

ネパール訪問報告書

(VCEW's Activity in 2013)

(2013年5月13日～20日)

—簡易水位雨量監視警報装置のアフターケアと

シンポジウムの開催—

2013年6月

はじめに

目的

団員

行程

1. DWIDP, ICIMOD 等との準備・打ち合わせ
2. コミュニティ早期警報に関する合同会議
3. 設置済機器の現状調査と修理
4. その他
5. 総括
6. 補遺と感想

VCEW

コミュニティ早期警報支援ボランティア

Volunteers for the promotion of Community Early Warning

ネパール訪問報告書

(2013年5月13日～20日)

—簡易水位雨量監視警報装置のアフターケアと
シンポジュームの開催—

VCEW

コミュニティ早期警報支援ボランティア

Volunteers for the promotion of Community Early Warning

はじめに

コミュニティ早期警報支援ボランティア (Volunteers for the promotion of Community Early Warning: VCEW) は (一財) 砂防フロンティア整備推進機構の協力により 2010 年以降ネパールのコミュニティ早期警報システムに対する支援を行っている。2010 年 7 月には、VCEW が開発した簡易水位雨量監視警報装置の共同製作と設置を行い、翌 2011 年 7 月には 1 年後の状況調査を行った。一方、技術移転を行った ICIMOD では、VCEW のセミナーを契機として VCEW のものの改良型をインドのアッサム地方に設置した。このような背景で、今回は、①2010 に設置した機器の利用状況と機器の状態を調査すること、②ICIMOD において設置した機器の利用状況と今後の計画を調べる事、③コミュニティ防災の普及に関係する諸団体間の意見交換(シンポジューム)を行うことを目的として、ネパールを訪問した。以下写真を付して報告する。なお、今回の訪問では上記目的の他、DWIDP の設立等に功績のあった故松下忠洋氏の慰霊、筑波大学とトリブバン大学との協力協定、NFAD が例年実施している作文コンクールについても関係者と意見交換を行った。

目 的

1. 2010 に設置した機器の利用状況と機器の状態を調査すること、
2. ICIMOD において設置した機器の利用状況と今後の計画を調べる事、
3. コミュニティ防災の普及に関係する諸団体間の意見交換 (シンポジューム)

団 員

大井 英臣 (VCEW、元建設省/JICA 職員)

大町 利勝 (VCEW、元建設省/UNESCAP 職員)

屋木わかな ((一財) 砂防フロンティア整備推進機構、主任技師)

行 程

	行動	宿泊
5/13 (月)	17:25 成田 → 21:55 バンコク TG 677	バンコク
5/14 (火)	10:15 バンコク → 12:25 カトマンズ TG 319 団内調整及び大使館星野書記官との意見交換	カトマンズ Hotel Annapurna
5/15 (水)	08:00 元駐日大使 Mr. Mathema 氏表敬 (大井団長のみ) 10:00 Nepal Red Cross Society 訪問 12:30 DWIDP 訪問 (局長表敬、行程打ち合わせ) 14:00 ICIMOD 訪問 (その後の進展について情報交換) 15:30 Shapla Neer 訪問 (その後の進展について情報交換)	〃
5/16 (木)	10:00 コミュニティ早期警報に関する合同会議 13:00～ 現地調査 (Matatirtha 雨量計)	〃
5/17 (金)	8:00～ 現地調査 (Khandichaur 水位計) 19:00 懇親会	〃
5/18 (土)	団内調整と報告書骨子作成	〃
5/19 (日)	13:30 カトマンズ → 18:15 バンコク TG 320 22:10 バンコク TG320→	機中泊
5/20 (月)	06:20 成田着	

DWIDP : Department of Water Induced Disaster Prevention (灌漑省治水砂防局)

ICIMOD : International Center for Integrated Mountain Development (国際総合山岳開発センター : ヒマラヤ・ヒンズークシ地域 8 カ国をメンバーとする政府間組織)

NRCS: Nepal Red Cross Society

Shapla Neer: シャプラニール : 日本の海外支援市民団体

1. DWIDP, ICIMOD 等との準備・打ち合わせ (5月14,15日)

1.1 星野一等書記官との意見交換

星野一等書記官の呼びかけで、星野一等書記官をはじめ、ネパールに駐在・居住し、防災・砂防にかかわる取り組みを行っている丸新志鷹(株)ネパール支店の石黒顧問(ネパール治水砂防交流会理事)、モンタディオコンサルティングの菅沼氏(元日本工営)にお集まりいただき、最近のネパールにおける防災・砂防事業について意見交換を行った。

1.2 ネパール赤十字との意見交換

(1) 藤巻氏との意見・情報交換

ネパール赤十字との意見交換に先立ち、日本赤十字職員で現在ネパールに駐在し、防災を担当している藤巻氏に対して大井団長から訪問目的等の説明を行うとともに、意見・情報交換を行った。

藤巻氏からネパール赤十字が取り組んでいる Nepal Risk Reduction Consortium (NRRC) の5つのフラッグシップと、フラッグシップのうち、VCEW の活動にかかわると思われるコミュニティに対する取り組みに対する考え方と現状の取り組み等について情報提供をいただいた。

ネパール赤十字では、Udayapur, Gulmi, Chitwan の3District の各2つの VDC (Village Development Committee) に対し、取り組みを実施している。現在は、DRMP (Disaster Reduction Management Plan) の案を作成している段階となっている。取り組みの詳細については、ネパール赤十字でこれらの取り組みを担当している防災課の職員の方から直接うかがうこととなった。



藤巻氏との打ち合わせ状況

(2) ネパール赤十字との意見交換

大井団長から訪問目的(VCEW が開発した水位雨量監視警報装置の普及、赤十字が行っている CEW 関連事業に関する情報収集、CEW に関するシンポジウム)について説明し、意見交換を行った。

ネパール赤十字の出席者からは、現在取り組んでいる DRMP (Disaster Risk Management Program) に EWS (Early Warning System) が組み込まれており、計測された情報をコンピュータで中央部の行政機関に送り、速やかな対応ができるようにしたい考えがあることから、VCEW が開発した水位雨量監視警報装置について様々な質問が出され、興味の高さがうかがわれた。前述の考えに基づき、VCEW が考える地元の人でも組み立て・修理等が可能なシンプルな機械という考え方について同意が得られたほか、監視警報装置の品質の確保とマーケットの拡大について意見が出された。



ネパール赤十字との打ち合わせ状況

協議を通じて、今後も藤巻氏を窓口として、継続的に意見・情報交換を行っていくことを確認した。

1.3 DWIDP との行程確認と意見交換

大井団長から訪問目的(故松下議員の慰霊、2010に設置した水位、雨量計のアフターケア、CEWに関するシンポジウム)について説明し、意見交換を行った。意見交換の際には、星野一等書記官、ネパール治水砂防交流会の石黒理事にも同席いただいた。

