

イラン・イスラム共和国

チャバハール総合農業開発計画

ケルマンシャー農地湛水防除計画

プロジェクト・ファイナディング調査報告書

平成 11 年 6 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

日本技研株式会社は、社団法人海外農業開発コンサルタント協会の補助金を得て、平成11年5月22日より6月11日まで、21日間にわたり、イラン・イスラム共和国において農業・農村開発に関わる案件のプロジェクト・ファインディング調査を実施した。

本調査報告書は、以下の案件についてイラン政府関係者と打ち合わせを行ない、資料と情報を収集するとともに、現地調査を実施した結果を取りまとめたものである。

農業省、チャバハール地域総合農業開発計画（フォローアップ調査）

農業省、ケルマンシャー地域農地湛水防除計画

イラン・イスラム共和国は、石油依存経済体質からの脱却を目指し、農業を核とする持続的な経済成長と開発の達成を最重点目標としている。1995年に第2次国家経済・社会・文化開発5カ年計画を策定し、(1) イスラムの理念にもとづく社会の構築、(2) 農業を核として、石油依存体質から脱却し、持続的経済成長と国家レベルの生産性向上をはかること、(3) 環境の保護と資源の適正利用、(4) 国民の参加と監視のもとでの計画の実行などを基本目的としている。

1979年のイスラム革命後、国際社会から孤立していたイランは、1990年代に入りヨーロッパ諸国との外交活動を積極的に行ってきた。1997年に、ハタミ大統領が就任し、アラブ諸国、欧米諸国との関係の改善を進めつつある。

イラン政府は、このような状況のもと、農業開発事業における日本政府からの技術援助に期待を寄せており、今後、本調査の結果が計画の実現に活用され、事業の早期着工に役立つことを期待する。

この調査に際して、ご協力を頂いた在イラン国日本大使館、政府関係機関の関係各位に対し、深く謝意を表する次第である。

平成11年6月

日本技研株式会社

岸洋一

Qasim Saeed

イラン・イスラム共和国

チャバハール総合農業開発計画

(フォローアップ調査)

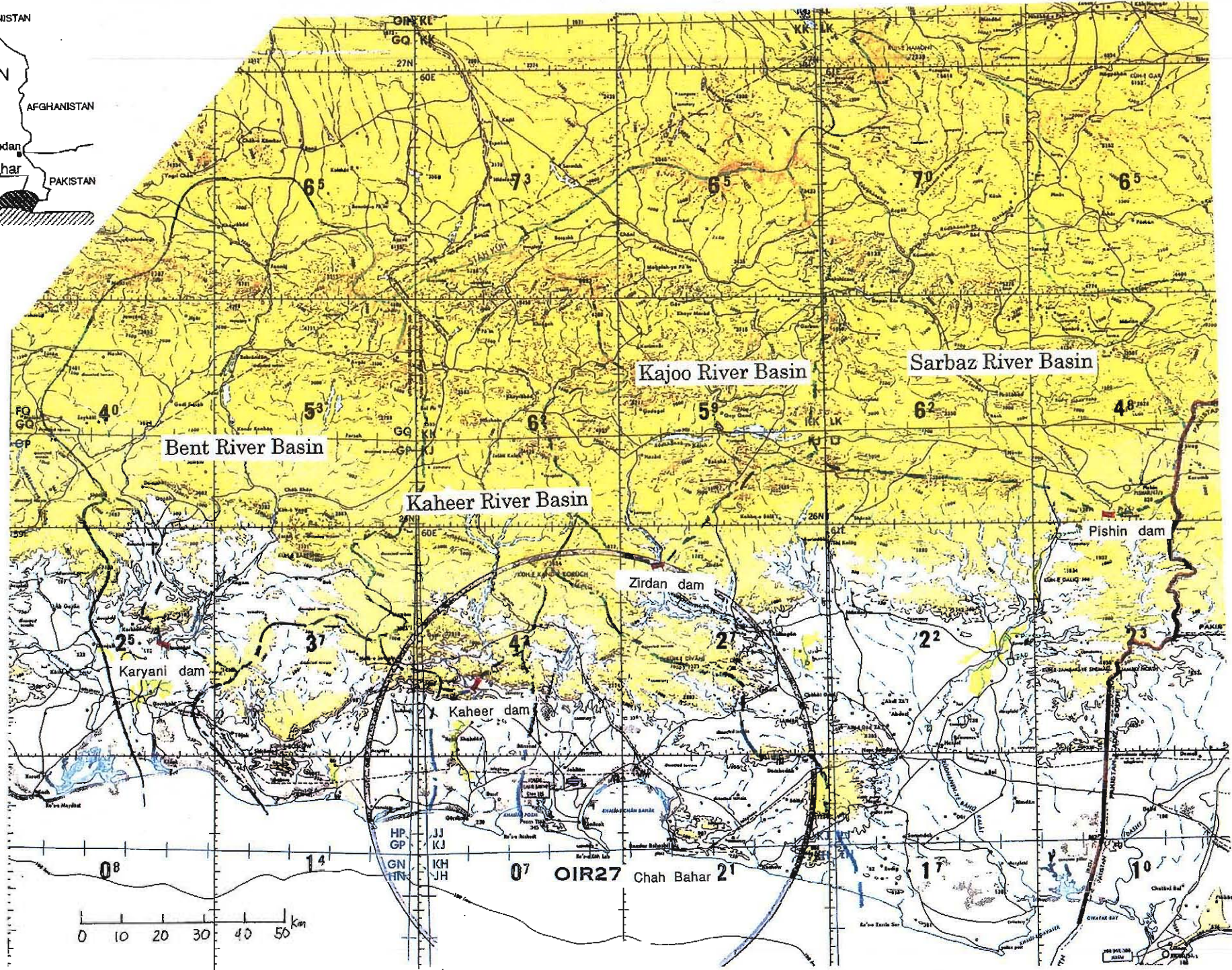
プロジェクト・ファインディング調査報告書

平成11年6月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会



Chah Bahar Integrated Agricultural Development Project



チャバハール総合農業開発計画（フォローアップ調査）

目次

調査対象地区位置図

1. 背景と経緯.....	1
1.1. 経済・社会的背景.....	1
1.2. 計画の背景と経緯.....	1
2. 調査地域の概況.....	4
2.1. 地勢.....	4
2.2. 気象.....	4
2.3. 土地資源.....	4
2.4. 水資源.....	5
2.5. 農業.....	5
2.6. 地域の灌漑.....	7
2.7. 地域社会.....	8
2.8. 環境.....	9
2.9. 農業省の組織.....	9
3. 計画の概要.....	11
3.1. 計画の目的.....	11
3.2. 計画の内容.....	11
3.2.1. 水資源開発.....	12
3.2.2. 総合農業開発.....	13
3.3. 調査の範囲.....	14
3.4. 調査の内容.....	15
3.4.1. M/S 調査の内容.....	15
3.4.2. F/S 調査の内容.....	15
4. 総合所見.....	17

Terms of Reference

現地写真

1. 背景と経緯

1.1. 経済・社会的背景

イランイスラム共和国は、1995年に第2次国家経済・社会・文化開発5カ年計画を策定し、(1) イスラムの理念にもとづく社会の構築、(2) 農業を国家経済の柱とし、農業を最優先した持続的成長と開発、(3) 非石油産品の輸出を振興し石油依存体質からの脱却、(4) 環境の保護と資源の適正利用、(5) 国民の参加と監視のもとでの計画の実行などが開発の基本目的とされた。

この基本目的に述べられたように、現在、原油輸出が外貨収入の80%を占める石油依存経済体質にあるイランでは、農業を基本とする持続的な経済への転換をはかりつつある。イランでは1988年以来農業生産がGDPの24-28%を占める。また農業部門は雇用機会の24%、食料供給の82%、非石油輸出額の35%、さらに国内の工業原材料の相当量をも供給しており、社会的にも重要な役割を担っている。このように農業部門は現在でも、国家の社会、経済の中では主要な地位を占めている。

イラン政府は、2025年の人口を1億人と想定し、この人口を扶養する食料自給を目指し、さらに将来の農産物輸出をも考慮した生産性の高い農業の実現を目標としている。このため、水資源開発、水管理改善など基盤整備、農業を奨励する各種政策の導入をすすめると同時に、農業に関する研究、研究成果の現場への普及、くわえて農民層の質的な向上をはかるための教育を充実をすすめている。

このようにイランでは、農業が社会、経済面において占める役割は大きいですが、将来はさらに大きな役割、農業を国家経済の基軸と位置付け、この方向に向かって農業振興を推進している。

1.2. 計画の背景と経緯

背景

イラン政府は第2次5カ年計画において、食料生産の増強と自給体制の実現、農家収入の改善、ポストハーベストにおける損失量の低減を具体的目標とし、これを実現するため、生産基盤整備、農業技術の改善などの技術的手法と社会・経済的手法を組み合わせることで農業部門の強化をはかっている。

イランでは年降水量が約250mmと少なく、水が作物生育の決定要因であり、

これは同時に農民の収入確保と農村開発の成否を決定する要因となっている。これより、イランにおける農業分野の最重要課題は適正な水資源の維持と効率的な水利用にある。生産基盤整備の面からは、水資源開発として貯水池建設、地下水開発を推進し灌漑の普及をはかる一方、圃場レベルの水利用効率の向上と生産効率の改善のため、農民を組織化し土地利用を協同化したり、農地の統合をすすめ農地の断片化を防止している。また、農地へのアクセスの改善もすすめている。

一方、農業生産量の増加をはかる品種改良、病虫害予防、水資源および土壌などの研究、研究成果を農業現場への普及、地域特性を生かした農業の普及などによって、農業の収益性を改善し農業者の意欲を刺激することに加えて、農業を支える当事者である農民の能力を高める教育とトレーニングも積極的に行われている。

社会・経済面では、農業生産資材の入手手段の改善と価格の適正化、農民の農業知識の拡大と参加機会の増大などによって農民の生産意欲向上をはかるとともに、農村と都市との格差を是正するため、農村部における雇用機会の拡大、所得配分の是正、食事と居住環境の改善、教育、医療サービスの充実、飲料水と衛生設備の拡充をすすめている。

経緯

この計画が対象とするチャバハール地域は、イランの東南端に位置するパキスタンと国境を接する辺境地であり、国内でも最も開発の遅れた地域であり、違法な経済活動が盛んに行われてきた。この地域に収益性の高い農業を導入することで、農家の所得を増すとともにそれを安定させることは、地域経済ばかりでなく地域社会の安定にとって重要なことである。

この地域の気候は夏期には高温多湿、冬期は温暖な亜熱帯性気候で年間降水量は200mm程度である。しかし、自然河川の流出が降雨時に限られることや、地下水位低下防止のため地下水の新規取水が禁止されているなど水資源の制限があるため、天水農業が広く行われている。

政府は収益性の高い農業を導入するため、河川の一時的な出水を貯留するダム建設によって、限られた水資源を有効に利用することを計画してきた。チャバハール地域東部では既に1箇所の大ダムが完成し、このダムからの放流により、下流一帯では、河川水、地下水を利用した灌漑が行われ、バナナなどの熱帯果樹、小麦、野菜などが栽培されている。しかし、地域全体としては、水資源に制約があり、灌漑を拡大することが不可能で今後の水資源開

発に大きな期待がかかっている。

農業技術の点では、収益性がきわめて高い熱帯果樹の栽培を主体とした農業開発が進められているが、すでに導入されているバナナ、マンゴの品種改良と栽培技術の改善、より多種類の熱帯果樹の導入、市場価値を高める輸送方法の改善などの必要性が高まっている。

2. 調査地域の概況

2.1. 地勢

計画地域があるシスタン・バロチスタン州はイラン東南端に位置し、南はオマーン海に面し、東側は州南部ではパキスタンと、州北部ではアフガニスタンと国境を接する。州の面積は 181,471 平方 km で国土面積の 11%を占めるが、人口は国全体の 2.6%に過ぎず、人口密度は 8 人/平方 km と国内では 2 番目に少ない。

チャバハール地域はシスタン・バロチスタン州南部に位置し、オマーン海に面する。計画地域の総面積は 37,000 平方 km、人口は約 150,000 人である。東西約 250km の海岸線から 30 - 70km の範囲は標高 150m より低い平地であり、その後背地は標高 600-2,000m の山地となっている。この山地を源流とし、流域面積が 4,000 平方 km をこえる主要河川が 3 本あり、これら河川に沿って約 8 万 ha の農地がある。これら農地の大部分は天水を水源とするが、一部は地下水、河川水を利用している。

2.2. 気象

チャバハール地域の気候は夏期は高温多湿、冬期は温暖な亜熱帯性気候であり、年間降水量は海岸地帯では約 100mm、山地では 140-200mm である。気温は低地では冬期には最低気温が 2°C 程度まで下がり、夏期には約 50°C に達する。また、山地では平地に比べるとやや低く冬期には氷点下となる日数が年平均 7.3 日ある。また、湿度は海岸地帯で夏期に約 75%となる。年間蒸発散量は平地で 2,100-2,300mm に達する。

2.3. 土地資源

チャバハール地域の総面積は 37,000 平方 km である。東西約 250km、海岸線から 30-70km の幅をもつ平坦地には主要河川にそって約 8 万 ha の農地があるといわれるが、その多くは天水にたよっている。

チャバハール地域の農地の大部分は、地域東端に位置する Bahooklat 流域に集中している。とくに 1993 年に Bahooklat 川に Pishin ダムが作られて以来、ダム放流水が灌漑に利用されるようになり、河川兩岸の約 70,000ha では水利権はないが果樹栽培が行われているといわれる。一方、Bahooklat 川

支流の Kajoo 川流域には 1,200ha ほどの地下水灌漑農地と約 40,000ha の洪水灌漑農地がある。このほか地域中央部の Kaheer 川流域には約 500ha の地下水灌漑果樹園があり、西端の Bent 川流域にもわずかながら灌漑農地がある。

