

スリランカ国
南西部洪水対策・気候変動適応事業
準備調査報告書

平成21年11月
(2009年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境
JR
09-141

序 文

国際協力機構は、スリランカ南西部の主要4河川（カル川、ケラニ川、ギン川、ニルワラ川）の洪水対策計画立案のため、平成21年7月12日から8月8日まで、当機構地球環境部水資源・防災グループ防災第一課長熊谷英範を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、スリランカ国政府関係者と共同で洪水対策計画立案に係る検討事項の確認を行い、帰国後、国内作業を経て調査結果を本報告書にとりまとめました。

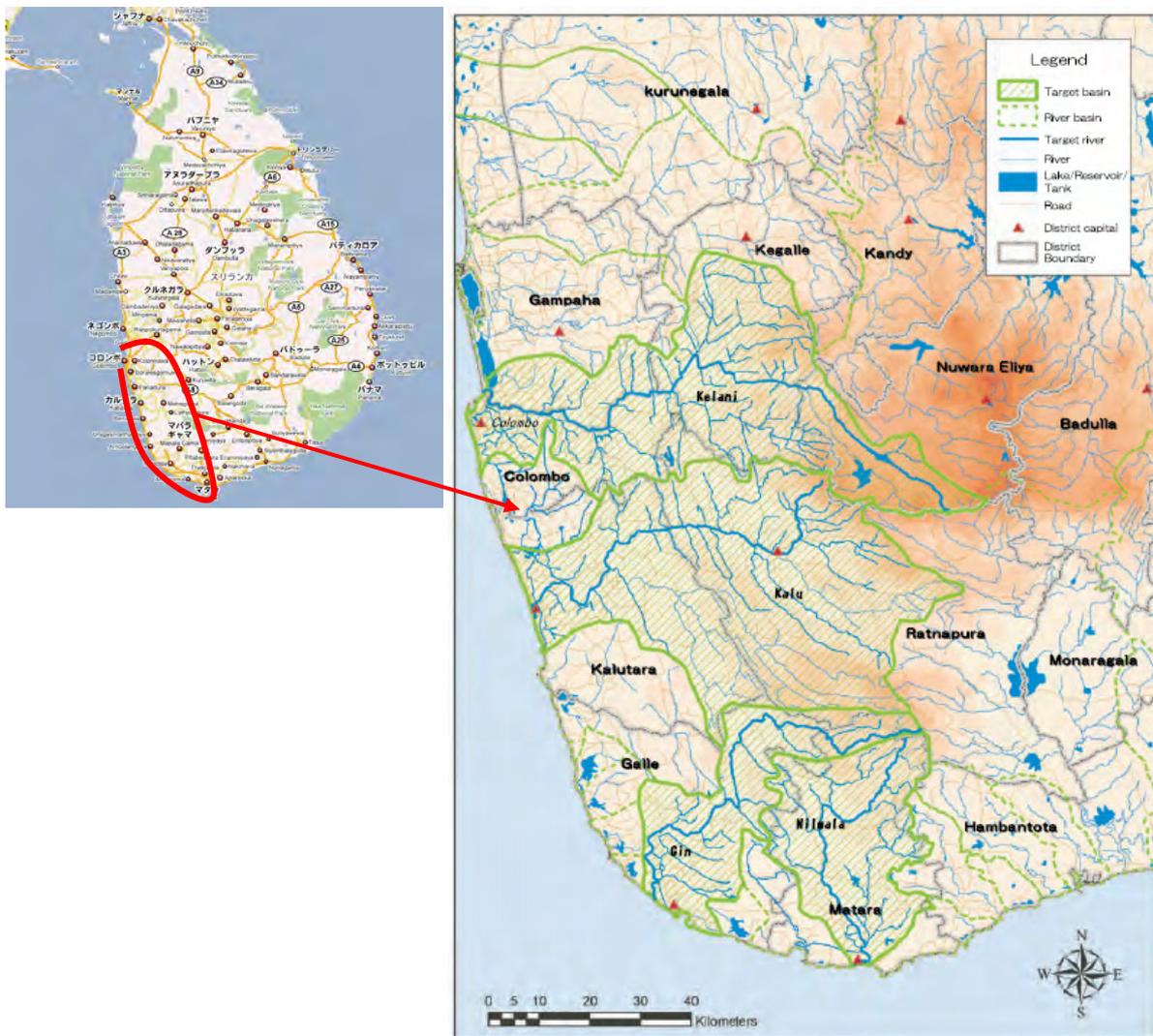
この報告書が今後の協力の更なる発展の指針となるとともに、本計画により達成された成果が、同国の一層の発展に資することを期待いたします。

終わりに、調査の実施にご協力とご支援をいただいた両国の関係者の皆様に、心から感謝の意を表します。

平成21年11月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部長 中川聞夫

地 図



目 次

序 文
地 図
目 次
略語表

第 1 章	調査概要.....	1-1
1-1	総論.....	1-1
1-1-1	本調査の背景.....	1-1
1-2	本格調査の目的.....	1-1
1-3	上位目標.....	1-2
1-4	調査対象地域.....	1-2
1-5	団員構成.....	1-3
1-6	調査日程.....	1-3
1-7	主要面談者.....	1-4
第 2 章	所感.....	2-1
2-1	団長所感.....	2-1
2-2	河川計画・構造物団員所感.....	2-1
2-3	環境社会配慮団員所感.....	2-3
第 3 章	スリランカにおける災害の現状と課題.....	3-1
3-1	スリランカの防災体制.....	3-1
3-1-1	防災枠組み.....	3-1
3-1-2	防災関連計画と防災戦略.....	3-1
3-1-3	防災に関連する機関.....	3-3
3-2	スリランカにおける災害の発生状況.....	3-7
3-3	災害対策の状況.....	3-8
3-3-1	災害対策全般.....	3-8
3-3-2	開発調査の結果とその後の進捗状況.....	3-8
3-3-3	気候変動適応策.....	3-10
3-4	JICA および日本による防災セクターの支援状況.....	3-10
3-4-1	JICA によるインド洋大津波以前の支援.....	3-10
3-4-2	JICA によるインド洋大津波以降に行われた支援.....	3-10
3-4-3	インド洋大津波以降に行われた支援.....	3-11
3-5	他ドナーの支援状況.....	3-11
第 4 章	本格調査実施内容.....	4-1
4-1	本格調査の内容.....	4-1

4-1-1	概要	4-1
4-1-2	計画策定のための基本原則.....	4-1
4-1-3	構造物対策	4-2
4-1-4	非構造物対策	4-12
4-1-5	環境社会配慮面の予備検討.....	4-13
4-1-6	事業実施に向けた合意形成.....	4-17
4-1-7	気候変動の取り組み強化.....	4-17
4-2	実施体制	4-19
4-3	本格調査の作業項目（案）	4-20
4-4	要員計画及び調査工程.....	4-21
4-5	調査用機材	4-22
4-6	現地再委託	4-23

付属資料

1. 署名済 Minutes of Discussion (MOD)
2. 面談記録
3. 収集資料リスト
4. ローカルコンサルタント及び再委託先のリスト

略 語 表

ADPC	Asian Disaster Preparedness Centre
ADRC	Asian Disaster Reduction Centre
AWS	Automatic Weather Station
CCD	Coast Conservation Department
DDMC	District Disaster Management coordinator
DDMCC	District Disaster Management Coordination Committee
DDMCU	District Disaster Management Coordinating Unit
DMC	Disaster Management Centre
DOI	Department of Irrigation
DOM	Department of Meteorology
EOC	Emergency Operation Centre
GN	Grama Niladhari
GSMB	Geological Survey & Mines Bureau
GTS	Global Telecommunication System
HF	High Frequency
IFRC	International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies
JCC	Joint Coordinating Committee
LSSD	Landslide Studies & Service Division
M/DMHR	Ministry of Disaster Management and Human Rights
M/IWM	Ministry of irrigation and Water Management
NARA	National Aquatic Research & Dev. Agency
NBRO	National Building Research Organization
NCDM	National Council for Disaster Management
NDMCC	National Disaster Management Coordination Committee
NDRSC	National Disaster Relief Service Centre
NPPD	National Physical Planning Department
PCM	Project Cycle Management
PTWC	Pacific Tsunami Warning Centre
SLLRDC	Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation
SOP	Standard Operation Procedure
UDA	Urban Development Authority
UNDP	United Nations Development Programme
UNESCAP	UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
UNOCHA	UN office for the Coordination and Humanitarian Affairs
UNV	United Nations Volunteers
VSAT	Very Small Aperture Terminal

第1章 調査概要

1-1 総論

1-1-1 本調査の背景

2003年に発生した洪水・土砂災害や2004年12月のスマトラ沖地震・津波をはじめとしてスリランカ国（以下「ス」国）では近年、大きな災害が度重なり発生している。この災害を契機として、「ス」国政府は、国家防災体制強化の方針を打ち出し、2005年5月に、自然災害以外の災害も含むすべての災害に対し、事前の防災活動から災害発生後の緊急対応、復興に至るまでの包括的な枠組みを決めた、災害対策法（Sri Lanka Disaster Management Act, No.13 of 2005）を制定した。この法的枠組みのもとで、国家防災委員会、防災人権省、防災センターを新たに設立し、災害対策に取り組んでいる。

このような状況下、2005年から2006年に実施された当機構のプログラム形成調査において、これら新設された機関には、技術的にノウハウが不足していることが確認されたため当機構は開発調査「防災機能強化計画調査」を2006年10月から2009年3月までに実施した。同開発調査は4つのコンポーネントで構成され、①「ス」国南西部4河川の洪水対策マスタープランの策定、②予警報システムの運用能力強化、③コミュニティ防災、④関連省庁のキャパシティ強化（情報伝達に必要な機器の操作、災害時の対応・運営に関する技術移転）についての支援を実施した。

この「防災機能強化計画調査」では、「ス」国の南西部主要4河川、ケラニ川、カル川、ギン川、ニルワラ川流域において既存施設の強化を含め、短期対策に焦点を当てた優先プロジェクトの速やかな実施を提言している。

さらに近年では、地球温暖化に伴う気候変動の影響による降雨量の増加及び降雨パターンの変化の影響によりこのような水災害の増加、激甚化が予想される。また、特に加速する都市周辺の人口増加やスプロール化の影響によるこうした洪水による被害は、家屋や農産物の物的被害に留まらず、経済活動の停滞や同国の持続的発展の阻害要因の一つとなっている。従って、今後は構造物対策、気象予報、予報に基づいた災害警報発出、災害脆弱地域への情報伝達、災害時避難対応、コミュニティ防災等、総合的な洪水対策が必要となってきている。

上記の背景のもと、当機構は2009年7月、本格調査の実施及びその協力概要について「ス」国政府側と協議するため調査団を派遣し、関係者への聞き取り調査や調査対象流域の現地踏査を含む協力準備調査を実施した。その結果、本格調査の内容について「ス」国側の関係機関と合意に至り、協議議事録（以下、「MOD」とする）を締結した。調査結果や議事録締結に至るまでの「ス」国側との議論を踏まえ、本事前調査報告書を取りまとめた。

1-2 本格調査の目的

「ス」国南西部カル川流域（カルタラ県、ラトナプラ県、ヌラワエリヤ県にまたがる）における気候変動適応・洪水対策（構造物対策、非構造物対策）に係る優先プロジェクトのコンポーネントをレビューした上でフィージビリティ調査を実施する。尚、他3河川（ケラニ川、ギン川、ニルワラ川）

流域に関しては、老朽化している既設洪水管理構造物のリハビリ計画を立案し、これらも合わせた全体的な事業の妥当性を確認する。

1-3 上位目標

洪水被害が頻発している「ス」国南西部4主要流域において、河川・洪水制御インフラ等の整備を推進することによって気候変動に適応しつつ洪水被害を軽減し、かつ責任機関のキャパシティ・ディベロップメントを図りつつ流域内の主要都市及び同国における持続的かつ均衡のとれた経済・産業の発展に寄与する。

1-4 調査対象地域

本調査の対象地域は南西部4河川流域（ケラニ川、カル川、ギン川、ニルワラ川）である。ここでは主たる2つの雨期、つまり5月から9月にかけての南西モンスーン期と、10月から11月にかけてのインターモンスーン期の影響を受け、過去にスリランカ国内でも最も大きい4,000 mm を超す年間降雨量を記録している。各流域の主要諸元を以下に示す。

対象4 河川流域の主要諸元

項目	ケラニ	カル	ギン	ニルワラ
流域面積 (km ²)	2,292	2,719	932	971
河川延長 (km)	150	101	113	78
年間降雨量 (mm)	3,800	4,040	3,290	2,890
総流出量 (MCM) (m ³ /s)	3,417 (108.4)	4,032 (127.9)	1,268 (40.2)	1,152 (36.5)
主要支川	マスケリヤオヤ、ケヘイガムオヤ、ウィオヤ、リティガナオヤ、グルゴダガンガ、シータワカガンガ、ワックオヤ	クダガンガ、マグルガンガ、ククレガンガ、ウェイガナガ、ククレガンガ、ウェイガンガ	ケプエラ、ホルワゴダ、キムビヤエラ、ガラゴダエラ、ディビチュラエラ、マベンエラ	キラマエラ、カダウエドゥワエラ、バドゥラオヤ、ディギリエラ
主要水位観測所	キトゥルガラ、デラニヤガラ、グレンコース、ホロンブワ、ハンウエラ	ラトナプラ、デラ、エラガワ、ククレガマ、カラウエラワ、ミラカンダ、プトゥパウラ	アガリヤ、タワラマ	ピタベッダラ、ボバゴダ
流域に属する県	ガンバハ、コロンボ、ケゴール、ロトナプラ、ヌワラエリヤ	カルタラ、ラトナプラ	ゴール、ラトナプラ	マータラ、ゴール
人口	2,773,000	1,127,000	490,000	459,000
洪水氾濫地域内人口 (総人口に対する比率%)	150,000 (5.4%)	132,000 (11.8%)	32,000 (6.5%)	100,000 (21.8%)

出典：「防災機能計画調査 最終報告書（主報告書）」、国際協力機構、平成21年3月

1-5 団員構成

No.	名前	担当	所属
1	熊谷 英範	総括	JICA 地球環境部水資源・防災グループ 防災第一課 課長
2	石渡 幹夫	防災技術	JICA 国際協力専門員
3	井本 佐智子	協力計画	JICA南アジア部 南アジア第四課 職員
4	小林 千晃	協力企画	JICA 地球環境部水資源・防災グループ 防災第一課 職員
5	元木 佳弘	河川計画・構造物	日本工営株式会社 水資源管理部 部長代理
6	谷本 晋一郎	環境社会配慮	日本工営株式会社 環境技術部 副参事

1-6 調査日程

				団長	防災技術	協力計画	協力企画	河川計画・構造物	環境社会配慮
				熊谷英範	石渡幹夫	井本佐智子	小林千晃	元木佳弘	谷本晋一郎
1	7月12日	日	AM PM	成田→バンコク →コロンボ	ベトナム→シンガ ポール→コロ ンボ	成田→バンコク→コロンボ			
2	7月13日	月	AM PM	JICA事務所打ち 合わせ 日本大使館表敬		JICA事務所打ち合わせ、灌漑局(DOI)表敬 日本大使館表敬、防災人権省表敬、灌漑・水資源省表敬			
3	7月14日	火	AM PM	財務計画省(ERD)表敬、マハウエリ川開発公社、都市開発局(UDA)打ち合わせ 防災センター(DMC)、灌漑局(DOI)との打ち合わせ					
4	7月15日	水	AM PM	防災センター(DMC)、土地開発公社(SLLRDDC)との打ち合わせ					
5	7月16日	木	AM PM	カル川、ラトナブラ県事業想定地域の視察、県関係者との打ち合わせ					
6	7月17日	金	AM PM	防災人権省との打ち合わせ 調査結果取り纏め、資料整理			防災人権省との打ち合わせ 調査結果取り纏め、資料整理		
7	7月18日	土	AM PM	ヌワラエリヤ県 土砂災害被害地域の視察		ケラニ川事業想 定地域の視察	ケラニ川事業想定地域の視察		
8	7月19日	日	AM PM			団内打ち合わせ、調査結果取り纏め、資料整理			
9	7月20日	月	AM PM	/				河川調査	
10	7月21日	火	AM PM						
11	7月22日	水	AM PM						
12	7月23日	木	AM PM						
13	7月24日	金	AM PM						
14	7月25日	土	AM PM						
15	7月26日	日	AM PM						
16	7月27日	月	AM PM						
17	7月28日	火	AM PM						
18	7月29日	水	AM PM						
19	7月30日	木	AM PM						
20	7月31日	金	AM PM						
21	8月1日	土	AM PM						
22	8月2日	日	AM PM						
23	8月3日	月	AM PM						
24	8月4日	火	AM PM						
25	8月5日	水	AM PM					コロンボ→シンガ ポール→成田	
26	8月6日	木	AM PM					/	
27	8月7日	金	AM PM						
28	8月8日	土	AM PM						コロンボ→シンガ ポール→成田

1-7 主要面談者

防災人権省 (Ministry of Disaster Management and Human Rights)

氏名	役職
Prof. Rajiva Wijesinha	Secretary

防災センター (Disaster Management Centre)

氏名	役職
Major General. Gamini Hettiarachchi	Director General
Mrs. Lalani Imbulana	Director of Preparedness Planning
Mr. U.W.L.Chandradasa	Director of Technology and Mitigation

灌漑・水資源省 (Ministry of Irrigation and Water Management)

氏名	役職
Mr. Ivan de Silva	Secretary

灌漑局 (Department of Irrigation)

氏名	役職
Mr. H.P.S.Somasiri	Director General
Mr. P.C.Senaratne	Director of Planning and Design
Mr. G.V.Ratnasara	Director of Specialized Service

財務計画省 (Ministry of Finance and Planning)

氏名	役職
Ms. D. Chrishanthi W.Hapugoda	Director, Department of External Resources

都市計画公社 (Urban Development Authority)

氏名	役職
Ms I.S. Weerasoorya	Deputy Director General
Mr M. Bandusera	Deputy Director

マハウェリ開発公社 (Mahaweli Authority)

氏名	役職
Eng. Dharmasiri S de Alwis	Director General
Eng, N.C.M.Navaratne	Executive Director (Technical Service)

土地開発公社 (Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation)

氏名	役職
Eng. Karunasena Hettiarachchi	Chairman

ラトナプラ県庁 (District Secretariat Ratnapura)

氏名	役職
Mr. H.W.Gunadasa	Government Agent/District Secretary

在スリランカ日本国大使館

氏名	役職
嶋崎郁	公使
林活歩	二等書記官

JICA スリランカ事務所

氏名	役職
志村哲	所長
西野恭子	次長
橋本玄	所員
Ms. Kishani Tanakoon	所員

第2章 所感

2-1 団長所感

本件は調査であり、実施段階のものではないが、灌漑省は実施段階を見越して調査段階から影響力を深めたいとの意図が働いているようである。裏返して考えると先方の関心の高さを示しているものといえる。

このため、防災人権省次官に灌漑省次官との調整を依頼していた。両省の調整の結果、共に責任機関となるが窓口は防災人権省とすることで決着を見た。事務所及び引き続き調査をしていた団員の働きかけに感謝したい。

施設的には河川堤防など灌漑省所管のものが多くなると思われるものの、本件は灌漑案件ではなく防災案件であり、防災人権省のキャパシティの強化をも意図している案件であることに留意が必要である。したがって、調査の開始時点において、キャパシティ・アセスメントをしっかり行い、キャパシティ・ディベロップメントの方向性を見定めることが重要と考えられる。

2-2 河川計画・構造物団員所感

平成 21 年 7 月 12 日から同年 8 月 8 日にかけて、スリランカ国「南西部洪水対策・気候変動適応事業 協力準備調査」に係る事前調査を実施した。関係機関との一連の協議や現地踏査を通じ感じたカル川流域の洪水対策の要点と本格調査の実施体制について所感を述べる。

(1) ラトナプラ地区の洪水対策

カル川流域の洪水対策の主な対象地域は、上流に位置するラトナプラ市と下流河口部に広がるカルタラ市である。双方とも流域を構成し隣接する 2 県 - ラトナプラ県とカルタラ県の県都で地方経済の中心地である。この両市が過去、度重なる洪水被害に見舞われてきた。近年では 2008 年 6 月洪水が地域住民の記憶に新しい。

ラトナプラでは、1960 年代からマルワラ地区（市中心部から約 3 km 上流）に高さ 70m 級の多目的ダム（マルワラダム）を建設し、抜本的に町の中心部を洪水から守る計画が、今日まで何度か浮上しては消えてきた経緯がある。しかし、今や社会環境面からその実現は容易ではなく、責任官庁の灌漑局の中もダム推進派とより実現可能性の高い対策を志向するグループが存在し、必ずしも一枚岩ではない。今回の MOD 協議を通じ、灌漑局は、JICA による本格調査（ダム以外の構造物対策）と並行して、独自に過去の調査結果を検証し、より詳細な技術的検討を推進する構えを見せている。灌漑局には、責任機関として影響住民に関する調査や環境影響評価の実施が求められる。また、発電便益を期待するならば、計画段階から CEB と協調し、連絡調整会議を立ち上げるなど、具体的な行動が望まれるが、まだその機運は読み取れない。

先の開発調査では、これらの現状に鑑み、マルワラダムによる洪水調整効果が十分でないことを確認した上で、短期対策に絞りラトナプラ市を洪水から守る（10 年確率流量）堤防建設計画が優先プロジェクトとして提案された。フィージビリティ調査では、最新の河川横断図等

より詳しい現地情報を踏まえた計画の経済面、技術面、社会面からの妥当性評価が必要である。

一方、市内では UDA とラトナプラ県、ラトナプラ市が中心となって、新しい土地利用計画が事業認可を受け、実施に移されつつある。この計画の中では、河川沿いの標高が低い土地は、バッファゾーンと指定され建築制限が設けられている。従って、ラトナプラにおける洪水対策はこの土地利用計画と連携し、一治水事業ではなく、都市開発事業と融合させた付加価値の高い計画策定を目指すべきと考える。

(2) カルタラ地区の洪水対策

当然ながら、下流部カルタラ地区の氾濫現象はラトナプラ地区とは異なる。自然の水路（甲海岸沿いの湖沼とつながる）や人工の灌漑水路が洪水時には、低地の排水路の役割も果たしており、外水の氾濫を防ぐ堤防配置には現状の排水状況を悪化させない工夫が求められる。将来的な維持管理費用を考慮すると、できるだけポンプ場の設置は避ける計画とすべきである。そのために、資産・土地利用や氾濫時の避難路確保等の面から堤防で守るべき地区とそうでない地区を区分し、氾濫を許容する地域を設けることも一手段である。

今回の現地踏査を通じて、河川沿いに未開墾地（または過去の洪水後放棄された土地）や空き地も散見されたため、土地所有形態を確認した上で、積極的に遊水地としての機能を持たせ、上下流水位の低減を図ることも重要と考える。コスト縮減や超過洪水対策の面からも重要な施策となり得る。

さらに現堤防計画では、相当数の家屋が直接の影響を受けることが予想される。また、堤外地となる河川沿いの土地に住む住民をどうするか、計画の成否を左右する重要な問題と認識する。もし事業実施が決まれば、基本的には立ち退きを求めることになると考えられるが、インパクトをできる限り緩和するための対策が必要となる。例えば、至近に位置する河川沿いの道路をかさ上げして隣接した堤内地側に移転用地を確保するなど、ここでは影響住民にも事業便益を還元し、インセンティブになり得る手段の具体化が期待される。

(3) 本格調査の実施体制

予定される本格調査（フィージビリティ調査）は、防災案件という位置づけで実施される。従って、責任機関（窓口機関）は防災人権省及び DMC と MOD に明記された。しかし、灌漑・水管理省とその管轄下の灌漑局の希望に配慮し、MOD 上は併記という形を取ることで合意された。

一方、政府機関がそれぞれ所管する行政範囲という「ス」国側の立場から見ると、洪水対策に係る調査・計画・設計・実施は明らかに灌漑局の責任である。従って、防災事業として DMC の調整機関として役割を尊重しつつ、灌漑局のオーナーシップ意識を如何に醸成するかが、調査団に求められる。灌漑局の積極的な協力がなしでは、資料収集や現場踏査も円滑に進まないと推察され、調査を成功裏に導くためには、時宜を見た JICA スリランカ事務所による調査団への助言やサポートも重要かと考えられる。

2-3 環境社会配慮団員所感

平成 21 年 7 月 12 から同年 8 月 5 日にかけて、スリランカ国「南西部洪水対策・気候変動適応事業協力準備調査」に係る事前調査に環境社会配慮団員として従事した。関係機関との一連の協議や現地踏査を通じて感じた協力準備調査における環境社会配慮上の所感を述べる。

本格調査では 4 河川（ケラニ、カル、ギン、ニルワラ）が対象となっているが、ギン川及びニルワラ川については計画対象が排水ポンプの改修だけであり、環境社会配慮上の影響が小さく法的手続きの必要がないことから、以下、カル川及びケラニ川について記載する。

(1) 環境社会配慮実施体制

環境社会配慮の各種手続きは本格調査の実施機関である DMC 及び DOI を中心に、CEA、MOL、District、Division などの関係機関が協力して行う必要がある。この連携については、「ス」国でこれまでに様々な事業での経験の蓄積があり、法令だけでなく被影響住民の意見を反映して各機関が柔軟に対応してきた事例が多くあることから、大きな問題はないと考える。