故松下議員の慰霊については、まだ十分な時間があるので連絡を取りながら準備を進めることとした。なお、DWIDP Paudel 局長から、上部機関の灌漑省へ説明する必要があるので、松下氏のネパールへの貢献について簡単な資料が欲しいとの要望がだされ、調査団帰国次第対応することとした。

また、2010 に設置した水位、雨量計については、水位計はセンサー部が破損してしまい機能を失っていること、雨量計についても、屋上に設置した雨量計が破損し、これも機能していないとの説明があった。詳しい説明については、16 日に開催される合同会議で報告する旨の説明がされた。



DWIDP との打ち合わせ状況

1.4 ICIMOD との意見交換

大井団長から訪問目的(VCEWが開発した水位雨量監視警報装置の普及、ネパールにおけるCEW関連事業に関する情報収集、CEWに関するシンポジウム)について説明し、意見交換を行った。

3年前に訪問した際に作り方を紹介し、一緒に作成した水位雨量監視警報装置のその後の改良状況と改良した警報装置の設置状況等についてICIMODの技術者から説明を受けた。

センサーと警報装置をつなぐケーブルについては、インド、ネパールでは値段が高く、また家畜などによる被害も多いこと、更には川の近くにモニターを設置するに適した家屋等がない場合が多いため、ICIMODではワイヤレス化の準備を始めているとの説明がされた。また、VCEWの機器をもとに開発した警報装置は警報レベルを選択できるようになっているが、住民が操作に戸惑うことがあるため、警報を①準備、②予備避難警報、③避難警報の三段階に単純化し、水位の検知は任意の水位にセットできる浮子とリードスイッチをユニット化した部品に変更することにしたとのことだった。これによってモニター表面のスイッチを省略したほか、ケーブルを間違っただけのコネクタに接続できないよう、コネクタの口をすべて変えるようにしていた。これらの改良された警報装置についてはニュースレターに紹介されているとのこと。

現在、ICIMODではワイヤレス化した機器をアッサムの10か所に設置して試験運用するための準備を進めている。なお、NASAの支援を受け、Landslideの監視には別のセンサーを設置しているため、ICIMODでは水位計の改良のみを実施しているが、雨量計についても同じ原理で改良可能とのことである。ワイヤレスの警報装置はバッテリーやソーラーパネル等をすべて含めて現時点で500ドル程度となっている。なお、警報装置はもっと大量生産をすれば単価は安くなる。警報装置はすべて地元の企業に作成してもらっており、地域振興も含めたプロジェクトとして進めている。

ICIMOD との打合せ状況	ICIMOD の無線式モニター	ICIMOD の無線式モニター（受信側）
ICIMOD の無線式モニター（発信側）	水位計用ケーシングパイプと ICIMOD 開発担当の x x x 氏	水位計センサーロッド
リードスイッチ式水位センサーユニット	ICIMOD の無線式モニター（発信側）	ソーラーパネルと警報ブザー
	超音波式水位センサー（試作品）	

1.5 Shapla Neer との意見交換

大井団長から訪問目的(VCEWが開発した水位雨量監視警報装置の普及、ネパールにおけるCEW関連事業に関する情報収集、CEWに関するシンポジウム)について説明し、意見交換を行った。生憎宮原所長は体調が悪く、Mr. Lalit Bahadur Thapa が対応してくれた。

Shapla Neer が、Chitwan の 5 つの VDC (Village Development Committee) の 17 の集落で実施している地域防災の取り組みの内容やこれまでの実施状況、今後の予定等について説明を受けた。



Shapla Neer との打合せ状況

プロジェクトでは、地域防災の推進のため、DMP(Disaster Management Plan)を作成するとともに、住民と協同したHMの作成や避難基準の検討等を行っており、HM(Hazard Map)や避難ルール、情報の伝達先等を整理したカレンダーを作成し、各戸に配布している。また、これらの取り組みを PDCA のサイクルで見直し・改善を図っているとのことであった。このようなプロジェクトや地域防災の支援を行うためにはお金が必要なことから、今後も継続的に取り組みを行うために、地域住民が自ら行政から活動のための予算を取ってくる方法についても教えているとのことであった。

2. コミュニティ早期警報に関する合同会議 (5月16日)

2.1 趣旨

次のような趣旨で、ネパールでコミュニティ防災に取り組んでいる主な機関に集まっていただき情報交換会を開催した。

- (1) 関係機関の連携を深めることによりネパールのコミュニティ早期警報を推進する。
- (2) その中で DWIDP の早期警報分野の強化を図る。
- (3) VCEW が取り纏め中の「世界各地のコミュニティ早期警報事例集」へのインプットを得る。



2.2 参加者

ネパール側からは、7 機関から 15 名が参加した。参加者リストは巻末の「面会者一覧」を参照されたい。

2.3 VCEW

発表タイトル (発表者) : ①Examples of Hydrological Equipment for Community-based Early Warning (by 大井)

②Comparison of Rain Gauge (by 大町)

大井団長から VCEW が開発し、途上国等に寄贈している雨量・水位警報装置の設置事例や台湾等における EWS の事例の紹介を行った。また、VCEW が開発している雨量・水位警報装置が地元の資機材を使い、地元の人が作成し、地元の人が補修可能な簡易でわかりやすいシステムを目指していることを説明した。

そのうえで、大町団員から VCEW が開発した雨量・水位警報装置の仕組みを紹介するとともに、安価に購入できる既製品の雨量計の紹介し、機能や価格、精度等について報告した。

これらの説明に対し、下記のような質疑が行われた。

- ・ 既製品で紹介した雨量計の計測データを、コンピュータに送ることは可能か。
⇒ 多くの製品は農業目的で作成されており、累積雨量の計測を目的としているものが多く、インターフェースが整っているものは少ない。
- ・ VCEW が開発した機器の設置・計測状況はどのようになっているか。
⇒ DWIDP の次の発表で詳しく説明する。残念ながら、他国における設置事例では、継続的に運用できている例が少なく、計測結果の情報が入ってくる事例はほとんどないという結果になっている。
- ・ EWS については、危険な雨量基準に達しても鳴らない場合や達していないのになる場合があるのが問題ではないか。
⇒ 信頼性は必要であるが、まずは社会や地域条件に合った警戒基準を決める必要がある。



大井団長の挨拶とプレゼン



大町団員プレゼン

2.4 DWIDP

発表タイトル（発表者）：Status of Early Warning Information System and support of DWIDP to Community DRR（by Mr. Amatya）

VCEW が寄贈した雨量・水位計を設置している Matatirtha（雨量）と Khadichaur（水位）の状況と DWIDP が支援しているコミュニティ防災の取り組み、その他の DWIDP の取り組みについて説明を行った。

