

アルメニア共和国  
非常事態省

アルメニア国  
地すべり災害管理対策プロジェクト  
業務完了報告書（第2年次）

平成29年8月  
(2017年)

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

日本工営株式会社

環境
JR
17-091



アルメニア共和国  
非常事態省

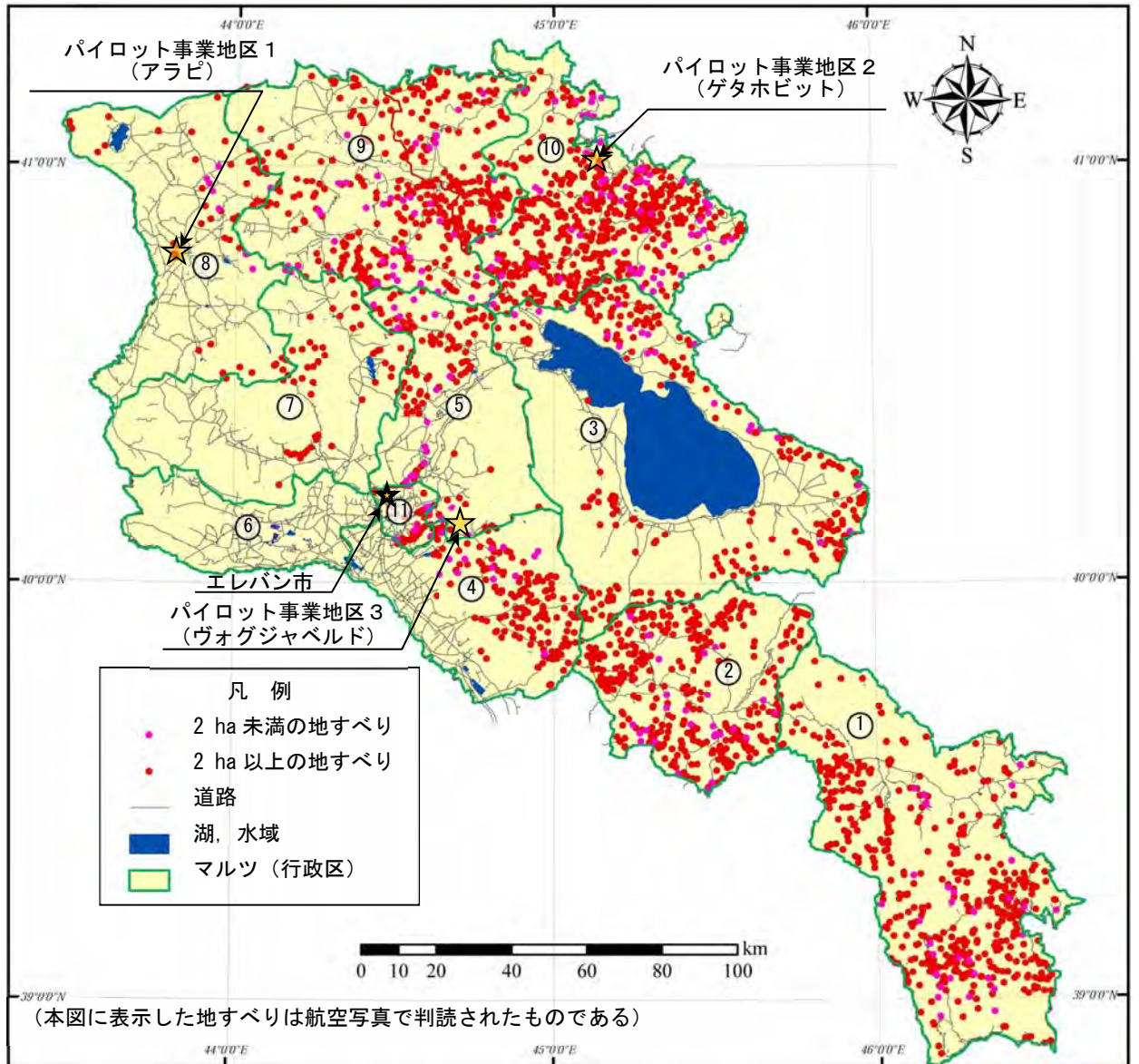
アルメニア国  
地すべり災害管理対策プロジェクト  
業務完了報告書（第2年次）

平成29年8月  
(2017年)

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

日本工営株式会社





プロジェクト対象地域位置図 (アルメニア地すべり分布図)

JICA 地すべり災害対策・管理計画調査報告書より引用, 一部加筆

地すべり箇所数

マルツ(行政区)	数
① シュニーク	517
② ヴァユツゾル	367
③ ゲガルクニク	260
④ アララト	168
⑤ コタイク	124
⑥ アルマビル	0
⑦ アラガツオトウン	51
⑧ シラク	60
⑨ ロリ	392
⑩ タブッシュ	525
⑪ エレバン市	40
計	2,504







写 真



WG 作業

現地作業状況の確認、ガイドラインの作成など日常的な業務はアルメニアのオーナーシップの醸成に配慮してアルメニアとの協働で実施



現地作業前打合せ

排水ボーリング孔の設置やリアルタイムシステムの導入などの現地作業を行う際は、作業目的・内容・課題を共有するため、開始前に非常事態省救助庁、地方支部、村役場の担当者による打合せを実施



リアルタイムシステム 通信設定・確認

第1年次に設置したモニタリング機材から村役場に設置した観測局用PCへリアルタイムでデータ送信するための機材の内部設定の変更と通信状況の確認



モニタリングに関する打合せ

リアルタイムおよびマニュアルでのモニタリングに関する方法・体制・役割分担・維持管理などについて、非常事態省救助庁、地方支部、村役場の担当者とは協議・合意のための打合せ



モニタリングに関する住民説明

リアルタイムモニタリングの概要とマニュアル・モニタリングの方法などについて、救助庁地方支部の担当者から住民への説明



村役場主体のモニタリング機材の維持管理

モニタリング機材の点検と断線や電気系統の不具合など現地で村役場が対応する作業の実施状況(すでに村において実際の修理作業を行い、来年度予算に維持管理費を含めることが合意されている)





リアルタイムシステム用サーバ  
リアルタイムモニタリング用の供与機材であるサーバの非常事態省サーバールームへの設置状況



リアルタイムシステム用PC  
リアルタイムモニタリング用の供与機材であるPCのパイロット事業地区の村役場への設置状況



排水ボーリング  
供与機材であるボーリングマシンを使用したパイロット事業地区（ゲタホビット）におけるボーリング作業状況



同左  
孔口付近の状況



排水ボーリング孔からの湧水  
ボーリング掘削直後の湧水状況（330 lit/min、2016年4月）



排水ボーリング孔の浸食防止仮設対策  
孔口周辺にはコンクリートを打設して地下からの湧水による浸食を防止、下流にはパイプを設置して流水による地表浸食を防止（2016年9月、湧水は230 lit/minに減少）抜本対策は草の根支援で実施中



## 目次

プロジェクト対象地域位置図

写真

第1章	業務の概要	1
第2章	業務実施の基本方針	3
2.1	全体方針	3
2.2	実施方針	5
第3章	活動概要	9
3.1	全成果に共通する活動	9
3.2	成果1に係わる活動	12
3.3	成果2に係わる活動	14
3.4	成果3に係わる活動（パイロット事業の進捗）	16
第4章	プロジェクト目標の達成度	24
4.1	成果1に係わる達成度	25
4.2	成果2に係わる達成度	26
4.3	成果3に係わる達成度	27
第5章	業務実施運営上の課題・工夫・教訓	29
5.1	プロジェクト管理体制	29
5.2	多くの省庁職員を対象とした技術移転	29
5.3	持続性、自主発展性を念頭においた活動	29
5.4	プロジェクト活動と直結する国別研修内容	30
5.5	日本の地すべり対応の有効活用とアルメニアへの適応	30
5.6	地すべりに係わる基礎知識普及・情報配信	30
第6章	供与機材	31
6.1	ボーリング機材（本邦購入）	31
6.2	モニタリング機材（本邦購入）	32
6.3	モニタリング通信機材（現地購入）	33
第7章	現地再委託業務	35
7.1	調査ボーリング、土質試験および孔内試験	35
7.2	リアルタイムモニタリング通信・表示ソフト開発	35
第8章	上位目標の達成に向けての提言	37
8.1	実施計画書	37
8.2	プロジェクトで移転した技術・ノウハウの継続性	37
8.3	実施体制	38
8.4	実施予算	38
8.5	その他	39

表リスト

表 1	新地すべりコンセプトの内容.....	2
表 2	WG メンバーリスト.....	4
表 3	蓄積・更新すべき知識・技術・情報の項目.....	5
表 4	業務計画書の内容等.....	10
表 5	ワークプランの内容等.....	10
表 6	業務進捗報告書および業務完了報告書の内容等.....	11
表 7	地すべり対策に係わる技術移転の対象者.....	13
表 8	ガイドライン一覧.....	15
表 9	ガイドライン説明会一覧.....	15
表 10	アラピ地区 排水ボーリング施工結果.....	20
表 11	ゲタホビット地区 排水ボーリング施工結果.....	21
表 12	対策優先地すべりリスト.....	23
表 13	ボーリング機材の使用状況.....	31
表 14	現地再委託調査ボーリング・各種試験の数量表（2箇所分）.....	35

図リスト

図 1	地すべり対応の仕組みと本業務における支援.....	3
図 2	地すべり災害管理に係わる行政業務の手順と組織体制強化.....	6
図 3	プロジェクト全体スケジュール.....	9
図 4	活動【3-1】実施スケジュール.....	16
図 5	活動【3-2】実施スケジュール.....	17
図 6	リアルタイムモニタリングシステム全体概要図.....	17
図 7	活動【3-3】実施スケジュール.....	19
図 8	アラピ地区 排水ボーリング位置図.....	20
図 9	ゲタホビット地区 排水ボーリング位置図.....	21

引用した図表については、本文中に引用先を明記した。引用先の記述のない図表は、本プロジェクトにおいて作成した図表である。

添付リスト

- 添付1 JCC 議事録 (第1回～第5回)
- 添付2 国別研修概要 (第1回～第3回)
- 添付3 地すべり分布図
- 添付4 実施計画書1 (排水ボーリング工)
- 添付5 実施計画書2 (リアルタイムシステム運用)
- 添付6 プロジェクトデザインマトリクス (PDM ver.0～PDM ver.3)
- 添付7 供与機材引き渡し証
- 添付8 排水ボーリング費用算定表
- 添付9 業務従事者の従事計画／実績表

CD-ROM 版 別添資料リスト

- 別添資料1 地すべり台帳
- 別添資料2 地すべり災害総合管理計画
- 別添資料3 ガイドライン
- 別添資料4 地すべり地における水利用・土工に係わる運用則
- 別添資料5 パイロット事業地区選定一覧表
- 別添資料6 地質調査再委託業務報告書
- 別添資料7 パイロット事業実施計画書
- 別添資料8 地すべりリアルタイムモニタリングシステム標準作業手順書
- 別添資料9 ボーリング作業用手引き、フォーム
- 別添資料10 地すべりリアルタイムモニタリングシステム再委託業務報告書



## 第1章 業務の概要

アルメニア国において、地すべり災害は主要な自然災害であり、災害リスク地域に居住する住民が全人口の15% (約47万人) を占める。JICA 開発調査「地すべり災害対策・管理計画調査」(2004年～2006年；以下、「地すべり開発調査」) の結果、2,504カ所の地すべりが登録され、これらを含めた地すべり地は国土面積の8%に及び、既往被害額は213億AMD (55億6千万円相当) と算出された。この結果を基にして、2007年に都市開発省によって「地すべり災害管理コンセプト」(以下、「旧コンセプト」) が策定され、政府によって承認された。しかし、「旧コンセプト」に添付された2008年～2016年実施予定の対策は、予算が確保されなかったなどの理由のため実施されていなかった。

このような状況の中、2011年にアルメニア北部において重大な地すべり災害が発生した。車両35台が巻き込まれて5名が死亡し、ジョージアに通じる主要道が長期間閉鎖されるなどの被害が生じた。この災害によって、地すべり災害対策実施の重要性が再認識され、首相の指示によって地すべり対策を実施する主管官庁を都市開発省から非常事態省に移管された上、2013年7月に国家戦略や関係機関の役割を定めた「地すべり災害管理コンセプト」(以下、「新コンセプト」、表1参照) が作成された(政府承認済)。本プロジェクトは、「新コンセプト」に則してアルメニアの地すべり災害リスクの軽減するために、2014年7月から3年間実施され、2017年6月末に現地業務が終了した。最新版のPDM ver3における本プロジェクトの上位目標、プロジェクト目標、期待される成果を以下に示す。なお、PDMに示された上位目標の指標は、2017年1月の終了時評価の際に見直された(第3章3.1項参照)

上位目標	アルメニア国において、地すべり災害総合管理計画が作成され、地すべり調査・評価結果を踏まえて対策が実施され、地すべり災害リスクが軽減する。
プロジェクト目標	地すべり災害管理ワーキンググループ(WG)の地すべり災害対策管理能力が向上する。
カウンターパート	非常事態省救助庁
期待される成果	
成果1	WGメンバーが地すべり災害管理に関わる一連の行政業務を行うために必要な調査・評価(安定解析)、設計、発注、実施管理に関わる技術・能力を習得する。
成果2	アルメニア国地すべり災害総合管理計画が策定され、地すべり災害管理を行うためのガイドライン(調査・評価・設計・発注・実施管理)及び対策実施に関わる法令/省令が整備される。
成果3	アルメニア国地すべり災害対策コンセプトに従い、担当省庁において地すべり災害に関わるモニタリング・事前対策・応急対応・恒久対策の実施体制が整備される。



表1 新地すべりコンセプトの内容

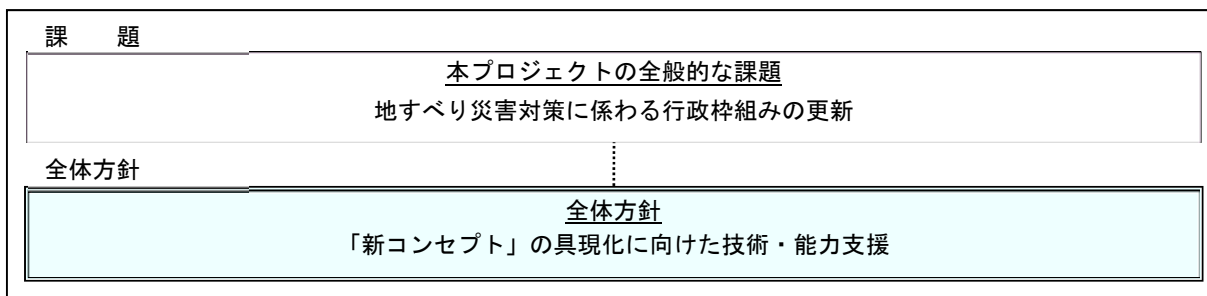
第1章	まえがき
第2章	用語解説
第3章	「ア」国の地すべりの概要 - JICA 開発調査の結果が主体を占める
第4章	コンセプトの目的 - 法律・資金・対策の立案、地すべりの調査、地すべり対策の実効、各機関の枠割分担の明確化)
第5章	コンセプトの戦略 - 主要プロジェクトに対してモニタリング、適切な対応で地すべり防止を図る - 十分な調査とモニタリングで対策を図る - 1次調査による問題の抽出と2次調査による対策の立案
第6章	地すべり管理システム - 地すべり管理における国と地方の分担と協力 - 住民への周知 - 法律の整備 - 調査、設計、エンジニアリング作業における指示、仕様の高度化
第7章	地すべり対策の要点 - 実質的な調査とモニタリングにより全体的で連携のとれた対策をとる - 地すべりの規模に応じて3つのカテゴリー（国、マルツ、コミュニティ）に分ける
第8章	各機関の役割 旧コンセプトから大きく変更された個所であり、内容は後述する。
第9章	法律の改訂、策定 以下の点に着目して法律を改訂、策定する。 - 政府、マルツの能力と分担 - 地すべり地の住民の義務と権利 - 地すべり機構の分類と制限 - 地すべり地住民の法的保護と保障
第10章	住民への周知 地すべりの状況を住民に理解してもらうことにより、対策を効率的に進める。
第11章	対策予算 予算は、国、コミュニティ、財団、ドナーの資金から確保する。
第12章	コンセプト記載内容の実行 地すべりデータベースが完成していないため、次の2段階に分けて対策を行う。 1) 責任官庁、予算による調査、モニタリングの実施と危険地すべりの抽出 2) 対策の実行 費用は、国・地方自治体・コミュニティが相応に分担する。

## 第2章 業務実施の基本方針

### 2.1 全体方針

#### (1) 活動概要

本プロジェクトの実施・成果の達成を通して克服する課題とこれに対する活動全体方針は以下のとおりである。



「新概念」の具現化のために、下図に示すとおり、地すべりの災害段階に応じて実施すべき項目について支援を実施した。本業務では、「新概念」に従って設立された地すべり災害管理ワーキンググループ（以下、WG）に参加する対策実施省庁の担当職員（以下、WGメンバー）を通してアルメニア全体として地すべり災害管理に係わる技術・能力を向上させるため、図1に示した「非常事態省が実施」の項目について、WGメンバーをターゲットグループとして技術支援を行った。

地すべり災害段階	地すべり危険地域での備え	地すべりのリスクが高まったとき	地すべり滑動の予兆があったとき	地すべりが起こってしまったとき
計画	地すべり発生を抑制・リスクを軽減するための計画 (各関係機関の役割と活動を規定)			地すべり発生後の対応計画 (各関係機関の役割と活動を規定)
対策	地すべり危険地域の一覧データベースの作成	モニタリングの実施	緊急の地すべり抑制工事 恒久的な地すべり抑制工事(大規模) 恒久的な地すべり抑制工事(通常規模)	緊急の復旧工事 恒久的な復旧工事
枠組み	上記のPlanやActionを実現するための法制度などの枠組み			

凡例  : 非常事態省が実施  : 他省庁が実施  : 他省庁が実施予 赤文字: 本プロジェクトで支援

図1 地すべり対応の仕組みと本業務における支援  
(出典: 詳細調査帰国報告会資料を基にプロジェクト専門家が作成)

#### (2) ターゲットグループ

ターゲットグループであるWGは、非常事態省大臣令N966A(2013年10月25日)によって設立され、関係省庁の職員の異動に従って地域行政非常事態省大臣令N941A(2014年10月20日)によってメンバーが変更された。その後、地域行政非常事態省は2016年3月24日付け大統領令によって、再度、地域行政開発省と非常事態省に分離された。さらに、2016年8月以降、以下のとおり、WGメンバーおよびJCCメンバーが交代、および追加された。

- ・非常事態省長官の交替(首相令N634-A、2016年7月18日)によるWGリーダー兼プロジェクトマネージャーの交替

## 第2章 業務実施の基本方針

- ・プロジェクトの進捗に伴い、プロジェクト活動を行うこととなった非常事態省の職員をWGメンバーに追加（非常事態省大臣令 N 784-A、2016年7月28日およびN 1044-A、2016年10月5日）
- ・プロジェクトダイレクターである非常事態省大臣の死去、および、非常事態省大臣代理の指名（首相令 N 1196-A、2016年12月14日）
- ・WG副リーダーである非常事態省 救助庁 住民保護防災部 部長の交替（非常事態省大臣令 N 08-A、2017年1月11日）
- ・プロジェクトダイレクターである非常事態省大臣の指名（大統領令 NH 246-A、2017年2月6日）

2016年9月13日の大統領令（NH-834-A）によって、任命された新首相の下で行われた省庁の再編において、都市開発省がなくなり、新たに都市開発委員会が設立されて機能が移された他、一部省庁の名称が変更された。この変更に加えて、一部のWGメンバーが異動のため交替した。以下にプロジェクト期間中に交替や追加されたメンバーも含めて、全WGメンバーを表2に示す。なお、所属や役職は、2017年6月時点、もしくは、交替時点のものである。

表2 WGメンバーリスト

所属	氏名	役職	*
非常事態省	Sergey Azaryan	WGリーダー、救助庁 長官	1
	Mushegh Ghazaryan*	WGリーダー、救助庁 長官	2
	Hovhannes Yemishyan	WG副リーダー、救助庁 住民保護防災部 部長	1
	Artavazd Davtyan*	WG副リーダー、救助庁 住民保護防災部 部長	2
	Gurgen Poghosyan	非常事態政策部部長	3
	Armen Karapetyan*	非常事態政策部部長	2
	Smbat Petroshyan*	大臣チーフコンサルタント	3
	Arthur Khachikyan	救助庁 サービス部 部長	0
	Hovhannes Khangelidyan	救助庁 危機管理センター長	2
	Karen Hovhannsiyan*	救助庁 ロリ支部 支部長*	2
	Tigran Gidachyan	救助庁 住民保護防災部 副部長*	0
	Artur Muradyan	救助庁 住民保護防災部 副部長 防災・計画・予測・プログラム課 課長*	0
	Armen Dashyan	WG事務局*、救助庁 住民保護防災部 自然災害課 課長*	2
	Gagik Hakobyan	救助庁住民保護防災部 自然災害課 検査官	3
	Hakob Hakobyan*	救助庁住民保護防災部 自然災害課 主任検査官	2
	Vahan Pirumyan*	救助庁 タブッシュ支部 副部長、タブッシュ地方危機管理センター長	2
	Levon Hovsepyan*	救助庁 シラク支部 副部長、住民保護課 課長	2
	Felix Baghdasaryan	救助庁 市民防衛・防災官房	2
	Karen Ghazaryan	救助庁 市民防衛部 住民領土保護課	2
	Sona Hovhannsiyan	国際関係部 国際プロジェクト課 課長	2
Goharine Avetyan	国際関係部 協定・翻訳課 主任専門員	2	
地域行政開発省	Anna Ivanyan	地域行政開発部地域開発プログラム課 課長	0
自然保護省	Vigen Avetisyan	地下資源土地保全政策部 部長	0
エネルギー・インフラ・天然資源省	Vardan Vardanyan	採鉱部 部長	0
	Karen Daghbashyan	国家水委員会 灌漑排水システム部 部長	0
農業省	Arthur Baghdasaryan	土地利用改良部 部長	0
文化省	Serob Geborgyan	歴史文化遺跡保護局 遺跡修復課 上級専門員	0
都市開発委員会	Gevorg Gevorgyan	土木技術事業・技術標準化方策部 土木技術課 課長	0
運輸・通信・情報技術省	Olibek Khachatryan	道路建設部副部長兼設計課課長	0
エレバン国立大学	Marat Grigoryan	地理地質学部 学部長	0
国立科学アカデミー	Arkadi Karakhabyan	地質学研究所 所長	0