ただし、本格調査の実施機関が DMC と DOI という異なる省に属する機関であることから、調査開始にあたって責任の所在を明確にする必要がある。今回の MOD 協議の中で DMC が全体的な窓口機関及び主に非構造物の検討機関、DOI が主に構造物の検討機関という役割分担が確認されたものの、環境社会配慮実施については必ずしも明確にはなっていないと感じられる。両機関との個別の協議では、環境社会配慮手続きが構造物対策に対して必要になることから、DMC 及び DOI の両者とも DOI が手続きを実施するとの共通の認識を持っていることを確認した。しかし詳細な手続きについて、DOI が全て一括して責任を持つことを主張しているのに対して、DMC は窓口機関として、必要な書類は DOI が作成し、DMC を通して提出するべきであると述べている。また例えば環境社会配慮調査を JICA が現地再委託で支援する場合、DMC は業者の選定などは DMC が責任を持つと主張している。

このほか、DMC、DOI 共に今回検討するような大規模住民移転を実施した経験がなく、予想以上に煩雑できめ細かさの要求される状況に遭遇した場合に責任の押し付け合いが生じる可能性も否定できない。このため本格調査では、本事業実施時まで見据えて環境社会配慮手続きの責任体制を開始時に明確にしておく必要があると思われる。

(2) 環境影響評価（EIA）の実施

カル川では堤防の建設が総延長 27.7km、平均高 3m を超える規模の事業であり、住民移転が代替案の検討で規模を最小化した場合でも 500 世帯を超えると推定されることから、The National Environmental Act No.47 of 1980, amended by Act No.56 of 1988, further amended by Act No.53 of 2000 に基づく環境影響評価の実施が必要である。一方ケラニ川の既設構造物改修事業は EIA 対象事業リストに含まれていない内容の事業である。しかし、既設堤防の改修は首都圏において比較的規模の大きな工事が行われることから、CEA のスクリーニングにより EIA を要求される可能性があることを踏まえて本格調査を準備する必要がある。

本事業対象範囲の環境現況を概観すると、本事業による自然環境への大きな影響は予想されない。しかし、水質や生態系に対する一定規模の負の影響は予想され、特に生態系については「ス」国では全ての野生動物が保護の対象になっているほか、固有種、絶滅危惧種の割合が多

く、The 2007 Redlist of Threatened Fauna and Flora of Sri Lanka には絶滅の恐れのある淡水魚は県南西部の主要河川に集中しているとあることから、これらの生息が確認される場合は、適切な対策が必要となる。

社会環境に関しては用地取得・住民移転により大きな負の影響が予想される。このため影響を詳細に予測し対策を検討することが重要だが、特にカル川では開発調査の優先事業計画の堤防建設を実施する場合に 800 世帯程度の大規模移転が発生すると予想されることから、住民の反感や NGO 及び政治団体による反対運動を煽らないような対策を検討することが必要であると考えられる。情報公開や合意形成を適切な時期に行うとともに、住民や各団体の動向に関する情報を収集して、事業の代替案の検討に反映させることが必要と考える。

(3) 住民移転計画 (RAP) の作成

RAP は National Involuntary Resettlement Policy 2001 (NIRP) に従い、EIA とは別に作成する必要がある。しかし、EIA の内容と整合する必要があることから、RAP 作成は EIA と平行して行うことが効率的であると考えられる。NIRP によれば 20 世帯以上の移転を伴う事業は RAP を作成する必要があることから、開発調査の優先事業計画の堤防建設・改修を実施する場合、ケラニ川 (約 30 世帯)、カル川 (約 800 世帯) とともに作成が必要である。

NIRP 適用事業はまだ多くはないが、これまでの例では補償について対象住民の立場や意思を尊重するためにいくつかのパッケージを用意して合意を得ている例が見られるほか、シャンティの住民に対しても移転先に定期借地権を提供し、さらに移転先の初期の生活を支えるための保証金を支給するなどきめ細かな対応を行っている。本格調査においてもそれらの事例を参考に地域の実情に合った RAP を作成することが必要と考えられる。

また、NIRP 策定を支援した ADB はその後、NIRP のガイドラインや RAP 作成マニュアルを整備しており、それらの資料を十分に踏まえて本事業の RAP 作成を検討する必要があると考える。

第3章 スリランカにおける災害の現状と課題

3-1 スリランカの防災体制

3-1-1 防災枠組み

(1) 法制度

津波災害から5ヵ月後の2005年5月に、防災の基本となる法律「Sri Lanka Disaster Management Act, No.13 of 2005」（以下「防災法」と記述）が制定され、防災法のもとに、防災に関する最高意思決定機関である「National Council for Disaster Management (NCDM)」、および防災施策の実施機関である「Disaster Management Centre (DMC)」が設置された。この法律では、国家の方針として、緊急対応から事前準備への転換を掲げている。

(2) NCDM

NCDM は、国家レベルでの防災に関する意思決定機関であり、防災に関係する全ての機関が参加することになっている。NCDM の議長は大統領で、首相が副議長を務める。関係機関からの代表は大臣レベルであり、NCDM は、日本の中央防災会議と同様の機能を持つものと考えられる。会議のメンバーは以下の通りである。

(a) 大統領：議長

(b) 首相：副議長

(c) 野党のリーダー

(d) 以下の分野の大臣

社会保障、復旧・復興、環境、内務、保健、科学技術、住宅、海岸保全、灌漑、電力、防衛、警察、経済、土地、漁業・海洋資源、外務、水供給、高速道路、都市開発、教育

(e) すべての州議会の代表

(3) DMC と Ministry of Disaster Management and Human Rights

DMC は、NCDM の下部機関として国家レベルでの防災の推進、災害対応を実施していく機関である。設立当初 DMC は、大統領府が所管する組織であったが、2005年11月の大統領選挙後の政府組織の改編により、災害対策全般を一元的に所管する災害管理人権省（Ministry of Disaster Management and Human Rights、当初は、Ministry of Disaster Management だったが、2006年2月に改組）が設立され、現在は、災害管理人権省の一部局となっている。また、気象局および、土砂災害対策を担当する建築研究所も災害管理人権省の管轄となるなど（気象局は2006年2月、建築研究所は2007年1月に編入）、効率的に防災活動を実施するための法制度、組織の整備が行われてきた。

3-1-2 防災関連計画と防災戦略

(1) 防災ロードマップ

「Toward a Safer Sri Lanka, Road Map for Disaster Risk Management」（以下「防災ロードマップ」）では、各機関が個別に実施していた事業、これから実施すべき事業が全てリストアップ

プされており、その実施時期、予算、関連機関などが記載されている。これは関連機関の調整の下で作成され、2005年12月30日に正式に発表された。

国家の防災戦略は「国家防災計画」で示されるべきと考えられるが、津波後の迅速な防災プロジェクトの実施といった観点からは、プロジェクトリストである「ロードマップ」は、スリランカ国にとってだけでなく、ドナー機関にとっても事業の優先度を検討する際の有効な資料となっている。

(2) 国家防災計画

「National Disaster Management Plan」(以下「国家防災計画」)と「National Emergency Operation Plan」(以下「緊急対応計画」)は、防災法の中でそれらの策定が求められている。「防災ロードマップ」の策定後、国家防災計画の策定作業が進められてきた。国家防災計画にはスリランカ国における災害の状況、防災関係機関の組織制度や役割分担、優先課題、戦略等が記載されている。現在、計画案が議会で審議中であり、計画策定の最終段階である。

(3) 国家緊急対応計画

国家緊急対応計画は、国家防災計画案の中で「もうすぐ策定される」という記載とともに、そのアウトラインが示されている。一方で、具体的な策定作業の進捗は不明である。

国家防災計画とともに国家緊急対応計画の策定を支援している UNDP へのヒアリングによると、「現時点で急いで作成する必要性は感じていない」との回答であった。その理由は、JICA やオランダの支援により具体的な活動を明記した「Standard Operation Procedure」(以下「SOP」)が作成済みであり、新たな計画書は必要ないと考えているからとのことであった。

しかし、既存の SOP は、警報などの情報を収集、伝達するための手順を示したものに過ぎないほか、国家レベルで緊急対応を行っている「Emergency Operation Centre」(以下「EOC」)の主要スタッフは軍籍を持ち、個々が軍隊での経験に基づいて対応しているのが現実である。今後、誰もが確実に適切な行動が取れるように、「緊急対応計画」は必須のものと考えられる。

(4) 地方レベルの「災害予防・対応計画」

「国家防災計画」の策定と平行して、地方レベルの「Disaster Preparedness and Response Plan」(以下「災害予防・対応計画」)の策定が進められている。「災害予防・対応計画」には、地域ごとの災害の特徴、関係機関の役割分担、各種委員会のメンバー構成と連絡先等が記載されており、主に、District (県) レベル、Division (市) レベル、GN (村) レベルごとに全国で策定されつつある。日本での地域防災計画に相当する計画と考えられるが、主に災害発生後の緊急対応計画の意味合いが強い。

(5) 国家防災調整委員会

NCDM のメンバーが省庁の大臣レベルであるのに対して、「National Disaster Management Coordination Committee」(国家防災調整委員会、以下 NDMCC)、関係省庁に加えて、援助機関や NGO、大学等の担当者レベルがメンバーとなる実務レベルの委員会である。第1回目の委員会が2007年11月に開催され、その後、DMCはこの委員会を月に1回開催している。NCDM の準備会合、あるいは実務レベル会議としての機能が期待されるが、実際は関係省庁の出席率

が低く、UN 機関や NGO による支援者会議となっている。1 ヶ月に 1 度を 3 ヶ月に 1 度の開催に変更予定とのことである。

(6) 県防災調整委員会

DMC では、NDMCC の地方版コミッティとして「District Disaster Management Coordination Committee」(県防災調整委員会、以下 DDMCC) の展開を考えている。既にいくつかの District では開催しており、ラトナプラでは関係者が積極的に参加しているとのことである。一方で参加者の少ない District もあり、この原因分析と当該委員会の活性化が今後の課題である。

3-1-3 防災に関連する機関

スリランカ国の防災には以下に示すような機関をはじめ様々な機関が関連している。

主な災害関連機関

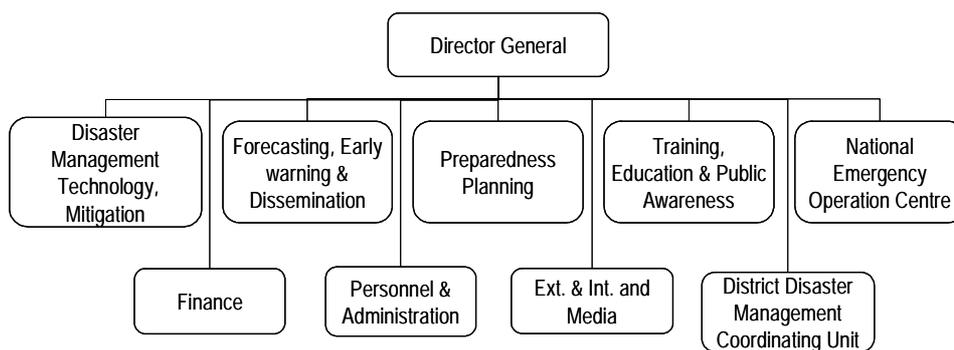
機関名	正式名	主な役割
DMC	Disaster Management Centre	総合調整、啓発活動
DOI (灌漑局)	Department of Irrigation	洪水対策
DOM (気象局)	Department of Meteorology	気象観測、予測
NBRO	National Building Research Institute	土砂災害対策
GSMB	Geological Survey & Mines Bureau	地震観測
CCD	Coast Conservation Department	海岸侵食対策
NARA	National Aquatic Research & Dev. Agency	津波観測
NDRSC	National Disaster Relief Service Centre	緊急支援
警察	Sri Lanka Police	緊急対応
軍隊	Sri Lanka Army / Navy / Air force	緊急対応

これらの機関のうち、本調査に直接関与する国レベルの機関は、DMC、灌漑局、気象局、NBRO の 4 機関である。ここでは、当該 4 機関について詳述する。

(1) DMC

DMC は、防災法の施行直後の 2005 年 7 月に設立された。設立当初の DMC は大統領府の管轄下に置かれていたが、2005 年に防災を一元的に担当する防災省 (Ministry of Disaster Management) が設立 (2006 年 1 月に災害管理人権省に改組) されてからは、DMC はこの災害管理人権省の管轄下に置かれている。

DMC は、防災活動を推進する機関であり、官報に示された規定によれば、防災に関し、災害抑止、事前準備、災害対応、復興など多面的な機能が付与されている。DMC は、図に示すように、現在 8 つの本部部局 (そのうち 3 部局は事務系部局) と各県に設置された District Disaster Management Coordination Unit (以下 DDMCU) からなっている。



DMC の組織図

「Disaster Management Technology, Mitigation」は、具体の軽減策に関する関係機関との窓口になっているほか、IT セクションを抱え、データやネットワークの管理、ハザードマップやリスクマップに関する業務を行っている。なお、開発に伴う災害影響評価手法の検討は、当部署が担当する緊急課題である。この件に関しては、既に中央環境庁（Central Environmental Agency）との議論を開始しており、新たな評価制度を設立するのではなく、既存の環境影響評価プロセスに、災害影響評価を新たな評価項目として加える方向で検討している。これは、適切な災害影響の評価なしに実施された事業により災害が発生した場合に、必要な手当てを DMC が求められるケースが発生しているため、早急な災害影響評価制度の確立が必要となっている。

「Forecasting, Early Warning & Dissemination」は、早期警報に関する関係機関の窓口となっているほか、簡易雨量計やサイレン、スピーカーといったコミュニティレベルの情報伝達機材の整備、津波警報タワーのメンテナンス等を扱っている。津波警報タワーに関しては、2007 年 9 月にスマトラ沖で発生した地震に伴い津波警報が発令された際に、適切に稼動しなかった経緯があり、現在では当部署の担当者により毎日 2 回のテスト放送がなされている。なお、当部署の Director は未だに決まっておらず、特に他機関とのコーディネーションに課題がある。

「Preparedness Planning」は主に各レベルの災害予防・対応計画の策定を行っており、全国の District や Division においてワークショップを開催し、計画策定とともに防災啓発を行っている。

「Training, Education & Public Awareness」は他機関、地方、コミュニティ、学校等における啓発活動を実施している。DMC が主催する研修プログラムは存在せず、主に、他機関が実施する防災関連プログラムに対して、当部署の職員が講師として派遣されている。

「National Emergency Operation Centre」は、緊急対応に責任を持つ 24 時間体制の組織である。上役には軍隊で緊急対応の経験を持つ人間が配置されており、さまざまなドナーからのモニタリング機器や通信機器を活用して任務に当たっている。しかし、緊急対応計画が策定されていないため、EOC のスタッフは軍籍を持つ上役の経験、指示に従って行動するのみである。

各 District の DDMCU は、District Disaster Management Coordinator（以下 DDMC）とそのスタッフで構成されており、2008 年 4 月時点では 25 の District のうち、10 の District では軍から

の出向者が、12のDistrictでは民間からの採用者がDDMCを務めている。軍からの出向者がDDMCを務めるDistrictは、津波後の復興活動や住民への啓発活動が早急に必要であった地域である。DDMCUは、主に地方レベルの関連機関との調整を行い、非常時にはDistrictの長であるDistrict Secretaryと緊密に連携を取る。DDMCUもEOCと同様に24時間体制となっている。一方で、新しい組織であるDDMCUの認知度は高くなく、地方の防災関連組織を調整するのは容易ではない。

スリランカ政府やUNDPを中心とした援助機関が特別な注意を払っているにもかかわらず、DMCは人員やその他の資源が不十分であり、依然として期待されている機能を十分に果たしているとは言えない状況にある。本調査で実施されたPCMワークショップにおいても、関連機関からDMCの調整能力不足が指摘されている。また、開発調査において導入した関係14機関を専用回線で結ぶ省庁間ネットワークは、DMCが通信費を支払っていないため稼動していない状況である。DMCのさらなる能力強化が必要である。

一方で、本調査期間中に実施された津波警報の伝達訓練は、DMC自身による初めての訓練であり、開発調査での経験が活かされている好例であった。人材、機材、能力が、ゆっくりではあるが整ってきていると言える。

(2) 灌漑局

灌漑局は、1900年に設立され、現在は、Ministry of Irrigation and Water Management（灌漑・水管理省）に属する機関である。洪水対策を含む河川行政を管轄しており、100年以上の実績を持つ官庁である。なお、都市内の小河川の管理、雨水排水は、市役所（Municipal Council）が実施している。

灌漑局は、約3,000名の職員を擁し、ここ数年間の予算額は平均して約10億ルピーであるが、大規模プロジェクトよりも、小規模事業や既存施設の維持管理が主要な活動である。

灌漑局では、水資源・事業計画部、特殊サービス・研修部および水文課が洪水対策に関連する部局である。しかしながら、どの部局も洪水対策を専管で行っておらず、洪水を専門とした職員が配置されているわけではない。また、洪水監視、早期警報において重要な役割を果たすと考えられる水文課の場合は、水文情報を適切に管理し発信できる専門職員および熟練職員の数が限られており、洪水対策に関する人的資源が少ない。

他の灌漑局の問題として、コミュニティベースでの洪水対策活動に対する意識の低さがある。コミュニティベースの洪水被害軽減活動において、洪水のメカニズムや早期警報に関しての正しい理解の普及のためにも、主要な役割を果たす必要があるが、これらの活動への参加について、あまり積極的でないのが実情である。

水文課の職員は、人手による雨量、水位観測と、電話や無線を通じたデータの報告を確実に実施している。このようなルーチンワークが得意である一方、開発調査で導入した雨量や水位の自動観測とデータの自動収集を行う水文観測システムは、本調査実施時点で稼動していない。原因はいくつかあるものの、このシステムの重要性、ひいては防災の重要性を理解するに至っておらず、彼らのルーチンワークに乗らなかったものと考えられる。

(3) 気象局

気象局は、1868 年以來、気象観測、気象予報について長い経験を持っており、約 350 名のスタッフを擁している。組織図を添付する。

気象情報、特に降雨情報は、洪水や地滑りといった災害の被害軽減に重要な情報である。気象局はまた GSMB (Geological Survey and Mines Bureau : 地質調査所) とともに、PTWC (Pacific Tsunami Warning Center : 太平洋津波警報センター) と日本の気象庁からの津波情報を受信する機関として指定されており、津波早期警報についても重要な役割を担っている。気象局は 2007 年に災害管理人權省の管轄下に置かれ、防災、特に災害予測・早期警報、についてのさらなる役割を期待されている。

気象局は、気象観測に関するスタッフと機器はある程度整っており、決められた観測をきちんとこなし、データの蓄積もしっかりしている。一方で、防災という観点からみると、自動気象観測装置もなくリアルタイムでの雨量モニタリングもできないことから、不十分な状況であると言わざるを得ない。

近年、国際的な観測記録を共有する GTS 回線を増強した他、JICA 無償資金協力により自動気象観測機器が 7 月に導入され、また、近い将来、ドップラーレーダーの導入も計画されていることから、それらを利用した気象予測能力の向上が期待される。

(4) NBRO

NBRO (National Building Research Organization : 建築研究所) は、1984 年に設立され、6 つの技術部局と 3 つの事務系部局をもつ。2007 年の政府機関の改組により、NBRO は、災害管理人權省に属する組織となった。組織図を添付する。

地滑りに関する調査は 1988 年より実施されており、LSSD (Landslide Studies and Service Division) が地滑りに関する活動を担当している。LSSD は、全国の地すべりハザードマップの作成がほぼ最終段階にあり、現在はハザードマップに基づいたリスク評価を開始している。また、LSSD は、NBRO 本部での研究・調査活動に加え、地滑り災害後の現地調査や地方政府や地域住民からの情報を基にした状況確認のための調査を頻繁に実施し、住民移転を含む将来的な被害軽減策の提言を含んだ報告書を県知事に対して提出している。また、近年、LSSD は地すべり対策のための構造的対策の計画を求められることが増えてきており、この点における能力強化が早急の課題である。

LSSD の人員は約 30 名である。スリランカにおける地すべり危険地域の広がりや人口分布を考えると、スタッフの不足は明確であるが、地すべりメカニズムに関する教育マテリアル等の発行、関係機関や地方職員、コミュニティ等を対象とした地すべりに関する啓発活動も数多く実施しており、この点における能力は高い。現在、ヌワラエリヤ、キャンディ、カルタラに 3 つの地方事務所を設置し、地域に密接した活動を行っている。

上記のように、現在の LSSD の活動は地すべり危険地域のアセスメントに重点が置かれているが、NBRO が災害管理人權省に属する組織となったことから、地すべりに関する早期警報や、対策工の検討についても担当すべく、地すべり現象の科学的な把握、モニタリング・解析能力

の向上を図る必要がある。

3-2 スリランカにおける災害の発生状況

2004年12月26日に発生したスマトラ沖大地震に伴うインド洋津波災害は、スリランカにおける過去最大規模の自然災害であった。しかしながら、津波災害はスリランカにおいては稀な現象であり、自然災害で最も多くかつ深刻なのは洪水・土砂災害、サイクロン、渇水といった気象現象に起因するものである。サイクロン（熱帯性低気圧）による直接の被害は東北部の一部地域に限られその頻度も少ないが、サイクロンが影響している降雨災害の経験は多い（2003年、2008年の災害もこのケースとされている）。

渇水については、気候変動に伴うような変化は確認されていないとのことであるが、南部ハンバントータ地域では例年のように水不足に悩まされており、いわゆるドライゾーンといわれるエリアでは数年に一度は水不足に見舞われているとのことである。

スリランカは島国であり海岸の保全は重要な課題であり、一部の海岸線では、海岸浸食が問題となっている。海岸浸食は全国平均では、年間数10cm程度といわれているが、最大箇所では8mにも及ぶことから、海岸浸食対策、海岸防災の実施が急務となっている箇所がいくつかある。特に、西海岸のGalle Road沿いの海岸浸食は経済活動に直結することから問題が大きい。

2000年から2008年にかけての主な災害は以下の通りである。上述の通り、サイクロンや渇水、海岸浸食といった災害もあるものの、スリランカにおける主な災害は洪水、土砂災害であることがわかる。

スリランカにおける災害の発生状況

年月	災害種	場所	人的被害
2000.11	洪水	東部	死者3人、10万人避難
2002.12	豪雨	北東部	50万人避難
2003.5	洪水	南西部	死者265人、176,028世帯被災
2003.10	洪水、土砂災害	南部	死者10人
2004.12	豪雨	北東部	死者7人、50万人避難
2004.12	津波	海岸線	死者46,000人、行方不明14,000人
2005.11	豪雨	全国	死者5人、4万人被災
2006.10	洪水、土砂災害	南西部	死者25人、72,000世帯被災
2006.12	洪水	南部	—
2007.1	洪水、土砂災害	中央部	死者13人、6万人避難
2007.5	洪水、土砂災害	南西部	死者6人
2007.12	洪水	東部	死者1人、209,279人被災
2008.1	洪水	東部	3万人被災
2008.3	洪水	東部	死者8人、383,123人被災
2008.4	洪水	南西部	死者9人、72,522人被災
2008.6	洪水	南西部	死者23人、401,306人被災
2008.10	洪水	南西部	死者4人、49,000人被災
2008.11	洪水	北東部	140,853人被災

出典：アジア防災センターHP

主に、4月～10月の南西モンスーン時期に南西部が洪水・土砂災害により被災し、11月～3月の北東モンスーン時期には、北東部が洪水により被災する。

3-3 災害対策の状況

ここでは、本調査で対象とする洪水、土砂、津波災害について述べる。

3-3-1 災害対策全般

(1) 構造物対策

構造物対策では、洪水対策としてケラニ川、ギン川、ニルワラ川において堤防が築かれているほか、水門やポンプ、護岸の設置、ギン川では放水路の建設などが実施されている。これら以外には、大規模な構造物対策は行われておらず、一部で、地すべり対策として表面排水や水抜き工といった小規模な抑制工が実施されている程度である。

(2) 非構造物対策

2004年の津波災害以降、避難訓練を含むコミュニティの啓発活動、早期警報避難システムの構築、ハザードマップやリスクマップの作成といった非構造物対策が推進されている。

洪水については、ケラニ川において、人力による雨量、水位観測および連絡体制を構築した洪水予警報システムが存在するほか、JICA 開発調査によりケラニ川およびカル川において自動の水文観測システムが完成している。

土砂災害では、1/50,000 や 1/10,000 の地形図を用いた全国のハザードマップがほぼ完成したとのことである。

津波に関しては、既に3箇所に津波警報タワーが建設されたほか、近日中に50箇所に同じタワーが完成する予定である。

気象観測については、これまでは人力によるモニタリング体制であったが、2009年7月にJICA 無償資金協力により自動気象観測システムが導入された。

防災法の策定やDMCの設立といった組織体制の強化も非構造物対策の1つと言える。DMCは、各種防災関連計画を立案するとともに、地方行政の能力強化、コミュニティ活動を精力的に実施し、津波被災エリアを中心にコミュニティハザードマップの作成や避難訓練等を実施している。

3-3-2 開発調査の結果とその後の進捗状況

2006年10月から2009年3月にかけて開発調査「防災機能強化計画調査」が実施された。調査では以下の4つのコンポーネントからなる活動が実施された。

- 1) ケラニ川、カル川、ギン川、ニルワラ川における総合的な洪水対策計画立案
- 2) 早期警報避難システムの計画とパイロットプロジェクトの実施
- 3) コミュニティ防災活動
- 4) 関連機関における能力強化活動

(1) 洪水対策計画

立案されたマスタープランのうち、カル川の短期対策（ラトナプラおよびカルタラエリアを堤防により保護する対策）と、他の3河川の既存施設の修復が優先度の高いプロジェクトとしてとりまとめられた。先方政府は本計画の実施に意欲的であり、JICAは本計画に対するフィージビリティ調査を計画中である。