3年前に VCEW が設置した雨量警報装置については、雨量計が風雨にさらされて壊れデータがとられていない。水位警報装置についても同様に破損し、データがとられていない。いずれについても地域住民の関心の低さがあるとともに、データ収集に対するインセンティブの必要性等が問題として挙げられた。現在は、ブザーが鳴った場合に観測者が情報を伝達することになっているが、自動で警報が伝達される仕組みの整備等が対策として挙げられている。

EWS の必要性・重要性については認識されており、社会・地域・土砂災害特性等を踏まえ、優先順位をつけながら、これらのより信頼性を高めたシステムの導入を検討していく方針が示された。

DWIDP の地域防災の取り組みとして、地域と協働した HM（Hazard Map）や避難ルールづくり等の支援事例が示された。また、その他の取り組みとして、土砂災害発生箇所における砂防・治山、河川事業等



DWIDP

の実施状況とその効果について紹介された。

これらの説明に対し、下記のような質疑が行われた。

- ・雨量計を再設置しない理由は何か。
 - ⇒ 資機材がないため。
- ・雨量計等が破損した理由はなぜか。強度が十分でないのではないか。
 - ⇒ 管理者のトレーニングが十分にできていないため、マネジメントがよくないと考えている。メンテナンスのレベルを高くする必要がある。
 - ⇒ 事前の協議や調整・説明を実施しないで設置したため、そこもよくなかったと考える。
- ・誰にどのように情報を伝達し、どのように機能させるのかということを検討しないと、EWSとして使えないのではないか。
 - ⇒ まずは機器のテストも兼ねて設置しやすい箇所に設置した。
 - ⇒ 下流に情報を伝える必要があるので、On-site で情報を共有することを考えている。

2.5 ICIMOD

発表タイトル（発表者）：Piloting of Flood Early Warning System in the Jiadhah River Catchment, Assam, India A Case Study From Flash Flood Risk Reduction Strengthening capacity in the Hindu Kush- Himalayas Project- (by Messrs. Arun Bhakta Shrestha, Sagar Ratna Bajracharya & Narendra Bajracharya)

VCEW が開発し、ICIMOD が改良した雨量・水位警報装置の設置・導入事例について紹介を行うとともに、装置を用いた地域防災の取り組みや効果等について説明を行った。また、ICIMOD が改良した雨量・水位警報装置の仕組み等について解説した。

ICIMOD が実施したシステムの改良では、地元企業が製作できる機器とするとともに、使用者である住民にメンテナンス等のトレーニングを実施しているとの報告があった。また、ソーラーパネルで発電した電気は機器を使用しない乾期等について使っていないというインセンティブを与えているとのことであった。また、ケーブルの維持管理が難しいことから、ワイヤレス化を検討し、併せて、子供が警報レベルをいじってしまうことがあることから、簡単に危険度レベルを変更できないようにシンプルな構造にし、避難準備段階と避難段階で警報が出るように改良しているとの説明があった。

システムの導入に先立ち、集落の重要人物や女性が参加したワークショップを開催したとのことである。導入したシステムは実際に稼働し、下流に情報提供がされ効果が確認されている。今後はもっと地域を広げていきたい。また、警報を聞いても避難しない地域もあることから、トレーニング等を実施していく必要がある。



ICIMOD（プロジェクトの説明）



ICIMOD（機器の説明）

[参考]

“Jadhal River Catchment, Assam, India, --Building community capacity for flash flood risk management” からの抜粋

“Jadhal 川に設置された簡易なコミュニティ早期警報システムは、下流の地域社会がフラッシュ型の洪水に対処することを可能にした。このシステムを更に効果的にするためには、技術の更なる改善と上下流の地域社会と州政府の協力が必要である。” “4つの洪水早期警報システムがJadhal川の上流の洪水氾濫地区、即ち Kesa Kathani, No.2 Tekjuri Barmagaon, Dihiri, Na-Kalita (図参照)に設置された。(中略) 早期警報に使われた機器は地域住民からの聞き取りによって危険レベルを設定した水位計と雨量計からなる簡易な洪水警報システムである。” “このプロジェクトで設置した洪水警報システムは、2010年8月から2011年8月までの間に6回にわたってフラッシュ洪水の来襲を警報した。(中略) これらの洪水のいずれの場合も夜間や早朝に洪水警報音で村人に水位上昇の注意を喚起した。村人は警報に注意するとともに、携帯電話を使って下流地域に洪水情報を伝達した。この結果、下流の地域では住民や家畜を安全な場所に移すために1～1時間半の余裕を確保することができた。”



2.6 UNDP

発表タイトル(発表者) : Early Warning System Initiatives : UNDP in Nepal

(by Mr. Deepak KC)

UNDP がネパール国内で実施している EWS を活用したコミュニティ防災の取り組みについて紹介された。UNDP では、EWS の整備に先立ち、GIS を用いて地域特性を分析・把握し、効果的な地域住民の防災力向上に向けた取り組みを実施しているとのことであった。

流域内に設置した雨量計や水位計の情報は地区の行政府とカトマンズに配信され、これらの機関から TV やラジオ、無線等により地域に危険情報が提供される仕組みになっている。また、学校の防災に関する取り組みの一環として、地域の雨量計等の観測記録等の提供を行っている。

2.7 Nepal Red Cross Society

発表タイトル(発表者) : Integrated Disaster Risk Reduction Initiatives Nepal : contexts and NRCS efforts (by Mr. Tirtha Raj Joshi)

ネパール赤十字の防災に関する取り組み経緯や現状の取り組み等について説明した。ネパール赤十字では、1990年代からコミュニティに対する防災に関する取り組みを始め、2000年からコミュニティ防災マネジメントの取り組みを開始しており、災害対応、災害復旧、減災対策、移転等の取り組みを実施している。たとえば、行動計画や避難ルール等の作成支援や災害時に使える電源不要なサイレン等の資機材の支援を行っている。これらの取り組みは DHM (Department of Hydrology & Meteorology) と協働して実施しているものである。

2.8 Shapla Neer

発表タイトル（発表者）：Community Initiatives for Disasters Risk Reduction Project in Chitwan (CIDP) (Period: July 2011 to June 2016) Introduction and progress sharing (by Lalit Bahadur Thapa)

Shapla Neer が Chitwan の 5 つの VDC (Village Development Committee) の 17 の集落を対象に実施しているコミュニティ減災対策のプロジェクトや Shapla Neer の活動について説明を行った。

プロジェクトでは、地域特性の把握を行うとともに、DMP (Disaster Management Plan) の作成等を行っている。これまでに地域特性の把握と地域住民と協働した HM (Hazard Map) の作成、集落レベルの DMP の作成等を実施している。これらの取り組みについては、今後継続的に実施しながら課題を整理し、より良いものにしていくことになっている。



