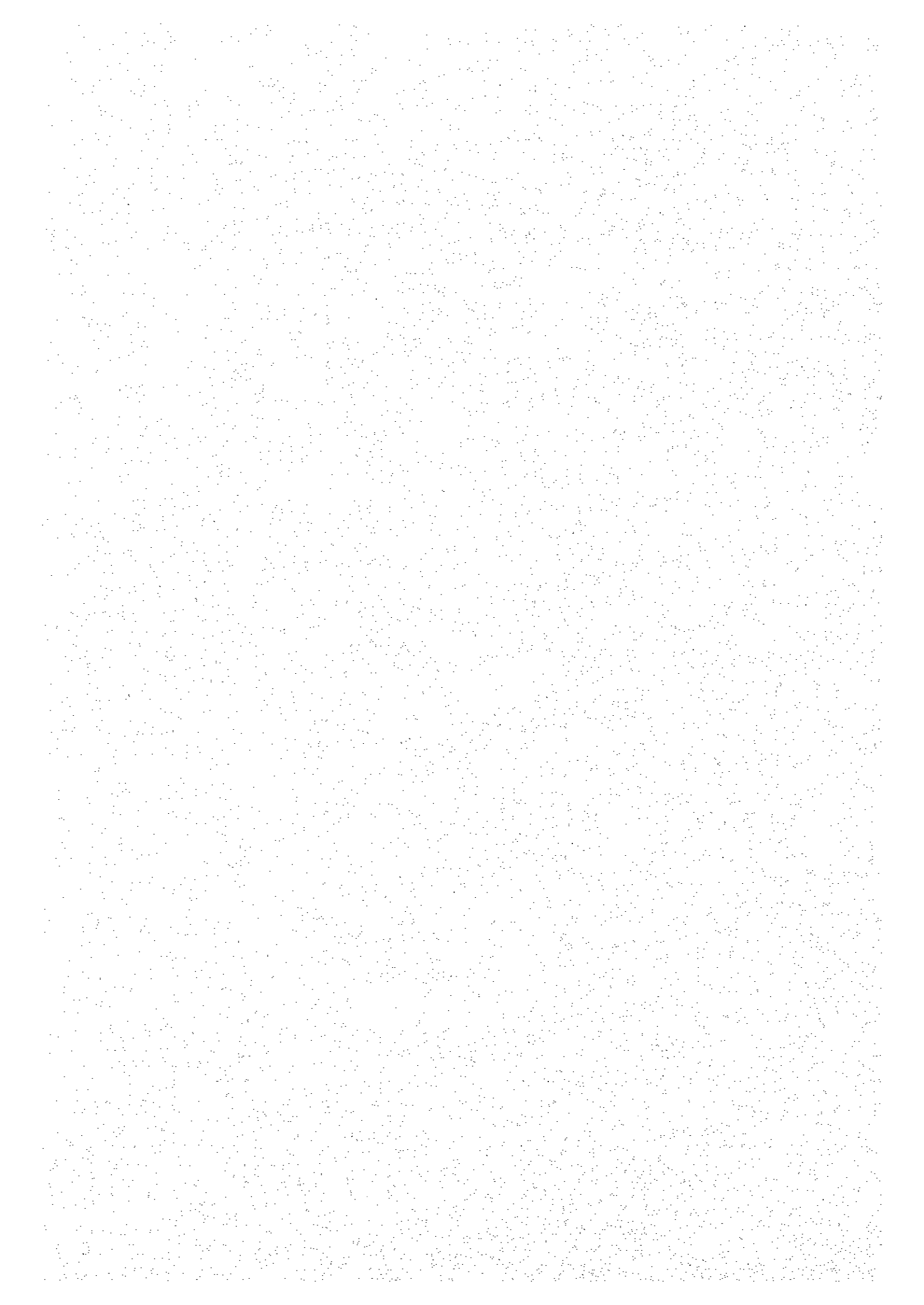


第4章 事業計画



第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

本計画は我が国の無償資金協力の枠組みに従って実施される。したがって、本計画は我が国政府より事業実施の承認がなされ、両国政府による交換公文（E/N）が取り交わされた後に実施に移される。E/Nは「エ」国人民議会（People's Assembly）において批准された後、「エ」国政府から日本政府に批准の通知が行われた日から効力を発することとなる。

以下に、本計画を実施する場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

(1) 事業実施機関

「エ」国の本計画監督・責任機関はギザ州であり、実施機関はギザ市である。ギザ市における実施体制は、前述（3-4-1参照）したとおり技術顧問を中心に、統括、土木、建築及び渉外の各職員が任務を分担して本計画を遂行する予定である。

両国間で締結されたE/Nは締結後「エ」国人民議会の承認を経て、その効力を発する。このことからギザ州及びギザ市は、本計画の一切を円滑に推進するために、同人民会議によるE/N承認の早期取得を図るため、関係省庁へ働き掛ける必要がある。

さらに、同実施機関は前回協力と同様に、本計画完了後の運営・維持管理機関である上水道庁と協調して、日本法人のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡並びに協議を行い、本計画の実施を円滑に進めるため、本計画を担当する責任者の選任とギザ市に本計画のプロジェクト推進委員会を設ける必要がある。

(2) コンサルタント

本計画の施設建設・機材調達のため、日本のコンサルタントが「エ」国実施機関と設計監理契約を結び、本計画に関わる実施設計と工事監理業務を行う。また、コンサルタントは入札図書を作成するとともに、事業実施機関に対し入札資格審査と入札業務を代行する。

(3) 工事請負者

我が国の無償資金協力制度の枠組みに従って公開入札で「エ」国側により選定された日本法人の請負業者が、本計画の施設建設と資機材調達を実施する。

請負業者は本計画完了後も、引き続き要請に基づくスペアパーツの調達、故障時の対応等のアフターケアが必要と考えられるため、請負業者は当該施設の引渡し後の連絡調整についても十分配慮する必要がある。

なお、請負業者は、本計画で多くの「エ」国調達資機材を使用すること、また、施設建設では都市部の交通の激しい地域及び住宅密集地で工事を実施する必要があることから、現地の状況、市場、労働状況、労働法等について十分な認識が必要である。

(4) 技術者派遣の必要性

本計画の建設工事には、配水池建設工事及び大口径の送水管路布設工事に精通した特殊技術が必要である。「エ」国で所定の工期内に本計画施設を建設するためには本特殊技術を持つ技術者の確保が困難なことから、日本の当該設備メーカー等より本工事に精通した特殊技術者を派遣する必要がある。

一方、「エ」国において、上記特殊技術者以外の技術者、技能労働者、普通作業員及び軽作業員の確保は容易である。

4-1-2 施工上の留意事項

本計画の建設工事には、住宅密集地、幹線道路区間、排水運河横断部等での工事であること並びに無償資金協力によるものであることを考慮し、以下の項目に特に留意すべきである。

- 1) 住民に本工事の内容をよく理解してもらい、その協力を得るとともに住民が本工事による事故に合わないよう配慮する。
- 2) 工事に際しては、住民、住宅に対し振動、騒音、建物の破損等の被害を与えないような施工法、施工機械の選定等に留意する。
- 3) 排水運河を横断している既設橋梁の損傷防止に努める。
- 4) 地下埋設物（下水管、水道管、電力及び電話ケーブル）が多く、その機能の確保と損傷の防止に努める。
- 5) 通行人、自動車等の安全な通行・運行の確保に努める。
- 6) 配水池建設工事ではクレーン車等重機械が使用されるとともに高所での工事となるので、技術者、労働者、作業員に人身事故等が発生しないようその防止に努める。

4-1-3 施工区分

我が国と「エ」国側の施工負担区分は、表 4-1-1 のとおりである。

表 4-1-1 日本側と「エ」国側の施工区分

施工負担区分	日本国側	「エ」国側	備 考
1. 送水幹線布設工事	○		
2. 配水場建設工事			
(1) 建設用地の確保と造成工事		○	
(2) アクセス道路工事		○	
(3) 受電設備の供給・据付工事			
-10.5kV 市内配電線引込		○	
-10.5kV 系統接続盤		○	
-積算電力計		○	
(4) 配水池の建設	○		
(5) 配水ポンプ場の建設			
-建屋工事 (No.1~No.4 ポンプの基礎を含む)	○		
-No.1~No.3 ポンプ設備の供給と据付工事	○		
-No.4 ポンプ設備の供給と据付工事		○	2006 年に設置予定
(6) 所内道路・舗装工事	○		
(7) 所内外灯工事	○		
(8) 境界フェンス・ゲート		○	
(9) 植栽		○	
(10) T.P.から公道上の下水入孔までの排水管路布設		○	T.P.: 取合い点。境界フェンスの外側から 1.0 m。
3. 水管橋建設工事	○		
4. 配水管布設工事			
(1) 配水管材の調達			
-口径 200 mm~600 mm	○		
-口径 100 mm~150 mm		○	
(2) 上記配水管材の布設及び各戸給水管接続工事		○	

なお、上記の「エ」国側負担事項については、実施機関であるギザ市が予算確保の手続きを既に始めている。ギザ市から日本側に提出された予算措置に関わるレターを添付資料- 9 に示す。

4-1-4 施工監理計画

我が国の無償資金協力の制度に基づき、コンサルタントは基本設計の主旨を踏まえ、実施設計業務・工事監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。施工監理段階において、コンサルタントが本工事に適合した技術を備えた以下の現場監理者を工事工程に合わせて派遣し、工程管理、品質管理及び安全管理を実施する。

配水池工事監理員	1名（常駐）
管工事監理員	1名（常駐）
機械設備工事監理員	1名（スポット）
電気設備工事監理員	1名（スポット）
土木工事監理員	1名（スポット）

更に、必要に応じて、国内あるいは第3国で製作される資機材の工場立会検査及び出荷前検査に国内の専門家が参画し、資機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理を行う。

(1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事が所定の工期内に完成するよう工事の進捗を監理し、契約書に示された品質を確保すると共に工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導することを基本方針とする。

以下に主要な施工監理上の留意点を示す。

1) 工程管理

請負業者が契約時に計画した工程と、その進捗状況との比較を以下の項目毎に月毎及び週毎に行い、遅れが出ると判断される場合は、請負業者に警告を出すと共に、その対策案の提出を求め、工期内に工事が完了するように指導する。

- ① 工事出来高確認
- ② 資機材搬入実績確認
- ③ 技術者、技能工、労務者等の歩掛りと実数の確認

2) 品質管理

契約図書（技術仕様書、実施設計図等）に示された施設・機材の品質が、請負業者によって確保されているかどうかを、下記の項目に基づき監理を実施する。品質の確保が危ぶまれるときは、請負業者に訂正、変更、修正を求める。

- ① 資機材の製作図及び仕様書の照査

- ② 資機材の工場検査結果の照査または検査への立会い
- ③ 資機材の据付要領書、現場試運転・調整・検査要領書及び施工図の照査
- ④ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・検査の立会い
- ⑤ 施設施工図の照査
- ⑥ 施設施工図と現場出来高の照査

3) 安全管理

請負業者の責任者と協議、協力し、建設期間中の現場での労働災害、事故を未然に防ぐための監理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下のとおりである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 建設機械類の定期点検の実施による災害の防止
- ③ 工事用車輛、建設機械等の運行ルートの方策と徐行運転の徹底
- ④ 労務者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

(2) 計画実施に関する全体的な関係

施工監理時を含め、本計画の実施担当者の相互の関係は、下図 4-1-1 に示すとおりである。

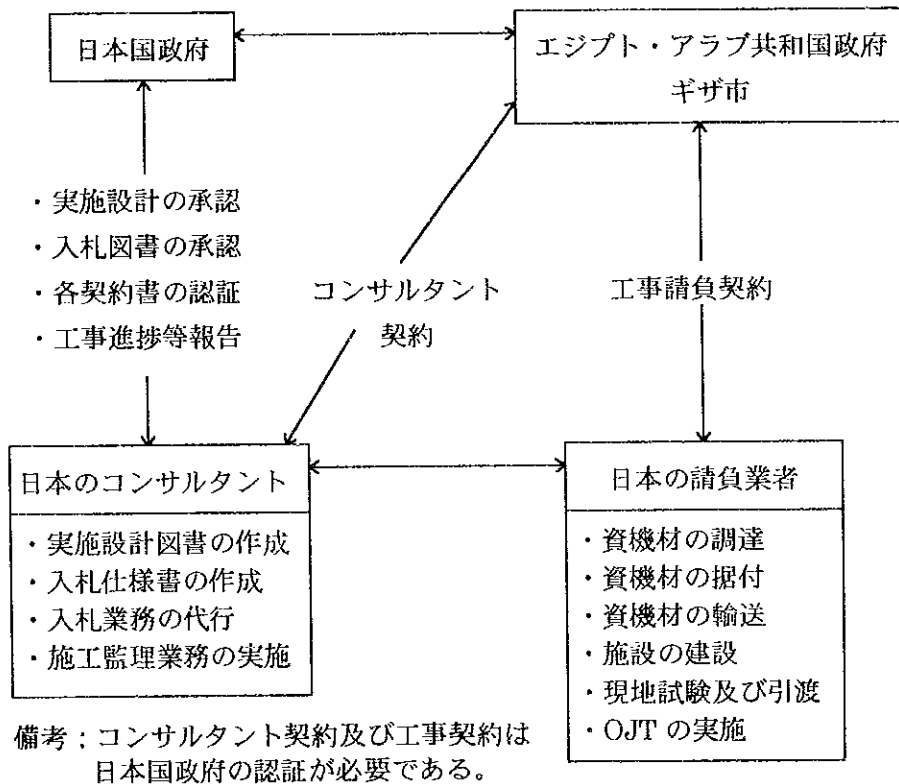


図 4-1-1 事業実施関係図

(3) 施工監督者

工事請負業者は、工事契約に基づき施設建設工事及び資機材調達を工期内に完工させるために、「エ」国現地業者の下請け契約による雇用または現地技術者及び技能工の直接雇用を行うことになる。従って、建設期間中の工程管理、品質管理、安全管理を下請け業者あるいは、直接雇用した現地の技術者及び技能工にも徹底させるため、請負業者は海外での類似業務経験を持つ技術者を現地に派遣する必要がある。

本計画の施設規模、内容から必要とされる請負業者側の常駐・スポット施工監督者の人数、種類は次のように想定される。

現地代理人（常駐）	： 1名	関係機関との協議、調整、承認取得等
事務長（常駐）	： 1名	労務管理、資機材調達
工事長（常駐）	： 1名	工事全体の指導・管理
管工事技術員（常駐）	： 1名	送水幹線工事の指導・管理
配水池工事技術員（常駐）	： 1名	配水池工事の指導・管理
建築工事技術員（スポット）	： 1名	ポンプ場建家工事の指導・管理
機械・電気設備工事技術員（スポット）	： 1名	配水ポンプ設備の指導・管理
工事技術補助員（スポット）	： 1名	第1期と第2期工事重複期間の管理補助

4-1-5 資機材調達計画

(1) 資機材の調達先

本計画に使用する資機材は、仕様、品質、納期、価格等の条件が満たされるなら可能な限り「エ」国で調達するものとし、その他のものは日本または第3国調達とする。

- 1) 「エ」国において、PC製配水池及び配水ポンプの機械・電気設備以外の一般建設資機材の調達は容易である。
- 2) 口径 1,200 mmのダクタイル鋳鉄直管、異型管及び弁類、口径 800 mm以上の弁類、水管橋用鋼管等は「エ」国で調達できない。また、口径 150 mm以上のダクタイル鋳鉄異型管及び弁類は、「エ」国で調達可能だが、1社しか製造しておらず、また、生産能力が小さく、納期に不安がある。

前述 [3-3-1-(3)] した方針及び上記の点を考慮して設定した、本計画で使用する主要資機材の調達区分は表 4-1-2 に示すとおりである。

資機材調達計画においては、以下の事項を考慮する。

表 4-1-2 主要資機材の調達区分

資機材名	「エ」国	日本/第3国	備 考
・コンクリート骨材（砂・砂利）	○		
・セメント	○		
・鉄筋	○		
・型枠	○		
・レンガ、コンクリートブロック	○		
・ダクタイル鋳鉄直管（口径 1000 mm以下）	○		送水幹線、配水管材
・ダクタイル鋳鉄直管（口径 1200 mm）		○	送水幹線
・ダクタイル鋳鉄異型管及び弁類		○	送水幹線、配水管材
・鋼製直管		○	水管橋
・鋼製異型管及び弁類		○	
・配水ポンプ機械・電気設備		○	
・PC 鋼線		○	配水池

(2) 輸送方法

日本あるいは第3国からの建設資機材輸送には、長期間の海上輸送、港の荷揚げ、本計画地までの陸上輸送並びに保管に十分耐えうる梱包方法を採用する。

現地の陸揚げ港としては、自由港であり、かつ日本や欧米からの定期船が多く寄港し、さらに陸揚げ施設が整備されているアレキサンドリア港が適切である。

日本あるいは第3国からアレキサンドリア港までの海上輸送は定期航路を利用するものとし、アレキサンドリア港から本計画地までの陸上輸送（約 200 km）は「エ」国での主要な輸送手段である貨物自動車輸送とする。

輸送用の道路としては、道路幅員が広く、交通量が少なく、かつ路面舗装状態の良い通称「砂漠道路」が適切である。

4-1-6 実施工程

我が国政府により本計画の実施が承認された後、両国間で交換公文（E/N）が取り交わされ、本計画の建設が開始される。本計画の建設は、大きく①実施設計・入札仕様書の作成、②入札・工事契約、③施設建設・資機材調達の3段階からなる。

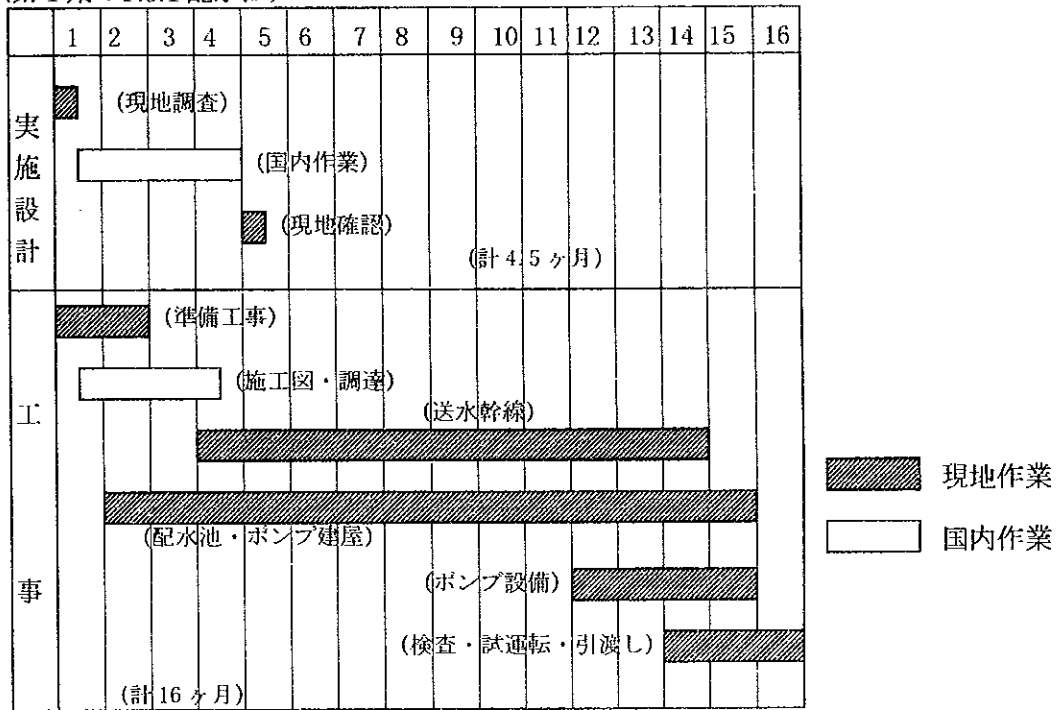
本計画の構成要素は、送水幹線の布設、配水場建設及び配水管材の供与であり、配水区域が運河により2分されることから、2期（No.1 配水区を第1期、No.2 配水区を第2期）に分けて建設が進められる。表 4-1-3 に各期の実施内容を示す。

表 4-1-3 本計画の事業実施内容

期分け	事業内容
第1期	<u>No.1 配水区上水道整備計画</u> (1) 送水幹線布設工事 ・口径 1,200 mm×990 m ・口径 800 mm×430 m (2) No.1 配水場建設工事 ・容量 14,000 m ³ ×1 か所 (3) No.1 配水区用配水管材の調達 ・口径 200～600 mm×約 11.7 km
第2期	<u>No.2 配水区上水道整備計画</u> (1) 送水幹線布設工事 ・口径 1,000 mm×3,150 m ・口径 800 mm×840 m (2) No.2 配水場建設工事 ・容量 11,000 m ³ ×1 か所 (3) 水管橋建設工事 ・口径 800 mm×30m、1 か所 ・口径 800 mm×25m、1 か所 (4) No.2 配水区用配水管材の調達 ・口径 200～600 mm×約 16.7 km

図 4-1-2 に本計画の事業実施工程表を示す。

(第1期：No.1配水区)



(第2期：No.2配水区)

