

平成 19 年度 草の根技術協力事業（パートナー型）  
「インド・ウッタールプラデシュ州における  
地下水砒素汚染の総合的対策」

事前調査報告書

平成 19 年 2 月

独立行政法人 国際協力機構  
九州国際センター

九州セ

J R

07-01

平成19年度 草の根技術協力事業（パートナー型）  
「インド・ウッタルプラデシュ州における地下水砒素汚染の総合的対策」  
事前調査報告書  
目次

はじめに

地図

写真

1	調査の背景・経緯	1
2	調査の目的	1
3	調査概要	1
	（1）派遣期間	
	（2）団員構成	
	（3）調査日程	
4	面談者リスト	3
5	調査結果概要	4
6	調査結果	6
	（1）現地踏査の実施	6
	（2）カウンターパート機関および関係機関との協議結果	2 2
	（3）治安状況	2 2
7	インド政府了承取り付け	2 3

添付資料

1.	事業提案書要約（平成18年6月30日）	3 1
2.	2007年1月公電（ID/KIC-007）	3 2
3.	2007年5月公電（ID/KIC-003）	3 6
4.	2007年6月公電（ID/KIC-004）	4 4
5.	砒素汚染対策タスクフォース議事録（8月10日）	4 9
6.	現地調査メモ（8月11,12日）	5 3

## はじめに

本報告書は、平成 18 年度第 1 回草の根技術協力事業（草の根パートナー型）に宮崎大学から提案があり、平成 18（2006）年 10 月に採択内定となった「インド・ウッタープラデシュ（UP）州における地下水砒素汚染の総合的対策」に関する事前調査報告書です。

UP 州の地下水砒素汚染は 2003 年に明らかとなり、UP 州は 2005 年度より UNICEF の援助の下で調査・対策を始めたばかりでした。宮崎大学および NPO「アジア砒素ネットワーク（AAN）」は、2006 年の 1 月に予備調査を行い、その結果、①砒素中毒の怖さを知らない多くの患者の存在、②UP 州/UNICEF が計画している代替水源の届かない砒素汚染村の存在、③砒素対策を行っている UP 州政府スタッフの専門性の不十分さ、などが明らかとなりました。

砒素汚染対策事業として、村人(患者)への啓発、砒素汚染村における代替水源建設、健診・健康管理体制の確立、技術者・医者への砒素研修実施等が早急、かつ総合的に、しかも現地側の主体的な取り組みによりプロジェクトを行う必要性が確認されました。本プロジェクトは、UP 州内においてモデル村を設定し、村人や UP 州政府関係者と共同して砒素汚染対策事業を行い、宮崎大学が草の根レベルで技術移転に行っていく内容となっています。

本案件の採択内定後、当初の事業対象地域（UP 州バリア県、ガジプール県）に治安状況等に変化等があり、インド事務所が主体となって事業対象地域の変更を検討してきた結果、平成 19（2007）年 6 月、インド事務所は UP 州で砒素汚染状況が深刻な地域が存在し、治安等も問題ないことから事業対象地域として UP 州バライチ県等の 5 県を提案してきました。

JICA 九州は、右状況を踏まえ、早急に本事業を進める必要があると判断し、平成 19（2007）年 8 月 5 日から 14 日までの行程で、事前調査団を派遣しました。同調査団は、砒素の汚染状況を調査し、安全状況、実施体制等について、インド側関係機関と協議するとともに、モデル候補村を選定しました。

本プロジェクト実施に当たっては、インド事務所より提案があったモデル候補村等関係地域の治安状況にも十分配慮しつつ実施を願うものです。

本調査の実施に対し、ご支援とご協力を賜った関係者をはじめ多くの方々に感謝の意を表します。

平成 20 年 2 月

独立行政法人 国際協力機構  
九州国際センター  
所長 笠原 秀昭





8月10日(金)



砒素タスクフォースでプレゼンする瀬崎氏(ラクナウ・ゴムティホテルにて)

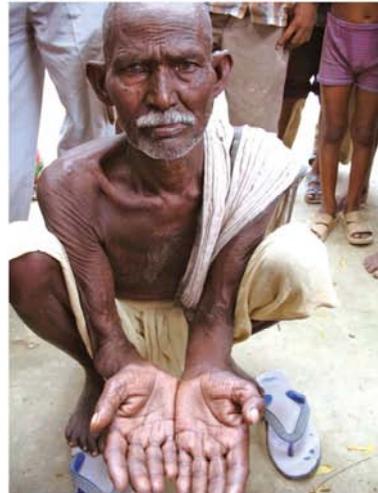
8月11日(土)



UP水道局バライチ県事務所の前で(バライチにて)



砒素の被害かと思われる手(黒い斑点が見える。Chetra村Azad Nagar集落にて)



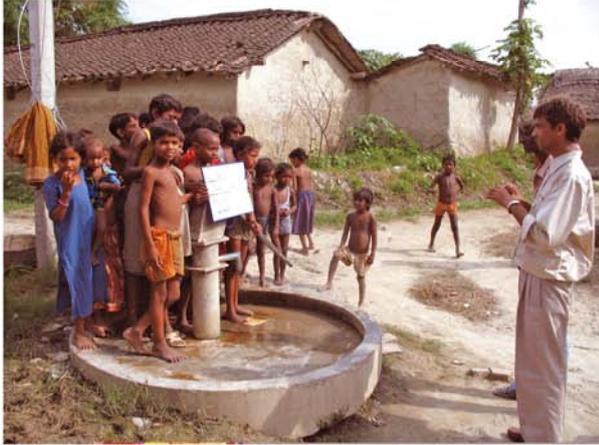
砒素の被害かと思われる手を見せる男性(Chetra村Azad Nagar集落にて)



集まってきた住民たち(Chetra村Azad Nagar集落にて)



検査を真剣に見守る住民たち(Chetra村Azad Nagar集落にて)



政府井戸の前で写真(Chetra村Chain Purwa集落にて)



左の政府井戸の横の建物に貼られた、政府井戸であることを証明するIndia Mark 2の札 (Chetra村Chain Purwa集落にて)



砒素の被害かと思われる手を見せる男性 (Chetra村Chain Purwa集落にて)

8月12日(日)



個人所有の井戸水も検査(Kataha村 Keshwapur集落にて)



右上の個人所有の井戸は、写真右から2人目の元公務員宅のもの(Kataha村 Keshwapur集落にて)



最後にNewada村Korin Purwa集落も訪問

## 1 調査の背景・経緯

本案件は、宮崎大学により平成18年度第1回草の根技術協力事業（草の根パートナー型）として提案を受け、2006年10月、採択内定となった（別添資料1）。

その後、2007年1月、インド事務所からの公電により、プロジェクト対象地域としていたモデル村（バリア県ハリハリプール村、同県チェインチャプラ村）において、ウッタールプラデシュ（UP）州独自に代替水源が設置され改善が見られたこと、また、他の対象モデル村（ガジプール県）においては治安状況が悪化したこと、という理由から当初の対象地域（3モデル村）での事業実施が困難な状況になったとの報告があった（添付資料2）。

インド事務所では、再度対象地域の安全情報を収集したところ、治安状況に変化はないと判断し（2007年5月、添付資料3）、事業対象地の変更につき検討してきた。その結果、インド事務所はUP州水道局とともに治安上問題もなく、かつ砒素汚染状況が深刻な5県を事業対象地域として提案してきた（2007年6月、添付資料4）。

本事業内定後、時間も経過し、早急に事業を進める必要があることから、インド事務所からは提案した対象地域の1県（Bahraich 県南部地域）に絞り、モデル候補村を選定することが要望された。

そこで、早急に事業を開始するため、モデル候補村を選定し、安全状況、実施体制等を確認する調査団を提案団体である宮崎大学および本案件主管国内機関（JICA九州）から派遣することとなった。

## 2 調査の目的

平成19年度内に事業を開始するため、関係機関（UP州水道局、カウンターパート機関：Eco Friends Society等）との調査・協議等によりプロジェクトの実施体制を確認し、事業目的および事業内容を共有する。また、インド事務所から提案のあった対象地域（Bahraich 県南部地域）内でサンプル調査等によりモデル候補村を選定し、現地での実施体制及び安全確認を行い、可能な限り実施開始に向けたスケジュールを策定する。

## 3 調査概要

(1) 派遣期間：2007年8月5日（日）～8月14日（火）

(2) 団員構成：

区分	分野		所属・役職
団長	総括	小淵 伸司	JICA 九州国際センター 業務第一チーム チーム長

団員	業務計画	瀬崎 満弘	宮崎大学 工学部 准教授
団員	砒素汚染状況調査 1	山田 洋司	宮崎大学大学院 工学研究科 修士課程 土木環境工学専攻 1年
団員	砒素汚染状況調査 2	石神 大士	宮崎大学大学院 工学研究科 修士課程 土木環境工学専攻 1年

(3) 調査日程：

団員：宮崎大学 瀬崎、山田、石神各団員			
月日	曜日	訪問機関、面会者等	調査事項等
8/5	日	移動 宮崎 09:00 (JL3622) → 福岡 09:45、福岡 11:45 (TG649) → バンコク 15:05 バンコク 18:05 (TG315) → デリー 20:40	
6	月	JICA インド事務所 佐々木 NGO デスク コーディネーター 移動 デリー 16:05 (IC811) → ラクナウ 17:00	調査の目的及び内容、現地調査の日程及び 便宜供与手配状況等確認
7	火	ラクナウ → Bahraich 選定地域における現地踏査	井戸水の砒素濃度調査、住民への聞き取り 調査、GPS による測量及びマッピング等
8	水	Bahraich 選定地域における現地踏査	同上
9	木	Bahraich → ラクナウ 選定地域における現地踏査 18:00 UP 州トリパティ氏との面会	同上
10	金	11:00～13:00 砒素汚染タスクフォース ラクナウ → Bahraich	関係機関・実施体制の確認、事業目的及び 内容の共有、今後の進め方の確認等
11	土	Bahraich 選定地域における現地踏査	井戸水の砒素濃度調査、住民への聞き取り 調査、GPS による測量及びマッピング等
12	日	モデル村候補の現地調査 Bahraich → ラクナウ	モデル村候補の現状及び治安状況の確認
13	月	移動 ラクナウ 10:35 (IC812) → デリー 11:30 14:30 JICA インド事務所報告 山田次長、佐々木 NGO デスクコーディネーター、 鎌田企画調査員 移動 デリー 23:30 (TG316) →	調査結果とりまとめ報告 今後の方針等確認

14	火	→バンコク 05:05 バンコク 07:30 (TG676) →成田 15:40 羽田 19:05 (NH3761) →宮崎 20:50	
----	---	--	--