(2) 早期警報避難システム

開発調査では、早期警報避難システムを提案するとともに、実施する上での課題を整理した。また、パイロットプロジェクトとして、ケラニ川およびカル川の雨量や水位を自動でモニタリングする水文観測システム、関係機関間のコミュニケーションツールである省庁間ネットワークを構築した。提案として、以下の4つを挙げている。

- ・ 役割分担に関する合意書の締結
- ・ 情報公開と適切な警報発令
- ・ 防災訓練の定期的な実施
- ・ 南西部4河川の早期警報モニタリングシステムの構築

役割分担に関する議論や、情報公開、警報発令に関する議論は実施されていない模様である。また、残念ながら、本調査時点（7月24日）において水文観測システムおよび省庁間ネットワークともに稼動していないことが確認された。水文観測システムは基幹となるPCが水濡れにより故障したことが原因であり、省庁間ネットワークは通信費の未払いが原因であった。しかし、物理的な原因よりも、システムが長く稼動していないことに対する問題意識や、システムの重要性に対する理解が不足していることがより重要な問題であると考えられる。

一方、本調査期間中の7月22日には、津波警報が発令されたことを想定した情報伝達訓練がDMCを中心に実施された。これは、開発調査で実施された訓練以降、DMCが独力で企画、実施した初めての訓練であり、開発調査の活動、提言が実際に活用された好事例といえる。

南西部4河川の早期警報モニタリングシステムについては、洪水対策計画の1つとして、フィージビリティ調査の実施が計画されている。

(3) コミュニティ防災活動

開発調査では、災害のメカニズムやコミュニティ防災活動の実施方法などを、わかり易い図で示したフリップテーションを作成した。DMCへのヒアリングによると、フリップテーションは、北東部を除く、ほとんどのDistrictに配布され、活用されているとのことである。

また、開発調査では、地すべり災害を対象とした4つのコミュニティに対して簡易の雨量計を設置したほか、洪水を対象とした2つのコミュニティには水位標を設置し、どちらもコミュニティによる日々の観測を提案した。現在の使用状況を確認したところ、土砂災害のコミュニティについては、4つのうち2つについて、洪水のコミュニティについては、2つのうち1つについては、観測を続けているとの情報を得た。観測を続けているコミュニティと続けていないコミュニティの違いについては分析が必要であり、今後、コミュニティ活動を実施する上で参考になると考えられる。

3-3-3 気候変動適応策

気候変動の影響評価およびその対策については、国際会議への出席を含めて、気象局および環境・天然資源省が中心となって実施している模様である。気象局から受け取った資料によると、気象局は以下の検討、研究を行っている。

- ・ 海面上昇量の予測（定量的）
- ・ 海面上昇に伴う海岸侵食量の予測（定量的）
- ・ 塩水遡上に伴う農地の減少量の予測（定量的）
- ・ 水資源、観光、交通等への影響予測（定性的）

また、気象局としては、気温と降雨量について、1951年～1978年のデータおよび1979年～2006年のデータを比較することで、気候変動のトレンドを検討している。気温は高く、年間降水量は減少する傾向が示されている。

なお、気候変動に対する適応策については、海岸侵食に対しては防止工の検討、農地減少に対しては代替作物の検討が必要と記載しているに留まっており、具体的な計画やプロジェクトリスト等は得られていない。

3-4 JICA および日本による防災セクターの支援状況

3-4-1 JICA によるインド洋大津波以前の支援

インド洋大津波以前に行われた防災セクター案件は開発調査「コロンボ首都圏洪水対策計画調査」、円借款供与された「大コロンボ県水辺環境改善事業」の2件である。

3-4-2 JICA によるインド洋大津波以降に行われた支援

(1) 緊急援助

- ・ 国際緊急援助隊：医療チーム、専門家チームを合計 58 名
- ・ 緊急援助物資：約 1,470 万円相当の緊急援助物資（テント、浄水器、毛布等）

(2) ボランティア派遣

- ・ 青年海外協力隊一般短期隊員：19 名

(3) 復興支援

- ・ 緊急開発調査「東部幹線道路復旧・復興支援プロジェクト」：東部地域幹線道路の復旧事業にかかる FS
- ・ 上記開発調査におけるノンプロ無償、およびノンプロ無償への技術支援：東部 4 橋梁の復旧
- ・ 緊急開発調査「南部地域津波被害復旧・復興支援プロジェクト」：南部地域漁港の復旧・復興計画の策定
- ・ 上記開発調査におけるノンプロ無償、およびノンプロ無償への技術支援：ゴール港、タンガラ港、マータラ水管橋の緊急復旧
- ・ 緊急開発調査「津波被災地域コミュニティ復興支援プロジェクト」：北東部復旧・復興計画の策定等

- ・ 上記開発調査におけるノンプロ無償、およびノンプロ無償への技術支援：被災者用住宅建設、し尿処理施設建設

(4) 防災能力強化

- ・ 防災行政強化プログラムプロジェクト形成調査
- ・ 開発調査「防災能力強化計画調査」

(5) 無償資金協力

- ・ 気象情報・防災ネットワーク改善計画

3-4-3 インド洋大津波以降に行われた支援

2003年の豪雨災害以降、土木学会、国際建設技術協会などが災害原因や今後の支援プロジェクトの形成に関する調査団を派遣している。しかしながら、これまでのところこれらを基にした具体的な技術協力プロジェクトや円借款プロジェクトとして実施されるには至っていない。

3-5 他ドナーの支援状況

スリランカの防災セクターにおいて、インド洋大津波発生以前から継続的に支援を続けている主な国際機関は国連開発計画（UNDP）である。以前から災害に脆弱な地域の「災害予防・対応計画」を作成していたが、津波発生以降は、ロードマップの作成、国家防災計画の作成といった国家の方針に関わる部分への支援のほか、地方行政への支援、避難訓練といったコミュニティレベルへの支援等、幅広い活動を行っている。また、DMCに対してUNDPで雇用した人材やUNVを派遣し、組織運営の補助も同時に行っている。

比較的規模の大きい支援としては、オランダによる支援が挙げられる。スリランカの海岸線に50基の津波警報タワーの建設、全てのDistrictをHF波で結ぶコミュニケーションツール（音声のみ）、および全てのDistrictをVSATにより結ぶネットワーク（開発調査で導入した省庁間ネットワークのようなもの）等を導入している最中である。

以下に、国際機関やドナー国の主な支援内容を整理する。このほか、多くの国際NGO、ローカルNGOがコミュニティ防災活動を中心に支援活動を行っている。

表 主な国際機関やドナー国の支援内容

機関名・国名	支援内容
国連開発計画（UNDP）	国家の方針に関わる部分、地方行政の能力強化、コミュニティレベルの防災活動、資金供与、人材派遣他
国連人道問題調整事務所（UNOCHA）	災害データベースの作成
国連アジア・太平洋経済社会委員会（UNESCAP）	津波警報タワーの建設
アジア防災センター（ADRC）	地方・コミュニティレベルの防災活動、簡易雨量計の設置
Asian Disaster Preparedness Centre（ADPC）	予警報システム、Incident Command Systemの指導

国際赤十字・赤新月社連盟 (IFRC)	コミュニティ防災活動、ファーストエイド指導
イタリア	海岸線の LIDAR 測量、危機管理訓練の指導
オランダ	津波警報タワーの建設、DMC と地方事務所のコミュニケーションツールの提供等
韓国	津波警報タワーの建設、数値気象予測データの提供
米国	Incident Command System の指導
ドイツ	教育省の能力強化

第4章 本格調査実施内容

4-1 本格調査の内容

4-1-1 概要

本協力準備調査では、昨年度終了した「防災機能強化計画調査」の中で提案された対象4河川の洪水対策マスタープランおよびカル川流域優先プロジェクトの内容（構造物対策・非構造物対策）についてフォローアップ調査を行った。主に灌漑局（Department of Irrigation：以下 DOI）本部の各部局や地域事務所を訪問し、聞き取り調査を行うとともに現地踏査を実施した。特に、構造物対策の提案されているサイトにおいて現状を確認し、対策実施による環境社会配慮面でのインパクト（主に住民移転の観点）について補足的な調査を実施した。

優先プロジェクトの対象流域と位置付けられたカル川では、開発調査実施中の2008年5月、広範囲に氾濫し、1年2カ月が経過した現在でもその痕跡が随所に残されており、洪水災害に対する脆弱性が改めて確認された。中央政府およびその地方出先機関、地方政府関係者に対する聞き取りでも、早期の事業実現に対する要望が強かった。従って、ラトナプラとカルタラを中心とした堤防計画はおおむね妥当と考えられるが、特に環境社会配慮面からそのインパクトを最小化するための軽減策が重要と認識される。

また、ケラニ川流域では、下流域に分布する老朽化した既設の小規模洪水管理構造物（Minor Flood Protection Schemes＝MFPs）の改修が、昨年の洪水発生後、自国予算を使い DOI の手により少しずつ進められていることが確認された。従って、「ス」国側独自で改修を進める部分と、我が国の支援により実施していく部分との役割分担を明確にする必要性が明らかとなった。

一方、ギン川とニルワラ川流域については、本格調査に現在稼働する排水機場のリハビリ計画策定を含めるよう DOI から強い要請が挙げられたため、既設の全13個所の排水機場の現地踏査を行い、現在の稼働状況と問題点を把握した。

以下、調査結果について記述するとともに、本格調査の調査項目・要員・工程計画等について提案する。尚、本格調査実施に当たっては「防災機能強化計画調査」や他関連調査等、既存調査の成果・データを有効活用する。

4-1-2 計画策定のための基本原則

「防災機能強化計画調査」では、「ス」国における洪水管理の現況を鑑みて、洪水管理全体計画の見直しと策定のために以下の6つの基本原則が提案、適用された。

対象4流域の洪水管理のための基本原則

- 小規模洪水に対しては構造物対策により防御し短期的対策として位置づける。限られた予算の中で早期に洪水便益を発現させるため、目標とする計画防御レベルに、段階的に到達するような小規模な構造物対策、短期間対策と実施可能な河道掘削や堤防建設などを考慮する。

- 上記項目に関連して、最大限既存施設を活用し、事業実施による便益の早期発現と実施費用の最小化を図る。しかし、4流域における既存施設（堤防、樋門・樋管、排水機場等）の現状把握を通じて、それらのいくつかは適切な維持管理が欠如し、または機器類が寿命に達した状態で運転が行われていることが判明した。従って、既存施設の修理や更新を優先的に進める。
- 自然の遊水地としての湿地帯を、大規模洪水や超過洪水の緩衝帯として利用する。このような湿地帯の役割を慎重に評価し、ゾーニングを通じて明確にその境界を区分し保全する。これに関連して関連政府機関の組織・制度の強化も並行して進める。
- 環境面・社会面へのインパクトは、構造物対策の計画規模のもとで最小化する。ステークホルダー間の合意形成を実現するために、環境配慮や緩和策の検討は非常に重要である。それゆえに、事業実施期間を通じて環境遵守の観点から住民協議会やステークホルダー会議を実施する。
- 構造物・非構造物対策の最適な組合せを考慮する。本調査における非構造対策の役割は、構造物対策実施によって期待される便益を補完し、また増進することと認識される。この観点から、4流域の個々の条件を踏まえつつ両対策の適切な組合せを検討する。
- 気象・水文観測ネットワーク強化によって将来の気候変動に対応していく。また、主として非構造物対策による超過洪水に対するリスク管理は、洪水氾濫地域の住民の生計と生命を守るために欠く事はできない。

マスタープラン策定時に採用された上記の基本原則は、対象4流域における洪水管理の根幹に係るものとして重要な視点を含んでいるため、本格調査（Feasibility Study）の内容を検討する上でも適宜参照した。

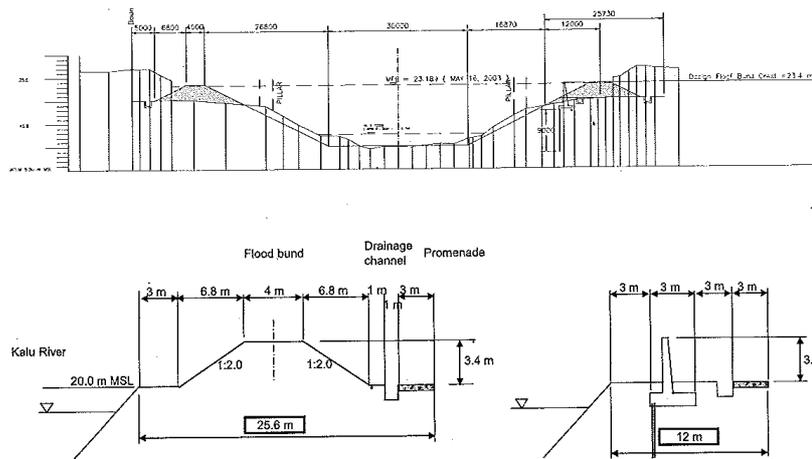
4-1-3 構造物対策

(1) カル川流域

1) 「防災機能強化計画調査」における提案内容

「防災機能強化計画調査」の中で優先プロジェクト（堤防計画）として提案された構造物対策の内容は以下のとおりである。

<u>優先プロジェクトの概要</u>	
カルタラ地区の堤防計画（総延長 21.3 km）	
-	左岸（延長 9.6 km、高さ 3.3 m）
-	右岸（延長 11.7 km、高さ 3.2 m）
-	新規樋門（24ヶ所）
ラトナプラ地区の堤防計画（総延長 6.4 km）	
-	土堤防（延長 5.4 km、高さ 2.1 m～3.5 m）
-	コンクリート壁（延長 1.1 km、高さ 3.1 m）
-	新規樋門（11ヶ所）



出典：「防災機能強化計画調査、Supporting Report」平成 21 年 3 月

堤防と擁壁の標準断面図（ラトナプラ地区）

2008 年 5 月から 7 月にかけてコロンボ首都圏から南西部を襲った洪水では、構造物・非構造物対策両面の洪水対策の必要性が改めて認識された。この洪水規模は約 10 年確率規模と想定され、カル川下流域に位置するカルタラ県では、18 人が死亡、37,000 世帯（117,000 人）が影響を受け、650 家屋が全壊または半壊、1,200 家屋が一部損壊の被害を受けた。

カルタラ県（Kalutara District Office）の県知事（Government Agent）に面談した際には、昨年の洪水被害に言及し、早期の洪水対策実施に対する日本側の支援に強い期待を寄せる発言があった。優先プロジェクトの早期実現を目指した Feasibility Study の実施が待たれている。

2) 上流域ダム計画の取扱い

マルワラダムサイトとして、ウェイ川合流点の約 3 km 上流地点が提案されている。本ダム計画は当初 3 河川流域の全体計画（ECI 社、1968）で提案され、その後 1999 年に中国の援助により見直されている。さらに、2003 年 5 月洪水の壊滅的な水害の後、灌漑局は独自にプレ・フィージビリティ調査を実施し、発電収益を見込んだ多目的ダムとして内部収益率（EIRR）が確保できると評価した。しかし、「ス」国政府の長年の願望にも係らず、他の 3 河川と同様に社会環境問題が原因となって事業は実現していない。

しかしながら、DOI は、このマルワラダム計画を継続的に進めようとしており、第 1 回目の協議の席上で、本格調査の中の検討項目に含めることはできないか打診があった。このダム案は、「防災機能強化計画調査」のマスタープラン検討時、カル川流域の洪水防御代替案の一つとして、放水路案（ラトナプラ地区）、堤防案と比較検討された。その結果、長期対策としての発電や上水供給を含む多目的ダム案は、詳細な便益の検討を条件に可能性を残すものの、短期的対策としては堤防案が経済面と社会環境面の評価結果から妥当と結論づけられ、棄却された。

調査団は上記の経緯を先方に説明し、今後同様な議論を繰り返さないよう、その後の協議を通じて日本側が支援する項目と DOI 独自で検討を進める項目とを下記のように MOD に明記することで双方合意に至った。

Minutes of Discussion における取り決め

- (1) 既存洪水管理施設のリハビリ
 - (2) 上流域における洪水調節容量の増加
 - (3) 乾燥地帯への流域変更
 - (4) 氾濫地域内における洪水調節能力の増強と新規洪水管理施設の導入
- 上記のうち(1)と(4)はスリランカ側が担当し、(2)と(3)は日本側が支援する。

3) 水文・水理解析の見直し

「防災機能強化計画調査」のマスタープランでは、計 18 ヶ所（4 河川合計）の橋梁地点の横断測量を除いて、実施測量は実施されず、水文・水理解析は既存の測量データを使用して行われた。箇所数や精度に限度があり、F/S レベルの検討には不十分である。従って、長河川区間にわたる堤防建設が計画されているカル川と既存構造物のリハビリが予定されているケラニ川では、最低でも 500m 間隔で河川縦横断測量を再委託によって実施する必要がある。一方、ギン川とニルワラ川では、既存排水機場の施設更新計画立案が予定されているが、水理条件は現状から変えないという条件のもとであれば、必要性は薄い。

従って、カル川とケラニ川の 2 河川を対象に河川縦横断測量を実施する。その仕様は、4-6 現地再委託に示す。

4) 構造物対策の経済的妥当性

「防災機能強化計画調査」では、提案された短期対策（ラトナプラ+カルタラの堤防計画）は、EIRR が 23.5% と非常に高い経済性が示されている。マスタープラン実施時には、概略水理解析に基づき算定されており、かつ地形データも等高線の精度が部分的に劣ったり制約があったと見られる。従って、おのずと氾濫面積と氾濫水深の精度には限界があり、この解析結果は再度検証する必要がある。本格調査では、新規の河川横断測量成果をもとに氾濫解析を実施し、見直された確率洪水ピーク流量と照らし治水経済分析を実施する。その際、建設単価をアップデートし、各構造物の概算建設費用を算定する一方、想定氾濫域内の資産価値をアップデートし便益サイドも見直す。その上で、事業の経済性を精査することが必要である。

5) 都市開発との連携事業計画策定

カルタラ、ラトナプラ等の都市域での治水事業の検討にあたっては、地域開発の優先度の面から、単独事業としての推進は困難が伴うと予想されるため、道路や公共施設、住居等をかさ上げする等、都市事業との連携を検討し、移転影響の減少やスムーズな事業実施等、付随する効果発現を目指したい。

特に、ラトナプラの堤防計画においては、都市開発庁（Urban Development Authority : UDA）が策定している開発計画¹との調和が重要である。2020 年完成を目指したこの開発計画は、2007 年 2 月の都市開発水供給省大臣により事業実施の承認がおりており、最終的な予算承認の段階と聞く。計画では、現在洪水被害や土地浸食の多い居住地を北西部の標高の高いニュータウンに移動し、河川周辺は耕作地として利用することになっている。

¹ “Development Plan for Rathnapura Urban Development Area 2006 – 2020”, UDA, 2006

本格調査では、本開発計画の詳細な内容や工程計画を確認し、将来的な土地利用に配慮した洪水防御計画となるよう工夫が必要である。

6) 住民移転の検討（詳細は「4-1-5 環境社会配慮面の予備検討」を参照）

想定される河川構造物事業により発生する移転住民数はカル川全体で約 800 世帯、ケラニ川の既存構造物修復箇所では約 30 世帯の規模になることが予想されるものであり、環境カテゴリーA に分類される。宅地かさ上げや都市事業との一体化、堤防線形の検討などにより、他地域に移転を余儀なくされる影響戸数は極力減らす必要がある。

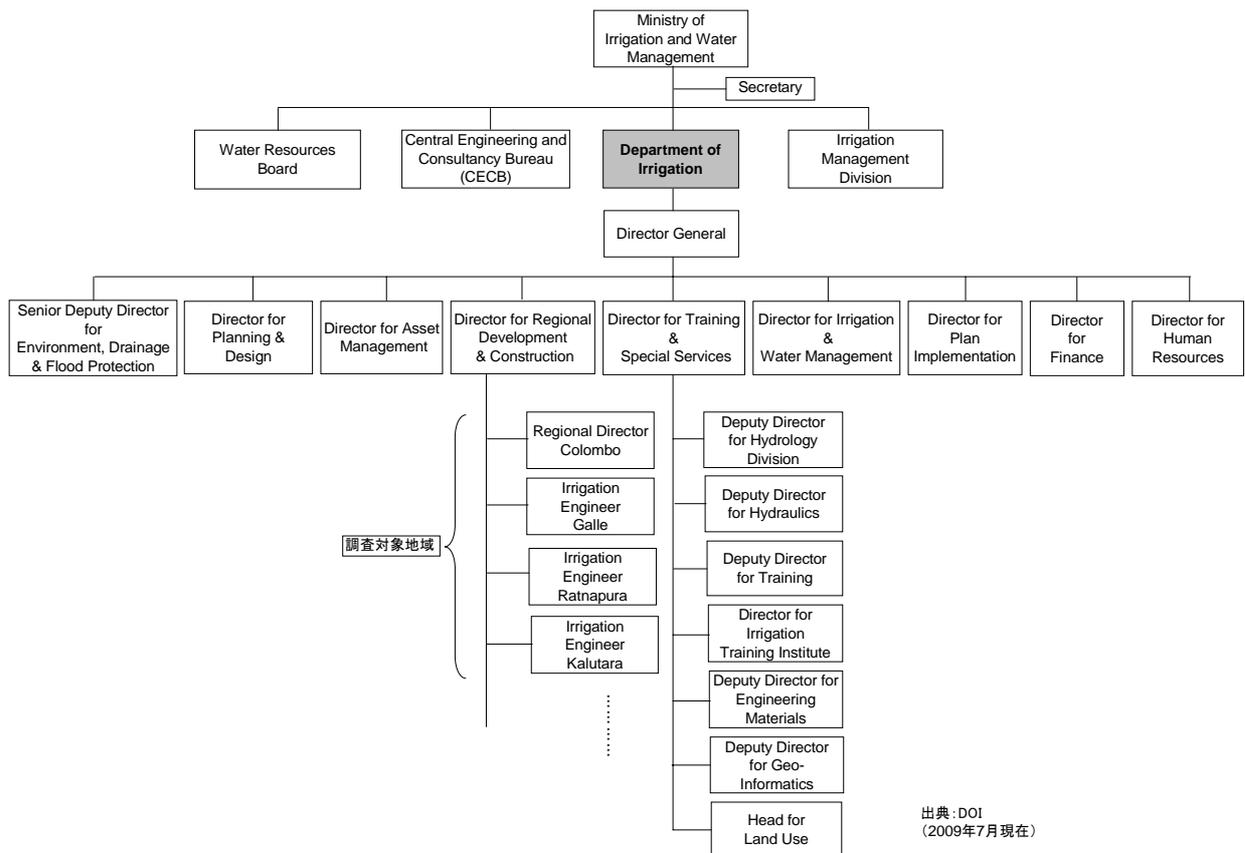
F/S の実施にあたっては旧 JBIC の環境社会配慮ガイドラインに基づいて調査を進めると推測される。特に河川沿いに居住する住民には少数派のタミル人、ムスリムなどのグループが存在する可能性があり、住民移転にあたってはこれらの複雑な要素を考慮する必要がある。本体事業での環境社会配慮に係る取り組みを確認しつつ、住民移転計画の策定やステークホルダー協議の実施の支援が期待される。また、「ス」国では環境影響評価（EIA）手続きの中でも住民移転について評価及び対策の提言を行うことになっていることから、効率的な EIA 及び住民移転計画の策定支援方法の検討が必要となる。

7) 河川行政強化・改善策の検討

現在、「ス」国では、河川管理を一元的に担う政府機関は存在しない。一方で、DOI が洪水防御に関し、主として構造物対策の計画、設計、実施の責任を担っている。DOI は、1900 年に設立され、100 年以上の歴史を持つ。現在は、Ministry of Irrigation and Water Management (M/IWM) に属し、約 3,000 人の職員から構成され、年間予算は約 10 億ルピー（2009 年 7 月の換算レートで約 8 億 3 千万円）である。予算の制約から、小規模な施設の維持管理が主体で、新規の大規模な洪水対策計画の立案や事業実施は困難な状況にあるといえる。

一方、水資源開発・管理に係る政府機関は、水利用の面からいくつかのセクターに別れ、CEB（発電）、NWSDB（上水供給）、SLLRDC（排水改善）などが担当する。それぞれがセクター別事業を担当しているため流域全体を視野に入れた水資源管理が行われていない。それらの責任や業務管掌に関する組織・法制度を見直し、効果的・効率的な河川行政を実現することが望まれる。そこで、事業の実施体制を検討する際に、中・長期的な視点にたった河川管理に関する政策立案とその実施のために必要な組織・法制度の強化・改善策を、関係機関との協議を踏まえ検討することが望ましい。

以下に M/IWM 及び DOI の組織図を示す。



M/IWM および DOI の組織図

(2) ケラニ川流域

1) 既設構造物の適切な評価と改修対象箇所の選定

構造物対策の一つとして、対象4河川流域における既設構造物（堤防、樋門、ゲート、排水機場など）の改修・更新が含まれている。調査期間中、2日間にわたりケラニ川沿いの既設構造物（MFPs）全44地点（右岸側20ヶ所、左岸側24ヶ所）をDOIの担当者とともに踏査し、現況を確認した。その結果、昨年5月洪水被害に見舞われた以後、局内の予算を使って部分的な改修（老朽化しているゲートの付替え、ゲートやシャフトの塗装、破損構造物の撤去等）が進んでいることがわかった。これを考慮すると、マスタープランで提案されている改修箇所（17地点）は約50%程度減少する見込みである。

対象構造物、河川区間を最終的に選定するにあたり、現状の機能（地域における重要性）や現地状況を十分に把握し、評価することが重要となる。建設された時期と現在の土地利用とは大きく異なっている可能性があるため、管理責任機関や地元住民の意見などに配慮することも大事である。選定に当たっては、ある一定のクライテリアを、DOIの関連部局と協議の上で設定し、双方合意の上で選定する。