この地域では、灌漑すれば営農が可能な土地資源が豊富にあり、Bahooklat 川流域では、Pishin ダムによって灌漑される 6,000ha の新たな農地が造成されており完成間近である。この農地は、地域社会の安定対策として主に無職の若年層に配分される予定である。

2.4. 水資源

チャバハール地域はオマーン海流域に属し、ここには主要河川として東から Bahooklat 川および Kajoo 川（流域面積 20,400 平方 km）、Kaheer 川（流域面積 5,200 平方 km）、Bent 川（流域面積 8,700 平方 km）がある。これらは一時河川であり降雨時のみ出水があるが、流出量は年により著しく変動する。このため、この地域における水資源としては、洪水期の一時的な河川の出水を貯水池に貯え、徐々に放流するものとなる。すでに Bahooklat 川には Pishin ダムが作られており、1993 年のダム完成以来、常時下流に毎秒約 3 立方メートルが放流されてきた。現在の計画では、各主要河川に大ダム、支流に小規模ダムの建設が予定されている。大ダムの建設の必要性は強く認識され、ダム計画調査の実施が第 3 次 5 カ年計画にも取り入れられている。

なお、Pishin ダムでは 1996 年から 1998 年までの 2 年間に 5 回洪水吐から流出があり、このうち 3 回は 1997 年に発生した。1998 年 3 月の出水では洪水吐から 2 ヶ月間流出があった。また、ダム完成後 6 年間の記録によると洪水吐からの最大流出量は 5,000 立方メートル/sec であった。また、1999 年は著しい少雨年のため、ダム貯水量は減少の一途で 5 月末には貯水容量の 10% (1800 万 m³) まで低下し、ダム放流量は 2cum/sec に制限され、中下流域では河川に水はまったく見られなかった。

2.5. 農業

従来のチャバハール地域の農業は、Kajoo 川流域 Yari 平野の約 4 万 ha など総面積 8 万 ha に及ぶ洪水灌漑農業で主に小麦、ソルガムが栽培されている。近年、とくに地域東端の Bahooklat 流域では地下水、河川からの揚水による灌漑農業が行なわれている。平均的な圃場は、バナナでは 0.5ha、野菜

は 3-4ha を 1 区画とし、1 台のポンプで 10ha から 20ha が灌漑されており、表-1 に示すような作物が栽培されている。

表-1 Bahooklat 流域の灌漑：作物別面積

(単位：ha)

作物の種類	栽培面積(ha)	割合(%)
作物栽培		
穀類、小麦、大麦	4,060	24.8
豆類	794	4.8
野菜	2,716	16.6
換金作物	1,251	7.6
飼料作物	1,340	8.2
その他	102	0.6
小計	10,263	62.6
果樹		
棗	4,042	24.6
柑橘類	1,144	7.0
バナナ	610	3.7
マンゴ	194	1.2
その他	141	0.9
小計	6,131	37.4
合計	16,394	100

(Bahooklat River Basin, APERI)

現在、この地域ではバナナの栽培が急速に普及しつつある。1999年2月から1年半の予定で、農業省はバナナなど果樹栽培を主とする2,000haの灌漑農地の拡大を行っている。

バナナの収量は1haにつき40トンあり、農家の出荷価格は3,500リアル/kgである。これよりバナナ栽培によって1haにつき1億4千万リアル(約200万円)の売上となる。一方、栽培が増えつつあるたまねぎの価格は、時期毎の変動が多いが、価格はキロ当たり500リアルから4,000リアルまで変化する。最高値の時期の売上は1haにつき8千万リアルとバナナの半分である。

また、小麦は政府買い上げ価格が1kg当たり600リアルであり、灌漑地では1haにつき180万リアル、天水では1haにつき60万リアルである。

このように非常に有利な熱帯果樹の栽培は急激に普及しているが、それらの品質改良や栽培方法の改善が求められている。現在イランには熱帯果樹の研究施設がないため、この地域に研究センターを設置する必要があることが第3次5ヵ年計画にも示されている。

2.6. 地域の灌漑

伝統的な灌漑として、一時河川の出水を農地に貯留する洪水灌漑が行なわれている。この洪水灌漑の水源として主要河川ばかりではなく、支流も利用されている。洪水灌漑が広範囲に行われている Kajoo 川流域 Yari 平野では、土地所有面積は一戸あたり2-3haで、伝統的な農民組織がある。Yari 平野の地表勾配は1/1,000程度で、取水は流路が大きいところでは、流路に盛土の堰を作り水路によって畑に水を導く。下流で流路が小さいか、明確でないところでは流路を中心として左右の圃場の中まで伸びる延長数百mの三日月形盛土を作る。洪水時に盛土上流側に貯水し、余分の水は盛土の両側からあふれ下流の畑に貯められる。

現在、この地域では、地下水灌漑も行なわれている。井戸は、浅井戸から最大45mの深井戸まであり、2.5-3インチポンプが780台設置されている。しかし、Bahooklat および Kaheer 流域では地下水位低下防止のため、新規地下水取水は禁止されており、地下水灌漑の拡張は不可能である。

貯水ダムは、大小のダムがある。小規模ダムは農業省により Bahooklat 川流域の9ヶ所に建設され、灌漑が行われている。小規模ダムは、貯水量20-100万立方メートルで、それぞれ50-100haを灌漑している。小規模ダムの運営は農民組織によって行われ、1ヶ所の小規模ダムによって35-40戸の農家が利用し、灌漑による利益は組織の中で分配されている。この地域では一戸当たりの家族数は10-12人で、小規模ダム1ヶ所により400人程度の生活が支えられている。

大ダムとしては1993年に Pishin ダムが完成した。Pishin ダムは Bahooklat 川（流域面積7,200平方km）に建設された高さ63m、堤長400mのロックフィルダムで、総貯水量1億7500万立方m、有効貯水量8,000万立方mである。

Pishin ダムの完成後、Bahooklat 川には3立方メートル/秒が放流され灌

溉に利用されている。この放流水の揚水には水利権が与えられており、河岸には4 - 5インチのポンプが236台設置され、約1,500haでバナナなどに灌漑されている。しかし、ダム下流の取水地点から河口まで120km区間の河川両岸にはバナナを主とする果樹園約70,000haがダム完成後に開かれ、水利権の有無を問わず取水しており、水不足が深刻化している。

現在、灌漑はすべて原動機駆動ポンプであり、燃料費（ディーゼル）は1リッター当たり100リアル（1.5円）である。しかし、運転とメンテナンスが容易な電動ポンプへの変換をすべての農民が望んでいる。なお、電気料金は1kwhあたり20リアル（0.3円）である。

これとは別に、新たに6,000haの農地を造成し灌漑を行う事業が実施中で、1999年6月現在、ダム下流42km地点には取水堰と水路が完成し、末端施設と農地造成も完成を迎えようとしている。

2.7. 地域社会

チャバハール地域は総人口約15万人、そのうち農村部人口が約10万人、都市部人口は約5万人である。この地域は乾燥気候で雨量が少なく、一部の洪水灌漑地域を除いては農業経営も困難であったため、イラン国内でも最貧困の農村ともいわれる。この地域はパキスタン国境に隣接しており、産業もなく非常に貧困であることから、麻薬の流入、軽油、ガソリンの流出などの違法な経済活動が盛んである。

この地域の中心であり、かつては小さな漁業の町であったチャバハールは人口約4万人で、近年無関税商工業地域として空港、港湾、工業団地、道路、電力などが整備されつつある。また、密輸の町といわれたコナラクは人口1万5千人といわれる漁業の町として整備され、漁港、冷凍倉庫、缶詰工場、造船工場などがあり水産加工を主とした工業化がすすめられている。また、農村部においてはPishinダムの灌漑農地6,000haを地域社会の安定対策として主に無職の若年層に配分し、収益性のきわめて高い熱帯果樹の栽培を普及させるなど雇用機会を増大対策がとられている。その効果の一例として、1993年にPishinダムが完成し、この地域にバナナの栽培が導入されて以来、この地域では経済犯罪が60%減少したといわれる。

この地域に居住する民族はバロチ族であり、同じ部族が東はパキスタンのインダス川西岸まで居住する。このため、国境を挟んだイランとパキスタン間の人々の移動が多く、これも密輸の一因となっている。バロチ族の社会で

は、家事はもとより農作業などのすべての労働を女性が担ってきた。バロチ族は元来遊牧民で、男性はやぎ、羊などの動産が外部の者に略奪されることを防ぐため、外敵に対して備えてきた。遊牧から定着生活に移行してもこの習慣は変わっていない。しかし、バナナ、野菜栽培など収益性の高い農業の導入によって、農作業労働、農産物の町への販売など労働量が著しく増加したため、従来の家族内の女性労働力のみでは不足し、男性が農作業に参加する姿が多くなってきた。このように新しい農業の導入によって、部族社会における男女の性差による労働の質の違いが少なくなりつつあり、この計画が広範囲に実施されると部族社会における性差の解消に寄与すると思われる。

2.8. 環境

この地域は乾燥地域であり、植生の分布は稀である。海岸地帯では、Bahooklat 川河口とその周辺にはマングローブが分布している。内陸部では Bahooklat 川沿いのヤナギを主とする植生がある。また、動物は Bahooklat 川に貴重種のワニが生息するほか、シベリアから越冬に来る渡り鳥3種と留鳥3種の生息が川沿いの林で確認されている。ワニは川に水がなくなると、村落にある小さな溜池に移り住み、家畜を襲うなどの被害があった。しかし、Pishin ダムの完成によって水場を得たワニは、川や貯水池に留まるようになっている。現在、Pishin ダム貯水池および Bahooklat 川沿いの林地は保護地域に指定されている。

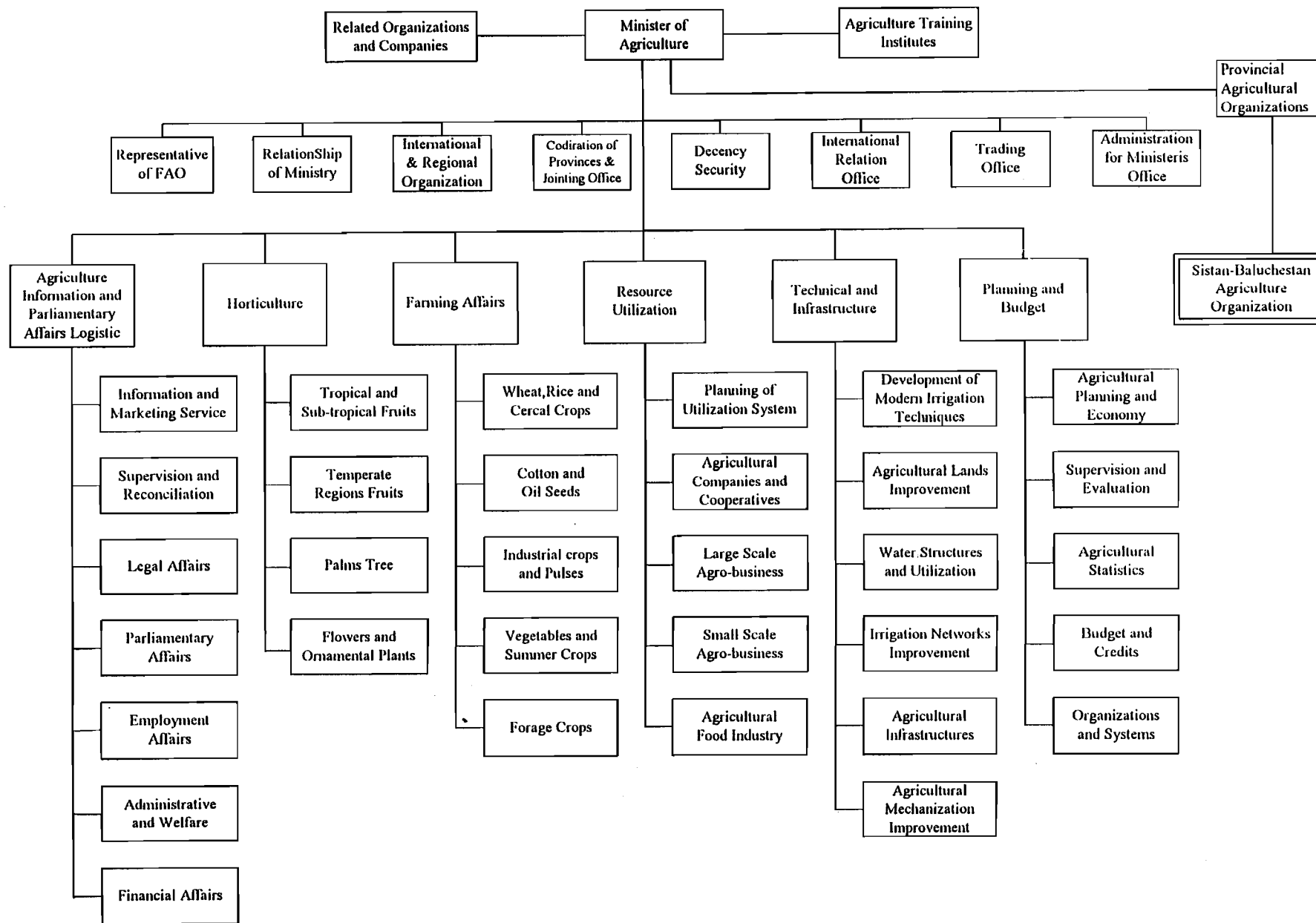
環境事務所によると、水資源の確保によって水辺環境を創出する事業は地域の生態系の回復に寄与し、灌漑農業の拡大は植生の増加、地表の被覆の増加により砂嵐の発生を抑制し地域の環境改善に寄与すると認識されており、本事業の推進に基本的に賛成している。なお、この地域において、河川、水資源の事業を実施する場合、とくに伐採と河道改変を伴う場合には環境事務所との協議が必要である。

