

1. インドとの研究協力について

1. インドとの研究協力について

1.1. 背景

インドとの研究協力の覚書締結に至った背景には、「第 17 回アジア所長会議（平成 20 年 10 月 21 日～29 日開催、会議テーマ：自然災害に対する防災・減災）」がきっかけである。インドからは財務省社会基盤整備部長のアミット氏（IRS）が参加来日された。会議最終日の総合討論においては、参加国同士が「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。」との採択文をまとめ、閉幕した。

その後、この会議のフォローアップとして、災害に関する政策研究や人材育成などに関してインド政府内で中心的役割を担う内務省国立災害管理研究所（National Institute of Disaster Management of India (NIDM)）にヒアリング等に伺い、そのやり取りの中で当研究所と「地すべり等災害管理に関する共同ワークショップ」を開催することに至り、その際に覚書の締結を行なった。

次ページ以降に、覚書締結について及び共同ワークショップ開催について、並びに当研究室にて実施した今後の研究ニーズの把握調査についても報告する。

覚書締結の準備にあたり、国総研はインドを訪問している。下記に訪問の目的及び会合内容についての詳細を記載する。(海外出張調書)

海外出張調書

出張者：国際研究推進室 室長 寺元博昭
国際交流専門職 中山喜志夫

出張件名：研究連携の効果を高める方策等に関する調査

出張先：インド・デリー市

出張期間：平成21年3月25日～平成21年3月29日（5日間）

出張の目的： 当所と諸外国との研究連携を効果的に推進していくために、インドをモデル国として、地球温暖化による気候変動による洪水や干ばつなどの災害に対する国土保全方策やそのための研究ニーズについて調査を行うため、インド国立災害研究所の関係者や第17回国土整備関係研究所長等会議参加者と意見交換を行った。

(相手側) Natinal Institute of Disaster Management

Joint director	Mr. Shaleen Kabra
Consultant	Mr. Arun Sahdeo
Head of Geohazards Division	Mr. Chandan Ghosh
Associate Professor	Mr. Surya Parkash
Commissioner of Income Tax	Mr. Amit Jain

出張内容及び成果： インド国立災害研究所は、インドの自然災害に関する政策等について研究を行っており当所と類似した研究機能を有する機関である。

今回の意見交換で、日本との研究連携や日本主催のセミナー参加に興味を持っていることがわかった。研究連携方法としては、ワークショップの開催やメール等による情報交換等を考えているようであった。また、研究協力の分野は、地すべりや地震関係を考えているようである。地すべりは、世界一の発生件数とのことであった。

今回の調査で諸外国の研究機関と当所との研究連携の研究テーマや連携方法について全般的な意見交換を行い、研究連携の具体的フレームや研究分野について情報収集できたことは、当所の今後の新たな研究連携のフレーム造りを考えていくうえで大変に意義があることを実感できた。

そ の 他 : インドのデリー市内の交通状況は交通量が圧倒的に多く、車は交通ルールを無視し縦横無尽に走りクラクション絶えず鳴らしつづけることに驚かされた。年間10万人以上の交通事故死亡者が発生することにも頷ける状況であった。

また、デリー市内を流れるガンジス川支流のヤムナ川は、泥くさい臭いと生活排水によるものと思われる多少泡だった流れであった。著しい経済成長が続くインドの一面でもあるようだ。

今後は自然災害の研究連携の他にも交通安全関係や環境関係においても研究連携が必要であると感じさせられる状況であった。

Mission of This Research Tour

1. About us;

NILIM - National Institute of land and Infrastructure Management, a technical branch of the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism in Japan

2. Mission of this research tour;

1) Follow up the 17th Asian Conference of Public Works Research and Development – Prevention and Mitigation for national disasters, which was sponsored and held by Japan international and Corporation Agency(JICA) and NILIM

2) Find out the real needs for the prevention and mitigation for national disaster in India in the scope of international research cooperation between Japan and India

3. When the needs for research cooperation in respect of the prevention and mitigation for national disasters are identified, we will try to consider the possibility of the research cooperation and technical information exchanges between the related research organization in India and us.

(Appendix I) Questionnaire for National Institute of Disaster Management in India

(Appendix II) Questionnaire for the Current Situation and Issues of Disaster Prevention Measures in India

Questionnaire

National Institute of Disaster Management

Objective of this research

The objective of this study is to collect information on the research management of the INDIA. research institutes with a view to clarifying the overall research direction of the institute, the grand challenge of the research project to which the institute as a whole address, and the individual research themes as to how they manage, plan, implement them and how they publish the results. This survey is consisted of the following:

1. Organization, staffing, and funding of the research institute
2. Research management system
3. Individual research management cases

1. Organization, staffing, and funding of the research institute

I . Staffing and employment

- Please describe the procedures for staff employment.
- Please indicate whether or not there is staff exchange with Universities and other research institutes.

II . Management and allocation of research budget and its criteria

- Please describe the procedures and criteria for allocating research budget to each research unit, research theme, or researcher.
- Please explain how the allocated budget is used (proportion of labor cost, in-house facility improvement cost, and outsourcing cost, etc.).

III . Establishment and dissolution of the research unit (laboratory, team...)

- Please indicate whether establishment of the research unit comes first and then the research follows, or the research theme comes first and then establishment (and eventual dissolution) of the research unit follows.

IV . Performance assessment of researchers

- Please indicate whether or not performance assessment of researchers is implemented.
- If implemented, please describe the criteria and weighting factor of the assessment.

2. Research management system

I . Determination of the overall research policy

- Please describe the procedures to determine the overall research policy of the institute and whether or not there is any involvement of an advisory committee or alike.
- Please describe the procedures to prepare a strategic plan etc. which explains the overall research policy.

II . Determination of the research themes (i.e. planning method)

- Please describe the procedures to identify research needs and to determine research themes; for instance, whether or not researchers opinions and/or requests from superior institutes are taken into consideration, or if the public is consulted.

III . Methods to evaluate and publicize the research results

- Please describe the procedures to evaluate the research results.
- Please describe the procedures to publicize and disseminate the research results.
- Please indicate how much effect is gained by the publication and whether or not assessment of such effect is implemented.

3. Individual research management cases

I . Flow of procedures of an actual research project

- By way of example, please describe an actual research project along the course from planning to research reporting.

Reference materials related to above matters would be appreciated. If possible, please give a description of the system with its advantages and disadvantages, current issues and so on.

現地ヒアリング調査 質問状

概要（目的）

インドの災害関係の研究機関について、機関としての研究の方向性、研究所全体として取り組む研究プロジェクトや研究の大課題、また個別の研究テーマについて、その管理と立案、実施、研究成果の公表等について情報を収集したい。

-
1. 研究所の組織・人員構成・予算に関する質問
 2. 研究マネジメントに関する質問
 3. 個別の研究マネジメントに関する質問
-

1. 研究所の組織・人員構成に関する質問

I. 職員の構成と採用方法

職員はどのような手順に則って採用しているのか。また、大学や他の研究機関との人事交流は実施しているのか。

II. 予算の管理と割り振り、配分する際の基準

予算はどのように各研究室や研究テーマ、あるいは研究者に割り振るのか。その時の判断基準はどのようなものか。

また予算の使用・活用方法はどのようなものか。例えば主に人件費や直営による施設整備、外部委託・発注等の内訳等について、可能なら知りたい。

III. 研究所の部・研究室、研究チームの作成・解散

研究所では、まず研究室ありきで研究を進めているのか、それとも研究テーマ毎にチームを結成・解散しているのか。

IV. 研究員の評価手法

研究者の評価などは実施しているのか。しているのであれば、それはどのような基準に従って実施されているのか。さらに、その際の評価基準は、どこに重きを置いているのか。

2. 研究マネジメントに関する質問（優先1）

I. 全体方針の設定

研究所としての全体方針、例えばポリシーなどはどのような手順で決定されるのか。例えば委員会などを開催しているのか。

また、それらのポリシーを説明するストラテジックプランなどは、どのような手順で作成されているのか。

Ⅱ．研究テーマの設定方法、計画立案

研究ニーズの把握とテーマの設定は、どのような手順で行っているのか。例えば、研究者からの吸い上げ、上位機関からの依頼、国民からの意見抽出など、テーマを決める手法・流れを知りたい。

Ⅲ．研究成果に関する評価手法・成果発表手法

研究によって得られた成果は、どのような手順に従って評価を実施しているのか。また、得られた成果はどのように公表・普及されているのか、その手法を知りたい。

更に、その公表の結果、効果はいかほどだったのか、またその効果自体の評価も実施しているのか。

3．個別の研究マネジメントに関する質問（優先2）

I．個別の研究テーマを対象とし、研究の立案から結果報告までの流れ

基本的には「2」の項目と同じ質問だが、個別の研究テーマについて、事例を用いてその計画立案から成果発表（あるいは研究結果報告）までの一連の流れを見せて欲しい。

上記項目についてお答えいただくと同時に、参考となる資料をいただきたい。それぞれについてのメリットや、そのシステムについての現時点での懸案事項（デメリット等）を教えて欲しい。

(Appendix II)

Questionnaire on the Current Situation and Issues of National Disaster Prevention Measures

Please answer the following questions for each natural disaster.

1. Please fill in the current situation of prevention measures against natural disaster. Each step is shown based on the flow in Figure 1.

(1) Concerning “Current situation,” please select one item below for each step.

C: Complete ···Already completed.

A: Almost complete ···Almost completed. The measures based on the current technology are over but new technology is required to achieve the targeted levels, and so on.

D: During enforcement ···Currently implemented.

N: Non-start ···Not commenced yet.

(2) Concerning “Issues for completion,” please select one from items below for anything uncompleted for each step because of one of the items below. If it will be completed by systematic implementation, it is not required to make selections here.

T: Technology : Insufficiency of the technical measures

L: Legal System : Insufficiency of the legal system

O: Organization : Insufficiency of the organizational development

H: Human Ability : Insufficiency of technical capability of staff

F: Finance: Insufficiency of funds

(3) Concerning “Priority,” please select 3 items in the order of urgency among steps issues of which should be solved in each step. Indicate the number (1, 2, 3)).

2. For the items with high priority selected in 1 above, please describe the current situation and what assistance you expect from NILIM.

3. Please state any assistance you need to prepare the monitoring report.

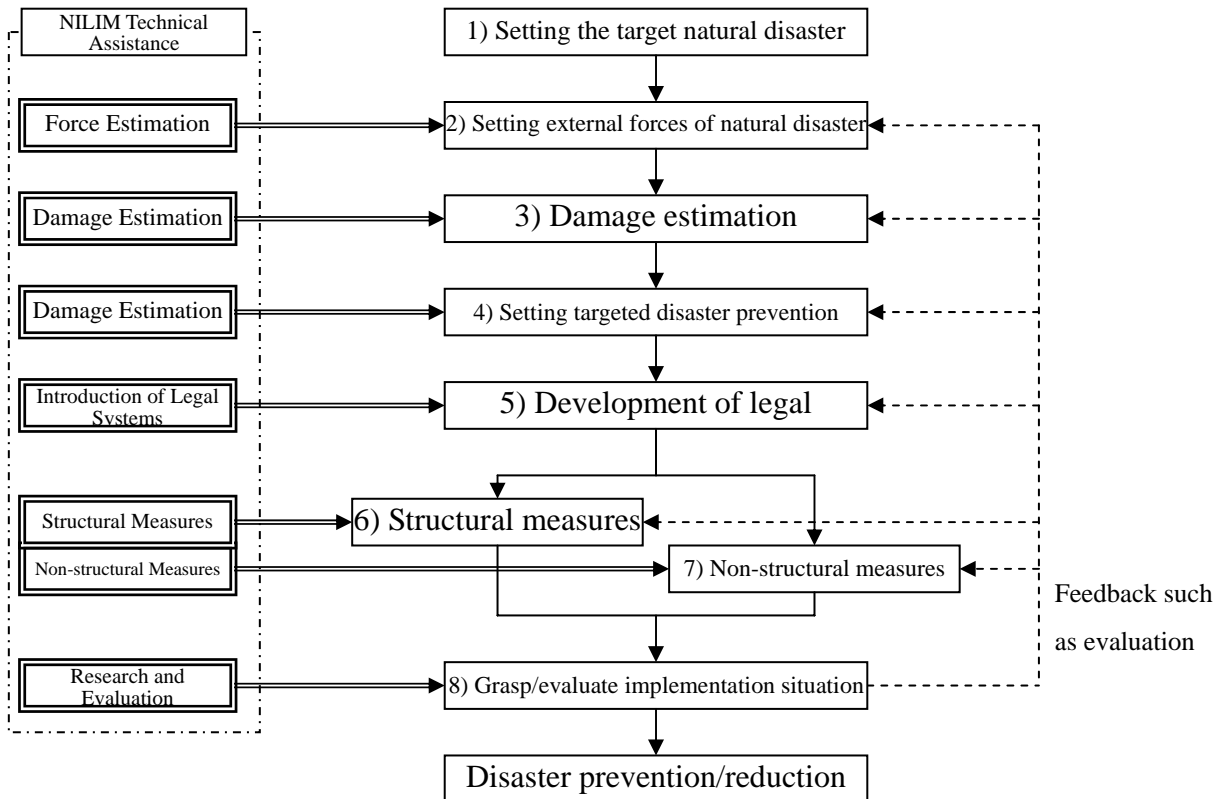


Figure-1. Implementation flow of disaster prevention/reduction

Reference: The outline of the implementation focusing on technology in the implementation flow of disaster prevention/reduction shown in Figure-1 is described below.

1) Setting target natural hazard

Clarify the natural hazard to be dealt with in your country.

(Earthquake, volcanic eruption, landslide, tsunami, flood, drought, Strong Wind (typhoon, tornado), etc.)

2) Setting scale of natural hazard

For the natural hazard selected in 1), estimate the frequency and scale of target hazard in each area of your country.

Example:

Earthquake ... Estimation of occurrence frequency and seismic motion of each area

Typhoon ... Maximum wind speed occurring once in 100 years

Flood ... Scale of flood occurring once in 100 years

3) Damage estimation

Grasp the outline of what and where damage occur to public and private facilities and the resulting assumed human damage due to the phenomenon selected in 2).

4) Setting targeted disaster prevention levels

Set levels of measures and period of implementation based on the current damage estimation in 3) and estimation of cost required for disaster prevention/reduction and its effects, and national situations.

5) Development of legal systems

Develop legal systems required to achieve the targeted disaster prevention levels.

6) Implementation of structural measures

To achieve the purposes of legal systems, etc., implement structural measures.

Example:

Earthquake ... Earthquake-proof retrofitting

Strong Wind ... Measures against vibration

Flood ... Levee raising

7) Implementation of non-structural measures

To achieve the purposes of legal systems, etc., implement non-structural measures.

Example:

Earthquake ... Raising resident awareness on earthquake response · Development of emergency system of governmental organizations after occurrence

Strong Wind ... Typhoon track forecasting · Development of evacuation system

Flood ... Occurrence forecast · Structuring early warning system · Development of evacuation system

8) Grasp and evaluation of implementation situation

Grasp each policy implementation situation, compliance and appropriateness of progress.

Based on the implementation situation, devise specific improvement method for any item requiring improvement.

Questionnaire

Name of country ()												
Target natural disaster ()												
1. Disaster prevention situation	Current situation				Issues for completion						Priority	
1) Setting the target disaster	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
2) Setting extend forces of disaster	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
3) Damage estimation	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
4) Setting target disaster prevention levels	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
5) Development of legal systems	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
6) Structural measures	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
7) Non-structural measures	—				—						—	
7)-1 Proactive (Preventive) measures	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
7)-2 Emergency measures	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
7)-3 Recovery measures	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
8) Grasp and evaluation of implementation situation	C	A	D	N	T	L	O	H	F	Oth		
Meaning of abbreviations	C: Complete A: Almost complete D: During enforcement N: Non-start				T: Technology L: Legal System O: Organization H: Human Ability F: Finance Oth: Others							
2. Please describe specific needs for assistance expected from Japan for priority items.												
Priority 1):												
Priority 2):												
Priority 3):												
3. Please describe if you need assistance in preparing a monitoring report. —												

The example of answers of the questionnaire

Name of country (Japan)										
Target natural disaster (Earthquakes)										
1. Disaster prevention situation	Current situation				Issues for completion				Priority	
1) Setting the target disaster	C	<input checked="" type="checkbox"/> A	D	N	<input checked="" type="checkbox"/> T	L	O	H	<input checked="" type="checkbox"/> F Oth	
2) Setting extend forces of disaster	<input checked="" type="checkbox"/> C	A	D	N	T	L	O	H	F Oth	
3) Damage estimation	C	<input checked="" type="checkbox"/> A	D	N	<input checked="" type="checkbox"/> T	L	O	H	F Oth	
4) Setting target disaster prevention levels	C	<input checked="" type="checkbox"/> A	D	N	T	L	O	H	F Oth	
5) Development of legal systems	C	<input checked="" type="checkbox"/> A	D	N	T	L	O	H	F Oth	
6) Structural measures	C	<input checked="" type="checkbox"/> A	D	N	<input checked="" type="checkbox"/> T	L	O	H	<input checked="" type="checkbox"/> F Oth	2)
7) Non-structural measures	—				—				—	
7)-1 Proactive (Preventive) measures	C	<input checked="" type="checkbox"/> A	D	N	<input checked="" type="checkbox"/> T	L	O	<input checked="" type="checkbox"/> H	F Oth	1)
7)-2 Emergency measures	<input checked="" type="checkbox"/> C	A	D	N	T	L	<input checked="" type="checkbox"/> O	H	F Oth	
7)-3 Recovery measures	C	<input checked="" type="checkbox"/> A	D	N	T	L	O	H	F Oth	
8) Grasp and evaluation of implementation situation	C	A	<input checked="" type="checkbox"/> D	N	<input checked="" type="checkbox"/> T	L	O	H	F Oth	3)
Meaning of abbreviations	C: Complete A: Almost complete D: During enforcement N: Non-start				T: Technology L: Legal System O: Organization H: Human Ability F: Finance Oth: Others					
2. Please describe specific needs for assistance expected from NILIM for priority items.										
Priority 1): Proactive measures require improvement of resident awareness but it is difficult to improve and continue risk awareness against earthquake damage. We request technology transfer for irradiation to improve and maintain resident awareness and development of human resources to implement it.										
Priority 2): We request transfer of technology for bridge seismic strengthening and lectures on the ways to raise funds to implement it.										
Priority 3): We have prepared emergency response manual for the crisis management team but it is difficult to evaluate it as to actual use of it. We request lectures on how to evaluate it.										
3. Please describe if you need assistance in preparing a monitoring report.										