総括：小淵

月日	曜日	訪問機関、面会者等	調査事項等
8/8	水	移動 福岡 11:45 (TG649) →バンコク 15:05 バンコク 18:05 (TG315) →デリー 20:40	
9	木	JICA インド事務所打ち合わせ 藤井所長、山田次長、佐々木 NGO デスクコーディネーター 移動 デリー 16:05 (IC811) →ラクナウ 17:00	対処方針確認、便宜供与手配状況等確認 (佐々木 NGO デスクコーディネーター調査同行)
10	金	11:00～13:00 砒素汚染タスクフォース ラクナウ → Bahraich	関係機関・実施体制の確認、事業目的及び内容の共有、今後の進め方の確認等
11	土	Bahraich 選定地域における現地踏査	井戸水の砒素濃度調査、住民への聞き取り調査、GPS による測量及びマッピング等
12	日	モデル村候補の現地調査 Bahraich → ラクナウ	モデル村候補の現状及び治安状況の確認
13	月	移動 ラクナウ 10:35 (IC812) →デリー 11:30 14:30 JICA インド事務所報告 山田次長、佐々木 NGO デスクコーディネーター、鎌田企画調査員 移動 デリー 23:30 (TG316) →	調査結果とりまとめ報告 今後の方針等確認
14	火	→バンコク 05:05 バンコク 07:30 (TG676) →成田 15:40 成田 17:55 (NH2143) →福岡 19:55	

#### 4. 面談者リスト

- (1) インド事務所  
藤井所長（打ち合わせ時）、山田次長、佐々木 NGO コーディネーター  
鎌田企画調査員（報告時）
- (2) Eco Friends（カウンターパート機関）  
Rakesh K. Jaiswal, Executive Secretary

Piyush, Assistant

(3) 関係機関

ア. ウッタルプラデッシュ州水道局 (UPJN)

R. M. Tripathi (Joint Director, Community Participation Unit)

イ. 砒素汚染対策タスクフォース

A. K. Srivastava, Chief Engineer (Rural), Uttar Pradesh Jal Nigam (UPJN) Chairperson, Task Force

R. M. Tripathi, Joint Director, Community Participation Unit, UPJN  
Dr. Krishna Gopal, Scientist & Head, Aquatic Toxicology, Secretary (Head Quarter), The Academy of Environmental Biology, Project In-charge, Rajiv Gandhi National Drinking Water Mission

Dr. M. Z. Idris, Professor and Head, Dept. of Community Medicine, Chatrapati Sahuji Maharaj Medical College

Manju Pant, Consultant, Water, Environment and Sanitation Team, UNICEF Office for UP

Nalini Shankar Ramakrishnan, Research Scientist, Facility for Ecological and Analytical Testing (FEAT), Indian Institute of Technology Kanpur

Anuraag Yadav, State Coordinator (農村飲料水供給担当), Panchayati Raj Directorate, Department of Rural Development, UP Government

U. N. Varma (Joint Director, Health Department, UP Government

Raj Yadav (State Water and Sanitation Mission, Division of Panchayati Raj)

## 5. 調査結果概要

(1) 現地踏査結果およびモデル村の選定

調査期間中、10 集落(3 村)にてウッタルプラデッシュ州水道局 (UPJN) 設置井戸 (地下約 30 m) 及び個人井戸 (地下約 10 ~ 20 m) の水を合計 95 箇所サンプル調査をした。結果は砒素で汚染されている多くの井戸が UPJN 設置井戸であった。これにより 20 ~ 30 m 程度の地下水帯水層に汚染層が存在することが示唆された。

砒素汚染度合い、患者の発生、貧困度、村長の受け入れ姿勢、事業実施可能規模等から、モデル村として Tejawpur 郡 Newada 村 (4 集落) 及び Chetra 村 (3 集落) を最終的に選定した。いずれもダリット (カースト外の不浄とされる身分) が多数占める集落を含んでいる。

本年 4 月に選出された UP 州首相がダリットの女性であり、ダリット支援を政策に反映する方向性にあることから、モデル村の選定は、UP 州政府の方針にも沿うものと推測される。

なお、モデル村への説明については、時間も限られていたため、プロジェクトの説明、窓口担当者の確認等はできなかった。

(2) カウンターパート機関及び関係機関との協議結果

ア. Eco Friends :

Eco Friends は宮崎大学のカウンターパート機関である。代表 Rakesh 氏、スタッフ Piyush 氏ともに現地調査に同行した。精力的に調査をこなしていた。現地事務所スタッフとして配置予定である。

#### イ. ウッタールプラデッシュ州水道局 (UPJN)

トリパティ氏 (Joint Director, Community Participation Unit)

宮崎大学の技術と経験をよく知っており、宮崎大学から学ぼうという姿勢もあることから、協力的である。現地調査中も UPJN Baraich 事務所のスタッフの同行手配もしてくれた。

UPJN との連携については、プロジェクト終了後の波及効果を考えると、初めから技術移転対象機関として技術スタッフを取り込んでいくことが重要である。

また、UPJN は UNICEF とのプロジェクトを進行中であり、フェーズ 1 (井戸の一次チェック) は終了した。フェーズ 2 (全調査、スクリーニング) の準備中であるが、選挙等もあり、遅れ気味である。砒素汚染については、Baraich 県は最も濃度の高い県の一つである。

#### ウ. 砒素汚染対策タスクフォース (TF)

TF は、2005 年 UNICEF が主導して設立された。2005 年、10 県で調査を開始し、調査結果について協議するために会合を持ったのが始まりである。その後、砒素対策を検討するために設立した。Chief Engineer (Rural), UPJN が議長である。メンバーは、UP 州、大学、保健機関、UNICEF 等の公的機関により構成されている。NGO はメンバー対象外である。ほとんどのメンバーが本プロジェクトの協力者であり、プロジェクトの事業内容等は了解された。

留意点として、マスコミは誤った内容を報道することがあり、混乱を避ける意味もあることから、安易にマスコミへの情報提供は控えたほうがよいとのことであった。

### (3) その他

#### ア. 安全対策

現地でも治安に関する情報は特になかったが、少なくとも活動は昼間とし、移動は午後 6 時には宿泊施設に戻っておく必要がある。また、交通事故も留意する必要がある、常に安全運転に心がけるようにする。

#### イ. インド政府了承取り付け

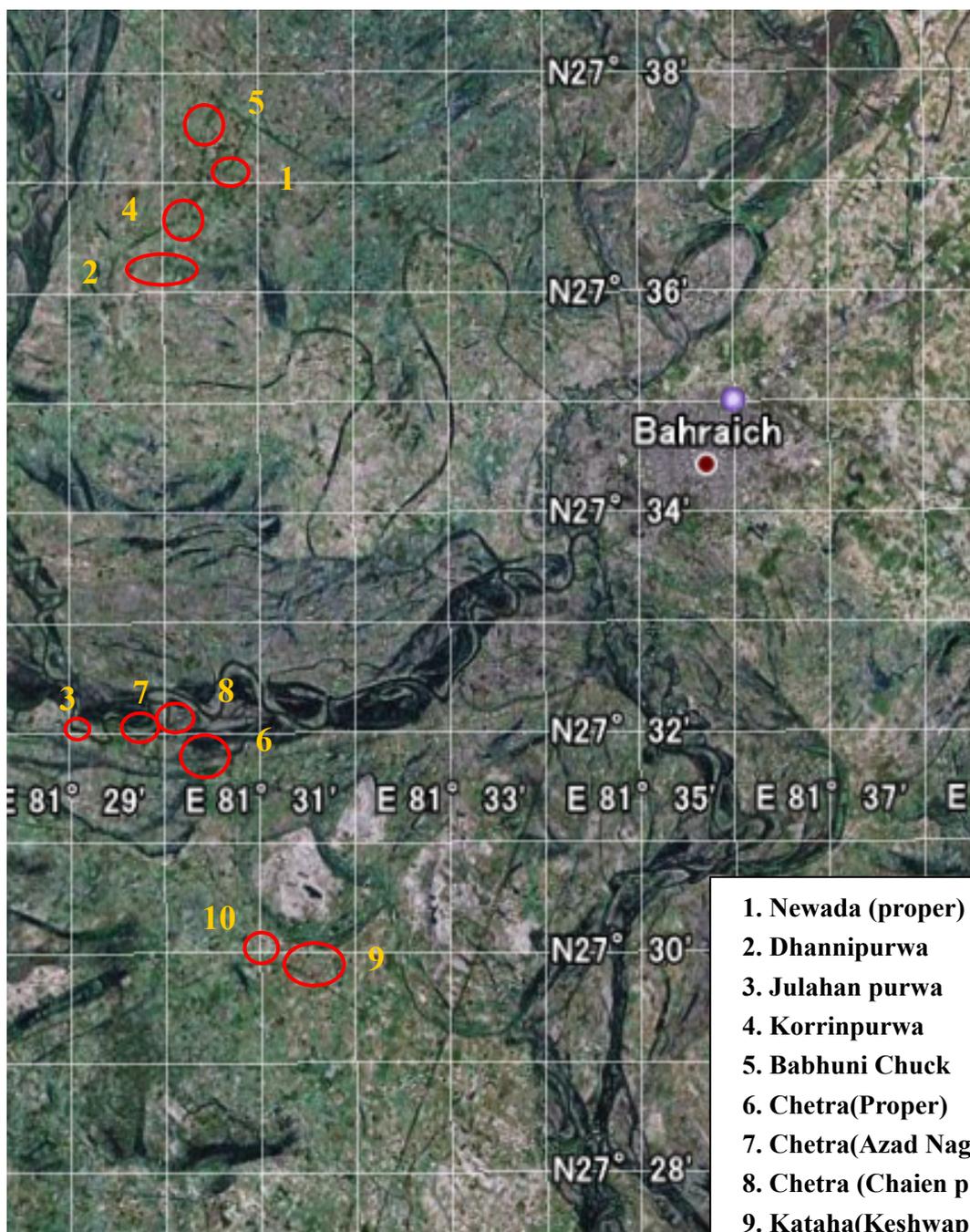
9 月初旬にインド事務所に公電にて申請書類を発出済みであり、インド事務所です承取り付けに向けて手続き中である。2008 年 2 月現在、インド政府からの了承取り付けを待っている状態である。

## 6. 調査結果

### (1) 現地踏査の実施

#### ア. 現地調査村の概要

調査期間中、10集落において、UP J N設置井戸及び個人井戸から採取した地下水を合計95箇所調査した。調査した村の位置を図一1に示すが、Bahraichの町より、北西に約10kmの地点で4集落、また、南西に約12kmの地点で6集落の調査を行った。



1. Newada (proper)
2. Dhannipurwa
3. Julahan purwa
4. Korrinpurwa
5. Babhuni Chuck
6. Chetra(Proper)
7. Chetra(Azad Nagar)
8. Chetra (Chaien purwa)
9. Kataha(Keshwapur)
10. Kataha(Proper)

図一1 調査した村の位置

カウンターパート機関の代表 Rakesh 氏が住民からの聞き取った調査村の概要を表一1

に示すが、ブロックとしては Tejawapur で、1、2、4そして5の集落は Newada 村に属する。なお、proper と表示している集落は、その村がこの集落から発達したことを示したもので、元の村であることを示している。

表— 1 調査村の概要

No.	集落の名前	家屋の概数	住民の概数	手押しポンプ井戸の概数		浅井戸(ダグウェル)の概数	
				UPJN	個人	使用中	未使用
1	Newada(proper)	200	1,000	12	200	18	3
2	Dhannipurwa	60	400	6	50	6	3
3	Julahanpurwa	154	800	4	100		1
4	Korripurwa	35	250	4	8	3	
5	Babhuni Chuck	30	350	2	30		3
6	Chetra(proper)	100	900	13	50		6
7	Chetra(Azad Nagar)	68	500	3	5		
8	Chetra(Chaien purwa)	160	800	4	60		3
9	Kataha(Keshwapur)	350	3,000	17	350	2	6
10	Kataha(proper)	200	2,000	8	100		10