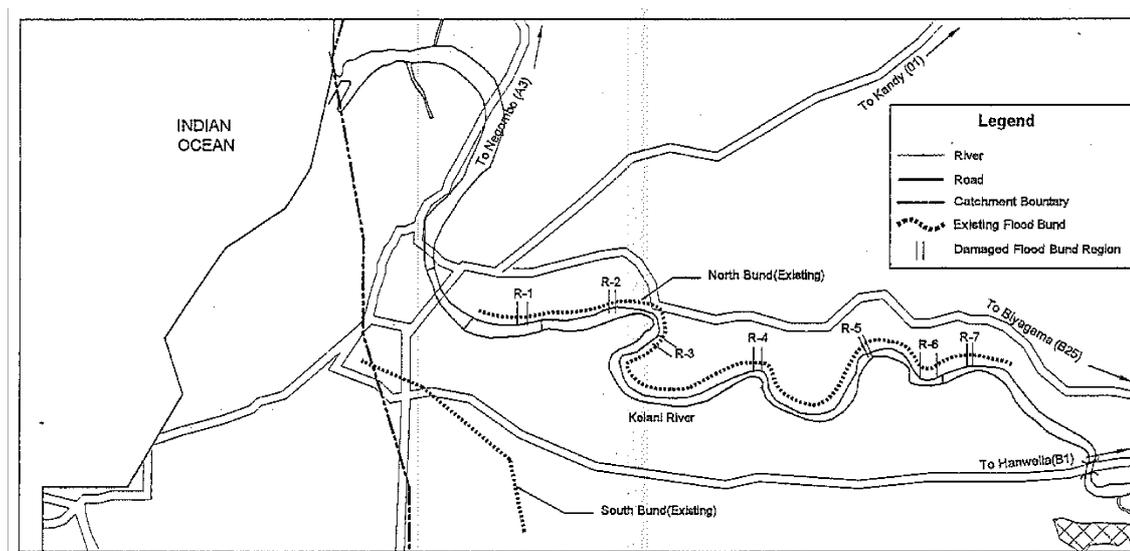
2) 小規模堤防建設の可能性

2007年5月洪水で氾濫被害を受けたビヤガマでは、道路が冠水し、交通遮断が約3日も続いたため周辺住民の日常生活に大きな影響を及ぼした。今回の調査中、DOIコロンボ地域事務

地所の関係者とともに氾濫箇所の現場確認を行った。その結果、河道へのアクセス確保のため、河岸が深く掘り下げられている箇所を見つけこの地点から氾濫流が道路に沿って移動したことがわかった。小規模堤防の建設によって有効に防御できるものと判断され、検討対象に含めることを提案する。

3) 侵食防止のための護岸工の必要性

マスタープランでは、下図に示すとおり既設の North Bund（右岸側：ガンパハ側）で侵食を受けている区間の河岸防御工が提案されている。全7か所（R-1~R-7）、総延長約 670 m である。



出典：「防災機能強化計画調査、Supporting Report」平成 21 年 3 月

護岸工の必要箇所位置図（ケラニ川）

上記の区間以外にも、左岸側（コロンボ側）の Kadwela から Hanwella にかけて、特に蛇行部分の水衝部で河岸侵食が進行している箇所が見受けられた。これらの箇所に関しては、周辺住民から DOI に陳情が寄せられているという情報を得た。河道の水理特性とともに緊急性にも配慮し、対象区間を選定する必要がある。

(3) ギン川およびニルワラ川流域

1) ギン川流域

ギン川洪水防御計画の一環で、下流域の内水排除促進のため、中国の資金援助により計 10 ヲカ所で排水機場が建設され、1978~1979 年に完成した。その後、30 年が経過し、現在も依然として低平地が広がるギン川下流域の排水施設（水田と住宅地の浸水に対する防御目的）として重要な役割を果たしている。しかし、近年、機器の老朽化が進み、雨期には周辺住民から苦情が寄せられるなど、抜本的な改善の必要性に迫られている。尚、排水機の形式としては、すべて電動式で、このための電気は Badegama にある開閉所（Switching Station）を通じて正論電力庁（Ceylon Electrical Board : CEB）管理下の系統から給電を受け、各排水機場まで供給されている。各排水機場の主要諸元を以下に示す。

ギン川流域 排水機場の主要諸元

No.	名称	ポンプ数	排水量/台 (m ³ /s)	総排水量 (m ³ /s)	駆動方式	築年
PS1	Hagoda	10(155KVA)	2.0	20.0	電動方式	1978~79
PS2	Halpatota	2(155KVA)	2.0	4.0	電動方式	1978~79
PS3	Kiribathawila	3(55KVA)	0.7	2.1	電動方式	1978~79
PS4	Divitura	6(155KVA)	2.0	12.0	電動方式	1978~79
PS5	Akuratiya	2(55KVA)	0.7	1.4	電動方式	1978~79
PS6	Agaliya	2(155KVA)	2.0	4.0	電動方式	1978~79
PS7	Ganegama	2(155KVA)	2.0	4.0	電動方式	1978~79
PS8	Hammaliya	2(155KVA)	2.0	4.0	電動方式	1978~79
PS9	Indigasketiya	6(155KVA)	2.0	12.0	電動方式	1978~79
PS10	Mahimulla	2(155KVA)	2.0	4.0	電動方式	1978~79

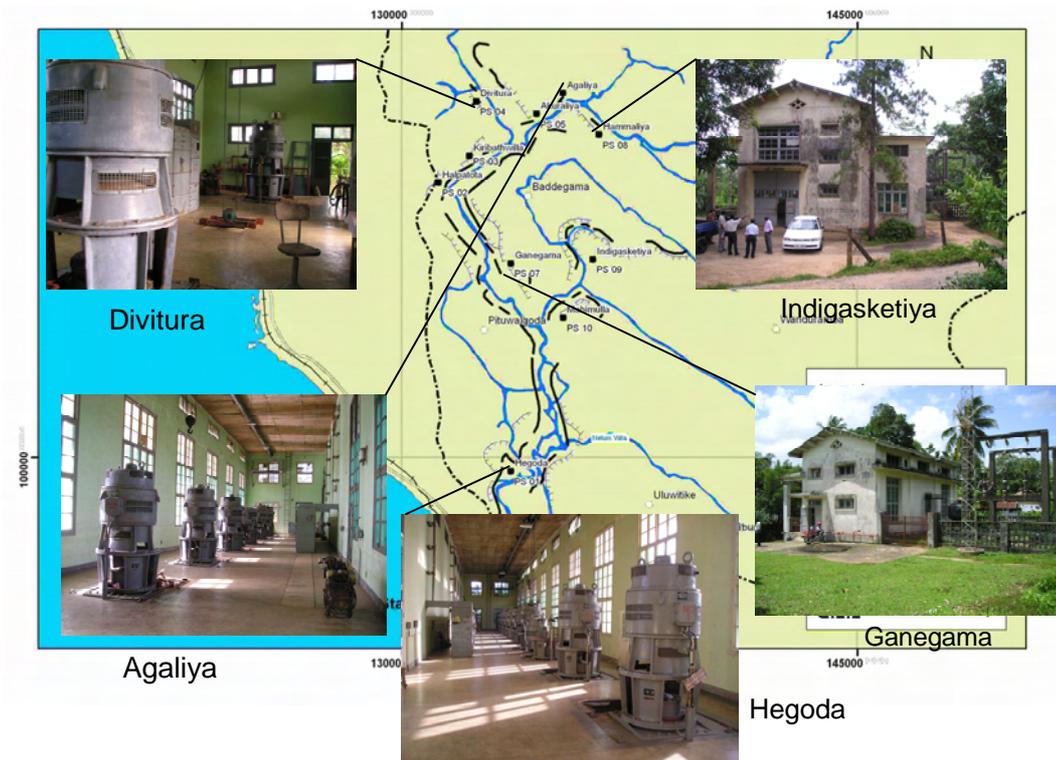
出典：DOI

管理責任を持つ DOI の Galle 地域事務所にて、関係者に聞き取り調査を実施した結果、明らかとなった問題点は下記のとおり整理される。

- ・ 現地踏査時（2009年7月時）、聞き取り調査では約75%（28/37台）が稼働できる状態であったが、効率は相当落ちている。（詳細調査で評価必要）
- ・ 系統から受電し、各ポンプ場へ配電している Switching Station もかなり老朽化しており、全体の電気システム系統も見直す必要がある。
- ・ 洪水時、ポンプ場へのアクセス道路が冠水し、運用上問題となる箇所がある（PS4、PS5、PS6、PS8）。
- ・ 維持管理のための電気料金が財政上の大きな負担となっている。
- ・ 個々の機器の判定も必要なもののシステム全体としての機能診断が重要である。

尚、今回、システム改善の検討に必要となる排水機場の詳細構造図や機器の維持管理マニュアルの所在を確認した。また、ポンプの運転記録を2～3の排水機場でランダムに調査、確認した。整理状況は優劣あるものの、実際の運転状況を把握する上で十分利用可能なレベルにあることがわかった。

排水機場の位置図および10ヶ所のうち5ヶ所の現況写真を以下に示す。



ギン河流域の排水機場の状況（2009年7月）

2) ニルワラ河流域

ニルワラ河流域の全3排水機場は、フランス政府の資金援助で、ニルワラ川洪水対策事業の中で建設された。ポンプ稼働期間は通常年で、4月～5月、9月～12月の約半年間である。

- ・ 部分的にスペアパーツを取り換えて稼働中
- ・ 稼働効率がかかなり落ちている（機器の詳細な評価が必要）→内水位が高い状態が継続
- ・ 年間の維持管理費は約 Rs.4.0 mil.
- ・ 灌漑局の担当者によれば、ギン流域よりもニルワラ流域のほうが優先度が高いとのこと（施設規模から考えて）

施設の主要諸元は以下のとおりである。

ニルワラ河流域 排水機場の主要諸元

名称	ポンプ数	排水量/台 (m ³ /s)	総排水量 (m ³ /s)	駆動方式	築年
Talgahagoda	2	4.2	8.4	ディーゼル	1988
Magallagoda	14	4.2	58.8	ディーゼル	1987
Tudawa	8	4.2	33.6	ディーゼル	1987

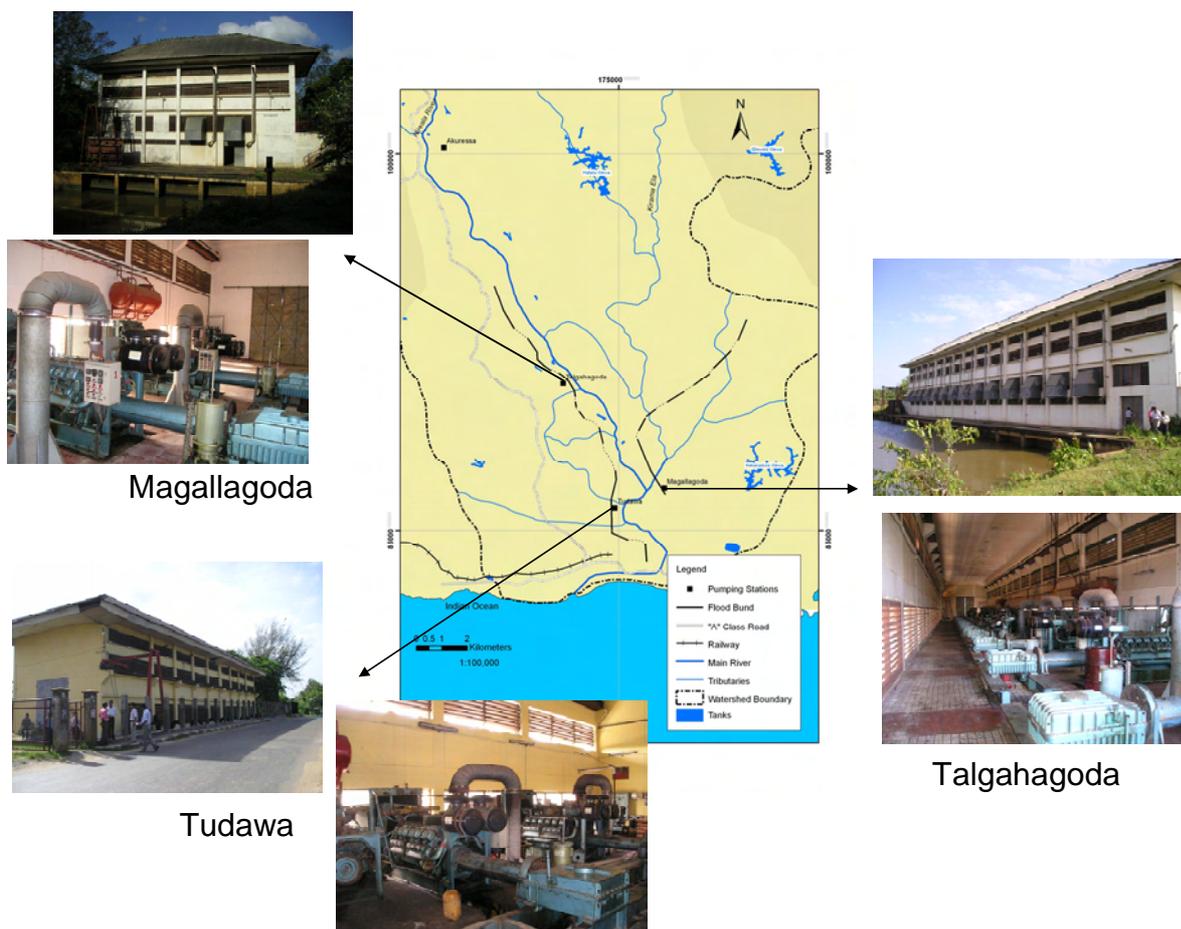
ニルワラ川流域 排水機場の維持管理費（至近過去5年間）

単位:Rs

排水機場名	排水区域名	名目	2004	2005	2006	2007	2008	5年間平均値
Thalgahagoda	Kadduwa	維持管理	204,703	275,658	247,568	598,568	570,658	379,431
		その他経費	0	0	0	0	0	0
Magallagoda	Kadawedduwa	維持管理	753,743	863,500	1,377,933	1,600,000	1,882,769	1,295,589
		その他経費	0	232,491	0	1,463,069	25,500	344,212
Tudawa	Kiralakele	維持管理	409,977	529,183	677,695	816,924	1,748,158	836,387
		その他経費	7,540,401	0	67,980	0	1,072,433	1,736,163
合計			1,368,422	1,900,832	2,303,196	4,478,561	4,227,086	2,855,619

出典: DOI

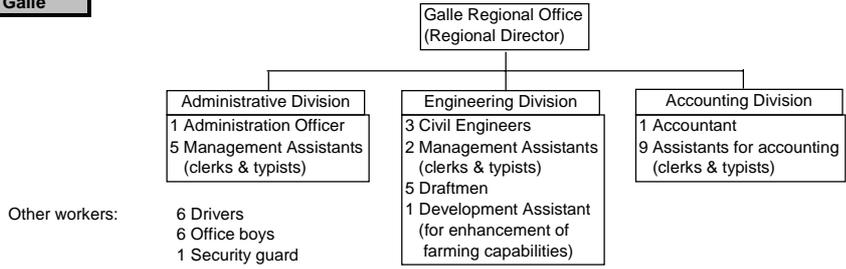
以下に各排水機場の状況写真を示す。



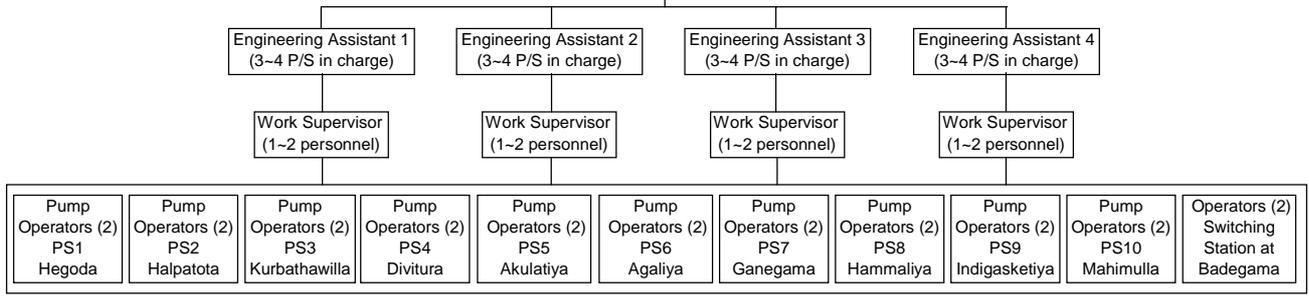
ニルワラ川流域の排水機場の状況（2009年7月）

尚、ギン川およびニルワラ川流域の排水機場、堤防等の管理は、DOIの地方事務所の管轄である。Regional Directorは通常、Galle事務所に勤務し、ギン川およびニルワラ川双方の管理責任を担っている。一方、Matara支所では、担当のIrrigation Engineer他が勤務する。両事務所の要員数（不定期労働者を含む）はそれぞれ115名、および70名である。Galle地方事務所全体の組織図を以下に示す。

Main Office in Galle

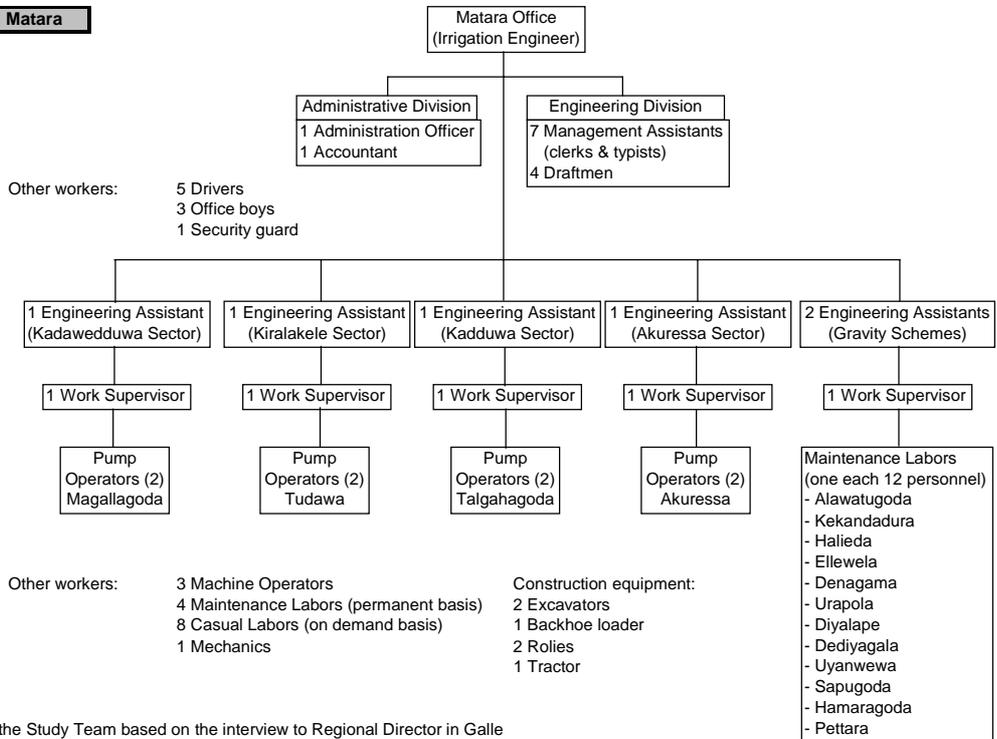


Gin Ganga Flood Regulation Office
(Irrigation Engineer)



Other workers: 1 Machine Operator (for excavator)
25 Maintenance Labors (permanent basis)
10 Casual Labors (on demand basis)
2 Electricians
3 Mechanics

Branch Office in Matara



Source: Prepared by the Study Team based on the interview to Regional Director in Galle

Galle 地方事務所の組織図 (DOI)

4-1-4 非構造物対策

(1) 早期警報・避難システムの拡充

「防災機能強化計画調査」では、パイロットプロジェクトを通じて、ケラニ川とカル川流域に以下のテレメータシステムが導入された。

パイロットプロジェクトによる設置観測施設数

河川名	雨量観測所	水位観測所	テレメータ装置
ケラニ川	6	5	5
カル川	1	4	4

出典：「防災機能強化計画調査、最終報告書（主報告書）」平成 21 年 3 月

これにより自動収集されたデータは、一般地上回線を通じて DOI の水文課に送られ、データベースに保存されるシステムが構築されている。表やグラフは大型モニターにも表示され、水文課の職員が誰でも現状をモニタリングできるようになっている。さらにデータはウェブサイトや省庁間ネットワーク上でも閲覧できる。

本格調査では、導入されたこのシステムの活用状況を確認し、運用・維持管理面の課題を把握するとともに改善点を明確にする。その上で、システムを拡充・強化する上での妥当性、有効性を検討する。特に、テレメータシステムは、「ス」国では初めて導入されたシステムであり、DOI としては経費の工面も必要であり、コストと効用の面から検討し、その拡充に関しては、DOI と協議し、提案する。

(2) 土地利用抑制に関する有効策

対象流域では、現在、水田・未利用の低湿地等が、洪水遊水地としてピーク流量を低減するための重要な機能を果たしている。しかし、特にコロンボ首都圏に近いケラニ川流域では、無秩序な開発行為が随所で散見され、将来洪水被害が増加することが懸念される。従って、都市計画や土地利用計画、宅地開発等に洪水対策を組み入れるための法的枠組みを早期に立案することが求められている。そこで、関連法制度に洪水対策の視点を加えるための調査の中で行う。具体的にはゾーニングを行い洪水リスクを明確にするとともに、洪水時、一時的に氾濫流を貯留する地域を選定し、指定することである。そのための法的必要措置を実行し、歯止めをかけることが重要である。

開発行為を行う上で、土地利用のマクロ的な計画を作成する機関は、国家空間計画局（National Physical Planning Department: NPPD）である。一つのアイデアとして、NPPD の開発計画（National または Regional Development Plan）や Policy に水災害に対する防災の観点からの条項を明記すること等が考えられる。とにかく、実効のある有効策を早急に制度化する必要がある。

(3) 道路嵩上げの適用

特にカル川流域の堤防計画では、約 800 世帯規模の住民移転が予想される。従って、影響を緩和するための細心の配慮が必要となる。その観点から、堤防建設に伴い河川と並列して走る既設道路をかさ上げして堤防として利用し、その脇を移転用地として確保するなどの工夫が必

要となる。ラトナプラの市内や、カルタラ郊外での適用は有効性があると見られる。

(4) コミュニティ防災活動への配慮

洪水防御に係るコミュニティ防災活動は、非構造物対策の重要な1コンポーネントであるが、先行して開始が予想される「気候変動に対応した防災能力強化プロジェクト」で主体的に実施される予定である。従って、展開される活動の継続性や関連性に配慮し、本格調査では、円借款事業の中で有効と思われる活動内容について検討し、その全体フレーム（内容、投入、スケジュール等）を策定することとする。

4-1-5 環境社会配慮面の予備検討

(1) 環境面の予備検討

関係者へのヒアリング及び現地状況の視察により、環境面では事業実施による主に大気、水質、騒音・振動、生態系への影響が予想された。これらの影響が予想されるのは堤防建設が予定されているカル川及び堤防の修繕を行うケラニ川であり、ポンプの交換を想定しているギン川及びニルワラ川では対応が必要な負の影響は予想されない。このためカル川及びケラニ川における予備的な検討結果を以下に記す。

1) 大気

スリランカにおける大気汚染は、1980年代までは工業地帯が主な汚染源であり、工場から排出される様々な化学物質が大気汚染の原因であったが、1990年以降は都市部を中心として自動車が増加したため、自動車排気ガスによる大気汚染が問題になっている。対象地域でもラトナプラの輪中堤予定地やケラニ川下流の既存堤防修復予定地では河川沿いに交通量の多い道路があり、排気ガスによる大気汚染があると考えられる。事業実施による大気への直接的な著しい影響は予想されないが、住民移転の移転先によっては移転住民が大気汚染の影響を受ける可能性がある。例えばケラニ川既存堤防の修繕が行われる可能性のある堤外地河川敷の一部では住民が生活しており、堤内の道路と堤防の間に移転させるというオプションも考えられる。しかし、この場合移転住民は自動車排気ガスの影響を受けることになる。

2) 水質

スリランカでは都市化や工業化、農村の開発事業、農業における農薬と駆虫剤の使用により、水質汚濁が深刻化している。多くの河川は周辺都市の水源となっているが、家庭や工場からの排水により汚染物質の含有量が増加している。対象河川でも都市部を通過するケラニ川やカル川では水質汚濁が進んでいると考えられる。事業実施による水質への影響としては、カル川の改修やケラニ川の修繕工事による水のごり、事業実施後の水際の水質浄化機能の低下などが挙げられる。しかし、現状の水質を考慮すると影響の程度は低いと考えられる。

3) 騒音・振動

事業実施による騒音・振動の影響は、大気と同様に住民移転先によっては車両の通行による影響が増加する可能性がある。また工事中の近隣住民に対する影響も発生するが、影響の程度は低いと考えられる。

4) 生態系

スリランカでは全ての野生動物が保護対象となっている。特に以下の表のとおり固有種が多く、事業予定地でそれらの生息や営巣が確認された場合には EIA プロセスで事業実施許可を得るために十分な対策をとることが必要になる。

「ス」国内で確認されている野生動物

分類群	国内種数	固有種数	絶滅危惧種数
哺乳類	100	14	34
鳥類	431	23	61
爬虫類	156	81	75
両生類	55	35	28
魚類	109	32	29

The Bio-diversity of Sri Lanka (2001)