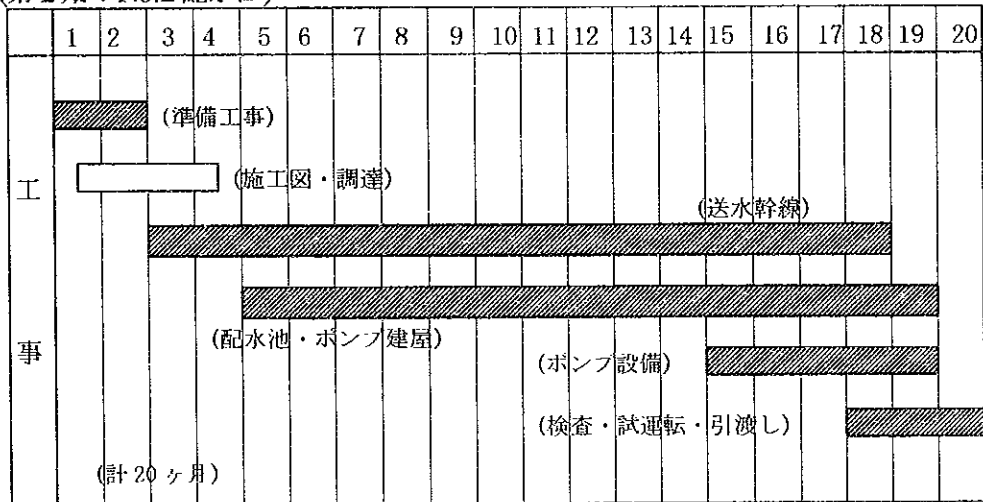


図 4-1-2 本計画の事業実施工程表

4-1-7 相手国側負担事項

本計画を実施するに当たり、「エ」国側が実施・負担する事項は以下のとおりである。

- (1) 配水場建設に必要な用地の確保と造成工事の実施。
- (2) 工事期間中の資機材置き場、仮設用地の無償提供。
- (3) 本計画の詳細設計に必要な情報及びデータの提供。
- (4) 詳細設計時の地下埋設物確認に必要な試掘許可の取得。
- (5) 本計画実施に必要な許認可取得の督促。
- (6) マンホール調査、運河への立入、道路上での測量等、本計画に関わる全ての業務への許認可取得。
- (7) 試掘や地下埋設物の防護を行う場合の関係機関による立会と確認の実施。
- (8) 周辺住民の協力取得と交通規制についての必要な対策と処置。
- (9) 遺跡に遭遇した際に必要な対策と処置。
- (10) 工事期間中の残土、排水等の捨て場の提供。
- (11) 本計画促進のためのギザ市プロジェクト推進委員会の設立。
- (12) 本計画実施工程に従った供与配水管の布設工事の実施促進。
- (13) 配水場内の植栽、フェンス、ゲート及び外灯等の付帯工事の実施。
- (14) 日本側工事の開始までに、配水場建設予定地への進入道路の建設
- (15) 本計画配水場に関わる受電設備（10.5kV 市内配電線の引込、10.5kV 系統接続盤及び積算電力計）、給水管、電話線、排水管等の供給と据付工事の実施。
- (16) 本計画に必要な資機材の「エ」国の港に於ける迅速な荷下ろし措置と、通関及び免税措置の実施。
- (17) 本計画に必要な資機材調達及び役務提供に関して、「エ」国で課せられる関税、国内税等の日本国法人及び日本人に対する免税と免税措置。
- (18) 本計画に必要な資機材調達及び役務提供に関連して、日本人がその業務遂行のために「エ」国に入国及び滞在するのに必要な便宜の供与。
- (19) 日本国の無償資金協力で建設・調達された施設・資材の適切な使用と維持管理の実施。
- (20) 日本国の無償資金協力に含まれない、本計画の実施に必要な全ての費用の負担。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約 42.11 億円となり、先に述べた日本と「エ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下に示す積算条件によれば、次のように見積られる。

(1) 日本側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	合計
(1) 建設費	16.19 億円	18.84 億円	35.03 億円
① 直接工事費	(10.81)	(15.33)	(26.14)
② 現場経費	(1.43)	(1.22)	(2.65)
③ 共通仮設費等	(3.95)	(2.29)	(6.24)
(2) 機材費	2.02 億円	2.22 億円	4.24 億円
(3) 設計・監理費	1.75 億円	1.09 億円	2.84 億円
合 計	19.96 億円	22.15 億円	42.11 億円

(2) 「エ」国側負担経費

「エ」国側負担経費項目は、以下のとおりである。

1) 日本側調達配水管の布設工事	0.67 億円
2) 日本側調達対象外の配水管材調達	5.43 億円
3) 日本側調達対象外の配水管の布設工事	2.80 億円
4) 各給水管接続工事	2.39 億円
5) 配水場内の植栽、フェンス、ゲート等の付帯工事	0.02 億円
合 計	11.31 億円

上記の他に以下の費用が必要である。

- 銀行取り決め手数料 E/N 額の約 0.1%
- 支払い授權書 (A/P) A/P 発行時に約 6,000 円

(3) 積算条件

- 1) 積算時点 平成 9 年 3 月
- 2) 為替交換レート 1 US \$ = 120 円
1 US \$ = 3.39LE (1996 年 9 月～1997 年 2 月の TTB 平均値)
- 3) 施工期間 3 年度にわたる工事とし、2～3 年度は国債案件とする。
各期の施工工程は図 4-1-2 に示したとおりである。
- 4) その他 本計画は日本の無償資金協力制度に従い実施されるものとする。

4-2-2 維持・管理計画

(1) 基本方針

本計画施設・設備を長期にわたって有効に活用し、日常の需要の変化に即応して安定的かつ継続的に上水を供給するために、施設・設備の運転・保守（O&M）及び施設環境の保全が不可欠である。

「エ」国側は当該施設・設備が持つ性能及び機能を維持し、安定した上水供給を行うためには、各施設・設備の信頼性、安全性及び効率性の向上を柱とした適切な予防保全と維持管理を実施すべきである。

本計画施設の維持管理の基本的な考え方を図 4-2-1 に示す。なお、「エ」国側は、維持管理に関わる以下の措置をとるべきである。

- ① 施設・設備の適切な保守・管理のための、その能力を有する要員の確保及び必要な予算の確保
- ② 設備能力を有効に活用するための配水ポンプ場諸費用の確保
- ③ 将来の施設・設備更新のための更新費用の確保

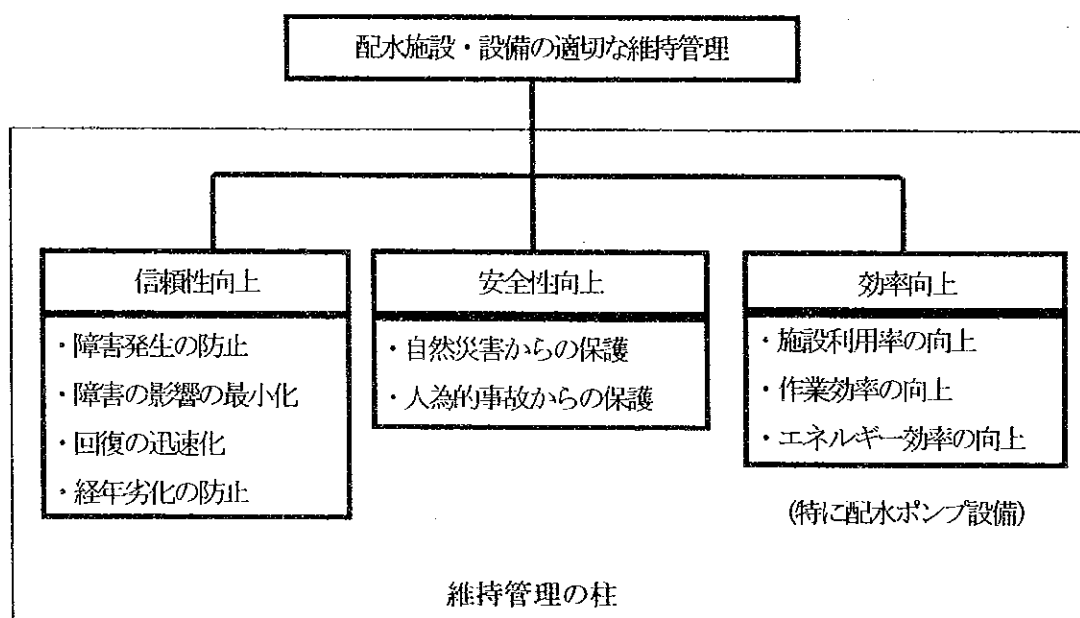


図 4-2-1 配水施設・設備の維持管理の基本的な考え方

本計画において「エ」国は上記基本事項を常に念頭におき、工事期間中に日本の請負業者により実施される OJT を通じて移転される維持管理技術と運転保守マニュアルに従って事業完了後の運転・保守を実施する必要がある。

(2) 定期点検項目

配水ポンプ設備、配水池及び送水幹線・配水管の標準的な点検項目を表 4-2-1～4-2-3 に示す。

なお、「エ」国関係省庁は、同表及び各施設・設備の製造メーカーが提出する保守点検マニュアルに基づいて、施設・設備の運転・維持管理計画を策定し、ギザ市上水道施設の全体運用計画の中で必須項目として位置付ける必要がある。

表 4-2-1 配水ポンプ設備の標準的な定期点検項目

ポ ン プ	毎日の点検（運転中）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運転日誌の記録 ① 送水量の記録 ② 各部目視点検 ③ 異常音の有無 ④ 軸温度上昇の有無 ⑤ 水漏れ点検 ⑥ 吸入及び吐出側の圧力の記録
	1ヶ月毎の点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軸受油の汚れ点検 ・ 軸受油、油面確認 ・ 軸受け温度の測定
	3ヶ月毎の点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軸受油の取替え ・ 軸心精度の測定 ・ 振動・騒音の測定 ・ 軸受グリースの補充
	6ヶ月毎の点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軸受グリースの取換え ・ グランドパッキン取換え
	1年毎の点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分解点検 ① 回転部の磨耗状況 ② すべり部の隙間状況 ③ 内部の腐食状況 ④ 異物の詰まり ⑤ 塗装剥離部の補修 ・ 付属品・補機の点検
モ ー タ ー	毎日の点検（運転中）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運転日誌の記録 ① 電流値の測定 ② 各部目視点検 ③ 異常音の有無 ④ 軸温度上昇の有無
	6ヶ月ごとの点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軸受グリースの補充 ・ 振動・騒音の測定 ・ 軸温度の測定
	1年ごとの点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軸受の点検 ・ 絶縁抵抗値の測定

表 4-2-2 配水池の定期点検項目

点 検 項 目	点検周期	
	毎月	1年
① 漏水の有無とその状況		○
② 地盤の不等沈下等による損傷の有無の状況		○

表 4-2-3 送水幹線及び配水管網の定期点検項目

点 検 項 目	点検周期	
	毎月	1年
① 漏水の有無とその状況	○	
② 地表面の沈下の有無とその状況		○
③ 弁・栓、蓋類の状況	○	
④ 損傷の有無とその状況 ・地下埋設物工事、道路工事、建築工事及び車両交通の影響による損傷 ・地盤の不等沈下等による損傷 ・清掃時の使用器具による損傷 ・施設の老朽化による損傷	○	
⑤ 非常用資機材の有無の確認	○	
⑥ 消火栓機能の確認		○
⑦ 泥吐き弁機能の確認		○
⑧ マンホール蓋の状況 (蓋の破損、磨耗及び路面との高さの不一致に伴う側塊と鉄棒とのずれ並びに土砂の堆積状況)	○	
⑨ マンホール内部の状況 (不等沈下、側壁の亀裂、足掛金物の腐食、土砂等の堆積の状況など)	○	
⑩ 水管橋塗装損傷の有無とその状況		○

(3) スペアパーツ購入計画

配水ポンプ設備のスペアパーツは、定期的に交換する標準付属品と故障、事故等の緊急時に必要となる交換用部品（緊急予備品）とに分類される。従って「エ」国は、前項（表 4-2-1 参照）定期点検サイクルに見合うように、これらの部品を購入する必要がある。

本計画では、2年分のスペアパーツを調達する計画であり、その主要品目は、表 4-2-4 のとおりである。従って「エ」国は、2年後までに標準付属品及び、必要な緊急交換用部品の購入費用を準備する必要がある。

表 4-2-4 本計画で調達する予備品及び保守用道工具

I 予備品（各配水ポンプ場に以下の予備品を備える）

No.	項目	数量	備考
1	配水ポンプ - グランドパッキンセット - 軸スリーブセット - Oリング - ライナーリング - 軸受メタル組 - オイルリング - 玉軸受 - ケーシングガスケット	8組 x ポンプ台数 4組 x ポンプ台数 4組 x ポンプ台数 4組 x ポンプ台数 4組 x ポンプ台数 4組 x ポンプ台数 4組 x ポンプ台数 4組 x ポンプ台数 2組 x ポンプ台数	4回交換分 2回交換分 2回交換分 2回交換分 2回交換分 2回交換分 2回交換分 2回交換分
2	仕切弁（電動弁を含む） - グランドパッキン - 仕切弁本体	1組 x 弁台数 1組 x 各サイズ/型式	1回交換分 緊急予備品
3	バタフライ弁（電動弁を含む） - シート - バタフライ弁本体	1組 x 各サイズ/型式 1組 x 各サイズ/型式	緊急予備品 緊急予備品
4	電動弁 - アクチュエーター完備	1組 x 各サイズ/型式	緊急予備品
5	圧力計 - 吸引側用 - 吐出側用 - ゲージコック・圧力ダンパー	2組 2組 4組	緊急予備品 緊急予備品 緊急予備品
6	ポンプ制御盤及び受変電盤 - 周波数変換ユニット - 指示ランプ - ヒューズ - 遮断機 - 保護継電器 - 指示計器	1組 100% 100% 1組 x 各サイズ/型式 1組 x 各サイズ/型式 1組 x 各サイズ/型式	緊急予備品 緊急予備品 緊急予備品 緊急予備品

II 保守用道具 (各配水ポンプ場に以下の道具を備える)

No.	項目	数量	備考
1	機械用工具セット (工具箱付)	1組	
2	電気用工具セット (工具箱付)	1組	
3	マルチ・テスター (AC600V、12A)	1組	
4	棒状温度計 (水銀、0～100℃)	10本	
5	絶縁抵抗測定器 (1000V)	1組	
6	ポンプ芯出し測定器 - ダイヤルゲージ 2mm - ダイヤルゲージ、テコ式 - マグネットベース - シム、0.1, 0.2, 0.5mm	1組 1組 2組 各1巻	
7	回転計 (光学、遠隔式)	1台	(注) 参照
8	振動測定器	1台	(注) 参照
9	騒音測定器	1台	(注) 参照
10	圧力計校正器 - 重量バランス式	1台	(注) 参照

(注) 使用頻度が少ないので、共通道具とし、2つの配水ポンプ場で1台備える。

(4) 運転・維持管理費の検討

前述 [3-3-2-3-(1) 参照] したとおり、当該配水場の配水ポンプ設備は、水需要のピーク時 (一日約10時間) の運転が想定される。

同運転方式に基づく本計画の各配水場のポンプ設備に対する運転・維持管理費は、添付資料-5のとおりであり、計画完了後の2000年で730千LE、目標年次の2010年で950千LEが必要となる。

(5) 財務面における本計画の実行可能性

前述 [3-4-2-(3)] したとおり、上水道庁の経営状態は、国内及び諸外国からの借入金による累積債務をかかえ赤字経営の状況にある。そのため、本計画完了後の上水道庁の財務面における本計画の実行可能性について、以下の検討を行う。

1) 比率分析

水道事業の諸元 [2-4-2-(1)参照及び表 3-4-5] を用いて、上水道庁の水道事業における施設、業務概況及び損益収支に関する比率 (1995年度) は表 4-2-5 のように求められる。これによれば、以下の点が指摘される。

- ① 施設に余裕がなく利用率はほぼ100%と高いが、有収率は52%と他の開発途上国の有収率40～60%と同程度となっている。
- ② 供給単価が給水原価より小さく、水を売れば売るほど損失が大きく赤字体質であ

- る。
- ③ 職員一人当たり給水人口及び給水量が小さく、職員数が適正かどうかを検討されるべきである。
- ④ 経常収支比率が 100%をかなり下回っており、事業をやればやる程赤字も大きくなる。

表 4-2-5 上水道庁の水道事業比率分析

項目	比率	計算式
有収率	52%	$\frac{795,260 \text{ 千 m}^3 \text{ (年間有収水量)}}{1,537,867 \text{ 千 m}^3 \text{ (年間総配水量)}} \times 100$
負荷率	81%	$\frac{4,200 \text{ 千 m}^3 \text{ (一日平均配水量)}}{5,200 \text{ 千 m}^3 \text{ (一日最大配水量)}} \times 100$
施設利用率	99%	$\frac{4,200 \text{ 千 m}^3 \text{ (一日平均配水量)}}{4,246 \text{ 千 m}^3 \text{ (一日配水能力)}} \times 100$
最大稼働率	122%	$\frac{5,200 \text{ 千 m}^3 \text{ (一日最大配水量)}}{4,246 \text{ 千 m}^3 \text{ (一日配水能力)}} \times 100$
供給単価	0.298LE/m ³	$\frac{236,851 \text{ 千 LE (給水収益)}}{795,260 \text{ 千 m}^3 \text{ (年間総有収水量)}}$
給水原価	0.546LE/m ³	$\frac{434,287 \text{ 千 LE (営業費用)}}{795,260 \text{ 千 m}^3 \text{ (年間総有収水量)}}$
職員一人当たり給水人口	1,148 人	$\frac{15,000 \text{ 千人 (給水人口)}}{13,064 \text{ 人 (職員数)}}$
職員一人当たり給水量	60,874m ³	$\frac{795,260 \text{ 千 m}^3 \text{ (年間総有収水量)}}{13,064 \text{ 人 (職員数)}}$
経常収支比率	81.6%	$\frac{305,641+178,457 \text{ (営業収益+営業外収益)}}{373,526+219,753 \text{ (営業費用+営業外費用)}}$

2) 計画完了後の財務収支

本計画完了後における上水道庁の財務収支の見込みについて、本計画を実施した場合と本計画を実施しない場合を比較し、その実行可能性について検討する。

この検討にあたっては、以下を前提条件とする。

- ① 本計画事業における有収率は、80%とする。
- ② 配水量の増加率は、実績より年 3.5%とする。
- ③ 既存水道施設の有収率は、上水道庁の目標を考慮し 2000 年で 55%、2010 年で 63%

とする。

- ④ 営業収益は、表 3-4-5 の“その他営業収益”を除いたものとする。
- ⑤ 営業収益は、有収水量の増加に比例するものとして計算する。
- ⑥ 営業費用は、配水量の増加に比例するものとして計算する。

以上の条件に基づいて算定した、本計画完了後（2000 年／2010 年）における上水道庁の財務収支見込みは表 4-2-6 に示すとおりである。

同表からわかるように、計画完了後（2000 年／2010 年）における営業利益（損失）の対営業収益比について、本計画を実施しない場合と実施する場合を比較すると、損失が減価償却費を除いた場合 0.5～0.9%減少し、減価償却費を含めた場合 0.7～1.2%減少しており、いずれの場合も営業収支が改善される。このことから上水道庁による本計画完了後の運営・維持管理は実行可能と判断されるが、上水道庁全体で見れば、営業収支も経常収支も依然として赤字である。

