

ネパール連邦民主共和国 カトマンズ盆地地震防災 情報収集・確認調査報告書

平成 26 年 11 月
(2014年)

独立行政法人国際協力機構
ネパール事務所

ネパ事
J R
14-008

ネパール連邦民主共和国 カトマンズ盆地地震防災 情報収集・確認調査報告書

平成 26 年 11 月
(2014 年)

独立行政法人国際協力機構
ネパール事務所

目 次

目 次

調査位置図

調査写真集

略語一覧表

第1章 調査の概要	1
1－1 調査の背景	1
1－2 調査の目的	1
1－3 調査団の構成	1
1－4 調査の内容	1
1－5 調査の日程	2
1－6 訪問機関と主要面談者	5
第2章 ネパールの概要	12
2－1 ネパールの災害	12
2－2 ネパールの被害地震	12
2－3 ネパールの地震観測	14
2－4 社会・経済状況	15
第3章 ネパールの地震防災への取り組み	19
3－1 ネパールにおける地震防災の概要	19
3－2 地震防災にかかわる政策、法令・制度、マニュアル	20
3－3 地震防災にかかわるステークホルダー	25
3－4 地震防災への取り組みの現状と課題	27
第4章 都市計画（耐震化促進）の取り組み	34
4－1 カトマンズ盆地内の都市の整備状況の現況	34
4－2 都市計画（耐震化促進）にかかわる政策、法令・制度、マニュアル	39
4－3 都市計画（耐震化促進）にかかわるステークホルダー	42
4－4 都市計画（耐震化促進）にかかわる取り組み	43
4－5 都市計画（耐震化促進）にかかわる問題点、今後の課題	48
第5章 建築物の耐震化の取り組み	50
5－1 カトマンズ盆地内の建物の耐震性にかかわる現況	50
5－2 建築物の耐震化にかかわる政策、法令・制度、マニュアル	61
5－3 建築物の耐震化にかかわるステークホルダーとその取り組み	64
5－4 建築物の耐震化にかかわる問題点と今後の課題	66

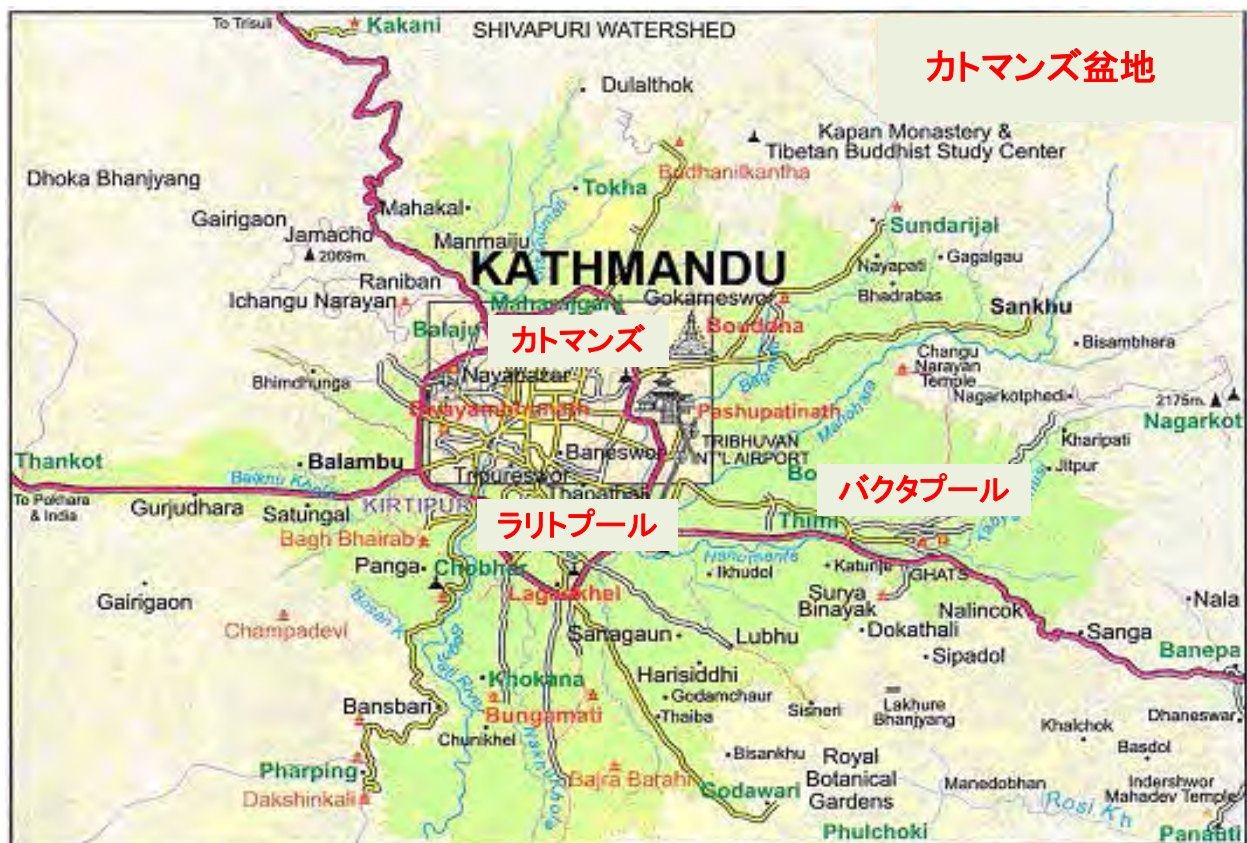
第6章	運輸インフラ・ライフラインの耐震化の取り組み	68
6-1	カトマンズ盆地内の運輸インフラ・ライフラインの耐震性にかかわる現況	68
6-2	JICA プロジェクトの耐震性配慮	81
6-3	運輸インフラ・ライフラインの耐震化にかかわる問題点と今後の課題	82
第7章	防災教育による取り組み	86
7-1	ネパールにおける防災教育の現況	86
7-2	防災教育にかかわる政策、法令・制度、マニュアル	87
7-3	防災教育の実施体制	89
7-4	防災教育にかかわる問題点	89
7-5	防災教育にかかわる今後の課題	90
第8章	コミュニティ防災による取り組み	91
8-1	ネパールにおけるコミュニティ防災の現況	91
8-2	コミュニティ防災にかかわる政策、法令・制度、マニュアル	94
8-3	コミュニティ防災にかかわるステークホルダー	94
8-4	コミュニティ防災にかかわる問題点	94
8-5	コミュニティ防災にかかわる今後の課題	95
第9章	セミナー	96
9-1	概 要	96
9-2	目 的	96
9-3	開催日・場所	96
9-4	参加者	96
9-5	開催手法と主な成果	96
9-6	調査団員によるプレゼンテーション	96
9-7	討 論	98
第10章	地震防災分野の課題と JICA の今後の取り組み分野	101
10-1	ネパールの地震防災への取り組みの課題	101
10-2	都市計画（耐震化促進）の取り組みの課題	102
10-3	建築物の耐震化の取り組みの課題	104
10-4	運輸インフラ・ライフラインの耐震化の課題	105
10-5	防災教育/コミュニティ防災の課題	107
10-6	JICA の今後の取り組み分野	108
付属資料		
1.	収集資料リスト	113
2.	面談記録	116
3.	現地調査記録	191
4.	セミナー出席者リスト	216

5. セミナープレゼンテーション資料.....	218
6. 現地調査報告書.....	235
7. 英文概要報告書.....	240
8. TOR（案）	269
9. ネパールの防災情報一覧及び概要版.....	282

調査位置図



(a) 案内図



(b) 調査位置図

調 査 写 真 集



拡大する都市化地域



建物が密集する都市化地域



市街地の人口集中



増加する車



旧市街の街並み



階の増築



市街地での高層ビルの建設



取り壊し/建て替えが必要な病院



学校校舎の耐震補強（左）と新築（右）



耐震補強を実施した学校での避難訓練



盆地内の主要道の橋梁



盆地と外部を結ぶ道路



セミナー風景（1）



セミナー風景（2）



ヒアリング風景〔都市開発建設局（DUDBC）にて〕



ヒアリング風景〔鉦山地質局（DMG）にて〕

略 語 一 覧 表

略語	英語名	日本語名
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BKM	Bhaktapur Municipality	バクタプール市
CAAN	Civil Aviation Authority of Nepal	ネパール民間航空公社
CBDRM	Community Based Disaster Risk Management	コミュニティ防災
CBS	Central Bureau of Statistics	中央統計局
CDPM	The Comprehensive Disaster Management Program	総合防災プログラム
CDRC	Central Disaster Relief Committee	中央災害救援委員会
CDS	Center of Disaster Studies	トリビュバン大学工学部災害研究センター
CoM	Council of Ministers	閣僚理事会
DDC	District Development Committee	郡開発委員会（郡役所）
DEOC	District emergency Operation Centre	郡緊急オペレーションセンター
DFID	Department for International Development	英国国際開発省
DHM	Department of Hydrology and Meteorology	水文気象局（科学技術省）
DHS	Department of Health Services	保健サービス局
DMA	Disaster Management Act	防災法
DMG	Department of Mines and Geology	鉱山地質局（産業省）
DMSP	Disaster Mitigation Support Program	ネパール自然災害軽減支援プロジェクト
DNBSM	Department of Nepal Bureau of Standards and Metrology	規格計測局
DNDRC	District Natural Disaster Rescue Committee	郡自然災害救援委員会
DoE	Department of Education	教育局（教育省）
DoI	Department of Irrigation	灌漑局（水資源省）
DPNET	Disaster Preparedness Network - Nepal	ネパール防災ネットワーク
DoR	Department of Road	道路局（公共事業省）
DPRP	Disaster Preparedness and Response Plan Framework	災害予防と応急対応計画
DPTC	Disaster Prevention Technical Centre	砂防技術センター
DRM	Disaster Risk Management	防災
DRRS	Disaster Risk Reduction Strategy	防災戦略
DTW	Deep Tube Well	深井戸

DUDBC	Department of Urban Development and Building Construction	都市開発建設局（地方開発省）
DWIDP	Department of Water Induced Disaster Prevention	治水砂防局（水資源省）
EM-DAT	Emergency Events Database (CRED-EMDAT)	緊急事変データベース
ERRP	Earthquake Risk Reduction Program	南アジア地域における地震防災対策計画
EU	European Unit	ヨーロッパ連合
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
HFA	Hyogo Framework for Action	兵庫行動枠組み
IAEE	International Association of Earthquake Engineering	世界地震工学会
ICIMOD	International Centre of Integrated Mountain Development	国際総合山岳開発センター
IDNDR	International Decade for Natural Disaster Reduction	国際防災の十年
INGO	International Non-Government Organization	国際非政府組織
IoE	Institute of Engineering	（トリビュバン大学）工学部
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
IS	Indian Standard	インド基準
ISDR	International Strategy for Disaster Reduction	国際防災戦略
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers	青年海外協力隊（JICA）
KMC	Kathmandu Metropolitan City	カトマンズ市
KUKL	Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited	カトマンズ盆地飲料水会社
KVERMP	Kathmandu Valley Earthquake Risk Management Action Plan	カトマンズ盆地地震防災活動計画
KVTDC	Kathmandu Valley Town Development Committee	カトマンズ盆地開発協議会
LDMC	Local Disaster Management Committee	地方災害管理委員会
LP	Land Pooling	用地買い取り方式による土地開発
LSGA	Local Self Governanle Act	地方自治法
LRN	Local Rood Network	地方道路
LSMC	Lalitpur Sub-Metropolitan City	ラリトプール市
MoE	Ministry of Education	教育省
MoGA	Ministry of General Administration	総務省
MoHA	Ministry of Home Affaires	内務省
MoHP	Ministry of Health and Population	健康人口省

MoI	Ministry of Industries	工業省
MoLD	Ministry of Local Development	地方開発省
MoPPW	Ministry of Physical Planning and Works	公共事業計画省
MoST	Ministry of Science and Technology	科学技術省
MoWC	Ministry of Women and Children	女性子ども省
NBC	National Building Code	建築基準法
NCDM	National Council for Disaster Management	国家災害管理会議
NDMA	National Disaster Management Agency	国家災害管理庁
NDMA India	National Disaster Management Agency India	インドの国家災害管理庁
NDRA	National Disaster Relief Act	国家災害救援法
NEA	Nepal Electricity Authority	ネパール電力局
NEOC	National Emergency Operation Centre	国家緊急オペレーションセンター
NGO	Non-Government Organization	非政府組織
NNGO	National Non-Governmental Organization	ネパールの非政府組織
NPC	National Planning Commission	国家計画委員会
NRCS	Nepal Red Cross Society	ネパール赤十字社
NRRC	Nepal Risk Reduction Consortium	ネパールリスク軽減コンソーシアム
NSC	National Seismic Centre	ネパール地震センター
NSDRM	The National Strategy for Disaster Risk Reduction	災害リスク削減国家戦略
NSET	National Society for Earthquake Technology-Nepal	エヌセット（NGO）
NWSC	Nepal Water Supply Corporation	ネパール水道公社
OFDA	Office of US Foreign Disaster Assistance	米国海外災害援助事務所
OPM	Office of the Prime Minister	首相府
PEER	Program for Enhancement of Emergency Response	緊急対応促進プログラム
RNCRC	Regional Natural Calamities Relief Committee	県自然災害救援委員会
RRN	Rural Reconstruction Nepal	地方再開発
RRRSDP	Rural Reconstruction and Rehabilitation Sector Development Program	地方再建・復興支援事業（ADB）
RSLUP	Risk Sensitive Land Use Plan	災害リスクを考慮した土地利用計画
SCAEF	Society of Consulting Architectural and Engineering Firms	建築・構造コンサルタント業協会
SESP	School Earthquake Safety Program	学校安全防災教育

SONA	Society of Nepalese Architects	ネパール建築家協会
SRN	Strategic Road Network	国道
SV	Senior Volunteers	シニア海外ボランティア（JICA）
UBC	Uniform Building Code	米国基準
UNDP	United Nations Development Programme	国際連合開発計画
UN-HABITAT	United Nations Human Settlements Programme	国際連合人間居住計画
UNICEF	United Nations Children's Fund	国際連合児童基金
UNOCHA	United Nations Office for Coordination of Humanitarian Affairs	国際連合人道問題調整事務所
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁
USGS	United States Geological Survey	米国地質調査所
VDC	Village Development Committees	村落開発委員会（村役場）
WB	World Bank	世界銀行
WFP	World Food Programme	国連世界食糧計画
WHO	World Health Organization	世界保健機関

第1章 調査の概要

1-1 調査の背景

カトマンズ盆地はいつ大震災が発生してもおかしくない状況にある。一方、カトマンズ盆地内におけるハード、ソフト両面での震災対策にはいまだ多くの問題を抱えている。このような状況のなか、大震災によるカトマンズ盆地の地震災害リスクを軽減し、災害への適応力を強化する協力は、ネパール連邦民主共和国（以下、「ネパール」と記す）の政治・社会・経済への打撃を最小限に食い止めるためにも、今後同盆地内でのインフラ整備を進めていくうえでも、極めて重要な取り組みである。

JICA も「カトマンズ盆地地震防災対策計画調査、2002」[マスタープラン（M/P）]を実施し、地震防災計画を策定した。同調査の報告書は、ネパールや他ドナーによって、地震防災の重要文獻として活用されている。ネパール政府や他ドナーも防災に対する取り組みを強化しているが、行政や住民の地震に対する意識はまだ低く、防災体制の構築も始まったばかりである。

このような状況において、ネパール側政府関係者及び他ドナーから、わが国の支援に対する期待が高まっている。

1-2 調査の目的

JICA が実施した M/P 調査からおよそ 10 年経過している。このため、今後のカトマンズ盆地における地震防災分野での支援方針の検討のために、ネパールにおける地震防災分野における政策、実施体制等における現状、問題点を整理し、今後どのような取り組みが効果的か検討するための情報を収集する。

1-3 調査団の構成

担当分野	氏 名	所 属
総 括	武 徹	JICA ネパール事務所
地震防災計画・応急対応計画	高橋 政一	OYO インターナショナル
都市計画・耐震化促進	長谷川 浩一	OYO インターナショナル
建築基準・建築物耐震評価	津川 恒久	OYO インターナショナル
運輸・ライフライン耐震評価	田中 達吉	OYO インターナショナル
防災教育・コミュニティ防災	山崎 吉高	OYO インターナショナル

1-4 調査の内容

(1) 国内準備期間

- ① 対処方針会議に出席し、作業計画作成に協力する。
- ② 既存の関係資料を分析したうえで、担当分野の現況把握並びに課題分析のための関係者への質問票（英文）を作成する。

(2) 現地派遣期間

- ① ネパール政府関係機関、NGO 及び他ドナーへのインタビューを通じて、担当分野の政策、

計画、法令・制度、各種マニュアル、具体的な取り組み、実施体制に係る情報収集を行う。

- ② 現地踏査を通じて、カトマンズ盆地の担当分野に係る現況を把握する。
- ③ 上記の現状分析を通じて、カトマンズ盆地の担当分野に係る問題点、今後の課題を整理し、報告書（和文、英文）に取りまとめる。
- ④ ③で作成した報告書を、JICA ネパール事務所と共有するとともに、ネパール政府関係機関（必要に応じて NGO 及び他ドナーも含める）に説明する。

(3) 帰国後整理期間

- ① 現地で収集した資料・情報を整理し、収集資料として取りまとめる。
- ② JICA による今後の取り組み分野を整理のうえ、最終報告書案を取りまとめる。
- ③ 帰国報告会に出席し、担当分野に係る調査結果を報告する。
- ④ 上記協議結果を踏まえ、報告書（和文）の取りまとめに協力する。
- ⑤ 「ネパールの防災情報一覧」の更新のための情報整理を行い、その結果を JICA 地球環境部に報告する。

1-5 調査の日程

本調査の日程・実績は、表 1-1 のとおりである。

表 1-1 調査実績

	日	曜日	地震防災計画・応急対応計画（高橋） 都市計画・耐震化促進（長谷川） 防災教育・コミュニティ防災（山崎）	建築基準・建築物耐震評価（津川） 運輸・ライフライン耐震評価（田中）
1	2月26日	日	00:25 羽田発→バンコク→12:45 カトマンズ着 TG319（高橋・山崎・長谷川）	
2	2月27日	月	10:45 JICA 打合せ（河崎所長・武次長・飯塚所員・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川） 12:30 健康人口省（MoHP）ヒアリング（武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川） 16:00 エヌセット（NSET）ヒアリング（武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川）	
3	2月28日	火	13:00 内務省（MoHA）/国家緊急オペレーションセンター（NEOC）ヒアリング（武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川） 15:20 教育省教育局（MoE/DoE）ヒアリング（武次長・ソウラブ所員・	

			高橋・山崎・長谷川) 16:40 ラリトプール市 (LSMC) ヒアリング (武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川)	
4	2月29日	水	10:00 地方開発庁 (MoLD) ヒアリング (武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川) 11:20 カトマンズ市 (KMC) ヒアリング (武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川) 14:20 キルティプール市ヒアリング (武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川) 15:30 英国国際開発庁 (DFID) ヒアリング (武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川)	
5	3月1日	木	09:00 世界保健機関 (WHO) ヒアリング (山崎) 11:00 公共事業計画省 (MoPPW) ヒアリング (武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川) 14:00 バクタプール市 (BKM) ヒアリング (武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川) 15:30 Madhyapur Thimi ヒアリング (武次長・ソウラブ所員・高橋・山崎・長谷川)	
6	3月2日	金	09:15 国際連合開発計画 (UNDP) ヒアリング (武次長・高橋・山崎・長谷川) 10:45 ラリトプール市 (LSMC) ヒアリング (武次長・高橋・山崎・長谷川) 13:30 エヌセット (NSET) ヒアリング (武次長・山崎・長谷川)	
7	3月3日	土	資料整理	
8	3月4日	日	10:30 DoE ヒアリング / 学校視察 (高橋・山崎・長谷川)	10:25 羽田発→バンコク→ 12:45 カトマンズ着 TG643 (田中・津川)
9	3月5日	月	09:30 Lalitpur 現地視察 (高橋・田中・津川・山崎・長谷川) 11:00 Lalitpur ヒアリング (高橋・田中・津川・山崎・長谷川) 13:30 Bhaktapur 現地視察 (高橋・田中・津川・山崎・長谷川)	

10	3月6日	火	09:30 アジア開発銀行 (ADB) ヒアリング (武次長・高橋) 10:30 都市開発建設局 (DUDBC) ヒアリング (田中・津川・長谷川) 10:30 国際連合人道問題調整事務所 (UNOCHA) ヒアリング (山崎) 11:00 ネパールリスク軽減コンソーシアム (NRRC) ヒアリング (武次長・高橋) 12:00 ネパール赤十字社 (NRCS) ヒアリング (山崎) 14:00 KMC ヒアリング (津川・長谷川) 14:45 道路局 (DoR) ヒアリング (田中) 15:00 国家災害管理会議 (NCDM) ヒアリング (山崎) 15:30 NSET ヒアリング (津川・長谷川) 15:30 ヨーロッパ連合 (EU) ヒアリング (武次長・高橋) 15:45 治水砂防局 (DWIDP) ヒアリング (田中) 17:00 世界銀行 (WB) ヒアリング (高橋)
11	3月7日	水	資料整理 / 現地報告書作成
12	3月8日	木	資料整理 / 現地報告書作成
13	3月9日	金	10:00 Teaching Hospital 現地視察 (高橋・津川) 10:30 カトマンズ盆地飲料水会社 (KUKL) ヒアリング (田中) 11:00 Action Aid ヒアリング (山崎) 12:30 Save the Children ヒアリング (山崎) 14:00 Bir Hospital 現地視察 (津川) 14:00 鉱山地質局 (DMG) ヒアリング (山崎・長谷川) 15:00 DoR Bridge Unit ヒアリング (田中)
14	3月10日	土	資料整理 / 現地報告書作成
15	3月11日	日	10:30 DoE ヒアリング / 学校視察 (津川・長谷川) 10:30 PID ヒアリング (田中) 11:00 DoE ヒアリング (山崎) 14:00 LSMC Ward12 ヒアリング (山崎)
16	3月12日	月	10:00 国際総合山岳開発センター (ICIMOD) ヒアリング (長谷川) 10:00 米国国際開発庁 (USAID) ヒアリング (高橋) 11:00 Radio Nepal ヒアリング (山崎) 11:00 規格計測局 (DNBSM) ヒアリング (津川) 11:00 ネパール電力局 (NEA) ヒアリング (田中) 12:00 WHO ヒアリング (高橋) 14:00 トリビュバン大学工学部災害研究センター (IoE / CDS) ヒアリング (津川) 14:00 Center of Resilient Development : CRD ヒアリング (山崎)
17	3月13日	火	10:15 セミナー開催 (高橋・田中・津川・山崎・長谷川) 15:00 国際連合児童基金 (UNICEF) ヒアリング (山崎) 15:00 NEA ヒアリング (田中)
18	3月14日	水	10:00 大使館報告 (武次長・高橋・山崎・長谷川) 10:30 建築・構造コンサルタント業 (SCAEF) ヒアリング (津川)

			11：00 橋梁現地視察（田中） 13：00 NSET / レンガ工場視察（津川） 14：30 女性子ども省（MoWC）ヒアリング（山崎） PM ネパールテレビジョン（NTV）ヒアリング（山崎） 17：30 ネパール建築家協会（SONA）ヒアリング（津川）
19	3月15日	木	13：50 カトマンズ発 → 18：25 バンコク着 TG 320 23：50 バンコク発 TG 642
			11：00 ネパール民間航空会社（CAAN）ヒア リング（田中） 15：00 Nepal Consult（P）LTD.ヒアリング（田 中） 12：00 建設現場現地視察（津川）
20	3月16日	金	→ 07：30 東京着 10：00 Patan Hospital 現地視察（武次長・田中・ 津川） 13：00 CAAN ヒアリング（田中） 14：00 Army Hospital 現地視察（津川）
21	3月17日	土	13：00 アルニコ道路視察（田中） 資料整理 / 現地報告書作成
22	3月18日	日	10：30 CAAN ヒアリング（田中） 10：30 Civil Department of the IOE ヒアリン グ（津川）
23	3月19日	月	11：00 Central Bureau of Statistics ヒアリング （津川） 11：30 Nepal Telecom ヒアリング（田中）
24	3月20日	火	11：00 カトマンズ盆地開発協議会（KVTDC） ヒアリング（田中・津川）
25	3月21日	水	資料整理 / 現地報告書作成 16：00 JICA 帰国時報告（田中・津川）
26	3月22日	木	13：50 カトマンズ発 → 18：25 バンコク 着 TG320 23：50 バンコク発 TG642
27	3月23日	金	→ 07：30 東京着

1－6 訪問機関と主要面談者

<在ネパール日本大使館>

野村 康裕

二等書記官

星野 久史

二等書記官

中央政府機関

<教育省（Ministry of Education：MoE）>

Janardan Nepal Joint Secretary

< 教育省カリキュラム開発センター (Curriculum Development Center) >

Dambar Dhog Angdembe Curriculum officer

< 教育省教育局 (Department of Education : DoE, MoE) >

Jhapper Singh Vishokarma Senior Divisional Engineer

Ram Hari Dahal Engineer

Giridhal Mishra District Engineer

Chandra Kislor Mishara District Engineer

Dhiraj Kumar Deo Sub-Engineer

< 公共事業計画省 (Ministry of Physical Planning and Works : MoPPW) >

Saroj Kumar Goit S.D.E, Civil Engineer

< 公共事業計画省都市開発建設局 (Department of Urban Development and Building Construction : DUDBC, MoPPW) >

G.P.Gorkhaly Deputy Director General, Infrastructure Planner

Mahendra Subba

< 公共事業計画省道路局 (Department of Road : DoR, MoPPW) >

Er. Krityanand Thakur Superintending Engineer, Project Manager

Dr. Bijaya Jaishi

< 内務省 (Ministry of Home Affairs : MoHA) >

Lakshmi Prasad Dhakal Joint Secretary, Planning & Special Services Division

< 地方開発省 (Ministry of Local Development : MoLD) >

Binod Prakash Singh Under Secretary

< 保健人口省 (Ministry of Health and Population : MoHP) >

Dr. Tirtha Rat Buriakoti Curative Service Division, Head

Tulsi Prasad Dahal Curative Service Division

< 産業省鉱山地質局 (Department of Mines and Geology : DMG) ,Ministry of Industries : MoI >

Dr. Soma Nath Sapkota Head

< 水資源省治水砂防局 (Department of Water Induced Disaster Prevention : DWIDP) >

Gauri Shanker Bassi Deputy Director General, Research, Training and Monitoring Division

<女性子ども省（Ministry of Women & Children : MoWC）>

Keshaab Prasad Regmi

<工業省（MoI）規格度量衡局（Department of Nepal Bureau of Standards and Metrology）>

Romy Mahadnar Director General

<国家計画委員会中央統計局（Central Bureau of Statistics : CBS, National Planning Commission : NPC）>

Bkash Bista Deputy Director General of NPC Secretariat

<カトマンズ盆地開発協議会（Kathmandu Valley Town Development Committee : KVTDC）>

Suresh Prakash Acharya

公共団体

< Civil Aviation Authority of Nepal >

Dinesh Prasad Shrestha	Deputy Director General
Hnshe Raj Pandey	CSN Manager
Kunio Saito	Projcet Manager
Deo Chandra Lai Karn	Safety Manager
Dr. Punya Raj Shakya	
花田 輝雄	日本空港コンサルタント

< Nepal Electricity Authority >

Jayandra Tamrakar	Manager, Engineering Services
Shyam Shrestha	Manager, Transmission & Trade Project
Surendra Rajbhandari	Director, Corporate Planning Department
尾崎 行義	JICA 専門家

<カトマンズ盆地飲料水会社（Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited : KUKL）Project Implementation directorate>

Tirtha Raj Paudel	Deputy Project manager
Shekhar Chandra Adhikary	Sew Operation Division
Steven Matsler	Chief design engineer

< KUKL >

Mohan Bhandari	Acting Manager
Chandra Lai Nakarmi	Technical Division Manager
Chitra Prakash Maskey	Asst. Manager

<ネパール国営ラジオ局（Radio Nepal）>

Mr. Shree Bhadra	Director, Engineering Division
------------------	--------------------------------

地方行政機関（市）

<カトマンズ市（Kathmandu Metropolitan City : KMC）>

Devendra Dongol	Senior Planner, Head of Urban Development Dpt.
Dr. Uttan Kumar Regmi	Chief, Disaster Management of City
Archana Shrestha	Project Manager, Urban Development Dpt.

<ラリトプール市（Lalitpur Sub-Metropolitan City : LSMC）>

Arjun Kumar Thapa	Chief and Executive Officer
Rudra Prasad Gautam	Senior Engineer, Chief of Urban Development Division
Prabin Shrestha	Section Architect, Head of Urban Development Division
Ram Kumar Dhakal	Civil Engineer

<バクタプール市（Bhaktapur Municipality : BKM）>

Ram Govinda Shresha	Engineer
Moti Bhakta Shrestha	Social welfare officer

<キルティプール市（Kirtipur Municipality）>

Anuj Pradhan	Officer, Planning & Tech Section
Krishna Bhola Maharjar	Officer, Planning & Tech Section
Sanubabu Pariyar	Head Account / Tax Officer

<ティミ市（Madhyapur Thimi Municipality）>

Ram Prasad Pathak	Executive Officer
Rahindra Shrestha	

コミュニティ

<ECS>

Sachin Tamrakar	CBDRM leader ward 12, Lalitpur
-----------------	--------------------------------

研究機関・モニタリング機関

<トリビュバン大学工学部（Institute of Engineering, Tribhuvan University : IoE）>

Dr.Jiba Raj Pokhari	Ar.Professor, Center of Disaster Studies（CDS）
Ph.D. Jishnu Subedi	Coordinator,Asst.Prof.（CDS）
Ar.Inu Pradhan-Salike	Assst.Professor（CDS）
Nagendra Raji Sitoula	Professor of Dept. of Civil Engineering, Disaster Risk Management Coordinator

<国際総合山岳開発センター (International Center for Integrated Mountain Development : ICIMOD) >

Basanta Shrestha	Division Head, Geoinformation Specialist, Integrated Knowledge Management, MENRIS
Rajan Man Bajracharya	System Analyst, MENRIS

ネパールの非政府組織 (National Non-Governmental Organization : NNGO)

<Center Of Resilient Development : CORD>

Hari Darshan Shrestha	President
Santosh Shrestha	

<エヌセツト (National Society for Earthquake Technology : NSET) >

Amod Mani Dixit	General Secretary
Ramesh Guragain	Director

<国家災害管理会議 (Nepal Center for Disaster Management : NCDM) >

Dr. Meen Poudyal Chhetri	President
--------------------------	-----------

国際非政府組織 (International Non-Government Organization : INGO)

<Save The Children>

Kedar Babu Dhungana	
Dhruba Prasad Devkota	
Mohan Chaulhary	Program Coordinator

<Action Aid>

Suresh Thapa	Human Security Coordinator
Nawin Subedi	

赤十字

<ネパール赤十字社 (Nepal Red Cross Society : NRCS) >

Pitambar Aryal	Director, Disaster Management Department
Krishna Kumar K. C.	DRR Coordinator

専門学会

<建築・構造コンサルタント業協会 (Society of Consulting Architectural and Engineering Firms : SCAEF) >

Hare Ram Shrestha	President
Badan L.Nyachhyon	Past President

<ネパール建築家協会 (Society of Nepalese Architects : SONA) >

Swarup Grung Koney	President
Debesh Raj Bhattarai	General Secretary

民間企業

< Nepal Consult (P) LTD. >

Keshab M. Amatya

病 院

< トリビュバン大学教育病院 (Tribhuvan University Teaching Hospital) >

Prof. Pradeep Vaidya

Head, Department of Surgery

The Communications Director, Hospital Preparedness for
Emergencies (HOPE) Committee

< パタン病院 (Patan Hospital) >

Prof. Dr. Rajesh N. Gongal

FRCS Dean

Mr. Habel Khawas

Executive secretary

< ビア病院 (Bir Hospital) >

Prof. Dr. Buland Thapa

Director

Manohar Rajbhandori

Managing Director of MRB & Associates

< 軍人病院 [Shree Biendra Hospital (Army Hospital)] >

Dr. Bachau Ram K.C (Brig. Gen. Commandant)

Dr. Nabin Bhakta Shakya (LT- Col.)

学 校

< 公立学校 >

Bishnu Paneru

Head Master of Kankali Secondary School

Lilanath Sharma

Head Master of Manglodaya Secondary School

Kailash Bhakta Pyadhanang

Chairman of Ganesh Secondary School

Ranjana Devi Pradhanange

Head Master of Ganesh Secondary School

Bidya Devi Chitrakar

Head Master of Adarsha Higher Secondary School

国際機関、ドナー国機関

< アジア開発銀行 (Asian Development Bank : ADB) >

Shreejana Rajbhandari

Associate Programs Analyst, Nepal Resident Mission

< 国連開発計画 (UN Development Programme : UNDP) >

Jenty Krsch-Wood

Head, Disaster Risk Management Unit

Man B. Thapa

Programme Manager

< ネパールリスク軽減コンソーシアム (Nepal Risk Reduction Consortium : NRRC) >

Maira Reddick

Coordinator, Secretariat

< 世界保健機関（World Health Organization : WHO） >

Dr. Arun K Mallik Technical Officer

< 国際連合人道問題調整事務所（United Nations Office for Coordination of Humanitarian Affairs : UNOCHA） >

Ram Prasad Luetel
Yadav KC

< 世界銀行（World Bank : WB） >

Anil Pokhrel Specialist

< ヨーロッパ連合（European Union : EU） >

Piush Kayastha Program Officer, Humanitarian Aid & Civil Protection

< 英国国際開発省（Department For International Development : DFID） >

Philip Smith Team Leader, Climate Change & Disaster Risk Reduction

< 米国国際開発庁（United States Agency for International Development : USAID） >

Ms. Sheila Roquitte, Director, Disaster Risk Reduction（DRR） Office
Santosh Cofaw Ali DRR Coordinator

< JICA ネパール事務所 >

河崎 充良 所長
武 徹 次長（調査団総括）
飯塚 健一郎 業務班長（調査団業務調整）
Sourab Rana Program Officer

第2章 ネパールの概要

2-1 ネパールの災害

ネパールの死者数からみた災害のワースト 10 を表 2-1 に示す。1934 年の地震が最悪で、地震によるものが 2 回、疫病によるものが 3 回、洪水によるものが 4 回である。地震災害は洪水よりも低い頻度で発生しているが、いったん発生すると甚大な被害をもたらすことが分かる。

表 2-1 ネパールの災害ワースト 10

災害	発生日	死者数
Earthquake	1934/01/15	9,040
Epidemic	1991/06/15	1,334
Flood	1993/08/22	1,048
Epidemic	1963/10	1,000
Flood	1996/07/12	768
Earthquake	1988/08/20	709
Flood	1981/09/29	650
Epidemic	1992/04	640
Mass movement wet	2002/07/15	472
Flood	1970/08/15	350

出所：EMDAT（期間；1900 年～2012 年）

2-2 ネパールの被害地震

ネパールの被害地震の一覧を表 2-2 に示す。1833 年と 1934 年にインド国境で M8 クラスの巨大地震が発生している。カトマンズでの地震履歴は 1255 年まで遡ることができ、当時の人口の 1/3～1/4 が死亡したと推定されている地震もある（Chitrakar and Pandey, 1986）。1408 年にはパタンで、1681 年、1810 年にも被害地震があったとされるが、地震の発生位置は不明である。

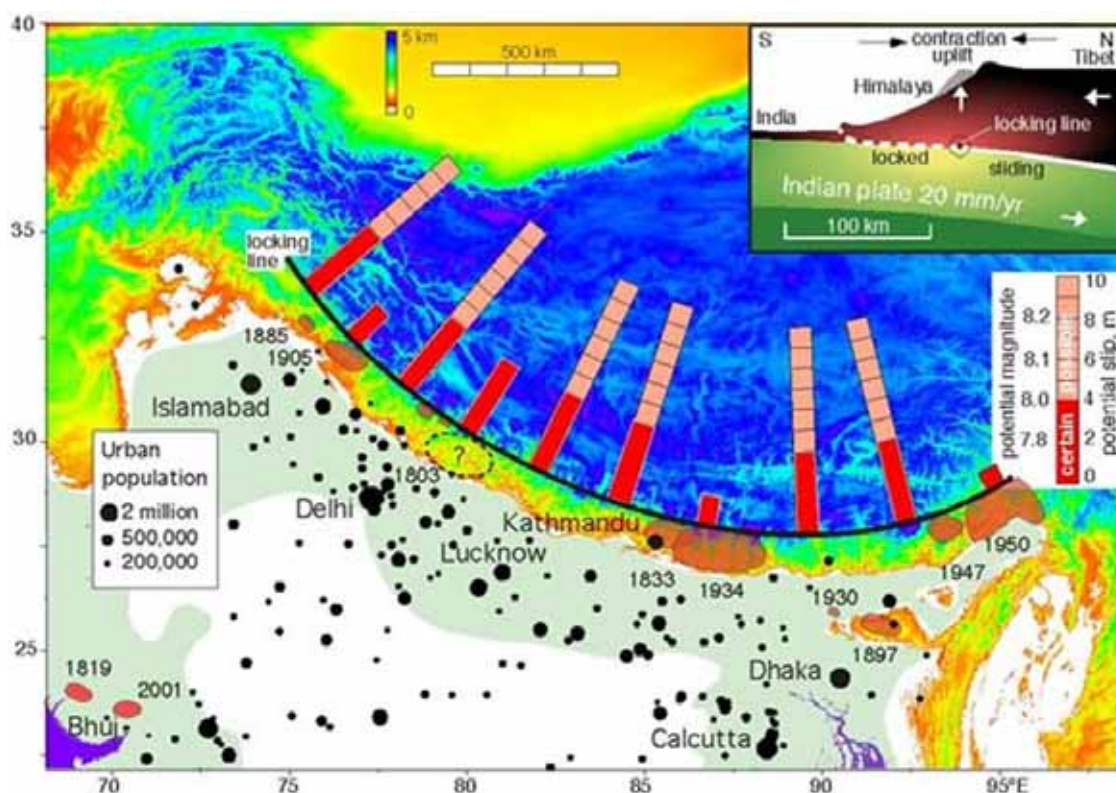
表 2-2 ネパールの被害地震

発生日	地域	M	死者	負傷者	被害額*
1833/08/26	NEPAL: KATHMANDU; INDIA: BIHAR	8.0			
1866/5/23	NEPAL: KATHMANDU				
1869/07/07	NEPAL: KATHMANDU	6.5			
1916/08/28	NEPAL; TIBET (XIZANG PROVINCE)	7.7			
1934/01/15	INDIA: BIHAR; NEPAL	8.1	10,600		

1966/06/27	NEPAL-INDIA	6.0	80		1,000
1980/07/29	NEPAL-INDIA: PITHORAGARH	6.5	200		245,000
1988/08/20	NEPAL-INDIA: KATHMANDU, BIHAR	6.6	1,091		131,500
1993/10/20	NEPAL: NW; INDIA: UTTAR PRADESH	5.1			
2011/04/04	NEPAL-INDIA: UTTARAKHAND, UTTAR PRADESH	5.4			
2011/09/18	INDIA: SIKKIM	6.9	111	177	22,300

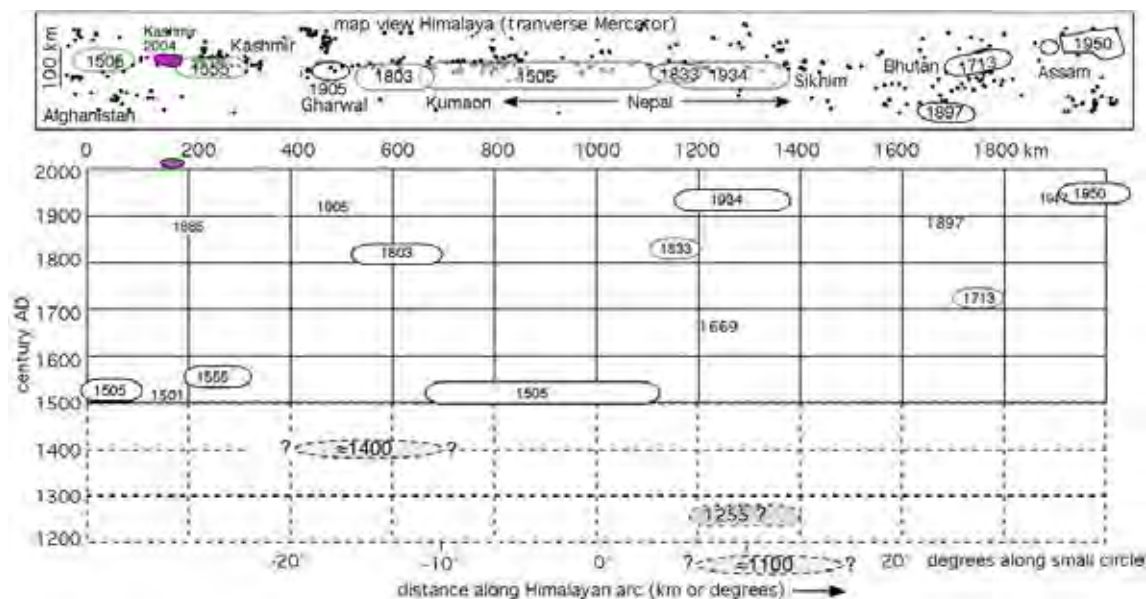
出所：NGDC (* \$ mill.)

図 2-1 にヒマラヤ山脈沿いの歴史地震の分布と、予想される地震のマグニチュードを示す。
図 2-2 に、ヒマラヤ山脈沿いの歴史地震の分布と断層の範囲を示す。



出所：Bilham et. al, 2001

図 2-1 ヒマラヤ山脈沿いの歴史地震と予想される地震のマグニチュード



出所：Bilham et. al, 2001

図 2-2 ヒマラヤ山脈沿いの歴史地震の分布と断層の範囲

2-3 ネパールの地震観測

ネパールではフランス共和国（以下、「フランス」と記す）の協力により約 30 年前から地震観測を行っている。現在短周期地震計が 21 カ所、広帯域地震計が 2 カ所あり、強震計は年内に 13 カ所に増える予定である。

図 2-3 に地震観測網を、図 2-4 に強震観測点と GPS 観測点の分布図を示す。観測データは、カトマンズと西部のスルケットに転送され、ウェブ上で公開されている。

職員の勤務時間は朝 10 時から夕 5 時までだが、4 カ所で同時に地震を感知すると、警報が出るシステムになっており、常時、地震を感知すると担当者に自動的に連絡が伝わるようになっている。担当者は VPN でデータを見ることができ、MoHA に連絡するとともに、SMS で関係者に通報することになっている。

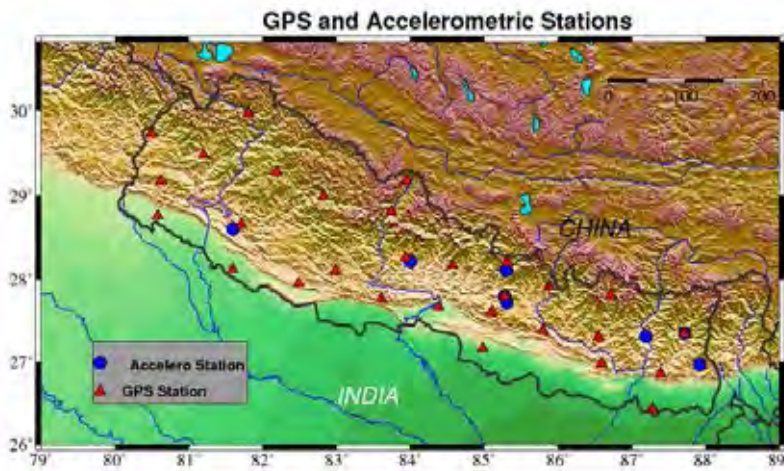
実際は 2011 年 9 月の地震時には市民がパニックになったため携帯電話は輻輳して使えなかった。国家緊急オペレーションセンター（National Emergency Operation Center : NEOC）との間に無線を入れる話もあったが、まだ導入されていない。

鉱山地質局（DMG）から日本の建築研究所へ 8 名が研修に訪れ、建物や地盤の微動観測の技術を習得したが、機器がないため技術を生かせていない。



出所：National Seismological Center

図 2－3 地震観測網



出所：National Seismological Center

図 2－4 強震観測点と GPS 観測点の分布図

2－4 社会・経済状況

2－4－1 社会状況

ネパールの面積は 14 万 7,000km² である。ネパールの人口は、年率 1.4% の割合で増加しており、2011 年に 2,662 万 809 人に達した。世帯の規模は、2011 年で 4.7 人であり、2001 年の 5.44 人から減少している。ネパールの都市人口は、2011 年には総人口の約 17% を構成しており、2001 年の都市人口 14% と比べて増加している。同様に、ネパールの農村人口は、2001 年の 86% から 2011 年の 83% に減少し、都市人口の大幅な増加が明らかになっている（2011 年国勢調査速報）。

ネパールは、多民族・多言語国家であり、それを大きく分けるとインド・アーリア系の民族であるいわゆるカーストグループと、チベット・ミャンマー系民族であるいわゆるエスニックグループの 2 つのグループになる。さらにそれぞれが数十の小グループに分かれている。宗教はヒンズー教が最も多く 80% 以上を占め、そのほか、仏教、イスラム教、アニミズム等が混在する。民族、カースト、宗教が複雑に関係し合い、複雑な社会環境をつくっている。

ネパールの南のタライ平地にはヒンズー教徒のカーストグループが占める。このグループは

ビハール、南方から入ってきた人々で、厳格なヒンズー教徒が多い。エスニックグループは北と東から入り、東方から有力なリンブー、ライ、シェルパなどが、カトマンズ盆地の近くには有力なネワール、その周辺にタマンというエスニックグループの集団がある。西方にはグルン、マガール、ゴルカという集団がある。

ネパールの行政区分は、開発地域（Development Region）、県（Zone）そして郡（District）の3つのレベルから成る。全国を5つの開発地域に分け、開発地域には14の県が存在する。さらに、その下に郡が75存在する。図2-5にネパールの行政区分図を示す。郡はさらに区（Ward）及び村（Village Development Committee : VDC）に分けられる。

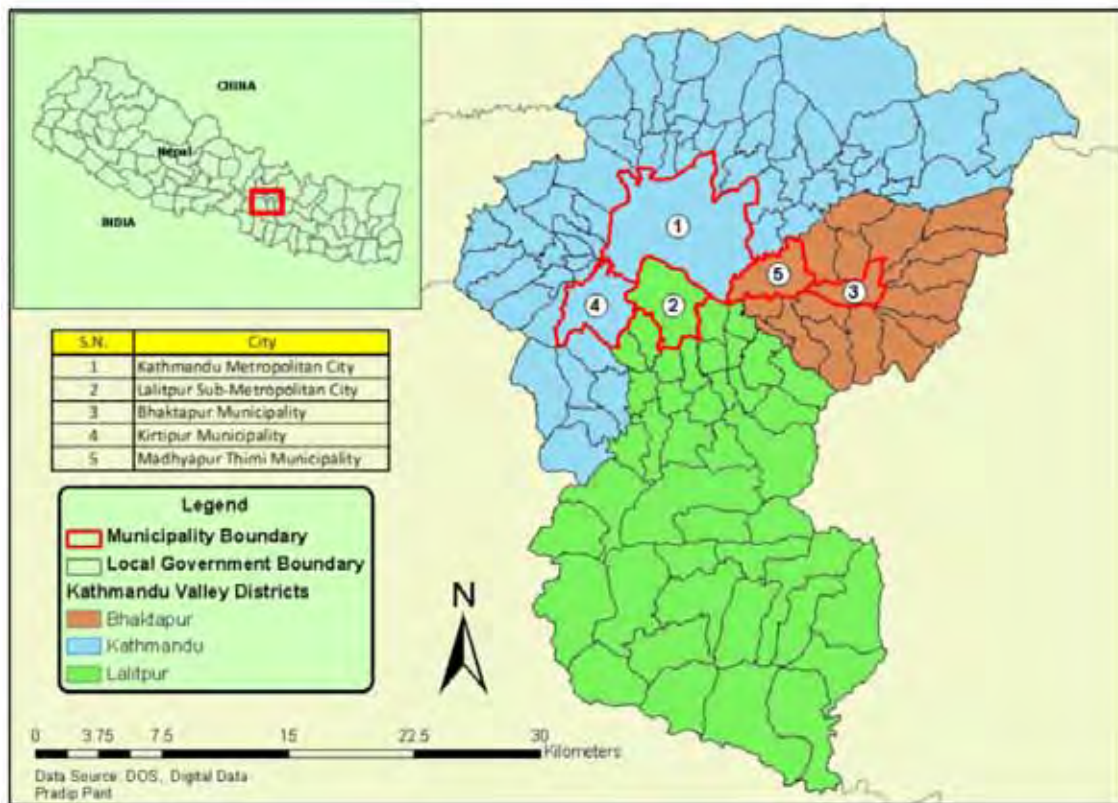


出所：Nepal in Maps

図2-5 ネパールの行政区分

カトマンズ盆地は、中部開発地域（Central Region）のバグマティ県（Bagmati Zone）に属する。Bagmati Zone に位置するカトマンズ盆地には、首都カトマンズ（Kathmandu Metropolitan City : KMC）をはじめ、ラリトプール（Lalitpur Sub Metropolitan City : LSMC）、バクタプール（Bhaktapur Municipality）、キルティプール（Kirtipur Municipality）、ティミ（Madhyapur Thimi Municipality）の5つの都市自治体がある。図2-6にカトマンズ盆地の行政区分図を示す。

カトマンズ盆地は、政治的、経済的にネパールの中心であり、盆地内の5市が国内で人口が最も集中し、建築物も密集する。カトマンズ盆地は文化的にネパールの中心であり、盆地内にはヒンズー教、仏教の遺産が多くある。1979年に盆地全体がUNESCOの世界遺産に登録された。カトマンズ市、ラリトプール市、バクタプール市の比較的裕福な市では、文化遺産の保護にある程度の力を入れているが、その他の市や盆地内の町村では文化遺産の保護に十分な費用をかけることができず、文化遺産と住民の生活の調和が大きな問題となりつつある。



出所：JICA 2011

図 2－6 カトマンズ盆地の行政区分

2－4－2 経済状況

表 2－3 にネパールの経済指標を示す。2009 年時点での 1 人当たり国内総生産（Gross-Domestic Products：GDP）は 562 ドルであり、この値は世界的にみても低水準である。

表 2－4 に産業別の総生産高を示す。2009 年では、農業・林業が全体の 28%、次いで製造業が 14%を占めている。2000 年時点での割合と比較すると、農業・林業はわずかに低下しており、製造業の割合が大幅に低下している。一方、それら以外の産業の GDP に占める割合が少しずつ増えていることが分かる。

貧困割合は 31%（2004 年）で、減少傾向にあるもののまだ大きな割合を占める。ネパールの人口増加率は 1.4%に対して、経済がそれに追いついていない状況である。

主要産業は、表 2－4 から農業であることが分かるが、就業人口で見ると全体の約 7 割（2001 年国勢調査）を占めている。農業以外では観光業と繊維加工業が主力で、繊維は輸出額の 8 割を占める。観光業も重要な外貨獲得手段となっているが、2001 年の 9.11 以後観光収入は減少している。カトマンズ盆地内の国内の水資源は豊富にあるが十分に利用されていない（NPNET）。

カトマンズ盆地最大の都市自治体であるカトマンズ市での産業構成は、商業 21%、製造 19%（ウールカーペット、衣料品等）、農業 9%、教育 6%、運輸 6%、宿泊・飲食 5%であり、これらに加えて観光も同市の主要産業である（JICA2011）。

表 2-3 ネパールの経済指標一覧

Description	2057/58	2058/59	2059/60	2060/61	2061/62	2062/63	2063/64	2064/65	2065/66R	2066/67P
	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Per capita GDP (NRs.)	19071	19410	20340	21694	23200	25200	27525	30171	32869	41851
Annual Change in nominal per capita GDP (%)		1.73	3.79	6.09	7.41	8.54	8.81	9.61	13.37	16.66
Per capita GNI (NRs.)	19144	19585	20312	21626	23565	25482	27866	30465	32980	42191
Annual Change in nominal per capita GNI (%)		1.26	3.73	6.47	8.04	8.06	8.12	9.10	19.12	16.54
Per capita GSDI (NRs.)	21978	22263	23433	25056	27227	30359	32684	37227	48316	52340
Annual Change in nominal per capita GSDI (%)		1.31	5.24	6.91	8.86	11.50	7.69	13.90	21.73	15.80
Per capita GDP at constant price (NRs.)	19071	18652	18990	19467	19754	20043	20332	21108	21416	21905
Annual Change in real per capita GDP (%)		-2.04	1.65	2.31	1.47	1.48	1.44	3.81	1.48	2.29
Per capita GNI at constant price (NRs.)	19144	18658	18964	19408	19809	20194	20540	21313	21924	22417
Annual Change in real per capita GNI (%)		-2.54	1.64	2.33	2.08	1.95	1.71	3.77	2.87	2.23
Per capita GDP (US\$)	250	255	263	293	323	349	390	464	467	562
Per capita GNI (US\$)	250	254	263	292	323	352	394	469	472	563
Per capita GSDI (US\$)	258	263	303	348	384	420	463	573	580	701
Final Consumption Expenditure as percentage of GDP	88.34	86.51	91.44	88.25	88.44	91.02	96.18	96.17	96.29	96.64
Gross Domestic Saving as percentage of GDP	11.66	9.48	8.56	11.75	11.56	8.98	9.82	9.83	9.71	9.36
Gross National Saving as percentage of GDP	26.91	24.10	23.77	27.25	28.41	29.03	28.56	33.22	36.07	34.45
Exports of goods and services as percentage of GDP	22.56	17.74	15.70	16.88	14.58	13.45	12.86	12.78	12.38	9.73
Imports of goods and services as percentage of GDP	33.24	28.49	28.53	29.46	29.48	31.32	31.72	33.26	34.55	38.07
Gross Fixed Capital Formation as percentage of GDP	19.20	19.56	19.92	20.34	19.94	20.72	21.07	21.88	21.29	21.26
Resource Gap as percentage of GDP (%)	4.66	3.95	3.36	2.72	1.96	2.17	0.12	2.90	4.18	3.8
Exchange rate (US\$, NRs)	75.76	76.25	77.83	73.97	71.05	72.32	70.49	69.02	76.38	74.5
Population (million)	23.15	23.67	24.20	24.73	25.30	25.86	26.34	27.03	27.84	28.26

R = Revised/P = Preliminary

出所：CBS2010

表 2-4 ネパールの産業別総生産高

Category	Industries	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	rate 2000	rate 2009
A	Agriculture and forestry	209,049	220,614	230,291	245,944	262,277	278,056	299,385	329,401	405,314	491,241	30%	28%
B	Fishing	2,321	2,642	2,648	2,992	3,181	3,614	3,790	4,373	5,720	6,403	0%	0%
C	Mining and quarrying	2,283	2,703	2,906	3,156	3,456	3,943	4,296	5,508	6,397	7,276	0%	0%
D	Manufacturing	139,372	135,170	138,889	148,940	160,186	170,875	186,496	204,107	228,272	253,428	20%	14%
E	Electricity gas and water	12,713	15,481	17,455	19,561	21,119	22,637	25,106	26,418	29,628	32,887	2%	2%
F	Construction	51,124	58,180	62,416	66,931	74,166	83,147	91,746	111,639	131,135	151,811	7%	9%
G	Wholesale and retail trade	83,207	77,120	81,788	94,155	95,061	107,365	110,325	125,402	149,900	184,722	12%	10%
H	Hotels and restaurant	25,486	22,716	23,861	27,621	28,051	29,477	32,422	37,536	45,398	52,428	4%	3%
I	Transport, storage and communications	57,133	62,828	70,080	81,269	90,329	107,348	121,799	133,125	160,449	184,154	8%	10%
J	Financial intermediation	15,162	16,784	17,996	19,367	23,039	27,939	36,897	43,907	50,223	58,334	2%	3%
K	Real estate, renting and business activities	47,523	49,443	52,227	54,991	67,690	85,698	100,575	107,887	119,875	134,572	7%	8%
L	Public administration defence	6,764	9,309	10,531	10,682	12,844	14,288	16,524	19,224	24,006	28,732	1%	2%
M	Education	21,911	26,352	31,604	33,975	41,142	44,979	53,328	63,263	80,724	95,180	3%	5%
N	Health and social work	5,767	6,401	7,492	8,163	9,826	10,930	12,652	15,357	19,190	22,475	1%	1%
O	Other community social and personal service activities	17,812	16,179	17,396	19,934	21,722	23,680	30,959	37,458	49,460	57,773	3%	3%
Gross	Output at basic prices	697,626	721,924	767,582	837,682	914,088	1,013,977	1,126,300	1,264,606	1,505,691	1,761,415		

Rs. Millions

出所：CBS2010

第3章 ネパールの地震防災への取り組み

3-1 ネパールにおける地震防災の概要

カトマンズ盆地は過去多くの地震災害に見舞われてきた。1934年のビハール地震（M=8.4）では、盆地内の建物の20%が倒壊し、40%が被害を受けた。昨年、2011年9月18日に発生したシッキム地震（M=6.9）は家々を揺らし、カトマンズ盆地は地震災害リスクが高いことを人々に思い出させた。さらには、地震観測結果は近い将来大地震が起こる可能性が高いことを示している。

ネパールでは、第1回の地震安全の日が開催された1998年の前後より地震防災への取り組みが本格的に始まった（図3-1及び図3-5）。それ以降、現在までネパールの国内資金やドナーの支援により地震防災分野への多くの支援がなされてきた。JICAによるマスタープラン調査、「カトマンズ盆地地震防災対策計画調査、2001～2002」もそのひとつである。この期間を地震防災の取り組みの第1段階と位置づけることができる。地震防災への取り組みと平行して、カトマンズ盆地では数多くの開発プロジェクトが実施されてきた。

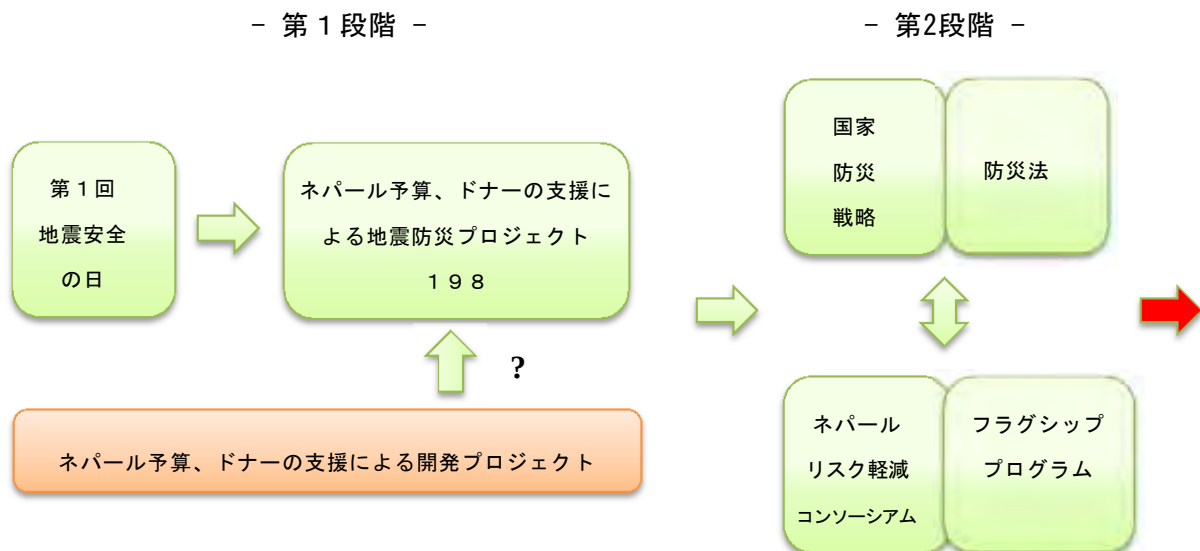


図3-1 ネパールの地震防災への取り組みの流れ

2009年に策定された災害リスク削減国家戦略（The National Strategy for Disaster Risk Reduction: NSDRM）、2012年に制定予定の防災法（Disaster Management Act: DMA）等をもとに、地震防災への新しい取り組みが始まっている（取り組みの第2段階）。ここでは、応急対応と復旧・復興に加えて、予防、被害抑止、被害軽減、事前準備への取り組みが重視されているとともに、開発への防災の視点の導入が求められている。

ネパール政府機関、国際機関、ドナー国が主なメンバーとなるネパールリスク軽減コンソーシアム（Nepal Risk Reduction Consortium: NRRC）の結成、コンソーシアムが協調して実施するフラグシップ・プログラム（Flagship Programmes, 2011-2014）の策定が行われた。地震防災への取り組みは一機関の努力では進めることはできず、NRRCやフラグシップ・プログラムなどを通しての協調や協力の推進が図られている。

ネパールにおける地震防災への取り組みは、第1段階の経験や課題をもとにして、第2段階へ

入ったといえる。

3-2 地震防災にかかわる政策、法令・制度、マニュアル

3-2-1 政策

ネパールにおいても災害が発生したあとの救助・救援から、災害リスク削減（Disaster Risk Reduction）を重視する取り組みに変わってきた。1982年に公布された国家災害（救済）法〔National Calamity（Relief）Act〕では、救助・救援に加えて事前準備と被害抑止（軽減）への方策にも注意が払われた。1990年から1999年まで実施された国際防災の10年（International Decade for Natural Disaster Reduction）を受けて、ネパールでは1996年に災害管理のための国家行動計画（National Action Plan）を策定し、自然災害に対する各種対策を推進した。しかしながら、資源の不足と、関係する省庁及びステークホルダー間の協調が十分でなかったために、期待した成果は得られなかった。特に、技術能力が伴う制度がないことが大きかった。

国家行動計画のあとの第10次5カ年計画（2002-2007）では、初めて、自然災害管理にかかわる2つの章が設けられた。計画の3つの方針は、①自然災害と環境の影響を軽減するために科学技術を用いる、②救助・救援活動を透明化する、③地震観測センターと自然災害管理を強化する、である。さらに計画では政府の災害リスク軽減（Disaster Risk Reduction）を重視する姿勢が示されるとともに、防災への政策策定、制度の強化、リスク評価、情報の収集と普及に重点を置いている。

第10次5カ年計画に続く3カ年中間計画（2008-2010）においても自然災害管理に係る章が設けられ、災害リスクの軽減と被害抑止（軽減）の重要性が述べられた。またここでは、次の3つの戦略が加えられた。すなわち、①開発及び建設工事において適用する環境に優しいシステムを開発し用いる、②自然災害リスクの軽減のために、適切な情報の流れを確保し、そして事前の準備を整える、③被災者の救援・救助のために、政府、NGO、民間セクターの共同作業を強化する。

2009年に承認された災害リスク管理国家戦略（The National Strategy for Disaster Risk Management : NSDRM）は、兵庫行動枠組み（Hyogo Frame for Action : HFA）（2005-2015）の目的と優先行動をもとにして策定されたものである。開発行為を通じた災害管理の方向づけと推進、そして、被害抑止（軽減）、災害リスク軽減、災害発生時に対する効果的な対策の推進を目的とする。重要な戦略は次の3つである。すなわち、①災害リスク軽減を持続可能な開発戦略と国家開発計画と統合する、②災害からの「復元-回復力」を高めるための制度、仕組み、能力を強化する、③災害リスク軽減の概念を事前準備、応急対応、そして復旧プログラムに導入する。

3-2-2 法令・制度

（1）国家災害（救済）法、1982

国家災害（救済）法〔National Calamity（Relief）Act 2039, 1982〕は、現状、ネパールにおいて防災にかかわる最も重要な法律である。応急対応と復興に重点を置いており、政府に災害被災地または災害が予測される地域（災害地域）を宣言し、災害地域においては政府に避難、救助・救援のために人材の徴用、物資・資材・財産の調達の命令権などの広範囲な権限を与える。内務省（MoHA）が、主に、郡の行政官を通してこれらの活動を調整

する。国家災害（救済）法は、図 3－2 に示したように、国家災害救済委員会（National Calamity Relief Committees）の国レベルから地方レベルまでの枠組みと役割を規定する。

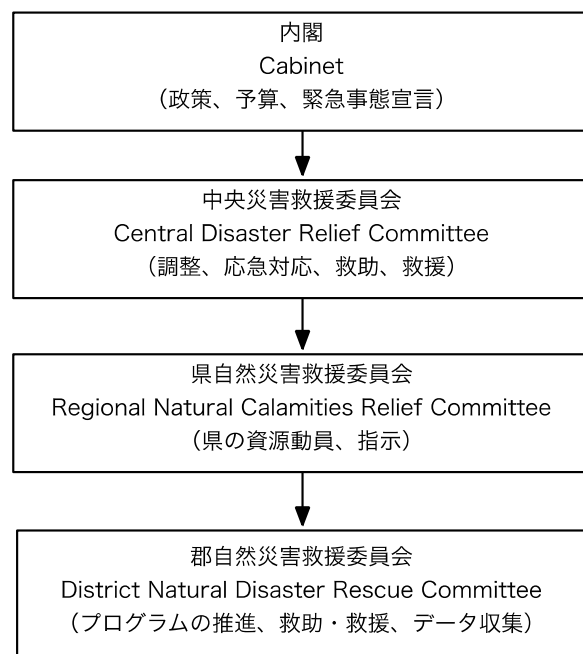


図 3－2 国家救済委員会の階層と役割

一方、この法律は予防、被害抑止・軽減、事前準備への対応は不十分であり、国の災害リスク軽減戦略の遂行のためのプラットフォームとはなっていない。ネパール政府もこのことを理解しており、現在新しい法律、防災法（Disaster Management Act）の制定を急いでいる。

(2) 地方自治体法、1999

地方自治体法（Local Self Governance Act, 1999）は、地方分権の枠組みのなかで、地方自治の推進を図っている。法律は、環境に調和した開発の推進を目的として、開発、環境、そして防災の相互関係に重点を置いている。地方自治体法は、地方行政機関、すなわち郡 [郡開発委員会（District Development Committees : DDCs）]、市（Municipalities）、村 [村落開発委員会（Village Development Committees : VDCs）] に、防災対策も含めて独自に解決策を見いだすことを奨励している。ただし、地方行政機関への責任の移管を図っているが、目的を達成するために必要となる規則、人的資源、予算などは十分ではない。

(3) 災害リスク削減国家戦略、2009

災害リスク削減国家戦略（The National Strategy for Disaster Risk Management : NSDRM）の素案は、EC 及び UNDP の支援（日本の資金か？）を受けて、NSET（The Nepal Society for Earthquake Technology, NGO）が 2006 年から 2007 年にかけて作成した。素案作成にあたっては、広範囲なステークホルダーとの会議、ヒアリング、国レベルのワークショップ等を通して、幅広い意見を集約している。ネパール政府はこれを 2009 年に承認したが、国と

しての戦略の具体的な活動の推進は防災法（Disaster Management Act : DMA）の制定を待たなければならない。しかしながら、ネパールリスク軽減コンソーシアム（NRRC）によるフラグシップ・プログラムなどを通して、重要な戦略的活動のなかには開始されているものもある。例えば、表 3－1 は NSDRM で提案されている戦略的活動のうち HFA 優先行動 1 に分類されるものを示したが、このうち国家緊急オペレーションセンター（NEOC）は既に設立され、現在は郡レベルの郡緊急オペレーションセンター（District Emergency Operation Centre : DEOC）の設置が計画・実施されている。

なお、各戦略活動の提案されている責任官庁も表 3－1 に示した。なお、主要な官庁の現在の防災での役割は表 3－2 にまとめた。

表 3－1 災害リスク管理の国家戦略における戦略的活動分野と責任官庁（提案）

HFA 優先行動	NSDRM の戦略的活動	責任官庁
優先行動 1 防災を国、地方の優先事項に位置づけ、実行のための強力な制度基盤を確保する	災害リスク管理を推進するために制度基盤を確立し、強化する。	閣僚理事会（CoM）、MoHA、MoF、総務省（MoGA）
	総合的な災害リスク管理を実施するために政策、法律を策定 / 修正する。	国会、CoM、MoHA、
	災害リスク管理の仕組みを国の開発に導入する。	関係するすべての省、NPC、国家災害管理庁（NDMA）（提案）
	地方自治体が有効な緊急対応を遂行できるように、その計画、プログラム、通常の開発行為に、災害リスク軽減と事前準備プログラムを導入する	MoLD、NDMA（提案）、地方自治体
	政策、基準、ガイドライン、SOPs、災害リスク管理のための国家プログラムを策定し、実行する。	関係する省、NDMA（提案）、部局
	国家レベルと郡レベルの緊急オペレーションセンター（EOC）を設置、運営する。	MoHA、NDMA（提案）、LDRMC
	資金の収集、分配、持続可能な管理を行う一元化した仕組みをつくる。	NPC、MoHA、NDMA（提案）
優先行動 2 災害リスクを特定、評価、観測し、早期警報を強化する。 （NSDRM の戦略的活動と責任官庁の欄は略する。以下同様）		
優先行動 3 すべてのレベルで防災文化を構築するため、知識、技術、教育を活用する。		
優先行動 4 潜在的なリスク要因を軽減する。		
優先行動 5 効果的な対応のための備え、事前準備を強化する。		

（注）MoGA : Ministry of General Administration, MoF : Ministry of Finance, LDRMC : Local Disaster Risk Management Committee.