Shapla Neer

2.9 全体協議

これまでの各機関からの説明・紹介を踏まえて、全体で協議・意見交換を行った。

UNDP：Landslide に対する警報装置として雨量計、洪水に対する警報装置として水位計を使うこととなると思う。洪水の場合、上流域の雨量が影響するため、UNDP では 50 km 以上上流の地域で計測し、下流域に情報提供を行っているが、NRCS の活動については、下流域に働きかけるシステムなのか、それとも限られたエリア内での対応になるのか。

NRCS：集落の 6km 上流域で計測し、コミュニティレベルでの避難ができるようになっている。

DHM：DHM (Department of Hydrology & Meteorology) はよいネットワークシステムを持っており、Web サイトに計測データを乗せれば共有し、伝達もできる。現在、45 か所にテレメータシステムを入れて計測を実施している。Web で収集した情報は地域に伝達し、避難行動につなげるようになっている。ただし、住民への情報提供については、許可が必要なため、警察を通じた情報提供等を行っている。主にネパールの西側で情報伝達を行っている。

全体：DHM のシステム等を活用し、減災に向け、各機関が今後も協力していくことが重要である。



意見交換風景

3. 設置済機器の現状調査と修理



3.1 Matatirtha 雨量警報装置

2年前に設置し、現在機器の盗難等によりデータが取れていない雨量警報装置の状況確認及び機器の再稼働に向けたメンテナンスを行うため Matatirtha を訪問した。

センサー自体がなくなっているため、日本から持参した雨量計のセンサーを設置することとした。以前センサーを設置していた際に使用していたケーブルに接続しようとしたところ、ケーブル内の銅線が著しく劣化していた。また、モニター側の配線についても、ケーブルの劣化による断線等が生じていた。これらの銅線の劣化は、ネパール国内で調達したケーブルで発生しており、日本から持参したモニター側のケーブルについては問題ないことが確認された。このような状況は2年前にも確認されており、劣化はケーブル内の銅線の製造品質の問題と考えられる。このため、今回結線補修を行っても、時間経過とともに警報装置が稼働しなくなる可能性が高いため、同行した DWIDP の職員と対応を協議した。その結果、とりあえずの処置として銅線が劣化していない部分を使用して結線補修を行うこととし、警報装置の改良を行っている ICIMOD にどのようなケーブルを使用しているのかを確認し、同じケーブルを調達したうえで、再度 DWIDP が補修作業を行うこととした。

雨量警報装置の結線を補修し、通電とセンサーの作動確認を行った後、管理する家の家族には、再度本警報装置の操作方法とセンサーが作動した場合の対応について説明するとともに、装置のメンテナンスを依頼した。

雨量警報装置を設置している家には本警報装置用にソーラーパネルが設置されている。本警報装置用に設置したソーラーパネルは、警報装置設置時に併せて設置した LED ライトともつながっており、乾期や雨が降っていない際にはライトを使用してよいことになっている。しかしながら、この家の家族

によると、ソーラーパネルの電力が十分でないため、LED ライトが暗いとのことであった。先に警報装置の稼働上、現在のソーラーパネルやバッテリーに不具合はないことを確認しているが、念のため、バッテリーの確認を行った。計測したバッテリーの電圧は9V 程度あり、電圧降下がみられるものの警報装置の稼働には問題はないことを確認した。ただし、ソーラーパネルは20年程度の耐用年数があるものの、バッテリーについては従来、1年～2年で交換する必要があることから、今後、バッテリーの交換について検討する必要があることが分かった。また、この家族によると、雨期に入り、雨量警報装置の監視を行うためにはこのLED ライトだけでなく、手当などがほしいとの要望が出された。



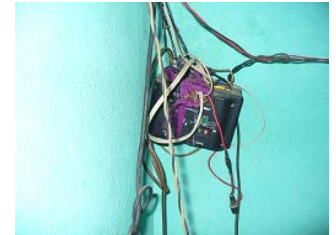
DWIDP 出発



雨量計を設置していた家



モニター状況



電源状況 (電池とコントローラー)



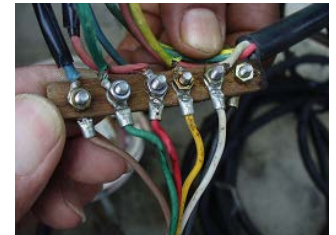
ソーラーパネル状況 (上側)



風化が著しかったケーブル (メーカー名から中国製と推測される)



雨量計側結線補修



モニター側接続箇所



モニター



モニター側結線補修



再設置した雨量計



今後の対応協議



操作方法等の再説明



帰路



Xxxx 年土砂災害記念碑



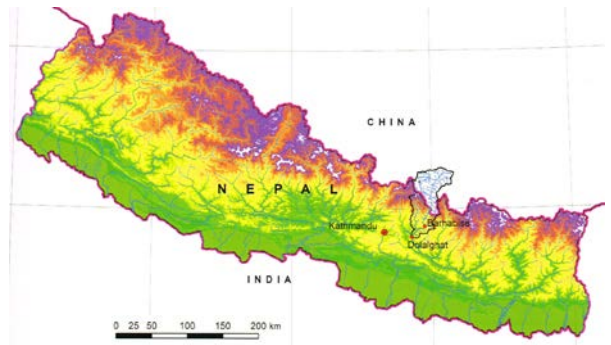
故松下氏揮毫の銘板

3.2 Khandichaur 水位警報装置

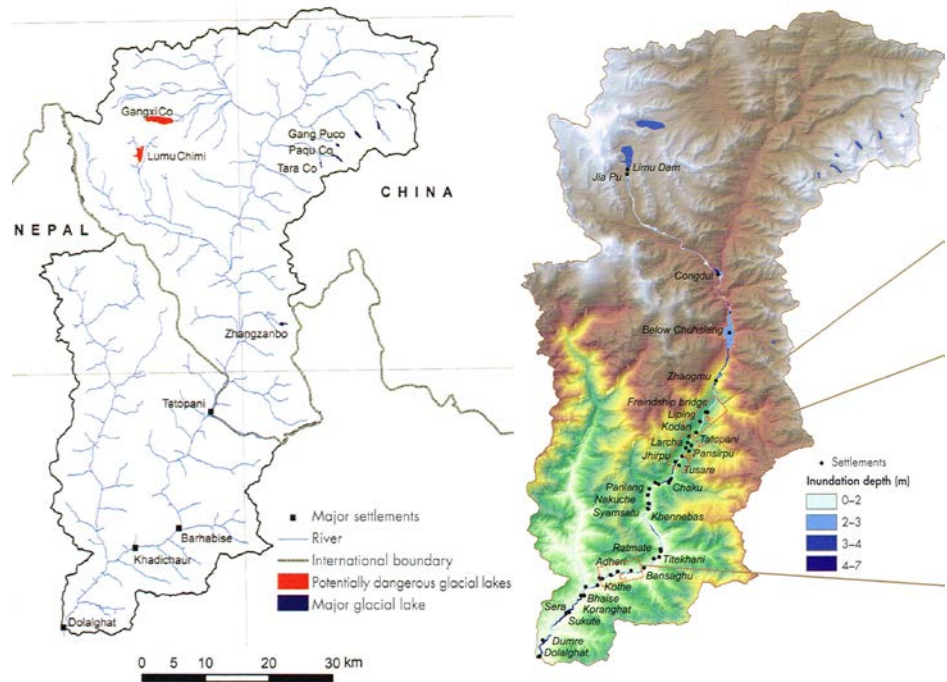
3年前に設置、2年前に補修し、現在機器の損傷等によりデータが取れていない水位警報装置の状況確認及び機器の再稼働に向けたメンテナンスを行うため Khandichaur を訪問した。

