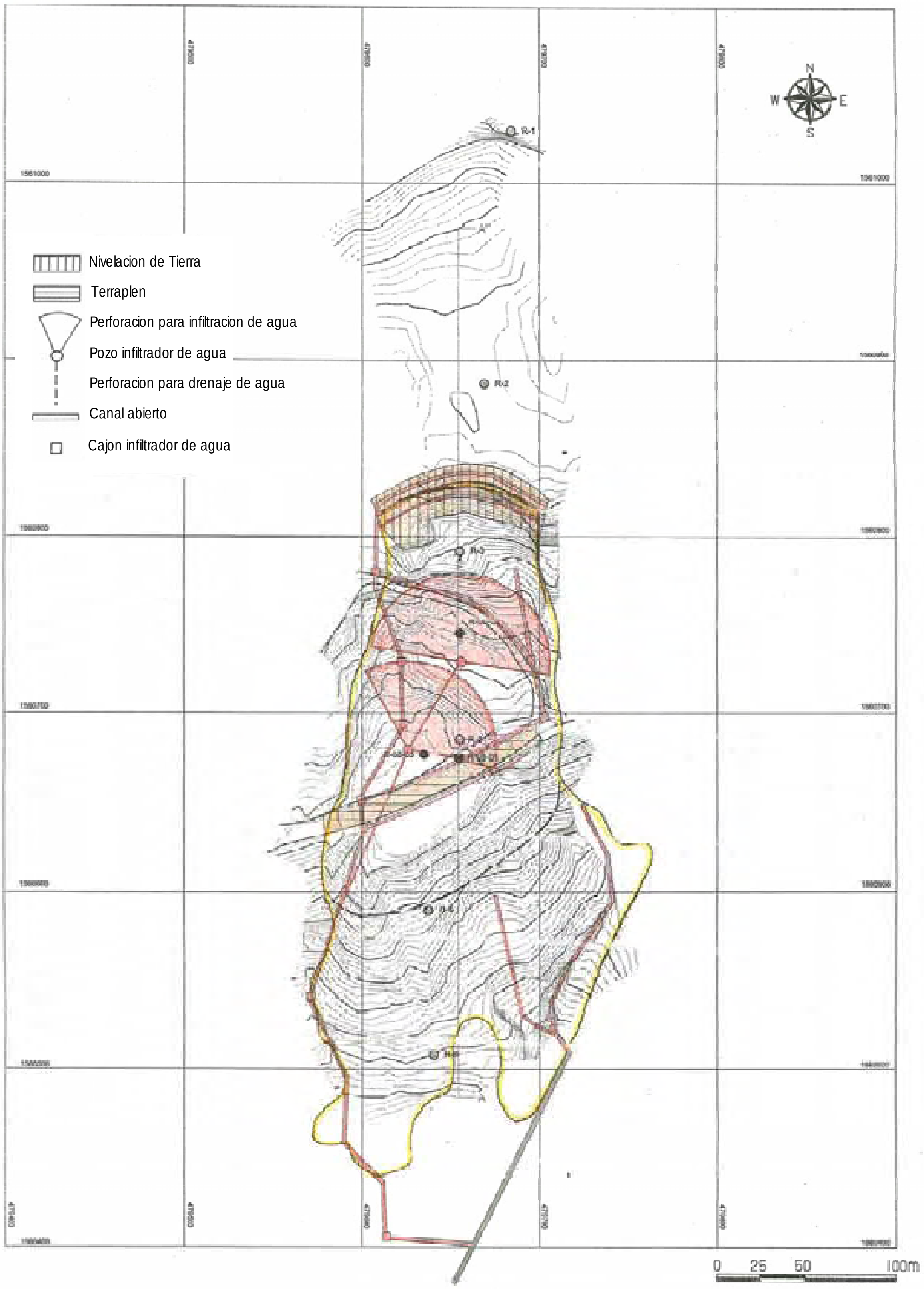
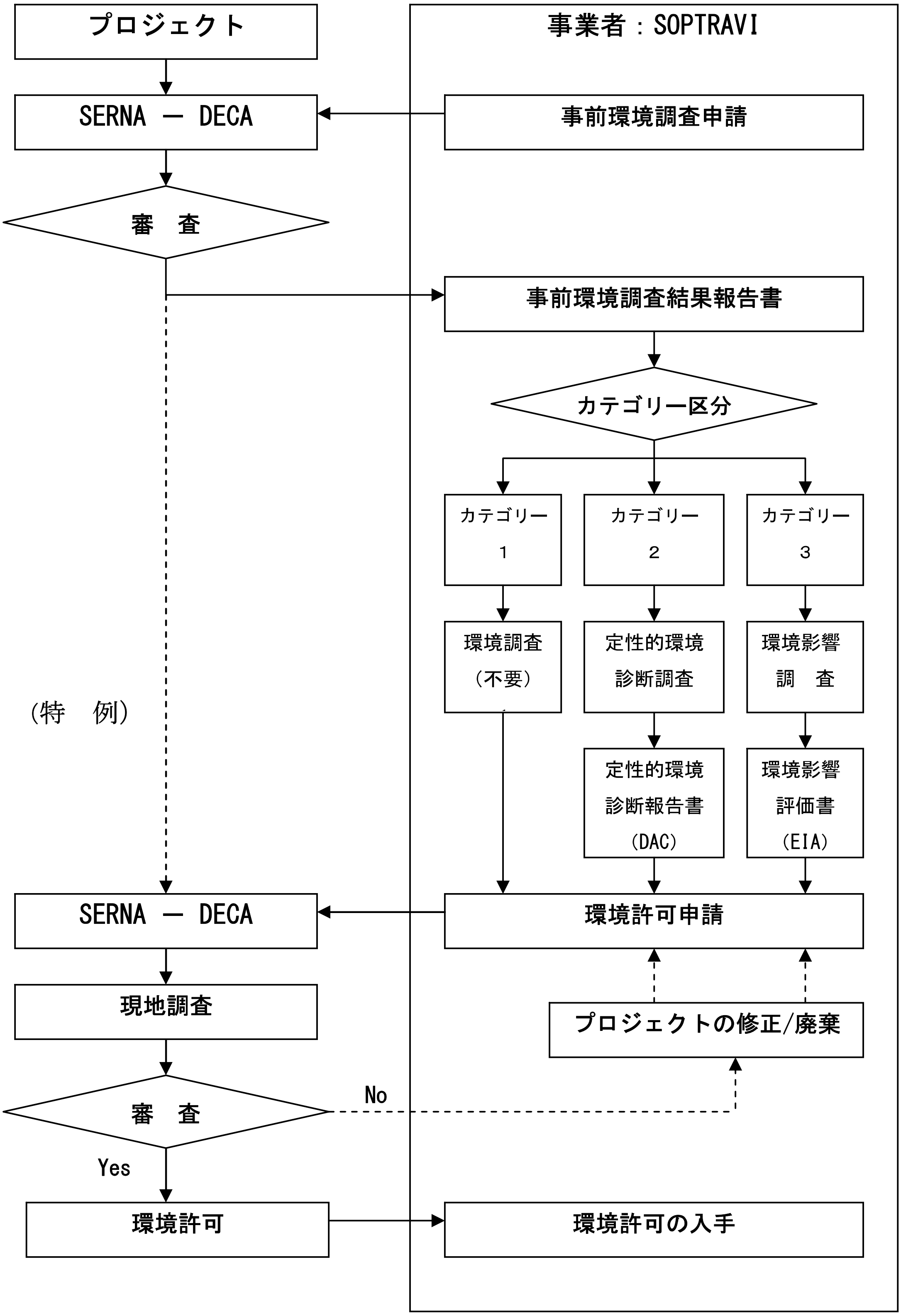
El Reparto



N
W
E
S
Nivelacion de Tierra
Terraplen
Perforacion para infiltracion de agua
Pozo infiltrador de agua
Perforacion para drenaje de agua
Canal abierto
Cajon infiltrador de agua
0
25
50
100m

別添３　環境許可取得の手順



<u>**環境許可入手の手順**</u>

別添 4　今後の雨期におけるモニタリング・警戒避難態勢

(1) 次雨期からのモニタリング実施内容

調査項目	内容	量	単位	詳細
1. 測量による移動杭調査				
エル・ベリンチェ地区	測量士	2	人・日	50 杭、 2 回(4 月及び 11 月)
	測量補助員(2 人)	4	人・日	
	トランシット損料	2	日	
エル・レパルト地区	測量士	2	人・日	36 杭、 2 回(4 月及び 11 月)
	測量補助員(2 人)	4	人・日	
	トランシット損料	2	日	
エル・バンブー地区	測量士	2	人・日	20 杭、 2 回(4 月及び 11 月)
	測量補助員(2 人)	4	人・日	
	トランシット損料	2	日	
2. 丁張による調査 2)				
エル・ベリンチェ地区	調査員	10	人・日	10 組、10 回
	調査補助員(2 人)	20	人・日	
	トランシット損料	10	人・日	
エル・レパルト地区	調査員	10	人・日	10 組、10 回
	調査補助員(2 人)	20	人・日	
	トランシット損料	10	人・日	
エル・バンブー地区	調査員	10	人・日	10 組、10 回
	調査補助員(2 人)	20	人・日	
	トランシット損料	10	人・日	
3. 孔内傾斜計測定(B-08-01, B-08-03, R-08-02)				
エル・ベリンチェ地区	調査員	8	人・日	2 孔、 2 回(4 月及び 11 月)
エル・レパルト地区	調査員	8	人・日	1 孔、 2 回(4 月及び 11 月)
4. 地下水位測定(自記水位計: R-08-01)				
レパルト地区	調査補助員	8	人・日	1 孔、 2 回(4 月及び 11 月)
5. 地下水位測定(手動計測: B-08-02, R-08-03)				
ベリンチェ、レパルト地区	調査補助員	8	人・日	2 孔、 2 回(4 月及び 11 月)
6. 雨量計測				
SOPTRAVI、AMDC 構内	調査補助員	32	人・日	2 カ所、週 1 回収集
. 報告書				
	報告書	1	式	

注:1) 計測期間は、毎年 4 月から 11 月までとする。
2)連続雨量 50mm を超える場合は丁張(移動杭間隔測定)による調査を降雨停止後 3 日間毎日継続する。丁張は移動杭の中から適宜 10 組選定する。
3)バンブー地区の移動杭は新たに設置する。

(2) 警戒避難の判断について(暫定的勧告)

一般に地すべりがいつ活発化するかをモニタリングの結果のみから予知することはきわめて困難である。降雨情報、丁張による亀裂測定結果、周辺家屋や地盤の変状の目視情報等を総合的に集め、これにより判断するのがよい。バンブー地すべりの経験等を踏まえ，警戒避難には暫定的に以下の基準を勧告する。

1. 降雨情報
 ・ 先行降雨がない場合，連続雨量 100mm に達した時
 ・ 先行降雨がある場合，連続雨量が 50mm に達した時

2. 丁張(移動杭間隔測定)による亀裂測定
 ・ 10mm/日以上の変位が 2 日連続して観測された場合

3. 周辺家屋や地盤の変状
 ・ ドアや窓を開けようとしたときに，つかえたり動かなかったりしたとき
 ・ しっくい，タイル，レンガあるいは基礎に新たな亀裂が現れたとき
 ・ 外壁，側道，階段などと建物との間に隙間ができたとき
 ・ 地面や舗装に徐々に長くなる，あるいは広がっていく亀裂が見つかったとき
 ・ 地中の上下水道などの管が破損したとき
 ・ 地表に新たな湧水が現れたとき
 ・ 塀，擁壁，電柱，樹木などが傾いたり，移動したりしたとき

資料-6　協議議事録(M/D)

(2010 年 10 月 22 日)

Minuta de Discusiones sobre el Estudio Preparativo de Cooperación del Proyecto de Prevención contra Deslizamientos de Tierra en el Área Metropolitana de la República de Honduras

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Honduras, el Gobierno de Japón decidió ejecutar un Estudio Preparativo de Cooperación relacionado con el Proyecto de Prevención contra Deslizamientos de Tierra en el Área Metropolitana de la República de Honduras, y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (en adelante se denominará "JICA") ejecutó dicho Estudio.

JICA, como parte del Estudio Preparativo de Cooperación que fue comenzado en abril de 2008, realizó el estudio en Honduras en 2 fases y el análisis en Japón. Después de la suspensión del Estudio desde julio de 2009 hasta junio de 2010, ejecutó nuevamente el estudio en Honduras en julio de 2010 y basándose en su resultado, elaboró el borrador del Informe Final del Diseño Básico. Para explicar y discutir el contenido de dicho borrador con las instituciones relacionadas del Gobierno de Honduras, envió un Equipo de Explicación del Borrador del Informe Final (en adelante se denominará "el Equipo"), encabezado por el Sr. Akihiko Yamada, representante residente de la Oficina de JICA en Honduras desde el día 17 hasta el día 23 de octubre de 2010.

A consecuencia de las discusiones sostenidas entre el Equipo y las instituciones relacionadas del Gobierno de Honduras, ambas partes acordaron los principales puntos descritos en el Adjunto.

En Tegucigalpa, 22 de octubre de 2010

Lic. Akihiko Yamada
Jefe del Equipo de Estudio Preparativo de Cooperación (JICA)

Lic. Ricardo Alvarez
Alcalde
Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
República de Honduras

Lic. Miguel Rodrigo Pastor
Ministro
Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda (SOPTRAVI)
República de Honduras

Ing. Arturo Corrales Alvarez
Ministro
Secretaría Técnica de Planificación y Cooperación Externa (SEPLAN)
República de Honduras

Dr. Rigoberto Cuellar
Ministro
Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)
República de Honduras

Lic. Lisandro Rosales
Comisionado Nacional
Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
República de Honduras

Lic. William Chong Wong
Ministro
Secretaría de Finanzas
República de Honduras

ADJUNTO

1. Contenido del Borrador del Diseño Básico

La parte hondureña aprobó básicamente el contenido del borrador del Diseño Básico presentado y explicado por el Equipo el día 19 de octubre de 2010 y lo recibió.

2. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón

La parte hondureña confirmó nuevamente el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón, las responsabilidades a asumir y la medida presupuestaria a asegurar el gobierno receptor como requisitos previos de la aplicación de Cooperación Financiera No Reembolsable que se describen en los anexos 4 y 5 de la Minuta de Discusiones firmada por ambas partes el día 16 de abril de 2008, y se comprometió a su buena ejecución sin falta.

3. Cronograma del Estudio

En base al resultado de las discusiones sostenidas en el presente Estudio, JICA elaborará el informe final del Estudio de Diseño Básico y lo enviará al Gobierno de Honduras antes de finales de diciembre de 2010.

4. Otros Puntos Discutidos

(1) Monto Estimado del Proyecto

El Equipo explicó a la parte hondureña el monto estimado del Proyecto tal como se describe en el Anexo 1.

Ambas partes confirmaron no sólo que este monto estimado era un importe provisional, sino también que en el futuro habrá posibilidad de ser modificado a través de una verificación precisa realizada por el Gobierno de Japón para la aprobación de la aplicación de Cooperación Financiera No Reembolsable.

Además, ambas partes confirmaron que para asegurar la equidad en la licitación, se tomarán las medidas adecuadas que permitan que no se revele al exterior la información pertinente al monto estimado hasta que se concluyan todos los contratos relacionados con el Proyecto.

(2) Unidad Ejecutora de este Proyecto

Secretaría Técnica de Planificación y Cooperación Externa (SEPLAN) comunicó por documento No. DM-115-2010 al Sr. Embajador del Japón en Honduras (entregado una copia al Sr. Representante residente de la Oficina de JICA en Honduras) que la Unidad Ejecutora de este Proyecto sea Alcaldía Municipal de Distrito Central (en adelante se denominará "AMDC").

(3) Propietarios de terreno en El Reparto

AMDC manifestó que en El Reparto dentro de 6 propietarios de terreno registrados existen 2 propietarios en el área que se indica en adjunto 2, y está en negociación con ellos sobre el contrato de compra venta de dichos terrenos, asimismo se comprometió que presentará la copia de contrato firmado de compraventa de terreno al respecto a la oficina de JICA en Honduras a más tardar el 29 de octubre de 2010.

El equipo explicó que el caso de no presentar la copia de contrato firmado de compraventa de terreno hasta 29 de octubre de 2010, hay posibilidad de que esta zona se excluya de la construcción de las obras preventivas de deslizamientos de tierra.

AMDC explicó que lo más pronto posible realizará la eliminación de titular del terreno de 2 propietarios desde catastro, al mismo tiempo manifestó que el Instituto de Propiedad asegura que en el futuro no habrá nuevo registro en dicha zona.

(4) Reubicación de Habitantes en la zona de riesgo o área prevista de la obra de construcción

El Equipo indicó que como indica en adjunto 2 existen habitantes dentro de zona de riesgo o área prevista de obra de construcción, y solicitó que antes de marzo de 2011 para dar el comienzo con la obra se realice el traslado compensando a los habitantes y tome las medidas necesarias para que la gente no vuelva a habitar en la zona correspondiente.

Y el Equipo solicitó a AMDC que llegar a un acuerdo con los habitantes correspondientes referente al traslado, asimismo después de llegar a un acuerdo, presentar un documento que indica al respecto destinado al Sr. Representante Residente de la Oficina de JICA en Honduras.

En respuesta a la solicitud arriba mencionada, AMDC explicó que ya empezó negociación con los habitantes pagando la renta de alquiler de casa por 3 meses y buscar la vivienda permanente, asimismo comprometió que incluso la compensación llegará al acuerdo lo más antes posible con todos los habitantes correspondientes contando la gente que todavía no ha empezado la negociación, y explicó que presentará un documento que indica el hecho del acuerdo destinado al Sr. Representante Residente de la Oficina de JICA en Honduras antes del 29 de octubre de 2010 y la finalización del traslado será noviembre de 2010.

También AMDC comprometió que cercará la zona de riesgo y área prevista de obra de construcción y realizará patrullaje en la zona correspondiente para que después del traslado de habitantes, no vuelve a habitar en dicha zona.

Y el Equipo explicó que el caso de no presentar documento que indica el acuerdo con los habitantes correspondientes referente al traslado, hay posibilidad de excluir las obras preventivas de deslizamientos de tierra en dicha zona.

PAOLO

(5) Reconfirmación del sistema de ejecución de parte hondureña

Ambos partes reconfirmaron sobre "Comité Coordinador Conjunto" y "Encargados" los cuales son explicados en el Anexo I y II de la Minuta cuya fue firmada en 16 de abril de 2008 sobre este Proyecto entre Equipo de Estudio de Diseño Básico y entidades relacionadas de parte hondureña.

Parte hondureña confirmó nuevamente que será conforme a Adjunto 2 y 3.

(6) Ejecución de Responsabilidades de la Parte Hondureña

El Equipo explicó sobre las responsabilidades de la parte hondureña que se describe en el Anexo 1, asimismo el importe estimado del costo necesario.

Ante dicha explicación, la parte hondureña explicó compartir las responsabilidades entre las entidades hondureñas y se comprometió a la ejecución sin falta y a la toma de medidas presupuestarias necesarias como se describen al Anexo 1.

1. Cuestión que realizará antes de marzo de 2011:
   AMDC aprobará el permiso de construcciones vinculadas a El Reparto y a El Berrinche.

2. Cuestiones que realizará antes de mayo de 2011:
   - Reubicación de postes y cables eléctricos que impidan la construcción y Reparación de tubos rotos de alcantarillado
   - Aseguramiento de vertederos de tierras y maderas residuales
   - Aseguramiento de bancos provisionales
   - Tratamiento de residuos vertidos ilegalmente en las áreas de deslizamientos de tierra y prevención de nuevos vertidos ilegales
3. Cuestiones que realizará durante la construcción de las obras preventivas:
   - Instalación de gaviones zapatas en el margen izquierdo de río Choluteca.
   - Rápida reubicación de tuberías de aguas potables y de alcantarillado encontradas durante la construcción de las obras preventivas
   - Colocación de policías para la prevención de crímenes y vertidos ilegales de residuos (siempre 3 policías en cada sitio)
   - Colocación de policías de tráfico para el control de tráfico (3 policías en cada sitio en los días en que entren y salgan los vehículos de construcción)
   - Presentación del formulario de monitoreo descrito en el Anexo 5 adjuntando al Informe mensual de la obra a la Oficina de JICA en Honduras, conforme al Plan de Monitoreo vinculado a las consideraciones socio-ambientales

(7) Monitoreo Periódico y Alerta del Deslizamiento de Tierra

El Equipo explicó que era necesario monitorear periódicamente los deslizamientos de tierra y tomar medidas de alerta en momentos de emergencia como lluvias torrenciales, etc. en el futuro también, puesto que las obras preventivas contra deslizamientos de tierra a construirse bajo esta Cooperación Financiera No Reembolsable son para el control, no son las que permiten eliminar totalmente el

riesgo, aunque mitiguen el riesgo de incidencias de deslizamientos; y las instituciones vinculadas de la parte hondureña lo comprendieron. AMDC explicó que ya está realizando el monitoreo periódico y las medidas de alerta y se comprometió a que en el futuro también continuará la ejecución sin falta el monitoreo y las medidas de alerta descritos en la Minuta de Discusiones del Anexo 4 relacionada con el presente Proyecto firmada entre el Equipo de Estudio Preparativo de Cooperación de la parte japonesa y las instituciones vinculadas de la parte hondureña el 9 de diciembre de 2008, y asimismo comprometió asegurar el presupuesto necesario para dicho fin.

