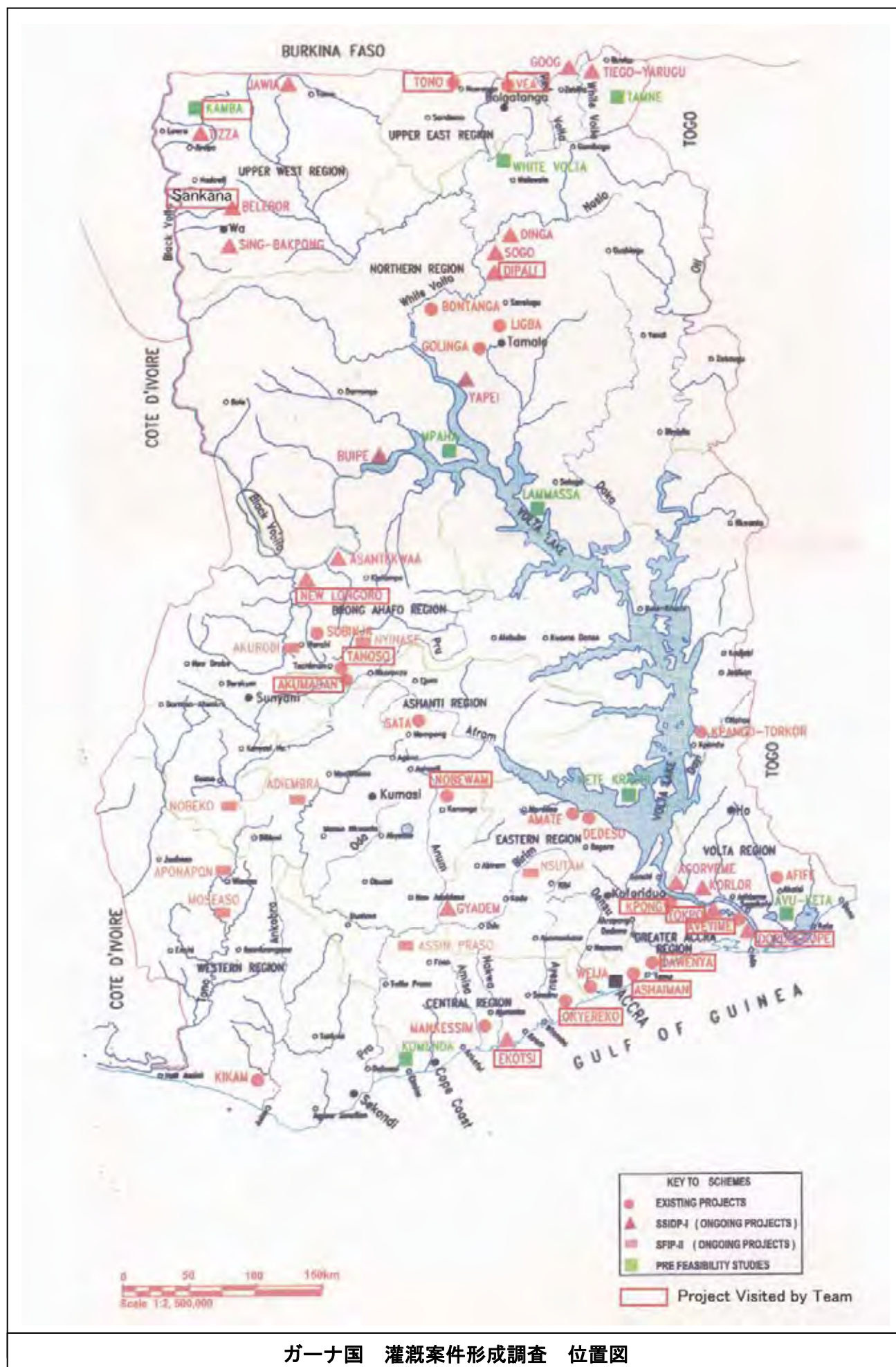


第Ⅴ編 ガーナ国



第V編 ガーナ国

目 次

調査対象地区位置図	
目 次	i
略語表	ii
第1章 ガーナの灌漑農業概要	
1.1 灌漑農業概要	V-1-1
1.2 CARD の進捗状況	V-1-2
1.3 CAADP の進捗状況	V-1-2
1.4 灌漑事業の位置付け	V-1-2
第2章 関係機関との面談記録	
2.1 現地調査日程	V-2-1
2.2 政府関係機関との面談記録	V-2-1
2.3 国際機関との面談記録	V-2-2
第3章 現地調査結果	
3.1 地域別稲作状況	V-3-1
3.2 既存の灌漑事業地区	V-3-2
3.3 灌漑ポテンシャル地区	V-3-2
第4章 開発ポテンシャル地区	
4.1 開発対象地区の優先選定基準	V-4-1
4.2 優先地区の検討	V-4-1
第5章 対象候補地区の選定	
5.1 最終対象候補地区の選定理由	V-5-1
5.1.1 トノ・ビア灌漑排水事業	V-5-1
5.1.2 ポン・アクラ平原灌漑排水事業	V-5-3
5.2 最終対象候補地区の事業計画	V-5-3
5.2.1 トノ・ビア灌漑排水事業計画	V-5-3
5.2.2 ポン・アクラ平原灌漑排水事業計画	V-5-7
ANNEX	
G-1 現地調査票	V-A-1
G-2 関係機関との面談記録	V-A-51
G-3 GIDA 管轄灌漑事業リスト	V-A-58
G-4 収集資料リスト	V-A-62

略 語 表

略語	正式名称	和文訳
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AgSSIP	Agriculture Sector Services Improvement Project	農業分野サービス改善計画（世銀）
CAADP	The Comprehensive Africa Agriculture Development Programme	包括的アフリカ農業開発戦略
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
FAO	Food and Agriculture Organization	国連農業食糧機構
FAPIM	Farmers' Participation in Irrigation Management	農民参加型灌漑管理
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIDA	Ghana Irrigation Development Authority	ガーナ国灌漑開発局
GOG	Government of Ghana	ガーナ国政府
GPRS	Ghana/Growth Poverty Reduction Strategy	ガーナ国貧困削減戦略
GWCL	Ghana Water Company Limited	ガーナ水会社
ICOUR	Irrigation Company of Upper Region	北部地域灌漑管理会社
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
JICA	Japan International Co-operation Agency	国際協力機構
MiDA	Millennium Development Authority	ミレニアム開発局
MOFA	Ministry of Food and Agriculture	食糧農業省
NEPAD	New Partnership for African Development	アフリカ開発のための新パートナーシップ
NWP	National Water Policy	国家水政策
OM&R	Operation Maintenance and Repair	維持管理および修繕
SFIP	Small Farms Irrigation Project	小規模農地灌漑計画
SSIDP	Small Scale Irrigation Development Project	小規模灌漑開発計画（アフリカ開銀）
VRA	Volta River Authority	ボルタ河局

第1章 ガーナの灌漑農業の概要

1.1 灌漑農業の概要

ガーナ国では、米はトウモロコシに次ぐ主食である。国民1人当りの消費量は22kg程度あるが、国内生産量は粳で25万トン前後と需要の30%程を賄うに過ぎず、その多くをベトナムなどのアジア諸国からの輸入に頼っている。

米の生産に占める灌漑農業の割合は25%程度であり、生産の主たる産地は雨量の多い中・南部地域の天水田である。

ガーナ国における灌漑農業は、食糧農業省の灌漑局（灌漑局: Ghana Irrigation Development Authority）が担当する。同局が管理する56事業の総灌漑面積は、11,550 haである。この内、大規模灌漑事業（ガーナでは、500 ha以上）は、ポン、トノ、アフイフェ、ビア（Kpong, Tono, Afife, Ve）の4灌漑事業のみで、その多くは100 ha前後の規模のポンプ灌漑事業である。

また、2000年代中盤から建設されているアフリカ開発銀行融資による小規模灌漑開発事業（SSIDP: Small Scale Irrigation Development Project）、アラブ経済開発銀行（BADEA, Arab Bank for Economic Development in Africa）による小規模圃場灌漑事業（SFIP: Small Farms Irrigation Project）を除く、22の事業は、公共灌漑事業（Public Irrigation Scheme）と呼ばれ、JICAが技術支援を行った農民参加灌漑管理（FAPIM: Farmers Participatory Irrigation Management）の対象となっている。

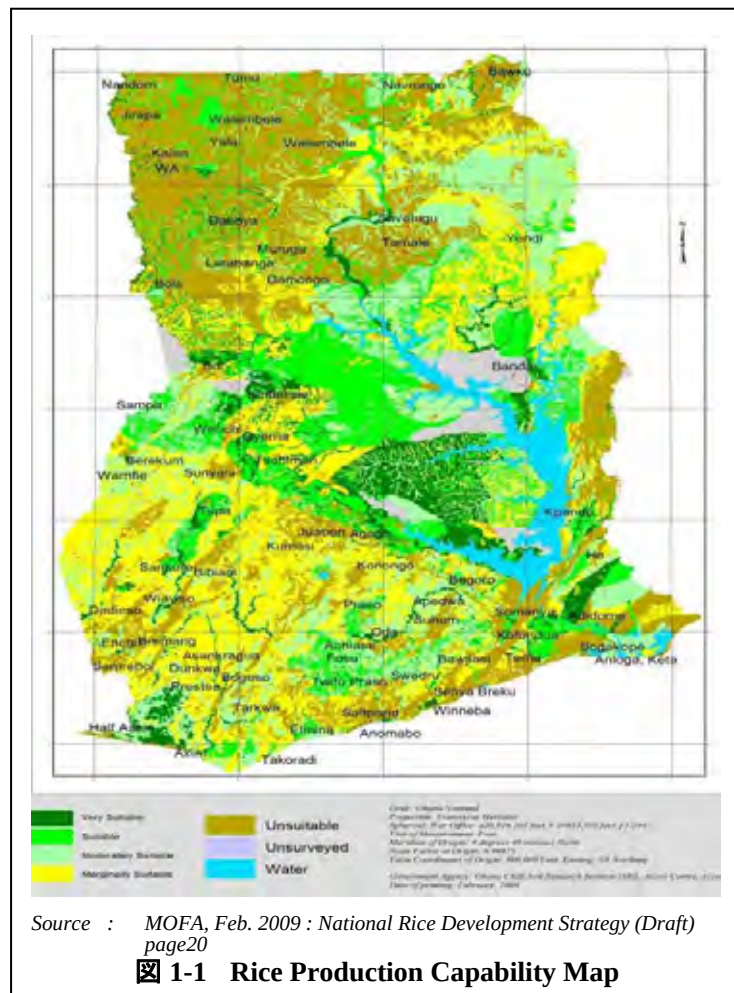


表 1-1 ガーナ国の米生産と消費

	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
収穫面積(1,000ha)	130.4	105.3	115.2	136.0	122.8	117.0	119.4
単位収量(ton/ha)	1.5	2.0	2.2	2.0	2.3	2.0	2.0
収穫量(1,000 t)	193.6	209.8	248.7	274.6	280.0	238.8	241.8
輸入(1,000 t, 精米)	78.0	69.1	167.0	368.1	314.3	755.0	448.0
援助米(1,000 t 精米)	2.3	9.8	10.8	11.8	15.5	7.4	-

