

エジプト国
バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画
予備調査報告書

平成18年12月
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構

無償資金協力部

序文

日本国政府は、エジプト国政府の要請に基づき、同国のバハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 18 年 11 月 6 日から平成 18 年 11 月 30 日まで予備調査団を現地に派遣しました。

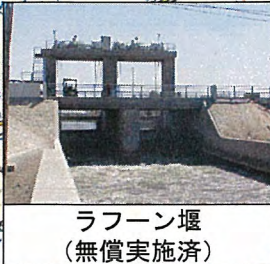
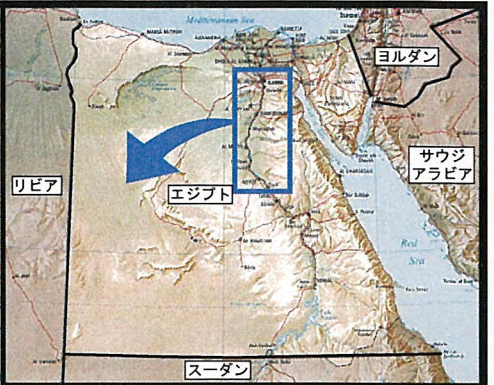
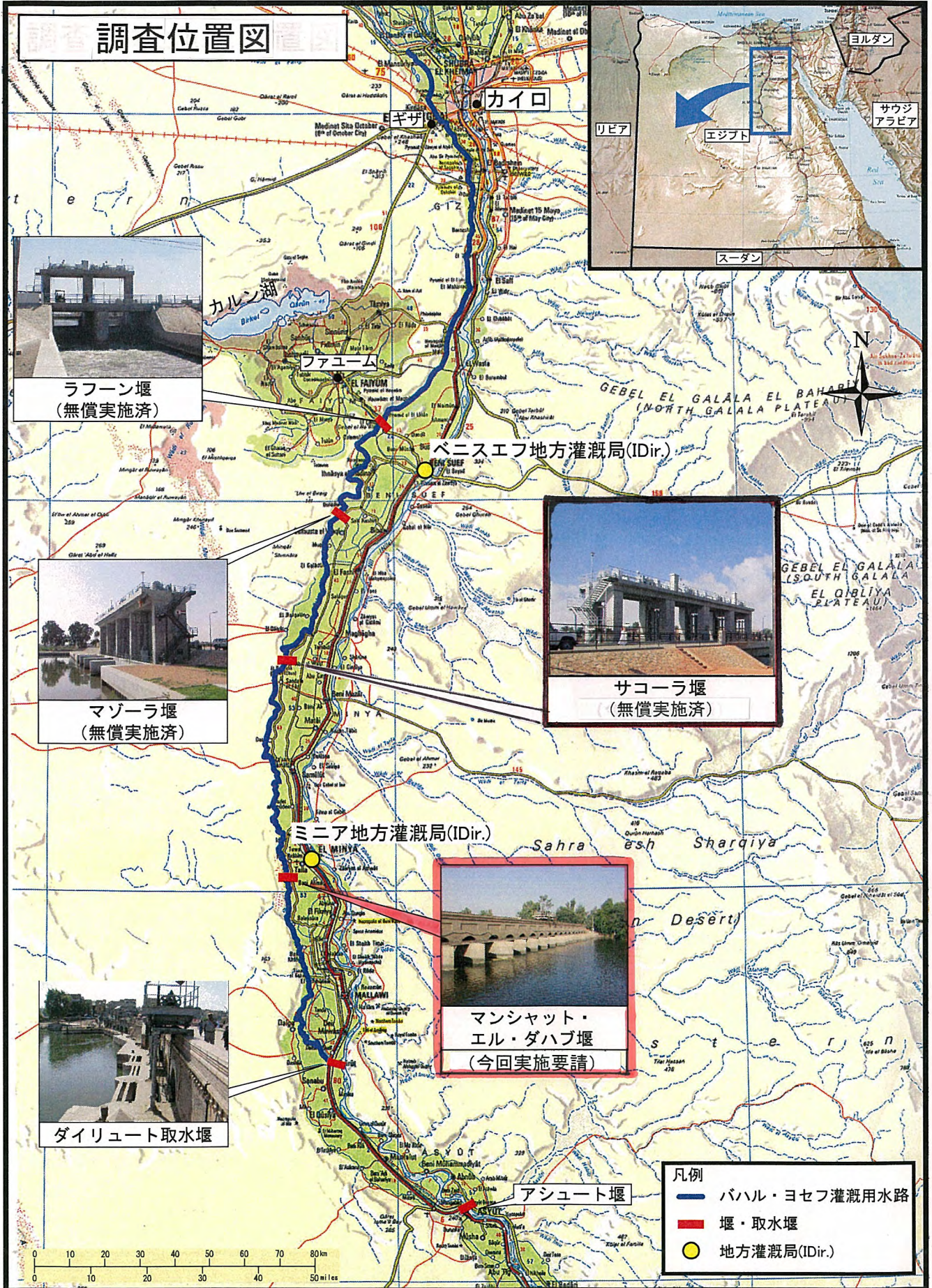
この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 18 年 12 月

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部
部長 中川 和夫

調査位置図



ラフーン堰
(無償実施済)



マゾーラ堰
(無償実施済)



サコーラ堰
(無償実施済)

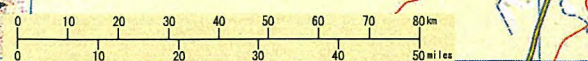


マンシャット・エル・ダハブ堰
(今回実施要請)



ダイリュート取水堰

- 凡例
- バハル・ヨセフ灌漑用水路
 - 堰・取水堰
 - 地方灌漑局(IDir.)



写真集



ダハブ堰上流側からの遠景



ダハブ堰下流側からの遠景(右側より5番目のゲートが閉まっている)



堰柱先端(笠石下部のレンガ一部欠損)



1951/52年実施の堰柱グラウト孔キャッピング



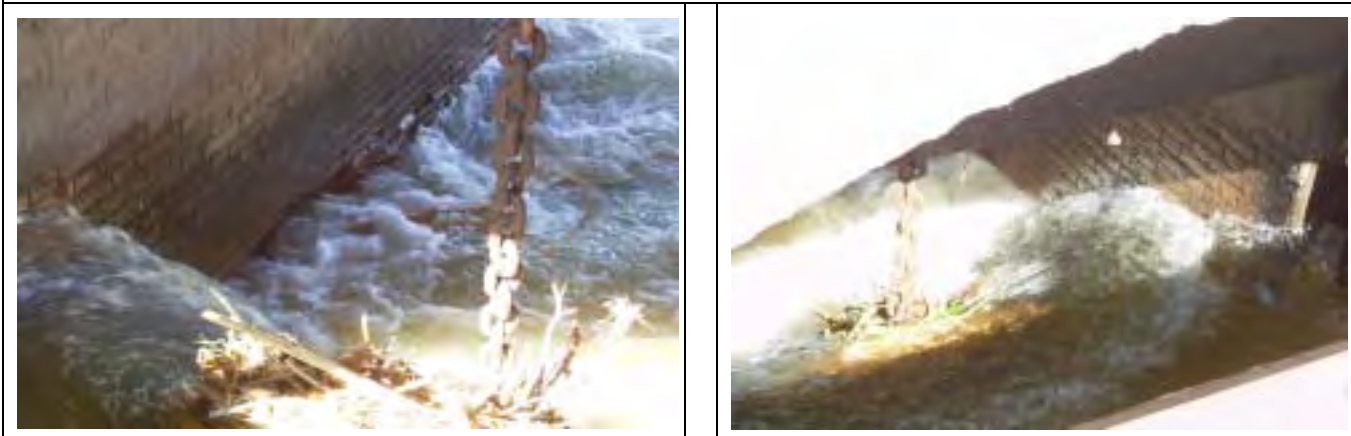
上流側胸壁部アーチ基部レンガ表面の劣化



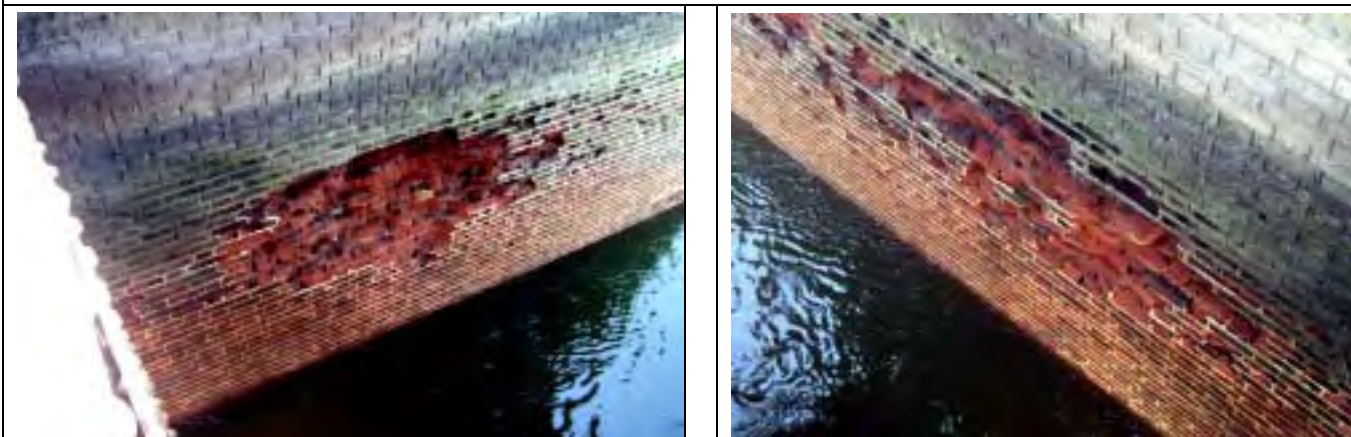
レンガ表面及び目地の劣化



上流側胸壁部アーチクラウン部クラック及び検出盤（両端の写真・出典 RGSB:1996/2/2）



ゲート直下流の堰柱側壁の洗掘（放流時）



ゲート直下流の堰柱側壁の洗掘（2006年1月断水期間時）出典 Minya IIP



管理橋車止めが下流側に湾曲



チェーンの状況（ゴミの付着）



ゲート及びチェーンの状況








巻上げ機及びチェーン



開門部橋台及び取付水路（下流側）



<p>ダハブ水路取水ゲート直下流域</p>	<p>二次水路浚渫土砂の残土(Gnabet Tok Canal)</p>
	
<p>同右・二次水路</p>	<p>ダハブ水路から二次水路への取水ゲート(ギアの埋没)</p>
	
<p>Del Moas 付近 粗骨材採取地</p>	<p>同左 ストックパイル</p>
	
<p>21 Dashlout 付近 細骨材採取地 (休止中)</p>	<p>22 同左 ストックパイル</p>
	
<p>23 M/M 打合せ</p>	<p>24 M/M 署名</p>

略語一覧

EIA:	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMD:	Electric and Mechanic Division	電気機械部
F/S:	Feasibility Study	フィージビリティ調査
GDP:	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI:	Gross National Income	国民総所得
ID:	Irrigation Department	水資源灌漑省灌漑総局
I Dir:	Irrigation Directorate	水資源灌漑省地方灌漑局
IIS:	Irrigation Improvement Sector	水資源灌漑省灌漑改善局
IIP:	Irrigation Improvement Project	灌漑改善事業
IS:	Irrigation Sector	水資源灌漑省灌漑局
JICA:	Japan International Cooperation Agency	
KfW:	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ援助実施機関 復興金融公庫
L.E.:	Egyptian Pound	エジプトポンド
MWRI:	Ministry of Water Resources and Irrigation	水資源灌漑省
RGBS:	Reservoir & Grand Barrage Sector	水資源灌漑省貯水池・大堰局
USAID:	U.S. Agency for International Development	米国国際開発庁
WUA:	Water Users Association	水管理組合

単位

1 Feddan: = 1.038 acres = 042ha

1 L.E.=20.99 円 (2006年12月レート)

語彙

Mesqa:メスカ 農民が建設した末端水路

目次

序文

地図

現場写真

略語集

第1章 調査概要

1. 要請内容	1
2. 調査目的	1
3. 調査団の構成	1
4. 調査日程	2
5. 主要面談者	3
6. 調査結果概要	4

第2章 要請の確認

1. 要請の経緯	6
2. 要請の背景	6
3. サイトの状況と問題点	7
4. 要請内容の妥当性の検討	13

第3章 結論・提言

1. 協力内容スクリーニング・スコピングの結果	21
2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等	21

添付資料

- 署名ミニッツ (JICA)
- 詳細協議議事録 (各面談者ごと)
- 政府予算関係資料 (ハードコピー)
- 各堰における全体状況の比較表
- 各堰における農家へのインタビュー取りまとめ表
- 各堰におけるオペレーターへのインタビュー取りまとめ表
- 農業関係資料分析結果
- 作物単位面積収量及び農家庭先価格比較 (ミニア、及びベニ・スエフ)
- 作物栽培状況 (ミニア、及びベニ・スエフ)
- 堰及びポンプ場運営維持管理費用
- バハル・ヨセフ水路現状

12. 灌漑効率計算結果
13. 堰水位変動分析結果
14. 二次水路水位分析結果
15. ダハブ堰強度の検討
16. 部分改修の検討
17. 開発調査・改修案
18. 開発調査時ダハブ堰ボーリング柱状図
19. No.5 ゲート下流側洗掘状況
20. ダハブ堰下流側洗掘状況
21. ダハブ堰水面下部の状況(RGBS 資料)

付属資料

1. エジプト国の援助状況・動向
 - (1) 我が国の援助状況・動向
 - (2) 他国・機関の援助状況・動向等
2. プロジェクト外を取り巻く状況
 - (1) 施工・調達事情等

第1章 調査概要

1.1. 要請内容

バハルヨセフ灌漑用水路の最上流に位置するダハブ堰の改修および堰の管理棟の建設
(先方要請金額概算 約24億円)

ダハブ堰の全面改修(設計排水量 210.15cu.m/秒、堰の全長 46.6m, ゲートの更新 5枚x2(上下))および管理棟の建設

1.2. 調査目的

エジプト国(以下、「エ」国)政府より改修の要請があったバハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰は、1900年に建造され、1917年及び52年に補修が行われたものの、現在では堰の老朽化が著しく水位調節が困難なため、適切な灌漑用水供給ができないことから「エ」国政府が同堰の改修に係る無償資金協力を我が国に要請した。

しかし、ダハブ堰及び取水施設、二次水路、圃場等の現況が不明であり、技術的な観点から要請内容や先方負担事項を再確認する必要があること、また、既に協力を実施したバハルヨセフ灌漑用水路の他3堰(上流よりサコーラ堰、マゾーラ堰、ラフーン堰)の運営維持管理状況を把握し、堰のゲートの型式に対する適切な水管理方法を検討する必要があることから、これらの状況を把握し、要請案件の必要性および妥当性を確認するとともに、無償資金協力案件として適切な基本設計調査を実施するため、調査対象、調査内容、調査規模等を明確にすることを目的として予備調査団を派遣した。

1.3. 調査団の構成

(1) 小森 正勝(団長)

独立行政法人国際協力機構 エジプト事務所次長

(2) 川村 康予(計画管理)

独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第3グループ 農漁村開発チーム

(3) 山本 公一(灌漑計画・運営維持管理)

有限会社 アールディーアイ

(4) 山川 精一(水利構造物)

有限会社 アールディーアイ

1.4 . 調査日程

日付	曜日	JICA 団員		コンサルタント団員	
11/6	月			羽田 関西 (JL1317) ドバイ (JL5099)	1
11/7	火			11:00 カイロ着 (EK927) JICA 事務所	2
11/8	水			MWRI との協議 ミニアへ移動	3
11/9	木			ミニア IIP との協議 ダハブ堰調査	4
11/10	金			資料整理	5
11/11	土			ダハブ堰調査	6
11/12	日			ダハブ堰調査 ミニア I Dir	7
11/13	月			ダハブ堰調査	8
11/14	火			ダハブ堰調査	9
11/15	水			マゾーラ堰およびサコーラ堰調査	10
11/16	木			ポンプ場調査	11
11/17	金			資料整理	12
11/18	土			ダハブ堰調査	13
11/19	日			ミニア IIP との協議	14
11/20	月	1	羽田 関西 (JL1317) ドバイ (JL5099)	ラフーン堰調査 カイロへ移動	15
11/21	火	2	11:00 カイロ着 (EK927) 14:00 JICA エジプト事務所	MWRI との協議	16
11/22	水	3	9 : 00 MWRI ミニアへ移動		17
11/23	木	4	ミニア IIP と協議 ダハブ堰調査		18
11/24	金	5	サコーラ堰、マゾーラ堰、ラフーン堰調査 カイロへ移動		19
11/25	土	6	資料整理		20
11/26	日	7	MWRI との協議		21
11/27	月	8	MWRI との協議		22
11/28	火	9	MWRI との協議 ミニッツ署名		23
11/29	水	10	JICA 事務所報告、大使館報告 19 : 15 カイロ発		24
11/30	木	11	ドバイー関西 (JL5090) - 羽田 (JL1316)		25