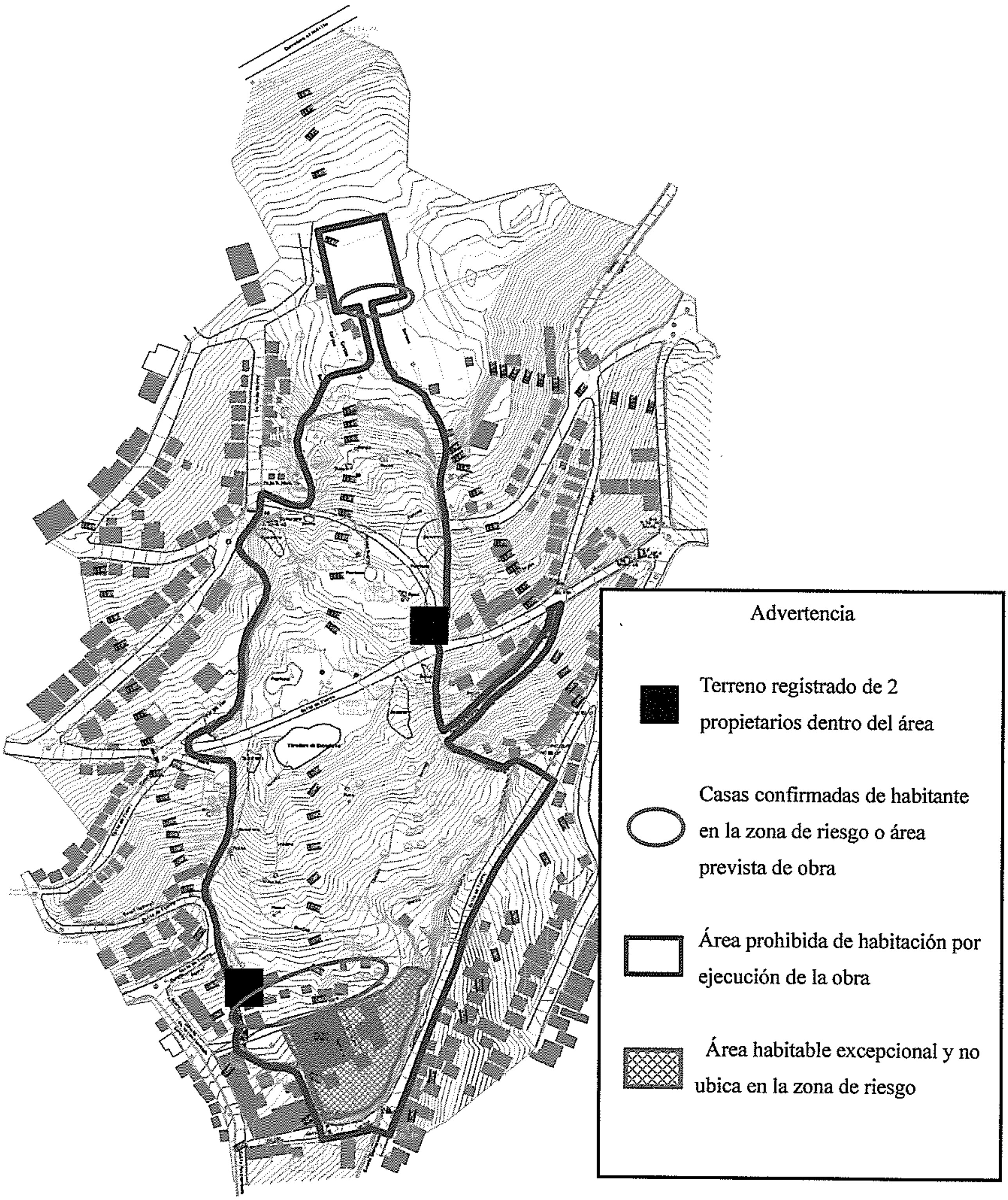
(8) Mantenimiento de las Obras Preventivas contra Deslizamientos de Tierra

El Equipo explicó que para mantener un buen funcionamiento de las obras preventivas contra deslizamientos de tierra, era muy importante aplicar el mantenimiento a estas obras construidas, mostrando el importe estimado de los costos necesarios como se describe en el Anexo 1, y las instituciones vinculadas de la parte hondureña lo comprendieron.

AMDC se comprometió a que después de construirse las obras preventivas contra deslizamientos de tierra, ejecutará sin falta los trabajos de mantenimiento descritos en la tabla inferior, y asegurará el presupuesto necesario para dicho fin.

Obras Preventivas	Revisión	Reparación
Pozos de infiltración (en los trabajos de revisión y de reparación se requiere que se tomen medidas de ventilación y contra falta de oxigeno)	- Corrosión, bloqueo y estado de captación de agua de tubos de captación y de drenaje. - Estado de Rotura, deformación y corrosión de las obras auxiliares - Cambios (grietas, hundimientos, etc.) en alrededores de los pozos de infiltración - Estado de rotura, deformación y corrosión de cuerpo principal de las obras preventivas y existencia de inundación	Lavado por aguas de alta presión de los tubos de captación de aguas (eliminación de lodos) Desagüe de bombas Relleno de cantos rodados para la rotura de cuerpos principales
Perforación horizontal	- Estado de rotura y deformación de las obras de protección de la boca de pozos - Estado de corrosión y bloqueo de la boca de tubos de captación de agua	Aseguramiento de conexión con canales Eliminación de lodos
Canales de drenaje	- Bloqueo por la sedimentación de tierras y arenas - Daños de juntas como abertura, quebrado, etc. - Rotura y deformación de colectores de captación de agua	Eliminación de sedimentos y malezas Reparación de juntas y tapas
Taludes de movimiento de tierras y de terraplenes	- Existencia de manantiales de los taludes - Existencia de derrumbes de los taludes	Prevención con gaviones zapatas, etc. contra la socavación y la ampliación de derrumbes
Obra de Protección de orillas de rio	- Existencia de deformaciones de protección y taludes	Refuerzo

This page is closed due to the confidentiality.


Advertencia
Terreno registrado de 2 propietarios dentro del área
Casas confirmadas de habitante en la zona de riesgo o área prevista de obra
Área prohibida de habitación por ejecución de la obra
Área habitable excepcional y no ubica en la zona de riesgo

Anexo 3

COMITÉ COORDINADOR CONJUNTO

1. Funciones

Se creará un Comité Coordinador Conjunto, cuyos miembros se reunirán al menos una vez al año antes del comienzo de la época de lluvias de cada año y siempre que se de la necesidad de reunirse. El Comité tiene las siguientes funciones:

(1) Supervisar las actividades de monitoreo de la parte hondureña realizadas en los sitios elegidos del proyecto

(2) Supervisar las actividades de mantenimiento de las instalaciones construidas por el proyecto

(3) Supervisar la implementación de los trabajos encargados a Honduras en relación con el proyecto

2. Composición del Comité

(1) Jefe

Ricardo Antonio Alvarez, Alcalde de la AMDC

(2) Miembros

a. Parte Hondureña

1. Julio Cesar Quiñonez, AMDC
2. Rafael Triminio, AMDC
3. Selvin Zelaya, AMDC
4. Saúl Díaz, Director Obras Públicas SOPTRAVI
5. Gustavo Suazo, Jefe Departamento Obras Hidráulicas SOPTRAVI
6. Marcio Figueroa, Obras Hidráulicas, SOPTRAVI
7. Jose Johel Campos, Coordinador de Proyectos, SOPTRAVI
8. Por Confirmar, SERNA
9. Eduardo Pavón, SEPLAN
10. Casta A. Mejía, SEPLAN
11. Berta Lilian Gutierrez, SEPLAN
12. Gonzalo Fúnez, COPECO

b. Parte Japonesa

1. Representante Residente de la Oficina de JICA en Honduras
2. Subdirector de la Oficina de JICA en Honduras
3. Encargado del Proyecto de la Oficina de JICA en Honduras

Nota: Las reuniones del Comité contarán con la asistencia de funcionario(s) de la Embajada de Japón como observador.

Anexo 4

PERSONA ENCARGADA

Descripción	Organización	Persona encargada (E-mail, Teléfono)
Mantenimiento (Colección de datos, conservación de datos, detección de anormalidad, etc.,)	AMDC (Entidad Ejecutora)	Julio Cesar Quiñónez 9896-5802
	SOPTRAVI	Ing. Gustavo Suazo 225-44-22, 9980-9526 tavosuazo@yahoo.es
	SERNA	
	COPECO	Juan José Reyes Jefe de Sistema de Alerta Temprana 3399-4815
Monitoreo de deslizamiento de tierra	AMDC (Entidad Ejecutora)	Ing. Rafael Triminio Gerente de Desarrollo Urbano 9990-6814
	SOPTRAVI (Entidad Supervisora)	Ing. Gustavo Suazo 225-44-22, 9980-9526 tavosuazo@yahoo.es
	SERNA (Entidad Supervisora)	
	COPECO	Darwin López Jefe de Monitoreo 3204-0376
Administración del área de deslizamiento de tierra (durante el estudio, después de construcción)	AMDC	Ing. Selvin Zelaya Director de Gestión Comunitaria y Desarrollo Humano 9950-3563
Traslado de habitantes	AMDC	Julio Cesar Quiñónez Sub Gerente de Comité de Emergencia Municipal 9896-5802
	COPECO (Traslado)	Dr. Jorge Solis Jefe de Operaciones 9893-7294
	COPECO (Concientización)	Lic. Vanessa Morales Relaciones Públicas 9619-3862
Supervisión y seguimiento	AMDC	Ing. Selvin Zelaya Director de Gestión Comunitaria y Desarrollo Humano 9950-3563
	SOPTRAVI	Ing. Marcio Figueroa Departamento de Obras Hidráulicas 9948-5489
	SEPLAN	Ing. Roberto Ordoñez Lic. Casta Alicia Mejía Ing. Eduardo Pavón
	COPECO	Ing. Arlette Magaly Montero Jefe de Prevención 9950-0139

Referente a los encargados no determinados, en adelante ambas partes lo confirmarán.

Anexo 5

MONITORING FORM

1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities	

2. Mitigation Measures

- Water Quality (Effluent/Wastewater/Ambient Water Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
SS (Suspended Solid)	Mg/l			100mg/l	200mg/l(Japan)	Weekly measurement at outlet of canales by SS density gauges

- Waste

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Proper acceptance monitoring in the public disposal Yard (excavated excess soil)	

- Noise / Vibration

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Noise level						Confirmation of use of low noise type machines
Vibration level						-ditto-

4. Social Environment

- Land Acquisition

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Confirmation on progress of compensation for the land owners in the construction area at El Reparto	

ホンジュラス共和国「首都圏地すべり防止計画」協力準備調査
に係る協議議事録(仮訳)

ホンジュラス共和国(以下「ホ」国)からの要請を受け、日本国政府は「首都圏地すべり防止計画」に係る協力準備調査の実施を決定し、独立行政法人国際協力機構(以下「JICA」)がその調査を実施した。

JICA は、2008 年 4 月から開始した本件協力準備調査の一環として 2 次にわたる現地調査及び国内解析を行った。2009 年 7 月から 2010 年 6 月の調査の中断をはさみ、2010 年 7 月に再度現地調査を行い、それらの結果に基づき作成した協力準備調査報告書（案）の内容についてホンジュラス政府関係機関に説明し、協議を行うため、JICA ホンジュラス事務所長 である山田章彦を団長とする概略設計概要説明調査団（以下「調査団」）を 2010 年 10 月 17 日から 10 月 23 日までの日程で派遣した。

調査団とホンジュラス政府関係機関との協議の結果、双方は付属書に記載された事項について合意した。

2010 年 10 月 22 日テグシガルパにて

Lic. 山田　章彦
協力準備調査団長
独立行政法人国際協力機構（JICA）

Lic. Ricardo Alvarez
市長
テグシガルパ市役所（AMDC）
ホンジュラス共和国

Lic. Miguel Pastor
大臣
公共事業・運輸・住宅省（SOPTRAVI）
ホンジュラス共和国

Ing. Arturo Corrales Alvarez
大臣
国家計画・国際協力省（SEPLAN）
ホンジュラス共和国

Doctor. Rigoberto Cuellar
大臣
天然資源環境省（SERNA）
ホンジュラス共和国

Lic. Lisandro Rosales
長官
国家災害委員会（COPECO）
ホンジュラス共和国

Lic. William Chong Wong
大臣
財務省（SEFIN）
ホンジュラス共和国

付属書

1. 準備調査報告書（案）の内容

「ホ」国側は、調査団が 2010 年 10 月 19 日に提出・説明を行った協力準備調査報告書（案）の内容について基本的に了承し、これを受理した。

2. 日本の無償資金協力スキーム

「ホ」国側は、2008 年 4 月 16 日に双方により署名された協議議事録の別添 4 および別添 5 で説明されている、日本国の無償資金協力のスキーム、及び無償資金協力実施の前提条件として被援助国政府側が実施すべき事項と確保すべき予算措置について再度確認し、確実な実施を約束した。

3. 調査スケジュール

本調査の協議結果を踏まえ、JICA は協力準備調査報告書を作成し、2010 年 12 月末までにホンジュラス国政府に送付する。

4. その他協議事項

（１）プロジェクトの概算事業費

調査団は、「ホ」国側に別紙 1 に記載のとおり、プロジェクトの概算事業費を説明した。

双方は、この概算事業費が暫定的な金額であることを確認し、今後、無償資金協力の承認を得るために日本政府によって精査され、変更される可能性もあることを確認した。

また双方は、入札における公正性を確保するため、本プロジェクトに関わる全ての契約締結が完了するまで、この概算事業費に関する情報が部外者に漏れないよう適切な措置を取ることを確認した。

（２）本プロジェクトの実施機関

国家計画・国際協力省は、在ホンジュラス日本国大使宛（JICA ホンジュラス事務所長宛に写し配布）の文書(文書番号：Oficio No. DM-115-2010)により、本プロジェクトの実施機関はテグシガルパ市（以下「AMDC」）であることを通達した。

（３）エル・レパルト地区の土地保有者

AMDC は、エル・レパルト地区に残る登記上の土地保有者 6 名のうち、2 名の保有する土地が、別紙 2 に示す地域内に所在することを説明した。また AMDC は、現在、当該 2 名と売買契約の締結交渉中であることを説明するとともに、2010 年 10 月 29 日までに署名後の売買契約書のコピーを JICA ホンジュラス事務所宛に文書にて提出することを約束した。

調査団は、10 月 29 日までに売買契約書のコピーが提出されない場合、同地区における地すべり対策工事を除外せざるを得ない可能性があることを説明した。

AMDC は売買契約成立後、速やかに 2 名の土地保有者の名義を登記簿から消去する手続きを行うとともに、今後同地区への新たな登記はないことを土地登記所が保障していることを説明した。

（４）エル・レパルト地区の危険地域内または工事予定区域内の住民の移転

調査団は、別紙 2 に示す通り、エル・レパルト地区の危険地域内又は工事予定区域内に住民がいることを指摘し、2011 年 3 月までには当該住民に対し適切な補償の上移転を行うこと及び当該地域に住民が居住することがないよう必要な措置をとることを要請した。また、調査団は AMDC に対し、AMDC と当該住民との間で移転に関して同意し、同意後にその旨記載した文書を 2010 年 10 月 29 日までに JICA ホンジュラス事務所長宛に文書にて提出することを要請した。

これに対し、AMDC は、当該住民の一部と、移転後 2～3 ヶ月間の家賃を AMDC が負担するとともに、その後の恒久的な住居を斡旋することとして、交渉を開始していることを説明した。あわせて、交渉を開始していない住民を含めた当該全住民に対し、早期に適切な補償を含めた移転の同意を成立させ、10 月 29 日までに JICA ホンジュラス事務所長宛に同意の事実を示す文書を提出することを約束するとともに、移転完了は 2010 年 11 月としていることを説明した。

また、AMDC は、住民の移転完了後は当該地域に住民が再び居住することがないように、危険区域および工事予定区域の周囲を柵で囲い、当該地域のパトロールを行うことを約束した。

調査団は、10 月 29 日までに当該住民の移転に関する同意を示す文書が提出されない場合、同地区における地すべり対策工事を除外せざるを得ない可能性があることを説明した。

（５）先方実施体制の再確認

双方は、2008 年 4 月 16 日に日本側協力準備調査団と「ホ」国側関係機関とで署名した本プロジェクトに係る協議議事録の別添 1 及び別添 2 に説明されている「合同調整員会」及び「担当者」について再確認し、改めて別紙 3 及び別紙 4 の通りであることを確認した。

（６）「ホ」国側負担事項の実施

調査団は、「ホ」国側負担事項を、別紙 1 の通り、必要経費の見積り額とともに説明した。これに対し「ホ」国側は別紙 1 のとおり、「ホ」国側負担事項の責任分担を説明するとともに、確実な実施及び必要な予算措置を約束した。

① 2011 年 3 月までに実施する事項

AMDC がエル・レパルト及びエル・ベリンチェの両対象地域に関する建設許可を承認

② 2011 年 5 月までに実施する事項

- 工事に支障となる電柱・電線の移設及び破損下水管の修繕
- 土捨て場及び廃材処分場の確保
- 仮設ヤードの確保
- 地すべりサイト内に投棄された廃棄物の処理と新たな不法投棄の防止

③ 施設の工事中に実施する事項

- 工事中に新たに発見された上下水管の迅速な移設
- 防犯及びゴミの不法投棄防止のための警察官の配置（各サイトに常時 3 名ずつ）
- 交通整理のための交通警察官の配置（工事用車両がサイトに出入りする日に各サイト 3 名ずつ）
- チョルテカ川左岸洗掘箇所に対する布団かご護岸工の設置

・環境社会配慮に関するモニタリング計画に基づき、配慮事項について別紙 5 のモニタリングフォームに記入し、Progress Report（月報）に添付して JICA ホンジュラス事務所へ提出

（７）地すべりの定期モニタリングと警戒

調査団は、本件無償資金協力で建設する計画の地すべり対策施設は抑制工であり、地すべりの発生リスクを軽減するもののリスクをゼロにするものではなく、定期的な地すべりのモニタリングと、豪雨などの非常時における警戒が将来にわたって必要であることを説明し、「ホ」国側関係機関はこれを理解した。AMDC は、すでに定期モニタリングと警戒を行っていることを説明するとともに、2008 年 12 月 9 日に日本側協力準備調査団と「ホ」国側関係機関とで署名した本プロジェクトに係る協議議事録の別添 4 に説明されているモニタリング及び警戒措置を今後も引き続き確実に実施していくことを約束し、そのための予算を確保することを約束した。

