

ネパール連邦民主共和国  
微生物学と水文水質学を融合させた  
ネパールカトマンズの  
水安全性を確保する技術の開発  
プロジェクト (SATREPS)  
合同中間レビュー調査報告書

平成 28 年 12 月  
(2016 年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部



# 目 次

目 次

プロジェクト位置図

写 真

略語表

評価調査結果要約表（和文）

評価調査結果要約表（英文）

第1章 中間レビュー調査の概要.....	1
1-1 プロジェクトの背景と調査団派遣の経緯.....	1
1-2 中間レビュー調査の目的.....	1
1-3 中間レビュー調査の実施方法.....	1
1-4 中間レビュー調査団の構成.....	2
1-5 調査日程.....	3
1-6 主要面談者.....	3
第2章 プロジェクトの概要.....	5
2-1 プロジェクトの設計.....	5
2-2 プロジェクトの実施体制.....	5
第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス.....	7
3-1 投 入.....	7
3-2 活動の進捗状況.....	8
3-3 成果の達成状況.....	10
3-4 プロジェクト目標の達成状況.....	16
3-5 実施プロセス.....	17
3-6 貢献・阻害要因.....	17
第4章 5項目評価.....	19
4-1 妥当性：高い.....	19
4-2 有効性：中程度.....	20
4-3 効率性：比較的高い.....	20
4-4 インパクト：ポジティブな見通しがある.....	21
4-5 持続性：中程度.....	22
4-6 結 論.....	23
第5章 提 言.....	25

付属資料

1. Minutes of Meeting (合同中間レビュー報告書含む) .....	29
2. 評価グリッド.....	92
3. 質問票.....	106
4. 面談記録.....	113
5. 調査日程.....	131

# プロジェクト位置図

プロジェクト対象国：ネパール連邦民主共和国



プロジェクトサイト：  
カトマンズ盆地



# 写 真



水処理システムの研究開発が行われている  
給水施設  
(撮影場所：Jwagal/撮影日：2016年11月21日)



スポンジ傾斜水処理装置（鉄、懸濁物質除去）  
(撮影場所：Jwagal/撮影日：2016年11月21日)



ドロッピング硝化装置（アンモニア態窒素除去）  
(撮影場所：Jwagal/撮影日：2016年11月21日)



アナモックス装置（嫌気性アンモニア酸化）  
(撮影場所：Jwagal/撮影日：2016年11月21日)



人口湿地装置（窒素除去）  
(撮影場所：Jwagal/撮影日：2016年11月21日)



水素酸化脱窒装置（硝酸態窒素除去）  
(撮影場所：Jwagal/撮影日：2016年11月21日)



トリブワン大学医学部に供与された電子顕微鏡  
(撮影場所：IOM/撮影日：2016年11月16日)



改修工事が行われたトリブワン大学工学部の研究室  
(撮影場所：IOE/撮影日：2016年11月16日)



トリブワン大学工学部に供与された  
フリーザー等の機材  
(撮影場所：IOE/撮影日：2016年11月16日)



日本側、ネパール側プロジェクトマネジャー  
との協議  
(撮影場所：IOE/撮影日：2016年11月27日)



ネパール側評価団員との協議、署名  
(撮影場所：IOE/撮影日：2016年11月29日)



JCCでの協議議事録署名（撮影場所：ホテルヒ  
マラヤ、パタン/撮影日：2016年11月30日）



## 略 語 表

AITM	Asian Institute of Technology and Management	アジア工科経営大学
CDG	Central Department of Geology, Tribhuvan University	トリブワン大学 地質学部
CREEW	Center of Research for Environment Energy and Water	環境エネルギー・水研究センター
CSP	Candidate Selection Panel	候補者選定パネル
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DHM	Department of Hydrology and Meteorology (Ministry of Population and Environment)	水文気象局 (人口・環境省)
DWSS	Department of Water Supply and Sewerage (Ministry of Water Supply and Sanitation)	上下水道局 (給水衛生省)
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GSFLOW	Groundwater and Surface Water Flow Model	表流水地下水結合モデル
IOE	Institute of Engineering, Tribhuvan University	トリブワン大学 工学部
IOM	Institute of Medicine, Tribhuvan University	トリブワン大学 医学部
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	国立研究開発法人 科学技術振興機構
KUKL	Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited	カトマンズ盆地水道会社
KVWSMB	Kathmandu Valley Water Supply Management Board	カトマンズ盆地水供給ボード
LCD	Locally-fitted, compact and distributed	現地適応・小型・分散型
M/M	Minutes of Meeting	会議議事録
MWSS	Ministry of Water Supply and Sanitation	給水衛生省
NAST	Nepal Academy of Science and Technology	ネパール科学技術アカデミー
NPR	Nepalese Rupee	ネパール ルピー
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	経済協力開発機構
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	プラン・オブ・オペレーション
R/D	Record of Discussion	政府間技術協力プロジェクト合意文書
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SEN	Small Earth Nepal	スモールアースネパール
WG	Working Group	ワーキンググループ
WHO	World Health Organization	世界保健機関



## 評価調査結果要約表（和文）

<b>1. 案件の概要</b>	
国名：ネパール連邦民主共和国	案件名：微生物学と水文水質学を融合させたネパールカトマンズの 水安全性を確保する技術の開発プロジェクト
分野：環境管理	援助形態：地球規模課題国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development：SATREPS）
所轄部署：地球環境部	協力金額：約3億円
協力期間 (R/D：2014年3 月28日)： 2014年5月1日 ～ 2019年4月30日	先方関係機関：トリブワン大学 工学部（Institute of Engineering, Tribhuvan University：IOE）、給水衛生省（Ministry of Water Supply and Sanitation：MWSS）、トリブワン大学 地質学部（Central Department of Geology, Tribhuvan University：CDG）、トリブワン大学 医学部（Institute of Medicine, Tribhuvan University：IOM）、カトマンズ盆地水供給ボー ド（Kathmandu Valley Water Supply Management Board：KVWSMB）、 カトマンズ盆地水道会社（Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited： KUKL）、環境エネルギー・水研究センター（Center of Research for Environment Energy and Water：CREEW）、スモールアースネパール （Small Earth Nepal：SEN）、アジア工科経営大学（Asian Institute of Technology and Management：AITM）、人口・環境省 水文気象局 （Department of Hydrology and Meteorology：DHM）、ネパール科学技 術アカデミー（Nepal Academy of Science and Technology：NAST）
	日本側協力機関：山梨大学、京都大学、北里大学、神戸市看護大学、 東京大学、日鉄鉱コンサルタント株式会社、明和工業株式会社
	他の関連協力：なし
<b>1-1 協力の背景と概要</b>	
<p>ネパール連邦民主共和国（以下、「ネパール」と記す）は、国内に豊富な水資源を有しているが、給水サービスの普及状況はいまだに低く、安全な水の供給が十分に行われていない。全国の上水道給水普及率は極めて低い水準にとどまっており、多くの人々が改善された水源へのアクセスがない状況にあるとされている。また、比較的整備が進んでいる主要都市においても、既存の老朽化した配水施設からの漏水や不適切な配水管敷設により、一部の地域を除き計画断水が常態化している。</p> <p>一方、ネパールの首都カトマンズを中心に広がるカトマンズ盆地においては、近年の急速な人口増加に伴う水需要の増加に対応するための水供給体制の整備が喫緊の課題となっている。しかしながら、既存の水供給システムの信頼性は依然として低く、供給可能な水量も不十分である。さらに、都市化・工業化に伴う水質汚染も発生していることから、住民は生活水にはポンプで汲み上げた地下水を用い、飲み水には高価なジャー・ボトル水を購入せざるを得ない状況にある。また、カトマンズ盆地では地下水の汚染レベルが高いことから、安全な水を確保するためにはさまざまな規模において費用対効果の高い水処理技術の適用が求められているが、科学的根拠に基づく研究が十分になされておらず、効果的な対処がとられていない。</p> <p>以上の課題を踏まえて、本プロジェクトは、国際協力機構（JICA）と科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency：JST）が支援する「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）」の下、カトマンズ盆地における複合的な水安全性評価と地域に最適な水処理技術の開発・整備を目的に実施されている。2014年3月28日に政府間技術協力プロジェクト合意文書（Record of Discussion：R/D）が署名され、2014年5月から5年間のプロジェクトとして開始された。</p>	

## 1-2 協力内容

### (1) プロジェクト目標

(関係省庁、研究機関、NGO 等による) カトマンズ盆地における上水資源（浅層・深層地下水、表流水、雨水）の管理体制が強化される。

### (2) 成果

成果 1 水需要、消費量や供給量を含む、カトマンズ盆地の上水資源の現状を調査し、将来予測が行われる。

成果 2 地下水汚染の状況と発生源が調査される。

成果 3 カトマンズ盆地における地下水、表流水や雨水などの環境水中の微生物学的状況が調査される。

成果 4 カトマンズ盆地における地下水や表流水処理のための、現地適応・小型・分散型 (Locally-fitted, compact and distributed : LCD) 水処理システムが開発される。

成果 5 カトマンズ盆地に導入された LCD 水処理システムの社会的及び経済的評価がなされる。

### (3) 投入（評価時点）

日本側： 総投入額約 3 億円

- ・日本人専門家：2014 年 8 月より 1 名の長期専門家が派遣されている。また、2014 年 9 月より 22 名の短期専門家が合計 111 回（750 日、25.00 人/月）派遣された。専門家の担当分野は、水処理開発研究、水資源調査研究、水質評価、水質調査研究、微生物評価、水処理研究、社会評価等である。
- ・現地活動費：608 万 3,093 ネパールルピー（Nepalese Rupee : NPR、約 633 万 6,149 円）<sup>1</sup>が、運営費用、旅費、会議費等に支出された。
- ・機材供与：約 5,381 万 2,083 NPR（5,605 万 666 円）が資機材の調達費として支出された。調達された資機材は、主にトリブワン大学工学部（IOE）、医学部（IOM）、パイロットサイトに設置されている。
- ・本邦研修：2016 年 11 月末時点で、20 名（長期研修：3 名、短期研修：17 名）。

相手国側：

- ・カウンターパート配置：22 名（プロジェクトディレクター1名、プロジェクトマネージャー1名、カウンターパート職員 20 名）
- ・施設・土地手配：専門家の執務スペース、研究施設、資機材の設置保管場所、並びに水処理装置設置用の土地（Jwagal UN Park、Chyasal、IOE キャンパス）が提供されている。
- ・ローカルコスト負担：KVWSMB が 100 万 NPR（約 104 万円）/年の予算を配賦している。

## 2. 評価調査団の概要

調査者	担当分野	氏名	所属
日本側	総括	柴田 和直	JICA 地球環境部環境管理グループ 環境管理第二チーム 課長
	協力企画	江口 雄磨	JICA 地球環境部環境管理グループ 環境管理第二チーム
	評価分析	岡野 鉄平	株式会社アイコンズ コンサルタント

<sup>1</sup> 1 NPR=1.041600 円（JICA 統制レート、2016 年 12 月）

	プロジェクト評価 (JST)	安岡 善文	JST 研究主幹
	プロジェクト評価 (JST)	太田 三晴	JST 国際科学技術部 (SATREPS グループ) 副調査役
相手国側	Mr. Kedar Man Prajapati		給水衛生省 上下水道局 (DWSS) プロジェクトマネジャー
	Dr. Jagat Shrestha		トリブワン大学 工学部 学部長補佐
調査期間	2016年11月15日～11月30日		評価種類：中間レビュー調査

### 3. 評価結果の概要

#### 3-1 実績の確認

##### (1) 活動実績

2015年4月に発生したゴルカ地震及び2015年9月に公布された新憲法への抗議活動によりインド国境付近での物流が停滞したことの影響を受け、プロジェクトの前半は計画に沿った活動の実施が困難であった。プロジェクト関係者の尽力により、プロジェクトの進捗に致命的な遅れは生じていないものの、いくつかの活動は延期、縮小、もしくは中止され、全体の活動計画の見直しを余儀なくされた。各ワーキンググループ (Working Group : WG) の研究結果は他の WG の活動と相互に連携するものであるため、個別の調査の遅れがプロジェクト全体の進捗に影響を与えることになった。プロジェクトの後半に向けては、プロジェクト関係者との円滑な連携を通じた活動の推進により、進捗の遅れはある程度まで改善する見込みである。

##### (2) 成果の達成状況

#### 成果 1：水需要、消費量や供給量を含む、カトマンズ盆地の上水資源の現状を調査し、将来予測が行われる。

成果1の指標は、水資源の空間分布と長期変動の研究、水資源の水安全性マップの開発、代替水資源の開発及びネパール側研究者の能力開発である。成果1の活動はおおむね順調に進んでおり、プロジェクト終了時にはすべての指標が達成されることが見込まれる。

水資源の分布については、過去10年間の地表水量分布と年間変動を把握するとともに、地下水の潜在的な量を推定した。水資源統合マップについては、作成が進んでいるものの、ユーザーの使いやすさや有用性の目標が明確に定義されておらず、プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix : PDM) に設定された指標を用いて達成度を評価することは困難である。また、代替水源に関する研究は現在進行中であり、プロジェクトの後半での具体的な成果の産出が期待される。成果1の能力開発に関しては、本邦研修とプロジェクト活動を通じた技術移転が進められているが、PDMの指標は能力向上の程度を測るものとして適切に設定されておらず、達成度を判断することが難しい。

#### 成果 2：地下水汚染の状況と発生源が調査される。

成果2の指標は水質に関する安全性マップの作成及びネパール側研究者の能力開発である。成果2の活動には遅れがあり、指標は未達成である。すべての指標はプロジェクト終了時までには達成されることが見込まれるが、PDMには質的な達成状況を測る指標が設定されていないため、水質に関する水安全性マップの有用性と質、並びに能力開発の達成度については、PDMの指標を用いて測定することは困難である。

水質の水安全性マップが雨期と乾期の両方について開発される予定であり、乾期の水安全性マップは既に開発されているものの、雨期の水安全性マップについては、まだ作成途中である。成果2の能力開発については、本邦研修とプロジェクト活動を通じた技術移転が進められている。

### **成果3：カトマンズ盆地における地下水、表流水や雨水などの環境水中の微生物学的状況が調査される。**

成果3の指標は水系感染症及び微生物の分布に関する安全性マップの作成及びネパール側研究者の能力開発である。成果3の活動には遅れがあり、指標は未達成である。すべての指標はプロジェクト終了時までには達成されることが見込まれるが、PDMには質的な達成状況を測る指標が設定されていないため、水系感染症、微生物の分布に関する水安全性マップの有用性と質及び能力開発の達成度については、PDMの指標を用いて測定することは困難である。

病原性微生物と指標微生物の分布に関する調査・分析が進行中であり、水系感染症に関する水安全性マップの作成は2017年3月末までに完了する見込みである。また、微生物の分布に関する水安全性マップの策定に関しては、次世代シーケンス解析による微生物遺伝子のデータ量が膨大なため、データの整理に時間を要しているものの2016年度中には作業が完了し、マップが作成される予定となっている。なお、成果3の能力開発に関しては、2014年10月に短期本邦研修に3名のカウンターパート職員が参加し、うち2名が博士課程の学生として山梨大学に入学した。

### **成果4：カトマンズ盆地における地下水や表流水処理のための、現地適応・小型・分散型（LCD）水処理システムが開発される。**

成果4の指標はLCD水処理システムの開発及びネパール側研究者の能力開発である。中間レビュー時点では、成果4の指標を達成するためのプロセスの詳細が明確にされていない。また、PDMには質的な達成を測る指標が設定されていないため、LCD水処理システムの性能と能力開発の達成状況をPDMの指標を用いて測定することは困難である。

LCD水処理システムの設置場所として3地点が選定され、各種システムの性能改善について研究を継続している。研究活動の具体的な成果は、プロジェクト期間の後半で明確になる見込みであるが、現地の事情に即した水処理システムの開発において、どのような性能でどのような費用対効果のある試作品を開発するのか、その目標と達成に向けたプロセスについて関係者間の共通認識を醸成する必要がある。成果4の能力開発については、本邦研修に8名が参加し、ネパール国内で実施されたIOEにおける研修に29名が参加した。

### **成果5：カトマンズ盆地に導入されたLCD水処理システムの社会的及び経済的評価がなされる。**

成果5の指標は水処理システムの社会実装と普及に向けた社会経済調査の実施及びネパール側研究者の能力開発である。成果5の指標を達成するためのプロセスの詳細は、中間レビュー時点で明確にされていない。また、PDMには質的な達成を測る指標が設定されていないため、LCD水処理システムの社会経済的な有効性評価と能力開発の達成状況をPDMの指標を用いて測定することは困難である。

これまでに1,500世帯を対象とした社会経済調査を3回実施し、そのデータをLCD水処理施設の設置場所の選定に利用した。WG5による社会経済調査はプロジェクト後半においても継続され、プロジェクト活動のさらなる改善に活用されることが見込まれる。なお、2016年4月から2名の学生が長期本邦研修に参加しており、ネパール国内で日本人専門家が実施する研修と併せて、積極的な技術移転が進められている。

#### (3) プロジェクト目標の達成状況

#### **プロジェクト目標：（関係省庁、研究機関、NGO等による）カトマンズ盆地における上水資源（浅層・深層地下水、表流水、雨水）の管理体制が強化される。**

中間レビュー時点でプロジェクト目標の指標は未達成であるが、水安全性マップの策定に関連する指標1と指標4は、プロジェクト終了時までには達成される可能性が高い。一方、LCD水処理システムに関連する指標2と指標3を達成するためのプロセスの詳細は現時点では明確にされて

いない。

指標 1 として設定されている統合水安全性マップの完成は予定より約 6 カ月遅れているが、マップの第 1 版は 2017 年 3 月末までに作成され、政府機関及び潜在的なユーザーである、開発パートナー、NGO、地方自治体により活用されることが見込まれている。指標 2 については、統合水安全性マップの作成と LCD 水処理システムの運用評価後に、関係者の間で水処理システムの導入に関する戦略について議論する計画である。また、メラムチ給水計画の影響についても評価を行う予定である。ただし、LCD 水処理システムの運用に向けては、運営主体、費用負担、管理体制を明確にする必要があるが、この検討プロセスの詳細が、現時点では明確になっていない。5 カ所以上に LCD 水処理システムを設置するという指標 3 に関しては、2017 年の夏までに達成される見込みである。指標 4 については、統合水安全性マップの第 1 版を開発したのち、水安全性マップの再評価が実施される予定である。

### 3-2 評価結果の要約

#### (1) 妥当性 (高い)

プロジェクトは、カトマンズ盆地を対象とした統合水安全性マップの作成と省資源型の LCD 水処理システムの開発・導入による飲料水資源管理システムの強化を目的としている。ネパール政府は「安全な飲料水と衛生サービスの提供」を国家戦略の最優先課題として掲げており、2016 年までに安全な水にアクセスできる人の割合を 96%、衛生サービスへアクセスできる人の割合を 90%にまで引き上げることを目標としている。また、MWSS は 2016 年から 2030 年の期間の長期的なセクター開発計画を策定中であり、そのなかでも、基本的な給水地域のカバー率改善を優先事項としている。カトマンズ盆地の人口増加を考慮すると、水需要量と供給量のギャップや水質悪化がより深刻な課題となることが予想され、水質と水量の両側面からの改善はさらに重要性を増している。2017 年 8 月ごろに第 1 期の給水が開始される予定のメラムチ給水計画は、カトマンズ盆地における給水の状況を改善することが期待されているが、増加する水需要を満たすには供給可能な給水量が不足しているという指摘もある。そのため、プロジェクトによって開発された LCD 水処理システムは、メラムチ給水計画の対象地域の水供給を補完する重要なアプローチとして、ネパール側関係者に高く評価されている。以上のことから、プロジェクトの内容とアプローチは、ネパールの国家政策と開発ニーズとの整合性が高く、また、社会基盤整備を支援するという日本の支援方針とも合致しているといえる。

#### (2) 有効性 (中程度)

中間レビューの時点でプロジェクト目標の指標はすべて未達成である。PDM に設定された四つの指標のうち、水安全性マップの策定に関連する指標が達成される可能性は高いものの、LCD 水処理システムの設置と導入に関しては、指標を達成するためのプロセスの詳細が明らかではない。統合水安全性マップの開発と再評価、並びに、LCD 水処理システムの導入は実施中であり、LCD 水処理システムの導入と設置に関する戦略の策定は、中間レビュー時点でその議論が始まったところである。また、LCD 水処理システムの普及戦略の策定については、設置及び導入に関する性能、性質に関する指標が設定されておらず、達成に向けたプロセスの詳細が明確にされていない。プロジェクトメンバーは、政府機関を含む関係者間で LCD 水処理システムの社会実装に向けた共通認識を醸成することの重要性を認識しており、プロジェクト目標の達成に向けた連携体制の構築に取り組んでいる。

#### (3) 効率性 (比較的高い)

日本側とネパール側のプロジェクト投入の質と量は適切であった。地震や物流の停滞に起因する困難な状況においても、効率的なプロジェクト管理による活動の実施が進められてきた。しか

しながら、いくつかの活動には遅れが生じており、実質的な活動期間の短さにより、多くの成果は、現時点では達成されていない。資機材については、各研究課題の必要に応じて調達され、主な供与先である IOE、IOM、CDG によって、ほとんどが適切に管理されている。ただし、IOM には機器の適切な使用及び保守に関する知識とスキルが十分に備わっていないため、一部の供与機材の運用と管理に問題がみられた。また、プロジェクトの前半においては、カウンターパート職員の参加が限定されている活動も多かったことから、プロジェクトの後半においては、各関係機関の連携の下で、より積極的な参加が求められる。

#### (4) インパクト（ポジティブな見通しがある）

プロジェクトの PDM には上位目標が設定されていないため、インパクトについては評価結果のランクづけは行わない。一方、中間レビュー時に予想されるプロジェクトのインパクトについては、政府機関の意思決定プロセスへの貢献可能性と若手研究者の育成の 2 点が挙げられる。

プロジェクトは、水の安全性に関する幅広い研究活動を行っており、研究から得られた成果と知見は、政府機関の政策決定者や、他の開発パートナーに活用される見込みである。例えば、プロジェクトによって収集されたデータや統合水安全性マップは、KVWSMB による水セクターのマスタープラン策定への活用が期待されている。また、これらの成果品は、さまざまな開発パートナーによる投資のための情報として使用される可能性も高いことから、ネパールの水セクターにポジティブなインパクトを与えるものと予想される。

若手研究者の能力開発においてもプロジェクトによる良好なインパクトが期待される。プロジェクトは特に人材育成を重視しており、ネパール側研究者だけでなく、日本の学生を含む研究者で活発な交流が行われている。若手人材の育成は、これらの研究者や学生が将来的に関与することが見込まれる水セクター全体への貢献が期待される。

#### (5) 持続性（中程度）

政策面：プロジェクトの目的はネパール政府の国家開発計画や戦略との整合性が高い。プロジェクトの成果品の一つである水安全性マップや、付随して得られる各種の研究成果、データ等は、政府機関の意思決定プロセスにおいて重要な情報として認識されている。カトマンズ盆地の水供給の基本的なカバー率の改善はネパールの優先課題の一つであり、プロジェクトで開発した LCD 水処理システムは補完的方法として関係者から高く評価されている。そのため、プロジェクト終了後にも、政府機関からの支援は継続される見込みである。

技術面：プロジェクトは、ネパール側研究者、特にトリブワン大学の若手研究者の能力開発に重点を置いている。日本とネパールでは詳細にわたり技術移転と指導が行われ、これらの研究者は技術と知識を適切に習得している。本邦研修に参加した学生の修士論文にはプロジェクト研究に関する発表を含めることが義務づけられており、これらの知見はプロジェクトの成果としてトリブワン大学に蓄積される。さらに、現在までに延べ 10 名の常勤職員が本邦研修に参加しているが、常勤職員的能力開発は、技術面の持続性確保に寄与するものである。

組織面：ネパールの水セクターの中心機関の多くは、プロジェクトにカウンターパートとして参加しているが、参加の程度は各機関によって異なる。特にプロジェクト前半の活動は学術的な研究が多く、実施機関との連携には課題がみられた。組織面の持続性を確保するためには、プロジェクト終了後にも関係機関の連携が継続されるための仕組みが必要であり、その点において、現時点では改善すべき課題が残されている。

財政面：MWSS、KVWSMB、KUKL は引き続き飲料水資源管理の研究推進のために予算を投入する予定である。プロジェクトが開発する技術の有用性が明確になれば、意思決定者や実施機関による継続的な成果の活用と更新のための予算確保が期待できる。一方、研究機関については、水資源管理に関する研究を継続するための財務状況は十分とはいえず、研究予算の確保には課題



がある。さらに、設備の維持管理予算の確保が、現時点では不確実である。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

#### (1) 良好なコミュニケーションと業務調整

日本人専門家とネパール側研究者は良好な関係を構築しており、このことがプロジェクトの円滑な実施と技術移転に貢献している。特にトリブワン大学からは、多くの研究者や学生が研究活動に参加しており、適切に知識とスキルを習得している。また、それぞれのWGメンバー内のコミュニケーションに加えて、長期専門家としてプロジェクトのコーディネーターが多岐にわたる業務の調整を行っており、効率的な活動の実施に寄与している。

#### (2) 合同調整委員会（JCC）における関係者間の情報共有

年に1度開催されている合同調整委員会（Joint Coordinating Committee : JCC）には、ほぼすべてのカウンターパート職員が参加しており、各WGの研究活動の進捗状況、活動計画、調査結果が共有されている。水安全性マップや、活動を通じて収集された情報や知見等の成果品は、ネパールの水分野にかかわるすべての関係機関にとって有用なものであるという認識があることから、JCCでの情報共有は、プロジェクトの成果を将来的に活用するユーザーとの共通意識の醸成及びフィードバックを得るための重要な機会となっている。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) WG間の連携体制

WG内のコミュニケーション及び日本側とネパール側のコミュニケーションは適切に行われているが、各WGのメンバー間の連携体制には改善の余地がある。プロジェクトメンバーとしてリストアップされたカウンターパート職員の一部は、これまでのプロジェクト活動に直接関与をしていない。プロジェクトの前半の活動がデータ収集や分析といった、各WG内で完結する研究活動が中心であったことがその理由として挙げられる。

#### (2) 地震や物流問題による活動の遅れ

すべてのWGは、2015年に発生した地震と国境付近で物流が停滞したことの影響により、活動スケジュールの変更を余儀なくされた。こうした外部条件は、プロジェクトの実施において大きな阻害要因となっている。具体的には、地震による混乱で日本人専門家の派遣を予定どおりに実施することができず、ネパール側研究者も大学の授業スケジュール変更等により、十分な活動時間の確保が困難であった。さらには、インド国境付近で物流が滞ったことにより現地調査のための車両の燃料確保や、スケジュールに沿った資機材調達も困難であり、多くのプロジェクト活動が制限された。

### 3-5 結論

5項目評価の観点では、プロジェクトの妥当性は高いと評価された。プロジェクト目標はネパールの国家政策、開発ニーズ及び日本の援助政策と整合していることがその理由である。また、LCD水処理システムの設置及び導入に関して、指標を達成するための詳細なプロセスが不明確であるため、プロジェクトの有効性は中程度と評価された。プロジェクトの効率性は、比較的高いと評価された。成果のほとんどは未達成ではあるものの、地震や物流停滞による厳しい状況の下で、効率的なプロジェクト管理が行われている。プロジェクトのインパクトは、上位目標の設定がないためランクづけは行わなかったが、政策決定プロセスへの貢献可能性と学生の能力開発という二つの側面で正のインパクトが期待される。プロジェクトの持続性は中程度と評価された。政策面、技術面での持続性においては、良好な見通しがあるものの、財政面、組織面の持続性において課題が残され

ている。

### 3-6 提言

#### (1) プロジェクト協力期間の延長

2015年に発生した地震や、国境付近で物流が停滞したことの影響により、水安全性マップの完成は少なくとも半年遅れる見込みであり、LCD水処理システムの導入地域の決定、機材の運用と評価、戦略策定を実施するためには、現プロジェクト期間では、半年ほど足りないと想定される。したがって、プロジェクト協力期間を6カ月間延長することを提言する。

#### (2) 水安全性マップの有効性と持続性の確保

- 1) メインユーザーでもあるKVWSMB及びKUKLの関与強化やフィードバックにより、マップのアウトプットやユーザーインターフェースを改善する必要がある。
- 2) 水安全性マップの運用、更新に関するマニュアルを作成する必要がある。
- 3) 水安全性マップの継続的な更新を可能にするための体制を確立する。
- 4) MWSS、KVWSMB、KUKLの政策・計画策定、JICAを含むドナー案件への調査結果やマップ情報が早期活用されるべきである。

#### (3) LCD水処理システムの完成に向けた今後の道筋の明確化

- 1) 各水処理技術の性能評価に要する時間を確保する必要がある。
- 2) WG 1、2、3及び5の調査結果に基づき、戦略への活用を見据えたLCD水処理システムの設置場所、組み合わせ、規模を決定する必要がある。
- 3) LCD水処理システムの設置費用及び維持管理費用を評価する必要がある。
- 4) 技術の選定、装置の設計、費用、運用に関するマニュアルを作成する必要がある。

#### (4) LCD水処理システム導入戦略策定方針の明確化

MWSS、KVWSMB、KUKL等の公的機関及び日本側と協力して、導入地域の抽出、運営主体、費用負担、運営体制の明確化等のLCD水処理システム導入戦略の策定作業を進めるべきである。また、LCD水処理システム導入とメラムチ計画との連携、補完についても考慮する必要がある。

#### (5) 日本側、ネパール側の共通認識醸成

プロジェクトの最終的な達成地点と到達するためのプロセスを明確化し、日本側、ネパール側の共通認識を醸成するとともに、WG 1、2、3及び5からのアウトプットがWG 4のシステム開発やWG 5の戦略策定に確実に反映されるよう、タスクフォースの設置を検討すべきである。

#### (6) 機材の運用維持管理体制の持続性の確保

プロジェクト終了後には、IOE、IOM、KVWSMB等の関係機関に一部機材が引き渡され、継続運用されることを踏まえ、運用維持管理技術の習得及び常勤研究者の積極的関与を検討すべきである。Research Fundの活用の検討等、十分な維持管理予算を確保すべきである。

#### (7) PDMの質的な指標の追加及びPDM、POの修正

プロジェクトの到達地点を明確化し共有するために、水安全性マップ、LCD水処理システム、人材能力強化に関する各成果の質についての指標を追加する必要がある。PDM及びプラン・オブ・オペレーション(Plan of Operation: PO)の修正は次回のJCC(2017年6月開催予定)までに承認を受けることとする。

## 評価調査結果要約表（英文）

<b>1. Outline of the Project</b>	
<b>Country:</b> Federal Democratic Republic of Nepal	<b>Project Title:</b> The Project for Hydro-Microbiological Approach for Water Security in Kathmandu Valley, Nepal
<b>Issue Sector:</b> Environmental Management	<b>Cooperation Scheme:</b> Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)
<b>Division in Charge:</b> Global Environment Department	<b>Total Cost:</b> Approximately 300 Million Japanese Yen
<b>Period of Cooperation:</b> (R/D): 1 May 2014 to 30 April 2019	<b>Partner Country's Implementing Organization:</b> Institute of Engineering, Tribhuvan University (IOE), Ministry of Water Supply and Sanitation (MWSS), Central Department of Geology, Tribhuvan University (CDG), Institute of Medicine, Tribhuvan University (IOM), Kathmandu Valley Water Supply Management Board (KVWSMB), Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited (KUKL), Center of Research for Environment Energy and Water (CREEW), Small Earth Nepal (SEN), Asian Institute of Technology and Management (AITM), Department of Hydrology and Meteorology, Ministry of Population and Environment (DHM), Nepal Academy of Science and Technology (NAST)
	<b>Implementing Organization:</b> University of Yamanashi, Kyoto University, Kitasato University, Kobe City College of Nursing, The University of Tokyo, Nittetsu Mining Consultants Co., Ltd., Meiwa Industry
	<b>Supporting Organization:</b> None
<b>1-1 Background of the Project</b>	
<p>The Kathmandu Valley in which the capital of Nepal is located and which provides shelter to over 2.5 million people, has reached a stage where its long-term water supply is not assured, basically due to rapid population growth and agricultural irrigation. Urbanization and industrialization have caused pollution of the water environment. Water supply systems have become inadequate to satisfy the needs of consumers or meet the environmental criteria for many years. Unreliable and inadequate water supply has become a common phenomenon. People are compelled to buy expensive jar/bottled water for drinking and/or drill private tube wells in their backyards to pump groundwater for other uses. In addition, high volume water consumers like housing complexes, hotels and industrial facilities have been increasingly exploiting groundwater simultaneously. High level of contamination of groundwater requires affordable treatment technologies for different scales to ensure safe water. However, water security risks in the Kathmandu Valley are not being effectively addressed by current responses from science, the government or enterprises mainly because of the lack of research that is based on science-based evidence.</p> <p>With the aim to enhance the management system on potable water resources in the above context of Nepal, the Project for Hydro-Microbiological Approach for Water Security in Kathmandu Valley, Nepal (hereinafter referred to as “the Project”) has been implemented since May 2014 for 5 years, following the signature of Record of Discussions (R/D) on 28 March 2014. The Project is under a scheme named “Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development” (SATREPS) supported by Japan International Cooperation Agency (JICA) and Japan Science and Technology Agency (JST).</p>	
<b>1-2 Project Overview</b>	
<b>(1) Project Purpose:</b>	
Management system on potable water resources - shallow and deep groundwater, and surface and rain water - is enhanced.	
<b>(2) Outputs</b>	
Output 1 Potable water resources situation, including water demand, consumption and supply in Kathmandu Valley, is studied and future forecast is conducted.	
Output 2 Situation and sources of groundwater pollution is studied.	
Output 3 Microbiological situation of environmental water, such as groundwater, surface water, and rain	

- water, in the Kathmandu Valley is studied.
- Output 4 Appropriate locally-fitted, compact and distributed (LCD) water treatment system for groundwater and surface water in Kathmandu Valley is developed.
- Output 5 Social and economic evaluation of the LCD water treatment system installation in Kathmandu Valley is studied.

### (3) Input (As of the mid-term review)

#### Japanese Side

- Total budget: Approximately 300 million Japanese Yen
- Japanese experts
  - 1 Long-term expert has been dispatched since August 2014.
  - 22 Short-term experts (less than 12 months) have been dispatched since September 2014. The fields of expertise are Water resources management, Water quality assessment, Microbial and public health assessment, Water treatment system development, Economic and social assessment (Totally 750 days, 25.00 Man/Month).
- Operational cost: 6,083,093 NPR (Approximately 6.3 million JPY) <sup>1</sup>
- Provided equipment: Machinery and equipment were provided and installed mainly at IOE, IOM and the pilot sites. The total amount of the procurement is 56,050,666 JPY.
- Training in Japan: The total number of the counterpart personnel having participated in training in Japan is 20 (Long-term training:3, Short-term training:17).

#### Nepalese Side

- Counterparts: The Project Director, the Project Manager and 20 counterpart personnel have been assigned to the Project.
- Land and facilities: Office space and necessary facilities for the Japanese experts have been provided. Rooms and space necessary for installation and storage of equipment have been provided. Places for installation of water treatment system (Jwagal UN Park, Chyasal, IOE campus / 3 places in total) have been provided.
- Operational cost: KVWSMB has provided 1,000,000 NPR per year to support the Project activities.

## 2. Evaluation Team

Members	Designation	Name	Organization
Japanese Side	Team Leader	Mr. Kazunao Shibata	Director, Environmental Management Team 2, Environmental Management Group, Global Environment Department, JICA
	Cooperation Planning	Mr. Yuma Eguchi	Environmental Management Team 2, Environmental Management Group, Global Environment Department, JICA
	JST Chief Researcher	Prof. Yoshifumi Yasuoka	Research Supervisor, JST Prof. Emeritus, The University of Tokyo
	JST Investigator	Mr. Mitsuharu Ota	Deputy Manager, Department of International Affairs, JST
	Evaluation Analysis	Mr. Teppei Okano	Consultant, Icons Inc.
Nepalese Side	Team Leader	Mr. Kedar Man Prajapati	Project Manager, Department of Water Supply and Sewerage (DWSS), Ministry of Water Supply and Sanitation (MWSS)
	Team Member	Dr. Jagat Shrestha	Assistant Dean, Institute of Engineering (IOE) Tribhuvan University (TU)
Period of evaluation	15 November 2016~30 November 2016		Type of Evaluation: Mid-term Review

## 3. Results of Evaluation

### 3-1 Verification of Achievement

#### (1) Progress of Activities

The activities have been conducted according to Plan of Operation (PO). There were the challenges in the first half of the Project caused by the earthquake occurred in April 2015 and blockage of logistics near the Indian border triggered by protests against the new constitution promulgated in September 2015. Although

<sup>1</sup> 1 NPR = 1.0416 JPY (JICA rate on December 2016)

there was no critical delay in activities thanks to the great efforts made by the Project members, several field surveys were forced to be canceled, postponed or scaled down. Owing to that, the overall implementation plan was required to be modified. Since most of the research results by WGs under the Project are linked to each other, the delay of the data collection affected the whole progress of the Project. It is expected that the Project can cope with the difficulties on the implementation schedule by accelerating the activities with close coordination among the Project stakeholders.

## **(2) Level of the achievement of Outputs**

### **Output 1: Potable water resources situation, including water demand, consumption and supply in Kathmandu Valley, is studied and future forecast is conducted.**

Indicators of Output 1 are related to the elaboration of reports on the spatio-temporal distribution of water resources and the long-term variation trends, a water security map, and reports on alternative techniques to utilize water resources. Also, other indicators are set for the capacity development. Activities of Output 1 have been generally going well and all the indicators are expected to be achieved at the end of the Project.

As to the study on the distribution of water resources, the distribution of surface water amount over the past 10 years and the inter-annual variation were grasped. Also, the potential quantity of deep groundwater was estimated. Regarding the elaboration of the map, the target on usability and usefulness for potential users has not been clearly defined and it is difficult to evaluate the achievement level of the indicator. The research on alternative water sources is still ongoing and concrete results are expected to be obtained in future. The capacity of Nepalese researchers has been strengthened through the Project activities and training in Japan. However, since the definition of the indicator is not appropriately set to measure the degree of improvement of capacity and it is difficult to judge the achievement.

### **Output 2: Situation and sources of groundwater pollution is studied.**

Indicators of Output 2 are related to the elaboration of a water security map of water quality and the capacity development of Nepalese researchers. The activities of Output 2 have been delayed and all the indicators of Output 2 have not yet been achieved at this time. Although the indicators are expected to be achieved at the end of the Project, it is difficult to measure the usefulness and quality of the water security map of water quality, and the achievement of its capacity development with the indicators set in the Project Design Matrix (PDM).

The water security map of water quality is planned to be developed for both wet and dry seasons. Although the water security map for the dry season was already developed, the map for the wet season has not yet been elaborated. The capacity of Nepalese researchers has been strengthened through the Project activities and training in Japan.

### **Output 3: Microbiological situation of environmental water, such as groundwater, surface water, and rain water, in the Kathmandu Valley is studied.**

Indicators of Output 3 are related to the elaboration of water security maps of waterborne infections and microorganisms, and capacity development of Nepalese researchers. The activities of Output 3 have been delayed and all the indicators of Output 3 have not yet been achieved at this time. Although the indicators are expected to be achieved at the end of the Project, it is difficult to measure the usefulness and quality of water security maps of waterborne infections and microorganisms and the achievement of its capacity development with the indicator set in the PDM.

The surveys and analysis on the distribution of pathogenic microorganisms and indicator microorganisms are still in the process, and a water security map of waterborne infections is expected to be completed by the end of the 1st quarter of 2017. As to the map on the distribution of the beneficial microorganism, it takes time to analyse the enormous number of microbial gene data by next-generation sequence analysis. The map is planned to be developed by the end of March 2017. Regarding the capacity development, 3 counterpart personnel participated in the short-term training in Japan in 2014 and 2 of them entered University of Yamanashi as doctoral scholarship students.

### **Output 4: Appropriate locally-fitted, compact and distributed (LCD) water treatment system for groundwater and surface water in Kathmandu Valley is developed.**

Indicators of Output 4 are related to the development of the LCD water treatment system and the capacity development of Nepalese researchers. All the indicators of Output 4 have not yet been achieved and the detail of the process to achieve these indicators is unclear. The performance of the LCD water treatment

system and the achievement of its capacity development are difficult to be measured with the indicators set in the PDM.

Three sites were selected for the installation of the water treatment system. Various types of systems were examined at the sites. Concrete results of the research activity will be generated in the next half of the Project. It is necessary to foster common recognition among stakeholders concerning the target performance and cost-effectiveness of the LCD water treatment system, and the process to achieve the target. Regarding the capacity development, 8 people participated in the short-term training in Japan and 29 people participated in training at IOE.

**Output 5: Appropriate locally-fitted, compact and distributed (LCD) water treatment system for groundwater and surface water in Kathmandu Valley is developed.**

Indicators of Output 5 are the implementation of the social and economic evaluation for the LCD water treatment system and the capacity development of Nepalese researchers. All the indicators of Output 5 have not yet been achieved and the detail of the process to achieve these indicators is unclear. The socioeconomic effectiveness of the LCD water treatment system and the achievement of capacity development are difficult to be measured with the indicators set in the PDM.

Socioeconomic surveys for 1,500 households have been conducted 3 times and the data from the surveys were used for the selection of installation sites for the LCD water treatment system. However, the survey will be continued and the results will be utilized for further improvement of the Project activities. Regarding the capacity development, 2 students have participated in long-term training in Japan from April 2016. Also, the related knowledge and skills have been acquired by Nepalese counterparts through the trainings which were provided by Japanese researchers in Nepal.

**(3) Level of the achievement of Project Purpose**

**Project Purpose: Management system on potable water resources - shallow and deep groundwater, and surface and rain water - is enhanced.**

Although the indicators of the Project Purpose have not yet been achieved, there is a high possibility to achieve Indicators 1 and 4, which are related to the elaboration of the water security map. On the other hand, the detail of the process to achieve Indicators 2 and 3, which are related to the LCD water treatment system, is not clear at this time.

The development of the integrated water security map, which is set as Indicator 1, is about 6 months behind schedule. The first version of the map will be developed by the end of March 2017 and expected to be utilized by the governmental agencies and other potential users such as the development partners, NGOs and local authorities. Regarding Indicator 2, the strategy on introduction and installation of the LCD water treatment system will be discussed among stakeholders after the development of the integrated water security map and evaluation of the operation of the systems. The impact of Melamchi Water Supply Project will be assessed as well for the formulation of the strategy. For the operation of the LCD water treatment system, information concerning the operator, the management structure and the burden of expense, should be included in the strategy, though the details of the process to clarify this information are not clearly identified. The installation of the LCD water treatment systems in more than 5 locations, which is Indicator 3, will be achieved by the summer of 2017. As to the activities related to Indicator 4, reassessment of the water security map will be implemented after developing the first version of the integrated water security map.

**3-2 Summary of Evaluation Results**

**(1) Relevance (High)**

The Project is intended to enhance the management system on potable water resource through the elaboration of the integrated water security map and the introduction of improved the LCD water treatment system in the Kathmandu Valley, Nepal. "Safe drinking water and sanitation service" has been set as the top priority in the national development strategy of the government of Nepal and the target in the strategy is to raise the percentages of people who have access to safe water to 96% and sanitation service to 90%. Also, MWSS is formulating the sector development plan for 2016 to 2030 and one of the priority areas in the plan is the improvement of basic coverage of water supply. Given the current population growth in the Kathmandu Valley, water demand and supply gap and deterioration of water quality are expected to become more critical, and the improvement of both aspects of water quality and quantity is an urgent issue. Melamchi Water Supply Project, which is an ongoing project led by the government of Nepal, is expected

to improve the condition of water supply. At the same time, the LCD water treatment system developed by the Project has been recognized as an important approach as a complement method for the water supply in the target area. Therefore, the contents and approach of the Project are highly consistent with the national policy and development needs of Nepal. The Project is also consistent with Japan's cooperation policy for Nepal which puts priority on the supports for the socioeconomic infrastructure improvement.

**(2) Effectiveness (Moderate)**

In terms of indicators of the Project Purpose, all indicators set in the PDM have not been achieved at the time of the Mid-term Review. Although there is a high possibility to achieve the indicators related to the elaboration of the water security map, the details on the process to achieve the indicators related to the installation and the dissemination of the LCD water treatment system are not clear.

The development and reassessment of the integrated water security map, and the installation of improved LCD water treatment system are still on the way to be completed. The formulation of strategy on the installation of the LCD has not yet been completed as well. There is no indicator to measure the performance of the LCD water treatment system and the details of the process to formulate the strategy have not yet been clarified. It was confirmed that Nepalese researchers and Japanese experts recognize the importance to reach a consensus on the future application of the LCD system among stakeholders including governmental agencies to achieve the Project Purpose.

**(3) Efficiency (Relatively High)**

The quality and quantity of the Project inputs by both Japanese and Nepalese sides were adequate. The Project activities have been implemented by efficient project management and addressing the challenging situations caused by the earthquake and blockage of logistics. However, some activities have been delayed and most of the outputs have not achieved yet. Regarding the input from the Japanese side, equipment has been procured based on the necessity of each research subject and most of them are properly managed by the Nepalese side. However, some equipment provided to IOM required a brief instruction for handling and maintenance since IOM has a problem to utilize some equipment, because of lack of skill and knowledge for proper use and maintenance of the equipment. As to the Nepalese side, the involvement of stakeholders of the Project is limited in the first half of the Project, and there is room for improvement on the collaboration structures.

**(4) Impact (Positive)**

The Mid-term Review team does not rank the impact because the Project does not set the overall goal in the PDM of the Project. The Project's impact is positive in the sense of the possibility of contribution to policy making process and capacity development of young researchers.

The Project has conducted a wide range of research activities regarding water security and the results and findings of these researches can be utilized by the decision makers and development partners. For instance, the data sets generated by the Project will be compiled into an integrated water security map and it would be utilized in the policy-making process, such as the formulation of the master plan of water sector by KVWSMB. Also, the integrated water security map and the related data have the potential to be used as information for investment by various development partners. Thus, the utilization of these deliverables can create a positive impact in the water sector in Nepal.

Another positive impact of the Project was identified in the sense of the capacity development. Since the Project emphasizes the human resource development not only for Nepalese researchers but also Japanese students, the active exchanges among universities have been carried out. The situation generates a positive impact of the Project to the water sector in Nepal, with which these researchers and students would be involved in the future.

**(5) Sustainability (Moderate)**

Political Aspect: The objective of the Project is highly consistent with the current national development plan and strategy of the government of Nepal. The expected deliverables by the Project, such as the water security map are recognized as the important information for decision-making process of government agencies. The issues of improvement of basic coverage of water supply in the Kathmandu Valley is featured in the periodic development strategy and the improvement of water supply is one of the priority issues in Nepal. The LCD water treatment system developed by the Project is appreciated by stakeholders as a

complement method for the water supply from Melamchi. In the view of that condition, it is assumed that the political support will continuously be secured in the post-project period.

**Technical Aspect:** The Project focuses on capacity development of Nepalese researchers, especially young researchers in TU. Careful technology transfer and instruction have been carried out in Japan and Nepal, and these researchers acquired the skill and knowledge in a proper manner. Most of the trainees in Japan are master students and required to write a thesis related to the Project research. These theses will be accumulated in TU as the knowledge from the Project. Moreover, 10 permanent staff members from different agencies and institutions participated in training in Japan, and they will contribute to securing the sustainability from the technical aspect.

**Institutional Aspect:** There is room for improvement on the academic/industry partnership and collaboration structure in the Project. Even though a number of key agencies and institutions in the water sector in Nepal have been involved in the Project as counterparts, the degree of participation of each agency and institution differs. Since most of the activities in the first half of the Project were academic research, and there was difficulty in collaborating with implementing agencies. It is necessary to establish the collaboration structure among stakeholders for the post-project period, to secure the sustainability from the institutional aspect.

**Financial Aspect:** MWSS, KVWSMB and KUKL will continue investing their budget for the enhancement of water management research. When the results of the Project are proved as useful and fit to their primary purpose, the budget would be secured for continuous use and update of the results by these decision makers and implementation agencies. On the other hand, TU and other research institutions are required to make efforts for seeking funds to continue the research for enhancing the water management. Moreover, it is necessary to secure the budget for the operation and maintenance of various equipment provided by the Project.

### **3-3 Contributing Factors**

#### **(1) Good communication between Japanese experts and Nepalese researchers**

Japanese experts and Nepalese researchers have established a good relationship and that contributes to the smooth implementation of the Project activities and effective technical transfers. Under the good relationship among lead agencies such as IOE and University of Yamanashi, a number of students, both from Nepal and Japan are encouraged to participate in the collaborative research. These students accumulated knowledge and skills throughout the process of activities. Since a large number of experts, researchers and students have been involved in the Project, a project coordinator is assigned as a long-term expert and has contributed to the smooth implementation of the Project activities.