1.5 . 主要面談者

所属先	氏名 / 職位
MWRI	
ID	Dr. Bahar Saad / Deputy Minister、 Eng.Essam Barakat / Head of Irrigation Department
IS	Eng. Mohamed Reda Elbendary / Head of IS
WD	Eng. Abd El Hamid El Gayer / Head of WD、 Eng. Mohamed Abd El Hakem / General Director、 Eng. Mohamed Ismail
West Minya ID	Eng. Hany Galal / General Director of West Minya ID Mr. SAAD BASTA / Inspector West Yusefy Mr. Ahmed ABD Elrazek / Edwa Leader Mr. Emad Philip / Dahab Regulator Engineer Eng. Khames Ismail / District Eng. (Edwa Irrigation District) Mr. Mostafa Esaf Mohamed ATEF / Drawing section Mr. Khaled Mohamed (Chief Operator of Dahab Regulator Mr. ABD ELAZEEM Zaki Mohamed / Former Chief Operator of Dahab Regulator
Beni Suef ID	Mr. Ragy Younis / Chief Operator of Mazoura Regulator Mr. Mohamed Abdel Ghafar / Operator of Lahoun Regulator
IIS	Eng. Essam Barakat / Head of IIS Mr. Ali Mohamed Abd El-Razik / Undersecretary Eng. Alla Ismail / Director Technical Office Eng. Adel El-Madbouilly / General Director of Construction Eng. Khatab
IIP, Minya	Eng. Nabil El Gandour / General Director of IIP, Minya Eng. Sami Onis / Submanager Eng. Samy Zaky、 Eng. Hossam Sawzy Eng. Wagih Mikhael、 Eng. Tarek Mahmaud Eng. Hossam Afifi / Director of Works、Magdy Israel /Director of Works)
RGBS	Eng. Mahmaud Rafee Mohamed Ebrahim / Technical Office of Head of RGBS
ナイルデルタ 水管理改善計画(JICA プロジェクト)	橋本 晃 / Chief Advisor 大竹 雅洋 / Water Users' Organization / Coordinator
在エジプト日本国大使館	
	野中 振拳 / 一等書記官
JICA エジプト事務所	
	小沢 勝彦 / 所長、小森 正勝 / 次長、東 太郎 / 担当職員、 Mr. Sherif Ahmed Yousli / Project Officer、鈴木 専門家 (MWRI)

註 : Eng. = Engineer

1.6. 調査結果概要

(1) 先方との協議結果

ア. 上位計画との整合性

エジプト国家水資源開発計画 (National Water Resource Plan -2017)において、「堰の建設および改修」が主要取り組み事項として挙げられており、本案件も右取り組み事項に位置づけられるとのことであった。また、水資源灌漑省 ID の活動計画にもダハブ堰改修が記載されていることを確認した。

イ. 改修効果について

ダハブ堰の配水地域への安定的な水の供給、灌漑面積の増加、堰における漏水の改善、堰の維持管理費用の減額等、ダハブ堰改修による効果を双方で確認した。

ウ. 部分改修での対応可否について

既存ダハブ堰 (レンガ構造物) を調査した結果、建設から既に 100 年以上が経過していることから、堰本体のアーチ部分にクラックがあり、レンガが破損している箇所が目立った。また堰柱の水に洗われる部分については、洗掘が進んでおり、堰体の強度についても、アーチ部分の平均を取ると 60kgf/cm^2 と低い (参考: 鉄筋コンクリートの強度 210kgf/cm^2) ことが判明した。ゲートについては劣化が激しく、ゲートを閉めた状態でも漏水が確認できた。更にダハブ堰全 21 門中 3 門については巻き上げ用のチェーンが切れて放置されたままの状態となっていた。また、ゲート操作については 1 つのゲートを 4 5 人で 20-30 分かけて手動で巻き上げているとのことであった。

上述のとおり堰本体の老朽化が進んでいる状況を考えると部分改修による対応は困難で、全面改修することが望ましい。

エ. 管理棟の役割について

改修実施済みの 3 堰の管理棟と同様に ゲート操作、ゲート操作盤の収納、ジェネレーター等の機材の格納の 3 つの機能を持つことを確認した。また、ダハブ堰の隣接する場所に、エジプト側実施機関であるミニア県 I Dir 所有でかつ使用していない建物があることを確認した。改修すれば管理棟として使用できる可能性があるため、調査団からエジプト側に提案し、ミニッツに記載した。

オ. エジプト側負担事項について

無償一般の先方負担事項の他に、以下のとおり本プロジェクトに特化するものを挙げ、ミニッツに記載した。

- 1) 二次水路以降の改修もしくは新設
- 2) 併設橋に合わせた道路幅の拡張
- 3) エジプト側関連機関の調整
- 4) 堰の維持管理費用の負担

カ. 環境影響評価について

エジプト側より法律に基づいて、無償本体工事が開始されるまでに必要な手続きを完了させる旨説明があった。なお、手続きには最長で 3 ヶ月かかる旨併せて説明があったため、

基本設計調査時にエジプト側に本手続き開始を依頼する必要がある。

(2) 現地調査(踏査)結果

ア. バハルヨセフ灌漑水路全体の水管理

ナイル川の限られた水資源を有効に活用するためには、バハルヨセフ灌漑水路の全4堰において堰間の水配分を一元的に管理する必要がある。そのためにはダハブ堰についても流量管理が容易かつ迅速に行えるオーバーフロー型ゲートへの切り替えが必要である旨 MWRI 本省より説明があった。

イ. 3堰の維持管理状況

過去に無償資金協力にて改修を実施した3堰において現地調査を行った結果、消耗品の不足はあるものの、良好に運営維持管理されていることが確認された。

ウ. 3堰にて導入済みのオーバーフロー型ゲート

既に無償資金協力によって改修された3堰ではオーバーフロー型ゲートが導入されている。導入当初は規定された流量が短時間で達成できる下段ゲートのみを活用していた事例も見られたが、ここ2年間では主に上段ゲート进行操作して、細かく流量の調節を行っており、オーバーフロー型の利点を活かして操作している旨 MWRI から説明があった。更に、オーバーフロー型ゲートの導入により、下流への無駄な放流が減り、結果として堰の上流への水配分が増加した旨併せて説明があった。また、水利構造的にもオーバーフロー型の方が堰下部の洗掘が少ない点が利点として先方より挙げられた。

エ. 併設橋の幅

要請書によると12m(既存は4m)であり、改修したサコーラ堰と同様の幅が要請されている。しかしながら、周辺に市場や村が密集しているサコーラ堰周辺と、家が点在しているダハブ堰周辺とでは状況が異なり、また現時点での交通量を考慮すると再度12m幅の必要性を検討する必要がある。

(3) 結論要約

要請のあったダハブ堰は、限られた「エ」国の水資源の有効活用のために、重要な位置づけにあること、ダハブ堰自体は老朽化が著しく改修の必要性が認められること、過去に協力を実施した他の堰の運営維持管理状況が良好であること等から無償資金協力案件としての妥当性および必要性はあるものと判断できる。

なお、基本設計調査にあたっては上述のとおり、併設橋の幅、ゲートの型式については更なる検討が必要と判断される。また本案件の効果発現のために二次水路以降の整備をエジプト側に強く求めていく必要がある。

第2章 要請の確認

1. 要請の経緯

「エ」国（人口6,920万人。1人当たり国民所得(GNI)1,470ドル。国土総面積約99.5万km²）はアフリカ大陸北部に位置し、国土の大半が砂漠地帯である。「エ」国の主要産業の1つである農業はGDPの15%を占め（2004年）、就労人口の30%が従事している。

「エ」国政府は自給率向上のために農業生産の拡大を目指しているものの、農業用水として依存しているナイル川は、ナイル協定により年間有効利用量は555億m³と限られる上に、年間降雨量が5mm程度のため水資源の有効利用が課題となっている。このような状況下、「エ」国政府は「第5次5ヵ年計画（2002/3-2006/7）」において水資源の効率的利用を掲げており、水資源灌漑省(MWRI)は同5ヵ年計画に基づき2005年に「国家水資源計画（-2017）」を策定し、水資源の有効利用のために2017年までに老朽化した灌漑施設の改修、近代化を進めるとしている。今回要請のあったバハルヨセフ灌漑用水路の総取水量は、ナイル協定水量の約8%に相当する45億トン/年であり、総灌漑面積は「エ」国全耕地面積の11%を占める「エ」国農業において重要な施設である。また、バハルヨセフ灌漑用水路は全4堰（上流よりダハブ堰、サコーラ堰、マゾーラ堰、ラフーン堰）およびダイリュート取水口から成る。

我が国は、1992年に開発調査「バハルヨセフ灌漑整備計画調査」（以下、「開発調査」）を実施し、バハルヨセフ灌漑用水路の取水堰改修事業を提案しており、同開発調査に基づき、無償資金協力にてラフーン堰（1996年完工）、マゾーラ堰（2001年完工）、サコーラ堰（2006年完工）の改修を実施してきた。今回改修の要請があったダハブ堰は、上記3堰よりも上流に位置し、1900年に建造され、1917年及び52年に補修が行われたものの、現在では老朽化が激しく、また水門の故障等により適切な流量調節が困難となっているため、「エ」国政府は同堰の改修に係る無償資金協力を我が国に要請した。

2. 要請の背景

2.1 上位計画との整合性

MWRIのIIS、ISおよび水資源灌漑省関係各レベルでの協議により、水セクターの上位計画にあたる国家水資源計画（National Water Resource Plan, 2017）の中で、最下流における未利用水の喪失防止、堰、二次水路及び末端水路の改修・改良、組織・制度改革が挙げられており、本件は に位置づけられることを確認した。また、水資源灌漑省RGSによる堰改修計画対象リストにもダハブ堰が記載されていることを確認した。（添付資料3-1及び3-2参照のこと）

2.2 事業実施体制

堰の改修にあたっては、水資源灌漑省IIS、現場レベルではミニアIIP（IISの地方出先機関）が担当となる。なお、改修後の堰の維持管理については、水資源灌漑省ISおよびミニアIDir（ISの地方出先機関）の所管となる。このように本省から現場事務所まで完全縦割り行政組織となっている。また、2003年度から、水資源灌漑省を含む政府全体で大規模な予算削減がなされており、今後の動向に留意

が必要である。

2.3 事業対象面積

事業対象面積は、ダハブ堰上流部92,912 Feddan (約39,000 ha) であり、バハルヨセフ水路全体の灌漑面積は、883,623 Feddan (約371,000 ha) である。一方、「エ」政府は農地拡大を進めており新規開拓予定地も、全域で58,000 Feddan (約24,000 ha, 7%) あり、堰の下流地区に集中している。(添付資料 1 1 参照のこと)

単位：Feddan(Acre)

堰対象灌漑面積	開発調査時	%	予備調査	%	増加率(%)
ダハブ堰上流：	75,562	9.8%	92,912	10.5%	23.0%
サコーラ堰上流：	77,492	10.1%	105,478	11.9%	36.1%
マゾーラ堰上流：	55,983	7.3%	47,334	5.4%	-15.4%
ラフーン堰上流：	561,097	72.9%	332,899	37.7%	13.7%
ラフーン堰下流：	(上流側に含まれる)		305,000	34.5%	-
州別灌漑面積	開発調査時	%	予備調査	%	
ミア	147,100	19.1%	188,410	21.3%	28.1%
ベニスエフ	73,145	9.5%	102,424	11.6%	40.0%
ギザ	148,300	19.3%	135,000	15.3%	-9.0%
ファユーム	401,589	52.1%	457,789	51.8%	14.0%
総灌漑面積：	770,134	100.0%	883,623	100.0%	14.7%

1) 開発調査時面積には当時の新開地及び開墾予定地を含む。

2) 予備調査結果は、細野専門家報告書による面積を更新したもの。

3) マゾーラ堰上流部・ギザ州の灌漑面積減少は、開墾予定・実施の誤差と推定

3. サイトの状況と問題点

3.1 バハルヨセフ灌漑用水路の位置

バハルヨセフ灌漑用水路は全長 312.7km でナイル川に沿って位置しており、上流からミア県(Minya Governorate)、ベニスエフ県(Beni Suf Governorate)、ファユーム県(Fayoum Governorate)、ギザ県(Giza Governorate)の 4 県を通る。なお、今回要請のあったダハブ堰はミア県に位置し、最上流に位置する堰である。

3.2 ダハブ堰の状況と問題点

(1) ダハブ堰の現況諸元

ダハブ堰中央付近に掛かる銘盤によると、「NAZLET EL ABID REGULATOR AND LOCK, Commenced Feb. 1899, Opened July 1900, Themistocle IOANNOU, Contractor」となっている。なお、堰名は現在では Monshat El Dahab Regulator (略して Dahab Regulator)と変更されている。また要請書による堰の建設年は 1901 年となっているが、銘盤による 1900 年が正しいものと考えられる。

ダハブ堰は 1917 年、1951 年～1952 年に補修されているが、後者の資料の一部が West Minya ID の Drawing Section にマイクロフィルムで残されている。しかしフィルムやモニターの保管状態が良くないため、不鮮明で中身については確認できなかった。また、堰の左岸側に建設当初に設置された古い開門があるもの、現時点では使用されていない。次表にダハブ堰の現況諸元を示す。

位置	堰総延長	建設年	補修年	堰体構造	エプロン構造
ダイルート 堰下流 77.6 km	88.0 m	1899 ~ 1900 年 (銘盤に よる)	1917 年、 1951~1952 年	レンガ造り、 モルタル目 地	張石、水門敷上 げ底
堰柱	水門	ゲート形式	巻上げ方式	併設橋	閘門
幅 1.25 m 及 び 2.0 m	径間 3.0 m x 20 門	2 段式鋼製 スルスゲー ート	移動式チェ ーンブロッ ク 1 点吊り	レンガアー チ構造、幅員 4 m	1967 年左岸付 替え、幅員 8 m

註：建設年及び閘門の付替え年を要請書から修正

(2) ダハブ堰の状況及び問題点

1992 年に実施された「開発調査」時及び要請書で指摘された問題点について調査を実施した。

1) 堰体・併設橋

ア 問題点

開発調査時	要請書
<p>1) 堰体・併設橋共に老朽化が激しく、表面のレンガ、特にアーチ基部に部分的欠損と左岸堰柱 No.1 ~ No.10 の水際部に洗掘による崩落箇所、堰柱水切り部に磨耗が見られる。</p> <p>2) 併設橋の構造が弱体化しているため、通過車両の荷重が制限されている。</p>	<p>1) 堰体が老朽化しており、堰柱、アーチ部、基礎は部分的に損傷を受け、弱体化している。</p> <p>2) 併設橋の構造が弱体化しているため、通過車両の荷重が制限されている。</p>

イ 改修記録および現状

(ア) West Minya ID (Drawing Section) に保管されているマイクロフィルムによると、1951 ~ 1952 年の改修は堰右岸側に仮排水路を掘削し、上下流締切りを行った上で大規模な改修が計画されたが、実際にはこの計画は実施されなかった(前ダハブ堰 Chief Operator に確認)。

(イ) 1951 年時点で堰柱にクラックがあったため、各堰柱天端よりボーリングしモルタルを注入(グラウト)した。ボーリング孔の跡がモルタルでキャッピングされており、No.14 の堰柱は 2 ヶ所のボーリング孔があった。堰右岸下流側アバットはグラウトを実施したが、注入圧で崩壊の危険が生じたため中止し、即効性のセメントを使用して補修した。なお、左岸側は問題無くグラウトが実施されたとのことである。グラウチングを水中で実施したのか、堰柱前面を締切り、ドライで実施したのかは不明であるが、何れにしても大きな注入圧はかけられず、モルタル・ペーストがクラックの隅々まで十分行き渡っていることは不可能であり、その状態で更に 50 年以上経過していることは、堰柱がかなり傷んでいるものと考えられる。

(ウ) 上記と同時期に堰の上下流面のブロックが補修され、その表面及び目地はモルタルで被覆されたが、上流面のアーチ基部の一部及び全てのアーチ部クラウンにクラック検出盤(以後「クラック盤」と略称)が設置された。この時点でクラック盤を

設置したことは、既に幾つかのアーチ基部及びクラウンにクラックが入っていたため、このクラックの拡大及びクラックの入っていない箇所についてもその検出を目的としたものである。

(エ) このクラック盤設置箇所ではクラックのある箇所は、No.7 及び No.15 スパンのクラウン、No.5 の堰柱 (アーチ基部) である。これらの箇所のクラック幅は 1~2 mm で拡大している兆候はないが、クラック盤設置後に入ったものであり、堰柱基礎部の不等沈下等が考えられる。

(オ) No.5 スパンの下流側基礎にクラックが入り、基礎から 1 m の箇所まで洗掘されたため、カイロ本部からの指示により 1992 年頃からゲートの開閉が禁止されている。また、1995/96 年の RGS の調査資料により堰柱基礎の栗石部付近まで洗掘(長さ 3.2 m、深さ 1.5 m)が及んでいることが確認された。基礎の栗石部の厚さは開発調査時のボーリング柱状図により 0.8 m となっている。また、水門敷上げ部の厚さは 1.5 m と推定される。

(カ) No.1~No.11 の上流面アーチ基部のモルタル被覆が剥げ落ち、表面のレンガの風化が部分的にあり、シュミットハンマーの打撃により、崩れたり、クラックが入ったり、さらに反発しない箇所もある。この原因としては次に挙げる理由が考えられる。

a. アスワン・ハイダム完成 (1970 年代) 以前の洪水により洗掘された。

b. ゲート天端付近のため水が撥ねてこの部分に当り、内部との湿度の違いにより表面のモルタルが剥離した。

c. アーチ基部で応力が集中する箇所であるため、表面が剥離した。

(キ) No.11~No.21 の上流面アーチ基部は被覆モルタルの色が比較的新しく、崩落箇所は少ないが、シュミットハンマーの打撃により、被覆モルタルが崩れ、クラックが入る箇所があった。左岸側よりレンガ表面の風化が激しかったためモルタル被覆がなされたものと考えられる。