1.2. 第1回ワークショップの開催について

ワークショップは、平成22年1月13日～15日にかけて、(独)土木研究所との共催によりつくばで開催し、インドからはNIDM国際担当兼地すべり専門家のDr. Surya氏と科学技術省データマネジメント課長のDr. Singh氏が参加した。ワークショップでは、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焦点をあてて、両国の抱える課題と取り組みの現状について発表と討議が行われた。また会議の成果として、今後も継続的な研究協力を行なっていくため覚書締結に至ったものである。

1. 2. 1. プログラム

INDIA-NIDM / JAPAN-NILIM&PWRI **JOINT-WORKSHOP on Landslide and Disaster Management** **13-16 January/2010**

13 January 2010

08.00 Dr. Surya and Dr. Singh, Arrival
(TOKYO,NARITA-airport, Air- India:AI306)
And move to NILIM by Airport Bus with an attendant

PRE-SESSION SEMINAR on Landslide and Disaster

(Participants ; Related-Researchers, Officers and Some academia members)

(Venue; International Conference Room at NILIM)

13.30 – 15.00 (1)-1 Presentation by NIDM (Dr. SURYA)
-Landslide Disaster and Countermeasures in India
(1)-2 Discussion
15.00 – 15.15 Coffee Break
15.15 – 16.15 (2)-1 Presentation by NILIM
(Director of Risk Management Center, Mr.TERADA)
-Erosion and Sediment Control in Japan
(2)-2 Presentation by PWRI
(Seiner Researcher, Mr.CHIDA)
-Landslide Disaster and Countermeasures in Japan
16.15 – 17.00 (2)-3 Discussion

(Accommodation)

Hotel BESTLAND (located in TSUKUBA-City)

14 January 2010

OPENING ADDRESS

13.15 – 13.30 Japan's side Director General of NILIM (Mr. NISHIKAWA)
Chief Executive of PWRI (Dr. SAKAMOTO)

SESSION WORKSHOP on Research-Cooperation

(Participants ; Related-Researchers and Officers)

(Venue; International Conference Room at NILIM)

13.30 – 14.30 (1)-1 Presentation by NIDM (Dr. SURYA)
-Landslide Disaster and Countermeasures in India
(2)-1 Presentation by NILIM (ED.for Research,Mr.TERAKAWA)
14.30 – 15.00 Discussion regards to Research-Cooperation on Landslide and Disaster

Management between India(NIDM) and Japan(NILIM,PWRI)
 (Coffee Break)
 15.00 – 17.00 Discussion for MOU & ARRANGEMENT and Observation Tour
 -NILIM &PWRI Experimental Equipments related to Landslide
 -LABORATORY at UNIVERSITY of TSUKUBA etc

CLOSING ADDRESS

18.00 – 19.30 Welcome Reception at Restraint La Porta
 (Reception & Accommodation)
 Hotel BESTLAND (located in TSUKUBA-City)

15 January 2010

MOVE from TSUKUBA to SHIKOKU & TECHNICAL TOUR

(Dr. Surya and Dr. Singh from India, Staffs of PWRI and Local Officers in SHIKOKU)

07.00 – 08.30 From KENKYUGAKUEN Station to TOKYO (HANEDA-airport) by Train
 09.35 – 10.55 From TOKYO to SHIKOKU (TAKAMATU-airport) by Air
 (Lunch & Move to Landslide-site by Office car)
 13.50 – 15.50 TECHNICAL TOUR(I)at MIYAMAE-Landslide
 Guided by SHIKOKU-SABO Work Office
 (Accommodation)
 OBOKEIYAAWA Hot-spring
 Hotel AWANOSHO

16 January 2010

TECHNICAL TOUR & MOVE from SHIKOKU to TOKYO

(Participants from India with Staffs of PWRI and Local Officers in SHIKOKU)

09.30 – 13.40 TECHNICAL TOUR(II) at ZENTOKU-Landslide
 Guided by SHIKOKU-SABO Work Office
 (Lunch & Move to TAKAMATU-airport by Office car)
 17.50 – 19.05 By Air from SHIKOKU(TAKAMATU-airport) to TOKYO(HANEDA)
 19.55 – 21.00 TOKYO(HANEDA) to Hotel(IKEBUKURO) directly by AIRPORTBUS
 (Accommodation)
 Hotel SUN-SHINE PRINCE HOTLE (located at IKEBUKURO)

17 January 2010

(Participants from India without attendants)

07.15 – 09.15 Move from Hotel to TOKYO (NARITA) directly by AIRPORTBUS
 12.00 Departure, Air- India:AI307, PM18:00 Arrival(New Delhi)

1.2.2. 記者発表資料

資料配付の場所

1. 国土交通記者会
 2. 国土交通省建設専門紙記者会
 3. 国土交通省交通運輸記者会
 4. 筑波研究学園都市記者会
- 平成22年1月8日 同時配付



平成22年1月8日

国土交通省国土技術政策総合研究所
独立行政法人土木研究所

インド国立災害管理研究所との共同ワークショップ開催について

国土技術政策総合研究所及び土木研究所は、平成22年1月13日から3日間の日程で、インド国立災害管理研究所と「地すべりと災害管理に関する共同ワークショップ」を開催することとなりましたのでお知らせ致します。

《開催の経緯と概要》

国土技術政策総合研究所及び土木研究所では、アジア各国で頻発する自然災害に対する効果的な防災・減災対策について、毎年つくばで開催する「アジア地域国土整備関係研究所長等会議」等を通じて、各国政府の研究者等と広く議論をしてきました。

この度、国土技術政策総合研究所及び土木研究所では、これまでの議論を踏まえ、インド国立災害管理研究所と「地すべり対策と災害管理に関する共同ワークショップ」を開催することとなりました。

インドは、我が国最大のODA供与国であり、経済成長著しい国ではありますが、一方で、とても災害の多い国であり、災害対策は喫緊の課題となっています。

今回のワークショップでは、地すべり対策ほか防災・減災対策に関する我が国が有する世界レベルの技術的知見や研究成果を提供するほか、今後の効果的な技術支援のあり方や研究連携の推進策等について議論し、研究協力に関する文書を取り交わす予定です。

記

1. 開催日： 平成22年1月13日(水)～15日(金)
2. 場所： 国土技術政策総合研究所 茨城県つくば市旭1番地
3. 内容： 会議 平成22年1月13日(水)～14日(木)
日・インド両国における「地すべりと災害管理」及び
「今後の研究協力の推進」に関するディスカッション
テクニカルツアー 平成22年1月15日(金)
四国 善徳地すべり対策ほか

(問い合わせ先)

共同ワークショップ運営と災害管理について	国土技術政策総合研究所 企画部国際研究推進室 電話 029-864-4457
地すべり災害の技術協力について	独立行政法人土木研究所 企画部研究企画課 電話 029-879-6750

資料配付の場所

1. 国土交通記者会
2. 国土交通省建設専門紙記者会
3. 国土交通省交通運輸記者会
4. 筑波研究学園都市記者会

平成22年1月21日 同時配付



平成22年1月21日
国土交通省国土技術政策総合研究所

インド国立災害管理研究所と国土技術政策総合研究所との 研究協力に関する覚書の締結について

このたび、国土技術政策総合研究所は、インド国立災害管理研究所(National Institute of Disaster Management of India)と防災・減災に関する研究協力のための覚書締結に合意いたしました。

経済成長著しいインドは、我が国最大のODA供与国である一方、地すべりや地震などの災害大国でもあります。インドにおいて、国立災害管理研究所は、自然災害の防災・減災に関する政策研究等を行うなど中心的役割を担っており、今回の覚書の締結により、わが国が有する防災技術のインドへの普及や適応性検討、能力向上のための相互交流や現地調査の実施など、各種の研究協力が推進され、両国の社会・経済の発展に寄与することが期待されます。




覚書を締結することに合意し、握手される西川所長とインド国立災害管理研究所の責任者シュルヤ氏

(問い合わせ先) 国土技術政策総合研究所 企画部 国際研究推進室 電話 029-864-4457

1.2.3. 当日の配布資料


- Sabo works in Japan (presented by NILIM)
- Landslide Disaster and Mitigation Measures in Japan (presented by PWRI)

Sabo works in Japan



Depredation, early 1920's

Sa bo
 ↓ ↓
 (Chinese Character) 「砂」 「防」
 means
 ↓ ↓
 「Sediment」 「Prevention」
 ↓
Sediment-related disaster prevention



▲ Immediately after works(1920's)
 French style stair stepped channel works
 (Ushibuse river, Nagano Prefecture)

1

Contents

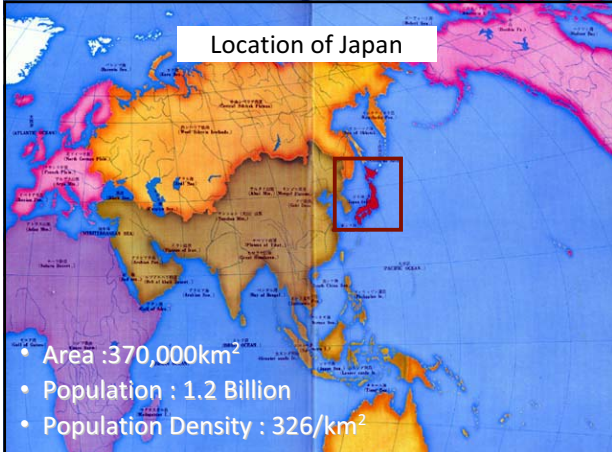
- Natural and Social Conditions in Japan
- Actual Condition of Recent Disasters
 - Classification of Sediment-related Disasters
 - Number of Sediment-related Disasters in Recent Years
 - Characteristics of Sediment-related Disasters
- Sabo Works for the Prevention of Sediment-related Disasters
 - Structural Measures
 - Non-structural Measures
- Priority Research Subjects
 of Erosion and Sediment-Control Research Division

2

Natural and Social Conditions in Japan

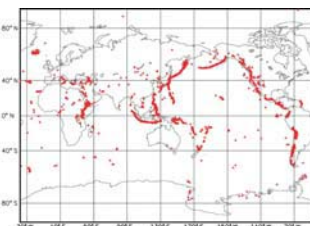
3

Location of Japan

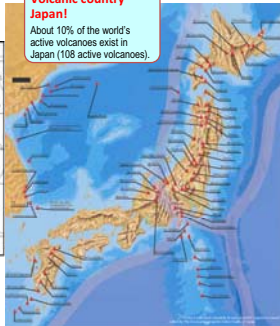


- Area : 370,000km²
- Population : 1.2 Billion
- Population Density : 326/km²

Distribution of active volcanoes in the world



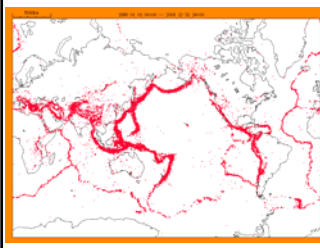
Distribution of active volcanoes in Japan



Volcanic country Japan!
 About 10% of the world's active volcanoes exist in Japan (108 active volcanoes).

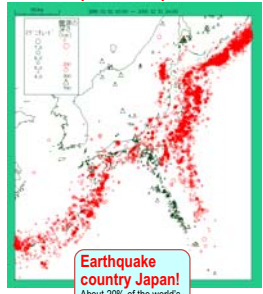
5

Distribution of epicenters of earthquakes in the world



with M=4.0 or more in 1990-2000

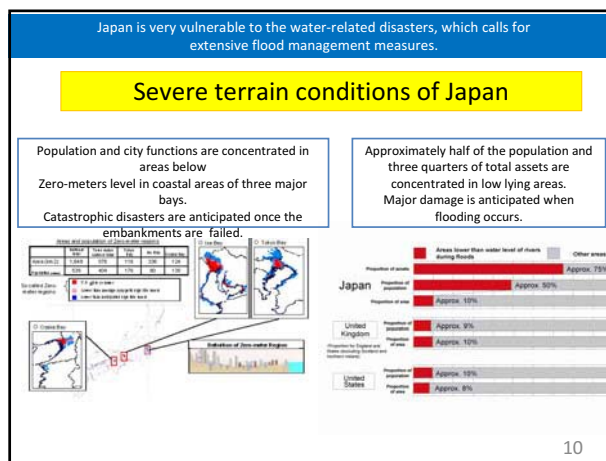
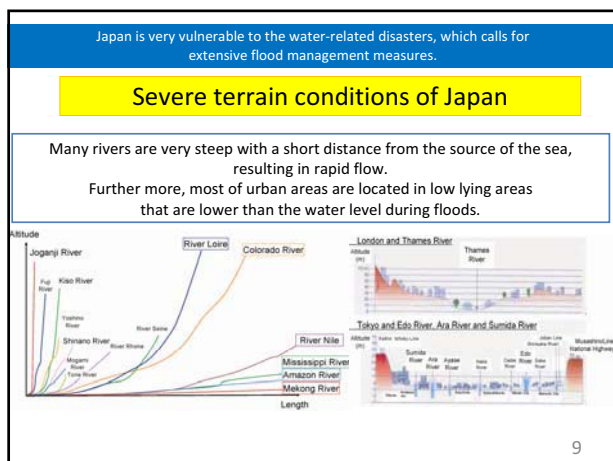
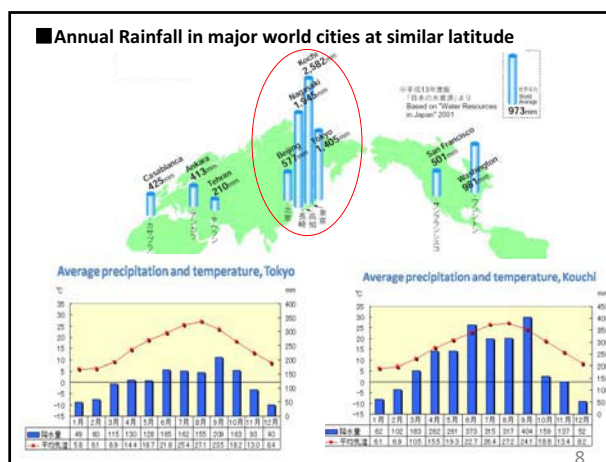
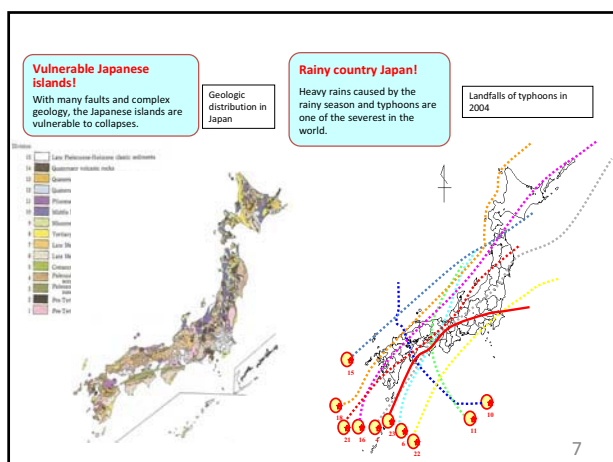
Distribution of epicenters of earthquakes in Japan



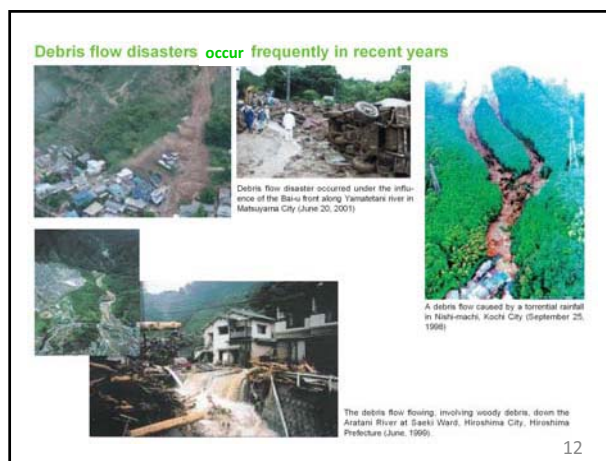
Earthquake country Japan!
 About 20% of the world's earthquakes occur in Japan.

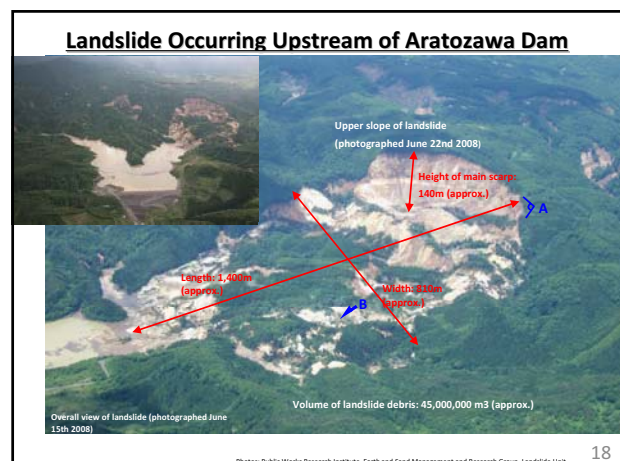
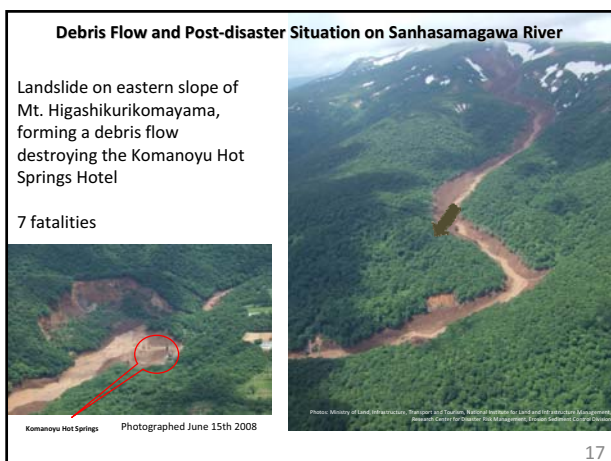
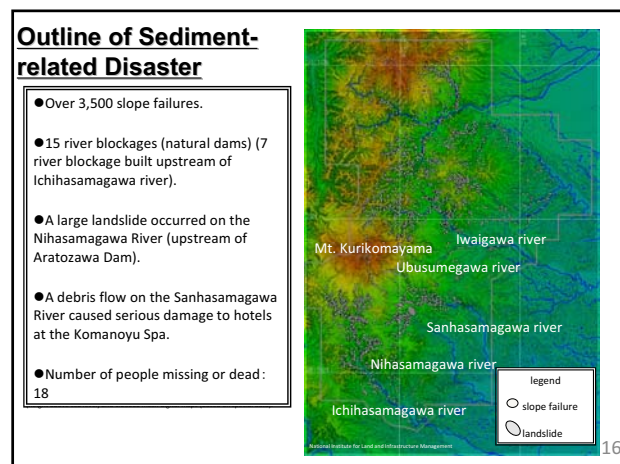
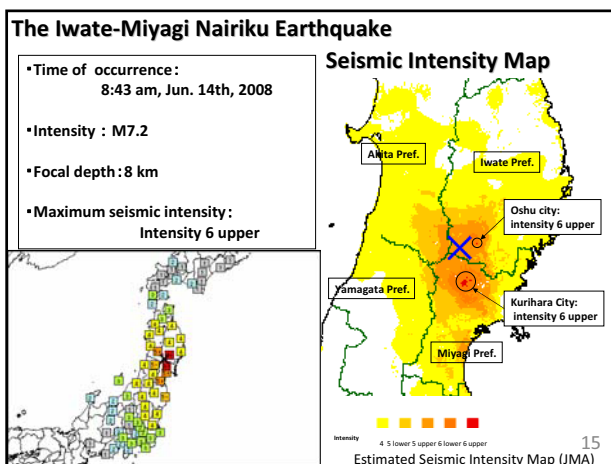
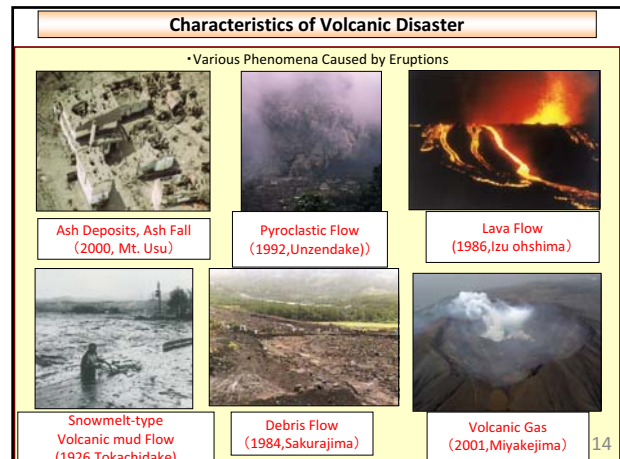
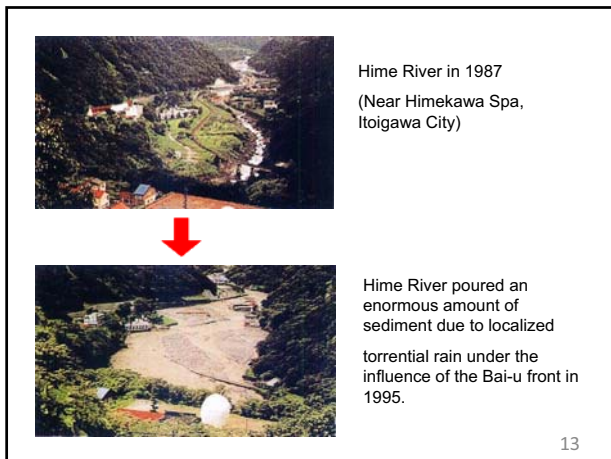
with M=4.0 or more in 1990-2000

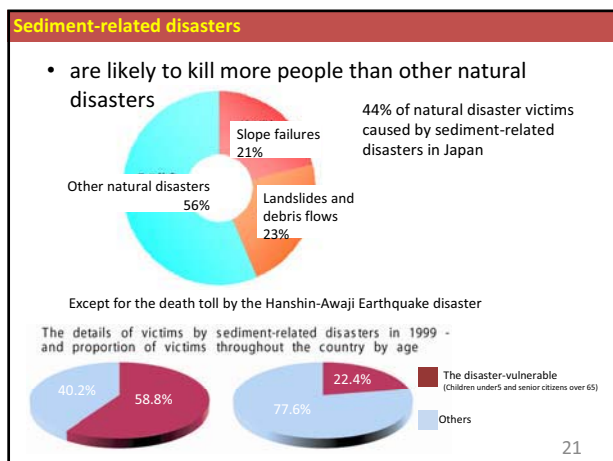
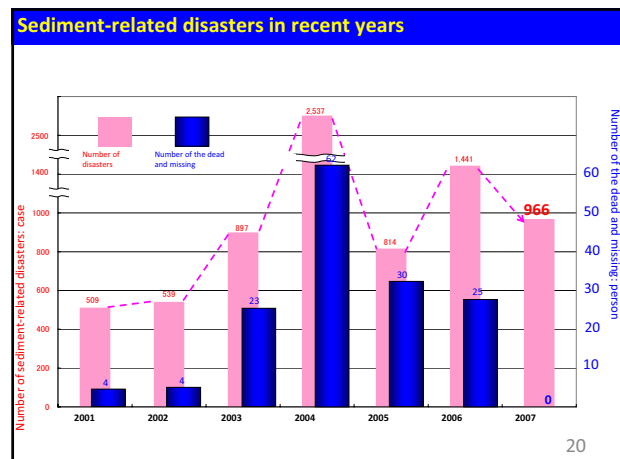
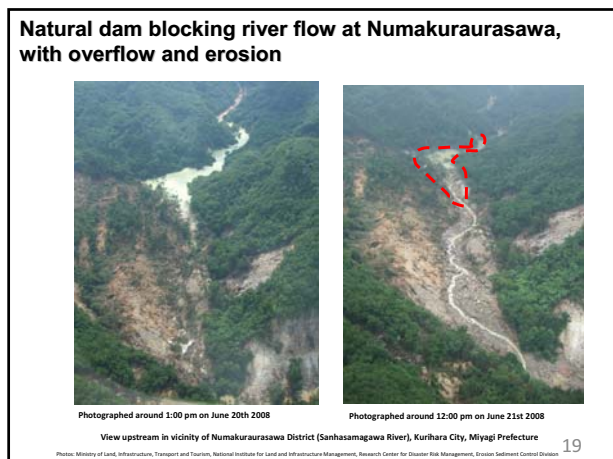
6