このほか、ケラニ川下流周辺に広がる湿地は野生生物局によれば生物多様性の観点から重要であり、野生生物局は今後保全を考えていくとのことである。本事業で保水面から保全を検討する場合、生物多様性保全と合わせて議論することで保全の意義を高めることが可能である。

(2) 社会面の予備検討

社会面における事業実施の主な影響としては、河川利用、用地取得・住民移転、その他に建設資材の搬送等による交通影響が予想された。これらの影響が予想されるのは堤防建設が予定されているカル川及び堤防の修繕を行うケラニ川であり、ポンプの交換を想定しているギン川及びニルワラ川では対応が必要な負の影響は予想されない。このためカル川及びケラニ川における予備的な検討結果を以下に記す。

1) 河川及び川沿いの利用状況

カル川やケラニ川では周辺住民による内水漁業、砂利採取などの経済活動が行われているほか、周辺住民による洗濯、沐浴、家畜の飼育などに河川が利用されている。事業実施により工事中には水の濁りによりそれらの活動に負の影響が生じるほか、事業実施後には河川へのアクセスが困難になることによる負の影響が考えられる。

2) 用地取得・住民移転

事業実施によりカル川及びケラニ川で用地取得及び住民移転が必要になる。対象となるのは堤防建設箇所だけでなく、堤防の新設により洪水規模が大きくなる堤外高水敷の住宅や農地も含まれる。ケラニ川の住民移転は 30 世帯程度になることを現地調査で確認した。カル川では 1/10,000 地形図及び現地調査により 800 世帯程度の住民移転が必要になると推定された。800 世帯の推定根拠は以下のとおりである。

地形図（1/10,000）よりカウントした被影響家屋数

堤防番号	被影響家屋数		
	堤防予定地	高水敷	小計
カルタラ			
R1	11	6	17
R2	30	8	38
R3	2	4	6
R4	14	46	60
R5	7	17	24
R6	2	7	9
R7	0	2	2
R8	0	13	13
R9	15	17	32
R10	1	28	29
R11	0	0	0
R12	0	19	19
R13	0	17	17
右岸小計	82	184	266
L1	18	2	20
L2	0	13	13
L3	0	24	24
L4	10	38	48
L5	2	0	2
L6	8	17	25
L7	0	0	0
L8	10	3	13
L9	0	27	27
L10	1	34	35
L11	0	0	0
L12	0	0	0
L13	0	0	0
左岸小計	49	158	207
カルタラ小計	131	342	473
ラトナプラ			
Zone B	15	27	42
Zone C	12	4	16
Zone D1	8	0	8
Zone D2	26	14	40
Zone D3	20	0	20
ラトナプラ小計	81	45	126
合計	212	387	599

現地調査で確認した地形図と実際の家屋数の差異

堤防番号 L4（全長 170 m のうち 100 m 程度の範囲）の差異

地形図：20 家屋 現地調査：26 家屋 差異：26/20=1.30

堤防番号 Zone B～C（二つの橋を含む全長 100 m 程度の範囲）

地形図：29 家屋 現地調査：39 家屋 差異：39/29=1.34

カル川における被影響家屋数の推定

カルタラのサンプル地点では現地調査でのカウント数が地形図のカウント数の 1.3 倍だった。ラトナプラのサンプル地点では現地調査でのカウント数が地形図のカウント数の 1.34 倍だったが、家屋の密集する橋周辺 2 箇所を含んでいたことから現地調査のカウント数が平均より多めだった可能性がある。このため実際の家屋数は地形図でのカウント数の 1.3 倍程度であると仮定し、家屋数を世帯数と考えて世帯数を以下のように推定した。

$$599 \times 1.3 = 778.7 \quad \text{約 800 世帯}$$

（注：上記計算は M/P で提案された堤防の線形と構造をそのまま実施した場合である。）

堤防の配置を川沿いに近づけた場合、川沿いに家屋が集中しているものの移転数は概略 500 世帯程度に減少すると予想される。また構造をコンクリート壁にすることで移転世帯数はさらに減少する。しかしコスト面で現実的でない可能性が高く、協力準備調査を実施する際には水理面、経済面、施工面、社会環境面、の各要素を勘案、比較して決定することになる。）

世界銀行のセーフガードポリシー（OP4.12）では住民移転の人数が 200 人を越える場合を大規模移転としている。800 世帯は 1 世帯の人数を 5 人と仮定した場合に 3,500 人となり、世銀のポリシーに準拠している旧 JBIC の環境社会配慮ガイドラインに照らすと、本事業は環境社会への重大な影響がある可能性を持つ事業としてカテゴリー A 分類されるレベルにある。これまでスリランカでは大コロambo圏水辺環境改善事業やルナワ湖周辺生活環境改善事業などで 1,000 世帯以上の移転が行われているほか、住宅百万戸計画などでも大規模な住民移転を経験してきている。しかし訴訟や反対運動などの問題もこれまで多数発生しており、本事業で住民移転を行う場合は、これまでの事例を参考にしながら注意深く対策を検討する必要がある。また、2001 年に National Involuntary Resettlement Policy (NIRP) が ADB の支援により制定されて以降、ADB の支援により住民移転に関するガイドラインやマニュアル類が整備されてきた。住民移転計画（RAP）策定にあたってはそれらマニュアルも十分参照する。

3) その他

事業実施によるその他の社会経済への影響としては、建設資材の搬送等による交通影響が考えられる。カル川やケラニ川沿いには道路が通っており交通量も多い。迂回路や仮設資材置き場の設置などの対策を検討する必要がある。

(3) 環境社会配慮が必要な河川と対応内容

河川別にみると、ケラニ川では既存堤防の修繕とゲートの設置が計画されているが、この規模の計画では DOI 環境担当部長によれば EIA 手続きの必要はなく IEE を作成するだけでよいとのことである。しかし CEA 局長は同計画に対して The National Environmental Act No.47 of 1980, amended by Act No.56 of 1988, further amended by Act No.53 of 2000 に従い正式なスクリーニング手続きをしてみなければ分からないと述べており、現時点では EIA と IEE のどちらの手続きが必要か判断できない。一方、住民移転については現地で 30 世帯程度の移転が必要になることが確認された。NIRP には 20 世帯以上の移転が発生する場合 RAP を作成するよう記載されており、ケラニ川では RAP 作成が必要である。

カル川では 10 km 以上の区間で堤防が建設される計画であり約 800 世帯の住民移転が想定されるため、EIA の手続き及び RAP の作成が必要である。800 世帯の移転を実施することになると用地取得・住民移転手続きの中でコスト負担のみならず住民との合意形成、移転の実施、モニタリングなど長期にわたり困難な対応が求められる。これに対し M/IWM 次官はマハベリプロジェクトでの知見を活かして十分対応出来ると発言しており、DOI も非常に前向きな取り組み姿勢を示している。しかし、DOI に大規模住民移転の経験が無いことから、本事業では協力準備調査の段階から JICA による支援が必要である。一方、円滑な事業実施には District 及び Divisional Office（県及び郡事務所）など地方行政組織の積極的な参加とオーナーシップ意

識の醸成が不可欠であり、合意形成に向けて、本格調査で立上げる予定の流域協議会が重要な役割を担うことが期待される。

ギン川及びニルワラ川では既存の老朽化したポンプの交換のみが想定されている。ポンプ交換による環境社会影響はほとんど無く、CEA 局長も環境報告書（EIA または IEE）の作成は必要ないと述べていることから、環境社会配慮面での法的な対応はない。

以上の対応をまとめると以下の表のとおりである。

流域ごとの環境社会配慮手続き

項 目	ケラニ川	カル川	ギン川	ニルワラ川
環境社会配慮	IEE/EIA	EIA	—	—
用地取得・非自発的住民移転	RAP	RAP	—	—

出典：調査団

4-1-6 事業実施に向けた合意形成

治水事業の計画策定、実施においては、流域内の関係機関、関係者の理解、協力を得ることが不可欠である。我が国においては、国土交通省が管轄する一級河川では、通常流域委員会が組織され、流域の開発事業に関して、多岐に渡るステークホルダーが会し意見を述べ合える合意形成のためのプラットフォームが提供されている。特に、河川改修等大規模な事業においては、行政関係者、市民団体、住民、NGO などが計画段階から協議に参加し、事業主としての行政側は利害が相反するグループの双方の意見を聞く必要がある。その上で計画内容を随時見直していく姿勢が事業効果の詳細を周知し、円滑な事業実施の上で非常に重要となる。

「ス」国では、河川事業の進め方に関しての法制度の整備が遅れているため、このような流域委員会はまだ組織された実績はない。そこで、本格調査では、大規模な河川改修が計画されているカル川において、中央・地方行政機関、関係機関が参加し、計画内容等について協議し、コンセンサスを構築し、その内容を計画に反映させるために流域協議会を調査期間中に立ち上げることを提案する。特に、カル川流域では、洪水対策がラトナプラ、カルタラ両県にまたがるため、上下流間のコンセンサスづくりが重要なポイントとなる。現時点で考えられる協議会のメンバーは以下のとおりである。

- 流域協議会のメンバー（案）：
- DOI（ラトナプラ、カルタラ各地方事務所）
 - ラトナプラおよびカルタラの DDMCU
 - ラトナプラ地区の行政官庁代表者（県、郡、市、GN）
 - 学識経験者
 - 住民代表（住民組織、NGO など）
 - 僧侶、など

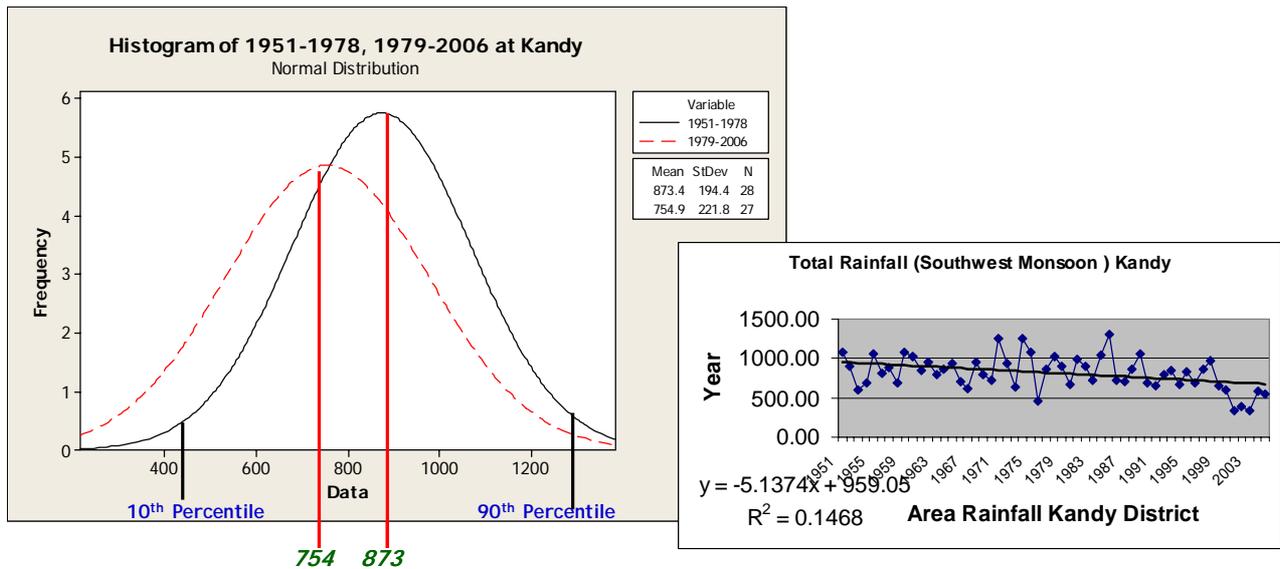
4-1-7 気候変動の取り組み強化

(1) 「ス」国内の動向

「ス」国における気候変動の取り組みに関して、気象局（DOI）において聞き取り調査を実施した。気象局の中の Training & Research の部局のもとに Center for Climate Change Studies が置かれ5名の職員が専属で勤務している。IPCC や WMO の活動など、最近の世界的な動向を

モニターしている。調査研究（気象指標：特に降雨、気温）は進められているが、気象局から気候変動に関して公式に発表された資料は特になかった。尚、スタッフの1名は、平成21年7月6日～8日、東京で開催された「気候変動に関する東京会議」に参加している。気象局によるキャンディにおける調査分析に関する一例を以下に示す。

1951年-1978年と1979年-2006年の年間降雨量の変動を見ると、至近28年間では変動幅が大きくなり、降雨量としては減少傾向にあることがうかがえる。



Coefficient of variation (1951 -1978) = (24%)

Coefficient of variation(1979 - 2006) = (29%) → High fluctuations and decreasing

High Fluctuation will be impacted
Water Sector, Health Sector and
Agriculture Sector

出典：気象局

キャンディにおける年間降雨量の長期傾向

(2) 本格調査での基本方針

熱帯モンスーンの影響を強く受ける「ス」国では、気候変動の影響を治水計画策定上無視することはできない。しかし、適応策として堤防等の施設対策にはおのずと限界があり、土地利用規制や警戒避難体制等の非構造物対策、コミュニティ防災との連携が重要な鍵を握っている。そこで本格調査では、優先プロジェクトをレビューしF/Sを実施する際に、気候変動リスクをどう考慮して事業計画に反映するか検討することを提案したい。パラメータとして、基本高水流量や基本高水位に対する変化を見る必要があるが、その前提条件として、アンサンブル手法による将来降水量予測や全球気候変動予測モデル（GCM）の調査対象地域へのダウンスケーリング実施等が考えられる。

国内の動向に目を転ざると、地球温暖化に伴う気候変動による水災害激化の概念について、

国土交通省や気象庁、大学研究機関等を中心として、積極的な研究活動が展開されている。例えば、気象協会が東京大学で協働で利根川上流域の気象予測に関する研究を実施し、その結果がインターネットを通じて公開されている。これら内外の動きにも視野に入れ、データの制約に配慮し、学識経験者からの助言を得つつ、最新の知見を対象地域に適用すべきと考える。

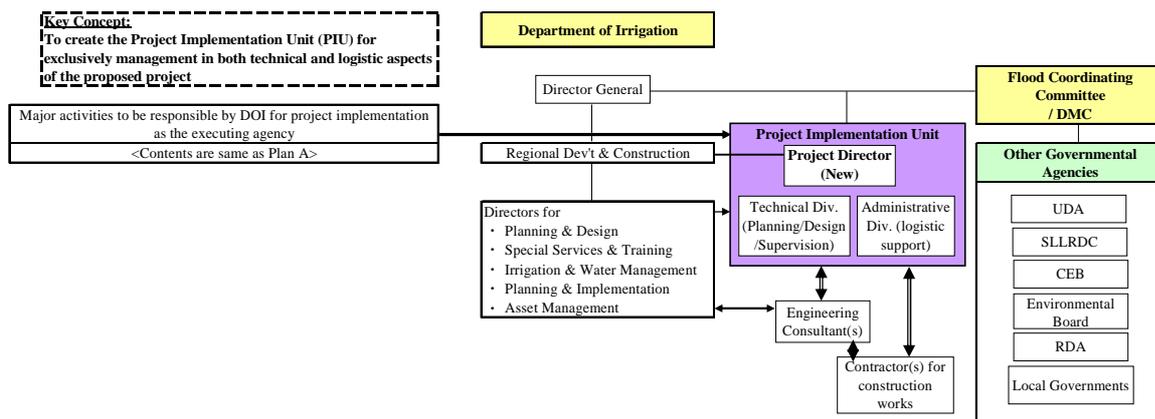
4-2 実施体制

今回の調査期間中、本格調査を行う責任機関に関して計3回の協議が行われた。調査団からは責任機関を M/DMHR、実施機関を M/IWM とすることを先方に提案したが、「ス」国側、特に M/IWM および DOI から責任機関を M/IWM とするよう要望が出され、日本側の希望との間に食い違いが生じた。調査団は、本件は防災案件という位置づけで実施するものであり、それゆえに M/DMHR が責任機関であることが望ましいことを説明し、また、責任の所在を明確にするためにも責任機関は一つであるべきとし、「ス」国側の両機関（M/DMHR と M/IWM）で調整を行うよう要請した。

8月7日、M/DMHR 大臣を始めとした両機関の関係者14名、オブザーバーとして JICA スリランカ事務所（次長、担当職員の計3名）および調査団（コンサルタント団員1名）が出席のもと、調整協議が行われた。席上 M/DMHR 大臣は、構造物対策は業務管掌上 DOI が、一方、非構造物対策は DMC がそれぞれ分担して責任を持つべきとの基本認識を示し、早期の MOD 署名を促す発言があった。その結果、責任機関は M/DMHR を窓口機関とした上で、両機関が構造物・非構造物対策の実施に別々に責任を持つという趣旨で MOD の記載に修正が加えられ、両省次官による署名が行われることとなった。

尚、本格調査実施中、関連資料の収集、現地踏査等は DOI の協力なくして円滑に進まないと予想されるが、案件のオーナーシップ意識の醸成や関連機関間の協働体制を強化する意味からも、できるだけ DMC を通じて協力を引き出すような工夫が求められる。一方、事業実施段階では、構造物対策は DOI、非構造物対策（主に避難対策）は DMC がそれぞれ責任機関として「ス」国受入機関の中心となる。その実施体制の詳細については、職員の能力強化や組織としての持続性の面からも検討し、「ス」国側の意向にも配慮する必要がある。また、円借款事業を推進する上で、「ス」国側の準備すべき必要予算や用地取得の手続き、実施後の維持管理に関する組織体制や予算等についても本格調査の中で検討し、留意点を整理するとともにとるべきアクションについて明確化する。

実施体制については、先の「防災機能強化計画調査」では、DOI と協議の結果、現行組織の外に DOI 局長 (Director General) のもとに Project Implementation Unit (PIU) を設け、洪水調整委員会 (Flood Coordinating Committee) を通じて他関連機関と連携する試案が提示されている。本案をたたき台として関連機関と議論を深めることを提案する。



事業実施体制案（「防災機能強化計画調査」から）

4-3 本格調査の作業項目（案）

本格調査では、MODの合意内容に基づき、洪水被害危険度が高い南西部4河川流域（ケラニ川、カル川、ギン川、ニルワラ川）のうち、特に最も優先度が高いとされたカル川の気候変動適応、洪水防御について先のマスタープランで提案された短期的対策（構造物対策・非構造物対策）のフィージビリティ・スタディ（以下、「F/S」という。）を行う。また、他の3河川については既存構造物の現況を調査した上で、施設の改修および更新計画を策定し、円借款案件の形成を図ることとする。

調査対象地域が4流域にまたがり調査項目が入り組むため、効率的な作業を目指す意味から4つのコンポーネントに区分して調査を進める。それぞれのコンポーネント区分（策定目標の計画）を以下のとおり提案する。

- ・ コンポーネント1：カル川流域気候変動適応・洪水対策短期計画
- ・ コンポーネント2：ケラニ川・ギン川およびニルワラ川・洪水防御施設リハビリ計画
- ・ コンポーネント3：ギン川およびニルワラ川排水機場リハビリ計画
- ・ コンポーネント4：河川行政機能強化・改善計画

尚、本調査と並行して技術協力プロジェクト「気候変動に対応した防災機能強化プロジェクト」が実施中で、防災関連組織のキャパシティ・ディベロップメントを目的とした諸活動が行われる予定である。従って、非構造物対策における計画内容に関しては、重複を避けより効果的な内容とするため、上記技術協力プロジェクトを勘案し、「ス」国側C/P機関とも協議の上、決定する必要がある。

以下に作業項目（案）を提示する。

- ア. 業務実施計画の検討
- イ. インセプションレポート（IC/R）（案）の機構への説明
- ウ. インセプションレポートの「ス」国政府への説明・協議
- エ. 既存資料の収集・整理
- オ. 河川横断測量、土質調査及び自然・社会環境調査の実施（再委託）
- カ. 流域協議会の立ち上げと運営
- キ. 気候変動適応も踏まえた洪水対策基本方針の検討
- ク. 気候変動解析に必要な水文資料の収集、整理、降雨・流出解析

- ケ. 洪水予警報システム拡張計画の見直し（コンポーネント1および2共通）
- コ. 土地利用規制に係る法制度の確認（コンポーネント1および2共通）
- サ. コミュニティ防災に係る活動成果のレビュー（コンポーネント1および2共通）
- シ. 選定された事業対象地域の環境社会配慮の確認
- ス. 既存洪水制御構造物の現況調査
- セ. 設計洪水位の検討
- ソ. 河川行政に関する現状把握と課題の抽出
- タ. 事業実施に際する必要認可の取得支援
- チ. プロGRESSレポート（PR/R）の作成
- ツ. 氾濫解析および治水経済調査
- テ. カル川気候変動適応・洪水対策短期計画の確定
- ト. 洪水予警報システム拡張計画の策定
- ナ. 災害対策を考慮した開発計画、開発規制の検討
- ニ. コミュニティ防災活動計画の立案（コンポーネント1および2共通）
- ヌ. ケラニ川洪水防御施設リハビリ計画の確定
- ネ. ギン川およびニルワラ川排水機場リハビリ計画の確定
- ノ. インテリムレポート（IT/R）の作成
- ハ. IT/Rの説明・協議
- ヒ. 円借款事業実施における洪水予警報・避難体制の計画策定
- フ. 円借款事業実施における土地利用規制に係る活動計画策定
- ヘ. コミュニティ防災活動の総括および円借款事業実施における計画策定
- ホ. 選定された事業の経済分析
- マ. 事業実施体制の検討
- ミ. 河川行政強化・改善策の検討
- ム. 詳細設計・施工監理段階におけるコンサルティングサービスの検討
- メ. プロジェクト実施計画
- モ. ドラフトファイナルレポート（DF/R）の作成
- ヤ. ファイナルレポート（F/R）の作成・提出

4-4 要員計画及び調査工程

本格調査実施のための専門分野は以下に示す計 13 ポジションで、約 54 人／月を想定する。

- 1) 総括/河川計画/気候変動適応
- 2) 副総括/河川構造物
- 3) 水文/水理/気候変動影響予測
- 4) 土質/材料
- 5) 機械設備計画（排水機場）
- 6) 電気設備計画（排水機場）
- 7) 環境社会配慮
- 8) 洪水予警報/避難体制整備
- 9) ソフト対策/土地利用

- 10) コミュニティ防災
- 11) 施工計画/積算
- 12) 経済分析/事業評価
- 13) 組織/法制度

また、調査期間は、平成 22 年 1 月中旬から平成 23 年 8 月初旬までのおおむね計 19 ヶ月を想定し、開始時期に配慮し、複数年度契約を提案する。調査工程を以下に示す。

2010 年	1 月中旬	契約開始
	2 月上旬	現地調査開始
	2 月上旬	インセプションレポート (IC/R) 提出
	6 月中旬	プロGRESS・レポート (PR/R) 提出
	12 月中旬	インテリム・レポート (IT/R) 提出
2011 年	5 月下旬	ドラフト・ファイナル・レポート (DF/R) 提出
	7 月下旬	ファイナル・レポート (F/R) および要約版の提出
	8 月初旬	履行期限

全体調査工程 (案)

	第1年次												第2年次								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
年度	2009			2010									2011								
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
現地調査																					
国内作業																					
レポート																					

4-5 調査用機材

本格調査実施のために必要な資機材は以下のとおりである。

- 1) デスクトップパソコン : 1 台
- 2) ラップトップパソコン : 1 台
- 3) コピー機 : 1 台
- 4) モノクロレーザープリンター : 1 台
- 5) Fax 機 : 1 台
- 6) UPS : 1 台
- 7) ポータブル GPS : 2 機
- 8) LCD プロジェクター : 1 台
- 9) デジタルビデオカメラ : 1 台

4-6 現地再委託

現地再委託調査は、河川縦横断測量、土質調査、自然・社会環境調査を想定する。

(1) 河川縦横断測量

- 1) 対象河川 : カル川およびケラニ川（双方とも支流を含む）
- 2) 測量範囲・数量
 - (a) トラバース測量（ベンチマークの設置、平均間隔 2.0 km）
 - ・ カル川：河口～ラトナブラ市の上流約 3 km 付近まで延長約 80 km : 41 地点
 - ・ ケラニ川：河口～グレンコース地点まで延長約 90 km : 46 地点
 - ・ 支流：20 地点
 - (b) 縦横断測量
 - ・ カル川：河口～ラトナブラ市の上流約 3 km 付近まで延長約 80 km
（平均 500 m 間隔、計 161 断面）
 - ・ ケラニ川：河口～グレンコース地点まで延長約 90 km
（平均 500 m 間隔、計 181 断面）
 - ・ 支流 計 100 断面
 - (c) 地形測量（地形平面図作成）
 - ・ カル川 : 29 地点（計 29 ha、平均 1 ha/地点）
 - ・ ケラニ川 : 16 地点（計 16 ha、平均 1 ha/地点）
 - ・ その他 : 20 地点（計 20 ha、平均 1 ha/地点）

(2) 土質調査（ボーリング調査及び室内試験）

- 1) 対象河川 : カル川（堤防および樋門建設予定地の地盤状況把握）およびケラニ川（河岸侵食防止工、樋門改修予定地点の地盤状況把握）
- 2) 調査範囲・数量
 - (a) ボーリング（深度 20 m/箇所）
 - ・ カル川 : 24 地点
 - ・ ケラニ川 : 6 地点

(3) 自然・社会環境調査

1) 目的

環境社会配慮に係る調査等は、旧 JBIC 環境社会配慮ガイドラインを遵守するために必要な調査やステークホルダー協議等の活動を行う。

2) 調査内容

(a) 環境影響評価（EIA）調査

- 大気・騒音・振動
- 水質・底質
- 水位・地下水位
- 野生動植物
- 社会経済・住民移転

- インパクト分析、緩和策提案、評価
- 環境管理・モニタリング計画
- ステークホルダー分析
- ステークホルダー会議支援

(b) 住民移転計画（RAP）作成

- 用地取得・住民移転規模の測定（センサス調査）
- 世帯調査（インタビュー調査）
- 住民移転計画
- モニタリング計画
- ステークホルダー分析
- ステークホルダー会議支援

【付属資料】

1. Minutes of Discussions (調印済み)
2. 打合せ議事録
3. 資料収集リスト
4. ローカルコンサルタント及び再委託先のリスト

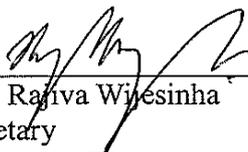
**Minutes of Discussion for
Preparatory Study for Flood Risk Management and
Climate Change Adaptation in South Western Sri Lanka
Agreed upon among
Ministry of Disaster Management and Human Rights,
Ministry of Irrigation and Water Management
and Japan International Cooperation Agency**

1. The officials of Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) had a series of discussions on the Preparatory Study for Flood Risk Management and Climate Change Adaptation in South Western Sri Lanka with the officials of Ministry of Disaster Management and Human Rights (hereinafter referred to as “M/DMHR”). Ministry of Irrigation and Water Management (hereinafter referred to as “M/IWM”)
2. M/DMHR, M/IWM and JICA hereby agreed upon the Scope of the Study of the Preparatory Study for the Project as per Attached Document, subject to the approval by the competent higher authorities of both sides. It should be noted that implementation of the Preparatory Study does not imply any decision or commitment by JICA to extend its loan for the Project at this stage. Therefore any work carried out by GOSL for mitigation of floods in these areas shall not be hampered by this study.