#### **(2) Information sharing at the Joint Coordinating Committee (JCC)**

The progress, activity plan and findings from the research activities are shared among the Project members at the JCC. Since the products of the Project, such as water security maps and data sets from field surveys are valuable for all stakeholders in the water sector, their involvement in the Project secures the opportunity for further collaboration in the future.

### **3-4 Constraining Factors**

#### **(1) Collaboration among stakeholders**

It was observed that there is room for improvement on collaboration among WGs. Although good communication among WG leaders and Japanese experts contributes to smooth operation of the research activities, some of the counterpart personnel are not directly involved in the research activities. This is because the main activities in the first half of the Project are data collection and analysis.

#### **(2) Delay of activities due to the earthquake and logistics problem**

All WGs were forced to modify the activity schedule and the plans due to the impact of earthquake and logistics problem in 2015. Specifically, the Japanese expert could not be dispatched as scheduled. Also, Nepalese researchers could not participate fully in the Project activities due to the modification of academic calendar. Moreover, it was difficult to secure fuel for field surveys and procure equipment and material for timely implementation of the activities in 2015. These situations constrained the timely implementation of the Project activities.



### **3-5 Conclusion**

From the perspective of the five evaluation criteria, the relevance of the Project is evaluated as High, since the Project objective is highly consistent with the national policy and development needs of Nepal as well as Japan's aid policy. The effectiveness of the Project is deemed as Moderate, since the detailed process to achieve the indicators related to installation and introduction of the LCD water treatment system is not clear. The efficiency of the Project is evaluated as Relatively High. Although most of the outputs have not yet been achieved, the activities have been implemented by efficient project management under the challenging situation caused by the earthquake and blockage of logistics. The Project's impact is positive in the sense of the possibility of contribution to policy making process and capacity development of the students. The sustainability of the Project is evaluated as Moderate, because some issues remain in the financial and institutional aspects in the middle of Project period.

### **3-6 Recommendations**

#### **(1) Extension of the Project period**

Due to the impact of the earthquake and logistics problem at border areas in 2015, the elaboration of the water security map will be delayed by 6 months. Accordingly, it is estimated that additional 6 months are needed to develop the LCD water treatment system and finalize the strategy document on its introduction and installation. Therefore, it is recommended to extend the Project period by 6 months.

#### **(2) Improvement of usefulness and sustainability of water security map**

While maintaining the excellent collaboration/coordination among related WGs, it is recommended that the Project members implement the following actions:

- 1) Strengthen the involvement of KVWSMB and KUKL as main users of the map and receive feedback from these agencies, thereby improve outputs and user interface of the map;
- 2) Elaborate manuals for utilization and update of the map;
- 3) Establish a structure to enable continuous update of the map; and
- 4) Share/publish the survey results for the map for policy making and/or planning of MWSS, KVWSMB, and KUKL, and for projects of development partners including JICA.

#### **(3) Clarification of the process toward the completion of development of the LCD water treatment system**

It is necessary for the Project members to clarify the necessary process for the LCD system development such as:

- 1) Secure sufficient time for evaluating performance of each water treatment system;
- 2) Select target areas, types, and scale of the LCD water treatment system, based on the survey results of WG1-3 and 5 and with a view to elaborating the strategy document;
- 3) Evaluate costs for installation and operation/maintenance; and
- 4) Elaborate manuals for the LCD system introduction, regarding the selection of technologies, the design of the system, cost evaluation and operation.

#### **(4) Clarification of the process to elaborate the strategy document on introduction and installation of the LCD water treatment systems**

With the leadership of MWSS and KVWSMB, it is necessary for the Project members to clarify the necessary process for elaborating and formalizing the strategy document, which would stipulate target areas, operators, the burden of expense, and structure for operation/maintenance, while considering the harmonious complementation with the Melamchi Water Supply Project.

#### **(5) Establishing common understanding among the Project members and WGs**

It is essential for all Project members, both Nepalese and Japanese sides and all WGs, to establish a common understanding on the issues mentioned above, in order to achieve the Project Purpose and Outputs. It is recommended to establish a task force on important issues such as strategy elaboration, to clarify the interactions between WGs, necessary tasks, roles of each member, and timeline.

#### **(6) Sustainable operation and maintenance of the equipment provided**

The equipment provided by JICA has been installed in several institutions, such as IOE, IOM, etc. It is necessary to make sure that the permanent staff members of those institutions acquire the technique for

operation and maintenance. It is also necessary for those institutions to secure sufficient budget for operation and maintenance. Given their difficult budgetary situation, it is suggested for governmental agencies to consider collaboration schemes with academic institutions, such as research funds.

**(7) Addition of indicators and modification of PDM and PO**

In order to share the concrete image of Outputs and measure their achievements, it is recommended to add indicators on the quality/performance of water security maps, the LCD water treatment system, and capacity development. It is necessary to modify PDM and PO based on the recommendations above, by the next JCC meeting which is planned in June 2017.

## 第1章 中間レビュー調査の概要

### 1-1 プロジェクトの背景と調査団派遣の経緯

ネパール連邦民主共和国（以下、「ネパール」と記す）は、国内に豊富な水資源を有しているが、給水サービスの普及状況はいまだに低く、安全な水の供給が十分に行われていない。全国の上水道給水普及率は極めて低い水準にとどまっており、多くの人々が改善された水源へのアクセスがない状況にあるとされている。また、比較的整備が進んでいる主要都市においても、既存の老朽化した配水施設からの漏水や不適切な配水管敷設により、一部の地域を除き計画断水が常態化している。

一方、ネパールの首都カトマンズを中心に広がるカトマンズ盆地においては、近年の急速な人口増加に伴う水需要の増加に対応するための水供給体制の整備が喫緊の課題となっている。しかしながら、既存の水供給システムの信頼性は依然として低く、供給可能な水量も不十分である。さらに、都市化・工業化に伴う水質汚染も発生していることから、住民は生活水にはポンプで汲み上げた地下水を用い、飲み水には高価なジャー・ボトル水を購入せざるを得ない状況にある。また、カトマンズ盆地では地下水の汚染レベルが高いことから、安全な水を確保するためにはさまざまな規模において費用対効果の高い水処理技術の適用が求められているが、科学的根拠に基づく研究が十分になされておらず、効果的な対処がとられていない。

以上の課題を踏まえて、本プロジェクトは、国際協力機構（JICA）と日本科学技術振興機構（JST）が支援する「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）」の下、カトマンズ盆地における複合的な水安全性評価と地域に最適な水処理技術の開発・整備を目的に実施されている。2014年3月28日に政府間技術協力プロジェクト合意文書（R/D）が署名され、2014年5月から5年間のプロジェクトとして開始された。今般、プロジェクト期間の中盤にあたり、これまでの進捗及び今後の課題等を確認し後半の活動方針について関係者間で確認を行うための中間レビュー調査を実施した。

### 1-2 中間レビュー調査の目的

- (1) これまで実施した協力活動について、投入の実績、活動の進捗状況、プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）で設定された指標に基づいた成果及びプロジェクト目標、上位目標の達成度合いを確認する。
- (2) プロジェクトの設計、実施プロセス等において、プロジェクトの実施に貢献した要因、並びに阻害した要因を分析する。
- (3) 評価5項目の観点から「妥当性」「有効性」「効率性」「インパクト」「持続性」の評価を行うとともに、プロジェクト関係者への提言を行う。
- (4) 合同評価調査団により合同中間レビュー調査報告書を作成し、合同調整委員会（JCC）にて承認を得る。

### 1-3 中間レビュー調査の実施方法

本中間レビュー調査は2015年4月3日に開催された第2回JCCで承認された、PDM Version 2.0並びにプラン・オブ・オペレーション（PO）Version 2.0に基づき実施した。また、「新JICA事業評

価ガイドライン」に則った評価設問を設定し、必要な情報とデータ、情報の収集方法について検討したうえで、評価グリッド（付属資料2参照）に沿った調査を行った。

### 1-3-1 5項目評価

本中間レビュー調査における評価は表-1に示す経済協力開発機構（Organization for Economic Cooperation and Development：OECD）/開発援助委員会（Development Assistance Committee：DAC）が定めた評価5項目を用いて実施した。

表-1 評価5項目

基準	説明
妥当性	プロジェクトのめざしている効果（プロジェクト目標や上位目標）が、受益者のニーズに合致しているか、問題や課題の解決策として適切か、相手国と日本側の政策との整合性はあるか、プロジェクトの戦略・アプローチは妥当か等といった「援助プロジェクトの正当性・必要性」を問う視点。
有効性	プロジェクトの実施により、本当に受益者もしくは社会への便益がもたらされているのか（あるいは、もたらされるのか）を問う視点。
効率性	主にプロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているか（あるいは、されるか）を問う視点。
インパクト	プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的・間接的効果や波及効果をみる視点。予期していなかった正・負の効果・影響を含む視点。
持続性	援助が終了しても、プロジェクトで発現した効果が持続しているか（あるいは持続の見込みがあるか）を問う視点。

出所：新JICA事業評価ガイドライン、2010年

### 1-3-2 データ収集方法

本中間レビュー調査においては、定量的、定性的なデータを収集し分析を行った。データの収集手法は以下のとおり。

- 文献・既存資料調査（専門家報告書、詳細計画策定調査報告書等）
- 質問票調査（付属資料3参照）
- インタビュー調査（付属資料4参照）
- 視察調査

### 1-4 中間レビュー調査団の構成

本中間レビュー調査は、日本、ネパール両国の合同評価調査として実施された。日本側評価団及びネパール側評価団の団員構成は下表のとおり。

（日本側）

担当分野	氏名	所属
総括	柴田 和直	JICA 地球環境部環境管理グループ 環境管理第二チーム 課長
協力企画	江口 雄磨	JICA 地球環境部環境管理グループ 環境管理第二チーム
評価分析	岡野 鉄平	株式会社アイコンズ コンサルタント

プロジェクト評価 (JST)	安岡 善文	JST研究主幹
プロジェクト評価 (JST)	太田 三晴	JST国際科学技術部 (SATREPSグループ) 副調査役

(ネパール側)

担当分野	氏名	所属
団 長	Mr. Kedar Man Prajapati	給水衛生省 (MWSS) 上下水道局 (DWSS) プロジェクトマネージャー
団 員	Dr. Jagat Shrestha	トリブワン大学 工学部 (IOE) 学部長補佐

## 1-5 調査日程

本中間レビュー調査は、2016年11月15日から11月30日の期間で実施された。調査日程の詳細は付属資料5に示すとおり。

## 1-6 主要面談者

### 1-6-1 ネパール側

#### (1) 給水衛生省 (MWSS)

Mr. Rajan Raj Pandey      Joint Secretary / JCC 議長

Mr. Hari Prasad Timilsina      Senior Divisional Engineer /ワーキンググループ (WG) 5 リーダー

#### (2) トリブワン大学工学部 (IOE)

Dr. Tri Ratna Bajracharya      Dean /プロジェクトディレクター

Dr. Narendra Man Shakya      Professor /プロジェクトマネージャー/ WG 1 リーダー

Mr. Iswal Man Amatya      Director of Center for Pollution Studies / WG 4 リーダー

#### (3) トリブワン大学地質学部 (CDG)

Dr. Suresh Das Shrestha      Professor / WG 2 リーダー

#### (4) トリブワン大学医学部 (IOM)

Dr. Jeevan B Sherchand      Professor / WG 3 リーダー

#### (5) カトマンズ盆地水供給ボード (KVWSMB)

Mr. Sanjeev B Rana      Executive Director

#### (6) カトマンズ盆地水道会社 (KUKL)

Mr. Tilak M Bhandari      Manager, Technical Department

#### (7) 環境エネルギー・水研究センター (CREEW)

Dr. Rabin Malla      Executive Director

(8) スモールアースネパール (SEN)

Mr. Arun P Bhattarai                      Program Coordinator

Mr. Niranjana Bista                      Senior Program Officer

1-6-2 日本側

(1) 在ネパール日本国大使館

小川 正史      特命全権大使

大山 誠      一等書記官 (経済協力班)

(2) JICA ネパール事務所

佐久間 潤      所 長

永見 光三      次 長

田中 幸夫      所 員

緒方 隆二      水道政策アドバイザー

(3) プロジェクト専門家

風間 ふたば      水処理開発研究/プロジェクトマネージャー/山梨大学

石平 博      水資源調査研究/WG1リーダー/山梨大学

中村 高志      水質評価/WG2リーダー/山梨大学

西田 継      水質調査研究/山梨大学

原本 英司      微生物評価/WG3リーダー/山梨大学

遠山 忠      水処理研究/WG4リーダー/山梨大学

新藤 順子      社会評価/WG5リーダー/山梨大学

錦織 明      業務調整

## 第2章 プロジェクトの概要

### 2-1 プロジェクトの設計

プロジェクトは、カトマンズ盆地における水の安全性の確保に向けて、水質学、微生物学的な視点から水安全性を評価し、最適な水処理技術のプロトタイプを開発することをめざしている。「飲料水資源管理システムの強化」というプロジェクト目標の達成に向けては、水資源量の診断（成果 1）、水質診断（成果 2）、微生物・公衆衛生診断（成果 3）、水処理導入シナリオと社会経済評価（成果 5）の結果を活用し、地域に適合する水処理技術を開発する（成果 4）という設計になっている。表-2に示すプロジェクトフレームワークは PDM Version 2.0（付属資料 1、Annex 1 参照）に基づく。

表-2 プロジェクトフレームワーク

プロジェクト期間	2014年5月から2019年4月（5年間）	
ターゲットエリア	ネパール カトマンズ盆地	
ターゲットグループ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トリブワン大学を含むネパールの関連機関の研究者及び学生</li> <li>・カトマンズ盆地水供給ボード（KVWSMB）を含むカトマンズ盆地の飲料水資源管理に関する関係団体</li> <li>・カトマンズ盆地の住民（約270万人）</li> </ul>	
プロジェクト目標	（関係省庁、研究機関、NGO等による）カトマンズ盆地における上水資源（浅層・深層地下水、表流水、雨水）の管理体制が強化される。	
成果	成果 1	水需要、消費量や供給量を含む、カトマンズ盆地の上水資源の現状を調査し、将来予測が行われる。
	成果 2	地下水汚染の状況と発生源が調査される。
	成果 3	カトマンズ盆地における地下水、表流水や雨水などの環境水中の微生物学的状況が調査される。
	成果 4	カトマンズ盆地における地下水や表流水処理のための、現地適応・小型・分散型（Locally-fitted, compact and distributed : LCD）水処理システムが開発される。
	成果 5	カトマンズ盆地に導入された LCD 水処理システムの社会的及び経済的評価がなされる。

出所：PDM Version 2.0 英文版を中間レビュー調査団員が和文に翻訳

### 2-2 プロジェクトの実施体制

2014年3月28日に署名されたR/Dにおける、プロジェクトの実施体制は以下のとおり。

#### 2-2-1 トリブワン大学工学部（IOE）

IOE学長がプロジェクトディレクターとして、プロジェクトの全般的な管理を行う。また、プロジェクトマネージャーはIOEの水資源工学プログラムのコーディネーターが務め、プロジェクトの管理面、技術面での責任を負う。

## 2-2-2 JICA 専門家

日本人専門家はプロジェクトの実施において、カウンターパート機関に対する技術的な指導、助言、提言等を行う。

## 2-2-3 合同調整委員会

組織間調整を促進するために JCC が設立された。MWSS の次官補を議長として、プロジェクトの全体的な進捗状況を監理する。JCC は、少なくとも年に 1 度開催され、また、必要に応じて随時開催される。

## 2-2-4 ワーキンググループ

ワーキンググループ (WG) は、PDM の五つの成果に従って編成される。WG のリーダーは各 WG のタスク調整を担当する。各 WG のリーダーと対応する成果は表-3 のとおり。

表-3 各成果に対応する WG と WG リーダー

成 果	WG	WG リーダー	
		日本側 (氏名/所属)	ネパール側 (氏名/所属)
成果 1 : 水資源診断	WG 1	石平 博/山梨大学	Dr. Narendra Man Shakya / IOE
成果 2 : 水質診断	WG 2	中村 高志/山梨大学	Dr. Suresh Das Shrestha / CDG
成果 3 : 微生物・公衆衛生診断	WG 3	原本 英司/山梨大学	Dr. Jeevan B. Sherchand / IOM
成果 4 : 水処理技術の開発	WG 4	遠山 忠/山梨大学	Mr. Iswal Man Amatya / IOE
成果 5 : 水処理導入シナリオと社会経済評価	WG 5	新藤順子/山梨大学	Mr. Hari Prasad Timilsina / MWSS



## 第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス

### 3-1 投入

#### 3-1-1 日本側投入

PDM Version 2.0における計画と日本側投入実績を下表に示す。

計 画	実績 (2016年9月末現在)												
1) 専門家派遣 ・長期専門家 ・短期専門家	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014年9月より、22名の短期専門家が合計111回(2016年9月末時点で合計750日、25.00人/月)派遣された。専門家の担当分野は、水処理開発研究、水資源調査研究、水質評価、水質調査研究、微生物評価、水処理研究、社会評価等である。</li> <li>2014年8月より1名の長期専門家(業務調整)が派遣されている。</li> </ul>												
2) 現地活動費	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト活動費(研究活動費、旅費、会議費等)として合計608万3,093ネパールルピー(NPR、約633万円)<sup>1</sup>が支出された。</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2014年度</th> <th>2015年度</th> <th>2016年度</th> <th>合 計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,676,318.00</td> <td>3,053,800.00</td> <td>1,352,975.00</td> <td>6,083,093.00</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>その他、2014年度及び2015年度にIOE研究室の改装費用として、225万7,467.67NPR(約235万円)が支出された。</li> </ul>	2014年度	2015年度	2016年度	合 計	1,676,318.00	3,053,800.00	1,352,975.00	6,083,093.00				
2014年度	2015年度	2016年度	合 計										
1,676,318.00	3,053,800.00	1,352,975.00	6,083,093.00										
3) 研修・研修員受入れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年11月末時点で、20名のネパール側研究者が本邦研修に参加した。</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>研修コース</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>長期研修</td> <td>0名</td> <td>0名</td> <td>3名</td> </tr> <tr> <td>短期研修</td> <td>9名</td> <td>1名</td> <td>7名</td> </tr> </tbody> </table>	研修コース	2014	2015	2016	長期研修	0名	0名	3名	短期研修	9名	1名	7名
研修コース	2014	2015	2016										
長期研修	0名	0名	3名										
短期研修	9名	1名	7名										
4) 資機材供与	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画どおりに資機材の調達が行われた。調達費用の合計は約5,381万2,083NPR(5,605万666円)である。調達された資機材(顕微鏡、緊急電源装置、遠心分離機、チャンバー等)は、主にIOM、IOE、パイロットサイトに設置されている。</li> </ul>												

#### 3-1-2 ネパール側投入

PDM Version 2.0における計画とネパール側投入実績を下表に示す。

計 画	実績 (2016年11月末現在)																		
1) カウンターパートの人材配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年11月末時点で1名のプロジェクトディレクター、1名のプロジェクトマネジャーに加え、合計20名のカウンターパート職員が配置されている。</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>WG</th> <th>合計</th> <th>内 訳</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WG 1</td> <td>4名</td> <td>IOE: 2名、人口・環境省水文気象局(DHM): 1名、アジア工科経営大学(AITM): 1名</td> </tr> <tr> <td>WG 2</td> <td>4名</td> <td>CDG: 1名、ネパール科学技術アカデミー(NAST): 1名、KUKL: 1名、AITM: 1名</td> </tr> <tr> <td>WG 3</td> <td>2名</td> <td>IOM: 2名</td> </tr> <tr> <td>WG 4</td> <td>6名</td> <td>IOE: 2名、CREEW: 1名、KVWSMB: 1名、KUKL: 2名</td> </tr> <tr> <td>WG 5</td> <td>4名</td> <td>MWSS: 1名、SEN: 1名、NAST: 1名、KVWSMB: 1名</td> </tr> </tbody> </table>	WG	合計	内 訳	WG 1	4名	IOE: 2名、人口・環境省水文気象局(DHM): 1名、アジア工科経営大学(AITM): 1名	WG 2	4名	CDG: 1名、ネパール科学技術アカデミー(NAST): 1名、KUKL: 1名、AITM: 1名	WG 3	2名	IOM: 2名	WG 4	6名	IOE: 2名、CREEW: 1名、KVWSMB: 1名、KUKL: 2名	WG 5	4名	MWSS: 1名、SEN: 1名、NAST: 1名、KVWSMB: 1名
WG	合計	内 訳																	
WG 1	4名	IOE: 2名、人口・環境省水文気象局(DHM): 1名、アジア工科経営大学(AITM): 1名																	
WG 2	4名	CDG: 1名、ネパール科学技術アカデミー(NAST): 1名、KUKL: 1名、AITM: 1名																	
WG 3	2名	IOM: 2名																	
WG 4	6名	IOE: 2名、CREEW: 1名、KVWSMB: 1名、KUKL: 2名																	
WG 5	4名	MWSS: 1名、SEN: 1名、NAST: 1名、KVWSMB: 1名																	
2) 施設・土地手配	<ul style="list-style-type: none"> <li>専門家の執務スペース、研究施設、資機材の設置保管場所、並びに水処理装置設置用の土地(Jwagal UN Park、Chyasal、IOEキャンパス/合計3カ所)が提供されている。</li> </ul>																		
3) ローカルコスト参加研究者の研究に係る諸費用(研究予算、旅費、交通費、日当等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014年から2016年の期間、MWSS傘下のKVWSMBから年間100万NPR(約104万円)の研究補助金が配賦されている。この予算配賦は、プロジェクト終了時まで継続されることが確認された。</li> <li>カウンターパート職員の給与、日当、供与資機材の運営維持管理費はネパール側が負担している。</li> </ul>																		

<sup>1</sup> 1ネパールルピー NPR=1.041600円(JICA統制レート、2016年12月)

### 3-2 活動の進捗状況

2015年4月に発生したゴルカ地震及び2015年9月に公布された新憲法への抗議活動によりインド国境付近での物流が停滞したことの影響を受け、プロジェクトの前半は計画に沿った活動の実施が困難であった。プロジェクト関係者の尽力により、プロジェクトの進捗に致命的な遅れは生じていないものの、水試料採取と社会経済評価に関する調査活動は延期、縮小、もしくは中止され、全体の活動計画の見直しを余儀なくされた。各WGの研究結果は他のWGの活動と相互に連携するものであるため、個別の調査の遅れがプロジェクト全体の進捗に影響を与えることになった。プロジェクトの後半に向けては、プロジェクト関係者との円滑な連携を通じた活動の推進により、進捗の遅れはある程度まで改善する見込みである。

#### 3-2-1 成果1の活動進捗

WG1の活動は計画どおりに実施されている。WG1の活動の目標は、①水資源の時空間分布と長期変動傾向の研究、②飲料水資源の水安全性マップの作成、③水資源活用のための代替技術の開発可能性の明確化である。同時に、データの収集、整理、分析等の一連の研究手法をカウンターパートに移転し、継続的な研究実施の仕組みの構築をめざしている。プロジェクトの初期段階では、ネパールの研究者や山梨大学によって蓄積された過去の研究データを整理するとともに、今後の研究に必要なデータの不足分について確認作業を行った。また、気象データや水文データ等の水資源評価に必要な各種データを収集し、観測地点数、観測地点の情報、観測期間等の基本情報を整理した。これらの準備段階を経たあとに、水収支解析を実施するとともに、降水量、流量等の長期変化傾向について検討を行った。さらに、上記のデータや解析結果に基づき、①水需要、②水供給量、③カトマンズ盆地で潜在的に利用可能な水量の分布を推定した。

プロジェクトの後半においては、需要、供給及び利用可能な水量のバランスを考慮し、水資源に関する水安全性マップを作成する予定である。また、都市部における給水を確保するための代替水源の開発の可能性に関する研究も実施される予定である。

#### 3-2-2 成果2の活動進捗

地震や国境付近での物流の停滞により燃料の確保が困難であったことが原因で、2015年に計画されていた雨期の広域調査が翌年度に延期され、活動の進捗に遅れが生じている。

WG2は、水質、汚染物質、リスクに関するデータを収集し、水安全性マップを作成することを目標として実施されている。カトマンズ盆地の地下水、河川水、湧水、公共水、浅井戸、深井戸といった幅広い水源を対象に、水試料の採取を行い、水質分析を行うことで汚染状況を明らかにした。こうした現地調査によって収集されたデータは、浅層地下水の量を推定するための実測情報としてWG1と共有され、さらに研究を通じて得られた水質や、汚染源、汚染プロセスに関する情報はWG4が実施する現地適応・小型・分散型(LCD)水処理システムの設計にも活用される予定である。WG2の広域調査を通じて収集された水試料の数は表-4のとおりである。

表－4 収集した水試料の数 (WG 2)

	浅井戸	深井戸	湧水	公共水場	河川
2014年 雨期	38	2	5	2	2
2016年 乾期	122	26	12	10	1
2016年 雨期	106	28	19	14	14

出所：プロジェクト実施報告書、2016年

また、WG 2は窒素汚染源と地下水中の窒素動態過程を把握するため、硝酸態窒素・酸素安定同位体比とアンモニア態窒素同位体比を分析した。カトマンズ盆地の広域で採取された多くの試料を従来の分析方法で分析することは極めて困難であったため、迅速にアンモニア態窒素同位体进行分析するための前処理方法が確立された。なお、これらの研究により把握された水質、汚染物質、リスクに関するデータと知見は、水質に関する水安全性マップの作成に用いられる。

### 3-2-3 成果3の活動進捗

地震や国境付近での物流の停滞により燃料の確保が困難であったため、WG 3の活動進捗についても遅れがみられる。具体的な影響としては、実験施設の調達が遅れ、2015年の雨期の広域調査が延期されたことが挙げられる。

WG 3は、カトマンズ盆地の水環境中の微生物の汚染実態を可視化し、水系感染リスクに関する水安全性マップの作成を目的に実施されている。この目的のために、雨期と乾期におけるカトマンズ盆地の地下水、湧水、公共水、河川水から試料を採取し、病原性微生物と指標微生物の測定を行った。WG 3による広域調査で収集された試料の数は、表－5のとおりである。

表－5 水試料数 (WG 3)

	浅堀井戸	浅井戸	深井戸	湧水	公共水場	河川
2014年 雨期	33	1	5	5	3	2
2015年 雨期	33	7	5	8	4	2
2016年 乾期	93	22	26	10	12	1
2016年 雨期	84	21	28	14	13	11

出所：プロジェクト実施報告書、2016年

そのほか、水質浄化プラント、水タンカー、商業ボトル水から採取した水試料も微生物の測定に用いた。さらに、下水及び動物便から水試料を採取し、糞便汚染源となる試料中の微生物の汚染実態の分析も行われている。これらのデータを利用することで、カトマンズ盆地の微生物汚染の全体像が把握され、その発生源を明らかにする新しい手法が確立された。病原性微生物による水系感染の危険性に関する水安全性マップは作成中であるが、WG 1が作成する飲料水資源の水安全性マップ、WG 2が作成する水質に関する水安全性マップと情報を統合し、2017年3月末までに統合水安全性マップの第1版が完成される見込みである。

### 3-2-4 成果4の活動進捗

水安全性マップの作成が地震や物流停滞の影響で遅れ、LCD 水処理システムの導入が適時に行えなかったため、WG 4の活動進捗も遅れが生じている。WG 4の目標は、他のWGの研究成果に基づいて、対象地域の状況に適合したLCD 水処理システムのプロトタイプを開発することである。

カトマンズ盆地内のプロジェクトサイト及び日本国内に4種類の水処理システムが設置され、試験運用を通じて処理性能に関する諸要因が研究された。初年度は、①ドロッピング硝化・複合型脱窒生物処理装置、②スポンジ傾斜水処理装置、③人工湿地装置の実験室規模の試験運転を日本国内で行った。この試験結果を踏まえ、2014年、2015年にカトマンズ盆地内の3地点（Jwagal UN Park、Chyasal、IOE キャンパス）において、上述の三つのシステムと④砂ろ過装置を設置した。ネパール国内においては、これらの各水処理装置を改良することで、システムのスケールアップに取り組んでいる。また、水処理システムの性能及び機能を改善するために、複数の基盤水処理装置を組み合わせ、高機能化に向けた研究が継続的に実施されている。なお、2016年12月までに新たに2地点のパイロットサイトが三つの候補地から選定され、対象地域に対して適切な処置が検討、決定される。新たなパイロットサイトへの水処理設備の導入については2017年の夏までに完了する予定である。

### 3-2-5 成果5の活動進捗

WG5は、LCD水処理システムの導入及び設置のための社会的及び経済的評価を実施することを目的として活動を行っている。フィールド調査を通じて得られたデータの分析によりLCD水処理システムの設置の効果やメラムチ給水計画<sup>2</sup>の影響等の状況が把握される。プロジェクトの前半では、KUKLをはじめとした関係機関から提供された2次データに基づき、既存の水処理システムの課題の特定を行った。また、カトマンズ盆地の水利用状況を把握するために1,500世帯（50地区、30世帯）を対象としたアンケート調査が実施されている。乾期調査として実施した第1回調査は2015年2月に開始されたが、地震の影響により1,139世帯が終了した時点で中止され、2015年8月から予定されていた雨期調査としての第2回調査は2015年12月に延期されたうえ、乾期調査として実施された。一方、各世帯における地震の影響を把握するために、2016年8月からは雨期調査としての第3回調査が追加実施された。さらには、LCD水処理システム導入の有効性を定量的に評価するために、プロジェクトの独自の質問票と世界保健機関（World Health Organization: WHO）によって開発され生活の質に関する調査手法を用いた「Before-After Study」をベースにした質問票調査も実施されている。さらには、LCD水処理システムの導入と設置に関する戦略を策定するために、地区で既存の水供給システムに関する調査を開始した。

## 3-3 成果の達成状況

### 3-3-1 成果1の達成状況

成果1：水需要、消費量や供給量を含む、カトマンズ盆地の上水資源の現状を調査し、将来予測が行われる。

成果1の活動はおおむね順調に進んでおり、プロジェクト終了時にはすべての指標が達成されることが見込まれる。ただし、PDMには質的な達成を測る指標が設定されていないため、上水資源

<sup>2</sup> メラムチ給水計画（Melamchi Water Supply Project）は、カトマンズ盆地外北東に位置するメラムチ川から新たに取水し、カトマンズ市内に送水するプロジェクトである。日本の有償資金協力（浄水場・アクセス道路の建設資金の供与）を含む、複数の開発パートナーの支援により実施されている。2007年に完了する予定であった第1期のトンネル工事はいまだ施工中であるが、MWSSによれば2017年8月ごろまでに完了する見込みとのことである。ただし、カトマンズ盆地の水需要は人口増加に伴い拡大しており、第1期の計画が完了しても、水給水量の不足が懸念されている。

の水安全性マップの有用性と質、能力開発の達成度を PDM の指標を用いて測定することは困難である。

指 標	成 果						
1-1. 水資源空間分布と長期変動傾向に関する報告書が作成される。	指標 1-1 は達成された。 ・ データ解析とモデル計算に基づき、過去 10 年にわたる表流水量の分布、年々変動が把握された。また、表流水地下水結合モデル（Groundwater and Surface Water Flow Model : GSFLOW）を用いたシナリオ解析に基づき、深層地下水汲み上げ可能量の推計が行われた。						
1-2. 上水資源に関する水安全性マップが作成される。	指標 1-2 はまだ達成されていない。上水資源に関する水安全性マップは作成中であり、統合水安全性マップの第 1 版は 2017 年 3 月末までに完成する予定である。 ・ 1-1 の成果を基に、水資源量の分布と給水区別水需要バランスの計算結果を、地理情報システム（Geographic Information System : GIS）を用いてマップ化した。						
1-3. 代替水資源の開発の可能性に関する報告書が作成される。	指標 1-3 はまだ達成されていない。代替水源の開発に関する活動は中間レビュー時に開始したばかりである。 ・ 2018 年には水資源利用の代替方法の検討が予定されているが、屋根雨水の利用可能性の検討や浅層地下水の涵養に関するデータ収集と議論が開始されている。						
1-4. プロジェクトの活動を通じて、ネパール側研究者の能力が開発される。	指標 1-4 の達成度を測定することは困難であるが、プロジェクトはネパール側研究者の能力開発に注力しており、その進捗は良好である。 ・ 本邦研修については短期研修に延べ 4 名（2014 年：1 名、2015 年：1 名、2016 年：2 名）が参加した。このうち 2 名が、国費/私費留学にて山梨大学の博士課程に在籍している。 ・ 本邦研修（短期研修、長期研修）の参加者及びプロジェクト予算外ではあるが、プロジェクト関連の研究で山梨大学に在籍するネパール人留学生の人数は以下のとおり。 <table border="1" data-bbox="635 1088 1305 1160"> <thead> <tr> <th>短期研修</th> <th>長期研修</th> <th>国費/私費留学</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 名</td> <td>0 名</td> <td>2 名</td> </tr> </tbody> </table> ・ 水資源量解析に関するデータ解析・モデリングに関する基盤技術の共有と情報交換の体制を構築した。表流水モデリングを日本側が主に行い、結合モデルを含む地下水モデリングについてはネパール側が主導する形で研究を進めている。	短期研修	長期研修	国費/私費留学	4 名	0 名	2 名
短期研修	長期研修	国費/私費留学					
4 名	0 名	2 名					
1-5. 4 編の査読付き論文が学術雑誌に掲載され、8 回の学会発表が実施される。	指標 1-5 はまだ達成されていない。指標を達成するためには、さらに 1 編の査読付き論文と 3 回の学会発表を実施する必要がある。 ・ 3 編の査読付き論文が発表された。 ・ 5 回の学会発表が実施された。						

指標 1-1 については、過去 10 年間の地表水量分布と年間変動を把握するとともに、地下水の潜在的な量を推定した。指標 1-2 については、水資源統合マップの作成が進んでいるものの、潜在的なユーザーの使いやすさや有用性の目標が明確に定義されておらず、PDM に設定された指標を用いて達成度を評価することは困難である。また、指標 1-3 に関連する代替水源に関する研究は現在進行中であり、プロジェクトの後半では具体的な成果の産出が期待される。指標 1-4 はネパール側研究者の能力開発に関する指標であり、能力開発の目標は「水資源量に関する水安全性評価の基礎を確立すること」である。本邦研修とプロジェクト活動を通じた技術移転が進められているが、指標の定義は能力向上の程度を測るものとして適切に設定されておらず、達成度を判断することが難しい。指標 1-5 は、日本及びネパール側研究者との共同研究により達成されることが見込まれる。なお、地下水流動モデルを用いた流域水資源分析に関する研究では、地下水の汲み上げ可能量の分布が明らかにされ、これらの研究結果はプロジェクトの重要な成果の一つと考えられる。

### 3-3-2 成果2の達成状況

#### 成果2：地下水汚染の状況と発生源が調査される。

成果2の活動には遅れがあり、指標は未達成である。すべての指標はプロジェクト終了時までには達成されることが見込まれるが、PDMには質的な達成を測る指標が設定されていないため、水質に関する水安全性マップの有用性と質、並びに能力開発の達成度については、PDMの指標を用いて測定することは困難である。

指 標	成 果				
2-1. 水質に関する水安全性マップが作成される。	<p>指標 2-1 はまだ達成されていない。水質に関する水安全性マップは作成中であり、統合水安全性マップの第1版は2017年3月末までに完了予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 乾期マップについては、すべての水質と同位体の分析とマッピングが完了している。</li> <li>・ 雨期のマップ作成のスケジュールは、地震や物流停滞による研究車両の燃料不足によって1年間延期された。現時点では、水質に関する分析とマップ化が完了しており、同位体の分析が進行中である。</li> </ul>				
2-2. プロジェクトの活動を通じて、ネパール側研究者の能力が開発される。	<p>指標 2-2 の達成度を測定することは困難であるが、プロジェクトはネパール側研究者の能力開発に注力しており、その進捗は良好である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本邦研修については、短期研修に2名（2014年：1名、2016年：1名）と長期研修に1名（2015年：1名）が参加し、水質・同位体分析やデータ解析の技術移転が行われた。本邦研修（短期研修、長期研修）の参加者数は以下のとおり。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>短期研修</th> <th>長期研修</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2名</td> <td style="text-align: center;">1名</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ネパール国内での能力開発については、合計74名の学生（2014年：24名、2015年：50名）が雨期の広域調査に参加し、現地調査における実践的な技術を習得した。</li> <li>・ 2016年度の雨期の広域調査においては、カウンターパートが主導で調査井戸の選定、調査計画と現地調査の一連の作業を実施し、広域調査を実施した。</li> </ul>	短期研修	長期研修	2名	1名
短期研修	長期研修				
2名	1名				
2-3. 3編の査読付き論文が学術雑誌に掲載され、10回の学会発表が実施される。	<p>指標 2-3 はまだ達成されていない。指標を達成するためには、さらに2編の査読付き論文と4回の学会発表を実施する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1編の査読付き論文が発表された。</li> <li>・ 6回の学会発表が実施された。</li> </ul>				

指標 2-1 については、水質の水安全性マップが雨期と乾期の両方について開発される予定である。乾期の水安全性マップは既に関係されているものの、雨期の水安全性マップについては、まだ作成が完了していない。指標 2-2 はネパール側研究者の能力開発に関する指標であり、能力開発の目標は「水質に関する水の安全性評価の基礎を確立する」ことである。本邦研修とプロジェクト活動を通じ技術移転が進められているが、指標の定義は能力向上の程度を測るものとして適切に設定されておらず、達成度を判断することが難しい。指標 2-3 は、日本及びネパール側研究者との共同研究により達成されることが見込まれる。なお、WG2の研究における特筆すべき成果としては、同位体分析による水の汚染プロセスの把握が挙げられる。これまで、浅井戸の水に含まれるアンモニアは下水の漏出に起因すると考えられていたが、WG2によるアンモニア態窒素同位体の観測により、多くの地質起源のアンモニアが含まれていることが明らかにされた。

### 3-3-3 成果3の達成状況

成果3：カトマンズ盆地における地下水、表流水や雨水などの環境水中の微生物学的状況が調査される。

成果3の活動には遅れがあり、PDMに設定された指標は未達成であるが、すべての指標はプロジェクト終了時まで達成されることが見込まれる。ただし、PDMには質的な達成を測る指標が設定されていないため、水系感染症、微生物の分布に関する水安全性マップの有用性と質及び能力開発の達成度をPDMの指標を用いて測定することは困難である。

指標	成果						
3-1. 水系感染症に関する水安全性マップが作成される。	指標 3-1 はまだ達成されていない。水系感染症に関する水安全性マップの第1版は、2017年3月末までに完成する見込みである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>水系感染症に関する水安全性マップの前段となる、指標微生物と病原微生物の分布に関する水安全性マップの作成を進めており、指標微生物についてはマップ化が完了した。</li> <li>病原微生物については、マップ作成のための微生物測定作業を進めており、2017年3月末までに完了する見込みである。</li> </ul>						
3-2. 浄化微生物の分布に関するマップが作成される。	指標 3-2 はまだ達成されていない。微生物の分布に関する水安全性マップの第1版は、2017年3月末までに作成される見込みである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>微生物の分布に関する水安全性マップについては、次世代シーケンス解析による微生物遺伝子のデータ量が膨大なために分析に時間を要している。ただし、データ整理は順調に進んでおり、2017年3月末までに完了する見込みである。</li> </ul>						
3-3. プロジェクトの活動を通じて、ネパール側研究者の能力が開発される。	指標 3-3 の達成度を測定することは困難であるが、プロジェクトはネパール側研究者の能力開発に注力しており、順調に進捗している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>本邦研修については、2014年10月に3名が参加し、このうち2名が2015年10月と2016年10月に国費留学生として山梨大学に入学し、最新の測定技術や知識を学んでいる。</li> <li>本邦研修（短期研修、長期研修）の参加者及びプロジェクト予算外ではあるが、プロジェクト関連の研究で山梨大学に在籍するネパール人留学生の人数は以下のとおり。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>短期研修</th> <th>長期研修</th> <th>国費/私費留学</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3名</td> <td style="text-align: center;">0名</td> <td style="text-align: center;">2名</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査時にIOMのカウンターパートに微生物測定方法の指導を行い、徐々にネパール側研究者が主体的に活動するようになってきている。</li> </ul>	短期研修	長期研修	国費/私費留学	3名	0名	2名
短期研修	長期研修	国費/私費留学					
3名	0名	2名					
3-4. 3編の査読付き論文が学術雑誌に掲載され、5回の学会発表が実施される。	指標 3-4 はまだ達成されていない。指標を達成するためには、さらに1編の査読付き論文と1回の学会発表を実施する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> <li>2編の査読付き論文が発表された。</li> <li>4回の学会発表が実施された。</li> </ul>						

指標 3-1 については、病原性微生物と指標微生物の分布に関する調査・分析が進行中であり、水系感染症に関する水安全性マップの作成は2017年3月末までに完了する見込みである。また、微生物の分布に関する水安全性マップの策定に関する指標 3-2 については、次世代シーケンス解析による微生物遺伝子のデータ量が膨大なため、データの整理に時間を要しているものの、2016年度中には作業が完了し、マップが作成される予定となっている。指標 3-3 はネパール側研究者の能力開発に関する指標であり、能力開発の目標は「病原微生物による水感染に対する水安全性評価の基礎を確立する」ことである。この目標を達成するために、2014年10月に本邦短期研修に3名の職員が参加し、うち2名が、2015年10月と2016年10月に博士課程の学生として山梨大学に入学した。指標 3-4 は、日本及びネパール側研究者との共同研究により達成されることが見込まれる。な

お、カトマンズ盆地の地下水が動物の糞便による汚染を受けていることや、多種類の病原細菌遺伝子が水試料中に存在していることは、プロジェクトの研究によって初めて明らかにされた事象であり、WG3の特筆すべき成果と考えられる。

### 3-3-4 成果4の達成状況

成果4：カトマンズ盆地における地下水や表流水処理のための、現地適応・小型・分散型(LCD)水処理システムが開発される。

中間レビュー時点では、成果4の指標を達成するためのプロセスの詳細が明確にされていない。また、PDMには質的な達成を測る指標が設定されていないため、LCD水処理システムの性能と能力開発の達成状況をPDMの指標を用いて測定することは困難である。

指 標	成 果				
4-1. 現地の事情に即した省資源型上水処理システムの試作品が開発される。	<p>指標4-1はまだ達成されていない。LCD水処理システムは3カ所に設置され、性能改善のための研究を継続している。なお、2016年中に新たに2カ所の設置場所が選定される見込みである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水処理システムの設置のために三つの場所が選択された。プロトタイプの水処理システムが導入されている。</li> </ul> <p>(1) Jwagal UN park：①小型曝気装置(鉄除去)、②スポンジ傾斜水処理装置(鉄、懸濁物質除去)、③ドロッピング硝化装置(アンモニア態窒素除去)、④水素酸化脱窒装置(硝酸態窒素除去)、⑤人工湿地装置(窒素除去)、⑥アナモックス装置</p> <p>(2) Chyasal：①ドロッピング硝化装置(アンモニア態窒素除去)</p> <p>(3) IOE キャンパス：①小型曝気装置(鉄除去)、②砂ろ過装置(懸濁物質除去)</p>				
4-2. プロジェクトの活動を通じて、ネパール側研究者の能力が開発される。	<p>指標4-2の達成度を測定することは困難であるが、プロジェクトはネパール側研究者の能力開発に注力しており、その進捗は良好である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本邦研修については、延べ8名(2015年：4名、2016年：4名)が参加した。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>短期研修</th> <th>長期研修</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">8名</td> <td style="text-align: center;">0名</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>ネパール国内での能力開発については、IOEで短期研修を実施し、29名(2015年8月：18名、2015年11月：11名)が参加した。研修に際しては、水質分析テキストを作成して参加者に配布した。</li> </ul>	短期研修	長期研修	8名	0名
短期研修	長期研修				
8名	0名				
4-3. 5編の査読付き論文が学術雑誌に掲載され、20回の学会発表が実施される。	<p>指標4-3はまだ達成されていない。指標を達成するためには、さらに1編の査読付き論文を発表する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4編の査読付き論文が発表された。</li> <li>23回の学会発表が実施された。</li> </ul>				

指標4-1については、LCD水処理システムの設置場所として3地点を選定し、各種システムの性能改善について研究を継続している。研究活動の具体的な成果は、プロジェクト期間の後半で明確になる見込みであるが、現地の事情に即した水処理システムの開発において、どのような性能でどのような費用対効果のある試作品を開発するのか、その目標と達成に向けたプロセスについて関係者間の共通認識を醸成する必要がある。指標4-2はネパール側研究者の能力開発に関する指標であり、能力開発の目標は「LCD水処理システムの設計、評価、改善能力の基礎を確立する」ことである。本邦研修には8名が参加し、ネパール国内で実施されたIOEにおける研修には29名が参加した。なお、ネパール国内の研修には、プロジェクトが作成した水質分析テキストが配布された。指標4-3は、日本人専門家とネパール側研究者との共同研究によって達成されることが見込まれる。



### 3-3-5 成果5の達成状況

成果5：カトマンズ盆地に導入されたLCD水処理システムの社会的及び経済的評価がなされる。

成果5の指標を達成するためのプロセスの詳細は、中間レビュー時点で明確にされていない。また、PDMには質的な達成を測る指標が設定されていないため、LCD水処理システムの社会経済的な有効性評価と能力開発の達成状況をPDMの指標を用いて測定することは困難である。

指 標	成 果						
5-1. 水処理システムの社会実装と普及に向けた、経済的及び社会的評価が行われる。	<p>指標 5-1 はまだ達成されていない。社会的・経済的評価はプロジェクト後半においても継続的に実施される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会実装のための基礎となる、家庭における水利用の実態、住民が現状をどのように認識し、どのような改善を望んでいるか等について 1,500 世帯を対象にアンケート調査を実施した（地震前と地震後計 3 回）。</li> <li>・ 水処理システムの導入地域の IOE 及び対照として IOM で、導入の効果を検証するための導入前アンケート調査を実施した（導入地域が確定ししだい順次実施予定）。</li> <li>・ 水処理システム導入後の継続的利用実現のため、地域で運営されている給水施設における給水方法、人的配置、費用、住民からの利用料の徴収等について調査を開始した。</li> <li>・ プロジェクトでは、カトマンズ都市域の水安全性に対する水処理システム導入による効果評価のための指標の作成を進めている。</li> </ul>						
5-2. プロジェクトの活動を通じて、ネパール側研究者の能力が開発される。	<p>指標 5-2 の達成度を測定することは困難であるが、プロジェクトはネパール側研究者の能力開発に注力しており、その進捗は良好である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2016 年 4 月から 2 名が長期本邦研修に参加しており、データ分析及び経済評価方法を学んでいる。</li> <li>・ 本邦研修（短期研修、長期研修）の参加者及びプロジェクト予算外ではあるが、プロジェクト関連の研究で山梨大学に在籍するネパール人留学生の人数は以下のとおり。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>短期研修</th> <th>長期研修</th> <th>国費/私費留学</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0 名</td> <td style="text-align: center;">2 名</td> <td style="text-align: center;">1 名</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 質問票調査の実施においては、調査の計画、調査法の設計等を日本の主導の下にネパール側と共同で行い、調査はネパールの学生をインタビューーとして適宜指導しながら実施している。また、日本側メンバーのネパール訪問時に調査員に対する研修を実施し、手法の移転と習得が進められている。</li> </ul>	短期研修	長期研修	国費/私費留学	0 名	2 名	1 名
短期研修	長期研修	国費/私費留学					
0 名	2 名	1 名					
5-3. 5 編の査読付き論文が学術雑誌に掲載され、10 回の学会発表が実施される。	<p>指標 5-3 はまだ達成されていない。指標を達成するためには、さらに 2 編の査読付き論文と 3 回の学会発表を実施する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3 編の査読付き論文が発表された。</li> <li>・ 7 回の学会発表が実施された。</li> </ul>						

指標 5-1 については、1,500 世帯を対象とした社会経済調査をこれまでに 3 回実施し、そのデータを LCD 水処理施設の設置場所の選定に利用した。WG 5 による社会経済調査はプロジェクト後半においても継続され、プロジェクト活動のさらなる改善に活用されることが見込まれる。指標 5-2 はネパール側研究者の能力開発に関する指標であり、能力開発の目標は「水の安全性に関する社会経済的評価の基礎を確立する」ことである。2016 年 4 月から 2 名の学生が長期本邦研修に参加しており、ネパール国内で日本人専門家が実施する研修と併せて、積極的な技術移転が進められている。指標 5-3 は、日本とネパール側研究者との共同研究を通じて達成されることが見込まれる。なお、WG 5 による一連の調査を通じて、カトマンズ盆地の水供給と利用の実際の状況が明らかにされ、LCD 水処理システムの導入戦略策定に向けた予備調査も実施されている。カトマンズ盆地

の水利利用に関する大規模な調査に基づくデータは限られているため、プロジェクトによる調査で得られたデータは、関係機関にとって貴重な情報として認識されている。

### 3-4 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標：（関係省庁、研究機関、NGO 等による）カトマンズ盆地における上水資源（浅層・深層地下水、表流水、雨水）の管理体制が強化される。