2.9. 農業省の組織

農業省の組織を次頁に示す。本計画の担当機関は農業省計画・予算局、実施機関はシスタン・バロチスタン農業局である。

Organization Chart of Ministry of Agriculture

Islamic Republic of Iran



3. 計画の概要

3.1. 計画の目的

イラン政府は、食糧の自給と農産物輸出を目標として、農業生産量の拡大を最重要政策としている。この実現のため、農業者の収入増加、都市と農村の格差解消などによって、農民の生産意欲を刺激し、農業の振興をはかっている。

チャバハール地域はパキスタン国境に隣接し、密輸など違法な経済活動が盛んである。これを防ぐため、都市部は、自由貿易・工業地域として整備されつつあるが、その一方で、イラン国内でも最貧困であるといわれる農村部との貧富の差を拡大する恐れがある。この計画は、都市と農村の格差是正とともに違法経済活動の防止のため、チャバハール近郊農村に収益性のきわめて高い熱帯果樹の栽培を普及させ、国内の需要をまかなうだけでなく将来は近隣諸国への輸出によって、農家収入を増加し、安定化することを目的とする。

3.2. 計画の内容

本地域における農業開発の制約要因は、以下のような点にある。

- 水資源に制約があり、乾燥地における作物栽培に不可欠な灌漑の拡充が不可能
- 農地全面に湛水する灌漑方法は水利用効率が低い。
- イランにおいては熱帯果樹の栽培技術、品質の改善技術などの経験がきわめて少ない。
- 果樹の収穫から消費にいたる流通中の品質管理と鮮度保持などの技術（ポストハーベストテクノロジー）が未成熟
- 農地の拡大が急激に進行しつつあり、生産物出荷や、生産資材搬入に必要な運搬路が未整備

本計画はこれらの問題を解決するため、以下の内容の水資源開発と総合農業開発を柱とする。

水資源開発

- 灌漑水量確保のため、貯水池建設などの水資源開発を行うこと。

総合農業開発

- 熱帯果樹の栽培技術確立、品質改善などに向けた研究センター設置
- ポストハーベストテクノロジーの向上
- 水利用効率を向上する灌漑方法の適用を進め、灌漑面積を拡大する。
- 生産物出荷や、生産資材搬入に必要な農道の整備

3.2.1. 水資源開発

本地域の水資源開発は、大ダムおよび小規模ダムの建設、地下水涵養などを内容とする。大ダムによる水資源開発は表-2に示す。このうち、Pishinダムは1993年に完成した。Pishinダムは6,000haの灌漑を行う当初計画であったが、洪水吐をゲート式に改造して貯水量を2億7000万立方メートルに増強し、灌漑面積を11,600haとする計画である。KaheerダムはKaheer川沿いの灌漑500ha、およびコナラクへの都市用水3000万立方メートルの給水を目的とする。概略調査は20年前に完了し、現在水文調査を継続中である。Zirdanダムは3,000haの灌漑を目的として20年前に概略調査が完了し、水文調査を継続している。Karyaniダムは47,000haの農地への地下水灌漑を行なうための地下水涵養を目的とする。

表-2 ダム建設計画

ダム名	河川名	集水面積 (平方 km)	総貯水量 (MCM)	有効貯水量 (MCM)	ダム高 (M)	ダム形式
Pishin	Sarbaz 川	7,200	175	90	63	ロックフィル
Pishin 増強	Sarbaz 川	7,200	270	180	63	ロックフィル
Kaheer	Kaheer 川	4,000	165	45	59	RCCD
Zirdan	Kajoo 川	4,500	170	45	63	RCCD
Karyani	Bent 川	6,000	162	?	15 - 20	RCCD

(聞き取りによる)

*なお、Sarbaz 川、Kajoo 川は Bahooklat 川水系にある。

また、小規模ダム建設が Bahooklat 川流域に計画されており、2,730ha の灌漑が計画されている。しかし、溜池の建設適地は現在洪水灌漑に利用されている河川の利用を避けているため、山間あるいは山麓に多く農業適地から遠く、パイプラインによって送水する計画である。

また、貯水池の建設のほかに Bahooklat 川中下流の河道に堤高の 3-4m のチェックダムを設置し、河道に貯水機能を持たせる計画や、地下水涵養計画がある。

3.2.2. 総合農業開発

総合農業開発の内容を以下に示す。

(1) 熱帯果樹研究センターの設置

イランにおいては熱帯果樹の栽培技術、品質の改善技術などの経験が少なく、チャバハール地域における熱帯果樹生産においても種々の問題が指摘されている。このため、イランにおける熱帯果樹研究の中心をチャバハールに設立し、品種改良、栽培技術の確立、灌漑用水量の明確化など果樹生産技術の改善を行うことが必要である。

(2) ポストハーベストテクノロジーの向上

果樹の収穫から消費にいたる流通中の品質管理と鮮度保持など、消費者の手に渡るまでの生産物価値の低下を最小限に抑える技術は、イランにおいては未成熟である。辺境地にあるチャバハールから、首都テヘランなど生産物の消費地は 1,000km 以上も離れていること、将来の近隣諸国への輸出などを考慮するとポストハーベストテクノロジーは重要であり、この技術の向上が必要である。

(3) 灌漑効率の改善

灌漑水路は舗装されているものもあるが、灌漑方法は圃場全面に湛水する水盤灌漑が大多数で、水利用効率が低い。これに換えて、イランで普及につとめている圧力灌漑、とくに点滴灌漑などの導入によって水利用効率の改善を計画する。また、現在は各農家が独立にエンジン駆動のポンプを運転しているが、維持管理の容易な電力への転換、ポンプの統合なども検討する。

(4) 農道の整備

農地の拡大が急激に進行しつつあるこの地域では、個人による農地の拡大は非常に盛んであるが、生産物の出荷や生産資材の搬入に必要な公共的なアクセス道路の整備はまったくなされていない。このため、主要道路と農地を結ぶアクセス道路の整備を計画する。

なお、Bahooklat 川流域について、灌漑整備、小規模溜池建設、新灌漑技術の導入、熱帯果樹の栽培、冬野菜の栽培を内容とする開発計画の原案がすでに作成されている。これによると Pishin ダムの灌漑地区ではトマト 2,500ha、柑橘類、マンゴそれぞれ 830ha をはじめ、玉葱、小麦、コーン、飼料作物、メロンなどを総面積 5,660ha の作付け計画がある。灌漑方法はドリップ灌漑が計画されている。

Kaheer 川流域の Zirdan ダム灌漑予定地には年間 6,800 万立方メートルの灌漑用水を配分する計画であり、作付け内容、灌漑方法は Pishin ダムの灌漑地区と同様である。

Bahooklat 川流域以外では、開発計画はまだ作られていないが、これらの流域では Bahooklat 川流域と気候、土壌、地形は類似しており、同様の計画となろう。

3.3. 調査の範囲

この調査における対象地域は、Bahooklat 川、Kaheer 川、および Bent 川流域とする。水資源開発に関しては、灌漑に加えて都市用水も含まれるため、これらを視野に入れた総合開発が必要である。

本調査では、フェーズ 1 として水資源開発計画のレビューに加えて、全域を対象とした流域ごとの農業開発計画を主体とする M/S 調査を実施し、農業開発を優先的に実施すべき流域を決定する。フェーズ 2 は灌漑のみならず地域開発における重要性を考慮して決定される最優先流域について F/S 調査を実施する。

3.4. 調査の内容

3.4.1. M/S 調査の内容

調査はそれぞれの流域を単位とした水資源開発、農業開発について、期待できる成果を技術面、コスト面から検討する。水資源は大小のダムの貯留効果、地下水、天水の利用可能性と費用について検討する。農業の点からは栽培可能作物の検討、灌漑と農道の整備、農村と農業技術の実態などについて検討する。これより、流域単位の開発の方向と開発優先度を検討する。

以下に概略の調査内容を示す。

- ・地形・地質、土壌、水文、地下水、農業、農業経済、農村社会調査など
- ・流出解析、地下水解析
- ・既存灌漑、水配分システムのレビュー、既存農業生産システムの評価
- ・Flood spreading 手法の適用可能性
- ・開発適正規模の検討
- ・水土保持、緑地創出、営農などの基本計画検討
- ・M/P の策定
- ・優先事業、優先地区の選定、など

3.4.2. F/S 調査の内容

開発優先流域を対象として、大ダムおよび小規模ダムを水源とする灌漑計画、地下水涵養と地下水灌漑計画、灌漑技術の改善計画、農道整備計画、熱帯果樹研究センター計画、およびポストハーベストテクノロジー導入計画、天水農業の水利用改善計画などを検討し、技術の内容と費用を具体的に示す。

以下に概略の調査内容を示す。

- ・土地利用計画
- ・灌漑計画

- ・ 農業開発計画（作物、営農、畜産）
- ・ 熱帯果樹研究センター計画
- ・ ポストハーベストテクノロジー導入計画
- ・ 水土保持計画（土壌保全、Water harvesting、水保全）
- ・ 水管理計画（圃場レベルの用排水管理）
- ・ 農村開発計画（生活用水、公共施設などインフラ整備）
- ・ 維持管理計画（農民組織、教育・訓練・普及計画体制確立）
- ・ 事業実施計画、など

4. 総合所見

イラン政府は、農業振興を最重要政策と位置付け、将来の食糧自給、農産物輸出実現のため、農業生産の拡大をはかっている。これを円滑に進めるため、地域特性を生かした収益性の高い農業、大規模な効率的農業を導入し、農家収入を増大し、農業を魅力あるものにしようとしている。

チャバハール地域は国境地帯に位置し、10万人の人口を抱える貧困な農村では違法な経済活動が多い。チャバハールの都市部は自由貿易・工業地域として整備されつつある。他方、農村部においては地域の気候の特長をいかしたバナナ栽培が導入され農業所得の増加が図られている。この地域ではバナナの栽培の普及によって経済犯罪が60%減少したといわれており、チャバハール総合農業開発計画が実現し、魅力ある農業収入が現実のものとなれば、国境部における麻薬の流入、軽油、ガソリンの流出など違法経済行為は解消され、地域社会の安定と経済自立に及ぼす効果は大きい。

現在、チャバハール地域の水資源は、9ヶ所の小規模溜池、1ヶ所の大ダム、そして供給量が限界に達した地下水である。この地域における今後の農業の発展は、新規の水資源を確保し灌漑を拡大しなければ不可能である。また、バナナやマンゴの品種改良と栽培技術の改良、他の種類の果樹の導入、収穫から消費者の手に渡るまでのポストハーベスト技術の改善などが、より良品の価値の高い農産物の生産に不可欠である。

このチャバハール総合農業開発計画は熱帯果樹、野菜などの収益性の高い作物の栽培を地域に普及するため、灌漑を整備し農村の振興をはかるものである。この地域では、既に農業省によってバナナ栽培のパイロット事業が実施されてきており、同時に実施された普及活動の効果もあり、バナナ栽培が行われるようになった。地域の農民はバナナをはじめとする熱帯果樹や野菜栽培の有利さを熟知しており、水資源が確保、灌漑の整備がされると、これらの栽培は直ちに普及する。

地域社会では、この計画の実施によって、収益性の高い農業が導入されると、農作業における労働量が増加し、男性が農作業に参加せざるを得なくなる。適切なトレーニングによって男性の農作業への参加を推進し、労働の分配が行われると、部族社会における性差の解消、とくに女性の過重な労働量の低減に寄与すると思われる。

環境面では、この計画による水資源の確保によって、水辺環境が作られ、植生の増加、貴重種のワニや、鳥類の生息環境創出のような地域の生態系の

回復に好影響を及ぼす。また、灌漑農業は、植生の増加、地表の被覆の増加により砂嵐の発生を抑制し、地域の環境改善に寄与する。

イランにおける灌漑技術は乾燥地であるため、日本の技術とは多少異なるものの、ライニング水路や、取水施設などの設計手法、農業技術の改善など協力の効果が期待される。また、熱帯果樹の改良など試験研究的なコンポーネントは、プロジェクトタイプ技術協力の可能性がある。調査運営に関しては、農業省、エネルギー省などの政府中央機関と地方行政機関の連携は良好で、問題は少ないと思われる。

以上のように、このチャバハール総合農業開発計画を実現することは、経済のみならず社会、環境にも大きなプラスのインパクトがあり、その第一歩としての計画調査を実施することの意義は大きい。

TERMS OF REFERENCE

FOR

CHAH BAHAR INTEGRATED AGRICULTURE

DEVELOPMENT PROJECT

IN CHAH BAHAR REGION

IN SISTAN-BALUCHESTAN PROVINCE

JUNE 1999

MINISTRY OF AGRICULTURE
THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

1. PROJECT DIGEST

(1) Project Title

Chah Bahar Integrated Agriculture Development Project

(2) Location (refer to Annex-1: Location map)

Chah Bahar District of Sistan-Baluchestan Province

(3) Implementing Agency

i) Responsible Agency

Directorate Planning and Budget, Ministry of Agriculture,
The Islamic Republic of Iran

ii) Executing Agency

Sistan-Baluchestan Agriculture Organization

(4) Proposed Date of Commencement of the Study

Fiscal year 2000

(5) Prospective Funding Source

Japan International Cooperation Agency (JICA) is expected to conduct the study through technical cooperation program.

2. JUSTIFICATION OF THE PROJECT

(1) Background

i) Present Condition of the Sector

The government of Iran drew up the second 5-year National Development Plan in 1995. Macro-objectives of the Plan are: to achieve sustainable economic growth and development with priority given to agriculture as a primary sector of the economy, to reduce the economic dependency on oil revenues through fostering the non-oil exports, to protect environment, and to promote the optimum use of natural resources and so forth.

The agriculture sector has a prominent place in social and economic development in Iran. It accounts for 27 % of GDP; 24% of

employment opportunities, 82% of food supply and 35% of non-oil exports, plus supplying considerable raw materials of industrial use.

