

1. インド国との研究協力について

1. インド国との研究協力について

1.1. 昨年度までの研究活動について

昨年度までの研究活動については下表のとおりである（詳細については「国総研資料 No.597 平成 21 年度企画部国際研究推進室研究活動報告書」を参照）。

年	月	活動内容
平成 20 年 (2008)	10 月	「第 17 回アジア地域国土整備関係研究所所長等会議」を開催 →財務省社会基盤整備部長アミット氏が来所。最終日の総合討論において、「自然災害に対する防災・減災に取り組んでいくことの重要性を認識するとともに、今後の研究活動において相互に連携をしていく必要性を確認した。」との採択文をとりまとめた。
平成 21 年 (2009)	3 月	研究連携の効果を高める方策等に関する調査 →寺元国際研究推進室長がインド国立災害管理研究所(NIDM)を訪問。研究所関係者及び第 17 回アジア地域国土整備関係研究所所長等会議参加者と意見交換を実施した。
平成 22 年 (2010)	1 月	第 1 回ワークショップ「Joint Workshop on Landslide and Disaster Management」を開催（国総研所内にて） →NIDM より Dr.Surya と科学技術省より Dr.Singh が来所。両国における土砂災害とその施策及び地すべり対策や関連する技術についての両研究機関の取組の現状について発表と討議を行なった。

（備考）

NIDM: 国立災害管理研究所

National Institute of Disaster Management

1.2. 第2回ワークショップの開催について

第2回ワークショップは、平成23（2011）年3月8日～10日にかけてインド国シッキム州ガントクにおいて開催された。

本ワークショップは第1回ワークショップでまとめた MEMORANDAM OF COOPERATION のフォローアップ及び今後の研究連携についての打ち合わせを主とした会合である。また、NH31A 道路の地すべり現地視察も行なった。

1.2.1. プログラム

JOINT INDO-JAPANESE INTERNATIONAL TRAINING
WORKSHOP CUM FIELD VISIT ON LANDSLIDES AND
RELATED DISASTERS
IN GANGTOK, SIKKIM, INDIA
8-10 March, 2011

6 March 2011

- 18.10 Arrival of Japanese Expert in New Delhi at 18:10hrs by AI307 (Air India)
- Arrival to Hotel at 8pm
 - Night Stay at Delhi

7 March 2011

Departure by IC880 at 0750 hrs from Delhi to Gangtok via Bagdogra
Arrival at Gangtok in the afternoon and stay in Hotel Nor-Khill

8 March 2011

- 09.00 – 10.00 Inaugural Function of the Programme
- 10.00 – 10.30 High Tea
- General Session
- 10.30 – 11.00 Status of Disaster Management in India
(Mr. P.G. Dhar Chakrabarti, ED NIDM)
- 11.00 – 12.00 General Policy Packages for Disaster Management in Japan
(Mr. Akira TERAOKAWA, Executive Director for Research Affairs, NILIM)
- 12.00 – 13.00 National Guidelines Landslide Management in India
(Dr. Surya Parkash, NIDM)
- 13.00 – 14.00 Lunch Break
- Post-lunch Technical Session-I: (Basic approach for Landslide)
- 14.00 – 15.00 Basic Approach against Landslide (Mr. Toshiya TAKESHI, PWRI)
- 15.00 – 16.00 Approach towards landslides along highways in India
(Brig. Rajiv Sahni, BRO)
- 16.00 – 17.00 Scientific Studies on Landslides in India
(Dr. Siva Kumar/Dr. Bhoop Singh, DST)
- 17.00 – 17.30 Q&A Discussions

9 March 2011

Technical Session-II: Landslides and Related Disasters vis-a-vis Climate Change

- 09.00 – 10.00 Bio-engineering and Drainage Control in Slopes (Prof. C. Ghosh, NIDM)
- 10.00 – 11.00 Warning system / Technology for Landslides
(Dr. Masaki MIZUNO, NILIM)
- 11.00 – 12.00 Landslides & Related Disaster in Sikkim
(Dr. Tashi, DMMG, Sikkim)
- 12.00 – 12.45 Case Study of Slope Disasters and Prediction of Collapses
(Mr. Koji ISHIDA, PWRI)
- 12.45 – 13.00 Q&A Discussions
- 13.00 – 14.00 Lunch Break