NSDRM が提案しているネパールの防災システムを図 3－3 に示した。国家災害(救済)法(1982)による国家救済委員会(図 3－2)と同様に、国レベルの国家災害管理会議(National Council for Disaster Management : NCDM)から地方レベルの地方災害管理委員会(Local Disaster Management Committee : LDMC)から成る階層システムは同様であるが、ここでは技術委員会と国家災害管理庁(National Disaster Management Agency : NDMA)とが新しく提案されている。

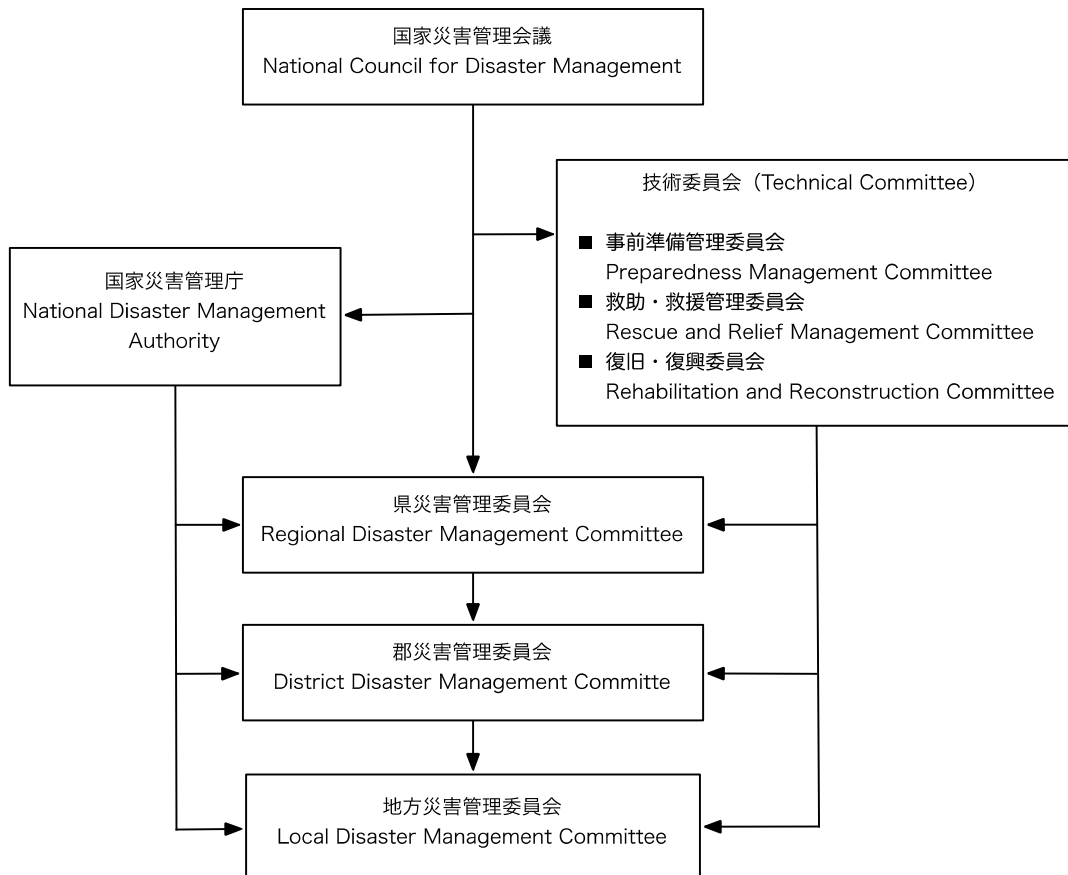


図 3－3 NSDRM が提案しているネパールの防災システム

技術委員会には、事前準備管理委員会(Preparedness Management Committee)、救助・救援委員会(Rescue and Relief Committee)、復旧・復興委員会(Rehabilitation and Reconstruction Committee)の3つが提案されている、事前準備管理委員会は災害マネジメントサイクルの予防・被害抑止(軽減)・事前準備に、救助・救援委員会は応急対応に、そして、復旧・復興委員会は復旧・復興に対応している。提案では、それぞれの委員会は地方開発省(MoLD)、内務省(MoHA)、公共事業計画省(MoPPW)が事務局となる。

提案されている国家災害管理庁[National Disaster Management Authority : NDMA; The National Authority for Disaster (Risk) Managementとも呼ばれている]は、インドの国家災害管理庁(National Disaster Management Authority : NDMA India)をイメージして構想された機関で、国家災害管理会議(National Council for Disaster Management : NCDM)の事務局/執行機関と計画されている。ネパールにおける災害リスク軽減の取り組みの計画、実施、

推進、モニタリング、調整の中心となる。中央政府の省庁、県レベルの機関、その他のステークホルダーと直接の協力と調整を図る。また、NDMA は、災害時の速やかな応急対応と復旧、そして復興にも責任をもつとされている。

NSDRM の素案では NDMA の長官は大臣レベルの人材が就任するとなっていたが、一説によれば、内務省（MoHA）が修正を加えて、NDMA を MoHA の管轄に入れるとともに MoHA の局長が長官に就任するともいわれている。情報がまだ一般に公開されてないため、現状では NDMA の組織、役割等については想像するしかない。

(4) 防災法、提案中

防災法（Proposed New Disaster Management Act : DMA）の素案は、Oxfam の支援を受けて NCDM（The Nepal Centre for Disaster Mangement, NGO）が 2008 年に作成した。NSDRM と同様に、素案作成にあたっては、広範囲なステークホルダーとの協議を行っている。MoHA が NSDRM の趣旨に合わせて大幅に修正を加えた修正案は、法務省、内閣の承認のあと、2012 年 3 月末に国会に提出された。国会では現在多くの法案が審議待ちであるために、法案成立には少なくとも半年以上かかる可能性もある。災害管理法が施行されるには関連法令の整備も必要であり、これにも時間がかかる。

国会に提出された法律の文案はまだ一般には公開されていない。2008 年の素案から大幅に変更されている可能性が高いため、法案の内容はまだ不明である。しかしながら、法案の大枠には、(3) で述べた、首相が主催する国レベルの国家災害管理会議（NCDM）、技術委員会、国家災害管理庁（NDMA）が含まれている可能性が高い。

3-2-3 防災計画/応急対応計画、マニュアル

ネパールにおける中央政府機関からコミュニティまでの各レベルの防災計画/応急対応計画の策定状況は次のとおりである。

国レベルの防災計画はまだ策定されていない。また、中央省庁の地震に対する防災計画（わが国の防災業務計画に対応）の策定は進んでいない。また、道路・橋梁、上水、電話、電気などを管理する行政機関や公共機関において、地震災害発生時の応急対応計画、復旧・復興計画、事業継続計画は策定されていない。マスメディアによる計画策定状況も同様である。

地方行政機関のうち、県レベルでは事前準備・対応計画（Disaster Preparedness and Response Plan）の策定が組織的に進められている。内務省（MoHA）が策定したガイドライン「Guideline Note, Disaster Preparedness and Response Planning (2011)」に基づき、68 ある県のうち、現在（2012 年 3 月）、7 県が計画策定に取り組んでいる。

村、市、区における防災計画や応急対応計画の策定が、地方開発庁（MoLD）の下、組織的に進められることが望まれる。これらの行政機関のレベルでは、過去、海外からの支援によってパイロットプロジェクトとして防災計画が策定されてきたが、活用はされていない。さらには、計画策定の取り組みの地域的な広がりもみられない。

いくつかのコミュニティ、学校、病院においても事前準備計画や応急対応計画が作成されている。持続的、組織的に取り組むことが求められている。

3-3 地震防災にかかわるステークホルダー

ネパールにおける地震防災にかかわるステークホルダーを図3-4に示した。防災の主なアクターには意思決定者、中央政府機関、地方行政機関、コミュニティ、学校、病院がある。地震防災に係る地方行政機関は、ネパールにおいては郡（District Development Committees : DDCs）、市（Municipalities）、村（Village Development committees : VDCs）、区（Wards）である。

研究機関・モニタリング機関には、地震防災にかかわる技術の研究や技術者の育成にかかわる大学や研究機関、地震観測網を運営する鉱山地質局（DMG）が含まれる。マスメディアは地震情報や地震被害状況の伝達や放送を通じての防災教育にかかわる。民間企業や技術者・石工は、耐震性のある建物の建築や耐震補強に直接従事し、そして専門学会は民間企業や技術者への情報の提供と技術の向上を図る。国内の NGO（NNGO）、海外の NGO（INGO）は、中央政府機関、地方政府機関、コミュニティ、学校、病院等の地震災害リスク軽減活動を支援する。ネパール赤十字社は災害時の救援活動に従事する。ネパールの地震分野を専門とする NGO の能力は高く、コミュニティ防災活動から国の防災戦略策定まで幅広い活動を行っている。国際機関やドナー国は、災害リスク軽減活動を実施する機関に対して技術と資金支援を行う。

ネパールの地震防災にかかわる代表的機関とその役割を表3-2にまとめた。

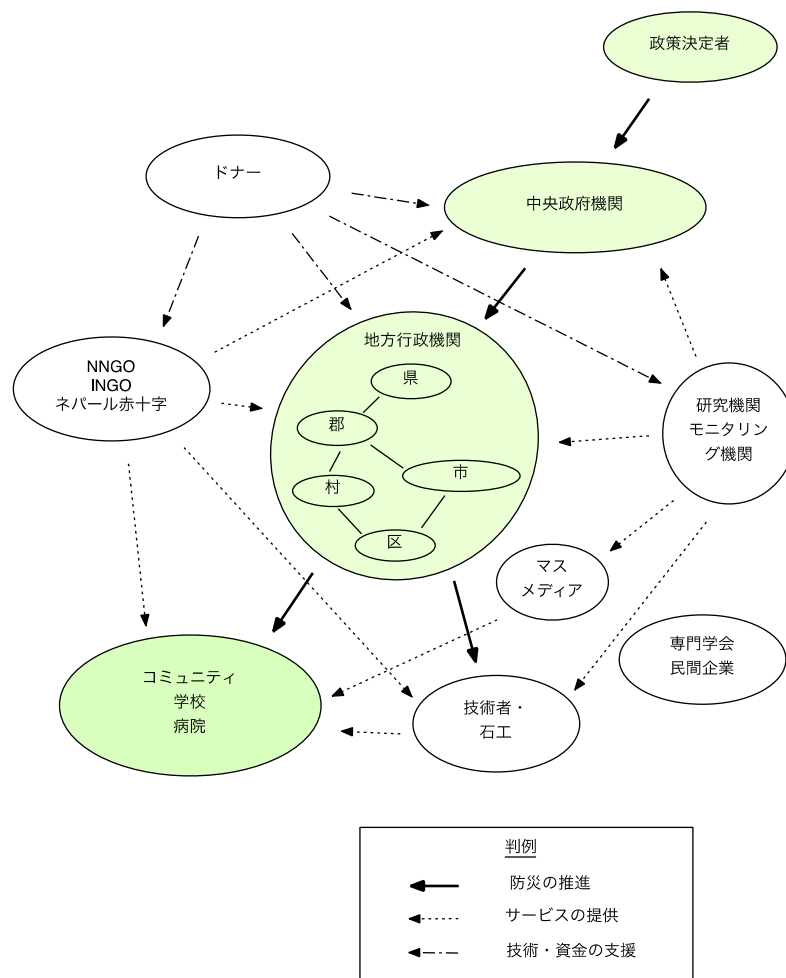


図3-4 ネパールにおける地震防災にかかわるステークホルダー

表 3－2 ネパールにおける地震防災にかかわる主要な機関と役割

分類	機関	役割
中央政府機関	首相府と閣僚理事会 Office of the Prime Minister and Council of Ministers : OPM, CoM	防災（自然災害、人為災害）にかかわる国家の政策、戦略の策定の方向づけ、調整、促進を図る。首相救済資金（Prime Minister's Relief Fund）の活用を図る。
	国家計画委員会 National Planning Commission : NPC	防災の長期計画、中期計画、年次計画策定に主要な役割を果たす。海外からの復旧・復興支援の調整にあたる。また、政策レベルで、プロジェクトの準備、実施、モニタリング、評価にかかわる。
	中央災害救援委員会 Central Disaster Relief Committee : CDRC	内務大臣の下、27名のメンバーで構成される。1982年の自然災害（救援）法に定められた、救援の準備・調整を行う。
	内務省 Ministry of Home Affairs : MoHA	防災活動の調整機関。県及び郡レベルの災害救済委員会を通して、有効な救助・救援を実施する役割を負う。予防、被害抑止（軽減）、事前準備、復旧・復興の経験も積む。
	地方開発省 Ministry of Local Development : MoLD	地方行政機関を通して、防災の意識向上を図るとともに、災害時に緊急救助活動を行う。また、地方行政機関を通して、開発活動に防災の視点を導入することを始めた。
	公共事業計画省 Ministry of Physical Planning and Works : MoPPW	復旧・復興を担当する。自然災害による被害軽減を目的として、開発プロジェクトの前にリスク評価を実施することを始める。また、建築基準の策定を行うとともに、その遵守を推進する。
	教育省 Ministry of Education : MoE	自然災害と防災の知識と情報を教えるカリキュラムを開発する。また、耐震性のある学校建物の建築、耐震補強工事を実施するとともに、教師と生徒を通して意識向上プログラムを推進する。
	保健人口省 Ministry of Health and Population : MoHP	災害への事前準備として、保健にかかわる人材に必要な訓練を実施する。また、災害に備えて被災者のための医薬品や機材を備蓄する。
	科学技術省 Ministry of Science and Technology : MoST	防災に必要とされる科学技術の開発に責任をもつ。

	工業省 Ministry of Industries : MoI	地震、土砂災害などジオハザードのマッピング、地震ゾーニングマップの作成等を通して防災に貢献する。
中央政府機関、 主要な局	鉱山地質局 Department of Mines and Geology : DMG	MoI の傘下であり、地質調査、地球科学関連情報の収集や提供、地震観測網の運営、地震観測データの収集、ジオハザードマッピングを実施する。
	都市開発建築局 Department of Urban Development and Building Construction	MoPPW の傘下であり、持続可能な都市開発、安全な建物の建築にかかわる業務を担当する。建築基準遵守の促進も図る。
	教育局 Department of Education : DoE	MoE の下であり、その防災にかかわる役割の実施機関。MoE は政策、計画、モニタリングを担当。
	保健サービス局 Department of Health Services : DHS	保健衛生にかかわる業務が主であるが、防災に関しては緊急時の病院事前準備プログラム[Hospital Preparedness in Emergency (HOPE) Program]を実施する。
地方行政機関	県自然災害救援委員会 Regional Natural Calamities Relief Committee : RNCRC	1982 年の自然災害（救援）法で設置が求められている県レベルの委員会。複数の郡にまたがる災害での救助・救援活動の実施と調整を行う。現在すべての県で機能している。
	郡自然災害救助委員会 District Natural Disaster Rescue Committees : DNDRC	郡レベルの委員会で、救助、救援、復旧活動に責任をもつ。現在 75 の郡で設置されている。郡レベルの地方開発（幹事）、上水、保健、教育事務所のメンバーで構成される。
	県、市、村 District Development Committees : DDCs, Municipalities, Village Development Committees : VDCs	地方自治法（1999）及びその他の法令により、75 の DDCs、58 の市、及び 3,915 の VDCs は、被害軽減の推進、中期プランの作成、防災情報の管理を行う。また、災害への初期の応急対応を担当する。
研究機関・モニタ リング機関	鉱山地質局 Department of Mines and Geology : DMG	役割の記述は同上

National Strategy For Disaster Risk Mangement, MoHA, 2009 より抜粋

3-4 地震防災への取り組みの現状と課題

3-4-1 地震防災への取り組み

1950 年代以降から現在までの、地震防災にかかわるマイルストーン、代表的なネパール政府資金による取り組みと海外からの技術・資金支援による取り組み、そして JICA による支援を、

図3-5に年表としてまとめた。これらは、本調査の調査分野である、「政策・戦略・計画・制度の整備」「都市計画による耐震化促進」「建築物の耐震化促進」「運輸・ライフラインの耐震化促進」「防災教育・コミュニティ防災」に分けて示している。また同図には、地震防災への取り組みを開始・促進する契機となった、1934年のビハール地震（M=8.4）、1988年ウダプール地震（M=6.6）、そして2011年シッキム地震（M=6.9）も示した。

図3-1に示したように、ネパールの地震防災への取り組みは2つの段階に分けることができる。第1段階は、1998年に開催された第1回の地震安全の日の前後からが現在までの取り組みで、第2段階は、災害リスク管理国家戦略(2009)、ネパールリスク軽減コンソーシアム(NRRC)の結成(2009)、フラグシップ・プログラムの実施(2011-2014)等を契機とした今後の取り組みである。第2段階の取り組みについては3-4-3節で紹介する

第1段階の取り組みでは、ネパール資金、海外からの支援によって、コミュニティ、学校、地方自治体、中央政府機関の能力向上、戦略の策定、建築基準の遵守促進、技術者/石工の訓練、学校校舎の耐震補強、リスクを考慮した都市計画、地震後の飲料水の確保、避難場所・避難ルールの確保など、数多くのプロジェクトや調査が実施された。これらには次のような課題があった。

- ① 活動の制度化
- ② 活動の面的な広がり
- ③ 活動の持続性
- ④ 活動の統合
- ⑤ 開発への防災の視点の反映

(1) 活動の制度化

防災分野のプロジェクトの多くは海外からの資金援助で国内のNGO(NNGO)が実施したもので、防災の主役となるべき中央政府機関や地方行政機関の関与は少ない。このため、多くの活動はパイロットプロジェクトにとどまり、活動の持続性がなくさらに地域的にも広がらない。この問題を解決するために、中央政府機関と地方行政機関を含めて、防災活動の制度化推進を考慮する時期にきている。

(2) 活動の地域的な広がり

プロジェクトでは、活動を県、市、区等の全域で一度に実施することが難しいために、災害に脆弱な地域の一部をパイロット地区として選び、さらに、パイロットグループ（コミュニティ、地方自治体の部署、石工など）を対象として実施される場合が多い。通常、複数選ばれるパイロット地区は地域的にも離れている。防災活動に参加できる地域やグループの数は限られたものであり、活動を普及拡大することは非常に難しい。

(3) 活動の持続性

数カ月から数年のプロジェクト期間中の活動は活発である。しかしながら、プロジェクトが終了し、資金・人材が途絶えると、防災活動は休止してしまうことが多く、持続は困難となる。

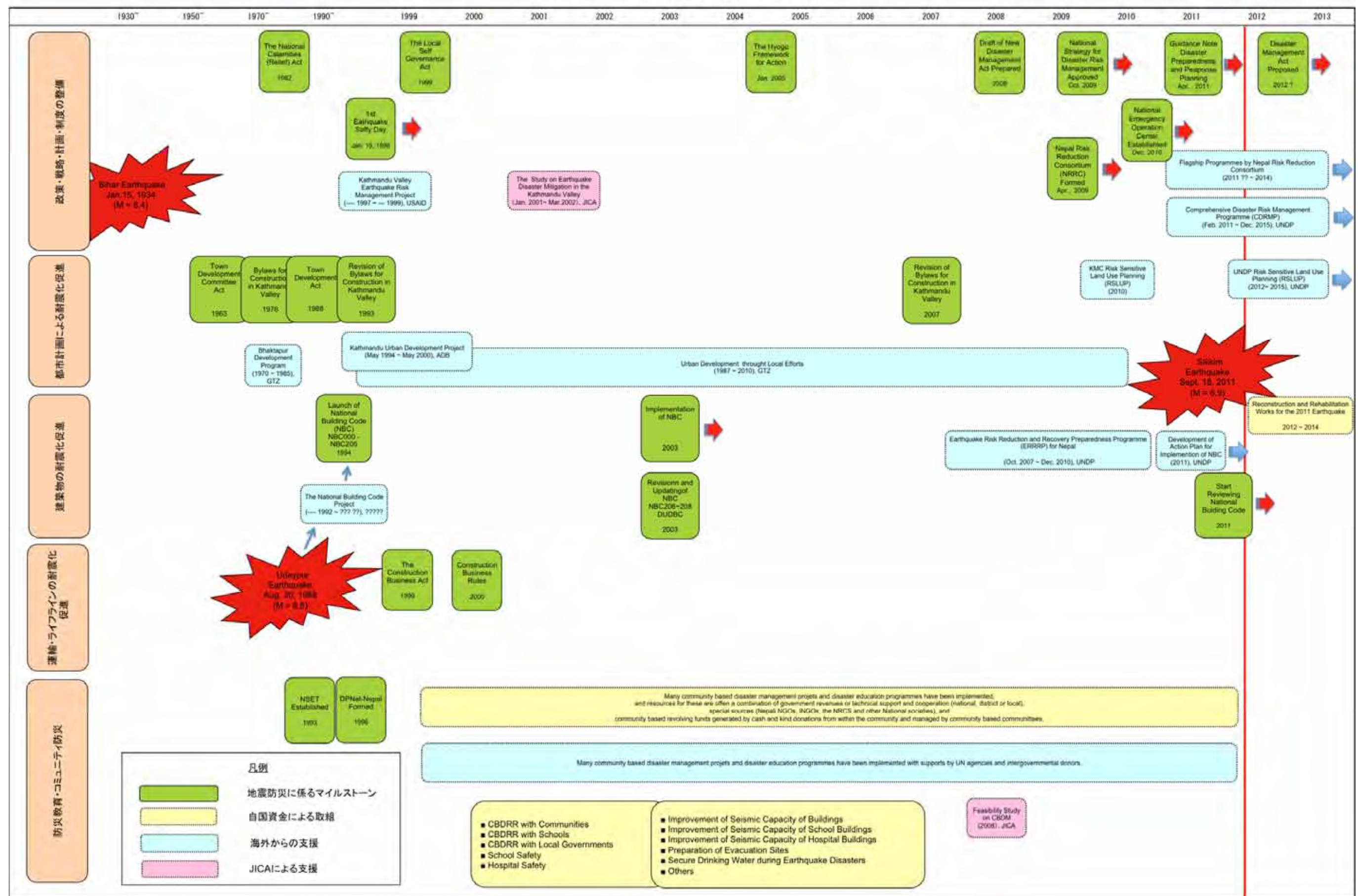


図 3-5 ネパールの地震防災への取り組み

(4) 活動の統合

通常、プロジェクトが対象とするステークホルダーの数は少なく、限られた内容や手法を用いた活動を行う。病院や学校を中心としてコミュニティや地方行政機関を巻き込んだ地域の幅広いステークホルダーを対象として、病院の安全や学校の安全を目的とした取り組みが必要となる。

(5) 開発への防災の視点の反映

地震防災の取り組みが開始された 90 年代後半から現在まで、カトマンズ盆地では、数多くの開発プロジェクトが実施された。残念ながら防災の支援を反映したプロジェクトは少ない。

3-4-2 JICA の取り組み

JICA の地震防災分野への支援には、マスタープラン（M/P）調査である「カトマンズ盆地地震防災対策計画調査、2001~2002」と、ネパールを対象国として実施した「南アジア地域コミュニティ防災プロジェクト形成調査（民間提案型）、2008」がある。また、日本政府が資金を提供し UNDP が実施した「Earthquake Risk Reduction and Recovery Preparedness Programme : ERRRP, 2007~2010」も、日本の支援に含めることができる。

M/P 調査はネパールの地震防災への取り組みの第 1 段階の初期に実施されたもので、マイクロゾーニング結果をもとに、カトマンズ盆地の地震リスクの軽減のために 100 以上の提案がなされている。これらは表 3-3 に示した 5 つの分野に分類されており、提言の多くは兵庫行動枠組み（HFA）の優先行動のものと共通である。

表 3-3 JICA のマスタープラン調査の提言

M/P 調査の提言	HFA の優先行動
地震被害予測	2
防災施策の持続的な発展のための枠組み	1, 5
統治機能の確保	2, 3, 5
人命と財産の保護	5
社会経済システムの強化	4

「防災施策の持続的な発展のための枠組み」の分類のなかでも数多くの課題が挙げられているが、実施期間（緊急性）、優先度、実現性の視点から、次の 4 項目が重要課題として選ばれている。

- ① 市と区の防災会議
- ② 市の地震防災計画
- ③ 国家 5 カ年計画における地震防災の強調
- ④ 自主防災救助体制の育成（市民、学校、行政職員、石工）

これらのうちいくつかは、例えば「国家5カ年計画における地震防災の強調」については第10次国家開発計画（2002-2007）とそれに続く3カ年中間計画（2008-2010）で防災の章が設けられたように、達成されているが、多くのものについては十分な取り組みがなされているとはいえない。

JICAのM/P調査は、ネパールの地震防災への取り組みへ大きな影響を与えた。客観的な情報をもとに科学的な手法でカトマンズ盆地の地震災害リスクを評価し、その結果を分かりやすいGISマップで提示したことは、ネパール政府機関やドナーの取り組みに大きく貢献した。特に、リスクを考慮した都市利用計画、救助・救援計画、避難場所や避難経路の計画、避難場所の管理計画、地震後の水供給計画などの策定のための基本情報を提供した。また、他機関はJICAのM/P調査の成果を加工して、地震防災に役立つ情報として発信している。写真3-1は一例で、国際連合人道問題調整事務所（OCHA）が作成したカトマンズ盆地の地質図である。



写真3-1 JICAのM/P調査の活用

ネパール政府機関やドナー機関は、地震防災の本格的な取り組みが始まった時期（JICAのM/P調査の実施時期）からの、カトマンズ盆地における急速な都市化や人口増加、建物の高層化による新しいリスクの出現等の大きな変化を認識している。今後、災害リスク管理国家戦略（2009）、ネパールリスク軽減コンソーシアムの結成（2009）、フラグシップ・プログラムの実施（2011-2014）等を契機として、地震防災への取り組みの内容と規模が拡大していくが、そのとき、プロジェクト/プログラムの計画策定、市や区による防災計画/緊急対応計画の策定、リスクを考慮した土地利用計画の推進、コミュニティを含めた病院・学校の安全活動の推進等に、カトマンズ盆地の現状を反映した地震災害リスクの情報が不可欠となる。UNDPをはじめとして、多くの機関がこの分野におけるJICAの支援を求めている。

一方、M/P調査が災害リスク管理国家戦略（2009）などの政策面での施策につながったかどうかの評価は難しい。図3-5に示した、JICAによるM/P調査も含めた過去の取り組みから得られた経験や教訓、さらには、3-2-1節でまとめたように、国際防災の10年（1990-1999）や兵庫行動枠組み（2005-2015）等の国際的な動きに大きく影響を受けたものと考えられる。

3-4-3 新しい取り組み

3-4-1節でまとめたこれまでの地震防災への取り組みの課題、地震災害リスクの軽減には幅広い取り組みが必要であるとの認識、さらに、災害リスク削減国家戦略（NSDRM）の策定を受けて、ネパールでは新しい取り組みが始まった。NSDRMで提示された最重要な活動を実施するために、2009年に、内務省（MoHA）、国連機関、主要なドナー国が、ネパールリスク軽減コンソーシアム（Nepal Risk Reduction Consortium：NRRC）を結成した。NRRCは具体的なプログラムとして、表3-4に示した、5つのフラグシップ・プログラムを提案した。表には2011年4月時点での資金の調達状況を含めている。

フラグシップ・プログラムはUNDPの主導で推進されている。UNDPはフラグシップ・プログラムを支援するために、並行して「Comprehensive Disaster Management Programme（2011-

2015)」を実施しており、ここでの成果は直接フラグシップ・プログラムに反映される。ADB は学校安全にかかわる調整機関であるが、オーストラリア連邦（以下、「オーストラリア」と記す）等のドナー国の支援も含めて今後 2 年間にカトマンズ盆地において 260 校の校舎の耐震補強や建て替えを計画している。同時期 WB（日本の資金）も 50 校の耐震補強や建て替えを計画している。

フラグシップ・プログラムの推進に積極的なドナー国は英国と米国である。英国は昨年ネパールを訪問した外相が、フラグシップ・プログラムへの 3,000 万 US\$ の支援を表明している。これを受け、DFID はカトマンズ盆地にある 7 つの拠点病院の耐震評価を実施しており（2012 年 3 月時点では耐震評価を行うコンサルタントの選定中）、2012 年 9 月に予定されている結果をもとに、ドナー会議を開催して各ドナーが担当する病院を決める予定としている。

表 3－4 フラグシップ・プログラムの概要

5 つのフラグシップ・プログラム	調整機関	投入金額（百万 US\$）（2011 年 4 月現在）		
		計画	約束	ギャップ
学校及び病院の安全 – 学校及び病院の地震災害に対する安全向上のための構造、非構造対策	ADB (WHO)	50.8	5.7	45.1
事前準備と応急対応	OCHA	28.0	5.7	22.3
コシ川流域の洪水管理	World Bank	24.2	2.0	22.2
統合化されたコミュニティ防災	IFRC	30.0	2.4	27.6
災害リスク管理に係る政策/制度への支援	UNDP	13.8	5.9	7.9
合計		146.8	21.7	125.1

JICA の支援に期待されていることは、資金投入による表 3－4 に示したギャップを埋めることではない。国際協調により支援の規模が拡大したが、活動の計画や実施に必要な基本的な情報や技術レベルに不安が残る。国際協調の成果をより一層高めるために、JICA には技術レベルの向上への支援が期待されている。最新の条件を反映したカトマンズ盆地の地震リスクの評価、学校建物や病院建物の耐震性の評価法や耐震補強法の技術の改善、学校安全・病院安全と組み合わせたコミュニティ防災を推進するためのノウハウなどである。

第4章 都市計画（耐震化促進）の取り組み

4-1 カトマンズ盆地内の都市の整備状況の現況

4-1-1 市街地の拡大

最新の統計資料による郡単位での市街地の面積の推移を表4-1に示す。3郡はカトマンズ盆地を包含するやや広範囲な領域であるが、市街地の大半はカトマンズ盆地内に存在すると考えてよい。この結果から、3郡合計の市街地面積は、25年間で約1.5倍に増加したことが分かる。とりわけ、ラリトプールでの増加が際立っている。

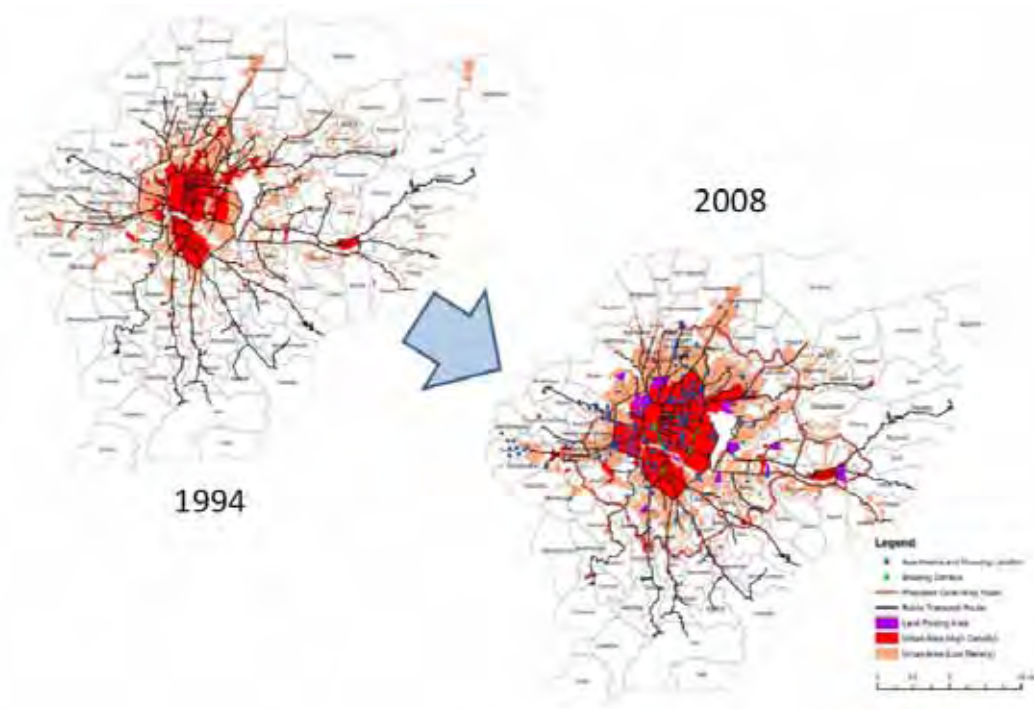
カトマンズ盆地全体の面積は約6万6,000haであり、それに対する市街地の割合は7%程度である。その他の土地利用の多くは、耕作地、森林あるいは緑地である。

次に、市街地の広がり年代を比較した結果を図4-1に示す。この図では、1994年と2008年の市街地の比較がなされており、カトマンズ盆地の中心部からその周辺部へ市街地が拡大している様子が確認できる。

表4-1 郡別の市街地（Urban area）の面積の推移（1986年、2010年）

District	1986 (hectare)	2010 (hectare)	変化率 (%)
ラリトプール	468.71	1,184.2	153%
バクタプール	254.52	239.32	-6%
カトマンズ	2,217.02	3,082.05	39%
3郡合計	2,940.25	4,505.57	53%

出所：District Development Profile Of Nepal 2012



出所：JICA 2011

図4-1 カトマンズ盆地での市街地の拡大（1994～2008年）

新築の建物は、毎年コンスタントに建設されている。主要な5地方自治体へのヒアリングに基づく、年間の建築許可件数は5,000棟以上であり、市街地の増加と連動した傾向であることが推測される。件数の内訳は次のとおりである。カトマンズ：3,000、ラリトプール：1,300、バクタプール：400、マディアプール・ティミ：500、キルティプール：50。

4-1-2 都市人口の増加

ネパール全土の人口は、2011国勢調査によると2,662万809人であり、2001年の人口2,315万1,423人と比べて約350万人増加、率にして約15%増であった（District Development Profile of Nepal 2012）。また、人口の移動（移住）について、田舎の地域から移住する割合が81%を占めており（Nepal Living Standards Survey 2010/11）、人口が都市部へ移動している傾向が読み取れる。

カトマンズ盆地を含む3郡の人口の推移は、表4-2のとおりである。3郡の人口はこの10年間で約1.5倍に増加している。地方から首都圏への人口の流入が続いていることを示している。

表4-2 郡別の人口の推移（2001年、2011年）

District	2001年	2011年	増加量	増加率
ラリトプール	337,785	466,784	128,999	38%
バクタプール	225,461	303,027	77,566	34%
カトマンズ	1,081,845	1,740,977	659,132	61%
3郡合計	1,645,091	2,510,788	865,697	53%

出所：District Development Profile Of Nepal 2012

4-1-3 市街地の過密化

表4-1と4-2から得られる情報に基づき、単位年の増加率を幾何平均で算出すると、市街地面積：2.2%、人口：5.3%であることから、市街地面積に比べて人口の増加率が高い。一方、住居面積は1995年：604（sq. ft.）、2010年：605（sq. ft.）と横ばいであることから（Nepal Living Standards Survey 2010/11）、居住空間が垂直方向へ延びている傾向が推察される。

実際に中心市街地の現地視察により、状況を確認した（写真4-1、4-2）。垂直方向への居住空間の増加は、日照や通風など都市環境を悪化させるだけでなく、建物の地震に対する脆弱性をより増大させていることが推測される。

4-1-4 都市周辺部へのスプロール

市街地中心部での過密化に加えて、都市周辺部へ住宅地が拡大する傾向がみられる。その傾向は大きく次の3パターンである。このうち、①と②は実際に現地を視察した。③については、大学の報告書を参照した。

- ① 郊外での戸建て住宅地の開発
- ② 高層アパートメントの開発
- ③ Squatter による不法居住スペースの増加



写真 4－1、4－2 カトマンズ中心市街地での過密化の状況

(1) 郊外での戸建て住宅地の開発

カトマンズ市の郊外の村落（VDC）にて、162 棟の戸建て住宅が新たに建設されている（写真 4－3）。敷地は、セキュリティゲートを有し、壁で囲まれたコミュニティを形成する（写真 4－4）。1 棟当たり建築面積 342sqf で、3 階建＋屋上バルコニーである。敷地は丘陵地に位置する。敷地内には、小規模な緑地、居住者専用の多目的施設を有する。構造は、RCC フレーム＋無補強ブリックである。市外に位置するため、開発許可、設計図面の確認は VDC の役所が行った（写真 4－5、4－6：戸建て住宅の外観）。



写真 4－3
ニュータウンのプラン



写真 4－4 ゲートと外壁で囲まれたニュータウン



写真 4－5 屋上からみたニュータウン



写真 4－6 戸建て住宅の外観

(2) 高層アパートメントの開発

12 階建及び 14 階建（いずれも地下 2 階を含む）の高層アパート 3 棟が敷地に建設中である。（写真 4－7、4－8）敷地内には、道路、駐車場、緑地が配置され、スペースに余裕がある。VDC での容積率制限（FAR）は 1.5 であり、高さ規制がないため、高層建築が可能となる。

敷地は河川に近い段丘上にある。地質調査を実施しており、地盤は比較的良いため、基礎部分に杭を打っていない。構造は、RCC フレーム＋無補強ブリックである。設計図面の構造、火災安全について、行政の確認を受けている。

地盤は比較的良好であるものの、無補強ブリックの外壁を有する高層建物が、容易に建設できる現実がカトマンズ盆地には存在することが指摘できる。中心市街地の過密化とは異なる新たなリスクの出現と受け止める必要がある。今後、適切な地震リスク評価が必要である。



写真 4－7 高層アパートメント遠景



写真 4－8
高層アパートメント近景

(3) Squatter による不法居住スペースの増加

市街地の郊外に広がる空地や農地に、不法居住者（Squatter）による居住空間が増加していることが、トリビュバン大学の Brief Research Report で指摘されている。具体例として、

マノハラ川の沿岸地域での不法居住者の住居分布が示されている。図 4－2 に 2000 年当時の衛星写真を比較した結果を示している。この一帯はかつて農地であり建物はほとんどみられないことが分かる。

最近では、Bagmati 川沿岸にも不法居住スペースが確認されている（写真 4－9）現在、カトマンズ盆地で 2 万人以上の不法居住者が推定されている（以上、Ajay Chandra Lai, CNRD, IOE, Tribhuvan University）。

Squatter 居住スペースの分布は、カトマンズ盆地開発協議会作成の GIS データのなかに Slum&Squatter というレイヤ名で、収録されている。図 4－3 にその分布を示す。



(a) Squatter settlements along Manohara river, a tributary of Bagmati
Google Image 2010

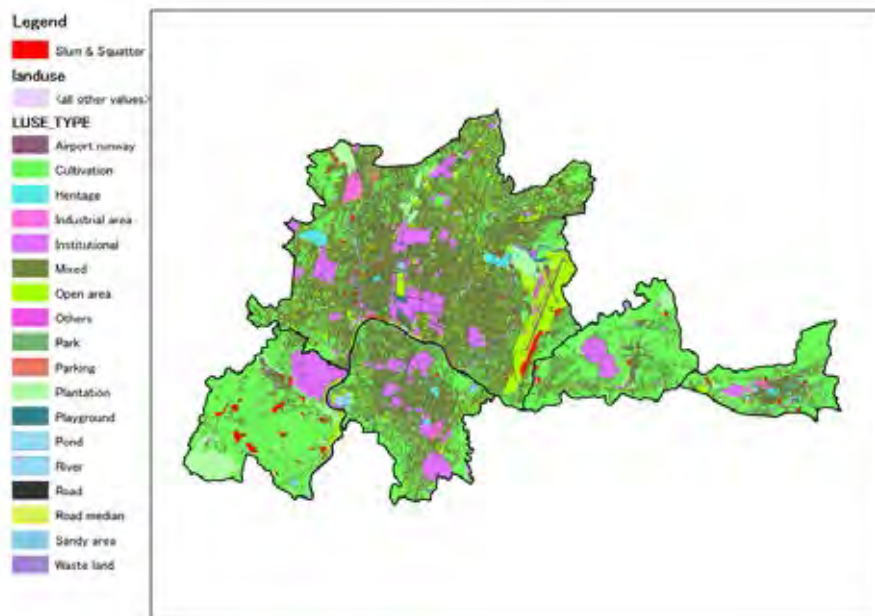


(b) IKONOS 2000

図 4－2 Manohara 川沿岸での不法居住スペースの発生状況の年代比較



写真 4－9 Bagmati 川沿岸の不法居住スペースの例



出所：Digital Land Use Map Of Municipalities of Kathmandu Valley, 2008
 （背景：主要 5 都市の土地利用図）

図 4－3 GIS データに含まれるスラム街と Squatter 居住スペースの分布（赤色）

4－2 都市計画（耐震化促進）にかかわる政策、法令・制度、マニュアル

カトマンズ盆地全体にわたる都市計画においては、災害軽減の取り組みは行っておらず、まずは設計基準（建築ならば建築基準法）に信頼を置いて、安全な建造物を建設することに力点が置かれている（DUDBC、Gorkhaly 氏）。

そこで、ここでは、建築基準法にかかわる施行令とそれに付随するゾーニングを取り上げる。そのほか、現在進行しているパイロット的な取り組みとして、リスクを考慮した土地利用計画が挙げられる。この取り組みは施行されている制度ではないが、今後のカトマンズ盆地の耐震化を促す可能性があるので、取り上げる。

4-2-1 カトマンズ盆地建築施行令 (Bylaws for Construction in Kathmandu Valley)

1976年にカトマンズ盆地開発法が制定されることにより、建築物の施行令が施行された。この施行令は、盆地内で建物を新築する際に必要な最小限の標準を含む枠組みであり、KVTDCが盆地全体での枠組みをつくり、都市自治体やVDCsはそれを受けて詳細な規則をつくり施行する責任がある。

施行令は、その後1993年と2007年に更新され、現在に至っている。施行令がカバーする領域は、5つの都市自治体（カトマンズ、ラリトプール、バクタプール、キルティプール、マデフィアプール・ティミ）及び隣接する村落開発委員会（Village Development Committee : VDC）である。

施行令に附属するゾーニングの種類は、カトマンズの例を挙げると、以下のとおりである。

- A. Old City zone
- B. Residential zone
- C. Institutional zone
- D. Industrial zone
- E. Protected zone (park, forest, greenery, open space, historical, cultural and religious area)
- F. City expansion zone
- G. Plane transport zone
- H. Airport zone
- I. Sports zone

上記のAとBについては、それぞれ3区分と4区分のsub-zoneが設定されている。

各ゾーンでの開発コントロールは、以下の項目を含む。

- ・ 建蔽率制限 (maximum ground coverage)
- ・ 容積率制限 (maximum floor area ratio FAR)
- ・ 高さ制限 (maximum height of the building)
- ・ 階数制限 (maximum number of stories)
- ・ 隣接区画及び道路からのセットバック (setback to adjacent plot as well as widths to road approach)

建築施行令に附属するゾーニングマップの例を図4-4に示す。



(a) カトマンズ盆地全体のゾーニングマップ



(b) カトマンズ市のゾーニングマップ (c) ラリトプール市のゾーニングマップ

図 4-4 建築施行令に附属するゾーニングマップの例



図 4-5 Bagmati 川を挟んだカトマンズ市側とラリトプール市側のゾーニングの違い

施行令で指摘すべき点は、各ゾーンでの詳細な規則の内容は各自治体に委ねられている点、市ごとに整備されたゾーニングマップが市境界をはさんで、不整合を生じている点である。ゾーニング不整合の一例を図 4-5 に示す。Bagmati 川を挟んで、カトマンズ市側には Other Residential Sub Zone が分布するが、ラリトプール市側には Planned Residential Sub Zone が分布する。

また、これらのゾーニング自体は、2007 年に改定されたものの、基本的には 20 数年前に承認された内容とほとんど変わらないものであることも指摘される。

今後、カトマンズ盆地の都市計画を統一的に実施する場合、ゾーニング及び詳細規則の整合性を保つことが望ましい。

4-2-2 地方自治法 (Local Self Governance Act : LSGA of 1999)

都市自治体の機能、義務、権限を規定する法律であり、このなかで、都市開発に関する項目が規定されている。カトマンズ市をはじめとする都市自治体は、この法律を拠り所として都市開発を実施しており、建築基準法と同等の重要性を有する。都市開発に関する項目は、次のとおりである。

(1) Physical Development

- ① 自治体の地域内における土地利用図を作成し、産業、住居、農業、レクリエーションなどの地域として指定し、その土地利用を実施する。
- ② 自治体の地域内の住宅地計画を準備し、それを実施する。
- ③ 緑地、公園、レクリエーション用地を自治体の地域内において整備する。

(2) Works and Transport

- ① 自治体内の地域において、必要に応じて道路（国道を除く）、橋梁、暗渠の計画を準備し、それらを建設、維持管理する。
- ② バス停留所、自動三輪、馬車、トラック等の駐車場を整備する。

この法律に基づき、Environment Planning and Management of the Kathmandu Valley（盆地内の生態的、環境的な問題を分析し、環境保護を掲げて都市拡大を制限する取り組み）が実施された。さらに、この取り組みは、Long Term (2002-2020) Development Concept of the Kathmandu Valley（カトマンズ盆地長期開発構想、居住地のコンパクト化・高密度化により農地を保全する計画）の策定へ引き継がれた（資料：JICA, 2011）。

また、この地方自治法に基づいて、地方公共団体では周期計画（periodic plan）の作成が求められており、インフラ整備等にかかわる物的計画（physical planning）、社会開発計画などの各種計画が含まれる。

さらに、2001年にはLocal Self-Governance Regulation : LSGRが制定され、自治体の年次計画の策定、市レベルの都市開発、実現可能性の調査など、実施レベルでの詳細な項目が規定されている。

4-2-3 都市開発法（Town Development Act of 1988）

都市開発にかかわる法制度は、1963年のTown Development Committee Actにはじまり、1972年の都市開発施行法を経て、1988年に都市開発法が制定された。現在、1998年に改定が行われている。

このうち、3章 Formulation and approval of town planningで、地方自治体が開発を行う際の役割とTown Development Committeeがその開発計画を実施する際の役割が示されているほか、4章でTown Development Committee : TDCを定義し、11章ではTDCの機能、義務と権限を規定している。以降の章では、TDCが関与することができる土地開発の具体的な実行方法（例えば、land pooling programme、guided land development programmeなど）に関する規定が示される。

4-3 都市計画（耐震化促進）にかかわるステークホルダー

都市計画にかかわる行政機関のうち中央省庁では公共事業計画省（Ministry of Physical Planning and Works : MoPPW）の部局である都市開発建設局（Department of Urban Development and Building Construction : DUDBC）及びその関連機関であるカトマンズ盆地開発協議会（Kathmandu Valley Town Development Committee : KVTDC）が都市計画の策定に大きくかかわっている。

具体的には、KVTDCは建築基準施行令の標準規則の作成、それに関連するゾーニングマップ整備、さらに地方自治体にまたがる各種計画の策定を担っている。

一方、計画の実施主体は地方自治体であり、そのうち周期計画を策定するためのガイドラインを整備するのは地方開発省（MoLD）である。また、地方自治体の開発への取り組みは、MoLD との協議のうえ、MoLD の同意を得て実行されている。ただし、地方自治法（Local Self Governance Act 1999）及びその規則により、都市自治体は、自らの意思で都市開発を実施できるため、MoLD がすべての都市開発プログラムにかかわっているわけではない。これらステークホルダーの関係を図 4－6 のようになる。

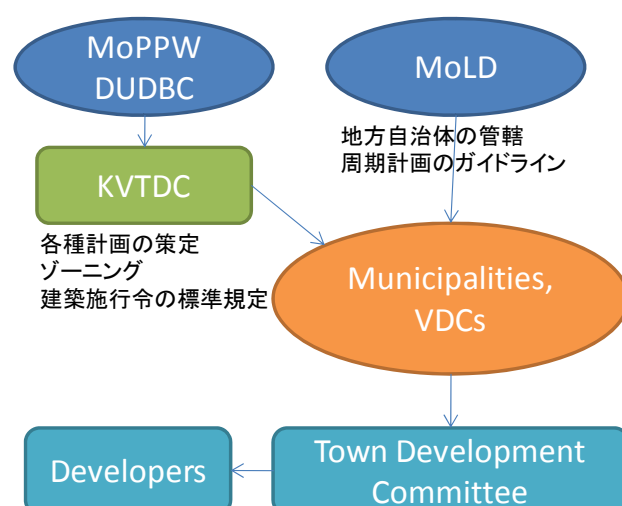


図 4－6 都市計画にかかわる利害関係者

4－4 都市計画（耐震化促進）にかかわる取り組み

4－4－1 災害リスクを考慮した土地利用計画（Risk Sensitive Land Use Planning：RSLUP）

UNDP のフラッグシップによって推進されている取り組みであり、地震のほかさまざまな自然災害のリスクを土地利用に反映させ、未然に災害を防ぐ目的がある。

カトマンズ市でパイロット的に取り組みが進められているが、実際のところ、KMC によるコンセプトの準備を除けば、ディテールは何もなく、言及すべき特別な成功したストーリーは何もない（UNDP Nepal, Comprehensive Disaster Risk Management Programme, FINAL REPORT ON Stock Taking Review of National Building Code and Risk Sensitive Land Use Planning Works in Nepal to Date, December 2011）。

関係者とのディスカッションによると、KMC により準備された将来のための RSLUP の詳細は、KMC の区域のみカバーしており、投資機関はカトマンズ盆地全体をカバーすることを要求している。現在 KVTDC へ進められ、MoPPW の賛同を得られるよう模索している。

地震リスクを考慮した土地利用計画では、ベストな土地利用オプションを採択することが模索されている。また、リスク評価を土地利用、都市機能、施設、そして土地利用政策や法令で利用できるように、適切に翻訳されることが模索されている（UNDP, 2011）。

KMC での RSLUP の凡例は、次の 5 種類に分けられている。

1. Suitable Area for Urban Settlement
2. Modaretey Suitable Area
3. Special Consideration Required for Buildings
4. Unsuitable area due to topography
5. Restricted area

4－4－2 カトマンズ盆地の長期開発計画（Long-term Development Concept of Kathmandu Valley）

カトマンズ盆地開発協議会（KVTDC）が 2000 年に掲げたカトマンズ盆地の開発計画であり、その後の 20 年間にわたる長期計画を示した最新の開発計画案である。それまで、同様の開発計画が欠如していた点を補うものである。この計画では、居住地の高密度化によって、農地の

保全がめざされている。ただし、この開発計画は、法的な承認が得られていないことから、その実効性は乏しいことが指摘されている（JICA, 2011）。

4－4－3 用地買い取り方式による土地開発（Land Pooling：LP）

カトマンズ盆地の都市開発の取り組みのうち、成功している事例として Land Pooling：LP（土地を全部買い上げたあと、道路を計画し敷地を整形して、土地を再配分する仕組み）が挙げられる。基本的な手続きの流れは、KVTDC が開発計画を行い、その計画に基づいて地方自治体の実施する。例えば、今回の調査で視察したバクタプール（Bhaktapur）市での取り組みを表 4－3 に示す。

表 4－3 Bhaktapur における Land Pooling による土地開発

地区名	計画人口	計画面積
Kamal Binayak	10,000	約 10ha
Libali	30,000	約 35ha
Tumacho Dugure Chowkha	20,000	約 27ha

建物の高さは、一般建物で 45feet 以下、政府系建物で 60feet 以下、という制限がある。この規定は Bhaktapur 内では、いずれの土地利用ゾーンにおいても同様である。セットバックは、道路の縁から 1m である。地区内の道路は、幅が 3m～7m であり、地区ごとに計画段階で決められるものであるが、開発する前から居住している住宅と街路については、そのまま計画に取り込むことで配慮がなされている。路面は、砂利を軽く撒いた状態で未舗装である。区画の用途は、住居地域に限定されず、農地、牧畜、商業施設など、区画所有者の自由である。居住者の一部は、Bhaktapur 中心部の老朽建物から移転しており、市街地の再開発に役立つものと考えられる。

そのほか、隣接する地区では、Guided Land Development Planning：GLD（道路用地は土地所有者が提供する仕組み）により土地開発が行われており、セットバックは、道路中心線から 3～7m（道路幅によって異なる）であるほかは、LP との違いはみられなかった。



写真 4－10、4－11 Kamal Binayak の風景



写真 4－12 Land Poolingによる開発計画図
(Tumacho Dugure Chowkha)

4－4－4 避難場所の指定と開発

DUDBC の計画による政策として、最低限 3.5% の避難に必要なオープンスペースを確保している。カトマンズ盆地では、約 80 カ所の避難場所が確保されており、それに付随する Water Facility、Deep Tube Well などの設備の整備が進められている。備蓄食料の配備は、地区ごとに分散させて配備する計画の研究が進められている。避難場所までの避難路のルート計画のための分析が進められている。

図 4－7 にラリトプル市における避難場所の分布図を示す。市内に 10 カ所の避難場所が指定されており、その中あるいは付近に深井戸（Deep Tube Well : DTW）の計画が盛り込まれる。

このうち、GOKUL CHOUR の避難場所（図中 7 番）を視察した。小高い丘を利用した、空地スペースであり、周囲の斜面は松林となっている。周囲を高さ約 2m の外壁で囲まれており、アクセスに難があるほか、斜面部分は避難場所には不向きである。空地のスペースは台形で、面積は約 3,500m²。丘の上の平地まで続く階段が、3 カ所ある（写真 4－13、4－14、4－15）。

救援物資などの倉庫はなく、各 Ward に Red Cross が支給した小規模な救援物資が備蓄されているとのことである。DTW とそれを利用するためのバックアップ電源装置は、この避難場所内ではなく、地図上で約 500m 東に離れた場所に位置する。LSMC が所有する DTW は 73 カ所あるが、そのうち非常用の DTW として 13 カ所が提案されている。

そのほか、MoHA のレポートによると、災害時のキャンプ用地がカトマンズ盆地内で 32 カ所が候補地として調査されている。図 4－8 にその例を示す。

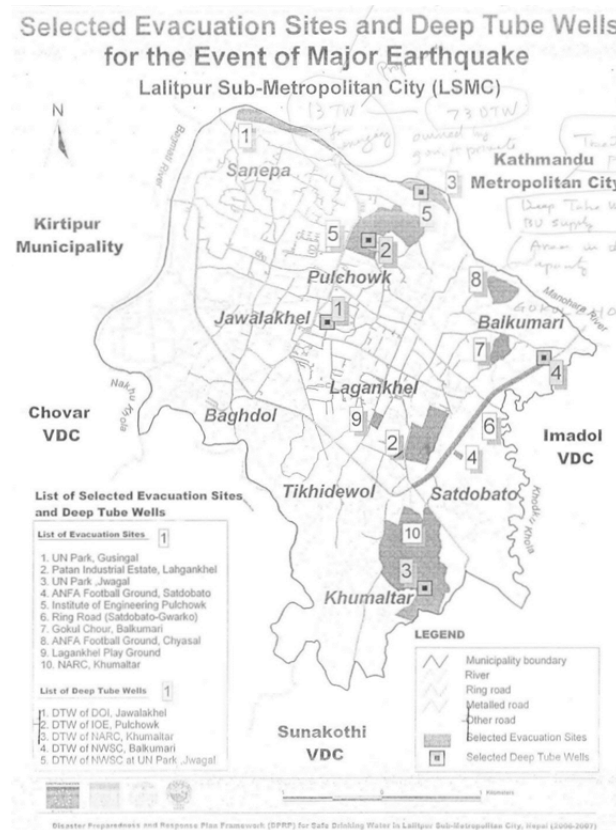


図 4-7 ラリトプール市における避難場所と深井戸（DTW）の指定マップ



写真 4-13、4-14 避難場所（GOKUL CHOUR の避難場所）の看板及びアクセスする階段



図 4－8 キャンプ用地の候補地の例



写真 4－15 避難場所（GOKUL CHOURの避難場所）のオープンスペース風景

4－4－5 旧市街地の再開発計画

カトマンズ旧市街では、主要道路から細い街路が入り組んでおり、極めて過密な状態の市街地を形成している。建物も老朽化しており、それらの建て替えと街路の拡幅を同時に行う再開発が、市街地の耐震化に直接つながる。

このような取り組みが、NSETにより、カトマンズ市の Ward No.23 の地区を対象に、実施するための調査が行われている（写真 4－16）。NSET では、学校の耐震補強のほか避難訓練のマニュアルなどを技術的にサポートしているが、過密な中心市街地ではいずれも役には立たないだろう、というコメントが得られている（NSET、Ramesh 氏）。

それらに代わる取り組みとして、土地、道路、建物を一体的に Pooling して再開発を行う手法が提案されている。手法の名称は特にないが、Ramesh 氏は、House Pooling と呼んでいる。



写真 4－16 建物の現況調査

4－5 都市計画（耐震化促進）にかかわる問題点、今後の課題

カトマンズ盆地には、歴史的な建造物が多く存在しており、UNESCO から世界遺産（World Heritage Site）に指定された。それら建造物の多くが組積造や組積造と木造を組み合わせた複合構造であり、地震多発地帯の一部に位置することを考慮すると、地震災害からの保護は十分とはいえない状況である。都市計画の観点から、歴史的建造物の文化的景観を維持することが求められる一方で、地震による災害リスクを軽減することが求められている。ここでは、市街地を構成する要素は大きく街路と建物に分けて述べる。

（1）街路について

歴史的地区及びその周辺では、狭隘な街路が入り組んで市街地を構成している。狭隘な街路の再開発は容易ではないが、例えば 4－4－5 節で示したような街区全体での再開発を、カトマンズ盆地での政策課題として取り上げて、計画的な道路拡幅と建物を一体化して再開発を進める必要がある。その際の計画道路は、通常の利用以外に地震時の災害時の避難用にも適した経路であることが望ましい。

通常の道路計画の際の各種調査のほかに、最新の地震災害リスク評価結果の分布、避難場や深井戸の分布、学校、病院などの重要施設を考慮した新しい街路のプランニング方法を採用する必要がある。このようなプランニングには、地理情報システム（GIS）が重要なツールとなる。

（2）建物について

市街地の視察にて、上階ほど道路側にせり出した形状の建物が目についた。このような設計が、建築基準法で許可されたものとは考えにくく、仮に違法建築であるならば、それが日常的に横行するようなモラルの改善、取り締まりの強化が第一の課題といえる。

そのうえで、ネパールで一般的な建て方である、RC フレーム＋無補強ブリック造が今後も引き続き継続されるならば、それらの建物の標準的な耐震性を正確に調査し、そのうえで地震リスク評価を実施することが望まれる。同様の調査が、日本の大学とネパール・トリ

ビュバン大学との共同研究として始まっている（古川・清野, 2011）。地震国日本では無補強ブリック造の建築は禁止されていることを改めて指摘したうえで、ネパールの建物がいかに地震に脆弱であるかを行政、一般の国民に認識してもらう必要がある。地震リスク評価は、そのためのツールである。

(3) 地震リスク評価と都市計画

地震リスク評価と都市計画を結びつけるキーワードはゾーニングである。一般的に、地盤の悪い場所に建物を建設する場合には、基礎を強固にするなどの対策が必要であり、それらの対策をとらない場合、建物の高さを制限することで、地震リスクを低減することが考えられる。

地震リスクを軽減するためには、地盤の良し悪し（地盤条件、震動特性）に応じたゾーニングが提案される。このゾーニングごとに、建物の高さ制限をかけることで密度コントロールを行い、市街地再開発によってオープンスペースを確保し、必要に応じて病院や学校などの重要施設を誘致・移転することを都市計画に組み込むことが考えられる。

地盤が悪い箇所は市街化しない、その土地の震動特性に応じた構造物を建設することがマイクロゾーニングの基本的な考え方であり、カトマンズ盆地でこの計画の実現が切に望まれる。

<第4章参考文献>

District Development Profile Of Nepal 2012

JICA（国際協力事業団）：「カトマンズ盆地交通管理及び道路計画」準備調査報告書, 2011

MoHA : REPORT ON IDENTIFICATION OF OPEN SPACES FOR HUMANITARIAN PURPOSES IN KATHMANDU VALLEY

UNDP Nepal, Comprehensive Disaster Risk Management Programme, FINAL REPORT ON Stock Taking Review of National Building Code and Risk Sensitive Land Use Planning Works in Nepal to Date, December 2011

古川・清野：ネパールにおける歴史的建造物保存のための地震時保有耐力評価に関する調査研究, 京土会会報, No.49, 2011

日本都市計画学会：安全と再生の都市づくり 阪神・淡路大震災を超えて, 学芸出版社, 1999

第5章 建築物の耐震化の取り組み

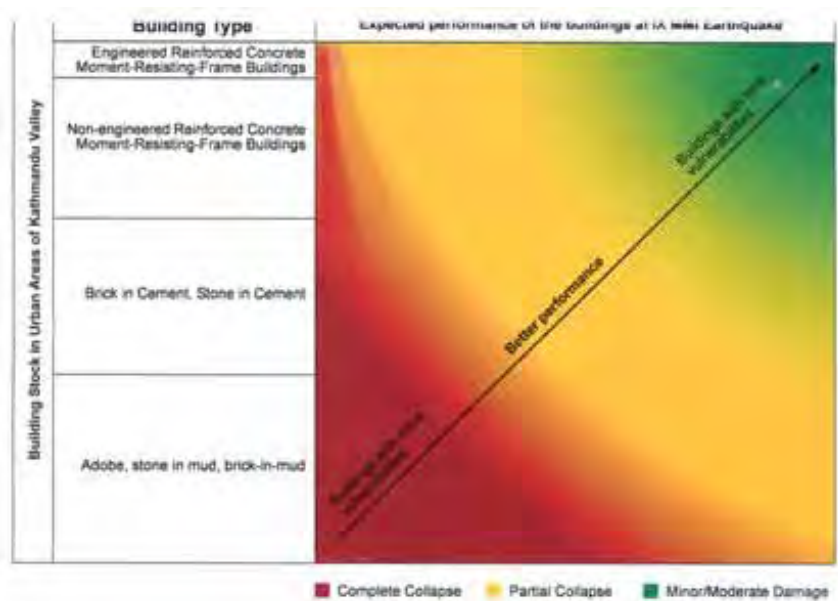
5-1 カトマンズ盆地内の建物の耐震性にかかわる現況

5-1-1 既存建物の耐震性について

カトマンズ地区は冒頭で述べたように、過去10年間に1.6倍の人口増があつて、その間に建てられた建築物も数万を超える。実際、カトマンズ市（KMC）での建築認可局の統計では、電子化を始めた2006年からの建物の建築申請は2,700～4,300棟に及んでいる。したがって、2006年以前に建てられた、歴史遺産を含む既存建物を加えれば、現在の建物の総数は2002年の推定値からみて、約40万にのぼると思われる。この建物総数については、中央統計局（CBS）の説明によれば、2011年の国勢調査で1家庭ごとの建物専有の状態が調査項目となっており、2012年の9月には、その詳細を確定する作業を実施中としているので、その時点で明確になろう。

これらの既存建物の耐震性については2002年のJICAの開発調査報告によってその時点での評価がなされているが、当時の建物総数は推定25万6,200戸で、1934年の地震をシナリオ地震として建物の被害率を算定した結果、最終的に中破、大破合わせて約53%の被害率と評価している。

10年後の現在にあつても、その状況は改善されていないようで、NSETの最近の評価では、現在の既存建物の予想被害率は「60%以上が復旧不可能な被害を受ける」としている。NSETでは建物を①日干煉瓦（アドベ）や石造、非セメント目地（泥目地）の煉瓦造、②セメントモルタル目地の煉瓦造、③Non-EngineeredのRC造、④EngineeredのRC造に大別し、全体としてその棟数の割合は順に35%、30%、25%、10%と見積もっている。2002年のJICA調査でもその分類は同じであったが、総数や割合は前記の国勢調査の結果を待たねばならない。NSETは既存建物の耐震性評価を、概略だが、分かりやすい図（図5-1）に示して、一般住民に対する教育や啓発用に利用している。



出所：NSET 提供

図5-1 建物の構造と被害の関係図

今回、実際の建物の耐震性については、カトマンズ地区で病院と学校を主体に視察したが、学校の調査（Kankali Secondary School, Naikap VDC 及び、Mangolodaya Secondary School, Thankot VDC）では、へき地の学校であるためか、2 階建以下が多く、無補強の煉瓦造で製品の精度も悪く、施工も雑で、極めて劣悪な構造である（写真 5－1）。

都市では学校に限らずほとんどの建物は RC 骨組と煉瓦壁の組み合わせが一般的であるが、RC 骨組のサイズや配筋は不十分で、せいぜい 3 階程度が妥当な RC 骨組で 5 階以上の建物とする場合も見受けられた（図 5－2 ただし、学校建築ではない）。

病院建築では国の基幹病院と指定されている、トリビュバン大学（TU）の医学部付属の Teaching Hospital、慈善病院的な Bir Hospital、軍専用の Army Hospital（この名前は俗称で Himalayan Map House 社の 2010 年 9 月発行の地図には Police Hospital とあり、院長の名刺では Shree Birebdra Hospital）のほか Patan Hospital を視察した。

建設年代や、国からの予算、ドナーからの資金などによって、構造形式は無補強煉瓦造から RC 骨組煉瓦壁の組み合わせまで多様な形式の構造があるが、古い病院ほど耐震性は寒心に堪えないものもあり、なかには早急に耐震補強あるいは取り壊しをすべきものが見受けられた。

すなわち、古い建物では既に 30 年を越えたもので、RC 骨組が採用されているのは限定されており、複数の建物から成る病院（例えば Bir Hospital）では 5 棟ある病棟のうち、3 棟は取り壊しするほかなく、残りの 1 棟も部分的に耐震補強を要するものである（写真 5－3）。Army Hospital も古い建物で RC 骨組で内部は構築されているが、外壁には煉瓦壁が多用されていて、地震時の被害はかなりのことが想定される（写真 5－4）。なお、これらの病院は、過去 10 年の間に NSET はじめ幾つかのグループで耐震診断が精粗の差こそあれ実施されていて、危険度は病院関係者には認識されている。



写真 5－1 無補強煉瓦造の2階建校舎



写真 5－2 細いRC骨組と煉瓦壁の高層化



写真 5－3 無補強煉瓦造のBir 病院のI.C.U棟

写真 5－4 煉瓦造主体のArmy 病院

5－1－2 建築基準法の遵守状況

ネパールの建築基準法の体系は後述のように、1994年に初めて、耐震規定が策定されたことが始まりである。それまでの建築物はいわゆる Engineered Building の場合は、必要があれば、基準としては隣国のインドのインド基準（Indian Standard : IS）や米国の基準（Uniform Building Code : UBC）によっていた。ネパール初めての耐震基準も内容は多くを IS に準じたもので構成されていたので、ネパールの建築家や建築技術者にとっては自国の耐震基準はほとんど重要視されなかったのである。また、この耐震基準自体、冒頭に

This publication represents a standard of good practice and therefore takes the form of recommendations. Compliance with it does not confer immunity from relevant legal requirements, including bylaws

と明記し、勧告の形を取ったために強制力を伴わなかったのである。ネパールの建築基準が建築基準法（National Building Code : NBC）として、実際に建築設計や構造設計、あるいは建設業関連の人々に意識され、利用されはじめたのは、2003年に意匠設計（NBS206）や電気工事設計（NBC207）、衛生工事設計（NBC208）などの条項が加えられて体系化がなされたころからである。これは、内戦が収まって、カトマンズへの人口の流入が増加しはじめた時期と合致している。

しかしながら、人々の建築基準法の遵守状況は完全とはいえない。それは、無届の建築（ラリトプール市の建築認可にあたる技師の推定では 50%、カトマンズ市の同じく担当の技師の推定では 35%から 40%）の数の大きさからも推定されよう。

各都市の担当者が、市内の見回りをして、これら違法建築の実態を調査することは人員や能力の関係でほとんど実施されず、いわば野放しになっている。ただし、多くのこれらの建物は低層の小規模な個人住居に限られているのではないかと推察される。理由は 2～3 階の建物には正規の建築技師がかかわらないいわゆる Non-engineered の方式で建設してもよいからである。

5－1－3 建築の材料・設計・施工等の現況

(1) 煉瓦工場の状況

建築材料のうち、国家規格としての煉瓦は寸法が NS : 1/2035 として $240 \times 115 \times 57 \text{mm}^3$ として定められているが、工業省 (MoI) の規格計測局 (DNBSM) によると、建築材料としてこの規格は non- mandatory、すなわち、強制すべき建築材料規格ではないということになっている。一方で NBC109 (無補強煉瓦造の構造規定) には、使用すべき煉瓦の寸法のほかの規定として、煉瓦の含水率が、24 時間浸水後で重量比 15% 以下 (A クラス) 及び 25% 以下 (B クラス) と定められている。CBS から、この矛盾についての理由について、明確な説明はなかったなので、実態を知るべく下記のように NSET の案内で、2 つの煉瓦製造の現場を視察した。以下は主として、現地調査記録からの引用である。製造場はいずれもバグタプール市郊外である。

1) 第 1 の製作場 (すべて露天)

- ① 最初のレンガ製作場でのプロセスでは、まず材料の粘性土の貯蔵、水の添加、練り混ぜまでを傾斜地の狭い場所で行い、練り混ぜ土を生煉瓦の材料として蓄積する。
- ② 練り混ぜ土は、比較的広いコンクリートの広場に運ばれ、職工 (女性) によって煉瓦型枠に詰められ、(そのとき片手で剥離剤の砂を先に型枠に入れる) それを引っ繰り返してコンクリートの路面に置き、取り上げれば路面に煉瓦の原型が残る。工賃は 1 個 0.6 ルピーで 1 日 800 から 1,000 の生煉瓦を作成。
- ③ これを 1 日放置し、次いで翌日これを積み上げて露天で 1 週間をめどに乾燥し、日干し煉瓦とする。
- ④ 乾燥後の日干し煉瓦を、いくつもの区画に分けて連続して構築された炉 (大きな矩形の窯が連続しているのを連想すればよい) の 1 区画に積み上げ、その上部を耐火性の土 (煉瓦屑を大量に利用) で覆うと加熱の準備に入る。他の区画は加熱中である。
- ⑤ 上記の炉の上には小さな開口部を規則的につくって、そこから定期的に燃料の石炭を補充して火力を保つ。区画ごとの炉の内部は開口部により連続していて、火力は必要な炉の部分にのみ与えられる。
- ⑥ 焼き上げた煉瓦は隔壁と天井部を壊して、露出させ、運び出して製品として積み上げる。製品は見た目で A クラスと B クラスに分けられる (価格は現場渡しでそれぞれ 1 個 7.3 ルピーと 6.0 ルピー)。(以下、第 1 の製造現場の写真参照)

2) 第 2 の製作場 (生煉瓦製作、乾燥場、窯場などはほとんど工場)

この工場も製作法は前記とほとんど同様であるが、生煉瓦は職工によるものと、ほとんどが自動化された機械生産のものの 2 種類があるので、ここでは後者について報告する。

- ① 土の練り混ぜ工程は前記と大差ないが、練り混ぜて 1 週間放置して、有機物を可能な限り腐敗させて無害化する。
- ② 練り混ぜ土を台車に乗せて、工場に運び込み、ベルトコンベアを使って、水を加えて粘性度を調整したあと、押し出し成型機で生煉瓦製造に入る。
- ③ 生煉瓦は機械で粘土を圧縮し、柱状の連続したものを押し出し成型し、それをカットして、鋳型に入れて製品マークをつけて完成させる。

- ④ 生煉瓦は焼成までに家屋内で乾燥し、以後屋外でカバーをかぶせて4週間ぐらい乾燥させて、炉に持ち込む。
- ⑤ 炉は2セットあるが、周辺の壁は永久構造で、内部でのみ煉瓦自体で隔壁をこしらえ、ダンパーによって必要な炉に火力を提供する。火力は900～1,000℃である。その制御は担当者の目視判断である。煙突は共用で使用可能なつくりとなっている。
- ⑥ ちなみに第1の製作場では450人が働き、月産4万個であったが、ここでは320人が働き、月産8万個であるという。
- ⑦ 個々の、販売価格は生煉瓦が人手で製作のものが13.5ルピー、機械製作のものが10ルピーとか（以下、第2の製造現場の写真参照）。

<第1の製造現場の写真>



1. 粘性土の練混ぜ



2. 生煉瓦の型枠での製作



3. 天日での乾燥



4. 生煉瓦の炉内への積み込み



5. 炉の上部からの石炭補充



6. 焼煉瓦の取り出し

<第2の製造現場の写真>





写真は左上から右へ順に、1.原料粘土の台車での工場搬入 2.3 ベルトコンベアで水と練り混ぜて、圧縮工程へ 4.5 柱状に圧縮成形された粘土、これを切断して生煉瓦完成 6. 炉のある工場 7. 炉の上部、石炭が備蓄され供給と火力目視用の孔は1の現場と同じ。

製造された煉瓦は工場生産の製品でも写真（図5-5）のように縁辺部に欠けや陥没部があるが、すべて製品として出荷されている。含水試験などは実施されていない。

前述の NBC109 には、使用すべき煉瓦として、インド基準 IS : 1905-1987 も同等品として位置づけされている。



写真5-5 工場生産の煉瓦製品

これらの煉瓦の使用が建

設業界でどれだけの需要があるか数量的には不明であるが、ヒアリングでは第1、第2の製作場のいずれもほとんど在庫がなく、連日買い付けや注文があるということである。第1の製作場は、数名の出資者の資金をもとに最近設立された会社によって建設、運営されていて、それでも在庫不足があるほどの需要とのことである。

(2) 設計・施工の現状

以下いずれも NSET の案内で建築現場を視察したので、その現状を報告する。

1) Non-Engineered Building の例

a) 現場 1

この地区は NSET の近くで新開発の高級住宅街となるよう計画されて、新しい建築（主として住居用）が増えており、大半が Mason による Non-Engineered Building である。ここで、Mason を単に石工と訳すのは適当でなく、建物を土台から屋根まで一貫して構築する、いわば日本家屋の大工の棟梁と考えた方がよい。通常必要な材料は施主からの支給で Mason は必要な助手を手配して仕事を進める。助手達の労賃は 600～800Rps/日とか。

以下写真によってコメントする。すべて煉瓦を外壁とし、細い柱・梁を用いた RC

骨組補強煉瓦壁の構造である。写真説明は左から右へ。

- ① 柱寸法は煉瓦の寸法（240×115×57 プラス継ぎ目 10：単位は mm）と壁厚 1 枚か、1.5 枚かで左右される。この建物の柱は矩形でインチで 12×9。
- ② 柱直下部はフ-チング基礎で基礎梁の下は煉瓦が前もって積まれている。
- ③ 水道は契約によって配管され、写真の貯水槽に取り込まれ、次いで屋根にポンプアップされて各部屋での使用に供される。



b) 現場 2

別な建物の現場である。左から右へ 2 段の写真で説明する。

- ① 一応、ミキサーでのコンクリート製造で、女性が骨材を細骨材と粗骨材に分別している。
- ② 内部の柱型、梁型を使って内壁が組まれ、上階の梁がつくられ、内壁全体が積み上げられて表面にプラスター仕上げで必要な水洗いをしている。
- ③ 内部にはコンクリートの柱が建てられて、上階のコンクリート床下は木製下地で床のサポートも鋼材が使われるなど、この建物は比較的良好なプロセスといえよう。
- ④ 柱の鉄筋のジョイントも丁寧な仕事ぶりであるが、施主が政府高官で毎日監督に来ている由。



c) 現場 3

さらにもうひとつは、近くの商店街の一角の建物の現場である。

- ① 鉄筋コンクリート柱・梁が使われ、壁は煉瓦が多用されている。
- ② 施主は 3 階建の隣家の 2 階に住み、1 階と 3 階を賃貸に出している。家賃は 2 万 3,000～3 万ルピー。
- ③ この建物は賃貸目的の建物で、5 階建とするらしい。図面は意匠図だけで構造図はなく、Non-Engineered の建物である。市の許可のサインがなされている。



この 3 例は、NSET に近く、それなりに建設にあたる Mason は、丁寧な仕事をしている感があるが、最後の例にみるように、細い RC 骨組で 5 階建までを計画していて、心配な例である。

2) Engineered Building の例

この建設現場はラリトプール市の Sanepa 地区で Imperial Apartment. の名前で建設中で、完成すれば、鉄筋コンクリート構造地下 2 階地上 17 階のコンドミニアムとして、カトマンズ地区で最高の高さとなるはずである。竣工は 2013 年 6 月の予定。発注は Imperial Developers なる不動産会社の計画で施工は中国系の建設会社。設計はインドの設計事務所で構造設計もインドでなされている。設計前に一応、地盤調査会社によって標準貫入試験が 20m の深さまでなされている（写真 5－6 はその報告書）。意匠設計がまず先行してそれが構造設計会社にまわされ、地盤調査をもとに直径 35～45cm、長さが平均 20m のコンクリートペデスタル摩擦杭（写真 5－7 は構造図面）が用いられ、フーチング基礎に平均 80cm 厚のマットスラブの設計がなされている。柱鉄筋は最大太さ 30mm の異形鉄筋がラップジョイントでつながれている。コンクリート強度は 250 から 300kg/cm² で、この試験は立方体サンプルで、トリビュバン大学の工学部（IOE）で検査しているとのことである。

工事の監理はネパールの構造設計及びコンサルタント会社の MRB&Associates が委託され、常時 3 名が駐在している。MRB の Managing Director の Manohar Rajbhandari 氏は Bir 病院の改築計画も作成しているが、インドのルーキー大学出身で、日本での地震工学の研修も受けている。NSET の主要メンバーでもあって、十分な見識があると思われるが、初めての経験だけに慎重の上にも慎重さが求められる。

- ◇ 以下は工事写真の説明であるが、日本のようにクレーンは設置されず、リフトを使つての資材の揚重である。労務者や現場監督はリフトが危険で使用できず、階段を使用している。
- ◇ 工事管理の面からは、職人の安全（日本のように足場を設けてのキャットウォークはない）や躯体の品質管理（コンクリートの打設や養生）に幾つかの問題点は指摘できるが、最大の問題は基礎構造であろう。標準貫入試験は機材の関係か、20m が限界のようである。得られた標準貫入試験のN値 16 が最大では、摩擦杭でしか構造設計はできない。しかし、杭と地盤の地震時の挙動の解析はもちろん、杭の載荷実験の経験もない状況では、地下水汲み上げ等による将来の地盤沈下などを考慮するとかなりの危惧を覚える。