On the forecast that the population will be one hundred million after 25 to 30 years, the government of Iran aims at attainment of self-sufficiency to feed those nationals and to export agricultural produce, and hence the government is developing water resources for irrigation and improving of water management and agricultural technology with help of research works. The government is also enhancing farmer's capability by training and education.

ii) Problems to be solved in the Sector

The annual average rainfall in Iran is around 250 millimeters, and hence water is the most limiting factor in crop farming. Water is also a key-determining factor so far as farmers' income and rural development is concerned. Iran's priority policy in the agriculture sector is development of water resources and efficient water management at all levels, such as dam construction, land consolidation and collective land use by farmers' organization.

The government places emphasis to lift farmers' capability toward higher productivity through training. Research works to raise agricultural productivity and extension of its result to the farmers are stressed. Addition to it, the government is promoting local specific agriculture using climatic characteristics.

There is an economical gap between the urban and rural areas. The government is increasing job opportunity and services, improving living standard and providing rural infrastructure in the rural areas. The government is heightening farmers' participation and teaching modern farming techniques for enhancing productivity and improved access for farm inputs by reasonable price.

iii) Sector Development Policy of the National/ Local Government

The Iran government set the goals of following objectives in the Second 5-year National Development Plan.

- Sustainable growth and development of agriculture with emphasis on conservation, rehabilitation and optimum use of

- base resources (water, soil and vegetative cover).
- Increasing the agricultural production to improve food security, enhance food export and reduce food losses.
 - Support agricultural producers in achieving a higher income level.
 - Improve the agriculture sector's terms of trade with other sectors to increase the rate of savings of producers and growth of investments in the sector.
 - Increase the value added of the sector stressing on the development of processing industries, better utilization of natural resources and animal husbandry.
 - Raising the productivity of the production factors with emphasis on the development of research and education of human resources and extending the scientific findings.

iv) Area Background

Chah Bahar district is the most undeveloped area in the country located in the remote southeastern part of Iran bounded by Pakistan border, still its rural area is counted the poorest in the territory. Further, as a social issue, illegal economic activities such as smuggling have been often perpetrated in this border area. Introduction of highly profitable agriculture, which increases and stabilizes farmers' income, contributes not only to enhance regional economy but also to stabilize the local society.

Climate of this area categorized in semi-arid with hot and humid summer and mild winter. Annual average rainfall of this area is around 200 millimeters. Rainfed agriculture is dominating in the region since available water resources are limited.

Since the river flow is seasonal and new exploitation of groundwater has been restricted in the area, the government has planned to develop water resources by constructing dams that store seasonal flood flows and release regulated flow for irrigation to the lower reaches. One of the dam, Pishin dam, has already completed and the farmers have used released flow for tropical fruit farming, especially of bananas. However, expansion of irrigation farming is impossible now since there is no available water in the region.

The Agricultural Organization has been promoted tropical fruit farming after completion of the Pishin dam. However, farmers are requesting to improve varieties and cultivation techniques of banana and mango, to introduce other kinds of fruit and post-harvest technology for keeping quality and freshness of the produce.

(2) Project Description

i) Project Objectives

For the food security considering future population growth and for export of farm produce, the government of Iran gives priority to agriculture sector as a primary sector of the national economy. The government also takes measures such as narrowing the economic gap between urban and rural areas and giving farmers incentives to work more.

Since the region is located in the border area and there was no major industry, the people have been earning their living by illegal economic activities such as smuggling. To minimize such undesirable activities, urban area in the Chah Bahar district has been developed as a free trade and industrial zone. However, it is possible to expand the gap between the urban and rural areas. Therefore, it is necessary to raise farmers' income and to boost region's economy by spreading profitable agriculture in the rural area in the region.

The proposed project aims to improve rural economy, to reduce illegal economic activities, and to stabilize the society of the region by increasing farmers' income by expanding cultivation of tropical fruits and vegetables.

Major constraints on agricultural development in the region are as below.

- No available water resources for irrigation that is essential for crop farming,
- Little experience on tropical fruit cultivation,
- No post-harvest technology,
- Low efficiency in current irrigation method, and
- Insufficient farm access roads.

Objectives of this project considering above-mentioned constraints are,

- Water resources development,
- Establishment of tropical fruit research center,
- Introduction of post-harvest technology,
- Improvement of efficiency of irrigation, and
- Development of farm access roads.

ii) Project Area

Geography

The study area is Chah Bahar district in the Sistan-Baluchestan Province that is located in the eastern part of Iran, facing Oman Sea, bounded on the east by Pakistan and Afghanistan. Area of the Province is 181,471 km² and it accounts for 11% of the country. Population of the province is only 2.6% of total Iranian, and with density of eight persons per sq. km, it ranks second lowest in Iran. Arable land is only 1.1% of the Province.

In the study area, plain lower than elevation of 150 m above sea level (ASL) expands 250 km from east to west and 30 - 70 km from the coastline. Behind the plain, mountainous area of 600 to 2,000 m ASL extends, from which three major rivers originated. About 80,000 ha of farmland is found in the plain of the major rivers.

Climate

Climate of this area is categorized in semi-arid with hot and humid summer and mild winter. Annual average rainfall on coastal area is around 100 mm and on mountainous area is 140 - 200 mm. Temperature in lowland varies from 2°C in winter to 50°C in summer. Humidity in coastal area is 75% in summer. Annual evaporation is 2,100 - 2,300 mm in the plains.

Water & Land Resources

Total area of Chah Bahar district is 37,000km² and area of farmland is counted about 80,000 ha. Around 1/8 of the farmland, mostly located in the Bahooklat basin, is irrigated by groundwater

and river flow. The remained land is rainfed. After the completion of Pishin dam, about 70,000 ha of orchard has been developed on both banks of the Bahooklat River counting on released flow from the dam even without water right.

In the area, the Pishin dam project plans to irrigate 6,000 ha of the new developed farmland. Thus, most plain in the region could be transformed into farmland where water is available.

There are three major rivers in the area, which are Bahooklat, Kaheer and Bent. They flow only after rainfall and their flow rates vary so widely by erratic rainfall that flood flows are impossible to use for irrigation. Recommended solution to use the flood flows is construction of reservoirs to store excess flood flows and to release regulated flow downstream. The government agencies plan to construct large and small dams in the area.

Agriculture & Irrigation

Traditional irrigation is flood irrigation and main crops are wheat and sorghum there, and about 40,000 ha of farmland is getting water by flood irrigation in Dasht-e-yari in the Kajoo river basin. On the other hand, more than 10,000 ha of farmland are irrigated in the basin of Bahooklat River using groundwater and river flow released from the Pishin dam. In the irrigated area, tropical fruits, vegetables, dates, and cereal crops are cultivated. However, additional exploitation of groundwater is prohibited to avoid the groundwater table lowering in the groundwater-irrigated area in Kajoo and Kaheer basins.

The Agricultural Organization is spreading profitable tropical fruit cultivation, especially banana in the Bahooklat project area. Already 1,500 ha of orchard are operating there and additional 2,000 ha are under development since February 1999.

Tropical fruit cultivation has become popular, however, problems are pointed out. They are low quality of the fruit, cultivation practice staying in a low level, lack of post-harvest technology, poor access for farm inputs, difficult transportation of outputs, etc.

Tropical fruit cultivation is the most suitable and profitable

farming under the local climatic characteristics and it is expected to spread wider. However, it is inevitable to solve above-mentioned problems for sustainable farming. Establishment of a research station on tropical fruit production has been proposed to solve the problems and to attain the target.

In Bahooklat river basin, there are nine small dams under operation; whose capacity are 200,000–300,000 m³ and each of them irrigates 50-100 ha. The dams are maintained and operated by farmers' organization.

Other than existing irrigated farmland, the Pishin dam project is on progress, this will irrigate 6,000 ha of newly developed farmland.

Local Society

Total area of the Chah Bahar district is 37,000 sq. km with its population of about 150,000, of which two third lives in rural area and one third in urban. Rural area in the Chah Bahar district is one of poorest area in the country, because the area has little rainfall but irrigation has not developed.

A major city of the area is Chah Bahar that has been developed as a free trade and industrial zone. Its population is about 50,000. The second major city is Konarak with 15,000 population, which has been industrialized by fisheries. In rural area, the Agricultural Organization has been spread banana cultivation over 3,500 ha and it is developing a 6,000 ha irrigation project in the Bahooklat basin, which will be mainly distributed to jobless young people.

The people in the area are Baluch tribe. Generally in Baluch society, females are responsible for most of the works in and out of house, such as carrying water, collecting firewood, farm works, etc. On the other hand, males, who defended the properties and fought against the enemies in old times, are almost idle. However, since the development project has expanded farm works beyond females' capacity, females could not afford expanded farm works now. Then the works became to be shared among the family members including males. Now the males are found also working in the farm with

females. It is expected that the manner in the tribal society will change by development.

Environment

In the project area, the Pishin dam reservoir area and the forest along Bahooklat River are conserved, because there are crocodiles in the reservoir and several kinds of birds stay in the forest. According to the environment office, water resources development project gives positive impact of recovering ecosystem in the area so that such projects are accepted.

iii) Project Component

This Project aims to promote agricultural development in the region, and its components are (a) Water Resources Development, and (b) Agricultural Development.

(a) Water Resources Development

Water resources development involves construction of large and small dams and recharging groundwater.

Large dam construction includes expansion of storage capacity of Pishin dam to expand irrigation to 11,600 ha from 6,000 ha of current plan, and construction of Kaheer, Zirdan, and Karyani dams.

Ten small dams are proposed to construct and they will irrigate more than 2,000 ha farmland.

(b) Agricultural Development

Contents of Agricultural Development Plan are as below.

- Establishment of Tropical Fruit Research Center, which is proposed in the third 5-year development plan,
- Introduction of post-harvest technology for giving best quality and freshness of the fruits and vegetables to the consumer,
- Improvement of irrigation efficiency using pressurized irrigation, etc., and
- Construction of farm access roads, because farmland development has expanded rapidly by farmers themselves

but farm access roads for carrying inputs and outputs are not developed.

iv) Prospective Beneficiaries

Irrigation: Population of about 100,000 in the rural area along Bahooklat, Kaheer, and Bent rivers,

Domestic water: Population of about 50,000 in Chah Bahar and Konarak.

v) Project's Priority in the National Development Plan/ Public Investment Program

Iran gives priority over promoting agriculture by making good use of local specific characteristics, increasing agricultural yield by improving productivity, and poverty alleviation in rural area to feed prospective growing population and to reduce food import.

The project aims at promoting rural villages introducing profitable products widely by improving irrigation system. It is expected that this plan will contribute to realize follows.

- Narrowing the economic gap between the urban and rural areas in Chah Bahar region that are being developed as a free trade and industrial area,
- Reducing illegal economic activities in the border area by increasing farmers' income, and
- Improving environment by realization of sustainable agriculture and preserving habitat for flora and fauna by constructing reservoirs.

As mentioned above, the project materializes the national development plan and it makes tremendous impact not only on economy but also on social and environmental issues.

(3) Other relevant project, if any

None

(4) Implementing Agency

i) Authorities and Duties of the Agency

Major duties of Sistan-Baluchestan Agriculture Organization are as follows.

- Distribution of seeds, fertilizer and agro-chemicals,
- Provision of extension services and technical guidance,
- Assisting farmers in land consolidation works,
- Assisting farmers in improvement of on-farm facilities,
- Assisting farmers in farmlands conservation and land improvement works,
- Assisting farmers for on-farm water management,
- Helping farmers in combating agricultural pests,
- Advising farmers on marketing of agricultural products,
- Encouraging farmers to avoid disputes and participate in improvement of their living environment

ii) Number of the Staff of the Agency (on a category basis)

Senior experts	10
Experts	129
Technicians	216
Accountants	33
Total	388 persons

iii) Budget Allocated to the Agency

iv) Organization Chart

Refer to Appendix

3. TERMS OF REFERENCE OF THE PROPOSED STUDY

(1) Objectives/ Necessity of the Study

i) Objectives of the Study

Water resources development and improvement of agricultural technology to expand cultivation of tropical fruits and winter vegetables using specific climatic characteristics in the Chah Bahar district.

ii) Necessity of the Study

The government of Iran gives priority over promoting agriculture to feed prospective growing population. The government intends to increase agricultural productivity using local specific characteristics, to alleviate poverty in rural area, to narrow the economic gap between the urban and rural areas. In Chah Bahar region, problems like economic gap between the urban, which is being developed as a free trade and industrial zone, and rural areas, and illegal economic activities in the border area could be solved only by increasing farmers' income. The Project will realize improvement of the local economy and bring social stabilization by promoted tropical fruit and vegetable farming.

The project aims at

- Improving irrigation system and promoting effective water use,
- Enlarging productive agriculture by using region's climate character.

(2) Necessity/ Justification of the Japanese Technical Cooperation

The government of Japan has implemented a number of projects and studies on water resources development and agricultural development under its technical cooperation program in various countries where water resources are the crucial point to prosper the nation. Such practical experience will be the most effective tool for developing Chah Bahar region.

Besides, the Government of Japan has enough information relevant to natural and social conditions similar to Iran that were gained through the involvement in many projects and studies that have been carried out in the neighboring countries, and also has access to advanced technologies for formulating appropriate agricultural strategy.

It is, therefore, necessary and justifiable for the government of Iran to request for JICA's assistance in conducting the captioned study through technical cooperation by the government of Japan.

(3) Study Area

Chah Bahar, Sistan-Baluchestan Province

(including Bahooklat river basin : area 20,400 km², Kaheer river basin : area 5,200 km², Bent river basin : area 8,700 km²)

Refer to a map in Appendix.

(4) Scope of the Study

The Study will consists of two phases; Phase-I for a Master Plan Study and Phase-II for a Feasibility Study on the first prioritized area and project selected in the course of Phase I Study. The major scope of works for the study is described below.

i) Phase-I Study

In the Phase-I study, water resources development and agricultural development per each basin will be examined socially, environmentally, economically, and technically. Storage capacity of the dams, availability of groundwater, improving flood irrigation will be studied in water resources development study. In agricultural development study, expansion of crop variety, improving product quality and farm technology, improving irrigation method and farm access along with traditional farming practice and rural society will be examined.

