

## 2.4 水管理計画

### 2.4.1 基本方針

#### (1) 経緯

水管理は制度管理、施設管理、配水管理および情報管理からなるが、水管理を狭義に捉えれば配水管理を指すので、現況では、配水管理の制度的側面に重点を置いて検討した。本「水管理計画」は、情報管理システムに重点を置いてマスタープランで提案した基本方針に沿ってPC網(Personal Computer Network)計画として策定した。水管理の目的は、PC網計画の導入を通して、水行政支援統合情報システムを確立し、情報共有環境の実現を図る。MPWWRにおける水管理を巡る諸問題は根源的であり、制度や施設の改善のみでこれを解消することはできない。つまり、求められているのは当事者の意識改革であり、この目標を達成するには、日常業務における情報を、先ず組織間で共有し、次に広く公開することによって、水行政の効率化と高度化を図る必要がある。

近年におけるコンピュータ技術の進展は著しく、これに対応して小型化、分散化、低価格化並びにソフト改良が進んでいる。同時に、これらコンピュータを空間的距離を超えて結合する通信技術が急速に普及している。この両者を組み合わせて「PC網計画」の名のもとに、「水行政支援統合情報システム」の構築を提案する。なお、この構想は最近世界的に注目されているCALS(Continuous Acquisition and Life-Cycle Support: 生産・調達・運用支援統合情報システム技術)概念に沿うものであり、この実現はそのまま「地球規模標準」の達成を意味する。

### 2.4.2 実施体制

#### (1) 運営委員会

運営委員会はPC網計画の最高意思決定機関であり、運営委員長と運営委員により構成する。運営委員は主題を所管する機関の長とし、運営委員長は運営委員の互選により選出し、主務大臣により任命される。運営委員会は、次に述べる作業部会を通じて、PC網計画関連の推進、指導、監督、調整、訓練、調達および評価の衝に当たる。

運営委員会は必要に応じて高度の識見を有する外部の専門家を、Panel of Expertsとして招聘し、意見を求めることができる。この場合、Panel of ExpertsはWebによる参加も認められる。

## (2) 作業部会

作業部会は運営委員会の決定に基づき設置され、作業部会長と作業部会委員により構成する。作業部会長は作業部会の最終責任者であり、運営委員長により任命される。作業部会委員は主題ごとに、作業部会長により推薦され、運営委員長により任命される。

作業部会は運営委員会で決定された作業方針にしたがって、次の主題を実施機関を通じて現実化させる。作業部会はこのほかに、各主題に共通する事項である (a) 機器ソフトの調達並びに維持管理計画、(b) 要員訓練計画、(c) 各種報告書作成にかかる指針書、並びに (d) 各主題の監視評価方法を作成する。第1ラウンドに相当する当初の3年間の主題は、(b) 図面文書の標準化に基づく (c) 改良 IIP 監視評価システムの確立とするが、前記 (d) の各主題の監視評価方法に基づいて毎年見直しをする。

## (3) 実施機関

実施機関は、MPWWR 本省、地方灌漑局、地方配水局、Inspection Office、Water District Office および Federation of WUAs である。実施機関の総数は 37 になるが、コンピュータ利用の普及程度に応じて、そのうち 12 は第1優先機関に、13 は第2優先機関に、残りの 12 は第3優先機関に区分される。(表 2.4.2 参照)

### 2.4.3 PC 網計画

#### (1) 主題の選定

調査地域における水管理を巡る制約条件、問題点および開発可能性は第1編、3.12.4 並びに第2編、1.9.4 に示す通りであり、これらは前述の PC 網計画のもとで、(a) 配水方法の改善、(b) 図面文書の標準化、(c) 改良 IIP 監視評価システムの確立、(d) 水管理データベースの作成、(e) 上記各項に共通するシステム管理、に整理できる。

上記主題のうちで、緊急を要する項目は、(c) の IIP 監視・評価システムの確立であり、これは (b) の図面文書の標準化と一体的に取り組むことができる。図面文書の標準化は、CALIS 概念の中核となるもので、GIS、CAD および SGML (Standard Generalized Markup Language) からなる要素技術のプロジェクト・サイクル・マネージメントへの適用を意味する。改良 IIP の監視評価システムのデータベース化は、幾つかのモジュールとして構造化できる。この構造化作業は、その重大性に鑑み、次に述べる実施体制の枠組みのもとでの慎重な検討を必要とする。(図 2.4.1 及び表 2.4.1 参照)

上記主題に示す (a) 配水方法の改善並びに、(d) 水管理データベースの作成は、改良 IIP

監視評価システムと密接に関連しているが、それ自体が意義深い課題であるので、改良 IIP 監視評価システムが軌道に乗った時点で開始する計画である。

## (2) 機器類配置計画

先に述べた主題目標を達成するために、表 2.4.2 に示すハードウェア・ソフトウェアからなる機器類を、各実施機関に導入する。この数量は 3 年間で 1 ラウンドとし、第 1 年次、第 2 年次、第 3 年次にそれぞれ 21 セット、15 セット、12 セットの順序で導入し、3 ラウンド 5 年間の期間で当初計画を完了する。(表 2.4.4 参照)

## (3) 年次別実施予定

機器類導入計画をラウンド別、実施機関別、年次別に策定した。ラウンド単位を導入した理由は、コンピュータ利用には一定の習熟期間が必要であること並びに、モデルチェンジやバージョンアップに対応するためであり、この途中での見直しにより予測困難な状況変化に柔軟に対処できる。(表 2.4.4 参照)

## (4) 組織内訓練計画

コンピュータ利用技術はハードウェア、ソフトウェア、ヒューマンウェアの三者が調和的に統合されて所期の目的を達することができる。通常の場合、ヒューマンウェアが隘路となるが、MPWWR はソフトウェアの訓練計画をすでに実施している。先に述べた機器類配置計画はこの訓練計画に対応して策定されているので、訓練計画で習得した利用技術は直ちに実務に適用可能である。作業部会委員にこの訓練計画の講師を当てることも現実に則した方法と考えられる。(表 2.4.2 および表 2.4.5 参照)

## (5) 外部訓練計画

コンピュータ技術は日進月歩であり、組織内訓練計画のみで現場の要請に応えることはできない。したがってコンピュータ機器メーカー、ソフト開発機関、機器納入業者、研究所、大学などから最新の利用技術を取り入れる必要がある。しかし、これを現時点で見込むことは困難であるので次に述べる運営委員会および作業部会における監視・評価活動の一環として長期的な指導者養成の展望のもとに、別途考慮されるべきである。

## (6) 主題関連訓練計画

MPWWR 訓練計画 (6 October 市内の Ministry Training Course) はコンピュータ利用技術に加えて、主題に密接に関連する訓練計画についても対象としている。この主題に関連する訓

練計画は、将来における灌漑関係の応用プログラムの一環として開発される可能性があるもので、このことに関しても第1ラウンド終了時点における運営委員会並びに作業部会での検討する必要がある。(表 2.4.6 参照)

#### 2.4.4 連続通水への移行と水管理

##### (1) 通水方式を巡る背景

灌漑水路における通水方式として連続通水と間断通水が行われている。原則として、支線水路までは連続通水により配水され、デリバリー・キャナル以降は、間断通水により配水される。デリバリー・キャナルからメスカ取入口までは政府管理であり、メスカ以降は農民によって管理されている。メスカ取入口は、パイプが布設されたままのところが多く、取水に特別の操作は必要ない。農民は、現在、メスカからマルワへ、ポンプにて揚水し、圃場を灌漑している。

末端水路では間断通水が永年行われて来たが、近年これを連続通水に移行するための IIP 事業が進められている。この間断通水から連続通水への移行に際して、水管理面からの課題は次のようになる。連続通水に移行した場合を「改良水管理」として捉え、先行事業から抽象化した事例ないし「あるべき改良水管理の姿」を想定して、それぞれ制度枠組み、施設平面配置、デリバリー・キャナル縦断図に対応させて検討した。(図 2.4.2、図 2.4.3、図 2.4.4 参照)

##### (2) 制度枠組み

メスカ以降の灌漑施設は、現在も農民によって管理されているが、今後は、灌漑区事務所管理していたデリバリー・キャナルを含む末端施設を、政府管理から水利組合管理へと移行する必要がある。このために、Federation of WUAs の組織化が求められ、組織管理、施設管理、配水管理および情報管理に区分して取り組むことができる。(図 2.4.2 参照)

この移行を円滑に進める有力な方法として、灌漑区事務所と Federation of WUAs 事務所がソフトとハードの両面で完全に対応したコンピュータシステムを導入することが考えられる。この方法を成功させるためには、Federation of WUAs 事務所の開設に先立って、灌漑区事務所に前述 2.4.2 で示したシステムを導入する必要がある。同じシステムが灌漑監視区事務所、地方灌漑局、地方配水局並びに IIP さらには MPWWR の Irrigation Sector および IIS にも導入する計画である。

このことは、現在のコンピュータ技術のもとでは、CALC (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support: 生産・調達・運用支援統合情報システム)と WAN (Wide Area Network: Intranet

あるいは Internet とほぼ同義) の組み合わせによって対応可能である。

### (3) 施設平面配置

施設平面配置図は、連続通水に必要なすべての構成要素を網羅していて、連続通水による改良水管理の状況を表示している。これにより、輪作・作付体系並びに必要な水量の算定に基づいてポンプ容量やデリバリー・キャナルの諸元も確定することができる。(図 2.4.3 参照)

メスカ改良工事は、通常デリバリー・キャナル下流部から施工されるが、デリバリー・キャナル掛りの全灌漑面積にわたり可及的に短期間で完成させることが、事業の成功に結びつく。このためには、地元農民に対する事前の説明を十分に徹底して、全員の同意を取り付けてから工事に着手することが望まれる。

### (4) デリバリー・キャナル縦断面図

連続通水が行われている幹線水路から取水ゲートを通して、デリバリー・キャナルへ必要水量が導水されるが、幹線用水路の流況安定が定常的な取水に対する必須条件となる。取水工地点での Gate Calibration 並びに、末流部での流況把握も欠かすことができない。チェックゲートは、これまで下流水位一定の自動制御方式によっているが、最上流区間においては夜間貯留にも考慮する必要がある。デリバリー・キャナルにおける夜間貯留機能と関連して、作付体系や必要水量の変更についても柔軟に対応できる施設構造とすることが求められる。(図 2.4.3 および図 2.4.4 参照)

間断通水と連続通水の比較を表 2.4.7 に整理した。

表 2.4.1 IIP事業評価の構成単位  
(Provisional)

Module1: Project Database

- (1) Project Description
- (2) Chronologic Records
- (3) Preceding IIP Projects
- (4) Reports/References
- (5) Agricultural Information
- (6) Environmental Information
- (7) Photography/Microfilm

Module2: Institutional Frameworks

- (1) MPWWR
- (2) WUAs
- (3) Joint Committee
- (4) Technology Transfer
- (5) Training Programs
- (6) PC Network Plan

Module3: Project Cycle Management under CALS

- (1) Investigation
- (2) Planning
- (3) Design
- (4) Cost Estimate
- (5) Construction
- (6) Inspection
- (7) Operation & Maintenance

Module4: Water Users Association

- (1) Geography
- (2) Legal Procedures
- (3) Organization
- (4) Personnel Affairs
- (5) Financial Status
- (6) Operational Records
- (7) Project Monitoring/Evaluation

表 2.4.2 PCネットワーク計画の機材配置

| HQ/Directorate | Inspection/Wd       | PC | Monitor17 | Monitor15 | CD-RomR | CD-RomD | Printer | Scanner | Modem/LAN | MSOffice97 | AutoCAD14 | Sap90 | PageMaker6.5 | MapInfo4.5 |
|----------------|---------------------|----|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|------------|-----------|-------|--------------|------------|
| MPWWR          | IS**                | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 2         | -     | 2            | 1          |
|                | IS**                | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 2         | 2     | 2            | 1          |
|                | IAS**               | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 2         | -     | 2            | 1          |
|                | NWRC**              | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 2         | -     | 2            | 1          |
|                | Sub-Total           | 8  | 8         | 0         | 8       | 0       | 8       | 8       | 8         | 8          | 8         | 2     | 8            | 4          |
| GarbiaDirect   | ID**                | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 1         | -     | 1            | 1          |
|                | IIP**               | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 1         | 1     | 1            | 1          |
|                | WDDLE**             | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | -         | -     | 1            | 1          |
|                | MahallahInspection* | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | BaharyZiftaWD*      | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | SamanoudWD*         | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | BishbeeshWD*        | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | EastMahallahWD*     | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | WestMahallahWD*     | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | Sub-Total           | 12 | 6         | 6         | 6       | 6       | 12      | 6       | 12        | 12         | 2         | 1     | 9            | 2          |
| KafrElSheikhD  | ID**                | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 1         | -     | 1            | 1          |
|                | IIP**               | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 1         | -     | 1            | 1          |
|                | BiyalaInspection**  | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | BalteemWD*          | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | MansourWD*          | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | HamouWD*            | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | BiyalaWD**          | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | Federation**        | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | Sub-Total           | 10 | 4         | 6         | 4       | 6       | 10      | 4       | 10        | 10         | 2         | 0     | 8            | 2          |
| WestDakahliaD  | ID**                | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 1         | -     | 1            | 1          |
|                | IIP**               | 2  | 2         | -         | 2       | -       | 2       | 2       | 2         | 2          | 1         | -     | 1            | 1          |
|                | BilqasInspection    | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | HafirWD             | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | BasandilaWD         | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | BilqasWD            | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | MassaraWD           | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | ZahraaWD            | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | Talkhalnspection    | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | TalkhaWD            | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | SherbinWD           | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | NewReciaArea        | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | Sub-Total           | 14 | 4         | 10        | 4       | 10      | 14      | 4       | 14        | 14         | 2         | 0     | 12           | 2          |
| DamiettaD      | ID*                 | 1  | 1         | -         | 1       | -       | 1       | 1       | 1         | 1          | 1         | -     | 1            | 1          |
|                | IIP**               | 1  | 1         | -         | 1       | -       | 1       | 1       | 1         | 1          | 1         | -     | 1            | 1          |
|                | DamiettaInspection  | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | KafrSaadWD          | 1  | -         | -         | -       | -       | 1       | -       | 1         | -          | -         | -     | -            | -          |
|                | Sub-Total           | 4  | 2         | 2         | 2       | 2       | 4       | 2       | 4         | 4          | 2         | 0     | 4            | 2          |
| Total          |                     | 48 | 24        | 24        | 24      | 24      | 48      | 24      | 48        | 48         | 16        | 3     | 41           | 12         |

Notes:(1) Total 48 sets (identical to 1 Round) will be implemented during 3 consecutive years. (See Table 2.4.4)

(2)\*\* denotes First Year, \* Second Year and No Mark Third Year corresponding to 21 sets, 15 sets and 12 sets respectively. (See Table 2.4.4)

(3) S: Irrigation Sector, NWRC: National Water Research Center, WDDLE: Water Distribution Directorate of Lower Egypt, WD: Water District

表 2.4.3 PCネットワーク計画の事業費概算

(Unit: LE)

| ID  | Item          | Rate      | Quantity | Amount    | Specification  |
|-----|---------------|-----------|----------|-----------|--|
| 10  | PC            | 7,500     | 48       | 360,000   | IBM Compatible, CPU PentiumII 400 MHz or LatestModel, Memory 64MB, HD 6.2 GB, Window 98 Preinstalled |
| 20  | Monitor17     | 1,400     | 24       | 33,600    | Color 17 inches  |
| 25  | Monitor15     | 800       | 24       | 19,200    | Color 15 inches  |
| 30  | CD-RomR       | 2,000     | 24       | 48,000    | CD-Rom Rewritable  |
| 35  | CD-RomD       | 800       | 24       | 19,200    | CD-Rom Drive   |
| 40  | Printer       | 4,000     | 48       | 192,000   | HP Lazer 4000  |
| 50  | Scanner       | 5,000     | 24       | 120,000   | HP A3 Size-Page  |
| 60  | Modem/LAN     | 1,500     | 48       | 72,000    | US Rotics56K/ Hub, LAN Board and Cable   |
| 90  | Msoffice97    | 2,000     | 48       | 96,000    | Word; Excel; PowerPoint; Access; Internet Explorer, Arabic Version                                   |
| 100 | AutoCAD14     | 2,500     | 16       | 40,000    | Drawing Software for Engineering Design  |
| 110 | Sap90         | 10,000    | 3        | 30,000    | Structural Analysis Software for Engineering Design  |
| 120 | PageMaker6.5  | 2,500     | 41       | 102,500   | Desk Top Publishing Software for Report Writing/Publishing   |
| 130 | MapInfo4.5    | 15,000    | 12       | 180,000   | GIS Software for Computer Mapping including 4 Days Training  |
| 140 | Supply&Misc.  | 2,500     | 48       | 120,000   | CD-Rom, Floppy Disk, Ink etc.: Qty equal to PC column  |
| 150 | TCP/IP Charge | 1,800     | 48       | 86,400    | Provider 1,200 LE/yr: Qty equal to Modem column  |
|     | Total         |           | 48       | 1,518,900 | Approximate Cost per Set 31,643.750  |
|     | Grand Total   | 1,518,900 | 3        | 4,556,700 |  |



表 2.4.4 PCネットワーク計画のスケジュール

(unit: set, LE)

| Office                | 1st year | 2nd year  | 3rd year  | 4th year  | 5th year  |
|-----------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>First Round</b>    |          |           |           |           |           |
| **Mark Offices (set)  | 21       |           |           |           |           |
| *Mark Offices (set)   |          | 15        |           |           |           |
| No Mark Offices (set) |          |           | 12        |           |           |
| <b>Second Round</b>   |          |           |           |           |           |
| **Mark Offices (set)  |          | 21        |           |           |           |
| *Mark Offices (set)   |          |           | 15        |           |           |
| No Mark Offices (set) |          |           |           | 12        |           |
| <b>Third Round</b>    |          |           |           |           |           |
| **Mark Offices (set)  |          |           | 21        |           |           |
| *Mark Offices (set)   |          |           |           | 15        |           |
| No Mark Offices (set) |          |           |           |           | 12        |
| Total (set)           | 21       | 36        | 48        | 27        | 12        |
| Cumulative (set)      | 21       | 57        | 105       | 132       | 144       |
| Approximate Cost (LE) | 664,519  | 1,139,175 | 1,518,900 | 854,381   | 379,725   |
| Cumulative Cost (LE)  | 664,519  | 1,803,694 | 3,322,594 | 4,176,975 | 4,556,700 |