(ク) No.1~No.10 の堰柱の水際部に洗掘による崩落箇所があるが、特に No.1、No.7、No.8 スパン両側の堰柱は洗掘が激しい(深掘れ箇所：約 25~30 cm)。

(ケ) 1995/96 年の RGS の調査資料より深さ 10 cm 以上の侵食或いは深掘れ箇所は No.11、No.17 及び No.18 を除く全てのスパンで生じており、No.4 スパンのように幅 30 cm の割れ目の存在も確認されている。

ウ 併設橋の調査状況

(ア) West Minya ID からの情報では最大荷重は 30 トンとのことであるが、橋の両端で検問があるわけではなく、実際は車両は自由に通過している。しかし幅員が 4 m のため、実質的には最大荷重は 30 トンに抑えられているものと推定される。

(イ) No.13~No.16 のスパンの下流側アーチ部に 10 年位前からクラックが入り徐々に拡大している。なお、この付近から車止めの外側が下流側に湾曲している。

(ウ) 橋の舗装は約 15 年前に実施したのが最後であるが、路面の状況は良好な状態である。幅員が 4 m のため大型車の通行ができないこと、交通量が比較的少ないことが

理由として考えられる。

2) ゲート

ア 問題点

開発調査	要請書
<p>1) 扉体重量：扉体の形状は幅 - 3.0 m、高さ - 2.8 m と大きく、自重が大きい上に、スルースゲートのため摩擦抵抗が大きい。また、幅 3.0 m の扉体の中央で 1 本吊りのチェーン巻上げ式のため扉体のバランスが崩れやすく、1 つのゲートを 4 人掛りで 20 ~ 25 分かけて操作している。</p> <p>2) ゲート操作が容易でないことから、常時、下段ゲートを降ろし、上段ゲートの開扉操作のみによる潜り刃形堰の水流状態で水位調整を行っているため、変則的で不規則な管理となっている。</p> <p>3) 手動による巻上げゲートの貧弱な操作性は、灌漑用水の損失又は浪費をもたらしている。</p> <p>4) 巻上げ荷重が大きく操作に時間がかかるためゲート前面に停滞するゴミ・動物の死骸等の排除頻度が減少し、水質悪化、悪臭、ハエ・蚊の発生源となっている。</p> <p>5) 巻上げ用チェーンに多大な荷重がかかるためチェーンの切断事故が多く、そのまま流水下に放置された下段ゲートがある。</p>	<p>1) 巻上げ式ゲートは、重量が大きいため巻上げ用チェーン及び巻上げ機に大きな負担となっている。</p> <p>2) 貧弱な状態の手動巻上げゲートは灌漑用水の損失又は浪費をもたらしている。</p> <p>3) これらの状況は、支線水路への水配分をする上で不安定な流れが生じる原因となっている。</p> <p>4) ゲート機能の低下により、ゲート前面に多くのゴミが滞留するが、これは堰周辺の環境に悪い影響を及ぼす。</p>

イ ゲート調査状況

- (ア) ゲートの自重が大きい上に、スルースゲートのため摩擦抵抗が大きく、1 門・2 段のゲート操作に 1 時間程度かかっている。また、操作に時間がかかるためこの間に水量のロスが生じている。
- (イ) 常時、下段ゲートを降ろし、上段ゲートの開扉操作のみによって水位調整を行っているため、変則的で不規則な管理となっている。
- (ウ) No.20 のゲート戸当り部からの漏水が確認できた。エジプトでは一般的にゲートの戸当り部の止水にラバーを使用していないため、他のゲートでも漏水は多いとのことであった。例として、ダハブ堰上流左岸の二次水路 Mabrok 水路の取水ゲートが、断水期間中で閉められていたが止水用ラバーを使用していないため、ゲート戸当り部より音を立てて漏水していた。維持流量とも考えられるが、今後のエジプト側による水管理の課題である。
- (エ) 巻上げ荷重が大きく操作に時間がかかるためゲート前面に停滞するゴミ・動物の死骸等の排除頻度が減少し、水質悪化、悪臭、ハエ・蚊の発生源となっている。
- (オ) No.13~No.14 の扉体のチェーンが切れ流水下に放置されている。
- (カ) 各年の初め(1 月頃)の約 2 週間が断水期間となり、ゲートは全開するが、この間がゲート、チェーン及び巻上げ機の補修期間となる。ゲートの塗装(瀝青材)

は 5 年前までは隔年実施していたが、5 年前にエポキシ樹脂の被覆を実施して以降、ゲートの塗装は実施していない。

(キ) 閉めたゲートの前面にはかなりのゴミの滞留はあったが、適宜処理しているようである。また、開けているゲートの多くは前面にゴミの滞留は殆ど無いが一部は中央のチェーンにゴミがからまっていた。なお、ダハブ堰下流の他 3 堰では、ゲート前面のゴミはゲート操作により除去している。また、ダハブ堰上下流の河岸では、傾斜がきついためか、サコーラ堰の場合と違い、洗濯、皿洗いをしている人はいなかった。

3) 閘門

ダハブ堰の改修にあたっては要請書では閘門について何も記述されていないが、新たな堰の設置位置によっては、堰の一部として活用する可能性もあるため、その調査の概要について述べる。なお、閘門自体は 1976 年左岸付替えており、幅員 8 m である。閘門橋台下流側のレンガ部は 210 kgf/cm² 以上の強度が期待できるが、目地部は幅が狭くシュミットハンマーによる試験はできなかった。このため、閘門を堰の一部として利用する可能性がある場合には、コア抜き試験により強度を評価する必要がある。なお、閘門橋梁の幅員は、車道部 6 m、歩道部 0.5 m x 2 = 1 m であるが、車道部が 6 m のため小型車はすれ違えるが、大型車のすれ違いは困難であり、新たに併設橋の幅員を拡幅した場合、既存の閘門の幅を拡大する必要がある。

4) 下流河床

要請書では下流河床についての記述はないが、堰の状況を把握する上で重要な事項の一つであることから、開発調査時の問題点と今回の調査状況について述べる。なお、問題点としては堰下流約 80 m 地点を中心に水路流心部に最深 5 m の洗掘箇所がある点が挙げられる。

今回の調査では マイクロフィルムの記録によると、1951～1952 年の改修時前の下流側エプロンに接続した河床部は、かなり洗掘された、洗掘防止のため、捨石(ナイル東岸で採れる石灰岩)を実施していたが、約 15 年前から予算不足を理由に行っていない、Minya IIP が概略の横断測量を実施している、の 3 点が確認された。

なお、次の断水時期については 2007 年 1 月に予定しており、老朽化の現状を把握するために、JICA エジプト事務所に写真撮影を依頼した。

5) その他

要請書ではその他の事項についての記述はないが、開発調査時に指摘された堆砂、河岸侵食についての調査状況は次の通りである。

項目	問題点	調査状況
堆砂	放置された下段ゲート前面では堆砂厚が 1.0 m にもなっている。	ダハブ堰 Chief Operator からの情報では上流での堆砂は無いとのこと。

河岸 侵食	本川水路の河岸侵食が進んでおり、特に水路直下流で荒廃が激しい。	左に同じ
----------	---------------------------------	------

3.3 ダハブ堰上流部の二次水路の取水工及び末端水路の現状

ダハブ堰改修にあたっては、効果を最大限発現するためには、二次水路以降の改修もしくは新設が不可欠である。これらの事業については、エジプト側の負担事項となるが、今回の調査においては、ダハブ堰の対象地域において、二次水路以降の状況を確認した。取水工はほとんどの箇所での機能が維持されており、ごみの滞留や一部の故障などを除いて、堰の改修によって必要水位が確保できれば機能するものと判断される。二次水路は、現在の設備で用水を圃場まで搬送できているものの、定期維持管理作業、特に草取りと堆砂除去が適時に実施されていない箇所もあった。農民からの聞き取り結果によれば、二次水路においては上流では一般に灌漑水は十分であるとし、中流下流では夏季に水不足が生じている。ただし、WUAは全く存在せず、個々の農家が必要に応じて勝手に取水しているので、二次水路での水管理運用状態は改善が必要である。更に二次水路から更に末端水路へ分水する場合の運用・流量調整が行われていない場合が多いので、長期的には水理的な性能改善なども含めた総合的な対策が必要と判断する。

3.4 ダハブ堰対象地域の営農状況

1992年の開発調査時に比べ、作付け状況はファユーム州で水田耕作面積が更に拡大し、ベニ・スエフ州での水田耕作が確認され、ミア及びベニ・スエフ州で砂糖大根の栽培が増加している。また、全般的に、綿花栽培面積が減少しており、野菜栽培が拡大しているが、これは、市場価格の遷移によるものであると推定される。対象地区では、更に夏季の水不足を問題視する農民が多く、逆に改修により水不足が幾分でも改善されるならば便益が生ずる可能性が高い。農民は個人事業意識が強く、購入・収穫・出荷などで共同作業をすることはなく、農民組織の構築や機能強化を実施する際には困難を伴うと予想される。

3.5 堰運用維持管理の現状

全4堰の全体状況に関する比較及び開発調査時点との比較は添付資料4に取りまとめた。ラフーン、サコーラ及びマゾーラ堰の運用維持管理状態は良いと判断する。同3堰は、現在最小人数により堰の機能が発揮されており、管理者による毎日の通常維持管理作業に加え、担当I Dirのエンジニアによる定期点検(1ヶ月から3ヶ月程度)が実施されており、一部電球などのストックが無いことを除けば消耗品や緊急時発電機運転体制も確保されていることから、ダハブ堰改修後の堰機能についても同様に発揮されるものと思われる。しかし、同3堰の対象地区においても、改修後も夏季には部分的に必要な水位が確保できず、二次水路末端まで水が届いていない箇所も確認した。改修後上下流水位の調整が容易となったにもかかわらず、いまだに下流水位調整を第一義とする(下流に必要な流量を確保することを最優先する)運転方式に固執しているために、上流水位はかなり変動して

おり、その先の二次水路での流量調整が困難となっていると推測される。一方、ダハブ堰では、チェーンが切断されたままであったり、ゲート漏水、下流洗掘などの老朽化による問題が多い。しかしながら日常維持管理体制はしっかりしているので、改修後には他3堰と同様の維持管理がなされるものと思われる。

4. 要請内容の妥当性の検討

4.1 堰本体の強度

ダハブ堰本体強度の検討(添付資料 - 1 参照)の結果、ダハブ堰柱部の強度は一番低いところで60 kgf/cm²に満たない(アーチ部分の強度の平均値)と判断される。このためゲート等の新設設備に対する堰の設計強度(鉄筋コンクリートで210 kgf/cm²)の1/3以下であり、ダハブ堰本体は構造材としては利用できない。

4.2 ダハブ堰の評価

下記に示す評価結果より、ダハブ堰は運用開始後、106年経過しており、特に堰下流部の洗掘が激しく堰体の安定性に問題があることから、転倒・崩壊の危険性も無視できない。

(1) 堰柱・堰体の損傷状況

1) 水上部

1951～1952年の改修時に堰柱にクラックがあったため、各堰柱上部よりボーリングし、モルタルを注入(グラウト)した。ボーリング孔の跡はモルタルでキャッピングされており、No.14の堰柱には2ヶ所のボーリング孔があった。堰右岸下流側アバットはグラウトを実施したが、注入圧で崩壊の危険が生じたため中止し、即効性のセメントを使用して補修した。なお、左岸側は問題無くグラウトが実施された。

また、同時期に堰の上下流面のブロックが補修され、その表面及び目地はモルタルで被覆されたが、上流面のアーチ基部の一部及び全てのアーチ部クラウンにクラック検出盤(以後「クラック盤」と略称)が設置された。このクラック盤設置箇所でクラックのある箇所は、No.7及びNo.15アーチ部分のクラウン(頂部)、No.5の堰柱(アーチ基部)で、原因としては堰柱基礎部の不等沈下が考えられる。No.1～No.11の上流面アーチ基部のモルタル被覆が剥げ落ち、表面のレンガの風化が部分的にあり、シュミットハンマーの打撃により、崩れたり、クラックがはいったり、さらに反発しない箇所もあるため、水じょく部の風化・劣化はかなり進行している。

更にNo.11～No.21の上流面アーチ基部は被覆モルタルの色が比較的新しく、崩落箇所は少ないが、シュミットハンマーの打撃により、被覆モルタルが崩れたり、クラックが入る箇所があったことから、これらの箇所は左岸側よりレンガ表面の風化が激しかったためモルタル被覆がなされたものと考えられる。

2) 水際・水中部

No.1～No.10の堰柱の水際に洗掘による崩落箇所があるが、特にNo.1、

No.4, No.7、No.8スパン両側の堰柱は深掘れ箇所が約25-30 cmと洗掘が激しい。更にNo.5の堰柱の洗掘は殆ど貫通するような状況であった。

1995/96年のRGBSの調査資料でも深さ10 cm以上の侵食或いは深掘れ箇所はNo.11、No.17及びNo.18を除く全てのスパンで生じているとのことであった。

(2) 堰柱基礎の洗掘による堰体の安定性の問題

No.5スパンの下流側基礎が洗掘(長さ3.2 m、深さ1.5m)され、堰柱基礎の一部まで洗掘が及んでいるためMWRI本部からの指示により1992年頃からゲートの開閉が禁止されている。

また、堰の安定性の面から堰上下流の水位差2.0 m以上でのゲート操作が禁止されている。そのために堰の上流に必要な水量を確保できない場合も多い。

(3) 併設橋アーチ部の変形

No.13~No.16のスパンの下流側アーチ部に10年位前からクラックが入り徐々に大きくなっており、またこの部分から堰自体が下流に向かって湾曲していることから、基礎、堰柱又はアーチ部に変位が生じている可能性が大きい。

4.3 改修案の検討

「開発調査」では代表的な堰としてダハブ堰の諸元を用いて部分改修及び新設(全面改修)の2ケースについて以下の比較案が検討され、C-2案が提案されており、今回の要請も同様の内容となっている。なお、A-1案は既存施設の補強であり、A-2案、A-3案、B-1案及びB-2案は既存施設は残しつつ、ゲート部及び併設橋を新設する案である。C案については既存の堰を取り壊し、新設する案である。比較案の概要を次表に示す。

比較案	堰体/堰柱	堰柱上部構造	ゲート	適用	
A	1	既存施設を補強	2段ホイールタイプ ・15門 3m x 3.1m x 2枚	部分改修	
	2				既存堰直下流幅員4mで新設
	3				既存堰直下流幅員6mで新設
B	1	新堰体に接続して幅員4mで新設	2段ホイールタイプ ・3門 3m x 3.1m x 2枚 ・6門 6.5m x 3.1m x 2枚	部分改修	
	2	新堰柱に接続して幅員6mで新設			
C	1	幅員6mで新設	ラジアルゲート ・6門 6.6m x 3m	新設	
	2				2段ホイールタイプ ・5門 8m x 3.1m x 2枚

	3	・径間長13.4m x 3門 ・堰柱 幅2.5m x 4基 ・総堰長45.2m	2段ホイールタイ プ ・3門 13.4m x 3.1m x 2枚	
--	---	---	---	--

上述のダハブ堰の評価結果を基に改修案を検討した(添付資料 - 2 参照)。検討の結果、不安定な状態にある既施設の改修及び既施設を介した部分改修は困難であると判断した。従って、エジプト側要請どおりC-2案の全面改修が望ましい。

4.4 オーバーフロー型ゲート

他3堰の基本設計調査においても、ゲート形式の比較検討の結果、オーバーフロー型ゲートが採用された経緯があるが、今回の予備調査において、「エ」国側よりゲートの型式の利点を生かして活用している旨の説明があった。これらの利点については、上段ゲートによって流量の微調整が可能で、水がゲートを越流するが、堰の下流側には通常、水があるためにクッションとなり、エネルギーが減勢されることである。一方、下段ゲートはその開閉により大容量の流量調整が可能となり、急速に流量調整をしたい時には活用できるが、流速が大きくなるためゲート下流側エプロン或いは下流河床の洗掘が生じる可能性がある。

オーバーフロー型ゲートについては、過去における3堰の協力実績から「エ」側が維持管理および操作能力の経験を有しており、バハルヨセフ灌漑水路全体における水管理の観点からもダハブ堰においてもオーバーフロー型ゲートの導入を検討する。

4.5 管理棟

既設3堰の管理棟にはゲート及び電力の操作盤、機材収納庫、予備発電機室、トイレが適切に配置され、有効に機能している。また、予備発電機は、各堰で頻度の違いはあるものの、停電時には問題なく稼働している。また「エ」側によると日常点検を実施しているものの、維持・管理記録は作成していないとのことであった。なお、ダハブ堰においても同様の機能を持つ管理棟を設置する必要がある。

本件の建設用地については本体施設の配置に関係するが、用地としては、既設堰右岸側及び中州が考えられる。また、右岸側にミニア IDirの2階建ての建物が空いているため、改修して管理棟として活用することを検討する。管理棟として適さない場合には、工事中の現場事務所としての活用も検討する。

