

ケニア共和国
水灌漑省

ケニア国
半乾燥地小規模灌漑開発管理
プロジェクト

ファイナルレポート

平成 28 年 6 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

農村
JR
16-043

ケニア共和国
水灌漑省

ケニア国
半乾燥地小規模灌漑開発管理
プロジェクト

ファイナルレポート

平成 28 年 6 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

要 約

はじめに

1. 本ファイナル・レポートは、2012年3月30日、国際協力機構(JICA)とケニア国政府との間で締結された協議議事録(R/D)に従って実施された開発計画調査型技術協力「ケニア国半乾燥地小規模灌漑開発管理プロジェクト」に係る最終調査成果の報告である。
2. プロジェクト目標：農民参加型小規模灌漑開発及び適切な営農の推進を通じて、食料・農業生産に係る干ばつへのレジリエンスが強化される。
3. 期待される成果
 1. パイロットサイトを選定の上、農民参加により小規模灌漑施設が建設される。
 2. 農民による灌漑施設の維持管理能力および適切な営農実施能力が向上する。
 3. 水灌漑省職員の農民参加型小規模灌漑開発にかかる能力が向上する。
 4. 農民参加型小規模灌漑開発に係る手法及びガイドラインが整備される。
4. プロジェクト対象地域：ケニア国における半乾燥地に位置する8カウンティである。
5. 本プロジェクトは水灌漑省の下に以下の調整委員会を設立し、中央と地方の調整を図る。

委員会名	協議事項
Project Steering Committee (PSC)	最高意思決定機関 政策関連事項、事業計画／予算に関する承認
Project Coordinating Committee (PCC)	事業計画、予算、報告書のレビューなど、技術面における協議調整
Project Management Team (PMT)	各活動にかかる協議調整
Pilot Scheme Coordinating Committee (PSCC)	各パイロット地区における事業実施にかかる協議調整、および水利組合の支援

Source: JICA Team

プロジェクトの背景

6. 2000年から2003年にかけて、JICA は持続可能な小規模灌漑事業の推進を目的として「ミニ・プロジェクト」を実施した。本プロジェクトは、1997—98年に実施されたケニア山麓灌漑開発計画調査から得られた様々な課題に対応すべく形成された。その課題は、水利組合の能力強化、政府職員のためのガイドライン整備と能力強化プログラムの必要性であった。
7. ケニア国中南部持続的小規模灌漑開発管理プロジェクト (SIDEMAN プロジェクト) は灌漑事業ガイドライン、灌漑水利組合フレームワーク、職員研修マスタープランなど、ミニ・プロジェクトの成果を現場で実証することを目的として実施された。本プロジェクトは SIDEMAN プロジェクトの経験の半乾燥地への適用を意図している。
8. 小規模園芸栽培振興プロジェクト(SHEP)はその終了時評価において活動の成果を農業省より認められ、そのアプローチ方法は有効である点が確認された。小規模園芸農民組織強化振興ユニット(SHEP ユニット)が SHEP アプローチをケニア全国に普及させる事を目的に農業省園芸局内に設立され、小規模園芸農民組織強化振興ユニット・プロジェクトが実施された(2010年5月～2015年2月)。本プロジェクトでは、SHEP アプロ

一チを半乾燥地域に適用するものである。

パイロット地区の選定

9. パイロット地区選定のための基準を以下のとおり設定した。

No.	Category Score	Item
1	2	Climatic Conditions
2	5	Land Tenure
3	10	Area
4	15	Water Resources
5	15	Crop Production
6	10	Irrigation Facilities
7	20	Organization in the Scheme
8	6	Accessibility
9	10	Markets and Market Information
10	7	Environmental Issues
Total	100	

Source: JICA Team

10. 選定された Batch 1および Batch 2パイロットサイトは以下のとおり。

Batch 1 パイロットサイト

地区名	カウンティ	サブ・カウンティ	灌漑面積 (ha)	水利組合員数
Kasokoni	Taita-Taveta	Taveta	33	44
Mdachi	Kilifi	Ganze	30	82
Olopito	Narok	Narok North	77	82
Gatitu/Muthaiga	Laikipia	Laikipia West	57	252
Tumutumumu	Meru	Igembe South	90	450
Kaben	Elgeyo-Marakwet	Marakwet East	362	530
Murachaki	Embu	Mbeere North	172	430
Muongano	Tharaka-Nithi	Tharaka South	167	418

Source: JICA Team

Batch 2 パイロットサイト

地区名	カウンティ	サブ・カウンティ	灌漑面積 (ha)	水利組合員数
Challa/Tuhire	Taita-Taveta	Taveta	300	700
Mangudho	Kilifi	Ganze	16	40
Shulakino	Narok	Narok North	40	172
Kiamariga/Raya	Laikipia	Laikipia West	60	140
Kaumbura	Meru	Igembe South	200	500

Source: JICA Team

パイロットサイトのフィージビリティ調査および詳細設計

11. Batch 1パイロットサイトの実施は緊急性を要したため、フィージビリティ調査および詳細設計はローカルコンサルタントに再委託で実施した。Batch 1パイロットサイトの調査を通じて、調査手法に関する技術移転が SCIO および SCAO へと行われ、Batch 2パイロットサイトの調査では、Batch 1パイロットサイトの調査で得られた経験を基に、彼ら自身が主体となり調査を行う事が期待された。
12. 調査期間中に、過剰灌漑による低い作物生産性、灌漑事業を管理するには不十分な水利組合 (IWUA) の能力、不十分な既存灌漑施設の維持管理などが明らかになった。
13. 各地区よりの収集情報、サブカウンティレベルおよび国家統計、および、受益者および農業関連職員からの聞き取り調査をもとに、以下の栽培作物が提案された。

Batch 1 パイロットサイト計画導入作物

作物\サイト	Kasokoni	Mdachi	Okopito	Gatitu/Muthaiga	Kaben	Murachake	Tumutumu	Muongano
トウモロコシ	○	○	○	○	○	○	○	○
豆類*	○	○		○	○	○	○	○
トマト	○	○	○	○	○	○	○	○
タマネギ	○		○		○	○	○	○
サヤマメ	○		○	○				
キャベツ				○				
ケール		○	○					
オクラ		○						
アマランタス		○						
フラッカセイ						○	○	
サツマイモ					○			
ジャガイモ			○					
マンゴー					○			
バナナ	○					○	○	○

*間作用のリュクトウを含む

出典: JICA Team

Batch 2 パイロットサイト計画導入作物

Crop/ Scheme	Challa/Tuhire	Mangudho	Shulakino	Kiamariga/Raya	Kaumbura
トウモロコシ	○		○	○	○
豆類*	○		○		
トマト	○	○	○	○	○
タマネギ	○	○	○	○	○
キャベツ			○	○	
メロン		○			○
バナナ	○				
青トウモロコシ		○			
アマランタス		○			
カブシカム			○	○	
ニンニク				○	
ポーポー					○

*間作用のリュクトウを含む

出典: JICA Team

14. 詳細設計において、各サイトの新設もしくは改修対象の灌漑施設が以下の通り提案された。それら提案の内、予算と活動期間を考慮に入れつつ、プロジェクトで実施すべきスコープについて協議が行われ、合意が得られた。

Batch 1 パイロットサイトで提案された灌漑施設

		Kasokoni	Mdachi	Olopiro	Gafitu Muthaiga	Kaben	Murachaki	Tumutumu	Mumungano
取水堰									
新設/改修/適用外		改修	新設	新設	適用外	新設	改修	改修	新設
堰長	(m)	15.6	16.0	16.0		16.0	20.0	8.0	24.0
堰高	(m)	2.2	1.7	1.5		1.75	1.50	1.20	1.00
灌漑体系									
		開水路	開水路	パイプライン	パイプライン	開水路	パイプライン	パイプライン	パイプライン
		幹線水路	幹線水路	幹線パイプ	幹線パイプ	導水路	導水パイプ	導水パイプ	幹線パイプ
水路/パイプラインの数	(本)	1	1	1	2	1	1	1	2
全長	(m)	1,886	458	3,646	9,065	13,000	2,125	1,271	12,613
附帯構造物	(個)	39	5	26	75	36	13	11	90
		支線水路	二次水路	二次パイプ	支線パイプ	幹線水路	幹線パイプ	幹線パイプ	支線パイプ
水路/パイプラインの数	(本)	20	2	5	25	1	1	3	224
全長	(m)	5,546	1,231	2,943	8,738	5,853	10,875	11,547	12,613
附帯構造物	(個)	192	19	36	149	22	70	80	418
			三次水路	三次パイプ		支線水路	二次パイプ	二次パイプ	
水路/パイプラインの数	(本)		10	3		11	19	3	
全長	(m)		2,548	564		6,773	13,000	11,191	
附帯構造物	(個)		108	6		65	213	67	
				支線パイプ			支線パイプ	支線パイプ	
水路/パイプラインの数	(本)			5			46	100	
全長	(m)			6,455			29,667	56,805	
附帯構造物	(個)			5			192	475	

出典: JICA Team
Source: JICA Team

Batch 2 パイロットサイトで提案された灌漑施設

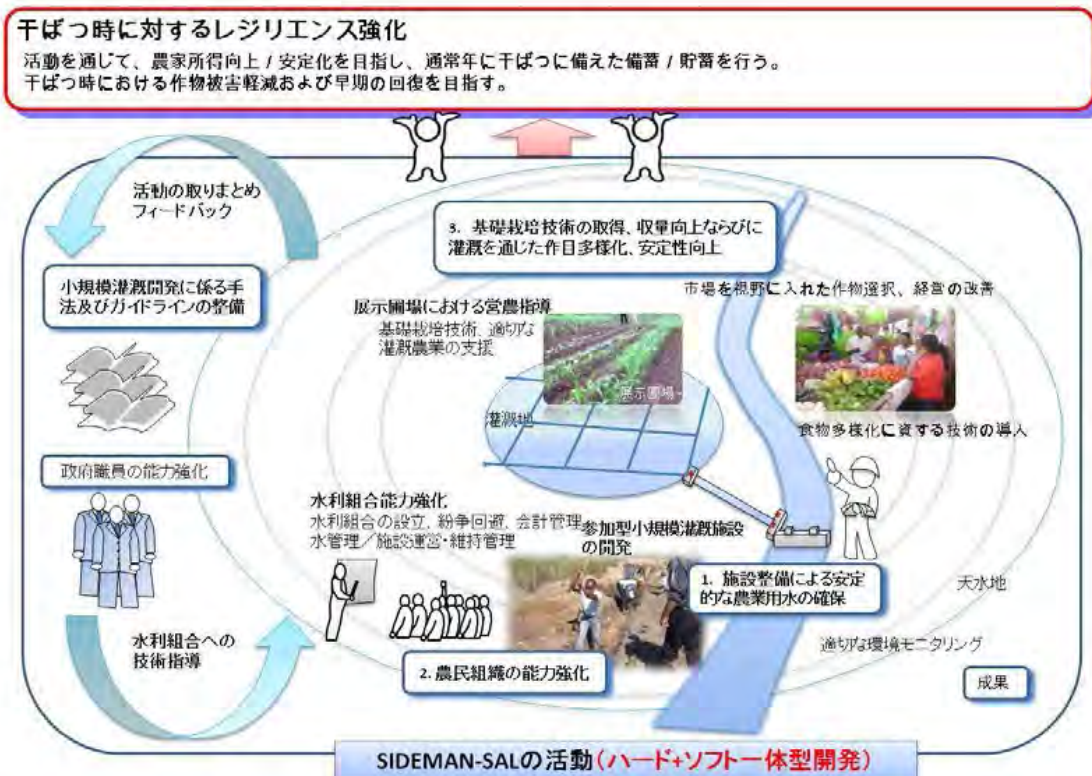
		Tuhire Challa	Mangudho	Shulakino	Kiamariga Raya	Kaumbura
取水堰						
新設/改修/適用外		改修	新設	改修	改修	新設
堰長	(m)	12.7	40.0	11.3	4.5	10.0
堰高	(m)	1.0	1.5	3.0	1.0	1.50
灌漑体系						
		開水路	ポンプ揚水 パイプライン	パイプライン	パイプライン	開水路
		導水路	幹線パイプ	幹線パイプ	幹線パイプ	幹線水路
水路/パイプラインの数	(本)	1	2	2	2	1
全長	(m)	1,083	1,977	2,795	3,900	3,190
附帯構造物	(個)	2	10	25	40	4
		支線水路	リンクパイプ		二次パイプ	二次水路
水路/パイプラインの数	(本)	1	1		8	8
全長	(m)	745	100		3,561	3,015
附帯構造物	(個)	3	0		8	60
		二次水路	二次パイプ			三次水路
水路/パイプラインの数	(本)	5	7			60
全長	(m)	14,902	923			6,000
附帯構造物	(個)	175	9			120
			支線パイプ			
水路/パイプラインの数	(本)		10			
全長	(m)		740			
附帯構造物	(個)		10			

Source: JICA Team

プロジェクトサイト事業実施の基本アプローチ

15. 本プロジェクト目標「食料・農業生産に係る干ばつへのレジリエンス強化」を以下の通り設定した。

「灌漑農業を中心に、灌漑用水の安定供給、農民の営農技術向上を通じて、作物の安定生産・収量増加、作目の多様化などを図り、農家所得向上・安定化を目指す。活動を通じて、通常年において干ばつ時に備えた食糧備蓄／貯蓄を行い、さらに、干ばつ時の作物被害軽減および早期回復を図る」



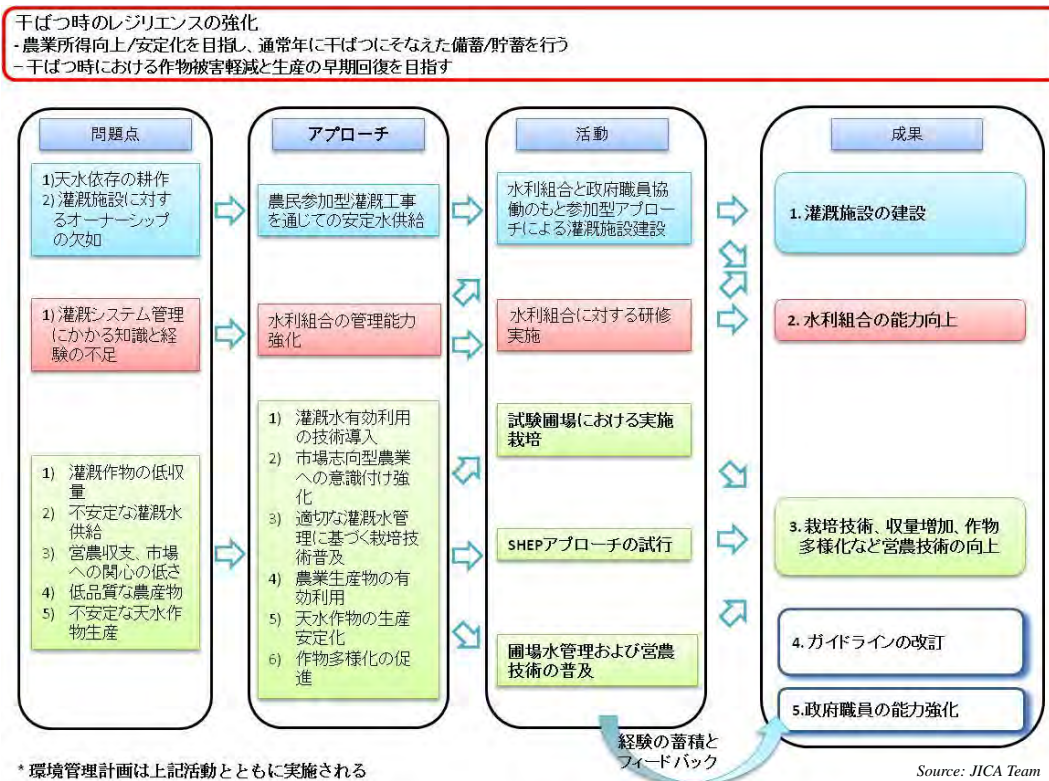
16. 本プロジェクトの主要活動コンポーネントを以下に示す。

期待される成果	主要活動コンポーネント
灌漑施設の建設	建設前の諸手続き 水利組合による灌漑施設建設 建設業者による灌漑施設建設
水利組合の能力向上	水利組合組織力強化 水管理および運営維持管理 モニタリング／評価
政府職員の能力向上	研修ニーズの評価 研修の実施
ガイドラインの整備	現場活動のフィードバック ガイドラインの改訂 セミナーの実施

* 環境管理プログラムは上記活動とともに実施される。

Source: JICA Team

17. プロジェクト地域の問題点、開発アプローチ、活動の関係を以下の図に示す。



灌漑施設建設コンポーネント

18. 詳細設計完了後、建設工事に関する覚書（MOU）は、i) M.O.A.L.F によって代表されたケニア国政府と JICA、そして JICA ミッション代表、ii) 各灌漑地区の水利組合、iii) 関係するカウンティ政府担当者（SCIO、関連政府職員）の3者によって調印・締結された。

19. MOU には次の事項が含まれる。

- 農民参加型工事と建設業者工事の各工事内容
- 建設工事における農民の貢献度
- 建設工事の全体工程
- 建設工事における農民の責務
- 建設工事におけるケニア政府と JICA の責務
- 建設工事におけるカウンティ政府の責務
- 品質管理
- 安全管理 等

20. 建設工事は、農民参加型工事および建設業者による工事に大別される。

21. 農民参加型工事において JICA とケニア政府からの資金提供は、以下のとおり。

- パイプ、パイプ付属品、セメント、砂、砂利等のパイプライン、開水路建設に必要な材料、道具
- 建設工事に必要な技術作業員（左官工、パイプ配管工）

- 岩掘削に必要な建設機械と作業員
22. 水利組合員に要求される貢献内容は以下のとおり。
- 簡単な掘削、締め固めを伴う埋め戻し、技術作業員指導によるコンクリートの練り混ぜ、打ちこみ等の簡易な現場作業
 - 資材置き場から作業現場までの建設資材の運搬
 - パイプ敷設・接続時、ii) 開水路のライニング工事等の関連工事の補助
 - WRMA 要求による調整池の建設
23. カウンティ政府は、以下の責務と役割を担う。
- 農民グループや各地区の共同体が、灌漑事業計画、設計、実施時に発生する紛争の解決のために調整が必要となった場合、その解決に向けて援助を行う。
 - 灌漑事業が円滑に実施されるように、他の実施機関や省庁との協同を行う。
24. Gatitu/Muthaiga 地区を除き、取水堰、導水／幹線パイプラインなど技術的に難易度が高い工事については、業者による工事を実施する。
25. 各地区で合意された建設工事のスコープを以下に示す。

Batch 1 パイロットサイトの建設工事スコープ

地区名	農民参加型工事	建設業者工事
カソコニ (Kasokoni)	幹線水路の改修工事	取水堰の改修工事 導水パイプライン建設工事 水利組合事務所建設
オロピト (Olopito)	幹線、支線、配水、末端パイプラインの建設工事	取水堰の建設工事 導水路の建設工事 幹線パイプラインの建設工事 ガリ横断工建設工事 各種弁室設置工事 水利組合事務所建設
トゥムトゥム (Tumutumu)	幹線、支線、末端パイプライン建設工事	取水堰の建設工事 水利組合事務所建設
ガティトゥ/ムタイガ (Gatitu/Muthaiga)	幹線、末端パイプライン建設工事	なし
ムダチ (Mdachi)	幹線、2次、3次開水路建設工事	取水堰の建設工事 水利組合事務所建設
ムラチャキ (Murachaki)	なし	取水堰の改修工事 水利組合事務所建設
ムンガノ (Muungano)	なし	取水堰の建設工事 水利組合事務所建設
カベン (Kaben)	導水路の構造物の建設工事	導水路の緊急性の高い構造物の建設工事

Source: JICA Team

Batch 2 パイロットサイトの建設工事スコープ

地区名	農民参加型工事	建設業者工事
トゥヒレ/チャラ (Tuhire/Challa Harambee)	支線水路の改修工事	なし
マングード (Mangudho)	導水管の敷設工事	ポンプ室、貯留水槽建設工事、導水管の掘削/埋め戻し
シュラキノ (Shulakino)	幹線、支線、末端パイプライン 建設工事	取水堰の改修工事 導水管の敷設工事 分水升、各種弁室の建設工事
キアマリガ/ラヤ (Kiamariga/Raya)	幹線パイプライン	なし
カウンブラ (Kaumbura)	取水堰、分木工、幹線開水路建 設工事	なし

Source: JICA Team

26. PMT は SCIO に対して、品質管理、安全管理など施工監理に必要なガイダンスを行う。

27. 2016年4月末現在の工事成果を以下に示す。

地区	名称 (個数)	開水路 パイプライン	開水路/パイプラインの延長 (m)			残工事の詳細
			全工事 計画	JICA 工事	残工事	
Batch1						
Kasokoni	取水堰 (1)	幹線水路	1,886	1,886	0	(1)開水路の掘削 (2)排水路の岩掘削
Mdachi	取水堰 (1)	幹線水路	458	458	0	(1)2次水路の建設 (2)給水施設
		2次水路	1,231	0	1,231	
		3次水路	2,556	0	2,556	
Olopito	取水堰 (1)	幹線ライン	3,646	3,511	135	(1)主幹線パイプラインの下流側 岩掘削 (2)支線水路 下流側 (3)給水施設
		支線ライン	2,941	311	2,630	
		末端ライン	564	0	564	
		給水ライン	6,431	673	5,758	
Gatitu/Muthaiga	なし	幹線ライン	9,105	5,996	3,109	(1)下流側の弁室・横断工等の建設 材料と技術作業員 (2)下流側の支線ライン (3)下流側の給水施設
		支線ライン	8,736	3,930	4,806	
Kaben	主構造物 (7)	主要ライン	-	-	-	なし
Murachaki	取水堰 (1)	なし	-	-	-	なし
Tumutumu	取水堰 (1)	導水ライン	1,271	1,271	0	(1) 幹線と支線の下流側の弁室・ 横断工の建設材料と技術作業員 (2)幹線と支線の下流側のパイプ 工事 (3)下流側末端と給水装置
		幹線ライン	11,547	9,153	2,394	
		支線ライン	11,412	4,457	6,955	
		末端ライン	54,983	15,294	39,689	
Muungano	取水堰 (1)	なし	-	-	-	なし

Source: JICA Team

地区	名称 (個数)	開水路 パイプライン	開水路/パイプラインの延長 (m)			残工事の詳細
			全工事 計画	JICA 工事	残工事	
Batch2						
Tuhire/Challa Harambee	なし	支線水路	2,750	1,375	1,375	(1)支線水路のライニング工 (2)道路横断工
Mangudho	ポンプ室 貯溜水槽 (2)	送水管	738	738	0	なし
Shulakino	沈砂水槽 (1)	幹線ライン	1,745	1,729	16	なし
		支線ライン	475	0	475	
Kiamariga/Raya	なし	Kiamariga 幹線	2,440	2,440	0	(1)キアマリガ支線パイプライン (2)取水堰改修 (3)ラヤパイプラインシステム改 修
		Kiamariga 支線	1,910	0	1,901	
		Raya 幹線	1,460	0	1,460	
		Raya 支線	1,660	0	1,660	
Kaumbura	なし	幹線水路	2,360	1,000	1,360	(1)幹線水路のライニング

Source: JICA Team

28. PMT より SCIO に対する、研修/ワークショップおよび実地指導により、彼らの施工
監理能力は向上した。
29. 農民事務の進捗が低いサイトに対しては、PMT が IWUA に対してコミュニティー再
動員計画を実施した。活動は、IWUA メンバーからの聞き取り、灌漑ブロックごとの
会議、行動計画作成と IWUA 総会での承認、再開した建設工事へのモニタリングなど
である。IWUA に対する継続的な支援およびモニタリングが、工事の進捗向上につな
がった。

IWUA 能力向上コンポーネント

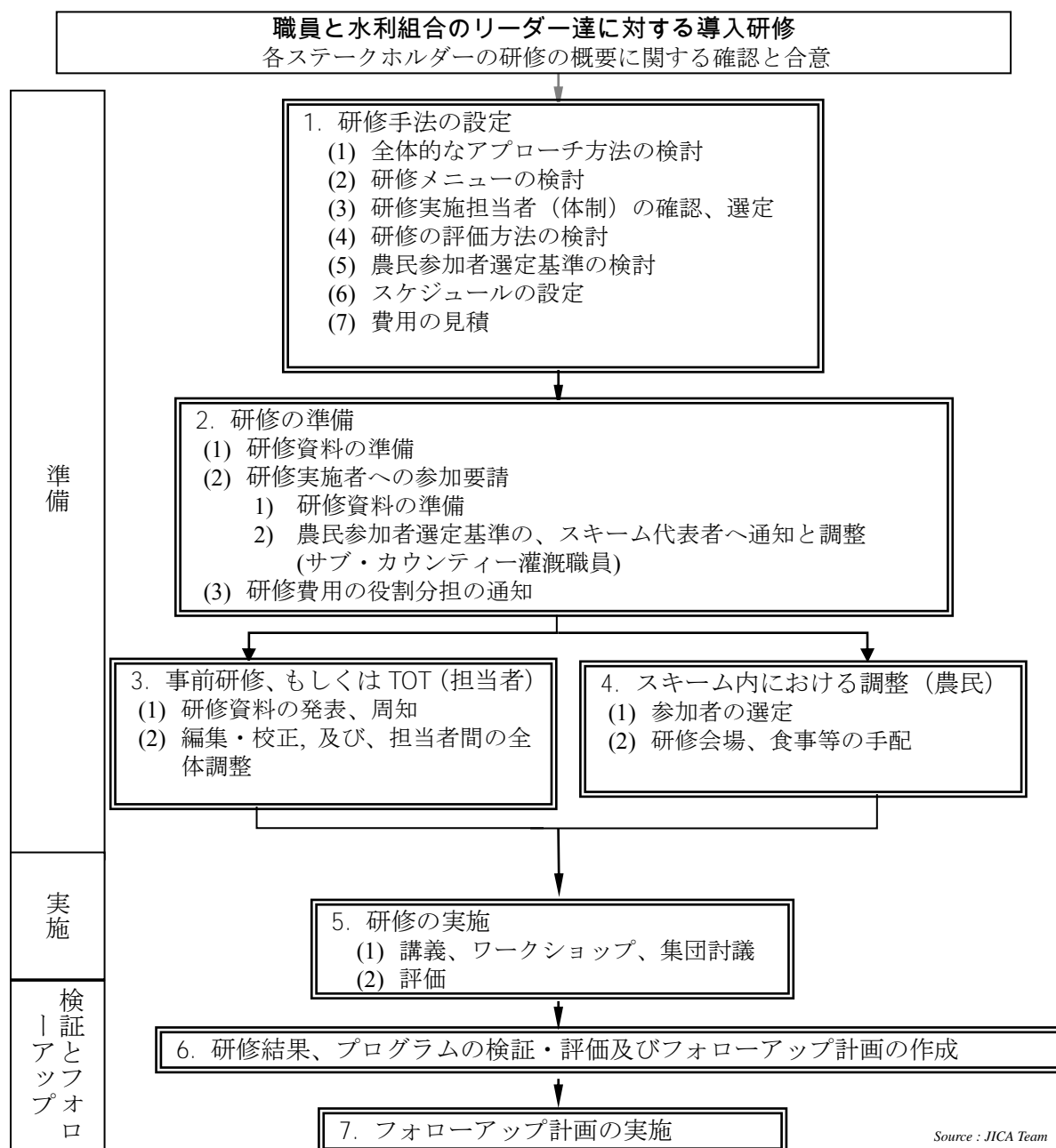
30. 今後、灌漑施設建設後、施設の維持管理に対する水利組合の組織力の強さ、つまり、
施設を利用して水資源を適切に管理できる能力が重要になる。そのため、本プロジェ
クトは、水利組合員に対し、灌漑施設管理に必要な知識と技術習得のため研修および
実地訓練を実施し、ひいては、水利組合が持続的な灌漑システム維持管理能力を持つ
ことを目標とする。

31. SCIO/SCAO との協議、およびプロジェクト初期段階で得られた経験を踏まえ、以下の5研修プログラム（ユニット）を計画した。

研修コース	主な研修内容
ユニット1：コミュニティーの活性化、及び水利組合組織の形成とマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ➤ IWUA の役割と責任 ➤ IWUA 組織化のプロセス ➤ 定款と法的資格 ➤ 法的枠組み（水法、WRMA など）
ユニット2：リーダーシップと紛争処理	<ul style="list-style-type: none"> ➤ IWUA 組織とその機能 ➤ IWUA におけるリーダーシップ ➤ 紛争、紛争解決
ユニット3：財務管理と記帳方法	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 財務管理の紹介 ➤ 活動記録の作成方法 ➤ 会計報告
ユニット4：圃場レベルの水管理と実践的な灌漑農業	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 土壌、水の関係 ➤ 作物用水量 ➤ 作物カレンダーの作成 ➤ 灌漑方法 ➤ 苗代作り、圃場管理 ➤ 収穫後処理および加工
ユニット5：灌漑システムマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ➤ システム維持管理における IWUA の責任 ➤ 灌漑水配分 ➤ 灌漑水流量測定およびモニタリング ➤ 維持管理計画作成および活動実施 ➤ O&M コストの徴収

Source: JICA Team

32. それぞれの研修プログラムを、以下の手順に従い実施した。



研修プログラムの実施手順

33. 研修の成果を評価する指標として、各研修後の内容評価アンケート(Course evaluation) 各研修前後の理解度テスト (knowledge evaluation)、全研修実施前後の水利組合能力基礎調査 (Functionality Survey for IWUA)を採用した

34. Unit 2, 3, 5実施にあたってプレトレーニングセッション、研修マテリアル作成、ファシリテーション技法などを学ぶ TOT プログラムを実施したが、これら手法は研修を実施した SCIO/SCAO に評価された。

35. 研修前後の理解度テストの結果概要を以下に示す。

理解度テストの結果（全スキームのまとめ）

ユニット名	研修前	研修後	差
ユニット1	66%	74%	7%
ユニット2	60%	68%	8%
ユニット3	62%	71%	9%
ユニット4	63%	67%	4%
ユニット5	68%	75%	6%
平均値	64%	71%	7%

Source: JICA Team

* 全問正解の場合 100%。スキーム毎に若干の質問の違いがあるが、差異が小さいため同列で比較可能であった。

36. 各ユニット別の対象地区全体のテスト結果より、研修前 64%、研修後71% であり、研修後に7%ほど成績が上昇した。

37. 水利組合能力基礎調査結果のまとめを下表に記す。

水利組合能力基礎調査結果のまとめ（110 点満点）

グループ	地区名	研修前	研修後
スコア変化無/若干減少	Kasokoni	64.0	58.0
	Mdachi	34.0	35.5
	Olopito	37.5	36.3
スコアが上昇	Tuhire Challa	54.5	61.0
	Kaben	38.5	42.5
	Murachaki	40.0	48.5
スコアが顕著に上昇	Gatitu/Muthaiga	37.0	49.0
	Tumutumu	35.3	46.0
	Muongano	41.5	58.0
	Kiamariga/ Raya	58.5	66.0
	Mangudho	22.5	58.0
	Shulakino	39.5	54.0
	Kaumbura	64.5	76.5

Source: JICA Team

*2016年1月現在、灌漑施設の運営は Gatitu-Muthaiga, Kasokoni, Tuhire Challa, and Kiamariga Raya を除いて実施されていないため、全体的にスコアが低くなっている。

38. SCIO/SCAO は IWUA 組合員が研修期間に作成した行動計画が実施されるように、継続的な支援を行う必要がある。さらに、カウンティ職員は、本プロジェクトで経験した研修にかかる手法を他サイトに適用することが、望まれる。

営農支援コンポーネント

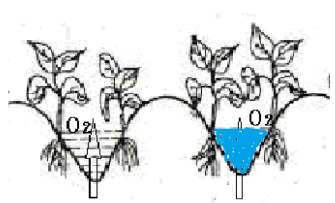
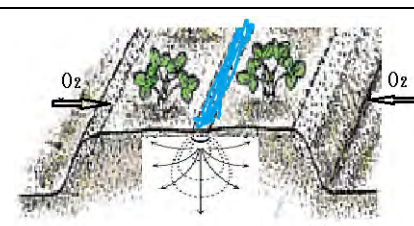
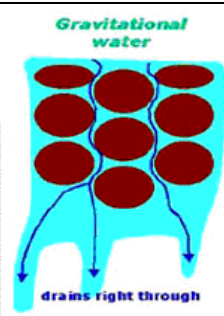
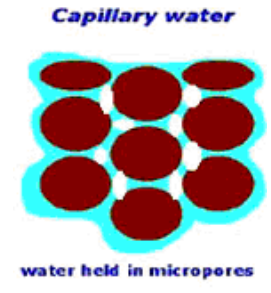
39. 本プロジェクトサイト内対象農民に対する「市場志向型の農家経営」意識の醸成とその技術の普及を目的とした SHEP アプローチの導入試行を、SHEP UP プロジェクトの支援を受け実施した。

40. 本プロジェクトの実施対象地域が、半乾燥地帯に属している点を考慮し、その営農支援活動は、対象農民の栽培作目の選択肢の多様性による栄養摂取内容/機会の改善、および主食作物であるトウモロコシの生産性安定による生計向上などを企図する必要があると考えられた。そのため、本プロジェクトでは「低投入持続型農業技術(LISA 技術)」として知られる幾つかの栽培技術、即ち「ケニア伝統野菜導入」、「Push-pull 式害虫防除法」および「ボカシ肥施用」などを対象農民に導入試行する。「ケニア伝統野菜導入」については国際機関である Bioversity International (国際植物遺伝資源研究所/ 元 IPGRI 内) との連携により実施した。
41. 農民グループの選定は、基本的に SHEP アプローチでの選定方法を採用した。選定方法は、各パイロットサイト内の15-50名のメンバーを持つ既存の農業活動関連グループから、SCAOにより SHEP アプローチ所定の基準をもとに1グループを選定した。
42. 「低投入持続型農業技術(LISA 技術)」試験導入に際しては、各農民グループからパイロット農家を2-3戸選出、展示・実証栽培はパイロット農家圃場において実施された。
43. SHEP プロジェクト対象サブ・カウンティ2地区については、同プロジェクトで実施される一連の活動、つまり、SHEP アプローチ導入研修、ベースライン調査、FABLIST フォーラム、JEF2G 研修、農家グループ演習、普及員研修 (FT-FaDDE)、現地研修、モニタリングおよびフォローアップを実施した。
44. SHEP プロジェクト対象外サブ・カウンティに位置する6サイトについては、SHEP 専門家の指導のもと、ベースライン調査、簡易市場調査および作付カレンダー製作、および営農収支記録研修を実施した。
45. モデル農民グループを構成する農民メンバーの経営状況を把握・分析する為、ベースライン調査を毎年行った。調査データとして1)作物生産及び経営収支分析、2)園芸栽培技術と収穫後処理についての実施状況、および3)組織力分析に関する各種データ集計票を SCAO から回収、分析した。Batch 1サイトの第三回目と Batch 2サイトの第二回目のデータ収集(2015年3月)は、それぞれの地区での前回(2014年10月)から半年後の実施となり小雨季期間の生産/販売実績のみの分析となった。
46. それぞれのデータ収集期間を通して、モデル農民グループによる主な生産作目に大きな変化はみられない。トウモロコシ(乾燥または生食用)は全てのパイロットサイトで栽培されており、穀豆類とその他のマメ科植物(エンドウなど)はそれらトウモロコシの混作(または間作)作物として植えられている事が多い。Murachaki、Tumutumu と Kaumbura 地区では主要な作目としては穀物類のみが栽培されている。
47. 個人または農民グループ全体としての基本的な園芸栽培技術への適応と実践の状態の変化を把握/分析するため「2) 園芸栽培技術と収穫後処理の実施 (GHCP&PHHT 評価)」に関する調査をベースライン調査時に実施した。
48. 一連の SHEP アプローチ部分導入開始直後の第一回調査では、僅かな数/割合の農家しか「作付前準備作業」項目としての「市場調査(Q1)」や「作付カレンダー作成(Q2)」を行っていなかったが、導入後の第二回調査では Tumutumu および Kiamariga-Raya 地区を除く全てのスキーム内農民グループの殆ど全てのメンバーが市場調査及び作付カレンダー作成を実施していた。また第一回調査時に比べ「経営収支分析(Q20)」を行うようになった農民グループメンバーの割合は劇的に増加した。
49. 上述した調査結果や農村での観察から、SHEP アプローチ部分導入による一連の研修

シリーズや日常の営農活動におけるそれら研修内容の実践が農民グループメンバーに定着しており、研修により得たそれら知見/経験がメンバー農民の「市場志向型農家経営」意識の醸成に確実に寄与していると結論づけられる。

50. ケニア伝統野菜導入について、パイロット農民及びフォロワー農民は以下の利点/効果を挙げた
 - ケニア伝統野菜は半乾燥地の農村における栄養摂取機会の多様化に役立った
 - 多くの地域で他の園芸作物と見劣りしない価格で販売できる市場が形成されている
51. パイロット農民は Push-pull 式虫害防除法について以下の利点/効果を挙げた
 - マメ科植物の *Desmodium* による窒素固定により圃場土壌の肥沃度が向上する
 - 農薬散布だけでなく雑草防除/駆除に掛かる費用も削減できる
52. SHEP における選定基準にしたがってモデル農民グループを選定したところ、いくつかの地区で、モデル農民グループが水利組合員以外より選定されるケースがあり、混乱の原因になった。今後の SIDEMAN プロジェクト類似活動における、新規パイロットサイトでの営農支援活動の為のモデル農民グループ選定については、上述した様な混乱が起きない様にモデル農民グループの構成メンバーについてスキーム毎に定義をしっかりと決めておく事が重要である。
53. 優先作目の選定に関しては、モデル農民グループメンバーは市場調査の結果を踏まえつつも市場価格の高低だけでなくその作目に対する経験や技術要求度、経済的(投入)栽培可能性や嗜好・興味、資機材調達可能性なども考慮して選定している。
54. 今後この市場調査を基にした優先作目選定におけるモデル農民グループメンバーの作物選定プロセスを分析し、その選定結果がリスク分散や作物多様化に寄与しているか確認する事を提言する。
55. 灌漑作物栽培での主な問題点は、湛水による低収量。多量の灌漑水の浪費である。灌漑作物の収量の改善は灌漑施設建設以前に解決すべき緊急課題である。それを達成させるために JICA チームは土壌中に適切な水分と空気を維持する以下のような方法を提案する。
56. 適切な灌漑間断日数：適切な間断日数は水利用効率や作物の生産性の向上に大きな役割を果たしていると言われている。各スキームでは灌漑間断日数が長いため、一度に多量の水を灌漑している。これが低収量の主な原因である。このようなことから、長い灌漑間断日数を短くすることを提案する。
57. 畦立て：畦立てでの栽培は、過剰水を速やかに根圏から排水し、空気を根圏に送り根腐れの発生を防ぐ。

58. 現在行われている従来灌漑方法とプロジェクトが提案した灌漑方法の比較を下表にまとめた。

方法	従来灌漑方法	プロジェクト提案の灌漑方法
灌漑方法	従来型畝間灌漑	畔立て畝間灌漑
灌漑作付方法		
灌漑の間隔	10日間隔で大量の灌漑水を供給	1週間に2度少量の灌漑水を供給
方法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> - 滞水による根腐れを起こしやすい - 灌漑水のほとんどが垂直浸透し、灌漑水利用効率は低い 	<ul style="list-style-type: none"> - 畔立ておよび適切な灌漑方法により排水条件が改善し植物の根の成長が促進される - 植物の根の近くのみ灌水するため節水効果が高い
土壌と水の関係		

Source: JICA Team

59. 展示圃場は4スキームで実施された。その主な目的は以下である。

- 他のスキーム及び他の作物での効果の確認。
- 農民への技術普及。
- 従来灌漑方法と提案した灌漑方法との節水効果の比較。

60. 各地区に適応する内容を下表にまとめた。

Demo Farm Type	Scheme	Crop	Growing Period	Companion Plant
Test farm	Mdachi	Okra	2015 Jan - 2015 Apr	-
	Kasokoni	Okra, Tomato	2015 Feb - 2015 Jul	Onion
	Tumutumumu	Kale, Tomato, Watermelon	2015 May - 2015 Sep	Onion
	Gatitu/Muthaiga	Cabbage	2015 May - 2015 Sep	-
Actual irrigation farm	Kasokoni	Tomato	2015 Oct - 2016 Feb	Onion

Source: JICA Team

61. 従来灌漑方法と提案した灌漑方法の収量および灌漑水量の比較可能なデータを以下にまとめた。

Scheme	Demo Farm Type	Crop	Block	Irrigation Method	Yield (t/ha)		Water Amount (mm / total growing period)		Growing period	
					Demo Farm	FAO	Irrigated Water	Crop water need*1*2		
Kasokoni	Test farm	Okra	A	Proposed	7.0 ^{*3}	2.0	76	502	Dry to Rainy season 2015 Feb- Jul	
				Local basin	17.9		243			
			B	Proposed	3.7		244			
				Local basin	2.8		878			
		Tomato	A	Proposed	5.4 ^{*3}		76			400-800
				Local basin	15.0		217			
	B	Proposed	24.3	314						
		Local basin	11.3	1,085						
	Actual irrigation farm	Tomato	A	Proposed	60.8	21.0	124	400-800		Rainy to Dry Season 2015 Oct to 2016 Feb
				Local basin	31.2		353			
			B	Proposed	59.1		94			
				Local basin	46.2		412			
Gatitu/Muthaiga	Test farm	Cabbage	A	Proposed	182.0	25 - 35	111	350-500	Dry Season 2015 May to Sep	
				Local Furrow	56.0		429			
			B	Proposed	126.0		283			
				Local Furrow	49.0		450			

Source: JICA Team

- a. 実際の灌漑施設を用いた試験圃場（トマト栽培）の提案した灌漑方法において、FAOの平均収量21.0 トン/haの3倍近い59.1~60.8 トン/haの高収量を記録した。
- b. 提案した灌漑手法における灌漑用水量は、従来灌漑方法の約1/3~1/4であった。
- c. 全ての試験区の作物収量は、提案した灌漑方法において、従来灌漑方法より1.5~2倍近い高い収量を記録した。（病虫害の影響を受けたものを除く）これらの記録された収量の中には、FAOの平均収量を遥かに上回るものも存在した。
62. この結果から、提案された方法は節水及び収量向上に非常に効果的であることが証明された。
63. 展示圃場の結果から、提案された技術は作物収量向上と節水に効果的であることが明らかとなった。乾燥・半乾燥地域での水資源は、気象の変化により変動することから、この効果の普及はプロジェクトの持続性に大きく寄与するであろう。
64. ムダチ地区は、灌漑水中の塩濃度が2~4 dS/mと高いため、灌漑が環境に及ぼす影響が予測される。このような結果から、まず、「灌漑水の塩類濃度に注意し、圃場に高い塩類濃度の灌漑水を入れないこと」を原則としながら、圃場内では以下の3点を留意して灌漑農業を実施することを提案する。
- a. 過灌漑を避け、特に乾季の土壌塩類濃度の集積に注意しながら栽培を行う。
- b. 塩害が発生し、作物の栽培が思わしくない場合は、栽培を一時停止する。同時に、降雨によるリーチング（脱塩）により、土壌中の塩類濃度が低下するのをモニタリングし、適正な塩類濃度になることを確認した後、栽培を開始する。
- c. 塩類濃度が高くなりやすい粘土質土壌の畑では、堆肥混入、または砂質系の改良土を入れ排水性を確保すると共に、積極的に耐塩性の高い作物を植える。

Staff Training

65. 事業計画、灌漑施設建設、施設運営維持管理、営農など、プロジェクト実施のあらゆる分野に対し、サブ・カウンティ職員に対する能力強化プログラムを実施する。
66. プロジェクト期間中に実施したプログラムは下表のとおり。

講義内容	日程	研修会回数	達成回数	参加人数	備考
プロジェクト実施のための Sensitization Workshop	2013年4月18-19日	1	1	32	参加者；サブ・カウンティ灌漑官(SCIO,SCAO)と8地区の所長
営農のための Sensitization Workshop	2013年8月22日	1	1	32	参加者；8地区のサブ・カウンティ灌漑官(SCIO,SCAO)
水利組合の能力強化研修	2014年2月17-21日 2015年8月18-19日	2	2	16	
F/S と実施設計、水利組合への技術指導と工事監督	2014年3月3-7日	1	1	16	
契約管理	2015年6月16-20日	1	1	16	
教訓	2015年12月14-17日	1	1	16	
営農技術	2016年1月11-14日	1	1	16	参加者；8地区のサブ・カウンティ灌漑官(SCIO,SCCO)

Source: JICA Team

環境配慮

67. 環境影響評価（EIA）調査は、プロジェクト実施時の環境面の負の影響および影響軽減策を特定するために実施された。EIA 報告書は NEMA に提出され、条件付きで NEMA ライセンスが発行された。その条件を満たすべく、建設工事実施時および維持管理時に必要とされる環境管理モニタリング計画を作成する。
68. 建設時にモニタリングすべき項目は、WRMA 建設許可の取得、プロジェクトサインボード、トイレなど衛生施設の整備、河川および河川沿岸の生態系の変化、土壌侵食、作業員の健康／安全／事故対策である。
69. 事業維持管理時にモニタリングすべき項目は、WRMA 取水許可、土壌侵食、滞水による塩害、化学肥料による汚染、トイレなど衛生施設の整備、人と野生動物のコンフリクト、水利用にかかる紛争などである。
70. 建設時のモニタリグが実施され、全体的に工事業者は EMMP に記載されている事項を順守していた。今後は継続して、運営期間中のモニタリングを行う必要がある

ガイドラインの改訂

71. 本プロジェクトにおいて重要な活動の一つがガイドラインおよびマニュアルの改訂である。プロジェクト活動を取りまとめる目的で、マニュアルの作成が行われている。SCIO/SCAO による。SHIDD ガイドラインおよび IWUA フレームワークのレビューおよび改訂が行われた。今後は、灌漑開発に係る法的枠組みに従い、ケニア国内の必要な手続きを経て最終化する必要がある。

勧告

72. 2016年2月に、プロジェクト終了後の活動内容を討議するワークショップが開催され、討議内容をもとに出口戦略を作成した。主な活動内容は以下のとおりである。

出口戦略に示された主な活動内容

活動分野	活動内容
灌漑施設建設	Batch 1 および 2 地区における残工事の完成
水利組合能力強化	各地区において、今回研修を受けなかった水利組合員に対する研修プログラムの継続
	水利組合活動のモニタリングおよびガイダンス（定款の改訂、会計管理等）
	水利組合に対する灌漑システム維持管理計画作成の支援
	完成した灌漑施設の運営維持管理および維持管理費用徴収に関する実地指導
	各地区の O&M マニュアルの作成
営農支援	各地区において、今回研修を受けなかった水利組合員に対する研修プログラムの継続（SHEP 手法、LISA 技術など）
	節水灌漑、営農技術展示のための試験圃場の運営管理
環境管理	水利組合が WRMA 取水許可を取得のための支援
	Batch 2 サイトにおける環境監査の実施
	水利組合が環境管理モニタリング計画を実施するための指導
ガイドライン改訂	コメント聴取のための公告およびワークショップ開催
	ガイドライン最終化および出版

Source: JICA Team

73. プロジェクト終了後、水灌漑省および農業省は上記活動を継続できるよう、必要な予算措置を取ることを提言する。
74. 出口戦略で述べた通り、Batch 1パイロットサイトの5地区、Kasokoni, Mdachi, Olopito, Gatitu/Muthaiga および Tumutumu、ならびに、Batch 2パイロットサイト5地区は、時間的、予算的な制約から、プロジェクト期間内に PSC Meeting で実施を合意した建設工事が完了しなかった。したがって、残工事をケニア政府／カウンティ政府で完成させることを提言する。
75. 一方、Batch 1パイロットサイトで取水堰など部分的に工事を実施した、Kaben, Murachaki, Muungano の3地区においては、カウンティ政府が独自に予算措置を行い建設工事を実施していることを評価し、今後も水路、パイプラインの工事を継続実施していくことを提言する。

76. 以下に各コンポーネントにおける主要な提言を示す。

課 題	提 言
灌漑施設建設	
工事監理	
関係機関の許認可手続	<ul style="list-style-type: none"> 申請手続きに対する正確な知識を得るため、フォローアップ教育訓練を実施する。
農民工事の合意形成と役割分担	<ul style="list-style-type: none"> 水利組合は、SCIO支援のもと行動計画を作成し、各組合員への詳しい説明を行ない作業分担を明確にする。 水利組合幹部とSCIOは、農民工事のモニタリングを実施する。
農民工事の参加率の確保	<ul style="list-style-type: none"> 農民の能力経験に応じた事業費負担比率を検討し、ガイドラインに反映する。
土地収用問題の解決	<ul style="list-style-type: none"> 土地問題は、事前の説明が重要であり、水利組合員だけでなくSCIOも工事前より積極的に調整を図る努力をする。 SCIOが主体となり、農民及び、工事に関わる非受益者への事前説明会を実施し、灌漑工事の理解と同意を得る。 パイプラインの路線設定時に、水利組合員と地権者とともに実際の路線を踏査し、工事の具体的な方法、工事期間中の仮使用や工事終了後の土地収用の説明を行い、合意形成を図る。
建設費	
設計時の詳細調査の実施	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計に必要な調査内容についての知識を高める。 SCIOの工事費積算能力の向上を行う。 設計審査体制を強化する。
課 題	
水利組合能力強化	
水利組合能力強化プログラムの普及	
カウンティへの活動啓蒙と資金調達	<ul style="list-style-type: none"> カウンティへの活動の説明と予算案の提出（出口戦略のフォローアップ）する。 カウンティから水灌漑省への報告を行う。 研修に係る費用をまとめる。
実践活動による農民への能力強化	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設完成後に、圃場水管理マニュアルを活用した試験圃場の運営を実施する。
研修プログラムの改善	
研修教材の改善	<ul style="list-style-type: none"> 各種マニュアルの最終化を行う。
研修のフォローアップおよび成果モニタリング	
フォローアップ研修が適切に実施されているかどうかの確認	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設完成後に研修で実施した内容についてフォローアップ実習を行う。また、水利組合によるメンテナンス活動の実施状況を確認する。 理解度テストで正答率の低かった項目や、能力基礎調査での課題についてフォローアップする研修を行う。
営農支援	
SHEPアプローチおよびLISA	
優先作物の選定と作付カレンダーの定着/効果	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設完成後に、ベースライン調査を実施し、SHEPアプローチの効果を評価する。
営農支援活動での移転技術の理解と定着	<ul style="list-style-type: none"> 各営農支援活動の継続的な調査を行う。 成果が波及するように研修対象者を広げる。 SHEPブラッシュアップワークショップを開催する。
試験圃場	
技術普及の必要性	<ul style="list-style-type: none"> 技術指導できる普及員が技術を農民に普及する。
環境配慮	
塩害対策	
灌漑用水の水質モニタリングの強化	<ul style="list-style-type: none"> カウンティ職員が水利組合を指導し、モニタリングを実施する
WRMA取水許可取得	
取水権取得に対する理解促進	<ul style="list-style-type: none"> 水利権、WRMAの権限について、水利組合員に対して、継続的に説明する。また調整池の建設について技術指導を行う。

Source: JICA Team

Kasokoni 灌漑地区 (Taveta Sub-County)



改修前の取水堰



改修前の幹線水路



改修後の幹線水路



改修後の幹線水路



IWUA メンバーへの研修



節水灌漑のための試験圃場実習

Mdachi 灌漑地区 (Ganze Sub-county)



取水堰計画地点



IWUA メンバーとの会議



完成した取水堰



完成した幹線水路



IWUA メンバーへの研修



節水灌漑のための試験圃場実習

Olopito 灌漑地区 (Narok North Sub-county)



取水堰計画地点



幹線パイプライン計画路線



完成した取水堰



完成した導水パイプライン



完成した IWUA 事務所



IWUA メンバーへの研修

Gatitu/Muthaiga 地区(Laikipia West Sub-County)



既存取水堰



IWUA メンバーによるパイプライン布設工事



プロジェクトサインボード



IWUA メンバーに対する研修



現況の灌漑営農



節水灌漑のための試験圃場実習

Kaben 地区 (Marakwet East Sub-County)



灌漑工事にかかる MOU 署名



河川横断工工事



河川横断工の工事



河川横断工の工事



水路ライニング工事



IWUA メンバーに対する研修

Murachaki 地区(Mbeere North Sub-County)



沈砂槽



建設中の IWUA 事務所



改修後の取水堰



IWUA メンバーに対する研修



IWUA メンバーに対する研修



IWUA メンバーに対する研修

Tumutumu 地区 (Igembe South Sub-County)



改修前の取水堰



IWUA メンバーによるパイプライン建設工事



改修後の取水堰



パイプライン建設工事



IWUA メンバーに対する研修



節水灌漑のための試験圃場実習

Muongano 地区 (Tharaka South Sob-County)



建設中の取水堰



建設中の取水堰



完成した取水堰



完成した IWUA 事務所



IWUA メンバーに対する研修



IWUA メンバーに対する研修

Tuhire Challa 地区 (Taveta Sub-County)



既存取水堰



IWUA メンバーによる水路ライニング工事



完成したライニング水路



IWUA メンバーに対する研修



IWUA メンバーに対する研修



IWUA メンバーに対する研修

Mangudho 地区 (Ganze Sub-county)



IWUA メンバーとの会議



ポンプ場



貯水池



建設中の幹線パイプライン



IWUA メンバーとの会議



IWUA メンバーに対する研修

Shulakino 地区(Narok North Sub-county)



改修前の取水堰



灌漑工事にかかる MOU 締結



改修後取水堰



河川横断工



IWUA メンバーに対する研修



建設中のパイプライン

Kiamariga/Raya 地区(Laikipia West Sub-County)



IWUA メンバーとの会議



IWUA メンバーによるパイプライン掘削工事



IWUA メンバーによるパイプ布設工事



IWUA メンバーに対する研修



IWUA メンバーに対する研修



IWUA メンバーに対する研修

Kaumbura 地区 (Igembe South Sub-County)



既存幹線水路



IWUA メンバーによる幹線水路ライニング工事



IWUA メンバーによる幹線水路ライニング工事



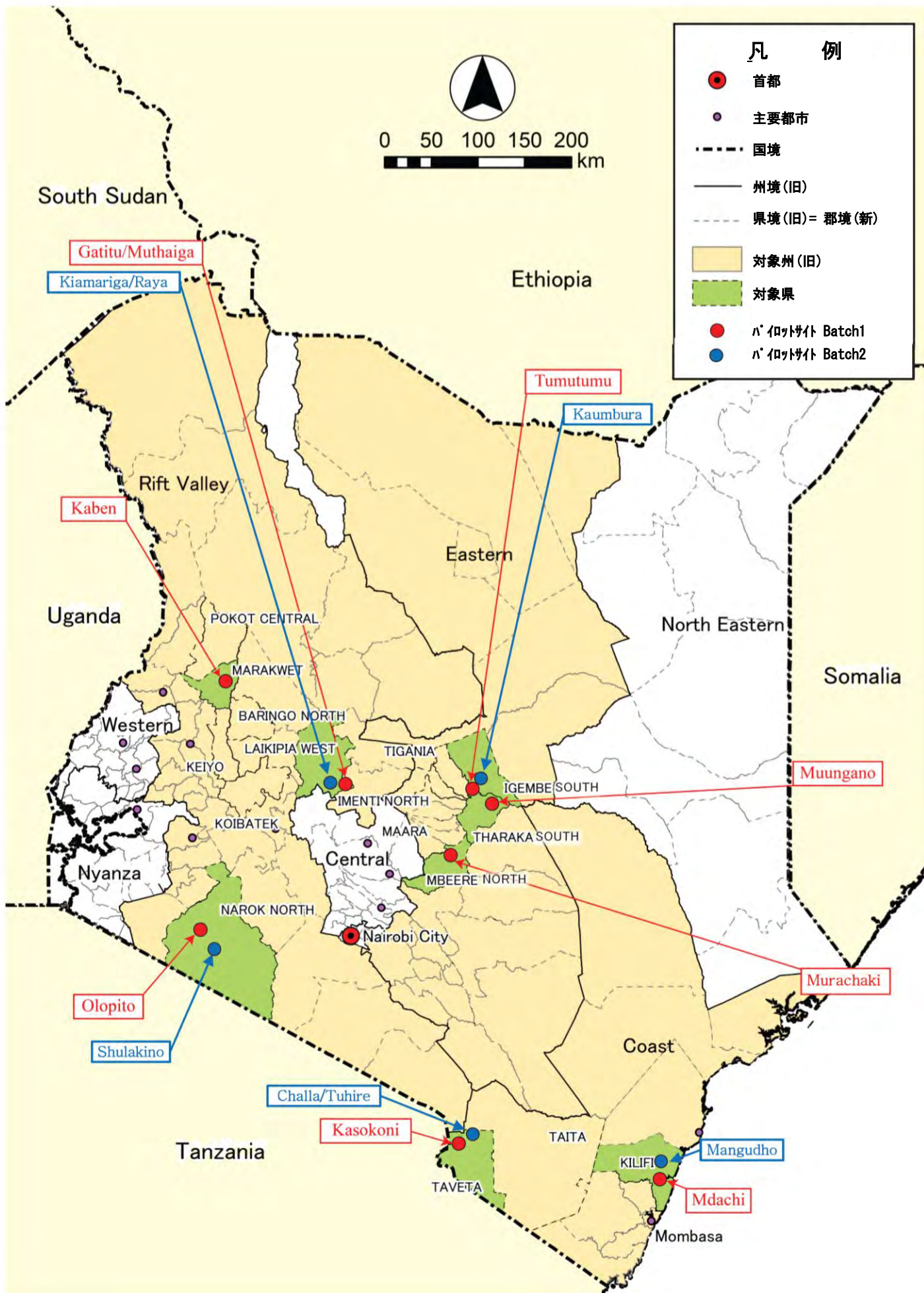
完成した取水堰



IWUA メンバーに対する研修



IWUA メンバーに対する研修



プロジェクト対象位置図

ケニア国半乾燥地小規模灌漑開発管理プロジェクト

ファイナルレポート

目次

要約

写真集

プロジェクト対象位置図

	<i>Page</i>
1章 緒言	1-1
1.1 はじめに	1-1
1.2 プロジェクトの背景	1-1
1.3 プロジェクトの概要	1-1
1.4 Batch 1およびBatch 2パイロットサイト	1-2
1.5 作業計画	1-3
1.6 JICA調査団	1-4
1.7 カウンターパート	1-4
1.8 会議開催	1-4
1.9 実施機関の変更	1-5
2章 プロジェクトの背景	2-1
2.1 ケニア国農業セクター	2-1
2.1.1 土地資源	2-1
2.1.2 農業	2-1
2.1.3 ケニア国の灌漑開発およびポテンシャル	2-1
2.1.4 灌漑による営農	2-1
2.2 灌漑政策	2-2
2.3 ケニア国灌漑セクター概況	2-3
2.3.1 灌漑事業の分類	2-3
2.3.2 灌漑事業の拡張	2-3
2.3.3 灌漑事業運営維持管理	2-3
2.3.4 灌漑開発の課題	2-4
2.4 灌漑関連組織	2-4
2.4.1 灌漑関連政府機関	2-4
2.4.2 カウンティ政府機関	2-4
2.4.3 農民組織、CBOs、NGOs	2-4
2.5 SIDEMAN プロジェクト	2-4
2.5.1 プロジェクトの背景	2-4

2.5.2	事業内容	2-5
2.5.3	プロジェクト期間	2-5
2.5.4	プロジェクト対象地域	2-5
2.6	SHEP-UP Project	2-6
3章	パイロットサイトの選定	3-1
3.1	概要	3-1
3.2	Batch 1パイロットサイトの選定	3-1
3.2.1	候補案件の選定	3-1
3.2.2	Batch 1パイロットサイト選定基準の検討	3-1
3.2.3	Batch 1パイロットサイトの選定結果	3-2
3.3	Batch 2パイロットサイトの選定	3-3
3.3.1	候補案件の選定	3-3
3.3.2	Batch 2パイロットサイト選定基準の検討	3-3
3.3.3	Batch 2パイロットサイト選定結果	3-3
3.4	関係者への説明会（Start off Meeting）	3-4
4章	パイロットサイトのフィージビリティ調査および詳細設計	4-1
4.1	概要	4-1
4.2	調査の手順	4-1
4.2.1	フィージビリティ調査	4-1
4.2.2	詳細設計	4-2
4.3	Batch 1パイロットサイトの現況	4-2
4.3.1	農業全般	4-2
4.3.2	灌漑農業	4-5
4.3.3	灌漑水利施設	4-7
4.3.4	水利組合（IWUA）	4-8
4.4	フィージビリティ調査および詳細設計の概要	4-11
4.4.1	農業開発計画	4-11
4.4.2	灌漑開発計画	4-11
4.5	課題および教訓	4-13
5章	パイロットプロジェクト実施の基本アプローチ	5-1
5.1	パイロットプロジェクト実施の基本アプローチ	5-1
5.2	プロジェクトコンポーネント	5-2
5.2.1	灌漑施設建設コンポーネント	5-3
5.2.2	水利組合能力強化コンポーネント	5-4
5.2.3	営農支援コンポーネント	5-6
5.2.4	政府職員能力向上コンポーネント	5-9
5.2.5	環境管理モニタリング計画	5-9
5.2.6	ガイドライン改訂	5-9
5.3	レジリエンス強化のための活動	5-9

5.4	レジリエンス強化に対して期待される効果	5-11
6章	灌漑施設建設コンポーネント	6-1
6.1	概要	6-1
6.2	建設工事開始前の活動	6-1
6.2.1	覚書（MOU）の調印・締結	6-1
6.2.2	水利組合への事前の工事技術指導	6-2
6.2.3	水利組合の工事の実施組織	6-2
6.2.4	WRMAによる水利権認可	6-3
6.2.5	土地収用計画（Wayleave）	6-7
6.3	建設工事の実施手順	6-8
6.3.1	農民参加型建設工事の実施手順	6-8
6.3.2	建設業者による建設工事	6-9
6.3.3	建設工事の範囲	6-10
6.4	活動実績	6-11
6.4.1	MOU調印・締結	6-11
6.4.2	農民参加型工事の建設工具と材料の調達	6-13
6.4.3	熟練工の調達	6-13
6.4.4	農民参加型工事の技術指導	6-13
6.4.5	農民参加型工事の作業の監督	6-14
6.4.6	建設工事の調達	6-14
6.4.7	品質管理	6-14
6.4.8	安全管理	6-15
6.4.9	建設工事の成果	6-16
6.4.10	WRMA許認可の進捗	6-17
6.5	活動の効果	6-18
6.5.1	建設工事の効果	6-18
6.5.2	Olopito地区の農民工事の作業進捗率向上への取り組み	6-19
6.6	課題および教訓	6-23
6.6.1	工事監理	6-23
6.6.2	建設費	6-25
7章	水利組合員能力強化コンポーネント	7-1
7.1	プロジェクトの活動	7-1
7.1.1	概要	7-1
7.1.2	研修プログラムの選定	7-1
7.1.3	研修のアプローチ手法、および評価方法	7-3
7.2	活動成果と分析結果	7-9
7.2.1	実施した活動とプロジェクトの成果	7-9
7.2.2	研修活動の結果	7-11
7.3	教訓と提言	7-16
7.3.1	レジリエンス向上の観点からの研修プログラムの妥当性	7-16
7.3.2	研修結果より得られた教訓・提言	7-19
7.3.3	プロジェクトの成果の普及と行動計画	7-23

8章 営農支援コンポーネント	8-1
8.1 SHEPアプローチおよびLISA試行の概要.....	8-1
8.1.1 背景及び概要.....	8-1
8.1.2 農民グループ、パイロット農家および研修参加農民代表の選 定.....	8-3
8.1.3 SHEPアプローチ（部分）導入.....	8-5
8.1.4 低投入持続型農業（LISA）技術の導入試行.....	8-8
8.1.5 導入試行技術の適合性、普及/定着に関する評価.....	8-9
8.1.6 営農支援活動、実施スケジュール.....	8-10
8.2 SHEPアプローチおよびLISA試行の結果と分析.....	8-11
8.2.1 SHEPアプローチ（部分）導入.....	8-11
8.2.2 低投入持続型農業（LISA）技術の導入試行.....	8-16
8.3 SHEPアプローチおよびLISA試行の効果.....	8-19
8.3.1 SHEPアプローチ部分導入フォローアップ調査.....	8-19
8.3.2 市場調査による優先作物選定.....	8-21
8.3.3 低投入持続型農業（LISA）技術評価.....	8-23
8.4 SHEPアプローチおよびLISAの教訓と提言.....	8-24
8.5 試験展示圃場の活動内容.....	8-27
8.5.1 試験展示圃場の活動.....	8-27
8.5.2 提案する灌漑方法.....	8-28
8.6 試験展示圃場の結果・分析.....	8-29
8.6.1 予備試験圃場.....	8-29
8.6.2 試験展示圃場の実施.....	8-31
8.6.3 試験結果のまとめ.....	8-37
8.6.4 試験展示圃場に関するアンケート調査.....	8-39
8.7 試験展示圃場の教訓.....	8-40
9章 政府職員能力向上コンポーネント	9-1
9.1 概要.....	9-1
9.2 政府職員能力強化計画.....	9-1
9.2.1 SCIOに対する能力強化計画案.....	9-1
9.2.2 SCAOに対する能力強化計画案.....	9-1
9.3 研修の成果.....	9-1
9.3.1 概要.....	9-1
9.3.2 政府職員のセンシタイゼーション・ワークショップ.....	9-2
9.3.3 営農分野のセンシタイゼーション・ワークショップ.....	9-3
9.3.4 パイロットサイトの事業実施手順説明のためのワークショッ プ.....	9-3
9.3.5 水利組合能力強化研修（ユニット 2および3）に対するTOTプ ログラム.....	9-4
9.3.6 建設工事契約管理.....	9-5
9.3.7 水利組合能力強化研修（ユニット 5）に対するTOTプログラム.....	9-5

9.3.8	プロジェクト活動総括ワークショップ (Lessons Learnt Workshop)	9-6
9.3.9	農業政府職員への研修プログラム	9-7
9.4	研修の効果	9-7
9.5	課題と教訓	9-8
10章	環境影響評価および環境管理モニタリング計画	10-1
10.1	環境影響評価 (EIA) プロセス	10-1
10.1.1	ケニア国のEIAシステム	10-1
10.1.2	EIA手続きと必要文書	10-1
10.2	環境影響評価 (EIA) 調査の実施	10-5
10.2.1	EIA Study (EIAS)	10-5
10.2.2	EIA報告書提出および承認	10-7
10.3	環境管理モニタリング計画(EMMP).....	10-7
10.3.1	EMMPの概要	10-7
10.3.2	環境管理モニタリング計画 (EMMP) の要約	10-8
10.3.3	建設中環境モニタリングの実施	10-9
10.4	環境関連研修プログラム	10-10
10.4.1	導入研修における環境配慮の講義	10-10
10.4.2	環境、衛生、安全研修の実施	10-10
10.5	キリフィ・カウンティにおける灌漑水の塩分問題とその対策	10-11
10.6	成果、課題および教訓	10-14
10.6.1	成果	10-14
10.6.2	課題および教訓	10-14
11章	灌漑事業ガイドライン改訂	11-1
11.1	SIDEMAN プロジェクトにおけるガイドライン整備	11-1
11.1.1	概要	11-1
11.1.2	小規模灌漑事業ガイドライン	11-1
11.1.3	水利組合フレームワーク	11-2
11.1.4	職員研修マスタープラン	11-3
11.2	ガイドライン改訂に向けてのレビュー	11-3
11.2.1	SHIDDガイドライン	11-3
11.2.2	水利組合フレームワーク	11-4
11.3	ガイドライン改訂作業	11-4
12章	提言	12-1
12.1	出口戦略に沿ったプロジェクト活動の継続	12-1
12.2	灌漑施設建設	12-1
12.3	水利組合能力強化	12-3
12.4	営農支援	12-4