Post-lunch Technical Session-III: Actual Countermeasure for Landslide

- 14.00 – 15.00 Engineering Judgement of lands prone to landslides and methods of hazard zonation (Mr. Taishi ABE, PWRI)
- 15.00 – 16.00 Introduction of the landslide monitoring methods newly developed by PWRI
(Mr. Tadakazu UTO, PWRI)
- 16.00 – 17.00 Landslide Hazard and Risk Zonation Practice in India (GSI)
- 17.00 – 18.00 Q&A Discussions, Integrated Discussions

10 March 2011

Field Visit to Landslide Site near Fruit Preservation Factory (Sikkim Supreme), 28 km downstream of Gangtok on NH-31A.

- 08.00 – 13.00 Technical Tour for Cooperative Research Site attended by Embassy of Japan and JICA
- 13.00 – 14.00 Post Lunch
- 15.00 – 17.00 Cooperative Research Discussions
(Interesting Example to enhance the ability of Disaster management introduced by NILIM)
- 17.00 – 18.00 Confirmation of minutes for next actions
- 18.00 – 18.30 Closing Address

11 March 2011

- 07.00 – Move from Gangtok to Bagdogra
- 13.00 – Bagdogra to Delhi
Arrival at Delhi and Night Stay
Departure to Japan (12 March morning)

(Members of Japan side)

1) Mr. Akira TERAKAWA, Head of the Delegation, Presenter and Facilitator, Executive Director for Research Affairs, NILIM

2) Mr. Hiroaki TERAMOTO, Sub Head the Delegation, Director of International Research and Promotion, Div., NILIM

3) Mr. Toshiya TAKESHI, Leader of Landslide Research Team, PWRI

4) Mr. Masaki MIZUNO, Senior Researcher of Sabo Research Div., NILIM

5) Mr. Koji ISHIDA, Senior Researcher, Landslide Research Team, PWRI

6) Mr. Taishi ABE, Researcher, Landslide Research Team, PWRI

7) Mr. Tadakazu Uto, Researcher, Landslide Research Team, PWRI

1.2.2. 広報



インド共和国内務省災害管理研究所（NIDM）との
共同ワークショップの結果概要について



国総研と独立行政法人土木研究所地すべりチーム（以下、「土研」という。）、及び、インド共和国内務省災害管理研究所（以下、「NIDM」という。）は、共同で平成23年3月8日～10日の3日間、インド国シッキム州ガントクにおいて、第2回ワークショップを開催しました。

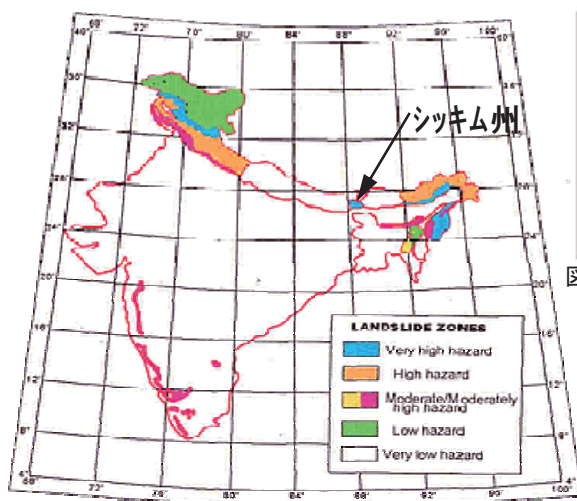


図1 インドのLandslide 災害分布とシッキム州の位置
(Geological Survey Of India より)