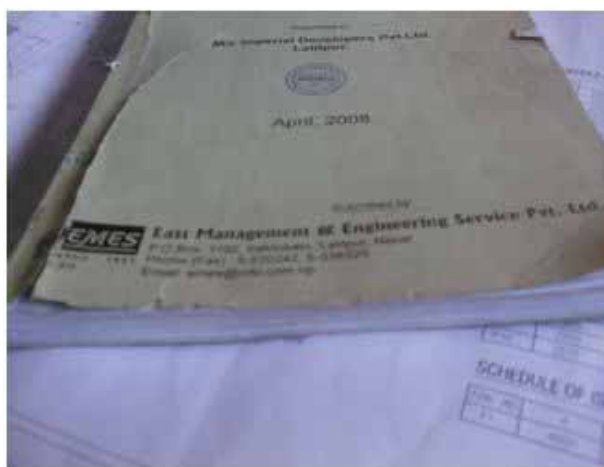


写真５－６ 地盤調査報告書



写真５－７ 構造設計図の一部（基礎杭の一覧）



写真５－８ 現在は15階まで躯体が完成、施工は1階当たり1カ月要することもあるとか



写真５－９ 建物はコの字型で、中庭部の俯瞰、足場もなく仮設の人用リフトもない



写真 5-10 上層階の内部、コンクリートは25～30MPaで比較的良好な仕上がり



写真 5-11 コンクリートのポンプ圧送での打設状況

5-1-4 エンジニア、メイソン等の教育の現状

(1) エンジニア（建築士を含む）

ネパールの大学教育は 1959 年設立のトリビュバン大学（Tribhuvan University）にすべてといってよいほど委ねられていて建築のエンジニアなどの技術者教育も同大学の工学部（Institute of Engineering : IoE）が担っている。IoE は国立ながら Kantipur Engineering College（Lalitpur 市）をはじめとする全国の 10 の私立の大学とも提携関係にある。

IoE は学科（Department）としては Civil Engineering、Mechanical Engineering、Electrical Engineering、Electronics and Computer Engineering、及び Architecture and Urban Development の 5 学科を有していて、建築関連の職業をめざす学生は学科としては Civil か Architecture and Urban Development に入る。前者は建築技師、後者はデザイン主体の建築士か計画士（Planner）となる。学士課程を出てすぐに社会人となると、称号としては Bachelor で、教育省のカトマンズ地区の主任技師の説明では、エンジニアとしては Junior Engineer として遇せられるらしい。日本では建築学科を終了し、実務や研究に従事してから 2 年後に国家試験の受験資格が得られるが、ネパールの資格修得もほぼ同様の形を取っていて、Bachelor 取得後に、National Council の実施する一種の資格試験があって、それを通過すると正式のエンジニアとしての称号が与えられることになる。

IoE では修士課程のコースとして建築関係では、構造工学、地盤工学、環境工学、水利衛生工学等がある（WEB SITE での発表では水力学、災害リスク工学、建設監理の 3 コースが申請中とあるが、ヒアリングでは災害リスク工学は 2011 年から発足しており、それも地滑り災害と洪水災害の 2 つが対象だったが、2012 年度からは地震災害も加えられたとのことである）。修士課程を（通常 4 学期制で 2 年間）終了すると、Master としての資格が与えられる。さらにその上には博士課程の Ph.D のコースがあるが、進級する数は極めて限定されていて、既往の学位取得者にはインドその他の他国で取得した例が多いとのことである。ちなみに 2012 年度の学生数は Bachelor コースで Architecture and Urban Development course が 48、Civil engineering course が 144、Master コースの Structural engineering course が 16 で博士課程では 2～4 ということである。

知識・技能及び態度は職業人として欠かせない3つの要件である。建築士や建築技師をめざすための大学の場合では、知識の確認や技能習得のために各種の試験、実験が欠かせないが、NSETやMRBのメンバーに聞くとところでは、IoEの実験施設内には試験機としてはコンクリート強度測定と鉄筋の引張強度測定用の万能試験機があるだけで、柱や梁あるいは壁などの建築部材の各種実験に不可欠な、例えばアクチュエーターなどは皆無ということである。そのような環境下ではエンジニアとしての教育は極めて限定されたものとなる。また、社会に出てからの生涯学習的な施設も皆無である。よって、現況では経験を積んだ壮年に比べ、若年では正式なエンジニアといえども、その資質は、あえていえば、それほど高いとは思われないといわざるを得ない。

ここで建築関連の職業団体としてネパール建築家協会（SONA）と建築・構造コンサルタント業協会（SCAEF）の活動に触れておきたい。この2団体へのインタビューでは会長はじめ主な役員が集まってくれたが、現在のネパールの建築の実情、特に耐震化に関しての意識は団体としては極めて低いと感じた。

SONAはメンバー数が564名と大勢の会員を擁し、SCAEFは80社のコンサルタント会社で構成されているが、いずれも、例えば日本にみられる、自分たちの活動の社会還元のための諸活動といったものも組織化されていないし、会員の生涯学習的な運動も見当たらなかった。特に建築基準のNBCに対しても、受身の態度で積極的なグレードアップの意欲も感じられなかった。もとより、個々の会員のなかには、NGOやNPOの活動に積極的な方もおられるが、全体としては個人の利益追求が優先した考えのようである。（注：大学の在籍数、団体の会員数はNSETからの情報）

(2) メイソン

ネパールでのメイソン（Mason）は既述のように単なる石工というよりは、日本の大工の棟梁のように、煉瓦を主体とした住居主体の建築の請負業者であり、徒弟的な修業を経て、職業人となったものである。したがってその知識・技能・態度は実務を通じて身に付いたものとなるので、環境が大きくその素質に影響することは想像に難くない。メイソンの組合といった組織的な団体はラリトプール市における例のようにわずかな例が散見されるが、まだ広く全土に広がっているわけではない。

メイソンの教育という点で、特筆すべきは1993年に設立されたNSETがその設立直後から、ネパール国内において、地震に対する予防措置の一環として各種の教育、訓練及び啓発運動を、主として外国のドナーの援助により、広範囲に展開したことである。すなわち、1994年の地震対策用のパンフレットの作製とその啓発、1996年の学校教師を対象とした地震訓練等を皮切りに、2004年にはメイソンを含む建築関連の職業人のみならず、学校教師や建築関連官僚の耐地震関連のトレーニングプログラムを全国的に展開している。

現在では、ラリトプール市でみたように、メイソンはこのトレーニングプログラムに参加し、NSETから2日間のカリキュラムで講習を受けることによって、ある種の資格証が授与されるとともに、Earthquake Safe Building Construction Groupという団体員として認証される仕組みができています。ラリトプール市内ではおよそ600名のメイソンがいるが、約半数が受講済みである。

ちなみにラリトプール市は2003年に全国で初めて、NBCの施行を市として、義務化し

た自治体であるが、防災意識が高く、市は年間予算を確保してメイソンに定例的に講習への参加を呼び掛けている。

5-2 建築物の耐震化にかかわる政策、法令・制度、マニュアル

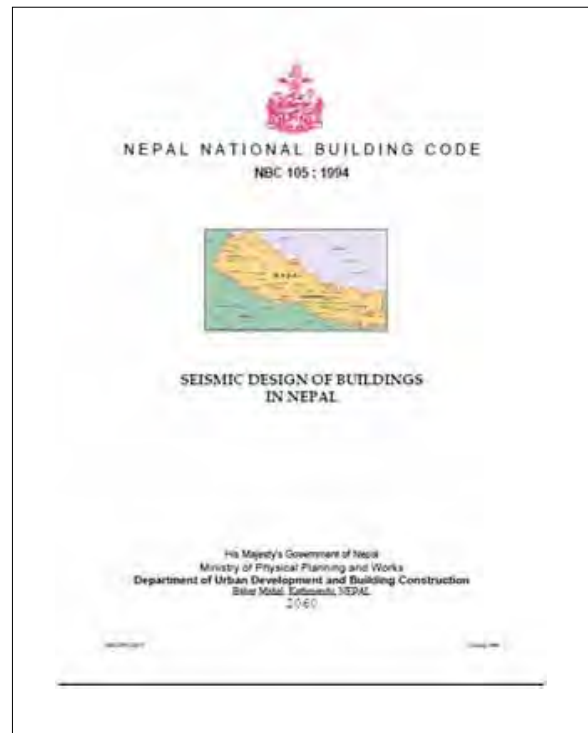
5-2-1 建築基準法

ネパールの建築物の耐震化に関し、ネパール政府全体としての何らかの政策が公表されたことはない。1980年代から2000年代の初めまで、ネパールは国全体が混乱して国の政体が完備されていなかったからやむを得なかったといわねばなるまい。

それでも1988年の地震の被害の経験もあって、1990年代に入って、国連開発計画（UNDP）とその実施部門の United Nations Centre for Human Settlements : UNCHS の援助によって初めて、建築物の耐震に関する国の基準が1994年に成立した。現在では国の建築全般の法律として関係者に認識されている建築基準法（Nepal National Building Code : NBC）のなかの耐震に関する規定（NBC 105 SEISMIC DESIGN OF BUILDINGS IN NEPAL）がそれである。この規定の策定には、当時の住宅計画省（Ministry of Housing and Physical Planning）が主体となったが、実務は先進国のニュージーランドのコンサルタント会社に委託し、提出された原案を、政府の関連する省庁と実務家の団体代表から成る Advisory Panel が論議して最終的な形となったものである。

Panel のメンバーには各省庁の官僚のほかに大学代表（Institute of Engineering, Tribhuvan University）や幾つかの技術者団体、すなわち、Society of Engineers、ネパール建築家協会（Society of Nepalese Architects : SONA）、建築・構造コンサルタント業協会（Society of Consulting Architectural & Engineering Firms : SCAEF）等の代表がいたが、規定成立の主要な役目を果たしたのは、当時は世界的な地震工学者として知られた、インドのルーキー大学の Arya 教授とニュージーランドの Sharp 博士（文献参照：Sharpe, R.D. : Jury, R.D.. *The development of a seismic loadings code for Nepal*. 2002、Conf. NZNSEE. Page 82 : 2002 年度ニュージーランド地震工学会議発表論文）である。これは、当時のネパールの学術や実務の実態から、これまた、やむを得なかったというべきであろう。

この NBC105 は建物に加わる地震力の算定が主体であるが、関連した規定として、荷重関連で NBC101（建築材料規格）、NBC102、103、104 及び 106（順に、材料の重さの規定、建物の積載荷重、風荷重及び雪荷重）があり、各種構造としての規定は NBC109、110、111、112 及び 113、（順に無補強煉瓦構造、コンクリート構造補足、鉄骨構造、木構造、アルミニウム構造）で定められている。



出所：NSET提供のCDから

図5-2 NBC105の表紙

さらに、構造規定ともいうべき条項を定めた、NBC201（煉瓦壁 RC 構造）、NBC202（セメントモルタル使用の石造）、NBC203（非セメント目地の煉瓦構造）、NBC204（土壁構造）及び NBC205（RC 構造）がある。

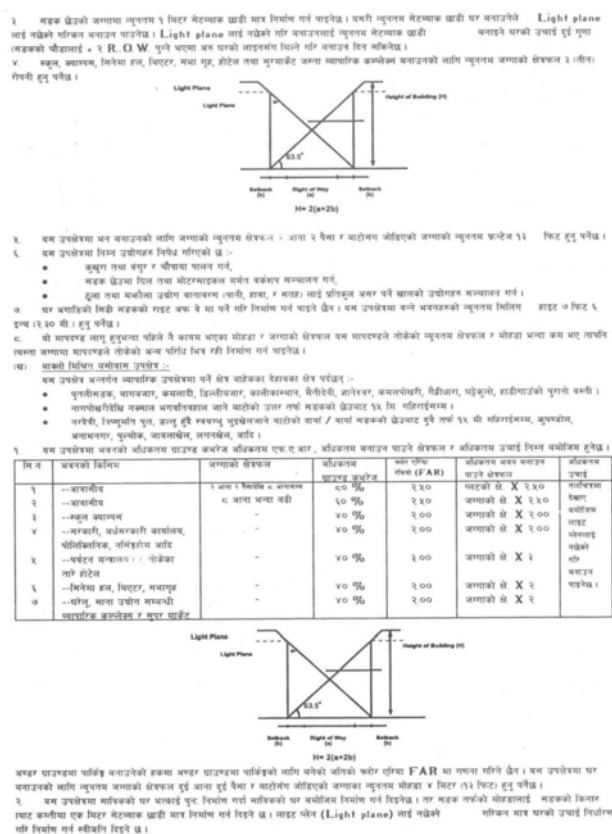
耐震規定には直接的には関係ないが、残りの NBC000 はこの NBC 全体の位置づけや適用法を述べ、NBC107、108 及び 114 はそれぞれ、耐火、敷地条件、建築工事の安全に関する条項である。

このように 1994 年に公布された NBC は建築材料や工事の仕様に関してわずかな叙述はあるが、内容は、主として耐震設計に関しての基準関連で占められているといつてよい。その後、2003 年までに建築計画、電気設備、衛生設備に関する設計基準が NBC206、207、208 として策定され、これらを含めて、公共事業計画省（Ministry of Physical Planning and Works : MoPPW）の都市開発建設局（Department of Urban Development and Building Construction : DUDBC）が 2003 年に一貫した形で NBC を公布して現在に至っている。すなわち、ネパールの建築基準法は以上の全 23 章がすべてである（図 5－2）。

5－2－2 建築基準法施行令

ネパールでは DUDBC によって建築基準法の執行に関する法令 (Bylaws-日本の建築基準法施行令に相当) の策定を各自治体に任せている。そのため、例えば、カトマンズ地区の都市では独自に建築工事にあたって基準法の補完条項を策定し、法律として強制することも試みられている。これによって、カトマンズ地区では建物の前面道路と高さに関しての基準が定められ（図 5－3）、違法建築（無届け建築を含む）に対する罰金（10 万ルピー、日本円で約 10 万円）等が制定されている。ただし、それ以外の施行令は、ラリトプール市の建築技師の説明も含めれば、基準の実施に関する意識の問題と、地方の監督官庁組織の人員や能力等が関連していてなかなか進展していない。

日本では、建築に関する法律が、建築物の敷地・設備・構造・用途に関して定めた建築基準法のほか、関連した法規として消防法、都市計画法、宅地造成等規制法、水道法や下水道法、浄化槽法、バリアフリー法、品確法、耐震改修促進法、建築士法、建設業法などなどがあるのに対し、いかにも内容が希薄であることは論をまたない。さらに日本では、建築の工事にあたっては、この



出所：市販のBuilding Contractor's Directoryから
図 5－3 カトマンズ市が交付した建築機械施行令の一部（ネパール語で書かれている。英文は見当たらない）

法律以外に、建築材料としての国家規格として工業規格（JIS）があり、また、法律ではないが、例えば建築学会が建築の地業からコンクリート打設、あるいは仕上げなどの各工事の仕様として JASS（建築学会建築工事標準仕様書）のシリーズで仕様書を発行し、それが建築基準法と相まって一般に適用されて建築物の品質や安全に寄与していることを考慮すれば、現在のネパールの建築基準の法体系は極めて、脆弱といわざるを得ない。

5－2－3 建築材料の工業規格

5－2－1 節で述べたように NBC102 は建築材料に関する基準であるが、セメント、モルタル、鉄筋、煉瓦等の構造材料から、木製品、防水材料、仕上げ材料、ガラス、ペンキ、インシュレーション材料等々、ほとんどの工業製品の規格はインドの規格（Indian Standard : IS）で代用されていて、ネパールの国家規格として基準に記載されているのはネパールで産するわずかな工業製品に限られている。すなわち、セメント、穴空きコンクリートブロック、ヒューム管、建設用石灰、煉瓦、タイル、合板、丸鋼、異形鋼、コンクリート用番線、木ねじ、ペンキ類、亜鉛メッキ鉄板、波型鉄板、鉄管などである。この規格はネパールの工業省（Ministry of Industries : MoI）に属する規格計測局（Department of Nepal Bureau of Standards and Metrology : DNBSM）が定めたものである。

国家規格は製造者の申請によって、各種テストを実施したのち日本の JIS に相当するネパール工業規格品のマークが製品に付けられることが認可される（写真 5－12）。



写真 5－12 ネパール製鉄筋のネパール工業規格品を示すマーク（右上の左端、17階建て住居用高層建物の建築現場で）

5－2－4 建物の耐震性に関するマニュアル

本節でのマニュアルというのは、幾つかの種類に分けて考えられる。1 つは、Engineered Buildings としての RC 骨組での建築物の設計・監理・工事の各分野で建築家や構造・設備等の技術者、さらにはそれらの各作業に従事する職人や労務者など担当者が実施すべき作業が具体的に手順や実施条件あるいはイラストなどを含み、指針（Guide Line）としたり工事標準仕様書（Standard Specification）としたりして用意されているものである。

ネパールではそのような仕様書的なものはすべて NBC に述べられたものか、あるいは IS など、他国の例を必要があれば使用しているのは既に工事現場でみられたことである。

他のマニュアルの 2 つ目は Non-Engineered Buildings として、通常はメイソン（Mason）に任されている小規模な建築工事用のマニュアルである。これも NBC に述べられたものが公式に

はすべてであるが、特筆すべきは民間の機関である NSET が Mason を対象に、幾つかのガイドラインを発行し、教育や啓発に使用し、それがある程度実践されていることであろう。例を挙げればひとつは煉瓦造の住居の新築にあたってのマニュアルであり（写真 5－13）であり、ひとつは耐震補強のガイドライン（写真 5－14）であり極めて有効なものとなっている。



写真 5－13 NSETがadpcの協力を得て、ネパール語で作成、出版したもの。表紙は英文では
“What are the tricks for constructing earthquake-resistant buildings?”



写真 5－14
写真 5－13 と同様にやはりNSETがadpcの協力を得て、ネパール語で作成、出版したもの。表紙は英文では
“Retrofitting of Common Frame Structural (Pillar System) Houses”

5－3 建築物の耐震化にかかわるステークホルダーとその取り組み

5－3－1 建築物の一生について

建築物の耐震化に関するステークホルダー（利害関係者）を列挙する前に、存在する、あるいはこれから建設する建築物自体のステークホルダーを列挙しなければなるまい。人間存在の必要条件として、「衣・食・住」の 3 つがあり、建築物はそのうちの「住」を占め、根幹的なものであるから、多種多様な人たちが関係しているが、建築物の計画から竣工、使用、改築、補強あるいは取り壊しまでの最終段階として建築物の一生を考慮すれば、関連するステークホルダーの範囲はおおよそは限定できる。

建築物が住居用なら、まず、計画段階では土地の所有者（公有、私有）、オーナーやディベロッパー、公共住宅省、建築の設計者（建築設計・構造設計・設備設計）がおり、その建築物の設計の検査や認可を下す、主として官庁の専門官がいる。

施工段階では、施工者、施工監理者、材料提供者等が直接的に関与する。ときには官庁の検査官も現場に立ち入ることもあろう。施工の完全を期すために、例えば現場コンクリートの品

質の検査機関も必須である場合があるろう。

竣工直後には竣工検査官がおり、賃貸住宅ならば、エンドユーザーとしての居住者がいる。また、電気・水道・電話・ガス等の光熱・通信等のサービス供給業者は必須であろう。火災その他の損害に備える建築物の保険業者、さらに、経年変化とともに、躯体のほか外装や設備などを含む建築物の保守・点検・補修等の業者が関係しよう。

最終的には改築・取り壊しに至ることになるろうが、その時点も上述の利害関係者が大なり小なり関与することになるろう。

建築物が学校や病院のような公共の施設の場合、あるいは商業施設・オフィス・工場のような規模の大きい建築物や、美術館・体育館・寺院・仏閣などの特殊建築物の場合でも、同様な関係者が介在する。そのうえに、建築物の性格から、主として、火災や地震等の災害に対する安全上の要求から教育関係、消防関係、医療関係等の関連業者、監督官庁の関与はより厳密なものとならなければならぬ。これらの人（あるいは官公庁、企業などの組織・団体）の背後には国の財政関係省、ドナーあるいは金融機関等の資金関連の関係者、材料や工事機械等の諸工業の製造業、建築関連の職業人のための教育・訓練機関（公立、または私立）や、建築関連法令・施工標準・材料規格等の策定・施行にあたる政策策定機関・監督機関（公立、又は私立）があり、さらにはこれらの法令策定や施行のために、研究・開発・試験等の諸機関や職業団体の存在が必須である。

5-3-2 建築物の耐震化に関するステークホルダー

前節の関係者あるいは団体から、建築物の耐震化に限定してステークホルダーの相関図を描けば下図5-4のようになるろう。

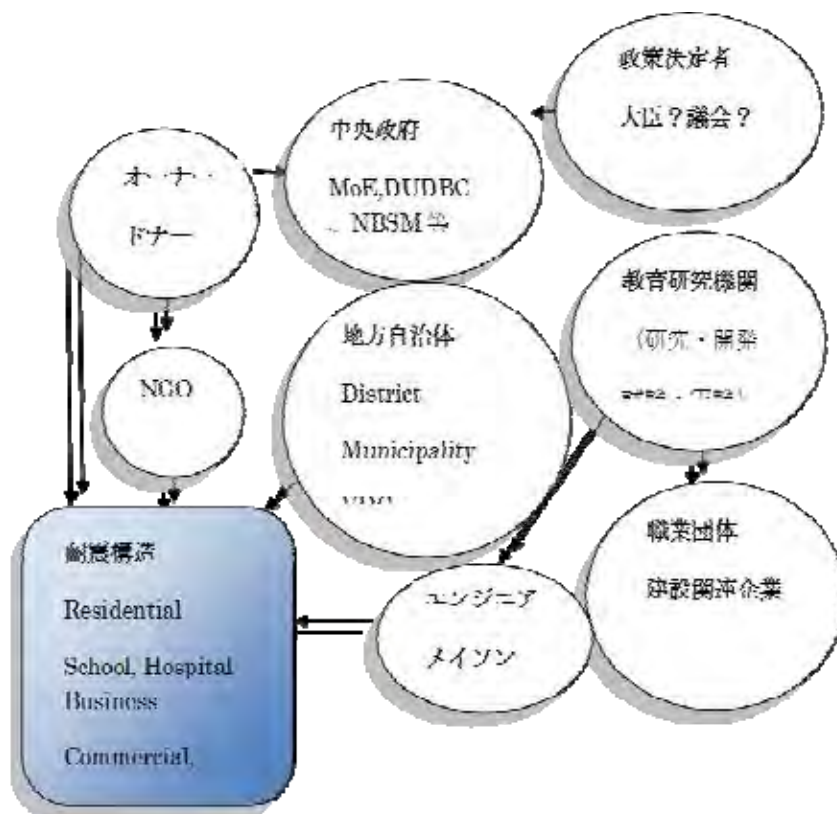


図5-4 ネパールにおける建築物の耐震化にかかわるステークホルダーの相関図

この図（図 5－4）は新築のみならず、耐震補強工事にも当てはまることであるが、いわばあるべき相関図を描いたもので、実情はこの関係が密接に保たれていないのが多いのは、前節において、既に各ステークホルダーの幾つかについて実情を調べた結果のとおりである。

5－3－3 建築物の耐震化に関する取り組み

ステークホルダー間の連携や協力が不十分なのはあっても、建築物の耐震化に対する取り組みは、温度差はあっても、大衆に接する機関や組織ほど、地震リスクに対して真剣に取り組んでいるところが多いのは希望がもてるといえよう。

すなわち、学校教育を担当する DoE では耐震補強工事の全国的な展開をめざしているし、責任ある基幹病院はできる限りの機会を活用して、建築物の耐震化に対応しようとしている。

さらに中央政府の DUDBC 所管の公共建築物も既に幾つかは補強工事が実施されているほか、建築基準 NBC のなかの耐震規定の内容をグレードアップすべく 2012 年度には作業委員会の設立を決めている。

地方自治体でもラリトプール市のように、率先して NBC を義務化したり、メイソンの訓練に予算を割いたりして、建築物の品質向上、ひいては耐震化の向上に努めているところもある。

大学でも IoE では、地震災害に関するコースを 2011 年度から設置しているし、建築物の施工に関する、建設マネジメントのコースも考慮中である。これらのコースの新設によって近い将来には多少なりとも建築物の品質ひいては耐震安全性が向上することが期待されよう。

一方で耐震化に関し、無知か無関心か、あるいは別な事情でか、建築物の耐震化に関し、何ら政策的な考慮のない官庁も一部にはあるのが現在のネパールの政府である。

建築物の耐震化に関し、質量ともに最大の貢献をしているのは NSET であろう。民間の団体ながら、その実務活動は政府や国際機関から多大な助力を求められて対応しているし、最高責任者（CEO）の Amod 氏が国際的な地震工学者の協会である世界地震工学会（International Association of Earthquake Engineering : IAEE）のネパール代表（National Delegate）を務めていることから分かるように、学術的にも高い活動を展開中である。

5－4 建築物の耐震化にかかわる問題点と今後の課題

2002 年の JICA の開発調査報告では地震災害に対するネパールの問題点として次のように述べている。

「効率的な地震災害管理のためには、省庁間及び政府・民間組織の間の連携が必要であるものの、ネパールでは、公共機関は他の機関とほとんど交流・連携せず、独自で職務を執る傾向が強い。現状において、組織間の連携を阻害する主な要因は以下のとおりである。

- ① 適切な法的枠組みの欠如、これによる不明確な責任の所在
- ② 不適切な予算措置による、各組織の適切なインセンティブの欠如
- ③ 公共機関に対する監査、説明責任の欠如

ネパールにおける地震災害管理の最大の問題は、資金や資源の不足ではなく、政府やコミュニティに防災施策を持続する体制がないことである。（以下略）

この報告では、資金の不足や資源の不足は最大の問題点とは認識していないが、今回の調査結果では逆に、資金や資源の不足こそ、最大の問題点といわざるを得ない。2002 年と 2012 年の間

の政治情勢や社会情勢の変動は激しく、地震災害管理上の問題点も変化しているのは当然であろう。もとより、2002年の報告で列挙された行政組織に由来する諸問題は依然として多少は感じられるが、建築物の耐震化に関して、最大の問題は関係官公庁の人員の不足、公共施設における建築物の不具合や必要な資機材の不備・不足など、すべてが資金や資源の不足からくるものであると断じられる。資金があれば、多くの病院や学校の視察でみた耐震上の危機的な状況が改善されないはずがないのである。勿論、資金の不足はネパールに限らず、今や世界各国の問題であるが、ネパールにおいてはアジアの最貧国といわれていて、特にその度合が厳しい。

資金の問題が解決されたと仮定し、あるいは別にして、建築物の耐震化にかかわるさらなる問題点を、公共機関に関することから個人一人ひとりに関することまで、いわば上流から下流までの事項として列挙すれば下記の諸点が考えられる。

- ① 一部の省庁にみられる無知・無関心とそのためのインセンティブ欠如
- ② 基準法令に対する上流から下流までの遵守意識の不足
- ③ 基準法令の不備や不具合
- ④ 建築物の脆弱性に関する公共機関の認識不足
- ⑤ 耐震化に関する教育・研究・開発等の公共諸機関の意識と能力の不足
- ⑥ 職業団体の意識と態度の欠如
- ⑦ 建築士や建築技師あるいはメイソンの知識・能力・態度の不足
- ⑧ 最終的に一般個人のリスクに対する認識の欠如

これらの問題点を解決する具体的（Visible & Tangible）な課題として、下記の事項が考えられる。

- ① 建築基準法令の改定とその遵守政策の策定・実施
- ② 建築の計画から竣工に至るまでの各種規格、標準仕様書等の完備
- ③ 近年の高層化に関する研究や建築工法の開発
- ④ ②③を実施するための IoE 等の教育・研究機関の能力の向上
- ⑤ 建築労務者の専門職業訓練施設の設置とその資格法令の策定
- ⑥ 建築士、建築技師の生涯教育制度の設置
- ⑦ 建築物の耐震補強に関する個人向け促進法令の策定と実施

いずれの項目も重要な課題であるが、建築物に関与するあらゆる機関や個人の能力の全体的なかさ上げが求められる。

第6章 運輸インフラ・ライフラインの耐震化の取り組み

6-1 カトマンズ盆地内の運輸インフラ・ライフラインの耐震性にかかわる現況

6-1-1 道路、橋梁

(1) 関係する政府機関

道路建設にかかわる機関は、公共事業計画省（Ministry of Physical Planning and Works : MoPPW）の道路局（Department of Road : DoR）が主要な国道（Strategic Road Network : SRN）を担当し、地方道路（Local Road Network : LRN）を市役所（カトマンズ市、ラリットプール市、バクタプール市など）が担当する。カトマンズ盆地内の道路の一部は、カトマンズ盆地開発協議会（Kathmandu Valley Town Development Committee : KVTDC）が計画立案を行っている。橋梁はカトマンズ盆地のみならず、ネパールすべて DoR 内の Bridge Unit が実施している。

(2) カトマンズ盆地内の主要道路

図6-1は盆地内の道路地図で、主要な路線を赤線で示した。カトマンズとパタンの市街地の周囲を囲っている部分が環状道路であり、そこから三方の外側に向かう道路がみられる。このうち東側及び西側に向かう道路はそれぞれ盆地の外とつながる道路である。環状道路の内側が市街地の中心部となり、道路は縦横にめぐらされている。

市街地内はバグマティ、ビシュヌマティ、ツクチェコーラ、ドビコーラ、マノハラの5河川が流れており、道路は多くの橋梁によってつながれている。橋梁の数はバグマティ川で14橋、ビシュヌマティ川で8橋、マノハラ川で3橋、ドビコーラで11橋となっており、これらの河川横断が市内交通のボトルネックとなっている。なお、ツクチェコーラに架かる橋は6m以下であり、橋梁を管理している道路局（Department of Road : DoR）の Bridge Unit の統計から外されている。写真6-1に橋梁の写真を添付する。これらの橋には橋桁落下防止装置はつけられていない。また橋脚基礎部分の洗掘が進んで現場打ち杭あるいは基礎がむき出しになっている。乾期は写真のような状況であるが、雨期には水位が1m以上上がるので、河川流による橋脚の破損という問題もある。



図6-1 カトマンズ盆地道路マップ



写真6-1 盆地内の道路橋梁

一方、交差点の幾つかは日中大変混雑している。日本の ODA や DoR によって数カ所は整備されたものの市内の街路は全般的に交通量が多く混雑している。この状況は非常時の交通に大きな障害となる。

(3) カトマンズ盆地にアクセスする道路

ネパールは中華人民共和国（以下、「中国」と記す）、インドと国境を接しているので、通商上もこれら両国との交通が重要である。中国とつながる道路はアルニコ道路でカトマンズからバクタプールを経てドゥリケルから北東方向に中国国境のコタに達する。インドとの主要なルートはカトマンズから西方向にナウビセまではトリブバン道路、その先はプリツビ道路としてムグリンを経由してナラヤンガートに至り、そこから東西ハイウェイでヘタウダに出て南下してインド国境のビルガンジに至るルートとなる。ナウビセからトリブバン道路を南下しヘタウダに至るルートはプリツビ道路を走るよりも 100km 以上短縮できるが、道路が狭く地形が急峻なために大型車の通行は無理である。



写真 6-2 道路斜面の小崩壊
雨期には多発して交通傷害を起こす



図 6-2 カトマンズ盆地と外部を連絡する道路（概念図）

一方、アルニコ道路のドゥリケルからバルディバスを経てインドに至るルートは現在日本の無償協力によりシンズリ道路が建設されている。全体は 4 工区（158km）で、そのうち 3 工区は既に完成、残りの 1 工区（32km）を工事中で 2014 年完成をめざしている。

カトマンズ盆地にアクセスする道路は盆地の外に出ると地形が急峻になるために、土砂災害を受けやすい。通常年の雨期には小規模な崩壊などによる道路通行不可となる場合が多く、長雨で地盤が緩んでいるところに大地震が発生すると大規模な土砂災害に見舞われる。

(4) 道路システムの耐震化に係る取り組み

1) 耐震基準、保守、点検

DoR は、カトマンズ盆地内、盆地外の道路や橋梁についての維持管理を担当している。また、道路建設にかかわる設計基準は、インドの基準を準用している。ドナーの支援によって建設される場合はドナー国の基準により建設されている。

道路や橋梁の点検マニュアルと補強マニュアルはあるが、完成したものではなくこれを改訂することが課題である。点検/補修作業のうち橋梁については Bridge Unit がネパール全体の橋梁データベースの管理を行い、点検とメンテナンスを地方・地域の支所が実行する。点検対象となる橋梁は 6m 以上で、それ以下は除外している。点検には次の 4 つのカテゴリーがある。

- ① Superficial（目視による簡易点検）
- ② Routine（定期的に行う点検項目）；橋梁部門が毎年実施。
- ③ Principle（基本的条項を網羅した点検）；橋梁部門に所属するエンジニアが実施。
- ④ Special：洪水、地震、異常な重量物が通過したあとなどに実施。

上記の点検作業に「耐震性」の点検項目を導入すれば、点検体制は万全になる。しかし、この点検作業自体もルールどおり実行されていないのが現状である。



写真 6-3 アルニコ道路、ドリユケル郊外

2) 地震発生時における緊急対応計画

一般的な災害対応は内務省が仕切っている。DoR の責務は道路不通部分を応急に手当てして通行できるようにすること、及び緊急の救助・救援活動が終了したのちに道路の修復工事を行うことである。前者は仮設橋梁の設置や道路上の瓦礫処理である。具体的な災害対応は district をベースにして、警察・軍隊・消防・道路管理・インフラ・食料などの部門が協力して対応する。交通規制は当然必要であり、これは警察が実行する。橋梁については、地震などで落橋した際に移動式の仮設橋の準備ができています。仮設橋はカトマンズ盆地内で各 district に 1 台準備してある。

(5) 地震対応に有効な道路関係プロジェクト

現在実施中あるいは準備中の道路プロジェクトはいずれも交通量の確保をめざすもので、地震防災の観点からも重要である。カトマンズ盆地にかかわるプロジェクトを以下に概観する。

1) シンズリ道路（盆地外からの交通確保）

日本の無償援助による 158km に及ぶ道路建設。1996 年に着工し、2014 年完成をめざしている。カトマンズ盆地の東の端ドゥリケルからテライのバリディバスを結ぶ。

2) カトマンズ市内道路四車線化（市内交通渋滞解消）

KVTDC の計画に基づき、カトマンズ盆地内の SRN 道路を四車線化する業務を DoR が実施している。プロジェクトの完成は 2013 年を予定しており、四車線化する区間長は延べ 3.5km である。

3) ドビコーラコリドール（市内交通渋滞緩和）

KVTDC の計画に基づき、ドビコーラ沿いに河川幅 12m、両岸の堤防上に幅 9m の道路を建設する。交通利便性を理由に地元の地権者の協力を得ながら順調に進められている。



写真 6-4 ドビコーラコリドール

4) 環状道路四車線化（盆地内の交通確保）

F/S は 2010 年に中国政府の援助で完了し、2011 年に詳細設計が予定されている。

5) KSUTP（市内交通渋滞緩和）

カトマンズ市歴史的コア・エリア（カトマンズ・コアエリア）における車両規制地区、駐車場整備、交差点改良、交通管理について、ハード面とソフト面の両方を支援するカトマンズ持続可能交通プロジェクト（Kathmandu Sustainable Urban Transportation Project : KSUTP）。

F/S は ADB により 2010 年に完了している。

6) 四車線外環状道路の建設（盆地内交通の確保）

中長期の計画として延長 70km 超の DoR 管轄の SRN の外環状道路建設計画がある。概略検討が 2007 年に中国政府の援助で実施された。

7) アルニコ道路スリヤビナヤクードゥリケル間（20km）四車線化（盆地外交通の確保）

DoR はセクターワイド道路プログラム及び優先的投資計画（SWRP & PIP 2007）のなかで、日本の ODA で実施中のカトマンズーバクタプール間道路改修の先のスリヤビナヤクーバネパ（15km）とバネパードゥリケル（5km）の四車線化を計画している。

8) カトマンズーナウビセ道路建設計画（盆地外道路の確保/バイパス）

DoR はセクターワイド道路プログラム及び優先的投資計画（SWRP & PIP 2007）のなかで、環状道路西側からナウビセに至るプリティビ道路のバイパス道路の新規建設を計画している。この道路の F/S を JICA は 2001 年 3 月に行っている。

6－1－2 上下水道

(1) 関係する政府機関

カトマンズ盆地内の上水道及び下水道はカトマンズ盆地飲料水会社（Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited : KUKL）がカトマンズ盆地給水管理委員会（Kathmandu Valley Water Supply Management Board : KVWSMB）からライセンスをもらって管理運営を実行している。ちなみに盆地外は Nepal Water Supply Corporation が受け持つ。

(2) 上水道の現状

カトマンズ盆地内の飲料水の供給ネットワークは 100 年以上も前から場当たりの建設されてきたので大変複雑になっている。1970 年代からは WB や JICA の協力による包括的な水供給システムがカトマンズ盆地内の急激な人口増に対応するように開発された。しかし現在は 31 カ所の地表水取水口と 75 カ所の深井戸が盆地内に散在しているが、そのうちで 54 カ所が稼働しているに過ぎない。これらから取水された水は 85MLD の容量をもつ 21 カ所の浄水場を経て 44 カ所の貯水場（総貯水量 41ML）に送られる。この水は総延長 1,240km のパイプラインを通じて 16 万 5,000 カ所の個別給水装置と 1,200 カ所の公共給水設備を通じて利用者に配水されている。

現在のカトマンズ盆地内の人口は 280 万人と推定されており、その水需要は 320MLD と見込まれる。しかし供給量は乾期で 100MLD、雨期で 140MLD に過ぎない。このために、KUKL は地域を分けて 5 日ごとに配水する輪番制をとっている。これは KUKL の責任者の言葉を借りると「毎日が非常事態である」という状況である。

さらに、水不足を加速させる問題として、配水パイプからの漏水や不法に取水する者が多いことなどがパイプライン沿いには常に発生している。一方、地下水の取水を進めているために、地下水そのものの水位がどんどん下がっているという現状もある。

水不足を抜本的に解決させるプロジェクトとして、メラムチプロジェクトが実施されている。カトマンズ盆地外のメラムチ川から 26km の導水路を経てカトマンズ盆地に 170MLD の水をもたらす計画である。合計で 3 期計画されており、すべてが終了すると（2025 年見込み）510MLD の水を得ることができ、カトマンズ盆地の水不足が完全に解決するといわれている。一方、盆地に入ったのちには大規模な配水設備が必要となる。これはメラムチフェーズ 2 と呼称され、浄水場建設及び市内のパイプラインの整備が ADB のローンにより計画されている。



写真 6－5 Manohara 浄水場



写真 6－6 Manohara 浄水場 沈殿池、ろ過池

(3) 下水道の現状

現状の排水処理システムは上水道と同じように KVWSMB が所有し、KUKL が運営を任されている。ほとんどの下水管が複合型タイプである。汚水は処理場を通過せずにそのまま河川に流されている場合が多い。乾期には下水管の流れはほとんど汚水そのものになってしまう。雨期には下水管が詰まり道路は溢れ出した汚水で一杯になるために、健康上の問題にまで発展している。このため多くの調査では分離型の下水管システムの建設が進言されている。下水道はヒューム管とブロックを積み重ねて鋳鉄のふたを付けたマンホールで形成されている。管路は適切に考案された設計に基づくものではなく、行き当たりばったりで建設されている。一方、下水処理場は動作不能あるいは十分な働きができない状況にある。急速な都市化が進むなかで、下水処理場は汚水量の増加に対応できなくなっており、設備の改良を行っても追いつかない状況である。盆地内の都市地域の家庭ではほとんどが下水のネットワークにつながれているが、適切な設計計画で実施されていないために、下水の詰まりや溢れ出しがいたるところで発生している。このような状況から、下水管の掃除と修理及びネットワーク改良を行って問題箇所を洗い出し、さらに下水処理場で操業できていないところを改善して運転可能にすること及び新規の処理場を適切な場所に建設することなどをこれから増加する人口と汚水処理を考慮して計画しなければならない。



写真 6－7 下水ネットワークのマンホール



写真 6－8 汚水が河川に直接流れ込む

(4) 上下水道耐震化に係る取り組み

1) 飲料水供給の研究

飲料水供給の脆弱性に関する研究が UNICEF の援助を得て NSET により実施されている。その結果、地震のあとに盆地内の多くの場所で数カ月間水道管による供給がなされないことが分かり、さらにいくつかの場所では大地震のあと 1 年以上水の供給が得られないところもあることが分かった。この結果をもとにして、ラリットプール市における安全な飲料水供給災害予防と応急対応計画（DPRP）が開始された。これは UNICEF、NSET、LSMC の共同プロジェクトで、タイトルは次のとおりである。

Lalitpur Sub metropolitan City (LSMC) , Disaster Preparedness and Response Plan Framework : DPRP

④ 防災と緊急対応の仕組み（DPRF）の策定

なお、KUKL の情報によれば、各市が設定している避難広場に対し、迅速に水供給が行えるようになっている。井戸設備を有した避難広場は数カ所ある。その代表的なものは、下記のとおり。

- ① Blakumnel; well and Treatment Plant
- ② Jwagat (UN Park) ; tube well and Treatment Plant
- ③ Ratna Park; Tube well
- ④ Pulchowk Campus; Tube well
- ⑤ Shankhar Park; Tube well
- ⑥ Singh Durbar; New Tube well
- ⑦ Bahity (Chhaumi area) ; well mandu (工事中)
- ⑧ Khumdtar; Tube well.

2) カトマンズ盆地内の水道設備の地震災害配慮

a) 設備の耐震性

パイプラインは原則地中に建設されるので、地震に関しては全く考慮していない。また、特別な設計コードもない。地表に建設する処理場や浄水場などはインドの設計基準を用いている。

b) 液状化について（KUKL の判断）

地中パイプラインについては、地震時の液状化が問題となる。カトマンズ盆地では北部で若干砂層の卓越するところがあるものの中央部から南部では地下水の分布状況から粘土層が多くなっていることがうかがわれる、さらに最近の地下水汲み上げにより地下水位がどんどん下がっているので、液状化は起こりにくい地域と理解している（ただし、具体的なデータをもとに話しているわけではない）。

c) メラムチプロジェクト

メラムチプロジェクトの浄水場建設ではインドのコードに従って設計しており、「それなりに」地震力を考慮しているとのこと。また、導水路はノルウェー王国（以下、「ノルウェー」と記す）の設計、スウェーデン王国（以下、「スウェーデン」と記す）の施工管理、中国の施工ということで進行中である。耐震設計に関しては不明。

d) 設備の保守

パイプラインは地震に対して大変弱いものであり、地震で被害を受けた場所を探して至急に補修するという対応になる。浄水設備や貯水設備について、設備の建設や保守は Project Implementation Directorate : PID が実施している。

e) 日本の援助でつくられた貯水設備は次の 4 施設である。

Bansbari 、Bode-Tigani 、Minbhavan (overhead)、 Anamnagar (overhead)

3) KUKL の大地震発生時（大災害発生時）における緊急対応計画

初期の被害調査の実施、上位組織への報告（MoHA、MoPPW）、他部署との連携、飲料水の確保及び供給（27 台の給水車及び 62 カ所の井戸が常時働いている（これは緊急時にも同じように働く）。災害時（緊急事態時）の対応はこのように準備されているが、過去十数年間、緊急事態に陥ったことはない。

6－1－3 電力供給

(1) 関係する政府機関

電力の供給はネパール電力局（Nepal Electricity Authority：NEA）が担当している。

(2) 電力供給の現状

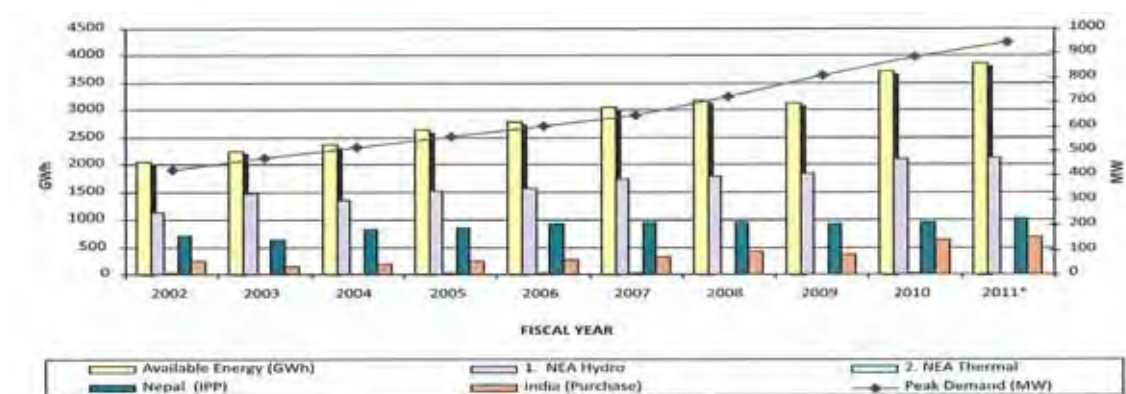
ネパールの発電総量のうち、水力発電は 90%を占める。しかし、そのうち貯水型の水力発電所は 2 カ所のみ（クレカニ I 発電所及びクレカニ II 発電所）で、両方で 92MW の発電量である。そのほかの発電所はいわゆる流し込み方式となっており、乾期には水が減少するために発電量が減少するという問題を常に抱えている。

2010 年～2011 年のネパールの電力需給の状況を表 6－1 に示す。NEA による発電量は総供給量の 55%に過ぎず、独立系発電事業者（Independent Power Producer：IPP）とインドからの輸入に頼っている現状である。また 20%を超える電力の供給不足のために、計画停電が恒常的に実施されている。

表 6－1 ネパール国内の電力需給の状況（2010 年～2011 年）

項目	電力量	Note
年間総需要	4,833.35 GWh	
年間供給量	3,850.87 GWh	総需要の 79.67%
電力不足（停電）	982.48 GWh	総需要の 20.33%
国内発電量	3,156.82 GWh	年間供給量の 81.58%
インドからの輸入量	694.05 GWh	年間供給量の 18.42%
IPP による供給量	1,038.84 GWh	国内発電量の 32.89%
NEA による供給量	2,117.98 GWh	国内発電量の 67.11%
水力発電量	2,114.58 GWh	
地熱発電量	3.4 GWh	

電力不足は図 6－4 に示すとおり、2008 年からピーク需要に追いつかなくなり、その傾向は年を経るとともに大きくなっている。国内の電力供給が伸びないためにインドからの輸入増で対応している。



出所：NEA Report2011

図 6－4 ネパールの電力ピーク需要と供給量

電力不足の状況を改善するための政府の政策は NEA による発電所の建設及び IPP の推進と電力輸入増である。NEA による新規発電所の建設は現在下記の 4 地点で実行されているが、NEA の資金不足、業者との契約上のトラブル、サイト地質の問題などにより、当初の予定より竣工が遅れる見込みである。

- ① クレカニⅢ (14MW)、ネパール政府と NEA の予算、中国の業者が受注
- ② アップートリスリⅢA (60MW)、中国の支援。中国の業者が受注
- ③ チュメリア (30MW)、大韓民国（以下、「韓国」と記す）政府（KOICA）の支援。韓国業者の設計、中国の業者が施工受注
- ④ ラウガット (32MW)、インドの支援、入札準備中



写真 6－9 カトマンズ市内Teku変電所



写真 6－10 カトマンズ市内の66kV送電線

送電線の建設に NEA は力を注いでいる。ネパール国内の幹線となる 220kV 送電線の拡充（キムチーダルケバール 75km、ヘタウダーバラトプール 73km、バラトプルーバルジャット 75km など）を行うとともに、インドとつなぐ 400kV 送電線事業（290km）を WB のローンにて実施している。400kV 送電は、インドの定格であり、この建設はインドからの輸入を円滑に進めることを目的としている。

カトマンズ盆地内の電力供給をより安定化させ、電力の品質を高めるためのプロジェクト

トも実施されている。需要が急激に増加しているカトマンズ盆地内の電力供給ネットワークを強化するために供給トランスの設置や 11kV の配電線を増設する計画で、WB の支援を得てネパール政府と NEA の予算で実施している。このプロジェクトは 2013 年に完成見込みである。

(3) 耐震化にかかわる取り組み

NEA は電力不足を補う事業あるいは配電を円滑に実施する事業を数多く実施している。水力発電所建設は海外のドナーの支援によるものが多く、それらはドナー国の建設基準によって設計されている。それは通常耐震項目が盛り込まれている。発電所に関しては、耐震性には問題がないといえるだろう。送電線はインドの支援によるものが多く、鉄塔基礎の設計には水平地震力が考慮されている。水平地震力はネパール全土をゾーニングして決められている。これは、インドの設計基準によるものである。昨年（2011 年）9 月の地震による送電線の被害はなかった。しかし、降雨のために地滑りが発生し、鉄塔の基礎が被害にあうことは毎年のように起こっており、その対応に追われている。

カトマンズ盆地内の配電設備（変電所、トランスフォーマー、11kV 電柱及び送電線など）に関して個々には耐震化は図られていない。ただし、病院などの重要なところへは配電ルートを複数もたせている場合がある。

一方、NEA コーポレート中期計画に関連して、電力新法によって電力会社は発電事業、送電事業、配電事業の 3 つに分割される見通しである。2012 年の 7 月には送電会社が設立され、NEA から分離される。また、3、4 年のうちに発電事業会社と配電事業会社に分離することになる。これは財務省とエネルギー省の政策として実施されるものであるが、発電事業には多額の資金が必要なことと現地の条件が厳しいことから、新規の発電所建設が現在よりも困難になろう。

6-1-4 空港システム

(1) 関係する政府機関

空港システムはネパール民間航空会社（Civil Aviation Authority of Nepal : CAAN）が運営管理を負っている。

(2) 空港システムの現状

地形的なネパールの特徴から、航空交通が大変重要な位置を占めることは明白である。カトマンズのトリブバン空港は唯一の国際空港であるが、空港の航空設備、滑走路、誘導路、駐機場及び通信、管制の設備は現状でも国際安全基準に達していない。また、将来の輸送量の増大を見据えた空港の安全性の強化と、より国際基準に適合できる空港にすること、CAAN の組織能力を向上させることが緊急の課題である。

トリブバン空港の国際便は年間 1 万 3,979 便（2010 年 9 月）で 1 万 1,329 便（2009 年 9 月）より 23% 増えている。また旅客数は 171 万 5,949 人（2010 年 9 月）で 141 万 8,949 人（2009 年 9 月）より 21% の増である。空港は狭く、エプロンもあまりないので、一度に多くの飛行機が飛来するのは対応しきれない。燃料の蓄えもあまりないので、現在でも外国の航空会社は帰りの燃料も積んでくる。これはカトマンズの燃料代が高いということも

理由のひとつである。

現在、ADB の主導により、滑走路の 300m 延長、誘導路の新設、国内線ターミナルの建て替え、国際線ターミナルビルの改築、国際線駐機場の建設などのプロジェクトが準備されており、その一部は実施設計に入っている。

(3) 耐震化にかかわる取り組み

1) 空港の安全管理

トリブバン空港の安全管理は CAAN が実施している。Airport Emergency Plan : AEP を策定し、(人身事故、火災、風水害などを総じて local emergency と呼んでいる) それぞれの災害に対応するマニュアルをもっている。ただし、地震は考慮していない。安全担当の責務は災害対策のほかに、地上交通の安全、航空通行安全、予算計画と実施計画、鳥害対策の責務を負っている。大災害時の対応について、政府は国連の国連世界食糧計画 (World Food Programme : WFP) に依頼している。WFP は内務省 (Ministry of Home Affairs : MoHA) に働きかけて Disaster management Division のなかに National Emergency Center を設立させた。この組織の権限や活動に関する法律が国会で審議されることになっているがいまだにペンディングである。

2) ADB による「トリブバン空港機能拡張プロジェクト」の詳細設計

現在、滑走路の拡幅や誘導路の改良及びターミナルビルの仮設などの事業の準備中である。滑走路関係では周辺に盛土を形成する必要がある、地盤改良を行っている。それはストーンパイル及びジオテキスタイルの手法で地域にあてがわれた設計地震動 (0.15 あるいは 0.20) に対する耐震設計をしている。ターミナルビルも耐震化を考慮している。2010 年に示された ADB ローンによるプロジェクトのうち Phase1A を現在実行している。

3) 米国による空港の耐震検討

USAID の資金で、米軍がトリブバン空港の耐震性の検討を昨年 (2011 年) 来実施している。その内容は次のようなものである。

- ① 空港内の地盤調査 (液状化ポテンシャルを目的に 32 孔)
- ② 1995 年に建設されたコントロールタワーの耐震性検討及び機材の性能調査
- ③ ターミナルビルのレトロフィットの検討及び性能向上の検討
- ④ カトマンズ盆地内及び外の自動車道路に関する災害時の状況調査
- ⑤ 地方空港の耐震性の検討も実施しているとのこと

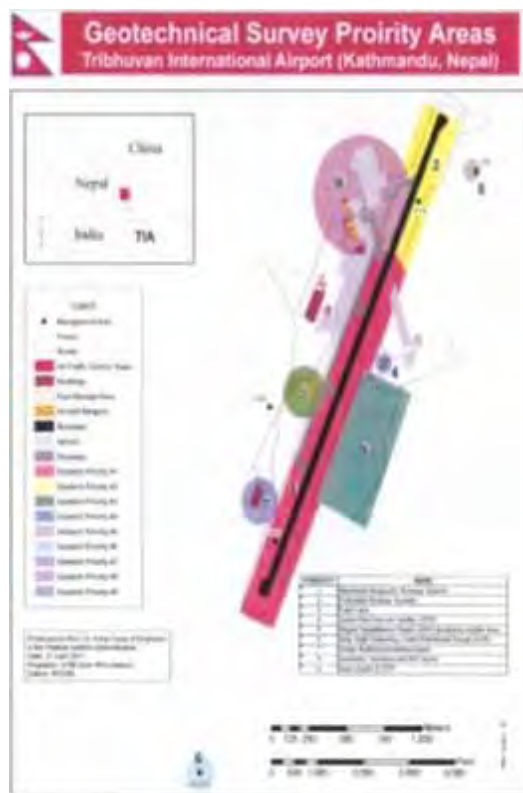


図 6－5 USAIDによる空港地盤調査の 図 6－6 液状化評価のボーリング位置
基本計画（優先順位図）

ネパールの地形が飛行機の航行には不向きであることから、緊急時にはヘリコプターを多用した資材の運輸を考慮していることなどを取りまとめて 2011 年にワークショップを開催している。一方、米国大使館からの要請に従い関係部署のセミナーとトレーニングを実行した。関係部署は警察、軍隊、消防、病院などのほかに CAAN も参加した。トレーニングの内容は緊急時の薬品、食料などのストック、電気、燃料などの確保などに関するものであった。

6－1－5 交通・インフラストラクチャーのインベントリーデータ

(1) 道路・橋梁

道路を管理している道路局では、下記のインベントリーデータをホームページで公開している。

< Road Statistics 2006/07 >

- ① Comparative chart of Road Length, influenced Population and Density (1951-2006/2007)
- ② Total SRN Length, influenced Population, and Area in Districts/Zones/Regions
- ③ Distances between Different Places on Mahendra Rajmarg (East-West Highway)
- ④ Road Distance between important places via Mugling-Narayanghat
- ⑤ Road Distance of District Head-Quarters from Kathmandu via Prithivi Rajmarga
- ⑥ District Head Quarters not connected with Road

- ⑦ Length of SRN with its Pavement in Districts/Zones/Regions
- ⑧ Road Length with category and Pavement
- ⑨ List of Important Roads and Status
- ⑩ List of Main Bridges of SRN
- ⑪ List of Bridges of Districts Roads
- ⑫ List of Cross Drainage Structure of SRN

(2) 上下水道

上水道のパイプライン及び浄水場のインベントリーデータは、KUKL が所持している。これは JICA が 2005 年に行った調査及びその後の ADB の調査によりつくられたもので、一部 GIS 上のデータベースとなっている。パイプラインについて、管径と材質が示されている。

下水道の現状について、KUKL は信頼できるデータを所持していない。2010 年のプロジェクトにより、次のような状況が判明している。「700km の下水道ネットワークがあると推定されること、これらの下水管がツクチャ川、バグマティ川、ミシュヌマティ川の堤防沿いに建設されており、下水処理場に運ばれているがその処理能力は極めて低いこと」また、2008 年にカトマンズ盆地開発協議会（Kathmandu Valley Town Development Committee : KVTDC）が土地利用図に重ねて計画中の下水道ネットワークを示し、いくつかの WARD から下水詰まりやオーバーフローの問題を起こした箇所についての情報が示されている。

(3) 電力

発電所からの送電線のインベントリーデータは揃えられているが、カトマンズ盆地内の配電関係のインベントリーは問い合わせ中であり、現在のところ返答がない。

6-2 JICA プロジェクトの耐震性配慮

現在、カトマンズ盆地の交通インフラ・ライフラインにかかわる JICA のプロジェクトは下記のとおりである。

- 1) ネパール国カトマンズ上水施設改善計画フォローアップ協力調査（＊）
- 2) カトマンズ盆地交通改善のための基礎資料収集確認調査
- 3) シンズリ道路維持管理運営強化プロジェクト
- 4) シンズリ道路第二工区斜面对策準備調査（＊）
- 5) カトマンズ市交差点改良計画事後現況調査
- 6) カトマンズ盆地交通管理及び道路計画専門家派遣（＊）
- 7) 上水道セクター情報収集・確認調査（＊）

上記のうち、＊印の案件担当者と現地でヒアリングを行った。1) 及び 7) のプロジェクトでは、主としてマノハラ浄水場の現状について、4) 及び 6) では道路関連のプロジェクトが対象であった。

(1) マノハラ浄水場について

- ① 浄水場の建物、設備の耐震性について、特に問題となる状況ではない。
- ② 水浄化のための薬品タンク、配管、バルブ等も保全されている。
- ③ 現地では自ら判断できるエンジニアが不在。緊急時には KUKL の本部から指示を出さなければ操作ができない。

(2) 道路建設について

- ① 道路建設に関して、耐震性を多くは配慮していない。
- ② 主として土砂災害対策が考慮されている。
- ③ 生活物資はインドから運送されるので、インドに至る道路の整備が進められている。
- ④ シンズリ道路には大きな地滑り地はないが、アルニコ道路では大規模な地滑り地帯を通過している。
- ⑤ ムグリーンナラヤンガート間の土石流対策、シンズリーバルディバス間の土石流対策は治水砂防局（Department of Water Induced Disaster Prevention : DWIDP）がカウンターパートとなって DoR と協力して実施している。

6-3 運輸インフラ・ライフラインの耐震化にかかわる問題点と今後の課題

6-3-1 問題点

運輸インフラ・ライフラインに関係している政府機関の指導者及び担当者に地震災害に対する認識が大変に低く、「興味をもたない」という現状が大きな問題である。以下に、災害マネジメントサイクル（予防－被害抑止－被害軽減－応急対応－復旧/復興）に対応する現状と問題点を整理する。

(1) 道路・橋梁

予防（Prevention）	盆地内交通改善のための計画（道路建設・橋梁建設）が立案されているが、実施がなかなか進まない。
被害抑止（Mitigation）	建設計画には耐震配慮が少ない。基本はインドの設計基準によっている。
被害軽減（Preparedness）	特に準備されていない。
応急対応（Response）	緊急時の道路交通確保に DoR が責任をもっている。道路上の瓦礫の除去、落橋した箇所への仮設橋設置など。しかし、具体的な機材、資材の準備は不足している。
復旧/復興 （Recovery/ Reconstruction）	復旧、復興に DoR は直接関与しない。

(2) 上下水道

予防（Prevention）	上水道は慢性的な供給不足の解消を目的としたメラムチプロジェクト及び盆地内の給水システム建設を進めている。また、下水道は下水管ネットワークの設置と下水処理場の新築/改築を計画している。
----------------	---

被害抑止 (Mitigation)	パイプライン建設には耐震配慮がない。また、地上の施設の建設に係る設計基準はインドの設計基準によっている。
被害軽減 (Preparedness)	特に準備されていない。
応急対応 (Response)	緊急時の飲料水供給は KUKL が給水車と井戸を活用して実施することになっている。また、避難広場に深井戸による水供給の準備を UNICEF と NSET の協力により実施している。 下水道に関して特に準備はされていない。
Recovery/ Reconstruction (復旧/復興)	復旧、復興に関する計画はない。

(3) 電力供給

予防 (Prevention)	慢性的な電力不足解消のための設備（発電所の新設、送電線の新設）を準備しているが、実施の進行は遅い。
被害抑止 (Mitigation)	発電所及び送電線の建設計画には耐震配慮がされている。基本はインドの設計基準によっている。盆地内配電設備の耐震化は考慮されていない。
被害軽減 (Preparedness)	特に準備されていない。
応急対応 (Response)	緊急時の電力確保は NEA が責任をもっているが、具体的な対処の方法、機材、人員の動員方法などは示されていない。
復旧/復興 (Recovery/ Reconstruction)	復旧、復興は NEA が実施するが、具体的な方策は示されていない。

(4) 空 港

予防 (Prevention)	急激な旅客量増大に備えて空港設備の改良を実施している。
被害抑止 (Mitigation)	滑走路や誘導路地盤の液状化調査、及び盛土の耐震化方策などが実施・検討されている。
被害軽減 (Preparedness)	特に準備されていない。
応急対応 (Response)	緊急時には CAAN の安全管理部門が対応するが、災害マニュアルのなかに地震は考慮されていない。
復旧/復興 (Recovery/ Reconstruction)	復旧、復興は CAAN が実施するが、具体的な方策は示されていない。

6-3-2 今後の課題

交通インフラ・ライフラインの整備等は政府の管理部門の責務ではあるが、多くはドナーによる支援を基本としている。ネパールの経済力への不信もあり、ドナーの支援は滞りがちである。そのためそれぞれの分野の機能向上のプロセスには時間がかかる。

2002 年の JICA 報告書「ネパール国カトマンズ盆地地震防災対策計画調査」に示された各部門の改善提案内容とその達成度を以下に示しながら、今後の課題をまとめる。

(1) 道路・橋梁

2002 年の提案は、次の内容である。

1) 道路建設

- ① カトマンズーナウビセ道路の建設
- ② ナウビセーナラヤンガート道路の災害軽減
- ③ カトマンズーテライ道路の建設
- ④ 第 2 国際空港の建設
- ⑤ シンズリ道路の建設

2) 道路交通の改善

- ① アルニコ道路の拡幅
- ② リング道路の拡幅
- ③ 外環状道路の建設
- ④ 内環状道路の建設
- ⑤ 放射道路と街路の改良
- ⑥ 駐車場の建設と交通規制計画
- ⑦ 交差点の改良

3) 橋 梁

- ① 橋梁の耐震化
- ② 橋梁の耐震設計指針の作成

上記のうち、実行されているのは 1) 道路建設の⑤シンズリ道路の建設のみである。これら残された項目の実行が望まれるが、そのためには、DoR の行政/技術者の意識改革（防災への配慮）が必要である。

(2) 上下水道

2002 年の提案は、次の内容である。

- ① 大型輸送タンク車による水供給
- ② 井戸と湧水地の保全
- ③ 耐震設計マニュアルの整備

給水タンク車の増設が実行されている。また、深井戸の整備も ADB により計画されている。パイプラインネットワークには耐震配慮がなされていないので、耐震設計マニュアルの整備が求められる。

(3) 電 力

2002 年の提案は、次の内容である。

- ① カトマンズ盆地の主要部分に内核送電線の設備を新設
- ② その他、推奨事項（耐震点検、地下配電設備、緊急時電力供給、緊急用機材、データベース、配電補修技術、地震対応訓練など）

2005 年に JICA の援助で、カトマンズ中心部で配電用変電所が建設された。これにより、盆地内の電力供給システムが改善された。また 66kV 地中送電線の敷設も実施された。したがって上記に指摘された提案内容の一部は実行されている。今後の課題は市内の配電設備の点検補修と災害時の代替え機材（トランスなど）の準備及び地震対応訓練が必要である。

(4) 空 港

2002 年の報告書では、第 2 国際空港の建設が提案されている。現在唯一の国際空港はトリブバン空港で、USAID や ADB による空港の改良が実施されている。課題としては空港を管理する CAAN の安全管理能力の強化及び緊急時対応能力の向上が挙げられる。

第7章 防災教育による取り組み

7-1 ネパールにおける防災教育の現況

7-1-1 学校教育

教科書はカリキュラム開発局で作成され、教員の訓練は教育開発センターが行っている。教科書は5年に1回小規模な改訂が、10年に1回大規模な改定が行われる。

災害に関する内容は理科で9年生に、社会で6年生～10年生に教えられている。理科では自然災害の章を設け、20ページを使い、洪水、地滑り、サイクロン、火山、地震、津波を記述している。図は各災害につき1枚入れられている。地震については、マグニチュードと震度の違いや二次被害についても記述している。社会科では環境保全の項目で8ページを割いて扱っているが、文字のみで図はない。災害に関する内容は、教師・教材開発局担当者によると、「非常に理論的な内容」とのことで、自然現象の一般的な記述にとどまり、ネパール固有の内容は乏しい。

防災教育はNGOが介入して行っており、教育省での体系化された教育課程もない。また、学校の防災計画などもつくられていない。耐震補強を行った学校では、防災訓練を定期的に行っている。NGOで学校を介した地域住民に届く活動は行われている。



写真7-1 理科の教科書



写真7-2 学校での防災訓練

7-1-2 ラジオ

国営放送のラジオネパールの短波は全国を、中波は全国の70%の地域をカバーし、午前5時～午後11時まで放送している。保健やHIVに関する番組はあるものの、防災に関する番組の放送は行っていない。

民放は全国で約300局、カトマンズ盆地内で約30の局が放送しており、国内では表7-1の3局がNSETの協力で防災に関する番組を定期的に放送している。

表 7-1 ラジオでの防災番組

ラジオ局	周波数	地域	放送日	放送時間
Radio Sagarmatha	102.4 Mhz	カトマンズ	火曜	19:30～20:00
Radio Annapurna	91.8 Mhz	ポハラ	水曜	07:30～08:00
Capital FM	92.4 Mhz	カトマンズ	毎朝	08:00～08:05

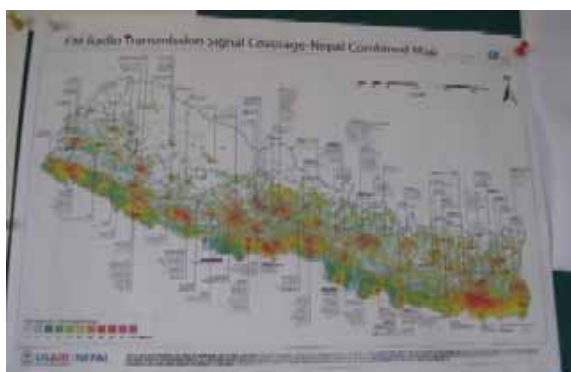


写真 7-3 ラジオネパールの放送地域

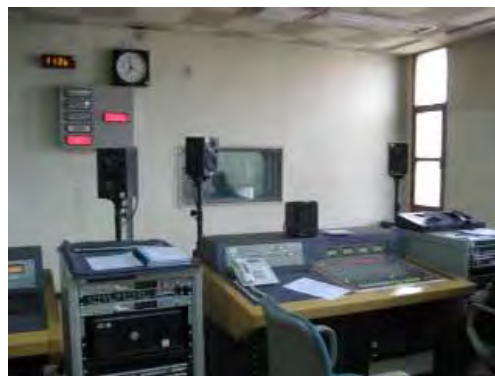


写真 7-4 ラジオネパールの放送室

7-1-3 高等教育

大学で地震に関する知識を教えるのはトリビュバン大学地質学科のみで、地震学を教える地球物理学科はない。2011年にトリビュバン大学の Institute of Engineering 内に Center for Disaster Study が創設され、建築系の教授が大学院の学生を指導している。建築に関する学部は国立大学 3 校（トリビュバン、ポハラ、イースタン）、私立大学 1 校（カトマンズ）にあるが、技術者の資格制度がなく大学卒業生への継続教育もない。建築基準を解釈する能力の養成が必要である。技術者の協会は国の Engineering Council、NGO の Engineering Association があるが、技術者への教育訓練は行っていない。

7-2 防災教育にかかわる政策、法令・制度、マニュアル

7-2-1 政策

(1) 国家開発計画

第 10 次国家開発計画（2002-2007）で、初めて防災に関する記述が 2 つの章でなされた。気象災害に関しては、17 章で、地震を含む災害一般に関しては 22 章の Population, environment and natural disaster management で記述されている。該当する内容は表 7-2 のとおりで、啓発の重要性や防災教育の中等教育への導入が記されている。

表 7－2 第 10 次国家開発計画での防災に関する記述

箇所	内容
22.3.2 b) Strategy	“Emphasis will be given to enhance awareness regarding natural disaster management.”
c) Policy and Programs	“The awareness raising programs will be operated to increase the people’s participation in the management of flood, landslide, earthquake and other natural disasters.”
d) Programs 2.	“In addition to the inclusion of disaster management in the secondary school level curriculum, various consciousness-raising programs will be operated for raising awareness in the natural disaster management.”