以前設置した際は設置箇所下部に洲が形成されていたが、今回確認したところ、設置箇所下部に洲

はなく、護岸まで水が達していた。また、2年前に実施していた管理者の家の増築工事が完了しており、屋内から設置箇所へのアプローチができなくなっていたため、家のすぐ脇にある橋梁の手すりを越えてアプローチした。状況を確認したところ、ケーシングの位置が変わっており、ケーシング内のセンサーは取り外されてなかった。



続いて管理者の家の中で、モニター等の状況を確認したところ、ケーブルから取り外されたままのモニターとケーシングから取り外されたセンサーロッドが保管されていた。ケーブルの切断面を確認したところ、こちらのケーブルも雨量計と同様に銅線の劣化が原因とみられた。管理者に確認したところ、装置が作動しなく



なったのは前回補修作業をしてからおおむね1年度とのことであり、現地で調達したケーブルは全く信頼できないことが確認された。

同行した DWIDP の職員と対応について協議したところ、当該河川上流の Barhabise に DHM (Department of Hydrology & Meteorology) が新たに雨量・水位観測施設を設置したことが確認されたため、水位計の再設置は行わないこととし、Barhabise に設置された雨量・水位観測所の状況を確認に行くことにした。

Barhabise にはかなり以前に設置された水位観測所があり、その下流に新たな雨量・水位観測所が設置されていた(2013年5月)。水位計のケーブルは川沿いに地中埋塞され、金網で囲われ施錠された観測施設からテレメータされているとのことであった。雨量計は金網内のテレメータ装置の横に設置されていた。管理者は毎月手当を受け取っているとのことであった。



活気あふれる街並み



水位計を対岸から



水位計



取外したケーシング



取外したセンサーロッド



ケーブルとの接続（ケーブル側が完全に断線）



モニター



Barhabise の昔の水位観測所



Barhabise の昔の水位観測所



Barhabise の新しい水位観測所



付設された雨量計



ソーラーシステム



データ処理発信装置



水位計詳細

4. その他

4.1 Sustainable Eco Engineering 社訪問

2年前に設置した雨量警報装置と水位警報装置のいずれについても、ケーブル内の銅線の劣化が原因とみられる断線が補修後すぐに発生していることから、ICIMOD から技術移転され、システムの改良にあたっている地元企業（Sustainable Eco Engineering 社）を訪問し、アドバイスをいただいた。

現地を確認した結果を報告し、ICIMOD が改良したシステムで使用するケーブルを確認したところ、ケーブルについてはシンガポールから銀メッキされたケーブルを輸入して対応しているとのことであった。警報装置の運用に当たり、信頼性を確保するためには、ネパール国内で調達したケーブルを使用することは望ましくないとの観点からこのような対応を行っているとのことである。

このため、SEE 社が使用しているのと同じケーブルの調達を依頼し、取り寄せが完了したのち、DWIDP が雨量警報装置設置箇所のケーブルを変更できるよう、DWIDP 職員と調整を行った。

また、参考のため ICIMOD が改良したワイヤレス化する前のモニターとワイヤレス化したモニターと受信装置を SEE 社から購入した。



SE 社の作業場



銀メッキ6芯ケーブル



リードスイッチ水位センサー



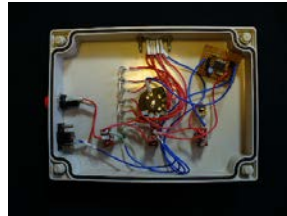
主力商品の LED 照明器具



事務室



ICIMOD 有線モニター (外観)



ICIMOD 有線モニター (内部)



ICIMOD Wireless 発信側(外観)



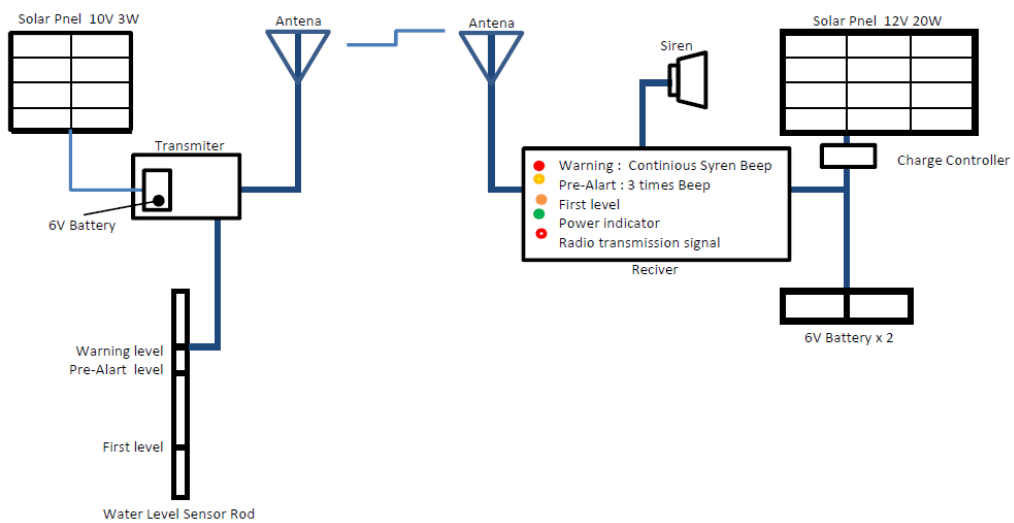
ICIMOD Wireless 発信側(内部)



ICIMOD Wireless 受信側(外観)



ICIMOD Wireless 受信側(内部)