図2 SIKKIM 州
ガントクの位置



写真1 ガントク市内の様子



写真2 ワークショップ会場

(1) 共同ワークショップ開催の背景と経緯

日本とインドは、共にその地理的・地質的条件等から土砂災害を受けやすい特徴があります。特にインド国シッキム州では、Landslide 等の多く土砂災害が発生し、人命、人家、基幹道路等に被害を与えていることから、土砂災害等の防災対策を実施することが求められています。また、日本でも政府成長戦略（昨年6月閣議決定）の柱として「アジア戦略」が打ち出され世界の災害の枢要をしめるアジアの防災への日本の一層のリーダーシップが求められています。

そこで、両国で同様に課題となっている地すべり等の土砂災害の研究を進めるため、両国の行政機関のパートナーシップを確立するとともに、それぞれの国の機関が持つ技術の紹介、問題点の整理、共同研究の実施を目的として、本ワークショップが開催されました。

今回のワークショップは、昨年1月につくばで開催した第1回ワークショップにおいて締結した「インド国内務省災害管理研究所との災害管理に関する研究連携覚書」及び研究連携活動が位置付けられた「日印度両国首相による安全保障宣言の行動計画」に基づき、共同で開催したものです。また今回は、昨年6月にインドで実施した地すべり等に関する現地調査に続く現地調査を合わせて行い、今後の共同研究の現地サイトを特定しました。

(2) ワークショップと現地調査の内容について

今回の共同ワークショップは、日本側から寺川研究総務官を団長に、国総研3名、土研4名の計7名が参加し、インド側からは、地元シッキム州歳入・災害管理省大臣を筆頭に国境道路庁の地域トップ等およそ30名が参加しました。プログラムは、1日目の午前にゼネ

ラルセッション、午後にセッションⅠ（地すべり災害の現状）、2日目にセッションⅡ（気候変動に伴う地すべりと関係災害）、セッションⅢ（地すべりの実際の対策）とテーマを分けて、発表と討議を行いました。ここでは、寺川研究総務官から国総研・土研の組織、研究内容などについて紹介し研究協力が効果的であることをアピールする等、日本側の6名も発表しました。

3日目には、重要路線NH31Aの地すべり災害地、及びManjin地区被災地において、現地調査を行いました。そして最後に、寺元室長の司会により、両国からの発表・討議・現地調査を踏まえ今後の行動計画案の議論進行をしました。



写真3 寺川研究総務官の発表



写真5 現地調査の様子（NH31A道路 地すべり災害地）



写真4 水野主任研究官の発表



写真7 今回のワークショップの参加者



写真6 今後の行動計画案を説明する
寺元国際研究推進室長

（3）今回の合意事項

今回合意した共同研究の進め方に関する覚書の概要は次のとおりです。

- ・NH31A道路の地すべりを対象としてNIDMとの共同研究を進める上で、調査解析に必要な地すべりの地形図等を求める。
- ・共同研究として実施可能な項目として、開発中の新技術の試験実施、地すべり対策の基本事項、運営体制の整理を行う。
- ・次のワークショップは、シッキムかインドの他の場所で、国境道路庁の参加により共同で開催する。また、大きな地すべりに対処するトンネル技術等を紹介する。



写真8 途中の道路の様子

(4) 最後に

バグドグラ空港からガントク間の行程は、交通量の多くガードレールがない山道を、片道 4.5 時間程度かかり、とても冷や汗の出る車中でした。

そして、帰路中のバグドグラ空港で、携帯電話により東北地方太平洋沖大地震の発生を知り大変驚きました。そこで、情報を求めて在印日本大使館に行き、甚大な被災の状況等、多くの情報を収集することが出来ました。

帰国の途中、激甚な地震災害発生を知るまでは、インド側の熱意が感じられ意気の上がるワークショップでした。今回の地震で犠牲になられた方々のご冥福をお祈りし、被災者の方々に対しまして、心よりお見舞い申し上げます。

(危機管理技術研究センター 砂防研究室)

Second Workshop on Landslide and related Disaster Management successfully held at Gangtok, SIKKIM in India

Second workshop on landslide and related Disaster Management with National Institute of Disaster Management (hereinafter "NIDM"), Central Gov.of India was successfully held from 8 March to 10, 2011 at Gangtok, State Capital City of SIKKIM, India. Many researchers and officers from State Gov.of SIKKIM attended as well as Institutes of Central Gov of India. And Public Work Research Institute (PWRI), Japan also sent a landslide team of researchers to this event.