4.6 改修効果発揮の検討

(1) 灌漑面積拡大

堰改修による水位確保による灌漑面積拡大・耕作強度向上・単収向上・灌漑効率向上に関しては、現場視察及び聞き取り調査結果(添付資料5参照のこと)では、すべての面で増加傾向を示した。農地面積、栽培面積、単位収量、市場価格などの資料が収集できたので、これにより数値的に検証した(添付資料7,8及び9参照のこと)。ただし、農業関係資料はミニア及びベニスエフ州のみが直接現地で入

手できたのみで、ギザ、ファユーム州に関しては統計資料からの引用となる。

ア．耕地面積は、4州で19%増加し、作物栽培面積は、21%増加、作物栽培強度は下表に示すとおり、2%増加した。バハル・ヨセフ水路灌漑地域内では、ベニスエフ州で特に増加した。ミニア州では1.72から1.79（調査結果）に、ベニスエフ州では、1.87から2.00（HDIデータ）に増加している。

作物栽培強度

州名	開発調査時	HDI 報告書	今回調査	増加率
ミニア	1.72	1.74	1.79	3.6%
ベニスエフ	1.87	2.00	1.80	7.3%
ギザ	2.18	2.04	-	-6.4%
ファユーム	1.74	1.79	-	2.6%
合計	1.83	1.86	-	1.9%

イ．一方、地区内人口は1990-2003年で50%（年率6%）増加しており、結果として、農家戸数は、30%増加、農家一戸あたり耕地面積は、下表に示すとおり平均で10%減少した。その中で、ファユーム州では、同時期に農家戸数は6%減少し、農家一戸あたり耕地面積が14%増加している。

農家平均土地所有面積（Feddan）

州名	開発調査時	CAPMAS	開発調査時	増加率
ミニア	1.38	1.37	1.24	-10.1%
ベニスエフ	1.58	1.02	1.35	-14.6%
ギザ	1.43	1.00	-	-30.1%
ファユーム	2.45	2.79	-	13.9%
平均	1.71	1.55	-	-10.2%

ウ．綿花、小麦、メイズという3大作物の長期的市場価格低下傾向があり、対抗策として国策による砂糖大根の製糖工場建設と栽培拡大が推進されており、砂糖大根の栽培が増加している。また農民の自主的な対策として季節値段変動は大きいものの、野菜の栽培が拡大している。一方、単位面積収量は、ほぼすべての作物で上昇している。

エ．農家の純農業収入は、ミニア州では1,790L.E.から1977LEに、ベニスエフ州では、2,110L.E.から2,176L.E.に増加している。平均で、7%増加してはいるが、農地所有面積の減少傾向と作物価格の低迷により増加傾向が続くとは言い難いと考えられる。

エ．上記傾向は、対象地域で一般的であり、改修効果が波及してないミニア州だけが、例外的な傾向ではなかったため、堰改修効果のみによるものとは言い切れない。

(2) 灌漑効率向上

堰改修効果としての、灌漑効率向上の検証を、堰水位資料、栽培データ等で行った。年平均灌漑効率は、開発調査時 60.9%に対して、今回の試算では、2005/2006年灌漑効率は 59.6%であった。開発調査時には、1月に需要に対して大幅に過少供給であったが、これが是正された。その反面、10月及び11月には需要に対して過大な取水がされており全体の調整機能がいまだに不十分と判断できる。しかしながら計算結果は仮定数値の影響が大きく、また月毎の変動も大きく、十分に現状を把握した評価は困難と思われる。結論として、灌漑効率に関して大きな変化は無かったと思われる。(添付資料 1 2 灌漑効率試算結果参照。)

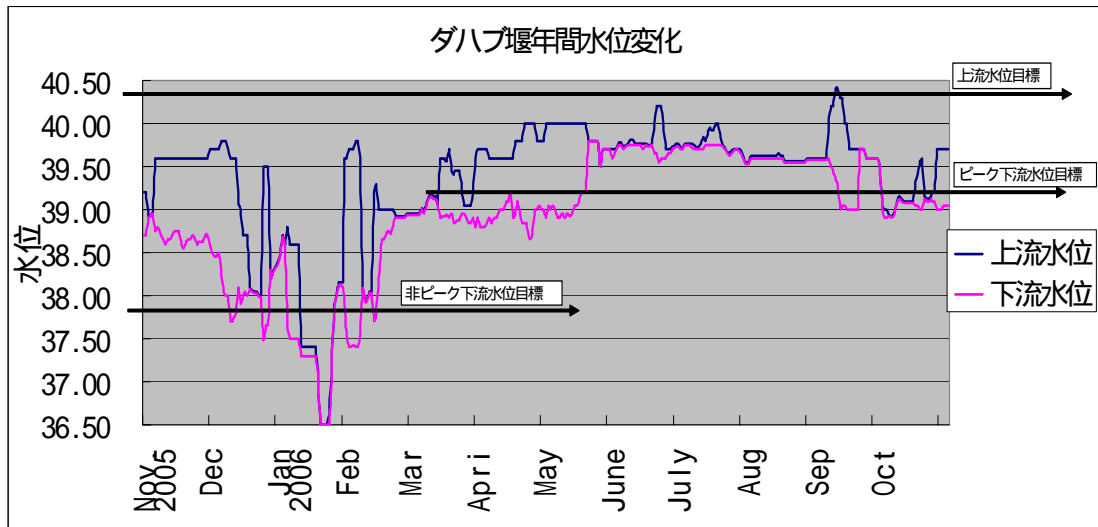
(3) ポンプ運転費用削減

堰の改修により、水位調整がきちんとなされれば、二次水路以降に排水を行うポンプ運転費用が削減されることになるため、運転費用に係る調査を行った。ポンプ運転費用削減効果は聞き取り調査及び現地調査結果によれば一定の効果があったものと判断できる。(添付資料 1 0 - 2 参照のこと)

(4) 水位調整機能向上

堰による水位調整機能の検証のために、ダイルート取水堰、ダハブ堰、過去に完成した3堰、および二次水路取水水位について水位資料を収集し、その年間変動状態について検討した。堰上下流水位の年間変動と運用解析結果は添付資料 1 3 に示すが、要点は以下の通りである。

- 4 堰に共通してピーク時の下流水位安定を目標として運用していることが見て取れる。
- ラフーン堰では、年間を通じて水位管理目標を達成していると判断できる。
- マゾーラ、サコーラ堰の水位変動は非常に類似しており、ほぼ、水位管理目標を達成している。
- 一方ダハブ堰では、年間を通じて下流水位が必要以上に高く、ピーク時の上流水位は明らかに不足している。下記に年間水位変動状況を示す。上下流水位差は、本省からの指示により 1.5mから 2.0m程度に保っており、堰改修により上下流水位差を十分につけることが可能となれば、上流水位を更に高く保持できると判断する。
- 一方、ピーク時期の下流水位は必要水位よりかなり高く、下流優先の水管管理が明確であるとともに、無効放流の可能性が高い。



二次水路取水位の年間変動解析結果は下記の通りである。

- ダハブ堰の上流部と下流部でその変動状況及び必要水位との関係について解析した。結果は添付資料 1 4 に示す。
- 必要水位確保日数は、2005 年 11 月から 2006 年 10 月までの 1 年間で上流部が平均 176.8 日に対し、下流部では 219.4 日であり、一定の 3 堰の改修効果があった。
- 下流部にある二次水路では、低水位期でも必要水位が確保しやすい傾向がある程度見て取れる。
- ほとんどの二次水路で 5 月から 9 月までのピーク時期には必要取水水位がある程度確保できていることが確認されたが、堰上流側の水位変動への細かい対応ができてないことが、無効取水及び無効放流につながっていると思われる。

(5) 交通状況の改善

堰改修に伴う併設橋の整備による交通状況の改善も、現時点では肯定的な結果である。ダハブ堰での交通量は、開発調査時に 1 日 70 台程度とされていたが、今回の調査結果では 1 日 1,500 台となり、大幅な増加を見ている。聞き取り結果でも、首都からナイル川沿いに伸びている砂漠道路開設に伴う周辺の開拓進展に伴う大幅な交通量増加が報告されている。砂やブロックなどの建設資材輸送は頻繁に行われていることから、併設橋の増幅の必要性はあると判断する。しかし、ダハブ堰から 7km 下流にも橋が設置されており、定期農業市場が近くには存在しないことから、住民の強い拡幅要求や渋滞による経済停滞などは認識できなかったため、増幅については必要最小限とする必要がある。

(6) 維持管理費用削減

資料収集・分析結果により開発調査時以降の維持管理費変動について検討した。総合的に判断すると、定期点検費用及び修理費用のみについては削減効果があっ

たと思われる。しかし人件費については、社会的状況、採用・訓練状況、及び運営組織改善など他の要素も関っており、全体としては削減されてはいない（もしくは増加）ことが判明した。（添付資料 10-1 及び 6 参照）

4.7 要請妥当性総合判定

（１）ダハブ堰改修による効果

ダハブ堰改修による効果としては、１）灌漑対象面積の拡大及び２）二次水路上流での必要水位確保日数増大が挙げられる。栽培強度及び単収増加は全体的なものであり、堰改修による直接効果として判断するのは困難である。農民の経済的収入増加は間接的効果であるが、人口圧力による耕地面積減少や農産物価格の下落などのマイナス要因の影響もあり、また二次水路の状況や二次水路内の水管理状況など堰改修効果発揮のための必要条件の影響力も大きいと思われる。

（２）ダハブ堰の機能発揮

堰の運営維持管理は、他３堰の良好な運転状況から判断して、ダハブ堰でも同様の体制が構築されるものと判断する。堰維持管理が良好に実施できれば、水位・流量の調整という堰の機能は十分に発揮できると判断する。

（３）取水の改善

改修後に堰の機能が発揮できれば、堰上流部の二次水路の取水水位が以前より改善され、支線末端部での水不足が解消できる可能性がある。ただし、その効果を最大限に発揮するためには、「エ」側により最低限必要な二次水路以降の修理が終了し、維持管理及び水路内での水管理が適切に実施される必要がある。

（４）全面改修の必要性

堰の構造の面から考察すると、ダハブ堰は建設され既に 106 年経過しており、全体的に老朽化が著しい。また、以下の理由から既存の施設を活かした部分改修での対応は困難と判断される。

１）堰本体（堰柱、アーチ部分）

ア．現在のダハブ堰の強度は約 60kgf/cm²（アーチ部分の平均値）であり、これは通常の堰の設計強度である 210kgf/cm² の 3 分の 1 以下と、極めて危険な状況である。

イ．更に全 21 アーチの内、11 門に幅 1-2mm のクラック（亀裂）が入っている。

ウ．堰柱部分についても、21 ゲートの内、18 ゲートの両側で水に洗われる部分の洗掘が進んでいる。特に No.1,7,8 ゲート部分については 25～30cm 程度洗掘されている。堰柱自体が洗掘されていることにより、堰体の安定性に問題があり、転倒・崩壊の危険性も無視できない。

エ．既存の施設がレンガ造りであり、補強する場合には、エポキシ樹脂を用いることが一案であるが、応急措置でしかなく、耐久性に問題が生じる。

２）ゲート

全てのゲートにラバーがついていないことから、ゲートの両サイドから漏水している。またゲート自体の重量が大きく、手動操作に時間がかかる。

3) 運用上の問題

堰の現在の構造的脆弱性を考慮して、エジプト側の算出により上下流水深差が2 mに制限されていることから、ダハブ堰上流に必要な流量が配分できない場合もある。

上述のとおり上記の構造及び運用の両面から総合的検討した結果、堰の安全性と機能回復の観点から、全面改修の必要性があると判断できる。特に堰本体の老朽化による強度低下が著しく、部分改修しても未改修部分の強度不足のため堰の安全性に問題が残る。また仮に補修工事を実施しても部分的には耐久性が向上することも考えられるが、堰全体の貸与年数が伸びる訳ではないので、不経済な構造物となることが懸念される。

第3章 結論・提言

1 協力内容スクリーニング・スコピングの結果

(1) 妥当性判定

本案件は、既述のとおり堰本体の老朽度及び改修効果を考慮し、妥当性・必要性・緊急性は高いものと判断できる。しかしながら、サコーラ以下の堰改修後でも、かなりの二次水路下流部で夏季に水不足が発生しており、改修の効果が水管理の改善に直結していない状態が見て取れたため、その改修効果発揮のためには、エジプト側による二次水路の改修、水路維持管理の改善や農民による自主管理などの長期的措置が必要と思われる。

(2) 案件規模

案件規模は、ほぼ要請通りで妥当と判断できるが、併設橋幅員については経済性に基いて基本設計調査時点で更に検討が必要である。また、管理棟は必要と判断するが、既存の建物の改修による使用を建設費用代替案として検討する必要がある。

2 基本設計調査に際し留意すべき事項等

(1) 改修効果

本プロジェクトの目的は「対象地域の灌漑効率が向上する」ことであるが、ダハブ堰から灌漑地域に水が安定的に供給されるためには、二次水路や末端水路等の改修が必須となってくる。二次水路以降については「エ」側負担事項であるが、プロジェクト目標を達成するために、二次水路の状況を適宜把握するとともに、先方に二次水路以降の施設の改善（もしくは新設）を強く求めていく必要があると思われる。

(2) 「エ」側実施体制

灌漑事業にかかるエジプト側実施体制については、灌漑施設の建設は水資源灌漑省内 IIS、灌漑の維持管理、分水については IS が所管しており、地方においても各々の出先機関がある等、関係機関が非常に多く、調整を十分に行っていく必要がある。また、現時点で実施機関となっている IIS、IS に加え、RGSB、EMD 等の関係機関を調整するための組織体制構築も併せて必要である。

更に、IS 分水部との協議において、2007 年にバハルヨセフ灌漑用水路を含む中エジプトの水配分を統括する事務所（Inspectorate for water distribution of Middle Egypt）が設置予定であるとの説明があったため、今後動向を注視していく必要があると思われる。

(3) 「エ」側負担事項

先方負担事項については、他の「エ」国の案件と同様に詳細かつ具体的に記載し、基本設計調査時のミニッツで再度確認する必要がある。特に上記(1)のとおり、案件効果の発現のためには、二次水路以降の改修もしくは整備を求めていく。

(4) 治安

本プロジェクトサイトであるミア県はイスラム原理主義者の拠点となっており、このため外国人の移動に関しては制限を受けたり、もしくは護衛が必要な場所もある。したがって調査期間中は先方政府に協力を要請し、セキュリティ人員の配置等を依頼する等十分な安全対策を講じる必要がある。

(5) 堰位置

新たに設置する堰の位置については、以下が考えられる。

- 1) サコーラ堰同様、既設の堰を撤去し、同位置に新しい堰を建設する。工事中は半川締め切りとする。
- 2) 現在の堰に隣接している 中州の幅が約 65 m あるため、ここに堰を陸上工事で建設し、その後、中州の土をならし、取付河道を造る。
- 3) 既設堰を残し、その下流約 100 m 程度の捨石の影響の無い箇所にする。

なお、基本設計調査時に水路の形状・線形、取付道路、施工手順、概略建設費等を比較検討し、最適位置を選定する必要がある。

(6) 閘門活用の可能性

左岸側に設置されている閘門は、堰本体より建設年が浅いため比較的表面の強度が大きいこと、上流側と下流側の水路の状況が外見では良いことから、コアの抜取り試験を行って強度を確認の上、堰の一部(例えば、大流量を流す時のゲート)として活用の可能性を検討する。

(7) ゲート径間

ゲートの径間については、要請書どおり 7 m とした場合、ラフーン堰の管理棟に格納されている鋼製角落し(補修用予備ゲート、径間 4 m x 2 = 8 m)が使用できなくなることから、再検討が必要になる。

(8) ゲートの型式

要請ではゲート数は 5 門、オーバーフロー型ゲートとなっているが、型式については 5 門全てに同じものを導入する必要があるかを検討する。

(9) 併設橋の幅員

併設橋の幅員は、要請書上は 12m であるが、Minya 県道路局より最低限 10 m は確保してもらいたい旨の要望があった。Minya IIP に確認したところ、この幅員は歩道を含んでいるとのことであったが、サコーラ堰では Minya 県道路局の要望で、歩道を含んで 12 m (実際には高欄基礎幅 0.4 m x 2ヶ所 = 0.8 m が加わり 12.8 m) としている。エジプトの橋梁の幅員基準については確認できなかったが、参考までに道路構造令による道路幅員に関する基準は次の通りである。

道路区分	車線数	車線幅 (m)	路肩幅員 (m)	中央分離帯 (m)	設計速度 (km/時)
高速道路	4	3.75	3.5	3.5	120
第一級	2	3.75	3.5		100
第二級	2	3.25	3.0		80
第三級及び地方道	2	3.00	2.5		60
地方道					

1) 舗装	2	2.5	1.5		50
2) 無舗装			2	全幅 6.0 m	
歩道			幅員 1.5 m以上		

出典：Ministry of Transportation, General Authority for Roads & Bridges, Road Geometry Design

併設橋の幅員についての交通量およびエジプト側法令に照らし合わせ更なる検討が必要である。また、予備調査時に Minya IIP に依頼した交通量調査は数字が丸められている箇所があり、再度実施した方が望ましい。