#### イ. 井戸水の砒素汚染状況

手押しポンプ井戸の地下水の分析手法は以下の通りである。まず、手押しポンプ内の水を新鮮にするために、約 1 分間水を汲み上げて捨てる。その後、井戸水をビーカーに汲み、サンプルを採取する。サンプルとしては、10ml のサンプルチューブを 6 本とメルク製の現場フィールドキッド用のサンプルを 1 本採取する。10ml のサンプルチューブの 3 本には塩酸を加え、地下水に存在する種々のイオンを固定化する。残りの 3 本は、地下水をそのまま採取するが、内 1 本はホテルに帰った後に、廣中式フィールドキッドで地下水砒素濃度を測定する。つまり、10ml のサンプルチューブ 5 本を日本に持って帰って、詳細な分析を行うことになる。また、メルク製の現場フィールドキッドによる井戸水の砒素濃度測定は、試料が 5～7 本が集まった時点でその場で行ったが、今回は初めての試みであり、おおまかな砒素濃度を把握することを目的としたため、ここではメルク製の現場フィールドキッドで測定した砒素濃度は示さない。

巻末に参考資料として、95 箇所のすべての手押しポンプの地下水採取地点における GPS で測定した位置と、廣中式フィールドキッドで測定された砒素濃度、日本に帰ってきて宮崎大学産学連携センターの原子吸光装置 AS で測定された砒素濃度を示す。なお、この表は測定順に示している。

この結果を集落別に整理したものを表— 2 に示す。

表—2 各集落における手押しポンプ井戸の地下水砒素濃度

No.	集落の名前	手押しポンプ井戸の概数		測定した井戸の数	井戸水の砒素濃度 (AS による)				
		UPJN	個人		<10	>10<50	>50<100	>100<250	>250
1	Newada(proper)	12	200	6 (4)	2 (0)	0 (0)	1 (1)	3 (3)	0 (0)
2	Dhannipurwa	6	50	13 (6)	2 (0)	3 (1)	7 (4)	1 (1)	0 (0)
3	Julahanpurwa	4	100	5 (1)	0 (0)	1 (0)	1 (0)	2 (0)	1 (1)
4	Korrinpurwa	4	8	14 (5)	7 (1)	3 (0)	4 (4)	0 (0)	0 (0)
5	Babhuni Chuck	2	30	6 (2)	3 (0)	1 (0)	0 (0)	2 (2)	0 (0)
6	Chetra(proper)	13	50	16 (11)	5 (0)	10 (10)	0 (0)	1 (1)	0 (0)
7	Chetra(Azad Nagar)	3	5	7 (3)	2 (0)	1 (1)	3 (2)	0 (0)	1 (0)
8	Chetra(Chaien purwa)	4	60	9 (4)	4 (0)	0 (0)	3 (2)	2 (2)	0 (0)
9	Kataha(Keshwapur)	17	350	15 (12)	1 (0)	5 (4)	9 (8)	0 (0)	0 (0)
10	Kataha(proper)	8	100	4 (3)	0 (0)	1 (1)	3 (2)	0 (0)	0 (0)
	total			95 (51)	26 (1)	25 (17)	31 (23)	11 (9)	2 (1)

なお、( )の数は政府 (UPJN) 設置の井戸の数で内数。

また、井戸の地下水の砒素濃度と井戸深度の関係を図—2に示す。表—2と図—2からわかるように、井戸の地下水砒素濃度は、50ppb から 150ppb 付近に集中しており、個人の井戸よりは政府設置の井戸の方が、濃度が高い傾向にある。各集落の状況は巻末資料に示している。

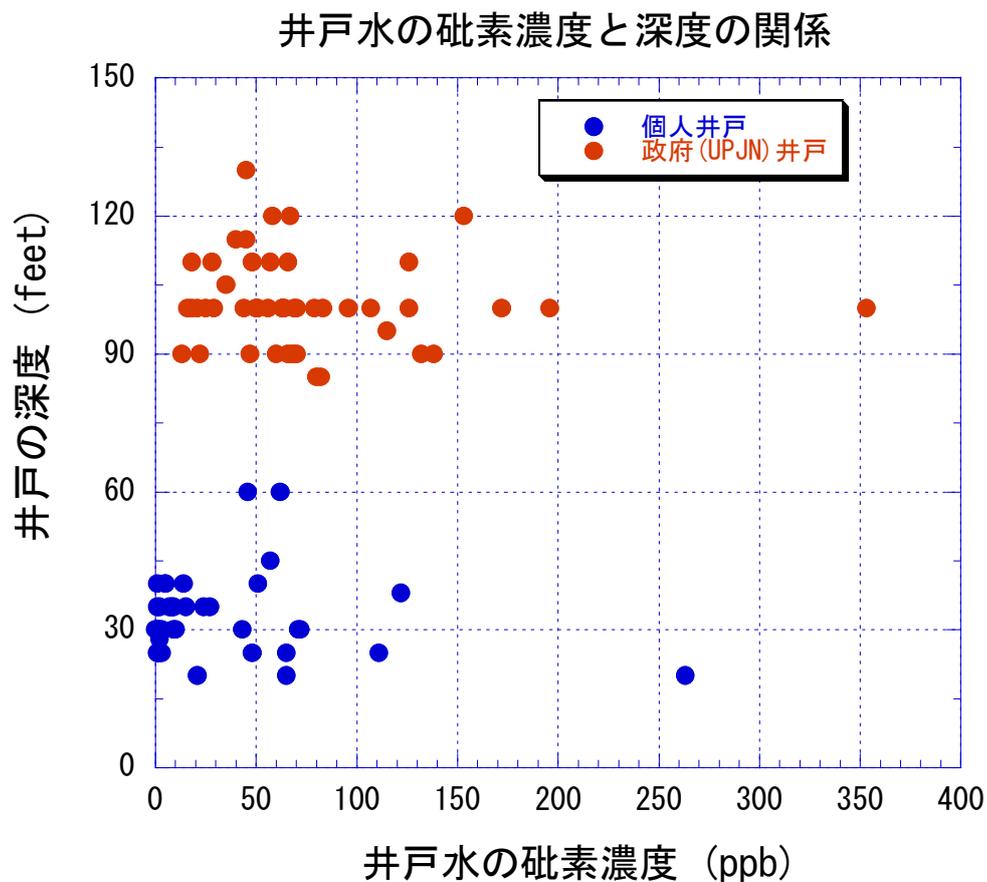


図-2 井戸の地下水の砒素濃度と井戸深度の関係

#### ウ. モデル村の選定

以上の結果を踏まえて、モデル村を選定した。村の戸数、あるいは住民の人口は正確にはわかっていないが、Newada 村（4集落、proper、Dhannipurwa、Korrinpurwa、Babhuni Chuck）と Chetra 村（3集落 proper、Azad Nagar、Chaien purwa）をモデル村とする。巻末資料に示すように、Newada 村は、面積が 2.5 km×2.5 km、戸数が約 300 戸、村の人口が 2,000 人で、Chetra 村では、面積が 1.8 km×1.8 km で、戸数が 300 戸、人口が 2,000 名でほぼ同じような規模となっている。

手押しポンプ井戸のヒ素濃度（1）

番号	集落の名前	GPS DATA							井戸水の砒素濃度		井戸の深さ (feet)	井戸のタイプ
		標高 (m)	北緯			東経			廣中式 (ppb)	AS (ppb)		
			°	'	''	°	'	''				
1	Newada (proper)	91	27	36	57.8	81	30	28.6	250	126	110	Gov.
2	Newada (proper)	95	27	37	2.6	81	30	39.0	0	138	90	Gov.
3	Newada (proper)	97	27	37	1.5	81	30	36.7	0	5	40	Pri.
4	Newada (proper)	99	27	37	1.5	81	30	35.2	0	132	90	Gov.
5	Dhannipurwa	101	27	36	17.5	81	29	56.0	100	172	100	Gov.
6	Dhannipurwa	103	27	36	18.4	81	29	56.7	0	5	40	Pri.
7	Dhannipurwa	103	27	36	17.5	81	29	55.4	20	51	40	Pri.
8	Julahan purwa	103	27	31	58.5	81	29	6.2	250	353	100	Gov.
9	Julahan purwa	104	27	31	58.9	81	29	6.9	10	72	30	Pri.
10	Julahan purwa	102	27	31	58.3	81	29	7.1	40	122	38	Pri.
11	Julahan purwa	103	27	31	57.9	81	29	6.5	60	111	25	Pri.
12	Julahan purwa	104	27	31	57.1	81	29	7.6	20	21	20	Pri.
13	Korrinpurwa	140	27	36	52.8	81	30	15.2	250	67	120	Gov.
14	Korrinpurwa	141	27	36	53.7	81	30	12.6	20	58	120	Gov.
15	Korrinpurwa	141	27	36	54.0	81	30	13.7	20	24	35	Pri.
16	Korrinpurwa	144	27	36	55.8	81	30	14.6	250	66	110	Gov.
17	Korrinpurwa	145	27	36	57.7	81	30	15.0	10	60	90	Gov.
18	Korrinpurwa	146	27	36	56.3	81	30	15.5	250	8	35	Pri.
19	Korrinpurwa	124	27	36	54.7	81	30	16.5	20	15	35	Pri.
20	Korrinpurwa	114	27	36	53.8	81	30	16.7		2	30	Pri.
21	Korrinpurwa	110	27	36	53.6	81	30	16.3	20	10	30	Pri.
22	Korrinpurwa	110	27	36	53.4	81	30	15.5	10	1		Gov.
23	Korrinpurwa	109	27	36	55.9	81	30	15.2	10	0	30	Pri.
24	Korrinpurwa	106	27	36	54.1	81	30	11.5	10	9	30	Pri.
25	Korrinpurwa	106	27	36	55.0	81	30	11.6	20	9	35	Pri.
26	Korrinpurwa	105	27	36	53.8	81	30	11.7	0	7	35	Pri.
27	Babhuni Chuck	103	27	36	17.4	81	30	17.9	0	126	100	Gov.
28	Babhuni Chuck	103	27	37	20.4	81	30	20.3	250	107	100	Gov.
29	Babhuni Chuck	99	27	37	17.9	81	30	17.9	40	43	30	Pri.
30	Babhuni Chuck	100	27	37	18.3	81	30	20.6	10	1	25	Pri.
31	Babhuni Chuck	98	27	37	19.7	81	30	22.8	0	1	30	Pri.