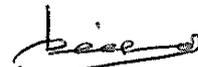
Colombo, Tokyo August 7, 2009

蔵合 英策

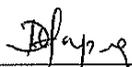
Mr. Hidenori Kumagai
Director
Disaster Management Division
1, Water Resources and
Disaster Management Group,
Global Environment
Department,
Japan International Cooperation
Agency



Prof. Rajiva Wijesinha
Secretary
Ministry of Disaster
Management and Human Rights



Mr. Ivan de Silva
Secretary
Ministry of Irrigation and
Water Management



Ms. D. Chrishanthi W. Hapugoda
Director
Department of External
Resources,
Ministry of Finance and
Planning

Scope of the Preparatory Study

I. Background and Objectives of the Preparatory Study

The Government of Republic of Sri Lanka (hereinafter referred to as “GOSL”) has undertaken measures to reduce flood hazards with the implementation of both infrastructural development and policy implementation. To mitigate further flood damage, GOSL requested the Government of Japan (hereinafter referred to as “GOJ”) to implement a Development Study to make Master Plan on four rivers namely Kelani, Kalu Gin, Nilwala) in South-Western Sri Lanka. JICA has conducted a Development Study from 2006 to 2009 to make the Master Plans of four rivers and Action Plan of Kalu river.

Vast areas in Sri Lanka are continuously facing frequent flooding, which causes much damage to properties and life, due to its tropical monsoonal climate with abundant rainfall throughout the year. Climate change may make further negative impacts on such damages. further, rapid urbanization makes it necessary for the acceleration of the implementation of flood mitigation measures.

During detailed discussions among Department of Irrigation (hereinafter referred to as “DOI”) and JICA officials on this master plan, four important areas were identified on flood management:

- (1) Rehabilitation of existing flood management infrastructure
- (2) Increasing water retaining capacity in upper catchments area.
- (3) Diversion of water to dry zone river basins.
- (4) Increasing flood detention capacity and introduction of new flood mitigation infrastructure in flood prone areas.

Accordingly JICA recognized the importance of carrying out studied on that four areas and agreed to assist for the studies on items (1) and (4), while GOSL intends to study on items (2) and (3) by alternative means.

JICA recognizes the importance to assist in the formulation and implementation of flood mitigation plan, as well infrastructure development to mitigate frequent flood damage. The Preparatory Study (hereinafter referred to as “the Study”) will confirm feasibility of prioritized projects.

II. Outline of the Project to be formulated by the Study

1. Objectives

To mitigate flood damage in changing climate through the following measures:

- (a) To identify the priority areas in each river basin and to conduct the feasibility study for the priority projects.
- (b) To build flood management capacity of organizations concerned.

(11)

2. Counterpart Agency

Responsible Agency:

Ministry of Disaster Management and Human Rights (M/DMHR)

Ministry of Irrigation and Water Management (M/IWM)

Note: M/DMHR is identified as the Window and Anchor Ministry during the preparatory study period. During the preparatory study, it is expected that structural and non-structural measures will be separately identified.

Implementing Agencies:

Disaster Management Centre (DMC)

Department of Irrigation (DOI)

Note: Both organizations work together during project preparatory period in order to carry out complete study as well as to identify and split non-structural and structural type of works separately.

3. Study Area

Kelani river basin, Kalu river basin, Gin river basin and Nilwala river basin

III. Scope of the Study

1. Terms of Reference of the Study

- (1) To review the master plans adapting climate change and recommended priority projects in the study area
- (2) To survey and investigate topographical and geo-technical conditions
- (3) To update meteorological and hydrological analysis based on climate change prediction
- (4) To prepare basic design of structural measures including rehabilitation of existing structures
- (5) To plan and support flood early warning and evacuation systems
- (6) To support to integrate flood management concept with urban development and land use management plans
- (7) To plan community based disaster management
- (8) To plan other disaster risk mitigation measures, such as land use planning, improvement to emergency supply and evacuation route.
- (9) To support implementing agencies to coordinate organizations concerned to build consensus among stakeholders at a river basin level
- (10) To plan and support institutional strengthening for flood management
- (11) To propose and support the organizational arrangement for project implementation including non structural measures
- (12) To plan operation and maintenance of the project
- (13) To support EIA clearance, formulation of resettlement action plan (RAP)

- (14) To support land acquisition procedures.
- (15) To support to conduct stakeholder consultations for EIA and RAP
- (16) To Estimate the project cost and to prepare implementation schedule
- (17) To conduct economic and financial analysis of the project
- (18) To set up operational and effective indicators for monitoring and evaluation of project effectiveness.
- (19) To prepare draft terms of reference of consulting services.
- (20) To propose capacity development programs for counterpart agencies and communities concerned along with project implementation.

2. Desirable specialists for the Study

JICA will select and dispatch a study team to carry out the Study. The team will include the following specialists.

- (1) River Basin Management and Climate Change Adaptation Specialist
- (2) Hydrologist
- (3) River Structure Engineer
- (4) Mechanical Engineer
- (5) Electrical Engineer
- (6) Environmental and Social Consideration Specialist
- (7) Flood Early Warning and Evacuation System Specialist
- (8) Non-Structural Measures/Physical planning
- (9) Community Based Disaster Management
- (10) Economical Analyst
- (11) Cost Estimation Specialist
- (12) Institutional Specialist

The assignment of the specialists may be subject to change. The Study team may engage local consultants, registered NGOs, and/or other supporting staffs.

3 .Schedule of the Study

- July 2009 - Discussion and confirmation of the Study’s implementation program among M/DMHR, M/IWM, DMC, DOI and JICA
- August 2009 - Start of consultant selection by JICA
- October - Commencement of the Study
- November - Submission of the Inception Report
- May 2010 - Submission of the Progress Report
- September - Submission of Interim Report
- February 2011 - Submission of the Draft Final Report
- May - Submission of the Final Report



5. Steering Committee

The Steering Committee will be established to guide the implementation of the Study and resolve problems in coordination matters. The members of the Steering Committee are as shown in Annex 1.

6. Issues of Study Implementation

- (1) M/IWR will initiate water resource development plans by its efforts. The Study and these plans will be coordinated.
- (2) Meetings at a river basin level will be organized from the beginning of the Study to share information and to build consensus of the Study.
District disaster management committee members, civil societies and other stakeholders will be involved in this process.
- (3) The Study will support that disaster management will be integrated with urban plans and land use plans. Existing detention areas of floods will be protected from urbanization. Also, development at areas will be regulated.

IV. Undertakings

1. Undertakings of the GOSL

Undertaking by GOSL in close cooperation with other relevant organizations includes but not limited to the followings to assist the implementation of the Study on schedule:

- (1) To furnish the team with all available and relevant data, information and documents requested by the team
- (2) To assign counterpart personnel as required by the study team
- (3) To provide the team with appropriate office space by DOI, and office furniture and secretarial services
- (4) To arrange for entry permits necessary for the team members when conducting site survey
- (5) To ensure safety of the team members, if and when required
- (6) To assist the team in making transportation arrangements
- (7) To assist the team in medical services as needed
- (8) To assist the team in customs clearance, exempt from any duties with respect to equipment, instruments, tools and other articles to be brought into and out of Sri Lanka in connection with the implementation of the services
- (9) To assist the team with other assistance as necessary.

2. Undertakings of JICA

For the implementation of the Study, JICA will take the following measures:

- (1) To dispatch, at its own expense, the Study Team to Sri Lanka, and
- (2) To pursue technology transfer to the Sri Lankan counterpart personnel in the course of the Study.




Members of the Steering Committee

Sri Lankan Side

1. Secretary of Ministry of Disaster Management and Human Rights (Chair)
2. Secretary of Ministry of Irrigation and Water Management (Co-Chair)
3. Director General of Disaster Management Centre
4. Director General of Department of Irrigation
5. Director General of Urban Development Authority
6. Director General of National Physical Planning Department
7. District Secretary of Ratnapula District
8. District Secretary of Kalutara District
9. Director General of Central Environment Authority
10. Director General of Department of External Resources, Ministry of Finance and Planning
11. Director General of National Planning Department

Japanese Side

1. Representative(s) of JICA Sri Lanka Office
2. Members of JICA Preparatory Study Team
3. Other Japanese Members
4. Member(s) of missions dispatched by JICA
5. Official(s) of the Embassy of Japan may attend the as observer(s)





Attendant List

Sri Lankan side:

Prof. Rajiva Wijesinha
Secretary General, Ministry of Disaster Management and Human Rights

Mr. Ivan de Silva
Secretary, Ministry of Irrigation and Water Management

Major General. Gamini Hettiarachchi
Director General of Disaster Management Centre

Ms. Lalani Imbulana
Director of Preparedness Planning, Disaster Management Centre

Mr. U.W.L.Chandradasa
Director of Technology and Mitigation, Disaster Management Centre

Mr. H.P.S.Somasiri
Director General, Department of Irrigation

Mr. G.V.Ratnasara
Director of Planning and Design, Department of Irrigation

Mr. P.C.Senaratne
Director of Specialized Service, Department of Irrigation

Ms I.S. Weerasoorya
Deputy Director General, Urban Development Authority

Mr M. Bandusera
Deputy Director, Urban Development Authority

Ms. D. Chrishanthi W. Hapugoda
Director, Department of External Resources,
Ministry of Finance and Planning

Japanese side:

Mr. Hidenori Kumagai
Preparatory Study Team, JICA

Mr. Mikio Ishiwatari
Preparatory Study Team, JICA

Ms. Sachiko Imoto
Preparatory Study Team, JICA

Mr. Chiaki Kobayashi
Preparatory Study Team, JICA

Mr. Yoshihiro Motoki
Preparatory Study Team, JICA

Mr. Shinichiro Tanimoto
Preparatory Study Team, JICA

Mr. Gen Hashimoto
JICA Sri Lanka Office





面談記録（事前調査）

日時	2009年7月13日 10:00-10:30
場所	灌漑局（DOI）局長室
相手先	灌漑局（DOI）
面談者	<p>（相手側）</p> <p>Mr. H.P.S. Somasiri 灌漑局局長 Mr. D.D. Senaratne 特別サービス・訓練部部長 Mr. G.V. Ratnasara 計画立案部部長</p> <p>（調査団）</p> <p>熊谷英範（団長：JICA 地球環境部） 井本佐智子（協力計画：JICA 南アジア部） 小林千晃（協力企画：JICA 地球環境部） 橋本玄（JICA スリランカ事務所） 内倉嘉彦（防災計画：株式会社オリエンタルコンサルタンツ） 元木佳弘（河川計画・構造物：日本工営株式会社） 谷本晋一郎（環境社会配慮：日本工営株式会社）</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>協力準備調査の事前調査における TOR 協議に先立ち、DOI に対して協力準備調査の説明、平行して実施予定の技術協力プロジェクトとの違い、及び今回の訪問目的を説明した。DOI は協力準備調査及びその後想定される円借款において実質的な活動の大半を担う C/P 機関であるが、事業を統括する責任者は防災を担当する防災人権省（M/DMHR）及び防災センター（DMC）を予定していることから、事前に理解を得ることを目的とした。</p> <p>DOI との主な面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団が本調査の目的を説明した。防災機能強化計画の開発調査が終了し、「ス」国政府の要請を受けて、洪水対策に関する協力準備調査（F/S 調査とキャパシティ・ディベロップメント）及び防災に関する技術協力プロジェクトを行うために JICA は事前調査団を派遣することになった。本協力準備調査事前調査の目的は協力準備調査の TOR を調査団と「ス」国側関係機関が合意して M/M にサインすることである。協力準備調査の協議は明日から開始する。 調査団は協力準備調査と技術協力プロジェクトの違いを説明した。協力準備調査では主に開発調査のマスタープランにおける優先プロジェクトの実施妥当性を技術面や環境社会配慮面から確認して事業の実施につなげるものであり（ただし、現段階では円借款は決定されていない）、技術協力プロジェクトは早期警報避難システム及びコミュニティ防災活動の「ス」国側による実施を日本側が専門家の派遣、機材供与、研修

	<p>などを通して支援するものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • DOI より協力準備調査の期間について質問があり、概ね1～2年であるが、今回協議する TOR の内容によって異なると調査団は回答した。 • DOI より灌漑水管理省の次官との協議予定はあるのかとの質問があり、本日夕方に面談できるよう調査団は調整中と回答した。 • 調査団から質問表を手渡し、団員が滞在する8月7日までの間に逐次連絡・協議して回答、資料を入手したい旨 DOI に依頼した。 • 調査団は16日に Rathnapura の GA と面談することを調整中であり、その際同日に DOI Rathnapura の灌漑技術者とも協議したいのでその調整を DG に依頼した。DG は了解した。 • 開発調査が終了した2月以降、マスタープランに関する議論は内部で行われたかとの調査団の質問に対し、DOI は特にないと返答した。 • 開発調査終了後の5～6月の雨季に洪水があったかとの調査団の質問に対し、DOI は小規模な洪水がカル川であったが、昨年のような規模の洪水はなかったと返答した。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2007年7月13日 15:00-16:00
場所	防災人権省 (M/DMHR) 次官室
相手先	防災人権省 (M/DMHR)
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Prof. Rajiva Wijesinha (防災人権省次官)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>協力準備調査の責任機関と想定される M/DMHR の次官に対し、協力準備調査の概要、平行して実施が予定される技術協力プロジェクトとの違い、及び今回の事前調査の目的を説明した。M/DMHR が M/D の署名人になることの確認を行い、意見を聴取することを目的とした。</p> <p>M/DMHR との主な面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団は協力準備調査の目的及び今回の事前調査の目的、協力準備調査と技プロとの違いを説明した。 次官より DOI は洪水管理について様々な意見を持っていること、また事業にあたっては (DOI が対応する) 環境社会面での配慮が重要になる旨の発言があった。M/IWM の次官との面会予定について質問があり、調査団は本日夕方のミーティングを調整中であると返答した。 次官より洪水対策と同時に気候変動についてどのようなスタディーを行うのか、開発調査では洪水対策についてのみ検討を行っていたようだがどのような F/S になるのかとの質問があり、洪水対策については開発調査段階では総合的な視点から個々の設備については概略の検討しか行っていないので F/S で詳細な設備の検討を行う旨を返答した。また気候変動については個別のスタディーを行うのではなく、洪水対策の検討に取り込まれるものだという認識であると返答した。 次官より洪水対策では気候変動より環境の変化や社会状況の変化の方が前提条件として重要だとの発言があった。 次官より開発調査では4河川を対象としているがこのうちカル川とケラニ川が重要であるとの発言があり、その認識について確認された。調査団は緊急性から優先河川を絞る必要があり、現在は構造物のないカル川

	<p>とコロボ市街に影響があるケラニ川が優先と考えていること、M/IWMの次官にも意見を聞きたいと考えている旨を返答した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 次官より DOI との協議予定について質問があり、調査団は本日午前中に一般的な意見交換が行われ、明日以降具体的な協力準備調査の内容について協議を行うと返答した。次官からは関連して灌漑と災害対策を分けて考える必要があるとの発言があった。 ● 次官より M/DMHR 及び M/IWM の大臣も具体的な意見を持っているので出来れば面談したほうがよいとの指摘があった。 ● 調査団より次官が TOR 協議後のミニッツの署名人になることについて確認したのに対し、次官は了解した。翌週の技プロの署名についても了解を得た。 ● 次官より DOM との連携と予警報機器の活用が必要だとの発言があり、調査団は DOM は技プロの C/P 機関の一つになるので技プロでの活用を前提としていると返答した。 ● 次官より M/DMHR はコーディネーションの役割を持っているのでプラクティカルなステークホルダーの連携を進めるとの発言があった。 ● 次官より洪水対策の事業では環境面で問題が発生しないよう注意する必要がある、環境省との連携の必要性が強調された。これまでの環境省との協力関係について質問があったため、廃棄物案件で関係があった旨返答し、また今回調査でも環境省を訪問して必要な対策について協議すると返答した。次官からは DOI が EIA や RAP について経験があること、また RAP は土地開発省の管轄であるとの発言もあった。 ● 調査団は DOI がこれまでドナーからの支援を受けて事業を実施した経験がほとんどなく、住民移転をはじめ事業の実施能力について懸念している旨を次官に伝えたが、次官は DOI が国内で中小規模の事業を行ってきていることを述べた。DMC としても経験が無い場合、次官は環境社会配慮のような DOI に多少とも経験のある活動については DOI に任せたいと考えているようである。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2007年7月13日 17:30-18:30
場所	灌漑水管理省 (M/IWM) ミーティングルーム
相手先	灌漑水管理省 (M/IWM)
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. Ivan de Silva (灌漑水管理省 (M/IWM) 次官)</p> <p>Mr. H.P.S. Somasiri (灌漑局 (DOI) 局長)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>協力準備調査の実施機関の一つである DOI の上位機関である M/IWM の次官に対し、協力準備調査の概要、平行して実施が予定される技術協力プロジェクトとの違い、及び今回の事前調査の目的を説明した。灌漑水管理省が M/D 署名人になることの確認、協力準備調査実施体制及び調査方針の確認を行い、意見を聴取することを目的とした。</p> <p>M/IWM との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 次官は開発調査終了後に就任したため、調査団は開発調査の概要とこれまでの経緯を説明した後に、協力準備調査の目的及び今回の事前調査の目的、協力準備調査と技プロとの違いを説明した。 次官より対象流域では水資源容量が不足しており、貯水地が必要となっているとの発言があった。調査団は M/S で洪水管理の観点から検討したが現実的でないとの結論に至ったこと、多目的ダムにすれば経済的効果はあるかもしれないが例えばカル川でマルワラダムを建設する場合、1000 世帯以上の住民移転など環境社会面からインパクトが大きく、事業実施が難しいことを説明した。 次官はマハベリ開発公社では数千人規模の住民移転を経験していることを挙げ、F/S の中で大規模な移転対策等について検討できると述べたことに対し、調査団は M/S の過程で既に DOI とマルワラ貯水地について様々な議論をしてきており、その上で今回の F/S はダムを除外して 4 河川のリハビリを目的に実施することになったと返答した。 次官はダム建設に対して JICA が融資することは出来ないとしても、F/S では自分たちが考えている貯水地計画について詳細な検討を行い、M/P

	<p>の不足を補ってもらいたいこと、流域の全ての水収支を考慮した上で必要な対策の詳細を調査するべきであることを述べた。これに対して調査団は今回の F/S は 10 年確率の洪水に対する中期計画の実施のために行われるものであること、将来的には長期計画としてダム建設を考えることは出来るかもしれないが、実施には時間がかかるため、当面は短期的対策で一定の効果を挙げることが必要であることを説明した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 次官はなおも水を貯留して乾季に流域へ流すことの必要性を強調し、事業実施には世銀等が関心を持っているので詳細なスタディーをしておきたく、いくつかのフェーズに分けて実施できないかとの発言があった。調査団は貯水地の水利用を考える場合は水利用の具体的なデザインが必要であり、現段階でそこまで考えることは不可能であることを述べた。 ● 次官はイスラエルがカル川とケラニ川の治水に関心を持っており、協議をしているとも述べたが、調査団は日本側として 10 年確率の洪水対策事業に対する融資を想定した F/S 以上のことは出来ないことを強調した。 ● 最終的には、次官が日本の事業に対する融資は期待できないとしても将来世銀等の融資を実施できる可能性を造りたいとして F/S におけるダムの検討を主張し続けたため、調査団としては新しく就任した次官に対して詳細な説明をする必要があることを認識し、翌日に資料を用意して再度説明をすること、次官はこれまでの経緯を知っている DOI 職員とそれまでに協議をしておくことで合意した。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2009年7月14日 8:45-9:15
場所	Department of External Resources (ERD) 日本部部長室
相手先	Department of External Resources, Ministry of Finance and Planning
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Ms. D. Chrishanthi W. Hapugoda (ERD 日本部部長)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術: JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>協力準備調査の M/D の連署人を予定している財務計画省の日本融資担当の ERD 日本部に対し、協力準備調査の概要及び今回の事前調査の目的を説明した。ERD 日本部が M/D の連署人になることの確認を行い、意見を聴取することを目的とした。</p> <p>ERD との主な面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団は協力準備調査の目的及び今回の事前調査の目的、協力準備調査と技プロとの違いを説明した。 ERD より洪水防御であれば実施機関は Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation (SLLRDC) ではないのかとの発言があった。調査団は F/S は既に終了した M/P から形成されること、M/P では DMC、DOI、DOM、NRBO が C/P 機関であったため、その流れを受けて F/S では DMC と DOI、平行して実施予定の技プロでは DMC、DOI、DOM、NRBO が主な C/P 機関になることを説明した。 ERD よりミニッツの署名人に何故 M/IWM が入るのかとの質問があり、調査団は円借款案件になった場合に堤防の建設など構造物対策が入ってくるため、これらの責任機関である M/IWM を署名人としたことを説明した。 ERD より事業内容を考えると M/DMHR、UDA が主要な機関であり、その次に M/IWM が来るというニュアンスの発言があった。調査団から事業対象地域はコロomboの外側(郊外)が大半だがそれでも UDA が主要機関になるのかと質問したところ、ERD は SLLRDC の方が適当かもしれないと訂正した。調査団は UDA が都市開発計画を持って

	<p>いるため協議を行い情報を共有するが、事業の実施は DMC と DOI が責任を持たなければならなくなるとの認識を再度説明した。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERD より（技プロでの）キャパシティ・ディベロップメントは何をするものかとの質問があり、調査団は主に DMC と DOM を対象に早期警報システムのコーディネーション能力強化を行う旨を伝えた。 • 調査団は F/S の TOR 協議後、17 日に M/D に署名を行う予定であり、Ministry of Finance and Planning の署名も得たいと考えていると伝えたのに対し、ERD は了承した。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	---

日時	2009年7月14日 9:30-10:45
場所	Mahaweli Authority 会議室
相手先	Mahaweli Authority of Sri Lanka
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. Dharmasiri S. de Alwis (Director General)</p> <p>Mr. N.C.M. Navaratne (Executive Director for Technical Service)</p> <p>Mr. M.M.Gunaticake (Senior Engineer)</p> <p>Mr. K.A.U.S.Icubulana (Additional Secretary for Irrigation Technical、Ministry of Agricultural Development & Agrarian Services) 他 1名</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長：JICA 地球環境部)</p> <p>井本佐智子 (協力計画：JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画：JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画：株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 谷本
面談内容	<p>DOI から独立後、マハベリ川流域において様々な事業をドナーの支援を得て実施した経験のあるマハベリ開発公社に、これまでの経験からえた教訓・知見などの情報収集を行った。協力準備調査における留意点を確認することを目的とした。</p> <p>マハベリ開発公社との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団は協力準備調査の背景と目的及び今回の事前調査の目的、協力準備調査と技プロとの違いを説明した。 調査団はマハベリ開発公社が実施する世銀案件と JICA 調査の重複について確認し、マハベリ開発公社側は調査の重複がないよう JICA と情報交換をしていきたいと述べた。調査団がモニタリングロケーションの決定状況について確認したところ、マハベリ開発公社側は現在コンサルタント選定段階であり、10月ごろモニタリング評価のデザイン策定を開始してその6ヵ月後程度にロケーションが決まると回答した。調査団は F/S 調査が 11 月頃に開始される予定であるため、マハベリ開発公社と情報交換をしながら調査を進めたいと改めて申し出て、マハベリ開発公社側は了承した。 調査団はマハベリ公社の用地取得と住民移転の経験についてコメントを求めた。以下、マハベリ開発公社のコメント。 マハベリ開発公社には様々な経験があり JICA 調査に協力したい。ただしマハベリには Mahaveli Authority Srilanka Act, 1982 というものがあり、