表 2.4.5 公共事業水資源省コンピューター利用訓練計画

| No. | Course           | Duration              | Trainees                                |
|-----|------------------|-----------------------|---|
| 4   | Auto Cad 14      | 04/07/1998-16/07/1998 | Engineer, Technician                    |
| 8   | 3D Studio        | 25/07/1998-06/08/1998 | Engineer; University Graduate           |
| 13  | Windows 98       | 15/08/1998-20/08/1998 | Engineer; University Graduate; Diplomat |
| 20  | Access 2 levels  | 22/08/1998-03/09/1998 | University Graduate                     |
| 22  | Power House      | 29/08/1998-03/09/1998 | Electrical and Civil Engineer           |
| 26  | Introduction+DOS | 05/09/1998-10/09/1998 | Engineer; University Graduate; Diplomat |
| 29  | Primavera        | 12/09/1998-24/09/1998 | Civil Engineer                          |
| 34  | Arc Info         | 26/09/1998-08/10/1998 | Engineer                                |
| -   | Map Info         | -                     | Engineer                                |
| 35  | Windows 98       | 10/10/1998-15/10/1998 | Engineer; University Graduate; Diplomat |
| 41  | Introduction+DOS | 17/10/1998-22/10/1998 | University Graduate; Diplomat           |
| 43  | Sap90            | 17/10/1998-29/10/1998 | Civil Engineer                          |
| 48  | Auto Cad 14      | 31/10/1998-12/11/1998 | Engineer; Technician                    |
| 55  | Visual Basic     | 14/11/1998-26/11/1998 | University Graduate                     |
| 59  | MSWord           | 28/11/1998-31/12/1998 | University Graduate; Diplomat           |
| 62  | Windows 98       | 05/12/1998-10/12/1998 | University Graduate; Diplomat           |
| 70  | Auto Cad 14      | 06/02/1999-18/02/1999 | Engineer; Technician                    |
| 74  | Visual Basic 5.0 | 20/02/1999-04/03/1999 | Engineer; University Graduate           |
| 79  | Introduction+DOS | 27/02/1999-04/03/1999 | Engineer; University Graduate; Diplomat |
| 85  | Introduction+DOS | 03/04/1999-08/04/1999 | Engineer; University Graduate; Diplomat |
| 92  | Excel            | 10/04/1999-15/04/1999 | University Graduate                     |
| 94  | Windows 98       | 08/05/1999-13/05/1999 | University Graduate; Diplomat           |
| 100 | Auto Cad 14      | 15/05/1999-27/05/1999 | Engineer, Technician                    |
| 103 | MSWord           | 29/05/1999-03/06/1999 | Engineer; University Graduate; Diplomat |

表 2.4.6 公共事業水資源省水管理改善に関わる訓練計画

| No. | Course  | Duration              | Trainees  |
|-----|---|-----------------------|---|
| 6   | Project Management  | 04/07/1998-16/07/1998 | Degree Engineer                                   |
| 10  | Following up Implementation of Drainage and Irrigation Projects | 25/07/1998-06/08/1998 | Technician  |
| 15  | Controlling Quality and Repairing Establishment                 | 15/08/1998-27/08/1998 | Civil Engineer                                    |
| 17  | Flow in Open Channel and Measuring Behaviour                    | 27/08/1998-27/08/1998 | Technician  |
| 18  | Hydraulics  | 22/08/1998-27/08/1998 | Civil Engineer                                    |
| 19  | On-Farm Irrigation Management and Decreasing Water Consumption  | 22/08/1998-03/09/1998 | Technician  |
| 24  | Irrigation Advisory   | 29/08/1998-10/09/1998 | Civil Engineer                                    |
| 28  | Construction Tests and Controlling Quality                      | 28/09/1998-17/09/1998 | Technician  |
| 30  | On-Farm Irrigation Management and Decreasing Water Consumption  | 12/09/1998-24/09/1998 | Technician  |
| 32  | Technical Report Writing  | 19/09/1998-24/09/1998 | Engineer  |
| 33  | Controlling Quality and Repairing Establishment                 | 19/09/1998-01/10/1998 | Civil Engineer                                    |
| 38  | Controlling Quality and Repairing Establishment                 | 10/10/1998-22/10/1998 | Civil Engineer                                    |
| 40  | Management Basis  | 10/10/1998-22/10/1998 | Engineer, University Graduate First/Second Degree |
| 42  | Following up Implementation of Drainage and Irrigation Projects | 17/10/1998-29/10/1998 | Technician  |
| 45  | Construction Tests and Controlling Quality                      | 24/10/1998-29/10/1998 | Technician  |
| 53  | Project Management  | 07/11/1998-19/11/1998 | Engineer  |
| 57  | Codes and Concrete Standards Description                        | 21/11/1998-26/11/1998 | Civil Engineer                                    |
| 71  | Following up Implementation of Drainage and Irrigation Projects | 06/02/1999-18/02/1999 | Technician  |
| 73  | Risk Management   | 13/02/1999-25/02/1999 | Engineer, University Graduate First/Second Degree |
| 76  | Flow in Open Channel and Measuring Behaviour                    | 20/02/1999-04/03/1999 | Civil Engineer                                    |
| 89  | Night Storage of Water  | 03/04/1999-15/04/1999 | Agriculture/Civil Engineer                        |
| 93  | On-Farm Irrigation Management and Decreasing Water Consumption  | 02/05/1999-17/06/1999 | Agriculture/Civil Engineer                        |
| 97  | Flow in Open Channel and Measuring Behaviour                    | 08/05/1999-13/05/1999 | Technician  |

表 2.4.7 配水方法比較表

| Description   | Rotational Flow  | Continuous Flow   |
|---|--|---|
| <p>1. General Items</p> <p>(1) Merit</p> <p>(2) Demerit</p> <p>(3) Remarks</p>  | <p>(1) 1. Easy to manage.</p> <p>2. Meska intakes are not always needed.</p> <p>(2) 1. Tough water management in supply side that hardly responds to farming practices.</p> <p>2. Constrained water use to farmers in amount and in timing of water supply.</p> <p>3. Repetitive on-off gate operations enlarge canal capacity resulting in bank erosion.</p> <p>(3) Water supply under Supply Side Initiative.</p>  | <p>(1) 1. Enable to materialize stable water supply and water saving as well.</p> <p>2. Farmers trust supply side with feeling of psychological stability.</p> <p>(2) 1. Unwilling to pay extra cost for new project.</p> <p>2. Difficulty to convert farmers' conscience.</p> <p>3. Weak accountability for farmers burden due to new project.</p> <p>(3) Water supply in future under Demand Side Initiative.</p>   |
| <p>2. Technical Items</p> <p>(1) Engineering in General</p> <p>(2) Structural Viewpoints</p> <p>(3) Hydraulic Viewpoints</p> <p>(4) Operational Viewpoints</p> <p>(5) Constructional Viewpoints</p> <p>(6) Cost Aspects</p> <p>(7) Local Farmers Aspect</p> | <p>1. Scrutiny of current situations for benchmark survey is needed to eliminate incidental troubles in future.</p> <p>2. Due arrangement of basic data such as maps and statistics is prerequisite to achieve the goal of improved IP. High technology represented by GIS, CALS etc. may be duly effective to conduct the project successfully.</p> <p>3. For integrated managements in institution, facilities and water distribution, consensus among relevant authorities will be required.</p> <p>4. Learnings from the preceding projects should be considered in future projects.</p> <p>5. Financial arrangement or fund source should be carefully worked out in advance.</p> | <p>1. Innovative approaches such as standardized design, bidding with loan etc. are required to reduce farmers' burden. A possibility of BOT (Build-Operate-Transfer) or PFI (Private Finance Initiative) may provide a resolution of the matter.</p> <p>2. Water saving under improved irrigation management is expected after the project.</p> <p>3. Terminal water management under farmers' initiatives will be materialized after the project.</p> <p>4. Conceivable requirements for success in continuous flow are:</p> <p>(1) Farmers' incentive endorsed by group leaders' initiative and devotion for the project and local farmers.</p> <p>(2) Response of government in terms of availability of eligible IAS staff to support the farmer's incentive.</p> <p>(3) Contractor's ability/understanding to implement the farmer-based specific construction works.</p> |