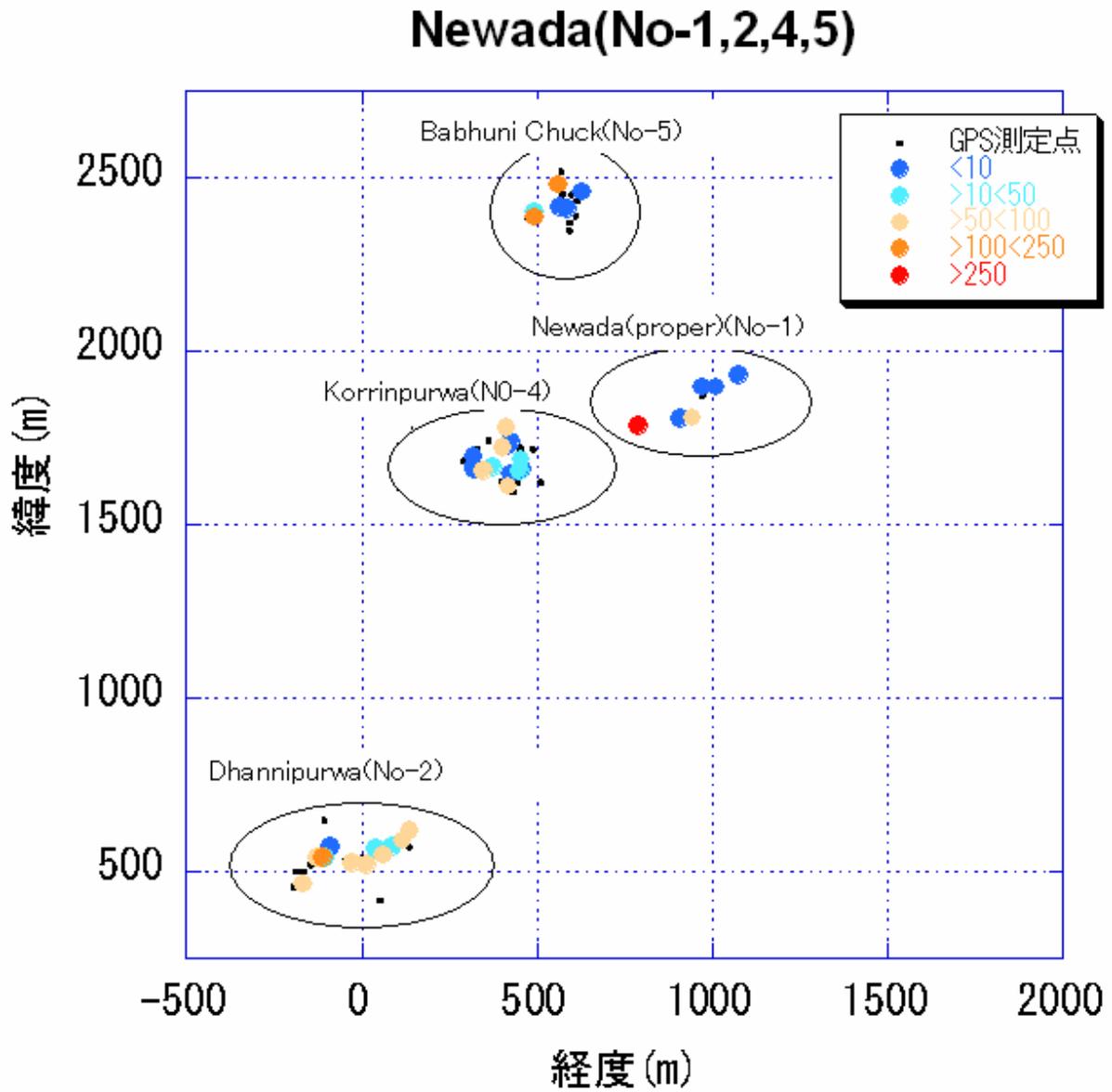
手押しポンプ井戸のヒ素濃度（2）

番号	集落の名前	GPS DATA							井戸水の砒素濃度		井戸の深さ (feet)	井戸のタイプ
		標高 (m)	北緯			東経			廣中式 (ppb)	AS (ppb)		
			°	'	"	°	'	"				
32	Babhuni Chuck	97	27	37	18.1	81	30	21.3	0	1	30	Pri.
33	Newada (proper)	142	27	36	58.6	81	30	34.2	100	79	100	Gov.
34	Newada (proper)	99	27	36	58.5	81	30	33.0	0	1	30	Pri.
35	Dhannipurwa	103	27	36	17.5	81	29	56.2	50	29	100	Gov.
36	Dhannipurwa	102	27	36	15.0	81	29	53.9	40	63	100	Gov.
37	Dhannipurwa	102	27	36	18.4	81	29	56.8	0	2	35	Pri.
38	Dhannipurwa	102	27	36	16.9	81	29	59.1	70	70	100	Gov.
39	Dhannipurwa	99	27	36	17.7	81	30	2.2	60	50	100	Gov.
40	Dhannipurwa	100	27	36	16.8	81	30	0.6	80	71	30	Pri.
41	Dhannipurwa	99	27	36	18.3	81	30	1.5	30	27	35	Pri.
42	Dhannipurwa	98	27	36	18.4	81	30	3.2	10	14	40	Pri.
43	Dhannipurwa	99	27	36	20.0	81	30	5.0	70	64	100	Gov.
44	Dhannipurwa	99	27	36	19.1	81	30	4.2	60	57	45	Pri.
45	Chetra(Proper)	131	27	31	27.8	81	30	36.9	10	153	120	Gov.
46	Chetra(Proper)	96	27	31	25.7	81	30	37.6	10	13	90	Gov.
47	Chetra(Proper)	97	27	31	25.7	81	30	39.1	30	16	100	Gov.
48	Chetra(Proper)	95	27	31	22.8	81	30	39.4	30	18	100	Gov.
49	Chetra(Proper)	94	27	31	19.4	81	30	40.2	40	18	100	Gov.
50	Chetra(Proper)	92	27	31	20.2	81	30	39.9	10	5	40	Pri.
51	Chetra(Proper)	95	27	31	20.1	81	30	38.8	30	25	100	Gov.
52	Chetra(Proper)	95	27	31	22.9	81	30	36.0	30	22	90	Gov.
53	Chetra(Proper)	97	27	31	22.8	81	30	38.3	0	1	30	Pri.
54	Chetra(Proper)	97	27	31	23.0	81	30	38.8	10	1	30	Pri.
55	Chetra(Proper)	98	27	31	24.4	81	30	40.5	0	1	40	Pri.
56	Chetra(Proper)	99	27	31	26.7	81	30	38.6	10	1	35	Pri.
57	Chetra(Proper)	98	27	31	28.9	81	30	39.3	50	35	105	Gov.
58	Chetra(Proper)	95	27	31	27.0	81	30	40.2	50	28	110	Gov.
59	Chetra(Proper)	96	27	31	29.7	81	30	38.0	70	48	110	Gov.
60	Chetra(Proper)	96	27	31	33.3	81	30	38.9	100	45	115	Gov.
61	Chetra(Azad Nagar)	93	27	31	49.0	81	29	55.7	30	47	90	Gov.
62	Chetra(Azad Nagar)	94	27	31	50.9	81	29	54.8	10	82	85	Gov.
63	Chetra(Azad Nagar)	96	27	31	53.9	81	29	54.7	200	83	100	Gov.

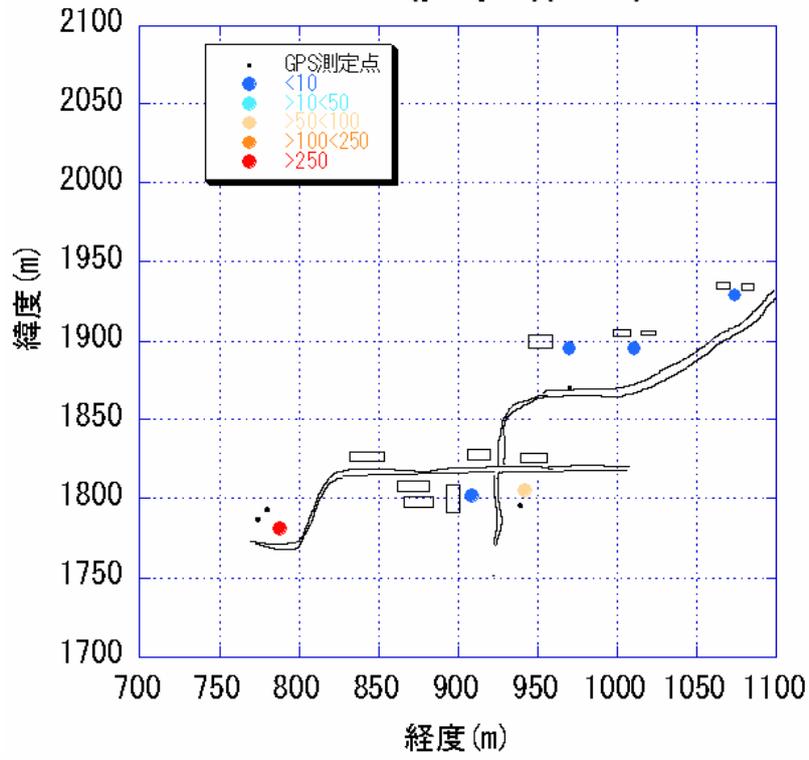
手押しポンプ井戸のヒ素濃度（3）

番号	集落の名前	GPS DATA							井戸水の砒素濃度		井戸の深さ (feet)	井戸のタイプ
		標高 (m)	北緯			東経			廣中式 (ppb)	AS (ppb)		
			°	'	"	°	'	"				
64	Chetra(Azad Nagar)	99	27	31	54.5	81	29	55.3	0	3	25	Pri.
65	Chetra(Azad Nagar)	99	27	31	52.9	81	29	54.2	10	1	25	Pri.
66	Chetra(Azad Nagar)	100	27	31	51.7	81	29	52.7	500	263	20	Pri.
67	Chetra(Azad Nagar)	101	27	31	52.1	81	29	53.3	70	65	20	Pri.
68	Chetra (Chaien purwa)	96	27	31	55.0	81	30	0.2	300	96	100	Gov.
69	Chetra (Chaien purwa)	95	27	31	54.3	81	30	2.4	200	196	100	Gov.
70	Chetra (Chaien purwa)	95	27	31	54.2	81	30	3.8	400	115	95	Gov.
71	Chetra (Chaien purwa)	96	27	31	52.7	81	30	5.3	80	80	85	Gov.
72	Chetra (Chaien purwa)	100	27	31	53.1	81	30	4.8	0	3	30	Pri.
73	Chetra (Chaien purwa)	100	27	31	53.9	81	30	4.1	10	2	25	Pri.
74	Chetra (Chaien purwa)	100	27	31	54.0	81	30	3.6	200	65	25	Pri.
75	Chetra (Chaien purwa)	98	27	31	53.6	81	30	2.2	0	2	28	Pri.
76	Chetra (Chaien purwa)	97	27	31	54.6	81	30	1.8	0	1	30	Pri.
77	Kataha(Keshwapur)	160	27	29	50.1	81	31	41.2		63	100	Gov.
78	Kataha(Keshwapur)	118	27	29	51.4	81	31	39.8		57	110	Gov.
79	Kataha(Keshwapur)	117	27	29	52.0	81	31	38.5		70	90	Gov.
80	Kataha(Keshwapur)	109	27	29	48.2	81	31	40.7		44	100	Gov.
81	Kataha(Keshwapur)	105	27	29	43.8	81	31	36.8		18	110	Gov.
82	Kataha(Keshwapur)	103	27	29	48.5	81	31	38.0		63	100	Gov.
83	Kataha(Keshwapur)	103	27	29	49.5	81	31	37.3		66	90	Gov.
84	Kataha(Keshwapur)	101	27	29	49.8	81	31	40.2		46	60	Pri.
85	Kataha(Keshwapur)	97	27	29	49.5	81	31	39.7		6		Pri.
86	Kataha(Keshwapur)	100	27	29	51.5	81	31	34.0		56	100	Gov.
87	Kataha(Keshwapur)	100	27	29	53.1	81	31	34.9		40	115	Gov.
88	Kataha(Keshwapur)	98	27	29	51.5	81	31	36.2		68	90	Gov.
89	Kataha(Keshwapur)	98	27	29	49.1	81	31	34.6		50	100	Gov.
90	Kataha(Keshwapur)	96	27	29	46.1	81	31	34.7		21	100	Gov.
91	Kataha(Keshwapur)	96	27	29	51.9	81	31	34.0		62	60	Pri.
92	Katha(Proper)	96	27	30	4.4	81	31	8.9		51	100	Gov.
93	Katha(Proper)	94	27	30	5.5	81	31	8.0		69	100	Gov.
94	Katha(Proper)	96	27	30	5.3	81	31	7.0		45	130	Gov.
95	Katha(Proper)	97	27	30	6.3	81	31	5.9		48	25	Pri.