A series of cooperation has been conducted in accordance with the Memorandum of Cooperation between NILIM and NIDM signed in 2010, which is also identified as one of the mechanisms referred to the Action Plan to advance security cooperation based on the Joint Declaration on Security Cooperation between India and Japan.

After making presentations, discussions and technical tours, as a conclusion of the Workshop, both sides decided to take related actions as you can see briefly here.



1. Technical Recommendation

Concerning the Landslide site on NH31A (National Highway), Japan side strongly recommended 1),2),3),4) as below, and concerning the Manjing site 1) is recommended;

- 1) Survey and Analysis to make up the appropriate works, especially plotting ground surface features related to landslide on a map.
- 2) Then setting main analysis line on the map and making a cross section along the line.
- 3) And finding out the length, wideness and depth of landslide to categorize which type of the landslide is.
- 4) Considering the application of warning system showed in the WS from Japan side because of the heavy traffic on the strategic road NH31A, as well as daily use by students and commuters.



(Fig.1: Disaster site on NH31A
used daily for students)



(Fig.2 Disaster viewed
from upper position)

2. Possible Topics for Joint Research

- 1) Test investigation by state of the art technology now under development
- 2) Basic Approach to be established against the landslide including temporary countermeasure and permanent one, which is essential to make the road networks stable etc.

3. Next workshop

- 1) For deepening the mutual understanding on the detailed conditions of possible joint-research project site, a next workshop will be jointly held here in the near future in Sikkim or other place in India with the participation of Border Road Organization (BRO) having a strong needs to prevent and mitigate landslide problems as an actual road administration and related government members.
- 2) Japan side would like to share knowledge and technology to cope with landslides through joint-research project and also seek the possibility of considering tunneling option which is effective and efficient to the huge landslide, in the scope of making a best route selection for trunk road networks in safety and stableness.

This is not the international agreement but both institutes will make their best efforts within respective budgets, and especially from the long-term thinking, both sides agreed to make middle/young researchers involved into this cooperation for mutual benefits.

(International Research and Promotion Division)

1.2.3. 海外出張調書

海外出張調書

1. 出張者：国総研 研究総務官 寺川 陽
国総研 企画部国際研究推進室長 寺元 博昭
国総研 危機管理技術研究センター砂防研究室主任研究官 水野 正樹

(参考：同時出張、他組織等)

土木研究所 土砂管理研究G 地すべりチーム

上席研究員 武士 俊也 (地すべり対策技術、発表・討議)

主任研究員 石田 孝司 (斜面崩壊事例と予測、発表・討議)

研究員 阿部 大志 (地形判読とゾーニング、発表・討議)

交流研究員 宇都 忠和 (変動変位計測手法、発表・討議)

2. 出張件名：インド内務省災害管理研究所 (NIDM) との研究連携覚書及び日印両国首相安全保障宣言・行動計画に基づく第2回ワークショップ出席

3. 出張先：インド (デリー市、シッキム州ガントク市)

4. 出張期間：平成23年3月6日～平成23年3月13日 (8日間)

5. 出張目的

日本とインドは、共にその地理的・地質的条件等から土砂災害を受けやすい特徴があります。特にインド国シッキム州では、Landslide等の多く土砂災害が発生し、人命、人家、基幹道路等に被害を与えていることから、土砂災害等の防災対策を実施することが求められています。また、日本でも政府成長戦略 (昨年6月閣議決定) の柱として「アジア戦略」が打ち出され世界の災害の枢要をしめるアジアの防災への日本の一層のリーダーシップが求められています。