Actual Condition of Recent Disasters

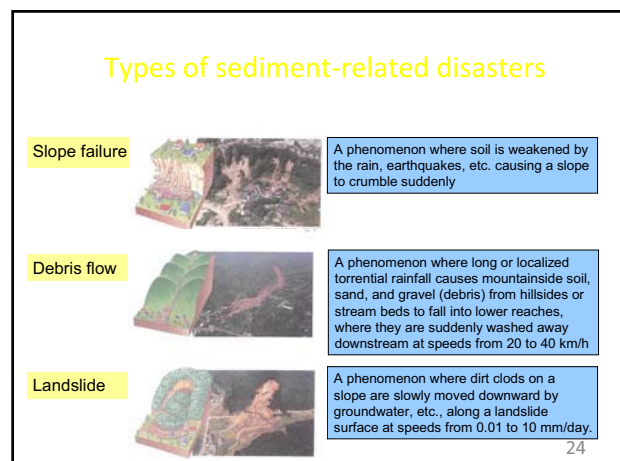
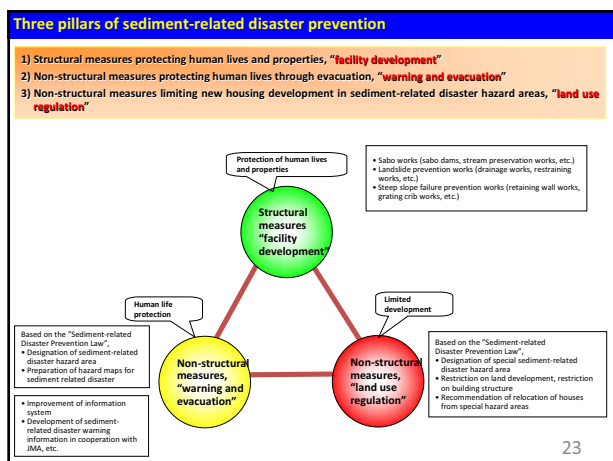


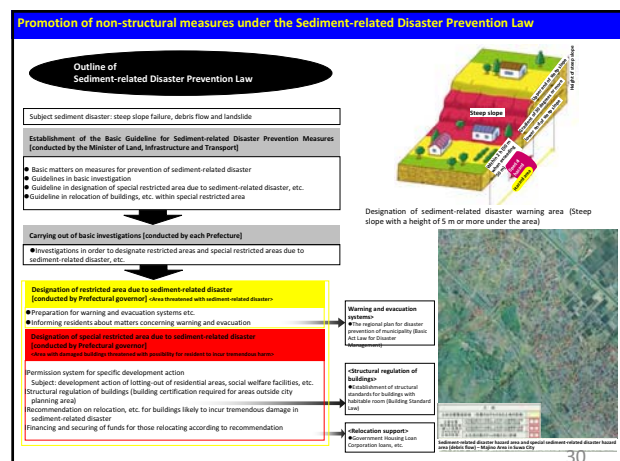
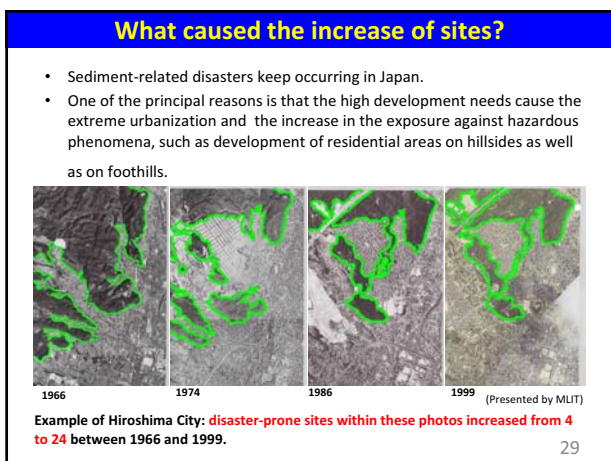
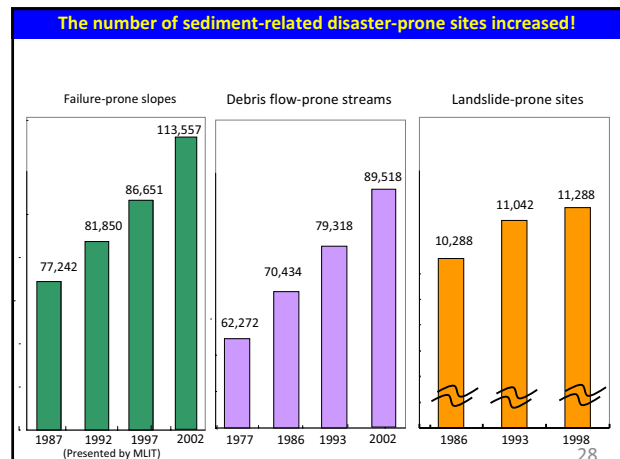
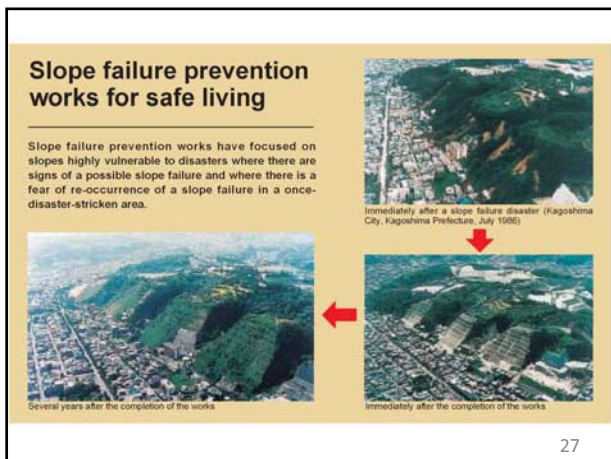
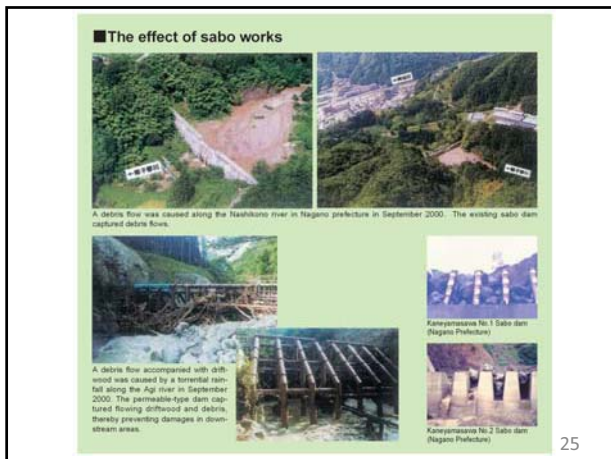


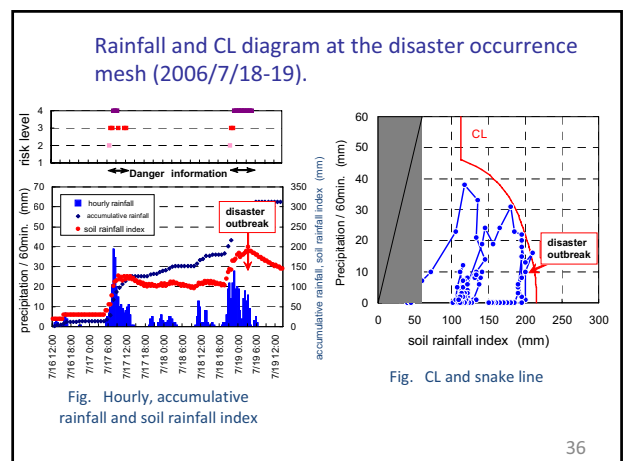
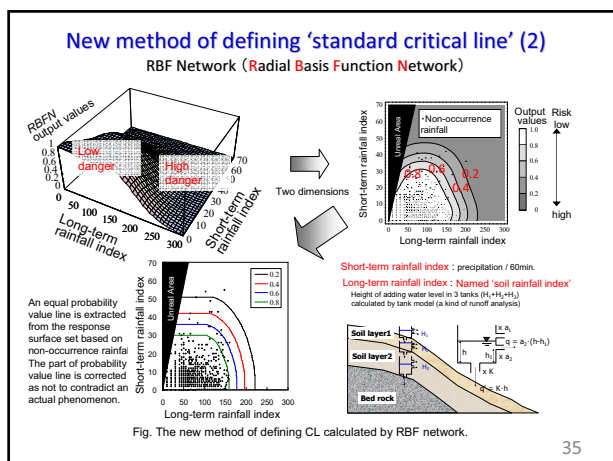
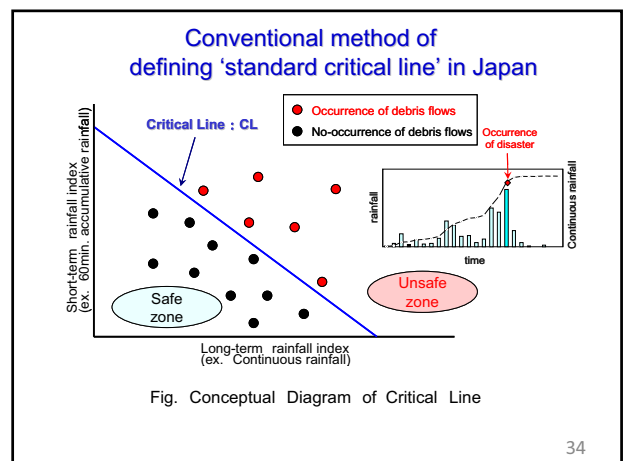
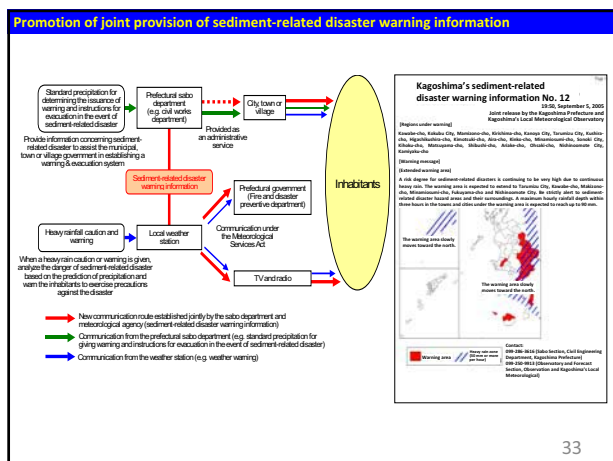
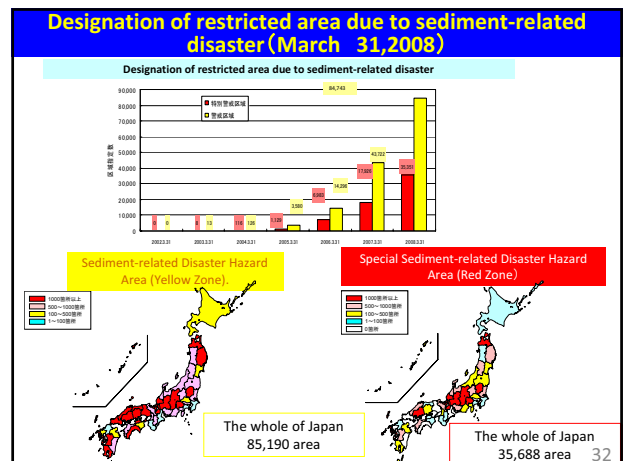
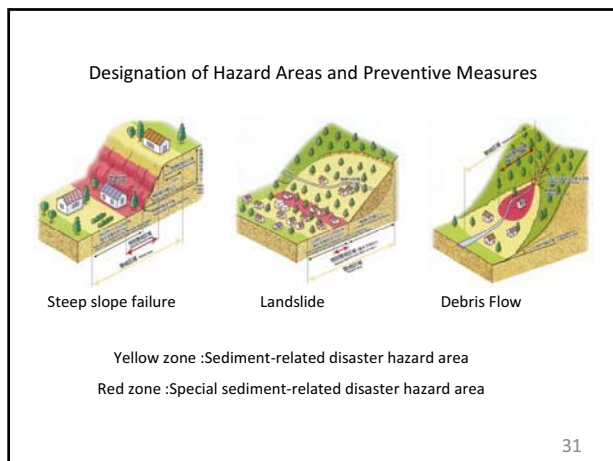


Sabo Works for the Prevention of Sediment-related Disasters

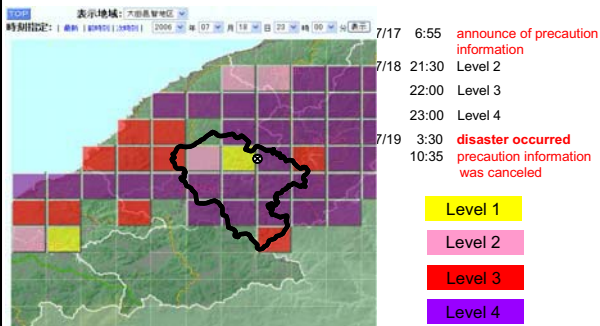
22







Danger information of sediment disasters in Misato-Town (2006/7/18 23:00) (5km Mesh)



37



38

Conclusions

- The Japanese Government promotes structural measures.
- The Japanese Government implements nonstructural measures quickly.
 - Inform hazardous area
 - Inform potential danger in heavy rainfall
 - Prepare for evacuation

In order to push forward these measures, information should be shared by the national government, prefectural governments, local municipalities, organizations concerned and local residents.

39

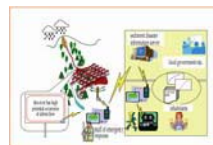
Priority Research Subjects of Erosion and Sediment-Control Research Division

40

Outline of Research of SABO

Support for early warning system

- Study on the sediment disaster warning information system
- Study on the effective communication system for sediment disaster information



Support for sediment control planning

- Study on the comprehensive sediment control management system in sediment river system
- Study on the assessment system for combination of structural and non-structural measures



41

Outline of Research of SABO

Support for rational structure design

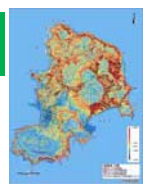
- Study on the rational design method for countermeasures against slope failure

Support for quick response against large-scale sediment disaster

- Study on the disaster risk management in case of large-scale sediment disaster
- Study on the potential risk map for slope failures by large-scale earthquake

Support for environmental conservation and regeneration

- Study on the monitoring method of satellite images usage
- Study on the assessment method of impact on ecology by the Sabo structure



42

Thank you for your Attention!




43



Contents

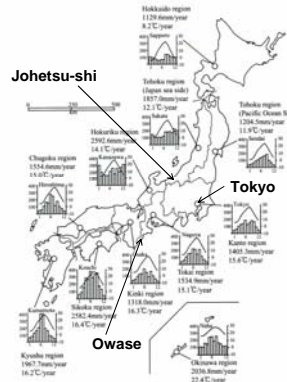
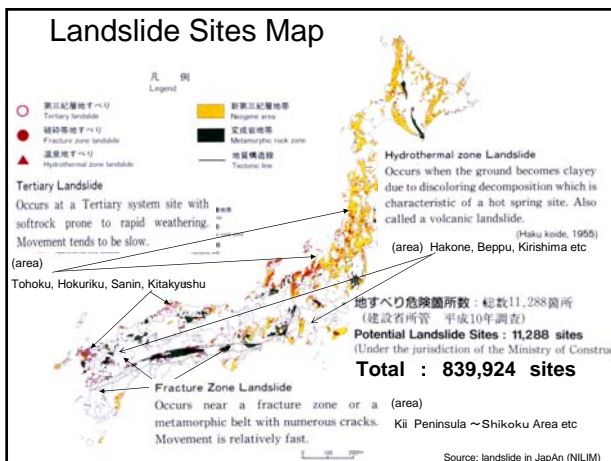
1. Japan and its Nature
2. What is a landslide?
3. Recent Landslide Disasters
4. Landslide investigations and prediction
5. Landslide Mitigation Measures



1. Japan and its Nature

Regional temperature and rainfall record

1. Location
North latitude 20° ~ 45°
2. Meteorological condition
typhoons and heavy rains,
3. The annual precipitation
Tokyo : 1,405mm.
Owase, : 4,002mm
Johetsu-shi : 2,880mm
(of which one-half is snow)

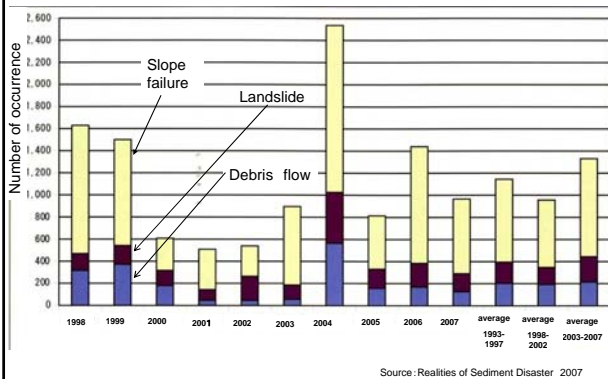



List of Major Landslide Disasters

Landslide can cause extensive damage to such property as houses, roads, railway tracks, tracks, schools and sometimes even claim human lives.

Date	Prefecture	Municipality	District	Scale (unit: ha)	cause	Damage	
Year	Month					killed missing house	
1960		Guruma	Takasaki	Syorinzan	85.34	(Since 23years Meiji era)	0 15
1962	4	Niigata	Higashikubiki-gun	Matsunoyama	756.61	Melted Snow	0 371
1964	7	Toyama	Himi	Kurumi	324.2	Seasonal Rain	0 87
1965	9	Fukui	Inadate-gun	Otake	8.77	Typhoon	10 4
1967	7	Hyogo	Kobe city	Yanagidani	8.0	Rainfall	0 5
1975	8	Tokushima	Mima-gun etc.	27 areas (建設省所管)		Typhoon	9 86
		Kochi		6 areas (建設省所管)			0 33
1978	5	Niigata	Nakakubiki-gun	Minamijigoku	900,000(m ³) (Debrisflow)	Melted Snow	13 20
1982	7	Nagasaki	Nasaki city etc.	10 areas		Seasonal Rain	0 5
1973	7	Shimane	Hamada city	Nakata	32.25	Seasonal Rain	15 5
1984	9	Nagano	Kiso-gun	Matsukoshi	4.5	Earthquake	13 20
1985	2	Niigata	Nikubiki-gun	Tanaka	6.57	Melted Snow	10 5
1985	7	Nagano	Nagano city	Jizukiyama	147.14	Rainfall	26 52
1988	7	Shimane	Hamada city	Iso	34.9	Rainfall	0 9
1995	1	Hyogo	Nashinomiya city	Nagayurino-dike		Earthquake	34 13
2004	7	Niigata	Toshio city	Tachigatai	46.5	Rainfall	0 1
2004	10	Niigata	Koshi-gun (Yamakoshi)	Yugawa	45.4	Earthquake	0 3
				Shimonosawa	151.1		0 3
				Nagayama	35.9		0 2
2005	9	Osaka	Takeda city	Sendokuchi	8.4	Seasonal Rain	0 3
2006	6	Okinawa	Nakagami-gun	Asato	14.2	Seasonal Rain	0 0

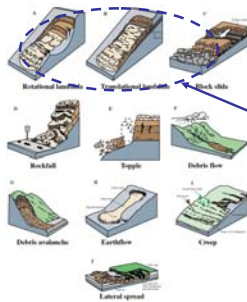
Sediment-related Disasters of Recent Year



2. What is a landslide?

What is landslide?

- Downslope displacement of regolith and rock, such events popularly are called **landslides**.

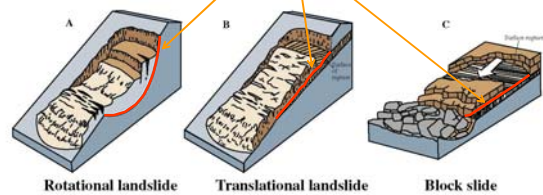


In the narrow sense

Fig. Type of Landslides (Mass Movement)

Deep seated landslides

Surface of rupture



Slides

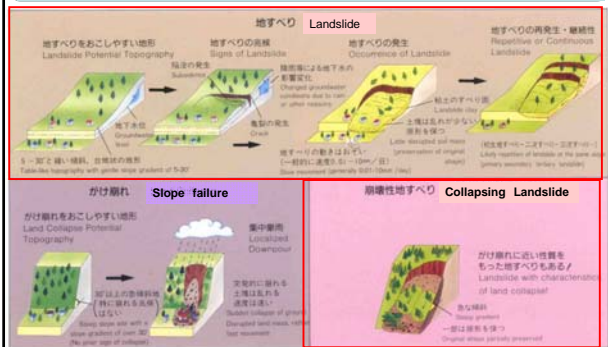
Mass movements where there is a distinct zone of weakness that separates the slide material from more stable underlying material.

They can be activated by earthquakes, storms, etc...