したがって、上水道庁は、2000 年までに以下のことを実施し、経営状態の改善を図り、本計画完了後の運営・維持管理が実行可能となるよう努めるべきである。

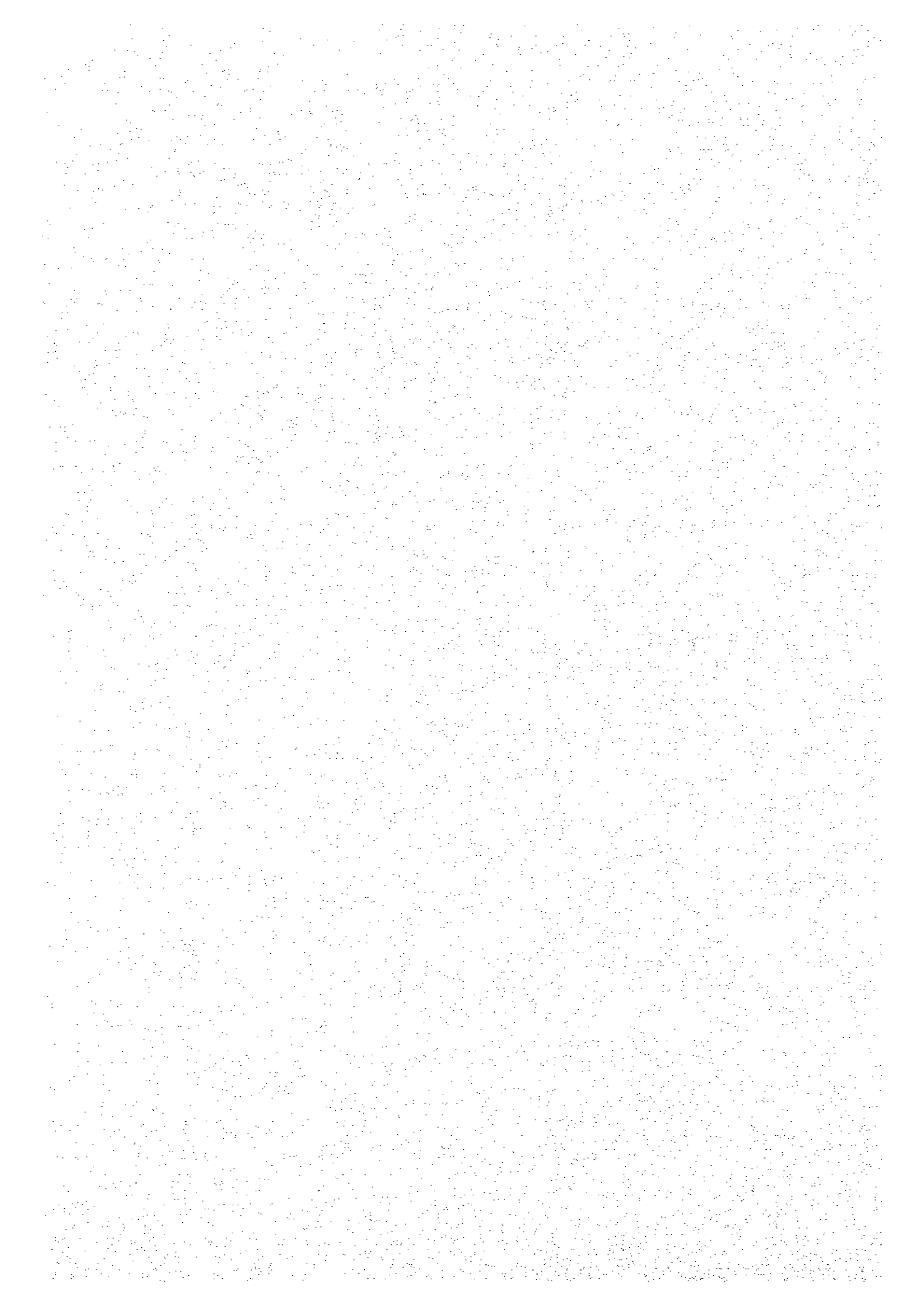
- ① 営業費用に見合う給水収益が得られるよう水道料金を改訂すること。
- ② 料金徴集率の向上を図るための対策・実行計画を作成し、実施に移すこと。
- ③ 維持管理技術の向上を図ること。

表4-2-6 本計画完了後における上水道庁の財務収支の見込み

本計画完了後の配水量・有収水量(2000年/2010年)									
	1995年	2000年			2010年			本計画実施後の変化(平均)	
		本計画を実施しない場合	本計画のみ	本計画を実施した場合	本計画を実施しない場合	本計画のみ	本計画を実施した場合	本計画	本計画
配水量	1,537,867	1,797,703	28,800	1,826,503	2,533,394	43,070	2,576,464	1.7%増加	
有収率	51.7%	55.0%	80.0%	55.4%	63.0%	80.0%	63.3%	0.35%増加	
有収水量	795,260	988,737	23,040	1,011,777	1,596,038	34,456	1,630,494	2.3%増加	
本計画完了後の営業収支(2000年/2010年)									
	1995年	2000年			2010年			備考	
		本計画を実施しない場合	本計画のみ	本計画を実施した場合	本計画を実施しない場合	本計画のみ	本計画を実施した場合		
(A) 営業収益	202,957	252,334	5,880	258,214	407,322	8,794	416,116		
(B) 営業費用	373,526	436,636	6,996	443,632	615,325	10,461	625,786		
B1: 運営・維持管理費	280,767	327,477	5,247	332,724	461,494	7,846	469,340		
B2: 減価償却費	92,759	109,159	1,749	110,908	153,831	2,615	156,446		
(C) 営業利益(A-B)		△ 75,143	633	△ 74,510	△ 54,172	948	△ 53,224		減価償却費を除く
対営業収益比(C/A×100)		△ 29.8%	10.8%	△ 28.9%	△ 13.3%	10.8%	△ 12.8%		
(C) 営業利益(A-B)		△ 184,302	△ 1,116	△ 185,418	△ 208,003	△ 1,667	△ 209,670		減価償却費を含む
対営業収益比(C/A×100)		△ 73.0%	△ 19.0%	△ 71.8%	△ 51.1%	△ 19.0%	△ 50.4%		

注) △はマイナスを意味する。

第5章 プロジェクトの評価と提言



第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかる実証・検証及び神益効果

本計画地であるギザ市ピラミッド南部地区は、新興住宅地でギザ市南西部に位置し、同市の主要幹線道路であるピラミッド通り及び数年後に完成予定の大カイロ圏環状道路に近く、カイロへの通勤時間が大幅に短縮することが期待されていることから、近年、人口が急激に増加している。

計画地の面積は 8.2 km² で、1994 年現在の人口は 29 万人、本計画の目標年次（2010 年）には 56 万人に達すると推定されている。

計画地では、その一部で配水管が整備されているものの、整備率は約 25% と低い。また、現在のギザ市の配水システムが、浄水場から送水幹線を通り配水池を経由して配水管網に配水するという安定した配水が可能なシステムではなく、浄水場から直接、配水幹線を通して配水管網に配水するシステムとなっており、計画地が浄水場から遠く、ギザ市全体のこのような配水システムの配水管網の中で末端に位置していること、さらに、計画地に配水するための送水幹線及び配水池並びに配水幹線等の配水施設が整備されていないことなどから、給水量・給水圧が非常に低くなっている。そのため、配水管網が整備されている区域でも、給水量は 50 ℓ/人・日程度と低く、日中はほとんど給水を受けられないところもあり、大カイロ圏上水道庁が目標としている計画地の必要給水量 210 ℓ/人・日を大幅に下回っている。

一方、計画地の 75% を占める配水管網が未整備の区域では、公共水栓、井戸及び巡回給水車から給水を受けているが、公共水栓からの給水は婦女子の水汲み労働を、井戸からの給水は汚染された水使用による衛生上の不安を、また巡回給水車からの給水は高い飲料水による家計の負担増をもたらしており、計画地住民は生活環境面・公衆衛生面からみて劣悪な状況におかれている。

このような状況を改善するために、上水道庁は、本計画地であるピラミッド南部地区及び北部地区並びにインババ地区の安定した配水を図るためのインババ・ピラミッド地区上水道総合整備計画を策定した。本計画は、その最優先プロジェクトであり、計画地住民への安定した配水を可能とする配水システムを構築するのに必要な、送水幹線及び配水池の建設並びに配水管網整備のための配水管材の調達を実施する。

配水管網整備については、日本側が配水管網を構成する配水本管の管材調達を行い、ギザ市が配水本管から各戸給水装置まで浄水を分配するための配水支管の管材調達と、配水本管及び支管全ての布設工事を実施することになるが、ギザ市の前回協力における実績からその遂行に

問題はない。

本計画完了後の各施設の運転・維持管理は、上水道庁が本計画の実施機関であるギザ市より移管を受け実施する。上水道庁は、国営企業として、低公共料金政策及び雇用確保政策をとってきたこと、水道料金徴収率が低いこと等による営業収益の伸び悩みから、過去数年にわたり、赤字経営が続いており事業運営に中央政府の補助金、国内外からの資金借入れ等が必要となっている。

一方、本計画完了後の財務収支は、本計画完了後（2000年／2010年）における営業利益（損失）の対営業収益比について、本計画を実施する場合と実施しない場合を比較すると、損失が、減価償却費を除いた場合で0.5～0.9%、減価償却費を含めた場合で0.7～1.2%減少することとなり、いずれの場合も営業収支が改善される。このことから上水道庁による本計画完了後の計画施設の運営・維持管理は実行可能と判断されるが、上水道庁全体で見れば、営業収支も経常収支も依然として赤字である。

したがって、上水道庁は、現在策定中の水道料金の適正化、料金徴収率の向上、維持管理技術の向上等のための諸施策を2000年までに実施に移し、経営状態の改善を図り、本計画完了後の運営・維持管理が実行可能となるよう努める必要がある。

本計画の実施により、計画完了後の2000年で37万人、目標年次（2010年）で56万人の計画地住民へ、一人一日最大給水量210ℓ/人・日の給水が達成され、生活環境・利便性の向上とともに公衆衛生の改善が図られる。

さらに、ギザ市の重要な社会インフラである上水道施設が前回協力に引き続き拡大整備されることから、ギザ市の開発計画は一層促進されることが期待でき、ひいては大カイロ首都圏の社会経済の安定的な発展にも寄与することが可能となる。

なお、本計画において環境面で配慮すべき事項は、建設期間中のシートパイル打込・引抜時の振動、管路土工事での砂塵・沈下及び杭工事での騒音、施設完成後の騒音問題であるが、本計画で実施する土工事対策、杭工事対策、騒音対策等により周辺住民に与える影響を最少限とすることができる。

以上の点から、本計画が日本国政府の無償資金協力で実施される場合、「エ」国が、後述の「エ」国に求められている課題を遂行することにより本計画の実施が可能であり、計画の意義は大きく、その妥当性は高いと判断される。

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
<p><u>1. 配水管整備率が低い</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・都市化の進展する勤労者住居地域で上水道整備が遅れ生活環境が劣悪である。 ・配水管網が計画地の約 75% の地域で整備されておらず、整備されている地域でも給水量は 50 ℓ/人・日と低い。 ・配水管網が整備されていない地域の住民は、公共水栓、井戸、給水巡回車等から給水を受けている。 ・公共水栓からの給水は、婦女子の水汲み労働を引き起こし、井戸からの給水は、下水等によって汚染された水の使用により、公衆衛生上の不安をもたらす、給水巡回車からの給水は、高い水料金により住民の家計に負担をかけている。 	<p><u>配水管網の建設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・各戸給水を基本とした、計画給水量 210 ℓ/人日の配水管網を建設する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画完了後の 2000 年で 37 万人、計画目標年次 (2010 年) で 56 万人の住民の直接的な生活環境・利便性の向上が図れ、公衆衛生が確保される。 ・婦女子が水汲み労働から解放される。 ・井戸が廃止となり、汚染された井戸水使用による公衆衛生上の不安がなくなる。 ・給水巡回車からの高い飲料水を購入する必要がなく、生活レベルが向上する。
<p><u>2. 送水幹線が未整備である</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・配水管網は、計画地の約 25% の地域で整備されているものの、配水管網が主な浄水の供給源である南ギザ浄水場から遠く、末端に位置しているため、給水量・給水圧が不足し、不安定な給水状態となっている。 	<p><u>送水幹線の建設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・消費地に近いところまで途中の分岐をせず、送水幹線を延長する。 ・配水場を中心とした配水管網を構築する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・配水管の距離が短くなり、末端まで均一な流量・水圧が確保できる。 ・将来の南北幹線の結合による地域全体の有機的なシステム運営が可能となる。
<p><u>3. 配水池が不足している</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画地の周辺地域には、配水池が 2 ヶ所しかなく、配水池容量が小さいため、ピーク需要時間帯に浄水場が過負荷運転になり、水質劣化、配水管網の末端では水圧・流量の低下をきたしている。 	<p><u>配水池の建設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・日最大給水量の 5 時間分の貯水量を確保する。 ・非需要時間帯に本配水池に貯水することで需要時間帯の送水流量を最小限とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ナイル川西岸での、所要配水池容量が 25,000m³ 増加し、48% の充足率に向上する。 ・緊急時の飲料水の確保が可能となる。 ・貯水機能を持たない、計画地周辺地域を含めた安定配水運転に寄与する。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画に直接関係する他援助機関の計画としては、フランスによる本計画の浄水供給源の一部となる浄水場の拡張施設建設が進行中であり、本計画施設の建設開始時期までに完成の予定である。経営面では、上水道庁全体の経営改善プログラムが米国の援助により実施されている。

技術面では、イタリアの援助により、大カイロ圏全体の浄水・送水システムの中央監視センター整備がボルグ・エル・ファラグ浄水場で進行中で、本計画施設も遠隔監視システムに組み込まれることになっている。また、1997年6月から5ヶ年間の予定で、我が国のプロジェクト方式技術協力による訓練計画が実施されることから、今後は上水道施設のより効率的な運転・維持管理を行うべきである。

5-3 課題

本計画の確実な実施並びに計画完了後の持続的な運営・維持管理のために、今後改善・整備されるべき課題は以下のとおりである。

(1) 段階整備の継続

本計画は、インババ・ピラミッド地区上水道総合整備計画に基づく第一段階の整備であり、本計画をさらに効果的なものにしていくためには、インババ地区・ピラミッド北部地区の配水管整備及び送水幹線の建設が残されている。このため、同総合整備計画の完成に向けた、ギザ市の財政的な準備が必要である。

(2) 「エ」国側負担経費の確保

ギザ市は、本計画の円滑な実施及び目標達成のために必要な配水池用地の取得、配水管布設工事の実施等の負担事項にかかる経費の確保を遅滞なく、確実に行う必要がある。

(3) 経営改善

上水道庁の水道事業の現在の経営状態は、毎年損失を計上しており、厳しい状況である。米国援助による経営改善プログラムでは、以下の点が指摘されている。

- ① 施設の運営・維持管理費が賄え財務的自立発展性が確保できる水道料金の改定
- ② 料金徴収率の向上
- ③ 職員の維持管理技術の向上による施設の有効利用と有収率の改善
- ④ 各上水道施設と必要人員の見直しによる要員の適正配置と人件費の削減

上水道庁は、本計画完了後の運営・維持管理が実行可能となるようこれらの改善事項を着実に実施し、健全な財務状況を早期に実現すべきである。

また、前述したように本計画完了後の財務収支の見込みは、本計画を実施しない場合と比較して改善されるが、そのための条件は以下のとおりである。

- ① 配水管・給水管が全て新設であるので、漏水率が10%以内に抑えられるよう綿密な施工計画と施工技能の向上に努める
- ② 料金徴収率を上げるため、布設工事着工前に、料金制度と支払い義務を住民に周知徹底し、有収率80%以上を確保する

(4) 各戸給水管接続の実施

本計画でギザ市により実施される配水管布設工事及び各戸給水管接続工事が遅延すると、本計画で期待される効果が発現されないこととなる。よってギザ市は同工事を遅滞なく行うために、前回協力での経験を生かし、プロジェクト推進委員会を結成し、本計画の完工に間に合うよう工程計画、詳細設計計画、要員計画、資機材購入・工事発注計画等を策定し、それに対応する予算措置をとる必要がある。

(5) 新技術への対応

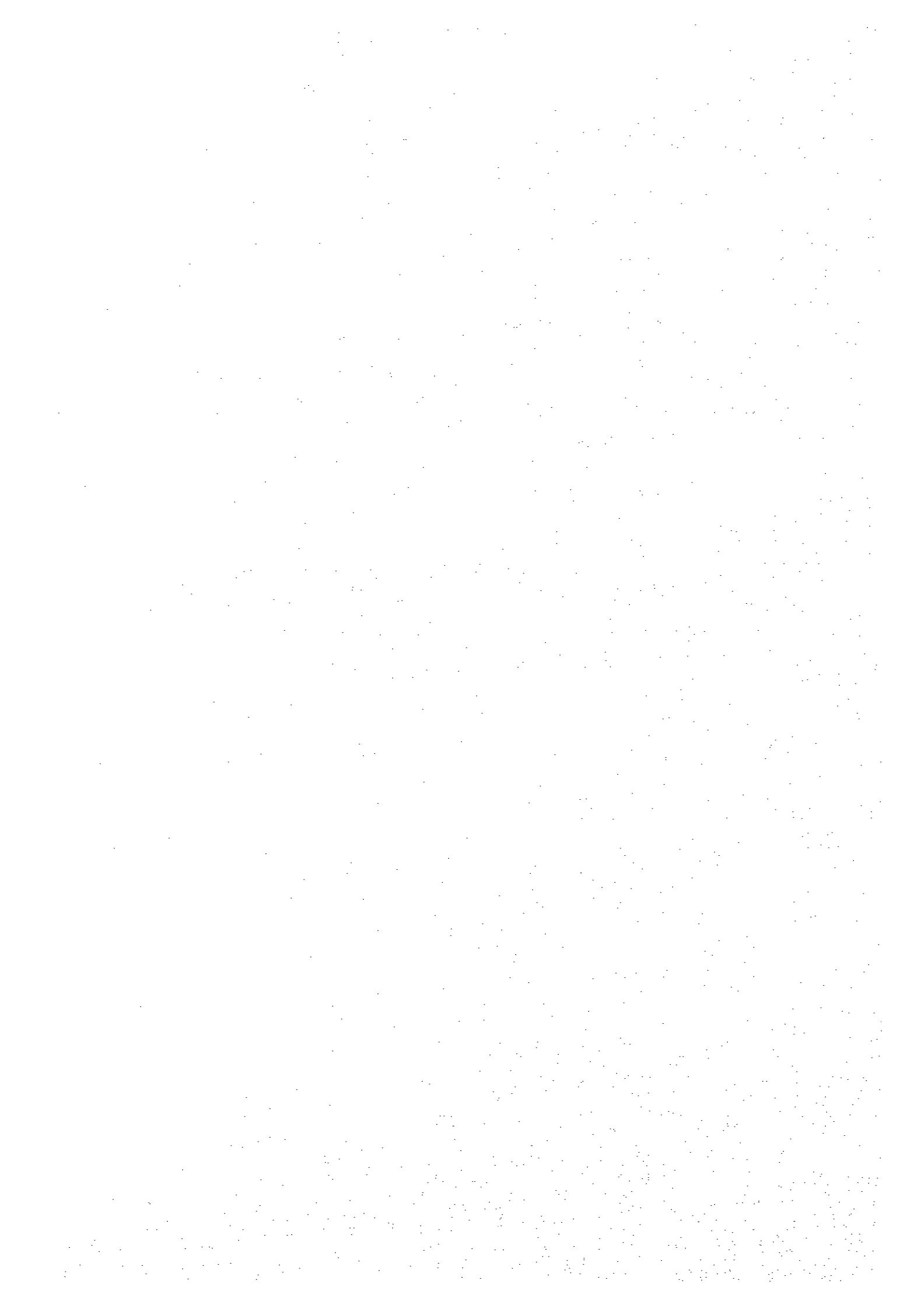
上水道庁の既設配水ポンプ場の維持管理要員は、ポンプ設備に関する一応の技術を保有しているが、本計画で導入されたポンプの流量制御技術、送水幹線の残留水頭の有効利用、貯水池容量の効率的な活用、回転数制御ポンプによる配水圧力の調整等については、更に研修する必要がある。よって上水道庁側は、本計画の配水施設の運営を担当する運転・維持管理要員の任命を速やかに行い、本計画で実施されるOJTに参画させる必要がある。

(6) 技術力の向上

本計画の施工時及び供用開始後のOJTと併行して、我が国のプロジェクト方式技術協力の訓練計画が実施されるので、同技術協力の研修に本計画を活用することが可能である。したがって「エ」国側は、各訓練の意義を理解し、上水道庁職員の運転・維持管理技術の向上に努める必要がある。なお、訓練科目の内容は以下のものが考えられる。

- － 管網計算手法
- － 配水区のブロック化と漏水調査手法
- － 配水管設計施工技術
- － 給水管取付技術
- － ポンプの回転数制御技術
- － ポンプの据付及び保守管理技術

資料一 1 調査団員氏名、所属



1. 基本設計調査

氏 名	担 当 業 務	現 職
岩堀 春雄	総 括	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員
菅野 祐一	計 画 管 理	国際協力事業団 無償資金協力調査部 調査第一課
佐伯 昇	業 務 主 任 / 運 営 ・ 維 持 管 理 計 画	八千代エンジニアリング株式会社
武内 正博	上水道計画/管路設計	八千代エンジニアリング株式会社
小宮 雅嗣	機 械 ・ 電 気 設 備	八千代エンジニアリング株式会社
竹島 敏夫	土 木 施 工	八千代エンジニアリング株式会社
藤井 克巳	調 達 計 画 / 積 算	八千代エンジニアリング株式会社

2. 基本設計概要説明調査

氏 名	担 当 業 務	現 職
岩堀 春雄	総 括	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員
佐伯 昇	業 務 主 任 / 運 営 ・ 維 持 管 理 計 画	八千代エンジニアリング株式会社
武内 正博	上水道計画/管路設計	八千代エンジニアリング株式会社

資料一 2 調査日程

1. 基本設計調査

(1/2)

