																		
・無人地震観測点	29ヶ所																		
・火山観測所	6ヶ所																		
・無人火山観測点	2ヶ所																		
・火山集中観測点	18ヶ所																		
・本部	1ヶ所																		
・ミラーセンター	1ヶ所																		
(3)	<p>インプット</p> <table border="0"> <tr> <td>・中周期地震観測装置</td> <td>6ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・広帯域地震観測装置</td> <td>7ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・無人火山観測・データ送信装置</td> <td>2ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・火山・地震観測データ処理・解析装置</td> <td>1カ所</td> </tr> <tr> <td>・機動観測装置</td> <td>1式</td> </tr> <tr> <td>・無人地震観測・データ送信装置</td> <td>29ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・火山観測データ処理・解析装置</td> <td>6ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・火山集中観測点観測・送信装置</td> <td>18ヶ所</td> </tr> <tr> <td>・ミラーセンターデータ処理・保存装置</td> <td>1ヶ所</td> </tr> </table>	・中周期地震観測装置	6ヶ所	・広帯域地震観測装置	7ヶ所	・無人火山観測・データ送信装置	2ヶ所	・火山・地震観測データ処理・解析装置	1カ所	・機動観測装置	1式	・無人地震観測・データ送信装置	29ヶ所	・火山観測データ処理・解析装置	6ヶ所	・火山集中観測点観測・送信装置	18ヶ所	・ミラーセンターデータ処理・保存装置	1ヶ所
・中周期地震観測装置	6ヶ所																		
・広帯域地震観測装置	7ヶ所																		
・無人火山観測・データ送信装置	2ヶ所																		
・火山・地震観測データ処理・解析装置	1カ所																		
・機動観測装置	1式																		
・無人地震観測・データ送信装置	29ヶ所																		
・火山観測データ処理・解析装置	6ヶ所																		
・火山集中観測点観測・送信装置	18ヶ所																		
・ミラーセンターデータ処理・保存装置	1ヶ所																		
(4)	<p>総事業費 16.15億円（日本側：15.98億円 「フィ」国側：0.17億円）</p>																		

(5) 実施スケジュール
約 33.5 ヶ月

(6) 実施体制
主務官庁：フィリピン共和国 科学技術省
実施機関：フィリピン火山・地震研究所
(Philippine Institute of Volcanology and Seismology : PHIVOLCS)

5. プロジェクトの成果

(1) プロジェクトにて裨益を受ける対象の範囲及び規模
フィリピン国全域および周辺地域
裨益人口：約 7,300 万人

(2) 事業の目的（プロジェクトの目標）を示す指標

1) 地震検知能力の向上

	実施前（2001年）	実施後（2003年）
検知可能な地震の規模 （マグニチュード）	4.7以上	4.0以上

2) 地震・津波情報伝達時間の短縮

	実施前（2001年）	実施後（2003年）
情報発表にかかる時間	45分	10～15分

(3) その他の成果指標

1) 火山の監視地点の増加

火山観測ポイント数の増加、高性能観測機材の投入等により、微弱な火山活動を観測することが可能となる。

2) 災害情報基礎データの蓄積

本プロジェクト実施により、PHIVOLCS は「比」国の地震及び火山活動にかかる正確かつ詳細な基礎データを時系列的に収集できるようになる。収集データを解析して「比」国の地震活動や火山活動の特性、地殻の活動状況等をより具体的に把握し、今後の防災計画等に反映させることが可能となる。

6. 外部要因リスク

(1) 運用・維持管理コストの確保

本プロジェクトにより調達される機材の運用・維持管理コストを PHIVOLCS が確実に確保すること。

7. 今後の評価計画

(1) 事後評価に用いる成果指標

① 地震検知能力（検知レベル・精度）

② 地震・津波情報の伝達時間

(2) 評価のタイミング

① プロジェクト終了時の全体の事業評価

② プロジェクト終了後、1年後を目処とする事後評価

資料 7. 参考資料／入手資料リスト

調査名：フィリピン国第二次地震・火山観測網整備計基本設計調査

番号	名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナルコピー	発行機関	発行年
1	Annual Report '99	図書	コピー	Philippine Institute of Volcanology and Seismology	1999年
2	Annual Report '98	図書	コピー	Philippine Institute of Volcanology and Seismology	1998年
3	Annual Report '97	図書	コピー	Philippine Institute of Volcanology and Seismology	1997年
4	Annual Report '96	図書	コピー	Philippine Institute of Volcanology and Seismology	1996年
5	Annual Report '95	図書	オリジナル	Philippine Institute of Volcanology and Seismology	1995年
6	Nomination Form 2001 of United Nations Sasakawa Award for Disaster Reduction, 2001	書類	コピー	United Nations	2001年
7	Quick Reference Notes (Mayon, Pinatubo, Hibok-Hibok, Kanlaon, Bulusan, Taal)	図書	コピー	Philippine Institute of Volcanology and Seismology	-
8	The Philippine Road Guide	地図	オリジナル	M&L Licudine Enterprises	-
9	The Philippine Atlas	地図	オリジナル	Philippine Guides, Inc.	1998年
10	Philippines Travel Atlas	地図	オリジナル	United Tourist Promotions	-
11	Earthquake Bulletin Data (1996-Spt 2001)	図書	コピー	Philippine Institute of Volcanology and Seismology	2001年
12	Medium-Term Philippine Development Plan, 1999-2004, Angat Pinoy 2004	図書	オリジナル	National Economic and Development Authority (NEDA)	1999年
13	The Medium Term Plan of the Department of Science and Technology (1999-2004)	図書	コピー	Department of Science and Technology	1999年