	<p>用地取得の手続きもその法規に従って進めている (www/mahaweli.gov.lk)。最近の事業だがマハベリ開発公社は 50,000 人以上の住民を開発地域に移転中である。この作業には開始から 20 年近くが経過している。また、マハベリ開発公社では JICA のファンドで Moragahakanda におけるプロジェクトを実施しており、15,000 世帯以上の住民移転を行っている。住民移転計画を作成し、補償のパッケージを作成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● マハベリ開発公社側から現 M/IWM 次官はマハベリ開発公社から最近異動しており、マハベリの経験や DOI の能力をよく知っている、次官が多くの情報を持っているとの発言があった。 ● マハベリ開発公社側から早期警報システムについては、DOI がインターネット代を払わないため作動していないとの発言があった。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2009年7月14日 11:15-12:00
場所	Urban Development Authority 副総裁室
相手先	Urban Development Authority
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Ms. I.S. Weerasoorya (副総裁)</p> <p>Mr. M. Bandusera (計画部副部長)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 谷本
面談内容	<p>Urban Development Authority (UDA) は土地利用計画を様々な関係機関と協力して策定している組織であり、洪水防止や災害対策をふまえた計画策定および実施の促進を行っている。このため UDA の土地利用計画策定の状況を確認し、今後の情報交換を促進することを目的とした。</p> <p>UDA との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団は協力準備調査の背景と目的及び今回の事前調査の目的、協力準備調査と技プロとの違い及び技プロの内容を説明した。 UDA は洪水や火災などの様々な災害を考慮し、DMC をはじめとして河川対策については DOI と協力し、急斜面などでは NBRO に意見を求めながら統合開発計画を策定している。計画策定にあたっては全ての関係者を集めて会議を行う。特に DMC とは災害コンポーネントを開発計画に取り込むために連携を強化しているとのこと。 調査団から非構造物対策として土地利用計画があり、例えばケラニの湿地では洪水緩和のため開発を抑制する計画にしたいと考えているが、規制がないと実効性が無い。そこで UDA の開発計画が重要になってくるため、協力準備調査では DMC を交えて UDA と十分協議したいと考えていると述べた。UDA は土地利用計画としてゾーニング図を作成し、その中で開発禁止ゾーンやグリーンゾーンなどを設定しており、それらが公的規則になる、協力準備調査でもその仕組みを有効に使えると返答した。 調査団からラタナプラの人々を新市街に移す計画についてどの程度実行されているのかについて質問し、UDA は行政機関のみ新市街に移動

	<p>したが、商業施設などは旧市街に残っていること、新市街に全ての住民を移動させる容量はなく、旧市街に一定の商業施設や宅地が将来的にも残ると返答した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 開発計画の策定と実施のシステムについて UDA から説明があった。開発計画の法制化の要点は、全てのステークホルダーを交えた協議と住民参加である。 ● 開発計画の数について調査団が質問し、UDA は 42 の Urban Council のうち 41 箇所、18 の Municipality のうち 13 箇所で開発計画が策定されていると返答した。 ● 調査団から用地取得と住民移転の経験についてコメントを求めたのに対し、公有地は授与され私有地は用地取得が必要になること、それらの手続きは Divisional Secretary が行い、全ての Division が集まるステークホルダー会議は District Secretary によって行われるという手続きが説明された。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2009年7月14日 13:30-15:00
場所	防災センター会議室 (BMICH)
相手先	防災センター (DMC) 及び灌漑局 (DOI)
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. U.W.L. Chandradasa (防災センターT&M 部部長)</p> <p>Ms. Lalani Imbulana (防災センターPP 部部長)</p> <p>Ms. Anoja Seneviratne (防災センターT&M 部副部長)</p> <p>Mr. G.V. Ratnasara (灌漑局計画設計部部長)</p> <p>Mr. P.C. Senaratne (灌漑局特別サービス訓練部部長)</p> <p>Mr. B.K. Jayasundara (灌漑局環境洪水防止部副部長)</p> <p>Ms. Srimathie Samarasekera (灌漑水管理省 Additional Secretary)</p> <p>Mr. W. Gamagi (灌漑水管理省部長)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術: JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>協力準備調査の実施機関となる DMC 及び DOI の両機関関係者同席の下に調査団が用意した M/D (TOR 及び実施体制などの取り決め文書) 案を説明・協議し、必要に応じて修正することを目的とした。</p> <p>DMC 及び DOI との協議事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団は協力準備調査の背景と目的及び今回の事前調査の目的、協力準備調査と技プロとの違いと技プロの内容を説明した。 調査団は本日午前中に M/IWM の次官と協議し、洪水対策には①既存の洪水対策河川構造物の改修、②ダム建設 (特にマルワラダムサイト)、③水資源開発、④カル川下流域の保護、の 4 つのコンポーネントがあり、①と④については JICA が今回の F/S で対象とするが、③と④についてはスリランカ側が他ドナーの支援などによりスタディーを実施すること、その文面を M/D に残すことで次官と合意したことを説明した。 M/D の署名者については、M/DMHR と M/IWM の次官、及び ERD の局長とすることで合意した。

	<ul style="list-style-type: none"> ● M/D のカウンターパート機関については、DOI 側が河川構造物の責任は DOI にあるため本体事業実施にあたっては DOI が実施機関になる必要があることを主張した。調査団は M/D に記載する実施体制はあくまで協力準備調査の実施にかかる体制だと述べたが、DOI は本体事業の責任者を明確にすることを求めた。 ● DMC からは事業にソフトコンポーネントがあり、災害対策事業であることから DMC も実施機関である旨の発言があった。 ● M/D に記載する責任機関について、DOI は協力準備調査の責任機関は M/DMHR で構わないが、本体事業の責任は DOI が持つと述べた。調査団は自然な流れとしては協力準備調査の責任機関が本体事業実施の責任機関になると述べたところ、DOI は M/D の責任機関に M/IWM も記載する必要があると主張した。調査団は責任機関が複数になるとステアリングコミッティーのチェアマン選定など混乱を招くので一本化する必要があることを述べた。また DMC は防災の責任は M/DMHR にあるので責任機関は M/DMHR であることを主張した。結局本会議では結論が出ないため、M/DMHR と M/IWM の間で協議して結論を出すことになった。 ● TOR については、一項目ずつ細かい修正がなされた。流域単位の評議会形成の必要性などについて議論がなされたが、主に文言などの修正であり、大きな変更はなかった。DMC、DOI がそれぞれ文言の追加や修正を指摘した。 ● ステアリングコミッティーのチェアマンは協力準備調査の責任機関になるため保留となったが、その他のメンバーについては UDA、CEA、National Planning Department 等が追加された。 ● M/D の内容については調査団が本日の協議結果を受けて修正版を作成し、DMC および DOI も持ち帰ってさらに検討したうえで、翌日 DMC 及び DOI と個別に協議することになった。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	---

日時	2009年7月14日 17:00-18:00
場所	Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation 代表室
相手先	Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation (SLLRDC)
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. Karunasena Hettiarachchi (SLLRDC 代表)</p> <p>Ms. Shyama H. Gunawardana (General Manager)</p> <p>Mr. P.P. Ghnanapala (Additional General Manager)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術: JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>これまでに洪水対策事業をドナーの支援を得て実施した経験のある SLLRDC に、これまでの経験から得た教訓・知見などの情報収集を行った。協力準備調査における留意点の確認と今後の調査への協力依頼を目的とした。</p> <p>SLLRDC との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団は協力準備調査の背景と目的及び今回の事前調査の目的、協力準備調査と技プロとの違いを説明した。 <p><u>SLLRDC の主なコメント</u></p> <ul style="list-style-type: none"> コロンボ周辺の低地帯は貯水機能の外に環境面からも重要性がある。貴重種の生息地になっているところもある。そのため被害の深刻なところを注意深く選んで、排水路の整備やポンプ場の設置により農工業に使用できる土地を拡大している。 DOI は 1968 年より以前はコロンボ一帯でも洪水対策をやっていたが、SLLRDC が発足してから DOI の役割は主にモニタリングになった。DOI も中国の支援を受けてギン川、フランスの支援でニルワラ川の洪水対策を実施している。現在それらの地域の水利用は考えているが排水にはあまり関心がない。 DOI にはモニタリングデータが蓄積されているが、水文解析などは考えていない。マハベリ開発公社ではそれらのデータを使ってドナーの支援による様々なプロジェクトを実施している。また、コロンボでは SLLRDC が排水に関する水文解析を実施している。

	<ul style="list-style-type: none"> • 土地利用計画についてはUDAと調整しながら行っている。UDAはゾーニングにより保護地域や開発地域を分類している。SLLRDCは開発ゾーンなどで具体的な実施計画を立てている。 • 住民移転については、移転により職場や学校、グループから離れることになるので、出来るだけ同じ地域で移転した上で生活が不便にならないようなインフラ整備を行っている。 • 住民移転に際して必要なのは、社会調査を実施し、適切な移転先を見つけること、幾つかのオプションを用意し選択させることにより、スムーズに移転を行なうことである。また、2001年に国家非自発的住民移転ポリシーが發布され、移転に係る補償を社会的側面から提供することが必要になった。インフラストラクチャーの整備やソーシャル・モビライゼーションも必要である。 • ルナワ湖プロジェクトでは、スラムに住んでいる人が多数いたが、それらの人々の生計をマイクロファイナンスなどを使って向上させた。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2009年7月15日 11:40-14:00
場所	防災センター会議室 (BMICH)
相手先	防災センター (DMC)
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. U.W.L. Chadradasa (部長)</p> <p>Ms. Lalani Imbulana (防災局 PP 部部長)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術: JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>前日に説明した M/D 案について、DMC と協議を行った。M/D 案の内容について DMC の合意を得ることを目的とした。</p> <p>DMC との主な協議事項は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • M/D へのサインは 17 日に M/DMHR の次官室に ERD を含む全員が集まって行う方向で DMC が調整する。 • ドラフト M/D について調査団と DMC が共同で 1 ページ目から詳細に文言の修正などを行った。以下、主な修正内容を示す。 • 添付ドキュメントのタイトルを Scope of the preparatory study とする。 • RAP 作成支援とは別に用地取得手続きの支援を別項目で設ける。 • コンサルティングサービスの詳細の記述を削除するが、非構造物という言葉は重要なので、それより前項のプロジェクト実施のところに including... として追記する。 • 団員構成に機械及び電気の団員を追加する。 • 現地再委託先選定について DMC は Ministry が Consultation するという文言の追加を主張したが、JICA としては認められないと説明した。最終的には委託先候補として想定される NGOs の記述を Registered NGOs に変えることで DMC は了解した。 • スケジュールについて調査・解析を勘案して全体を 2 ヶ月長くすることにした。また、2011 年 8 月にローンのアプレイザルがある場合に間に合うよう、Draft Final Report を 2 月とした。 • ステアリングコミッティーのメンバーには NPPD を加えるほか、住民移転に関与するラトナプラとカルタラの District Secretary (GA) を加えた。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 便宜供与についてカウンターパート配置に関する議論があった。各団員に具体的配置を明記する案も出たが、DMC 側では現時点では約束できないことから先送りとなった。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2009年7月15日 16:50-18:00
場所	灌漑局 (DOI) 計画設計部部長室
相手先	灌漑局 (DOI)
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. G.V. Ratnasara (灌漑局計画設計部部長)</p> <p>Mr. D.D. Senaratne (灌漑局特別サービス訓練部部長)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術: JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>前日に説明した M/D 案について、DOI と協議を行った。M/D 案の内容について DOI の合意を得ることを目的とした。</p> <p>DOI との主な協議事項は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • M/IWM が Co-responsible Agency であることには了解したが、次官に確認するとのこと。 • DOI から流域協議会について、これまで河川は District レベルで管理していることから設立が難しいとのコメントがなされたが、調査団は一時的なものでよく、名称も「フォーラム」から「ミーティング」にすることを提案した。また流域単位のミーティングに関係者を集めることはトップダウンを避けて情報を公開し、事業の必要性を明確にする上で必要であることを説明した。 • DOI から都市開発と土地利用管理計画による統合洪水管理コンセプトについて UDA の管轄に及んでいるとの指摘があり、調査団は非構造物対策として土地利用計画の観点から湿地などを保全する必要がある DOI のコンセプトを基に UDA のプランとすり合わせることを想定していると説明した。 • 便宜供与のカウンターパートについて、1 パートにつき専任で一人の配置を要望し、どのパートが DOI に関わるかを確認した。 • 便宜供与の調査団事務所については DOI が提供することを確認し、20 机程度が置けるスペースを要望した。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月15日 17:00-17:30
場所	防災センター (DMC) 局長室
相手先	防災センター (DMC)
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Magor General. Gamini Hettiarachchi (防災センター局長)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術: JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>本日夕方までに DMC 及び DOI との協議で合意された M/D 案について、同協議では不在だった DMC の局長に説明及び質疑応答を行った。DMC 局長の確認を得ることを目的とした。</p> <p>DMC との主な協議事項は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査団が協力準備調査の概要、平行して実施が予定される技術協力プロジェクトとの違い、及び今回の事前調査の目的と M/D 案協議の経緯を説明した。 ● DMC 局長より、M/DMHR の次官に見せるため M/D 案の電子ファイルを求められ、調査団は電子ファイルを提供した。 ● DMC 局長より協力準備調査の開始時期と期間について質問があり、今年中に開始して 20 ヶ月間の予定であることを調査団は返答した。 ● DMC 局長より調査の規模について質問があり、100 億円近い規模であることを調査団は返答した。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月16日 10:00-11:00
場所	Rathnapura GA (Governmental Agent) 室
相手先	Rathnapura District
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. H.W. Gunadasa (GA、District Secretary)</p> <p>Mr. S.M. Nanclasena (Additional District Secretary)</p> <p>Mr. S.A. Dilsuk (Assistant District Secretary)</p> <p>Mr. S.P. Somasiri (防災センター (DMC)、Rathnapura)</p> <p>Mr. J.M.D. Wijayaraja (Divisional Secretary、Rathnapura)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長：JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術：JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画：JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画：JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物：日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>本体事業ではカル川の堤防建設が対策の中心となることから、協力準備調査を実施する上でカル川対象区間が通過する Rathnapura District の協力が不可欠である。このため協力準備調査の概要、平行して実施が予定される技術協力プロジェクトとの違い、及び今回の事前調査の目的を説明し、協力準備調査への協力を要請するとともに、意見を聴取することを目的とした。</p> <p>Rathnapura District との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団は協力準備調査の背景と目的及び今回の事前調査の目的を説明した。 Rathnapura District より雨季の洪水とともに乾季の水不足が問題であり、ダム建設によりこれらを解決できる、とのコメントがあり、調査団は今回の F/S は洪水防御を目的とした M/P の優先事業を実施するための詳細調査であり、水供給は含まれていないことを説明した。また、M/P 策定過程では堤防のほかにバイパスやダムによる対策を比較検討したが、用地取得規模やコストの観点から優先事業としては堤防を選択したことを説明した。 Rathnapura での洪水対策は都市計画の中で住民移転を含めて計画を考える必要がある点で双方の認識は一致している。Rathnapura の住民移転対象家屋や商業施設は Rathnapura 都市計画の新市街に移転することが可能だが、移転先の水供給などのインフラ整備は整っておらず、費用面な

	<p> どのを検討する必要があるとのこと。 </p> <ul style="list-style-type: none"> • Rathnapura District より堤防建設により住民の畜産、水利用、砂採掘などに支障が生じて問題になる可能性が指摘された。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2009年7月16日 11:35-12:30
場所	Rathnapura Municipality Hall
相手先	Rathnapura Municipality
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. R.A. Karunadama (Commissioner of Municipality Council)</p> <p>Mr. A.M. Tyren Attanayake (Member of Municipality Council)</p> <p>Mr. Y. Gunasena (Member of Municipality Council)</p> <p>Mr. Ajith Ratnathaweera (Member of Municipality Council)</p> <p>Mr. L.A. Anura Piyarth (City Public Health Inspector)</p> <p>Mr. A. Sayarathne (Engineer of Municipality Council)</p> <p>Ms. Heli Gunatilake (Community Department of Municipality Council)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長：JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術：JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画：JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画：JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物：日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>協力準備調査を実施する上で District とともに協力が必要となる Municipality に対し、協力準備調査の概要、平行して実施が予定される技術協力プロジェクトとの違い、及び今回の事前調査の目的を説明し、協力準備調査への協力を要請するとともに、意見を聴取することを目的とした。</p> <p>Rathnapura Municipality との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団は協力準備調査の背景と目的及び今回の事前調査の目的を説明した。また Rathnapura における事業計画の概要を説明した。 Municipality から事業規模について質問があり、調査団は今のところ Conceptual design であり F/S で見直すものの、全長 7km、20 億円程度の事業であると返答した。 Municipality から自分たちにどのような役割が期待されており、どのような情報を提供すればいいのかという質問があり、調査団は流域管理委員会への参加が期待されること、流域管理委員会では住民移転などについてコンセンサスが得られることが望まれることを説明した。また必要な情報については Rathnapura の土地利用や人々の生計、都市開発計画の実施状況などを F/S の段階で詳しく知りたいと返答した。 Municipality からカル川のダム建設については考えていないのかとの質

	<p>問があり、調査団は 1,000 世帯以上の移転を含む環境社会面の課題やコストの大きさを考えると現実的ではないこと、多目的ダムにすれば便益は大きくなり可能性があるかもしれないが、実施までには時間がかかり、今回の事業は 10 年確率の洪水対策ということで除外されていることを説明した。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Municipality からカル川河口のラグーンが狭くなっており水の流れが悪くなっている問題について言及があり、調査団としては F/S で河口を広げることなどを検討する旨回答した。 • 最後にコミッショナーより、協力準備調査に協力できることは何でもしたいとのコメントがあった。 <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2009年7月16日 14:10-15:00
場所	Rathnapura 灌漑局 (DOI) 事務所
相手先	Rathnapura 灌漑局 (DOI) 及び Rathnapura UDA
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Ms. S. Gunasekar (Planning officer of UDA Rathnapura)</p> <p>Mr. K.D. Duminda Pathirara (Architect of UDA Rathnapura)</p> <p>Mr. S.P.C Fugeeshwara (Engineer of DOI)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術: JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>F/S で協力が必要となる Rathnapura DOI に対し、協力準備調査の概要 (特に河川構造物の計画)、平行して実施が予定される技術協力プロジェクトとの違い、及び今回の事前調査の目的を説明し、協力準備調査への協力を要請するとともに、意見を聴取することを目的とした。</p> <p>Rathnapura DOI との主な面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査団からマスタープラン以降河川構造物のコンディションに変化があるかどうか質問し、特に新しい問題も改善された点もないとの返答を得た。 ● Rathnapura DOI によれば、JICA が開発調査で改善したテレメーターシステムは Rathnapura では十分に機能していないとのこと。ラタナプラの下流にステーションがあるが、データはコロンボで管理し、必要と判断された時だけ Rathnapura DOI に来る。 ● Rathnapura DOI でもダムに関心があり、F/S でのダムの扱いについて質問があったが、調査団は M/P の優先事業のみを対象としており、環境社会影響の大きいダムは対象としていない旨を回答した。なお、Rathnapura DOI によれば河川沿いは人口密度が高く、堤防建設でも住民移転は多いとのこと。 ● UDA はゾーニング図を伴うマスタープラン報告書を作成している。この計画は Municipal と Provincial の Council が実施している。協力準備調査では UDA の計画と整合を取る必要がある。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月16日 19:30-21:30
場所	灌漑水管理省 (M/IWM) 会議室
相手先	灌漑水管理省 (M/IWM) 及び灌漑局 (DOI)
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. Ivan de Silva (灌漑水管理省次官)</p> <p>Mr. H.P.S. Somasiri (灌漑局 (DOI) 局長)</p> <p>Mr. G.V. Ratnasara (灌漑局計画設計部部長)</p> <p>Mr. Jayasundara (灌漑局環境洪水防止部副部長) 他2名 (調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術: JICA 国際協力専門員)</p> <p>井本佐智子 (協力計画: JICA 南アジア部)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>橋本玄 (JICA スリランカ事務所)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>M/D に記載する協力準備調査の実施体制について M/IWM の次官から修正の要望があり、DOI の局長他を交えて再度 M/D についての協議が行われた。</p> <p>MOI 及び DOI との主な面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> • M/D の修正について主に3点の指摘があった。 • 1点目は M/D1 ページ目の2.の最後に Therefore any work carried out by GOSL for mitigation of floods in these areas shall not be hampered by this study. を挿入することであり、調査団は合意した。 • 2点目は Background & Objective の中の DOI が提示し調査団が合意した4つの主要作業項目の今後の取り扱いについての文言の修正であり、今回の F/S では2項目を取り扱い、ダム及び転流による水資源開発に係る残り2項目については F/S では取り扱わないが、スリランカ側の手で調査を続けることを M/D に明記した。 • 3点目は協力準備調査の責任期間の記述に関するものであり、M/IWM 次官は協力準備調査では M/DMHR が責任機関でもよいが、M/IWM を共同責任機関とし、但し書きとして However responsible organization for implementation will be determined during preparatory study を入れることを主張した。これに対して調査団は防災に関するスリランカのシステムを考慮すると M/DMHR を窓口機関にしなければならないこと、現在実施中の PEACE プロジェクトの運営に対する評価が JICA 本部では低く

	<p>M/IWM が事業実施機関となることに困難があると本部が判断していることを述べた。しかし M/IWM 次官は将来的に事業の実施機関になる道筋をつけることを非常に重視しており、協力準備調査の段階で少なくとも構造物に関する責任は M/IWM がもつ考えを譲らなかった。次官は Ministry of Finance and Planning を責任機関にする案や M/IWM と M/DMHR の双方を責任期間にする案などを主張したが、調査団は M/DMHR を窓口とする原則は変えられないこと、事業実施に向けて体制を白紙にするような文言を M/D に入れることは出来ないことを説明した。議論は平行線となったため、翌日予定されていた M/D のサインは延期し、調査団は JICA 内部（スリランカ事務所及び本部）と、M/IWM は M/DMHR とそれぞれ協議を行い、調査団長（署名人）が滞在する翌週の金曜日までに M/D にサインできるよう調整することとした。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	---