(10) 骨材採取地の確認

骨材はその運搬距離がコンクリートの単価に影響するため、予備調査で挙げた骨材採取地の確認を行う必要がある。特に近隣の細骨材採取地として挙げた Dashlout の採取地は休止或いは停止状態であるため、ここを活用する場合には鉱区権、鉱区料との絡みがあるため Asyut 県との接触も必要となろう。

また、砂漠道路付近の採取地は水がないため、篩い分けのみで砕石は実施していないものと考えられる。当然洗浄もしていないことから、ダハブ堰周辺の仮設ヤード付近で洗浄することになり、濁水処理施設等が必要となる。

(11) 再委託調査

再委託調査については以下のとおり 1) 地形測量、2) 地質調査及び 3) ベースライン調査の3項目が想定される。

項目	概要
地形測量	内容はサコーラ堰の調査項目とほぼ同様であるが、測量範囲がやや広がり、堰上流側約 200 m、堰下流側約 300 m、計 500 m、横断 300 m とした。
地質調査	内容はサコーラ堰の調査項目と同様であるが、ボーリング地点が2ヶ所増え(中州と閘門左岸側)、コア抜き取り試験についても2ヶ所増えた(閘門橋台両岸)。
ベースライン調査	農家へのインタビュー調査。ダハブ堰裨益地域 50 軒、マゾーラ堰裨益地域 50 軒。

(12) エジプト国でのゲート調達の可能性

実施機関によると、エジプトにも鉄鋼メーカーがあり、次の2社 1) Tersana 社、2) Zamil 社がゲートも製作しているとのことであった。ゲートについては操作盤等周辺機器についても重要であり、どの程度の能力があるのか、また調達の可否について調査の必要がある。

(13) 基本設計調査の団員構成(コンサルタントのみ)

以下のとおり考えられる。

- 1) 業務主任/運営維持管理/営農
- 2) 水理・構造設計
- 3) 水文/自然条件調査(測量・水路調査)
- 4) 積算/施工計画

(14) ベースライン調査

堰改修の効果を十分に発揮するためには、開発調査でも指摘されたような二次水路改修や農民組織構築支援などの追加支援の検討も必要と考えるので、その基礎

資料となる詳細なベースライン調査の実施が必要と判断する。

(15) 維持管理および操作に係る訓練

特に、定期点検・記録管理及び流量・水位管理に関して、堰運営維持管理に関わる技術者やオペレーターの訓練を十分に実施するためのソフト・コンポーネントの必要性を検討する。また、今回の調査において、改修済みの3堰において定期点検は行われているものの、紙ベースでの記録が残されていない場合が確認されたことから、確実な維持・管理体制の提言及び具体策の提示を行う必要がある。

(16) 長期的政策

各堰毎ではなく、バハルヨセフ灌漑用水路全体において適正な水配分管理を行う長期的政策が必要があり、その中でダハブ堰の機能を明確にすることが必要である。

付属資料

エジプト国における当該分野の援助状況・動向

(1) 我が国の援助状況・動向

現在、MWRI を実施機関として、技術協力プロジェクト「ナイルデルタ水管理改善計画」(The Water Management Improvement Project in the Nile delta)を実施しており、本プロジェクトではナイルデルタ地区において農民参加による灌漑改善事業の効率的効果的な改善手法をプロジェクト地域で実証することを目的にしている。なお、平成 18 年 12 月に終了時評価調査が実施された。

(2) 他国・機関の援助状況・動向等

ダハブ堰の近隣のセディ水路地区では、世銀などの融資による IIP としてメスカ改良工事が実施中であり、バハルヨセフ水路地区でも、2017 年までには、実施が計画されている。水管理組合(WUA)の設立が事業開始条件となつてはいるが、二次水路内での水管理のためには、WUA の実質的な機能向上が必要と思われる。

また、水管理・水位のモニタリング事業として、USAID による Tele-meter System 導入事業によるが実施されたが、モニタリングは機材が稼動している範囲で現在も測定が行われているが、堰及び水路の水位決定・流量管理には全く連動しておらず、活用されていない現状である。

バハルヨセフ用水路を水源とした上水供給事業が各地方事務所を通じて USAID により実施されている。

2) ナイル川本川のアシュート堰の改修計画が進行中である。2000～2005 年にかけて F/S が実施済みであり、現在、実施設計のためのコンサルタントの入札準備中であり、実施設計は来年開始し、建設工事は 2009 年に着手する予定である。このプロジェクトはドイツの KfW とエジプト政府の資金で実施されている。一方、アシュート堰より更に上流のナガハマディ堰(1927 年～1930 年にかけて建設)改修計画の F/S がヨーロッパのコンサルタントグループ(ドイツの Lahmeyer、イタリアの Electrowatt、フランスの Sogreah の 3 社)及びエジプトのコンサルタント合同で実施され、2006 年末に竣工の予定である。

2. プロジェクトを取り巻く状況

(1) 施工・調達事情等

1) 原石山等骨材採取地

ミニア灌漑改善部(IIP, Minya)に依頼し、近隣の原石山等骨材採取地の調査を行い、その結果及びIIP材料試験室の情報も加え次表に示す。

項目	位置	状況
粗骨材	West Desert Roadを南下し、Dalga 検問所でMinya県最南端の町Del Moasへの支線道路に入り(ナイル川側に左折)、約1 kmの地点で左折し砂漠に入って暫く(5~10分)、砂漠道路方面に走ると粗骨材に着く。この辺りは人家も無く、非常に分かりにくい場所で、運よく採取業者の車にすれ違い、案内してもらって辿り着けた。地点名は特にないが、採取業者の名前をとってEl Hag Sayedとしている。ダハブ堰からの距離は、約70 km程度と推定される。	1) 細長い礫も若干あるが、多くがチャート系の円礫で砂と混在している。 2) 骨材としての分級度はかなり良好であるが、砂と混在しているため、洗浄する必要がある。 3) 採取業者によるとどんな粒径でも供給可能とのことであったが、ここではクラッシングではなく篩い分けのみをしているようであった。 4) 1m ³ 当りの単価は山元単価8 LE、輸送費込みダハブ堰渡しで30 LEとのことであった。 5) 原石の形状から判断して、この付近はワジ(谷)であった所が隆起したものと考えられる。
	Bahnasa及びBeni SuefのWest Desert Road付近 (IIP材料試験室情報)	1) 多くがチャート系の円礫で最大粒径は比較的小さい。 2) 概略価格は輸送費込みで20 L.E.
細骨材	West Desert Roadを南下し、Dalga 検問所の次のDashlout検問所を左折し、Dashlout(Minya県に南隣したAsyut県の最北端の町)に向かって約200 m程の地点で左折し、砂漠に入って暫く(5~10分)、砂漠道路方面に走ると粗骨材に着く。この地点は採取業者が、Asyut県に鉞区使用料を払えなくなったため閉鎖されたようで、ローダーが切羽の箇所に放置されていた。	1) 多くがチャート系の円礫で細粒分は石英質である。 2) 骨材としての分級度はかなり良好であるが、砂と混在しているため、洗浄する必要がある。 3) 原石の形状から判断して、この付近はワジ(谷)であった所が隆起したものと考えられる。
	Kosya (Dashloutより30 km、Dairoutより15 km南)	両地点共、時間の関係で現地調査は実施出来なかった。
	Mankabad (Dashloutより60 km、Dairoutより45 km南)	
	Beni Suef及びFayoumのWest Desert Road付近 (IIP材料試験室情報)	1) 多くがチャート系の円礫で細粒分は石英質。 2) 概略価格は輸送費込みで20 L.E.

2) 仮設ヤード等

工事に係る仮設ヤードについては、右岸側スペース及び中州が使用できる。中州には一部耕作地があるが、近隣住民に無償で貸与しているものであり、必要に応じ直ちに返還してもらえるとのこと。

3) 電気、水道

Minyaからダハブ堰へ行く途中にMinya変電所があり、ダハブ堰右岸には240 kVの配電線が来ている。また、上水については、ダハブ堰右岸の脇まで送水管が伸びている。左岸側では、地下水を利用した上水道があり、堰下流0.5 km付近に給水塔がある。

4) 仮設橋の位置

仮設橋は堰下流の河床保護ブロック長の関係で上流側が望ましいが、堰上流の河岸は道路がないため、下流側に設けるのが妥当と考えられる。

5) 残土処理

残土の土捨場として、閘門前後の取付水路を活用することが可能である。

MINUTES OF DISCUSSIONS
PRELIMINARY STUDY
ON THE PROJECT FOR
REHABILITATION OF MONSHAT EL DAHAB REGULATOR ON BAHR YUSEF CANAL
IN THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

In response to a request from the Government of the Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to as "Egypt"), the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on the Project for Rehabilitation of Monshat El Dahab Regulator on Bahr Yusef Canal (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Egypt Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Masakatsu Komori, Deputy Resident Representative, JICA Egypt Office, and is scheduled to stay in the country from 7th November, 2006 to 29th November, 2006 .

The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Egypt and conducted a field survey at the study area.

As a result of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described in the attached sheets. Subject to the decision by the Government of Japan, JICA will conduct a Basic Design Study on the Project.

Cairo, 28th November, 2006

小森正勝

Mr. Masakatsu Komori

Leader

Preliminary Study Team

Japan International Cooperation Agency
(Japan)

M. Saad

Dr. Bahaa Eldin Ahmed Saad

Senior Under Secretary and Chairman of
Irrigation Department

Ministry of Water Resource and Irrigation
Arab Republic of Egypt

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve irrigation efficiency of the target area (Minia Governorate) through the rehabilitation of Monshat El Dahab Regulator.

2. Project site

The site of the Project is located approximately 250km Southern from Cairo on Bahr Yusef Canal in Minia Governorate as shown in Annex I.

3. Responsible and Implementing Agency

3-1. The responsible and implementing Agency is Irrigation Improvement Sector, Irrigation Department, Ministry of Water Resource and Irrigation (MWRI).

3-2. The organization chart of MWRI is shown in Annex II.

4. Items requested by the Government of Egypt

After discussions with the Team, Main items of the Japan's Grant Aid requested by Egyptian side were confirmed as follows;

- (1) Replacement of the head regulator body
- (2) Replacement of the existing gates operated manually to steel gate operated by electric-driven methods
- (3) Construction of regulator bridge
- (4) Construction of a control house to operate the gates by remote control.

JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1 Egyptian side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-III.

5-2 Egyptian side will take the necessary measures, as described in Annex-IV, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

6. Schedule of the Study

If the Project is found feasible as a result of the Preliminary Study, JICA will send the Basic Design Study Team around February, 2007.

7. Other relevant issues

7-1 The role of Bahr Yusef Canal

The Egyptian side explained that Bahr Yusef Canal takes important role to improve water management and to save the irrigation water under the National Water Resource Plan (up to 2017).

The Egyptian side also explained that water distribution management system in Bahr Yusef Canal through four regulators (Lahoun, Mazoura, Sakoula, Manshat El Dahab) should be integrated in order to achieve the required water allocations and discharges. Both sides confirmed that the importance of the rehabilitation of Manshat El Dahab regulator for the entire water management along the Bahr Yusef Canal. In mean time, Reservoirs and Grand Barrages Sector includes the mentioned regulator to be replaced in its work plan by 2017.

7-2 Over-flow type gate operation in Bahr Yusef canal

After visiting Lahoun, Mazoura and Sakoula regulators which were rehabilitated under Japanese Grant Aid, the Team observed that those regulators are maintained and utilized well. The Egyptian side explained that by operating over-flow-type gate, water-flow control system and better performance for hydraulic point of view (less bed scour) are introduced for providing water efficiently and in a stable manner.

7-3 Benefited area of the Project

Both sides confirmed that total benefited area of Bahr Yusef Canal is approximately 900,000 Feddan (equivalent of 378,100 ha) including the command area of upstream of Dahab Regulator which is 92,912 Feddan (equivalent of 37,200ha).

7-4 The benefit of the Project

Both sides confirmed that the benefits of the Project are as follows;

- (1) to improve entire water management system of Bahr Yusef Canal through introduction of over-flow type operation systems.
- (2) to prevent water losses from the gate
- (3) to supply water efficiently and in a stable manner to the benefited area.
- (4) to increase potential irrigation area by improvement of overall irrigation efficiency.
- (5) to reduce operation and maintenance cost of the regulator

7-5 Present condition of Dahab Regulator and urgency of the rehabilitation



Both side confirmed that the regulator bodies, especially below the water and foundation have been seriously damaged with cracks, bends, weathering, scores and erosion.

The No.5 gate on the left has been closed more than 10 years because of the critical condition on the downstream apron caused by scoring. Half of the piers among 21 pier columns have been scored on their side surface near the water to around 20 to 60 cm. Cracks are found on the three arch sections supporting the bridge.

The stability of the regulator is, as a whole, judged in critical condition. Therefore, partial rehabilitation of the existing structure of the regulator would not be practical.

7-6 Role of Control House

Both side confirmed that the role of control house are (1)to control the gates, (2)to accommodate control panels for gates and power, and (3) to store the stand-by generator, tools, equipment, relevant documents and telephones.

The Team proposed that the existing building of West Minia Irrigation Directorate located near the regulator could be rehabilitated for control house instead of constructing a new building. The possibility will be further studied at the Basic Design Study.

7-7 Undertakings required to the Government of Egypt for the Project

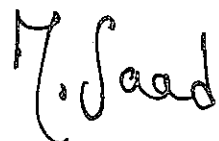
On condition that the Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project, Egyptian side shall take necessary measures as follows;

- (1) to prepare yards needed for construction of the Project including compensation for farmers if it is necessary.
- (2) to improve or rehabilitate branch/secondary canals, pump station, Masqa (farmers canal) and necessary facilities in relation with benefited area of the Project to assure more effectiveness for the Project.
- (3) to expand the breadth of access road as same as the one of the regulator bridge.
- (4) to coordinate agencies related to the Project such as Irrigation Sector and relevant site organizations for the purpose of smooth implementation of the Project.
- (5) to bear the cost for operation and maintenance of the facilities to be constructed under the Project.

7-8 Environmental Impact Assessment (EIA)

The Egyptian side will conduct the required assessment of EIA for the Project before its construction according to the Egyptian law.