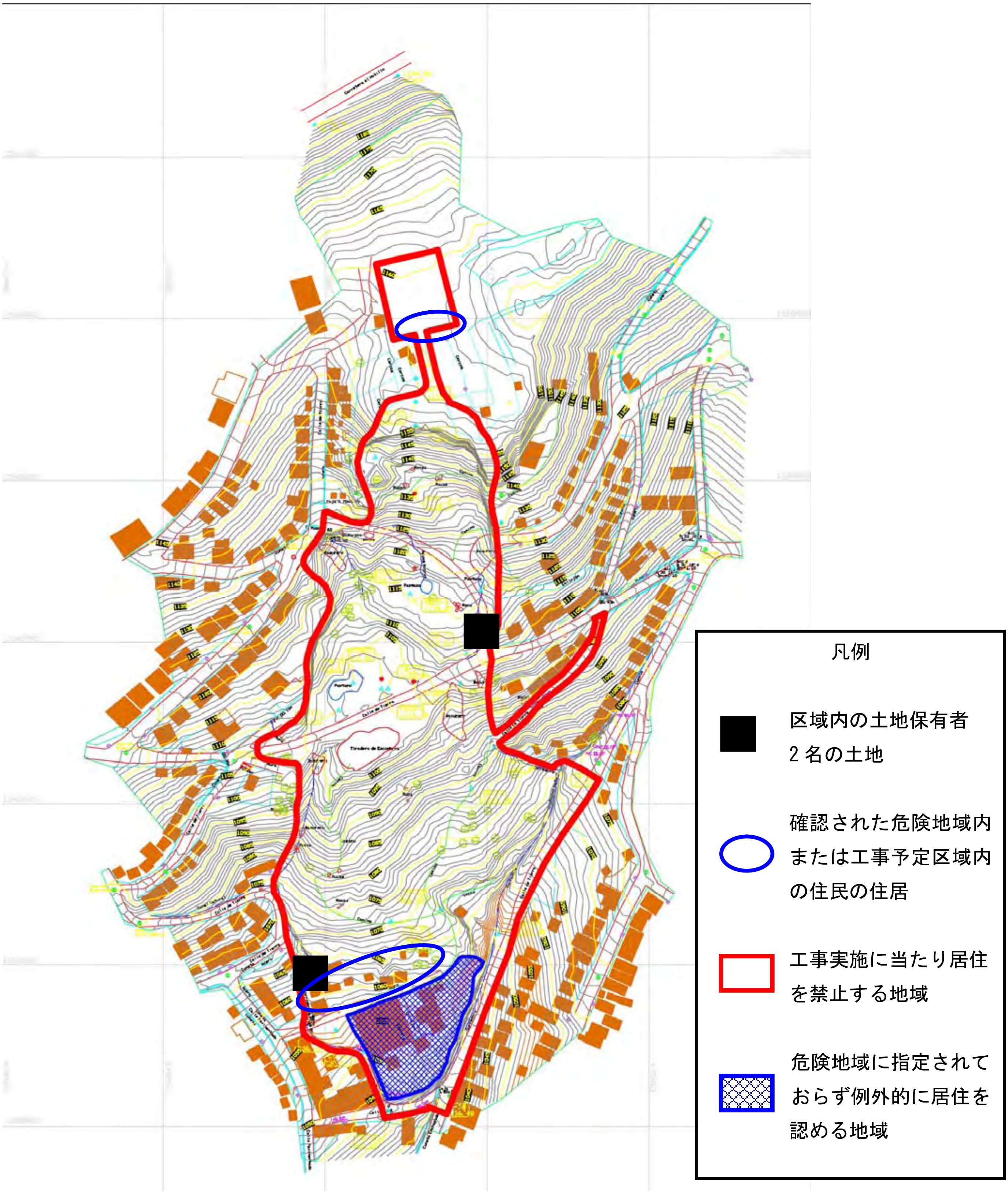
（８）地すべり対策施設の維持管理

調査団は、地すべり対策施設の機能を維持するためには、建設後の施設の維持管理が極めて重要であることを、別紙 1 の通りの必要経費の見積り額とともに説明し、「ホ」国側関係機関はこれを理解した。

AMDC は、地すべり対策施設の建設後、以下の表にある維持管理作業を確実に実施することを約束し、必要な予算を確保することを約束した。

施設	点検	修繕
集水井 （点検・修繕作業の際には換気、酸欠対策が必要）	・集・排水管の腐食、閉塞、集水状況 ・付帯施設の破損変形、腐食状況 ・集水井周辺の変状（亀裂、陥没等） ・本体の破損変形、腐食状況、湛水有無	・集水管の高圧水洗浄（スライム除去） ・ホンプ排水 ・本体破損には栗石充填
横ボーリング	・孔口保護施設の破損変形状況 ・集水管孔口の腐食、閉塞状況	・水路への接続確保 ・スライム除去
排水路	・土砂等堆積による閉塞 ・目地の開き、割れ等の損傷 ・集水枡の破損変形	・堆積土砂、雑草の除去 ・目地や蓋の修繕
排土、盛土斜面	・斜面からの湧水の有無 ・斜面の崩落の有無	・ふとん籠等による洗掘防止・崩落拡大防止
護岸工	・護岸・斜面の変状の有無	・補強

非公開


凡例
区域内の土地保有者
2 名の土地
確認された危険地域内
または工事予定区域内
の住民の住居
工事実施に当たり居住
を禁止する地域
危険地域に指定されて
おらず例外的に居住を
認める地域

合同調整委員会

1. 役割

合同調整委員会を設立する。そのメンバーは少なくとも年一回、各年の雨季が始まる前及び必要に応じて会合を持つものとする。

合同調整委員会は、下記の役割を持つものとする：

(1) 本プロジェクトサイトで実施されるホンジュラス側のモニタリング活動の監督

(2) 本プロジェクトで建設される対策工の維持管理活動の監督

(3) 本プロジェクトに関するホンジュラス側負担事項の実施の監督

2. 合同調整委員会の構成

(1) 委員長

AMDC 市長

(2) 構成員

A. ホンジュラス側

1. AMDC
2. AMDC
3. AMDC
4. SOPTRAVI
5. SOPTRAVI
6. SOPTRAVI
7. SOPTRAVI
8. SERNA
9. SEPLAN
10. SEPLAN
11. SEPLAN
12. COPECO

B. 日本側

1. ホンジュラス JICA 事務所所長
2. ホンジュラス JICA 事務所次長
3. ホンジュラス JICA 事務所本プロジェクト担当者

注）合同委員会の会合には、在ホンジュラス日本大使館職員がオブザーバーとして列席するものとする。

資料-7　ソフトコンポーネント計画書

「ホンジュラス国首都圏地すべり防止計画」

ソフトコンポーネント計画書

2009 年 9 月

セントラルコンサルタント株式会社

株 式 会 社 地 球 シ ス テ ム 科 学

１．ソフトコンポーネントを計画する背景

無償資金協力「ホンジュラス国首都圏地すべり防止計画」（以下、「協力対象事業」）では、テグシガルパ首都圏のエル・ベリンチェ地区およびエル・レパルト地区において、地すべり防止施設の建設を行う計画であるが、同施設は地下水位低下工法を主とする抑制工であり、杭工やアンカー工などのように地すべりの滑動を直接抑止するものではない。そのため、施設の完成後も地下水位や地すべり土塊の移動量などを継続的に監視していかなければならない。また、施設が抑制工としての機能を発揮し続けるためには、施設が効果を発揮する原理を理解したうえで、施設の適切な維持管理作業を継続する必要がある。さらに、国及び市の防災関係者や周辺住民が、地すべり防止施設の整備後も地すべり発生リスクが存在することを正しく理解し、地すべりに滑動の徴候が認められたときに備えて、早期警戒システムやコミュニティにおける警戒・避難体制を確立しておくことが求められる。

しかしながら、ホンジュラス（「ホ」国）においては対策事業に関する経験・実績が極めて乏しく、上記のような活動を実施する能力が欠けている。したがって地すべり防止施設の維持管理がホンジュラス側に引き継がれる時に備え、ホンジュラス側関係機関に対して以下の項目に係る技術支援が必要であり、協力効果の持続性を最低限確保することを目的として、かかる技術指導を行うために必要な講習会、実習、ワークショップ等をソフトコンポーネントにより実施することが適切／必要である。

- 地すべり発生のメカニズムと素因・誘因
- 地すべりの安定性評価とモニタリング手法
- 地すべり防止施設の原理・設計法と維持管理作業
- 地すべり被害軽減のための早期警戒システムとコミュニティ防災体制の構築

なお、本ソフトコンポーネントは、施設の建設初期、建設途中、及び施設の一部完工後に実施しなければならないものがそれぞれあることから、３期（ターム）にわたって実施する必要がある。

２．ソフトコンポーネントの目標

今回実施するソフトコンポーネントは、「ホ」国テグシガルパ首都圏の地すべり対策を担う（中枢の）技術者が、

① 地すべり発生のメカニズムと素因･誘因､被害の特性などについての理解を深めること。
② 地すべりの安定性評価とモニタリング手法について､モニタリング計器の操作やモニタリング・データの解析、安定解析の実習などを通して十分に習熟すること。
③ 地すべり防止工法について､講習や建設現場の見学などを通して対策工の原理と設計法､およびその機能に対する理解を深めるとともに、維持管理技術を習得すること。
④ 地すべり被害軽減のための早期警戒システムのマニュアルを作成し､それぞれのコミュニティに適した防災体制を、ワークショップなどを通して構築すること。

を目標とする。

表-1　技術指導対象者のリスト

組織	部署	レベル	人員
公共事業・運輸・住宅省（SOPTRAVI）	公共事業局水工部	技師	3
非常事態常設委員会（COPECO）	企画部	技師	2
テグシガルパ市役所（AMDC）	開発部	技師	3
テグシガルパ市非常事態委員会（CODEM-DC）	実施本部	技師	3
地域非常事態委員会（CODEL）		防災委員	3

３．ソフトコンポーネントの成果

① COPECO、AMDC、CODEM-DC および CODEL の担当者が、地すべりの危険性について、住民に正確に説明できる。
② AMDC、CODEM-DC の担当者が、モニタリング計器をマニュアルにしたがって正確に操作できる。またモニタリングデータに基づき土塊の移動量などを評価できる。簡便な安定解析により概略の安全率を計算できる。
③ SOPTRAVI、AMDC、CODEM-DC、CODEL の担当者が、地すべり対策工に関して、維持管理の方法を習得している。
④ COPECO、AMDC、CODEM-DC および CODEL の担当者が、早期警戒システムのマニュアルにしたがって、住民を誘導できる。それぞれのコミュニティに適した防災体制を構築できる。

４．成果達成度の確認方法

表２　成果達成度の確認方法

成果	指標(確認項目)	協力対象事業の実施期間における確認時期
COPECO、AMDC、CODEM-DC および CODEL の担当者が、地すべりの危険性について、住民に正確に説明できる。	・地すべり・土砂災害の参考図書、教材などの整備状況 ・セミナー配布資料、PTT ファイル、受講者名簿等 住民への地すべり説明用パンフレット、ビラ等	第１期
		第２期
		第３期
AMDC、CODEM-DC の担当者が、モニタリング計器をマニュアルにしたがって正確に操作できる。 モニタリングデータに基づき土塊の移動量などを評価できる。 簡便な安定解析により概略の安全率を計算できる。	・地すべりモニタリングマニュアル	第１期
	・地すべりモニタリング記録 ・地すべりモニタリング結果解析マニュアル 地すべり安定解析用ソフトウェア	第２期
		第３期

SOPTRAVI、AMDC、CODEM-DC、CODEL の担当者が、地すべり対策工に関して、維持管理の方法を習得している。		第１期
	・ 地すべり対策工維持管理マニュアル	第２期
	・ 地すべり対策工維持管理記録 地すべり対策工維持管理組織・指示系統図	第３期
COPECO、AMDC、CODEM-DC および CODEL の担当者が、早期警戒システムのマニュアルにしたがって、住民を誘導できる。 それぞれのコミュニティに適した防災体制を構築できる。		第１期
	・ハザードマップ ・ コミュニティ防災組織・指示系統図 ・地すべり早期警戒システム・オペレーション・マニュアル	第２期
	・ 地すべり発生時の避難誘導マニュアル ・防災活動記録および防災訓練記録	第３期

５．ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

ソフトコンポーネントの活動は、地すべり発生のリスクが高まる３回の雨期において実施機関担当者グループに対する指導を行う。第１期（2.5ヶ月）、第２期（1.5ヶ月）、第３期（1.5ヶ月）の３期に分けて実施する。

- 第１期は、地すべり発生のメカニズムと素因・誘因、被害の特性に関する講習、地すべり調査計画、エル・ベリンチェ地区およびエル・レパルト地区に建設される対策工の原理と設計法、およびその機能についての講習、モニタリング計器設置計画の立案と、モニタリング計器の設置方法、維持管理技術およびデータ解析およびデータ取得方法の実習などを実施する。

- 第２期は、主に施工中の対策工の実地見学などによる対策工の機能の講習、および第１期以降に得られたモニタリングデータの解析および変動状況の評価方法の実習、各地すべり地を対象とするハザードマップ作成の実技指導などを実施する。

- 第３期は、完成した抑制工の見学と維持管理技術の実習、モニタリング観測結果の評価と警戒・避難に関わる基準値の設定、警戒・避難警報の連絡体制の構築、警戒避難訓練などに関するワークショップなどを実施する。

ソフトコンポーネントを担当する要員は下記の２名とする。

要員１：地質、動態観測（地すべり観測、解析および対策工管理計画）

要員２：コミュニティ防災（地すべり理論、早期警戒システム、コミュニティ防災）

投入計画としては目標②と③項について要員１を 5.5M/M、①と④項については要員２を 4.5M/M、本邦から派遣する（(6)実施工程の通り)。

活動の自立発展性を確保するため、３回の雨期にわたる経験をもとに担当者グループが成果

品として関係マニュアルやワークショップ資料を作成する。成果品は合同調整委員会の承認を経て正式版とする。

６．実施リソースの調達方法

本ソフトコンポーネントで、ホンジュラス側の技術者に対し、上記(4)で述べた講習、実習、ワークショップ等を実施するためには、各活動のテーマに関連する豊富な経験、知見を有した以下のような人材が求められる。

要員１：以下の作業に関する経験と実績を有し、これらにかかる技術指導ができること。

- ・モニタリング計器設置計画の立案および設置
- ・モニタリング計器を用いた計測
- ・対策工の設計
- ・対策工の維持管理
- ・対策工の効果判定

要員２：以下の作業に関する経験と実績を有し、これらにかかる技術指導ができること。

- ・地すべり調査計画の作成
- ・調査結果の解析
- ・早期警戒システムの構築
- ・ハザードマップの作成と避難体制の構築
- ・警戒避難基準の策定
- ・避難訓練の指導

しかしながら、地すべり対策事業の経験・実績の極めて乏しいホンジュラスにおいては、上記のような人材を確保することができないことから、本邦人材を活用せざるを得ない。

７．実施工程

ソフトコンポーネントの概略実施工程を以下に示す。

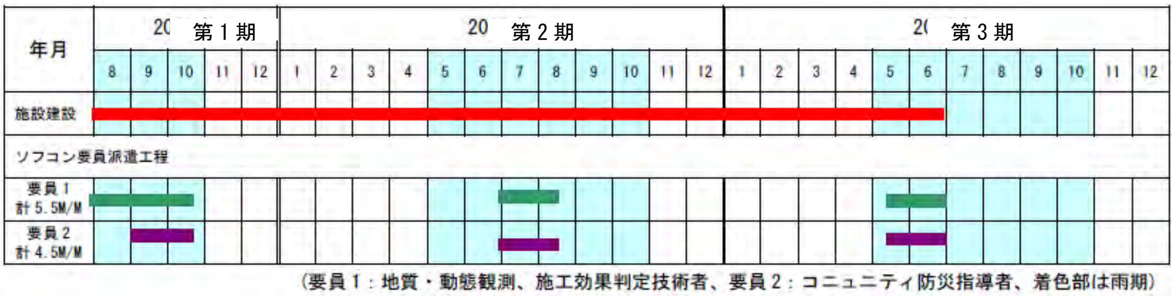


図-2 ソフトコンポーネントの概略実施工程

なお、詳細は添付資料 1. ソフトコンポーネント実施詳細計画、 2. 講習会等の実施内容、及び 3. モニタリング計画関係資料に示す。

８．成果品

- ♦ コミュニティ防災ワークショップ資料
  （地すべりに関する住民向けパンフレット等の資料）
- ♦ 地すべりモニタリング・解析マニュアルおよびモニタリング記録
- ♦ モニタリングデータ解析用および簡易安定解析用ソフトウェア
- ♦ 地すべり対策工の維持管理マニュアル
- ♦ 地すべり早期警戒システム・オペレーション・マニュアル
- ♦ コミュニティ防災組織・支持系統図
- ♦ 地すべり発生時の避難誘導マニュアル
- ♦ ハザードマップ
- ♦ 完了報告書

９．概算事業費

ソフトコンポーネント費の全体概算額は、41,699千円となる。なお、本計画ではローカルリソースを使用しないため、現地再委託費は生じない。事業費内訳については添付資料-4に記載の通りである。

表-4　ソフトコンポーネント費全体概算額

項目	概算額（千円）
1. 直接人件費	7,140
2. 直接経費	25,420
3. 間接費	9,139
合　　　計	41,699

１０．相手国実施機関の責務

本ソフトコンポーネントを実施するにあたって、ホンジュラス側の関係機関は、実習、講習、ワークショップへの参加者を選定し、参加に係る旅費等の必要経費を負担する。また、屋内で実習、講習を行う際には会場を提供するとともに、地すべりサイトにおける実習等の屋外での活動に際しては、警察官を同行させ、安全を確保する。

［添付資料］

添付-1 ソフトコンポーネント実施詳細計画

添付-2 講習会等の実施内容

表-3 ソフトコンポーネント実施項目と投入計画

			第1年次					第2年次												第3年次											
	要員1	要員2	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
要員1:地質、動態観測																															
要員2:コミュニティ防災																															
					地すべり調査の基本および対策工講習会																										
①地すべりメカニズムと素因・誘因		1.5MM×1																													
地すべり発生メカニズムと素因・誘因																															
地すべり被害の特性																															
地すべり調査計画																															
地すべり解析、変動状況の評価																															
					計器設置、観測技術講習										地すべりモニタリング実習											対策工事効果判定講習会					
②モニタリング計器設置指導と操作指導	1.5MM+0.5MM×2																														
モニタリング計器設置計画																															
モニタリング計器設置と観測																															
モニタリング計器の維持管理とデータ取得方法																															
モニタリングデータの解析、変動状況の評価																防災工事施行中現場見学会															
																										防災施設維持管理講習会					
③対策工の原理と設計・施工、維持管理	1.0MM×3																														
対策工の原理と設計方法																															
対策工の機能																															
対策工の実地見学																															
対策工の維持管理																															
															早期警戒ワークショップ											コミュニティー防災ワークショップ					
④早期警戒システム・コミュニティー防災		1.5MM×2																													
地すべりハザードマップの作成																															
警戒避難の基準値設定																															
警戒避難連絡体制構築																															
警戒避難訓練実習																															
	ワークショップ																														
	講習会																														
	現場見学会																														
報告書提出					○実施状況報告書										○実施状況報告書											○完了報告書					

添付-1 ソフトコンポーネント実施詳細計画

第1年次

要員1 地質、動態観測（地すべり観測、解析および対策工管理計画）

		②モニタリング計器設置指導と操作指導		③対策工の原理と設計・施工、維持管理
		モニタリング計器設置計画		対策工の原理と設計方法
		モニタリング計器設置と観測		対策工の機能
		モニタリング計器の維持管理とデータ取得方法		
1		移動日	1	
2		移動日	2	
3		資料整理	3	
4		資料整理	4	
5	MCP	現地調査、計器設置計画、設置箇所選定、用地確認（ベリンチェ地区）	5	
6	準備	現地調査、計器設置計画、設置箇所選定、用地確認（ベリンチェ地区）	6	
7	準備	現地調査、計器設置計画、設置箇所選定、用地確認（ベリンチェ地区）	7	
8	MCP	現地調査、計器設置計画、設置箇所選定、用地確認（レパルト地区）	8	
9	準備	現地調査、計器設置計画、設置箇所選定、用地確認（レパルト地区）	9	
10		資料整理	10	
11		資料整理	11	
12	MCP	資機材搬入計画、消耗品調達	12	
13	準備	資機材搬入計画、消耗品調達	13	
14	準備	資機材搬入計画、消耗品調達	14	
15	準備	資機材搬入計画、消耗品調達	15	
16	準備	資機材搬入計画、消耗品調達	16	
17		資料整理	17	
18		資料整理	18	
19	MCP	計器設置（センサー類）ベリンチェ地区	19	
20	準備	計器設置（センサー類）ベリンチェ地区	20	
21	準備	計器設置（センサー類）ベリンチェ地区	21	
22	MCP	計器設置（センサー類）レパルト地区	22	
23	準備	計器設置（センサー類）レパルト地区	23	
24		資料整理	24	
25		資料整理	25	
26	協議	見学会工程等協議	26	
27	MCP	計器設置（盗難防止装置）、ベリンチェ地区、見学会告知	27	
28	準備	計器設置（盗難防止装置）、ベリンチェ地区、	28	
29	MCP	計器設置（盗難防止装置）、レパルト地区、	29	
30	準備	計器設置（盗難防止装置）、レパルト地区、	30	
31		資料整理	31	
32		資料整理	32	
33	MCP	計器設置（自動観測装置）ベリンチェ地区、見学会出欠確認	33	
34	準備	計器設置（自動観測装置）ベリンチェ地区、見学会出欠確認	34	
35	準備	計器設置（自動観測装置）ベリンチェ地区	35	
36	MCP	計器設置（自動観測装置）レパルト地区、見学会資料作成	36	
37	準備	計器設置（自動観測装置）レパルト地区、見学会資料作成	37	
38		資料整理	38	
39		資料整理	39	
40	準備	観測（作動状況および初期値確認、評価）、見学会資料印刷	40	