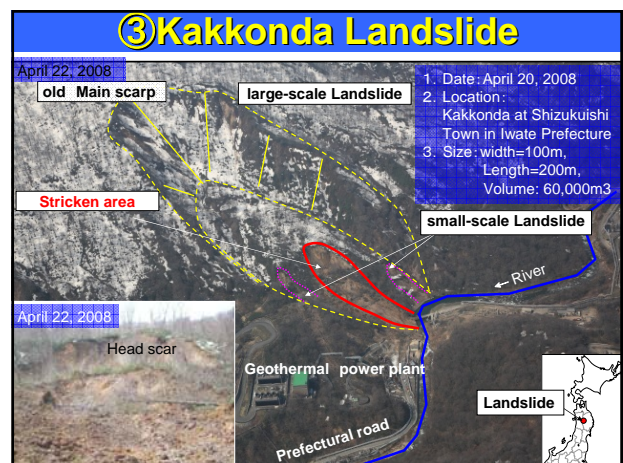
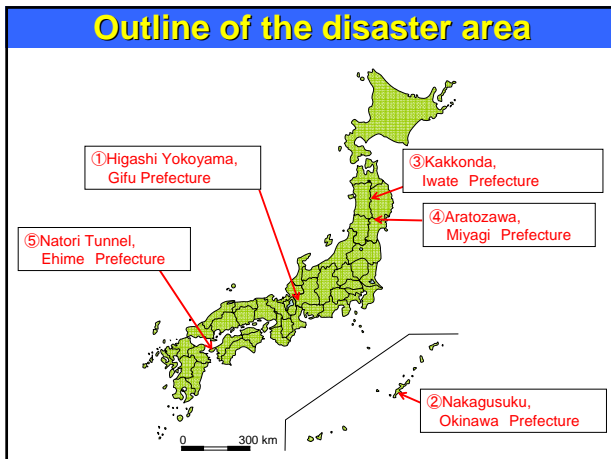
They can be large/small – can move rapid/slow...

Characteristics of Landslide Movement (Compared to slope failure)

- Gentler slope gradient
- Slow movement of soil mass while retaining original shape
- Repetitive occurrence on slope



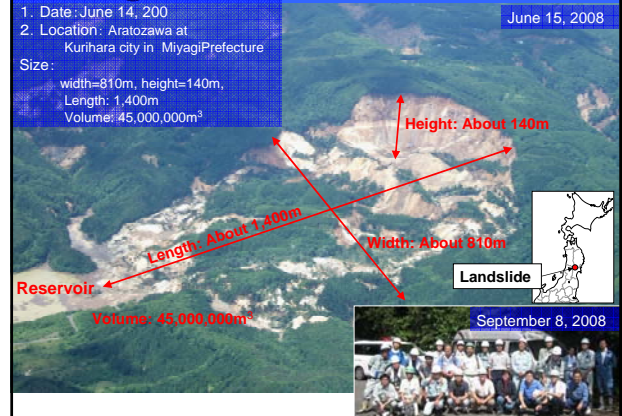
3. Recent Landslide Disasters



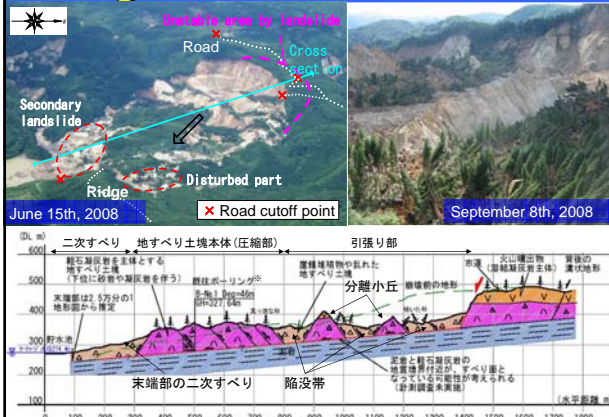
③Kakkonda Landslide



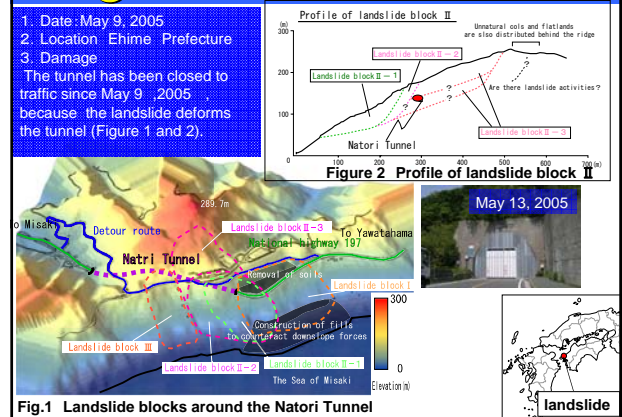
④Aratozawa Landslide



④Aratozawa Landslide



⑤Natori Tunnel Landslide



4. Landslide investigations and prediction

Landslide investigations

A clear understanding of the causes and mechanics of the landslide

OFlow chart for landslide investigation



Prediction of Landslide

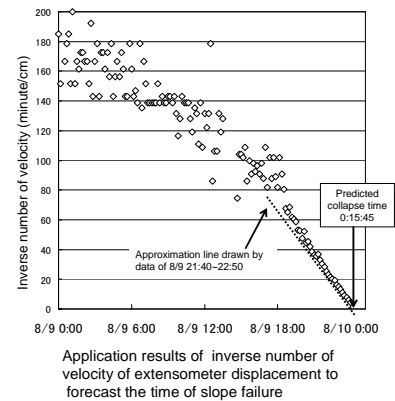
(1) hazard map

Distribution of a hazard maps have been published.



(2) Landslide Prediction

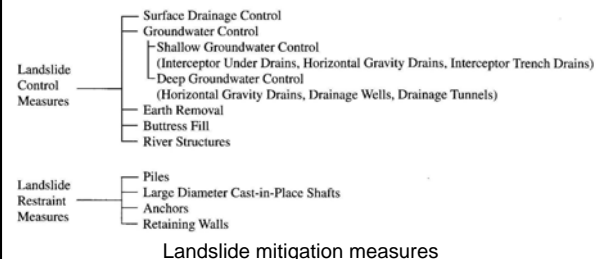
Base on the change in the rate of movement, the timing of landslide failure are predicted.



5. landslide Mitigation Measures

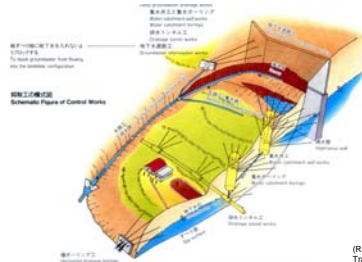
Landslides Mitigation Measures

- (1) Control measures
- (2) Restrain measures



(1) Control measures

The control measures involve modification of the natural conditions of landslides such as topography, geology, ground water, and other conditions that indirectly control portions of the entire landslide movement.



- Surface Drainage Control
- Groundwater Control
- Earth removal
- Buttress Fill
- River Structures



Surface Drainage Control



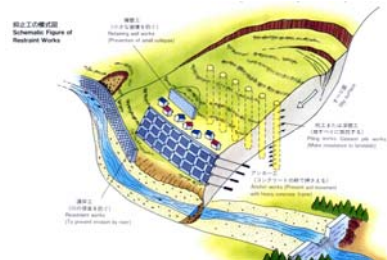
Horizontal gravity Drains



Soil removal

(2) Restraint measures

The restraint measures rely directly on the construction of structural elements.

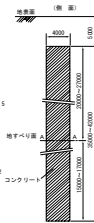


(Resource: Ministry of Land, Infrastructure and Transport: HP)

- Piles
- Large Diameter cast-in-place Shafts
- Anchors
- Retaining Walls



Large Diameter cast-in-place Shafts

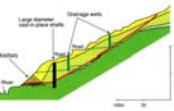


Anchors

① Zentoku Landslide



Location : Tokushima Prefecture
Size of Slide : Length 2,000m (Max)
Width 900m (Max)
Threatened Area 221ha
History : 1860s: in the early Meiji Period
in 1945, 1949, 1954, 1965,
1987, 1992
Damage : Roadways, Residential structures



Mitigation Measures

The measures were started in 1952.
1952~1981: Tokushima Prefecture
1982~ : Ministry of Construction

- (1) Control measures
 - Drainage wells, Surface drainage Control
- (2) Restraint measures
 - Large diameter cast-in place shaft, Anchors.

② Shimekake Landslide Disaster



- 2009.2 Some cracks were formed at houses and around there in Shimekake area, Tsuruoka city, Yamagata prefecture
- After that, the cracks were expanded and many cracks were found.
- Size : Length 700m, width 400m
- The movement was maximum about 6m from February to June.

34

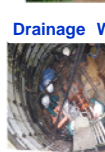
Emergency landslide mitigation Measures



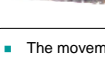
Deep well (temporary)



Horizontal Gravity Drains



Drainage Wells

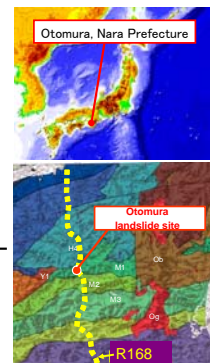
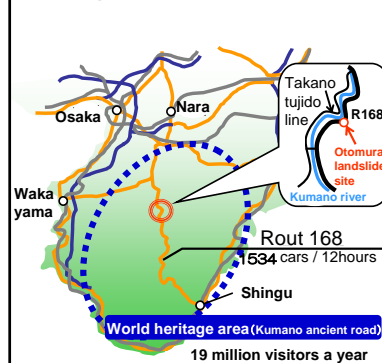


Surface Drainage Control

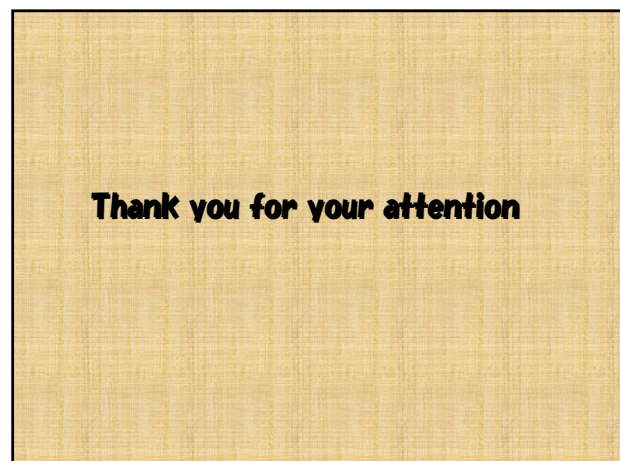
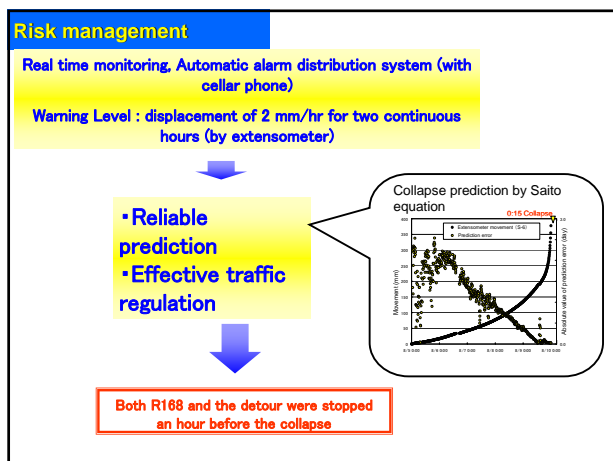
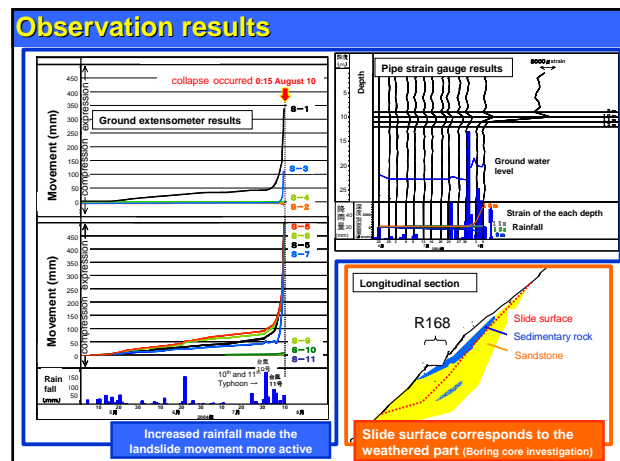
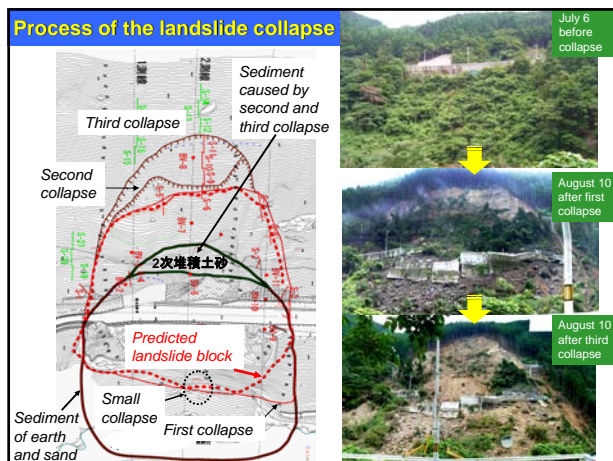


- The movement was reduced by the emergency landslide mitigation measures.

③ Otomura Landslide Disaster



Geology: **chart greenstone** accompanied by alternate layers of **sandstone and shale**, and layers of **sandstone**



1.3. 研究協力の覚書締結について

今般国総研と NIDM で交わされた覚書は、自然災害に対する防災・減災に関する研究協力を目的とし、研究情報の交換、研究者の相互交流やワークショップの共同開催等を内容としている。

これらの覚書の内容は、外務省協議を経て、我が国とインド両国の首相によってなされた「日本とインドとの間の安全保障協力に関する共同宣言」に基づく安全保障アクションプラン(平成 22 年 1 月)の中にも位置付けられている。

国総研と NIDM は、シン首相の本年秋の来日に合わせて、関係する民間企業等も含めた共同ワークショップをインドで開催する方向で検討中である。また、NIDM は、地すべりの研究協力に関して、地すべりなどの土砂災害対策について具体の技術開発を行っている土木研究所とも覚書を締結した。これらの覚書の締結により、インドとの研究協力の推進を通じて両国の良好な関係の維持・発展に寄与することが期待される。

【参考】 締結に関する協議経緯

平成 21 年	12 月 17 日	インドとの事前協議、DRAFT 1 次案
平成 22 年	1 月 6 日	DRAFT 1 次案の外務協議終了 外務修正 1 次案のインドへの送付
	1 月 7 日	インド側修正案の受領
	1 月 12 日	DRAFT 2 次案 外務協議終了
	1 月 12 日	日本側の主な修正のインド側への送付
	1 月 12 日	インド側外務省了承（通知受領）
	1 月 13 日	Chakrabarti 所長急遽来日キャンセルの連絡
	1 月 14 日	Surya 氏とのサイン形式の調整、合意
	1 月 14 日	覚書サイン形式、合意手続きのインド側への通知
	1 月 14 日	インド側サイン形式、手続きの了承 Chakrabarti 所長よりサインし送り返す旨あり

注 1) 最終覚書文案、サイン形式、手続きについては本省国際建設室に報告済。

注 2) 今回、地すべりに関する NIDM、PWRI 間覚書も一体的なものとして、NILIM 国際ラインからインド側と協議、締結。

1.3.1. Memorandum of Cooperation (サイン入り)

<NILIM と NIDM>

MEMORANDUM OF COOPERATION

Between

**NATIONAL INSTITUTE OF DISASTER
MANAGEMENT
New Delhi, India**

And

**NATIONAL INSTITUTE FOR LAND AND
INFRASTRUCTURE MANAGEMENT
Tsukuba, Japan**

2010

MEMORANDUM OF COOPERATION

Between

NATIONAL INSTITUTE OF DISASTER MANAGEMENT

New Delhi, India

And

**NATIONAL INSTITUTE FOR LAND AND INFRASTRUCTURE
MANAGEMENT**

Tsukuba, Japan

Whereas the National Institute of Disaster Management (NIDM), New Delhi India is a statutory organization under the Ministry of Home Affairs, Government of India for the promotion of training, capacity building, research, documentation and consultancy activities in disaster management;

Whereas the National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM), Tsukuba, Japan functions under the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism of the Government of Japan as a national research and experimental institute that performs technological and policy research on various aspects of natural resources and infrastructure development;

Whereas collaboration between the NIDM and the NILIM (hereinafter referred to as "both Institutes") on landslide risk management has been identified as one of the mechanisms referred to in the Action Plan to Advance Security Cooperation based on the Joint Declaration on Security Cooperation between India and Japan;

Therefore

Both Institutes intend to start the cooperation under this Memorandum to allow them the opportunity and the instrument to develop and implement mutually beneficial and decided programmes and activities.

SCOPE OF COOPERATION

The collaboration between both Institutes will be related to mitigation and management of various types of natural hazards and the counter measures concerning disaster prevention and mitigation.

SPECIFIC AREAS OF COOPERATION

Both Institutes have further identified the following concrete areas of cooperation between them that can be taken up starting from the financial year 2010-11:

- (i) Exchange of technical knowledge and information in the fields of prevention and mitigation of natural hazards, with particular focus on critical infrastructure;
- (ii) Exchange of faculty members for advanced research and training on disaster risk management;
- (iii) Organization of workshops, training programmes and field visits on disaster risk management; and
- (iv) Publication of books, journals, pamphlets etc. on subjects of mutual interests.

METHOD OF IMPLEMENTATION

The specific programmes and activities to be taken up under this Memorandum and the methods for their implementation will be determined on the basis of mutual consent between both Institutes.

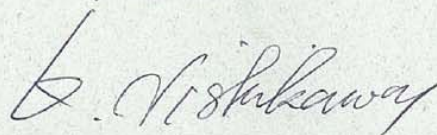
GENERAL

The specific programmes and activities taken up under this Memorandum will be subject to the applicable laws and regulations of the respective country of both Institutes and the related regulations of the respective Institute.

The cooperation under this Memorandum will continue for five years, after which it will end, unless renewed or modified by both Institutes.

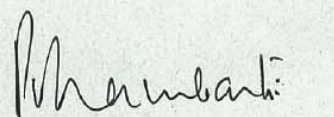
Signed in English on two originals.

Date : 14/01/2010
Place: Tsukuba



Kazuhiro Nishikawa
Director General
National Institute for Land and
Infrastructure Management
Tsukuba, Japan

Date : 25.1.2010
Place: New Delhi



P.G. Dhar Chakrabarti
Executive Director
National Institute of Disaster
Management
Delhi, India

P. G. DHAR CHAKRABARTI, IAS
Executive Director
National Institute of Disaster Management
(Ministry of Home Affairs)
LLP.A. Campus I. P. Estate
New Delhi-110002

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

Between

**NATIONAL INSTITUTE OF DISASTER
MANAGEMENT
New Delhi, India**

And

**PUBLIC WORKS RESEARCH INSITUTE
Tsukuba, Japan**

2010

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

Between
NATIONAL INSTITUTE OF DISASTER MANAGEMENT
New Delhi, India

And
PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE
Tsukuba, Japan

Whereas the National Institute of Disaster Management (NIDM), New Delhi India is a statutory organization under the Ministry of Home Affairs, Government of India for the promotion of training, capacity building, research, documentation and consultancy activities in disaster management;

Whereas the Public Works research Institute (PWRI), Tsukuba Japan, is a premier institute under the Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Government of Japan for the promotion of research on various aspects of construction management with particular focus on mitigation of various natural hazards;

Whereas collaboration between the NIDM and the PWRI on landslide risk management has been identified as one of the action areas under the Action Plan to Advance Security Cooperation between India and Japan;

Therefore

Both the Institutes undertake to enter into this Memorandum of Understanding to allow them the opportunity and the instrument to develop and implement mutually beneficial and agreed upon programmes and activities.

SCOPE OF COOPERATION

The collaboration between the two Institutes shall be related to mitigation and management of various types of natural hazards, with particular focus on landslide risk management.

SPECIFIC AREAS OF COOPERATION

Both parties have further identified the following concrete areas of cooperation between the two organizations that can be taken up starting from the financial year 2010-11:

- (i) Exchange of technical knowledge and information in the fields of landslides and avalanche;

- (ii) Exchange of faculty members for advanced research and training on landslide and avalanche risk management;
- (iii) Conducting joint research programmes on early warning of landslides, slope stability analysis in different geo-environmental conditions and other issues as mutually agreed;
- (iv) Conducting training programmes and field visits on geo-hazards, particularly landslides and avalanches;
- (v) Organization of Workshop on landslide and avalanche risk management; and
- (vi) Publication of books, journals, pamphlets etc on subjects of mutual interests;

METHOD OF IMPLEMENTATION

The specific programmes and activities to be taken up under this collaboration and the methods for their implementation shall be determined on the basis of mutual agreements between the two Institutes.

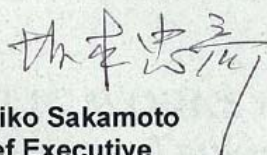
GENERAL

The specific programmes and activities taken up under this Memorandum of Understanding shall be subject to the applicable laws and regulations of each country and the related regulations of each Institute.

This Memorandum of Understanding shall remain in force for five years, after which it will end, unless renewed or modified by both Institutes.