\* 0：プロジェクト全期間に亘って従事、1：プロジェクト期間の途中で交替、2：プロジェクト期間の途中から加入、3：プロジェクト期間の途中で加入、交替

## 2.2 実施方針

全体方針に基づいて、本業務を実施する上での課題とそれに対応する実施方針は以下のとおりである。

課 題		
技術に係わる課題 地すべり災害に対応する仕組み 及び対策実施能力の改善の必要性	法制度・体制に係わる課題 地すべり災害対策に特化した 法令・組織制度の未整備	対策実施に係わる課題 応急対応に偏った 地すべり災害対策
方 針		
実施方針1 地すべり災害対策に係わる 自立発展性の確保	実施方針2 地すべり災害対策実施のための 枠組みの確立	実施方針3 総合的な計画策定と対策の実施に よる地すべり災害リスクの軽減

### 実施方針1 地すべり災害対策に係わる自立発展性の確保

自立発展性を確保するために重要であると判断する以下の4つの方針を定めた。

- 1) 知識・技術・情報の蓄積と共有
- 2) リスク軽減効果の費用対効果検討に基づく認定
- 3) アルメニアの実情に応じた対策の計画・実施
- 4) 住民への行政支援の強化

アルメニアで蓄積・更新すべき知識・技術・情報を次ページの表3にまとめる。

表3 蓄積・更新すべき知識・技術・情報の項目

段 階	リスク特定	リスク評価	対策立案	対策実施
知 識	・地すべりの定義・特徴 ・地すべり発生メカニズム (素因と誘因)	・地すべり進行メカニズム ・地すべり災害被害・損失 ム	・地すべりとの共生 ・ハード対策とソフト対 策、およびその組合せの 効果	・対策効果の概要 ・住民・ステークホルダー との合意形成・連携
技 術	・地すべりの判読・認定 ・地すべり地質調査・ 解析	・地すべり安定解析 ・被害調査、被害額の算定 ・被害レベル・優先度の評 価	・対策工の設計・積算 ・ハードとソフトを組合せ た対策計画の作成	・対策の発注・実施管理 ・対策効果の判定
情 報	・地すべり分布 ・地すべり台帳	・被害情報 ・モニタリング情報	・対策計画（防災サイクル を考慮した公助・共助・ 自助）	・対策の進捗と効果 ・モニタリング・警報・避 難 ・住民支援・補償関連情報

(出典：詳細調査報告書)

### 実施方針2 地すべり災害対策実施のための枠組みの確立

#### (1) 法令の整備

本業務において地すべり災害管理に必要な事項を網羅する法令案の策定を支援し、これらを定着・活用するためにアルメニア側の責任で法律または大臣令としての承認を得ることを支援す

る。

地すべり対策の各段階の対策（調査・評価・設計・発注・実施管理）を円滑に推進するために、実施規定・ガイドライン・マニュアル・計画をWGでの協働作業によって作成し、最終的に大臣令案または大臣決定案としての承認と関係者への周知への支援を行う。

(2) 組織制度の構築・強化

関係省庁が連携して的確に対策を実施するためにWGをコアとして各省庁が連携して効率的に対策を推進する体制を構築・強化する。この体制が定着することにより、自立発展が可能となる。図2に、現行の組織体制（黒色で表示）と行政業務（赤色で表示）に基づいて、現時点で考えられる強化案（青色で表示）を示す。組織・制度の構築・強化について、WGメンバーと協議を行う。

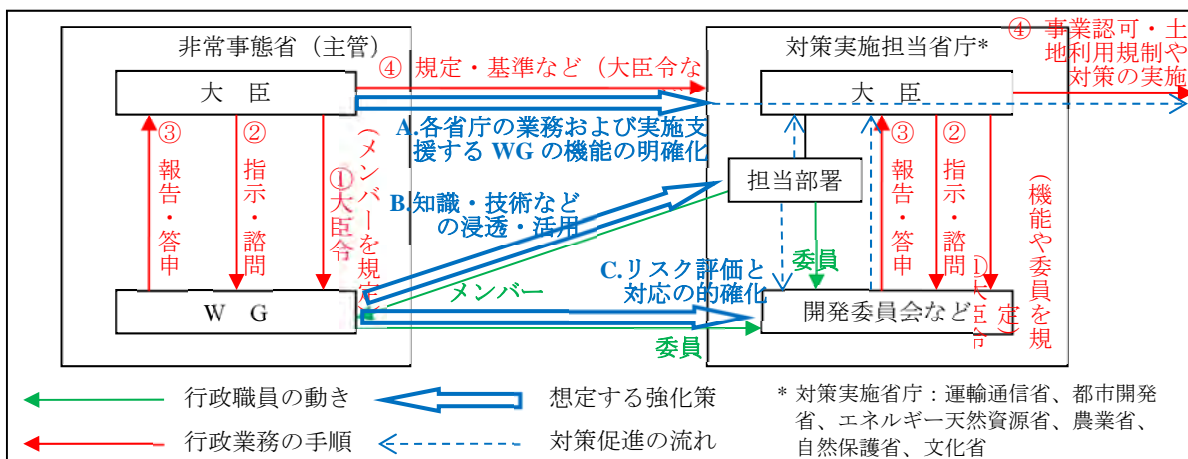


図2 地すべり災害管理に係る行政業務の手順と組織体制強化

(出典：詳細調査報告書)

(3) 予算確保

行政業務として地すべり災害対策が推進されるためには予算が確保されることが重要な要素である。費用対効果を示すことにより、必要な予算の確保が円滑に行われるための支援や、「新概念」に従って、非常事態省が実施省庁の予算案をとりまとめて政府に予算要求する際にアドバイスなど、支援を行う。

**実施方針3 総合的な計画策定と対策の実施による災害リスクの軽減**

(1) 計画策定

本業務で作成する地すべり災害総合管理計画は、防災のサイクル（事前、応急、復旧・復興）を網羅した内容とする。その構成は、日本における地域防災計画を参照し、WGでの協議において決定するが、以下の点に留意してアルメニアの現状等に応じたものとする。

- 留意点1： リスク軽減対策を重視・強調する
- 留意点2： 徐々に進行する地すべり滑動・被害発生に対応する



留意点3： 予算確保・対策実施に直結させる

## (2) パイロット事業の実施

パイロット事業として、WGの協働作業によって、リスク軽減に向けた対策を実施する。活動項目は、地すべり対策の計画策定、予算確保、対策工の実施、モニタリング等を実施する。パイロット事業の実施を通して、WGメンバーがプロジェクト終了後も住民の協力を得てリスク軽減対策事業を継続的に実施できる能力を習得する。



### 第3章 活動概要

本プロジェクトの第1年次のアルメニアでの活動は2014年7月23日から2015年7月まで行われ、第2年次の活動は2015年8月から2017年6月末まで行われた(図3参照)。

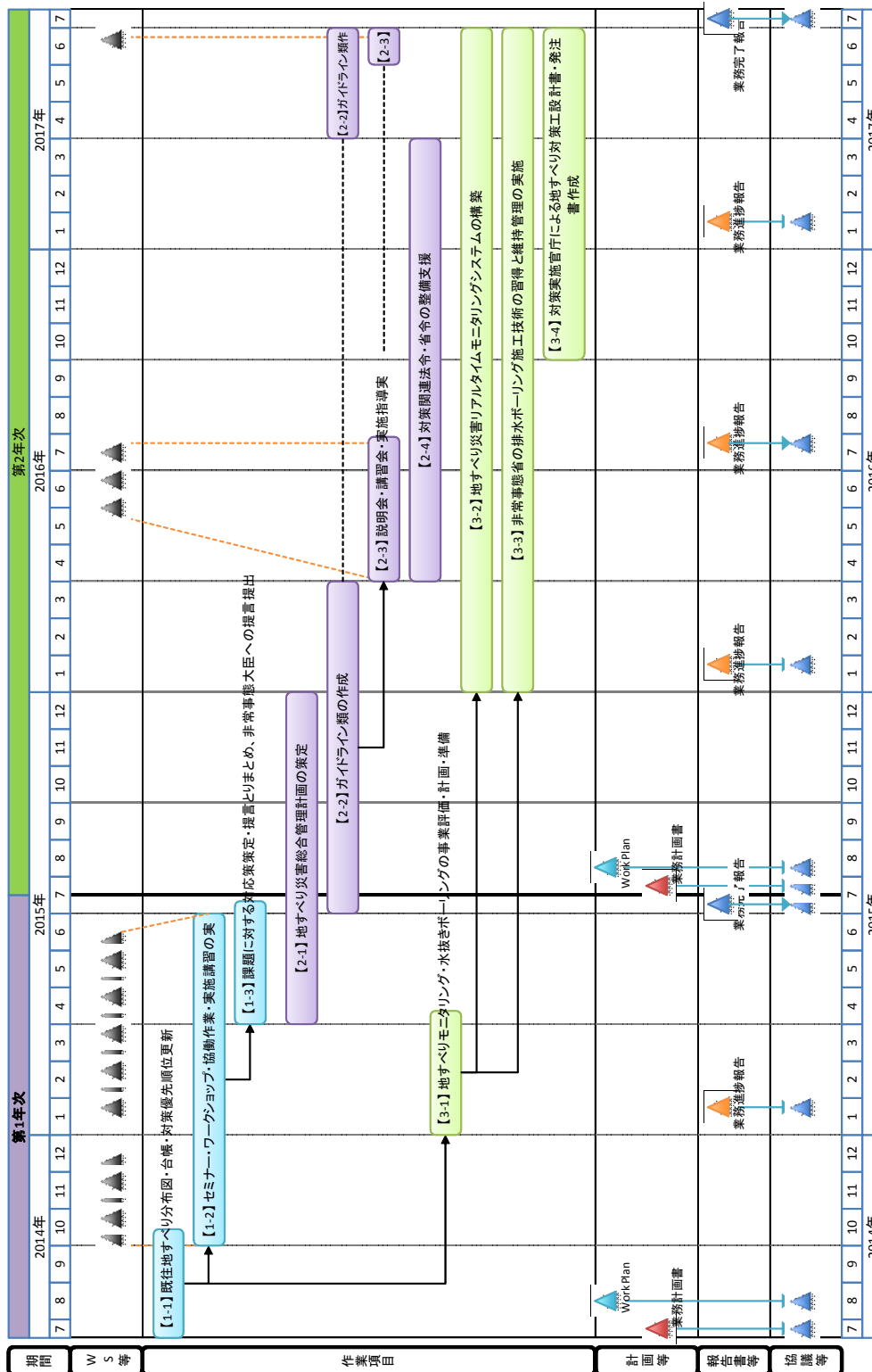


図3 プロジェクト全体スケジュール

### 3.1 全成果に共通する活動

第2年次に実施した活動は以下のとおりである。

#### 【0-1】 業務計画書の作成、説明・協議、提出

第1年次および第2年次の初頭に業務の内容や実施方法などの再確認を行い、業務計画書を作成し、JICA 地球環境部において説明・協議を行い、必要な修正の後、提出した（表4参照）。

表4 業務計画書の内容等

記載事項	業務概要、基本方針、業務内容、実施スケジュール、実施体制、要員計画等
提出時期	第1年次：2014年7月18日 第2年次：2015年8月21日
言語（部数）	和文（3部）、CD-ROM（1部）

#### 【0-2】 ワークプランの作成・協議・合意

上記の計画書に基づき、第1年次および第2年次の活動計画をまとめたワークプラン案を作成し、JICA 地球環境部の了解後アルメニア語に翻訳した。第1年次、第2年次とも現地での活動開始時にC/P・WGメンバーとワークプラン案についての協議を行い、最終化してJCCにおいて合意を得た（表5参照）。

表5 ワークプランの内容等

記載事項	業務概要、基本方針、業務内容、実施スケジュール、実施体制、要員計画等
提出時期	第1年次：2015年8月14日 第2年次：2015年9月25日
言語（部数）	アルメニア語（10部）

#### 【0-3】 合同調整委員会（JCC）の設置・定期開催

非常事態省大臣とJICA ウズベキスタン事務所長を長とし、アルメニア側はカウンターパート（以下、C/P）、WGメンバー、日本側からはJICA、JICA 専門家チームなどによって構成される合同調整委員会（JCC）がRDに従って設置された。

第1年次の開始時に第1回JCCが開催された。第2年次には、開始時の2015年9月25日に第2回、中間評価時の2016年2月8日に第3回、終了時評価時の2017年1月25日に第4回、終了時の2017年6月23日に第5回の計4回開催された。全5回分のJCC議事録を添付1に示す。

#### 【0-4】 プロジェクトの評価調査

プロジェクト実施中に進捗確認および成果の評価とともにその後の活動への提言のためにJICAが行う運営指導調査として、中間評価が2016年1月から2月に、終了時評価が2017年1月に実施された。評価の結果は、JICA-アルメニア合同調査団の評価報告書としてまとめられ、それぞれの結果発表がなされたJCCの議事録に添付されている。専門家チームは、必要な資料等のとりまとめ・提供を行うとともに、関係者のアポイントの取り付け、視察地案内等、評価チームの活動に必要な便宜を図った。

## 【0-5】 広報活動

広報活動は、プロジェクト目標の1つである知識や技術の移転をより効率的かつ広範に行うこと、さらに、プロジェクトの必要性や意義の理解を広げることによってプロジェクトの円滑な運営に結びつけることを念頭において実施した。

アルメニア側と協議も踏まえ、以下の方法で広報活動を行った。なお、世銀、UNDP、防災や地域開発支援を行っている NGO などに地すべり分布図をはじめとする成果の配布を行っており、問合せや依頼に応じて協議やアドバイスをを行った。

- 非常事態省のホームページや広報誌への掲載
- プロジェクト紹介資料の配布
- アルメニアで開催される防災関連会議などに参加して、本プロジェクトを紹介
- 地すべり被災地における防災教育・訓練、対策会議、自主防災活動支援における本プロジェクトを紹介
- 非常事態省を通して依頼のあったテレビ取材対応

## 【0-6】 業務進捗報告書、業務完了報告書

業務実施状況を「プロジェクト業務進捗報告書」として半年毎にとりまとめた。業務終了時に「プロジェクト業務完了報告書」を作成した（表6参照）。これらを JICA 地球環境部の承認を得て提出した。

表6 業務進捗報告書および業務完了報告書の内容等

記載事項	業務概要、活動概要、パイロット事業の進捗、プロジェクト目標の達成度、上位目標達成に向けての提言、案件実施スケジュール、次期活動計画（進捗報告書のみ）、添付資料
添付資料	業務フローチャート、活動実施スケジュール、専門家派遣計画/実績、研修員受入実績、供与機材実績、パイロット事業進捗、技術協力成果品、合同調整委員会議事録、現地業務費実績、その他活動実績
提出時期	第1年次 業務進捗報告書：2015年1月、業務完了報告書：2017年6月 第2年次 業務進捗報告書：2016年1月、7月、2017年3月、業務完了報告書：2017年7月
言語（部数）	和文（10部）、アルメニア語（10部）CD-ROM（1部）

## 【0-7】 PDMの指標等の確認・必要に応じた改訂

第1年次の現地業務開始時に、アルメニア側と PDM の指標等を確認して、PDM ver.1 として JCC において承認を得た。第2年次の開始時に、省庁の再編による名称の変更とパイロット事業地区の追加を反映させて PDM ver.2 として、JCC の承認を得た。

2017年1月の終了時評価の際、PDM の指標が次のように改訂された。改訂された PDM は ver.3 として、第4回 JCC において終了時評価結果とともに承認された。

- ・プロジェクトの進捗に伴って明らかとなった状況を基に、上位目標に係わる評価指標をより明確な評価ができるように改善した。
- ・成果の評価指標について、わかりやすい表現とした。
- ・全体を通じて、統一した用語または適切な用語に変更した。



### 【0-8】 国別研修の実施

日本の土砂災害対策の現状を WG メンバーが習得し、アルメニアの地すべり対策の促進に反映することを目的として国別研修を実施した。研修にあたって、以下の具体的な目的を定めた。

目的①：日本の地すべり防災政策・法体系・制度を学ぶ。

目的②：パイロットプロジェクトで実施する、地すべりモニタリング、水抜きを含む対策工、および、地すべり・土砂災害対策に係る技術について知る。

目的③：地すべりに伴う住宅移転政策について知見を得る。

目的④：研修内容・結果から、今後のプロジェクト・ア国の地すべり対策方針について見直す。

プロジェクト期間中に国別研修を計3回実施した。第1年次に第1回研修を2015年4月10日（来日）から28日（離日）に実施した。第2年次には第2回（2016年5月15日～28日）と第3回（2016年12月12日～22日）を実施した。第3回の国別研修は、当初、2017年5月に実施予定であったが、研修の成果を残りのプロジェクト活動・成果に活かす期間を十分確保するために、実施時期を変更した。他の JICA 研修などへの参加者や病気による直前になつての欠席者を除き、ほぼ全ての WG メンバーを含む計21名が参加した。研修員氏名、研修分野、研修期間、研修先、研修概要を添付2にまとめる。

研修内容は、プロジェクトと関連性の深い事項を実際の現場で視察する機会を多くしたり、防災事業促進のための予算確保に係わる内容を含めたりなど、研修結果がプロジェクト成果に反映できるように設定した。また、アルメニアにおけるさらなる地すべり対策促進の参考として最先端の技術や行政支援などの理解を促す内容も含めた。研修結果を研修員受入業務報告書にまとめて JICA に提出した。研修の最後に行われた成果発表の資料は、参加した研修員が帰国後に研修報告発表会などを通じて研修の成果をアルメニアで生かすことも考慮した内容とするよう促した。

## 3.2 成果1に係わる活動

### 【1-1】 既往の地すべり分布図・地すべり台帳・対策優先順位を更新する

活動【1-1】は、第1年次に次の協働作業を行い、終了した。1) 最近の地すべり被害情報の集約、2) 地すべり地形判読マニュアルの作成、3) 地すべり地形判読、4) 地すべり被災地現地調査、5) 地すべり分布図更新、6) 地すべり台帳記入マニュアル更新、7) 地すべり台帳更新。この内、5)、6)、7)の更新は、WG メンバーが独自で更新作業を行えるようになることを目的として、原本が作成された2004年以降に地すべり活動が報告された6つの地すべりについて、WG メンバーと JICA 専門家が現地で状況を観察し、これに基づいて台帳の記載を更新した。更新した地すべり分布図を添付3に示し、地すべり台帳を別添資料1に示す。

第2年次には、住民や地方政府などから地すべり災害報告があった場合の現地確認や地方政府・村役場への対応指示などの C/P の活動を支援するとともに地すべり分布図や地すべり台帳の更新を行う支援を行った。

なお、第1年次に更新した地すべり分布図は、ベースマップにソ連時代に使用されていた古い

地名が残っており、アルメニアの法令によって古い地名の記された地図情報を公表資料として使用できないことが規定されているため、地すべり分布図の公表ができなかった。このため、ベースマップの差し替えを行った。

**【1-2】 WG に対し、技術・能力の習得及び課題の整理を目的としたワークショップ（講義、協働作業、実地講習等）を行う**

活動【1-2】では、アルメニアにおいて一連の地すべり対策が効果的に実施できるように、対策の実務や管理業務を協業で行うことによる技術移転を行った。

### 1. 地すべり災害管理情報の住民への提供

関係省庁が住民や管轄する担当組織からの地すべり災害情報を収集して、救助庁が整理・とりまとめを行い、GIS データベースに入力した上、関係省庁を通じて、住民や担当組織へ情報提供を行う手順を作成した。

### 2. 調査・モニタリング手法と結果の整理・評価

本プロジェクトで行った再委託地質調査のために作成した資料を用いて、地質調査業務管理に必要な知識・技術を WG メンバーと共有をした。地質調査業務の管理は、パイロット事業地区において再委託で実施された地質調査をレスキューサービス地方支部が主体となり、村役場職員とともに行われた。JICA 専門家が現地で作業管理を行う際には必ず非常事態省本省の C/P が同行して、現地調査の管理の能力向上が図られた。現地で調査管理の経験をした後、地質調査に関するガイドラインの作成を行った。モニタリングについては、集中的に演習中心の技術移転を行うとともに、パイロット事業地区における協働作業を通して習得した手順をアルメニア側が手順書としてまとめた。

### 3. 安定解析

日本において調達した安定解析用ソフト（5セット）を使用できるようになることを目的として、WG メンバーを含むアルメニア側が選出した 10 名（表 7 参照）に対して、2015 年 4 月から 5 月の 2 週間に亘って、パイロット事業地区の地すべり安定解析を行う集中的なトレーニング（ワークショップ）を行った。トレーニングの最終段階に習熟度を確認する試験を行い、全員が合格した。

表 7 地すべり対策に係わる技術移転の対象者

氏名	所属（実施当時）	*
Artur Muradyan	地域行政非常事態省 救助庁 住民保護防災部 自然災害課 課長	W
Hakob Hakobyan	地域行政非常事態省 救助庁 住民保護防災部 自然災害課 上級管理官	
Armen Dashyan	地域行政非常事態省 救助庁 住民保護防災部 自然災害課 上級管理官	W
Gagik Hakobyan	地域行政非常事態省 救助庁 住民保護防災部 自然災害課 管理官	W
Michael Sereda	地域行政非常事態省 救助庁 住民保護防災部 解析・計画課 専門官	
Varditer Movsesyan	地域行政非常事態省 救助庁 住民保護防災部 解析・計画課 専門官	
Gagik Eliazyan	地域行政非常事態省 救助庁 エレバン救助部 実施計画・住民保護課 上級管理官	
Hovhannes Amirkhanyan	地域行政非常事態省 救助庁 エレバン救助部 実施計画・住民保護課 管理官	
Mikayel Gevorgyan	国立科学アカデミー 地質学研究所 地質・地球物理専門家	S
Hayk Igityan	国立科学アカデミー 地質学研究所 地質・地球物理・構造地質専門家	S

W：WG メンバー、S：WG メンバーの代理、その他：非常事態省において実務を行う職員

#### 4. 対策工の設計

対策工の設計については、パイロット事業の計画を行う際に、排水ボーリング工の配置、深度、孔数などをWGで検討し、その結果をパイロット事業計画書としてまとめた。また、日本の例の紹介やアルメニアの状況を確認する講習・協議を5週間に亘って行い、記載内容を確認した後、アルメニア側主体で設計・積算・発注、維持管理のガイドラインを作成した。

### 3.3 成果2に係わる活動

第1年次には、活動【2-1】の前半部分を実施し、第2年次に活動【2-1】の後半部、活動【2-2】から活動【2-4】を実施した。

**【2-1】 モニタリング・事前対策・応急対策・恒久対策を網羅するアルメニア国「地すべり災害総合管理計画」を策定する。**

地すべり災害とその対策についての情報や資料をとりまとめた上で、「地すべり災害総合管理計画」を策定した（別添資料2参照）。策定にあたっては、JICA 専門家が日本の地方防災計画の土砂災害編について説明し、これをたたき台として、WG メンバーが原稿を作成した。作成した原稿は、非常事態省内で回覧するとともに、権威機関であるエレバン国立大学と国立科学アカデミーによるレビューを受け、必要な修正を行い、2017年4月に非常事態省大臣の承認を得た。その後、他省庁においても活用するために、首相の承認を得る手続きに入っている。

