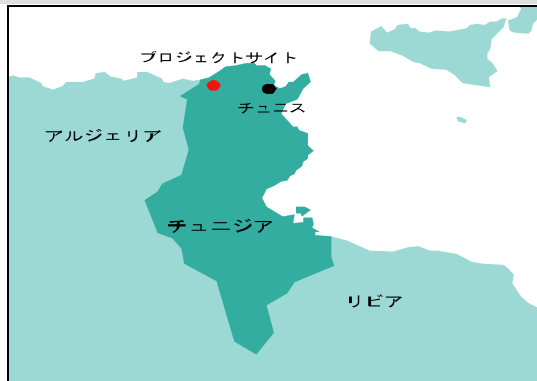


1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



フェルナナ灌漑の農民

1.1 背景：

チュニジアの農業部門は労働人口の約 33%、GDP の約 14% を占め、同国にとって重要な部門である。その農業活動の中心である同国北西部では主として冬季の降雨に頼る天水農業が行われていたため、農業生産高は天候により左右される不安定なものとなっていた。

1.2 目的：

首都チュニスの北西に位置するジャンドゥーバ県（人口約 41 万人）バルバラにあるフェルナナおよびハマーン・ブルギバの農地 2,070ha（参考：東京・山手線の内側の面積（約 6,300ha）の約 3 分の 1）を灌漑することにより、農業の生産性向上および生産増大をはかり、もって農民の生計・生活水準の向上に寄与する。

1.3 借入人／実施機関：

チュニジア共和国政府／農業水資源省

1.4 借款契約概要：

円借款承諾額／実行額	1,913 百万円／1,518 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1998 年 3 月／1998 年 3 月
借款契約条件	金利 2.7%、返済 25 年（うち据置 7 年） 一般アンタイト
貸付完了	2004 年 10 月
本体契約	なし

(10 億円以上のみ記載)	
コンサルタント契約 (1 億円以上のみ記載)	なし
事業化調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	F/S：農業水資源省（1996 年） D/D：農業水資源省（1997 年）

## 2. 評価結果（レーティング：D）

### 2.1 妥当性（レーティング：a）

以下に本事業の内容である灌漑建設を、審査時（1996 年）および事後評価実施時（2006 年）の、①国家 5 年開発計画、②水資源開発計画、および③事業実施の必要性、の 3 項目に照らし合わせて妥当性を分析する。

#### 2.1.1 国家 5 年開発計画

第 8 次国家 5 年開発計画（1992～1996 年）では、バルバラを含む「北西部における農作物の増産」が重点政策として掲げられていた。また第 10 次国家 5 年開発計画（2002～2006 年）では、バルバラを含む「北西部における農作物の生産性・収益性向上」が重点政策として掲げられている。このことから、国家 5 年開発計画では「農作物の増産」に、一貫して高い優先度が置かれていることが認められる。

#### 2.1.2 水資源開発計画

1996 年当時の水資源開発計画（1992 年作成）では、「バルバラでの灌漑実施」が優先課題として掲げられていた。また現行の水資源開発計画（2000 年改訂）でも、引き続き「バルバラでの灌漑および農業の効率的な水利用」が優先課題として掲げられている。このことから、チュニジアの水資源開発計画では「バルバラでの灌漑実施」に、一貫して高い優先度が置かれていることが認められる。

#### 2.1.3 事業実施の必要性

バルバラにおける灌漑施設の整備を通し農業の生産性向上を含む生産増大をはかる本事業は、本事業審査当時のみならず現在の農業生産需要に対応するものであり、当時および現在においても本事業を実施することの必要性が認められる。

以上により、本事業の実施には事業実施前後を通じ一貫して妥当性が認められる。

## 2.2 効率性（レーティング：b）

### 2.2.1 アウトプット

本事業による灌漑設備の整備は、ほぼ計画通りに実施された。審査時の計画と事後評価時の実績の詳細については以下の表 1 の通り。

表 1 灌漑設備

計画（審査時）	実績（事後評価時）	計画と実績の差異
(1) 調整池 1 カ所（ハマシ・ブルギバ：150 m <sup>3</sup> ）	(1) 調整池 同左	計画通り
(2) ポンプ場 5 カ所 （フェルナナ：3 カ所各 3 台、 ハマシ・ブルギバ：2 カ所 6 台と 3 台）	(2) ポンプ場 同左 （フェルナナ：3 カ所各 4～5 台、 ハマシ・ブルギバ：同左）	フェルナナでは需要に対応した効率的な施設運転のため増加
(3) 貯水池 3 カ所 （フェルナナ：2 カ所 7,000 m <sup>3</sup> と 4,000 m <sup>3</sup> 、 ハマシ・ブルギバ：1 カ所 6,000 m <sup>3</sup> ）	(3) 貯水池 同左	計画通り
(4) 送水管（5.9km）	(4) 送水管（6.6km）	ほぼ計画通り
(5) 3 次水路（80.4km）	(5) 3 次水路（78.0km）	ほぼ計画通り
(6) コンサルティング・サービス 14MM	(6) コンサルティング・サービス 同左	計画通り