END



Annex I: Project Site

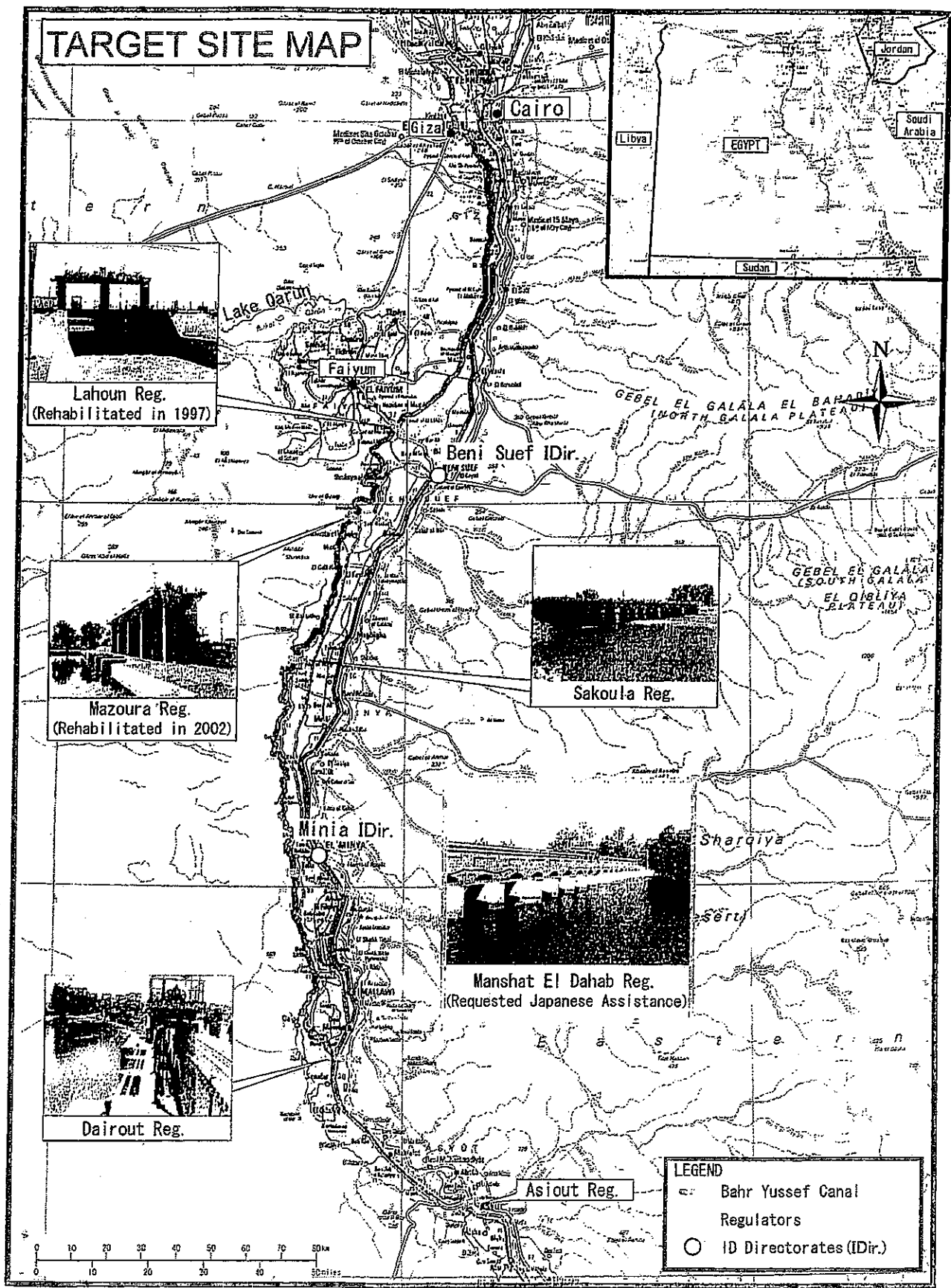
Annex II: Organization chart of MWRI

Annex III: Japan's Grant Aid Scheme

Annex IV: Undertakings by the Government of the Recipient Country

M. Saad

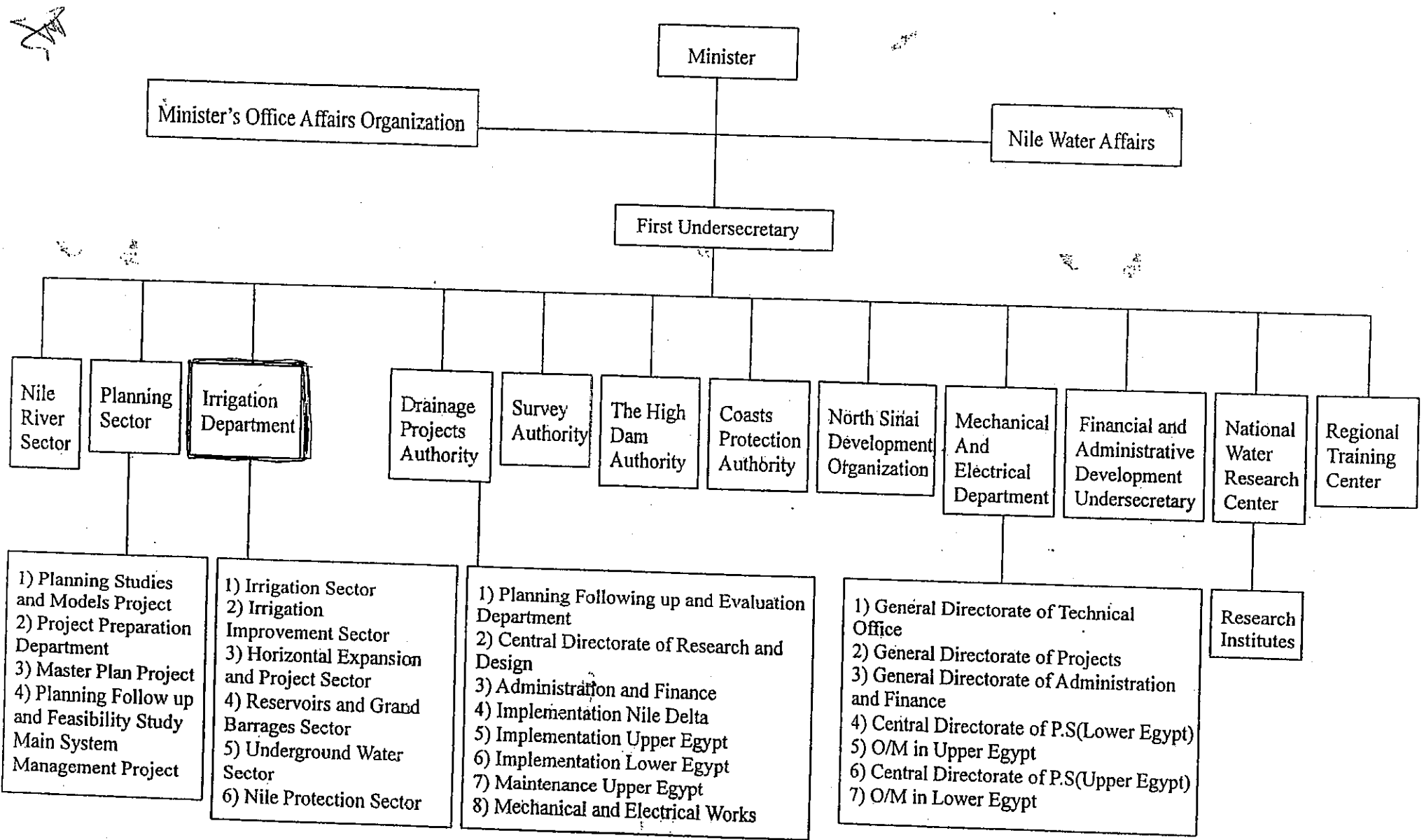
MW



M. Saad

ORGANIZATION CHART
(MINISTRY OF WATER RESOURCES AND IRRIGATION)

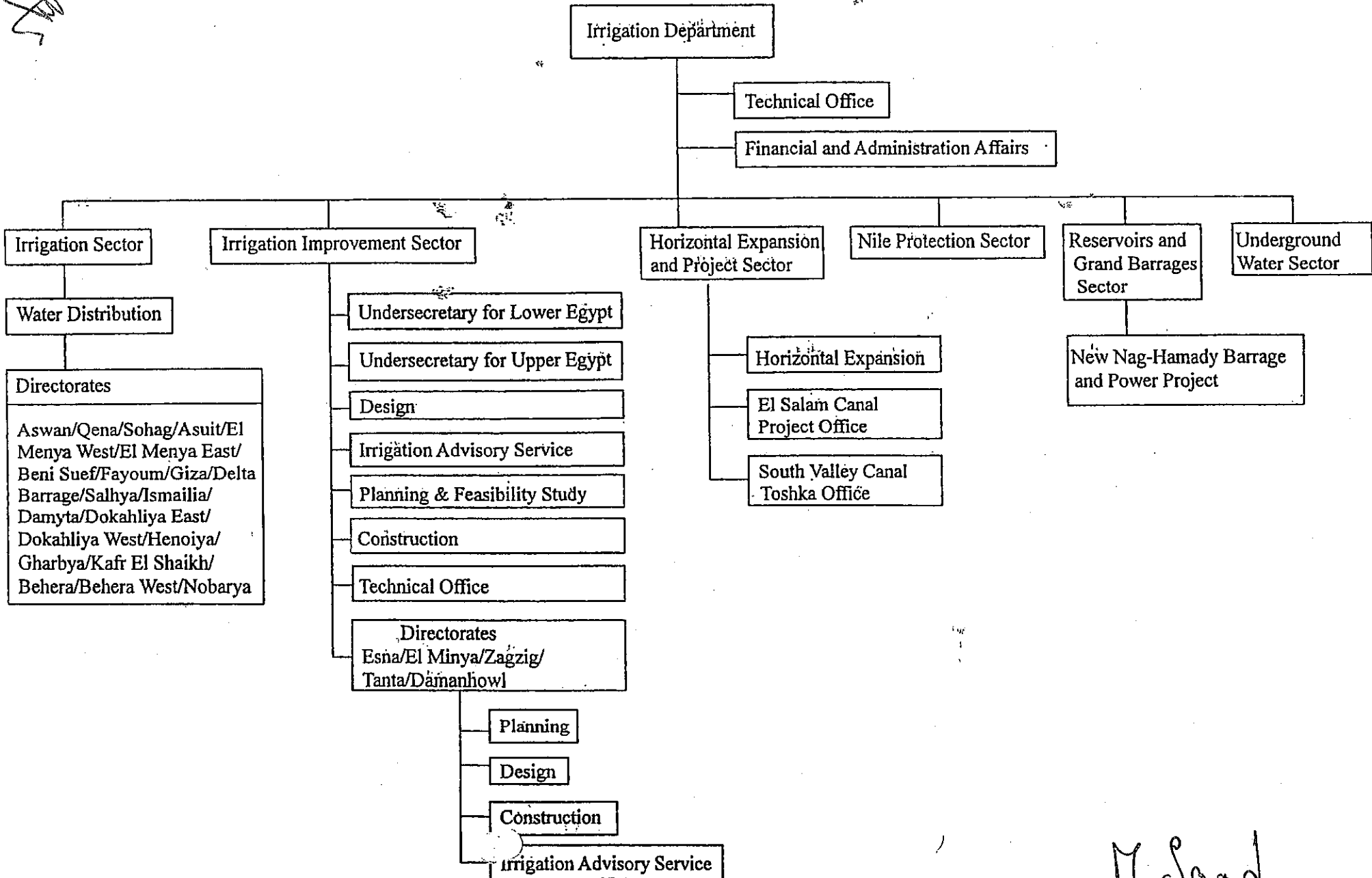
Annex II



M. Saad

ORGANIZATION CHART (IRRIGATION DEPARTMENT)

MS



M. Saad

ANNEX III : JAPAN'S GRANT AID SCHEME

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedure

1) Japan's Grant Aid Program is executed through the following procedures.

Application (Request made by a recipient country)

Study (Basic Design Study conducted by JICA)

Appraisal & Approval (Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)

Determination of Implementation (The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

2) Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA to conduct a study on the request. If necessary, JICA send a Preliminary Study Team to the recipient country to confirm the contents of the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Programme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

M. Saad



1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- a) confirmation of the background, objectives and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation;
- b) evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from the technical, social and economic points of view;
- c) confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project;
- d) preparation of a basic design of the Project; and
- e) estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For the smooth implementation of the Study, JICA uses a consulting firm selected through its own procedure (competitive proposal). The selected firm participates the Study and prepares a report based upon the terms of reference set by JICA.

At the beginning of implementation after the Exchange of Notes, for the services of the Detailed Design and Construction Supervision of the Project, JICA recommends the same consulting firm which participated in the Study to the recipient country, in order to maintain the technical consistency between the Basic Design and Detailed Design as well

M. Saad

~~M.S.~~

as to avoid any undue delay caused by the selection of a new consulting firm.

3. Japan's Grant Aid Scheme

1) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

- 2) "The period of the Grant" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

- 3) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

5) Undertakings required to the Government of the recipient country

- a) to secure a lot of land necessary for the construction of the Project and to clear the site;
b) to provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities outside the site;

M. Saad



- c) to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the recipient country and internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid;
- d) to exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts;
- e) to accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such as facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work;
- f) to ensure that the facilities constructed and products purchased under the Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
- g) to bear all the expenses, other than those covered by the Grant Aid, necessary for the Project.

6) "Proper Use"

The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign the necessary staff for operation and maintenance of them as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

7) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid shall not be re-exported from the recipient country.

8) Banking Arrangement (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.

M. Saad



9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commission to the Bank.

1

15

M. Saad

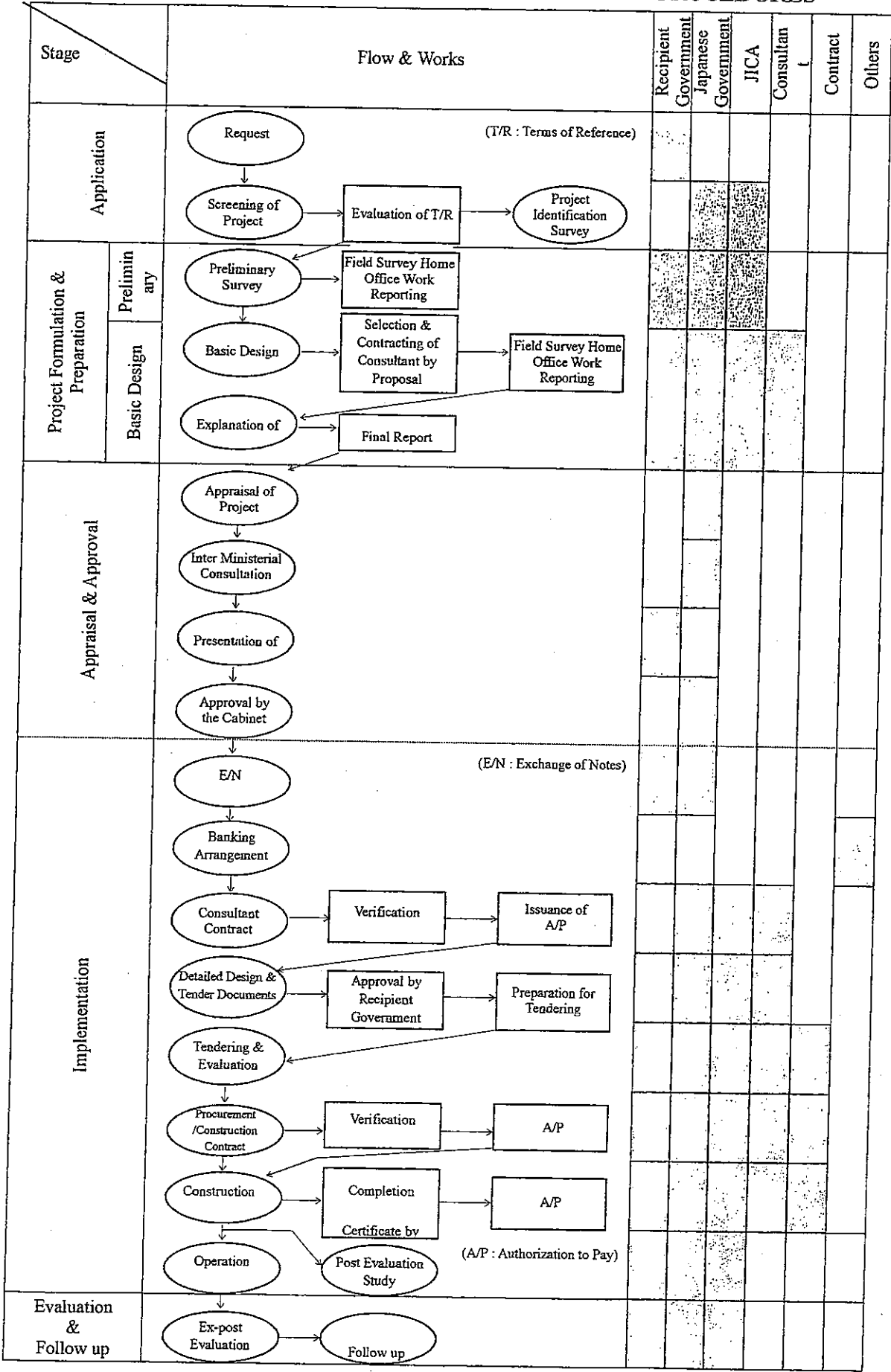
ANNEX IV: UNDERTAKINGS BY THE GOVERNMENT OF THE RECIPIENT COUNTRY

1. To secure a lot of land necessary for the Project;
2. To clear and level the site for the Project prior to the commencement of the construction;
3. To provide a proper access road to the Project site;
4. To provide facilities for distribution of electricity, water supply, telephone trunk line and drainage and other incidental facilities outside the site;
5. To undertake incidental outdoor works, such as gardening, fencing, exterior lighting, and other incidental facilities in and around the Project site, if necessary;
6. To ensure prompt unloading and customs clearance of the products purchased under the Japan's Grant Aid at ports of disembarkation in the Recipient Country;
7. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies which may be imposed in the Recipient Country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts;
8. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into the Recipient Country and stay therein for the performance of their work;
9. To bear commissions, namely advising commissions of an Authorization to Pay (A/P) and payment commissions, to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement (B/A);
10. To provide necessary permissions, licenses, and other authorization for implementing the Project, if necessary;
11. To ensure that the facilities constructed and equipment purchased under the Japan's Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
12. To bear all the expenses, other than those covered by the Japan's Grant Aid, necessary for the Project.