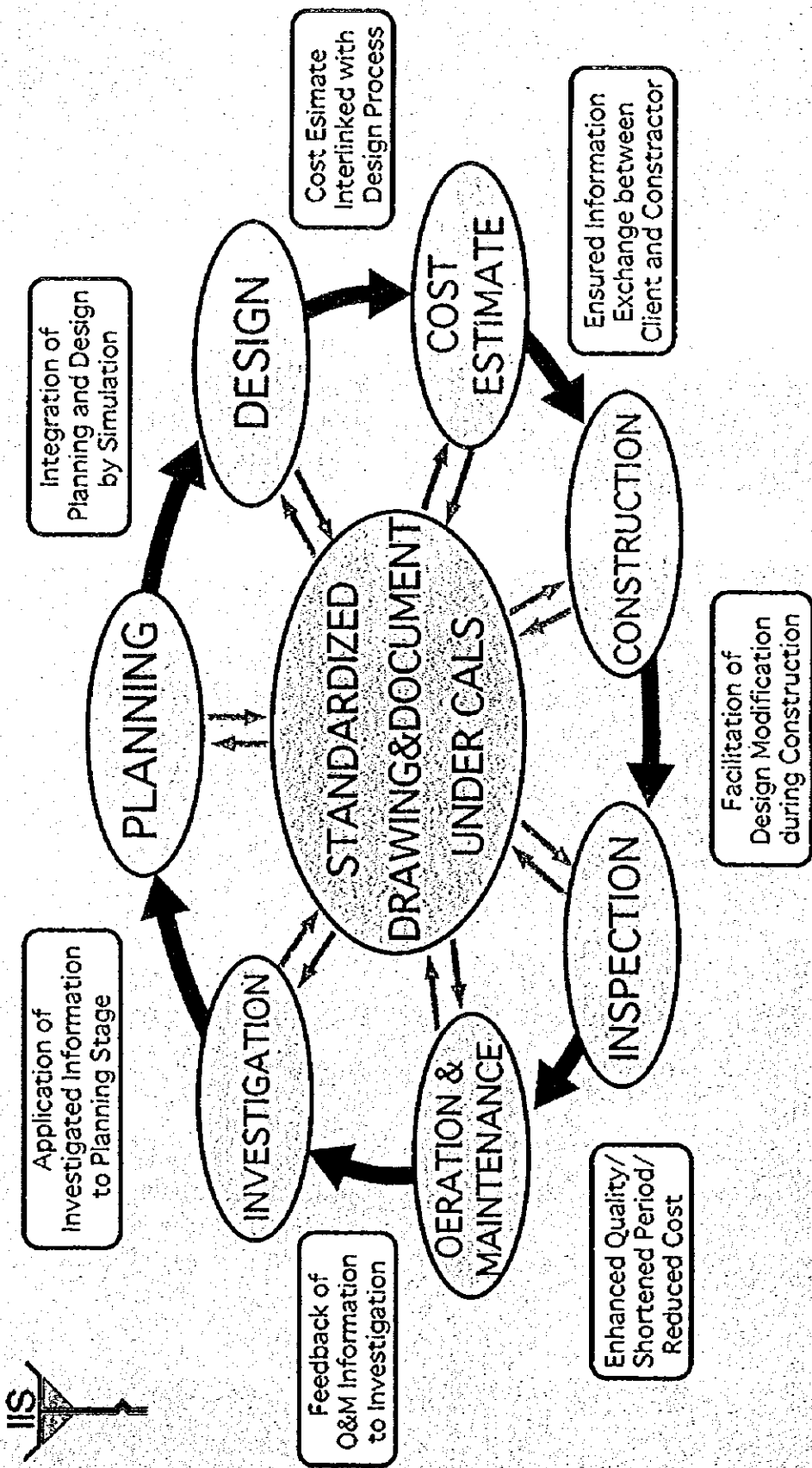


図 2.4.1 CALSによるプロジェクトサイクルマネジメント

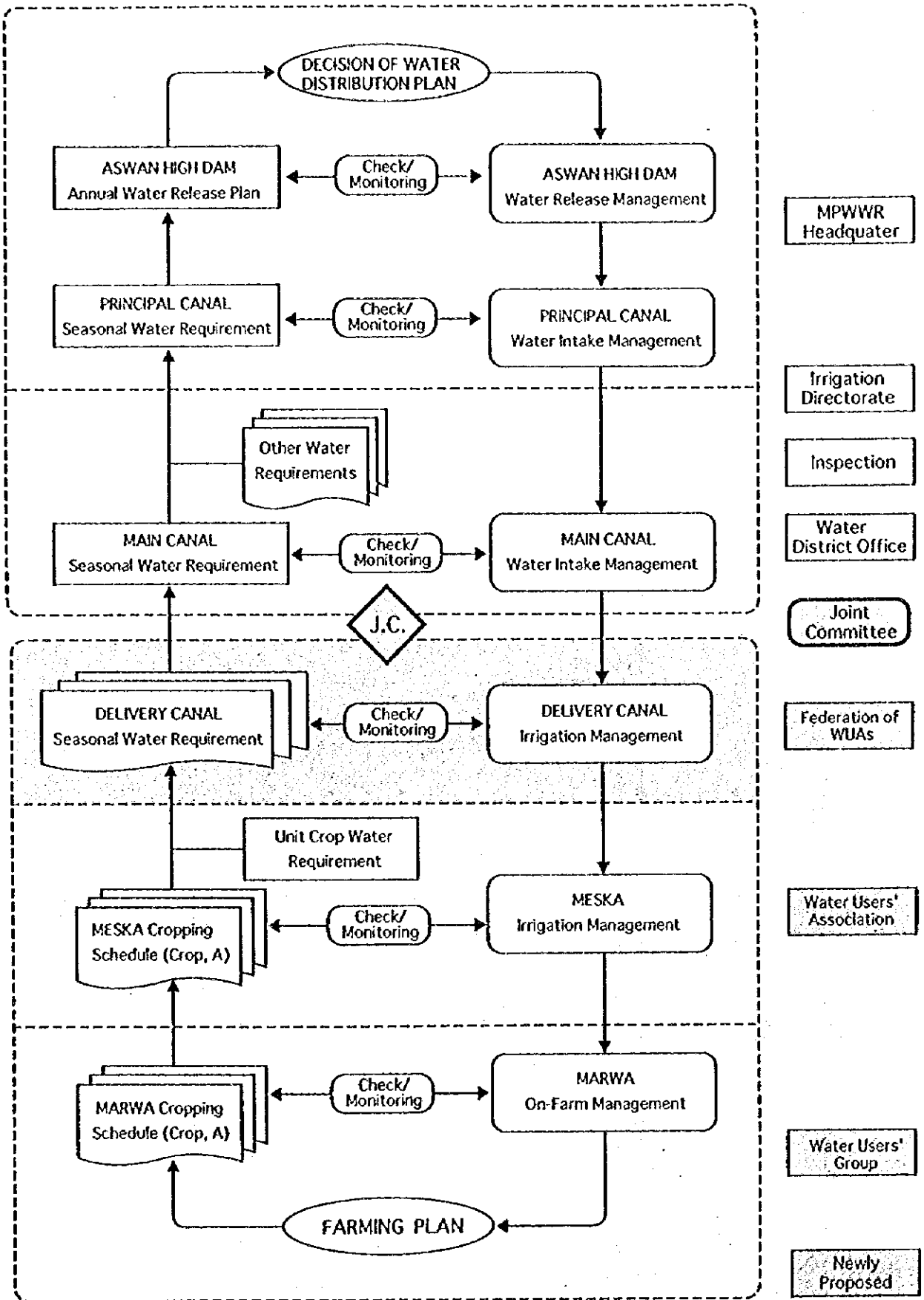


図 2.4.2 水管理改善の制度的枠組

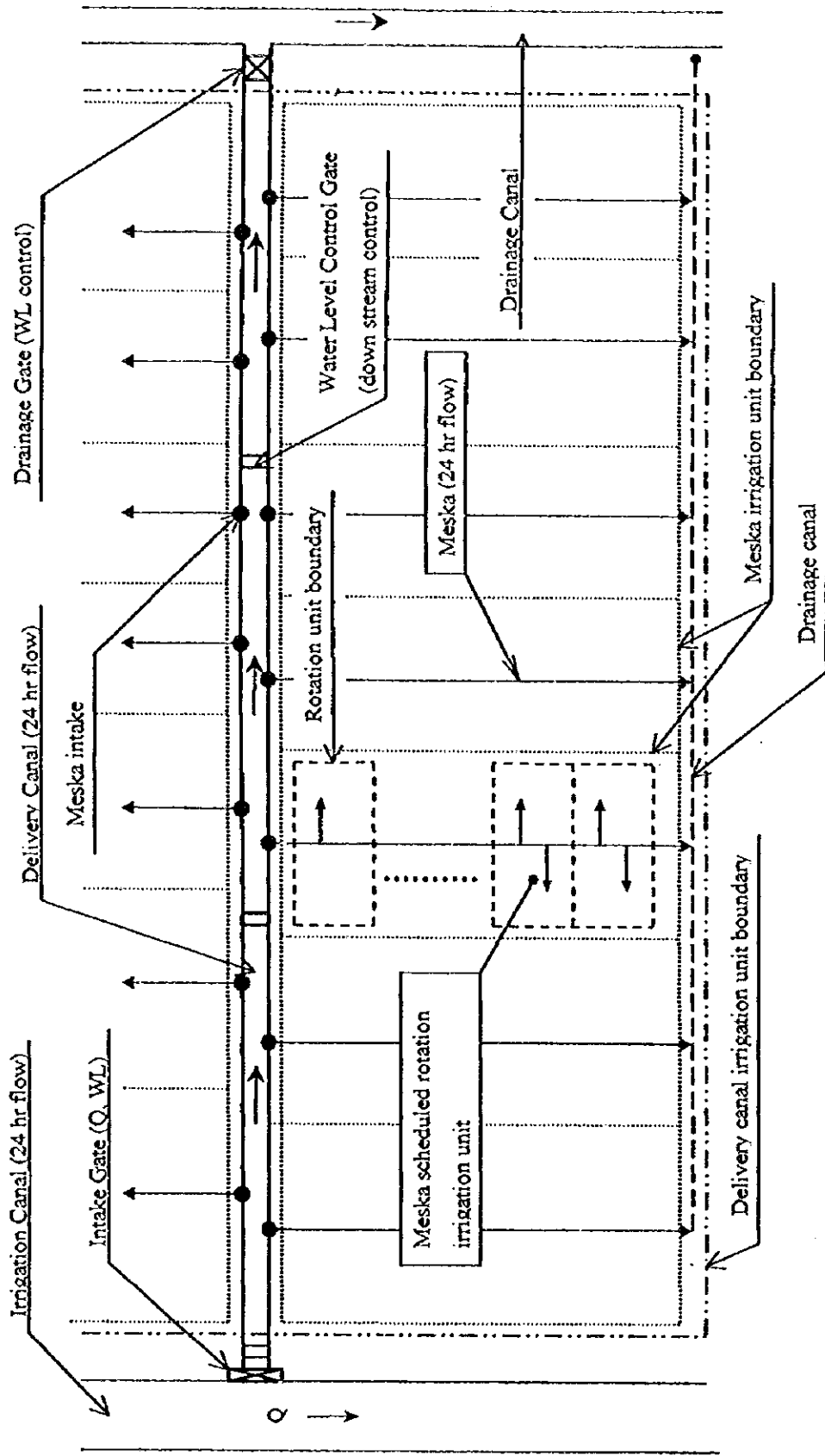


图 2.4.3 水管理改善計画図

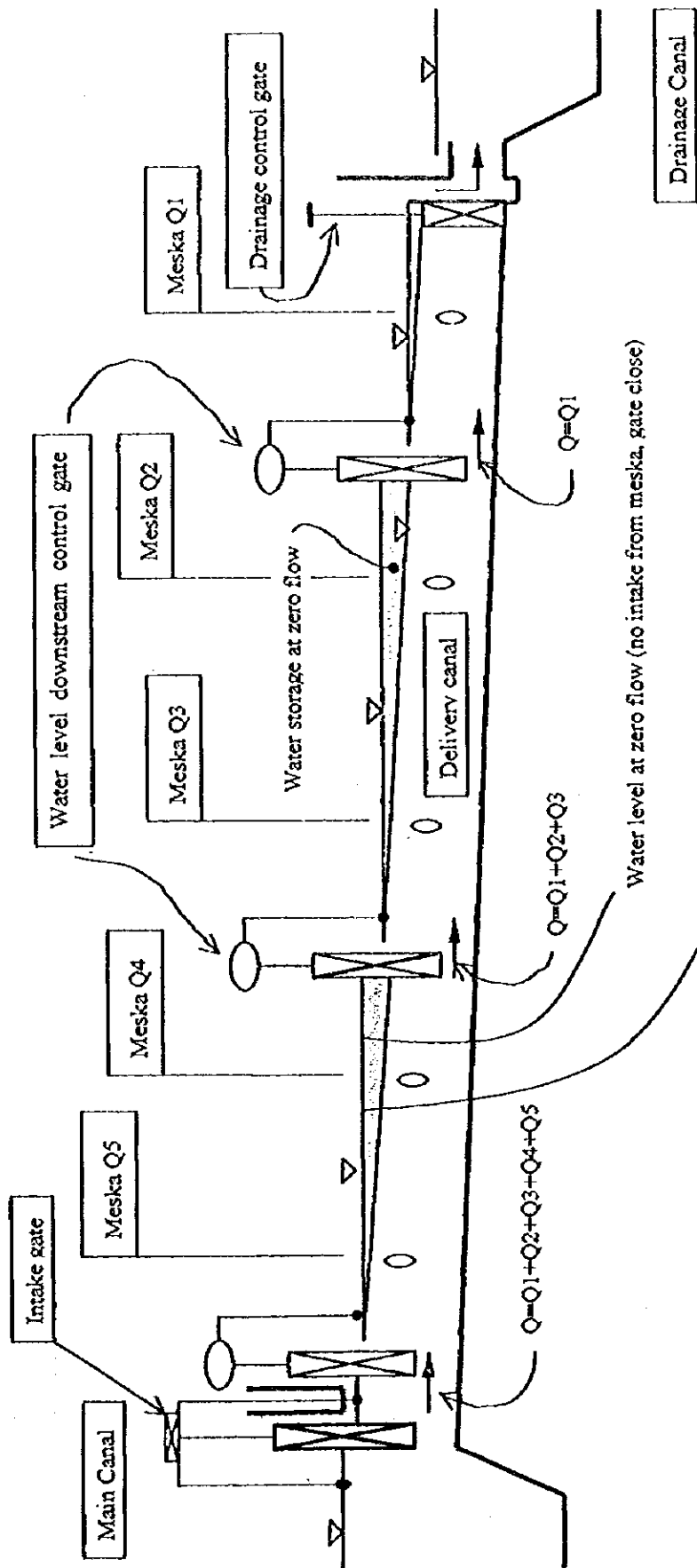


図 2.4.4 水管理改善の概要



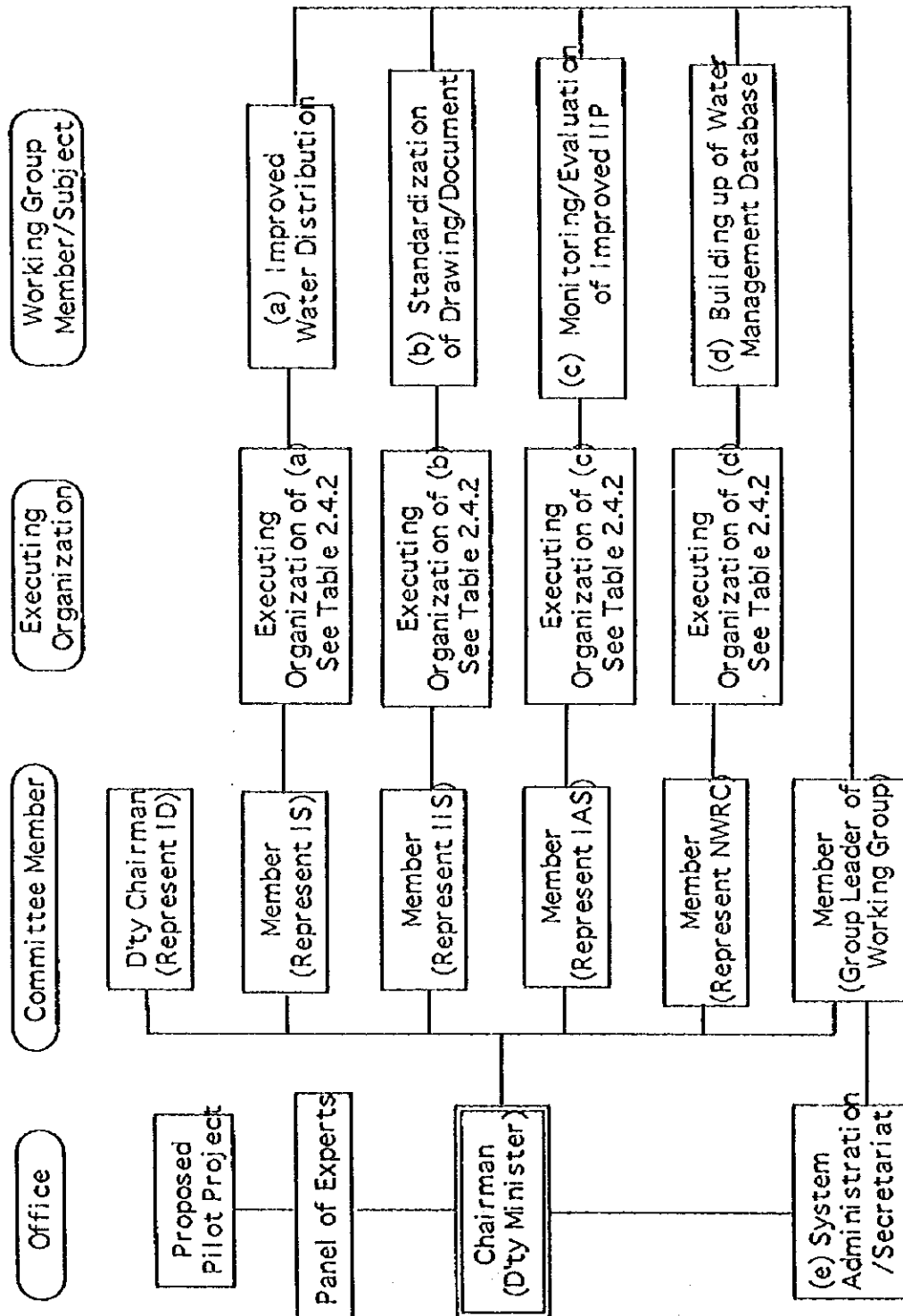


図 2.4.5 PC 網ネットワークの計画組織図

## 2.5 灌漑・排水施設計画

### 2.5.1 灌漑施設改善計画

優先地区の主な施設改善計画は、老朽化したラハビーン流量調節堰の改修、機能低下したハモール混合機場の移設、バハル・テラ幹線水路の取水工及びイブシャン・ロツクのゲートの機能向上、バハル・テラ幹線水路の堤防の嵩上げ、デリバリー・チャンネルの水位調節施設の新設、メスカの改良等である。(図 2-5-1 参照)

#### (1) ラハビーン流量調節堰の改善

##### a) 改修の方針

下流の洗掘の原因は、堰を通過する流量エネルギーの減勢が十分でないために発生している。上流の洗掘は、中央ゲートの閉閉によるものである。この改修計画では、上流で分水しているサヘル水路の取水位に影響を与えないように、現状と同じ上流水位 6.05 m を保持する。堰のコンクリート部(1.95 m)は土砂の巻き込み防止のため 0.3 m とする。これによって、ゲート高さが 2.9 m になるので、2 段ゲートにして操作性を確保する。

上部構造は、将来の道路交通省の道路改修計画に準じ、中央車道を 10 m、活加重 T-70 (大型トレーラー加重) を適用する。先駆防止工法はコンクリートブロックによる護床工等を適用する。

##### b) 代替案の比較検討

ラハビーン調節堰の改善計画は前述の事項を踏まえて、流積を増加させるために、ピアーを撤去、堰上げ部の撤去する案を考慮して、下記の 4 代替案を検討する。(図 2-5-2 参照)

- プラン A : 現幅 66.5m : メイン樋門(37.5m) + (船通 11m) + サブ樋門(18m)  
1 門のゲート幅の変更はしない。ゲート全高は 1.35 m から 2.9 m になる。
- プラン B : 同一 A : メイン樋門 (ゲート幅変更) + (船通同上) + サブ樋門 (ゲート幅変更)  
メイン樋門の 1 門のゲート幅を 11.5 m x 3 門、サブ樋門は 11.5 m x 1 門、5 m x 1 門とする。ゲート全高は 1.35 m から 2.9 m になる。
- プラン C : 同一 A : メイン樋門 (ゲート幅変更) + (船通無し) + サブ樋門 (ゲート B 案)  
メイン樋門の 1 門のゲート幅を 5 m x 8 門、サブ樋門は 11.5 m x 1 門、5 m x 1 門とする。ゲート全高は 1.35 m から 2.9 m になる。
- プラン D : 同一 A : メイン樋門(移設) + (船通 11 m) + サブ樋門 (18 m)

その結果、A案を推奨する。選定理由は、各案を工事費比較したところ、A案が最も安価であった。A案のゲート幅5.0 mはエジプトで最も広く使用され、緊急時（停電等）による手動操作の限界ゲート幅である。ゲート幅5.0 m以上のケースでは、ゲート操作が困難であると同時に、補修もエジプト国内では困難である。各ケース共、工事期間中の仮設水路工法もほぼ同じである。仮設工法は右岸の農地内を仮設的に土水路を通す。これによる建物等個人資産に掛かる補償は必要としない。（添付図面FS-03参照）

#### c) ゲートの遠隔操作操作とゲート状態の監視

この計画では、手動ゲート操作を電動化し、操作をスムーズにするとともに、容易にする。また、堰の近傍に操作所を新設し、遠隔操作、一括集中管理のできるゲート構造とする。管理所には、操作状態を表示できるゲート操作盤を導入する計画である。この操作盤面上には上・下流の水位並びにゲート開度のデジタル表示をし、操作人はこれらを見ながら、タンタ水管理事務所からのゲート開閉指示どおり、押しボタン式によりゲート操作をする。

一方、この操作状態はタンタ水管理事務所到新設するグラフィックパネル上に表示させ、操作状況を遠隔確認できるシステムに改善する。このグラフィックパネル上には、このラハビーン流量調節堰の開閉状態の他、バハル・テラ幹線用水路の取水工の樋門状況も表示させる。これらのゲート開度変更に伴う流量変化は、併設のコンピューターで計算させ、その結果をグラフィックパネル上に表示させる。（図2.5.3参照）

#### (2) バハル・テラ幹線用水路取水工とイブシャン・ロック(制水堰)の改善

これらの構造物には、既に、水位計とテレメーターが設置され、バハル・テラ幹線用水路取水工の上・下流水位はタンタ水管理事務所、イブシャン制水堰の上・下流水位はカフル・エル・シェイク水管理事務所それぞれ電送されている。ゲートの電動化によりゲート開閉操作を容易にすると共に、堰の近傍に管理所を新設し、集中・操作監視番を設置する。既設ゲートは電動化すると共に、開度計を新設して、ゲートの開度データを既存のテレメーターシステムを利用し、タンタ並びにカフエル・シェイク水管理事務所の新設グラフィックパネル上に表示させる。（添付図面FS-04及びFS-05参照）

#### (3) バハル・テラ幹線用水路の護岸高の改修

バハル・テラ幹線用水路の右岸堤防は、始点3.5 km地点から35.5 km地点までの間で、部分的に4カ所の区間で、計20 kmは左岸より低い。これを嵩上げし、通水の安定を図る。嵩上げ高へ0.5m～2.0mで、天端幅4.0～6.0mとする。（添付図面DD-25参照）

#### (4) ハモール混合機場の移設

このポンプ本体は老朽化による機能低下が顕著である。吸水位-10 cm でキャビテーション現象が発生することは、吸込水深の不足を意味する。また、今後、HP の進展により、灌漑効率が向上し、圃場ロスが低下すると、ガルビア排水路の水位の低下が予想され、現状でもキャビテーション発生直前まで運転されている状況が、今後は常時運転休止に追い込まれる事が予想できる。また、上流域の灌漑施設改良事業によって生み出されるナイル清水の増加はこの機場の容量増加を必要とする。従って、これに対処するために、ポンプの吸水位を下げ、また、揚水能力が劣化しているポンプの取替を計画する。ポンプ場は、現在のMEDの所有地内で十分移設が可能で、用地取得の問題は全くない。

ポンプの吸吐水位は変更せず、吸水槽の底高をEL-5.0 mとし、エア-吸い込み防止用の渦巻き防止板を設置する。ポンプ容量は現況と同じ10 m<sup>3</sup>/sec、口径は2000 mm、縦軸・軸流とする。その利点は、車軸ポンプに対して、(1) 上屋面積が小さくなる。(2) 電動機が標準的なものを適用でき経済的である。(3) 吸い込み口が下向きで、塵芥と空気の吸い込みがすくないため、ポンプ寿命が長い。(4) コンクリートで下部を固定しないので、維持管理が容易である。(添付図面FS-06及び英文資料編G.1参照)

#### (5) デリバリーキャナルの改修計画

既存のデリバリーキャナルは、メスカへの吸水位安定のために、自動水位調節ゲートを計画する。チェック構造物の上・下流はトランジションを設けて、水路の損失水頭を最小限にする。チェックゲート構造物は、エジプト製を使用する。チェックゲートの位置は、デリバリー・キャナルの水位を、定常位に保つことの可能な位置とする。水位制御方式には上流水位と下流水位一定方式の2法があるが、原則として、下流受益への優先配水と夜間貯留を考慮して、下流水位一定方式を採用する。チェック水位の設定は、上流チェックの計画水深の2/3水深を目安に、下流チェック水位を設定する。(添付図面FS-12参照)

集落内のデリバリーキャナルは法面の崩壊が激しいので、護岸(石張り)を施し、法面の安定と、通水能力の確保を計画するが、地域住民の水路への家庭座の水路内への投棄を禁止させなければならない。(添付図面DD-25参照)

#### (6) メスカの改善

既存のHPのメスカの改善は、農民の意向を取り入れたメスカの改良法を導入しているが、選択種類が少なく、また、維持管理、特に補修の観点から、農民自体の補修が困難な点が上げられる。

この計画では、農民の維持管理の容易性に注目した、改修計画を検討する。メスカ

の改修計画内容は、メスカの取水工の改修、メスカの護岸、マルワへの分水口の改修等が含まれ、原則として工事費は全て農民負担の観点から工法を検討する。

#### (a) 検討の条件

メスカの改良に際しては、工事費が全額農民負担であること、農民の運営・維持・管理が容易な施設であること、工事に農民が容易に参加できること、建設資材が容易に入手可能な事などに配慮して検討する。この検討に際しては、メスカの路線変更や、新規の用地が必要な計画は、エジプトのイスラム社会の土地所有制度から困難であるので、制約条件として配慮する。

#### (b) メスカの改良法の検討

メスカは、大別して、ポンプを含む取水部、導水路部、分水口の三部分で構成する。

##### 1) 取水部

取水部の改良法として、自然取り入れ法、ポンプによる機械取水がある。

自然取り入れ：自然取り入れは従来と同じ方法で、メスカへの取入量はデリバリー・キャナルの水位によって変化し、長いデリバリー・キャナルでの均等配水は、前述の水理解析結果からも分かるように、困難である。また、デリバリー・キャナルサイドからは、水量調節はこのメスカにおいて流量監視を行わなければならない、複雑になる。農民サイドからは、従来と同じ取水形態であり、安心感がある。

ポンプによる機械取水：ポンプによる機械取水は、今まで行われてきた IIP 事業による、One-point lifting pump による合口取水と、従来農民が使用してきた小型ポンプを流用する合口取水とが考えられる。前者は、新規ポンプを導入するので、揚程や容量に制約はないが、コストが嵩む。一方、従来の小型ポンプの流用は、設置費用は必要ないが、揚程や容量に制約があり、運転コストも嵩む。さらに、複数運転のため運転管理が複雑になる。また、導水路をパイプライン化するには揚程が不足する。