出典：農業水資源省

### 2.2.2 期間

審査時に計画された実施期間は 1998 年 3 月～2001 年 12 月の 46 カ月であったが、実際は 1998 年 3 月～2004 年 8 月の 78 カ月であり、32 カ月の遅れがあった（計画比 170%）。おもな遅延理由は、入札準備等に時間を要したこと（約 7 カ月→約 18 カ月）、また上水公社（SONEDE）や下水道整備公社（ONAS）等に代表される国内需要の高まりに伴ったコンクリート管納入落札業者の製造能力不足による納期の遅れや農地の区画整理の遅れ、さらには 2002 年冬の大雨と洪水の影響による各種工事の中断から土木工事全体の期間が伸びたことであった（約 35 カ月→約 48 カ月）。

### 2.2.3 事業費

審査時に計画された全体の事業費は 28 億 2,300 万円（うち円借款分は 19 億 1,300 万円）であったが、実際は 17 億 5,000 万円（うち円借款分は 15 億 1,800 万円）と計画事業費内に収まった。事業費減少のおもな理由は現地通貨の減価および競争による効率的な受注等によるものである。

## 2.3 有効性（レーティング：c）

### 2.3.1 灌漑受益面積および灌漑受益者数

本事業による灌漑設備の整備はフェルナナおよびハマーン・ブルギバで行われ、灌漑受益面積の合計は計画の 1,863ha を若干上回る 1,874ha を達成した。これにより灌漑受益農家数は計画の 539 農家を上回る 555 農家となった。一方受益者数は、1 農家あたりの家族人口が減少したため、審査時想定を若干下回る結果となった<sup>1</sup>。

しかしながら 2006 年現在、フェルナナおよびハマーン・ブルギバの多くの農家は、末端灌漑設備を導入するにあたり融資を受けなくてはならず将来の返済について不安を抱いて当面は少数の先駆的農家による取組みの様子見をしていること、加えて農民が灌漑農業の技術や作物ごとの作付知識を十分に有していないことから、灌漑の利用は進んでいない。またハマーン・ブルギバでは農地区画整理の遅延により灌漑設備の導入が遅れたことも、灌漑利用が進んでいない原因の一つとなっている（表 2 および表 3）。

表 2 灌漑受益面積

	灌漑受益面積		現状（実績のうち、現在実際に灌漑が行われている農地）
	計画	実績	
フェルナナ灌漑	1,170 ha	1,094 ha	147 ha
ハマーン・ブルギバ灌漑	693 ha	780 ha	44 ha
合計	1,863 ha	1,874 ha	191 ha

出典：農業水資源省

表 3 灌漑受益者数

	灌漑受益者数		
	計画	実績	現状（実績のうち、現在実際に灌漑を行っている農家）
フェルナナ灌漑	1,170ha の 320 農家 (1,632 人)	1,094ha の 327 農家 (1,504 人)	147ha の 72 農家 (331 人)
ハマーン・ブルギバ灌漑	693ha の 219 農家 (1,402 人)	780ha の 228 農家 (1,026 人)	44ha の 25 農家 (112 人)
合計	1,863ha の 539 農家 (3,034 人)	1,874ha の 555 農家 (2,530 人)	191ha の 97 農家 (443 人)

出典：農業水資源省

<sup>1</sup> 1997 年のフェルナナにおける 1 農家あたりの人数はおおよそ 5.1 人で、ハマーン・ブルギバの人数はおおよそ 6.4 人であったが、2006 年事後評価時のフェルナナにおける 1 農家あたりの人数はおおよそ 4.6 人で、ハマーン・ブルギバの人数はおおよそ 4.5 人。