月日 (曜日)	天候	宿泊地	移動	調査内容
1月11日 (土)	晴	パリ	東京 12:15 ↓ (JL405) パリ 16:55	官団員 (岩堀団長・菅野)、コンサル団員 (佐伯・武内・小宮・藤井) 日本出国
1月12日 (日)	晴	カイロ	パリ 13:50 ↓ (AF8004) カイロ 19:20	官団員、コンサル団員 カイロ着
1月13日 (月)	晴	カイロ		JICA表敬・打合せ、経済国際協力省(MOEIC)表敬・IC/Rの説明、ギザ市表敬・調査日程について協議
1月14日 (火)	晴	カイロ		上水道庁(GOGCWS)表敬・技術協議 ギザ市と協議 (IC/R等)、大使館表敬・打合せ
1月15日 (水)	晴	カイロ		GOGCWSと技術協議、ギザ市と協議 (質問表等)、計画地踏査、現地再委託準備
1月16日 (木)	晴	カイロ		ギザ市と協議、計画地踏査、前回協力施設の調査、現地再委託準備
1月17日 (金)	晴	カイロ		計画地踏査
1月18日 (土)	晴	カイロ		ギザ市と協議 (ミニッツ)、関連施設調査、資料収集 計画地調査 (給水状況、既存水道施設等)
1月19日 (日)	晴	カイロ		計画地調査、関連施設調査、ギザ市長表敬、調達関連調査・現地再委託準備
1月20日 (月)	晴	カイロ		ギザ州知事表敬、ミニッツ署名、大使館報告、GOGCWSと質問表協議、現地再委託準備
1月21日 (火)	晴	カイロ		計画地調査、関連施設調査 (配水池等)、調達関連調査、資料収集、現地再委託準備
1月22日 (水)	晴	カイロ	カイロ 08:45 ↓ (BA154) ワトソン 12:00	官団員 (岩堀団長・菅野) エジプト出国 (ワトソン泊) (コンサル団員) 計画地調査 (配水池予定地等)、関連施設調査、調達関連調査
1月23日 (木)	晴	カイロ	ワトソン 19:00 ↓ (JL402)	官団員、移動 (機内泊) (コンサル団員) 計画地調査、関連施設調査、調達関連調査、資料収集、自然条件調査 (地質調査)
1月24日 (金)	晴	カイロ	東京着15:40	官団員、東京着 コンサル団員 (竹島) カイロ着 (AF8004) (コンサル団員) 休日
1月25日 (土)	晴	カイロ		計画地調査、運営・維持管理調査、GOGCWSと技術協議 (既設配水管路の状況等) ギザ市と協議 (配水池予定地の土地取得等)、調達関連調査、資料収集、自然条件調査
1月26日 (日)	晴	カイロ		計画地調査、運営・維持管理調査、フィールド・レポート (FLD/R) 作成 (配水システム全般) 調達関連調査、資料収集、自然条件調査
1月27日 (月)	晴	カイロ		計画地調査、運営・維持管理調査、FLD/R作成 (配水システム全般) 調達関連調査、資料収集、自然条件調査
1月28日 (火)	晴	カイロ		計画地調査、運営・維持管理調査、カイロ電力庁と協議 調達関連調査、資料収集、自然条件調査
1月29日 (水)	晴	カイロ		計画地調査、運営・維持管理調査、調達関連調査、資料収集、自然条件調査、FLD/R作成 (機電設備) GOGCWSへのFLD/R説明・協議
1月30日 (木)	晴	カイロ		ギザ市へ中間報告、調達関連調査、資料収集、自然条件調査、FLD/R作成 (機電設備) GOGCWSへのFLD/R説明・協議
1月31日 (金)	晴	カイロ		休日
2月 1日 (土)	晴	カイロ	カイロ 08:45 ↓ (BA154) ワトソン 12:00	コンサル団員 (小宮・藤井) エジプト出国、ワトソン泊 (他コンサル団員: 佐伯・武内・竹島、継続調査) FLD/R作成 (配水池構造等)、調達関連調査、自然条件調査

月日 (曜日)	天候	宿泊地	移動	調査内容
2月 2日 (日)	晴	カイロ	ロンドン 19:00 ↓ (JL402)	コンサル団員 (小宮・藤井)、移動 (機内泊) (他コンサル団員) GOGCWSと協議 (管材の現地調達事情等) FLD/R作成、資料整理・分析、自然条件調査
2月 3日 (月)	晴 時々曇り	カイロ	東京着 15:40	コンサル団員 (小宮・藤井)、東京着 (他コンサル団員) FLD/R作成、資料整理・分析、自然条件調査
2月 4日 (火)	曇り 一時雨	カイロ		GOGCWSへのFLD/R説明・協議、資料整理・分析、 自然条件調査 カイロ州排水運河局と協議
2月 5日 (水)	晴	カイロ		ギザ市及びGOGCWSへのFLD/R説明・協議、 資料整理・分析、自然条件調査
2月 6日 (木)	晴	カイロ		資料整理・分析、 自然条件調査結果の入手・分析
2月 7日 (金)	晴	カイロ		休 日
2月 8日 (土)	晴	カイロ		資料整理・分析 自然条件調査結果の分析
2月 9日 (日)	晴	カイロ		資料整理・分析 自然条件調査結果の分析
2月10日 (月)	曇り 一時雨	カイロ		資料整理・分析、自然条件調査結果の分析、調査 結果概要作成
2月11日 (火)	晴	カイロ		資料整理・分析 自然条件調査結果の分析 調査結果概要作成
2月12日 (水)	晴	カイロ		大使館・JICA事務所に報告・帰国挨拶 ギザ市に報告・帰国挨拶
2月13日 (木)	晴	ロンドン	カイロ 08:45 ↓ (BA154) ロンドン 12:00	コンサル団員 (佐伯・武内・竹島) エジプト出国
2月14日 (金)		機内泊	ロンドン 19:00 ↓ (JL402)	コンサル団員 移動 (機内泊)
2月15日 (土)			東京着15:40	コンサル団員 東京着

2. 基本設計概要説明調査

月日 (曜日)	天候	宿泊地	移動	調査内容
5月12日 (月)	晴	パリ	東京 12:00 ↓ (AF275) パリ 17:20	調査団員 日本国出発
5月13日 (火)	晴	カイロ	パリ 13:45 ↓ (AF8004) カイロ 19:15	同 カイロ着
5月14日 (水)	晴	カイロ		JICA表敬・打合せ、大使館表敬、経済国際協力省 (MOEIC)表敬、ギザ市表敬・基本設計概要 (D・BD) 提出
5月15日 (木)	晴	カイロ		ギザ市にD・BD内容説明、ギザ市負担事項確認
5月16日 (金)	晴	カイロ		国内協議、M/D案作成
5月17日 (土)	晴	カイロ		上水道庁表敬、D・BD説明、技術協議
5月18日 (日)	晴	カイロ		上水道庁と技術協議、計画地調査
5月19日 (月)	晴	カイロ		ギザ市にM/D (案) 提示・説明・協議
5月20日 (火)	晴	カイロ		M/Dの調印、JICA報告、大使館報告
5月21日 (水)	晴	パリ	カイロ 08:00 ↓ (AF8003) パリ 11:40	調査団員 エジプト出国
5月22日 (木)		機内泊	パリ 13:30 ↓ (AF276)	移動 (機内泊)
5月23日 (金)			東京着 08:15	調査団員 東京着

資料一 3 相手国関係者リスト

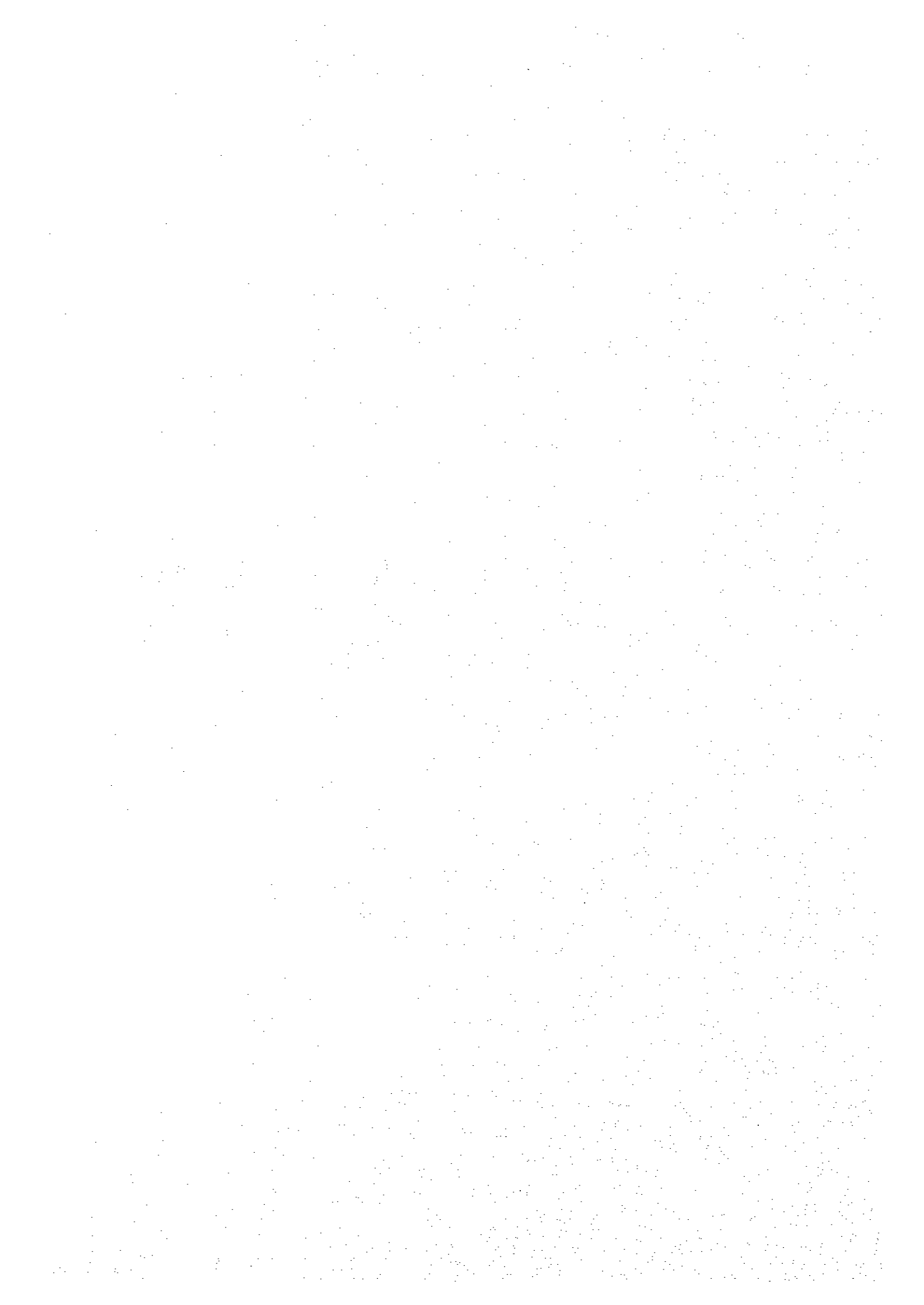
関係機関	氏名
経済国際協力省	
Ministry of Economy & International Cooperation (MOEIC)	
第一事務次官 (First Undersecretary)	Mr. Ahmed Ragai
アジア局長 (Head of Asia Department)	Ms. Sanaa Hagazi
アジア局日本部長 (Japan Department Director)	Mr. Hassan G. Lasheen
アジア局日本部経済調査官 (Economic Researcher)	Mr. Ehab Mohamed
ギザ州	
Giza Governorate	
知事 (Governor)	Dr. Abdel Reheem Shehata
副知事 (Secretary General)	Mr. Ahmed Effat
ギザ市	
Giza City	
市長 (Mayor)	Mr. Sayed Saleh
副市長 (Secretary General)	Mr. Hamdy El Tawel
技術顧問 (Technical Adviser)	Dr. Nabil Makhlouf
技術部長 (Manager of Infrastructure and Bridge Department)	Mr. Nasr Abdallah Amber
財務部長 (Manager of Financial Department)	Mr. Ibrahim Abd El Wehab
大カイロ圏上水道庁	
General Organization for Greater Cairo Water Supply (GOGCWS)	
総裁 (Chairman)	Mr. Adel El Toweiry
プロジェクト部部長 (General Director of Project Department)	Mr. Farah. K. Farah
南ギザ浄水場第1技師 (First Engineer of South Giza Water Treatment Plant)	Ms. Nagwa Zaghloul
南ギザ浄水場機械技師 (Mechanical Engineer of South Giza Water Treatment Plant)	Mr. Awad Ahmed
南ギザ浄水場電気技師 (Electric Engineer of South Giza Water Treatment Plant)	Mr. Mohamed Shawky
配水管網維持管理部長 (Manager of Pyramids Water Network Center)	Mr. Abdel Aziz Gad
配水サービス部副部長 (Deputy Manager of Network Renewal and Water Supply Services Department)	Mrs. Salwa Abd El Menam
ギザ州排水運河局	
The Central Department of Drainage for Giza Governorate	
排水運河局長 (General Manager)	Mr. Wagih Roshdy
排水運河工事部長 (Manager of Drainage Works)	Mr. George Mesharaky

相手国関係者リスト

(2/2)

関係機関	氏名
カイロ配電会社(南ギザ配電局) Cairo Distribution Company (South Giza Networks)	
局長 (General Manager)	Mr. Mohamed Abu El Fadel
高压部長 (Manager of Medium Voltage Department)	Mr. Refaat Kenawy
在エジプト日本国大使館 Embassy of Japan in Egypt	
一等書記官 (First Secretary)	伊藤 伸影 氏
一等書記官 (First Secretary)	團野 正浩 氏
JICAエジプト事務所 JICA Egypt Office	
所長 (Resident Representative)	鈴木 信一 氏
次長 (Deputy Resident Representative)	不破 雅実 氏
次長 (Deputy Resident Representative)	内藤 久敏 氏
担当官 (Assistant to Resident Representative)	石岡 秀敏 氏
担当官 (Assistant to Resident Representative)	坂元 律子 氏

資料－4 当該国の社会・経済事情



国名	エジプト・アラブ共和国
	Arab Republic of Egypt

1997.03 1/2

一般指標				
政体	共和制	*1	首都	カイロ
元首	President Mohammed H. MUBARAK	*1	主要都市名	アレクサンドリア、アスワン、カイロ、ルクソール
独立年月日	1922年02月28日	*1	経済活動可人口	22,000千人 (1994年)
人種(部族)構成	東メテック系99%	*4	義務教育年数	5年間 (1996年)
			初等教育就学率	89.0% (1994年)
言語・公用語	アラビア語、英語、仏語	*1	初等教育終了率	- %
宗教	回教(主にスンニ派)94%、コプト教	*1	識字率	49.8% (1993年)
国連加盟	1945年10月	*2	人口密度	62.64人/Km ² (1995年)
世銀・IMF加盟	1945年12月	*3	人口増加率	1.95% (1995年)
			平均寿命	平均61.12 男59.22 女63.12
			5歳児未満死亡率	52 /1000 (1994年)
面積	1,001.45千Km ²	*4	カロリー供給量	3,336.0 cal/日/人 (1992年)
人口	62,359.6千人 (1995年)	*4		

経済指標				
通貨単位	エジプト・ポンド	*1	貿易量	(1994年)
為替レート(1US\$)	1US\$= 3.39 (1月)	*6	輸出	3,463.0百万ドル
会計年度	7月～ 6月	*1	輸入	10,185.0百万ドル
国家予算	(1993年)	*6	輸入増加率	10.7% (1994年)
歳入	17,629.5 百万ドル	*6	主要輸出品目	原油、石油製品、綿糸、繊維、肉製品
歳出	16,650.7 百万ドル	*6	主要輸入品目	機械機器、食品、肥料
国際収支	7,164.00 百万ドル (1994年)	*6	日本への輸出	94.0百万ドル (1995年)
ODA受取額	2,695.00 百万ドル (1994年)	*8	日本からの輸入	809.0百万ドル (1995年)
国内総生産(GDP)	42,923.00 百万ドル (1994年)	*8		
一人当たりGNP	720.0 ドル (1994年)	*8	外貨準備総額	17,181.0百万ドル (1996年)
GDP産業別構成	農業 20.0% (1994年)	*8	対外債務残高	2,279.0百万ドル (1994年)
	鉱工業 21.0% (1994年)		対外債務返済率	14.6% (1994年)
	サービス業 59.0% (1994年)		インフレ率	10.4% (1993年)
産業別雇用	農業 40.0% (1990年)	*5		
	鉱工業 22.0% (1990年)			
	サービス業 38.0% (1990年)		国家開発計画	
経済成長率	1.1% (1994年)	*8		

気象(1961年～1990年平均) 場所: Cairo (標高 116m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	18.0	21.0	24.0	28.0	33.0	35.0	36.0	35.0	32.0	30.0	26.0	20.0	28.1℃
最低気温	8.0	9.0	11.0	14.0	17.0	20.0	21.0	22.0	20.0	18.0	14.0	10.0	15.3℃
平均気温	13.9	15.3	17.7	21.6	24.8	27.7	28.0	27.9	26.5	23.9	19.3	15.1	21.8℃
降水量	5.0	5.0	5.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.0	29.0 mm
雨期/乾期													

- *1 CIA World Fact book(1993)
- *2 States Member of the United Nations
- *3 World Bank Fax(1994)
- *4 CIA World Fact Book(1996-1997)
- *5 Human Development Report(1996)
- *6 International Financial Statistics
- *7 Statistical Yearbook 1996
- *8 World Development Report(1996)
- *9 World Debt Tables (1996)
- *10 世界の国一覽(外務省外務報道官編集)(1996)
- *11 最新世界各国要覽(1996)
- *12 理科年表1997(丸善)

国名	エジプト・アラブ共和国
	Arab Republic of Egypt

1997.03 2/2

*13

項目	年度	1990	1991	1992	1994
技術協力		2,382.47	2,515.30	2,699.97	3,087.67
無償資金協力		1,989.63	2,050.70	2,194.95	2,456.48
有償資金協力		5,676.39	7,364.47	5,852.05	4,352.21
総 額		10,048.49	11,930.47	10,746.97	9,896.36

*14

項目	歴 年	1991	1992	1993	1994
技術協力		17.05	24.46	25.40	20.85
無償資金協力		23.99	44.16	99.20	129.51
有償資金協力		578.53	41.97	150.55	38.63
総 額		619.57	110.59	275.15	188.99

*13

	贈 与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資金 及び民間資金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	2,769.50	801.20	231.40	3,000.90	-919.50	2,081.40
1. アメリカ	1,611.00	-669.00	51.00	1,662.00	-6.00	1,656.00
2. フランス	165.90	16.90	101.40	267.30	0.00	267.30
3. イタリア	52.00	15.90	86.70	138.70	0.10	138.80
4. ドイツ	667.60	32.40	42.00	709.60	-984.10	-274.50
多国間援助 (主要援助機関)	107.70	26.90	84.40	192.10	163.00	355.10
1. CEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Arab Agencies	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	323.80	0.00	24.80	348.60	7.80	356.40
合 計	3,201.00	828.10	340.60	3,541.60	-748.70	2,792.90

*15

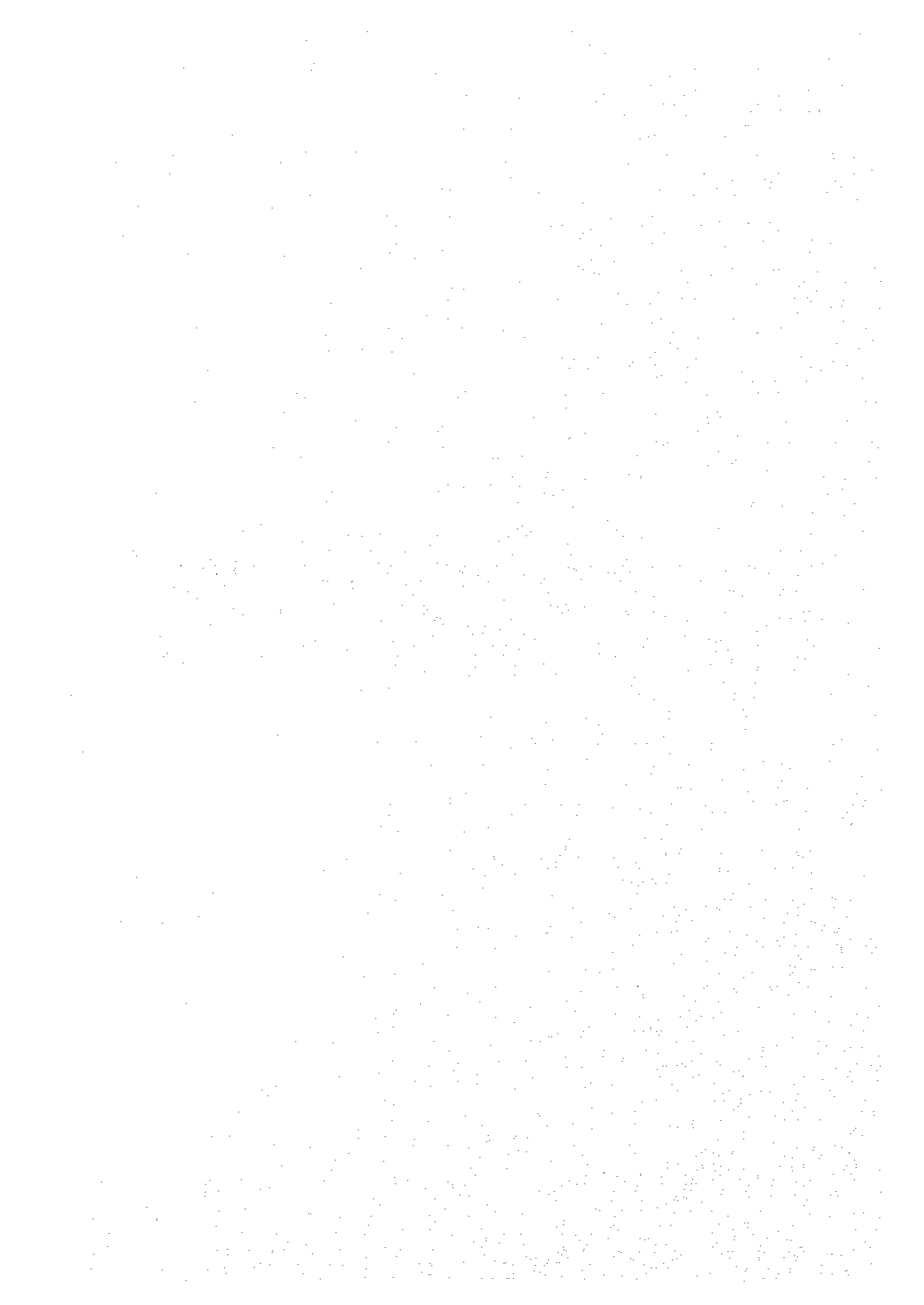
技術	関係各省庁→外務省
無償	関係各省庁→国際協力省
協力隊	

*13 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries(1996)