**【2-2】 WG が地すべり災害管理を行うための執務要領（ガイドライン等）を作成する。**

上述の【1-2】で実施した活動で得られた知識・経験を生かして対策実施の段階別にガイドラインを作成した。ガイドラインの作成にあたっては、JICA 専門家が日本のガイドラインやマニュアルの説明を行い、これらをたたき台として、WG 専門家が主体となって原稿を作成した。作成したガイドラインは、表8に示す11種類であり、それらを別添資料3に示す。作成したガイドラインは、C/P からWG メンバーや関係部署・機関に配布するとともに、その内容について権威機関であるエレバン国立大学と国立科学アカデミーによるレビューを受け、必要な修正を行い、2017年4月に非常事態省大臣の承認を得た。ガイドラインについても、他省庁においても活用しやすいようにするため、首相の承認を得る手続きに入っている。

表8 ガイドライン一覧

No.	項目
1	地すべり地形判読
2	地すべり台帳作成
3	地すべり台帳フォーム
4	地すべり台帳コード
5	地すべり台帳サンプル
6	地すべり調査
7	地すべり防災計画
8	地すべり応急対応計画
9	地すべり対策工設計
10	対策工積算・発注
11	対策工維持・管理

**【2-3】 地すべり対策を実施する省庁等において、ガイドライン等を活用するための講習及び指導を行う**

「新コンセプト」において対策実施機関と規定された省庁職員を主な対象として、作成したガイドラインを活用して地すべり対策を実施することを目的とした説明会を表9のとおり実施した。説明会の実施方法についてWG会議で協議・合意した結果に従って、WGメンバーが講師となって説明・講習を行った。

表9 ガイドライン説明会一覧

回	開催場所	参加者	内容
第1回	エレバン 国立大学	対策実施省庁職員とその 他関係機関で40名	・導入として、地すべり災害対策全般について目標や必要性など ・ガイドライン1～7の内容説明、議論
第2回	エレバン 国立大学	対策実施省庁職員20名	・ガイドライン8の内容および活用の説明
第3回	エレバン 国立大学	対策実施省庁職員10名	・ガイドライン9の内容および活用の説明
第4回	エレバン 国立大学	対策実施省庁職員10名	・ガイドライン10,11の内容および活用の説明

**【2-4】 地すべり対策実施に係わる法令案の整備支援**

地すべり対策法の制定を想定していたが、法務省が個々の災害種についての新たな法律を作成せず、民間防衛法などの既存の法令の運用や必要な場合には改訂によって対応を行う方針であることが明らかとなった。このため、既存の法令の運用で対策の実施を促進することとC/Pと合意した。アルメニアでは、水道管の破裂や灌漑水の無制限な垂れ流しなどの不必要な水利用、地すべりリスクを考慮しない切り土や盛り土が地すべりを引き起こしている例が多い。WGなどでの協議の結果、これらを適切に制限するための既存法令の整備および適切な運用が課題であるとの認識に至った。このため、活動【2-4】において地すべり地において水利用や土工などの行為制限を適切に行うための運用則を2017年6月に作成し（別添資料4参照）、非常事態省において承認手続きが行われている。法令の整備に関して、第1年次に続き、2017年5月29日～6月7日に国土交通省庁推薦の短期専門家を派遣してもらったが、これにより日本の行政機関の知見、ノウハウを効果的に反映することができた。

### 3.4 成果3に係わる活動（パイロット事業の進捗）

第1年次にJICA 専門家とWG はパイロット事業地区を選定し、事業計画の策定を行った。第2年次は、計画に従ってアラピ、ゲタホビット、ヴォグジャベルドのパイロット事業地区において、エレバンを結ぶリアルタイムモニタリングシステムの導入、および、排水ボーリング工の設置を、それぞれ活動【3-2】と【3-3】として実施した。

#### 【3-1】 地すべり対策モニタリング・横ボーリングの事業評価と計画・準備

パイロット事業対象箇所を選定～事業評価と計画・準備における活動は、第1年次に実施した。本邦調達のモニタリング機材の輸送に時間を有したため、図4に示すとおりスケジュールを調整して、第1年次の期間内に全活動が完了した。

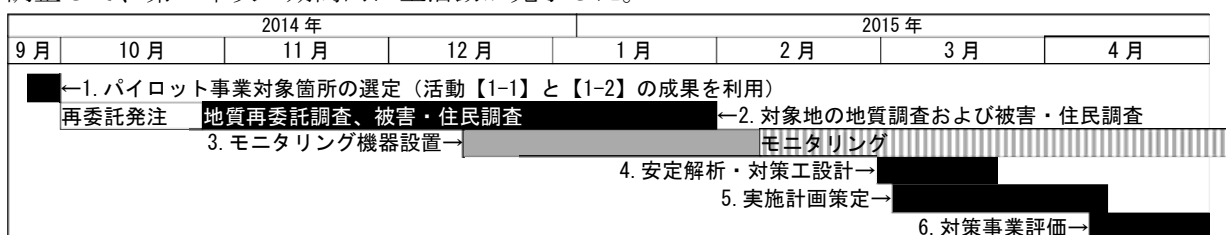


図4 活動【3-1】実施スケジュール

パイロット・サイトの選定のため、活動【1-1】における評価において優先度が高かった10地区について、1) 優先度に加えて、2) 対策の他地域への適応性、3) 対象の村および住民の要望・協力の程度、4) 地すべりの規模の4項目を評価した。この結果、アラピとゲタホビットが対象地区として選定された（別添資料5）。さらに、第2年次には、非常事態省と他省庁とが連携して対策を促進する体制を整えることを目的として、ヴォグジャベルド地区を3つ目のパイロット地区として追加した。

アラピとゲタホビット地区において、現地再委託による地質調査とアンケート方式による住民意識調査を行った。これらの結果は、再委託業務の報告書（別添資料6）とパイロット事業実施計画書（別添資料7）に示すとおりである。なお、現地再委託調査の管理は、第3.2章の活動【1-2】の項に述べたとおり、アルメニア側と協働で行い、管理能力の向上を図った。

設置したモニタリング機材は、計測精度、耐久性、維持管理の点を考慮して、本邦調達としたが、将来アルメニアが独自で導入する際の予算規模などを考慮して選定した。機材の種類、数量、設置場所などは、第6.2章に記述したとおりである。設置した機材の維持管理を非常事態省が住民と協力して行うことから、非常事態省救助庁地方支部の職員や住民が設置作業に参加して、設置目的や維持管理方法などについての情報を共有するとともに、標準作業手順書(SOP)に非常事態省の関係部署や村の管理責任を明記した。

安定解析と対策工の設計、および事業評価は、第3.2に述べたとおり、活動【1-2】としてパイロット事業地区を対象として実施した。その結果はパイロット事業実施計画書（別添資料7）に示すとおりである。

【3-2】 地すべりモニタリングシステムの導入・運営

活動【3-2】は、上述の活動【3-1】においてパイロット事業地区に設置したモニタリング機材による観測データをインターネット経由で収集して、解析・表示するリアルタイム・システムを導入・運営する活動である。この活動は2016年1月に開始し、図5に示すスケジュールどおり終了した。第2年次にパイロット事業地区としてヴォグジャベルド地区が追加され、ここに設置するモニタリング用の地表伸縮計の追加調達を2016年1月に行い、2016年5月に現地に設置した。

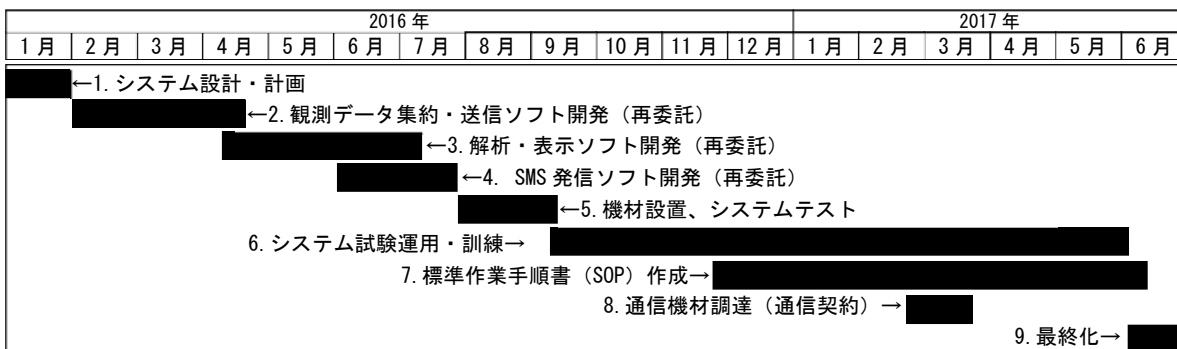


図5 活動【3-2】実施スケジュール

システムの全体概要は図6に示すとおりである。

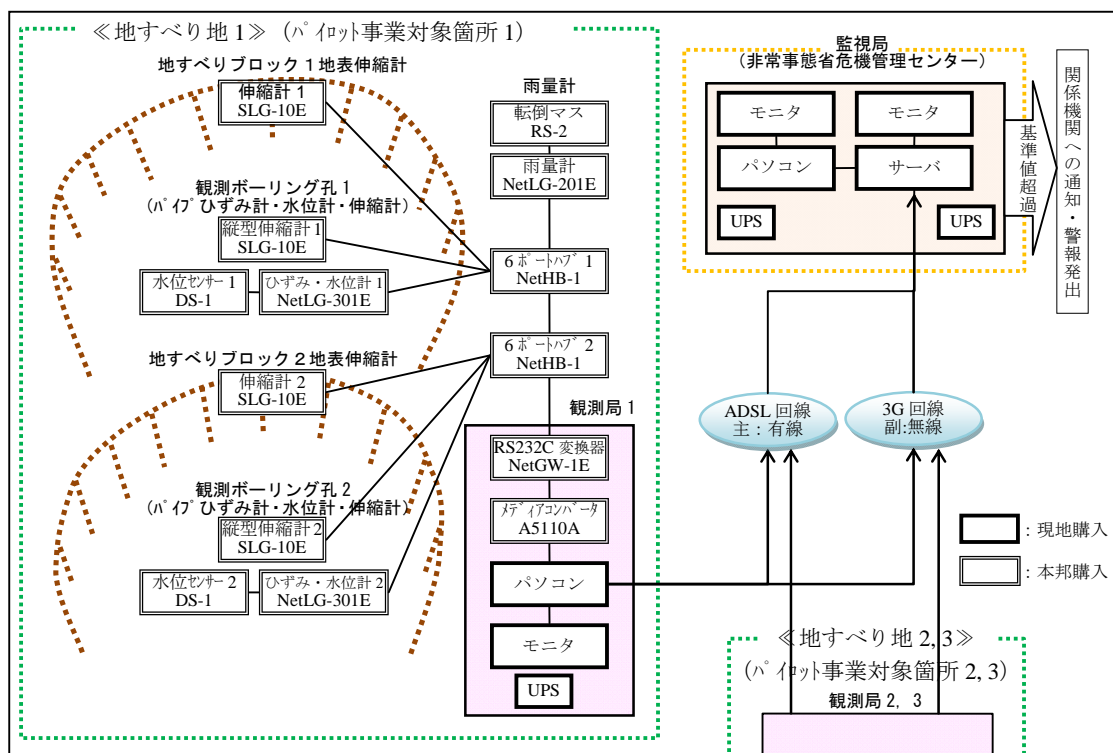


図6 リアルタイムモニタリングシステム全体概要図

システム導入後にスムーズに活用されるためには、開発時からシステム運用者や管理者の意見を反映し、それらの関係者がシステムの内容についての理解することが重要である。このため、C/P と協議を行い、運用者や管理者を含む以下のメンバーによって構成されるシステム導入グ

ループを作り、システム開発段階からグループとして協働で作業を行う体制を構築した。システムに関わる重要事項は、基本的にグループメンバー全員が集まる場で協議して、協議結果をWGメンバーに説明し、各開発段階で関係者の理解を促した。メンバー構成は以下のとおり。

- ・ 危機管理センター (システム運営)
  - Armen Kirakosyan, Senior Instructor in field of automated systems (プログラム担当者)
  - Artash Karapetyan, Instructor of operative shift (運用担当者)
  - Alik Sargsyan, Instructor of operative shift (運用担当者)
  - Arthur Gasparyan, Instructor of operative shift (運用担当者)
- ・ “Information support and announcement center” CJSC (サーバ保守業者)
  - Smbat Petrosyan, Adviser to the Minister (保守業務管理者)
  - Tigran Tigranyan (保守業務担当)
- ・ システム開発再委託業者
  - 再委託業務責任者
  - 再委託業務担当者
  - 再委託業者プログラマー
- ・ JICA 専門家チーム
  - 伊関道夫 (システム開発担当者)

リアルタイムシステムのため、観測データの集約・送信、データ解析・表示、SMS・メールによる警報の発令を行うソフトウェアの開発を現地再委託業務として実施した。第8.2章に再委託業務の概要をまとめる。

モニタリング機材と各パイロット地区の村役場の観測局はケーブルで接続した。2016年11月に中央危機管理センター(監視局)のサーバと各観測局に設置したパソコンが通信回線で結ばれた。これに引き続き、各PC用のIDとパスワードを設定した上で、システム試験運用を開始した。試験運用中に表示の改善などのコメントが出されてこれに応じた修正を行ったが、システムの大幅な変更を必要とするコメントはなかった。

2016年12月にアラピ地区において運用訓練を実施した。さらに、今後確実かつ円滑に運用を続けるため、危機管理センターで定期的に行っている運用訓練スケジュールに地すべりリアルタイムモニタリングシステムに係わる訓練項目を追加して、定期的に訓練を行う。

WGメンバーとJICA専門家が、地すべりリアルタイムモニタリングシステム用の作業手順書(別添資料8参照)を作成した。作成した作業手順書は、危機管理センターがすでに使用している標準作業手順書(SOP)に追加され、中央および地方危機管理センターにおいてリアルタイムモニタリングシステムの運用に使用されている。

**【3-3】 非常事態省に横ボーリングを含めた施工技術の指導を行い、対策工の実施・維持管理を行う**

活動【3-3】は、アルメニア独自で地すべり対策である排水ボーリング作業を行うことができるようになることを目的として行われた。そのため、非常事態省に新たに設置された排水ボーリ

ングチームが、本プロジェクトで供与したボーリング機材を使用して、JICA 専門家チームのボーリング技術担当の指導の下、排水ボーリング孔の施工を行い、ボーリング施工技術を習得した。本活動のために調達したボーリング機材の概要は、第 6.1 章に述べるとおりである。

2006 年に JICA 開発調査において都市開発省に供与したボーリング機材を本活動に利用するために、本プロジェクト開始後、同省から地域行政非常事態省 (当時) に移管する措置を取った。この結果、非常事態省は本プロジェクトで調達した機材と併せて 2 セットのボーリング機材を保有することになる。1 セットは排水ボーリング孔の設置を順次進めるために使用し、1 セットは地すべり災害が発生した際に迅速に現地へ運んで応急対応を行うために保管倉庫にスタンバイすることとなっている。

排水ボーリングに関わる技術移転の対象者は、新たに設置された排水ボーリングチームに配置された以下の 4 名の職員である。

- Vahram Petroshtyan (チーム長)
- Garik Gharibyan
- Tiran Manukyan (Ishkhan Munukyan の交代者)
- Vaxinak Virabyan
- Karen Abgaryan (退職のため、交代者の人選中)

活動スケジュールは図 7 に示すとおりである。

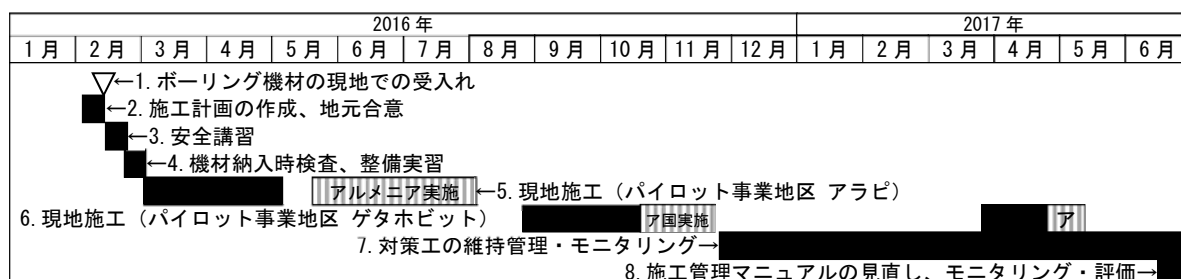


図 7 活動【3-3】実施スケジュール

日本から輸送されたボーリング機材受け入れに続き、施工計画を作成し、安全講習と整備講習を行った。また、ボーリング日報などの様式も作成して使用についての講習を行った。2016 年 3 月からアラピ地区とゲタホビット地区において、以下のとおりボーリング作業を行った。

### 排水ボーリング工：アラピ地区

アラピ地区において、対象とする地すべり地の 2 つの活動的なブロックにおいて排水ボーリング孔の設置を行った。2016 年 3 月から南部に位置するブロック A の 2 地点で 4 孔の排水ボーリング孔の設置作業を行った。2016 年 5 月の国別研修に参加した排水ボーリングチームメンバー 2 名が帰国した後、北部のブロック B において、アルメニアのボーリングチームは日本からの JICA 専門家のメールによるアドバイスを受けて独自で 1 孔の排水ボーリング孔の設置作業を行った。表 10 に排水ボーリング施工結果、図 8 に施工位置を示す。



表10 アラピ地区 排水ボーリング施工結果

ブロック	地点	孔番	孔長 (m)	完了日	パイプ長 (m)	湧水深度 (m)	湧水量 (L/min) [測定日]
A	1	1	41.0	4/15	30.0	-	0
		2	50.0	4/27	40.0	33.0	330 [4/27] 230 [9/6]
	2	1	28.0	6/6	28.0	10.0	3 [6/6]
		2	40.0	7/15	40.0	20.0	6 [7/15]
B	3	1	50.0	8/3	50.0	22.0	23 [8/3] 12 [9/7]

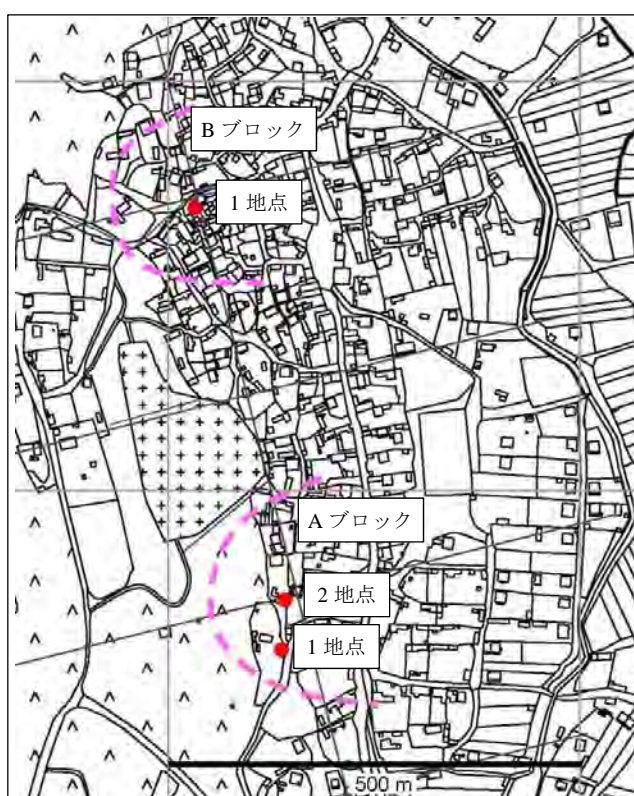


図8 アラピ地区 排水ボーリング位置図

アラピ地区では、ボーリング孔からの大量の地下水が排水されたため、アラピ村が排水処理を兼ねた下水道の整備の草の根支援を在アルメニア日本大使館に申請した。日本外務省の承認の後、2017年3月に非常事態省において、大臣参席の下、田口日本大使と Ayzvazyan アラピ村長によって申請されたプロジェクトの合意書に署名が行われた。

#### 排水ボーリング工：ゲタホビット地区

ゲタホビット地区において、対象とする2つの地すべりブロックで排水ボーリング工を実施した。南部に位置するブロックAの2地点において4孔の排水ボーリング孔と、北側のブロックBの1地点において2孔が設置された。ゲタホビット地区は全体に地下水位は低いものの、過去、大雨や水道管の破裂漏水時に深刻な地すべり災害が発生している。地下水位が上昇したことで地すべりが活性化すると判断されるため、地下水位の上昇を抑えるための対策として、排水ボーリング工が実施された。表11に施工結果一覧表、図9に施工位置を示す。

表11 ゲタホビット地区 排水ボーリング施工結果

ブロック	地点	孔番	孔長 (m)	完了日	パイプ長 (m)	湧水深度 (m)	湧水量 (L/min) [測定日]
A	1	1	50.0	9/23	50.0	45.0	4 [9/23]
		2	50.0	10/4	50.0	-	0
	2	1	19.0	10/13	19.0	14.0	16 [6/6]
		2	20.0	10/20	20.0	-	0
B	1	1	28.0	4/18	28.0	-	0
		2	12.0	5/4	12.0	-	0

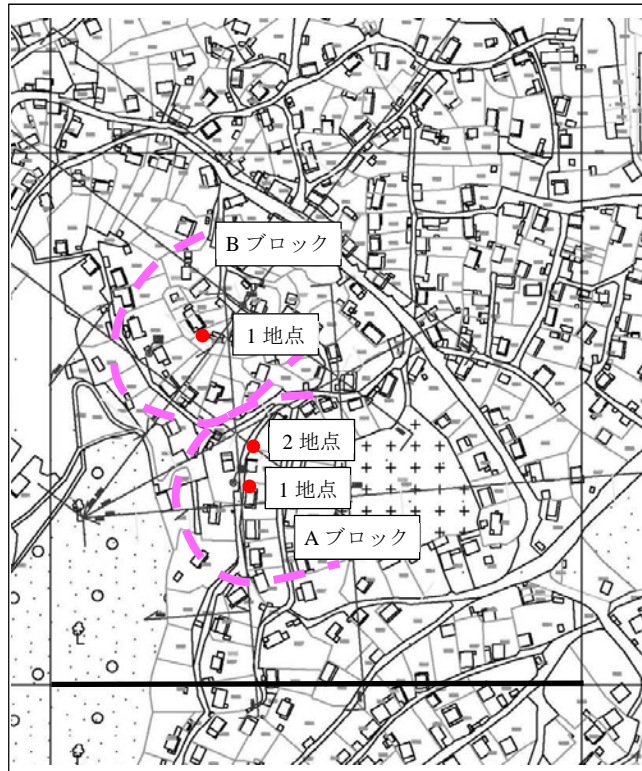


図9 ゲタホビット地区 排水ボーリング位置図

排水ボーリング孔の孔口は、ボーリング孔に挿入された排水用パイプの外側を流れる地下水によって周囲の土砂が浸食されないようにコンクリートで保護した。排水が地表を流れているボーリング孔においては、流水によって地表が浸食されないようにパイプを設置して既存の下水へと湧水を導く対策を行った。