##### 2) 導水路部 (図 2-5-4 参照)

導水路部の改良法には、既存土水路メスカを利用する方法、既存メスカを埋め立て、その上に閉水路メスカを新設する方法、既存メスカの路線に埋設するパイプライン法などがある。

既存メスカの利用：既存メスカの拡幅法と護岸法がある。護岸法はさらに、3面張水路とパイプ暗渠法がある。

既存メスカを埋め立て、閉水路を新設する方法も、高床閉水路メスカではその護岸工法により、J型メスカ、レンガ護岸の矩形メスカ、同梯形メスカが考えら

れる。

既存メスカの埋め立てには、パイプラインメスカがあるが、これには低圧パイプラインと自然圧パイプラインがある。どちらも既存のメスカ内に施行する。自然圧パイプラインは、コンクリートパイプとなり、滞砂等の撤去の維持管理作業に、人間が入れるパイプ口径 1,000 mm が必要となる。また、維持管理用にマンホールが必要である。

### 3) 分水口

分水口の形式は、導水法により決定される場合が多い。すなわち、パイプライン法ではバルブによる分水形式が必要であり、開水路方式ではゲート方式が適する。導水路が土水路で、自然取り入れの場合は、従来の農民個人によるポンプ取水となる。

以上を、要約し、そのメリット、デメリットをまとめると次の表のようになる。(表 2.5.1、2.5.2 及び 2.5.3 参照)

表 2.5.1 取水法による比較

| 項目    | 自然取り入れ  | ポンプ取水   |  |
|-------|---|---|--|
|       |   | 従来のポンプを利用   | 新ポンプを導入  |
| メリット  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 従来と変わらないので、農民に安心感を与える。</li> <li>2. パイプラインの場合用地が他用途に使用可能。</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 既存の農民ポンプを利用するので、ポンプ設置費が不要。</li> <li>2. 個別灌漑も可能。</li> <li>3. デリバリー・キャナルの水管理が容易。</li> <li>4. ポンプ運転は農民自身で可能。</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ポンプの運転コストが安価。</li> <li>2. 費用負担が容易</li> <li>3. デリバリー・キャナルの水管理が容易</li> <li>4. パイプライン化が可能</li> <li>5. パイプラインの場合、送水ロス削減が可能。</li> <li>6. パイプラインの場合、既存メスカ用地は他用途に利用可能。</li> </ol> |
| デメリット | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水路に滞砂が起こり易く、雑草も繁茂し易く、頻繁な維持管理作業が必要。</li> <li>2. デリバリー・キャナルの水管理が困難。</li> <li>3. デリバリー・キャナルの水位により取水量が変化。</li> <li>4. 上・下流域間の農民による水不足問題が発生し易い。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 個人運転となり易く、農民組織の結成が崩れ易い。</li> <li>2. ポンプの運転コストの負担が不明瞭になり易い</li> <li>3. 複数台のポンプ運転で操作が複雑化。</li> <li>4. 耐用年数のきているポンプもあり。ポンプ更新費が必要。</li> <li>5. 個人財産の共同使用は困難。</li> <li>6. パイプライン化は不可能</li> <li>7. ポンプの能力が異なるので、流量調整は困難。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ポンプコストが高い。</li> <li>2. 農民に新しい取水法であり、教育・訓練が必要。</li> <li>3. ポンプの故障時に対応する修理場が必要。</li> <li>4. 農民に、メスカレベルの灌漑法の導入・教育・訓練が必要</li> <li>5. 現在所有の小型ポンプが無駄となる。</li> </ol>              |

表 2.5.2 導水路の比較

| 項目    | 開水路  | パイプライン  |
|-------|--|---|
| メリット  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水面が見え、農民に安心感を与える。</li> <li>2. 工種によって保守が容易。</li> <li>3. 故障箇所の発見が容易。</li> <li>4. 分水量の黙視が可能。</li> <li>5. ポンプ揚程が低い</li> <li>6. 故障時の補修が容易。</li> </ol>                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用地が不要だが、地上権設定は必要。</li> <li>2. 搬送ロスが非常に小さい</li> <li>3. 適期適量の灌水が可能</li> <li>4. 地形にとらわれずに給水可能。</li> <li>5. 横断構造物が不要。</li> <li>6. 給水待ち時間が不要。</li> </ol> |
| デメリット | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用地が必要</li> <li>2. 横断構造物が必要</li> <li>3. 地形が褶曲している場合は盛り土水路になるので、使用しづらい。</li> <li>4. 水面蒸発による損失ロスがある。</li> <li>5. 施行によるが継ぎ手漏水が発生し易い</li> <li>6. 農業機械などによる破損が起り易い。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工事費が高い。</li> <li>2. 機械類が多く、農民への教育が必要</li> <li>3. 水面が見えない</li> <li>4. パイプの破損が全水路系の給水停止になる。</li> <li>5. 故障時の応急処理が困難。</li> </ol>                       |

表 2.5.3 分水工の比較

|       | ゲート分水口   | バルブ分水口  |
|-------|--|---|
| メリット  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. スルースゲート操作で容易</li> <li>2. 安価</li> <li>3. ゲート開度の黙視が可能</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. バルブ操作で常時給水可能。</li> <li>2. 配水管理が容易。</li> </ol>   |
| デメリット | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ゲートからの漏水発生の可能性</li> <li>2. ゲート紛失時の補修が即時に困難</li> <li>3. 灌漑規則を遵守しないと、下流などに水不足が発生の可能性</li> <li>4. 子供のいたずら防止が困難</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 故障時に農民レベルでの補修が困難</li> <li>2. 費用が嵩む</li> <li>3. 水位の黙視が不可能</li> <li>4. 保護柵が必要</li> <li>5. 農業機械などによる柵の破損の発生が起りやすい</li> </ol> |

以上のメリット、デメリットを配慮すると、自然取り入れ工法は、デリバリー・チャンネル単位の水管理を行い、節水目的を達成することは困難である。即ち、ポンプが複数台で、農民が自己操作が可能であること、さらには、個人所有のポンプを共同使用に提供する困難性があげられる。また、ファームボンド方式は、施設用地が必要であり、前述のイスラムの慣習による制約条件に触れ、さらに、用地買収が極めて困難であること、メスカによって創設される土地の利用も、田畑の境界の変更を伴い、実施は困難である。従って、推奨できる改良メスカ案として、ファームボンド案を除く One-point lifting Pump 使用のケース 4 案である。この費用比較では、台形水路が最も安価である。その理由は、水理学的有利断面に近いため、断面の規模が小さいためである。(図 2.5.5 及び 2.5.6 参照)

| 項目      | ケース    |       |       |        |
|---------|--------|-------|-------|--------|
|         | 1      | 2     | 3     | 4      |
| メスカの形式  | J型開水路  | 矩形開水路 | 台形開水路 | パイプ    |
| 同材質     | コンクリート | レンガ   | レンガ   | PVCパイプ |
| 工事費(概算) | 2,513  | 2,145 | 2,041 | 2,839  |
| 比率(%)   | 123    | 105   | 100   | 139    |
| 工事の難易   | d      | b     | a     | c      |

注：

- (1) 工事費は feddan 当たり LE 表示で、土木工事、ポンプ機機、その他すべてを含む。
- (2) ケース 1 ~ 3 は開水路メスカ、ケース 4 はパイプラインメスカ
- (3) 上記ケースは、分水口などの数により、工事費が大きく変動する。

以上の結果から、本優先地区には上記4種類を、農民の自主的な選定で、組み合わせで適用する必要がある。また、これら構造物は小規模であるが、量的に大量となる事が予測され、設計・施行の単純化と質の向上、施工期間の確保、農民レベル維持管理の容易性の観点から、施設の改善を検討する必要がある。(添付図面 DD-21 から 25 参照)

## 2.5.2 排水施設改善計画

優先地区の排水施設は、幹線・支線排水路、排水機場、末端排水施設(明渠と暗渠)がある。暗渠排水施設以外は、特に問題ない。優先地区の北端地域の暗渠排水施設はまだ施工がされていない。従って、土壌改良を行い、野菜などの導入を図るためには、早急に暗渠排水の導入が必要である。エル・バナワン・エル・アスファル、バナワン・プランチ、ラグハイブ・バシヤ、ガナベイヤ右岸 No.10 とゾバ・デリバリーキャナルの受益地がそれに該当し、その総面積は約 5,610 ha (約 13,350 feddan)である。

一方、暗渠排水施工地域においても、施工から 20 年以上も経過した施設は、特にホダおよびショラファ・デリバリー・キャナル受益地では、PVC パイプに更新し、排水能力の強化を計る計画である。その面積は約 1,050 ha (約 2,500 feddan) である。(添付図面 DD-25 参照)



図 2-5-1  
優先地区の  
主要構造物位置図

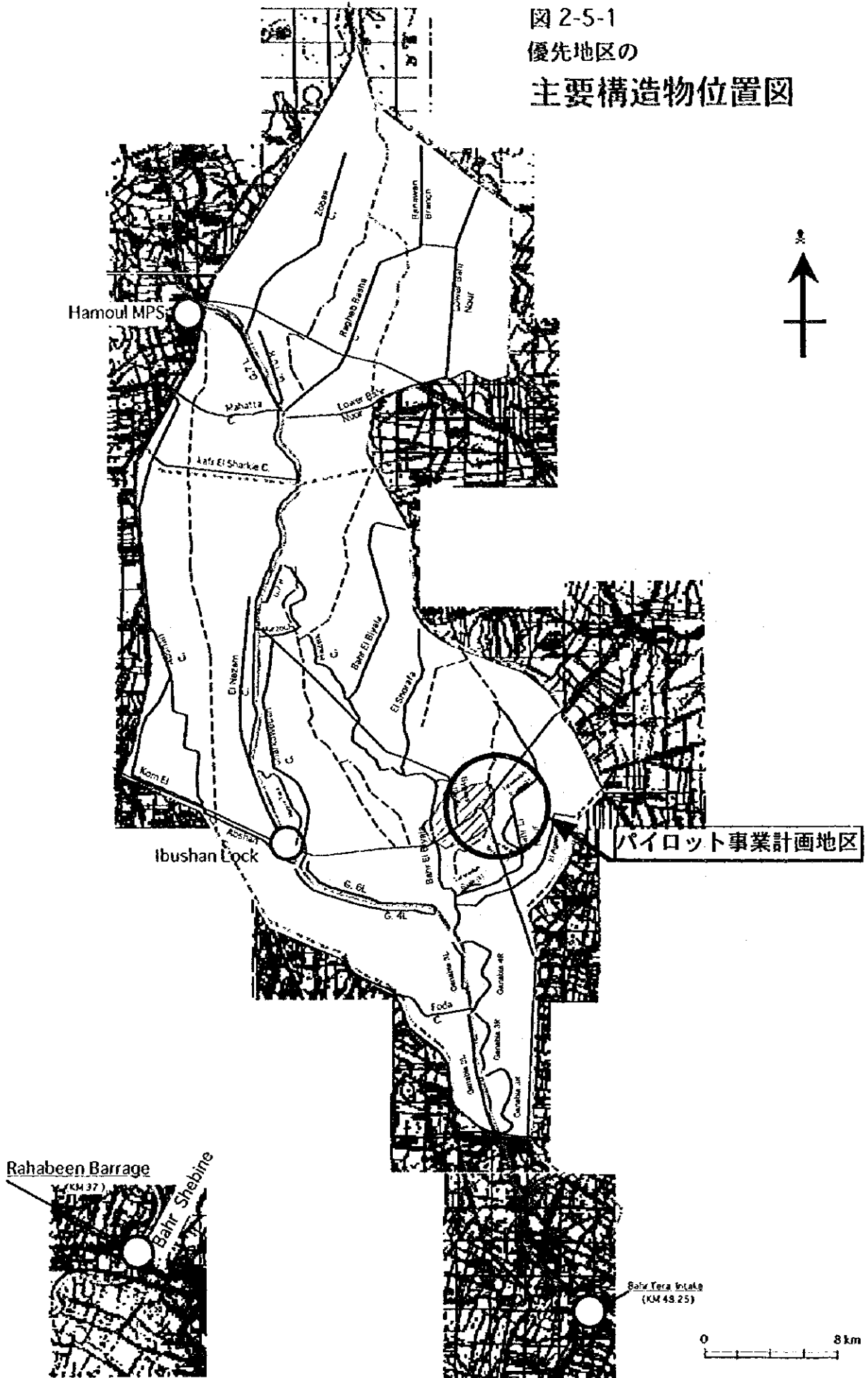
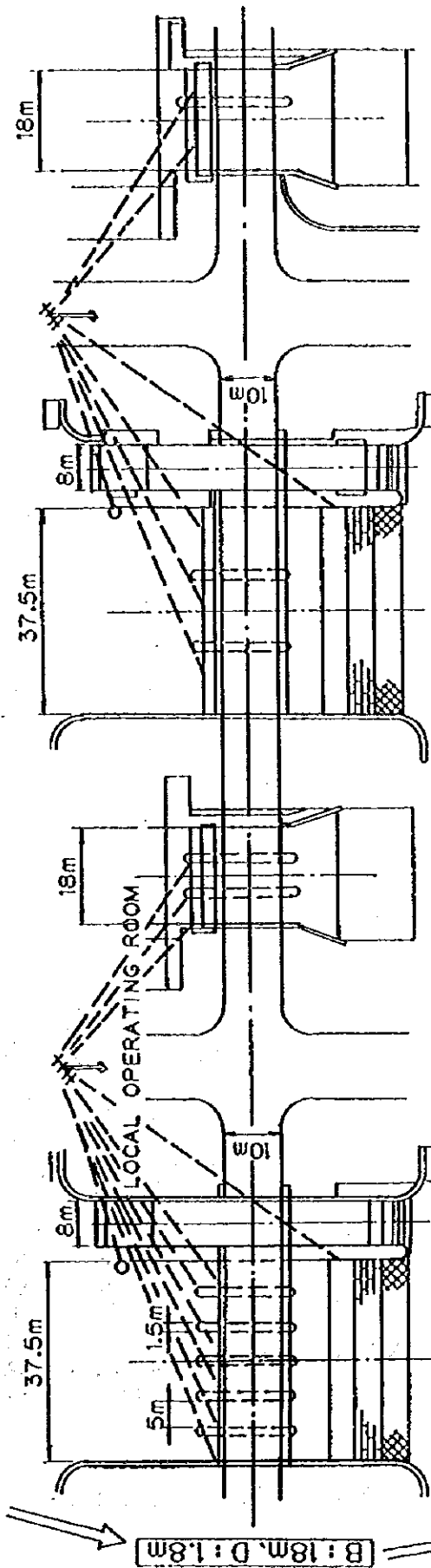


図 2.5.2 ラハビーン流量調節堰の改修計画案

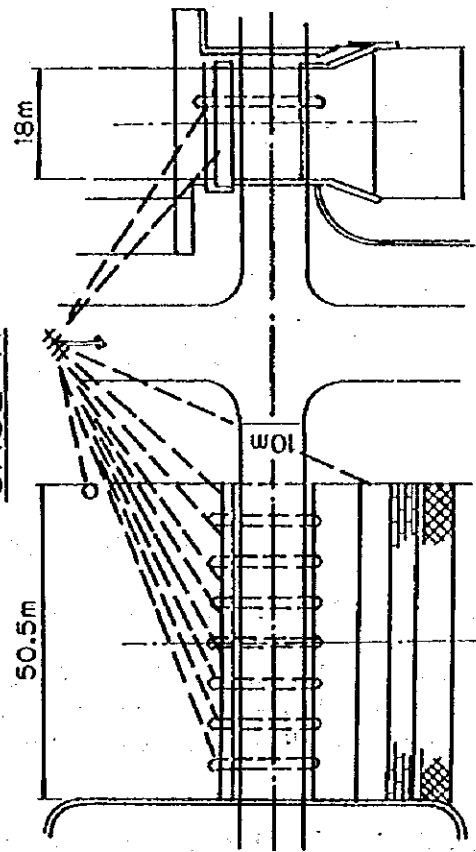
TEMPORARY WORK  
BY-PASS CANAL: 45 m<sup>3</sup>/sec



CASE-B

| ALTERNATIVE PLANS | GATE    |              | LIER    |              | TOTAL LENGTH (m) |      |      |
|-------------------|---------|--------------|---------|--------------|------------------|------|------|
|                   | SPAN(m) | NO. TOTAL(m) | SPAN(m) | NO. TOTAL(m) |                  |      |      |
| A MAIN REGULATOR  | 5.0     | 6            | 30.0    | 1.5          | 5                | 37.5 |      |
| A SUB "           | 5.0     | 3            | 15.0    | 1.5          | 2                | 3.0  | 18.0 |
| B MAIN "          | 11.5    | 3            | 34.5    | 1.5          | 2                | 3.0  | 37.5 |
| B SUB "           | 11.5    | 1            | 16.5    | 1.5          | 1                | 1.5  | 18.0 |
| C MAIN "          | 5.0     | 8            | 40.0    | 1.5          | 7                | 10.5 | 50.5 |
| C SUB "           | 11.5    | 1            | 16.5    | 1.5          | 1                | 1.5  | 18.0 |
| D MAIN "          | 5.0     | 6            | 30.0    | 1.5          | 5                | 7.5  | 37.5 |
| D SUB "           | 5.0     | 3            | 15.0    | 1.5          | 2                | 3.0  | 18.0 |