12.5 政府職員能力強化.....	12-4
12.6 環境配慮.....	12-5
12.7 ガイドライン、マニュアルの改訂、作成.....	12-5

付表

	<i>Page</i>
表 1.3.1 調整委員会	1-2
表 1.4.1 Batch 1パイロットサイト	1-2
表 1.4.2 Batch 2パイロットサイト	1-3
表 1.5.1 作業計画	1-3
表 1.6.1 本プロジェクトに係る要員	1-4
表 1.7.1 カウンターパート氏名	1-4
表 1.8.1 開催された会議	1-4
表 1.9.1 地方分権後の実施機関の変更	1-5
表 2.5.1 SIDEMANプロジェクト対象地域	2-6
表 3.2.1 Batch 1パイロットサイト候補地区	3-1
表 3.2.2 パイロットサイト選定基準	3-2
表 3.2.3 Batch 1パイロットサイト選定結果	3-2
表 3.2.4 Batch 1パイロットサイト	3-2
表 3.3.1 Batch 2 パイロットサイト候補地区	3-3
表 3.3.2 Batch 2パイロットサイト選定結果	3-4
表 3.3.3 Batch 2パイロットサイト	3-4
表 4.3.1 Batch 1パイロットサイト現況栽培作物	4-2
表 4.3.2 Batch 2パイロットサイト現況栽培作物	4-3
表 4.3.3 Batch 1パイロットサイト 栽培面積	4-3
表 4.3.4 土壌物理特性ならびに作付け体系	4-3
表 4.3.5 天水作物栽培の収量	4-4
表 4.3.6 ケニア国内の平均作物収量 (2012)	4-4
表 4.3.7 灌漑作物栽培の収量	4-5
表 4.3.8 灌漑手法	4-5
表 4.3.9 Batch1 パイロットサイト既存灌漑水利施設	4-7
表 4.3.10 Batch 2 パイロットサイト既存灌漑水利施設	4-8
表 4.3.11 Batch1パイロットサイト水利組合の現況	4-9
表 4.3.12 Batch2パイロットサイト水利組合の現況	4-10
表 4.4.1 Batch 1パイロットサイト計画導入作物	4-11
表 4.4.2 Batch 2パイロットサイト計画導入作物	4-11
表 4.4.3 Batch 1 パイロットサイトで提案された灌漑施設諸元	4-12
表 4.4.4 Batch 2 パイロットサイトで提案された灌漑施設諸元	4-13
表 5.1.1 本プロジェクトの主要な活動コンポーネントおよび期待される成果	5-2
表 5.2.1 灌漑施設建設コンポーネントに関する活動	5-3
表 5.2.2 水利組合能力強化コンポーネントに関する活動	5-5
表 5.2.3 営農支援コンポーネントに関する活動	5-9
表 5.2.4 政府職員能力向上コンポーネントに関する活動	5-9
表 6.2.1 水利権許可にかかるカテゴリー	6-5
表 6.2.2 WRMA 建設許可に必要な費用	6-5
表 6.2.3 WRMA 取水許可に必要な費用	6-5
表 6.2.4 流域毎の水利権認可カテゴリーおよび申請取水量 (Batch 1)	6-7
表 6.2.5 流域毎の水利権認可カテゴリーおよび申請取水量 (Batch 2)	6-7
表 6.3.1 Batch1パイロットサイトの建設工事スコープ	6-11
表 6.3.2 Batch2 パイロットサイトの建設工事スコープ	6-11

表 6.4.1	MOUの要旨説明時の内容	6-12
表 6.4.2	MOUの調印の日程	6-12
表 6.4.3	品質管理指導指針の目次と内容	6-15
表 6.4.4	安全管理指導指針の目次と内容	6-16
表 6.4.5	建設工事の成果（2016年4月現在）	6-16
表 6.4.6	WRMA許認可の進捗	6-17
表 6.6.1	工事数量の増加（2012年概略設計と2013年詳細設計の比較）	6-26
表 6.6.2	工事費の増加（2012年概略設計と2013年詳細設計の比較）	6-26
表 6.6.3	工事費増加の主な要因	6-27
表 7.1.1	SIDEMANとSIDEMAN-SALの水利組合強化研修内容の対比表	7-2
表 7.1.2	本プロジェクトの研修プログラム	7-2
表 7.1.3	本プロジェクトにおける水利組合強化研修の改良点とその理由	7-5
表 7.1.4	研修プログラム成果の評価手法と目的	7-6
表 7.1.5	各研修の質問項目の概要	7-7
表 7.1.6	理解度テスト結果の評価基準	7-9
表 7.2.1	水利組合能力強化プログラムで実施した活動	7-10
表 7.2.2	水利組合能力強化プログラムの活動実施日	7-10
表 7.2.3	水利組合能力強化プログラムの活動成果品	7-10
表 7.2.4	内容評価アンケートのまとめ	7-11
表 7.2.5	理解度テストの結果（全地区のまとめ）	7-13
表 7.2.6	理解度テストの結果（各地区）	7-13
表 7.2.7	研修により農民が習得した知識、および、理解が不足していた特定の分野（全地区のまとめ）	7-14
表 7.2.8	水利組合能力基礎調査結果のまとめ（110点満点）	7-16
表 7.3.1	水利組合能力強化プログラムPDCAサイクルの視点からの評価（成果とそのポイント）	7-18
表 7.3.2	研修に内容に対する農民および職員の反応より得られた教訓と提言	7-19
表 7.3.3	理解度テストの反応より得られた教訓と提言	7-21
表 7.3.4	研修実施前後の定款の変化（代表例Shulakino、Kaben、およびOlopito地区）	7-22
表 7.3.5	水利組合能力基礎調査の点数配分表と改善が必要な項目（網掛け）	7-23
表 7.3.6	水利組合員の能力強化 行動計画（案）	7-25
表 8.1.1	モデル農民グループ選考基準（Batch 1パイロットサイト）	8-3
表 8.1.2	モデル農民グループリスト（Batch 1パイロットサイト）	8-4
表 8.1.3	モデル農民グループリスト（Batch 2パイロットサイト）	8-4
表 8.1.4	Batch 2パイロットサイト、モデル農民グループ選定理由	8-5
表 8.1.5	営農支援、関係者センシタイゼーション会議	8-5
表 8.1.6	現行SHEPアプローチ実施サブ・カウンティ「での主なSHEPアプローチ	8-6
表 8.1.7	SHEPアプローチ非実施サブ・カウンティ」でのSHEPアプローチ部分導入	8-6
表 8.1.8	投入持続型農業技術(LISA技術) の導入試行	8-9
表 8.1.9	活動タイムテーブル（Batch 1パイロットサイト）	8-10
表 8.1.10	活動タイムテーブル（Batch 2パイロットサイト）	8-10
表 8.2.1	作物生産および経営分析概要（第一回～第三回ベースライン調査：Batch 1パイロットサイト）	8-12
表 8.2.2	作物生産および経営分析概要（第一回および第二回ベースライン調査：Batch 2パイロットサイト）	8-13
表 8.2.3	GHCP & PHHT調査概要（第一回～三回：Batch 1パイロットサイト）	

	8-14
表 8.2.4	GHCP & PHHT調査概要（第一および二回：Batch 2パイロットサイト）	8-15
表 8.2.5	優先作目（Batch 1パイロットサイト）	8-15
表 8.2.6	優先作目（Batch 2パイロットサイト）	8-16
表 8.2.7	各地区に選定されたLISA候補技術	8-17
表 8.2.8	LISA技術導入試行、途中経過（2014年8月時点）	8-18
表 8.2.9	LISA技術評価要約（例：Gatitu-Muthaiga 地区でのケニア伝統野菜）	8-19
表 8.3.1	フォローアップ調査(2015年7月) 結果（Batch 1パイロットサイト）	8-20
表 8.3.2	フォローアップ調査(2015年7月) 結果（Batch 2パイロットサイト）	8-20
表 8.3.3	モデル農民グループによる優先作目の作付け戸数(Batch 1パイロットサイト第二回)	8-21
表 8.3.4	モデル農民グループによる優先作目の作付け戸数(Batch 1パイロットサイト第三回)	8-22
表 8.3.5	モデル農民グループによる優先作目の作付け戸数(Batch 2パイロットサイト第二回)	8-22
表 8.5.1	従来灌漑方法とプロジェクト提案の灌漑方法の比較	8-29
表 8.6.1	予備試験展示圃場の結果比較	8-30
表 8.6.2	試験展示圃場の概要	8-31
表 8.6.3	試験展示圃場における試験結果概要	8-32
表 8.6.4	第1回目と第2回目のテストファーム結果の比較	8-34
表 8.6.5	従来灌漑手法と提案した灌漑手法の収量および灌漑水量の比較	8-38
表 8.6.6	土壌水分濃度と収量の関係	8-39
表 9.3.1	政府職員能力向上計画の実績	9-2
表 9.3.2	政府職員のセンタイゼーション・ワークショップ	9-2
表 9.3.3	営農分野のセンタイゼーション・ワークショップ	9-3
表 9.3.4	事業実施手順説明のためのワークショップ	9-3
表 9.3.5	水利組合能力強化研修（ユニット 2 および 3）に対するTOTプログラム	9-4
表 9.3.6	建設工事契約管理	9-5
表 9.3.7	水利組合能力強化研修（ユニット 5）に対するTOTプログラム	9-5
表 9.3.8	プロジェクト活動総括ワークショップ	9-6
表 9.3.9	農業政府職員への研修プログラム	9-7
表 9.5.1	課題および教訓の取りまとめ	9-9
表 10.1.1	EIAライセンス取得手数料	10-4
表 10.2.1	重要な環境影響および軽減策	10-6
表 10.2.2	Batch 1パイロットサイトEIAライセンス取得日	10-7
表 10.2.3	Batch 2パイロットサイトEIAライセンス取得日	10-7
表 10.3.1	EMMP要約（建設工事期間中）	10-8
表 10.3.2	EMMP要約（運営管理期間中）	10-9
表 10.3.3	環境モニタリング要約	10-10
表 10.5.1	Mdachi地区およびMangudho地区の灌漑水の塩分濃度に関する現況と対策	10-11
表 10.5.2	土壌塩分濃度と収量	10-13
表 10.6.1	課題および教訓	10-14
表 11.2.1	SHIDDガイドライン改訂の留意事項	11-3
表 11.2.2	水利組合フレームワーク改訂の留意事項	11-4

表 12.1.1	出口戦略に示された主な活動内容	12-1
表 12.1.1	出口戦略に示された主な活動内容	12-1
表 12.2.1	灌漑施設建設に関する提言	12-2
表 12.3.1	水利組合能力強化に関する提言	12-3
表 12.4.1	営農支援に関する提言	12-4
表 12.6.1	環境配慮に関する提言	12-5

付図

	<i>Page</i>	
図 4.3.1	食糧廃棄	4-5
図 4.3.2	地区内の灌漑の様子	4-6
図 4.3.3	地区内の灌漑栽培	4-7
図 5.1.1	本プロジェクトの活動概念図	5-1
図 5.2.1	問題点、アプローチ、活動のフロー	5-2
図 5.4.1	営農支援におけるレジリエンス強化のフロー	5-11
図 6.2.1	水利権認可取得のフロー（カテゴリーAよりD）	6-4
図 6.2.2	水利権認可取得のフロー（カテゴリーCおよびD）	6-6
図 6.5.1	オロピト地区平面図	6-20
図 6.5.2	コミュニティ再動員のフロー	6-21
図 6.5.3	コミュニティ再動員のモニタリング	6-22
図 6.5.4	Olopito地区農民参加工事の進捗	6-22
図 7.1.1	研修プログラムの実施手順	7-4
図 7.1.2	評価基準（地区内の過半数農民以上が既知であること）の背景となる概念図	7-8
図 7.3.1	水利組合能力強化プログラムPDCAサイクルと主な成果、改良点	7-18
図 7.3.2	水利組合能力基礎調査における各ユニットの寄与割合	7-23
図 7.3.3	完成した灌漑施設を利用した展示圃場における営農指導	7-24
図 8.1.1	本プロジェクトにおける営農支援プログラムの基本コンセプト	8-2
図 8.5.1	普及のフロー	8-28
図 8.6.1	提案する灌漑手法	8-30
図 8.6.2	予備試験展示圃場	8-31
図 8.6.3	Mdachi地区の試験展示圃場	8-33
図 8.6.4	Kasokoni地区の試験展示圃場（テストファーム）	8-34
図 8.6.5	Kasokoni地区の試験展示圃場（実際の灌漑施設を利用した試験展示圃場）	8-35
図 8.6.6	Tumutumu地区の試験展示圃場	8-36
図 8.6.7	Gatitu/Muthaiga地区の試験展示圃場	8-37
図 8.6.8	土壌中の塩分濃度の変化	8-39
図 10.1.1	EIAS報告書作成、レビュー手続き	10-3
図 10.5.1	通年灌漑水の水質と降雨の関係	10-12
図 10.5.2	乾期と雨期の試験圃場の土壌塩分濃度（作付け前後と作付け中）	10-13
図 10.5.3	塩害モニタリング実施体制概略図	10-14

添付資料

- 添付資料1 協議議事録(R/D)
- 添付資料2 インセプション・レポート協議にかかる会議議事録
- 添付資料3 第1回PSC会議 議事録
- 添付資料4 第2回PSC会議 議事録
- 添付資料5 第3回PSC会議 議事録

略語

ADB	Africa Development Bank
AEZs	Agro-Ecological Zones
ALDEV	African Land Development Unit
ASALs	Arid and Semi-Arid Lands
ASIP	Agricultural Sector Improvement Programme
CAAC	Catchment Area Advisory Committee
CBOs	Community Based Organizations
CDA	County Director of Agriculture
CDTF	Community Development Trust Fund
CDW	County Director of Water
DAO	District Agricultural Officer
DD	Detailed Design
DFID	Department for International Development
DOHSS	Directorate of Occupational Safety and Health Services
DIU	District Irrigation Unit
DIO	District Irrigation Officer
EA	Environmental Audit
ECLOF	Ecumenical Church Loan Fund
EPHTFCP	Eastern province Horticulture and Traditional Food Crops Project
EIA	Environmental Impact Assessment
ETIAS	Environmental Impact Assessment Study
EMCA	Environmental Management Coordination Act
EMMP	Environmental Management & Monitoring Plan
EMoP	Environmental Monitoring Plans
FAO	Food and Agriculture Organization
FEWs	Frontline Extension Workers
FOs	Farmers Organizations
FS	Feasibility Studies
FPEAK	Fresh Producer Exporters Association of Kenya
GDP	Gross Domestic Product
GOK	Government of Kenya
HCDA	Horticultural Crops Development Authority
HQs	Headquarters
ICIPE	International Center of Insect Physiology and Ecology
IDD	Irrigation and Drainage Division
IDWSD	Irrigation, Drainage and Water Storage Department
IPRGI	International Plant Genetic Resource Institute
IWUAs	Irrigation Water Users Associations
IFAD	International Fund for Agricultural Development
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
KARI	Kenya Agricultural Research Institute
KERRA	Kenya Rural Roads Authority
KENHA	Kenya National Highways Authority
KWS	KWS Kenya Wildlife Service
M&E	Monitoring and Evaluation
MENR	Ministry of Environment and Natural Resources
MFIs	Micro-Finance Institutions
MOA	Ministry of Agriculture
MOALF	Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries
M/M	Minutes of Meeting
MWI	Ministry of Water & Irrigation
NEMA	National Environmental Management Authority

NGOs	Non-Governmental Organizations
NIB	National Irrigation Board
O&M	Operation and Maintenance
PA	Participatory Approach
PAPs	PAPs Project Affected Persons
PDM	Project Design Matrix
PIU	Provincial Irrigation Unit
PM&E	Participatory Monitoring & Evaluation
PMGs	Programme Management Groups
PMT	Project Management Team
PPEs	Personal Protective Equipment
PSC	Project Steering Committee
PR	Project Report
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper
PSCC	Pilot Scheme Coordinating Committee
RDF	Rural Development Fund
SACCOs	Savings and Credit Cooperative Societies
SCAO	Sub-County Agricultural Officer
SCIO	Sub-County Irrigation Officer
SHEP	Smallholder Horticulture Empowerment Project
SHEP UP	Smallholder Horticulture Empowerment and Promotion Unit Project
SHID	Smallholder Irrigation and Drainage
SHIDD	Smallholder Irrigation & Drainage Development
SEA	Strategic Environmental Assessment (SEA)
SIDEMAN-SAL	Sustainable Smallholder Irrigation Development Management in Semi-Arid Lands
SIDP	Smallholder Irrigation and Drainage Programme
SISDO	Smallholder Irrigation Scheme Development Organization
SOPs	Standard Operating Procedures
SSIU	Small Scale Irrigation Unit
UNICEF	United Nation International Children Education Fund
WAB	Water Apportionment Board
WESKAP	Western Kenya District Based Agricultural Development Project
WRM	Water Resources Management
WRMA	Water Resources Management Authority
WRUA	Water River Users Association
WUA	Water Users Association

換算レート

US \$ 1.00 = ¥ 110.33

KES 1.00 = ¥ 1.1060

(June, 2016)

Source: http://www.jica.go.jp/announce/manual/form/consul_g/ku57pq00000kzv7m-att/rate_201601.pdf

1章 緒言

1.1 はじめに

本報告書は、2012年3月30日、国際協力機構(JICA)とケニア国政府との間で締結された協議議事録(R/D) (添付資料1参照) にしたがって実施された開発計画調査型技術協力「ケニア国半乾燥地小規模灌漑開発管理プロジェクト」に係る最終成果の報告である。

1.2 プロジェクトの背景

ケニア北部地域を含む「アフリカの角」地域では、乾燥地・半乾燥地が大半を占めており、干ばつやそれに伴う食糧危機が慢性的・周期的に発生している。特に今般の少雨は、過去60年間における最悪かつ深刻な干ばつを引き起こしている。頻発する干ばつに対するレジリエンス強化のための対策策定が喫緊の課題である。

ケニアの国土の84%は乾燥地域および半乾燥地域である。半乾燥地域では深刻な干ばつが発生しがちである。少量かつ不確実な降雨が農業生産および畜産に影響を及ぼし、ひいては食料安供給に支障をきたしているが、灌漑開発はこれらの問題を解決し、農民の所得向上および農業雇用機会の増加に大きく寄与するものと期待されている。

JICA とケニア政府は、事前調査を実施し、本プロジェクトの目的を、「農民参加小規模灌漑開発により灌漑用水を確保し、作物生産の増加あるいは干ばつ時の被害軽減に資することで、干ばつに対するレジリエンスの強化を図る」とすることで合意した。その後の協議の結果、ケニア政府より本案件の実施にかかる要請が日本政府に提出され採択された。

1.3 プロジェクトの概要

(1) プロジェクト目標

農民参加型小規模灌漑開発及び適切な営農の推進を通じて、食料・農業生産に係る干ばつへのレジリエンスが強化される。

(2) 期待される成果

1. パイロットサイトを選定の上、農民参加により小規模灌漑施設が建設される。
2. 農民による灌漑施設の維持管理能力および適切な営農実施能力が向上する。
3. 水灌漑省職員の農民参加型小規模灌漑開発にかかる能力が向上する。
4. 農民参加型小規模灌漑開発に係る手法及びガイドラインが整備される。

(3) プロジェクト対象地域

R/Dによると、プロジェクト対象地域は、ケニア国における半乾燥地(コースト州、イースタン州、リフトバレー州)である¹(巻頭のプロジェクト対象地域位置図参照)。

¹ 2013年の地方分権では州は廃止されたが、本章では便宜上州名を付す。

(4)プロジェクト期間

当初：2012年8月より2015年7月まで

変更：2012年8月より2016年6月まで

(5)プロジェクト実施機関

責任機関：水灌漑省² (現農業畜産水産省)

実施機関：水灌漑省および農業省(現農業畜産水産省)

プロジェクトディレクター：水灌漑省灌漑排水局長

プロジェクトコーディネーター：水灌漑省灌漑排水局次長

(6)プロジェクト実施体制

R/D に従い、本プロジェクトは水灌漑省の下に以下の調整委員会を設立し、中央と地方の調整を図る。

表 1.3.1 調整委員会

委員会名	協議事項
Project Steering Committee (PSC)	最高意思決定機関 政策関連事項、事業計画／予算に関する承認
Project Coordinating Committee (PCC)	事業計画、予算、報告書のレビューなど、技術面における協議調整
Project Management Team (PMT)	各活動にかかる協議調整
Pilot Scheme Coordinating Committee (PSCC)	各パイロットサイトにおける事業実施にかかる協議調整、および水利組合の支援

Source: JICA Team

1.4 Batch 1および Batch 2パイロットサイト

選定された Batch 1および Batch 2パイロットサイトは以下のとおり

表 1.4.1 Batch 1パイロットサイト

地区名	カウンティ	サブ・カウンティ	灌漑面積 (ha)	水利組合 (IWUA) 組合員数
Kasokoni	Taita-Taveta	Taveta	33	44
Mdachi	Kilifi	Ganze	30	82
Olopito	Narok	Narok North	77	82
Gatitu/Muthaiga	Laikipia	Laikipia West	57	252
Tumutumu	Meru	Igembe South	90	450
Kaben	Elgeyo-Marakwet	Marakwet East	362	530
Murachaki	Embu	Mbeere North	172	430
Muungano	Tharaka-Nithi	Tharaka South	167	418

Source: JICA Team

² 2013年9月に、灌漑・排水局は、農業・畜産・水産省に移管され、2015年4月に再び水灌漑省に復帰した。

表 1.4.2 Batch 2 パイロットサイト

地区名	カウンティ	サブ・ カウンティ	灌漑面積 (ha)	水利組合 (IWUA) 組合員数
Challa/Tuhire	Taita-Taveta	Taveta	300	700
Mangudho	Kilifi	Ganze	16	40
Shulakino	Narok	Narok North	40	172
Kiamariga/Raya	Laikipia	Laikipia West	60	140
Kaumbura	Meru	Igembe South	200	500

Source: JICA Team

1.5 作業計画

以下に本プロジェクト実施にかかる業務作業を示す。

表 1.5.1 作業計画

実施作業	業務内容
(1) 第1年次 (2012年7月～ 2013年4月)	<p>【1-1】業務実施計画の作成</p> <p>1) 関連資料および情報の収集・分析</p> <p>2) 業務計画書およびインセプションレポートの作成・協議</p> <p>【1-2】本プロジェクトで使用する SIDEMAN 手法の確認</p> <p>【1-3】パイロットサイト (Batch 1) の選定</p> <p>1) パイロットサイト候補地の選定に関する考え方共有と最終候補地の絞り込み</p> <p>2) パイロットサイト関係者のワークショップ開催と地区の決定 (SHEP-UPによる地区決定方法を活用)</p> <p>3) 運営委員会の設置支援</p> <p>【1-4】パイロットサイト (Batch 1) 事業の実施・モニタリング</p> <p>1) 農民への説明</p> <p>2) F/Sの実施と各地区の灌漑施設設計書作成</p> <p>3) 環境影響評価 (EIA) の提出と許可の取得</p> <p>4) 灌漑施設建設</p> <p>【1-5】パイロットサイト (Batch 1) 事業の実施・モニタリング (営農)</p> <p>【1-6】プログレスレポート (1) の作成・協議</p>
(2) 第2年次 (2013年7月～ 2016年3月)	<p>【2-1】インテリムレポートの作成・協議</p> <p>【2-2】パイロットサイト (Batch 2) の選定</p> <p>【2-3】パイロットサイト (Batch 2) 事業の実施・モニタリング (灌漑)</p> <p>1) 農民への説明</p> <p>2) F/Sの実施と各地区の灌漑施設設計書作成</p> <p>3) 環境影響評価 (EIA) の提出と許可の取得</p> <p>4) 灌漑施設建設</p> <p>【2-4】パイロットサイト (Batch 2) 事業の実施・モニタリング (営農)</p> <p>【2-5】パイロットサイト灌漑事業の維持管理 (Operation and Maintenance: O&M)</p> <p>【2-6】プログレスレポート (2) ～ (4) の作成・協議</p> <p>【2-7】SIDEMAN手法を活用した小規模灌漑事業に関するガイドラインの改定</p> <p>1) パイロット事業の評価、教訓の抽出</p> <p>2) ガイドラインへの反映</p> <p>3) 活動成果およびガイドラインの発表・共有</p> <p>【2-8】ドラフトファイナルレポートの作成・協議</p>
(2) 第3年次 (2016年4月～ 2016年6月)	<p>【3-1】パイロットサイト (Batch 1) 事業の実施・モニタリング</p> <p>【3-2】SIDEMAN手法を活用した小規模灌漑事業に関するガイドラインの改定</p> <p>【3-3】ファイナルレポートの作成</p>

Source: JICA Team

1.6 JICA 調査団

本プロジェクトに係る JICA 調査団の要員構成は以下の表のとおり。

表 1.6.1 本プロジェクトに係る要員

専門家	氏名
総括/灌漑施設設計・建設	井川 卓也
副総括/灌漑計画	濱田 信一
施設設計・施工監理 1	三崎 隆志
施設設計・施工監理 2	伊藤 創
施工監理	堀田 隆
営農支援 1	新出 晃隆
営農支援 2	細野 道明
研修計画/教材開発	青山 治彦
灌漑・水管理	槇野 良介
業務調整 1/環境社会配慮	齊藤 啓輔
業務調整 2/施工監理支援	槇野 良介/生沼 晶子
業務調整 3/モニタリング財務管理	生沼 晶子

1.7 カウンターパート

Source: JICA Team

ケニア側より以下のカウンターパートが任命され調査団とともにプロジェクト活動を行った。

表 1.7.1 カウンターパート氏名

職種	氏名
Project Coordinator	Eng. Wilfred O. Onchoke
Project Manager	Eng. Richard N. Mbogo
Engineer-In-charge of Construction and O&M	Eng. George W. Kahuro
IWUA Capacity Building and EIA	Mr. Allan C. Abwoga
Agricultural Production/SHEP-UP Approach	Mr. Benson Mureithi

Source: JICA Team

1.8 会議開催

プロジェクト期間中に以下の会議が開催された。

表 1.8.1 開催された会議

会議名	開催日
インセプションレポート協議	2012年9月13日 (協議議事録は添付資料2参照)
第1回 PMT Meeting	2012年12月18日
第2回 PMT Meeting	2013年2月4日
第3回 PMT Meeting	2013年4月16日
第1回 PCC Meeting	2013年5月9日
第4回 PMT Meeting	2013年7月11日
第2回 PCC Meeting	2013年9月9日
第5回 PMT Meeting	2013年10月22日

会議名	開催日
第1回 PSC Meeting	2013年11月27日 (協議議事録は添付資料3参照)
第6回 PMT Meeting	2014年1月13日
第7回 PMT Meeting	2014年2月26日
第8回 PMT Meeting	2014年3月31日
第9回 PMT Meeting	2014年5月12日
第10回 PMT Meeting	2014年7月31日
第3回 PCC Meeting	2014年8月19日
第11回 PMT Meeting	2014年9月22日
第12回 PMT Meeting	2014年12月22日
第13回 PMT Meeting	2015年2月2日
第14回 PMT Meeting	2015年4月7日
第2回 PSC Meeting	2015年4月16日 (協議議事録は添付資料4参照)
第15回 PMT Meeting	2015年7月27日
第16回 PMT Meeting	2015年11月16日
第4回 PCC Meeting	2016年2月5日
第3回 PSC Meeting	2016年5月19日 (協議議事録は添付資料5参照)

Source: JICA Team

1.9 実施機関の変更

2014年1月以降の地方分権制度によりカウンティーが発足し、プロジェクトとサブ・カウンティー灌漑官 (Sub-County Irrigation Officer: SCIO)、SCAO (Sub-County Agriculture Officer: SCAO) の直接指揮命令系統が解消され、下表のとおり変更された。

表 1.9.1 地方分権後の実施機関の変更

当初 R/D	地方分権後
<p><u>中央政府</u> 水灌漑省および農業省 州灌漑局長/州農業局長 県灌漑官/県農業官</p>	<p><u>中央政府</u> 農業畜産水産省/水灌漑省</p> <p>カウンティー カウンティー灌漑局長/農業局長 サブ・カウンティー灌漑官/農業官</p>

Source: JICA Team

2章 プロジェクトの背景

2.1 ケニア国農業セクター

2.1.1 土地資源

ケニア国土面積（576,000 km²）のうち、降雨量が多く農業生産のポテンシャルが高い地域は16%（92,000 km²）に過ぎない。その内、年間雨量1,000mm を超す農業生産に最適な地域は全農地のわずか20%であり、全人口の50%が集中している。その地域では、食糧作物（トウモロコシ、ジャガイモ）、換金作物（茶、コーヒー、野菜）、家畜などを集約的に栽培・生産している。また、年間降雨量が750mm－1,000mm の比較的農業生産のポテンシャルが高い地域は、全農地の35%、全人口の30%が居住しており、干ばつに強いミレット、豆類、サツマイモ、キャッサバ、地域によってはトウモロコシの栽培および畜産を行っている。一方、年間降雨量が750mm 以下の乾燥・半乾燥地域（ASAL）は全人口の20%が居住し、住民の主たる生計手段は粗放的な畜産である。近年の農業生産が高い地域での高い人口増加は、比較的農業ポテンシャルが低い地域への移住の原因となっている。

2.1.2 農業

農業はケニア国の根幹をなす産業であり GDP の26%、正規労働力の80%、輸出の60%を占める。さらに、農業関連製造・サービス業は全体の27%に達しており、Vision 2030 の優先目標とされている。農業および畜産は、変動が激しくかつ不安定な降雨量に依存しており、安定した水供給を目指す灌漑事業の重要性は高い。灌漑事業は国家食糧安全保障および農作物輸出振興に大きく貢献する

2.1.3 ケニア国の灌漑開発およびポテンシャル

ケニア国は、未だ灌漑排水ポテンシャルを有効に活用していない。貯水池の建設なしで539,000ha の灌漑ポテンシャルがあると言われているが、現在開発しているのは20%にあたる110,000ha にすぎない。排水改良洪水防御のポテンシャルは約600,000ha で、開発されているのはわずか30,000ha である。仮に水源開発が広くなされた場合、灌漑ポテンシャルは1,300,000ha へと増加する。ASAL 地域のみで、9,200,000ha の農産物生産のポテンシャルを有し、その面積は、国土の現在の高い、中程度のポテンシャル地域における農地面積と同等である。しかしながら、現時点での ASAL における灌漑面積は耕作可能面積のわずか1.7%である。それでも、灌漑事業は GDP 全体の3%に貢献し、農業生産物の18%を創出している。

2.1.4 灌漑による営農

ケニア国農業セクター開発戦略（Agriculture Sector Development Strategy: ASDS）では戦略的な農業開発、創造的かつ市場志向、近代的な農業セクターの実現を提唱している。そのためには、北部ケニアおよび半乾燥地の開発に加えて、新規灌漑開発および既存事業の水管理改善が必要とされる。現在、全農地のわずか1.7%の灌漑事業で、18%の

農業生産高をあげており、これは灌漑による農業生産および生産性の向上の可能性を意味している。灌漑事業における農業生産は年々増加しており、特に園芸作物の生産は農業輸出額の6%に達している。しかしながら、ケニア国の農業生産は小規模農家が農業生産額の75%、生産量の70%、輸出量の20%を占めており、農業セクターの生産性向上には、小規模農家への支援が不可欠である。

2.2 灌漑政策

灌漑政策は技術支援、セクターへの集中的な投資、試験・普及活動の改善、政府職員および農民への能力開発を目標に掲げている。政策面での重点項目は、効果的なセクター内での連携、組織・法制度の整備、多様なステークホルダーのセクターへの関与・参加の促進である。灌漑政策目標、目的、施策は Vision 2030および他の政策 SRA、Water Policy, 環境管理調整政策 (Environmental Management and Coordination Act (EMCA)) に沿ったものである。

ビジョン

ケニア国における国民福祉および食糧安全保障を創出する持続可能な灌漑排水水源開発の推進

ミッション

ケニア国における灌漑排水水源開発・管理に関するガイダンスおよび支援

政策目標

Vision 2030 に沿った、雇用促進、食糧増産、貧困削減に資する灌漑排水水源開発の促進。

政策達成目標

1. 年間 40,000ha の灌漑排水事業の拡張
2. ウォーター・ハーベスティングおよび貯水池の増加
3. 灌漑セクターのサービス改善
4. 年率 2%での灌漑部門への国家予算および支出投資の増加
5. 開発パートナーおよび民間セクターからの投資増加
6. 農民、水利組合その他の関係者の灌漑事業計画、実施、管理への参画に対する環境づくり
7. 灌漑営農におけるビジネス志向営農の振興
8. 灌漑農業に関する能力開発
9. 灌漑における技術革新、試験研究の促進
10. 持続可能な灌漑開発のための他セクターとの連携促進
11. 灌漑セクター内のステークホルダーの連携強化
12. 灌漑セクターにおける適切な法制度の確立

2.3 ケニア国灌漑セクター概況

2.3.1 灌漑事業の分類

ケニア国の灌漑セクターは、運営形態別に、小規模灌漑、公共事業、および民間の3種類に分類される。

小規模灌漑は個人あるいは水利組合（Irrigation Water Users' Association: IWUA）、自助グループ（Self-Help Group: SHG）などのグループにより開発運営されているものである。1経営単位の灌漑面積は、0.1から0.4haである。全国に約3,000の事業面積47,000ha 灌漑面積全体の42%で、1地区平均面積は16haである。灌漑セクター全体の47%の農民が小規模灌漑に属しており、都市部で消費される園芸作物、輸出作物、穀類などを生産している。多くの事業が政府、ドナー、NGOの支援で開発されている。事業の多くは河川を水源とし、取水堰、灌漑水路、ポンプ、あるいは簡単なドリップを利用した、簡便な灌漑システムである。しかし大部分の事業は維持管理、施設の改修、十分な支援サービスを受けられないなどの問題を抱えている。

ケニア国内には7か所の大規模公共灌漑事業があり総灌漑面積は18,200ha、1事業地区あたり2,600haである。これらの事業地区は国家灌漑庁（National Irrigation Board: NIB）により管理されており灌漑面積全体の18%をしめ、1農家当たりの農地面積は1.6–2.0haである。当初は、農民は土地を借りて耕作することを前提に、灌漑事業開発管理を行った。しかし、2003年以降、NIB（国家灌漑庁：National Irrigation Board）は施設建設・改修、維持管理以外の機能をすべて農民に移管した。このため政府による施設の維持管理は不十分であり、農業支援サービスが不十分なため、十分に効果を発現していない。

大規模な民間経営事業は、45,000haであり、灌漑面積全体の40%を占める。高度な技術を用いて花卉野菜など輸出用作物などの高付加価値作物を栽培している。農作業の従事者は約70,000人と推定され、全灌漑事業の約41%を占める。

2.3.2 灌漑事業の拡張

灌漑開発は灌漑面積の拡大、既存事業の改修、農業経営の向上、高付加価値化と多様化などが含まれるが、いずれもある程度の水準のインフラ整備を必要とする。現在の年間灌漑面積開発実績はわずか5,000haであり、これはケニア国長期開発プログラム Kenya Vision 2030で設定されている年間目標40,000haには程遠い実績である。灌漑開発におけるインフラ整備、特に基幹施設については、政府の使命であったが、農家および NGO など民間セクターもパイプライン敷設、末端水路や農道の建設など、末端灌漑整備に関与している。灌漑インフラの近代化も大きな課題となっている。

2.3.3 灌漑事業運営維持管理

灌漑事業の維持管理（O&M）の実施に当たっては専門性、および、水利費徴収、燃料やスペアパーツの購入、労働力特定分野への専門家の投入と関連する財務的な裏付けが欠かせない。過去は政府自身が労働者専門家を雇用し、スペアパーツの購入などを行ってきた。しかし、1980年代以降、灌漑管理の移管（Irrigation Management Transfer: IMT）が提唱され、灌漑事業運営維持管理の権限の政府から水利組合への移管が推進され、受益者のオーナーシップの醸成を目的とした、運営維持管理の責任への随時移管などが実

施されている。水利組合の役割は、適正な水管理を目指した灌漑事業の管理およびメンテナンス、作付け営農計画への参画などである。

2.3.4 灌漑開発の課題

灌漑開発における課題は (i) 不十分な灌漑排水水源、(ii) 不十分な支援体制（道路網、市場、情報、普及、研修、クレジットなど）、(iii) 低レベルの公共、民間投資、(iv) 能力が低い水管理組合・農民組合、(v) 政策、法制度の整備水準、(vi) 不十分な灌漑開発への国家予算配分、(vii) 不十分な試験、研究、技術開発、(viii) 投資への阻害になっている土地所有、(ix) 不十分な戦略的な灌漑政策などである。

加えて喫緊の課題としては、農村金融サービスの充実、種子、肥料、農薬、農業機械、など生産投入財および農産物市場流通の改善などがあげられる。

2.4 灌漑関連組織

2.4.1 灌漑関連政府機関

灌漑開発に関連する省庁は17にも及ぶ。主要省庁は、水灌漑省、農業省、畜産省、財務省、漁業省、および環境省である。関連省庁としては、土地省、国会計画開発省、協同組合省、貿易産業省、地域開発省、保健省、地方政府省、公共事業省、ジェンダー青少年省、および大統領府である。

2.4.2 カウンティ政府機関

2013年の地方分権で小規模灌漑事業の実施はカウンティ政府に移管された。

2.4.3 農民組織、CBOs、NGOs

灌漑事業受益者は、水利組合、協同組合、農民グループや自助グループなどを結成するが、これらは、法的に登録された組織と、未登録なものに大別される。これらの組織は灌漑事業の建設や維持管理を目的として各事業地区に設立される。農民組織が直面する問題点としては、業務遂行にあたっての低い能力、および法人格組織としての登録が進んでいないことがあげられる。多くの NGO、地域組織（Community Based Organization : CBO）、社会組織が灌漑事業に関わっている。これら組織は、能力開発、社会開発、小規模灌漑事業建設などに大きな役割を果たしている。しかし、農村における活動はお互いに連携が不足しているため、役割活動の主流化に対して、さらなる取り組みが必要とされる。

2.5 SIDEMAN プロジェクト

2.5.1 プロジェクトの背景

2000年から2003年にかけて、JICA は持続可能な小規模灌漑事業の推進を目的として「ミニ・プロジェクト」を実施した。本プロジェクトは、1997—98年に実施されたケニア山麓灌漑開発計画調査から得られた様々な課題に対応すべき形成された。プロジェクトの課題は、水利組合の能力強化、政府職員のためのガイドライン整備と能力強化プログラムの必要性であった。

ケニア国中南部持続的小規模灌漑開発管理プロジェクト（SIDEMAN Project）は以下に示すミニ・プロジェクトの成果をもとに形成された。

- 灌漑事業ガイドライン
- 水利組合フレームワーク
- 職員研修マスタープラン

上位目標

小規模灌漑開発手法が他の地区において利用される。

プロジェクト目標

対象地区で持続的小規模灌漑手法が確立される。

プロジェクトの目的

SIDEMAN プロジェクトの目的は上記成果品の有効性を実践・検証することを目的とする。

2.5.2 事業内容

(1)水利組合強化

パイロット事業地区農民に対する水管理／維持管理にかかる能力強化プログラムを実施する

(2)灌漑施設建設／改修

パイロット事業地区における灌漑施設建設および改修事業を実施する

(3)農民研修

パイロット事業地区およびケニア国内農民を対象にした2週間の研修プログラムを実施する

(4)灌漑技術者への研修

灌漑技術者の知識、スキル向上を図るため、以下の研修プログラムを実施する

- 灌漑排水局職員技術研修
- 国内研修
- 第三国技術交換研修
- カウンターパート本邦研修

上記プログラム実施に伴い、JICA は調査、研修資機材、車両などの供与を行った。

2.5.3 プロジェクト期間

2005年12月より2010年12月までの5年間。

2.5.4 プロジェクト対象地域

プロジェクト対象地域は 表 2.5.1に示す6地区である。

表 2.5.1 SIDEMAN プロジェクト対象地域

地区名	県 (当時)	灌漑面積 (ha)	農民数
Kiarukungu	Mwea North	120	294
Kianbindu	Mbeere North	160	400
Kyeekolo	Kilungu	10	100
Kisioki	Loitoktok	90	450
Koseka	Narok North	60	67
Kanunka B	Narok North	50	90
Total		490	1401

Source: JICA Team

2.6 SHEP-UP Project¹

園芸作物生産セクターの開発は、迅速な経済再生や雇用創出の観点より極めて重要な事項である。このセクターの潜在力はケニアでは比較的の高いとされており、園芸作物市場は徐々にではあるが以前にも増して生産者にとって開かれた、望ましい物になりつつある。しかしながら、当国における園芸作物の80%は小規模農家によって栽培されており、農民は、限定された市場へのアクセスやその市場での生産物を有利に販売するための能力に欠ける等、いくつかの課題に直面している。

小規模園芸栽培振興プロジェクト(SHEP Project)は2006年11月から2009年11月の間ケニア国と日本政府間での二国間技術協力プロジェクトとして実施された。関連実施機関は農業省(現・農業畜産水産省)、園芸作物開発公社および国際協力機構である。プロジェクト目標は「小規模園芸農家グループの園芸作物生産能力および組織運営能力の強化による所得の向上」であり、そのアプローチ方法(SHEP アプローチ)は農民グループおよび県農業官や普及員などにより構成されたファシリテーターグループに対する一連の研修シリーズを通して行われる。

SHEP Project は、その終了時評価時に活動の成果を農業省より認められ、そのアプローチ方法は有効である点が確認された。小規模園芸農民組織強化振興ユニット(SHEP ユニット)が SHEP アプローチをケニア全国に普及させる事を目的に農業省園芸局内に設立され、小規模園芸農民組織強化振興ユニット・プロジェクト(SHEP UP Project)が実施された(2010年5月～2015年2月)。

SHEP UP Project の全体目標は「プロジェクト実施県における園芸小規模農民の生計が向上する」であり、その目的は「園芸小規模農民への(SHEP アプローチ導入による)効率・効果的な支援体制をケニア全国規模で構築する」ことである。プロジェクトに期待される成果は以下のとおりである。

1. SHEP アプローチが小規模園芸農民組織強化振興ユニット(SHEP ユニット)により導入され実施体制が整う、
2. SHEP アプローチを導入した農民グループの園芸作物生産による収入の向上、
3. 上記2の効果により SHEP アプローチが対象県において適切に普及・定着する、
4. SHEP アプローチに関する情報管理体制が構築される。

¹ The texts in this section are mainly quoted from the references issued by SHEP UP© Project

3章 パイロットサイトの選定

3.1 概要

旧コースト州、東部州、リフトバレー州に属する、8カウンティの半乾燥地域から、Batch 1より8地区、Batch 2より5地区、合計13地区のパイロットサイトが選定された。¹

3.2 Batch 1パイロットサイトの選定

3.2.1 候補案件の選定

下表に Batch 1パイロットサイト候補地区を示す。8地区のパイロットサイトは15地区の候補から、3.2.2節で述べる選定基準をもとに選出された。

表 3.2.1 Batch 1パイロットサイト候補地区

No.	カウンティ	サブ・カウンティ	候補地区
1.	Taita-Taveta	Taveta	Kasokoni
2.		Mwatate	Msau
3.	Kilifi	Ganze	Mdachi
4.	Narok	Narok North	Olopito
5.	Laikipia	Laikipia West	Gatitu/Muthaiga
6.	Baringo	Mogotio	Emining
7.	Elgeyo Marakwet	Keiyo North	Kipchuchuku
8.		Marakwet East	Kaben
9.	West Pokot	Pokot Central	Chemossos
10.	Embu	Mbeere North	Murachake
11.	Meru	Imenti North	Gachua
12.		Igembe South	Tumutumu
13.		Tigania East	Igari Antuambugi
14.	Tharaka Nithi	Thalaka South	Muongano
15.			Kiaga

Source: JICA Team

3.2.2 Batch 1パイロットサイト選定基準の検討

Batch 1パイロット候補地区は、SCIO のモチベーションを維持させるために、2012年10月に開催されたワークショップで SCIO 自身によって提案された。その後、選定基準を基にパイロットサイトを選出した。

PPSSC (パイロットプロジェクト地区選定委員会: Pilot Project Sites Selection Committee) により地区選定基準が設定された。選定項目は、次ページ表に示すように (1) 気象条件、(2) 土地所有、(3) 灌漑面積、(4) 水資源、(5) 作物生産、(6) 灌漑施設、(7) 水利組合、(8) 地区へのアクセス、(9) 市場条件、(10) 環境である。

¹ 2013年の地方分権により州は廃止されたが、本章では便宜上州名を付す。

表 3.2.2 パイロットサイト選定基準

No.	区分毎のスコア	評価項目
1	2	気象条件
2	5	土地所有
3	10	灌漑面積
4	15	水資源
5	15	作物生産
6	10	灌漑施設
7	20	水利組合
8	6	地区へのアクセス
9	10	市場条件
10	7	環境
Total	100	

Source: JICA Team

3.2.3 Batch 1 パイロットサイトの選定結果

Batch 1パイロットサイト選定結果は以下のとおり。カウンティの重複を避けて選出された。

表 3.2.3 Batch 1 パイロットサイト選定結果

No.	カウンティ	サブ・カウンティ	地区	スコア
1.	Taita-Taveta	Taveta	Kasokoni	77
2.		Mwatate	Msau	72
3.	Kilifi	Ganze	Mdachi	62
4.	Narok	Narok North	Olopito	74
5.	Laikipia	Laikipia West	Gatitu/Muthaiga	85
6.	Baringo	Mogotio	Emining	62
7.	Elgeyo Marakwet	Keiyo North	Kipchuchuku	59
8.		Marakwet East	Kaben	78
9.	West Pokot	Pokot Central	Chemossos	61
10.	Embu	Mbeere North	Murachake	87
11.	Meru	Imenti North	Gachua	85
12.		Igembe South	Tumutumu	87
13.		Tigania East	Igari Antuambugi	81
14.	Tharaka Nithi	Thalaka South	Muongano	82
15.			Kiaga	79

Source: JICA Team

最終的に選出された地区は以下のとおり。

表 3.2.4 Batch 1 パイロットサイト

No	カウンティ	サブ・カウンティ	地区
1.	Taita-Taveta	Taveta	Kasokoni
2.	Kilifi	Ganze	Mdachi
3.	Narok	Narok North	Olopito
4.	Laikipia	Laikipia West	Gatitu/Muthaiga
5.	Elgeyo Marakwet	Marakwet East	Kaben
6.	Embu	Mbeere North	Murachake
7.	Meru	Igembe South	Tumutumu
8.	Tharaka Nithi	Thalaka South	Muongano

Source: JICA Team

3.3 Batch 2パイロットサイトの選定

3.3.1 候補案件の選定

Batch 1パイロットサイトのプロジェクト実施で向上したサブ・カウンティ職員の能力が、プロジェクト期間を通じ引き続き強化される様、Batch 2パイロットサイトは Batch 1と同一のサブ・カウンティから選出された。

JICA 調査団によって質問票の素案、選定基準素案作成など準備作業が行われた。同時に、2013年12月の PMT 会議後、候補地区が選定された。Batch 1の教訓より、Batch 2パイロットサイト選定の留意点を下記のとおりとした。

- 地区における水利組合/CBO（Community Based Organization）の登録状況
- 規定に基づいた水利組合役員選挙の実施状況
- 提案された灌漑施設の概要
- WRMA 水利権の承認状況

2014年1月、下記の候補地区における質問票への回答を関係 SCIO より入手した。

表 3.3.1 Batch 2 パイロットサイト候補地区

No.	カウンティ	サブ・カウンティ	地区名
1	Taita-Taveta	Taveta	Challa Tuhire
2	Taita-Taveta	Taveta	Kimala
3	Taita-Taveta	Taveta	Kimorigo
4	Kilifi	Ganze	Mwangutho
5	Narok	Narock North	Shulakino
6	Narok	Narock North	Ewaso N'giro
7	Narok	Narock North	Muchorui/Muchuha
8	Laikipia	Laikipia West	Munand
9	Laikipia	Laikipia West	Kiamariga/Raya
10	Laikipia	Laikipia West	Kiangoru
11	Meru	Igembe South	Kaumbura
12	Meru	Igembe South	Mpanguene

Source: JICA Team

3.3.2 Batch 2パイロットサイト選定基準の検討

Batch 2パイロットサイトの選定基準は Batch 1地区と同様である。

3.3.3 Batch 2パイロットサイト選定結果

Batch 2パイロットサイト候補地区の評価は SCIO より回収した質問票への回答を基に行われた。選定結果は下表のとおり。

表 3.3.2 Batch 2 パイロットサイト選定結果

カウンティ	サブ・カウンティ	候補地区	スコア
Taita-Taveta	Taveta	Tuhire Challa	78
	Taveta	Kimala	71
	Taveta	Kimorigo	78
Kilifi	Ganze	Mwangutho	73
Narok	Narock North	Shulakino	78
	Narock North	Ewaso N'giro	46
	Narock North	Muchorui/Muchuha	57
Laikipia	Laikipia West	Munanda	66
	Laikipia West	Kiamariga/Raya	67
	Laikipia West	Kiangoru	66
Meru	Igembe South	Kaumbura	71
	Igembe South	Mpanguene	67

Source: JICA Team

Taveta サブ・カウンティでは2地区が同得点であったが、Tuhire Challa 地区が Kimorigo 地区よりも水利組合の活動が活発であったことから選出された。更に、地区内における灌漑施設改修による影響がより高く評価された。以上の結果をもとに Batch 2パイロットサイトが最終的に選定された。下表に選定されたパイロットサイトを示す。

表 3.3.3 Batch 2 パイロットサイト

カウンティ	サブ・カウンティ	地区	灌漑面積 (ha)	受益者数
Taita-Taveta	Taveta	Challa Tuhire	300	700
Kilifi	Ganze	Mwangutho	16	40
Narok	Narock North	Shulakino	40	172
Laikipia	Laikipia West	Kiamariga/Raya	60	140
Meru	Igembe South	Kaumbura	200	500

Source: JICA Team

3.4 関係者への説明会 (Start off Meeting)

選定された Batch 1および Batch 2パイロットサイトで、以下の目的で関係者への説明会を実施した。

1. 本プロジェクトの活動および実施スケジュール概要の説明
2. 本プロジェクトにおける、プロジェクト、政府機関、水利組合の役割責任

説明会では以下の内容の説明を行った。

- プロジェクトの目的と活動
- プロジェクト期間および活動スケジュール
- 灌漑開発にかかる活動
- 水利組合による灌漑施設建設/改修の実施方法
- 水利組合能力強化、灌漑施設維持管理、営農支援に係るプログラム
- パイロットサイト調整委員会(PSCC)の設立、メンバーと活動内容
- 地区住民に対するフィージビリティ調査、詳細設計、環境影響評価調査などを実施する再委託コンサルタントの紹介

- 再委託コンサルタントの役割と現地での調査内容
- EIA に関連し実施される住民説明会実施要領
- SHEP 手法を用いた農業支援プログラムの紹介（該当地区のみ）
- 本プロジェクトにおける SCIO および SCAO の役割
- 水利組合の役割（特に農民参加型工事について）
- 環境影響評価および環境管理計画の説明
- 水利組合主体での WRMA への許認可申請（建設許可ならびに取水許可）
- WRMA で定められている貯水池設置について

その後、現地再委託業者とともに、取水地点および幹線水路など主要構造物（予定地点を含む）の踏査を行い、提案されている灌漑施設設計画の確認および測量業務についてコンサルタントに対する指示を行った（Batch 1パイロットサイトのみ）。

4章 パイロットサイトのフィージビリティ調査および詳細設計

4.1 概要

Batch 1のパイロット事業の実施は緊急性を要したため、フィージビリティ調査および詳細設計はローカルコンサルタントへの再委託を行った。Batch 1パイロットサイトの調査を通じて、調査手法に関する技術移転が SCIO および SCAO へ行われ、Batch 2パイロットサイトの調査設計は、Batch 1で得られた経験を基に、彼ら自身が主体となり調査を行う事が期待された。

4.2 調査の手順

4.2.1 フィージビリティ調査

以下に示す情報収集、調査を実施した。

- 受益者農家戸数および人口
- 地形、土壌、土地利用
- 気象、水資源
- 既存灌漑施設
- 道路、給水などの農村インフラ
- 農業（作付面積、営農方法、農産物価格、市場流通）
- 市場へのアクセス
- 水利組合（登録メンバー数、活動内容、財務状況）
- 政府機関（職員数、資機材など）
- ジェンダー
- 灌漑改修計画策定に必要な灌漑施設ニーズ調査
- 取水堰工事のための地形測量および河川測量、水路、パイプライン建設のための路線測量

水文調査は WRMA（水資源管理庁：Water Resources Management Authority）に登録された水文専門家に委託した。調査項目は以下のとおり。

- 河川ネットワーク
- 河川流量変化の傾向分析
- 現在の河川の地形
- コミュニティの生計システムと水需要分析
- 提案されたプロジェクトに対する、水資源ポテンシャルの評価

フィージビリティ調査報告書は収集された情報とそれらの分析を基に作成され、水灌漑省および農業省へ提出された。フィージビリティ報告書の内容は以下のとおり。

- 対象地区の現況
- 営農支援計画
- 灌漑施設計画

- 水利組合の評価と能力強化計画
- 施設維持管理計画
- 概算費用積算
- 経済財務評価

4.2.2 詳細設計

フィージビリティ調査に続き、以下に示す項目からなる詳細設計を実施した。

- 追加現地調査
- 施設設計および積算
- 詳細設計報告書（主要構造物の図面、水路／パイプライン縦断図、数量計算書、積算資料、工事実施計画）
- 建設工事入札書類（ドラフト）

4.3 Batch 1 パイロットサイトの現況

4.3.1 農業全般

(1)栽培作物

各地区で栽培されている農作物は以下のとおり。

表 4.3.1 Batch 1 パイロットサイト現況栽培作物

作物/ サイト	Kasokoni	Mdachi	Olopio	Gatitu Muthaiga	Kaben	Murachake	Tunutumuu	Mungano
トウモロコシ	○	○	○	○	○	○	○	○
豆類	○	○		○		○	○	○
トマト、タマネギ	○		○	○			○	
バナナ	○				○		○	○
リョクトウ、キャッサバ		○			○			
カウピー		○				○		
サヤマメ			○	○				
ジャガイモ			○					
キャベツ				○				
マンゴー					○			
サツマイモ、ソルガム						○		
メロン								○

Source: JICA Team

表 4.3.2 Batch 2 パイロットサイト 現況栽培作物

作物/ サイト	Tuhire Challa	Mangudho	Shulakino	Kiamariga Raya	Kaumbura
トマト	○	○	○	○	
トウモロコシ、豆類	○		○	○	○
タマネギ、バナナ	○	○		○	
リュクトウ、カウピー	○	○			○
ケール	○	○	○		
ナス	○		○		
キマメ	○				○
キャッサバ、オレンジ		○		○	
キャバツ、サツマイモ、メロン、エンドウ、カブシカム			○	○	
ソルガム				○	○
コメ、オクラ、ニガウリ	○				
マンゴー、カシューナッツ、ココナッツ、タンジェリン、ポー ポー、パッションフルーツ、ビリビリ		○			
サヤマメ、ジャガイモ、ポテト、小麦、大麦、ヤングコーン、ズッ キーニ、ホウレンソウ、トウガラシ、コリアンダー、サヤエンドウ、 レタス、キュウリ、ニンジン			○		
ピーマン、シロクビユ、ソラマメ、ヤムイモ				○	
パピルス、ミレット、フジマメ					○

Source: JICA Team

(2) 作物栽培

Batch 1パイロットサイトの2013年の主要作物の栽培面積の割合を表 4.3.3に示す。多様な作物が各地区で栽培されている。中でもトウモロコシと豆類の栽培が普及しており、それぞれ耕作面積の38%、32%のシェアを持っている。通常、天水灌漑条件下で混作にて栽培されているが、野菜や果物（主にバナナ）は主に灌漑条件下で栽培されている。天水灌漑での栽培が栽培面積の80%を占めている

表 4.3.3 Batch 1 パイロットサイト 栽培面積

	トウモロコシ	豆類	その他 穀類	野菜	果物	その他	灌漑面積 (Acre)
Mdachi	25	50	-	-	-	25	24
Olopito	60	12	-	25	-	3	293
Gatitu/Muthaiga	29	29	-	42	-	-	209
Tumutumumu	33	33	20	14	-	-	500
Kasokoni	19	28	-	34	19	-	113
Kaben	46	16	-	-	14	23	170
Murachaki	33	33	20	-	-	14	977
Muongano	44	44	-	2	9	-	540
計	38	32	10	15	3	2	2,826

(Unit: %)

Source: JICA Team

土壌物理特性、作付け体系など、基礎情報の概要を表 4.3.4に示す。

表 4.3.4 土壌物理特性ならびに作付け体系

	Mdachi	Olopito	Gatitu/ Muthaiga	Tumutumumu	Kasokoni	Kaben	Murachaki	Muongano
1) 代表的な土壌特性								
土性	Coarse	MC to M	M to MF	MC	MF to F	Medium	MF to F	MC
排水性	Well	Moderate	Well	Moderate	M to P	Moderate	M to P	Moderate
2) 天水栽培								
帯状栽培				○			○	○
混作栽培	○	○	○		○		○	
単一栽培	○							

土性: MC: Moderately Coarse, M: Medium, MF: Moderately Fine, F: Fine

排水性: M: Moderate, P: Poor

Source: JICA Team

(3)天水農業

天水条件下ではトウモロコシやその他穀類、豆類が主に生産されている。Batch 1パイロットサイトの収量、栽培面積、単位面積収量を表 4.3.5および表 4.3.6に示す。

表 4.3.5 天水作物栽培の収量

Source: JICA Team

	トウモロコシ			その他 穀類			豆類		
	栽培面積 acre	収量 ton	単収 ton/acre	栽培面積 acre	収量 ton	単収 ton/acre	栽培面積 acre	収量 ton	単収 ton/acre
Mdachi	6	4	0.7	-	-	-	12	3	0.3
Olopito	175	158	0.9	-	-	-	35	49	1.4
Gatitu/Muthaiga	60	60	1.0	-	-	-	60	12	0.2
Tumutumu	167	83	0.5	100	40	0.4	167	33	0.2
Kasokoni	21	9	0.4	-	-	-	32	6	0.2
Kaben	29	40	0.5	-	-	-	27	3	0.1
Murachaki	319	127	0.4	191	70	0.4	319	64	0.2
Muongano	240	96	0.4	-	-	-	240	72	0.3

Source: JICA Team

表 4.3.6 ケニア国内の平均作物収量 (2012)

トウモロコシ	ソルガム	豆類	トマト
0.76 t/a	0.3 t/a	0.2 t/a	8.6 t/a

Source: Economic Review of Agriculture 2013

トウモロコシの収量に着目すると、Mdachi、Olopito、Gatitu/Muthaiga 地区の収量はケニア国内の平均値と同等かそれ以上の値である。しかしアレークロッピングの単位収量は単一栽培の収量の2倍に相当するため、Tumutumu、Murachaki、Muungano 地区の収量もケニア国内全体の平均よりも高い収量といえる。Kaben、Kasokoni 地区の収量はケニア国内の平均収量を下回っている。

他の天水栽培下の作物の収量についても国内の平均を上回っており、基本的にケニア国内の平均よりも高い。

(4)作物の品質

生産された野菜や果物の大部分は低品質のため廃棄されている。品質の悪い生産物は仲買人に買われることがないため、販路に乗せることが出来ない。図 4.3.1に示す様に、多くの生産物が廃棄され、あるいは、家畜の飼料になっている。食糧安全保障と農家の収入向上の面から、これら廃棄されている低品質の生産物を有効に利用していくことが求められる。

解決策として、生産物の品質向上、低品質の生産物を有効活用するための食品加工の普及などがあげられる。

品質向上のためには種子改良、病害虫管理、営農技術の向上が必要となる。

食品加工技術は収入の向上、雇用の創出、食糧の長期保存を通じた食糧安全保障確保の面から必要である。また、作物生産に季節性があることから、自家消費用としての食糧備蓄の観点からも有益である。



Source: JICA Team

図 4.3.1 食糧廃棄

4.3.2 灌漑農業

(1) 灌漑作物栽培

大部分の野菜類が灌漑栽培によって生産されている。灌漑面積、収量、単位面積収量を表 4.3.7 灌漑作物栽培の収量

に示す。全ての地区のトマトの収量は国の平均収量を大きく下回っている。

タマネギの全国平均収量は約15 トン/ヘクタール（約6トン/エーカー）である。Gatitu/Muthaiga で全国水準の収量であるが、その他の地区では収量は全国平均を大きく下回っている。

表 4.3.7 灌漑作物栽培の収量

	トマト			タマネギ		
	栽培面積	収量	単収	栽培面積	収量	単収
	acre	ton	ton/acre	acre	ton	ton/acre
Mdachi	-	-	-	-	-	-
Olopito	45	351	7.8	5	9	1.8
Gatitu/Muthaiga	30	95	3.2	15	99	6.6
Tumutumu	33	164	4.9	33	137	4.1
Kasokoni	23	157	6.7	15	38	2.5
Kaben	-	-	-	-	-	-
Murachaki	-	-	-	-	-	-
Muongano	-	-	-	-	-	-

Source: JICA Team

(2) 灌漑手法

表 4.3.8と図 4.3.2に示すように、対象地区内では水盤灌漑、畦間灌漑、散水灌漑の3種類の灌漑手法が適用されている。

表 4.3.8 灌漑手法

灌漑手法\サイト	Mdachi	Olopito	Gatitu/ Muthaiga	Tumutumu	Kasokoni	Kaben	Murachaki	Muongano
水盤灌漑	○	○	○		○		○	
畦間+水盤灌漑		○	○		○	○	○	
その他				○		○		○

出典: JICA Team
Source: JICA Team



Source: JICA Team

図 4.3.2 地区内の灌漑の様子

現地調査より、水盤灌漑と畦間灌漑を適用している圃場では、作物が過剰灌漑による影響を受けている事が明らかになった。作物の生育にとって灌漑を行うことは非常に重要ではあるが、過剰灌漑は滞水（ウォーターロギング）を引き起こす。過剰な水分は作物生育に不可欠な土壌中の空気を押し出し、作物生育に障害を引き起こし、収量ならびに品質を低下させる。

滞水を引き起こす主な障害は以下のとおりである。

- 1) 種子の発芽が阻害され、発芽が失敗する。
- 2) 根が生育障害を引き起こし、土壌中の栄養分を吸着できなくなる。
- 3) 地表面からの蒸発量が増加し、塩類集積を引き起こす。

滞水が原因となる典型的な症状は不完全な発芽、不均一な作物成長、葉の黄化等である。図 4.3.3に示す様に、これらの症状は Batch 1パイロットサイトの灌漑圃場に共通して散見される。以上のことから、Batch 1パイロットサイトの灌漑栽培作物の収量の低さは、過灌漑による根腐れが主要因と考えられる。

一般的に、園芸作物栽培は土壌の排水性によって収量が大きく変化する特徴があり、排水性の高い土壌での栽培が適している。たとえば Kasokoni 地区の場合、粘土が主成分である目の細かい土壌であるため、排水性が非常に乏しい。そのため、トマトやトウモロコシといった天水栽培作物、灌漑栽培作物、両方の圃場で、滞水だけではなく土壌特性を考慮していない作物選択が生産性の低さを引き起こしている。このような状況では、土壌特性を考慮に入れた栽培作物の選定が重要となる。

過剰灌漑は圃場での塩類集積発生の主要因となる。現行の Kasokoni 地区の灌漑手法では圃場プロット単位で灌漑日を定め巡回させている。この水管理方法では灌漑間断日数が約20日となっている。この長い間断日数の下では、農家達は1回に過剰な灌漑をする傾向がある。その結果、土壌中の塩分を含んだ水分が毛管現象によって地表面に運ばれ、その後蒸発により塩類集積が発生する。土壌塩分が増加することで、土壌の荒廃が進み作物の生育に悪影響を及ぼす。また Mdachi 地区では灌漑水に含まれる塩分濃度が高く、また過剰灌漑によって影響を受けた作物の症状が散見される。高濃度の塩分を含む灌漑水を過剰に灌漑する事は土壌中の塩類集積を引き起こす一番の原因となる。このような状況を避けるためには適切な灌漑水量と間断日数の設定が必要不可欠である。



Source: JICA Team

図 4.3.3 地区内の灌漑栽培

4.3.3 灌漑水利施設

(1)Batch 1 パイロットサイト

Batch1パイロットサイトの既存灌漑水利施設は以下のとおり。

表 4.3.9 Batch1 パイロットサイト既存灌漑水利施設

サイト	既存施設
Kasokoni	- 取水施設（取水堰、分土工等） - 幹線水路および附帯構造物 - 二次水路 - 圃場内水路および附帯構造物 - 排水路
Mdachi	- 無し
Olopito	- 無し
Gatitu Muthaiga	- 取水堰 - 水路
Kaben	- 取水地点（自然流入） - 幹線水路および附帯構造物 - 二次水路 - 圃場内水路および附帯構造物
Murachaki	- 取水堰 - 導水パイプラインの一部
Tumutumu	- 取水堰 - 取水槽
Muongano	- 可搬ポンプ

Source: JICA Team

Kasokoni 地区および Kaben 地区では、プロジェクトによる灌漑水利施設の補修工事が検討された。Gatitu/Muthaiga 地区は既存の取水堰があるため、パイプラインシステムの建設が要望され、一方で Murachaki 地区では、既設取水工の改修と沈砂水槽の新設が検討された。また Mdachi, Olopito 地区は、既存の灌漑施設がなく天水農業が主体である。いくつかの地区では農民個人によって可搬ポンプを用いた栽培がおこなわれている。

(2)Batch 2 パイロットサイト

Batch 2パイロットサイトの既存の灌漑水利施設は以下のとおり。

表 4.3.10 Batch 2 パイロットサイト既存灌漑水利施設

サイト	既存施設
Tuhire Challa	- 取水堰および附帯構造物 - ボックスカルバート - 導水路 - 幹線水路 - 道路横断工 - 支線水路および分水工 - 二次水路および分水工
Mangudho	- ポンプ室 - ディーゼルエンジンポンプ - 幹線パイプライン - 分水工 - 3インチ パイプライン - 可搬ポンプ - 点滴灌漑用タンク 10,000 lt - 点滴灌漑キット 1 acre
Shulakino	- 取水堰および附帯ゲート - 右岸用 幹線パイプライン - 農民によって建設された、左岸用簡易水路
Kiamariga Raya	- 取水堰および附帯構造物 - パイプラインおよび附帯構造物
Kaumbura	- 土水路

Source: JICA Team

Batch 2パイロットサイトの農民は既存施設を用いての灌漑農業の経験を有するが、これらの既存施設は劣化が激しく、補修もしくは改修が必要となっている。

4.3.4 水利組合 (IWUA)

政府の支援により自助努力グループ(Self-Help Groups: SHGs)が全サイトに設立されている。水利組合の活動現況を以下に示す。

表 4.3.11 Batch1 パイロットサイト水利組合の現況

	地区名	登録状況	委員会メンバー 選出方法	定款		
				定款の 有無	定款の 改訂	メンバーの定款理解度
1	Kasokoni	SHGとして登録	年1回選出	あり	改訂済	全てのメンバーは理解していない
2	Mdachi	SHGとして登録	選出、定款には任期規定なし	あり	改訂中	僅かのメンバーが理解
3	Olopito	SHGとして登録	年1回選出	あり	改訂中	全メンバーが改訂に参加したため理解している
4	Gatitu/Muthaiga	SHGとして登録	年1回選出	あり	改訂済	メンバーは定款を理解していない
5	Kaben	SHGとして登録	選出、定款には任期規定なし	あり	改訂済	改訂後全てのメンバーが理解した
6	Murachake	SHGとして登録	選出、定款には任期規定なし	あり	改訂中	全てのメンバーは理解していない
7	Tumutumu	SHGとして登録	選出、定款には任期規定なし	あり	改訂中	委員会メンバー以外、全てのメンバーは理解していない
8	Muungano	SHGとして登録	3年に1度選出	あり	改訂中	全てのメンバーが理解している

	地区名	定期的会議			会計管理		
		会議開催 頻度	会議出席率	会議議事録	銀行口座開設	預金残高	1人当たり水代徴収金額
1	Kasokoni	毎週	ほぼ100%	あり	開設済み	Ksh 100,000	1時間あたり10シリング
2	Mdachi	毎週	50%以下	あり	開設済み	Ksh.7,000	1週間当たり20シリング
3	Olopito	毎月	50%－80%	あり	開設済み	Ksh 6,000	1週間当たり50シリング
4	Gatitu/Muthaiga	毎月	約90%	あり	開設済み	Ksh, 20,000	1週間当たり50シリング
5	Kaben	毎週	約95%	あり	開設済み	なし	年間1200シリング
6	Murachake	隔週	ほぼ100%	あり	開設済み	なし	必要に応じて徴収
7	Tumutumu	毎月	約80%	あり	開設済み	Ksh 250,000	必要に応じて徴収
8	Muungano	毎月	約50%	あり	開設済み	Ksh. 300,000	毎月100シリング

Source: JICA Team

表 4.3.12 Batch2 パイロットサイト水利組合の現況

地区名	登録状況	委員会メンバー 選出方法	定款		
			定款の 有無	定款の 状態	メンバーの定款理解度
Tuhire Challa	SHGとして登録	選挙 (任期3年)	有	一部見直しと追加が必要	新しく修正されたが、定員数 が揃わず制定に至っていない
Mangudho	SHGとして登録	選挙	有	SIDEMAN-SALのガイドラインとSCSDO*の助力の下、 十分に練られている	施行に至っていない
Shulakino	SHGとして登録	選挙 (各家系の代表者の中から)	有	SIDEMAN-SALガイドライン の下、制定中	未制定
Kiamariga Raya	SHGとして登録	選挙	有	制定中	未制定
Kaumbura	SHGとして登録	選挙 (任期3年)	有	2014年12月に新たに制定	施行に至っていない