- a) Collection of data/information on the present conditions
 - Natural conditions: topography, geology, meteorology, hydrology, soil, etc.,
 - Agriculture; crops, animal husbandry, farming practice, etc.,
 - Present practice of irrigation
 - Socio-economic conditions; population, administration, rural society, rural culture, income and expenditure, etc.,
 - Rural infrastructure; water supply, communication, electricity, public services, etc.,
- b) Environment impact study,
- c) Hydrological and ground water observation and analysis,
- d) Evaluation of existing farming system and flood irrigation practice,
- e) Study on water distribution plan,

- f) Study on soil and water conservation,
- g) Study on tropical fruit farming,
- h) Study on farmland development,
- i) Formation of basic development plan for water resources,
- j) Selection of priority project and area,
- k) Preparation of topographical maps for priority area.

ii) Phase-II Study

The study will be carried out in the area that has priority to be developed. The study includes water resources development, improved irrigation with new technologies, farm road improvement, research center for tropical fruits cultivation, post-harvest technology, improvement of flood irrigation, etc. Those components will be examined socially, environmentally, economically, and technically.

- a) Collection of additional data/information for the Feasibility Study
 - Natural conditions: topography, meteorology, hydrology, geography, soil, etc.,
 - Agriculture; crop, animal husbandry, farming practice, etc.,
 - Present practice of irrigation
 - Socio-economic conditions; population, administration, rural society, rural culture, income and expenditure, etc.,
 - Rural infrastructure; water supply, communication, electricity, public services, etc.,
- b) Additional surveys for further analysis,
- c) Feasibility Study for selected priority projects including:
 - Environment impact study (naturally and socially)
 - Land use plan (land classification, irrigation and non-irrigation area, etc.,)
 - Irrigation plan,
 - Agricultural development plan (fruits, vegetables, and cereals, etc.),

- Soil and water conservation plan (erosion control, water harvesting, water saving farming, etc.),
- Water management plan,
- Rural development plan (water supply, road development, etc.)
- Strengthening program of operation and maintenance (farmers' organization, education, training and extension, etc.)
- Operation and maintenance program
- Design of main facilities and estimation of construction cost,
- Project implementation plan,
- Project evaluation and recommendation.

(5) Study Schedule

The proposed study will be carried out in 24-months period.

Experts in below specialty are required for the study from year 2000.

1. Water resource/ Hydrology
2. Water management
3. Irrigation and drainage
4. Dam engineering
5. Geology/ Hydrogeology
6. Soil/ Dry farming
7. Agronomy
8. Tropical fruit
9. Post-harvest
10. Rural sociology/Farmers' organization
11. Rural development/Infrastructure
12. Environment
13. Economy/ Marketing
14. Cost estimate

(6) Expected Major Output of the Study

Viability of the Project will be examined in the Study, and methodology

the results of the study will be transferred to the Iranian counter parts in the course of the study.

(7) Request of the Study to Other Donor Agencies, if any

None

(8) Other Relevant Information

None

4. FACILITIES AND INFORMATION FOR THE STUDY TEAM

(1) Assignment of counterpart personnel of the implementation for the Study

Counterpart personnel for each expert will be assigned from the Ministry of Agriculture and related agencies.

(2) Available data, information, document, maps etc., related to the Study

Data/Information, document, maps collected/maintained by Sistan-Baluchestan Agriculture Organization could be used.

(3) Information on the security conditions in the Study Area

No security problem exists in the area.

5. GLOBAL ISSUES (ENVIRONMENT, WOMEN IN DEVELOPMENT, POVERTY, ETC.)

(1) Environment component (such as pollution control, water supply, sewage, environmental management, forestry, bio-diversity, etc.) of the Project, if any

The Project has no specific environmental component, however water resources development and irrigation components will improve the area ecologically.

(2) Anticipated environmental impacts (both natural and social) by the Project, if any

Social environment impact

The project creates new farm works that raises farmers' income directly. It is anticipated that male members of the tribal society will share the works and work together with female members. Thus, the tribal manners will change to reduce gender problems. The Project will affect positively in the society.

Natural environment impact

The Project improves the area environmentally by creating water areas, expanding forest along the rivers and generating vegetation cover on the land. According to the Environment Office, this new environment created by the Project must revive ecosystem. It brings positive impact on the present natural environment.

(3) Women as main beneficiaries or not

The Project will enhance the living standard of the tribal society generally and it is not directly focused to the women.

(4) Project components which requires special consideration for women (such as gender difference, women specific role, women's participation), if any

Since only the women work very hard in the Baluch tribal society, the Project is anticipated to add more work for women. However, in the project areas completed by the Agricultural Organization, men also are working in the orchards because the new farm works are so hard that only women cannot afford. It is expected that gender difference will disappear in the future.

To make sure of males' participation in the farm works, training for males is necessary.

(5) Anticipated impacts on women caused by the Project, if any

Women's works will be increase if expanded farm works will not share among the family. It is necessary to guide female and male equally about crop cultivation practice, farm management, marketing, post-harvest technology, etc.

(6) Poverty reduction components on the Project, if any

The Project itself aims to increase poor farmers' income level. The pilot project has shown that the banana cultivation brought very good income and created farm work opportunity.

(7) Any constraints against the low-income people caused by the Project

None. The project will generate farm works for low-income people.

現地写真

- 写真-1： 水位低下したピシン貯水池(1999年6月2日)、下の写真は1999年2月の様子
- 写真-2： ピシン貯水池(1999年2月2日)
- 写真-3： ピシンダム洪水時の様子(1996年1月24日、現場事務所にて)
- 写真-4： ダム下流約30km付近のバフークラット川、両岸には農地があり、ポンプ灌漑が行われている。
- 写真-5： 灌漑農地の様子、バロチ族の男も労働するようになってきた。
- 写真-6： バフークラット川の両岸に設置された灌漑用ポンプ。
- 写真-7： バフークラット川左岸の開発農地への灌漑水路沈砂池。
- 写真-8： バフークラット川開発農地、6,000ヘクタールが新規開発された。水路は3次水路でコンクリートライニングされている。
- 写真-9： 3次水路から4次水路 (Farm ditch) への分水工
- 写真-10： 3次水路から4次水路 (Farm ditch) への分水工下流側
- 写真-11： 開発された農地の道路、道路を挟んで反対側にも3次水路が設置されている。
- 写真-12： ダム下流約50km付近のバフークラット川、1999年の春は雨がなかったため、放流量を通常の半分程度にしている。このため、写真-4から約20km区間のポンプ灌漑によって放流水は消費され川に水はない。
- 写真-13： 新規開発されたバナナ園。
- 写真-14： Flood irrigation の畑。
- 写真-15： Flood irrigation の取水源であるカジュール川。この上流にダム建設の計画がある。
- 写真-16： チャバハールの町並み。
- 写真-17： チャバハールのマーケットの中の野菜店。たまねぎ、トマト、なす、きゅうり、キャベツ、ピーマン、ポテトなど品数は多い。