中間レビュー時点でプロジェクト目標の指標は未達成であるが、水安全性マップの策定に関連する指標 1 と指標 4 は、プロジェクト終了時までには達成される可能性が高い。一方、LCD 水処理システムに関連する指標 2 と指標 3 を達成するためのプロセスの詳細は現時点では明確にされていない。

指 標	成 果
1. 成果1～3で得られる上水資源に関する情報が、統合水安全性マップとしてまとめられる。	指標 1 はまだ達成されていない。統合水安全性マップの作成の進展は、元の計画より 6 カ月遅れている。ただし、プロジェクト終了時までには達成されることが見込まれる。 ・ WG 1 による水資源量マップは浅層地下水と雨水涵養を除いて完成、WG 2、3 による水質マップは同位体と病原性微生物を除いて完成。WG 4、5 のニーズを踏まえて、統合水安全性マップの第 1 版を作成中であり、2017 年 3 月末までに完成する見込みである。
2. 統合水安全性マップに基づいた、浅層地下水及び表流水の処理システムの普及戦略が策定され、公式化される。	指標 2 はまだ達成されていない。水処理システムの普及戦略は、プロジェクト後半で、LCD 水処理システム運用における包括的な評価を実施したのちに策定される見込みである。 ・ LCD 水処理システムの本格的な稼働を通して、処理された水の質と量、利用した地域住民の満足度等を総合的に評価し、LCD 水処理システムの普及戦略と公式化に向けた技術的知見とガイドラインを整備していく計画となっている。
3. プロジェクトで開発された水処理システムが5カ所以上に設置される。	指標 3 は部分的に達成されている。LCD 水処理システムは、既に3カ所（Jwagal UN Park、Chyasal、IOE キャンパス）に設置されている。他の2カ所は、2017 年の夏までに設置が完了する見込みである。 ・ プロジェクトで計画されている5地点での実証実験については、既に WG 1、2、3 の調査及び WG 5 の地域住民へのアンケート調査の結果を基に、3 地点の水処理システム設置場所で実施されており、各地点の水質とニーズに応じた水処理技術の選定と、システムの設置・稼働が実施されている。
4. 統合水安全性マップが、水処理システムの導入結果を基に再評価される。	指標 4 はまだ達成されていない。水安全性マップの第 1 版が開発されたのちに、再評価が行われる予定である。 ・ 指標 1 に関する記載のとおり、統合水安全性マップの再評価は、第 1 版を作成したのちに実施する計画であり、その評価結果を基に、メラムチ給水計画と LCD 導入を経験した地域住民の水安全性や生活質を反映させた、統合水安全性マップの第 2 版が作成される予定である。

指標 1 として設定されている統合された水安全性マップの完成は予定より約 6 カ月遅れているが、マップの第 1 版は 2017 年 3 月末までに作成され、政府機関（MWSS、KVWSMB、KUKL）及び潜在的なユーザーである、開発パートナー、NGO、地方自治体により活用されることが見込まれている。指標 2 については、統合された水安全性マップの作成と LCD 水処理システムの運用評価後に、関係者の間でシステム導入に関する戦略について議論する計画である。また、メラムチ給水計画の影響に関しても評価を行う予定である。ただし、LCD 水処理システムの運用に向けては、運営主体、費用負担、管理体制を明確にする必要があるが、この検討プロセスの詳細が、現時点では明確になっていない。指標 3 に関しては、2017 年の夏までに達成される予定である。現在、3 カ所で LCD 水処理シ

システムが稼働しており、2016 年中に新たな 2 カ所の設置場所が、三つの候補サイトから選定される見込みである。指標 4 については、統合された水安全性マップの第 1 版を開発したのち、水安全性マップの再評価が実施される。再評価の結果に基づいて、水の安全性、地域住民の生活の質、LCD 水処理システムの有効性及びメラムチ給水計画の影響を反映した統合水安全性マップの第 2 版が作成される予定である。

### 3-5 実施プロセス

プロジェクトメンバーは、日本人専門家がネパール国内に滞在している期間には対面での綿密なコミュニケーションをとり、日本人専門家がネパール国外にいる期間には電子メールを用いた意思の疎通を行ってきた。また、プロジェクト活動において、何らかの課題に直面した際には、各研究グループのメンバーの間で議論し、解決策を導いてきた。このようなメンバー間のコミュニケーションに加えて、それぞれの WG の調査方法や調査内容、調査結果を共有し、プロジェクトの方向性について議論するために、WG リーダー会議が年に数回開催されている。さらに、プロジェクト活動全体の監督機能を有する JCC を設立し、活動の進捗状況の確認、活動計画の承認、プロジェクト実施に関連する問題の議論をする機会として役立てている。これまでに、JCC は 3 回開催されており、プロジェクトの実施プロセスを監視しフォローアップするうえで適切に機能している。

一方、WG リーダー及びプロジェクトメンバーからの聞き取り調査において、研究活動の成果を共有する頻度が十分ではなかったという指摘があった。すべてのプロジェクト関係者に対して適宜、適切な情報共有をする機会が増えれば、プロジェクトに対する認識も高くなるため、より積極的な参加が期待できる。特に、MWSS、KVWSMB、KUKL 等の政府機関の関与は実施プロセスにとって非常に重要であることから、プロジェクトの後半においては、これらの機関の巻き込みが円滑なプロジェクト活動の実施を促進するものと考えられる。

### 3-6 貢献・阻害要因

プロジェクト実施における貢献・阻害要因として、以下の項目が挙げられる。

#### 3-6-1 貢献要因

##### (1) 良好なコミュニケーションと業務調整

日本人専門家とネパール側研究者は良好な関係を構築しており、このことがプロジェクトの円滑な実施と技術移転に貢献している。特にトリブワン大学からは、多くの研究者や学生が研究活動に参加しており、適切に知識とスキルを習得している。また、それぞれの WG メンバー内のコミュニケーションに加えて、長期専門家としてプロジェクトのコーディネーターが派遣され、多岐にわたる業務の調整を行っている。プロジェクトには数多くの専門家、研究者、学生がプロジェクトに関与しているため、プロジェクトコーディネーターによる調整が効率的な活動の実施に大きく寄与している。

##### (2) JCC における関係者間の情報共有

年に 1 度開催されている JCC には、ほぼすべてのカウンターパート職員が参加しており、各 WG の研究活動の進捗状況、活動計画、調査結果が共有されている。水安全性マップや、活動を通じて収集された情報や知見等の成果品は、ネパールの水分野にかかわるすべての関係

機関にとって有用なものであるという認識があることから、JCCでの情報共有は、プロジェクトの成果を将来的に活用するユーザーとの共通意識の醸成及びフィードバックを得るための重要な機会となっている。

### 3-6-2 阻害要因

#### (1) WG間の連携体制

WG内のコミュニケーション及び日本側とネパール側のコミュニケーションは適切に行われているが、各WGのメンバー間の連携体制には改善の余地がある。プロジェクトメンバーとしてリストアップされたカウンターパート職員の一部は、これまでのプロジェクト活動に直接関与をしていない。プロジェクトの前半の活動がデータ収集や分析といった各WG内で完結する研究活動が中心であったことがその理由として挙げられる。

#### (2) 地震や物流問題による活動の遅れ

すべてのWGは、2015年に発生した地震と国境付近で物流が停滞したことの影響により、活動スケジュールの変更を余儀なくされた。こうした外部条件は、プロジェクトの実施において大きな阻害要因となっている。具体的には、地震による混乱で日本人専門家の派遣を予定どおりに行えず、ネパール側研究者も大学の授業スケジュール変更等により、十分な活動時間の確保が困難であった。さらには、インド国境付近で物流が滞ったことにより現地調査のための車両の燃料確保や、スケジュールに沿った資機材調達も困難であり、多くのプロジェクト活動が制限された。ネパールにおいては、雨期と乾期では水をとる環境が大きく異なるため、2015年の雨期に活動が制限されたことにより、いくつかの調査は翌年の雨期を待たざるを得ない状況であり、プロジェクト活動全体にも多大な影響を及ぼした。

## 第4章 5 項目評価

### 4-1 妥当性：高い

プロジェクトは、ネパールのカトマンズ盆地を対象とした統合水安全性マップの作成と省資源型の LCD 水処理システムの開発・導入による、飲料水資源管理システムの強化を目的としている。プロジェクトの内容とアプローチは、ネパールの国家政策と開発ニーズとの整合性が高く、日本の支援政策とも合致している。

#### (1) 国家政策における優先事項

国家開発戦略の最上位に位置する「第 13 次アプローチ・ペーパー（2013/2014～2015/2016）」において、ネパール政府は「安全な飲料水と衛生サービスの提供」を最優先課題として掲げている。同アプローチ・ペーパーの目標は 2016 年までに安全な水にアクセスできる人の割合を 96%、衛生サービスへアクセスできる人の割合を 90% にまで引き上げることである。一方、MWSS は 2016 年から 2030 年の期間の長期的なセクター開発計画を策定中であり、そのなかでも、基本的な給水地域のカバー率改善を優先事項としている。ネパール政府は、2017 年度の国家予算を 27% 増やし、水分野、保健分野を含むいくつかの分野を強化している。さらに、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals : SDGs）の目標 6「すべての人々に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する」の達成に向けて「2030 年までにすべての人々にとって安全で手頃な飲料水への普遍的かつ公平なアクセスを達成すること」に取り組んでいる。以上のことから、プロジェクトは、これらの国家戦略及び開発計画、並びに持続可能な開発目標を達成するための取り組みに整合したものである。

#### (2) 対象地域のニーズ

カトマンズ盆地の人口増加を考慮すると、水需要量と供給量のギャップや水質悪化がより深刻な課題となることが予想され、水質と水量の両側面からの改善はさらに重要性を増している。2014 年に実施されたユニセフの調査によれば、ネパール全国における改善された水源へのアクセスは 93%（都市部 96%、農村部 93%）<sup>3</sup> となっているものの、上水道普及率（パイプ給水）は全国で 18%（都市部 53%、農村部 10%）であり、依然として低い普及率にとどまっている。2017 年 8 月ごろに第 1 期の給水が開始される予定のメラムチ給水計画は、カトマンズ盆地における給水の状況を改善することが期待されているが、増加する水需要を満たすには供給可能な給水量が不足しているという指摘もある。そのため、プロジェクトによって開発された LCD 水処理システムは、メラムチ給水計画の対象地域の水供給を補完する重要なアプローチとして、ネパール側関係者に高く評価されている。

#### (3) 日本政府の支援政策との整合性

日本政府は国別援助方針において、ネパールに対する援助の三つの重点分野の一つとして、「持続可能で均衡のとれた経済成長のための社会基盤・制度整備」を掲げている。水の不足等の劣悪

<sup>3</sup> Nepal Multiple Indicator Cluster Survey 2014 Key Findings (p8, Government of Nepal National Planning Commission Secretariat Central Bureau of Statistics, United Nations Children's Fund, 2015)

な都市環境を改善するために社会基盤整備を支援する方針を示しており、プロジェクトの目的はこの方針と合致するものである。また、JICA ネパール国別分析ペーパー（2013年4月）の「都市環境改善計画」では、都市部の上下水道改善が重要な要素となっている。したがって、プロジェクトは日本の援助政策及びJICAの対ネパール援助政策とも整合している。

#### 4-2 有効性：中程度

中間レビューの時点で、PDMに設定されたプロジェクト目標の四つの指標は未達成である。PDMに設定された四つの指標のうち、水安全性マップの策定に関連する指標が達成される可能性は高いものの、LCD水処理システムの設置と導入に関しては、指標を達成するためのプロセスの詳細が明らかではない。プロジェクトの五つの成果は、プロジェクト目標の達成に貢献しており、因果関係に問題はみられない。

##### (1) プロジェクト目標の達成

「3-4 プロジェクト目標の達成状況」で述べたとおり、統合水安全性マップの開発と再評価、並びに、LCD水処理システムの導入は引き続き実施中であり、LCD水処理システムの導入と設置に関する戦略の策定は、中間レビュー時点でその議論が始まったところである。ただし、LCD水処理システムの普及戦略の策定については、設置及び導入に関する性能、性質に関する指標が設定されておらず、達成に向けたプロセスの詳細が明確にされていない。プロジェクトメンバーは、政府機関を含む関係者間でLCD水処理システムの社会実装に向けた共通認識を醸成することの重要性を認識しており、プロジェクト目標の達成に向けた連携体制の構築に取り組んでいる。

##### (2) プロジェクト目標と成果の因果関係

プロジェクト目標と各成果の論理的関係は適切である。プロジェクトは水質学、微生物学的な視点から水の安全性を評価し、最適な水処理技術のプロトタイプを開発することを目的として実施されている。WG 1、2、3は、それぞれ水資源量の診断（成果1）、水質診断（成果2）、微生物・公衆衛生診断（成果3）を実施しており、これらの活動から得られたデータや知見は、カトマンズ盆地の統合水安全性マップに集約される。同時に、WG 5が実施する水処理システムの経済的評価により、対象地域に最適な水処理システムの種類と規模が把握され（成果5）、地域条件に適した高効率水処理システムの開発と導入がWG 4により実施される（成果4）。これらの成果の達成により、政府機関、研究機関、NGO等による上水資源の管理体制の強化（プロジェクト目標）の実現が見込まれることから、すべての成果がプロジェクト目標の達成に寄与する。

#### 4-3 効率性：比較的高い

日本側とネパール側のプロジェクト投入の質と量は適切であった。地震や物流の停滞に起因する困難な状況においても、効率的なプロジェクト管理による活動の実施が進められてきた。しかしながら、いくつかの活動には遅れが生じており、実質的な活動期間の短さにより、ほとんどの成果は、現時点では達成されていない。また、供与機材の維持管理体制やプロジェクト関係者の活動への関与については若干の改善すべき課題が残されている。

#### (1) 日本側投入

地震や物流停滞の影響により専門家の派遣や機材の調達が当初計画よりも遅れることとなった。このような困難な状況において、日本人専門家は高い専門性と熱意をもってプロジェクト活動を実施してきた。日本人専門家の派遣は年に数回、数日程度の限られたものであったが、派遣前にプロジェクトメンバーと電子メール等を用いた十分な情報共有を行ったうえで、短期間の滞在を効率的に活用する努力を行っている。

供与機材については、各研究課題の必要に応じて調達された。これらの供与機材は主に、IOE、IOM、CDG に設置され、ほとんどの機器がネパール側で適切に管理されている。ただし、IOM には機器の適切な使用及び保守に関する知識とスキルが十分に備わっておらず、IOM に提供された電子顕微鏡等の一部の機材については、維持管理のための簡易的な指導、研修が必要である。

長期及び短期の本邦研修は、戦略的に設計され実施されている。参加者の選定については候補者選定パネル（Candidate Selection Panel：CSP）が設立され、研修プログラムの適切な候補者の選定と推薦が行われている。また、本邦研修参加者は、プロジェクトを主導する中心メンバーとしての役割を果たし、本邦研修で習得した技術を日常的に活用している。

#### (2) ネパール側投入

中間レビュー時点で、予算配分、人材派遣、施設整備等、ネパール側の投入に大きな問題はみられない。日本人専門家のための執務スペース、供与機材、設備等の設置・保管のためのスペース、関連するデータと情報、水処理システムの設置用の土地が提供されている。さらに、プロジェクト開始以降、KVWSMB はプロジェクト活動予算として、年間 100 万 NPR（約 104 万円）を配賦しており、その他のカウンターパート組織は、給与、日当及びネパール側研究者の調査費用等の運営費及び設備の維持管理費を負担している。

一方、プロジェクトの前半においては、カウンターパート職員の参加が限定されている活動も多かったことから、プロジェクトの後半においては、各関係機関の連携の下で、より積極的な参加が求められる。

### 4-4 インパクト：ポジティブな見通しがある

プロジェクトの PDM には上位目標が設定されていないため、インパクトについては評価結果のランクづけは行わない。ただし、中間レビュー時点で予想されるプロジェクトのインパクトについては、以下が挙げられる。

#### (1) 意思決定プロセスへの貢献

プロジェクトは、水の安全性に関する幅広い研究活動を行っている。これらの研究から得られた成果と知見は、政府機関の政策決定者や、他の開発パートナーに活用される見込みである。例えば、プロジェクトによって収集されたデータや統合水安全性マップは、KVWSMB による水セクターのマスタープラン策定への活用が期待されている。また、これらの成果品は、他の開発パートナーによる投資のための情報として活用される可能性も高く、ネパールの水セクターにポジティブなインパクトを与えるものと予想される。

## (2) 若手研究者の育成

若手研究者の能力開発においてもプロジェクトによる良好なインパクトが期待される。プロジェクトは特に人材育成を重視しており、ネパール側研究者だけでなく、日本の学生を含む研究機関の間で活発な交流が行われている。両国の研究者は、積極的にプロジェクト活動に参加しており、他国の学生との交流に加えて、最新の技術に触れる機会を得ることで、知識と経験を蓄積している。プロジェクトの範囲外であるものの、5名のネパール人学生が国費留学もしくは私費留学にて山梨大学の博士課程に在籍しており、1名の日本人学生がネパールにて関連する研究を計画している。こうした状況はプロジェクトへプラスの影響をもたらすだけでなく、これらの研究者や学生が将来的に関与することが期待される水セクター全体へのインパクトが期待できる。また、これらの研究者や学生に課される論文等はプロジェクトの目的と関連したものが指定されており、論文における重要な発見はプロジェクトの成果の一部となる。

## 4-5 持続性：中程度

プロジェクトは既存の国家開発計画や戦略と整合しているため、政策面の持続性は確保される可能性が高い。また、技術面の持続性については、ネパール側研究者に対する慎重な技術移転が行われており継続的な技術の活用が見込まれる。一方で、財政面及び組織面の持続性を確保するためには、適切な予算配分と関連機関の積極的関与が求められる。

### (1) 政策面

プロジェクトの目的はネパール政府の国家開発計画や戦略との整合性が高い。プロジェクトの成果品の一つである水安全性マップや、付随して得られる各種の研究成果、データ等は、政府機関の意思決定プロセスにおいて重要な情報として認識されている。カトマンズ盆地の水供給の基本的なカバー率の改善はネパールの優先課題の一つであり、現在、進行中のメラムチ給水計画は2017年8月までに第1期の給水が開始される予定である。メラムチからの給水はカトマンズ盆地の住民の水需要をある程度満たすことが期待されているが、プロジェクトで開発したLCD水処理システムは補完的方法として関係者から高く評価されている。そのため、プロジェクト終了後にも、政府機関からの支援は継続される見込みである。

### (2) 技術面

プロジェクトは、ネパール側研究者、特にトリブワン大学の若手研究者の能力開発に重点を置いている。日本とネパールでは詳細にわたり技術移転と指導が行われ、これらの研究者は技術と知識を適切に習得している。本邦研修参加者の半数は修士課程に在籍している学生であり、プロジェクト終了後は大学から離れてしまう可能性が高い。しかし参加者の修士論文にはプロジェクト研究に関する発表を含めることが義務づけられており、これらの知見はプロジェクトの成果としてトリブワン大学に蓄積される。また、これらの学生は将来的には水分野を担う専門家となる可能性が高く、プロジェクト終了後にも習得した技術の活用が期待される。さらに、各機関の正規職員の能力開発は、LCD水処理システムの継続的な運用や、水安全性マップの定期的な更新において重要であることから、これらの分野の能力開発として、現在までに延べ10名の常勤職員が本邦研修に参加している。こうした正規職員の能力開発は、技術面の持続性確保に寄与するものであると考えられる。



### (3) 組織面

ネパールの水セクターの中心的な機関の多くは、プロジェクトにカウンターパートとして参加しているが、参加の程度は各機関によって異なる。特にプロジェクト前半の活動は学術的な研究が多く、実施機関との連携には課題がみられた。プロジェクト後半においては、プロジェクトのこれまでの成果を活用した実践的な活動が増えていくことから、KVWSMB や KUKL 等の政府機関が重要な役割を果たすことになると考えられる。特に、KVWSMB はプロジェクトに対するオーナーシップ意識が高いことから、関係者間の協力体制の構築において、主導的な役割を果たすことが期待される。組織面の持続性を確保するためには、プロジェクト終了後にも関係機関の連携が継続されるための仕組みが必要であり、その点において、現時点では改善すべき課題が残されている。

### (4) 財政面

MWSS、KVWSMB、KUKL は引き続き飲料水資源管理の研究推進のために予算を投入する予定である。LCD 水処理システム及び統合水安全性マップといったプロジェクトの成果が、政府機関の目的に対して適切であり、有用な技術であることが明確になれば、意思決定者や実施機関による継続的な成果の活用と更新のための予算確保が期待できる。ただし、中間レビューの時点では、具体的な成果はまだ発現しておらず、プロジェクトの財政面での持続性を判断することは困難である。また、トリブワン大学をはじめとした研究機関において、水資源管理に関する研究を継続するための財務状況は十分とはいえず、研究予算の確保には課題がある。さらに、ネパール側研究者がプロジェクト活動を通じて習得した知識や技術を継続的に活用するための設備の維持管理予算の確保についても、現時点では不確実である。

## 4-6 結論

地震や国境付近での物流停滞により、プロジェクト全体として予定されていた活動に約6カ月の遅れが生じている。しかし関連するデータは各WGによって収集、分析され、困難な条件下にありつつも、着実な成果がみられた。これまでの研究の成果は、査読付き論文として発表されるとともに、国際会議での口頭発表によって公開されている。また、プロジェクトの前半は研究段階であり、LCD水処理システムの導入に向けたデータ収集と分析に重点が置かれていた。これらの活動を通じて得られたすべての知見は、プロジェクトの後半で統合され、プロジェクトの目的を達成するため活用される見込みである。

5項目評価の観点では、プロジェクトの妥当性は高いと評価された。プロジェクト目標はネパールの国家政策、開発ニーズ及び日本の援助政策と整合していることがその理由である。また、LCD水処理システムの設置及び導入に関して、指標を達成するための詳細なプロセスが不明確であるため、プロジェクトの有効性は中程度と評価された。プロジェクトの効率性は、比較的高いと評価された。成果のほとんどは未達成ではあるものの、地震や物流停滞による厳しい状況の下で、効率的なプロジェクト管理が行われている。プロジェクトのインパクトは、上位目標の設定がないためランクづけは行わなかったが、政策決定プロセスへの貢献可能性と学生の能力開発という正のインパクトが期待される。プロジェクトの持続性は中程度と評価された。政策面、技術面での持続性においては、良好な見通しがあるものの、財政面、組織面の持続性において、いくつかの課題が残されている。

以上の結果を踏まえ、プロジェクトの残余期間、並びにプロジェクト終了後のさらなる改善のために、合同中間レビュー調査団は「第5章 提言」に示すとおり、提言をまとめた。

## 第5章 提言

プロジェクト期間終了までにプロジェクト目標を達成し、プロジェクト期間終了後の持続性を確保するために、以下を提言する。

### (1) プロジェクト協力期間の延長

2015年に発生した地震や、国境付近で物流が停滞したことの影響により、水安全性マップの完成は少なくとも半年遅れる見込みであり、LCD 水処理システムの導入地域の決定、機材の運用と評価、戦略策定を実施するためには、現プロジェクト期間では、半年ほど足りないと想定される。したがって、プロジェクト協力期間を6カ月間延長することを提言する。

### (2) 水安全性マップの有効性と持続性の確保

- 1) メインユーザーでもある KVWSMB 及び KUKL の関与強化やフィードバックにより、マップのアウトプットやユーザーインターフェースを改善する必要がある。
- 2) 水安全性マップの運用、更新に関するマニュアルを作成する必要がある。
- 3) 水安全性マップの継続的な更新を可能にするための体制を確立する。
- 4) MWSS、KVWSMB、KUKL の政策・計画策定、JICA を含むドナー案件への調査結果やマップ情報が早期活用されるべきである。

### (3) LCD 水処理システムの完成に向けた今後の道筋の明確化

- 1) 各水処理技術の性能評価に要する時間を確保する必要がある。
- 2) WG 1、2、3 及び 5 の調査結果に基づき、戦略への活用を見据えた LCD 水処理システムの設置場所、組み合わせ、規模を決定する必要がある。
- 3) LCD 水処理システムの設置費用及び維持管理費用を評価する必要がある。
- 4) 技術の選定、装置の設計、費用、運用に関するマニュアルを作成する必要がある。

### (4) LCD 水処理システム導入戦略策定方針の明確化

MWSS、KVWSMB、KUKL 等の公的機関及び日本側と協力して、導入地域の抽出、運営主体、費用負担、運営体制の明確化等の LCD 水処理システム導入戦略の策定作業を進めるべきである。また、LCD 水処理システム導入とメラムチ計画との連携、補完についても考慮する必要がある。

### (5) 日本側、ネパール側の共通認識醸成

プロジェクトの最終的な達成地点と到達するためのプロセスを明確化し、日本側、ネパール側の共通認識を醸成するとともに、WG 1、2、3 及び 5 からのアウトプットが WG 4 のシステム開発や WG 5 の戦略策定に確実に反映されるよう、タスクフォースの設置を検討すべきである。

### (6) 機材の運用維持管理体制の持続性の確保

プロジェクト終了後には、IOE、IOM、KVWSMB 等の関係機関に一部機材が引き渡され、継続運用されることを踏まえ、運用維持管理技術の習得及び常勤研究者の積極的関与を検討すべき

である。Research Fund の活用の検討等、十分な維持管理予算を確保すべきである。

(7) PDM の質的な指標の追加及び PDM、PO の修正

プロジェクトの到達地点を明確化し共有するために、水安全性マップ、LCD 水処理システム、人材能力強化に関する各成果の質についての指標を追加する必要がある。PDM 及び PO の修正は次回の JCC（2017 年 6 月開催予定）までに承認を受けることとする。

## 付 属 資 料

1. Minutes of Meeting (合同中間レビュー報告書含む)
2. 評価グリッド
3. 質問票
4. 面談記録
5. 調査日程



**MINUTES OF MEETING**  
**BETWEEN**  
**THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**  
**AND**  
**THE AUTHORITIES CONCERNED OF**  
**THE GOVERNMENT OF THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF NEPAL**  
**ON**  
**JAPANESE TECHNICAL COOPERATION**  
**FOR**  
**THE PROJECT FOR HYDRO-MICROBIOLOGICAL APPROACH FOR WATER SECURITY IN**  
**KATHMANDU VALLEY, NEPAL**

The Japanese Mid-term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Kazunao Shibata, visited the Federal Democratic Republic of Nepal (hereinafter referred to as “Nepal”) from 14 November to 1 December, 2016. The Team conducted the Joint Mid-term Review together with Nepalese Review Team on the Japanese technical cooperation project, “The Project for Hydro-Microbiological Approach for Water Security in Kathmandu Valley, Nepal” (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay in Nepal, the Team had a series of discussions and exchanged views with Nepalese officials concerned (hereinafter referred to as “the Nepalese Side”).

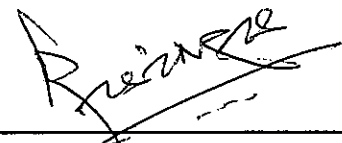
As a result of the discussions, both the Team and the Nepalese side (hereinafter referred to as “both sides”) agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

Kathmandu, 30 November, 2016



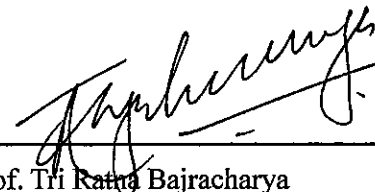
---

Mr. Kazunao Shibata  
Leader, Mid-term Review Team  
Japan International Cooperation Agency  
(JICA)



---

Mr. Rajan Raj Pandey  
Joint Secretary,  
Ministry of Water Supply and Sanitation (MWSS)



---

Prof. Tri Ratta Bajracharya  
Dean  
Institute of Engineering (IOE)  
Tribhuvan University

## ATTACHED DOCUMENT

1. The Joint Mid-term Review Team presented the Joint Review Report attached as Appendix III to the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") held on 30 November, 2016. The JCC accepted the report and as a result of discussion, both sides agreed upon the descriptions of the report.
2. Both sides adopted the recommendations of the Joint Mid-term Review Report, as described below. The extension of the Project period will be officialized by both sides through a modification of R/D after the internal authorization by JICA Headquarters based on the recommendation (1).

### (1) Extension of the Project period

Due to the impact of earthquake and logistic problems at border areas in 2015, the elaboration of the water security map will be delayed for 6 months. Accordingly, it is estimated that 6 months are needed in order to develop LCD water treatment system and finalize the strategy document on its introduction and installation. Therefore, it is recommended to extend the Project period for 6 months.

### (2) Improvement of usefulness and sustainability of water security map

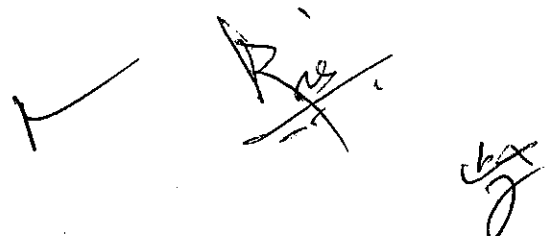
While maintaining the excellent collaboration/coordination among related WGs, it is recommended that the Project members implement the following actions:

- 1) Strengthen the involvement of KVWSMB and KUKL as main users of the map and receive feedback from these agencies, thereby improve outputs and user interface of the map;
- 2) Elaborate manuals for utilization and update of the map;
- 3) Establish a structure to enable continuous update of the map; and
- 4) Share/publish the survey results for the map for policy making and/or planning of MWSS, KVWSMB, and KUKL, and for development partners' projects including JICA.

### (3) Clarification of the process toward the completion of development of LCD water treatment system

It is necessary for the Project members to clarify the necessary process for the LCD system development such as:

- 1) Secure sufficient time for evaluating performance of each water treatment system;
- 2) Select target areas, types and scale of water treatment system, based on the survey results of WG1-3 and 5 and with a view to elaborating the strategy document;
- 3) Evaluate costs for installation and operation/maintenance; and
- 4) Elaborate manuals for LCD system introduction, regarding selection of technologies, design of system, cost evaluation and operation.





(4) Clarification of the process to elaborate the strategy document on introduction and installation of the LCD water treatment systems

With the leadership of MWSS and KVWSMB, it is necessary for the Project members to clarify the necessary process for elaborating and formalizing the strategy document, which would stipulate target areas, operators, tariff, and structure for operation/maintenance, while considering the harmonious complementation between the Melamchi Water Supply Project.

(5) Sharing of common understanding among the Project members and WGs

It is essential for all Project members, both Nepalese and Japanese sides and all WGs, to share common understanding on the issues mentioned above, in order to achieve the Project's Purpose and Outputs. It is recommended to establish a taskforce on important issues such as strategy elaboration, to clarify the interactions between WGs, necessary tasks, roles of each member, and timeline.

(6) Sustainable operation and maintenance of the equipment provided

The equipment provided by JICA has been installed in several institutions, such as IOE, IOM, etc. It is necessary to make sure that the permanent staffs of those institutions acquire the technique for operation and maintenance. It is also necessary for those institutions to secure sufficient budget for operation and maintenance. Given their difficult budgetary situation, it is suggested for governmental agencies to consider collaboration schemes with academic institutions, such as research funds.

(7) Addition of indicators and modification of PDM and PO

In order to share the concrete image of Outputs and measure their achievements, it is recommended to add indicators on the quality/performance of water security map, LCD water treatment system, and capacity development. It is necessary to modify PDM and PO to reflect the recommendations above, until the next JCC which is planned in June 2017.

**Appendix:**

- Appendix I: List of Major Attendants
- Appendix II: Agenda of JCC
- Appendix III: Joint Mid-term Review Report



## List of Major Attendants

## 1. Participants from Nepalese side

## (1) Ministry of Water Supply and Sanitation (MWSS)

Name	Position
Mr. Rajan Raj Pandey	Joint Secretary / Chair of Joint Coordinating Committee
Mr. Hari Prasad Timilsina	Senior Divisional Engineer / Working Group 5 Leader

## (2) Tribhuvan University

Name	Position
Dr. Tri Ratna Bajracharya	Dean, Institute of Engineering / Project Director
Dr. Narendra Man Shakya	Professor, Institute of Engineering / Project Manager / Working Group 1 Leader
Dr. Suresh Das Shrestha	Professor, Central Department of Geology / Working Group 2 Leader
Dr. Jeevan Bahadur Sherchand	Professor and Head, Department of Clinical Microbiology and Public Health Research Laboratory, Institute of Medicine / Working Group 3 Leader
Mr. Iswal Man Amatya	Director, Center for Pollution Studies, Institute of Engineering / Working Group 4 Leader

## (3) Kathmandu Valley Water Supply Management Board (KVWSMB)

Name	Position
Mr. Sanjeev Bichram Rana	Executive Director

## (4) Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited (KUKL)

Name	Position
Mr. Tilak Mohan Bhandari	Manager, Technical Department

## (5) Center of Research for Environment Energy and Water (CREEW, NGO)

Name	Position
Dr. Rabin Malla	Executive Director

**(6) The Small Earth Nepal (SEN)**

Name	Position
Mr. Nirajan Bista	Senior Program Officer
Mr. Arun Prasad Bhattarai	Program Coordinator

**(7) Mid-term Review Team**

Name	Position	Organization
Mr Kedar Man Prajapati	Project Manager	Ministry of Water Supply and Sanitation Department of Water Supply and Sewerage
Dr. Jagat Kumar Shrestha	Assistant Dean	Institute of Engineering, Tribhuvan University

**2. Participants from Japanese side**

**(1) JICA Nepal Office**

Name	Position
Mr. Jun Sakuma	Chief Representative
Mr. Yukio Tanaka	Representative
Ms. Bihdya Pokhrel	Senior Program Officer

**(2) JICA Experts**

Name	Title	Organization
Prof. Futaba Kazama	Project Manager	University of Yamanashi
Dr. Kei Nishida	Project Secretary	University of Yamanashi
Dr. Hiroshi Ishidaira	Working Group 1 Leader	University of Yamanashi
Dr. Takashi Nakamura	Working Group 2 Leader	University of Yamanashi
Dr. Eiji Haramoto	Working Group 3 Leader	University of Yamanashi
Dr. Tadashi Toyama	Working Group 4 Leader	University of Yamanashi
Prof. Junko Shindo	Working Group 5 Leader	University of Yamanashi
Mr. Akira Nishikori	JICA Project Coordinator, WASH-Mia/SATREPS	Institute of Engineering, Tribhuvan University

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

**(3) Mid-term Review Team**

Name	Title	Organization
Mr. Kazunao Shibata	Leader	Director, Environmental Management Team 2, Environmental Management Group. Global Environment Department, JICA
Mr. Yuma Eguchi	Cooperation Planning	Environmental Management Team 2, Environmental Management Group. Global Environment Department, JICA
Prof. Yoshifumi Yasuoka	JST Chief Researcher	Research Supervisor , Japan Science and Technology Agency(JST)
Mr. Mitsuharu Ota	JST Investigator	Deputy Manager, Department of International Affairs, JST
Mr. Teppei Okano	Evaluation Analysis	Consultant, Icons Inc





The Fourth Joint Coordinating Committee Meeting

on

the Project for Hydro-microbiological Approach for Water Security in Kathmandu Valley, Nepal

(WaSH-Mia / SATREPS)

30 November 2016

Hotel Himalaya

Tentative Agenda:

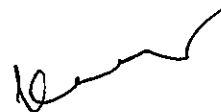
- 08:30 Opening Address
  - by Mr. Jun Sakuma, Chief Representative, JICA Nepal Office
  - by Prof. Dr. Tri Ratna Bajracharya, Project Director, Dean, IOE, TU
- 08:35 Introduction of participants
- 08:40 – 09:30 The Mid Term Review Report by the Mid Term Review team
  - Purpose and method of the review
  - Result of the review, recommendations to the project
  - Comments from JST: by Prof. Dr. Yoshifumi Yasuoka, Research Supervisor, JST
- 09:30 Comments and/or Discussion, if any, about the Mid Term Review Report
- 09:45 Others if any
- 09:50 Signing of the Minutes of Meeting
- 09:55 Remarks
  - by Mr. Sanjeev Bickram Rana, Executive Director, KVWSMB
  - by Prof. Dr. Futaba Kazama, Project Manager, JICA Expert, UY
  - by Prof. Dr. Narendra Man Shakya, Project Manager, IOE, TU
- 10:00 Closing address
  - by Mr. Kazunao Shibata, Director, Environmental Management Team2, JICA HQ
  - by Mr. Rajan Raj Pandey, Joint Secretary, MWSS (JCC chairperson)
- 10:10 Tea session
- 10:30 End of the meeting

**Joint Mid-term Review Report**  
**on**  
**the Project for Hydro-Microbiological**  
**Approach for Water Security**  
**in Kathmandu Valley, Nepal**

**Joint Mid-term Review Team**

November 2016

柴田 和直

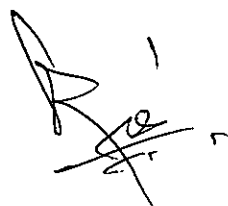


---

Mr. Kazunao Shibata  
Leader  
Japanese Mid-term Review Team  
Japan International Cooperation Agency, Japan

---

Mr. Kedar Man Prajapati  
Leader  
Nepalese Mid-term Review Team  
Ministry of Water Supply and Sanitation, Nepal



## Contents

1. Outline of the Mid-term Review .....	1
1-1. Background of the Project .....	1
1-2. Objectives of Mid-term Review .....	1
1-3. Methodology of the Mid-term Review .....	2
1-4. Members of the Mid-term Review .....	3
1-5. Schedule of the Mid-term Review .....	3
2. Outline of the Project.....	4
2-1. Project framework .....	4
2-2. Implementation Structure of the Project .....	5
3. Project Performance and Implementation Process.....	6
3-1. Inputs .....	6
3-2. Progress of Activities .....	7
3-3. Achievement of Outputs .....	11
3-4. Achievement of Project Purpose.....	18
3-5. Implementation Process.....	20
3-6. Contributing and Constraining Factors.....	20
4. Evaluation Results .....	21
4-1. Relevance .....	21
4-2. Effectiveness .....	22
4-3. Efficiency .....	23
4-4. Impact .....	24
4-5. Sustainability .....	25
4-6. Conclusions .....	26
5. Recommendations .....	27



## Annexes

Annex 1: Project Design Matrix (PDM) Version 2.0, (3 April 2015)

Annex 2: Plan of Operation (PO) Version 2.0, (3 April 2015)

Annex 3: List of the Interviewees

Annex 4: List of the Project Members

Annex 5: List of the Provided Equipment

Annex 6: List of the Trainees in Japan

Annex 7: Operational Cost

Annex 8: List of the Workshops

Annex 9: List of the Nepalese Participants in the Workshops in Japan

Annex 10: List of Peer-reviewed Papers





## Abbreviations

AITM	Asian Institute of Technology and Management
C/P	Counterpart
CDG	Central Department of Geology
CREEW	Center of Research for Environment Energy and Water
DAC	Development Assistance Committee
DHM	Department of Hydrology and Meteorology
DWSS	Department of Water Supply and Sewerage
GIS	Geographic Information System
GSFLOW	Groundwater and Surface water flow model
IOE	Institute of Engineering, Tribhuvan University
IOM	Institute of Medicine, Tribhuvan University
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JPY	Japanese Yen
JST	Japan Science and Technology Agency
KUKL	Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited
KVWSMB	Kathmandu Valley Water Supply Management Board
LCD	Locally-fitted, compact and distributed
MODFLOW	Three-detention finite-difference groundwater model
M/M	Minutes of Meeting
MWSS	Ministry of Water Supply and Sanitation
NAST	Nepal Academy of Science and Technology
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
PDM	Project Design Matrix
PO	Plan of Operation
PRMS	Precipitation-runoff Modelling System
R/D	Record of Discussion
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
SEN	Small Earth Nepal
SDGs	Sustainable Development Goals
TU	Tribhuvan University
UNICEF	United Nations Children's Fund
WG	Working Group
WHO	World Health Organization




## **1. Outline of the Mid-term Review**

### **1-1. Background of the Project**

Kathmandu Valley which nestles the capital of Nepal and provides shelter to over 2.5 million people, has reached a stage where its long-term water supply is not assured, basically due to rapid population growth and agricultural irrigation. Urbanization and industrialization have caused pollution of water environment. Water supply systems have become inadequate to satisfy the needs of consumers or meet the environmental status since many years. Unreliable and inadequate water supply becomes a common phenomenon. People are compelled to buy expensive pumped groundwater for other uses. In addition, high volume water consumers like housing complexes, hotels and industries have been increasingly mining groundwater simultaneously. High levels of contamination in groundwater are demanding affordable treatment technologies for different scales to ensure safe water. However, water security risks in Kathmandu Valley are not being effectively addressed by current responses from science, government or enterprise mainly because lack of research leading to science-based evidence.

With the aim to enhance the management system on potable water resources in above context of Nepal, the Project for Hydro-Microbiological Approach for Water Security in Kathmandu Valley, Nepal (hereinafter referred to as “the Project”) has been implemented since May 2014 for 5 years, following the signature of Record of Discussions (R/D) on 28 March, 2014. The Project is under a scheme named “Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development” (SATREPS) supported by Japan International Cooperation Agency (JICA) and Japan Science and Technology Agency (JST).

This Mid-term Review was conducted at the middle stage of the Project, from 15 November to 30 November 2016. The specific objectives of the Mid-term Review are summarized in the next section.

### **1-2. Objectives of Mid-term Review**

The specific objectives of the Mid-term Review are as follows:

- (1) To review the Project performance with focus on (i) the results of Inputs and Outputs implemented and (ii) the degree of achievement of Outputs and Project Purpose based on the indicators set in the Project Design Matrix (PDM);
- (2) To analyse factors that promote and/or inhibit the Project performance including matters related to both the Project design and implementation process;
- (3) To evaluate the Project based on the five evaluation criteria: “relevance”, “effectiveness”, “efficiency”, “impact”, and “sustainability”;
- (4) To make recommendations to stakeholders of the Project and derive lessons from the Project for improving planning and implementation of similar technical cooperation project in the future;

- (5) To make a Mid-term Review report by joint evaluation team and get endorsement from the Joint Coordinating Committee.

### 1-3. Methodology of the Mid-term Review

The Mid-term Review was conducted based on the PDM, Version 2.0 and Plan of Operation (PO) on 3 April 2015, in accordance with the JICA Project Evaluation Guideline of June 2011.

#### 1-3-1 Criteria for Evaluation

Table 1 shows the five evaluation criteria established by the Development Assistance Committee (DAC), Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), which are to be applied in the Mid-term Review.

Table 1: Five Evaluation Criteria

Criterion	Description
Relevance	The degree of compatibility between the development assistance and priority of policy of the target group, the recipient, and the donor.
Effectiveness	A measure of the extent to which an aid activity attains its objectives (Project Purpose).
Efficiency	Efficiency measures the outputs in relation to the inputs. It is an economic term which is used to assess the extent to which aid uses the least costly resources possible in order to achieve the desired results. This generally requires comparing alternative approaches to achieving the same outputs, to see whether the most efficient process has been adopted.
Impact	The positive and negative changes produced by a development intervention, directly or indirectly, intended or unintended. This involves the main impacts and effects resulting from the activity on the local social, economic, environmental and other development indicators.
Sustainability	Sustainability is concerned with measuring whether the benefits of activity are likely to continue after donor funding has been withdrawn. Projects need to be environmentally as well as financially sustainable.

Source: JICA Project Evaluation Guideline

#### 1-3-2 Data Collection Method

Both quantitative and qualitative data were collected and utilized for analysis. Data collection methods used for the Mid-term Review were as follows:

- Literature/document reviews
- Questionnaires
- Key informant interviews
- Direct observation at project sites

#### 1-4. Members of the Mid-term Review

Both sides had agreed to establish the Joint Mid-term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”). The Team members of both Japanese and Nepalese sides are shown below.

(Japanese Side)

Designation	Name	Organization
Team Leader	Mr. Kazunao Shibata	Director, Environmental Management Team 2, Environmental Management Group, Global Environment Department, JICA
Cooperation Planning	Mr. Yuma Eguchi	Environmental Management Team 2, Environmental Management Group, Global Environment Department, JICA
JST Chief Researcher	Prof. Yoshifumi Yasuoka	Research Supervisor, JST Prof. Emeritus, The University of Tokyo
JST Investigator	Mr. Mitsuharu Ota	Deputy Manager, Department of International Affairs, JST
Evaluation Analysis	Mr. Teppei Okano	Consultant, Icons Inc.

(Nepalese Side)

Designation	Name	Organization
Team Leader	Mr. Kedar Man Prajapati	Project Manager, Department of Water Supply and Sewerage (DWSS), Ministry of Water Supply and Sanitation (MWSS)
Team Member	Dr. Jagat Shrestha	Assistant Dean, Institute of Engineering (IOE) Tribhuvan University (TU)

#### 1-5. Schedule of the Mid-term Review

The Mid-term Review was conducted from 15 November to 30 November 2015. During the period, the Team exchanged their views and had a series of discussions with concerned organizations. A detailed schedule is shown in Table 2.

Table 2: Schedule of Mid-term Review

Date		JICA Review Team	Consultant	JST Review Team	Nepalese Reviewers
14-Nov	Mon		17:40 Arr. KTM (KE0695)		
15-Nov	Tue	10:30 Preparatory meeting in JICA HQ, Tokyo	07:15 Preparatory meeting in JICA HQ, Tokyo (over internet meeting system from KTM) 09:30 Meeting with Mr. Kedar (Reviewer from DWSS, MWSS)	10:30 Preparatory meeting in JICA HQ, Tokyo	09:30 Meeting with consultant
16-Nov	Wed		10:00 Meeting with Dr. Shakya (Project Manager/WG1, IOE) 12:30 Meeting with WG3, IOM 14:00 Meeting with CREEW		
17-Nov	Thu		09:30 Meeting with WG2, CDG 14:45 Meeting with MWSS (Joint Secretary and WG5)		
18-Nov	Fri		10:00 Meeting with KVWSMB		14:00

			11:30 Meeting with KUKL 14:00 Meeting with Dr. Jagat (Reviewer from IOE)		Meeting with consultants
19-Nov	Sat		Compiling information / data etc.		
20-Nov	Sun		10:00 Meeting with WG4, IOE 12:00 Meeting with SEN		
21-Nov	Mon		Visit Jwagal (UN park) and IOE treatment plants		
22-Nov	Tue		Compiling information / data etc.		
23-Nov	Wed	12:45 Arr. KTM 15:30 Courtesy call to Joint Secretary, MWSS, and Interview 17:00 Meeting at JICA Nepal Office	Compiling information / data etc. 15:30 Courtesy call to Joint Secretary, MWSS, and Interview 17:00 Meeting at JICA Nepal Office		
24-Nov	Thu	11:00 Interviews with WG5 at IOE 12:45 Courtesy call to Prof. Tri Ratna (Project Director) 14:00 Courtesy call to KVWSMB and Interview 15:30 Courtesy call to KUKL and Interview			11:00 Interviews with WG5 at IOE
25-Nov	Fri	09:00 Courtesy call to and interview with Prof. Shakya 10:00 Interviews with WG2 at IOE 10:30 Interview with WG3 at IOE 15:00 Interviews with 4 at IOE			
26-Nov	Sat	AM: Team meeting PM: Site visit: 13:30 IOM Lab., 14:30 Water treatment plant in Jwagal, 15:30 Chyasal, 16:00 IOE water plant, 16:30 IOE Lab)		12:25 Arr. KTM (TG319) PM: Site visit	PM; Site visit
27-Nov	Sun	AM: Review team meeting and Discussion with the Project researchers PM: Finalizing review documents			
28-Nov	Mon	AM: Meeting with Nepalese review members PM: Meeting on Evaluation Report and M/M			
29-Nov	Tue	Meeting and preparation for M/M and the JCC meeting			
30-Nov	Wed	08:30 Joint Coordinating Committee Meeting (JCC) on Mid-term Review 10:00 Signing on M/M 16:00 Report back to Embassy of Japan (Consultant /Leave KTM for Japan (23:00))			
1-Dec	Thu	09:30 Meeting with UY team Leave KTM for Japan (13:30, TG320)			
2-Dec	Fri	Arr. Japan			

## 2. Outline of the Project

### 2-1. Project framework

The Project has been implemented with the aim to develop a hydro-microbiological approach for water security in Kathmandu valley. Toward the achievement of the Project Purpose, "Management system on potable water resources is enhanced," the Project is designed in such a way that it develops appropriate locally-fitted, compact and distributed (LCD) water treatment system for groundwater and surface water (Output 4) by utilizing the results of water resources analysis (Output 1), water quality analysis (Output 2), microbial/public health analysis (Output 3) and water treatment introduction scenario and evaluation (Output 5). The Project framework shown in Table 3 is based on the PDM version 2.0 on 3 April 2015 (See Annex 1).