要員2 コミュニティ防災（地すべり理論、早期警戒システム、コミュニティ防災）

		①地すべりメカニズムと素因・誘因
		地すべり発生メカニズムと素因・誘因
		地すべり被害の特性
		地すべり調査計画
		地すべり解析、変動状況の評価
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		移動日
32		移動日
33	MCP	現地踏査（ベリンチェ地区）、既往資料のレビュー、聞き取り
34	準備	現地踏査（ベリンチェ地区）、既往資料のレビュー、聞き取り
35	準備	現地踏査（ベリンチェ地区）、既往資料のレビュー、聞き取り
36	MCP	現地踏査（レパルト地区）、既往資料のレビュー、聞き取り
37	準備	現地踏査（レパルト地区）、既往資料のレビュー、聞き取り
38		資料整理
39		資料整理
40	MCP	観測データ、被害状況の整理、聞き取り（ベリンチェ地区）

要員１　地質、動態観測（地すべり観測、解析および対策工管理計画）

		②モニタリング計器設置指導と操作指導			③対策工の原理と設計・施工、維持管理
		モニタリング計器設置計画			対策工の原理と設計方法
		モニタリング計器設置と観測			対策工の機能
		モニタリング計器の維持管理とデータ取得方法			
41	準備	観測（作動状況および初期値確認、評価）、見学会資料印刷	41		
42	集団	観測見学会開催（計器設置観測）	42		
43	MCP	観測見学会結果取りまとめ、反省会	43		
44	整理	観測見学会結果取りまとめ	44		
45		資料整理	45		
46			46		休
47			47	MCP	工事進捗状況確認（ベリンチェ地区）
48			48	MCP	工事進捗状況確認（レパルト地区）
49			49	協議	研修計画立案、関係機関打ち合わせ
50			50	準備	研修計画立案
51			51	準備	研修計画立案
52			52		資料整理
53			53		資料整理
54			54	MCP	研修用資料収集整理、講習会告知
55			55	準備	研修用資料収集整理、講習会告知
56			56	準備	研修用資料収集整理
57			57	準備	研修用資料収集整理
58			58	準備	研修用資料収集整理
59			59		資料整理
60			60		資料整理
61			61	MCP	研修用資料整理、出欠確認
62			62	準備	研修用資料整理、出欠確認
63			63	準備	研修用資料整理
64			64	準備	講習会準備、リハーサル
65			65	準備	講習会準備、リハーサル
66			66		資料整理
67			67		資料整理
68			68	準備	講習会準備、リハーサル
69			69	集団	講習会開催支援
70			70	集団	講習会開催支援
71			71	集団	講習会開催（地すべり対策工）
72			72	整理	講習会結果整理
73			73		移動日
74			74		移動日
75			75		移動日

要員２　コミュニティ防災（地すべり理論、早期警戒システム、コミュニティ防災）

		①地すべりメカニズムと素因・誘因
		地すべり発生メカニズムと素因・誘因
		地すべり被害の特性
		地すべり調査計画
		地すべり解析、変動状況の評価
41	準備	観測データ、被害状況の整理、聞き取り（ベリンチェ地区）
42	集団	観測見学会支援
43	MCP	観測データ、被害状況の整理、聞き取り（レパルト地区）
44	準備	観測データ、被害状況の整理、聞き取り（レパルト地区）
45		資料整理
46		資料整理
47	MCP	現地確認及び長期モニタリング計画の作成、協議（ベリンチェ地区）
48	準備	現地確認及び長期モニタリング計画の作成、協議（ベリンチェ地区）
49	協議	研修計画立案、関係機関打ち合わせ
50	MCP	現地確認及び長期モニタリング計画の作成、協議（レパルト地区）
51	準備	現地確認及び長期モニタリング計画の作成、協議（レパルト地区）
52		資料整理
53		資料整理
54	MCP	研修用資料収集整理、講習会告知
55	準備	研修用資料収集整理、講習会告知
56	準備	研修用資料収集整理
57	準備	研修用資料収集整理
58	準備	研修用資料収集整理
59		資料整理
60		資料整理
61	MCP	研修用資料整理、出欠確認
62	準備	研修用資料整理、出欠確認
63	準備	研修用資料整理
64	準備	講習会準備、リハーサル
65	準備	講習会準備、リハーサル
66		資料整理
67		資料整理
68	準備	講習会準備、リハーサル
69	集団	講習会開催（地すべり調査その1）
70	集団	講習会開催（地すべり調査その2）
71	集団	講習会開催支援
72	整理	講習会結果整理
73		移動日
74		移動日
75		移動日

第2年次

要員１　地質、動態観測（地すべり観測、解析および対策工管理計画）

		②モニタリング計器設置指導と操作指導			③対策工の原理と設計・施工、維持管理
		モニタリング計器の維持管理とデータ取得方法			対策工の機能
		モニタリングデータの解析、変動状況の評価			対策工の実地見学
					対策工の維持管理
1		移動日	1		
2		移動日	2		
3	協議	講習会開催日程調整、協議	3		
4	MCP	現地調査、変動状況把握（ベリンチェ・レパルト地区）	4		
5	準備	講習会プログラム調整、開催告知	5		
6	準備	講習会開催準備	6		
7	準備	講習会開催準備（参加者確認）	7		
8		資料整理	8		
9		資料整理	9		
10	MCP	データ解析演習	10		
11	準備	講習会資料取りまとめ	11		
12	準備	講習会資料取りまとめ、リハーサル	12		
13	集団	講習会開催（地すべりモニタリング技術）	13		
14	整理	講習会結果整理	14		
15		資料整理	15		
16			16		資料整理
17			17	MCP	工事状況確認（ベリンチェ地区）
18			18	MCP	工事状況確認（レパルト地区）
19			19	準備	対策工施工資料収集整理
20			20	準備	対策工施工資料収集整理
21			21	準備	対策工施工資料収集整理
22			22		資料整理
23			23		資料整理
24			24	MCP	工事状況視察、見学会工程検討（ベリンチェ地区）
25			25	MCP	工事状況視察、見学会工程検討（レパルト地区）
26			26	協議	見学会工程協議
27			27	準備	見学会工程協議（開催告知）
28			28	準備	見学会資料作成
29			29		資料整理
30			30		資料整理
31			31	準備	見学会資料作成
32			32	MCP	見学会資料作成（参加者確認）
33			33	準備	見学会資料作成
34			34	準備	見学会資料作成
35			35	準備	見学会資料最終調整
36			36		資料整理
37			37		資料整理
38			38	準備	見学会資料最終調整、リハーサル
39			39	集団	現場見学会開催（防災工事）
40			40	集団	ワークショップ開催支援
41			41	MCP	見学会成果取りまとめ
42			42	整理	見学会成果取りまとめ
43			43		移動日
44			44		移動日
45			45		移動日

要員２　コミュニティ防災（地すべり理論、早期警戒システム、コミュニティ防災）

		④早期警戒システム・コミュニティー防災
		地すべりハザードマップの作成
		警戒避難連絡体制構築
1		移動日
2		移動日
3	協議	ワークショップ開催日程調整、協議
4	MCP	現地調査、変動状況把握（ベリンチェ・レパルト地区）
5	準備	現地調査、コミニュティー実態把握（ベリンチェ地区）
6	準備	現地調査、コミニュティー実態把握（ベリンチェ地区）
7	準備	現地調査、コミニュティー実態把握（レパルト地区）
8		資料整理
9		資料整理
10	準備	ハザードマップ素案検討（ベリンチェ地区）
11	準備	ハザードマップ素案検討（ベリンチェ地区）
12	MCP	ハザードマップ素案検討（ベリンチェ地区）
13	集団	講習会開催支援
14	準備	ハザードマップ素案検討（レパルト地区）
15		資料整理
16		資料整理
17	MCP	工事状況確認（ベリンチェ地区）
18	MCP	工事状況確認（レパルト地区）
19	準備	ワークショップ工程検討
20	準備	ワークショップ工程検討
21	準備	ワークショップ工程検討
22		資料整理
23		資料整理
24	準備	ワークショップ資料収集整理
25	準備	ワークショップ資料収集整理
26	協議	ワークショップ関係機関協議
27	MCP	ワークショップ開催告知
28	準備	ワークショップ資料作成
29		資料整理
30		資料整理
31	準備	ワークショップ資料作成
32	準備	ワークショップ資料作成
33	準備	ワークショップ資料作成
34	MCP	ワークショップ資料作成（参加者確認）
35	準備	ワークショップ資料作成
36		資料整理
37		資料整理
38	準備	ワークショップ資料最終調整、リハーサル
39	集団	現場見学会支援
40	集団	ワークショップ開催（早期警戒技術）
41	MCP	ワークショップ成果の整理
42	整理	ワークショップ成果の整理
43		移動日
44		移動日
45		移動日

第3年次

要員１　地質、動態観測（地すべり観測、解析および対策工管理計画）

		②モニタリング計器設置指導と操作指導			③対策工の原理と設計･施工、維持管理
		モニタリングデータの解析、変動状況の評価			対策工の実地見学
					対策工の維持管理
1		移動日	1		
2		移動日	2		
3	協議	講習会開催日程調整、協議	3		
4	準備	講習会開催日程調整（開催告知）	4		
5	準備	講習会プログラム調整	5		
6	準備	講習会開催準備	6		
7	MCP	講習会開催準備（参加者確認）	7		
8		資料整理	8		
9		資料整理	9		
10	準備	講習会資料取りまとめ	10		
11	準備	講習会資料取りまとめ	11		
12	MCP	講習会資料取りまとめ、リハーサル	12		
13	集団	講習会開催（対策工事効果判定）	13		
14	整理	講習会結果整理	14		
15		資料整理	15		
16			16		資料整理
17			17	MCP	工事状況確認（ベリンチェ地区）
18			18	MCP	工事状況確認（レパルト地区）
19			19	準備	対策工施工資料収集整理
20			20	準備	対策工施工資料収集整理
21			21	準備	対策工施工資料収集整理
22			22		資料整理
23			23		資料整理
24			24	MCP	維持管理状況視察、見学会工程検討（ベリンチェ地区）
25			25	MCP	維持管理状況視察、見学会工程検討（レパルト地区）
26			26	協議	見学会工程協議
27			27	準備	見学会開催告知
28			28	準備	見学会資料作成
29			29		資料整理
30			30		資料整理
31			31	準備	見学会資料作成
32			32	MCP	見学会資料作成（参加者確認）
33			33	準備	見学会資料作成
34			34	準備	見学会資料作成
35			35	MCP	見学会資料最終調整
36			36		資料整理
37			37		資料整理
38			38	準備	見学会資料最終調整、リハーサル
39			39	集団	現場見学会開催（施設維持管理）
40			40	集団	ワークショップ開催支援
41			41	集団	ワークショップ開催支援
42			42	整理	見学会成果取りまとめ
43			43		移動日
44			44		移動日
45			45		移動日

要員２　コミュニティ防災（地すべり理論、早期警戒システム、コミュニティ防災）

		④早期警戒システム･コミュニティー防災
		警戒避難の基準値設定
		警戒避難連絡体制構築
		警戒避難訓練実習
1		移動日
2		移動日
3	MCP	現地調査、変動状況把握（ベリンチェ地区）
4	MCP	現地調査、変動状況把握（レパルト地区）
5	準備	現地調査、コミュニティー実態把握（ベリンチェ地区）
6	準備	現地調査、コミュニティー実態把握（ベリンチェ地区）
7	協議	ワークショップ開催協議
8		資料整理
9		資料整理
10	MCP	コミュニティー防災活動検討
11	準備	コミュニティー防災活動検討
12	MCP	コミュニティー防災活動検討
13	集団	講習会支援
14	MCP	コミュニティー防災活動検討
15		資料整理
16		資料整理
17	準備	コミュニティー防災活動検討
18	MCP	コミュニティー防災活動検討
19	準備	ワークショップ工程検討
20	MCP	ワークショップ工程検討
21	準備	ワークショップ工程検討
22		資料整理
23		資料整理
24	MCP	ワークショップ資料収集整理
25	準備	ワークショップ資料収集整理
26	協議	ワークショップ関係機関協議
27	準備	ワークショップ資料収集整理
28	準備	ワークショップ開催告知
29		資料整理
30		資料整理
31	準備	ワークショップ資料作成
32	MCP	ワークショップ資料作成
33	準備	ワークショップ資料作成
34	MCP	ワークショップ資料作成（参加者確認）
35	準備	ワークショップ資料作成
36		資料整理
37		資料整理
38	準備	ワークショップ資料最終調整、リハーサル
39	集団	現場見学会支援
40	集団	ワークショップ開催（コミュニティー防災）
41	集団	ワークショップ開催（コミュニティー防災活動演習）
42	整理	ワークショップ成果の整理
43		移動日
44		移動日
45		移動日

添付-2 講習会等の実施内容

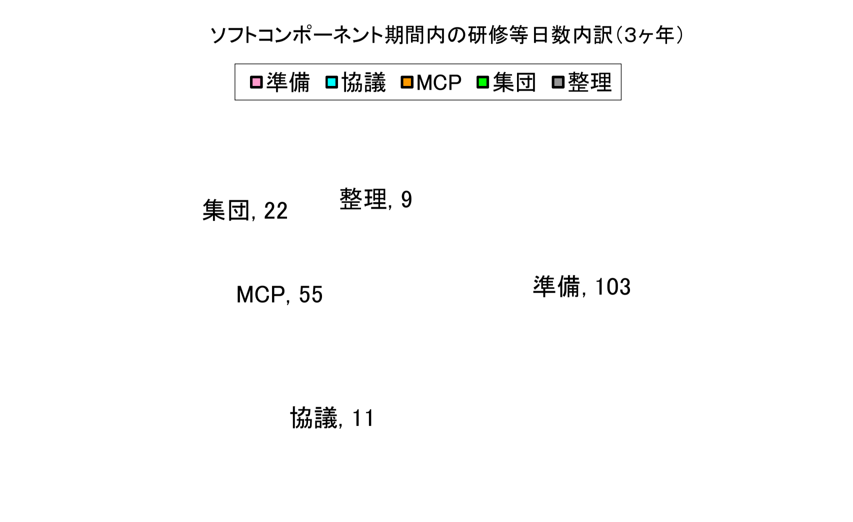
年次	開催項目	室内講習	実地演習	講習・演習内容	内容詳細
第1年次	地すべり観測技術講習会（1日）				
		○		各種計器の設置目的	伸縮計、孔内傾斜計、雨量計などの地すべり計測で用いられる基本的な計測器類について、その設置目的、観測原理、設置手法、観測手法を講習し、実際の設置、観測作業によるデータ収集をおこなう。観測データは専用ソフトを用いて図化し、変動状況について理解する。また、地すべり地の規模、変動方向、変動機構を説明しながら現地踏査をおこない、各観測器の設置目的を理解する。
		○		各種計器の観測原理	
		○	○	各種計器の設置方法	
		○	○	各種計器の観測手法	
		○		観測データの整理、図化	
			○	地すべり地の踏査	
第1年次	地すべり調査、対策工講習会（3日）				
		○		地すべりと行政の関わり（日本の状況）	地すべりの発生原因、発生機構から、調査、観測、対策工設計に至る一連の防災業務についての基本事項を解説するとともに、地すべりと行政、環境保全などの社会的な関わりについても見識を得るようにする。研修を通じて自国での地すべり防災事業について計画を立案できるような人材育成を目指す。また、地すべり対策工事についても基本的な工種や設計手法について解説し、コンサルまかせにならず、政府側で適切な対策工法を選定できるような判断力を身につける。
		○		地すべり発生の素因・誘因	
		○		地すべりの発生メカニズム	
		○		地すべり地形	
		○		地すべりの種別	
		○		地すべり災害事例	
		○		地すべりの予知	
		○		地すべり調査計画	
		○		地すべり機構解析	
		○		地すべり安定計算	
		○		地すべりの警戒態勢、警戒システム	
		○		地すべりと環境保全、生活との関わり	
		○		地すべり対策工の種別	
		○		地すべり対策工の具体例	
		○		地すべり対策工計画	
		○		防止工法の設計（抑制工）	
		○		防止工法の設計（抑止工）	
第2年次	地すべりモニタリング実習（1日）			マニュアルあり	
		○		各種観測計器の設置目的と原理	地すべりモニタリングにおける観測およびデータの整理・解析に主題をおき、対象となる地すべりの活動性や今後の変動状況の予測を目的とした演習をおこなう。また、観測作業に関わるマニュアル見本を作成、配布し、活用について議論したうえで、担当CPと共同作業でホンジュラス版を作り上げる。
		○		計器観測と計測データの整理手法（マニュアル配布）	
		○		各種計器別の変動区分	
		○		計測管理基準値	
		○		計測データ図化演習（計測図化ソフト使用）	
		○		計測結果の判定演習（安定計算ソフト使用）	

年次	開催項目	室内講習	実地演習	講習・演習内容	内容詳細
第2年次	現場見学会（防災工事施工）1日				
		○		工種選定の理由	防災対策工事の施工中現場を見学し、施工方法、施工手順、施工機械など地すべり対策工事の基本を理解する。また、施工監理において求められる安全管理や検査項目などについて現場責任者からの生の声を通して実習する機会を得る。施工現場の基本である設計図面についても記載されている内容を現場と対照して理解できるようにする。
			○	施工位置決定要因	
		○	○	対策工の機能、施工効果	
		○	○	工事計画図の内容	
		○	○	施工管理項目	
		○	○	施工工程	
		○	○	施工時の安全管理項目	
		○	○	施工時のモニタリング計器変動状況	
		○	○	施工時の降雨状況と対応	
			○	工事機械の機能および性能	
第2年次	早期警戒ワークショップ　1日				
		○		ハザードマップとは何か	防災活動の基本といえるコミュニティー防災について、何をもとにどのように行動すべきかを行政、地域がともに理解できるような機会をもつ。地すべり災害についての理解を支援し、ソフト対策の重要性、意義を説明する。また、ホンジュラス国での災害履歴を再認識する場とし、自国の災害特性、防災技術レベルについて行政・市民が共通認識を得るようにする。これによって、自主的な防災計画を立案できるように支援することがワークショップの目的である。
		○		コミュニティー防災とは何か	
		○		災害時の初動連絡体制	
		○		災害の前兆現象	
		○		災害をもたらす素因・誘因	
		○		災害に関わる人為的マイナス要因	
		○		ホンジュラス国の災害履歴	
		○		災害時に留意する事項（ビデオ等使用）	
		○		災害に備えて何をすべきか（ビデオ等使用）	
第3年次	対策工事効果判定講習会　1日				
		○		計測データ図化演習（計測図化ソフト使用）	防災工事の施工効果を確認することを目的に、観測データについて評価、解析をおこなう。雨量データとの相関性についても演習形式で理解を深める。
		○		計測結果の判定演習（安定計算ソフト使用）	

年次	開催項目	室内講習	実地演習	講習・演習内容	内容詳細
第3年次	現場講習会（防災施設維持管理）　1日			マニュアルあり	
			○	各種対策工の施工工程	防災工事の進捗は完成に近い時期であり、工種、工区によっては完了している現場が見込める。各種対策工事に対応した維持監理の手法を現場責任者から指導を受ける。また、維持管理マニュアル見本を作成・配布し、現場状況を確認したうえで担当CPと共同作業によってホンジュラス版として仕上げることとする。
			○	各種対策工の機能	
			○	各種対策工の維持管理項目	
			○	維持管理時の着目点	
			○	変状確認時の対応（マニュアル配布）	
			○	日本での維持管理の実態	
第3年次	コミュニティー防災ワークショップ　2日			マニュアルあり	
		○		災害時に備える防災意識の高揚（パンフレット配布）	前回のワークショップから1年を経過しており、ホンジュラス側から自主防災活動についての行動計画が示されていることを前提とする。それを元に緊急時の活動演習をおこなうこととする。演習実施前には問題点の有無や解決策について検討する。また、演習実施後はアンケートなどを用いて、反省点や計画の改善必要性について議論する。成果として自主防災マニュアルを担当CPとともに作成する。
		○		ハザードマップの意味と防災エリアの確認	
			○	緊急時の避難基準と連絡、避難誘導（マニュアル配布	
			○	緊急時の連絡および避難訓練（シミュレーション演習	

	3年計	第1年次	第2年次	第3年次
準備	103	44	32	27
協議	11	3	4	4
MCP	55	22	15	18
集団	22	8	6	8
整理	9	3	3	3
	200	80	60	60

準備	日本側の単独準備作業
協議	CP、政府関係者との講習等準備のための協議
MCP	メインカウンターパートを対象とした講習または協議、現地同行作業
集団	20名程度の受講者を対象とした集団研修等
整理	日本側の単独整理作業