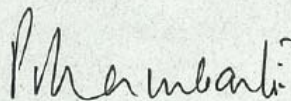
Signed in English on two originals.

Date : 18/01/2010
Place: Tsukuba



Tadahiko Sakamoto
Chief Executive
Public Works Research Institute
Tsukuba, Japan

Date : 25.1.2010
Place: New Delhi



P.G. Dhar Chakrabarti
Executive Director
National Institute of Disaster Management
Delhi, India

P. G. DHAR CHAKRABARTI, IAS
Executive Director
National Institute of Disaster Management
(Ministry of Home Affairs)
LLP.A. Campus I. P. Estate
New Delhi-110002

1.4. 調査報告

国総研はワークショップ開催前に、5つの自然災害に関する研究ニーズ把握のための調査を行なっている。また、今日までにインド国内で発生している自然災害の状況についても調査してとりまとめたので報告する。

調査報告 目次

1. 調査の概要	43
1-1. 調査の目的	
1-2. 調査内容	
2. 事前の準備	44
3. 関連研究ニーズの把握	45
3-1. 調査票の送付と結果の整理	
3-2. インドの防災・減災に関する研究ニーズの把握	
4. 資料の整理	64
4-1. インド側から国総研への提供資料	
4-2. インドにおける防災ガイドライン（地震・地すべり）の概要	
4-3. 上記ガイドラインの原文	

1. 調査の概要

1-1. 調査の目的

本調査は、平成 20 年 10 月に「自然災害に対する防災・減災」を会議テーマに開催された第 17 回アジア地域国土整備関係研究所長等会議（以下、「アジア所長会議」という。）において、我が国との研究連携を要望するアジア所長会議参加国であるインドにおける防災減災研究部門の研究ニーズを把握し、今後の国総研とインドとの研究連携を効率的・効果的に推進することを目的とした調査である。

1-2. 調査内容

調査内容は、以下のとおりである。

（1） 事前の準備

- ・ 関連する研究ニーズの概略を把握のための調査票の整理

（2） 関連研究ニーズの把握

①調査票の送付と結果の整理

②インドの防災・減災に関する研究ニーズの把握（地すべり対策とその状況ヒアリングの実施を含む。）

- ・ インドの災害の詳細と対応体制の課題
- ・ 地すべりの現状と課題
- ・ 我が国との研究協力の可能性と具体的なニーズの把握
- ・ 我が国の地すべり対策工法の適用性に対する NIDM の意見と改善案

③その他参考に必要な事項

（3） 資料の整理

- ・ （2）における関連研究ニーズの資料整理

2. 事前準備

事前の準備として、関連する研究ニーズの概略を把握のための調査票の整理を行った。

＜質問表の基本様式について＞

なお、質問票の基本様式は、以下のとおりである。回答に基づく我が国の支援内容の作成を念頭に、地震、強風、洪水、地すべり、津波など自然災害毎に、防災対策の現状と具体的な日本への支援ニーズについて回答する様式となっている。

表-1 質問票の基本様式

国名（ ）			
対象とする自然災害（ ）			
1. 防災対策現状の把握	現状	完了のための課題	優先順位
①対象とする自然災害の設定	C A D N	T L O H F 0th	
②自然災害による外力の設定	C A D N	T L O H F 0th	
③被害想定	C A D N	T L O H F 0th	
④目標とする防災レベルの設定	C A D N	T L O H F 0th	
⑤法制度の整備	C A D N	T L O H F 0th	
⑥ハード対策の実施	C A D N	T L O H F 0th	
⑦ソフト対策の実施	—	—	—
⑦-1 災害前の予防対策	C A D N	T L O H F 0th	
⑦-2 災害直後の応急対策	C A D N	T L O H F 0th	
⑦-3 災害後の復旧対策	C A D N	T L O H F 0th	
⑧実施状況把握・評価	C A D N	T L O H F 0th	
回答の説明	C:完了 A:概成 D:実施中 N:未着手	T: 技術 L: 法制度 O: 組織 H: 人材 F: 資金 0th: その他	
2. 優先順位をつけた項目について、具体的な日本への支援ニーズがあれば、記入下さい。			
優先順位①：			
優先順位②：			
優先順位③：			
3. モニタリングレポート作成のために必要な支援があれば、記入下さい。			

3. 関連研究ニーズの把握

3-1. 調査票の送付と結果の整理

前述の質問票をインド側へ送付し、対象とする自然災害の対策及び支援ニーズについての回答を得た。

結果を以下に整理する。

①インドの回答結果の総括

インドの災害対策の現状を概括すると、各災害とも対象とする災害の設定は終わっており、自然災害の外力より目的とする防災レベルを設定し、法制度も整えて、ハード及びソフト対策を実施していると考えられる。なお、ソフト対策のうちでも、予防対策と応急対策に力を入れている。

インドでは、防災対策を進めるために、全般的に対策技術の導入が必要とされており、他の災害に比べて地すべりの分野で、人材の育成が必要とされている。一方、大国でもあるためか、資金は自国で対応できる部分が大きいようである。

インドの回答における日本への支援ニーズは比較的具体的なものが多く、人材が育っている分野では技術移転、人材をこれから育成する分野では研修やキャパシティービルディングを通じた技術移転が必要とされているとまとめられる。

②インドの災害別の具体的な支援方策の整理

インド側からの質問票の回答をもとに、我が国として支援の検討対象となる具体的な支援策の候補及びアクションについては、以下の通りである。

【地震】

- ア) 市民に対する家庭等における予防対策、応急対策の普及およびそれらの重要性の認識を向上させるための方策の移転
- イ) インドの国情に応じた耐震設計法（建設から維持管理までを含む）の技術移転
- ウ) インドの国情に応じた既設構造物に対する耐震補強法の技術移転

【強風】

- ア) サイクロンに対する安全なシェルター建設技術の移転（人材育成を含む）
- イ) サイクロンの早期警戒警報システム確立の技術支援
- ウ) サイクロンから身を守るための市民への啓発活動に関する手法の移転

【洪水】

- ア) 洪水対策の総合的な計画策定の技術支援および担当者の能力向上支援（研修、キャパシティービルディングなど）
- イ) 洪水に対する早期警戒警報システム構築のための技術支援
- ウ) 洪水後の復旧を考慮した豪雨時用排水システムの計画策定のための技術支援

【地すべり】

- ア) 地すべりに関するハザードマップ、脆弱度などを統合して活用する技術移転
- イ) 地すべりに対するリスク分類に関する技術移転
- ウ) 地すべり対策箇所の優先順位付けを行う技術移転
- エ) 地すべりの早期警戒警報システム開発の技術移転、担当する技術者への研修
- オ) 地すべりの復旧計画策定のための技術移転、担当する技術者への研修

【津波】

- ア) 津波対策の有効性、必要性について市民の理解と協力を得るための広報活動に関する技術移転
- イ) 海岸の植生、津波対策構造物の建設に関する技術移転
- ウ) 津波に対する早期警戒システムに関する技術移転
- エ) 津波発生時の緊急伝達、避難対策等の戦略策定のための技術移転

以下に、インドからの質問票の回答結果を列挙する。

表-2 「地震」に関する回答

国名（インド共和国）			
対象とする自然災害（地震）			
1. 防災対策現状の把握	現状	完了のための課題	優先順位
①対象とする自然災害の設定	C A D N	T L O H F 0th	1
②自然災害による外力の設定	C A D N	T L O H F 0th	1
③被害想定	C A D N	T L O H F 0th	1
④目標とする防災レベルの設定	C A D N	T L O H F 0th	2
⑤法制度の整備	C A D N	T L O H F 0th	2
⑥ハード対策の実施	C A D N	T L O H F 0th	2
⑦ソフト対策の実施	—	—	—
⑦-1 災害前の予防対策	C A D N	T L O H F 0th	1
⑦-2 災害直後の応急対策	C A D N	T L O H F 0th	1
⑦-3 災害後の復旧対策	C A D N	T L O H F 0th	2
⑧実施状況把握・評価	C A D N	T L O H F 0th	3
回答の説明	C:完了 A:概成 D:実施中 N:未着手 T:技術 L:法制度 O:組織 H:人材 F:資金 0th:その他		
2. 優先順位をつけた項目について、具体的な日本への支援ニーズがあれば、記入下さい。 優先順位①： 認識の生成：事前に行う予防手段と緊急対策には、予期される地震により生じる結果と、人間の命、財産、建設物、社会基盤、環境への影響を減らす手段であるという、認識が必要である。将来的には、影響を受けたコミュニティは、情報が得られるようになり、人が敏感になり、危険を減らす準備ができるようになる。人々には、予防および緊急時の技術を伝える必要がある。			
優先順位②： インドの領域の 58%以上に地震が起きる可能性があり、新設構造物のための耐震性に優れた設計、建設、開発、維持管理手法および既存の弱い構造物のための改良が必要である。我々は、日本からインドに対する、技術と最も良い慣行の移転により人の能力を構築すると共に、地震に抵抗できる、あるいは安全な構造物に関するインド固有の経験を共有する必要がある。			
優先順位③： インドは地震時の危機管理のためのガイドラインを準備している。そして、地震に抵抗力のある構造物と風習（社会）とするためのトレーニング、能力形成、人材の発展のためのいくつかのプログラムを作成した。これらのプログラムを評価して、実施の再検討のために標準的なパラメータあるいは指標を用いた結果の分析が必要。			
3. モニタリングレポート作成のために必要な支援があれば、記入下さい。 特にないが、提出を求められるモニタリングレポートの記入書式や内容は、この質問に対する包括的な返答が送られる前に知らせていただきたい。			

表-3「強風（台風、竜巻、モンスーン、その他）」に関する回答

国名（インド共和国）										
対象とする自然災害（強風（台風、竜巻、モンスーン、その他））										
1. 防災対策現状の把握	現状				完了のための課題				優先 順位	
①対象とする自然災害の設定	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
②自然災害による外力の設定	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
③被害想定	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	2
④目標とする防災レベルの設定	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	2
⑤法制度の整備	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	2
⑥ハード対策の実施	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
⑦ソフト対策の実施	—				—				—	
⑦-1 災害前の予防対策	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
⑦-2 災害直後の応急対策	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
⑦-3 災害後の復旧対策	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	3
⑧実施状況把握・評価	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	3
回答の説明	C:完了 A:概成 D:実施中 N:未着手				T: 技術 L: 法制度 O: 組織 H: 人材 F: 資金 0th:その他					
2. 優先順位をつけた項目について、具体的な日本への支援ニーズがあれば、記入下さい。 優先順位①：私たちは、サイクロンに対して安全なシェルターを建設するための、人材を作りたいと思っている。このようなシェルターの建設のための技術は、サイクロンや他の風災害にしばしば見舞われたコミュニティからの要求である。 優先順位②：早期警戒警報システムを確立することが必要。日本は、インド洋上空での航空機による（気象）観測や、際立って影響のある気候現象のモニタリングを行う技術支援等の分野で技術支援が可能だと考えている。 優先順位③：サイクロンから（住人の）安全性を確保するため、ドキュメントやビデオを作成し、（安全対策）啓発に資する活動を行うこと。										
3. モニタリングレポート作成のために必要な支援があれば、記入下さい。 特にないが、提出を求められるモニタリングレポートの記入書式や内容は、この質問に対する包括的な返答が送られる前に知らせていただきたい。										

表-4 「洪水」に関する回答

国名（インド共和国）										
対象とする自然災害（洪水）										
1. 防災対策現状の把握	現状				完了のための課題				優先 順位	
①対象とする自然災害の設定	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
②自然災害による外力の設定	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
③被害想定	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
④目標とする防災レベルの設定	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	2
⑤法制度の整備	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	2
⑥ハード対策の実施	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
⑦ソフト対策の実施	—				—				—	
⑦-1 災害前の予防対策	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
⑦-2 災害直後の応急対策	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	1
⑦-3 災害後の復旧対策	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	2
⑧実施状況把握・評価	C	A	D	N	T	L	O	H	F 0th	3
回答の説明	C:完了 A:概成 D:実施中 N:未着手				T: 技術 L: 法制度 O: 組織 H: 人材 F: 資金 0th:その他					
2. 優先順位をつけた項目について、具体的な日本への支援ニーズがあれば、記入下さい。 優先順位①： 洪水リスクの予防、軽減及び管理に資する統合的な計画をつくり前向きに進めてゆくことは、洪水による犠牲者を軽減するのに必要な点である。技術の最適化とインド国内のリソースの有効活用に役立ち得るものとなるであろう。研修活動、キャパシティビルディングや（洪水災害に備えるという）意識を高揚させるようなソフト面において、日本からの技術協力がよい。										
優先順位②： 堤防や土手、他の排水管理を可能とする構造物の設計や設置、建設は洪水災害の減災に寄与するであろう。現地において、前記の構造物建設（設置）の実際のデモンストレーションを通じてインド側人材のキャパシティビルディングを行ってもらような考えなどは非常に良いと考える。										
優先順位③： 早期警戒警報システム、災害後の復旧を考慮に入れた豪雨時向けの排水システム計画を行うことは、洪水が差し迫っている際に的確かつ迅速な（行政の）対応を助けるものとなるであろう。日本の各種組織や協会関係、大学等の研究機関は、この分野でインド側へ技術移転を行えるものと理解している。										
3. モニタリングレポート作成のために必要な支援があれば、記入下さい。 特にないが、提出を求められるモニタリングレポートの記入書式や内容は、この質問に対する包括的な返答が送られる前に知らせていただきたい。										

表-5 「地すべり」に関する回答

国名（インド共和国）											
対象とする自然災害(地すべり)											
1. 防災対策現状の把握	現状		完了のための課題			優先順位					
①対象とする自然災害の設定	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	1
②自然災害による外力の設定	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	1
③被害想定	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	2
④目標とする防災レベルの設定	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	2
⑤法制度の整備	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	2
⑥ハード対策の実施	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	1
⑦ソフト対策の実施	—		—		—					—	
⑦-1 災害前の予防対策	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	1
⑦-2 災害直後の応急対策	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	1
⑦-3 災害後の復旧対策	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	2
⑧実施状況把握・評価	C	A	D	N	T	L	O	H	F	0th	3
回答の説明	C:完了 A:概成 D:実施中 N:未着手		T: 技術 L: 法制度 O: 組織 H: 人材 F: 資金 0th: その他								
2. 優先順位をつけた項目について、具体的な日本への支援ニーズがあれば、記入下さい。 優先順位①：：インドでは、地すべり災害に長らく苛まれており（この種の災害では最も被害を蒙った国である）、（地すべり災害に対処する）コミュニティ、管理組織等を急いで整備する必要がある。体系的な地すべりに関するデータベース、地すべりハザードマップ、脆弱度やリスクアセスメントに関する情報の整備及びそれらをコンパイルしたマップ（の整備）は、地すべり災害に対して積極的に対策を講じるために必要である。日本からの技術的なサポートは、地すべり災害の防災対策に積極的に対応してゆくための基礎づくりのための支援となるであろう。											
優先順位②：：地すべりに関するリスク分類と、対策箇所の優先付けを行うプロセス、そして日本の専門家による技術的なサポートを受けて、現場でデモ的に実地調査を行うような活動はとても有効であると考えます。											
優先順位③：的確かつ権威のある団体（組織）の支援を受け、早期警戒警報システムの開発、地すべり発生メカニズムのモニタリング、復旧計画等を行う諸活動は、地すべり対策として非常に有効と考える。研修活動やキャパシティビルディングも同様。											
3. モニタリングレポート作成のために必要な支援があれば、記入下さい。 特にないが、提出を求められるモニタリングレポートの記入書式や内容は、この質問に対する包括的な返答が送られる前に知らせていただきたい。											

表-6 「津波」に関する回答

国名（インド共和国）				
対象とする自然災害（津波）				
1. 防災対策現状の把握	現状	完了のための課題		優先順位
①対象とする自然災害の設定	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	1	
②自然災害による外力の設定	C <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	1	
③被害想定	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	2	
④目標とする防災レベルの設定	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	2	
⑤法制度の整備	C <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	2	
⑥ハード対策の実施	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	1	
⑦ソフト対策の実施	—	—	—	
⑦-1 災害前の予防対策	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	1	
⑦-2 災害直後の応急対策	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	1	
⑦-3 災害後の復旧対策	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	2	
⑧実施状況把握・評価	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	<input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> 0th	3	
回答の説明	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> C:完了 A:概成 D:実施中 N:未着手 </div> <div> T: 技術 L: 法制度 O: 組織 H: 人材 F: 資金 0th: その他 </div> </div>			
2. 優先順位をつけた項目について、具体的な日本への支援ニーズがあれば、記入下さい。 優先順位①： 防災活動や、緊急対応のための手段（を実施するため）には、津波がもたらす惨状や、人命、財産、建物、インフラそして環境に対するインパクトを軽減するための手段に関する（人々の）関心を必要とする。海岸を植生で覆ったり、構造物や非構造物による各種の対策については、日本からの技術的な支援により可能となり得る。 優先順位②： インドは、現在、津波の早期警戒システムに取り組んでいる。日本は過去の経験から学んだ技術、経験及び知見を技術移転することが可能と考える。 優先順位③： 緊急の情報伝達や避難のための戦略策定は人命を保護するために必要。日本は、津波対策について効果的な対策を講じるための検討や、適切な場所に津波シェルターを設置する検討などにおいても支援が可能と考える。				
3. モニタリングレポート作成のために必要な支援があれば、記入下さい。 特にないが、提出を求められるモニタリングレポートの記入書式や内容は、この質問に対する包括的な返答が送られる前に知らせていただきたい。				

3-2. インドの防災・減災に関する研究ニーズの把握 (地すべり対策とその状況ヒアリングの実施を含む。)

(1) インドの災害の詳細と対応体制の課題

①インドの災害の詳細

インドは、地理気候的に自然災害に見舞われやすく、地震、洪水、サイクロン、干ばつ、津波、地すべり、雪崩などさまざまな災害により被害が発生している。

過去の主な災害としては、以下が有名である。

・2004年12月 インド洋津波

2004年12月26日に発生したスマトラ島沖地震によって引き起こされた津波により、1万6,389人が死亡、6,913人が負傷、約65万人が被災した。被害総額は約10億米ドル。

・2001年1月 グジャラート地震

2001年1月26日、インド西部グジャラート州で起きた地震(マグニチュード7.7)によって20,005人が死亡、166,812人が負傷、およそ36万棟の家屋が倒壊し、約1,500万人が被災した。被害総額は約46億米ドルに及んだ。

・1999年10月 オリッサスーパーサイクロン

1999年10月29日、ベンガル湾に面するインド北東部のオリッサに襲来したサイクロンにより、死者9,887人、被災者約1,300万人、倒壊家屋約80万棟の被害が出た。

表-7 インドに関連する1900年以降の主な自然災害の概況

資料：平成21年度防災白書に基づき作成

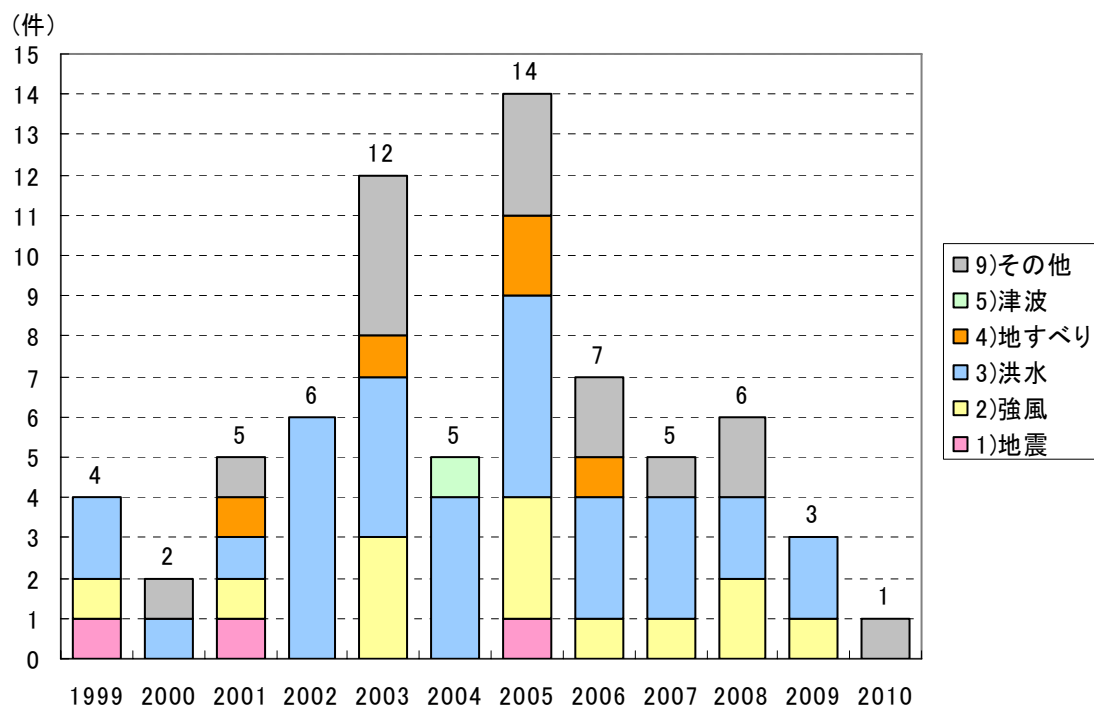
年	災害の種類	国名(地域名)	死者・行方不明者数(概数)
1935	地震	インド、パルチスタン	60,000
1971	サイクロン	インド(オリッサ州)	10,000
1977	サイクロン	インド(アンドラ・プラデシュ州)	20,000
1988	地震	インド、ネパール	1,000
1989	洪水	インド	1,000
1993	洪水	インド	1,200
1993	地震	インド	9,800
1994	豪雨、洪水	インド	2,000
1997	洪水	インド	1,400
1998	洪水/地すべり	インド	3,000
1998	サイクロン	インド	2,900
1999	サイクロン	インド	9,500
2001	地震	インド	13,805
2004	洪水	インド、バングラディシュ、ネパール	2,000
2004	地震、津波	スリランカ、インドネシア、モルティブ、インド、タイ、マレーシア、ミャンマー、セيشェル、ソマリア、タンザニア、バングラディシュ、ケニア	229,652
2005	洪水/地すべり	インド	1,503
2005	暴雨風	インド、バングラディシュ	4,049
2005	地震	パキスタン、インド、アフガニスタン	74,651
2007	大雨、洪水	インド	1,752
2008	洪水	インド	2,744