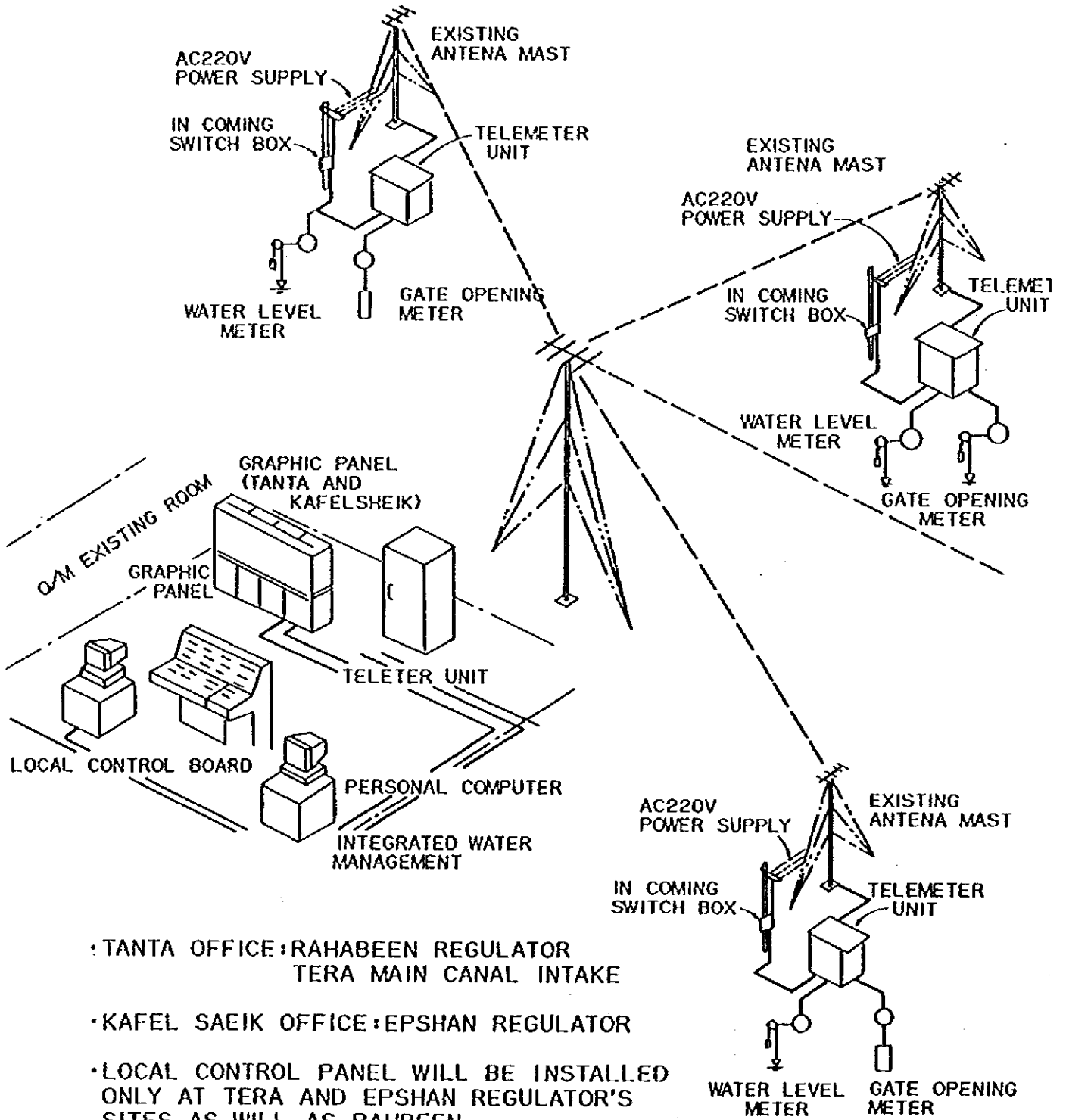
CASE-A



CASE-C

B: 18m, D: 1.8m

図2-5-3 水管理情報の伝達システム概念図



• TANTA OFFICE: RAHABEEN REGULATOR  
TERA MAIN CANAL INTAKE

• KAFEL SAEIK OFFICE: EPSHAN REGULATOR

• LOCAL CONTROL PANEL WILL BE INSTALLED  
ONLY AT TERA AND EPSHAN REGULATOR'S  
SITES AS WILL AS RAHBEEN

• EXISTING POWER SUPPLY FOR THE WATER LEVEL METER IS  
USING SOLAR ENERGY

• IN CASE OF THE POWER SUPPLY IS NOT ENOUGH FOR  
ADDITIONAL GATE OPENING METERS

図 2-5-4 メスカの改良案

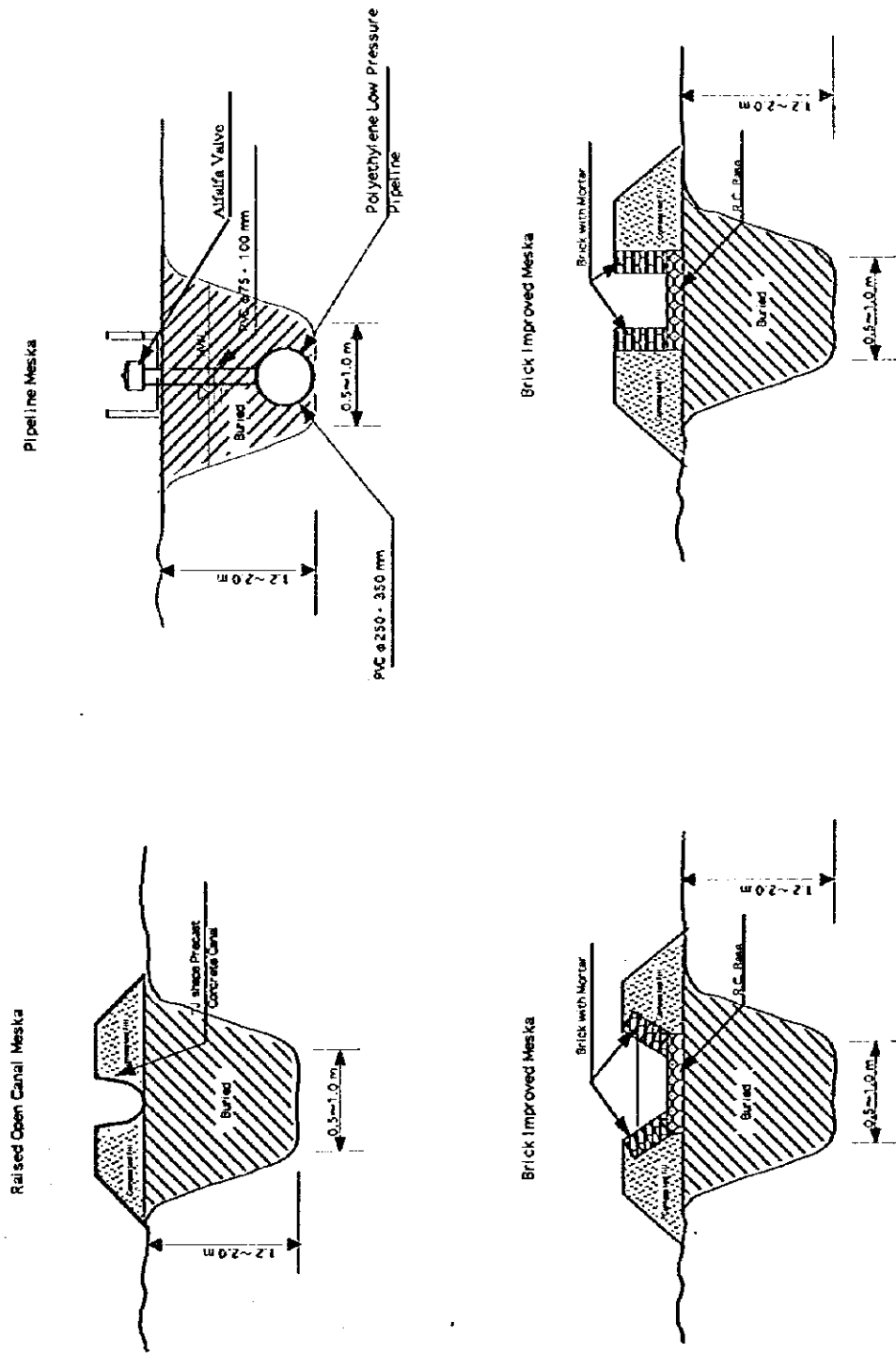
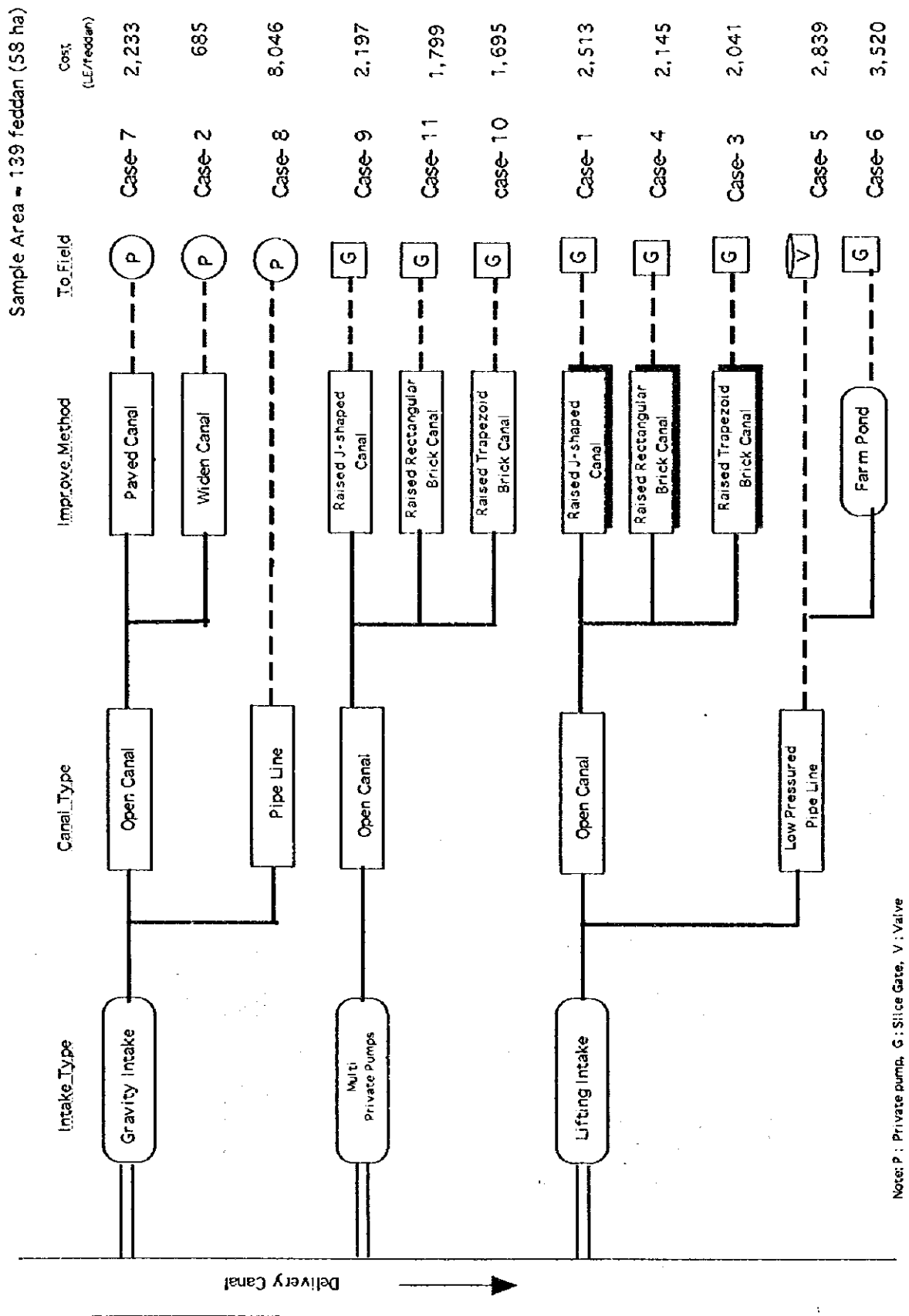


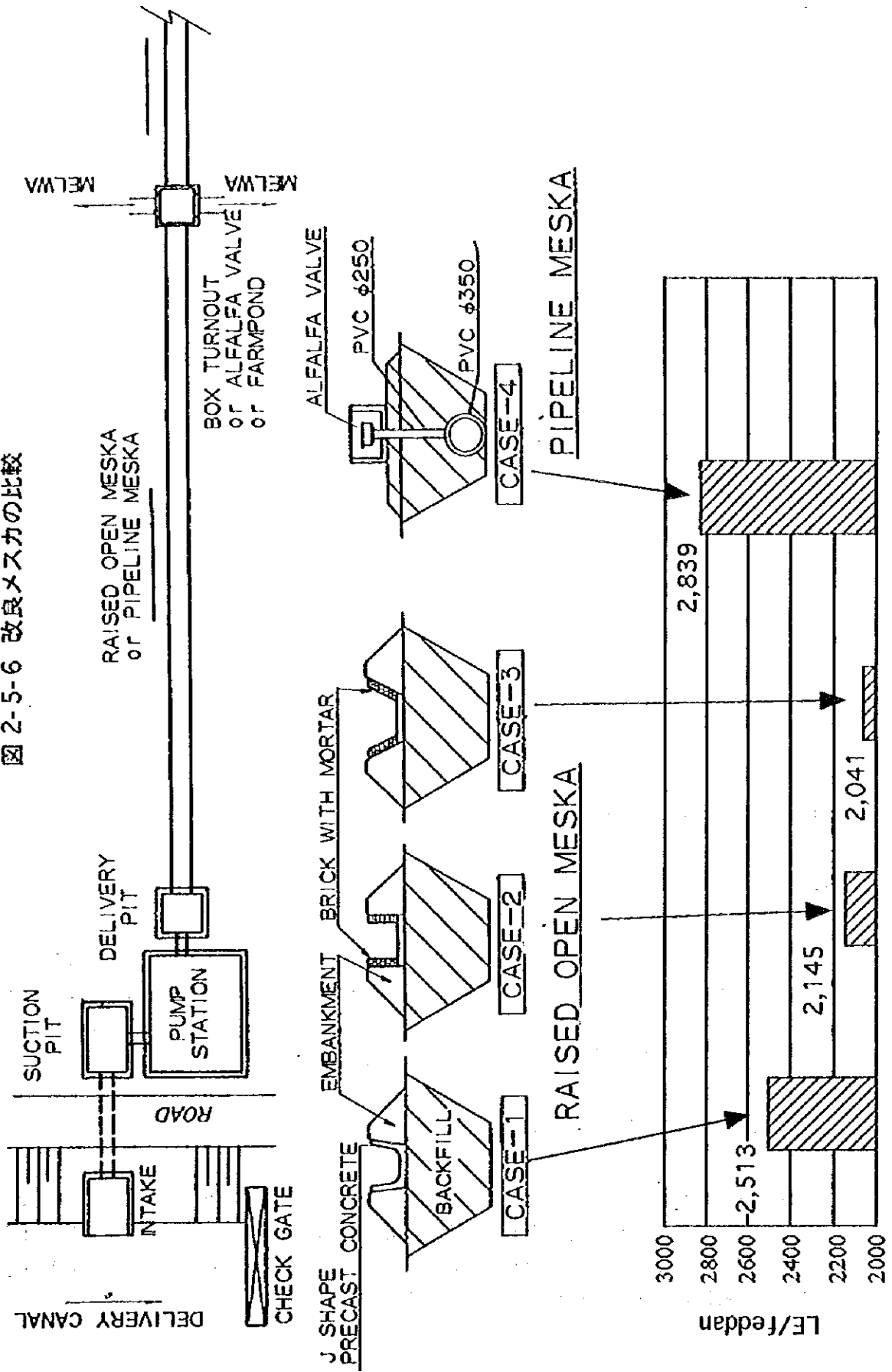
図 2.5.5 メスカの改良法チャート



Note: P : Private pump, G : Slice Gate, V : Valve

Proposed meska for Pilot Scheme Plan

図 2-5-6 改良メスカの比較



## 2.6 環境保全計画

### 2.6.1 水質環境保全計画

#### (1) 灌漑水路及び排水路の水質汚染の防止

灌漑水路及び排水路の水質監視は、優先地区の関係4県に先だって、優先地区の88%を占めるカフル・エル・シェイク県において水質モニタリング部門を設けて先行実施する。

#### (2) 農民水利組織内への女性評議会の設置

Federation of WUAs内に女性評議会を設置する。評議会は灌漑水路の水質環境保全のために、ゴミの投棄、洗濯等の利用及び、家畜の水浴の禁止等を協議して、住民への啓蒙活動を展開する。

#### (3) 水路周辺環境整備

集落が水路の両側に立地する場合、水路と道路の間に植樹や休憩場所を設けて、清潔な環境を維持するような効果的使用を試みる。

### 2.6.2 土壌環境保全計画

#### (1) 土壌改良資材等の投入による塩類土壌化の回避

中・下流域の塩類土壌化を回避するために、作付前に石膏 (Gypsum)や過磷酸石灰 (Super Phosphate)を投入して、土壌中の SAR の減少を図る。また、現在投入されている堆きゅう肥などの有機質肥料の施用量を増大させて、遅効性の肥効による塩類集積の回避と土壌粒子の分散を防いで透水性を高める。(英文資料編K参照)

#### (2) 作付作物の転換による作物根圏域の保全

作付作物の転換による節水灌漑は、作物根圏域の水分状況を変化させる。したがって、化学肥料は根圏域の塩類濃度を上昇させないために分割して施用する。また、家畜の飼料としての稲わら、麦わらなどに余剰があるばあいは、これらの材料によって、土壌表面を被覆して、根圏域の土壌水分状態を改善し、塩類化を減少させる。

## 2.7 事業費の積算

### 2.7.1 事業費の積算基準

事業費は平成 1998 年 11 月における、MPWWR の使用している単価を参考にして積算した。物価上昇率は、外貨分については、1998 年世界銀行が公表した「World Bank Commodity Market 1998 Nov.」を、内価分については「Wholesale Price Index in 1997」を参考にした。施行方式は、主要工事は請負方式とした。積算は次の方針に従った。

- 1) ローカルの基本単価は、最近の MPWWR の工事請単価を参考にしたものを使用した。これら単価は仮設工事費、共通仮設費、その他諸経費などすべてを含んでいる。
- 2) 工事のための鉄鋼製品、電気機械等の国内生産できないものの費用は、アレキサンドリヤ港 CIF と現地着ローカル費用を用いた。
- 3) コンサルタント報酬並びに政府経費を合わせて、工事費の 11% を計上した。
- 4) 為替交換率はエジプト中央銀行の値を適用した。1.00 US\$ = 3.4 LE。