Interim plan では、26 章で Natural Disaster Management を扱い、コミュニティを巻き込んだ啓発プログラムの実施を政策として取り上げている。

(2) 国家防災戦略

2009 年に作成された国家防災戦略では、防災教育は 3.6.3. Sectoral Strategy for Education で扱われている。下記の課題が指摘されたあと、HFA の 5 項目に沿って、戦略的活動が記述されている。

- A firm national policy on non-formal education on DRR and emergency response including their mode of implementation could enhance the wider use of the proven potential.
- A time-bound national effort is necessary to analyze human resource development needs by assessing the people educated, trained, and oriented on different aspects of DRM.
- Working level collaboration among disaster risk managers and emergency response institutions within the country is still not effective because of the lack of such mechanism at various levels.
- Existing disaster preparedness network lacks clarity of vision and modus operandi. There is the necessity of a concrete policy to guide, direct, or utilize such networks.
- Preparation and effective implementation of emergency preparedness plan including drills and pre-positioning of emergency supplies in educational establishments, public or private is another challenge.
- There is a tremendous need to enhance disaster awareness even among the teachers and educators. The level of public awareness is very low demanding massive public campaign

(3) Flagship program

MOE は Flagship program のメンバーであるが、program に防災教育を扱った記述はない。

7－2－2 法令・制度

現在の MoHA による防災の枠組みは、緊急対応に主眼を置いたものであり、防災教育など事前対策を扱った法令・制度はまだつくられていない。

7-2-3 マニュアル

MoHA、MoLD はそれぞれ District2011 年に防災計画ガイドラインを作成しているが、防災教育に関する項目はない。教育局は NGO に学校での防災教育活動をさせているが、独自のマニュアルはもっていない。NSET では、表 7-3 に示すマニュアルを独自に作成している。このほか、国際 NGO の Action Aid や Save The Children も独自に小学生向けの教材を作成している。

表 7-3 NSET による防災教育マニュアル

題名	頁	内容
School Earthquake Preparedness : A TOT Manual for Teachers Training	149	スライドによる教材。地震、建物被害の写真、計画、防災訓練を扱う。
Earthquake Preparedness Handbook	20	絵を使った事前、事後の対応について。チェックリスト、防災地図づくり含む。
What to Do during an Earthquake - Ten tips	15	避難方法について
Adobe Homes Brochure V17	6	安全な住宅の建設方法の概念図

7-3 防災教育の実施体制

教育省は教育政策の政策、計画策定を、教育局は教育政策の実施を担当し、学校建物の設計も含んでいる。教育省下の機関には、カリキュラム開発局が初等・中等教育の教材開発を、教育開発局が教員訓練の実施を担当している。

研究機関では、地質鉱山局の地震観測センターが地震観測を、2011 年に設立されたトリビュバン大学工学研究所内の災害研究センター（CDS）が災害の研究を行っている。

現場レベルでは、NSET などの多数の国内、国際 NGO が防災教育を実施している。

7-4 防災教育にかかわる問題点

国レベルでは第 10 次国家開発計画で啓発の重要性を記述しており、国家防災戦略でも防災教育の必要性は記述されている。一方、現在の MoHA による防災の枠組みには、防災教育など事前対策はまだ含まれていない。UNDP 主導で作成された Flag ship program には学校・病院の耐震補強はあるものの、防災教育の要素は入っていない。

2011 年に MoHA、MoLD が防災計画作成ガイドラインを作成しているが、防災教育、コミュニティ防災に関する記述はない。既に 50 以上の District で計画が作成されたとのことであるが、カトマンズ盆地内では防災計画を作成していない。

学校では、中学生を対象に理科・社会で災害を扱った授業は行われているが、自然現象の記述が中心であり、ネパール固有の内容や具体的な対応についての記述はない。また、複数の科目、生徒の発達段階に合わせて防災を教えるカリキュラムも未整備である。防災訓練はいくつかの学校で行われているものの、制度化は行われていない。

市レベルでは、建築課が主導で住宅建設時の教育を行っているが、国レベルで防災教育が制度化されていないため、NGO の支援に頼って進めているのが現状である。

ラジオを使った防災教育も NSET の支援で行われているが、国全体をカバーする放送網をもつ

国営ラジオ局では番組はもっていない。

7-5 防災教育にかかわる今後の課題

国レベルでは、近年策定される予定の国家防災計画には、事前対策の項目として防災教育を盛り込むことがまず望まれる。カトマンズ盆地内での防災計画を作成する際にも、同じことが必要である。Flag ship program では、学校の耐震補強実施と平行して、学校で防災教育を実施する内容を盛り込むことも効果的であろう。

学校においては、災害への具体的な対応方法や、ネパール固有の災害経験を扱った内容の教材開発、さらには複数の科目、生徒の発達段階に応じたカリキュラムの策定が必要である。教員の訓練は TOT 形式で、教育開発局を活用できる。ネパール固有の災害経験は、地質鉱山局や大学などの研究機関の知識を活用することも有効である。

防災教育は授業だけにとどまらず防災訓練も必要であり、周辺住民をも含めた防災教育・訓練の拠点としての機能をもたせることができれば、持続的な防災活動も可能になる。

メディアの利用については、国土を広くカバーし、豊富な資材・人材をもつ国営ラジオ局の防災への参加は重要である。地質鉱山局や大学など研究機関の知識や、住民の被災経験の発掘を行い、ネパール固有の経験を取り込んだ内容を作成することが望まれる。

高等教育については、地震学を教える地球物理学科の創設、創設されたばかりのトリビュバン大学の災害研究センター（CDS）の強化も必要である。

第 8 章 コミュニティ防災による取り組み

8-1 ネパールにおけるコミュニティ防災の現況

NSET はカトマンズを対象にした地震防災に関するプロジェクトをさまざまなドナーの支援により続けてきた。リストを表 8-1 に示す。

表 8-1 NSET による地震防災プロジェクト

期間	プロジェクト名	ドナー
1997-1999	Kathmandu Valley Earthquake Risk Management Project (KVERMP)	OFDA
1999	School Earthquake Safety Programme (SESP)	OFDA, UNICEF etc.
2000	Seismic Vulnerability Assessment of Existing Buildings	
2000-2005	Kathmandu Valley Earthquake Risk Management Action Plan Implementation Project (APIP)	OFDA
2002-2003	Study on Seismic Vulnerability of Drinking Water Supply System in Kathmandu Valley	UNICEF, Nepal
2003-2004	Seismic Vulnerability Assessment of Major Hospitals of Nepal	WHO, MoH
2003-2004	Disaster Inventory/ Information Management System (DIMS) in Nepal	UNDP
2004-2005	Kathmandu Valley Earthquake Preparedness Initiative (KVEPI)	OFDA, ARC
2005-2008	Nepal Earthquake Risk Management Program (NERMP)	OFDA
2006-2007	School Earthquake Preparedness Program in Jhapa, Rautahat and Kathmandu Valley	LWF-DIPECH O-CPDRR
2007	Project for Pre-Positioning of Emergency Rescue Stores (PPERS)	British Army
2007	Earthquake Safety Construction Skill Training for Masons and Construction Technicians in Bhardrapur, Gaur, Bhaktapur, Madhyapur Thimi, Kirtipur Municipality and Kathmandu Metropolitan	LWF-DIPECH O-CPDRR
2007	Community Based Disaster Management Program in Kathmandu Valley	Oxfam GB Nepal
2011	Disaster Preparedness for Safer Schools	ARC

現地調査で視察することができたコミュニティ防災の例は以下のとおりである。

(1) ラリトプール市 Ward

- ・ ラリトプール市に Ward は 12 あるが半分は防災活動を活発に行っている。なかでも

Ward #12 は特に活発で 6 年前から防災委員会ができています。メンバーは 9 名おり、5 名が活発に活動している。

- Ward 12 のリーダーはふだんは出版会社に勤務しているボランティアである。毎月第 2 土曜に会議を開いているが、会場の場所確保に苦労している。最初の 2 年は基本的な内容の話をし、次の 2 年は救助や保健の話をした。地震と火災が主な対象である。主に NSET と市から支援を受けている。外部からの支援だけでなく、自前でも運営している。
- 防災訓練は学校、保健施設で年 4 回行っている。基本的な訓練は 10 回行った。同じ地区に 2 回訓練を行った。訓練は合計で 3,000 人以上が受けた。公立学校は 1 校あり、避難訓練を行った。学校での活動は先生と生徒が対象。養護学校もあり防災上の課題である。コミュニティの調査を NSET と協同で 2 回行った。
- コミュニティ防災計画や Action Plan はまだ作成していない。現在のところは教育活動だけである。



写真 8 - 1 防災資源の地図



写真 8 - 2 災害対応備蓄資材

(2) カトマンズ市 Ward 17

- 地震危険度が高い組織のためパイロット地域に選択した。危険度は JICA2002 年報告書や、NSET での調査結果による。
- 住民は同じカーストで結びつきは強く、社会的なリーダーもいる。識字率も高く、新しいものを受け入れる下地はあった。まず関係行政機関と MOU を締結し、2 年前から月に 2 回のペースで計 25 回会合をもった。最初に相手の話を聞いて地震の危険度について話した。その後移転、補強、などさまざまな対応策を考えた。現在は資金源を探しているが具体的な行動はまだである。学生を使って、建物のデータベースを作成している。



写真 8－3 建物データベース作成

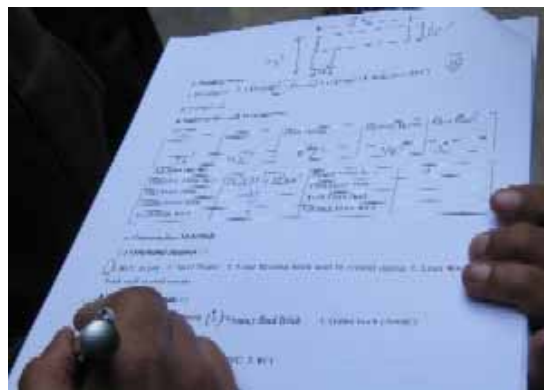


写真 8－4 建物の調査票

(3) バクタプール市

- ・ 防災教育活動については、Awareness、 Response、 Mason training、 Photo exhibition、 Lectures などのプログラムを用意している。プログラムは、ローカルレベルで 4 回、ナショナルレベルで 2 回実施した。
- ・ Red Cross と NSET が Community Emergency Kit のコンテナを各 Ward に配布している。

(4) シミ市

- ・ コミュニティ防災に関するセクションがあり、Planning Technical Section と Community Development Section である。
- ・ 防災意識向上の取り組みは、8～10 のプログラムが実施され、年間 300 名が、今までに約 6,000 名が受講した。
- ・ 17Ward のうち 6 つの Ward には、訓練を受けたレスキューチームがいる。

(5) キルティプール市

- ・ NSET の技術支援により、Practical Orientation が病院に対して実施された。NSET はこのような地震防災の取り組みの主要なパートナーである。
- ・ 地震防災に関する委員会は活動を行っておらず、防災計画ももっていない。

8－1－1 コミュニティの構成・機能

コミュニティ内にはポケット広場が各所にあり、多くは井戸も備えている。ただし、浅井戸は飲料水には適しておらず、雨水を地下に集めるシステムもつくられている。広場には集会所もあり、会合やライトレスキューが可能な防災資材を蓄えている。



写真 8－5 コミュニティホール



写真 8－6 広場の井戸

8－2 コミュニティ防災に係わる政策、法令・制度、マニュアル

8－2－1 政 策

第 10 次国家開発計画、国家防災戦略では、啓発を行い住民を防災活動に参加させる必要を記述している。国家防災法は現在作成中である。

Flagship Program の AREA 4 は、INTEGRATED COMMUNITY BASED DRR/MANAGEMENT であり、コミュニティ防災を取り上げている。40 の優先 District の 1,000 カ所の Village を対象に、リスク評価を行う共通手法を開発、コミュニティの防災能力強化、防災活動の推進が記されている。

8－2－2 法令・制度

現在の法令・制度でコミュニティ防災を扱ったものはない。

8－2－3 マニュアル

行政によるコミュニティ防災に関するマニュアルは現時点ではない。NSET が前章（7－2－3）で取り上げたコミュニティ向けの防災教育マニュアルを作成している。

8－3 コミュニティ防災にかかわるステークホルダー

学校とコミュニティの関係は直接にはない。防災訓練を行う際に、限られた人数の親が参加する程度である。コミュニティでは NGO が実質的に活動を主導しており、市は直接には関与していない。NGO は District に登録を行うことで、活動を行う仕組みになっている。

8－4 コミュニティ防災にかかわる問題点

国レベルでは第 10 次国家開発計画や国家防災戦略で住民への啓発活動の必要性は記述されている。一方、現在の MoHA による防災の枠組みには、住民参加による防災活動など事前対策はまだ含まれていない。UNDP 主導で作成された Flag ship program 4 には赤十字が主導するコミュニティ活動が含まれているものの、行政との関係がない。

MoHA、MoLD が作成した防災計画作成ガイドラインにもコミュニティ防災に関する記述はない。既に 50 以上の District で計画が作成されたとのことであるが、カトマンズ盆地内では防災計画を作成していない。

ネパールでは長年選挙が行われず、市長が不在なためリーダーシップがないことも、防災を推進するうえでの大きな障害である。

コミュニティ防災の制度化がされていないため、市は意欲のあるボランティアに頼らざるを得ないのが現状である。活発に活動しているボランティアからも、「活動のメリットがないため持続させるのが難しい」との発言があった。また、活動拠点を確保することすら難しい。

NGO による防災活動はカトマンズ盆地外の地方で多く行われているが、カトマンズ盆地内ではラリトプールやバクタプールでは活発であるものの、最大のカトマンズ市では対象になっていない印象を受けた。

活動のマニュアル等が作成されておらず、行政からの支援も限られているため、経験の複製による拡大ができない。

ラリトプールでは Ward 内の人口、災害弱者人数のデータ、防災に関する人的資源のリスト、防災資源や危険箇所のマップ作成が精力的に行われたが、情報の配布や防災訓練への活用は行われていないのが残念である。

8-5 コミュニティ防災にかかわる今後の課題

国レベルでは、第 10 次国家開発計画や国家防災戦略で提唱されている住民参加の防災を具体化させるための防災法制度、防災計画の策定が望まれる。

地方行政レベルでは、市レベルでの防災計画の作成し、コミュニティ防災を位置づけることが必要である。

先進的な Ward では、防災資源や危険箇所のマップづくりが行われているので、これを周知、活用することが望まれる。さらに、UNICEF は深井戸や避難場所に利用可能な広場をデータベース化しているので、これを利用した防災計画を作成し、市や Ward レベルの防災計画に活用することが望ましい。

第9章 セミナー

9-1 概要

現地で訪問した、国、市、国際協力機関及び NGO を招いてセミナーを開催し、日本及び諸外国での類似経験に関する知見も含めた調査団の調査結果を報告し、カトマンズ盆地における地震防災活動のあり方について協議した。

9-2 目的

カトマンズ盆地における地震防災活動のあり方について、関係機関共通の認識を深める。

9-3 開催日・場所

2012年3月13日（火）10:15～13:45（Hotel Himalaya、カトマンズ市）

9-4 参加者

参加者は計22名で、内訳は以下のとおりである（括弧は人数）。

国際援助機関：UNDP（2）、WB（1）、USAID（1）、EU（1）、WHO（1）、DFID（1）

中央政府：Ministry of Home Affairs：MoHA（1）、DUDBC（1）、DMG（1）、NRRC（1）

地方政府：Lalitpur 市役所（LSMC）（2）、Bhaktapur 市役所（1）、Thimi 市役所（1）

NGO：ネパール赤十字（1）、NSET（2）、Action Aid（1）、Save The Children（1）、
CDIS Office（1）、Aes SP（1）

その他：JICA（4）、調査団員（5）

9-5 開催手法と主な成果

ワークショップは前半と後半に分け、前半は調査団員によるプレゼンテーションとし、後半は出席者による討論とした。

9-6 調査団員によるプレゼンテーション

本調査での聞き取り、現地踏査等で得られた知見、日本及び諸外国での類似経験に関する知見などを調査団の調査結果として報告した。

(1) Welcome Remarks（10:30～10:35） 武 徹（総括）

開会の挨拶があり、団員の紹介と団員の活動によりこれまで得られた情報を報告するが、20日という限られた時間での情報収集なので十分とはいえない。このセミナーを通じて皆様のご意見を頂きたいという趣旨の説明があった。

(2) Mission Statement（10:35～10:40） 高橋 政一（地震防災計画・応急対応計画）

本調査の目的、訪問先など調査概要を説明したあと、本調査で得られた知見を概説した。

(3) The lessons and learned from the 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami（10:40～11:10）

山崎 吉高（コミュニティ防災）

東日本大地震から得られた教訓を中心に紹介した。地震の概要、深度分布などの基本情報を述べたのち、地震波形と応答スペクトルについて触れた。地震動が長く激しく続いており、阪神淡路の際の 50 秒程度と比べて 3～4 倍の時間揺れ続いた。また応答スペクトルをみると、周期 1～2 秒の応答が阪神淡路地震のときと比べて半分以下の強度となっていた。その結果として、家屋の被害は阪神淡路が全壊 10 万棟、半壊 14 万棟に対し、東日本大地震では全壊 9 万棟、半壊 4 万棟となっており、被害地域が広域であるにもかかわらず、家屋被害が少なかったことが特徴である。特に家屋被害のほとんどは津波によるもので、地震動には抵抗できたこと。また、道路インフラは地震動により多くの路線でクラック、路面陥没、段差などの被害をだした。一方首都圏では、地震直後から交通関係に多くの障害が発生し、鉄道の停止、道路の大渋滞となった。さらに、首都圏で発生した液状化の被害についてもふれた。

発表の後半は、地震動と建物被害の関係について、東北大学の源栄正人教授による研究資料をもとに説明。東北大学青葉山キャンパスの建物被害や仙台市内沖積層に建てられた建物の被害などを紹介。さらに、建物関連設備、特に天井や壁材の被害も紹介された。



出所：プレゼンテーション用パワーポイントより

図 9－1 過去の地震ののちにレトロフィットした9階建のビルの被害

(4) The findings from the survey (11:25～12:05) 高橋 政一（地震防災計画・応急対応計画）
今回の調査の目的及び得られた内容について発表された。その内容は、以下のとおりである。

- ・ JICA による地震防災事業の概要
- ・ 2002 年の地震防災マスタープランのまとめ
- ・ 2002 年以降のカトマンズ盆地の変貌。脆弱性が増した？
- ・ 今回の調査で得られた情報
地震防災、都市計画、建物、交通・ライフライン、防災教育・コミュニティ防災
- ・ 結論

その後の活動がどのような内容であったか。

- ・ 市や地域で災害管理協議会の結成と運営
- ・ 市による災害管理計画
- ・ 国家5カ年計画に地震防災計画を盛り込む
- ・ 自ら協力して救援、復興を実行するシステム（コミュニティ、学校、事務所、建築物）



出所：プレゼンテーション用パワーポイントより

図9-2 地震防災活動としてカトマンズ盆地で実行されているもの

結論として次のように述べた。2002年のマスタープラン以来、種々の活動を通じてカトマンズ盆地の地震災害への対応が実行されてきた。しかし、2002年当時と比べてカトマンズ盆地の脆弱性はさらに増している。このような状況から、国家防災計画や災害管理法の制定など長期にわたる防災活動が必要なこと、またこれらのネパールの活動は日本の支援により強固なものになることを伝えたい。

9-7 討 論 (12:05～12:45)

＜質疑応答の記録＞

質問1：東北の地震のあとの被災者の住まい方についての知見を知りたい。

回答： いったんは仮設住宅に入居するが、その後、元の場所に戻るか、高台へ移るか決めなくてはならない。高台へ移ると今までの生活ができなくなるということで、問題が生じている。

質問 2：負傷者について、東日本大震災の被害で、負傷者が神戸の地震より少ない理由は何か？

回答： 津波により病院も流されてしまった結果、病院で手当てを受けるはずの負傷者がカウントされなかった可能性がある。

質問 3：日本は、早期警報などの予測技術をもっているが、どのように考えているか。(DFID)

回答： ヒマラヤ地域での早期警報に非常に興味をもっている。津波の早期警報は有効である。強震観測は、基礎研究の部分もあるが、観測によって震度を計測できる。その情報にレスキュー活動を追加することで、活用できる。Department of Mines & Geology が観測システムをもっているので、状況を改めて確認したい。

質問 4：カトマンズ盆地はオープンスペースを有しているが、どこに逃げればよいか。

回答： どれだけ建物が壊れるかという情報によって、人がどのようなルートで避難するべきか、事前に知ることができる。

質問 5：地震で建物がどのように崩壊するのか誰も知らない。地震ハザード、そして地震のリスクを理解するための根本的な内容を考慮してほしい。(NSET)

回答： 建築基準について述べると、学校の耐震補強をすることが根本的な内容になる。

質問 6：脆弱な高層建物とは、どの程度の建物を意味しているのか？(LSMC)

回答： その写真では、10 階よりも高い建物を指している。2020 年までにカトマンズの状況は大きく変わるだろう。建物の領域が広がると同時に、高層化するだろう。そうすると、新しい問題が生じるだろう。

質問 7：各組織はばらばらにプロジェクトを行っている。JICA はこれらをひとつにまとめるような取り組みをするべきと思う。また、マイクロゾーニングのような科学的な取り組みを進めるべきでは？(Department of Mine and Geology : DMG)

回答： モニタリングは、緊急対応にとって非常に価値がある。ただし、いくつかの組織が述べたようにバランスが必要である。

質問 8：(コメント) 2002 年以降、JICA の存在が消えていたが、JICA に対するリクエストは、地方自治体に対して、日本の地震の経験を生かした貢献をしてほしい。例えば、建築基準法の実施やコミュニティ防災などの分野でお願いしたい。

質問 9：カトマンズ盆地の外側では、状態の悪い脆弱な建物が多く存在する。それらを考慮しないのだろうか？[世界銀行 (world bank : WB)]

回答： 第一段階としてカトマンズ盆地からプロジェクトを始め、もしプロジェクトの継続が可能ならば、その外側へ拡大していきたい。

質問 10：地震発生後の地震計ネットワークの活用について、経験を教えてほしい。(WB)

回答： 備えが十分に働いていた。政府や地方自治体は、復旧のための防災計画をもっている。

地震発生後の行政の対応は、観測される地震の強さと連動している。震度情報から、どの地域で被害が大きいかを把握することができ、災害対応のロジスティクスに利用できる。その結果、復旧がより早く実施できる。

質問 11：地方自治体は津波に対してどのように備えていたのか。(NSET)

回答： 日本では、1961 年に災害基本法が制定された。この基本法に基づいて、自治体は防災計画を作成し、ハザード分析を行い、コミュニティレベルでの地震や津波の対策を行っている。このため、コミュニティだけでなく道路局もよりよい対応ができた。

質問 12：水道管など基本的なライフラインのリスクはどの程度脆弱であるのか。どのような対策を行えば安全になるのか。(USAID)

回答： 2002 年のリスク評価の調査では、利用できるデータが限られていたため、ラフな評価しか実施できなかった。今回の調査で、ライフラインの詳細な情報が利用可能であることが分かったので、2002 年当時よりもライフライン被害の場所を特定できるだろう。JICA や他のドナーは、この被害想定を考慮して、地震災害軽減対策のために投資を実施することができる。

質問 13：JICA は、次にどのような計画を実行するのか。

回答： 希望があれば、今回の調査の英語版のレポートを提供するので、それを参照してほしい。今回の調査はラフなものであり、次のプロジェクトの内容を検討するための第 1 段階である。このレポートに基づいて、JICA は次回のプロジェクトの内容を決定するので、ラフではあるがこのレポートからその内容を理解してほしい。

以上の質疑を経て、最後に武総括より「このセミナーを通じて種々の議論ができた。地震防災活動をネパールサイドとコミュニティや NGO の協力で実行できることを期待する」との挨拶があり、終了した。

第 10 章 地震防災分野の課題と JICA の今後の取り組み分野

10-1 ネパールの地震防災への取り組みの課題

10-1-1 過去の取り組みにおける課題

ネパールでは、1990 年代以降現在まで、自国資金、海外からの支援によって数多くの地震防災プロジェクトや調査が実施された。これには、防災戦略やマスタープランの策定、コミュニティ・学校・地方自治体・中央政府機関の能力向上、建築基準の遵守促進、技術者/石工の訓練、学校校舎の耐震補強、リスクを考慮した都市計画、地震後の飲料水の確保、避難場所・避難ルートの計画策定等が含まれる。これらの防災プロジェクトの多くは海外からの資金援助で国内の NGO（NNGO）が実施したものがある。

この間の活動を通して、図 10-1 に示したように、「活動の制度化」「活動の地理的な広がり」「活動の持続性」「活動の統合」「開発への防災の視点の反映」が課題として挙げた。特に、防災の主役となるべき中央政府機関や地方行政機関の関与が十分でないことが一番の課題であり、このなかで、防災の前線に立つ地方自治体の防災に取り組む仕組みや手段、人的資源、能力、資金の不足が大きい。

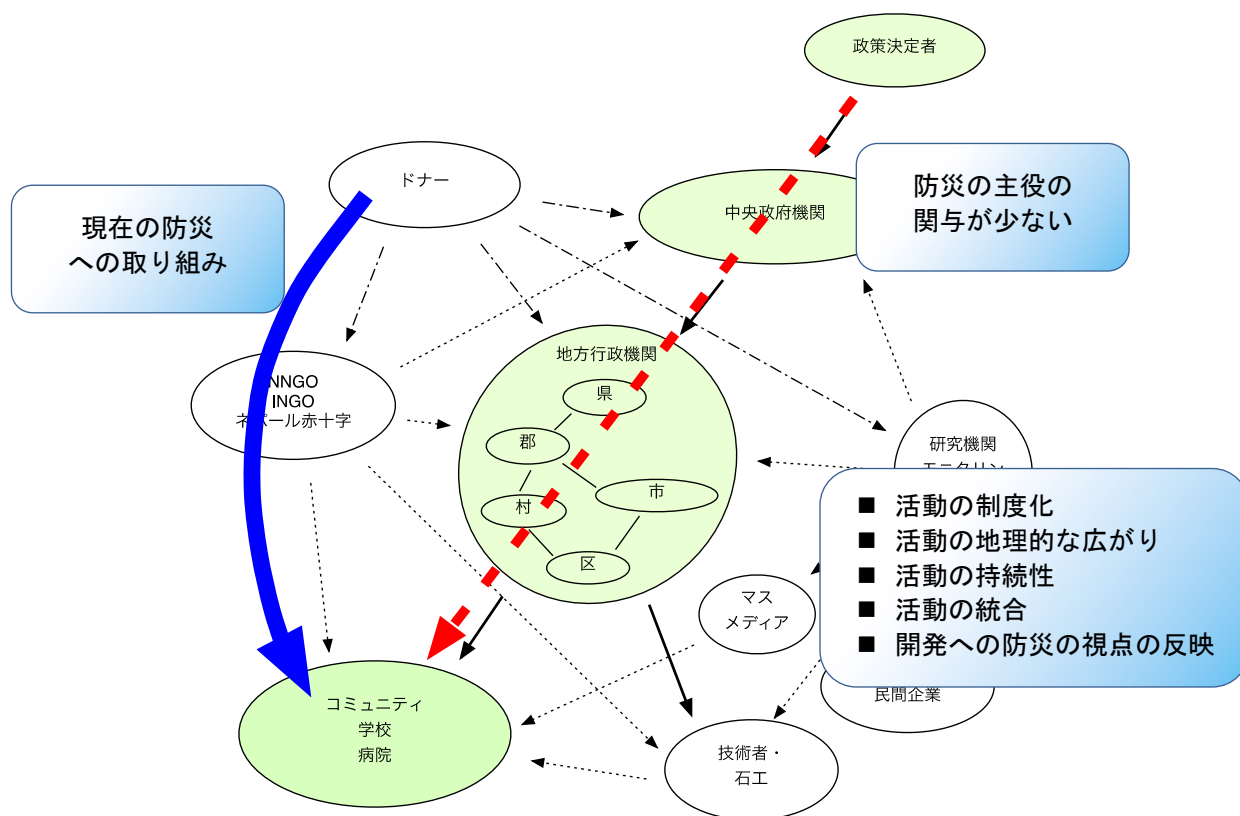


図 10-1 ネパールにおける現在の防災への取り組みと課題

10-1-2 今後の取り組みにおける課題

これまでの地震防災への取り組みでの課題と、地震災害リスクの軽減にはステークホルダー間の協調と協力による幅広い取り組みが必要であるとの認識を受けて、2009年に災害リスク削減国家戦略（NSDRM）が策定された。さらに、NSDRMで提示された最も重要な活動を実現するために、内務省（MoHA）、国連機関、主要なドナー国が、ネパールリスク軽減コンソーシアム（The Nepal Risk Reduction consortium：NRRC）を結成した。この新しい取り組みでは、防災の主役の中央政府機関や地方行政機関に加えて、これらを支援する周辺のステークホルダーの能力向上を通して、防災への取り組みの制度化が求められる（図10-2）。

一方、NRRCは具体的な取り組みとして、5つのフラグシップ・プログラムを提案した。このプログラムを実施するとなると活動が量的に増え、また質的にも高度なものが求められる。図10-2のなかで強調したように、活動の基礎となる情報（カトマンズ盆地の現状を反映した地震災害リスク評価など）と技術レベルが不十分であることに加えて、急激に増えた活動进行处理する実施機関の処理能力も問題となってくる。

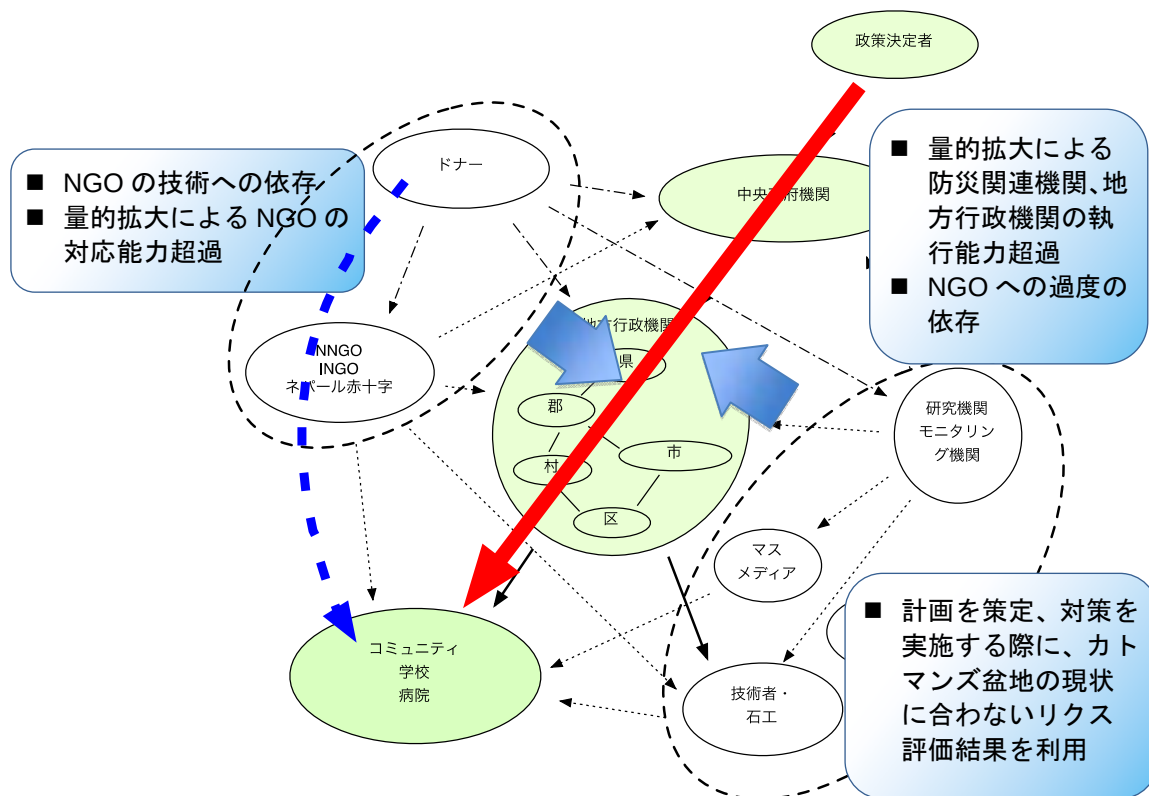


図10-2 ネパールにおける今後の取り組みでの課題

10-2 都市計画（耐震化促進）の取り組みの課題

10-2-1 過去の都市計画（耐震化促進）の課題

都市計画、土地利用計画、及び交通計画は、特に都市部において地震災害リスクを軽減するための有効な手段である。カトマンズ盆地では、過去数多くの計画が作成され、あるものはプロジェクトとして実現された。現在も、国及びカトマンズ市やバクタプール市をはじめとした地方自治体により用地買い取り方式による土地開発や河川回廊に沿った開発が継続されてい

る。都市環境は改善されているが、地震災害リスクの軽減への効果が発現するには時間が必要である。

カトマンズ市は「災害リスクを考慮した土地利用計画（Risk Sensitive Land Use Planning : RSLUP）」に係る調査を 2010 年に実施した。災害リスクを考慮した土地利用計画の枠組み、戦略、行動などを提案したが、計画にとどまっておらず実現には至っていない。UNDP が RSLUP を継続しており（図 10-3 参照）、都市構造、住宅/建物の状況、都市発展の傾向、社会・経済状況等を調査している。これらの情報に地盤、地震情報を合わせて地震災害リスクを評価し、土地利用計画に反映させるが、都市の最新の情報を用いる必要がある。カトマンズ盆地は急激に都市化や人口の増加が進んでいるため、特に重要である。

RSLUP は将来的に官民パートナーシップ（PPP）のスキームによりカトマンズ市の中心部にある歴史地区の都市再開発に進む計画である。このとき住民の合意形成が最も困難な作業であるが、この過程には最新で正確な地震災害リスクの提示が基本となる。

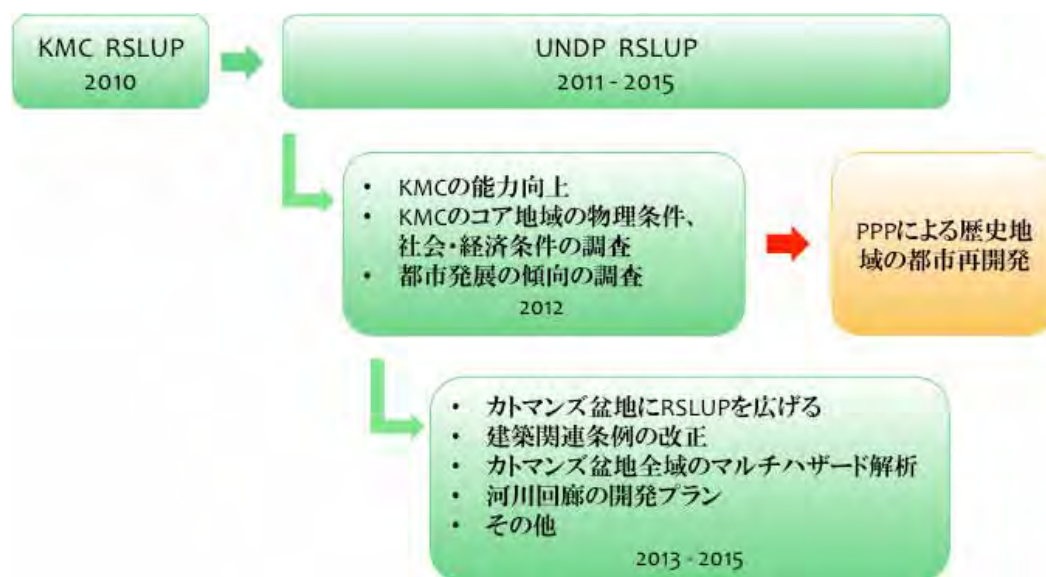


図 10-3 UNDP による災害リスクを考慮した土地利用計画（RSLUP）プロジェクトの流れ

10-2-2 地震被害リスク軽減のための都市/土地利用/交通計画

RSLUP に加えて、フラグシップ・プログラムを含むネパールにおける今後の取り組みでは、地震被害リスク軽減のための都市/土地利用/交通計画が重要な位置を占める。これには次のものが含まれる。

- ・ 避難に必要なオープンスペースの計画
- ・ 避難ルートの計画
- ・ 避難所の管理
- ・ 緊急物資備蓄計画
- ・ 病院・学校の安全とコミュニティ防災計画
- ・ その他

これらの計画立案や実施にはカトマンズ盆地の最新の状況を用いた地震災害リスクを知ることが重要となる。

10-3 建築物の耐震化の取り組みの課題

10-3-1 建築物の耐震化の取り組みの課題

地震災害リスクの軽減には、耐震基準に基づく建築の促進、または既存の建物を耐震補強することにより耐震性を高める対策が最も有効である。今回調査では、図 10-4 に示したように、ネパールにおける建築に係る過程を評価した。

結果は、過去の調査も示した予想されたように、すべての項目において改善が必要である。建物の建設時に建築基準を守らせることが地方自治体の最も大きな課題である。公立学校や病院の建物の耐震化は始まっているが、まだ数は限られている。私立の学校、病院は政府やドナーによるプログラムには含まれていないといった課題もある。

カトマンズ盆地にある建物ストックの耐震性を高めるには、時間をかけて図 10-4 に示した過程のすべての項目の向上を図る必要がある。耐震性の向上は経済レベルの向上に伴うものともいえる。

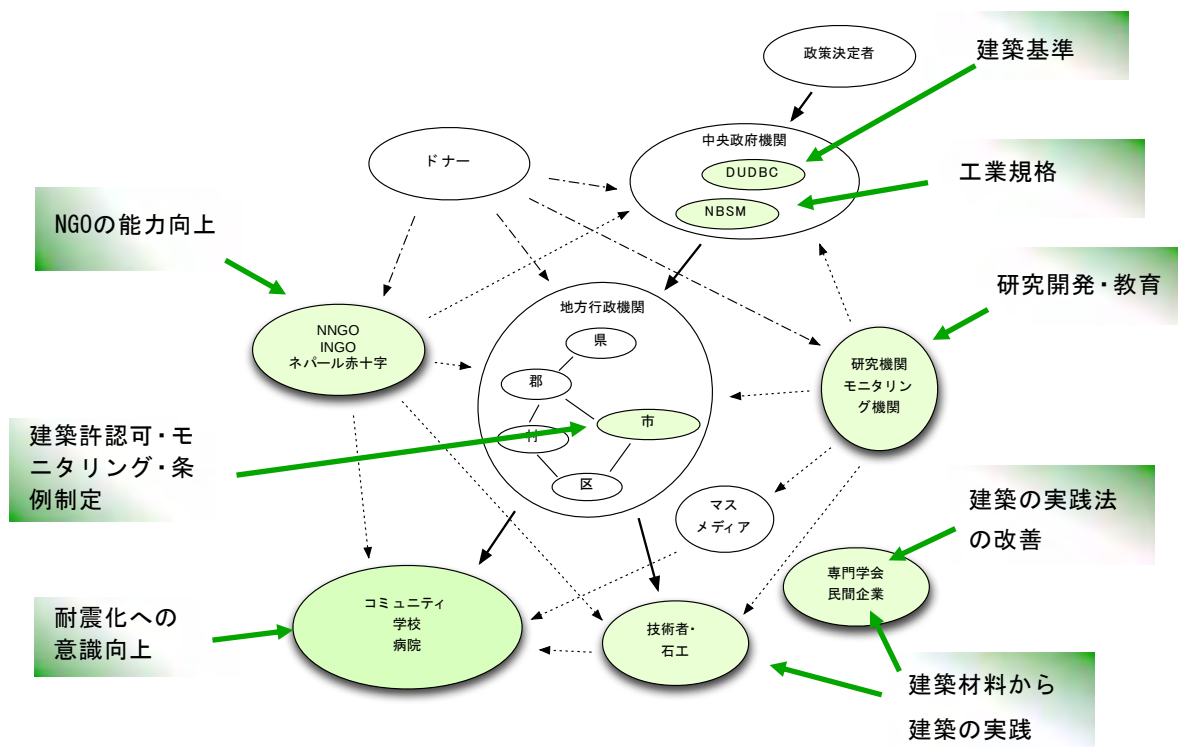


図 10-4 調査した建物の耐震性向上に係る項目

10-3-2 学校の安全と建築物の耐震化

カトマンズ盆地には初等・中等教育の 643 の公立学校と 1,570 の私立学校がある（Flash I Report, 2010-2011, Department of Education, 2010）。1999 年に実施された調査では、既存の学校校舎の 75%、新しく建てられた校舎の 25%が、耐震補強または建て替えが必要とされている（Report on Snapshot Study for School Safety in Nepal, ADB and NSET, 2011）。

私立学校をも含めた学校建物の耐震化を進めるためには、法律、資金的な裏づけ、戦略、そして技術ツールが必要である。技術ツールには、学校建物の耐震診断法と耐震補強法があるが、建物条件の幅広い種類（建物構造や階数、地盤条件、周辺環境など）を対象としたガイドラインやマニュアルが必要である。同時に、対象とする学校の数が多いために、長期的な計画とともに、学校建物耐震化の所轄官庁である教育局、工事を実施する民間企業、NGO 等の人的資源の増強や能力向上も重要となる。

10-3-3 病院の安全と建築物の耐震化

2002 年に、カトマンズ盆地にある 14 の主要な病院の建物の耐震性が評価された（A Structural Vulnerability Assessment of Hospitals in Kathmandu Valley, WHO and Ministry of Health, 2002）。目視観察により 16 の項目の項目をチェックするもので、病院を「完全に機能する」から「崩壊に近い」の 5 段階に分類した。修正メリカリ震度階級 9 の揺れで、10%の建物が部分的に機能する、60%が機能停止、30%が崩壊の可能性が高いと判定された。報告書にも述べているが、この評価法はカトマンズ盆地にある病院が地震にどのような挙動をするかをみるものである。

病院の耐震補強または建て替えを計画・実行するためには、専門のコンサルタント会社や建設会社の関与が必要がある。現在、DFID がカトマンズ盆地にある 7 つの拠点病院の耐震性を評価しており（2012 年 3 月の時点ではコンサルタントの選定中）、9 月に予定されている評価結果をもとにドナー会議を開催し、ドナー間の分担を決める予定である。

病院の安全性を評価するためには、建物の耐震性（構造物）を評価するのみならず、病院の設備・施設等（非構造物）の評価と改善、そして病院の地震発生時の対応能力の向上も必要となる。

10-3-4 高層建築物の課題

カトマンズ盆地では高層建物の建築ラッシュであり、これが地震時の新しいリスクとなる可能性が高い。現在の建築基準の高さ制限は 90 m であるため、30 階建ての建物の建築が可能である。建物の規模が大きいために、図 10-4 で挙げた項目の不備がより大きな影響として現れる。

地震に安全な建物の建築には、今までのネパールにおける建築の慣行はネガティブに働く。建物の品質を向上させるためには、建物の計画、設計（建築、構造、環境）、施行（品質、安全、経済性）のすべての段階で改善が求められる。

新しいリスクに対応するためには、高層建築物を視野に入れた建築基準の改定に加えて、工業規格、条例、技術者・職工の認定法、建設の各種仕様書等の整備が必要となる。

10-4 運輸インフラ・ライフラインの耐震化の課題

10-4-1 運輸インフラ・ライフラインの現状と取り組み

カトマンズ盆地にある運輸インフラやライフラインである、道路、橋梁、空港、電気、上下水道、電話などの地震に対する脆弱性は高い。場所によっては土砂災害や液状化によってこれらの施設が被害を受ける。多くの施設は、援助国またはインドの基準を用いて設計・施行されているが、カトマンズ盆地で予測される震度を用いての耐震性の再評価が必要な施設もある。

インフラの管理する省庁や公社の地震に対する備えは十分でない。それぞれの機関の必要に

応じて、事前準備計画、応急対応計画、事業継続計画（BCP）、復旧・復興計画を策定し、必要な対策を講じる必要がある。

10-4-2 避難、救助・救援における運輸インフラ

カトマンズ盆地における道路網と国際空港が地震発生後に機能することは、避難、救助・救急活動になくてはならない。道路網のボトルネックはバグマティ川など5河川に架かる橋梁である。地震により落橋する可能性の高い橋梁については耐震補強または架け替えが必要となる。

カトマンズ盆地と外部を結ぶ国際空港と道路網の通行を確保することは、盆地外から、隣接国から、また国際社会からの救助・救援支援、復旧支援を受け入れるために重要である（図10-5）。



図10-5 カトマンズ盆地と外部を結ぶ交通システム

トリブバン国際空港の施設と滑走路の地震時の安全性は現在 USAID が調査中である。また、ADB により空港機能拡張プロジェクトが実施されている。ターミナルビルの耐震化、拡張する滑走路の地盤改良も計画されている。

盆地と外部を結ぶトリブバン道路、プリツビ道路、アルニコ道路、シンズリ道路等は山岳地を走るために、地震による斜面崩壊により通行不能になる可能性が高い。道路システムの地震に対するリスクのレベルの評価、斜面崩壊の予想される場所、崩壊の規模と崩壊土量、土砂を除去する能力等の把握は、より早い通行再開に役立つ。

10-4-3 開発への防災の視点の導入

ネパールの災害リスク管理国家戦略（Disaster Risk Management of the National Strategy for Disaster Management : NSDM, 2009）の重要な行動指針のひとつに「災害リスク軽減の概念を開発に導入し、これを主流とする」がある。また、JICA の防災分野における開発戦略目標1の協

力方針のひとつに、「開発への防災の視点の反映」がある。

ネパールにおける USAID や WB など主要なドナーも、開発と防災の調和を主要な課題として研究しているが、まだ取り組みが始まったばかりである。ADB はリスク・スクリーニング・ツール「Disaster and Climate Change Risks Screening Tool」を用いて、計画中のプロジェクトをリスクが低い、中位、高いの3段階に分類している。リスクが中位と高いと評価されたプロジェクトでは、計画、実施の段階でリスク管理の手段（気候変動リスクマッピング、脆弱性評価、リスク軽減の方策策定と実施）を取るものとされている。この ADB の手法は、主に、プロジェクトで建設されるインフラ等の安全性を評価するもので、積極的に、例えば、整備したインフラによりカトマンズ盆地の地震災害リスクを軽減しようとするものではない。

カトマンズ盆地及びその周辺で、JICA は、現在、運輸システムとライフラインにかかわる7つのプロジェクトの実施または調査を行っている。プロジェクトにかかわる専門家へのインタビュー / 報告書によれば、これらのプロジェクトにおける地震災害リスク軽減への配慮は限られたものである。ただし、斜面对策の準備調査はそれ自体が防災にかかわるものである。

開発に投入される資金は災害リスク軽減に使われるものと比較して大きいものである。開発と防災の融合が進めば、災害リスク軽減への効果はより大きいものと考えられる。ネパール政府とドナーは、この課題に対してさらに積極的に取り組む必要がある。

10-4-4 運輸インフラ・ライフラインの被害想定

運輸インフラとライフラインの地震被害の想定は、防災にかかわる行政機関やインフラ・ライフラインの運営機関が、避難計画、応急対応・救援計画、復旧・復興計画、事業継続計画を策定するときの基本的情報となる。2002 年の JICA のマスタープラン調査時と比べて、道路・橋梁、水供給システム等のインベントリーの整備は進んでいるために、当時と比べて被害想定は比較的簡単に精度よく実施できる。

10-5 防災教育/コミュニティ防災の課題

10-5-1 防災教育の課題

地震災害、地震への備え、学校の安全、病院の安全などに関する人々の知識を増やし、災害リスク軽減への意識向上を図るためには、防災教育に活用できるあらゆる手段を組み合わせ、同時に、長期的に取り組む必要がある。表 10-1 は現在の取り組みをまとめたものであるが、あるものは継続性がなく、またある機関はもてる地震に関する知識を有効に活用していない。

学校の教育システムのなかへ防災教育を取り組む必要がある。さらに、マスメディア、大学、研究機関、そして NGO も防災教育を支援することが求められる。

表 10-1 防災教育のアクターと実施状況

学校	理科で災害の科学的な知識を教育。防災教育のカリキュラムはない
NGO	パイロットコミュニティで防災教育 エンジニア等の教育も行う
メディア	3つのFM放送局で1週間に1度の防災に関するプログラムを放送
大学	トリビュバン大学の地質学科で防災コースが開設

10-5-2 コミュニティ防災の課題

90年代から現在まで、ネパールでは、コミュニティ、学校、病院、石工やエンジニア、地方行政機関、中央政府機関を巻き込んでコミュニティ防災活動が行われてきた。多くのものはドナーによる資金支援により NNGO が実施したものである。通常、活動は地理的に離れたいくつかのコミュニティを選んで実施するパイロットプロジェクトである。コミュニティ防災の課題は 10.1.1 節で抽出したものと共通しており、次のようになる。

- ・ 活動の制度化
- ・ 活動の地理的な広がり
- ・ 活動の持続性
- ・ 活動の統合

これらの課題を解決する方法のひとつは、病院、または学校の安全の取り組みと周辺地域を対象としたコミュニティ防災を組み合わせることで実施することである。もちろん、病院、学校が属する地方自治体の関与は不可欠である。

10-6 JICA の今後の取り組み分野

ネパールにおける地震防災への取り組みは第 2 段階に入ったといえる。90 年代から現在まで得られた経験と課題の分析は、防災活動のさらなる推進をめざした、災害リスク管理国家戦略（2009）と防災管理法（2012 年を予定）に結びついた。

地震防災の推進には幅広い取り組みが必要であり、これには、中央政府機関、地方行政機関、大学、研究機関、NGO、ドナー等の多くのステークホルダーの参加と、これらのステークホルダー間の協調と協力が求められる。ネパールリスク軽減コンソーシアム（NRRC）の結成とコンソーシアムが推進するフラグシップ・プログラムは、ステークホルダーの協力と協調に大いに貢献する。しかしながら、支援の国際協調により事業の規模が拡大する一方、活動の計画や実施に必要なとなる基本的な情報の不備や、活動を実施するための技術レベルに不安が残る。

JICA の支援は、他のステークホルダーとの協調と協力を通して、国全体としての取り組みを推進するものが望まれる。このとき、わが国の強みを生かした、地震災害リスク軽減活動に必要な情報の提供や技術の向上と、これらの共有を目的とした支援が求められる。

表 10-2 は、本調査で得られた調査分野ごとにまとめた課題または支援項目の案である。これらを総合して、JICA の今後の取り組み分野として次のものを提案する。

- ① 最新の条件を反映したカトマンズ盆地の地震リスクの評価
- ② 学校建物や病院建物の耐震性の評価法や耐震補強法の技術やノウハウの改善
- ③ 高層建築物の耐震性を向上させるための技術やノウハウの提供
- ④ 学校安全・病院安全と組み合わせたコミュニティ防災を推進するためのノウハウの提供

表 10－2 課題の取りまとめ

分野	支援項目（案）（課題）
地震防災計画・緊急対応計画	防災戦略遂行へのアドバイス 防災基本計画の策定 地方自治体の能力強化
都市計画・耐震化促進	都市計画・耐震化促進の基本となる情報の整備 防災対策の基本となる情報の整備
建築基準・建築物耐震評価	高層ビルの安全向上のための能力向上 学校の安全への支援 病院の安全への支援
運輸・ライフライン耐震評価	災害時の緊急道路の確保（橋梁の耐震性補強）（開発投資で対応） カトマンズ盆地と外部を結ぶ交通網の確保（開発投資で対応） 開発投資への防災の導入（JICA 本部の調査研究） 投資資産の安全性評価（JICA 本部の調査研究）
防災教育・コミュニティ防災	総合的な防災教育 総合的なコミュニティ防災 「病院の安全」・「学校の安全」と直結したコミュニティ防災

支援項目（案）は図 10－6 に示したように、段階的に実施することも可能である。

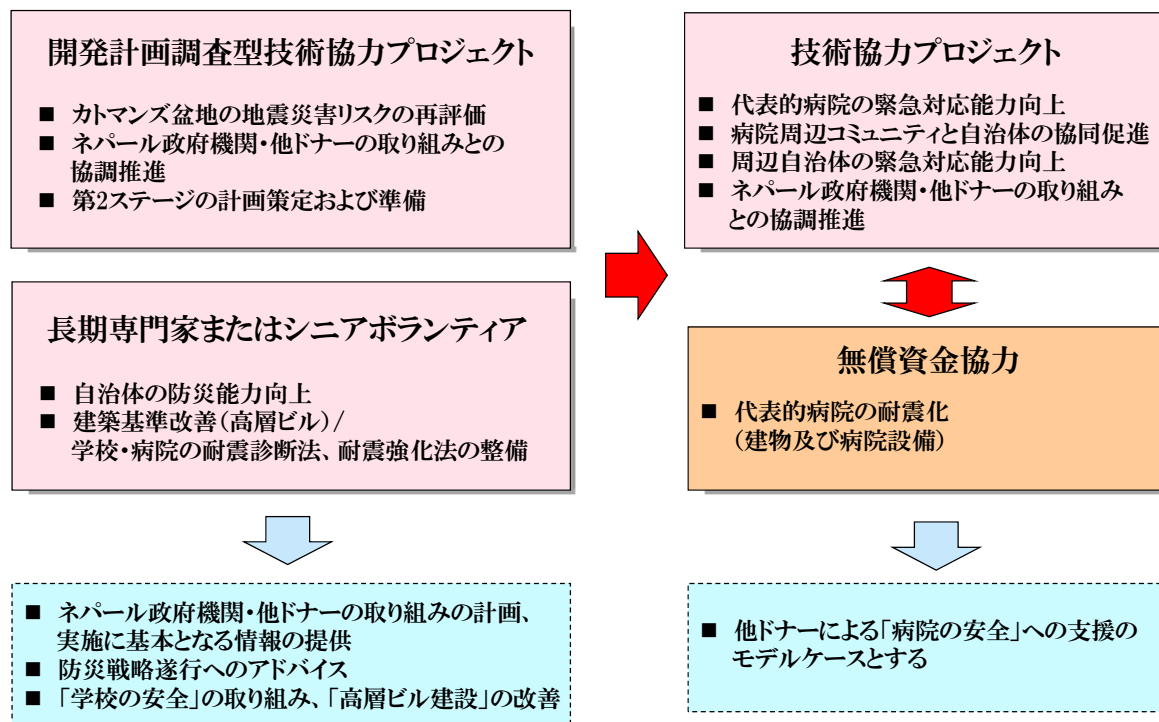


図 10－6 支援項目（案）の段階的实施

1. 収集資料リスト

収集資料リスト

No	資料名	発行者	発行年	形式	原本・コピー
1	Equitable Action to End Poverty Country strategy paper	Action Aid	2011	印刷物	オリジナル
2	Good practice and lessons learned	Action Aid	2010	書籍	オリジナル
3	Hospital disaster preparedness and response plan for Bheri Zonal hospital	Action Aid	2010	書籍	オリジナル
4	Time line of AAN EDM theme and key activities	Action Aid	2012	印刷物	オリジナル
5	Bhaktapur	Bhaktapur	2011	パンフレット	オリジナル
6	Nepal in Figures	Central Bureau of Statistics	2011	パンフレット	オリジナル
7	Preliminary Results of National Population Census	Central Bureau of Statistics	2011	パンフレット	オリジナル
8	Center of resilient development	CORD		パンフレット	オリジナル
9	Green school project	CORD		パンフレット	オリジナル
11	UK support to build earthquake resilience in Nepal outline program document	DFID	2011	印刷物	オリジナル
12	Concept note on KMC risk sensitive land use planning review workshop	JICA		印刷物	コピー
13	Notes of the meeting with LSMC	JICA	2011	印刷物	コピー
14	Notes of the meeting with MOH	JICA	2011	印刷物	コピー
15	Notes on the meeting with KMC	JICA	2011	印刷物	コピー
16	Disaster preparedness and response framework for LSMC	Lalitpur city	2011	印刷物	オリジナル
17	Initiatives and action by LSMC for disaster risk reduction	Lalitpur city	2012	印刷物	コピー
18	Potential evacuation sites within LSMC during a major earthquake	Lalitpur city		印刷物	オリジナル
19	Selected evacuation sites and deep tube wells for the event of major earthquake	Lalitpur city		印刷物	オリジナル
20	Guidance note disaster preparedness and response planning	MHA	2011	書籍	オリジナル
21	Local disaster risk management planning guideline	MOLD	2011	書籍	オリジナル
22	Nepal center for disaster management	NCMD		パンフレット	オリジナル
23	Disaster preparedness for Safer Schools in Nepal	NSET	2011	パンフレット	オリジナル
24	Disaster preparedness for Safer Schools in Nepal 2	NSET	2011	パンフレット	オリジナル
25	Feeling the Risks	NSET		DVD	オリジナル
26	Training manual for school based earthquake preparedness program	NSET		書籍	オリジナル
27	学校の避難経路図(ネパール語)	NSET		印刷物	オリジナル
28	(小学生向け防災教本)ネパール語	Save The Children		書籍	オリジナル
29	DIPECHO project in Bardiya & Siraha districts	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
30	Disaster risk reduction and climate change adaptation	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
31	Enhancing community capacity in disaster preparedness and response, Nepal	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
32	Enhancing community capacity in disaster preparedness and response, Nepal	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
33	Guidelines for preparing school disaster management plan	Save The Children		パンフレット	オリジナル
34	Impact assessment study report	Save The Children		書籍	オリジナル
35	Reducing risks, saving lives	Save The Children	2011	パンフレット	オリジナル
36	Save The Children Sikkim earthquake response 2011	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
37	Save the Childrens Humanitarian Review and Strategy	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
38	Save the Childrens's Approach to Humanitarian Response	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
39	Sunrise apartments	Sunrise apartments		パンフレット	オリジナル
40	Nepal comprehensive disaste risk management program	UNDP		パンフレット	オリジナル
41	Categorization of outbreaks prone districts	UNICEF	2011	印刷物	オリジナル
42	Child vulnerability map	UNICEF	2011	印刷物	オリジナル

付 属 資 料

- 1．収集資料リスト
- 2．面談記録
- 3．現地調査記録
- 4．セミナー出席者リスト
- 5．セミナープレゼンテーション資料
- 6．現地調査報告書
- 7．英文概要報告書
- 8．TOR（案）
- 9．ネパールの防災情報一覧及び概要版

1. 収集資料リスト

収集資料リスト

No	資料名	発行者	発行年	形式	原本・コピー
1	Equitable Action to End Poverty Country strategy paper	Action Aid	2011	印刷物	オリジナル
2	Good practice and lessons learned	Action Aid	2010	書籍	オリジナル
3	Hospital disaster preparedness and response plan for Bheri Zonal hospital	Action Aid	2010	書籍	オリジナル
4	Time line of AAN EDM theme and key activities	Action Aid	2012	印刷物	オリジナル
5	Bhaktapur	Bhaktapur	2011	パンフレット	オリジナル
6	Nepal in Figures	Central Bureau of Statistics	2011	パンフレット	オリジナル
7	Preliminary Results of National Population Census	Central Bureau of Statistics	2011	パンフレット	オリジナル
8	Center of resilient development	CORD		パンフレット	オリジナル
9	Green school project	CORD		パンフレット	オリジナル
11	UK support to build earthquake resilience in Nepal outline program document	DFID	2011	印刷物	オリジナル
12	Concept note on KMC risk sensitive land use planning review workshop	JICA		印刷物	コピー
13	Notes of the meeting with LSMC	JICA	2011	印刷物	コピー
14	Notes of the meeting with MOH	JICA	2011	印刷物	コピー
15	Notes on the meeting with KMC	JICA	2011	印刷物	コピー
16	Disaster preparedness and response framework for LSMC	Lalitpur city	2011	印刷物	オリジナル
17	Initiatives and action by LSMC for disaster risk reduction	Lalitpur city	2012	印刷物	コピー
18	Potential evacuation sites within LSMC during a major earthquake	Lalitpur city		印刷物	オリジナル
19	Selected evacuation sites and deep tube wells for the event of major earthquake	Lalitpur city		印刷物	オリジナル
20	Guidance note disaster preparedness and response planning	MHA	2011	書籍	オリジナル
21	Local disaster risk management planning guideline	MOLD	2011	書籍	オリジナル
22	Nepal center for disaster management	NCDM		パンフレット	オリジナル
23	Disaster preparedness for Safer Schools in Nepal	NSET	2011	パンフレット	オリジナル
24	Disaster preparedness for Safer Schools in Nepal 2	NSET	2011	パンフレット	オリジナル
25	Feeling the Risks	NSET		DVD	オリジナル
26	Training manual for school based earthquake preparedness program	NSET		書籍	オリジナル
27	学校の避難経路図(ネパール語)	NSET		印刷物	オリジナル
28	(小学生向け防災教本)ネパール語	Save The Children		書籍	オリジナル
29	DIPECHO project in Bardiya & Siraha districts	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
30	Disaster risk reduction and climate change adaptation	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
31	Enhancing community capacity in disaster preparedness and response, Nepal	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
32	Enhancing community capacity in disaster preparedness and response, Nepal	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
33	Guidelines for preparing school disaster management plan	Save The Children		パンフレット	オリジナル
34	Impact assessment study report	Save The Children		書籍	オリジナル
35	Reducing risks, saving lives	Save The Children	2011	パンフレット	オリジナル
36	Save The Children Sikkim earthquake response 2011	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
37	Save the Childrens Humanitarian Review and Strategy	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
38	Save the Childrens's Approach to Humanitarian Response	Save The Children	2011	印刷物	オリジナル
39	Sunrise apartments	Sunrise apartments		パンフレット	オリジナル
40	Nepal comprehensive disaste risk management program	UNDP		パンフレット	オリジナル
41	Categorization of outbreaks prone districts	UNICEF	2011	印刷物	オリジナル
42	Child vulnerability map	UNICEF	2011	印刷物	オリジナル

43	District Development PROFILE OF NEPAL 2012	Map Center	2012	書籍	オリジナル
44	Nepal Construction Engineering & Architectural Directory 2011	Map Center	2011	書籍	オリジナル
45	ICIMOD 概要案内	ICIMOD	2011	パンフレット	オリジナル
46	GIS for Municipal Planning A Case Study from Kirtipur Municipality	ICIMOD	2003	CD-ROM	オリジナル
48	Risk-Sensitive Land Use Plan Kathmandu Metropolitan City, Nepal A Draft Consolidated Report	UNDP	2011	印刷物	コピー
49	The Seismic Seminar Organized by LSMC, supported by JICA	JICA	2009	書籍	オリジナル
51	Development of Consulting Industry in Nepal: An Outlook	SCAEF	2007	書籍	オリジナル
52	SCAEF Annual Magazine Vol: 1 Scaef Mirror Progress Towards Development	SCAEF	2011	書籍	オリジナル
53	Society of Consulting Architectural and Engineering Firms, Nepal (SCAEF) BROCHURE	SCAEF	2008	書籍	オリジナル
54	Masters in Disaster Risk Management (M-DRiM)	CDS IOE	2011	印刷物	コピー
55	Impact of Climate Change on Livelihoods of Urban Poor in Kathmandu Valley, Nepal	CNRD OIE		パンフレット	オリジナル
57	Report on Developent of Action Plan for Implementation of NBC	UNDP	2011	印刷物	コピー
58	Final Report on Stock Taking Review of NBC and RSLUP Works in Nepal to Date	UNDP	2011	印刷物	コピー
59	Engineer's Training on Seismic Vulnerability Assessment of Buildings: Pre Disaster	UNDP	2011	印刷物	コピー
60	Nepal Standard Ordibary Portland Cement(ネパール語)	NBSM		パンフレット	オリジナル
61	Nepal Standard Portland Pozzolana Cement(ネパール語)	NBSM		パンフレット	オリジナル
62	Nepal Standard Portland Slag Cement(ネパール語)	NBSM		パンフレット	オリジナル
63	Nepal Standard Deformaed Steel Bars and Wires for Concrete Reinforcement	NBSM		パンフレット	オリジナル
64	Nepal living standard survey 2010/2011 statistical report volume 1	Central Bureau of Statistics	2011	書籍	オリジナル
65	Nepal living standard survey 2010/2011 statistical report volume 2	Central Bureau of Statistics	2011	書籍	オリジナル
66	Center for natural resources and development	CNRD		パンフレット	オリジナル
67	Number of buildings registered & permitted	KMC	2011	印刷物	コピー
68	Digital land use map of municipalities of Kathmandu Valley	KVTDC	2008	DVD	オリジナル
69	Kathmandu valley landuse zoning map 一式	KVTDC	2007	印刷物	コピー
70	Information & procedure to obtain nepal standards certificatio mark	NBSM		印刷物	オリジナル
71	Nepal bureau of standards & metrulogy	NBSM		パンフレット	オリジナル
72	Building stock in urban areas of Kathmandu valley	NSET		印刷物	コピー
73	Pre-conference proceeding International conference on 'Making Globalization Work: The role of consultants'	TCDPAP	2009	書籍	オリジナル
74	Proceeding supplement International conference on 'Making Globalization Work: The role of consultants'	TCDPAP	2009	書籍	オリジナル
75	Draft report on development of building code implementation guidelines and regulatory mechanism for five municipalites in Kathmandu valley	UNDP,NSET	2011	印刷物	コピー
76	Report on development of training curricula based on the guidelines on building vulnerabiliy assessment and damage assessment	UNDP,NSET	2011	印刷物	コピー
77	Retrofitting options of masonry and RC frame buildings	UNDP,NSET	2011	印刷物	コピー
78	MRB & associates BIR hospital	MRB & associates		印刷物	コピー
79	National population census 2011 House/household listing form	CBS	2011	印刷物	コピー
80	93 カトマンズマスタープラン 電子データ			CDROM	コピー
81	社会条件 電子データ			CDROM	コピー
82	図面関係 電子データ			CDROM	コピー
83	政策法令 電子データ			CDROM	コピー
84	センサス調査票 (英語)		2011	印刷物	オリジナル
85	センサス調査票 (ネパール語)		2011	印刷物	オリジナル

86	ネパール NGO ハンドブック	JICA	2009	書籍	オリジナル
87	Sharpe, R.D.et al: The development of a seismic loadings code for Nepal. Procdngs. of NZNSEE.	IPENZ.	2002	論文	コピー
88	Kathmandu valley water supply and wastewater system improvement	Asian development bank	2010	report	コピー
89	Guidelines for Inspection and Maintenance of Bridges	Department of Roads	2007	印刷物	オリジナル
90	Nepal Electricity Authority A Year in Review-Fiscal Year 2010/2011	Nepal Electricity Authority	2011	印刷物	オリジナル
91	CAAN Souvenir 2011 13th Anniversary	Civil Aviation Authority	2011	印刷物	オリジナル
92	KUKL at a glance Third Anniversary	Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited	2011	印刷物	オリジナル
93	DWIDP Bulletin F.Y. 2010/2011	Department of water induced disaster prevention	2011	印刷物	オリジナル
94	Disaster Review 2010	Department of water induced disaster prevention	2011	印刷物	オリジナル
95	Water Induced Disaster management Policy	Department of water induced disaster prevention	2006	印刷物	オリジナル
96	Annual Report 2009-2010	Nepal Doorsanchar Company Limited	2011	印刷物	オリジナル
97	Draft report on Comprehensive Sewer Network Master plan for Kathmandu Valldy	Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited	2011	report	soft copy
98	Annual Report 2011/2068	Institute of Medicine, Tribhuvan University	2011	report	オリジナル
99	29 th Anniversary Souvenir-2011	T.U. Teaching Hospital	2011	report	オリジナル
100	Disaster Plan	T.U. Teaching Hospital	2007	印刷物	オリジナル

2. 面談記録

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査		
面談日時	2012 年 2 月 27 日、10:45～11:45		
面談機関	JICA ネパール事務所		
面談場所	JICA ネパール事務所 会議室		
出席者	相手側	河崎 充良 所長 武 徹 次長 (調査団総括) 飯塚 健一郎 業務班長 (調査団業務調整) Sourab Rana, Program Officer	
	調査団	高橋 政一	OYO インターナショナル (株)
		山崎 吉高	OYO インターナショナル (株)
		長谷川浩一	OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一	OYO インターナショナル (株)
面談記録	調査前の打合せを行った。 1. 本日の予定の確認 (保健省、NSET) 2. スケジュールの変更 (保健省 12:30～) • 保健省 12:30～ (30 分遅延) • MOLD 29-Feb 10:00～ • Site Survey 2-Mar PM で仮決め • 変更があった場合、更新版スケジュールを随時配布 3. セミナー開催について • 日程：13, 14-Mar あたりで 3 時間 • 発表：日本側とネパール側の双方から発表 • 資料：パワーポイントを使う、日本側への資料も同様に要点をまとめる 4. 案件のイメージ • 建築物耐震、地方自治体、コミュニティ防災などの技プロ 5. 所長への挨拶 • パイロット的なプロジェクトではなく中長期的な内容を提案したい。 • 日本の外務大臣からネパール支援の話がでており、シュレスタ外務大臣、バッファライ首相も防災についてやりとりがされている。これを受けて、高橋大使も防災に強い関心を持っており、意識が高まっている。 • NSET の知見が豊富であるので、アドバイザーのフィリップさんに連絡をとってほしい。		

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 2 月 27 日、12:30 ~ 13:30	
面談機関	Ministry of Health and Population (MoHP)	
面談場所	Meeting room of MoHP	
出席者	相手側	Dr. Tirtha Rat Buriakoti, MoHP, Curative Service Division Tulsi Prasad Dahal MoHP, Curative Service Division (mail.tulsidahal@gmail.com)
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて、聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 ・ 防災関連予算は、50.5million から 20million へ減少した。 ・ 昨年、学校と病院の安全性に関する講習会が実施されたが、耐震補強のための構造的な耐震診断に関する内容だった。 ・ 7 つの主要な病院が存在する。Tribhuvan University Teaching Hospital, Army Hospital, Maternity Hospital, Civil Hospital, Patan Hospital, Bia Hospital, Child? Hospital ・ Guideline for Emergency of Hospital に従った実施体制をとっている。 ・ 想定シナリオは、2002 年当時のものを使っている。 ・ 3 つの大きな病院 (Teaching, Army, Civil) では、十分な備えができているが、残りの病院では十分ではない。 ・ 耐震補強は高価であり、十分な年度予算が組まれていない。 ・ 7 つの主要病院のうち、3 か 4 の病院を訪問したいので、訪問のための予約を依頼した。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 2 月 27 日、16:00～17:30	
面談機関	National Society of Earthquake Technology (NSET)	
面談場所	Meeting room of NSET	
出席者	相手側	Ramesh Guragain, Earthquake Engineering Research & Training Division
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて、聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • Flag Ship プログラムの予算によって、病院の耐震診断、耐震補強が実施されている。Teaching Hospital に対して多くの予算が配分されている。 • 学校関係の防災活動は、多くのドナーが対象としている。 • カトマンズ盆地の液状化予測などに基づく潜在的リスク（個々の建物、ライフライン）の詳細な評価が期待されている。 • 都市の状態は急速に変化しており、高解像度の衛星画像を利用した危険な建築物群の把握、それに基づく損失評価が期待される。 • Ministry Building の耐震補強について、首相の理解が得られている。 • 今後、コミュニティ防災として、ある村を対象とした災害への備えを進めてゆくことが提案される。(例えば、PP バンドの普及、ボランティア活動の支援など) • 今後の活動地域は、ネパール全域、カトマンズ盆地の外側が手薄であり、対象地域として望ましい。 • そのほか、遠距離通信網、上水道網、電力網などが重要な施設として挙げられる。 • 建築基準法の取り組みとして、エンジニアのトレーニングが挙げられる。特に高層建物に対する耐震設計の普及が課題である。 • Risk Sensitive 土地利用について、Kathmandu などの地方自治体で導入の計画が進められているが、政策としては実施されていない。 • 実施が困難な理由として、個人所有の建物に係る問題、狭い街路の問題、コスト面での問題などが挙げられる。 防災教育に関して	

	• 世銀の調査は、学校教育課程に防災を入れるべきと勧告している。色々な教科に防災は入っているが、体系的な防災の教育課程はない。 • 高等教育では地震工学の修士課程がある。Institute of engineering では防災の修士課程を開始した。振動台などの機材がない。 • 一般的な防災の訓練課程はない。 • 6ヶ月前に、企業の資金で TV、ラジオに安全な建物の作り方に関する教育番組を流したが、一過性のものである。 • Informal training のカリキュラムがない。建築に関する職業訓練が欲しい。 • マニュアル類は数多くあるが、統一されたものにするべき。 コミュニティ防災に関して • コミュニティ防災に関する明確な政策はない。 • 統一されたマニュアル、ガイドラインもない。 • 小規模な学校安全プログラムはある。 • 市、区はコミュニティとの結びつきはない。 • 市レベルでの緊急対応センターはない。（ラリトプールにはある。） • 市は建築基準の審査を行う。ラリトプールではランダム検査を行っており、9割が基準を守っている。ダランでも USIAD の支援があり、基準は守られている。 • 地質鉱山省は、地震観測が主で防災関係の教育活動は行っていない。 • NSET は移動式の振動台を保有している。
--	---

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 2 月 28 日、13:00～14:30	
面談機関	Ministry of Home Affairs (MoHA)	
面談場所	Meeting room of MoHA	
出席者	相手側	Lakshmi Prasad Dhakal, Joint Secretary, Planning & Special Services Division
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	施設の視察と地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 - National Emergency Operation Center (NEOC)の視察 24 時間体制のスタッフが 9 名在籍している。 - 情報伝達手段の機材として、無線 2 台、衛星電話 1 台を備える。その他、防塵タイプのノート型 PC を 2 台配備している。 - NEOC から内閣府へ連絡が行き、海外へ情報が発信される。 - 内務省の取り組み - 非常事態に備えた New Act として、次の 2 つを実施している。 1) National Kalamity Relief Act 2) National Disaster Management Act - 救援活動の決定機関として、National Disaster Relief Committee を設置している。 - カトマンズ・バレーに、災害時の避難用のオープンスペースを 83 か所用意している。平常時の主な用途は、公園、学校敷地のほか、様々である。 - 災害時の空港利用の指針に、Get Airport Ready for Disaster を用意した。 - 国内の 75 地区に対して、Guidance Note “Disaster Preparedness and Response Planning 2011”を配布した。 - Disaster Risk Management (DRM)の今後の取り組みとして、5 つの Flag Ship プログラムを提案している。1) Seismic safety schools and hospitals, 2) Enhanced emergency response capacity, 3) Flood Management, 4) Strengthening Community, 5) Strengthening institutional capacity - 特に、1 は耐震補強や建て替えを意味するが、マンパワー、資金、賃貸校舎、病院の機能を止められない、など課題が多い。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 2 月 28 日、15:20～16:15	
面談機関	Ministry of Education (MoE)	
面談場所	Meeting room of MoE	
出席者	相手側	Jhapper Singh Vishokarma, Senior Divisional Engineer Janardan Nepal, Joint Secretary
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 - Disaster Risk Management (DRM)として、5つの Flag Ship プログラムを実施している。1) Seismic safety schools and hospitals, 2) Enhanced emergency response capacity, 3) Flood Management, 4) Strengthening Community, 5) Strengthening institutional capacity - このプログラムに従って、15の学校 (Kathmandu 5, Lalitpur 5, Bhaktapur 5) の耐震補強がスタートし、完了している。 - 約 500 人の生徒、教員、SMC メンバーに対して、地震防災の啓発プログラムが実施された。このトレーニングが実施された学校は、Kanya Secondary School, Kathmandu である。 - カトマンズ盆地の 360 の学校において、災害啓発プログラムが実施された。(UNICEF の支援を受けて) - エンジニア、サブエンジニアを対象にして、建物の地震脆弱性評価と Masonry 建物の耐震設計についてのトレーニングが、Bhaktapur と Karve で実施された。(NSET の技術的支援を受けて) - 公立学校のスナップショット調査が完了した。(NSET、ADB) - 組織構成は、Planning division, Educational management division, Physical service section である。 - 職員数は Director3 人、エンジニア 28 人、サブエンジニア 178 人である。 - 防災関係の予算は、以下のとおり 2010 年度 学校の耐震補強 : 21.07million, 防災教育関連 : 4.41million NRs 2011 年度 学校の耐震補強 : 65.35million, 防災教育関連 : 4.41million NRs - 被災した学校の再建準備 : 784.65million NRs (仮の予算) - 今後、JICA からの技術的な支援を期待している。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 2 月 28 日、16:40～17:10	
面談機関	Lalitpur Sub-Metropolitan City Office (LSMC)	
面談場所	Meeting room of LSMC	
出席者	相手側	Arjun Kumar Thapa (Chief and Executive Officer) Rudra Prasad Gauttam (Senior Engineer) Prabin Shrestha (Section Architect)
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • Lalitpur 市は、カトマンズ盆地で第二の都市である。 • 1934 年の地震の際には、ほとんど建物には被害が生じなかった。 • National Building Code の施行に備えて、Monitoring System や Training といった独自のエンジニアの取り組みを行っている。 • 資格のような制度は考えていない。 • エンジニアは総勢 300 名にのぼる。 先方の都合で、調査は途中で切り上げられ、次回の調査の予定が、3 / 2 (金) 11 時に組まれた。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 2 月 29 日、10:00 ~ 11:00	
面談機関	Ministry of Local Development (MoLD)	
面談場所	Meeting room of MoLD	
出席者	相手側	Binod Prakash Singh, Under Secretary
	調査団	Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 防災を担当する組織 • MOLD で防災を担当している部署は Environmental Section である。ここは、防災、気候変動、環境、ゴミ管理を扱っている。 • 構成は、Under Secretary、担当者 (desk officer) 2 名、アドバイザー 1 名、支援スタッフ 2 名である。この機関は Comprehensive Disaster Management Plan の実施を通して UNDP から支援を受けている。 • 新しく防災セクション (Disaster Risk Reduction) の設立を政府に 2011 年 3 月に提案した。内閣、財務省などの承認を受ける必要があり、承認を受けるのは難しい。新しい憲法で示される方向性にも考慮する必要がある。 防災に関する法律 • Local Self Governance Act が基本的な法律である。防災に関する条項があるが、実施されていない。 防災に関する活動 • MOLD の役割は、Districts、Municipalities、VDCs の防災活動をコーディネートすることであり、イニシャティブに関しては、実施していない。 • 意識向上は INGO や NNGO が実施しているが、非常に限られている。 • DDCM、municipalities、VDCs は地震防災を真剣に考えていない。 • 消防の能力も限られたものである。設備は非常に古く、カトマンズ市、ラリトプール市、バクタプール市で 5~6 台あるのみである。 • NSDRM (National Strategy for Disaster Risk Management) の Workshop は実施されている。 • MOLD は Flagship Programme 4 (Integrated community based disaster risk reduction / management) を担当している。IFRC が中心になっている。3~4 年間で 1,000 の VDCs で CBDRR 活動を実施する。 • Local Disaster Management Plan (LDMP) Guideline は、今年から 17 以上	