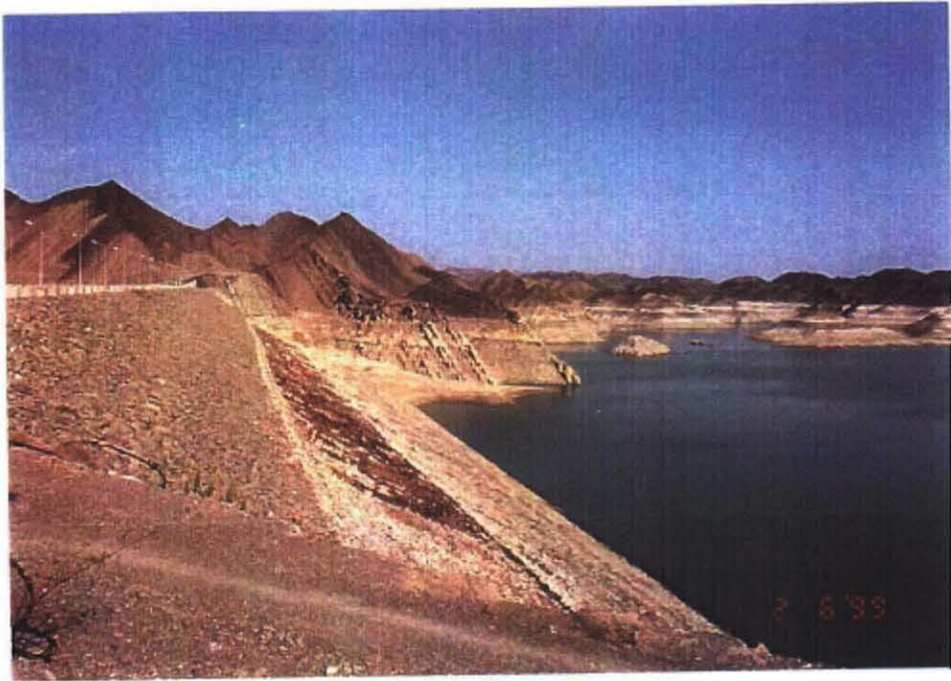


写真-1

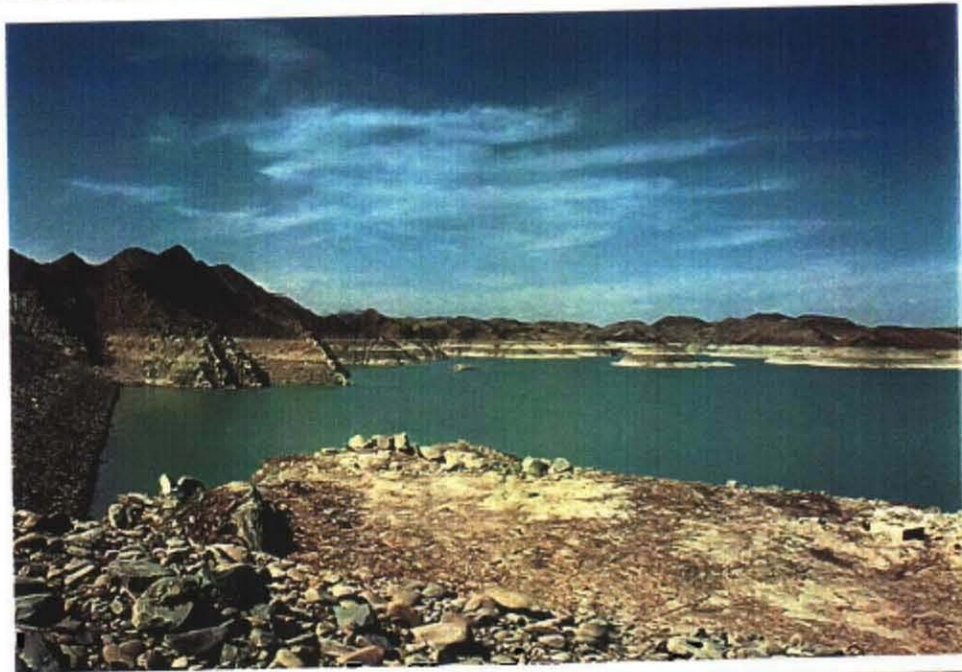


写真-2

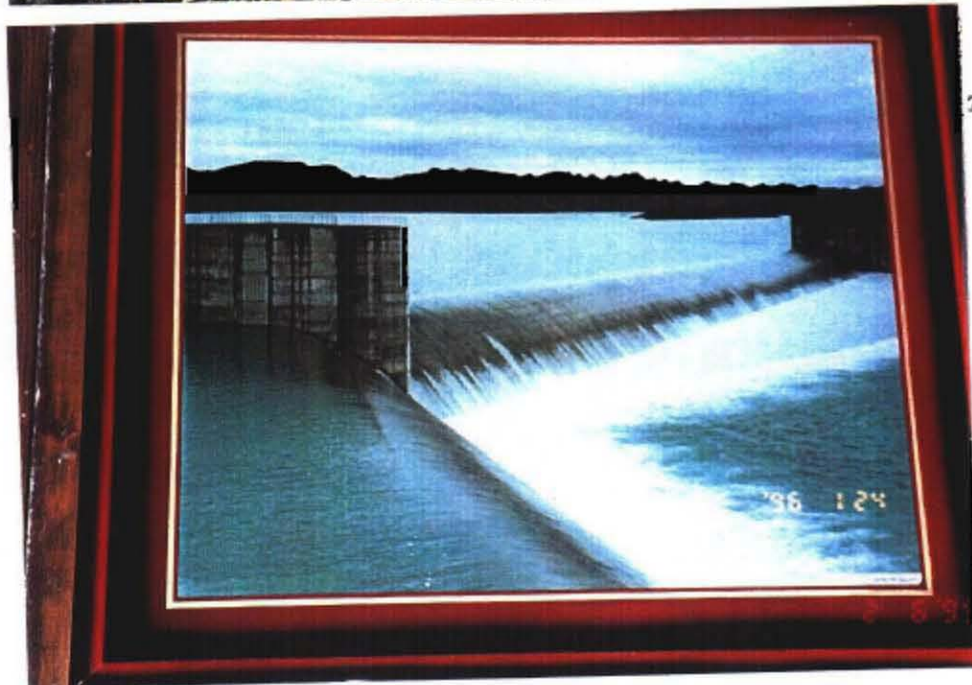


写真-3

写真-4



写真-5

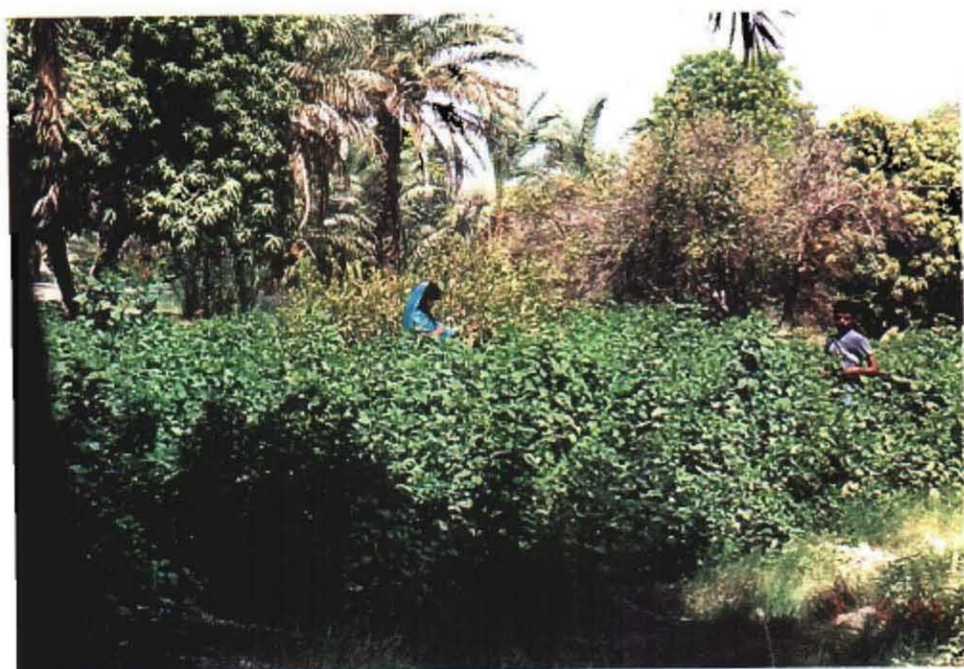


写真-6

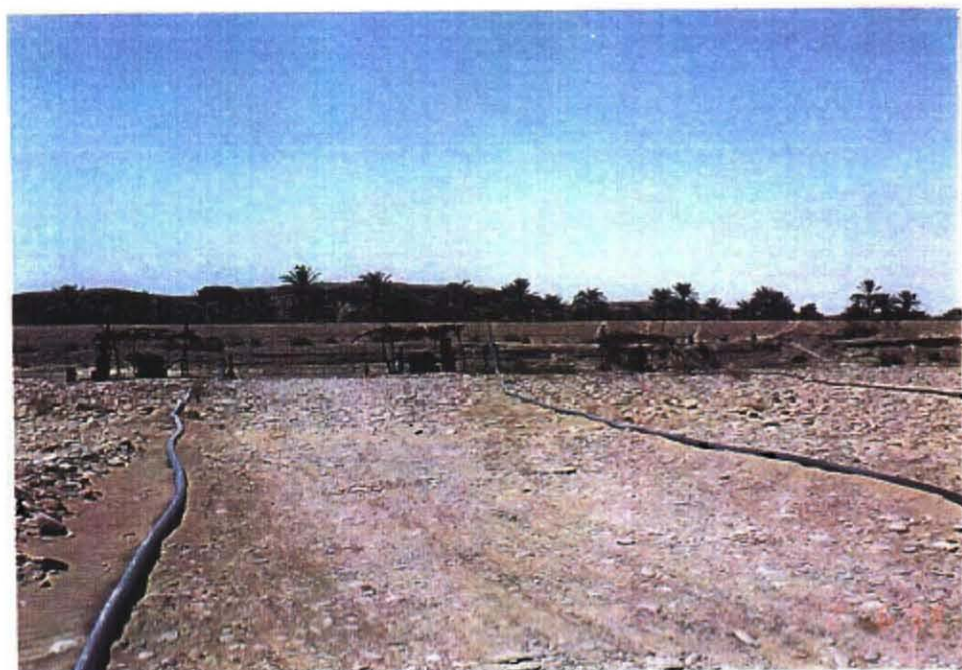




写真-7



写真-8



写真-9



写真-10

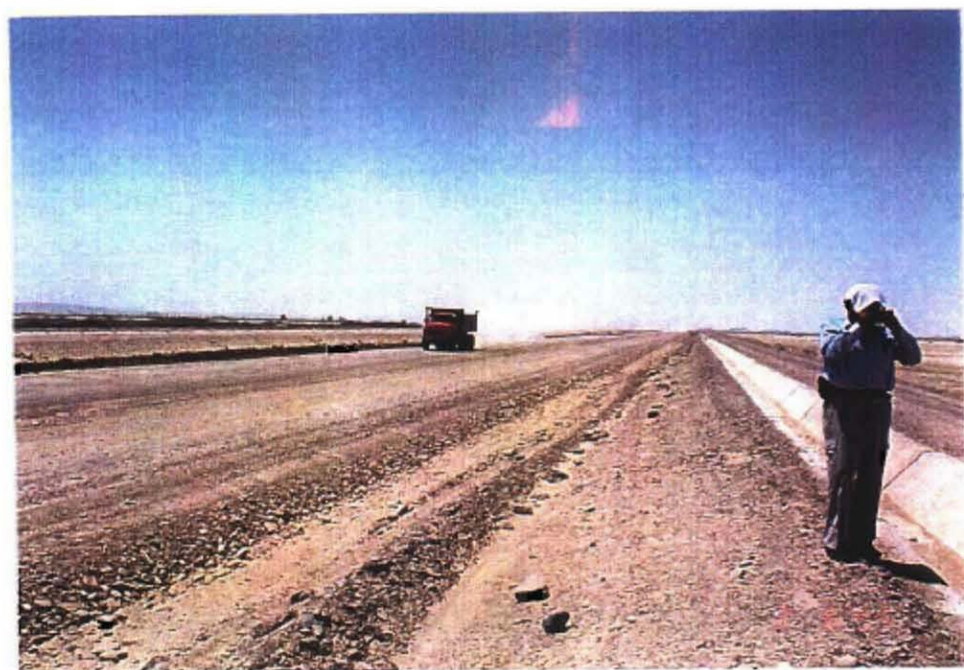


写真-11

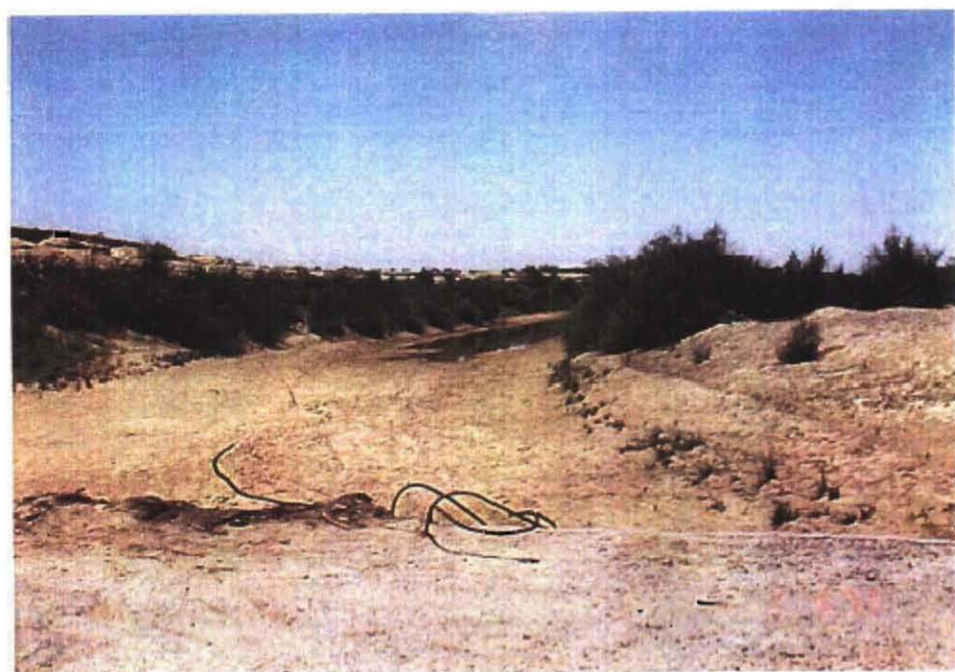


写真-12



写真-13



写真-14



写真-15



写真-16



写真-17

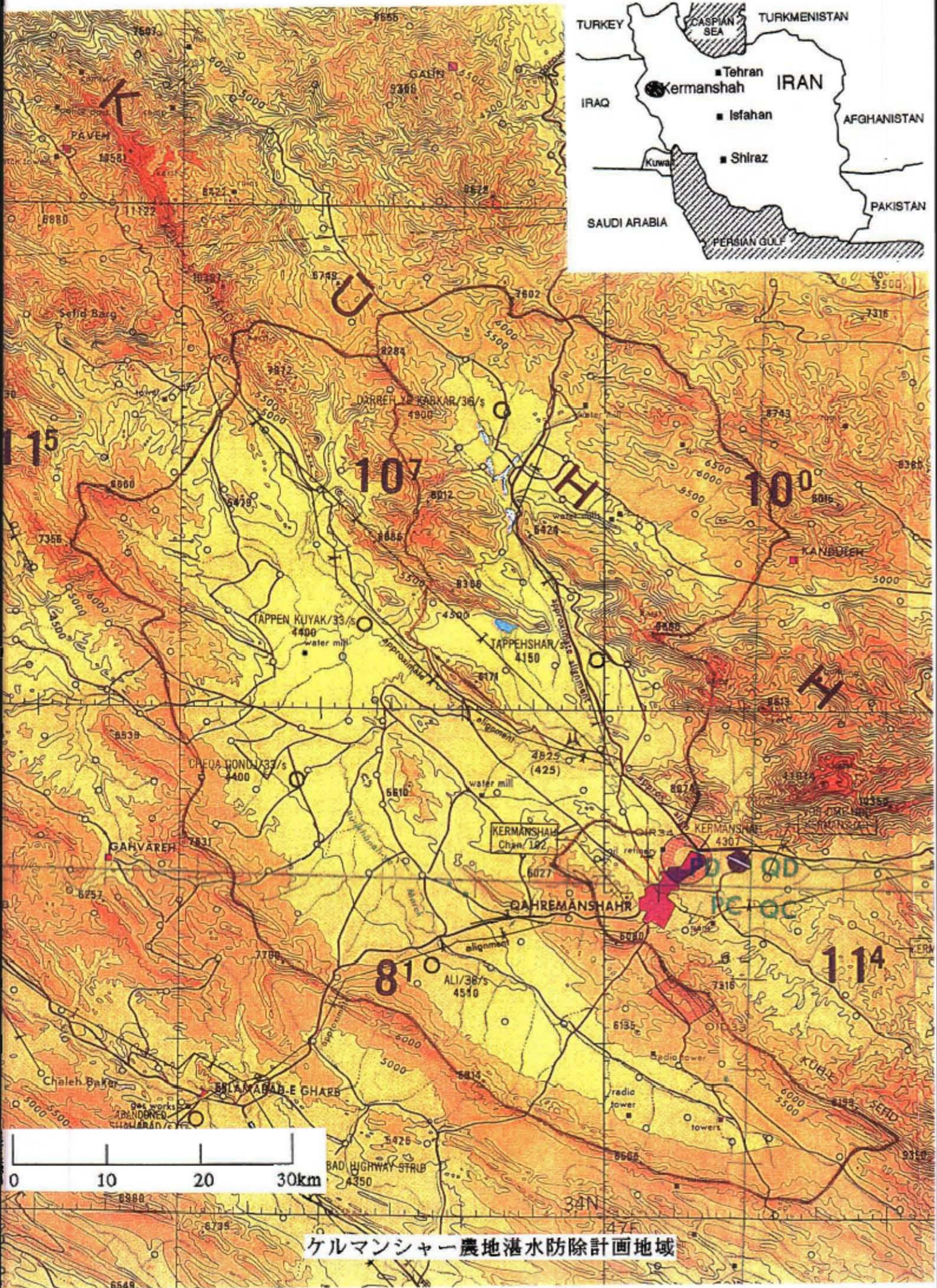
イラン・イスラム共和国

ケルマンシャー農地湛水防除計画

プロジェクト・ファイナディング調査報告書

平成11年6月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会



ケルマンシャー農地湛水防除計画地域

ケルマンシャー地域農地湛水防除計画
(プロジェクト・ファインディング調査)

目次

調査対象地区位置図

1. 背景と経緯	1
1.1. 経済・社会的背景	1
1.2. 計画の背景と経緯	2
2. 調査地域の概況	4
2.1. 地勢	4
2.2. 河川	4
2.3. 気象	5
2.4. 土地・水資源	6
2.5. 農業	6
2.6. 環境	7
2.7. 農業省の組織	8
3. 計画の概要	10
3.1. 計画の目的	10
3.2. 計画の内容	10
3.3. 調査の範囲	12
3.4. 調査の内容	12
3.4.1. Phase-I 調査の内容	12
3.4.2. Phase-II 調査の内容	13
4. 総合所見	15

Terms of Reference

現地写真

1. 背景と経緯

1.1. 経済・社会的背景

イランイスラム共和国は、1995年に第2次国家経済・社会・文化開発5カ年計画を策定した。その基本目的は、(1) イスラムの理念にもとづく社会の構築、(2) 農業を核とする持続的な経済成長と開発の達成、(3) 非石油産品の輸出を振興し石油依存体質からの脱却、(4) 環境の保護と資源の適正利用、(5) 国民の参加と監視のもとでの計画の実行などである。

イランでは原油輸出が外貨収入の80%を占め、国家経済は石油に依存している。しかし、石油は限りある資源であること、石油価格の変動がイランの外貨収入に及ぼす影響が大きいことから、持続的な国家経済の運営上、過度に原油に依存することは問題がある。このため、イラン政府は第2次5カ年計画の基本目的に述べられたように、経済成長の核を石油から農業へと転換する方針を打ち出している。

イラン国において、農業は重要な産業であり、1988年以来GDPの24-28%を占めるが、主要食糧である小麦は約20%を輸入しており自給にいたっていない。また、米はインドネシア、中国につぐ世界第3位の輸入国であり、大麦もまた輸入している。イラン政府は30年後の人口を1億人と想定し、この人口を扶養可能とする食糧自給の確立、さらには農産物輸出を実現するため、生産性が高く、環境にやさしい、持続的な農業を実現することを目指している。