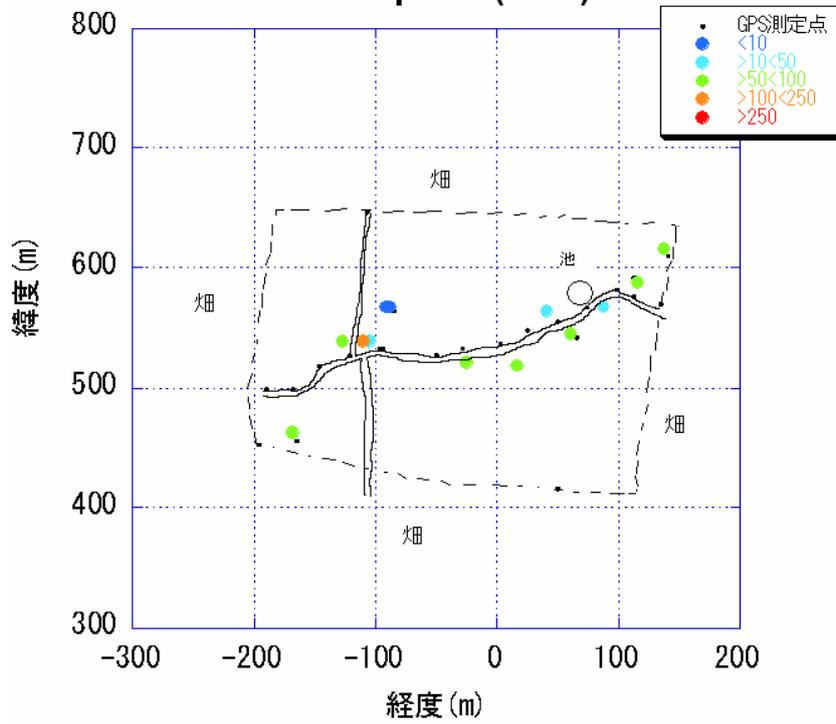
2. 各集落における砒素汚染状況



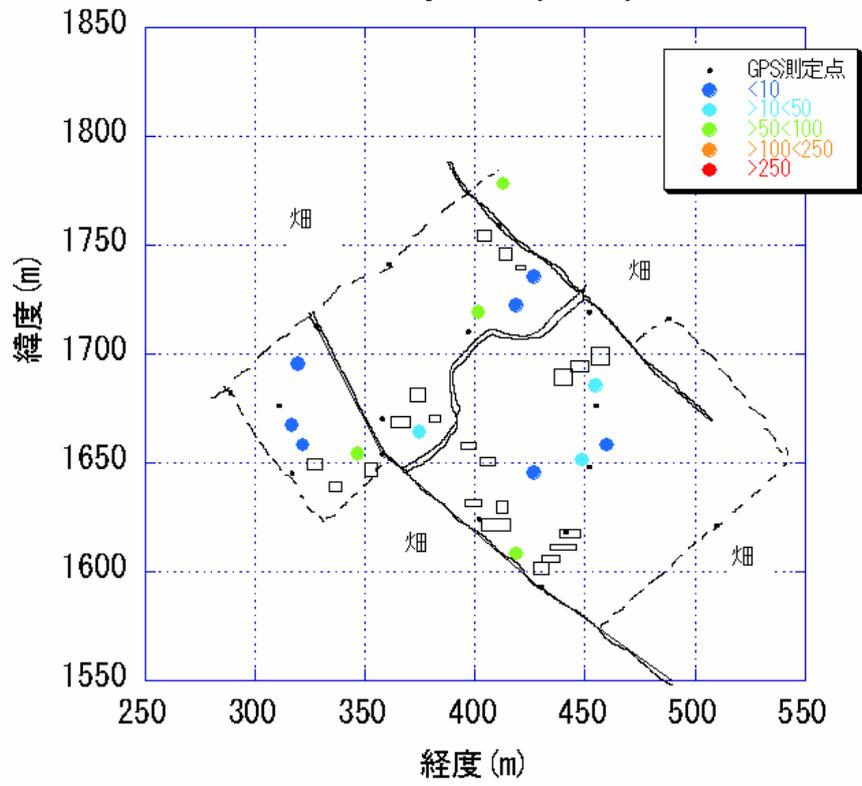
### Newada(proper)(No-1)



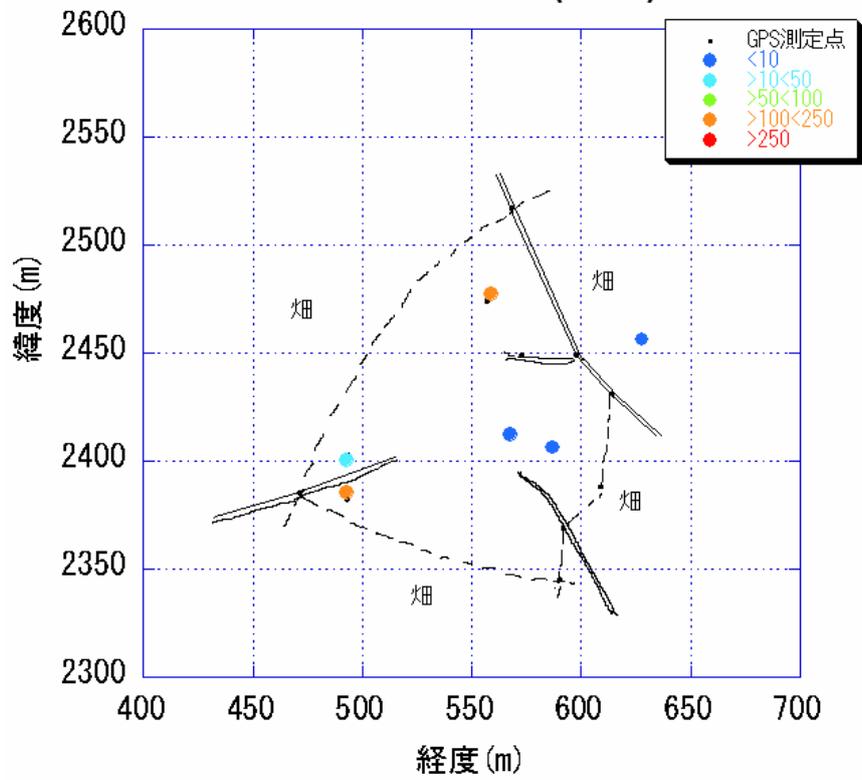
### Dhannipurwa(No-2)



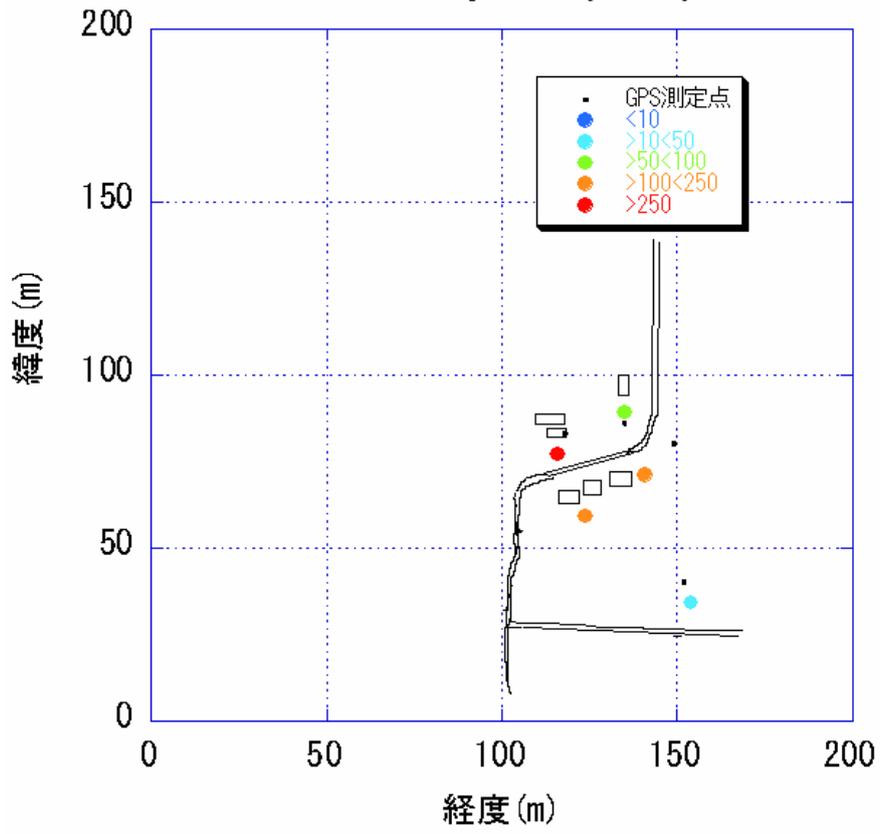
### Korrinpurwa(N0-4)