* SCSDO: Sub County Social services Development Officer

地区名	定期的会議			会計管理		
	会議開催 頻度	会議 出席率	会議 議事録	銀行口座 開設	預金残高	1人当たりの水代徴収金額
Tuhire Challa	総会を年1回開催、その他必要に応じて開催	総会: 約 50-70% その他: 50%以下	有	開設済み	Ksh 180,000	年間 Ksh 1,100
Mangudho	毎週	約 60 - 75%	有	開設済み	Ksh 10,000	毎月 Ksh 50
Shulakino	不定期 (必要に応じて開催)	約 50%	有(一部紛失)	開設済み	Ksh 5,000	Ksh 20 を当初に徴収 現在徴収額を設定中
Kiamariga Raya	毎月 (第3土曜日)	平均 38%	有	開設済み	確認中	毎月 Ksh 500 地主からは 毎月 Ksh 3,000
Kaumbura	不定期 (必要に応じて開催)	約 50%	有	開設済み	Ksh 35,000	必要に応じて Ksh 2,000 - 3,000

Source: JICA Team

パイロットサイトでの水利組合の一般的な特徴は以下のとおり。

- 全地区の水利組合は自助グループ (Self-Help Group: SHG)として登録されている。
- 大部分の水利組合で定款が定められているが、水利組合員の理解が不十分である。
- 委員会メンバーの選出の選挙が行われているが、定款に定められた開催頻度が遵守されていない。
- 水管理に関する規則が定められていない。
- 全ての水利組合が会計管理のために銀行口座を開設しているが、定期的に施設維持管理費用を徴収する体制になっていない。
- 施設維持管理に関わる活動は必要に応じて行われているが、計画的には実施されていない。

4.4 フィージビリティ調査および詳細設計の概要

4.4.1 農業開発計画

各パイロットサイトよりの収集情報、サブ・カウンティレベルおよび国家統計、および、受益者および農業関連職員からの聞き取り調査をもとに、以下の栽培作物が選択され提案された。

表 4.4.1 Batch 1 パイロットサイト計画導入作物

作物\サイト	Kasokoni	Mdachi	Olopito	Gatitu/Muthaiga	Kaben	Murachake	Tumutumu	Muongano
トウモロコシ	○	○	○	○	○	○	○	○
豆類*	○	○		○	○	○	○	○
トマト	○	○	○	○	○	○	○	○
タマネギ	○		○		○	○	○	○
サヤマメ	○		○	○				
キャベツ				○				
ケール		○	○					
オクラ		○						
アマランタス		○						
ラッカセイ						○	○	
サツマイモ					○			
ジャガイモ			○					
マンゴー					○			
バナナ	○					○	○	○

*間作用のリョクトウを含む

Source: JICA Team

表 4.4.2 Batch 2 パイロットサイト計画導入作物

Crop/ Scheme	Challa/Tuhire	Mangudho	Shulakino	Kiamariga/Raya	Kaumbura
トウモロコシ	○		○	○	○
豆類*	○		○		
トマト	○	○	○	○	○
タマネギ	○	○	○	○	○
キャベツ			○	○	
メロン		○			○
バナナ	○				
青トウモロコシ		○			
アマランタス		○			
カプシカム			○	○	
ニンニク				○	
ポーポー					○

*間作用のリョクトウを含む

Source: JICA Team

4.4.2 灌漑開発計画

詳細設計で、各地区の新設または改修対象の灌漑施設が以下のとおり提案された。それら提案の内、予算と活動期間を考慮し、プロジェクトで実施すべきスコープについて協議が行われ、合意が得られた。

表 4.4.3 Batch 1 パイロットサイトで提案された灌漑施設諸元

		Kasokoni	Mdachi	Olopiro	Gatitu Muthaiga	Kaben	Murachaki	Tumutumu	Mungano
取水堰									
新設/改修/適用外		改修	新設	新設	適用外	新設	改修	改修	新設
堰長	(m)	15.6	16.0	16.0		16.0	20.0	8.0	24.0
堰高	(m)	2.2	1.7	1.5		1.75	1.50	1.20	1.00
灌漑体系									
		開水路	開水路	パイプライン	パイプライン	開水路	パイプライン	パイプライン	パイプライン
		幹線水路	幹線水路	幹線パイプ	幹線パイプ	導水路	導水パイプ	導水パイプ	幹線パイプ
水路/パイプラインの数	(本)	1	1	1	2	1	1	1	2
全長	(m)	1,886	458	3,646	9,065	13,000	2,125	1,271	12,613
附帯構造物	(個)	39	5	26	75	36	13	11	90
		支線水路	二次水路	二次パイプ	支線パイプ	幹線水路	幹線パイプ	幹線パイプ	支線パイプ
水路/パイプラインの数	(本)	20	2	5	25	1	1	3	224
全長	(m)	5,546	1,231	2,943	8,738	5,853	10,875	11,547	12,613
附帯構造物	(個)	192	19	36	149	22	70	80	418
			三次水路	三次パイプ		支線水路	二次パイプ	二次パイプ	
水路/パイプラインの数	(本)		10	3		11	19	3	
全長	(m)		2,548	564		6,773	13,000	11,191	
附帯構造物	(個)		108	6		65	213	67	
				支線パイプ			支線パイプ	支線パイプ	
水路/パイプラインの数	(本)			5			46	100	
全長	(m)			6,455			29,667	56,805	
附帯構造物	(個)			5			192	475	

South#:.IMCA Team

Gatitu/Muthaiga 地区を除き、4地区での取水堰新設と3地区での取水堰改修が提案された。開水路の導入を提案した3地区の内、Mdachi 地区では新設、Kasokoni および Kaben 地区では既存開水路の改修が提案された。一方、その他の5地区では、パイプラインシステムの導入が提案され、末端給水施設としてスプリンクラーシステムの導入が検討された。

表 4.4.4 Batch 2 パイロットサイトで提案された灌漑施設諸元

		Tuhire Challa	Mangudho	Shulakino	Kiamariga Raya	Kaumbura
取水堰						
新設/改修/適用外		改修	新設	改修	改修	新設
堰長	(m)	12.7	40.0	11.3	4.5	10.0
堰高	(m)	1.0	1.5	3.0	1.0	1.50
灌漑体系		開水路	ポンプ揚水 パイプライン	パイプライン	パイプライン	開水路
		導水路	幹線パイプ	幹線パイプ	幹線パイプ	幹線水路
水路/パイプラインの数	(本)	1	2	2	2	1
全長	(m)	1,083	1,977	2,795	3,900	3,190
附帯構造物	(個)	2	10	25	40	4
		支線水路	リンクパイプ		二次パイプ	二次水路
水路/パイプラインの数	(本)	1	1		8	8
全長	(m)	745	100		3,561	3,015
附帯構造物	(個)	3	0		8	60
		二次水路	二次パイプ			三次水路
水路/パイプラインの数	(本)	5	7			60
全長	(m)	14,902	923			6,000
附帯構造物	(個)	175	9			120
			支線パイプ			
水路/パイプラインの数	(本)		10			
全長	(m)		740			
附帯構造物	(個)		10			

Source: JICA Team

Batch 2パイロットサイトでは、Mangudho 地区はポンプ揚水によるパイプライン灌漑を提案した。Tuhire Challa および Kaumbura 地区では幹線水路のライニングが要望に挙げられた。Kiamariga Raya 地区では受益地拡大のためにパイプラインシステムの拡張が提案された。

4.5 課題および教訓

- 当初期待された Batch 1 パイロットサイトのフィージビリティ調査および設計時の SCIO および SCAO への技術移転は十分ではなかった。時間的な制約からローカルコンサルタントを雇用したが、今後のプロジェクト実施体制についての再検討が必要である。
- 水文調査は、政府の規則から専門のコンサルタントに外注せざるを得ず、十分な技術移転を行うことができなかった。今後の調査では、SCIO が専門コンサルタントから解析などのノウハウを学べるような調査の枠組みが必要である。
- Batch 2パイロットサイトでの調査設計を円滑に実施するため、第9章に述べたとおり、Batch 1 パイロットサイト調査設計開始時に、調査設計の手法に関する研修を実施した。FAO 灌漑用水量の算定、作物収支の計算など有意義であった。一方で、データ分析に

ついてさらなる能力向上が求められる。

- **Batch 2** パイロットサイトの調査設計の時期、ならびに、**Batch 1** パイロットサイトの建設時期および水利組合能力強化研修日程が重なったため、**SCIO** にとって業務上の負担が大きかった。今後のプロジェクト計画では、全体スケジュールに配慮すべきである。
- **Batch 1** パイロットサイトの調査で必要な測量機材 **GPS** などの資機材は供与された。一方で、測量の手法および図面作成に関する研修実習を実施する必要がある。

5章 パイロットプロジェクト実施の基本アプローチ

5.1 パイロットプロジェクト実施の基本アプローチ

協議議事録（R/D）に記載されている、プロジェクト目標および期待される成果は以下のとおり。

プロジェクト目標

農民参加型小規模灌漑開発および適切な営農の推進を通じて、食料・農業生産に係る干ばつへのレジリエンスが強化される。

期待される成果

- パイロットサイトを選定の上、農民参加により小規模灌漑施設が建設される。
- 農民による灌漑施設の運営維持管理能力および適切な営農実施能力が向上する。
- 水灌漑省職員の農民参加型小規模灌漑開発にかかる能力が向上する。
- 農民参加型小規模灌漑開発に係る手法およびガイドラインが整備される。

プロジェクト活動計画策定に先立ち、本プロジェクト目標「食料・農業生産に係る干ばつへのレジリエンス強化」を以下のとおり設定した。

「灌漑農業を中心に、灌漑用水の安定供給、農民の営農技術向上を通じて、作物の安定生産・収量増加、作目の多様化などを図り、農家所得向上・安定化を目指す。活動を通じて、通常年において干ばつ時に備えた食糧備蓄／貯蓄を行い、さらに、干ばつ時の作物被害軽減および早期回復を図る」

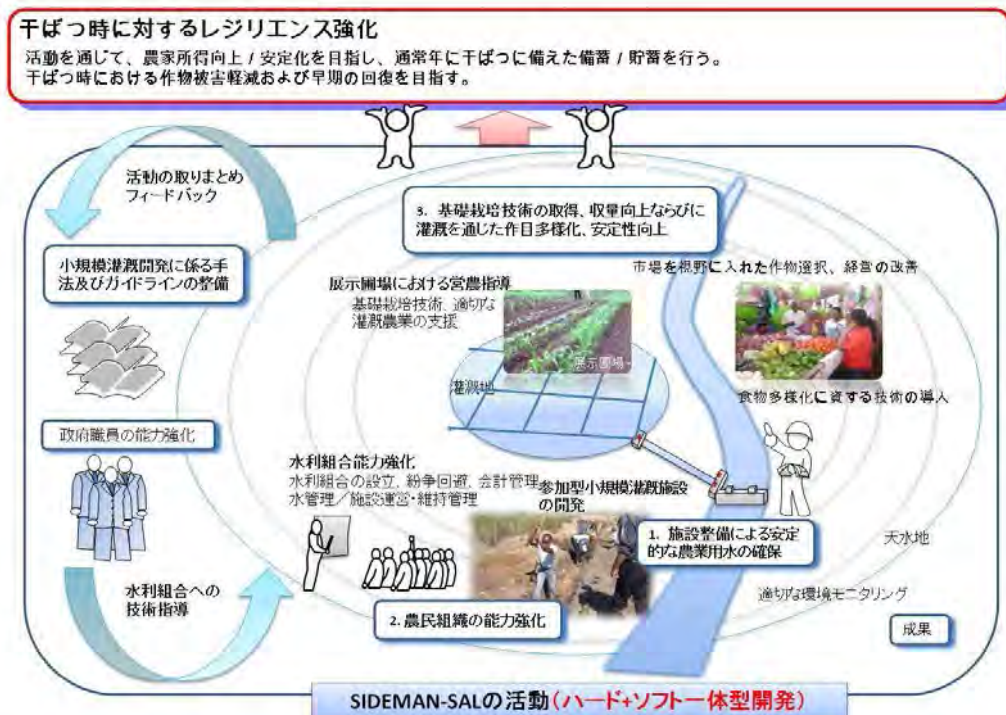


図 5.1.1 本プロジェクトの活動概念図

Source: JICA Team

以下にプロジェクトの主要な活動コンポーネントを示す。

表 5.1.1 本プロジェクトの主要な活動コンポーネントおよび期待される成果

成果	活動
(1) 灌漑施設の建設	(1) 政府機関と連携した農民参加型による灌漑施設建設
(2) 水利組合能力強化	(1) 水利組合組織運営、紛争処理、財務管理、圃場レベルの水管理と灌漑農業、灌漑システム管理研修など
(3) 営農支援、収量増加、作物多様化など	(1) 試験展示圃場における実習 (2) SHEP 手法試行導入による市場志向型アプローチの志向 (3) 圃場水管理および灌漑営農基礎研修
(4) 小規模灌漑開発におけるガイドラインの改訂 (SHIDD ガイドライン含む)	(1) 教訓の取りまとめ (2) ワークショップの実施 (3) ガイドラインの改訂
(5) 政府職員の能力強化	政府職員に対する研修

* 上記に加え環境管理モニタリング計画を実施する

Source: JICA Team

5.2 プロジェクトコンポーネント

プロジェクト地域の問題点、開発アプローチ、活動の関係を以下の図に示す。

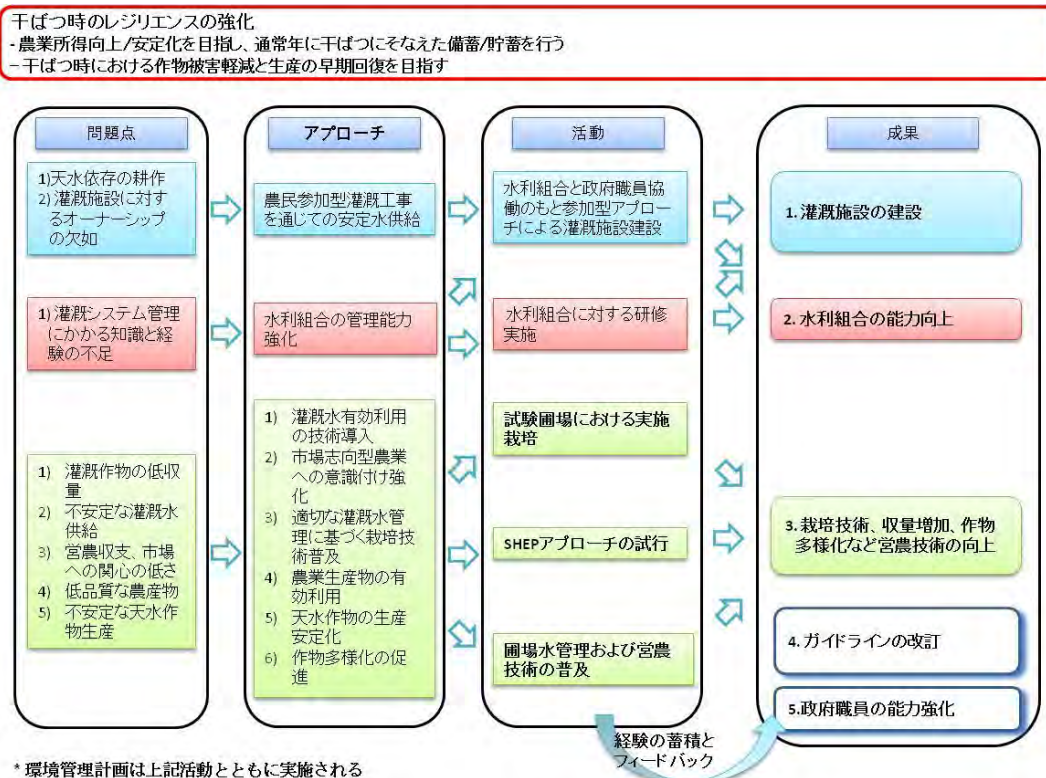


図 5.2.1 問題点、アプローチ、活動のフロー

Source: JICA Team

5.2.1 灌漑施設建設コンポーネント

(1)問題点

1)天水に依存する耕作

地域の農民は、ほぼ天水に依存しており、そのため生産量は雨量をはじめとする気象変動に大きく左右される。とりわけ、干ばつ時には耕作が不可能となる深刻な状況が発生する。

2)灌漑施設に対するオーナーシップの不足

十分な農民の参加がなく政府／ドナー主導で灌漑施設が建設された場合、農民の中に外部依存の体質が生じ、農民が完成した灌漑施設に対するオーナーシップを持ちえず、その結果として持続的な灌漑施設管理実現も困難となる。

(2)基本アプローチ

- 灌漑施設建設により安定した灌漑水供給を行う。
- 計画、設計、建設および維持管理など一連のサイクルでの農民の事業への参加のメカニズムを構築する。

(3)活動

1)水利組合および政府職員協働による参加型アプローチを採用した灌漑施設建設

本プロジェクトでは、完成後の施設運営維持管理を、可能な限り水利組合が持続的に実施するスキルを身につけるべく、工事の大部分を水利組合自身が実施した。工事の実施にあたり、工事期間中水利組合のリーダーおよび組合員が建設工事への参加を通じて、事業実施へのモチベーションを高め、ひいては事業へのオーナーシップが醸成されるように、最大限の努力を図った。水利組合が実施する工事内容は、全体工事費、建設工事期間、および工事の技術的難易度を踏まえ、カウンターパートおよび農民と協議のうえ決定した。一方、技術的に難易度が高い工事の実施は、建設工業者に発注した。

灌漑施設建設コンポーネントの主要な活動を以下に示すとともに、第6章に詳述する。

表 5.2.1 灌漑施設建設コンポーネントに関する活動

項目	主な活動
建設前の準備作業	水利組合と工事内容の協議および覚書 (MOU) 締結 WRMA 施設建設許可取得 土地取得に関する諸手続き (Wayleave)
水利組合による灌漑施設建設	水利組合に対する建設工事前ガイダンス 水利組合による工事への技術ガイダンス
建設業者による灌漑施設建設	入札書類作成 入札業務 施工監理

Source: JICA Team

5.2.2 水利組合能力強化コンポーネント

(1)問題点

水利組合の多くは結束力が弱く、組合員の把握さえも困難な状況であった。また組織のレベルは相互扶助グループ（SHG）にすぎず、組合定款を持っておらず、組合員自身がグループ化のプロセスの知識がなかった。

水利組合の組織上の問題点としては、定款に基づく組合役員の定期的な選出が行われていない。組合役員のリーダーシップも弱く（いくつかの水利組合ではリーダーが読み書きができない）、役員のジェンダー比率も考慮されていなかった。リーダーの役割責任も明確でなく、リーダーの組織運営についての不満が原因で組合内部での紛争が起こっている水利組合もある。

現在の水利組合では、会員費の徴収方法が明確でない部分が多い。会計帳簿の記録も不十分であり、銀行口座はリーダー単独の名義のものが多く、リーダーの不正を防止することが困難である。組合活動費の予算作成も行われておらず、必要な時期に資金が不足している状況である。

現在灌漑を行っている水利組合のほとんどは、各作物の成長時期毎の必要水量の知識を持たず、土壌条件による灌漑必要水量の差を認識していない。また、市場調査、作物カレンダー、収穫後処理の知識も不足している。

現在灌漑を実施している水利組合も、作付け時期に応じた水配分計画、施設維持管理計画作成の重要性を認識しておらず、水配分スケジュールを作成していない。水配分の方法、維持管理費用算出方法の知識もなく、WRMA に対する水使用量の支払いを行っていない。

(2)基本アプローチ

- 研修および実習を通じ、灌漑施設管理に関する適切な知識およびスキルを提供し、水利組合の能力を強化する。
- 各水利組合員に対して適時に公平に水配分が行われるよう、適切な灌漑水管理および施設運営維持管理システムを導入する

(3)活動内容

第5.2.1節に記述したように、SIDEMAN プロジェクト手法に基づき、建設工事を農民参加型で行うことにより、農民の施設に対するオーナーシップを高め、作業を通じて建設・補修技術を取得し、ひいては、完成後の小規模灌漑施設建設後の運営維持管理を農民が可能になる状態を目指す。

以下の項目を念頭に置き、灌漑施設を持続的に管理するための水利組合強化計画を策定した。

- 農民のモチベーションおよびオーナーシップの醸成
- 水利組合の組織体制の強化
- 会計管理
- 灌漑施設運営維持管理（O&M）および維持管理費用の徴収

具体的には以下の研修プログラムを実施した。

1) コミュニティーの活性化、および水利組合組織の形成とマネジメント

本研修は水利組合のグループとしての結束力を高めることを目的とし、メンバーの登録促進、組合定款の制定および水利組合の組織作りを目指した。

2) リーダーシップおよび紛争処理

本研修では組合委員の選出、委員会メンバーの役割責任を明確にし、参加者には適切なリーダーシップが組織強化につながることを認識してもらった。組織内外で発生する紛争解決方法も合わせて取り上げた。

3) 財務管理と記帳方法

本研修では、参加者は各種活動記録の作成の基本および記録作成の重要性を学習した。また、銀行口座の開設、現金出納簿をはじめとする会計記録の管理方法を取得し、会計監査の重要性について認識を深めた。

4) 圃場レベルの水管理と実践的な灌漑農業

水利組合員は、圃場レベルの灌漑方法、土壌条件など、基礎知識を学ぶとともに、実践的な研修を受けた。また、市場調査および作物カレンダー作成におけるグループワーク、収穫後処理技術などを学んだ。

5) 灌漑システムマネジメント

本研修を通じて、水利組合員は維持管理費用および WRMA への料金支払いについて基本的な認識を得るとともに、灌漑用水量の算定方法、水配分計画作成を学んだ。さらに、乾期の水配分方法、水配分管理記録の作成、施設運営管理、モニタリング評価の手法を取得した。

水利組合能力強化計画の主要な活動を下表に示す。詳細は6章の6.5項、および第7章に記載する。

表 5.2.2 水利組合能力強化コンポーネントに関する活動

項目	主な活動
運営維持管理に関する能力向上	開発における住民参加型アプローチ
水利組合組織力強化	水利組合活動に対するセンシタイゼーション コミュニティの活性化、および水利組合組織の形成とマネジメント リーダーシップおよび紛争処理 財務管理
圃場水管理および灌漑施設運営維持管理 (O&M) 能力強化	圃場レベル水管理 灌漑農業基礎技術 灌漑計画、水配分計画およびモニタリング 灌漑施設運営維持管理 維持管理予算作成および維持管理費徴収

Source: JICA Team

5.2.3 営農支援コンポーネント

(1)問題点

パイロットサイトの現況調査から明らかになった、解決すべき主要な問題点は以下のとおり。

1)灌漑作物の低収量

各地区では、野菜は主に灌漑により栽培されている。しかし、以下の理由から、地区内の収量は全国平均に比較して著しく低い。

- 灌漑間断日数が長く、一度に多量の水を灌漑する。このため根腐れにより成長不良が発生している。
- いくつかの地区では土壌条件にそぐわない作物が栽培されている。特に、殆どの野菜は良排水土壌を好むため、粘土質土壌下での過灌漑による野菜栽培は大きな被害を受ける。

2)気候変動による不安定な灌漑水の供給

干ばつの発生頻度は各地区で大きく異なる。旧東部州地域(Tumutumu, Murachake, Muungano)、および、旧コースト州地域(Mdachi and Kasokoni)は他地域に比較すると干ばつの発生頻度が高い。

干ばつの最も直接的な被害は、天水と灌漑両者への作物生産の低下である。2014年に発生した干ばつ被害調査によると、灌漑作物の被害は天水作物の被害より著しく低くなっていた。また、灌漑作物もまた河川水量の減少による干ばつの影響を受けている。このような被害を軽減させるためには、限られた水資源の有効活用のため、節水灌漑技術の導入は必須である。さらに、多くの人々は干ばつ期間中野生動物や植物を食糧していた。このような関係から居住地域周辺の自然環境を保護することも被害の軽減に重要である。

3)営農収支、市場への関心の低さ

農民の市場、および、生産物および投入資材の価格への関心は低い。

4)野菜の低品質

生産物の品質が低いため販売できない野菜が多く、その多くは有効に利用されていない。農産物の低品質は以下が原因と思われる。

- 水不足あるいは過灌漑による水ストレス。
- 不適切な栽植密度。
- 害虫、病気、雑草などの被害。

低品質な生産物を減少させるには上記の問題を改善する必要がある。また収穫野菜を有効に活用するためには加工技術の導入が重要である。

5)不安定な天水作物生産

対象地域は半乾燥地域に位置し、気候変動の影響を受けている。特に Batch I パイロットサイトでは灌漑が普及しておらず、天水栽培が主であるため、干ばつ発生時には多大な被害を受けている。このように天水作物生産は気象事象により大きく変動し不安定である。

(2)基本アプローチ

1)灌漑水の有効利用の技術導入

限られた水資源を有効活用するために、土地、水生産性を高め、節水によりできるだけ広い面積に灌漑が普及できるよう適切な灌漑方法を提案し普及させる。

2)市場志向型農業実現に向けた農民の意識付け

市場志向型農業実現に向け、農民の意識改革を促す活動を行う。

3)適切な灌漑水管理に基づいた栽培技術の普及

作物の収量とその品質を改善するため、適切な灌漑水量に基づいた栽培技術を提案する。これらの改善により収入の増加と食糧安全保障の確保の達成を目指す。

4)農業生産物の有効活用

低品質のため市場に出荷できない生産物も多く、そのほとんどが破棄されている。このような低品質生産物を適切な栽培技術の普及により減少させる。さらに、低品質生産物の効率的な利用も食糧安全保障と収入増加のため重要であり、適切な加工技術を提案し、農民に普及する。

5)天水作物の生産安定化

プロジェクトの目的は灌漑地域の拡大であるが、灌漑面積はすべての畑をカバーすることが出来ないため、天水作物も食糧安全保障に対して重要な役割を果たし続けることになる。したがって、食糧作物の安定生産のため、干ばつに強い栽培システムを提案、普及させる。

6)作付け多様化の促進

プロジェクト地域において作物多様化を推進する。

(3)活動内容

1)試験圃場における実習指導

技術の普及には、試験圃場における実習が効果的である。実習への参加者は SHEP 導入対象グループのみならず、水利組合員から募った。試験圃場の区画は、各農家あたり10m 四方とする。現場研修（フィールドデイ）を開催し技術の普及に努め、地区以外の農家の参加も広く募る。対象農家および普及員（FEO）は参加者に技術内容を説明した。

試験圃場は以下の3段階で運営管理した。

- a) 予備試験圃場
- b) 試験展示圃場（灌漑施設完成前）
- c) 試験展示圃場（灌漑施設完成後）

2)SHEP アプローチの導入

SHEP アプローチは市場指向型農業経営へ農家の意識を醸成する目的としたものである。それは園芸作物農家の収入を向上させるための特有な方法と技術からなり、農家のための研修を含む。この研修は下記の点から農家の能力向上に焦点を当てたものである。

- 現状の農産物コストと利益の認識。

- 市場状況の理解。
- 現況の園芸作物栽培技術改善。

SHEP プロジェクト対象地域である2サブ・カウンティーに対しては、SHEP の手法を全面導入し、農民の営農能力およびビジネス能力を向上させた。SHEP アプローチ(手法)を構成する活動内容としては、プロジェクト活動説明会、ベースライン調査、ステークホルダー・フォーラム、農家代表・FEO 合同研修、FEO 研修などがあげられ、その手法(アプローチ)を通じて農民の所得向上に大きな成果が出ている。特に、「作ったものを売る」から「売れるものを作る」という、農民の意識と行動の変化が短期間に農家収入の向上に貢献したとされている。

また、SHEP プロジェクト対象地域外である残りの6サブ・カウンティーに対しては、SHEP アプローチにおいて一連の研修シリーズにより導入される技術パッケージの内、特に対象農民の「市場志向型の農家経営」に資する能力を向上させる研修項目、即ちベースライン調査、簡易市場調査および作付けカレンダー制作および営農収支記録研修を実施した。

3)水利組合員への圃場水管理および栽培技術研修 の実施

灌漑農業技術の普及を目的に、水利組合員能力強化プログラム(ユニット 4)の枠で以下の研修を実施した。

- 提案された節水灌漑技術
- 適切な作物栽培技術
- 簡易農産加工技術

4)低投入持続型農業技術(LISA 技術)の導入

低投入持続型農業技術(Low Input Sustainable Agriculture: LISA)は主に天水作物生産の安定化を目的とし、農家のための持続可能な食糧安全保障を確保することが目的である。この技術は以下の技術が含まれる。

ケニア伝統野菜 (Kenyan Traditional Vegetable: KTV)

このプログラムは、伝統野菜が多くのビタミンやミネラルを含むことから、農民の生活と栄養状態の改善への寄与が期待されている。これらは、短期間でかつ肥沃度の低い土壌で生産することができるため、この地域に適した作物である。

Push-Pull 技術

Push-Pull 技術は害虫であるステムボラー(stem borers)のコントロールと有害雑草であるストリガ(striga)の抑制によりトウモロコシの収量を安定化する効果がある。農家がネピアグラスとマメ科の牧草であるデスマデュウムを'Push'虫除け、'Pull'わなとして使用する簡単な耕作方法である。また、この技術は家畜に試料を供給し、土壌肥沃度を改善する。

営農支援コンポーネントにかかる活動内容は以下のとおり。詳細は第8章に述べる。

表 5.2.3 営農支援コンポーネントに関する活動

項目	主な活動
1) 試験圃場における実習	試験展示圃場における実習 a) 予備試験圃場 b) 試験展示圃場 (灌漑施設完成前) c) 試験展示圃場 (完成した灌漑施設を利用)
2) SHEP 手法試行による市場志向型アプローチの実践	<u>センシタイゼーション会議</u> <u>SHEP 対象地域における活動</u> <u>SHEP 非対象地域における活動</u> ベースライン調査 市場調査、作物カレンダー作成 営農収支記録管理
3) 圃場レベル水管理および灌漑営農に関する技術研修	圃場水管理および灌漑農業技術研修 * 本活動は水利組合能力強化計画に含む LISA 技術の試行

Source: JICA Team

5.2.4 政府職員能力向上コンポーネント

本プロジェクトでは、計画、灌漑施設建設、事業運営・運営維持管理、営農支援などの全ての段階で、カウンティ職員が重要な担い手となる。従って、職員がプロジェクト実施中実施後円滑に事業管理ができるよう、当該職員に対する能力強化プログラムを実施した（詳細は第9章を参照）。

表 5.2.4 政府職員能力向上コンポーネントに関する活動

項目	主な活動
政府職員能力向上	研修に関するニーズ評価 研修計画作成 研修の実施

Source: JICA Team

5.2.5 環境管理モニタリング計画

国家環境管理庁（National Environmental Management Authority: NEMA）の勧告に基づき、環境管理モニタリング計画（Environmental Management and Monitoring Plan: EMMP）の作成、実施が義務付けられている。各地区で本計画および行動計画を作成し、水利組合を含むすべての関係者が本計画に従った活動を行う必要がある（詳細は第10章を参照）。

5.2.6 ガイドライン改訂

調査、計画（フィージビリティ調査）、詳細設計、施工監理、および完成した事業の運営維持管理など、全てのプロジェクト実施プロセスの文書化を行い、ガイドラインのレビューを実施した。さらに、当該作業をもとに、ケニア国のオーナーシップのもと、ガイドラインの改訂を行った（詳細は第11章を参照）。

5.3 レジリエンス強化のための活動

本プロジェクトで実施された干ばつに対するレジリエンスの強化に関する対策とそれら

の期待される効果は以下のとおり。

(1)灌漑作物生産

1. 灌漑施設の建設による灌漑面積の拡大により、多くの農家は干ばつ期間中でも安定した作物生産を享受できる。
2. 水管理と灌漑排水システムの研修の実施により、農民は灌漑施設の維持管理を行うことができる。
3. 試験展示圃場で実施した節水栽培の研修により、水利組合は各圃場に適切に灌漑水を配水することができる。
4. 節水栽培技術の普及による過剰灌漑の改善により、作物の生産性が向上し、灌漑面積が拡大される。
5. SHEP 手法の導入と栽培・圃場水管理研修により、農民は収益性が高く、各農地に適した作物を選定することができる。
6. ユニット 4 における作物のローテーションの研修により、連作障害を軽減し作物栽培を安定させることができる。
7. 市場価格の変動による影響を、作物のローテーションによる多様化により軽減させることができる。
8. 基準以下あるいは市場に出荷出来ない生産物の加工により、食糧は保存され、より長い間供食糧が給可能になる。
9. 上記の効果の結果として、食糧安全保障が確保され、収入と貯蓄の向上を通じて干ばつに対するレジリエンスは強化される。

(2)天水作物栽培

1)Push-Pull

1. 通常年での天水作物生産が安定し、干ばつ年のための食糧備蓄が可能となる。
2. 干ばつ時に穀物価格が高騰するが、農民は食糧備蓄により食料品への支出を抑制できる。
3. 牧草の生産は通常年において畜産の生産性を向上し、干ばつ年には飼料不足を補うことができる。

2)ケニア伝統野菜(KTV)

1. KTV はケニアで最もポピュラーな疾患である貧血を防ぐための栄養豊富な食品であるため、農民の健康はそれらを摂取することにより貧血予防になる。
2. KTV は半乾燥地で天水栽培が可能であり、換金作物としても重要である。

5.4 レジリエンス強化に対して期待される効果

上記活動の実施の結果として、干ばつに対するレジリエンスを強化するための以下の効果が期待される。

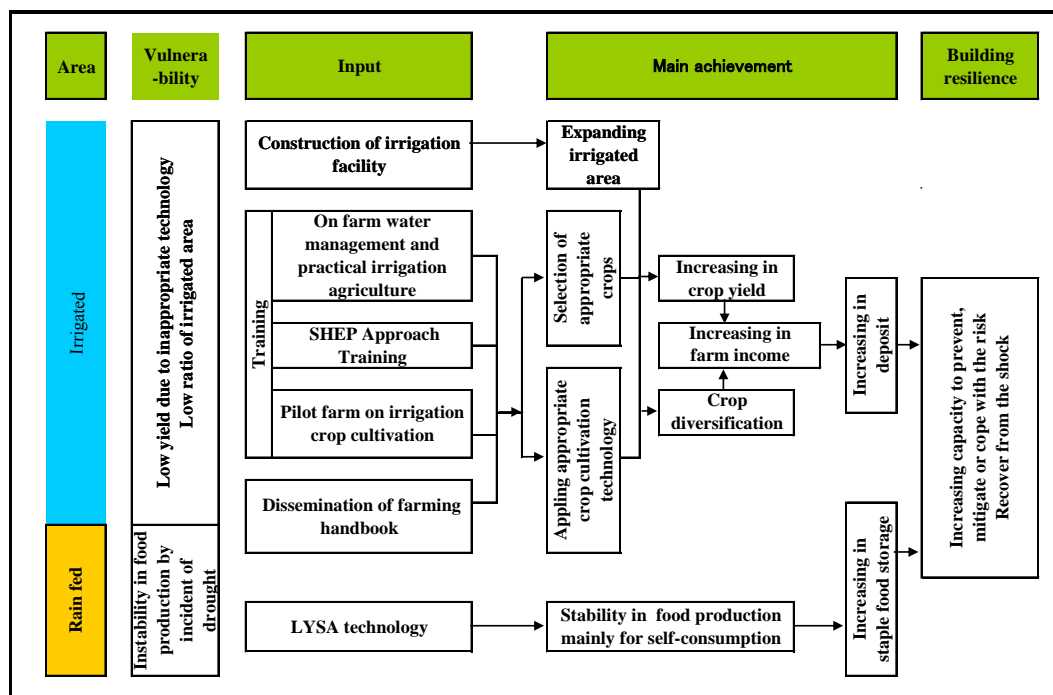
灌漑地域の拡大により、多くの農民が安定的な高収益を享受でき、この安定した収入は貯蓄を可能にする。貯蓄は干ばつ時に食糧不足を軽減させるための食糧購入と被害を回復させるために農業活動に投資することができる。

また、より多くの農民が節水灌漑技術の普及により灌漑の便益を受けることができる。

LISA 技術は自給用の食糧生産を安定化する農法である、技術の導入により農民の生活を改善する。これは食糧安全保障と家計支出の削減への貢献を通じ農家の生計を安定化させる。

加工技術の導入により、食品をより長く保存することができる。この技術は干ばつ時の食糧不足を緩和するために利用可能である。さらに、加工された食品は地元の市場で販売し、収入を得ることも可能である。

本プロジェクトで干ばつに対する回復力を構築するための戦略を下図にまとめた。



Source: JICA Team

図 5.4.1 営農支援におけるレジリエンス強化のフロー

6章 灌漑施設建設コンポーネント

6.1 概要

小規模農家灌漑排水開発（Smallholder Irrigation & Drainage Development : SHIDD）ガイドラインによると、小規模灌漑事業の施設建設は基本的に農民参加型で行うこととしている。したがって、建設工事を通じ、農家の能力強化と水利組合の組織運営能力強化および灌漑施設の運営・維持管理能力強化に対し特に留意する必要がある。

上述のように、灌漑施設の建設工事は水利組合および状況により建設業者が担う。なお、建設工事の開始に先立ち、サブ・カウンティ灌漑職員（Sub-County Irrigation Officer : SCIO）は PMT（Project Management Team）の支援のもと、国家環境管理庁（National Environmental Management Authority : NEMA）や水資源管理庁（Water Resources Management Authority : WRMA）による事業承認や土地収用、工事实施に係る覚書（MOU）の調印等の必要な準備作業を実施する。灌漑用水路やパイプラインの建設は、基本的に水利組合に委ねられ、SCIO および PMT の技術ガイダンスにより、水利組合の持続的な灌漑地区の運営管理に係る組合員の能力強化が図られる。

一連の入札工程の後、建設業者は「取水堰」や「導水路／導水管水路・幹線水路／幹線管水路」等の主要な灌漑施設の建設工事を受注し請け負う。各灌漑地区を担当する SCIO は、建設工事の施工監理の責任を負う。

6.2 建設工事開始前の活動

6.2.1 覚書（MOU）の調印・締結

(1)概要

詳細設計完了後、灌漑開発計画について水利組合の合意を得るため会議を開催した。SCIO および本事業に関連する政府職員はこの会議に参加した。この会議では、工事に対する農民の貢献度（労働無償提供）および工事全体工程について協議を行い、合意を確認した。建設工事に関する覚書（MOU）は、i)ケニア国政府、JICA 調査団代表、ii) 各灌漑地区の水利組合、iii) 関係するカウンティ政府担当者（SCIO、関連政府職員）の3者によって調印・締結された。

MOU には以下の事項が含まれる。

- 農民参加型工事と建設業者工事の工事内容
- 建設工事における農民の貢献部分
- 建設工事の全体工程
- 建設工事における水利組合の責任
- 建設工事におけるケニア政府、カウンティ政府と JICA 調査団の役割・責任
- 品質管理
- 安全管理 等

(2)MOU 締結の目的

MOU 締結の目的は、以下のとおり。

- 園芸作物生産のための小規模灌漑事業計画の策定
- 灌漑事業計画の調査、測量、設計、実施に係る合意のための当事者の参加
- 灌漑計画の効果的な水管理と維持管理（O&M）に必要な農民組織の能力強化
- 灌漑計画のための普及、研修、支援サービスの強化

(3)プロジェクトの責任および役割

JICA とケニア政府からの資金供与など責任および役割は、以下のとおり。

- パイプ、パイプ付属品、セメント、砂、砂利等のパイプライン、開水路建設に必要な材料、工具
- 建設工事に必要な技術作業員（左官工、パイプ配管工）
- 岩掘削に必要な建設機械と作業員

(4)水利組合の責任および役割

水利組合員に求められる責任および役割は、以下のとおり。

- 簡単な掘削、締め固めを伴う埋め戻し、技術作業員指導によるコンクリートの練り混ぜ、打設等の簡易な現場作業
- 資材置き場から作業現場までの建設資材の運搬
- i) パイプ敷設・接続時、ii) 開水路のライニング工事等の関連工事の補助
- WRMA 要求にもとづく調整池の建設

(5)カウンティ政府の責任および役割

カウンティ政府は、以下の責任および役割を担う。

- 灌漑事業計画、設計、実施時に発生する紛争の解決のため、水利組合や各地区の共同体間の調整が必要となった場合、その紛争解決に向けての支援。
- 灌漑事業が円滑に実施されるための、他の実施機関や省庁との連携。

6.2.2 水利組合への事前の工事技術指導

MOU 締結後、SCIO は水利組合に対して農民参加型工事に係る事前工事技術指導を実施した。この事前工事指導では、農民は工事で建設する構造物の品質管理や安全管理、建設期間中に各水利組合員とその家族が貢献を求められている作業量を明確に把握することができるように心がけた。

6.2.3 水利組合の工事の実施組織

水利組合の工事を円滑に実施するため、プロジェクトは水利組合に対して以下の小委員会の設立を提案した。

- 全体管理委員会
- 資材管理委員会
- 作業員管理委員会

- 技術および品質管理委員会

6.2.4 WRMA による水利権認可

(1) The Water Act 2002 および WRMA の概要

灌漑事業を運営管理する事業者（水利用者）は WRMA より水利用許可を取得する必要がある。WRMA は、「The Water Act 2002」に基づき設立された組織である。以下、Water Act 2002および WRMA の概要を記す。

Water Act 2002は、1)高度な水資源管理、保全、利用、規制の実現、2)水利用者に対する取水許可および規制、3)上下水道管理、4)流域水資源管理委員会（Catchment Area Advisory Committee: CAAC）および水資源利用者組合（Water Resources Users' Association: WRUA）を通じた水資源管理にかかる住民参加の確保を図るものである。同法を補足する目的で、“Water Resources Management Rules (2007)” に代表されるなど多くの規則が公布あるいは官報告示されている。

Water Act 2002は、水利権認可に関して、以下のとおり明確な法的な定義を付与するものである（以下原文）。

“Every water resource is hereby vested in the state, subject to any right of user granted or under this act or any other written law and any person intending or undertaking any water activity defined in the Act including the activities listed in WRM rules 07 fifth schedule (Pg 1698) shall obtain approval from the Authority for:

- Temporary abstraction for construction
- Diversion of water from a water course
- Abstraction from surface water
- Diversion of a water course among others”

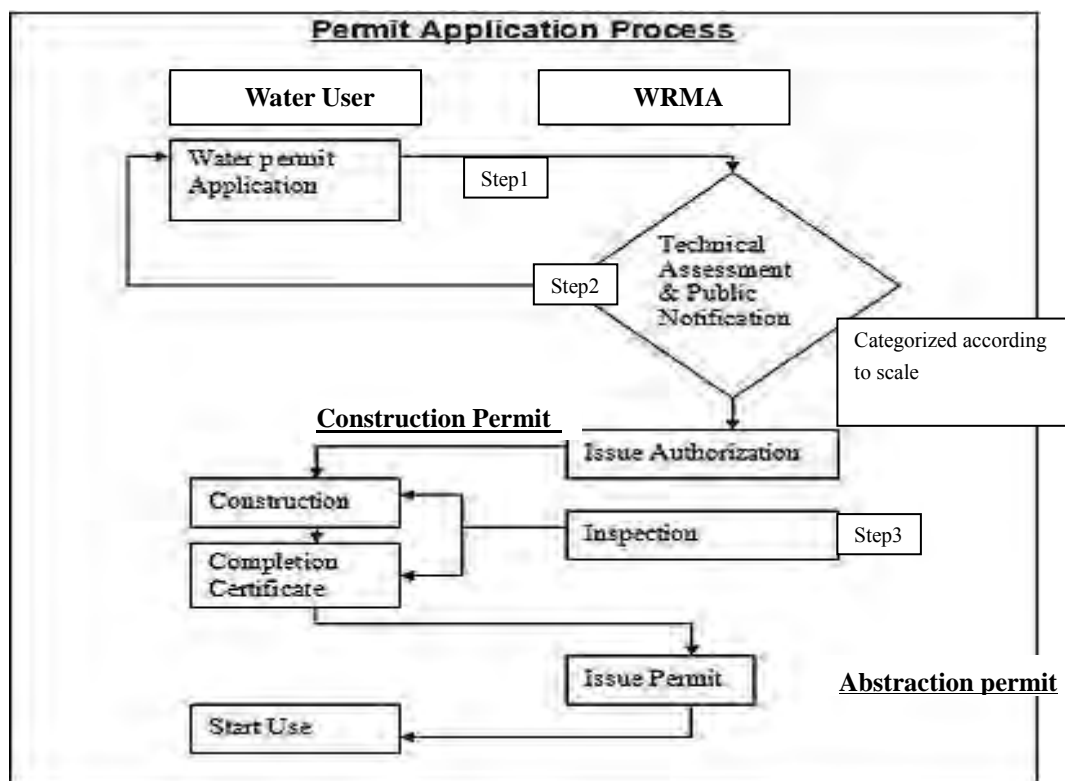
一方、WRMA は、「The act No.8140, 14th November 2003」に規定された活動を行う目的で設立された組織である。その任務は全国の水資源管理を行うことであり、以下の責任を負う。

- 水資源の配分
- 水資源モニタリングおよび評価
- 水資源に関する情報収集および出版
- 水利用者よりの水利権申請受理および許可
- 水質規制および保全
- 流域管理および保全
- 水資源保全および規制
- 水利用料金の決定および徴収
- 水資源管理のための他部局との調整
- 水資源管理に係る大臣への助言

(2) 水利権申請認可のプロセス

水利権認可取得ためのプロセスを以下に示す。申請は A より D のカテゴリーに分類

され、建設および取水に関する申請費用は以下のとおり。



Source : WWW.WRMA.or.ke

図 6.2.1 水利権認可取得のフロー（カテゴリーAよりD）

Step 1 – 必要な書類を添えて申請書を WRMA Sub Regional Office に提出する。

Step 2.1 – カテゴリーAあるいはBの場合、書類は Regional Office に送付され、技術的評価および承認がなされる(表 6.2.1 参照)。承認後書類は Sub Regional Office に回送され、申請者に対して水利権許可書が公布される。

Step 2.2 – カテゴリーCあるいはDの場合(表 6.2.1 参照)、申請書は技術審査の後で住民より広く意見を徴収する目的で新聞公告がなされる。その後、カテゴリーC の場合は CAAC にて承認のための協議がなされる。カテゴリーD の場合は、水利権取得のための勧告がなされる。

Step 3 – カテゴリーD の場合は、本部に書類が送られ最終審査後、水利権許可証が発行される。

[注]

1. 施設建設許可の有効期限は24か月である。
2. 建設許可申請書、および、取水許可申請書の間で、取水量にかかる区分が異なる場合がある。

表 6.2.1 水利権許可にかかるカテゴリー

Category	Definition
A	Water use activity deemed by virtue of its scale to have a low risk of impacting the water resource
B	Water use activity deemed by virtue of its scale to have the potential to make a significant impact on
C	Water use activity deemed by virtue of its scale to have a significant impact on the water resource
D	Water use activity which involves either two different catchment areas, or is of a <u>large scale or complexity</u> and which is deemed by virtue of its scale to have a measurable impact on the water resource

Source : WRMA office MWEA

表 6.2.2 WRMA 建設許可に必要な費用

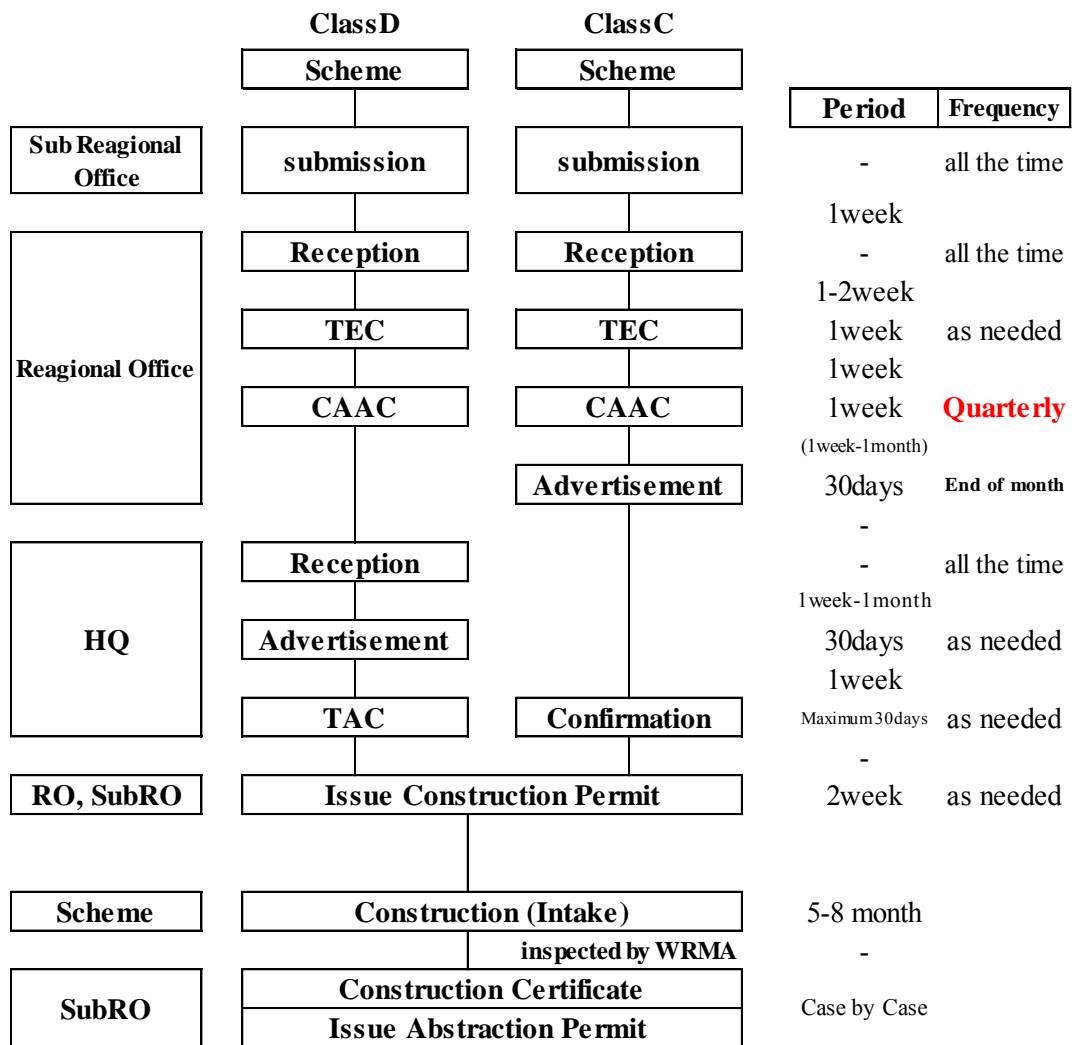
Application	Assessment of application (Ksh)	Issuance or renewal of permit for 5 years (Ksh)
Category A	1,000	Nil
Category B	5,000	7,500
Category C	20,000	25,000
Category D	40,000	50,000

Source : WRMA office MWEA

表 6.2.3 WRMA 取水許可に必要な費用

First 300 m ³ /day	50 cents / m ³
Over 300 m ³ /day	70 cents / m ³

Source : WRMA office MWEA



*1 RO: Regional Office

Source : WRMA office MWEA

*2 Advertisement can be done after reception to RO. But usually they cannot because RO doesn't have money.

図 6. 2. 2 水利権認可取得のフロー（カテゴリーC および D）

(3)申請認可の進捗

WRMA 発行の “The Water Resources allocation thresholds for classification of permit, First Edition, October 2007” によると、今回の全ての水利権取得許可はカテゴリーDに属する。流域毎のカテゴリー区分および申請取水量を表 6.2.4および6.2.5に取りまとめた。

表 6.2.4 流域毎の水利権認可カテゴリーおよび申請取水量 (Batch 1)

Scheme	Water Abstraction Amount (m ³ /day)		Threshold of WRMA Category ^{*2}				Remarks
	Actual application	Recommended ^{*1}	A	B	C	D	
Olopito	To be clarified	29,968	0-20	20 - 500	500 - 1,000	1,000<	Rift valley catchment, Sikinder River,2KA
Kaben	19,500	25,920	0-20	20 - 500	500 - 1,000	1,000<	Rift valley catchment
Kasokoni	To be clarified	3,888	0-2	2 - 1,000	1,000 - 2,000	2,000<	Athi catchment, Upper Lumi River,Middle zone
Gatitu/Muthaiga ^{*3}	1,500	8,640	0-50	50 - 500	500 - 5,000	5,000<	Ewaso Ng'iro north catchment
Tumutumu	10,368	10,368	0-100	100 - 500	500 - 2,500	2,500<	Tana catchment, Ura-Tharaka River,4FC
Mungano ^{*3}	5,708	14,342	0-100	100 - 500	500 - 2,500	2,500<	Tana catchment, Thananttu River,4FA
Murachaki	21,150	21,150	0-100	100 - 500	500 - 2,500	2,500<	Tana catchment, Thananttu River,4FB
Mdachi	To be clarified	5,098	0-10	10 - 500	500 - 5,000	5,000<	Athi catchment, Coastal zone, Sabaki River

*1 Required Daily peak amount of irrigation water in the year

*2 Water Resources Management Authority Water resources allocation thresholds for classification of permit First edition October 2007

*3 JICA team recommended to change the application amount.

Source: JICA Team

表 6.2.5 流域毎の水利権認可カテゴリーおよび申請取水量 (Batch 2)

Scheme	Water Abstraction Amount (m ³ /day)		Threshold of WRMA Category ^{*2}				Remarks
	Actual application	Recommended ^{*1}	A	B	C	D	
Shulakino			0-20	20 - 500	500 - 1,000	1,000<	Rift valley catchment, Engare ngosor River,2KA
Challa Tuhire	8,763	8,763	0-20	2 - 1,000	1,000 - 2,000	2,000<	Athi catchment, Upper Lumi River,Middle zone
Kiamariga/Raya	7,171	7,171	0-50	50 - 500	500 - 5,000	5,000<	Ewaso Ng'iro north catchment
Kaumbura	20,909	20,909	0-100	100 - 500	500 - 2,500	2,500<	Tana catchment, Ura-Tharaka River,4FC
Mangudho	789	789	0-10	10 - 500	500 - 5,000	5,000<	Athi catchment, Coastal zone, Sabaki River

*1 Required Daily peak amount of irrigation water in the year

*2 Water Resources Management Authority Water resources allocation thresholds for classification of permit First edition October 2007

*3 JICA team recommended to change the application amount.

Source: JICA Team

(4)取水許可に必要な調整池

The Water Act 2002に基づき、水利用者は、雨期の間に、乾期に利用する灌漑用水を貯水する必要がある。この要求事項に対応するため、プロジェクトと WRMA の間で以下の協議を実施した。

- プロジェクトは、WRMA に対して、各灌漑地区で、乾期（90日間）に全灌漑面積で必要な灌漑用水量の10%を貯留することを提案した。
- SCIO はプロジェクトの支援を受けつつ、MOU 締結時に、水利組合に対して、調整池の設置の重要性について説明を行う。また、調整池の位置、数は灌漑区画や小区画に基づいて議論する。
- 水利組合が、WRMA に対して取水堰の完成時に取水許可申請書を提出できるように、プロジェクトは、MOU 締結後、3カ月以内に、設計レイアウトや標準断面と同様、調整池の設置計画を支援する。
- 調整池は、農民の建設工事の完工前に、提出された計画を基に設置しなければならない。

6.2.5 土地収用計画 (Wayleave)

選定された灌漑地区は、事業規模が非常に小さいため、住民再移転の必要はないが、

土地収用計画の一環として、以下の手続きと関係者の同意が必要となる。

- a) 受益地外の水路/パイプラインが通過する土地所有者の同意
- b) 受益地内の農民の同意
- c) パイプラインの道路横断許可

6.3 建設工事の実施手順

建設工事は、基本的に水利組合員によって実施されるが、農民による作業が技術的に難しい場合には工事業者によって実施された。

6.3.1 農民参加型建設工事の実施手順

(1)実施方法

SCIO が建設工事の実施に対する責任を負う。なお、PMT は水利組合に対し工事に必要な建設資材、建設機械・機材（オペレーター付）、熟練工等を必要に応じて供給した。一方、水利組合は原則労務者（掘削、埋め戻し、運搬等の単純労働）と地元で調達可能な建設資材を提供した。

(2)農民への事前工事指導

工事開始前に、農民に対して、円滑かつ効率的に改修／建設工事を実施するための方法について、事前の工事指導を行った。なお、施工監理に必要な各種様式（出欠表含む）を適宜準備する。

(3)建設工事の準備

PSCC（Pilot Scheme Coordinating Committee）委員は、水利組合に対して、現場での改修/建設工事の着工に必要な現場の位置出し等を支援した。

(4)農民への技術指導

SCIO は、PMT の支援を受けながら、水利組合員に対して、労務者の参加状況や建設資材の消費状況、日常作業進捗状況、および出納簿の記録など、必要な技術的な指導を行った。この指導を通じて、灌漑地区を将来にわたって運営・維持管理する上で水利組合の能力向上の強化を図る。

(5)業者工事のモニタリング

水利組合員は、建設業者が実施する工事現場のモニタリングを通じ、工事で要求されている品質に関する知識・理解を深めた。

(6)合同検査

SCIO は、PMT と連携し、合同検査を実施し、必要に応じて水利組合リーダーに対し必要な技術指導を行った。

(7)出来高検査

SCIO は、PMT 支援のもと、定期的に農民工事の進捗状況および出来高検査を実施した。

(8)最終検査

最終検査では、PSCC 委員によって構造物が設計どおりに適切に施工されているかどうか確認を行った。また、工事完了に向けて問題箇所や残工事等を最終検査時に明確にした。

(9)引き渡し書類の準備

PMT は、SCIO と協働し、完成した灌漑施設の水利組合への引渡しに係る書類作成を行った。

6.3.2 建設業者による建設工事

建設業者による建設工事は、主に取水堰工事（Gatitu-Muthaiga 地区を除く）、導水路／導水管路工事および付帯施設等、水利組合による建設が、技術的または時間的制約のため困難な構造物である。

(1)工事実施体制

建設業者により実施する建設工事の実施体制および役割は以下のとおりとした。

施主 The Employer :	本プロジェクトチーム、(調査団チームリーダー (TL) およびプロジェクトマネージャー (PM))
現場代理人 Resident Engineer : Field Representative of Works	SCIO (施主の支援のもと調査団チームリーダーおよびプロジェクト・マネージャーにより任命)

Source: JICA Team

(2)入札図書の作成

施主が入札図書を作成する。なお、入札図書は、The Public Procurement Oversight Authority (PPOA) が発行した入札図書書式に準拠する。

(3)入札

施主は、入札公示、現場説明会、開札、入札評価を実施した。

(4)契約書調印

契約書の調印は、JICA 調査団 TL、PM と選定された建設業者の間で行われた。

(5)工事の着工

SCIO は施主の支援のもと、建設業者の工事着工前の活動を監督する。

(6)農民との合同調整会議の実施

建設業者による工事開始に先立ち、SCIO は、施主の支援のもと農民との合同調整会議を開催し農民に対し工事内容等を説明した。

(7)施工監理

SCIO は施主の支援のもと、同意された手順に基づき、品質管理と安全管理に焦点を置いた施工監理を行った。

(8)社会／環境管理

施主は、SCIO を支援しつつ、NEMA の勧告に従い、建設業者の建設工事で社会環境に対する負の影響を回避、軽減すべく業者への指導と監視を実施した。負の影響としては、水質汚濁、水源の質の低下、資源の争奪（特に、水資源の争議）、疾病（エイズ、マラリア、住血吸虫）等である。環境管理モニタリング計画の詳細は、第10章に記載する。

(9)建設業者への中間支払い

施主は、工事の出来高数量を算定するとともに、建設業者が提出する請求書のチェックを行い、支払いを行った。

(10)定期会議および進捗のモニタリング

建設工事の進捗のモニタリングを行うため、定期的に進捗確認会議を開催した。この会議には、施主代表、SCIO、水利組合代表者、そして建設業者が出席した。

(11)最終検査

最終検査は、施主代表者、SCIO、水利組合代表者および建設業者の参加のもと実施され、建設業者による建設工事が工事契約書にしたがって適切に実施されているかを確認する。また、瑕疵担保期間中に対応が必要な作業リストを作成した。

(12)完工証明書の発行

施主は、瑕疵担保期間終了後に、完工証明書を発行した。

(13)引渡し書類の作成

施主は、施設引渡し書類（施設運営・維持管理マニュアルを含む）を作成した。

6.3.3 建設工事のスコープ

各地区の建設工事のスコープを以下に示す。

表 6.3.1 Batch1 パイロットサイトの建設工事スコープ

地区名	農民参加型工事	建設業者工事
カソコニ (Kasokoni)	幹線水路の改修工事	取水堰の改修工事 導水パイプライン建設工事 水利組合事務所建設
オロピト (Olopito)	幹線、支線、配水、末端パイプラインの建設工事	取水堰の建設工事 導水路の建設工事 幹線パイプラインの建設工事 ガリ横断工建設工事 各種弁室設置工事 水利組合事務所建設
トゥムトゥム (Tumutumu)	幹線、支線、末端パイプライン建設工事	取水堰の建設工事 水利組合事務所建設
ガティトゥ/ムタイガ (Gatitu/Muthaiga)	幹線、末端パイプライン建設工事	なし
ムダチ (Mdachi)	幹線、2次、3次開水路建設工事	取水堰の建設工事 水利組合事務所建設
ムラチャキ (Murachaki)	なし	取水堰の改修工事 水利組合事務所建設
ムンガノ (Muungano)	なし	取水堰の建設工事 水利組合事務所建設
カベン (Kaben)	導水路の構造物の建設工事	導水路の緊急性の高い構造物の建設工事

Source: JICA Team

表 6.3.2 Batch2 パイロットサイトの建設工事スコープ

地区名	農民参加型工事	建設業者工事
トゥヒレ/チャラ (Tuhire/Challa Harambee)	支線水路の改修工事	なし
マンガード (Mangudho)	導水管の敷設工事	ポンプ室、貯留水槽建設工事、 導水管の掘削/埋め戻し
シュラキノ (Shulakino)	幹線、支線、末端パイプライン建設工事	取水堰の改修工事 導水管の敷設工事 分水升、各種弁室の建設工事
キアマリガ/ラヤ (Kiamariga/Raya)	幹線パイプライン	なし
カウンブラ (Kaumbura)	取水堰、分水工、幹線開水路建設工事	なし

Source: JICA Team

6.4 活動実績

6.4.1 MOU 調印・締結

(1)MOU の要旨の説明

MOU の調印・締結に先立ち、各地区に対して MOU の要旨を説明した。会議では、以下に示す MOU の内容説明と議論が行われた。

表 6.4.1 MOU の要旨説明時の内容

項目	詳細	議論の結論
1 MOU の主文の要旨	省庁、水利組合、カウンティの責任の範囲について各条文の説明を実施	出席者は、基本的に MOU（案）に同意した。さらに、この問題について水利組合定例会議を開始し内容の合意を取り付けることになった。
	WRMA の規則に従い、調整池の設置の必要性とその規模・構造形式を説明	出席者は、基本的に要求を受け入れた。一方、出席者よりプロジェクトよりの技術面、予算面からの支援の要請があった。
	MOU の調印	MOU の調印に関して、カウンティの代表者と議論がもたれた。
2 MOU 添付資料の説明	詳細設計、工事積算、農民工事と建設業者工事の範囲の結果説明、水利組合の貢献内容説明	基本的な理解が得られた。
3 工事期間中の水利組合の責任と役割	建設小委員会（全体管理、資材管理、作業員管理、技術および品質管理）の説明。灌漑ブロック単位で、農民工事実施のためのリーダーの選出	基本的な理解が得られた。水利組合は MOU の調印により、灌漑ブロック毎の代表を選出することに合意した。
4 農民工事に対する社会的配慮について	運営時、工事中の社会的な紛争解決の概要	通行権、建設のための WRMA の認可、土地問題を含む未解決の問題は、水利組合内部でさらなる活動が必要になることが理解された。
5 課題	ブロックリーダーや小委員会の組合員の選出、WRMA の勧告による調整池の基本設計など、MOU の条項に改訂が必要な場合には、事前に PMT に連絡すること。さらに、MOU の締結のため、その未解決な問題については水利組合内部の合意形成を行うこと。	

Source: JICA Team

(2)MOU の調印

各地区の MOU 調印は以下の日程で実施した。

表 6.4.2 MOU の調印の日程

No	地区名	日程	No	地区名	日程
1	Olopito	2014年 1月28日	7	Tuhire/Challa Harambee	2015年 4月29日
2	Gatitu/Muthaiga	2014年 1月29日	8	Mangudho	2015年 4月29日
3	Kasokoni	2014年 2月 6日	9	Shulakino	2015年 5月14日
4	Tumutumu	2014年 2月14日	10	Kiamariga/Raya	2015年 5月 7日
5	Mdachi	2014年 4月29日	11	Kaumbura	2015年 5月 7日
6	Kaben	2014年 7月24日			

Source: JICA Team

MOU 調印前に、SCIO と水利組合の委員会メンバーは、MOU の内容が水利組合の工事と建設業者による工事のそれぞれの範囲、カウンティ政府と水利組合、プロジェクトの責任と役割に明記されていることを確認した。MOU の調印は、各水利組合員の70%以上の出席者を得て実施された。MOU の中身は出席者に確認され、文書の合意後、署名は、プロジェクト代表者、水利組合代表者、カウンティ政府職員、JICA 調査団によって行われた。

MOU の調印後、プロジェクトは再度、水利組合に対して WRMA の調整池の基本設計を調印後3カ月以内に作成しなければならないことを確認した。Gatitu/Muthaiga 地区では、「water abstraction」の許可を得るための資金調達の必要性が強調された。

各地区の SCIO と SCAO は、WRMA から適切に Water abstraction の許可が得られるよう、利害関係者間の円滑化と調整をする役割を担うことが確認された。

6.4.2 農民参加型工事の建設工具と材料の調達

PMT は建設工具や建設材料の見積もり依頼と納入業者候補の選定のための必要な手配を開始した。納入業者のショートリスト作成は、サブ・カウンティから発行された会計年度2013/14年のロングリストとし、「納入業者の事前資格のリスト」に基づき、各 SCIO から得られた情報を通じて行われた。見積もり依頼書は、SCIO を通じて各納入業者に配布された。

調印された MOU に従い、プロジェクトは農民参加型工事のための建設工具（つるはし、フォーク、鋏、一輪車、シャベル等）の調達を行った。納入業者からの見積りは、PMT が評価し、低価格の落札納入業者へ注文書を送付した。現場への搬入時には、水利組合員と SCIO が、現場での作業が円滑に進むように建設道具の数量と品質の確認を行った。

建設材料（パイプ、付属品、バルブ類、セメント、砂利、砂等）の見積もりも建設工具と同様な手続きで PMT が評価を行い、最低価格の業者を決定後、当該業者と現場への搬入計画および契約金額の交渉などの協議を実施した。

契約締結後、PMT は SCIO に対して搬入記録の作成と建設材料の品質管理の確認方法の指導を支援した。これは、建設工事の品質を確保するために重要な事項である。

建設材料の搬入時に、水利組合員と SCIO が納品書に署名し、それをもとに、PMT は納入業者への支払いを実施した。

6.4.3 熟練工の調達

農民参加建設工事中に、水利組合の技術能力を超える作業が発生した場合、PMT は、速やかに左官工やパイプ配管工などの熟練工を雇用配置した。

6.4.4 農民参加型工事の技術指導

設計に基づき、開水路/パイプライン路線の位置決めの後、SCIO が水利組合員へ各測点の掘削深さの指導を行った。

6.4.5 農民参加型工事の作業の監督

水利組合員による現場での作業開始後、PMT は以下の項目に焦点を当て作業の技術指導と監督を実施した。

工事の初期段階では、いくつかの地区で水利組合員の低い工事への出席率とそれに伴う掘削作業の進捗率の低さが散見された。その理由は、MOU に明示されている合意項目である各組合員の一週間の無償労働提供日数が、組合員に十分に周知されていなかったためである。したがって、PMT は組合員の義務を説明するために総会を開催し、水利組合リーダーに助言を行った。さらに、水利組合員に対し、建設工事の作業進捗を上げるための作業計画を作成することを提案した。

また、PMT は水利組合に対して建設資材を適切に保管する施設についての技術的な助言を行った。その助言にもとづき、SCIO の指導のもと水利組合員は作業場所への利便性や盗難防止に考慮した保管場所の決定を行った。さらに建設材料の品質の確認を実施した。

掘削作業終了後、パイプの底版標高は、設計に従って適切に確認される必要がある。水利組合の中で建設工事が原因で問題が発生した場合は、ただちに PMT が問題を整理し、組合員や SCIO/SCAO への提案を行った。

6.4.6 建設工事の調達

プロジェクトのもとで実施される主要な建設工事は、入札や見積もり依頼により調達した。入札前には入札書類の記載に従って、現場説明会を実施した。

開札後に技術、価格評価が実施された。最低価格入札者が選定され、評価委員会で承認した。評価入札者とは契約交渉を行った後契約調印を行った。

6.4.7 品質管理

業者による建設工事の品質を維持するため、PMT が現場で SCIO へ指導する際「the quality control management guidance material (品質管理指導指針)」と「acceptance of site delivery of construction materials (現場への搬入材料の受領方法指針)」が使用した。この指針は、主に作業段階、検査方法、注意点の項目で構成されている。

表 6.4.3 品質管理指導指針の目次と内容

作業段階と内容	検査方法	仕様書の関連項目と検査項目
1. コンクリート強度試験 1.1 試験配合試験 1.2 配合率 1.3 無作為供試体試験 1.4 検査	-業者は検査場で承認/認定を受ける。 -業者は試験結果を SCIO に提出する。 -SCIO は PMT に試験結果を検査し提出する。	入札図書の仕様書 「3.10 試験配合試験」 「3.11 配合率」 「3.11 コンクリートのテスト」 「3.12 指定された要件に従わない場合」
2. 材料の搬入 2.1 材料の仕様の提出 2.2 セメント 2.3 砂 2.4 砂利 2.5 パイプ	-検査：仕様書、認定印 -書類：保障書、証明書 -目視：不均一、ひび、かけら等は拒否。 -変形：	「1.27 現場材料」 「3. コンクリート (3.1~3.5)」 「3.2 セメント」 「3.31 鉄筋」 「5. パイプ工事」 -建設資材の現場への受け入れについて
3. 建設現場 3.1 全体 3.2 コンクリート工事 3.2.1掘削 3.2.2型枠 3.2.3鉄筋とかぶり 3.2.4コンクリート打設 3.2.5養生	-検査：確認事項/岩と砂の層の掘削厚さ。支持層の厚さと支持力。 測定：型枠の内寸 検査：かぶり50mm（型枠表面と鉄筋との距離） 検査：型枠内の掃除、一回の打設高（40～50cm）,打設投入高1.5m以下	「1.概要」 「3.32 鉄筋のかぶり」 「3.33. 型枠」 「3.20 コンクリート打設方法と打設計画」 「3.23 コンクリートの締め固め」 「3.22 搬入と巻きだし」 「3.21 鉄筋コンクリート」 「3.30 養生」 「3.24 コンクリートの防護」
3.3 パイプライン 3.3.1掘削段階 3.3.2パイプ敷設 3.3.3埋め戻し 3.3.4圧力試験	-検査：平坦で締め固められた掘削底面、平坦な表面（パイプの不当沈下を避けるため）、屈折（パイプの損傷を避けるため） -測定：締め固め後の掘削深さと広さ -目視：25mm 以上の石の除去、75mm 以上の粘土の塊 -石/粘土以外の掘削土で埋め戻し -検査：埋め戻し/良質土 -圧縮試験：BS8010、漏水チェック	「5.7 パイプ敷設時のパイプの取り扱い」 「5.8 自然地盤でのパイプ敷設」 「5.9 ざらざらした地盤でのパイプ敷設」 「5.18 パイプラインの圧力試験」

Source: JICA Team

上記の品質管理の冊子と同時に、建設業者から SCIO へ、「Request of Inspection/ Approval（検査と承認願）」、「Daily Report for Contractor's Works/ Farmers' Works（建設業者/農民事務の毎日の作業報告）」、「Joint Inspection of Contractor's Work/ Farmers' Works with photo documents（建設業者/農民事務の写真記録による合同検査）」などの書類が提出される。これらの書類は、毎日の作業や作業段階での定期的な品質管理の基本となる。

6.4.8 安全管理

品質管理と並行して実施される「safety control management guidance material, including environmental protection（安全管理指導指針、環境保護も含む）」は、プロジェクトの工事管理の安全監督員の任命に関して以下の条項に準拠し作成した。

The Circular Ref: KA/17/A/2(4) from Factories Inspectorate, Ministry of Labour, notices No.