そこで、両国で同様に課題となっている地すべり等の土砂災害の研究を進めるため、両国の行政機関のパートナーシップを確立するとともに、それぞれの国の機関が持つ技術の紹介、問題点の整理、共同研究の実施を目的として、本ワークショップが開催されました。

本出張は、昨年1月につくばで開催した第1回ワークショップにおいて締結した「インド国内務省災害管理研究所 (Chakrabarti 所長) との災害管理に関する研究連携覚書」及び研究連携活動が位置付けられた「日印両国首相による安全保障宣言の行動計画」に基づき、共同で第2回ワークショップを開催したものです。

また本出張では、昨年6月にインドで実施した地すべり等に関する現地調査に続く現地調査を合わせて行い、今後の共同研究の現地サイトを特定しました。

6. プログラム

今回のワークショップのプログラムは、次のとおり。

<3月8日(火)>

9:00 – 10:00 am : 開会式

ゼネラルセッション : (10:30 am – 1:00pm)

10:30 – 11:00am : Status of Disaster Management in India

(Mr. P.G. Dhar Chakrabarti, ED NIDM)

11:00 – 12:00am: General Policy Packages for Disaster Management in Japan

(国総研 研究総務官 寺川陽)

12:00 – 1:00pm: National Guidelines Landslide Management in India

(Dr. Surya Parkash, NIDM)

テクニカルセッション-I : 地すべり災害の現状

2:00 – 3:00pm: Basic Approach against Landslide

日本における地すべり対策工法の概要 (土研 上席研究員 武士俊也)

3:00 – 4:00pm: Approach towards landslides along highways in India

(Chief Engineer Brig. Rajiv Sawhney, Border Roads Organization (BRO))

4:00 – 5:00pm: Q&A Discussions

<3月9日(水)>

テクニカルセッション-II : 気候変動に伴う地すべりと関係災害

9:00 – 10:00am: Bio-engineering and Drainage Control in Slopes

(Prof. C. Ghosh, NIDM)

10:00 – 11:00am: Warning system / Technology for Landslides

(国総研 砂防研究室 主任研究官 水野正樹)

11:00 – 12:00am: Landslides & Related Disaster in Sikkim

(PRINCIPAL DIRECTOR Dr. Tashi, Department of Mines, Minerals and Geology Government of Sikkim (DMMG Sikkim))

12:00 – 12:45pm: Case Study of Slope Disasters and Prediction of Collapses

斜面の崩落事例と崩落時期予測手法 (土研 主任研究員 石田孝司)

12:45 – 1:00pm: Q&A Discussions

テクニカルセッション-III : 地すべりの実際の対策

2:00 – 3:00pm: Engineering Judgement of lands prone to landslides and methods of hazard zonation

地すべり地形判読とゾーニング手法 (土研 研究員 阿部大志)

- 3:00 – 4:00pm: Introduction of the landslide monitoring methods newly developed by PWRI
土木研究所の開発した新たな地すべりのモニタリング方法の紹介
(土研 宇都忠和)
- 4:00 – 5:00pm : Landslide Hazard and Risk Zonation Practice in India
(Geological Survey India (GSI))
- 5:00 – 6:00pm : Q&A Discussions, Integrated Discussions

<3月10日(木)>

- 8am – 1pm: 地すべり災害現場における現地調査と技術指導
- 3pm – 5pm: 現地調査結果の説明、共同研究の議論
(国総研によって導入された災害管理能力を高める実施事例紹介)
- 5pm – 7pm: 次回の行動計画のための確認
(司会: 国総研 企画部国際研究推進室長 寺元 博昭)

7. 出張成果

今回の共同ワークショップは、日本側から寺川研究総務官を団長に、国総研 3 名、土研 4 名の計 7 名が参加し、インド側からは、地元シッキム州歳入・災害管理省大臣を筆頭に国境道路沿の地域トップ等およそ 30 名が参加した。プログラムは、1 日目の午前にゼネラルセッション、午後にセッション I (地すべり災害の現状)、2 日目にセッション II (気候変動に伴う地すべりと関係災害)、セッション III (地すべりの実際の対策) とテーマを分けて、発表と討議を行った。ここでは、寺川研究総務官から国総研・土研の組織、研究内容などについて紹介し研究協力が効果的であることをアピールする等、日本側の 6 名も発表した。