### 2.7.2 農民組織化計画

前述第 2 編 2.1.7 節に示した優先地区の諸元、および 同様前述第 2 編 1.9.1(3)節の「農民組織への財政支援に関する問題点」の提言等に基づいて、農民組織に関わる各開発計画方針を適用した場合の政府の助成措置に関する必要負担額は次の通りである。ただし、試算値は優先地区内の 1/2 の面積 (56,900 x 1/2 = 28,450 feddan) で、提言案の施行\*以降 5 年以内に事業申請がなされた場合を想定した。すなわち、それ以外の残面積に対しては、OM 費助成等の優遇措置を適用しないケースの試算である。

(注：\*パイロット事業の成果がほぼ確認される時点として 2005 年、または PP による合意形成方式の有用性が確認された時点として 2002 年を想定)

#### a) 農民組織への管理移管後 3 年間の O/M 費助成：

|      |  |
|------|--|
| 1 年目 | ： 70 LE/feddan x 0.75 = 52.5 LE/feddan |
| 2 年目 | ： 70 LE/feddan x 0.50 = 35.0 LE/feddan |
| 3 年目 | ： 70 LE/feddan x 0.25 = 17.5 LE/feddan |
| 合計   | 105.0 LE/feddan                        |
| 従って  | x28,450 feddan (net) = 2,987,250 LE    |

#### b) メスカヘデリバリーチャンネルを一体化した農民による管理で軽減される O/M 経費：

$$\begin{aligned} & (5.0 \text{ LE/feddan/年} \sim 2.9 \text{ LE/feddan/年}) \times 56,900 \text{ feddan} \\ & = 284,500 \text{ LE/年} \sim 165,010 \text{ LE/年} \\ & \times \text{耐用年数 15 年} = 4,267,500 \text{ LE} \sim 2,475,150 \text{ LE} \end{aligned}$$



#### c) その他の政府出費

PP 手法普及のための IAS スタッフ養成費や、M/E のデータ収集に必要な農民への委託調査費支弁等が考えられるが、これらはいずれも多額な費用を要しない。例えば、従来の実績では、IAS スタッフ 1 人当りの管轄地域は約 1,000 feddan、支弁された養成費は 4,600 LE/人であったことから、仮りにこの実績値を適用すると優先地区全体では

$$62,000 \text{ feddan} / 1,000 \text{ feddan} \times 4,600 \text{ LE} = 285,200 \text{ LE} \text{ となる。}$$

しかし実際には、PP によるグループミーティングを通して、農民自身が Facilitator としての役割を果たしていくのが今回の提言の眼目であることから、IAS スタッフ養成費はもっと少額となり、かつ農民自身は養成の対象とはならない。この費用は、現在の IAS スタッフの予算を、このプロジェクトにシフトすることで賄うものとする。

d) 上記のことから、提言案の実施にともない、デリバリーチャンネル以降の政府管理経費は、現状よりもむしろ軽減される方向になる。したがって、農民組織に関わる政府負担は現況と変わらないと想定される。

e) 農民への恒常的な技術支援として、「長期計画」の中で、ポンプ修理のためのサービスセンター開設を実現する必要がある。この費用は優先地区では、325 千 LE と見積もられ、事業費に計上する。

### 2.7.3 営農展示園

#### (1) 目的とフェーズ

事業対象地区では土地均平および塩類土壌の改良、IIP の事業に伴う農業技術普及等の農業振興支援が必要で、関係機関から組織的な支援を受けながら IIP の実施地区で、農家園場で営農改善の展示を行う。営農展示園の設置は、類型化のより 6 分類されたデリバリーチャンネルについて各 Water District で代表の類型を 3 つ選んで合計 51 カ所 (3 カテゴリー × 17 Water District) とする。1 カ所の面積はマルワに相当する 7.8 feddan (3.3 ha) である。

#### (2) 事業概要

営農展示園は、HS が農業開拓省の農業技術普及局 (Agricultural Extension Department, AED)、土壌水および環境研究所 (Soil, Water and Environment Research Institute, SWERI)、土地改良局 (Executive Authority for Land Improvement Projects, EALIP) の参加を得て設置運営を行う計画とする。これらの関係機関である AED、SWERI 及び EALIP はそれぞれ農業技術普及、土壌改良、土地改良等の分野を担当するが、相互の分野で密接な連携を保ち実施する必要があり MALR が調整機関となる。

### (3) 事業内容

営農展示圃事業は対象圃場の塩類土壌改良、レーザ光線利用の土地均平の実施、種苗等営農資材の供給を含む農業技術普及、農家の訓練に必要な資機材調達および運営に要する人件費を含む費用を内容とする。

#### 2.7.4 灌漑・排水施設計画

灌漑・排水事業の施設改善工事はローカルの土木材料調達とラハビーン調節堰き改善工事に用いるようなモーター、制御機器及び土木工事のシートパイル、建設機械などが外償を必要とするものである。

#### 2.7.5 水管理計画

##### (1) 事業費算定の考え方

水管理計画において提案している PC 網計画にかかる事業費算定の基本的な考え方は次の通りである。

- a) 水行政支援統合情報システムの確立という目的性にかんがみ、現行行政機構のもとでの要員配置体制を保持し、事務局経費を除いて本計画にかかる追加的な要員投入は行わない。
- b) システム導入に伴うヒューマンウェアの開発は組織内訓練計画並びに外部訓練計画により対応する。
- c) 機器類およびソフトの配置計画に第一義的な位置付けを与えて、水管理改良のための情報基盤の整備を図る。
- d) 提案しているシステムは、運営委員会、作業部会並びに実施機関からなる実施体制のもとで主体的に推進する。

##### (2) 事業費算定の内訳

PC 網計画にかかる事業費項目は、(a)機器ソフト費、(b)事務局経費、(c)外部訓練費、(d)セミナー運営費および(e)雑費からなり、これらは次に述べる算定方法に基づいている。

機器ソフト費は表 2.4.3 に示すように 144 セットを対象とする。MPWWR 内の適切な部局に PC 網計画の事務局を設け、5 年間にわたり常勤専属職員 4 名を配置する。外部訓練費として 5 年間を通して年間 4 名を外部訓練に派遣する。セミナーを 5 年間に年 2 回の割合で開催する。また、藻刈船の導入費用も含める。

コンピュータ機器およびソフト製品の特殊性にかんがみ、物価上昇は見込まない。さらに、算定額には5年間の機器保証、サポート費用、ソフトのアップグレード費用を含むものとする。通信費、ISP (Internet Service Provider) 費用および消耗品類の費用は行政事務経費に計上されるものとして PC 網計画事業費には見込まない。

## 2.7.6 事業費の総括

事業費は合計 270 百万 LE (105 億円) と積算した。これら事業費は次表の通りである。

| コンポーネント                           | 総事業費 (千 LE) |         |         |           |           |
|-----------------------------------|-------------|---------|---------|-----------|-----------|
|                                   | 負担区分        |         | 合計      | 内外貨分      | 内内貨分      |
|                                   | 受益農家        | エジプト政府  |         |           |           |
| 1. 主要施設の改修                        |             |         |         |           |           |
| -ラハビーン流量調節堰の改修                    |             | 69,660  | 69,660  | (44,346)  | (25,314)  |
| -バシール・テラ幹線水路取水                    |             |         |         |           |           |
| 工の改修                              |             | 360     | 360     | (258)     | (102)     |
| -イブシヤン制水堰の改修                      |             | 271     | 271     | (181)     | (90)      |
| -ハモール混合機場の移設                      |             | 28,800  | 28,800  | (22,798)  | (6,002)   |
| -法面保護と嵩上げ                         |             | 1,050   | 1,050   | (316)     | (734)     |
| 小計                                |             | 100,141 | 100,141 | (67,892)  | (32,242)  |
| 2. デリバリー・キャナルの改修                  |             |         |         |           |           |
| -チェックゲートの設置                       |             | 2,200   | 2,200   | (1,668)   | (532)     |
| -法面保護                             |             | 350     | 350     | (105)     | (245)     |
| -取水ゲートの付け替え                       |             | 170     | 170     | (127)     | (43)      |
| 小計                                |             | 2,720   | 2,720   | (1,900)   | (820)     |
| 3. メスカの改良(23,900 ha (56,930 fed)) | 112,152     |         | 112,152 | (44,860)  | (67,292)  |
| 4. 水管理の改良                         |             | 9,100   | 9,100   | (8,416)   | (684)     |
| 5. 暗渠排水の新設と更新                     | 9,390       |         | 9,390   | (1,878)   | (7,512)   |
| 6. パイロット事業計画                      |             | 8,933   | 8,933   | (4,083)   | (4,850)   |
| 7. 営農展示園                          |             | 293     | 293     | (35)      | (258)     |
| 8. 水質改善事業                         |             | 231     | 231     | (208)     | (23)      |
| 9. 機械器具修理所の新設                     | 325         |         | 325     | (195)     | (130)     |
| 10. 事務費及びコンサルタント費                 | 13,405      | 13,359  | 26,764  | (13,382)  | (13,382)  |
| 合計                                | 135,272     | 134,777 | 270,049 | (142,856) | (127,193) |

注)物理予備費及び物価予備費を含まない

### 事業費負担区分

受益農民 : メスカの改良、暗渠排水の新設と更新、機械器具修理所の新設  
総額 135,272 千 LE

エジプト政府 : 上記以外のコンポーネント  
総額 134,777 千 LE

## 2.8 事業の実施体制と年度計画

提案する事業は、灌漑効率の向上及び調査地区による節水を実現し、用水が不足している下流域へ余剰水を配分する事を一つの目標としており、MPWWR が実施主体となり、MALR との緊密な協同により実施を進める必要がある。但し、暗渠排水事業及び営農展示圃の設置については、排水企業庁及び MALR が主体となっていく。

本事業では、メスカ改良の事業費及びデリバリーチャンネルまでの維持管理費を受益者である農民が負担することとなる。農民はメスカを基本として WUA を組織化し、事業の実施、施設の運営・維持運営を図る。さらに、デリバリーチャンネル単位で Federation of WUAs を設立し、農民主体の水管理を進めるためには、事業実施までに農民相互の合意形成に十分な時間を要する一方で、農民の自発的な組織化を支援し、水利施設管理を農民に速やかに移管するための基盤整備が必要である。

このような前提の下に、本計画では、優先地区に灌漑用水を配水する重要な基幹施設であるラハビーン調整堰、バハル・テラ流量調節堰、ハモール混合機場等を短期に改修する。また、灌漑効率改善により下流への配水増量に対応しうよう、バハル・テラ幹線水路の堤防嵩上げ、法面保護を短期に実施する。さらに、Federation of WUAs の単位となるデリバリーチャンネルの不備を早期に解消するため、更新が必要な 3 ヶ所のデリバリーチャンネル取水ゲート工事を短期に実施する。(図 2.8.1 参照)

農民組織による末端施設の水管理を進めるためには、合意形成のための十分な時間と事業の効果の実証が必要となる。そのため優先地区内でパイロット事業を早期に実施し、近隣農民への事業参加の意向を誘導する。

パイロット事業の効果を前提に、優先地区全域にわたるメスカ改良事業を、パイロット事業期間半ば以降より中期のチームで順次進める。同様にパイロット事業の成果を継承し、発展するものとして、水管理改良や、営農展示圃の設置、修理所等のコンポーネントを中期より随時進めていくものとする。

图 2.8.1 年次別事業実施計画

| Project Components                       | Year                   |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
|--|------------------------|---|---|---|---|-------------------------|---|---|---|----|
|  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                       | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | Short Term Development |   |   |   |   | Medium Term Development |   |   |   |    |
| 1. Improvement of Major Facilities       |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| Rahbeen Regulator                        |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| Bahr Tera Intake Gate                    |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| Abshan Regulator                         |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| Hamoul MPS                               |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| Reembankment of Bahr Tera Main Canal     |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| Slope Protection of Bahr Tera Main Canal |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| 2. Improvement of Delivery Canal         |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| Replacement Of Intake Gate               |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| Slope Protection                         |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| Installation of Check Gate               |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| 3. Meska Improvement                     |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| 4. Water Management Improvement          |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| 5. Drainage Improvement                  |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| 6. Pilot Scheme                          |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| 7. Demonstration Farm                    |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| 8. Pump, Gate and Apparatus Repair Shop  |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |
| 9. Water Conservation Plan               |                        |   |   |   |   |                         |   |   |   |    |

## 2.9 施設の維持管理計画

計画施設の内、改良メスカとデリバリー・チャンネルは、農民組織が後設立した後は、換言すれば法的資格を得た後、Federation of WUAs や WUA が、施設の移管を受け、施設の通常の運営・維持管理を行う。しかし、異常時や突発的事故による、技術的・資金的大修理・補修が必要な場合は MPWWR の IIS や ID 等の支援を仰ぐ。デリバリー・チャンネルの取水工は MPWWR が管理する。その他の主要施設、ラハビーン流量調節堰、バハル・テラ幹線用水路の取水工、イブシャン制水堰、バハル・テラ幹線用水路、濠刈り船は、現在の管理体制、MPWWR の ID 等で施設の運営・維持管理を行う。ハモール混合機場も今までの管理官庁である MED が運転・維持管理を担当する。パイロット事業は MPWWR の IIS が運営・維持管理に当たる。修理所は Federation of WUAs に属し、ポンプ機器などの小修理を担当する。営農展示圃は MALR の普及局が担当する。暗渠排水施設は、排水事業庁により施行後は、農民に移管され、農民自身の管理となる。農民は事業費を排水事業庁に 20 年間で償還する。(第 1 編、図 3.6.1 及び 3.6.2 参照)

以上の様に、Federation of WUAs は改良メスカとデリバリー・チャンネルを運営・維持管理の任に当たるが、その通常の経費は、農民からの徴収する組合費(管理費)によって賄う。前述のように、組合費は、Federation of WUAs の規模によって様々に変わるもので一概に決定できないが、多くの WUA の事例では、年間 70 LE/feddan が目安となる。

## 2.10 事業評価

### 2.10.1 事業評価

#### (1) 事業評価の方法

事業の経済的妥当性は、経済及び財務内部収益率(EIRR、FIRR)で評価する。事業評価の手法は以下の通りである。

- a) 事業便益及び事業費は、エジプト通貨(L.E)で算定した。
- b) 事業評価期間は 30 年とし、事業便益及び事業費の現在価値還元率は、原則としてエジプト経済企画庁公認の割引率 12 %を使用した。
- c) EIRR を算定する事業便益の経済価格は、貿易品目については世界銀行の計画価格を、非貿易品目については市場価格のシャドウ価格化により算定した。世界銀行の計画価格は 2010 年を採用し、1998 年価格に調整した。また、事業費は、エジプト輸出入通関統計から算出した標準変換係数により、内貨分をシャドウ価格化して算定した。
- d) 外国為替換算率は、1998 年 7 月から 12 月の米ドルとエジプト通貨の為替レートの平均値(1.0 US\$ = 3.40 L.E)を用いた。
- e) 農村労働賃金の機会費用は、農家経済調査の結果から得られた労働需給バランスに基づいて算定した。(英文資料編 N、表 N.1.17 参照)
- f) 財務評価における事業費の物価予備費は、外貨については、世界銀行の“Commodity Markets (1998)のインフレ率を、内貨については、CAPMAS の 1997 年の卸売物価指数よりインフレ率 4.2 %を用いて算定した

#### (2) 事業便益

優先地区の事業は、農民の所得の向上、所得格差の是正を目指して、灌漑用水の合理的・公平な分配を行うため、ラハビーン流量調節堰、バハル・テラ幹線用水路取水堰とイブシャン制水堰の改善、ハモール混合機場の移設、バハル・テラ幹線用水路の護岸高の改善、デリバリーキャナルの改善とメスカの改良等を実施するものである。従って、事業の実施により発生する優先事業地区の経済効果は次の効果から構成される。

#### a) 改修、更新される水利施設の維持管理費節減効果

本効果は、現況の年経常維持管理費から年計画維持管理費を控除することにより求める。メスカの改良に伴い、これまで個人が維持管理していたポンプ運転経費やメスカ維持費を、WUA への賦課金によって賄う。デリバリーチャンネルの維持管理業務の農民組織への移管も含め、水路の維持管理費及び、ポンプ運転経費は 201 LE/feddan から 72 LE/feddan へ節減される。(英文資料編 N 参照)

ハモール混合機場等、既存施設を改修する場合は、維持管理費の増減は殆ど生じない。但し、ラハビーン調整堰、バハル・テラ取水堰及びイブシヤン制水堰については、ゲートの自動開閉用のモーターが追加設置や、デリバリーチャンネルの水位調整ゲート等新規施設設置されることにより、計画維持管理費が増加する。(英文資料編 N 参照)

#### b) 作物生産効果

作物生産効果は、事業を実施した場合の計画作付作物の総純収益額と、事業を実施しなかった場合の現況作付作物の総純収益額との差として算定する。計画作付作物の総純収益額は、作物別単収の増収効果と、作物転換効果より算定する。作物転換効果は、水の制約条件解消 (間断通水から連続通水へ)と水稲作付制限に伴う高収益の新規作物の作付増加効果である。効果は、メスカ改良工事に伴い発生し、工事完了後 4 年目で計画単収を達成する計画である。

#### c) 優先地区外下流域の作付け増加

優先地区で節減される灌漑水の一部は、バハル・テラ幹線用水路を流下し、地区外下流域で灌漑用水として利用される。地区外下流はハモール混合機場の混合水の直接受益地である。従って、バハル・テラ幹線用水路掛りの下流域農地は優先地区の不可避的受益地であり、その面積は約 44,800 ha (106,740 feddan)である。下流域内のデリバリーチャンネル、メスカ等の水利施設の改善は行わないため、現状通りの間断通水であり、作物の単収増効果は期待できないが、水資源の制約条件の一部緩和に伴う作付率の増加が可能となる。水収支計算により、優先地区で生み出される余剰水により、現況の 148 %から 167 %までの作付け率増加が可能となる。本下流域での効果は、土壌条件の改善に時間を要すると考えられるので、余剰水が供給された後の 5 年後に効果が発現するものとする。



以上の効果項目を算定した結果、評価期間 30 年における優先地区の財務及び経済的  
事業便益は次の通りである。

(単位：百万 LE)

| 便 益  | 維持管理費節<br>減 | 作物生産効果 | 優先地区下流の作<br>付増 | 便益 計  |
|------|-------------|--------|----------------|-------|
| 財務効果 | -79         | 1,160  | 234            | 1,315 |
| 経済効果 | -70         | 1,200  | 192            | 1,322 |