79 gazette in the Kenya Gazette No. 56 (Legislative Supplement No. 38)

- 労働安全衛生法（OSHA）2007年
- 工事業者は、常に作業員に対して事故防止規制や安全規制に注意を払い、政府発行の規則に従って安全対策を講じなければならない。

安全管理指導指針は「チェックリスト」で構成される。主な項目を下表に示す。

表 6.4.4 安全管理指導指針の目次と内容

コントラクターの義務	注意点
<ul style="list-style-type: none"> ・安全監督員の任命 <安全管理項目> ・作業員と第三者への事故防止 ・早急な事故の報告 ・作業員への安全管理教育の実施 ・OSHA 研修の証明書の提出 ・危険物取り扱い規則に準じた燃料の保管 ・有資格の警備員の雇用 ・安全防護柵、照明の設置 <環境保護項目> ・土壌保全評価 ・防塵評価 ・騒音評価 ・公衆衛生 ・応急処置、医療対策 ・HIV/AIDS 広報 ・公害 ・排水溝の現況復旧 ・現場掃除 	<ul style="list-style-type: none"> -安全管理 ・工事関係による事故が発生した場合、その大小の有無にかかわらず、建設業者は SCIO と JICA プロジェクトチームに直ちに報告しなければならない。 -作業員の事故 ・高所よりの転落、斜面よりの滑落、重機関連（重機との接触）、崩壊（掘削箇所、積荷が崩れ落ちる） -指導方法：SCIO ・工事開始前に安全管理計画を業者に提出させる。必要に応じて助言を行う。 ・現場での定例会議で助言を行う。 ・「定例会議」時に業者、SCIO、安全管理員の3者で、チェックリストを基本に再確認し、効果的な助言を行う。

Source: JICA Team

6.4.9 建設工事の成果

2016年4月現在の各地区の建設工事成果は下表のとおりである。

表 6.4.5 建設工事の成果（2016年4月現在）

地区	名称 (個数)	開水路 パイプライン	開水路/パイプラインの延長 (m)			残工事の詳細
			全工事 計画	JICA 工事	残工事	
Batch 1						
Kasokoni	取水堰 (1)	幹線水路	1,886	1,886	0	(1)開水路の掘削 (2)排水路の岩掘削
Mdachi	取水堰 (1)	幹線水路	458	458	0	(1)2次水路の建設 (2)給水施設
		2次水路	1,231	0	1,231	
		3次水路	2,556	0	2,556	
Olopito	取水堰 (1)	幹線ライン	3,646	3,511	135	(1)主幹線パイプラインの下流側 岩掘削 (2)支線水路 下流側 (3)給水施設
		支線ライン	2,941	311	2,630	
		末端ライン	564	0	564	
		給水ライン	6,431	673	5,758	
Gatitu/Muthaiga	なし	幹線ライン	9,105	5,996	3,109	(1)下流側の弁室・横断工等の建設 材料と技術作業員 (2)下流側の支線ライン (3)下流側の給水施設
		支線ライン	8,736	3,930	4,806	

地区	名称 (個数)	開水路 パイプライン	開水路/パイプラインの延長 (m)			残工事の詳細
			全工事 計画	JICA 工事	残工事	
Kaben	主構造物 (7)	主要ライン	-	-	-	なし
Murachaki	取水堰 (1)	なし	-	-	-	なし
Tumutumu	取水堰 (1)	導水ライン	1,271	1,271	0	(1) 幹線と支線の下流側の弁室・ 横断工の建設材料と技術作業員 (2) 幹線と支線の下流側のパイプ 工事 (3) 下流側末端と給水装置
		幹線ライン	11,547	9,153	2,394	
		支線ライン	11,412	4,457	6,955	
		末端ライン	54,983	15,294	39,689	
Muongano	取水堰 (1)	なし	-	-	-	なし
Batch 2						
Tuhire/Challa Harambee	なし	支線水路	2,750	1,375	1,375	(1) 支線水路のライニング工 (2) 道路横断工
Mangudho	ポンプ室 貯溜水槽 (2)	送水管	738	738	0	なし
Shulakino	沈砂水槽 (1)	幹線ライン	1,745	1,729	16	なし
		支線ライン	475	0	475	
Kiamariga/Raya	なし	Kiamariga 幹線	2,440	2,440	0	(1) キアマリガ支線パイプライン (2) 取水堰改修 (3) ラヤパイプラインシステム改 修
		Kiamariga 支線	1,910	0	1,910	
		Raya 幹線	1,460	0	1,460	
		Raya 支線	1,660	0	1,660	
Kaumbura	なし	幹線水路	2,360	1,000	1,360	(1) 幹線水路のライニング

Source: JICA Team

6.4.10 WRMA 許認可の進捗

各地区の WRMA 許認可手続きの進捗は以下のとおり。

表 6.4.6 WRMA 許認可の進捗

地区	WRMA 建設許可	WRMA 取水許可
Kasokoni	許可取得したが水量が不足	要取得
Mdachi	取得許可	要取得
Olopito	取得許可	要取得
Gatitu/Muthaiga	再申請中	要取得
Kaben	取得許可	要取得
Murachaki	取得許可	要取得
Tumutumu	取得許可	要取得
Muongano	取得許可	要取得
Tuhire/Challa	取得許可	取得済み
Mangudho	申請中	要取得
Shulakino	申請中	要取得
Kiamariga/Raya	適用外 (既存施設のため)	要取得
Kaumbura	申請中	要取得

Source: JICA Team

取水許可の取得は、水利組合員が25,000-50,000シリング必要な申請費用を確保するのに時間がかかっており進捗が遅れている。また、Kasokoni 地区では一日の必要取水量が3,888m³のところ、わずか125m³の取水認可しか得られていない。したがって、必要な取水量の認可のためには、申請区分を C から D に変更し、再申請する必要がある。

6.5 活動の効果

6.5.1 建設工事の効果

(1) 法的要求事項の順守

プロジェクトの実施にあたっては、建設工事の必須条件として、すべての法制度や法的義務（水文レポートの作成、水利権認可、EIA 実施と NEMA ライセンス取得）を厳密に踏襲した。

(2) 参加型アプローチのプロセス

水利組合員は、建設工事の前、MOU 調印時、プロジェクトの実施に向けて、自らに期待されている事項に対して十分に理解した。

工事期間中に、水利組合は以下の問題を解決するための活動を行った。

- 洪水堤の土地の取得（Muungano）
- 洪水防御堤の必要性（Kasokoni）
- パイプライン路線の変更（Gatitu/Muthaiga、Mangudho）

これら問題の解決を通じて、水利組合の管理能力は向上した。さらに PSCC 会議は、プロジェクトを実行する上で、調整機関として機能した。

Tumutumumu 地区の水利組合員は、建設工事を円滑に進めるために、PMT メンバー指導による SCIO/SCAO によるフォローアップや献身的な技術指導を評価した。また、継続的なサポートがプロジェクトと受益者の信頼関係の構築に必要であることを付け加えた。

(3) 農民参加型工事の進捗

Batch 1パイロットサイトの Olopito 地区では、署名された MOU で合意されている農民の義務を満たすことが困難となった（詳細は6.5.2節に記載）。

(4) Batch 1パイロットサイトにおける建設コストの増加

Batch 1パイロットサイトの建設工事では、調査、設計期間中に想定できなかったさまざまな課題が明らかになったため、設計変更による追加工事発生を余儀なくされた。さらに材料調達の契約金額も、価格の変動や調達の困難な建設資材のため予算を超過するものが散見された（6.6節に詳細を記述する）。

(5) 追加工事命令（Variation order）の承認手順

工事の初期段階では、SCIO は追加工事の発注手順を熟知していなかったが、工事の進捗に伴い同知識を取得し、必要な追加工事のため単価と数量を基に算出した工事積算書を作成し、承認のための PMT へ必要な書類を提出する発注手順を習得した。

本来は、SCIO が設計変更積算書類、図面を作成し、PMT が承認し公文を送付した時点で、Variation Order 効力を発する。工事開始当初は、SCIO が施工業者に直接 Variation Order を発注する事例が散見された (Tumutumu, Kaben 地区等)。しかし、プロジェクト後半では、SCIO 自ら変更積算書類、図面を作成し、PMT の承認を得る手順を理解し手続きを踏まえた対応がなされた。(Tumutumu, Shulakino 等)

(6)仕様書に沿った段階検査 (Stage Inspection) の実施

PMT の指導により、SCIO は、完成した構造物の品質や数量だけでなく、コンクリート打設前の型枠の確認、鉄筋の配置、間隔、かぶりなど、工事の途中段階でも検査するようになった。

(7)農民工事の工程管理

農民による開水路/パイプライン工事期間中、材料の調達、左官工、パイプ接続工などの熟練工の配置を考慮した適切な工程管理が必要とされた。Batch 1パイロットサイトの工事期間中に PMT の指導を受けた SCIO は、Batch 2パイロットサイトの工事期間中、Batch 1パイロットサイトの経験を基に農民工事に係る適切な工程管理が行えるようになった。SCIO の工程管理能力は、今回の活動を通じて向上したと言える。

工事を円滑に進めるため、材料調達時期・量、熟練工 (左官、配管工) 投入時期・期間、農民作業員の配置等を計画しなければならない。当初は、PMT 主導で工程管理 (主に材料調達、技術作業員について) を実施していたが、次第に SCIO が自主性をもち、自ら材料調達時期・量や技術作業員の雇用期間・時期を考案し、PMT に対して承認依頼を行うようになった。(Tumutumu, Kaumbura, Mdachi, Shulakino 等)

(8)測量水準点 (ベンチマーク) の管理

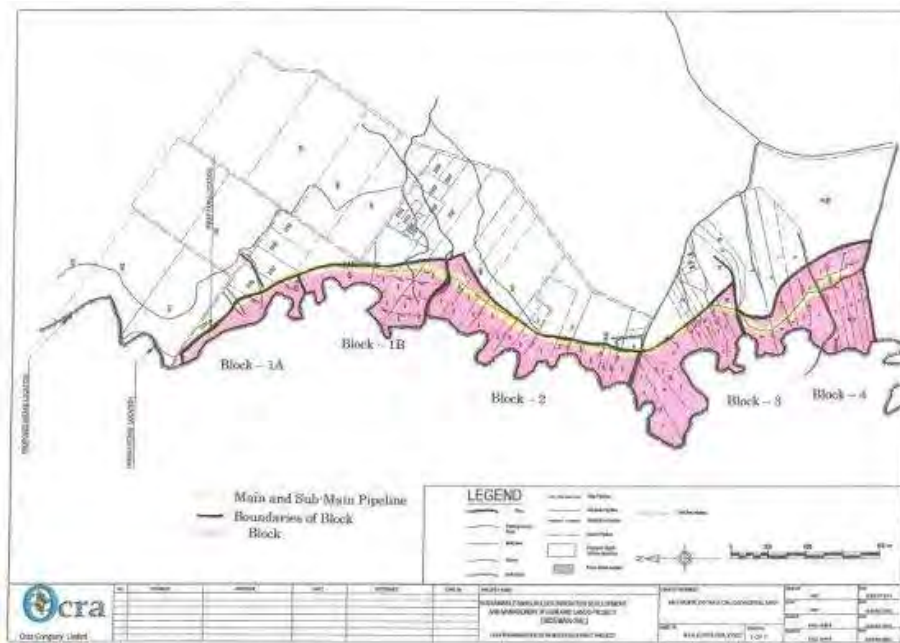
工事の実施に従い、SCIO は測量記録管理の重要性を理解した。特に重要な管理項目は測量水準点の管理であり、これは、開水路、パイプラインの路線決定や水利組合による掘削作業終了後の標高確認に必要である。

設計を現場に再現するための基本技術として、測量水準点の管理と測量技術は重要である。当初は、SCIO は、測量水準点の座標 (X,Y 標高) についても正確に把握していなかったが、PMT との共同で現場での標高の確認作業を行うに従って、SCIO からの確かな説明が行えるようになった。

6.5.2 Olopito 地区の農民工事の作業進捗率向上への取り組み

(1)背景

2014年11月24日～28日に、Olopito 地区でプロジェクト、SCIO、水利組合の3者で協議を行った。協議の目的は、水利組合による農民工事の掘削作業の低い進捗率の原因解明、および、問題を解決し工事進捗率を改善させることである。



Source: JICA Team

図 6.5.1 オロピト地区平面図

締結された MOU では、水利組合員は、幹線パイプラインの5.7 km の掘削作業が課せられていた。しかし、当時、現場作業の進捗は低かった。その理由は以下のとおりである。

干ばつによる食料の不足

2014年に深刻な干ばつが発生したため、水利組合員の何人かは作物の栽培を断念し、村を出て仕事を探しに出た。その間、掘削作業に参加できなかった。

限られた同地区の作業員

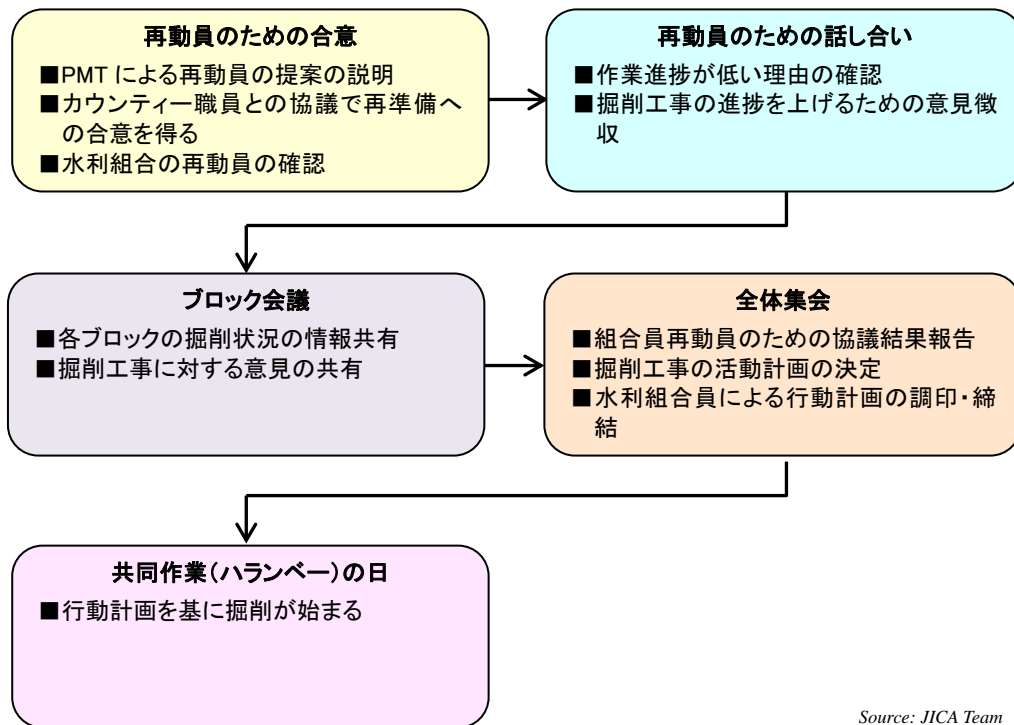
水利組合員の構成は、男性よりも女性が多数を占めた。また、農業への関心が低い（牧畜民）組合員が数名存在いた。

プロジェクトに対する誤解

JICA 無償資金で実施される給水工事（配水システムの建設）のサインボードが、地区のそばに設置されている。このサインボードから、水利組合メンバーの一部は、プロジェクトの目的が当該プロジェクトの配水システムの建設と誤解し、建設工事に参加しなかった。

(2)農民工事の再構築の支援

プロジェクトは、以下の手順で、水利組合員による掘削工事の再動員に関する支援を行った。



Source: JICA Team

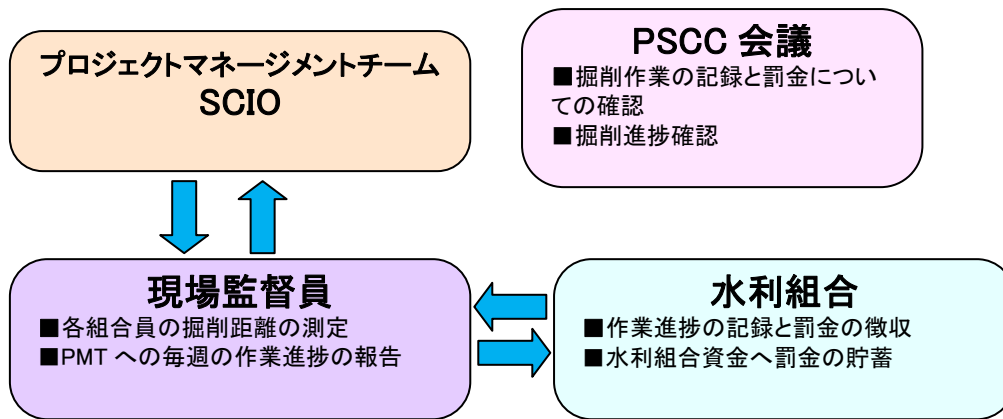
図 6.5.2 コミュニティ再動員のフロー

(3) 水利組合による行動計画の作成

組合員との数回の議論の後、水利組合員の行動計画を作成した。全体集会での合意事項は以下のとおり。

- 各水利組合員は、延長 74m を掘削しなければならない。掘削作業に参加しない組合員は、自らの負担での作業員の雇用をブロックリーダーに依頼しなければならない。
- 各水利組合員は、ブロックリーダーの管理のもと、1 週間当たり 12m 掘削しなければならない。
- 仮に、水利組合員が掘削工事に参加しなかった場合。罰金：Ksh.1000/-を徴収する（Ksh.700/-は掘削作業員の雇用に使用され、Ksh.300/-は水利組合の資金に貯蓄される。）

上記行動計画実施のモニタリングを、SCIO と PSCC メンバーにより、下図に示されたとおり実施した。

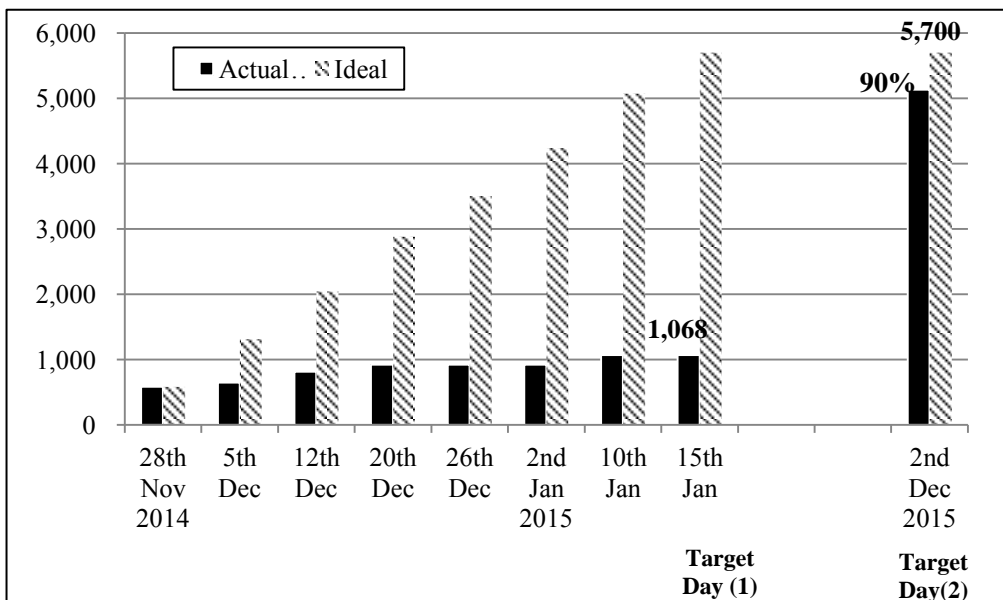


Source: JICA Team

図 6.5.3 コミュニティ再動員のモニタリング

(4)再動員後の作業進捗

再動員後の作業進捗は、次第に改善され、最終的に2015年12月に作業進捗は90%に達した。下図に進捗を示す。



Source: JICA Team

図 6.5.4 Olopito 地区農民参加工事の進捗

(5)再動員の効果

1)再動員前

当初水利組合員は灌漑ブロック毎に共同作業を行う予定であった。しかし、実際はグループに分かれず一体となって作業を行った。また、作業には全く参加しない農民も多数見られた。

2)再動員後

水利組合員は以下のことが可能となった。

- 組合員は割り当てられた掘削範囲を掘削し、そのコストを算出した。その結果、すべての組合員は掘削を行うか、あるいは割り当てられた掘削当たり Ksh.700/-

を支払うことになった。

- 厳格な罰金が、掘削工事に参加しないメンバーのために課せられた。水利組合リーダーは、その罰則を執行する立場であった。
- 農民も上流のブロックから掘削を開始し、掘削作業は継続され、結果として進捗向上をもたらす結果になった。
- 掘削作業を続けることを約束した農民は、掘削作業に非協力的な農民の担当区間まで工事を行うなど、プロジェクトの成功のための労働動員が強化された。
- 今回の再動員は、プロジェクトへのオーナーシップを醸成した。彼らは完成した取水堰を見た時に、自分たちの農地が灌漑の恩恵を受けることを確信し、その気持ちが工事を進める強い動機付けになった。
- 「個人のための組合」から「組合のための個人」への心境の変化が見られた

6.6 課題および教訓

建設工事实施を通じて得られた課題、教訓、提言を以下に記述する。

6.6.1 工事監理

(1)関係機関の許認可手続き

NEMA、WRMA により許認可に想定以上の時間を要し、その結果プロジェクト全体工程に影響が出た。

NEMA 承認に要する期間は45日とされているが、実際はそれ以上の時間がかかっている。したがって現実に即したスケジュール設定を行う必要がある。また、申請書類の不備による差し戻しが見られた。承認についての書類の作成方法に正確さが求められる。

SCIO/SCAO は WRMA や NEMA の担当官と緊密に連絡を取り、承認にかかる時間を可能な限り短縮することが求められる。そのためには書類作成方法や手続きについて正確な知識を持つ必要があり、そのためのフォローアップ教育訓練を提言する。

(2)建設工事の進捗

【農民事務の合意形成と役割分担】

ある地区では MOU 締結から工事着工までの時間がかかった。

その理由は、MOU に内容について水利組合員の理解が不足、誤解があったことがあげられる。無償労働については、MOU で合意したにも関わらず水利組合メンバーの中で無償労働についての理解が浸透せず、その結果初期始動に時間がかかった。

プロジェクトおよび SCIO より水利組合リーダーへの働きかけをより強力に行うべきであった。また、MOU 締結直後に、工事にかかる行動計画を作成すべきであった。

今後は、MOU 締結の後、直ちに行動計画を作成し、その行動計画をもとに、各メンバーに対する作業分担を行う。その後、水利組合リーダーが各農家を回り工事への参加を説明すること、および、SCIO、PMT が水利組合リーダーを支援しモニタリングを行う必要がある。

【農民工事の参加率確保】

干ばつなどが理由で、収入源を断たれた一部の水利組合メンバーが村の外に働きに行き、そのために工事への参加率が低く、結果として工事の進捗が遅れた。

Olopito 地区のように、貧困度が高く、農業や灌漑に対する経験が不足している地区に対しては、今回の無償工事は負担が大きすぎたと思われる。水利組合員の能力経験に応じた農民費用負担分を検討する必要がある。

本プロジェクトを通じて、水利組合の事業費負担比率を再検討し結果をガイドラインに反映することを提言する。さらに、貧困地域では Food for Work を事業実施の枠組みに入れることを検討する。

【土地収用問題の解決】

土地収用に関しては、工事実施中には以下の問題が発生した。

Muungano:	取水堰および洪水防御堤用地確保についての土地所有者との協議
Gatitu/Muthaiga:	地権者の反対によるパイプライン路線変更
Mangudho:	地権者の反対によるパイプライン路線変更
Mdachi :	洪水防御堤に必要な建設用盛土材採取地点の地権者との協議

上記の問題は、SCIO/SCAO が中心となり、PSCC 会議で協議し解決した。これが水利組合の調整能力の強化につながった一方で、結果的に工事進捗の遅れとなったことは否定できない。

土地収用の問題は原則コミュニティ内部で解決すべきであるが、必要に応じて外部からの調整あるいは介入が必要である。PSCC はその調整機能を果たすことが求められる。

土地収用の問題は、特に水利組合員以外（プロジェクトの受益者でない）で発生した場合、解決に時間がかかる。水利組合員以外の住民に対して、どのように協力を取り付けるかが重要である。さらに、MOU で事業実施に同意した水利組合員でも、工事実施段階になって始めて自分の土地が収用されることが分かり反対に回るケースがある。このようなリスクをいかにして軽減するかが課題である。

よって以下の提言を行う。

- SCIO/SCAO は土地収用の問題について PSCC を通じてリーダーシップを発揮し調整介入を強めていくことを提言する。また、水利組合リーダーに対しては、水利組合能力強化研修のユニット2にて得られた知識、経験をもとに、リーダーシップ発揮するように指導する。
- SCIO がリーダーシップを取り、水利組合員以外に対する説明会を開催する。MOU 締結後には、各農家を回って説明を行う。
- 工事開始前の水路パイプライン路線設定の時に水利組合員を立ち合わせて、実際の路線を理解してもらう。

【設計変更時の意思決定の迅速化】

Kaben, Tumutumu 地区などで、設計変更についての意思決定が遅れ、それが工期の

遅れにつながった。

設計変更を行うために必要な資料、設計変更の承認手続きなどが、PMT と SCIO の間で十分共有されていなかったことが原因である。

したがって、設計変更に対して必要な調査内容および必要な手続きを SCIO と PMT が共有する必要がある。

今後は、フォローアップ研修を行い、設計変更に対して必要な設計積算能力の向上を図る。また、契約管理研修（9.3.6節参照）で明確した通り現場代理人としての SCIO の責任の所在を明確にすることを提言する。

【関連工事の調整】

業者工事と農民事工事が同時並行となったため、一部の地区で以下のような作業の非効率が生じ、進捗を妨げる要因となった。

Gatitu/Muthaiga 地区

パイプラインの付帯構造物の建設では、掘削を水利組合員、構造物を左官、パイプ接続を配管工がそれぞれ分担して実施したが、水利組合による掘削工事の遅れのため、左官や配管工に待ちの時間が生じた。

Olopito 地区

幹線パイプラインの掘削工事は水利組合、パイプの布設は配管工、構造物は工事業者で実施した。水利組合員による掘削工事の遅れのために、全体の進捗に影響が出た。

Tumutumu 地区

水利組合員による掘削工事は順調に実施されたが、パイプの調達が遅れたため、全体工程に影響を及ぼした。

農民事工の作業工程が複雑になり、工程管理が困難になってしまった。材料調達のタイミングに配慮が必要である。効率的な作業のためには、調達方法やスコープを見直す必要がある。

農民参加工事实施では、農民の経験に応じて、工事業者および水利組合の作業範囲を慎重に検討し最適化する。また、SCIO に対しては、工程管理および調達計画についての、フォローアップガイダンスと実施することを提言する。

6.6.2 建設費

(1) 案件形成時の事業費の精度

Batch 1で選定した8パイロットサイトでは、2012年の案件形成時と2013年の詳細設計では、案件のスコープに以下に示す差が生じた。

表 6.6.1 工事数量の増加（2012 年概略設計と 2013 年詳細設計の比較）

単位：km

サイト名	概略設計	詳細設計	施設概要
Kasokoni	1.5	7.3	開水路
Mdachi	3.0	4.0	開水路
Olopito	4.0	14.0	パイプライン
Gatitu/Muthaiga	4.7	16.0	パイプライン
Kaben	11.0	25.0	開水路
Murachaki	13.0	55.0	パイプライン
Tumutumu	24.0	50.0	パイプライン
Muongano	19.0	24.0	パイプライン
合計	80.2	195.3	

Source: JICA Team

その結果として、事業費も以下のように大幅に上昇した。

表 6.6.2 工事費の増加（2012 年概略設計と 2013 年詳細設計の比較）

単位：百万シリング

サイト名	概略設計	詳細設計	施設概要
Kasokoni	8.0	23.1	取水堰、幹線水路
Mdachi	7.0	16.7	取水堰、幹線／二次水路、末端水路
Olopito	13.0	33.9	取水堰、幹線パイプライン、末端パイプライン
Gatitu/Muthaiga	27.3	19.7	幹線パイプライン、末端パイプライン
Kaben	37.9	99.6	取水堰、導水／幹線／末端水路
Murachaki	70.7	99.5	取水堰、幹線二次パイプライン、末端パイプライン
Tumutumu	46.3	71.1	取水堰、幹線二次パイプライン、末端パイプライン
Muongano	55.6	68.4	取水堰、幹線二次パイプライン、末端パイプライン
合計	265.8	432.0	

Source: JICA Team

その結果、Batch 1パイロットサイトの実施を5地区にし、3地区は基幹施設の建設のみに限定しなけらばならなくなった。

上記の結論より、案件形成時から可能な限り正確なコストを算出する必要がある。また、中央政府もカウンティーが提出される案件情報の精査が求められる。

今回の、フィービリティ調査および詳細設計の結果をもとに、工事費の単位コストを把握し、工事費の精度を高めることを提言する。

(2)設計時の詳細調査の実施

Batch 1パイロットサイトでは、調査設計時に予期できなかった追加工事が発生し結果的に工事費の上昇につながった。また、農民参加工事での想定以上の建設材料調達

の高騰も建設費上昇の原因となった。下表に各地区の工事費増加の要因を記述する。

表 6.6.3 工事費増加の主な要因

地区名	工事費増加の要因
Kasokoni	<ul style="list-style-type: none"> - 洪水被害復旧のための擁壁追加工事 - 安全対策としての取水堰のガードレール追加 - 土砂吐ゲートの角落とし追加 - 幹線水路沿いの岩掘削量の増加
Mdachi	<ul style="list-style-type: none"> - 取水堰予定地点の追加地質調査 - 基礎対策工事（くい打ち、擁壁の設計変更） - 洪水防御堤の設計変更（盛土材料の確保を含む）
Olopito	<ul style="list-style-type: none"> - 業者工事契約金額の予定価格超過 - 基礎条件の変更による堰本体および擁壁のコンクリート数量の増加 - 洪水対策としての擁壁延長 - 導水パイプライン沿いの岩掘削量の増加 - パイプラインの河川横断施設の追加
Gatitu/Muthaiga	<ul style="list-style-type: none"> - 幹線パイプライン沿いの岩掘削量の増加
Tumutumu	<ul style="list-style-type: none"> - 導水パイプラインの設計変更 - 導水、幹線、二次パイプラインに沿いの岩掘削量の増加 - 農民事業用建設資機材の調達価格の上昇
Kaben	<ul style="list-style-type: none"> - 現場の地形に合わせた構造物形状の変更 - 第4河川横断構造物の設計変更 - 第6河川横断構造物の追加および鋼管の価格高騰
Murachaki	<ul style="list-style-type: none"> - 河川保護構造物、ガードレール追加など、設計変更 - バルブなどの調達価格の高騰による契約変更
Muungano	<ul style="list-style-type: none"> - 洪水対策のための擁壁設計変更

Source: JICA Team

以下が教訓としてあげられる。

- 建設資材調達については予定価格の詳細な調査を行うべきであった。
- 農民の能力を超えた岩掘削工事などの費用を見積もる必要があった。
- 予期し得ない工事に対する予備費を計上しておく必要がある。

以上の問題点を解決するために、カウンティのエンジニアの設計積算能力の向上を図ること、設計成果についての審査を強化することを提言する。

7章 水利組合員能力強化コンポーネント

7.1 プロジェクトの活動

7.1.1 概要

プロジェクト目標である干ばつに対するレジリエンス強化に対する、水利組合の主な課題は以下の2点である。

- 1) 灌漑施設の維持管理方法に関する知識とスキルの取得
- 2) 組織管理能力の強化

今後、水利組合には、灌漑施設建設後、施設の維持管理に対する水利組合の組織力の強さ、つまり、施設を利用して水資源を適切に管理できる能力が重要になる。そのため、本プロジェクトは、水利組合員に対し、灌漑施設管理に必要な知識と技術習得のため研修および実地訓練を実施し、ひいては、水利組合が持続的な灌漑システム維持管理能力を持つことを目標とする。

7.1.2 研修プログラムの選定

SIDEMAN プロジェクトでは、小規模農家の組織力強化や不足する知識について分析し立案した研修プログラムに基づき研修を実施した。本プロジェクトでは SIDEMAN プロジェクトで実施された研修プログラムを基本にし、受講者の意見等を取り入れ、改良を行った。特にユニット4「圃場レベルの水管理と実践的な灌漑農業」およびユニット5「灌漑システムマネジメント」について、全面改訂を行い実践的なものとした。

SIDEMAN 研修プログラムの課題として、SCIO および農民から以下の意見が出ていた。

1. 研修数が多く、長い研修時間、研修科目の重複があった。
2. 1回の研修プログラム期間が5日間と長かった。
3. 一日の研修で休憩時間を十分なしに続けられた。

上記参加者の意見を踏まえて、SIDEMAN の研修プログラムでは13項目の研修内容を各5日間で実施していたところを、本プロジェクトでは5つのユニットからなる研修にまとめ、十分に休憩時間をとり、1研修あたり2~4日間で実施した。

また研修プログラムは、プロジェクトの期待される成果を念頭に入れ、1.水利組合の組織作り、2. 水資源のマネジメント、3.灌漑施設維持管理の3点に重点を置いた。

以下に、SIDEMAN プロジェクトと本プロジェクトの水利組合強化研修内容対比表、および、本プロジェクトの研修プログラムを示す。

表 7.1.1 SIDEMAN と SIDEMAN-SAL の水利組合強化研修内容の対比表

SIDEMAN		SIDEMAN-SAL
1. コミュニティーの活性化 (オリエンテーション)	8. リーダーシップスキルの開発	1. コミュニティーの活性化、および水利組合組織の形成とマネジメント (一部改訂、WRMA 追加)
2. 水利組合組織の形成とマネジメント	9. 圃場レベルの水管理	2. リーダーシップと紛争処理 (一部改訂)
3. 基本的なリーダーシップについて	10. 灌漑農業	3. 財務管理と記帳方法 (一部改訂)
4. 地区オペレーション維持管理	11. 灌漑作物の市場活用	4. 圃場レベルの水管理と実践的な灌漑農業 (全面改訂、土壌の基礎知識、食品加工を追加)
5. 財務管理	12. 資金の利用と評価	5. 灌漑システムマネジメント (全面改訂)
6. 水利組合のモニタリングとその報告方法について	13. 環境	
7. 横断的な課題 (ジェンダー、HIV/AIDS)		

Source : JICA Team

表 7.1.2 本プロジェクトの研修プログラム

種別	目的	プログラム
準備研修	農民導入研修 (5日間)	<ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクトのブリーフィング; 2. 灌漑、灌漑技術、灌漑システム管理に関する基礎知識 3. 市場志向型農業について 4. 環境管理
	政府職員導入ワークショップ (2日間)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本プロジェクトにおける政府職員の役割表 (能力開発計画のモニタリング評価レポートフォーマット、予算、工事実施、管理含む) 2. コストシェアリングに係る原案 (建設時の施工管理含む) 3. 能力開発計画 (案)
水利組合の組織力の強化	ユニット1 コミュニティーの活性化、および水利組合組織の形成とマネジメント (3日間)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 対象地区のグランドデザイン (灌漑のコンセプト、地区の設計図、および施設の維持管理費、本プロジェクトの位置づけ) 2. 対象地区の活動と各ステークホルダーの役割 3. オーナーシップと参加型工事 4. 組織編成と発展段階 (法人など組織の定義、発展段階) 5. 灌漑用水の使用に係る法的な要求事項 6. 行動計画作成のための研修
	ユニット2 リーダーシップと紛争処理 (2日間)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水利組合の組織構造とリーダーシップに関連する役割と機能 2. リーダーシップの質とスタイル、およびリーダーがとるべき仲裁方法 3. 紛争処理、解決方法

種別		目的	プログラム
	ユニット3 財務管理と記帳方法 (3日間)	1. 予算管理の記録の重要性を認識する 2. 各種の会計記録、予算編成、検査プロセスを認識する	1. 水利組合の収入と支出 2. 財務管理（記録、報告、検査）
灌漑水管理能力の強化	ユニット4 圃場レベルの水管理と実践的な灌漑農業 (4日間)	1. 灌漑用水取水、配水、適用システムを説明できるようになる 2. 作物毎に灌漑用水配水スケジュールを作成できるようになる	1. 植物、土壌、および水の関連性 2. 灌漑作物の必要水量 3. 作物カレンダーの作成と連作障害 4. 灌漑システムと様々な灌漑技術 5. 灌漑条件時の作物管理 6. 灌漑農業 7. 収穫後処理、食品加工 8. 地区内の圃場における実習
灌漑施設維持管理能力の強化	ユニット5 灌漑システム運営維持管理 (4日間)	1. 農民が灌漑施設の運営、運営維持管理計画を作成可能になる	1. 施設維持管理を行う組織の機能とその運営、立ち上げ方法 2. 灌漑システムの維持管理 3. 維持管理費用の管理方法 4. ジェンダーなど、その他灌漑開発に係る横断的課題 5. 灌漑施設維持管理に係る行動計画 6. 近隣で灌漑施設の運用が成功している地区への訪問
政府職員用補足研修	政府職員に対するTOT 1 (5日間) ユニット1とユニット2 研修の間に実施	研修講師がユニット2～3を自発的に実施するために必要な知識を習得する	1. 能力強化研修の枠組 2. 研修とそのサイクルについて 3. 研修 ニーズ の 評価 4. 成人教育の理論と留意事項 5. 研修計画と内容 6. 研修方法 7. 研修の評価 8. 研修報告とフォローアップ 9. 研修の予算と準備
	政府職員に対するTOT 2 (Workshop) (2日間) ユニット5研修の直前に実施	研修講師がユニット5の実施に必要な知識を習得する	ユニット5の内容をマニュアルとして取りまとめるための討議

Source : JICA Team

7.1.3 研修のアプローチ手法、および評価方法

(1) 研修のアプローチ手法

各研修ユニットは、以下の手順で実施した。

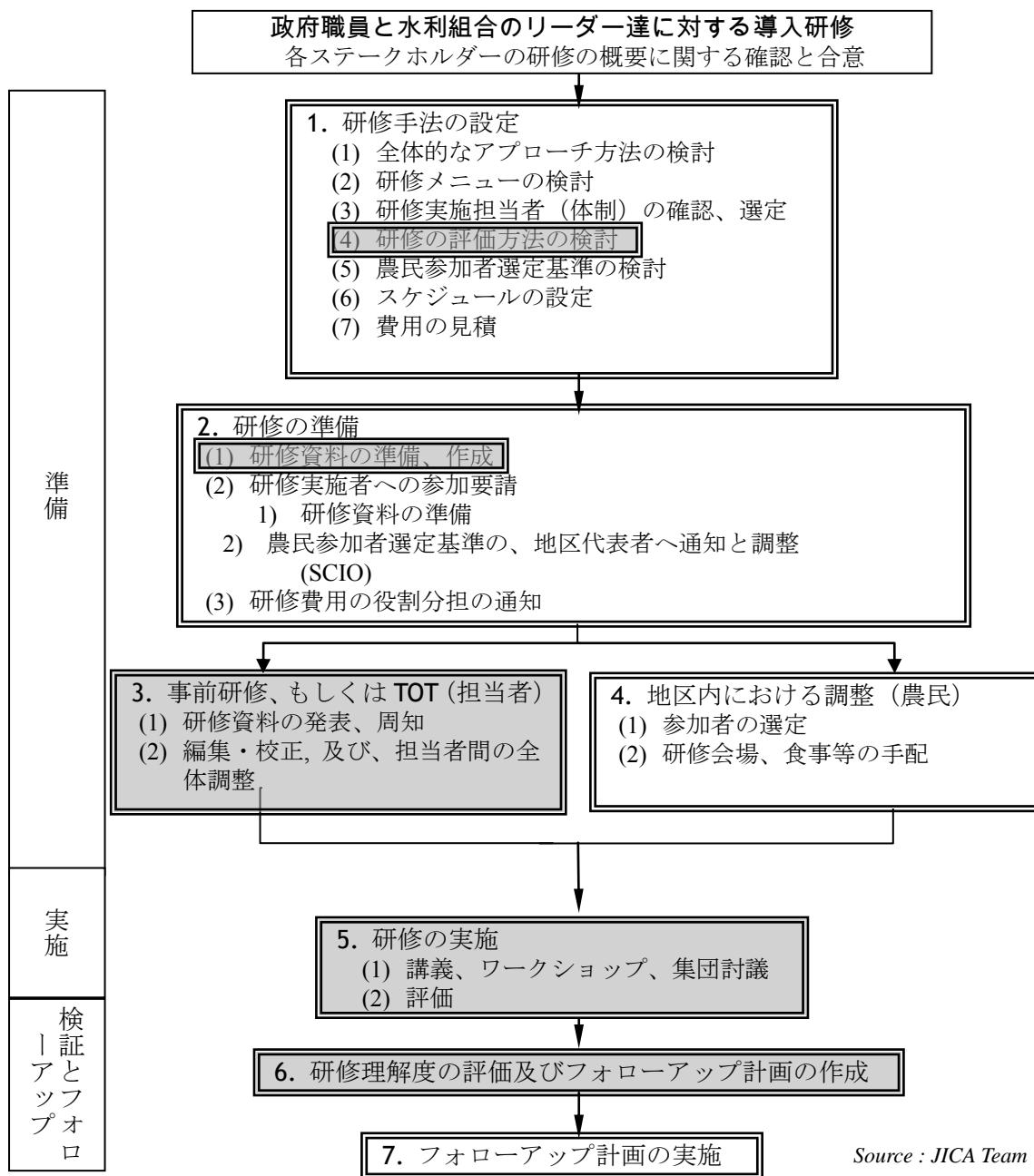


図 7.1.1 研修プログラムの実施手順

実施手順のハッチングした部分は、本プロジェクトで新たに改良を加えた箇所である。次頁に、改良点とその理由を示す。

表 7.1.3 本プロジェクトにおける水利組合強化研修の改良点とその理由

実施項目 (前ページフロー参照)	改良点	理由
1. 研修手法の設定 (4) 研修の評価方法の検討	各研修の講義の理解度テストの実施。	各講義の効果があつた点、フォローアップが必要な点を絞り込むため。(SIDEMANの課題)
2. 研修の準備 (1) 研修資料の準備、作成	研修の達成目標、基本方針を再検証後、目標達成のために必要な各講義とその目的の設定、講義の具体的な実施方法の提案、編成という手順を複数回繰り返し、研修教材および研修教材の元となるマニュアルを作成した。(ユニット4および5)また、同プロセスの中で「自分たちの手で研修材料を作成している」という意識を高め、研修教材に対するオーナーシップを高めた。	SIDEMAN時に、研修内容に含まれていなかった分野、あるいは、概論にとどまっていた分野に対して、新規に研修教材を開発する必要があつたため。
3. カウンティ職員に対する事前研修、もしくはTOT	TOTの実施後、研修講師となるカウンティ職員(SCIA/SCAO)が、研修の進め方、教材の作り方、予算と研修準備方法を理解し、彼ら自身が研修を立案進行できるようにした。	プロジェクト終了後にケニア国職員のみによる研修の実施能力を担保するため。
5. 研修の実施	フィールドワークと講義を同時研修内に取り入れ(ユニット4および5)、講義の研修期間は最長3日とした。	研修への不参加の割合を減らし、研修中の集中力低下を防止するため。
6. 研修フォローアッププログラムの検証・評価およびフォローアップ計画の作成	理解度テストの分析とフォローアップ研修の実施	理解が不十分であつた項目を特定しフォローアップするため(SIDEMANの課題)

(2)評価手法

本プロジェクトでは、水利組合の研修プログラムの成果を適切に評価するため、3種類の評価手法を採用した。これらは、1.研修内容評価アンケート(Course Evaluation)、2.理解度テスト(Knowledge Evaluation)、3.水利組合能力基礎調査(Functionality Survey for IWUA)である。なお、1.および3.は、SIDEMANプロジェクトの評価手法を改良したものである。一方2.については、本プロジェクトで新たに導入した。以下に、各評価手法実施の目的を示す。

表 7.1.4 研修プログラム成果の評価手法と目的

評価手法	目的	実施時期
1. 内容評価アンケート (Course evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 参加者が研修プログラムに対してどのように反応したかを把握する。 ▶ もし、参加者の理解が得られなかったならば、その後の取り組み、研修そのものへの意欲は得られない可能性が高い。 	▶ 各研修の最終日
2. 理解度テスト (knowledge evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 得られた研修知識の習得度により、研修の効果を評価する。 ▶ 理解不足の分野を特定し、以後のフォローアップに活用する。 	▶ 各研修の実施前後
3. 水利組合能力基礎調査 (Functionality Survey for IWUA)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 対象地区の水利組合の初期状態を把握する。 ▶ 全研修実施前後で、研修で与えたインパクト、ならびに到達したレベルを判断する。 	▶ 全ての研修プログラム開始前および終了後

Source : JICA Team

1)内容評価アンケート

研修終了後に、参加者へ配布する研修内容評価シートは、各質問に対する評価を「良い、普通、悪い」の3段階とし、最後に自由意見を記載する形式とした。質問の内容は、以下に示す通り。受講者が研修内容に対する所見を表現できるように工夫した。

1. 内容: 研修内容は適切か?
2. 資料: 研修資料は有用だったか?
3. 方法: 研修方法は適切か?
4. 研修担当者: 研修担当者は効果的な研修を行ったか?
5. 学習意欲: 学んだ知識によって、今後の活動への動機づけとなったか?
6. 研修内容と参加者のニーズとの関連性: 参加者が研修に期待した内容と、研修内容は一致していたか?
7. 理解度: 参加者が内容を理解したか?
8. 時間: 各研修の時間と全体の実施期間は適当だったか?

2)理解度テスト

各研修開始の前後に実施する理解度テストは、全体で20~25問程度の質問からなる。研修前に各研修担当者が重要事項を選び、分野毎に2~3問の質問形式にした。質問の回答方法は、受講者の研修内容の理解度を評価しやすいよう四者択一形式とした。以下に各研修の質問項目を示す。

表 7.1.5 各研修の質問項目の概要

ユニット1	コミュニティ活性化、および水利組合組織の形成とマネジメント
1. 対象地区のランドデザイン	プロジェクトの活動内容
2. 対象地区での活動と各ステークホルダーの役割	当該地区に建設される施設の概要
	持続的に灌漑地区が発展するために必要な項目
	リーダーシップの概要
3. オーナーシップと参加型工事	灌漑地区の発展段階と維持管理方法の概要
	農民参加型工事における農民の義務とステークホルダー内の協定(覚書)の内容
4. 水利組合組織編成と発達段階	水利組合の機能、構造、役割、重要性、登録方法
	水利組合の定款の作成法、作成を担保させるための合意形成方法
5. 灌漑用水の使用に係る法的な要求事項	WRMA の役割と水利権の内容、罰則規定について
	WRUA の役割
	水利費徴収の目的
6. 行動計画作成方法	行動計画の構成要素とその重要性
ユニット2	リーダーシップと紛争処理
1. 水利組合の組織構造とリーダーシップと関連する役割と機能(ユニット1の復習含む)	水利組合のマネジメント内容
	水利組合の運営体制、意思決定機関、成功するグループの特徴
	リーダーシップの技術、原則
2. リーダーシップの質とスタイル、およびリーダーがとるべき仲裁方法(全般)	リーダーとしての課題の克服方法
	灌漑農業におけるリーダーが取り組む課題
	リーダーが計画すべき事項
	リーダーがチームワークを発揮するために重要な要素
3. 紛争処理、解決方法(全般)	リーダーがメンバーに与える褒賞として適切なもの
	誰が紛争処理の第一人者となるか。
	紛争解決の種類、発生原因
	紛争の解決手順
	水利組合の目標達成に妨げとなる事項
ユニット3	未解決の紛争がもたらす問題
	財務管理と記帳方法
1. 水利組合の収入と支出(全般)	水利組合が管理すべき書類
	水利組合の資産と負債の種類別
	会計管理体制
	組合員から集金した資金の最適な管理方法
2. 財務管理(記録、報告、検査全般)	会計簿の作成の意義、記載方法、保管方法、ルール、および透明性を確保するために重要な事項
	水利組合の資産を管理する部門
	会計の規則と定款の関連性
	財務管理と関連する活動
	領収書の保管場所
	予算の仕組みと、予算作成の意義
ユニット4	会計監査の概要
	圃場レベルの水管理と実践的な灌漑農業
1. 植物と土壌と水の関連性	作物の成長に必要な要因
	根の成長の作物の収量に占める重要性
	土性と灌漑農業の関係
	適切に灌漑を行う時期
2. 作物の灌漑用水量	野菜生育に適した土性
	灌漑が必要な時期
3. 作物暦の作成と連作障害	圃場レベルの灌漑システムの種類とその特徴

4. 灌漑システムと様々な灌水技術	作物カレンダーと作物の選定
5. 灌漑条件時の作物管理	輪作の意義
6. 灌漑農業	苗床の作り方、植え替え時期、施肥方法
	農薬の散布時期
7. 収穫後処理、食品加工	収穫時期
	収穫後ロスを減らし、価値を高める方法
ユニット5	灌漑システムマネジメント
1. 維持管理をする組織の機能と立ち上げ方法	灌漑システムの目的、構成要素、運営計画
	灌漑システムを適切に管理する意義と、管理が不十分なときに発生する問題
	灌漑システム維持管理上、最重要項目と水利組合組織体制
	配水計画の作成における重要な情報
	灌漑システムの持続性を担保するために必要事項
2. 灌漑システムの維持管理	灌漑効率を高めるために必要な維持管理項目
3. 維持管理費用の管理方法	維持管理費徴収の意義
	維持管理費の管理責任者
	維持管理をモニタリングする意義
4. ジェンダーとその他灌漑施設に係る横断的課題	ジェンダーの定義、意義

Source: JICA Team

理解度テストの結果は、受講者個別に評価するのではなく、グループ（地区全体）として評価することが現実的かつ妥当であると判断した。その理由は、個別に評価を行った場合、自己評価の低い農民自身がテストに参加しない場合が考えられるためである。

また、受講者である農民は通常、地区内でお互いに持っている知識を共有しており、もし、地区内の過半数の農民が「ある知識」を有する場合、その知識は地域で全員が共有することが可能であると推定した。



図 7.1.2 評価基準（地区内の過半数農民以上が既知であること）
の背景となる概念図

Source : JICA Team

上記を踏まえ、以下に理解度テスト結果の評価基準を示す。

表 7.1.6 理解度テスト結果の評価基準

評価	評価基準
研修により習得された知識	研修後の質問に対する正答率が50%以上
理解が不足したと判断される特定分野	研修後の質問に対する正答率が50%未満

Source : JICA Team

理解度テストにより特定された、研修後でも理解が不足している項目は、以後のフォローアップ計画作成に反映した。

3) 水利組合能力基礎調査

研修開始の開始前、および、全ての研修の終了後に、水利組合能力基礎調査を実施した。同調査により対象地区の水利組合が持つ能力の初期状態の把握、および、事後評価では研修によるインパクト、および、到達レベルを判断することが可能になる。

この水利組合能力基礎調査は、水利組合が、「研修で習得した知識をもとに実際に行動したかどうか」という点に重点をおき評価したものである。このため、水利組合能力基礎調査シートは、水利組合が持続的に灌漑農業を継続するために必要と思われる達成すべき項目を選び、質問形式にして、各項目に重みづけをした点数を与えた。以下に項目と点数配分の概要を示す。

[水利組合能力基礎調査シートの構成と配点]

1. 灌漑施設を利用した活動の成果 (40 点)
 - 1) 計画（作物暦、配水、維持管理、および、水利費徴収）の有無と、計画に沿って実際に活動を行ったか否か
 - 2) 収量の増減、管理実績、維持管理費の徴収状況
2. 水利組合組織としての活動成果(40 点)
 - 1) 水利組合の法的地位、組合員の各種会議への参加割合、各種記録の有無、役員選挙の実施、紛争解決実績
3. 財務管理実績(20 点)
 - 1) 予算、銀行口座の有無、銀行口座の残高、水利費・罰金の徴収状況と維持管理への適切な使用、水利組合の収支の健全性
4. 水利組合としての追加活動(10 点)
 - 1) 銀行機能や市場サポート、機器のレンタル、生計支援などの実施の有無、水利組合事務所の有無、他の機関との連携、若年者・女性の参加の有無、リーダーの水利組合への無償の労働提供の有無

合計:110 点

7.2 活動成果と分析結果

7.2.1 実施した活動とプロジェクトの成果

水利組合能力強化に係る全ての活動を2013年3月～2015年12月の間に実施した。また、活動内容を検証し、取りまとめた要点はマニュアルと小冊子の中に反映した（下表参照）。

表 7.2.1 水利組合能力強化プログラムで実施した活動

対象地区	実施活動
Batch1	1) 導入研修 2) ユニット1 コミュニティーの活性化、および水利組合組織の形成とマネジメント 3) ユニット2 リーダーシップと紛争処理 4) ユニット3 財務管理と記帳方法 5) ユニット4 圃場レベルの水管理と実践的な灌漑農業 6) ユニット5 灌漑システムマネジメント 7) 水利組合能力基礎調査
1) Kasokoni	
2) Mdachi	
3) Olopito	
4) Gatitu/Muthaiga	
5) Kaben	
6) Murachaki	
7) Tumutumu	
8) Muungano*	
Batch 2	
1) Tuhire/Challa Harambee	
2) Mangudho	
3) Shulakino	
4) Kiamariga/Raya	
5) Kaumbura	

*Muungano 地区はパイプラインを整備しないためユニット4, 5を実施していない。 Source : JICA Team

表 7.2.2 水利組合能力強化プログラムの活動実施日

Scheme	Induction Training	Functionality Survey		Unit1	TOT for Unit2-5	Unit2	Unit3	Unit4	TOT for Unit5	Unit5
		Before	After							
Batch 1										
Kasokoni	18th - 22th Mar 2013 (farmers) 18th - 19th Apr 2013 (officers)	2nd Aug 2013	25th Nov 2015	5th - 7th Aug 2013	17th - 21st Feb 2014	8th - 9th Apr 2014	5th - 7th Aug 2014	18th - 21st May 2015	19th - 20st Aug 2015	3th - 6th May 2015
Mdachi		10th Oct 2013	8th Dec 2015	29th - 31st Oct 2013		25th - 26th Mar 2014	19th - 21th Aug 2014	20th - 23rd Apr 2015		29th Sep - 2nd Oct 2015
Olopito		20th Aug 2013	4th Dec 2015	21st - 23rd Aug 2013		2nd - 3rd Apr 2014	12th - 14th Aug 2014	25th - 28th May 2015		29th Sep - 2nd Oct 2015
Gatitu/Muthaiga		3rd Sep 2013	1st Dec 2015	4th - 6th Sep 2013		25th - 26th Mar 2014	9th - 11th Sep 2014	18th - 21th May 2015		6th - 9th Oct 2015
Kaben		28th Nov 2013	24th Nov 2015	3rd - 5th Dec 2013		25th - 26th Apr 2014	26th - 28th Aug 2014	11th - 14th May 2015		22nd - 25th Sep 2015
Murachaki		19th Nov 2013	8th Dec 2015	29th Nov - 1st Dec 2013		25th - 26th Apr 2014	3rd - 5th Sep 2014	20th - 23th Jul 2015		27th - 30th Oct 2015
Tumutumu		27th Sep 2013	18th Nov 2015	1st - 3rd Oct 2013		9th - 10th Apr 2014	9th - 11th Sep 2014	11th - 14th May 2015		22nd - 25th Sep 2015
Muungano		12th Nov 2013	9th Dec 2015	13th - 15th Nov 2013		28th - 29th Apr 2014	26th - 28th Aug 2014			
Batch 2										
Tuhire / Challa		16th Sep 2014	26th Nov 2015	17th - 19th Sep 2014		9th - 10th Dec 2014	20th - 22nd Jan 2015	8th - 11th Jun 2015		15th - 18th Sep 2015
Mangudho		9th Sep 2014	9th Dec 2015	10th - 12th Sep 2014		3rd - 4th Dec 2014	27th - 29th Jan 2015	25th - 28th May 2015		10th - 13th Nov 2015
Shulakino		3rd Nov 2014	3rd Dec 2015	4th - 6th Nov 2014		14th - 15th Jan 2015	10th - 12th Feb 2015	16th - 19th Jun 2015		3rd - 6th Nov 2015
Kiamariga/Raya		7th Oct 2014	2nd Dec 2015	8th - 10th Oct 2014		2nd - 3rd Dec 2014	27th - 29th Jan 2015	8th - 11th Jun 2015		13th - 16th Oct 2015
Kaumbura		30th Sep 2014	19th Nov 2015	1st - 3rd Oct 2014		12th - 13th Nov 2014	16th - 18th May 2014	15th - 18th Jun 2015		6th - 9th Oct 2015

Source : JICA Team

表 7.2.3 水利組合能力強化プログラムの活動成果品

NO	項目	備考
SIDEMAN プロジェクトで作成されたマニュアルのレビュー		
1	コミュニティの活性化	-カウンターパート全員によりレビュー済
2	水利組合組織の形成	
3	基本的なリーダーシップ	
4	灌漑システムの管理	- PMT、SCAO および SCIO によりレビュー済 - マニュアル No.9 に改訂し反映
5	財務管理	- Reviewed by PMT - ユニット3 の研修資料に改訂し反映
6	モニタリング	- PMT、SCAO および SCIO によりレビュー済 - マニュアル No.9 に改訂し反映
7	ジェンダー	PMT によりレビュー済
本プロジェクトで新たに作成したマニュアル		
8	圃場レベルの水管理と灌漑農業	ドラフト完成
9	灌漑施設維持管理マニュアル	

NO	項目	備考
本プロジェクトで新たに作成した農民向け小冊子		
10	水利組合の構成	ドラフト完成
11	水利組合運営の記帳と保管方法ならびに財務管理	
12	Water Act 2002 (WRMA)	
13	圃場レベルの効果的な灌漑方法	
本プロジェクトで新たに作成した研修資料		
14	ユニット 1～ユニット 5 までの研修資料	全 13 地区分の各ユニットより成功事例を選抜

Source : JICA Team

7.2.2 研修活動の結果

(1)参加者の研修に対する反応：「研修後の内容評価アンケート」と「Lesson Leant Workshop」

研修後の内容評価アンケート結果から判明した農民の反応を、Lessons Learnt Workshop に参加した研修実施者である政府職員 PMT の意見とともに、以下にまとめた。

表 7.2.4 内容評価アンケートのまとめ

項目	肯定的な反応	否定的な反応
ファシリテーション (研修の進行、準備)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 事前研修の内容が本研修に対して効果的で、関連性も高い。各担当者の研修内容を調和させる上で最適である。 2. 担当者同士がチームを意識して活動できるようになる。 3. 研修目的を達成するために教材を改良することができる。 4. 研修資料の方向性が確認できる。 5. 2週間前の事前通知により準備する時間が確保できる。 6. 研修スタイルは内容によって変わるべきである。例えばユニット 4 は事前研修方式で、ユニット 2, 3 および 5 は TOT スタイル等 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 一部の SCIO は資料を準備してこなかった。 2. 担当者が事前研修後に実施された本研修に参加しなかった。 3. 研修資料を各サブ・カウンティー同士で共有し、自ら研修資料を作成しない政府職員がいた。
研修資料	<ul style="list-style-type: none"> 1. シンプルかつ質が高く良い。特に、単純な語彙により取りまとめられ、地域特性も考慮されており、農民が理解しやすい 2. 研修プログラム自体の一連の講義との関連性があり評価できる。 3. ワークショップの成果より、自分たちが教えたコンセプトを十分に農民が理解していることが分かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 図、イラストを多用し、わかりやすくするべきである。 2. 配布資料が研修中に配布されなかったため、参加者の理解が進まなかった。 3. 配布資料をスワヒリ語に翻訳すべきである。 4. 技術用語の多用は農民の理解の妨げとなった。
研修実施担当者	<ul style="list-style-type: none"> 1. 何事も時間通りに進め、積極的かつ親切であった。 2. 研修の進め方が非常に良く、材料が効果的で興味をひいた。 3. 通訳者が発表者の説明を補足することで農民の理解が深まった。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 一部のプレゼンテーションは非常に長かった。 2. 一部の講師は声が低く聞き取りづらかった。 3. 実践的な研修項目の中には、サブ・カウンティー職員チームの準備資料の質が良くないケースがあった。 4. PMT が研修に介入しすぎであった。
農民	<ul style="list-style-type: none"> 1. 研修に取り組む姿勢がまじめであり、熱心に取り組んでいた。 2. 大多数の参加者は読み書きができた。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 一部の農民が時間通りに来ないため、スケジュール通りに日程がこなせなかった。

項目	肯定的な反応		否定的な反応	
		3. 読み書きができる参加者は、年齢にかかわらず研修期間を通して積極的に参加していた。 4. とてもよく組織が運営され、時間通りに研修に参加し、昼食の時間も守られた。このため、午後の研修が遅延しなかった。 5. 農民が知らなかった方法や、知っているもより良い方法を研修から学び、非常に良い今後の活動の動機づけとなった。 6. 水利組合の指導者が全員研修に参加していた。 7. 水利組合員は教わった知識を使用し応用している。 (例 定款作成, リーダーシップの取り方の変化、記録の保持、および協働作業等)	2. 時間が短すぎて、講義の概要をつかむことができなかった。 3. 水利組合の一部の指導層しか研修に出席していなかった。 4. 参加者の中に読み書きができない農民が多いため、研修内容の理解が進まなかった。 5. 研修前に、多くの農民が家畜の世話をする必要があったため、定刻に参加することができなかった。 6. 一部の農民は遅刻し、しかも、研修に連続して参加しなかった。 7. 男性、女性、若者、老人等の参加者のバランスが悪かった。	
スケジュール	日程	1. 早めの事前通知があり、基本的に、農民は3日間の研修に参加することができた。	1. 一部の農民は、市場の開催日と重なったため、研修に参加しなかった。	
	時間配分	1. 研修内容が良くまとまっており、効率的に進んだ。 2. 研修が時間通りに始まった。 3. 研修全体を通じたスケジュール管理がよく、スムーズに研修が実施された。	1. 時間配分の改善が必要であった。 2. 座学スタイルの講義は2時間でなく最大で1.5時間とすべきであった。 3. 農民が理解するためには時間が不足していた。	
研修施設、場所	設備等	1. テーブル数が少ないため、農民は膝の上でノートを取らなければならない等の事例もあったが、研修施設はとても快適で満足した。 2. 研修にプロジェクターを使用したことが、参加者の理解促進に役立った。	1. 会場が小学校のため、子どもたちが研修の邪魔をしてきた。 2. 停電や、テーブル、トイレの不足が発生した。 3. 椅子がとても堅く、長時間の講義を受けるのが苦痛であった。	
	場所	-	1. 研修場所が村の中心でいたため、一部の農民は毎日の参加に苦勞した。	
	食事		1. 食事の費用負担など役割分担があいまいな時は地区内で混雑が発生した。	

Source: JICA Team

(2) 研修知識の習得度：理解度テストの研修前後比較

各ユニット別のパイロットサイト全体の平均テスト結果は、研修前 64点、研修後 71点（満点：100点）であり、研修後に7点ほど成績が上昇していた。また、個別の結果を参照すると、全体傾向としては研修後に成績が向上しているが、地区毎のばらつきも大きく、一部では、理解度が研修後に減少した地区も散見された。この主な原因は、研修前後にテストを受けた農民が異なること、参加者の研修後の疲労に伴う集中力の低下等の影響を受けたことである。

テスト結果を踏まえて、プロジェクトでは、テスト形式の改善、農民の参加形態に対して水利組合と協議すると共に、研修後、テスト結果から判明した課題を個別に補完するプログラムを作成し、政府職員と共にフォローアップしている（下表、詳細は Annex 参照）。

表 7.2.5 理解度テストの結果（全地区のまとめ）

ユニット名	研修前	研修後	差
ユニット1	66点	74点	7点
ユニット2	60点	68点	8点
ユニット3	62点	71点	9点
ユニット4	63点	67点	4点
ユニット5	68点	75点	6点
平均値	64点	71点	7点

*全問正解の場合 100 点。地区毎に若干の質問の違いがあったが、
差異が小さいため同列で比較可能であった。

Source: JICA Team

表 7.2.6 理解度テストの結果（各地区）

Batch	地区名	ユニット 1			ユニット 2			ユニット 3			
		研修前	研修後	差	研修前	研修後	差	研修前	研修後	差	
Batch 1	Kaben	73 点	75 点	2 点	57 点	63 点	6 点	60 点	63 点	3 点	
	Olopito	60 点	65 点	5 点	60 点	46 点	-14 点	-	-	-	
	Gatitu-Muthaiga	74 点	81 点	7 点	52 点	72 点	20 点	68 点	70 点	2 点	
	Tumutumu	67 点	71 点	4 点	34 点	76 点	42 点	-	-	-	
	Muongano	76 点	84 点	8 点	68 点	70 点	2 点	53 点	73 点	20 点	
	Murachaki	57 点	74 点	17 点	56 点	51 点	-5 点	60 点	69 点	9 点	
	Kasokoni	63 点	72 点	9 点	58 点	64 点	6 点	-	-	-	
Batch 2	Mdachi	67 点	72 点	5 点	79 点	85 点	6 点	76 点	82 点	6 点	
	Mangudho	62 点	71 点	9 点	75 点	79 点	4 点	78 点	79 点	1 点	
	Tuhire Challa	72 点	79 点	7 点	60 点	71 点	11 点	-	69 点	-	
	Kiamariga Raya	70 点	79 点	9 点	-	-	-	46 点	60 点	14 点	
	Shulakino	63 点	67 点	4 点	58 点	73 点	15 点	58 点	73 点	15 点	
全地区平均	Kaumbura	60 点	68 点	8 点	62 点	67 点	5 点	57 点	69 点	12 点	
	全地区平均	66 点	74 点	7 点	60 点	68 点	8 点	62 点	71 点	9 点	
	Batch	地区名	ユニット 4			ユニット 5					
			研修前	研修後	差	研修前	研修後	差			
	Batch 1	Kaben	61 点	69 点	8 点	63 点	76 点	13 点			
		Olopito	70 点	68 点	-2 点	77 点	78 点	1 点			
		Gatitu-Muthaiga	71 点	78 点	7 点	65 点	78 点	13 点			
		Tumutumu	52 点	59 点	7 点	59 点	73 点	14 点			
		Muongano	-	-	-	-	-	-			
		Murachaki	66 点	72 点	6 点	73 点	78 点	5 点			
		Kasokoni	60 点	55 点	-5 点	82 点	73 点	-9 点			
Batch 2	Mdachi	66 点	72 点	6 点	63 点	76 点	13 点				
	Mangudho	73 点	65 点	-8 点	77 点	73 点	-4 点				
	Tuhire Challa	64 点	78 点	14 点	72 点	79 点	7 点				
	Kiamariga Raya	64 点	60 点	-4 点	64 点	66 点	2 点				
	Shulakino	56 点	65 点	9 点	61 点	73 点	12 点				
全地区平均	Kaumbura	53 点	64 点	11 点	62 点	70 点	8 点				
	全地区平均	63 点	67 点	4 点	68 点	75 点	6 点				