*14 Japan's Official Development Assistance Annual Report (1995)

*15 国別協力情報(JICA)

資料－５ 高架水槽方式と配水ポンプ設備付き
地上置き水槽方式の経済性比較



高架水槽方式と配水ポンプ設備付き地上置き水槽方式の経済性比較

本基本設計調査の初期の段階で、「エ」国側より、計画対象の配水設備について当該地域への既設送水設備にかなりの残存水頭が存在するため、それを有効に利用する形式として配水池を高架式とすることが要請された。これに対し、調査団は本検討を行い、地上置き形式の配水池により、残存水頭を一部配水管へ直結することを考慮した増圧ポンプ場を建設する場合（ケースA）と高架形式の配水池により、配水ポンプを省略する場合（ケースB）とについて経済性の比較を行った。

ケースAは初期投資費用が比較的小さいが運用開始後の運転・維持管理費が高く、ケースBは初期投資がかなり大きいと運用開始後の運転・維持管理費が送水の電気代が不要となるため相当低くなるという、ほぼ相反する、特徴を持っている。このため、検討の内容は、それぞれのケースの2010年までの初期投資費用と維持管理費用を基に、現在「エ」国の開発計画で一般的に使用されている資本機会費用利率（Capital Opportunity Cost Rate）を考慮した現在価値を求めることで経済性を比較するものとした。また、配水池以降の配管網の建設費及び運転・維持管理費用及び本計画から得られる収益・便益は両ケースとも全く等しいため、違いを明確にする意味で、計算には含まれていない。

検討結果は、それぞれの表の末尾に求められている現在価値（便益を含まない費用だけが計算されているため負の値となっている）のおおきな差が生じており、配水池を高架形式とすることの経済的効果が極めて小さいことを示している。

また、本検討の計算条件は以下のとおりである。

1. 給水量需要

当該地域（No.1配水区）の給水量の増加は計画目標年の2010年までの人口増加が一定となると仮定した。

2. 初期建設費用

(1) 配水池の建設費用

杭に支持された鉄筋コンクリート製の基礎（ケースBでは地上40mの架台）の上に建設される、容量14,000m³のプレストレス円筒水槽について、工事費を概算で積算している。

(2) ポンプ設備建設費用

当初、2005年までの需要を満たすために必要な増圧ポンプ設備をケースAについて積算し、2005年には2010年の需要を満たすためのポンプ設備の増設費用を計上している。ケースBについては残存水頭が2010年まで確保されるとの仮定によりポンプ設備は考慮していない。

3. 運転・維持管理費

(1) 土木・建築構造物維持管理費

配水池及びケースAでのポンプ建物について建設費の定額（0.25%）を年額の維持管理費とした。

(2) ポンプ設備運転・維持管理費

下記の運転収支の検討で用いられている運転・維持管理費と同じ算出方式を採用しており、各年ごとの需要増加を考慮したポンプ運転のための電気料金、及び設備本体価格から算定される定額の人件費及び予備品・維持管理費を計上した。ただし、検討が初期の段階のものであるため、計画内容の煮詰まった時点での運転収支の検討での数字と若干異なる部分を含んでいる。

4. 割引率

現在価値を求めるための割引率には、現在「エ」国の開発計画で一般的に使用されている資本機会費用利率（Capital Opportunity Cost Rate）の12%/年を適用した。

The Project for Improvement of Water Supply System at the Southern Pyramids Area
in Giza City in the Republic of Egypt

**Economic Comparison on the Alternatives of Water Reservoir
at No.1 distribution Area: Konayessa and Talbia (remaining head: 40 meter)**

Unit: Thousand USD at the exchange rate of 1 USD = 110 Japanese Yen

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	NPV
Plan A (14,000 m3 ground tank + booster pump system)														
Construction Cost of Reservoir/building	4,255													
Pump system	2,055							455						
O/M cost for Reservoir/Building		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
O/M cost for Pump system		0	166	171	175	179	184	189	209	216	222	229	236	243
Total		6,309	177	181	186	190	195	200	226	233	240	247	254	-7,770

Notes Discount rate of 12 % for the calculation of net present value was derived from the Capital Opportunity Cost Rate adapted in

Egypt.

Initial installation of pump system is for the demand in 2005 and additional installation for the demand of 2010 is done in 2005
O/M cost includes electric cost and other operation and maintenance cost for pump operation and its electric cost is considered
installation of energy saving type pump/motor corresponding the required flow rate.

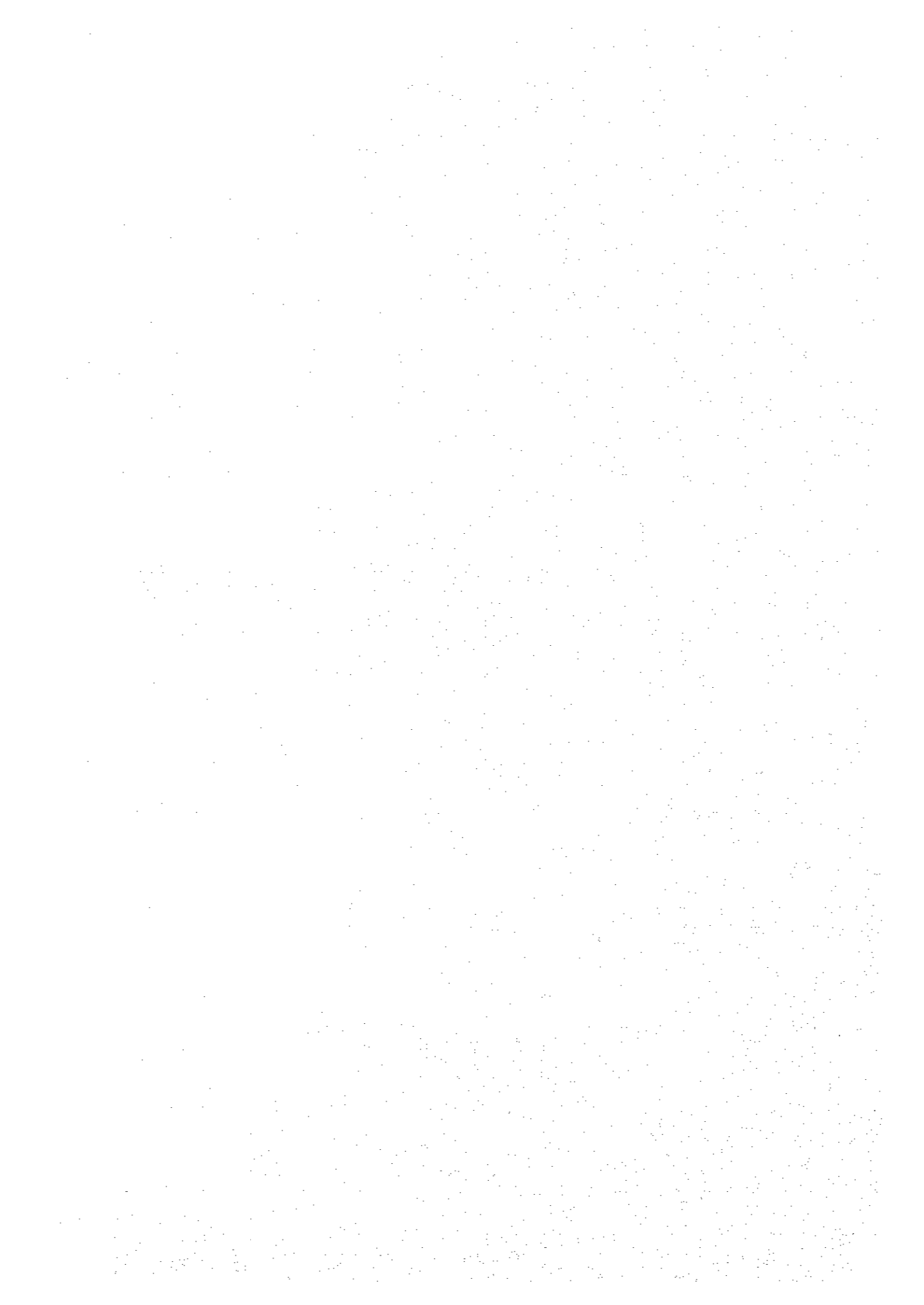
Plan B (14,000 m3 elevated tank)														
Construction Cost of Reservoir	11,364													
Pump system	0													
O/M cost for Reservoir		0	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Total		11,364	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	-11,540

Notes Discount rate of 12 % for the calculation of net present value was derived from the Capital Opportunity Cost Rate adapted in

Egypt.

There is no pump system considered in this plan because enough lifting pressure to the elevated reservoir is secured by the existing
transfer pump system.
Maintenance cost for the reservoir facilities is considered.

資料－6 各流量制御方式の経済性比較
及び運転収支



各流量制御方式の経済性比較及び運転収支の検討

1. 経済性比較 (Economic comparison on the Pump Operation System)

本検討は配水場の水量調節に対する3種類のポンプ運転制御方式(ケースA:ポンプ回転数制御方式、ケースB:流量制御なし、ケースC:ポンプ台数制御方式)について、本計画の最終目標年次である2010年までの各年のポンプ設備費及び運転・維持管理費を、当該施設の想定建設完了年(1998年)の現在価値に割引いて算定したものである。

主な検討条件は以下のとおりである。

- ・ポンプ設備の建設予定年次

ポンプ3台(本計画) : 1998年

ポンプ1台(将来計画) : 2005年

- ・運転・維持管理費

各運転制御方式の電気代、人件費、予備品・消耗品費について計上した。

(次項で“各流量制御方式の運転収支”参照)

- ・現在価値のための割引要素(Discount factor)は、12%とした。

検討の結果、ケースA:ポンプ回転数制御方式が他の2案に比べて最も経済的なシステムとなる。

2. 運転収支の検討 (Study on Operation and Maintenance Costs)

本検討は、3種類のポンプ運転制御方式について、No.1配水場及びNo.2配水場各々のポンプの運転・維持管理費及び水道料金収入を算定したものである。

主な検討条件及び算定方法は、以下のとおりである。

1. 検討条件 (Study Conditions of the Project)

1.4 計画一日最大給水量(Qd) : (Design Water Consumption of Daily Maximum)

計画人口(Item 1.2)に1人1日最大給水量(Item 1.3)を掛けて算定した。

1.6 計画時間最大給水量(Qh-max) : (Maximum Hourly Flow Rate)

時間平均給水量(Item 1.5)に時間係数1.3を掛けて算定した。

2. ポンプ容量の算定 (Capacity of Distribution Pump Station)

2.2-(f) モーター容量

モーター容量の計算は、JIS規格に基づいて以下のとおりとする。

$$P \text{ (kW)} = 0.163 \cdot \gamma \cdot Q \cdot H / \eta \cdot C$$

ここで

- P : モーター出力 (kW)
- γ : 液の単位当りの体積算量 (1kg/l)
- Q : ポンプ 1 台当りの吐出し流量 (m³/秒・台)
- H : ポンプの全揚程
- η : ポンプ効率 (0.82 とする)
- C : 余裕率 (0.15 とする)
- 0.163 : 係数

2.3 設置するポンプ容量 (Spec of Pump to be installed)

本計画のポンプ設備の計画目標年次である 2005 年の容量を選定した。

3. ポンプ運転時間と電力消費量 (Pump Operation Mode and Power Consumption)

3.4 1 日当たりの消費電力量

水需要のピーク時間 10 時間 (10:00~22:00) のポンプ用モーターの 1 日当たりの電力消費量と算出した。

3.5 年間電力消費量

1 日当たりの電力消費量から年間電力消費量を算出した。

4. 運転・維持管理費 (O & M Costs)

4.2 想定運転・維持管理費

- (a) 電気料金 : 年間電力消費量に平均電気代を掛けて算出した。
- (b) 人件費 : ポンプ場の運転・維持管理の必要要員の年平均給与を計上した。
- (c) 予備品費 : 機器本体価格の 3% を各年の予備品費として計上した。

5. 水道料金収入 (Income of Water Charge)

・有収率を 80% として算定した。

Economic Comparison on the Pump Operation System

		Year												Total of PV (at 1998)		
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
Case A (Speed Control)	No.1															
	Distribution Area	Equip Cost for Pump (Item4.1-b)	2,055,000													
		O&M Cost for Pump (Item 4.2-d)	-	207,977	211,659	215,504	219,517	223,707	228,081	232,455	236,829	241,203	245,577	250,000	254,424	258,848
		Total	2,055,000	207,977	211,659	215,504	219,517	223,707	228,081	232,455	236,829	241,203	245,577	250,000	254,424	258,848
		PV (at 1998) (Total x Discount Rate)	2,055,000	185,684	169,734	153,991	139,507	126,937	115,553	104,169	92,785	81,393	70,001	58,609	47,217	35,825
Case B (No Control)	No.2															
	Distribution Area	Equip Cost for Pump (Item4.1-b)	1,630,000													
		O&M Cost for Pump (Item 4.2-d)	-	176,421	179,276	182,256	185,368	188,616	192,007	195,549	199,241	203,083	207,075	211,217	215,509	
		Total	1,630,000	176,421	179,276	182,256	185,368	188,616	192,007	195,549	199,241	203,083	207,075	211,217	215,509	
		PV (at 1998) (Total x Discount Rate)	1,630,000	157,519	142,918	129,726	117,804	107,026	97,277	88,568	80,819	73,960	67,991	62,812	58,323	54,424
Case C (Number of Pumps)	Grand Total															
	No.1															
	Distribution Area	Equip Cost for Pump (Item4.1-b)	1,980,000													
		O&M Cost for Pump (Item 4.2-d)	-	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549
		Total	1,980,000	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549	239,549
Case C (Number of Pumps)	No.2															
	Distribution Area	Equip Cost for Pump (Item4.1-b)	1,570,000													
		O&M Cost for Pump (Item 4.2-d)	-	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	
		Total	1,570,000	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	200,809	
		PV (at 1998) (Total x Discount Rate)	1,570,000	179,294	160,084	142,932	127,618	113,945	101,736	90,908	81,393	73,001	65,509	58,812	52,715	
Discount Rate	Grand Total															
	No.1															
	Distribution Area	Equip Cost for Pump (Item4.1-b)	2,310,000													
		O&M Cost for Pump (Item 4.2-d)	-	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	
		Total	2,310,000	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	
Discount Rate	No.2															
	Distribution Area	Equip Cost for Pump (Item4.1-b)	1,800,000													
		O&M Cost for Pump (Item 4.2-d)	-	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	
		Total	1,800,000	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	
		PV (at 1998) (Total x Discount Rate)	1,800,000	185,455	165,685	147,843	132,003	117,860	105,232	94,003	83,615	74,076	65,287	57,148	49,559	

Remarks: Discount Rate = $\frac{1}{(1+r)^n}$ where: r: Discount factor (12%), n: No. of years
 PV: Present Value

The Basic Design Study on the Project for Improvement of Water Supply System at the Southern Pyramids Area in Giza City
Study on Operation and Maintenance (O&M) Costs

Case A (Flow rate control system: Pump Speed Control)

1. Study Conditions of the Project	(Unit)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
		(FY1997)							(FY2004)					
1.1 Site Area														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	km2	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
No.2 Area (Sphinx)	km2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Total	km2	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
1.2 Population in the Project Area														
Annual Increasing Ratio		1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.047	1.047	1.046	1.047	1.047
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	person	185,832	194,009	202,545	211,457	220,761	230,475	240,615	251,000	262,797	275,148	287,805	301,332	315,495
No.2 Area (Sphinx)	person	144,072	150,411	157,029	163,939	171,152	178,683	186,545	195,000	204,165	213,761	223,594	234,103	245,105
Total	person	329,904	344,420	359,574	375,396	391,913	409,157	427,160	446,000	466,962	488,909	511,399	535,435	560,600
1.3 Design Water Consumption														
Design Maximum Water Consumption per Person-Day	m3/day	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
1.4 Design Water Consumption of Daily Maximum (Qd)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M3/day	39,025	40,742	42,534	44,406	46,360	48,400	50,529	52,000	55,187	57,781	60,439	63,280	66,400
No.2 Area (Sphinx)	M3/day	30,255	31,586	32,976	34,427	35,942	37,523	39,174	40,300	42,875	44,890	46,955	49,162	51,600
Total	M3/day	69,280	72,328	75,511	78,833	82,302	85,923	89,704	92,300	98,062	102,671	107,394	112,441	118,000
(% of the Volume at Year 2010)	%	58.7	61.3	64.0	66.8	69.7	72.8	76.0	78.2	83.1	87.0	91.0	95.3	100.0
1.5 Average Hourly Flow Rate (Qh-ave: Qd/24)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M3/h	1,626	1,698	1,772	1,850	1,932	2,017	2,105	2,167	2,299	2,408	2,518	2,637	2,767
No.2 Area (Sphinx)	M3/h	1,261	1,316	1,374	1,434	1,498	1,563	1,632	1,679	1,786	1,870	1,956	2,048	2,150
1.6 Maximum Hourly Flow Rate (Qh-max: Qh-ave x Coefficient hourly maximum:1.3)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M3/h	2,114	2,207	2,304	2,405	2,511	2,622	2,737	2,817	2,989	3,130	3,274	3,428	3,597
No.2 Area (Sphinx)	M3/h	1,639	1,711	1,785	1,865	1,947	2,033	2,122	2,183	2,322	2,432	2,543	2,663	2,795
1.7 Required Water Reservoir Capacity (5hr capacity of one day consumption)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M3	8,130	8,488	8,861	9,251	9,658	10,083	10,527	10,833	11,497	12,038	12,591	13,183	13,833
No.2 Area (Sphinx)	M3	6,303	6,580	6,870	7,172	7,488	7,817	8,161	8,396	8,932	9,352	9,782	10,242	10,750

3.2 Average Flow Rate during Peak Time $[(0.1)_{\text{-ave}} \times Q_{\text{H-ave}}/60]$
 Average Flow Rate M3/min

32.0	33.4	34.9	36.4	38.0	39.7	41.5	42.7	45.3	47.4	49.6	51.9	54.5
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

3.3 Ratio of Average Flow Rate against Total Pump Flow Rate $[(3.2)/(Q_{\text{-spec}} \times \text{No. of Pump ops})]$
 0.68 0.71 0.74 0.78 0.81 0.85 0.88 0.91 0.64 0.67 0.70 0.74 0.77

3.4 Required Power Consumption during peak load kWh/day
 $(P_{\text{-spec}} \times \text{No. of Pump Ops.} \times (3.3) \times 10 \text{hrs./day})$

3.660	3.821	3.989	4.165	4.348	4.540	4.739	4.877	5.176	5.420	5.669	5.955	6.228
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Notes: 1) Without Excess of Pump Motor
 2) Speed control system of pump shall be adopted.