設置した排水ボーリング施設の維持管理は、非常事態省本省がレスキューサービス支部と村役場が協議・合意し、支部と村が主体となって実施している。設置された排水ボーリング施設の効果確認や地すべり動態把握のため、レスキューサービス支部と村が定期的に排水ボーリング孔からの湧水の流量計測・報告を行っている。特に、地すべりが活性化する雪解け時期には、ボーリング孔からの排水の流量計測を注意深く行っている。すでに、レスキューサービス支部と村役場は、流量が増えた場合に非常事態省本省への連絡と現地で地すべりによる変状の有無の確認を行っている。

パイロット活動の結果を反映して活動【2-2】で作成したボーリング施工に係わるマニュアルや

施工記録フォームの修正を行い最終化した（別添資料9参照）。今後アルメニアが継続的に排水ボーリング対策で利用できるように、これらの更新の体制を確認した。

**【3-4】 ガイドラインに従い、WG の指導・アドバイスを受け、対策実施官庁が地すべり対策工の設計書・発注書を作成する**

対策工を行う対象地すべり地を決定するため、対策優先地すべり地の見直しを行った。地すべり台帳を基に、空中写真による地すべり地形の再チェックや現地確認の結果を考慮して、ハザードレベルとリスクレベルに応じて17の優先地すべりを選定し、それぞれについて適応する対策工を選定した（表12参照）。選定した対策工は、排水ボーリング、表面排水、軽量盛土、押さえ盛土である。排水ボーリングは非常事態省が独自で実施するため、排水ボーリングの施工に必要な施工位置図を作成するとともに、パイロット事業での実績を踏まえて施工予算を算定した。排水ボーリングの実施は、PDMに示されたOverall Goalの達成に直接つながるため、活動の結果を実施計画書としてまとめた（添付4参照）。押さえ盛り土については、すでに地すべり地の末端部を流れる河川の河道変更が計画されているハガルツィン地すべりについて、地すべり抑制効果を高めるために河道変更によって確保された平地に押さえ盛りを設置する計画を追加して設計書を作成し、発注に必要な工事費の概算を行った（別添資料10参照）。

表 12 対策優先地すべりリスト

No.	Landslide Name	Landslide ID	Location			Coordinate and Altitude of Landslide Center							Scale			Hazard Level*2	Risk Level*3	Priority Rank*4	Applicable counter-measure works*1
						Latitude N			Longitude E			Altitude (m)							
			Marz /Yerevan City	Name of community or location	Map Code (1:100,000)	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec		Width (m)	Length (m)	Area (ha)				
1	Karahunj -1	SYUN-021-0680	SYUNIK	Karahunj	J-38-21	39	28	52	46	21	42	1,131	250	850	11	I	H	A	I, D,S
2	Kapan Arpik	SYUN-033-2270	SYUNIK	Arpik	J-38-33	39	13	11	46	23	59	851	80	240	14	I	H	A	I, D,S
3	Kapan Shinaraneri str., School N10	SYUN-033-2280	SYUNIK	Shinaraneri	J-38-33	39	11	54	46	23	36	897	180	500	6	I	H	A	D, S
4	Hovq	TAVU-115-2260	TAVUSH	Hovq	K-38-115	40	47	33	45	2	1	1,197	1,000	4,400	628	I	H	A	S, D
5	Sisian-pass	VAYO-008-0460	VAYOTS DZOR	Sisian-pass	J-38-008	39	41	49	41	48	8	2,418	1,100	5,400	263	I	H	A	L, D
6	Haghatsin	TAVU-114-0800	TAVUSH	Haghatsin	K-38-114	40	46	15	44	58	27	1,082	950	660	49	I	H	A	D, C
7	Sari tag	YERE-138-0060	YEREBAN	Sari tag streets N20,26,27	K-38-138	40	9	37	44	32	11	1,056	300	550	25	I	H	A	I, D
8	Dilijan_Mets Tala	TAVU-114-0280	TAVUSH	Dilijan	K-38-114	40	44	12	44	52	10	1,325	900	550	62	I	H	A	I, D
9	Odzun	LORI-102-0371	LORI	Odzun	K-38-102	41	3	21	44	37	36	772	150	320	1	I	H	A	D, S
10	Ayrum	TAVU-102-0033	TAVUSH	Ayrum	K-38-102	41	12	45	44	54	26	500	300	150	3	I	H	A	D, R
11	Dilijan M-8 Road	TAVU-114-0180	TAVUSH	Dilijan	K-38-114	40	44	17	44	50	11	1,280	50	60	1	I	H	A	D
12	Jajur-tunnel	SHIR-112-0160	SHIRAK	Jajur tunnel	K-38-112	40	52	12	43	59	24	1,962	350	300	13	I	H	A	I, D, S
13	Martiros	VAYO-019-0630	VAYOTS DZOR	Martiros	J-38-19	39	35	57	45	29	33	1,889	1,100	2,400	148	I	H	A	S, D, E
14	Nubarashen graveyard	YERE-138-0090	YEREBAN	Nubarashen	K-38-138	40	6	29	44	33	30	1,131	699	290	11	I	H	A	S
15	Arapi	SHIR-112-0020	SHIRAK	Arapi	K-38-112	40	47	6	43	48	16	1,484	440	220	5	II	H	B	D, S
16	Getahovit	TAVU-115-0271	TAVUSH	Getahovit	K-38-115	40	53	51	45	8	12	756	450	200	5	II	H	B	D
17	Voghjaberd	KOTA-138-0160	KOTAYK	Voghjaberd	K-38-138	40	9	57	44	38	34	1,570	1,913	2,906	287	I	H	A	L, D

\* Applicable countermeasure works

- I: Investigation for confirmation of applicability of the countermeasure works
- D: Drainage drilling works
- S: Surface drainage works
- L: Light embankment works
- C: Counter weight embankment works
- R: Soil removal works

Hazard level (landslide activity)

- I: Active (Damage is reported, clear feature on airphotos)
- II: Moderate (Damage is not reported, relatively clear feature)
- III: Slow or stopped (No damage is reported, unclear feature)

Risk level (Importance of objects to be protected)

- H: Many houses, public facilities, and infrastructure
- M: Some houses, public facilities, and infrastructure
- L: Few houses, public facilities, and infrastructure

	Hazard level		
Risk level	I	II	III
H	A	A	B
M	A	B	C
L	B	C	C

## 第4章 プロジェクト目標の達成度

本プロジェクトの目標は、プロジェクト当初に PDM ver.0 において設定され、ver.1と ver.2 において組織名の変更などを反映したマイナーな修正が行われた。終了時評価において、プロジェクトの実施で得られた情報に基づく各指標の見直しや用語の適正化を行い、ver.3（最終版）とした（添付6参照）。達成度の評価は、以下に示す ver.3 に基づいて行った。

### プロジェクト目標

地すべり災害管理ワーキンググループの地すべり災害リスク軽減能力が向上する。

プロジェクト目標達成の指標は、以下のとおりである。

### 指標

地すべり災害管理ワーキンググループのメンバーが、以下の活動を行うことができるようになる。

1. (知識) 一連の地すべりリスク軽減活動（調査、評価、設計、発注、実施管理）
2. (技術) アルメニア国に適した地すべり災害リスク軽減に必要な技術を標準化するためのガイドラインやマニュアルの作成
3. (組織/制度) 組織・制度を整えるための提言
4. (事業実施) 地すべり災害リスク軽減対策の実施および管理

プロジェクト目標の達成のために、成果1～成果3を達成する。それぞれの成果およびその指標は以下のとおりである。

#### 成果1

WGが調査・評価（安定解析）、設計、発注、実施管理に関する技術・実務知識を習得する。

#### 指標

- 1-1 既往の地すべり分布図・地すべり台帳・対策優先順位が更新される。
- 1-2 地すべり災害管理WGが地すべり災害リスク軽減対策を非常事態省大臣に提言する。

#### 成果2

アルメニア国地すべり災害総合管理計画が策定され、地すべり災害管理を行うためのガイドライン（調査・評価・設計・発注・実施管理）が作成され、対策実施に係わる法令/省令が整備される。

#### 指標

- 2-1 モニタリング・事前対策・応急対策・恒久対策を網羅するアルメニア国地すべり災害総合管理計画が策定される。
- 2-2 地すべり災害管理を行うためのガイドラインが作成される。
- 2-3 WGが関係省庁におけるガイドラインの活用を目的としたセミナーを4回以上開催する。
- 2-4 地すべりリスク軽減対策に係わる法令/省令の追加修正案が作成される。

<p><b>成果3</b></p> <p>アルメニア国地すべり災害対策コンセプトに従い、関係省庁において地すべり災害に係わるモニタリング・事前対策・応急対策・恒久対策の実施のための組織・制度の枠組みが整備される。</p>
<p><b>指標</b></p> <p>3-1 モニタリング・排水ボーリング孔の結果が評価され、今後の対策実施計画が策定される。</p> <p>3-2 地すべりリアルタイムモニタリングシステムが開発され、機能する。</p> <p>3-3 非常事態省救助庁レスキュー隊が供与された排水ボーリング機材の運転技術を習得し、地すべり地において2箇所以上で実施する。</p> <p>3-4 対策の実施を担当する省庁が、ガイドラインに従って地すべり対策工の設計書・発注書を作成する。</p>

#### 4.1 成果1に係わる達成度

##### (1) 指標 1-1

地すべり災害情報収集し、これに基づく地すべり分布図・地すべり台帳・対策優先順位の更新などの活動を JICA 専門家、WG メンバーと C/P との協働作業で実施した。各地で生じた地すべり災害に迅速に対応ができるように、更新した分布図や台帳は、各マルツ（日本の都道府県にあたる行政単位）のレスキューサービス支部に配布された。地すべり分布図および台帳は、NMC（地方危機管理センター）において GIS データベースとして管理されており、このデータベースをアルメニア独自で加工して地すべり情報が国家危機管理センターのスクリーンに表示されている。地すべりの動きを示す動画も独自で作成してスクリーンに表示されている。また、地すべり台帳の作成方法を示したガイドラインを協働作業で作成する活動を通じて、WG メンバーの理解が深まった。

以上のとおり、地すべり分布図、地すべり台帳、対策優先順位が更新されたことから、指標 1-1 は達成された。これにかかわる能力向上も予定どおり実施・達成されたと判断した。

##### (2) 指標 1-2

パイロット事業地区において再委託で実施された地質調査の管理は、レスキューサービス地方支部の C/P が主体となって行った。非常事態省本省の C/P は、JICA 専門家とともに頻りに現場へ行き、管理業務の指導を行った。これによって、C/P 関係者の現場管理能力向上が図られた。さらに、JICA 専門家からの日本のガイドライン等の内容について説明を行った後、現場管理の経験を踏まえてアルメニア側が主体となって調査に関するガイドラインの原稿作成を行うことによって、調査およびその管理に必要な能力・知識の向上が図られた。

地すべり安定解析については、WG メンバーを含むアルメニア側専門家 10 名に対して、調達した安定解析ソフトを用いて、パイロット事業地区における地すべり安定解析を行う集中的なトレーニング（ワークショップ）を行った。習熟度確認試験で全員が合格したことから、安定解析・評価を行うための技能は計画されたとおり習得されたと判断した。

対策工の設計については、パイロット事業の実施計画策定を通して設計に係わる知識・能力の



向上が図られた。日本で実施された対策工の紹介やアルメニアの状況を確認する講習・会議を約5週間に亘って行い、設計・積算・発注、維持管理のガイドラインの記載内容を確認した後、アルメニアC/P主体でそれらのガイドラインを作成した。

さらに、地すべり対策をマニュアルに従って効率的に実施するために重要な事項（情報管理、法令整備、効果的な対策実施体制、減災のための予算確保）を地域行政非常事態省（当時）大臣への提言として第1年次末にとりまとめた。

これにより、指標1-2は達成され、必要な能力向上は予定どおり実施・達成されたと判断した。

さらに、地すべり災害を主管する官庁がMESであるとの認識が広がり、亀裂発生などの地すべり災害情報が非常事態省に通報されるようになってきた。本プロジェクト実施期間中、緊急通報に対応して非常事態省がWGメンバーを派遣する場合には、必要な支援を行うためにJICA専門家が同行した。繰り返し現場派遣を行った結果、WG専門家は現地での確かな観察、判断ができるようになった。さらに、WGメンバーが現地派遣結果をまとめて非常事態省大臣に提出し、これに基づいて当該地を管轄するマルツや村長へ状況報告や指示を行う仕組みが定着したことから、アルメニア独自での適切に応急対応を行う能力が備わったと判断した。

## 4.2 成果2に係わる達成度

### (1) 指標2-1

「地すべり災害総合管理計画」の作成に関し、関連情報・資料を収集・とりまとめた後は、アルメニアC/P主体で分担執筆して原稿が作成された。非常事態省内での回覧と権威機関（エレバン国立大学と国家科学アカデミー）によるレビュー結果に従い、原稿の修正を行い、2017年4月に非常事態省大臣の承認を得た。そこには、対策に必要な事項などが網羅的に示されており、今後アルメニア独自で計画の改訂が可能であると判断した。

### (2) 指標2-2

ガイドラインの作成のため、まず、JICA専門家が日本の「地すべり防止技術指針、同解説書」などの説明を行い、これに引き続き、WGメンバーがアルメニアにおける適用性を考慮して原稿を作成した。非常事態省とWGメンバー内のチェックと権威機関であるエレバン国立大学と科学アカデミー地質研究所によるレビューの後に最終化され、2017年4月に非常事態省大臣の承認を受けた。WGメンバー主体で行った作業を通じて同メンバーはガイドラインの内容を十分理解しており、今後アルメニア独自で計画の更新・改訂が可能なレベルまで能力・技術が向上したと判断した。

### (3) 指標2-3

WGメンバーが講師となり、ガイドラインの活用を目的とした講習会を4回実施した。WGメンバーが説明会の準備・開催に主体性を持って取り組んでおり、成果は達成されたと判断できる。地すべり調査や計画策定については、本プロジェクトにおいて実施管理を経験し、ガイドラインの作成などを行ったため、アルメニア側は十分に内容を理解し、今後独自で実施可能な

レベルに達したと判断した。対策工に関しては、アルメニアにおいて効果的かつ実施可能な対策工として排水ボーリング工の計画策定や対策実施を行い、この作業を通じて能力向上が図られた。今後、アルメニアにおいて実施されていない工種について、対策工の実施に応じて、ガイドラインの内容を検討し、必要な修正を行うことによってアルメニアの特徴を反映したものに改善することにより能力の向上を図る必要がある。

#### (4) 指標 2-4

WGでの議論によって、不適切な水利用やリスクを考慮しない切り土盛り土によって地すべり災害が起こっていることから、これらの行為を規制するための法令を整備する必要性が高いことが確認された。これらを含めて法令について活発な議論を通じて、WGメンバーの法令整備に係わる理解は深まった。その後、WG専門家とJICA専門家が協働で運用則の原稿を作成し、さらに原稿の内容の検討を行い、2017年6月に運用則案を完成した。

運用則案が作成され、その過程での議論や協働作業を通して法令面での対応についてWGメンバーの能力向上が図られたことから、成果が達成されたと判断した。

### 4.3 成果3に係わる達成度

#### (1) 指標 3-1

パイロット事業地区を対象として、活動【1-2】において地質調査の管理業務や安定解析・対策工設計の演習を行った。活動【3-1】においてマニュアル・モニタリングを行い、この評価結果に基づいて、パイロット事業の実実施計画が作成された。計画が作成されたこと、および、この活動を通じてWGメンバーの管理・実施能力の向上も図られたことから、指標3-1は達成されたと判断した。

#### (2) 指標 3-2

リアルタイムモニタリングシステムの導入のため、モニタリング機材と通信機材を調達し、これらに再委託業務によって開発したソフトを導入した。その後、それらの機材を非常事態省中央危機管理センターと3カ所のパイロット地区に設置し、それらをケーブルおよびインターネットで接続して、リアルタイムモニタリングが可能となった。システムを適切に運用するためにSOPを作成し、これに従って試験運用を行い、その後本格運用が開始された。

本指標に係わる技術移転の対象であるアルメニア側のシステム運用者や利用者、管理者からなるグループのメンバーは、作業管理やSOP作成などを協働で行ったことを通じて、システムの内容や運用方法を十分理解したことから、アルメニア側でシステムの運用・活用が十分可能となったと判断した。

試験運用を通して、パソコンや通信機材などのハードの不具合は救助庁レスキューサービス地方支部が主体となり、非常事態省救助庁 住民保護防災部および村役場と連携を取って対応が行われ、ハードの不具合について解決する体制が整った。ソフトの修正などについては、救助庁 中央危機管理センターが主体となり、ソフト開発会社や地方危機管理センターと連携して



対応し、解決する体制となっておる。

したがって、指標 3-2 は達成され、今後、不具合への対応やシステムの拡張も問題なく行うことができるかと判断した。

### (3) 指標 3-3

活動【3-3】は、ボーリング機材の調達、この機材を用いた排水ボーリング工の設置、およびこれを通じたアルメニア側の排水ボーリングチームのメンバー4名へのボーリング技術の移転である。この技術移転により、JICA 専門家の不在期間中のアルメニア側ボーリングチームのみで行った作業を含めて、計5箇所ではボーリング作業を実施し、計11孔の排水ボーリング孔を設置した。ボーリング機材の維持管理についてもボーリングチームが独自で行うことができるようになった。

したがって、指標 3-3 は達成されたと判断される。さらに、ボーリングチームは、当初の目標を超えて、調査ボーリングに必要なコア採取技術を習得しており、予定した以上の成果が得られたと判断した。

### (4) 指標 3-4

対象とする地すべり地およびそれぞれに適応する対策工の選定を行い、工事価格などの参考資料を収集、整理した上で、排水ボーリング工について、施工図面作成と実施予算算定を行った。押さえ盛り土工については、ハガルツィン地すべりに対する既存の対策である河道変更に、抑制効果を高める盛り土対策を追加した図面を作成し、発注に必要な工事費の概算を行った。上記の対象地すべりや対策工の選定、設計や概算費用に算出に必要な既存の資料の収集などは、アルメニア専門家と JICA 専門家が協働で行った。さらに、活動【2-2】における対策工の設計・積算・発注ガイドラインの作成はアルメニア主体で行った。これらの作業を通じて、今後、対策工の設計・積算・発注に係わる能力向上が図られた。

上記のとおり、指標 3-4 は達成されたと判断した。ただし、排水トンネル、集水井工、抑止杭工などの多くの費用が必要となる対策工については、設計ガイドラインに示したのみであり、今後、施工業者や材料、工事費などの資料を整えて、実施可能性を検討する必要がある。

## 第5章 業務実施運営上の課題・工夫・教訓

### 5.1 プロジェクト管理体制

本プロジェクトはRDのアルメニア側サイナーおよびプロジェクトダイレクターが非常事態省大臣であった。C/P機関のトップがプロジェクトダイレクターとなることで、実施管理が円滑に行われることが期待された。その反面、他国の例から、大臣は非常に多忙で個々のプロジェクトの運営にはほとんど係われないということが懸念された。本プロジェクトでは、C/Pからプロジェクトダイレクターである非常事態省大臣とプロジェクトマネージャーである非常事態省 救助庁 長官に逐次活動報告がなされ、組織に係わること、他省庁に係わること、予算に係わることなど、大臣の承認が必要な事項が迅速に処理され、大臣のリーダーシップによってプロジェクトが円滑に実施された。

### 5.2 多くの省庁職員を対象とした技術移転

「地すべり災害管理コンセプト」では、政府および主管官庁である非常事態省の他、関連する7省に対してそれぞれ責務が規定されている。C/P機関である非常事態省は関連する7省と連携して地すべり対策を進める必要があることから、非常事態省大臣令によって地すべり対策を実施する各省の職員を含むWGが結成され、RDにおいて本プロジェクトの技術移転の対象がWGメンバーとなった。ただし、他省のメンバーのほとんどは、地すべり関連業務の経験はなく、日常の業務の多くは地すべりと関係しない業務であった。このため、WGの活動は、まず地すべり災害の基本事項の理解すること、各省の地すべり災害に関する課題および管轄範囲で得られた地すべり災害情報を非常事態省と共有すること、非常事態省と協力して地すべり災害対応が行う体制を確立することを優先し、各省庁の担う地すべり災害情報の共有や対策実施に係わる技術移転を行った。

### 5.3 持続性、自主発展性を念頭においた活動

地すべり災害リスク軽減活動がプロジェクト終了後も継続して行われるためには、実施組織体制を確固なものとすることや対策実施のための予算が確保されることが重要であることから、プロジェクト期間中、これらについて十分に留意して活動した。組織体制については、それぞれのプロジェクト活動の主体となる組織が明確となっており、職員が適切に地すべり関連業務に従事できるように待遇や繁忙度についても懸念のないことを確認した。予算については、ボーリングやモニタリング用の消耗品などをアルメニア側で手配したり、ボーリング作業を行うための移動車両とこれに係わる燃料をアルメニア側が分担したり、アルメニア側独自で継続できるようにプロジェクト実施中はアルメニア側で経費を負担するように促した。

また、上位目標を達成するために、アルメニア側の実情と実施可能性を十分考慮して実施計画を作成した。さらに、2017年3月の非常事態省大臣が日本大使との面談の際、今後アルメニア独自で行う活動の毎年の予算を継続的に確保することを明言された。パイロット事業地区の村長も村の負担する設置した機材の維持管理費を村の予算に盛り込むことについて確約してい

る。

#### 5.4 プロジェクト活動と直結する国別研修内容

プロジェクト実施期間中に、国別研修が3回実施され、WGメンバーを主体としたC/P21名が参加した。W/Gメンバー全員を招聘したことで、メンバー全員が日本の事例に係る直接の経験を共有することができ、その後の本プロジェクト活動の促進につながった。国別研修では、アルメニア国内では効果的に指導することができない、行政官として地すべり災害対策の推進や住民への支援をどのように行っていくかをテーマとして各回で設定した。加えて、予算の確保や円滑な住民移転への支援など、プロジェクトの実施中に確認したアルメニアにおける課題を研修項目に含めることにより、研修員自らが主体的に課題解決を検討するための知識や情報の取得を促した。また、研修員は日本の行政官の防災業務に対する真摯な態度も勉強になったとしており、これらの研修で習得した事項を帰国後各省で報告し、共有を図った。