3 日目には、重要路線 NH31A の地すべり災害地、及び Manjin 地区被災地において、現地調査を行った。そして、寺元室長の司会により、両国からの発表・討議・現地調査を踏まえ今後の行動計画案の議論進行をした。

今回の出張の最終的な成果として、両国間で今後の行動計画について協議し、別紙 1 のとおり合意した。

この出張成果の詳細は以下のとおり。

◎地すべりと関連する災害におけるインド・日本の共同国際トレーニングワークショップ

ワークショップでは日本側からは、災害管理に関する政策全般を始め、警報システム整備に関する技術事項を含む土砂災害に関する災害対策、地すべり対策工法、地形判読とゾーニング手法、斜面崩壊の事例と崩壊時期の予測手法等について発表、紹介した。

一方、インド側からはインドにおける災害、地すべり等の現状と課題、中央政府と各州政府等との体制等について発表、紹介された。

これら発表と各発表に関する討議、更には、ワークショップに合わせて行った現地調査結果も加えて、今後の技術的連携ニーズを明らかにした。

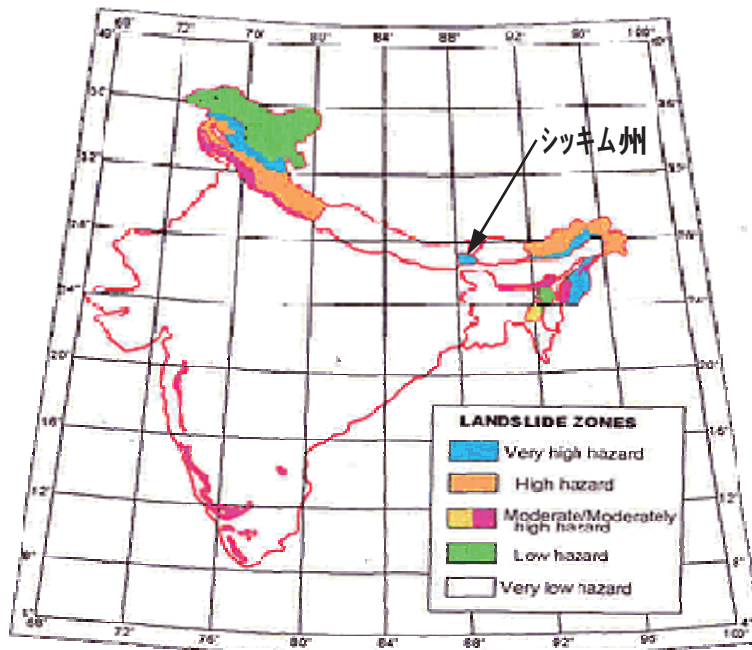


図1 インドの Landslide 災害の分布とシッキム州の位置
(Geological Survey Of India より)



図2 SIKKIM 州
ガントクの位置



写真1 ガントク市内の様子

- ・開催場所：Chintan Bhavan ガントク
- ・日時：2011年3月8日(火)～9日(水)
- ・参加者：
 - 日本 国土技術政策総合研究所、(独)土木研究所
 - インド NIDM、BRO、GSI、DMMG Sikkim、
その他シッキム州防災行政関係者
- ・参加人数：約50名
- <3月8日(火)>
- 9:00 - 10:00 am：開会式



写真2 ワークショップ会場

ゼネラルセッション：(10:30 am – 1:00pm)

10:30 – 11:00am : Status of Disaster Management in India

(Mr. P.G. Dhar Chakrabarti, ED NIDM)

11:00 – 12:00am: General Policy Packages for Disaster Management in Japan

(国総研 研究総務官 寺川陽)

12:00 – 1:00pm: National Guidelines Landslide Management in India

(Dr. Surya Parkash, NIDM)