Source: CARD Home Page

表 1-2 地区別米の生産量

	陸稲			天水田			灌漑水田			合計		
	面積 (千 ha)	単位 収量 (ton/ha)	生産量 (千 ton)	面積 (千 ha)	単位 収量 (ton/ha)	生産量 (千 ton)	面積 (千 ha)	単位 収量 (ton/ha)	生産量 (千 ton)	面積 (千 ha)	単位 収量 (ton/ha)	生産量 (千 ton)
2008 年	7	1.5	11	92	2.5	230	19	4	76	118	2.7	316
2013 年	30	2.2	66	150	3	450	25	5	125	205	3.1	641
2018 年	45	2.5	113	300	3.5	1,050	30	6	180	375	3.6	1,343

Source: CARD Home Page

1.2 CARD の進捗状況

ガーナ国では、CARD 担当として委員会が食糧農業省に設けられている。

また、CARD 総会で作成が規定されている米増産に向けた「国家稲作開発戦略：NATIONALE RICE DEVELOPMENT STRATEGY」は、2009 年 2 月に策定済みである。

1.3 CAADP の進捗状況

CAADP Compact のサインは世銀のリーダーシップの基 2009 年 10 月 27 日-28 日に行われた。ガーナ政府は食料農業セクター開発政策（FASDEP II）に基づき、西アフリカ諸国経済共同体（ECOWAS）と共に CAADP の枠組みの中で、中期の農業セクター投資計画を実施する方針である。

食糧農業省(MFA)は 2007 年に「第二期食糧・農業セクター開発政策（FASDEP II : Food and Agriculture Sector Development Policy II）」を策定している。重点目標として、農業食糧省の人材育成と組織能力強化、農業融資サービスの利用促進、適正技術の開発・普及・利用促進、農村基盤施設の改善、選択品目の奨励と市場アクセスの改善などを掲げている。

第二次ガーナ貧困削減戦略（2006-2009 年）GPRS II が 2009 年に終了するにあたり、2015 年までを目標年度とする長期国家開発計画を策定中である。2008 年 6 月のドナー会合（CG 会合）で概要が公表されている。

その戦略的枠組みとして、①農業近代化による産業化、②生産性向上のための人への投資、③地域的格差の是正、④効果的開発マネジメントのための制度強化、が掲げられている。

一方、中期国家開発計画（2010-2013）も策定されており、2009 年 8 月時点で検討されていた内容は、マクロ経済の安定化、農業の近代化と農産業開発、官民協調、ガバナンス向上などにより、持続的経済成長と貧困削減を推進し、2015 年までにミレニアム開発目標の達成と中所得国入りを目指すこととしている。

1.4 灌漑事業関連上位計画

貧困削減戦略に掲げられている、「ガーナ農業セクターの目標達成に貢献すべく、灌漑農業の持続可能な成長と灌漑実施能力強化」を達成するため、2010 年に承認された新「灌漑政策」(Irrigation Policy)では、既存灌漑地区、小規模個人経営灌漑への支援、民間灌漑企業との連携などを図るとしている。

この実現に向け、基本目標を以下のとおり定めている。

- i. 実行と成長 (Performance and Growth)
- ii. 社会経済分野との連携 (Socio-Economic Inclusion)
- iii. 責任ある生産活動 (Responsible Production)
- iv. 支援サービスの強化 (Enhanced Services)

これら目標の実現に対し、更に政策行動に対応した二次目標が設定されている。以下に示す二次目標では、その目標を達成に向けた中心的実施機関として灌漑局にその役割が与えられている。

- (a) 灌漑、畜産、内水面漁業など農業関連用水の有効利用の促進
- (b) 既存灌漑営農における生産性の向上
- (c) 実現可能性と要望に基づく新規灌漑地区の開発
- (d) 既存公共灌漑事業 (public irrigation) に対する適切な資金調達仕組みの構築
- (e) 灌漑分野に対する民間投資の増進

現在灌漑局が管理する公共灌漑事業には運営維持管理に必要な予算が、殆ど割り当てられていないが、この 2 次目標の項目 (d) では、予算の割当て増加を政策行動と規定しているなど、具体的な施策が盛り込まれている。

また、灌漑政策の第 6 章では、組織の改編について述べられているなど、灌漑局の機能強化のための具体的な取り組みが計画されている。

第2章 関係機関との面談記録

2.1 現地調査日程

ガーナ国における現地調査は、2010年7月10日より8月30日までの52日間に亘り実施した。調査日程の概要は、下表に示すとおりである。

表 2-1 調査日程

日付	活動内容
7月10日	正木ガーナ入り
7月12日～7月15日	JICA、食糧農業省表敬、協議、灌漑局、AfDB 協議
7月19日～8月5日	現地視察
8月9日～8月17日	現地視察報告作成、JICA 報告、FAO、世銀との協調可能性協議
8月18日	小林ガーナ入り
8月19日	灌漑局へ現地調査報告、協議
8月20日～8月26日	現地調査、資料収集
8月27日	JICA 報告
8月30日	世銀との打合せ、東京へ移動

2.2 政府関係機関との面談記録

現地調査中に面談した政府機関は以下のとおりである。また、灌漑局との面談記録は ANNEX G-1 に示すとおりである。

表 2-2 面談政府機関

分類	面談機関
ガーナ国農業関係	食糧農業省 農業省・灌漑局
農業関係現場事務所	事業事務所 : Okyereko、Ahaiman、Kpong、Nobewam、Akumadan 地域事務所 : Techiman (Ahanti1、Brong-Ahafo 管轄) Northern Region (Tamale) Upper West (Wa) Upper East (Bolgatanga) 北部農村地域成長プログラム事務所(Tamale)

2.3 国際機関との面談記録

面談を行った国際機関および面談の概要は、以下のとおりである。

表 2-3 国際機関との面談概要

面談機関	面談内容
世界銀行	世銀の案件形成調査団の動向と連携の可能性について アクラ ⁶ レンでの連携の可能性について
アフリカ開発銀行	協調融資の可能性について SSID、NRGP 等の紹介
FAO	将来の活動の連携可能性について

第3章 現地調査結果

3.1 地区別稲作状況

現地調査に先立ち、稲作灌漑の可能性のある地域を検討した。水資源、土地資源の観点から大規模灌漑事業可能地区と考えられる地域は、黒ボルタ（Volta）河流域（ブイ川：Bui）、白ボルタ河流域、ボルタ河流域のアクラ平原（Accra Plains）、ポン左岸地区である。

3.1.1 黒ボルタ河流域（ブイ川：Bui）

本地区は稲作灌漑の適地とされているが、開発は進んでいない。この地区に関しては、中国が上流の発電ダムと一体で灌漑開発 3,000 ha を行うことでガーナ政府と調印し、2010 年 7 月にはエンジニアリング調達の入札が行われていると言われる。

3.1.2 白ボルタ河流域

白ボルタ河流域は、比較的平坦な地形を有しているため稲作灌漑開発対象となる。但し、平坦地が河畔沿いにあるため、現在はポンプ揚水による小中規模の灌漑事業が展開されている。また、私的農業開発も見られる。

この地域で灌漑開発を行う場合には、頭首工（堰）の建設による重力灌漑方式は、現在問題となっている河畔地域の洪水の拡大につながる可能性があり、また巨費の投入が必要となる。ポンプ灌漑方式になる可能性が高い。

3.1.3 アクラ平原

アクラ平原灌漑計画は、ボルタ河右岸に広がる開発対象地区 156,000 ha（公称 200,000 ha）の巨大計画である。ガーナ国では長年、同地区の開発に期待を寄せてきたが、実現までには至っていなかった。

事業対象地区は平坦な地形ではなく、起伏に富んでいる。このため、開水路による重力灌漑は難しい問題点を抱えている。2010 年 6 月に、200,000 ha を対象とした F/S レポートおよび優先地区 5,000 ha を対象とした報告書が、クエートの資金提供で作成され提出されている。報告書では、地形勾配が 5%以下のボルタ河右岸沿いの地区を優先地区として選定している。用水供給はポンプで行われる。

尚、本事業は、世界銀行の案計形成調査団の調査対象として取り上げられた。このため、事業計画書の再検討を行った結果、既存のポン右岸事業地区からの重力灌漑の可能性あることが判明した。

3.1.4 ポン左岸

現地調査を行ったポン灌漑計画の左岸地区である。開発可能面積は 5,000 ha と見積もられている、貯水池を水源とする新規重力灌漑事業である。現在 MiDA では 2,000 ha を対象とした F/S レポートの作成を行っている。尚、MCAの履行期限が 2011 年末とも言われており、その事業実現が注目される。