*Neon*

*dash*

Table 3: Project Purpose and Outputs

<b>Project Period</b>	May 2014 to April 2019 (5 years)	
<b>Target Area</b>	Kathmandu Valley, Nepal	
<b>Target Group</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scholars and Researchers at the Related Institutions in Nepal, including Tribhuvan University (TU).</li> <li>• Related Organizations to Potable Water Resources Management in Kathmandu Valley, including Kathmandu Valley Water Supply Management Board (KVWSMB).</li> <li>• Residents in Kathmandu Valley (Approx. 2.7 million people)</li> </ul>	
<b>Project Purpose</b>	Management system on potable water resources - shallow and deep groundwater, and surface and rain water - is enhanced.	
<b>Outputs</b>	<b>Output 1</b>	Potable water resources situation, including water demand, consumption and supply in Kathmandu Valley, is studied and future forecast is conducted.
	<b>Output 2</b>	Situation and sources of groundwater pollution is studied.
	<b>Output 3</b>	Microbiological situation of environmental water, such as groundwater, surface water, and rain water, in the Kathmandu Valley is studied.
	<b>Output 4</b>	Appropriate locally-fitted, compact and distributed (LCD) water treatment system for groundwater and surface water in Kathmandu Valley is developed.
	<b>Output 5</b>	Social and economic evaluation of the LCD water treatment system installation in Kathmandu Valley is studied.

## 2-2. Implementation Structure of the Project

### 2-2-1 IOE

#### (1) Project Director

Dean of IOE is responsible for overall administration and implementation of the Project

#### (2) Project Manager

Coordinator of water resources engineering program of IOE is responsible for the managerial and technical matters of the Project.

### 2-2-2 JICA Experts

The JICA experts give necessary technical guidance, advice, and recommendations to IOE on any matters pertaining to the implementation of the Project.

### 2-2-3 Joint Coordinating Committee (JCC)

JCC was established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC led by Joint Secretary of MWSS monitors the overall progress of the Project. A meeting of JCC is to be held at least once a year and whenever deems it necessary.

## 2-2-4 Working Group (WG)

WGs are organized according to 5 Outputs in the PDM. Leaders of WG are responsible for the coordination of the tasks for each WG.

## 3. Project Performance and Implementation Process

### 3-1. Inputs

#### 3-1-1 Inputs by the Japanese Side

Table 4 shows the comparison of the planned inputs as per PDM version 2.0 on 3 April 2015 and actual inputs from the Japanese side.

Table 4: Inputs by the Japanese Side

Planned	Actual (as of the end of September 2016)												
1. Dispatch of experts	<ul style="list-style-type: none"> <li>22 Short-term experts (less than 12 months) have been dispatched since September 2014. The Field of expertise: Chief leader, Water resources management, Water quality assessment, Microbial and public health assessment, Water treatment system development, Economic and social assessment. (Totally 750 days, 25.00 Man/Month)</li> <li>1 Long term expert has been despatched since August 2014. (See Annex 5)</li> </ul>												
2. Project operational cost	<ul style="list-style-type: none"> <li>Totally 6,083,093.00 NPR (Approximately 6.1 million JPY<sup>1</sup>) have been executed as the Project operational cost (operating expenses, travel and meeting expenses, etc.)</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Currency=NPR</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">FY* 2014</th> <th style="text-align: center;">FY 2015</th> <th style="text-align: center;">FY 2016</th> <th style="text-align: center;">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1,676,318.00</td> <td style="text-align: center;">3,053,800.00</td> <td style="text-align: center;">1,352,975.00</td> <td style="text-align: center;">6,083,093.00</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*Japanese Fiscal year: April to March</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In addition, totally 2,257,467.67 NPR (Approximately 2.3million JPY) have been executed for the reform of IOE laboratory in 2014 and 2015. (See Annex 6)</li> </ul>	Currency=NPR				FY* 2014	FY 2015	FY 2016	Total	1,676,318.00	3,053,800.00	1,352,975.00	6,083,093.00
Currency=NPR													
FY* 2014	FY 2015	FY 2016	Total										
1,676,318.00	3,053,800.00	1,352,975.00	6,083,093.00										
3. Training of counterpart personnel in Japan	<ul style="list-style-type: none"> <li>The training in Japan has been provided. The total number of the counterpart personnel having participated in training in Japan is 20 persons as of the end of November 2016. (See Annex 7)</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Training Program</th> <th style="text-align: center;">2014</th> <th style="text-align: center;">2015</th> <th style="text-align: center;">2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Long-term Training</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">3 persons</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Short-term Training</td> <td style="text-align: center;">9 persons</td> <td style="text-align: center;">1 person</td> <td style="text-align: center;">7 persons</td> </tr> </tbody> </table>	Training Program	2014	2015	2016	Long-term Training	0	0	3 persons	Short-term Training	9 persons	1 person	7 persons
Training Program	2014	2015	2016										
Long-term Training	0	0	3 persons										
Short-term Training	9 persons	1 person	7 persons										
4. Machinery, equipment, and materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipment has been provided as initially planned. Totally 56,050,666.42 JPY has been spent for the procurement of equipment such as system microscope, sponge -tray water treatment system, emergency energy storage, centrifuge, environmental chamber etc. This equipment was provided and installed mainly in IOE, IOM and pilot sites. (See Annex 8)</li> </ul>												

#### 3-1-2 Inputs from the Nepalese side

Table 5 shows the comparison of the planned inputs as per PDM version 2.0 on 3 April 2015 and actual inputs from the Nepalese side.

<sup>1</sup> 1 NPR = 1.0014 JPY (JICA rate on November 2016)

Table 5: Inputs by the Nepalese Side

Planned	Actual (as of the end of September 2016)										
1. Counterparts and necessary Staff	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Project Director, the Project Manager and 20 counterpart personnel have been assigned to the Project. (See Annex 9)</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td>WG 1</td> <td>4 people (IOE: 2, DHM: 1, AITM: 1)</td> </tr> <tr> <td>WG 2</td> <td>4 people (IOE: 1, NAST: 1, KUKL: 1, AITM: 1)</td> </tr> <tr> <td>WG 3</td> <td>2 people (TU / IOM: 2)</td> </tr> <tr> <td>WG 4</td> <td>6 people (IOE: 2, CREEW:1, KVWSMB:1, KUKL: 2)</td> </tr> <tr> <td>WG 5</td> <td>4 people (MWSS: 1, SEN: 1, NAST: 1, KVWSMB: 1)</td> </tr> </table>	WG 1	4 people (IOE: 2, DHM: 1, AITM: 1)	WG 2	4 people (IOE: 1, NAST: 1, KUKL: 1, AITM: 1)	WG 3	2 people (TU / IOM: 2)	WG 4	6 people (IOE: 2, CREEW:1, KVWSMB:1, KUKL: 2)	WG 5	4 people (MWSS: 1, SEN: 1, NAST: 1, KVWSMB: 1)
WG 1	4 people (IOE: 2, DHM: 1, AITM: 1)										
WG 2	4 people (IOE: 1, NAST: 1, KUKL: 1, AITM: 1)										
WG 3	2 people (TU / IOM: 2)										
WG 4	6 people (IOE: 2, CREEW:1, KVWSMB:1, KUKL: 2)										
WG 5	4 people (MWSS: 1, SEN: 1, NAST: 1, KVWSMB: 1)										
2. Provision of project land, facilities and existing equipment necessary to implement the Project activities and operational expenses for utilities.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Office space and necessary facilities for the Japanese experts has been provided.</li> <li>Rooms and space necessary for installation and storage of equipment have been provided.</li> <li>Lands for installation of water treatment system (Jwagal UN Park, Chyasal, IOE campus / a total of 3 places) has been provided.</li> </ul>										
3. Local operational cost 1) Salary for Nepalese staff and researchers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>KVWSMB has provided 1,000,000 NPR per year to support the Project activities. The budget allocation is confirmed to be continued until the end of the Project.</li> <li>Counterparts have covered operational costs such as salary, per diem and for Nepalese members and operation and maintenance costs of the equipment provided by the Project.</li> </ul>										

### 3-2. Progress of Activities

The activities have been conducted according to PO. There were the challenges in the first half of the Project caused by the Earthquake occurred in April 2015 and blockage of logistics near the Indian border triggered by protests against the new Constitution in September 2015. Although there was no critical delay on activity with the great efforts made by the Project members, several field surveys were forced to be cancelled, postponed or scaled down and the overall implementation plan was required to be modified. Since the most of the research results by WGs under the Project are linked each other, the delay of the data collection affected the whole progress of the Project. Although it is expected that the Project can cope with the difficulties on the implementation schedule by accelerating the activities with close coordination among the Project stakeholders, there is still concern that the Project might not be able to achieve the original target at the adequate level, if the procurement of necessary material was delayed.

#### 3-2-1 Progress of activities of WG 1

The activities of WG 1 have been implemented on schedule. The objectives of WG 1 are 1) to conduct studies on the spatio-temporal distribution of water resources and the long-term variation trends, 2) to develop an integrated water security map of potable water resources and 3) to clarify the possibilities of developing alternative techniques to utilize water resources. At the same time, the series of research technique such as data collection, data arrangement and data analysis transfers to the counterpart for the continuous implementation to improve the structure of the research activities.



At the initial stage of the Project, WG 1 organized various data which had been collected by past researchers of University of Yamanashi and Nepalese researchers. Also, confirmation works for the missing data necessary for future research were carried out. Various data required for water resource assessment such as weather and hydrological data were collected as well, and basic information such as the number of observation sites, location and period of observation were arranged. After these preparation activities, water balance analysis was carried out using hydro-meteorological data and long-term change trends such as precipitation and flow rate. Based on the above data and result of analysis, WG 1 estimated the distribution of 1) water demand, 2) water supply amount, and 3) potentially available water quantity in the Kathmandu Valley. In the next half of the Project, WG 1 plans to prepare a water security map on water resources considering the balance of demand, supply and available water quantity. Also, a study for the possibility of developing alternative water sources to secure urban water supply will be implemented.

### 3-2-2 Progress of activities of WG 2

The activities of WG 2 have been delayed due to the impact of earthquake and shortage of fuel caused by blockage of logistics from neighbouring countries. Specifically, a broad area survey in the wet season in 2015 was postponed to the following year.

WG 2 aims to elaborate a water security map accumulating data on water quality, pollutant and risks. The group members have conducted the broad area observation of stable isotopes which can grasp the status of water quality and contamination. At the same time, the data collected by WG 2 are shared with WG 1 for estimation of quantity of shallow groundwater. Those findings from the research will be utilized by WG 4 for designing the LCD water treatment systems.

Several field surveys, water sampling, and water quality analysis were carried out on groundwater, river water, spring water, public water, shallow wells and deep wells in Kathmandu Valley to know the condition of pollution. The number of samples collected through the broad area surveys by WG 2 is as follows

Table 6: Number of water sample (WG 2)

	Shallow well	Deep well	Spring	Stone spout	River
2014 Wet season	38	2	5	2	2
2016 Dry season	122	26	12	10	1
2016 Wet season	106	28	19	14	14

Source: Project mid-term report, 2016

In order to grasp the nitrogen contamination source and the nitrogen dynamics process in groundwater, WG 2 analysed nitrate-nitrogen/oxygen stable isotopic ratio and ammonia nitrogen isotopic ratio. Since it is hard to analyse many samples collected in the broad area of Kathmandu

valley through conventional analysis method, a pre-treatments method for rapid ammonia nitrogen isotope analysis was established.

### 3-2-3 Progress of activities of WG 3

The activities of WG 3 have been delayed due to the impact of earthquake and shortage of fuel caused by blockage of logistics from neighbouring countries. Specifically, the procurement of laboratory facility was delayed due to the impact of earthquake and a broad area survey in wet season in 2015 was postponed.

The target of WG 3 is to visualize the actual contamination of microorganisms in the water of Kathmandu Valley and elaborate a water security map of waterborne infections and microorganisms. WG 3 collected samples from groundwater, river water, spring water and public water in Kathmandu Valley during the wet season and dry season, and measured pathogenic microorganisms and indicator bacteria. The number of samples collected through the broad area survey by WG 3 is as follows

Table 7: Number of water sample (WG3)

	Shallow Dug well	Shallow Tubewell	Deep Tubewell	Spring	Stone spout	River
2014 Wet season	33	1	5	5	3	2
2015 Wet season	33	7	5	8	4	2
2016 Dry season	93	22	26	10	12	1
2016 Wet season	84	21	28	14	13	11

Source: Project mid-term report, 2016

The water samples collected from the water purification plant, the water tanker, and the commercial bottled water were also used for the measurement of the microorganisms. WG 3 also collected samples from sewage and animal faeces and analysed the actual condition of the microorganisms in the samples which become the sources of faecal contamination. The overall picture of microbial contamination in Kathmandu Valley utilizing these data was grasped and a new methodology to clarify its sources was established. The water security map on the risk of waterborne infection by pathogenic microorganisms is planned to be elaborated in 2017.

### 3-2-4 Progress of activities of WG 4

The activities of WG 4 have been delayed since it took time to obtain information to select the installation sites of LCD water treatment system due to the delay in elaboration of water safety maps caused by the earthquake.

The goal of WG 4 is to develop the prototype of LCD water treatment systems in line with the

local situation based on research outcome by other WGs.

Four types of water treatment system were installed in Kathmandu Valley and Japan, and various factors on processing performance were studied through the test operation. In the first year, laboratory-scale test operation was carried out for (1) dropping nitrification system (2) sponge tray water treatment system, and (3) artificial wetland system in Japan. Based on the findings from the test operation, above three systems and (4) sand filtration system were installed in 3 locations in Kathmandu Valley (Jwagal UN Park, Chyasal and IOE campus) in 2014 and 2015. The installation is expected to be completed by summer in 2017. By improving each water treatment device, WG 4 worked on scaling up and improving the performance of the system. Further study to improve performance and functions of the water treatment system have been implemented by combining multiple water treatment devices. Additional 2 pilot sites will be selected from the candidate sites and applicable treatment will be determined.

### **3-2-5 Progress of activities of WG 5**

The activities of WG 5 have been delayed due to earthquake. WG 5 planned to implement baseline surveys twice in 2015, although due to the impact of earthquake, WG 5 was required to conduct an additional baseline survey in the wet season in 2016.

The objective of WG 5 is to conduct a social and economic evaluation for the purpose of implementation and installation of LCD water treatment system. Also, the impact of LCD system installation and Melamchi Water Supply Project will be grasped through field surveys in the community.

Based on secondary data such as the existing data and statistics provided by government agencies and KUKL, the problems on existing water treatment systems were identified. At the same time, WG 5 carried out a questionnaire survey for 1,500 households (50 clusters, 30 households) and grasped the current situation on water use in Kathmandu Valley. The first survey was conducted in February 2015 and the second survey was postponed (a survey for 1,139 households was completed). In order to assess the effectiveness of the introduction of LCD water treatment system quantitatively, the other questionnaire surveys were also conducted based on "Before-after study" using the Project's original question sheets and WHOQOL-BREF (Survey on the quality of life) method developed by World Health Organization (WHO). To formulate strategies on introduction and installation of the LCD water treatment systems, WG 4 has started surveys on existing water supply system at three districts in Kathmandu Valley. These results will be compiled with research results by other WGs. Currently WG 5 are in the process of developing and examining the indicators for the quantitative assessment of effectiveness on water security in Kathmandu Valley.



### 3-3. Achievement of Outputs

#### 3-3-1 Achievement of Output 1

**Output 1:** Potable water resources situation, including water demand, consumption and supply in Kathmandu Valley, is studied and future forecast is conducted.

Activities of Output 1 have been generally going well and all the indicators are expected to be achieved at the end of the Project, although it is difficult to measure the usefulness and quality of the integrated water security map of potable water resources and the achievement of capacity development with the indicators set in the PDM.

As to Indicator 1-1, the distribution of surface water amount over the past 10 years and the inter-annual variation was grasped. Also, the potential quantity of deep groundwater was estimated. Regarding Indicator 1-2, since the elaboration of the map is ongoing and the target on usability and usefulness for the potential users has not been clearly defined and it is difficult to evaluate the achievement level of the indicator. The research on alternative water sources related to Indicator 1-3 are still ongoing and concrete results are expected to be obtained in future. Indicator 1-4 is about capacity development and the target is to establish a basis of water security assessment on water quantity. For the purpose, the capacity of Nepalese researchers has been strengthened through the Project activities and training in Japan. However, since the definition of the indicator is not appropriately set to measure the degree of improvement of capacity and it is difficult to judge the achievement. Indicator 1-5 is expected to be achieved through collaborative research with Japanese and Nepalese researchers. The detailed information of the achievement of each verifiable indicator is as shown in the following table.

The study on the basin water resource analysis using groundwater and surface water flow model revealed the distribution of possible amount of groundwater pumping and it is considered as one of the significant outcome of the Project.

Indicators	Achievement
1-1. A report on spatio-temporal distribution of water resources and the long-term variation trends is elaborated.	Indicator 1-1 has been achieved. <ul style="list-style-type: none"><li>The distribution of surface water amount over the past 10 years and the inter-annual variation has been grasped based on the data analysis and model calculation. Also, the potential quantity of deep groundwater has been estimated by scenario analysis using GSFLOW.</li></ul>
1-2. An integrated water security map of potable water resources is elaborated.	Indicator 1-2 has not yet been achieved. The first version of integrated water security map will be elaborated by the end of March 2017. <ul style="list-style-type: none"><li>On the basis of the output 1-1, the geographical distribution of a quantity of water resource and the calculation result of supply-demand balance on each service area were mapped using Geographic Information System (GIS).</li></ul>
1-3. A report on possibilities of developing alternative	Indicator 1-3 has not yet been achieved. The related activities have just started at the time of Mid-term Review.

techniques to utilize water resources is elaborated.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Although the study on possibilities of developing alternative methods to utilize water resources was planned to be carried out on 2018, data collection and discussion about the estimation of potential use of roof rainwater and artificial recharge of shallow ground water has been started.</li> </ul>						
1-4. Capacity of the Nepalese researchers is developed through the Project activities.	<p>The progress seems satisfactory with intensive capacity development, although it is difficult to measure the degree of achievement of Indicator 1-4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>According to the questionnaire survey result, the target of the capacity development under output 1 is "Development of the capacity of Nepalese researchers to grasp and estimate the spatiotemporal distribution of water resources as the basis of water security assessment on water quantity."</li> <li>4 researchers participated in the short-term training in Japan. (2014:1 person, 2015: 1 person, 2016: 2 persons)</li> <li>2 Nepalese students are studying in the doctoral program of University of Yamanashi by government sponsored program / private funds.</li> <li>The number of participant in training in Japan and other exchange students at University of Yamanashi are as follows.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="638 907 1316 1008"> <thead> <tr> <th>Short-term training</th> <th>Long-term training</th> <th>Gov't sponsored / Private</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 persons</td> <td>0</td> <td>2 persons</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>The Japanese experts mainly perform surface flow water modeling and the Nepalese researchers is leading the research on underground water modeling.</li> <li>A system for sharing and exchange the basic information among researchers on data analysis and modeling of water resource has been established.</li> </ul>	Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private	4 persons	0	2 persons
Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private					
4 persons	0	2 persons					
1-5. 4 peer-reviewed papers are publicized on academic journals and 8 presentations are achieved at academic conferences."	<p>Indicator 1-5 has not yet been achieved. 1 more peer review paper and 3 more presentations are required to achieve the indicator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 peer-reviewed papers were published<sup>2</sup>.</li> <li>5 presentations were achieved at academic conferences.</li> </ul>						

### 3-3-2 Achievement of Output 2

#### Output 2: Situation and sources of groundwater pollution are studied.

The activities of Output 2 have been delayed and all the indicators of Output 2 have not yet been achieved at this time. Although the indicators are expected to be achieved at the end of the Project, it is difficult to measure the usefulness and quality of the water security map of water quality, and the achievement of capacity development with the indicators set in the PDM.

Regarding indicator 2-1, the water security map of water quality is planned to be developed for both wet and dry season. Although the water security map for the dry season was developed already, the map for the wet season has not yet been elaborated. Indicator 2-2 is about capacity development and the target is to establish the basis of water security assessment on water quality. For the purpose, the capacity of Nepalese researchers has been strengthened through the Project activities and training in Japan. However, since the definition of the indicator is not appropriately set to measure the degree

<sup>2</sup> For easier understanding, the Team use the word "published" instead of "publicize" which written in the PDM.

of improvement of capacity and it is difficult to judge the achievement. Indicator 2-3 is expected to be achieved through collaborative research with Japanese experts and Nepalese researchers. The detailed information of the achievement of each verifiable indicator is as shown in the following table.

It had been considered that ammonia contained in the shallow well water came from leakage of sewage, however, the observation of ammonia nitrogen isotope by WG 2 revealed that many of the geological origins were also included.

Indicators	Achievement						
2-1. A water security map of water quality is elaborated.	<p>Indicator 2-1 has not yet been achieved. The first version of water security map of water quality will be elaborated by the end of March 2017.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regarding the dry season map, analysis and mapping of all water quality and isotopes are completed.</li> <li>The schedule of the development of the map for the wet season has been postponed for one year due to the shortage of fuel for research vehicle due to the earthquake and the blockage of logistics. Analysis of water quality and mapping have been completed at this time. The analysis of various isotopes is ongoing. All mapping will be completed within a few months.</li> </ul>						
2-2. Capacity of the Nepalese researchers is developed through the Project activities.	<p>The Progress seems satisfactory with intensive capacity development, although it is difficult to measure the degree of achievement of Indicator 2-2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>According to the questionnaire survey, the target of the capacity development under output 2 is "Development of capacity for water quality / isotopic data analysis, on-site survey and control of samples for water quality / isotope measurement as the basis of water security assessment on water quality"</li> <li>2 people participated in the short-term training in Japan. (2014 :1 person, 2016: 1 person) and the long-term training (2015:1 person) to acquire knowledge and skill for quality / isotopic analysis and data analysis.</li> <li>The number of participant in the raining in Japan and other exchange students at University of Yamanashi are as follow. <table border="1" data-bbox="676 1440 1350 1536"> <thead> <tr> <th data-bbox="676 1440 903 1503">Short-term training</th> <th data-bbox="903 1440 1129 1503">Long-term training</th> <th data-bbox="1129 1440 1350 1503">Gov't sponsored / Private</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="676 1503 903 1536">2 persons</td> <td data-bbox="903 1503 1129 1536">1 person</td> <td data-bbox="1129 1503 1350 1536">0</td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>24 people participated in the survey in the wet season in the 2014 and 50 students participated in the survey in wet season in 2015. (74 people in total)</li> <li>In the broad area survey on the wet season in 2016, counterparts led the implementation of a series of works, which include site selection, survey planning and field survey implementation.</li> </ul>	Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private	2 persons	1 person	0
Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private					
2 persons	1 person	0					
2-3. 3 peer-reviewed papers are publicized on academic journals and 10 presentations are achieved at academic conferences."	<p>Indicator 2-3 has not yet been achieved. 2 more peer review paper and 4 more presentations are required to achieve the Indicator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 peer-reviewed paper was published.</li> <li>6 presentations were achieved at academic conferences.</li> </ul>						

### 3-3-3 Achievement of Output 3

Output 3: Microbiological situation of environmental water, such as groundwater, surface water.

and rain water, in the Kathmandu Valley is studied.

The activities of Output 3 have been delayed and all the indicators of Output 3 have not yet been achieved at this time. Although the indicators are expected to be achieved at the end of the Project, it is difficult to measure the usefulness and quality of a water security map of microorganisms and the achievement of capacity development with the indicator sets in the PDM.

All the indicators of Output 3 have not yet been achieved. As to Indicator 3-1, the surveys and analysis on the distribution of pathogenic microorganisms and beneficial microorganism are still in the process and expected to be completed by the 1st quarter of 2017. Also, the development of water security maps on the distribution of indicator microorganisms and pathogenic microorganisms on waterborne infections have been proceeded as well for Indicator 3-2. Indicator 3-3 is about capacity development and the target is to establish the basis of the water security assessment on waterborne infections by a pathogenic microorganism. For the purpose, 3 counterpart personnel participated in the short-term training in Japan in October 2014 and 2 of them entered University of Yamanashi as a doctoral scholarship student in October 2015 and October 2016. Indicator 3-4 is expected to be achieved through collaborative research with Japanese experts and Nepalese researchers. The detailed information of the achievement of each verifiable indicator is as shown in the following table.

As to additional achievement of WG 3, it was revealed that the source of faecal contamination of groundwater in the Kathmandu Valley is not only sewage but also animal faeces, and various kinds of pathogenic bacterial genes are contained in the water sample.

Indicators	Achievement
3-1. A water security map of waterborne infections is elaborated.	Indicator 3-1 has not yet been achieved. The first version of water security map of waterborne infection will be elaborated by the end of March 2017. <ul style="list-style-type: none"> <li>Regarding the distribution of pathogenic microorganisms, the microorganism measurement for the development of map is ongoing and expected to be completed by the first quarter in 2017.</li> <li>Regarding the map on the distribution of the beneficial microorganism, it takes time because of the enormous number of microbial gene data are required to be analysed by next-generation sequence analysis. Since the data arrangement is progressing smoothly, and the map is planned to be developed by the end of March 2017.</li> </ul>
3-2. A water security map of microorganisms is elaborated.	Indicator 3-2 has not yet been achieved. The first version of water security map of microorganism will be elaborated by the end of March 2017. <ul style="list-style-type: none"> <li>Development of water security maps on the distribution of indicator microorganisms and pathogenic microorganisms, which precedes the water security map on waterborne infections have being proceeded. Mapping of the indicator microorganism has been completed at this time.</li> </ul>
3-3. Capacity of the Nepalese researchers is developed	The Progress seems satisfactory with intensive capacity development, although it is difficult to measure the degree of

through the Project activities.	<p>achievement of Indicator 3-3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• According to the questionnaire survey, the target of the capacity development under output 3 is "Development of the capacity for the planning and implementation of the field survey, the capacity to analyse various pathogenic microorganisms and indicator microorganisms, and the capacity to analyse data properly as the basis of the water security assessment on waterborne infections by pathogenic microorganisms"</li> <li>• 3 people participated in the short-term training in Japan in October 2014. Two of them entered University of Yamanashi as a doctoral scholarship student in October 2015 and October 2016. The latest measurement technology and knowledge is expected to be transferred to the counterpart.</li> <li>• The number of participant in the training in Japan and other exchange students at University of Yamanashi are as follow.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="676 763 1348 862"> <thead> <tr> <th>Short-term training</th> <th>Long-term training</th> <th>Gov't sponsored / Private</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 persons</td> <td>0 person</td> <td>2 persons</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The guidance on the microbial measurement method was given to the counterpart members of IOM through the field survey. It was observed that the counterpart members gradually started to act on their initiative.</li> </ul>	Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private	3 persons	0 person	2 persons
Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private					
3 persons	0 person	2 persons					
3-4. 3 peer-reviewed papers are publicized on academic journals and 5 presentations are achieved at academic conferences.	<p>Indicator 3-4 has not yet been achieved. 1 more peer review paper and 1 more presentation are required to achieve the indicator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 peer-reviewed papers were published.</li> <li>• 4 presentations were achieved at academic conferences.</li> </ul>						

### 3-3-4 Achievement of Output 4

**Output 4:** Appropriate locally-fitted, compact and distributed (LCD) water treatment system for groundwater and surface water in Kathmandu Valley is developed.

All the indicators of Output 4 have not yet been achieved and the detail of the process to achieve these indicators is unclear. The performance of LCD water treatment system and the achievement of capacity development are difficult to be measured with the indicators set in the PDM.

As to Indicator 4-1, three sites were selected for the installation of the water treatment system and various types of systems were examined at the sites. The concrete results of the research activity will be generated in the next half of the Project. Indicator 4-1 is about capacity development and the target is to establish the basis of ability to design, evaluate and improve the LCD water treatment systems. Eight people participated in the short-term training in Japan and 29 people participate in training at IOE. Indicator 4-3 is expected to be achieved through collaborative research with Japanese experts and Nepalese researchers. The detailed information of the achievement of each verifiable indicator is as follows.

Indicators	Achievement
4-1. Prototype LCD water treatment system in line with the local situation is developed.	Indicator 4-1 has not yet been achieved. LCD water treatment systems have been installed in 3 places and continue research for the improvement. Other 2 location will be selected in 2016.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Three sites were selected for the installation of the water treatment system. Following prototype of water treatment systems have been installed.               <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Jwagal UN Park: 1) Small aeration equipment (iron removal), 2) Sponge tray water treatment system (iron, suspended matter removal), 3) Dropping nitrification system (ammonia nitrogen removal), 4) Nitrous oxide de-nitrification system (nitrate-nitrogen removal), 5) Artificial wetland system (nitrogen removal). The test operation of anammox system, a laboratory-scale compact device has just started and planned to install prototype system in short.</li> <li>(2) Chyasal: 1) Dropping nitrification (ammonia nitrogen removal)</li> <li>(3) IOE campus: 1) Small aeration equipment (iron removal), 2) Sand filtration equipment (suspended matter removal)</li> </ul> </li> </ul>						
<p>4-2. Capacity of the Nepalese researchers is developed through the Project activities.</p>	<p>The Progress seems satisfactory with intensive capacity development, although it is difficult to measure the degree of achievement of Indicator 4-2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>According to the questionnaire survey, the target of the capacity development under output 4 is "Development of the capacity to (1) be able to design and produce water treatment system based on scientific and technical knowledge concerning water treatment, (2) to be able to evaluate the performance of water treatment system by accurate water quality analysis and microbial analysis technology, and (3) to be able to improve processing equipment by producing the needs of treated water quality and installation location "</li> <li>8 people participated in the short-term training in Japan at University of Yamanashi (2015: 4 people, 2016: 4 people)</li> <li>The number of participant in training in Japan and other exchange students at University of Yamanashi are as follow.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="639 1249 1315 1346"> <thead> <tr> <th>Short-term training</th> <th>Long-term training</th> <th>Gov't sponsored / Private</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 persons</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>29 people (including NGO staff and students) participate in the short-term training at IOE (August 2015: 18 people, November 2015:11 people). A textbook for water quality analysis was prepared for these training and distributed to participants.</li> </ul>	Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private	8 persons	0	0
Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private					
8 persons	0	0					
<p>4-3. 5 peer-reviewed papers are publicized on academic journals and 20 presentations are achieved at academic conferences.</p>	<p>Indicator 4-3 has not yet been achieved. 1 more peer review paper are required to achieve the indicator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 peer-reviewed papers were published.</li> <li>23 presentations were achieved at academic conferences.</li> </ul>						

### 3-3-5 Achievement of Output 5

**Output 5:** Social and economic evaluation of the LCD water treatment system installation in Kathmandu Valley is studied.

All the indicators of output 5 have not yet been achieved and the detail of process to achieve these indicators is unclear. The socioeconomic effectiveness of LCD water treatment system and the achievement of capacity development are difficult to be measured with the indicator set in the PDM.

Regarding Indicator 5-1, socioeconomic surveys targeted at 1,500 households have been conducted 3 times and the data from the surveys were used for the selection of installation sites for LCD water treatment systems. However, the survey will be continued and the results will be utilized for further improvement of the Project activities. Indicator 5-2 is about capacity development and the target is to establish the basis of social-economic assessment on water security. Under the activities of WG 5, two students have participated in long-term training in Japan from April 2016. Also, the related knowledge and skills have been acquired by Nepalese counterparts through the training which provided by Japanese researchers in Nepal. Indicator 5-3 is expected to be achieved through collaborative research with Japanese and Nepalese researchers. The detailed information of the achievement of each verifiable indicator is as shown in the following table.

The series of studies by WG 5 revealed the actual situation of water supply and utilization in the Kathmandu Valley. It should be noted that there is a significant change of the situation due to earthquake. In addition, WG 5 conducted a preliminary investigation to formulate the introduction strategy of LCD water treatment system. There are only few data based on a large-scale survey on water use in Kathmandu Valley and the data obtained in the surveys are considered as valuable information.

Indicators	Achievement
5-1. Social and economic evaluation for the purpose of implementation and installation of LCD water treatment system is achieved.	<p>Indicator 5-1 have not yet been achieved, the social and economic evaluation will be continued.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• For the basic information for social implementation, the series of questionnaire survey were conducted targeting at 1,500 households on the actual condition of water use at home, how residents recognize the current situation and what kind of improvement they need. The surveys were conducted 3 times before and after the earthquake.</li> <li>• A pre-introduction questionnaire survey was conducted to verify the effect of the introduction of water treatment system at IOE (and IOM as a comparison) before the installation of the water treatment system. Further surveys are scheduled to be implemented as soon as the other installation sites are determined.</li> <li>• A survey at the existing water supply facility operated in the target area was started to collect information such as personnel arrangement, expenses, charge collection in order to realize the continuous use of the water treatment system which are planned to be installed.</li> <li>• The development of indicators for evaluating the effect of introducing a water treatment system on the water security of the Kathmandu urban area is proceeding.</li> </ul>
5-2. Capacity of the Nepalese researchers is developed through the Project activities.	<p>The Progress seems satisfactory with intensive capacity development, although it is difficult to measure the degree of achievement of Indicator 5-2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• According to the questionnaire survey, the target of the capacity development under Output 5 is "Development of the capacity to plan and implement questionnaire survey, analyse results, and develop indicators which are the basis of social-economic assessment on water security"</li> </ul>

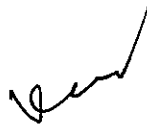
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 people have participated in the long-term training in Japan since April 2016 and are trained to acquire knowledge and skill for data analysis and economic evaluation methods.</li> </ul> <p>The number of participant in training in Japan and other exchange students at University of Yamanashi are as follow.</p> <table border="1" data-bbox="643 443 1311 544"> <thead> <tr> <th data-bbox="643 443 866 510">Short-term training</th> <th data-bbox="866 443 1090 510">Long-term training</th> <th data-bbox="1090 443 1311 510">Gov't sponsored / Private</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="643 510 866 544">0</td> <td data-bbox="866 510 1090 544">2 persons</td> <td data-bbox="1090 510 1311 544">1 person</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The design of the survey method and the implementation plan of questionnaire surveys have been conducted in collaboration with Nepalese counterparts and Japanese experts. The surveys have been carried out by Nepalese students under the instruction of Japanese experts.</li> <li>• The related knowledge and skills have been acquired by Nepalese counterparts</li> </ul>	Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private	0	2 persons	1 person
Short-term training	Long-term training	Gov't sponsored / Private					
0	2 persons	1 person					
5-3. 5 peer-reviewed papers are publicized on academic journals and 10 presentations are achieved at academic conferences.	<p>Indicator 5-3 has not yet been achieved. 2 more peer review papers and 3 presentations are required to achieve the indicator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 peer-reviewed papers were published.</li> <li>• 7 presentations were achieved at academic conferences.</li> </ul>						

**3-4. Achievement of Project Purpose**

**Project Purpose:** Management system on potable water resources - shallow and deep groundwater, and surface and rain water - is enhanced.

Although the indicators of the Project Purpose have not yet been achieved, there is a high possibility to achieve Indicators 1 and 4, which are related to the elaboration of the water security map. On the other hand, the detail of process to achieve Indicators 2 and 3, which are related to LCD water treatment system, is not clear at this time.

The development of the integrated water security map, which is set as Indicator 1, is about 6 months behind schedule, however the first version of the map will be developed by the end of March 2017 and expected to be utilized by the governmental agencies in water sector such as KUKL, KVWSMB and MWSS. Development partners, NGOs and local authorities are also considered as potential users of the map. Regarding Indicator 2, the strategy on introduction and installation of the shallow groundwater treatment system will be discussed among stakeholders after the development of the integrated water security map and evaluation of the operation of LCD water treatment systems. The impact of Melamchi Water Supply Project will be assessed as well for the formulation of the dissemination strategy. For the operation of LCD water treatment system, information concerning the operator, the management structure and the burden of expense, should be included in the strategy, though the details of process to clarify this information are not clearly identified. Indicator 3, the installation of LCD water treatment systems in more than 5 location will be achieved by summer 2017. The LCD water treatment system is in operation at 3 sites in Lalitpur and 3 candidate sites were already selected (Kirtipur, Bakutapur and Khokana). The installation of the system is expected to be completed




by summer in 2017. As to the activities related to Indicator 4, reassessment of the water security map will be implemented after developing the first version of the integrated water security map. Based on the results of the reassessment, the Project plans to prepare the second version of the integrated water security map which reflects the water security, quality of life of local residents, the effectiveness of LCD water treatment system and the influence of Melamchi Water Supply Project.

Indicators	Achievement
1. "An integrated water security map is developed based on the results obtained about potable water resources from output 1 to 3.	Indicator 1 has not yet been achieved. The progress of the elaboration of the integrated water security map has been 6 months behind on the original plan. It is expected to be achieved by the end of the Project. <ul style="list-style-type: none"> <li>The water resource map by WG 1 has been completed except for the planned contents such as shallow groundwater and rainwater recharge information. The water quality map by WG 2 and 3 have been completed except for the result of analysis isotopes and pathogenic microorganisms. The first version of the integrated water security map is in preparation considering the research results of WG 4 and 5.</li> </ul>
2. Strategy on introduction and installation of the shallow groundwater treatment system, based on the integrated water security map, is elaborated.	Indicator 2 has not yet been achieved. The strategy will be elaborated after a comprehensive evaluation of the operation of LCD water treatment system in the next half of the Project. <ul style="list-style-type: none"> <li>After completion of installation of the water treatment systems, the Project plans to evaluate the quality / quantity of water processed and the satisfaction level of the local residents using the system, through the operation of the system. Thus, strategy on introduction and installation of the shallow groundwater treatment system are expected to be elaborated after a comprehensive evaluation of the operation of the system.</li> <li>The project plans to organize the technical information and experience obtained through the operation for the development of guidelines for the future operations.</li> <li>The "solution proposal" which was scheduled in the 2nd step of activity by WG 5, will be implemented after the evaluation of the efficiency of water treatment system.</li> </ul>
3. An LCD water treatment system developed in this research project is installed at more than five (5) locations.	Indicator 3 has been partially achieved. The LCD water treatment system have installed at 3 sites (IOE, Chyusal and Jwagel). Other 2 sites will be installed by summer in 2017. <ul style="list-style-type: none"> <li>Three installation sites were selected for water treatment system on the basis of the research results of WG 1,2,3,4 and 5.</li> <li>Water treatment systems have been installed in 3 locations and the Project currently have been working on the selection of suitable water treatment technology according to the water quality and needs at each location.</li> </ul>
4. The integrated water security map is reassessed based on the operation results of the LCD water treatment system.	Indicator 4 has not yet been achieved. The reassessment is planned to be implemented after the first version of the map is developed. <ul style="list-style-type: none"> <li>As mentioned in the achievement of Indicator 1, reassessment of the integrated water security map is planned to be carried out after preparing the first version of the map. The project plans to prepare the second version of the integrated water security map which reflects the water security, quality of life of local residents, the effectiveness of LCD and effect of Melamchi Water Supply</li> </ul>

### 3-5. Implementation Process

The Project members communicate face to face during Japanese researchers' stay in Nepal and by e-mail when the researchers are out of the country. Also, whenever the Nepalese researchers face the challenges of the Project activities, the Japanese researchers and the Project members discuss the issue and try to lead the solution. Along with these ways of communication among the Project members, WG leaders meeting have been held several times a year to share the research methods, contents and findings of each WG and to discuss the direction of the Project. Moreover, JCC was established as the supervising, coordinating body and held 3 times to confirm the progress of the activities, to approve the activity plan and to discuss the issues related to the Project implementation. The JCC is functioning well to monitor and follow up the implementation of the Project.

On the other hand, during interview surveys with WG leaders and core project members, it was reported that the frequency of sharing findings of the research activities is not sufficient. Some of them consider that more frequent opportunities to interact with all stakeholders would encourage more commitment of them in the next half of the Project. In addition, the involvement of governmental agencies, such as MWSS, KVWSMB and KUKL is important for the implementation process. Even though the officials of these agencies are busy for their regular duties, their participation would accelerate the smooth implementation of the Project.

### 3-6. Contributing and Constraining Factors

The following were revealed as main contributing and constraining factors of the Project implementation.

(1) Good communication between Japanese experts and Nepalese researchers

Japanese experts and Nepalese researchers established a good relationship and that contributes to the smooth implementation of the Project activities and effective technology transfers. Under the good relationship among lead agencies such as IOE and University of Yamanashi, a number of students, both from Nepal and Japan are encouraged to participate collaborative research and accumulate knowledge and skills throughout the process of activities. Since a large number of experts, researchers and students have been involved in the Project, a project coordinator is assigned as a long-term expert. The coordination and arrangement by the project coordinator largely contribute to the smooth implementation of the Project activities.

(2) Collaboration among stakeholders

It was observed that there is room for improvement on collaboration among WG members. Although good communication among WG leaders and Japanese expert contributes smooth operation

of the research activities, some of the counterpart personnel listed as the Project member are not directly involved in the research activities. This is because the main activities in the first half of the Project are data collection and analysis. On the other hand, the progress, activity plan and findings from the research activities are shared among these members at the JCC. Since the products of the Project, such as water security map and datasets from field survey are valuable for all stakeholders in water sector, their involvement in the Project secures the opportunity for further collaboration in the future.

(3) Delay of activities due to the earthquake and logistic problem

All WGs were forced to modify the activity schedule and plans due to the impact of earthquake and logistics problem in 2015. Specifically, the Japanese expert could not be dispatched as scheduled. Also, Nepalese researcher could not participate fully in the Project activities due to the modification of academic calendar. Moreover, it was difficult to secure fuel for field survey and procure equipment and material for timely implementation of the activities in 2015. These situations constrained the timely implementation of the Project activities.

#### **4. Evaluation Results**

##### **4-1. Relevance : High**

The Project is intended to enhance management system on potable water resource through the elaboration of the integrated water security map and the introduction of improved LCD water treatment system in Kathmandu Valley, Nepal. The contents and approach of the Project are highly consistent with the national policy and development needs of Nepal. The project is also consistent with Japan's cooperation policy for Nepal.

(1) Priority in National Policy

"Safe drinking water and sanitation service" has been set as the top priority in the "13th approach paper (FY2013/2014 to FY 2015/2016)" which positioned at the top of the national development strategy of the government of Nepal. The target in the approach paper is to achieve 93% basic water supply service and 85% sanitation service. Also, MWSS formulated the sector development plan for 2016 to 2030 and one of the priority areas in the plan is the improvement of basic coverage of water supply. The government of Nepal increased the national budget 27 % in the fiscal year 2017 to reinforce the several sectors, including health and drinking water, and it shows the importance of water and sanitation sector. Furthermore, toward the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) 6 "Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all" the government agencies in Nepal are addressing to "achieve universal and equitable access to safe and affordable drinking water for all by 2030". Thus, the Project is in line with these national strategies

and development plan as well as efforts to achieve the development goal in Nepal.

(2) Needs of the target area

Given the current population growth in the Kathmandu Valley, water demand gap and deterioration of water quality are expected to become more critical, and the improvement of both aspects of water quality and quantity is an urgent issue. Currently, the water supply penetration rate is 93% nationwide (96% in urban area and 93% in the rural area in Nepal)<sup>3</sup> and Melamchi Water Supply Project, which is an ongoing project led by the government of Nepal, is expected to improve the condition of water supply. At the same time, the LCD water treatment system developed by the Project has been recognized as an important approach of complement method for the water supply in the target area.

(3) Consistency with Support Policy of Japanese Government

It has been consistently identified "Social and Economic Infrastructure Improvement" is one of the primary areas for assistance for Nepal in the Japan's ODA policy. Besides, the water supply and sewerage improvement in urban areas is identified as an important factor in the section of "Urban Environment Improvement Program" in the JICA Country Analysis Paper for Nepal (April 2013). Therefore, the Project is consistent with the Japanese aid policy and JICA's assistance policy for Nepal.

**4-2. Effectiveness : Moderate**

In terms of indicators of the Project Purpose, most of the indicators set in the PDM have not been achieved at the time of the Mid-term Review. There is a high possibility to achieve indicators related to the elaboration of the water security map. On the other hand, the detailed process to achieve the Indicators related to installation and introduction of LCD water treatment system is not clear at this time. All Outputs are fully linked to the contribution of achieving the Project Purpose.

(1) Achievement of Project Purpose

As mentioned in "3-4. Achievement of Project Purpose", the development and reassessment of the integrated water security map, and the installation of improved LCD water treatment system are still on the way to be completed. The formulation of strategy on introduction and installation of LCD also have not yet been completed. The details on the process to achieve the Indicators related to installation and introduction of LCD water treatment system is unclear. On the other hand, it was confirmed that Nepalese researchers and Japanese experts recognize the importance to create a consensus on the future application of LCD systems among stakeholders including governmental agencies to achieve

---

<sup>3</sup> Source of information: Multiple Indicator Cluster Survey 2014, published on January 2015, by United Nations Children's Fund (UNICEF)

the Project Purpose.

## (2) Relation between Project Purpose and Outputs

Logical relations between the Project Purpose and all outputs are appropriate. The Project has been implemented with the aim to develop and demonstrate a hydro-microbiological approach for water security in Kathmandu Valley through strengthening the capacity of the Nepalese researchers. Toward the achievement of the Project Purpose, the Project was designed in such a way that it elaborates an integrated water security map of the Kathmandu Valley which are combined research result about the quantity and quality of water, and the contamination of microorganism. Based on the water security map, the Project clarifies which type and scale of water treatment system should be applied in each target area. At the same time, the Project improves the processing speed and functions of conventional water treatment systems and introduces energy conservation, and high-efficiency water treatment system that suitable for local conditions of Kathmandu.

### 4-3. Efficiency : Relatively High

The quality and quantity of the Project inputs by both Japanese and Nepalese side were adequate. The Project activities have been implemented by efficient project management and addressing to the challenging situations caused by the earthquake and blockage of logistics. However, some activities have been delayed and most of the outputs have not achieved yet. Also, there remain several issues regarding management of equipment and involvement of stakeholders.

#### (1) Efficiency of Input by Japanese side

Due to the impact of the earthquake and blockage of logistics at border area, the timing of dispatching experts and procurement of equipment/materials were delayed from the original plan. However, Japanese experts have been dispatched and committed to the Project activities with a high degree of expertise in the difficult situation. Even Japanese experts visited Nepal with limited frequency; the Project members have communicated by e-mail before their visit and made the short stay effective and meaningful.

Equipment has been procured according to the necessity of each research subject. These were provided to IOE, IOM and CDG and most of them are properly managed by the Nepalese side. However, some equipment provided to IOM required a brief instruction for handling and maintenance since IOM has a problem to utilize some equipment, because of lack of skill and knowledge for proper use and maintenance of this equipment.

Counterpart training in Japan has been strategically designed and implemented. For the selection of participants, the Candidate Selection Panel (CSP) was formed and selected and recommended suitable candidates for the training programs. Most of the counterparts trained in Japan have actively



participated in project activities and functioned as core members for leading the Project. The participants have utilized what they have learned in Japan in their daily works.

#### (2) Efficiency of Input by Nepalese side

No notable problem was observed in input by the Nepalese such as budget allocation, human resources and facilities at this time. Office space for Japanese experts, space for installation and storage of equipment, related data and information, and lands for installation of the water treatment system were provided. In addition, from the beginning of the Project, KVWSMB has provided 1,000,000 NPR per year to support the Project activities and counterpart organizations have covered operational costs such as salary, per diem and travel expenses for Nepalese members, and operation and maintenance costs for the equipment. On the other hand, the involvement of stakeholders of the Project is somehow limited in the first half of the Project, and there is room for improvement in this aspect.

#### 4-4. Impact

The Team does not rank the impact because there is no overall goal set in the PDM of the Project. The expected impacts of the Project at the time of Mid-term Review are described below.

The Project has conducted wide range of research activities regarding water security. The results and findings from these researches can be utilized by the decision makers and development partners. For instance, the datasets generated by the Project will be compiled into an integrated water security map and it would be utilized policy-making process, such as the formulation of the master plan of water sector by KVWSMB. Also, the integrated water security map and related data have a potential to be used as information for investment by various development partners. Thus, the utilization of these deliverables can create positive impact in the water sector in Nepal.

Another positive impact of the Project was identified in the sense of the capacity development. Since the Project emphasizes the human resource development not only for Nepalese researchers but also Japanese students, the active exchanges among universities have been carried out. The students of TU and University of Yamanashi have participated in the Project activities with a great deal of enthusiasm. Those students have been exposed to new technologies as well as interaction with the students in other countries. Although it is out of the Project scope, 5 Nepalese students studying in the doctoral program of University of Yamanashi by the government-sponsored fund or private funds, and 1 Japanese student is also planning to conduct a related research in Nepal. The situation generates a positive impact of the Project as well as the water sector in Nepal, with which these students would be involved in the future. Moreover, thesis of these students will be related to the Project objectives and the critical findings from their thesis are considered as the products of the Project.

#### 4-5. Sustainability : Moderate

The political sustainability will be secured as the Project has already been aligned with the existing policies. Although careful technology transfer for the Nepalese researchers has been conducted, there is room for improvement for technical sustainability. Also, adequate budget allocation and active involvement of related agencies are required to secure the financial and institutional sustainability.

##### (1) Political Aspect

The objective of the Project is highly consistent with the current national development plan and strategy of the government of Nepal. The expected deliverables by the Project, such as water security map are recognized as the important information for decision-making process by government agencies. The issues of improvement of basic coverage of water supply in Kathmandu Valley is captured in the periodic development strategy and the improvement of water supply is one of the priority issues in Nepal. Currently, Melamchi Water Supply Project is in progress and it is expected to be realized within 9 months. The water supply will cover the demand of residents in Kathmandu Valley to some extent. Under the circumstances, the LCD water treatment system developed by the Project is highly recognized by stakeholders as a complement method for the water supply from Melamchi. In the view of that condition, it is assumed that the political support will continuously be secured in the post-project period.