### 2.3.2 主要作物別作付面積および単収

フェルナナおよびハマシ・ブルギバにおける主要作物別作付面積（合計）の計画と実績の比較は以下の通り（表 4）。小麦、飼料用燕麦、大麦および砂糖大根は収益性が低いため灌漑での栽培はほとんど行われておらず、天水で約 1,213ha 分栽培されている。一方、タバコ、ジャガイモおよびスイカは収益性が高いため灌漑で栽培され始めているものの、2.3.1 で既述の理由および依然として慣らし運転としてのビルドアップ期間（本事業のように新規開田の場合、通常灌漑施設の完成から 5 年間）にあることなどから、現在のところ灌漑はまだ想定通りには進んでいない。

表 4 灌漑による主要作物別作付面積

	計画	実績 (2006 年)
小麦	545 ha	0 ha
飼料用燕麦	501 ha	0 ha
大麦	118 ha	0 ha
砂糖大根	115 ha	0 ha
タバコ	104 ha	47 ha
ジャガイモ	100 ha	23 ha
スイカ	85 ha	32 ha
その他	295 ha	89 ha

出典：農業水資源省

一方で灌漑作物の単収実績は、スイカを除き本事業計画値およびチュニジア平均とほぼ同程度となっている（表 5）。

表 5 灌漑による主要作物の単収（トン/ha）

	計画	実績 (2006 年)	チュニジアの平均
タバコ	2	2	2
ジャガイモ	15	13	14
スイカ	27	9	17

出典：農業水資源省

しかし今後は以下の理由から上述の問題が緩和され、作付面積および単収の改善が進むことが予想される。1) フェルナナにて作付指導を含む当行による取り組みが開始されたこと、および 2) ビルドアップ期間を通じ灌漑の効果が徐々に視覚化されることにより、農家の灌漑に対する姿勢が改善され、灌漑利用が進むと考えられること。

### 2.3.3 水利費徴収率

表 6 水利費徴収率

本事業ではフェルナナ、ハマシ・ブルギバとも 100%の水利費徴収を計画していた。フェルナナでは計画通り 100%を達成しているものの、ハマシ・ブルギバにおいては、ほぼすべての農家が初年度の収穫(すなわち作物の換金)をまだ経験しておらず、農業組合(GDA)に対して水利費を支払えないでいるため 0%となっている。

	水利費徴収率	
	計画	実績(2006年)
フェルナナ灌漑	100%	100%
ハマシ・ブルギバ灌漑	100%	0%

出典：農業水資源省

### 2.3.4 農産物の増産による収益増

農産物の増産による収益増として本事業は完了後 2 年目に 237 万 9,000 ディナール(約 2 億 1,400 万円)を計画していたが、実績では約 68 万 3,000 ディナール(約 6,100 万円)であった。

### 2.3.5 経済的內部収益率(EIRR)

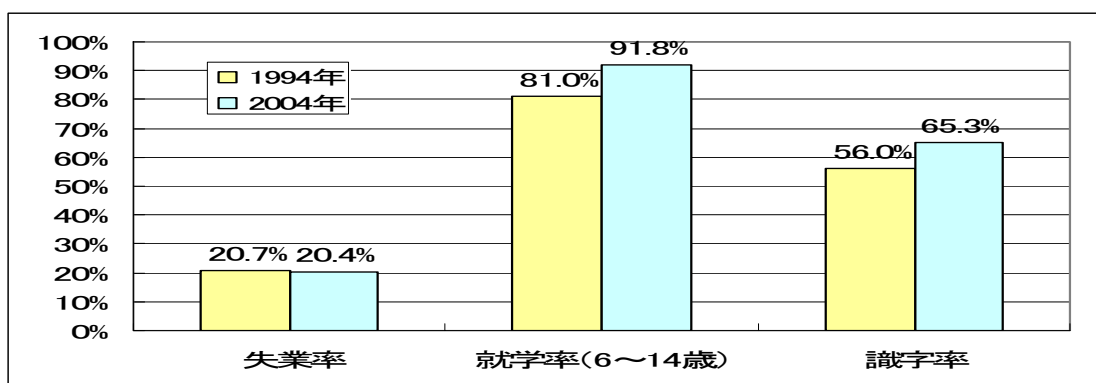
審査時における本事業の経済的內部収益率(EIRR)は 10.1%であったが、同条件<sup>2</sup>にて再計算したところ 7.0%であった。

## 2.4 インパクト

### 2.4.1 社会環境の改善

フェルナナおよびハマシ・ブルギバの位置するジャンドゥーバ県において、本事業実施前の 1994 年から完了年の 2004 年にかけて下記社会指標(図 1)で改善がみられるが、本事業との直接的な関係は確認されなかった。