	の地区で実施される。 • DDRMP の Guideline はまだ完成していないが、数ヶ月で完成予定である。 • Disaster Preparedness and Response Plan は救助と救援が中心である。防災は LDMP に含まれる。 • コミュニティレベルでの活動は、UNDP の支援による教育啓発活動が中心である。（例えば、耐震補強の図解ポスター、4 地区での防災教育） 建築基準法の施行 • 建築基準はダランとラリトプールが施行しているが、試験的で充分でない。特に、モニタリング（監理）は非常に弱い。 • ダラン（飛行機で 30 分程の距離の都市）は 20 年前に地震があり意識が高い。他の地域は地震の経験がないため意識は低い。 防災に関する課題 • カトマンズ盆地の地震に対する脆弱性は 2002 年当時より悪化している。 • 地震に対する取り組みであるが、建築基準の適応や意識向上の活動は限られたものである。 • 地域レベルでの課題は、防災意識が低いこと、全ての分野の能力が低いこと、技術レベルが低いこと、設備（消防等）が不足していること。 • カトマンズ盆地では、建築基準の施行、火事の対策が、地方レベルではコミュニティ防災活動、火事の対策が重要である。 • MOLD の建物は築後 80~90 年であるため耐震性の評価は必要。MOLD は近々新しい建物に移るため安心だが、後から入る機関があるため安全性は調査する必要がある。 • 多くの NGO がいろいろな地点で、いろいろな手法を用いてコミュニティ防災活動を行っている。VDC がコーディネートし、LDRMG によりアプローチが統一されることを望んでいる。 • 都市計画については、MOLD は住宅の集合化を進めているが、Municipalities は単位面積当りの固定資産税を個別住宅は 10 ルピー、集合住宅は 20 ルピーと逆の政策を取っている。
--	---

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査		
面談日時	2012 年 2 月 29 日、11:20～12:10		
面談機関	Kathmandu Metropolitan City Office (KMC)		
面談場所	Meeting room of KMC		
出席者	相手側	Devendra Dongol (Senior Planner) Dr. Uttan Kumar Regmi (Chief, Disaster Management of City) Archana Shrestha (Project Manager, KSUT, PIU)	
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)	
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)	
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 - Urban Development Department のスタッフ 35 人が建築基準法、土地利用の政策と計画に関わっている。 - 新築件数は、年間約 3000 棟であり、9 名のエンジニア (Planner、Architect、Civil engineer) が確認申請業務を担当している。 - 新しい建築基準法は、MoPPW の更新作業が十分でないため、施行されていない。 - ADB の支援により市の建築条例による活動が、実施されている。 - 都心部では、極めて古い建物が密集しているため、その外側へ開発が進んでいる。近年、高層の新しい建物が都心の外側に増えている。 - 建築に関する法令、条例とともに、土地利用計画のような多方面からの Disaster Management が必要である。UNDP の Risk Sensitive Land Use Plan(RSLUP)の取り組みは好例である。 - 現在、この RSLUP に基づいた土地利用計画が準備され、実施されようとしている。 - Disaster Management 委員会は存在しないが、それに替わる建設業の団体がある。 - NSET の技術支援による防災啓発プログラムが実施された。 - 建築制度について、政府は資格のような制度は考えていない。 - 防災に強い地区のケーススタディが、都心部 Ward No.17 にて実施されている。この地区の住民は防災に対する意識が高い。 3/6 14:00 に次回打合せを行い、年代比較のできる Topographic Map を入手する予定である。		

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 2 月 29 日、14:20 ~ 15:20	
面談機関	Kirtipur Municipality	
面談場所	Meeting room of Kirtipur Municipality	
出席者	相手側	Anuj Pradhan (Planning & Tech Section) Krishna Bhola Maharjar (Planning & Tech Section) Sanubabu Pariyar (Head Account / Tax Officer)
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 - 地震防災に対するアクションは行っていない。 - 地震防災に係る部署は、Technical Planning Section のみである。署員は 8 名で (内訳: 5 名は Technical、2 名は Admin、1 名 Supporting Staff である。) - Municipality のスタッフは総勢 80 人である。 - 地震防災に関する委員会は活動を行っていない。 - Disaster Preparedness Plan は持っていない。 - 新しく建築される建物は年に 50 棟であり、許可をする担当者は 4 人である。 - 土地利用図は作成されていない。 - 市の人口は増加し続けている。 - 学校の数約 40 校で、そのうち 2 校で耐震補強が実施された。 1934 年の地震にて、Kirtipur では被害はほとんどなかったが、隣の都市の PANGA では被害が大きかった。 - 消防車、救急車はないので、KMC からの応援が必要である。 - NSET により、建築基準法、エンジニアの Capacity Building についてのトレーニングを実施している。 - NSET の技術支援により、Practical Orientation が病院に対して実施された。NSET はこのような地震防災の取り組みの主要なパートナーである。 - オープンスペースとして利用可能な空地として、クリケットグラウンドがある。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 2 月 29 日、15:30～16:30	
面談機関	Department for International Development (DFID)	
面談場所	Meeting room of DFID	
出席者	相手側	Philip Smith, Team Leader, Climate Change & Disaster Risk Reduction
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 - DFID は、英国政府 (UK) による海外支援機関であり、現在 8 カ国で活動を行っている。 - 地震への準備 (Readiness)に対して、4 年間で 30Million USD を割り当ててサポートしている。 - 現在、ネパールでは、地震防災関連で、小さなプログラムが多数実施されている。 - カトマンズ盆地での地震による損失額は計算されていない。 - Nepal Risk Reduction Consortium (NRRC)では、災害に対する弾力を強める取り組みとして、5 つの Flag Ship プログラムを進めている。UK はそのうち次の 4 項目に関わっている。 - 政策支援：(Flag Ship 5) 建築基準法の改善、Risk Sensitive Land Use Planning (RSLUP)、Private Sector Engagement の改善、ネパール東部の早期復旧活動、カトマンズでの早期復旧計画。 - コミュニティ単位での災害対応力強化:(Flag Ship 4) 都市域での災害対応力強化 (Kathmandu Valley, Pokhara sub-municipality, 2 Terai urban umicipalities)、Mainstreaming Disaster Resilience。 - 緊急対応への準備の改善：(Flag Ship 2) 都市部での探索・救助能力向上、初期対応者の能力向上、主要医療機関での緊急医療活動の訓練、5 つの地域での 30 districts における緊急オペレーションセンター。 - 保健医療サービスを守る活動：(Flag Ship 1) “Resilient hospital project” (緊急保健医療の改善と対応準備、インフラ以外の能力開発、病院の建替え・耐震補強)、耐震診断と耐震補強の優先順位づけに対する技術支援。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 1 日、9:00～10:30	
面談機関	World Health Organization	
面談場所	World Health Organization	
出席者	相手側	Dr. Arun Malik
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	2011 年 5 月に着任。以前はタイで地域担当をしていた。 - NRRC での WHO の役割は不明確だったが、2011 年 10 月によりやく明確になった。DFID がカトマンズ内の 7 病院の耐震診断を今年末までに行う予定。学校と違い病院の耐震補強は機能を確保しないといけないので難しい。 - 韓国、USAID などの資金で全国の各種病院施設の GIS データベースを作成している。が資金不足なので協力して欲しい。 - 病院の大災害時の対応計画を作成中である。VDC レベルの緊急対応計画も作成を始めた。災害対応の SOP、ガイドラインは 2013 年中には出来る予定。Mass Casualty Management Plan もない。災害備蓄は、Inter Agency Health Kit をコンテナに保管している。 - Flagship program 2 で OCHA と共に緊急対応に関係している。Flagship program 4 関係では Red Cross と村落への保健教育も行っている。 - 日本の AMDA とも協力している。 - 栄養不足も大きな問題である。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 1 日、11:00～12:00	
面談機関	Ministry of Physical Planning and Works (MoPPW)	
面談場所	Meeting room of MoPPW	
出席者	相手側	Saroj Kumar Goit, S.D.E, Civil Engineer
	調査団	Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • 防災に関しては、UNDP の支援によって、Comprehensive Disaster Risk Management Programme (CDRMP)を実施している。 • 建築基準法の担当（政策の計画など）であり、それ以外の分野については十分に回答ができない。 • 3 つの Department から組織され、Road、Water Supply and Sewerage、Urban Development and Building がある。 • 各 Department では、Damage Data（保守点検の意味での）がテキスト形式で収集されており、ハードコピーで保管されている。 • National Building Code は、Indian Code に基づき更新中である。フレームワークが整備されている段階であるが、詳細な内容はこれからの整備になる。問題は、編集メンバーに技術的な内容のわかる専門家が不在であることである。 • 都市計画での戦略は、開発途上である。RSLUP は KMC のみで実施されているが、これはカトマンズ盆地全体で実施されるべきである。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 1 日、14:00 ~ 15:00	
面談機関	Bhaktapur Municipality	
面談場所	Meeting room of Bhaktapur Municipality	
出席者	相手側	Ram Govinda Shresha (Engineer)
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 - 人口は約 10 万人である。 - Municipality の職員数は約 400 人である。 - 地震防災計画を作成している。 - 防災教育活動については、Awareness, Response, Mason training, Photo exhibition, Lectures などのプログラムを用意している。プログラムは、ローカルレベルで 4 回、ナショナルレベルで 2 回実施された。 - Nepal Red Cross と NSET が Community Emergency Kit のコンテナを各 Ward に配布している。 - 建築の申請に関する部署は、本部のほか 17 の Ward に事務所がある。署員は 9 名で Architect、Structural Engineer、Sub engineer から成る。 - 建築物の規模が、次のいずれかである場合、Engineered の基準による設計が必要である。建築面積が 1000 sq feet 以上、又は階数が 4 階以上。 - 新築件数は、年間約 400 棟である。 - 歴史的建造物の耐震性のチェックは行っているが、工学的な手法ではない。(学生によるチェック) - 昨年 9 月の地震で、住宅 4 棟が被害を受けたので、歴史的建造物保存地区での建物のチェックが課題である。 - 土地利用図を作成している。凡例は、residential zone (developing), official, old city area, commercial, industrial, river bank, forest である。 - 新しく開発された宅地 (New settlement area) が 3 箇所ある。次回、現地の視察を実施したい旨、申し入れた。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 1 日、15:30 ~ 16:30	
面談機関	Madhyapur Thimi Municipality	
面談場所	Meeting room of Madhyapur Thimi Municipality	
出席者	相手側	Ram Prasad Pathak (Executive Officer)
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • この Municipality は、歴史が新しく、制定されて 40 年ほどである。 • 技術系のスタッフは、建設、計画系のエンジニア 1 名、アシスタントエンジニア 4 名、サブアシスタント 2 名である。このうち、建築許可を実施する職員数は 3 名である。建築許可の後には、Ward オフィスがチェックを行う。 • 年間約 500 棟の建物が新築されている。 • 防災意識向上の取り組みは、8~10 のプログラムが実施され、年間 300 人が、今までに約 6000 人が受講した。 • 独自に、Physical Infrastructure Building Guideline を作成しており、このガイドラインに基づいて災害管理が実施されている。 • また、UNDP の 5 ヶ年計画が市で進行している。 • コミュニティ防災に関するセクションがあり、Planning Technical Section と Community Development Section である。 • 17Ward のうち 6 つの Ward には、訓練を受けたレスキューチームがいる。 • 3 階以上の建物は大規模建築物とみなされ、National Building Code に従って設計される。 • 現況土地利用図を作成しており、市の Web サイトで公開している。 • 1934 年の地震の際の被害については、記録がない。 • 築 40 年の古い庁舎にかえて、新しい庁舎の建設が計画されている。 • 地震防災の課題：(脆弱な) 建物が人を殺すことであるが、人々はそれをイメージすることができないことが、問題である。 • 防災意識の向上には、TV や文書の配布が効果的であると考えている。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 2 日、9:15 ~ 10:00	
面談機関	UNDP	
面談場所	Meeting room of UNDP	
出席者	相手側	Ms. Jenty Krsch-Wood (Head, Disaster Risk Management Unit) Man B. Thapa (Programme Manager)
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 Sourab Rana JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • UNDP では、普遍的災害リスク管理プログラム (CDRMP) に基づいて、次に示すような、6 つの取り組みが進められている。 • 1. DRM のための制度と法整備 (ILS)、2. 他のセクターとの戦略的な連携 (Mainstreaming)、3. 気候変動の管理 (CRM)、4. コミュニティベースの災害リスク管理 (CBDRM)、5. 緊急対応と備え (EPR)、6. 早期復旧 (ER) • NGO が国の地震防災に関して、多く関わっている。特に、カトマンズ市では、土地利用に関する新しい取り組みとして、Risk Sensitive Land Use Planning (RSLUP) が進められている。 • RSLUP は、今後計画的に進められる予定であり、自治体からカトマンズ盆地全体へと計画を発展させる予定である。面的な広がりと同時に、技術的な内容 (例えば、避難ルートの分析など) を取り入れ、よりよい防災マップの作成を進める。 • National Building Code については、いまだ実施されていない。強制する側面での改善が課題である。 • RSLUP も NBC もいずれも、政府や自治体とのギャップを感じている。 • 緊急対応計画が Municipality では作成されていない。(要確認) • このほか、改善が必要と考えられる項目は、学生や先生の実力開発、ボランティアの訓練、消防サービス、サーチ&レスキュー、訓練大学校の設立、などである。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 2 日、10:45 ~ 11:45	
面談機関	Lalitpur Sub Metropolitan City (LSMC)	
面談場所	Meeting room of Urban Development Division of LSMC	
出席者	相手側	Rudra Prasad Gautam (Senior Engineer, Chief of Urban Development Division) Prabin Shrestha (Section Architect, Head of Urban Development Division) Ram Kumar Dhakal (Civil Engineer) Gyanu Ratha Maharjar Upendra Nayere Purna Lal Maharjar Ranesh Prasad Gajurel Hansh Chandra Lamichhare
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 1. 現在までに実施した取り組み - 建築基準法に関する取り組み (デザイナーのためのワークショップ、NSET, Housing Department など支援機関による会議、2002 年の地震セレモニーによる広報、など) - 建築設計確認のための取り組み (公式書式の整備、構造設計図面の確認、建築モニタリング、建築完成時の現地確認など) - コミュニティの意識向上プログラムの実施 (コミュニティレベルでの防災委員会の設立、Vulnerability Analysis の訓練、減災のためのトレーニングプログラムの管理、煉瓦職人のトレーニング (250 人を対象)、Ward レベルでの緊急対応計画を始めたばかり、短期・長期の減災行動計画の策定)。赤十字とも協同している。 - その他の取り組み (災害管理の枠組みの準備、5 空地を避難場所として選定、(シェルターはない) 深井戸のバックアップ電源準備、救助設備コンテナの準備) - JICA のシニアボランティアが 2 名来て建築設計の訓練、設計基準改定について指導した。 2. 今後の計画 - 避難場所の開設プログラム - 安全な水の管理計画作成	

	• 災害リスク管理のための GIS データベースの準備 • 出版業務（避難ガイドライン、地震への備えガイドライン、市レベルでの緊急対応計画） • 避難場所での支援物資の備蓄 • 救助設備のコンテナの設置 • 老朽建物の耐震補強 • 消防団（fire bridge）の改善 • 学校・病院建築での非構造部材の改善 • 全 22Ward での DRM 委員会の設立 • トレーニングの活動（Vulnerability Capacity Assessment、Search & Rescue、Disaster mitigation planning） • 掲示板の設置 • ドキュメンタリービデオの制作 • 備えのための放送メディアの活用 • 災害トレーニングセンターの設立 • 防災教育の手段としては、FM ラジオ、対話集会、訓練センター、NGO の協力によるいくつかの学校での活動がある。 3. 組織 • 組織構成：Urban Development Division の下には次の 4 つの課がある。 • Earthquake Disaster Management Section (→Ward level DM Committee) • Building Code Section • Building Permit Section • Fire Bridge 4. その他 • 年 1300 棟の新築件数である。違法な新築は年 300 ほどである。 • 消防車は KMC に 3 台あるが、LSMC にも少なくとも 1 台はほしい。 • 土地利用図は用意されている。（実際、KVTDC が 2007 年に作成した） • 2007 年の段階で、LSMC には避難場所が 10 ヶ所、また、深井戸は 5 ヶ所計画されている。すべての避難場所に深井戸があるわけではなく、また、深井戸が避難場所から離れた場所にあるケースもある。
--	---

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 2 日、13:30 ~ 14:00	
面談機関	National Society for Earthquake Technology	
面談場所	National Society for Earthquake Technology	
出席者	相手側	Amod Mani Dixit (General Secretary) Ramesh Guragain (Director)
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	• NSET の職員数は 2002 年 15 人、2012 年現在 63 人で、近々 90 名近くまで増える予定。DFID、USAID、スイスの支援を受けて活動している。 • ネパールでは多くの機関が別々に動いていることが問題である。 • USAID の支援で DVD “Feeling the Risks” を作成した。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 5 日、11:00～12:00	
面談機関	Lalitpur Municipality engineering office	
面談場所	Lalitpur Municipality engineering office	
出席者	相手側	Mr. Ram Kumar Dhakal Mr. Sachin Tamrakar
	調査団	高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 田中 達吉 OYO インターナショナル (株) 津川 恒久 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- Ward は 12 あるが半分は防災活動を活発に行っている。中でも Ward #12 は特に活発。6 年前から Ward #12 で防災委員会が出来ている。メンバーは 9 人おり、5 人が活発に活動している。 - Ward 12 のリーダーは普段は出版会社で仕事をしているボランティア。毎月第 2 土曜に会議を開いているが、会場がないので場所確保に苦労している。最初の 2 年は基本的な内容の話をして、次の 2 年は救助や保健の話をした。地震と火災が主な対象。パンフレット、スライドを使って教育を行った。主に NSET と市から支援を受けている。外部からの支援だけでなく、自前でも運営している。 - 防災訓練は学校、保健施設で年 4 回行っている。基本的な訓練は 10 回行った。同じ地区に 2 回訓練を行った。訓練は合計で 3000 人以上が受けた。公立学校は 1 校あり、避難訓練を行った。学校での活動は先生と生徒が対象。養護学校もあり防災上の課題である。コミュニティの調査を NSET と協同で 2 回行った。 「地震の日」には家の周りの安全な場所を見つける活動を行っている。保健、警察とも連絡を取っている。消防ホースを要求している。市に 5 万ルピーの予算を要求し、半額は受け取った。 - コミュニティ防災計画や Action Plan はまだ作成していない。現在のところは教育活動だけである。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査		
面談日時	2012 年 3 月 6 日、9:30～10:30		
面談機関	Asian Development Bank (ADB)		
面談場所	ADB ネパール事務所		
出席者	相手側	Ms. Shreejana Rajbhandari, Associate Programs Analyst	
	調査団	武 徹 次長 高橋 政一	JICA ネパール事務所 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一	OYO インターナショナル (株)
面談記録	- ADB はフラグシッププログラム 1 のうち「学校の安全」のコーディネーターである。 - この「学校の安全」プログラムは段階的に実施し、まずはカトマンズ盆地から開始する。 - カトマンズ盆地には 900 校あるが、まず、最初に 260 校の耐震補強または建て替えを計画している。 900 校を対処するには 50.8 百万ドル必要であるが、ADB が 11 百万ドル、AusAID が 3.3 百万ドル、WB が 1.37 百万ドルを分担する予定である。DFID もこの分野への関与を考えている。 260 校については 2012～2014 年に実施する。 - ネパール政府 (DOE) も学校の建て替え/耐震補強を進めており、カトマンズ盆地において 2011 年に 15 校を実施し、今年 2012 年には 10 校 (50 校か?) を計画している。 - 対象とする学校の数が多いために、課題としては政府の処理能力の問題がある。 - ネパール政府がアクションプランを策定する必要あがる。 - NSET がトレーニングを実施したことがある。 - エンジニアやコントラクターの能力向上も必要である。 - カトマンズ盆地には 900 校、全国には数多くの学校があり、これらに対処するためには技術基準を準備する必要がある。政府に提案しているが、まだ承認されていない。 - ADB にとってこの新しいイニシャティブやアプローチは始まったところであり、今後、カトマンズ盆地の後はネパール東部地域へと広げていきたい。 - なお、フラグシッププログラムの「学校の安全」は、ADB のネパール支援の重点分野である教育分野支援の一環として実施するものである。カリキュラムでの対応も考えていきたい。		

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、10:30 ~ 11:30	
面談機関	Department of Urban Development and Building Construction (DUDBC)	
面談場所	Meeting room of DUDBC	
出席者	相手側	G.P.Gorkhaly (Deputy Director General, Infrastructure Planner)
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株) 田中 達吉 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	建築物の耐震および都市計画に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • DUDBC は 24 の支所を全国に持ち、職員は 780 人、うち Engineer は約 200 人。 • BuildingInventory は政府所属の建物(学校、病院を含む)を除いて、DUDBC は所有せず。統計局 (Central Bureau of Statistics) に尋ねればよいだろう。 • 建築基準法は、NBC(National Building Code)000 から NBC208 まで、全 23 章で構成されている。1994 年策定。設計基準が主体で、工事に関する基準は少なく、保守に関する基準はない。 • 全ての建物は建設許可を申請しなければならない。このうち、3 階以下、面積 100 平方メートル以下、スパンが 4 メートル以下の場合は、Non Engineering の方法で施工してよいので、建築内容の審査は不要である。 • NBC200 以降は、Mandatory Rules of Thumb として、施工も含めた基準が各構造について規定されているが、目下、この改定を検討中で改定検討委員会(仮称)を設立予定である。 • この基準にない条項(例えば施工に関する規定等)は Building Bylaw や Code of Practice として各自治体(Municipality)で定めることが出来る。 • 耐震補強は DUDBC としては 20 の建物を実施。非常に高額である。 • 建築に関する職業的な団体としては、Regional Urban Planner's Society, Structural Engineer's Society, および Architect's Society であろう。 • 都市計画において災害軽減の取り組みは行っていない。Building Code に信頼を置いている。 • 政策としては、最低限 3.5%の避難に必要なオープンスペースを確保している。 • カトマンズ盆地に約 80 箇所の避難場所の確保と、それに付随する Water Facility、Deep Tube Well などの設備の整備が進められている。 • 備蓄食料の配備は、避難場所一か所では受け取れない場合もあるので、	

	分散させて配備する計画の研究が進められている。 • 避難路のルート計画のための分析が現在進められている。 • 土地利用によって、建築制限があるわけではないが、容積率 (Floor Area Ratio)や高さ制限はゾーニングによって様々である。例えば空港敷地内では 35m の高さ制限があり、Patan などの歴史的保存地区も、ゾーンにより高さ制限がある。
--	--

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、10:00 ~ 11:00	
面談機関	UNOCHA	
面談場所	UNOCHA	
出席者	相手側	Mr. Ram Prasad Luetel Mr. Yadav KC
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	• UNOCHA の活動範囲は事前準備と緊急対応のみである。 • Flagship program の # 2 に関係している。 • NSDRM で定められた 9 クラスタは毎月会議を開いている。 • NEOC は AusAid が 2008 年に作った。 • 2011 年 12 月時点で、75 の District のうち 63 が防災計画を作成している。 しかしカトマンズ盆地内ではどの District も作成していない。 • 日本には NRRC に入ること、Flagship program #2 に資金提供することを期待する。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、11:00～12:00	
面談機関	National Risk Reduction Consortium (NRRC) Secretariat	
面談場所	UN House ネパール	
出席者	相手側	Ms. Moira Reddick, Coordinator (DFID から出向)
	調査団	武 徹 次長 JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. 防災への取り組みは一つの機関、または一つのドナーでは対処できない。多くの機関やドナーの協調を図って取り組みを推進する NRRC はユニークなメカニズムである。 2. JICA の National Risk Reduction Consortium (NRRC)、フラグシッププログラムへの参加を強く望む。 3. JICA からは資金支援ではなく、次のようなものを期待している。 • 技術のレベルアップへの支援 • 防災への取り組みの手法・技術・ノウハウ・経験 • 日本の参加の重み 4. NCCR に係る最近の動きは次のとおりである。 • ADB はフラグシッププログラム 1 の「学校の安全」のコーディネーターであるが、これは ADB のネパールへの支援戦略の一環である。 • DFID も昨年より参加し、支援のスケールアップが期待できる。しかしながら、一つの機関で対処できる範囲は限られている。 • インドも NRRC への参加を考慮している。 • 中国の参加も働きかけている。 • INGO の参加促進が課題である。 5. フラグシッププログラム 1 の「学校の安全」と「病院の安全」では 900 の学校と 14 の病院を対象としている。成果については定量的に評価できる。 6. フラグシッププログラム 1 の「学校の安全」に関する事項。 • DOE は 2011 年に 15 校の校舎の耐震補強/建て替えを実施した。実施には困難が伴った。 • 校舎の耐震補強/建て替えに関して、今後 2014 年までに、カトマンズ盆地において 50 校 (DOE)、260 校 (フラグシッププログラム 1)、50 校 (WB) が計画されている。 • これらの実施については大きなギャップがある。 7. フラグシッププログラム 1 の「病院の安全」に関する事項。	

	• 学校と比較して「病院の安全」に対する取り組みは複雑である。 • 2003 年に WHO が NSET を使って病院の地震に対する安全性を評価したが、ドナーが支援を決断する資料としては不十分である。 • 「病院の安全」については DFID が興味を示している。70 万ドルで 14 の病院について地震時の安全性の技術評価を実施する。これには構造、周辺のコミュニティや橋等のインフラ、液状化などの評価が含まれる。 • 技術評価の結果はドナーに開示して、分担を決めたい意向である。 • DFID は 2~3 の病院の耐震補強/建て替えを実施したいと計画している。 8. フラグシッププログラム 4 の「統合化されたコミュニティ防災」に関する事項。 • 1,000 の VDCs を対象としている。500 の VDCs を DIPECHO が担当し (2012 年より開始)、このうちの 40% を DFID が分担する。 • DIFID は英国赤十字と協力し、カトマンズ盆地とボカラの都市部を対象とする。 • この分野ではさらなる支援が必要である。
--	--

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、12:00 ~ 13:00	
面談機関	Red Cross	
面談場所	Red Cross	
出席者	相手側	Mr. Pitambar Aryal, Mr. Rishi Khanal
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- 職員は全国で 11.5 万人、ボランティアは 15 万人いる。2010 年にネパール赤十字の戦略を策定した。「より良い緊急対応のための事前準備」が目標である。災害備蓄は、Regional, zonal, district, community のレベルで行っている。赤十字はシェルターのクラスタをリードしている。保健部門では、WHO、MPP と協同している。 - GIS 部門は 2 年前に赤十字内にでき、防災対策用の地図を作成している。 - MOLD、MHA、VDC の支援を受けて District の防災委員会と共同している。21 の District で防災計画作成を仲介した。赤十字はカトマンズの緊急対応計画を持っている。防災教育では UNICEF、Save The Children と協同している。District Disaster Response Team が 58 の District で 1355 人いる。カトマンズ盆地内にもいる。赤十字のメンバーが主だが、軍や警察も招待する。2011 年の地震時で、数的に不十分なことが分かったので、Community Action for Disaster Response を組織化する予定。157 箇所 Light Search & Rescue の道具を用意している。 - カトマンズ盆地地震準備プロジェクトでは、26 の Ward で 2003 年—2007 年にかけて防災訓練、避難場所探し、井戸の分布図作りを行った。2009 年からは Baktapur で安全な学校の緊急対応計画を作成。コミュニティ防災地図も作成。パイロット活動の規模だったが、DFID の支援で拡大予定。 - Flagship program #4 ではリスクアセスメントのツールを提供し、防災計画を作成し、意識啓発を行っている。Flagship program #1 ではソフトコンポーネントも必要。Flagship program #2 では災害備蓄の整備が必要。Flagship program #5 では SOP 作成が必要。 - 国家防災枠組みは MHA が他の優先事項で忙しく、まだ議会で止まっている。Heavy Rescue、Urban Rescue の機材がなく、担当も決まっていない。 - 対策室の無線はカトマンズ盆地内に届く。衛星電話もある。盆地の東にも無線塔を立て、本部が被災した際のバックアップ機能を持たせる計画あり。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、14:45 ~ 15:20	
面談機関	Ministry of Physical Planning and Works, Department of Roads, Foreign Co-operation Branch	
面談場所	DOR Office	
出席者	相手側	Er. Yogendra Kumar Rai (Deputy Director General) Mr. Saroj Kumar Pradhan (Project Manager)
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株) Mr. Sourab Rana JICA
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1) カトマンズ盆地内、カトマンズ盆地外の道路インベントリーデータ - 道路のインベントリーはウェブサイトを示した通り、全国にわたって作成してある。いずれもカトマンズ盆地の内外を網羅している。 - 橋梁に関して、DOR の橋梁ユニットがインベントリーを整理している。Mr.Tahkur に問い合わせしてほしい。 2) 地震災害への対応 - カトマンズ盆地内、盆地外の道路や橋梁についての維持管理を担当している。橋梁については、落橋した際に移動式の仮設橋の準備ができている。カトマンズ盆地内では、各 district に 1 台ある。 3) 現状の道路や橋梁に関する耐震設計基準 - 国内の基準はインドの基準を準用している。そのほかはドナー国の基準を適用して建設されている。 4) 道路や橋梁に関する耐震性の評価や耐震補強に関する計画の有無 - 上記はありません。 5) 道路や橋梁の耐震性の評価マニュアルと補強マニュアルの有無 - マニュアルはあるが、確定したものではなく、これを改訂することが課題である。橋梁の耐震点検に関して、橋梁ユニットには点検マニュアルがあつて、それによる点検が毎年実施されている。詳しくは橋梁ユニットに聞いてほしい。 6) 洗掘の問題が大きいと 2002 年のレポートには示されているが、その対応は？ - 傾斜のある丘陵地では洗掘の問題があり、テライのような平原では土砂の堆積が問題となる。一方、人的問題もあり、それは業者による河川土砂の採掘に起因する河床の低下と洗掘の促進である。法的規制はあるものの実行されていない。 7) カトマンズ盆地内およびカトマンズ盆地外の道路開発に関わる計画の現状 (1) Dhulikhel Sindhuli Bardibas Road Project	

	JICA による援助で施工中、2014 年完成予定。 (2) Kanti Lokpath Road Project ネパール政府の資金で現在進行中 (3) Kathmandu Valley Road Improvement Project ネパール政府の資金によるプロジェクト、道路拡幅で、進行中。 (4) Road Network Development Project (RNDP) アジア開発銀行の援助で実施し、終了。これに引き続き Road Connectivity Sector Project(RCDP)が引き続き A D B の援助で実行中。 (5) Road Maintenance & Development Project (RMDP) WB によるプロジェクトであるが、キャンセルされて次の(6)に引き継がれた。 (6) Road Sector Development Project (ongoing) WB により、継続中 (7) Road sector Development Project (Project under preparation) WB により準備中。 8) 道路や橋梁の開発計画における地震災害への対応（開発行為に災害軽減の配慮） • 上記はありません。 9) 大地震発生時における緊急対応計画 • 基本的な災害対応は内務省が仕切っている。DOR の責務は道路不通部分を応急に手当てして通行できるようにすること、および緊急の救助・救援活動が終了したのちに道路の修復工事を行うことである。前者は仮設橋梁や道路上の瓦礫処理である。具体的な災害対応は district をベースにして、警察・軍隊・消防・道路管理・インフラ・食料などの部門が協力して対応する。 • 交通規制は当然必要であり、これは警察により実行される。 以上
--	---

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、15:00 ~ 16:00	
面談機関	Nepal Center for Disaster Management	
面談場所	Nepal Center for Disaster Management	
出席者	相手側	Dr. Meen Poudyal Chhetri
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	2001 年に設立した NGO でメンバーは 9 名。医療関係、警察、国際 NGO (CARE)、USIAD、ジャーナリスト出身の OB がいる。 - トリプバン大学の Institute of Engineering に災害に関する講座 CDS ができ、教えている。土木、建築などの教授 70 人が集まっている。コミュニティの脆弱性調査、気候変動の主流化、気候変動のインパクトに関する研究を指導している - UNISDR の国のコーディネーターを努めている。開発への防災ガイドラインを作成した。防災に関する法と政策の草案を内務省に 3 年前に提出した。 - 現在扱っている内容として、鉄製の室内避難シェルター、難燃性の草屋根の普及、竹による壁の補強などがある。室内避難シェルターは耐震補強に金を使いたくない人が多いので進めている。 - Flagship program は 2009 年に始まったが何も始まっていない。予算額は出されているが、資金が集まっていない。 - NSET は方針やアイディアがない。地震の専門家がいらない。専門家は DMG から探すべき。 - 防災教育分野では Action Aid が教材開発局と組んで活動している。FM ラジオは地方では有効だが、都市部では TV の方が有効だろう。 - 防災計画は 75 の District 中 65 で 2011 年に作成されている。カトマンズ盆地内ではまだ。MHA や MLD がレビューを行う予定。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、16:00～17:00	
面談機関	National Society for Earthquake Technology (NSET)	
面談場所	Meeting room of NSET	
出席者	相手側	Ramesh Guragain (Director, EQ Research & Training Division)
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 - ネパールの建築基準法（NBC）は 1994 年に耐震関連の部分が法規（後に NBC105）として策定された。しかし、長い間、この耐震基準は実際の運用は稀で、その後関連法案が検討されて 2003 年に現在の全 23(NBC000-NBC208)基準が確立されて初めて、本格的に基準として使われるようになった。それはその間に甚だしい人口の増加があったため建設物件が増加したためと考えている。 - 意匠、設備、或いは外装等の基準はまだまだ不十分だが、あまり不具合は感じていない由。日本のように例えば居室の採光面積などは規制していない。 - ただし、現在の NBC の耐震規定はインドの規定に準じたもので、設計地震力は極めて小さい。設計地震力は MMI 震度階で IX(日本の震度階で 5 程度)クラスの起こる地震の 300 年期待値をもとにしてきめたようであり、仮に 1934 年の地震ではカトマンズ市の建物の 60% ぐらいは修復不能の被害を受けるだろうと同氏は語った。 - NSET は簡便な被害予測図を作成している。それによると、カトマンズ市域の建物のストックはアドベ、石造等が 35%、セメント接着のレンガや石造が 30%、Non-Engineer の鉄筋コンクリートの骨組み構造が 25% で残り 10% は Engineer の鉄筋コンクリート造に大別されていて、耐震性の低い建物ほど大きな被害を蒙る。その割合の学術的な根拠も研究成果として出版されている。 - 建物の Inventory については昨年の国勢調査から建物のタイプ、階数、建設年数、基礎状態、屋根材等を調査対象として、データを取り始めた。これは日本の示唆に依る。 * 取得資料 - NBC CODE CD: NBC000-NBC208（全章） - CDRMP 関連で NSET が受託した業務報告書三部	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、15:30 ~ 16:30	
面談機関	Directorate General for Humanitarian Aid & Civil Protection (ECHO), European Commission (EC)	
面談場所	EC ネパール事務所	
出席者	相手側	Mr. Piush Kayastha, Programme Officer
	調査団	武 徹 次長 JICA ネパール事務所 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. ECHO のネパールにおける防災への支援。 • ECHO はネパールにおいて 2001 年よりコミュニティ防災活動を推進してきた。地方が中心である。 • フラグシッププログラムにも参加しているが、カトマンズ盆地を対象とした都市部での取り組みは ECHO として始めてである。 • カトマンズ盆地へは多くのドナーの支援が入ってきており、ECHO としてはここでの活動を譲ることにに関して問題ない。 • ECHO の役割を考えると、地方を重視したい。 2. カトマンズ盆地での活動は次のとおり。 • WHO と INGOs と協同で、Mass Causality Master Plan を作成している。病院と周辺コミュニティ能力強化のリンクを図ることを目的としている。Teaching Hospital を対象としているが、Army Hospital と Civil Hospital へも広げたい。 • 深井戸による地震後の水供給の推進。 • MoHA の医師のネットワーク作り（災害時にすぐ近くの病院で働けるシステム） • 変更があった場合、更新版スケジュールを随時配布 3. ECHO は UN 機関と INGO の両者の特徴を組み合わせてプロジェクトを実施する。 • WHO はコミュニティを扱う能力を持っていない。 • 一方、INGO は活動的で、都市部のコミュニティを動員するノウハウを持っている。 • 病院はプロジェクトに対して非常に協力的である。 4. NSET に関する事項。 • 地震に関するプロジェクトはほとんどが NSET を頼りにしている。 • フラグシッププログラムが動き出すと業務量が急増するが、同じ質のサービスを提供できるかどうか心配である。地方のあるプロジェクトでは地質の専門家として学生を送ってきた。	

	• ECHO はこれまで NSET を使って多くのプロジェクトを実施してきたが、彼らの実際の能力を見てみたい。 • NSET は今回 Teaching Hospital の耐震評価（構造）をおこなうが、彼らの能力を、DFID が海外のコンサルタントを使って実施する他の病院の耐震評価結果と比較してみたい。
--	---

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、15:45 ~ 16:30	
面談機関	Department of Water Induced Disaster Prevention, Research, Training and Monitoring Division	
面談場所	DWIDP Office	
出席者	相手側	Mr. Gauri Shanker Bassi (Deputy Director General)
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株) Mr. Sourab Rana JICA
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1) DWIDP の災害軽減に関する活動(特に地震災害に関して)? - 残念ながら地震は活動の項目には入っていない。本組織は JICA の支援で形成された。JICA の支援を受けているときは現在のような department ではなく、Water Induced Disaster Prevention Center という組織であった。その頃は現地の調査を数多く実施していた。現在の組織になってから、Awareness という観点でセミナーを開催している。これは 2~3 回/年の回数で実行している。また、1 ヶ月のトレーニングコースも実施している。これは自然災害についていくつかコースを設け、15 名~20 名の受講生を募り、外部組織の教官を招いている。トレーニングコースは毎年 2 セット実施している。 2) 災害対応への計画、方針? - 主たる業務は平地では洪水対策として堤防の建設や補強であり、山岳地では土石流対策として砂防ダムの建設である。予算が限られており砂防ダムの工事はなかなか進まない。砂防の原則として砂防ダムの建設を優先するべきと考えるが、平地での堤防建設という見える業務に金が付きやすい。 3) 大地震が発生した時の緊急対応計画? - ありません。 4) その他 - 現在の組織規模は、スタッフ 210 名、カトマンズにヘッドクォーターがあり、7 か所の division office, 5 か所の sub-division office それと 7 か所の project office を全国に持っている。 以上	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 6 日、17:00～18:00	
面談機関	The World Bank (WB)	
面談場所	WB ネパール事務所	
出席者	相手側	Mr. Anil Pokhrel, Disaster Risk Management Specialist
	調査団	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. JICA は 2002 年に総合的な地震被害想定を実施したが、それ以降何も貢献していないとの印象がある。 2. WB は Nepal Risk Reduction Consortium を支援しており、フラグシッププログラム 3 の調整機関である。 3. フラグシッププログラム 1 の「学校の安全」と「病院の安全」は ADB と WHO が調整機関であるが、WB も 15 百万 US\$ (日本資金) で学校の耐震化を実施する。 4. しかしながら、この分野の課題には次のようなものがある。 ・ 耐震補強/建て替えを必要とする学校の数については誰も把握していない。 ・ 2 年間で多くの学校の耐震補強/建て替えを実施する必要があるが、ネパールのリソースと能力には大きなギャップがある。 ・ 取り組みを広範囲に広げる時には、正しいアプローチとテクノロジーを用いる必要がある。 ・ また、エンジニアのトレーニングも必要である。 ・ 病院や橋についても上記の課題が当てはまる。 3. 世銀が実施したプロジェクト ・ 全国の主要道路の橋梁の健全性の評価を実施した。 4. 世銀の今後のプロジェクト ・ CAPRA (Central American Probabilistic Risk Assessment) の手法をネパールに適用する計画である。これは、学校、橋、その他のインフラのリスクを評価する手法で、ビジュアルに結果を表示できる。 ・ CAPRA プログラムは、フラグシッププログラムとは別であり、世銀独自のファンディング GFDRR を活用する。ネパールの 1 都市を選んでパイロット的に実施し、将来他都市へと広げていきたい。 ・ 全国の学校 14,000 校のリスクアセスメントを今年 5 月より 6 ヶ月間で実施する。	

	5. 他機関のアプローチ • 空港の災害時の安全性の評価は USAID が実施している。 • 歴史建造物の耐震補強は実施されていない。以前京都大学と UNESCO が協同で調査を行ったと記憶している。 • 都市計画の手法を防災に活用した事例はない。 • ISHIMOD の地図を活用したツールは緊急対応時に役に立つ。 6. Mr. Anil Pokhrel 氏の自宅に隣接して大手の建設会社が 14 階建てのマンションを建設している。昨年の地震時に 2 階の柱に横方向の幅が手の指ほどの亀裂が生じた。すぐに建設会社はシートで 2 階部分を覆い、翌日には亀裂にモルタルで隠し、何事もなかった様に工事を進めている。これがネパールの建設業界の現状であり、将来の安全を考え、氏は引っ越を予定している。
--	---

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 9 日、10:00～11:30	
面談機関	Tribhuvan University Teaching Hospital (TUTH)	
面談場所	Tribhuvan University Teaching Hospital	
出席者	相手側	Prof. Dr. Pradeep Vaidya, Professor and Head of Department of Survery, Coordinator of Hospital Preparedness for Emergencies (HOPE)
	調査団	高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. TUTH は日本政府の支援 “Medical Education Project, 1980~1989” で設立された。病院の本館は病院の本館は 1982 年に完成し、1983 年から外来の診察が始まった。 2. 現在は、23 の科、全ベッド数 506、医者数 215 名、看護婦数 402 名の総合病院に育っている。外来患者数は年間 298,232 名である（いずれの数字も 2011 年のもの）。 3. 病院建物の耐震性は、2002 年に WHO と NSET が評価した。当時は日本の支援で建設した建物が主であったため、80%の建物が安全と評価された。 4. 2002 年以降、ネパール政府は新しく病院建物を建設してきた。これらの建物の耐震性は評価されていない。 5. 現在（2012 年）、ECHO の資金で建物（構造）と設備（非構造）の耐震性評価を進めている。予算が少額であるので、調査規模は限られている。建物は NSET が担当し、設備（水、酸素、燃料等）やスタッフのトレーニングは Oxham が実施する。 6. TUTH は病院の災害時の対応のために Hospital Preparedness for Emergencies (HOPE) Committee を立ち上げている。 7. HOPE Committee は Emergency Prepared Plan を 2006 年に作成し、2007 年にリバイスした。毎年 2~3 回の訓練を実施し、年 2 回 4 日間の職員のトレーニングコースを開設している。今年は規模の大きい訓練を実施する予定である。 7. 災害時に近くの病院で働くシステムを MoHA がアレンジしている。今、医師と看護婦の住所を調べている。 8. TUTH は災害時に 2~3,000 人の被災者を治療することができる。 9. ヒアリングの後、心臓病棟（5 階建てで、現在 6 階を増設中）と緊急サービス棟（3 階建て）を見学。緊急サービス棟はネパール実業家の寄付で建設。 10. ネパールでは普通救急車は病院や団体に属している。TUTH は 5 台所有している。ちなみに、National Ambulance Service には 5 台しかない。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 09 日、10:30 ~ 11:30	
面談機関	Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited	
面談場所	KUKL Office	
出席者	相手側	Mr. Mohan Bhandari (Acting Manager) Er. Chandra Lai Nakarmi (Technical Division Manager) Er. Chitra Prakash Maskey (Asst. Manager)
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1) カトマンズ盆地内の飲料水供給に関するインベントリーデータは準備されているか？ - 管路の材質および敷設場所に関するデータベースはそろっている（壁に地図が貼ってある）。不足するのは、管径および設時期のデータが無い。浄水場および貯水設備について、基本的データはそろっている。下水のパイプラインはいろいろな機関がバラバラに建設しているので全体像は不明。Sewerage Department の管轄である。 10) カトマンズ盆地内の水道設備の地震災害配慮 - パイプラインは地震に対して大変弱いものであり、地震で被害を受けた場所を探して至急に補修するという対応になる。浄水設備や貯水設備について、設備の建設や保守を行っている PID (Project Implementation Dictatorete) に聞いてほしい。日本の援助で作られた貯水設備 (Bansbari, Bode-Tigani, Minbhavan(overhead), Anamnagar(overhead)などは耐震性が考慮されているのではないか？ 11) 現状の上下水道設備に関する耐震設計基準 - 不明、PID および Sewerage Department の管轄。 12) 現状の上下水道設備に関する耐震性の評価や耐震補強に関する計画の有無 - 不明、PID および SD の管轄 13) 上下水道設備の耐震性の評価マニュアルと補強マニュアルの有無 - 不明、PID および SD の管轄 14) カトマンズ盆地内上水道設備の開発計画 - PID の管轄。 15) 大地震発生時（大災害発生時）における緊急対応計画 (ア)初期の被害調査の実施。 (イ)上位組織への報告 (MoHA、MoPPW) (ウ)他部署との連携	

	(エ)飲料水の確保および供給方法 • 27 台の給水車および 62 ヶ所の井戸が常時働いている。(これは緊急時にも同じように働く) • 避難広場に対する水供給の準備がある。とくに、各市が設定している避難広場の情報は持っており、迅速に水供給が行えるようになっている。井戸設備を有した避難広場は数か所ある。その代表的なものは、下記の通り。 • Blakumnel; well and treatment plant, Jwagat(UN Park); tube well and TP, Ratna Park; Tube well, Pulchowk Campus; Tube well, Shankhar Park; Tube well, Singh Durbar; New Tube well, Bahity (Chhaumi area) ; well mandu (工事中)、Khumdtar; Tube well. • 災害時(緊急事態時)の対応は上記のとおり準備されているが、過去十数年間、緊急事態に陥ったことはない。むしろ毎日が緊急事態である。そのわけは、必要な水の量 (320MLD) に対して、供給量が最大で 150MLD、最少で 90MLD が現状で、地域を区切った輪番制の供給を実施しているのが実態である。一日水供給があったのちは五日間断水という処置がとられている。 (オ)飲料水貯蔵のタンクの準備など • PID の管轄。 (カ)その他 • Nepal Water Supply Corporation と KUKL のデマケは、カトマンズ盆地内の上水供給および下水(排水)処理を KUKL が実施、カトマンズ盆地外の上水を NWSC が実施となっている。カトマンズ盆地内の上下水道設備は Kathmandu Valley Water Supply Management Board(KVWSMB)のものであり、KUKL はその運営管理を任されている。 • 水供給に関して Melamchi プロジェクトの完成が待たれる。第一フェーズの完成見込みは 2017 年で、170MLD の供給が可能となる。さらに 2 つのフェーズ (全部で 5 フェーズ) が完成すると 510MLD の供給となって、現状の水不足は解消できる。 以上
--	--

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 9 日、11:00～12:00	
面談機関	Action Aid	
面談場所	Action Aid	
出席者	相手側	Mr. Suresh Thapa Mr. Nawin Subedi
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- ネパールで 30 年活動している。職員は 85 人。本部は自社ビル。国内 3 箇所 所に支部がある。資金の半分はドナーから、残り半分は子供のスポンサー 資金から。 - 長期間での漸進的な防災の取り組みを行っている。開発の中に防災を取り 込むことを重視している。学校を介した防災を行っている。子供を介した 親への波及を狙っている。 - 年間を通した学校での活動計画を作成している。参加型脆弱性分析 (PVA) を行っている。コミュニティは救命、生命保護、社会問題に対応する最前 線にある。 - 地方での活動が中心で、カトマンズでは行っていない。ポハラでは市や District relief committee と協同している。NSET と協同することもある。 - Flagship program # 4 で DFID の支援を受けている。Flagship program # 1 で啓発、教育に関して協力している。 - 防災に果たす NGO の役割は徐々に低下し、国の役割は増加している。市民 と政府の協力が様々な面で必要である。地震そのものよりも、知識の不足 が問題である。人が集まる場所が危険である。 - 学校の安全と防災教育に関して、技術面、資金面での協力を希望する。時 間をかけた協力が必要である。防災の文化の定着を希望する。4 年以上の 期間をかけた協力が欲しい。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 9 日、12:30 ~ 13:30	
面談機関	Save The Children	
面談場所	Save The Children	
出席者	相手側	Mr. Dhruba Prasad Devkota Mr. Kedar Babu Dhungana
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	・ 防災担当者は元赤十字職員で、3 年前に STC に移動。もう 1 人は STC26 年。職員は 100 人以上。地方に 2 箇所支所があり、カトマンズの被災時は地方から支援する体制になっている。 ・ 7 分野（保護、保健、食糧、HIV、ガバナンス、緊急対応）で活動している。 ・ 防災分野では、緊急対応、災害準備、気候変動への適応、食糧保障で活動している。学校を経由した活動が主である。DFID、USAID、Norway、JICA から支援を受けている。子供中心の防災プロジェクトを国東部の農村地域で行っている。 ・ 教育省、保健省、女性省との結びつきも深い。教育部門の緊急対応計画作成について国レベルでのワークショップを開いた。 ・ 2011 年 9 月の地震で被災した学校再建や仮設教室設置を DFID、UNDP の支援で行った。教育省から支援の感謝状が DFID の信頼獲得に役立った。 ・ Flagship #4 で DFID の支援を受けている。# 1、# 2 でも関わっている。 ・ DFID の資金、英 Red Cross の技術支援でネパール Red Cross と活動した。Oxfam は WASH、学校部門を扱っていないのが弱み。 ・ 地方の 16District で災害対応計画を作成した。地震はどここの地域でも扱い、地すべりや洪水は場所に応じて扱っている。 ・ 本部レベルで開発戦略があり、防災も項目に入っている。組織内で技術者を 6 人抱えている。学校の補強にも関わっている。NSET とも協力する。 ・ 講師をすることを依頼されている。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 9 日、14:00 ~ 16:00	
面談機関	Department of Mines and Geology	
面談場所	Department of Mines and Geology	
出席者	相手側	Dr. Soma Nath Sapkota
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- 職員はカトマンズに 14 名、西部の観測センターに 8 名。機材補修のための機器部門もある。地質技術者は 100 人、リモートセンシングや GIS の部門もある。職員は安定して勤務している。DMG は産業省の下の機関である。 - 国が東西に長いので、精度向上には周辺国との観測協力が必要。西部に観測センターがあり、バックアップ機能を持つ。 - 日本に研修に行った職員は 8 人いる。地盤の地震動増幅度を簡易に評価できる微動測定について学んできたが、微動計測機器は 1980 年台のもので使えない。微動計の供与を強く希望する。地盤評価の技術移転を受ければ他の地域でも評価を行いたい。 - 地震観測は 1978 年に始まり、徐々に数が増えていった。1988 年の地震を契機に全国で観測を行うようになった。観測は短周期地震計 21 台。広帯域地震計 2 台。解析ソフトも供与されている。GPS 連続観測も 29 箇所で行っている。フランスから機材供与を受けたが保守は自国で行っている。 - 強震観測は 1 年前から開始し、現在全国で 8 台。今年中に 5 台追加予定。DMG 構内にも 1 台ある。機器は GeoSig センサーは AC-23、レコーダーは GSR-24。大学でも強震観測を行っているが、データ交換はない。強震計も解析ソフトがあり、大学のデータも解析可能である。 4 箇所と同時に地震を感知すると、警報が出るシステムである。勤務時間は朝 10 時から夕 5 時までだが、夜間は担当者に自動的に地震を感知すると連絡が伝わるようになっている。担当者は VPN でデータを見ることができ、MHA に連絡すると共に、SMS で関係者に通報することになっている。 2011 年 9 月の地震時には携帯電話は輻輳して使えなかった。カトマンズでもかなり揺れたので市民がパニックになったためである。NEOC との間に無線を入れる話もあったが、まだ導入されていない。 - 高校教師や地方政府に話をすることはあるが、外部への教育活動は積極的に行っていない。理想的には、DMG と NSET と MHA が協同することが望ましいが、現実にはばらばらである。NSET と協同することはあまりな	

	い。メディアに出るのは地震が起こった時だけで、教育番組などはない。 • 国内で地震に関係する学科はトリプバン大学地質科だけである。地球物理学が必要である。トリプバン大学に Center for Disaster Study ができ、講師をすることを依頼されている。
--	--

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 11 日、10:30～11:30	
面談機関	Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited,	
面談場所	PID Office	
出席者	相手側	Er. Tirtha Raj Paudel (Deputy Project manager) Mr. Shekhar Chandra Adhikary (Sew Operation Division) Mr. Steven Matsler (Chief design engineer)
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1) PID の役割 - 上水道および下水道システムに関する地震防災上のハード面の対応について質問票に基づきインタビューを開始したが、PID は KUKL を設備の部分でサポートする部署であり、地震に関する問題について具体的な回答を持っていないとの説明。エンジニアリング部門のチーフ技術者である Steven 氏を紹介される。Steven 氏も専門は環境問題であるとのことで本日は Office にいない Mr. Amatya を紹介された。 16) 現在進行中のプロジェクト - メラムチプロジェクトの第一期工事が完成すると、大規模な配水設備が必要となる。これを彼らはメラムチフェーズ 2 と呼称し、浄水場建設及び市内のパイプラインの整備を計画している。ADB ローンの計画であるが、未だ始まっていない。 - 一方、下水道の改良も ADB ローンで計画されており、一部の業務が開始されている。 - 資料として、”Kathmandu Valley Water Supply and Wastewater System Improvement” および “Comprehensive Sewer Network Master Plan for Kathmandu Valley” を入手。 17) プロジェクトにおける耐震配慮 - 地下の配管については耐震配慮は行っていない。不要と考えている。地表に建設する下水処理場や浄水場はインドの基準に従い地震への配慮を行っている。 - その他の詳細は Amatya 氏にインタビューするように進言された。 以上	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 11 日、11:00～12:00	
面談機関	Curriculum Development Center, Department of Education	
面談場所	Curriculum Development Center	
出席者	相手側	Mr. Dambar Dhog Angdembe, Curriculum officer
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	• 教育省の下に教育局、教育課程開発センター、教員訓練局が並ぶ。District には 1 名職員がいる。 • 理科担当の職員が災害に関する知識あり。災害は理科で 9 年生、社会で 6 年生・10 年生に環境教育として教えている。 • 教科書は 5 年で小規模な改定、10 年に 1 度大規模な改定をしている。教科書は外部の専門家も入れて委員会を造り作成する。初等教育は 8 年間、中等は 2 年、高等は 2 年だが義務教育ではない。9 割は公立学校。私立学校は教科書を審査する。 • 防災計画などは保有していない。防災訓練は NGO が個別に活動しているが、制度化されていない。 • 教員の訓練は CNDC で行っている。訓練所は全国で 3 レベルの施設がある。職員数は 59 人。3・5 年で職員は移動する。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 11 日、14:00～16:00	
面談機関	Lalitpur Ward 12	
面談場所	Lalitpur Ward 12、住民の家庭	
出席者	相手側	Mr. Sachin Kumar, Ms. Sushila Shakya (Ward 12 leader) Mr. Ram Kumar Dhakal (LSMC)
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- コミュニティホールは住民が建て、市が補助している。デンマーク赤十字から救助用道具の入った箱を寄贈された。ジャッキ、ランプ、雨具、マスク、リュック、つるはし、スコップ 6 人分がある。 2 年前から NSET の支援で Ward の防災資源データベース、防災地図づくりを始めた。防災資源データベースは住民数、災害弱者、災害訓練経験者、警察、軍などの要員数を数えた。防災地図はプロッター印刷した建物入りの 1/1000 地図上に、避難路、防災資源を描いたもの。同じ地図に危険箇所を描いたものも作成。 - 月に 2－3 回会合していたが、最近は頻度が減っている。地図は 1 部作成しただけで、配布していない。防災訓練は学校でしか行っていない（公立の小学校 1・8 年生）。災害対応計画は作った。学校教室内には HABITAT による節水のポスター多数あり。 6 年前から防災活動をしているが、全てボランティアなので持続性が難しく、メリットがないので家族の理解を得にくい。皆が集まれる集会所が欲しい。市役所の会議室は小さく、常に使われている。災害対応室が欲しい。 - 市に防災計画を提出し、承認を待っている。 1934 年地震は祖父母から聞いており、本を書いているところ。 - 知的障害者向けの教育訓練資料が必要。 - 上水道はあるが水が来ないので水を買っている。雨水を地下タンクに貯め、使えなくなった井戸のポンプで汲み出す仕組みを作った。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 12 日、10:00 ~ 11:30	
面談機関	International Center for Integrated Mountain Development (ICIMOD)	
面談場所	Meeting room of ICIMOD	
出 席 者	相 手 側	Basanta Shrestha (Division Head, Geoinformation Specialist, Integrated Knowledge Management, MENRIS) Rajan Man Bajracharya (System Analyst, MENRIS)
	調 査 団	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記 録 者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • MENRIS : Mountain Environment and Natural Resources Information System。 • 部署のスタッフは 25 人であり、GIS、Remotesensing、IT 関連のエンジニアで構成される。 • JAXA が提唱するセンチネルアジア (Sentinel Asia) に加盟し、衛星情報を利用した災害情報を共有する災害軽減の取り組みに参加している。 • Web への情報発信と、観測衛星からの情報受信のために十分なサーバールームを有し、敷地内にパラボラアンテナを設置している。 • カトマンズで、Kathmandu 盆地のリングロードの内側を対象に、Web GIS 上に各種地理情報の構築を行い、Search & Rescue に利用するケーススタディに取り組んでいる。 • 主なレイヤ構成は、道路ネットワーク、Ward 境界、VDC 境界、病院、警察、などいくつかは KMC から入手し、その他は独自に構築した。衛星画像 (Bing Maps)、都市地図 (OSM Map) などフリーデータも利用している。オープンスペースは整備中だが、Designated Area を採用する。 • このシステムは、応急対応への利用を目指しており、道路支障箇所を指定して、経路検索が可能であるが、道路の情報には、一方通行などの詳細情報が含まれていないので、経路検索は、現実に使えない場合がある。 • Web GIS と Face Book や Twitter などの Social Service との連携を図って、モバイル通信端末による情報の統合を目指している。 • 土地利用図やマイクロゾーニングなどの情報は、載せていない。2002 年の JICA の情報はデジタルで入手できなかったとのことである。 • GIS アプリケーションは、ArcGIS Server を利用しており、DB は Enterprise GeoDB を使用している。 • そのほか、2003 年に Kirtipur での取り組みも実施している。(CD 入手) • 別な部署では、学校を訪問しての講義や、ソーシャルメディアを利用した教育活動も実施しているとのことである。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 12 日、10:00 ~ 11:00	
面談機関	USIAD Nepal	
面談場所	米国大使館	
出席者	相手側	Ms. Sheila Roquitte, Director, Disaster Risk Reduction (DRR) Office Mr. Santosh Gyawali, Senior Development Program Specialist DRR Office Mr. Ryan S. Bartlett, DRR Office Mr. Bal Krishna Parajuli, Development Program Analyst, DRR Office
	調査団	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. 大使が防災を重視しており、ネパールへの防災支援が強化された。USAID の防災セクション (Disaster Risk Reduction Office) は 4 名の構成で、Director 1 名、Program Officer 2 名、大使館の危機対応専門家 1 名である。 2. 防災に関しては、マルチハザードを対象として、長期的な視点を持ち、広範囲な支援を行うことを計画している。 3. 米国も昨年 9 月に今回の JICA と同様なミッションを派遣して、国の機関、民間、ドナーより情報を収集し、支援の方向を検討した。 4. 米国は 3 つの重点分野に支援を計画している。 • 応急対応 • 意識向上 • 開発援助への防災の導入 5. 第一の分野の応急対応は、特に災害直後の対応 (First Response) を重視している。 • 米軍とネパール陸軍は 4 月 3 日から協同訓練を実施する。First Response の能力向上を目指したもので、医療支援、搜索・救助の訓練を行う。 • USAID は 1998 年より First Response の訓練のためのトレーナーを養成してきた。今では育成されたトレーナーは国内のみならず南アジア諸国やインドネシアへ出向きトレーニングを実施している。 • コミュニティ防災での Incident Command System の導入を今年 5 月から開始する予定である。 • この分野ではインドと中国との協調も考慮している。 6. 第二の分野は意識向上への働きかけである。 • 開発計画への防災のコンポーネント導入を政府に働きかける。 • 銀行業界、証券業界へ、カトマンズ中心地域の Urban Transformation を働	

	きかける。 • コンピューター、医療、工学関係の専門学会にも働きかける。 • 災害時の情報システムに係る事項について、メディアにも働きかける。 7. 第三の分野は開発支援への防災の導入推進である。 • 米国はネパールに対して年間89百万ドル支援している。主な分野は保健、気候変動、食料の安定である。 • 大使は開発支援での防災配慮は長期的な効果があるとの理解で、この分野の推進に積極的である。 • ただし、具体的な取り組み方法はまだ確立していない。 8. インフラに関しては、カトマンズ空港および地方空港の災害時の安全性を確認している。カトマンズ空港に関しては滑走路の29カ所でボーリングを実施し、液状化の評価等の地震時の安全性を確認している。 9. カトマンズ盆地の外の都市も重要であると考えている。 10. 防災セクションの1名は、来るべき大地震に備えて大使館の事前準備推進を担当している。大使館と米国政府機関の職員とその家族100名の地震災害に対する備えを整えている。全員が参加する訓練を実施したところである。
--	--

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 12 日、11:00～12:00	
面談機関	Radio Nepal	
面談場所	Radio Nepal	
出席者	相手側	Mr. Shree Bhadra Wagle
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- 職員数は、直接雇用が 460 人、契約ベースのレポーターが 80 人いる。ニュース、番組部は 100 人。エンジニアは 130 人。 - 短波は全国、中波ラジオは人口の 80% をカバーしている。中波は衛星経由で地方に配信し FM 変換している。FM は 24 時間放送、AM は 5am-11pm の 18 時間放送体制。番組の 40% は娯楽、60% は教育・ニュースである。20 言語でニュースを放送している。英語もある。 - カトマンズの FM100Hz だけは 6 時間だけ独自の番組を流している。他は AM と同じ内容。機材が老朽化しているので多少問題が出ている。 - 国内に FM は 350 局、カトマンズ盆地で 30 局ある。ラジオ局の団体として Nepal Radio Association ある。TV 局は民間で、ラジオとは別のニュースを流している。 - Public Service Announcement は 10 分以内で無料放送できる。NGO 等が作成した番組は有料で放送している。大統領が週 1 回放送する番組がある。 - JICA が 2 回ラジオ放送施設の支援している。番組作成のスタジオ、公開放送用スタジオ、音楽スタジオ、FM スタジオ、ニューススタジオ、電話受付スタジオがある。現在進行中の JICA の Pease プロジェクトはガイドライン作成が目的で、番組は作成していない。視聴率調査をしている。 - 災害時には 24 時間体制になるが、災害情報のフォーマットやガイドラインはない。内務省は徒歩 2 分なので通信回線はない。防災の定期番組はない。地震情報は、DMG から直接又は MOH 経由で FAX が来る。8 年前の氷河決壊の危機の際には 24 時間体制で放送した。災害情報システムが NHK ではあることは知っているが、入っていない。JICA の 2002 年調査の話は知らない。NSET も知らない。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 12 日、11:00～12:15	
面談機関	Department of Nepal Bureau of Standards and Metrology (NBS)	
面談場所	Meeting room of NBS	
出席者	相手側	Ms.Romy Mahadnar (Director General) 及び担当部長 2 名
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
面談記録	建築物の耐震に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • DNBSM は工業省下にあって、各種の製品の規格を決める役割を持っている。規格に合った製品は国家規格のマークを製品につけることが出来る。 • Director の下に規格設定部門、試験及び認定部門など 4 部門があり、標準化を推進する方向で活動している。根拠としてネパール標準化法、および重量・測定標準化法がある。 • 国家規格のマークを得るためには各種の手続きがあって、現在の規格総数は工業や農業分野で合わせて総数 9000 程度。 • 建築構造用の製品の規格はセメントや鉄筋および鉄線（番線）が決められていて、仕様書も厳密であり、規格外の使用は違法である。 • レンガについては規格は決めてあるが、建築に規格品を使うことは義務（Mandatory）ではない。理由は特にない。 • DNBSM の職員総数は 98 人、うち 62 人が Engineer である。 以上 * 取得資料 1. DNBSM の活動説明用パンフレット 2. NS マーク取得のための手続き説明リーフレット 3. コンクリートおよび鉄筋、番線の規格仕様書 4 冊	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 12 日、11:00～12:30	
面談機関	Nepal Electricity Authority	
面談場所	NEA Office	
出席者	相手側	Mr. Jayandra Tamrakar (Manager, Engineering Services) Mr. Shyam Shrestha (Manager, Transmission & Trade Project) 尾崎行義 (JICA 専門家)
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	カトマンズ盆地内の電力供給システムに関する地震防災上のハード面の対応について質問票に基づきインタビューを開始した。 Tamrakar 氏は地震問題のうちで特にジオテクがご専門であったので、私の質問に答えることができず、送電線関係の部門をご紹介いただいた。 1) 送電線の現状 - 現在、NEA ではインドとつなぐ幹線の送電線建設が実行されている。これは 400 kV の高圧線で、現在は設計が終わって入札の評価段階である。事業は 2015 年の 7 月完成を計画している。 - 送電線に関わる耐震基準は特に定められてなく、設計はインドの基準を使っている。インドの基準では鉄塔基礎設計の地震力を考慮していないので、NEA として 0.10～0.15G の地震力を入れるようにスペックに記している。しかし、この値も小さすぎると考えている。 2) 地震への配慮 - 地震による送電線の被害というのは特にない。しかし、降雨のために地すべりが発生しこのために鉄塔が被害にあうことは毎年のように起こっている。 - 地震災害の際の対応に関するマニュアルやルールはない。しかし、重要な施設に対する送電、特に国営の病院に対しては 2 系統の送電が可能となっており、一つが働かなくても送電が止まることはない。 以上	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 12 日、12:00～13:00	
面談機関	World Health Organization (WHO)	
面談場所	UN House ネパール	
出席者	相手側	Dr. Arun K Mallik, Technical Officer – Emergency Preparedness
	調査団	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- WHO はフラグシッププログラム 1 の「病院の安全」コンポーネントとフラグシッププログラム 2 の「保健」コンポーネントのコーディネータである。 「病院の安全」には病院建物の耐震性、病院設備の地震への備え、病院の対応能力、医師と職員の自宅の安全性、周辺住民と行政組織との協同がある。 「病院の安全」の取り組みに関して、ネパール政府はカトマンズ盆地において次の 7 つの重点病院を選定している。 • Tribhuvan University Teaching Hospital (TUTH) • Sri Birendra Hospital • Civil Services Hospital • Patan Hospital • Bir Hospital • Kanti Children Hospital • Maternity Hospital - 現在「病院の安全」に関して資金を提供しているのは ECHO である。小規模な支援で、TUTH の病院施設の耐震性を評価している。 - DFID は「病院の安全」の支援に 30 百万 US\$を表明しているが、まだ資金は投入されていない。この 30 百万 US\$は他分野にも使われるので、全てが「病院の安全」には使われない。 - DFID は第一段階で 7 つの重点病院の建物の耐震評価を実施する。現在（本調査時）は耐震評価を実施するコンサルタントの選定段階である。今年 9 月に結果を出し、それを基にしてドナー会議で、ドナー間で病院の割り振りを決めたい意向である。 - DFID は病院建物の耐震性のみを考えている。「病院の安全」の他の側面、設備の耐震性、災害時の病院の対応、スタッフの訓練なども考慮すべきである。 2003 年に WHO は NGO の NSET にいたくして病院の安全性を評価したが、十分なものではない。 - NSET は「病院の安全」に関してアセスメントはできるが、耐震補強は得意ではない。大学等の専門家を活用すべきである。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 12 日、14:00 ~ 15:30	
面談機関	Center Of Resilient Development (CORP)	
面談場所	Center Of Resilient Development	
出席者	相手側	Mr. Hari Darshan Shrestha Mr. Santosh Shrestha
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- 最近できた NGO で、大半は建築技術者。創設者はインドネシアなどで Save The Children の復興案件に関わった。 - 耐震性に加え、気候変動に対応する環境負荷の小さな学校 (Green School) 作りを進めている。国際 NGO と組んで、地震のワークショップや耐震基準の実施促進を行っている。耐震基準の実施はカトマンズとラリトプールだけが行っている。耐震診断は FEMA の手法を修正して利用している。 - コミュニティの啓発や災害準備の提言を行っているが、カトマンズ盆地内では行っていない。 - DOE は Green School Project を推進している。MOLD、MOPPW、MOE とも関係があり、MOE、MOHA と学校の補強に関し MOU を結んでいる。 - 建物の道路側を 1 部取り壊して道路を拡幅させているが耐震上脆弱性が増すので問題である。カトマンズはすでに出来上がっている町なので都市計画は改造しかない。RSLUP はドイツ DKKV、FFO、EMI の支援で実施されたが、報告者は公開されていない。 - Flagship program は 1 と 4 に関与。公立学校は低層だが、私立校は 3 階以上が多く危険である。商業施設、私立病院、映画館も危険である。 - Lalitpur 市は 20 年ほど前に National Forum on Earthquake Safety があったのが契機で耐震化の推進に弾みがついた。 - 市は自治体なので、能力不足を理由に基準を適用していない。技術者協会は国の Engineering Council、NGO の Engineering Association がある。法的責任はなく、訓練は行っていない。地震が起きると誰もが全てを責めるが誰も責任を取らない。所有者、設計者、技術者、施工者、市の間で建築の耐震性の責任を明確に決めるべき。 - 建築学科は国立大に 3 (トリプバン、ボハラ、イースタン)、私大に 1 (カトマンズ) ある。資格試験はなく卒業後の訓練もない。建築基準を解釈する能力が必要。技術を使うなら技術を理解する必要がある。 - 啓発を進めるため新聞のジャーナリストを対象に防災賞を創設した。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 13 日、15:00 ~ 16:00	
面談機関	UNICEF	
面談場所	UNICEF	
出席者	相手側	Ms.Arinita Maskey Shresta
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- WASH クラスタをリードしており教育、栄養、保護クラスタにも関わる。25 の NGO がクラスタのメンバーにいる。地震と洪水用の緊急対応計画を持つ。日常の開発活動の中に防災を取り込むようにしている。Oxfam、赤十字と緊急対応の合意書を結んでいる。WASH に関しては MPPW と、子供の保護に関しては MWC と連携している。 - フィンランド政府から 2011 年・2015 年間の気候変動、旱魃への支援を受けている。子供を対象にしたリスクマップを作成している。 - KUKL とは USIAD の支援も受け、2011 年までにカトマンズ盆地の 500 箇所の井戸の場所、水質、周囲の人口が入ったデータベースを作成。広場のデータベースと井戸のデータベースはリンクさせる必要がある。調査結果はまだ広くには知られていない。井戸はラリトプールに多い。カトマンズ市の井戸は未調査。IOM による IDP 用キャンプ管理とも関係している。IDP 用の場所を 100 箇所見つけたが、深井戸があるか不明。トリプバン大学構内も広く井戸はあるが研究用のみに使われ IDP 用には使えない。2-3 の深井戸を建設し、すでに使われている。表層水のデータベースも作成中。Institutional Support for recharge water もしている。2013 年から 5 年間かけて Urban water & sanitation を実施予定。 - UNICEF は災害直後に対応する使命があるので各 regional office に Stock を持ち毎年更新している。 - カトマンズの水に関しては、Kathmandu Valley Water Supply Management Board がある。カトマンズ市は政治的、行政的に難しい。ラリトプールは柔軟で広場もありやりやすい。各省に防災担当はいるが連携していない。クラスター会議に KUKL は出席していない。 2 年前からカトマンズの河川敷に地方からの政治的避難民のスラムが広がり始めた。管理も対策もされていないのは、建築基準の実態と同じ。男が国外に出稼ぎに行き、女子供が残されている。 - 今回の調査報告書が出来れば欲しい。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 13 日、15:00～16:00	
面談機関	Nepal Electricity Authority	
面談場所	NEA Office	
出席者	相手側	Mr. Surendra Rajbhandari (Director, Corporate Planning Department) 尾崎行義 (JICA 専門家)
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	昨日に引き続いて NEA を訪問。 中長期の計画を策定するデパートメントから、NEA の今後の方向性に関するヒヤリングを行った。 1) NEA のコーポレート中期計画について - 現在、電力会社に関する新法が国会で審議されている。これは電力に関わる企業は一つの会社が次の項目のうち 2 つを実施することはできないという内容である。 項目 1： 発電事業 項目 2： 送電事業 項目 3： 配電事業 - 現在、上記はすべて NEA が行っている。この法律の成立に先駆けて、今年の 7 月には送電会社が設立され、NEA から分離することになる。 - また、3, 4 年のうちに、発電事業会社と配電事業会社も分離することになるみこみ。 - これは財務省とエネルギー省の政策として実施されるもので、その効果のほどは明らかではない。ただし、発電事業は資金が必要なことと現地の条件が厳しいことから新規の発電所建設にあたって、大変厳しい状況に直面することになるろう。 - 電力会社の中期計画は 5 年計画を基本として立案する。それに対して政府は National Planning Commission が電力 3 年計画を策定している。この間の齟齬が常に発生している。 2) 現在進行中のプロジェクト - 水力発電計画を 4 ヶ所施工中である。しかし、NEA の資金難から契約関係のトラブルが多く、スムーズに事業が進行していない状況である。NEA のアニュアルレポートを入手。 以上	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 14 日、10:30 ~ 12:00	
面談機関	Society of Consulting Architectural and Engineering Firms (SCAEF)	
面談場所	Meeting room of SCAEF	
出席者	相手側	Er.Hare Ram Shrestha (President) Badan L.Nyachhyon (Past President) 他 3 名
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
面談記録	建築物の耐震に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 - 当方から耐震基準、建物の耐震性評価に関して質問状を出していたが、それに対して SCAEF としての回答は与えられなかったもので、当方からの問題点指摘とそれに対するかららの考えという議論主体の面談となった。 - まず、質問の中の Non-Engineered Building に関して、彼ら全員（建築家は一名のみ）は何ら関与しないということで、現在の耐震基準に関して何ら不具合を感じないということであった。 - 次の質問も Non-Engineered Building に関したことで、住居用建物の 90% が Mason によって建てられる Non-Engineered Building であるという事実に関して、構造技術者として住民の安全や財産の保持の面から彼らとして何か思っていることは無いかということであったが、彼らの答えは、例えば、「市が建物の許可を出すのだから」とか「コスト的にはその方が格段に安いから」とかで、彼らの耐震基準に関する関心は極めて低いようであった。 - 建設業者（形態は日本とは違って、NSET によると特に建築に関して技術的なレベルは低いようである）との共同作業的なことは殆どなくて、Engineer の業務は設計監理に限られているようである。 - 現在の耐震基準（NBC105）の改定準備が DUDBC で計画されているという情報については大半が知らなかったようである。 - 総じて、SCAEF の会員の基準や住民の安全性に対する関心は低いと思われたが、遅れてきた若い建築家が最近の高層建築の増加に関して、地盤や土地の容積率、インフラ整備の不足などを問題として論じた。ただし、それが Society の社会的な動きにはつながっていないようである。Society として独自の活動は自己の利害関係が生じた場合にのみ団体として行動を起こすようである。 *取得資料 1. Brochure 2008年版（76社が会員） 2. 2009年SCAEF主催国際会議のProceedings 2分冊	