資料-8　エル・バンブー地区地すべり応急対策検討報告書
(2008 年 12 月)

バンブー地区地すべり応急対策検討報告書

2008 年 12 月

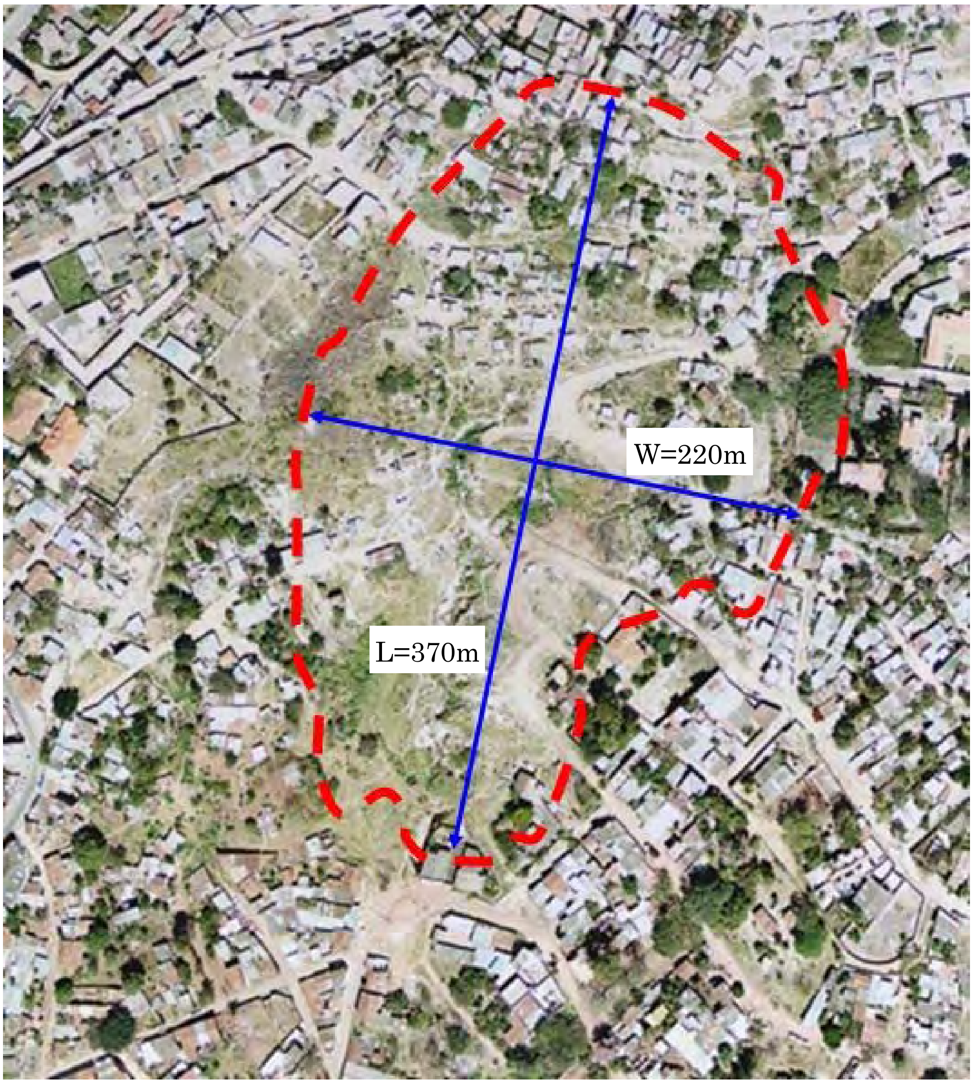
Ｊ Ｉ Ｃ Ａ　協 力 準 備 調 査 団

(ホンジュラス国首都圏地すべり防止計画協力準備調査)

現地調査Ⅱは 2008 年 10 月 21 日より 2008 年 12 月 16 日までテグシガルパにおいて実施された。エル・ベリンチェ地すべり及びエル・レパルト地すべりの基本設計に必要な調査を行うと共に、地すべりが発生し活動中のエル・バンブー地区については応急対策の検討を行った。以下にエル・バンブー地区の応急対策検討結果を報告する。

1. 被害の状況

被害の範囲、被害状況および降雨状況を時系列的に示すと次の通りである。



バンブー地すべりの変動範囲（画像 2002 年）

上空から見た変状発生範囲全景（2008 年 10 月 26 日：大規模な土塊移動前）

中央部西側の変状

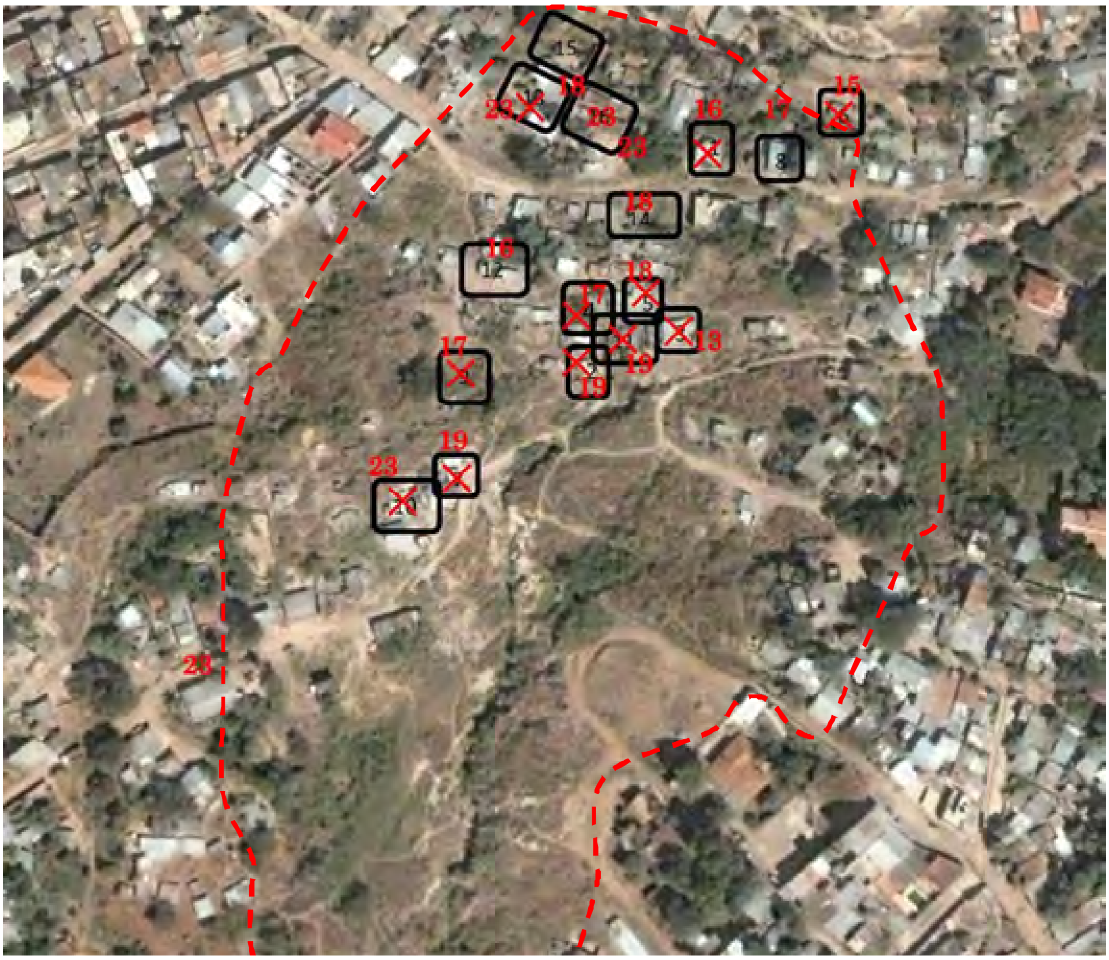
上部のスランプ変状

末端部、土塊の押し出しによる協会の破壊（10 月 28 日）

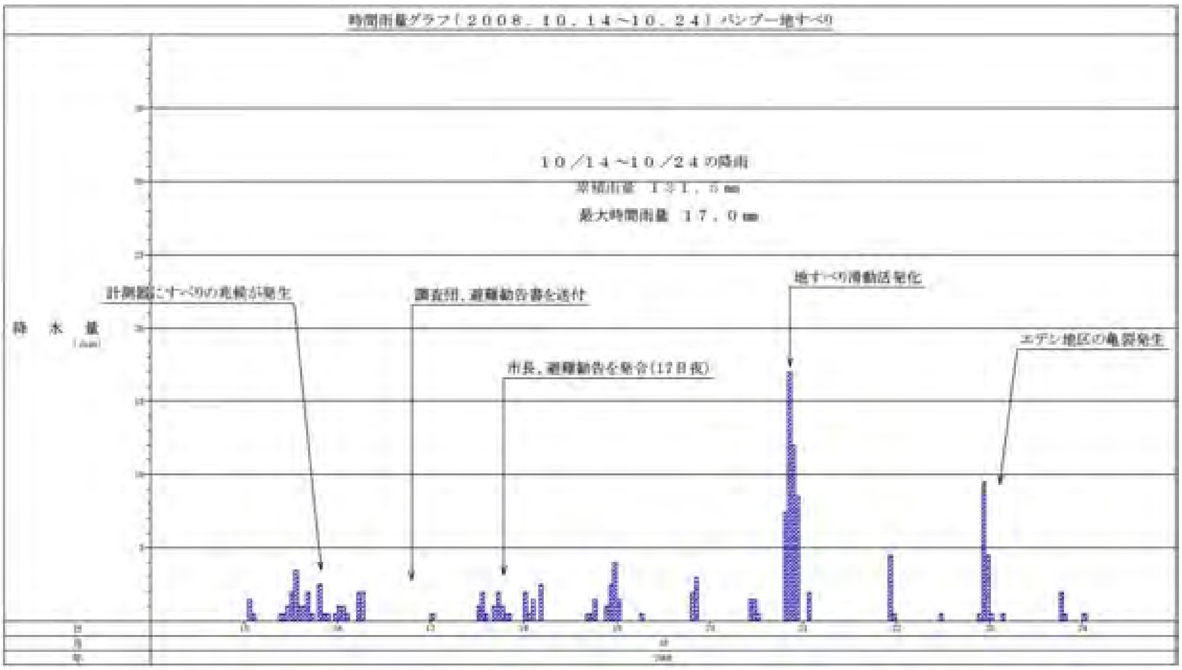
2008 年 4 月 28 日

2008 年 11 月 18 日

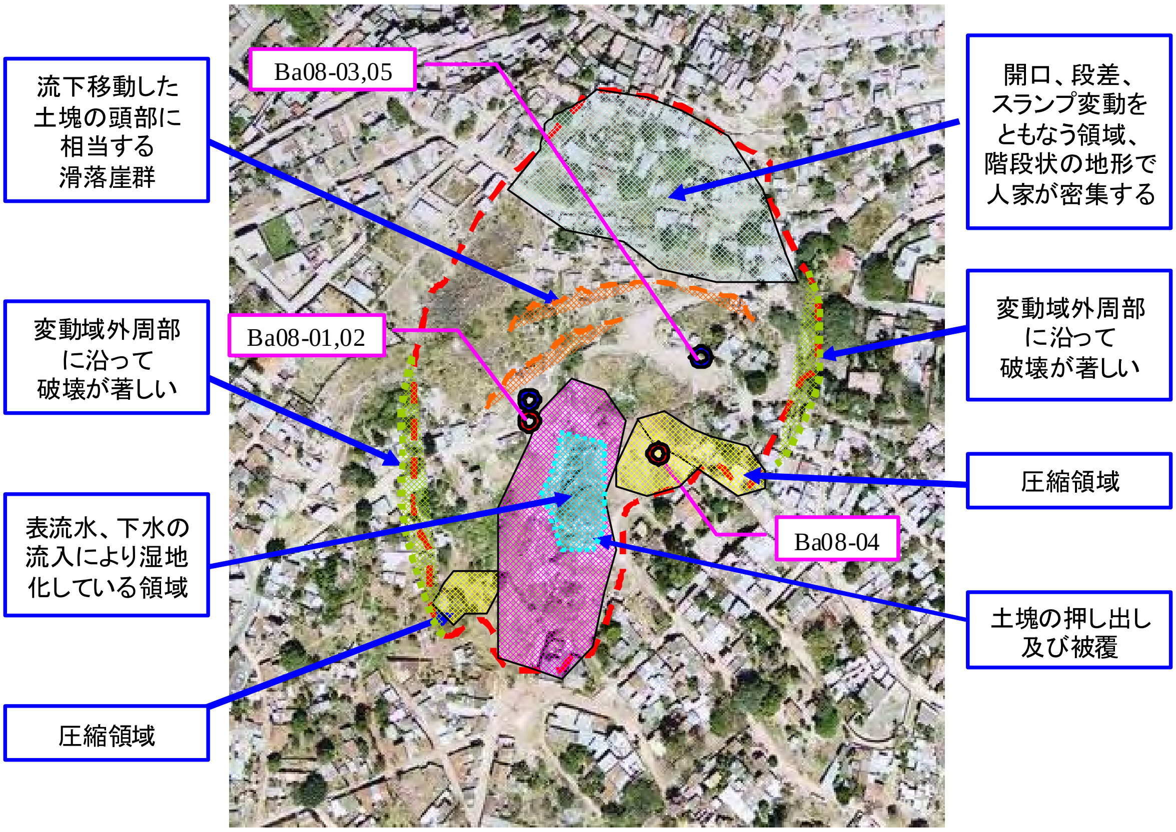
中央部の変化（西→東方向を見る）



変状発生日時と破壊された家屋



時間雨量グラフ



地すべり変動状況

2. 応急対策の基本方針

2.1 緊急に対策すべき事項

2.2 項に述べる応急対策を行う前に、以下の事項を緊急に実施する必要がある。

緊急に対策すべき事項

- 下水管の破損により地すべり地内へ下水が多量に流入している。下水幹線路を早急に補修すること（下水幹線路は地すべり地を迂回させること）
- 地すべり地内下方の滞水部(池)からの緊急排水(横方向への素掘溝等による排水)
- 末端部斜面(教会)の押さえ盛土による保護（表面の保護）

2.2　応急対策工の基本方針

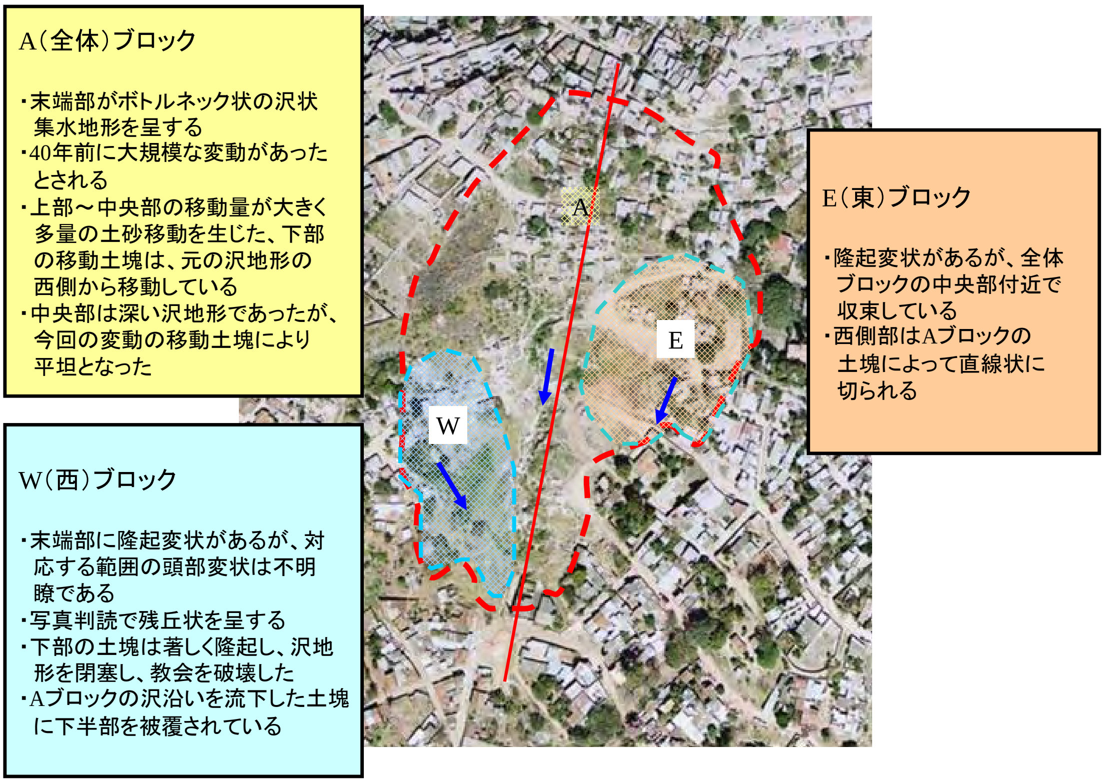
応急対策工を検討するに当たって以下の基本方針とした。

応急対策工の基本方針

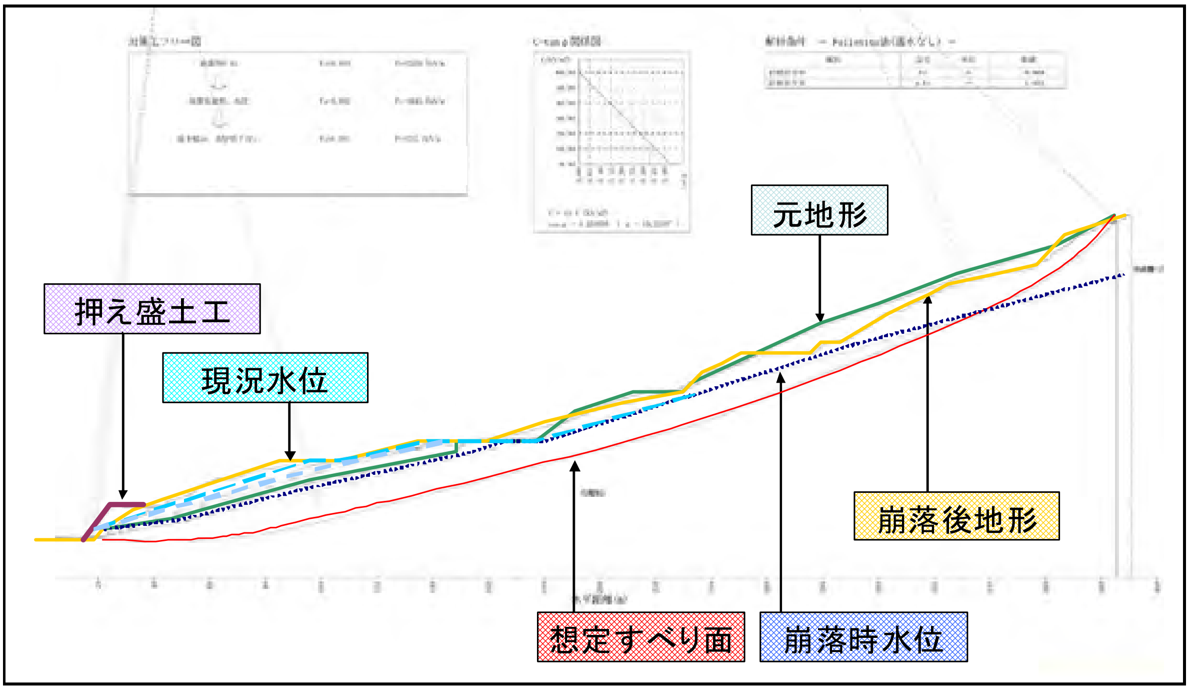
- 表流水を速やかに排除する（現状では天水＋生活廃水の流入がある）
- 末端部に露出する移動土塊を安定化させる（表面の保護も考慮する）
- 中～上部の斜面を排水路施工に合わせて整地する（排水路施工に関わる土工を兼ねる）

3.　応急対策工の暫定的な安定計算結果

応急対策工の安定性を検討するに当たり、主断面(A 断面)について簡易断面測量を実施した。表面排水水路工及び末端部の押さえ盛土工の採用により、すべりの安全性が向上することが確認された。