インドの近年の災害の詳細は、次頁以降に示す災害概要一覧表のとおりである。

これを年別災害種類別にみると、下図のように、洪水が発生件数としては最も多く、次いで、強風（サイクロン等）、地すべり、地震となっている。

図-1 インドにおける災害の災害種類別発生件数の推移（1999 年以降）

資料：「災害管理サポートシステム」（（独）宇宙航空研究開発機構（JAXA）の情報に基づき作成
注：同システムの情報は、アジア防災センター（ADRC）から提供されている情報に基づく



年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	合計
1)地震	1		1				1						3
2)強風	1		1		3		3	1	1	2	1		13
3)洪水	2	1	1	6	4	4	5	3	3	2	2		33
4)地すべり			1		1		2	1					5
5)津波						1							1
9)その他		1	1		4		3	2	1	2		1	15
総計	4	2	5	6	12	5	14	7	5	6	3	1	70

- 1) 地震 : 地震
- 2) 強風 : サイクロン、竜巻、モンスーン雨、嵐 等
- 3) 洪水 : 洪水、鉄砲水、豪雨 等
- 4) 地すべり : 地すべり
- 5) 津波 : 津波
- 9) その他 : 干ばつ、熱波、寒波、雪崩、落雷 等

表-8 インドにおける災害概要一覧表（1999 年以降）

資料：「災害管理サポートシステム」（（独）宇宙航空研究開発機構（JAXA））の情報に基づき作成
 注：同システムの情報は、アジア防災センター（ADRC）から提供されている情報に基づく

年	No	発生 期間	区分	災害の種類		概 要
1999	1	1999/ 03/29	1)地震	地震	Earthquake	3 月 28 日深夜 12 時 35 分、リヒタースケール 6.8 の強い地震がインド北部の Uttar Pradesh 州(ニューデリーの 190km 北東に位置)を襲った。(4 月 12 日現在:死者 105 人、負傷者 395 人)156 の家屋が倒壊し、余震も続いている。
	2	1999/ 07-	3)洪水	洪水	Flood	モンスーンは Assam 州、Bihar 州、Kerala 州、Tripura 州、West Bengal 州に深刻な被害をもたらした。35 地区における 3,212 の村が被災し、15,058 戸の家が被害を受けた。豪雨による死亡者の数はインド全体で 367 名にのぼっており、うち 250 名がインド東部の Bihar 州である。
	3	1999/ 10/28 -	2)強風	サイクロン	Cyclone	ベンガル湾で発生した巨大なサイクロンが東部インド地方を襲う。死者数は数千人に上る恐れ。Orissa 州都の Bhubaneswar では風速毎時 240~250 キロを記録
	4	1999/ 9/21-	3)洪水	洪水	Flood	7 月末の雨期の始まり以来、インド南部では約 2400 万人の人々が洪水の深刻な被害を受けている。500 万人以上の人々が住む West Bengal の 15 地区を飲み込むという前例のない洪水の危険にさらされていると報告されている。9 月最終週には West Bengal 州、Bihar 州、Madhya Pradesh 州は豪雨に見舞われ、多くの地区で洪水が発生している。
2000	5	2000/ 05	9)その他	干ばつ	Drought	インドは南アジアや西アジア諸国など広範囲に急速に拡大しつつある深刻な干ばつの被害に見舞われている。特に被害が目立つのは Rajasthan と Gujarat である。Rajasthan には 9000 万人以上の人々があり、Rajasthan、Gujarat とともに深刻な干ばつの状態下におかれている。
	6	2000/ 08-	3)洪水	洪水	Flood	インドは今年のモンスーンによる悲惨な結果に悩まされている。6 月中旬からの洪水により 850 万人以上の国民が被害を受けており、11 州で 780 名以上の命が奪われたと報告されている。7 月の終わりからの洪水により、特に Assam 州、Bihar 州、West Bengal 州、Himachal Pradesh 州で被害が大きく、家屋やインフラ、作物に多大な損害が出ている。また、水汚染による病気も洪水の被災地で現れている。
2001	7	2001/ 01/26	1)地震	地震	Earthquake	26 日現地時間午前 8 時 50 分ごろ、インドのニューデリー南西 580 マイルの Bhuj 近郊でマグニチュード 6.9 の地震が発生。今現在、死亡者数は 16,487 人、負傷者数は 146,713 人、倒壊家屋数は 269,382 戸、被災家屋数は 544,532 戸である。
	8	2001/ 05~	9)その他	干ばつ	Drought	2000 年の南西モンスーン期の少雨により、Chhattisgarh 州、Gujarat 州、Madhya Pradesh 州、Orissa 州、Rajasthan 州で干ばつの危険性が増加している。
	9	2001/ 07	3)洪水	洪水	Flood	2001 年は大雨の影響で大規模な洪水が多数発生し、24 の地方で約 7,648,000 人が被害を受け、70 人が死亡。作物被害額は、710,000 ヘクタールに及び、その被害額は 700 万ドル。
	10	2001/ 10/17	2)強風	サイクロン	Cyclone	インドでは南東部の海岸を台風が通過し、その影響による死者は 31 人、数千人が家を失った。
	11	2001/ 11/09	4)地すべり	地すべり	Land Slide	インド南部で 9 日夜、豪雨の影響による地すべりが発生し、少なくとも 40 人が死亡、10 人が行方不明となっている。
2002	12	2002/ 06/17	3)洪水	洪水	Flood	数日間続いたモンスーンによりインド北東部 Assam で洪水が発生。死亡者の報告はなされていないが 50,000 人が家屋を失っている。
	13	2002/	3)洪水	洪水	Flood	インド北部ではモンスーンの影響による豪雨により数箇

年	No	発生 期間	区分	災害の種類		概 要
		08/11				所の村が流され、少なくとも 49 人の死者が出たとされる
	14	2002/ 08/22	3)洪水	豪雨	Heavy rain	モンスーンによる豪雨により、インド中央部でダムが決壊した。少なくとも 75 人が行方不明、25 人が死亡した可能性がある。
	15	2002/ 09/05	3)洪水	洪水	Flood	インドのグアラジャート州 Narmada 川で洪水が発生し、少なくとも 5 人が流された模様。Narmada 川沿岸の 17 の村の約 400 家族が救助キャンプに避難している。
	16	2002/ 09/05	3)洪水	鉄砲水	Flash Flood	インド北部で鉄砲水が発生し、2 つの地域が被害にあった。少なくとも 16 人が死亡し、4,000 人が家屋を失った。モンスーンの季節になって最初の深刻な被害をもたらした洪水である。なお同地域は最近まで干ばつ被害にあった。
	17	2002/ 11/20	3)洪水	洪水	Flood	インド東部とバングラデシュでモンスーンにより洪水が発生している。洪水は堤防を破壊し、25 人の死亡者を出した。しかし今月だけで約 550 人が死亡している。また 1,700 万人が被害を受けており、伝染病が発生する可能性もある。
2003	18	2003/ 01/02	9)その他	寒波	Cold Wave	寒さによりインド北部とバングラデシュではここ数週間で 250 人以上が死亡していると伝えられている。
	19	2003/ 03/07	9)その他	雪崩	Avalan che	インドとパキスタンの間のカシミール停戦区域で豪雪による雪崩が発生、少なくとも 17 人が死亡
	20	2003/ 03/13	3)洪水	豪雨	Heavy Rain	2003 年 3 月 13 日、猛烈な雹をともなう嵐によりインドの West Bengal 州で死者 15 名、負傷者 500 名以上におよぶ被害が出ている。
	21	2003/ 03/19	2)強風	雹を伴う嵐	Hailsto rm	暴風を伴う予期せぬ雹嵐がインドの West Bengal 地方の Bankura, Hooghly, Howrah で発生した。死者は 30 人のほり、負傷者は 500 人以上である。
	22	2003/ 04/23	2)強風	嵐	Storm	インド北東地域にて、雷嵐が発生し、少なくとも 34 人が死亡、300 人が負傷した。
	23	2003/ 05/23	9)その他	熱波	Heat Wave	ここ 8 日間で南部インドでは熱波のために少なくとも 198 人が死亡したと伝えられた。
	24	2003/ 06/18	3)洪水	洪水	Flood	絶え間なく降り続いた豪雨によりインドの Assam 州で洪水が発生した。400,000 人が家屋を失い避難を余儀なくされている。インド政府の情報によると、western Nalbari, southern Karimganj, southern Hailakandi、eastern Dhemaji の地域もひどい被害を受けている。
	25	2003/ 07/16	3)洪水	鉄砲水	Flash Flood	インドの Himachal Pradesh 州の北部の建設現場で大雨による鉄砲水が発生し、少なくとも 19 人が死亡、生存者の救出に難航している。
	26	2003/ 08/05	4)地すべり	洪水、地すべり	Flood, Land Slide	インドのヒマラヤ地方北東部の小さな町ダーージリンでは 6 週間続いたモンスーンの影響による豪雨のために、地すべりや洪水が発生し、26 人以上が死亡、400 世帯が家を失った。
	27	2003/ 08/31	3)洪水	鉄砲水	Flash Flood	インド北部で鉄砲水が発生し、20 人が溺れたおそれがある。
	28	2003/ 12/11	2)強風	サイクロン	Cyclon e	インド南東部の海岸地域で台風により少なくとも 45 人が死亡した。この台風は激しい雨と洪水をもたらし、Andhra Pradesh 州の海岸沿いの村々では家屋が倒壊するなどの被害を受けた。
	29	2003/ 12/25 ー	9)その他	寒波	Cold Wave	バングラデシュとインド北部を襲った寒波により、さらに 92 人が死亡した。クリスマス以降のこの厳寒気候による被害者は 574 人に上る。
2004	30	2004/ 06/08	3)洪水	鉄砲水	Flash Flood	2004 年 6 月 8 日、インド東部で急激な川の増水により、川を横断しようとしていた人々が 30 人あまり亡くなった。
	31	2004/ 08/26	3)洪水	洪水	Flood	インド Bihar 州では北部を中心に洪水による被害が出ており、30 人が死亡、125,000 人が家を失った。被害地域は Madhubani, Sitamarhi, Banka, Bhagalpur、Muzzaffarpur、Sheohar などに及んでいる。
	32	2004/ 09/22	3)洪水	鉄砲水	Flash Flood	インド北部の Uttar Pradesh 州シタプール地区で鉄砲水が発生し、家屋が破壊され、44 人あまりが死亡した。

年	No	発生 期間	区分	災害の種類		概 要
	33	2004/ 10/09	3)洪水	鉄砲水	Flash Flood	インド北部、バングラデシュ、ネパールでは季節外れの豪雨による土砂崩れにみまわれ、ここ3日間で広範囲において浸水の被害にあい、少なくとも144人が死亡したと伝えられた。インドでは死者が100人に上った。
	34	2004/ 12/26	5)津波	津波	Tsunam i	スマトラ沖で起きたここ40年で最大規模のマグニチュード9.0の地震により、大津波が発生し、南インドで9,479人が死亡し、3,000人が行方不明となっている。
2005	35	2005/ 02/19	9)その他	雪崩	Avalan che	インド管轄下のカシミールで、最近20年で最も多い降雪があり、100人以上が死亡、さらに100人以上が行方不明になっている。
	36	2005/ 04/30	2)強風	嵐	Storm	インドの West Bengal 州が嵐に襲われ、13人が死亡、2,000棟以上の家屋が倒壊したと地方当局が伝えた。
	37	2005/ 04/30	2)強風	嵐	Storm	土曜日にインドの Andhra Pradesh 州を嵐が襲い、少なくとも18人が死亡、多くの負傷者が出たと当局が伝えた。
	38	2005/ 05/17	9)その他	熱波	Heat Wave	夏の気温が50度近くになるインドの Andhra Pradesh 及び Orissa の両州で、熱波により少なくとも25人が死亡したと政府当局が伝えた。
	39	2005/ 05/26	4)地すべり	地すべり	Land Slide	インド北東部のナガランド Nagaland 州で、地すべりにより少なくとも12人が死亡、数百棟の家屋が被害を受けたと当局が伝えた。
	40	2005/ 06/30	3)洪水	洪水	Flood	モンスーンの雨が絶え間なく続き、西部インドでは洪水が発生、少なくとも127人が死亡、25,000人が家を失った。
	41	2005/ 07/27	4)地すべり	洪水、 地すべり	Land Slide, Flood	インド西部の Maharashtra 州で地すべりと洪水が発生した。インド当局によると、これにより少なくとも850人が死亡、数10人が行方不明となり、国の経済的中心地であるムンバイが無力化したと伝えられた。
	42	2005/ 08/27	3)洪水	鉄砲水	Flash Flood	インド北部の商業都市 Uttar Pradesh 州で鉄砲水が発生、24人が溺死し、家屋数百棟が浸水した。
	43	2005/ 09/20	2)強風	嵐	Storm	激しい嵐がインド東部の沿岸地域を襲い、少なくとも34人が死亡、5万人以上が避難している。
	44	2005/ 10/08	1)地震	地震	Earthq uake	パキスタンで38,000人の犠牲者を出している強い地震により、インド統治下のカシミール地方でも、死者数はおよそ1,300人、負傷者数は6,200人以上に達した。
	45	2005/ 10/23	3)洪水	洪水	Flood	インド東部では、3日間豪雨が続き、これにより少なくとも10人が死亡、そして何万もの人々が洪水により孤立状態となっている。
	46	2005/ 11/25	3)洪水	洪水	Flood	2005年11月25日、インド南部の Tamil Nadu 州で洪水が発生し、混雑した2台のバスが増水に飲み込まれた。これにより少なくとも75人が死亡、53人が負傷した。
	47	2005/ 12/05	3)洪水	集中豪雨	Torren tial rains	2005年12月5日、インド南部の Andhra Pradesh 州で集中豪雨により21人が死亡、数千人が家を失ったと報告された。
	48	2006/ 01/08	9)その他	寒波	Cold Wave	インド北部では、この70年間で最低の気温を記録し、この寒波により130人以上が死亡した。
2006	49	2006/ 05/10	9)その他	熱波	Heat Wave	インドで焼け付くような熱波により少なくとも27人が死亡した。これを受けてインド首都の行政は、熱波から子供達を守るために夏休みを早めに始めるように指示した。
	50	2006/ 05/20	9)その他	落雷	Lightni ng	2006年5月20日、モンスーン期に入る前に上陸した台風がインドの2州を襲い、落雷により樹木が倒壊し20人が死亡した。インド南部の Andhra Pradesh 州では少なくとも12人が死亡、West Bengal 州では8人が死亡した。
	51	2006/ 06/11	3)洪水	鉄砲水	Flash Flood	2006年6月9日インド北東部のアッサム州で鉄砲水が発生し、眠りに付いた人々を濁流が襲い、130人が死亡した。最も被害が酷かったのは Goalpara 地域であり、村民が少なくとも80人が犠牲になり、今でも行方不明者がいる。
	52	2006/ 07/04	4)地すべり	洪水、 地すべり	Flood, Land Slide	インドのムンバイ市が豪雨にみまわれ、これにより洪水と土砂崩れが発生、32人が死亡し、金融界の中枢地域に住む人々の生活に支障をもたらした。

年	No	発生 期間	区分	災害の種類		概 要
	53	2006/ 07/08	2)強風	モンス ーン雨	Monso on Rains	モンスーン雨によりインドの Uttar Pradesh 州の大部分が浸水し、週末にかけて溺死、家屋の倒壊や雷により 21 人が死亡した。
	54	2006/ 08/04	3)洪水	洪水	Flood	熱帯性低気圧による豪雨と洪水により、インド南部、東部では 42 人が死亡、数万人が避難した。
	55	2006/ 08/27	3)洪水	洪水	Flood	モンスーン雨、洪水により、インド西部の Rajasthan 州では少なくとも 130 人が死亡、広範囲の砂漠地域が浸水した。
2007	56	2007/ 01/05	9)その他	寒波	Cold Wave	寒波が北部および東部インドを襲い、少なくともここ1週間で 80 人が死亡した。学校や大学は休校を余儀なくされ、家のない人たちに薪の供給を行った。
	57	2007/ 06/17	3)洪水	鉄砲 水、雷	Flash Flood, Lightin g	2007 年 6 月 18 日、インド東部を襲った豪雨による鉄砲水と雷により少なくとも 16 人が死亡した。
	58	2007/ 06/23	2)強風	嵐	Storm	2007 年 6 月 23 日、猛烈な嵐がインド南部の Andhra Pradesh 州を襲い、少なくとも 45 人が死亡、数千人が家を失った。
	59	2007/ 07/06	3)洪水	豪雨	Heavy rain	インド東部では 4 日間におよぶ豪雨により数千人が孤立状態であり、激しい雨で救助作業が難航している。一方で隣国であるバングラデシュでは土砂崩れにより 2 人が死亡した。
	60	2007/ 10/30	3)洪水	洪水	Flood	インドで 5 日間降り続いた豪雨による洪水のため、Tamil Nadu 州では少なくとも 13 人が死亡した。
2008	61	2008/ 02/09	9)その他	雪崩	Avalan ches	インドのカシミール地方では豪雪により雪崩が発生、20 人が死亡、15 人が行方不明となっている。
	62	2008/ 04/02	9)その他	熱波	Heat Wave	数週間にわたりインド北東部では、気温摂氏 40 度半ば（華氏 110 度）もの熱波により、少なくとも 17 人が死亡している。
	63	2008/ 05/14	2)強風	嵐	Storm	インド政府担当官によると、2008 年 5 月 14 日、Uttar Pradesh 州で発生した暴雨風の死者数が 94 人になった。
	64	2008/ 05/18	2)強風	嵐	Storm	2008 年 5 月 18 日、インド北部で暴風により 13 人が死亡し、13 人が負傷した。
	65	2008/ 06/16	3)洪水	洪水	Flood	2008 年 6 月 16 日、インド当局によると、北東部でモンスーン期の大雨により鉄砲水、地すべりが発生し、25 人が死亡、200,000 人が避難した。
	66	2008/ 08/20	3)洪水	洪水	Floods	モンスーン雨に由来する豪雨により洪水が発生し、インドの北東部では5万人が家を失った。
2009	67	2009/ 04/01	2)強風	竜巻	Tornad o	2009 年 4 月 1 日インド当局の発表によると、東海岸部 60 以上の村を竜巻が襲い、10 人が死亡、約 100 人が負傷したと。
	68	2009/ 07/20	3)洪水	洪水	Floods	インド東部 Orrisa 州では 1 週間続いた強いモンスーン雨により洪水が発生し、少なくとも 36 人が死亡し、家屋 50 万棟が浸水した。
	69	2009/ 09/30 ～ 2009/ 10/04	3)洪水	洪水	Floods	豪雨による洪水で、インド南部ではここ 5 日間で少なくとも 200 人が死亡した。これにより、植物はなぎ倒され、何万人もの人々が家を失った。
2010	70	2010/ 01/04	9)その他	寒波	Cold Wave	インド北部では寒波のため数十人が死亡している

②対応体制の課題

インドの防災体制は、以下のようになっている。

○法制度

2004 年に国家レベルの防災枠組みを策定したほか、2005 年には防災法（The Disaster Management Act, 2005- DM ACT, 2005）を制定した。

○防災組織

防災政策、計画、ガイドラインを策定し、それらの実施を調整する機関として首相を議長とする国家防災委員会（National Disaster Management Authority (NDMA)）が設置されている。各州には、州防災委員会（State Disaster Management Authorities (SDMAs)）が設置されている。

また NDMA のもと、災害軽減および緊急対応のための人材育成を促進する機関として、国家防災協会（National Institute of Disaster Management (NIDM)）、迅速な災害対応を行う機関として、国家災害対応部隊（National Disaster Response Force (NDRF)）が設置されている。

○防災計画

防災分野に特化した計画はないが、第 11 期国家 5 ヶ年計画（2007-2012）の中の「環境と気候変動」の章に防災に関する記述があり、防災に配慮した開発計画への配慮の必要性などが述べられている。