#### 5.5 日本の地すべり対応の有効活用とアルメニアへの適応

地すべり地の指定、各種対応マニュアルの整備、住民支援など日本において効率的に実施されている地すべり対応の仕組みをアルメニアに導入した。さらにこれらを利用して、アルメニアにおいて円滑に災害対応を行うために、「災害の通報→専門家による調査→非常事態省内の大臣に至るまでの報告→災害地を管轄する自治体への指示→自治体からの対応報告」という対応手順の定着を図った。プロジェクト終了時点では、実際に発生した地すべり災害への対応が円滑に行われるに至っている。

#### 5.6 地すべりに係わる基礎知識普及・情報配信

地すべり災害対応を的確に行うために、本プロジェクトの期待される成果や目標と直結しているWGメンバーを対象とした能力向上支援とともに、アルメニアでは学校などで地すべりに係わる基礎知識を習得する機会が少なく、持続性確保の観点で将来人材育成の必要があると考え、危機管理国家アカデミー（CMSA、非常事態省職員を養成する単科大学で、防災教育や防災情報広報などの活動も行っている）の特別カリキュラムとして、地すべりの基礎に関する講習とパイロット事業地区での実地研修を計11回（受講者は約100名）行った。さらに、講習資料などを利用して、CMSAの通常講義において地すべりに関する講義が行われた。

また、アルメニアにおいて、インフラ整備支援や防災支援を行っているWB、UNDP、UNICEF、ADBなどのドナーやDisaster Risk Reduction National Platform、Save the Children、Red Cross、World VisionなどのNGOと意見交換を行うとともに、地すべり分布図の配布を行うなどの地すべり情報の配信を行った。

## 第6章 供与機材

本プロジェクトにおいて調達して、ルメニア側に供与された機材は、1. ボーリング機材、2. モニタリング機材、3. モニタリング通信機材、4. 安定解析ソフトに大別される。

第4回 JCC の際に供与した全ての機材の引き渡し式が行われ、名目的にもアルメニア側への引き渡しが完了した。供与された機材一式は、非常事態省の備品として正式に登録され、それぞれの担当部署が責任を持って管理している。設置・保管場所を含む調達機材一覧が添付され、アルメニア側と JICA 専門家がサインをした引き渡し書類を添付7に示す。

### 6.1 ボーリング機材（本邦購入）

第1年次に、アルメニアにおいて現場状況やアルメニア側の要望を確認した上で、仕様書などの入札に必要な書類を作成した。第2年次に、本邦にて入札・調達契約をし、2016年2月にエレバンにおいて以下の機材の引き取り・検査を行った。

#### (1) 調達機材概要（機材詳細は添付7の一覧表を参照）

- ボーリングマシン：1セット  
仕上り孔径 66 mm 以上で鉛直掘進能力 150 m、削孔角度 360°、スピンドル内径 48 mm、スピンドルストローク 500 mm で、付属品 1 式を含む
- ポンプ：1セット  
最大吐出量 80 lit/min、最大吐出圧力 3 MP で、高圧ホース 20 m や吸込みホース 4 m などの付属品 1 式を含む
- ボーリングマシンの消耗品および交換部品 1 式
- ポンプの消耗品および交換部品 1 式
- ボーリングツール 1 式
- （国内輸送費およびエレバンまでの海外輸送）

#### (2) 保管場所

非常事態省 救助庁 倉庫（通称チャルバツフ倉庫、住所：Shirak 3rd lane, N6, Yerevan）

#### (3) 使用期間・場所

供与されたボーリング機材は、表 13 のとおり、パイロット事業地区で排水ボーリング孔の設置のために使用された。

表 13 ボーリング機材の使用状況

期 間	場 所	備 考
2016年3月～4月	アラビ地区	ブロック A 内で 2 孔（計 91 m）掘削
2016年5月～8月	アラビ地区	ブロック A 内で 2 孔、B 内で 1 孔（計 118 m）掘削
2016年9月～10月	ゲタホビット地区	ブロック A 内で 4 孔（計 139 m）掘削
2017年4月～5月	ゲタホビット地区	ブロック B 内で 2 孔（計 60 m）掘削

上記のパイロット事業地区での掘削作業の他、チャルバツフ倉庫において、分解・組立て・整備の訓練のために使用された。

#### (4) 維持管理

非常事態省 救助庁 レスキュー部 特殊救助作業センターが、供与したボーリング機材の維持管理責任を負っている。このセンターに属しているボーリングチームは、JICA 専門家の指導によって、ボーリング機材の分解・組立て・整備を独自で行うことができる技能を習得し、機材の現場での使用の前後、および、比較的長く使用されない冬季における整備を適切に行っている。

供与した機材には、通常の使用で少なくとも5年間は作業ができる消耗部品やスペアパーツが含まれている。ボーリングビットなどの比較的早い部品については現地の鉄工所などにおいて補修や作成を行う演習も実施された。

## 6.2 モニタリング機材 (本邦購入)

第1年次に、アラピ地区とゲタホビット地区に設置するモニタリング機材を調達した。第2年次には追加されたパイロット地区であるヴォグジャベルド地区に設置する機材を調達した。なお、モニタリング機材は、アルメニアでは製造・販売されていないこと、および、日本製品が性能・耐久性などの点から第三国製品に比べて優れていることから、本邦調達とした。

第1年次の調達機材は、2014年9月に調達作業を開始し、2014年10月に調達契約を締結し、2014年12月に引き取り・検査を行った。

第2年次の調達機材は、2015年12月に調達契約し、2016年1月に納品された。機材の容量が比較的小さかったため、調達契約の納入先を日本とし、納入された機材を JICA 専門家がアルメニアに渡航する際に持参した。また、マニュアル観測用の簡易伸縮計と簡易傾斜計、および設置材料をアルメニアにて調達した。

### (1) 調達機材概要

調達したモニタリング機材の詳細は、添付7の一覧表のとおりであり、主な機材とその数量は以下のとおりである。

地表伸縮計(6セット)、孔内ひずみ計(4セット)、縦型伸縮計(4セット)、孔内水位計(4セット)、転倒マス型雨量計(2セット)、地盤傾斜計(4セット)、避雷器等付属品(一式)、ネットワークコントローラー等(一式)

### (2) 設置場所

調達したモニタリング機材の設置場所は、添付7の一覧表に示したとおりであり、主な機材の設置場所は以下のとおりである。

アラピ地区とゲタホビット地区に、地表伸縮計(各2セット)、孔内ひずみ計(各2セット)、縦型

伸縮計(各2セット)、孔内水位計(各2セット)、転倒マス型雨量計(各1セット)を設置した。ヴォグジャベルド地区には、地盤伸縮計(2セット)と簡易伸縮計を設置した。地盤傾斜計(4セット)はアラピ地区に設置した。

### (3) 使用場所・期間

アラピ地区、ゲタホビット地区には、機材を2015年に設置し、以降、継続的に使用している。ヴォグジャベルド地区には、2016年に設置して継続的に使用している。

### (4) 維持管理

機材は、それぞれの地区を管轄する非常事態省 救助庁 レスキューサービス地方支部の備品として登録され、管理されている。管理のために、それぞれの支部の担当者にマニュアルを配布して管理方法の説明を行った。

## 6.3 モニタリング通信機材（現地購入）

モニタリング機材をネットワークに繋いで、リアルタイムモニタリングを行うための通信機材である基本ソフト導入済みコンピュータとUPSをアルメニアで調達した。第1年次には、本部用サーバ(1セット)、およびアラピ地区・ゲタホビット地区・本部管理用パソコン(計3セット)を調達した。第2年次には、ヴォグジャベルド地区と本部管理用パソコン(計2セット)を調達した。

### (1) 調達機材概要

調達したモニタリング機材の詳細は、添付7の一覧表のとおりであり、主な機材とその数量は以下のとおりである。

サーバ(1台、Windowsと基本ソフト導入済み)、パソコン(4台、Windowsと基本ソフト導入済み)、モニター(5台)、アンチウイルスソフト(5ライセンス)、UPS(5台)

### (2) 設置場所、使用状況

調達したモニタリング機材の設置場所は、添付7の一覧表に示したとおりであり、主な機材の設置場所は以下のとおりである。

サーバ1セットを非常事態省サーバールームに、パソコン2セットを非常事態省C/P執務室に、パソコン各1セット、計3セットをパイロット事業地区村役場に設置した。これらの機材は、設置後、リアルタイムシステムの運用のために継続して使用されている。

### (3) 管理

非常事態省のサーバールームに設置されたサーバは、非常事態省国家危機管理センターの備品として登録されており、センターが管理責任を有する。ここに設置されている他のサーバと同様

に、非常事態省が保守契約を結んでいる“Information support and announcement center” (CJSC<sup>1</sup>) が実際の維持作業を行う。

非常事態省救助庁 C/P 執務室に設置した2セットのパソコンは、非常事態省救助庁の備品として登録され、非常事態省救助庁が管理責任を持つ。また、パイロット事業地区に設置したパソコンは、当該地区を管轄する救助庁レスキューサービス支部の備品として登録されており、救助庁が管理責任を持ち、PC の設置された3つのパイロット地区の村長が通常使用の際の維持管理を担当することが合意されている。

引き渡し証に記載されているとおり、アルメニア側と JICA 専門家は、供与された備品の維持管理や更新などのための予算は非常事態省が確保することと合意した (添付7 参照)。

---

<sup>1</sup> CJSC: Closed joint-stock company、非公開型株式会社

## 第7章 現地再委託業務

### 7.1 調査ボーリング、土質試験および孔内試験

第1年次にパイロット事業地区（アラピ、ゲタホビット）で調査ボーリング・各種試験を現地再委託で実施した。再委託契約は、一般競争入札によって選定された GEORISK 社と締結した。

再委託調査の項目と数量は、パイロット事業地区の状況に基づいて、表 14 に示す項目・数量とした。

表 14 現地再委託調査ボーリング・各種試験の数量表（2箇所分）

項目	単位	数量	備考 [1箇所あたりの数量内訳]
地形断面測量	km	8	[縦横断面測量 (2 km) 各 1 断面]
ボーリング (コア採取)	m	120	[2 孔、孔長 30 m、鉛直、径 66 mm 以上]
標準貫入試験	回	40	[1 孔あたり、10 回]
レーダー探査	m	1,000	地すべりによる亀裂を特定するための調査
電気探査	点	8	ボーリング結果と対比して地質断面作成のためのデータを取得するための調査
室内土質試験	式		[物理力学試験 6 サンプル、分散性試験 4 サンプル、膨潤性試験 2 サンプル]
モニタリング 機材設置	式	4	供与機材の孔内への挿入

再委託業務は、契約どおり実施・終了し、契約後の変更は発生していない。成果をまとめた調査報告書を別添資料 6 に示す。

### 7.2 リアルタイムモニタリング通信・表示ソフト開発

第2年次にリアルタイムモニタリング用のソフト開発を現地再委託業務で実施した。再委託契約は、一般競争入札によって選定された Geocom 社と締結した。

再委託作業管理は契約上 JICA 専門家が実施し、開発するプログラムの詳細については、第 3.4 章の活動【3-2】に述べたシステム導入担当グループのメンバーで協議・決定した。

再委託業務の主な成果品は、リアルタイムモニタリング用通信・表示プログラム、プログラムの修正・更新に必要なソースコードおよびその説明書、システムの仕様書、プログラム操作マニュアル、プログラムインストールマニュアルである。これらの成果を別添資料 10 に示す。開発されたソフトは、調達したサーバ (1 台)、パソコン (5 台) に導入され、システムテスト・試験運用を行い、最終化した。システム導入担当グループは、システム運用に係わる仕様書や標準作業手順書 (SOP) などを作成し、リアルタイムモニタリングシステムを運用する中央危機管理センターや地方危機管理センターに配布し、説明会を開催した。

再委託業務は、契約どおり実施・終了し、契約後の変更は発生していない。

導入されたプログラムのバグ修正などは、再委託契約に含まれる 1 年間の保証期間で再委託業者が行う契約となっている。機材を含むメンテナンスは、非常事態省が一括契約をしているメンテナンス会社が行う。説明書、仕様書、マニュアル、報告書等は、別途作成した標準運用手順書とともに、リアルタイムシステムを運用する非常事態省の危機管理センターが管理す



ることになっている。

## 第8章 上位目標の達成に向けての提言

上位目標およびその指標は以下のとおりである。

<b>上位目標</b>
アルメニア国において、地すべり災害リスクに関わる調査・評価結果を踏まえて、地すべり災害総合管理計画が作成され、適切な対策が実施され、地すべり災害リスクが軽減する。
<b>指標</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地下水排水ボーリング孔が計画され、1年間に2箇所の優先地すべり地で実施される。</li> <li>2. 地すべりモニタリングシステムが SOP（標準作業手順書）に従って、3つの地方危機管理センターにおいて機能する。</li> </ol>

本プロジェクトでは、上位目標の達成に向けての提言に留まらず一歩踏み込んで、実施期間中に具体的な計画を作成して、その実施に係わる体制や予算についてもとりまとめた。本プロジェクトの成果を活用し、本プロジェクトで行った活動を継続して、以下のように準備した事項を着実に実施することにより、アルメニア独自で上位目標を達成できると考える。

1. 今後アルメニア独自で行う対策の実施計画作成
2. プロジェクトで移転した技術・ノウハウの継続性確認
3. 実施体制の確認
4. 実施予算の確保

### 8.1 実施計画書

上記の2つの指標のそれぞれについて達成するためのプロジェクトの概要（目的、方法、担当機関、内容、スケジュール、費用）を検討し、まとめた実施計画書を WG メンバーとともに作成した（添付4、5参照）。計画書の作成にあたって、予算を含めた計画の承認を行う管理部署や財務省などへの説明に用いることを想定して、簡潔にまとめるよう配慮した。

### 8.2 プロジェクトで移転した技術・ノウハウの継続性

排水ボーリングについては、プロジェクトの活動【3-3】において、非常事態省に新たに設置された組織であるボーリングチームに実施に必要な技術・ノウハウが移転されているため、アルメニア独自での提案されたプロジェクトの実施が可能である。作業手順書および日報や安全確認のフォームなどもプロジェクト実施中に作成され、すでに活用されている。移転した技術・ノウハウは実務（現場での作業）を通してアルメニアに根付いていくものであるため、実施計画書に従って実務を継続することが最も重要である。

リアルタイムモニタリングシステムについては、作成した SOP に従った約9ヶ月間の試験運用に行った機材の調整、不具合対処や異常値への対応など活動を通して、運用に必要な技術とノウハウは定着したと判断できる。今後これらの技術やノウハウを継続するため、実務の継続

と SOP に従った訓練を繰り返し行って、改善していくことが重要である。訓練については、危機管理センターが定期的に行っている訓練のスケジュールに地すべりリアルタイムモニタリングに係わる訓練内容を含め、スケジュールに従って訓練が行われることとなっている。

### 8.3 実施体制

排水ボーリングとリアルタイムモニタリングは、パイロット事業として実施され、実施中に次のような体制が確立している。今後の活動はこの体制で実施される予定である。

排水ボーリングは、管理・責任部門である非常事態省 救助庁 住民保護計画・災害対応部が毎年の作業計画を作成する。この計画に従って、ボーリングチームの所属する救助庁 救助実施部が実施部門として作業を行う。現地での作業にあたっては、管理部門が調整の下、ボーリング作業を行う地区を管轄する救助庁地方支部および村・住民の協力体制を構築する。

モニタリングシステムは、次のとおり、役割分担し、連携する体制である。

- 中央危機管理センター：管理部門として調整・指示
- 地方危機管理センター：各地のシステム運用
- ソフト開発会社：ソフトのバグ対応や更新
- MES とサーバ保守を一括契約で行っている会社：サーバ（ハード）の保守
- 救助庁地方支部および村・住民：異常値への対応や機材の調整など

### 8.4 実施予算

排水ボーリングの実施費用（職員の給与や手当を除く）は、パイロットプロジェクトにおける実績から算定した。この費用は、1箇所（2地点で計6孔、1孔長さ50m）あたり、およそ6百万 AMD で（添付8参照）、したがって1年間に2箇所で実施する費用は12百万 AMD である。この予算については、2017年3月の面談時に非常事態省大臣が確実に確保すると明言されている。

モニタリングシステムを継続的に運用する費用の大部分は職員の給与であり、これは現状の予算で賄われている。それ以外の主な費用は、インターネット通信や SMS 発信などの通信費、ソフト（プログラム）のメンテナンス費用、ハード（機材）のメンテナンス費用、モニタリング機材のメンテナンス費用である。通信費は、すでに通信機材が非常事態省の備品として登録され、非常事態省での支払いについて大臣の了承を得た上で非常事態省が通信契約を通信会社と結んでいるため、保証されたと言える。ソフトのメンテナンス費用は、年間およそ50万 AMD と見積もられ、これについても非常事態省が支払うことで合意されている。モニタリング機材の管理に係わる費用は、村の予算で補うことで合意されている。ハード（パソコンやモニタリング機材）の保証期間は1年間であり、すでに1年が経過しているため、今後、修理などの費用が必要となった場合は、備品として登録した非常事態省の予算で補うこととなっている。

## 8.5 その他

上記の事項の実施により、上位目標を達成することができると考えられる。今後のさらなる自主発展のために、以下の点も併せて実施することが望まれる。

### (1) モニタリングによる排水ボーリングの効果の確認

地すべり対策の効果を確認・明示することは、今後の対策計画の立案に必要なことであるとともに、公的資金による事業を進める上で重要である。年間2箇所を実施予定の排水ボーリング地点の全てにリアルタイムモニタリングシステムを導入することは、時間や予算の面から困難であると思われる。したがって、本プロジェクトで実施したとおり、アルメニア独自で作成できる簡易モニタリング機材を排水ボーリング対策実施予定の地すべり地に設置して、排水ボーリング対策の実施前後の地すべりの動きをモニタリングすることが推奨される。

### (2) 機材・システムの更新・拡張

本プロジェクトで供与したボーリング機材は、10年間の使用を想定した交換部品が含まれる。また、消耗品の調達についてはアルメニア側が独自で行うことができるようになっている。

モニタリングシステムに使用しているモニタリング機材は、野外に設置されていることもあり、通常の使用でも耐用年数は10年以下である。これらの機材を用いた対策を継続的に行っていくために、長期的な視点に立った機材の更新を考慮する必要がある。

さらに、今後拡張という観点からは、本プロジェクトで3つの地すべりを対象として設置したリアルタイムモニタリングシステムの対象地域を増加することが望まれる。今後、対策を進める中でリアルタイムモニタリングの必要性が高いと判断された地すべり地について、リアルタイムモニタリングシステムを導入していくことが望まれる。本プロジェクトを通して、アルメニア独自で、新規地すべり対策を追加できるようになっているが、優先リストに沿って効率的に拡張していくためには、資金や技術面で開発パートナーによる支援が望まれる。

### (3) 科学的側面の強化・発展

一般に、地すべり対策は地すべりの滑動が把握された時点で行われるが、降雨や地下水の状況と地すべりの滑動の関連が明らかになった場合は、より早期により有効な対策を取ることができると考えられる。このためには、地すべり地ごとの地盤状況を把握し、地すべりの動きとともに降雨や地下水状況をモニタリングして、得られたデータを科学的に検討する必要がある。本プロジェクトで設置したリアルタイムモニタリングのデータは、学術機関であるエレバン国立大学と国家科学アカデミー地質学研究所においても利用できるようになっているため、これらの機関を非常事態省が協力して、科学的な検討を進めることが期待される。

警報発令の基準値について、本プロジェクトでは日本の基準値を参考として設定したが、今後、継続的なモニタリングによってデータを蓄積して解析することにより、個々の地すべり地の特徴を反映した基準値を設定することが望まれる。



添付 1 JCC 議事録



JCC 議事録 (第 1 回)





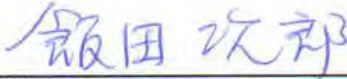
**MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF THE REPUBLIC OF ARMENIA  
ON  
1<sup>st</sup> JOINT COORDINATION COMMITTEE MEETING  
FOR  
THE LANDSLIDE DISASTER MANAGEMENT PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF ARMENIA**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") has dispatched the JICA Expert Team (hereinafter referred to as "the Team") to Republic of Armenia for the implementation of the technical cooperation project "Landslide Disaster Management Project" (hereinafter referred to as "the Project") in accordance with the Record of Discussion (RD), agreed and signed by the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Armenia (hereinafter referred to as "MES RA") on 18 February 2014.

For the coordination of the Project activities, the Joint Coordination Committee has held the first meeting.

As a result of discussions, both sides came to understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto.

Yerevan, 12 August 2014



---

Mr. Jiro Iida  
Deputy Chief Representative  
Uzbekistan Office  
Japan International Cooperation Agency



---

Mr. Armen Yeritsyan  
Minister  
Ministry of Emergency Situations  
Republic of Armenia

## ATTACHED DOCUMENT

### **1. Minutes of Meeting**

Minutes of Meeting is signed in English and Armenian. If contents of two versions differ, the English version prevails.

### **2. Concept of Landslide Disaster Management and related official documents**

The Government of Republic of Armenia (RA) approved the "Concept of Landslide Disaster management in Republic of Armenia" on 6 October 2013 to promote efficient landslide measures in Armenia. JCC confirmed that the Project is implementing for what the concept aims to realize. For the implementation, "Landslide Disaster Management Inter-agency permanent Working Group (the WG)" has been established by the decision of the MES RA, and the WG is target group of technology transfer and capacity development through co-working activities in the Project. Recently, the Government of RA approved "Action Plan for the implementation of landslide measures" on 31 July 2014. The targets shown in the plan also will be achieved in the course of the Project.

### **3. Project Management Structure**

JCC confirmed the Project should be implemented under the management structure shown in RD.

### **4. Project Design Matrix and Plan of Operation**

As a result of the discussions, JCC approved the version one of the Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO). The PO has been modified from the original version, attached to RD, in order to secure enough duration of activity 3-1. The title of activity 3-2 has been modified for clear understanding of the contents in both PDM and PO.

### **5. Work Plan**

JCC approved the Work Plan of the Project, which is discussed and drafted by WG.

### **6. Target of Technology Transfer and Capacity Development**

Since the technology transfer and capacity development aims to promote and expand landslide disaster management activities by Armenia side in the future, those are important component of the Project. JCC agreed that the target of the technology transfer and capacity development will be set up for each detailed item of the Project activities through the discussion among the WG members and monitor the results in the next JCC meeting.

### **7. Pilot Project**

As agreed in RD, pilot project will be done in the course of the Project. JCC agreed that two



pilot project areas will be selected among candidate areas, proposed by WG, after the site reconnaissance by WG members. The purposes of the pilot project are technology transfer/ capacity development of WG members for implementation of countermeasures and confirmation of issues or difficulties for seeking solution for future implementation of the measures.

The criteria for the selection of pilot project areas are as follows.