##### (2) Institutional Aspect

There is room for improvement for the academic/industry partnership and collaboration structure in the Project. Even though a number of key agencies and institutions in the water sector in Nepal have been involved in the Project as counterparts, the degree of participation is different among each agency and institutions. Since the most of activities in the first half of the Project were academic research, and there was difficulty in collaborating with implementing agencies. In the next half of the Project, the governmental agencies such as KVWSMB and KUKL, who utilize the outcome of the Project, will play an important role. Especially KVWSMB has strong ownership of the Project, and it is expected that it leads the collaboration among stakeholders.

##### (3) Financial Aspect

MWSS, KVWSMB and KUKL will continue investing their budget for the enhancement of water management research. When the results of the Project, such as the LCD water treatment system and the integrated water security map are proved as useful and fit to their primary purpose, the budget would be secured for continuous use and update by these decision makers and implementation agencies. At this point, the concrete result has not yet been obtained and it is difficult to judge the

financial sustainability of the Project in this aspect. On the other hand, TU and other research institutions are required to make an effort for seeking research funds to continue the research for enhancing the water management. Moreover, various equipment has been provided by the Project and it is necessary to secure the budget for the operation and maintenance for these equipment so that the Nepalese researchers can continue to utilize the knowledge and skill accumulated through the Project activities.

#### (4) Technical Aspect

The Project focuses on capacity development of Nepalese researchers, especially young researchers in TU. Careful technology transfer and instruction has been carried out in Japan and Nepal, and these researchers acquired the skill and knowledge in a proper manner. Even though most of the trainees in Japan are master students and would be out from the University in the post-project period, the students who participates to the research are required to write thesis related to the Project research and they will be accumulated in TU as the knowledge from the Project. Besides, these researchers are expected to be experts in the water sector of Nepal. Moreover, the capacity development of the permanent staff is important for continuous operation of LCD water treatment system and regular updating of the water security map. To date, 10 permanent staffs from different agencies and institutions participated in training in Japan (See Annex 6), and they will contribute to secure the sustainability from technical aspect.

#### 4-6. Conclusions

On the whole, the Project activities are 6 months behind schedule due to the earthquake and blockage of the distribution network at the border area. However, relevant data have been acquired and analysed by each WG to generate tangible results under the challenging condition. The findings from the research activities so far have been published as peer review papers and presented at the international conferences. It is considered that the first half of the Project was the research phase and all WGs mainly focused on the data collection and analysis for the future implementation of LCD water treatment system. Thus, all findings obtained through the research activities will be integrated and upgraded in the next half of the Project to achieve the Project Purpose.

From the perspective of the five evaluation criteria, the relevance of the Project is assessed as High, since the Project objective is highly consistent with the national policy and development needs of Nepal as well as Japan's aid policy. The effectiveness of the Project is deemed as Moderate, since the detailed process to achieve the Indicators related to installation and introduction of LCD water treatment system is not clear. The efficiency of the Project is assessed as Relatively High. Although most of the outputs have not yet been achieved, the activities have been implementing by efficient

project management under challenging situation caused by the earthquake and blockage of logistics. The Project's impact is positive in the sense of possibility of contribution to policy making process and capacity development of students. The sustainability of the Project is assessed as Moderate, because some issues remain from financial and technical aspects at the middle of Project period. For further improvement of the Project in the remaining term of the Project and the post-project period, the Team recommends the measures presented in "5-1. Recommendations."

## 5. Recommendations

The Team recommends the following actions in order to achieve the Project Purpose until the termination of the Project, and ensure the sustainability after the Project period.

### (1) Extension of the Project period

Due to the impact of earthquake and logistic problems at border areas in 2015, the elaboration of the water security map will be delayed for 6 months. Accordingly, it is estimated that 6 months are needed in order to develop LCD water treatment system and finalize the strategy document on its introduction and installation. Therefore, it is recommended to extend the Project period for 6 months.

### (2) Improvement of usefulness and sustainability of water security map

While maintaining the excellent collaboration/coordination among related WGs, it is recommended that the Project members implement the following actions:

- 1) Strengthen the involvement of KVWSMB and KUKL as main users of the map and receive feedback from these agencies, thereby improve outputs and user interface of the map;
- 2) Elaborate manuals for utilization and update of the map;
- 3) Establish a structure to enable continuous update of the map; and
- 4) Share/publish the survey results for the map for policy making and/or planning of MWSS, KVWSMB, and KUKL, and for development partners' projects including JICA.

### (3) Clarification of the process toward the completion of development of LCD water treatment system

It is necessary for the Project members to clarify the necessary process for the LCD system development such as:

- 1) Secure sufficient time for evaluating performance of each water treatment system;
- 2) Select target areas, types and scale of water treatment system, based on the survey results of WG1-3 and 5 and with a view to elaborating the strategy document;
- 3) Evaluate costs for installation and operation/maintenance; and
- 4) Elaborate manuals for LCD system introduction, regarding selection of technologies, design

of system, cost evaluation and operation.

- (4) Clarification of the process to elaborate the strategy document on introduction and installation of the LCD water treatment systems

With the leadership of MWSS and KVWSMB, it is necessary for the Project members to clarify the necessary process for elaborating and formalizing the strategy document, which would stipulate target areas, operators, tariff, and structure for operation/maintenance, while considering the harmonious complementation between the Melamchi Water Supply Project.

- (5) Sharing of common understanding among the Project members and WGs

It is essential for all Project members, both Nepalese and Japanese sides and all WGs, to share common understanding on the issues mentioned above, in order to achieve the Project's Purpose and Outputs. It is recommended to establish a taskforce on important issues such as strategy elaboration, to clarify the interactions between WGs, necessary tasks, roles of each member, and timeline.

- (6) Sustainable operation and maintenance of the equipment provided

The equipment provided by JICA has been installed in several institutions, such as IOE, IOM, etc. It is necessary to make sure that the permanent staffs of those institutions acquire the technique for operation and maintenance. It is also necessary for those institutions to secure sufficient budget for operation and maintenance. Given their difficult budgetary situation, it is suggested for governmental agencies to consider collaboration schemes with academic institutions, such as research funds.

- (7) Addition of indicators and modification of PDM and PO

In order to share the concrete image of Outputs and measure their achievements, it is recommended to add indicators on the quality/performance of water security map, LCD water treatment system, and capacity development. It is necessary to modify PDM and PO to reflect the recommendations above, until the next JCC which is planned in June 2017.

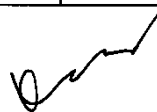


**Project Design Matrix (PDM), Version 2.0, (3 April 2015)**

**Project Title: The Project for Hydro-Microbiological Approach for Water Security in Kathmandu Valley, Nepal**  
**Target Group/s: (1) Scholars and Researchers at the Related Institutions in Nepal, including Tribhuvan University.**  
**(2) Related Organizations to Potable Water Resources Management in Kathmandu Valley, including KVWSMB.**  
**(3) Residents in Kathmandu Valley (Approx. 2.7million people, yr. 2011)**  
**Target Area: Kathmandu Valley**  
**Project Duration: 5 years from May, 2014 (Tentative)**

KVWSMB: Kathmandu Valley Water Supply Management Board

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Project Purpose</b></p> <p>Management system on potable water resources - shallow and deep groundwater, and surface and rain water - is enhanced.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. An integrated water security map is developed based on the results obtained about potable water resources from output</li> <li>2. 1 to 3.</li> <li>3. Strategy on introduction and installation of the shallow groundwater treatment system, based on the integrated water security map, is elaborated.</li> <li>4. A LCD water treatment system developed in this research project is installed at more than five (5) locations. The integrated water security map is reassessed based on the operation results of the LCD water treatment system.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integrated water security map.</li> <li>2. Strategy paper on introduction and installation of the LCD water treatment systems for groundwater and surface water.</li> <li>3. Performances and effects of the LCD water treatment system.</li> </ol>	
<p><b>Outputs</b></p> <p>1 Potable water resources situation, including water demand, consumption and supply in Kathmandu Valley, is studied and future forecast is conducted.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 A report on spatio-temporal distribution of water resources and the long-term variation trends is elaborated.</li> <li>1.2 An integrated water security map of potable water resources is elaborated.</li> <li>1.3 A report on possibilities of developing alternative techniques to utilize water resources is elaborated.</li> <li>1.4 Capacity of the Nepalese researchers is developed through the project activities.</li> <li>1.5 4 peer-reviewed papers are publicised on academic journals and 8 presentations are achieved at academic conferences.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 A report on spatio-temporal distribution of water resources and the long-term variation trends.</li> <li>1.2 An integrated water security map of potable water resources.</li> <li>1.3 A report on alternative techniques to utilize water resources.</li> <li>1.4 Record(s) of numbers of Nepalese researchers participating on-site collaboration or JICA training program.</li> <li>1.5 Peer-reviewed papers on academic journals, proceeding of academic conferences, etc.</li> </ol>	<p>Local authorities and people are willing to support and participate the project.</p>




Annex 1

<p>2 Situation and sources of groundwater pollution is studied.</p>	<p>2.1 A water security map of water quality is elaborated.                  2.2 Capacity of the Nepalese researchers is developed through                  2.3 the project activities.                  3 peer-reviewed papers are publicised on academic journals and 10 presentations are achieved at academic conferences.</p>	<p>2.1 A water security map of water quality.                  Record(s) of numbers of Nepalese researchers participating on-site collaboration or JICA training program.                  Peer-reviewed papers on academic journals, proceeding of academic conferences, etc.</p>	<p>The government continuously recognizes an importance to improve potable water resources management.</p>
<p>3 Microbiological situation of environmental water, such as groundwater, surface water, and rain water, in the Kathmandu Valley is studied.</p>	<p>3.1 A water security map of waterborne infections is elaborated.                  3.2 A water security map of microorganisms is elaborated.                  3.3 Capacity of the Nepalese researchers is developed through                  3.4 the project activities.                  3 peer-reviewed papers are publicised on academic journals and 10 presentations are achieved at academic conferences.</p>	<p>3.1 A water security map of waterborne infections.                  3.2 A water security map of microorganisms.                  Record(s) of numbers of Nepalese researchers participating on-site collaboration or JICA training program.                  Peer-reviewed papers on academic journals, proceeding of academic conferences, etc.</p>	
<p>4 Appropriate locally-fitted, compact and distributed (LCD) water treatment system for groundwater and surface water in Kathmandu Valley is developed.</p>	<p>4.1 Prototype LCD water treatment system in line with the local situation is developed.                  4.2 Capacity of the Nepalese researchers is developed through                  4.3 the project activities.                  5 peer-reviewed papers are publicised on academic journals and 20 presentations are achieved at academic conferences.</p>	<p>4.1 LCD water treatment system suited to the local condition.                  4.2 Record(s) of numbers of Nepalese researchers participating on-site collaboration or JICA training program.                  Peer-reviewed papers on academic journals, proceeding of academic conferences, etc.</p>	
<p>5 Social and economic evaluation of the LCD water treatment system installation in Kathmandu Valley is studied.</p>	<p>5.1 Social and economic evaluation for the purpose of implementation and installation of the LCD water treatment system is achieved.                  5.2 Capacity of the Nepalese researchers is developed through the project activities.                  5 peer-reviewed papers are publicised on academic journals and 10 presentations are achieved at academic conferences.</p>	<p>5.1 A report on social and economic analysis of water treatment system.                  5.2 Record(s) of numbers of Nepalese researchers participating on-site collaboration or JICA training program.                  Peer-reviewed papers on academic journals, proceeding of academic conferences, etc.</p>	

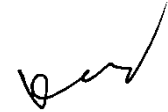
Annex 1

Activities	Inputs	Nepalese Side	Preconditions
<p>1.1 To collect statistical data, such as population, industrial distribution and land use, and to predict the potential water demand.</p> <p>1.2 To collect and organize the data of natural environment, such as hydro-meteorology, terrain and geology.</p> <p>1.3 To estimate spatial and temporal distribution of water resources and the long-term variation trends based on the information of 1-1 and 1-2.</p> <p>1.4 To elaborate a water security map of potable water resources situation in terms of water demand, water supply and consumption.</p> <p>1.5 To investigate possibilities of developing alternative techniques to utilize water resources, including underground dam, rainwater recharge and rainwater harvesting.</p>	<p><b>Japanese Side</b></p> <p>1. Dispatch of Experts</p> <p>2. Project operational cost</p> <p>3. Training of counterpart personnel in Japan.</p>	<p><b>Nepalese Side</b></p> <p>1. Counterparts &amp; necessary Staff</p>	<p><b>Preconditions</b></p> <p>Counterpart is in place.</p> <p>Local authorities and people are willing to support the project. There is no security problems in the project site.</p>
<p>2.1 To investigate the status of water quality (tap water, well water, tanker water, bottled water, ground water and river water).</p> <p>2.2 To identify the sources, spatial and temporal variation of water pollutants.</p> <p>2.3 To elaborate a water security map of water quality including 5 factors: nitrogen compound, iron, Biological Oxygen Demand (BOD) or Dissolved Organic Carbon (DOC), organic chemicals, and dissolved oxygen.</p> <p>2.4 To investigate the water quality factors which affect water treatment performance.</p>			
<p>3.1 To investigate indicator microorganisms, such as Escherichia coli, and waterborne pathogens in environmental water (tap water, tanker water, bottled water, groundwater, and river water).</p> <p>3.2 To estimate the sources and dynamics of waterborne pathogens.</p> <p>3.3 To elaborate a water security map of microorganisms (indicator bacteria, waterborne protozoa, bacteria, and viruses).</p> <p>3.4 To investigate and understand the distribution of beneficial bacteria that contribute to water purification.</p> <p>3.5 To elaborate a water security map of waterborne infections, based on a study of waterborne diseases and understanding of the relationship between water quality and usage.</p>			



Annex 1

<p>4.1 To research and develop prototype dropping nitrification system coupled with multi denitrification bio-film systems (hydrogen oxidizing denitrification and ANAMMOX by autotrophic bacteria), and find the important factors for the performance and costs</p> <p>4.2 To research and develop prototype enhanced constructed wetland system, and find the important factors for the performance and cost.</p> <p>4.3 To research and develop the prototype sponge tray water treatment system and sand filtration system, and identify the important factors for the performance and the cost.</p> <p>4.4 To install demonstration LCD water treatment systems at five (5) sites or more in Kathmandu, and to investigate their performances and shortcomings.</p> <p>4.5 To improve and optimize the demonstration LCD water treatment systems from the outcomes of the above operation.</p>			
<p>5.1 To investigate a present situation of the conventional water treatment facilities in Kathmandu.</p> <p>5.2 To quantify an improvement of water safety, resulted from an installation of the LCD water treatment system.</p> <p>5.3 To identify social and economic issues on implementation and installation of the LCD water treatment system in Kathmandu, and to propose solutions.</p> <p>5.4 To develop and formalize strategies on introduction and installation of the LCD water treatment systems based on the results of 5-3.</p> <p>5.5 To assess quantitatively an improvement of water safety and its ripple effects, by introducing the LCD water treatment system in Kathmandu.</p>			




Annex 2

Plan of Operation (PO), Version 2.0, (3 April 2015)

Activities	2014			2015			2016			2017			2018			2019											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
<b>1 Potable water resources situation, including water demand, consumption and supply in Kathmandu Valley, is studied and future forecast is conducted.</b>																											
1.1 To collect statistical data, such as population, industrial distribution and land use, and to predict the potential water demand.																											
1.2 To collect and organize the data of natural environment, such as hydro-meteorology, terrain and geology.																											
1.3 To estimate spatial and temporal distribution of water resources and the long-term variation trends based on the information of 1-1 and 1-2.																											
1.4 To elaborate a water security map of potable water resources situation in terms of water demand, water supply and consumption.																											
1.5 To investigate possibilities of developing alternative techniques to utilize water resources, including underground dam, rainwater recharge and rainwater																											
<b>2 Situation and sources of groundwater pollution is studied.</b>																											
2.1 To investigate the status of water quality (tap water, well water, tanker water, bottled water, ground water and river water).																											
2.2 To identify the sources, spatial and temporal variation of water pollutants.																											
2.3 To elaborate a water security map of water quality including 5 factors: nitrogen compound, iron, Biological Oxygen Demand (BOD) or Dissolved Organic Carbon (DOC), organic chemicals, and dissolved oxygen.																											
2.4 To investigate the water quality factors which affect water treatment performance.																											
<b>3 Microbiological situation of environmental water, such as groundwater, surface water, and rain water, in the Kathmandu Valley is studied.</b>																											
3.1 To investigate indicator microorganisms, such as Escherichia coli, and waterborne pathogens in environmental water (tap water, tanker water, bottled water, groundwater, and river water).																											
3.2 To estimate the sources and dynamics of waterborne pathogens.																											
3.3 To elaborate a water security map of microorganisms (indicator bacteria, waterborne protozoa, bacteria, and viruses).																											
3.4 To investigate and understand the distribution of beneficial bacteria that contribute to water purification.																											
3.5 To elaborate a water security map of waterborne infections, based on a study of waterborne diseases and understanding of the relationship between water quality and usage.																											



## List of the Interviewees

1	Mr. Rajan Raj Pandey	Joint Secretary, Ministry of Water Supply and Sanitation / Chair of Joint Coordinating Committee
2	Dr. Tri Ratna Bajracharya	Dean, Institute of Engineering, Tribhuvan University / Project Director
3*	Dr. Narendra Man Shakya	Professor, Institute of Engineering, Tribhuvan University / Project Manager / Working Group 1 Leader
4*	Dr. Suresh Das Shrestha	Professor, Central Department of Geology, Tribhuvan University / Working Group 2 Leader
5*	Dr. Jeevan B Sherchand	Professor and Head, Department of Clinical Microbiology and Public Health Research Laboratory, Institute of Medicine, Tribhuvan University / Working Group 3 Leader
6*	Mr. Iswal Man Amatya	Director, Center for Pollution Studies, Institute of Engineering, Tribhuvan University / Working Group 4 Leader
7*	Mr. Hari Prasad Timilsina	Senior Divisional Engineer, Ministry of Water Supply and Sanitation / Working Group 5 Leader
8*	Mr. Sanjeev B Rana	Executive Director, Kathmandu Valley Water Supply Management Board
9*	Mr. Tilak M Bhandari	Manager, Technical Department, Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited
10*	Dr. Rabin Malla	Executive Director, Center of Research for Environment Energy and Water
11*	Mr. Arun P Bhattarai	Program Coordinator, The Small Earth Nepal
12	Mr. Nirajan Bista	Senior Program Officer, The Small Earth Nepal
13*	Dr. Futaba Kazama	Professor, Department of Environmental Science, Faculty of Life and Environmental Science, University of Yamanashi / Project Manager
14	Dr. Kei Nishida	Associate Professor, Department of Environmental Science, Faculty of Life and Environmental Science, University of Yamanashi
15	Mr. Akira Nishikori	JICA Coordinator/ WASH-Mia SATREPS, Institute of Engineering, Tribhuvan University

\* Respondent of questionnaire survey




## List of the Project Members

As of the end of November 2016

Nepalese side	Japanese side
<b>Chair of Joint Coordinating Committee</b>	
Mr. Rajan Raj Pandey (MWSS)	
<b>Project Director</b>	
Dr. Tri Ratna Bajracharya (TU-IOE)	
<b>Project Managers</b>	
Dr. Narendra Man Shakya (TU-IOE)	Dr. Futaba Kazama (UY)
<b>Working Group 1: Water resource assessment (Output 1)</b>	
Dr. Narendra Man Shakya (TU-IOE) / Working Group Leader	Dr. Hiroshi Ishidaira (UY) / Working Group Leader
Dr. K.N. Dulal (Visiting faculty, TU-IOE)	Dr. Yutaka Ichikawa (Kyoto Univ.)
Mr. Kapil Gnawali (DHM)	Dr. Jun Magome (UY)
Dr. Madhav Narayan Shrestha (AITM)	Mr. Tomotaka Deguchi (Nittetsu Mining Cosultants)
<b>Working Group 2: Water quality assessment (Output 2)</b>	
Dr. Suresh Das Shrestha (TU-CDG) / Working Group Leader	Dr. Takashi Nakamura (UY) / Working Group Leader
Mr. Bijayaman Shrestha (KUKL)	Dr. Kei Nishida (UY)
Dr. Bhoj Raj Pant (NAST)	Dr. Yasushi Sakamoto (UY)
Dr. M.P. Bhatta (AITM)	
<b>Working Group 3: Microbial assessment (Output 3)</b>	
Dr. Jeevan B. Sherchand (TU-IOM) / Working Group Leader	Dr. Eiji Haramoto (UY) / Working Group Leader
Ms. Sarmila Tandukar (TU-IOM)	Dr. Yasuhiro Tanaka (UY)
	Dr. Kazunari Sei (Kitasato Univ.)
	Dr. Daisuke Inoue (Kitasato Univ.)
<b>Working Group 4: Water treatment system development (Output 4)</b>	
Dr. Iswar Man Amatya (TU-IOE) / Working Group Leader	Dr. Tadashi Toyama (UY) / Working Group Leader
Ms. Prabha Kamacharya (TU-IOE)	Dr. Futaba Kazama (UY)
Mr. Sushil K.C. (KVWSMB)	Dr. Kazuhiro Mori (UY)
Mr. Tilak Mohan Bhandari (KUKL)	Dr. Tatsuru Kamei (UY)
Mr. Gyanendra Bahadur Karki (KUKL)	Ms. Yuki Yoneyama (UY)
Dr. Rabin Malla (CREEW)	Mr. Hiroshi Koshimizu (Meiwa Industry)
	Mr. Atsushi Shimura (Meiwa Industry)
	Mr. Kei'ichi Kagami (Meiwa Industry)
<b>Working Group 5: Socio-economical assessment (Output 5)</b>	
Mr. Hari Prasad Timilsina (MWSS) / Working Group Leader	Dr. Junko Shindo (UY) / Working Group Leader
Mr. Bal B. Thakurathi (KVWSMB)	Dr. Shin'ichi Muto (UY)
Dr. Madan Lal Shrestha (NAST)	Dr. Naoki Kondo (Univ. Tokyo)
Mr. Arun Prasad Bhattarai (SEN)	Dr. Yoko Aihara (Kobe City College of Nursing)
	Dr. Sadhana S Malla (UY)

## List of the Provided Equipment

As of the end of September 2016

No.	Date of Purchase/Delivery	Category	Procured by	Item	Specification/Brand	other information1	other information2	Qty	Unit price(JPY)	Amount(JPY)	Place/site
1	2016-08-09	Kyoyo	UY	Cooler bag	Coleman	Extreme ice cooler/35L	2000022215	10	4,968.00	49,680.00	CDG
2	2016-08-09	Kyoyo	UY	Plastic bottle (100mL)	sunplatech	PP sunpla bottle/ 100mL / 200 bottles	2043E	10	18,792.00	187,920.00	CDG
3	2016-08-09	Kyoyo	UY	Water pump	Daiki	Smart water pump / 35m	DIL671A-A1, DIK-665A-B1	2	250,000.00	500,000.00	CDG
4	2016-08-09	Kyoyo	UY	pH/EC meter	Mettler toledo	Pro1030	Pro1030, 1030-1, 1001	1	210,000.00	210,000.00	CDG
5	2016-08-09	Kyoyo	UY	Dissolved oxygen meter	Mettler toledo	ProODO	ProODO, ODO-1	1	200,000.00	200,000.00	CDG
6	2016-08-09	Kyoyo	UY	Water level meter	Yamayo	million probe water level meter	RWL50M	3	50,000.00	150,000.00	CDG
7	2016-08-09	Kyoyo	UY	Carrying case	Iris ohyama	Aluminum case / A3size	AM15	3	5,000.00	15,000.00	CDG
8	2016-08-09	Kyoyo	UY	Water pump	Chikyu Kagaku Kenkyusho	Water sampling pump / 600ml/min	GEO-pump-CFC-a	1	126,000.00	126,000.00	CDG
9	2016-08-09	Kyoyo	UY	Groundwater sampling tube	TECHNO INTERNATIONAL	Groundwater sampling tube / 400ml	1-B-0004-4	4	35,000.00	140,000.00	CDG
10	2016-08-09	Kyoyo	UY	Groundwater sampling tube	TECHNO INTERNATIONAL	Groundwater sampling tube / 600ml	1-B-0004-5	4	35,000.00	140,000.00	CDG
11	2014-09-17	Keiko	UY	pH/EC meter	Mettler	Seven Go pro SG9 -FK2		3	180,000	583,200	CDG-TU
12	2014-09-17	Keiko	UY	dissolved oxygen meter	Mettler	Seven Go pro SG9 -FK2		3	220,000	712,800	CDG-TU
13	2014-09-17	Keiko	UY	residual chlorine concentration meter	Toa TDK	RC-31P-F		3	98,000	317,520	CDG-TU
14	2014-09-17	Keiko	UY	groundwater level checker	Yamayo	RWL50M		3	53,460	173,210	CDG-TU
15	2014-09-17	Keiko	UY	measuring cylinder(PMP, class A, 50)	AS ONE	6-236-03		3	951	3,081	CDG-TU
16	2014-09-17	Keiko	UY	dropper bottle	AS ONE	1-9962-01		3	454	1,471	CDG-TU
17	2014-09-17	Keiko	UY	conical flask(glass, 50ml)	AS ONE	1-7117-01		5	702	3,791	CDG-TU
18	2014-09-17	Keiko	UY	GPS Camera	Olimpus	TG-3 Tough (Red)		3	52,000	168,480	CDG-TU
19	2014-09-17	Consumables	UY	dissolved oxygen meter sensor	Mettler	5134-4630		3	75,000	81,000	CDG-TU
20	2014-09-17	Consumables	UY	dissolved oxygen meter sensor cap	Mettler	51344632		3	126,000	136,080	CDG-TU
21	2014-09-17	Consumables	UY	plastic bottle	Sampler	2043E		2	34,344	37,092	CDG-TU
22	2014-09-17	Consumables	UY	Note book	ASKUL	㊦-Y31R		5	7,525	8,127	CDG-TU
23	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto			1	127,008.00	127,008.00	CDG-TU
24	2014-09-17	Consumables	UY	Pack test (water quality tester)	AS ONE	KR-NH4		2	9,600	10,368	IOE
25	2014-09-17	Consumables	UY	Pack test (water quality tester)	AS ONE	KR-NO2 (C)		2	4,000	4,320	IOE
26	2014-09-17	Consumables	UY	Pack test (water quality tester)	AS ONE	KR-NO2		1	9,600	10,368	IOE
27	2014-09-17	Consumables	UY	Pack test (water quality tester)	AS ONE	KR-Fe		1	9,600	10,368	IOE
28	2014-09-17	Consumables	UY	Pack test (water quality tester)	AS ONE	KR-PO4		1	9,600	10,368	IOE
29	2014-09-17	Consumables	UY	Pack test (water quality tester)	AS ONE	WAK-PO4(D)		3	4,000	4,320	IOE
30	2014-09-17	Consumables	UY	Pack test (water quality tester)	AS ONE	KR-COD		1	9,600	10,368	IOE
31	2014-09-17	Consumables	UY	Pack test (water quality tester)	AS ONE	KR-COD(D)		1	9,600	10,368	IOE
32	2014-09-17	Consumables	UY	Laboratory wiper (S)	ASKUL	S-200		20	152	164	IOE
33	2015-04-01	Kyoyo	UY	Water Purifiers	WG1000	with Step down transformer		1	1,101,000.00	1,101,000.00	IOE
34	2015-04-01	Kyoyo	UY	Environmental Chamber	KCL-2000A	with Step down transformer and Wet-bulb Wick x2 with printer and Quartz Cell		1	1,360,000.00	1,360,000.00	IOE
35	2015-04-01	Kyoyo	UY	UV-VIS Spectrophotometer	Uvmoni-1240	x2		1	1,093,000.00	1,093,000.00	IOE
36	2015-04-16	General	project	Multi function printer	Brother	MFC-7470D		1	42,245.00	42,245.00	IOE
37	2015-05-06	Kyoyo	UY	Emergency energy Storage	Digi Reco LIF-5200	with Step down transformer		2	1,815,000.00	3,630,000.00	IOE
38	2015-05-06	Kyoyo	UY	Bio Multiple Chamber	Nihon Freezer KGT-4010HC	with Step down transformer		3	338,500.00	1,015,500.00	IOE
39	2015-05-06	Kyoyo	UY	Medical Chamber	Nihon Freezer A-750EF3	with Step down transformer		1	809,000.00	809,000.00	IOE
40	2015-05-13	Kyoyo	UY	MICROTUBE RACK				3	2,204.00	6,612.00	IOE
41	2015-05-13	Kyoyo	UY	WHOLE PIPETT				10	411.00	4,110.00	IOE
42	2015-05-13	Kyoyo	UY	WHOLE PIPETT				10	389.00	3,890.00	IOE
43	2015-05-13	Kyoyo	UY	WHOLE PIPETT				10	260.00	2,600.00	IOE
44	2015-05-13	Kyoyo	UY	WHOLE PIPETT				10	551.00	5,510.00	IOE
45	2015-05-13	Kyoyo	UY	WHOLE PIPETT				10	292.00	2,920.00	IOE
46	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				3	1,836.00	5,508.00	IOE
47	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				4	1,836.00	7,344.00	IOE
48	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				2	1,836.00	3,672.00	IOE
49	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				5	1,836.00	9,180.00	IOE
50	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				6	1,836.00	11,016.00	IOE
51	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEASURING CYLINDER				5	908.00	4,540.00	IOE
52	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEASURING CYLINDER				5	1,232.00	6,160.00	IOE
53	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEASURING CYLINDER				5	2,938.00	14,690.00	IOE
54	2015-05-13	Kyoyo	UY	THIN WALL PCR TUBE WITH CAP				1	5,324.00	5,324.00	IOE
55	2015-05-13	Kyoyo	UY	SEROLOGICAL PIPETTES				1	6,393.00	6,393.00	IOE
56	2015-05-13	Kyoyo	UY	SEROLOGICAL PIPETTES				1	6,372.00	6,372.00	IOE
57	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				50	2,592.00	129,600.00	IOE
58	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK VOLUMETRIC				4	1,955.00	7,820.00	IOE
59	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK VOLUMETRIC				4	2,193.00	8,772.00	IOE
60	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEASURING CYLINDER				2	4,266.00	8,532.00	IOE
61	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK VOLUMETRIC				4	1,286.00	5,144.00	IOE
62	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEASURING FLASK				10	1,188.00	11,880.00	IOE
63	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEASURING FLASK				5	2,474.00	12,370.00	IOE
64	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				5	1,642.00	8,210.00	IOE
65	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER				10	270.00	2,700.00	IOE
66	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER				10	292.00	2,920.00	IOE
67	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER				10	314.00	3,140.00	IOE
68	2015-05-13	Kyoyo	UY	CONICAL BEAKER				10	389.00	3,890.00	IOE
69	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK				10	432.00	4,320.00	IOE
70	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK				10	789.00	7,890.00	IOE
71	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				5	1,210.00	6,050.00	IOE
72	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEASURING FLASK				10	1,080.00	10,800.00	IOE

Annex 5

No.	Date of Purchase/Delivery	Category	Procured by	Item	Specification/Brand	other information1	other information2	Qty	Unit price(JPY)	Amount(JPY)	Place/site
73	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK				10	432.00	4,320.00	IOE
74	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK				10	454.00	4,540.00	IOE
75	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEASURING FLASK				10	2,020.00	20,200.00	IOE
76	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER				5	1,080.00	5,400.00	IOE
77	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK VOLUMETRIC				4	2,679.00	10,716.00	IOE
78	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK				5	1,394.00	6,970.00	IOE
79	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				15	983.00	14,745.00	IOE
80	2015-05-13	Kyoyo	UY	CUVET				2	26,892.00	53,784.00	IOE
81	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				10	432.00	4,320.00	IOE
82	2015-05-13	Kyoyo	UY	MICROTUBE RACK				1	4,320.00	4,320.00	IOE
83	2015-05-13	Kyoyo	UY	TEST PAPER				2	1,944.00	3,888.00	IOE
84	2015-05-13	Kyoyo	UY	FILTER HOLDER				3	10,098.00	30,294.00	IOE
85	2015-05-13	Kyoyo	UY	AUTO CLAVABLE DEGITAL MICRO PIPETTE				5	19,656.00	98,280.00	IOE
86	2015-05-13	Kyoyo	UY	AUTO CLAVABLE DEGITAL MICRO PIPETTE				5	21,924.00	109,620.00	IOE
87	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				15	983.00	14,745.00	IOE
88	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER				10	562.00	5,620.00	IOE
89	2015-05-13	Kyoyo	UY	TIP FOR MICRO PIPETTE				5	10,206.00	51,030.00	IOE
90	2015-05-13	Kyoyo	UY	TIP FOR MICRO PIPETTE				5	9,450.00	47,250.00	IOE
91	2015-05-13	Kyoyo	UY	TIP FOR MICRO PIPETTE				3	12,096.00	36,288.00	IOE
92	2015-05-13	Kyoyo	UY	SPOON				1	1,555.00	1,555.00	IOE
93	2015-05-13	Kyoyo	UY	AUTO CLAVABLE DEGITAL MICRO PIPETTE				5	27,216.00	136,080.00	IOE
94	2015-05-13	Kyoyo	UY	TIP				2	1,901.00	3,802.00	IOE
95	2015-05-13	Kyoyo	UY	RACK FOR TUBE				20	1,772.00	35,440.00	IOE
96	2015-05-13	Kyoyo	UY	RACK FOR TUBE				1	1,707.00	1,707.00	IOE
97	2015-05-13	Kyoyo	UY	RACK FOR TUBE				1	1,782.00	1,782.00	IOE
98	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER GLASS				5	249.00	1,245.00	IOE
99	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER GLASS				3	994.00	2,982.00	IOE
100	2015-05-13	Kyoyo	UY	GRANDUATED CYLINDER				2	2,571.00	5,142.00	IOE
101	2015-05-13	Kyoyo	UY	MICRO BUBBLETANK				1	19,440.00	19,440.00	IOE
102	2015-05-13	Kyoyo	UY	CUVET				2	1,285.00	2,570.00	IOE
103	2015-05-13	Kyoyo	UY	GRANDUATED CYLINDER				2	1,134.00	2,268.00	IOE
104	2015-05-13	Kyoyo	UY	TIP				2	2,160.00	4,320.00	IOE
105	2015-05-13	Kyoyo	UY	RACK FOR TUBE				10	2,808.00	28,080.00	IOE
106	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE PE				4	2,376.00	9,504.00	IOE
107	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE PE				6	2,376.00	14,256.00	IOE
108	2015-05-13	Kyoyo	UY	TUBE GLASS				10	8,090.00	80,900.00	IOE
109	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOROSILICATE GLASS AMPOULE				2	4,493.00	8,986.00	IOE
110	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER GLASS				5	519.00	2,595.00	IOE
111	2015-05-13	Kyoyo	UY	BURET				3	20,736.00	62,208.00	IOE
112	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOROSILICATE GLASS AMPOULE				8	4,493.00	35,944.00	IOE
113	2015-05-13	Kyoyo	UY	BURET				2	20,736.00	41,472.00	IOE
114	2015-05-13	Kyoyo	UY	TOC ANALYZER				1	249.00	249.00	IOE
115	2015-05-13	Kyoyo	UY	DRYER				1	136,080.00	136,080.00	IOE
116	2015-05-13	Kyoyo	UY	ACCESSORY FOR DRYER				10	2,247.00	22,470.00	IOE
117	2015-05-13	Kyoyo	UY	ACCESSORY FOR DRYER				1	7,603.00	7,603.00	IOE
118	2015-05-13	Kyoyo	UY	ACCESSORY FOR DRYER				1	8,035.00	8,035.00	IOE
119	2015-05-13	Kyoyo	UY	ACCESSORY FOR DRYER				2	8,208.00	16,416.00	IOE
120	2015-05-13	Kyoyo	UY	ULTRASONIC CLEANER				1	447,120.00	447,120.00	IOE
121	2015-05-13	Kyoyo	UY	PUMP VACUUM DRY				3	26,784.00	80,352.00	IOE
122	2015-05-13	Kyoyo	UY	CONTROLLER VOLTAGE				3	6,048.00	18,144.00	IOE
123	2015-05-13	Kyoyo	UY	CONTROLLER VOLTAGE				1	6,048.00	6,048.00	IOE
124	2015-05-13	Kyoyo	UY	CONTROLLER VOLTAGE				2	6,048.00	12,096.00	IOE
125	2015-05-13	Kyoyo	UY	CONTROLLER VOLTAGE				1	21,600.00	21,600.00	IOE
126	2015-05-13	Kyoyo	UY	AUTOCLAVE STERILIZER				1	302,400.00	302,400.00	IOE
127	2015-05-13	Kyoyo	UY	STIRRER				3	5,530.00	16,590.00	IOE
128	2015-05-13	Kyoyo	UY	STIRRING BAR				3	735.00	2,205.00	IOE
129	2015-05-13	Kyoyo	UY	CLOSURE				1	45,900.00	45,900.00	IOE
130	2015-05-13	Kyoyo	UY	CLOSURE EXCLUSIVE BLOWER				1	45,900.00	45,900.00	IOE
131	2015-05-13	Kyoyo	UY	PUMP TUBING				1	101,088.00	101,088.00	IOE
132	2015-05-13	Kyoyo	UY	PUMP TUBING				1	101,088.00	101,088.00	IOE
133	2015-05-13	Kyoyo	UY	PUMP HEAD				4	38,016.00	152,064.00	IOE
134	2015-05-13	Kyoyo	UY	TUBE				1	15,444.00	15,444.00	IOE
135	2015-05-13	Kyoyo	UY	TUBE				1	19,224.00	19,224.00	IOE
136	2015-05-13	Kyoyo	UY	WATER PUMP				1	15,984.00	15,984.00	IOE
137	2015-05-13	Kyoyo	UY	SPECTROPHOTOMETER				1	320,760.00	320,760.00	IOE
138	2015-05-13	Kyoyo	UY	CHAIR				2	8,295.00	16,590.00	IOE
139	2015-05-13	Kyoyo	UY	CHAIR				4	8,295.00	33,180.00	IOE
140	2015-05-13	Kyoyo	UY	CHAIR				4	8,295.00	33,180.00	IOE
141	2015-05-13	Kyoyo	UY	SIDE LABORATORY TABLE				1	172,800.00	172,800.00	IOE
142	2015-05-13	Kyoyo	UY	SIDE LABORATORY TABLE				1	172,800.00	172,800.00	IOE
143	2015-05-13	Kyoyo	UY	SIDE LABORATORY TABLE				1	172,800.00	172,800.00	IOE
144	2015-05-13	Kyoyo	UY	SIDE LABORATORY TABLE				1	172,800.00	172,800.00	IOE
145	2015-05-13	Kyoyo	UY	SIDE LABORATORY TABLE				1	172,800.00	172,800.00	IOE
146	2015-05-13	Kyoyo	UY	LABO RACK				1	61,344.00	61,344.00	IOE
147	2015-05-13	Kyoyo	UY	LABO RACK				1	64,800.00	64,800.00	IOE
148	2015-05-13	Kyoyo	UY	HYDROGEN GENERATOR				1	496,800.00	496,800.00	IOE
149	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Sulfuric Acid (500mL) 0.02 N	500ml		3	1,728.00	5,184.00	IOE
150	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Phosphoric acid	500ml		2	3,780.00	7,560.00	IOE
151	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Hydrochloric acid about 35%	2.5 ltr		2	6,156.00	12,312.00	IOE
152	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Copper(II) sulfate pentahydrate for analysis EMPARTA® ACS	500gm		1	5,184.00	5,184.00	IOE
153	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Phenol for analysis EMPARTA® ACS	500gm		3	3,888.00	11,664.00	IOE

Annex 5

No.	Date of Purchase/Delivery	Category	Procured by	Item	Specification/Brand	other Information1	other Information2	Qty	Unit price(JPY)	Amount(JPY)	Place/site
154	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Sodium nitroprusside dihydrate for analysis EMPARTA® ACS	100gm		1	3,888.00	3,888.00	IOE
155	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Potassium periodosulfate for analysis EMPARTA® ACS	500gm		1	5,076.00	5,076.00	IOE
156	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Sulfuric acid about 98% for analysis EMPARTA® ACS	2.5ltr		2	7,560.00	15,120.00	IOE
157	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Ammonium heptamolybdate tetrahydrate for analysis EMPARTA® ACS	100gm		3	13,284.00	39,852.00	IOE
158	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Silver sulfate EMPLURA®	25gm		1	50,760.00	50,760.00	IOE
159	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Mercury(II) sulfate EMPLURA®	250gm		1	57,240.00	57,240.00	IOE
160	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	1,10-Phenanthroline monohydrate for analysis EMPARTA® ACS	5 gm		2	4,752.00	9,504.00	IOE
161	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Acetic acid glacial 100% for analysis EMPARTA®	2.5 ltr		1	8,856.00	8,856.00	IOE
162	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Hydroxylammonium chloride for analysis EMPARTA® ACS	100gm		5	4,104.00	20,520.00	IOE
163	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	Ammonia solution 25% for analysis EMPARTA®	2.5 ltr		1	4,104.00	4,104.00	IOE
164	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	di-Potassium hydrogen phosphate anhydrous for analysis EMPARTA®	500gm		4	4,968.00	19,872.00	IOE
165	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Merc India)	di-Sodium hydrogen phosphate anhydrous for analysis EMPARTA® ACS	500gm		6	4,428.00	26,568.00	IOE
166	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			5	4,859.14	24,295.68	IOE
167	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST Nitrate (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			5	4,859.14	24,295.68	IOE
168	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST Nitrite (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			5	4,859.14	24,295.68	IOE
169	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST Iron (Fe)	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			5	4,859.14	24,295.68	IOE
170	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST Iron (Divalent) (Fe <sup>2+</sup> )	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			5	4,859.14	24,295.68	IOE
171	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST COD	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			5	4,859.14	24,295.68	IOE
172	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST COD (Low Range)	KANTO CHEMICAL CO., INC.			5	4,859.14	24,295.68	IOE
173	2015-08-17	Kyoyo	UY	Transformer	YAMABISHI Corporation			1	49,882.07	49,882.07	IOE
174	2015-08-17	Kyoyo	UY	Sulfanilamide (25g)	KANTO CHEMICAL CO., INC.			2	2,307.25	4,614.49	IOE
175	2015-08-17	Kyoyo	UY	N - 1 - Naphthylethylenediamine	KANTO CHEMICAL CO., INC.			1	15,032.95	15,032.95	IOE
176	2015-08-17	Kyoyo	UY	Hydrazinium sulfate (500g)	KANTO CHEMICAL CO., INC.			1	3,036.96	3,036.96	IOE
177	2015-08-17	Kyoyo	UY	Phosphorus standard solution (100ppm)	KANTO CHEMICAL CO., INC.			2	9,718.27	19,436.54	IOE
178	2015-08-17	Kyoyo	UY	L(+)- Ascorbic acid (500g)	KANTO CHEMICAL CO., INC.			1	7,045.47	7,045.47	IOE
179	2015-08-17	Kyoyo	UY	Iron(II) sulfate heptahydrate (250g)	KANTO CHEMICAL CO., INC.			2	1,456.62	2,913.23	IOE
180	2015-08-17	Kyoyo	UY	Potassium hydrogen phthalate	KANTO CHEMICAL CO., INC.			2	1,578.94	3,157.88	IOE
181	2015-08-17	Kyoyo	UY	Ammonium iron(II) sulfate hexahydrate	KANTO CHEMICAL CO., INC.			1	3,644.35	3,644.35	IOE
182	2015-08-17	Kyoyo	UY	Sodium acetate trihydrate (500g)	KANTO CHEMICAL CO., INC.			4	1,943.09	7,772.37	IOE
183	2015-08-17	Kyoyo	UY	Potassium dihydrogenphosphate	KANTO CHEMICAL CO., INC.			2	1,943.09	3,886.18	IOE
184	2015-08-17	Kyoyo	UY	Ammonium chloride (500g)	KANTO CHEMICAL CO., INC.			1	2,064.01	2,064.01	IOE
185	2015-08-17	Kyoyo	UY	Calcium chloride (500g)	KANTO CHEMICAL CO., INC.			6	3,401.11	20,406.68	IOE
186	2015-08-17	Kyoyo	UY	Magnesium chloride hexahydrate	KANTO CHEMICAL CO., INC.			5	1,943.09	9,715.46	IOE
187	2015-08-17	Kyoyo	UY	Sodium diphosphate decahydrate	Wako Pure Chemical Industries, Ltd.			1	2,186.33	2,186.33	IOE
188	2015-08-17	Kyoyo	UY	Dynabeads GC-combo (50 tests)				3	420,370.00	1,261,110.00	IOE



Annex 5

No.	Date of Purchase/Delivery	Category	Procured by	Item	Specification/Brand	other information1	other information2	Qty	Unit price(JPY)	Amount(JPY)	Place/site
189	2015-08-17	Kyoyo	UY	Cica Geneus DNA Extraction Reagent				5	22,667.00	113,335.00	IOE
190	2015-08-17	Kyoyo	UY	Nitrite Nitrogen Standard Solution (30mL)				4	4,810.00	19,240.00	IOE
191	2015-08-17	Kyoyo	UY	Nitrate Nitrogen Standard Solution [NO3-(as N) : 1,000ppm] (30mL)				4	4,010.00	16,040.00	IOE
192	2015-08-17	Kyoyo	UY	Ammonium Nitrogen Standard Solution (NH4+ 1,000) (50mL)				4	4,010.00	16,040.00	IOE
193	2015-08-17	Kyoyo	UY	Sodium hypochlorite solution (500mL)				4	15,150.00	60,600.00	IOE
194	2015-08-17	Kyoyo	UY	Sodium sulfide nonahydrate (500g)				1	56,058.00	56,058.00	IOE
195	2015-08-17	Kyoyo	UY	Reagents for Mercury Detection	Gastec			1	4,598.79	4,598.79	IOE
196	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST Total Chromium	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			1	14,757.12	14,757.12	IOE
197	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST Hexavalent Chrom	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			1	14,757.12	14,757.12	IOE
198	2015-08-17	Kyoyo	UY	QIAamp Viral RNA Mini Kit	QIAGEN			3	122,437.98	367,313.94	IOE
199	2015-08-17	Kyoyo	UY	PACKTEST Phosphate ion (PO4)	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			5	14,757.12	73,785.60	IOE
200	2015-08-17	Kyoyo	UY	TOC analyzer TOC reagent	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			3	30,987.39	92,962.17	IOE
201	2015-08-17	Kyoyo	UY	TOC analyzer IC reagent	Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp.			3	30,987.39	92,962.17	IOE
202	2015-08-17	Kyoyo	UY	Reagents for Sponge -tray Water Treatment System (300ml)				2	85,741.60	171,483.20	IOE
203	2015-08-17	Kyoyo	UY	Zinc sulfate heptahydrate (500g)	KANTO CHEMICAL CO.,INC.			2	7,007.07	14,014.14	IOE
204	2015-08-17	Kyoyo	UY	Sodium hydroxide (500g)	KANTO CHEMICAL CO.,INC.			5	8,484.49	42,422.45	IOE
205	2015-08-17	Kyoyo	UY	Potassium dichromate (50g)	KANTO CHEMICAL CO.,INC.			2	45,654.84	91,309.68	IOE
206	2015-08-17	Kyoyo	UY	Iron standard solution (Fe - 10)	KANTO CHEMICAL CO.,INC.			2	11,802.28	23,604.56	IOE
207	2015-08-17	Kyoyo	UY	Iron(III) chloride hexahydrate (500g)	KANTO CHEMICAL CO.,INC.			2	5,533.92	11,067.84	IOE
208	2015-08-17	Kyoyo	UY	Bromocresol Green-Methyl Red	Wako Pure Chemical Industries, Ltd.			2	11,529.00	23,058.00	IOE
209	2015-08-17	Kyoyo	UY	Bis(+)-tartrate)diantimonate(III)	Wako Pure Chemical Industries, Ltd.			2	9,684.36	19,368.72	IOE
210	2016-08-09	Kyoyo	UY	SPECTRO PHOTOMETER	AS ONE ASV11D	ASV11D	1-1814-01	1	99,000.00	99,000.00	IOE
211	2016-08-09	Kyoyo	UY	BALANCE	AS ONE ATX224	ATX224	1-2107-01	1	160,000.00	160,000.00	IOE
212	2016-08-09	Kyoyo	UY	CABINET DRAWER	AS ONE RA5-8062	RA5-8062	3-275-02	2	11,880.00	23,760.00	IOE
213	2016-08-09	Kyoyo	UY	CABINET	AS ONE TDA-900	TDA-900	3-5847-01	1	40,000.00	40,000.00	IOE
214	2016-08-09	Kyoyo	UY	DRYER	AS ONE AG-WDN	AG-WDN	3-5032-11	1	165,000.00	165,000.00	IOE
215	2016-08-09	Kyoyo	UY	Water Purifier	Yamato Scientific DX+FR type DX-07	DX-07		1	100,000.00	100,000.00	IOE
216	2016-08-09	Kyoyo	UY	Pretreatment cartridge	Yamato Scientific PWF-1	PWF-1	253099	1	25,300.00	25,300.00	IOE
217	2016-08-09	Kyoyo	UY	Ion-exchange resin cartridge	Yamato Scientific CPC-S	CPC-S	253080	1	24,200.00	24,200.00	IOE
218	2016-08-09	Kyoyo	UY	Membran filter (2 pcs)	Yamato Scientific MFRL727	MFRL727	9020010004	1	12,400.00	12,400.00	IOE
219	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	IOE Dea
220	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	IOE Shakya
221	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	IOE Shakya
222	2016-05-08			Sparator	HITACHI	3 phase 400V NEC Type MB (PC-MG32MBZEB6GH) and LCD Monitor (VE1904G)		1			IOE Water plant
223	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto	ditto		1	127,008.00	127,008.00	IOE-TU
224	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto	ditto		1	127,008.00	127,008.00	IOE-TU
225	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto	ditto		1	127,008.00	127,008.00	IOE-TU
226	2015-04-01	Kyoyo	UY	System Microscope	BX53F	LH100-3-7, 12V100WHAL-L x2, UYCP-11 x3, UYCP-AD32 x2, U-D6RES, U-TR30-2, U-SVLB-4, U-HRDT-4, U-SHG, U-UCD8-2, U-TLD, U-DICTHC, U-DIC10HC, U-DIC20HC, BX3-RFAS, U-HGLPS, U-LLG150, U-LLGAD, U-FUNA, U-FBW, U-FBNA, U-FGW, U-FDICT, WHN10X-1-7, UPLSAP010X2, UPLSAP20X, UPLSAP40X2, UPLFLN60X, DP73-1-51, U-TV0.SXC-3-7, CS-ST-V1.12, CS-DVD-V1.12, U-CBS, COVER-018, Data Processing Unit (CPU, Monitor)		1	5,311,000.00	5,311,000.00	IOM
227	2015-04-01	Kyoyo	UY	Air Bath Shaker	BR-43FL · MR	with Step down transformer		1	1,168,000.00	1,168,000.00	IOM
228	2015-04-01	Kyoyo	UY	Vacuum pump	G-25SA	with Oilmist Trp		1	97,000.00	97,000.00	IOM
229	2015-05-06	Kyoyo	UY	Freezer	Nihon Freezer VT-	with Step down transformer		1	537,000.00	537,000.00	IOM
230	2015-05-06	Kyoyo	UY	Autoclave	Tomy SX-500			1	739,000.00	739,000.00	IOM
231	2015-05-06	Kyoyo	UY	Centrifuge	Tomy CAX-371	with TS-7C, CA-5, 7050-02 and IW9330-050 x 2		1	1,433,000.00	1,433,000.00	IOM
232	2015-05-06	Kyoyo	UY	Bio Freezer	Nihon Freezer GS-3120HC	with Step down transformer x3		3	375,500.00	1,126,500.00	IOM
233	2015-05-06	Kyoyo	UY	Water Purifiers	Yamato WG1000	with Step down transformer		1	1,051,000.00	1,051,000.00	IOM
234	2015-05-06	Kyoyo	UY	Medical Chamber	Nihon Freezer A-750EF3	with Step down transformer		1	809,000.00	809,000.00	IOM
235	2015-05-13	Kyoyo	UY	FILTER HOLDER				4	43,740.00	174,960.00	IOM
236	2015-05-13	Kyoyo	UY	FILTER HOLDER				2	43,740.00	87,480.00	IOM
237	2015-05-13	Kyoyo	UY	MICROTUBE RACK				2	2,204.00	4,408.00	IOM
238	2015-05-13	Kyoyo	UY	CENTRIPREP				1	108,000.00	108,000.00	IOM