3.2 既存の灌漑事業地区

ガーナ国では現在 56 事業を管理している。この内 22 事業には、灌漑局の管理事務所が設置され、常駐管理されている。

他の事業地区は、アフリカ開発銀行の小規模灌漑開発事業、アラブ経済開発銀行の小規模農家灌漑事業（SFIP）等の開発が行われている。この内訳は、以下のとおりである。

表 3-1 既存の灌漑地区

案 件 名	区 分	開発ポテンシャル (ha)	開発済み	備考
Ashaiman	22 Public Schemes	155	155	JICA 無償事業実施地区
Dawhenya	22 Public Schemes	450	200	
Kpong	22 Public Schemes	3,028	2,786	アフリカ開発銀行改修
Weija	22 Public Schemes	1,500	220	
Afife	22 Public Schemes	950	880	世銀改修事業（AgSSIP）
Aveyime	22 Public Schemes	120	60	世銀改修事業（AgSSIP）
Kpanndo-Torkor	22 Public Schemes	356	40	
Mankessim	22 Public Schemes	260	17	
Okyerako	22 Public Schemes	111	81	JICA 無償事業実施地区
Subinja	22 Public Schemes	121	60	
Tanoso	22 Public Schemes	115	64	
Sata	22 Public Schemes	56	34	
Akumadan	22 Public Schemes	1,000	65	世銀改修事業（AgSSIP）
Anum Valley	22 Public Schemes	140	80	Nobewam と同一事業（別名）
Amate	22 Public Schemes	203	101	世銀改修事業（AgSSIP）
Dedeso	22 Public Schemes	400	20	世銀改修事業（AgSSIP）
Kikam	22 Public Schemes	27	27	
Bontanga	22 Public Schemes	570	450	
Golinga	22 Public Schemes	100	40	
Libga	22 Public Schemes	20	16	
	小計	9,682	5,396	
Tono	22 Public Schemes	3,840	2,490	ICOUR が独立機関として管理
Vea	22 Public Schemes	1,197	850	ICOUR が独立機関として管理
	小計	5,057	3,340	
SSIDP	26 Schemes		2,349	
SFIP	8 Schemes		460	

3.3 灌漑ポテンシャル地区

ガーナ国農業食料省灌漑局 灌漑局が管理する 22 の灌漑事業の中で改修の要望があったものが 10 事業、加えて、新規案件として 3 事業が挙げられた。

また、アフリカ開発銀行グループとの協議をとおり、協調融資の可能性のある案件として紹介された融資案件の内、開発済み案件である小規模灌漑開発計画（SSIDP）地区、事業が開

始されたばかりの北部農村発展プログラム（NRGP: Northern Rural Growth Programme）を連携可能地域とした。

ただし、日程および治安上の理由から、ガーナ政府の示したポテンシャル地域の内、現地調査を実施していない案件がある。（下表参照）

尚、世銀関連では「AgSSIP : Agricultural Services Sub-sector Investment Project」（Aug.2000 - Apr.2007）で実施済みの 9 灌漑改修事業の内、灌漑局から改良・拡張要請があった 2 案件について調査を行った。

加えて、地域事務所（Regional office）から調査要請のあった 3 事業もポテンシャル地域の対象とし調査を実施した。

表 3-2 候補案件と調査状況

案 件 名	区 分	灌漑面積*	調査日	備考
Tono	灌漑局要請	3840 (2490)	8 月 2 日	ICOUR 管理
Vea	灌漑局要請	1197 (850)	8 月 3 日	ICOUR 管理
Dawhenya	灌漑局要請	450 (200)	7 月 21 日	
Ashaiman	灌漑局要請	155 (155)	7 月 21 日	JICA 無償事業地区
Okyeroko	灌漑局要請	111 (81)	7 月 19 日	JICA 無償事業地区
Aveyime	灌漑局管理/ 世銀改修	120 (60)	7 月 22 日	
Kpong	灌漑局管理/ アフリカ開銀改修	3028 (2786)	7 月 23 日	
Afife	灌漑局管理/世銀改修	950 (880)	-	
Akumadan	灌漑局管理/世銀改修	1000 (65)	7 月 27 日	
Nobewam	灌漑局管理	140 (140)	7 月 26 日	
Kamba	灌漑局管理/新 規	-	7 月 30 日	詳細不明
Tamne	灌漑局管理/新 規	-	-	詳細不明
Sori and Puri	灌漑局管理/新 規	-	-	詳細不明
Ekotsi	アフリカ開銀 (SSID)	25 (4)	7 月 19 日	
Dordoekope 2	アフリカ開銀 (SSID)	103 (20)	7 月 20 日	
Agorveme	アフリカ開銀 (SSID)	109 (109)	7 月 20 日	
Tokpo	アフリカ開銀 (SSID)	91 (68)	7 月 22 日	
New Longoro	アフリカ開銀 (SSID)	448 (344)	7 月 28 日	地域事務所の優先事業
Dipali	アフリカ開銀 (SSID, NRGP 候補地)	240 (171)	7 月 28 日	地域事務所の優先事業
Sankana	自治体管理事業	140 (20)	7 月 30 日	地域事務所の優先事業

注、面積： 開発可能面積をhaで示している () 内は開発済面積

出典： GIDA およびGIDA 現場事務所

第4章 開発ポテンシャル地区

4.1 開発対象地区の優先選定基準

優先地区の選定に当っては、以下の項目について検討を加えた。

- 世界銀行および他の援助機関との協調・連携の可能性
特に世銀との協調の可能性は有るか？
- ガーナ国政府の上位計画との整合性
上位計画との整合性はあるか？
- ガーナ国の意向
政府としての優先度は高いか？
- 緊急性、必要性
施設の老朽化は深刻か、地元要望は強いのか？
- 水源の安定性
安定した流量が期待できるか、安価に用水を確保できるか？
- 維持管理体制と維持管理の容易さ
維持管理体制は整っているか、維持管理の費用、技術的に問題はないか？
- 農民組織の設立状況と活動
農民は組織化されているか？水代は徴収されているか？
- 立地条件（アクセスの良否）
市場とのアクセスは確保されているか？事業実施に問題はないか？
- その他： 土地収用等に問題はないか？

4.2 優先地区の検討

優先地区の選定作業に先立ち、灌漑局に対し現地調査報告会を開催した。この会議では、調査結果と今後想定される改修・開発対象候補案件の説明を行った後、提案した改修・開発対象案件の妥当性、灌漑局が考える優先順位について討議を行った。改修・開発対象案件については異論なく了解され、優先順位については、以下のとおり灌漑局の考えが示された。

優先順位	案 件
1	灌漑局所管・公共灌漑事業の改修
2	アフリカ開発銀行実施灌漑事業の改良
3	トノ・ビラ灌漑排水事業の改修
4	新規灌漑開発計画
5	世銀の商業的農業開発計画への参加
6	ポン左岸開発計画への参加
7	アフリカ開発銀行の北部農村発展プログラムへの参加

尚、本会議の議事録は添付2に整理してある。

また、JICA ガーナ事務所に対し調査結果、灌漑局との会議結果報告し、意向の確認を行った。

その後、世銀の案件形成調査団との面談の機会を得、商業的農業開発計画の候補地が北部ボルトタ河流域に加え、アクラ平原灌漑事業地区も含まれる事を確認した。このため、このアクラ平原地区も新たに候補案件に加え、優先地区の選定を行うこととした。

以上、各機関との協議結果、優先地区選定基準の検討結果に基づき、調査団としての優先順位を以下の表 4-1 のとおり決定した。尚、検討内容は表 4-2 に示すとおりである。

表 4-1 開発対象案件の優先順位

優先順	案件名	実施機関	備 考
1	トノ・ビラ灌漑排水事業	ICOUR	ガーナ政府および ICOUR では、ビアよりもトノの優先順位が高い
2	アクラ平原灌漑計画	灌漑局	ポン貯水池から重力灌漑できる可能性がある。政府の悲願の事業と言われている。
	ポン右岸灌漑改良計画 (公共灌漑事業の改修案件)	灌漑局	アクラ平原灌漑計画の幹線水路が同事業地区を通過する可能性が高く、本事業も一体的に幹線排水路等の改良事業を行う必要がある。
3	公共灌漑事業の改修	灌漑局	灌漑局が直接管理する 22 事業の内、改修を必要とする事業
4	小規模灌漑開発事業・改良計画	灌漑局	AfDB 融資事業の未成分分の工事
5	北部農村発展プログラム	IFAD, MOFA, AfDB	2010 年開始の事業
6	ポン左岸灌漑計画	MiDA	米国 MCA 予算による事業
7	新規灌漑開発計画	灌漑局	カンバ, タムネ, ソリ・プリの新規 3 案件

Source : 調査団作成

表 4-2 新規協力候補案件リスト (ガーナ共和国)