テクニカルセッション-I：地すべり災害の現状

2:00 – 3:00pm: Basic Approach against Landslide

日本における地すべり対策工法の概要 (土研 上席研究員 武士俊也)

3:00 – 4:00pm: Approach towards landslides along highways in India

(Chief Engineer Brig. Rajiv Sawhney, Border Roads Organization (BRO))

4:00 – 5:00pm: Q&A Discussions

<3月9日(水)>

テクニカルセッション-II：気候変動に伴う地すべりと関係災害

9:00 – 10:00am: Bio-engineering and Drainage Control in Slopes

(Prof. C. Ghosh, NIDM)

10:00 – 11:00am: Warning system / Technology for Landslides

(国総研 砂防研究室 主任研究官 水野正樹)

11:00 – 12:00am: Landslides & Related Disaster in Sikkim

(PRINCIPAL DIRECTOR Dr. Tashi, Department of Mines, Minerals and Geology Government of Sikkim (DMMG Sikkim))

12:00 – 12:45pm: Case Study of Slope Disasters and Prediction of Collapses

斜面の崩落事例と崩落時期予測手法 (土研 主任研究員 石田孝司)

12:45 – 1:00pm: Q&A Discussions

テクニカルセッション-III：地すべりの実際の対策

2:00 – 3:00pm: Engineering Judgement of lands prone to landslides and methods of hazard zonation

地すべり地形判読とゾーニング手法 (土研 研究員 阿部大志)

3:00 – 4:00pm: Introduction of the landslide monitoring methods newly developed by PWRI

土木研究所の開発した新たな地すべりのモニタリング方法の紹介
(土研 宇都忠和)

4:00 – 5:00pm : Landslide Hazard and Risk Zonation Practice in India

(Geological Survey India (GSI))

5:00 – 6:00pm : Q&A Discussions, Integrated Discussions



写真3 寺川研究総務官からの発表



写真4 土研 石田主研からの発表



写真5 砂防研究室 水野主研からの発表

◎現地調査

2011年3月10日(木)にシッキム州ガントクにその他を結ぶ唯一の道路における地すべり災害現場等において、現地調査を実施して、課題とその対応策について、導き出した。

- ・参加者：日本 (独) 土木研究所、国土技術政策総合研究所
インド NIDM、BRO、GSI、DMMG Sikkim、
その他シッキム州防災関係者
- ・参加人数：約30名



写真6 現地調査の様子 (NH31A 道路 地すべり災害地)

1) NH31A Supreme 地区地すべり災害地 (写真6、写真7)

国境道路工兵隊(Border Road Organization : BRO)の管理している NH31A の道路に降雨時に斜面から土砂が到達し通行止めになるとともに、インド政府の果物加工工場にその土砂が到達しそうになった。今後、雨期になると同じような斜面崩壊が生じることが予想されるので道路交通とフルーツ工場に関する対処をどのようにしたらよいかという問題である。

斜面崩壊し、土砂の到達した道路には50cmの岩塊が見られ、崩壊地には2m程度の岩塊ないし数十cmの礫が確認された。地質については

40~30°の流れ盤構造の変成岩類である。崩壊時、到達した道路にはコンクリートの擁壁があったが、部分的にとばされたという。擁壁に付着した土砂を指で触ると非常



写真7

現地調査の対象地①の崩壊地源頭部

に細粒でシルト～コロイドと思われる。

2) Manjin 地区被災地

インド側として、問題となっているのはオレンジ畑の崩壊抑制であることが分かった。この現場は大雨により 2007 年に地すべりが生じて 60~70 戸が他の土地へ移転している。

地すべりに対する調査範囲の規模が大きく、その日の内に調査を終えることができないと判断し、遠望することで調査を終了した。



写真 8 現地調査の対象地②
(Manjin 地区被災地)