Annex 5

No.	Date of Purchase/Delivery	Category	Procured by	Item	Specification/Brand	other information1	other information2	Qty	Unit price(JPY)	Amount(JPY)	Place/site
239	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK VOLUMETRIC				4	1,286.00	5,144.00	IOM
240	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK VOLUMETRIC				4	1,955.00	7,820.00	IOM
241	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK VOLUMETRIC				4	2,193.00	8,772.00	IOM
242	2015-05-13	Kyoyo	UY	FLASK VOLUMETRIC				2	2,679.00	5,358.00	IOM
243	2015-05-13	Kyoyo	UY	COVER GLASS				1	1,955.00	1,955.00	IOM
244	2015-05-13	Kyoyo	UY	TRANSFER PIPETS				1	10,282.00	10,282.00	IOM
245	2015-05-13	Kyoyo	UY	AUTOBURETTE				2	25,056.00	50,112.00	IOM
246	2015-05-13	Kyoyo	UY	AUTOBURETTE				3	25,056.00	75,168.00	IOM
247	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				10	1,210.00	12,100.00	IOM
248	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				30	432.00	12,960.00	IOM
249	2015-05-13	Kyoyo	UY	MICROTUBE BOX				10	972.00	9,720.00	IOM
250	2015-05-13	Kyoyo	UY	BOTTLE				20	1,642.00	32,840.00	IOM
251	2015-05-13	Kyoyo	UY	GLASS FILTER HOLDER				10	15,876.00	158,760.00	IOM
252	2015-05-13	Kyoyo	UY	DISPOSABLE MEMBRANE FILTER UNIT				2	8,554.00	17,108.00	IOM
253	2015-05-13	Kyoyo	UY	GRADUATED CYLINDER				2	2,571.00	5,142.00	IOM
254	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER GLASS				3	994.00	2,982.00	IOM
255	2015-05-13	Kyoyo	UY	SYRINGE FILTER HOLDER				1	10,368.00	10,368.00	IOM
256	2015-05-13	Kyoyo	UY	TWEEZERS				10	1,329.00	13,290.00	IOM
257	2015-05-13	Kyoyo	UY	MICROTUBE RACK				1	4,320.00	4,320.00	IOM
258	2015-05-13	Kyoyo	UY	WASH BOTTLE				5	201.00	1,005.00	IOM
259	2015-05-13	Kyoyo	UY	GRADUATED CYLINDER				2	1,134.00	2,268.00	IOM
260	2015-05-13	Kyoyo	UY	SLIDE GLASS				1	2,754.00	2,754.00	IOM
261	2015-05-13	Kyoyo	UY	SILICONE GASKET				2	1,210.00	2,420.00	IOM
262	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEMBRANE FILTER				1	16,848.00	16,848.00	IOM
263	2015-05-13	Kyoyo	UY	AC adapter				1	4,320.00	4,320.00	IOM
264	2015-05-13	Kyoyo	UY	SPOON				1	1,555.00	1,555.00	IOM
265	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER GLASS				5	346.00	1,730.00	IOM
266	2015-05-13	Kyoyo	UY	RACK FOR TUBE				6	1,707.00	10,242.00	IOM
267	2015-05-13	Kyoyo	UY	SYRINGE DISPOSABLE				1	2,041.00	2,041.00	IOM
268	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER GLASS				5	519.00	2,595.00	IOM
269	2015-05-13	Kyoyo	UY	BEAKER GLASS				5	249.00	1,245.00	IOM
270	2015-05-13	Kyoyo	UY	SYRINGE DISPOSABLE				2	2,020.00	4,040.00	IOM
271	2015-05-13	Kyoyo	UY	MEMBRANE FILTER				1	13,176.00	13,176.00	IOM
272	2015-05-13	Kyoyo	UY	NITROCELLULOSE MEMBRANE FILTER				1	39,528.00	39,528.00	IOM
273	2015-05-13	Kyoyo	UY	RACK FOR TUBE				4	1,782.00	7,128.00	IOM
274	2015-05-13	Kyoyo	UY	FILTER UNIT				4	12,636.00	50,544.00	IOM
275	2015-05-13	Kyoyo	UY	FILTER UNIT				6	12,636.00	75,816.00	IOM
276	2015-05-13	Kyoyo	UY	DESICCATOR VACUUM				1	18,576.00	18,576.00	IOM
277	2015-05-13	Kyoyo	UY	TOP-LOADING BALANCE				1	74,088.00	74,088.00	IOM
278	2015-05-13	Kyoyo	UY	AC ADAPTER FOR OVERSEAS				1	4,471.00	4,471.00	IOM
279	2015-05-13	Kyoyo	UY	INSTRUCTION MANUAL FOR BL-3200H				1	1,253.00	1,253.00	IOM
280	2015-05-13	Kyoyo	UY	AC ADAPTER FOR OVERSEAS				1	4,471.00	4,471.00	IOM
281	2015-05-13	Kyoyo	UY	INSTRUCTION MANUAL FOR AUW220				1	1,460.00	1,460.00	IOM
282	2015-05-13	Kyoyo	UY	ANALYTICAL BALANCE				1	211,680.00	211,680.00	IOM
283	2015-05-13	Kyoyo	UY	WCM10 UV VIEWING CABINET				1	56,484.00	56,484.00	IOM
284	2015-05-13	Kyoyo	UY	MANIFOLD				1	272,160.00	272,160.00	IOM
285	2015-05-13	Kyoyo	UY	MAGNETIC STIRRER				1	12,312.00	12,312.00	IOM
286	2015-05-13	Kyoyo	UY	STIRRING BAR				1	2,074.00	2,074.00	IOM
287	2015-05-13	Kyoyo	UY	STIRRING BAR				10	648.00	6,480.00	IOM
288	2015-05-13	Kyoyo	UY	TUBE MIXER				2	34,560.00	69,120.00	IOM
289	2015-05-13	Kyoyo	UY	CONTROLLER VOLTAGE				2	6,048.00	12,096.00	IOM
290	2015-05-13	Kyoyo	UY	CONTROLLER VOLTAGE				1	30,240.00	30,240.00	IOM
291	2015-05-13	Kyoyo	UY	DIGITAL WETER BATH				1	43,740.00	43,740.00	IOM
292	2015-05-13	Kyoyo	UY	THERMAL CYCLER				1	496,800.00	496,800.00	IOM
293	2015-05-13	Kyoyo	UY	PH METER				1	83,376.00	83,376.00	IOM
294	2015-05-13	Kyoyo	UY	PH ELECTRODE						0.00	IOM
295	2015-05-13	Kyoyo	UY	PH STANDARD SOLUTION						0.00	IOM
296	2015-05-13	Kyoyo	UY	AC ADAPTER FOR D-74S				1	5,508.00	5,508.00	IOM
297	2015-05-13	Kyoyo	UY	INSTRUCTION MANUAL FOR D-74S				1	3,780.00	3,780.00	IOM
				Magnesium sulfate heptahydrate for analysis EMPARTA®							
298	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Mere India)	ACS	500gm		4	2,052.00	8,208.00	IOM
299	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Mere Germany)	Ethanol GR, ACS	500ml		10	9,072.00	90,720.00	IOM
300	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Mere India)	Tween 80	500ml		1	7,344.00	7,344.00	IOM
				Dimethyl sulfoxide for analysis EMPARTA®							
301	2015-05-21	Kyoyo	UY	Reagent (Mere India)	ACS	500ml		1	3,780.00	3,780.00	IOM
302	2015-08-17	Kyoyo	UY	Mercury Detection Kit	Gastec			1	194,028.00	194,028.00	IOM
303	2015-08-17	Kyoyo	UY	Detector tube Mercury for Mercury	Gastec			1	3,278.79	3,278.79	IOM
304	2015-08-17	Kyoyo	UY	Liquid detector tube Mercury	Gastec			2	2,793.72	5,587.44	IOM
305	2015-08-17	Kyoyo	UY	cool incubator	As One			1	187,076.74	187,076.74	IOM
306	2015-08-17	Kyoyo	UY	DO meter for BOD	YSI			1	250,397.35	250,397.35	IOM
307	2015-08-17	Kyoyo	UY	Incubator Bottle (glass)	As One			20	4,615.90	92,317.96	IOM
308	2015-08-17	Kyoyo	UY	Dynal MX-1	Life Technologies			1	265,126.61	265,126.61	IOM
309	2015-08-17	Kyoyo	UY	Dynal MPC-S	Life Technologies			2	127,096.78	254,193.55	IOM
310	2015-08-17	Kyoyo	UY	Dynal MPC-1	Life Technologies			2	76,531.39	153,062.78	IOM
311	2015-08-17	Kyoyo	UY	Dynal L10 tubes (5 tubes/pack)	Life Technologies			3	20,499.48	61,498.44	IOM
312	2015-08-17	Kyoyo	UY	QIAamp DNA Mini Kit (50 tests)	QIAGEN			3	32,799.17	98,397.50	IOM
313	2015-08-17	Kyoyo	UY	NucleoSpin Gel and PCR Clean	Takara Bio			3	61,498.44	184,495.32	IOM
314	2016-08-09	Kyoyo	UY	Ion-exchange resin cartridge	Yamato	Ion-exchange resin cartridge / 1 pc	CPC-S	2	24,200.00	48,400.00	IOM
315	2016-08-09	Kyoyo	UY	Pre-treatment cartridge	Yamato	Pre-treatment cartridge / 1 pc	PWF-1	2	25,300.00	50,600.00	IOM
316	2016-08-09	Kyoyo	UY	Membrane filter	Yamato	Membrane filters / 2 pcs	MFRL727	2	12,400.00	24,800.00	IOM
317	2016-08-09	Kyoyo	UY	Air vent filter	Yamato	Air vent filter / 1 pc	AVF-1 (4210)	2	2,000.00	4,000.00	IOM
				Low temperature incubator / 90L / 4 - 60C / AC100V							
318	2016-08-09	Kyoyo	UY	Incubator / 90L / 4 - 60C / AC	EVELA	550W	LTL400E	1	479,000.00	479,000.00	IOM
319	2016-08-09	Kyoyo	UY	Drying rack	AS ONE		3-S031-11	1	131,000.00	131,000.00	IOM

Annex 5

No.	Date of Purchase/Delivery	Category	Procured by	Item	Specification/Brand	other information1	other information2	Qty	Unit price(JPY)	Amount(JPY)	Place/site
320	2016-08-09	Kyoyo	UY	Basket for drying rack	AS ONE	Basket for drying rack	3-5034-01	2	2,600.00	5,200.00	IOM
321	2016-08-09	Kyoyo	UY	Basket for drying rack	AS ONE	Basket for drying rack	3-5034-02	2	2,400.00	4,800.00	IOM
322	2016-08-09	Kyoyo	UY	Glass filter holder	TGK	Glass filter holder / FG-47 / diameter 47 mm	0000-43-01-01	12	20,000.00	240,000.00	IOM
323	2016-08-09	Kyoyo	UY	Glass filter holder	TGK	Glass filter holder / FG-90 / diameter 90 mm	0000-43-01-03	2	50,900.00	101,800.00	IOM
324	2016-08-09	Kyoyo	UY	Membrane filter	Merck Millipore	MF-Millipore membrane filter / pore size 0.22 um / diameter 47 mm / 100 pcs	GSWP-047-00	3	16,000.00	48,000.00	IOM
325	2016-08-09	Kyoyo	UY	Membrane filter	Merck Millipore	MF-Millipore membrane filter / pore size 0.8 um / diameter 47 mm / 100 pcs	AAWP-047-00	3	16,000.00	48,000.00	IOM
326	2016-08-09	Kyoyo	UY	Membrane filter	Merck Millipore	MF-Millipore membrane filter / pore size 0.8 um / diameter 90 mm / 100 pcs	AAWP-090-00	2	45,000.00	90,000.00	IOM
327	2016-08-09	Kyoyo	UY	Hydrophilic PTFE membrane filter	Advantec	Hydrophilic PTFE membrane filter / pore size 1.0 um, diameter 25 mm / Centriprep YM-50	H100A025A	3	19,580.00	58,740.00	IOM
328	2016-08-09	Kyoyo	UY	Ultrafiltration device	Merck Millipore	ultrafiltration device / 96 pcs	4311	2	130,000.00	260,000.00	IOM
329	2016-08-09	Kyoyo	UY	Electric pipette	Nichiryo	Pipette Mate NEO / AC100/240V / 1 pc	00-PMNEO	2	42,000.00	84,000.00	IOM
330	2016-08-09	Kyoyo	UY	Battery	Nichiryo	Battery for Pipette Mate NEO / 1 pc	00-PM-N018	2	4,500.00	9,000.00	IOM
331	2016-08-09	Kyoyo	UY	Filter	Nichiryo	Filters for Pipette Mate NEO / 5 pc	00-PM-N100	2	5,000.00	10,000.00	IOM
332	2016-08-09	Kyoyo	UY	Disposable filter unit	AS ONE	size 0.2 um / diameter 47 mm / 12 pcs	I-8778-01	25	15,600.00	390,000.00	IOM
333	2016-08-09	Kyoyo	UY	Rotor for centrifuge	TOMY	Rotor for centrifuge / 50 mL x 4 tubes, 15 mL x 4 tubes	CA-8	1	262,000.00	262,000.00	IOM
334	2016-08-09	Kyoyo	UY	Vacuum pump	AS ONE	Vacuum pump / 100 V	I-671-17	2	31,000.00	62,000.00	IOM
335	2016-08-09	Kyoyo	UY	Colilert	Idexx Laboratories	Colilert / 100 tests	JA-00384-00	8	136,000.00	1,088,000.00	IOM
336	2016-08-09	Kyoyo	UY	Disposable plastic pipette, 1 mL	BM Equipment	Disposable plastic pipette / 1 mL / 400 pcs	94001	3	9,700.00	29,100.00	IOM
337	2016-08-09	Kyoyo	UY	Disposable plastic pipette, 10 mL	BM Equipment	Disposable plastic pipette / 10 mL / 200 pcs	94010	10	8,800.00	88,000.00	IOM
338	2016-08-09	Kyoyo	UY	Disposable plastic pipette, 25 mL	BM Equipment	Disposable plastic pipette / 25 mL / 100 pcs	94024	15	8,400.00	126,000.00	IOM
339	2016-08-09	Kyoyo	UY	Micro pipette tip, 10 uL	BM Equipment	Micro pipette tip, 10 uL	TF102-10-Q	3	11,400.00	34,200.00	IOM
340	2016-08-09	Kyoyo	UY	Micro pipette tip, 20 uL	BM Equipment	Micro pipette tip, 20 uL	TF113-20-Q	4	11,400.00	45,600.00	IOM
341	2016-08-09	Kyoyo	UY	Micro pipette tip, 100 uL	BM Equipment	Micro pipette tip, 100 uL	TF113-100-Q	3	11,400.00	34,200.00	IOM
342	2016-08-09	Kyoyo	UY	Micro pipette tip, 200 uL	BM Equipment	Micro pipette tip, 200 uL	TF108-200-Q	4	11,400.00	45,600.00	IOM
343	2016-08-09	Kyoyo	UY	Micro pipette tip, 1000 uL	BM Equipment	Micro pipette tip, 1000 uL	TF112-1000-Q	4	11,400.00	45,600.00	IOM
344	2016-08-09	Kyoyo	UY	Autoclave bag	BM Equipment	Autoclave bag / 500 pcs	09-342-0000	1	44,000.00	44,000.00	IOM
345	2016-08-09	Kyoyo	UY	Transfer pipette	BM Equipment	Transfer pipette / 400 pcs	262-1S	3	12,400.00	37,200.00	IOM
346	2016-08-09	Kyoyo	UY	Microtube storage box	BIO-BIK	Microtube storage box / for 1.5 mL tubes	134016	20	1,500.00	30,000.00	IOM
347	2016-08-09	Kyoyo	UY	Syringe	AS ONE	Syringe / 20 mL / 50 pcs	I-4908-06	6	3,150.00	18,900.00	IOM
348	2016-08-09	Kyoyo	UY	Disposable filter	Advantec	DISMIC disposable filter / 0.45 um / 50 pcs	25CS045AS	6	11,000.00	66,000.00	IOM
349	2016-08-09	Kyoyo	UY	Slide glass	AS ONE	Slide glass / 100 pcs	2-152-01	3	3,400.00	10,200.00	IOM
350	2016-08-09	Kyoyo	UY	Cover glass	TGK	Cover glass / 200 pcs	83-0211-3	2	2,580.00	5,160.00	IOM
351	2016-08-09	Kyoyo	UY	Centrifuge tube, 15 mL	Thermo Fisher Scientific	Centrifuge tube / 15 mL / 500 tubes	339650	1	24,500.00	24,500.00	IOM
352	2016-08-09	Kyoyo	UY	Centrifuge tube, 50 mL	Thermo Fisher Scientific	Centrifuge tube / 50 mL / 500 tubes	339652	3	31,500.00	94,500.00	IOM
353	2016-08-09	Kyoyo	UY	Kimwipe	AS ONE	Kimwipe / 72 pcs	6-6689-01	1	12,960.00	12,960.00	IOM
354	2016-08-09	Kyoyo	UY	Kimtowel	AS ONE	Kimtowel / 24 pcs	6-6685-01	1	10,560.00	10,560.00	IOM
355	2016-08-09	Kyoyo	UY	Sterilize-indicator tape	AS ONE	Sterilize-indicator tape	2-4427-01	10	900.00	9,000.00	IOM
356	2016-08-09	Kyoyo	UY	Magnesium chloride hexahydrate	Merck Millipore	Magnesium chloride hexahydrate / 1 kg	1.05833.1000	8	4,200.00	33,600.00	IOM
357	2016-08-09	Kyoyo	UY	Ethanol, absolute	Merck Millipore	Ethanol, absolute / 1 L	1.00983.1000	10	4,100.00	41,000.00	IOM
358	2016-08-09	Kyoyo	UY	Sodium thiosulfate pentahydrate	Merck Millipore	Sodium thiosulfate pentahydrate / 500 g	1.06516.0500	1	4,700.00	4,700.00	IOM
359	2016-08-09	Kyoyo	UY	Dynabeads GC-combo	Invitrogen	Dynabeads GC-combo / 50 tests	DB73012	2	372,000.00	744,000.00	IOM
360	2016-08-09	Kyoyo	UY	EasyStain	BTF	EasyStain CG80 + DAPI / 80 tests	W-EST-CG80-D	2	120,000.00	240,000.00	IOM
361	2016-08-09	Kyoyo	UY	DNA Extraction Kit	Kanto Chemical	Cica Genus DNA Extraction Kit / 120 tests	08178-96	1	22,000.00	22,000.00	IOM
362	2016-08-09	Kyoyo	UY	Cooler box	AS ONE	Soft lab cooler	I-4963-04	2	2,900.00	5,800.00	IOM
363	2016-09-07	General	project	UV Lamp	Merck	356/254 NM		1	57,518.36	57,518.36	IOM
364	2014-09-17	Keiko	UY	Mini centrifuge	Waken B Tech	WKN-8864		1	55,000	59,400	IOM-TU
365	2014-09-17	Keiko	UY	Micro pipette (10, 100, 1000 uL)	Nichiryo	00-SP-AP		2	87,000	93,960	IOM-TU
366	2014-09-17	Keiko	UY	Micro pipette rack	Nichiryo	00-MLT-STD2		2	6,000	6,480	IOM-TU
367	2014-09-17	Keiko	UY	Electronic pipette (Pipette Mate NEO)	Nichiryo	00-PMNEO		2	42,000	45,360	IOM-TU
368	2014-09-17	Keiko	UY	Colilert sensor	Idexx Laboratories	98-29798-00		1	160,000	172,800	IOM-TU

## Annex 5

No.	Date of Purchase/Delivery	Category	Procured by	Item	Specification/Brand	other information1	other information2	Qty	Unit price(JPY)	Amount(JPY)	Place/site
369	2014-09-17	Keiko	UY	UN lamp	Idexy Laboratories	98-20724-01		1	22,000	22,000	IOM-TU
370	2014-09-17	Keiko	UY	eye protector	AS ONE	9-035-11		2	6,200	6,696	IOM-TU
371	2014-09-17	Keiko	UY	Filtration base (SL)	AS ONE	1-4416-03		1	15,700	16,936	IOM-TU
372	2014-09-17	Keiko	UY	air pump	AS ONE	1-5827-01		1	64,600	69,768	IOM-TU
373	2014-09-17	Keiko	UY	Heat block incubator	Nippon Genetics	MD-MINI		2	39,000	42,120	IOM-TU
374	2014-09-17	Keiko	UY	Heat block	Nippon Genetics	MD-MINI-B06		2	7,600	8,208	IOM-TU
375	2014-09-17	Keiko	UY	Heat blok lifter	Nippon Genetics	MS-BL95-E		1	1,400	1,512	IOM-TU
376	2014-09-17	Keiko	UY	electric transformer	AS ONE	SU-1500		3	40,000	43,200	IOM-TU
377	2014-09-17	Consumables	UY	Micropipette tip (10 uL, 96 tips x 10)	BM Equipment	TF102-10-Q		5	9,800	10,584	IOM-TU
378	2014-09-17	Consumables	UY	Micropipette tip (100 uL, 96 tips x 10)	BM Equipment	TF113-100-Q		5	9,800	10,584	IOM-TU
379	2014-09-17	Consumables	UY	Micropipette tip (1,000 uL, 96 tips x 10)	BM Equipment	TF112-1000-Q		5	9,800	10,584	IOM-TU
380	2014-09-17	Consumables	UY	Microtube (0.2 mL, 1000 tubes/pack)	BM Equipment	430		1	5,800	6,264	IOM-TU
381	2014-09-17	Consumables	UY	Microtube (1.5 mL, 1000 tubes/pack)	BIO-BIK	153030		1	3,900	4,212	IOM-TU
382	2014-09-17	Consumables	UY	Plastic pipette (10 mL, 200 pipettes/box)	BM Equipment	94010		2	7,800	8,424	IOM-TU
383	2014-09-17	Consumables	UY	Plastic pipette (25 mL, 100 pipettes/box)	BM Equipment	94024		1	7,200	7,776	IOM-TU
384	2014-09-17	Consumables	UY	Centrifuge YM-50 centrifugal device	Idexy Laboratories	JA-00384-00		2	136,000	146,880	IOM-TU
385	2014-09-17	Consumables	UY	MF-multipore membrane filter (pore size 0.45um)	Merck Millipore	AAWP-047-00		2	16,200	17,496	IOM-TU
386	2014-09-17	Consumables	UY	Centrifuge tube (15mL, 500)	Thermo Fisher Scientific	339651		1	28,500	30,780	IOM-TU
387	2014-09-17	Consumables	UY	Centrifuge tube (50mL, 300)	Thermo Fisher Scientific	339653		2	19,800	21,384	IOM-TU
388	2014-09-17	Consumables	UY	Clea Genes DNA Extraction Reagent	Kanto Chemical	08178-96		1	22,000	23,760	IOM-TU
389	2014-09-17	Consumables	UY	Sanitaku	JNC			2	12,500	13,500	IOM-TU
390	2014-09-17	Consumables	UY	Filter unit	AS ONE	1-8778-01		8	15,600	16,848	IOM-TU
391	2014-09-17	Consumables	UY	Sanitaku pure water	AS ONE	2-5838-11		1	6,000	6,480	IOM-TU
392	2014-09-17	Consumables	UY	Laboratory wiper (S)	AS ONE	6-6689-01		1	12,960	13,997	IOM-TU
393	2014-09-17	Consumables	UY	Laboratory wiper (L)	AS ONE	6-6685-01		1	10,560	11,405	IOM-TU
394	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto	ditto		1	127,008.00	127,008.00	IOM-TU
395	2015-05-13	Kyoyo	UY	HYDROGEN GENERATOR				1	496,800.00	496,800.00	Jwagal
396	2015-08-17	Kyoyo	UY	Fine Particles Filter	Meiwa Industry Co., Ltd.			1	1,207,250.00	1,207,250.00	Jwagal
397	2015-08-17	Kyoyo	UY	Sponge -ray Water Treatment	Meiwa Industry Co., Ltd.			1	1,994,144.00	1,994,144.00	Jwagal
398	2015-09-24			Sparator	HITACHI	3 phase 200V		1			Jwagal
399	2015-09-19	General	project	Stepdown transformer	3 phase, 3kva,	input:380-400v, output: 3kva with four batteries including solar charger controller		1	70,080.00	70,080.00	Jwagal
400	2016-06-14	General	project	Inverter system	1.4KVA with two batteries	Solar panels were provided free by UY		1	207,920.00	207,920.00	Jwagal
401	2015-09-14	General	project	Solar Inverter system				1	131,984.00	131,984.00	Kido H
402	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto	ditto		1	127,008.00	127,008.00	KUKL
403	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto	ditto		1	127,008.00	127,008.00	KVWSMB
404	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto	ditto		1	127,008.00	127,008.00	lent to AITM
405	2015-03-09	Kyoyo	UY	Multi function printer	Brother	DGP-1510		1	40,608.00	40,608.00	lent to AITM
406	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to AITM
407	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to AITM
408	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to AITM
409	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067601		1	69,120.00	69,120.00	lent to CDG
410	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067603		1	69,120.00	69,120.00	lent to CDG
411	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067605		1	69,120.00	69,120.00	lent to CDG
412	2015-03-09	Kyoyo	UY	Multi function printer	ditto	ditto		1	40,608.00	40,608.00	lent to Creew
413	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to Creew
414	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to Creew
415	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to Creew
416	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to Mr Anoj (CDG student) 10 Jul 2015
417	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to Mr Showel (Trainee to Japan) 9 Jul 2015
418	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	main unit, rechargeable battery (AA) x2, battery charger, power plug adaptor x3, carabiner strap, USB cable	S/N:2B4067629	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
419	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto		S/N:2B4067624	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
420	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto		S/N:2B4067619	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
421	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto		S/N:2B4067620	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
422	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto		S/N:2B4067626	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
423	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto		S/N:2B4067625	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
424	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto		S/N:2B4067631	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
425	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto		S/N:2B4067628	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
426	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto		S/N:2B4067627	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
427	2015-03-01	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto		S/N:2B4067622	1	69,120.00	69,120.00	lent to SEN
428	2015-03-09	Kyoyo	UY	Multi function printer	ditto			1	40,608.00	40,608.00	lent to SEN
429	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	MSI CR42	Intel Core i5, 4GB RAM, 750GB HDD, DVD super drive, 14" display, MS Windows 8.1		1	131,112.00	131,112.00	lent to SEN
430	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to SEN 23/12/2015 to Apr 2016
431	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to SEN 23/12/2015 to Apr 2016
432	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to SEN 23/12/2015 to Apr 2016
433	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to SEN till May
434	2015-03-13	Kyoyo	UY	Laptop PC	ditto	ditto		1	131,112.00	131,112.00	lent to SEN till May
435	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto	ditto		1	127,008.00	127,008.00	MOUD
436	2015-03-09	Kyoyo	UY	Desk top PC	ditto	ditto		1	127,008.00	127,008.00	MOUD

Annex 5

No.	Date of Purchase/Delivery	Category	Procured by	Item	Specification/Brand	other information1	other information2	Qty	Unit price(JPY)	Amount(JPY)	Place/site
437	2014-09-04	General	project	Laser Printer	Canon LBP6300dn			1	37,467.00	37,467.00	SATREPS office
438	2014-09-04	General	project	Safe	Sigma			1	34,750.91	34,750.91	SATREPS office
439	2014-09-11	General	project	Photocopier	XEROX Work Centre S325			1	411,105.30	411,105.30	SATREPS office
440	2014-09-14	General	project	Inverter	IMTC 4KVA			1	71,176.44	71,176.44	SATREPS office
441	2015-02-01	General	project	Color printer	EPSON	L210		1	35,177.00	35,177.00	SATREPS office
442	2015-03-11	General	project	Projector	Optoma	W351		1	93,863.00	93,863.00	SATREPS office
					main unit, rechargeable battery (AA) x2, battery charger, power plug adapter x3, carabiner strap, USB cable						
443	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067600		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
444	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067552		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
445	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067556		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
446	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067516		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
447	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067607		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
448	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067608		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
449	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067609		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
450	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067610		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
451	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067612		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
452	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067613		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
453	2015-03-30	Kyoyo	UY	GPS (GARMIN 62sc)	ditto	S/N:2B4067614		1	69,120.00	69,120.00	SATREPS office
454	2015-03-09	Kyoyo	UY	MS Office 2013	Microsoft	Home & Business Edition		10	43,416.00	434,160.00	
455	2015-03-13	Kyoyo	UY	MS Office 2013	Microsoft	Home & Business Edition		17	43,416.00	738,072.00	

56050666.42

## Annex 6

## List of th Trainees in Japan

No.	Name of trainees	WG	Training period in Japan	Training course	Main Training place	Post at the time of the programs
<b>Short term training</b>						
1	Sarmila Tandukar	3	07/10/2014 - 18/10/2014	Short Term Course for Hydro-microbiological approach for water security in Kathmandu Valley	University of Yamanashi	Senior Research officer, Public Health Research Lab., IOM
2	Gyanendra Bahadur Karki	4	ditto	ditto	ditto	KUKL
3	Prabha Karmacharya	4	ditto	ditto	ditto	Lab incharge, IOM
4	Meera Prajapati	4	ditto	ditto	ditto	Research associate, CREEW
5	Saraswati Thapa	1	07/10/2014 - 08/11/2014	Short Term Course for Hydro-microbiological approach for water security in Kathmandu Valley	ditto	Master's Student, IOE
6	Anoji Khanal	2	ditto	ditto	ditto	Master's Student, TU
7	Dinesh Bhandari	3	ditto	ditto	ditto	Research officer, Public Health Research Lab., IOM
8	Rajani Ghaju Shrestha	3	ditto	ditto	ditto	ditto
9	Binod Gnawali	4	ditto	ditto	ditto	Master's Student, IOE
10	Mr. Showet Basnet	1	29/7/2015 - 9/10/2015	Water resources assessment	ditto	Master's Student, IOE
11	Mr. Jeeban Regmi	1	1/9/2016 - 29/11/2016	Short Term Course for Hydro-microbiological approach for water security in Kathmandu Valley	ditto	Master's Student, IOE
12	Mr. Balbhadra Adhikari	1	ditto	ditto	ditto	Master's Student, IOE
13	Ms. Ramita Bajracharya	2	ditto	ditto	ditto	Lecturer, CDG
14	Mr. Amit Kumar Maharjan	4	ditto	ditto	ditto	Master's Student, IOE
15	Mr. Laxman Ghimire	4	ditto	ditto	ditto	Master's Student, IOE
16	Mr. Ram Kumar Shrestha	4	ditto	ditto	ditto	Master's Student, IOE
17	Mr. Ujjwal Shrestha	4	ditto	ditto	ditto	Assistant Manager, KUKL
<b>Long term training</b>						
1	Mr. Bijay Man Shakya	2	1/4/2016 - Sept. 2019	Long Term Training	ditto	Master's Student, CDG
2	Mr. Rajit Ojha	5	1/4/2016 - Mar. 2019	Long Term Training	ditto	Section Chief, DWSS
3	Mr. Khadga Bahadur Shrestha	5	1/4/2016 - Mar. 2019	Long Term Training	ditto	Lecturer, IOM

## Annex 7

## Operational Cost

## (1) Japanese side

	Item of expenditure	Amount (NPR)	Remark
FY 2014	General expenses	1,483,134	Goods, Consumables, Transportation, Communication, Printing, Miscellaneous expenses etc.
	Travel expense	67,304	Business trip of a project coordinator
	Flight ticket	125,880	ditto
	IOE Laboratory renovation work	2,257,468	Jica Nepal Office
FY 2015	General expenses	2,941,143	Goods, Consumables, Transportation, Communication, Printing, Miscellaneous expenses etc.
	Sampling work	101,500	
	Meeting	11,157	
FY 2016 (As of the end SEP of 2016)	General expenses	1,323,475	Goods, Consumables, Transportation, Communication, Printing, Miscellaneous expenses etc.
	Sampling work and site operation	29,500	

## (2) Nepalese side

	Item of expenditure	Amount (NPR)	Remark
FY 2014	Salary for research associates, etc.	1,000,000	Subsidy for reseach acivities from KVWSMB
FY 2015	Salary for research associates, etc.	1,000,000	Subsidy for reseach acivities from KVWSMB
FY 2016	Salary for research associates, etc.	1,000,000	Subsidy for reseach acivities from KVWSMB

## Annex 8

## List of the the Workshops

FY	Date	Title	Place	Number of participant (Nepalese)
2014	2014.04.25	Kickoff meeting	Hotel Hymaraya (Nepal)	43 (34)
2014	2014.12.12-17	Representative meeting	University of Yamanashi, JICA HQ (Japan)	17 (6)
2014	2015.2.19-25	Group Leaders meeting	University of Yamanashi (Japan)	21 (5)
2015	2015.4.2	SATREPS Workshop	Hotel Hymaraya (Nepal)	51 (43)
2015	2015.12.5-6	International symposium 「Global expansion of smart water system for sustainable water management - locally-fitted, compact and decentralised water treatment and management technologies for Asia and Africa」	Hotel Summit (Nepal)	110 (62)
2016	2016.9.21	International Workshop 「International Workshop on SATREPS project 'Hydro-microbiological approach for water security in Kathmandu Valley, Nepal (WASHmia)」	University of Yamanashi (Japan)	54 (10)





## List of the Nepalese Participants in the Workshops in Japan

No.	Name of participants	WG	Visit period in Japan	Visit program	Main visit place	Participant's post at the time of the programs	Participant's current post	Remarks
1	Dr. Narendra Man Shakya	1	12/12/2014 - 18/12/2014	Research & Observation visit	University of Yamanashi / JICA HQ	Professor, IOE, TU		Project Manager / WG1 Leader
2	Dr. Tri Ratna Bajracharya		ditto	ditto	ditto	Act. Dean, IOE, TU		Project Director
3	Mr. Ram Chandra Devkota		ditto	ditto	ditto	Joint Secretary, MoUD		JCC Chair
4	Mr. Sanjeev Bickram Rana		ditto	ditto	ditto	Executive Director, KVWSMB		JCC member
5	Mr. Tilak Mohan Bhandari	4	ditto	ditto	ditto	Technical Manager, KUKL		JCC member
6	Mr. Pramod Sagar Singh Pradhan		ditto	ditto	ditto	Board Director, AITM		
7	Dr. Vishnu Prasad Pandey	1&5	ditto	ditto	ditto	Research Faculty, AITM	Resigned on Mar 2015	Project Secretary
8	Dr. Narendra Man Shakya	1	19/2/2015 - 26/2/2015	Working Group Leaders meeting	University of Yamanashi	Professor, IOE, TU		Project Manager / WG1 Leader
9	Dr. Suresh Das Shrestha	2	ditto	ditto	ditto	Associate professor, CDG, TU		WG2 Leader
10	Dr. Jeevan Bahadur Sherchand	3	ditto	ditto	ditto	Professor, IOM, TU		WG3 Leader
11	Mr. Iswar Man Amatya	4	ditto	ditto	ditto	Associate professor, IOE, TU		WG4 Leader
12	Mr. Hari Prasad Timilsina	5	ditto	ditto	ditto	Senior Divisional Engineer, MoUD		WG5 Leader
13	Dr. Vishnu Prasad Pandey	1&5	ditto	ditto	ditto	Research Faculty, AITM	Resigned on Mar 2015	Project Secretary
14	Dr. Narendra Man Shakya	1	18/9/2016 - 24/9/2016	Project Workshop and Working Group Meetings	ditto	Professor, IOE, TU		Project Manager/WG1
15	Dr. Suresh Das Shrestha	2	ditto	ditto	ditto	Professor, CDG, TU		WG2 Leader
16	Dr. Jeevan Bahadur Sherchand	3	ditto	ditto	ditto	Professor, IOM, TU		WG3 Leader
17	Mr. Iswar Man Amatya	4	ditto	ditto	ditto	Associate professor, IOE, TU		WG4 Leader
18	Mr. Hari Prasad Timilsina	5	ditto	ditto	ditto	Senior Divisional Engineer, MWSS		WG5 Leader

## Annex 9

No.	Name of participants	WG	Visit period in Japan	Visit program	Main visit place	Participant's post at the time of the programs	Participant's current post	Remarks
19	Mr. Pramod Sagar Singh Pradhan		ditto	ditto	ditto	Board Director, AITM		
20	Mr. Rajan Raj PANDEY		ditto	ditto	ditto	Joint Secretary, MWSS		JCC Chair
21	Mr. Sanjeev Bickram Rana		ditto	ditto	ditto	Executive Director, KVWSMB		JCC Member
22	Mr. Tilak Mohan Bhandari	4	ditto	ditto	ditto	Manager, KIKL		JCC Member
23	Dr. Tri Ratna Bajracharya		ditto	ditto	ditto	Dean, IOE, YU		Project Director

2/10

2/10

List of the Peer-reviewed Papers

1. Sadhana Shrestha, Takashi Nakamura, Rabin Malla, Kei Nishida: Seasonal variation in the microbial quality of shallow groundwater in the Kathmandu Valley, Nepal. *Water Science and Technology*, 2014, 14, 3, 390-397
2. Daisuke Inoue, Takuji Hinoura, Noriko Suzuki, Junqin Pang, Rabin Malla, Sadhana Shrestha, Saroj Kumar Chapagain, Hiroaki Matsuzawa, Takashi Nakamura, Yasuhiro Tanaka, Michihiko Ike, Kei Nishida, Kazunari Sei: High-throughput DNA microarray detection of pathogenic bacteria in shallow well groundwater in the Kathmandu Valley, Nepal. *Current Microbiology*, 2015, 70, 43-50
3. Sadhana Shrestha, Eiji Haramoto, Rabin Malla, Kei Nishida: Risk of diarrhoea from shallow groundwater contaminated with enteropathogens in the Kathmandu Valley, Nepal. *Journal of Water and Health*, 2014, 13, 1, 259-269
4. Thapa, B.R., Ishidaira, H., Pandey, V.P. and Shakya, N.M.: Impact assessment of Gorkha Earthquake 2015 on potable water supply in Kathmandu Valley: Preliminary analysis, *Journal of Japan Society of Civil Engineering*, 2015, Ser. B1 (Hydraulic Engineering), 72, 4, I\_61-I\_66
5. Bikash Malla, Rajani Ghaju Shrestha, Dinesh Bhandari, Sarmila Tandukar, Sadhana Shrestha, Hayato Yoshinaga, Daisuke Inoue, Kazunari Sei, Kei Nishida, Yasuhiro Tanaka, Jeevan B. Sherchand, Eiji Haramoto: Detection of *Cryptosporidium*, *Giardia*, fecal indicator bacteria, and total bacteria in commercial jar water in the Kathmandu Valley, Nepal, *Journal of Institute of Medicine*, 2014, 37(2):10-15.
6. Shankar Shrestha, Eiji Haramoto, Jeevan B. Sherchand, and Junko Shindo. 2016. Detection of coliform bacteria in irrigation water and on vegetable surfaces in the Kathmandu Valley of Nepal. *Journal of Institute of Medicine*. 38(1):43-47.
7. Dinesh Bhandari, Sarmila Tandukar, Eiji Haramoto, and Jeevan B. Sherchand. 2016. Determination of fecal indicator bacteria in shallow and deep groundwater sources in the Kathmandu valley, Nepal. *Naresuan University Engineering Journal*. 11(1):43-46.



Annex 10

8. Shankar Shrestha, Eiji Haramoto, Jeevan B. Sherchand, Sudarshan Rajbhandari, Meera Prajapati, and Junko Shindo. 2016. Seasonal variation of microbial quality of irrigation water in different sources in the Kathmandu Valley, Nepal. Naresuan University Engineering Journal. 11(1):57-62.
9. Shankar Shrestha, Eiji Haramoto, Jeevan B. Sherchand, Sudeep Hada, Sudarshan Rajbhandari, and Junko Shindo. 2016. Prevalence of protozoa and indicator bacteria in wastewater irrigation sources in the Kathmandu Valley, Nepal: cases from Kirtipur, Bhaktapur and Madhyapur Thimi municipalities. Journal of Water and Environment Technology. 14(3):149-157.
10. Udmale P., Ishidaira H., Thapa B. R., and Shakya. N.M. 2016. The Status of Domestic Water Demand: Supply Deficit in the Kathmandu Valley, Nepal, Water 8(5), 196
11. "Thapa, B.R., Ishidaira, H., Bui, T.H. and Shakya, N.M. 2016. Evaluation of water resources in mountainous region of Kathmandu Valley using high resolution satellite precipitation product, Journal of Japan Society of Civil Engineering, Ser. G (Environment), Vol.72, No.5, I\_27-I33.