	候補事業名	事業地区	概算 事業 予算 (億 円)	援助機関	実施機関	進捗状況	目標・成果			投入内容	基本的状況										利 点	留 意 点	
							灌漑 面積 (ha)	対象 作物	収量		新規 改修 改良	灌漑方式 水源施設	世 銀 連 携	上 位 整 合 性	緊 急 性	水 源	維持 管理 体制	農 民 組 織	ア ク セ ス				
1	トノ・ピア灌漑計画 (第1 優先候補地区)	Upper West Region	Tono 22.5 Vea 38.9		ICOUR	トノ 改修進行中 ピア 改修に向けた調査待ち	トノ 2,490 ピア 850	水稻	5 - 7 t/ha	トノ 二次水路舗装 幹線排水路の浸漬 ピア 幹線、二次水路舗装 幹線排水路の浸漬 ダム堤体の補修 貯水池の浸漬	改修	重力・ 完全制御 既存ダム 貯水量:	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	維持管理は、独立法人である ICOUR が行っており、特に Tono では一定の成果を挙げている。 ガーナの大型灌漑事業の草分け的存在であり、政府の関心も高い。 世銀の案件形成ミッション (2010, Sept.) も同地区を訪れており、場合に依っては協調支援する可能性も残されている。	Tono の幹線水路は 2007 年にコンクリート舗装され状態は良好であるが、両事業地区共に老朽化が進んでいる。 Vea 事業では貯水池が“baba”市の上水供給にも利用されており、ダムの浸漬などの工事は調整が必要となろう。
2	アクラ平原灌漑計画 (下記ポン地区と一体化した第 2 優先候補地区)	Lower Volta	85	WB (協調融資の可能性大)	灌漑局	Detailed F/S	新規 5,000 新規追加 2,000	水稻他	7 t/ha	F/S	新規	重力・ 完全制御 既存の水力 発電用 Kpong Dam からの直接 取水による 重力灌漑	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	クエト基金によって策定された F/S では、ポンプ利用により優先地区 5000ha を灌漑するものであった。 ただし、その優先地区は既存の KPONG 灌漑事業の下流に位置しており、KPONG 事業の幹線水路を延長することで重力灌漑の可能性がある。	クエト基金による F/S 報告書では、ポンプ灌漑となっており事業費が極めて高い。(18,000US\$/ha) 計画作物、その収量など再検討すべき項目があり、追加調査が必要である。 特に Kpong Dam からの直接取水による重力灌漑の可能性調査を早急に実施する必要がある。
	ボン右岸灌漑改良計画 (第 2 優先候補地区)	Greater Accra	22.7	(上記と一体化)	灌漑局 (AfDB)	2003 年完成	3,000	水稻 バナナプランテーション		無償事業 (幹線排水路の改修必要)	改修	重力・一部ポンプ (バナナ) 既存水力 発電ダム 利用	◎	△	◎	◎	◎	×	△	◎	Kpong Dam からの直接取水による重力灌漑	Accra Plain 地区の開発に伴い、同地区向けの幹線が Kpong 右岸地区を通過する可能性がある。	
3	公共灌漑事業・改修計画	全 国	-		灌漑局	改修に向けた調査待ち	-	水稻他	-	無償事業	改修	ポンプ 及び 重力	△	×	○	◎	-	○	◎	-	これまで JICA が進めてきた各事業、特に FAPIM との関連において、農民による維持管理のため灌漑施設の改修が必要である。	2006 年の JICA 終了次評価ミッションが指摘した改善点は未だ解決されていない。	
4	小規模灌漑開発事業改良計画	全 国	-		灌漑局	ポンプ供与期間満了	-	水稻他	-	無償事業	改良	ポンプ 及び 重力	△	×	○	◎	-	○	○	-	住民からの強い要望があり、灌漑局も事業の早期完成を目指している。	AfDB 事業、WB 事業の未完部分を請け負うもので、戻付的要素が強い。 完成済み工事部分の品質が悪い。	
5	北部農村発展プログラム (NRGP)	Northern Region Upper East Upper West	58		MOFA, IFAD, AfDB	実施 (案件形成中)	-	-	-	一部事業の無償実施	改良 新規	ポンプ 及び 重力	△	×	○	◎	-	○	○	-	アフリカ開発銀行との協調案件となる。 事業が開始されて間もなく、事業形成の自由度が高い。	NRGP 事務所によると、いくつかの事業は、未完のまま放置されている上記 SSDIP となる。	
7	ボン左岸灌漑計画	Volta Region	16	USA	MiDA	F/S 終了	2,000	水稻	-	協調融資 又は無償	新規	重力・ 完全制御	◎	×	○	○	◎	?	?	-	MiDA が F/S を実施した Kpong 左岸灌漑計画への参画を目指すものである。 短期間で実施に移行できる可能性がある。	MCA の資金消化期限が 2011 年末に迫っており、工事内容の振り分け等の綿密な調整が必要となろう。	
8	新規灌漑開発計画	Northern Region	-		灌漑局	F/S 終了	-	-	-	F/S 見直し	新規	重力・ 完全制御	◎	×	○	○	○	?	?	?	-	紹介された 3 事業の内、資料が不足している事業がある。	

Source: 調査団作成

第 5 章 対象候補地区の選定

5.1 最終対象候補地区の選定理由

5.1.1 トノ・ビア灌漑排水事業

最終対象第 1 候補地区として、トノ・ビア事業を選定した。尚、トノおよびビアは其々独立した事業であるが、ICOIR (Irrigation Company of Upper Region)がその運営管理を一元的に行っているため、通常一体的な事業と呼ばれている。本報告書でも、その慣習に従う。

トノ・ビア事業の選定理由は、以下のとおりである。

- | | | |
|---------------------|---|--|
| 1) ガーナ国政府の上位計画との整合性 | : | 国家灌漑戦略では既存灌漑地区の生産性向上を掲げており、整合性がある。 |
| 2) ガーナ国の意向 | : | 灌漑を統括する灌漑局は、直接運営維持管理に係らないため、優先順位第 3 位としているが、トノはガーナの国家予算を投入し灌漑施設の更新を行っている唯一の事業であり、農業食糧省では、優先順位の高い事業である。 |
| 3) 緊急性、必要性 | : | 住民の要望が強い。 |
| 4) 水源の安定性 | : | トノ、ビア共に水源として貯水池を有しており、比較的安定した用水管理のもと、重力灌漑が可能である。 |
| 5) 維持管理体制と維持管理の容易さ | : | ICOIR が灌漑局から独立した機関として実施しており自前予算を確保できる。 |
| 6) 農民組織の設立状況と活動 | : | コミュニティを基礎とした組織から、近代的な灌漑運営維持管理組織に改編中である。 |
| 7) 立地条件（アクセスの良否） | : | トノの地区内には舗装された幹線道路が貫通している。また、ビアはボルガタンガ（Bolgatanga）市に隣接しており、立地条件は良い。 |
| 8) その他 | : | ガーナ国の中でも経済的に遅れた北部にあつて、農民の生活を支える重要な事業である。また、北部の食糧基地として、重要な役割を担っている。