- Seriousness of hazard (activeness of the landslide) and risk in the areas (Properties to be protected; Life and properties of residents, and infrastructures)
- Possibility of applying countermeasures to other areas
- Cooperation and intention of residents and local managing staffs in the areas
- Scale of landslide

JCC noted that Armenian side proposed to add one more pilot project areas in the Project.

#### **8. Training in Japan**

Training in Japan is planned for better understanding of real landslide measures of WG members for the further promotion and expansion of landslide measures by their own management. JCC agreed that the training will be done three times in the Project period and the attendants of the training should WG members.

#### **9. Work share by Armenian side**

JCC confirmed preparatory work done by the Armenian side and agreed that countermeasure work to be done in pilot project areas will be expanded if Armenian budget is allocated for the countermeasure works such as drainage works during the dewatering drilling works.

#### **10. Existing Drilling Machinery provided by JICA**

JCC agreed that drilling machinery, provided by JICA in the last JICA study and presently kept by Ministry of Urban Development RA, to be utilized in the Project. For the better use of the machinery, together with newly provided machinery, it is recommended to transfer the existing machinery to MES RA, in which operation and maintenance system will be established in the course of the Project. For smooth transfer of the existing machinery, a recommendation letter from JICA to the Ministry of Foreign Affairs RA should be of great help.

#### **11. Short-term Japanese expert in legal field**

Since the preparation of draft of legal documents such as guideline and other regulations for landslide disaster management is one of important output of the Project, JCC agreed to draw consideration of JICA to dispatch short-term Japanese expert in legal field for guidance and advice to WG members. The timing will be summer season in 2015.

END

Appendix 1: Agenda of Meeting

Appendix 2: List of Attendants



## JCC 議事録 (第 2 回)



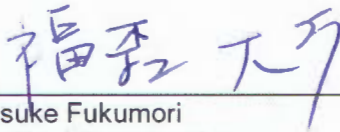
**MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF THE REPUBLIC OF ARMENIA  
ON  
2nd JOINT COORDINATION COMMITTEE MEETING  
FOR  
THE LANDSLIDE DISASTER MANAGEMENT PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF ARMENIA**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") has dispatched the JICA Expert Team (hereinafter referred to as "the Team") to Republic of Armenia for the implementation of the technical cooperation project "Landslide Disaster Management Project" (hereinafter referred to as "the Project") in accordance with the Record of Discussion (RD), agreed and signed by the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Armenia on 18 February 2014.

For the coordination of the Project activities, the Joint Coordination Committee has held the second meeting.

As a result of the meeting, both sides came to understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto.

Yerevan, 25 September 2015



---

Mr. Daisuke Fukumori  
Deputy Chief Representative  
Uzbekistan Office  
Japan International Cooperation Agency



---

Mr. Armen Yeritsyan  
Minister  
Ministry of Territorial Administration and  
Emergency Situations, Republic of Armenia



## ATTACHED DOCUMENT

### 1. Minutes of Meeting

Minutes of Meeting is signed in English and Armenian. If contents of two versions differ, the English version prevails.

### 2. Official documents, directly related to the Project

JCC members re-confirmed official documents, related to the Project, and the update of Minister's decision on WG members.

### 3. Project Management Structure

JCC members re-confirmed that the Project should be implemented under the management structure shown in RA.

### 4. Project Design Matrix and Plan of Operation

As a result of the discussions, JCC approved the version two of the Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO). There is a minor change in equipment to be provided from Japan (addition of a set of Internet communication devices to be installed in the third pilot project site).

### 5. Technology Transfer and Capacity Development

JCC members were explained main activities in the first year such as 1) co-working for updating landslide distribution maps and inventory sheets, 2) workshops and co-working for technology transfer for landslide management, including geological investigation, monitoring, evaluation of those results, stability analysis, planning and design of countermeasure works, etc., 3) co-working for planning, evaluation, preparation of pilot projects. JCC members confirmed that technology transfer and capacity development has been proceeding smoothly on schedule, through the activities.

### 6. Pilot Project

JCC members were reported that Arapi area in Gyumiri Marz and Getahobit area in Tabush Marz had been selected as Pilot Project areas, according to the agreed criteria for the selection. In the pilot project areas, several activities has been done such as geological investigation (subcontract works), installation of monitoring equipment, manual monitoring, etc. Manual monitoring activity still continues, mainly by staffs of regional rescue departments in corporation with staffs of village administrations. The monitoring system will be updated to be real-time system in the second year.



## **7. Training in Japan**

JCC members were explained that the first time of training in Japan has been successfully conducted on schedule from 9 to 28 April 2015 with participation of 6 WG members, as agreed in the first JCC meeting. Two more times of training will be conducted in spring of 2016 and 2017 for the remaining WG members.

## **8. Work share by Armenian side**

JCC members re-confirmed that preparatory work done by the Armenian side and agreed that countermeasure work to be done in pilot project areas will be expanded if Armenian budget is allocated for the countermeasure works such as surface drainage works, in addition to the planned drainage drilling works.

## **9. Transfer of the Existing Drilling Machinery provided by JICA and related Training**

JCC members were reported that a set of drilling machinery, provided by JICA in the last JICA study, was transferred from Ministry of Urban Development RA to MTAES. To utilize the machinery, a new drilling team was established in the center of special rescue operation, Rescue Department, RS, MTAES. In the first year, training on basic technique of operation of the machinery was conducted for the five members of the team. In the second year, on - the - job training will be done at pilot project areas during implementation of drainage drilling works.

## **10. Work Plan**

JCC approved the Work Plan for the second year of the Project, which has been discussed and drafted by WG.

## **11. Short-term Japanese expert in legal field**

Since the preparation of draft of legal documents such as guidelines and other regulations for landslide disaster management is one of important output of the Project, JCC agreed that JICA will dispatch short-term Japanese expert in legal field for guidance and advice to WG members. The timing will be in January, 2016.

END

Appendix 1: Agenda of Meeting

Appendix 2: List of Attendants



37



## JCC 議事録 (第 3 回)

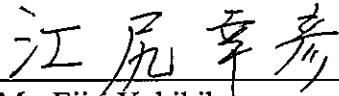


MINUTES OF MEETINGS  
ON  
JOINT COORDINATION COMMITTEE  
FOR  
LANDSLIDE DISASTER MANAGEMENT PROJECT  
IN THE REPUBLIC OF ARMENIA  
(MID-TERM REVIEW)

The Japanese Mid-Term Review Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Yukihiro Ejiri, conducted the mid-term review on the Japanese technical cooperation titled "Landslide Disaster Management Project" (hereinafter referred to as "the Project") from 1 February 2016 to 12 February 2016.

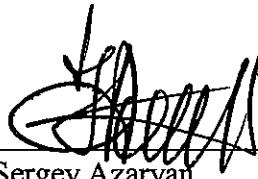
During the period of the review, the Team had field trip to the pilot site and a series of interviews and discussions. As the result of the discussion, the Team submitted the Joint Mid-Term Review Report as attached hereto and Armenian and Japanese sides agreed upon the description of the report.

Yerevan, 11 February 2016



---

Mr. Ejiri Yukihiro  
Leader  
Mid-Term Review Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Mr. Sergey Azaryan  
Project Manager  
Director of Rescue Service,  
Ministry of Territorial Administration and  
Emergency Situations,  
Republic of Armenia

## ATTACHED DOCUMENT

### 1. Joint Mid-Term Evaluation:

Both sides agreed the Joint Mid-Term Review Report as Annex 1.

### 2. Recommendations:

A series of recommendations are written in the Report.

### 3. Contribution for Implementation of Sendai framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030:

In March 2015, the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction was held in Sendai, Japan and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (hereinafter referred to as "SFDRR 2015-2030") was adopted. The concept of the Project is in line with SFDRR 2015-2030 and priorities for action. Particularly, the Project contributes to implement "Priority 1: Understanding disaster risk", "Priority 2: Strengthening disaster risk governance to manage disaster risk" and "Priority 3: Investing in disaster risk reduction for resilience". Below points are to be highlighted by the Team because of its importance.

#### (1) Strengthening capacity for investigation and assessment.

The Project conducts knowledge and technology strengthening for landslide investigation and assessment, which can promote understanding and scientific assessment of landslide.

#### (2) Improvement of organization and legal framework

The Project proposes the improvement of organization and legal framework for landslide management, which can promote strengthening disaster risk governance to manage landslide disaster risk.

#### (3) Preparing implementation plan of the measures.

The Project prepares for implementation of landslide disaster reduction measures, conducting the counter measures in pilot area, which is investment in landslide disaster risk reduction.

### ANNEX:

ANNEX 1: Joint Mid-Term Review Report

JCC 議事録 (第 4 回)





**MINUTES OF MEETINGS  
ON  
JOINT COORDINATION COMMITTEE  
FOR  
LANDSLIDE DISASTER MANAGEMENT PROJECT  
IN THE REPUBLIC OF ARMENIA  
(TERMINAL EVALUATION SURVEY)**

The Joint Terminal Evaluation Survey Team, which is organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Junji Miwa, conducted the terminal evaluation survey on the Japanese technical cooperation project titled "Landslide Disaster Management Project in the Republic of Armenia" (hereinafter referred to as "Project") from 9<sup>th</sup> January to 25<sup>th</sup> January, 2017.

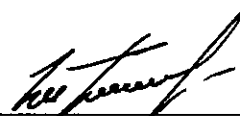
During the period of the survey, the team had field trips to the pilot sites and a series of interviews and discussions with the Project member on both sides and the Armenian authorities concerned. At the end of the survey, the 4th Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC") was held on 25<sup>th</sup> January. As the result of the survey, both sides agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

Yerevan, 25 January, 2017

三輪 準 二

---

Junji Miwa  
Team Leader  
Terminal Evaluation Survey Team  
Disaster Risk Reduction Group,  
Global Environment Department,  
Japan International Cooperation Agency



---

Haykaram Mkhitarian  
Project Director,  
Acting Minister  
Ministry of Emergency Situations,  
Republic of Armenia

## ATTACHMENT

- The Joint Terminal Evaluation Survey was conducted based on the PDM ver.3 (Draft), and the team submitted the Joint Terminal Evaluation Report to the JCC and it was accepted by all attendants of the JCC as attached in Annex I.
- The list of attendants of the JCC is attached in Annex II.
- The followings were the main points discussed in the JCC with regard to the Project.

### 1. Termination of the Project

Both sides confirmed that as the Project is expected to achieve its project purpose during the current project period, the Project will terminate on July, 2017 as agreed by the Record of Discussions of the Project signed on 18<sup>th</sup> February 2014. For the termination of the Project, the Project shall have another Joint Coordination Committee to share final outputs and products to Armenian authorities concerned during its cooperation period.

### 2. Revise of the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") of the Project

Both sides also discussed the revision of PDM (ver.2) in this survey to fit with the actual condition and situation of Armenia and the international framework of Disaster Risk Reduction, and to improve it for better operation and management of the Project. The tentative revised PDM ver.3 (Draft) is attached in Appendix 1 of Annex I.

The JICA Team explained that these revised drafts can officially be fixed by another M/M after the procedure and authorization at JICA HQ, and Armenian side understood it.

### 3. Budget allocation on Armenian side

Both sides confirmed that budget allocation is important to get sustainability of the Project in Armenia. Armenian side confirmed the necessity of enough budget allocation to operate and maintain equipment for drainage drilling and monitoring system provided by JICA, to continue the activity of Landslide Disaster Management Inter-agency Working Group, and to achieve Overall Goal of the Project by Armenian side after the completion of the Project.

The JICA Team explained that JICA will conduct an ex-post evaluation around three years later since the completion of the Project.

### 4. Contribution to *the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction* (SFDRR; 2015-2030)

Both sides confirmed that the Project is directly contributing to the realization of the Priority 1, 2 and 3 of SFDRR by developing legal frameworks, developing disaster risk reduction capacity of central and local government officials, and conducting real time monitoring and drainage drilling works.

End

Annex I Joint Terminal Evaluation Report

Annex II Attendants list

EM



JCC 議事録 (第 5 回)



**MINUTES OF MEETINGS  
OF  
FIFTH JOINT COORDINATION COMMITTEE  
FOR  
LANDSLIDE DISASTER MANAGEMENT PROJECT  
IN THE REPUBLIC OF ARMENIA**

The fifth meeting of Joint Coordination Committee for the Japan-Armenia technical cooperation project titled "Landslide Disaster Management Project in the Republic of Armenia" (hereinafter referred to as "Project") was held on 23<sup>rd</sup> June 2017, in accordance with the Record of Discussion (RD), agreed and signed between the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Armenia (MES RA).

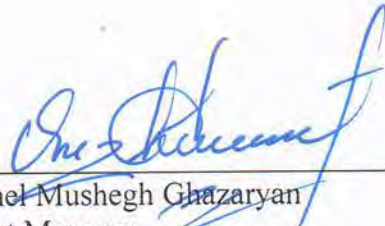
In the meeting, the attendants have confirmed the outputs of the Project and discussed about future activities for landslide disaster risk reduction. Both Japanese and Armenian sides agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

Yerevan, 23 June 2017



---

Mr. Kenji Yano  
Team Leader  
JICA Expert Team for Landslide Disaster  
Management Project



---

Colonel Mushegh Ghazaryan  
Project Manager,  
Director of Rescue Service,  
Ministry of Emergency Situations,  
Republic of Armenia



## ATTACHMENT

- Final products of the Project have been shared among the attendants through presentation as shown in the agenda (Annex I).
- The list of attendants of the JCC is attached in Annex II.
- The followings were the main points discussed in the JCC with regard to the Project.

### 1. Achievement and completion of the Project

The attendants have confirmed the expected outputs mentioned on Project Design Matrix (PDM) have been obtained with joint activities of the both sides. Input of Japanese experts was totally 68.52 MM with field of expertise of landslide disaster measures, landslide investigation/analysis/monitoring, drilling technique, system creation, and institution. Training in Japan was held 3 times; from 30 May to 19 Jun 2015, 15 May to 28 May 2016, 11 Dec to 23 Dec 2016, aiming at understanding situations of landslide disaster management in Japan, legal and institutional framework, technology of countermeasure works, relocation of houses and facilities. In total, 21 counterparts attended the training and the information/ knowledge obtained was reflected for project activities. Through the activities, the capacity of counterparts and members of Permanent Working Group for Landslide Disaster Management (WG), established in 2014, have been enhanced for reducing landslide disaster risks, and accordingly, the Project purpose has been achieved successfully. Both sides agreed that the Project will complete in July 2017 as agreed on RD, since the expected outputs have been obtained and the Project Purpose has been achieved,

### 2. Equipment and software provided in the Project

A set of drilling machinery with a water pump was provided and used for drainage drilling works at pilot project sites by Armenian drilling team, assigned in 2014 by the order of the Minister of MES RA, with guidance of Japanese expert. The machinery is kept in the Charbakh Storage of MES RA.

A series of equipment for real-time monitoring system, including a server installed in the server room of MES RA, 5 sets of computers installed in MES headquarters and pilot project sites, and communication devices, is utilized properly, in accordance with Standard Operation Process prepared in the Project, with software developed in the Project for analysis and display of the monitoring data.

Five sets of software for landslide stability analysis have been installed into the computers provided. After the training of 14 counterparts and WG members, the software has been used for mathematical calculation of stability of landslides in Pilot Project sites and other sites.

The list of the equipment is attached in ANNEX IV.

Both sides confirmed that all the equipment provided in the Project has been registered as property of MES RA officially, and maintained by responsible departments or sections for better use in future activities for landslide risk reduction in Armenia.

3. Completion Report

A completion report of the Project (in Armenia and in Japanese) is planned to be submitted to JICA at the beginning of July 2017, and the Armenian version will be sent to MES RA by JICA in the aftermath.

4. Further activity to achieve overall goal

Armenian side agreed to make maximum efforts, in order to achieve overall goal “Landslide disaster risk in Armenia is reduce”, especially for the following two matters, mentioned in PDM as verifiable indicators for the achievement of the overall goal;

- Groundwater drainage drilling holes are planned and implemented at two priority landslides in a year,
- Landslide monitoring system is functioned at three regional crisis management centers in accordance with the latest SOP.

The efforts include securing budget for the activity, maintain or expansion of the organizations for planning and implementing the measures, authorization and updating of the plans, guidelines, and operation manuals, training and education of all the concerned personnel for continuous development and improvement of landslide disaster risk reduction capacity in Armenia.

End

ANNEX I	Agenda
ANNEX II	List of attendants
ANNEX III	List of equipment





## 添付 2 国別研修概要



## 国別研修概要（第1回）



# アルメニア国地すべり災害管理対策プロジェクト

## 国別研修概要（第1回）

### 1. 報告内容

#### (1) コース概要

##### (a) コースの名称

(和文) 地すべり災害管理能力の向上

(英文) Capacity development of landslide disaster risk management

##### (b) 研修期間

2015年4月10日(来日)～2015年4月28日(離日)

##### (c) 研修員人数

6名

#### (2) 研修内容

##### (a) 研修全体概念図

添付資料 a 1 参照

##### (b) 日程表

添付資料 a 2 参照

##### (c) 研修カリキュラム

添付資料 a 3 参照

#### (3) 研修コースに対する所見

##### (a) 講義

全体的に地すべりの管理について網羅した内容となっており、内容は充実していた。一方で、一部の講師が講義に慣れていない、時間が足りなかった等の感想が寄せられた。

##### (b) 討論・実習・演習・発表

研修員6名のなかで滞りなく行われた。また、発表内容についても充分まとまっていた。

##### (c) 見学

各受入先での説明等もあり、順調に行われた。研修員からは、「百聞は一見到に如かず」、「次回はもっと見学を増やすべきだ」といった感想が寄せられた。

(d) 研修期間・配列・内容

災害地すべり（長岡山古志・長野）および大規模地すべり対策（新潟滝坂・静岡由比）など、種類別、規模別の地すべりの見学を行い、適当であった。また、講義内容も見学内容との整合性が高く、充実していたといえる。

(e) テキスト・機材・施設

研修資料のプレゼンファイルは英語が主であったため、講義時にロシア語での通訳を介し進めた。

(4) 研修員

(a) 資格要件

本案件の C/P の非常事態省、および農業省、運輸通信省、農業省水管理委員会から構成される地すべり対策ワーキンググループのメンバー。

(b) 研修参加への意欲・受講態度

研修員は日本の地すべり対策法制度、構造物対策、非構造物対策、および災害対応の状況について、並々ならぬ意欲を示しており、受講時には活発な質問や議論が交わされた。

(5) 研修成果の活用

(a) 研修で得られた成果について

研修員は、日本の地すべり対策にかかる枠組み、すなわち法制度、技術、および現場での構造物対策、対策後のモニタリングについての識見を得て、今後アルメニア国に導入する際の手本としたいとのことであった。

(b) 成果の活用方法について

研修結果発表において、実施中のプロジェクトにおいて次の項目への活用について述べられた。

- ・ 2005 年の JICA 開発調査で作成された地すべり台帳の更新、危険度の再評価
- ・ 地すべり・土砂災害にかかるモニタリング制度の構築
- ・ 地すべりの誘因につながる農村部での水利用（特に農業用水）の規制
- ・ 現在実施中のパイロットプロジェクト箇所の追加
- ・ 非常事態省危機管理アカデミー等の活用

(6) 研修環境

- ・ 研修参加者の研修場所として、十分な広さと機能を有する、コンサルタント（日本工営）の会議室を準備した。また、現場見学での移動はバスを利用して予定どおり行われた。
- ・ 受入先の国交省の要望で、一部の研修をスリランカの本邦研修と合同で実施した。これについて研修員より、「アルメニア研修員は一足先に現地視察・講義等を受けていたためスリランカの研修員との理解度に差があり、十分な質問ができなかった。今後このよう

な合同研修の場合は、スタート部分を一緒にしたほうが良い」とのコメントがあった。

(7) その他特記事項

- ・ 現在行われている業務の中に、地すべりの研究分野を含めてほしいとの要望があった。

## 2. 添付資料

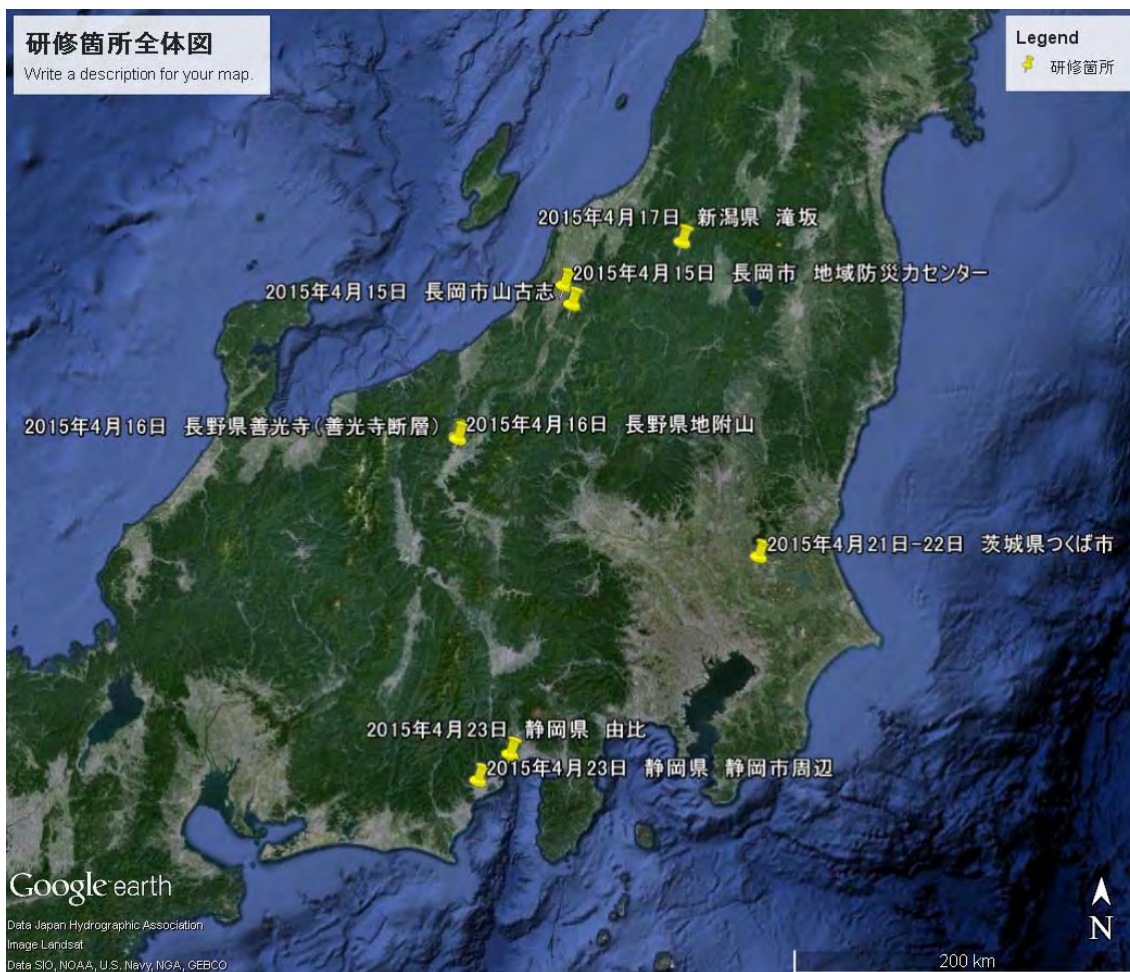
(a) 研修工程表等

- a 1 : 全体概念図
- a 2 : 研修工程実績表
- a 3 : 研修カリキュラム

(b) 研修員リスト



添付資料（a）研修工程表等 a 1 全体概念図



添付資料 (a) 研修工程表等 a 2 研修工程実績表

様式 2

研修詳細計画表 (実績版)