しかし、水資源、農地規模、農業技術、生産支援サービス、流通など農業の多くの分野に問題が山積している。このような諸問題の解決に向け、水資源の確保と水の有効利用、食糧システムの効率的運営、各種の農業奨励政策の導入など直接的な政策に加えて、食料農業に関する研究、研究成果の現場への普及、農民層の質的な向上など生産現場の質的向上、家族計画、貧困の解消、NGOの効果的な参加など側面からの援助を推進している。

1.2. 計画の背景と経緯

背景

イラン政府は農業を国家経済の基軸とするため、農業分野の成長、食糧生産の増大、農村の振興、基本食糧の自給、さらには農村経済の改善策として適正な所得配分、労賃と農業資材と農産物価格の改善を実現し、貧困解消プログラムを実行することを目標としている。

基本食糧の自給に関しては、国民が必要なカロリーの約 50%を摂取している小麦を自給することが最重要課題となっている。小麦の生産はイランイラク戦争直後の 1989 年の 6 百万トンから、第 1 次 5 ヵ年計画完了年の 1994 年には 1,090 万トンにまで増加し、小麦自給率は 80%となった。今後も人口の増加に対応した生産の増加をはかり、より自給率を高めることが求められている。

ケルマンシャー州の面積はイランの国土面積の 1.4%であるが、州内の小麦栽培面積は国内総栽培面積の 5%あまりを占める。しかし、排水、灌漑施設などの農地の基盤整備の遅れから、小麦の生産量は国内総生産量の 2.8%、単位収量は国内平均の 80%に留まっている。

一方、ケルマンシャー州は年降水量が全国平均の 2 倍の 400-500mm あり、農耕に適する土壌が広く分布する農業適地である。ケルマンシャー州農業局はこのような地域の特長を生かし農業物の増産を実現するため、州内の農業生産基盤の整備を行っている。ケルマンシャー平野においては数万ヘクタールの農地において排水不良地の改良と灌漑の整備を計画し、農業生産の向上を目指している。

経緯

ケルマンシャー州は、農業生産に適する豊かな土地と水資源を有するものの、イラクと国境を接するため、イランイラク戦争中は最前線の戦場となった。このため、農業の生産基盤の整備は非常に遅れていた。ケルマンシャー州農業局は 1990 年から開始された第 1 次 5 ヵ年計画期間において、農地統合 28,000 ヘクタール、小規模灌漑 13,000 ヘクタール、灌漑施設改良 23,000 ヘクタール、圧力灌漑 2,100 ヘクタールなどの施設改良を行ってきた。しかし、農地面積の約 1/8 が排

水不良に悩まされ、約 4/5 は灌漑がなく、農業生産は恵まれた自然条件を十分に生かすにいたってない。

ケルマンシャー州ではケルマンシャー平野を中心に約 10 万ヘクタールの排水不良地があるといわれ、生産が阻害されている。本計画の対象地域では約 5 万ヘクタールが排水不良である。このケルマンシャー平野では農地の表層近くに不透水層が存在し、これが原因で排水不良となり地下水位が高いといわれる。また、計画地域を流れる Gharasu 川をはじめ、他の河川も蛇行が激しく、早春の小麦発芽期から生育期の雪解けや、降雨時には洪水が起きる。これによって、しばしば発生する農地の湛水は、小麦の発芽、生育の障害となり生産の大きな障害となっている。

一方、灌漑農地の面積は 144,000ha に過ぎず、ケルマンシャー州 820,000ha の農地の 18% である。しかし、州内の小麦生産量の 35% は、全作付け面積の 18% の灌漑農地から生産されており、作付け面積の 82% を占める天水農地の生産量は 65% である。灌漑農地の小麦収量は、天水農地の 1.5~2.6 倍程度であり生産性が極めて高く、灌漑の拡充が望まれている。

ケルマンシャー州農業局は、州内の農業生産の向上に向けて、農地の統合と整備、水資源の有効利用、灌漑施設の拡充と整備などに取り組んでおり、ケルマンシャー平野においては湛水防除、地下水位低下、灌漑の整備を計画している。

2. 調査地域の概況

2.1. 地勢

ケルマンシャー州はイラン西部に位置し、西はイラクと国境を接し、南はロレスタン、イラム州、東側はハマダン州、北はコルデスタン州と接する。州の面積は 23,622 平方 km で国土面積の 1.4% に相当し、人口は 1993 年の調査では 162 万人である。人々の多くはクルド語を話す。

ケルマンシャー州は Zagros 山脈に位置するため、イラクと国境を接する西端部以外では標高は 1,000m を越える。北西—南東方向に伸びる Zagros の山並の間の広大な平坦地は、山岳地の侵食土により谷間が埋められ形成されたものである。Zagros 山脈中では河川は北東—南西方向に流れ、所々で狭窄部をなし山地を横断しながら、西側の低地に向かい、ついにはペルシャ湾に注ぐ。

2.2. 河川

計画地域を含む Gharasu 川流域のケルマンシャー平野は周囲を山地に囲まれた標高 1,300-1,400m の平坦地である。このケルマンシャー平野では周辺山地を源流とする Gharasu, Ghayerneh, Ghorab, Marig の河川が平野で合流し、さらに下流では Karkheh 川となる。Karkheh 川は平野南西の狭窄部から Dez 川、Karoon 川に合流し、ペルシャ湾へ流れる。

Marig 川は、流域内の南東端に源流をもち北西に流れ、ケルマンシャー市の北西約 35km で Gharasu 川に合流する。合流点から上流約 15km までは平坦で河道は著しく蛇行し、排水が非常に悪い。このため、この一帯の土壌は灰白色で還元状態にある。Marig 川流域は幅約 20km、北西-南東方向に約 70km の延長をもち細長く、面積は 1,350 平方 km である。この地域はマヒダシュトと呼ばれる平野である。

Ghorab 川は、流域内の北西に源流をもち南東に流れ、ケルマンシャー市の北西約 45km で Gharasu 川に合流する。上流では多くの小河川が合流し、合流点から上流 10km ほどは排水が悪い。その流域は

幅約 20km、約 25km の延長をもち、流域面積はおよそ 500 平方 km である。

Gharasu 川は、流域の北西部に源流をもち、Ghorab 川と並行して南東に流れる。途中 Ghorab 川、Marig 川、Ghayerneh 川と合流し、ケルマンシャー市の南東 30km の下流地点で Karkheh 川に合流する。Ghorab 川との合流点の上流約 10km からケルマンシャー市付近までの約 50km の区間は、河川の蛇行が著しく排水が悪い。合流する河川を合わせたケルマンシャー市直上流までの流域面積はおよそ 4,000 平方 km である。

Ghayerneh 川はケルマンシャー市の北西約 15km で Gharasu 川に合流する。Ghayerneh 川は、流域の北部に源流を有し、合流点の上流約 25km 付近の狭窄部で区切られた約 850 平方 km の閉鎖流域を持つ。Ghayerneh 川の全流域面積は約 1,500 平方 km である。Gharasu 川との合流点では、Ghayerneh 川は Gharasu 川に比べて深く、ピーク流量は多いように見受けられた。

2.3. 気象

ケルマンシャー州の大部分は標高が高く、冬には降雪があるが、夏は快適な気候である。ケルマンシャー市の年間降水量は 1973 年から 1996 年まで 24 年間の平均が 450mm であり、イラン全土の平均雨量の約 2 倍である。降水は 10-11 月に始まり 4-5 月まで秋から春に集中し、とくに 11 月から 3 月には月間降水量が 60mm から 80mm である。しかし、6 月から 9 月には降雨は皆無である。ケルマンシャーの気温は過去 23 年間の平均で、年平均気温 14.2 度、月平均気温は 1 月に最低の 1.2 度、7 月には最高の 27.2 度である。表-1 に月別降水量と気温を示す。

表-1 月別降水量及び気温

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	年平均
降水量	62.6	62.9	88.4	44.0	27.2	0.7	0.3	0.0	0.8	23.6	60.6	77.8	448.9
気温	1.2	3.2	7.6	12.9	17.3	22.9	27.2	26.6	21.8	15.7	9.4	4.5	14.2

2.4. 土地・水資源

ケルマンシャー州の面積は国土の 1.4%、23,677 平方 km であり、その 34%にあたる 820,000ha が農地である。農地面積の 84.3%は農業に適する優良、良、普通にランク付けされている。また、既存農地の 52%にあたる 425,000 ヘクタールは灌漑が可能とされている。なお、現在はこのうちの 144,000 ヘクタールで灌漑が行われている。

ケルマンシャー平野では、農地の表層に硬い不透水層の土層が存在し、約 10 万ヘクタールが排水不良となっており、農耕に支障があるため改良が求められている。一方、平野の北側の山麓の数多くの泉のうち、規模の大きなものは利用されているが、小規模なもの、あるいは地下で湧出しているものは地下水として平野に流れる。平野の排水不良は、これら不透水層と湧水の存在が原因となっていると考えられている。

水資源としては降水量が約 118 億立方 m あり、河川水として 70 億立方 m、湧水として 10 億立方 m が流出する。このうち開発可能水量は 35 億立方 m と見積もられ、現在、そのうちの 15 億立方 m が利用されている。

本計画の対象地域は州都ケルマンシャー北西の Gharasu, Ghorab, Marig 川に沿った、およそ 50,000 ヘクタールの農地である。平野の北側の山地は石灰岩から構成され、石灰岩層の地下空洞を流れる水が山麓に湧出している。なお、州内には 800 ヶ所の湧水源があるといわれている。農地の大部分は天水を水源としているが、一部は地下水、河川水を利用して灌漑が行われている。州内では地下水の利用はどこでも可能といわれる。また、平野には水源として利用可能な河川があり、そのうち Gharasu, Ghorab 川の上流 2 ヶ所に灌漑目的の貯水池の建設が計画されている。

2.5. 農業

ケルマンシャー州 820,000 ヘクタールの農地の約 80%で小麦、大麦などの穀類が栽培され、この他には飼料作物、果樹などが生産さ

れる。永年作物は 20,000 ヘクタールで栽培され、残りは単年あるいは季節作物である。この農地のうち、425,000 ヘクタールは灌漑可能といわれ、現在は 144,000 ヘクタールで灌漑が行われている。このように小麦生産地の大部分は天水に依存している。

大麦と小麦の年度ごとの収量を表 - 2 に示す。灌漑地においては技術の改良により、年ごとに収量は増加してきた。一方、天水農地では天候により収量変動が著しい。

表 - 2 麦の単位収量 (kg/ha)

年度		87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94
小麦	灌漑	1,309	1,322	1,891	2,184	2,506	2,428	3,007
	天水	943	223	1,090	870	996	1,696	1,290
大麦	灌漑	1,724	1,190	2,096	1,937	2,163	2,849	2,981
	天水	879	255	1,173	882	1,309	1,829	1,690

計画地域を含む平野では小規模なポンプ灌漑が所々で行われているが、大部分は天水に頼っている。降水は主に冬期、早春にあるため、主要農作物は 10,11 月頃播種し、5,6 月頃に収穫する小麦、大麦である。これに加えて、夏期には豆類、コーンなどが天水によって栽培されている。この他に菜種、ひまわり、大豆などが灌漑によって栽培されている。

しかし、ケルマンシャー平野では広範囲にわたって排水不良で、部分的に排水路が掘削されている。しかし、排水路の延長の不足ばかりでなく、支線排水路の不足、道路横断構造物の断面不足、排水路掘削深の不足などによって、排水機能が発揮されていない。

2.6. 環境

計画地域には、冬季にシベリアから飛来する渡り鳥のための保護湿地がある。面積はほぼ 4-5 平方 km あり、その水源は湧水である。

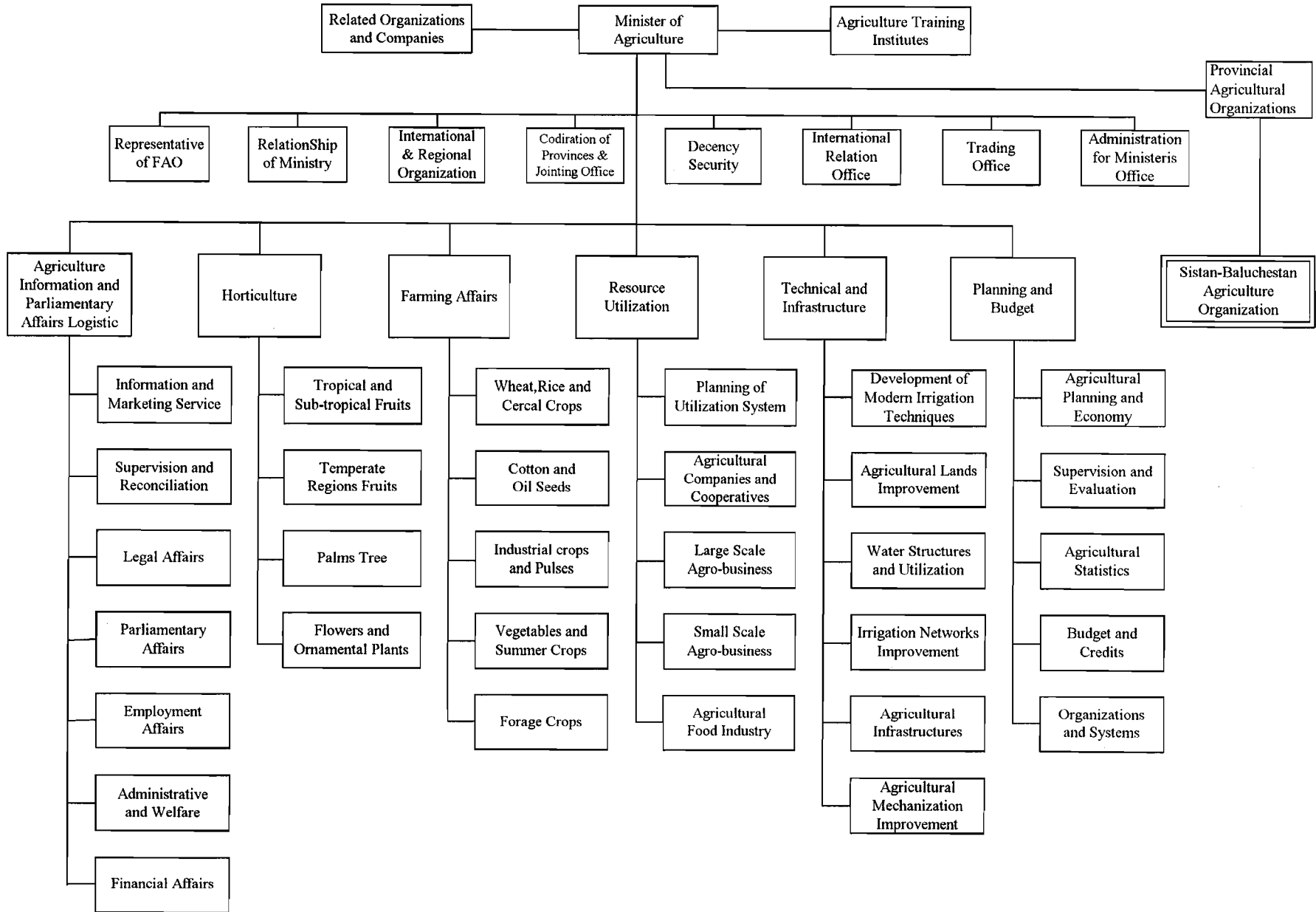
その湧出量は毎秒 100-150 リッターである。この保護地域は農地との間に緩衝帯が設置され、農地とは明確に区別されている。