注：メスカ改良による維持管理費節減額のうち、ポンプの運転経費節減額は、作物生産効果の営農経費の減額  
として計上しているため、維持管理費節減額はマイナスとなっている。

### (3) 事業費

経済的事業費は、財務的事業費のうち、市場価格の内貨事業費分を標準変換係数で経  
済価格に変換し、輸入税、物価上昇費、土地税、補助金、土地取得費等の移転項目費を除  
いて算出する。優先地区の物価上昇及び物理的予備費を含めた財務的事業費は 266 百万  
LE、経済的事業費は 213 百万 LE である。

#### a) 改修、更新施設の計画維持管理費

追加投資による計画維持管理費増分は 9 百万 LE であり、年次別には事業費の年次  
別投資の次年度から発生し、工事完了の一年後から一定額の維持管理費となる。

#### b) 施設機器更新費

改良メスカに設置されるポンプ機器は 10 年毎に更新する。

### (4) 内部収益率

経済評価期間 30 年間に発生する事業便益と事業費を現在価値に還元して得た経済内  
部収益率(BIRR)は 17.2 %、財務内部収益率 (FIRR)は 14.1 %である。両内部収益率はエジ  
プトの経済機会費用の 12 %を上回っており、優先地区が国民経済的にも、事業経営的に  
も妥当性のあるプロジェクトであることを示している。(英文資料編 N 参照)

### (5) 感応度分析

事業計画の前提条件の起こりうる悪化に対する安定度及び最も影響を与える要因を検  
討するために、感応度分析を以下の各ケースについて実施した。その結果は以下の通りで  
ある。

| ケース                         | 経済的内部収益率 (EIRR%) |          |
|-----------------------------|------------------|----------|
|                             | 下流域の効果あり         | 下流域の効果なし |
| 1. 下流域の効果がなし                | —                | 15.9     |
| 2. 便益の 20% 減                | 14.3             | 13.0     |
| 3. 事業費の 20% 増               | 14.8             | 13.5     |
| 4. 便益の 20% 減及び事業費の 20% 増    | 12.2             | 10.9     |
| 5. 農産物価格の 30% 下落            | 11.8             | 11.7     |
| 6. 計画増収率の 50% 減             | 12.2             | 10.2     |
| 7. 便益 100% 発現が 4 年から 6 年へ遅延 | 15.7             | 14.4     |
| 8. メスカ改良工事が 3 年遅延           | 14.0             | 12.9     |

優先地区下流の効果は、全体に約 1 から 1.3 % の寄与率である。また、計画増収率、及び農産物価格の変動が経済効果に大きく影響を与える要因となっている。

## 2. 10. 2 農家負担と所得償還率

### (1) 農家負担額

優先地区事業は、(財務)事業費のうち、メスカ改良費、暗渠排水及び機械器具修理所設置費用が、また、デリバリー・キャナル及びメスカの維持管理費が農民負担の事業である。

#### a) 事業費負担

優先地区のメスカ改良等農家負担に係る事業費は、1.0 feddan 当たり 2,996 LE である。負担事業費の償還方法は、次の 3 ケースを考える。いずれのケースにおいても、事業完了後 5 年間は支払い免除で、6 年目から償還が始まるとし、ケース 1 : 無利子、15 年償還(現行 HP)、ケース 2 : 無利子、20 年償還、ケース 3 : 利子 10.4 %、15 年間償還である。各々のケースにおける 1.0 feddan 当たり農家年負担額は、ケース 1 が 200 LE、ケース 2 が 150 LE、及びケース 3 が 403 LE となる。

#### b) 維持管理費

WUA 設立により、1.0 戸当たりの年維持管理費負担額は、人件費、ポンプ運転経費、水路維持費、及び予備費を含む 72 LE/feddan である。

#### c) feddan 当たり年農家負担額

以上より、1.0 feddan 当たり年農家負担額は、ケース 1 の場合は 272 LE、ケース 2

の場合は 222 LE、ケース 3 の場合は 475 LE となる。

## (2) 所得償還率

優先地区事業実施後の農家の増加所得に対する 3 ケースにおける農家負担額の割合 (所得償還率) を算定し、優先地区農家の事業負担可能性を小規模農家と中規模農家について検討する。農家調査より小規模農家の平均規模は 1.8 feddan、中規模農家の平均規模は 3.8 feddan であり、各々の所得償還率は次の通りである。

| ケース             | 増加所得額<br>(LE) | 小規模農家 (1.8 feddan) |       |     | 償還率  |
|-----------------|---------------|--------------------|-------|-----|------|
|                 |               | 償還額(LE)            |       |     |      |
|                 |               | 事業費                | 維持管理費 | 計   |      |
| (1)15年償還        | 1,888         | 360                | 130   | 490 | 0.26 |
| (2)20年償還        | 1,888         | 270                | 130   | 400 | 0.21 |
| (3) 10.4%、15年償還 | 1,888         | 725                | 130   | 855 | 0.45 |

| ケース             | 増加所得額<br>(LE) | 中規模農家 (3.8 feddan) |       |       | 償還率  |
|-----------------|---------------|--------------------|-------|-------|------|
|                 |               | 償還額(LE)            |       |       |      |
|                 |               | 事業費                | 維持管理費 | 計     |      |
| (1)15年償還        | 3,743         | 760                | 274   | 1,034 | 0.28 |
| (2)20年償還        | 3,743         | 570                | 274   | 844   | 0.23 |
| (3) 10.4%、15年償還 | 3,743         | 1,531              | 274   | 1,805 | 0.48 |

規模が大きいため負担額も大きい中規模農家でのケース 3 の場合でも償還は可能であるが、農家にとって最も有利なケース 2 による所得償還計画を推奨する。政府の優遇措置を併せて行うことにより、WUA の設立は促進される事が期待できる。

### 2.10.3 代表的農家の財務分析

代表的な経営規模 (2.1 feddan)、家族構成 (5.2 人)、家族労働力 (3.2 人) の農家について、ケース 2 の事業実施後の農家経済の分析を行い、事業実施が農家経済に及ぼす影響を農家調査の現況農家経済分析を踏まえて検討した。その結果は、下表に示す通り農家調査結果による平均農外収入 2,000 LE を含めた事業実施後の農家所得は 8,396 LE となり、所得目標 (7,900 LE) を超え、優先事業が農家経済面からも妥当な事業であることを示している。

|        | 現況 (LE) | 増加所得(LE) | 事業実施後(LE) |
|--------|---------|----------|-----------|
| 農業所得   | 4,919   | 1,477    | 6,396     |
| 農家所得   | 6,919   | 1,477    | 8,396     |
| 家計費    | 5,570   | 0        | 5,570     |
| 農家経済余剰 | 1,349   | 1,477    | 2,826     |

#### 2. 10. 4 波及効果

##### (1) 労働の雇用機会の創出

事業実施により、作物の作付率の増大、作物単収の増加、収益性が高く、労働集約的な作物の導入、作付増により農業労働力利用は 10.3 %増大する。(英文資料編 N、表 N.1.18)

##### (2) 波及効果

その他計量が困難であるが、地域の社会経済に大きな影響を及ぼすものとして、次の効果がみられる。

- メスカの改善により創出される管理用道路は、走行費用の節減、生産物の荷痛み防止等の効果が期待される。
- 地区内の用水路の連続通水化等による水路の水質改善により、生活用水として利用されている水路の衛生が改善され、伝染病等の被害の軽減が期待される。

### 第3章 パイロット事業計画









## 第3章 パイロット事業計画

### 3.1 パイロット事業計画の目的

パイロット事業計画は、エジプト政府の経済の自由化政策の下で、IIP のゴールである「節水と農業生産の向上」を目指す「中央デルタ農村地域水環境改善計画」の核として、優先地区のみならずデルタ全域の開発に先立って実施するものである。エジプト政府の灌漑施設改良政策の迅速な実施と普及、改良施設の持続的運営・維持の観点から、農民参加型による灌漑改善技術の技術移転、実証、展示を行うことを目的とする。

節水のためには新しい水管理システムを導入する。すなわち、メスカレベルでの WUG を含む WUA や、それを統括するデリバリー・キャナル単位で Federation of WUAs を結成し、改良灌漑施設の運営・維持管理・水管理を、農民組織に移管する計画である。農業生産の向上には、適期適量な灌漑が必要なことから、灌漑法の改善を通じて、単収の向上や新規作物の導入により達成する。

一般に、農民組織のない灌漑システムの現状から、Federation of WUAs や WUA 等への参画と共に、新しい維持管理・水管理方式や節水作物の導入には、農民は極めて慎重で、むしろ消極的である。それは、これに関するリスクに何の補償がなく、リスクのすべてが農民自身の負担となるからである。パイロット事業計画は、Federation of WUAs や WUA 等の農民組織の設立や、施設の維持管理等の農民移管を含むもので、農民自身のリスクを防ぎつつ、改善計画を進める手段として、パイロット事業計画のようなショウ・ウィンドウを設けて、地域への普及と適応性を展示することが有効な手段である事は、多くのこの種の開発で既に実証されている。この結果を、フィードバックして、優先地区の IIP 事業に活用する。

この計画では、エジプト政府が専門家で構成するプロジェクトチームを編成し、そのチームが、農民を直接啓蒙・指導・支援の任にある MPWWR の IAS 職員を含む IIS 職員（以下「IIS 職員」と称する）を訓練・技術移転し、彼らの技術の向上のみならず、農民参加型事業の一法として、農民が自主的に選択できる改良灌漑施設の選択肢の展示をおこなう。

## 3.2 パイロット計画の概要

### 3.2.1 農民参加型計画手法 (PP)

今後、エジプト自身の手で、農民の意向に立脚した HP 事業地区の選択、採択順位付けをするための最適手法を技術移転しようとするものである。この観点から、パイロット事業対象水路が特定された時点で、今回の Trial 結果を参考としながら、具体的な調査構想を整理する。今回の Trial を、1 ステージ下げた形の調査構想を考える。すなわち、特定されたデリバリーチャンネル内で、各メスカ単位のグループ・ミーティング及び、デリバリーチャンネル全体としての有力者等のグループ・ミーティング調査を実施し、これらの過程を通じてデリバリーチャンネル受益内の一体感及び、合意形成をおこなう。このためには IIS 職員へ PP 手法の技術移転を行い、同職員を支援し、農民への普及活動を支援していく構想である。

### 3.2.2 営農改善普及指導計画

灌漑改善事業の実施を行うパイロット事業計画地区の農家の圃場で、節水しながら水利用効率の高い作物の導入することを含めた営農改善のモデルを対象にして、その農業経営収支の改善や灌漑改善事業の農業効果を測定把握するため以下の調査を行うことを提案する。

#### (1) 詳細土壌・土地分級調査手法の技術移転

パイロット事業計画地区を含めて、エジプトにおける既存の土壌土地分級資料は、20 年以上前実施された土壌調査に基づくものである。この地区において、灌漑改善に伴う作付けの改善計画策定のため、Semi-detailed で、最新の暗渠排水による土壌塩分濃度の変化を含む土壌調査による土地分級調査資料が必要である。パイロット事業地区においては節水と水管理の改善を押し進める中で水利用効率の高い野菜等の導入を計画しているが、作物選定及び栽培管理の改善計画の策定のためこの土壌土地分級調査資料が必要である。

土壌土地分級調査は、水利用効率の高い野菜等の導入して、栽培管理を改善する指針造りに活用する。このことによって水効率の高い作物をできる限り広範囲に導入して、かつ野菜生産技術を高めて灌漑改善を伴う農業生産の改善を高める。即ち農民に適正な土壌改善及び栽培改善の指導を行い野菜等の単収を高めることができる。これらの技術を農民への普及を担当する IIS 職員等に技術移転する。

## (2) 圃場レベルの土地改良計画調査と改良の技術移転

圃場レベルの灌漑効率を向上させ、作物の単収を高めるには、小規模土地所有でも能率よく施行できる土地均平技術が必要である。最近日本で開発されたレーザー光線利用の土地均平技術は少区画に適している。この技術を応用して土地均平技術の効果（節水と増収）算定手法の技術移転と実証を行う。

## (3) Federation of WUAs 等の行う用水管理用基礎データの記録更新に関する技術移転

Federation of WUAs 及び WUA の行う用水管理の基礎データであるデリバリーチャンネルやメスカレベルの灌漑耕地面積、輪作ブロック面積及び輪作ブロック内の計画作物別作付け面積を用水系統別にとりまとめて記録や更新し、必要用水量の算定および節水の水管設計を行う資料として利用する技術の移転を IIS 職員に行う。

## (4) 灌漑改善に伴う営農改善モデル調査

灌漑改善事業実施後の農業経営改善取支を、営農類型別にモデル経営について時系列的調査手法の技術移転を行い、灌漑改善事業の評価資料とする。

### 3.2.3 改良灌漑・排水技術の技術移転

事業実施による改善効果測定のため、事業実施に先立って 1 年間以上の水文年をカバーするデリバリーチャンネル取水口における流量観測を実施する。これはデリバリーチャンネルごとの水割当量を決定する際の基礎データにも利用できる。取水口におけるゲート流量公式を確立し、取水地点における流量チェックを行う。これらの業務は事業実施の前・後の節水効果の実証を行うために必要である。これによって、事業実施後の改善効果を測定できるとともに、合意された水量を上回る過剰取水の防止も期待できる。

短期稲等の新品種や、その他の夏期の代表作である綿花等の作物純用水量の実証を行い、これら試験データの蓄積を行う。この作物純用水量を基に、必要な灌漑ロスを見込んだうえで、各作物ごとの単位面積あたりの必要水量、メスカ掛かりの必要水量、そしてデリバリーチャンネル取水口での必要量を示す作物用水量一覧表の作成・整備手法の技術移転を行う。この成果は灌漑水の需要量予測、すなわち翌年の水配分計画に活用する。

圃場灌漑改善はもっとも節水効果が望める分野であり、改良メスカと合わせて土地均平化、1 回当たり灌水量、灌漑間隔などについての試験と効果の確認が必要である。また、代表圃場についての取水量を測定し、圃場内灌漑適用ロスの算定および、改良後の節水量測定法の技術移転と実証を行う。

### 3.2.4 水管理計画

#### (1) 配水管理

##### a) 連続通水時における水管理技術の確立

メスカ改善並びにデリバリー・キャナル掛りの Federation of WUAs の設立に合わせ、デリバリー・キャナルを連続通水に移行させる。連続通水の効果は、下流水位一定制御方式によるシミュレーションの結果を踏まえて、現地で実証する。

##### b) メスカ掛りローテーション灌漑技術

現在、デリバリー・キャナルは間断通水下に置かれているが、この中で農民は必要に応じて各自が揚水している。改良メスカ(One point lifting pump)導入に伴い、農民はメスカ掛りでの間断灌漑を行うことが求められる。すなわち、メスカに沿って設けられる分水口単位(マルワ単位)ごとに間断灌漑計画を組むこととなり、これがメスカ下流部の水不足改善に大きく貢献する。これまで農民はグループ単位の間断灌漑の経験がないため、これに関連する技術を IIS 職員に移転し、IIS 職員を通じて農民や農民組織に普及する。併せて作物ごとの間断灌漑間隔、ポンプ運転に関する技術移転や普及も IIS 職員を通じて同様に行う。

##### c) メスカおよびデリバリー・キャナル維持管理

上記の技術移転に関連し、メスカの標準的な維持管理方法についての例示が必要である。また、デリバリー・キャナルの維持管理は、Federation of WUAs の財務状況や、政府からの補助金と合わせ、プログラムを準備し、数年間のテストランにて技術移転と実証を行う。テストランを踏まえて、標準的なデリバリー・キャナルの維持管理方法(Federation of WUAs の組合費徴収と、財務運営を含める)をマニュアル化する技術移転を行う。

#### (2) 情報管理

水管理計画で提案している PC 網計画の先導的な実現を目指して改良 IIP 監視評価システムの確立に向けて、CALS 概念に基づく図面文書の標準化を、IIS 職員に技術移転する。

パイロット事業地区における PC 網計画並びにその実施体制は、原則的に第 2 編 2.4 に示した方法に対応して編成する。PC は 6 セットを導入し、当初はスタンド・アロー

ン方式とする。順次ピア・ツー・ピア方式さらにクライアント・サーバー方式による LAN に展開する方針である。

MPWWR 側 PC 網とのネットワーク化は、MPWWR 側における PC 網計画の進捗状況や、事務所の配置関係、さらに通信事情にもよるが、基本的にはイントラネット方式によるものとする。さらに、GIS、CAD および SGML (Standard Generalized Markup Language) は、PC 網計画の要素技術をなすので、パイロット事業においてこれを積極的に推進し、その成果については PC 網を通して、IIS 職員に技術移転を図る。

### 3.2.5 灌漑・排水施設計画

この事業計画は、土木工事と、パイロット事業運営に必要な機器類で構成される。土木施設は、それを利用する農民や Federation of WUAs、WUA、WUG のメンバーに、改良施設や、その維持管理に関する展示を行う。機器類はパイロット事業計画の遂行に必要な機材類であり、専門家や IIS 職員が使用するものである。

#### (1) 土木工事

土木工事は、ヌール水路の改修とメスカの改修で構成する。ヌール水路は総延長 7.4 km で、最大通水量は 1 69 m<sup>3</sup>/sec である。既存の路線をそのまま踏襲する。計画施設は、取水工樋門に上・下流に水位計、ゲート開度計を設置し、流入量を監視する。ヌール水路の本線上には KM 0.5 及び KM 4.5 地点に、下流水位一定ゲートのチェック構造物を設置・展示し、夜間貯留と水路内の水位の保持効果を実証する。(添付図面 FS-12 参照)

改良メスカは 38 本で、総延長 34.3 km を実施する。このうち既存のメスカは 23 本、水路と平行に走る新設メスカは 15 本である。メスカの形式は、地形や工事費を考慮して、パイプラインと開水路の混合形式メスカが 2 本、台形レンガメスカ 36 本である。(添付図面 DD-21 から DD-24 参照)

#### (2) 水管理用機器

水管理用機器は、日常業務のデータベース作成用のコンピューターを 6 セットとそれに必要なソフトなどで構成する。事務所がカイロと、タンタの 2 カ所に分かれることを想定し、さらに訓練用のコンピューターにも配慮して、導入台数を決定した。