Source: JICA Team

理解度テストの個別の質問をもとに、本研修を通して農民が習得した知識と、反対に理解が不足していた分野を下表にまとめた。

網掛けをしていない項目は、研修を通じて農民が習得した知識（グループの理解度50%以上）である。特に、ゴシック太字の項目は、研修前の理解度が50%以下、研修後に50%を超えた項目である。よって、農民は研修内容を概ね理解したことがわかる。

一方、網掛け部は研修後の理解度が50%を下回っていた項目である。この主な原因は、質問内容が曖昧であった。あるいは、選択肢の設定が農民の混乱を招いたためである。これらの事項は、理解度テストの質問内容の変更など今後のフォローアッププログラムに反映する。

表 7.2.7 研修により農民が習得した知識、および、理解が不足していた特定の分野（全地区のまとめ）

ユニット1	コミュニティの活性化、および水利組合組織の形成とマネジメント
1. 対象地区のランドデザイン	プロジェクトの活動内容
2. 対象地区での活動と各ステークホルダーの役割	当該地区に建設される施設の概要
	持続的に灌漑地区が発展するために必要な項目
	リーダーシップの概要 灌漑地区の発展段階と維持管理方法の概要
3. オーナーシップと参加型工事	農民参加型工事における農民の義務とステークホルダー内の協定（覚書）の内容
4. 水利組合組織編成と発達段階	水利組合の機能、構造、役割、重要性、登録方法
	水利組合の定款の作成法、作成を担保させるための合意形成方法
5. 灌漑用水の使用に係る法的な要求事項	WRMA の役割と水利権の内容、罰則規定について
	WRUA の役割
	水利費を徴収の目的
6. 行動計画作成方法	行動計画の構成要素とその重要性
ユニット2	リーダーシップと紛争処理
1. 水利組合の組織構造とリーダーシップと関連する役割と機能（ユニット1の復習含む）	水利組合のマネジメント内容
	水利組合の運営体制、意思決定機関、成功するグループの特徴
	リーダーシップの技術、原則
2. リーダーシップの質とスタイル、およびリーダーがとるべき仲裁方法（全般）	リーダーとしての課題の克服方法
	灌漑農業におけるリーダーが取り組む課題
	リーダーが計画すべき事項
	リーダーがチームワークを発揮するなめに重要な事項
3. 紛争処理、解決方法（全般）	リーダーがメンバーに与える褒賞として適切なもの
	誰が紛争処理の第一人者となるか。
	紛争解決の種類、原因
	紛争の解決手順
	水利組合の目標達成に妨げとなる事項 未解決の紛争がもたらす問題
ユニット3	財務管理と記帳方法
1. 水利組合の収入と支出（全般）	水利組合が管理すべき書類
	水利組合の資産と負債の種別
	会計管理体制
	組合員から集金したお金の最適な保管方法
2. 財務管理（記録、報告、検査全般）	会計簿の作成意義、記載方法、保管方法、ルール、および透明性を確保するために重要な事項

	水利組合の資産を管理する部門
	会計規則と定款の関連性
	財務管理と関連する活動
	領収書の保管場所
	予算の仕組みと、予算を作成する意義
	会計監査の概要
ユニット4	圃場レベルの水管理と実践的な灌漑農業
1. 植物と土壌と水の関連性	作物の成長に必要な行印
	根の成長の作物の収量に占める重要性
	土性と灌漑農業の関係
	適切に灌漑を行う時期
	野菜の生育に適した土性
2. 作物の灌漑用水量	灌漑が必要な時期
3. 作物暦の作成と連作障害	圃場レベルの灌漑システムの種類とその特徴
4. 灌漑システムと様々な灌水技術	作物暦と作物の選定
5. 灌漑条件時の作物管理	輪作の意義
6. 灌漑農業	苗床の作り方、植え替え時期、施肥方法
	農薬の散布時期
7. 収穫後処理、食品加工	収穫時期
	収穫後ロスを減らし、価値を高める方法
ユニット5	灌漑システムマネジメント
1. 維持管理をする組織の機能と立ち上げ方法	灌漑システムの目的、構成要素、運営計画
	灌漑システムを適切に管理する意義と管理が十分でないときに発生する問題
	灌漑システム維持管理上最重要項目と水利組合組織体制
	配水計画の作成に関する重要な情報
	灌漑システムの持続性を担保するために必要事項
2. 灌漑システムの維持管理	灌漑効率を高めるために必要な維持管理項目
3. 維持管理費用の管理方法	維持管理費徴収の意義
	維持管理費の管理責任者
	維持管理をモニタリングする意義
4. ジェンダーとその他灌漑施設に係る横断的課題	ジェンダーの定義、意義

Source: JICA Team

(3)水利組合の実際の行動、成果：水利組合能力基礎調査

前項の理解度テストの結果より、全体的に、灌漑施設を維持管理するために必要な知識の理解度は増加したことが認められた。

一方、水利組合能力基礎調査結果で、個別にスコアを評価したところ、知識の習得の有無と関係なくあまり変化していない、もしくは若干減少した地区が観察された。他方、「研修後にスコアが上昇した地区」、および「研修後にスコアが大幅に増加した地区」も観察された。

スコアがあまり変化していない、または減少した地区では、水利組合組織内部の問題による「組織の弱体化」（Kasokoni 地区他）が挙げられる。但し、このような地区でも、定款等の熟成度は上昇していた。（この事実は、あまりスコアに反映されていない。）

一方、スコアが上昇した地区では、財務管理能力が改善された傾向が観察される。

さらに、顕著にスコアが上昇した地区では、財務管理と同時に、維持管理能力も向上し、その体制や実施状況に顕著な改善が示された傾向があった。また、「顕著にスコアが上昇した地区」は Batch 2パイロットサイトに多いが、これらの地区は既に灌漑を実施しているため、成果が現れやすかったものと推測される。

表 7.2.8 水利組合能力基礎調査結果のまとめ（110 点満点）

グループ	地区名		1.維持管理	2.組織	3.財務	4.追加活動	総合得点
スコア変化無/若干減少	Kasokoni	研修前	28.0	23.5	9.5	3.0	64.0
		研修後	28.5	17.5	9.5	2.5	58.0
	Mdachi	研修前	8.0	19.5	4.5	2.0	34.0
		研修後	7.5	18.5	6.5	3.0	35.5
	Olopito	研修前	<u>7.5</u>	23.0	<u>5.0</u>	2.0	37.5
		研修後	<u>11.0</u>	13.8	<u>8.5</u>	3.0	36.3
スコア上昇	Tuhire Challa	研修前	23.5	20.5	<u>9.5</u>	<u>1.0</u>	54.5
		研修後	19.5	22.5	<u>13.0</u>	<u>6.0</u>	61.0
	Kaben	研修前	9.5	22.5	<u>3.0</u>	3.5	38.5
		研修後	7.5	23.5	<u>10.0</u>	1.5	42.5
	Murachaki	研修前	<u>7.5</u>	24.0	<u>4.5</u>	4.0	40.0
		研修後	<u>12.0</u>	22.0	<u>11.5</u>	3.0	48.5
スコアが顕著に上昇	Gatitu/Muthaiga	研修前	<u>9.0</u>	21.5	<u>4.5</u>	2.0	37.0
		研修後	<u>14.5</u>	22.5	<u>10.5</u>	1.5	49.0
	Tumutumu	研修前	<u>7.5</u>	19.3	<u>5.5</u>	3.0	35.3
		研修後	<u>13.5</u>	18.0	<u>11.5</u>	3.0	46.0
	Muungano	研修前	<u>7.5</u>	26.0	<u>5.0</u>	3.0	41.5
		研修後	<u>15.5</u>	26.0	<u>13.0</u>	3.5	58.0
	Kiamariga/Raya	研修前	<u>21.0</u>	24.0	11.5	2.0	58.5
		研修後	<u>31.0</u>	20.0	13.5	1.5	66.0
	Mangudho	研修前	<u>10.5</u>	<u>5.5</u>	<u>3.5</u>	3.0	22.5
		研修後	<u>22.5</u>	<u>21.0</u>	<u>11.5</u>	3.0	58.0
	Shulakino	研修前	<u>13.5</u>	17.5	<u>5.5</u>	3.0	39.5
		研修後	<u>22.5</u>	18.0	<u>10.0</u>	3.5	54.0
Kaumbura	研修前	<u>26.5</u>	<u>24.0</u>	11.0	3.0	64.5	
	研修後	<u>33.0</u>	<u>28.5</u>	12.0	3.0	76.5	

アンダーライン：研修後に顕著に上昇が観察された箇所

Source: JICA Team

ハッチング：研修後に顕著に減少した箇所

*2016年1月現在、灌漑施設の運営は Gatitu-Muthaiga, Kasokoni, Tuhire Challa, and Kiamariga Raya を除いて実施されていないため、全体的にスコアが低くなっている。

7.3 教訓と提言

7.3.1 レジリエンス向上の観点からの研修プログラムの妥当性

(1) 研修プログラムの妥当性の評価

理解度テストで、ほぼ全ての水利組合で正答率が半数を超え、また、水利組合基礎

能力調査結果から13地区中10地区では、財務管理および維持管理能力を中心にその能力が向上したことが示された。この結果より、今回採用した科目と研修プログラム、教材により、研修参加者はレジリエンス強化のために必要とされる水利組合運営にかかる知識を身につけたと判断され、今後の能力向上が期待できる。

また、研修後の内容評価アンケートの結果、および Lessons Learnt Workshop では、研修方法の妥当性を示す以下のような意見・発言があった。

- 1) 水利組合員は教わった知識を使用し応用し、定款作成、リーダーシップの取り方の変化、記録の保持、および協働作業等を進めている
- 2) 研修は内容が良くまとまっており、効率的に進んだ。
- 3) 研修プログラムの一連の講義に相互関連性があり有意義であった

なお、本プロジェクトでは時間的制約のため、水利組合運営管理の基礎をなす、「参加型水管理技術の確立と水利組合の基盤整備を達成すること」を目的に、能力強化研修プログラムは焦点を絞って実施された。このため、今後、今回実施した研修プログラムを基本とし、デモファームや、マーケットと連携した作業、マイクロクレジットサービス等の実践的なプログラムを実施することが必要である。

研修参加者の意識・態度に関して、前述の水利組合基礎調査結果にも反映されたとおり、向上していた。その理由は、以下の3点により、農民の灌漑施設開発へのモチベーションが維持できたことが大きいと考えられる。

1. 研修内容が、農民のニーズを満たしており妥当であったこと（農民の満足が高かったこと）
2. 本プロジェクトでは、研修期間が全体で2年半と SIDEMAN の5年間の半分であり、農民が灌漑施設完成までに待つ期間が短く、同時に研修に対する「飽き」を防げたこと。
3. 灌漑施設が完成する過程を研修と並行して身近で観察し、かつ、参加型工事に参加することで実感できたこと。

特に、本研修プログラムは、農民参加型工事との相乗効果も大きく、典型的な事例としてオロピト地区の作業進捗率向上への取り組みについて、6.5.2章について詳細を記載した。

一方、SCIO/SCAO が主体となって研修内容を検討し実施した今回の研修プログラムは、彼らが営農支援、施工監理も同時進行で行わなければならなかったため、彼らの負荷が大きく、PMT がバックアップしなければならないことも多々あった。このため、今後、サブ・カウンティ職員が本プロジェクト同様に複数業務を同時並行で実施する場合、要員の時間的制約考慮しプログラムを取捨選択する、または、追加要員を確保するなどの対応が必要である。

(2)研修プログラムの PDCA サイクルの視点から検証

今回採用した研修プログラムを、PDCA サイクルの視点から検証した。この結果、

本プロジェクトの改良により下図に示す PDCA サイクルを回すことが可能となり、レジリエンス向上に必要なオーナーシップの醸成を含む3点の成果が達成された。

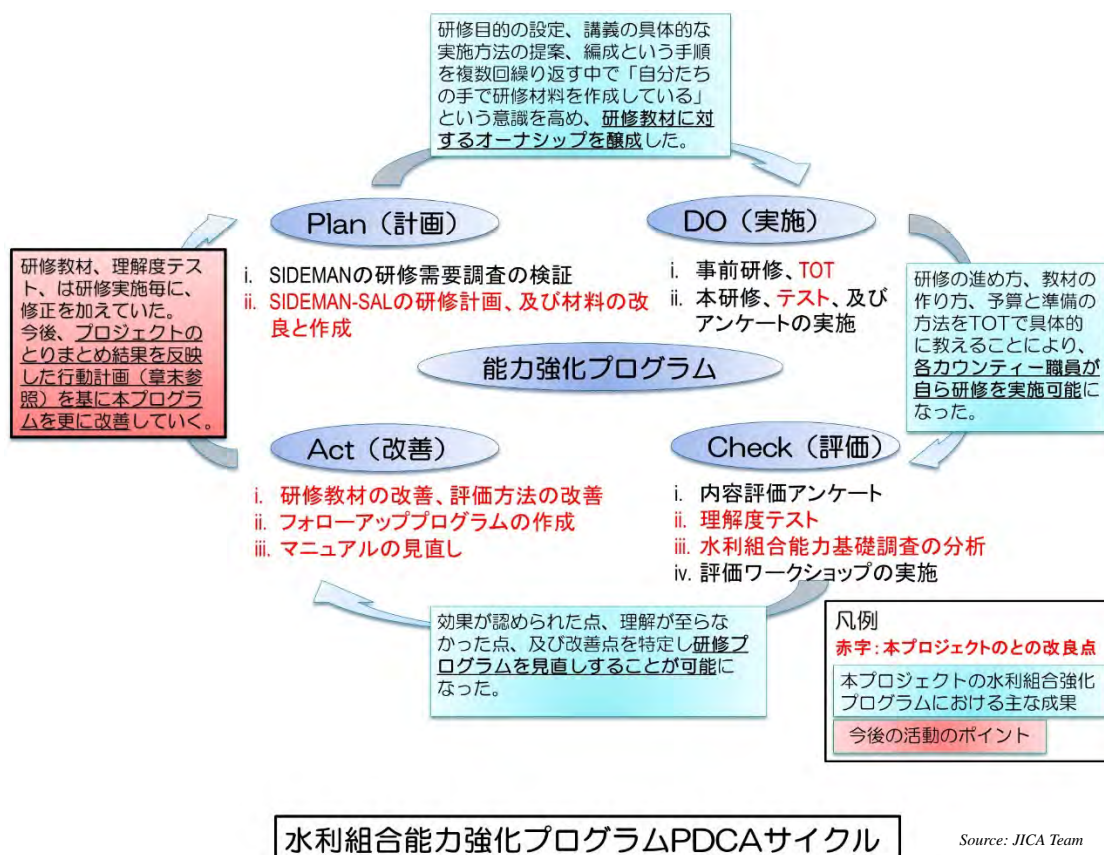


図 7.3.1 水利組合能力強化プログラム PDCA サイクルと主な成果、改良点

上図の成果を達成するために重要と思われるポイントを下表にまとめた。

表 7.3.1 水利組合能力強化プログラム PDCA サイクルの視点からの評価 (成果とそのポイント)

No	本プロジェクトにおける主な成果	成果を達成するためのポイント
1	<p>研修目的の設定、講義の具体的な実施方法の提案、編成という手順を複数回繰り返す中で「自分たちの手で研修材料を作成している」という意識を高め、研修教材に対するオーナーシップを醸成した。</p> <p>なお、本活動の成果である研修教材やマニュアルは、今後の小規模灌漑開発のスタンダードとなりうる。</p>	<p>教材作成プロセスには時間がかかることを留意し、まず担当専門家が研修教材(案)を作成、カウンターパートし協議し、改良する。</p>
2	<p>研修の進め方、教材の作り方、予算と準備の方法をTOTで具体的に教えることにより、各カウンティ職員が自ら研修を実施可能になった。</p>	<p>TOTを実施し、サブ・カウンティ政府職員が研修実施のための基礎知識を取得した後、Batch 1パイロットサイトでの研修ではPMTが主体となり研修を実施する。その後、Batch 2パイロットサイトの研修にてサブ・カウンティ職員自身で研修を実施する。研修時は、テンプレート集(精算書類、研修費用の概算表、評価用のシート)、お</p>

No	本プロジェクトにおける主な成果	成果を達成するためのポイント
		よび教材の基礎資料を用意し、その提出、運用方法のルールなどを徹底する。
3	研修効果が認められた点、講義の理解が至らなかった点、および改善点を特定し、研修プログラムを見直しすることが可能になった。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研修の目的を達成するために<u>必要な事項を的確に捉えた質問票の作成</u> 2. <u>質問票を簡易に分析する手法の開発</u>

Source : JICA Team

今後は、PDCA サイクルの Act (改善) から Plan (計画) に移すプロセスが焦点となり、本プロジェクトのとりまとめ結果を反映した行動計画 (章末参照) を基に、研修プログラムを改善、普及することが必要である。

7.3.2 研修結果より得られた教訓・提言

本項に研修結果より得られた教訓・提言、および、今後の行動計画を取りまとめた。

(1) 「研修後の内容評価アンケート」と「Lessons Learnt Workshop」

「研修後の内容評価アンケート」と「Lessons Learnt Workshop」の結果より得られた教訓と提言を以下にまとめた。

表 7.3.2 研修に内容に対する農民および職員の反応より得られた教訓と提言

項目	研修実施時の問題点および事実	教訓、提言
事前研修、TOT	<ol style="list-style-type: none"> 1. サブ・カウンティ職員は、職員用の事前研修、および、あらかじめ設定された講義毎の目的を通知されたときのみ、自ら研修資料を作成することができる。研修内容が複雑である場合は、これに加えて O&M マニュアルなど参考資料が必要である。 2. 内容がとても本研修に対して効果的で関連性も高い。各担当者の研修内容を調和させる上で最適であった。 3. 担当者同士がチーム意識を共有し活動するようになった。 4. 研修目的を達成するために教材を改良することができた。 5. 研修資料の方向性が確認できた。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新規内容を水利組合に教える場合は、TOT の内容を基本として、マニュアルを整備することが有効である。但し、既存内容を更新した程度の内容を教える場合、TOT は不要である。 2. 事前研修は基本的に大変有効で、ファシリテーターは各講義の目的と資料を調和させることで、その後の研修の質が向上する。
	2 週間前の事前通知により準備する時間が確保された。	事前研修の事前通知は、少なくとも 2 週間前にし、その質が向上するように努めるようにする。
	担当者が事前研修後に実施された本研修に参加しなかったケースがあった。	事前研修参加者は、本研修にも参加できる者とする。
研修資料	実践的な研修項目において、PMT に比較してサブ・カウンティ職員チームの準備資料の質があまり良くなかった。	事前研修でサブ・カウンティ職員の質を可能な限り高める。
	配布資料が英語で、理解できない参加者がいた。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 資料は英語で準備する、講義の時は可能な限りスワヒリ語や地域語を使用する。 2. 必要に応じて翻訳を配置する。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. シンプルかつ質が高く有用である。特に、単純な語彙により取りまとめられ、地域特性も考慮されており、農民にわかりやすかった。 2. 配布資料を研修前に渡されれば理解が深まった。 3. 技術用語の多用は農民の理解の妨げとなった。 	研修講師は単純、イラストが多く、技術用語は農民にわかるように変換し、可能な限り地域に特化した資料を作るよう努める。可能であれば、研修資料を事前に配布する。

項目	研修実施時の問題点および事実	教訓、提言
実施体制	ある研修資料は、サブ・カウンティ同士で共有され、自分たちの手で研修資料を作成し政府職員がいた。また、資料を準備してこない SCIO もいた。	政府職員は、他の地区で使用した資料を再利用する姿勢を改め、自らの地域用にカスタマイズした資料を作成し、常に自己研鑽することが望まれる。
研修講義の実施	一部のプレゼンテーションは非常に長くかつ、座り続けて研修内容を聴講するスタイルの講義形式であったため、農民の集中力が低下し、途中で退席するなどの問題が発生した。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研修講師は時間配分を意識しスケジュールを守る。 2. 講義対象は成人であることを考慮し、講義だけでなく、必要に応じ適切なワークショップ等を講義に挟むなど参加者を飽きさせない努力をしなければならない。
研修対象者の選定	水利組合の指導者が全員研修に参加している地区がある一方、水利組合の一部の指導層しか研修に出席していなかった地区もあった。	水利組合に対して、指導層が研修に参加する意義を事前に説明、周知する。
	読み書きが可能な参加者は、年齢にかかわらず研修期間を通して積極的に参加していた。一方、読み書きができない参加者は、理解度テストなどを回避する傾向があった。	読み書きが可能な参加者を選定することで、研修が高い効果を及ぼすことが期待できる。但し、読み書きのできない参加者も考慮し、特に理解度テスト時は、翻訳者がゆっくり繰り返し解説するなど留意する。
	男性、女性の若者、高齢者等のバランスが悪く、研修参加者が水利組合員を代表していない可能性が示唆された。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 参加者の選定にはジェンダー、若年層を意識して、代表者が偏らないように徹底する。 2. 研修の参加自体で、上記趣旨を通知し合意した地区のみ研修をするなどの対応を取る。
スケジュール	早めに研修日程の事前通知があったときは、農民は基本的に3日間の研修に参加することができた。しかしながら、政府職員と農民の間の連絡がスムーズに行われず、研修開始直前に通知された場合、初日の参加者が少ないという問題が発生した。	開催日の予定は可能な限り早く農民に知らせることを徹底し、PMT側からも農民への通知をして、連絡漏れを防ぐ。
	一部の農民は、内容に比較し講義時間が短すぎ、講義の概要を理解することができなかったと感じている。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研修講師は研修資料の作成にあたり、最重要事項に焦点を当て、理解すべき項目を最小限にすべきである。なぜなら、参加者は数日間に6~10コマの講義を受け、多くのことを吸収し学ばなければならないからである。 2. 講義中に適切な「間」を取り、農民の理解が追いつく時間を取る。
	研修前に、多くの農民が家畜の世話をする必要があったため、遅刻が目立った。	特に遊牧民に対しては、彼らの日常生活（9時開始は不可能）を考慮し研修スケジュールを組み立てる。
	農民参加者が定刻に集合し、研修全体がとてもよく運営され研修の質を確保できた研修があった。反面、一部の農民が時間通りに来ないため、スケジュールが遅れ、研修の質が低下した研修も存在した。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 参加者の遅延が、研修の質に影響することを徹底的に周知し、スケジュールの遅延防止に努める。 2. あらかじめ、スケジュールの調整のため適切な準備期間を設ける。例 開始前の参加者の登録時間等
研修施設、その他	研修場所が村の中心でなく、一部の農民は毎日来るために苦労した。また、参加者が長時間硬い椅子に座るため、集中力を保つのが困難な施設も散見された。	研修講師に対し、研修場所のアクセス、椅子などの快適性など、農民が3日間連続して講義を受けることを十分に考慮し設定するように、事前に十分に通知する。
	食事の費用負担など、役割分担があいまいな時は地区内で混乱が発生した。	研修開始前に食事の分担、について農民とプロジェクトの間で合意する。

Source: JICA Team

(2)理解度テスト

理解度テストの各質問項目の正誤により、研修が与えた肯定的なインパクトと農民の課題を明らかにすることが可能である。しかしながら、本テストは今回初めて試みたもので、プロジェクトの実施を通して、さまざまな教訓が得られ、将来改善すべき

点も認識された。以下に主な得られた教訓と改善すべき点を記す。

表 7.3.3 理解度テストの反応より得られた教訓と提言

研修実施時の問題点および事実	教訓、提言
質問項目の中で最初から正答率が 8 割を超えるような質問が散見された。	研修内容を精査し、内容そのものが簡易すぎる場合は、研修資料の中で重点を低くし、質問から省くなどの対応を行う。もしくは、質問そのものに問題があるのであれば、質問を変えるか、回答で「記述方式に変える」もしくは選択肢を 4 つから 5 つに増やすなど難易度をあげるべきである。
サブ・カウンティ職員に理解度テスト作成を任せたとこ、理解度テストの選択肢が単純な 2 択にする、あるいは、質問を変更するなど、地区相互間で評価を比較することが困難な状態が発生した。(PMT の介入により修正)	理解度テストの質問項目の規定を最低 4 択とすると共に、PMT が内容を精査する。また、場合により PMT が詳細なテンプレートを渡すなどの後方支援が必須である。 各地区間で同様の設問を行えば、テスト結果の比較や弱点の抽出が容易になる。このため、共通質問項目を主とし、サブ・カウンティ職員が独自に問題を変えないようにすることが望ましい。
理解度テストを受ける農民が、農民側の事情により研修実施途中で大幅に変わり、そのため、正確な評価が困難となった事例があった。	このような事態を避けるため、以下のような方法を周知、徹底する。 1) 組合役員の指示により研修参加者が途中で変わらないように対応する。 2) 理解度テスト目的を周知し、正確なテスト結果の評価が農民たちにとり有意義なものであると認識させる。 3) 研修後の理解度テストで、受講した講義をチェックする欄を設け参加者が、どの講義に出席したか否かを追跡できるように工夫する。
質問中に使用されている技術用語が難しいが、農民は正しい答えを理解しているときがあった。	質問中の技術用語は、翻訳者の説明に加え注記を加えるなどの措置をとる。
講義が長引き、一日の最後に理解度テストが実施できず、翌日の現場実証試験や、見学时にテストを実施するケースがあった。その場合参加者は集中力に欠け、テスト結果が悪かった。(モット 4、モット 5 の一部のスキーム)	研修後の理解度テストは一日の最後に行われるため参加者の集中力は低下している。しかし、たとえ時間が遅くなっても翌日に持ち越さず、テストを実施すべきである。
読み書きができない参加者はテストを受けることを拒否する傾向があり、テスト結果だけを見ても実情が反映されていない場合があった。	読み書きのできない参加者も考慮し、特にテスト時は、翻訳者がゆっくり繰り返し話して説明するようにし、時間配分も考える。
匿名方式により、農民は結果を比較されることを恐れずにテストを嫌がらず受講した。	匿名形式によるテストは機能した。そして、テスト結果の分析は匿名ながらも個別に採点し、評価をグループ全体で行うアプローチも適切と考えられた。
高齢者は選択肢方式を用いたテストに慣れていないため、理解度をテスト結果から評価することは困難であった。	高齢者の場合、質問を口頭で問いかけて回答してもらうなどの対応も検討する。
質問をスワヒリ語で説明する際に、説明者が意図しないまでも口調などから正答を誘導してしまうことがあった。	質問の説明者は、左の事実を意識して、質問を説明するように心がける。

Source : JICA Team

(3) 水利組合能力基礎調査

研修の成果は施設完成前後に連続的に評価すべきであるが、本プロジェクトの研修実施後の水利組合能力基礎調査実施時(2回目)に、灌漑施設が未完成の地区が存在した。このため、当該地区では灌漑施設完成後に再度調査を実施する必要がある。

また、調査シートの指標、および、配点スコアは、ケニアの小規模農家の課題の重要度に重みづけをして作成されたものである。しかしながら、いくつかの項目は現実

を反映していないものや、研修参加者にとって解答し難い指標も散見された。そのため、該当する以下の項目は質問の形式変更、もしくは新たなスコアを与えること必要である。(下表、および次頁表参照)

[実績が変化しているにもかかわらず現実を反映していない指標]

1. 組合の根幹をなす定款のスコアの割合が小さく、その中身が大幅に改善されているにもかかわらず、スコアの変化に反映されない。(質問項目 B.6 d : 1 点/110 点) (表 7.3.5 参照)

表 7.3.4 研修実施前後の定款の変化 (代表例 Shulakino、Kabon、および Olopito 地区)

Scheme		Shulakino		Kabon		Olopito	
No.	Contents	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
1	Name and physical address of the IWUA	-	○	○	○	○	○
2	Mission statement and functions of the IWUA	○	-	○	○	-	○
3	Membership criteria	-	○	○	○	-	○
4	Scheme Leadership, election criteria and length of term in office	-	○	-	○	-	○
5	Rights and roles of members	-	-	○	○	○	○
6	Appropriation and Auditing procedures for IWUA resources	-	-	○	○	-	○
7	Mode of water distribution	-	○	-	○	-	○
8	Election procedures	-	-	-	○	○	○
9	Water fee collection procedures	-	○	○	-	-	○
10	Accounting documents	-	-	-	-	-	○
11	Types and number of meetings	-	-	-	○	○	○
12	Procedure for settling disputes	-	-	-	○	-	○
13	Procedures for liquidation of an IWUA and liquidation of assets	-	-	-	-	○	-
	Procedures for enforcement of By-laws and types of penalties	-	-	-	-	-	-
14	Procedure for reviewing of By-laws	-	-	○	-	-	-
	Improved item (SUM)	1	5	6	10	5	12

Source: JICA Team

2. 「会議への参加」のスコアのみで 10%を超える比率を占め (質問項目 B.4,10,11,12 : 13 点/110 点)、他の項目の重要度の割合が低下している。(表 7.3.5 参照)

[研修参加者にとって解答が難しい指標]

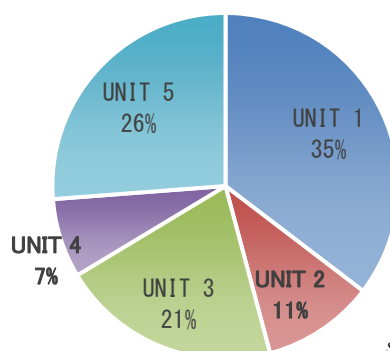
1. 農事暦の実施割合、配水計画に基づき配水を行った割合、施設維持管理の割合(質問項目 A 2 a,b,c)など、「割合」で答えることが難しく、質問項目を改善することが必要である。(表 7.3.5 参照)

表 7.3.5 水利組合能力基礎調査の点数配分表と改善が必要な項目（網掛け）

1. IRRIGATION&IWUAMANAGEMENTINDICATORS	SCORE	1. IRRIGATION&IWUAMANAGEMENTINDICATORS	SCORE
A. OPERATION&MAINTENANCEPERFORMANCE (40Points)		B. ORGANIZATIONAL PERFORMANCE (40POINTS)	
1. Planning	15	6. Records & files	5
a. Cropping calendar	4	a. Other O&M records, master list of farmers/irrigation fee payment record	1
b. Water delivery and distribution	4	b. Minutes of meetings	1
c. Maintenance & repairs	4	c. Financial records	1
d. Water users fee collection	3	d. By laws and O&M policies	1
2. Implementation	15	e. Filing system and quality of files	1
a. Cropping calendar	4	7. Holding of Regular Elections	3
b. Water delivery and distribution	4	8. Conflict resolution	3
c. System maintenance	4	9. Attendance in BOD meetings	3
d. Water users fee collection	3	10. Attendance in General Assembly meetings	3
3. O&M performance	10	11. Attendance in Block/lateral meetings	3
a. C	3	12. Attendance in community group works	4
		C. FINANCIAL PERFORMANCE (20POINTS)	
		Financial plan for the year	

Source: JICA Team

また、上表の点数配分の中でユニット 2（リーダーシップと紛争処理）、ユニット 4（圃場レベルの水管理と実践的な灌漑農業）の全体スコアに与える影響が小さく（下図参照）質問項目全体を見直す必要性もある。



Source: JICA Team

図 7.3.2 水利組合能力基礎調査における各ユニットの寄与割合

7.3.3 プロジェクトの成果の普及と行動計画

(1) プロジェクト成果の普及と定着

今回のプロジェクト成果を普及し定着させるために、研修を受けた職員は、以下の活動を地区内で継続して実施することが重要である。

- 1) 灌漑組織などの維持管理（取水堰の操作と取水量と河川水位計測、水路とパイプラインの操作、施設補修、および、維持管理費用徴収と会計簿のチェック）
- 2) 節水灌漑など、灌漑施設を使用した圃場管理（展示圃場）

この展示圃場を利用することで、下図に示すとおりプロジェクトの成果を近隣の小規模灌漑地区に対して、積極的に普及することが期待される。

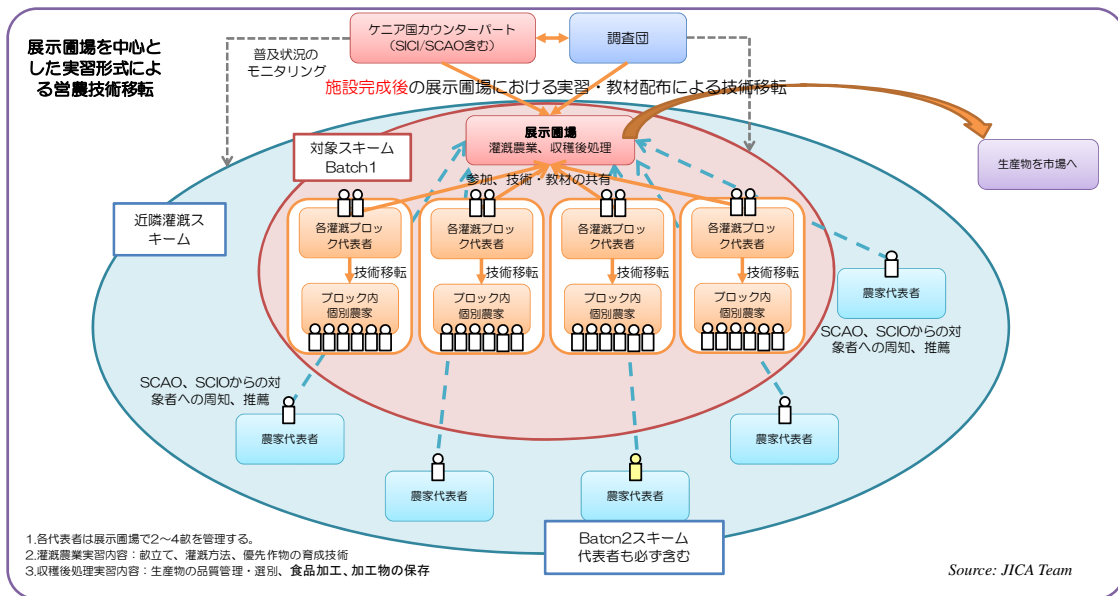


図 7.3.3 完成した灌漑施設を利用した展示圃場における営農指導

上記活動を実施するためには、まず、本プロジェクトの活動をサブ・カウンティに継続的に説明し、SCIO、SCAOが必要な予算を確保する必要がある。同時に、本プロジェクトで開発したマニュアルをもとに、対象候補地と農民、実施時期、作物選定などをサブ・カウンティ職員が率先して調整し、フォローアッププログラムを企画実施することが重要である。

(2) フォローアッププログラムを含む行動計画の実施

時間的制約、および、不十分な指導のため、研修中に作成した各水利組合の行動計画の実施が困難な場合が散見された。原因は、農民は「灌漑用水が来る」など実際に彼らに深くかかわる出来事には関心があるが、計画等には関心が薄く、行動計画の実行は重点を置いていなかったためである。

このような状況を改善するために以下のような方法が効果的である。

1. 定款による行動計画の実施の担保
2. グループリーダーが行動計画の実施をモニタリングする。
3. SCIO/SCAO が、農民にとって重要かつ効果的と思える行動計画の作成を可能な限り支援する。

今後、上記方法を留意しつつ研修結果より得られた教訓・提言を盛り込んだ以下の行動計画を、ケニア国職員が実施することが必要である。

表 7.3.6 水利組合員の能力強化 行動計画（案）

目的		活動内容	必要な投入	責任者
1. 水利組合能力強化プログラムの普及	(1) カウンティーに対する本プロジェクト活動の認知と資金調達	1) カウンティーへ活動の説明と予算案の提出（出口戦略報告書の定期的なフォローアップ） 2) カウンティーから中央政府への報告 3) 研修に係る費用のとりまとめ	出口戦略報告書の更新版、交通費、日当	SCIOs, SCAOs, PMT
	(2) 実践活動による農民の啓蒙	1) 圃場水管理マニュアルを活用した試験圃場の運営	圃場水管理マニュアル、地区内の土地、交通費、日当	SCIOs, SCAOs, PMT
	(3) 研修教材の確立	1) 各種研修マニュアルの最終化	各種マニュアル	PMT
	(4) 実施体制	1) 灌漑局の人的資源の不足を NIB 等と協同して補う等の検討 2) 中央政府がカウンティーをどのように後方支援するかの検討	-	PMT
2. 研修プログラムの改善	(1) 教材の改善	1) 以下のとおり研修内容の妥当性を判断し、必要に応じて教材を見直し、研修プログラムへ反映する。 A) 研修後に実際に灌漑施設を利用した地区に対するヒアリングによる課題の抽出 B) 水利組合能力基礎調査の実施と分析による強化された点、弱点の検証 C) SIDEMAN で実施された研修必要性調査の見直し	ヒアリングシート、交通費、日当	SCIOs, SCAOs, PMT
	(2) 研修の進め方の改善	1) 研修実施に係る時間配分、スケジュールの過密性を検証。特に多忙な施工監理との時間配分の最適化を検討する。場合により、研修の更なるスリム化を検討。	-	PMT
	(3) 評価手法の改善	1) 理解度テスト A) テスト対象者の検討 B) 質問の改良 2) 水利組合能力基礎調査 質問項目の内容と重み付け点数の是正	-	SCIOs, SCAOs, PMT
3. モニタリング	(1) 事業実施後の評価	1) 水利組合能力基礎調査の実施	交通費、日当	SCIOs, SCAOs
	(2) 研修内容が適切に実施されているかどうかの確認	1) ユニット 1&2 の定款の改訂、ユニット 3 財務管理、会計簿の監査記録、およびユニット 5 研修で実施した灌漑施設の操作、メンテナンス活動の実施状況の確認 2) 理解度テストで正答率が 5 割を切った項目、および水利組合基礎調査(2 回目)で明らかになった課題をフォローアップするプログラムの作成と、その実施	フォローアッププログラム、交通費、日当	SCIOs, SCAOs

Source: JICA Team

8章 営農支援コンポーネント

8.1 SHEP アプローチおよび LISA 試行の概要

8.1.1 背景及び概要

パイロットサイト内対象農民に対する「市場志向型の農家経営」意識の醸成とその技術の普及を目的とした SHEP アプローチの導入試行を、SHEP-UP プロジェクトの支援を受け実施した。SHEP アプローチはケニア政府と JICA の間で実施された二国間技術協力プロジェクト「小規模園芸農民組織強化計画プロジェクト(SHEP)」により開発された小規模の園芸農家グループを支援するためのアプローチで、このアプローチを実践するにあたり対象農民グループの代表、担当 SCAO や普及員(Field Extension Officer: FEO)などに対して一連の研修シリーズを実施してきた。

また本プロジェクトの実施対象地域が、主に半乾燥地域に位置している点を考慮し、その営農支援活動は、対象農民の栽培作目の選択枝の多様性による栄養摂取内容/機会の改善、および主食作物であるトウモロコシの生産性安定による生計向上などを考慮する必要があると考えられた。そのため、本プロジェクトでは「低投入持続型農業技術(LISA 技術)」として知られるいくつかの栽培技術、すなわち「ケニア伝統野菜導入」、「Push-pull 式害虫防除法」および「ボカシ肥施用」などを対象農民に導入試行した。「ケニア伝統野菜導入」は国際機関である Bioversity International (国際植物遺伝資源研究所/ 元 IPGRI 内) との連携により実施した。

半乾燥地域の農村社会のレジリエンス強化に寄与するための技術的知見と実践的技能からなるこれらの技術は、対象地域農民(グループ)への講習、ワークショップ、実演演習、会議および頻繁な交流による技術支援を通じて、各地区を担当する SCAO、郡農業普及官(DAEOs) および FEO に移転された。農業省より配置された農業技官はカウンターパートとして調査団と共にプロジェクト活動の円滑な実施のために省庁および各サブ・カウンティ農業関連職員との連絡調整役として機能する事が期待された。

構想と戦略:

SHEP アプローチの導入試行にあたっては、SHEP ユニットにより認可された「SHEP エキスパート」が、パイロットサイト内の選抜された農民グループに対してアプローチの研修指導を行った。本プロジェクト対象地区を所轄するいくつかのサブ・カウンティでは、SCAO を含むファシリテーター・グループが SHEP UP の支援の下 SHEP アプローチを導入しており、「現行 SHEP アプローチ実施サブ・カウンティ(SHEP 活動重複サブ・カウンティ)」として SHEP UP (SHEP ユニット)が通常実施している SHEP アプローチ導入活動をパイロットサイト内の選抜された農民グループに対し実施した。

【レジリエンス強化】

干ばつ年を含め数年単位で見た時に、農家が自身の資源再配分を水から考えつつ、生産安定・食料安全保障・生計安定を図ることができるようになる。

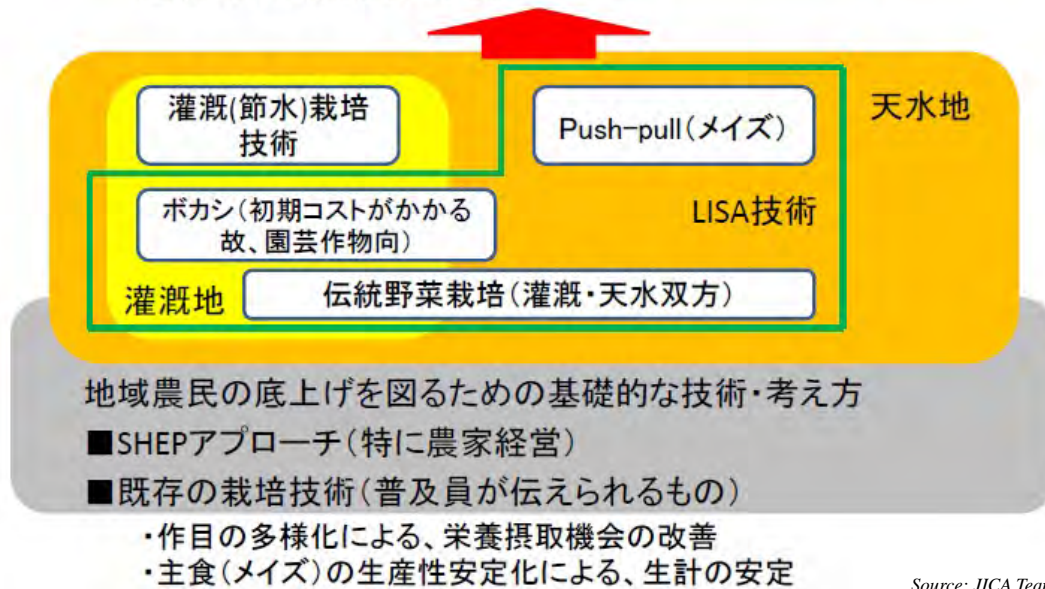


図 8.1.1 本プロジェクトにおける営農支援プログラムの基本コンセプト

その他の、SCAO を含むファシリテーター・グループが SHEP UP の支援活動の下 SHEP アプローチ導入を実施していないサブ・カウンティ、すなわち該当する SC AO およびファシリテーター・グループ不在の「現行 SHEP アプローチ非実施サブ・カウンティ (SHEP 活動非重複サブ・カウンティ)」にある対象地区に対しては、前述した SHEP エキスパートによる SHEP アプローチ部分導入を、パイロットサイト内の選抜された農民グループに対し実施した。

また部分導入の際には、SHEP アプローチで一連の研修シリーズにより導入される活動のうち、特に対象農民の「市場志向型の農家経営」に関連する以下の能力；

- 各農家の持つ現在の生産能力把握と生産活動に関する費用/便益分析
 - 農家を取巻く市場の状況および作物需要の把握
 - 作目選択および作付け計画策定を通じた市場の需要に対応した戦略の形成
 - 収益中心型の農家経営を維持するための作物生産への収支記録作成能力の向上
- を目的とした研修項目を選抜した。

「LISA 技術」は、「(導入普及) 候補技術」として先ず農民グループ内の少数のパイロット農民圃場で実証・展示栽培した。パイロット農民は栽培収支記録を付ける事を義務化し、作期終了・収穫販売後に実施される農民グループ全体での候補技術評価・導入可否決定会議に出席して技術適合性などを報告した。その後農民グループは彼ら自身で、グループ内全体への技術導入の可否を決定した。導入が決定した技術は次作期に農民グループ全体へ

普及指導が行われた。

8.1.2 農民グループ、パイロット農家および研修参加農民代表の選定

農民グループの選定は、基本的に SHEP アプローチでの選定方法を採用した。選定方法は、各地区内の15-50名のメンバーを持つ既存の農業活動関連グループから、SCAO により SHEP アプローチ所定の基準をもとに1グループを選定した。集合研修では、各農民グループから毎回異なる男女一名ずつをグループでの民主的な選考過程を経て農民代表として選定、研修に参加した。

「LISA 技術」試験導入に際しては、各農民グループからパイロット農家を2-3戸選出し、展示・実証栽培はパイロット農家圃場で実施した。「ケニア伝統野菜」試験導入では“需要主導型アプローチ”すなわち(1)候補技術項目の選択、(2)伝統野菜作目選定および(3)実証展示栽培後の農民グループ全体への普及導入決定などは、全て農民グループ内での合意形成による自主的、自発的な過程を経て決定・実施された。実証展示栽培期間中、パイロット農家は、前述した栽培収支記録を付ける事を義務化され、作期終了・収穫販売後に実施される農民グループ全体での候補技術評価・導入可否検討会議で収支、技術適合性などを報告した、また農民グループ全体への該当技術導入決定後は、有経験農家として積極的に普及活動に参画する事が期待されていた。

Batch 1パイロットサイトのモデル農民グループの選定基準は SHEP アプローチのものを基本としている。しかし、本プロジェクトでは園芸作物栽培農家に限らず、広く園芸作物も含む農作物栽培農家としているため、選考基準は、園芸作物栽培農家を対象としている SHEP アプローチから多少の変更を行っている。

表 8.1.1 モデル農民グループ選考基準 (Batch 1パイロットサイト)

No.	項目	選定基準
1	グループ数	<ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトの 営農支援活動を実施するサブ・カウンティ内地区毎に一つのモデル農民グループを選定
2	グループ種別・状況	<ul style="list-style-type: none"> 作物生産または農産物取引を行う“公式”または“非公式”な農民グループを選抜する 既存の農民グループからモデル農民グループを選定する、新規グループの創設は行わない
3	会員	<ul style="list-style-type: none"> 会員数が 15 から 50 名の農民グループを選抜 構成会員数の 60%以上が対象地区水管理組合の会員である事
4	年齢	<ul style="list-style-type: none"> 全てのメンバーが 18 歳以上である事
5	識字能力	<ul style="list-style-type: none"> 農民グループメンバーの代表および幹部メンバーは研修/ 活動管理/ 報告のための読み書き(英語による)ができること 加えて上記代表者には必要に応じて研修教材/ 印刷物を現地語に翻訳する事が求められる
6	メンバーの職業	<ul style="list-style-type: none"> グループ会員は農業生産または農作物販売に従事する者
7	活動内容/主旨	<ul style="list-style-type: none"> グループの主たる活動が農業生産または農作物販売に関連するものである事 会員の所得源泉が農業生産を主とするものであること グループによる農業資材の共同購入、共同出荷などの経験がない 他ドナーによる営農支援プログラムを受けていないもの 他の農業生産関連サービスと相互補完的効果が期待できるもの
8	活動実績/状態	<ul style="list-style-type: none"> 普及サービスに対する積極的な態度で協調できるグループを選定する

No.	項目	選定基準
		<ul style="list-style-type: none"> • 新技術やアイデアに対して高いモチベーションを有する • 地域リソースの活用/共有に意欲的で能力が在る
9	メンバー分布	<ul style="list-style-type: none"> • 可能な限り地区全域から均等なメンバー選出を（地区内一部地域のみメンバー構成にならないよう配慮） • 紛争・係争地からのグループ選出は無効（現地活動に支障を来たず懸念が在るため）
10	アクセス	<ul style="list-style-type: none"> • グループの存在する集落の公共道路へのアクセス（現地研修および進捗管理のための巡回滞在のため、雨期でも閉鎖されない道路）
11	ジェンダー配慮	<ul style="list-style-type: none"> • グループ活動における男女構成や性別に考慮したものを実施するグループを推奨 • 構成メンバーの男女比が30%以下のグループは無効 • 女性幹部の登用など、女性メンバーのグループ内でのリーダー的活動を推進しているグループ
12	社会的弱者への配慮	<ul style="list-style-type: none"> • 障害者または地位社会における被差別者などの社会的弱者に対する考慮/配慮をしているもの

Source: JICA Team

表 8.1.2 モデル農民グループリスト (Batch 1 パイロットサイト)

地区	サブ・カウンティ	農民グループ	グループ会員数		
			計	女	男
現行 SHEP アプローチ非実施サブ・カウンティ (SHEP 活動非重複サブ・カウンティ)					
Olopito	Narok North	Olopito Irrigation Scheme	50	32	18
Mdachi	Ganze	Mdachi Scheme	55	28	22
G/Muthaiga	Laikipia West	Gatitu-Muthaiga	53	35	18
Murachaki	Mbeere North	Ukulima Bora S.H.G	20	6	14
Kaben	Marakwet East	Kaben Irrigation Scheme	50	33	17
Tumutumu	Igembe South	Bainthanga Water Project	50	34	16
現行 SHEP アプローチ実施サブ・カウンティ (SHEP 活動重複サブ・カウンティ)					
Kasokoni	Taveta	Ngoyaki Foundation C.B.O	18	6	12
Muongano	Tharaka South	Turkey Self Help Group	19	10	9

Source: JICA Team

本プロジェクトの地区での農民グループ選定では、その地域性(半乾燥地である点)や初期条件(既に地理的に確定された地区内に存在する農民グループを選出する)の観点から SHEP 推進活動が行われる場合と異なる点を考慮した。特に Batch 2パイロットサイトでの農民グループ選定では、調査団は関係者との緊密な協議を重ね、その選考方法・選抜基準を変更した。Batch 2パイロットサイトでのモデル農民リストとグループ選考における結果と根拠を以下に示す。

表 8.1.3 モデル農民グループリスト (Batch 2パイロットサイト)

地区	サブ・カウンティ	農民グループ	グループ会員数		
			計	女	男
Challa/Tuhire	Taveta	Boresha Kilimo	50	16	34
Shulakino	Narok North	Shulakino Irrigation scheme	50	23	27
Kaumbura	Igembe South	Kithanga SHG	50	10	40
Mangudho	Ganze	Mangudho Irrigation scheme	46	27	19
Kiamariga/Raya	Laikipia West	K-Raya Irrigation scheme	49	16	33

Source: JICA Team

表 8.1.4 Batch 2 パイロットサイト、モデル農民グループ選定理由

サブ・カウンティ	地区	グループ名	選考理由/ 修正
Taveta	Challa/ Tuhire	Boresha Kilimo	<ul style="list-style-type: none"> スキーム内の区画構成を適切に反映した会員数分布をもつ既存農民グループは存在しない為、各区画ブロックの人口比を反映した会員を選挙により 50 人選出した 参加グループ会員は各ブロックからの代表として機能
Narok North	Shulakino	Shulakino Irrigation scheme	<ul style="list-style-type: none"> 既存グループ会員の分布はスキーム内に偏在するものだったので、スキーム内の各区画から自薦/他薦による公募制と区画毎の信任投票により公平に会員を選出した 農民グループはスキーム水管理組合の傘下団体として登録
Igembe South	Kaumbura	Kithanga SHG	<ul style="list-style-type: none"> 本グループはスキーム内に 5 つある既存農民グループの中でも選考基準に最も沿い、会員分布も適正で識字率も高い
Ganze	Mangudho	Mangudho Irrigation scheme	<ul style="list-style-type: none"> 既存 2 農民グループからスキーム内人口分布に合わせて会員 50 人を選挙により選出
Laikipia West	Kiamariga/ Raya	K-Raya Irrigation scheme	<ul style="list-style-type: none"> スキーム内から人口分布に合わせ 50 人を会員として自薦/他薦による公募制と区画毎の信任投票により選出

Source: JICA Team

関係者向けセンシタイゼーション会議

パイロットサイト内農民グループと関連政府機関職員を対象に、本プロジェクトの営農支援活動の基本構想および目的等の理解促進を意図したセンシタイゼーション会議を開催した。本プロジェクト地区を所轄する各カウンティ農業局長 (CDA) および灌漑局長 (CDI)、管轄 SCAO と SCIO をナイロビに招待した。さらに、本プロジェクトの各地区内で、農民グループメンバー全員および区農業職員(DAEO)と管轄 FEO を対象とした会議を実施した。

表 8.1.5 営農支援、関係者センシタイゼーション会議

活動項目	目的	実施内容	実施者	対象者
SCAO、SCIO 向けセンシタイゼーション会議	本プロジェクトの営農支援活動の基本構想および目的等の理解促進と農民グループ選定基準の周知	1) 本プロジェクト営農支援活動の概要説明 2) 管轄 SCAO および SCIO 対象の農民グループ選定ワークショップ実施、	PMT SHEP エキスパート Bioversity Intl.	SCAO、SCIO
農民グループ地方農業普及職員向けセンシタイゼーション会議	本プロジェクトの営農支援活動の基本構想および目的等の理解促進と活動報告方法の説明	1) 本プロジェクト営農支援活動の概要および内容説明 2) 活動報告方法の説明	PMT SHEP エキスパート Bioversity Intl.	地方農業普及関連職員 農民グループメンバー

Source: JICA Team

8.1.3 SHEP アプローチ (部分) 導入

「現行 SHEP アプローチ実施サブ・カウンティ(SHEP 活動重複サブ・カウンティ)」に位置するパイロットサイト内農民グループに対しては、SHEP Unit および SCAO により

策定された SHEP アプローチ導入スケジュールに準じ、主に以下の研修および活動を実施した。

表 8.1.6 現行 SHEP アプローチ実施サブ・カウンティ「での主な SHEP アプローチ

項目	概要
SHEP アプローチ導入研修	プロジェクト活動への理解促進 各関係者に期待される役割・責任の明確化
ベースライン調査	普及員の指導により、各種調査ツールを用いて農民組織（および個々の農家）が調査に参加
FABLIST フォーラム	農民組織と園芸産業関係者が会する「ビジネスとしての農業」の知識とネットワークを拡大するためのフォーラム
JEF2G 研修	市場調査および作物選定、問題・目的分析、行動計画策定の一連の活動の実習 プロジェクトが用意したフォーマットを使用した市場調査演習
農家グループ演習 （市場調査および作付けカレンダー製作含）	普及員の支援による市場調査実践 市場調査結果に基づく行動計画の策定
普及員研修（FT-FaDDE）	農民組織のニーズに合致した、普及員に対する技術研修 現場で使用可能な普及教材を配布
現地研修	行動計画に沿った内容の技術を現地研修を通じて普及する 選定作物生産に必要な知識・技術を実践的に教える
モニタリングおよび フォローアップ	一連の活動群の中途あるいは終了後、対象農民組織の園芸作物生産および栽培技術における状況や、農民組織の変化などをモニタリングする

* 本表内の内容は SHEP UP プロジェクト発行の文章を引用、参照

Source: JICA Team

一方で、「現行 SHEP アプローチ非実施サブ・カウンティ(SHEP 活動非重複サブ・カウンティ)」に位置するパイロットサイト内農民グループに対しては、SHEP アプローチの技術パッケージを構成するコンポーネントの内、特に対象農民の「市場志向型の農家経営」能力向上に関連する、以下の研修項目を選抜して部分導入した。

表 8.1.7 SHEP アプローチ非実施サブ・カウンティ「での SHEP アプローチ部分導入

活動項目	目的	実施内容	実施者	対象者
ベースライン調査	ベースライン調査実施方法の理解と習得	1) ベースライン調査の目的、概要説明 2) 調査用紙記入法	PMT SHEP エキスパート	SCAO, DAEO & FEO 農民グループ代表
簡易市場調査および作付けカレンダー製作	簡易市場調査、作目選定とアクションプラン作成および作付けカレンダー作成の目的理解と方法習得	1) 簡易市場調査実施方法 2) 作目選択とアクションプラン作成方法 3) 作付けカレンダー作成方法	PMT SHEP エキスパート	SCAO, DAEO & FEO 農民グループ代表
営農収支記録研修	営農収支記録他、関連記録とその利用方法の習得	営農収支記録法	PMT SHEP エキスパート	SCAO, DAEO & FEO 農民グループ代表

Source: JICA Team

以下に活動の概要を記述する。

(1)ベースライン調査

ベースライン調査では、以下の3種類の調査票、1) 作物生産および所得分析シート、2) 園芸作物栽培基本技術20質問票と、3) グループ・エンパワーメント指標 が各農家・農民グループより提出された。

1)作物生産および所得分析シート

プロジェクトだけでなく農家自身が農家経営収支の現状を把握するため、「作物生産および所得分析シート」が SCAO および FEO の支援を受け農民自身により作成された。記入項目は a)作目および品種名、b)作付面積、c)粗収量、d)単位面積(エーカー)当たり収量、e)純生産量(販売出荷量)、f)平均買取り価格、g)総売上額、h)生産経費と i)純利益である。

2)園芸作物栽培基本技術 20

農民グループとメンバーの基本的な園芸作物生産技術に関する技術項目/作業の適応/実施度合を計るために、「園芸作物栽培基本技術20」質問票を各農民に配布し、回答後に提出してもらった。

3)グループ・エンパワーメント指標

「グループ・エンパワーメント指標」は当該農民グループのリーダーシップ、メンバー間やジェンダー間の協調関係の強度に関する能力の変化を測定するためのツールである。先述の3要素(リーダーシップ、メンバー間やジェンダー間の協力関係の強さ)と当該農民グループが他の地域社会のメンバーとどの様にネットワークを維持しているかを定性的、または5段階のレベルで定量的に判定するものである。

(2)マーケティングおよび市場調査

1)市場調査

市場調査の開始前に、各地区の農民グループは、先立って実施された「市場調査および作付け計画作成」研修に参加した農民グループ代表受講者を含む調査員を選定し調査団を編成する。SCAO と FEOs は事前に農民グループ所在地近辺に適当な市場を選び市場調査の許可を取る。調査団は研修時に配布された調査票各種をもとに市場調査を実施する。市場調査質問票の項目は a)販売業者氏名、b)取扱い品目(作目)、c)要求される品質、d)需要ピーク期、e)納入一回当たり希望納入量および納入頻度、f)生産地、g)買取り単価、h)支払方法、i)支払条件、そして j)マーケティング上の課題 などである。調査団は質問票記録時に目的とする候補作物に関する情報を収集する。

2)作物選定および作物ランキング

農民グループのメンバー全員が集まり、市場機会の確認と採算性の高い作目を選ぶために市場調査結果の分析と優先作目の選定を行った。市場調査の情報を基に「優先作目選定情報シート」を作成し、民主的な方法による討議と投票を経て農民グループは2つの優先作目を選定した。

3)問題分析および目的分析地図

優先作目決定後、農民グループは市場での競争力ある卸売り価格実現のための問題

点/課題を認識することを目的として「問題分析地図」を作成した。問題分析地図で挙げた課題点を解決するための方針を列挙した「目的分析地図」を併せて作成した。

4)グループ行動計画と作物作付け計画の策定

ビジネスとしての農家経営の増強を意図したすべてのグループ活動を含めた「グループ行動計画」が策定され、優先2作目の「作物作付け計画(カレンダー)」が作成された。グループ行動計画は SCAO ほか農業関連職員の協力により農民グループ自身により策定され a)活動目的、b)活動内容、c)リソース、d)実施者、e)実施スケジュール、そして f)監督要員 などの項目で構成されている。

(3)営農収支記録

「営農収支記録研修」を各農民グループ所在地で実施した。本研修で得た営農記録に関する知識やスキルは今後（第二年時以降）継続的に実施されるベースライン調査の正確さや品質を高めることを目的に実施した。本研修の提出物/成果品は1)グループ購入資材リスト、2)グループ収穫記録、3)生産物グループ販売記録、および、4)グループ行動記録、などであるが、本研修の主旨が各戸農家における日常の農家経営記録の重要性とその記録方法を教育するものであったことから、上記成果品の提出は任意のものとした。初年時に各地区を襲った干ばつ被害のため、多くの農民がグループ活動としての共同購入のタイミングを失った事などから、各種記録は未提出であった。

8.1.4 低投入持続型農業（LISA）技術の導入試行

本プロジェクトでは、「低投入持続型農業（LISA）技術」として、以下の候補技術をパイロット農家圃場での実証・展示栽培と農民グループ全体による普及決定などの“需要主導型アプローチ”を通して導入試行する。

(1)ケニア伝統野菜導入

「ケニア伝統(在来)野菜導入プログラム」は、「アフリカ在来薬物野菜復興プログラム」としても知られ、以下を目的として導入を行う。

1. 比較的高栄養価の栽培作目の選択肢多様性による栄養摂取内容/機会の改善
2. 在来種のため低投入で比較的栽培が容易で食物生産性の安定化
3. 栄養価の高い作目・品種の市場開拓、市場需要の喚起

(2)Push-pull 式虫害防除法

「Push-pull 式虫害防除法」は、主食作物であるトウモロコシの主要害虫であるメイブシンクイムシの防除、および、重要害雑草であるストリガの抑制による効果的で低投入型の防除方法である。その方法は、トウモロコシ圃場でのネピアグラス(イネ科)、および、マメ科のデスマディウム(シルバーまたはグリーンデイスモディウム)との混作・間作といった、シンプルな作付け体系によるものである。

この技術に使用する混作・間作植物は、トウモロコシ収穫後の残渣を小規模家畜生産で比較的营养価および好選性の高い飼料とし、また土壌肥沃性を高める資材として

有効利用する。

(3)ボカシ肥施用

「ボカシ」は、従来の堆肥作成/施用に比べ、以下の効果が期待できる。

1. 比較的短期間で圃場への施用が可能
 2. 化学肥料などの投入低減
 3. 土壌構造(物理性)の改善による保水性・排水性の向上
 4. 土壌有機物の増加と土壌肥沃性向上に伴う作物の病虫害抵抗性の向上
- 上記、LISA 技術を以下のとおり導入試行する。

表 8.1.8 投入持続型農業技術(LISA 技術) の導入試行

活動項目	目的	実施内容	実施者	対象者
候補技術導入研修	選抜されたパイロット農家に対する技術研修	1) パイロット農家の選定 2) 候補技術の実証/ 展示栽培のための技術指導	PMT Bioversity Intl.	SCAO & FEO 農民グループから選抜されたパイロット農家
候補技術評価および導入検討会議	パイロット農家による候補技術の技術適合性、栽培収支などの報告と候補技術評価。農民グループによる候補技術導入可否の検討	1) パイロット農家による技術適合性、栽培収支報告 2) 候補技術評価 3) 候補技術導入可否の検討	PMT Bioversity Intl.	SCAO & FEO パイロット農家および農民グループメンバー
導入決定技術普及研修	導入決定技術の農民グループへの普及	農民グループメンバーに対する技術研修	PMT Bioversity Intl.	SCAO & FEO 農民グループメンバー

Source: JICA Team

8.1.5 導入試行技術の適合性、普及/定着に関する評価

SHEP アプローチ導入で、ベースライン調査、簡易市場調査および作付けカレンダー製作、営農収支記録研修などで使用、提出される各種様式および成果品は、本プロジェクト営農支援活動における導入試行技術の適合性や対象農民グループでの普及/定着度合いを測定する目的でも活用された。

ベースライン調査は、農民グループの営農収支、栽培作目および栽培面積、作目による生産性の変化を調査するため、定期的(年一回)に実施した。この調査結果より、SHEP アプローチ導入による農家経営能力の向上、ケニア伝統野菜のうち、どの作目/品種が定着したか、Push-pull 式害虫防除法またはボカシ肥施用がどの程度生産性向上に寄与したかなどを計測、確認した。各種導入技術研修で使用された各種記録/報告様式や成果品によって、SHEP アプローチ導入後の技術の普及、定着、浸透・習熟度などが計測できる。現地研修や現場視察による進捗確認は、技術導入方法の改善だけでなく、本プロジェクトの SHEP アプローチ導入に関する情報共有・提言等の形でフィードバックに不可欠である。

8.1.6 営農支援活動、実施スケジュール

Batch 1 パイロットサイトの活動スケジュールは以下のとおり

表 8.1.9 活動タイムテーブル (Batch 1 パイロットサイト)

営農支援活動	実施時期
本プロジェクト地区	
SCAO、SCIO 向けセンシタイゼーション会議	2013年8月
現行 SHEP アプローチ非実施サブ・カウンティ (SHEP 活動非重複サブ・カウンティ)	
農民グループ/ 地方農業普及職員向けセンシタイゼーション会議	2013年9月 および10月
SHEP アプローチ 部分導入	
ベースライン調査	2013年11月
簡易市場調査および作付けカレンダー製作	2013年12月
営農収支記録研修	2014年1月
低投入持続型農業技術(LISA 技術) 導入試行	
候補技術導入研修	2014年2月 および3月
候補技術評価/ 導入検討会議	2014年8月 および9月
導入決定技術普及研修	2014年9月
現行 SHEP アプローチ実施サブ・カウンティ (SHEP 活動重複サブ・カウンティ)	
SHEP アプローチ 導入*	
SHEP アプローチ導入(センシタイゼーション)研修	2013年12月
ベースライン調査	2014年1月
FABLIST フォーラム	2014年2月
JEF2G 研修	2014年3月 および4月
農家グループ演習	2014年4月 および5月
普及員研修 (FT-FadDE)	2014年6月
現地研修 (In-field training)	2014年6月以降

Source: JICA Team

Batch 2 パイロットサイトの活動スケジュールは以下のとおり。

表 8.1.10 活動タイムテーブル (Batch 2 パイロットサイト)

活動項目	活動内容	実施時期
センシタイゼーション会議	1) 本プロジェクト営農支援活動の概要および内容説明 2) 活動報告方法の説明	2014年7月および8月
ベースライン調査	1) ベースライン調査の目的、概要説明 2) 調査用紙記入法 3) 調査実施	2014年10月
簡易市場調査および作付けカレンダー製作	1) 簡易市場調査実施 2) 作目選択とアクションプラン作成 3) 作付けカレンダー作成	2014年11月
営農収支記録研修	営農収支記録法研修	2014年12月

Source: JICA Team

8.2 SHEP アプローチおよび LISA 試行の結果と分析

8.2.1 SHEP アプローチ (部分) 導入

(1) ベースライン調査

モデル農民グループを構成する農民メンバーの経営状況を把握・分析するため、毎年ベースライン調査を行った。調査データとして、1)作物生産および経営収支分析、2)園芸栽培技術と収穫後処理についての実施状況、ならびに、3)組織力分析に関する各種データ集計票を SCAO から回収、分析した。Batch 1パイロットサイトの第三回目と Batch 2パイロットサイトの第二回目のデータ収集(2015年3月)は、それぞれの地区での前回(2014年10月)から半年後の実施となり小雨期期間の生産/販売実績のみの分析となった。

それぞれの短期間のデータ収集期間を通して、モデル農民グループによる主な生産作目に大きな変化はみられない。トウモロコシ(乾燥または生食用)は全ての地区で栽培されており、穀豆類とその他のマメ科植物(エンドウなど)は、トウモロコシの混作(または間作)作物として栽培されている事が多い。Murachaki、Tumutumu および Kaumbura 地区では主要な作目として穀物類のみが栽培されている。

データ収集期間では、2014年の干ばつの影響等もあり、モデル農民グループメンバーの中には作物収穫とその収穫物の市場での販売まで行き着かなかったケースも報告されている。また主食穀類の場合は、収穫物を市場で販売せず自家消費するケースが大変多く、生産量はともかく、自家消費分は数字として販売収益にはならないので経営収支には出てこない。また多くの場合、農民は栽培放棄や収穫できなかった作目の記録については破棄し調査時に報告しない傾向が強く、SHEP 優先作物や LISA 選定作目が実際どれくらい栽培されたかを追跡/確認する際に大変な障害となった。

また Batch 2パイロットサイトでは、第二回調査時(2015年3月)は第一回調査(2014年10月)のわずか半年後であった。そのため、SHEP 手法による市場調査を基にした優先作物選択とその栽培が彼らの農家経営における増収増益に寄与したかを分析/判断するには経過時間が短過ぎると考えられる。