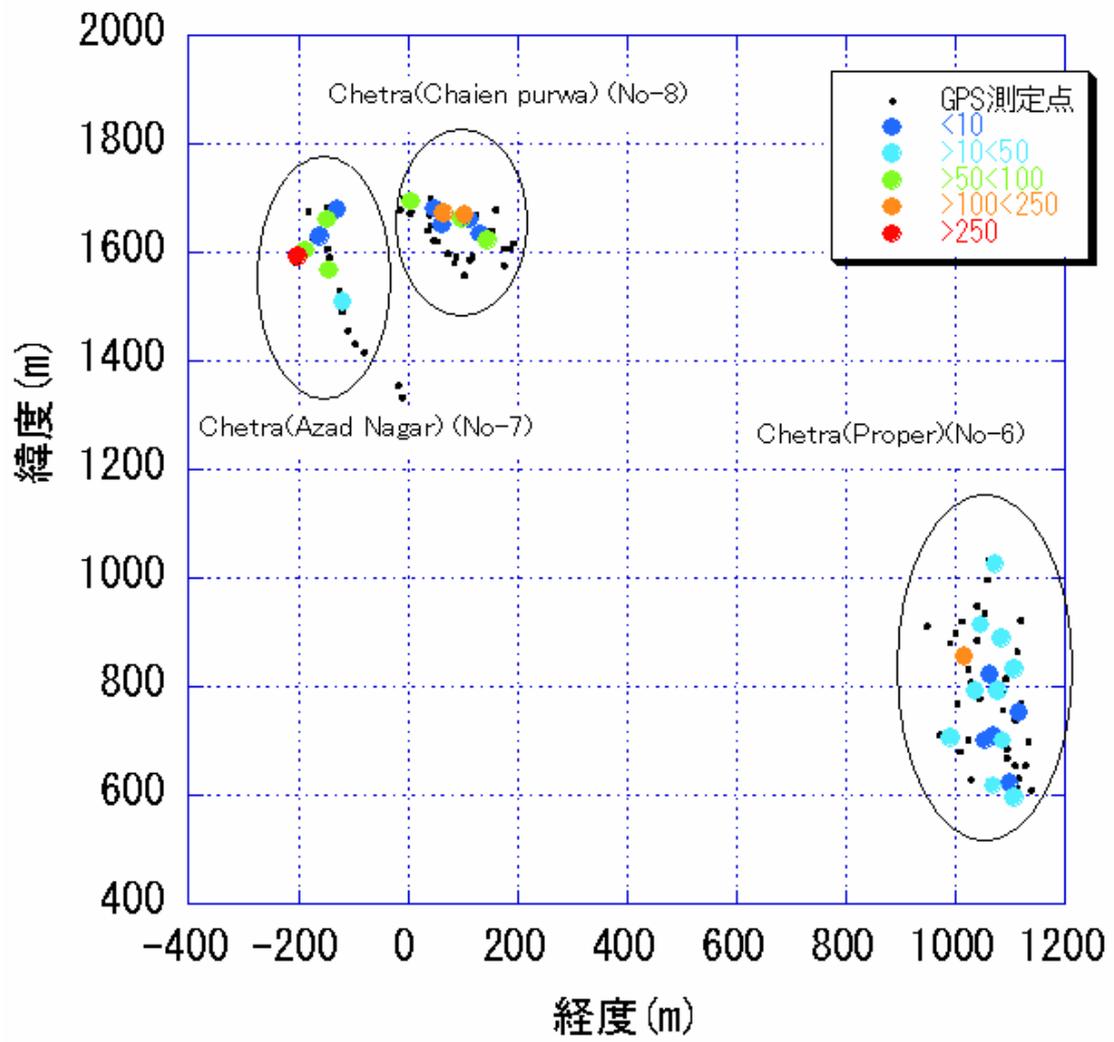
### Babhuni Chuck(No-5)



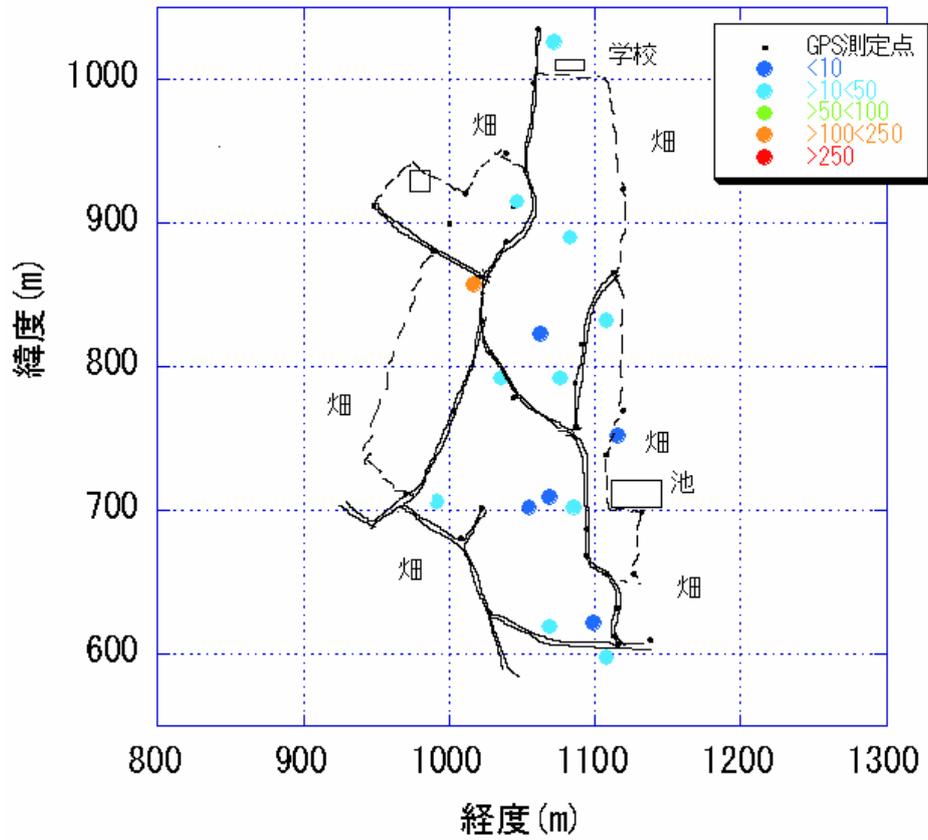
### Julahan purwa(No-3)



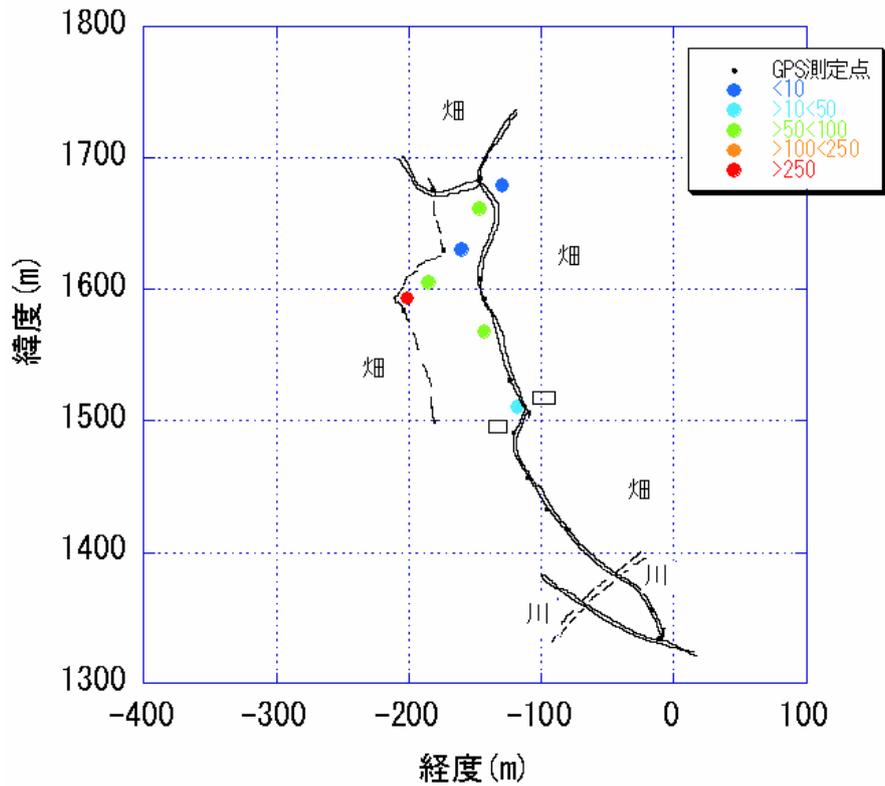
# Chetra(6,7,8)



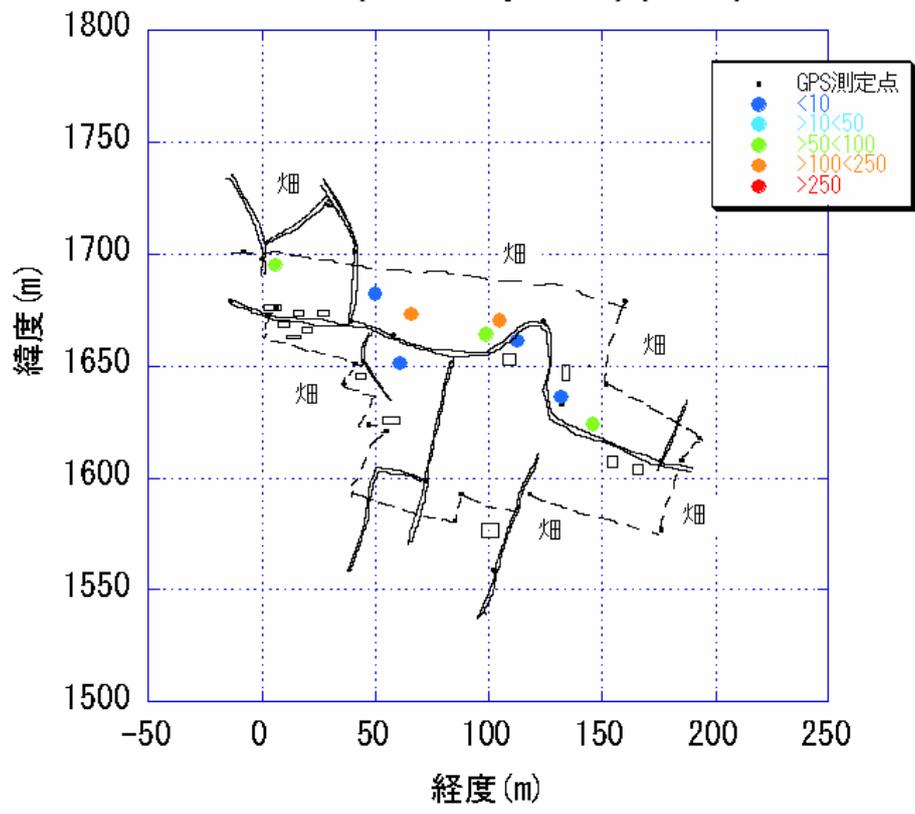
### Chetra(Proper)(No-6)