	3. 2007年のSCAEFh発足記念出版物
--	------------------------

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 14 日、14:30～16:00	
面談機関	Ministry of Women & Children (MoWC)	
面談場所	Meeting room of MoWC	
出席者	相手側	Mr. Keshaab Prasad Regmi
	調査団	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
	記録者	山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- 省が出来たのは 1981 年、1990 年に Section ができ、2000 年に Department ができた。職員数は全国で 943 人、省内には 50 人。企画、訓練、モニタリング、財務、管理の部門がある。 - Reproductive health、衛生、村落開発、子供のケア、DV 対策などが主な活動範囲。Department 独自で活動は行っておらず、3450 の VDC を対象に District レベルで資源の動員を行っている。活動場所は地方が主である。Gender の主流化、Social inclusion を JICA や MOLD と実施している。防災に関しての活動はない。教育、保健省とは委員会経由で協同する。 - 職員の訓練は TOT 形式で、カトマンズに呼んで行う。Region でも訓練を行う。ネパール語のみだが、教材も作成している。教材作成は地方に任せている。主要な地方の 5 言語でも作成する。ネワリ語はカトマンズ盆地内でも多く使われている。識字率は男性は 75.6%だが女性は 53.3%と低い。 - 災害時には内務省の下で動く。2 年前の Koshi 洪水の際は protection cluster を組織した。クラスタがあるのは District のレベルのみ。 - Gender の主流化に関しての Focal Point 機関である。ADB と協同で 15 の District で Gender Equality の活動を行った。GEF 資金でも 5 の District で活動を行った。Save The Children の協力で Western Region の 37 District で啓発活動を行った。UNPF とはコミュニティベースの Mediation を行った。 - 国内 NGO は各 District で内務省に登録を行う。国際 NGO は Social Service Council の許可書だけで活動可能。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 14 日、17:30 ~ 19:00	
面談機関	Society of Nepalese Architects (SONA)	
面談場所	Meeting room of SONA	
出席者	相手側	Swarup Grung Koney (President) Debesh Raj Bhattarai (General Secretary) 以下 Member で Mrs. Reeru Shrestha, Mrs. Chandrakha Kayasthe, Mr. Arun Dev Pant
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
面談記録	建築物の耐震に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • SCAEF と同様、当方から耐震基準、建物の耐震性評価に関して質問状を出していたが、それに対しての回答は用意されていなかった。そこで、当方からあらためての質問しそれに対する彼らの考えというやり取りとなった。 • まず、質問の中の Non-Engineered Building に関して、彼ら全員は、現在の耐震基準に関して何ら不具合を感じないということであった。設計は時に委託されるが、建設には関与せず、建設には市が発する施工例 (Bylaw) で規定されて検査も市が責任がある。 • 建築設計で構造家と最初からチームを組むことはあまりない。施主は意匠的な設計内容にしか関心がない。 • 建築の地震に対する安全性について、それは Engineer の責任であるという立場であると明確に答えた。又、最近は Engineer が設計している例もあるという不満めいた意見もあった。 • 住居用建物の 90% が Mason によって建てられているらしいが、その設計には建築家も関与している (図面が市の許認可に必要) ので、建築家もある程度その建築物の安全性に責任があるのではないかと質問に対しては、「市が建物の許可を出すのだから」とか「施主は Mason に発注するのだから」等で、彼らの建物の安全性やその裏付けの耐震基準に関する関心は極めて低い。 • ただし、遅れてきた Arun 氏は、若手の Planner, Architect で、政府の基準関連の何かの関係委員会に属しているようで、現在の NBC の不備な点も個人的には感じている。特に高層建築が郊外に広がって農地まで浸食するのを防ぐために市街地には、ある程度の高層化が必要だが、その為の法基準(敷地の容積率、前面道路広さ、建築工事の安全性、地盤条件など)が必要とのことであった。 * 停電のため蝋燭の下での会合であった。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 15 日、11:00～12:00	
面談機関	Civil Aviation Authority of Nepal	
面談場所	CAAN Project Office	
出席者	相手側	Mr. Kunio Saito(Projcet Manager) 花田輝雄(日本空港コンサルタント) Er. Dr. Punya Raj Shakya
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	斉藤氏は ADB のプロジェクト「トリブバン空港機能拡張プロジェクト」の詳細設計を実施中。花田氏は JICA 要請による空港の通信設備に関する情報収集で業務実施中。 1) 実施中のプロジェクト概要と耐震化 - 現在、滑走路の拡幅や誘導路の改良およびターミナルビルの仮設などの事業の準備中である。滑走路関係では周辺に盛土を形成する必要がある、地盤改良を行っている。それはストーンパイルおよびジオテキスタイルの手法で地域にあてがわれた設計地震動（0.15 あるいは 0.20）に対する耐震設計をしている。ターミナルビルも耐震化を考慮している。 2010 年の CAAN 発行の年度レポートには ADB ローンによるプロジェクトが記されているが、そのうち Phase1A の内容を現在実行中である。 2) CAAN の地震防災計画 - 地震防災という観点で、CAAN がどの程度の意識を持って対応しているかは不明である。空港は狭く、エプロンもあまりないので、一度に多くの飛行機が飛来するのは対応しきれない。燃料の蓄えもあまりないので、現在でも外国の航空会社は帰りの燃料も積んでくる。これはカトマンズの燃料代が高いということも理由の一つである。 - CAAN の Emergency Plan というものがあるので、それに関わっている”Department of Safety & Standards”の Project Director である Dr. Punya Raj Shakya を紹介いただいた。 3) 空港の安全対策 - 全ての災害に対する Safety service を実行する組織が別にあり、そこを紹介するとの事。また、USAID の資金で、米軍がトリブバン空港の地盤調査を実施したこと（液状化ポテンシャルを目的に 32 孔）カトマンズ盆地内および外の自動車道路に関する災害時の状況調査、空港の設備機能に関して、トリブバン空港のほか地方の空港に対しても実施していること。ネパールの地形が飛行機の航行には不向きであることからヘリを多用した資材の運輸を考慮していることなどを取りまとめて 2011 年にワークショップを開催している。これは USAID の支援による米軍の地震災害	

	を考慮した地震防災計画とみなされる。 急ではあるが、明日（16 日）午後 1 時にその部門長に会うこととなった。したがって、明日予定している病院訪問の午後の分はキャンセルせざるをえない。（津川さんのみ出席）
--	---

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 15 日、15:00～16:00	
面談機関	Nepal Consult (P) LTD.	
面談場所	Office	
出席者	相手側	Mr. Keshab M. Amatya
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	上水道および下水道システムに関する地震防災上のハード面の対応について実務を担当している上下水道関係のコンサルタントを訪問。ここは、KUKL の PID から紹介を受けたものである。 1) 設備の耐震性 - パイプラインは原則地中に建設されるので、地震に関しては全く考慮していないし、特別な設計コードもない。地表に建設する処理場や浄水場などはインドの設計基準を用いている。 2) 液状化について - 地中パイプラインについては、地震時の液状化が問題となる。彼の考えは、カトマンズ盆地では北部で若干砂層の卓越するところがあるものの中央部から南部では地下水の分布状況から粘土層が多くなっていることがうかがわれる、更に最近の地下水くみ上げにより地下水位がどんどん下がっているので、液状化は起こりにくい地域と理解している。(ただし、具体的なデータをもとに話しているわけではない) 3) メラムチプロジェクト - メラムチプロジェクトでは、浄水場建設に関わっており、現在進行中である。これはインドのコードにしたがって設計しており、「それなりに」地震力を考慮しているとのこと。また、導水路はノルウェーの設計、スウェーデンの施工管理、中国の施工ということで進行中である。耐震設計に関しては知らないとのこと。 以上	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 16 日、10:00～12:00	
面談機関	Patan Hospital	
面談場所	Patan Hospital	
出席者	相手側	Prof. Dr. Rajesh N. Gongal (FRCS Dean) Mr. Habel Khawas (Executive secretary)
	調査団	武 徹 JICA ネパール事務所 津川 恒久 OYO インターナショナル(株) 田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	約束していた Dr.Gongal が手術中だったので総務の Khawas 氏が病院の概要と館内の案内をしてくれた。 (1)非常事態対応の体制 - 地震に限らず、災害や事故、疫病などを総じて非常事態ととらえている。非常時には病院内にサイレンが鳴り、職員全員は EmergencyRoom に集合する。この部屋には 40 床のベッドがあり、職員それぞれが非常事態に実行するマニュアルはできている。EmergencyRoom の外に幅の広い広間のような廊下があり、ここに 100 床のベッドを置くことができる。ここに収容しきれない場合は、病院から 3 分ほど外にサッカー場があり、そこが緊急の openspace となる。サッカー場までは救急車その他の車両で患者を運搬することができる。 (2)スタッフ - 全体で 730 名ほどのスタッフで、そのうち Medical Doctor が 150 名、Nurse が 320 名である。 (3)病院建物 - 病院の建物は 1981 年に建設されたものである。(病院そのものは 1956 年に Shanta Bhawan Hospital として開設) UN の援助を得てネパールで A クラスに分類される Tundi Construction Company の施工による。10 年ほど前に WHO による病院視察があり、建物についても指摘があった。2002 年に入院病棟の増設、2007 年に管理棟の増設を行っている。 (4)病院のインフラについて - 電気は通常は NEA から配電されている。市内は計画停電を実施しているが病院は基本的に停電にはならない。万一のために 500kV の容量を持ったディーゼル発電機を所持している。水は浅井戸を病院内に設けてあり、ここからくみ上げる水をトイレ用に使用している。飲料水は KUKL からタンク車にて購入している。 (5)病院内の設備について - Emergency Room, Broad Corridor, Xray zone, Ultra Sound zone, Outpatient	

	zone, Inpatient zone, Laboratory, Outdoor utility zone(shallow well, Oxygen storage, Generator etc.)などを見学。薬のストックは Emergency Room にされており、ベッドなどの機材は緊急倉庫に保管されている。 (6)病院の非常事態対応部長（Gongal 氏）へのインタビュー • 院内の見学を終えたのち、手術終了して部屋に戻ってきた Gongal 氏にインタビュー。病院建物の地震に対する脆弱性を大変気にしていて、10 年前の WHO の指摘をもとにレトロフィットの計画を作成して Ministry of Health に提出しているが、予算の関係から先に進まない。 • 一方で、レトロフィットするには病院の活動を休止することなく実行することが必要であり、それにはカーボンファイバーを利用する方法が良いと聞いている。 • これについて、津川よりコメントがあった。カーボンファイバーはよく使われる手法で値段もそれほど高価ではなくスタンダードである。しかし問題は柱が RC 構造でなくブロックを積み重ねて作られた建物には効き目がない。 以上
--	--

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 16 日、13:00～14:00	
面談機関	Civil Aviation Authority of Nepal	
面談場所	CAAN Project Office	
出席者	相手側	Mr. Deo Chandra Lai Karn (Safety Manager)
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	Karn 氏の所属はトリブバン空港の安全に責任を持つ部署である。 1) トリブバン空港安全担当 - Airport Emergency Plan (AEP) を策定し、それぞれの対応（人身事故、火災、風水害などを総じて local emergency と呼んでいる）のマニュアルを持っている。ただし、地震は考慮していない。大災害時の対応について、政府は国連の WFP（World Food Program）に依頼している。WFP は内務省に働きかけて 6 ヶ月前に Disaster management Division の中に National Emergency Center を設立させた。この活動に関する法律を国会で審議されることになっているが未だにペンディングである。この法律では空港の安全に関して CAAN の責任は今までよりもやや増加する内容となっている。 2) 米国による空港の耐震検討 - 米国は USA-ASIA-PACIFIC-COMMAND を形成して joint meeting と exercise を実行し、その後シンポジウムを開始して空港の液状化問題を取り上げ、「地震時に空港滑走路で液状化が発生し、使用不能になったらどうするか？」とネパール側に問いかけた。ネパール側がノーコメントだったので、米国は自ら実行するとして、空港内でボーリング調査を実行した。この結果は 2 ヶ月後に出される予定である。同時に 1995 年に建設されたコントロールタワーの耐震性や機材の性能を調査し、建屋のレトロフィットや性能向上を提案している。また、滑走路の災害にどう対応するのかとネパール政府に詰め寄り、CAAN としては何の機材も持っていないので、政府に依頼して 150MRp. の予算で 21 種類の重機などの機材購入を計画している。最初のテンダーは 2 ヶ月前に行ったが不調であった。再テンダーを待っている状況である。 - 以上のような散漫なインタビューとなりました。本人は系統的に説明しようとしているのですが、話があちこちに飛びすぎて、当方が確認のために繰り返すとまた違う話に飛んでしまうというありさまでした。 以上	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 16 日、14:00～17:00	
面談機関	Shree Biendra Hospital (通称 Army Hospital)	
面談場所	Office of Army Hospital	
出席者	相手側	Brig.Gen.Dr.Bachau Ram K.C(Commandant) LT- Col. Dr. Nabin Bhakta Shakya
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- Army Hospital とあったが正式には表記の名称らしい。Bachau 氏は、将軍で院長かつ司令官である。病院は軍関係の人（兵隊や将校などの軍人とその家族など）専用であるが、一般人も外傷患者に限って若干は受け入れている。案内役の Nabin 氏も中佐で医師免許を持っている。 - 医師総数は 23 名、看護師は 200 名、ベッド数は 450 で、通常六つの外科手術が同時に可能である。 - 建物の安全性については 2002 年に NSET が、評価し、部分的に弱点が幾つかあると言われているが、何ら補強対策はしていない。心配はしているのでよくみてほしい。 - 災害時の緊急対応については、建物が健全ならば、500-600 人の怪我人は受け容れることが可能であり、院内の緊急対応スペースで 4 段階の Triage（軽傷、中程度、重傷、死亡確定）を行って医療行為を実施予定である。平常時の入口と緊急時の入口は別になっていて通常は緊急時の入口は利用不可である。救急車は 1 台所有。 - 建物が崩壊して使用できない場合は病院の外部広場に 1000 のテントを張ってそこで治療予定である。ただし、テントは勿論、野外での外傷治療に必要なポータブル或いは移動可能な医療器具は皆無である。テントは災害時に外部から調達予定である。調達先は不明。 - 防災計画は院内の人員全てについて Job List として、災害時の作業内容が設定され、しゅうちされているので、これが一つの緊急対応マニュアルである。医療品、食糧等の備蓄は災害用としては特に何も持っておらず、対応可能な時間は 48 時間である。 - 緊急時の対応の訓練は特に実施していない。最大の理由は 2008 年まで、我が国は Maoist と内戦状態にあり、最大では 1 時間に 70-80 の負傷兵を処置したことがあって、全員がいかに動くかは既に認識しているからである。 * 取得資料 1. Job List 2. 活動記録PPT	

	建物は3階建で内部はRC柱・梁構造のようで（詳細不明だが）内部はパタン病院と同様コンクリートブロック壁が使われ、外壁はレンガ造であり、低層でもあるので、NSETはPartial Weaknessがあると評価したのであろう。部分的な被害と評価したのであろう。（記録者所感）
--	--

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 18 日、10:30～11:30	
面談機関	Civil Aviation Authority of Nepal	
面談場所	CAAN Office	
出席者	相手側	Mr. Dinesh Prasad Shrestha (Deputy Director General) Mr. Hnshe Raj Pandey (CSN Manager)
	調査団	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	• Sourab さんにアポをとっていただいた Mr.Kathayat 氏の都合が悪くなり、代わりに Pandey 氏を紹介いただいた。CNS (Communication, Navigation and Surveillance) のマネージャーである。 • トリブバン空港の地震時安全性および地震時の対応について問うたところ、昨年来米軍が実施している調査のことに詳しい Shrestha 氏を紹介いただいた。 • 昨年来、地震の preparedness を考慮した Study を米軍が開始している。液化化調査のためのボーリングはその一環であり、大使館からの要請に従い関係部署のセミナーとトレーニングを実行した。関係部署は警察、軍隊、消防、病院などのほかに CAAN も参加した。トレーニングの内容は緊急時の薬品あるいは食料などのストック、電気、燃料などの確保について関係することとその実行にかんするものであった。 • これらのプログラムを実施したのちのレポートは未だ出されてなく、CAAN としても大変興味を持ってその報告を待っているところである。 以上	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 18 日、10:30～12:15	
面談機関	Department of Civil Engineering, Institute of Engineering, Tribhuvan University	
面談場所	Meeting room of IOE	
出席者	相手側	Professor Nagendra Raji Sitoula (Disaster Risk Management Coordinator)
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
面談記録	建築物の耐震に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。以下、要点を示す。 • Nagendra 教授曰く、Department of Civil Engineering では昨年から修士コースとして Disaster Risk Management のコースを設けた。昨年までは修士コースは Structural Engineering, Transport Engineering, など 10 コースだったので 11 番目の修士コースである。コースは 2 年間の 4 学期 (Semester) で、11 の習得すべき単位があり、最後の 4 学期目で修士論文を書く。 • 11 の習得単位には各学科からの教授が指導に当たる。同教授はこれら教授の配置や学生の選抜などを Coordinator(調整役)である。 • 受入れ学生数は 20 名で、IOE の各学部 of 学生からの選抜である。選抜には IOE の選抜規定があり、学費支払いは学生によって異なっている (1 学期 12,180-85,680 ルピー)。志望者は多くて、今期は 100 名、競争はかなり厳しかった。 • 上記 11 の単位の内、幾つかは選択制で、例えば disaster は地震災害、水害および地滑り災害の三つから選ぶことになる。 • IOE には 2003 年設立の Center for Disaster Studies があり、そこからもこのコースは支援を受けているが、CDS は主任教授が建築家なので、動物による地震予知などを真面目に論じていて、あまり期待していない。 • 修士修了後は出身学部によって、M.Sc. in Engineering in Disaster Risk Management とか M.Sc.in Disaster Risk Management などの資格が与えられる。 • 技術的な試験装置などは極めて不十分であるが、ある範囲内でコースを完備するつもりである。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 19 日、11:00～13:00	
面談機関	Central Bureau of Statistics, National Planning Commission Secretariat	
面談場所	Meeting room of CBS	
出席者	相手側	Mr.Bkash Bista Diputy Director General (Joint secretary)
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
面談記録	• 昨年の国勢調査（1958 年に統計法が出来てから）は前回 2001 年から 10 年目で、新しい調査項目を、多数の識者からなる委員会で決めて、6 月に実施した。前回は 18 日を要したが、今回は 11 日で調査票を収集出来た。 • 新しい項目は建物に関する記述で NSET の Amod の提言で、①基礎の形式、②外壁構造、③屋根材料、④階数、⑤建築年の 5 項目である。（＊調査票参照） • CBS にはおよそ 500 人の職員がおり、昨年の国勢調査に当たって（注：web の組織図では通常 32 の支部、web は JICA のシニアボランティアの北沢氏の指導の由）全国の District に 80 の支部事務所を設けて実施した。支部の下にはさらに全部で 620 の Area Census Office を設けて、各 District の Primary School の教師が調査員となって、各家族を訪問した。訪問前に各家庭の構成を予備調査として実施した。（調査票参照）調査員の指導者が約 8500 人、調査員が約 32000 人で、約 42000 人が国勢調査に従事した。 • 前回は 60%の費用が外国からの援助であったが、今回は 98%が国からの出費である。今回の全費用は約 1.18billion Rps である。調査員は国の学校教師で出費は交通費などの実費だけであった。現在監査中。 • 現在集めた調査票を外部の会社に委託して電子化を含めて整理中で、約半年後に最終結果が纏められる。人口に関しては速報を昨年に 1 枚のリーフレット（＊リーフレット参照）として公開した。 ＊取得資料 1. 予備調査票見本 2. 調査票見本（英語とネパール語） 3. リーフレット（Preliminary Results of National Population Census 2011） なお、次ページに調査票見本を添付した。	

面談記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 20 日、11:00 ~ 12:30	
面談機関	Kathmandu Valley Town Development Committee	
面談場所	KVTDC Office	
出席者	相手側	Mr. Suresh Prakash Acharya
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株) 田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
	記録者	田中 達吉 OYO インターナショナル (株)
面談記録	KVTDC が現在行っている事業は下記の通り。 (1) 道路 4 車線に拡張 - 市内の道路の中で、最近作られたものはもともと 4 車線というコンセプトであった。しかし道路の両側にアパートやビルが建ち、それらのオーナーが家の前の道路となるべき場所を占有している。 - 道路 4 車線化はもともと政府として計画していたことを実行するという考えである。 (2) ランドプーリングプロジェクト - 土地再開発のために、土地の所有者に土地を提供させ、それを区画整理し、インフラを設置し再度所有者に分配するというもので、区画整理した土地を第三者に売却することでインフラその他の設備建設費を得るというものである。これまで 12 ヶ所で完成させ、新たに 10 ヶ所が進行中である。具体的な実行は、地域の行政機関になるが、KVTDC はそのマネージメントを支援している。 (3) ドビコーラコリドール - バグマティ川の支流でカトマンズ市内を南北に流れるドビコーラについて、川幅を 12m に拡張し、その両側に 9m 幅の道路（あるいは堤防）を作成するプロジェクトである。これももともと政府が持っていた土地を民間が使用していたものをもとに戻すという考えによる。ドビコーラ沿いには多くの住民が住んでいるが、上記の改良を行うことにより道路が整備され災害にも強くなるということで、住民のモチベーションを高め、自発的な活動が実施されるような仕組みを作った。住民同士が話し合い、決定できるように責任を与えることでそれが可能になっている。 これからの計画 (1) KVTDC の運営方針 - 現在は KVTDC の運営方針をもとにカトマンズ盆地の都市開発を実行している。防災に関する事項は重要な部分であり、現在その観点を入れて運営方針を見直すことを予定している。	

	(2) Direct Land Development Program - これから開発される地域において、道路がまだ作られていない段階で地主と協議してその土地境界の一部を提供させて道路を建設するという計画である。このような考え方で全体計画を作り、全部で 500Km におよぶ道路計画を策定している。 (3) 新組織 - この組織(KVTDC)は新年度(西暦 2012 年 4 月 30 日)には Kathmandu Valley Development Authority となる見込みである。スタッフはすべてそちらに異動する。現在の委員会方式では、KVTDC のルールはカトマンズ市とラリットプール市で認められているものの、他の市や village では独自のルールに従って都市開発を行っている。これを解消するために、各市から代表者を集めたステアリングコミッティーを形成しこれが意思決定機関となるようにするのが目的である。これによって統一的に都市開発を実行することができる。必要な法律、規則、基準などをこの機関が制定し、それぞれの街の開発計画を策定し、その実施は自治体 (Municipality) が行う。 以上
--	---

3. 現地調査記録

現地調査記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査		
面談日時	2012 年 3 月 2 日、13:40 ~ 16:40		
面談機関	National Society for Earthquake Technology (NSET)		
面談場所	Meeting room of NSET, Outside		
出席者	相手側	Amod Mani Dixit (General Secretary and Executive Director) Ramesh Guragain (Director) Nirakar Joshi (Architect)	
	調査団	武 徹 山崎 吉高 長谷川浩一	JICA ネパール事務所 OYO インターナショナル (株) OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 山崎 吉高	OYO インターナショナル (株) OYO インターナショナル (株)
面談記録	NSET 到着後、会議室にて、Amod 氏と面談した。 その後、カトマンズ市内および市外にて、建物現地調査を行った。 1. New High-rise Apartment 12 階建および 14 階建 (いずれも地下 2 階を含む) の高層アパート 3 棟が敷地に建設中である。敷地内には、道路、駐車場、緑地が配置され、スペースに余裕がある。 - ネパールでは、敷地面積の 1.5 倍の容積率の建物を建設することができる。高さ規制がないため、高層建築が可能となる。 - 敷地は河川に近い段丘上にある。地質調査を実施しており、地盤は比較的よい。そのため、基礎部分に杭を打っていない。 - 構造は、RCC フレーム+無補強ブリックである。 - 設計図面の構造、火災安全について、行政の確認を受けている。 - 価格は、延床面積 1036sqf のプランで、約 4.6Million NRs である。 2. New Detached house (New Community) 162 棟の戸建て住宅が新たに建設されている。敷地は、セキュリティゲートを有し、壁で囲まれたコミュニティを形成する。 - 建築面積 342sqf で、3 階建+屋上バルコニー - 敷地は NSET の近くの丘陵地に位置し、地盤は良好と思われる。 - 敷地内には、小規模な緑地、居住者専用の多目的施設を有する。 - 下水は集中処理槽で、ろ過されて地下に浸透させる方式である。 - 構造は、RCC フレーム+無補強ブリックである。 - 柱の断面は長方形で、9×14 インチ、径 16MM の鉄筋 8 本である。		

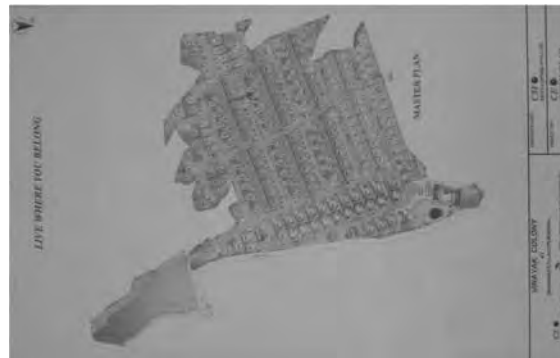
	- 市外に位置するため、開発許可、設計図面の確認は VDC の役所が行った。 - 価格は、約 11.8Million NRs である。 - コンクリートは現場でミキサーを使って練っているが、堀に使っているブロックは品質が悪い。 3. Old Town の施工現場 (KALIMATI) - 古い市街地で、建物は古いものが多く、階数は 5～7 階までである。 - 構造は、細い RCC フレーム+ブリックである。柱の寸法は、9×9 インチとのことである。 - Non-Engineered の施工であり、現場は雑然としている。 - 周辺の古い建物には、壁全面がブリック積みで、目地には泥が使われ、極めて脆弱な建物も存在する。(内部の柱、床スラブは恐らく RC) 4. Relatively New Town の施工現場 (OLD DHALKU) - 近年 20 年くらいで新しくできた街である。それ以前、建物はなかったそうである。階数は、多くが 4,5 階建てである。 - 現場は比較的整然としている。柱サイズは、通常 20×20 インチである。 - そのほか、川をはさんだ西側の SHOVA BHAGAWATI 地区も比較的新しい街である。 - Old Town (Jhoche, Ward No.23 付近) - 迷路のように張り巡らされた街路はいずれも狭く、歩行者とバイクのみ通行できる。 - 建物は古く、密集し、外壁を共有している。階数は、4～7 階であり、3 階以上が街路にせり出し、不安定なものもある。 - 小規模なオープンスペースが街区の中にいくつか存在する。 5. カトマンズ Ward #17 - 以下は活動を支援してきた NSET の人の話： - 地震危険度が高く、住民の意識が高いことから、パイロット地域に選択した。危険度は JICA2002 年報告書や、NSET での調査結果による。 - 住民は同じカーストで結びつきは強い。社会的なリーダーはいる。識字率も高く、新しいものを受け入れる下地はあった。まず関係行政機関と MOU を締結し、2 年前から月に 2 回のペースで計 25 回会合を持った。最初に相手の話を聞いて地震の危険度について話した。その後移転、補強、など様々な対応策を考えた。現在は資金源を探しているが具体的な行動はまだである。学生を使って、建物のデータベースを作成している。
--	--



New High-rise Apartment



New High-rise Apartment



New Detached House (New Community)



Construction Site in Old Town (Kalimati)



Brick Wall Building (Kalmati)



Construction Site in Relatively New Town
(Old Dhalku)



Relatively New Town (Old Dhalku)



Relatively New Town (SHOVA BHAGAWATI)



Old Town (Jhoche, around Ward No.23)



Old Town (Jhoche, around Ward No.23)



Old Town (around Ward No.17)



Open Space in Old Town (around Ward No.17)

現地調査記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 4 日、10:20 ~ 15:00	
面談機関	Department of Education (DoE)	
面談場所	Meeting room of NSET, Outside	
出席者	相手側	Jhapper Vishokarma (Senior Division Engineer) Ram Hari Dahal (Engineer) Chandra Kislor Mishara (Engineer) Dhiraj Kumar Deo (Sub-Engineer)
	調査団	高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株)
面談記録	DoE 到着後、会議室にて、聞き取り調査を実施した。 • District Office には 32 名のスタッフがいる。 • 技術スタッフは 3 名で、主に学校の設備の保守を行っている。 • 現在、耐震補強が実施された学校は、KMC で 5 校、LSMC で 5 校、Bhaktapur で 5 校である。これらはみな公立の学校であり、私立の学校は政府の予算を受けられない。 • 技術的サポートは、NSET が 10 校の設計を担当し、その他機関が 5 校を担当した。 • 2012 年に 50 校の耐震補強を実施する。さらに、2015 年までに、350 校で耐震補強が実施される計画である。予算別の校数は、ADB : 260、WB : 50、National : 40 である。 • 1999 年以前に建てられた学校の多くは、Non-engineered であると思われる。 • 日本の技術である PP バンドには関心がある。 • 学校は、避難場所であるが、あくまで生徒のためのもので、一般市民のためには校庭は狭すぎる。水タンクはたいていの学校にはある。井戸水は飲用には不適で手洗い用に使っている。トイレは大人・子供共用である。炊事場がある学校もあるが教師用である。 • 初等教育は 8 年間、中等教育は 4 年間である。教育部門改革プログラムが進行中である。 • 赤十字、NSET は preparedness に関する活動を行っている。机の下への退避訓練、避難訓練を行っている。 • 防災教育に関するカリキュラムはない。学校の防災計画はない。 その後、耐震補強が実施された学校二校の現地調査を行った。	

	1. Ganesh Secondary School • 生徒数：550 人、教師およびサポートスタッフ：25 人 • 理事長：Kailash Bhakta Pyadhanang、校長：Ranjana Devi Pradhanange • 4つの校舎が校庭を囲むように建っている。そのうち、最も古い1952年建築の校舎は、取り壊され、現在新築中である。 • 次に古い1975年築の校舎は、耐震補強が実施された。 • 残りの2つの校舎は、1984年、1994年築である。 • 防災教育として、耐震補強を行ってから Disaster Drill を年4回実施している。（視察中に、生徒全員参加の避難訓練を実施してくれた。）避難経路の記入された指示マップが作成され、生徒はその指示に従って、校庭へ集合し、先生は生徒の点呼をとる。また、先生と Higher students がレスキュー隊となって、負傷者の救護を実演していた。 • テキストとして、Teacher's Text Train Manual for School Preparedness Program が配布されている。UNICEF の支援によるが、技術サポートは NSET が実施している。 • Disaster Drill は今後、コミュニティレベルでも実施されとのこと。 • 防災に関する授業は理科・社会で教えている。理科では自然現象の面から教えている。 2. Adarsha Higher Secondary School • 生徒数：850 人、教師：34 人、その他職員：6 人 • 校長：Bidya Devi Chitrakar • 4つの校舎と1つの歴史保存建物で構成される。 • 築47年（1963年？）の校舎が最も古いとのことだが、歴史保存建物が最も古く年代不詳である。 • Disaster Drill は、生徒に対して、年4回実施される。近くの親も何人か参加した。地震が主な関心であるので地震のみが防災訓練の対象である。DOE からも TOT 形式での訓練は8年前からある。 • 校門右側に、小規模な集会所の建物を建て替え中であつた。歴史的デザインの煉瓦を一部で使用しており、歴史保存地区に配慮している。 • 防災意識啓発トレーニングは、NSET により実施されたが、理論的な内容のみであり、より実践的な内容を求めている。 • 理科・社会で災害を教えているが、非常に理論的な内容である。NSET のものとは異なる。 • 学校は生徒名簿を保有しており紙ベースで連絡を取っている。学校と親が対話するプログラムもある。
--	--



Ganesh Secondary School
(左校舎の着色された柱と壁が耐震補強済み)



Ganesh Secondary School
(新築中の校舎)



Ganesh Secondary School
(補強前の教室、2階の梁と床は木造)



Ganesh Secondary School
(避難訓練の風景)



Ganesh Secondary School (救護の訓練風景)



Adarsha Higher Secondary School
(補強前の校舎)



Adarsha Higher Secondary School
(耐震補強後の校舎)



Adarsha Higher Secondary School
(敷地内の歴史保存建物)



Adarsha Higher Secondary School
(耐震補強した校舎に隣接する建物の建設現場)



Adarsha Higher Secondary School (校舎模型と校長)

現地調査記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 5 日、14:20 ~ 17:00	
面談機関	Bhaktapur City Office	
面談場所	Local Sites in Bhaktapur	
出席者	相手側	Ram Gorinda Shrestha (Architect) On Han Tha (Civil Engineer) Daya Prasad Nyaichyai (Sub Engineer, Civil Engineer)
	調査団	高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 田中 達吉 OYO インターナショナル (株) 津川 恒久 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	地震防災に関する現地調査を行った。以下、要点を示す。 1. 新規に開発された地区 - Land Pooling (LP, 土地を全部買い上げた後、道路を計画し敷地を整形して、土地を再配分する仕組み)の事例である。 - 地区名、計画人口、計画面積 1) Kamal Binayak 10,000 人 約 10ha 2) Libali 30,000 人 約 35ha 3) Tumacho Dugure Chowkha 20,000 人 約 27ha - このうち今回視察した地区は、1)および 2)である。 - 建物高さは、一般建物で 45feet 以下、政府系建物で 60feet 以下、という制限がある。この規定は Bhaktapur 内では、いずれの土地利用ゾーンにおいても同様である。 - 建物の階数は、主に 3-5 階建てである。 - LP でのセットバックは、道路の縁から 1 メートルである。 1) の地区内の道路は、幅が 4m あるいは 6m であり、計画段階で決められたものである。路面は、砂利を軽く撒いた状態で未舗装である。 - 区画の用途は、住居地域に限定されず、農地、牧畜、商業施設など、区画所有者の自由である。 - 居住者の一部は、Bhaktapur 中心部の老朽建物から移転してきた。 - そのほか、隣接する地区は、Guided Land Development Planning (GLD, 道路用地は土地所有者が提供する仕組み) である。GLD でのセットバックは、道路中心線から 3-7 メートル (道路幅によって異なる) である。 - 店舗併用住宅の事例：1 階が商店と賃貸アパート、2-4 階が自宅、屋上あり、自宅部分は 3DK が 2 フロア、裏庭は家庭菜園、購入価格 (当時) 土	

	地 0.2Million NRs、家屋建設（Mason による）5Million NRs 2. 歴史的建造物保存地区 (Bhaktapur) • Bhaktapur の街区全体が歴史的建造物保存地区に指定されている。 • 建物は多くがブリック造であり、3-5 階建てである。 • 老朽建物が取り壊され、新築されたケースが見られたほか、取り壊されずに放置されている建物も多く見受けられた。 • 歴史的建造物の耐震が課題である。 • 地区内の中心的な道路は、幅約 4～6 メートルで、主にブリックが舗装され、一部でアスファルト舗装である。道路から延びる細い街路は、幅約 1.5～2.5 メートルで、ブリック舗装か未舗装である。 • いくつかの井戸は、飲料水以外の生活に利用されている。 • 雨水は、ブリックによる縁石で道路の両端に集められ、排水溝を通して貯水池へ流れる仕組みである。 •
--	--



Land Pooling による開発地区の風景
(建物の高さ制限あり)



Land Pooling による開発地区の風景
(用途は様々である)



Land Pooling 開発地区の図面
(ピンク色は公共施設用地)



Bhaktapur の街並
(奥は学校校舎)



Bhaktapur の街並（多目的な中庭広場）



Bhaktapur の街並（街中に点在する井戸）



Bhaktapur の街並
（極めて脆弱な建物に人が居住する）



Bhaktapur の街並
（観光スポットも混在する）

現地調査記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 5 日、9:30 ~ 11:00	
面談機関	Lalitpur Sub-Metropolitan City (LSMC)	
面談場所	Local Sites in LSMC	
出席者	相手側	Ram Kumar Dhakal (Civil Engineer) Sachin Tamrakar (D.M. Committee of Ward No.12 / Sales Executive of ECS MEDIA)
	調査団	高橋 政一 OYO インターナショナル (株) 田中 達吉 OYO インターナショナル (株) 津川 恒久 OYO インターナショナル (株) 山崎 吉高 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株) 長谷川浩一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	【津川記録】 1. 車中にて - 市内は22Wardに分かれているが、年間の新築物件は平均1000件(人口20000人に対し異常に多いと思われる、要再確認)、今年は800件くらいか？ - 建築申請は建築図面と共に提出され、Structural Engineer, Civil Engineerあわせて8人が担当する。 - 申請はおそらく全物件の50%. 残りは無届けで違法建築である。違法建築の罰金は10万ルピー。時に取り壊しを命ずる。 - 構造は石造, レンガ造、木造とあるが、ほとんどがレンガ造である。レンガはレンガ工場があるが、木材はDepartment of Forests (Ministry of Forests and Soil Conservation)管轄下のTimber Corporation (Government Company) が木材の生産を請け負っていて、製品を木材会社に販売している。木造は実際は皆無で、窓枠その他に利用されている。 (同市の確保している災害時の避難広場を視察。テント設営予定。運営は赤十字まかせの由) 2. 市のオフィス (分室?) で同氏の紹介によりCommunity Disaster Committeeのメンバーと面談 (省略)。同じく同氏の紹介によりEarthquake Safe Building Construction Groupの Mr.Asa Lal Dangol: Chairmanと Mr.Sukara Raj Maharjaan: Secretary両氏と面談。 - このグループはNSETから二日間のカリキュラムで講習を受けたグル	

	ープで、市内でおよそ600名のMasonがいるが、約半数が受講済みである。市としては年間予算を確保して定例的に講習を呼び掛けている。 - グループメンバーはクライアントから仕事を受注。契約を交わして殆ど自前で役務に当たる。 3. 高層の商業施設建設現場（設計・監理は設計会社で、施工は総合建設会社、構造は鉄筋コンクリート造で外装は一部レンガを使用。建設は躯体がおよそ完了段階で内外装の前の段階）にて - 建設段階での建物の検査は市としては実施せず、監理会社に任せてある。 - 日本で一般的な配筋検査（鉄筋が適切に図面どおり配置されているか否かの検査）も市としてはしない。何らかの事故が起こっても市の責任はない。 - 監理会社は一名の技術者が現場に常駐。（コンクリートの品質管理について、質問したら大学の研究所で検査済み、サンプルシリンダーの四週強度で50MPa(ありえない！要確認)を確認した由。耐震規定はIS（インド基準）によった。（詳しく聞けず） 【長谷川記録】 地震防災に関する現地調査を行った。以下、要点を示す。 1. LSMC の歴史的街並保存地区 (PATAN) 1934年の地震の際に殆どの歴史的建築物は倒壊したが、その後、同じデザイン、同じ材料によって復元された。 - 材料は、壁面が煉瓦ブリック、屋根を支える木材、屋根が煉瓦タイルである。例外として、石材の塔がある。 - 耐震性が問題となる。 2. LSMC の避難場所 (GOKUL CHOUR) - LSMCが選んだ10の避難用地の一つであり、小高い丘を利用した、空地である。周囲の斜面は松林となっており、避難場所には適さない。 - 空地のスペースは台形で、面積は約3500平方メートルである。 - 丘の上の平地まで続く階段が、3箇所ある。 - 避難場所には、救援物資などの倉庫は無く、各WardにRed Crossが支給した小規模な救援物資が備蓄されている。 - Deep Tube Well (DTW)とそれを利用するためのバックアップ電源装置は、この避難場所内にはなく、地図上で約500メートル離れた場所にある。 - LSMCが所有するDTWは73箇所あるが、そのうち非常用のDTWとして13箇所が提案されている。
--	---

	• 周囲を高さ約2メートルの外壁で囲まれており、アクセスに難がある。 3. LSMC Ward No.12 の Disaster Management Committee 訪問 • 2007年から委員会がスタートした。常勤の職員はおらず、みなテンポラリーである。メンバーは9名である。 • 会議をする部屋は決まっていない。 • Search&Rescue訓練を年間4-5回、実施している。訓練に参加した人数は、約3500人である。 • 住民が自宅から避難する経路を確認するシミュレーション（図上での訓練）も実施した。 • LSMC全体の人口は約20万人、Wardは22ある。そのうち、防災活動に積極的なWardは約半分と推測される。
--	---



商業施設建設現場風景



PATAN の歴史的建物



避難場所（GOKUL CHOUR）



避難場所を示す看板

現地調査記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査		
面談日時	2012 年 3 月 11 日 10:30-16:00		
面談機関 調査場所	1.MoDのDepartment of Education,Bhaktapur 2.District Education Office,Kathmandu 3.二つの学校（耐震補強例）Naikap地区とThankot地区		
面談場所	Local Sites in LSMC		
出席者	相手側	1.Jhapper Singh Vishokarma(Senior Divisional Engineer) 2.Giridhal Mishra(District Engineer) 3. Mr. Bishnu Paneru (Head Master of Kankali Secondary School) Mr. Lilanath Sharma (Head Master of Manglodaya Secondary School)	
	調査団	津川 恒久 長谷川浩一	OYO インターナショナル (株) OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 長谷川浩一	OYO インターナショナル (株) OYO インターナショナル (株)

面談記録 1.

- Vishokarma氏はDoEのPhysical Service Sectionの長であり、国立の学校建築の設計（補強設計も含む）が業務主体。氏の説明によれば2010年から2011年にかけて、学校の耐震診断を実施し、それを受けて、Kathmandu District で2011年には15の学校の耐震補強を実施した。2012年には50の学校の耐震補強の実施を決定している。補強設計にはADBの支援により、まず所属EngineerがNSETから研修を受けた。自分も受けてCertificate証を持っている。
- 2012年の50の設計は実施中。建設は生徒の休みの多い雨季の6月から11月—12月に予定している。建設のために各学校に交付する費用は平均して1学校/136.5万ルピー。建設の主体は学校側にあり、各学校では地区のSchool Managing Committee があって、この委員会が工事を発注する。交付金は全建設費の85%で15%は地区の負担である。
- ネパール全土には32000の学校があり、複数の校舎もあって、建物の総数は4万を超える。

面談記録 2.

- 上記Vishokarma氏の紹介により、Kathmandu DistrictのDistrict OfficeでGiridhal Mishra氏と面談。当日は全地区の学校教師がストライキでOfficeの前に大勢の教師が集合し、要求集会をやっていた。
- 同氏によれば昨年耐震補強を実施した学校は幾つかあるが、そのうち、NAIKAP地区のKANKALI SECONDARY SCHOOLとTHANKOT地区のMANGLODAYA SECONDARY SCHOOLを案内する。案内役は同氏と部下の氏名不明の若いJunior Engineerである。（注

1 : District Development Profile of Nepal:以下DDPNによれば、Kathmandu Districtは44の行政地区に分けられ、Kathmandu市のような市域 (Municipality)と村落地区 (VDC:Village Development Community or Comittee?) がある。) 両地区は共にVDCである。

面談記録3.

- NAIKAP地区の KANKALI SECONDARY SCHOOLは市内から、山地に入り、標高の高い1800m位の僻地にある。途中への道は細く未舗装で片側は谷に面して約1時間の危険な道中であった。
- Mr. Bishnu Paneru氏によれば、ストライキのため、学校の殆どの教室は閉鎖。しかし、1クラスのみ英語の授業が非正規の教師によって実施中。視察可能。
- 全生徒数は400名、僻地だが皆徒歩で通って来ている。授業は2回のシフト制である。
- クラスは全部で10,生徒の年齢は5歳から16歳とまちまちであるが、当日も英語の教室は長幼の区別なく実施されていた。(注2:DDPNでは学校は Primary School, Lower Secondary, Secondary, Higher Secondaryの4種に区別されている。これらの学校総数はKathmandu Districtで順に1278,993,780,262で総数3313である。生徒総数は171584,教師総数は8522)
- 校舎は敷地が山地のため狭隘なので、広い運動場などは無く、レベルの違う各敷地に小規模な建物を作ってそれを連絡している。(写真参照)
- 棟数は全7棟で構成され、耐震補強はこの7棟の内、耐震診断で2棟が選ばれ、1棟は完全な立て直し、1棟は鉄筋コンクリートの柱型・梁型の付加である。この方式は無補強のレンガ造に対する基本的な補強法でNSETが講習している方法である。(写真参照)
- 7棟の内、耐震補強対象ではないが、6年ほど前建てた棟があり、無補強のレンガ造で既に、壁にはひび割れが大きく入り、基礎部分には大きな空隙があつて、危険な状態だと校長 (Mr. Bishnu Paneru) が訴えていた。(写真参照)
- Thankot地区のMangrodaya Secondary Schoolは国道近くの平地で大きな敷地があり、既に、耐震補強は実施済みであった。生徒総数は約1000名、やはり6歳から16歳までが学んでいる。校舎は2棟であるが、別に1棟がトイレや用具倉庫、保育児への給食室等のために使われている。(写真参照)
- 補強方法は2棟とも無補強のレンガ造なので鉄筋コンクリートの柱型・梁型の付加である。(写真参照) なお、後日、Mishra氏から別な学校の補強工事の前後の写真送付あり。(入手資料参照)

以下写真



上及び左は Naikap 地区の
Kankali Secondary School

下は Thankot 地区の
Mangrodaya Secondary
School



現地調査記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 14 日、12:00-17:30	
調査場所	バクタプール市にあるレンガ工場2ヶ所 NSETのRamesh部長と所属のMasonの案内で、低レベルのレンガ工場（というよりはレンガ製作場）と最も高いレベルのレンガ工場を視察した。いずれもBhaktapur市の郊外のの内に接した一つは傾斜地と一つは平地である。	
面談場所		
出席者	相手側	
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル（株）
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル（株）

①第1の製作場

1. 最初のレンガ製作場でのプロセスでは、材料の粘性土の貯蔵、水の添加、練り混ぜまでを傾斜地の狭い場所で行い、練り混ぜ土を蓄積する。
2. 練り混ぜ土は、比較的広いコンクリートの広場に運ばれ、工人（女性）によって煉瓦型枠に詰められ、（その時片手で剥離剤を先に型枠に入れる）それを引っくり返してコンクリートの路面に置き、取り上げれば路面に煉瓦の原型が残る。工人は一個0.6ルピーで一日800から1000の生煉瓦を作成。
3. これを一日放置し、次いで翌日これを積み上げて天日のもとで一週間をめどに乾燥させる。
4. 乾燥後の日干し煉瓦を、幾つもの区画に分けて連続して構築された炉（大きな矩形の窯が連続しているのを連想すればよい）の一区画に積み上げ、その上部を耐火性の土（煉瓦屑を大量に利用）で覆うと加熱の準備に入る。他の区画は加熱中である。
5. 上記の炉の上には小さな開口部を規則的に作って、そこから定期的に燃料の石炭を補充して火力を保つ。区画ごとの炉の内部は開口部により連続していて、火力は必要な炉の部分にのみ与えられる。
6. 焼き上げた煉瓦は隔壁と天井部を壊して、露出させ、運び出して製品として積み上げる。製品は見た目目AクラスとBクラスに分けられる。（価格は現場渡しで夫々一個7.3ルピーと6.0ルピー）（以下 写真参照）

1. 粘性土の練混ぜ



2. 生煉瓦の型枠での製作



3. 天日での乾燥



4. 炉内への生煉瓦の積み上げ



5. 積み上げ部への石炭投入



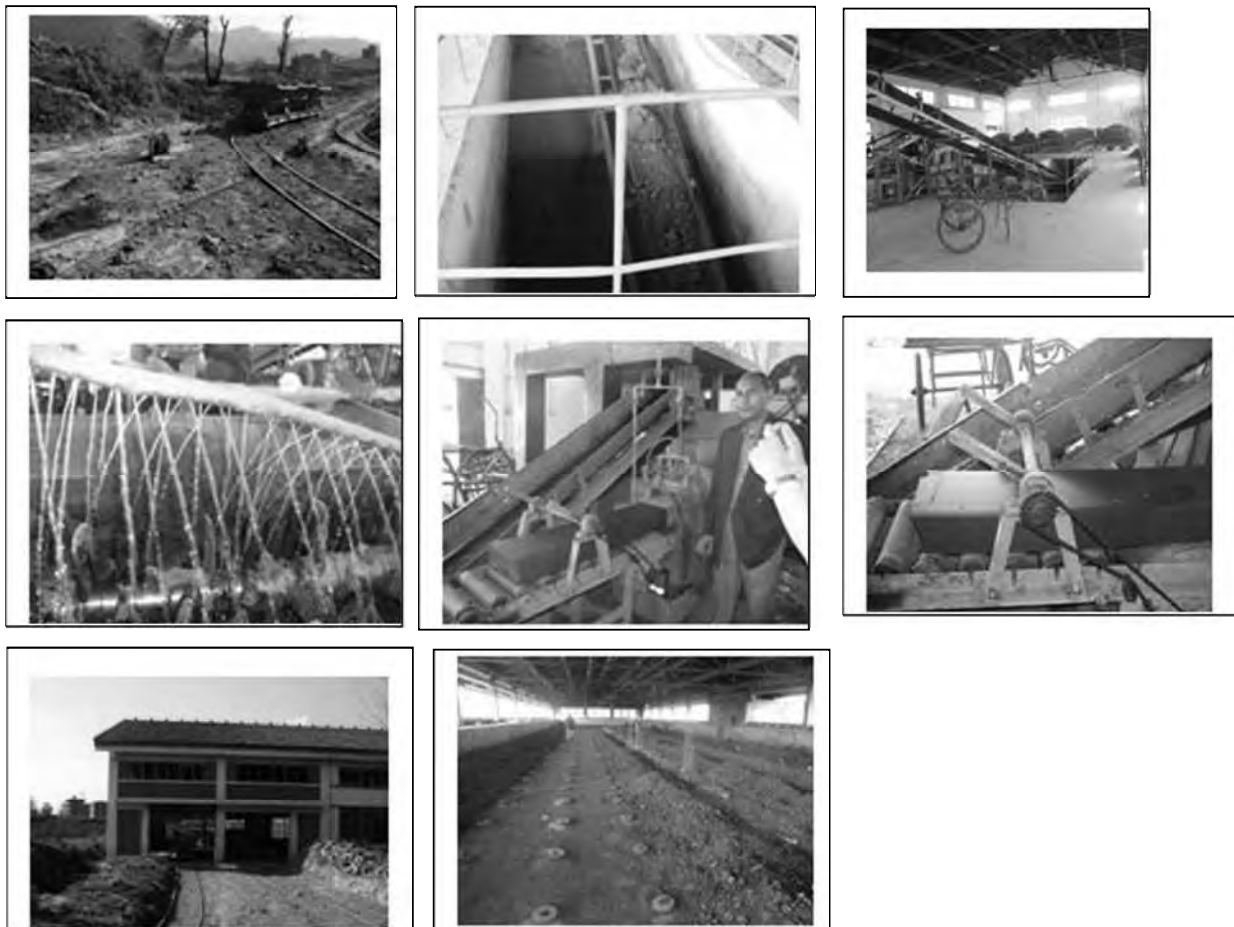
6. 焼き上げ煉瓦の運び出し



②第2の製作工場

この工場も製作法は前記と殆ど同様であるが、生煉瓦は工人によるものと、殆どが自動化された2種類があるので、ここでは後者について報告する。

1. 土の練り混ぜ工程は前記と大差ないが、練り混ぜて1週間放置して、有機物を可能な限り腐敗して無害化する。
2. 台車に乗せて、工場に運び込み、ベルトコンベアを使って、最終的に生煉瓦製作前に水を加えて最終的な生煉瓦製造に入る。
3. 生煉瓦は機械で粘土を圧縮し、柱状の連続したものを押し出し成型し、それをカットして、鋳型に入れて製品マークをつけて完成させる。
4. 生煉瓦は焼成までに家屋内で乾燥し、以後屋外でカバーをかぶせて4週間ぐらい乾燥させて、炉に持ち込む。
5. 炉は2セットあるが、周辺の壁は永久構造で、内部でのみ煉瓦自体で隔壁をこしらえ、ダンパーによって必要な炉に火力を提供する。火力は900－1000℃である。その制御は担当者の目視はんだんである。煙突は共用で使用可能な作りとなっている。
6. 因みに第1の製作場では450人が働き、月産4万個であったが、ここでは320人が働き、月産8万個であるという。
7. 個々の販売価格は機械製作のものが13.5ルピー、機械製作のものが10ルピーとか。



写真は左上から右へ順に

1.原料粘土の台車での工場搬入 2.3. ベルとコンベアで水と練り混ぜて、圧縮工程へ
4.5 柱状に圧縮成形された粘土、これを切断して生煉瓦完成 6. 炉のある工場 7. 炉
の上部、石炭が備蓄され供給と火力目視用の孔は1の現場と同じ。

現地調査記録

件 名	平成 23 年度カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査	
面談日時	2012 年 3 月 15 日 12:00-17:30	
調査場所	Lalitopul,NSET近傍のNon-Engineered Bldgs Kathmandu,中央部の(2+17)Storied Bldg NSETのRamesh(Dupty CEOに昇進)の案内でまず、NSET周辺のLand Pooling Area のNon-Engineered Buildingを幾つか視察	
面談場所		
出席者	相手側	
	調査団	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)
	記録者	津川 恒久 OYO インターナショナル (株)

Lalitopul,NSET近傍のNon-Engineered Bldgs

- このareaは新開発の高級住宅街となるよう計画されて、新しい建築（主として住居用）が増えており、大半がMasonによるNon-Engineered Buildingである。ここで、Masonを単に石工と訳すのは適当でなく、建物を土台から屋根まで一貫して構築する、いわば日本家屋の大工の棟梁と考えた方がよい。通常必要な材料は施主からの支給でMasonは必要な助手を手配して仕事を勧める。助手達の労賃は600－800/日とか。
- 以下写真によってコメントする。全て煉瓦を外壁とし、細い柱・梁を用いた補強組積造である。写真説明は左から右へ。
 - ① 柱寸法は煉瓦の寸法（240x115x57プラス継ぎ目10：単位はmm）と壁厚一枚か、1.5枚かで左右される。この建物の柱は矩形でインチで12x9。
 - ② 柱直下部はフ-チング基礎で基礎梁の下は煉瓦が前もって積まれている。
 - ③ 水道は契約によって配管され、写真の貯水槽に取り込まれ、次いで屋根にポンプアップされて各部屋での使用に供される。



3. 別な建物の現場である。左から右へ2段の写真で説明する。

- ① 一応、ミキサーでのコンクリート製造で、女性が骨材を細骨材と粗骨材に分別している。
- ② 内部の柱型、梁型を使って内壁が組まれ、上階の梁が作られ、内壁全体が積み上げられて表面にプラスター仕上げで必要な水洗いをしている。
- ③ 内部にはコンクリートの柱が建てられて、上階のコンクリート床下は木製下地で床のサポートも鋼材がつかわれるなど、この建物は比較的良好なプロセスといえよう。
- ④ 柱の鉄筋のジョイントも丁寧な仕事ぶりであるが、施主が政府高官で毎日監督に来ている由。



4、更にもう一つは、近くの商店街の一角の建物の現場である。

- ① 鉄筋コンクリート柱・梁が使われ、壁は煉瓦が多用されている。
- ② 施主は三階建の隣家の2階に住み、一階と3階を賃貸に出している。家賃は23000－30000ルピー。写真の女性が施主。
- ③ この建物は賃貸目的の建物で、5階建てとするらしい。図面は意匠図だけで構造図はなく、Non-Engineeredの建物である。市の許可のサインがなされている。



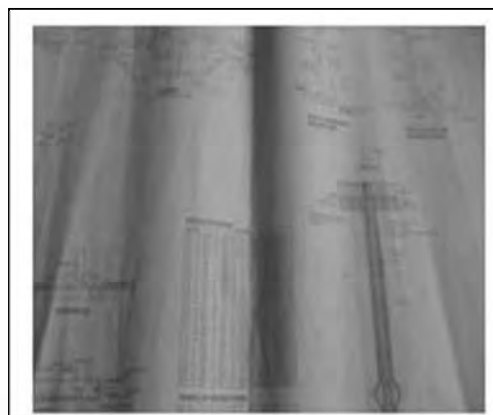
Kathmandu,中央部の(2+17)Storied Bldg

引き続き、Kathmandu市に移動して、完成すれば最高の高さとなる建物の建設現場へ移動した。この建物は地下2階地上17階のコンドウミウムでImperial Developersなる不動産会社の計画で施工は中国系の建設会社らしい。設計はインドの設計事務所で構造設計もインドでなされている。設計前に一応、地盤調査会社によって標準貫入試験が20メートルの深さまでなされている（写真はその報告書）。意匠設計がまず先行してそれが構造設計会社にまわされ、地盤調査をもとにコンクリートの摩擦抗（写真は構造図面）でフーチング基礎プラス80cmのマットスラブの設計がなされている。上階は鉄筋コンクリートで柱鉄筋は最大太さ30mmの異形鉄筋がラップジョイントでつながれている。コンクリート強度は250から300kg/cm²で、この試験は立方体サンプルでIOEで検査している。

工事の監理はMRB & Associates なるネパールの構造設計及びコンサルタント会社が委託され、常時3人が駐在している。

以下は4枚の写真の説明であるが、日本のようにクレーンは設置されず、リフトを使っている。資材の楊重である。労務者や現場監督はリフトが危険で使用できず、階段を使用している。

工事管理の面から、安全や品質管理（コンクリートの打設や養生）に幾つかの問題点は指摘できるが、最大の問題は基礎であろう。標準貫入試験が20メートルが限界のようで、N値16が最大では、摩擦抗とせざるを得ないが、杭と地盤の地震時の挙動はもちろん、杭支持力の例えば載荷実験、将来の地盤沈下の予測（地下水くみ上げ等による）とそれによる杭の載荷能力の低下等何ら実績が無い条件下ではかなりの危惧を覚える。監理にあっているMRBのトップは日本での地震工学の研修を受けており、充分な見識があると思われるが、初めての経験だけに慎重の上にも慎重さが求められる。





4. セミナー出席者リスト

セミナー出席者リスト

Organization	Name	Section	Title
MoHA	Lakshmi Prasad Dhakal	Planning & Special Services Division	Joint Secretary
DOMG	Som Sapkota		
NSET	Amod Mani Dixit		General Secretary and Executive Director
NSET	Ramesh Guragain	Earthquake Engineering Research & Training Division	Director
UNDP	Ms. Jenty Kirsch-Wood	Disaster Risk Management Unit	Head
NRRC	Maira Reddick	Secretariat	Coordinator
WHO	Dr. Arun K Mallik		Technical Officer
WB	Anil Pokhrel		Specialist
EU	Piush Kayastha	Humanitarian Aid & Civil Protection	Program Officer
DFID	Philip Smith	Climate Change & Disaster Risk Reduction	Team Leader
Action Aid	Suresh Thapa		Human Security Coordinator
Nepal Red Cross	Krishna Kumar K. C.		DRR Coordinator
UNDP	Man B. Thapa		Programme Manager
Save The Children	Mohan Chauelhary		Program coordinator
USAID	Santosh Cofaw Ali		DRR Coordinator
DUDBC	Mahendra Subba		Joint Secretary
Lalitpur	Rudara Pd. Gautam		
Lalitpur	Ran U. Dhakal		
Bhaktapur	Moti Bhakta Shrestha		Social welfare officer
Madhyapur Thimi	Rahindra Shrestha		
CDIS Office	Miru praelhen		
Aes SP	Ran luebil		
JICA Nepal	Toru Take		Senior Representative
JICA Nepal	Sourab Rana		Program officer
JICA Nepal	Santosh Chettri		Public Relateion Officer
JICA Nepal	Mahesh Bhattarai		Logistics Officer
JICA Team	Masakazu Takahashi		
JICA Team	Tatsukichi Tanaka		

JICA Team	Tsunehiko Tsugawa		
JICA Team	Yoshitaka Yamazaki		
JICA Team	Koichi Hasegawa		

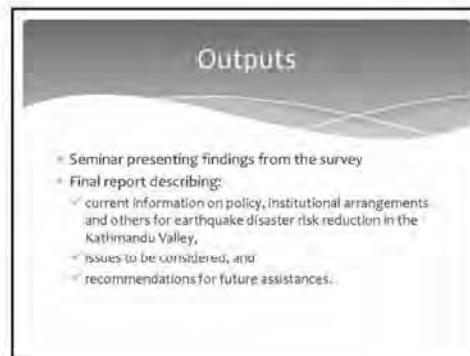
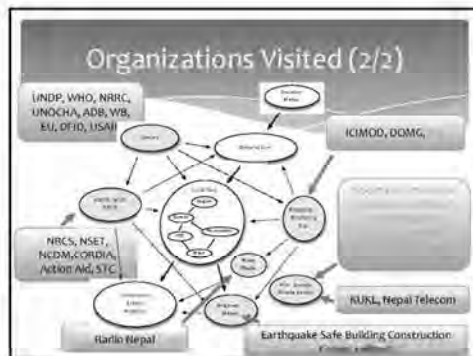
5. セミナープレゼンテーション資料

Mission Statement (Takahashi Masakazu)

*The Data Collection Survey on the Earthquake
Disaster Risk Reduction in the Kathmandu
Valley*

March 13, 2012

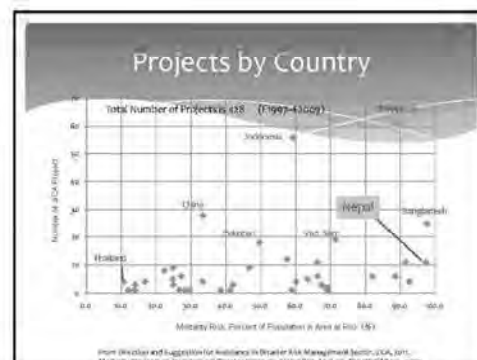
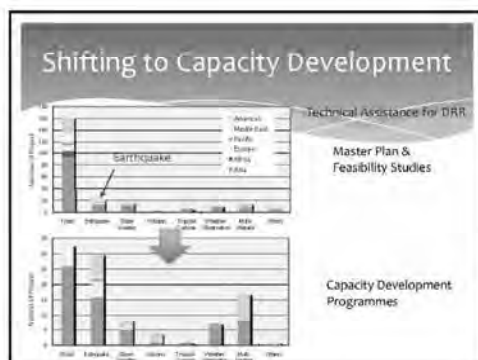
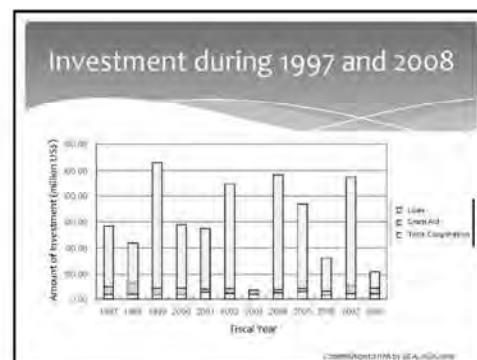
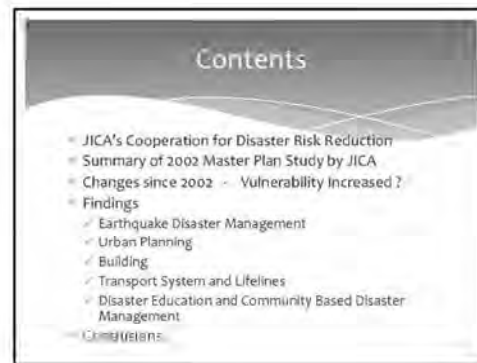




Findings from the Survey (Takahashi Masakazu)

The Data Collection Survey on the Earthquake Disaster Risk Reduction in the Kathmandu Valley

March 13, 2012



Strength of JICA Assistance (1/2)

- Preparation and Utilization of Hazard / Risk Maps
- Monitoring and Early Warning Systems
- Instantaneous Damage Estimation system
- Seismic Design, Construction Management and Maintenance of Buildings and Infrastructure
- Evaluation of Seismic Capacity of Building and Infrastructure
- Retrofitting of Building and Infrastructures

Strength of JICA Assistance (2/2)

- System and Institution for DRR
- Disaster Management Plan (National, Local and Community Levels)
- Experiences of Disasters and Responses
- Capacity Development

Capacity Development of Scientists and Engineers for DRR



International Institute of Seismology and Earthquake Engineering (<http://www.iisee.org/>)

Summary of 2002 Master Plan Study by JICA

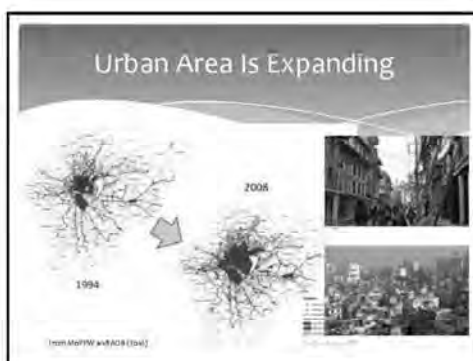
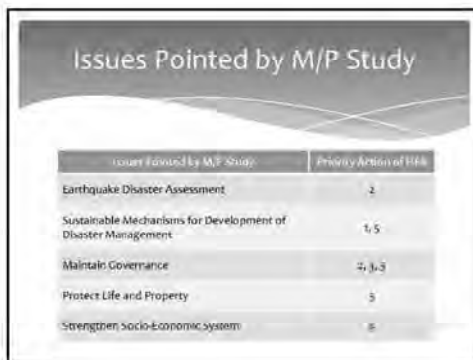
- Outline of M/P Study
- Damage Estimated
- Issues Pointed by M/P Study
- How Far Reached ?

Outline of M/P Study

- The Study on Earthquake Disaster Mitigation in the Kathmandu Valley, Kingdom of Nepal
- January 2001 – March 2002
- Ministry of Home Affairs was the leading counter part agency
- MoC, MoES, MoLRM, MoI, MoPPW were important counter part agencies.

Damages Estimated

Estimated Parameter	Damage (Ratio)
Casualties	17,695 (01.03)
Injured	146,874 (50.53)
Houses (Heavily Damaged)	53,405 (26.93)
Houses (Damaged)	74,941 (29.28)
Schools (Heavily Damaged)	24 (23.08)
Schools (Damaged)	102 (30.08)



Findings

Earthquake Disaster Management

- Brief History of E.Q. DRR in Nepal
- Understanding Approach of NSDRM
- Make Use of DM Act
- Municipalities Play Crucial Role

Brief History of E.Q. DRR In Nepal

Physical Investment by Domestic Revenue and Foreign Assistance

- Scaling up?
- Sustainability?
- Mainstreaming?
- How to solve?

Understanding Approach of NSDRM

1. Mainstreaming DMM and capacity development for scaling up and sustainability.
2. Capacity development for assisting 1.
3. Coordination for scaling up and technical capacity development.

Make Use of DM Act

1993 Disaster Management Plan

1995 Nepal Earthquake

1995 Completion of the plan (Define role and actions of national, local governments, community and others)

2004 Nepal Earthquake (Damage Assessment)

2007 Partial revision of the plan (Unify the mission for the same, unify)

2008 Nepal Earthquake (Damage Assessment)

2010 Partial revision of the plan (Revision of chapter for training)

Japanese Loan

Municipalities Play Critical Role

Municipality	Population (2011)	Number of wards	Function assigned under DM Act	No. of staff
Kathmandu	1,453,341	108 (2011)	Land Use and Building Permit Section	5 planners, archt., civil eng.
Lalitpur	770,408	68 (2004)	-	-
Bhaktapur	51,796	62 (2011)	Building Permission Section	1 archt., 1 civil eng., 2 sub-eng.
Kirtipur	51,673	-	Technical and Planning Section	3 civil eng., 2 civil architect
Munshipur (Thani)	68,453	-	Planning and Construction Section	1 engineer, 4 sub-engineer

- Municipalities are frontline of DRR.
- Main tasks of sections for DRR include building permit, building and maintenance of infrastructure.
- KMC plans to establish Disaster Management Department

Findings

Urban Planning

Urban Planning Considered DRR?

- Approach by Municipalities
- KMC Risk Sensitive Land Use Planning
- UNDP Risk Sensitive Land Use Planning
- All the Planning Required Updated Seismic Risk Assessment of KV
- Implementation Required Time and Efforts

Urban Planning considered DRR ?

Existing Urban Plans, Land Use Plans and Transportation Plans

Period	Project Name	Project Type	Consider
1975-85	Masterplan Development Program	Urban Planning	C.T.
1985-1995	Urban Development through Land Use Plan	Urban Planning	C.T.
1995	Kathmandu Urban Development Project	Urban Planning	A.M.
1995-1999	SLUP	Transportation Planning	A.M.
1999	Survey on clearing road planning	Transportation Planning	Other
1999	Kathmandu Urban Road Project (KURP)	Transportation Planning	A.M.
2000	SAHARA Kathmandu - Road Road Project	Transportation Planning	A.M.
2000	ICDA City Development Initiative for Air	Transportation Planning	A.M.
2000	Research Road Safety Management System	Transportation Planning	A.M.
2000	SLUP Kathmandu Sustainable Urban Transportation Project	Transportation Planning	A.M.
2000	Project of SLUP	Transportation Planning	Other
2000	Building Land Use Map of Kathmandu C.D.C.	Urban Planning	Urban Planning

Approach by Municipalities

Bhaktapur



- New town development by Land Pooling Method.
- Width of Streets are restricted to — m, — m and — m.
- Height of buildings is restricted to 45 ft.
- There is no land use restriction for each plot.

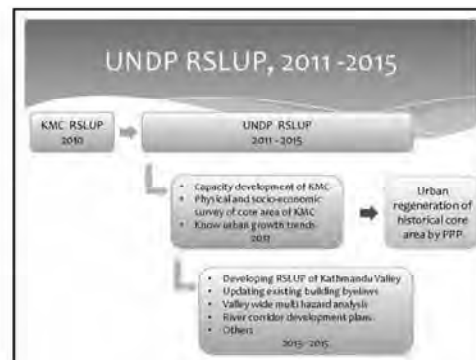
KMC Risk Sensitive Land Use Planning (RSLUP), 2010



- Provide a risk sensitive policy framework,
- Prescribe a series of disaster risk reduction strategies and actions,
- Improve emergency management capabilities.

Development Controls for Residential Sub-zone

Sub-zone	Development Controls
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...



All the Planning Required Updated Seismic Risk Assessment of KV

- Risk Sensitive Land Use Planning
- Open Space Planning
- Emergency Route Planning
- Hospital Safety and Community
- School Safety and Community
- Others

Implementation

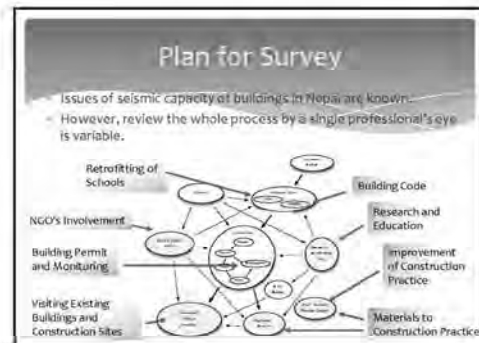


- New land use plan have been proposed for the damaged area by the 2011 Bhukha Earthquake and Tsunami.
- One option is shifting residential area to higher ground.
- Some are successful, but most of them face difficulties.
 - Separation of Work Place and Residence for Informal.
 - Don't want to leave ancestor's place.
 - Necessity of community for elderly.
 - Shortage of city officers.
 - Policy of government for urbanization is not necessary clear.

Findings

Buildings

- Plan for Survey
- Tall Buildings
- Hospitals
- Improving National Building Code
- Tools for Retrofitting



Tall Buildings

8-story Commercial Building

19-story Condominium

- Special attention is necessary through out construction process
- Planning, Design (Architectural, Structural, Environmental) and Construction (Quality, Safety, Cost).