M. Saad

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



M. Sead

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (1)	
日時	2006年11月8日9時半～12時
場所	MWRI IIS 6階 会議室
出席者	IIS US Ali Mohamed Abd El-razuk, Director Technical Office Eng. Alla Ismail, GD of Construction Eng. Adel El-Madbouly, Eng. Khatab
	JICA 鈴木専門家 (MWRI)、東 太郎所員 (エジプト事務所)
	調査団 山本 公一、山川 精一
議題及び内容	1. インセプション・レポートの説明及び協力依頼 要請の背景、日程、予備調査の目的等について JICA 側より説明し、資料の収集、現地調査について IIS 側の協力を依頼した。
	2. 質問票の不明点についての協議 IIS 側より、現地 (Minya)への質問票は既に送付済みで、IIS 本部に対する質問票の不明点について質問があり不明な項目について協議した。
	3. IS との打合せ日程 上記協議の中で、IIS よりは IS と協議したほうが迅速に対応出来る項目があるため、11月21日10時に打合せ日程を設定した。
	4. 現地への引継ぎ 調査団は午後 Minya に移動したが、IIS より Eng. Alla Ismail 及び Eng. Khatab が同行し、Minya IIP で調査団来訪の目的、団員紹介、現地調査の協力依頼、資料収集の依頼等簡単な引継ぎを行った (Minya IIP 側の担当者 : Eng. Samy Zaky)。また、IIP の局長は病気のため休暇中で今週土曜日に出勤するとのこと。

註 : MWRI = Ministry of Water resources and Irrigation, IIS = Irrigation Improvement Sector, IS = Irrigation sector, IIP = Irrigation Improvement Project, US = Undersecretary, GD = General Director, Eng. = Engineer,

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (2)	
日時	2006年11月9日9時半～12時
場所	Minya IIP 3階 局長室
出席者	Minya Sami Onis (Submanager), Samy Zaky (Eng.), Hossam Sawzy (Eng.), Wagih Mikhael (Eng.), IIP Tarek Mahmaud (Eng.), Hossam Afifi (Dir. of Works), Magdy Israel (Dir. of Works)
	調査団 山本 公一、山川 精一
議題及び内容	1. 現地調査日程の説明 日程表に沿い、各担当分野の概略工程を説明し、担当分野により行き先が違うことがあるため、車の協力を依頼し、事前に IIP に連絡することとした。また、11月12日には日本大使館より本調査の担当官が堰の視察に来るため、案内を依頼した。
	2. 質問票の説明 質問票に沿い、担当毎の質問事項を説明した。殆どの資料は (West) Minya ID が所有しているとのこと。
	3. カウンターパート 現地調査時の個別のカウンターパートは次の通りとなった ; 1) 灌漑計画/運営・維持管理 : Hossam Afifi (Dir. of Works - Eng.) 2) 水利構造物 : Magdy Israel (Dir. of Works - Civil Eng.)
	4. West Minya ID の局長表敬 同じ敷地内にある West Minya ID の局長 (Eng. Hany Galal) を表敬し、資料収集の協力を依頼した。

註 : ID = Irrigation Department, Dir. = Director

エジプト国バハルヨセフ灌漑水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (3)	
日時	2006年11月11日11時～13時
場所	ダハブ堰 旧管理棟
出席者	ダハブ堰 Khaled Mohamed (Chief Operator)
	IIP (Mini.) Hossam Afifi、Magdy Israel
	調査団 山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p>1. 堰体</p> <p>1) No.5 スパンの下流側基礎にクラックがあり、基礎から1mの箇所まで洗掘されたため、カイロ本部からの指示により1992年頃からゲートの開閉が禁止されている。</p> <p>2) 堰柱半数の水際部に洗掘による崩落箇所があるが、特に深掘れ箇所(約25~30cm)はNo.1、No.7、No.8のスパンである。</p>
	<p>2. 併設橋</p> <p>1) 通過車両の荷重制限はされていない。</p> <p>2) No.13~No.16のスパンのアーチ部に10年位前からクラックが入り徐々に大きくなっている。</p> <p>3) 橋の舗装は約15年前に実施したのが最後であるが、路面は良好な状態である。</p>
	<p>3. ゲート</p> <p>1) 扉体は自重が大きい上に、スルースゲートのため摩擦抵抗が大きい。また、扉体中央で1本吊りのチェーン巻き上げ式のため扉体のバランスが崩れやすく、1ヶ所のゲート操作(2段)には1時間程度かかる。また、ゲートの上昇より降下の操作により時間がかかる。</p> <p>2) No.20のゲートからの漏水が確認できた。エジプトではゲートの止水にラバーを使用していないため、他のゲートでも漏水はあるとのこと。</p> <p>3) No.13~No.14の扉体のチェーンが切れ流水下に放置されている(改修の予定あり)</p> <p>4) 各年の初めの2週間が断水期間となり、ゲートは全開するが、この間がゲート及び巻き上げ機の補修期間となる。ゲートの塗装(瀝青材)は5年前までは隔年実施していたが、5年前にエポキシ樹脂の被覆を実施して以降、ゲートの塗装は実施していない。</p> <p>5) 上流からの流木は殆ど無いため、流木による堰柱或いはゲートの損傷は無い。</p>
	<p>4. 堆砂</p> <p>上流での堆砂は無い。</p>
	<p>5. 下流河床</p> <p>洗掘防止のため、捨石(ナイル東岸で採れる石灰岩)を実施していたが、約10年前から中止(理由は不明)。</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (4)	
日時	2006年11月12日11時～12時
場所	Telemetric System Office, Minia ID
出席者	Telemeter Engineer in charge
	IIP (Mini.) Hossam Afifi
	調査団 山本 公一
議題及び内容	<p>1. テレメーターシステムの運用について</p> <p>1) 本システムは、現場に設置した、水位センサー(水圧計)及びVHF発信機、現場事務所に設置したVHF双方向通信システム、及び本部での双方向通信システムからなる。ミニアに本部があり、専用線で2箇所のサブセンターと連絡、各センターは複数の現場を持つ。セディ水路全域及びダハブ堰、サコーラ堰をカバーしている。</p> <p>2) バハルヨセフ水路系では、オペレーターからの電話による報告と並行してモニターしており、IDに届いた電話報告による水位と比較チェックした上で報告書を提出しているだけで、運転の指示には関わっていない。積極的な関与を提案している。</p> <p>3) 電話報告は朝6時(もう一回の時間は不定期)であり、本システムによるモニターは11時で、時間差があり、データの評価は困難かつ不完全である。</p> <p>4) ダハブ堰に管理棟が建設或いは整備された場合に、その中に現場事務所を設置して連携作業をしていくことが望ましい。機材等を事務所内部に収納させてもらうだけでも歓迎する。</p> <p>5) 今後のナイル水路系全域での流量調整に関して、本システムが有効利用されることを期待する。</p> <p>6) 調査団員コメント) 機材は、専用線も必要な上高価複雑でUSAIDプロジェクトからの完全な移管は困難と思われる。したがって、設置位置増加などよりも、まず現在可能なサコーラ堰とダハブ堰の連動による流量調整において、本システムを利用して実現することが肝要と思われる。そのためには、モニター時間の一致、ゲート操作とモニタリング作業の統一指揮実現、ダハブ堰改修時にそうした連携を考慮した最低限の整備などが必要であろう。</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (5)	
日時	2006年11月12日14時～16時
場所	KabKab 排水ポンプ場
出席者	ポンプ場 オペレーター
	IIP (Mini.) Hossam Afifi
	調査団 山本 公一
議題及び内容	<p>1. ポンプ場の運転について</p> <p>1) 現場の体制は、総員9名で、オペレーター1名、労務者1名、セキュリティー1名の3名を1チームとして3チームで、8時間3交代で運転している。作業は、水位観測、ポンプ清掃と運転、運転時間の記録と報告、ごみなどの清掃である。EMD, Minia に属している。EMD, Minia は Beni Suef も管理している。排水路自体の維持管理は Drainage Authority が実施している。</p> <p>2) 運転は、排水路側水位が 37.5 (暗渠排水集水渠管底より 0.5m 下) より上回ると開始するよう指示されている。ポンプ運転台数は現場で判断する。水量調整に関して ID からの関与は無い。</p> <p>3) ポンプは電動で、オーストリア製 5 台、各 2.9m³/s。</p> <p>4) 運転のピークは 12 月から 2 月で、1 台を Stand-by として 4 台フル稼働となる場合が多い。それ以外は、1 台又は 2 台程度の運転。</p> <p>5) ポンプ場下流の清掃は毎日行っている。機材のメンテナンスは、運転 10,000 時間を越えた場合と、1 年に 1 回全部の機材を点検している。過去の大きな修理は、本年 2 月で、ギア交換を行った。</p> <p>6) ポンプの運転時間は、過去 15 年地下排水施設整備事業の進展に伴い、徐々に増加してきている。運転上の問題は、現在のところ無い。バハルヨセフ水路地域では現在も整備事業実施中とのこと。</p> <p>7) ID では、水質を考慮して合流後一定の距離では取水しないように指示している。排水水質は塩基含有度が低く再利用可能と判断しているらしい</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (6)	
日時	2006年11月15日10時半～11時
場所	サコーラ堰 管理棟
出席者	サコーラ堰 District Eng. Khames Ismail (Edwa Irrigation District)
	IIP (Mini.) Hossam Afifi 、 Magdy Israel
	調査団 山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p>1. 維持・管理</p> <p>1) ゲートについてはゲートメーカーの作成したアラビア語及び英語のマニュアルに沿って維持・管理を行っている。</p> <p>2) 堰及びゲートについての維持・管理上の問題点は無い。</p> <p>3) 問題がないため管理台帳或いは管理記録は作成していない。</p>
	<p>2. 水位の管理</p> <p>1) Minya ID からの指示により下流側の水位で管理している。</p> <p>2) 水位標により堰上下流の水位を日 3 回(6 時、12 時、18 時)チェックし、Minya ID に報告(電話)。</p> <p>3) ゲートの操作は操作盤の水位で管理。</p> <p>4) USAID の Telemetry の記録も Minya ID の Telemetry Section に送られている。</p> <p>5) 各々の読みの誤差は風の強い時は大きいですが、それ以外は殆ど無い。</p>
	<p>3. 管理棟の役割・機能</p> <p>1) 管理棟にはゲートの操作盤のある操作室(作業机 2 つ含む)、機材収納庫、予備発電機室、トイレが適切に配置されている。</p> <p>2) 屋外には予備発電機のディーゼルオイルのタンク(容量約 1000 リットル)が配置されている。</p> <p>3) 予備発電機は停電と同時に作動するが、稼働状況は毎週 1 時間位あるとのこと。</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (7)	
日時	2006年11月15日12時～13時
場所	マゾーラ堰 管理棟
出席者	マゾーラ堰 Ragy Younis (Chief Operator)
	IIP (Mini.) Magdy Israel
	調査団 山川 精一
議題及び内容	<p>1. 維持・管理</p> <p>1) ゲートについてはゲートメーカーの作成したアラビア語のマニュアルに沿って維持・管理を行っている。</p> <p>2) 堰及びゲートについての維持・管理上の問題点は無い。</p> <p>3) 問題がないためマゾーラ堰の管理所では管理台帳或いは管理記録は作成していない。</p> <p>4) 主要な維持・管理は Beni Suef ID が実施しているので、そこで保管されている可能性もある。</p> <p>5) 11/24 に調査団が視察した時は、水位記録紙のペンが故障しており記録計は作動していなかった(Beni Suef ID に報告済みとのこと)。</p>
	<p>2. 水位の管理</p> <p>1) ゲートの操作盤に水位の記録計が内蔵されているが、記録紙がエジプトで入手できない(サコーラ堰の場合は記録計が外付けのため記録紙もエジプトで入手できる)。</p> <p>2) USAID の Telemetry のシステムはセンサーを繋ぐパイプが切断されたため、この5ヶ月間作動していない。</p>
	<p>3. 管理棟の役割・機能</p> <p>1) 管理棟にはゲートの操作盤のある操作室(作業机含む)、機材収納庫、予備発電機室、トイレが適切に配置されている。</p> <p>2) 屋外には予備発電機のディーゼルオイルのタンク(容量約 600 リットル)が配置されている。</p> <p>3) 予備発電機は停電と同時に作動するが、この地域は停電が少ないため稼働状況は4ヶ月に1回位で、運転も約 10 分程度である。</p>
	<p>4. その他</p> <p>管理棟の上流側に堰改修時に建設された仮設の現場事務所があり、工事の完成時に撤去する予定であった。しかし、Beni Suef ID の依頼により残されたが、現時点で使用されていない。地盤状況が良くなかったせいか、壁面にひびが入っていた。</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (8)	
日時	2006年11月16日11時～12時
場所	Beni Khalid 灌漑ポンプ場
出席者	ポンプ場 オペレーター
	IIP (Mini.) Hossam Afifi
	調査団 山本 公一
議題及び内容	<p>1. ポンプ場の運転について</p> <p>1) 現場の体制は、EMD オペレーターグループと ID 支線水路管理グループが協力して運転維持管理を実施している。ポンプは3台で1台は Stand-by である。発電機は無く、停電時は運転できない。</p> <p>2) 前者は、7名(チーフ1名と Supervisor1名の他オペレーター1名・労務者2名のチームが2交代で勤務)で、ポンプ運転、通常維持管理(グリース、オイル・シール交換、清掃等)、運転時間記録と報告を実施。</p> <p>3) 後者は、10名(チーフ1名他労務者9名)で、ポンプ前面の幹線水路清掃と支線水路のゲート管理、通常維持管理作業に従事している。</p> <p>4) ポンプ運転は、幹線水路側水位が 41.3 より下がると開始し、41.5 以上ではゲートにより自然取り入れが可能であるので止めるよう指示されている。一般に9月から5月にかけて運転し、6月から8月のピーク期は水位が高いのでほとんど自然取り入れである。ポンプ操作できないほど水位が下がることは経験していない。</p> <p>5) EMD は 2-3 ヶ月毎にエンジニアを派遣して全体のチェックをしている。最近の大きな修理は 2006年7月に発生した。</p> <p>6) ダハブ堰改修により、非ピーク期の水位が確保できれば運転時間が大幅に減少し費用削減可能であるとしている。また、上流の Arab Beni Khalid ポンプ場も同様な構造と運転体制であり、同様な効果が期待できるとしている。</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (9)	
日時	2006年11月18日10時15分～11時15分
場所	ダハブ堰
出席者	ダハブ堰 ABD ELAZEEM Zaki Mohamed (Former Chief Operator : 18年前に退職)、Khaled Mohamed (Chief Operator)
	IIP (Mini.) Magdy Israel
	調査団 山川 精一
議題及び内容	<p>1. 1951～1952年の堰体の改修</p> <p>1) 仮排水路を掘削した大規模な改修は実施されなかった。</p> <p>2) 堰柱にクラックがあったため、各堰柱天端よりボーリングしモルタル・グラウトを実施した(ボーリング孔の跡がモルタルでキャッピングされており No.14 の堰柱は2ヶ所のボーリング孔があった)。</p> <p>3) 堰右岸下流側アバットはグラウトを実施したが、注入圧で崩壊の危険が生じたため中止し即効性のセメントを使用して補修した(左岸側は問題無くグラウトを実施)。</p> <p>4) この時に確認した堰柱基礎の構造は、下部コンクリート約40cm、上部ブロック約40cmとのこと。</p> <p>5) この時に設置したクラック盤のひび割れが大きくなった場合には、ゲートは全開し、上下段のゲートの開きが大きくなった場合はゲートを落とす(水没させる)よう指示されている。</p> <p>6) 建設時及び改修時に使用したセメントは全て英国から運搬した。</p>
	<p>2. 堰柱の洗掘</p> <p>1) 堰柱水際部の深掘れ箇所は No.5、No.12、No.13 のスパンで今年初めの断水期間に見た限りでは、No.5 の堰柱の洗掘は殆ど貫通するような状況であった。</p> <p>2) No.12、No.13 の堰柱の洗掘深さは0.5～0.6m程度とのこと。</p>
	<p>3. 堰の損傷状況</p> <p>RGBS が隔年に調査を実施しているが、1997年に堰の損傷状況についての写真を撮っていたため、IIS で確認されたし。</p>
	<p>4. 水位</p> <p>1) 1950年代の堰の最大水位(恐らくアスワン・ハイダム完成以前と考えられる)は41.2mで現在の最大水位は40.4mとなっている(水位差で0.8m)。</p> <p>2) 1950年代の堰上下流の水位差の最大は3mであったが、改修後は堰の転倒の危険性を考慮して水位差の最大値は2.0～2.5mに押えられた。現在は更に2.0mに押えられており、サコーラ堰の水位に影響があるものと考えられる。</p>
	<p>5. ダハブ堰周辺の電力供給状況</p> <p>1) 3ヶ月に1回位、日当り3時間程度の停電が2～3日間ある。</p> <p>2) 堰右岸側の操作員の詰所まで電力は供給されている(電圧220kV)。</p>
	<p>6. ダハブ堰左岸側の給水状況</p> <p>1) 左岸下流側約500m付近に給水塔があり、水源は地下水を利用している。</p> <p>2) 更に下流側約5kmの地点でバハルヨセフ灌漑用水路を水源とした浄水場があるが、この付近まで拡張されるかは不明。</p>
	<p>7. 仮設橋の予定位置</p> <p>下流側の両岸に既設の道路があるためこのルートが利用可能。</p>
	<p>8. バハルヨセフ灌漑用水路の浚渫</p> <p>1) 水路の浚渫は1992年に実施されたのが最後で、それ以降は実施されていない。</p> <p>2) この時の浚渫土の一部が中州に捨土されたままになっている。</p>
	<p>9. ダハブ灌漑用水路の浚渫</p> <p>1) 取水口から旧取水ゲートまでと新取水ゲート下流は毎年、断水期間に浚渫を実施している(土砂の一部が水路脇に残っている)。</p> <p>2) 旧取水ゲートと新取水ゲートの間約50mは水深があるため近年は浚渫していない。</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (10)		
日時	2006年11月19日10時15分～11時30分	
場所	Minya ID 分室2階 Inspector's Office	
出席者	Minya ID	Mr. SAAD BASTA (Inspector West Yusefy)、Mr. Ahmed ABD Elrazek (Edwa Leader)、Mr. Emad Philip (Dahab Regulator Engineer)
	IIP (Mini.)	Magdy Israel
	調査団	山川 精一
議題及び内容	<p>1. サコーラ堰オーバーフローゲートの有効性</p> <p>1) 既設のゲートも同じオーバーフロー形式だったため操作・管理もスムーズに行っている。</p> <p>2) サコーラ堰は下流水位或いは下流への換算流量で操作しているが、下流側の水位調節もスムーズで、且つゲートの枚数が以前は20門×2枚=40枚のゲート操作が人力により必要であったが現在は4門×2枚=8枚のゲート操作で人力操作でなくなったため、時間・労力が大いに軽減された。</p> <p>3) オーバーフロー形式以外のゲートはこのような堰には適していない(エジプトには他の形式のゲートもあるが何れも小規模水路のものである)。</p> <p>4) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・旧サコーラ堰では上下流の最大水位差が堰転倒の危険性から2.5mに押えられていたが、完成後は制限が無くなったため操作/管理が容易になった。 ・従来、頻繁に補修が必要であったチェーンの維持/管理が無くなり、楽になった。 ・ゲートのクリアランス、堰柱の断面がかなり大きいように感じられる。 	
	<p>2. ダハブ堰の水位</p> <p>1) 昨日、ダハブ堰の Former Chief Operator から聞いたダハブ堰の最大水位について確認したところ、1950年代以前の最大水位も40.4mで変わりはないとのこと。</p> <p>2) ダハブ堰上下流の最大水位差は通常2.0mであるが、水需要に応じて一時的に2.5mとすることもある。この水位制限はサコーラ堰の操作に影響がある。</p> <p>3) ダハブ堰の灌漑区域はMinya県に属しているため(West) Minya IDの Inspector West Yusefy が直接、ダハブ堰の操作(水位)について指示できるが、サコーラ堰の灌漑区域はMinya県及びBeni Suef県に跨っているためAsyutにある上エジプト灌漑局分水部(WD)からの指示がMinya IDのInspectorに出され、ここからサコーラ堰についての操作(水位)指示が実施される。</p> <p>4) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アスワン・ハイダム完成以前のナイル川の洪水による氾濫は、エジプト中の全ての灌漑用水路に影響を及ぼし、ダハブ堰でも両岸から越水している(資料はRGBSが所有)。 	
	<p>3. ダハブ堰の補修</p> <p>1) 洗掘防止のため、下流河床の洗掘部に捨石を実施していたが、約15年前から中止した。理由は、予算不足のため調査も実施しておらず放置していたようである(洗掘防止はMinya IDの分担事項)。</p> <p>2) 毎年、チェーンの補修、門扉の塗装を実施しているが、Minya IDの作業員が従事している。材料等の予算は概算で年間平均5,000 L.E.程度である。</p> <p>3) 維持・管理記録は作成していない。</p>	