その他、土地収用等には問題はない。 |

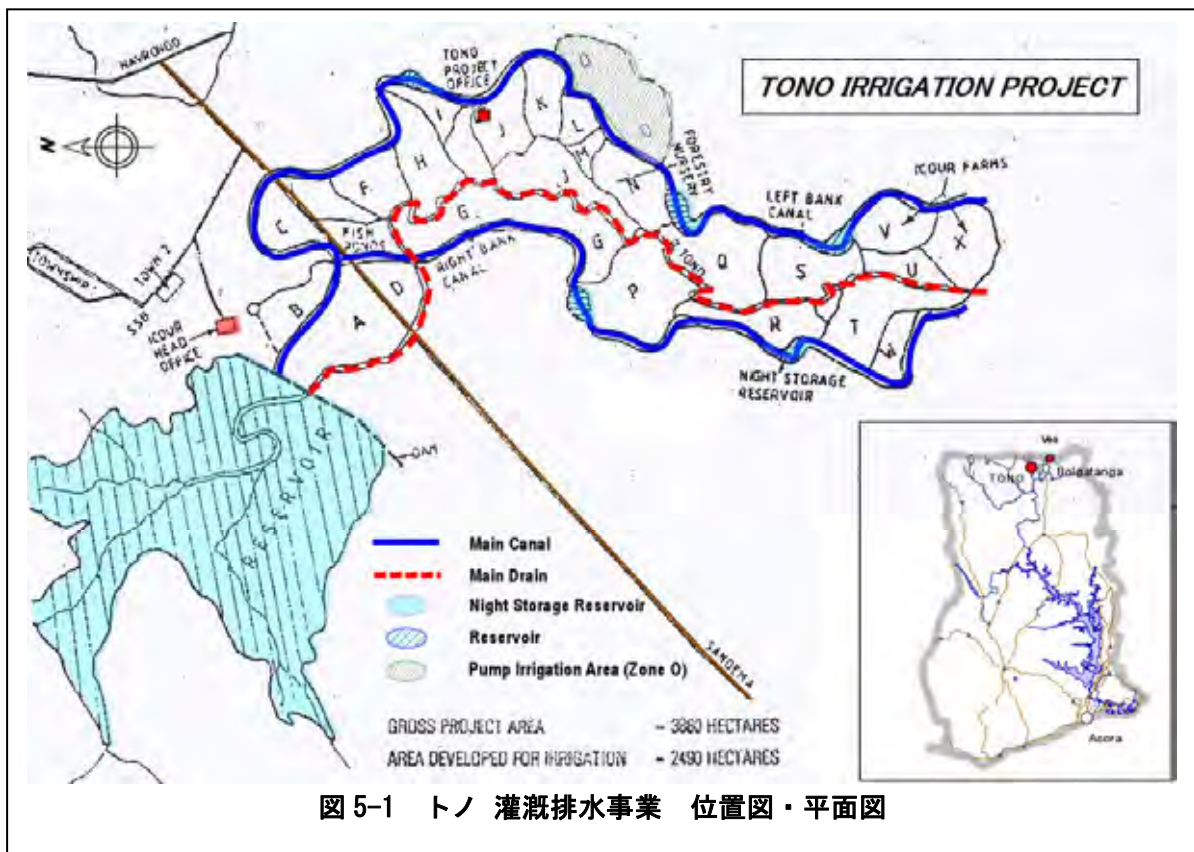


図 5-1 トノ 灌漑排水事業 位置図・平面図

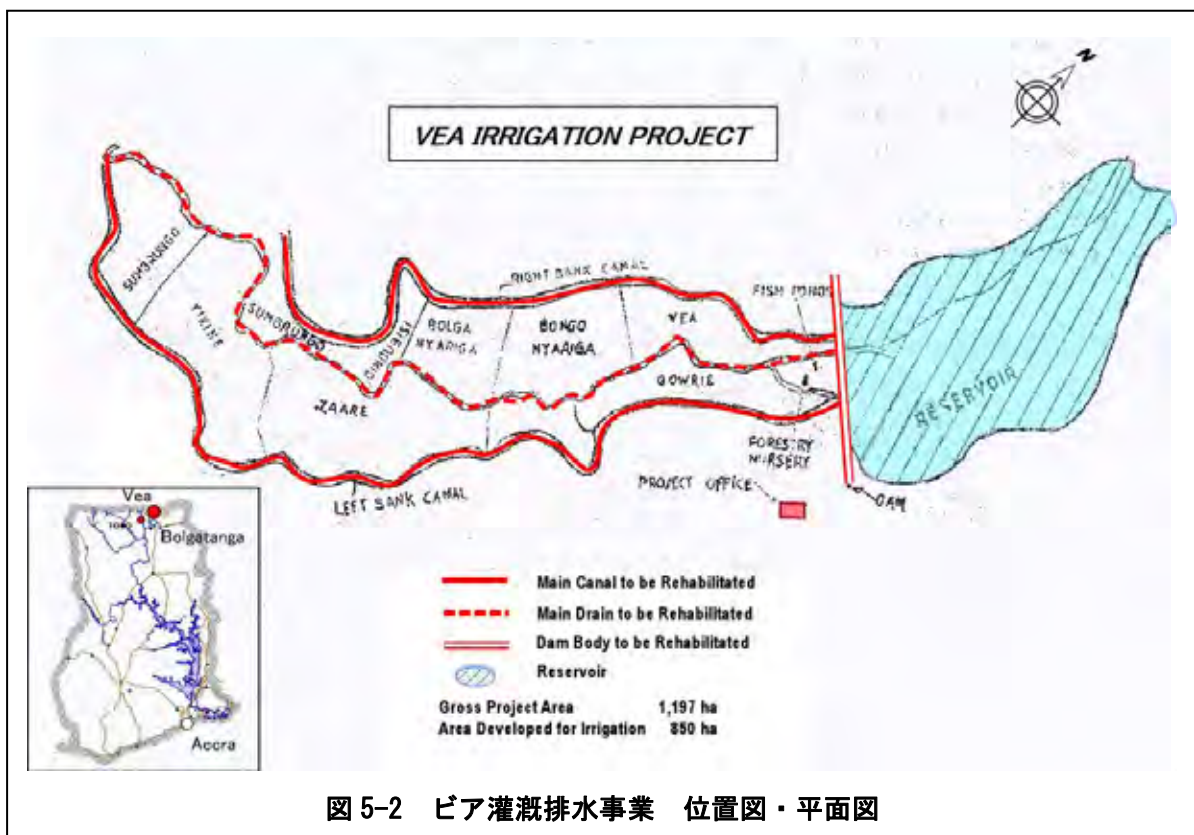


図 5-2 ビア灌漑排水事業 位置図・平面図

5.1.2 ポン・アクラ平原灌漑排水事業

ポン・アクラ平原灌漑計画は、本調査が目的としていた世銀との協調が可能な案件である。

首都アクラに近い立地条件ながら、200,000 ha に及ぶ広大な未利用が広がり土地資源、人的資源の入手は比較的容易である。水源は、水量に余裕のあるボルタ川である。また、現在ポン右岸灌漑事業が水源としている既存のポン貯水池があり、この貯水を利用できるならば、アクラ平原のボルタ川に沿った地区の重力灌漑の可能性が出てくる。ただし、同貯水池は発電に優先権があるため、ボルタ河公社との調整が必要になる。

長年実現して来なかったアクラ平原の開発は、ガーナ政府の意向にも合致するものである。

尚、本案件の重力灌漑の可能性等については、5.2.2 に検討を加えている。

5.2 最終対象候補地区の事業計画

5.2.1 トノ・ビア灌漑排水事業計画

(1) トノ・ビア灌漑事業の現況

1) 維持管理組織

事業の維持管理については、ICOUR が担っている。ICOUR は 1995 年にトノおよびビアの両灌漑事業を管理するため、技術者は灌漑局から派遣されたが、現在では灌漑局との人事交流はなく、ICOUR 独自に技術職の雇用などを行っている。

維持管理は、農民から徴収する水代、耕作権代金、農機具レンタル代、コミュニティからの小規模ダム設計委託代などを原資として行っている。

ただし、職員の給与については、食糧農業省から支給されている。

2) 農民組織

農民組合を組織し登録すると、農業開発銀行（Agro-development Bank）等からの融資しが受けられ、種子、肥料、殺虫剤を購入し効率的な生産が可能となる。

トノ灌漑地区では、トノ灌漑地区農民協同組合（Tono Irrigation Cooperative Farmers' Union）が組織されており、この下に 500 名が 27 の下部組織に組み込まれているが、未だ 3,500 名近くの農民は、伝統的な集落を基盤とした組織に留まっている。尚、27 組織の内、登録済み組織は 14 に過ぎない。

耕作地の使用権は、トノ、ビア共にそれぞれの 9 地域の村委員会（Village Committee）によって分配されている。また、村委員会は農業普及活動にも係っている。

(2) トノ灌漑の事業内容

トノ およびビア の灌漑事業は、それぞれ老朽度が異なり、必要とされる改修内容が異なる。このため、改修事業については、トノとビアに分けて検討する。

トノ 灌漑事業の水利施設は、1985 年の完工後 25 年経過し、水路舗装、特に 2 次水路のブロック積みなどが完全に崩壊している。

2 次水路、副 2 次水路の改修	: 計 152 km, (2 次水路 42 km, 副 2 次水路 110km)
幹線農道整備	: 42 km

幹線排水路の浚渫 : 40 km
O 地区へのポンプ 施設更新 : ポンプ ユニット 2

(3) トノ 事業の概算事業費と経済評価

概算事業費算定に当り用いた貨幣交換率は、以下のとおりである。

US\$ 1 = Yen 85 = 1.4 GHC

1) 概算事業費

事業費については、灌漑局が提供した工事単価、およびアクラ平原の詳細 F/S の見積を参考に、下表のとおり 15.3 億円相当と見積もった。

表 5-1 トノ 概算事業費見積

費用項目	金額 (US\$)	備 考
2 次水路改修舗装 (152 km)	3,042,000	
農道の改修 (幹線農道 42km)	2,565,000	
O 地区用ポンプ の更新費	1,500,000	
幹線排水路の浚渫	4,443,000	
小 計 (直接工事費)	11,550,000	
工事予備費	1,155,000	直接工事費の 10%
小 計	12,705,000	
間 接 費	5,320,000	
合 計	18,025,000	15.3 億円

注：調査団見積

2) 概算維持管理費

各年の維持管理費支出分は、直接工事費の 3%として算出した。

表 5-2 トノ 概算維持管理費 (Unit: US\$)

	直接工事費	比率	維持管理費用
各年費用	11,550,000	3.0 %	346,500

注：調査団作成

3) 概算事業便益

事業便益は、ポンプ 更新による 400 ha の新規稲作、排水不良による収量の減少 (1 ton/ha) の回復分を便益とした。計画単位収量は 6.0 ton/ha とし、精米率を 65%として計算する。作付け面積は、現況と同じ数値を使用した。ただし、ポンプ 場の改修により、400 ha が新規面積扱いとなる。尚、経済的内部収益率(EIRR)の計算では、米の国際市場価格を 450 US\$/ha とし、生産費を国際市場価格の 20%として算定した。

表 5-3 トノ 概算経済便益計算 (Unit: US\$)

	作付面積 (ha)	単位収量 増加分(ton/ha)	増収量 (ton)	米価格/ 水代	便 益
雨季水稻 既存	1,500	0.65	900	360	351,000
新 規	400	3.90	1320		561,600
乾季水稻 既存	1,200	0.65	720		280,800
新 規	400	3.90	1320		561,600
合 計					1,755,000

注：調査団作成

4) 概算内部収益率

内部収益率の計算は、以下の仮定の下で行った。

- プロジェクトライフは、実情を考慮して 30 年間とした。
- 工期は 2 年、均等に費用が発生するものとした。
- 工事期間中の既存の乾季稲作は作付け出来ず、負の便益が発生する。また、便益の発生は 3 年目からとした。
- EIRR の計算では、経済費用を算定するため、変換率として 0.85 を乗じている。

以下に、算定結果を示す。

$$\text{EIRR} = 11.4 \%$$

(4) ビア灌漑の事業内容

ビア 灌漑事業の水利施設は、1980 年に完工したガーナ国では草分け的な大規模重力式事業ではある。完成後 30 年が経過し、幹線水路、2 次水路等、システムの老朽化が進んでおり、灌漑面積の減少が著しい。開発済面積は 850 ha であるが、現在灌漑されているのは、468 ha に限られている。

ICOUR のビア現場事務所および地域農民から挙げられた要望は、以下のとおりである。

- ダム堤体の嵩上げ、堤体の改修
- 幹線水路始点部のゲートの更新
- 幹線水路の改修 : 26.5 km, 左岸 14.5 km, 右岸 12.0 km
- Night Storage Reservoir の新設 :
- 2 次水路の舗装 : 48 km
- 幹線排水路の浚渫 : 48 km、2 次排水路の改修
- 農道網の改修 : 21 km
- 耕起、刈取り、脱穀作業用機械の供与
- 社会インフラ整備 : 飲み水供給

(5) ビア灌漑の概算事業費と経済評価

概算事業費算定に当り用いた貨幣交換率は、以下のとおりである。

$$\text{US\$ } 1 = \text{Yen } 85 = 1.4 \text{ GHC}$$

1) 概算事業費

事業費については、灌漑局が提供した、工事単価およびアクラ平原の詳細 F/S の見積を参考に、下表のとおり 26.5 億円相当と見積もった。

表 5-4 ビア概算事業費見積

費用項目	金額 (US\$)	備 考
貯水池堤体の改修および貯水池浚渫	8,810,000	
幹線用水路の改修	3,559,000	
2 次用水路の改修	1,137,000	
農道の改修	1,428,000	
幹線排水路の浚渫	5,331,000	
小 計 (直接工事費)	20,265,000	
工事予備費	2,027,000	直接工事費の 10%
小 計	22,292,000	
間 接 費	8,925,000	
合 計	31,217,000	26.5 億円

注：調査団見積

2) 概算維持管理費

各年の維持管理費支出分は、直接工事費の 3% として算出した。

表 5-5 ビア 概算維持管理費 (Unit: US\$)