Hospitals, Various Status of Building

Hospital Main Building (Built 1982)
Reinforced Concrete

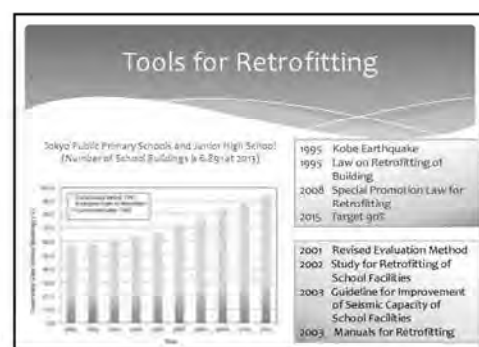
Utility Lines

ACU Building (Roof made 80 to 90 years ago)
Now Retrofit with BRICK Masonry

Cracked Reinforced Concrete in Hospital

Improving Building Code

Japan			Nepal		
Year	Construction	Existing Construction	Year	Construction	Existing Construction
1979	Urban Building Code (UBC)	Urban Building Code (UBC)	1974	Blair (B-1)	Building Code and Bylaw
1983	Choshi Kanto (M-1)		1984	NBC Law-based	
1984	Upgrading UBC (EQ Force)		2002	Implementation of NBC	
1984	Musai (M-1)	existing NBC	2012	Skram (K-1)	Start Reviewing NBC
1988	Offshore (M-1)				NBC Related documents for safe and quality controlled buildings.
1991	Upgrading NBC Enforcement Bylaw				Enforcement bylaw
1998	Offshore (M-1)				Construction specification
1998	Offshore (M-1)				Industrial Standard
1998	Offshore (M-1)				Workers Qualification Law
1998	Offshore (M-1)				ISO
1998	Offshore (M-1)				ETC



Findings

Transportation Systems and Lifelines

- Observation of vulnerability of transportation systems and lifelines
- Integration of DRR into development
- Connections between the Kathmandu Valley and the outside
- Availability of basic information for damage assessment

Observation of Vulnerability



- Road
- Bridge
- Airport
- Water Supply System
- Electricity
- Communication

- Physical Vulnerability
- Response to Earthquakes
- Business Continuation Plan
- Rehabilitation & Reconstruction

Integration of DRR into Development

- Road Projects in the Kathmandu Valley -



- Kathmandu - Nubra Alternative Road Project (NS), 2001
- Outer Ring Road Construction Project (NS), 2002
- Ring Road & New Project (NS), 2003
- Kathmandu Sustainable Urban Transportation Project (NS), 2004, 2005
- Arundel Highway & Link Project, 2004, Planning stage
- Kathmandu Valley Road Improvement Project, 2004, 2005 - 2007

Few projects considered DRR

Emergency Transportation Routes

Totally 53 routes including highways and main roads connecting inner city were selected.

First priority after the shock:

- Self-defense forces, police, fire
- Rescue for saving lives
- Vehicles for maintenance of infrastructure, medical supply including disaster care

Second Priority:

- Vehicles to transport fuels, food, daily necessities
- Buses which are damaged and when repaired



Route Map in Tokyo Metropolitan

Highway

Major National Road

Major Road (when required)

Roads and Bridges in the Kathmandu Valley ?

Connection between the Valley and the Outside



Airport

Outer Ring Road

Prithvi Highway

Tribhuvan Highway

Arundel Highway

Narayana Road

Crucial during response, relief and rehabilitation

Availability of Basic Information for Damage Assessment

- Damage Assessment is the first step to prepare response plan, rehabilitation and reconstruction plans and BCP for disaster management organizations as well as operation companies.
- We are confirming availability of data, such as:
 - Roads and Bridges inventory
 - Airport facilities inventory
 - Water supply systems inventory
 - Electricity supply system inventory
 - Telecommunication system inventory

Findings

Disaster Education and Community Based Disaster Risk Reduction

- Scope of disaster education

Disaster Education - Status -

Media	Weekly program at 3 FM stations.
School	4 drills/year in some schools. Theoretical textbook; No curriculum.
Community	Some pilot communities led by NGOs
University	Only Geology Dept. in Tribhuvan U. CDS established recently.
Engineers	NSET lead training.
DMG	Has good knowledge, but limited outreach.

Recent Community Based DRM

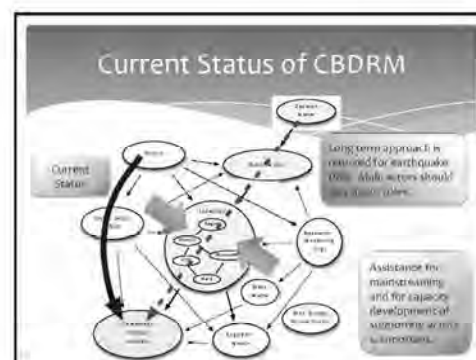
- Disaster Preparedness for Safer Schools
 - 2010... Nuwakot, Shaktapur
 - 2011... Nuwakot, Rasuwa, Baktapur
 - Support from NSET, NRCS, & ARC
 - 1. Improve disaster safety of public schools & communities
 - 2. Enhance the disaster management capacity of implementing organizations
 - 3. Assist institutionalization of disaster safety concepts

Activities of Visited Communities

- Ward #17 in Kathmandu
 - ✓ Support from NSET
 - ✓ Awareness raising
 - ✓ Options for DRR
 - ✓ Building inventory
- Ward #12 in Lalitpur
 - ✓ Disaster resource map & inventory
 - ✓ Drill conducted only in school
 - ✓ Needs institutionalization for sustainability

Links with flagship programs

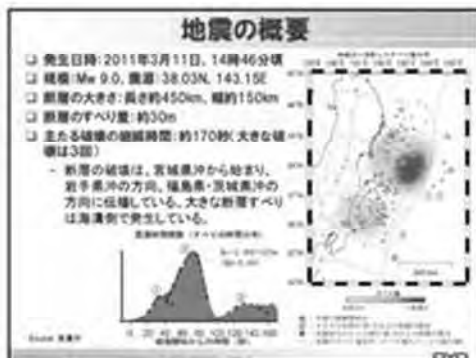
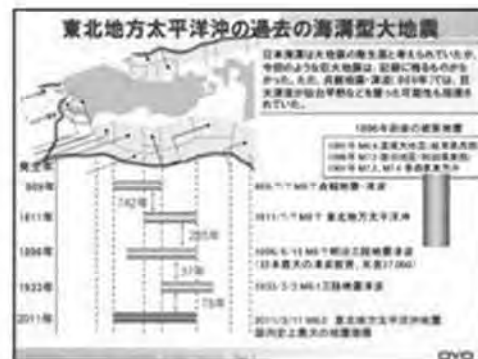
#1 School & hospital safety	Education components for school and community
#2 Preparedness & response capacity	Light S & R, Community map dissemination
#4 Integrated CBDRM	Linkage with district DRM plan

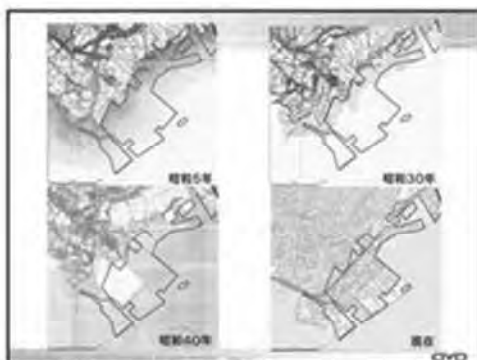


Conclusions

- Since 2002, various actions have been taken to reduce earthquake disaster risk in the Kathmandu Valley. However, compare to 2002, vulnerability in Valley is growing higher with additional risks such as tall buildings.
- Long term approach is required according to the National Strategy for Disaster Risk Management and the forthcoming Disaster Management Act.
 - Assistance for Nepal should utilize the strength of Japanese assistance with coordination with other stakeholders in Nepal.

The Lessons Learned from the 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami (Yamazaki Yoshitaka)

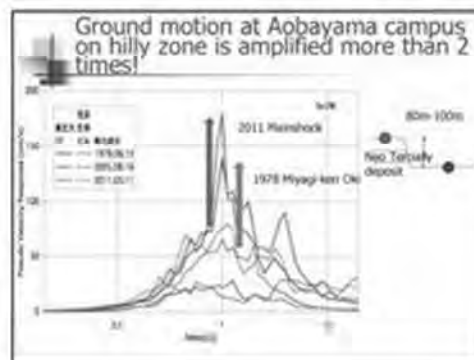
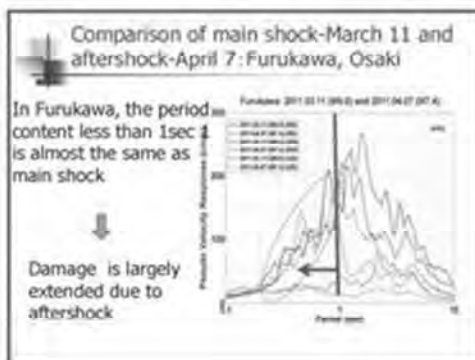
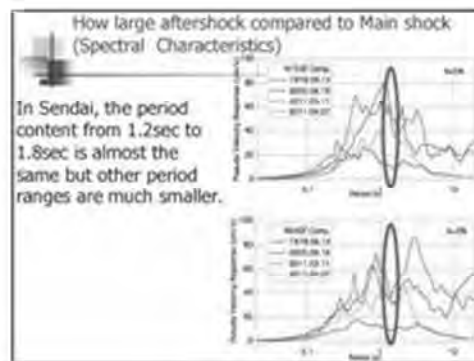
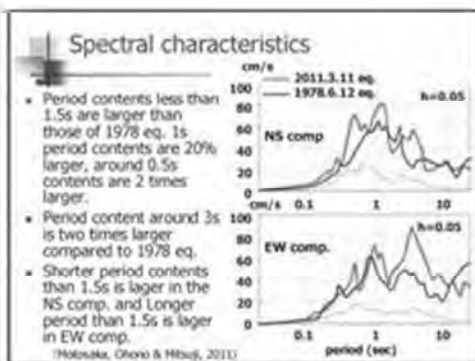
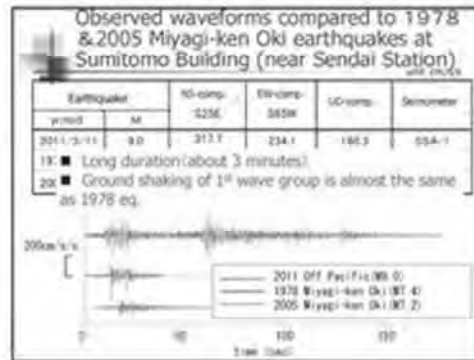




Investigation of Ground Motion Characteristics and Structural Damage during the 2011 Off Pacific Coast Tohoku Earthquake



TOHOKU UNIVERSITY
DISASTER CONTROL RESEARCH CENTER
Masato MOTOSAKA



Damage to 9 story SRC building at Aobayama campus, Tohoku Univ. (THU Building)

Research Building of Department of C.E & A-S.S. Eng.

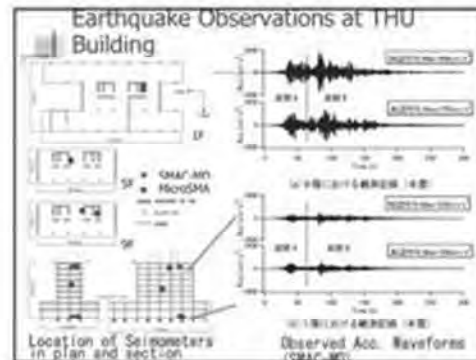
1969 Completion
1978 Earthquake
2000 retrofit
2005 Earthquake
2008 Earthquake

Ground motion at around 1s period content is amplified two times

Strong motion records shows:

Max Acc. Of NS-comp: 303cm/s² (30.3m/s²)
SP: 100cm/s² (10m/s²)

4 corner external columns are damaged heavily at their bottom

Damage of RC building in alluvium site in Oroshimachi

Max Acc. = 653 cm/s²

Construction year 1969

Construction year 1969

Collapse of 2 story RC building at Oroshimachi 2 chome

Collapse of 3 story RC building at Oroshimachi 3 chome



Damage of RC building in alluvium site in Yamato-machi ~Collapse of 3 story RC building

Effect of torsional motion

PGA: about 800cm/s²

Construction year before 1981

Yamato-machi: 5 chome



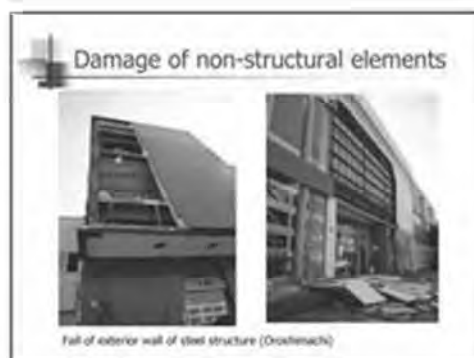
Damage of Non-structural Elements

- Drop of Ceiling Board
 - * hanging type ceiling board
- External wall of steel structure

Fall of ceiling board of large span building ~Sendai Media-Take(7 story SRC)



Suspension type ceiling board; 60% during main shock and the remaining 40% during after shock



6. 現地調査報告書

平成 23 年度 カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査

現地調査報告

平成 24 年 3 月 14 日

高橋 政一

JICA 調査団

1 現地調査の目的

JICA が実施した M/P 調査からおよそ 10 年経過しているため、今後のカトマンズ盆地における地震防災分野での支援方針の検討のために、「ネ」国における地震防災分野における政策、実施体制等における現状、問題点を整理し、今後どのような取組が効果的か検討するための情報を収集する。

2 現地調査従事者

総括	武 徹 (JICA ネパール事務所)
地震防災計画・応急対応計画	高橋 政一
都市計画・耐震化促進	長谷川 浩一
建築基準・建築物耐震評価	津川 恒久
運輸・ライフライン耐震評価	田中 達吉
防災教育・コミュニティ防災	山崎 吉高

3 現地調査期間

2 月 26 日～3 月 15 日 (高橋政一、長谷川浩一、山崎吉高)

3 月 04 日～3 月 22 日 (津川恒久、田中達吉)

4 訪問機関及現場視察

国際機関 (9)、援助国・機関 (3)、中央政府機関 (11)、市 (5)、ワード (1)、公社 (2)
コミュニティ (1)、大学・研究機関 (3)、専門学会 (3)、マスコミ (2)、NGO (4)

学校 (4)、病院 (4)、ビル建設現場 (2)、市街地 (3)、住宅開発現場 (1)、都市開発現場
(1)、レンガ工場 (1)、橋梁 (1)、上水施設 (1)

現地調査実績を添付資料 1 に示した。

5 調査結果概要

- 2002 年に JICA が実施した「カトマンズ盆地地震防災対策計画調査」の成果は、国際機関、援助国・機関、中央政府機関、市、NGO に評価され、これらの機関・組織が実施する地震防災に係る取り組みに活用されている。
- 2002 年以降、ドナー、中央政府機関、市、NGO などにより地震防災に係る数多くの取り組みがなされている。これらの取り組みには、中央政府機関への啓蒙活動、地方行政機関の能力・意識向上、コミュニティ防災活動、建物耐震化への啓蒙活動、学校における防災活動、学校建物の耐震性評価や耐震補強、エンジニア・石工のトレーニング、病院の簡易的耐震診断等が含まれる。
- 多くの取り組みはドナーの資金と技術支援により、国内の NGO、ネパール赤十字、国際 NGO などが実施する。
- 一方、「ネ」国の中央省庁と市の独自の取り組みは、人材・能力・予算の制約により限られたものである。特に防災の第一線にたつべき市の防災への取り組みも限られたものであり、土木・建築関連部署が兼務しているのが実情である。この部署の人材・予算も限られている。
- 防災への新しい動きもある。防災国家戦略（National Strategy for Disaster Risk Management, 2010）の策定、防災法（Disaster Management Act, 2012 予定）の制定、防災庁（Disaster Management Agency, 2012 予定）の設置を通して、「ネ」国は防災の取り組みへの積極的な姿勢を示している。
- ドナーも地震防災への支援を強めている。UNDP を中心としたコンソーシアム（Nepal Risk Reduction Consortium, 2009）の設立を通してフラグシッププログラムの実施が推進されている。コンソーシアムの参加メンバーのうち、特に英国（DFID）と米国（USAID）の関与が力強い。コンソーシアムとは別に、現在スイスが地震防災に係るミッションを派遣しており、またフランスも近々調査団を派遣する予定である。
- 一方、JICA 調査が実施された 2002 年当時と比較して、人口の急激な増加と都市化により、カトマンズ盆地の地震に対する脆弱性はより高くなっている。また、高層ビルの建設が進んでおり、建物の設計、材料、施行に課題があるために新しいリスクとなっている。
- 地震防災計画分野に関しては、防災国家戦略と防災法にも基づく国レベルの防災計画の策定、市の防災能力の強化（防災委員会の設置、防災計画・緊急対応計画の整備、緊急対応能力の向上、住民・病院・学校との協同）などが求められている。
- 都市計画分野に関しては、中央政府機関、市、コミュニティ、ドナーなどが進める地震防災計画や防災対策は、古い情報（JICA 調査、2002）をもとに実施されている。急激な人口増加や都市化、高層ビル等の新しいリスクを考慮した地震被害想定やリスクの評価が求められる。
- 建物の耐震化への取り組みは、建築基準、建築材料、施工技術、建築審査・検査などなどに多くの課題がある。特に、建築基準への高層建築物への配慮の導入が求められる。学校建物

の耐震補強への支援は多くのドナーが実施また計画している。耐震性の診断法、補強指針やマニュアルの整備が求められる。病院の耐震補強については取り組みが始まろうとしている。建物と設備耐震性の向上とともに、病院の大災害に対する対応能力の向上が求められる。

- 道路、橋梁、空港、上水施設、電気、通信施設は耐震配慮がなされてなく、地震に対する脆弱性は非常に高い。特に、地震災害時の救助・救援、物資輸送、復旧支援の要となる道路や橋梁の脆弱性は非常に高い。カトマンズ盆地と外部を結ぶ空港（USAID 支援中）や山岳地を走る道路網の脆弱性も高い。さらに、これらの運輸、ライフラインを管理する組織の地震災害に対する備え（緊急対応計画、復旧・復興計画など）も不足している。
- コミュニティ防災に対しては数多くのドナーが支援している。しかしながら、これらの取り組みは散発的であり一貫性がなく、また持続性もない。例えば、病院や学校の安全性を確保するとともに、災害時にこれらの施設を利用する周囲の行政機関やコミュニティを巻き込んだ取り組みが求められる。
- 日本からの地震防災分野への支援は、減災に効果がある支援、影響力がある支援（「ネ」国関係機関やドナーに対して）、ビジブルな支援、日本の強みを活かせる支援が求められる。

平成 23 年度 カトマンズ盆地地震防災情報収集・確認調査 現地調査報告（続）

平成 24 年 3 月 21 日

津川 恒久

田中 達吉

JICA 調査団

先発の 3 名が帰国する際に、大使館報告された資料に追加して、残留した 2 名（建築基準・建物耐震化担当、交通・インフラストラクチャ担当）の活動を報告する。主としてインタビュー実施した印象である。

A. 建築基準、建物耐震化 担当

(1)教育担当実務者の意識の高さ

学校の補強工事現場視察の際に教育ストライキ中のへき地の学校を訪ねたが、DOE 始め実務関係者の意識の高さに感動した。後日、教育熱心な中学校の若い校長に、生徒が何人いるのか、教育システムについてなどについて電話で確認したら、電話では通信が悪くて話にくいので、カトマンズまで出るという熱心さであった。また DOE のカトマンズ地区の学校担当エンジニアは学校補強工事前と後の写真を保管していて送ってくれた。

(2)統計局の調査表準備

統計局(CBS)は去年の国勢調査から建物のデータをいれた調査票を準備していた。これは NSET の Amod の進言によるが、JICA に関係の深い目黒教授の示唆によるものである。半年後にこの結果はまとめて公開されるが全国の建物の耐震評価に大いに役立つ。

(3)教育を受けた監理者

高層建築建設現場を視察した。建設監理は MRB 社。担当者は JICA の地震工学研修生で研修を受けたものである。詳しい情報提供を頂いた。また、Bir 病院の改築について、ボランティアで実施している人である。NSET の役員でもあり、JICA の貢献を感じる。

(4)がっかりした点

建築家協会、建築構造技術者協会は一部の方々を除いて一般に建築基準に関心なさそうである。（これは 5 階建以下のレンガ造は彼らには委託が少ないせいかな？）プロ意識が見られない。

B. 交通・インフラストラクチャ 担当

(1)上水道の供給

KUKL が担当する上水道の供給は需要の半分にも満たない現状であるので、5 日おきに給水する輪番制をとっている。地震が発生すれば確かに非常事態になるが、実は現在も非常事態に対応

する毎日である、という担当者の話で、事態の解決に前向きに取り組んでいる姿が見られた。また、非常時に避難場所となるオープンスペースについて、NSET と UNICEF の協力を得て数か所のオープンスペースに深井戸による水供給を準備していた。

(2)トリブバン空港の地震対策

トリブバン空港は米軍の工兵隊が昨年来液状化に関するボーリング調査を実施している。同時に災害時対応のトレーニングを空港関係者に対して実施している。資金は USAID が準備。結果の報告は未発表であるが、人道的な目的よりも戦略的な目的とみられる（ここは想定）。空港の安全を管理する CAAN の担当者は地震対策にはほとんど関心をもっていない。

(3)道路局の無関心

カトマンズ盆地内外の戦略道路ネットワークあるいは地方道路ネットワークなど、主要な道路は道路局が管理しているが、道路および橋梁に関して地震対策については無関心であった。市内の橋梁を数か所見学したが、桁落下防止工がなされている橋梁はなく、橋脚基礎部分の洗掘が 1m にも及んでいるものもあり、大変危険な状況になっている。橋梁担当技術者と一緒に現場をみたけれども、ノーアイディアであった。

以上

Japan International Cooperation Agency

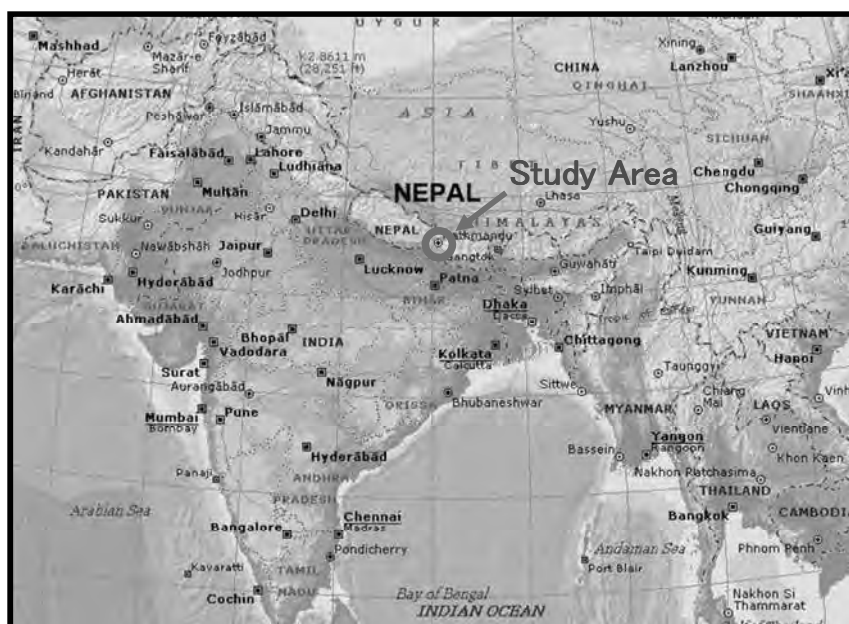
**The Data Collection Survey
on
The Earthquake Disaster Risk Reduction
In the Kathmandu Valley**

Summary of Findings

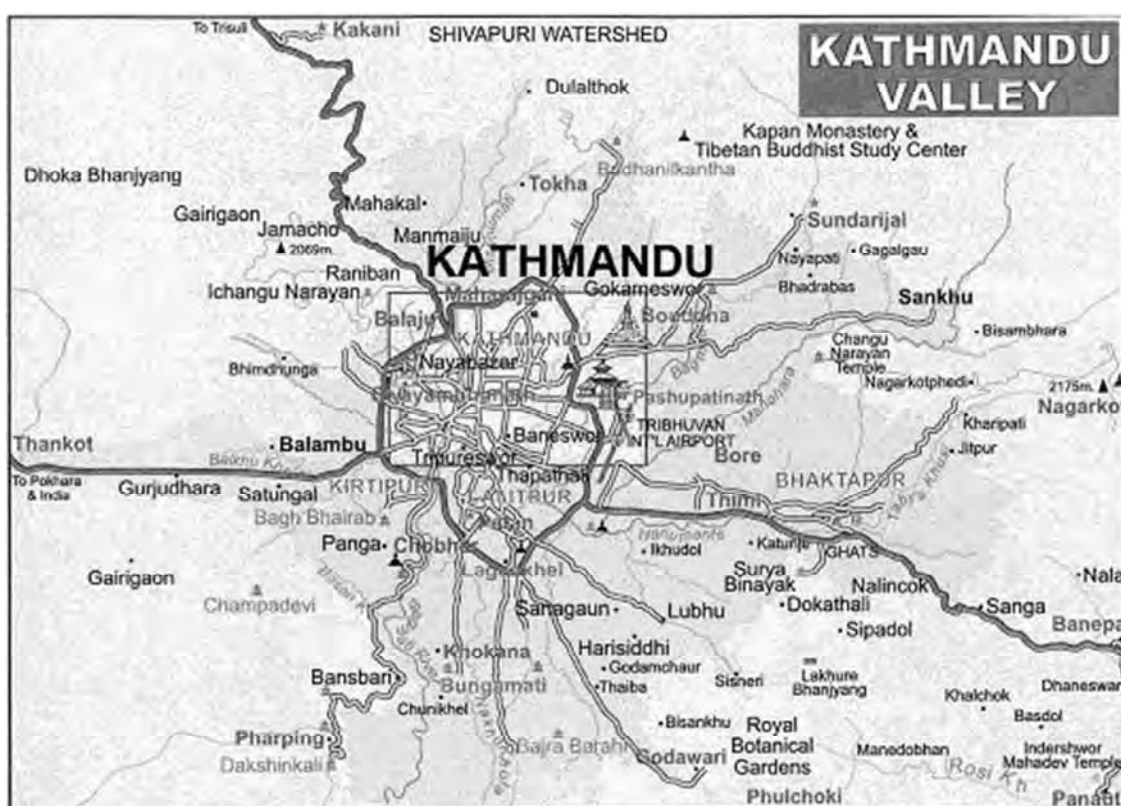
April 2012

OYO International Corporation

Location Maps



(a) Guide Map



(b) Study Area (Communities Visited Are Shown in Red)

Table of Contents

Location Maps.....	A-136
Table of Contents	A-136
1 Introduction	A-138
2 Rapid Changes of the Kathmandu Valley Since 2002.....	A-139
3 Approaches by Nepal for Earthquake Disaster Risk Reduction	A-140
4 Findings (Earthquake Disaster Management/Emergency Response)	A-145
5 Findings (Urban Planning).....	A-149
6 Findings (Seismic Design Code/Seismic Capacity Evaluation of Buildings).....	A-151
7 Findings (Transportation Systems and Lifeline).....	A-155
8 Findings (Disaster Education/Community Based Disaster Management).....	A-158
9 Summary of Findings	A-160
10 Conclusions	A-161

1 Introduction

1.1 Objectives

10 years have passed since the master plan study of JICA, “The Study on Earthquake Disaster Mitigation in the Kathmandu Valley”, was completed. In order to plan future assistances of JICA for earthquake disaster risk reduction (EDRR) in the Kathmandu Valley, the survey was carried out to correct current information on policy, institutional arrangements, projects/programmes and others related to EDRR, and to review issues to consider for the planning assistances.

1.2 Outputs

Following two outputs were expected from the survey.

- (1) Seminar presenting findings from the survey during the survey in Nepal.
- (2) Final report describing:
 - ✓ current information on policy, institutional arrangements, projects/programmes and others related to EDRR in the Kathmandu Valley,
 - ✓ issues to consider for planning future assistances of JICA, and
 - ✓ recommendations for future assistances.

1.3 Team Member and Designation

The survey team was consisted of the following 5 members:

TAKE, Toru	Team Leader
TAKAHASHI, Masakazu	Earthquake Disaster Management/Emergency Response
HASEGAWA, Kouichi	Urban Planning
TSUGAWA, Tsunehisa	Seismic Design Code/Seismic Capacity Evaluation of Buildings
TANAKA, Tatsukichi	Transportation System and Lifeline
YAMAZAKI, Yoshitaka	Disaster Education and Community Based Disaster Management

1.4 Methodologies of the Survey

The survey was carried out mainly by analysing the existing information and reports, interviews of stakeholders related to EDRR in Nepal, and observations at visited sites. The stakeholders included ministries and departments of the national government, local governments, communities, research institutes and universities, professional societies, communities, private sector, NGOs and donors.

The team member visited schools, hospitals, construction sites of building, town development sites and brick factories.

1.4 Work Schedule

Table 1 Work Schedule

Time	2012					
	February			March		
Work in Nepal			2/26		3/16	
EQ Disaster Management Urban Planning Disaster Education/CBDM						
Seismic Code/Seismic Capacity Evaluation of Buildings Transportation/Lifeline				3/4		3/23
Work in Japan		2/13				3/27
Report		IC/R			3/13 Seminar	F/R

2 Rapid Changes of the Kathmandu Valley Since 2002

Since the completion of the master plan study of JICA, “The Study on Earthquake Disaster Mitigation in the Kathmandu Valley” in 2002, conditions of the Kathmandu Valley has been changed dramatically. Rapid urbanization and uncontrolled population growth (Table 2, and Photograph 1) increase further vulnerability of the Valley to future earthquakes.

Table 2 Urbanization and Population Increase in the Kathmandu Valley

District	Urban Area (hectare)			Population		
	1986	2010	Increase (%)	2001	2011	Increase (%)
Kathmandu	2,217.02	3,082.05	39	1,081,845	1,740,977	61
Lalitpure	468.71	1,184.20	153	337,785	466,784	38
Bakutapur	254.52	239.32	-6	225,461	303,027	34
Total	2,940.25	4,505.57	53	1,645,091	2,510,788	53

District Development Profile Of Nepal 2012

In urban area, where population growth has increased congestion and land prices have risen, there are now many multi-story homes, residential apartments, and high-rise commercial buildings. Most of these are in fact made of reinforced concrete and masonry, but the quality of building materials and construction techniques vary considerably – indeed, such buildings are often neither engineered nor based on approved plans or inspected for compliance. These buildings add the new earthquake disaster risks to the Kathmandu Valley.

Increase of vulnerability contrasts sharply with a slow development of capacity of the country for EDDR: prevention, mitigation, preparedness, response, and recovery and reconstruction.



(a) Expansion of Urban Area



(b) Concentration of Population in Urban Area



(c) Existing Risk of Urban Area



Photograph 1 Present Conditions of the Kathmandu Valley

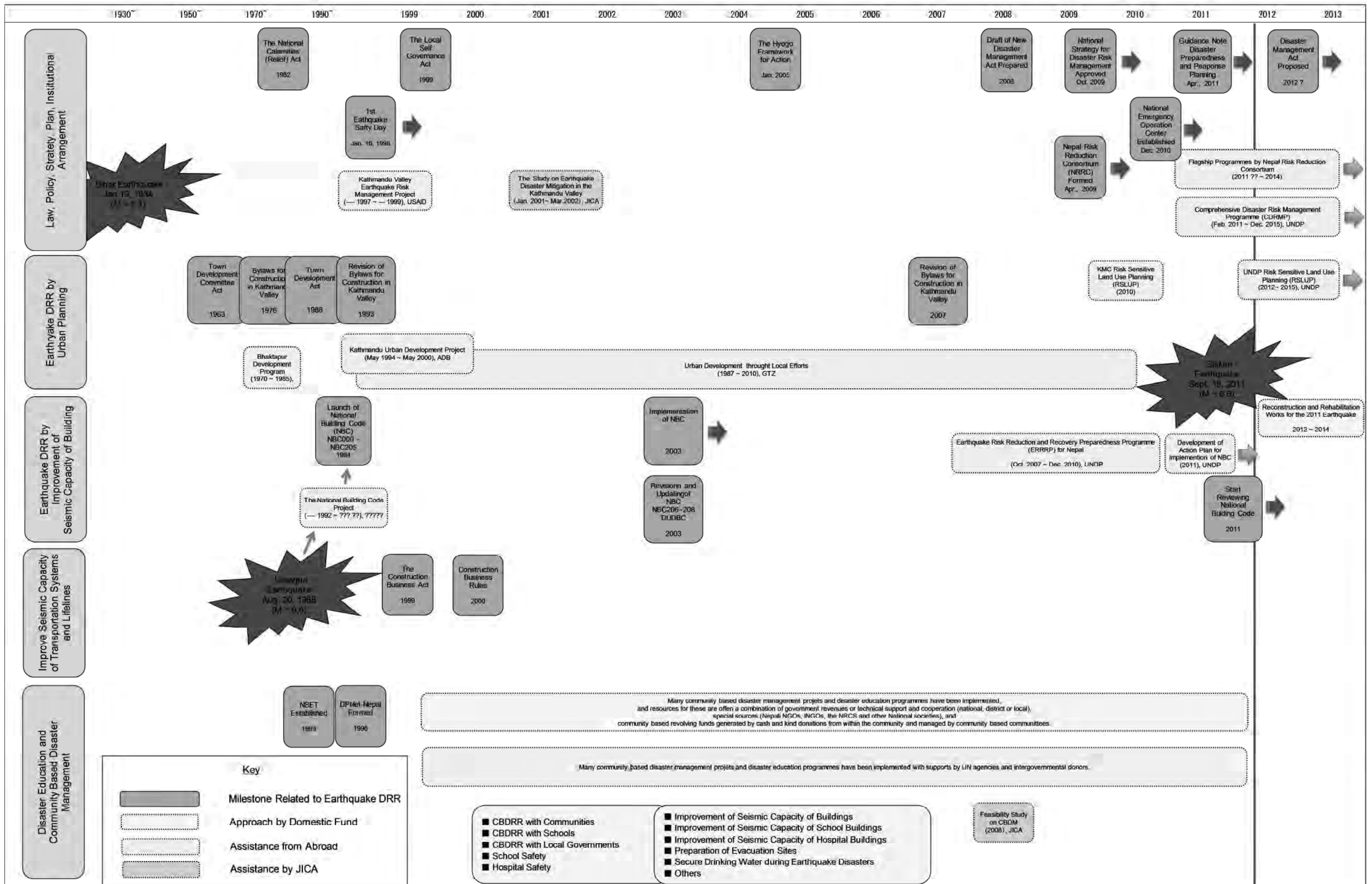
3 Approaches by Nepal for Earthquake Disaster Risk Reduction

3.1 Approaches by Nepal from 1990' to Present and Issues Emerged

The Kathmandu Valley has been repeatedly suffered from destructive earthquake disasters in the past. The 1934 Bihar earthquake ($M = 8.4$) destroyed 20 % and damaged 40 % of building stocks in the Kathmandu Valley. The recent Sikkim Earthquake ($M = 6.9$) of September 18, 2011 has shaken the Valley and reminded people the risk of earthquake disaster. The seismic record of the region suggests that a devastating earthquake is inevitable in the long run and likely in the near future.

As shown in Figure 1, Nepal started to tackle EDDR since 90'; around the time of the First Earthquake Safety Day held in 1998. Since then, the national funding and international assistances have supported to implement many projects/studies in this sector. The activities include capacity development of communities, schools, local and the national governments, promoting adaptation of the national building code and training engineers/masons, retrofitting of school buildings, securing drinking water after an earthquake event, provision of evacuation routes, and others.

Figure 1 Approach by Nepal for Earthquake Disaster Risk Reduction (Preliminary Version)



An approach in Nepal for EDRR and issues arisen in the approach are summarized in Figure 2. Most of the projects/studies were carried out by the national NGOs with funding from the donors, on the other hand, in those activities involvement of the major actors for EDRR, namely, the national and local governments was minimum (Main Streaming).

It was a common practice that projects/studies were carried out for selected pilot groups (such as communities, sections of local government, or masons) in the pilot areas. They were normally scattered geographically. The numbers of groups and areas targeted were small compared to the total numbers in the country (Scaling Up). Activities were active during a project period, let say a period of several months to several years, however, once the project was completed and financial and technical supports were terminated, it was common that the activities were also ceased (Sustainability). The projects/studies covered a single or few stakeholders, and also utilized limited types of activities (Integration).

During this period (90' to present), development projects in various sectors have been implemented in the Kathmandu Valley by the domestic funding and foreign assistances. Unfortunately, very few projects considered DRR (Integration of DRR into Development).

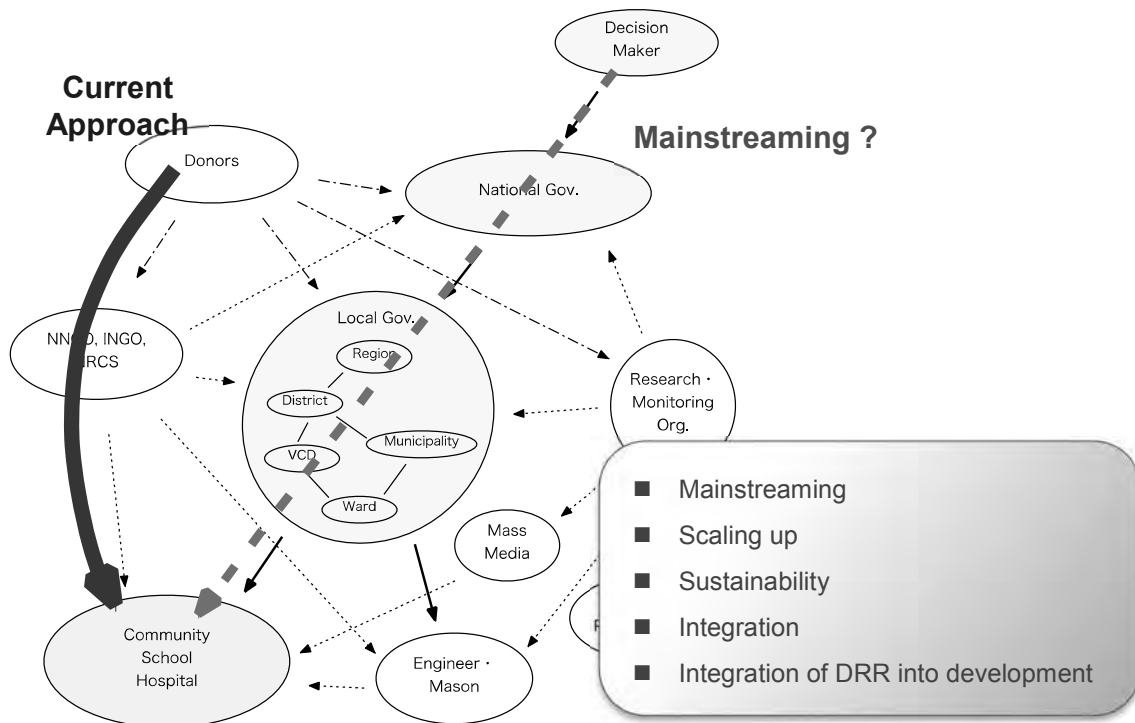


Figure 2 Approaches by Nepal for Earthquake Disaster Risk Reduction and Issues Emerged

3.2 JICA's Approach and Issues Emerged

JICA carried out the master plan (M/P) study, “The Study on Earthquake Disaster Mitigation in the Kathmandu Valley”, during 2001 and 2002, and a project formulation study on “Disaster Prevention Measures by Community Participation in South Asian Region” in 2008.

The M/P study recommended more than 100 actions (issues to be solved), which were grouped into five categories as shown in Table 2. Most of the recommendations (issues) are common to those included in the Priority Actions of Hyogo Framework of Action (HFA) (2005 - 2015).

Table 2 Urbanization and Population Increase in the Kathmandu Valley

Issues Emerged from M/P Study	Priority Action of HFA
Earthquake Disaster Assessment	2
Sustainable Mechanisms for Development of Disaster Management	1, 5
Maintain Governance	2, 3, 5
Protect Life and Property	5
Strengthen Socio-Economic System	4

Issues of urgency, high priority, realistic ones in the category “Sustainable Mechanism for Development of Disaster Management” were:

- ✓ Municipality/Ward Disaster Management Council
- ✓ Municipality Disaster Management Plan
- ✓ Emphasis of Earthquake DRR in the National 5 Years Plan
- ✓ Strengthen Self-Reliance Rescue and Relief System (Community, School, Government Office, Mason (private sector?))

Some of the issues have been solved, however, most of them are still waiting to be solved.

3.3 New Approach by Nepal for Earthquake Disaster Risk Reduction

The Government of Nepal is aware of this situation and has taken strong initiatives to reduce natural disaster risks of the country. It can be said that, as pointed out in Figure 3, in Nepal, the second stage of approach for EDRR has started.

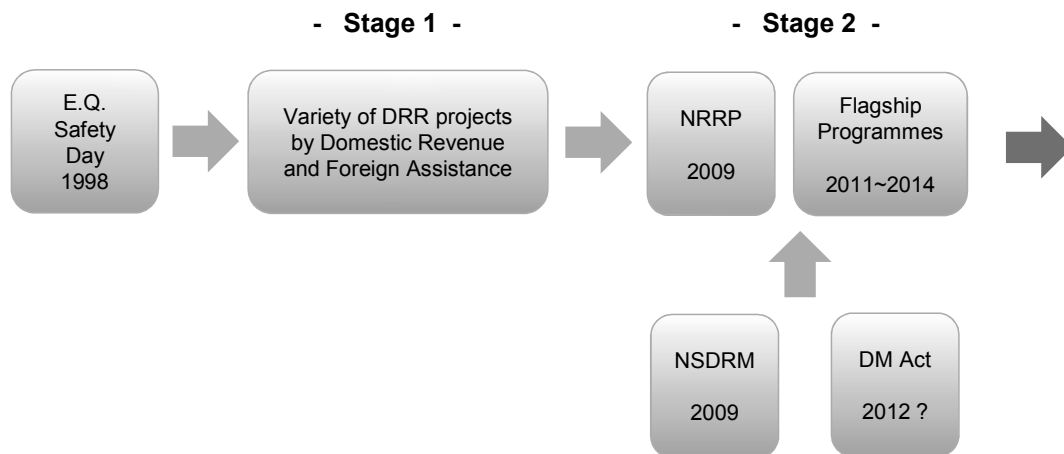


Figure 3 Approaches by Nepal for Earthquake Disaster Risk Reduction and Issues to Solve

The 10th Development Plan (2002 - 2007) for the first time included two separate chapters that dealt with disaster management. The plan stressed the need for policy formulation, strengthened institutional mechanisms and coordination, risk assessment, information collection and dissemination. The following Three Year Interim Plan (2008 – 2010) also included a separate chapter on natural disaster management and recognized the importance of disaster risk reduction and mitigation.

The National Strategy for Disaster Risk Management (NSDRM), approved in 2009, is based on the objectives and priority actions of HFA, and designed to dovetail with a coming Disaster Management Act. The NSDRM is widely accepted and supported at the national level.

In 2009, the Nepal Risk Reduction Consortium (NRRC) was launched by the Ministry of Home Affairs, UN agencies and major donor countries as an innovative form of international cooperation to prioritize and implement key elements of the NSDRM. The NRRC developed five Flagship Programmes in consultation with the Government and other stakeholders.

- 1) School and hospital safety - structural and non-structural aspects of making schools and hospitals earthquake resilient (ADB, (WHO))
- 2) Emergency preparedness and response capacity (OCHA)
- 3) Flood management in the Koshi river basin (World Bank)

- 4) Integrated community based disaster risk reduction / management (IFRC)
- 5) Policy / institutional support for disaster risk management (UNDP)

The Flagship Programmes of the NCCS have tackled some of the issues described in Sections 3.1 and 3.2; especially, coordination among donors would help scaling up of activities such as school safety and community based disaster risk reduction.

4 Findings (Earthquake Disaster Management/Emergency Response)

4.1 Disaster Management Plan and Emergency Response Plan

After the NSDRM (2009) and the Disaster Management Act (2012 ?), which have set the directions and strategies of DRR, the next step would be preparation of disaster management plan and/or emergency response plan at all levels to advance and implement activities of DRR. Current status of the plans is summarized in Figure 4.

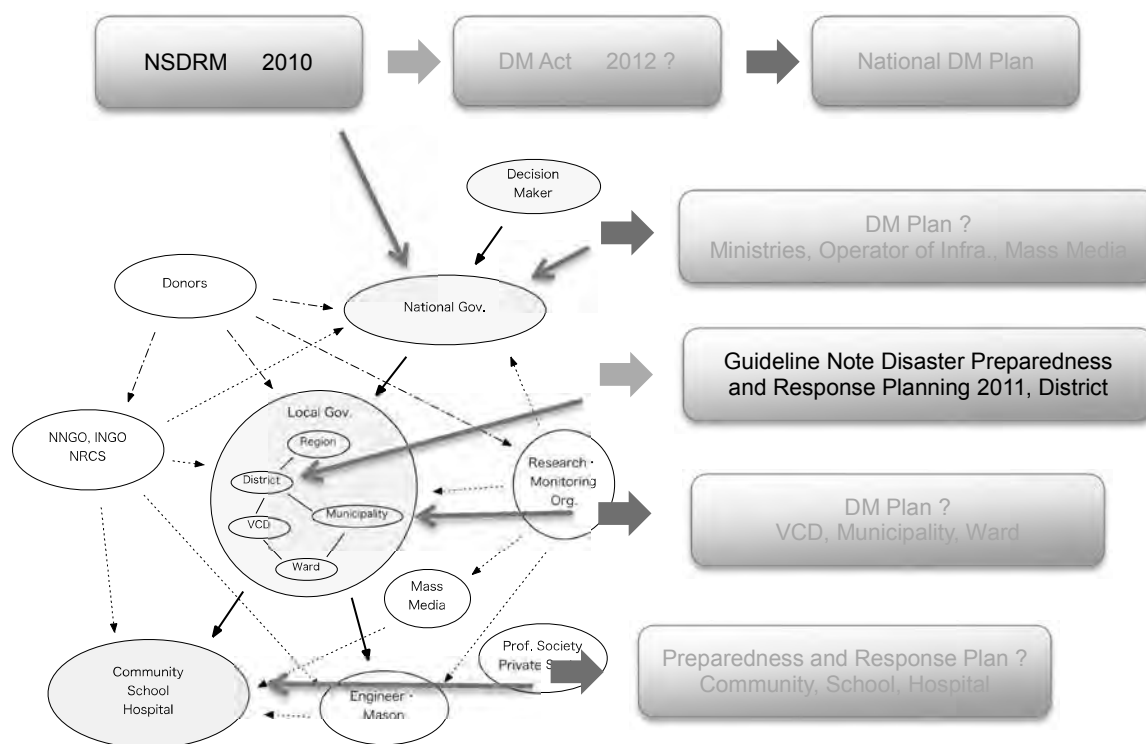


Figure 4 Current Status of Preparation of Disaster Management Plan

The Disaster Management Plan of the national level has not been formulated. Ministries of the National Government and government-owned corporations have not started to prepare their DM plans for earthquake disasters. Operators of transportation systems

and lifelines such as road, water supply, electricity and communication system, and mass media also are required to prepare plans for their own needs.

Systems to support the local government to prepare DM plan and/or emergency response plan are required. The Ministry of Home Affairs (MoHA) issued a guideline, “Guideline Note, Disaster Preparedness and Response Planning (2011)”, for districts to prepare their plan. Out of 68 District Development Committees (DDCs), 7 districts are now in the process of completing the disaster preparedness and response plan (March, 2012).

Similar system, ideally led by the Ministry of Local development (MoLD), is necessary for municipalities, village development committees (VDCs) and wards. Some of municipalities and VDCs have prepared plans in pilot projects funded mostly by donors, however, most of the plans have left on the shelf.

Some communities, schools and hospitals have prepared their preparedness and response plans through pilot projects. This approach should be continued and scaled up by the institutionalised and sustainable way.

- No National Level DM Plan
- District level Preparedness and Response Plan is preparing
- Need to prepare DM Plan and Preparedness and Response Plan of Municipality and VDC levels
- Need to scale up preparation of Preparedness and Response Plan of

4.2 Conditions of Local Governments

The Local Self Governance Act, 1999 has promoted the concept of local-self governance within the decentralization framework for managing the environment-friendly development. The Act encourages local governments, i.e., DDCs, Municipalities, and VDCs for finding solutions to problems by themselves.

Although, the Act has made local governments responsible for DRR, integrated execution of concepts introduced through the Act has stalled due to absence of necessary rules, human resources and budgetary allocation for the purpose. For example, Table 3 summarizes the sections who deal with DRR of 5 municipalities in the Kathmandu Valley. Table includes number of staff of the sections and their specialties. The main tasks of these sections are daily duties of building permit and monitoring, and building and maintenance of infrastructure. DRR is a small portion of their duties.

Table 3 Section Dealing with Disaster Risk Reduction in Municipalities

Municipality	Population (2010)	Budget of M. (billion NR)	Section dealing with DRR	No. of Staff
Kathmandu	1,013,141	1.76 (2011)	Land Use and Building Permit Section	9 planner, arch., civil eng.
Lalitpure	220,408	0.18 (2004)		
Bakutapur	91,796	0.2 ~0.25	Building Permission Section	1 arch., 1 struc. eng., 2 sub-eng.
Kiltipur	51,673	-	Technical and Planning Section	3 civil eng., 2 civil/architect
Madhyapur Thimi	68,023	-	Planning and Construction Section	1 engineer 4 sub-engineer

Kathmandu Metropolitan City (KMC) has a plan to establish the Disaster Management Department.

Assistance for local governments is crucial for advancing DRR in Nepal, however, it should be planned by considering their limitations.

- Local governments are frontline of DRR
- Main tasks of sections dealing with DRR include building permit and monitoring, and construction and maintenance of infrastructure
- Capacity of local governments for advancing DRR is weak
- Assistance for local governments is crucial, but need to consider their limitations

4.3 Emergency Operation Centre

The National Emergency Operation Centre (NEOC) was established in 2010, and at 14 districts the District Emergency Operation Centres (DEOCs) are planned to establish. This is a good start for developing an integrated response capacity of the national government, local governments and communities.

As the approach is still in the preliminary stage, efforts should focus to enhance the capacity of NEOC and DEOCs, and to improve coordination and communication with emergency responders such as Nepal Army, Nepal Police, Nepal Armed Police and Nepal Red Cross Society during emergency events (Figure 5).

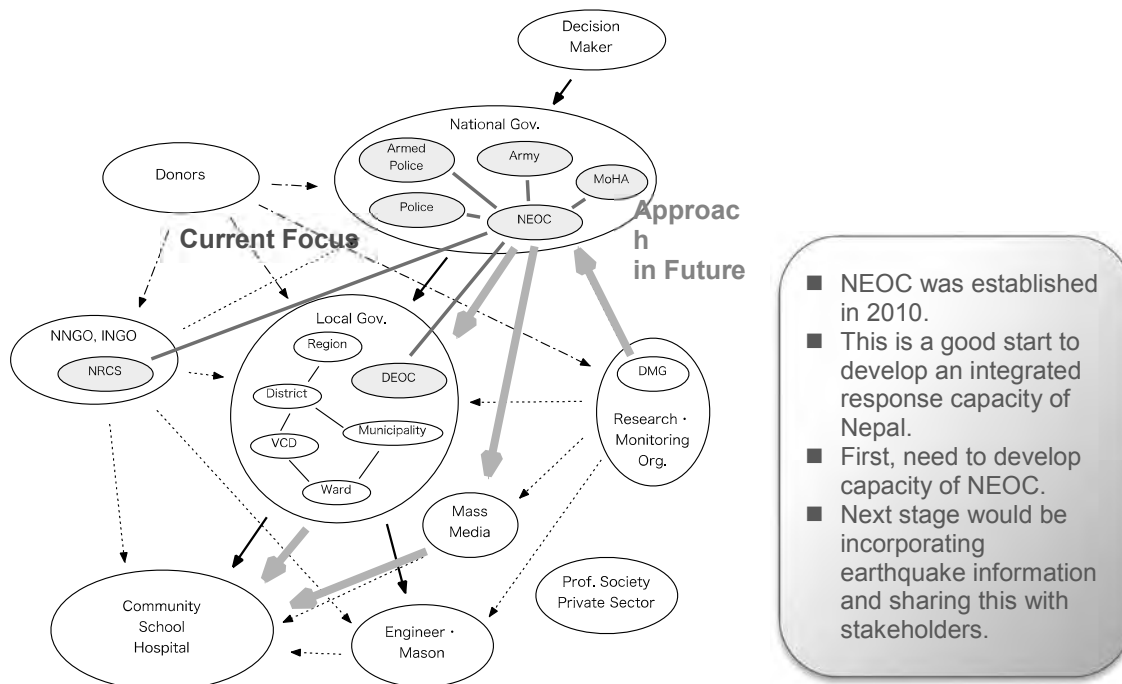


Figure 5 System of Response for Earthquake Disaster

As observed in the NEOC that the communication equipment in the centre is limited to 2 radios, 1 satellite phone and 1 fax machine, an improvement of hardware (communication tools) together with software such as protocols and response guidelines are necessary

Information on earthquake intensity immediately after an earthquake is essential for response and relief operations. Acquiring information from the earthquake monitoring system of Department of Mine and Geology (DMG), sharing information among the emergency responders, and disseminating information to the related government agencies, local governments and the public would be the next stage of the task. This should go along with the improvement of capacity of the parties involved.

4.4 Reconstruction and Recovery Work after the 2011 Earthquake

The Government of Nepal has decided to invest substantial resources into the reconstruction and recovery from the damages by the 2011 Earthquake. The plan covers subsidized loans or grant for homeowners, and funding for rehabilitation of community buildings, school and health facilities.

The Ministry of Physical Planning and Public Works (MoPPW) leads the work of reconstruction and recovery phase at the national level, and this reconstruction and recovery work would be an important pilot case to fill the missing gap of the strategy of the Government. On the other hand, the Ministry of Home Affairs (MoHA) and Ministry of Local Development (MoLD) have responsibility for activities of rescue and relief phase, and preparedness phase, respectively.

5 Findings (Urban Planning)

5.1 Existing Urban Planning, Land Use Planning and Transportation Planning

Urban planning, land use planning and transportation planning are effective tools for reducing earthquake risk, especially in the urban area. As summarized in Table 4, many plans have been prepared for the Kathmandu Valley, and some of the projects/actions proposed have been implemented. Because the results of the planning would appear after a long time, it is difficult to judge quantitatively whether those existing plans have contributed to reduce the earthquake risk of the Valley or not.

Table 4 Existing Urban Planning and Transportation Planning

Period	Project Name	Project Type	Donor
1970-85	Bhaktapur Development Program	Urban Planning	GTZ
1987-2010	UDLE (Urban Development through Local Efforts)	Urban Planning	GTZ
1990-	Kathmandu Urban Development Project	Urban Planning	ADB
1993-1999	KUDP	Transportation Planning	ADB
2007	Survey on Outer Ring Road Planning	Transportation Planning	China
2007-	Kathmandu Urban Road Project (KURP)	Transportation Planning	ADB
2008	SRN road Kathmandu - Terai Fast Track	Transportation Planning	ADB
2009	CDIA: City Development Initiative for Asia	Transportation Planning	ADB
2009	Review on Road Safety Management in Nepal	Transportation Planning	WB
2010	KSUTP: Kathmandu Sustainable Urban Transportation Project	Transportation Planning	ADB
2011-	Phase 1 of KSUTP	Transportation Planning	ADB
	Existing Land Use Maps in Kathmandu 5 Cities	Urban Planning	UN-Habitat

Efforts to improve the urban conditions of the Kathmandu Valley have continued by the national government and municipalities. These include:

- ✓ Long-term Development Concept of Kathmandu Valley, Kathmandu Valley Town Development Committee (KVTDC)
- ✓ Town development by the Land Pooling Method, KVTDC and municipalities
- ✓ River corridor development plan, Kathmandu Metropolitan City (KMC)
- ✓ Risk Sensitive Land Use Planning (RSLUP), KMC

The Study of RSLUP by KMC (2010) provided a risk sensitive policy framework for land use planning, prescribed a series of disaster risk reduction strategies and actions, and

provided a plan for improvement of emergency management capabilities. This was only the study, and so far no actions have been taken.

The RSLUP has extended by UNDP. As shown in Figure 6, most of the components, such as studies of physical condition of houses/buildings, urban structure and socio-economic condition, provide essential information for earthquake disaster risk reduction (EDRR). Integration of the results from the studies together with additional information on ground conditions and earthquakes will provide earthquake disaster risk and then RSLUP can be prepared for the Kathmandu Valley.

As the conditions of the Valley has changed dramatically during the past years and will continue to change, the earthquake risk assessment based on the latest information of the Valley is essential for carrying the RSLUP. It should be noted that implementation of the plan in future such as the urban regeneration of historical core area of Kathmandu by the scheme of Public-Private Partnership (PPP) requires quite a long time to reach consensus of all stakeholders involved.

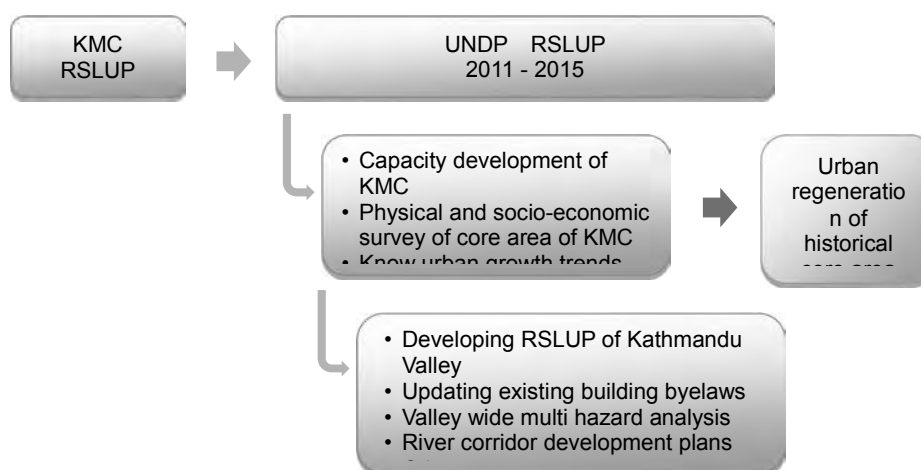


Figure 6 Components of the Risk Sensitive Land Use Planning by UNDP

5.2 Planning for Earthquake Disaster Risk Reduction

Besides the RSLUP, Nepal has implemented or is planning activities, which are related to urban/land use/transportation planning and will contribute directly to EDRR. These include;

- ✓ Open Space Planning
- ✓ Emergency Route Planning
- ✓ Evacuation Site Management
- ✓ Warehouse and Stockpile Planning
- ✓ Hospital Safety with Community Based Disaster Risk Reduction
- ✓ School Safety and Community Based Disaster Risk Reduction
- ✓ Others

Again for the planning and implementation, the earthquake disaster risks based on the latest information of the Kathmandu Valley is critical for the success of the activities.

- Urban planning, land use planning and transportation planning are useful tools for EDRR. One of them is Risk Sensitive Land Use Planning. Time is necessary to evaluate the effects.
- Many plans, which directly contribute to earthquake disaster risk reduction, exist, and some of them have been implemented.
- Earthquake disaster risk, which is based on the latest information of the Kathmandu Valley, is essential for the planning.

6 Findings (Seismic Design Code/Seismic Capacity Evaluation of Buildings)

6.1 Disaster Management Plan and Emergency Response Plan

Human losses by earthquakes is mainly from the built environment: saying 80% of the risk of death comes from the buildings, while 9 - 10% are from lack of medical response and 8 - 9% from lack of emergency response systems. EDRR is therefore primarily focused on construction of earthquake resilient buildings or retrofitting of existing buildings.

The Survey reviewed a whole process of construction of buildings (Figure 7) and found, as expected, all components have to be improved. Enforcement of the National Building Codes to ensure earthquake resilience for new private construction remains a major challenge for local governments, while retrofitting of existing private buildings has simply not began. Programmes for retrofitting of public schools and hospitals have progressed further, but so far only a very small proportion of government schools and hospitals have been made earthquake resilient, while private schools and hospitals have not been included in such programmes.

To improve the resilience of building stock needs a bottom up of all components of the process. This is a slow and long process, which may go with the progress of economy of the country.

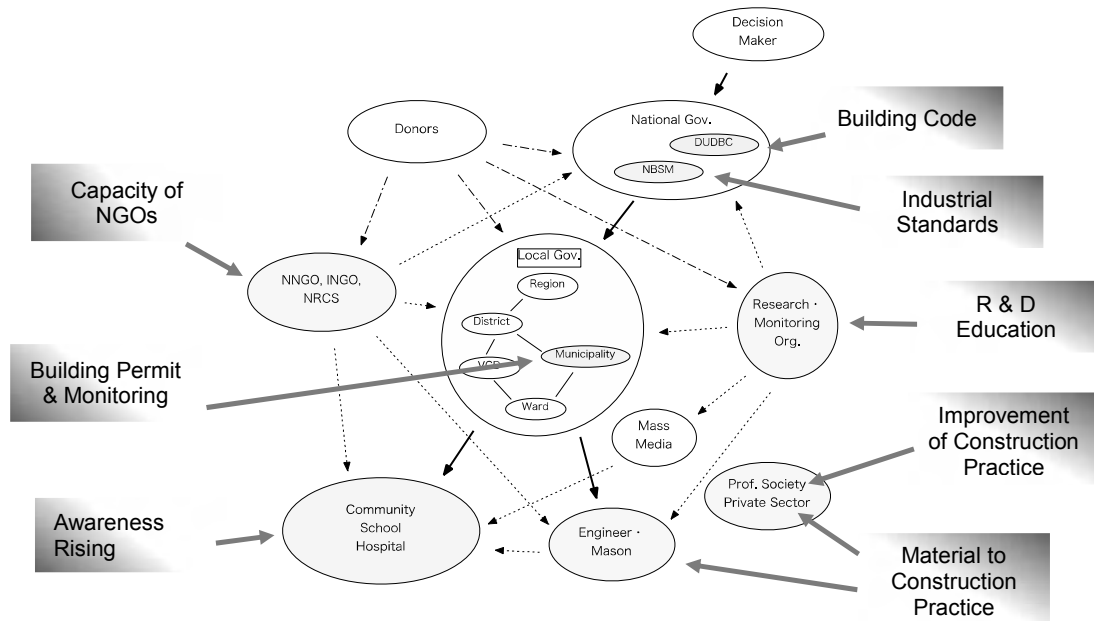


Figure 7 Issues to Consider for Improving Resilience of Building Stock to Earthquake

6.2 School Safety

Total number of schools in the Kathmandu Valley for basic and secondary education is 2,213 (unit) (Flash I Report, 2010-2011, The Department of Education, 2010). This number is a sum of 643 public (community) and 1,570 private (institutional) schools. Normally, a school is composed of one to several school buildings and facilities, so that the total number of school buildings may be more than, let say, 5,000 (exact number should be checked).

Vulnerability of the school buildings in the Valley was studied in 1999 (Report on Snapshot Study for School Safety in Nepal, ADB and NSET, 2011) and the study concluded that:

- ✓ Approximately 25% of existing buildings: quality of construction is so poor that they cannot be retrofitted, need demolish and reconstruction,
- ✓ Approximately 50% of existing building: have sufficient quality, but non-seismic resistant, possible for retrofitting, and
- ✓ Approximately 25% of newly constructed and/or under construction buildings: physical condition is good, but non-compliant.

This tells that 75% of existing buildings and 25% of newly constructed buildings need either retrofitting or demolish and reconstruction. The Department of Education (DoE) has carried out retrofitting of 15 school buildings in 2011, and is now planning another 50 buildings in 2012. In addition, 260 buildings by the Flagship Programme 2 and 50 buildings by WB will be retrofitted within 2 years.

Figure 8 summarised the retrofit program of Tokyo Metropolitan Government in Japan. This demonstrates the importance of motivation, setting target year, provision of the law and financial support, and technical tools for advancing the retrofit programme.

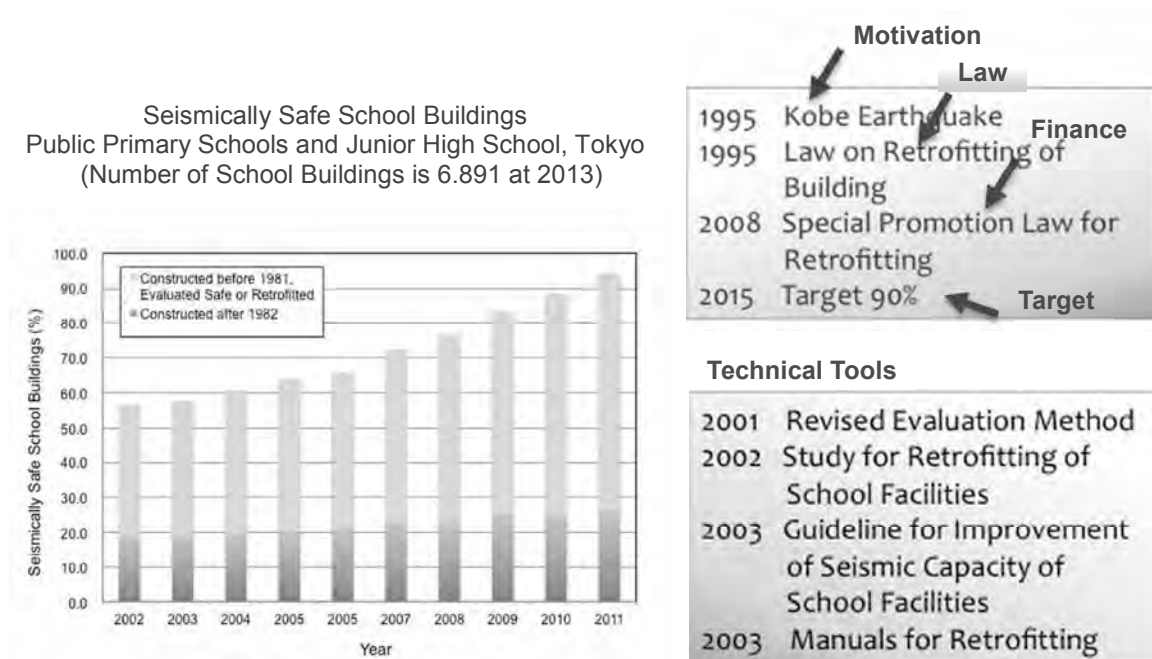


Figure 8 Retrofitting Program of Tokyo Metropolitan Government

Retrofitting of school buildings is an integral part of the school safety in the Kathmandu Valley. Private (institutional) schools should be included in the programme.

Evaluation methods of vulnerability of school buildings and techniques for retrofitting have been developed for low-raised, non-engineered and mainly load-bearing masonry buildings. More general methods and techniques are necessary to cover a wider range of structural types, multi-story buildings, ground conditions and environment. Safety of school facilities such as book racks, lab equipment and other hanging items needs to be evaluated and fixed.

In order to cope with increasing volume of the work, a long-term plan and a strategy for implementation are required. Capacity of current parties involved, such as NGOs, masons and engineers needs to be evaluated and enhanced. Involvement of the private sector, namely design firms and construction firms is necessary for highly technical works. Commercial feasibility for the private sector needs to be evaluated to ease their participation to the program.

Since district offices of the DoE is directly involve the retrofitting and reconstruction works, their human resource and technical capacity for planning, coordinating,

monitoring and reporting are another important factors to consider. For example, the Laritpur district office of the DoE has one engineer and two sub-engineers.

- A programme of retrofitting school buildings should include private schools.
- To cope with increasing volume of works, a long-term plan and strategy to implement are required.
- More general methods for evaluating vulnerability of school buildings and techniques for retrofitting are required.

6.3 Hospital Safety

Structural vulnerability of 14 hospitals in the Kathmandu Valley was assessed in 2002 (A Structural Vulnerability Assessment of Hospitals in Kathmandu Valley, WHO and Ministry of Health, 2002). The assessment was based on a checklist composing 16 parameters, which were determined from the inspection of the hospitals. Based on the assessment, the hospitals were classified into 5 performance levels, from fully operational to near collapse.

For an earthquake of intensity IX of the Modified Mercalli Intensity Scale, the assessment stated that many hospitals may withstand the earthquake without collapse, only 10% will be partially functional, 60% may be out-of-service with a life-safety performance, and 30% of the structures may collapse. As stated in the report, this assessment cannot be used as a seismic prediction (technical evaluation?), but it can be used to understand the general earthquake performance of the hospitals in the Kathmandu Valley.

For retrofitting or demolishing/rebuilding the hospital buildings, technical evaluation and design are necessary by specialised consulting firms and/or construction companies. DFID is now carrying out the vulnerability assessment of 7 major hospitals in the Kathmandu Valley. The results of the assessment, which is due by September 2012, will be presented in a donor conference for selection of hospitals by the donors.

Since improvement structural vulnerability of hospital buildings is an integral part of the hospital safety, non-structural aspects, and enhancement of hospital capacity for emergency preparedness and response also need to be considered.

- For retrofitting or demolishing/rebuilding the hospital buildings, technical evaluation and design are required by specialized consulting firm,
- For hospital safety, structural aspect, non-structural aspect and enhancement of hospital capacity need to be considered.

6.4 Risks from High-Rise Buildings

High-rise buildings are creating a new threat to the urban area in the Kathmandu Valley. Although the statistics of high-rise buildings was not available at the time of the Survey, from the observation of the urban area it can be said the numbers of buildings have increased rapidly during let say the last 5 years. Landscape of the Kathmandu Valley would be changed dramatically after several decades.

As the scale of buildings is large, the issues pointed out in Figure 7 would appear pronouncedly in the quality of the buildings. A height limit under the current National Building Code is 90 m, so that buildings of 30 stories can be built. Traditional construction practice must be avoided. Special attention is necessary to improve quality of the buildings throughout the construction process; planning, design (architectural, structural, environmental), and construction (quality, safety, cost). One example of construction of high-rise building is shown in Photograph 2.

Enhancement of the National Building Code is necessary to deal with the high-rise buildings. Preparation of documents such as enforcement bylaw, construction specification, workers qualification law, industrial standards and others is require to supplement the code.



Photograph 2 One Sample of High-Rise Building Construction

- In order to cope with the new risks, revision/preparation of the national building code, industrial standards, enforcement bylaws, workers qualification laws, specifications and others are necessary.
- Capacity development for planning, design and construction (quality, safety, cost) of the parties concerned is required.

7 Findings (Transportation Systems and Lifeline)

7.1 Seismic Safety of Transportation Systems and Lifeline

Structural vulnerability to earthquakes of transportation systems and lifeline, such as roads, bridges, the international airport, water supply system, and communication system, is high. In some locations in the Kathmandu Valley, the transportation systems and lifelines will be affected by geohazards, such as slope failure and liquefaction. Although, most of the structures were designed either by the standards of the donor country or by the Indian Standard, seismic safety of structures need to be checked by using realistic ground shakings caused by the expected earthquakes.

Level of preparedness of the operators of transportation systems and lifeline for seismic event is low. They are urged to prepare a preparedness and response plan for their own needs. A business continuation plan (BCP), and a recovery and reconstruction plan are also necessary to develop as the next step.

7.2 Transportation Systems for Evacuation, Response and Relief

Securing the road and bridge network in the Kathmandu Valley is crucial for evacuation, and response and relief operations after the earthquake events. Several projects, including “Kathmandu Valley Road Improvement Project, DOR, 2007 ~ on going”, have been carried out to widen the major roads for improvement of traffic congestion in the Valley. The projects do not focus directly on disaster management, but the widening is beneficial for evacuation as well as response and relief operations. In the Valley, bottlenecks are bridges crossing the Bagmati River and other 4 rivers. As the bridges are seismically vulnerable, retrofitting of critical ones is necessary.

Seismic safety of Tribhuvan International Airport is now under study by USAID, and its expansion project including ground improvement work of the expanded runway is carrying out by ADB. WB has studied soundness of bridges along the major roads in Nepal.

The Trivuban Highway, the Prithvi Highway, the Arniko Highway and the Sindhuli Road are major routes connecting the Kathmandu Valley to the outside. Since the roads run through the mountainous terrain (Figure 9), there is a high possibility that the road systems would be blocked by slope failures caused by the earthquake, and this would cause delay of the response and relief operations as well as recovery works. Knowing level of the risks of the road systems, potential locations of slope failure, amount of volume of debris and available resources for clearance are useful for early recovery of the connections.

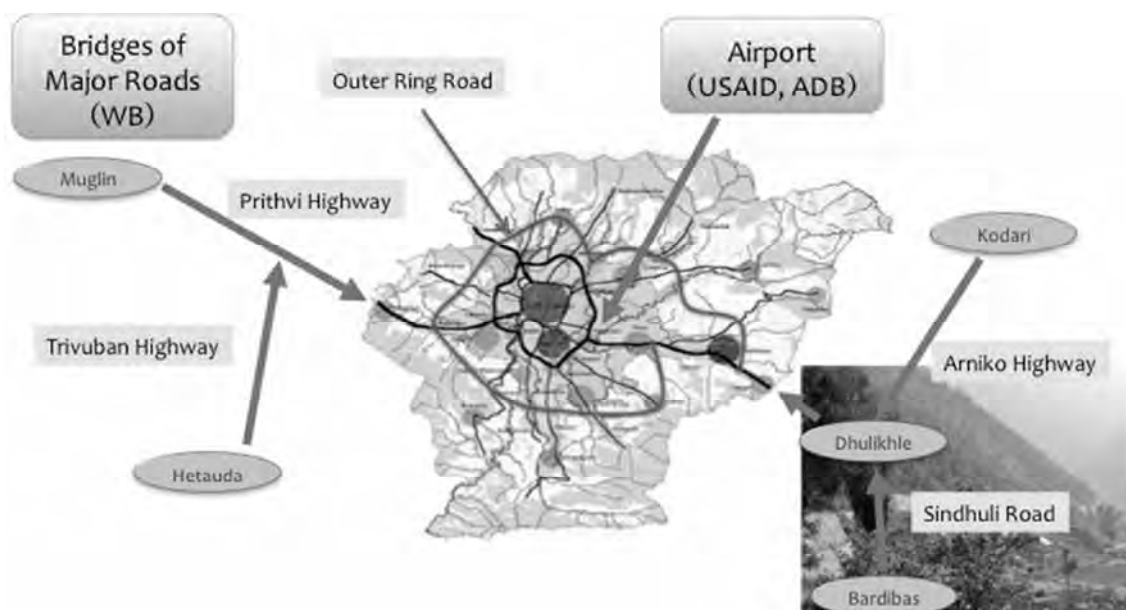


Figure 9 Connections between the Kathmandu Valley and the Outside

7.3 Integration of Disaster Risk Reduction into Development

One of the directive principles of Disaster Risk Management of the National Strategy for Disaster Management (NSDM) is “Mainstreaming Disaster Risk Reduction (DRR) Concept into Development”. The Ministry of Physical Planning and Works (MoPPW) has been paying attention to environmental aspect by conducting hazard risk analysis prior to implementation of any development project.