表 8.2.1 作物生産および経営分析概要（第一回～第三回ベースライン調査：Batch 1パイロットサイト）

農民グループ	栽培作物	メンバー平均値(第一回 BLS)				メンバー平均値(第二回 BLS)				メンバー平均値(第三回 BLS*)							
		調査数	2. 一戸 当り作 付面積 (Ac)	8. 粗収 入 (Ksh)	9. 総生 産費 (ksh)	10. 純利 益 (Ksh)	調査数	2. 一戸 当り作 付面積 (Ac)	8. 粗収 入 (Ksh)	9. 総生 産費 (ksh)	10. 純利 益 (Ksh)	調査数	2. 一戸 当り作 付面積 (Ac)	8. 粗収 入 (Ksh)	9. 総生 産費 (ksh)	10. 純利 益 (Ksh)	
			2b.	(5.x 7.)	9	(8 - 9)		2b.	(5.x 7.)	9	(8 - 9)		2b.	(5.x 7.)	9	(8 - 9)	
スキーム	グループ名	主要栽培作物	Acres	Ksh	Ksh	Ksh	Acres	Ksh	Ksh	Ksh	Acres	Ksh	Ksh	Ksh			
現行SHEPアプローチ非実施サブ・カウンティ（SHEP活動非重複サブ・カウンティ）																	
OLOPITO	Olopito Irrigation Scheme	Green Maiz, Beans, Kale, Tomato, Cabbage	48	2,019	91,722	38,531	53,594	40	4,868	52,259	25,787	26,472	30	1,414	12,063	16,069	-3,243
MDACHI	Mdachi Scheme	Green maiz, Cowpie, Kunde, Cassava, Muchicha	55	3,091	59,257	20,228	39,028	40	2,788	91,632	33,363	58,270	39	1,762	22,272	13,797	8,475
IS/MUTHAIGA	Gathitu-Muthaiga	Cabbage, Green Maiz, Tomato, Beans, Onion	47	1,819	234,051	88,505	145,547	35	1,328	187,777	66,360	121,417	25	0,930	216,299	66,117	150,182
MURACHAKE	Uklima Bora S.H.G.	Sorghum, Green Maiz, Cowpie, Maiz, Millet	20	4,755	33,114	20,336	12,778	12	3,492	15,247	18,924	-3,060	14	3,824	43,278	22,010	15,085
KABEN	Kaben Irrigation Scheme	Maize, Mango, Banana, Beans, Green Maiz	46	2,637	212,211	62,940	149,271	19	3,351	236,890	54,719	182,172	34	2,953	145,759	34,719	111,039
TUMUTUMU	Bainthanga Water Project	Maize, Pigeon peas, Cowpie, Beans, Green Maiz	45	3,495	49,080	43,164	5,916	18	6,867	64,087	40,255	23,832	20	2,694	12,828	15,717	-2,889
現行SHEPアプローチ実施サブ・カウンティ（SHEP活動重複サブ・カウンティ）																	
KASOKONI	Ngoyaki Foundation C.B.O.	Banana, Tomato, Kale, Bulb onion, Capsicum	16	0,498	31,218	13,177	18,041	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
MUUNGANO	Turkey Self Help Group	Tomato, Avocado, Mango, Kale, Banana	14	0,025	8,747	633	3,114	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

第一回：2013年11月、第二回：2014年09月、第三回：2015年03月に実施。

Source: JICA Team

表 8.2.2 作物生産および経営分析概要（第一回および第二回ベースライン調査：Batch 2 パイロットサイト）

農民グループ		栽培作物	メンバー平均値 (第一回 BLS)				メンバー平均値 (第二回 BLS)					
			調査数	2. 一戸 当り作 付面積 (Ac)	8. 粗収 入 (Ksh)	9. 総生 産費 (ksh)	10. 純利 益 (Ksh)	調査数	2. 一戸 当り作 付面積 (Ac)	8. 粗収 入 (Ksh)	9. 総生 産費 (ksh)	10. 純利 益 (Ksh)
スキーム	グループ名	主要栽培作物		2b.	(5 x 7.)	9	(8 - 9)		2b.	(5 x 7.)	9	(8 - 9)
				Acres	Ksh	Ksh	Ksh		Acres	Ksh	Ksh	Ksh
C/TUHIRE	Boresha Kilimo	Banana, Beans, Green Maiz, Onion, Tomato	48	1,444	226,420	61,398	165,022	35	1,760	69,410	37,681	31,929
SHULAKINO	Shulakino Farmers	Beans, Cabbage, Green Maiz, Kale, Tomato	37	2,585	22,061	21,454	-284	33	0,826	40,623	15,562	25,458
KAUMBURA	Kithanga Farmers	Beans, Cowpea, Green Gram, Green Maiz, Maiz	47	1,324	3,709	12,133	-3,425	33	1,488	14,611	7,720	5,898
MANGUDHO	Mangudho Farmers	Cassava, Cowpea, Kunde, Maize, Pojo	35	4,946	31,824	27,503	4,321	29	1,438	7,025	9,709	-2,686
K/RAYA	K/Raya Farmers	Beans, Cabbage, Garlic, Green Maiz, Tomato	40	1,554	252,428	78,206	174,217	29	0,632	91,859	33,322	58,537

第一回：2014年10月、第二回：2015年03月に実施。

Source: JICA Team

個人、あるいは、農民グループ全体としての基本的な園芸栽培技術への適応と実践の状態の変化を把握/分析するため、ベースライン調査時に「2) 園芸栽培技術と収穫後処理の実施 (GHCP&PHHT 評価)」に関する調査を実施した。

表 8.2.3 GHCP & PHHT 調査概要 (第一回～三回 : Batch 1 パイロットサイト)

スキーム	標本数			Q1: 市場調査の実施			Q2: 作付カレンダーの準備			Q20: 収支記録と経営分析		
	1回	2回	3回*	1回	2回	3回*	1回	2回	3回*	1回	2回	3回*
OLOPITO	48 (F:17/ M:31)	40 (F:15/ M:25)	30 (F:14/ M:16)	10.9	52.5	36.7	30.4	72.5	44.8	20.5	52.5	30.0
MDACHI	55 (F:26/ M:29)	40 (F:16/ M:24)	39 (F:21/ M:18)	5.5	87.5	30.6	1.8	87.5	44.4	3.7	87.5	55.6
GATTU-MUTHAIGA	47 (F:14/ M:33)	36 (F:12/ M:24)	25 (F:10/ M:15)	14.9	47.2	40.0	14.9	52.8	24.0	26.1	52.8	52.0
MURACHAKE	20 (F:14/ M:6)	12 (F:07/ M:05)	14 (F:09/ M:05)	15.0	91.7	92.9	10.0	91.7	92.9	5.0	91.7	92.9
KABEN	46 (F:12/ M:34)	19 (F:06/ M:13)	34 (F:09/ M:25)	17.8	78.9	47.1	13.3	63.2	29.4	19.6	94.7	67.6
TUMUTUMU	45 (F:13/ M:32)	19 (F:04/ M:15)	20 (F:06/ M:14)	0.0	5.9	10.0	0.0	23.5	10.0	0.0	0.0	20.0

第一回:2013年11月、第二回:2014年09月、第三回:2015年03月に実施。注) F = 女性、M = 男性

Source: JICA Team

一連の SHEP アプローチ部分導入開始直後の第一回調査では、わずかな数/割合の農家しか「作付け前準備作業」項目としての「市場調査(Q1)」や「作付けカレンダー作成(Q2)」を行っていなかったが、導入後の第二回調査では Tumutumumu および Kiamariga-Raya 地区を除く全ての地区内農民グループのほとんど全てのメンバーが市場調査および作付けカレンダー作成を実施していた。また第一回調査時に比べ「経営収支分析(Q20)」を行うようになった農民グループメンバーの割合は大幅に増加した。

「作付け前準備作業」項目の内、「土壌試験(Q3)」や「推奨堆肥の使用(Q4)」を実施している農民グループメンバーは依然少数であったが、「認定種子など優良資材の使用(Q5)」は比較的实施されていた。Batch 1パイロットサイト内農民グループでは「圃場準備(Q6-8)」および「栽培管理(Q9-11)」に関しては基本的園芸栽培技術を採用/実施するようになった農家の割合は増加した。

上述した調査結果や農村での観察から、SHEP アプローチ部分導入による一連の研修シリーズや日常の営農活動で、プロジェクトで実施した研修内容の実践が農民グループメンバーに定着しており、研修により得たそれら知見/経験がメンバー農民の「市場志向型農家経営」意識の醸成に確実に寄与していると結論づけられる。

表 8.2.4 GHCP & PHHT 調査概要 (第一および二回 : Batch 2 パイロットサイト)

スキーム	標本数		Q1: 市場調査実施		Q2: 作付カレンダー		Q20: 収支記録と経営分析	
	1st	2nd*	1st	2nd*	1st	2nd*	1st	2nd*
CHARA-TUHIRE	40 (F:14/ M:26)	36 (F:09/ M:27)	7.5	83.3	10.0	100.0	45.0	94.4
SHURAKINO	37 (F:14/ M:23)	35 (F:13/ M:22)	41.7	48.6	62.9	51.4	22.9	45.7
KAUMBURA	47 (F:08/ M:39)	33 (F:09/ M:24)	0.0	51.5	4.4	33.3	4.3	30.3
MANGUDHO	35 (F:27/ M:08)	28 (F:20/ M:08)	17.1	64.3	14.3	60.7	11.4	37.9
KIAMARIGA	40 (F:13/ M:27)	21 (F:04/ M:17)	20.0	28.6	22.5	23.8	32.5	38.1

第一回:2014年10月、第二回:2015年03月に実施。注) F = 女性、M = 男性 *Source: JICA Team*

(2)市場調査

第一、第二優先作物を選定するにあたり、農民グループメンバーは単に市場調査で取引価格が高かったという理由ではなく、その作目に対する経験や技術要求度、経済的(投入)栽培可能性や嗜好・興味、資機材調達可能性なども考慮して選定していることが作目決定会議に参加した調査団員などから報告されている。

各農民グループの優先作目のリストは以下のとおり。

表 8.2.5 優先作目 (Batch 1 パイロットサイト)

地区	サブ・カウンティ	農民グループ	第一優先作物	第二優先作物
現行 SHEP アプローチ非実施サブカウンティ (SHEP 活動非重複サブカウンティ)				
Olopito	Narok North	Olopito Irrigation Scheme	Green Maize	Dry Beans
Mdachi	Ganze	Mdachi scheme	Okura	Black Nightshade
G/Muthaiga	Laikipia west	Gatitu-Muthaiga	Cabbage	Bulb Onion
Murachake	Mbeere North	Ukulima Bora S.H.G	Green Maize	Tomato
Kaben	Marakwet East	Kaben Irrigation Scheme	Tomato	Green Gram
Tumutumu	Igembe South	Bainthanga Water Project	Water Melon	Onion
現行 SHEP アプローチ実施サブカウンティ (SHEP 活動重複サブカウンティ)				
Kasokoni	Taveta	Ngoyaki Foundation C.B.O	Tomato	Capsicum
Muongano	Tharaka South	Turkey Self Help Group	Tomato	Water Melon

Source: JICA Team

表 8.2.6 優先作目 (Batch 2 パイロットサイト)

地区	サブ・カウンティ	農民グループ	第一優先作物	第二優先作物
Challa/Tuhire	Taveta	Boresha Kilimo	Tomato	Green Maize
Shulakino	Narok North	Shulakino Irrigation scheme	Tomato	Kale
Kaumbura	Igembe South	Kithanga SHG	Green Maize	Tomato
Mangudho	Ganze	Mangudho Irrigation scheme	Tomato	Green Maize
Kiamariga/Raya	Laikipia West	K-Raya Irrigation scheme	Garlic	Cabbage <i>Source: JICA Team</i>

Gatitu/Muthaiga 地区の農民グループメンバーはキャベツ(第一優先作物)とタマネギ(第二優先作物)を選択した。彼らはそれら作物の栽培コスト(農薬肥料)が掛かる点を市場調査により認識していたが、投入資材の共同購入による生産コストの削減を期待してグループとしての第一優先作目をキャベツと選定した。キャベツとタマネギでどちらを優先上位とするかは伯仲した模様であったが、タマネギはそのまま第二優先作目として選定された。

また Olopito と Kaben 地区の場合、農民グループメンバーは優先作物選定時点での農民事務の期間と灌漑水の利用可能性時期を考慮して、園芸作物の方が換金作物としては優位性があるにもかかわらず、天水条件下で栽培できる主食として重要な穀類(トウモロコシなど)を優先作物に選んだ。その他のいくつかの地区では実際に農民事務が終了した後の灌漑用水が利用可能な事を期待した優先作目決定が行われている。

Mdachi 地区の農民グループメンバーは Giant African Nightshade を第二優先作物として選択している。本作物品種は LISA 技術導入試行でも紹介され、当地区ではケニア伝統野菜普及での展示栽培/栽培実証品種として Amaranth や Spider Plant と共に選定されている。メンバーに過去栽培歴を持つ者がいた事や、嗜好・興味、技術要求度が妥当(栽培が難しくない)との判断から選出された。

8.2.2 低投入持続型農業 (LISA) 技術の導入試行

低投入持続型農業技術(LISA 技術)は Batch 2パイロットサイトが選定される予定の5つのサブ・カウンティの Batch 1パイロットサイト4地区に導入試行した。

需要主導型アプローチとして実施した「LISA 候補技術説明/選定ワークショップ」で3候補技術(ケニア伝統野菜導入、Push-pull 式害虫防除法、ボカシ肥施用)の詳細説明の後、農民グループメンバーは技術内容への興味/嗜好、技術的実施可能性などの検討をもとに優先順位をつけ、その中から2つの候補技術を選抜した。

更にケニア伝統野菜導入を導入試行技術として選んだ農民グループは、いくつかの候補作目/品種から上記同様に3品種を選択した。

最後に農民グループの選択した2種類の技術について、それぞれ代表農家(男女それぞれ1名)2名を選定しパイロット農家とした。

表 8.2.7 各地区に選定された LISA 候補技術

スキーム	順位	LISA 候補技術	メモ
Mdachi (ガンゼ)	1	ケニア伝統野菜	
	2	プッシュ-プル技術	
	3	ボカシ肥	
Olopito (北ナロック)	1	ケニア伝統野菜	
	2	ボカシ肥	再検討後、プッシュ-プル技術との差替え希望
	3	プッシュ-プル技術	
Gathitu/ Muthaiga (西ライキピア)	1	ケニア伝統野菜	
	2	プッシュ-プル技術	
	3	ボカシ肥	
Tumutumu (メルレー)	1	ケニア伝統野菜	
	2	ボカシ肥	
	3	プッシュ-プル技術	

Source: JICA Team

導入試行実施前に開催された「LISA 候補技術説明/選定ワークショップ」で、参加農民グループは「ボカシ肥施用」についてそのコストや材料(内容物)の入手方法について十分な説明を受けその実施可能性を検討した結果、Tumutumu を除く全ての農民グループがボカシ肥施用を見送った。

実施を検討した農民グループは

- ・ ボカシ肥は材料コストが掛かる上に、ヨーグルト、砂糖などを量的に確保する事が困難
- ・ 近郊で入手可能な Molasses grass 等をボカシ肥作成に必要な砂糖の代替にすることを検討したが、運搬手段等の支援が SCIO の方から受けられない

などの理由で、採用を断念、他の候補技術を採用することとした。

ケニア伝統野菜導入および Push-pull 技術展示に関する活動は、2014年に起きた2000年以降最悪といわれた長引く干ばつによる水不足の影響を直接受けた形となった。

全ての天水圃場での実証/展示栽培は無降雨により作物が枯死した。Mdachi 地区では期待される時期に全く雨が降らず圃場準備や播種が全く出来なかった事に加え、その後突発的に発生した短期間の大雨による洪水で圃場の表土の流失、湛水などの被害を受けた。

表 8.2.8 LISA 技術導入試行、途中経過 (2014年8月時点)

1) Push-pull

地区(農家 No.)	圃場準備	播種	生育状況	収穫	備考	
Mdachi	1	O	X	---	---	雨期初めの洪水により播種が出来なかった
	2	X	---	---	---	雨期初めの洪水により圃場準備が出来なかった
Olopito	1	O	O	O	X	早魃による水不足と病害で収穫に至らず
	2	O	O	X	---	トウモロコシ、ネピアグラス共に早魃による水不足で枯死
Gatitu/ Muthaiga	1	O	X	---	---	早魃による水不足で播種が出来なかった
	2	O	O	O	---	干ばつ被害の後、再播種を別の圃場で実施した

天水条件下で栽培。 O: 開始済み、X: 未開始または枯死

Source: JICA Team

Tumutumu 地区は圃場準備が出来なかった

2) ケニア伝統野菜導入試行 (KTVs)

地区(農家 No.)	圃場準備	播種	生育状況	収穫	備考	
Mdachi	1	O	O	O	---	雨期初めの洪水後、5月に庭先圃場に再播種
	2*	O	O	O	O	洪水後に庭先育苗圃場に再播種し灌漑圃場に定植。7月より収穫中
Olopito	1*	O	O	O	---	早魃による枯死の後、6月より灌漑圃場にて再播種
	2*	O	O	O	---	早魃による枯死の後、6月より灌漑圃場にて再播種
Gatitu/ Muthaiga	1	O	O	X	---	早魃の水不足による発芽不良の後に枯死
	2*	O	O	O	O	6月より収穫中、現在作付圃場(面積)を拡張中
Tumutumu	1*	O	O	O	O	6月より収穫中
	2*	O	O	O	O	6月より収穫中

* が付いた農民は灌漑状況下で栽培

Source: JICA Team

O: 開始済み、X: 未開始または枯死

LISA 技術導入・実証/展示栽培は2014年3~4月に農民グループメンバーの期待を受けながら順調に開始され、近隣農家もケニア伝統野菜の種子などを自家購入しパイロット農家を模倣しようとしたが、干ばつによりその多くが栽培を断念した。一部の農家が灌漑水を利用可能な圃場に移動してケニア伝統野菜の栽培を再開した。

ケニア伝統野菜導入で灌漑用水を利用できた農民は、よい収穫を得る事ができ、栄養価の高い食材として自家消費に加えて市場での販売による現金収入の途も得ることが可能であった(一部では地域で一般的に栽培されているケールよりも市場価格が高かったケースも観察された)。全ての Push-pull 式虫害防除法と一部のケニア伝統野菜導入の実証/展示圃

場のように灌漑用水が利用できない(天水栽培下での)状態での栽培では Gatitu-Muthaiga と Mdachi 地区のパイロット農家のように収穫まで行き着けなかった例が観察された。

2014年の本雨期後(8月)に各担当 SCAO、DAEO および FEO とパイロット農民やケニア伝統野菜導入フォロー農民(種子を購入した者)とその近隣農民、その他農民グループメンバーに対し、候補技術についての評価および全グループ内メンバーへの普及を希望するか否かを、面談および聴き取り方式で行う「LISA 技術」評価調査(会)を実施した。

表 8.2.9 LISA 技術評価要約 (例 : Gatitu-Muthaiga 地区でのケニア伝統野菜)

Gatitu/Muthaiga 地区 (ケニア伝統野菜)		
進捗/実績	導入の効果/誘引要素	実施における課題
1. パイロット農民による実証・展示栽培と複数の農民によるフォロー栽培 2. Mnavu (Giant-african Nghtshade)、Managu (Orange-fruited Nightshade) および Saget (Spider plant) の灌漑栽培は成功裏に実施された 3. Mnaveが他作目と比較して優良な成績で、グループ内では最も人気があった 4. 干ばつにより天水栽培では結果が出なかった 5. フォロワー農民による栽培は水不足と提供された技術アドバイスにしたがわなかったため不調なものも見受けられた 6. 他にも種子を購入した農民がいたが、干ばつにより作付けを断念	1. 他の一般的な園芸作目に比べて生産コストが安く生産できる点が報告されている 2. 他の園芸作目に比べ病虫害が少ないので農薬などの使用が軽減された 3. 栄養価の高さ 4. 換金作物として家計への貢献が期待できた 5. 農民からは再度の種子調達を希望される 6. 農民グループからは展示／普及栽培のためのパイロット農場の増員および広域配置を提案された	1. 展示／実証栽培時期の天候不順による水不足が発芽の低下を起し、全体的な不作となった 2. Sagetについてはかん林で評判が高かったため試験導入したが、域内に好適な市場が形成できなかった 3. 調理方法の紹介・講習会等の希望が出た 4. 郡農業技官による継続的なフォローが必要

Source: JICA Team

上述の様に、深刻な干ばつによりほとんどのパイロット農民が Push-pull 式虫害防除方およびケニア伝統野菜の天水圃場での実証/展示栽培を中断した。ケニア伝統野菜では灌漑圃場による再播種直後の評価であったため、一部パイロットおよびフォロワー農民は栽培、収穫の途中であった。

8.3 SHEP アプローチおよび LISA 試行の効果

8.3.1 SHEP アプローチ部分導入フォローアップ調査

各パイロットサイトのモデル農民グループメンバーが、SHEP アプローチ部分導入での研修/実践による市場調査(とそれに伴う作付けカレンダーの改変または新調)および農業生産・経営記録を継続的に行っているかを確認・分析する目的で、2015年7月に聴き取り調査を実施した。SCAO および FEO より、「簡易市場調査および作付けカレンダー作成ワークショップ」「営農収支記録研修」以後にモデル農民グループメンバーが個人またはグループ内小グループ単位で1)市場調査を実施した事があるか、2)農業生産/出納記録などを記録し

ているか、についておおよその割合(または実数)の報告があった。

表 8.3.1 フォローアップ調査(2015年7月)結果 (Batch 1パイロットサイト)

地区	農民グループ	1) 市場調査			2) 経営収支記録		
		計	女	男	計	女	男
Olopito	Olopito Irrigation Scheme	21	10	11	25	12	13
Mdachi	Mdachi scheme	3	1	2	2	1	1
G/Muthaiga	Gatitu-Muthaiga	6	1	5	10	2	8
Murachake	Ukulima Bora S.H.G	5	3	2	16	9	7
Kaben	Kaben Irrigation Scheme	**	**	**	21	6	15
Tumutumu	Bainthanga Water Project	1	0	1	**	**	**
Kasokoni	Ngoyaki Found. CBO	---	---	---	---	---	---
Muongano	Turkey Self Help Group	2	0	2	2	0	2

T; Total, F; Female, and M; Male

Source: JICA Team

表 8.3.2 フォローアップ調査(2015年7月)結果 (Batch 2パイロットサイト)

地区	農民グループ	1) 市場調査			2) 経営収支記録		
		計	女	男	計	女	男
Challa/Tuhire	Boresha Kilimo	16	6	10	16	6	10
Shulakino	Shulakino Erg. scheme	14	6	8	21	7	14
Kaumbura	Kithanga SHG	---	---	---	---	---	---
Mangudho	Mangudho Irrigation scheme	2	0	2	**	**	**
Kiamariga/Raya	K-Raya Irrigation scheme	4	1	3	6	2	4

T; Total, F; Female, and M; Male

Source: JICA Team

市場調査は、いくつかの地区でモデル農家グループ単位として代表者を選出して行う市場調査は第一回目以降実施されていなかったが、農作期の初めなどに個人的、もしくは小人数の“内輪のグループ”による価格調査等が行われていた。Batch 2パイロットサイト内のモデル農民グループでは、「簡易市場調査および作付けカレンダー作成ワークショップ」にて作成(2014年11月)された作付けカレンダーを今回初めて使用していたため、Kaumbura, Mangudho および Kiamariga-Raya 地区ではほとんど実施されていなかった。

経営収支記録は、市場調査よりも多くのモデル農民グループメンバーにより実践されていたが、その記録項目は資機材購入が主である事が報告されている。

一方で、多くの農民グループが、地区内の多くの農民は未だ単独での農作物生産と農家経営を行っているが、園芸作物が多かった農民グループが選定した、優先作物栽培に関する資機材の共同購入や共同集/出荷などのグループ行動計画等は、灌漑用水が利用可能となった後に実施する予定であると表明している。

このフォローアップ調査時に本プロジェクトの営農支援活動として実施された「SHEPアプローチ部分導入」に関連したその研修/演習や実践による効果が以下のとおり報告されている。

- モデル農業グループメンバー以外の近隣に住む多くの地区農民が、研修を受けて帰って来た代表農民から技術情報を共有していた
- 近隣の別の農民グループが各種研修を聴講しに訪れ、内容を学習して帰った
- Mdachi 地区のモデル農民グループは、近郊の街で市場調査を行うに当り、グループ内で農民代表調査団のバス代金の寄付を募った
- Tumutumu 地区では農民グループが全員同じ仕様/色の記録用紙とフォルダーを用意しグループとしての一体感を高め、記録の比較が容易にしようと試みた
- 経営収支記録の重要性について、地区内農家の多くに理解者が増えた
- 特に生産物の販売における収支記録の重要性が農民グループメンバーに理解された

上述したフォローアップ調査結果、および、前述した「2)園芸栽培技術と収穫後処理の実施 (GHCP&PHHT 評価)」に関する調査結果などから、SHEP アプローチ部分導入による一連の研修シリーズや日常の営農活動で研修内容の実践が農民グループメンバーに定着しており、研修により得たそれら知見/経験がメンバー農民の「市場志向型農家経営」意識の醸成に確実に寄与しているものと結論付けられた。

8.3.2 市場調査による優先作物選定

第一、第二優先作物を選定するにあたり、農民グループメンバーは単に市場調査で取引価格が高かったという理由ではなく、その作目に対する経験や技術要求度、経済的(投入)栽培可能性や嗜好・興味、資機材調達可能性なども考慮して選定しているのが、作目決定会議に参加した調査団員などから報告されている。いくつかの地区では、実際に農民事務が終了した後の灌漑水が利用可能な条件下での優先作物決定が行われている。ある複数の地区農民グループメンバーは優先作物選定時点での農民事務の期間と灌漑水の利用可能性時期を考慮して、園芸作物の方が換金作物としては優位性があるにもかかわらず、天水条件下で栽培できる主食として重要な穀類(トウモロコシなど)を優先作物に選んだ。

表 8.3.3 モデル農民グループによる優先作物の作付け戸数 (Batch 1 パイロットサイト第二回)

地区	サブ・カウンティ	第一優先作物	*戸数	第二優先作物	*戸数
Olopito	Narok North	Green Maize	24	Dry Beans	20
Mdachi	Ganze	Okura	7	Black Nightshade	7
G/Muthaiga	Laikipia West	Cabbage	17	Bulb Onion	12
Murachaki	Mbeere North	Green Maize	nil	Tomato	nil
Kaben	Marakwet East	Tomato	2	Green Gram	10
Tumutumu	Igembe South	Water Melon	nil	Onion	nil

Source: JICA Team

表 8.3.4 モデル農民グループによる優先作目の作付け戸数 (Batch 1 パイロットサイト第三回)

地区	サブ・カウンティ	第一優先作物	*戸数	第二優先作物	*戸数
Olopito	Narok North	Green Maize	29	Dry Beans	23
Mdachi	Ganze	Okura	3	Black Nightshade	0
G/Muthaiga	Laikipia West	Cabbage	13	Bulb Onion	12
Murachake	Mbeere North	Green Maize	1	Tomato	1
Kaben	Marakwet East	Tomato	8	Green Gram	21
Tumutumu	Igembe South	Water Melon	0	Onion	0

Source: JICA Team

上表の作付け戸数は実際に収穫および市場での販売ができた戸数を表している。モデル農民グループメンバーの中には作物収穫とその収穫物の市場での販売まで行き着かなかったケースもあり、また主食穀類の場合は収穫物を市場で販売せず自家消費するケースが大変多く、生産量はともかく、自家消費分は数字として販売収益にはならないので経営収支には出てこない。また多くの場合、農民は栽培放棄や収穫出来なかった作目の記録については破棄していて調査時に報告しない傾向が高く、優先作物が実際どれくらい栽培されたかを追跡/確認する際に大変な障害となった。

表 8.3.5 モデル農民グループによる優先作目の作付け戸数 (Batch 2 パイロットサイト第二回)

地区	サブ・カウンティ	第一優先作物	*戸数	第二優先作物	*戸数
Challa Tuhire	Taveta	Tomato	28	Green Maize	34
Shulakino	Narok North	Tomato	4	Kale	0
Kaumbura	Igembe South	Green Maize	3	Tomato	0
Mangudho	Ganze	Tomato	2	Green Maize	0
Kiamariga/Raya	Laikipia West	Garlic	10	Cabbage	4

Source: JICA Team

また Batch 2パイロットサイトの第2回調査(2015年3月)は、第1回調査(2014年10月)のわずか半年後で、農民事事は未着工で、しかも雨期終了時であったため、灌漑用水を想定した優先作目の作付け戸数が低くなっているのはやむを得ない。このような時期で、SHEP 手法による市場調査を基にした優先作物選択することは難しく、その栽培が彼らの農家経営における増収増益に寄与したかを分析/判断するには経過時間が短過ぎたと考えられる。

実際、灌漑用水利用を想定し優先作目を園芸作物としたモデル農民グループメンバーよりも、天水条件を想定し主食穀類(トウモロコシ、マメ類)を優先作目として選んだモデル農民グループメンバーの方が、灌漑用水ができなかった調査時における「優先作目の作付け戸数」は多くなっている。

また、複数の地区農民グループメンバーは、優先作物選定する際に、灌漑用水の使用を考慮すると、換金作物としての園芸作物の方が優位であるにもかかわらず、天水条件で栽培できる穀類(トウモロコシなど)を選んでいる。また、Tumutumu 地区ではモデル農民グループが「灌漑用水が使えるようになってから一連の優先作目栽培を開始する。」としてい

るため、優先作物選定時点で、作付け戸数が全くない状態となった。

その他の意見として、SCAO や地域担当普及員(FEO)は、本プロジェクトでの営農支援活動を含む業務量の多さについて指摘している。SCAO は業績契約(Performance contract)のため年度初めに年間活動計画を作成しており、本プロジェクトの営農支援活動だけでなく本来の業務をも実施しなければならない。また、地区内農民からも生業である農作業に加えて、本プロジェクトの各種研修への参加出席、農民工事への動員などを定期的に行わなければならない。と言った疑問が一部のSCAO や農民から出ていた。

8.3.3 低投入持続型農業(LISA) 技術評価

「低投入持続型農業(LISA) 技術」評価調査(会)や通常の村落巡回運営管理時に、パイロット農民およびフォロワー農民から出た意見を分析評価した。ケニア伝統野菜導入およびPush-pull 式虫害防除法の展示/実証栽培による影響は以下のとおり。

(1)ケニア伝統野菜導入

<利点/効果>

- 1) ケニア伝統野菜は食材としての多様性だけでなく、収入創出に貢献した
- 2) ケニア伝統野菜は半乾燥地の農村の栄養摂取機会の多様化に役立った
- 3) 他の園芸作物(特にキャベツやケールなど在来種)に比べ病虫害の発生頻度が低いことから減農薬となり、容易で低コストで生産できる
- 4) 多くの地域で他の園芸作物と見劣りしない価格で販売できる市場が形成されている
- 5) ケニア伝統野菜は固有種である事で地域の気候土壌に適応しやすく、更にいくつかの品種は自生している場合がある
- 6) いくつかの地区(特筆すべきは Mdachi および Olopito 地区)の農民達は Giant African Nightshade、Amaranth および Spider plant の地方固有種を有しており、その栽培・利用方法に伝統的な知識を持っていた。
- 7) 一部の伝統野菜は家畜の薬用などとしても利用可能なことが判明した
- 8) アブラナ科の葉物作物との輪作作物として葉物野菜連作による病虫害の軽減に資する事ができる

<問題点/考慮すべき点>

- 1) Olopito および Gatitu-Muthaiga 地区では特に Spider plant の発芽率が顕著に悪かった。これが種子品質由来のものなのか気候・土壌など土地の特性由来なのかを判別する必要がある

(2)Push-pull 式虫害防除法

<利点/効果>

- 1) 害虫防除に関して農薬を減らす事ができるので生産コストを削減できる
- 2) 間作される Desmodium によって土壌が被覆されるので雑草防除と土壌水分保持に有効
- 3) マメ科植物の Desmodium による窒素固定により圃場土壌の肥沃度が向上する

- 4) 間作作物の土壌被覆により土壌侵食/流亡を防ぐ事ができる
 - 5) 圃場周囲に植付けられる Napier grass により トウモロコシの周囲が垣根で囲われた状態となり、放牧中の牛などによる (Napier grass が囹餌となり) トウモロコシの食害が軽減される
 - 6) 農薬散布だけでなく雑草防除/駆除に掛かる費用も削減できる
 - 7) 家畜飼料作物として Napier grass や Desmodium が地区内で高い需要を示した
- <問題点/考慮すべき点>
- 1) Napier grass の安定供給と調達可能性の拡大
 - 2) ケニア種子公社認証の Desmodium 種子の発芽力の低さ
 - 3) 一部の病害(Maize Lethal Necrosis)への対応

結論として、モデル農民グループおよび地区内農民達により、ケニア伝統野菜および Push-pull 式虫害防除技術の導入・普及拡大は合意された。また、農民グループからは、展示/普及栽培のためのパイロット農民の増員および広域配置を提案され、農民からは再度の種子販売、特に Push-pull 技術に必要な Napier grass の調達を希望される結果となった。

8.4 SHEP アプローチおよび LISA の教訓と提言

これまで確認、分析、評価を行ってきた本プロジェクト営農支援活動から得られる教訓および今後効果的な支援活動を継続するための提言は以下のとおりである。

(1)モデル農民グループとメンバーの選定

Batch 1パイロットサイトにて選定されたモデル農民グループの多くは SHEP アプローチにおける選定基準に適合したが、いくつかのケースで SCAO は困難に直面した。

Mdachi 地区には登録された農業生産/マーケティングに関する活動を行っている既存のグループが存在しなかった。選定されたモデル農民グループは当該地区の水利組合で活動的な50名の会員によって編成された。

Gatitu-Muthaiga 地区では Gatitu 地区と Muthaiga 地区のそれぞれで灌漑グループとして登録されていた2グループから各区画の代表者として50人を均等に選出してモデル農民グループメンバーとした。

一方、ある地区では選定された既存農民グループのごく一部のメンバーが灌漑予定地区内で農業生産/営農活動を行っていない事態が例外的に発生した。SCAO は厳密に SHEP アプローチ選定基準を遵守しようと当該既存農民グループを選抜した。しかし、その結果、モデル農家グループメンバーに選抜されていない水利組合員から、「地区外(つまり農民工事動員など地区内での責任を負担していない)の人間が営農支援活動に伴う研修受講や技術情報の共有などを受けている」と、非難される事となってしまった。

本パイロットサイトにおけるモデル農民グループ選抜の前提条件は、常に地区内でのグループメンバーの分布について考慮しなければならない故に多少制限されるものとなっていた。ほとんどの場合、農業生産/マーケティングに関する活動を行っている

“既存の” 農民グループはその構成メンバー分布が地区内の一部地域に偏っており、地域全体を均等に代表することを考慮する必要がない SHEP アプローチ実施地区とは異なっていた。

モデル農民グループ選抜に関するいくつかの基準の変更は調査団、SCAO を始めとする政府関係者と当該農民の緊密な検討/協議によって行われた。条件を満たす農民グループを得る事が出来た Kaumbura 地区を除く Batch 2パイロットサイトでのモデル農民グループ選考では、最大50名のモデル農民グループメンバーは地区内の灌漑ブロックの人口比に応じて配分された定数に沿って水利組合会員から民主的に選出されたものとなっている。

今後の SIDEMAN プロジェクト類似活動における新規地区での営農支援活動のためのモデル農民グループ選定については、上述した様な混乱が起きない様にモデル農民グループの構成メンバーについて地区毎に定義をしっかりと定める事を提言する。

(2)市場調査を通じた優先作目の選定と作付け戸数

優先作目の選定に関して、モデル農民グループメンバーは、市場調査の結果を踏まえつつも、市場価格の高低だけでなくその作目に対する経験や技術要求度、経済的(投入) 栽培可能性や嗜好・興味、資機材調達可能性なども考慮して選定している。いくつかの地区では実際に農民事務が終了した後の灌漑水が利用可能な事を想定した優先作目決定が行われていた。

優先作物と作付け戸数の調査結果から、実際に優先作目を灌漑用水の利用を想定した園芸作物としているモデル農民グループメンバーよりも、天水条件下で栽培できる主食穀類(トウモロコシ、マメ類)などを優先作目として選んだモデル農民グループメンバーの方が、灌漑開始前の調査時における「優先作目の作付け戸数」は多くなっている。トウモロコシ(乾燥または生食用)は全ての地区で栽培されており、穀豆類とその他のマメ科植物(エンドウなど)は、それらトウモロコシとの混作(または間作)作物として植えられている事が多い。Olopito や Tumutumumu 地区の農民達は、たとえ穀類栽培が(園芸作物栽培に比べて)換金性が低く場合によっては経営収支が赤字になる可能性が高くても、この地域では主食穀物生産が重要であると話している。また Olopito と Kaben 地区の場合、農民グループメンバーは優先作物選定時点での農民事務の期間と灌漑水の利用可能性時期を考慮して、園芸作物の方が換金作物としては優位性があるにもかかわらず、天水条件下で栽培できる主食として重要な主食穀類(トウモロコシなど)を優先作物に選んだ。

市場調査による優先作物選定の結果によると Mdachi 地区の農民グループメンバーは Giant African Nightshade を第二優先作物として選択しているが、本作物品種は LISA 技術導入試行でも紹介され、当地区ではケニア伝統野菜普及での展示栽培/栽培実証品種として Amaranth や Spider Plant と共に選定されている。メンバーに過去栽培歴を持つ者がいたことや、嗜好・興味、技術要求度が妥当(栽培が難しい)との判断から選出されたと報告されている。

今後この市場調査をもとにした優先作目選定におけるモデル農民グループメンバーの作物選定プロセスを分析し、その選定結果がリスク分散や作物多様化に寄与してい

るか確認する事を提言する。

(3)優先作目選定と作付けカレンダーの定着/効果

多くの地区で灌漑施設工事が完成前に、灌漑用水の利用を想定した優先作目の作付け戸数が低くなっている現状で、SHEP 手法による市場調査を基にした優先作物選択とその栽培がモデル農民グループの農家経営で増収増益に寄与したかを分析/判断するには経過時間が短過ぎると考えられる。

農民グループが作成した行動計画に記載されている、選定した優先作物栽培に関する資機材の共同購入や共同集/出荷などのグループ行動計画等は、灌漑水が利用できるようになった後に実施する予定であると、多くの農民グループが表明している。Tumutumu 地区ではモデル農民グループが「灌漑工事終了後に一連の優先作目栽培を開始する」としているため、作付け戸数が全くない状態となっている。

多くの場合、農民は栽培放棄や収穫出来なかった作目の記録については破棄していて調査時に報告しない傾向が高く、優先作物が実際どれくらい栽培されたかを追跡/確認する際に大変な障害となった。モデル農民グループメンバーの中には、作物収穫とその収穫物の市場での販売まで行き着かなかったケースもあった。また、主食穀類の場合は収穫物を市場で販売せず自家消費するケースが大変多く、栽培面積や生産量はともかく、自家消費分は数字として販売収益にはならないので経営収支には出てこない。

また Batch 2パイロットサイトでは、第二回調査時(2015年3月)は第一回調査(2014年10月)の僅か半年後、小雨期終了時点のものであり「簡易市場調査および作付けカレンダー作成ワークショップ」にて作成(2014年11月)された作付けカレンダーを初めて使用する時期であったため、選定作物の作付け状況などを確認するのは不可能であった。

このような状態から SHEP 手法による市場調査を基にした優先作物選択とモデル農民グループの経営収支に関する調査を、灌漑施設整備終了後にベースライン調査などを利用して実施し、同時に作付け戸数など優先作物の浸透具合などを評価することを提言する。

(4)SIDEMAN-SAL 営農支援活動での移転技術への理解と定着に関して

乾燥/半乾燥地帯の農村社会のレジリエンス強化に寄与するための技術的知見と実践的技能からなる営農支援活動で移転される SHEP および LISA 技術は、対象地域農民(グループ)への講習、ワークショップ、実演演習、会議および頻繁な交信による技術支援を通じて各地区を担当する SCAO、DAEO および FEO に移転。

個人あるいは農民グループ全体としての基本的な園芸栽培技術への適応と実践の状態の変化を把握/分析するためにベースライン調査時に併せて実施された「2) 園芸栽培技術と収穫後処理の実施 (GHCP&PHHT 評価)」に関する調査を比較すると、一連の SHEP アプローチ部分導入開始直後の第一回調査では、僅かな数/割合の農家しか「作付け前準備作業」項目としての「市場調査(Q1)」や「作付けカレンダー作成(Q2)」を行っていなかったが、導入後の第二回調査では、ほとんど全ての地区内農民グループ

のメンバーが市場調査および作付けカレンダー作成を実施していた。また第一回調査時に比べ「経営収支分析(Q20)」を行うようになった農民グループメンバーの割合は大幅に増加していた。

上述した調査結果や農村での観察から、SHEP アプローチ部分導入による一連の研修シリーズや日常の営農活動で、それら研修内容の実践がパイロットサイト内の農民グループメンバーに定着しており、研修により得た知見/経験がメンバー農民の「市場志向型農家経営」意識の醸成に確実に寄与していると考えられる。またモデル農民グループメンバーだけでなく政府職員からも LISA 技術の有効性は認識され、地区全体への導入普及の必要性が合意された。またケニア伝統野菜導入および Push-pull 式虫害防除法のパイロット農家並びに展示圃場を増員/増設することを要請された。

本件に関し、本プロジェクトの営農支援活動での移転技術への理解と定着を促進するために以下を提言する。

- 現在のモデルグループに対するベースライン調査内の 1) 作物生産および経営収支分析、2) 園芸栽培技術と収穫後処理についての実施状況、並びに 3) 組織力分析に関する継続的な調査を行うことが必要である。
- カウンティ政府は地区内モデル農家以外の水管理組合会員含む農民にこの成果が波及するよう研修対象を広げる。
- SHEP エキスパートの動員などにより SCAO のブラッシュアップのためのワークショップを開催する。

8.5 試験展示圃場の活動内容

8.5.1 試験展示圃場の活動

以下に試験展示圃場活動の概要を述べる。

(1) 予備試験圃場の実施

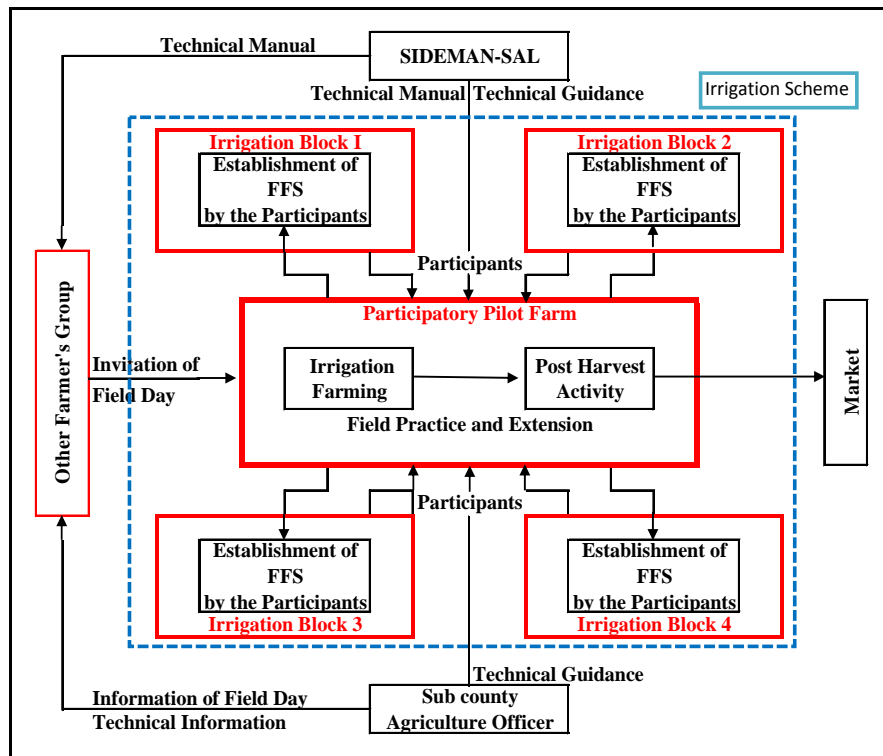
予備試験圃場は提案した技術が収量増加と節水に有効であることを明らかにするために実施する。予備試験圃場に適用する提案技術は以下のとおり。

- 湛水を防ぐために一回の灌漑水量を少なくし、灌漑間断日数を短縮する(基本的には週 2 回)。
 - 作物の根を健全に発育させるために、畦立てにより土壌中の気相を保持する。
 - 野菜収量の増加と品質向上させるため、適切な栽植距離と密度により栽培する。
- その他の技術についてはケニアの普及教材等に準じて適応する。

(2) 試験展示圃場の実施 (1) (灌漑施設の完成前にポンプを用い実施する)

試験展示圃場は、予備試験圃場で提案された技術が収量向上と節水の効果が確認された後、農民にその技術を普及させるために実施する。対象地域には灌漑農業の経験が無い農民が多い。したがって、この活動は農民参加型手法により、農民への技術普及に重点を置く。さらに、技術普及のため試験展示圃場実施中に多くの農民が圃場を見学できるようにフィールドデイを開催する。試験展示圃場はできるだけ多くの地区で実施する。各試験展示圃場の SCAO は JICA 調査団と共に技術指導を行い、SCAO

自身が試験展示圃場終了後、適応した技術の普及を実施する。下図に普及活動の流れを示す。



- Each irrigation plot select 2-3 participants for the pilot farm
- Each participant manages about 10 ridge
- Irrigation farming includes ridging, irrigation method, technologies to grow priority crops of the scheme
- Post harvest activity includes cooperative shipping, quality selection of product and preservation method of sub-standard products if possible
- Participants should establish Farmers Field School (FFS) in your field to transfer the technology after the pilot project

Source: JICA Team

図 8.5.1 普及のフロー

(3)試験展示圃場の実施 (2) (建設された灌漑施設を使用し灌漑を実施)

第3ステージの試験展示圃場の目的は、先の試験展示圃場と実際の灌漑圃場でのギャップを埋めるため、農家が実際に完成した水路から取水し、灌漑する技術を習得することである。したがって、より実用的なトレーニングとなる。

8.5.2 提案する灌漑方法

灌漑作物栽培での主な問題点は、湛水による低収量、および、多量の灌漑水の浪費である。灌漑作物の収量の改善は灌漑施設完成以前に解決すべき緊急課題である。それを達成させるために、本プロジェクトでは土壌中に適切な水分と空気を維持する以下のような方法を提案した。

適切な灌漑間断日数

適切な間断日数は水利用効率や作物の生産性の向上に大きな役割を果している。各地区では灌漑間断日数が長いため、一度に多量の水を灌漑している。これが低収量の主な原因

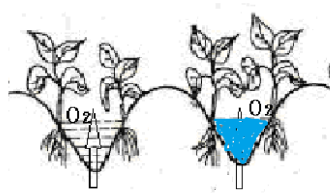
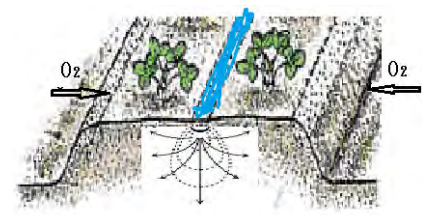
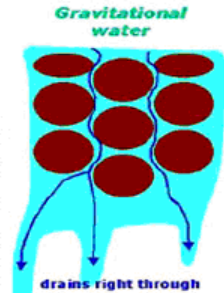

である。このようなことから、長い灌漑中断日数を短くすることを提案した。

畦立て

畦立てを施した栽培は、過剰水を速やかに根圏から排水し、空気を根圏に送り根腐れの発生を防ぐ。

現在行われている従来灌漑方法とプロジェクトが提案した灌漑方法の比較を下表にまとめた。

表 8.5.1 従来灌漑方法とプロジェクト提案の灌漑方法の比較

方法	従来灌漑方法	プロジェクト提案の灌漑方法
灌漑方法	従来型畝間灌漑	畦立て畝間灌漑
灌漑作付け方法		
灌漑の間隔	10日間隔で大量の灌漑水を供給	1週間に2度少量の灌漑水を供給
方法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> - 滞水による根腐れを起こしやすい - 灌漑水のほとんどが垂直浸透し、灌漑水利用効率は低い 	<ul style="list-style-type: none"> - 畦立ておよび適切な灌漑方法により排水条件が改善し植物の根の成長が促進される - 植物の根の近くのみ灌水するため節水効果が高い
土壌と水の関係		

Source: JICA Team

8.6 試験展示圃場の結果・分析

8.6.1 予備試験圃場

(1)目的

予備試験圃場は多くの土壌タイプが存在している Mdachi 地区で実施した。当該地区選定の理由は土壌の排水性が良および不良の土壌での結果が得られ、他の場所にその結果が適応可能であるからである。

主な確認事項は以下のとおり。

- 提案した手法が粘土質と砂質の土壌条件下で収量の向上に有効かどうか。
- 農家は提案した手法を実施することができるか。
- 従来灌漑手法と提案された灌漑手法との収量および灌漑用水量の比較。

灌漑水量を測定するために、水は一旦1000リットルタンクにくみ上げ、その水を用い灌漑を行う。

Mdachi 地区の灌漑水は塩濃度が高い。灌漑水の塩濃度が高いと、土壌中への塩濃度がより高くなることが知られている。以上の点より、土壌中の塩濃度の変化のモニタリングを実施する。



Source: JICA Team

図 8.6.1 提案する灌漑手法

(2)結果

当初は従来灌漑手法とプロジェクトが提案した灌漑手法による、収量、用水量、土壌中の塩濃度の比較を目的としていた。しかし、農民はプロジェクトが提案した手法の作物の生育が従来手法での生育より著しく良好であったため、農民は栽培開始後すぐに従来手法での栽培を止め、その畑を提案した手法に変えてしまった。したがって2つの手法での比較は不可能となった。

結果とモニタリング記録を表 8.6.1に示した。

トウモロコシの収量はサルの被害により計算することが不可能となった。

FAO Irrigation Agronomy によると、オクラの予想収量は 2 トン/ha である。各ブロックの収量はこの収量よりはるかに高い収量であった（参照：表 8.6.1）。また、栽培初期に従来灌漑手法で栽培されていた畑と、提案された手法での収量の差は大きくなかった。これは提案した技術に農民が適応できることを示している。このようなことから、提案された手法は、地域の農民が実施でき、生産性を高めるために有効であることが明らかとなった。

収量は砂と粘土質の土壌で大きく異なっている。砂質土壌での低収量は、おそらく土壌の水および養分保持力が低いことが原因である。灌漑間断日数が指示した日数より長いのは、降水量が比較的多くなっていたためである。

表 8.6.1 予備試験展示圃場の結果比較

Block	Crop	Irrigation Method	Yield T/Ha	Irrigation water amount(mm)	Production* T/100mm	Income /ha Ksh
Block A	Okra	Proose	12.8	192	6.7	738,560
Block B	Okra	Proose	5.0	248	2.0	279,048

*: Production/100mm Irrigation Water

Source: JICA Team

図 8.6.2 に示すように、土壌分析の結果から、土壌中の塩濃度の変化は一定の傾向はなく、全てのサンプルの塩濃度は適正範囲内であった。

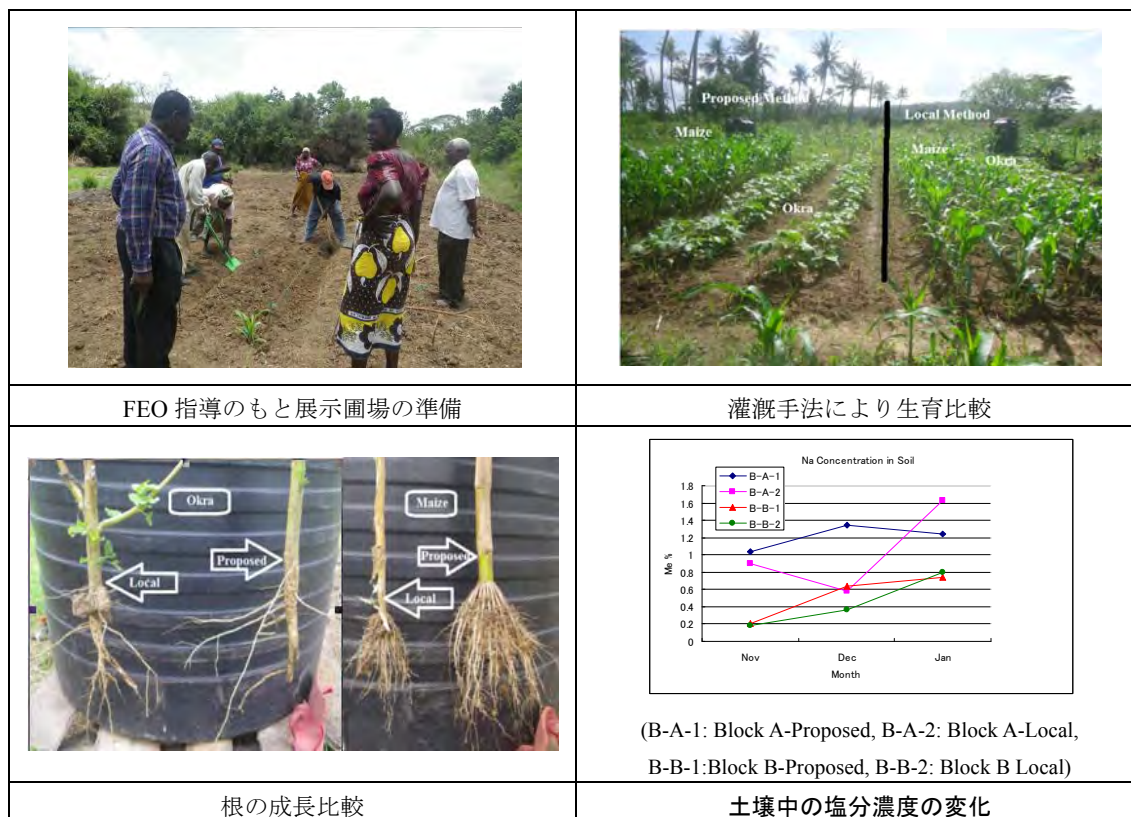


図 8.6.2 予備試験展示圃場

Source: JICA Team

8.6.2 試験展示圃場の実施

(1) 目的

予備展示圃場における結果から、提案された灌漑手法は作物の生産性向上に効果があることが証明された。この結果に基づいて、試験展示圃場における試験栽培を Batch 1パイロットサイトの4地区で実施した。その主な目的は以下のとおりである。

- 他の地区および他の作物での効果の確認。
- 農民への技術普及。
- 従来手法と提案手法との節水効果の比較。

各地区で適用する内容を下表にまとめた。

表 8.6.2 試験展示圃場の概要

Demo Farm Type	Scheme	Crop	Growing Period	Companion Plant
Test farm	Mdachi	Okra	2015 Jan - 2015 Apr	-
	Kasokoni	Okra, Tomato	2015 Feb - 2015 Jul	Onion
	Tumutumumu	Kale, Tomato, Watermelon	2015 May - 2015 Sep	Onion
	Gatitu/Muthaiga	Cabbage	2015 May - 2015 Sep	-
Actual irrigation farm	Kasokoni	Tomato	2015 Oct - 2016 Feb	Onion

Source: JICA Team

(2)試験展示圃場の結果

各試験展示圃場の結果を表 8.6.3にまとめた。結果の詳細は Annex 5に示した。地区毎の主な試験結果を以下に示す。

表 8.6.3 試験展示圃場における試験結果概要

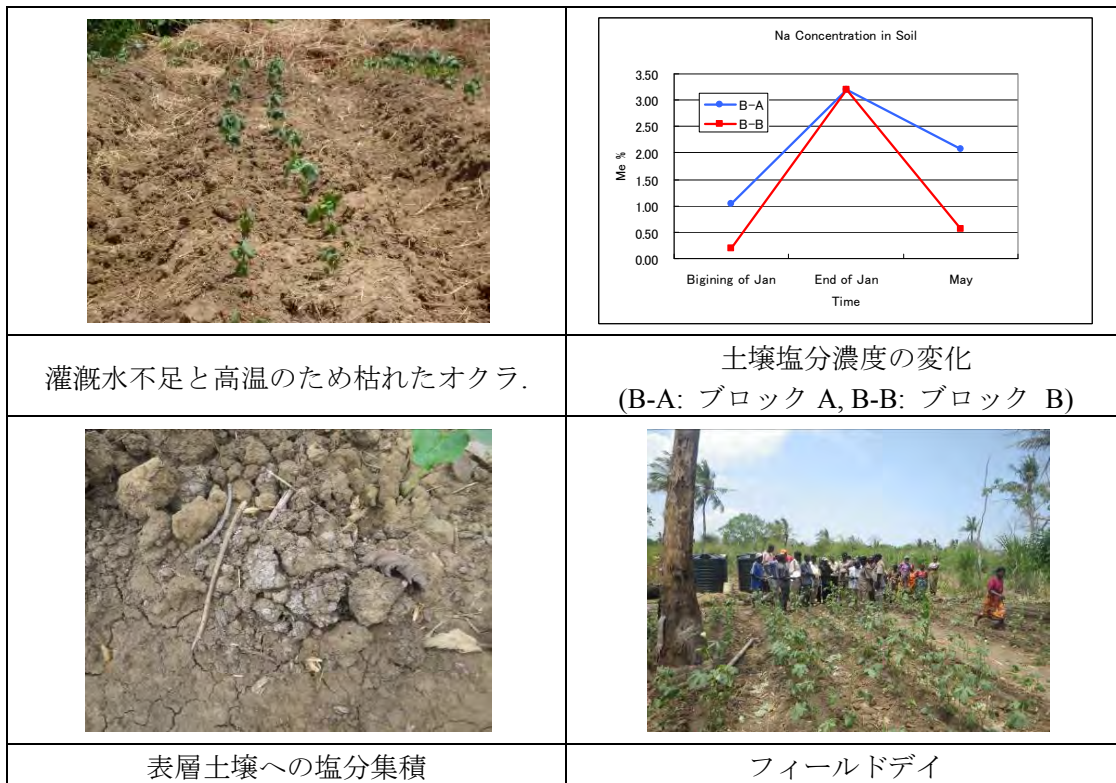
圃場タイプ	地区	ブロック	作物	灌漑手法	収量 (ton/ha)	灌漑用水 (mm)
試験展示圃場	Mdachi	A	オクラ	提案手法	3.8	202
				従来手法	0.8	202
		B	オクラ	提案手法	1.4	296
				従来手法	0.2	296
	Kasokoni	A	オクラ	提案手法	7.0	76
				従来手法	17.9	243
			トマト	提案手法	5.4	76
				従来手法	15.0	217
		B	オクラ	提案手法	3.7	244
				従来手法	2.8	878
			トマト	提案手法	24.3	314
				従来手法	11.3	1,085
	Tumutumumu	A	ケール	提案手法	14.1	252
			スイカ	提案手法	-	250
		B	トマト	提案手法	38.0	200
			スイカ	提案手法	19.3	125
	Gatitu/Muthaiga	A	キャベツ	提案手法	182.0	111
				従来手法	56.0	429
B		キャベツ	提案手法	126.0	283	
			従来手法	49.0	450	
灌漑された圃場	Kasokoni	A	トマト	提案手法	60.8	124
				従来手法	31.2	353
		B	トマト	提案手法	59.1	94
				従来手法	46.2	412

Source: JICA Team

(3)Mdachi 地区

試験展示圃場は高温で乾期である1月8日から実施した。以下に主な内容を示す。

- 1) ブロック A と B の収量は予備試験の収量よりはるかに低くなった。しかしながら、ブロック A は FAO の予想収量である 2 トン/ha を超えた。
- 2) ブロック B の収量は予備試験よりはるかに低く、土性が砂質のため水分保持力が低く、さらに高温下で灌漑間断日数を長くしたため、水不足によるものと思われる。
- 3) 提案した手法による収量はブロック A, B ともに従来手法より高くなっていた。



Source: JICA Team

図 8.6.3 Mdachi 地区の試験展示圃場

(4) Kasokoni 地区

1) テストファーム

試験展示圃場は雨期直前の2015年2月初旬から開始された。以下に主な結果を示す。

ブロック A

従来灌漑手法でのオクラとトマト収量は、提案された灌漑手法での収量より高くなった。この主な原因は以下のとおりである。

- 提案された灌漑手法のトマトは病害の影響を著しく受けた。
- 両灌漑手法の間断日数が乾期にもかかわらず指示した日数より長くなっていた。提案した手法の一回の灌漑水量が従来灌漑手法に比べ少ないため、作物の生育を著しく阻害した。
- 従来灌漑手法の畑の栽植密度が高く、その畑の面積が小さかったため相互遮蔽が発生しなかったため、従来手法を採用した作物の生育が良好となった。

ブロック B

- 提案された灌漑手法で栽培した2つの作物の収量は、両作物共に従来手法より高くなった。
- オクラの収量が比較的低い原因は、生育初期の高温、乾燥による厳しい気象条件の影響を受けたものと思われる。
- 提案された灌漑手法の灌漑用水量は従来灌漑手法より著しく少なく、トマトでは1/4、オクラでは1/3であった。
- 灌漑間断日数は3~5日で適切に灌漑が実施された。




	
フィールドデイ(FEOによる灌漑手法の説明) (ブロック B)	病害の被害を受けたトマト (ブロック A)
	
従来灌漑手法 (Basin irrigation)(ブロック B)	従来灌漑手法と提案した灌漑手法によるト マトの生育比較 (23 rd April)(ブロック B)

図 8.6.4 Kasokoni 地区の試験展示圃場 (テストファーム)

Source: JICA Team

2) 実際の灌漑施設を利用した試験展示圃場

試験展示圃場は雨期の2015年10月から2016年2月に実施された。主な結果を以下に示す。

- 提案された手法は、トマトの収量はケニアの平均収量 21 トン/ha の約 3 倍 59.1 ~60.8 トン/ha であった。
- 提案された手法で使用した灌漑水量は、従来法の約 1/3~1/4 であった。
- 第 2 回目結果は、第 1 回目と比較し収量が約 2~12 倍と飛躍的に増加した。(下表参照)

その理由は以下の 3 点である。

1. 第 1 回目は、トマト栽培にとって気温が多すぎ、移植後の乾燥と高温でかなりの被害発生したこと。
2. 第 1 回目は、栽培期間中に病虫害が発生したこと。
3. 第 2 回目は適切な栽培方法により病虫害防御できたこと。

表 8.6.4 第 1 回目と第 2 回目のテストファーム結果の比較

Field Type	Block A Yield (t/ha)		Block B Yield (t/ha)	
	Proposed	Local	Proposed	Local
1st Test Demo-Farm	5.4	15.0	24.3	11.3
2nd Actual irrigation Demo-Farm	60.8	31.2	59.1	46.2

Source: JICA Team

<p style="text-align: right;">Date :25/1/2016</p>  <p>剪定と支柱への再補強作業 (B-2 地区)</p>	<p style="text-align: right;">Date : 26/1/2016</p>  <p>収穫物の選別作業 B-2、B-3 地区</p>
<p style="text-align: right;">Date :27/1/2016</p>  <p>病害虫防御のための薬剤散布</p>	<p style="text-align: right;">Date : 27/1/2016</p>  <p>灌漑施設からの直接灌漑 (B-2 地区)</p>

Source: JICA Team

図 8.6.5 Kasokoni 地区の試験展示圃場 (実際の灌漑施設を利用した試験展示圃場)

(5)Tumutumu 地区

試験展示圃場における試験栽培は、乾期で比較的低温気候である5月末に開始された。以下に主な結果を述べる。

ブロック A

- 全ての作物が 8 月中旬まで良好に生育していた。しかしながら、9 月にケールは牛に食われ、タマネギとスイカは盗まれたため、参加者は落胆し、全ての活動を中断した。このような状況からその後の収穫量は測定不可能となった。
- 9 月中旬までのケールの収量は 14.1 トン/ha で、ほぼ全国平均に相当する。収量は食害を受けなければ全国平均を大幅に超えたものと思われる。

ブロック B

- トマトの苗移植後、参加者は灌漑を一週間行わなかったため約半分の苗が枯死した。しかし、参加者が余剰の苗を準備していなかったため、再移植が不可能であった。
- 生育初期に多くの苗が枯死したにもかかわらず、トマトの収量は全国平均の約2倍に相当する 38t/ha と高収量を得た。
- スイカは動物の食害を防ぐため早めに収穫した。そのため、灌漑用水量はトマトより少なくなっている。





	
ケール栽培のフィールドデイ(ブロック A)	牛に食われたケール(ブロック A)
	
枯死したトマト (Block B)	再成長したトマト (Block B)

図 8.6.6 Tumutumu 地区の試験展示圃場

Source: JICA Team

(6)Gatitu/Muthaiga 地区

試験展示圃場における試験栽培は、比較的低温気候である5月末に開始された。以下に主な結果を説明する。

ブロック A

- 提案された灌漑手法によるキャベツの収量(182 トン/ha)は従来灌漑手法での収量(56 トン/ha)より3倍弱高くなっていました。なお、この従来灌漑手法の収量でさえも Laikipia County の収量の約2倍に相当している。
- 灌漑用水量は111mmで非常に低かった。その原因は、6月に多量の降雨があり、気温が低く、土壌の水分保持容量が高く、灌漑を必要としない期間が長かったためである。
- 提案された灌漑手法による用水量はローカル手法の約1/4であった。

ブロック B

- 提案された灌漑手法の灌漑用水量は従来灌漑手法の約 1/2 であった。
- 提案された灌漑手法での収量は従来灌漑手法の約 2.5 倍であった。
- 水に対する生産性は従来灌漑手法の約 4 倍であった。



図 8.6.7 Gatitu/Muthaiga 地区の試験展示圃場

Source: JICA Team

8.6.3 試験結果のまとめ

試験展示圃場の重要な課題である灌漑用水量および収量の比較、塩類集積を以下に取り纏めた。

(1) 灌漑用水量と収量の比較

従来灌漑手法と提案した灌漑手法の収量および灌漑水量の比較可能なデータを表 8.6.5 にまとめた。主な結果は以下に示す。

1. 実際の灌漑施設を用いた試験展示圃場（トマト栽培）の提案した灌漑手法で、FAO の平均収量 21.0 トン/ha の 3 倍近い 59.1～60.8 トン/ha の高収量を記録した。
2. 提案した灌漑手法における灌漑用水量は、従来灌漑手法の約 1/3～1/4 であった。
3. 全ての試験区の作物収量は、提案した灌漑手法で、従来灌漑手法より 1.5～2 倍近い高い収量を記録した。（病害虫の影響を受けたものを除く）これらの記録された収量の中には、FAO の平均収量を遥かに上回るものも存在した。

以上の結果から、提案された手法は、節水および収量向上の面から非常に効果的な手法であることが証明された。

表 8.6.5 従来灌漑手法と提案した灌漑手法の収量および灌漑水量の比較

Scheme	Demo Farm Type	Crop	Block	Irrigation Method	Yield (t/ha)		Water Amount (mm / total growing period)		Growing period	
					Demo Farm	FAO	Irrigated Water	Crop water need ^{*1*2}		
Kasokoni	Test farm	Okra	A	Proposed	7.0 ^{*3}	2.0	76	502	Dry to Rainy season 2015 Feb- Jul	
				Local basin	17.9		243			
			B	Proposed	3.7		244			
			Local basin	2.8	878					
		Tomato	A	Proposed	5.4 ^{*3}		76			
				Local basin	15.0		217			
	B		Proposed	24.3	314					
			Local basin	11.3	1,085					
	Actual irrigation farm	Tomato	A	Proposed	60.8	21.0	124	400-800		Rainy to Dry Season 2015 Oct to 2016 Feb
				Local basin	31.2		353			
B			Proposed	59.1	94					
			Local basin	46.2	412					
Gatitu/Muthaiga	Test farm	Cabbage	A	Proposed	182.0	25 - 35	111	350-500	Dry Season 2015 May to Sep	
				Local Furrow	56.0		429			
			B	Proposed	126.0		283			
				Local Furrow	49.0		450			

*1 Journal of Basic and Applied Sciences, 6(9): 196-206, 2012 V.C. Patil, 196

Source: JICA team

*2 FAO CHAPTER 3: CROP WATER NEEDS <http://www.fao.org/docrep/s2022e/s2022e07.htm>

*3 Crops was damaged by insect and disease.