エジプト国バハルヨセフ灌漑水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (11)	
日時	2006年11月20日10時10分～11時40分
場所	ラフーン堰 管理棟
出席者	ラフーン堰 Mohamed Abdel Ghafar (Operator)
	調査団 山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p><u>1. ゲートの操作</u></p> <p>1) 下段ゲートは夏期に下流水位の低い時に開ける。また、上段ゲートは冬期に下流水位の低い時に開けることが多い。</p> <p>2) ゲートの操作性については何も問題なくスムーズに実施している。</p>
	<p><u>2. 維持・管理</u></p> <p>1) 堰及びゲートについてはゲートメーカーの作成したアラビア語のマニュアルに沿って維持・管理を行っている。</p> <p>2) 電気関係(電源・エアコン等)のマニュアルは英語であった。</p> <p>3) 管理台帳或いは管理記録はラフーン堰には無く Beni Suef ID の Engineer が保管している。</p>
	<p><u>3. 水位の管理</u></p> <p>下流水位を 24.0 m に調整するのは容易にできるが、上流水位を 26.0 m に保つのは困難である。</p>
	<p><u>4. 管理棟の役割・機能</u></p> <p>1) 管理棟は鉄筋コンクリート構造・レンガ壁(上塗りあり)の2階建てで、1階は機材収納庫、ゲート補修時に使用する鋼製角落し(4.0 m、5.5 m の2種類)、予備発電機、トイレがあり、仕切りはトイレのみである。2階はゲート操作盤、電源パネル及びトイレが配置されている。スペース的には、鋼製角落しはかなり大きいため、1階が手狭に感じられた。また、管理棟に机、椅子は無く、打合せのため管理棟の外から運んできた。</p> <p>2) 2階建てにした理由は、ここから3堰(HASSAN WASEF、EL GIZA、LAHOUN)が見えるためと、用地が狭かったためとすいていされる。</p> <p>3) 予備発電機の稼動状況は毎月2回位で、運転は毎回約2～3時間程度である。</p> <p>4) 2階操作室のエアコン2台(イタリア製)は夏期(6～10月)に交互に使用し、作動状況は良好である。</p>
	<p><u>5. その他</u></p> <p>1、2階の天井についている照明用の蛍光灯が殆ど切れており、2階では入口近くの1本のみが点灯している(2ヶ月近く修理されていない)。また、2階の窓の引き手が1ヶ所壊れていた。</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (12)	
日時	2006年11月21日10時～11時
場所	MWRI IIS 6階 会議室
出席者	IIS Eng. Alla Ismail (Director Technical Office)、Eng. Adel El-Madbouly (GD of Construction)、Eng. Khatab
	IS (WD) Eng. Mohamed Abd El Hakem (GD of WD, Cairo)、Eng. Mohamed Ismail (WD)
	JICA 鈴木専門家 (MWRI)、東 太郎所員 (エジプト事務所)、Sherif Ahmed Yousri (Project officer)
	調査団 山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p>1. 資料収集について</p> <p>1) 質問表 A 及び B について確認及び質疑を行った。質問表 A については、IIS が資料の有無、提供について説明。聞き取り用質問表に詳細を記入(参照のこと)。</p> <p>2) 質問表 B は、IS 側が主に回答を作成。各項目について協議。</p> <p>3) (2) の水不足解消について IS は、具体案としてギザ州の一部に対するナイルからの直接取水計画、米に作付け制限、圃場レベルの節水灌漑を説明した。調査団は、メスカ改良や支線水路の改修、及び農民組織設立・強化など他にも実施すべき方法に対する将来構想や具体的計画について質問。IS 及び水路改修などハード部分は IIS が本件について再度詳細情報を取りまとめることとなった。</p> <p>4) IIS 及び調査団は、現場での資料収集について 23 日に大部分が受け取り可能であることを確認、Big Regulator Section からの資料(運用維持管理費用、上下流水位)について IS が確認することで合意。</p> <p>2. ゲートの運用について</p> <p>1) 堰の運営維持管理について、IS は良好であり、問題ないとしているが、機械・電気関係者の訓練が必要としている。</p> <p>2) 水路の全体的統合管理は、アシュートから実施されており、2 週間ごとの作付け調査と灌漑用水量算定を経て、各 Directorate へ堰下流必要水位が毎日連絡されている。一方で、調査団が現況では支線水路の末端では一部に依然水不足があるとの指摘をしたが、これに対して現状については認識していると回答。今後の統合運転の効果的運用については更に調査・検討が必要としている。</p> <p>3) 調査団は、堰の運用が下流水位第 1 義となっており、堰改修効果が下流優先の水配分を助長している可能性があり、上流水位管理方式への転換により均一な分配実現可能性があることを指摘した。IS は、下流で灌漑対象面積が増加していることは認識しているが、堰運用方法との関連は明確でなく、上流水位優先方式に切り替える必要性が理解できないとしている。</p> <p>4) IIS は、管理棟の必要機能及び橋の幅については、明日トップから説明したいと述べた。</p> <p>5) WD より、ラフーンでは 2004 年よりオーバーフローでゲートの運用を始めている。</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (13)	
日時	2006年11月22日10時～11時
場所	MWRI IIS 6階 会議室
出席者	IIS Eng. Essam Barakat (Head of IIS)、Eng. Alla Ismail (Director Technical Office)、Eng. Adel El-Madbouly (GD of Construction)、Eng. Khatab
	IS (WD) Eng. Mohamed Reda Elbendary (Head of IS)
	JICA 鈴木専門家 (MWRI)、東 太郎所員 (エジプト事務所)、Sherif Ahmed Yousri (Project officer)
	調査団 小森 団長、川村 康予、山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p>1. インセプション・レポートの説明及び協力依頼</p> <p>1) 要請の背景、日程、予備調査の目的等について JICA 側より説明し、資料の収集、現地調査について IIS 側の協力を依頼した。今後の協議日程について合意し、次回会合は 26 日 9 時半とした。</p> <p>2. 改修効果を出すための議論</p> <p>1) Barakat 氏は、調査団員の説明に合意。エジプト側としても本プロジェクトが実施された場合には、堰の改修効果を最大限に発揮するために、支線水路以下の改修、維持管理体制改善、及びメスカ改良と農民組織設立強化に努力すると説明。Barakat 氏は、しかしながら国家予算が十分でないため、幹線水路改修と末端での水管理体制改善努力を並列的に進めることが大切なのは十分認識してはいるものの同時進行は困難と指摘し、国家水資源整備計画(2017 まで)を参照しつつ段階的な整備を計画しており、実施していく予定であることを強調した。</p> <p>2) 鈴木氏は、JICA 専門家として、また MWRI アドバイザーとしての立場から本プロジェクトを進めていくに当たっての、両者の問題意識についての基本的理解の一致が重要であり、水管理改善のための個々の課題についても今回継続的に協議すべきであることを強調した。出席者全員はこれに合意。</p>

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (14)		
日時	2006年11月26日9時半～11時	
場所	MWRI IIS 6階 会議室	
出席者	IIS	Eng. Essam Barakat (Head of IIS)、Eng. Alla Ismail (Director Technical Office)、Eng. Adel El-Madbouly (GD of Construction)、Eng. Khatab
	IS (WD)	Eng. Mohamed Reda Elbendary (Head of IS)
	JICA	鈴木専門家 (MWRI)、東 太郎所員 (エジプト事務所)、Sherif Ahmed Yousri (Project officer)
	調査団	小森 団長、川村 康予、山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p>1. ミニッツ協議</p> <p>1) 川村氏が、ミニッツ案を説明。</p> <p>2) Brakat氏がいくつか文章に指摘、彼が Rewrite することとした。</p> <p>3) JICA 側では管理棟について現存建物の改修を提案したが、エ側では、サコーラの経験から、それは建設時の事務所として利用されるので、管理棟は新設になると考えていたとしている。基本設計時に費用比較により決定することで合意。</p> <p>4) 2段ゲートの有効性についての記述では IS との協議により調整することとした。</p> <p>5) JICA 側は、バハルヨセフ水路対象地域が、IIS による下流改修計画の中でナイルデルタの後になるが2017年までに実行の対象となっているかどうか質問。エ側は、同地域は Upper Egypt のカテゴリーに入っていることを説明し、内訳を探すとのことであった。</p> <p>6) 次回の会合は、11月27日9時から Dr Bahaa の事務所で実施することを確認。</p>	

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (15)		
日時	2006年11月26日13時～14時	
場所	MWRI 18階 WD 会議室	
出席者	IS (WD)	Eng. Abdul Hameed (Head of WD)、Eng. Mohamed Ismail (WD)
	JICA	鈴木専門家 (MWRI)、Sherif Ahmed Yousri (Project officer)
	調査団	川村 康予、山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p>1. ゲート運用について</p> <p>1) 川村氏が、ミニッツ案作成にあたり、ゲート運用に関して IS 側の意見を伺いたい旨を説明。</p> <p>2) Hameed氏は、基本的に急速な水位確保のためには、下段ゲートの運用による下流放流が有効であり2段ゲート、特に上段ゲートの運用による越流放流も加えることで更に有効性が向上すると説明。ラフーン堰では、下流放流時に流量観測が不可能であるため運用が制限されてきた経緯を説明、細野専門家はピーク時の使用を不可避としたことも説明した。そうした経緯から、今回のダハブ堰では、下流放流時の流量観測機能が必要と感じる旨を強調。</p> <p>3) JICA 側は、ラフーン堰近傍に設置されている発電所の放流流量で、ラフーン堰からの下流放流を抑制できないかと質問。Hameed氏は、発電流量は、ピーク時の放流必要量に比べ少ないので十分ではなく、下流放流は避けられないと説明。</p> <p>4) JICA 側では、ダハブに取り付けを検討している2段ゲートは、サコーラと同様なタイプで越流時・下流放流時ともに流量観測可能であると説明。越流運用による精密な水位管理機能についての考えを質問した。</p> <p>5) Hameed氏は、上下流水位の精密な管理は重要な事項であり必要性は高いが、上下流水位差の維持及び調整のためには両者を合わせた運用が有効であると説明。</p> <p>6) JICA 側は、バハルヨセフ水路全体の統合運用計画の進行について質問。Hameed氏は、細野専門家報告書にあったアシュート管理部の分室としてベニ・スエフに水路全体の管理組織 (エンジニア4名、運転者16名による) を3ヶ月以内に設置すると説明した。将来的にテレメーターシステムも統合する計画である点も説明した。</p> <p>7) JICA 側は、アシュート堰計画におけるゲートについて質問。Hameed氏は、ドイツからの融資による本計画では、まだ調査中でありゲートタイプは決定していないこと、現アシュート堰、及び Delta 堰でも2段ゲートが人力操作ではあるが運用されていること、また遠隔操作ゲートは日本による無償資金協力事業以外ではまだエジプトに導入されていないことを説明した。</p>	

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (16)		
日時	2006年11月27日9時半～11時	
場所	MWRI 18階 大会議室	
出席者	IIS	Dr. M.B. A. Saad (Deputy Minister, MWRI), Eng. Essam Barakat (Head of IIS), Eng. Abdul Hameed (Head of WD)
	IS (WD)	Eng. Abdul Hameed (Head of WD)
	JICA	鈴木専門家 (MWRI)、東 太郎 (エジプト事務所)、Sherif Ahmed Yousri (Project officer)
	調査団	小森 団長、川村 康予、山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p>1. ミニッツ協議及び調印</p> <p>1) 川村氏が、ミニッツ案を説明。</p> <p>2) Dr. Bahaa が、コメントを説明。</p> <p>3) バハルヨセフ水路の統合運転に関して、ベニ・スエフには近日 Inspectorate より上位の Directorate が設置される予定。(Mr. Hammed からの聞き取りと同様な内容)</p> <p>4) JICA 側では、ダハブに取り付けを検討している2段ゲートは、サコーラと同様なタイプで越流時・下流放流時ともに流量観測可能であると説明。越流運用による精密な水位管理機能についての考えを質問した。</p> <p>5) サインは明日、11時から行うことで合意。JICA 側とエジプト側は本日中にミニッツ案を確定させることとした。</p>	

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (17)		
日時	2006年11月27日10時～11時	
場所	MWRI 18階 WD 会議室	
出席者	IS (WD)	Eng. Abdul Hameed (Head of WD)、Eng. Mohamed Ismail (WD)
	JICA	鈴木専門家 (MWRI)、Sherif Ahmed Yousri (Project officer)
	調査団	山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p>1. 資料収集及びゲート運用</p> <p>1) Questionnaire 回答 (IS Portion) の手渡し。</p> <p>2) 山本、ナイル川の歴史部分 (Part A, (4)) に関する回答では十分でないのでよりナイルが関与するバハルヨセフ水路の歴史がわかるような説明を求めた。Ismail 氏努力すると回答。</p> <p>3) 山本、鈴木氏ペーパーの (1) について Illegal とはどうゆう状態か質問。ID 側は、その中に述べた2箇所の水路では、不法に水平拡大された地区が Illegal であって、しかも近い将来 Normalization 又は Regularization</p> <p>4) JICA 側では、ダハブに取り付けを検討している2段ゲートは、サコーラと同様なタイプで越流時・下流放流時ともに流量観測可能であると説明。越流運用による精密な水位管理機能についての考えを質問した。</p>	

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (18)		
日時	2006年11月28日11時～12時	
場所	MWRI 18階 大会議室	
出席者	IIS	Dr. M.B. A. Saad (Deputy Minister, MWRI), Eng. Essam Barakat (Head of IIS), Eng. Abdul Hameed (Head of WD)
	IS (WD)	Eng. Abdul Hameed (Head of WD)
	JICA	鈴木専門家 (MWRI)、東 太郎 (エジプト事務所)、Sherif Ahmed Yousri (Project officer)
	調査団	小森 団長、川村 康予、山本 公一、山川 精一
議題及び内容	<p>1. ミニッツ調印</p> <p>1) 小森氏が、ミニッツを説明。</p> <p>2) 調印。</p> <p>3) バハルヨセフ水路の総合運転組織 (ベニスエフへの設置を検討中) を、Inspectorate とするか General Directorate とするか検討中である旨の説明が MWRI からあった。</p> <p>4) JICA 側は、新しい組織に係るドラフト資料の提供を依頼、MWRI 側は趣旨レターを提供した。追って確認したところ組織の詳細な説明はなされていない。</p>	

エジプト国バハルヨセフ灌漑用水路ダハブ堰改修計画予備調査 議事録 (19)		
日時	2006年11月29日10時～11時	
場所	日本大使館	
出席者	大使館	野中書記官
	JICA	鈴木専門家 (MWRI)
	調査団	小森 団長、川村 康子、山本 公一、山川 精一
議題及び内容	1. 調査報告と質疑応答 1) 川村氏が調査全体の報告、山本・山川がそれぞれの分野について説明。 2) 野中氏は、特にエジプト側の責任事項について詳細な記述（他のエジプトにおける無償案件の例を参照）が必要であるとのコメントがあった。また、現地調査報告書の電子ファイル提出を要請。 3) JICA 側は、了承。	

البيان رقم 2/3-2

**Frame Work of Reservoirs and Grand Barrages Sector
until 2017**

No.	Artificial Work	Total cost (million L.E.)
1	New Naga Hammadi Barrage	2000
2	New Assiut Barrage	3000
3	Delta Barrages (Damietta&Rosetta)	3000
4	New Ismailia Head Regulator	150
5	New El-Nasery Head Regulator	150
6	New El-Behery Head Regulator	200
7	New El-Abeed Intermediate Regulator	80 <i>=Dhabab</i>
8	New Bahr Yousef Head Regulator	120
9	Maintenance Works	1300
Total		10000