3.5 Annual Power Consumption kWh/year
 $[(3.4) \times 365 \text{days/year}]$

1,336,001	1,394,785	1,456,155	1,520,226	1,587,116	1,655,949	1,729,855	780,206	1,889,325	1,978,123	2,069,117	2,166,365	2,273,186
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

4. O&M Costs

4.1 Electric Tariff and Equipment Costs

(a) Electric Tariff	US\$/kWh	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
(b) Equipment Cost (Total)	Mil.US\$	2.055					2.510					
-3 pumps		2.055					2.055					
-1 pump (Future)		0.000					0.455					
(c) Exchange rate	¥/\$	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

4.2 Estimated O&M Costs

(a) Electric Charge $[(3.5) \times (4.1-a)]$	US\$/year	83,687	87,369	91,214	95,227	99,417	103,791	108,812	113,359	118,687	124,147	129,982
(b) Personnel Costs (8.)	US\$/year	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640
(c) Spare Parts Costs $[(4.1-b) \times 3\%/year]$	US\$/year	61,650	61,650	61,650	61,650	61,650	61,650	61,650	61,650	61,650	61,650	61,650
(d) Total	US\$/year	207,977	211,659	215,504	219,517	223,707	228,081	244,752	251,299	256,627	262,087	267,322

5. Income of Water Charge

(a) Average Water Tariff	US\$/M3	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
(b) Leakage Ratio		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
(c) Actual Water Supply Volume in a day $[(1.4) \times \text{Leakage Ratio}]$	M3/day	32,593	34,028	35,525	37,088	38,720	40,423	41,600	44,150	46,225	48,351	50,624
(d) Annual Income of Water Supply	US\$/year	475,864	496,802	518,662	541,483	565,308	590,182	607,360	644,588	674,884	705,929	739,107

6. Cost Balance (Income - O&M cost)

$[(4.2-d) - (5-d)]$

267,887	285,143	303,158	321,966	341,601	362,608	393,289	418,257	443,842	471,186	501,221
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

No.2 Distribution Area (Sphinx)

2. Capacity of Distribution Pump Station

2.1 No. of Pump to be installed	unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
(a) No. of Units (operation)	unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
(b) No. of Units (stand-by)	unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2.2 Calculation of Required Pump Capacity		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
(a) Specific gravity of pump liquid (γ)	M3/min/unit	13.1	14.3	14.9	15.5	16.2	16.9	17.7	18.2	18.2	12.9	13.5	14.1	14.8	15.5										
(b) Required Flow Rate of each Pump (Q-pump)	M3/min/unit																								
(c) Total Head (H)	m	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
(d) Pump efficiency (η)		0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	
(e) Excess (C)		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
(f) Required motor out put (P)	kW/unit	156	163	170	178	185	194	202	208	208	147	154	162	169	177										
(P = 0.163 x γ x Q-pump x H / η x C)																									

2.3 Spec. of Pump to be installed (Capacity in 2005 shall be adopted.)

(a) Pump Flow Rate (Q-spec)	M3/min/unit	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	
(b) Motor output (P-spec)	kW/unit	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208

3. Pump Operation Mode and Power Consumption

3.1 Hourly Flow Rate during Pump Operation (Peak Time)		1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
10:00~11:00		1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
11:00~12:00		1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
12:00~13:00		1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
13:00~14:00		1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
14:00~15:00		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
15:00~16:00		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
16:00~17:00		1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
17:00~18:00		1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
18:00~19:00		1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
19:00~20:00		1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
20:00~21:00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21:00~22:00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Average		1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18

3.2 Average Flow Rate during Peak Time [(ΣI-ave) x Qn-ave/60]

Average Flow Rate	M3/min	24.8	25.9	27.1	28.3	29.5	30.8	32.1	33.1	35.2	36.8	38.5	40.3	42.3											
-------------------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3.3 Ratio of Average Flow Rate against Total Pump Flow Rate [(3.2)/(Q-spec x No. of Pump ope)]	0.68	0.71	0.74	0.78	0.81	0.85	0.88	0.91	0.94	0.97	1.00	1.03	1.06	1.09	1.12	1.15	1.18	1.21	1.24	1.27	1.30	1.33	1.36	1.39	1.42	1.45	1.48	1.51	1.54	1.57	1.60	1.63	1.66	1.69	1.72	1.75	1.78				
3.4 Required Power Consumption during peak load kWh/day (P-spec x No. of Pump Ope. x(3.3) x 10hrs/day)	2,838	2,963	3,093	3,229	3,371	3,519	3,674	3,780	4,021	4,210	4,404	4,611	4,840																												
Notes: 1) Without Excess of Pump Motor 2) Speed control system of pump shall be adopted.																																									
3.5 Annual Power Consumption [(3.4) x 365days/year]	1,035,776	1,081,350	1,128,930	1,178,602	1,230,461	1,284,601	1,341,124	379,660	1,467,802	1,536,789	1,607,481	1,683,033	1,766,512																												
4. O&M Costs																																									
4.1 Electric Tariff and Equipment Costs																																									
(a) Electric Tariff	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06																												
(b) Equipment Cost (Total)	1.63							1.99																																	
-3pumps	1.63							1.61																																	
-1pump (Future)	0.00							0.38																																	
(c) Exchange rate	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110																												
4.2 Estimated O&M Costs																																									
(a) Electric Charge [(3.5) x (4.1-a)]	64,881	67,736	70,716	73,828	77,076	80,467	82,780	88,068	92,207	96,449	100,982	105,991																													
(b) Personnel Costs (b.)	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640																													
(c) Spare Parts Costs [(4.1-b) x 3%/year]	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900																													
(d) Total	176,421	179,276	182,256	185,368	188,616	192,007	205,120	210,408	214,547	218,789	223,322	228,331																													
5. Income of Water Charge																																									
(a) Average Water Tariff	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																													
(b) Leakage Ratio	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2																													
(c) Actual Water Supply Volume in a day [(1.4) x Leakage Ratio]	25,269	26,381	27,542	28,754	30,019	31,339	32,240	34,300	35,912	37,564	39,329	41,280																													
(d) Annual Income of Water Supply	368,929	385,161	402,108	419,801	438,272	457,556	470,704	500,776	524,312	548,431	574,207	602,688																													
6. Cost Balance (Income - O&M cost) [(4.2-d) - (5.-d)]	192,508	205,886	219,852	234,434	249,656	265,549	265,584	290,368	309,765	329,642	350,885	374,357																													

7. Total Cost Balance(No.1 Area + No.2 Area) US\$/year 460,395 491,029 523,010 555,399 591,257 627,648 628,192 683,657 728,022 773,484 822,071 875,578

8. Data for Personnel Costs	Total No. persons (person./day)	Salary (US\$/day)	Shift	Total (per day) (US\$/day)	Total (per month) (US\$/month)	Total (per year) (US\$/year)
(a) Chief Engineer	1	21	1	21	630	7,560
(b) Mechanical Operator	1	7.5	3	22.5	675	8,100
(c) Electrical Operator	1	7.5	3	22.5	675	8,100
(d) Worker	6	5.5	3	99	2970	35,640
(e) Guard Man	1	3	3	9	270	3,240
(f) Total					5,220	62,640

The Basic Design Study on the Project for Improvement of Water Supply System at the Southern Pyramids Area in Giza City
Study on Operation and Maintenance (O&M) Costs

Case B (Flow rate control system: No Control)

	(Unit)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
		(FY1997)							(FY2004)					
1. Study Conditions of the Project														
1.1 Site Area														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	km ²	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
No.2 Area (Sphinx)	km ²	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Total	km ²	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
1.2 Population in the Project Area														
Annual Increasing Ratio		1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.047	1.047	1.046	1.047	1.047
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	person	185,832	194,009	202,545	211,457	220,761	230,475	240,615	251,000	262,797	275,148	287,805	301,332	315,495
No.2 Area (Sphinx)	person	144,072	150,411	157,029	163,939	171,152	178,683	186,545	195,000	204,165	213,761	223,594	234,103	245,105
Total	person	329,904	344,420	359,574	375,396	391,913	409,157	427,160	446,000	466,962	488,909	511,399	535,435	560,600
1.3 Design Water Consumption														
Design Maximum Water Consumption per Person-Day	m ³ /day	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
1.4 Design Water Consumption of Daily Maximum (Qd)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M ³ /day	39,025	40,742	42,534	44,406	46,360	48,400	50,529	52,090	55,187	57,781	60,439	63,280	66,400
No.2 Area (Sphinx)	M ³ /day	30,255	31,386	32,976	34,427	35,942	37,523	38,174	40,300	42,875	44,890	46,955	49,162	51,600
Total	M ³ /day	69,280	72,328	75,511	78,833	82,302	85,923	89,704	92,300	98,062	102,671	107,394	112,441	118,000
(% of the Volume at Year 2010)	%	58.7	61.3	64.0	66.8	69.7	72.8	76.0	78.2	83.1	87.0	91.0	95.3	100.0
1.5 Average Hourly Flow Rate (Qh-ave: Qd/24)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M ³ /h	1,626	1,698	1,772	1,850	1,932	2,017	2,105	2,167	2,299	2,408	2,518	2,637	2,767
No.2 Area (Sphinx)	M ³ /h	1,261	1,316	1,374	1,434	1,498	1,563	1,632	1,679	1,786	1,870	1,956	2,048	2,150
1.6 Maximum Hourly Flow Rate (Qh-max : Qh-ave x Coefficient hourly maximum:1.3)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M ³ /h	2,114	2,207	2,304	2,405	2,511	2,622	2,737	2,817	2,989	3,130	3,274	3,428	3,597
No.2 Area (Sphinx)	M ³ /h	1,639	1,711	1,786	1,865	1,947	2,033	2,122	2,183	2,322	2,432	2,543	2,663	2,795
1.7 Required Water Reservoir Capacity (5hr capacity of one day consumption)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M ³	8,130	8,488	8,861	9,251	9,658	10,083	10,527	10,833	11,497	12,038	12,591	13,163	13,833
No.2 Area (Sphinx)	M ³	6,303	6,580	6,870	7,172	7,488	7,817	8,161	8,396	8,932	9,352	9,782	10,242	10,750

No.1 Distribution Area (Konayessa and Talbia)

2. Capacity of Distribution Pump Station

2.1 No. of Pump to be installed	unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
(a) No. of Units (operation)	unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(b) No. of Units (stand-by)															

2.2 Calculation of Required Pump Capacity

(a) Specific gravity of pump liquid (γ)	M3/min/unit	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
(b) Required Flow Rate of each Pump (Q-pump)	M3/min/unit	17.6	18.4	19.2	20.0	20.9	21.8	22.8	23.5	23.5	17.4	18.2	19.0	20.0	20.0
(Q-pump=Qh-max /60/No. of Units)															
(c) Total Head (H)	m	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
(d) Pump efficiency (η)		0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
(e) Excess (C)	kW/unit	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
(f) Required motor out put (P)	kW/unit	201	210	219	229	239	250	261	268	268	199	208	218	228	228
(P = 0.163 x γ x Q-pump x H/ η x C)															

2.3 Spec. of Pump to be installed (Capacity in 2005 shall be adopted.)

(a) Pump Flow Rate (Q-spec)	M3/min/unit	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
(b) Motor output (P-spec)	kW/unit	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268

3. Pump Operation Mode and Power Consumption

3.1 Hourly Flow Rate during Pump Operation (Peak Time)

10:00~11:00	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
11:00~12:00	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
12:00~13:00	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
13:00~14:00	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
14:00~15:00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
15:00~16:00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
16:00~17:00	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
17:00~18:00	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
18:00~19:00	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
19:00~20:00	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
20:00~21:00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21:00~22:00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Average	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18

3.2 Average Flow Rate during Peak Time $[(3.1)_{\text{ave}} \times Q_{\text{H-ave}}/60]$
 Average Flow Rate M3/min 32.0 33.4 34.9 36.4 38.0 39.7 41.5 42.7 45.3 47.4 49.6 51.9 54.5

3.3 Ratio of Average Flow Rate against Total Pump Flow Rate $[(3.2)/(Q_{\text{spec}} \times \text{No. of Pump ops})]$
 0.68 0.71 0.74 0.78 0.81 0.85 0.88 0.91 0.84 0.67 0.70 0.74 0.77

3.4 Required Power Consumption during peak load kWh/day
 (P-spec x No. of Pump to be ops x 10hrs./day)
 5.366 5.366 5.366 5.366 5.366 5.366 5.366 5.366 8.049 8.049 8.049 8.049 8.049

Notes: 1) No Speed Control

3.5 Annual Power Consumption kWh/year
 $[(3.4) \times 365 \text{days/year}]$
 1,958,478 1,958,478 1,958,478 1,958,478 1,958,478 1,958,478 1,958,478 1,958,478 2,937,717 2,937,717 2,937,717 2,937,717 2,937,717

4. O&M Costs

4.1 Electric Tariff and Equipment Costs

(a) Electric Tariff US\$/kWh 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06

(b) Equipment Cost (Total) MILUS\$ 1.98 1.98 1.98 1.98 1.98 1.98 1.98 1.98 2.40 1.98 1.98 1.98 1.98

-3 pumps

-1 pump (Future) 0.00 0.42

(c) Exchange rate ¥/\$ 110 110 110 110 110 110 110 110 110 110 110 110 110

4.2 Estimated O&M Costs

(a) Electric Charge $[(3.5) \times (4.1-a)]$ US\$/year 117,509 117,509 117,509 117,509 117,509 117,509 117,509 117,509 176,263 176,263 176,263 176,263 176,263

(b) Personnel Costs (P.) US\$/year 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640

(c) Spare Parts Costs $[(4.1-b) \times 3\%/year]$ US\$/year 59,400 59,400 59,400 59,400 59,400 59,400 59,400 59,400 72,000 72,000 72,000 72,000 72,000

(d) Total US\$/year 239,549 239,549 239,549 239,549 239,549 239,549 239,549 239,549 310,903 310,903 310,903 310,903 310,903

5. Income of Water Charge

(a) Average Water Tariff US\$/M3 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04

(b) Leakage Ratio 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2

(c) Actual Water Supply Volume in a day $[(1.4) \times \text{Leakage Ratio}]$ M3/day 32,593 34,028 35,525 37,088 38,720 40,423 41,600 44,150 46,225 48,351 50,624 53,120

(d) Annual Income of Water Supply US\$/year 475,864 496,802 518,662 541,483 565,308 590,182 607,360 644,588 674,884 705,929 739,107 775,552

6. Cost Balance (Income - O&M cost)

$[(4.2-d) - (5.-d)]$ US\$/year 236,316 257,254 279,113 301,934 325,759 350,633 355,211 333,685 363,981 395,026 428,204 464,649

No.2 Distribution Area (Sphinx)

2. Capacity of Distribution Pump Station

2.1 No. of Pump to be installed	unit																			
(a) No. of Units (operation)	unit																			
(b) No. of Units (stand-by)		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2.2 Calculation of Required Pump Capacity																				
(a) Specific gravity of pump liquid (γ)	M3/min/unit	13.7	14.3	14.9	15.5	16.2	16.9	17.7	18.2	12.9	13.5	14.1	14.8	15.5						
(b) Required Flow Rate of each Pump (Q=pump)	m	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50						
(c) Total Head (H)		0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82						
(d) Pump efficiency (η)		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15						
(e) Excess (C)		156	163	170	178	185	194	202	208	147	154	162	169	177						
(f) Required motor cut put (P)	kW/unit	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2						
(P = 0.163 x γ x Q=pump x H/ η x C)		208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208						
2.3 Spec. of Pump to be installed (Capacity in 2005 shall be adopted.)		18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2						
(a) Pump Flow Rate (Q=spec)	M3/min/unit	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208						
(b) Motor output (P=spec)	kW/unit	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208						

3. Pump Operation Mode and Power Consumption

3.1 Hourly Flow Rate during Pump Operation (Peak Time)																				
10:00~11:00		1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22						
11:00~12:00		1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22						
12:00~13:00		1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28						
13:00~14:00		1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28						
14:00~15:00		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20						
15:00~16:00		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20						
16:00~17:00		1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13						
17:00~18:00		1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13						
18:00~19:00		1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22						
19:00~20:00		1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30						
20:00~21:00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						
21:00~22:00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						
Average		1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18						
3.2 Average Flow Rate during Peak Time [(3.1-ave) x Qh-ave/60]	M3/min	24.8	25.9	27.1	28.3	29.5	30.8	32.1	33.1	35.2	36.8	38.5	40.3	42.3						
Average Flow Rate	M3/min																			

3.3 Ratio of Average Flow Rate against Total Pump Flow Rate $[(3.2)/(Q\text{-spec} \times \text{No. of Pump ops})]$
 0.68 0.71 0.74 0.78 0.81 0.85 0.88 0.91 0.94 0.97 0.71 0.74 0.78

3.4 Required Power Consumption during peak load kWh/day
 (P-spec x No. of Pump to be ops x 10hrs./day)
 Notes: 1) No Speed Control
 4,158 4,158 4,158 4,158 4,158 4,158 4,158 4,158 4,158 4,158 6,238 6,238 6,238 6,238

3.5 Annual Power Consumption kWh/year
 [(3.4) x 365days/year]
 1,517,820 1,517,820 1,517,820 1,517,820 1,517,820 1,517,820 1,517,820 1,517,820 1,517,820 1,517,820 2,276,731 2,276,731 2,276,731 2,276,731

4. O&M Costs

4.1 Electric Tariff and Equipment Costs
 (a) Electric Tariff US\$/kWh 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06
 (b) Equipment Cost Mil.US\$ 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57 1.57
 -3pumps
 -1 pump (Future) 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
 (c) Exchange rate ¥/\$ 110 110 110 110 110 110 110 110 110 110 110 110 110 110

4.2 Estimated O&M Costs

(a) Electric Charge [(3.5) x (4.1-a)] US\$/year 91,069 91,069 91,069 91,069 91,069 91,069 91,069 91,069 91,069 91,069 136,604 136,604 136,604 136,604
 (b) Personnel Costs (8.) US\$/year 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640 62,640
 (c) Spare Parts Costs [(4.1-b) x 3%/year] US\$/year 47,100 47,100 47,100 47,100 47,100 47,100 47,100 47,100 47,100 47,100 57,600 57,600 57,600 57,600
 (d) Total US\$/year 200,809 200,809 200,809 200,809 200,809 200,809 200,809 200,809 200,809 200,809 256,844 256,844 256,844 256,844

5. Income of Water Charge

(a) Average Water Tariff US\$/M3 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
 (b) Leakage Ratio 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2
 (c) Actual Water Supply Volume in a day [(1.4) x Leakage Ratio] M3/day 25,269 26,381 27,542 28,754 30,019 31,339 32,240 32,240 32,240 32,240 34,300 35,912 37,564 39,329 41,280
 (d) Annual Income of Water Supply US\$/year 368,929 385,161 402,108 419,801 438,272 457,556 470,704 470,704 470,704 470,704 500,776 524,312 548,431 574,207 602,688

6. Cost Balance (Income - O&M cost)

[(4.2-c) - (5-d)] US\$/year 168,119 184,352 201,299 218,992 237,463 256,747 259,395 259,395 259,395 259,395 243,932 267,469 291,587 317,363 345,844

(Case B)

	404,435	441,606	480,412	520,926	563,223	607,380	614,606	577,618	631,450	686,613	745,568	810,493
	US\$/year											
7. Total Cost Balance(No.1 Area + No.2 Area)												
8. Data for Personnel Costs												
	Total No. persons (person/day)	Salary (US\$/day)	Shift	Total (per day) (US\$/day)	Total (per month) (US\$/month)	Total (per year) (US\$/year)						
Chief Engineer	1	21	1	21	630	7,560						
Mechanical Operator	1	7.5	3	22.5	675	8,100						
Electrical Operator	1	7.5	3	22.5	675	8,100						
Worker	6	5.5	3	99	2970	35,640						
Guard Man	1	3	3	9	270	3,240						
Total					5,220	62,640						

The Basic Design Study on the Project for Improvement of Water Supply System at the Southern Pyramids Area in Giza City
 Study on Operation and Maintenance (O&M) Costs

Case C (Flow rate control system: Number of pumps)

1. Study Conditions of the Project	(Unit)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
		(FY1997)							(FY2004)					
1.1 Site Area														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	km ²	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
No.2 Area (Sphinx)	km ²	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Total	km ²	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
1.2 Population in the Project Area														
Annual Increasing Ratio		1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.047	1.047	1.046	1.047	1.047
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	person	185,832	194,009	202,545	211,457	220,761	230,475	240,615	251,000	262,797	275,148	287,805	301,332	315,495
No.2 Area (Sphinx)	person	144,072	150,411	157,029	163,939	171,152	178,683	186,545	195,000	204,165	213,761	223,594	234,103	245,105
Total	person	329,904	344,420	359,574	375,396	391,913	409,157	427,160	446,000	466,962	488,909	511,399	535,435	560,600
1.3 Design Water Consumption														
Design Maximum Water Consumption per Person-Day	m ³ /day	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
1.4 Design Water Consumption of Daily Maximum (Qd)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M ³ /day	39,025	40,742	42,534	44,406	46,360	48,400	50,529	52,000	55,187	57,781	60,439	63,280	66,400
No.2 Area (Sphinx)	M ³ /day	30,255	31,586	32,976	34,427	35,942	37,523	39,174	40,300	42,875	44,890	46,955	49,162	51,600
Total	M ³ /day	69,280	72,328	75,511	78,833	82,302	85,923	89,704	92,300	98,062	102,671	107,394	112,441	118,000
(% of the Volume at Year 2010)	%	58.7	61.3	64.0	66.8	69.7	72.8	76.0	78.2	83.1	87.0	91.0	95.3	100.0
1.5 Average Hourly Flow Rate (Qh-ave: Qd/24)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M ³ /h	1,626	1,698	1,772	1,850	1,932	2,017	2,105	2,167	2,299	2,408	2,518	2,637	2,767
No.2 Area (Sphinx)	M ³ /h	1,261	1,316	1,374	1,434	1,498	1,563	1,632	1,679	1,786	1,870	1,956	2,048	2,150
1.6 Maximum Hourly Flow Rate (Qh-max : Qh-ave x Coefficient hourly maximum:1.3)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M ³ /h	2,114	2,207	2,304	2,405	2,511	2,622	2,737	2,817	2,989	3,130	3,274	3,428	3,597
No.2 Area (Sphinx)	M ³ /h	1,639	1,711	1,786	1,865	1,947	2,033	2,122	2,183	2,322	2,432	2,543	2,663	2,795
1.7 Required Water Reservoir Capacity (5hr capacity of one day consumption)														
No.1 Area (Konayessa/Talbia)	M ³	8,130	8,488	8,861	9,251	9,658	10,083	10,527	10,833	11,497	12,038	12,591	13,183	13,833
No.2 Area (Sphinx)	M ³	6,303	6,580	6,870	7,172	7,488	7,817	8,161	8,396	8,932	9,352	9,782	10,242	10,750

No.1 Distribution Area (Konayessa and Talbia)