また、防災法において州ごとに防災計画の策定が求められており、州防災計画作成のガイドラインが 2007 年 7 月に発行されている。

(2) 地すべりの現状と課題

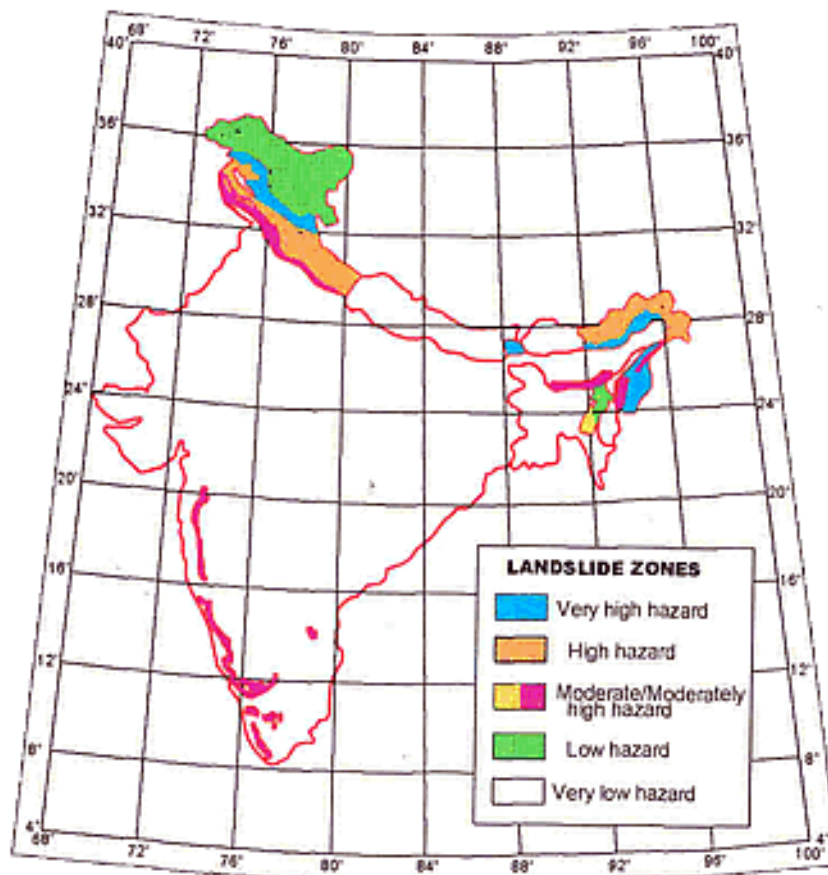
①インド国内における地すべりの危険性について

インドの地すべりは、ヒマラヤ山脈と北東の丘陵地域及び西部の高地において数多く発生している。また、ヒマラヤの地震活動も地すべりに大きな影響を及ぼすとともに、モンスーンによる大雨も地すべりの要因となっている。

概算ではインドの国土面積（約 330 万 km²）のおよそ 15%にあたる 49 万 km²は、地すべりの危険がある。（北東地域の 9 万 8000km²や、ヒマラヤ山脈、ニルギリ、ランチャー高原、および東部と西部の一部のアラカンヨーマの範囲、および 39 万 2000km²の部分を含む。）

インドの最大 20 州で様々な地すべりの危険がある。これらのうち、Sikkim 州と Mizoram 州は、非常に危険度の高いクラスに評価されている（下図水色：Very high hazard）。また、Jammu and Kashmir 州、Himachal Pradesh 州、Uttarakhand 州、Arunachal Pradesh 州、Nagaland 州、および Manipur 州の地区の大部分は、次いで危険度の高い地域に該当する（下図オレンジ色：High hazard）。半島地域では、Karnataka 州、Andhra Pradesh 州、Tamil Nadu 州、Maharashtra 州、Goa 州、Madhya Pradesh 州、および Kerala 州といった広大な丘陵地帯に中適度の危険性のあるゾーンが広がっている（下図黄・ピンク色：moderate/moderately high hazard）。

図-2 インドの地形における地すべりの危険度マップ



出典：Geological Survey of India(GSI)ホームページより

インドにおける近年の地すべり災害の概要は、以下のとおりである

表-9 インドにおける近年の地すべり災害

資料：「災害管理サポートシステム」((独)宇宙航空研究開発機構(JAXA))の情報に基づき作成

注：同システムの情報は、アジア防災センター(ADRC)から提供されている情報に基づく

年	N O	発生期間	災害の種類		概要	死者・行方 不明者数
2001	1	2001/11/09	地すべり	Land Slide	インド南部で9日夜、豪雨の影響による地すべりが発生し、少なくとも40人が死亡、10人が行方不明となっている。	死者 40 人、行方不 明 10 人
2003	2	2003/08/05	洪水、 地すべり	Flood, Land Slide	インドのヒマラヤ地方北東部の小さな町ダーズリンでは6週間続いたモンスーンの影響による豪雨のために、地すべりや洪水が発生し、26人以上が死亡、400世帯が家を失った。	死者 26 人 以上
2005	3	2005/05/26	地すべり	Land Slide	インド北東部の Nagaland 州で、地すべりにより少なくとも 12 人が死亡、数百棟の家屋が被害を受けたと当局が伝えた。	死者 12 人
	4	2005/07/27	洪水、 地すべり	Land Slide, Flood	インド西部の Maharashtra 州で地すべりと洪水が発生した。インド当局によると、これにより少なくとも 850 人が死亡、数 10 人が行方不明となり、国の経済的中心地であるムンバイが無力化したと伝えられた。	死者 850 人、行方不 明 10 人
2006	5	2006/07/04	洪水、 地すべり	Flood, Land Slide	インドのムンバイ市が豪雨にみまわれ、これにより洪水と土砂崩れが発生、32 人が死亡し、金融界の中核地域に住む人々の生活に支障をもたらした。	死者 32 人

②インドの地すべりに関する課題

インドからの質問票の回答結果を踏まえると、インドの地すべりに関する課題は、以下の通りである。

○インドでは、地すべり災害に長らく苛まれており、この種の災害では最も被害を蒙った国である。地すべり災害に対処するコミュニティ、管理組織等を急いで整備する必要がある。体系的な地すべりに関するデータベース、地すべりハザードマップ、脆弱度やリスクアセスメントに関する情報の整備及びそれらをコンパイルしたマップの整備は、地すべり災害に対して積極的に対策を講じるために必要である。

○地すべりに関するリスク分類と、対策箇所の優先付けを行うプロセス、現場でデモ的に実地調査を行うような活動はとても有効である。

○的確かつ権威のある団体の支援を受け、早期警戒警報システムの開発、地すべり発生メカニズムのモニタリング、復旧計画等を行う諸活動は、地すべり対策として非常に有効である。また、研修活動やキャパシティビルディングも同様に非常に有効である。

（３）我が国との研究協力の可能性と具体的なニーズの把握

インドからの質問票の回答結果を踏まえると、各災害における研究協力の可能性と具体的な支援ニーズは、以下の通りである。

表-10 インドによる研究協力の可能性とニーズ

	研究協力の可能性	具体的な支援ニーズ
地震	各対策について実施中であり、その中で技術支援を必要とする右記の項目について、支援が望まれる。また、費用がもっとも必要なハード対策のみ資金を必要としている。	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>予防対策と緊急対策技術の技術移転</u>、その中で必要な部分の<u>一般の市民への周知に関する支援</u>。 ・ <u>インドの実情にあった、耐震設計法と既存構造物の耐震補強法構築に関する技術支援</u> ・ <u>実施した地震対策の評価に関する技術支援</u> ・ <u>各種対策等を実行しているが、まだ不足している技術があり、支援が必要である。</u>
強風		<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>建築物の耐風設計に関する人材育成の支援</u> ・ <u>早期警戒警報システム確立のための技術支援</u> ・ <u>国民へサイクロンの危険性についての啓発活動支援</u> ・ <u>各種対策等を実行しているが、まだ不足している技術があり、支援が必要である。また、ハード、ソフト対策等で、人材育成も必要</u>
洪水	各対策について実施中であるが、右記の支援ニーズは具体的なものであるため、それらについて対応可能か検討する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>洪水対策の総合的な計画策定および研修などソフト面の支援</u>。 ・ <u>洪水対策構造物の現地施工を通じたキャパシティビルディング</u> ・ <u>洪水の早期警戒警報システム及び豪雨時向けの排水システム計画作成支援</u> ・ <u>各種対策等を実行にあたり、組織の改善、人材育成も必要。</u>
地すべり	支援ニーズの記述が広範囲で、具体化しにくい。総合的に見て、どの斜面が危ないか評価し、優先順位を付けた上で、ハード・ソフト対策が実施できるように、支援内容を調整する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>地すべりに対する包括的な情報の整備、活用体制づくりの支援</u> ・ <u>地すべり対策実施の優先付け技術と現地調査法の技術移転</u> ・ <u>早期警戒警報システム、斜面モニタリング、復旧計画等広範囲な対策技術支援</u> ・ <u>多くの段階で、まだ技術支援、組織の改善、人材育成を必要としている。</u>
津波	津波被害の経験が少ないためか、全ての項目に対し技術支援のニーズがある。右記の支援ニーズは、「津波の早期警戒システムに関する技術移転」など具体的なものがあるので、ここから選択することによい。	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>津波被害に対する啓発活動の支援と具体的な対策に対する支援</u> ・ <u>津波の早期警戒システムに関する技術移転</u> ・ <u>避難体制・避難場所確保などの戦略策定支援</u> ・ <u>全般にわたり技術的支援が必要。その他、被害想定、対策実施のための人材育成、ハード対策の実施のための資金調達も必要。</u>

（４）我が国の地すべり対策工法の適用性に対する NIDM の意見と改善案

我が国の地すべり対策工法の適用性等に対して、ワークショップの結果より、NIDM からは以下のような意見と改善案が出されている。

○自然環境と調和した建設事業手法について

インドは、例えば自然環境と調和した建設事業、山の環境を破壊しないような建設事業、環境と調和した建設事業、それをどういうふうに行うのかということに関しても興味がある。

○土砂災害の地図データベースについて

インドからは、日本の土砂災害の地図に対して高い評価が寄せられた。

インドでは、土砂災害の起きやすい場所のゾーンのマッピングに関するデータベース開発について、どのエリアをデータ化するか、実際の状況と地図がマッチしているかなどの点に関して、日本からの協力を期待している。

○災害管理軽減、気候変動によるリスク軽減分野について

インドから、災害管理軽減、気候の変動によって増加しているリスクの軽減に関しても、大変重要な分野であるため共同でこれらの分野にも焦点を置きたいとの意見があった。

○試験技術について

インドからは、橋や建物の構造を試験する技術が大変有用であるとの意見があった。

○能力開発について

インドからは、能力開発（研修活動やキャパシティビルディング）について、共同的作業が行えればとの意見があった。

4. 資料の整理

4-1. インド側から国総研への提供資料

提供された資料は、以下の通りである。

<Briefing paper>

- NDM Guidelines on Management of Landslides and Avalanches in India (No.1)
(Writing by Mr. Surya Parkash, Ph.D.)
- NDM Guidelines on Management of Landslides and Avalanches in India (No.1)
(Writing by Mr. Surya Parkash, Ph.D.)

<Book>

- Micro-finance and disaster risk reduction
(Edited by P.G. Dhar Chacrabarti Mihir R.Bhat)
- Disaster & Development (Volume 2, Number 1, May 2008)
(Edited by Journal of the National Institute of Disaster Management, New Delhi)
- Manual for Drought Management (November 2009)
(Department of Agriculture and Cooperation Ministry of Agriculture, Government of India New Delhi)
- Disaster risk reduction for safe development A Study of Corporate Practices in India
(Edited by ISDR, NIDM)
- The kutch earthquake 2001 Recollections, Lessons and Insights
(Edited by NIDM)
- Trainer's Guide for Training in Hazard Resistant Construction To ensure effective training of artisans for vulnerability reduction
(Edited by National Disaster management Division Ministry of Home Affairs Government of India)
- Women as equal partners Gender dimension of disaster risk management programme
Compilation of good practices
(Edited by GOI-UNDP DRM PROGRAMME)
- Training of trainers manual on gender mainstreaming in disaster risk management
(Edited by GOI-UNDP DRM PROGRAMME)
- Manual on Hazard Resistant Construction in India For reducing vulnerability in buildings built without engineers
(Edited by National Disaster management Division Ministry of Home Affairs Government of India)
- Good practices in community based disaster risk management

(Edited by Government of India)

- Training Calendar 2009-10

(Edited by National Institute of Disaster Management)

- Hazards, disasters and your community Ver.1.0

(Edited by National Disaster Management division, Ministry of Home Affairs, Government of India)

- National disaster management guidelines Management of landslides and snow avalanches (June 2009)

(Edited by National Disaster Management Authority, Government of India)

- National disaster management guidelines Management of earthquakes (April 2007)

(Edited by National Disaster Management Authority, Government of India)

- Training module for non-governmental organisations on disaster risk management

(Edited by An initiative under the GOI-UNDP disaster risk management programme)

<Pamphlet>

- Disaster risk management-document series Cyclone resistant building architecture
(Prepared under GOI-UNDP disaster risk management programme)

- Disaster risk management-document series Detailed seismic assessment of masonry buildings in seismic zone IV

(Prepared under GOI-UNDP disaster risk management programme New Delhi)

- Earthquake safe construction of masonry buildings Simplified Guideline for All New Buildings in Seismic Zone V of India

(Prepared by Professor Anand S. Arya assisted by Jananjan Panda)

- NIDM Newsletter Vol. III, No.4, October-December 2008

(Edited by National Institute of Disaster Management)

- NIDM Newsletter Vol. IV, No.1, January-March 2009

(Edited by National Institute of Disaster Management)

<CD>

- National disaster management guidelines Management of earthquakes (April 2007)
(Edited by National Disaster Management Authority, Government of India)

- National disaster management guidelines Management of landslides and snow avalanches

(Edited by National Disaster Management Authority, Government of India)

※ 提供資料は図書館にて保存。

4-2. インドにおける防災ガイドライン（地震・地すべり）の概要

提供された資料の中から、インドにおける地震および地すべりに関する災害マネジメントガイドラインにつき、概要を以下に示す。

【地震災害に関するマネジメントガイドラインの概要】

原題：National disaster management guidelines

Management of earthquakes

発行：National Disaster Management Authority, Government of India

インドでは、地震に関する災害マネジメントのガイドラインを策定するにあたり、産学官の知見を集約し、防災、減災、被災時の緊急対応能力に注力した包括的なアプローチを検討した。それを受けて策定された災害マネジメントガイドラインは、以下に挙げる6つが柱となっている。

- ・新設構造物には耐震構造を組み込むことを義務化することで、地震時の防災に貢献
- ・地震多発地域におけるインフラおよび建造物の耐震、免震化を促進
- ・適正な規制強化によるコンプライアンス制度の徹底
- ・地方自治体も含めた行政等の災害マネジメント関係者における意識改革
- ・地震災害のマネジメントにおける人材育成と能力開発の多岐にわたる指導プログラムの導入
- ・地震多発地域における被災時の緊急対応能力の強化

【地すべり災害に関するマネジメントガイドラインの概要】

原題：National disaster management guidelines

Management of landslides

発行：National Disaster Management Authority, Government of India

インド政府は、これまでの地すべり災害により多大な被害を繰り返し受けてきたことを踏まえ、従前の被災後対応に注力するアプローチから平時に取り組む防災へと災害マネジメントの方針をシフトしている。それに伴い、地形の特徴や地すべり危険度の測定等を研究するタスクフォースを設け、地すべりリスクの明確化を図っているところである。

ガイドラインは、地すべり災害マネジメントにおける重点領域を次の9つに絞っている。

- ・ 地すべりの危険性や国土の脆弱性を加味したリスクアセスメント
- ・ 多様なリスクの概念化
- ・ 地すべり発生地域の復旧活動
- ・ 研究開発およびモニタリング、早期警戒の発信
- ・ 災害マネジメントに関する知識のネットワーク化、知識マネジメント
- ・ 能力構築および人材育成
- ・ 地すべりリスクに対する市民の意識啓発
- ・ 危機対策および復旧対応能力の強化
- ・ 規制の執行

4-3. 上記ガイドラインの原文

【地震災害に関するマネジメントガイドラインの概要：原文】

National Disaster management guidelines (Management of Earthquakes)

Executive Summary

Background

The Disaster Management Act, 2005 (DM Act, 2005) lays down institutional and coordination mechanisms for effective disaster management (DM) at the national, state, and district levels. As mandated by this Act, the Government of India (GoI) created a multi-tiered institutional system consisting of the National Disaster Management Authority (NDMA), headed by the Prime Minister, the State Disaster Management Authorities (SDMAs) by the Chief Ministers and the District Disaster Management Authorities (DDMAs) by the District Collectors and co-chaired by elected representatives of the local authorities of the respective districts. These bodies have been set up to facilitate the paradigm shift from the hitherto relief-centric approach to a more proactive, holistic and integrated approach of strengthening disaster preparedness, mitigation and emergency response.

Soon after the NDMA was set up, a series of consultations were initiated with various stakeholders to facilitate the development of guidelines for strengthening earthquake management. Senior representatives from government departments and agencies, academics, professionals, multilateral and humanitarian agencies and corporate sector representatives participated in these meetings. These meetings acknowledged that several initiatives taken up by government agencies in the recent past have been significant and far-reaching, but they also highlighted the need for a holistic and integrated strategy. On the basis of these deliberations, the NDMA has prepared these Guidelines for the Management of Earthquakes, (hereinafter referred to as the Guidelines), to assist

the ministries and departments of the GoI, state governments and other agencies to prepare DM plans.

Earthquake Risk in India

India's high earthquake risk and vulnerability is evident from the fact that about 59 per cent of India's land area could face moderate to severe earthquakes. During the period 1990 to 2006, more than 23,000 lives were lost due to 6 major earthquakes in India, which also caused enormous damage to property and public infrastructure. The occurrence of several devastating earthquakes in areas hitherto considered safe from earthquakes indicates that the built environment in the country is extremely fragile and our ability to prepare ourselves and effectively respond to earthquakes is inadequate. During the International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) observed by the United Nations (UN) in the 1990s, India witnessed several earthquakes like the Uttarkashi earthquake of 1991, the Latur earthquake of 1993, the Jabalpur earthquake of 1997, and the Chamoli earthquake of 1999. These were followed by the Bhuj earthquake of 26 January 2001 and the Jammu & Kashmir earthquake of 8 October 2005.

All these major earthquakes established that the casualties were caused primarily due to the collapse of buildings. However, similar high intensity earthquakes in the United States, Japan, etc., do not lead to such enormous loss of lives, as the structures in these countries are built with structural mitigation measures and earthquake-resistant features. This emphasises the need for strict compliance of town planning bye-laws and

earthquake-resistant building codes in India. These Guidelines have been prepared, taking into account an analysis of the critical gaps responsible for accentuating the seismic risk and of factors that would contribute towards seismic risk reduction, to enable various stakeholder agencies to address the critical areas for improving seismic safety in India.

Overview

Long-term and sustained efforts are required to address the problem of earthquake risk in India. These Guidelines have been prepared to reduce the impact of earthquakes in the short term and the earthquake risk in the medium and long term. They recognise the enormous challenge in improving seismic safety because of the inadequate numbers of trained and qualified civil engineers, structural engineers, architects and masons proficient in earthquake-resistant design and construction of structures. They also acknowledge the need for imparting training in earthquake-resistant design and construction to faculty members in professional colleges, for revising the curriculum in professional courses, and for creating public awareness on seismic risk reduction features in non-engineered construction in earthquake-prone areas.

Guidelines for the Preparation of DM Plans

The National Executive Committee (NEC) will prepare the National Disaster Management Plan which will be approved by the NDMA. The Ministry of Earth Sciences (MoES), as the nodal ministry will prepare the Earthquake Management Plan covering all aspects like earthquake preparedness, mitigation, public awareness, capacity building, training, education, Research and Development (R&D), documentation, earthquake response, rehabilitation and recovery. The Indian Meteorological Department (IMD) will be the nodal agency for the monitoring of seismic activity while the Bureau of Indian Standards (BIS) will be the nodal agency for

preparing earthquake-resistant building codes and other safety codes. All such key stakeholders, including central ministries and departments and state governments/SDMAs will develop detailed DM plans, recognising the seismic risk in their respective jurisdictions, based on these Guidelines. Similarly, the SDMAs will lay down appropriate Guidelines for the preparation of DM plans by Urban Local Bodies (ULBs), Panchayati Raj Institutions (PRIs) and district administration, keeping in view the seismic risk considerations in their respective areas. These Guidelines are drawn up in the context of a rigorous Risk Management (RM) framework to ensure the effectiveness of DM plans that are developed by various agencies. Communities and other stakeholders will ensure compliance to the town planning bye-laws, earthquake-resistant building codes and other safety regulations, as well as their effective enforcement. The state governments/SDMAs will be responsible for reviewing and monitoring the implementation of the DM plans.

Structure of the Guidelines

These Guidelines consist of three broad sections: (a) the context and approach to the management of earthquakes in India; (b) an outline of the specific Guidelines; and (c) a broad overview of the DM plans to be prepared by the central ministries and departments, state governments, other stakeholders and nodal agencies.

(a) The first section covers the following:

- an overview of the earthquake risk and vulnerability in India;
- a brief review of the status of earthquake management efforts;
- an overview of the recent initiatives of the government for ensuring earthquake risk reduction;
- an identification of the critical areas which require special attention to ensure that the

overall strategy for the management of earthquakes in India is holistic, integrated and supportive to the development aspirations of building a modern nation;

- an outline of a rational RM framework to institutionalise systems and processes to make earthquake safety in India a sustainable strategy;
- an introduction to the six pillars of earthquake management, with prescribed time lines for the effective implementation of the various activities; and
- an overview of the issues which need to be addressed to ensure the effective implementation of the plans formulated based on these Guidelines.