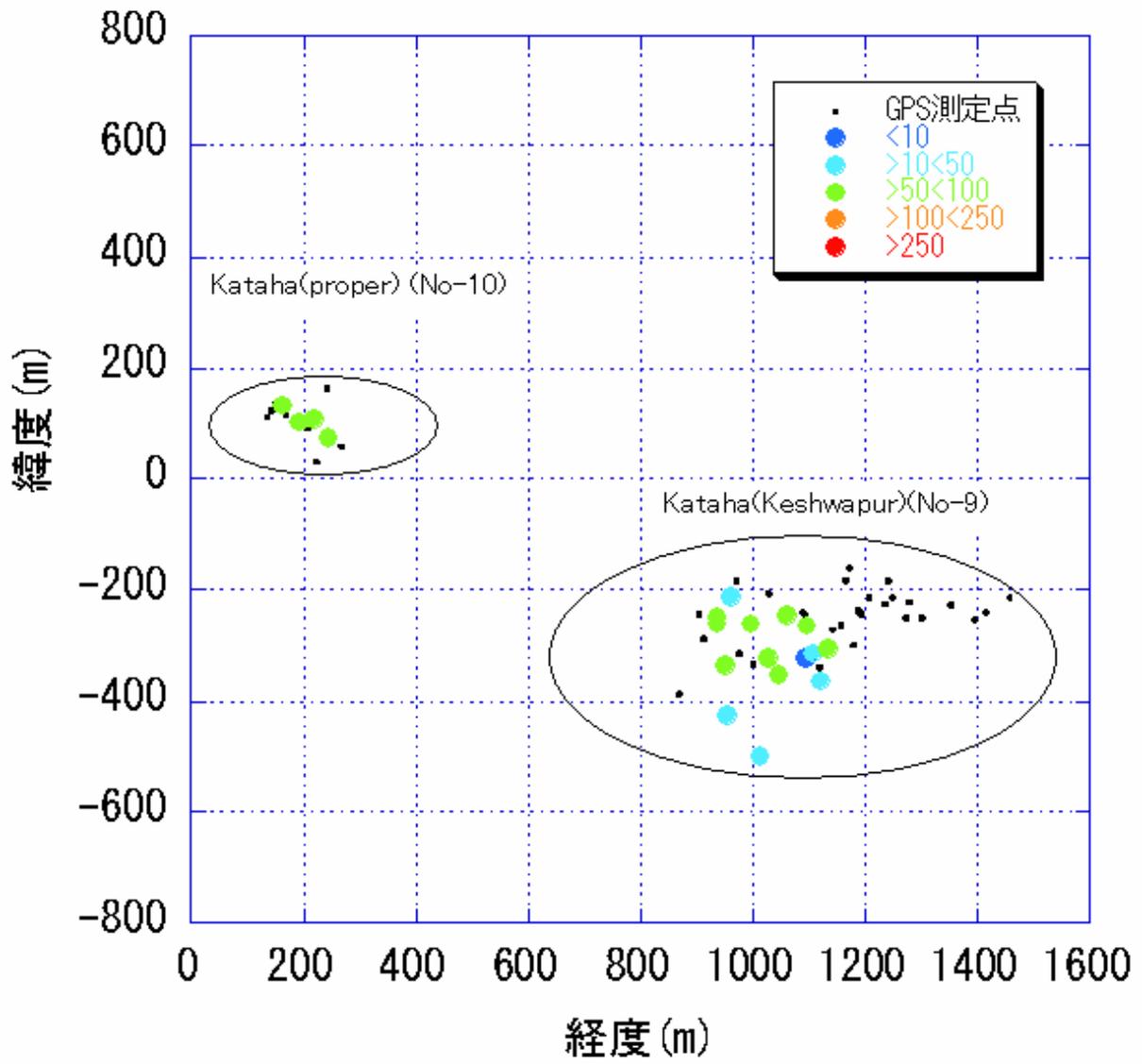
### Chetra(Azad Nagar) (No-7)



### Chetra(Chaien purwa) (No-8)



# Kataha(No-9,10)





## (2) カウンターパート機関および関係機関との協議結果

カウンターパート機関である Eco Friends、及び関係機関である ウッタール プラデッシュ州水道局 (UPJN) とは、調査同行及び個別協議を通して、プロジェクトの実施体制を確認した。特に UPJN からは、本プロジェクトに対して協力することが確認された。

また、8月10日に開催された UP 州砒素汚染対策タスクフォース (TF) に本調査団が出席し、実施体制の説明図及び本プロジェクトの PDM を基にプロジェクト概要を説明し、事業目的、事業内容、そして各機関との関係を共有した (図 3～5 説明図、PDM 参照)。タスクフォースのどのメンバーも協力的であり、本プロジェクトに対して前向きな理解を示した。関係機関の主な役割は次の通りである。(協議内容は添付資料参照)

- ・ 宮崎大学 (Univ. of Miyazaki, UM) : プロジェクト実施団体。Bharaich 県において AMC の総合的なヒ素対策の理論的および技術的な補助を行う。
- ・ アジア砒素ネットワーク (Asian Arsenic Network、AAN) : プロジェクト協力団体。バングラデシュにおいて、AAN が現在活動している分野での AMC のトレーニングと、モデル地域となる Bharaich 県において AMC の総合的なヒ素対策について、実用的な技術のサポート
- ・ AMC (Arsenic Mitigation Committee ヒ素対策委員会) : 各コミュニティ単位で組織づけられ、総合的なヒ素対策 (Integrated Arsenic Mitigation) を行う住民主体の委員会である。啓蒙、安全な水の供給、健康管理を担当。
- ・ ECF (Eco-friends) : プロジェクトのインド側カウンターパート。AMC の組織化と AMC 活動をサポートする。
- ・ UPJN (UP Jal Nigam UP 州上下水道局) : UP 州において、これから実施する総合的なヒ素対策のノウハウを学習するために、プロジェクトへの補助と協力。
- ・ IITK (インド工科大学カンプール校) & KJMU (キングジョージア医科大学) : 本プロジェクトに対する土木環境学および医学的な技術協力。

## (3) 治安状況

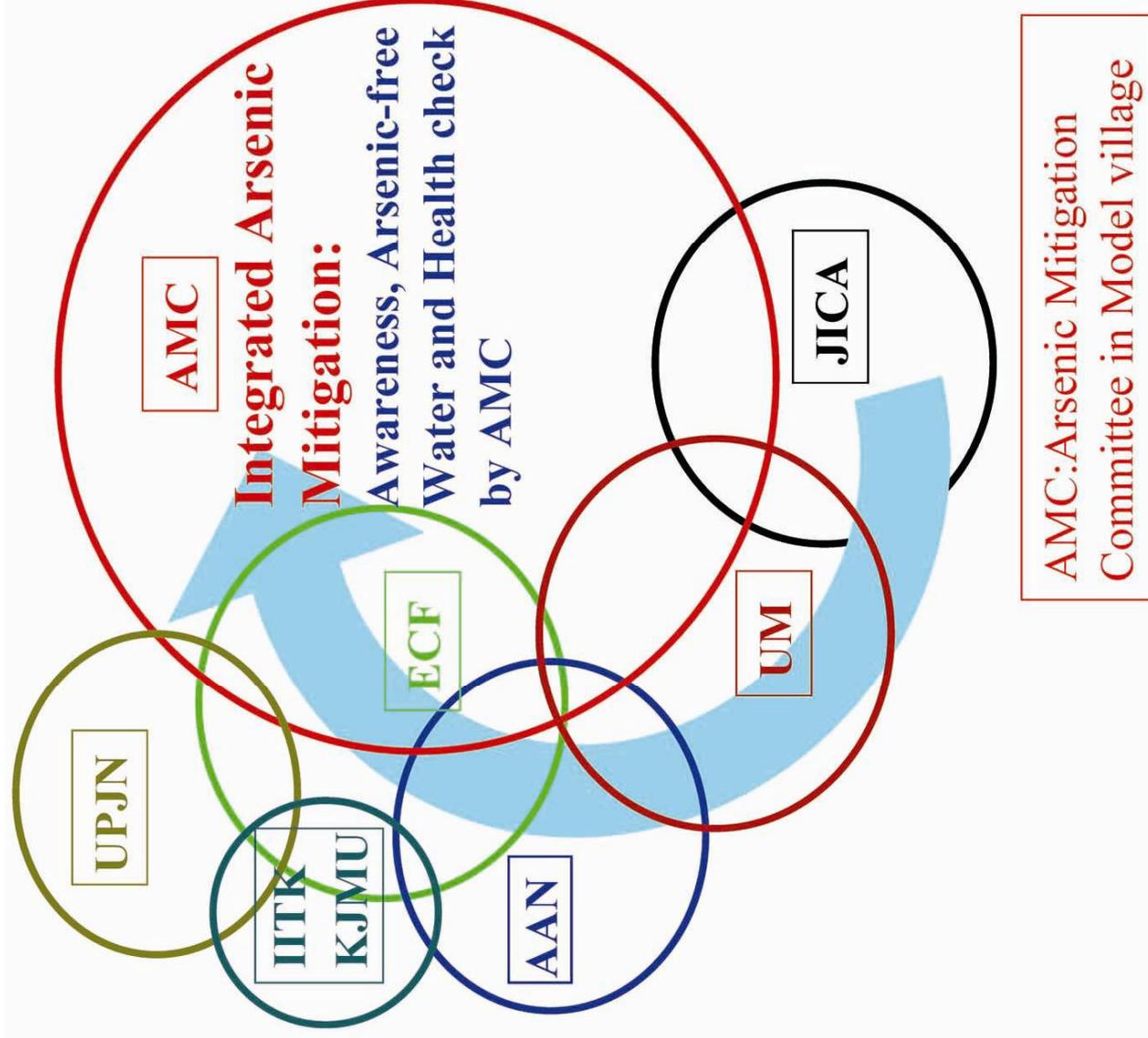
治安については、特に問題は感じられなかった。調査の時点でも治安に関する情報は特になかった。

調査時の安全対策としては、少なくとも活動は昼間とし、移動は午後 6 時には宿泊施設に戻っておく必要がある。

また、交通事故も留意する必要があるとあり、常に安全運転に心がけるようにする。

## 7 インド政府了承取り付け

インド政府了承取り付けについては、インド事務所が了承取り付けにかかる手続きを進めているが、2008年2月現在、インド政府からの了承取り付けを待っている状態である。



**图 3 Role and Partnership in each Agency**

**ECF(Eco-friends):**  
 Organization of AMC & support of AMC actions

**AAN(Asian Arsenic Network):** Training of AMC at AAN fields in Bangladesh & support of AMC at Baraich Model villages for practical technology of Integrated Arsenic Mitigation

**UM(Univ. of Miyazaki):**  
 Training & support of AMC at Baraich model villages and UM for theoretical technology of Integrated Arsenic Mitigation

**UPJN(UP Jal Nigam):**  
 Support & cooperation to the Project to get know-how for Integrated Arsenic Mitigation in UP performed in future