2. Capacity of Distribution Pump Station

2.1 No. of Pump to be installed	unit	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
(a) No. of Units (operation)	unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(b) No. of Units (stand-by)													
2.2 Calculation of Required Pump Capacity													
(a) Specific gravity of pump liquid (γ)	M3/min/unit	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
(b) Required Flow Rate of each Pump (Q-pump)	m	8.8	9.6	10.0	10.5	10.9	11.4	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
(c) Total Head (H)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
(d) Pump efficiency (η)		0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
(e) Excess (C)		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
(f) Required motor out put (P)		101	105	110	115	120	125	130	134	134	134	134	134
($P = 0.163 \times \gamma \times Q\text{-pump} \times H / \eta \times C$)	kW/unit												

2.3 Spec. of Pump to be installed (Capacity in 2005 shall be adopted.)

(a) Pump Flow Rate (Q-spec)	M3/min/unit	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
(b) Motor output (P-spec)	kW/unit	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134

3. Pump Operation Mode and Power Consumption

3.1 Hourly Flow Rate during Pump Operation (Peak Time)

10:00~11:00	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
11:00~12:00	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
12:00~13:00	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
13:00~14:00	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
14:00~15:00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
15:00~16:00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
16:00~17:00	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
17:00~18:00	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
18:00~19:00	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
19:00~20:00	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
20:00~21:00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21:00~22:00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Average	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18

3.2 Average Flow Rate during Peak Time [(3.1)-ave x Qh-ave/60]

Average Flow Rate	M3/min	32.0	33.4	34.9	36.4	38.0	39.7	41.5	42.7	45.3	47.4	49.6	51.9	54.5
-------------------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

3.3 Ratio of Average Flow Rate against Total Pump Flow Rate [(3.2)/(Q-spec x No. of Pump open)]

	0.68	0.71	0.74	0.78	0.81	0.85	0.88	0.91	0.95	0.81	0.77	0.81	0.85	0.88	0.93
3.4 Required Power Consumption during peak load (P-spec x No. of Pump to be open x 10hrs/day)	5,366	5,366	5,366	5,366	5,366	5,366	5,366	5,366	5,366	6,707	6,707	6,707	6,707	6,707	6,707
Note: Pump operation mode is as follows:															
No.1 pump	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341
No.2 pump	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341
No.3 pump	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341
No.4 pump	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341
No.5 pump	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341	1,341

3.5 Annual Power Consumption [(3.4-total) x 365days/year]

kWh/year	1,958,478	1,958,478	1,958,478	1,958,478	1,958,478	1,958,478	1,958,478	1,958,478	1,958,478	2,448,097	2,448,097	2,448,097	2,448,097	2,448,097	2,448,097
----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

4. O&M Costs

4.1 Electric Tariff and Equipment Costs

(a) Electric Tariff	US\$/kWh	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
(b) Equipment Cost (Total)	MilUS\$	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31
-3 pumps															
-1 pump (Future)															
(c) Exchange rate	¥/\$	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

4.2 Estimated O&M Costs

(a) Electric Charge [(3.5) x (4.1-a)]	US\$/year	117,509	117,509	117,509	117,509	117,509	117,509	117,509	117,509	146,886	146,886	146,886	146,886	146,886	146,886
(b) Personnel Costs (8.)	US\$/year	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640
(c) Spare Parts Costs [(4.1-b) x 3%/year]	US\$/year	69,300	69,300	69,300	69,300	69,300	69,300	69,300	69,300	79,800	79,800	79,800	79,800	79,800	79,800
(d) Total	US\$/year	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	249,449	289,326	289,326	289,326	289,326	289,326	289,326

5. Income of Water Charge

(a) Average Water Tariff	US\$/M3	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
(b) Leakage Ratio		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
(c) Actual Water Supply Volume in a day [(1.4) x Leakage Ratio]	M3/day	32,593	34,028	35,525	37,088	38,720	40,423	41,600	44,150	46,225	48,351	50,624	53,120		
(d) Annual Income of Water Supply	US\$/year	475,864	496,802	518,662	541,483	565,308	590,182	607,360	644,588	674,884	705,929	739,107	775,552		

6. Cost Balance (Income - O&M cost)

[(4.2-d) - (5.-d)]	US\$/year	226,416	247,354	269,213	292,034	315,859	340,733	347,411	355,263	385,558	416,603	449,782	486,226
--------------------	-----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

No.2 Distribution Area (Sphinx)

2. Capacity of Distribution Pump Station

2.1 No. of Pump to be installed		unit												
(a) No. of Units (operation)	unit		4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
(b) No. of Units (stand-by)	unit		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.2 Calculation of Required Pump Capacity														
(a) Specific gravity of pump liquid (γ)	M3/min/unit		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
(b) Required Flow Rate of each Pump (Q-pump)	M3/min/unit		6.8	7.4	7.8	8.1	8.5	8.8	9.1	9.1	7.7	8.1	8.5	8.9
(c) $(Q\text{-pump}=Qh\text{-max}/60/\text{No. of Units})$	m		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
(d) Total Head (H)			0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
(e) Pump efficiency (η)			1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
(f) Excess (C)			78	81	85	89	93	97	101	104	88	93	97	101
(f) Required motor out put (P)	kW/unit													
$(P = 0.163 \times \gamma \times Q\text{-pump} \times H / \eta \times C)$														

2.3 Spec. of Pump to be installed (Capacity in 2005 shall be adopted.)

(a) Pump Flow Rate (Q-spec)	M3/min/unit	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1
(b) Motor output (P-spec)	kW/unit	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104

3. Pump Operation Mode and Power Consumption

3.1 Hourly Flow Rate during Pump Operation (Peak Time)

10:00~11:00	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
11:00~12:00	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
12:00~13:00	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
13:00~14:00	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
14:00~15:00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
15:00~16:00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
16:00~17:00	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
17:00~18:00	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
18:00~19:00	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
19:00~20:00	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
20:00~21:00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21:00~22:00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Average	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18

3.2 Average Flow Rate during Peak Time [(3.1-ave) x Qh-ave/60]

Average Flow Rate	M3/min	24.8	25.9	27.1	28.3	29.5	30.8	32.1	33.1	35.2	36.8	38.5	40.3	42.3
-------------------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

3.3 Ratio of Average Flow Rate against Total Pump Flow Rate [(3.2)/(Q-spec x No. of Pump ope)]													
	0.68	0.71	0.74	0.78	0.81	0.85	0.88	0.91	0.77	0.81	0.85	0.89	0.93
3.4 Required Power Consumption during peak load (P-spec x No. of Pump to be ope x 10hrs/day)													
	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158
Note: Pump operation mode is as follows:													
No.1 pump	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
No.2 pump	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
No.3 pump	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
No.4 pump	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
No.5 pump	0	0	0	0	0	0	0	0	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
3.5 Annual Power Consumption [(3.4) x 365days/year]													
	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820	1,517,820
4. O&M Costs													
4.1 Electric Tariff and Equipment Costs													
(a) Electric Tariff	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
(b) Equipment Cost (Total)	1.80							2.06					
-3pumps	1.80							1.80					
-1 pump (Future)	0.00							0.26					
(c) Exchange rate	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
4.2 Estimated O&M Costs													
(a) Electric Charge [(3.5) x (4.1-a)]	91,069	91,069	91,069	91,069	91,069	91,069	91,069	91,069	91,069	91,069	91,069	91,069	91,069
(b) Personnel Costs (8.)	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640	62,640
(c) Spare Parts Costs [(4.1-b) x 3%/year]	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000
(d) Total	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	207,709	215,509	238,277	238,277	238,277	238,277	238,277
5. Income of Water Charge													
(a) Average Water Tariff	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
(b) Leakage Ratio	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
(c) Actual Water Supply Volume in a day [(1.4) x Leakage Ratio]	25,269	26,981	27,542	28,754	30,019	31,339	32,240	34,300	35,912	37,564	39,329	41,280	43,231
(d) Annual Income of Water Supply	368,929	385,161	402,108	419,801	438,272	457,556	470,704	500,776	524,312	548,431	574,207	602,688	631,169

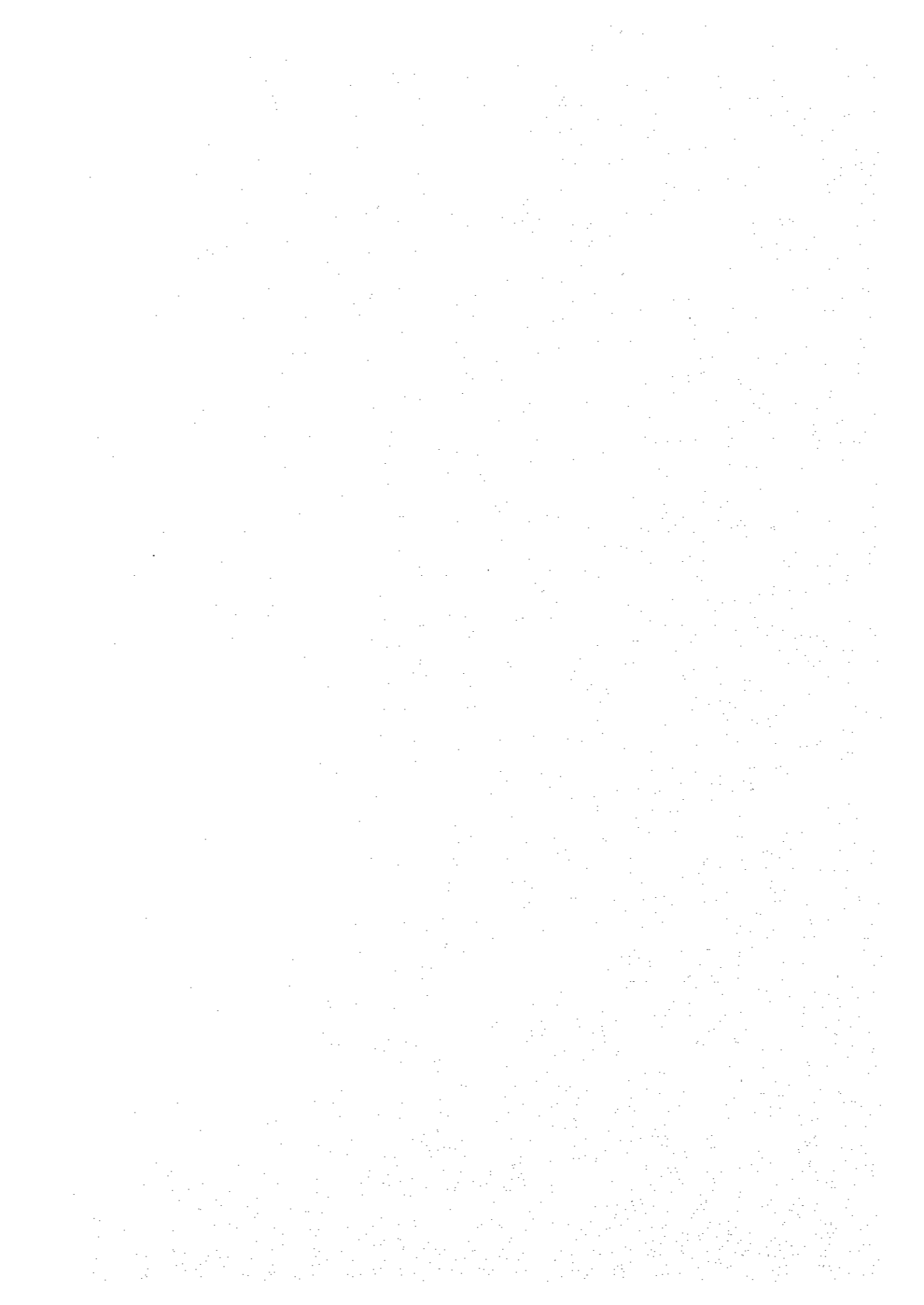
6. Cost Balance (Income - O&M cost) US\$/year 161,219 177,452 194,399 212,092 230,563 249,847 255,195 262,499 286,036 310,154 335,930 364,411
 [(4.2-d) - (5-d)]

7. Total Cost Balance(No.1 Area + No.2 Area) US\$/year 387,635 424,806 463,612 504,126 546,423 590,580 602,606 617,762 671,594 726,757 785,712 850,638

8. Data for Personnel Costs


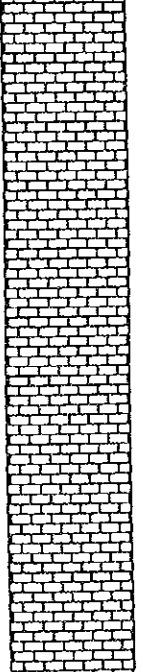
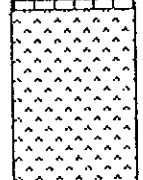
	Total No. persons (person/day)	Salary (US\$/day)	Shift	Total (per day) (US\$/day)	Total (per month) (US\$/month)	Total (per year) (US\$/year)
Chief Engineer	1	21	1	21	630	7,560
Mechanical Operator	1	7.5	3	22.5	675	8,100
Electrical Operator	1	7.5	3	22.5	675	8,100
Worker	6	5.5	3	99	2970	35,640
Guard Man	1	3	3	9	270	3,240
Total					5,220	62,640

資料一 7 ボーリング調査結果 (抜粋)



Project : Water Supply System
 Location : Southern Pyramids Area/Giza
 Broehole No : 6
 Ground water table Initial :

Date : FEB. 1997
 Method : Mechanical
 Ground elevation :
 Final : 3.80 m

Depth m	Sample Type	SPT or q_{un}	Strata		Description of strata
			Log	Elev.	
				0.5	Backfill "silty CLAY, with Rubbish"
2.0	○ ■	q = 1.2 q = 1.4			Dark brown stiff silty CLAY
4.0	○	18			
6.0	○	18			
8.0	○	22			
10.0	○	18		10.0	
12.0	○	> 50		12.5	
14.0	○	> 50			
16.0	○	> 50			
18.0	○	> 50			
20.0	○	> 50		20.0	

END OF BORING

Project : Water Supply System

Date : FEB. 1997

Location : Southern Pyramids Area/Giza

Method : Mechanical


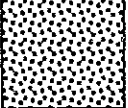
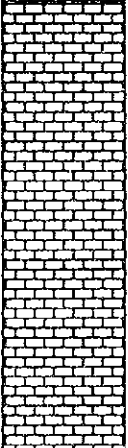
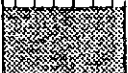
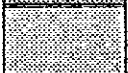

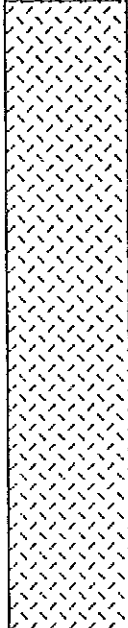
Broehole No : 7

Ground elevation :

Ground water table

Initial :

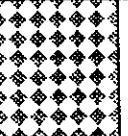
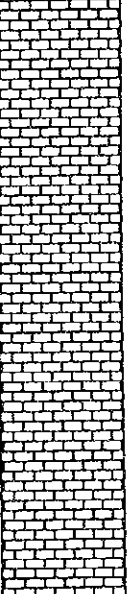
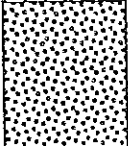

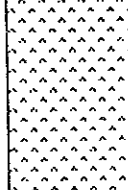
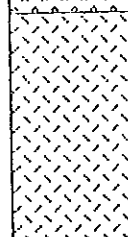
Final : 4.0 m

Depth m	Sample Type	SPT or q_{un}	Strata		Description of strata
			Log	Elev.	
	O			0.5	Backfill "silty CLAY, with gravel, Rock fragments"
					Brown clayey SILT, Traces of Sand.
2.0	█	q = 1.2		2.20	
	O	16			
4.0	█	q = 1.6			
	O	18			
6.0	█	q = 1.6			
	O	19			
8.0	O	25		8.5	Brown SILT, Some Sand, Traces of Clay.
				9.5	Brown Sandy, SILT, Traces of Clay.
10.0				10.5	Brown Silty fine SAND
	O	48		11.5	
12.0	O	> 50			
14.0	O	> 50			
	O	> 50			
16.0	O	> 50			
18.0	O	> 50			
20.0	O	> 50		20.0	

END OF BORING

Project : Water Supply System
 Location : Southern Pyramids Area/Giza
 Broehole No : 8
 Ground water table Initial :

Date : FEB. 1997
 Method : Mechanical
 Cround elevation :
 Final : 3.1 m

Depth m	Sample Type	SPT or q_{un}	Strata		Description of strata
			Log	Elev.	
				2.0	Backfill "Rock fragments, silty CLAY and Sand"
2.0	O				
	■	$q = 1.5$			
4.0	O	12			
	■	$q = 1.6$			
6.0	O	15			Dark brown stiff to very stiff silty clay, traces of sand.
	■	$q = 1.9$			
8.0	O	18			
	O	21			
10.0	■	$q = 1.6$		10.5	
	O	23			Dark grey very stiff silty CLAY, Traces of Sand.
12.0	■	$q = 2.1$		12.8	
	O	37		13.5	Dark grey silty CLAY with Sand.
14.0	O	44			Siliceous light brown fine to medium SAND, Traces of sill.
16.0	O	> 50		16.5	
18.0	O	> 50			Siliceous light brown graded SAND, Traces of gravel.
20.0	O	> 50		20.0	

END OF BORING

Project : Water Supply System
 Location : Southern Pyramids Area/Giza
 Broehole No : 9
 Ground water table Initial :

Date : FEB. 1997
 Method : Mechanical
 Ground elevation :
 Final : 3.20 m

Depth m	Sample Type	SPT or q_{un}	Strata		Description of strata
			Log	Elev.	
2.0	O			2.5	Backfill "grey silty CLAY, organic matter"
4.0	O █ O █ O	$q = 1.3$ 11 $q = 1.4$ 14		8.00	Brown stiff silty CLAY
6.0	█ O	$q = 1.8$ 18		10.5	Brown stiff clayey SILT, Traces of Sand
8.0	█ O	$q = 1.6$ 23		12.5	Brown silty SAND, Some clay
10.0	O	30		13.3	Siliceous light brown fine to medium SAND, Traces of sill.
12.0	O	> 50		19.70	
14.0	O	> 50		20.0	Light brown clayey SILT, Traces of Sand.
16.0	O	> 50			
18.0	O	> 50			
20.0	O	23			

END OF BORING

4.1.3 Grain Size Distribution :-

The results of six tests were utilized to ensure the visual classification of the soil samples. The results of these tests are annexed to this report.

4.1.4 Pocket Penetrometer :-

The results of the unconfined compressive strength of the cohesive soil strata using pocket penetrometer are shown on the borehole logs of this report.

4.1.5 Unconfined Compression Test :-

The results of unconfined compressive strength of some cohesive strata determined using the tri - axial compression apparatus are outlined in the following table, while the detailed output are given in the annexes,

B.H No	Depth (m)	Unconfined compressive strength (kg/cm ²)	cohesion (kg/cm ²)
1	2-00-3.00	2.40	1.20
2	2-50-4.00	2.30	1.15
3	3.00-4.50	1.90	0.95
4	2.00-3.50	1.84	0.92
5	3.00-4.50	1.68	0.84
6	3.00-4.50	2.40	1.20
7	4.00-5.50	1.84	0.92
8	4.00-5.50	1.92	0.96
9	4.00-5.50	1.05	0.52
10	8.00-9.50	2.40	1.20
11	8.00-9.50	3.12	1.56

4.1.6 Physical properties of cohesive soil strata :-

The following physical properties were determined for representative samples of the cohesive soil strata . The following table contains a summary of these results .