	直接工事	比率	維持管理費用
各年費用	20,265,000	3.0 %	607,950

注：調査団作成

3) 概算事業便益

本事業では、現在使われていない 382 ha の農地での作付け分、2 次水路の改修による収量の回復 (3 ton/ha) を便益とした。

計画単位収量は 6.0 ton/ha とし、精米率を 65% として計算する。作付け面積は、現況と同じ数値を使用した。

尚、経済的内部収益率(EIRR)の計算では、米の国際市場価格を 450 US\$/ha とし、生産費を国際市場価格の 20% として算定した。

表 5-6 ビア 概算経済便益計算 (Unit: US\$)

	作付面積 (ha)	単位収量 増加分 (ton/ha)	増収量 (ton)	米価格/ 水代	便 益
雨季水稻 既存	200	1.63	325	360	126,000
再開発	382	3.90	1,490		529,452
乾季水稻 既存	400	1.63	650		252,800
再開発	382	3.90	1,490		529,452
合 計					1,423,656

注：調査団作成

(6) 概算内部収益率

内部収益率の計算は、以下の仮定の下で行った。

- プロジェクトライフは、実情を考慮して 30 年間とした。
- 工期は 2 年、均等に費用が発生するものとした。
- 工事期間中、既存の乾季稲作は作付け出来ないため負の便益が発生する。また、100%の便益が生まれるのは、3 年目からとした。
- EIRR の計算では、経済費用を算定するため変換率 0.85 を乗じて計算している。

以下に、算定結果を示す。

$$\text{EIRR} = 1.6 \%$$

要望された事業全てを実施する場合、IRR は低い。経済的観点からは、事業内容を再検討する必要がある。

5.2.2 ポン・アクラ平原灌漑排水事業計画

(1) 背景

アクラ平原はボルタ河右岸に広がる 156,000ha（公称 20 万 ha）の広大な地域である。2010 年 6 月にこの地域の灌漑事業を対象とした F/S レポート、及び比較的平坦な地域 5,000ha を第 1 優先地区として策定された詳細 F/S レポートが、クーウェイト基金の無償資金協力（US\$1.4million）で作成されている。

この 20 万 ha の中には、既存のポン右岸灌漑地区、現在世銀が改修中であるアベイメ揚水（Aveyme Pump）灌漑地区等が含まれている。また、更にその下流には商業農家としてボルタ河からのポンプ揚水による稲作を行っている民間企業（アメリカ資本）の地区（現在は 200ha）も含まれている。尚、この民間企業では、将来的に 8,000ha まで拡張する計画がある。

このアクラ平原の開発について、世銀のミッションが 2010 年 8 月下旬からガーナを訪れており、今後もし世銀がこの地区の調査を正式に実施するようであればその調査について日本との協調融資が可能と考えられる。

以下に、今後世銀との協調融資が実現できる場合に備え、ボルタ河下流のポン・ダムからアクラ平原の第 1 優先地区 5,000ha への重力灌漑開発の可能性について技術的な検討を加えた。

- 1) ポン右岸地区灌漑事業（開発可能面積：3,028ha、開発済み面積：2,786ha、現況灌漑面積：2,200ha、水稻灌漑面積：1,867ha）

1968 年にボルタ河を水源としたポンプ揚水による灌漑地区として建設された事業である。その後、ポン・ダムの完成に伴い、アフリカ開発銀行、アラブ経済開発銀行、ガーナ政府資金による拡張工事が行われ、ポン・ダムから直接取水する重力灌漑方式に改善された。改修事業は 2003 年末に完成している。主要作物は水稻、野菜である。しかし、当初工事で開発された地区の排水路はその後ほとんど維持管理がなされておらず、滞砂の影響で排水不良に陥っている。

尚、一部地区では、幹線水路からポンプ揚水により商業農家のバナナ園（1,400ha）へ灌漑用水を供給している。

2) アクラ平原灌漑計画（5,000ha）

上記の F/S 報告書によれば、この第 1 優先地区 5,000 ha に対しては、基本的にボルタ河からポンプ揚水で灌漑を実施する計画となっている。総事業費は約 1 億 US\$ で、単位面積当たりの事業費は約 18,000US\$/ha となり、維持管理費を含めた ha 当たりコストは 20,000US\$ にも達している。また、算定された IRR は 14.9% である。主要作物として、水稻、ササゲ、トウモロコ、タマネギ、トウガラシ、トマト、大豆、家畜飼料が計画されている。

ただし、この灌漑手法の中には、重力灌漑に対する検討が見られず、建設コストおよびポンプ維持管理費の高のため、リスクが高い計画となっている。この F/S については、世銀からもポンプ灌漑の問題点を指摘する、同様のコメントが出されている。

(2) ポン・ダムからの直接取水の可能性

ポン・ダムの最大の利用者は、ダム堤体中央に位置する水力発電所である。この他に既存のポン右岸地区への取水（計画 $7 \text{ m}^3/\text{sec}$ ）が行われている。また、現在 MiDA が計画しているポン左岸地区への取水分として $9.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ が予定されている。

MiDA からの情報によると、取水量とポン・ダムの水位変動に対する影響を解析し、その結果を基にボルタ河公社と取水交渉を行い、承認されているとのことであった。添付の図 5-3 に「ポン貯水池水面位の変化、1984 – 2009 年」を示している。この水位変動図から、ポン左岸地区の計画取水水位は EL.14.8m に設定されていることが判読できる。また、水位は主として EL.14.8~EL.15.0 の範囲で変動しているが、1998 年と 2007 年には異常水位低下を起こしている。原因は現時点では明確ではないが、維持管理のためか異常渇水の影響か、確認する必要がある。また、このポン・ダムの常時満水位は EL.14.75m、下流の放流水位が EL.3.00、発電ヘッドは 11.75m となっている。

この変動水位図を参考に、アクラ平原地区 5,000ha の灌漑水量約 $10.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ を取水した場合に想定されるポン・ダムの水位変動量について概略試算してみる。

ポン・ダムの貯水池 1.6 億トンに対する貯水面積は、世銀の報告書及び「グーグル・アース」の図から推定すると約 37 km^2 となっている。この数値を基に、毎秒 $10.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ の取水を行った時の 1 日当たりの水位低下は、次のように算定できる。

$$10 (\text{m}^3/\text{sec}) \times 86,400 (\text{sec}/\text{day}) = 864,000 (\text{m}^3/\text{day})$$

$$\Delta h = 864,000 (\text{m}^3/\text{day}) / (37 \text{ km}^2 \times 1000 \text{ m} \times 1000 \text{ m}) = 0.0234 (\text{m}) = 2.34 (\text{cm})$$

この値は、全く上流のアコソンボ（Aksombo）ダムからの放流（供給）が無い状態での水位低下量である。発電量についてはヘッドが問題となるがこの程度の影響であれば発電の運転操作の中で調整可能と考えられる。

従って、ポン・ダムからの取水に問題はないと考えるが、今後はこの解析結果を基に、ボルタ河公社と正式の交渉を行い、取水が可能かどうかを明確にする必要がある。

(3) 重力灌漑方式の可能性

上記資料より、ポン・ダム地点での取水水位としてポン左岸と同程度の EL.14.8m-15.0m は確保できると考えられる。アクラ平原の第1優先地区が対象とする標高 20m 以下の内、標高 10m 以下が 3,700ha とその対象面積の 75%を占めている。想定取水水位を 15.0 m とし、対象面積の 75%を重力灌漑するために必要なアクラ平原の最上流部の標高を EL.10m とすると、灌漑用水を標高差は 5m 程度期待できる。ポン・ダムからアクラ平原まで中間点の湿地帯を迂回するルートを考えて全長約 50km 程度になる。従って、水路の平均勾配は、 $5\text{m}/50\text{km} \times 1000 = 1/10,000$ となる。この 1:10,000 の勾配で、 $10.0\text{m}^3/\text{sec}$ の流量を台形断面で流下させると流速は、 $V=0.654\text{m}/\text{sec}$ となり妥当であると判断できる。

以上から、ポン・ダムを取水源とした重力灌漑は、アクラ平原第一優先地区の大凡 3,700 ha で可能である。

尚、優先地区の残りの重力灌漑対象外 1,300ha をポンプ灌漑対象地区とするか、灌漑対象から除外し、更に下流の私企業の稲作地区 1,300ha 分を含めるかは、事業効果により判断する必要がある。

(4) ナルボイタ (Narboyita) 新規地区の追加

ポン地区の下流には広い湿地帯が広がっており、ナルボイタ川の河川改修による排水改良を行えば、この湿地帯での稲作の導入は可能と考えられる。灌漑事業としての効果を高めるためには、この地区を灌漑受益地区とすることが望ましい。上記アクラ平原の F/S 調査結果によれば、この地域は優先順位 2 のランクが付けられており、灌漑対象地区としてのポテンシャルも高いと考えられる。

そこで、この地区を新規地区の名称をナルボイタ地区とし、面積は約 2,000~3,000ha 程度を事業対象地区に含めるものとする。

(5) ナルボイタ・ダムの検討

この湿地帯のナルボイタ川上流部分には良好なダムサイトがある。1/5 万の地形図では標高 15m での満水面積は 9km^2 あり、貯水容量は約 2,000 万 m^3 程度期待できる。流域面積は約 96km^2 である。

また、貯水池は灌漑用水の補給ばかりでなく洪水調節も兼ねた排水改良と下流の湿地帯の乾陸化（干拓）に寄与できる可能性がある。雨期には洪水のピークカットのためダムの貯水池を減らし、乾期には、この間に貯留させた用水の灌漑利用を考える。

ところで、ポン・ダムから対象地区始点部に到達するまで、(3) で計算した流速では 21.2 時間必要となる。途中の分水等を考えると取水地点から末端まで約 1 日はかかると考えられる。しかし、ナルボイタ・ダムは、全延長約 50km の幹線水路中間部に位置しているため、灌漑用水の到達時間を半分する事が可能であり、灌漑用水の調整池としての機能も期待できる。

(6) ポン 右岸地区とアクラ平原地区幹線水路一体化案

重力灌漑の可能性があることから、幹線水路のルートを検討してみる。ポン・ダムからの取水のため、既存のポン右岸取水工の近傍にもう 1 か所新たなアクラ平原専用の取水工を建設する必要がある。貯水池内の工事は水深が約 5~7m 程度でさほど大きくないため矢