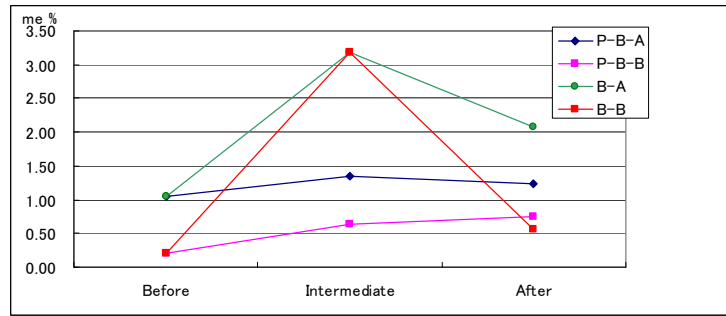
(2) 土壌中の塩類集積

Mdachi 地区は、灌漑水中の塩濃度が2~4 dS/m と高いため、予備試験（雨期）と第1次試験展示圃場（乾期）実施中に土壌中の塩濃度（EC）の変化を記録した。（図8.6.8参照）。

土壌分析は栽培開始前、中間時点、終了時に実施した。作物栽培は土質の異なるブロック A と B の2圃場で実施し、A の土壌は粘土質で、B は砂質である。

結果、予備試験（雨期）時は、どのブロックでも土壌塩類濃度の上昇は観察されなかった。一方、第1次試験展示圃場（乾期）で、作付け中の中間地点で、土壌中の塩濃度が急激に上昇した。この傾向は乾期で降雨が全くなく、蒸発散量が著しく高くなったため、発生したものである。

しかしながら、この濃度は雨期開始後の終了時に減少した。詳細に述べると、砂質のブロック B は降雨後の終了時に、土壌塩類濃度は開始時と同レベル0.5 dS/m まで著しく減少した。一方、粘土質のブロック A は2 dS/m まで塩類濃度が減少し、砂質土のブロック A に比べて減少の程度が小さかった。（下図参照）この理由は、砂質土は塩類の基となる陽イオン（=養分）保持力が小さく、降雨により、それらが下方に溶脱され塩濃度が容易に低下するためである。一方、粘土はその逆の特徴を持つため、土壌中に塩類が集積し易い結果となった。



Source: JICA team

P-B-A: Pre-Demo-Farm-Block A, P-B-B: Pre-Demo-Farm-Block B
 B-A: Demo-Farm-Block A, B-B: Demo-Farm-Block B

図 8.6.8 土壌中の塩分濃度の変化

ちなみに、調査時の土壌塩分濃度の0.5～2 dS/m という値は、「Slightly saline」～「Moderately saline」に該当し、塩分に敏感な作物、もしくは大半作物の収量に影響を受ける土壌と分類されている。

表 8.6.6 土壌水分濃度と収量の関係

Soil Salinity Class	EC _{1:2} (dS/m)*	Effect on Crop Plants
Non saline	0 – 0.5	Salinity effects negligible
Slightly saline	0.5 – 1.0	Yields of sensitive crops may be restricted
Moderately saline	1.0 – 2.0	Yields of many crops are restricted
Strongly saline	2.0 – 4.0	Only tolerant crops yield satisfactorily
Very strongly saline	> 4.0	Only a few very tolerant crops yield satisfactorily

*USDA (United States Department of Agriculture)が定めた「土壌塩分濃度と収量」より引用
 表においてケニアの研究機関の指標と合わせるために、以下の EC の換算式を用いて数値を変更した；
 EC_e = 4 EC_{1:2} (ILRI, 2003)
 EC_e 飽和土壌水より抽出し測定した EC
 EC_{1:2} 土壌と水を1対2の割合で混合し測定した EC

以上の結果より、まず、「灌漑水の塩類濃度に注意し、圃場に高い塩類濃度の灌漑水を入れないこと」を原則とし、圃場内では以下の3点を留意して灌漑農業を実施することを提案する。

- (ア) 過灌漑を避け、特に乾期の土壌塩類濃度の集積に注意しながら栽培を行う。
- (イ) 塩害が発生し、作物の栽培が思わしくない場合は、栽培を一時停止する。同時に、降雨によるリーチング（脱塩）により、土壌中の塩類濃度が低下するのをモニタリングし、適正な塩類濃度になることを確認した後、栽培を開始する。
- (ウ) 塩類濃度が高くなりやすい粘土質土壌の畑では、堆肥混入、または砂質系の改良土を入れ排水性を確保すると共に、積極的に耐塩性の高い作物を栽培する。

8.6.4 試験展示圃場に関するアンケート調査

提案した灌漑手法に関して参加者の評価を得るために、試験展示圃場参加者へのアンケート調査を実施した。回答者総数は21人(Mdachi 6, Kasokoni 6, G/M 4, Tumutumu 5)であった。(アンケート調査の結果は Annex 5参照)

約50%の回答者は、試験展示圃場の収量は期待したほど高くないと考えた。その原因は以下であると回答した。

- Mdachi 地区は水不足。
- Kasokoni 地区は病気の発生。
- Tumutumu 地区は生産物の盗難。

しかしながら、約95%の回答者は提案した灌漑技術は、節水と作物生産性の改善に効果があり、技術の内容を理解し、自分たちの畑に適応したいと回答した。

8.7 試験展示圃場の教訓

(1) 技術普及の必要性

試験展示圃場の結果から、提案された節水灌漑技術は作物収量向上と節水に効果的であることが明らかとなった。乾燥・半乾燥地域での水資源は、気象の変化により変動することから、この効果の普及はプロジェクトの持続性に大きく寄与するであろう。

多くの試験展示圃場の参加者は技術を自分の畑に適応することを望んでいた。またある農民はこの技術を自分の畑に適応しようと試みたが、畦立て、栽植密度等試験展示圃場と同じようにすることは出来ないようであった。

各地方の FEO、WAO は試験展示圃場に参加し、プロジェクトチームとともに技術指導を実施していた。したがって、彼らは農民に適応した技術を指導することが可能である。

一方、農民に新たな技術を習得する際、繰り返し教えることが必要である。技術を普及させるためには、各地方の FEO と WAO を効率的に活用することは必須である。

(2) 市場リスクへの対応

試験展示圃場は Mdachi、Kasokoni、Tumutumu、Gatitu/Muthaiga で実施した。市場調査結果に基づいて、農民により選定された作物が試験展示圃場で栽培された。これらの作物は市場性が高いためより大きい利益が期待されていた。しかしながら、試験展示圃場での収益は高収量であるにもかかわらず、トマトを除き高くなかった。特に Gatitu/Muthaiga でのキャベツが顕著であった。キャベツの価格は平年では一個あたり 40 Ksh であったが、今年の価格は収穫期(8月~10月)に一個あたり 20 Ksh から 5 Ksh に低下した。地区内の多くの農家が同時期にキャベツを栽培していた。それゆえ、キャベツ栽培農家は低価格の影響を受けた。

通常、野菜価格は需給のバランスが崩れた時にその収益性に大きく影響し、非常に不安定である。このような価格の変動は予測が困難であり、農民を困難な状況に追い込むことになる。この影響を軽減するために、作物の多様化は作物の市場価格が低下した際に、他の作物がその損失を軽減することができるため、小規模農家の収入を安定化させるための重要な対策である。

このようなことから、このようなリスクを軽減するために、個人の農家の畑に作物の多様化を図るべきである。

9章 政府職員能力向上コンポーネント

9.1 概要

本プロジェクトでは、実施期間中、農民持続可能な灌漑事業管理の実現に向けて、計画、建設、維持管理、営農支援など全ての時期で、SCIO および SCAO との連携を強化しつつ、能力強化計画を実施する。

9.2 政府職員能力強化計画

9.2.1 SCIO に対する能力強化計画案

SCIO は小規模灌漑事業の案件形成、調査、設計、調達、施工監理および維持管理に責任を負い、技術的および社会的観点から農民参加による灌漑建設工事を評価する立場にある。さらに、開発計画に関する住民との合意形成を図るにあたってのファシリテーターとしての役割を果たしており、両方の側面よりの能力強化計画を策定する。

SCIO に対する能力強化計画は、彼らのニーズに基づき、a) Auto CAD civil 3D、b) 測量技術、c) 灌漑地区設計、d) グリーンハウス／ドリップ灌漑、e) 工事契約管理の5項目が候補とされた。

9.2.2 SCAO に対する能力強化計画案

SCAO には、プロジェクト実施期間中、農民に対して市場志向型農業実現のための技術を指導する役割が求められる。

SCAO の能力向上プログラムについては、彼らのニーズに基づき a) 総合的病虫害管理 (IPM)、b) バリュー・チェーン、c) 園芸作物の加工 d) グリーンハウス、e) GAP 認証以下の5項目が候補となった。

9.3 研修の成果

9.3.1 概要

プロジェクト実施期間中の能力強化計画プログラム実績を以下に示す。

表 9.3.1 政府職員能力向上計画の実績

講義内容	日程	研修会回数	参加人数	備考
プロジェクト実施のためのセンシタイゼーション・ワークショップ	2013年4月18-19日	1	32	参加者；SCIO、SCAOと8カウンティの灌漑局長/農業局長
営農のためのセンシタイゼーション・ワークショップ	2013年8月22日	1	32	
水利組合の能力強化研修TOTプログラム	2014年2月17-21日 2015年8月18-19日	2	16	参加者；8地区のSCIO、SCAO
F/Sと実施設計、水利組合への技術指導と工事監督	2014年3月3-7日	1	16	
契約管理研修	2015年6月16-20日	1	16	
プロジェクト活動総括ワークショップ	2015年12月14-17日	1	16	
営農技術研修	2016年1月11-14日	1	16	参加者；8地区のSCIO、SCAO

Source: JICA Team

9.3.2 政府職員のセンシタイゼーション・ワークショップ

ナイバシャで実施したセンシタイゼーション・ワークショップは、プロジェクトが実施される8つのサブ・カウンティ政府の灌漑関係職員（CDWs：County Director of Water, DIOs：District Irrigation Officer（現 SCIO）、CDAs：County Director of Agriculture、および、DAOs：District Agricultural Officer（現 SCAO））が出席した。この研修で、MWI、MOA、JICA 調査団等の様々な関係者の役割、水利組合の組織強化および営農に関する能力強化プログラムの再検討と採択、プロジェクト実施のための手順、プロジェクトと水利組合の協定による費用分担の合意、報告文書の書式、2014-2015年度のサブ・カウンティ政府の灌漑関係職員の予算編成、プロジェクト期間中のモニタリングや評価の方法等の様々は活動のルールや手順が説明された。活動予算は、各地区の SCIO が計画し PMT が承認する。研修プログラムの内容を以下に示す。

表 9.3.2 政府職員のセンシタイゼーション・ワークショップ

No.	研修名称
1	水利組合、政府職員(MWI,MOA)のプロジェクト実施のための関係者の役割
2	プロジェクト管理：現場監理、PSCC 開催のための作業計画
3	政府職員能力強化プログラム(水利組合の水管理)
4	政府職員能力強化プログラム(作物栽培)
5	MOU(案)内容、および、能力強化プログラムと工事期間中の農民との費用分担
6	モニタリングと評価手法(プロジェクト進捗報告書の雛型)
7	予算案の作成と各地区の予算年度の最終化
8	今後の課題

Source: JICA Team

9.3.3 営農分野のセンシタイゼーション・ワークショップ

2013年8月22日にナイロビで、SCAO、SCIO および各カウンティ政府の農業局長、灌漑局長含む政府関係者を対象にして、営農分野のセンシタイゼーション・ワークショップが開催された。パイロットサイトの農民組織の選定のための協議を行った。また、SCAO に対しては、各地区で農民と農業普及員対象の農民組織選定のセンシタイゼーション・ミーティングが実施される際に、モデルグループ選定のために組合員名簿、組合の概要書の提出を要請した（詳細は8.1.3節参照）。

表 9.3.3 営農分野のセンシタイゼーション・ワークショップ

No.	研修名称
1	本プロジェクトの営農指導と作物栽培の概要説明
2	SHEP アプローチの概要説明
3	LISA による営農技術施行導入の概要説明～ケニア伝統野菜の推進と「ぼかし」による有機栽培～
4	本プロジェクトで実施予定であるレジリエンス調査の概要
5	農業普及活動の報告とモニタリング
6	本プロジェクトの農民の選定基準

Source: JICA Team

9.3.4 パイロットサイトの事業実施手順説明のためのワークショップ

2014年3月3～7日に、SCIO および SCAO を対象にフィージビリティ調査から得られた経験と成果の共有を行うため、Batch 1パイロットサイトおよび Batch 2パイロットサイトの事業実施手順のレビューを行うワークショップが実施された。ワークショップでは、Batch 1パイロットサイトで実施されたフィージビリティ調査および詳細設計の手順、および、SCIO/SCAO が自ら Batch 2パイロットサイトの調査、設計を実施するための業務内容、さらに Batch 1パイロットサイトの円滑な建設工事の実施のために必要な、工事監理の方法論や水利組合の具体的な業務について説明が行われた。

プログラムの最後には、出席者より Batch 1パイロットサイトの業者工事と農民事務の施工監理をはじめ、Batch 2パイロットサイトにおけるフィージビリティ調査や詳細設計の実施を行うための技術・知識の必要性について様々な意見が出た。研修プログラムの詳細を以下に示す。

表 9.3.4 事業実施手順説明のためのワークショップ

No.	研修名称
1	プロジェクトの背景、地区選定、フィージビリティ調査の概要説明
2	フィージビリティ調査-データ収集
3	フィージビリティ調査-作物栽培暦と売上総利益の算定方法
4	フィージビリティ調査-水資源調査と水文報告書
5	フィージビリティ調査-灌漑用水量の算定
6	フィージビリティ調査-フィージビリティ調査報告書の作成
7	水利組合設立のための準備
8	水利組合による建設工事の監理

No.	研修名称
9	灌漑開発による環境、健康、安全管理
10	農民参加型工事のための効果的な調査・作業方法
11	農民参加型工事の技術指導、品質管理
12	過去の経験の共有
13	詳細設計-灌漑地区のレイアウト、取水施設の設計
14	詳細設計-開水路の水理計算
15	詳細設計-パイプラインの水理計算、詳細設計報告書の作成
16	入札と入札図書
17	工事監理（建設工事）
18	現場監督、品質管理（取水施設その他構造物）
19	現場作業報告、進捗モニタリング
20	経験の共有と課題

Source: JICA Team

9.3.5 水利組合能力強化研修（ユニット 2 および 3）に対する TOT プログラム

水利組合能力強化研修のための TOT プログラムは、プロジェクト実施中の 8 サブ・カウンティの SCIO および SCAO を対象にエンブーにて開催された。この研修の目的は、水利組合への研修を実施するために必要な指導方法を習得することにある。本プログラムで取得した技法に基づき、農民は水利組合の能力強化のために、各地区で開催されるさまざまな研修に参加する。

参加者に対して、研修の評価、学習理論、原理、研修計画、プログラム開発、研修の実施—評価—報告—フォローアップなど、研修サイクルの研修を実施した。また参加者は、ユニット 2 および 3 の研修目的や予算作成を学び、議論を行った。TOT に続く水利組合への研修実施では、PMT は後方支援の役割を果たし、SCIO および SCAO が研修のための調整を行うことが決定された。

表 9.3.5 水利組合能力強化研修（ユニット 2 および 3）に対する TOT プログラム

No.	研修名称
1	指導者研修と研修サイクル
2	研修計画設計と開発のためのニーズ把握と評価
3	学習理論と原理
4	研修計画とプログラム開発
5	研修の実施方法
6	研修の経験の共有
7	研修の評価手法
8	研修報告とフォローアップの方法
9	ユニット 1 研修の経験の共有
10	水利組合への能力向上研修
11	ユニット 2,3 の研修内容の復習

No.	研修名称
12	研修の予算作成と運営管理方法

Source: JICA Team

9.3.6 建設工事契約管理

建設工事契約管理研修は、2014年6月16～20日(5日間)の日程で、8サブ・カウンティの SCIO および SCAO16名が参加した。研修の目的はカウンティ職員が建設工事に関して必要な知識と、技術を取得し、ひいては、建設工事監理を成功させるためのモチベーションを高めることにある。特に、本研修では、材料調達の手順、建設工事の入札、入札書類の作成と入札手順、工事契約書、契約管理などの項目に焦点をあてた。

表 9.3.6 建設工事契約管理

No.	研修名称
1	契約管理の概要
2	入札の仕組み
3	入札図書
4	開札および入札評価
5	契約書
6	工事費用積算
7	契約書一般工事約款
8	工事契約締結および業者の現場準備
9	共通仕様書
10	契約管理および現場記録作成方法
11	支払証明および完工証明

Source: JICA Team

9.3.7 水利組合能力強化研修（ユニット 5）に対する TOT プログラム

水利組合能力強化研修（ユニット 5）に対する TOT プログラムの目的は、PMT が作成した水管理、維持管理マニュアル（ドラフト）、および、ユニット5プログラム（灌漑システム維持管理、水管理研修）の目標のレビューを行い、ユニット5プログラムの実施計画を作成することにある。研修での議論の後、各灌漑地区の水管理、維持管理マニュアルは、ドラフト・マニュアルをもとに SCIO および SCAO が完成させることに決定した。研修参加者は、マニュアルの最終化のための提案とマニュアルの再検討を行った。最終的に、ユニット5の研修は、座学を3日間、実際の水管理操作を行っている近隣地区への現場見学を1日間実施することで合意した。

表 9.3.7 水利組合能力強化研修（ユニット 5）に対する TOT プログラム

No.	研修名称
1	水管理、維持管理マニュアル（O&M マニュアル第1章）のレビュー、討議
2	灌漑システムの構成と設計概要（第2章）のレビュー、討議
3	灌漑システム管理のための組織制度（第3章）のレビュー、討議
4	作物栽培計画（第4章）のレビュー、討議

No.	研修名称
5	水管理方法（第5章）のレビュー、討議
6	維持管理方法（第6章）のレビュー、討議
7	環境管理（第7章）のレビュー、討議
8	維持管理費用徴収、管理（第9章）のレビュー、討議
9	灌漑システム管理のための活動計画（第10章）のレビュー、討議
10	モニタリングと評価方法（第11章）のレビュー、討議
11	ユニット5研修の概要説明
12	ユニット5研修の概要と各セッションの目的についての議論
13	水管理、維持管理マニュアルの最終化についての議論
14	ユニット5実施計画、スケジュール

Source: JICA Team

9.3.8 プロジェクト活動総括ワークショップ (Lessons Learnt Workshop)

本研修の目的は (1) プロジェクト活動の目標と目的を踏まえた、活動・アプローチ・成果のレビュー、(2) プロジェクト実施中明らかになった課題、解決策の特定 (3) 今後のプロジェクト実施にあたっての教訓の取りまとめである。SCIO/SCAO は、プロジェクトによって実施された活動（スタッフの能力向上、灌漑技術に関する研修、環境に関する研修、作物栽培研修、水利組合の能力強化）に対するフィードバックを行った。

本ワークショップは、将来のプロジェクト実施のための課題を可視化する効果がありし、討議の結果はプロジェクトの出口戦略作成に反映させる。

また水利組合の枠組みと SHIDD（小規模灌漑開発、Smallholder Irrigation & Drainage Development）ガイドラインのレビューを行った。政府職員は水利組合の枠組み、SHIDD ガイドラインの見直しおよび、改訂が必要な個所への提言を行った。

表 9.3.8 プロジェクト活動総括ワークショップ

No.	研修名称
1	水利組合の能力強化プログラムの概要
2	水利組合の活動評価と能力強化との関係についての概要
3	水利組合の成果の評価と能力強化プログラムの効果
4	スタッフの能力強化プログラムの概要
5	営農プログラムの概要
6	環境プログラムの概要
7	教訓と課題の討議
8	灌漑開発プログラムの概要
9	参加型灌漑開発工事のレビュー
10	成果、課題、教訓
11	「水利組合設立フレームワーク」の概要
12	「水利組合設立フレームワーク」概念の確認
13	本プロジェクトにおける「水利組合設立フレームワーク」概念の適用度を確認

No.	研修名称
14	「水利組合設立フレームワーク」改訂の課題
15	SHIDD ガイドラインの概要
16	SHIDD ガイドライン改訂の課題
17	本プロジェクトの教訓の取りまとめ、発表
18	出口戦略作成と持続性担保のための方策

Source: JICA Team

9.3.9 農業政府職員への研修プログラム

カウンティ農業職員への研修実施にあたっては、園芸作物栽培を取り巻く課題解決に有用な項目を選択した。また、温室栽培など有用な科目も網羅した。本研修には、SCAO, サブ・カウンティ作物担当官（Sub-County Crop Development Officer: SCCDO）が参加した。なお、本研修では、水利組合能力強化研修で実施されたユニット4研修内容について参加者の知識を深めることも目的の一つであった。

表 9.3.9 農業政府職員への研修プログラム

No.	研修名称
1	研修導入プログラム
2	市場志向型農業の概論
3	温室栽培技術の紹介
4	市場情報サービスおよび契約栽培
5	GAP システムを考慮した園芸農業の基本
6	温室栽培に必要な土壌、灌漑管理
7	バリューチェーン分析およびビジネスプラン作成
8	作物、土壌、水管理の関係
9	農家ビジネスプラン作成
10	灌漑用水量の算定
11	温室栽培に必要な病虫害管理
12	園芸作物に対する収穫および収穫後処理技術
13	灌漑水管理計画
14	総合病虫害管理 (IPM)
15	農産加工技術
16	研修総括

Source: JICA Team

9.4 研修の効果

(1) センタイゼーション・ワークショップ

ワークショップ参加者は、センタイゼーション・ワークショップは非常に重要で効果的かつ適切な研修であったと報告した。その理由は、様々な利害関係者の役割が明確に説明され、プロジェクト活動の優先順位付けや選定作業について自ら主体的に参加することができたためである。参加者はプロジェクト実施中の自分たちの役割を

十分理解した。

(2) フィージビリティ調査と設計研修

カウンティ職員は、Batch 2パイロットサイトのフィージビリティ調査および設計を実施する際に、（特に灌漑用水量算定）学んだ知識の一部を利用することができた。当該職員への研修の結果、Batch 2パイロットサイトのフィージビリティ調査に必要な十分な関連データや資料収集ができた。

(3) 水利組合能力強化研修における TOT プログラム

TOT は、非常に効果的で非常に有益であった。職員は成人教育に関する技能を習得した。

(4) 契約管理研修

研修参加者は、契約管理研修は非常に効果的で、現場監理にとって有益であったと評価した。

(5) 農業職員研修

研修に参加したカウンティ職員は、研修内容は非常に効果的で有益であったと評価した。特に以下の科目が研修効果が高かったとコメントし、本研修をもとに農民への技術普及の改善と、取得技術の地区内の農家への波及、および、サブ・カウンティの他の地区を管轄する普及員への技術普及を行っていくとの発言があった。

1. 温室栽培管理および技術
2. ビジネスプラン作成
3. 作物灌漑用水量の算定
4. 灌漑計画
5. 灌漑農業に必要な病虫害管理
6. 農産加工による付加価値
7. 作物、土壌と灌漑の関係

9.5 課題と教訓

(1) センシタイゼーション・ワークショップ

センシタイゼーション・ワークショップで提案された AUTOCAD 研修の未実施が課題として挙げられた。また、農業研修として計画されていた地区内の圃場の土壌サンプリング研修は実施されなかったため、将来の研修プログラムでこれらの研修の実施を提言した。

(2) フィージビリティ調査および実施設計研修

本プロジェクトでは、カウンティ政府職員がフィージビリティ調査や実施設計のために収集したデータを分析が可能になるための十分な研修が準備されていなかったことが課題として挙げられた。また AUTOCAD 研修が実施されていないことが挙げら

れ、当該研修は、将来のプロジェクト実施では研修計画に含むべきであると提案した。

(3)契約管理研修

研修自体は成功であったが、取得した知識の現場での適用に課題を残した。一例として、施工監理実施時に PMT、SCIO と建設業者間の情報の共有の不足（たとえば建設工事や農民事務での材料調達に対する情報共有など）が挙げられた。また、一部に追加工事に対する承認の遅れがあった。将来は工事实施中に関係機関で情報共有が行われ、追加工事の承認と適切な工事監理は迅速に行われる必要があると提言された。

(4)まとめ

職員能力強化コンポーネントの課題と教訓は以下のとおり。

表 9.5.1 課題および教訓の取りまとめ

項目	課題および教訓
センシタイゼーション・ワークショップ	プロジェクトのフレームワークを提供し、特定の問題について優先順位づけをするために非常に重要である。予算、時間の制約上、すべての項目が実施されるわけではないが、計画された研修が実施されないことは、政府職員のモチベーションに影響する。
カウンティ職員による、フィージビリティ調査および詳細設計	SCIO への AUTOCAD 研修は必要である。またフィージビリティ調査での収集されたデータの分析方法の研修が必要である。
普及員の参加型アプローチ研修への参加	参加型アプローチのスタッフの能力強化は満足であった。この知識は出席しなかった政府職員（普及員）に対しても広げていくべきである。

Source: JICA Team

10章 環境影響評価および環境管理モニタリング計画

10.1 環境影響評価（EIA）プロセス

10.1.1 ケニア国の EIA システム

ケニア国の法令による環境影響評価（Environmental Impact Assessment: EIA）システムは、1999年制定の「環境管理調整法（Environmental Management Coordination Act: EMCA）」および2003年に制定された「Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulations」により確立された。EMCA は付則 No.2で EIA が必要となる事業を定めており、また第68、69条でも Environmental Audit (EA)、EMCA 中の Part IV 第37 - 41条では、特定分野における戦略的環境影響評価(Strategic Environmental Assessment: SEA)を必要としている。

EIA の7つの目的は、NEMA により作成された「Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedures」に以下のとおり記載されている（以下原文）。

- To identify potential environmental impacts of proposed project, policies, plans and programs;
- To assess the significance of these impacts;
- To assess the relative importance of the impacts of alternative plans, designs and sites;
- To propose mitigation measures for the significant negative impacts of the project on the environment;
- To generate baseline data for monitoring and evaluation of how well the mitigation measures are being implemented during the project cycle;
- To present information on the impact of alternatives; and
- To present results of the EIA in such a way that they can guide informed decision-making.

10.1.2 EIA 手続きと必要文書

(1) プロジェクトレポート（Project Report :PR）

全ての事業実施者は、EMCA の付則 No.2に従い、事業内容を記載したプロジェクトレポート（PR）を提出する必要がある。環境管理庁（National Environmental Management Authority: NEMA）は PR を21日間以内に主要機関、関係機関に送付し、意見を求める。PR 受領日から30日後までに関係機関からコメントがない場合は、NEMA は PR の承認の手続きを行い、PR 提出から計45日以内に NEMA は決定事項を記載した公文書を関係機関および事業実施者へ送付する。PR の内容より、事業による環境面、社会面で大きな影響がない、または、影響があっても十分な軽減策を講じていると NEMA が判断した場合は、EIA の実施なしで事業は承認される。一方、負の影響がある、または、軽減策が十分に講じられていないと NEMA が判断した場合は、事業実施者は EIA の実施、または追加情報の提出を求められる。

(2)EIA の必要事項

1)EIA が必要な事業

EMCA の付則 No.2は EIA が必要となる事業の一覧であるが、事業が EIA を必要かどうかは最終的に NEMA が判断する。

前述したとおり、一旦 NEMA が事業実施者に EIA の実施を求めると、事業実施者は1)スコーピング報告書の一部としての EIA の TOR の提出、2)NEMA による TOR 承認の取得、3)NEMA に登録されている主任 EIA 専門家を含む EIA 専門家の氏名および証明書の提出、4)Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulation 2003の Part III に記載されているとおり TOR に基づく EIA の実施、が必要となる。

2)スコーピング報告書の内容

「Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure of 2002」によれば、スコーピング報告書には12項目の記載が必要とされている。

3)EIA 報告書の内容

「Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulation 2003」および「Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure」によると、EIA 報告書に必要な項目は18項目である。

(3)EIA 報告書作成およびレビュー手続き

事業実施者は NEMA が承認した TOR に従い、環境影響評価を実施し、環境影響評価書を作成する。環境影響評価書の作成およびレビューの手続きは下記と下表に示すとおりである。

Step 1 : 専門家チームの結成

Step 2 : 各専門家の TOR と下記(1)~(3)の調査

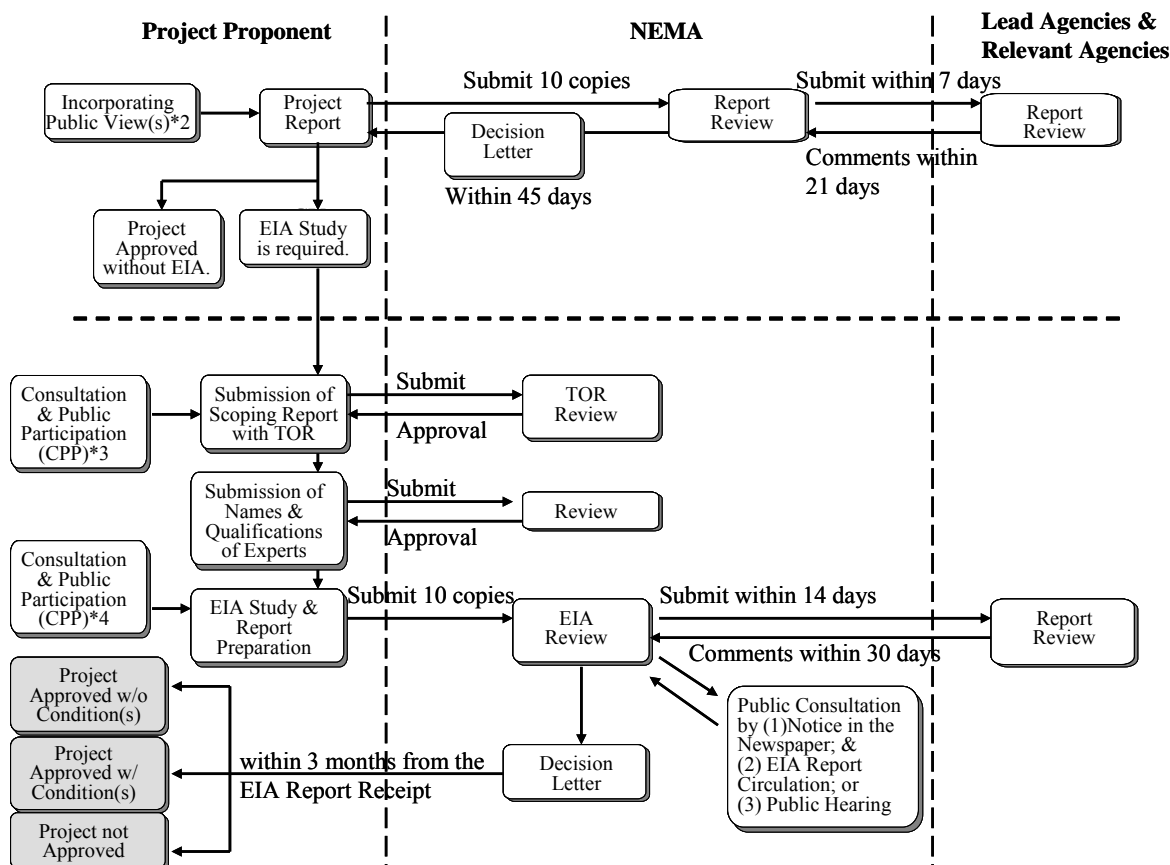
1. チームメンバーの責務の割り当て
2. 調査に責任を持つ専門家リーダーを特定する
3. 調査工程への合意

Step 3 : 協議、公衆の関与、準備を含む現地調査の計画

1. ベースラインデータの収集
2. ステークホルダーへの説明
3. 事業に関わる基本情報の収集・整理
4. 生態系、社会文化、経済の調査
5. 軽減策の実施のための環境管理計画の作成、被影響者の巻き込み

Step 4 : 報告書の作成

Source: Section 2.6 of Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure, Nov. 2002



Source: Prepared by JICA Team based on the Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulations 2003; and the Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure, Nov. 2002

図 10.1.1 EIAS 報告書作成、レビュー手続き

EIA ライセンス取得手数料については、「Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulation 2003」に基づき、事業実施者は、民間、公共機関を問わず、全事業費の0.1%を支払う必要があった。しかし、2009年に制定された「Environmental (Impact Assessment and Audit) (Amendment) Regulations」により、表6.1.1のとおり変更された。さらに、手

¹ Section 2.4 of the Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure, Nov. 2002 states that “[t]he views of the public on all these activities [within the project cycle] should be incorporated in the”

¹ Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure Section 2.4 of the Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure, Nov. 2002 states that “[t]he views of the public on all these activities [within the project cycle] should be incorporated in the project report” by “indicating representativeness of the potentially affected people.”

² Section 2.5.6 of the Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure, Nov. 2002 specifies that CPP for the scoping report should be target the affected persons, the methods of CPP include a) securing written submission from Lead Agencies and the public; (b) public opinion; (c) holding community meetings and public hearings; (d) conducting preliminary fields study/site visits; (e) conducting workshops/seminars; and (f) establishing inter-sector task forces.

³ Section 2.9 of the Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure, Nov. 2002 requires that the CPP for EIAS should “involve the affected person, lead agencies, private sector, among others” and “[its] methodology may include (a) meetings and technical workshops with affected communities; (b) interpersonal contacts; (c) dialogue with user groups and local leaders; (d) questionnaire/survey/interview; and (e) participatory rural appraisal or rapid rural appraisal (PRA/RRA) techniques.”

数料の50%を PR 提出時に、残りの50%をライセンス取得時に支払うこととなった。

表 10.1.1 EIA ライセンス取得手数料

事業費	ライセンス取得手数料の金額
Ksh 200,000 未満	最低額の Ksh 10,000
Ksh 200,000 以上 Ksh 20,000,000 未満	全事業費の 0.05%
Ksh 20,000,000 以上	最高額の Ksh 1,000,000

Source: Prepared by JICA Team based on the Environmental (Impact Assessment and Audit) (Amendment) Regulations 2009

(4)住民説明会、情報公開

プロジェクトレポート、スコーピング報告書、EIAS 報告書の各準備段階での住民説明会として、「The Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulations」の第17項では EIAS 報告書の住民説明会の内容を指定している。

プロジェクトレポート、スコーピング報告書の準備段階での住民説明会の内容は「Draft Environment Impact Assessment Guidelines and Administrative Procedure」に記載されている。

1)事業実施者による PR のための住民説明会

PR のための住民説明会は「The Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulations」によると、特別に必要とされているわけではないが、「The Environmental Impact Assessment Guideline and Administrative Procedure」の第2.2.4項によると、「事業活動に対する住民の意見は、潜在的な非影響者の代表性を示すことによりプロジェクトレポートに盛り込む」、と記載されている。

2)事業実施者によるスコーピングレポートのための住民説明会

「Environmental Impact Assessment Guideline and Administrative Procedure (2002年11月)」の第2.5.6条に、「スコーピングは、事業実施者、専門家、市民（特に潜在的な非影響者）、当局との間での協議が確保される必要がある。」と記載されている。NEMA は住民参加、情報収集のための6つの手段を認めている。

- 重要機関や住民からの書面での提出
- 住民意見
- 地域集会、住民ヒアリングの実施
- 事前現地調査、現地踏査の実施
- ワークショップ、セミナー
- セクター横断的な審議会の設置

3)事業実施者による EIA レポートのための住民説明会

「Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulations (2003年)」では、パート3の第17項に EIAS (Environmental Impact Assessment Study) 期間に住民協議の4つの段階を認めている。

- (a)以下の方法による事業内容、予測される影響と便益を公表する。

- 事業実施予定地近くの戦略的地域で事業の影響を受ける団体やコミュニティに知らせるために、ポスティングを実施する。
 - 事業内容を全国紙に、2週間連続で公告する。
 - 全国および地元、双方のラジオで公告を行う。
- (b) 影響を受ける団体、コミュニティとプロジェクトサイト毎に最低3回の住民説明会を実施し、事業内容、その影響を説明し、口頭または書面で意見を聞く。
- (c) 説明会の最低1週間前に適切な案内を送付し、影響を受けるコミュニティやその他関係団体に便利の良い会議会場・時間を確実にを行う。
- (d) NEMA と相談の上、適切な調整役を指名し、全ての住民説明会中の口頭または書面での意見、解釈を受領を確実にを行う。

4) NEMA による EIA 報告書の情報公開、住民意見聴取

EIAS 報告書提出後、NEMA は EIAS 報告書を新聞およびラジオで公表し、意見を求める。また、NEMA が必要と判断した場合は公聴会を開催する。詳細は以下のとおりであり、the Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulations (2003年) の Section 21-22, Part IV に明記されている。

1. 官報、全国紙と事業実施地の地元紙の新聞に、2週間連続で週1回掲載し、EIAS 報告書に対する口頭または書面でのコメントを住民へ呼び掛ける公告を行う。
2. 連続する2週間に最低週1回、公用語と現地語の両方で全国ラジオを通して公表する。
3. 受領した口頭、書面の両方のコメントによって NEMA が必要と判断した場合は NEMA は公聴会を開催する。

(5) EIA 承認機関

NEMA は、EMCA に規定されているとおり、ケニア国の EIA 承認機関である。しかしながら、2008年12月から EIA 報告書のレビューシステムを権限移譲した。原則として、NEMA の州支部によりプロジェクトレポートと（または）EIA 報告書をレビューし、承認する。

10.2 環境影響評価（EIA）調査の実施

10.2.1 EIA Study (EIAS)

環境影響評価調査の作業指示書（TOR）を作成し、国家環境管理庁（NEMA）に登録したコンサルタントに送付した。主な業務はプロジェクトレポート（PR）作成であり EIA 調査は含んでいない（環境への影響度によって EIA 報告書の作成は必ずしも必要とされないため）。

環境コンサルタントは情報収集およびパイロットサイトの農民およびプロジェクト関係者との集会（Baraza）を実施した。

以下に各地区に共通して挙げられた環境に影響を及ぼす要因およびその軽減策を示す。

表 10.2.1 重要な環境影響および軽減策

項目	重要な環境影響	軽減策
土壌浸食	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 急斜面よりの流水による侵食 ➢ 最近発生した灌漑地区の中のある地域での大きなガリー ➢ 工事期間中の植生の除去による土壌浸食の可能性 ➢ スプリンクラーからの余剰水による浸食 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ テラス、植栽や蛇かごによる斜面の安定 ➢ 植生破壊の最小限化 ➢ 工事直後の植生修復 ➢ 河川保全のための植林 ➢ 土壌保全技術の農家への教育訓練
動物、植物、生態系	<ul style="list-style-type: none"> ➢ パイプ敷設による植生除去が起因となる、地区内の動物の棲家の破壊 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 植生の回復（復元した植物は、プロジェクトが完成するまでには生育する） ➢ 工事業者の水路掘削植生の消失面積を最小化 ➢ 樹木の伐採に代わる剪定 ➢ 建設工事後の植林
地下水汚染、塩害 (Mdachi 地区のみ)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 過剰取水、取水不足による地表への塩分上昇 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 塩害を避けるための、河川よりの取水制限、灌漑方法の検討 ➢ 耐塩作物の栽培の推奨 ➢ 排水改良の実施 ➢ コンポストなど土壌改良による透水性改善 ➢ 定期的な土壌および水質モニタリング
土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事用重機からの油、化学薬品の流出 ➢ 工事作業による汚水の発生 ➢ 建設機械からの燃料漏れ 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ オイルや燃料の流出防止のための重機や車両管理の徹底 ➢ 流出を制限するための特定場所での給油実施 ➢ 適切な農薬使用、安全対策の農民への指導 ➢ 汚水の適正処理
水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> ➢ コンクリート打設による汚水 ➢ 農薬の河川への流入 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 適切な農薬使用と処理の農民への訓練実施 ➢ 農薬の適正使用、保存についての技術指導 ➢ 化学肥料の代わりに堆肥を使うよう農民を指導 ➢ 河川から緩衝地帯として50mの距離を確保するよう NEMA および WRMA に求められている。農民への緩衝地帯への植林指導 ➢ 定期的な水質モニタリングの実施
資源（水資源等）または利害をめぐる紛争	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 地区内の水利用をめぐる農民間での紛争 ➢ 上下流の水利用者間の紛争 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 水利組合による灌漑スケジュール作成およびスケジュールの順守 ➢ WRMAへの取水許可取得 ➢ 適正な水配分実施のための流域水利用組合の設置
病気（HIV/AIDS、マラリア、住血吸虫症）	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 滞留水による蚊の発生およびそれに起因するマラリア、住血吸虫の蔓延 ➢ 工事業者労働者への接触による HIV/AIDS 感染リスク ➢ 労働者の排せつ物の河川流入に伴う水性疾患の発生 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事業者による労働者への十分な衛生施設の提供 ➢ 工事現場の清潔で安全な状態の確保。輸送、処理前の廃棄物の仮置き場としての適切な施設設置および維持管理 ➢ 滞水を防ぐための適正な灌漑水管理の実施 ➢ 水性疾患防止のための農民への指導 ➢ HIV/AIDS感染防止のための農民への情報提供および啓蒙活動実施
工事労働者の健康、衛生、安全管理	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 建設工事中の事故 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事業者による安全衛生に関する研修の実施（応急措置を含む） ➢ 適切な防護具（PPE）の使用 ➢ 建設業者による緊急避難経路の設置

Source: JICA Team

10.2.2 EIA 報告書提出および承認

Mdachi 地区を除く Batch 1パイロットサイト7地区のプロジェクト・レポート (PR) は 2013年5月に NEMA に提出され、同年7月に承認された。Mdachi 地区は、2013年11月に報告書を NEMA に提出2014年3月に承認を得た。

表 10.2.2 Batch 1パイロットサイト EIA ライセンス取得日

地区名	ライセンス取得日
Olopito	2013年7月24日
Gatitu/Muthaiga	2013年7月25日
Tumutumu	2013年7月25日
Muongano	2013年7月24日
Murachaki	2013年7月24日
Kasokoni	2013年7月25日
Mdachi	2014年3月3日
Kaben	2013年7月25日

Source: JICA Team

一方 Batch 2の5地区の PR は2015年2月に NEMA に提出、同年4-5月に承認された。

表 10.2.3 Batch 2パイロットサイト EIA ライセンス取得日

地区名	ライセンス取得日
Kaumbura	2015年4月10日
Kiamariga-Raya	2015年6月11日
Tuhire-Challa	2015年4月21日
Shulakino	2015年4月10日
Mangudho	2015年4月10日

Source: JICA Team

なお、EIA ライセンスは、NEMA の付帯条件付きのものであり、その要求事項を満たすべく後述の環境管理モニタリング計画 (EMMP) を作成する必要がある。

10.3 環境管理モニタリング計画(EMMP)

10.3.1 EMMP の概要

事業実施者は EIA ライセンスを取得後、NEMA による勧告を踏まえ、環境管理計画 (Environmental Management Plan: EMP) および環境モニタリング計画 (Environmental Monitoring Plans: EMoP) からなる環境管理計画 (EMMP) を作成しする必要がある。EMMP には環境影響および軽減策を簡潔に記載することが求められている。

(1)環境管理計画 (Environmental Management Plan: EMP)

環境管理計画には、開発にかかる負の影響およびその軽減策の詳細を、建設期間中および運営管理期間中に分けて記載するとともに、各ステークホルダー (建設業者、水利組合、SCIO、SCAO、PMT など) の責任、役割分担を記述する。

SCIO および SCAO の役割は環境管理にかかる活動が法律/制度に基づき実施されているかモニタリングし、必要な支援を行うことである。水利組合の役割は EMP に

記載されている活動の実施である。一方、PMT は活動の全体監理を行うとともに活動成果を NEMA に報告することが求められる。

NEMA の勧告に従い、SCIO/SCAO は、住民集会を開催し、農民に対して、作成した EMP の内容および EMP 実施に際しての農民の役割を説明した。

(2)環境モニタリング計画 (Environmental Monitoring Plan: EMoP)

環境モニタリング計画 (EMoP) も、建設工事中およびプロジェクト運営管理期間中に分けて作成される。環境に負の影響を及ぼす要因の軽減対策実施について、NEMA の勧告に従い、モニタリング項目、地点、調査頻度、モニタリング方法などを記載する。原則として、工事期間中のモニタリングは毎月実施する。

(3)環境モニタリング・行動計画 (Environmental Monitoring and Action plan)

EMMP 最終化の後、SCIO/SCAO は環境モニタリング・行動計画を作成した。

10.3.2 環境管理モニタリング計画 (EMMP) の要約

灌漑地区に共通する EMMP に記載された内容は以下のとおり。

表 10.3.1 EMMP 要約 (建設工事期間中)

項目	軽減策	対応者
WRMA 建設許可取得	施設建設許可の取得	水利組合：建設許可取得 SCIO：建設許可取得のための調整 PMT：全体監理
プロジェクトサインボード	プロジェクトサインボードへの NEMA ライセンス番号記入	建設業者；サインボード作成設置 水利組合：サインボード設置場所の決定
衛生施設	建設工事労働者へのトイレ設置	建設業者：トイレの設置 水利組合：トイレ設置場所の決定、モニタリング PMT：全体監理、モニタリング/評価
河川および河川沿岸の生態系変化	植生による河川岸の保護 掘削土再利用のための土砂保管場所の設定 -	工事業業者：斜面安定を考慮した掘削工事の実施 SCIO：工事業業者の指導監督 PMT：全体監理、モニタリング/評価
土壌侵食	掘削後の確実な埋め戻し 埋め戻し後の植生回復	工事業業者：掘削地点の埋め戻し、植生回復 水利組合：パイプライン工事掘削地点の埋め戻し、植生回復 SCIO：工事の指導監督 PMT：全体監理、モニタリング/評価
健康、安全、事故管理	防護具 (PPE) の着用義務 救護器具の常備 事故の記録管理 警告ボードの設置 -	工事業業者：防護具の供与、救護器具の設置、警告ボードフェンスの設置 水利組合：防護具および救護器具の設置 SCIO：指導監督 PMT：全体監理、モニタリング/評価

Source: JICA Team

表 10.3.2 EMMP 要約（運営管理期間中）

項目	軽減策	対応者
WRMA よりの取水許可取得	WRMA よりの取水許可の取得	水利組合：取水許可の取得 SCIO：取得プロセスの指導調整 PMT：全体監理、モニタリング／評価
土壌侵食	農民への適正土壌保全方法の研修実施 テラス工および植生による適正保全方法の技術指導 河川周囲への植林	水利組合：土壌保全対策の実施 SCIO/SCAO：水／土壌保全の技術指導、監理支援 PMT：全体監理、モニタリング／評価
滞留水および塩害	余剰水流下のための排水路整備 適正灌漑用水量に関する指導 土壌分析および定期的なモニタリング	水利組合：適正な排水を確保するための排水路の整備、2-3年に一度の土壌分析、適正な灌漑水配分計画の作成 SCIO/SCAO：土壌分析の支援、モニタリング、水配分計画の指導 PMT：全体監理、モニタリング／評価
農薬による汚染	農民に対する適正な農薬使用保管方法の技術指導 PCPBにより認可された農薬使用の指導 防護具の使用	水利組合：農薬適正使用および PPE 使用に関する研修への参加 SCIO/SCAO：農民への技術指導およびモニタリング PMT：全体監理、モニタリング／評価
衛生施設	水性疾患防止のためのトイレ設置	水利組合：河川汚染防止のためのトイレ設置 SCIO/SCAO：活動モニタリング技術指導（保健局と連携） PMT：全体監理、モニタリング／評価
野生動物	野生動物侵入防止のためのフェンス設置 野生動物局（KWS）への迷い野生動物の報告/捕獲	水利組合：各農地におけるフェンス設置、報告 SCIO/SCAO：活動モニタリングおよび技術指導（KWSと連携） PMT：全体監理、モニタリング／評価
水利用に関する紛争	農民の流域水利用組合への参加 WRMAによる下流への河川維持用水を規定した取水許可発行	水利組合：水利用・配分計画の作成 SCIO/SCAO：水利用管理支援 PMT：全体監理、モニタリング／評価 PMT：活動モニタリング評価

Source: JICA Team

10.3.3 建設中環境モニタリングの実施

環境モニタリング実施にあたり、工事業者および水利組合に対して、モニタリングツールとして、1) モニタリング質問票、2) 防護具（Personal Protective Equipment: PPE）着用チェックリスト、3) 水質分析チェックリスト、および、4) 建設中の事故モニタリングシートを配布、説明を行った。

以下に、各灌漑地区のモニタリング結果の概要を示す。

表 10.3.3 環境モニタリング要約

地区名	EMMPによるモニタリング結果
Kasokoni	工事業者は労働者に防護具および救護キットを供与 建設期間中の軽微な事故は5件 工事期間中の河川仮回し水路の建設は妥当
Mdachi	工事業者は労働者に防護具および救護キットを供与 建設期間中の軽微な労働災害が5件発生 建設後に工事地区植生回復措置を取る 土取り場は作業後整地を実施 土壌、水質分析を実施 建設工事中の河川仮回し作業は妥当
Olopito	工事業者は労働者に防護具および救護キットを供与 建設中の事故はなし 建設工事中の河川仮回し作業は妥当
Gatitu Muthaiga	水利組合は救護キットを準備したが防護具を使用せず 建設中の事故、災害はなし
Kaben	工事業者は労働者に防護具および救護キットを供与 建設中の事故災害はなし 建設後に工事地区植生回復措置を取る
Tumutumu	工事業者は労働者に対し防護具およびトイレを供与 10件の軽微な労働災害が発生 建設後に工事地区植生回復措置を取る 建設工事中の河川仮回し作業は妥当

Source: JICA Team

また、工事完了撤収後の地区の状況をチェックしたところ、以下の点が観察された。

- Muungano 地区: 仮設トイレ、地区事務所に対する原状回復が正常に行われていた。
- Kasokoni 地区: 工事事務所撤去では適切な措置が取られていたが、仮設トイレの埋め戻しが行われず危険な状態であった。

10.4 環境関連研修プログラム

10.4.1 導入研修における環境配慮の講義

Batch 1 および Batch 2パイロットサイトの水利組合代表者を対象に実施した導入研修で、環境、安全衛生関連の講義を行った。

10.4.2 環境、衛生、安全研修の実施

水利組合代表者に対する環境、衛生、安全 (Environment, Health and Safety: EHS) に関する研修を、Batch 1パイロットサイト農民に対して2014年3月26日より28日に (8地区より参加者31名)、Batch 2パイロットサイト農民に対しては2015年7月13日より16日 (5地区より参加者29名) にかけて実施した。

研修の主な内容は、1) 土壌・水保全、2) ケニア国の環境関連法規、3) 灌漑開発における環境影響および軽減策の紹介、4) 灌漑工事における安全、衛生対策、5) 農民事務施工方法の解説、6) 事故に対する緊急応急処置実習、7) HIV/AIDS 関連である。

10.5 キリフィ・カウンティーにおける灌漑水の塩分問題とその対策

EIA 調査の結果、Mdachi 地区、および Mangudho 地区（キリフィ・カウンティー）で「灌漑水中の塩分濃度が高く、注意して灌漑を実施すべきである」という課題が提起された。本課題はケニア国の当該地域では頻繁に指摘され、今後、灌漑開発で克服すべき重要課題の一つである。このため、本プロジェクトでも、このような厳しい条件下で、長期的に持続可能な灌漑農業を実施するための方策を検討し、具体的な対策を提案した。以下に当該地区の現状と主な対策をまとめた。

表 10.5.1 Mdachi 地区および Mangudho 地区の灌漑水の塩分濃度に関する現況と対策

地区名	現状	塩害防止対策
Mdachi	<p>1.水源 頭首工（取水口）建設予定地域より2km 上流の湧水</p> <p>2.水質 EC*: 1.8-4.8 dS/m * <u>E</u>lectrical <u>C</u>onductivity 電気伝導度：灌漑水の塩分濃度を測定する目安、単位：dS/m（デシジーメンズ）</p> <p>3.営農情報 (1) 灌漑方法 天水（一部ポンプによる灌漑） (2) 主な作付け作物 トウモロコシ、サトウキビ、キャッサバ、フレンチビーン、オクラ、ケール、バナナ、トウガラシ、ナス、スイカ、ホウレンソウ (3) 課題 蒸発量の大きい日中の灌水、灌漑用水量が著しく異なる作物の混作</p>	<p>1. 圃場外 (1)取水制限 灌漑水の塩分濃度が基準値を超過した場合 2. 圃場内 (1) 耐塩性ある作物の栽培* 穀類・豆他：オオムギ、小麦、ソルガム、コメ、テンサイ、大豆、ササゲ 野菜： 強：アスパラガス、ズッキーニ、ブロッコリー、トマト、ホウレンソウ、セロリ、カボチャ、キュウリ 中：トウモロコシ、サトウキビ 果物：デーツ、イチジク、オリーブ、ザクロ、パパイヤ、パイナップル、マスクメロン その他：綿、ベニバナ油 (2) 土壌への塩分集積防止 1) 確実な排水の確保 a. 排水路の整備 b. 深耕、適切な堆肥の投入による土壌透水性の確保 c. 圃場の均平性確保 2) 適切な灌漑水の管理 a. 節水灌漑 b. 圃場毎の同一作物の栽培 c. 適切な灌漑時期、時刻 - 作物の成長時期に応じた灌水 - 午前、夕刻の灌漑による蒸発量の軽減 3) 土壌塩分の定期的な溶脱 雨水を使用したリーチング</p>
Mangudho	<p>1.水源 既存ポンプ取水口の上流1km の湧水（塩湖）とその上流集水域の伏流水</p> <p>2.水質 EC：0.55dS/m ～ 10.0dS/m 季節変動が大きい</p> <p>3.営農情報 (1) 灌漑方法 天水（灌漑用ポンプが壊れているため） (2) 主な作付け作物 トウモロコシ、キャッサバ、フレンチビーン、スイカ、ケール、ホウレンソウ。 (3) 課題 ドリップ灌漑が設備の放置。一部で塩害発生</p>	<p>1) 確実な排水の確保 a. 排水路の整備 b. 深耕、適切な堆肥の投入による土壌透水性の確保 c. 圃場の均平性確保 2) 適切な灌漑水の管理 a. 節水灌漑 b. 圃場毎の同一作物の栽培 c. 適切な灌漑時期、時刻 - 作物の成長時期に応じた灌水 - 午前、夕刻の灌漑による蒸発量の軽減 3) 土壌塩分の定期的な溶脱 雨水を使用したリーチング</p>

*1 Irrigation Water quality standards and Salinity Management Strategy, Texas A & M Agrilife Extension B-1667 4-3, and FAO

Source : JICA Team

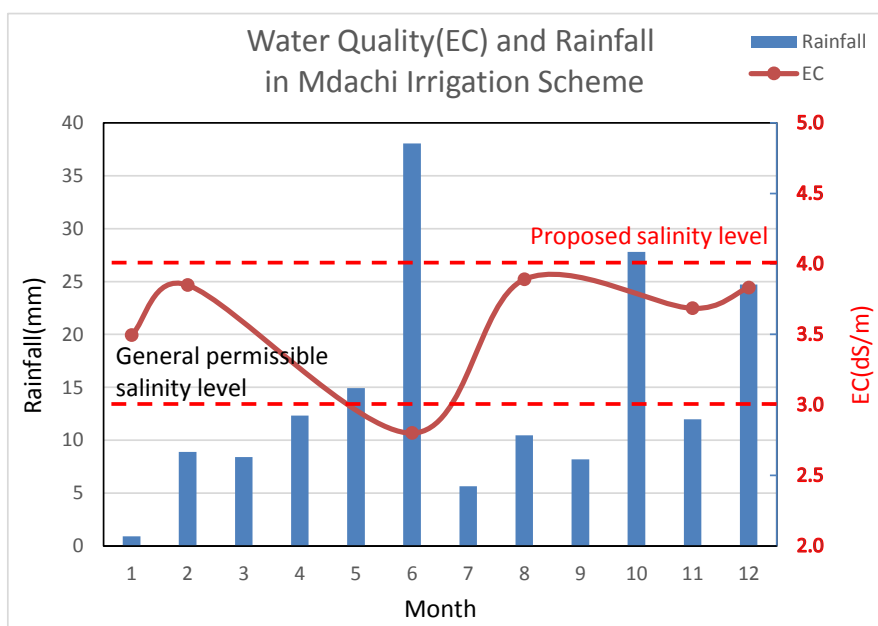
上記のように塩害対策には様々な方法があるが、この中で、塩害による長期的な損害を回避するために最も有効な方法は、「取水口で灌漑水の塩分濃度が基準値を超える場合、取水制限をかけること」（入口における抑制）である。なぜなら、灌漑の“始め”である取水口で問題を含む灌漑水の圃場内への浸入を抑制することにより、その後に発生する圃場内の問題（農作物の直接被害、土壌の塩類蓄積による長期的な損害）を未然に防ぐことが可

能だからである。

このため、本プロジェクトでは、水利組合強化研修（ユニット4：圃場レベルの水管理、灌漑農業研修、および、ユニット5：灌漑システムマネジメント研修）で、まず、塩害が発生した場合の損害の大きさ、およびその症状について農民の理解を深めた。次に、対策として「取水制限をかけること」が最も有効であることを説明し、基準値を超える場合、上記措置を行うことについて、農民間の合意形成を促進した。

最後に、実際に灌漑水を配水する際に、適切に水質検査を実施し、基準値を超過した場合には取水制限を実施することが可能な状態にするために、現場用の水質検査器を各地区に用意し、その使用方法についてデモンストレーションを行った。同時に、その連絡・管理・実施体制についても提案している。

なお、今回取水制限の基準値は 4.0dS/m（推奨値）としている。この値は、通常塩害防止のための灌漑水の中程度（やや問題）とされる基準値の上限である3.0dS/m [T.A. Bauder] よりも大きく、塩害が発生するリスクが高くなる。しかしながら、仮に基準値を3.0 dS/m とすると、下図に示すとおり現在の水質より殆どの期間、灌漑を実施することが不可能となり、現実的な指標となりえない。また、灌漑の利便性面からこの値以上の4.0dS/m と高めに設定すると、持続的な農業が困難になる可能性もある。



* 降雨データ：Mean monthly rainfall (mm) at Galole Weather Station (2009-2013), EC ムダチ地区の取水口における平均 EC データ (2013-2015)

図 10.5.1 通年灌漑水の水質と降雨の関係

本プロジェクトでは、上記問題を解決し、具体的な推奨基準値を設定するために、Mdachi 地区で試験圃場を設け、実際の灌漑水を用いて乾期と雨期に1作期ずつ、灌漑水の塩分濃度、作物の収量、および土壌の塩分濃度をモニタリングした。

その結果、本期間の灌漑水の EC は 3.0 ~ 4.8dS/m の間で推移しながらも、作物の収量は、通常、もしくは灌漑方法によってはそれ以上の収量を確保した。また、土壌の塩分濃度は、乾期の一部で上昇したものの、大部分の圃場で降雨後に、ほぼ元の状態に回復した。

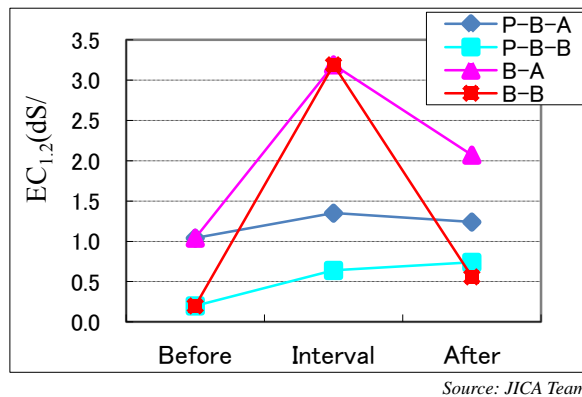


図 10.5.2 乾期と雨期の試験圃場の土壌塩分濃度(作付け前後と作付け中)

試験当時の土壌塩分濃度は「Slightly saline」もしくは「Moderately saline」に該当し、塩分に敏感な作物、もしくは大半作物の収量に影響を受ける土壌と分類される。

表 10.5.2 土壌塩分濃度と収量

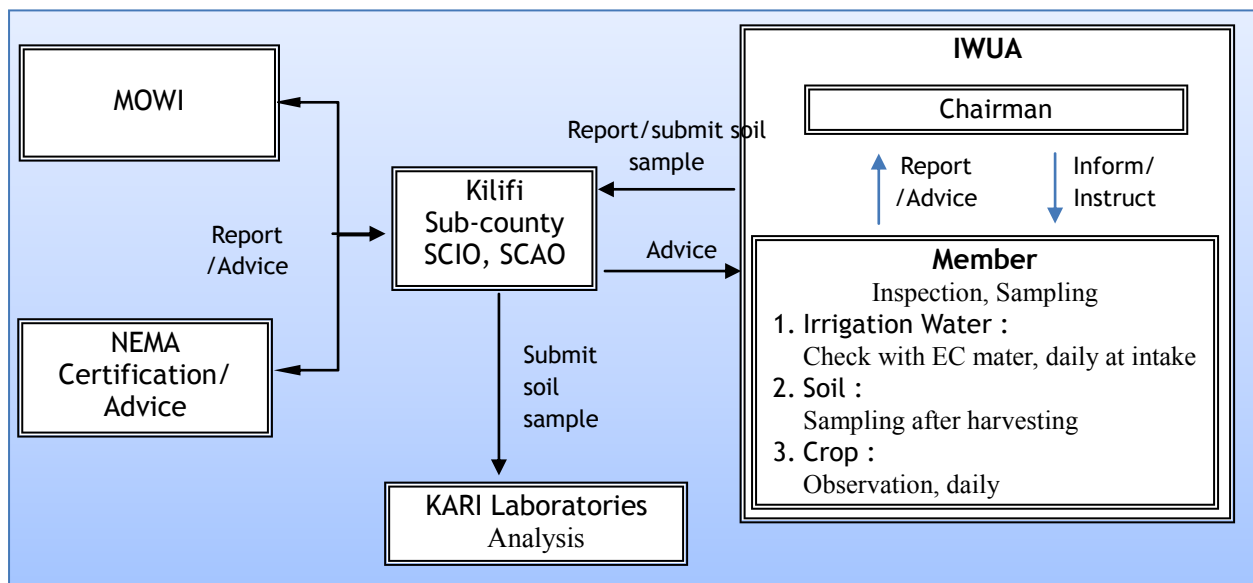
Soil Salinity Class	EC _{1,2} (dS/m)*	Effect on Crop Plants
Non saline	0 – 0.5	Salinity effects negligible
Slightly saline	0.5 – 1.0	Yields of sensitive crops may be restricted
Moderately saline	1.0 – 2.0	Yields of many crops are restricted
Strongly saline	2.0 – 4.0	Only tolerant crops yield satisfactorily
Very strongly saline	> 4.0	Only a few very tolerant crops yield satisfactorily

*USDA (United States Department of Agriculture)が定めた「土壌塩分濃度と収量」より引用
 表においてケニアの研究機関の指標と合わせるために、以下の EC の換算式を用いて数値を変更した；
 $EC_e = 4 EC_{1,2}$ (ILRI, 2003)
 EC_e 飽和土壌水より抽出し測定した EC
 EC_{1,2}土壌と水を1対2の割合で混合し測定した EC

また、EC と共に灌漑水の塩分濃度で注目される SAR (Sodium Absorption Ratio, カルシウム濃度とマグネシウム濃度の合計に対するナトリウム濃度の割合) は6.0未満と小さく、塩類土壌で最も損害が大きくなるナトリウム塩が土壌を固結させ、難排水な圃場となる恐れは比較的低いことも示された。

以上の結果より、取水制限の基準値を4.0dS/m と設定し、大幅な取水制限を回避しながらも、最大限に灌漑農業の利益を享受することが可能となると判断され、この値を目安にして灌漑管理を行うことで、農民たち間で合意が形成された。

本条件の運用時には、営農時は常に過剰灌漑に避けると共に、灌漑水の塩類濃度、および作物の塩類障害をモニタリングし、異常を発見したら直ちに取水制限をかける等の処置を行う。また、農民は、継続的に灌漑水の塩類濃度をモニタリングし、政府職員と共に、将来基準値の見直しの必要性があるか検討を行う。(詳細はモニタリングプラン参照)



Source: JICA Team

図 10.5.3 塩害モニタリング実施体制概略図

10.6 成果、課題および教訓

10.6.1 成果

プロジェクト期間中の主要な成果は以下のとおり。

- EIA ライセンス取得 (13 地区)
- WRMA ライセンス取得 (7 地区)
- EHS 研修 2 回
- 建設工事期間中のモニタリング (Batch 1 パイロットサイト 8 地区)
- 環境監査 (Batch 1 パイロットサイトの 8 地区)

10.6.2 課題および教訓

環境関連活動実施に関する課題および教訓は以下のとおりである。

表 10.6.1 課題および教訓

項目	課題	教訓
EMMP 作成	SCIO が他の業務に忙殺され EMMP 作成に十分な時間が取れなかった。	プロジェクト実施計画には EIA 作成承認プロセスおよび EMMP 作成の期間を配慮する。
EMMP 実施	EMMP 実施にあたって SCIO/SCAO に対する研修時間が十分に取れず実施が十分ではなかった。	SCIO/SCAO に対する教育訓練の強化が必要。
モニタリング	ほとんどの工事業者が建設期間中の要求事項を満足していた (PPE 着用、撤収時の仮設施設の適切な撤去など)	継続的なモニタリングが必要。
	経済的理由などで水利組合は PPE の着用を徹底できなかった。	継続的なモニタリング指導が必要
環境監査	監査方法について SCIO/SCAO の知識が不十分。	SCIO/SCAO に対する研修の実施が必要。

項目	課題	教訓
WRMA 建設許可	申請書類の不備により承認が下りず再申請の必要がある (Gatitu/Muthaiga)。建設許可未取得の灌漑地区がある。	許可取得のためのフォローアップが必要。
WRMA 取水許可	経済的な理由より水利組合は WRMA への申請料を準備できない。水利組合は WRMA 申請料の金額に苦情を申し立てている。	建設前から、水利組合に対して WRMA への支払いは法的義務であること周知徹底させること。 建設時期の WRMA の関与連携の強化が必要

Source: JICA Team

11章 灌漑事業ガイドライン改訂

11.1 SIDEMAN プロジェクトにおけるガイドライン整備

11.1.1 概要

以下のガイドラインがミニ・プロジェクト実施期間中に整備された。

- 小規模灌漑事業（SHIDD）ガイドライン
- 水利組合（IWUA）フレームワーク
- 職員研修マスタープラン

上記のうち、灌漑事業ガイドラインおよび灌漑水管理組合フレームワークはSIDEMAN プロジェクトで見直され、改訂が行われた。

11.1.2 小規模灌漑事業ガイドライン

SHIDD（The Smallholder Irrigation and Drainage Development）ガイドラインは農村開発の一部として開発された。小規模灌漑事業の開発プロセスを整備するため、1986年および1993年に灌漑排水局は職員を対象にしたガイドラインを作成したが有効に活用されず、結果として水、土地、資金などの資源は有効に利用されなかった。

ケニア政府—JICA は協働で灌漑事業ガイドラインを改訂した、それは小規模灌漑排水事業の計画、建設および管理にかかる一般的な指針を示したものである。新ガイドラインは2003年に改訂され、灌漑事業に関係するステークホルダーに役割の規定、プロジェクトサイクルにおける包括的な指針を記述している。本改訂の後、2005年—2010年にGOK-JICA で実施された中南部持続的灌漑開発管理プロジェクト「Sustainable Smallholder Irrigation Development and Management」(SIDEMAN)にて、さらなる改訂作業が行われた。灌漑事業ガイドラインの一貫した方向性は以下に示すとおりである。

[ガイドラインのコンセプト]

1. 水利組合による持続的管理を可能にする参加型開発アプローチステークホルダー相互の連携
2. 政府職員および農民の能力強化

ガイドラインが示す灌漑開発に対する方向性は以下のとおりである。

1. 農民費用負担を含む SHIDD の予算確保
2. 各ステークホルダーの役割と連携
3. 環境、ジェンダー、土壌、地形、土地所有、市場、農村インフラ、および財源確保に関する能力開発

本ガイドラインは小規模灌漑事業における農民のオーナーシップ醸成および管理を目指したものであり、国家灌漑庁（National Irrigation Board: NIB）が運営管理する国営大規模プロジェクトの管理体制とは一線を画している。

SHIDD ガイドラインの目次は以下のとおり。

1. 概要
2. 灌漑開発のステークホルダー
3. 水利組合 (IWUA)
4. 開発資金の準備
5. プロジェクト形成
6. 実施プロセス
7. プロジェクト支援サービス
8. 付属書類- 灌漑施設建設にかかる合意書

11.1.3 水利組合フレームワーク

水資源管理開発省により開発された、持続可能な灌漑排水開発実現を目標にする。水利組合設立、開発、管理に関する最初のフレームワークである。

水利組合に求められる複雑な機能のため、本フレームワークは、広範なコンセプトと単なる研修にとどまらない能力開発のありかたに注目している。多くの政府管理／ドナー主導のコミュニティベースの灌漑プロジェクトにおける非効率性、あるいは機能不全は、弱体な農民組織と不十分な農民の事業への参加が原因である。

したがって、水利組合が克服すべき課題として以下の点が指摘されている。

- 脆弱な水利組合の財政基盤
- 不十分な管理技術
- 不十分な作物生産、水管理技術

上述の課題を克服すべく本フレームワークが作成されている。フレームワークの目的、政策立案者、計画立案者および農民に対して持続可能な小規模灌漑排水プロジェクトを可能にする水利組合の設立、開発、管理に対する指針を示すことである。

上記方向性のもと、本フレームワークは下記を網羅している。

- 小規模灌漑排水事業の水利組合設立のビジョン、ミッション、目的、各開発段階における役割と機能、組織、定款など
- コミュニティモビライゼーションおよび水利組合設立のプロセス
- 持続可能な灌漑事業実現のための農民参加および環境関連の制度化
- 水利組合の能力開発（能力開発の目的および分野、能力開発のプロセスと基本的な研修プログラム）
- 参加型開発の基本的原理、アプローチに従った、組織化のプロセス
- 灌漑事業運営・維持管理
- 他の支援システム（ジェンダー、各ステークホルダーの開発への参加、環境、モニタリング／評価）
- 農民自身による参加型モニタリング／評価システムとステークホルダーの関わり