地すべりブロック



安定解析断面図（A ブロック）

安定計算結果

- 崩落前地形、水位およびすべり面（観測データ）
  Fs=0.95と仮定,c=13.1kN/m²,逆算 ϕ=19.33°

⇩

- 崩落後地形（現状地形）、水位（推定）
  Fs=0.982 （＋3.2%）

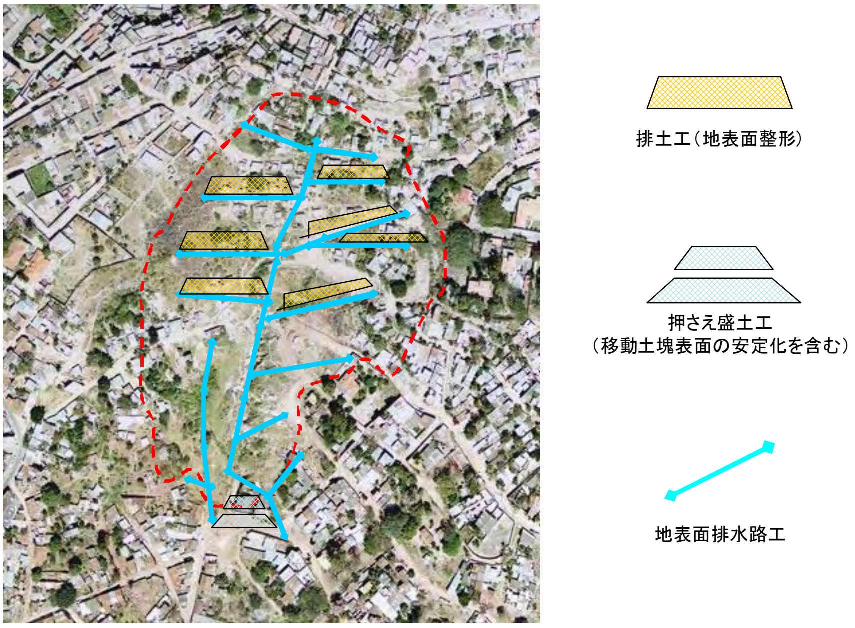
⇩

- 末端部押え盛土工W=5m、H=10m、1:0.8
  Fs=1.017 （＋3.5%）

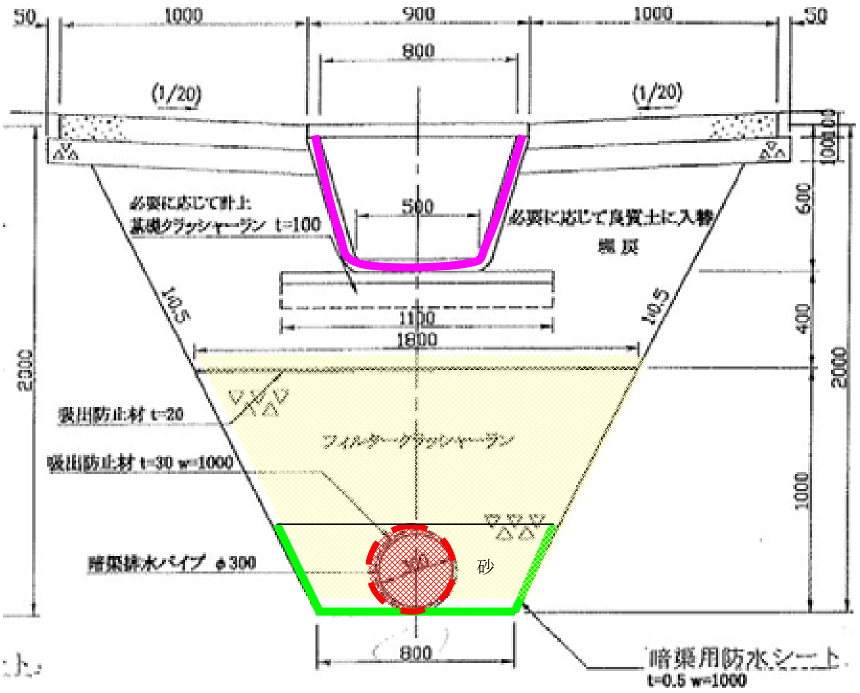
4.　応急対策工の配置案と優先度

応急対策工は次に示す表面排水路、押さえ盛土工の組み合わせが推薦できる。なお、上部の黄色で示す部分は地形の乱れを整形し水路への流入を促すための整形土工である。

また、表面排水路は図に示す 2 階建て構造のものとするのが望ましい。

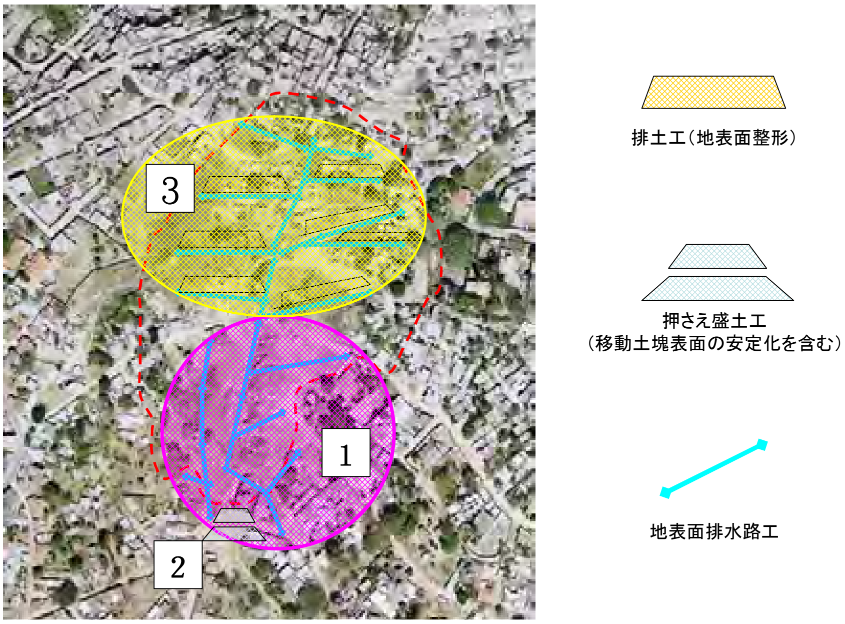


応急対策工概略計画図



水路工構造図

なお、工事規模の面から段階施工とする場合は以下に示す優先度で行うことを推薦する。



応急対策工優先順位

5. 応急対策工の概算事業費

応急対策工の概算事業費を示すと以下の通りである。

バンブー地区応急対策工事概算事業費(諸経費込み)

位置	工種	規格	数量内訳	1本の延長、幅	本 高さ	箇所数 奥行き	数量 m,m²,m³	数量単位	単価（千円）	総工事費（千円）	工種計（千円）
全域	水路工	開水路 遮水シート併用	延長合計				800	m	40	32,000	
		蛇籠工	水路延長H=2m、両岸	4	800		3,200	m²	10	32,000	64,000
末端部	押え盛土工	表面保護	ふとん籠工	40	10		400	m²	10	4,000	
		W=40m,H=10m,L=5m	土砂	40	10	5	2,000	m³	1.5	3,000	
上部	排土工	W=100m,H=5m,L=2m,7箇所	水路沿い表面整形、土砂	100	10	7	7,000	m³	1.5	10,500	17,500
全域	施工管理等	応急対策工事管理	測量、設計含む				1	式		10,000	10,000
									合計	91,500	91,500

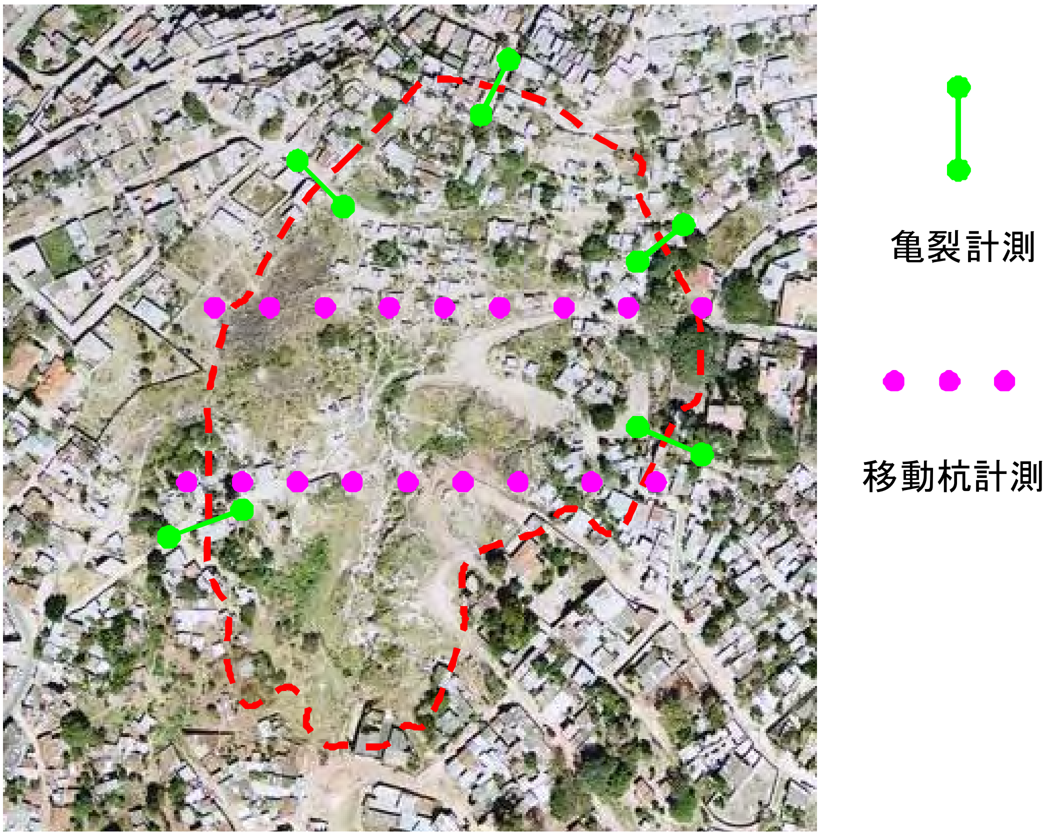
6. 実施上の留意点

実施上の留意点

- 現状では崩落後の測量断面図や平面図が作成されていないので、実測図をもとに工事計画を修正する必要がある
- 水路工については、開水路＋暗渠工の施工効果が見込めるが、どのような製品が入手可能か調査する必要がある
- 今後の地すべり活動性について、モニタリングを再開継続し、緊急避難や施工時の安全確保を万全にしておく必要がある（亀裂計測、移動杭、雨量計測など）

7. モニタリング計画

工事中の安全管理よび雨期における地すべり活動を監視するために移動杭計測による以下のモニタリングを行うことが重要である。



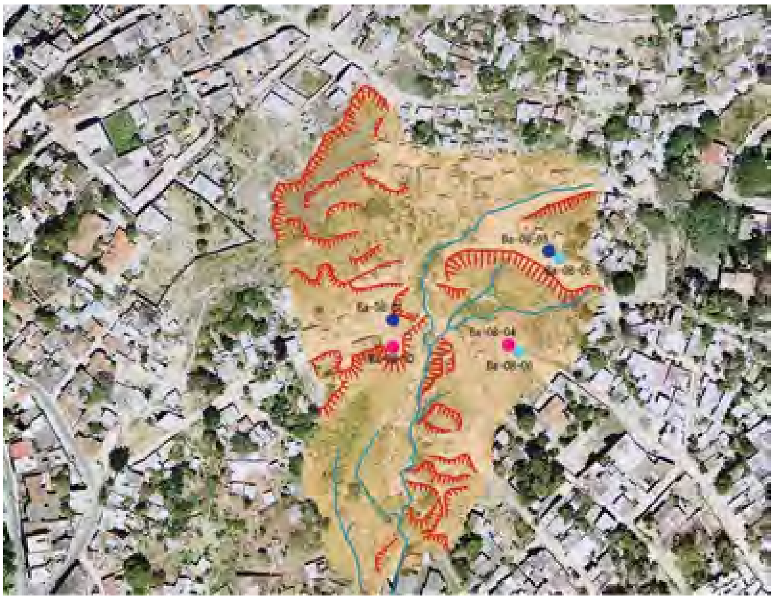
モニタリング計画図

資料-9　Landslide Management Measurement in El Bambu Ward

（英訳）

LANDSLIDE MANAGEMENT MEASURES IN EL BAMBU WARD

El Bambu Landslide is separated into two blocks by the creek which run down at center of the sliding area, and many signs of active landslide are observed as shown in Fig.1.



- Existing borehole for inclinometer
- Existing borehole for automatic piezometer
- Existing borehole for portable waterlevel indicator

Fig.1 Schematic illustration of El Bambu Landslide

Especially on the eastern block, significant signs such as opening of fissures, depression at the head and failure of surface have been clearly observed. It is assumed that these phenomena have been activated from 2004. And these facts indicate that the existing landslide will be reactivated by intense rainfalls which are associated with a hurricane or a squall. In such conditions, the administrative organizations are required to take proper measures for the mitigation of disaster caused by the landsliding. Brief explanation about the nature of landslides and the disaster mitigation activities is described in this leaflet.

1. General feature of landslide

Landslide is a downslope movement of soil or rock on a surface of rupture. Commonly occurs along an existing plane of weakness or between upper, relatively weak and lower, stronger soil and / or

rock. The main modes of slides are translational and rotational. Figure 2 illustrates the main features of a landslide; the diagram indicates a very definite surface of rupture along which the material involved in the landslide moves over undisturbed material.

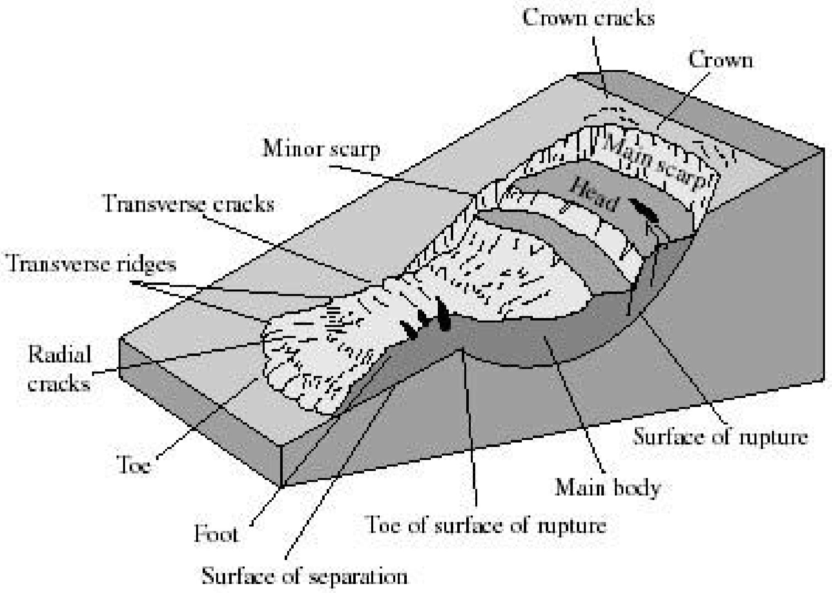


Fig.2 Illustration of a Landslide

Slides are commonly triggered by heavy rain, rapid snow melt, reactivation of an existing landslide, earthquakes, grading/removing material from bottom of slope or adding loads to the top of the slope, or concentrating water onto a slope (for example, from agriculture irrigation, roof downspouts, or broken water/sewer lines). For El Bambu Landslide, the most probable trigger of landslides seems to be heavy or prolonged rainfall.

So why does rainfall trigger landslides? Principally this is because the rainfall drives an increase in pore water pressures within the soil. Movement is driven by shear stress, which is generated by the mass of the block acting under gravity down the slope. Resistance to movement is the result of the normal load. When the slope fills with water, the fluid pressure provides the block with buoyancy, reducing the resistance to movement.

To analyze stability of slopes, the slip circle method had been developed. The essentials of the method are illustrated in Figure 3, in which a failure surface in the form of a circular arc is assumed. Disturbing forces are compared with resisting forces to obtain a factor of safety for each assumed failure surface. Several trials are necessary before the most critical circle for a given slope can be located. Digital computers are specially useful in this process and are widely used.

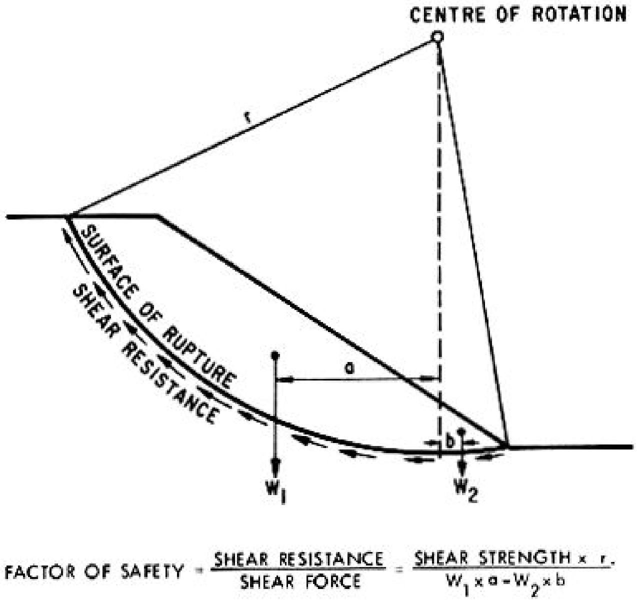


Fig.3 Stability analysis of slopes

2. Monitoring on El Bambu Landslide

Guide-pipes for inclinometer, automatic piezometers and PVC pipes for portable water-level indicator had been installed in the boreholes drilled on El Bambu Landslide during the field survey of the first phase. Also stakes of mortar had been installed for the measurement of surface displacement and the fissure deformation, and the data from those equipments are taken at a interval of once per week.

2.1 Monitoring the surface of rupture using borehole inclinometers

The inclinometer measurements at the borehole Ba08-02 indicate a weak deformation at about 15m depth (Fig.4). The result of inclinometer measurement at the borehole Ba08-04 also shows a weak deformation at about 14m depth (Fig.5). In case the movement is very slow, occurrence of the landslide can be predicted from the cumulative deformation measured by the inclinometer. But if the landslide is triggered by heavy rainfall, intervals of one week are too long to detect the initial movement of slides.

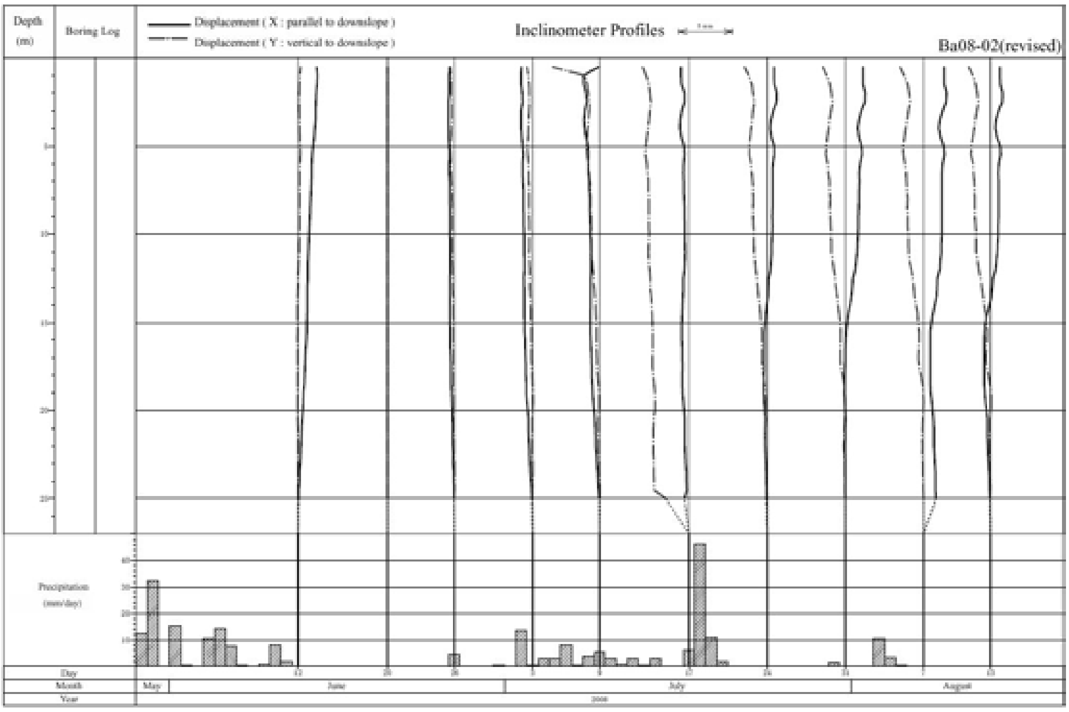


Fig.4 Result of inclinometer measurement at the borehole Ba08-02

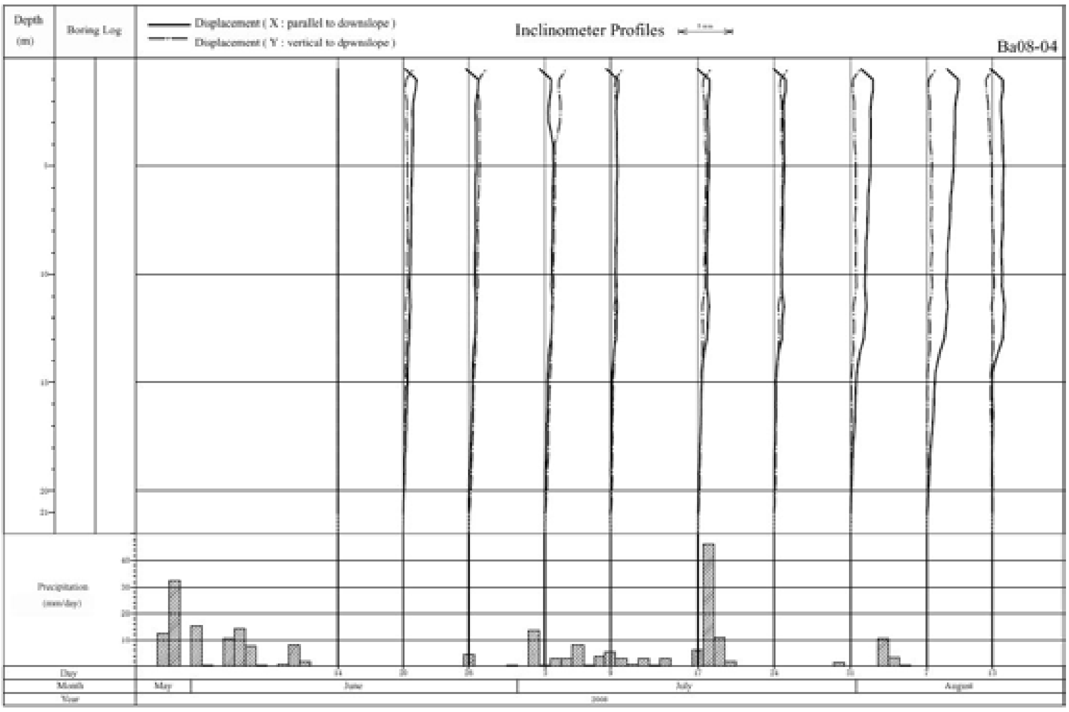


Fig.5 Result of inclinometer measurement at the borehole Ba08-04

2.2 Monitoring of groundwater level using automatic piezometer and portable water-level indicator

Resistance to movement is the result of the normal load. When the slope fills with water, the fluid pressure provides the block with buoyancy, reducing the resistance to movement. So, to know the rise of groundwater-level is also very important to analyze the stability of the slope. Fig.6 shows the result of groundwater-level measurements at boreholes drilled on El Bambu Landslide.