板による仮設工事でドライ工事が可能である。幹線水路のルートとしては現在のポン右岸地区の幹線水路が台形の石積み方式であり、これをコンクリートライニングすることにより、水路からのロスを軽減させるとともに、その軽減分をアクラ平原に回すことも可能である。また、右岸幹線は比較的高い標高のルートを選定しており、また水路敷きも十分な広さがあることから、この右岸幹線とアクラ平原の幹線水路を一体化し、中央に仕切りのコンクリート壁を立てる方式により、独立した水管理が可能と考えられる。

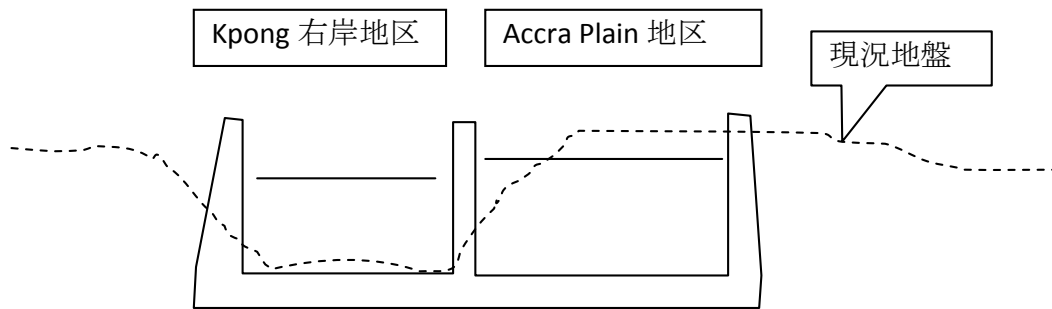


図 5-1 複合幹線水路断面図

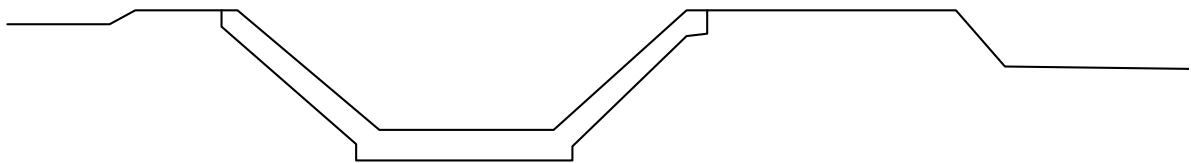


図 5-2 単独幹線水路断面図

現在のポン地区の幹線水路の勾配が 1:5,000 より急であれば、アクラ平原単独の台形水路をポン幹線水路とは別に並行して設置することも検討する。

(7) ポン・アクラ平原灌漑排水事業

受益面積は、ポン右岸地区の改修計画 3,000ha、中間湿地帯のナルボイタ地区約 2,000ha、アクラ平原第 1 優先地区（末端ポンプ灌漑を含め）5,000ha の、合計 10,000ha となる。また、重力灌漑による安価な灌漑用水が供給できれば、下流でポンプ灌漑を行っている私企業地区（現況 200ha）への拡大が考えられる。

この 10,000 ha に対する総取水量は約 $15\text{m}^3/\text{sec}$ 程度と考えられ、既存のポン右岸地区の取水量、 $7.0\text{m}^3/\text{sec}$ を除くと、新規追加取水量は $8.0\text{m}^3/\text{sec}$ 程度となる。これにナルボイタ・ダムからの補給水量を約 $2.0\text{m}^3/\text{sec}$ 程度と考えれば、新規取水量は $6.0\text{m}^3/\text{sec}$ 程度となる。

取水源はポン・ダム、幹線水路は既存のポン右岸地区を通過し、中間湿地帯のナルボイタ地区を経て、アクラ平原地区へと至る。中間湿地帯のナルボイタ地区の標高はかなり低いいため、幹線水路のルートを高位部に迂回させる必要が出てくる。このため、幹線水路の総延長は 50km と見込まれる。また、幹線水路の中間地点上流部には、ナルボイタ・ダムの建設が見込まれる。

この一連の地区のレイアウトを、添付の図 5-3 に示す。

(8) 今後の調査について

今後の調査では、まず、地形測量により詳細な重力灌漑可能な面積の把握を行う。次に、残りの面積に対する灌漑方法、下流の商業稲作への重力灌漑の可能性の検討等が必要となる。更に、最終灌漑可能面積を確定したうえで、途中のナルボイタ・ダムからの補給水も考慮した灌漑必要水量から、ポン貯水池地点での必要取水量を算定し、ボルタ河公社とポン貯水池からの用水供給について協議を行う必要がある。

MIDA – GHANA (LOT 3)

FINAL FEASIBILITY STUDY REPORT
Kpong LEFT BANK IRRIGATION PROJECT

Kpong Reservoir

Hydrometric statistics monitored of the Kpong Hydropower reservoir are shown in the figure below. Generally the water is at above 14.80m +asl. This defines the command level of the resource over the irrigation project area.

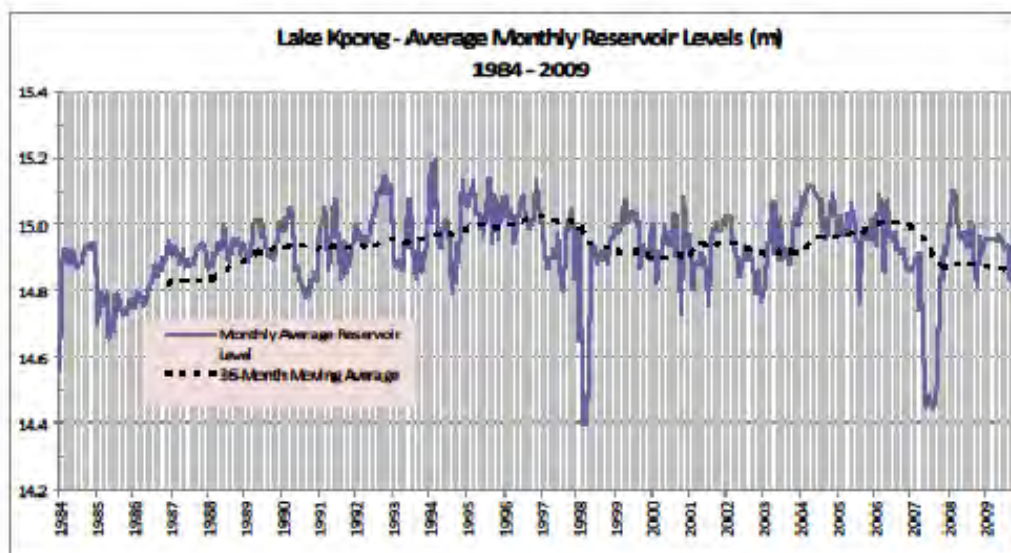


図 5-3 ポン貯水池水面位の変化 (m)