上記事項は、中央管理型から農民主体管理への灌漑事業の転換のあり方を示している。

11.1.4 職員研修マスタープラン

職員研修マスタープランは、小規模灌漑開発事業に従事する灌漑排水局職員のための包括的な能力開発ガイドラインである。

職員研修マスタープランには農民および政府職員に対して必要とされる能力開発分野を特定している。政府職員に対する重点分野は、圃場レベル水管理、灌漑排水システム管理・維持管理、水利組合に対する支援、灌漑営農、収穫および収穫後処理、市場流通などである。

一方農民に対する研修項目としては、圃場レベル水管理、灌漑システム管理・維持管理、水利組合設立・管理、効果的な灌漑営農、収穫および収穫後処理、輸出を含む市場流通、および参加型開発手法が示されている。

11.2 ガイドライン改訂に向けてのレビュー

2015年12月に実施されたワークショップで、ガイドライン改訂のポイントとして以下の点が議論された。

11.2.1 SHIDD ガイドライン

ワークショップ参加者からは、本プロジェクトでは、政府と農民の費用分担比率、環境、施設設計、事業にかかるステークホルダーの特定、水利組合の能力強化、ジェンダー、水利組合の紛争解決、水利組合の組織設立などの分野について、ガイドラインのプロセスを踏まえていたという指摘がなされた。

一方で、ジェンダー主流化、農民の資源動員、ステークホルダーの限定的なプロジェクトへの関与、農業支援サービス、Food for works の適用、灌漑システムの運用、土地所有形態に関する調査結果の事業への反映、などの分野に関して、プロジェクトでの実施は不十分であったという意見も出た。

最終的に、灌漑事業において農民参加をより促進できるよう、ガイドラインを改訂すべきであるという結論に達した。

表 11.2.1 SHIDD ガイドライン改訂の留意事項

分野	留意事項
事業費用の受益者負担	ガイドラインで事業費用の受益者負担率を定量化するとともに、当該費用を確保する方策に着目し、MOU 記載時には現地で入手可能な建設材料を含め、その内容を明示する必要がある。
土地所有形態	「事業実施前に土地所有形態に着目し、土地所有、土地へのアクセスとコントロールについて明確にする」旨を記述する必要がある。また、法律に基づく河川付近の耕作禁止地域について、ガイドラインに明示すべきである。
農民の灌漑事業への参加	農民の灌漑事業への参加方法を規定し、無償労働参加か材料提供か、明確にすべきである。
事業実施モデル	援助プロジェクトの場合でも、事業実施主体を明確にするよう、ガイ

分野	留意事項
	ドラインに規定すべきである。
ステークホルダーの事業参加	建設後の事業管理フェーズのステークホルダーの関与の在り方を明確にすべきである（市場流通、クレジットなど）
総括	地方分権の潮流の中、プロジェクト形成および実施時のカウンティの役割責任を明確にし、ガイドラインに盛り込む必要がある。

Source: JICA Team

11.2.2 水利組合フレームワーク

ワークショップ参加者は、本プロジェクトの活動で実践された事項として、水利組合定款作成、研修実施、水利組合組織結成、事業への参加、農民組織化、ジェンダー配慮などをあげている。一方で、研修ニーズ評価（TNA）の実施、農民への調達への参加、事業維持管理、組織開発ファシリテーター（Community Mobiliser）や水管理人（Water undertaker）の雇用活用はなされなかったという指摘がなされた。

結論として、参加型アプローチの制度化を進めるとともに、Community Mobiliser および Water undertaker の活用は不要となった。

表 11.2.2 水利組合フレームワーク改訂の留意事項

分野	留意事項
研修ニーズの評価	今後の灌漑開発プロジェクトには農民の研修計画策定には、研修ニーズアセスメントを実施することが望ましい。
農民による資源動員	農民の資源動員については、その範囲（労働力、建設材料）を明確にすべきである。
灌漑開発事業への参加型アプローチの適用	灌漑開発における参加型アプローチのプロセスをより明確し制度化すべきである。
ジェンダー主流化	ジェンダー主流化についても制度化しガイドラインに盛り込むことが必要（水利組合委員会メンバーのジェンダー比率など）
研修実施以降の水利組合支援の在り方	水利組合員への研修実施の後のフォローアップの方針、方法についてガイドラインに記載すべきである。
組織管理ファシリテーターおよび水管理人の雇用／活用	左記2職種については、小規模灌漑では雇用する必要がなく、彼らを活用しない前提で、水利組合組織強化の方法論を述べる必要がある。
総括	本プロジェクトの教訓を踏まえて、ガイドラインの改訂を行う必要がある。

Source: JICA Team

11.3 ガイドライン改訂作業

ワークショップの討議結果を踏まえ、2016年5月にガイドライン改訂のためのワークショップを開催し、ドラフトガイドライン（2016年版）を作成した。

12章 提言

12.1 出口戦略に沿ったプロジェクト活動の継続

2016年2月に、プロジェクト終了後の活動内容を討議するワークショップが開催され、討議内容をもとに出口戦略を作成した。主な活動内容は以下のとおりである。

表 12.1.1 出口戦略に示された主な活動内容

活動分野	活動内容
灌漑施設建設	Batch 1 および 2 パイロットサイトの残工事の完成
水利組合能力強化	各地区で、今回研修を受けなかった水利組合員に対する研修プログラムの継続
	水利組合活動のモニタリングおよびガイダンス（定款の改訂、会計管理等）
	水利組合に対する灌漑システム維持管理計画作成の支援
	完成した灌漑施設の運営維持管理および維持管理費用徴収に関する実地指導
	各地区の O&M マニュアルの作成
営農支援	各地区で、今回研修を受けなかった水利組合員に対する研修プログラムの継続（SHEP 手法、LISA 技術など）
	節水灌漑、営農技術展示のための試験圃場の運営管理
環境管理	水利組合が WRMA 取水許可を取得のための支援
	Batch 2 パイロットサイトにおける環境監査の実施
	水利組合が環境管理モニタリング計画を実施するための指導
ガイドライン改訂	コメント聴取のための公告およびワークショップ開催
	ガイドライン最終化および出版

Source: Exit Strategy Plan

プロジェクト終了後、水灌漑省および農業省は上記活動を継続できるよう、必要な予算措置を行うことを提言する。

12.2 灌漑施設建設

PSC Meeting で合意した建設工事の完成

出口戦略で述べた通り、時間的、予算的な制約のため、Batch 1パイロットサイトの5地区（Kasokoni, Mdachi, Olopito, Gatitu/Muthaiga および Tumutumu 地区）および、Batch 2パイロットサイトの5地区はプロジェクト期間内に PSC Meeting で実施を合意した建設工事が未着手である。したがって、ケニア政府／カウンティ政府による残工事の完成をを提言する。

プロジェクトで部分的に建設工事を実施した地区の継続工事

一方、Batch 1パイロットサイトで取水堰など部分的に工事を実施した、Kaben, Murachaki, Muungano の3地区では、カウンティ政府が独自に予算措置を行い建設工事を実施していることを評価し、今後も水路/パイプライン工事の継続実施を提言する。

その他の提言を次ページにとりまとめた。

表 12.2.1 灌漑施設建設に関する提言

課題	教訓	提言	実行者とアクション
工事監理			
関係機関の許認可手続	<ul style="list-style-type: none"> 全体工事成績時には、工事に必要な許認可に必要な期間も加味し、現実に沿った工程計画を立てる。 他機関への許認可申請については、申請側担当者との連絡を緊密にとり、手戻りのないようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> 申請手続に対する正確な知識を得るため、フォローアップ教育訓練を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 水灌漑省/カウンティ> フォローアップ研修を実施する <SCIO> 研修を受講し基本的な知識を身につける、
農民工事の合意形成と役割分担	<ul style="list-style-type: none"> SCIOと水利組合との連絡を緊密に取り、問題が生じた場合に、SCIOは、水利組合員に適切な働きかけを適宜実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 水利組合は、SCIO支援のもと行動計画を作成し、各組合員への詳しい説明を行なって作業分担を明確にする。 水利組合幹部とSCIOは、農民工事のモニタリングを実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> <水利組合> 行動計画を作成し組合員に周知する <SCIO> 水利組合の活動を支援する <水利組合とSCIO> 農民工事のモニタリングを実施する
農民工事の参加率の確保	<ul style="list-style-type: none"> 農民工事のスコープ決定には、農民の貧困度や農業経験、技術レベルを考慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> 農民の能力経験に応じた事業費負担比率を検討し、ガイドラインに反映する。 	<ul style="list-style-type: none"> <水灌漑省> 農民の能力に応じた事業費負担率を検討し、ガイドラインに反映する
土地収用問題の解決	<ul style="list-style-type: none"> 可能な限り工事開始前に、工事に関する土地問題を解決する。 受益者間の土地の問題については、水利組合が主体となり解決する。 受益者以外がかかわる土地収用の問題の解決にはSCIOが調整介入する。 	<ul style="list-style-type: none"> 土地問題は、事前の説明が重要であり、水利組合員だけでなくSCIOも工事前より積極的に調整を図る努力をする。 SCIOが主体となり、農民及び、工事に関わる非受益者への事前説明会を実施し、灌漑工事の理解と同意を得る。 パイプラインの路線設定時に、水利組合員と地権者とともに実際の路線を踏査し、工事の具体的な方法、工事期間中の仮使用や工事終了後の土地収用の説明を行い、合意形成を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> <SCIO/水利組合> 土地問題に対して、工事前より積極的に介入する <SCIO> 非受益者への土地問題に対して、工事前より積極的に介入する <SCIOと水利組合> 計画時に、地権者と現場踏査を行い工事に対する合意形成を図る
設計変更時の意思決定の迅速化	<ul style="list-style-type: none"> 現場代理人であるSCIOが設計変更に必要な書類と変更手続を理解し、変更手続を迅速化する。 	<ul style="list-style-type: none"> フォローアップ研修を通じて、設計変更に必要な調査・設計・積算能力の向上を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> <水灌漑省> フォローアップ研修を実施する <SCIO> 研修を受講し基本的な知識を取得する。 <水灌漑省/カウンティ> SCIOの現場代理人の権限を明確にする。 <SCIO> 現場代理人の責任を自覚する。
関連工事の調整	<ul style="list-style-type: none"> 現場代理人であるSCIOが、常に両工事の進捗確認を行い、現場で調整を実施する。 農民工事は計画通りにならないことが多々あるため、現場の進捗状況を常に把握し、材料調達や特殊作業員の雇用を臨機応変に調整・見直しを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SCIOと水利組合との現場進捗会議等で協議を行い、両者で農民作業の最適化を行う。 SCIOに対する工程管理・調達計画におけるフォローアップガイダンスを実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> <SCIOと水利組合> 現場進捗会議を行い、作業の最適化を図る <水灌漑省/カウンティ> フォローアップガイダンスを実施 <SCIO> ガイダンスを受講し基本的な知識を身につける。
建設費			
案件形成時の事業費の精度	<ul style="list-style-type: none"> 案件形成時から、現場調査・聞き取り等を実施し、現実に沿った設計を実施し、工事費の積算を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 案件形成時から工事費の単価を十分に精査し、工事費の精度を高める。 	<ul style="list-style-type: none"> <SCIO> 案件形成時から、工事単価を精査し工事費の精度を高める。
設計時の詳細調査の実施	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計時に、現場調査等を十分に実施し、現場の地形や、基礎地盤の状況の把握し、設計を実施する。 建設時に、設計時に予期し得なかった事項に対応するため、予備費の計上も考慮する。 農民工事を実施する場合は、農民の協力体制・技術能力を勘案し、工種の選定を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計に必要な調査内容についての知識を高める。 SCIOの工事費積算能力の向上を図る。 設計審査体制を強化する。 	<ul style="list-style-type: none"> <SCIO> 詳細設計に必要な調査内容の知識を高める。 <SCIO> 工事費の積算能力の向上に努める。 <水灌漑省/カウンティ> 設計審査体制を強化する。

Source: JICA Team

12.3 水利組合能力強化

下表に水利組合強化にかかる提言を示す。

表 12.3.1 水利組合能力強化に関する提言

課題	教訓	提言	実行者とアクション
水利組合能力強化プログラムの普及			
カウンティへの活動啓蒙と資金調達	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト期間中は、PMTが主体となって活動を行ったが、今後カウンティが主体に研修を実施するには、カウンティ職員の研修成果に対する理解が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> カウンティへの活動の説明と予算案の提出（出口戦略のフォローアップ）する。 カウンティから水灌漑省への報告を行う。 研修に係る費用をまとめる。 	<SCIO、SCAO> 予算案の作成しカウンティに提出及び研修活動費のまとめ。 <カウンティ> 水灌漑省へ活動報告を行う。 <水灌漑省> カウンティの計画に対する助言を行う。
実践活動による農民への能力強化	<ul style="list-style-type: none"> 水管理研修の効果を高めるには、プロジェクト期間に実施した座学研修に加えて、灌漑施設建設の完成後の実習が不可欠である。 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設完成後に、圃場水管理マニュアルを活用した試験圃場の運営を実施する。 	<SCIO、SCAO> 対象地区で、試験圃場の運営と水管理指導を行う。
研修プログラムの改善			
研修教材の改善	<ul style="list-style-type: none"> 研修教材、各種マニュアル（案）を作成し研修を実施した。参加者の理解度や反応をもとに内容の改善が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 各種マニュアルの最終化を行う。 	<水灌漑省> マニュアル最終化のためのワークショップを開催する。 <SCIO、SCAO> ワークショップに参加する。
研修の進め方の改善	<ul style="list-style-type: none"> 研修の科目数が多く、一科目の時間が長いなど、研修の進め方の改良が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 研修の時間配分など、講師、参加者の負担を考慮して、研修プログラムを見直す。 	<SCIO、SCAO> 研修プログラムの見直しを行う。
評価手法の改善	<ul style="list-style-type: none"> 理解度テストおよび能力基礎調査の結果が、実態を反映していないことが判明した、評価手法の見直し、改善が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 理解度テストおよび能力基礎調査手法の改善し実施する 	<水灌漑省> 評価手法を見直しおよび評価を継続実施する
研修のフォローアップおよび成果モニタリング			
フォローアップ研修が適切に実施されているかどうかの確認	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設が完成前で、施設維持管理の実習ができなかった。プロジェクト終了後に実施する必要がある。 理解度テストで正答率が悪かった項目、基礎調査で明らかになった課題について、追加研修が必須である。 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設完成後に研修で実施した内容について、フォローアップ実習を行う。また、水利組合によるメンテナンス活動の実施状況を確認する。 理解度テストで正答率が低かった項目や、能力基礎調査での課題についてフォローアップ研修を行う。 	<SCIO、SCAO> 水利組合に対し、フォローアップ研修を実施する。 <SCIO、SCAO> 水利組合に対し、水管理、施設運営維持管理についての実地指導を行う。
研修成果の確認	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設が完成前で、水管理、維持管理などの研修の成果を確認できなかった。そのため、継続したモニタリングが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設完成後、水利組合能力基礎調査を実施する。 	<SCIO、SCAO> 継続して水利組合基礎調査を実施する。 <水灌漑省> 調査結果をとりまとめ、SCIO/SCAOに今後の指導法について助言する。

Source: JICA Team

12.4 営農支援

以下に営農支援にかかる提言を示す。

表 12.4.1 営農支援に関する提言

課 題	教 訓	提 言	実行者とアクション
SHEPアプローチおよびLISA			
モデル農民グループとメンバーの選定	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑事業におけるSHEP対象農民グループの選定は、地区の状況にあったクライテリアを決める必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> グループの選定は、水利組合の意向を踏まえて合意形成を図る。 	<SCAO> 水利組合と協議を行い最適なグループ選定を行う。
優先作物の選定と作付カレンダーの定着/効果	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設完成後に、SHEP手法による優先作物の選択と経営収支に関する調査を実施し、優先作物の浸透具合を評価することが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設完成後に、ベースライン調査を実施し、SHEPアプローチの効果を評価する。 	<FEO> ベースライン調査を実施する <SCAO> ベースライン調査の取りまとめと分析を行う
営農支援活動での移転技術の理解と定着	<ul style="list-style-type: none"> 営農支援活動で試行された技術(SHEP,LISA, 伝統野菜, Push-pull)は半乾燥地で適用可能である。農民を始め政府職員からも導入の必要性が合意された。 	<ul style="list-style-type: none"> 各営農支援活動の継続的な調査を行う。 成果が波及するように研修対象者を広げる。 SHEPブラッシュアップワークショップを開催する。 	<カウンティ> パイロット農家/展示圃場を増設する。 <SCAO> SCAO対象のSHEPブラッシュアップ研修を開催する。
試験圃場			
技術普及の必要性	<ul style="list-style-type: none"> 試験圃場における節水灌漑技術は作物収量向上、および、節水への効果が確認できた。本手法は、半乾燥地域に適用可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 技術指導できる普及員が本技術を農民に普及する。 	<SCAO> 節水灌漑技術の普及のため普及員(FEO)を効率よく活用する。
市場リスクへの対応	<ul style="list-style-type: none"> 園芸作物の植崩れが発生した場合、農民は期待した収入が得られない。 	<ul style="list-style-type: none"> 市場リスクを考慮して個人農家レベルで作物の多様化を図る。 	<農民> 農家レベルで作物の多様化を推進する。

Source: JICA Team

12.5 政府職員能力強化

研修成果の将来の案件実施への活用

本プロジェクトで実施された能力強化プログラムで SCIO および SCAO が得た知識の他地域のプロジェクト実施への活用を提言する。

普及員への参加型アプローチの浸透

参加型アプローチ開発にかかるスタッフの能力強化は満足できるものであった。この知識は今回プロジェクトに参加しなかった政府職員（普及員など）に対しても広げていくべきである。

12.6 環境配慮

以下に環境配慮にかかる提言を取りまとめた。

表 12.6.1 環境配慮に関する提言

課題	教訓	提言	実行者とアクション
環境管理モニタリング計画実施 カウンティ職員への技術指導	<ul style="list-style-type: none"> カウンティ職員の環境管理モニタリング計画実施にかかる知識理解を深め、水利組合に指導する能力を向上させる必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> カウンティ職員を対象とする研修プログラムを実施する。カウンティ職員が水利組合に対してプログラム実施を指導する 	<ul style="list-style-type: none"> 〈水灌漑省〉 研修計画を立案実施する 〈SCAO〉 研修を受講し、水利組合へ計画実施の指導を行う
塩害対策 灌漑用水の水質モニタリングの強化	<ul style="list-style-type: none"> 塩分濃度が高い灌漑水は環境への負の影響が大きいため、水管理および営農方法に配慮が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> カウンティ職員が水利組合を指導し、モニタリングを実施する 	<ul style="list-style-type: none"> 〈SCAO/SCIO〉 モニタリング計画に従い、水利組合を指導監督する。 〈水利組合〉 モニタリング計画に従い、水質サンプリングおよび計測を行う
WRMA取水許可取得 取水権取得に対する理解促進	<ul style="list-style-type: none"> 水利組合が、取水許可取得に必要な申請費用を形成するよう指導する必要がある。また、水利費支払いの必要性の理解促進が必須である。 	<ul style="list-style-type: none"> 水利権、WRMAの権限について、水利組合員に対して、継続的に説明する。また調整池の建設について技術指導を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 〈SCIO/SCAO〉 住民集会を開催し、水利組合員にWRMA取得に関する説明を行う。取水権取得に必要な資金形成のモニタリングを行う。

Source: JICA Team

12.7 ガイドライン、マニュアルの改訂、作成

ガイドラインの改訂

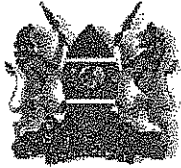
本プロジェクトで改訂したガイドラインを、ケニア国内の手続きに従って最終化、出版することを提言する。

マニュアルの整備

本プロジェクトにおける活動経験をもとにマニュアルのとりまとめを提言する。特に農民に対するマニュアルは平易かつスワヒリ語で作成することを提言する。

添付資料 1

協議議事録 (R/D)



RECORD OF DISCUSSIONS
ON
SUSTAINABLE SMALLHOLDER IRRIGATION DEVELOPMENT AND
MANAGEMENT IN SEMI-ARID LANDS PROJECT
IN
THE REPUBLIC of KENYA
AGREED UPON BETWEEN
THE AUTHORITIES CONCERNED
OF
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF KENYA
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Nairobi, 30 March, 2012

Hideo Eguchi
Chief Representative
JICA Kenya Office
Japan

Eng. David Stower, OGW, CBS
Permanent Secretary
Ministry of Water and Irrigation
The Republic of Kenya

Romano M. Kiome, PHD, CBS
Ministry of Agriculture
Permanent Secretary
The Republic of Kenya

Joseph K. Kinyua, CBS
Ministry of Finance
Permanent Secretary
The Republic of Kenya

THE PERMANENT SECRETARY
MINISTRY OF FINANCE
P. O. BOX 30000
NAIROBI

PREAMBLE

Based on the minutes of meetings concerning the survey on the "Sustainable Smallholder Irrigation Development and Management in Semi-Arid Lands Project" (hereinafter referred to as "the Project") signed on 2nd February 2012 between Ministry of Water and Irrigation (hereinafter referred to as "MWI") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), and on the subsequent series of discussions with JICA, MWI, and other relevant organizations, a detailed plan of the Project was developed.

Both parties agreed to the details of the Project and main points discussed as described in the Appendix 1 and the Appendix 2, respectively, and to request their respective governments to proceed with the necessary procedures for implementation of the Project.

Both parties also agreed that MWI, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of the Republic of Kenya (hereinafter referred to as "Kenya.")



The Project will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed on 24th April 2004 (hereinafter referred to as "the Agreement") and the Note Verbales exchanged on 28th March 2012 between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and Government of Kenya (hereinafter referred to as "GOK").

The effective date of the record of discussions is subject to the approval of JICA.

Appendix 1: Project Description

Appendix 2: Main Points Discussed

Appendix 3: Minutes of Meetings Concerning the Survey


JKR

PROJECT DESCRIPTION

Both parties confirmed that there is no change in the Project Description agreed on in the minutes of meetings signed on 2nd February 2012 concerning the survey on the Project (Appendix 3).

I. BACKGROUND

The area called "the Horn of Africa" which includes the Northern part of Kenya is one of the most vulnerable areas in the region often affected by severe droughts. Due to the shortage of rain in the recent past, some part of this area has been facing the worst and the severest drought of the past 60 years. In order to strengthen the resilience against these droughts which occur frequently, an urgent mitigation measure needs to be undertaken.

Approximately, 84% of Kenya land area is arid and semi-arid lands (ASAL). The ASAL are increasingly prone to severe droughts. These areas experience low, unpredictable and unreliable rainfall which constraints crop and livestock production resulting in recurrent droughts, food insecurity and famine. Irrigation can reduce the vagaries of weather and significantly boost agricultural production and thereby enhance food security, increase farmers' incomes and increase on-farm and off-farm employment opportunities.

Therefore, JICA and GOK conducted a survey, and agreed that the objective of this Project is to strengthen the resilience against drought which occurs frequently through provision of irrigation water by development of smallholder community irrigation projects to enable farmers to grow crops and minimize losses that would otherwise be experienced during the drought. As a result of the series of discussions, the request for the Project was submitted to GOJ.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Title of the Project

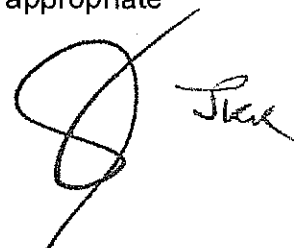
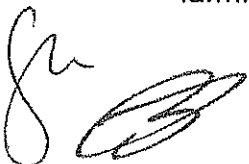
"Sustainable Smallholder Irrigation Development and Management in Semi-Arid Lands Project" (SIDEMAN –SAL)

2. Overall Goal

Food security condition during drought is improved.

3. Project Purpose

Resilience against drought and food insecurity is improved through participatory smallholder community irrigation development, management and appropriate farming system.



4. Outputs


- 1) Smallholder Community Irrigation facilities are constructed through participation of IWUA.
- 2) IWUA capacity is improved for effective Sustainable O&M and appropriate farming systems.
- 3) Capacity of technical staff is enhanced for participatory irrigation development.
- 4) SHIDD guideline is improved.

5. Activities

- 1-1 Finalize selection of batch 1 project sites (8 No.)
 - 1.2 Selection of batch 2 sites (8 No.).
 - 1.3 Start-off meeting with farmers to elaborate participatory irrigation development based on the SHIDD guideline.
 - 1.4 Conduct feasibility study (F/S) at each site.
 - 1.5 Conduct irrigation facility design at each site.
 - 1.6 Agree on responsibilities of construction activities with IWUA.
 - 1.7 Procure required materials for construction based on the agreement with IWUA.
 - 1.8 IWUA to undertake part of the construction as agreed
 - 1.9 Outsource part of construction activities based on the agreement with IWUA.
 - 1.10 Testing the system after construction and initiate O&M with IWUAs.
-
- 2.1 Train farmers through participatory construction activities.
 - 2.2 Conduct O&M trainings including proper water management, water fees collection, etc.
 - 2.3 Prepare cropping calendar at each pilot site.
 - 2.4 Implement cropping calendar
 - 2.5 Conduct marketing research with farmers.
 - 2.6 Conduct training needs assessment.
 - 2.7 Implement required trainings to farmers*.
(*At the trainings for the farmers, it is useful to use the SHEP-UP method.)
-
- 3.1 Conduct orientation meeting with MWI staffs on IWUA participatory irrigation development based on the SHIDD guideline.
 - 3.2 Train MWI staffs on irrigation development activities.
 - 3.3 Develop manuals for O&M and farmer's participatory construction.
-
- 4.1 Study and revise SHIDD guideline.
 - 4.2 Study and revise IWUA framework.
 - 4.3 Study and revise the training manual for IWUA.

6. Input

- 1) Input by JICA
 - (a) Dispatch of Mission
 - Irrigation facility design & construction 1
 - Irrigation facility design & construction 2
 - Systematic farming 1



Jku

Systematic farming 2
Training planning
Material development
Irrigation & water management

* There is a possibility of change of the mission member under the implementation process.

(b) Pilot Project

16 Pilot projects will be implemented in arid and/or semi-arid lands. These pilot projects include the development of smallholder community irrigation schemes with farmers' participation.

(c) Training

(d) Machinery and equipment necessary for project implementation and operation.

Input other than indicated above will be determined through mutual consultations between JICA and MWI during the implementation of the Project, as necessary.

2) Input by MWI

MWI will take necessary measures to provide at its own expense:

- (a) Services of MWI's counterpart personnel as referred to in II-7;
- (b) Suitable office space with necessary furniture;
- (c) Replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project provided by JICA;
- (d) Suitable furnished accommodation information for members of the JICA missions and their families;
- (e) Information as well as support in obtaining medical service;
- (f) Credentials or identification cards;
- (g) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (h) Share running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (i) Expenses necessary for transportation within Kenya of the equipment referred to in II-6 (1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof; and
- (j) Necessary facilities to members of the JICA missions for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Kenya from Japan in connection with the implementation of the Project

7. Implementation Structure

The Project organization chart and the assignments in each level are given in the Annex 1. The roles and responsibilities at each level are as follows:

1) Implementing Agency

The collaborating institutions will be MWI and JICA. The Irrigation and Water Storage Department (IWS) will be the implementing agency on behalf of MWI.

2) Project Steering Committee (PSC)

PSC will be the highest decision-making organ of the project. The PSC will be responsible for policy direction, approving of project work plans and budgets.

3) Project Coordinating Committee (PCC)

The PCC will be responsible for the technical matters of the project and will be responsible for reviewing work plans, budgets and necessary reports by the PMT.

4) Project Management Team (PMT)

The PMT will be responsible for executing all project activities including:

- Participant recruitment for scheme level and in-country training
- Coordination scheme-level baseline surveys and field follow-up activities
- Coordination of scheme implementation activities
- Harmonize and compile annual project work plans and budgets
- Coordinate revision of SHIDD guideline
- Carry out trainings for farmers and staffs
- Preparation of necessary reports.

5) Pilot Scheme Coordinating Committee (PSCC)

The PSCC will be responsible for implementation of the project activities at scheme level and will be responsible for the whole support to IWUAs.

- Identify project activities
- Prepare work plans and budgets

8. Project Site(s) and Beneficiaries

16 Pilot sites selected in Semi-Arid Land of the country. Beneficiaries will be identified farmers living in those areas.

9. Duration

Three (3) years from May 2012 to May 2015.

10. Reports

JICA will prepare and submit the following reports to the MWI and the MOA in English.

- (1) 9 copies (6 for MWI, 3 for MOA) of Inception Report at the commencement of the first work period in Kenya
- (2) 9 copies (6 for MWI, 3 for MOA) of Interim Report at the time about 13 months after the commencement of the first work period in Kenya
- (3) 13 copies (10 for MWI, 3 for MOA) of Progress Report (1) at the time of 10 months after the commencement of the first work period in Kenya
- (4) 13 (10 for MWI, 3 for MOA) copies of Progress Report (2) at the time of 16 months after the commencement of the first work period in Kenya
- (5) 13 (10 for MWI, 3 for MOA) copies of Progress Report (3) at the time of 22 months after the commencement of the first work period in Kenya
- (6) 13 (10 for MWI, 3 for MOA) copies of Progress Report (4) at the time of 28 months after the commencement of the first work period in Kenya
- (7) 13 (10 for MWI, 3 for MOA) copies of Draft Final Report at the end of the last work period in Kenya

- (8) 23 (20 for MWI, 3 for MOA) copies of Final Report within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report
* There is a possibility of change of the schedule under the implementation process.

11. Environmental and Social Considerations

MWI agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF MWI

1. MWI will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Kenya nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Kenya, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Kenya from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project;
 - (2) grant privileges, exemptions and benefits to members of the JICA missions referred to in II-6 (1) above and their families, which are no less favorable than those granted to experts and members of the missions and their families of third countries or international organizations performing similar missions in Kenya;
 - (3) provide security-related information as well as measures to ensure the safety of members of the JICA missions;
2. MWI will bear claims, if any arises, against members of the JICA missions resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of members of the JICA missions.

IV. EVALUATION

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. The MWI is required to provide necessary support for them.

1. Ex-post evaluation three (3) years after the project completion, in principle
2. Follow-up surveys on necessity basis

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, MWI will take appropriate

Jku

measures to make the Project widely known to the people of Kenya.

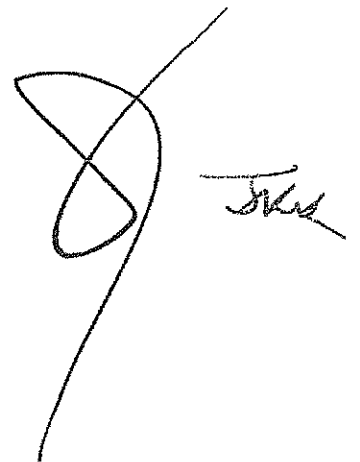
VI. MUTUAL CONSULTATION

JICA, MWI and MOA will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

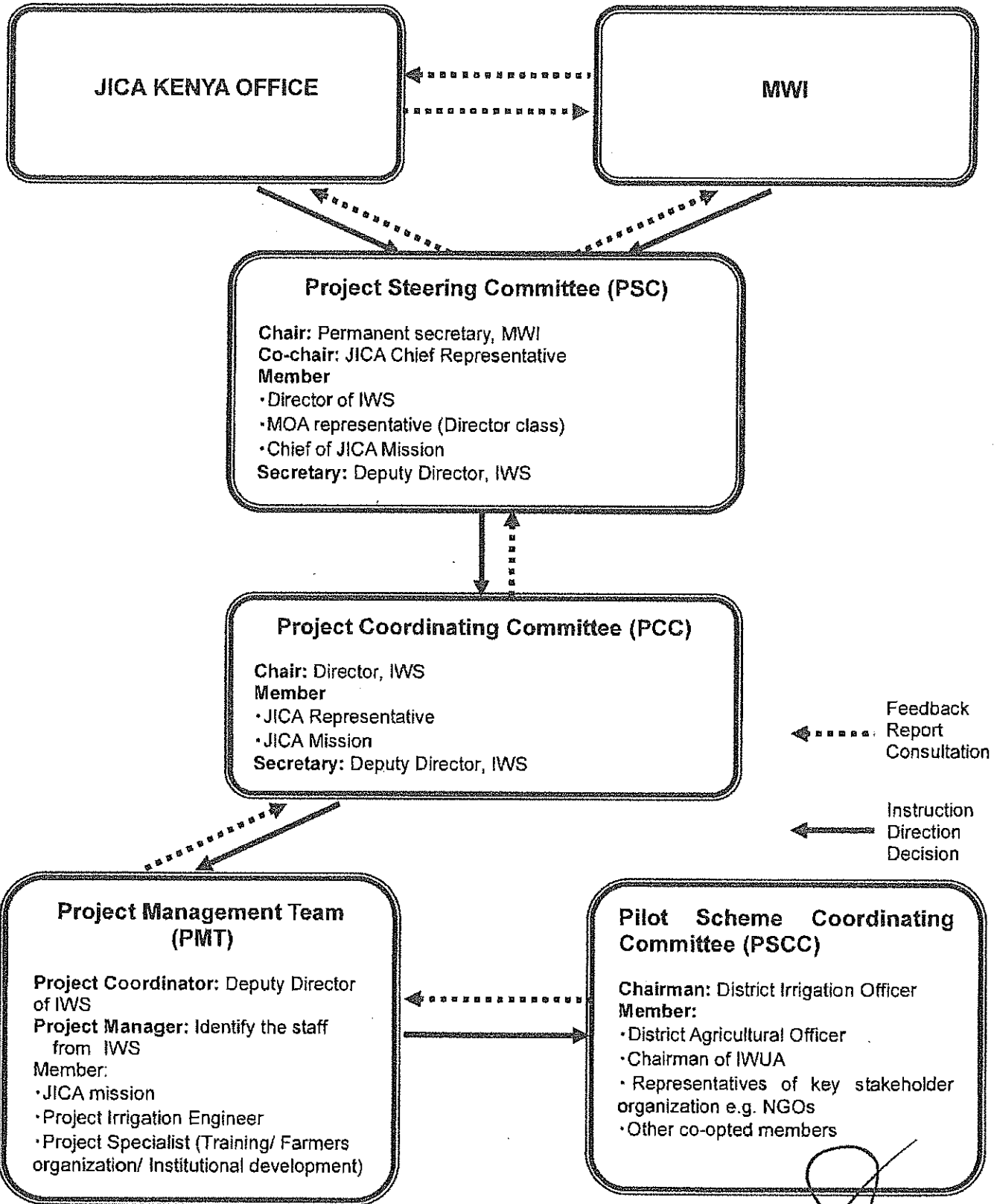
VII. AMENDMENTS

The record of discussions may be amended by the minutes of meetings between JICA, MWI and MOA.

The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the record of discussions.

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'S' followed by several loops and a long horizontal stroke.A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'J' or 'G' shape with a long vertical stroke extending downwards, and a smaller signature to its right.

Annex 1 The Project organization chart



Appendix 2

SUMMARY OF MAIN POINTS DISCUSSED

MWI will make the following undertakings,

- MWI shall act as a counterpart agency to the Project team and also as a coordination body in relation with other governmental and non-governmental organizations and/or development partners concerned for the smooth implementation of the Project.
- MWI shall provide the Project team, in cooperation with other organizations concerned, all available data and information related to the Project.
- MWI shall assign appropriate personnel for the daily project activities.
- MWI shall allocate the necessary budget of counterpart fund for the Project activity.
- After the successful implementation of this SIDEMAN SAL project, MWI will continue implementation of other new community based irrigation schemes using the methodology established.
- It is envisaged that , the outcome of the project, including the guidelines to be developed, shall be disclosed to the public or made available for public viewing in line with JICA's public accountability requirement.

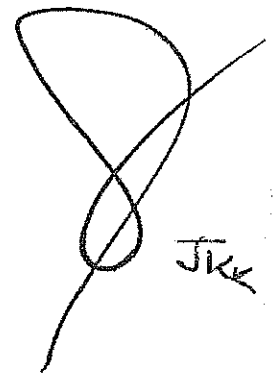
MOA will make the following undertaking,

- MOA shall implement extension services and training on market survey.
- MOA will collaborate fully especially on issues concerning farming and marketing
- MOA will be members of the PSC and PSCC.

JICA will make the following undertakings,

- JICA shall dispatch mission for project implementation and operation.
- JICA shall provide necessary machinery and equipment for the project.

JICA, MWI and MOA shall maintain constant communication and consult each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Project.



**MINUTES OF MEETINGS BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF KENYA
FOR AMENDMENT OF THE RECORD OF DISCUSSIONS ON
SUSTAINABLE SMALLHOLDER IRRIGATION DEVELOPMENT AND
MANAGEMENT IN SEMI-ARID LANDS PROJECT**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the authorities concerned of the Government of the Republic of Kenya (hereinafter referred to as "GOK") hereby agree that the Record of Discussions on Sustainable Smallholder Irrigation Development and Management in Semi-Arid Lands Project (hereinafter referred to as "the Project") signed on 30th March, 2012 will be amended as follows;

1. Duration

Before	Amended Version
Three (3) years from May 2012 to May 2015	Forty-six (46) months from August 2012 to June 2016
<p>Reason: Since the dispatch of mission started from August 2012, both parties recognized that the duration of the Project was three (3) years from August 2012 to August 2015. Based on the request from GOK on the extension of the Project dated 30th April, 2015, both parties agreed to extend the duration of the Project for ten (10) months from September 2015 to June 2016 in order to achieve the Project Purpose successfully.</p>	

This amendment will become effective once after both parties sign this Minutes of Meeting.

Annex : Record of Discussions (signed on 30th March, 2012)

Nairobi, 16th July, 2015

Hideo Eguchi
Chief Representative
JICA Kenya Office

Sicily K. Kariuki, MBS
Principal Secretary
Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries
The Republic of Kenya

Kamau Thugge, EBS
Principal Secretary
National Treasury
The Republic of Kenya

添付資料 2

インセプション・レポート
協議にかかる会議議事録

MINUTES OF MEETING
ON
INCEPTION REPORT
FOR
SUSTAINABLE SMALLHOLDER IRRIGATION DEVELOPMENT AND MANAGEMENT
IN SEMI-ARID LANDS PROJECT
(SIDEMAN-SAL)

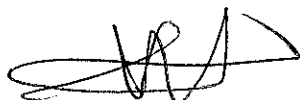
Nairobi, September 13, 2012



Eng. Robinson K. Gaita
Director of Irrigation, Drainage and Water
Storage
Ministry of Water and Irrigation



Dr. Johnson Irungu Waithaka
Director of Agriculture Crop Management
Ministry of Agriculture

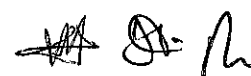


Mr. Shinichi Hamada
Deputy Team Leader of JICA Team
Sustainable Smallholder Irrigation
Development and Management
in Semi-Arid Lands Project
(SIDEMAN-SAL)

MINUTES OF MEETING


Date : September 13, 2012
Time : 12:30-13:30
Venue : Meeting room, 4th floor, Maji House, Nairobi
Attendance : See attachment
Subject : Inception Report

1. The Meeting was opened and presided by Eng. Robinson K. Gaita, Director of Irrigation, Drainage and Water Storage, Ministry of Water and Irrigation.
2. Mr. Kazumasa Sanui, Senior Representative of JICA Kenya Office, gave a brief to express sentiments on the occasion of launching the Project as well as JICA's intentions/considerations during the formulation of the Project.
3. Mr. Shinichi Hamada, Deputy Team Leader of the JICA Team, made a presentation on the Inception Report.
4. The following were discussed:
 - (1) The Implementing Agencies are Ministry of Water and Irrigation (MWI), and JICA. MOA is the collaborating agency.
 - (2) Various project organizational committees, namely, Project Steering Committee (PSC), Project Coordinating Committee (PCC), Project Management Team (PMT) and Pilot Scheme Coordinating Committee (PSCC) will be established among MWI, MOA and JICA Team in accordance with the R/D. In addition to these committees, Pilot Project Site Selection Committee (PPSSC) would be also established for the purpose of maintaining transparency on selection process for the Pilot Project Sites in Batch-1. Role and responsibility of each committee would be clarified in detail in the Report on Plan of Operation to be prepared in the beginning of October 2012.
 - (3) Provincial Irrigation Officers (PIOs) and Provincial Directors of Agriculture (PDAs) in Eastern, Rift Valley and Coast Provinces would participate in the Workshop to select the Pilot Project Sites and be also involved in the project monitoring.
 - (4) Coordination/collaboration between SIDEMAN-SAL Project and SHEP-UP Programme for the implementation of the Project was confirmed by the both parties.
 - (5) Cooperation of the MWI and MOA personnel involving the Project was assured.
 - (6) The Kenyan side basically accepted the contents of the Inception Report, however, the following comments and suggestions were made during the meeting:
 - (a) On the organization for the construction works by the Contractors, the Engineer should be Director of Irrigation, Drainage and Water Storage, and DIOs should be Resident Engineers. The JICA Team agreed to it.
 - (b) Observation visits to other agricultural development projects, such as "Small Scale Horticulture Development Project (funded by AfDB)" was suggested for the JICA Team. The JICA Team agreed to it.



- (c) Tentative training programmes mentioned in the Inception Report should be reviewed according to the actual conditions and situations. The JICA Team agreed to it.
- (7) The JICA Team requested to the Kenyan side and the Kenyan side replied as follows:
- (a) The following counterpart personnel will be appointed by the Kenyan side for the Project. The Kenyan side replied that all these counterpart personnel would be appointed as soon as possible.
 - (i) Project Coordinator: 1 person
 - (ii) Project Manager: 1 person
 - (iii) Project Engineer/Irrigation Engineer: 1 person
 - (iv) Institutional Development/Farmers' Organization/Environmental Expert: 1 person
 - (v) Agricultural Expert: 1 person
 - (b) Office space equipped with furniture would be prepared for the activities of the JICA Team. The Kenyan side replied that the office space equipped with furniture would be prepared as much as possible taking account of the actual activities of the JICA Team.
 - (c) SIDEMAN and other relevant data/information under MWI should be provided to the JICA Team. The Kenyan side agreed to it.
 - (d) SHEP and other relevant data/information under MOA should be provided to the JICA Team. The Kenyan side agreed to it.
- (8) The Kenyan side requested to JICA and JICA replied as follows:
- (a) Because of inadequate and untimely release of counterpart funds in some cases, JICA agreed to support for the activities of counterparts for the time being, however, the process for the counterpart funds should be continued so as to assure the funds for the Project.
 - (b) Transportation for the activities of DIOs are not sufficient at present, therefore vehicles (4WD) would be provided to DIOs within the selected Project Sites. JICA replied that this matter would be revisited according to the actual field conditions and situations.

END



<LIST OF ATTENDANTS>

Sustainable Smallholder Irrigation Development and Management in Semi-Arid Lands Project (SIDEMAN-SAL)

Title Inception Report Meeting
 Date September 13, 2012
 Venue Meeting room, 4th floor, Maji House

No.	Name	Affiliation	Position	Telephone No.	Signature
1	Eng R.W. Gaita	MOWI	Director		
2	Dr Johnson Inunga	MOA	DA-Crops		
3	Eng W. Onchoke	MWI	DDID		
4	Kazuhisa Keraiyama	JICA Kenya	Representative		
5	Kazumasa Sasaki	JICA Kenya	Senior Rep		
6	Sebastian Odanga	JICA Kenya	Consultant		
7	Tetsuka NIIDE Ph.D	SIDEMAN-SAL	Expert		
8	Allan Abwaga	MWI	WMO		
9	Nobuhiko Moriyama	JICA / MWI	Jica advisor		
10	S. HAMADA	SIDEMAN-SAL	Deputy Team Leader		
11	Keita SAITO	SIDEMAN-SAL	Environmental Eng.		
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

添付資料 3

第 1 回 PSC 会議 議事録

MINUTES OF 1ST SIDEMAN-SAL PROJECT STEERING COMMITTEE MEETING HELD ON 27TH NOVEMBER 2013 AT KILIMO HOUSE NAIROBI

PRESENT

1. Ann Onyango - Ag. Agriculture Secretary- Chairing
2. Mr. Junichi Hanai - Senior Representative, JICA Kenya office- Co- Chair
3. Mr. Kazuhisa Katayama - Representative, JICA Kenya Office
4. Mr. H. Ito - Design and construction Engineer, JICA team
5. Dr. T. Niide - Agronomist, JICA team
6. Mr. H. Aoyama - Capacity development expert, JICA team
7. Eng. W.O Onchoke - Ag. Director, IDD/ Project Coordinator
8. Eng. Richard Mbogo - Project Manager
9. Mr. Bernard Maina - Agriculture Representative- SHEP-UP approach
10. Eng. George W. Kahuro - Counterpart Project Engineer

AGENDA

The agenda of the day was proposed and adopted as follows:

1. Introduction
2. Presentation of project overview
3. Presentation of progress of project activities
4. Discussion issues
5. Way forward for the project

AGENDA 1/11/2013- INTRODUCTION/OPENING REMARKS

The meeting started at 10.15am with the Chairlady welcoming members to the meeting. She thanked the JICA team for the continued corporation and noted that the meeting was important as irrigation development is highly prioritized by the Government especially for the next 5 years and that this project is contributing to the set target area to be brought under irrigation. She also noted that despite the delay in holding the 1st PSC meeting, it was a good beginning to start addressing the challenges that may be affecting the implementation of the project.

The acting Director, IDD/ Project Coordinator called upon the members to be focused in their discussion during the meeting. He then invited the members to do self-introduction.

AGENDA 2/11/2013 – PRESENTATION OF PROJECT OVERVIEW

The Project manager presented a detailed overview of the project. The following were the key highlights of the presentation:

- Sustainable Smallholder Irrigation Development And Management in Semi-Arid Lands Project (SIDEMAN-SAL) project is a follow up of an earlier JICA

interventions in the irrigation and drainage sub-sector and was particularly formulated to upscale the gains of SIDEMAN project (2005-2010) to semi-arid lands.

- The project period is three years running from August 2012 to July 2015
- The project purpose is to improve resilience against drought and food security through participatory smallholder community irrigation development, management and appropriate farming systems.
- The project outputs include construction of irrigation facilities, capacity building of IWUAs & technical staff, improved farming systems and improvement of Smallholder Irrigation & Drainage development (SHIDD) guidelines
- The project set out to implement 16 projects, 8 under batch 1 and 8 under batch 2 in 8 Counties
- The project is being implemented by GOK Counterpart staff and experts from Nippon Koei Co. Ltd which was appointed by JICA as Project Implementation Mission on their behalf.

AGENDA 3/11/2013 – PRESENTATION OF PROGRESS OF PROJECT ACTIVITIES

The project Manager presented the report on achievements of the project activities in the 1st year (2012/13) and 2nd year (2013/14). He also presented the work plans for the 2nd and 3rd year (2013/2014 & 2014/15). Project budgets for year 1 to 3 were also presented and discussed. The key highlights of the presentation were as follows:

- 8 pilot sites on batch one have been selected and feasibility studies and designs done
- Start off meetings and induction workshops with farmers and staff have been held
- EIAs done for the 8 sites
- Preparation of tender documents in progress
- Training of IWUA members in progress
- NEMA and WRMA authorizations being concluded
- Sensitization program for agricultural activities carried out
- Planned activities include implementation/construction of batch 1 schemes, selection of batch 2 schemes and training of SCIOs & SCAOs and IWUA's (farmers)
- Planned scheme construction activities have exceeded the estimated cost given during the preliminary study by the appraisal mission

AGENDA 4/11/2013 – DISCUSSION ISSUES

The report on the main challenges and issues affecting the project implementation was presented and these came out as follows:

- The estimated construction cost had been exceeded as indicated by the preliminary survey cost of Kshs 265.8 million against actual detailed design cost of Kshs 432 million
- Due to the devolved system of Government, working modalities had changed contrary to what was envisaged in the project organizational structure
- The Pilot Scheme Coordinating Committee(PSCC) is still not operational due to lack of facilitation.

- There is inadequate working facilities especially for the county implementing units i.e. transport, office facilities and survey equipments
- Almost all the selected schemes in Batch 1 fall under class D category under WRMA Classification and this requires a scheme to have in its design an adequate flood storage facility before Authorization for construction of the intake works for irrigation purposes

The chairlady commended the project team for the good progress made even as without the guidance of the PSC and suggested that the challenges presented be discussed one by one so that a way forward could be found. The discussions and decisions made on the five issues are as outlined below:

1. Batch 1 Construction Costs Exceeding the estimated cost

- The original plan was to construct fully all the 8 projects under batch 1 schemes but due to JICA Budget constraint, the new proposal presented is to construct 5 projects fully i.e. Kasokoni, Mdachi, Olopito, Gatitu/Muthaiga and Tumutumumu and do partial construction especially head works for the remaining 3 projects i.e. Kaben, Murachake and Muungano during batch 2 period.
- Further 5 more schemes will be selected and constructed under batch 2 giving a total of 13 irrigation schemes where 10 will be implemented fully and three partially (Headworks (Intake weir and intake structure) only).
- The batch 2 projects will be selected from the same Sub-counties so that the implementing teams could use the experience gained during the implementation of batch 1 in line with the project implementation approach. Furthermore this being a technical corporation project, the SCIOs needed to take the lead role in batch 2 based on batch 1 experience
- Regarding whether the issue of additional funds had been discussed with the treasury, it was explained that the matter was first being handled with JICA since June 2013.
- It was also noted that negotiating for additional funds with Treasury needed proper justification as Ministries are expected to meet all their budgetary requirements within their tight annual budgetary ceilings given by treasury which already have been finalized.
- In normal circumstances Treasury allows a counterpart budgetary provision of about 10% for projects supported from development partners.
- The meeting adopted the revised proposal as in bullet 1 above. It however recommended that the County Governments and scheme members be properly sensitized on the adjusted plan. The implementation team was also requested to be careful in the selection of batch 2 projects in view of the resource constraints.

(Action: PMT)

2. Change of implementation organizations due to devolution

It was noted that the PMT may not have direct contact with the Sub-County implementation technical staff of the project unless through established County structures.

It revealed that a correspondence is being prepared to be signed by PS for all the on-going National programs/projects to the relevant Counties explaining the need for collaboration to

ensure proper implementations of the programs/projects. The correspondence will go through the laid down channel of communication i.e. through Ministry of Devolution and copied to the Transition Authority.

(Action: Project Manager to follow up)

3. Provision of working facilities

It was noted that JICA had committed itself to making necessary arrangements to provide site specific facilities on need basis.

It was recommended that the project engages other projects and programmes implemented in same counties e.g. ASDP, SHEP-UP etc., in order to build synergy including supporting project engineers.

(Action: PMT)

4. Operation of PSCC

It was reported that counterpart funds were available for this purpose but the challenge was how to send the same to the field offices

It was recommended that the project liaises with the Ministry's accountant on modalities of opening project accounts as projects have been allowed to do that.

(Action: Project Manager)

5. Water storage for WRMA authorization

- It was explained that SIDEMAN-SAL projects scheme design flows were at class D category and according to WRMA regulations the schemes must have an adequate water storages. However there are no sites at the schemes for that capacity of storage
- JICA team reported that a meeting has been arranged with WRMA to iron out the issue
- The project team presented a compromise proposal for water storage at block level to be discussed with WRMA

It was recommended that a round table discussion with WRMA be called to discuss the proposal and the outcome be reported to the Project Coordinator. It was also agreed that WRMA can be invited to the PSC on ad-hoc basis when need arises.

(Action: JICA team)

After the discussions on the issues and passing the necessary resolutions, the meeting approved the project Work plan and budget, agreed on the working modalities, PSC operationalization and the project's proposed approach to WRMA water storage challenge.

5. AGENDA 5/11/2013 – WAY FORWARD FOR THE PROJECT

The following was agreed as the way forward for the project:

- The PSC meetings should be held biannually with provision for special meetings on need basis
- The progress reports should continue being prepared quarterly. The treasury needs to be regularly briefed on the absorption of JICA funds. This should be captured in the quarterly report and should include all funds utilized including JICA technical costs.
- Printed estimates for the 2013/14 financial year reflect a figure of Kshs 680 million as AIA. Utilization of this should be reported to the Ministry for reporting to the Treasury who monitor the financial absorption rates of various projects/programs. It is therefore necessary to give returns on absorption rate to the Ministry to be reflected in IFMIS system.
- It was recommended that PSC members should visit the project sites before future meetings so as to appreciate challenges and suggest solutions. The meeting also proposed adoption of SHEP-UP approach of holding PSC meetings at site where relevant county Ministers are invited
- It was recommended that WRMA should be invited in future PSC to share the experiences found in the field as it relates to the adequate storage requirement for irrigation schemes
- It was recommended that the PMT should link with ASDSP unit at the county level and identify areas of collaboration
- It was recommended that, during the courtesy call to the County Governors where the projects are being implemented, the PMT would request the Governor to consider assisting the IWUA's to complete the partially implemented projects

CLOSING REMARKS

The chairlady thanked all for availing themselves for the meeting at short notice and noted that this was the beginning of the success of the project as the Government endeavours to meet the goals of development and vision 2030 on irrigation development and management. The success of the project will therefore add to the achievement of the 1 million acres target in 5 years. She assured the Project team of support of the PS's office and invited the team to consult the office whenever need arose.

There being no other business, the meeting ended at 4.00pm.

Confirmed:

Chair's Signature..... Date.....

Secretary Signature..... Date

添付資料 4

第2回 PSC 会議 議事録

**MINUTES OF THE 2ND PROJECT STEERING COMMITTEE (PSC) MEETING OF THE SIDEMAN –SAL
PROJECT HELD AT KILIMO HOUSE ON THE 16TH OF APRIL 2015**

In Attendance

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. Eng. W. Onchoke | - Director ITM(Chairman) |
| 2. Mr. Hideo Eguchi | - JICA Chief Representative |
| 3. Mr. Hiroshi Itoyama | - JICA Kenya |
| 4. Mr. Sebastian Odanga | - JICA Kenya |
| 5. Dr. Masahiko Murakami | - JICA advisor |
| 6. Mr. Joseph Ngetich | - DDA crop resources |
| 7. Mr. Joshua Ngoko | - Senior Finance officer |
| 8. Mr. Hajime Ito | - JICA mission |
| 9. Mr. Takuya Igawa | - JICA mission team leader |
| 10. Eng. Richard Mbogo | - Project manager |
| 11. Eng. George Kahuro | - Counterpart officer |
| 12. Mr. Benson Mureithi | - Counterpart officer |
| 13. Mr. Allan Abwoga | - Counterpart officer(Minuting) |
| 14. Mr. Haruhiko Aoyama | - JICA mission |
| 15. Mr. Ryosuke Makino | - JICA mission |

AGENDA

1. REVIEW OF PREVIOUS MINUTES
2. MATTERS ARISING
3. PROJECT OVERVIEW
4. PROJECT PROGRESS & INTERNAL MONITORING AND EVALUATION
5. ANNUAL WORKPLAN AND BUDGET
6. PROJECT CHALLENGES
7. THE WAY FORWARD

The meeting started at 10.10 am with the chairman welcoming members to the 2nd PSC meeting.

MIN1/2015 – REVIEW OF THE PREVIOUS MINUTES

The previous minutes were read by the project manager and subsequently confirmed as a true record of the deliberations at the previous PSC meeting.

MIN 2/2015 – MATTERS ARISING

The following were the matters arising from the previous PSC meeting

1. The county governments have been brought on board since devolution took place. This was done through courtesy calls to all the county governors. The governors agreed to support the implementation of the project. Their commitment is demonstrated by their agreement

to co-sign an implementation memorandum of understanding (MOU) with the farmers. Concern was raised whether the roles of each party to the agreement were clearly spelt out, especially the expectation that county governments will fund implementation activities that the project will be unable to fund at the end of the project. The project management should ensure that this is done especially for the MOUs for the second batch of projects (**ACTION: PROJECT MANAGER**).

2. Water Resources Management Authority requires every irrigation development to have water storage of at least 90 days of the daily requirement. This has been a challenge for the project. The project has therefore negotiated with WRMA who have allowed storage of 10% of daily requirement at block level. This is a gentleman's agreement. The implementation team was advised to get this agreement in writing as verbal agreements may not be binding in the future. The implementation team was also advised to make immediate efforts to comply by assisting in the identification of sites for water storage and ensuring designs for the storage structures are done. (**ACTION: Project manager/ JICA team leader**).
3. On the issue of GOK funding. Counterpart funding from the government of Kenya has not been forthcoming. The meeting was advised that there was no provision for counterpart funds in the current budget. The deputy CFO advised that counterpart funds are capped at 10% of the donor funding and restricted to funding local running expenses of the project. For the next financial year (2015/2015) the project has been allocated Kshs 3.3million. This is based on a donor commitment of Kshs 33 million for the period July-August 2015. The project manager was directed to establish how these funds could be disbursed to the county level, especially the possibility of opening project accounts at the county level. (**ACTION:PROJECT MANAGER**)
4. The project is yet to comply with the requirement of making monthly expenditure returns to the ministry. The project management was directed to comply with this requirement and to liaise with the external resources section and the Project coordination Unit at the ministry to discuss the modalities of complying. The returns should be submitted by the second week of every month. (**ACTION: JICA MISSION team leader/project manager**).

Min 3/2015 PROJECT OVERVIEW

The project overview was presented by the project manager, highlighting the project purpose, objectives, project sites, implementation structure and project activities.

MIN 4/2015 PROGRESS OF THE PROJECT

The progress report was presented by the project manager, the following were highlights

1. Many project activities are currently ongoing ranging from construction of batch 1 schemes and preparation of batch two schemes for construction and capacity building activities. Preparation works for batch two schemes involve feasibility studies, hydrological studies and environmental impact assessments.

2. A total of 8 schemes in batch one are being constructed to completion and a further three are being constructed partially. In batch two schemes it is expected 5 schemes will be constructed.
3. Capacity building the IWUAs is ongoing and schemes of batch 1 and batch 2 are at the same level currently.
4. The report of the internal monitoring and evaluation was presented alongside with the progress report. Key recommendations of the internal M&E were:
 - a. Any works not completed by the SIDEMAN-SAL project should be proposed for inclusion in the National expanded irrigation project.
 - b. Capacity building activities for the IWUA members should continue so as to ensure cohesiveness of the groups for future sustainability
 - c. Since the overall objective of the project was strengthen the capacity of local irrigation officers there is need for delegation of decision making to the grass root levels.
5. It was reported that the ongoing activities will not be completed by the time the project is expected to end in July 2015. This has been occasioned by delays due to unforeseen circumstances such as long procurement processes and challenges presented by the new devolved system of government.
6. After long deliberations the meeting agreed that there was need for extension of the project to ensure that the project objectives are met. However details of the extension are yet to be worked out, such as analysis of how much work is outstanding, the time required to complete the work that will be outstanding at the end of the project duration (August 2015) and the amount of additional resources required.

MIN 5 /2015 PROJECT WORKPLAN AND BUDGET

1. The project has planned to complete the construction of the batch 1 schemes and embark on the construction of batch 2 schemes and completion of the capacity building activities. Specifically the planning is summarised as follows:
 1. Undertake construction of batch 1 schemes, 5 complete and 3 partially.
 2. Undertake construction of 5 batch 2 schemes
 3. Complete IWUA capacity building in both batch 1 and batch 2 schemes
 4. Complete agricultural capacity building in both batch 1 and 2 schemes
 5. Review of the IWUA frameworks and irrigation guidelines.
 6. Undertake capacity building of staff and development of training materials.
2. The planned budget for these activities is Kshs 332 million of which Kshs 175 million has been spent. These figures are exclusive of the Japanese technical costs. This budget is for the 2014/2015 financial year. An additional amount of Kshs 33 million has been committed by JICA for the period July to August 2015. This has resulted in GOK making a provision for the counterpart funds of Kshs 3.3 million in the 2015/2016 financial year budget estimates.

MIN 6/2015 PROJECT CHALLENGES

It was reported in the meeting that the project has been facing a number of challenges that have contributed to delays making it difficult to complete the planned works by the end of July 2015. These challenges are listed below:

1. Change of implementing organisational structure due to new constitution and devolution requirements.
2. The re-organisation of the agricultural component to focus on the needs of the farmers.
3. Operationalisation of the grass root implementation structure of PSCC(Project Scheme Coordinating Committee)
4. Inadequate equipment for field operations such as transportation and survey equipment.
5. Financial challenges. This includes inadequate funds to undertake full construction for the schemes and lack of counterpart funds.

Most of the above challenges have been addressed except for the financial challenge.

MIN 7/2015 THE WAY FORWARD

1. The project management team was directed to urgently prepare a proposal for extension of the project duration within two (2) weeks. This proposal will be submitted to JICA with a request for additional funding. The proposal should clearly outline the planned targets, achievements, outstanding works (by the end of July 2015), and the required resources to complete the works. In addition the analysis of the remaining works should also take into account the water storage requirements to meet the WRMA regulations.**(ACTION : Project Manager and JICA team leader)**
2. The project extension proposal should consider the three (3) schemes (Batch 1) that were to be partially implemented with a view to completing them.
3. Another PSC meeting may be called to deliberate on the extension proposal if deemed necessary.

The chairman thanked the members for attending the meeting and specifically thanked JICA for the continued support of Irrigation development in Kenya.

There being no other business the meeting ended at 12.20 pm

Confirmed

Chairman..... Date.....

添付資料 5

第3回 PSC 会議 議事録

**MINUTES OF THE 3RD PROJECT STEERING COMMITTEE (PSC) MEETING
OF THE SUSTAINABLE SMALL HOLDER IRRIGATION DEVELOPMENT
AND MANAGEMENT IN SEMI-ARID LANDS (SIDEMAN –SAL) PROJECT
HELD AT MAJI HOUSE ON THE 19TH OF MAY 2016**

In Attendance

- | | | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. Mr. Nduati Mwangi | - | PS- Irrigation(Chairman) |
| 2. Mr. Kazuhiro Tambara | - | JICA Senior Representative |
| 3. Mr. Hiroshi Itoyama | - | JICA Representative |
| 4. Mr. Sebastian Odanga | - | JICA Kenya |
| 5. Dr. Masahiko Murakami | - | JICA advisor- Agriculture |
| 6. Mr. Takuya Igawa | - | JICA mission team leader |
| 7. Mr. Leonard maina | - | Ministry of Agriculture |
| 8. Eng. Richard Mbogo | - | Project manager |
| 9. Eng. George Kahuro | - | Counterpart officer |
| 10. Mr. Benson Mureithi | - | Counterpart officer |
| 11. Mr. Allan Abwoga | - | Counterpart officer(Taking Minutes) |
| 12. Mr. Takashi Hotta | - | JICA mission |

AGENDA

1. Opening Remarks
2. Review And Confirmation Of Previous Minutes
3. Matters Arising
4. Project Progress
5. Project Remaining Works
6. Project Financial Status
7. Project Exit Strategy
8. Handing Over Of Vehicles And Equipment
9. The Way Forward

1. MIN1/2016 – OPENING REMARKS

The meeting started at 2.10 pm with the chairman welcoming members to the meeting. He noted that he would kick off the meeting and leave to attend to other urgent matter in Parliament. He welcomed the Project Manager to give a short brief of the project.

The project Manager highlights

The project Management structure

The project manger highlighted the **achievements** of the project under the four components namely Engineering, agriculture, Capacity building and Review of guidelines;

- He noted that only Engineering had not completed all its works. However the Ministry has written to JICA requesting for kshs 75 million to complete the works under the project scope
- Another request has been sent to JICA for handover of project equipment and vehicles to the Ministry when the JICA mission leaves the project.

The PS thanked JICA for the support and noted that it was a valued partner. He hoped that the support would lead to sustainable agriculture. He noted that the Ministry will take the lead to ensure the SIDEMAN-SAL model is expanded in the Counties. This would call for further collaboration to continue the good work.

The JICA representative reacted to the remarks and noted the following:

- The Ministry should take the lead in finalizing the Irrigation guidelines and champion their use in collaboration with the Counties.
- The kshs 75million requested for completion of remaining engineering works was being considered in JICA headquarters, Tokyo. The approval and release of funds is expected in July.
- Request for handing over of equipment and vehicles will be considered favourably. When handed over they should be utilized and maintained well.
- It was noted that the soft component support (agriculture training and Capacity building should continue in the counties with the Ministries support to ensure sustainability if the project interventions
- The JICA senior representative requested the PS to find time to see what was implemented in close corporation with the Counties. The Ministry should continue guiding the counties and other stakeholders based on the JICA approach and experience
- Proper support for the remaining construction works will be necessary using the expected kshs 75million. The PMT personnel can be used for this purpose
- On further collaboration, JICA is ready and appreciates the need for further collaboration. However there should be a clear road map for further irrigation expansion especially in arid areas. To this end the government should have a clear master plan for the irrigation sector
- The government should initiate the Master-plan while JICA will consider giving experts and advisors subject to further discussion

In conclusion the PS noted that this was a good idea of a road map and master-plan as there is need to map the whole country in terms of available resources. Meanwhile JICA can structure other financial support geared towards food security. The PS proposed a meeting with JICA early next week to explore possibility of further financial and technical support **(Action: JICA, PM)**

At this juncture the PS excused himself to attend to parliament and handed over the chairing to the PM.

MIN2/2016 – REVIEW AND CONFIRMATION OF PREVIOUS MINUTES

The minutes of the 2nd PSC meeting were read confirmed as a true record of the deliberations at the previous PSC meeting. They were proposed by Mr. Mureithi and seconded by Mr. Odanga

MIN 3/2016 – MATTERS ARISING

The following were the matters arising from the previous PSC meeting

1. There is need for follow up on the 90 day storage for the projects as agreed with WRMA **(ACTION: PMT)**

2. The funds for completion of remaining works (kshs 75 million) should be followed up (**ACTION: Project manager**)

Min 4/2016 PROJECT PROGRESS

The project overview was presented by the JICA Team leader, highlighting the progress per component. The following issues were raised from the presentation:

- The projects were not completed even after 11 months extension. This was explained that number of challenges led to the delay and the gap will hopefully be closed with the expected funds
- Practical capacity building should be done after the completion of the projects for sustainability
- Up-scaling of the project activities should be the responsibility of stakeholders- MWI, Counties etc

MIN 5/2016 PROJECT REMAINING WORKS

The team leader presented the report on the remaining works for both Batch 1 and batch 2 sites. He noted that the remaining works to cover the SIDEMAN-SAL project scope required kshs 75 million. This was direct cost to finish the remaining infrastructure e.g. canal, pipes, rock excavation and infield system

MIN 6 /2016 PROJECT FINANCIAL STATUS

The financial status of the project for four financial years was presented by the team leader. A total of kshs 853 million had been spent as follows:

- 2012/13 FY- Kshs 177 million
- 2013/14 FY- Kshs 179 million
- 2014/15 FY- kshs 351 million
- 2015/16 FY- Kshs 146 million

MIN 7/2016 PROJECT EXIT STRATEGY

The project exit strategy was presented per project component. The following were the highlights:

- Engineering- Implementation of remaining works
- Capacity building- continuation of IWUA training, M&E, guidance on O&M
- Agriculture development- continuation of training, SHEP approach and LISA technology
- Environment- IWUA to obtain abstraction permits, conduct environmental audit of B2 sites
- Revision of guidelines- engage stakeholders, finalize and publicize

It was noted that good will for collaboration and taking over remaining activities has been observed in most of the Counties.

MIN 7/2016 HANDING OVER OF VEHICLES AND EQUIPMENT

The JICA Senior representative informed the meeting that the request for handing over the vehicles and equipment had been accepted. Three vehicles and assorted office equipment would be handed over. Handing over modalities were being considered and communication to that effect will be made to the PS.

The Kshs 75 million was forwarded to JICA. The funds are expected to be released in July. There is need to confirm how the funds will be released and

utilized for efficient and effective implementation of the intended works. JICA proposed a detailed discussion with the Ministry prior to funds release.

MIN 8/2016 THE WAY FORWARD

1. The guidelines are still in draft form. They require;
 - Polishing by Headquarter team (irrigation staff) and aligning to the Irrigation policy and Bill
 - Stakeholder consultation
 - Finalize, publish and distribute to stakeholders
2. Counties should be encouraged to allocate budget for continuous training of IWUAs, O&M and on-farm water management
3. Counterpart funds for supervision of infrastructure development using the expected kshs 75 million should be discussed with JICA and PS
4. There is need for a meeting between JICA and the PS to consider further collaboration. JICA noted that the future collaboration will depend on governance issues related to sustainability and commitment from the Kenya Government. The Date of the meeting will be communicated by JICA representative (Itoyama) and communicated to the PM for PS briefing
5. JICA volunteers will be disbursed to SIDEMAN-SAL projects possibly Meru sites

The chairman **appreciated the PS's participation** in the meeting. He reminded the **meeting of the PS's sentiments for interventions to ensure food security even as plans are made to do master plan for irrigation.** He thanked all for the corporation during the implementation of the project and noted that the interventions were being felt at County and farmer level. He hoped that the project would not be the end but the start of major corporation.

There being no other business the meeting ended at 16.34 pm

Confirmed

Chairman.....

Date.....