Major donors in Nepal consider seriously the integration of DRR into their assistance for development. USAID who contributed around US\$ 89 million in 2011 has designated the integration as one of their three pillars of assistance. WB has studied this issue seriously. However, it can be said their approaches are still in the preliminary stage.

ADB has been using a risk screening tool, “Disaster and Climate Change Risks Screening Tool”, by which a planned project is categorized into three levels of risk, namely, low, moderate and high. Where projects are deemed to be at moderate or high risk, other risk management measures (such as climate risk mapping, vulnerability assessments to extreme events, risk reduction policies and practices) will be introduced during project design and implementation. This aims to secure the safety of their investment from the earthquake, but does not mean the project would proactively contribute to reduce the earthquake disaster risk of the Valley.

In the Kathmandu Valley or its vicinities, currently, JICA has 7 projects or studies related to the transportation system and lifeline (2 for water supply system, 3 for traffic improvement and 2 for maintenance/management of road). From hearings and/or

reviewing the reports, it was found that consideration of DRR in those projects/studies was limited, except the project that deals with slope protection works for landslides.

As the amount of investment for development projects is much higher than that for DRR, once DRR is integrated appropriately into the projects much pronounced effects could be achieved. Both the Government of Nepal and the donors should pay more attention to this issue.

7.4 Damage Assessment of Transportation Systems and Lifeline

Damage assessment of transportation systems and lifeline is the basis information for preparation of evacuation plan, response and relief plan, rehabilitation and reconstruction plans and BCP by the disaster management organizations and the operators of transportation system and lifeline. Compare to 2002 when the JICA Master Plan Study was conducted, inventories of road, bridge, and water supply system have been accumulated and some of them were prepared on GIS. Damage assessment of those facilities would be much easier now.

- Structural vulnerability of transportation systems and lifeline is high. On the other hand, level of preparedness of the operators is low.
- Retrofitting of bridges, and assessment of slope failures along the road systems are required for evacuation, and response and relief operation.
- Integration of DRR into development projects should be considered seriously.

8 Findings (Disaster Education and Community Based Disaster Management)

8.1 Disaster Education

Raising awareness of earthquake disaster, preparation for the disaster, school safety, hospital safety and others among people in Nepal requires the long-term approach, and this should be done by various available means at the same time. Current activities by various actors are summarized in Figure 10.

They are rather fragmented; some of them are not sustainable; and others are not fully utilized their capacity for awareness raising. Institutionalization of disaster education in the school education system is necessary. Supporting activities from other actors such as Mass Media, Universities, Research Institutes and NGOs are indispensable.

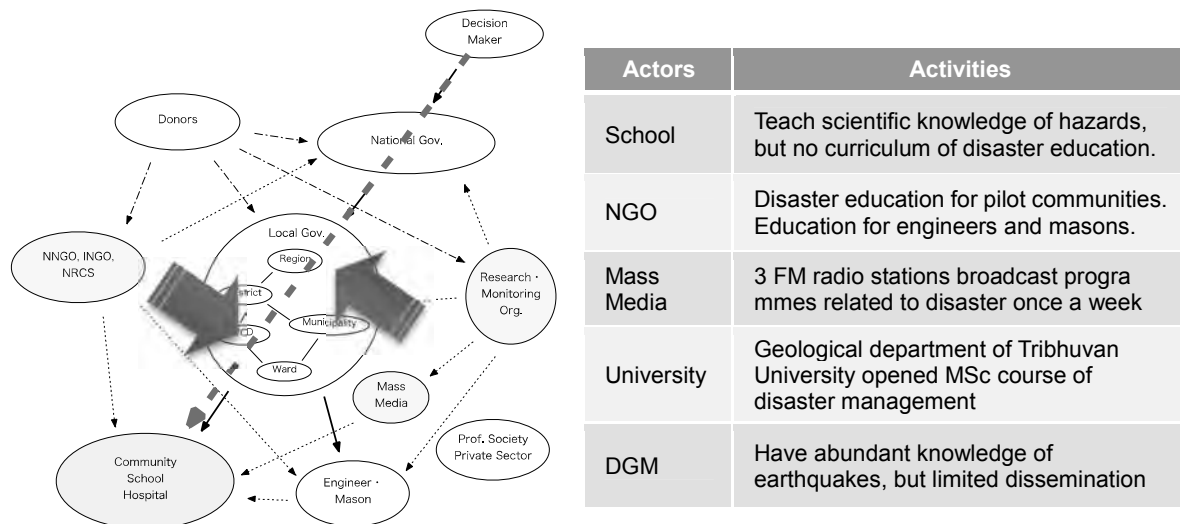


Figure 10 Actors for Disaster Education and Their Activities

8.2 Community Based Disaster Risk Management

Since the late 90's, a variety of CBDRM activities have been carried out with communities, schools, hospitals, masons and engineers, local governments and others. With the funding from the donors, the national NGOs have planned and implemented most of the CBDRM activities. They were normally pilot projects for selected communities scattered geographically. Issues emerged from the previous CBDRM activities are common with those discussed in Section 3.1, and these are:

- ✓ Mainstreaming
- ✓ Scaling up
- ✓ Sustainability
- ✓ Integration

One of the solutions to solve the above problems would be integrate CBDRM activities with school safety or hospital safety programmes. Of course, involvement of local governments is essential to institutionalize the approach.

- Institutionalization of disaster education in the school education system is necessary. This should be supported by activities by various actors such as mass media, universities, research institutes and NGOs.
- One of the solution to promote CBDRM is integration activities into school or hospital safety programmes with a supports from local governments.

9 Summary of Findings

The Three Year Interim Plan (2008 – 2010) pointed out the problems in the disaster management sector as follows: 1) lack of timely coordination among the involved agencies, 2) efforts on management being curative mainly rather than preventive, 3) lack of modern technology to pre-inform and warning, 4) lack of adequate awareness and mapping work of disaster prone areas and natural disaster management, 5) lack of assessment of natural disaster while selecting development projects, 6) inadequate rehabilitation and assistance program, non-compliance of standard or code in the construction of high-rise residential buildings, inadequate allocation of budget, and 7) planned management process not followed.

The Flagship Programmes of the NCCS have tackled some of the problems described in Section 3.1; especially coordination among donors would help scaling up of activities such as school safety and community based disaster risk reduction. Sound technical bases are required for implementing not only the Flagship Programmes but also initiatives and activities by other stakeholders. These technical bases include:

- 1) Earthquake disaster risk of the Kathmandu Valley assessed by using information reflecting current conditions of the Valley. This would be the basis for any activities of earthquake disaster risk reduction, including planning such as risk sensitive land use planning, open space planning and emergency route planning.
- 2) Sound technology and know-how for evaluating seismic capacity and retrofitting of school and hospital buildings.
- 3) Sound technology and know-how for constructing high-rise buildings.
- 4) Know-how for integrating community based disaster risk reduction with hospital or school safety.

Taking into account the problems/issues discussed above, findings of 5 fields of speciality are summarized in Table 6. These would be the basis for recommendation for assistances of JICA.

Table 6 Summary of Findings

Field	Findings (Issues to be Solved)
Earthquake Disaster Management and Emergency Response	■ Advices for advancing of National Disaster Management Strategies ■ Development of Disaster Management Plans of the national and local levels ■ Capacity development of local governments ■ Enhancement of capacity of the National Emergency Operation Centre

Urban Planning	■ Provision of risk information used for urban planning, and planning and implementation of DRR measures ■ Preparation and sharing of basic information of risk assessment
Seismic Design Code and Seismic Capacity Evaluation of Buildings	■ Improvement of the National Building Code and related regulations, and required standards ■ Support for Hospital Safety
Transportation System and Lifeline	■ Secure emergency road during earthquake disaster (retrofitting of bridges) (Development projects) ■ Secure transportation routes between the Kathmandu Valley and outside during earthquake disaster (Development projects) ■ Integration of DRR into development project (Study by JICA HQ) ■ Assessment of seismic safety of the past investments (Study by JICA HQ)
Disaster Education and Community Based Disaster Management	■ Disaster education with corporation of a wide range of actors ■ CBDRR integrated into “hospital safety” and “school safety” ■ CBDRR involved by local governments

10 Conclusions

The approach for the earthquake disaster risk reduction in Nepal has moved into the second stage. Experiences accumulated during 90’ to present have resulted into the National Strategy for Disaster Risk Management in 2009 and the Disaster Management Act due in 2012 to order to advance the earthquake DRR further.

Coordinating and cooperation of a wide range of approaches by various stakeholders including the national government, local governments, research institutes/universities and donors are required to advance earthquake disaster risk reduction. Coordination and cooperation among donors has improved by forming the Nepal Risk Reduction Consortium and by implementing the Flagship Programmes.

Assistances of JICA should coordinate and cooperate with approaches by the other stakeholders in order to advance their activities or to advance the approach of the country as a whole. The assistances should utilize the strength of Japanese assistance for improving and sharing information and technologies for earthquake disaster risk reduction.

8. TOR (案)

**Request for
Japanese Technical Cooperation Project**

1. **Date :** April ---, 2012
2. **Applicant:** Government of Nepal
3. **Project Title:** Assessment of Earthquake Disaster Risk for the Kathmandu Valley, Nepal
4. **Contact (Executive Agency):**

Office of the Prime Minister

Address: _____ Singh Durbar, Kathmandu, Nepal

Contact person: _____

Tel number: (977) - x - xxxxxxxxxx Fax (977) - x - xxxxxxxx

E-mail: xxxxxxxxxxxx

Office of the Prime Minister shall be the chief coordinating organization for the smooth and successful implementation of the Project.

Ministry of Home Affairs (MoHA), Ministry of Local Development (MoLD), Ministry of Health and Population, Ministry of Education (MoE), Ministry of Physical Planning and Works (MoPPW), Department of Mines and Geology (DMG), Department of Urban Development and Building Construction (DUDBC), and Department of Education (DoE) shall be key Ministries and Department of the National Government for the implementation of the Project.

District Development Committees (DDCs), Municipalities, and Village Development Committees (VDCs) in the Kathmandu Valley are the other important participants for the success of the Project.

Participation of and/or coordination with National Non-government Organizations (NGOs), Research Institutes and Universities, UN Agencies, and International Organizations are vital for the Project.

Also, there will be several related central government ministries, departments, and others, who will help in providing information and human resources.

5. Background of the Project:

Present conditions of the sector

The Kathmandu Valley has been repeatedly suffered from destructive earthquake disasters in the past. The 1934 Bihar Earthquake (M = 8.4) destroyed 20 % and damaged 40 % of building stocks in the Kathmandu Valley. The recent Sikkim Earthquake (M = 6.9) of September 18, 2011 has shaken the Valley and reminded people the risk of earthquake disaster. The seismic record of the region suggests that a devastating earthquake is inevitable and likely in the near future.

Once an earthquake strikes the Kathmandu Valley, the exclusive centre of Nepal, the damages to people, society, economy and politics of the country would be tremendous. Furthermore, a terrible toll will be inflicted as divert attention and resources needed for the greatest challenges of the country, i.e. reducing poverty, increasing employment and making people feel perceptible positive changes.

The JICA Study, "The Study on Earthquake Disaster Mitigation in the Kathmandu Valley (2002)", estimated that a severe earthquake in the central part of the country would cause approximately 17,700 deaths and 147,000 injuries, and tremendous damages to the residential buildings, public buildings, life saving facilities and infrastructure.

Since 2002 the Kathmandu Valley have changed dramatically. Rapid urbanization and uncontrolled population growth increase vulnerability further to the future earthquakes. There are now many multi-story homes, residential apartments, and high-rise commercial buildings in the Valley. Most of these are in fact made of reinforced concrete and masonry, but the quality of building materials and construction techniques vary considerably – indeed, such buildings are often neither engineered nor based on approved plans or inspected for compliance. These add new risks to the Kathmandu Valley.

Increase of vulnerability contrasts sharply with a slow development of capacity of the country for response, preparedness, mitigation and prevention towards the coming earthquake disasters.

Sectorial development policy of the national government

The Government of Nepal is aware of this situation and has taken strong initiatives to reduce natural disaster risks of the country. The 10th Development Plan (2002 - 2007) for the first time included two separate chapters that dealt with disaster management. Three policies of the Plan are: 1) use of technologies to minimize natural disaster and environmental impact in the formulation of plans and policies, 2) transparency in rescue and relief activities, and 3) strengthening of Seismological Measurement Centre and natural disaster management. The plan stressed the need for policy formulation,

strengthened institutional mechanisms and coordination, risk assessment, information collection and dissemination.

The following Three Year Interim Plan (2008 – 2010) also included a separate chapter on natural disaster management and recognized the importance of disaster risk reduction and mitigation. The following strategies were added: □ 1) emphasis will be given to develop and apply environment-friendly systems in development and construction works, 2) for the mitigation of risks of natural disaster, appropriate information flow and pre - disaster preparedness will be made, and 3) to strengthen collaborative works between the government, non - government and private sector for providing relief and rescue to those affected by disaster.

The National Strategy for Disaster Risk Management (NSDRM), approved by the Government in 2009, is based on the objectives and priority actions of Hyogo Framework of Action (HFA) (2005 - 2015), and designed to dovetail with a coming Disaster Management Act. The NSDRM is widely accepted and supported at the national level. District governments have already started to establish disaster preparedness and response plans under this strategy, and the next stage will be at local government level.

In 2009, the Nepal Risk Reduction Consortium (NRRC), consisting of Ministry of Home Affairs, UN agencies and major donor countries, has been launched as an innovative form of international cooperation to prioritize and implement key elements of the NSDRM. The NRRC developed five Flagship Programmes in consultation with the Government and other stakeholders.

Problems to be solved in the sector

The Three Year Interim Plan (2008 – 2010) pointed out the problems in the sector as follows: 1) lack of timely coordination among the involved agencies, 2) efforts on management being curative mainly rather than preventive, 3) lack of modern technology to pre-inform and warning, 4) lack of adequate awareness and mapping work of disaster prone areas and natural disaster management, 5) lack of assessment of natural disaster while selecting development projects, 6) inadequate rehabilitation and assistance program, non-compliance of standard or code in the construction of high-rise residential buildings, inadequate allocation of budget, and 7) planned management process not followed.

Human losses by earthquakes is mainly from the built environment: said 80% of the risk of death comes from the buildings, while 9 - 10% are from lack of medical response and 8 - 9% from lack of emergency response systems. Risk reduction is therefore primarily focused on 1) the construction or retrofitting of earthquake resilient buildings to increase their resistance, 2) effective preparedness and response capacity at all levels.

Enforcement of the National Building Codes to ensure earthquake resilience for new private construction remains a major challenge for local governments, while retrofitting of existing private buildings has simply not begun. Programmes for retrofitting of public schools and hospitals have progressed further, but so far only a very small proportion of government schools and hospitals have been made earthquake resilient, while private schools and hospitals have not been included in such programmes.

Preparedness and response capacity of the national government, local governments, communities, schools and hospitals are weak. Although emergency responders such as Nepal Army, Nepal Police, Nepal Armed Police and Nepal Red Cross Society have improved their capacity, coordination and communication among them during emergency events are lacking. An integral approach for response has started by establishing the National Emergency Operation Centre (NEOC) in 2010 and the following the District Emergency Operation Centres (DEOCs), but this is still in the preliminary stage. Enhancing capacity of local governments for preparedness and response is crucial. This enhancement would also lead to the systematic and integral approach for community based disaster risk reduction, school safety and hospital safety.

The Flagship Programmes of the NCCS have tackled some of the issues described above; especially coordination among donors would help scaling up of activities such as school safety and community based disaster risk reduction. Sound technical bases are required for implementing not only the Flagship Programmes but also initiatives and activities by other stakeholders. These technical bases include:

- 1) Earthquake disaster risk of the Kathmandu Valley assessed by using information reflecting current conditions of the Valley. This would be the basis for any activities of earthquake disaster risk reduction, including planning such as risk sensitive land use planning, open space planning and emergency route planning.
- 2) Sound technology and know-how for evaluating seismic capacity and retrofitting of school and hospital buildings.
- 3) Know-how for integrating community based disaster risk reduction into hospital and school safety.
- 4) Sound technology and know-how for constructing high-rise buildings.

6. Outline of the Project:

(1) Goal:

To advance activities for earthquake disaster risk reduction in the Kathmandu Valley by

improving and sharing information and technologies

(2) Project objectives:

The main objectives of the Project are:

- (i) To detail the earthquake disaster risk in the Kathmandu Valley,
- (ii) To plan improvement of technologies for earthquake disaster risk reduction, and
- (iii) To promote information sharing with other stakeholders in Nepal to order to improve and advance their activities, and enhance capacities for earthquake disaster risk reduction.

(3) Outputs:

Expected major outputs from the Project are:

- (i) Earthquake disaster risks of the Kathmandu Valley assessed,
- (ii) GIS database of information on earthquake disaster risk reduction, including the results of the risk assessment, prepared,
- (iii) A plan for improving hospital safety for a typical hospital prepared,
- (iv) A plan for integrated community based disaster risk reduction activities for a local community near the target hospital in line with safety prepared,
- (v) A plan for capacity development of a municipality where the hospital is located prepared,
- (vi) Instruments for sharing the results of risk assessment, and information and technologies for earthquake disaster risk reduction prepared and promoted.

(4) Project Area:

The Kathmandu Valley (Location map and project area are shown in Figures 1 and 2, respectively)

(5) Project activities:

The Project shall cover the following tasks.

- (i) Collect, evaluate and prepare the latest data / information for earthquake disaster risk assessment of the Kathmandu Valley,
- (ii) Investigate ground conditions of the Kathmandu Valley,
- (iii) Assess earthquake disaster risk of the Kathmandu Valley,
- (iv) Collect, evaluate and prepare necessary data / information for planning

improvement of technologies for earthquake disaster risk reduction,

- (v) Plan improvement of hospital safety, including structural and non-structural aspects, and enhancement of hospital capacity for emergency preparedness and response, for a typical hospital in the Kathmandu Valley,
- (vi) Plan involvement of surrounding communities and municipalities for the hospital safety,
- (vii) Prepare GIS database for sharing information on earthquake disaster risk reduction with other stakeholders in Nepal, including the national and local governments, donors, NGOs, communities and others,
- (viii) Promote utilization of the risk assessment results with the stakeholders in Nepal, including the national and local governments, donors, NGOs, communities and others,
- (ix) Promote sharing technologies for earthquake disaster risk reduction with the stakeholders in Nepal, including the national and local governments, donors, NGOs, and others,,
- (x) Coordinate with expected long-term experts or senior volunteers,
- (xi) Trainings in Japan, and
- (xii) Conduct seminars and workshops.

(6) Contribution of the country-recipient government

Office of the Prime Minister shall be responsible for identifying the chief executing organization and for coordinating the ministries and departments of the national government, local governments, and other participating organizations for smooth implementation of the Project.

The participating ministries and departments of the national government, local governments, and other participating organizations shall be responsible for identifying and assigning counterpart officers.

The participating ministries and departments of the national government, local governments, and other participating organizations shall be responsible for providing data / information necessary for implementing the Project from their organizations as well as from relevant organizations.

Also, there will be several related central government ministries, departments, and others, who will help in providing information and human resources.

(7) Contribution of the Government of Japan

Requested core JICA experts are as follows:

- Team leader (Coordination of stakeholders and sharing information)
- Expert for earthquake disaster management plan / emergency response plan
- Expert for earthquake disaster risk assessment / seismologist
- Urban planning expert
- Structural engineer / seismic design and retrofitting of buildings
- Geotechnical engineer
- Transport / lifelines engineer / expert
- GIS and database management expert
- Specialist for integration of hospital safety, community and municipality
- Specialist for community based disaster risk reduction / disaster education
- Expert for capacity development of municipality
- Expert for hospital safety (non-structural aspect)
- Expert for hospital safety (response capacity)

Requested trainings in Japan are as follows:

- Earthquake disaster management practices of local governments in Japan
- Practices of hospital and school safety for earthquake disaster in Japan

Requested fields of long-term experts or senior volunteers are as follows:

- Earthquake disaster management of local governments
- Building code / seismic evaluation and retrofitting of buildings

7. Project Duration:

April 2013 ~ March 2015

8. Expected funding source and/or assistance (including external origin)

Japan International Cooperation Agency (JICA)

9. Description of Executive Agency

Office of the Prime Minister has been performing the task of directing, coordinating, and facilitating the preparation of national policy and strategy for reduction of natural and non-natural disasters. Besides, the office has been facilitating the rescue, relief, reconstruction, and rehabilitation works by operating the Prime Minister's Fund.

The Ministry of Home Affairs (MoHA) has been working as the coordinating ministry for management of disasters. The Ministry has been carrying out the responsibility of rescue and relief measures through the arrangements of Disaster Relief Committees at central, regional, and district levels.

Some major works of the Ministry of Local Development (MoLD) are raising awareness on disaster through local entities, and mobilization of such entities in emergency rescue operations in the disaster situation. The Ministry has also initiated work on enhancing public awareness and people's participation in environmental protection for safeguarding against disasters. In addition, the Ministry has started encouraging local entities for mainstreaming disaster mitigation measures while executing development activities.

The Ministry of Health and Population (MoHP) imparts necessary training to health personnel as preparedness on disaster, and makes arrangement of medicines, equipment, and treatment to the people hurt and wounded in the post-disaster the rescue operation.

The Ministry of Education (MoE) develops curriculum providing knowledge and information on disaster, mitigation, preparedness, rescue and relief. The Ministry has also been carrying out construction of earthquake resistant school buildings, and raising awareness programmes through teachers and students.

The Ministry of Physical Planning and Works (MoPPW) has been paying attention to environmental aspect by conducting hazard risk analysis prior to implementation of any development project; circulate and implement the seismic resistant building construction guidelines; and raise people's awareness for following the guidelines.

District Development Committees (DDCs), Municipalities, and Village Development Committees (VDCs) have been performing the job of mainstreaming disaster risk reduction, management of district level periodic plans and information on disasters, as per the Guidelines of the Local Self Governance Act, 1999 and as prescribed by other laws of the nation. In addition, they are also performing the role of the First Responder to disasters.

10. Other information

- (1) The perspectives of other plans and activities/ expected project financing:

Funding for the resulting projects and activities shall be drawn from annual budget allocation over short and medium terms. For capital-intensive projects and/or specialized technical assistances, funds from foreign sources may be explored as option.

- (2) Projects realized by other donors if any:

The Nepal Risk Reduction Consortium (NRRC) developed five Flagship Programmes in 2009 as immediate actions for disaster risk management in Nepal. Five flagship areas and coordinating organizations are:

- 1) School and hospital safety - structural and non-structural aspects of making schools and hospitals earthquake resilient (ADB, (WHO))
- 2) Emergency preparedness and response capacity (OCHA)
- 3) Flood management in the Koshi river basin (World Bank)
- 4) Integrated community based disaster risk reduction / management (IFRC)
- 5) Policy / institutional support for disaster risk management (UNDP)

The estimated total budget of the three-year Flagship Programmes is US\$146.8 million (US\$21.7 million committed at April, 2011).

Comprehensive Disaster risk Management Programme (CDRMP) has started in 2011 by UNDP to build on the achievements of previous UNDP supports. This programme is strengthening the capacity for disaster risk management in line with the recommendations of the national strategy. It is building the capacity of government ministries and local bodies for disaster risk management. The CDRMP project is leading the implementation of flagship area 5 and also contributing to all the other areas. Total budget is US\$17.5 and the programme will continue to December 2015.

- (3) Other related projects if any :

Since 90's many projects/studies in this sector have been carried out by the national funding and international assistances. Among them, JICA carried out "The Study on Earthquake Disaster Mitigation in the Kathmandu Valley, Kingdom of Nepal" between 2001 and 2002, and "Project Formulation Study on Disaster Prevention Measures by Community Participation in South Asian Region" in 2008.

"Earthquake risk Reduction and Recovery Preparedness Programme (ERRRP) for Nepal" carried out by UNDP (October 2007 to December 2010) was funded by the Government of Japan.

- (4) Other information (available data, information, documents, maps, etc., relating to the project).

Information and data that may be needed in conducting the Project are readily available from Executive Agencies and other related ministries and organizations. The 2011 National Census will provide the latest information on population and buildings in the Kathmandu Valley.

11. Global issues (gender, poverty, climate, etc.)

- (1) Whether or not women are main beneficiaries of the Project:

Yes. collapse of housing by earthquakes will be the major cause of death, injuries, and sufferings. Women staying indoors and engaging in household activities are among the

worst affected. The well-planned disaster risk reduction measures, including those of community based, will give the most benefit to women.

- (2) Project Components which Requires Special Considerations for Women (such as Gender Difference, Woman Specific Role, and Women's Participation), if any:

One of the main outcomes of the Project will be a plan for integrated community based disaster risk reduction activities with hospital safety. Women's participation can play vital role in this approach, by active participation in planning and implementation of risk reduction measures, taking lead roles in awareness raising and advocacy, and care for children and the elderly during the earthquake disaster.

- (3) Anticipated Impacts on Women Caused by the Project, if any:

The community and family based disaster risk reduction programs will have direct impact on reducing risks to women, their family and the community during the earthquake disaster.

- (4) Poverty Alleviation Components of the Project, if any:

The other important target of the Project will focus on improvement housing resilience to earthquakes. This component has a direct impact on Poverty Alleviation, since low-income people tend to live in the lack of maintenance and aged buildings in the overcrowding urban area, and they are considered highly vulnerable to the earthquake disaster.

- (5) Any Constraints against the Low-income People Caused by the Project/Study:

Not applicable

12. Environmental and Social Impact

- (1) Environment Components (Such as Pollution Control, Water Supply, Sewage, Environment Management, Forestry, Bio-diversity) of the Project, if any:

Land use planning/urban planning is an important disaster risk reduction measure for earthquakes. Well planned measures will contribute to improve urban environmental conditions.

- (2) Anticipated Environmental Impacts (both Natural and Social) by the Project, if any:

Pronounced positive impacts will be expected. The disaster risk reduction measures that will be formulated are consistent with the improvement of Nepal's urban environment, such as fast deteriorating building stock and infrastructure, overcrowding in dwellings, and elimination of vegetation during urbanization process.

13. Beneficiaries

Prospective beneficiaries are:

- (i) The National Government Agencies or Departments who will plan and implement earthquake disaster risk reduction measures in the Kathmandu Valley,
- (ii) Local governments in the Kathmandu Valley who will plan and implement earthquake disaster risk reduction measures,
- (iii) National NGOs and INGOs who will plan and implement earthquake disaster risk reduction measures in the Kathmandu Valley,
- (iv) Communities, schools and hospitals in the Kathmandu Valley who will plan and implement earthquake disaster risk reduction measures,
- (v) Donors who will assist earthquake disaster risk reduction measures in the Kathmandu Valley,
- (vi) A target hospital, and municipalities, communities and population where the hospital is located.

14. Safety

GOOD

15. Others

The Government of Nepal approved the National Strategy for Disaster Risk Management (NSDRM) in September 2009. Implementation of NSDRM is subject to the enactment of the Disaster Management Act.

The Ministry of Home Affairs (MoHA) has prepared the new Disaster Management Act to advance the National Strategy for Disaster Management (NSDRM), and send to the Council of Ministers for approval. The Council of Ministers forwarded the draft as a Bill to the Parliament in the first week of April, 2012. The parliament has not started to discuss it.

As there have been pending bills in the parliament since the past several sessions, it would take at least six months minimum before the parliament passes it. Before its enforcement, the Government must prepare related regulations.

The National Authority for Disaster Risk Management (sometimes termed as National Authority for Disaster Management) is conceptualized similar to the National Disaster Management Authority (NDMA) of India. It is conceptualized as the working/executive arm of the National Commission on DRM, which is headed by the Prime Minister. Originally, it was proposed to make a minister-level person the head of the National

Authority. Establishing the National Authority for Disaster Risk Management, a new structure, would require enactment of the Disaster Management Act, which is now in the parliament.

Signed : _____
Mr. _____

Titled : _____
Office of the Prime Minister

On behalf of the Government of Nepal



Figure 1 Location Map

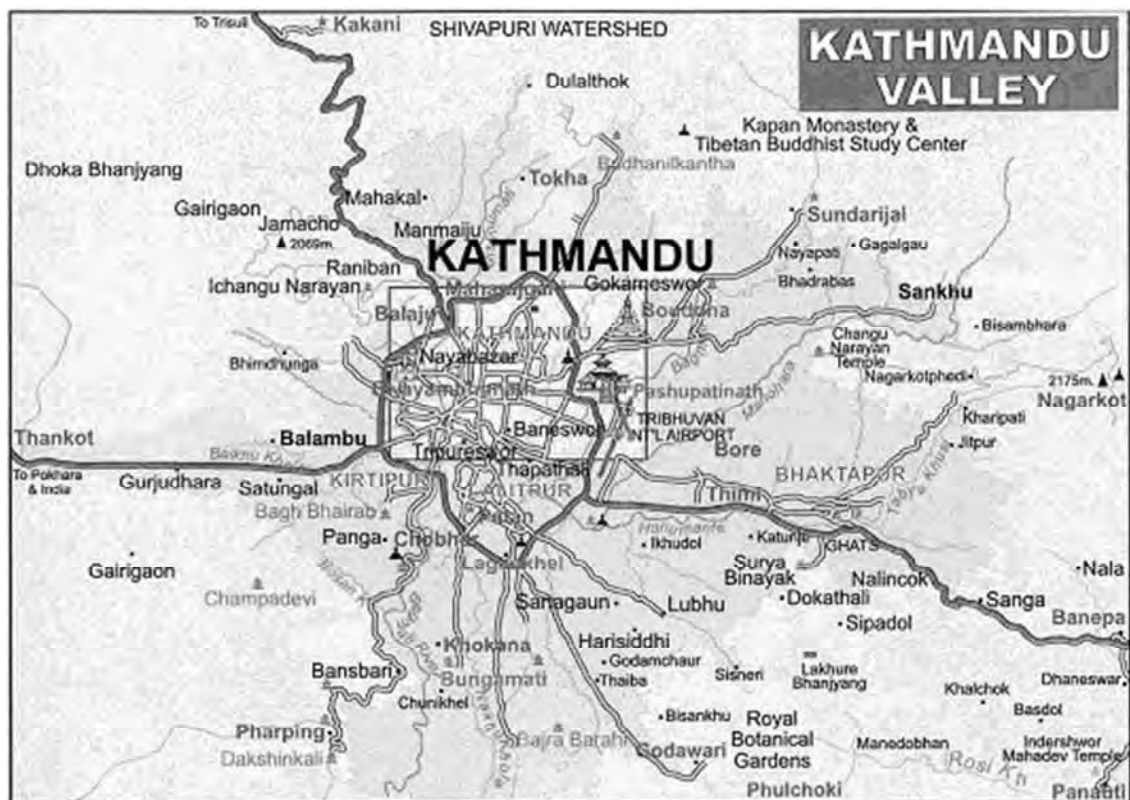


Figure 2 Project Area

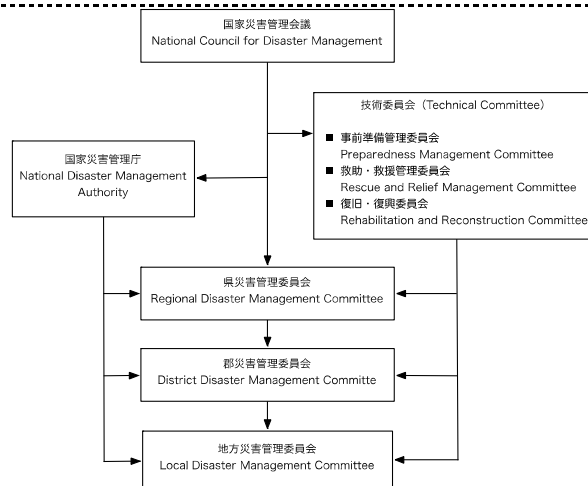
9. ネパールの防災情報一覧及び同概要版

ネパールの防災情報一覧

現状および課題	1. 災害の特徴	- ネパールは、国土の地形、地質、気象等の自然条件や、弱い経済状況、人口増等の社会条件から、世界で最も災害に対して脆弱な国の一つである。*1 - 全国的に最も頻繁に起こる災害は、洪水、地すべり及び火災である。その他にも、地震、暴風、雹、雷、雪崩、氷河決壊による洪水 (Glacial Lake Outburst Floods, GLOF)、干ばつ、疫病など様々な災害に見舞われてきた。*1 1900 年から 2012 年に発生した自然災害のうち死者数でみた 10 大災害は以下のとおりである。死者数では、地震、疫病及び洪水によるものが多い。*2 - ネパールのあるヒマラヤ地域は、世界でも最も洪水の危険の高い地域の一つである。降雨量が多く、高湿度、急流に加え河川運河によって、洪水による災害程度・規模を大きくしている。*1 1900 年から 2012 年に発生した自然災害のうち死者数でみた 10 大災害*2 <table border="1"> <thead> <tr> <th>災害</th><th>災害発生年月日</th><th>死者数</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地震</td><td>1934 年 01 月 15 日</td><td>9,040</td></tr> <tr> <td>疫病</td><td>1991 年 06 月 15 日</td><td>1,334</td></tr> <tr> <td>洪水</td><td>1993 年 08 月 23 日</td><td>1,048</td></tr> <tr> <td>疫病</td><td>1963 年 11 月</td><td>1,000</td></tr> <tr> <td>洪水</td><td>1996 年 07 月 12 日</td><td>768</td></tr> <tr> <td>地震</td><td>1988 年 08 月 20 日</td><td>709</td></tr> <tr> <td>洪水</td><td>1981 年 09 月 29 日</td><td>650</td></tr> <tr> <td>疫病</td><td>1992 年 04 月</td><td>640</td></tr> <tr> <td>土砂災害</td><td>2002 年 07 月 15 日</td><td>472</td></tr> <tr> <td>洪水</td><td>1970 年 08 月 15 日</td><td>350</td></tr> </tbody> </table>	災害	災害発生年月日	死者数	地震	1934 年 01 月 15 日	9,040	疫病	1991 年 06 月 15 日	1,334	洪水	1993 年 08 月 23 日	1,048	疫病	1963 年 11 月	1,000	洪水	1996 年 07 月 12 日	768	地震	1988 年 08 月 20 日	709	洪水	1981 年 09 月 29 日	650	疫病	1992 年 04 月	640	土砂災害	2002 年 07 月 15 日	472	洪水	1970 年 08 月 15 日	350
災害	災害発生年月日	死者数																																	
地震	1934 年 01 月 15 日	9,040																																	
疫病	1991 年 06 月 15 日	1,334																																	
洪水	1993 年 08 月 23 日	1,048																																	
疫病	1963 年 11 月	1,000																																	
洪水	1996 年 07 月 12 日	768																																	
地震	1988 年 08 月 20 日	709																																	
洪水	1981 年 09 月 29 日	650																																	
疫病	1992 年 04 月	640																																	
土砂災害	2002 年 07 月 15 日	472																																	
洪水	1970 年 08 月 15 日	350																																	
	2. 行政区分	ネパールでは 5 つの開発地域 (development region) のもとに、14 の県 (zone)、さらにその下に 75 の郡 (district) が置かれている。*4 郡は 58 の市 (municipality) および 3,915 の村 (VCD, village development committee) に分けられ、さらに区 (ward) と呼ばれる最小の行政単位に区分される。*5*6																																	
現状および課題	3. 災害予防(被害抑制/軽減)	【現状】																																	
	・災害リスクの把握 (HFA2)	【課題】 - 政府機関、非政府機関を問わず、全国レベルでのマルチ・ハザード・リスク (洪水、地すべり等) の評価を実施しようとする動きはいまのところない。 - いくつかの利用可能な災害情報・記録を、何らかの政策・計画に生かしていこうという動きもない。*4 - 関係諸機関は、緊密な連携のもと全国レベルでの災害リスク評価を実践していく必要に迫られている*4																																	

災害リスクの地域・コミュニティとの共有 (HFA2)	中央及び地域レベルのいくつかの機関では、災害に関する情報を定期的に刊行し、また一般に配布している。*4	災害関連情報を効率的に記録し公表していくシステムはまだ制度化されていない。*4
法整備／政策方針／計画策定 (HFA1)	法整備： 1982年に「自然災害救援法」(Natural Disaster Relief Act)を制定し、すでに1989年と1992年に2度の改正を行っている。当初制定された1982年の法は、基本的に救援と災害対応活動に焦点をあてたものであり、政府に災害被災地または災害が予測される地域（災害地域）を宣言し、災害地域においては政府に避難、救助・救援のために人材の徴用、物資・資材・財産の調達のコマンドなどの広範囲な権限を与える。現行法では、特に災害への備えや被害軽減に関して包括的な災害リスク管理を網羅するための改善を求めている。*1 「土壌及び水質保全法」(Soil and Water Conservation Act, 1982)、「建築基準」(Building Code 1994)及び「ネパール建築法 2064」では、災害リスク軽減に係る条文を含んでいる。*1 「地方自治法」(Local Self Governance Act, 1999)は、地方分権の枠組みの中で、地方自治の推進を図っている。法律は、環境に調和した開発の推進を目的として、開発、環境、そして防災の相互関係に重点を置いている。地方自治体法は、地方行政機関、すなわち郡 (District Development Committees, DDCs)、市 (Municipalities)、村 (Village Development Committees, VDCs) に、防災対策も含めて独自に解決策を見いだすことを奨励している。*6 「環境保護法」(Environmental Protection Act, 1996)でも、災害リスク軽減に係る条文を含んでいる。*1 - 災害管理法(Proposed New Disaster Management Act, DMA)の素案は、Oxfamの支援を受けて NCDM (The Nepal Centre for Disaster Management, NGO) が2008年に作成した。MoHAがNSDRMの趣旨に合わせて大幅に修正を加えた修正案は、法務省、内閣の承認の後、2012年3月末に国会に提出された。*6 <関連計画> 「第10次国土開発計画」(10th National Development Plan 2002-2007)では、インフラ整備事業において環境影響評価と自然災害評価を実施することが義務付けられている。*1 - 同計画では、国内機関及び国際機関との連携の下での総合情報システムの構築、信頼性の高いデータベースの構築、5地方における十分な救援物資の備蓄、国内消防規則の作成、ハザードマップに基づく地すべりリスト・震源マップの作成、あらゆる種類の災害に関する情報の一般市民への即時提供などが盛り込まれている。*1 「暫定3カ年計画」(3 Years Interim Plan, 2007-2010)では、災害により引き起こされる社会的・経済的な損失や被害を最小限に抑えるためのビジョン	- 法的枠組みは制定されてきているものの、まだ施行に際して包括的体系となっていない。具体的な組織の役割と責任が明確化されておらず、災害リスク軽減政策が国家の重要政策として十分に認識され、さらに推進されているという状況にはない。*4 - 政治的な安定と、災害リスク軽減に対するさらなる国家の関与が不可欠。災害リスク軽減に係る包括的な法令と体系化が課題*4 「地方自治法」(Local Self Governance Act, 1999)は、防災対策の地方行政機関への責任の移管を図っているが、目的を達成するために必要となる規則、人的資源、予算などは十分ではない。*6 - 国レベルの防災計画はまだ策定されていない。また、中央省庁の地震に対する防災計画（我が国の防災業務計画に対応）の策定は進んでいない。また、道路・橋梁、上水、電話、電気などを管理する行政機関や公共機関において、地震災害発生時の応急対応計画、復旧・復興計画、事業継続計画は策定されていない。*6 村、市、区における防災計画や応急対応計画の

	(方策) が示されている。*1 2009 年に承認された災害リスク管理国家戦略(The National Strategy for Disaster Risk Management, NSDRM) は、兵庫行動枠組み (Hyogo Frame of Action, HFA) (2005-2015) の目的と優先行動をもとにして策定されたものである。開発行為を通じた災害管理の方向付けと推進、そして、被害抑止(軽減)、災害リスク軽減、災害発生時に対する効果的な対策の推進を目的とする。*6 - 地方行政機関のうち、県レベルでは事前準備・対応計画 (Disaster Preparedness and Response Plan) の策定が組織的に進められている。内務省 (MoHA) が策定したガイドライン “Guideline Note, Disaster Preparedness and Response Planning (2011)” にもとづき、75 ある郡のうち、現在 (2012 年 3 月)、7 郡が計画策定に取り組んでいる。*6	策定が、地方開発庁 (MoLD) のもと組織的に進められることが望まれる。これらの行政機関のレベルでは、過去、海外からの支援によってパイロットプロジェクトとして防災計画が策定されてきたが、活用はされていない。*6 国としての災害リスク管理国家戦略の具体的な活動の推進は災害管理法 (Disaster Management Act, DMA) の制定を待たなければならない。*6
・ 防災体制の確立・強化(HFA1)	組織体制 「自然災害救援法 (1982)」で定められた国家災害救済委員会 (National Calamity Relief Committees) の国レベルから地方レベルまでの枠組みと役割を規定する。*6 国家災害救済委員会の階層と役割 *6 <pre> graph TD A["内閣 Cabinet (政策、予算、緊急事態宣言)"] --> B["中央災害救援委員会 Central Disaster Relief Committee (調整、応急対応、救助、救援)"] B --> C["県自然災害救援委員会 Regional Natural Calamities Relief Committee (県の資源動員、指示)"] C --> D["郡自然災害救援委員会 District Natural Disaster Rescue Committee (プログラムの推進、救助・救援、データ収集)"] </pre> 災害リスク管理国家戦略はネパールの防災システムを下図のように提案している。「自然災害救援法 (1982)」による国家救済委員会と同様に、国レベルの国家災害管理会議 (National Council for Disaster Management, NCDM) から地方レベルの地方災害管理委員会 (Local Disaster Management Committee, LDMC) からなる階層システムは同様であるが、ここでは技術委員会と国家災害管理庁 (National Disaster Management Agency, NDMA) とが新しく提案されている。*6 新しく提案されているネパールの防災体制 *6	- インドの国家災害管理庁 (The National Disaster Management Authority, NDMA India) をイメージして構想された機関として、国家災害管理庁 (The National Disaster Management Authority, NDMA; The National Authority for Disaster (Risk) Management と呼ばれている) が提案されており、国家災害管理会議 (National Council for Disaster Management) の事務局/執行機関と計画されている。ネパールにおける災害リスク軽減の取り組みの計画、実施、推進、モニタリング、調整の中心となる。 - 災害リスク軽減政策が国家の重要政策としてまだ十分に認識されておらず、MOHA を中心とした災害管理システムが効率的に機能するには至っていない。MOHA は国家計画委員会 (NPC) の協力の下、国家の災害管理行政の中心的推進機関としてリーダーシップを取っていく必要がある。*4



<中央レベル>

首相府と閣僚理事会 (Office of the Prime Minister (OPM) and Council of Ministers (COM))

- 防災（自然災害、人為災害）に係る国家の政策、戦略の策定の方針付け、調整、促進を図る。首相救済資金 (Prime Minister's Relief Fund) の活用を図る。
*6

国家計画委員会 (National Planning Commission, NPC)

- 防災の長期計画、中期計画、年次計画策定に主要な役割を果たす。海外からの復旧・復興支援の調整に当たる。また、政策レベルで、プロジェクトの準備、実施、モニタリング、評価に係る*6

内務省 (Ministry of Home Affairs, MOHA) :

- 国家における災害管理行政の責任機関。国家政策の立案とその実行に責任を有する。さらに、救援・救助、データ収集、情報発信、及び財源の分配においても責任を持つ。*1
- その他に MOHA では、一般市民への広報と注意喚起、トレーニングを通じての技術移転、関連国内機関及び国際機関とのネットワーク作り、国家の災害対応・軽減能力強化等の活動を実施している。*1

中央災害救援委員会 (Central Disaster Relief Committee, CDRC) :

- 内務大臣を長とし、防災に係る国家政策の実施、防災組織の編成、他機関との調整、地方の災害救援委員会への指示、救援・救助活動等を担当する。
*1
- CDRC をサポートするために、作業委員会 (Working Committee)、救援・治療サブ委員会 (Relief and Treatment Sub-Committee)、及び供給・避難・復旧サブ委員会 (Supply, Shelter and Rehabilitation Sub-Committee) が組織されている。
*1

地域開発省 (Ministry of Local Development, MOLD) :

- 地方行政機関を通して、防災の意識向上を図るとともに、災害時に緊急救助活動を行う。また、地方行政機関を通して、開発活動に防災の視点を導入することを始めた。
*6

- 各組織の役割と責任に一部ダブリがあり、より明確化が必要。その上で、国家レベルから地方レベルまでの防災体制の整合化・統一化を図る必要がある。*4
- 地方行政組織では防災組織そのものが小さく、防災組織があったとしても小規模である。郡・県・市といった地方行政レベルでの防災体制の整備と防災対策実施の方策が今後の課題。*6

	<u>公共事業省 (Ministry of Physical Planning and Works, MoPPW)</u> - 復旧・復興を担当する。自然災害による被害軽減を目的として、開発プロジェクトの前にリスク評価を実施することを始める。また、建築基準の策定を行うとともに、その遵守を推進する。*6 <u>教育省 (Department of Education, DOE) :</u> - 自然災害と防災の知識と情報を教えるカリキュラムを開発する。また、耐震性のある学校建物の建築、耐震補強工事を実施するとともに、教師と生徒を通して意識向上プログラムを推進する。*6 <u>森林土壌保全省 (Ministry of Forest and Soil-Conservation, MOFSC) :</u> - 植林事業や砂防ダムなどの費用のあまりかからない構造物の建設によって、自然または人災による地すべりの防止に取り組んでいる。*1 <u>水資源省 (Ministry of Water Resources, MOWR) :</u> - 水害防止センター (Department of Water Induced Disaster, DWIDP) を設置し、水に起因する自然災害に対処する政府の能力強化を目指している。*1 <u>鉱山・地質局 (Department of Mining and Geology) :</u> - MoI の傘下であり、地質調査、地球科学関連情報の収集や提供、地震観測網の運営、地震観測データの収集、ジオハザードマッピングを実施する。*6 <u>保健人口省 (Ministry of Health and Population, MoHP)</u> - 災害への事前準備として、保健に係る人材に必要な訓練を実施する。また、災害に備えて被災者のための医薬品や機材を備蓄する。*6 <u>科学技術省 (Ministry of Science and Technology, MoST)</u> - 防災に必要とされる科学技術の開発に責任を持つ。*6 <u>工業省 (Ministry of Industries, MoI)</u> - 地震、土砂災害などジオハザードのマッピング、地震ゾーニングマップの作成等を通して防災に貢献する。*6 <u>都市開発建築局 (Department of Urban Development & Building Construction, DUDBC) :</u> - 耐震基準の制定と監督を行い、公共建築物の耐震化を進めるとともに、民間の建築物に対しても耐震化の普及に努めている。*6 <u>教育局 (Department of Education, DoE)</u> - MoE のもとにあり、その防災に係る役割の実施機関。MoE は政策、計画、モニタリングを担当。*6 <u>保健サービス局 (Department of Health Services, DHS)</u> - 保健衛生に係る業務が主であるが、防災に関しては緊急時の病院事前準備プログラム (Hospital Preparedness in Emergency (HOPE) Program) を実施する。*6 <地方レベル> <u>地域災害救援委員会 (Regional Disaster Relief Committee, RDRC) :</u> - 地域の行政長官を長とし、主に郡災害救援委員会	
--	---	--

	(CDRC) へ必要な助言・提言（自然災害に係る郡レベルの計画立案、郡災害救援委員会間の調整、災害情報の伝達、CDRC への指示等）を行う。*1 <u>郡災害救援委員会 (District Disaster Relief Committee, DDRC) :</u> - 郡行政長官を長とし、地方レベルの災害救援委員会間の調整、地方レベルでの救援計画、地域レベルの災害救援委員会の監督等を行う。*1 <u>地方災害救援委員会 (Local Disaster Relief Committee) :</u> - 必要に応じて組織され、地方レベルでの救援と復興の役割を負う。*1 <u>郡、市、村 (District Development Committees (DDCs), Municipalities, Village Development Committees (VDCs))</u> - 地方自治法（1999）およびその他の法令により、75 の DDCs、58 の市、及び 3,915 の VDCs は、被害軽減の推進、中期プランの作成、防災情報の管理を行う。また、災害への初期の応急対応を担当する。*6 ＜防災関連機関＞ - ネパール赤十字社 (Nepal Red Cross Society, NRCS) は、政府と協力の上、政府に代わって救援物資の配布に携わっている。また、全ての郡で災害救援物資の倉庫を維持管理しており、あらゆる種類の災害にも対応している。*1	
ハード対策／土地利用規制等による抑止力の向上(HFA4)	＜構造物対策＞ - ほとんどの自然災害に対する対策が行われていないのが現状。*6 - 地すべりに対する対策工、洪水に対する堤防などの建設、土石流などに対する砂防えん堤の建設などの対策工事は、ごく一部に限られている。*6 - 地すべりや洪水の対策としては、DWIDP が JICA の援助で砂防えん堤の建設や、コミュニティが実施する布団かごを用いた堤防築堤を支援している。*6 - 地震防災活動は、2000 年以降活発になってきており、主に以下の 4 つの活動が主体である。①公共学校の校舎の耐震化、②コミュニティベースの防災活動、③緊急時の水の補給、④耐震建築基準法の改訂および普及。*6 2003 年にそれまでの建築基準から、より耐震性を増した新しい建築基準法に改訂された。ラリトプール市及びカトマンズ市において新建築基準法が採用されている。*6	世界的な防災への取り組みの傾向に基づいて、事前対策の実行によって災害リスクを減らす取り組みを始めているが、資源（人、もの、予算、技術）が基本的に不足している。災害予防についても、建築基準法の改訂程度でほとんど何も行われていないのが現状。*6
予警報／避難体制の整備 (HFA2,3)	＜防災意識啓発・防災教育・防災訓練＞ 2008 年に、WWF その他機関のサポートにより、中学校教育課程において災害管理に係る内容が新たに盛り込まれた。*4 - 教育省 (MOE) は、現在の 6～8 学年のカリキュラムに、災害リスク軽減 (DRR) に係る内容を新たに盛り込もうとしている。同様に、教師のトレーニング課程にも、DRR の内容を入れる計画である *4	- 国家レベルのより制度化された防災プログラムの開発が必要。学校の教師に対してのトレーニングも必要。*4 - 防災意識啓発・教育を目的とした各種イベントが行われているが、災害

	- ネパールでは、「国際防災の十年」(IDNDR)の日、及び「地震安全記念日」(Earthquake Safety Day)を設け、防災啓発を行っている。*4 - 他にもいろいろな機関が、複数の地域で様々な防災啓発イベント(地域レベルでの討論会、歌謡大会、路上行進、テレビ・ラジオでの広報等)を実施してきている。*6 <研究> - UNISDR の協力の下、ネパールでは飢餓と災害との関係について国家レベルでの研究を行うとともに、構造物の改修と脆弱性評価のためのツール開発のプロジェクトを実践している。*4 <早期警報> - この20年間で、地方レベルでの特定ハザードに対する早期警報システムが2,3見られる程度(Tsho Rolpa GLOF, Chitwan Flood等)。主要なハザードについて、それに対して脆弱なコミュニティまでをカバーできるようなシステムは存在しない。*4 - 水害防止技術センター(DPTC)は、地すべりに関する研究を行い、2~3の地すべり箇所の監視を行っている。*1 <気象・通信体制> - 水文気象局(Department of Hydrology and Meteorology, DHM)は、気象予報及び地震に関するデータ作成を行っている。*1	に脆弱なコミュニティに浸透するまでには至っていない。中央から地方に至るシステムの体系化が課題。*4 - マルチハザードに対する早期警報システムについては、当該技術の習得、財源の確保、人的資源の確保、ならびの関係諸機関の協力・連携が主要課題。*4 - 災害の常襲地帯には早急に防災対策設備を実施し、避難体制を促進する必要がある。*6 - 災害危険度の高い地点においては、緊急に連続観測を実施する必要がある。*6
経済的な備え(HFA1)	- 救済、再建、復興の活動に投入される「中央災害援助基金」や「首相援助基金」など、災害後のシナリオに対応するためのメカニズムがある。*6 - 多くの国際援助機関やNGOが政府の取り組みの支援や活動を直接実施するなどして、災害リスク軽減活動の分野で支援している。*6 - ネパール政府は最近、地震リスク軽減と危機対応に対処するための緊急事態対応基金の創設を承認した。政府組織及び非政府組織や海外の開発パートナーを通じて、この基金に援助金が集まることで期待されている。*6	「自然災害救援法」が災害発生後も短期的救済措置のみを対象としているため、市民への教育・情報、危機管理、事前防災、復旧復興には予算措置がない。*6
4.応急対応(HFA5) - 応急対応体制の確立 - 人命救助 - 被災者支援	【現状】 - ネパール政府はAusAIDとUNDPの資金援助の下、「国家緊急対応センター」(National Emergency Operation Center)を設立し、災害に関する情報の収集、管理、解析及び広報を行っている。*4 1996年、政府は国連等の支援の下、「災害対策ネットワーク」(Disaster Preparedness Network, DP Net)を設立し、災害に対する情報、経験、知識、能力開発等をシェアする主体として活動している。*4 - 第10次国土開発計画には、災害後の対応として、十分な救援物資を備蓄した5箇所の地方倉庫の運営、国内消防規則の作成、災害に関する情報の一般市民への即時提供等の計画を盛り込んでいる。*1 「国家災害管理計画」(National Disaster Management Plan)が1993年に策定され、1996年に政府により承認されている。以降、いくつかの	【課題】 - 防災対策は、災害後の緊急対応を中心としたものとなっており、復旧・復興をも含めて、大災害時には自国のみでは対応できず、国際的な支援を必要としている。これによって、さらに災害対策を含む国家予算全体にも影響を与える悪循環に陥っている。*6 - 国家レベルで計画が策定されているが、関係諸機関の調整ならびに技

		機関により個別に災害対応計画が推進されてきている。*4	術能力不足により、実際には機能していない。*4																																																																
	5.コミュニティ防災の位置づけ	「地方自治法」(1999)では、地方レベルの災害リスク軽減対応において、地方自治体(郡災害救援委員会及び市町村の開発委員会)に権限と責任があると定めている。*4 - 地震防災活動においても、コミュニティベースでの防災活動が主要な取り組みの一つととらえられている。*6	- コミュニティ防災に関しては、法令により理念は定められているが、実際には中央の計画・方針に従って地方が有効に施行するためのシステムがない。*4 - コミュニティレベルでの災害に対する対応力の向上が課題。*6																																																																
	6.気候変動適応	- ネパールは、世界でも気候変動による影響を最も受けやすい国の一つである。季節変動の増大、異常気象、あるいは氷河の融解等が予想されている。*5 - 世銀による気候変動と自然災害に係わるインジケータを下表に示した。*7 「暫定3カ年計画(2007-2010)」では、以下の取り組みを行うとされている。①気候変動に関する国家政策の策定。②京都議定書枠組みにおけるCDMによる二酸化炭素取引の推進。③環境影響評価(EIA)活用による、環境に配慮した環境事業への取り組み、④各種環境関係の国際協定の発効と実施。*6 気候変動と自然災害に係わるインジケータ *7 <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">死者数</td><td>旱魃</td><td>(人/年) ^{a)}</td><td>0</td></tr> <tr> <td>洪水と暴風雨</td><td>(人/年) ^{a)}</td><td>137</td></tr> <tr> <td rowspan="3">被害者数</td><td>旱魃</td><td>(千人/年) ^{a)}</td><td>121</td></tr> <tr> <td>洪水と暴風雨</td><td>(千人/年) ^{a)}</td><td>87</td></tr> <tr> <td>人口に対する割合</td><td>(%) ^{a)}</td><td>2.0</td></tr> <tr> <td rowspan="3">経済的損失</td><td>旱魃</td><td>(千 US\$) ^{a)}</td><td>263</td></tr> <tr> <td>洪水と暴風雨</td><td>(千 US\$) ^{a)}</td><td>25,804</td></tr> <tr> <td>GDP に対する割合</td><td>(%) ^{b)}</td><td>24.6</td></tr> <tr> <td colspan="2">海岸線</td><td>(km) ^{c)}</td><td>0</td></tr> <tr> <td colspan="2">海岸低地部にすむ人口</td><td>(%) ^{d)}</td><td>0.0</td></tr> <tr> <td colspan="2">海岸低地部の面積</td><td>(%) ^{d)}</td><td>0.0</td></tr> </table> a) 1971~2008 年の平均値、b) 1961~2008 年の平均値、c) 2008 年のデータ、 e) 2000 年のデータ	死者数	旱魃	(人/年) ^{a)}	0	洪水と暴風雨	(人/年) ^{a)}	137	被害者数	旱魃	(千人/年) ^{a)}	121	洪水と暴風雨	(千人/年) ^{a)}	87	人口に対する割合	(%) ^{a)}	2.0	経済的損失	旱魃	(千 US\$) ^{a)}	263	洪水と暴風雨	(千 US\$) ^{a)}	25,804	GDP に対する割合	(%) ^{b)}	24.6	海岸線		(km) ^{c)}	0	海岸低地部にすむ人口		(%) ^{d)}	0.0	海岸低地部の面積		(%) ^{d)}	0.0																										
死者数	旱魃	(人/年) ^{a)}		0																																																															
	洪水と暴風雨	(人/年) ^{a)}	137																																																																
被害者数	旱魃	(千人/年) ^{a)}	121																																																																
	洪水と暴風雨	(千人/年) ^{a)}	87																																																																
	人口に対する割合	(%) ^{a)}	2.0																																																																
経済的損失	旱魃	(千 US\$) ^{a)}	263																																																																
	洪水と暴風雨	(千 US\$) ^{a)}	25,804																																																																
	GDP に対する割合	(%) ^{b)}	24.6																																																																
海岸線		(km) ^{c)}	0																																																																
海岸低地部にすむ人口		(%) ^{d)}	0.0																																																																
海岸低地部の面積		(%) ^{d)}	0.0																																																																
課題への支援	7.JICA 支援実績	<開発調査>*6 <table border="1"> <tr> <th>プロジェクト名</th><th>開始年度</th><th>終了年度</th><th>金額(億円)</th></tr> <tr> <td>カトマンズ盆地都市廃棄物管理計画調査</td><td>2004</td><td>2007</td><td></td></tr> <tr> <td>ナラヤンガート-ムグリン道路防災管理計画調査</td><td>2007</td><td>2008</td><td></td></tr> <tr> <td>地震防災計画調査</td><td>2001</td><td></td><td></td></tr> </table> <技術協力プロジェクト>*6 <table border="1"> <tr> <th>プロジェクト名</th><th>開始年度</th><th>終了年度</th><th>金額(億円)</th></tr> <tr> <td>村落振興・森林保全計画フェーズ2</td><td>1999</td><td>2005</td><td></td></tr> <tr> <td>自然災害軽減支援</td><td>1999</td><td>2004</td><td></td></tr> </table> <有償資金協力>*6 <table border="1"> <tr> <th>プロジェクト名</th><th>開始年度</th><th>終了年度</th><th>金額(億円)</th></tr> <tr> <td>クリカニ防災計画(Ⅲ)</td><td>1996</td><td></td><td>34.84</td></tr> </table> <無償資金協力>*6 <table border="1"> <tr> <th>プロジェクト名</th><th>開始年度</th><th>終了年度</th><th>金額(億円)</th></tr> <tr> <td>シンズリ道路建設計画(第二工区)</td><td>2001</td><td>2004</td><td>33.17</td></tr> <tr> <td>地方都市上下水道施設改善計画</td><td>2005</td><td></td><td>11.24</td></tr> <tr> <td>緊急無償(洪水災害)</td><td>2000</td><td></td><td>0.32</td></tr> <tr> <td>河川防災計画</td><td>1998</td><td></td><td>5.37</td></tr> </table> <草の根無償資金協力>*6 <table border="1"> <tr> <th>プロジェクト名</th><th>開始年度</th><th>終了年度</th><th>金額(億円)</th></tr> <tr> <td>ベディ、コタン、グマウネチャウル道路改良計画</td><td>2007</td><td></td><td></td></tr> </table>		プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)	カトマンズ盆地都市廃棄物管理計画調査	2004	2007		ナラヤンガート-ムグリン道路防災管理計画調査	2007	2008		地震防災計画調査	2001			プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)	村落振興・森林保全計画フェーズ2	1999	2005		自然災害軽減支援	1999	2004		プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)	クリカニ防災計画(Ⅲ)	1996		34.84	プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)	シンズリ道路建設計画(第二工区)	2001	2004	33.17	地方都市上下水道施設改善計画	2005		11.24	緊急無償(洪水災害)	2000		0.32	河川防災計画	1998		5.37	プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)	ベディ、コタン、グマウネチャウル道路改良計画	2007		
プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)																																																																
カトマンズ盆地都市廃棄物管理計画調査	2004	2007																																																																	
ナラヤンガート-ムグリン道路防災管理計画調査	2007	2008																																																																	
地震防災計画調査	2001																																																																		
プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)																																																																
村落振興・森林保全計画フェーズ2	1999	2005																																																																	
自然災害軽減支援	1999	2004																																																																	
プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)																																																																
クリカニ防災計画(Ⅲ)	1996		34.84																																																																
プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)																																																																
シンズリ道路建設計画(第二工区)	2001	2004	33.17																																																																
地方都市上下水道施設改善計画	2005		11.24																																																																
緊急無償(洪水災害)	2000		0.32																																																																
河川防災計画	1998		5.37																																																																
プロジェクト名	開始年度	終了年度	金額(億円)																																																																
ベディ、コタン、グマウネチャウル道路改良計画	2007																																																																		

8.他ドナー、NGO、産官学団体の支援戦略と支援実績	- 防災に関わる活動を行っている主なドナー、国際機関は、USAID/OFDA、UNDP、UNOHA、ICIMOD など。*6 - USAID/OFDA は、NGO の National Society of Earthquake Technology (NSET) に対してプロジェクトを実施。1998 年からは「Program for Enhancement of Emergency Response (PEER)」を実施。1998 年には「Kathmandu Valley Earthquake Risk Management Action Plan (KVERMP)」を実施。*6 - UNDP はこれまで土砂災害や洪水対策に関わるプロジェクトが多かったが、地震を対象に「Earthquake Risk Reduction Program (ERRP)」を実施。*6 - UNOCHA は、JICA の開発調査 2001 年の地震防災開発調査で作成した GIS データベースの更新を計画中。*6 - ICIMOD はヒマラヤ地域の防災に関わる調査研究を中心に出版物を発行。*6 - UNICEF は 2006 年から、飲料水確保と同時に広域避難所の指定などラリットプル市に対して活動を実施。*6 - 世銀 GFDRR による「Disaster Risk Management Program, Nepal TA and Analytical Work on GLOFs, Earthquake Safety and Emergency Response Capacity Amongst Others」*5 - 世銀 GFDRR による「Agricultural Risk Insurance Feasibility Study」(2008) *5 - UNDP, 「Earthquake Risk Reduction and Recovery Preparedness Programme (ERRRP)」(2010) - 国政府機関、国際機関、ドナー国が主なメンバーとなるネパールリスク軽減コンソーシアム (The Nepal Risk Reduction consortium, NRRC) の結成、コンソーシアムが協調して実施するフラグシップ・プログラム (Flagship Programmes, 2011-2014) の策定が行われた。(2011) - ネパール政府による「Reconstruction and Rehabilitation Works for the 2011 Earthquake」(2012-2014) - UNDP, 「Comprehensive Disaster Risk Management Programme (CDRMP)」(2011-2015) - UNDP, 「Risk Sensitive Land Use Planning (RSLUP)」(2012-2015)
9.既存ネットワーク (ADRC、ISDR 等)の課題や連携・活用状況	SAARC (South Asian Association for Regional Cooperation) センターは、防災管理面でさらに有効に機能するために、可能な限り Regional Component 及び National Component に参画することが望ましい。*6

- 出典： *1 ADRC: Country Report (2009)
 *2 EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database, Universite Catholique de Louvain – Brussels (<http://www.emdat.be>) (accessed on 18 January 2010)
 *3 Wikipedia ウェブサイト (<http://en.wikipedia.org/wiki/Nepal#Subdivisions>) (accessed on 25 January 2010)
 *4 Ministry of Home Affairs of Nepal, National Progress Report on the Implementation of the Hyogo Framework of Action, Nepal, Prevention Web (<http://www.preventionweb.net/english/countryies/asia/npl/>) (2009)
 *5 GFDRR: Disaster Risk Management Programs for Priority Countries (2009)
 *6 JICA 提供プロジェクトリスト、
 JICA 「防災分野プロジェクトのあり方研究 (プロジェクト研究) 報告書」(2005)、
 外務省 「政府開発援助 (ODA) 国別データブック 2008」 ウェブサイト
 (http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/kuni/08_databook/index.html#II)、
 JICA 「各プロジェクトの報告書」
 *7 World Bank: World Development Report 2010: Development and Climate Change (2009)

防災情報一覧（概要版）

ネパールの防災情報一覧

状 お よ び 課 題	1.災害の特徴	・ 国土の地形、地質、気象等の自然条件や、弱い経済状況、人口増等の社会条件から、ネパールは世界で最も災害に対して脆弱な国の一つ。 ・ 全国的に最も頻繁に起こる災害は、洪水、地すべり及び火災である。その他にも、地震、暴風、雹、雷、雪崩、氷河決壊による洪水（Glacial Lake Outburst Floods, GLOF）、干ばつ、疫病など様々な災害に見舞われてきた。死者数では、地震、疫病及び洪水によるものが多い。 ・ ヒマラヤ地域は、世界でも最も洪水の危険の高い地域の一つである。降雨量が多く、高湿度、急流に加え河川運河によって、洪水による災害程度・規模を大きくしている。
	2.行政区分	5つの開発地域（development region）のもとに、14の県（zone）、さらにその下に75の郡（district）が置かれている。郡は58の市（municipality）および3,915の村（VCD, village development committee）に分けられ、さらに区（ward）と呼ばれる最小の行政単位に区分される。
	3. 災害予防 ・ 災害リスクの把握（HFA2） ・ 災害リスクのコミュニティとの共有（HFA2） ・ 法整備／政策方針／計画策定（HFA1）	【現状】 ・ いくつかの政府機関及び非政府機関が、特定地域に対するローカル・レベルでのハザード・マップを作成。 ・ 全国レベルでは「Desinventar」と呼ばれる過去35年にわたる災害記録が利用可能。 ・ いくつかのNGO機関が、自然災害リスクに対する地域の対応戦略についての調査プロジェクトを実施。 【課題】 ・ 全国レベルでのマルチ・ハザード・リスクの評価やマッピングは実施されていない。 ・ 関係諸機関は、緊密な連携のもと全国レベルでの災害リスク評価を実践していく必要に迫られている。 ・ 災害関連情報を効率的に記録し公表していくシステムはまだ制度化されていない。 【中実及び地域レベルのいくつかの機関では、災害に関する情報を定期的に刊行し、また一般に配布している。】 【課題】 ・ 法的枠組みは制定されてきているものの、まだ施行に際して包括的体系となっていない。 ・ 具体的な組織の役割と責任が明確化されておらず、災害リスク軽減政策が国家の重要政策として十分に認識され、さらに推進されているという状況にはない。 ・ 政治的な安定と、災害リスク軽減に対するさらなる国家の関与が不可欠。災害リスク軽減に係る包括的な法令と体系化が課題。 ・ 「地方自治法」（Local Self Governance Act, 1999）は、防災対策の地方行政機関への責任の移管を図っているが、目的を達成するために必要となる規則、人的資源、予算などは十分ではない。 ・ 全国レベルの防災計画はまだ策定されていない。また、中央省庁の地震に対する防災計画（我が国の防災業務計画に対応）の策定は進んでいない。 ・ 村、市、区における防災計画や応急対応計画の策定が、地方開発省（MoLD）のもと組織的に進められることが望まれる。
	4. 防災体制の確立：強化（HFA1）	【現状】 ・ 1982年に制定、1989年と1992年に2度の改正。当初の1982年の法は、基本的に救援と災害対応活動に焦点。現行法では、特に災害への備えや被害軽減に関して包括的な災害リスク管理を網羅。するための改善を求めている。 ・ 「土壌及び水質保全法」、「建築基準」及び「ネパール建築法2064」では、災害リスク軽減に係る条文を含んでいる。 ・ 「地方自治法」及び「環境保護法」でも、災害リスク軽減に係る条文を含んでいる。 ・ 法案の素案は2008年に作成された。内務省が災害リスク管理国家戦略の趣旨に合わせて大幅に修正を加えた修正案が、内閣の承認の後、2012年3月末に国会に提出された。 【課題】 ・ 法的枠組みは制定されてきているものの、まだ施行に際して包括的体系となっていない。 ・ 具体的な組織の役割と責任が明確化されておらず、災害リスク軽減政策が国家の重要政策として十分に認識され、さらに推進されているという状況にはない。 ・ 政治的な安定と、災害リスク軽減に対するさらなる国家の関与が不可欠。災害リスク軽減に係る包括的な法令と体系化が課題。 ・ 「地方自治法」（Local Self Governance Act, 1999）は、防災対策の地方行政機関への責任の移管を図っているが、目的を達成するために必要となる規則、人的資源、予算などは十分ではない。 ・ 全国レベルの防災計画はまだ策定されていない。また、中央省庁の地震に対する防災計画（我が国の防災業務計画に対応）の策定は進んでいない。 ・ 村、市、区における防災計画や応急対応計画の策定が、地方開発省（MoLD）のもと組織的に進められることが望まれる。
	5. コミュニティ防災の位置づけ	【現状】 ・ 1982年に制定、1989年と1992年に2度の改正。当初の1982年の法は、基本的に救援と災害対応活動に焦点。現行法では、特に災害への備えや被害軽減に関して包括的な災害リスク管理を網羅。するための改善を求めている。 ・ 「土壌及び水質保全法」、「建築基準」及び「ネパール建築法2064」では、災害リスク軽減に係る条文を含んでいる。 ・ 「地方自治法」及び「環境保護法」でも、災害リスク軽減に係る条文を含んでいる。 ・ 法案の素案は2008年に作成された。内務省が災害リスク管理国家戦略の趣旨に合わせて大幅に修正を加えた修正案が、内閣の承認の後、2012年3月末に国会に提出された。 【課題】 ・ 法的枠組みは制定されてきているものの、まだ施行に際して包括的体系となっていない。 ・ 具体的な組織の役割と責任が明確化されておらず、災害リスク軽減政策が国家の重要政策として十分に認識され、さらに推進されているという状況にはない。 ・ 政治的な安定と、災害リスク軽減に対するさらなる国家の関与が不可欠。災害リスク軽減に係る包括的な法令と体系化が課題。 ・ 「地方自治法」（Local Self Governance Act, 1999）は、防災対策の地方行政機関への責任の移管を図っているが、目的を達成するために必要となる規則、人的資源、予算などは十分ではない。 ・ 全国レベルの防災計画はまだ策定されていない。また、中央省庁の地震に対する防災計画（我が国の防災業務計画に対応）の策定は進んでいない。 ・ 村、市、区における防災計画や応急対応計画の策定が、地方開発省（MoLD）のもと組織的に進められることが望まれる。

	6.気候変動適応	・ネパールは、世界でも気候変動による影響を最も受けやすい国の一つである。季節変動の増大、異常気象、あるいは氷河の融解等が予想されている。 ・『暫定3カ年計画（2007-2010）』では、以下の取り組みを行うとされている。①気候変動に関する国家政策の策定。②京都議定書枠組みにおけるCDMによる二酸化炭素取引の推進。③環境影響評価（EIA）活用による、環境に配慮した環境事業への取り組み、④各種環境関係の国際協定の発効と実施。
課題への支援	7.JICA 支援実績	<技プロ/個別専門家>・村落振興・森林保全計画フェーズ2(1999-2005) ・自然災害軽減支援(1999-2004) <調査・計画・設計>・カトマンズ盆地都市廃棄物管理計画調査(2004-2007)・ナラヤンガート-ムグリン道路防災管理計画調査(2007-2008) ・地震防災計画調査(2001) <有償資金協力>・クリカニ防災計画(Ⅲ)(1996) <無償資金協力>・シンズリ道路建設計画(第二工区)(2001-2004) ・地方都市上下水道施設改善計画(2005) ・緊急無償(洪水災害)(2001)・河川防災計画(1998)
	8.他ドナー、NGO、産官学団体の支援実績	【各ドナー支援内容】 ・USAID/OFDA は、NGO の National Society of Earthquake Technology (NSET) に対してプロジェクトを実施。1998 年からは「Program for Enhancement of Emergency Response (PEER)」を実施。1998 年には「Kathmandu Valley Earthquake Risk Management Action Plan (KVERMP)」を実施。 ・UNDP はこれまで土砂災害や洪水対策に関わるプロジェクトが多かったが、地震を対象に「Earthquake Risk Reduction Program (ERRP)」を実施。 ・UNOCHA は、JICA の開発調査 2001 年の地震防災開発調査で作成した GIS データベースの更新を計画中。 ・ICIMOD はヒマラヤ地域の防災に関わる調査研究を中心に出版物を発行。 ・UNICEF は 2006 年から、飲料水確保と同時に広域避難所の指定などラリットプール市に対して活動を実施。 ・世銀 GFDRR による「Disaster Risk Management Program, Nepal TA and Analytical Work on GLOFs, Earthquake Safety and Emergency Response Capacity Amongst Others」、「Agricultural Risk Insurance Feasibility Study」(2008)。 ・国政府機関、国際機関、ドナー国が主なメンバーとなるネパールリスク軽減コンソーシアム (NRRC) の結成、コンソーシアムが協調して実施するフラグシップ・プログラム (Flagship Programmes, 2011-2014) の策定が行われた。(2011)
	9.既存ネットワークの課題や連携・活用状況	SAARC(South Asian Association for Regional Cooperation)センターは、防災管理面でさらに有効に機能するために、可能な限り Regional Component 及び National Component に参画することが望ましい。