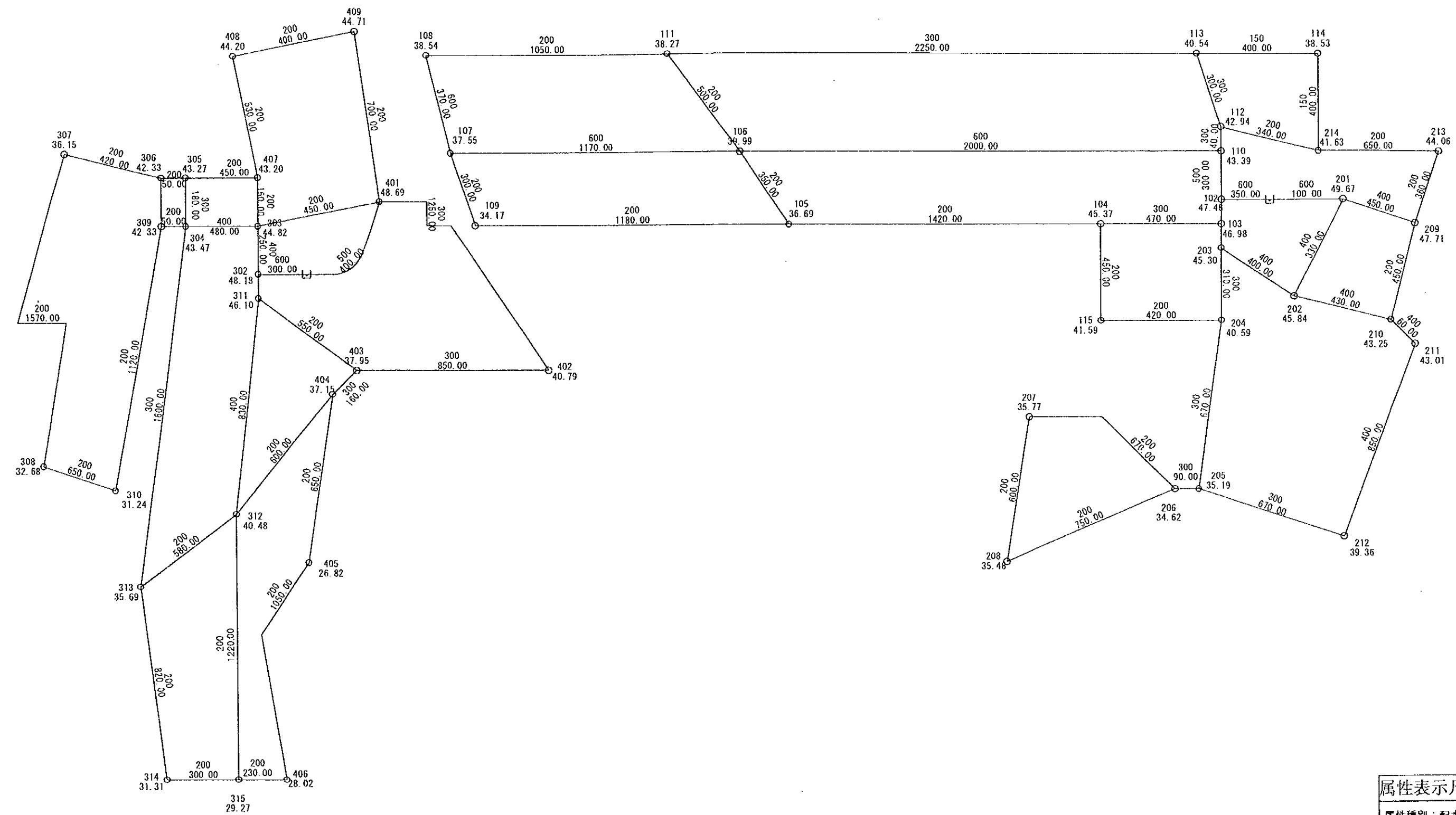
B.H NO	Depth (m)	N.M.C (%)	γ bulk gm/cm ³	Gs	e	γ dry gm/cm ³
1	2.00-3.00	26.3	1.988	2.704	0.718	1.574
2	2.5 -4.00	26.7	1.981	2.698	0.726	1.564
3	3.00-4.50	30.4	1.927	2.699	0.826	1.478
4	2.00-3.50	31.2	1.909	2.691	0.849	1.455
5	3.00-4.50	32.8	1.890	2.688	0.889	1.423
6	3.00-4.50	29.6	1.939	2.705	0.808	1.496
7	4.00-5.50	31.30	1.902	2.694	0.860	1.449
8	4.00-5.50	30.70	1.913	2.696	0.842	1.464
9	4.00-5.50	33.40	1.882	2.695	0.910	1.411
10	8.00-9.50	29.20	1.941	2.699	0.797	1.502
11	8.00-9.50	23.70	2.022	2.704	0.654	1.635

Where N . M . C = natural moisture content, Gs = specific gravity
e = void ratio, γ bulk, γ dry = natural unit weight and dry density of soil .

5) SUBSURFACE GROUND CONDITIONS :-

According to the results of field and laboratory testing , the soil profile at the site of borings can be described as follows :

資料一 8 配水管網計算結果



配水管網計算結果

属性表示凡例	
属性種別：配水管	
口径 [mm]	
管路長 [m]	
属性種別：交点	
交点名	
有効水頭 [m]	

[配水管データ]

管路名	始点名	終点名	管路長 m	口径 mm	流量 m ³ /s	損失水頭 m	流速 m/s
1-A	101	102	350.00	600	0.666	3.54	2.355
1-B	102	103	80.00	400	0.172	0.48	1.370
1-C	103	104	470.00	300	0.093	3.61	1.309
1-D	104	105	1420.00	200	0.026	7.68	0.838
1-E	106	105	350.00	200	0.036	3.29	1.130
1-F	106	107	1170.00	600	0.112	0.44	0.396
1-G	107	108	370.00	600	0.033	0.01	0.116
1-H	105	109	1180.00	200	0.007	0.53	0.218
1-I	107	109	300.00	200	0.039	3.38	1.247
1-J	102	110	300.00	500	0.483	4.07	2.458
1-K	110	106	2000.00	600	0.292	4.40	1.033
1-L	106	111	500.00	200	0.021	1.72	0.656
1-M	108	111	1050.00	200	0.012	1.27	0.373
1-N	110	112	40.00	300	0.114	0.45	1.608
1-O	112	113	300.00	300	0.095	2.40	1.337
1-P	113	114	400.00	150	0.001	0.02	0.049
1-Q	113	111	2250.00	300	0.038	3.28	0.533
1-R	104	115	450.00	200	0.014	0.78	0.452
2-A	101	201	100.00	600	0.366	0.33	1.295
2-B	201	202	330.00	400	0.247	3.83	1.962
2-C	202	210	430.00	400	0.133	1.58	1.056
2-D	210	211	60.00	400	0.140	0.24	1.115
2-E	211	212	850.00	400	0.121	2.65	0.964
2-F	202	203	400.00	400	0.077	0.54	0.612
2-G	203	204	310.00	300	0.118	3.71	1.664
2-H	204	205	670.00	300	0.074	3.39	1.045
2-I	212	205	670.00	300	0.071	3.17	1.007
2-J	205	206	90.00	300	0.084	0.58	1.188
2-K	206	207	670.00	200	0.023	2.85	0.735
2-L	207	208	600.00	200	0.007	0.29	0.226
2-M	206	208	750.00	200	0.023	3.13	0.729
2-N	201	209	450.00	400	0.098	0.96	0.784
2-O	209	213	360.00	200	0.037	3.65	1.177
2-P	209	210	450.00	200	0.037	4.46	1.162
2-Q	213	214	650.00	200	0.026	3.43	0.827
2-R	214	114	400.00	150	0.012	2.10	0.687
2-S	103	203	150.00	300	0.070	0.68	0.986
2-T	112	214	340.00	200	0.010	0.32	0.323
2-U	115	204	420.00	200	0.001	0.01	0.038
3-A	301	302	300.00	600	0.505	1.82	1.786
3-B	302	303	250.00	400	0.221	2.36	1.756
3-C	303	304	480.00	400	0.187	3.35	1.490
3-D	304	305	180.00	300	0.032	0.20	0.460
3-E	305	306	50.00	200	0.052	0.94	1.647
3-F	306	307	420.00	200	0.045	6.18	1.439
3-G	307	308	1570.00	200	0.016	3.47	0.516
3-H	310	308	650.00	200	0.010	0.56	0.311
3-I	302	311	150.00	400	0.271	2.08	2.160
3-J	311	312	830.00	400	0.184	5.62	1.467
3-K	312	313	580.00	200	0.029	3.79	0.928
3-L	313	314	820.00	200	0.035	7.38	1.104
3-M	314	315	300.00	200	0.021	1.04	0.658
3-N	312	315	1220.00	200	0.037	12.21	1.169
3-O	304	313	1600.00	300	0.062	5.78	0.870
3-P	309	310	1120.00	200	0.033	9.09	1.043
3-Q	304	309	50.00	200	0.057	1.14	1.823
3-R	309	306	180.00	200	0.001	0.00	0.047
4-A	301	401	400.00	500	0.224	1.31	1.140
4-B	407	305	450.00	200	0.023	1.93	0.740
4-C	401	402	1250.00	300	0.094	9.90	1.331
4-D	402	403	850.00	300	0.059	2.85	0.836
4-E	403	404	160.00	300	0.073	0.80	1.035
4-F	404	405	650.00	200	0.045	9.33	1.420
4-G	406	405	1050.00	200	0.011	1.20	0.362
4-H	315	406	230.00	200	0.026	1.25	0.840

** 水 理 解 析 計 算 書 **

[配水管データ]

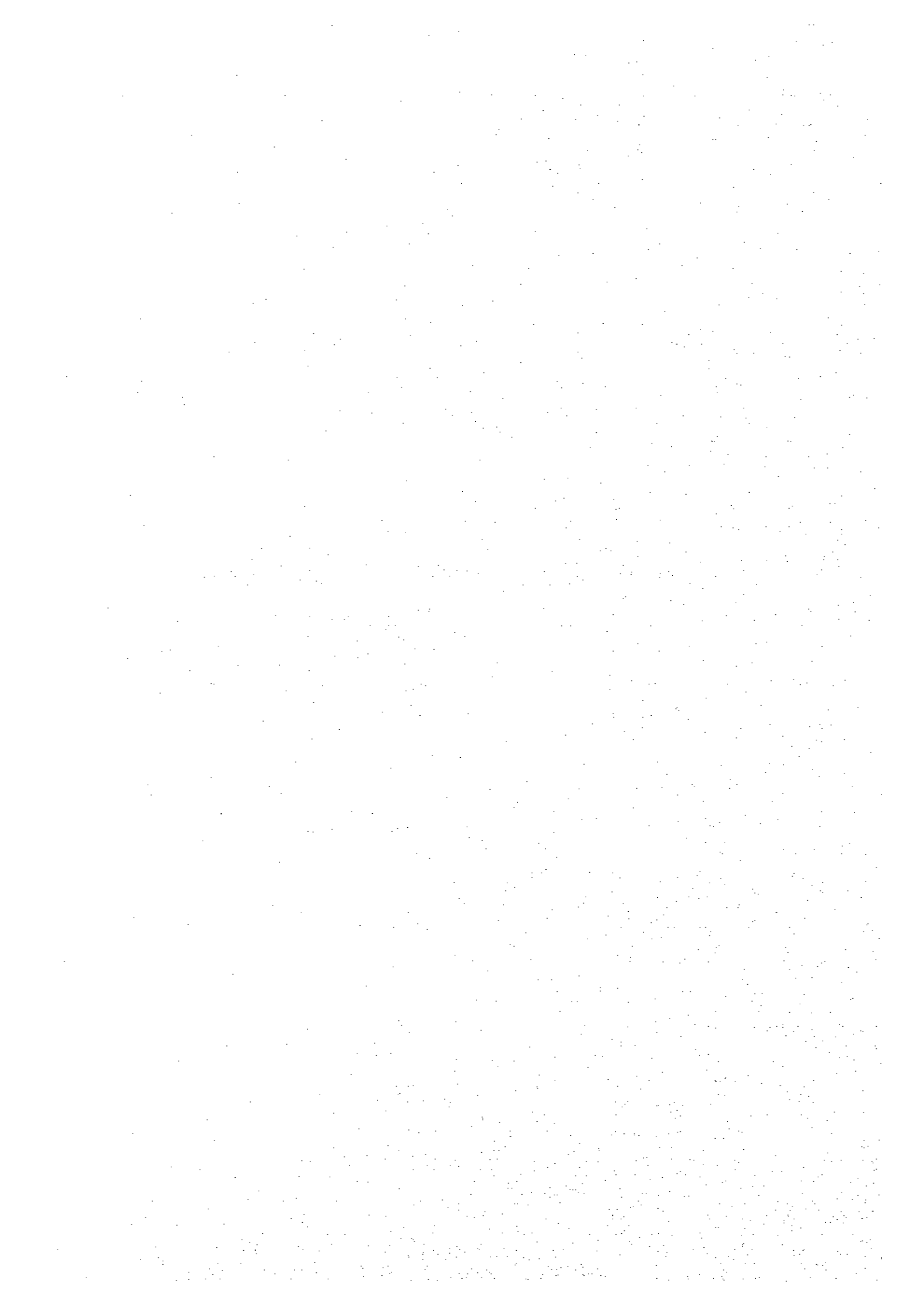
管路名	始点名	終点名	管路長 m	口径 mm	流量 m ³ /s	損失水頭 m	流速 m/s
4-I	401	303	450.00	200	0.029	2.87	0.917
4-J	303	407	150.00	200	0.038	1.61	1.215
4-K	407	408	530.00	200	0.001	0.01	0.030
4-L	409	408	400.00	200	0.012	0.51	0.384
4-M	401	409	700.00	200	0.027	3.98	0.361
4-N	311	403	550.00	200	0.051	10.16	1.627
4-O	312	404	600.00	200	0.034	5.33	1.096

** 水理解析計算書 **

[交点データ]

交点名	地盤高 m	取出し水量 m ³ /s	有効水頭 m
102	20.00	0.011	47.46
103	20.00	0.010	46.98
104	18.00	0.052	45.37
105	19.00	0.055	36.69
106	19.00	0.124	39.99
107	21.00	0.040	37.55
108	20.00	0.021	38.54
109	21.00	0.046	34.17
110	20.00	0.077	43.39
111	19.00	0.070	38.27
112	20.00	0.009	42.94
113	20.00	0.056	40.54
114	22.00	0.013	38.53
115	21.00	0.013	41.59
201	21.00	0.021	49.67
202	21.00	0.037	45.84
203	21.00	0.029	45.30
204	22.00	0.045	40.59
205	24.00	0.061	35.19
206	24.00	0.038	34.62
207	20.00	0.016	35.77
208	20.00	0.030	35.48
209	22.00	0.025	47.71
210	22.00	0.029	43.25
211	22.00	0.019	43.01
212	23.00	0.050	39.36
213	22.00	0.011	44.06
214	21.00	0.024	41.63
302	21.00	0.013	48.18
303	22.00	0.024	44.82
304	20.00	0.036	43.47
305	20.00	0.004	43.27
306	20.00	0.008	42.33
307	20.00	0.029	36.15
308	20.00	0.026	32.68
309	20.00	0.023	42.33
310	22.00	0.023	31.24
311	21.00	0.036	46.10
312	21.00	0.084	40.48
313	22.00	0.056	35.69
314	19.00	0.014	31.31
315	20.00	0.031	29.27
401	21.00	0.074	48.69
402	19.00	0.035	40.79
403	19.00	0.037	37.95
404	19.00	0.063	37.15
405	20.00	0.056	26.82
406	20.00	0.015	28.02
407	22.00	0.014	43.20
408	21.00	0.013	44.20
409	21.00	0.015	44.71

資料-9 相手国負担事項の予算措置に関わる
ギザ市から日本側へのレター





بسم الله الرحمن الرحيم

محافظة الجيزة
مدينة الجيزة
مكتب وكيل أول الوزارة
رئيس المدينة

Mr . Haruo Iwahori

leader

Basic design study team

JICA

Giza . May . 19th 1997

Re : (Project for Improvement of water supply system at the southern
pyramids Area in Giza city)

Sub . : Budget Allocation schedule

Dear Mr . IWAHORI

Reference to Basic Design study report (Draft) submitted to Giza City
from JICA, Accordingly Giza City estimated roughly the cost of undertakings
by Giza Governorate and prepared the tentative budget allocation schedule
as attached .

Giza governorate will take necessary action to secure the budget in case the
Japan s grant aid for the project is extended .

with my best regards

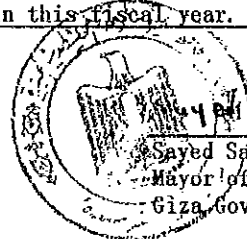
Sayed Saleh
Sayed Saleh
Mayor of Giza City

Attachment : Budget allocation schedule tentative .

**Budget Allocation Schedule for Undertakings to be done by Giza Governorate
for the Project for Improvement of Water Supply System
at the Southern Pyramids Area in Giza City (Tentative)**

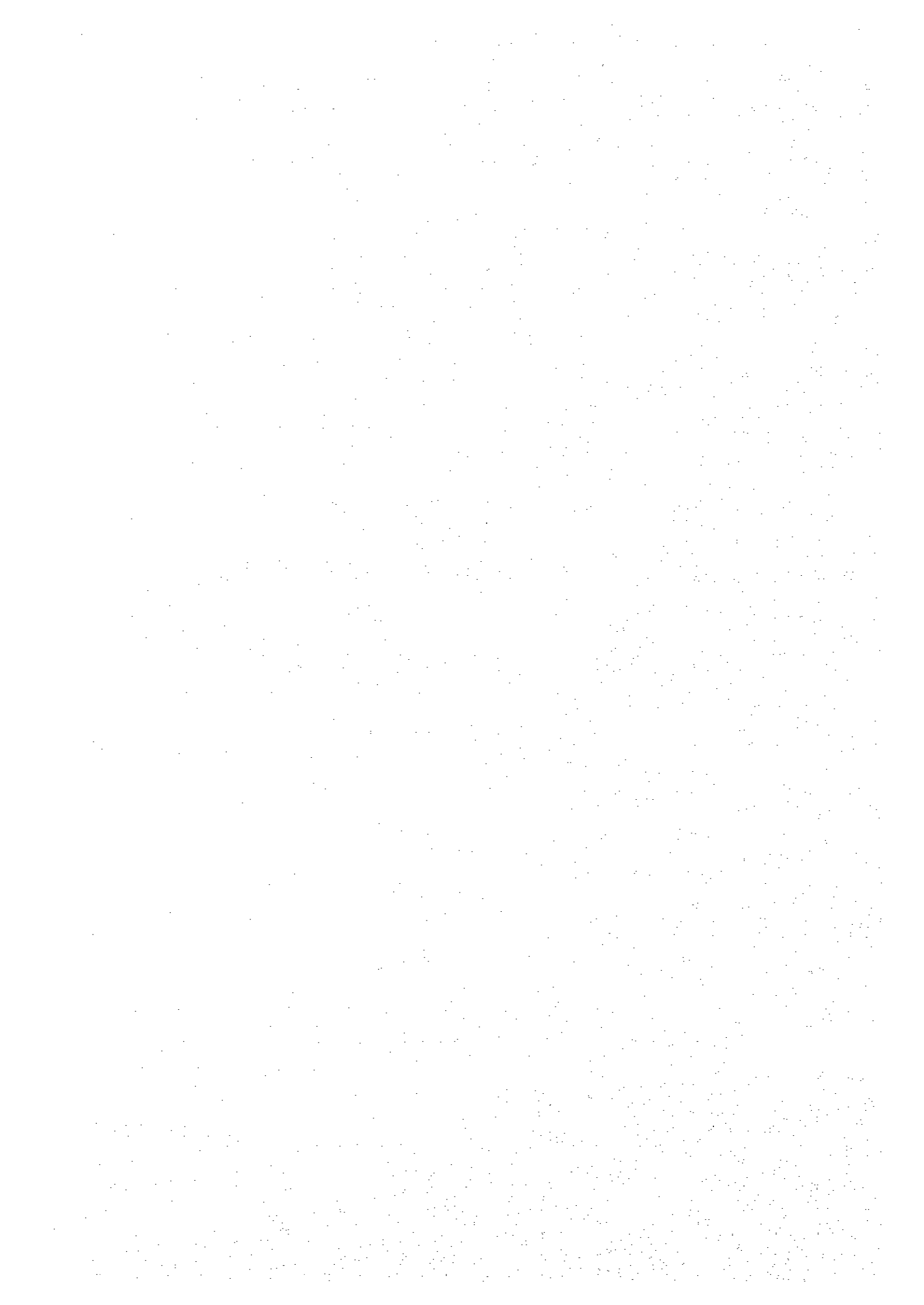
(Unit : thousand LE)

Undertakings	Fiscal Year	1997/98		1998/99		1999/00	
		'97.7	'98.6	'98.7	'99.6	'99.7	'00.6
Expected Schedule for Detail Design and Construction	PHASE-I	'97.8			'99.3		
Expected Schedule for Construction	PHASE-II			'98.8			'00.3
1. Land acquisition for two(2) Water Distribution Stations		○					
2. Construction cost for water supply branch pipes to be provided by the Japanese side. - ϕ 600 x 0.8km - ϕ 500 x 0.7km - ϕ 400 x 2.6km - ϕ 300 x 4.1km - ϕ 200 x 20.3km All the fittings and valves are included in the above.		○		○		○	
3. Construction and material cost for water supply branch pipes, which are not provided by the Japanese side. - ϕ 150 x 19.5km - ϕ 100 x 99.5km All the fittings, valves and fire hydrants should be included in the above.		○		○		○	
4. Filling and levelling of the Water Distribution Station with proper compaction (for 2 sites) - Volume for soil filling : approx. 20,000m ³ - Area to be levelled. : approx. 12,000m ²		○		○			
5. Supply and installation cost for the following electrical work for two (2) sites. Following specifications are for one (1) site. (1) 10.5kV main incoming cables (2 feeders) from the 10.5kV distribution network to the 10.5kV main power receiving panel at the pump house for the Project. (specifications) - 3 phase 3 wire 10.5kV 50Hz - Line capacity : approx. 1500kVA (85A) (2) One (1) Ring Main Unit in the pump house for the Project. (Specification) - 2 incoming feeders + 1 outgoing feeder Each feeder will have : - 1 x Disconnecting Switch (12kV 630A) - 1 x Earthing Switch (12kV 630A) (3) One (1) Wh-Meter in the 10.5kV main power receiving panel which will be supplied by the Japanese side.				○		○	
6. Other Works (1) Construction cost for fence and gate - Fence : L=300m, H=2m x 2 sites - Gate : W=8m, H=2m x 2 sites (2) Landscaping (planting trees, etc.) for 2 sites				○		○	
TOTAL COST FOR EACH FISCAL YEAR (thousand LE)		30,000		16,000		16,000	
GRAND TOTAL (thousand LE)				62,000			
Remarks The mark "○" shows that the budget should be secured in this fiscal year.							



Sayed Saleh
Mayor of Giza City
Giza Governorate

資料-10 参考資料リスト



JICA