研修コース名: 地すべり災害管理能力の向上  
 研修コース番号: J1521578  
 研修期間: 2015/4/10 ~ 2015/4/28  
 受入形態: 個別研修  
 研修員数: 6人  
 2014年4月30日

研修目標: 日本における対策工の実施状況、および、実施に必要な技術、法令、制度などの先進的な対策の実情を理解する。それにより、今後のプロジェクト活動の成果として期待される、アルメニアに適した地すべり災害管理システムを構築する上での参考または目標とする。

研修項目: ① 日本の地すべり行政・法令・制度等の歴史、内容、実情にかかる講義  
 ② 日本の地すべり行政にかかる組織、構造および予算の流れにかかる講義  
 ③ 日本の地すべり災害時における緊急対応状況と、復旧・復興の状況にかかる講義と現地見学  
 ④ 日本の地すべり調査の方法、対策工の種類と効果にかかる講義と現地見学  
 ⑤ 地すべり災害を含む日本のコミュニティ防災の仕組みと活動にかかる講義と現地見学

日付	時刻	形態	研修内容	講師又は見学先担当者等			講師 使用 言語	研修場所	宿泊先
				氏名 (敬称略)	所属先及び職位	連絡先			
			研修員集まり						
4/10(金)	14:00 ~ 16:30		船前ブリーフィング	小島信子	JICA東京 経済基盤開発・環境課 案件担当課長兼担当 研修監視員	03-3465-7641 03-3465-7092 (CDN室)	英語	JICA東京セミナールーム 305	JICA東京 東京都渋谷区神南2-68-5 電話番号03-3465-7091
	17:00 ~ 18:00		JICA本部表参道	中書健司	地産地消課 水資源・防災グル ープ 防災第一チーム 担当職員	03-5276-9506	日本語 ・英語	JICA本部 212会議室	
			移動(神宮前→市ヶ谷)						
			移動(市ヶ谷→一橋大学)						
4/11(土)			休日						JICA東京
4/12(日)			休日						JICA東京
4/13(月)			移動(神宮前→新宿)						
			移動(新宿→四ツ谷)						
	10:00 ~ 11:30	講義	日本の地すべり対策政策の変遷	古賀省三	日本工営株式会社 福岡支店 技研員	03-5276-2530	日本語	日本工営株式会社 3F 第1 会議室	JICA東京 東京都渋谷区神南2-68-5 電話番号03-3465-7091
	13:00 ~ 15:30	講義	地すべり対策事業の費用対効果	古賀省三	日本工営株式会社 福岡支店 技研員	03-5276-2530	日本語	日本工営株式会社 3F 第1 会議室	JICA東京 東京都渋谷区神南2-68-5 電話番号03-3465-7091
4/14(火)			移動(四ツ谷→新宿)						
			移動(新宿→一橋大学)						
	10:00 ~ 11:30	講義	日本の地すべり対策予算の確保	古賀省三	日本工営株式会社 福岡支店 技研員	03-5276-2530	日本語	日本工営株式会社 3F 第1 会議室	JICA東京 東京都渋谷区神南2-68-5 電話番号03-3465-7091
	13:00 ~ 15:30	講義	日本の地すべり移転等の対策促進	小島信子	研修監視員	03-3465-7092 (CDN室)	英語	三洋行五層特別会議室	東京都渋谷区神南2-68-5 電話番号03-3465-7091
4/15(水)	15:30以降		Chif of attention 手交						
	14:00 ~ 15:00	見学	山古志復興交流館・おらたる	筑波 匡介	山古志復興交流館おらたる	0258-41-1203 orataru@access.jp	日本語	おらたる復興交流館おらたる (新潟県南魚沼市山古志中津野甲 2215)山古志復興交流館おらたる 山古志復興交流館おらたる	ホテル グランド 長野県山古志 長野県山古志市 電話番号025-424-7100
	15:00 ~ 16:00	講義	移動(おらたる→山古志復興交流館)						
	16:00 ~ 16:50	講義	長野市の地域防災に対する取組み	河内 毅	公益社団法人 中越防災安全推 進機構 地域防災力センター	0258-34-5525 t-kawachi@nccn.jp	日本語	公益社団法人 中越防災安全 推進機構 1階会議室(長野市中央公民館)	長野県長野市中央公民館 電話番号025-324-7100
	16:50 ~ 17:10		移動(山古志→長野)						
	17:10 ~ 18:00		移動(山古志→長野)						
	18:00 ~ 19:27		移動(長野→長野)						
	19:00 ~ 20:05		移動(長野→長野)						
	9:00 ~ 9:30		移動(長野→長野)						
	9:30 ~ 10:30	講義	長野県地質山地すべり災害と対策事業	新藤 孝	長野県建設部防災課 地すべり 係	025-252-0111 (内3463) 0254-00-0000 takashi@pref.nagano.jp	日本語	地質山地すべり資料館 (長野県長野市地質山)	新藤孝先生 長野県建設部防災課 電話番号025-252-0100
10:30 ~ 11:30	見学	長野県地質山地すべり							
11:30 ~ 12:20		観光(長野県新井町観光地(新井町観光地))							
12:20 ~ 14:00		移動(観光→長野)							
14:00 ~ 14:58		移動(長野→長野)							
15:27 ~ 17:00		移動(長野→長野)							
4/16(木)	9:10 ~ 9:50		移動(新井町観光地→国土交通省北陸地方整備局)						
	10:00 ~ 11:00	講義	地すべり対策 (対策工・自動観測)	岡田 武	国土交通省北陸地方整備局 新 潟野川河川事務所 課長補 佐	0950-73-4461 okada@n4n.mlit.go.jp	日本語	国土交通省北陸地方整備局 新潟野川河川事務所 1階会議室(新潟県新潟市東区山古志 1-1-1)	JICA東京 東京都渋谷区神南2-68-5 電話番号03-3465-7091
	11:00 ~ 13:00		移動(国土交通省北陸地方整備局 新潟野川河川事務所→新潟県)						
	13:00 ~ 15:00	見学	地すべり現場 (対策工・自動観測)	岡田 武	国土交通省北陸地方整備局 新 潟野川河川事務所 課長補 佐	0950-23-6461 okada@n4n.mlit.go.jp	日本語	地すべり現場 (新潟県新潟市東区山古志1-1-1)	JICA東京 東京都渋谷区神南2-68-5 電話番号03-3465-7091
	15:00 ~ 15:50		移動(新潟→東京)						
	17:22 ~ 19:20		移動(東京→東京)						
19:30 ~ 20:20		移動(東京→東京)							
4/17(土)			休日						JICA東京
4/19(日)			休日						JICA東京
4/20(月)			移動(神宮前→新宿)						
			移動(新宿→四ツ谷)						
	10:00 ~ 11:30	講義	効果的な地すべり対策工の選定	船田年典	日本工営株式会社 海外コンサ ルタント事業本部 地圏防災課	03-5276-2530	日本語	日本工営株式会社 3F 第1 会議室	JICA東京 東京都渋谷区神南2-68-5 電話番号03-3465-7091
	14:20 ~ 14:35	講義	★ 国土交通省砂防部長表敬訪問	田村 匡基	国土交通省 水管理・国土保全局砂 防部	03-5253-8111 tago@m2k0.mlit.go.jp	英語/ 日本語	国土交通省 水管理・国土 保全局砂防部 東京都千代田区霞が関2-1-0	JICA東京 東京都渋谷区神南2-68-5 電話番号03-3465-7091
14:45 ~ 17:00	講義	★ 日本における土砂災害対策の概要/ 土砂災害対策各機関の役割と連携	岡本 毅	国土交通省水管理・国土保全局砂 防部砂防計画課地震・火山砂防室					
17:10 ~ 17:40		移動(国土交通省→JICA東京)							
9:00 ~ 11:00		移動(国土交通省→JICA東京)							
11:00 ~ 12:30	講義	★ 土研研究所の業務概要 /地滑りのメカニズムと調査・観測	杉本 宏之	土砂管理研究グループ 地すべ り主任研究員					
12:30 ~ 13:30		移動(土研研究所→国土交通省 国土技術政 策総合研究所)							
13:30 ~ 15:00	講義	★ 国土技術政策総合研究所の業務概要 /がけ崩れ災害と対策	松下一樹	国土交通省 国土技術政策総合研 究所 土砂災害研究室 主任研究員					
15:15 ~ 16:45	講義	★ 国土技術政策総合研究所の業務概要 /調査観測基礎雨量測定	園友 優	国土交通省 国土技術政策総合研 究所 土砂災害研究室 室長					
17:00 ~ 17:40		移動(国土交通省 国土技術政策総合研究所→JIC A東京)							
9:10 ~ 9:25		移動(JICA東京→日本工営(株)中央研究所)							特設ホテルプレジオ特

## 様式 2

日付	時刻	形態	研修内容	講師又は見学者担当等			講師 使用 言語	研修場所	宿泊先
				氏名 (敬称略)	所属先及び職位	連絡先			
4/26(水)	9:30 ~ 10:30	講演	土砂災害管理に関する先端技術	牧野 孝久	日本工営株式会社 中央研究所	03-5776-2530	日本語	日本工営(株)中央研究所 (茨城県つくば市瑞穂南 2004)	宿野市 (静岡県静岡市清水区宿野 12-4)
	10:45 ~ 12:00	見学	同上(シミュレーション、数値解析、モニタリング技術等)	—	—	—	—	—	スリランカ国際研修「土砂災害対策技術」に参加予定です。
	12:10 ~ 13:30	移動	(日本工営(株)中央研究所→JICA横浜(基倉))	—	—	—	—	—	—
	13:45 ~ 14:59	移動	(午休→品川)	—	—	—	—	—	—
15:10 ~ 16:25	移動	(品川→静岡)	—	—	—	—	—	—	
4/28(木)	9:00 ~ 12:00	見学	★ 移動(静岡ホテルプレジオ静岡駅前→徳川(さつ)) ★ 静岡県由比地区地すべり対策事業(歩歩見学 砂水トンネル、深埋杭、集水井)	国土交通省中部地方整備局 富士砂防事務所	0544-27-5221	日本語	静岡市清水区由比552	静電ホテルプレジオ静岡駅前	(静岡県静岡市清水区宿野 12-4)
	12:00 ~ 14:00	移動	★ 移動(徳川駅→静岡市駿河区丸子)	—	—	—	—	—	—
	14:00 ~ 17:00	見学	★ 静岡県内の地すべり対策事業 △静岡県内小規模地すべり対策視察	静岡県交通基盤部河川砂防長砂防護課	054-221-3044	日本語	藤枝市堀田	スリランカ国際研修「土砂災害対策技術」に参加予定です。	—
	—	移動	★ 帰館(静岡市駿河区丸子→静電ホテルプレジオ)	—	—	—	—	—	—
4/24(金)	10:37 ~ 17:40	移動	(静岡→東京)	—	—	—	—	—	JICA東京
	13:06 ~ 17:40	移動	東京アパタージュツアー	—	—	—	—	—	東京駅前(丸の内線)2-20-1 東京駅前(丸の内線)2-20-1 東京駅前(丸の内線)2-20-1
4/25(土)	—	17:50 ~ 18:30	移動	(東京駅→四国ロー→JICA東京)	—	—	—	—	JICA東京
4/26(日)	—	—	休日	—	—	—	—	—	JICA東京
4/27(月)	9:00 ~ 12:00	実習	研修成果とりまとめ	中藤 輝尚	地球環境部 水資源・防衛グループ 施設第一チーム 担当職員	03-5218-6588	日本語	JICA東京	JICA東京
	13:00 ~ 15:00	発表	研修成果発表	藤澤 智史	JICA東京 経済基盤開発・環境課 案件担当 研修監理員	03-3485-7641	日本語 英語	JICA東京 セミナールーム405	東京駅前(丸の内線)2-20-1 東京駅前(丸の内線)2-20-1 東京駅前(丸の内線)2-20-1
	15:20 ~ 17:30	—	評議会 (終了証書授与)	小島 敏子 細田 伸見	日本工営株式会社 海外コンソルシアム事業本部 国際研修室	03-5776-2530	日本語	—	—
4/28(火)	—	—	帰国	—	—	—	—	—	

研修監理員: 小島敏子 ★スリランカ国際研修「土砂災害対策技術」と合同で実施

添付資料（a）研修工程表等 a 3 研修カリキュラム

月日	研修カリキュラム	研修先
4/13	日本の地すべり対策政策の変遷	日本工営株式会社
	地すべり対策事業の費用対効果	日本工営株式会社
4/14	日本の地すべり対策予算の確保	日本工営株式会社
	日本の地すべり移転等の対策促進	日本工営株式会社
4/15	地すべり災害対応・復旧と復興	山古志復興交流館おらたる
	長岡市の地域防災に対する取組み	公益社団法人 中越防災安全推進機構 地域防災力センター
4/16	長野県地附山地すべり災害と対策事業	長野県建設部砂防課
4/17	滝坂地すべりと対策（対策工・自動観測）	国土交通省北陸地方整備局 阿賀野川河川事務所 調査課
4/20	効果的な地すべり対策工の選定	日本工営株式会社
	日本における土砂災害対策の概要／土砂災害対策各機関の役割と連携	国土交通省水管理・国土保全局砂防部 砂防計画課地震・火山砂防室
4/21	土木研究所の業務概要／地すべりのメカニズムと調査・観測	土砂管理研究グループ
	国土技術政策総合研究所の業務概要／がけ崩れ災害と対策	国土交通省 国土技術政策総合研究所 土砂災害研究室
	国土技術政策総合研究所の業務概要／警戒避難基準雨量設定	国土交通省 国土技術政策総合研究所 土砂災害研究室
4/22	土砂災害管理に関する先端技術	日本工営株式会社 中央研究所
	同上（シミュレーション、数値解析、モニタリング技術等）	日本工営株式会社 中央研究所
4/23	静岡県由比地区地すべり対策事業（徒歩見学：排水トンネル、深礎杭、集水井）	国土交通省中部地方整備局 富士砂防事務所
	静岡県内の地すべり対策事業／静岡県内小規模地すべり対策視察	静岡県交通基盤部河川砂防局砂防課



添付資料（b）研修員リスト

No.	Name 氏名	性別	Position 役職
1.	Mr. Arthur Baghdasaryan  アルトゥー ル・ バガダサルヤ ン	男	Head of Department of Land use and Amelioration of the Ministry of Agriculture of RA  農業省 土地利用・改良部 部長
2.	Mr. Olibek Khachatryan  オリベック・ ハチャトリア ン	男	Head of the Design Division of the Road Construction Department of the Ministry of Transport and Communication of RA – Deputy Head of the Department  運輸通信省 道路建設課 副部長
3.	Ms. Anna Ivanyan  アンナ・ イバニャン	女	Head of the Division of Territorial Development Programs of the Department of Territorial Administration and Development of the Ministry of Territorial Administration and Emergency Situations of RA  地域行政非常事態省 領土管理部 領土開発課 課長
4.	Colonel Tigran Gidachyan  ティグラン・ ギダチャン	男	Head of the Division of Liquidation of disaster consequences, planning, predictions and programing of the Department of Organization of Population Protection and Liquidation of Disaster Consequences of RS of the Ministry of Territorial Administration and Emergency Situations of RA  地域行政非常事態省 救助庁 領土管理部 災害対策 計画・予防課課長
5.	Colonel Hovhannes Khangeldyan  ホバネス・ハ ンゲルジャン	男	Head of National Crisis Management Center of RS of the Ministry of Territorial Administration and Emergency Situations of RA  地域行政非常事態省 救助庁 危機管理センター長
6.	Ms. Sona Hovhannisyan  ソナ・ホバニ ッシヤン	女	Head of the International Projects of the Department of Foreign Relations of the Ministry of Territorial Administration and Emergency Situations of RA  地域行政非常事態省 国際関係部 国際プロジェクト 課課長

## 国別研修概要（第2回）



# アルメニア国地すべり災害管理対策プロジェクト

## 国別研修概要（第2回）

### 1. 報告内容

#### (1) コース概要

(a) コースの名称（和文／英文）：地すべり災害管理能力の向上／Capacity development of landslide disaster risk management

(b) 研修期間 : 2016年5月16日-2016年5月27日

(c) 研修員人数 : 8名

#### (2) 研修内容

(a) 研修全体概念図 : (添付資料 a-1 参照)

(b) 日程表 : (添付資料 a-2 参照)

(c) 研修カリキュラム : (添付資料 a-3 参照)

#### (3) 研修コースに対する所見

項目	所見
講義	全体的に地すべりの管理について網羅した内容となっており、内容は充実していた。研修員の問題意識が高く、講義途中の質問により講義が中座して時間が不足したケースが見られた。質疑応答の時間を多めに確保する事が望ましい。
討論・実習 演習・発表	研修員は学術・行政・施工の専門家から構成された。学術専門家を中心とした積極的な討論が研修員全体へ熱意として伝播した。発表テーマが明確であり、各専門家の意見が活発に討議され各専門家の意見としてまとめることができた。
見学	前回研修の意見から見学を増やしたところ適切との評価を得た。「住民集団移転に伴う法整備」「対策事例と跡地利用」について多くの感心を持たれた。日本の歴史文化に触れる機会が欲しいとの意見があった。また、横ポーリングに関する詳細な研修についての要望があった。
研修期間・ 配列・内容	「リスク回避」としての集団移転やその法的背景、「リスク低減」としての対策事例や地域防災意識向上、地すべり発生機構や調査手法、といった広範囲の分野を網羅した内容であった。落石崩壊や土石流についての要望があった。
テキスト・ 機材・施設	主要な研修資料についてはアルメニア語翻訳を行った。その他資料については事前に通訳へ配布する事により円滑な通訳を可能とした。

#### (4) 研修員



(a) 資格要件 本プロジェクトの C/P (非常事態省職員、および自然保護省、都市開発省職員、地すべりの研究に携わる研究者)。

(b) 研修参加への意欲・受講態度

研修員は、日本の地すべり対策法制度、構造物対策、非構造物対策、および災害対応の状況について理解を深める意欲が高く、受講時には活発な質問や議論が交わされた。

(5) 研修成果の活用

(a) 研修で得られた成果について

研修員は、地すべり被害評価と住民移転の関連について知見を得た。地震や地すべり災害が多いアルメニアにおいて、現在認識されている危険地域や今後懸念される大規模災害での活用が考えられる。

地すべり災害を一過性のものとせず、防災情報施設や跡地公園利用によって地域防災に取り組んでいる点についても印象的であり、今後、アルメニアについての活用も積極的に検討されることとなった。

(b) 成果の活用方法について

次の点が研修結果発表および感想で述べられた。

- ・ 抑制工施工後の定量的な効果を得られた事例や不十分だった事例について今後は情報を集約し、これにより地すべり対策の発展に寄与していきたい。また対策工老朽化に伴う効果の減少についても把握したい。
- ・ 人為的原因による斜面変動が報告されるアルメニアを考えると、仙台で視察した造成地での地すべりは重要な事象であると考ええる。
- ・ 災害対策の一手法として法令の整備と地域防災意識の向上が重要であると感じた。アルメニアでの今後の課題であると考ええる。
- ・ 国と民間の研究機関が協力補完し合う環境をアルメニアでも進めたい。
- ・ 地震や地すべりのシミュレーション技術や衛星を用いた調査手法は今後アルメニアでも展開していきたい。
- ・ アルメニアの地すべり一箇所をモデル地区として、法整備を伴う地すべり災害管理を JICA 専門家と共同作業を行いたい。

(6) 研修環境

- ・ 視察見学対象箇所が増加したことにより、研修員の疲労軽減を目的に現地近傍での宿泊を優先し、JICA 東京への無理な帰還を回避した。これにより余裕のある行程が検討できた。加えて、研修先で多様な食事や建造物を視察できたことで日本文化に触れる機会があった。
- ・ 由比地区地すべりでは地元新聞の取材を受けた。視察状況は新聞記事となり研修員にとって印象深かった。

静岡新聞 2016年5月27日 朝刊



## (7) その他特記事項

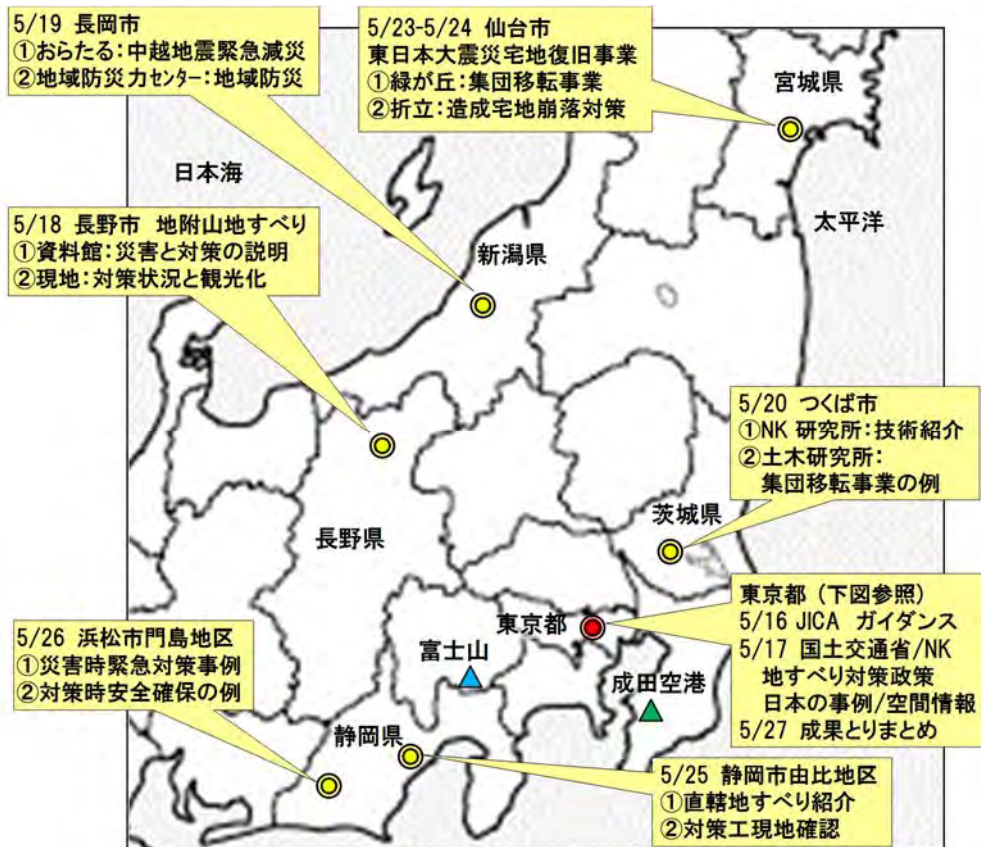
日本の地すべり研究者と継続的な交流を図りたいとの意見が出された。

## 2. 添付資料

- (a) 研修工程表等 (全体概念図、研修工程実績表、研修カリキュラム)
- (b) 研修員リスト

(a) 研修工程表等 (全体概念図、研修工程実績表、研修カリキュラム)

a-1: 全体概念図





a-2: 研修工程実績表

様式 2

研修詳細計画表 (実績版)