ICIMOD Wireless Water Level Monitoring System

5. 総括

- 1) 各機関のコミュニティレベルの土砂災害や洪水に対する減災・防災の取り組みの現状と今後の方針等を確認・共有することができた。
- 2) 洪水に対する EWS については、得られた情報を流域内で共有し、避難行動に生かしていくための仕組みや取り組みを様々な機関が進めているが、住民の周知・啓発、防災意識の向上が必要である。
- 3) 今後も各機関が実施している取り組み等に関する情報を共有し、意見交換を行う機会を持つ。
- 4) 3年前に VCEW が設置した雨量・水位警報装置については、ケーブルの破断によって1年程度で稼働しなくなってしまっており、ケーブルの品質に注意する必要がある。
- 5) EWS の運用にあたっては、管理する地域住民へのインセンティブ等を検討する必要がある。

6. 補遺と感想

6.1 大井英臣：

今回のネパール訪問の目的は、(1)2010年に設置した雨量計・水位計のフォローアップであったが、併せて、(2)コミュニティ防災関係機関による情報交換、(3)エッセイコンテストのフォローアップ、(4)筑波大学とトリブバン大学の協力の促進、(5)故松下忠洋代議士の遺品設置・遺族のネパール訪問に関する関係者との打ち合わせを行った。

1) 2010年に設置した雨量計・水位計のフォローアップ

今回 DWIDP の雨量計・水位計について現地調査を行ったが機能していなかった。Khandichaur に設置した水位計は、観測人によれば、昨年の洪水で破損したとのことであったが、ケーブルが腐食しており機能する状況にない。ICIMOD の担当者から、中国製のケーブルは品質が悪いのでシンガポール製を使用するよう勧められた。なお水位計設置場所の上流に DHM が最近水位観測所を設置したので(2013年5月)、現地では復旧せず、よりカトマンズに近い場所で設置するよう助言した。シンガポール製ケーブルを購入し渡しておいた。Matatirtha に設置した雨量計も、ケーブルが腐食し機能していない。購入したシンガポール製ケーブルと取り換えるよう指示した。

これらの機器が警報・避難に十分活かされるためには、機器のサステナビリティとともに、コミュニティの人々の意識を高め、住民の間で避難基準雨量・水位や警報伝達方法などについて話し合い合意する必要があるが、そのような活動が十分でないように思われる。また観測人からインセンティブについても要望が出されていた*。これらについては VCEW は基本的に関与する立場になく、また、観測所はニーズの高い場所から選定され観測人はコミュニティやボランティアグループの代表者から選ばれたので問題はないと考えていたが、現地の状況から何らかの対応が必要である。この種の問題はコミュニティ防災に共通する問題であり、多くの NGO も相当の時間を割いて取り組んでいる。

コミュニティ防災については、DPTC に次いで DMSP を通じ重点的に取り組み、現在も Public awareness roving seminar などを実施している。また早期警報も重点課題の一つである**。しかし DWIDP は基本的に技術集団である。NGO などが積極的に取り組んでいるコミュニティに対し NGO と協力して DWIDP が早期警報機器で支援することが、現実的な選択肢の一つではないかと考えそのように助言して

おいた。

* 観測人のインセンティブとしてソーラーバッテリーの私用を認めていたが、観測人は不満。DWIDP は他の観測所と同様金銭的インセンティブを検討中。その場合は雨量記録の提出が必要。

** Water Resources Strategy 2002: Target: By 2017, warning systems are established and functioning encompassing the country. Activities to carry out the Strategy: Carry out community awareness/education on disaster management

2) コミュニティ防災関係機関による情報交換会

関係機関の連携によりネパール全体のコミュニティ早期警報を推進し、その中で DWIDP の早期警報分野の強化を図りたい、さらに VCEW が取り纏め中の「世界各地のコミュニティ早期警報事例集」へのインプットを得たい、そのような趣旨から、当初の訪ネの目的を広げコミュニティ防災関係機関による情報交換会を企画した。

ショートノーティスであったが、多くの機関が参加し（ICIMOD、UNDP、DHM、ネパール赤十字、シヤプラニール）、積極的に活動状況を発表してくれた。UNDP は、予定していなかったが進んでプレゼンを申し出てくれた。DMH に対する案内は前日であったが、次長が出席し、おかげで会議が一層有意義なものとなった。

ネパールの防災は Nepal Risk Reduction Consortium*の枠組みで推進されている。Consortium はドナーの援助協調枠組みとして 2009 年に設立。日本大使館、JICA を含む主要ドナーが参加、事務局は UNDP、5 つの Flagships で活動しているが、その一つにコミュニティ防災があり、そのコンポーネントにコミュニティ早期警報がある*。

コミュニティ早期警報は、これまでも各ドナーのプロジェクトに含まれ実施されてきたが、2010 年に作成された Practitioner' s Handbook などを活用して今後一層重視される傾向にある。このようなことから情報交換会議の開催、そこでの VCEW の機器の紹介はタイムリーであった。

Flagship 4 のコミュニティ防災は、IFRC が主務であり、さらに 日本赤十字のネパール赤十字支援プロジェクトとして” Communities Action for Resilience to Disaster : Building capacities of vulnerable communities” が開始されている（2012-2015）。このため IFRC から藤巻三洋氏がネパール赤十字に派遣されている。VCEW の観測機器一式を贈呈し、上記プロジェクトでの使用とともに、Flagship 4 でも広く活用を検討するようお願いしておいた。

*Nepal Risk Reduction Consortium の 5 つの Flagships

1. School and Hospital Safety (ADB, WMO 主導)
2. Emergency Preparedness and Response (OCHA)
3. Flood Risk Management in Koshi River Basin (WB)
4. Community Based Disaster Risk Management (IFRC)
5. Policy/Institutional Strengthening (UNDP)

Flagship4 の 9 つの Components:

1. Organizational base at VDC/Ward/Community level
2. Access to DRR information
3. Multi Hazards risk and capacity assessment
4. Community preparedness /response teams
5. Disaster risk Reduction /management plan at VDC/municipal level
6. DRR Funds
7. Access to community managed DRR Resources
8. Local level risk/vulnerability reduction measures

3) エッセイコンテスト

エッセイコンテストは NFAD の主要企画の一つとして小学校、中学校クラスの生徒を対象に毎年行われている。昨年実施したコンテストの優秀作文集（Super Excellent 8、Excellent 12 計 12 編、ネパール語・英語）を菅沼さんから預かり砂防フロンティアの森理事長に届けた。

さすがに優秀作品だけあって、「洪水・土砂災害の環境及び人間生活への影響」というテーマについて模範的な作文ばかりで、そのまま教科書として使えるような内容である。実施を担当したマテマ元駐日大使、菅沼様及び DWIDP 職員の生徒に対する行き届いた事前の説明と学校の協力のおかげだと思う。3 年前には、学校での表彰式に立ち会った。その時も、防災に対する生徒の強い関心を感じたが、生徒の意識が親に伝わりさらに地域に広がるという意味で、このコンテストはネパールの防災の進展に基本的な役割を果たしていると思う。