## 1. プロジェクト目標の達成状況

調査項目 小項目	調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果															
			実績の検証 投入の実施状況	日本側投入（専門家派遣、機材供与、カウンターパート研修、予算）は計画どおり実施されているか？	1) 専門家派遣 ・長期専門家、短期専門家	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年9月末時点で、22名の短期専門家が派遣されている。合計人月は25.00MM。</li> <li>業務調整員として1名の長期専門家が派遣されている。</li> </ul>												
2) 研修 ・研修員受入れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年11月末時点で、20名のネパール側カウンターパートが本邦研修に参加している。</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>研修コース</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>長期研修</td> <td>0名</td> <td>0名</td> <td>3名</td> </tr> <tr> <td>短期研修</td> <td>9名</td> <td>1名</td> <td>7名</td> </tr> </tbody> </table>				研修コース	2014	2015	2016	長期研修	0名	0名	3名	短期研修	9名	1名	7名		
研修コース	2014	2015			2016													
長期研修	0名	0名			3名													
短期研修	9名	1名		7名														
3) 資機材供与	<ul style="list-style-type: none"> <li>蒸留器、恒温恒湿器、分光光度計、オートクレーブ、ディープフリーザ等が供与され、トリブワン大学（TU）内で管理されている。</li> <li>機材は計画どおりに資機材の調達が行われた。調達費用の合計は5,605万666.42円が費やされている。調達された資機材（顕微鏡、緊急電源装置、遠心分離機、チャンバーなど）は、主にトリブワン大学工学部（IOE）、トリブワン大学医学部（IOM）に設置されている。</li> </ul>																	
4) 現地活動費	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト活動費（研究活動費、旅費、会議費など）として合計608万3,093.00ネパールルピー（NPR、約633万円）が支出されている。</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2014年度</th> <th>2015年度</th> <th>2016年度</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,676,318.00</td> <td>3,053,800.00</td> <td>1,352,975.00</td> <td>6,083,093.00</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>その他、2014年度及び2015年度にIOE研究室の改装費用として、225万7,467.67NPR（約235万円）が支出されている。</li> </ul>				2014年度	2015年度	2016年度	合計	1,676,318.00	3,053,800.00	1,352,975.00	6,083,093.00						
2014年度	2015年度	2016年度	合計															
1,676,318.00	3,053,800.00	1,352,975.00	6,083,093.00															
ネパール側投入（人員、建物・施設、予算）は計画どおり実施されているか？	1) カウンターパートの人材配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>合計20名（2016年11月末時点）</li> </ul> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>WG 1</td> <td>4名（IOE：2、DHM：1、AITM：1）</td> </tr> <tr> <td>WG 2</td> <td>4名（CDG：1、NAST：1、KUKL：1、AITM：1）</td> </tr> <tr> <td>WG 3</td> <td>2名（TU/IOM：2）</td> </tr> <tr> <td>WG 4</td> <td>6名（IOE：2、CREEW：1、KVWSMB：1、KUKL：2）</td> </tr> <tr> <td>WG 5</td> <td>4名（MWSS：1、SEN：1、NAST：1、KVWSMB：1）</td> </tr> </tbody> </table> <p>組織名称の略語は以下のとおり。  DHM：水文気象局、SEN：スモールアースネパール、AITM：アジア工科経営大学、  CDG：トリブワン大学地質学部、CREEW：環境エネルギー・水研究センター、NAST：  ネパール科学技術アカデミー、KUKL：カトマンズ盆地水道会社、KVWSMB：カトマンズ盆地水供給ボード、MWSS：給水衛生省</p>				WG 1	4名（IOE：2、DHM：1、AITM：1）	WG 2	4名（CDG：1、NAST：1、KUKL：1、AITM：1）	WG 3	2名（TU/IOM：2）	WG 4	6名（IOE：2、CREEW：1、KVWSMB：1、KUKL：2）	WG 5	4名（MWSS：1、SEN：1、NAST：1、KVWSMB：1）			
	WG 1	4名（IOE：2、DHM：1、AITM：1）																
WG 2	4名（CDG：1、NAST：1、KUKL：1、AITM：1）																	
WG 3	2名（TU/IOM：2）																	
WG 4	6名（IOE：2、CREEW：1、KVWSMB：1、KUKL：2）																	
WG 5	4名（MWSS：1、SEN：1、NAST：1、KVWSMB：1）																	
2) 施設・土地手配	<ul style="list-style-type: none"> <li>専門家の執務スペース、研究施設、資機材の設置保管場所が提供されている。</li> <li>水処理施設（Jwagal UN Park、Chyasal、IOE キャンパス/合計3カ所）の設置用の土地が提供されている。</li> </ul>																	

調査項目 小項目	調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
成果の達成 状況		3) ローカルコスト 参加研究者の研究に係る諸費用 (研究予算、旅費、交通費、日当 等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2014年から2016年の期間、MWSS傘下のKVWSMBから年間100万NPRの研究補助金が配賦されている。この予算配賦は、プロジェクトが終了するまで継続されることが確認されている。</li> <li>● カウンターパート職員の給与、日当、供与資機材の運営維持管理費はネパール側が負担している。</li> </ul>
	成果1： 水需要、消費量や供給 量を含む、カトマンズ 盆地の上水資源の現 状を調査し、将来予測 が行われる。	1-1. 水資源空間分布と長期変動 傾向に関する報告書が作成 される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PRMS (Precipitation-runoff Modeling System : 降雨-流出モデルシステム)、MODFLOW (Three-detention finite difference ground water model : 3次元有限差分地下水モデル) を統合したGSFLOW (Groundwater and Surface Water Flow Model : 表流水地下水結合モデル) により、空間的、水文学的、気象学的な分析が進められている。</li> <li>● データ解析とモデル計算に基づき、過去10年にわたる表流水量の分布、年々変動が把握された。また、GSFLOWを用いたシナリオ解析に基づき、深層地下水汲み上げ可能量の推計が行われている。</li> </ul>
		1-2. 上水資源に関する水安全性 マップが作成される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1-1の成果を基に、水資源量の分布と給水区別水需要バランスの計算結果を、GISを用いて地図化した。</li> </ul>
		1-3. 代替水資源の開発の可能性 に関する報告書が作成され る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 代替水源の資源量評価、開発可能性の検討は最終年度の活動として計画されていたが、2016年度より着手され、屋根雨水利用のポテンシャルの推計や浅層地下水への人口涵養に関する検討やデータ収集が行われている。</li> </ul>
		1-4. プロジェクトの活動を通じ て、ネパール側研究者の能力 が開発される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能力開発の目標は「水量に関する水安全性評価の基礎となる水資源量の時空間分布の把握・推定を行う能力の開発」である。</li> <li>● これまで合計4名の短期研修生(2014年:1名、2015年:1名、2016年:2名)を受け入れている。</li> <li>● 水資源量解析に関するデータ解析・モデリングに関する基盤技術の共有と情報交換の体制を構築した。表流水モデリングを日本側が主に行い、結合モデルを含む地下水モデリングについてはネパール側が主導する形で研究を進めている。</li> </ul>
		1-5. 4編の査読付き論文が学術雑 誌に掲載され、8回の学会発 表が実施される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 査読付き論文3編(国内誌2、国際誌1)</li> <li>● 学会口頭発表5回</li> </ul>
	成果2： 地下水汚染の状況と 発生源が調査される。	2-1. 水質に関する水安全性マッ プが作成される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水質に関する水安全性マップは、乾期と雨期の分が作成された。乾期のマップについてはすべての水質及び同位体の分析、マップ化が完了。</li> <li>● 一方、地震と経済制裁による調査車両の燃料不足により雨期のマップ作成については計画を1年延期した。現時点で、水質の分析、マップ化も完了しており、各種同位体の分析が実施中。数カ月以内にすべてのマップ化が完了する予定。</li> <li>● 正確なマップ化には、3年間程度データを蓄積し、分析して精度を高めるべきという、カウンターパートからの意見もある。</li> </ul>

調査項目 小項目	調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
		2-2. プロジェクトの活動を通じて、ネパール側研究者の能力が開発される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>能力強化の目標は、「水質に関する水安全性評価の基礎となる、現地調査及び水質・同位体測定用試料の管理並びに水質や同位体データの解析を行う能力の開発」である。</li> <li>短期研修生（2014年：1名、2016年：1名）及び長期研修生（2015年～：1名）の受入れとトレーニングを実施し、水質・同位体分析やデータ解析技術の供与を行った。</li> <li>2014年雨期の調査には24名、2015年雨期の調査には50名の学生が参加した（合計74名）。</li> <li>2016年度の雨期の広域調査においては、カウンターパートが主導で調査井戸の選定、調査計画と現地調査の一連の作業を実施し、広域調査を完了することができた。</li> </ul>
		2-3. 3編の査読付き論文が学術雑誌に掲載され、10回の学会発表が実施される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>査読付き論文1編（国内誌1）</li> <li>学会口頭発表6回</li> </ul>
	成果3： カトマンズ盆地における地下水、表流水や雨水などの環境水中の微生物学的状況が調査される。	3-1. 水系感染症に関する水安全性マップが作成される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>水系感染症に関する水安全性マップの前段となる、指標微生物と病原微生物の分布に関する水安全性マップの作成を進めており、指標微生物についてはマップ化が完了。</li> </ul>
		3-2. 浄化微生物の分布に関するマップが作成される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>病原微生物については、マップ作成のための微生物測定作業を進めており、2016年度内の完成をめざしている。微生物の分布に関するマップについては、次世代シーケンス解析による微生物遺伝子のデータ量が膨大なために時間がかかっている。ただし、データ整理は順調に進んでおり、2016年度中のマップの完成を予定。</li> </ul>
		3-3. プロジェクトの活動を通じて、ネパール側研究者の能力が開発される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>能力開発の目標は「病原微生物による水系感染症に関する水安全性評価の基礎となる、現地調査の計画・実施能力、多種類の病原微生物と指標微生物の分析能力、さらには得られたデータを適切に解析する能力の開発」である。</li> <li>現地調査時にIOEのカウンターパートメンバーに微生物測定方法の指導を行い、徐々にネパール側研究者が主体的に活動するようになった。</li> <li>2014年10月にネパール側研究者3名に対して短期研修を実施し、うち2名は2015年10月と2016年10月に博士課程国費留学生として山梨大学に入学しており、最新の測定技術や知識を習得した人材の育成が行われている。</li> </ul>
		3-4. 3編の査読付き論文が学術雑誌に掲載され、5回の学会発表が実施される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>査読付き論文2編（国際誌2）</li> <li>学会口頭発表4回</li> </ul>
	成果4： カトマンズ盆地における地下水や表流水処理のための、現地適応・小型・分散型（LCD）水処理システムが開発される。	4-1. 現地の事情に即した省資源型上水処理システムの試作品が開発される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>水処理システムの設置場所3地点を選定し、以下の試作装置を設置した。 <ol style="list-style-type: none"> <li>Jwagal UN park：①小型曝気装置（鉄除去）、②スポンジ傾斜水処理装置（鉄、懸濁物質除去）、③ドロッピング硝化装置（アンモニア態窒素除去）、④水素酸化脱窒装置（硝酸態窒素除去）、⑤人工湿地装置（窒素除去）。アナモックス装置については、実験室レベルの小型装置が立ち上がったばかりで、これから試作装置の設置を予定。</li> <li>Chyasal 地区：①ドロッピング硝化装置（アンモニア態窒素除去）</li> <li>IOE キャンパス：①小型曝気装置（鉄除去）、②砂ろ過装置（懸濁物質除去）</li> </ol> </li> </ul>



調査項目 小項目	調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
		4-2. プロジェクトの活動を通じて、ネパール側研究者の能力が開発される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>能力開発の目標は「①水処理に関する科学的・技術的知見に基づいて水処理装置を設計・作製できること、②正確な水質分析や微生物分析技術によって水処理装置の性能を評価できること、③処理水質や設置場所のニーズをフィードバックして処理装置を改良できること」である。</li> <li>山梨大学での短期研修（2015.10.7-18：3名、2015.10.7-11.8：1名、2016.9.6-11.25：4名）と IOE での短期研修（2015.8.20-22：18名、2015.12.27-31：11名/NGO職員、TU学生）を実施し、人材育成と能力開発に取り組んだ。これらのトレーニング用に水質分析テキストを作成して参加者に配布した。</li> </ul>
		4-3. 5編の査読付き論文が学術雑誌に掲載され、20回の学会発表が実施される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>査読付き論文4編</li> <li>学会口頭発表・ポスター発表23回</li> </ul>
	成果5： カトマンズ盆地に導入されたLCD水処理システムの社会的及び経済的評価がなされる。	5-1. 水処理システムの社会実装と普及に向けた、経済的及び社会的評価が行われる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会実装のための基礎となる、家庭における水利用の実態、住民が現状をどのように認識しどのような改善を望んでいるかなどについて1,500世帯を対象にアンケート調査を実施した（地震前1回と地震後2回の計3回）。</li> <li>水処理システムの導入予定地域の IOE（及び対照として IOM）で、導入の効果を検証するための導入前アンケート調査を実施した（導入地域が確定ししだい順次実施予定）。</li> <li>水処理システム導入後継続的利用実現のため、地域で運営されている給水施設における給水方法、人的配置、費用、住民からの利用料の徴収などについて調査を開始した。</li> <li>カトマンズ都市域の水安全性に対する水処理システム導入による効果評価のための指標の作成を進めている。</li> </ul>
		5-2. プロジェクトの活動を通じて、ネパール側研究者の能力が開発される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>能力開発の目標は「水安全性に関する社会経済評価の基礎となるアンケート調査の計画・実施、結果の解析、指標の作成ができる能力の開発」である。</li> <li>これまでのアンケート調査において、調査の計画、調査法の設計等を日本の主導の下にネパール側と共同で行い、調査はネパールの学生をインタビュアーとして適宜指導しながら実施した。</li> <li>長期本邦研修生（2016年4月～）2名を受け入れ、データの解析・評価方法及び経済評価手法を習得した人材の育成が行われている。</li> <li>日本側メンバーのネパール訪問時に調査員に対する研修を実施し、手法の移転と習得が進められている。</li> </ul>
		5-3. 5編の査読付き論文が学術雑誌に掲載され、10回の学会発表が実施される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>査読付き論文3編（国際誌3）</li> <li>学会口頭発表3回・ポスター発表4回</li> </ul>

調査項目		調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
小項目				
プロジェクト目標の達成状況	(関係省庁、研究機関、NGO等による)カトマンズ盆地における上水資源(浅層・深層地下水、表流水、雨水)の管理体制が強化される。	1. 成果1～3で得られる上水資源に関する情報が、統合水安全性マップとしてまとめられる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワーキンググループ(WG1)による水資源量マップは浅層地下水と雨水涵養を除いて完成、WG2、3による水質マップは同位体と病原性微生物を除いて完成。WG4、5のニーズを踏まえて、統合水安全性マップの第1版を作成中。</li> </ul>	
		2. 統合水安全性マップに基づいた、浅層地下水及び表流水の処理システムの普及戦略が策定され、公式化される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後、水処理システムの本格的な稼働を通して、処理された水の質と量、そしてそれを利用した地域住民の満足度などを総合的に評価し、水処理システムの普及戦略と公式化に向けた技術的知見とガイドライン整備を進めていく計画。</li> <li>WG5では、第2ステップで計画した社会経済的問題点の抽出と解決策の提案における「解決策の提案」の部分、水処理システム導入の効果を評価したあとに行うように変更する。</li> </ul>	
		3. プロジェクトで開発された水処理システムが5カ所以上に設置される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトで計画されている5地点での実証実験については、既にWG1、3の調査及びWG5の地域住民へのアンケート調査の結果を基に、3地点の水処理システム設置場所(TU構内、Chyasal、Jawagal)で実施済み。各地点の水質とニーズに応じた水処理技術の選定と、システムの設置・稼働に取りかかっている。</li> </ul>	
		4. 統合水安全性マップが、水処理システムの導入結果を基に再評価される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>指標1に関する記載のとおり、統合水安全性マップの再評価は、第1版のマップを作成したあとに実施する計画。</li> <li>メラムチ給水計画とLCD導入を経験した地域住民の水安全性や生活質を反映させた、統合水安全性マップの第2版を作成する。</li> </ul>	

2. 実施プロセスの検証

調査項目		調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
小項目				
実施プロセス	活動計画の進捗状況	成果1に係る活動	1-1. 人口、産業分布、土地利用などの統計データを収集し、潜在的な水需要を予測する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>解析の準備段階として、これまで山梨大学及びネパール側研究者が過去の研究等を通じて個別に収集してきたカトマンズに関する各種データの整理と、今後の研究に必要な不足データの確認作業を行った。</li> <li>気象・水文情報など流域水資源評価に必要な各種データを収集し、観測地点数・観測位置・観測期間などの基本的な情報を整理するとともに、欠測状況に関する調査を実施した。</li> <li>水文気象観測データを用いて水収支解析を実施するとともに、降水量・流量などの長期的な変化傾向について検討を行った。さらに、上記のデータを基に、カトマンズ盆地内における、①水需要、②水供給量及び③潜在的利用可能水量の分布の推定を行った。</li> <li>表流水ー地下水結合モデルを用いた流域水資源解析は、過去に検討例が非常に少なく、本研究課題の特筆すべき成果の一つ。</li> </ul>
			1-2. 気象、地形、地質などの自然環境データを収集・整理する。	
			1-3. 1-1.及び1-2.の情報を基に水資源空間分布と長期変動傾向を推定する。	
			1-4. 水資源(3項目:水需要量、水利用量、水供給量)に関する緊急度マップを作成する。	

調査項目 小項目	調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
	成果2に係る活動	1-5. 代替水資源の開発の可能性を検討する（地下ダム、雨水涵養、雨水利用）。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1990年代に水資源に関するマップが JICA により作成されている。このマップの水量に関する情報はプロジェクトで活用し、水質に関しては新たなデータを基にマップを作成する計画である。</li> <li>● カトマンズ盆地においては水の窒素と鉄の汚染が報告されているため、水の安全性の評価のために汚染のメカニズム、危険性について研究を行っている。</li> </ul>
		2-1. 環境水（水道水、井戸水、タンカー水、ボトル水、地下水や河川水）の汚染源、汚染物質と汚染強度を調査する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● カトマンズ盆地の浅井戸及び深井戸の地下水、河川水、湧水、公共水場（ストーンスパウト）において現地調査及び採水、水質分析を実施して汚染状況を把握した。</li> <li>● 窒素汚染源並びに地下水中での窒素動態プロセスを把握するために硝酸態窒素・酸素安定同位体比並びにアンモニア態窒素同位体比の分析を行った。</li> <li>● アンモニア態窒素同位体を測定するにあたっては、従来の分析方法ではその前処理において、カトマンズ盆地の広域調査で採取された多数の環境試料の分析への対応が困難であったため、迅速なアンモニア態窒素同位体分析用前処理方法の確立を検討し、成功した。</li> </ul> <p>地域住民が常用している浅井戸の水に含まれるアンモニアについては、これまで下水が漏洩したものと予想されていたが、アンモニア態窒素同位体の観測により、地質起源のものも多く含まれていることが、この研究によって初めて明らかにされた。</p>
		2-2. 環境水の水質的特徴と水文学的特徴を調査する。	
		2-3. 水質項目〔5項目：窒素成分、鉄、生物化学的酸素要求量（BOD）または化学的酸素要求量（COD）、有機化学物質、溶存酸素〕に関する緊急度マップを作成する。	
		2-4. 微生物反応に影響する水質要素を調査する。	
	成果3に係る活動	3-1. 環境水（水道水、井戸水、タンカー水、ボトル水、地下水や河川水）の大腸菌等の指標微生物や病原性微生物を網羅的に調査する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 雨期及び乾期にカトマンズ盆地の全域を対象とし、地下水、河川水、湧水及び公共水場から試料を採取し、病原微生物及び指標微生物の測定作業を実施した。</li> <li>● 浄水場の処理前後の水やタンカー水、市販飲用ボトル水を採取し、同様に微生物の測定作業に提供した。</li> <li>● 下水や動物糞便（ブタ、反芻動物、イヌ等）を採取し、糞便汚染源となる試料における微生物の存在実態を解析した。これらのデータを用いて、カトマンズ盆地における水の微生物汚染の全体像を明らかにした。</li> <li>● 微生物汚染の発生源を明らかにするための新たな手法を確立した。</li> <li>● 2015年雨期、2016年乾期にはカトマンズ盆地の広範囲を対象に、浄水場、タンカーからの採水を含む、採水調査を実施した。これらの調査で得た試料に加え、WG 2 が採取した試料について、病原微生物やその他の微生物の解析を行った。その結果として、タンカー水には大腸菌が多く含まれていることが明らかとなり、何らかの対策を講じる必要性を確認した。</li> <li>● カトマンズ盆地の地下水がヒト以外にも動物由来の糞便汚染を受けていること</li> </ul>
		3-2. 病原性微生物の発生源と動態を推定する。	
		3-3. 微生物項目（項目：一般細菌、大腸菌群数、水系感染性原虫、水系感染性細菌、水系感染性ウイルス）に関する緊急度マップを作成する。	
		3-4. 微生物を網羅的に調査し、それらの分布を把握する。	

調査項目		調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
小項目				
			3-5. 水系感染症の現状把握を行い、水質並びに水利用状況との関係を抽出し、水系感染症緊急度マップを作成する。	や、多種類の病原細菌遺伝子が水試料中に存在していること等はこの研究によって初めて明らかにされた。 2016年度の乾期・雨期調査では、大部分の作業をネパール側研究者のみで実施した。2016年3月の調査ではカウンターパートが主体となって200試料以上の指標微生物濃度の測定、細菌DNAの抽出作業等を行った。
			成果4に係る活動	4-1. ドロッピング硝化-複合型脱窒生物膜処理〔独立栄養細菌群による水素酸化脱窒とANAMMOX（嫌気性アンモニア酸化）〕装置を試作・運転し、その処理性能とコストに及ぼす各種要因を特定する。
		4-2. 促進型人工湿地装置を試作・運転し、その処理性能とコストに及ぼす各種要因を特定する。		
		4-3. 促進型傾斜土槽・砂ろ過装置を試作・運転し、その処理性能とコストに及ぼす各種要因を特定する。		
		4-4. カトマンズでの実証実験を5地点以上で実施し、その性能と問題点を把握する。		
		4-5. 処理システム導入後の結果・変化（水資源、水質及び微生物項目）を反映したフィードバック制御により、処理システムを最適化する。		
		成果5に係る活動	5-1. ネパールにおける水処理施設設置状況を把握する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●「水処理施設設置状況の把握」「水処理施設・装置導入による水安全性の向上の定量化」「水処理システムの社会実装と普及に向けた経済的・社会的問題点の抽出と解決策の提案」に関する調査が実施された。成果はWG 4と共有されている。</li> <li>●第2回ベースライン調査実施のために、第1回調査結果に基づいて、質問項目や調査方法の改良、及び調査の継続性確保の手法に関してカウンターパートとの詳</li> </ul>
		5-2. 水処理施設（装置）導入による水安全性の向上について定量化を行う。		

調査項目 小項目	調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
		<p>5-3. カトマンズにおける水処理システムの社会実装と普及に向けた、経済的及び社会的問題点を抽出し、その解決策を提案する。</p> <p>5-4. 活動5-3の提案を踏まえて、浅層地下水及び表流水の処理システムの普及戦略を策定し、公式化する。</p> <p>5-5. カトマンズに水処理システムを導入した際の水安全性の向上とその波及効果について定量的に評価する。</p>	<p>細な打合せを行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>行政機関や KUKL などの水供給機関による既存のデータや統計データなどの 2 次データに基づいて、既存の水処理システムに関する水供給サイドの問題点を抽出した。</li> <li>世帯を対象としたアンケート調査（世帯調査）を実施し、消費者サイドからカトマンズ盆地における水利用に関する現状把握及び問題点の抽出を行った。</li> <li>LCD 水処理システムの導入による効果の定量的推定のために、BAC 研究（Before-after study with concurrent control）に則ったアンケート調査を実施した。</li> <li>以上の結果及び WG 1～3 によって作成される水安全性マップ、WG 4 によって開発される LCD 水処理システムの性能と処理コストなどの情報に基づいて、LCD 水処理システム導入戦略を策定する計画である。</li> </ul> <p>カトマンズにおける水安全性指標を開発し、LCD 水処理システムが必要な場所に設置された場合やメラムチからの導水が行われた場合などについて、開発された指標による評価を行う。</p>
技術移転の方法・内容	技術移転の方法	技術移転がカウンターパートに対して的確に行われたかどうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>初年度はカウンターパート（CDG）の学生 18 名を対象に現地調査のための技術トレーニングを実施した。当該年度は、初年度に現地トレーニングを実施した学生が、新たに参加した 50 名の学生にトレーニングを行う方式で現地での継続的な技術移転を実施し、採水地点の設定、試料の採取、現地水質分析、地下水位の測定、水利用状況の聞き取り調査等の現地調査方法を共有した。</li> <li>現地調査方法や採取した試料やデータの管理の詳細をマニュアル化し、複数のチームが同時に調査を行える体制を整えた。乾期の広域調査においては、カウンターパートが主導で調査井戸の選定、調査計画と現地調査の一連の作業を実施し、広域調査を完了することができた。一方、日本側メンバーはこれらの作業過程の確認及び問題点の指摘を行い、適宜改善の依頼を行った。</li> <li>2015 年 8 月 20～22 日に 18 名、2015 年 12 月 27～31 日 11 名の IOE 学生や NGO 職員を IOE 実験室に受け入れ、水質分析に関する研修・トレーニングを実施することにより技術移転を行った。また、このトレーニング用に水質分析テキストを作成して参加者に配布した。</li> <li>第 2 回ベースライン調査実施のために、第 1 回調査結果に基づいて、質問項目や調査方法の改良、及び調査の継続性確保の手法に関してカウンターパートとの詳細な打合せを行い、また日本側メンバーのネパール訪問時に調査員に対する研修を実施し、手法の移転と習得を図った。</li> </ul>
活動の変更	変更、追加、削除された活動の有無	変更もしくは、追加、削除された活動はあるか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震と燃料不足の影響で現地調査の中止や規模縮小を余儀なくされ、全体的に当初計画よりは進展が遅れているものの、削除された活動はない。</li> </ul>

調査項目 小項目	調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
ステークホルダーの関係	プロジェクトチーム内、プロジェクトチームと他のステークホルダーとの関係	定期会議、運営調整委員会が開催され、課題解決のために機能しているか。 日本人専門家とカウンターパート間で相互コミュニケーションは十分に行われているか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトに関係する複数組織の連携は困難な部分もあるが、これまでに3回開催された合同調整委員会（JCC）において、計画策定や進捗報告を行い連携の強化に努めてきた。</li> <li>不定期ではあるが、年4回程度、ネパール側のWGリーダーミーティングが自主的に行われている。</li> <li>両国専門家及び研修員、学生の派遣・招へいを通じて、全5グループ間で活発なコミュニケーションがとられている。</li> </ul>
オーナーシップ	カウンターパートのオーナーシップの有無	ネパール国関係者、カウンターパートはプロジェクト活動に十分参加しているか。 先方予算は計画どおり確保、支出されているか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014年から2016年の期間、MWSS傘下のKVWSMBから年間100万NPRの研究補助金が配賦されている。カウンターパート職員の来日費用を除く、現地活動に係る費用（ネパール側職員の給与、日当、旅費、資機材のメンテナンス費）は各カウンターパートの予算及びKVWSMBの追加予算により賄われている。</li> </ul>
モニタリング・評価	モニタリング・評価の結果及びプロジェクトの達成状況	モニタリング・評価・フィードバックの実施体制は構築されているか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでに3回のJCCが開催されている。（第1回：2014年6月22日、第2回：2015年4月3日、第3回：2016年6月20日）。また、地震発生後の2015年7月26日にプロジェクトの全体にかかわる情報交換と結束強化について議論し、方向性を決定し、共有した。</li> </ul>
他ドナーとの関係	他ドナーとの協力関係、支援内容の重複	他ドナーとの協力、連携の事例はあるか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で他ドナーとの協力、連携の事例はない。</li> <li>地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）企画提案・国際シンポジウム（持続可能な水管理に向けたスマート水システムの世界展開）の実施（2015.12.5-6）</li> </ul> <p>関連する他ドナーの活動：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アジア開発銀行（ADB）はカトマンズ盆地内の給水施設整備、セクター改革支援、地方都市部の施設整備・能力強化を実施している。</li> <li>世界銀行（WB）は地方の小規模村落を対象とした給水施設整備の支援を行っている。</li> <li>ユニセフ（UNICEF）は、「水と衛生（WASH）プログラム」などを通して、安全な水の供給を目的とした支援を、地方を中心に実施している。</li> </ul>
障害、貢献要因	活動進捗、成果達成、目標達成に障害、貢献する要因の有無	人事異動等がプロジェクトの実施プロセスに影響を与えたか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>五つのWGすべてにおいて、2015年4月の地震と、9月に議会で可決された新憲法に対する抗議行動に端を発するインド国境付近での物流停滞の影響を受け、全体的に実施計画の修正を余儀なくされた。</li> <li>監督省庁がMOUD（Ministry of Urban Development）からMWSSへ再編されたことによる直接的な影響はない。</li> <li>監督省庁の再編による次官補の交代は、両国代表がJCC議長でもある次官補に対してプロジェクトの趣旨と概要を説明し、その後も協議を重ねることで、当初と同等かそれ以上の協力を得ることができている。</li> </ul>

調査項目 小項目	調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
社会実装	社会実装に向けた取り組み	研究成果の社会還元のために、どのような取り組みが実施されたか。もしくは実施される計画か。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SATREPS 企画提案によるカトマンズでの国際シンポジウム「持続可能な水管理に向けたスマート水システムの世界展開ーアジア及びアフリカでの自立分散型水処理技術・水管理技術を点から面へー」を開催し、「熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発」（2008 年度採択、代表：山本和夫）、「アフリカサヘル地域の持続可能な水・衛生システム開発」（2009 年度採択、代表：船水尚行）と当該プロジェクトを紹介し、100 名を超える参加者及び現地メディアを通して、SATREPS で得た知見を社会還元した。</li> </ul>

### 3. 評価 5 項目

調査項目 小項目	調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果	
				調査項目
妥当性	1. 国家政策にみる優先課題	ネパールの気候・生態系変動に関する開発政策、政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ネパール政府の国家開発戦略の最上位に位置づけられる「第 13 次アプローチ・ペーパー」において、「安全な飲料水と衛生サービス」を最優先課題として掲げており、基礎的給水サービス 96%、衛生サービス 90% の達成を目標としている。</li> <li>● 「国家水計画」では 2017 年までにすべての人に対して信頼できる給水及び衛生サービスを提供することを目標としている。</li> </ul>	
		その他の政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 飲料水確保のためにメラムチ給水計画の第 1 期の給水では需要量に追いつかないことが予想され、プロジェクトで進めている LCD の重要性は、政府関係者にも認識されている。</li> </ul>	
	2. 必要性	受益者のニーズとの整合性	カウンターパートのニーズ 受益者のニーズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 給水サービスは不十分であり、上水道普及率は全国で 18%（都市 53%、農村部 10%）。</li> </ul>
	3. 計画の妥当性	計画設定の妥当性	計画の設定は適切か。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本事業は、日本及びネパールの研究者が、カトマンズ盆地の水資源セクターに関連する行政機関も巻き込み共同で調査と研究を実施し、ネパール国のカトマンズ盆地全域での総合的水資源管理を実現するための「水の安全性の診断技術」の向上を図り、低コストでかつ優良な技術を用いた水処理システムの開発を通じ、カトマンズ盆地における水資源の管理体制の強化を目的としている。</li> <li>● 研究成果の社会実装を考慮し、行政機関の巻き込みを計画に取り込んでいる。</li> </ul>
		妥当性に欠いた要因	妥当性に欠いた要因はあるか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 妥当性に欠いた要因は特にない。</li> </ul>
4. プロジェクトアプローチの適切性	研究テーマの妥当性	研究テーマの選定は適切か。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● カトマンズ盆地の現在の人口増加を考えると、水需給ギャップや水質悪化はさらに深刻化することが予想され、水供給の質と量の両面からの改善は喫緊の課題となっている。WG 1～5 は、これらの課題に対応しており、研究テーマの選定は適切であると考えられる。</li> </ul>	

調査項目		調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
小項目				
		カウンターパート選定の妥当性	カウンターパートの人数、選定方法は適切か。 カウンターパートに十分な能力が備わっているか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接的な受益者は、実施機関となる IOE、MWSS、KVWSMB の上下水部門の行政担当者、KUKL の上下水分野の技術者及び関連する NGO 等のその他機関の上下水分野の担当者である。</li> </ul>
		受益者の選定の妥当性	プロジェクトサイトの選定等、受益者の選定方法は適切か。	<ul style="list-style-type: none"> <li>最終的な受益者は、実施対象地域となるカトマンズ盆地に居住する住民、約 270 万人である。</li> </ul>
		日本の技術の優位性	日本の技術の優位性を生かした事例	<ul style="list-style-type: none"> <li>本分野における支援実績として、「地方都市における水道事業強化プロジェクト」（技術協力プロジェクト）（2010 年～2013 年）や、「水道政策アドバイザー」派遣（2003 年～）が行われている。また、無償資金協力及び円借款「メラムチ上水計画」を通じて、カトマンズ盆地及び地方都市における上水施設・浄水場建設の支援を行い、上水道分野に係る人材育成・組織・施設強化に取り組んでいる。</li> </ul>
	5. 日本政府援助方針との整合	日本の ODA における優先課題との整合性	わが国の政策・計画との整合性 対ネパール国 国別援助方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>わが国の対ネパール国別援助方針（2012 年 4 月）において、「社会・経済インフラ整備」を重点分野として掲げ、対ネパール JICA 国別分析ペーパー（2013 年 4 月）においても「都市環境改善プログラム」にて都市部の上下水道整備が重要と分析している。プロジェクトはこれらの方針及び分析と合致している。</li> </ul>
有効性	1. プロジェクト目標の達成見込み	プロジェクト目標達成の状況	プロジェクト目標達成の状況・可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>「1. プロジェクト目標の達成状況」を参照</li> </ul>
			プロジェクト目標達成にかかわる促進、阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>「1. プロジェクト目標の達成状況」を参照</li> </ul>
	2. 成果とプロジェクト目標の間の因果関係	各成果の達成度及びプロジェクト目標達成への寄与	各成果の確認項目に基づいた達成度及びプロジェクト目標達成への貢献度	<ul style="list-style-type: none"> <li>水資源診断 (WG 1)、水質診断 (WG 2)、微生物・公衆衛生診断 (WG 3)、水処理導入シナリオ・評価 (WG 5) の各成果を活用し、水処理技術を開発 (WG 4) することにより、プロジェクト目標である、カトマンズ盆地における上水資源の管理体制の強化をめざすというプロジェクト設計になっている。</li> <li>上水資源の管理体制の強化に向けては、関連する各アクターの巻き込みが重要であり、政府間技術協力プロジェクト合意文書 (R/D) で計画された各活動には、研究機関のみならず実施機関、政策決定者も含まれている。</li> </ul>



調査項目		調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
小項目				
		プロジェクト目標達成に影響する外部の状況	プロジェクト目標達成に影響する外部条件の有無	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) にはプロジェクト目標達成の外部条件は設定されていない。しかしながら、2015年4月に発生した地震、憲法改正による政治的な混乱、省庁の再編と、それに伴う人員交代がプロジェクト目標の達成に影響をしていた。</li> </ul>
効率性	1. 投入の進捗	投入進捗の状況	日本側：専門家派遣、機材供与、本邦研修、ローカルコスト ネパール側：カウンターパート人員の配置、プロジェクト運営経費	<ul style="list-style-type: none"> <li>「1. 投入の実施状況」を参照</li> <li>「1. 投入の実施状況」を参照</li> </ul>
		投入の適切性	専門家の分野の適切性、研修受講生の満足度 日本、ネパール側の投入の時期、品質及び量の満足度	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震の影響により、専門家派遣の時期や資機材の調達に計画からの遅れが生じている。プロジェクト関係者の努力により、致命的な遅延はないが、プロジェクトの進捗状況を十分に確認し、プロジェクト期間延長の検討について検討が必要である。</li> </ul>
	2. 成果の達成状況	成果1から成果5の達成状況	指標にみる成果達成の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト目標の各指標は、中間レビュー調査時点で順調に達成された。指標で設定されている「ネパール側関係者の能力強化」の目標値が明確ではないものの、プロジェクト活動を通じた人材育成や、本邦研修、現地研修を通じた能力強化により、プロジェクト開始前に比べてネパール側関係者の能力は向上している。</li> </ul>
	3. 投入、活動及び成果の間の因果関係	成果達成のための投入の妥当性	人員等のプロジェクト・リソース投入における過不足の有無 ネパール側活動費の支出状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト・リソースの投入に大きな問題はない。</li> <li>MWSS傘下のKVWSMBから年間100万NPRの研究補助金が配賦されている。カウンターパート職員の来日費用を除く、現地活動に係る費用（ネパール側職員の給与、日当、旅費、資機材のメンテナンス費）は各カウンターパートの予算及びKVWSMBの追加予算により賄われている。</li> </ul>
		成果達成の外部状況の影響	成果達成のためのその他の外部条件： ①地元の行政機関や地域住民が、プロジェクト実施に協力する。 ②政府が、上水資源管理を改善する政策を変更しない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>WG5では、1,500家庭を対象とした調査を実施し、フォーカスグループディスカッションでも住民の参加を得ている。また、WG4では、各種水処理装置を市内に配置し実証実験を行っている。このことから、地元の行政機関、地域住民からプロジェクト活動に対する協力は得られているものと考えられる。</li> <li>現時点では、政府の上水資源管理の改善に関する政策について、大きな変更はみられない。</li> </ul>

調査項目		調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
小項目				
	4. 類似プロジェクトとの連携	JICAの類似プロジェクト及び他ドナーのプロジェクトとの連携・相乗効果	他のJICAプロジェクトとの連携・相乗効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 三つの SATREPS プロジェクト、「熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発」「アフリカサヘル地域の持続可能な水・衛生システム開発」及び「微生物学と水文水質学を融合させたネパール・カトマンズの水安全性を確保する技術の開発」の経験やプロジェクト推進戦略・モデルをプロジェクト間で共有し、自律分散型水処理技術・水管理技術の世界展開とカトマンズへの社会実装を加速するために国際シンポジウムを実施した。</li> </ul>
			他ドナーのプロジェクトとの連携・相乗効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>• これまで具体的な連携はとられていなかったが、プロジェクトの将来的な活用のために、水安全性マップやそれに付随するデータと知見の共有が進められる見込みである。</li> </ul>
インパクト	1. 上位目標達成の見込み	上位目標達成の見込み	プロジェクト目標の達成状況に基づく上位目標達成の見込み	<ul style="list-style-type: none"> <li>• プロジェクトは SATREPS のため、PDM に上位目標の設定はない。</li> <li>• 水安全性診断を導入した水処理システムとその導入ガイドライン・効果検証のパッケージ（カトマンズモデル）が複数地域で検証され、本技術の実用ノウハウを蓄積することをめざしており、カトマンズモデルが新たな日本ブランドとして、世界の水ビジネスへ展開することを最終的な目標としている。</li> </ul>
	2. 因果関係	上位目標とプロジェクト目標の因果関係	上位目標とプロジェクト目標が乖離していないか。プロジェクト目標の達成が、上位目標の達成に寄与するか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• プロジェクト終了後、3 から 5 年以内に、最終的な目標（カトマンズモデルの展開）を実現させるためには、水処理システム導入ガイドラインと効果検証のパッケージの研究を継続的に実施する必要がある。</li> </ul>
	3. 正のインパクト	プロジェクトによる正のインパクト	プロジェクトに起因する正のインパクトの有無	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KUKL、KVWSMB、上下水道局（DWSS）、MWSS などの政策決定者に対して、他地域における水安全性確保のためのモデルを提供した。プロジェクトを通じて、水安全性確保のための大学、研究機関等の意識の向上がみられる。</li> <li>• 政策決定プロセス、及び他ドナーによる投資計画の策定、活動の実施等において、水安全性マップやそれに付随するデータといったプロジェクトの成果品が活用される見込みである。</li> <li>• ネパールの水セクターを担う、若手人材の育成が進められている。またネパール、日本両国の学生による積極的な参加による、幅広い能力開発が進められている。</li> </ul>
		プロジェクトによる負のインパクト	プロジェクトに起因する負のインパクトの有無	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 負のインパクトは特にみられない。</li> </ul>
持続性	1. 政策面	政策支援が協力終了後も継続される可能性	関連政策の継続可能性は高いか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• プロジェクトとネパール側の政策の整合性は高く、給水カバー率向上はネパールの優先課題であることから、政策的な持続性は高い。</li> <li>• メラムチ給水計画の補完的なアプローチとして、プロジェクトには高い関心と期待が寄せられている。</li> <li>• 政策決定者への情報共有と政府機関の継続的な巻き込みが必要。</li> </ul>

調査項目		調査の視点/調査事項	指標・評価項目	関連する情報/評価結果
小項目				
2. 組織面	カウンターパート機関の活動実施体制	プロジェクト終了後に研究並びに、研究成果の活用を継続するための体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの出口戦略を、関係者間で検討、共有する必要がある。</li> <li>WG 2は、プロジェクト終了後に研究活動を継続するための機材が不足しているという意見がカウンターパートから挙げられている。</li> <li>プロジェクト終了後にも、ネパール側の関係機関同士の連携体制を維持する必要がある。現時点で十分な連携がとられておらず、改善の余地がある。</li> </ul>	
3. 財政面	活動の継続に必要な財源確保の可能性	プロジェクト終了後の必要予算確保の見込み	<ul style="list-style-type: none"> <li>中間レビュー時点で、ネパール側の予算配賦は、研究機関について将来の予算確保の見通しが良いとはいえない。政府との連携が必要。</li> <li>持続性確保のために、KVWSMB、KUKLの継続的な予算の配賦、TUの研究予算の確保が必要である。特に、供与された資機材の維持管理費の確保が必要である。</li> </ul>	
4. 技術面	活動の継続に必要なカウンターパートの能力開発の状況	カウンターパートへの技術移転の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトでは、カウンターパートへの技術移転、能力強化に特に注力している。ネパール側、日本側双方の若い研究者の人材育成は着実に進められている。</li> <li>本邦研修参加者は候補者選定パネル（CSP）で選定しており、そのプロセスは適切である。本邦研修参加者にはカウンターパートの正規職員も含んでおり、技術的な継続性は確保できている。</li> </ul>	

## ネパール国 微生物学と水文水質学を融合させたネパールカトマンズの水安全性を確保する技術の開発プロジェクト

## 質問票

JICA地球環境部では、本案件の中間レビュー調査を2016年11月14日（月）から11月30日（水）の日程で実施予定です。本質問票は、中間レビュー調査団が評価報告書を作成するにあたり、事業関係機関からプロジェクトに関する情報を提供頂くとともに、プロジェクトに関する事実関係を確認するためのものです。ご多忙中誠に恐縮ながら、下記質問事項にご回答頂けますと幸いです。本事業のみならずJICA事業の改善のために貴重な資料となりますので、忌憚のないご意見を頂きたくよろしくお願ひ申し上げます。なお、本質問表は、11月1日（火）を目途に、評価分析担当コンサルタント岡野（t-okano@icons.co.jp）までメールにて送付頂けますようお願いいたします。

## 1. プロジェクトの実施プロセス

質 問	ご回答
1. プロジェクト活動における関係者の役割分担は明確ですか？	
2. 各研究グループには複数の組織が参加していますが、ネパール側組織間の連携は円滑に行われていますか？	
3. 日本側専門家とネパール側プロジェクト関係者との間で十分な意思疎通が行われていますか？	
4. 省庁再編や人事異動などが起きた場合、活動への影響はどのようなものでしょうか？ また、それらに対してどのような対処がなされていますか？	
5. プロジェクト開始以降、変更もしくは、追加、削除された活動はありましたか？	

## 2. 5項目評価（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）

質 問	ご回答
1. プロジェクトのアプローチは、安全な飲料水と衛生サービスに関する、現行のネパール国政府の政策や戦略と現時点でも整合していますか？【妥当性】	
2. プロジェクトの目標、投入（活動、専門家派遣、予算、資機材など）は、現時点でもカウンターパートのニーズに合致していますか？【妥当性】	

質 問	ご回答
3. プロジェクト目標及び成果の指標の設定水準は適切ですか？ 過去のPDMの改訂による指標の設定は適切なものでしたか？【有効性】	
4. 他の組織（ネパールの研究機関、WB、ADB、UNICEF等の他ドナー、他JICAプロジェクトなど）との協力活動は行われましたか？【効率性】	
5. 日本側の投入（専門家派遣、予算、資機材など）について、タイミング、量、質は適切でしたか？【効率性】	
6. カウンターパートの人数、能力、プロジェクトへの参加度合いは適切でしたか？【効率性】	
7. R/Dではプロジェクトの実施に必要な費用のうち、ネパール側の職員の給与、日当、旅費、機材の管理運営費等をネパール側の負担事項としています。ネパール側のこれらの予算は適切に確保、支出されていますか？【効率性】	
8. 本邦研修参加者の選定プロセスは適切でしたか？【効率性】	
9. 本邦研修参加者は研修で学んだ内容をプロジェクト活動においてどのように活用していますか？【効率性】	
10. 本事業を実施したことにより、想定しなかった正・負の波及効果はありましたか？【インパクト】	
11. これまでに、プロジェクト実施による、ネパールの水分野における政策的、制度的、及び社会的なインパクトはみられますか？【インパクト】	
12. プロジェクト終了後のネパール側の政策的、組織的、財政的、技術的な持続性は高いと思いますか？【持続性】	
13. プロジェクト成果の社会実装に向けて、どのような取り組みが実施、もしくは検討されていますか？	

3. プロジェクト目標、成果の達成状況

質 問		ご回答
プロジェクト目標の達成状況	1. 統合水安全性マップの作成は計画どおりに実施されていますか？ 進捗状況をご記入ください。(指標 1)	
	2. 統合水安全性マップに基づいた、表層地下水及び表流水の処理システムの普及戦略の策定、公式化への取り組みについて、進捗状況もしくは計画をご記入ください。(指標 2)	
	3. プロジェクトで開発した水処理システムの設置状況、及び設置計画についてご記入ください。(指標 3)	
	4. 統合水安全性マップの再評価について、進捗状況もしくは計画をご記入ください。(指標 4)	
成果 1 の達成状況	1. 成果 1 の達成状況について、「水資源空間分布と長期変動傾向に関する報告書」(指標 1-1)、「上水資源に関する水安全性マップ」(指標 1-2) 及び「代替水資源の開発の可能性に関する報告書」(指標 1-3) の作成状況、もしくは計画についてご記入ください。	
	2. 研究活動を通じたネパール側研究者の能力開発について、プロジェクトがめざす能力開発の目標はどのようなものでしょうか？ また、その目標に対して、どの程度、能力開発が進んでいますか？ (指標 1-4)	
成果 2 の達成状況	1. 成果 2 の達成状況について、「水質に関する水安全性マップ」(指標 2-1) の作成状況についてご記入ください。	
	2. 研究活動を通じたネパール側研究者の能力開発について、プロジェクトがめざす能力開発の目標はどのようなものでしょうか？ また、その目標に対して、どの程度、能力開発が進んでいますか？ (指標 2-2)	
成果 3 の達成状況	1. 成果 3 の達成状況について、「水系感染症に関する水安全性マップ」(指標 3-1) 及び「浄化微生物の分布に関するマップ」(指標 3-2) の作成状況についてご記入ください。	

質 問		ご回答
	2. 研究活動を通じたネパール側研究者の能力開発について、プロジェクトがめざす能力開発の目標はどのようなものでしょうか？ また、その目標に対して、どの程度、能力開発が進んでいますか？（指標 3-3）	
成果 4 の達成状況	1. 成果 4 の達成状況について、「現地の事情に即した省資源型上水処理システムの試作品」の開発状況についてご記入ください。（指標 4-1）	
	2. 研究活動を通じたネパール側研究者の能力開発について、プロジェクトがめざす能力開発の目標はどのようなものでしょうか？ また、その目標に対して、どの程度、能力開発が進んでいますか？（指標 4-2）	
成果 5 の達成状況	1. 成果 5 の達成状況について、「水処理システムの社会実装と普及に向けた経済的及び社会的評価」の実施状況についてご記入ください。（指標 5-1）	
	2. 研究活動を通じたネパール側研究者の能力開発について、プロジェクトがめざす能力開発の目標はどのようなものでしょうか？ また、その目標に対して、どの程度、能力開発が進んでいますか？（指標 5-2）	
成果 1～5 の達成状況	1. 各研究グループの査読付き論文の掲載数、及び学会での口頭発表件数をご記入ください。（指標 1-5、2-3、3-4、4-3、5-3）	研究グループ 1： 研究グループ 2： 研究グループ 3： 研究グループ 4： 研究グループ 5：
その他にコメント等 がございましたら、 ご記入ください。		

ご協力ありがとうございました。

※サンプルとして WG 1 向け質問票を添付

Mid Term Review Survey for  
Hydro-Microbiological Approach for Water Security in Kathmandu Valley, Nepal

**Questionnaire to the Working Group 1**

JICA will conduct the Mid-Term Review of the “Hydro-Microbiological Approach for Water Security in Kathmandu Valley, Nepal” (hereinafter: the Project) from 14th November to 2nd December 2016. In order to review and evaluate the inputs, activities and achievements of the Project, we kindly request you to answer the following questions and send soft copy to Evaluation Team (Okano email: t-okano@icons.co.jp) by 4th November. Your contributions will remain anonymous and confidential.

Your Name: \_\_\_\_\_

Position / Organization : \_\_\_\_\_

1. Implementation Process

Question	Answer
1 Please describe your role, responsibility and activities in this Project	
2 How is the work progress on research activities of WG 1 with reference to the original plan?	
3 Are there any challenges on the implementation of the research activities? How have the factors affected the progress of the Project?	
4 Are there any promoting factors on the implementation of the perfect? How have the factor affected to the progress of the Project?	
5 Is there good communication between Nepalese scientists and Japanese scientist? How often do you hold meeting regarding the Project activities?	