**IITK & KJMU:**  
 Support for the project in Civil & Medical Technology

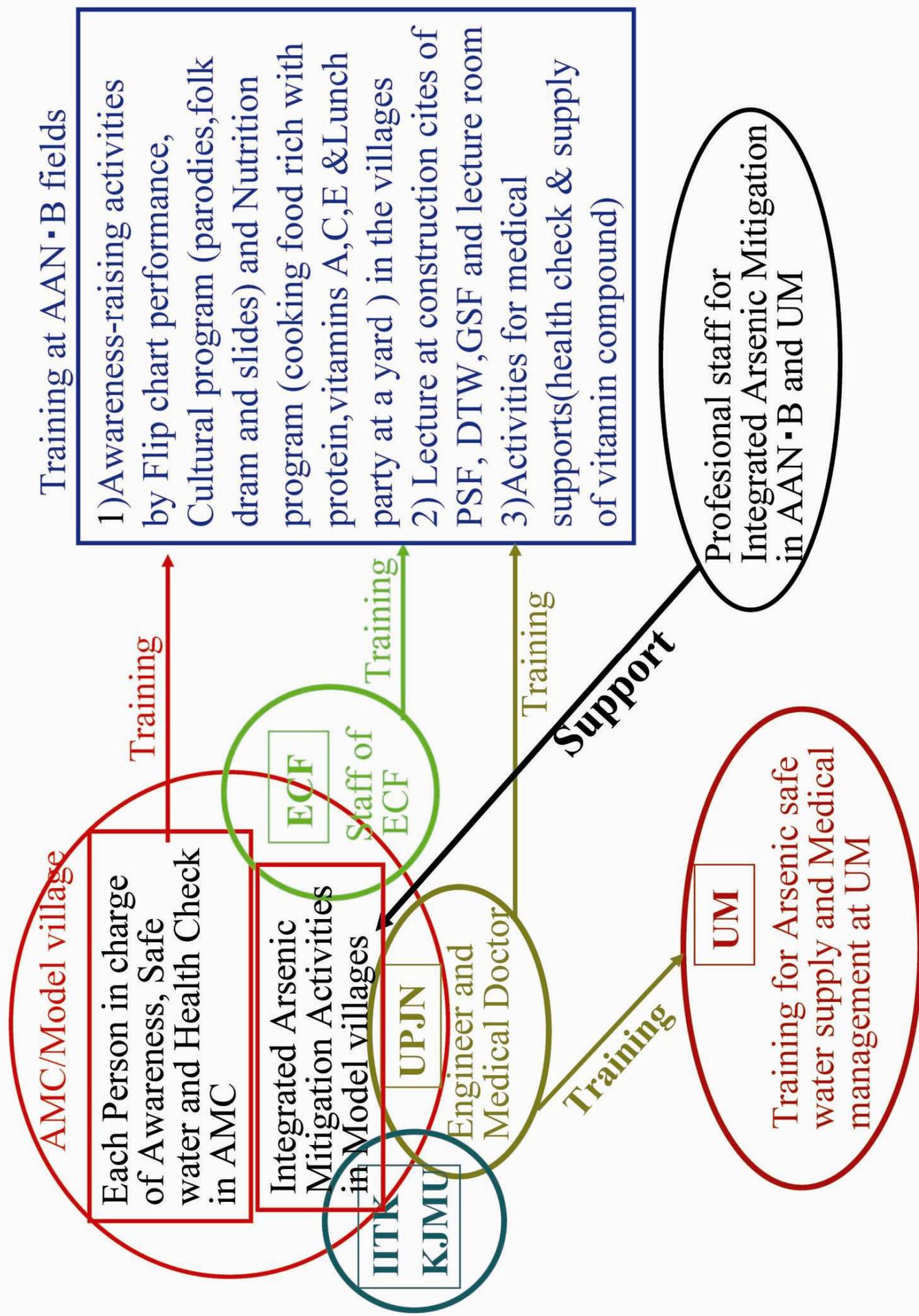
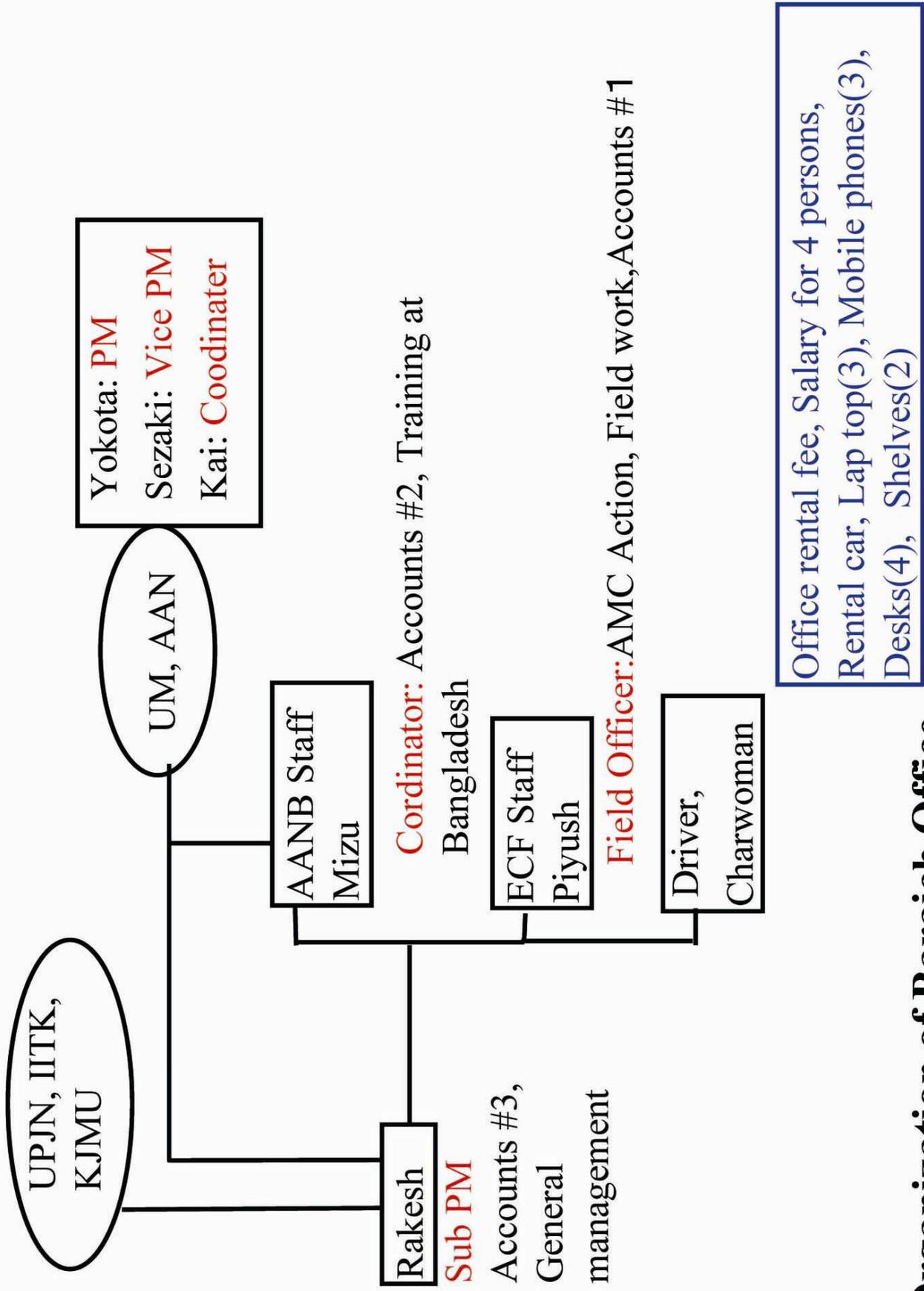


图4 转移 of Integrated Arsenic Mitigation



Office rental fee, Salary for 4 persons,  
Rental car, Lap top(3), Mobile phones(3),  
Desks(4), Shelves(2)

Fig 5 Organization of Baraich Office

## PDM of JICA Integrated Arsenic Mitigation in UP

**Implementation Agency : JICA & University of Miyazaki (Japan)**  
**NGO Eco friends Society(India)**

**Project Duration: 2008.1~2009.12 (2 years)**

Summary of Project	Indicator	Measures for getting Indicator	External condition
<p><b>Superior Target for Project:</b>  Health hazard of inhabitants in model villages is prevented/mitigated through arsenic-safe water and health care system.</p>	<p>1) Symptoms arsenicosis patients are to be improved.  2) Number of new arsenicosis patients is to be decreased.</p>	<p>• Investigation</p>	<p>Activities of project become difficult with worse public security from political and economical problems.</p>
<p><b>Project Target:</b>  1) Drinking arsenic-safe water by villagers in model villages.  2) Establishment of medical examination/health care in model villages.</p>	<p>1) Percentage of household using arsenic-safe water supply system and working ratio of the system.  2) Activities of Arsenic Mitigation Committee in Model villages and the number of medical doctor capable of diagnosis of arsenicosis patients.</p>	<p>• Investigation</p>	<p>Changes of policy for Arsenic mitigation in UP state or India government.</p>

<p><b>Expected Outcomes for Project:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) The villagers will fully recognize the fear of arsenic pollution through Arsenic Mitigation Committee in model villages.</li> <li>2) The arsenic-safe water supply systems will be installed and their maintenance will be carried out independently by villagers.</li> <li>3) The medical examination/health care will be carried out by local medical institutions and villagers.</li> <li>4) The professional skills in UP state for arsenic mitigation in the fields of arsenic-safe water supply and diagnosis of arsenicosis patients will be elevated.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Establishment of Arsenic Mitigation Committee(AMC) in Model villages, Awareness-raising action of AMC and Level of understanding for fear of arsenic poisoning in Model villages.</li> <li>2) Activities of AMC such as Mapping of arsenic-polluted wells, Selection of alternative water supply system and Maintenance Implementation of water supply system.</li> <li>3) Activities of AMC such as holding medical examination and number of villagers having the examination.</li> <li>4) Training in University of Miyazaki.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigation</li> <li>• A book of minutes in AMC</li> <li>• Home page of UMI</li> <li>• Investigation</li> <li>• Record/document of AMC activities</li> </ul>	
---	---	---	--

<p><b>Activities needed for the expected outcomes:</b></p> <p>1) Raising awareness for arsenic poisoning</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Training of the villagers by professional from Univ. of Miyazaki and AAN with Eco-friends</li> <li>• Organization of Arsenic Mitigation Committee in the model villages</li> </ul> <p>2) Installation of safe water supply system</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction of the safe water supply system in the villages by professional from Univ. of Miyazaki and AAN with Eco-friends</li> <li>• Training of engineers for the construction of the arsenic-safe water supply system in Japan (Univ. of Miyazaki)/ Bangladesh (AAN) and villagers for the maintenance of the system in the villages</li> </ul> <p>3) Establishment of the medical examination/health care system</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medical examination by professional from Univ. of Miyazaki or Bangladesh with local doctors in UP state</li> <li>• Medical training of doctors in UP state for diagnosis of arsenicosis patients in Japan (Univ. of Miyazaki) or Bangladesh (AAN)</li> </ul>	<p>1) Raising awareness:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of professional from University of Miyazaki &amp; AAN, and number of training.</li> <li>• Establishment of AMC and activities of AMC</li> <li>• Substance of field studies</li> </ul> <p>2) Safe water supply system</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of professional from University of Miyazaki &amp; AAN, and number of water supply system installed.</li> <li>• Substance and number of training in UM and Bangladesh.</li> <li>• Activities of AMC</li> </ul> <p>3) Medical examination/health care</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of professional from</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigation</li> <li>• A book of minutes, Action record /document in AMC.</li> <li>• Reports of field study by participants.</li> <li>• Investigation</li> <li>• A book of minutes, Action record/document in AMC.</li> <li>• Reports of Bangladesh</li> </ul>	<p>Implementation of project delays by political confusion in India.</p> <p>Implementation of project becomes difficult by Natural hazards.</p>
---	---	---	---

	<p>University of Miyazaki &amp; AAN, and number of medical examination implemented</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Number of patients having the examination.</li> <li>▪ Activities of AMC</li> <li>▪ Substance and number of training in UM and Bangladesh.</li> </ul>	<p>field study.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reports of training in UM.</li> <li>▪ Investigation</li> </ul>	
--	--	---	--