エッセイコンテストが一層効果を上げるためには次のようなアイデアもあるのではないかと思う。関係者で検討をお願いいたします。

- ・ DWIDP や NGO が実施しているコミュニティ防災活動に参加してもらい（警報・避難訓練、小規模防災事業など）、その体験をベースに防災の重要性などについて書いてもらう。
- ・ 被災地の学校を対象とし、被災体験とそれに基づく防災の取り組みについての提案を書いてもらう。

4) 筑波大学とトリブバン大学の協力の促進

帰国当日(19日)の朝、トリブバン大学の Narendra Man Shakya 教授に電話で筑波大学西本教授のメッセージを伝えたところ、早速ホテルまで来てくれた。両大学の協力については 2010 年 7 月のネパール訪問の際、西本教授も団員として参加しトリブバン大学と協議したが、実施に至らないまま連絡が途絶えていた。

Shakya 教授からは、トリブバン大学の意向として、筑波大学との協力を引き続き関心を持っているが具体的なアクションを起こさないまま時間のみ経過してしまった、これを契機に実現に向け協議を再開したい、という説明があった。西本教授にその旨伝えた。

ネパールの土砂災害防災分野では、現在プロジェクトも専門家派遣もない状況の中で、両大学の連携を通じてトリブバン大学がレベルアップされ、ネパールの技術の中核として DWIDP を始め防災関係諸機関を支援する、そのような展開を期待したい。

5) 故松下忠洋氏の遺品設置と遺族のネパール訪問

マテマ元駐日大使と 5 月 15 日同氏宅で朝食をいただきながら話し合った。マテマ氏は大使在任中を振り返りながら、松下氏とは公私にわたりたびたび会ったがその都度良い助言をもらうとともに感銘を受けることが多かったこと、当時は日本の要人のネパール訪問も多く日・ネ関係が最良の時期であったがそれも松下氏のおかげである……。松下氏に対する感謝の言葉を繰り返し述べた後、遺品設置・遺族訪問については自分としてできることは何でもしたいので、引き続き情報を伝えてほしいと言われた。

DWIDP の Paudel 局長とは 15 日に会った。DWIDP としても名誉なことなので協力するが、手続き上灌漑省上部に説明し了解を得る必要があるので松下氏のネパールに対する貢献について簡単なペーパーを作成してほしい、と要望された。(後日 DWIDP の Amatya 氏から、局長は 6 月に交代するので、実質的には新局長が対応することになる、という連絡があった)

星野書記官、石黒さん、菅沼さんとも話し合った。石黒さんからはエベレストを眺望できる場所に橋本龍太郎元首相の慰霊碑があり、そのそばにスペースがあるので候補地として検討してはどうかと言う提案があった。

以上について大久保駿氏に報告した。

6.2 大町利勝：

ネパールも今回で 3 回目。 少しずつこの国の状況が分かってきたように思う。 最初に訪問した 3 年前は、何か埃っぽく感じられた街並みや、あまりきれいとは思われなかった寺院や王宮もなんとなくしっとりと感ずることができた。 町の中はあちこち掘り返されて道の拡幅が行われていた。 拡幅で移築したはずの家が古く見えて不思議に思ったが、レンガ造りの家を拡幅分だけ削りとっていることが分かった。 木造家屋の日本と石造り、レンガ造りのネパールの違いに改めて感心した。 水位計を設置していた Khandichaur からの帰り道、車が故障してしまった。 学生だった頃、実家の手伝いで富山から横浜まで雪の中を荷物を満載して親不知の坂道を越したときのことを思い出した。 過大な負荷でエンジンに無理がかかり、オイルが漏れて空になってしまったのだった。 あの時は兄とともにオイルを追加しながら走った。 今回は近くにガソリンスタンドもなく、どうなることかと心配したが、案ずるよりも生むがやすし。 お蔭で路線バスの旅を楽しむことができた。 道路の拡幅と舗装が進み、道路事情は各段に良くなったおかげである。 途上国は 1~2 年で大きく変化してしまう。

さて、今回訪問の主要な目的であった、我々が設置した雨量計、水位計は、覚悟をしていたとはいえ残念な結果であった。 ニーズがあっても認識されなければならないのも同然で、地域社会の啓蒙、教育が重要なことを再認識させられた。 しかし Khandichaur の水位計は全く無駄ではなかったと思いたい。 というのは Khandichaur から上流の流域の半分が中国領土内にあり、しかも決壊すると大きな被害をもたらす氷河湖があることから、中国との重要な交易路であるこの川筋を守ることは非常に重要であるが、昔に設置された井筒型の立派な水位観測所は放置されたままであったが、その直下流にテレメーター式の新しい水位・雨量観測所がつい先日完成したばかりだった。 我々の水位監視装置設置がその切っ掛けのひとつになったと思いたい。

次に、ICIMOD での機器の改善である。 2 年前に訪問した時は十分な情報収集はできなかったが、今回その詳細を知ることができた。 ICIMOD が彼ら独自の判断で、無線化に挑戦し、またユーザーサイド(地区住民)の事情を考慮して、水位の監視レベルを 6 から 3 に減ずることにしたのは、全く的を射た判断だと思う。 無線化とリードスイッチの活用は、既に素人が自ら作り、修理するという域を超えたものであるが、6 畳足らずの作業場で作り出されていることを率直に喜びたい。 この様な動きがフィーザー等他の地域に広がっていくことを切に望むものである。

6.3 屋木わかな：

初めてのネパール、初めての途上国ということで、不安を抱えて参加しましたが、お会いする方々が皆さん親切で、宿泊や食事、移動に関しても至れり尽くせりの非常に恵まれた環境を用意していただき、安心して参加することができました。日本と様々な点で違いはありますが、よりよい国になるポテンシャルが高い国であることを実感し、非常に興味を惹かれました。

今回の訪問中に意見交換を行ったコミュニティレベルの減災対策や警戒避難の取り組みについては、日ごろ業務で取り組むことが多い内容であり、非常に有意義であり、貴重な機会となりました。協議等を通じて、これらの取り組みにおける地域住民の意識の向上や取り組みの継続は、日本とネパールで共通の課題となっている一方、インフラ整備等の問題からネパール特有の情報共有の難しさや、コミュニティレベルの減災対策の必要性を実感しました。コミュニティレベルの減災対策における課題への対応に当たっては、今回の合同会議に参加いただいた各機関が様々な地域・手法で取り組まれており、今後も効率的・効果的に取り組みを進めるためには関係機関が情報交換等をしながら連携していくことの必要性・重要性を実感し、今後の連携のきっかけとなる今回の合同会議に参加できたことを非常に光栄に思っています。