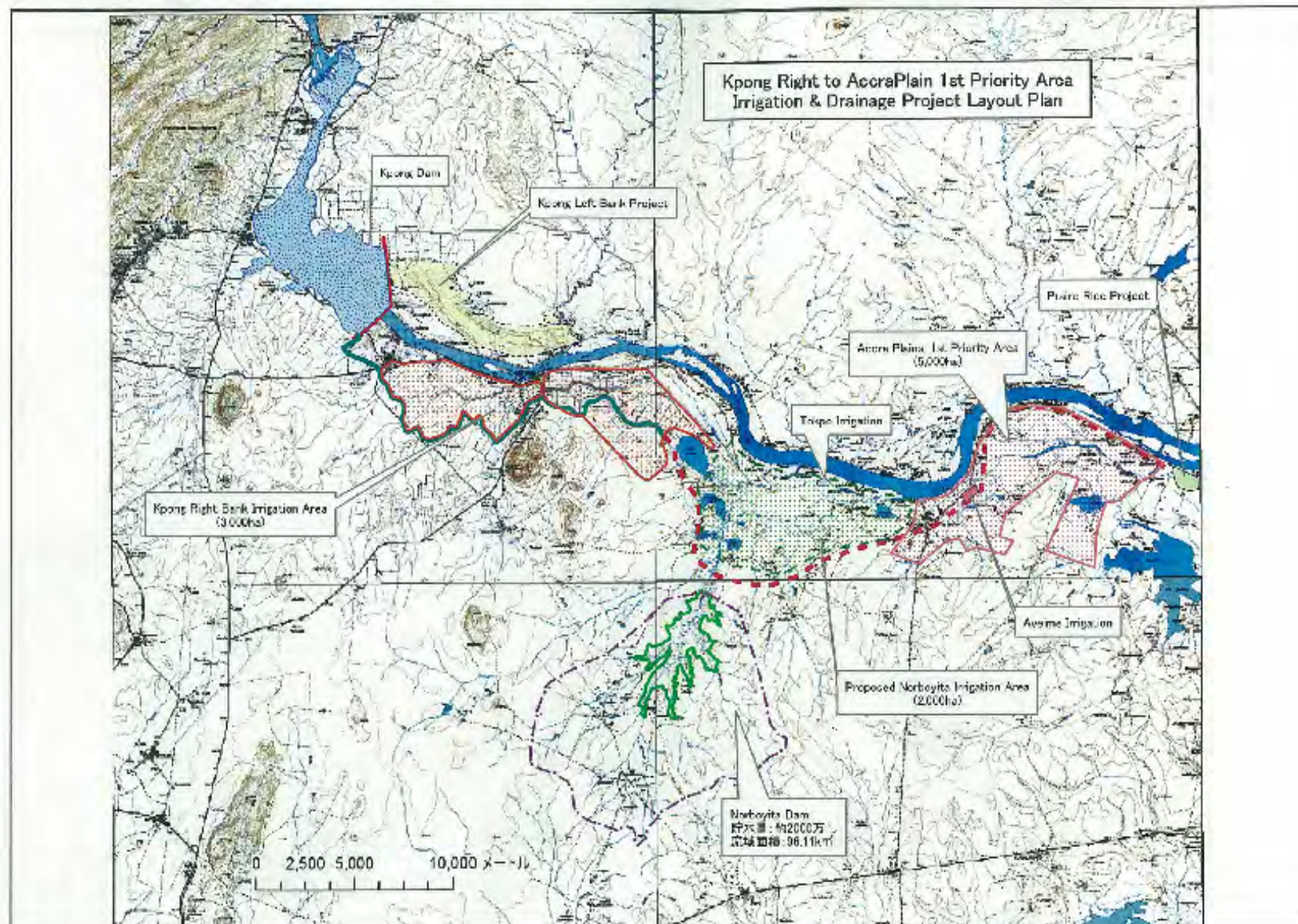


図 5-4 ポン・アクラ平原灌漑排水事業計画図

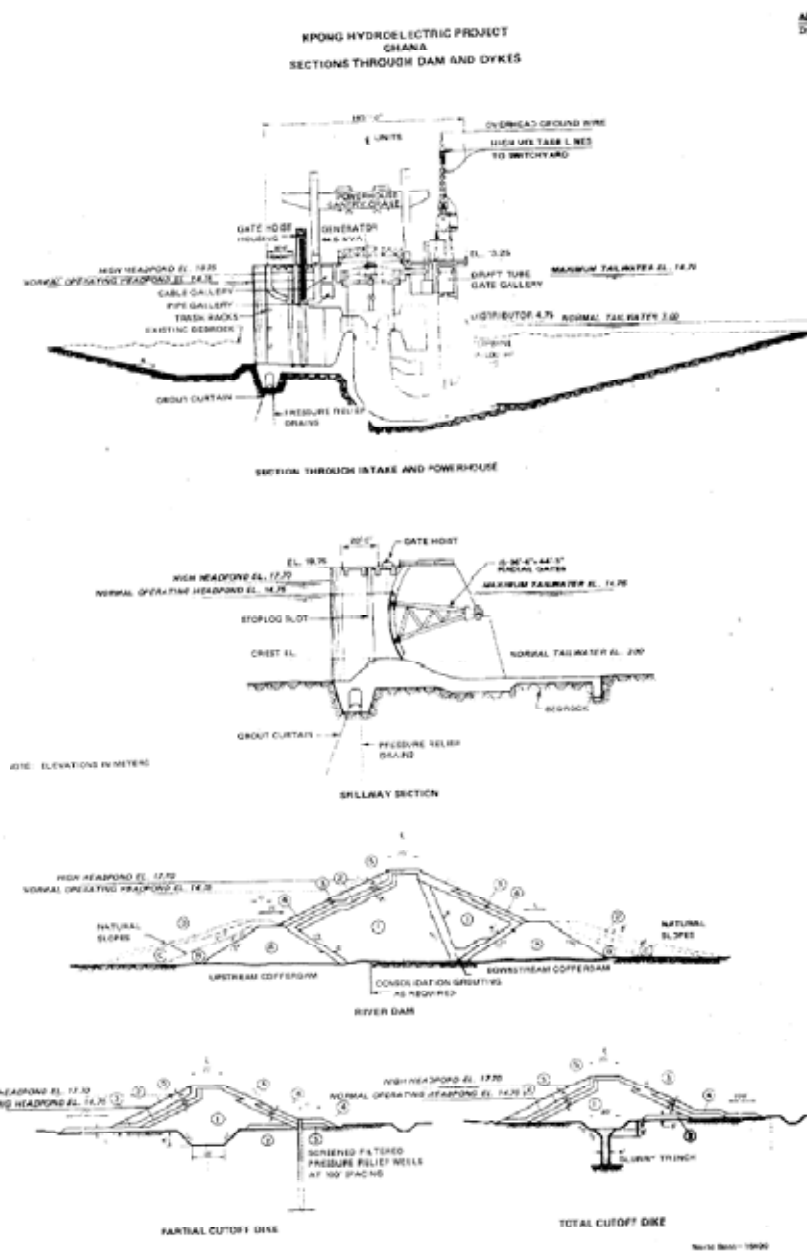
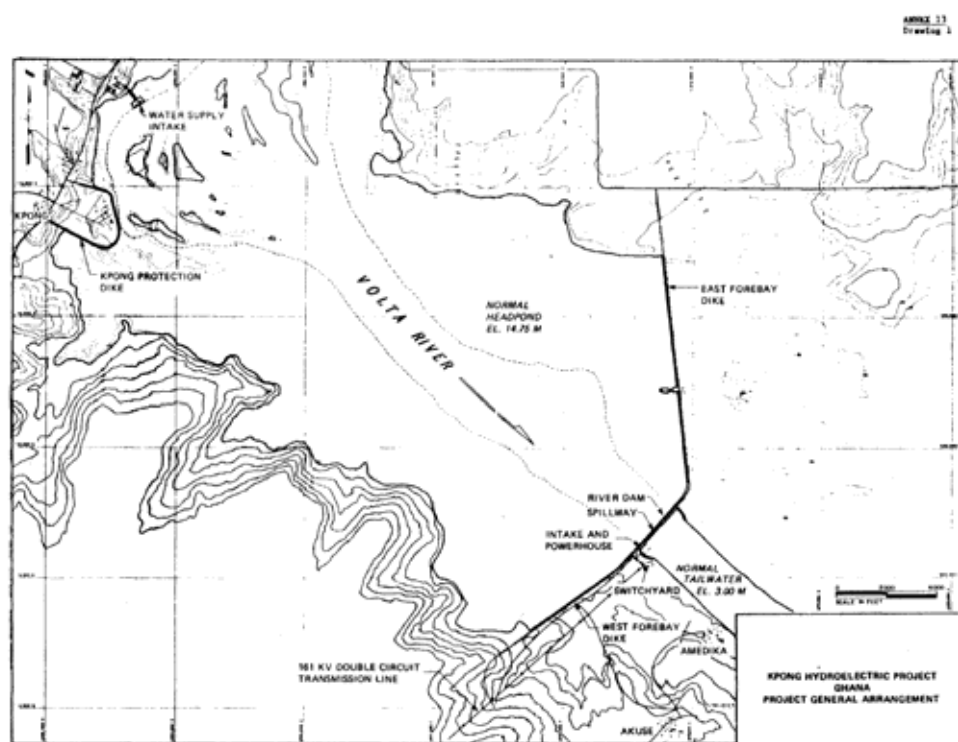


図 5-5 ポン水力発電ダム

(9) 概算事業費

上記の検討より、必要と考えられる事業内容は、以下のとおりである。

- ポン 灌漑幹線水の拡幅 : 上流部約 20km は、既存のポン幹線水路を拡幅しアクラ平原分の用水を運ぶ。台形断面とし、コンクリート舗装を施す計画とした。
- 幹線水路の建設 : ポン灌漑との共用部分の下流 30 km は、台形断面のコンクリート舗装水路として計画した。
- 2 次水路網の建設 : アクラ平原 の計画と同等の開発をするものとした。
- 3 次水路網の建設 : 同上
- ナルボイタ貯水池の建設 : 湿地の乾田化、調整池機能、ほ給水の確保のため、2000 万トンの貯水池の新規建設を計画した。
- ナルボイタ排水路の建設 : ナルボイタ地区内の排水改良のため幹線排水路を建設するものとした。
- ポン 幹線排水路の浚渫 : アクラ平原分向けの幹線水路がポン事業地区を通過するため、ポン 事業で要望が強く、ナルボイタの排水にも影響がある幹線排水路の浚渫を実施する。

1) 概算事業費

事業費については、灌漑局が提供した工事単価およびアクラ平原の詳細 F/S の見積を参考に、下表のとおり 総事業費 95.8 億円相当と見積もった。尚、物価上昇分予備費は含まれていない。

尚、概算事業費算定に当り用いた貨幣交換率は、以下のとおりである。

$$\text{US\$ } 1 = \text{Yen } 85 = 1.4 \text{ GHC}$$

表 5-7 ポン-アクラ平原灌漑計画 概算事業費見積

費用項目	金額 (US\$)	備考
ポン 灌漑幹線水路敷地内、幹線水路建設	7,833,000	
アクラ平原 への幹線水路建設 (30 km)	11,702,000	
2 次用水路の建設	31,360,000	
3 次用水路の建設	9,100,000	
ナルボイタ貯水池の建設	15,600,000	
ナルボイタ地区排水路建設	17,009,000	
ポン 灌漑事業、幹線排水路浚渫	5,376,000	
小 計 (直接工事費)	97,980,000	
工事予備費	9,798,000	直接工事費の 10%
小 計	107,778,000	
エンジニアリング費	4,899,000	直接工事費の 5 %
合 計	112,677,000	95.8 億円

注：調査団見積

2) 概算維持管理費

各年の維持管理費支出分は、直接工事費の3%として算出した。

表 5-8 概算維持管理費 (Unit: US\$)

	直接工事	比率	維持管理費用
各年費用	97,980,000	3.0 %	2,939,000

注：調査団作成

3) 概算事業便益

事業便益は、新規開発 7,000 ha における米二期作の収入を便益とした。

計画単位収量は 6.0 ton/ha とし、精米率を 65%として計算する。尚、経済的内部収益率 (EIRR) の計算では、米の国際市場価格を 2010 年 8 月時点の 450 US\$/ha とし、生産費を国際市場価格の 20%として算定した。

表 5-9 概算経済便益計算 (Unit: US\$)

	作付面積 (ha)	単位収量 精 米 (ton/ha)	精米収量 (ton)	米価格/ 水代	便 益
雨季水稻	7,000	3.9	23,100	360	9,828,000
乾季水稻	7,000	3.9	23,100		9,828,000
ポン 灌漑増収分	333	3.9	1,299		4,67,532
合 計					20,123,532

注：調査団作成

(10) 概算内部収益率

内部収益率の計算は、以下の仮定の下で行った。

- プロジェクトライフは、実情を考慮して 30 年間とした。
- 工期は 6 年とした。
- EIRR の計算では、経済費用を直接工事費に変換率 0.85 を乗じて算定している。

以下に、算定結果を示す。

$$\text{EIRR} = 16.4 \%$$