研修コース名:	アルメニア「地すべり災害管理能力向上」	受入形態:	国別研修
研修コース番号:		研修員数:	8人
研修期間:	2016/5/15 ~ 2016/5/28		

2014年2月7日

研修目標:	日本における対策工の実施状況、および、実施に必要な技術、法令、制度などの先進的な対策の実情を理解する。それにより、今後のプロジェクト活動の成果として期待される、アルメニアに導入した地すべり災害管理システムを構築する上での参考または目標とする。
研修項目:	① 日本の地すべり行政・法令・制度等の歴史、内容、実情にかかる講義 ② 日本の地すべり対策としての集団移転事業の講義と現地視察 ③ 日本の地すべり災害時における緊急対応状況と、復旧・復興の状況にかかる講義と現地見学 ④ 日本の地すべり調査の方法・対策工の種類と効果にかかる講義と現地見学 ⑤ 地すべり災害を含む日本のコミュニティ防災の仕組みと活動にかかる講義と現地見学

日付	時刻	形態	研修内容	講師又は見学先担当者等			講師 使用 言語	研修場所	宿泊先
				氏名	所属先及び職位	連絡先			
5/16(月)	10:00 ~ 11:00		短縮ブリーフィング	高畑隆博	JICA東京東京国際センター 経済基盤開発・環境部	03-3485-7652	和	JICA東京	JICA東京
	13:30 ~ 14:00		JICA本部表敬	稲馬厚	JICA本部 地球環境部防災 経済基盤開発・環境部課長補	03-5229-9589	和	JICA本部	
	15:00 ~ 17:00		研修予定確認、課題のとりまとめ準備	小川洋	日本工営株式会社 海外事業本部地圏防災室専門	03-5276-7292	和	日本工営	
5/17(火)	10:00 ~ 10:30		国土交通省砂防部表敬 (挨拶)	小川洋	日本工営株式会社 海外事業本部地圏防災室専門	03-5276-7292	和	国土交通省 砂防部長室	JICA東京
	10:35 ~ 11:40		日本の地すべり対策に係る政策と予算(講義)	吉野純	国土交通省水管理保全局 砂防部 砂防計画課	03-5253-8111	和	国土交通省 砂防部会議室	
	14:00 ~ 15:10		日本における近年の地震地すべり(講義)	安納宣之	日本工営株式会社 国土保全事業部防災部専門	03-3238-8000	和	日本工営	
	15:10 ~ 16:10		広域把握を目的とした調査技術事例報告(講義)	小川洋	日本工営株式会社 海外事業本部地圏防災室専門	03-5276-7292	和	日本工営	
5/18(水)	13:10 ~ 14:00		長野県地附山地すべり災害と対策事業(講義)	矢口大輔	長野県建設部 砂防課 地すべり係 係長	026-235-7332	和	地附山資料館	ホテル法華クラブ 新潟長岡
	14:00 ~ 15:40		地附山地すべり対策工の状況と跡地利用(施設視察)	矢口大輔	長野県建設部 砂防課 地すべり係 係長	026-235-7332	和	地附山散策路	
5/19(木)	9:30 ~ 11:00		中越地震災害における被害状況と緊急対応事例(施設説明)	川上沙織	NPO法人 中越防災フロンティア	0258-41-1203	和	やまこし 復興交流館	JICA筑波
	13:00 ~ 14:45		中越地震災害伝承と地圏防災力向上の取組(施設説明・講義)	河内毅	中越防災安全推進機構地圏防 災力推進センター マナー	0258-39-5252	和	震災アライヴ・ラボ おくみらい	
5/20(金)	9:50 ~ 11:00		土砂災害管理に関する先進技術(講義)	牧野孝久	日本工営株式会社 中央研究 所	029-871-2092	和	日本工営 中央研究所	JICA東京
	11:10 ~ 12:10		国内民間企業研究機関の実験施設とその活用(施設見学)	杉山実	日本工営株式会社 中央研究 所	029-871-2044	和	日本工営 中央研究所	
	13:50 ~ 16:10		日本の災害対策事業(移転対策、およびこれに係る法制度など)	藤平大	土木研究所土砂管理研究グル ープ	029-879-6787	和	土木研究所 ICHARM講義室	
5/23(月)	14:00 ~ 16:00		仙台市における宅地復旧事業 都市部における災害事例	千田靖之	都市整備局都市整備局建築宅 地部開発調整課宅地係全係	022-214-8450	和	仙台市青葉区役 所会議室	5'イロネット仙台 台
5/24(火)	9:40 ~ 10:30		造成宅地での崩落対策の例	千田靖之	都市整備局都市整備局建築宅 地部開発調整課宅地係全係	022-214-8450	和	仙台市青葉区折 立団地	静飲ホテルブレ ジオ静岡駅前
	10:50 ~ 12:00		防災集団移転促進事業の例	千田靖之	都市整備局都市整備局建築宅 地部開発調整課宅地係全係	022-214-8450	和	仙台市太白区 観ヶ丘団地	
5/25(水)	10:00 ~ 11:50		直轄南比地区地すべり対策事業	永本孝公	国土交通省中部地方整備局富 士砂防事務所 地すべり対策課	0544-27-5262	和	富士砂防事務所	コートホテル浜 松
	14:20 ~ 15:40		直轄南比地区地すべり 対策事業/集水井、 浸透坑等	川嶋浩一	国土交通省中部地方整備局富 士砂防事務所 田比出張所長	054-389-1202	和	直轄南比地区	
5/26(木)	9:50 ~ 11:30		地すべり発生時における緊急対策事例 浜松市門島地区地すべり	油井克之	静岡県浜松土木事務所天竜支 局工事課副課長	053-926-2464	和	浜松土木天竜支 局	JICA東京
	11:30 ~ 12:20		門島地区地すべりの発生機構	中田勝仁	日本工営株式会社 静岡営業所長	054-284-2721	和	浜松土木天竜支 局	
	14:00 ~ 15:30		緊急対策の施工事例と施工時の安全確保	油井克之	静岡県浜松土木事務所天竜支 局工事課副課長	053-926-2464	和	浜松市門島地区 地すべり	
5/27(金)	9:00 ~ 15:00		研修成果とりまとめ	小川洋	日本工営株式会社 海外事業本部地圏防災室専門	03-5276-7292	和	JICA東京	JICA東京
	15:00 ~ 16:00		研修成果発表	小川洋	日本工営株式会社 海外事業本部地圏防災室専門	03-5276-7292	和	JICA東京	
	16:00 ~ 17:40		評議会	稲馬厚	JICA本部 地球環境部防災 経済基盤開発・環境部課長補	03-5229-9589	和	JICA東京	

\* 研修監理員:

注1) 受注者の記載の範囲は、薄青色の部分のみです。それ以外の部分は、JICA担当国内機関が使用します。

注2) 研修詳細計画表と研修詳細計画表(実績版)の様式は同一ですが、研修詳細計画表(実績版)を作成する場合は、\*列以降を「非表示」としていただき(AJ列は表示)。

a-3 : 研修カリキュラム

月日	研修カリキュラム	研修先
5/16	JICA 本部表敬	JICA 本部
	研修予定確認、課題のとりまとめ準備	日本工営株式会社
5/17	国土交通省砂防部表敬	国土交通省砂防部
	日本の地すべり対策に係わる政策と予算	
	日本における近年の地震地すべり 広域把握を目的とした調査技術事例	日本工営株式会社
5/18	長野県地附山地すべり災害と対策事業	長野県建設部砂防課
5/19	地すべり災害記録伝承・復旧と復興	山古志復興交流館おらたる
	長岡市の地域防災に対する取組み	公益社団法人 中越防災安全推進機構 地域防災力センター
5/20	土砂災害管理に関する先端技術	日本工営株式会社 中央研究所
	同上（シミュレーション、数値解析、モニタリング技術等）	
	日本の災害対策事業（移転対策、およびこれに係わる法制度など）	土木研究所土砂管理研究グループ
5/23	仙台市における宅地復旧事業	宮城県仙台市青葉区役所
5/24	造成地における地すべり災害と対策事例	仙台市青葉区折立
	住宅地災害における集団移転事業	仙台市太白区緑が丘
5/25	静岡県由比地区地すべり対策事業	国土交通省中部地方整備局 富士砂防事務所
	静岡県由比地区地すべり対策事業（深礎杭、集水井）	直轄地すべり 由比地区
5/26	地すべり発生時における緊急対策事例	浜松土木事務所天竜支局
	門島地区地すべりの発生機構	
	災害時緊急対応事例と安全に配慮した対策工の事例	静岡県門島地区

## (b) 研修員リスト

No.	Name 氏名	性別	Position 役職
1	Mr. GHARIBYAN Garik ガリビャン・ガリック D-16-02398	男	Circle commander, Civil protection, Ministry of emergency situations (2015) 非常事態省 救助庁民間防衛局 民間防衛隊センター管区指揮官
2	Mr. PETROSYAN Vahram ペトロシヤン・バフラム D-16-02399	男	Head of group, Civil protection, Ministry of emergency situations (2015) 非常事態省 救助庁民間防衛局 民間防衛隊センターグループ長
3	Dr. GRIGORYAN Marat グリゴリヤン・マラット D-16-02400	男	Dean, Georgraphy and geology, Yerevan State University (1966) エレヴァン国立大学 地理地質学部 学部長
4	Mr. KHACHIKYAN Artur ハチキヤン・アルトゥール D-16-02401	男	Head, Rescue Service Management Department, Rescue service, Ministry of emergency situations (2010) 非常事態省 救助庁 救助運営部 部長
5	Ms. GEVORGYAN Mariam ゲボルギヤン・マリアム D-16-02402	女	Head, Foreign relations Department, Ministry of emergency situations (2011) 非常事態省 対外関係部 部長
6	Mr. TSATURYAN Grigor ツァトゥリヤン・グリゴール D-16-02403	男	Leading specialist, Engineering and technical affairs, Ministry of urban development (2014) 都市開発省 工学技術・技術標準化手法局 主任専門官
7	Mr. AVAKYAN Aramais アバキヤン・アラマイス D-16-02404	男	Chief specialist, Underground resources and land protection, Ministry of nature protection (2010) 自然保護省 地下資源土地保全政策局 地下資源保全政策課 上席専門官
8	Dr. BAGHDASARYAN Hayk バグダサリヤン・ハイク D-16-02405	男	Senior researcher, Seismo-geodynamics laboratory, Institute of geological science (1994) 地質学研究所 地震地球力学研究室 上級研究員



## 国別研修概要（第3回）





# アルメニア国地すべり災害管理対策プロジェクト

## 国別研修概要（第3回）

### 1. 報告内容

#### (1) コース概要

(a) コースの名称（和文／英文）：地すべり災害管理能力の向上／Capacity development of landslide disaster risk management

(b) 研修期間 : 2016年12月12日-2016年12月22日

(c) 研修員人数 : 7名

#### (2) 研修内容

(a) 研修全体概念図 : (添付資料 a-1 参照)

(b) 日程表 : (添付資料 a-2 参照)

(c) 研修カリキュラム : (添付資料 a-3 参照)

#### (3) 研修員

(a) 資格要件 : 本プロジェクトの WG メンバーおよび C/P としてプロジェクト活動を行っている非常事態省職員。

(b) 研修参加への意欲・受講態度 : 研修員は日本の地すべり対策法制度、構造物対策、非構造物対策、および災害対応の状況について、並々ならぬ意欲を示しており、受講時には活発な質問や議論が交わされた。

#### (4) 研修成果の活用

##### (a) 研修で得られた成果について

研修員は、地すべり被害評価と住民移転の関連について知見を得た。現在実施中のプロジェクトの活動をさらに促進するための知見を深めるとともに、将来発生の可能性のある大規模地すべり災害での活用のヒントを得ることができた。

研修員は、地すべり災害への応急対応に加えて、防災情報施設や跡地公園利用などの普及・復興活動によって地域防災のさらなる強化に取り組んでいる点が印象に残った。


##### (b) 成果の活用方法について

次の点が研修結果発表および感想で述べられた。

- ・抑制工施工後の定量的な効果を得られた事例や不十分だった事例について今後は情報を集約し、これにより地すべり対策の発展に寄与していきたい。また対策工老朽化に伴う効果の減少についても把握したい。できれば日本の地すべり技術者や学会等と継続的に交流を持ちたい。
- ・人為的原因による斜面変動が報告されるアルメニアを考えると、仙台で視察した造成地での地すべりは重要な事象であると考えている。
- ・災害対策の一手法として法令の整備と地域防災意識の向上が重要であると感じた。アルメニアでの今後の課題であると考えている。
- ・国と民間の研究機関が協力補完し合う環境をアルメニアでも進めたい。
- ・地震地すべりのシミュレーション技術や衛星を用いた調査手法は今後アルメニアでも展開していきたい。
- ・アルメニアの地すべり一箇所をモデル地区として、法整備を伴う地すべり災害管理を JICA 専門家と共同作業を行いたい。

(5) 研修環境

- ・視察見学対象箇所が増加した事により、研修員の疲労軽減を目的に現地近傍で宿泊した。これにより余裕のある行程が検討でき、視察先で日本の文化・歴史(仙台城・三保の松原・浜松城)について触れる機会を確保した。
- ・由比地区地すべりでは地元新聞の取材を受けた。



**アルメニア人の研修員  
地滑り対策事業視察** 清水区

日本の土木技術を学んでいるアルメニア人が、国際協力機構（JICA）の研修に参加し、16日、静岡市清水区由比西倉沢の薩埵峠を訪

「深礎杭」の工事現場を視察するアルメニア人研修員  
＝静岡市清水区由比西倉沢の薩埵峠

れ、国土交通省富士砂防事務所が実施する地滑り対策事業の工事現場を視察した。

地滑り被害が多く発生する同国の政府関係者や学者ら計7人の視察団が、同事務所職員から事業の説明を受けた。地下水位を下げる「集水井」や地下深くに打ち込む「深礎杭（くい）」を見学し、同国での対策推進を念頭に先端技術への理解を深めた。

視察団は11日以来、今後は東日本大震災の被災地や土木研究所（つくば市）などを訪れ、23日に帰国する予定。

20161217 静岡新聞朝刊



**地滑り対策 県から学ぶ**  
アルメニア共和国 天竜の災害現場視察

地滑り災害への対応、固める工事を進めている。一行は地滑りを監視する地滑り監視カメラの設置や、関係者ら八人が十五日、二〇一三年四月に大規模な地滑りが発生した浜松市天竜区春野町を視察した。

春野町の現場は、第一の態勢がとれていない。低差約五百十、幅百、六十にわたって崩れ、現在は真が斜面を想を述べた。

一行は、JICAの研修受け入れの一環で来日。国土交通省でも説明を受けた。

（勝間田秀樹）

国際協力機構（JICA）によると、アルメニアでは計約二千五百十カ所、地滑り地形が確認されており、このうち百二十三カ所で、今後地滑りのリスクが高い。一二年に同国北部で起きた地滑りでは、車三十五台が巻き込まれ、五人が死亡したという。一行は、JICAの研修受け入れの一環で来日。国土交通省でも説明を受けた。

地滑り現場で斜面の監視機器について説明を受けるアルメニア非常事態省の関係者。浜松市天竜区春野町にて（県提供）

20161217 中日新聞朝刊



20161216 静岡新聞 西部 朝刊

(6) その他特記事項

日本の地すべり研究者と継続的な交流を図りたいとの意見が出された。

2. 添付資料

- (a) 研修工程表等 (全体概念図、研修工程実績表、研修カリキュラム)
- (b) 研修員リスト



(a) 研修工程表等 (全体概念図、研修工程実績表、研修カリキュラム)

a-1: 全体概念図





a-3 : 研修カリキュラム

月日	研修カリキュラム	研修先
12/12	ガイダンス	JICA 東京
	研修予定確認、課題のとりまとめ準備	日本工営株式会社
12/13	国土交通省砂防部表敬	国土交通省砂防部
	日本の地すべり対策に係わる政策と予算	
	日本における近年の地震地すべり	日本工営株式会社
12/14	群馬県譲原地すべりと対策事業	譲原防災センター
12/15	地すべり発生時における緊急対策事例	浜松土木事務所天竜支局
	門島地区地すべりの発生機構	静岡県門島地区
	災害時緊急対応事例と安全に配慮した対策工の事例	
12/16	静岡県由比地区地すべり対策事業	国土交通省中部地方整備局 富士砂防事務所 直轄地すべり 由比地区
	静岡県由比地区地すべり対策事業 (深礎杭、集水井)	
12/19	仙台市における宅地復旧事業	宮城県仙台市青葉区役所
12/20	造成地における地すべり災害と対策事例	仙台市青葉区折立
	住宅地災害における集団移転事業	仙台市太白区緑が丘
12/21	土砂災害管理に関する先端技術	日本工営株式会社 中央研究所
	同上 (シミュレーション、数値解析、モニタリング技術等)	
	日本の災害対策事業 (移転対策、およびこれに係わる法制度など)	土木研究所土砂管理研究グループ
12/22	研修成果作成	JICA 東京
	成果発表及び評価会	



各プログラムに対する感想および謝辞

訪問先	感想 謝礼
1 2 / 1 3 国土交通省（表敬）	お忙しい中、お時間を割いていただき、ありがとうございました。日本の地すべり対策についての貴重なご知見・経験を共有いただきまして、誠にありがとうございました。今後ともご指導・ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。
1 2 / 1 3 国土交通省（吉野睦様）	日本の地すべり対策についての貴重な知見・経験を共有いただきまして、誠にありがとうございました。アルメニアの地すべり対策に活かしてまいります。今後、是非アルメニアにおいてになってください。
1 2 / 1 3 柴崎宣之様	日本における土石流災害について、アルメニアと比較しながら多く学ぶことが出来ました。ご丁寧なご説明、また、我々の多数の疑問・質問に対し我慢強くご対応いただいたことに深く感謝いたします。
1 2 / 1 4 国土交通省関東地方整備局 利根川水系砂防事務所	大規模な地滑りの対策の成功例をご紹介いただき、誠にありがとうございました。皆様方のプロフェッショナルリズムと高い技術に対し深い尊敬の念を抱いております。機会があれば、是非アルメニアにおいてになってください。
1 2 / 1 5 静岡県浜松土木事務所 天竜支局	温かいおもてなしと非常に丁寧なご説明・ご案内に深く感謝しております。皆様の高いプロフェッショナルリズムと責任感により地すべり災害を防ぐことできたことに感銘を受けております。機会があれば、是非アルメニアにおいてになってください。
1 2 / 1 6 国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所	美しい富士山のすぐ近くで、大規模な地すべり対策についてご紹介いただき誠にありがとうございました。皆様方のプロフェッショナルリズムと高い技術に対し深い尊敬の念を抱いております。機会があれば、是非アルメニアにおいてになってください。
1 2 / 1 9 仙台市都市整備局建築宅地部開発調整課	造成宅地での崩落対策及び防災集団移転促進事業についての大変貴重なご知見・経験を共有いただきまして、誠にありがとうございました。ご丁寧なご説明・ご案内のおかげで多く学ぶことが出来ました。機会があれば、是非アルメニアにおいてになってください。
12/20 日本工営株式会社 中央研究所	地すべり対策についての最新技術のご説明と充実した施設のご案内、誠にありがとうございました。皆様の研究開発の成果をアルメニアでも地すべり対策に活用できる日を近づけるため努力したいと思っております。機会があれば、是非アルメニアにおいてになってください。
1 2 / 2 0 土木研究所藤平大様	日本の災害対策事業についてのご説明、またアルメニアの地すべりに関する大変貴重なエキスパートオピニオンをご共有いただき誠にありがとうございました。また是非アルメニアでお目にかかりたいので、おいでになって下さい！

(b) 研修員リスト

No.	Name 氏名	性別	Position 役職
1	Mr. BAGHDASARYAN Feliks バグダサリヤン フェリクス D-16-11017	男	Head of the Staff of Civil Defence and Disaster Consequences Liquidation of RS of the Staff of MES of RA (2014) 非常事態省 救助庁 民間防衛災害復旧局 局長
2	Mr. HOVSEPYAN Levon ホブセピヤン レボン D-16-11018	男	Head of Population Protection Division of Shirak Regional Rescue Department - Deputy Head of Department of RS of MES of RA, (2009) 非常事態省 救助庁 シラク地方救助局 住民保護課 課長
3	Mr. PIRUMYAN Vahan ピルミヤン ワハン D-16-11019	男	Deputy Head of Tavush Regional Rescue Department, Head of Crisis Management Center of Tavush Regional Rescue Department, (2013) 非常事態省 救助庁 タヴシュ地方救助局 副局長
4	Mr. MANUKYAN Tiran マヌキヤン ティラン D-16-11020	男	Staff of the Patrol-Guard Service of Collective Center of Civil Defence Forces of Civil Defence Department of RS of the Staff of MES of RA, (2015) 非常事態省 救助庁 救助隊員
5	Ms. AVETYAN Goharine アヴェテヤン ゴハリネ D-16-11021	女	Leading specialist of Protocol and Translation Division of the Foreign Relations Department of the Staff of MES of RA, (2015) 非常事態省 国際局 議事録・翻訳課 職員
6	Mr. GEVORGYAN Serob ゲヴォギヤン セロブ D-16-11022	男	Leading Specialist of the Division of Restoration of Monuments of the Agency for the Protection of Monuments of History and Culture of the Ministry of Culture of RA, (2014) 文化庁 歴史文化遺跡保全庁 遺跡修復課 職員
7	Mr. HAYRAPETYAN Vardan ハイラペチャン ワルダン D-16-11023	男	Vardan Hayrapetyan - Deputy Head of Logistic Department of RS of the Staff of MES of RA, (2012) 非常事態省 資材調達局 副局長 (研修チームリーダー)