<3月10日(木)>

8am-1pm: 地すべり災害現場における現地調査と技術指導

◎次回の行動計画のための確認

・開催場所：Chintan Bhavan ガントク

両国間で今後の行動計画について協議し、別紙1のとおり合意した。合意概要は次のとおり。

- ① NH31A 道路の地すべりを対象として NIDM との共同研究を進める上で、調査解析に必要な地すべりの地形図等を求める。
- ② 共同研究として実施可能な項目として、開発中の新技術の試験実施、地すべり対策の基本事項、運営体制の整理を行う。
- ③ 次のワークショップは、シッキムかインドの他の場所で、国境道路庁の参加により共同で開催する。また、大きな地すべりに対処するトンネル技術等を紹介する。

<3月10日(木)>

3pm-5pm: 現地調査結果の説明、共同研究の議論

(国総研によって導入された災害管理能力を高める実施事例紹介)

5pm-7pm: 次回の行動計画のための確認

(司会：国総研 企画部国際研究推進室長 寺元 博昭)



写真9 今後の行動計画案を説明する寺元国際研究推進室長



写真10 今回のワークショップの参加者



写真11 途中の道路の様子

8. その他

バグドグラ空港からガントク間の行程は、交通量の多くガードレールがない山道を、片道4.5時間程度かかり、とても冷や汗の出る車中であった。

帰路中のバグドグラ空港で、携帯電話により東日本大震災の発生を知り、大変驚いた。そこで、情報を求めて在印日本大使館に行き、甚大な被災の状況等、多くの情報を収集することができた。

帰国の途中、日本での激甚な地震災害発生を知るまでは、インド側の熱意が感じられ、意気上がるワークショップであった。

今回の東日本大震災で犠牲になられた方々のご冥福をお祈りし、被災者の方々に対しまして、心よりお見舞い申し上げます。



写真12 帰国途中で情報が入った東日本大震災について（在印日本大使館にて情報収集）

1. 2. 4. MINUTES

MINUTES for the Cooperation to the Next Steps

After making presentations, discussions and technical tours, as a conclusion of the Workshop held from 8 March to 10 here at Gangtok, Sikkim in India, we, both of India side and Japan side, decided to take related actions as below, being in line with Memorandum of Cooperation between National Institute of Disaster Management, India and National Institute of Land and Infrastructure Management, Japan signed in 2010 and Memorandum of Understanding between National Institute of Disaster Management, India and Public Work Research Institute, Japan also signed in 2010:

1. Concerning the Landslide site on NH31A, Japan side strongly recommended 1),2),3),4) as below, and concerning the Manjing site, 1) is recommended;
 - 1) Survey and Analysis to make up the appropriate works, especially plotting ground surface features related to landslide on a map.
 - 2) Then setting main analysis line on the map and making a cross section along the line.
 - 3) And finding out the length, wideness and depth of landslide to categorize which type of the landslide is.
 - 4) Considering the application of warning system showed in the WS from Japan side because of the heavy traffic on the strategic road NH31A, as well as daily use by students and commuters.

2. Possible Topics for Joint Research
 - 1) Test investigation by state of the art technology now under development
 - 2) Basic Approach to be established against the landslide including temporary countermeasure and permanent one, which is essential to make the road networks stable
 - 3) Concerning 2), under the Initiative and leadership of India side, it is one of the options to make up a new JICA research project of landslide, which may include, for example, promoting capacity building by setting up a primary national center like as identified in the Disaster Management Act 2005 in India.

3. Next workshop
 - 1) For deepening the mutual understanding on the detailed conditions of possible joint-research project site, a next workshop will be jointly held here in the near

future in Sikkim or other place in India with the participation of BRO having a strong needs to prevent and mitigate landslide problems as an actual road administration and related government members.

- 2) Japan side would like to share knowledge and technology to cope with landslides through joint-research project and also seek the possibility of considering tunneling option which is effective and efficient to the huge landslide, in the scope of making a best route selection for trunk road networks in safety and stableness.

This is not the international agreement but the institutes of both sides will make their best efforts within respective budgets with friendships. And especially, from the scope of long-term thinking, these actions above should be delivered with middle/young researchers involved for mutual benefits to the future.