図 1 ジャンドゥーバ県の社会指標



出典：国家統計局

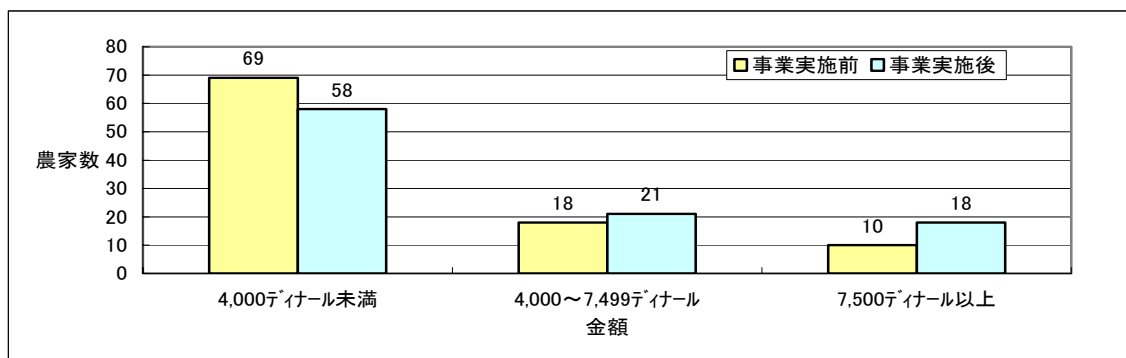
<sup>2</sup> 便益として農業生産増および新規雇用創出分を想定し、費用として本事業費ならびに維持管理費用等を想定。

## 2.4.2 灌漑受益者についての調査結果

現在灌漑を行っている本事業の受益者である 97 農家(フェルナナ灌漑 72 農家、ハマシ・ブルギバ灌漑 25 農家)の全農家を対象に受益者調査を実施したところ、以下①～③が判明した。

- ① 雇用創出：本事業により、これまでに延べ 5,607 日(男性：45 日、女性：5,562 日)の灌漑および農作業にかかわる雇用が創出された。女性の雇用が著しく増えていることにより女性の社会進出に関し、ポジティブなインパクトがもたらされていると考えられる。
- ② 年間の農業収入：本事業実施前と実施後で、年間の 1 農家あたり農業収入が 4,414 ディナール(約 40 万円)から 6,283 ディナール(約 57 万円)へと増加していることが判明した<sup>3</sup>。なお、6,283 ディナールは事後評価時のチュニジアの 1 農家あたり平均農業収入(7,875 ディナール)の約 80%。また 97 農家を 3 グループ(4,000 ディナール未満、4,000～7,499 ディナール、7,500 ディナール以上)に分けた分析から、1 農家あたりの年間平均農業収入がチュニジアの平均とほぼ同程度ないしそれ以上(すなわち、第 3 グループの 7,500 ディナール以上)となった農家は全体の約 19%であること、さらにこの 142%の増加は第 3 グループの 18 農家による引き上げ効果が大きいものの、第 1、第 2 グループの改善を通じた底上げ効果によるものであることも判明した(図 2)。

図 2 1 農家あたりの年間平均農業収入ごとの農家数



出典：受益者調査

フェルナナのジャガイモ栽培

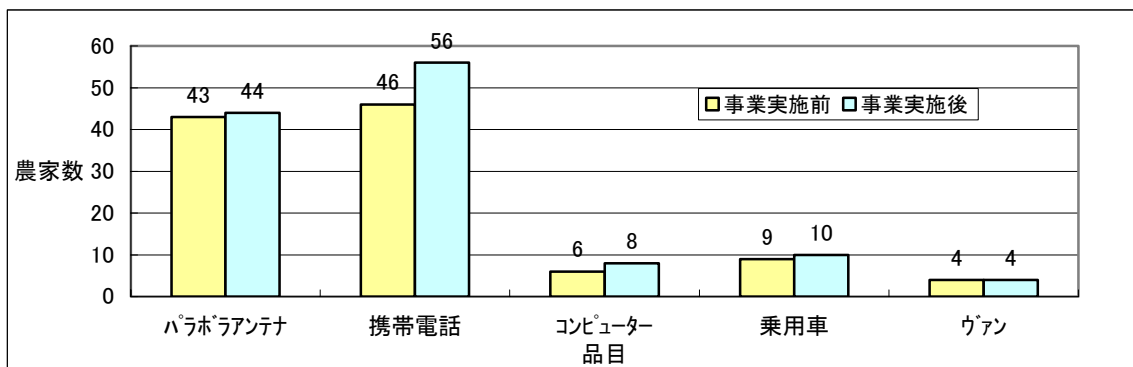
ハマシ・ブルギバのタバコ栽培

<sup>3</sup> 本事業実施期間中の平均物価上昇率(約 3%)を勘案しても増加している。



- ③ 各種資産の所有農家数：本事業実施前後で若干の増加傾向がみられ、農民の生活水準の向上がうかがえる（たとえば、携帯電話の新規購入により 10 農家で本事業実施前よりも情報収集が楽になっていると思われる）（図 3）。