また、今回の会議で聞いた内容については、日本での取り組みを進めるうえで有効な内容も含まれていると思いますので、いただいた資料を同じような業務を取組む方たちと共有し、より良い取り組みを進められるようにしたいと思っています。また、いつの日か日本の取り組みをネパールでも紹介し、意見交換をしてみたいと思いました。

今回の訪問では、合同会議の開催に先立って各機関を回らせていただき、各機関の取り組みについて一通り説明していただいた後に合同会議で他機関の説明等を踏まえて再度説明をいただいたことから取り組み等の理解が深まりました。ただ、実際に現場に行き、見て、聞いて、話す機会がVCEWの設置した雨量・水位警報装置の設置箇所と周辺地域だけとなり、表面的な理解となってしまうのではないかとすると、非常に残念です。再びネパールを訪問し、今回取り組みを紹介していただいた地域を回り、理解を深めるとともに、今後もネパールにおける防災活動に興味を持ち、関わっていきたいと思いました。

最後になりましたが、ネパール訪問の機会を与えてくださった一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構の森理事長、ネパール訪問中あたたかく見守っていただき、支えてくださった大井団長、大町団員、そして滞在中にお世話になった関係機関の方々にこの場を借りて感謝申し上げます。ありがとうございました。そして、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

面会者一覧（団員を含む）

○ Hidetomi OI	VCEW	h-oi@kokusaisabo.or.jp	Representative, VCEW(元建設省/JICA)
○ Toshikatsu OMACHI	VCEW	omachi-t@m6.gyao.ne.jp	Member, VCEW(元建設省/UNESCAP)
○ Wakana YAGI	SFF	wkn.matsubara@ajiko.co.jp	Resercher, Sabo Frontier Foundation（現：アジア航測（株）防災地質部SABO課）
Hisashi HOSHINO	Japan-E	hisashi.hoshino@mofa.go.jp	First Secretary, Embassy of Japan
Hisashi ISHIGURO	N-J Friendshp A	ishiguro8848@hotmail.co.jp	Director, Nepal -Japan Friendship Association for W-inded-D丸新志鷹建設顧問,
Kazuo SUGANUMA	mdcj	montadiocj@ric.hi-ho.ne.jp	Management Consultant, Monta Dio Consulting Japan(元日本工営)
Mr. Kedar Bhakta Mathema	元駐日大使	kemathema@gmail.com	
Prakash Paudel	DWIDP		Director General, DWIDP
○ Gauri Shanker Bassi	DWIDP	bashgauri@yahoo.com	Deputy Director General, DWIDP
○ Kendra Bahadur Shrestha	DWIDP	kendrabr13@yahoo.com	Program Manager, Comprehensive Disaster Risk Management Programme, DWIDP
○ Shanmukhesh C. Amatya	DWIDP	shanmkhesh@yahoo.com	Senior Divisional Hydrologist, Chief, Landslise Section, DWIDP
Kailash Uan Pradhan	DWIDP		
Raja Ram Shrestha	DWIDP		
Padam Devkota	DWIDP	devkotapadam@email.com	
Professor Narendra Man Shakya	Tribhuvan Univ.	Nms.ioe@gmail.com	Head, Civil Eng. Dep. & Coordinator of Water Resources Engineering Programme, Tribhuvan University
○ Gautam Rajkarnikar	DHM	hinku_gautan@mail.com	Deputy Director General, Department of Hydrology and Meteorology, Ministry of Science, Technology and Environment
○ Mitsuhiro Fujimaki	JRCS	mitsuhiro-fujimaki@mob.jrc.or.jp	Programme Coordinator in Nepal, Japanese Red Cross Society
○ Tirtha Raj Josh	NRCS		Nepal Red Cross Society
Pitambar Aryal	NRCS	pitambar.aryal@nracs.org	Director, Disaster Management Department, Nepal Red Cross Society
Krishna Kumar K.C.	NRCS	krishna.kc@nracs.org	Programme Coordinator, District & Crisis Management Department, Nepal Red Cross Society
Binad Chengana	NRCS		Programme Manager
Riru Pradhan	NRCS		GIS Officer
○ Sagar Ratna Bejracharya	ICIMOD		Hydrometeorological Analist
○ Narendra Bajracharya	ICIMOD	nabajracharya@icimod.org	Equipment Support Supervisor
Mandira Singh Shrestha	ICIMOD		
Arun Bhakta Shrestha, PhD	ICIMOD		
Samjwal Ratna Bajracharya	ICIMOD		
○ Mahendr Snakya	SEE Co.,Ltd.	mahendrarimala@hotmail.com susecoeng@gmail.com	Managing Director, Sustainable Eco Engineering
○ Hari Darshan Shrestha	CORD/IOE		
○ Man B. Thapa	UNDP	man.thapa@undp.org manbthapa@gmail.com	Program Manager, Comprehensive Disaster Risk Management Programme, UNDP
○ Deepak K.C.	UNDP	deepak.kc@undp.org	Project Officer, Climate Risk Management, Comprehensive Disaster Risk Management Programme
○ Lalit Bahadur Thapa	Shapla Neer	lalit@shaplaneer.org	Assistant Programme Officer

○ : Attendant of Symposium on Community Early Warning at DWIDP Conference Room on 15 May 2013

入手資料

資料名	入手先
DWIDP Bulletin (Fiscal Year 2012/2013)	DWIDP
Disaster Review 2011	DWIDP
Case Studies on Flash Flood Risk Management in the Himalayas	ICIMOD
Establishing Community Based Early Warning System: Practitioner's Handbook	ネパール赤十字
Piloting of Flood Early Warning System in the Jiadhal River Catchment, Assam, India	ICIMOD

合同会議で使われた Power Point 等の資料

(これらについては添付の CDRROM に収録)

発表者	タイトル
VCEW, Mr. Oi	Examples of Hydrological Equipment for Community-based Early Warning
VCEW, Dr. Omachi	Comparison of Rain Gauge
DWIDP, Mr. Amatya	Status of Early Warning Information System and support of DWIDP to Community DRR
ICIMOD, Messrs. Arun Bhakta Shrestha, Sagar Ratna Bajracharya & Narendra Bajracharya	Piloting of Flood Early Warning System in the Jiadhal River Catchment, Assam, India A Case Study From Flash Flood Risk Reduction Strengthening capacity in the Hindu Kush- Himalayas Project-
UNDP, Mr. Deepak KC	Early Warning System Initiatives : UNDP in Nepal
NRCS, Mr. Tirtha Raj Joshi	Integrated Disaster Risk Reduction Initiatives Nepal : contexts and NRCS efforts
Shapla Neer, Mr. Lalit Bahadur Thapa	Community Initiatives for Disasters Risk Reduction Project in Chitwan (July 2011 to June 2016) Introduction and progress sharing