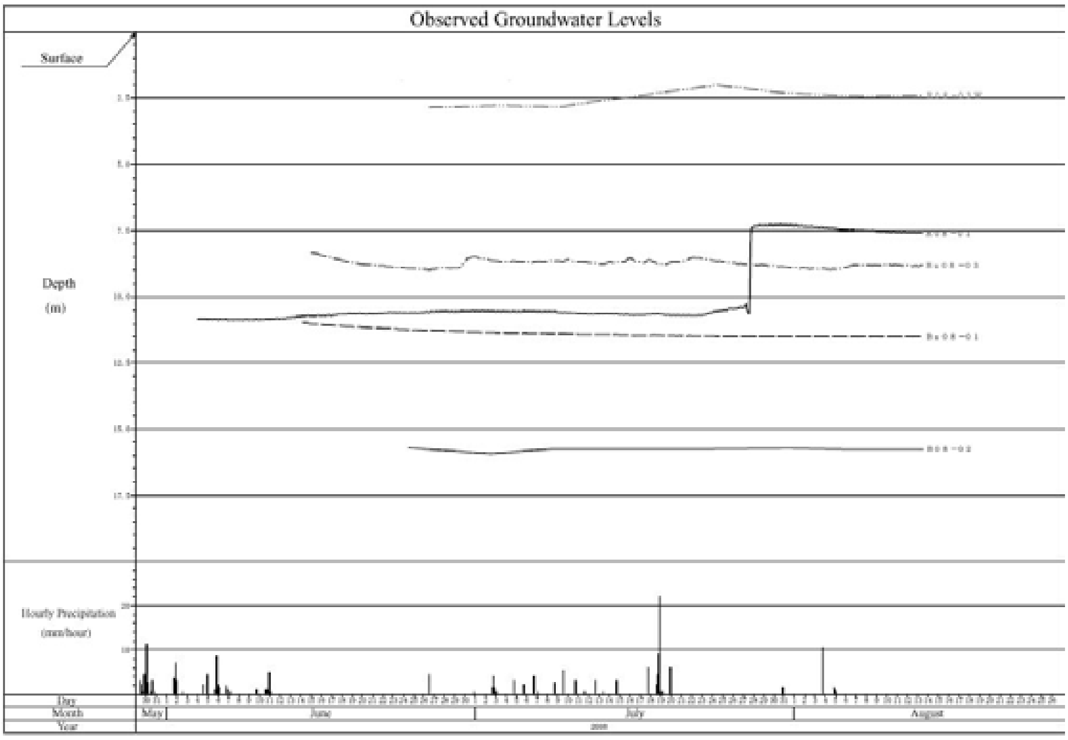


Fig.6 Result of groundwater-level monitoring

Irregular fluctuation, which is observed at the borehole Ba08-03, had possibly been caused by the drilling which was carried out at the adjacent borehole Ba08-05. According to the result of monitoring at borehole Ba08-01, any change of the groundwater-level is not remarked, though considerable amount of precipitation was recorded in the middle of July.

2.3 Monitoring of surface displacement and fissure deformation

4 stakes for surface displace measurement and 16 sets of stakes for fissure deformation measurement had been installed, and monitored at interval of once per week. The result is shown in the Appendix, and the location of each stakes is plotted on the orthophoto as shown in Fig.7. According to the result of the monitoring, the lower part of the western block tends to move toward southeast from 5 to 10cm in length, and width of the fissures is slightly opening. If these deformations are cumulated in future, careful attention should be paid on the results of the monitoring.

● Point for surface displacement measurement

○ Point for fissure deformation measurement

Fig.7 Location of the stakes for surface displacement measurement and fissure deformation measurement

3. Proposal for measures to prevent disasters caused by El Bambu Landslide

A hazard map of El Bambu Landslide has been prepared after geological field survey (Fig. 8). When the possibility of sliding is predicted, warning should be given to residents who are living in the area encircled by the red line and the yellow line.

As described above, it seems to be very difficult to predict when given landslide will activate with the results of the monitoring. And the prediction based on the precipitation will be more effective. But at present, correlation between the precipitation and the displacement of the landslide is not clear, following criteria should be taken tentatively.

- Without antecedent rainfall, high intensity and short duration rains may trigger debris flows and shallow slides developed in colluvium and weathered rocks. A rainfall threshold of around 100 mm in 24 h will initiate failures.

- With antecedent rain, moderate intensity precipitation of at least 50 mm in 24 h will reactivate landslides.

It is also effective to recognize landslide warning signs as follows.

- Doors or windows stick or jam for the first time.
- New cracks appear in plaster, tile, brick, or foundations.
- Outside walls, walks, or stairs begin pulling away from the building.
- Slowly developing, widening cracks appear on the ground or on paved areas.
- Underground utility lines break.
- Water breaks through the ground surface in new locations.
- Fences, retaining walls, utility poles, or trees tilt or move.

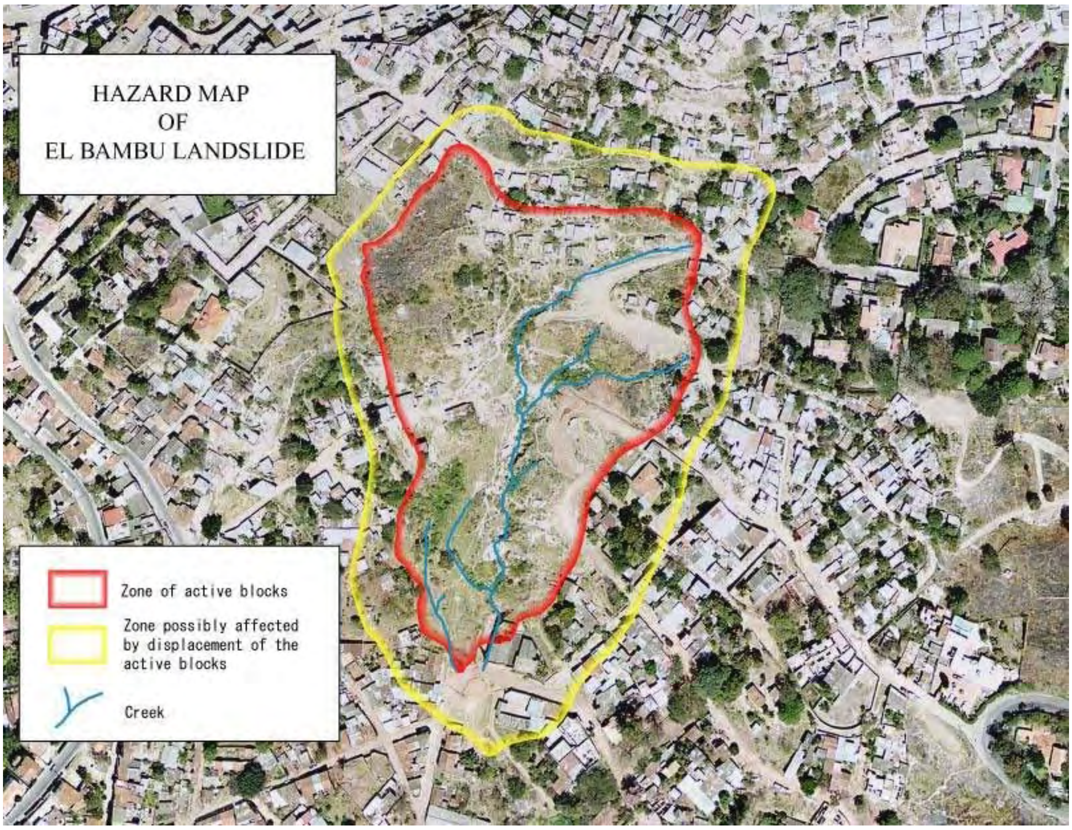


Fig.8 Hazard map of El Bambu Landslide

資料-10　Good Practice

1. 背　景

1998年に中米地域を襲ったハリケーン・ミッチは、ホンジュラス全土に未曾有の人的・物的被害をもたらし、首都テグシガルパでも死者・行方不明者が 1,000 人を超え、一時的に首都機能が完全に麻痺するという状況に陥りました。

ハリケーン・ミッチの直後、我が国はホンジュラスの災害復興支援の一環として 2001年～2002年に開発調査「首都圏洪水・地滑り対策計画調査」（以下「開発調査」）を実施し、テグシガルパの防災対策に関するマスタープランを作成しました。ホンジュラス政府はその成果をうけてテグシガルパにおいて特に地すべりの危険性が高く、早急な対策を講じる必要があるとされたエル・ベリンチェ、エル・レパルト、エル・バンブーの 3 つの地区について、地すべり対策工事に係る無償資金協力を我が国に要請しました。

この要請に対して JICA は 2007年11月に予備調査団を派遣してプロジェクトの無償資金協力としての妥当性などに関する検討を行ったうえで、2008 年 3 月から「首都圏地すべり防止計画基本設計調査」（以下「基本設計調査」）を開始しました。この調査は、地すべり対策工事の基本設計、事業計画の策定、概算事業費の積算などを目的としており、その一環として地すべりのメカニズム解明、および活動性の把握を目的として、2008 年 4月からボーリング調査と、孔内傾斜計・移動杭・孔内水位計・雨量計などによるモニタリングを実施してきました。

なおハリケーン・ミッチの直後から，中米各国は防災力強化に向けて主に中央政府レベルの防災体制を整備してきましたが、2005年には改めてコミュニティ～地方レベルの防災能力向上に重点を置いた技術協力を我が国に対して要請してきました。この要請を受けて JICA は2007年5月から5年間の計画で技術協力プロジェクト「中米広域防災能力向上プロジェクト」を開始しました。ホンジュラスにおける対象コミュニティはテグシガルパ市のカナーン地区など5ヶ所で、2008 年 4 月にはこれらに対して機材供与が行われ、また CODEM（自治体災害委員会、120 万都市のテグシガルパ市では別組織として CODEM-DC が設置されている）とその下部組織である CODEL（村落災害委員会）を対象に研修などの活動を行っています。

2. 活動内容

2.1 エル・バンブーにおける地すべり発生の経緯

2008年4月～6月に実施した基本設計調査の第一次現地調査の際に、とくにバンブー地区では地すべりの徴候である開口亀裂や段差などが多数観察されました。そこで急遽モニタリング計器を増設し、また帰国後もその観測を現地コンサルタントに委託してリアルタイムでモニターするなどの警戒体制を敷いてきましたが、約1ヶ月続いた長雨の影響で 10

月中旬になって地すべりの変位が急速に拡大しました。そして 10 月 23 日にはバンブー地区西部のエデンで新たな滑落崖が出現し、付近の住宅にも変状が発生して多くの住民が避難を余儀なくされました。さらに 10 月 28 日には地すべり地末端のサン・カジェターノ教会が押し寄せた土砂により圧壊し、また 11 月 1 日未明にはエデンとは反対の東側ブロックが数 10m 滑落して地すべり地内に建てられていた家屋を全壊させるなど、甚大な被害が発生しました。地すべりの活動は 11 月以降は雨季明けに伴って小康状態を保っており、緊張状態は以前よりかなり緩和されています。しかしやや強い降雨があると部分的に変状が発生するなど不安定な状況は依然継続しており、次の雨季には再び滑動することが懸念されています。

2.2 テグシガルパ市に対する情報提供と住民避難に関する提言

開発調査においては、エル・バンブー地区は古い地すべり地形を呈するとはしているものの活発な地すべりとは認識されておらず、ハリケーン・ミッチの際の被害もむしろ土石流によるものとされていました。その状況はホンジュラス側も同様であり、テグシガルパ市役所の担当者にもエル・バンブーが滑動する可能性についての認識は欠如していました。したがって JICA としてはテグシガルパ市に対して様々な働きかけを行うことが必要となりました。その概要を時系列で整理すると以下のとおりです。

6 月 24 日：	テグシガルパ市長宛に、エル・バンブーの地すべり滑動の可能性を警告する書簡を業務主任名で発信。
8 月 11 日：	エル・バンブー地すべりのハザード・マップを作成。
8 月 20 日：	合同調整委員会（JICA ホンジュラス事務所、SETCO（対外協力庁）、SOPTRAVI（公共事業・交通・住宅省）、SERNA（天然資源環境省）、AMDC（テグシガルパ市） および COPECO（国家災害委員会）などで構成）でハザード・マップを提示。
9 月 8 日：	地すべりのメカニズムや避難命令発令の目安などを記述した冊子(Medidas de Gestion de Deslizamiento)をテグシガルパ市および合同調整委員会メンバーに送付。
10 月 16 日：	エル・バンブーの孔内傾斜計で変状の拡大を確認。
10 月 17 日：	モニタリング結果に基づいて住民の避難を勧める「エル・バンブー地すべりに関する緊急提言」（Advertencia sobre deslizamientos de tierra en El Bambú）をテグシガルパ市宛に発信.
10 月 17 日：	市長がエル・バンブーの地すべり地内に居住する 350 名に対して避難命令を発令。
10 月 21 日：	第二次現地調査のために担当調査団員がテグシガルパに到着。
10 月 22 日：	午前中エル・バンブーを踏査。東側の地すべりに隣接する住宅で変状が発生していたため、CODEM-DC の担当者に居住する住民の避難を提言。午後、市長に現況を説明。
10 月 23 日：	エデンで新たな滑落崖が出現。ハザード・マップで避難を指示した範囲の外側での発生であったため、急遽ハザード・マップを修正して

CODEM-DC の担当者に提示。

10 月 26 日： 市長の用意したヘリコプターでエル・バンブー地すべりの空中写真を撮影。

10 月 28 日： 地すべり地末端のサン・カジェターノ教会が圧壊。押し寄せた土砂により地すべり下方の住宅にも被害が発生する可能性が生じたため、ハザード・マップを修正して、その結果を視察に来た市長に現地で説明。

11 月 1 日： 未明に地すべり地内の東側で大規模な滑落が発生し、数軒の家屋が全壊。また地すべり頭部のラス・カンチタス地区を踏査したところ、多数の開口亀裂や沈下が生じており、複数の家屋にも変状が認められたところから、この地区も避難対象とすることを CODEM-DC の担当者に提言。

2.3 ホンジュラス国民の防災意識向上への効果

JICA としては、第一次現地調査で認識された地すべり滑動の可能性を調査団の帰国直後にテグシガルパ市に伝え、またその後もハザード・マップや地すべりの基礎的知識に関する冊子の送付などを通じてエル・バンブー地区の危険性について継続的に啓発してきました。エル・バンブーでは地すべりの滑動範囲の拡大によって、避難した住民は最終的に 650 人に及びましたが、素早い対応が奏功してテグシガルパ市として十分な避難場所を確保することができ、結果的には地すべりにより死者・負傷者が出ることを未然に防止できました。

また、住民の避難がスムーズに行われた背景には、CODEM-DC とその下部組織である CODEL の担当者への「中米広域防災能力向上プロジェクト」による研修の成果があります。さらに、市長を先頭とする市役所・CODEM-DC 職員の住民に対する働きかけの様子は、地すべりの脅威とともにテレビや新聞などのマス・メディアを通じて広く国民に知らされるところとなり、国民の防災意識の向上に大いに役立ちました。同時に地すべりに対するモニタリングの重要性についての理解も深まったものと考えられます。

3. 他地域に応用可能なグッドプラクティス

3.1 エル・バンブー地すべり発生時の警戒・避難活動の概要

エル・バンブーにおいては、地すべりが大きく滑動する直前にテグシガルパ市長による避難命令が発令されたことで、多くの家屋が破壊されたにもかかわらず人命にかかわる被害を防ぐことができました。そして避難命令を可能にした背景には、危険な範囲を示したハザード・マップが用意されていたことや、滑動が発生する時期を適切に判断できたことなどがあります。さらに避難した住民を受け入れる避難場所やコミュニティに密着した防災組織である CODEM-DC や CODEL がテグシガルパ市により整備されていたことが、住民の避難行動が円滑に行われた要因として挙げられます。

このように、地すべり災害を防止するためには多面的な取り組みが必要です。ここでは今回のエル・バンブーに対する経験から得られた教訓のうち、他の地域に対しても有効と考えられる取り組みについて、次項以下に述べることにします。

3.2 ハザード・マップの作成

エル・バンブーでは基本設計調査の第一次調査で実施した地表踏査によって、滑落崖・段差・開口亀裂など地すべりに特徴的な微地形のほか，ハリケーン・ミッチ以降に造成された道路のコンクリート舗装が滑落しているなど、　最近数年間に発現した様々な現象が観察されました。こうした現象に基づいて、地すべりの被害が想定される範囲を、

・　地すべりが活発化した際に滑動する可能性の高い範囲（レッド・ゾーン）
・　周縁部にあって、地すべりが滑動した場合に影響を被る範囲（イエロー・ゾーン）

の 2 段階に分類したハザード・マップを作成しました。そしてこのハザード・マップは避難命令の発令に際しては避難範囲を決定する根拠として活用されました。このように地すべりなどの土砂災害の防災対策ではハザード・マップはきわめて有効であり、災害が発生した際に被害を受けると予想される範囲や、避難場所、避難ルートなどを示したハザード・マップを用意し、日頃から住民に知らせておくといった配慮が必要と考えられます。

一般に地すべりの解析では空中写真の実体視による地形判読が有効な方法であり、また地表踏査も地すべりの素因としての地質構造や地下水の賦存状況、滑動のメカニズムなどを考察するうえで必須の調査ですが、そのためには 500 分の 1 ～1,000 分の 1 程度の縮尺の地形図を準備する必要があります。しかしエル・バンブーでは最近撮影された空中写真も詳細な地形図もなかったため、ハザード・マップの作成にはかなりの困難が伴いました。今後その他の地すべりにおいてハザード・マップを作成するためには、事前に空中写真や地形図が用意されていることが望まれます。