(b) The second section outlines each of the six pillars for effective earthquake management in India.

(c) The third section provides an overview of the DM plans to be prepared by the central ministries and departments, state governments, other stakeholders and nodal agencies.

Special attention needs to be given to ensure the earthquake safety of non-engineered construction in rural areas, as more than 61 per cent of the buildings in rural areas are built with mud and clay, stone, brick and/or concrete, compared to 26.7 per cent of similar buildings in urban areas. The large number of fatalities due to earthquakes in rural areas during the period 1990 to 2006 also makes it imperative to pay special attention to the earthquake safety of buildings being constructed in these areas.

The Six Pillars of Earthquake Management

These Guidelines envisage the institutionalisation of stakeholder initiatives, by involving communities and other key stakeholders,

covering pre-disaster components of mitigation and preparedness based on scientific and technical principles, as well as on indigenous technical knowledge and building techniques. They simultaneously address the incorporation of multi-hazard resistant features in the reconstruction of damaged buildings and outline the strategy for strengthening the post-disaster components of emergency response, rehabilitation and recovery.

Even though earthquake-resistant building codes and town planning bye-laws and regulations exist, these are not strictly enforced.

Given the high seismic risk and earthquake vulnerability in India, these Guidelines require all stakeholders to ensure that, hereafter, all new structures are built in compliance of earthquake-resistant building codes and town planning bye-laws. This will be taken up as a national resolve.

This is in recognition of the seriousness of the high seismic risk in India and the increasing trends of urbanisation and modernisation that demand the construction of flyovers, multi-storied buildings, super malls, techno parks, etc., in metropolitan cities thereby multiplying the risks manifold.

The fragile built environment in India, especially in moderate and high seismic risk zones, is a matter of serious concern. It is neither practical nor financially viable to implement strengthening and retrofitting of all existing structures in moderate and high seismic risk zones in India.

These Guidelines emphasise the need for carrying out the structural safety audit of existing lifeline structures and other critical structures in earthquake-prone areas, and carrying out selective seismic strengthening and retrofitting.

Apart from these two sets of initiatives which are aimed at improving the seismic safety of the built environment, these Guidelines also emphasise the need for strengthening enforcement and

regulation, awareness and preparedness, capacity development (including education, training, R&D, and documentation) and earthquake response.

As mentioned earlier, these Guidelines have been prepared through a series of consultations with key stakeholder groups in New Delhi, Kanpur and Mumbai. These consultations identified the critical factors responsible for the high seismic risk in India and prioritised six sets of critical interventions, which have been presented in these Guidelines as the six pillars of earthquake management. They will help to:

1. Ensure the incorporation of earthquake-resistant design features for the construction of new structures.
2. Facilitate selective strengthening and seismic retrofitting of existing priority and lifeline structures in earthquake-prone areas.
3. Improve the compliance regime through appropriate regulation and enforcement.
4. Improve the awareness and preparedness of all stakeholders.
5. Introduce appropriate capacity development interventions for effective earthquake management (including education, training, R&D, and documentation).
6. Strengthen the emergency response capability in earthquake-prone areas.

Milestones for Implementing the Guidelines

These Guidelines envisage two phases for ensuring seismic safety. During Phase I, which is scheduled to commence with immediate effect and conclude by 31 December 2008, the various stakeholders will prepare their DM plans and carry out specific activities aimed at seismic risk reduction. These activities are the most challenging

ones, as the stakeholders not only clearly articulate the earthquake safety issues during this phase, but also put in place institutions and processes for moving towards systematic seismic risk reduction. The activities to be carried out during Phase I include the following:

- Preparing DM plans; revising town planning bye-laws and adopting model bye-laws; disseminating earthquake-resistant building codes, the National Building Code 2005 and other safety codes.
- Training trainers in professional and technical institutions; training professionals like engineers, architects, and masons in earthquake-resistant construction.
- Launching demonstration projects and public awareness campaigns to disseminate earthquake-resistant techniques, seismic safety and seismic risk reduction.
- Enforcing and monitoring compliance of earthquake-resistant building codes, town planning bye-laws and other safety regulations; establishing an appropriate mechanism for compliance review of all construction designs submitted to ULBs; undertaking mandatory technical audit of structural designs of major projects by the respective competent authorities.
- Developing an inventory of the existing built environment; assessing its seismic risk and vulnerability by carrying out a structural safety audit of all critical lifeline structures.
- Developing and undertaking seismic strengthening and retrofitting standards for existing critical lifeline structures, initially as pilot projects and for other critical lifeline structures in a phased manner.
- Increasing the awareness of earthquake risk and vulnerability and seismic risk reduction measures to various stakeholders through sensitisation workshops, seminars and public awareness campaigns.

- Preparing DM plans by schools, hospitals, super malls, entertainment multiplexes, etc. and carrying out mock drills for creating greater public awareness.
 - Strengthening the Emergency Operations Centre (EOC) network.
 - Streamlining the mobilisation of communities, civil society partners, the corporate sector and other stakeholders.
 - Preparing national, state and district DM plans, with specific reference to the management of earthquakes.
 - Preparing community and village level DM plans, with specific reference to management of earthquakes.
 - Carrying out the vulnerability mapping of earthquake-prone areas and creating inventory of resources for effective response.
 - Carrying out earthquake safety education in educational institutions and conducting mock drills.
 - Strengthening earthquake safety R&D in professional technical institutions.
 - Preparing documentation on lessons from previous earthquakes and ensuring their wide dissemination.
 - Developing an appropriate mechanism for licensing and certification of professionals in earthquake-resistant construction techniques by collaborating with professional bodies.
 - Developing appropriate risk transfer instruments by collaborating with insurance companies and financial institutions.
 - Setting up National Disaster Response Force (NDRF) battalions, training and equipping them.
 - Setting up State Disaster Response Force (SDRF) battalions in high seismic risk states, training and equipping them.
 - Strengthening the medical preparedness for effective earthquake response.
- These activities will be initiated by the central ministries and departments and state governments, other key stakeholders and nodal agencies concerned as parallel processes. A review of the DM plans and activities carried out during Phase I will be undertaken, from January to June 2009. Thereafter, the plans will be revised and updated, with special emphasis on areas that need greater attention to achieve the objective of institutionalising seismic risk reduction. The activities of Phase I will continue during this period and be further intensified in Phase II. The implementation of Phase II will commence from 1 January 2010.

Table 1: Important Milestones for the Implementation of the Guidelines

S. No.	Item	Commencement	Action and Date of Completion
Phase I Implementation of the Guidelines			
1	Development of detailed action plans for each Phase I activity	With immediate effect	Complete by 30 June 2007
2	All activities of Phase I	With immediate effect	Underway by 1 July 2007
3	Mid-term monitoring and correction of implementation plans of all Phase I activities	With immediate effect	Complete by 31 December 2007
4	Completion of Phase I activities	With immediate effect	Complete by 31 December 2008
5	Major review of all action plans of all activities of Phase I	With effect from 1 January 2009	Complete by 30 June 2009
Phase II Implementation of the Guidelines			
6	Identification of activities to be undertaken in Phase II, and development of detailed action plans for the same	Initiate by 1 July 2009	Complete by 31 December 2009
7	Implementation of all Phase II activities		Underway by 1 January 2010

【地すべり災害に関するマネジメントガイドラインの概要：原文】

National disaster management guidelines (Management of landslides)

Background

The prevention of loss to life and property due to natural calamities is being viewed very seriously by the Government of India. In the past, the main role played by the Government in the case of various disasters was confined mainly to post-disaster activities that included providing relief and organising rehabilitation. The Uttarkashi Earthquake of 1991, Killari Earthquake of 1993 and the devastating Malpa landslide along the Kailash-Mansarovar route in 1998 acted as an eye-opener for the Government. The need was felt for a proactive approach rather than waiting for a disaster to occur. As a part of this strategy, the Government decided to institute task forces for landslide hazard zonation, geotechnical investigations, and land use zonation and regulation. It was however the Kutch Earthquake of 26 January 2001 that led to a paradigm shift in the policies of the Government.

A review of the disaster management mechanism was carried out by the Government in June 2002 and the subject of disaster management was shifted from the Ministry of Agriculture to the Ministry of Home Affairs. The latter was declared as the nodal ministry for coordination of relief and response and overall disaster management. Subsequently, the Geological Survey of India was declared the nodal agency for landslides by the Government in January 2004. The responsibilities of the Ministry of Mines/Geological Survey of India as the nodal ministry/agency include coordinating all the activities related to landslide hazard mitigation, and monitoring the occurrence of landslides in the country.

The Disaster Management Act, 2005, was enacted on 23 December 2005 and the National Disaster Management Authority, a statutory body under the chairmanship of the Prime Minister as provided for in this Act, was set up. As per the Disaster Management Act, the responsibility to cope with natural disasters is essentially that of state governments and the role of the central government is a supportive one in terms of supplementing physical and financial resources. At the state level, each state government is to set up a state disaster management authority under the chairpersonship of the chief minister. At the district level, the collector/district magistrate/ deputy commissioner is the chairperson of the district disaster management authority and directs, coordinates and supervises disaster management activities.

Landslide Risk

Landslides are one of the natural hazards that affect at least 15 per cent of the land area of our country—an area which exceeds 0.49 million km². Landslides of different types are frequent in geodynamically active domains in the Himalayan and Arakan-Yoma belt of the North-Eastern parts of the country as well as in the relatively stable domains of the Meghalaya Plateau, Western Ghats and Nilgiri Hills. In all, 22 states and parts of the Union Territory of Pudducherry and Andaman & Nicobar Islands are affected by this hazard. The phenomenon of landslides is pronounced during the monsoon period.

For a long time landslides have had disastrous consequences causing enormous economic losses and affecting the social fabric. In 2005 alone, more than 500 human lives were lost due to this hazard in our country.

Approach to the Guidelines

In order to reduce the enormous destructive potential of landslides and to minimise the consequential losses, it is necessary that the hazard must first be recognised, the risk analysed and an appropriate strategy developed at the national level to mitigate its impact. To achieve this objective, the National Disaster Management Authority initiated a series of consultations for drafting the National Guidelines on Landslides and Snow Avalanches to guide the activities envisaged for mitigating the risk emanating from landslides at all levels. The main objectives of these Guidelines are to institutionalise the landslide hazard mitigation efforts, to make our society aware of the various aspects of landslide hazard in the country and to prepare the society to take suitable action to reduce both risks and costs associated with this hazard. The Guidelines include regulatory and non-regulatory frameworks with defined time schedules for all activities. It is envisioned that all national and state disaster management plans and policies for landslides will be formulated and implemented keeping in view the overall framework of the Guidelines.

Structure of the Guidelines

The following nine major areas have been identified for systematic and coordinated management of landslide hazards:

- i) Landslide hazard, vulnerability, and risk assessment.
- ii) Multi-hazard conceptualisation.
- iii) Landslide remediation practice.
- iv) Research and development; monitoring and early warning.
- v) Knowledge network and management.
- vi) Capacity building and training.
- vii) Public awareness and education.
- viii) Emergency preparedness and response.
- ix) Regulation and enforcement.

Landslide Hazard Zonation

The above areas would need to be addressed for minimising the impact of landslides. Landslide hazard and risk assessment will be done through landslide hazard zonation mapping and geological and geotechnical investigation of vulnerable slopes and existing landslides. Building inventory databases has been considered an integral part of this exercise. Hazard zonation mapping involves:

- i) Creation of landslide inventory.
- ii) Selecting scales for mapping depending upon end-user requirements.
- iii) Selecting landslide hazard zonation methodologies for different scales.
- iv) Multi-hazard integration especially integrating seismic hazard.
- v) Prioritisation of areas for landslide hazard zonation mapping.
- vi) Landslide risk zonation.

Investigations for Landslide Risk Assessment

Geological and geotechnical investigations of landslide risk assessment involve a multidisciplinary approach where engineering geologists and geotechnical engineers are an integral part of the investigating team. The investigations include preliminary stage geological investigations, detailed geological investigations and geotechnical investigations. As an aid to the development of a systematic method and development of standard codes, and planning and capacity building for geological and geotechnical investigations, a few major disastrous landslides will be identified for creating pace setter examples of detailed investigations. These pace setting investigations will be carried out by assigning tasks to the identified organisations having necessary expertise and experience. The state geology and mining directorates will be made an integral part of these pilot projects as a part of capacity development.

Strategies for Landslide Risk Treatment

Landslide risk treatment is the ultimate objective of the risk management process which aims to mitigate the effects of the hazard. This encompasses a five-pronged strategy comprising:

- i) Treating vulnerable slopes and existing hazardous landslides.
- ii) Restricting development in landslide-prone areas.
- iii) Preparing codes for excavation, construction and grading.
- iv) Protecting existing developments.
- v) Monitoring and warning systems.
- vi) Putting in place arrangements for landslide insurance and compensation for losses.

Risk treatment of already distressed slopes includes the four broad types of landslide remediation practices for slope stabilisation, namely: control works, restraint works, slope protection works and mass improvement techniques. Mitigation measures for landslide dams have been given special attention as a large portion of the hazard prone area in the Himalayas is susceptible to the formation of such dams with disastrous possibilities. Protecting heritage structures from landslide damage has also been given due attention.

Monitoring and Forecasting of Landslides

The monitoring and forecasting of landslides, which are two of the least developed fields of landslide management practice will be given special attention as a part of mitigating the risk arising from landslide hazard. Monitoring of landslides includes:

- i) Surface measurements of landslide activity.
- ii) Sub-surface measurements of landslide activity.
- iii) Total regime measurements.

These methods are very useful in comprehending slope movement. However, only real-time monitoring of landslides can pick up minor changes from minute to minute and helps in understanding the dynamic behaviour of a landslide. Real-time monitoring can give a sound technological basis for issuing warning signals.

Another important aspect is the development of early warning systems for landslides. Early warning is a process which involves three components:

- i) Scientific and technical communities.
- ii) Government authorities and civil agencies.
- iii) Local communities.

In addition to the first two, the third one, i.e., involvement of local communities in the process of early warning is crucially important. An aware and vigilant community sensitised to the warning signs of impending landslides is the vital pillar for implementation of an effective early warning system.

Early warning systems also comprise a scientific and technological base, mechanisms of dissemination and transmission of information, and response capability on receipt of warning information. It is imperative to execute a few pilot projects as pace setters of early warning systems which will also promote confidence in their operational capabilities.

Research and Development on Landslides

Landslide studies are a developing field of science. Extensive and intensive research and development activities are required to be taken up by institutions and individual experts to attain the goals set by the Guidelines. A few vitally important topics of research identified are:

- i) Standardisation of landslide hazard zonation mapping and site specific studies.
- ii) Understanding earthquake induced landslides and the required remedial measures.
- iii) Design of surface and sub-surface drainage systems for stabilisation of slopes.
- iv) Instrumentation for geotechnical investigation to conduct a detailed study of landslides.
- v) Development of early warning systems.
- vi) Facets of landslide dams.
- vii) Run out and return period modelling of landslides.
- viii) Simulation and modelling of snow avalanches.
- ix) Landslides and snow avalanches in relation to global warming and climate change.

Success of research and development efforts will depend on institutionalisation of a system with streamlined procedures for speedy funding of priority/fast track projects. The mechanism for evaluation of project proposals, periodic reviews and final reviews should be an integral part of the system.

Awareness and Preparedness

The issues related to awareness and preparedness are considered to be of crucial importance in both the pre- and post-disaster management processes. Mechanisms will be initiated for creating awareness among various stakeholders including government officials, local communities and non-governmental organisations on a sustained basis in landslide affected regions so that all the stakeholders are empowered by information and knowledge and mentally prepared to face the hazard.

Capacity Building

Capacity building is an important component of the disaster management process and is a field which needs attention. The requirement and importance of introducing appropriate capacity development interventions including capacity upgradation of institutions and organisations, education and training of stakeholders and responders, and proper documentation is included in the Guidelines. The identified institutions/organisations will be entrusted with the development of high-quality education material, textbooks, films, technical documentation, training courses, etc.

Post-disaster emergency response has been considered an integral component of mitigation efforts. The requirement of strengthening emergency response capability in landslide prone areas has been given emphasis. A coordinated response mechanism will involve emergency search and rescue, and relief; maintaining an operational incident command system; nurturing a community level disaster response mechanism; defining the involvement,

role and responsibilities of all the stakeholders including the corporate sector; delineating the role of specialised paramilitary rescue teams; structuring emergency logistics; and institutionalising a loss assessment mechanism.

Adherence to Legal-Regulatory Regime

Improving the compliance regime through appropriate regulation and enforcement is vital. State governments/state disaster management authorities of landslide affected areas in consultation with the Ministry of Mines/Geological Survey of India and National Disaster Management Authority will establish the necessary techno-legal and techno-financial mechanisms to address the problem of landslide hazard in their respective states. The existing landslide related codes will be updated by review and suitable modifications. The process has to be initiated for preparation of codes on landslide risk evaluation and detailed geological investigations of landslides. The compliance regime has to be monitored and enforced for establishing model planning for towns and villages, thus ensuring safety in hazardous areas.

Development of State and District Disaster Management Plans

The Guidelines include the preparation of disaster management plans of central ministries and departments, state governments and the nodal agency in tune with the stated aims and objectives. Implementation of the Guidelines at the national level will begin with the preparation of a detailed action plan (involving programmes and activities) by the Ministry of Mines.

The National Plan will lay special emphasis on the most vulnerable groups/communities to enable and empower them to respond and recover from the impact of landslide disasters. The National Executive Committee will coordinate preparation of the national disaster management plan incorporating the disaster management plans prepared by the central ministries/departments and state governments for landslide affected states and districts, which will be approved by the National Disaster Management Authority. The plan will be in consonance with the schedule of activities in the Guidelines designed for effective landslide hazard mitigation in the country. The Ministry of Mines will keep the National Authority apprised of the progress on a regular basis. Similarly, concerned state authorities/departments will develop their state level disaster management plans and dovetail them with the national plan and keep the National Authority informed.

These activities will be initiated by the central ministries, departments and state governments, other stakeholders, and the nodal agency as parallel processes. These will be reviewed and updated by a group of experts/advisory committee to be constituted by the Ministry of Mines/nodal agency in consultation with the National Disaster Management Authority. This high level scientific and technical committee will not only serve as a think tank but also provide continuity in thought and ideas to the national landslide mitigation initiative.

Organisations Associated with Landslide Hazard Management

There is a need to set up a central organisation that will deal exclusively with all the fields of landslide management in a comprehensive manner. The central government through the Ministry of Mines will, therefore, set up a centre for landslide research, studies and management in one of the landslide prone states to ensure a wider view of landslides as a component of the environment and bring the existing pool of expertise in earth sciences (coastal stability, seismology and meteorology included) to bear upon this new initiative.

Financial Allocation for Landslide Hazard Management

The scheme of financial allocations for landslide hazard management has also been delineated. In the Five-Year and Annual Plans, the central and state ministries/departments will make specific allocations for landslide disaster management related activities. In addition 10 per cent of the Calamity Relief Fund will also be made available for the purchase of equipment for landslide preparedness and mitigation, and for rescue and relief operations. Besides these, the National Disaster Management Authority has also proposed to take up a national landslide mitigation project in the Eleventh Five-Year Plan which will aim to comprehensively deal with basic issues of landslide hazard management in the country.

Highlights of Important Recommendations

Although management of landslides requires coordinated and multi-faceted activities among many stakeholders in the total disaster management cycle,

a few of the important recommendations made are listed below:

- i) Developing and continuously updating the inventory of landslide incidences affecting the country.
- ii) Landslide hazard zonation mapping in macro and meso scales after identification and prioritisation of the areas in consultation with the Border Roads Organisation, state governments and local communities.

iii) Taking up pilot projects in different regions of the country with a view to carry out detailed studies and monitoring of selected landslides to assess their stability status and estimate risk.

iv) Setting pace setter examples for stabilisation of slides and also setting up early warning systems depending on the risk evaluation and cost-benefit ratio.

v) Complete site specific studies of major landslides and plan treatment measures, and encourage state governments to continue these measures.

vi) Setting up of institutional mechanisms for generating awareness and preparedness about landslide hazard among various stakeholders.

vii) Enhancing landslide education, training of professionals and capacity development of organisations working in the field of landslide management.

viii) Capacity development and training to make the response regime more effective.

ix) Development of new codes and guidelines on landslide studies and revision of existing ones.

x) Establishment of an autonomous national centre for landslide research, studies and management

Efficacy in managing landslides and avalanches in the country is expected to improve substantially after all these action points have been addressed on a priority basis with a sense of urgency and duly backed by requisite operational, legal, institutional, and financial support.

Schedule for Completion of Action Points

The time lines proposed for the implementation of various activities in the Guidelines are considered both important and desirable, especially in the case of those non-structural measures for which no clearances are required from central or other agencies. Precise schedules for structural measures will, however, be evolved in the landslide management plans that will follow at the central ministries/state level duly taking into account the availability of financial, technical and managerial resources. In case of compelling circumstances warranting a change, consultation with the National Disaster Management Authority will be undertaken, well in advance, for any adjustment, on a case to case basis.