#### (3) 灌漑・排水用機器

灌漑には流量や水位を把握する事が重要である。ヌール水路及びメスカに自記水位計

を 14 基計画した。流量観測には流速計 2 基を計画し、移動手段として 4 輪駆動ジープ 2 台を計画した。

#### (4) 農業用機器

土壌調査用機器、土壌塩分濃度調査機器、不陸状況の解消に必要な測量機器、位置確認用の GPS 等で構成する。均平用機器として、80 PS のトラクターにレベラー類を 1 セット計画した。

#### (5) 水質チェック用機器

水質チェッカーや N、P、K 等の要素類のチェック用に迅速水質検査機を、いずれも 2 セット計画した。

### 3.2.6 水環境保全計画

水環境改善事業は、農村部における水質汚染の簡易防止策や、住民の水質保全に関する意識の向上を目的として、以下の内容を実施する技術の移転を提案する。

- 用水路、メスカ、排水路及び圃場からの農業用水の定期的水質調査技術の形成と移転を行うと共に、水環境改善事業実施の基礎資料とする。
- 生活及び家畜の用水利用施設の確保、水質モニタリング方法等、水質保全対策の実施に必要な手法の技術移転を行う。
- 集落を經由する灌漑水路の法面保護対策、例えばコンクリートライニング、金属製ネットあるいはコンクリートによる水路の被覆等の工法を検討する。
- 農民水利組織への女性の参加（仮称、女性評議会の設立）によって、水管理、施設、及び営農普及指導の改善事業を側面から支援する体制を確立する。

### 3.3 農民組織化の比較案

本調査で実施したグループミーティング調査の結果、展示効果、アクセスの良さ等、種々の観点から、パイロット事業計画地区の候補として適当と考えられるヌール水路（バハル・ヌール・デリバリー・チャンネル）およびガナビア右岸 No.6 水路（ガナビア右岸 No.6 デリバリー・チャンネル）を対象に、農民組織化の諸案を比較検討した。前述 2.1.7 で述

べたとおり、諸案とも人間工学的観点から、農民が日常的に共同活動しやすい最小ユニットである WUG を出発点とし、これをメスカ単位で束ねる WUA、更にデリバリー・チャンネル水系内の複数の WUA を統括する Federation of WUA s の「3階層構造」で検討した。このことは、従来の「最初に上位組織ありき」という行政主導型から出発し、順次下位組織にブレークダウンする方式が、「組織のための組織作り」の様相を呈し、出発点において農民意向が反映されていない結果、数年後には形骸化し機能なくなるという多くの諸外国での事例を踏まえた対応である。

検討の結果、案によっては政府機関との折衝窓口一本化のために第4階層として Federation of Federation を考えなければならないケースもあるが、これは農民組織化の先例に乏しいエジプトでは、当面は避けるべきケースである。また、長年にわたる地域の社会的背景、すなわち大字（おおあざ）的あるいは同族集団（アーイラ、Aila）的な一体感を可能なかぎり尊重することが、組織化を円滑に進める上で重要である。これらの要素を考慮した総合判定から、ヌール水路の場合、表 3.3.1 に示す諸案の中では、案1が適当と考えられる。ただし、ヌール水路自体が、デリバリー・チャンネルの中でも大型に属し、従って関係農民数も多いため、パイロット事業実施の前半期間で合意形成を取りつけるためには、大きな努力が必要と予想される。

また、いずれの案の場合も、デリバリー・チャンネル受益内における直接取水（Direct irrigation）を解消するため、新設水路（Connected Meska canal）が必要である。その数は、バハル・ヌール水路灌漑地区内で15本と試算される（表 3.3.1 参照）。

### 3.4 実施の方法

各種技術や改良施設の展示と効果の実証を行い、その結果を速やかに優先地区内あるいは他地区の灌漑改善事業にフィードバックする等、このパイロット事業を運営・管理していくため、エジプト政府は灌漑、農民組織等の専門家で構成されるプロジェクト・チームを編成し、これにあたる。

#### 3.4.1 実施場所

実施場所の選定にあたって 1)農民の意向、2)デモンストレーション効果、3)関係機関との連携の容易性、4)農民の農業の対する取り組み、5)農業基盤、6)その他の条件を考慮する。

パイロット事業計画地区は、優先地区内のうち IIP 等の土地改良事業に対する農民の意向が高くなければならない。グループ・ミーティング調査によると、ヌール水路やガナビア右岸 No.6 水路地域は、その意向が高い地域である。

パイロット事業計画地区で実施される施設、組織、管理などを、他地域の農民に展示するためには、事業地区近傍に主要道が走り交通の便が良い地域が望ましい。ピヤラ地域は国道が東西・南北に走り、この条件に当てはまる。

パイロット事業計画内での種々の問題に迅速に対処するためには、配水管理や農業に関連する関係機関の出先が近傍にあることが望ましい。ピヤラ市街地域には、MPWWRの出先機関であり、かつ、バハル・テラ幹線水路掛かりの維持管理に責を有するピヤラ灌漑監視区 (Biyala Inspection Office)、ピヤラ灌漑区 (Biyala Water District Office) があり、更に農業関係では MALR のピヤラ郡事務所や、農民に資金的支援を行う農民銀行の出先機関がある。

農業の先進事業を取り入れたり、現在実践しつつある地域は、農民が新しい事業に取り組む意志を有しており、選定にあたっての1指標となる。ピヤラ地域には、施設園芸を先進的に行い成功している農家がある。現在、その実績に触発されて他の農家も施設園芸を導入しつつある。

農業基盤となる灌漑水や土壌に、特別な処理を必要とせず、各種の事業の阻害要因がない点は、スムーズにパイロット事業を実施するための条件となる。ヌール水路地域の灌漑水は、バハル・ピヤラ・デリバリーキャナルの2次支線であるが、その分水点は上流部にあり、水質的には問題ない。

ヌール水路は集落内を通過していないので、将来においても水質悪化の恐れが少なく、灌漑水の節水効果や作物増産効果を測定しやすい。また、当該水路掛かりの土壌は塩類含量が少なく、リーチング等の処理を行わなくてもよい。暗渠排水は既に全域に施工されており、地下水上昇による栽培障害もないといえる。

以上の条件を考慮して、ピヤラ地区のヌール水路受益地をパイロット事業計画地域として選定する。その灌漑面積は 1,680 ha (約 4,000 feddan)である。さらに、大規模な施設改良を伴わない地域として、ガナビア右岸 No.6 掛かりの受益地 480 ha (1,150 feddan)が挙げられる。

### 3.4.2 実施方法

本パイロット事業の実施にあたって、エジプト政府は前述の事項を技術的に指導できる専門家によるプロジェクト・チームを編成して、この事業の早急な実施を期せなければならぬ。専門家によるプロジェクト・チームの構成はチームリーダー以下、灌漑/排水、水管理、施設計画/設計、農村社会/農民組織を主要な構成員とし、事業の進捗に応じて、農業(畑作物)、園芸、組織・制度やモニタリング/評価、環境などの専門家を追



加する。

現在、中央デルタ（ダミエッタ分流とロゼッタ分流間）の灌漑改善事業に資を持つ HP 事務所はタンタに位置している。このことから、当プロジェクトチームは、カイロとタンタを拠点とし、MPWWR の IIS 職員と連繋して活動する。この活動を通じて、IIS 職員への水管理と節水灌漑に関する技術移転や WUA や Federation of WUAs の設立から運営・指導、評価までを含めた事項の実証や、IIS 職員へ技術移転を行う。また、この活動を通じて移転された技術は、優先地区の事業にフィードバックを図る。

さらに、作物消費水量データの蓄積や灌漑改善による節水量の把握にあたっては、MPWWR 配下の国家水研究センター（National Water Research Center）やその構成員である各種研究所（Research Institute）との共同研究が必要となる。これらの研究所は、現在、類似 HP 事業の評価に取り組みつつある。

### 3.5 必要な費用

パイロット事業の事業費の総額は 9,916.0 千 LE（約 384.7 百万円）で、内機材費用が 1,130.4 千 LE(約 43.9 百万円)で残り 8,785.6 千 LE（約 340.9 百万円）が土木工事費である。

| 項目      | 工事費(千 LE) | 外貨分 (千 LE) | 内貨分 (千 LE) |
|---------|-----------|------------|------------|
| 1. 土木工事 | 8,785.6   | 3,514.3    | 5,271.3    |
| 2. 機器類  | 1,130.4   | 1,020.1    | 110.3      |
| - 水質    | 45.6      | 41.1       | 4.5        |
| - 農業    | 508.5     | 458.4      | 50.1       |
| - 灌漑・排水 | 304.2     | 274.2      | 30.0       |
| - 水管理   | 272.1     | 246.4      | 25.7       |
| 合計      | 9,916.0   | 4,534.4    | 5,381.6    |

### 3.6 事業期間

パイロット事業開始にあたっては、当該水路の流量観測を始めるとともに、事業の前半においては、関係農家の同意取得を第 1 優先事項として取り組む必要がある。参加型計画に基づき、受益地内の農民の一体化と合意形成を行い、事業実施に際しての最終同意を得るには約 2 年は必要であろう。

よって、展示メスカや一般メスカの改善工事は、3 年目で実施することを予定し、こ



表 3-3-1 Bahr El Nour 及び Ganabia No. 6R における農民組織化の代替案

| Subjects   |   | Bahr El Nour Canal  |  | Ganabia 6 R Canal  |   |
|--|---|---|--|--|---|
| Net irrigated area (also, Large farmers' area)           | 4,000F (515F)   | (information gathered from gate-keepers and checked by planimeter)  | 1,150F (320F)  | 1,150F (320F)  |   |
| (Main canal)   | 2,780F (380F)   |   | 1,150F (320F)  |  |   |
| (A sub-canal)  | 160F  |   | -  |  |   |
| (B sub-canal)  | 220F  | (135F)  | -  |  |   |
| (C sub-canal)  | 940F  |   | -  |  |   |
| Number of farmer(also, number of large farmers)          | 1,116 (12)  |   | 511 (10)   | 511 (10)   |   |
| (Main canal)   | 900 (8)   |   | -  |  |   |
| (A sub-canal)  | 24  |   | -  |  |   |
| (B sub-canal)  | 70  | (4)   | -  |  |   |
| (C sub-canal)  | 122   |   | -  |  |   |
| Average cultivated area excluding large farmers          | (4,000F - 515F) / (1,116 - 12) = 3,485F / 1,104 = 3.2F/farmer   |   | 1.7F/farmer  |  |   |
| Average cultivated area of large farmers                 | 515F / 12 = 43F/large farmer (equivalent area to that held by 13.4 farmers)   |   | 32F/large farmer(equ to 19farmers)   |  |   |
| Estimated number of WUG                                  | Ideally, 1 WUG should be composed by farmers less than 15, thus 1,104 farmers / 15 = 78 WUGs. In addition, a large farmer is regarded as a WUG. Accordingly, 78 + 12 = 90 WUGs in total. (45F/WUG in average)   |   | 501/15 + 10 = 43WUGs (27F/WUG)   |  |   |
| Estimated number of WUA                                  | Number of meskas: 14 in maincanal, 5 in C sub-canal and each A & B sub-canal regarded as a meska, thus 21 meskas in total. Irrigated area by meskas is 2,542F in total, thus around 120F/meska. A WUA is to be established in each meska basis (or in each 2-3 WUGs basis), thus 30-45WUAs in total. (90F-135F/WUA) |   | Ave. meska area = 920/4 = 205F, thus around 6WUAs (190F/WUA)   |  |   |
| Area ratio fed by meskas & direct irrigation             | 2,542F by meskas : 1,458F by direct irrigation = 64% : 36%  |   | 71% * 29%  |  |   |
| Subjects   | Plan 1<br>(Single Federation)   | Plan 2<br>(Plural Federations by area background)   | Plan 3<br>(Plural Federations by hydraulic background)   | Plan 4<br>(Compromised plan between Plan 2 & 3)  | Plan 1<br>(Single Federation)                           |
| Number of Federation, division of each Fed., & each area | 1 Fed.(Whole area, 4,000F)  | 2 Fed.(Upper side of railway, 1,800F, and Lower side of railway, 2,200F)                                    | 4 Fed.(Areas each fed by maincanal, 2,780F, A sub canal, 160F, B subcanal, 220F, and C subcanal, 840F)     | 3 Fed.(Upper side of railway, 1,800F, each fed areas by Lower maincanal, 1,360F, and C subcanal, 840F) | 1 Fed.(Whole area, 1,150F)                              |
| Number of WUAs in each Fed.                              | *21 by meskas<br>+ by Direct irrig (1,458F/120F/per meska) = 33 WUAs  | *6 by M. + 7 by D. = 13<br>*15 by M. + 5 by D. = 20<br>Totally 33 WUAs                                      | *14 by M. + 8 by D. = 22<br>*1 by M. + 1 by D. = 2<br>*5 by M. + 4 by D. = 9<br>Totally 33 WUAs            | *6 by M. + 7 by D. = 13<br>*10 by M. + 1 by D. = 11<br>*5 by M. + 4 by D. = 9<br>Totally 33 WUAs       | *4 by meskas + 2 by direct = 6 WUAs                     |
| Anticipated advantages                                   | *Single Fed., thus unified coordination with Gov't side   | *Solid cooperation among farmers due to homogeneous background & same domain of agri. cooperative           | *Necessity of Fed of Fed established at the same time because expected demo-farm belongs to the Lower Fed. |  | *Single Fed., thus unified coordination with Gov't side |
| Anticipated disadvantages                                | *Difficulty of establishment of Fed. due to large number of farmers   | *Upper & Lower Feds to be established at the same time because expected demo-farm belongs to the Lower Fed. | *Extreme difference of size among Feds   |  | *Same as the left                                       |

Note: \* Area of each farmer does not mean registered own area but actually cultivated area

\*To dissolve direct irrigation, 12 and 2 connected meska canals should be newly constructed each in Bahr El Nour and Ganabia 6 R canal

## 結論及び勧告

## 結 論

優先地区の各種のコンポーネントで構成される IIP 事業を実施することにより、優先地区内で年間 118 MCM の節水が可能となり、バハル・テラ下流域の水不足地域の灌漑状況の改善が期待できる。これは IIP 事業の効果を展示するショウケースとしての役割の他、類似事業実施の先導的役割を担うことも期待できる。また、ラハビーン流量調節堰の改修やハモール混合機場の移設を含む灌漑システムの改善は、幹線水路も含めた効率的な配水システムを達成し、水管理の合理化を行うには必要不可欠である。エジプト政府の「Privatization Policy」に沿って、農民組織計画の中では、「Joint Committee」、「Federation of WUAs」や「WUA」や「WUG」という農民組織を設立し、デリバリー・チャンネル単位の農民参加型の水管理方式を提案している。この方式を含めた改良灌漑施設の展示や、その効果の実証、IIS 職員の研修や技術移転のために、パイロット事業の先行実施を提案する。この調査によって、本事業は技術的・経済的・財政的に、事業実施の妥当性があると結論できる。

## 勧 告

1. この事業の実施に先立ち、パイロット事業の先行実施を提案する。このためにエジプト政府は、必要な技術者等から成る「プロジェクトチーム」を編成し、早急にパイロット事業計画を実施に移すべきである。技術的・経済的な制約がある場合は、国際機関や2国間援助等の技術的・経済的援助により早期の実施を期すべきである。
2. 優先地区内の農村の有力者や女性を含む農民に対して、IAS スタッフは先行的に PP 手法による IIP への農民の意向把握と IIP 実施に対する合意形成を行い、事業のスムーズな実施を図るべきである。
3. 優先地区内の農民に対して、灌漑用水路の水質保全の観点から、生活塵芥の水路内投棄の禁止や水路内での洗濯等の禁止を啓蒙すべきである。
4. ナイルデルタのみならずエジプトでは、地下水は貴重な水資源の一つである。この開発にはナイルデルタ全域の地下水の調査・解析が必要である。

## LIST OF DRAWINGS

|          |  |       |
|----------|--|-------|
| <b>A</b> | <b>Master Plan Study : MS</b>  |       |
|          | • General Plan of Master Plan Study in the Central Delta   | MS-01 |
| <b>B</b> | <b>Feasibility Study : FS</b>  |       |
|          | • General Plan of Feasibility Study in the Priority Area   | FS-02 |
|          | • Improvement Plan of <u>Rahbeen Regulator</u> in the Bahr Shebin Main Canal                       | FS-03 |
|          | • Improvement Plan of Motorization for <u>Tera</u> Intake Gates in the Bahr Tera Main Canal        | FS-04 |
|          | • Improvement Plan of Motorization for <u>Epshan</u> Regulator's Gates in the Bahr Tera Main Canal | FS-05 |
|          | • Improvement Plan of Hamoul Pump Station  | FS-06 |
|          | • Proposed Location of Pilot Farm  | FS-07 |
|          | • Improvement Plan of El Nur Canal Plan and Profile (1/4)  | FS-08 |
|          | • Improvement Plan of El Nur Canal Plan and Profile (2/4)  | FS-09 |
|          | • Improvement Plan of El Nur Canal Plan and Profile (3/4)  | FS-10 |
|          | • Improvement Plan of El Nur Canal Plan and Profile (4/4)  | FS-11 |
|          | • Plan of Check Gate in the Delivery Canal   | FS-12 |
| <b>C</b> | <b>Detailed Design : DD</b>  |       |
|          | • Improvement Plan and Profile (El Mashabik Canal)   | DD-13 |
|          | • Cross Section El Mashabik Canal  | DD-14 |
|          | • Improvement Plan and Profile (El Rabwa West Canal)   | DD-15 |
|          | • Cross Section El Rabwa West Canal  | DD-16 |
|          | • Improvement Plan and Profile (El Rabwa East Canal)   | DD-17 |
|          | • Cross Section El Rabwa East Canal (1/3)  | DD-18 |
|          | • Cross Section El Rabwa East Canal (2/3)  | DD-19 |
|          | • Cross Section El Rabwa East Canal (3/3)  | DD-20 |
|          | • Typical Drawing for One Point Lifting Meska  | DD-21 |
|          | • Typical Drawing for Open Meska   | DD-22 |
|          | • Typical Drawing for Pipe Meska   | DD-23 |
|          | • Typical Drawing for Pump House   | DD-24 |
|          | • Miscellaneous  | DD-25 |