Question	Answer
<p><b>6</b> Have personnel transfer affected to the implementation of the Project?</p>	

2. Achievement of the Project

Question	Answer
<p><b>1</b> Looking at the present situation, how much do you think the Project purpose is being achieved by the end of the Project period?</p> <p><b><u>Project Purpose:</u> Management system on potable water resources - shallow and deep groundwater, and surface and rain water - is enhanced.</b></p>	
<p><b>2</b> How do you recognize the achievement of the Working Group 1 so far?</p> <p><b><u>Output 1:</u> Potable water resources situation, including water demand, consumption and supply in Kathmandu Valley, is studied and future forecast is conducted.</b></p>	
<p><b>3</b> How do you recognize the progress of elaboration of a report on spatio-temporal distribution of water resources and the long-term variation trends?</p>	
<p><b>4</b> How do you recognize the progress of elaboration of an integrated water security map of potable water resources?</p>	
<p><b>5</b> How do you recognize the progress of elaboration of a report on possibilities of developing alternative techniques to utilize water resources?</p>	
<p><b>6</b> How do you recognize the achievement of capacity development of the Nepalese researchers through the project activities? Please provide examples supporting your opinion.</p>	

3. Five Evaluation Criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability)

Question	Answer
<b>1</b> Does the Project still satisfy the need of Nepalese scientists and local communities?	
<b>2</b> Does the Project still consistent with national policies and strategies of Nepal?	
<b>3</b> Was the dispatch of Japanese scientists appropriate in terms of number, expertise, length and timing of their assignment?	
<b>4</b> Was the provision of equipment from Japanese side appropriate in terms of types, quantity and timing of procurement?	
<b>5</b> Are there any problems in the inputs from Nepalese side including human resources, facilities and budget?	
<b>6</b> How effective were the trainings in Japan? Are the training participants applying the knowledge and skills to Project activities?	
<b>7</b> What do you think is the major impact of the Project so far or/and in future?	
<b>8</b> What is the challenge to secure the sustainability of the Project? What is the solution for the issue?	
<b>9</b> If you have any comments:	

## 4. 面談記録

### インタビュー調査 面談記録

日時：11月16日 10:00～11:00

場所：IOE（トリブワン大学工学部）

面談相手：Dr. Narendra Man Shakya（IOE /Project Manager / WG 1 リーダー）

#### 活動の進捗

- ・ 地震、国境での物流の停滞により活動の進捗に遅れがある。それが原因となりワーキンググループ（WG）2 の調査が遅れ、WG 1 の活動にも影響をしている。地図の検証のためにはWG 2 の情報が重要であるが、必要なデータが適時に入手できなかった。
- ・ 人員が不足していることも問題。現在はインターンの学生を調査に使っているが、インセンティブがないため、関係者のモチベーションを維持することが困難な側面もある。

#### 成果指標

- ・ 指標 1-1 は十分に達成されており、論文発表が可能な状態。指標 1-2 は実施中であり、指標 1-3 は活動が開始されたばかり。

#### 人材育成

- ・ プロジェクトを通じた人材育成の成果は、現時点で90点と考える。非常に満足している。本邦研修に参加した学生の学位論文は、プロジェクトに関連したテーマとしている。
- ・ 人材育成の対象として、パーマネントの職員を派遣できない理由は、各職員の専門性からみた妥当性がないためであり、主に学生の派遣となっている。
- ・ 学生の卒業後の進路はさまざまではあるが、基本的にはネパールの水分野における専門家になる。

#### プロジェクトの投入

- ・ 日本人専門家の派遣は非常に短い。限られた滞在期間を可能な限り有効に使う努力をしている。コミュニケーションに難しさはない。ネパール側の投入も十分。
- ・ IOE のラボの改修、機材の提供は適切に行われた。

#### 社会実装・持続性

- ・ WG 1～3 で作成する水安全性マップの利用者はカトマンズ盆地水供給ボード（KVWSMB）、カトマンズ盆地水道会社（KUKL）を想定している。メラムチ給水計画が進んでおり、2017年の9月には第1次の給水が始まる予定であるが、カトマンズ盆地内の必要量の1/3しか満たすことができない。将来的にカバーできる地域は増える見込みであるが、それまでの10年程度の期間に、政策決定者に利用してもらおう。また、ローカル NGO や他の支援プロジェクト、地方自治体も使えるように、Friendly な地図にコンバートすることも検討したい。
- ・ WG 1 で実施している分析は継続していく。そのためには、調査のモデルを確立する必要がある。KVWSMB は約 300 地点の深井戸のデータを保持しているが、浅層地下水のデータについてはKVWSMB、KUKL は保持していない。モデルが確立すれば、KVWSMB、KUKL がデータ収集を継続的に実施することができるようになる。
- ・ 水安全性マップの更新は、ユーザーである KVWSMB や KUKL が実施していくものであるが、担当者が異動をすることや、若手の人材不足が課題。IOE は、水安全性マップを更新するためのサポートをすることはできるが、その主体ではない。

### プロジェクト実施体制

- ・ インセンティブが少ないことから、職員の動機づけに難しさがある。本邦研修への参加の可能性もあり、学生はモチベーションが高い。
- ・ 官学連携のために、KUKL や KVWSMB とのコラボレーションができるように、組織間の調整をしていく必要がある。

### プロジェクトの後半に向けて

- ・ プロジェクトの後半では出口戦略を確立する必要がある。これについては、WG リーダー間でも共通の認識がある。例えば、WG 1 については、1 年前にマニュアルを作成したが、すべての活動に対してマニュアルを作成するのがよいのではないか。
- ・ また、プロジェクトで確立したマニュアルをアップデートする仕組み、別の地域へ普及させるためのフレームワークをつくることが望ましい。

日時：11月16日 13:10～14:00

場所：IOM（トリブワン大学医学部）

面談相手：Dr. Jeevan B Sherchand（IOM / WG 3 リーダー）

### 活動の進捗

- ・ WG 4 のメンバーは現在 4 名。新しく 1 名が活動に参加した（Mr.Takadhi / PhD 学生）。
- ・ 計画された活動の約 70%は達成されていると考えるが、実施中の活動も多い（日本人専門家の認識では 30%の達成状況）。地震の影響により活動ができなかった期間があり、それにより遅れが生じている。

### プロジェクトの投入・実施体制

- ・ 供与機材の管理に問題がある。プロジェクトを通じてラボにさまざまな機材が設置されたが、取り扱い方法が不確かで、プロジェクト活動終了後のメンテナンスにも不安がある。そのため、1日でもよいので使用方法を指導する研修の機会を設けてほしい。
- ・ また、プロジェクト終了後の機材の管理費用、消耗品の調達にも不安が残る。IOM からの予算は、水関係の研究への優先度が低いため、予算の確保に問題がある。
- ・ スタッフの日当等についても支出できないため、職員のモチベーションの維持に課題がある。
- ・ 現在は、世界保健機関（WHO）、環境エネルギー・水研究センター（CREEW）から研究予算を獲得しているが、小規模なものである。
- ・ 日本人専門家とは主にメールでやり取りをしている。日本人専門家の派遣期間は非常に限られており、十分ではない。また、滞在中に研究に注力していることもあり、十分な議論ができていない。
- ・ 研究の成果の共有ができておらず、研究成果の発表の機会ですべてその成果を知ることもある。日本人専門家とネパール側研究者で随時情報をシェアする機会が必要。ネパール側は随時、研究成果やデータを日本人専門家に提供している。

### 成果指標の達成

- ・ 指標 3-1、3-2 は現時点ではまだ達成されていない。活動を継続中。

### 人材育成

- ・ 人材育成について、長期本邦研修に参加した学生は、研修終了後に他の職業機会を見つけていなくなるおそれがあるため、あまり長期の研修には出たくない（実際にそのようなケースが複数回あったとのこと）。最大でも3カ月程度の研修が適切であると考えます。
- ・ 人材育成への満足度は現時点で50%ほど。ただし、プロジェクトを通じた能力強化は、学生へのインセンティブとなり、動機づけができる。新たに活動に参加したメンバーは能力強化が主な動機づけとなっている。

#### WG間の連携

- ・ WG間のミーティングは活発に行われている。特にMap作成のために、WG1～3の情報共有や、WG4、5との調整は円滑に行われており、問題はない。

#### 社会実装

- ・ 水質検査の結果に基づき作成したマップの利用者はKUKL、KVWSMBを想定している。

日時：11月16日 15:25～16:15

場所：CREEW（NGO）

面談相手：Dr. Rabin Malla（Creew / WG 4）

#### CREEWの役割

- ・ CREEWは山梨大学との委託契約に基づき、現地適応・小型・分散型（LCD）の開発に係る調査を実施。職員数は10名。

#### 人材育成

- ・ 本邦研修（2014年）に参加した、Ms. Meera Prajapatiは現在産休中。研修から戻ったあとには、研修で学んだ知識を活用した業務を行った。
- ・ プロジェクトで提供されたフィールド機器を用いた調査は、能力強化の面で大いに役立っている。

#### 活動進捗

- ・ 地震の影響でLCDの導入が遅れ、それによる進捗の遅れがある。
- ・ スピードアップすれば、プロジェクト期間中に活動を完了し、成果目標の達成は可能であるが、1年、ないしは半年の期間の延長があれば、より多くのデータをとることができ、より良い成果が出せると考えている。

#### 社会実装・持続性・メラムチ給水計画との連携

- ・ メラムチ給水計画でカバーできない場所に対して、LCDは有効。
- ・ 社会実装、持続性の確保に向けては、KVWSMB、KUKLの巻き込みが重要。
- ・ 給水衛生省（MWSS）がイニシアティブをとり、プロジェクトを実施する必要がある。
- ・ これまでに、他ドナーの活動で多くのLCDが開発されたが、費用面が問題となり、あまり活用されていない。プロジェクトのLCDは効率性とコスト面での強みがあるため、KUKLは期待している。良いLCDが開発されれば、KUKL及びコミュニティで継続的に利用される。管理も可能。

#### 実施体制

- ・ 基本的には調査結果を日本側にのみ提供しているが、ネパール側の関係者に情報を提供する

こともある。LCD は継続的に研究中。

日時：11月17日 9:30～10:30

場所：CDG（トリブワン大学地質学部）

面談相手：Dr. Suresh Das Shrestha（CDG/WG2リーダー）

#### 活動の進捗

- ・ WG2の収集したデータは、他のWGの活動にも活用される。2014年のデータ収集は、カウンターパート職員、学生への指導・研修の役割が大きく、地震の影響で2015年度の広域調査ができなかったこともあり、1年のうち、雨期と乾期の適切なデータがそろっているのは1年分だけである。降雨は水質にも大きく影響する。そのため、水安全性マップの作成において、その精度に問題がある。
- ・ ただし、データ収集の作業は水安全性マップの第1版が作成されたあとも継続できるので、継続的に実施をすることで、問題を改善できる。
- ・ 仮にあと1年の期間延長が可能であれば、さらに1年分のデータセットをそろえることができるため、水安全性マップの精度の向上が期待できる。半年の延長であったとしても、データ収集の機会が増えれば、その分、質は向上させることが可能。

#### 実施体制

- ・ 現在WG2のメンバーは4名だが、全員多忙で、あまり連絡をとる機会がない。うち2名は海外にいて、ほとんど連絡もとれない〔アジア工科経営大学（AITM）、ネパール科学技術アカデミー（NAST）〕。KUKLのカウンターパートとは連絡をとり合っているが、直接会って議論をする機会は少ない
- ・ 日本人専門家とのコミュニケーションは主にメールを用いている。滞在期間が非常に限られているが、現地での活動の開始前には対面で調査に関する情報の共有をしている。

#### 成果指標の達成

- ・ 指標2-1に関する活動は現在も継続中。プロジェクト期間中には間違いなく達成されるが、前述のとおり、乾期・雨期の1年間のデータがそろっているものが1年分しかないことで、水安全性マップの検証に十分なデータを使えないことが課題。

#### 人材育成

- ・ CDGでは、プロジェクトへの学生の積極的な参加があり、約50～60名がかかわっている。山梨大学の学生との交流もCDG学生たちにとって良い刺激となっており、新しい視点から課題をとらえる機会となっている。
- ・ 人材育成については、現時点の満足度は80点。CDGの修士学生が長期研修、講師が短期研修に参加している。長期研修生の修士論文はプロジェクトと関連するテーマを選択させており、修士課程の終了後もプロジェクトの成果として活用可能。研修の成果は、これから明らかになる。

#### プロジェクトの投入

- ・ 一方で、機材の不足が課題でもある。IOM、IOEにはラボが作られたが、CDGには十分な研究設備がない。そのため試料を日本に持ち帰り分析を行っているが、プロジェクト終了後に、

小規模ながらも、継続的に同様の研究をするためには設備が必要。

- ・ 提供されたフィールドの機材は、十分に活用されており、技術の習得にも役立っている。取り扱いが複雑なものについては、マニュアルを作成している。

#### メラムチ給水計画との連携

- ・ メラムチ給水計画については、多くの人々は、本当に水が来るのか懐疑的。そのため、プロジェクトの LCD は並行して進めていくべき取り組みであるという、KVWSMB を含めた関係者間の共通の認識がある。

#### 持続性

- ・ 水安全性マップ利用者は KUKL、KVWSMB、保健省を想定している。
- ・ プロジェクト終了後の継続的なマップの更新は、KVWSMB、KUKL が主体となる。どちらも、研究ラボをもっており、予算の確保ができれば継続が可能。CDG は学生の参加などを通じて、協力をすることができる。
- ・ また、水が来ても 50%程度しか需要を満たせないため、依然として LCD は有効。

#### プロジェクトの後半に向けて

- ・ プロジェクトの後半では、プロジェクトの出口戦略について議論を行う必要がある。出口戦略の必要性については、WG リーダーの間でも共通の認識ができており、詳細については今後の議論を通して決めていく。
- ・ 技術面と人材面の持続性については大きな問題がないが、財政面が課題となる。小規模であっても、モニタリングを続けていくことが重要。

日時：11月17日 14:45～15:00

場所：MWSS（給水衛生省）

面談相手：Mr. Rajan Raj Pandey（Joint Secretary, MWSS / JCC chair）

#### プロジェクトの全体に関するコメント

- ・ 9月に山梨大学で開催されたワークショップに参加したが、五つの WG の成果発表について、理解が難しい部分があった。自分も専門家であるが、専門家が理解できる説明が必要。
- ・ プロジェクトの中間にあたり、結果をみて活動の取捨選択をするステージに来ている。
- ・ プロジェクトの妥当性について、カトマンズ盆地内の給水の量的な側面では、メラムチ給水計画が進行中であり、あと7～9カ月程度で第1次の給水が行われる。現在 LCD が設置されている Jwagal は給水計画の対象地域であり、これらの場所に LCD を設置する妥当性は低い。メラムチ給水計画の対象地域外（リングロードの外）に LCD を設置するべきである。また、質的な部分についても、大腸菌などの汚染がある地域で実施するべき。
- ・ プロジェクト前半は、データ収集や研究のステージであったため、具体的な成果が出てくるのはこれからになる。そのため、インパクトや持続性については、プロジェクトの後半で明らかになっていく要素である。

日時：11月17日 15:00～16:00

場所：MWSS（給水衛生省）

### 活動の進捗

- ・ WG 5 の活動は、地震と国境封鎖の問題で、約 2～3 カ月程度の遅れがある。ただし、WG 2 をはじめ、他の WG の活動進捗も影響を受けるため、他の活動が遅れば WG 5 の活動にも遅れが生じてしまう。
- ・ そのほかに、WG の進捗に影響を及ぼした要因は、LCD 設置の遅れである。また、LCD の運用に、KVWSMB、KUKL が直接関与していないことも課題として挙げられる。

### メラムチ給水計画との連携

- ・ プロジェクトで開発する LCD はメラムチ給水計画の給水地域外において、非常に有用であると考えられる。一方、メラムチ給水計画の給水地域内における LCD の運用については、必要性について議論の余地があるかもしれない。
- ・ 一方、WG 5 の活動としては、メラムチからの給水が始まる前後での比較が可能であるため、その点において、有意義な成果が出せるものと期待している。
- ・ プロジェクトで設置する LCD はメラムチ給水地域外でも有効であり、好ましい成果が得られた場合には、カトマンズ盆地外にも普及させることができるのではないかと期待している。

### 実施体制

- ・ 日本人専門家とはメールや対面でのコミュニケーションを行っており、意思疎通において問題はみられない。ただし、WG のメンバー内でのコミュニケーションは、それぞれが多忙であるため、時間的な制約によって十分な連携がとれていない部分もある。

### 成果指標の達成

- ・ 現時点では達成していないが、プロジェクトで開発する LCD は、国の飲料水基準を満たし、コミュニティ、もしくは KUKL が容易に運用可能なシステム、かつ費用面でメリットのあるものでなければならない。利用者にとって、最適なオプションであることを明確にし、受け入れられるものである必要がある。そのために、十分な社会・経済調査を実施しなければならない。

### 人材育成

- ・ これまでのところ、プロジェクトは計画どおりの成果を出していると考えている。特に人材育成の面では、候補者選定パネル（CSP）を通じて、適切に本邦研修生の選抜を行っており、人選に関する問題はない。MWSS から長期研修に参加している職員がおり、将来的なプロジェクトへの貢献が期待される。
- ・ また、このプロジェクトの活動を通じて、多くの学生が調査に参加しており、プロジェクトと直接関連する長期研修もしくは短期研修の機会を求めている。

### 社会実装

- ・ 現在、KVWSMB の予算は MWSS を通じて配賦されている。将来的には、KVWSMB と KUKL は独自の予算を確保するために、組織改革される必要がある。
- ・ MWSS は水衛生セクターの開発計画（2016～2030）を作成中。安全な水の供給率を上げることは、ネパール政府の優先課題であり、プロジェクトの妥当性は高い。
- ・ 2017 年までに基本的なカバレッジを 100%に上げることを目標としている。2017 年度の政府



予算全体が増額されているが、水・衛生セクターについても、予算を30%増やしている。(※補足：2016年5月28日付 Republica 紙によれば、ネパール政府の予算は例年15%増であったが、2017年度には教育、保健・飲料水、インフラ整備、震災復興、選挙プログラムの予算を増強するために、全体として前年度比27%増となった。)

- ・ 代替水源の開発は重要

#### プロジェクトの後半に向けて

- ・ プロジェクトの出口戦略が必要という認識はWGリーダー間で共有している。プロジェクトの後半では、だれが、どのように、何を行うのかを明確にすべきである。

日時：11月18日 10:00～11:00

場所：KVWSMB（カトマンズ盆地水供給ボード）

面談相手：Mr. Sanjeev B Rana（KWWSMB / Executive Director）

#### 活動の進捗

- ・ 現在プロジェクトは研究を実施しているステージであり、具体的な成果が出てくるのは、プロジェクトの後半になる。
- ・ 地震、インド国境での物流停滞によって、1年間活動が停滞したので、実質的には1年半しか活動ができていない。

#### 実施体制

- ・ プロジェクトでも効率的な連携をする努力をしているものの、関係者間の調整は時間もかかるし、簡単ではない。
- ・ KVWSMB のプロジェクトへの協力は、予算面でのサポートに加え、専門性の提供。若い人材がプロジェクトに参加をしているが、基本的には要請に応じて、協力をする体制となっている。
- ・ プロジェクトの持続性を確保するための体制については、研究の成果が明確になってから、目的に応じた体制を構築する必要がある。

#### メラムチ給水計画との連携

- ・ メラムチからの給水が実現したあとも、依然として需要を満たすことはできないため、LCDは必要とされる。リングロードの内部においても、既存の給水、メラムチからの給水、LCDを組み合わせたシステムの運用が必要となる。

#### 持続性

- ・ 水安全性マップの継続的な更新や、LCDの普及については、具体的なモデル、有効なメカニズムができれば、KVWSMBが主体となって継続発展させることが可能。その場合でも、その体制のトップにいるのは常にMWSSであることに変わりはない。
- ・ プロジェクト終了以降は、現在の連携体制がそのまま継続されるわけではないが、それぞれの目的に応じた協力関係は継続される。

#### 社会実装

- ・ カトマンズ盆地内の深層地下水には高い割合でアンモニアが含まれているが、これまで、カトマンズ盆地内でアンモニア除去をするための、小規模水処理設備の開発は行われておらず、

プロジェクトの成果への期待は大きい。

- ・ 政府の方針としても、2017年までに基本的な給水カバー率を100%とすることを目的としている。プロジェクトはその目的と整合したものである。
- ・ ネパール全国には多くの小規模な水処理・供給の設備があるが、正常に動いているものは少なく、改善が必要なものが多い。
- ・ プロジェクトが開発したLCDを将来的に普及させるために特に重要なポイントは、費用である。費用的にメリットが大きければ、おのずと普及されていくものとする。処理システムをカトマンズ盆地内のプロジェクトサイト以外の場所に設置する際の初期費用については、KVWSMBがサポートできるが、オペレーションについてはKUKLもしくは、コミュニティが独自に行うことになる。

#### 社会的弱者への配慮

- ・ プロジェクトにおいては、社会低弱者にフォーカスした活動は行われていないが、KUKLにはLICSU (Low Income Customer Sub Unit) が設置されており、貧困層に対する補助金制度などでサポートをしている。

#### 雨水利用の可能性

- ・ 現時点では、プロジェクト下で雨水利用に関する活動はないが、雨水利用については、KVWSMBが水利用のライセンス契約をしている病院や建設業者などには、屋根からの雨水の集水設備を設置することを義務づけている。

#### 課題

- ・ プロジェクトの研究手法について、若干の問題がみられる。例えば、WG 4で設置しているLCDは、すべてラリトプールにあり、3カ所とも比較的近い場所である。本来であれば北部、中心部、南部など、特徴の異なる地点で研究を行うべきである。これは一例であるが、今後、類似の研究をする場合には、これらの経験を生かし、基本的なクライテリアに基づいた研究手法を検討するべきである。
- ・ 日本人専門家がネパールに来た際には、KVWSMBのMr. Sanjeev B Ranaと協議し、必要に応じた助言やサポートを行っている (Mr. Sanjeev B Ranaはカトマンズ盆地の水分野におけるキーパーソンとのこと/錦織専門家)。

※メラムチ給水計画については、工事の進捗を随時確認することができるスマートフォンアプリが公開されている。アンドロイド版はGoogle Playストアからダウンロード可能。IOSについては未確認。

日時：11月18日 11:30～12:30

場所：KUKL (カトマンズ盆地水道会社)

面談相手：Mr. Tilak M Bhandari (KUKL / Manager)

#### 活動の進捗

- ・ プロジェクトの進捗は、地震の影響で遅れが生じた。具体的にはWG 4の活動に必要な他のWGからの情報が滞ったことである。また、WGの水処理設備の導入にも遅れが生じた。約半年ほどの遅れがあると考えている。

- ・ プロジェクトに対しては、パイロットサイトの土地（Jwagal）の提供や必要に応じたサポートを行っている。

#### 実施体制・人材育成

- ・ **WG** 内の情報共有については、適切に行われている。プロジェクトを通じて得た各種の情報は有用なものが多いことから、将来的には多くの関連組織に共有されるべき。
- ・ 水安全性マップはプロジェクト終了後も継続的に更新されるべきものである。プロジェクト活動を通じた能力強化で、ネパールの学生は調査実施、データ収集、分析、そしてそれらを地理情報システム（GIS）にまとめるための基礎的な能力を身に付けている。将来的にも、**KUKL** が主体となり、大学との連携を通じて更新していくことができる。

#### 社会実装

- ・ カトマンズ盆地の水の需要量は年々増加しているが、一方で地下水量は減少している。地下水量が減っているのに、無計画に揚水することは、将来的に問題となり得る。プロジェクトが作成する水安全性マップには、地下水量の情報も含まれており、**KUKL** にとって非常に重要な情報である。将来的に **KUKL** が活用していくことは間違いない。
- ・ **LCD** も現在もいくつかの処理方法を組み合わせるなど実験段階にあるが、有効な **LCD** が開発されれば、他地域への展開が可能である。特にコスト面で優れた処理設備が必要。**KUKL** はその普及において、コミュニティに設置された **LCD** の技術的サポートをする役割と考えている。

#### メラムチ給水計画との連携

- ・ メラムチからの給水が実現しても、カトマンズ盆地内の水の需要の 1/3 しか満たすことができない。また、給水ネットワークも全体の 50% しか普及していない。給水の需要をできるだけ満たすためには、あらゆる手段の組み合わせが必要になる。安全な水を提供するために、プロジェクトの開発する **LCD** はとても重要なものである。
- ・ メラムチ給水計画の給水対象地域内にある、政府官庁のあるシンバルハルダールに給水タンクを建設中である。これは、同地域で水が不足していることと、余剰の水を周辺地域で利用するため。

#### 持続性

- ・ **KUKL** の予算は主に、徴収した水の利用料金により賄われている。現時点では予算は十分とはいえない。プロジェクトの持続性を考慮した際の、財政面で貢献できるのは、**KVWSMB** である。

#### 社会的弱者への配慮

- ・ **KUKL** には経済的な弱者をサポートする部署（**LICSU**）があるが、現在は専任の職員がいるわけではなく、他部署の職員が兼任している状態。

#### プロジェクトの後半に向けて

- ・ プロジェクトの後半では、雨水利用、水源涵養についても考慮できるとよい。

日時：11月20日 10:00～11:00

場所：IOE

面談相手：Mr. Iswal Man Amatya (IOE / WG 4 リーダー)

#### 活動の進捗

- ・ 現在の活動進捗は 35%。日本人専門家と頻繁に情報共有をしており、この回答についても遠山先生との共通の認識。
- ・ 他の WG からのデータが遅れたことにより、WG 4 の活動も計画よりも遅れている。また、LCD の設置が計画より遅れている。約半年分の遅れ。残り 2 カ所の LCD の設置場所の選定をしており、このままいけば期間内で目的を達成することは可能。特に WG 3 のバクテリアの分析結果が出れば、活動が加速されるものとする。

#### 人材育成

- ・ 現在も IOE 学生が、日本での短期研修に参加している。研修生からは毎週 1 回報告を受けている。また、頻繁にメールでやり取りしており、研修の成果を確認している。
- ・ 学生の能力強化には大変満足している。学生は 1、2 年でいなくなるが、その点はやむを得ない。ただし、プロジェクトの研究活動を通じて、学生が発表した論文はプロジェクトの成果であるとともに、例えば水処理システムの運用のためのマニュアルともなり得るものである。

#### 指標

- ・ 指標 4-1 については、現在も LCD 開発に向けた研究を実施中（現時点では未達成）。

#### 連携体制

- ・ 日本人専門家とのコミュニケーションについては、いっさい問題はない。十分な意思疎通と情報共有が行われている。KUKL や KVWSMB といった、WG 内の情報共有は必ずしも十分ではない。これまでも KUKL との情報共有は行われているが、最後に KUKL の WG メンバーと対面で協議を行ったのは 9 カ月ほど前。
- ・ WG リーダー会議は、これまでに 4 回ほど実施。また、ワーキンググループリーダーミーティングという名目ではないが、リーダー間の協議の機会は十分にとられている。
- ・ ただし、WG のうち、WG 5 は MWSS がリーダーであり、その他の WG とは毛色が違う。MWSS をはじめ、政府組織との連携については、プロジェクト後半では改善の余地がある。

#### プロジェクトの投入

- ・ 日本から調達された機材は、研究活動に大いに活用されている。ただし、PH メーター、Dual メーターなど日本製の機材については、アンプルなどを毎年調達しなければならず、(IOE にとって) 高額であるため、将来的な調達に不安がある。

#### 社会実装

- ・ プロジェクトの成果を社会に還元する際の主体は政府やコミュニティ。LCD については、KUKL やコミュニティが運用していく。KUKL がコミュニティをサポートし、IOE は技術面で KUKL を支援する役割。
- ・ LCD のうち、ナノバブル水素発生機を用いた水処理は、技術的に難しくはないが、管理面で課題がある。維持コストがかかるし、機材、消耗品の調達についても容易ではない。
- ・ 現在は研究目的の LCD 開発が中心であるため、小規模に展開している。まずは、この規模で確実な成果を確認し、次のステップに進む。
- ・ (プロジェクト報告書に記載のある社会実装に向けた連携の可能性があるという民間の水管

理マネジメント企業 Smart Panni とは?) Smart Panni は民間企業であり、個人的に知り合いもいるが、プロジェクトの成果を活用してもらう先は、政府の方が適しているのではないかと。営利企業との共同実施は情報の開示において問題があるし、将来的な研究の継続にふさわしくないように思う。

#### プロジェクトの後半に向けて

- ・ コミュニティに対する啓発活動や、研修を実施することで、LCD 設置後の管理体制の持続性向上に取り組むべき。
- ・ 多くのプロジェクトは、期間終了後にすべてが終わってしまうことが多い。少なくとも、5年程度はモニタリング、フォローアップをしていく仕組みが必要。
- ・ モニタリング、フォローアップは、政府による実施のほか、学生に課題として与え、研究を継続させる方法も考えられる。

日時：11月20日 12:00～13:00

場所：SEN (スモールアースネパール)

面談相手：Mr. Arun P Bhattarai (SEN)、Mr. Nironjan Bntacsens (SEN)

#### SEN について

- ・ SEN は現在正職員 10 名、プロジェクト契約のコンサルタント 5 名。
- ・ プロジェクトへは山梨大との委託契約により WG 5 に参加している。

#### 活動の進捗状況

- ・ WG 5 ではこれまでに 3 回の広域調査を実施した。対象地域のなかから 50 の地域をランダムに選出し、30 世帯に対して、質問票調査を行った。しかしながら、第 2 回目の調査 (2015 年雨期) は、地震の影響で完了することができなかった。
- ・ 残り 2 カ所の LCD 設置場所は、WG 5 の結果に基づき決める予定であるが、今月風間先生がネパールに派遣された際に、決定の見込み。現在の候補地は、バクタプール、キルティプール、ココナの 3 カ所。全てリングロードの外。

#### 成果指標の達成

- ・ 指標 5-1 については、一部達成。社会経済的評価は完了し、水処理システムの社会実装、普及は今後達成される見込み。

#### 人材育成

- ・ 質問票調査にあたっては、IOE の学生 4 名に対してトレーニングをした。この調査を通じて、学生の能力強化が進められた。具体的には、ソーシャルワーカーとしてのコミュニティとのコミュニケーションのとり方や、エクセルなどを用いたデータの集計方法等。

#### 実施体制

- ・ 日本人専門家とのコミュニケーションには、全く問題はない。メールやソーシャルメディアを活用して十分な意思疎通、情報の共有が行われている。
- ・ WG 5 内での連携については、MWSS の人事異動などで、十分な意思疎通が図れているとはいえない。政府組織との連携については改善の余地がある。その他の WG との情報共有は適切に行われていると思う。

## 社会実装

- ・ LCD の普及に向けては、コミュニティ、政府のオーナーシップ意識の醸成が必要。プロジェクトの LCD の成果がまだ出ていないが、セミナー等を通じて、意識の向上をする必要がある。
- ・ プロジェクト関係者間のコーディネーションに改善の余地がある。情報共有という面においては、日常的に連絡をする体制（定期連絡等）があれば、おのずと参加意識が向上するのではないか。
- ・ プロジェクトの成果品の一つである水安全性マップは、政府機関が強いイニシアティブをもって活用していくことに期待。ただし、政府機関は人事異動や組織改編があるため、難しさもある。また、担当者のキャラクターや関心によって、大きく状況が変わる。

## メラムチ給水計画との連携

- ・ メラムチの水が本当に計画どおりに来るかについては、疑わしいところもあるが、給水が実現しても（給水対象地域においても）LCD は依然として高い必要性がある。
- ・ チェイサルでは、コミュニティが管理する水処理システムがうまく機能しているため、ここから学ぶことは多い。その分析もしている。
- ・ プロジェクトの後半で、各 WG の成果を統合していくことになるため、WG 間の連携をより強めていく必要がある。

日時：11月23日 15:45～16:45

場所：MWSS（給水衛生省）

面談相手：Mr. Rajan Raj Pandey（Joint Secretary, MWSS / JCC chair）

- ・ 水質改善についてはメラムチの外でやるべきであり、既に設置された水処理設備はメラムチ外に再設置してもいいのではないか。ローカルで管理するにはコストが重要になる。また、プロジェクトで実施している研究活動は良い。
- ・ （社会実装に向けては）設備の受け取り先に関する調査がまだ十分ではない。LCD 水処理装置は、まだ価格が出ていないが、メラムチから給水される水よりも料金が高ければ使う人はいない。Social Preparation（啓発活動など）が必要。
- ・ 研究の成果が分からない。例えば、ソフトウェアを使って、(GIS の) レイヤーで地域ごとの危険度を表すマップを作ったが、その結果はソフトウェアを理解している専門家であれば理解できるのかもしれないが、自分には理解が難しかった。
- ・ 研究の成果は社会に還元されなければならない。政策決定者が社会実装するために結果を理解しなければならない。最先端のソフトウェアを使うのは、効果的で、精度も高いのでよいが、その結果を伝えなければならない。
- ・ MWSS からの留学生は、帰国後に貢献してくれればよい。渡航前に MWSS が指定した研究トピックスから変更があるようだが、それはしかたがない。

日時：11月24日 11:00～12:00

場所：MWSS（給水衛生省）

面談相手：Mr. Hari Prasad Timilsina（MWSS / WG 5 リーダー）

- ・ メラムチは9カ月ほどで給水が開始する。3カ所のLCDの効果は、メラムチ前後で比較が可能である。
- ・ 将来的なLCDの運用についてはKUKLが実施するが、オペレーションの人材育成が必要。
- ・ プロジェクト完了後のオペレーターは、KVWSMBとKUKL。普及については、MWSSがサポート可能。
- ・ 普及に向けては、コストが重要。プロジェクトではコミュニティの管理も想定しているが、実際にはKUKLがオペレーションをするべき。
- ・ LCDの設置場所がKUKLの給水地域内であれば、設備はKUKLに引き渡され、KVWSMBがKUKLをオペレーターとして指定する。KUKLの給水地域外であれば、引き継ぎは上下水道局(DWSS)に対して行われ、その後User Communityに引き渡される。
- ・ MWSSはメラムチ給水地域で100%の給水をめざしている。メラムチからの給水と、それ以外で給水の質に差があるとよくない。もしも、メラムチの料金が高く、LCDが価格面で優位性があれば、IOE以外の2カ所は使えるかもしれない。
- ・ MWSSの予算については、問題はない。水分野に十分な予算配賦がされている。
- ・ WG5の調査結果は、WG4に使われる。具体的には、コストとシンプルなシステムにするための情報。満足度調査、住民の意識調査である。
- ・ そのうえで、LCDの活用に関する、住民に対する研修が必要。
- ・ だいたい1カ月の水の使用料金は200~865ネパールルピー(NPR)くらい。コミュニティが自主管理している小規模な水施設は、コミュニティが独自に料金徴収を行っている。
- ・ WGの活動にある、戦略の策定については、LCDの成果が良いものであり、調査でユーザーの満足度が高ければ、自然と使われるものである。その際に、WGリーダーが上にそのメリット伝えれば、戦略がなくとも普及していくことはできる。
- ・ プロジェクトのアウトプット(調査データ等)は、MWSSの所有物となる。戦略についてはデータ分析の報告書を用いて、MWSSが作成する。MWSSのポリシーをつくるのはWater Environment Section。より大きなポリシーはNPC(National Planning Commission)が担当する。
- ・ DWSSには水質管理に関するセクションがあり、そこが戦略をつくっている。DWSSをカウンターパートに加えることもオプションではないか。
- ・ WGリーダー同士のミーティングの頻度は十分ではあるが、忙しいときには参加できない。
- ・ 政府の目標は、全国87%の給水カバー率だが、安全な水について、現状は15~20%の給水しかできていない。このようなギャップを減らすために、処理施設を活用しなければならない。そのため、このプロジェクトの成果やRenovationが必要。
- ・ Accademia / Industryの連携はポリシーレベルでも推奨されており、MWSSのWater Sector Development Planにおいても、その記載がある。

日時：11月24日 12:45~13:15

場所：IOE

面談相手：Prof. Dr. Tri Ratna Bajracharya (Dean of IOE / Project Director)

- ・ 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)はIOEでは初めて。

- ・ 給水量だけではなく質的な向上が必要。WASH (Water Supply and Hygiene) の基本的なニーズに対応するプロジェクトである。
- ・ Academia / Industry の連携という意味で、IOE、IOM、KUKL、MWSS が参加している。IOE と山梨大学の連携は良好。プロジェクトの進捗には感謝している。
- ・ Academia / Industry の連携は Challenging。
- ・ LCD の普及はカトマンズ盆地のみならず、他の地域にも拡大できる。
- ・ 人材育成についてはプロジェクト期間が十分ではない。一人かそれ以上の長期研修生を出したい。

日時：11月24日 14:00～15:10

場所：KVWSMB

面談相手：Mr. Sanjeev B Rana (KVWSMB / Executive Director)

- ・ LCD について、KUKL がオペレーターである。KUKL のサービス地域以外は DWSS の管轄となる。DWSS の管轄下では、コミュニティによる管理が行われる。KUKL 管轄内でも、小規模のものはコミュニティで管理される。Jwagal のユニットは、比較的小規模なものといえる。
- ・ KVWSMB はカトマンズ盆地内のマスタープランをつくる RFP (Request For Proposal) をコンサルタントにより作成中。6～7カ月で最終化される。
- ・ 戦略策定に関しては、だれが何をするのかを明確にしなければならない。水セクターの役割として、KVWSMB はマネジメントを担当、KUKL、コミュニティはオペレーションを担当。KVWSMB の戦略ならマネジメント戦略、KUKL ならオペレーション戦略というように、役割によって必要なものは違う。
- ・ プロジェクトの成果は、KVWSMB にとってもすべて有用なものである。
- ・ DWSS の巻き込みについては、選択肢としてよいかもしれないが、DWSS は将来的には KVWSMB の傘下に収まる予定。
- ・ 戦略の策定、フォーマライズ (KVWSMB のなかで承認) することは、KVWSMB が責任をもって実施できる。
- ・ Map の継続的な更新について、どんな Map が継続的に使えるか、という観点から、汚染状況、地下水量の情報が含まれているべき。KVWSMB は作成された Map のレビューを行う。また、その他のユーザー、ステークホルダーもそのレビューに参加しなければならない。
- ・ プロジェクト終了後に、予算の部分は KVWSMB がカバーすることはできるが、技術的な部分はもし IOE に十分な技術がなければ、山梨大にサポートしてもらうという選択肢もある。特に、メラムチ給水計画が実現した以降は、KVWSMB の財務状況は、非常に良くなる見込み。
- ・ プロジェクト関係機関のうち、実施 (implementation) を担うのは、KUKL と KVWSMB だけ。このプロジェクトは、KUKL と KVWSMB に大きな利益のあるプロジェクトである。KVWSMB は、テクニカルなものをリアリティに落とし込む役割を担っている。また、研究者は技術的な側面でメリットがある。
- ・ 指標の設定について、何を目的にするかでターゲットも異なる。LCD については、アンモニ



アや鉄の除去を何%減らす、ということではなく、できるか、できないかという観点が必要になる。結果として、その目的に使えるかどうか 중요하다。

- ・ 指標という意味では、ネパールの飲料水基準を満たす、という目標が必要。
- ・ コスト面の目標について、現在のタリフは 1L=1 パイサ (1/100NPR) >100L=1NPR。
- ・ LCD の追加の 2 カ所の設置場所はパタン以外が良い。対象エリアの水汚染状況に基づき決定すべき。

日時：11月24日 15:30～16:30

場所：KUKL

面談相手：Mr. Tilak M Bhandari (KUKL / Manager)

- ・ プロジェクトで作られる Map の主なユーザーは KUKL になる。水オペレーターとして、Map の更新にかかわることができる。
- ・ Map は GIS で作られている。KVWSMB がアウトソーシングで、KUKL に対して 7～10 日間の研修を提供する予定。また、JICA 専門家の緒方さんが 10×10 日の GIS 研修を実施した。
- ・ Jwagal に設置された設備は比較的小規模。また、Jwagal の給水施設は KUKL のなかでもミニマムなものであり、KUKL の処理している部分の給水能力は、62～67MIL/日。
- ・ 一般的な水料金は WTC (Water Tariff Committee) が決めるため、KUKL が独自に料金設定をすることはできない。
- ・ KUKL サービスエリア内の無収水率は 40%。料金請求に対する回収率は 70%。メーターがない場所からはミニマムの料金を徴収している。また、KUKL のサービス地域の中でも、場所によって水道料金は異なる。
- ・ 将来的に KUKL のオペレーションの下で LCD が運用される場合には、その料金は WTC が決めたタリフとなる。
- ・ コミュニティの管理となった場合には、料金の設定はコミュニティ (水利委員会等) が行う。
- ・ 水道料金が安いこともあり、KUKL は常に予算が足りない状態。政府からのローンで新しい給水施設を造っても、その後の維持管理費は KUKL で賄わなければならない。メンテナンスという費目で政府から予算が下りてくることはない。また、機材の補修の予算もない。
- ・ プロジェクトで WG 4 が設置した LCD は小規模なものであるが、将来的なオペレーターになる KUKL がかかわっていくことができるとよい。そのためには、能力強化のトレーニングを期待する。
- ・ プロジェクト終了後の LCD の普及において、KUKL は設置工事を行うことができる。

日時：11月25日 9:15～10:05

場所：IOE

面談相手：Dr. Narendra Man Shakya (IOE / Project Manager / WG 1 リーダー)

- ・ 日本人専門家がネパールにいないときには、地下水調査などの調査活動を継続的に行っている。また、グループ間のミーティングも実施している。
- ・ WG に参加しているものの、十分な連携、巻き込みができていないメンバーについては、プ

プロジェクトに参加することのベネフィットを示すこと、TOR (Terms of Reference) を明確にすることが必要。特にインセンティブがないことが課題であると考える。

- また、KUKL や KVWSMB については、プロジェクトをサポートする意識は高いが、人材不足は否めない。これは慢性的な課題であり、プロジェクトの出口戦略を考えるうえでも、組織の改革、さらには政策の改革が重要な要素である。
- プロジェクトの指標について、WG 1～3 は研究のターゲットがある。また、WG 4 はパイロットサイトでの結果が目標値となる。WG 4 は何が有効であるのかを明らかにすることが目的である。
- WG 1～3 のデータ分析の結果（推計、予測など）については、当然、確度に関する譲歩を付与している。95%の信頼性なのか、85%の信頼性なのか、という情報は政策決定者にとって重要な情報なので、普通のこととしてやっている。
- LCD の運用は継続中であり、依然としてデータ収集のプロセス下にある。Jwagal のユニットのサイズは比較的小さく実際に運用するためには十分な大きさではない。30～50 家庭の需要を満たす程度のものである。研究開発が主な目的のユニット。
- 新しく設置する LCD は風間先生が社会経済調査の結果を踏まえて決定する。
- LCD 改善のために、すべてのコミュニティからフィードバックをもらえるわけではないが、Before and After の調査を実施しており、その結果を活用することができる。
- Academia / Industry の連携はネパールの課題として常にある。その問題を改善するためには、先に述べたとおり、組織の改革、政策の改革が必要。

日時：11月25日 10:05～10:30

場所：IOE

面談相手：Dr. Suresh Das Shrestha (CDG / WG 2 リーダー)

- 日本人専門家がネパールにいないときには、雨期、乾期の年に2回の広域調査を実施している。
- 調査で採取した試料は日本で分析をしている。このことは、プロジェクトの継続性において課題。ネパールに適切なラボがないことが理由であるが、継続的なモニタリングを行うためには設備が必要。
- 同位体の分析については、灌漑省の下に Groundwater Resources Development Board という機関があり、そこには分析を行う機関があるが、そこを利用するためには、費用面を含め CDG にとっては好ましくない。
- プロジェクトで習得した知識やスキルを無駄にしないためにも、適切な設備が必要。IOM、IOE にはラボができて将来的な活動にも活用できる。CDG にも Chemical の分析ができるラボがあれば、継続的な研究もできるし効果的。ラボの設立とまでいかずとも、最低限の設備があるとありがたい。本邦研修生が帰国後にその知識を活用する場としても、有効である。
- プロジェクトのサンプリング調査を通じて、学生が直接目にするのできる表流水ではなく、目にするのできない地下水に興味をもったケースがあり、このような好奇心の刺激は、プロジェクトの波及効果の一つの事例である。

- Map の継続的な更新のために、ユーザーからのフィードバックを得ることについては問題はない。Map の作成によって利益を受けるのは、水分野のすべての関係者である。
- Map のユーザーのなかには、すべてのデータを理解できる人ばかりではないので、Map に簡単な説明を付ける、もしくはマニュアルを作成することで、使いやすいものにすることができる。一度ユーザーが使い始めたら、そこからフィードバックを得る予定。
- Map の指標については、Map が実用化されたあとの罹患率等で測れるのではないか。

日時：11月25日 10:35～11:40

場所：IOE

面談相手：Mr. Iswal Man Amatya (IOE / WG 4 リーダー)

- 他の機関との連携について、確実な研究成果が出たのちに、KVWSMB と KUKL と連携することができる。IOE の主目的は研究であり、KVWSMB と KUKL が社会との窓口。ただし、政府機関は人事異動があるため、それが課題。
- 新たな2カ所の LCD 設置場所の選定は WG 4 のスコープではない。
- 新たな2カ所の LCD は、大きいものを造る予定。プロトタイプから、ライフサイズにつなげる。また設置場所は優先度を考慮して決定する。また、コストについては WG 5 からのデータを基に決定する。
- 既に設置している小規模な設備はフィージビリティ検証のためのものである。
- Academic のサイドは、あまりコストを考えない。WG 5 の研究結果に基づいてコストを決定する。まずは、フィージビリティを検証し、その後 WG 5 とともに経済面を検討する。ただし、WG 5 からはまだデータを受け取っていない。
- 社会実装については、コミュニティに対する啓発活動と、10年以上の継続的なフォローアップが必要。KUKL は十分な技術をもっているが、担当者は多忙。
- また、持続性の確保のためにはコミュニティの Willingness が重要な要素となる。
- 人材育成の目標達成について、IOE のスタッフが LCD のデザインをすることは可能であるが、研究活動には課題がある。依然として、KUKL と IOE に対する研修が必要。
- 若手のネパール人研究者が新しい技術に触れる機会をもつことが必要。
- プロジェクトの開発目標となる指標を決めることは必要。また、コスト面での指標については、目標とするコストのレンジを決めるのが良いのではないか。
- 将来的な運用について、水素発生機を使った上水は費用面、技術面で問題がある。また、費用のあまりかからない、人口湿地のろ過装置は、処理するのに時間がかかる。
- 現在運用している LCD は KUKL にハンドオーバーするには小さ過ぎるサイズ。

日時：11月25日 15:00～16:00

場所：IOM

面談相手：Dr. Jeevan B Sherchand (IOM / WG 3 リーダー)

- Micro Scope などの機材のハンドリング、メンテナンスに課題がある。山梨大学が IOM に来た際には、これらの機材が活用されており、IOM のスタッフはオブザーバーとしてその作業

を見ている。日本人専門家が不在のときには、これらの機材は活用されていない。

- ・ マイナーなメンテナンス方法だけでも、研修の機会があれば将来的な活用が可能になる。
- ・ **IOM** は微生物分野の研究を重視しておらず、**IOM** 自体の予算不足もあって、メンテナンスコストを確保することは、非常に困難。他の研究プロジェクトのファンドを獲得して、その雑費として維持管理費を捻出するしか方法がない。
- ・ 以前 **JICA** が供与した機材は 25 年以上使っているものもある。安価なインド製の機材に比べ、正しく使えば長く活用できる。そのためにも、最低限のメンテナンスの知識は必要。メンテナンスについて何も知らなければ、例えば故障の原因が、ヒューズが飛んだだけというときでも、その原因が分からず、かつ専門の業者に依頼する予算もないため、活用されないまま放置されてしまう。
- ・ 現在 **IOM** から長期研修生（※**Lecturer, IOM**）が 1 名、国費留学生が 1 名いる。彼らの帰国後に、人材育成の成果は確認できる。
- ・ 持続性に関しては、予算が問題。**IOM** は医学部として医療がメインである。ただし政府の病院であるため、50%の患者は医療費を支払っていない。また、**IOM** の **Dean** はここ最近で 3 人代わった。政治的な理由で、頻繁なトップの交代がある（**IOE** とは状況が異なる）。現在は、**WHO** からのリサーチファンドで助手の日当を支払っている。あとは小さな研究ファンドと、**CREEW** からの資金。
- ・ また、持続性に関して、**Academia / Industry** の連携が重要。とはいえまだまだ話し合いが必要。
- ・ **KUKL** がマイクロバイオリジカルの分析が必要になったときには、民間に依頼することがほとんど。**IOM** のような政府機関に依頼すれば費用はかからないが、利用されていない。
- ・ **WG** リーダーのミーティングはとても良いが、まだまだ十分ではなく、水分野の関係者のコミットメントを強化するために、キーパーソンである **IOE** の **Dean** に直接進言することを考えている。
- ・ 政策決定者からのコンセンサスを得るために、**Map** の質的な指標が必要。

5. 調査日程

調査日程

日順	日付	JICA 評価団員	評価分析担当	JST 評価団	ネパール側評価団
1	11月/14日		17:40 カトマンズ着		
2	15日	火	10:30 対処方針会議	07:15 対処方針会議 (JICA ネパール事務所から出席) 09:30 ネパール側評価団との面談 (Mr. Kedar / DWSS, MWSS)	10:30 対処方針会議 09:30 評価分析担当との面談
3	16日	水		10:00 WG 1 リーダー (プロジェクトマネージャー / IOE) との面談 13:10 WG 3 リーダー (IOM) との面談 15:25 CREEW との面談	
4	17日	木		09:30 WG 2 リーダー (CDG) との面談 14:45 MWSS 次官補 15:00 WG 5 リーダー (MWSS) との面談	
5	18日	金		10:00 KVWSMB との面談 11:30 KUKL との面談 14:00 ネパール側評価団との面談 (Dr. Jagat / IOE)	14:00 評価分析担当との面談
6	19日	土		書類整理、報告書作成	
7	20日	日		10:00 WG 4 リーダー (IOE) との面談 12:00 SEN との面談	
8	21日	月		LCD 設置サイト視察 (Jwagal UN Park, Chyasal, IOE キャンパス)	
9	22日	火		書類整理、報告書作成	
10	23日	水	12:45 カトマンズ着	書類整理、報告書作成	
			15:45 MWSS 次官補表敬訪問、聞き取り		
			17:00 JICA ネパール事務所打合せ		
11	24日	木	11:00 WG 5 (IOE) との面談		11:00 WG 5 (IOE) との面談
			12:45 IOE 学長 (プロジェクトダイレクター) 表敬訪問		
			14:00 KVWSMB との面談		
			15:30 KUKL との面談		
12	25日	金	09:15 WG 1 リーダー (プロジェクトマネージャー / IOE) との面談		
			10:05 WG 2 リーダーとの面談 (IOE)		
			10:35 WG 4 リーダーとの面談 (IOE)		
			15:00 WG 3 リーダーとの面談 (IOM)		
13	26日	土	AM : 団内協議		12:25 カトマンズ着
			PM : サイト視察 (13:30 IOM 研究所、14:30 Jwagal 水処理施設、15:30 Chyasal、16:00 IOE 水処理施設、16:30 IOE 研究所) 評価分析担当は書類整理、報告書作成		

14	27日	日	AM：団内協議及びプロジェクトチームとの協議			
			PM：報告書最終化			
15	28日	月	AM：ネパール側評価団との協議			
			PM：評価報告書、会議議事録（Minutes of Meeting：M/M）作成に関する協議			
16	29日	火	団内協議及びM/M、JCC準備			
17	30日	水	08:30 JCC			
			10:00 M/M 署名			
			11:00 プロジェクトチームとの協議			
			16:00 大使館報告			
				23:00	カトマンズ発 (CX5103)	
18	12月/ 1日	木	13:30 カトマンズ発	13:25 日本着	13:30 カトマンズ発	
19	2日	金	日本着		日本着	

DWSS：Department of Water Supply and Sewerage（上下水道局）

MWSS：Ministry of Water Supply and Sanitation（給水衛生省）

IOE：Institute of Engineering, Tribhuvan University（トリブワン大学 工学部）

IOM：Institute of Medicine, Tribhuvan University（トリブワン大学 医学部）

CREEW：Center of Research for Environment Energy and Water（環境エネルギー・水研究センター）

CDG：Central Department of Geology, Tribhuvan University（トリブワン大学 地質学部）

KVWSMB：Kathmandu Valley Water Supply Management Board（カトマンズ盆地水供給ボード）

KUKL：Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited（カトマンズ盆地水道会社）

SEN：Small Earth Nepal（スモールアースネパール）

LCD：Locally-fitted, compact and distributed（現地適応・小型・分散型）

JCC：Joint Coordinating Committee（合同調整委員会）