3.2 モニタリングの有効性

基本設計調査の一環としてエル・バンブーにも孔内傾斜計、地下水位計（自記式・手動式)、移動杭、亀裂間隔測定杭などの観測計器が設置されましたが、今回の滑動の予測に最も有効であったのは孔内傾斜計でした。移動杭や亀裂間隔測定杭などでも一部で変状が認められましたが、その動きにはバラツキがあって、それらのデータから滑動を予測することは出来ませんでした。エル・バンブーでは典型的な地すべりとは異なって、沢や急崖などによって地すべり土塊が小規模なブロックに細分されており、モニタリングの結果にバラツキが生じたのはこれらのブロックが別々の動きをしたためと考えられます。

地すべりの警報を早期に発令するためにはモニタリングは必要かつ不可欠ではあります

が、地すべりは規模やメカニズム、運動形態などはきわめて多様であり、それに応じて有効なモニタリングの方法にも相違があります。地すべり土塊の移動をリアルタイムで監視する場合は連続観測のできる伸縮計などの計器を用いるのが一般的であり、日本においては数種類の計器を組み合わせて監視しています。また避難勧告を発する際には降雨量も重視されています。

しかしこうした計器の多くは高額であるため開発途上国においてはすべての地すべりに設置することは不可能です。そこでより安価な移動杭などによる監視体制を工夫することになりますが、モニタリングの方法を選定するに当っては空中写真の判読や地表踏査などを実施して対象地すべりの特性を十分に把握したうえで慎重に見極めなければなりません。さらに、簡便な方法を採用する場合にはその精度に十分留意し、安全側の警戒基準を設定する必要があります。

3.3 行政による地すべり防災対策への取り組み

テグシガルパ市では洪水や土砂災害などの災害に備えて日本の援助により整備されたオペレーション・センターが CODEM-DC に常設されており、災害が発生したときには市長を先頭に関係機関が集まって対策を講じる体制が整っています。また災害の種類ごとにマニュアル類が整備されていて、地域住民のボランティアで構成される CODEL の担当者に対しては定期的な研修を実施しています。エル・バンブーのケースでも 10 月 17 日に避難命令が発令されて以来 CODEM-DC や CODEL の担当者がレッド・ゾーンの住民に対して粘り強い説得を重ねており、その努力が今回の成果に結びつきました。行政としてのこうした取り組みは他の地域にとっても大いに参考になると考えられます。

なお、人口流入の顕著なテグシガルパ市においては新たな土地の取得は容易なことではなく、土地や家屋に執着する余り避難勧告に従わない住民も多数いました。こうした住民に対しては地すべり災害の危険性などについて日常的な啓蒙活動を実施する必要がありますが、そのためには CODEM-DC や CODEL の担当者自身も土砂災害に対する知識を深めることが求められることになり、防災技術の先進国としての日本に寄せられる期待にも大きいものがあります。

なおテグシガルパ市において災害が発生した場合、住民からの通報は CODEM-DC、COPECO、消防署など複数のルートを通じて市長に上げられています。こうした情報はそれぞれの組織に蓄積されているものの、現在のところ組織間での情報交換は行われていません。しかし亀裂や段差などの変状、家屋の変形などの情報を地すべりごとに管理することは、その活動度を評価する上でもきわめて有効と考えられます。したがって情報を一元的に管理し、かつどの組織からもアクセスできるデータ・ベースの構築が望まれます。

4. 教訓

4.1 エル・バンブー地すべりへの今後の対応

エル・バンブー地すべりは、2008 年 11 月 1 日未明の東側ブロックの滑動を最後に小康状態を保っています。しかしこれは雨季明けに伴うものあり、2009 年の雨季の到来とともに再び活性化する恐れは大いにあります。この地すべりは長さ 370m，幅 220m、移動土塊は 70 万㎥に達する大規模なもので、このような大規模な地すべりを対象とする恒久対策のための工事には数年単位の時間を要するため、短期間で対策工事を完成させることは不可能です。したがって次の雨季に間に合わせるためには短期間での施工が可能で，かつ経済的負担の少ない暫定的な対策工を施工することが必要です。

4.2 開発途上国自身が運用する地すべり災害防止体制の必要性

開発途上国において地すべりの恒久的な対策工事を実施するとき、施工にかかる多額の費用を途上国自身が負担するには無理があります。そこで先進国からの借款などにより資金を調達することになりますが、それでも対策可能な地すべりの数には限度があり、対策工事の対象とはならない他の地すべりについてはモニタリングと警戒・避難体制を組み合わせたソフト・コンポーネントにより被害の軽減を計るなど、経済的負担のより少ない対策が選択されます。なお高額なモニタリング計器の設置には先進国からの経済的援助が必要であるとしても、設置された計器の維持・管理や移動杭・亀裂間隔測定のなど簡便な計測の実施については開発途上国自身が実施するのが望ましいことは言うまでもありません。

また、開発途上国では地すべりの基礎的な知識やモニタリング技術に関する経験も十分ではないことが多く、モニタリングの結果を避難命令などの行政的対応に結びつけるためのデータ解析や滑動の可能性評価などの技術を有する人材も不足しているのが現状です。したがって開発途上国自身で運営できる地すべり災害防止体制を構築するためには、長期的視野にたってそのような技術者を育成しなければなりません。

4.3 ホンジュラスにおける地すべり災害防止体制の構築

テグシガルパ市では、無償資金協力による対策工事のための基本設計調査の対象であるエル・ベリンチェ、エル・レパルト（エル・バンブーは基本設計の対象からは除外）の他にも危険な地すべりとして 14 カ所が開発調査で抽出されているほか、現在も変状が進行しつつあるものが 3 ヶ所ほど把握されています。そしてその中には万一滑動した場合には人的被害が発生する恐れがあるなど、何らかの対応が必要なものも含まれている可能性があります。しかしホンジュラスにおいては土砂災害を研究対象とする大学や研究機関はな

く、これらの地すべりの危険度を自身で評価することはできません。したがって緊急対策の必要性の検討などは当面は先進国の技術支援のもとで行う必要があります。

ホンジュラス自身が運営する地すべり災害防止体制の構築を最終的な目標とするとき、以上に述べた種々の問題を踏まえて、

- 対象地域に分布する地すべりの調査とモニタリング計画の立案
- モニタリング計器の設置と、維持・管理やデータ取得方法などに関する教育
- 地すべり（および土砂災害）に関するデータ・ベースの構築
- 地すべり（および土砂災害）に関する専門的技術者の育成
- 行政組織の防災担当者を対象とするキャパシティー・ディベロプメント

などを総合的に行う技術協力プロジェクトなどを、上述の 17 カ所の地すべりをモデルケースとして行うことは、日本による支援の方法としても相応しいものと考えられます。

なお、土塊の移動速度が速い地すべりや滑動した際に甚大な被害が予測される地すべりなどに対しては、高精度のモニタリング計器の設置も必要となりますが、最近はインターネットを利用した通信手段の発達によって各種データをリアルタイムで送信することが容易になっており、各種計測計器とデータ通信装置、サイレンなどの警報装置などを組み合わせ、かつ比較的安価で維持管理が容易な「早期警戒・警報システム」の開発は、開発途上国における技術者の不足を補完するものとしても有効です。

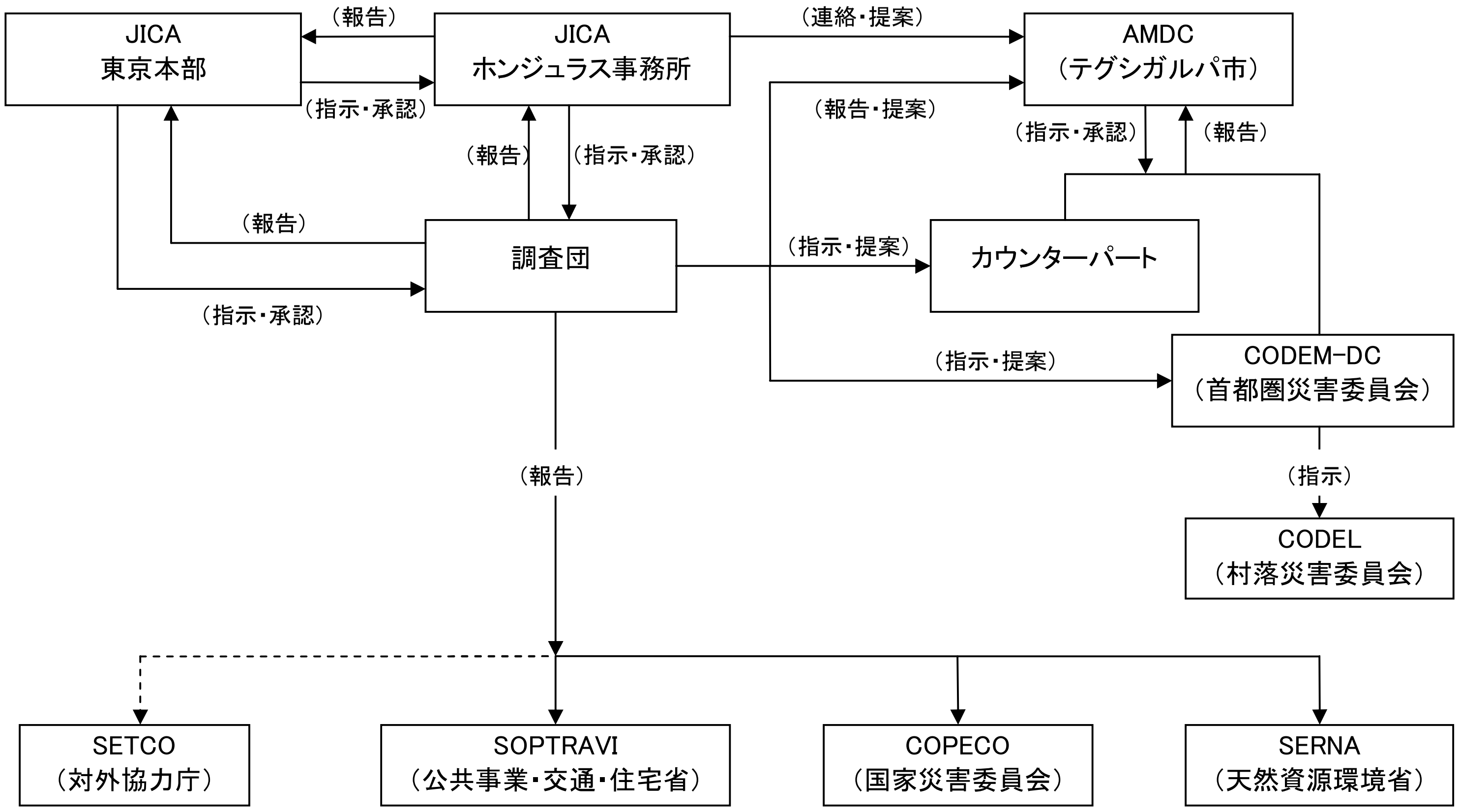
4.4 開発途上国の土砂災害に対する JICA としての関わり方

基本設計調査の対象とした 3 ヶ所の地すべりは、いずれもハリケーン・ミッチの際の記録的豪雨により滑動したものでした。したがって 2008 年のような平年並みの降雨で活発化することは想定外のことであり、エル・バンブーへの対応についても、滑動の速度が比較的緩慢であったこと、細分化されたブロックが別々に滑動したために段階的な対策を可能にしたこと、滑動が本格化した直後に雨季が明けて滑動が途中で停止したことなど、いくつかの幸運に恵まれた面があったことは否めません。もし対応が後手に回っていれば人的な被害が発生するなどして、JICA や日本の地すべり対策技術に対するホンジュラス側の評価が逆転していた可能性は高いと考えられます。

開発途上国の土砂災害に対する支援に際して今回の教訓を活かすためには、JICA としても、緊急時の援助対象国との連絡体制の確立、モニタリング結果などの技術的判断に関する外部の専門家を含む支援体制の整備、さらに必要に応じて担当者を随時派遣できる制度の制定など、想定外の事態にも対応できる体制を整えておく必要があるといえます。

（以上）

エル・バンブー地すべりに係るテグシガルパ市の地すべり防災体制



エル・バンブー地すべりの鳥瞰図（10 月 26 日撮影）

ハザード・マップ（スペイン語版）

エデン地区に出現した滑落崖
（10 月24 日撮影）

10 月 23 日にエデン地区で発生した亀裂は，翌 24 日には落差約 2mの滑落崖に発達した.

エデン地区で避難する住民
（10 月 23 日撮影）

レッド・ゾーンの外側に亀裂が発生して CODEM の勧告により付近の住民が急遽避難を開始したため，一時大混乱となった.

サン･カジュターノ教会
（10 月 28 日）

背後から押し寄せた土塊により圧壊したサン･カジュターノ教会. この直後に残った塔と外壁も倒壊した.

11 月 1 日未明に滑落した東側ブロック上部の状況.
（11 月 3 日撮影）

土塊の崩落により住居が破壊され，家具や建具が散乱している.

資料-11　環境チェックリスト

環境チェックリスト：１９．その他インフラ整備 (1)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由・根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書（EIAレポート)等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) EIAレポートは作成済みである。 (b) EIAレポートは当該国政府により承認されている(2009年6月16日)。 (c) 付帯条件は特にない。 (d) 上記により完結している。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) EIAの手順として適切な説明が行われ、理解されている。 (b) コメントは特にないが、環境負荷軽減につきプロジェクトに適切に反映されている。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a) Y	(a) 複数の代替案が検討されている。採用された計画は経済面及び環境面においても最も環境負荷の少ない計画となっている。
2 汚染対策	(1)大気質	(a) 対象となるインフラ施設及び付帯設備等から排出される大気汚染物質（硫黄酸化物（SOx）、窒素酸化物（NOx）、媒じん等）は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。大気質に対する対策は取られるか。 (b) 宿泊施設等での電源・熱源は排出係数（二酸化炭素、窒素酸化物、硫黄酸化物等）が小さい燃料を採用しているか。	(a) Y (b) N	(a) 工事規模や内容から、大気汚染は発生しない。また、粉塵は多少の発生はあるが部分的であり、居住地区までの影響は無い。 (b) 現地に工事用の宿泊施設は、設置しない。
	(2)水質	(a) インフラ施設及び付帯設備等からの排水または浸出水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 各地区に隣接又は下流側に位置する河川は、人間活動や取水には利用されていない。また、工事規模及び内容から水質汚濁は発生の恐れはない。
	(3)廃棄物	(a) インフラ施設及び付帯設備からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 工事において掘削残土が発生するが、掘削残土は場内再利用及び市が管理する場外処分場へ搬出を行うことから、廃棄物は適正な処理が行われる。
	(4)土壌汚染	(a) インフラ施設及び付帯設備からの排水、浸出水等により、土壌・地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) Y	(a) 土壌汚染が発生するような工事は無い。
	(5)騒音・振動	(a) 騒音、振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 工事中に多少の騒音は発生するが、周辺住民に大きな問題となるレベルにはならない。低騒音型建設機械の採用で騒音軽減が可能である。
	(6)地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) N	(a) 地盤の安定化対策の工事であり、沈下は発生しない。
	(7)悪臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の対策はとられるか。	(a) N	(a) 悪臭が発生するような工事は無い。

環境チェックリスト：１９．その他インフラ整備（2）

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes：Y No：N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由・根拠、緩和策等)
3 自然環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 地区内に保護区は無い。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる水利用（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) 生態学的に重要な生息地は無い。 (b) 貴重種の生息地は無い。 (c) 生態系への影響は無い。 (d) プロジェクトによる水利用は無い。
	(3)水象	(a) プロジェクトによる水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 周辺河川への影響は無い。
	(4)地形・地質	(a) プロジェクトにより、サイト及び周辺の地形・地質構造が大規模に改変されるか。	(a) N	(a) プロジェクト内の地形的安定性を確保するため、周辺への影響は無い。
4 社会環境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a) プロジェクトによる住民移転はない。 (b) （以下、同様。） (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j)
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。	(a) N	(a) 地すべりへの対策であり、ポジティブな影響が大きい。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 地区内に文化遺産は無い。
	(4)景　観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。 (b) 大規模な宿泊施設や建築物の高層化によって景観が損なわれる恐れがあるか。	(a) N (b) N	(a) 地すべりによって発生した景観を改善に寄与する。 (b) 特に大規模で景観を損なうような構造物は無い。
	(5)少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重される	(a) N (b) N	(a) 地区内に少数民族は居住していない。 (b) （同上。）

環境チェックリスト：１９．その他インフラ整備 (3)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由・根拠、緩和策等)
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 工事中の労働環境に関する法律に従って作業を進める。 (b) 工事中の労働災害防止を徹底する。 (c) 工事中の安全教育を実施する。 (d) 警備要員にも安全教育を実施する。
5 その他	(1)工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) 工事中の騒音・振動には夜間工事の回避、低騒音型機械の使用等の環境緩和策が用意されている。 (b) 生態系への影響は無い。 (c) 特に社会環境への影響は無いが、工事範囲への住民の立ち入り等が無いように24時間体制の警備を行う。
	(2)モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 用地取得(住民移転無し)、廃棄物、騒音・振動、災害・事故、景観、水質汚濁の環境項目につきモニタリングを実施する計画である。 (b) 「定性的環境診断調査報告書」（DAC）の時点ではSERNAから特に指示はないが、工事主体者として、施工監理者が1回/月の頻度で実施し、事業者へ月報として報告する。 (c) 施工監理者においてモニタリング体制を確保する。 (d) 規定されていない。
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合、道路、鉄道、橋梁に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（インフラ施設に関連して、アクセス道路等が設置される場合等）。 (b)電話線敷設、鉄塔、海底ケーブル等については、必要に応じて、送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a) N (b) N	(a) 該当なし。 (b) 該当なし。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) N	(a) 大規模で長期に亘る工事ではないことから、越境または地球規模の環境問題はない。

注１） 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。
当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。
注２） 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

資料-12　収集資料リスト

主管部長	文書管理課長	主管課長

情報管理課長	図書資料室

収 集 資 料 リ ス ト

平成22年12月1日 作成

地 域	中米	調査団等名称	ホンジュラス国 首都圏地すべり防止計画準備調査	調査の種類	無償資金協力	作成部課	地球環境部 防災二課
国 名	ホンジュラス			現地調査期間	2008年4月 ～ 2010年10月	担当者氏名	村上 淳

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナルコピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入	取扱区分	利用表示	利用者所属氏名	納入予定日	納入確認欄
1	PMDN Logros Destacables 2000-2008 (PMDN(自然災害軽減プロジェクト)概要報告書)	ﾊﾟﾝﾌﾚｯﾄ	A4	50	ｵﾘｼﾞﾅﾙ	1	司法局PMDN本部	寄贈					
2	PMDN 対象コミュニティリスト(COPECO担当分)	コピー	A4	3	ｺﾋﾟｰ	1	司法局PMDN本部						
3	Cuntry Report (COPECO - PMDN 2007)	PPT打ち出し	A4	9	ｺﾋﾟｰ	1	COPECO						
4	Plan de Prevencion y Emergencia Local (Colonia Canaan) (PMDN ﾃｸﾞｼｶﾞﾙﾊﾟColonia Canaan計画書)	コピー	A4	68	ｺﾋﾟｰ	1	JICA技プロ専門家						
5	Plan de Prevencion y Emergencia Local (Colonia Las Torres) (PMDN ﾃｸﾞｼｶﾞﾙﾊﾟColonia Las Torres計画書)	コピー	A4	62	ｺﾋﾟｰ	1	司法局PMDN本部						
6	Plan de Prevencion y Emergencia Local (Colonia Las Torres) (PMDN ﾃｸﾞｼｶﾞﾙﾊﾟBarrio El Reparto計画書)	コピー	A4	66	ｺﾋﾟｰ	1	CODEM						
7	Listado de Planes de Emergencia en 30 Barrios y Colonias del AMDC (PMDN ﾃｸﾞｼｶﾞﾙﾊﾟ市緊急対策計画ｺﾐｭﾆﾃｨﾘｽﾄ)	コピー	A4	4	ｺﾋﾟｰ	1	CODEM						
8	Perfil de Cooperacion Tecnica (2008年2月の技術協力案件の概要)	コピー	A4	5	ｺﾋﾟｰ	1	BID						
9	Adoptemos un Rio y Reflexiones sobre Aguas (河川及び水資源の現状)	ﾊﾟﾝﾌﾚｯﾄ	A4	108	ｵﾘｼﾞﾅﾙ	1	SERNA(天然資源環境省	寄贈					
10	中央政府及びSOPTRAVIの予算2003～2008	コピー	A4	50	ｺﾋﾟｰ	1	SOPTRAVI						
11	Programa Piloto Integral para el Uso Sostenible en Zonas de Riesgo del Distrito Central - Caso El Berrinche Fase I (PMDNベリンチェ計画書)	DVD				1	CODEM						
12	Capital 450 (テグシガルパ市の450周年プラン)	本	B5	124	オリジナル	1	テグシガルパ市	寄贈					

独立行政法人 国際協力機構

図書資料室提出用