図 3 各種資産の所有農家数



出典：受益者調査

#### 2.4.3 その他のインパクト

本事業の実施による、用地取得および住民移転はなかった。また完成後の灌漑地においても塩害問題は発生していない。

### 2.5 持続性（レーティング：b）

#### 2.5.1 維持管理機関

【主要灌漑設備】 ジェンドゥーバ県地方農業開発事務所（CRDA）

##### 2.5.1.1 技術

CRDAから農業組合（GDA）への作付指導が十分に行われていない。またCRDAが維持管理責任をもつ調整池、ポンプ場、貯水池等のCRDAによる維持管理に問題はないが、GDAが維持管理責任をもつ3次水路以下の設備に関するCRDAからGDAへの維持管理指導についても十分に行われていない。しかしながら、当行は

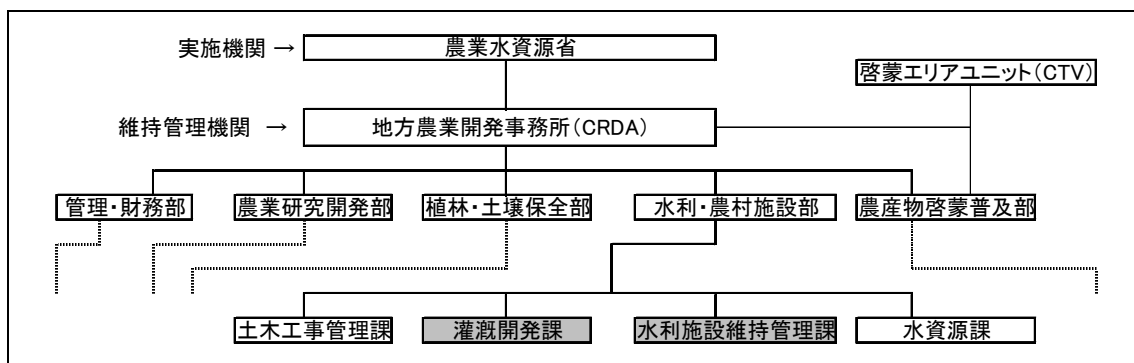


今般の事後評価実施前よりチュニジアのコンサルタントと協力の下、ジャンドゥーバ県CRDAにおいて技術支援を開始しており、GDAへの作付指導（ローテーション灌漑や適切な灌漑水量およびそれに伴う灌漑時間の調節等の指導）および維持管理指導（各水栓での適切な流量の提案等）も行っている<sup>4</sup>ことから、今後技術面での持続性は高まっていくものと思われる。

### 2.5.1.2 体制

CRDAは農業水資源省の地方事務所で各県に1つ設置されている。ジャンドゥーバ県CRDAにおける維持管理要員は水利・農村施設部の灌漑開発課および水利施設維持管理課に所属する8人で、そのほかに灌漑の啓蒙や作付指導を行う灌漑普及要員が啓蒙エリアユニット（CTV）に4人いる。維持管理の体制としてはおおむね問題ない。

図4 地方農業開発事務所（CRDA）組織図



出典：ジャンドゥーバ県 CRDA

### 2.5.1.3 財務

2003年以降黒字を維持している。収入は2003年から2005年にかけて年間350万ディナール（約3億1,000万円）から513万ディナール（約4億6,000万円）へと増加している。おもな収入源は農業水資源省配賦予算と灌漑用水の売り上げとなっている。同予算はフェルナナおよびハマン・ブルギバでの灌漑設備を維持管理するのに十分であり、今後灌漑の利用拡大により灌漑用水の売上げもさらに増加すると考えられることから、財務におおむね問題はない。