日時	2009年7月17日 9:00-10:00
場所	防災人権省 (M/DMHR) 次官室
相手先	防災人権省 (M/DMHR)
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Prof. Rajiva Wijesinha (防災人権省次官)</p> <p>Ms. Lalani Imbulana (防災センターPP 部部長)</p> <p>(調査団)</p> <p>熊谷英範 (団長: JICA 地球環境部)</p> <p>石渡幹夫 (防災技術: JICA 国際協力専門員)</p> <p>小林千晃 (協力企画: JICA 地球環境部)</p> <p>内倉嘉彦 (防災計画: 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物: 日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>当初 M/D 署名を行う予定だったが、前日の M/IWM 次官との協議で M/D の内容が合意されなかったため、今後の対応について協議を行った。</p> <p>M/DMHR との主な面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査団は前日の M/IWM 次官との協議で協力準備調査の責任機関について次官が M/IWM を M/DMHR と並列の責任機関にすることを要求したが、調査団は了承しなかったことを説明した。これに対し M/DMHR 次官は防災では洪水も管理しなければならないが、河川構造物は DOI の管轄であり責任機関については M/IWM と話し合う必要があると述べた。 調査団は本件が防災案件であり、スリランカのシステムの中で適切な機関を主にする必要があることを改めて説明した。 両省の次官とも多忙のため、本打合せ中に M/DMHR 次官は携帯電話で M/IWM 次官と話し合いを行った。しかし M/IWM 次官は責任機関に関して前日調査団に要求したことを繰り返していたようであり、両者は改めて時間をとって協議することになった。 M/DMHR 次官はポンプの交換など河川構造物の改善については M/IWM が責任を取らなければならないと述べており、調査全般にわたる責任を取ることは難しいと考えているようであった。これに対し調査団は協力準備調査の結果によっては見直しもあることには合意したが、M/D の段階では M/DMHR が責任機関として防災事業の調整にあたるよう重ねて依頼した。 次官は M/D の便宜供与の項目 (税金の扱い) などにコメントをした。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月20日 9:30-10:30
場所	Central Environmental Authority 局長室
相手先	Central Environmental Authority (CEA)
面談者	(相手側) Mr. Pasan Priyalal Gunasena (局長) Mr. Kanthi De Silva (EIA 部長) (調査団) 谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)
記録者	日本工営 谷本
面談内容	<p>「ス」国の一般的な環境影響評価 (EIA) 制度の概要と、本事業で想定される必要な手続きについて確認することを目的とした。</p> <p>CEA との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境影響評価の手続きは CEA の所定のフォームに記載の上、事業計画書を添えて事業者が CEA に対して申請を行う。その後関係機関が CEA により召集され、スクリーニングが行われる。スクリーニングで IEE または EIA が必要となった場合は、TOR についてさらに関係機関との協議が行われ、TOR が確定すると事業者は TOR に従って調査を行うことになる。ここまでの手続きは 30 日間以内に行われる。 その後 EIA 調査が行われ、環境管理とモニタリング計画を含む EIA 報告書が CEA に提出される。CEA は 30 日間報告書を公開し、パブリックコメントを受け付ける。このコメントは被影響者に限らず誰でも出すことができる。 パブリックコメントの後、関係機関及び専門家による技術評価委員会が開催され、追加調査の指示、または EIA レポートの承認が行われる。EIA レポート公開終了後から承認までの期間は 30 日以内である。 汚染物質を排出する事業では EIA 承認と同時にライセンス取得が必要になるが、河川改修事業では EIA の承認のみでよい。 スリランカでは水質基準値を設定しているが、大気など他の公害項目については USEPA の基準を使っている。 JICA が想定している洪水対策事業で EIA が必要かどうかについては、手続きに沿ってスクリーニングをしてみないとはっきりしたことは言えない。通常河川のリハビリ事業では EIA は必要ない。 住民移転は EIA の中で詳しく予測評価する必要があるため、RAP の作成と平行して行うことになるのではないかと。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月21日 13:00-13:30
場所	Irrigation Department Matara 会議室
相手先	DOI Matara 地方事務所
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. Preetie Silva</p> <p>(調査団)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物：日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>ニルワラ川における洪水の現状と F/S で改修計画を検討する既存排水ポンプの状況を確認することを目的とした。DOI 側はニルワラ川でのダム建設を強く要望しており、それに対する応答にも時間を割いた。</p> <p>DOI Matara 地方事務所との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 事前調査の目的とこれまでコロンボで行われた協議の経過について説明した。 • DOI Matara 地方事務所側が水資源開発とダム建設がスコープに含まれないことに不満を表明したことに対し、調査団はまず事務所が本局とよく話しをすること、ギン川・ニルワラ川に対するリハビリのスコープについて DOI 本局は調査団と既に合意していること、今回の対象からは外れているが、M/IWM の次官は今後実施していく 4 つのコンポーネントの一つに水資源開発とダム建設を入れていることを説明した。 • DOI Matara 地方事務所側はギン川・ニルワラ川での堤防建設にも言及したが、実施の際の予算を勘案すると今回のスコープには入らないこと、優先順位はカル川にあることを説明した。 • ポンプについては 1987 年から 1988 年にかけてフランスの支援で 24 基が導入されたが、劣化が進んでいる。昨年 3 基、今年 2 基を取り替えるが、まだ 19 基残っている。またランニングコストに対する中央からの予算配分が無いことが問題であるとのこと。 • 既存堤防が川から離れている理由としては、それより南側の農地を洪水から守ろうとしたのだろうとのこと。 • 既存ポンプの仕様についてはフランスコンサルタントの報告書にカタログがあり、一部を確認した。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月22日 9:00-9:30
場所	Irrigation Department Galle 技術主任室
相手先	Irrigation Department Galle
面談者	(相手側) Mr. I.D. Amarasekara (技術主任) (調査団) 元木佳弘 (河川計画・構造物：日本工営株式会社) 谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>事業実施能力を把握するためギン川及びニルワラ川を管轄する DOI Galle 地方事務所の組織構造の確認と F/S で改修計画を検討する既存排水ポンプの状況の確認を目的とした。</p> <p>DOI Galle 地方事務所との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Regional Director を頂点とした組織の役職・事務所・要員数などをフローチャート作成しながら確認した。 ● ポンプの故障や停電により堤内の保護地域が浸水して苦情が来ている。ニルワラ川で多いが、ギン川でも苦情が出ている。浸水被害は①農地②家屋③茶畑の順である。 ● ギン川のポンプは中国の支援により 1976 年から 1981 年に設置され、30 年が経過している。稼動しているポンプと故障ポンプの数を確認した。調査団からは保護される地域の現在の土地利用からみた効果等を考慮して取替えの優先順位を決めることを説明した。 ● ポンプのほかに電気システムシステムの修理・交換が必要とのこと。 ● 技術主任から DOI Galle 地方事務所を調査事務所として使用してほしい旨申し出があった。 ● また、DOI Galle 地方事務所が中心になって上流域のダム開発に係る検討を進めていることが明らかになった。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月23日 9:30-10:00
場所	Irrigation Department Kalutara 技術主任室
相手先	Irrigation Department Kalutara
面談者	<p>(相手側)</p> <p>Mr. D.K. Jayasinghe (技術主任)</p> <p>Mr. G.A.D. Kumaranayake (技官)</p> <p>(調査団)</p> <p>元木佳弘 (河川計画・構造物：日本工営株式会社)</p> <p>谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)</p>
記録者	日本工営 元木/谷本
面談内容	<p>カル川における既存河川構造物と洪水発生状況、河川沿いに居住する住民の状況を確認することを目的とした。</p> <p>DOI Kalutara 地方事務所との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> カル川でも小規模洪水に対してカル市街を守る構造物はあるが、大規模洪水では市街が浸水する。カル川に流れ込む支流にゲートがあるが、大規模洪水では逆流水がオーバートップしてカル川から入り込んでくる。 川沿いでは約70%の住民が許可を得ずに家を建て、その後電気や水道などのインフラを申請して引き込んでいる。これらの人々はその地域の村に属している。移転を行う場合は村単位で考える必要がある。また、内水漁業や砂利採取をしている人々は川から離れることに抵抗するだろう。 DOI では河口ラグーンの開口部風上側に堤防を、風下側に突堤を作って開口部を保護する計画を持っている。また、川からラグーンに向けて蛇行している区間を直接海に抜ける放水路を開削する計画も10年前からあるが、この場合手前の橋の根元が洗掘される危険がある。 既存の主な河川構造物は支流のゲート程度。また、排水域図を作成している。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月24日 10:00-11:00
場所	Ministry of Lands 副次官室
相手先	Ministry of Lands
面談者	(相手側) Mr. W.M. Jayatilake (副次官) Mr. L.B.S.B. Dayarajne (副次官) (調査団) 谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)
記録者	日本工営 谷本
面談内容	<p>本事業で想定される用地取得及び住民移転に必要な手続きについて確認することを目的とした。</p> <p>Ministry of Lands との面談結果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業実施者は用地取得と住民移転が必要な場合、住民移転計画 (RAP) を添付した申請書を Ministry of Lands に提出する。RAP は河川事業の場合、河川単位で作成される。 申請が受理されると Divisional Secretary は用地取得・住民移転について英語・シンハラ語・タミル語の3言語で関係住民等に周知する。 その後、Ministry of Lands の Survey Department がセンサス調査を行い、取得用地及び移転住民の数量を特定する。 センサス調査及び用地取得に係る費用は Ministry of Finance が支払う。 本件事業では主にカル川の堤防建設で用地取得と住民移転が必要になると想定される。対象は堤防建設箇所だけでなく、堤防の河川側 (高水敷に位置する住宅や農地も対象になる。その際、堤防建設箇所と高水敷で発生する用地取得や住民移転は同じ扱いをするのが原則。 EIA で用地取得・住民移転の影響が評価され、対策が検討されるため、RAP の承認や実施の協議には CEA が含まれる。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月28日 10:00-11:00
場所	Department of Wildlife Conservation 運営部部長室
相手先	Department of Wildlife Conservation
面談者	(相手側) Mr. H.D. Ratnayake (運営部部長) Mr. M.G.C. Sooriyabandara (計画部副部長) (調査団) 谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)
記録者	日本工営 谷本
面談内容	<p>EIA の技術評価委員会に参加すると考えられる Department of Wildlife Conservation に対して、南西部河川の自然環境の現状と EIA における重要性について確認することを目的とした。</p> <p>Department of Wildlife Conservation との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> スリランカでは全ての野生動物が保護対象になっている。植物は固有種と絶滅危惧種が対象である。これらは Fauna and Flora Protection Ordinance に規定されている。 河川敷及び水中には多くの固有種が分布する。スリランカの淡水カニは全て固有種である。 鳥類がいた場合は注意が必要。営巣が確認されたら Mitigation が必要になる。Marsh Crocodile は対象 4 河川に生息している。これも確認された場合は Mitigation が必要になる。 ケラニ川下流の湿地は生物多様性保全の観点からも重要だと考えている。調査を実施したいが予算がない。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月28日 14:30-15:00
場所	ルナワ湖周辺生活環境改善事業プロジェクト事務所
相手先	ルナワ湖周辺生活環境改善事業プロジェクト (UN-HABITAT)
面談者	(相手側) Mr. Anura Dassanayake (Co-Project Director) Mr. Thilak Hewawasam (UN-HABITAT Consultant) (調査団) 谷本晋一郎 (環境社会配慮：日本工営株式会社)
記録者	日本工営 谷本
面談内容	<p>2001年の National Involuntary Resettlement Policy 発布以降、住民移転計画を策定して住民移転を実施してきた UN-HABITAT のこれまでの経験から「ス」国の住民移転に関する知見を得ることを目的とした。</p> <p>UN-HABITAT との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの開始後に National Involuntary Resettlement Policy が適用され、RAP の見直しを行った。補償の変更、住民参加の促進、不法居住者の扱いなどを改善し、被影響住民を受益住民に変える作業を行った。 ステークホルダー分析を行い、Municipal council の責任を認識した上で、その能力向上を図った。 1.5%の移転住民が裁判を起こしたが、これらの住民は比較的富裕な層に属しており、貧困層に比べ生活改善がなかったことによる。 タミル人とシンハラ人は同じ居住区に住んでいる。宗教の違いも問題にはなっていない。ジェンダーについても住民移転に伴い形成された組織のリーダーには女性が多く、女性が不利益を受けるような状況はみられない。 移転対象地域周辺の住民が不満を持たないよう、移転に伴う協議にはそれらの人々も参加させた。また、プロジェクトに関心を持つ NGO も巻き込んだ。 クリニックやコミュニティーホール水供給システムを移転住民だけでなく周辺の住民にも使えるよう配慮したところ、周辺住民の対応がよくなった。 現地を見たところ、移転先には家が密集しており、生活状況は良好のようであった。2階を建て増している家が多くみられた。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月29日 10:00-11:00
場所	灌漑局 (DOI) 環境担当部長室
相手先	灌漑局 (DOI)
面談者	(相手側) Mr. Jayasandara (環境担当部長) (調査団) 谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)
記録者	日本工営 谷本
面談内容	<p>F/S での環境社会配慮について DOI の見解を確認することを目的とした。</p> <p>DOI との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 構造物対策については DOI に責任があり、EIA や RAP の作成は DOI が主体となって実施することになるだろう。 • 4 河川のうち EIA と RAP が必要になるのはカル川だけだと考えるが、EIA レポートの住民公開時における NGO の反発と Political people の反対を懸念する。Political people が反対すると原案通りの計画では EIA は承認されないだろう。 • その他の 3 河川はリハビリテーションだけなので IEE は必要になるかもしれないが、問題はない。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年7月30日 13:00-14:00
場所	Urban Development Authority Rathnapura 会議室
相手先	Urban Development Authority Rathnapura (UDA Rathnapura)
面談者	(相手側) Ms. Dhamnika Athukoyala (計画担当職員) Ms. Manori Patherana (計画担当職員) (調査団) 谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)
記録者	日本工営 谷本
面談内容	<p>ラトナプラの土地利用計画と現在の進捗状況、及び事業を実施する上で必要な手続きについて確認することを目的とした。</p> <p>UDA Rathnapura との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ラトナプラの土地利用については2006年から2020年に実施する計画を策定(2007年2月に都市開発省大臣により承認)しており、報告書としてまとめている(同報告書を入手、また2004年の現況土地利用図と2020年の土地利用計画図の電子ファイルを入手)。計画では現在洪水被害や土地浸食の多い居住地を北西部の標高の高い新市街に移動し、河川周辺は耕作地として利用することになっている。 1986年にUDA Rathnapuraが予算を得て402エーカーの土地を買収した。しかしその後土地利用計画を実施するための予算は与えられていない。 1986年から徐々に政府系機関のオフィスが新市街に移動している。オフィスに勤める役人の一部も新市街に移動しているが、一般住民は移動していない。移動はラトナプラ市と協力して実施しようとしているが、一般住民は移動を拒否している。 一般住民が移動しない理由は、現在居住している地区の利便性が高いことであるため、新市街に商業施設や公共施設を移動することを先に進めようとしているが、一般住民を相手としている施設(特に商業施設)はやはり移動に応じていない。 堤防建設事業実施にあたっては用地取得が必要になるため法律に従った手続きをとることになる。また堤防内側の住宅や商業施設の災害リスクが減少して土地利用計画に影響を与えるため、Provincial Council、District Secretary、Divisional Secretary、Municipal Mayer、UDA Rathnapuraといった関係者と十分協議を行うべきである。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年8月3日 9:00-9:30
場所	防災センター (DMC) 技術部部長室
相手先	防災センター (DMC)
面談者	(相手側) Mr. U.W.L. Chandradasa (技術部部長) (調査団) 谷本晋一郎 (環境社会配慮: 日本工営株式会社)
記録者	日本工営 谷本
面談内容	<p>F/S での環境社会配慮について DMC の見解を確認することを目的とした。DOI との面談事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> • EIA に係るリクエストは、DOI が作成し、M/DMHR 経由で CEA に提出するのが適当である。 • その後 CEA がスクリーニングを行い、必要な文書が決定される。カル川では EIA が必要だろうが、Kelani では EIA と IEE のどちらが必要かは CEA のスクリーニングを待たなければならない。その後 TOR が CEA の召集する技術委員会で決定される。 • TOR 決定後に EIA の調査及びレポート作成を行うが、DOI にコントラクターを雇う余裕があるかどうか不明。JICA が契約してくれるのか。その場合業者選定は M/DMHR と協力して行ってほしい。 • パブリックコメントの期間にローカル NGO が反対する可能性はある。 • RAP は EIA の結果を活用して策定する。 <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2009年8月6日(木) 11:00-11:30
場所	Division 4 の次長室
相手先	気象局 (DOM)
面談者	(相手側) Mr.K.H.M.S Premalal (Deputy Director, Center of Climate Change Study) (調査団) 元木佳弘 (河川計画・構造物：日本工営株式会社)
記録者	日本工営 元木
面談内容	<p>(調査団) 気候変動に関する調査・研究に関して、気象庁として、もし将来的なプログラムなどあれば教えてほしい。</p> <p>(回答) まだ個人レベルの段階だが、全体を3段階に分けて考えている。つまり、① 気候変動シナリオ(気温、降雨量)の研究、② 関連分野に対するインパクトのアセスメント、③ 脆弱性に関するアセスメント、である。</p> <p>① に関しては、2010年、2020年……、10年おきぐらいに2100年までのトレンドを解析したいと考えている。この研究のため、UNDPからの資金を活用し、今後2~3ヶ月間、外国から専門家(バングラデッシュ)を招聘し、“PRECIS”というプログラムを使ってダウンスケーリングを試行する予定。しかし、スリランカには大きなコンピューターがないので、どこまでできるか不確かな部分がある。</p> <p>② に関しては、農業セクター(ゴム、お茶、ココナッツ、米などの農産物生産高等)や水資源セクター等気候変動がもたらす実社会への影響を評価する目的で研究を行う。</p> <p>③ に関する知見をベースに適応策の戦略を策定したいと考えている。APN (Asian Pacific Network) から年間US\$30,000の支援を受けて5ヶ国(スリランカ、パキスタン、インド、ネパール、バングラデッシュ)の研究者と共同研究を行っており、Vulnerability Assessmentに関する5編の論文を作成中である。</p> <p>“American Geophysical Research”に投稿したいと考えている。</p> <p>上記、②と③のさらなる推進に対しては、まだ資金的な手立が付いておらず、もしJICAが支援してくれるのであれば非常にありがたい。また、①に関してJICA F/S 調査が予定されている南西部4河川流域へのダウンスケーリングが、できれば非常に面白いと思う。検討してみたい。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

収集資料リスト

As of
2009/09/05

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	言語	発行年	利用 表示	納入 予定日	納入確認欄
FM001	Development Plan for Rathnapura Urban Development Area (Rathnapura Municipal Council Area 2006 - 2020 Volume I Situational Report & Proposed Zoning Scheme	冊子	A4	90	オリジナル	1	Urban Development Authority	English	2006			
FM002	Development Plan for Rathnapura Urban Development Area (Rathnapura Municipal Council Area 2006 - 2020 Volume II Planning and Building Regulations	冊子	A4	65	オリジナル	1	Urban Development Authority	English	2006			
FM003	Sri Lanka in 2030	冊子	A4	45	オリジナル	1	National Physical Planning Department, Ministry of Urban Development and Sacred Area Development	English	Jul. 2007			
FM004	Performance Report 2008	冊子	A4	82	コピー	1	Survey Department	English	2009			
FM005	Management of Retention Areas & Reservations in Greater Colombo Flood Control & Environmental Improvement Project Area	冊子	A4	16	コピー	1	Research & Designs Division, Sri Lanka Land Reclamation & Development Corporation (SLLRDC)	English	Jan. 2009			
FM006	Proposal to Develop Parliament Lake in Kotte to Extract Water for Drinking Purposes	冊子	A4	20	コピー	1	Research & Designs Division, SLLRDC	English	Dec. 2008			
FM007	Report on Recent Flooding in the Colombo Municipal Council Area (Priority Area: Intersection at Devi Balika College)	冊子	A4	25	コピー	1	Research & Designs Division, SLLRDC	English	Aug. 2007			
FM008	Remedial Measures for Floods due to Secondary Canals in the Colombo Municipal Council Area	冊子	A4	10	コピー	1	Research & Designs Division, SLLRDC	English	Oct. 2008			
FM009	Part I, Development of Kelani Ganga Left Bank (Unprotected Areas), Report of the Team of Consultants (Cabinet Approved)	冊子	A4	145	コピー	1	Local Consultants Team sponsored by SLLRDC	English	Apr. 2009			
FM010	Implementation Programme for Weras Ganga Basin Storm Water Drainage Project	冊子	A4	75	コピー	1	SLLRDC	English	May 2004			
FM011	Report on Flooding in Colombo Metropolitan Region, Priority Area: Kotte Municipal Council Area	冊子	A4	29	コピー	1	SLLRDC	English	Jun. 2007			
FM012	Extract on Flooding Situation & Proposed Remedial Measures to be taken in Ja-Ela & Suburbs	冊子	A4	4	コピー	1	SLLRDC	English	Nov. 2006			
FM013	Nilwala Ganga Flood Protection Scheme Stage I (Kiralakele Area) Maintenance Diagram	図面	A0	1	青焼き	1	Galle Regional Office, Department of Irrigation (DOI)	English	No record			

収集資料リスト

As of
2009/09/05

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	言語	発行年	利用 表示	納入 予定日	納入確認欄
FM014	Nilwala Ganga Flood Protection Scheme Stage I (Akuressa Area) Maintenance Diagram	図面	A0	1	青焼き	1	Galle Regional Office, DOI	English	No record			
FM015	Nilwala Ganga Flood Protection Scheme Stage I (Kiralakele Area) Maintenance Diagram	図面	A0	1	青焼き	1	Galle Regional Office, DOI	English	No record			
FM016	Nilwala Ganga Flood Protection Scheme Stage I (Kadawedduwa Area) Maintenance Diagram	図面	A0	1	青焼き	1	Galle Regional Office, DOI	English	No record			
FM017	Monthly Cost Record at Tudawa, Talgahagoda, Magallagoda pumping stations	バラ	A4	32	コピー	1	Galle Regional Office, DOI	English	Varied			
FM018	Expenditure in Nilwala Scheme for the Past Five Years from Annual Budget	バラ	A4	1	コピー	1	Galle Regional Office, DOI	English	2009			
FM019	ホンプの図面(部分のみ、フランス政府資金による、建設当時)	バラ	A3	2	コピー	1	Galle Regional Office, DOI	English	2009			
FM020	Nilwala Ganga Flood Protection Scheme Stage 2 and 3, Protection Scheme Stages 2 & 3	バラ	A4	16	コピー	1	Galle Regional Office, DOI	English	No record			
FM021	Census of Population and Housing - 2001, Colombo District Report	冊子	A4	749	オリジナル	1	Department of Census and Statistics	English	2001			
FM022	Census of Population and Housing - 2001, Gampaha District Report	冊子	A4	737	オリジナル	1	Department of Census and Statistics	English	2001			
FM023	Census of Population and Housing - 2001, Ratnapura District Report	冊子	A4	749	オリジナル	1	Department of Census and Statistics	English	2001			
FM024	Census of Population and Housing - 2001, Kalutara District Report	冊子	A4	747	オリジナル	1	Department of Census and Statistics	English	2001			
FM025	Census of Population and Housing - 2001, Galle District Report	冊子	A4	757	オリジナル	1	Department of Census and Statistics	English	2001			
FM026	Census of Population and Housing - 2001, Matara District Report	冊子	A4	745	オリジナル	1	Department of Census and Statistics	English	2001			
FM027	Census of Population and Housing - 2001, Nuwara Eliya District Report	冊子	A4	701	オリジナル	1	Department of Census and Statistics	English	2001			

収集資料リスト

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	図書資料室受付印

As of
2009/09/05

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナルコピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	言語	発行年	利用表示	納入予定日	納入確認欄
ES 001	National Environmental Act Subsidiary Legislation	冊子		118	オリジナル	1	CEA	English	2003			
ES 002	Guidance for Implementing the Environmental Impact Assessment (EIA) Process	冊子		69	オリジナル	1	CEA	English	2006			
ES 003	Capacity Building Project for the National Involuntary Resettlement Policy	冊子		100	オリジナル	1	Ministry of Lands	English	2003			
ES 004	Capacity Building Project for the National Involuntary Resettlement Policy Appendix D: General Guideline	冊子		28	オリジナル	1	Ministry of Lands	English	2003			
ES 005	Capacity Building Project for the National Involuntary Resettlement Policy Appendix F: Process Manual	冊子		23	オリジナル	1	Ministry of Lands	English	2003			
ES 006	Capacity Building Project for the National Involuntary Resettlement Policy Appendix G: Guideline for a Participatory Resteement Process	冊子		17	オリジナル	1	Ministry of Lands	English	2003			
ES 007	Lunawa Environmental Improvement & Community Development Project Resettlement Policy Framework, PAP Entitlement Packages and Implementation Guidelines	冊子		55	コピー	1	Project Office, Ministry of Housing and Plantation Infrastructure	English	2008			
ES 008	National Environmental Act No. 47 of 1980 Incorporating Amendment Act No. 56 of 1988	冊子		40	コピー	1	DOI, CEA	English	1988			
ES 009	Guidance for Implementing the Environmental Impact Assessment (EIA) Process No.2 A General Guideline for Conducting Environmental Scoping	冊子		33	コピー	1	DOI, CEA	English	1955			
ES 010	Guidance for Implementing the Environmental Impact Assessment (EIA) Process No.3 Public Participation Handbook	冊子		68	コピー	1	DOI, CEA	English	1998			
ES 011	Water Statistics Handbook	冊子		63	コピー	1	DOI	English	2003			
ES 012	Irrigation Ordinance Chapter 453	冊子		52	コピー	1	DOI	English	1969			
ES 013	Land Settlement Planning for Improved Irrigation Management: A Case Study of the Kirindi Oya Irrigation and Settlement Project	冊子		73	オリジナル	1	International Water Management Institute	English	1989			

ローカルコンサルタント及び再委託先のリスト

エンジニアリング・コンサルタント

業者名	担当者	住所	Tele. No.	Fax. No.	E-mail
(1) EML Consultants (Pvt) Ltd.	Mr. Avanthi Jayathilake Mob. 0777-311032	No. 68, Davidson Road, Colombo 04	5535880	5535877	avavthi@emlconsultants.com
(2) Engineering Consultants (Pvt) Ltd.	Ms. Manel Gunawardena	No. 03, Swarna Place, Nawala Road, Rajagiriya	5344416 2805873 2806344	2806246	engcl@slt.net.lk
(3) Resources Development Consultants (Pvt) Ltd.	Mr. R.S. Jayaratne	55-2/1, Galle Road, Colombo 03	2435746 2320159 2436724	2447972	md@rdc-lk.com
(4) Central Engineering Consultancy Bureau	Mr. Nihal Rupasinghe	Bauddaloka Mawatha, Colombo 07	2668806 2696216	2687369	

地形測量業者

(1) Gamini B. Dodanwela Associates (Pvt) Ltd.	Mr. Gamini Dodanwela	213/L-22, Anagarika Dharmapala Mw., Dehiwala	271-6996	4208148	bhoomi@isplanka.lk
(2) Project Management Associate International (Pvt) Ltd.	Mr. T.D.P. Karunatilake (Mobile 0777-3725891)	51/1, Rajagiriya Road, Rajagiriya	2882366	2866811	pmaeng@slt.net.lk
(3) Survey Engineering Co. Ltd.	Mr. Siri Perera	P.O. Box 22, Wattala	2930692	2932139	survey@slt.lk

土質調査・試験業者

(1) Ground Engineering Consultants (Pvt) Ltd.	Mr. S.K. Jayawardena (Mobile 0712-727764)	24, Station Road, Wattala	2941538	294156	ground@slt.net.lk
(2) Soil Engineering and Deepwells (Pvt) Ltd.	Mr. Rohana Chandrasinghe (Mobile 077-2305112)	17, Lillie Avenue, Jayanthipura Battaramulla	2863900		
(3) Geo Tech (Pvt) Ltd.	Mr. Parakkrama Jayasinghe	465/1, Sunethradevi Road Boralesgamuwa	2813805	2823881	geotech@slt.net.lk

EIA/RAP関連コンサルタント

業者名	担当者	住所	電話	FAX	E-mail
(1) EML Consultants (Pvt) Ltd.	Mr. Avanthi Jayathilake Mob.: 0777-311032	No. 68, Davidson Road, Colombo 04	5535880	5535877	avavthi@emlconsultants.com
(2) Engineering Consultants (Pvt) Ltd.	Ms. Manel Gunawardena	No. 03, Swarna Place, Nawala Road, Rajagiriya	5344416 2805873 2806344	2806246	engcl@slt.net.lk
(3) Resources Development Consultants (Pvt) Ltd.	Mr. R.S. Jayaratne	55-2/1, Galle Road, Colombo 03	2435746 2320159 2436724	2447972	md@rdc-lk.com
(4) Lanka Hydraulic Institute Ltd.	Mr. Malith Mendis	177, John Rodrigo Mawatha, Katubedda, Moratuwa	2650409 2650472~3	2650470	malith.mendis@lhi.lk
(5) Info Tech Ideas (Pvt) Ltd.	Mr. Cyril Dayaratne	546/6, Galle Road, Colombo 03	2370755~6	2372104	dayaratne@infotechs-ideas.com
(6) Resources Management Consultants (Pvt) Ltd.	Mr. Palitha Mutukuda Mob.: 0777-677483	96/23, Old Kesbewa Road, Nugegoda	2852211		pmuthu@zeynet.com