## 2.5.2 維持管理機関

<sup>4</sup> 同国における他の円借款事業である「北部地域導水・灌漑事業」のベジャ県CRDAにおいても同様の支援を開始。

【一部灌漑設備】 フェルナナ灌漑：農業組合（GDA）  
ハマーン・ブルギバ灌漑：農業組合（GDA）

#### 2.5.2.1 技術

フェルナナのGDAおよびハマーン・ブルギバのGDAとも、作付けにかかわる十分な知識・技術を有していない。また3次水路以下の設備および排水路の維持管理にかかわる知識・技術についても不十分である。しかしながら、当行は今般の事後評価実施前よりチュニジアのコンサルタントと協力の下、フェルナナのGDAに対して技術支援を開始しており、作付指導（土質や作物に応じた灌漑水量の調節等）および維持管理指導（3次水路や排水路に加え、スプリンクラーや点滴灌漑設備の維持管理マニュアルの作成等）を行っている<sup>5</sup>ことから、今後技術面での持続性は高まっていくものと思われる。なお、ハマーン・ブルギバのGDAに対しては当行の予算の関係上、上記内容の技術支援は行われていないが、ハマーン・ブルギバ灌漑はフェルナナ灌漑に近いことからGDAないし農民間の交流を通じ、当行の支援を受けたフェルナナ灌漑での改善がハマーン・ブルギバ灌漑にも波及効果をもたらすものと考えられる。

#### 2.5.2.2 体制

フェルナナのGDAは組合長（1人）、会計係（1人）、事務員（4人）、技術士（1人）、監視員（2人）で構成されており、維持管理の体制としておおむね問題はない。ハマーン・ブルギバのGDAもフェルナナのGDAと同じ構成・内訳になる予定だがまだ会計係、事務員、技術士が雇用されておらず体制に懸念が残る。

#### 2.5.2.3 財務

フェルナナのGDAは活動費の中心となる水利費を100%徴収しており、問題はないものの、ハマーン・ブルギバのGDAは上述の体制であるため水利費の徴収が開始されておらず（2007年から開始の予定）、財務面での持続性に懸念が残る。

#### 2.5.3 維持管理

現時点でいずれの灌漑施設とも維持管理状況については、問題なし。

### 3. フィードバック事項

<sup>5</sup> 同国における他の円借款事業である「北部地域導水・灌漑事業」のネフザGDAにおいても同様の支援を開始。

### 3.1 教訓

灌漑に不慣れな地域において新たに灌漑事業を実施する際には、インフラの整備と同時に、灌漑にかかわる啓蒙活動の実施および実践を促すための技術的・財務的支援の実施を行うことが重要。

### 3.2 提言

1. フェルナナないしハマン・ブルギバ、もしくはその両方において、同国における他の円借款事業である「北部地域導水・灌漑事業」対象地のセジュナンヌで実施されているようなチュニジア政府自身による自主的取組み（種子および灌漑用水の無償提供、灌漑設備導入にかかる補助金の提供、銀行に対する融資申請の補助等）を促すことが重要。

2. フェルナナおよびハマン・ブルギバでの灌漑は依然としてビルドアップ期間にあることから、当行の事後モニタリング・スキームを活用し、完成後 7 年目のタイミングで再度その効果、インパクトおよび持続性を測定することが重要。また、今後の灌漑事業の事後評価に関し、ビルドアップ期間を考慮に入れたうえでのタイミング設定を検討することが望ましい。

以 上

## 主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	(1) 調整池 1カ所 (ハマン・ブルギバ 150 m <sup>3</sup> ) (2) ポンプ場 5カ所 (フェルナ: 3カ所各 3セット、ハマン・ブルギバ: 2カ所 6セットと 3セット) (3) 貯水池 3カ所 (フェルナ: 2カ所 7,000 m <sup>3</sup> 、4,000 m <sup>3</sup> 、ハマン・ブルギバ: 1カ所 6,000 m <sup>3</sup> ) (4) 送水管 (5.9km) (5) 3次水路 (80.4km) (6) コンサルティング・サービス 14MM	(1) 調整池 同左 (2) ポンプ場 同左 (フェルナ: 3カ所各 4~5セット、ハマン・ブルギバ: 同左) (3) 貯水池 同左 (4) 送水管 (6.6km) (5) 3次水路 (78.0km) (6) コンサルティング・サービス 同左
②期間	1998年3月～2001年12月 (46カ月)	1998年3月～2004年8月 (78カ月)
③事業費		
合計	2,823百万円	1,750百万円
うち円借款分	1,913百万円	1,518百万円
換算レート	1ディナール = 110円 (1997年7月現在)	1ディナール = 85.96円 (事業実施期間中の加重平均)