2.7. 農業省の組織

農業省の組織を次頁に示す。本計画の担当機関は農業省計画・予算局、実施機関はケルマンシャー農業局である。

Organization Chart of Ministry of Agriculture

Islamic Republic of Iran



6

3. 計画の概要

3.1. 計画の目的

計画地域は、洪水期の農地への湛水に加えて、恒常的に地下水位が高く、生産の阻害要因となっている。さらに農地の大部分が天水に依存し、降水の多寡により生産量が著しく変動する。本計画は、生産阻害要因を除去する農地湛水防除と灌漑の整備によって、天水に依存し生産量の変動の多い営農を改め、農業生産を増大し農家所得を改善することを目的とする。

3.2. 計画の内容

この計画では農業生産の阻害要因を除き、生産量の向上を計るため、以下の対策を計画する。

(1) 河川改修

Gharasu 川は蛇行が著しく、河川断面の変化も多いため、洪水時の通水能力が不足している。河川通水断面の拡大、蛇行の著しい区間の改善により通水能力を高めて、洪水期の農地への湛水を防ぐ。また、河岸の侵食を防ぎ農地を保護するため、河岸の保護も検討する。

(2) 排水システム整備

Kermanshah 平野北部の山地は石灰岩から構成され、山麓には地表ばかりではなく地下にも多くの泉がある。平野に流入し地下水位を高くする原因となる、これらの湧水源から平野への過度な流量の侵入を防ぐ承水路が必要である。地表および地下排水の促進のため、幹線、支線、また、場所によっては地下水を排除する集水暗渠も組み合わせた排水システムを設置する必要がある。

a. 幹・支線排水路整備

排水路を設け、改修した河川に接続する。

b. 承水路整備

周辺地域からの流入水を遮断する。

c. 地下排水

農地内の地下水位低下のため、必要な個所に設置する。

d. 排水網整備

既存排水路の欠陥である排水路容量不足、支線排水路の不足、道路横断構造物の断面不足などを是正し、効果的な排水ネットワークを整備する。

(3) 灌漑整備

現在、計画地域の一部では、農家が個別に小型ポンプを設置して河川水、あるいは地下水を灌漑に利用している。しかし、これらは数が少なく、灌漑範囲も小さい。このため、現在のポンプ灌漑の改善に加えて、新規水源の開発として、小河川の締切あるいは深井戸を設置し、高い所に作った小規模溜池に貯水し、ブースターポンプ無しの圧力灌漑を行うことも検討する。

(4) 農道の整備

機械化農業を推進しているイランではあるが、この地域では農道が不足しており、機械化や、インプット、生産物の運搬の困難などの障害がある。河川堤防、排水路の維持管理道路なども利用した農道整備を行う。

(5) 農地整備

特に河川沿いでは河川の屈曲のため農地形状が機械化に不適當である。また、低い排水不良個所は河川の掘削土を入れて農地を高くする。

(6) パイロットプロジェクト

改修による機能と効果を検証し、農民に改修方法を示すために実施する。項目として、落差工設置、堤防設置などを含む河川改修、排水路網と地下排水整備、農地整備、ポンプ施設、灌漑システム及び水管理、圧力灌漑システム、農道、機械化農業、新しい作物導入などの農業技術の改善を行う。

3.3. 調査の範囲

本計画における調査対象地域は、Gharasu 川にかかるケルマンシャー市街における最上流端の橋を下流端とする全流域とする。この範囲で排水不良地の分布を明確にし、また、灌漑水源として地下水賦存量、表流量などについても検討する。

3.4. 調査の内容

3.4.1. Phase-I 調査の内容

Phase-I においては以下の項目についてマスタープランレベルの調査を実施し、排水・灌漑計画の骨子を定め、Phase-II 調査対象区域を確定する。なお、全流域を対象として、地質、水文、土壌、地形などの点から、排水不良のメカニズム、排水不良地の分布、灌漑用水源を明確化する。

- 自然条件調査：地形、気象、水文、地質、土壌など
- 社会経済調査：社会経済の実態、人口、行政、農村社会、伝統文化、農家経済、他
- 土地利用、土地所有実態及び土地所有制度
- 農村インフラストラクチャー：家庭用水、コミュニケーション、電気、公共サービス、他

- 農業技術：農作物、家畜、農業技術、既存排水施設、灌漑施設、他
- 環境影響調査
- 洪水時の湛水範囲、地下水位の分布
- 土地利用計画(土地分類、灌漑可能地、他)
- 農業開発計画(作物、果樹農業、畜産他)
- 土壌・水保全計画(土壌保全、水の確保と保全、他)

3.4.2. Phase-II 調査の内容

Phase-II 調査においては、Phase-I 調査で明らかにされた計画地域の排水メカニズム、排水不良地の分布などをもとに、農地の排水改良及び灌漑計画を作成し、環境、社会、技術、経済面からプロジェクトの妥当性を評価する。調査内容を以下に示す。

排水計画

- 河川改修、河道の直線化などの河川改修計画
- 河床を掘削、拡幅による河道の拡張計画
- 河床及び河岸の保護などの河道の侵食防止計画
- 河床勾配緩和の落差工の設置計画
- 計画排水量に見合う道路橋、カルバートの設置計画
- 過剰水を排除し地下水位を下げるための、地下排水を含む排水路網計画
- 地区周辺からの流入水を遮断する承水路計画
- 重力排水が不可能な低地におけるポンプ排水計画

灌漑計画

- 貯水施設、取水施設、分水堰、水路などの灌漑施設計画
- 水利用効率を改善する灌漑方法

- 水管理計画

農地整備計画

- 農地取得、再配分（交換分合）、農地への河道掘削土をよる盛土などの河川沿い農地の整備計画

農道整備計画

農村地域開発計画（上水道、道路建設、農民組織、教育、トレーニングと普及）

維持管理強化計画

施設設計

- 設計に必要な追加データと情報の収集（河川および道路構造物を管理する官署の仕様など）
- 主要構造物の設計と積算

事業実施計画

プロジェクト評価と提言

4. 総合所見

イラン政府は、農業振興を最重要政策と位置付け、将来の食糧自給、農産物輸出実現のため、農業生産の拡大をはかっている。これを円滑に進めるため、地域特性を生かした収益性の高い農業、大規模で効率的な農業を導入し、農家収入を増大し、農業を魅力あるものにしようとしている。

ケルマンシャー州はイラクと国境を接し、イランイラク戦争の最前線であったため農業生産基盤の整備が遅れている。このため、イラン国内でも降水量が比較的多く、土壌も良好で農耕に適しているものの、農業生産が低く農民の収入が低い。

計画地域のケルマンシャー平野では、高い地下水位、春先の洪水による農地の湛水などの生産阻害要因に加えて、灌漑も未整備である。しかし、これらの生産阻害要因を除去することによって、小麦については単位収量をおよそ2倍にすることが可能と考えられている。

本計画は農地の湛水を少なくし、地下水位を低下させるため、排水路網を整備する。これによって、農業生産が増加し、農民の生産意欲を増進し、さらに農業分野への労働力の吸収が可能となる。

環境面では、計画地域には冬季にシベリアから飛来する渡り鳥のための保護湿地があるが、この保護地域は農地との間に緩衝帯が設置され、農地とは明確に区別されており、この保護地域への影響はないと考えられる。

以上のように、このケルマンシャー農地湛水防除計画を実現することによる地域の自然環境に対する負の影響はなく、農業の振興、地域社会の活性化に大きな貢献をするものであり、その第一歩として本計画調査を実施することの意義は大きい。

TERMS OF REFERENCE

FOR

KERMANSHAH IRRIGATION AND DRAINAGE

IMPROVEMENT PROJECT

IN

KERMANSHAH PROVINCE

JUNE 1999

MINISTRY OF AGRICULTURE
THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

1 Objectives/ Necessity of the Study

i. Objectives of the Study

Proposed “Drainage and Irrigation Improvement Project in Kermanshah Province” will include the followings.

- Increase of channel discharge capacity,
- Lowering groundwater table in farmlands,
- Development of irrigation, and
- Improvement of farm access road.

ii. Necessity of the Study

Implementation of this project will have the same effect as the aim of the Government of Iran. It will directly help to give priority over promoting agriculture using region’s climate character, narrowing the economic gap between the urban and rural areas by increasing agricultural productivity and poverty alleviation in rural area to feed prospective growing population. It will help to improve the irrigation system and promoting effective water use. It will also be helpful in improving the economy of the area and to stabilize the society by promoting agriculture.

2 Necessity/ Justification of the Japanese Technical Cooperation

The government of Japan has implemented a number of projects and studies on water resources development/drainage under its technical cooperation program in various countries where water resources are the crucial points to prosper the nations. Such practical experience will be the most effective tool in the case of Kermanshah region. Besides, the Government of Japan has enough information relevant to natural and social conditions similar to Iran that were gained through the involvement in many projects and studies that have been carried out in the neighboring countries. They also have access to advanced technologies for formulating appropriate agricultural strategy.

It is therefore, necessary and justifiable for the Government of Iran to request for JICA’s assistance in conducting the captioned study through technical cooperation by the Government of Japan.

3 Study Area

The project area extends at 10 to 50 km in west to northwest of the capital city of Kermanshah Province in the Zagros Mountains. In the project area, there are meandered rivers of Gharasu, Ghayerneh, Ghorab, and Marig. Altitude of the area is about 1,300 m above sea level. The project area has annual rainfall of 400 to 500 mm with hot summer and cold winter. More than 50,000 ha of farmlands are under rainfed cultivation on flat land and gentle slopes.

Refer to a map in Appendix.

4 Scope of the Study

The Study will consists in two phases.

i. Phase-I

Phase-I study intends to decide basic concept of the drainage and irrigation plan at a master plan level accuracy and fix the Phase-II study area, considering mechanism of mal-drainage, distribution of mal-drainage area, and source of irrigation. Study items are as following.

- Collecting information on natural conditions: topography, meteorology, hydrology, geography, soil, etc.,
- Collecting information socio-economical conditions: local economy, population, administration, rural society, rural culture, income and expenditure, etc.,
- Land use, actual land holding, and land holding system,
- Rural infrastructure: water supply, communication, electricity, road networks, public services, etc.,
- Agriculture: crop farming, animal husbandry, farming practice, drainage and irrigation facilities, etc.,
- Environment impact study,
- Inundated area on by flooding, and distribution of ground water table, etc.,
- Land-use plan: land classification, irrigable areas, etc.,
- Agricultural development plan: variety of crops, orchard development, animal husbandry, etc., and
- Soil and water conservation: soil conservation, water harvesting and water conservation, etc.

ii. Phase-II

Feasibility study will be done for the first prioritized area using the study results in Phase-I study. It includes establishment of drainage plan and irrigation plan and evaluation of the project considering environmental, social, engineering and economical aspects. The major works for the study are described below.

Drainage:

- Improvement and straightening river channels,
- River bed excavation for lowering and widening the channels,
- Revetments and protection of riverbanks to erosion,
- Drop structure at steep slope sections of the river,
- Adaptation of design flood for road bridges and culvert structures,
- Drainage networks for draining excess water and lowering ground water table,
- Intercepting drain to reduce inflow from surrounding areas,
- Pump drainage system when gravity drainage could not be applied,

Irrigation:

- Irrigation facilities including reservoirs, intake structure, diversion weirs, canals, etc.,
- Introducing new methodology for improving irrigation efficiency,
- Water management,

Land consolidation:

- Land consolidation along the river channels, by heightening the lands using excavated materials, exchanges the lands, etc.,

Rural road networks

Rural area development, including water supply, road, farmers' organization, education, training and extension, etc.,

Operation and Maintenance strengthening program,

Design of structure:

- Collecting additional information and data for designing, such as specification of road department,
- Design of major structure
- Cost estimate
- Project implementation plan,
- Project evaluation and recommendations.

5 Study Schedule and Expertise

The proposed study will be carried out as under,

- Project formulation of technical cooperation by JICA, 2000 - 2001
- Feasibility study conducted by JICA, 2001- 2002
- Pilot Project assisted by JICA, 2002 - 2005
- Detail design and project implementation, 2004 - 2008

Following expertise are required for the successful studies.

- Hydro-geology
- Land and soil classification
- Rural infrastructure
- Agronomist
- Hydrology
- River engineering
- Drainage
- Irrigation
- Dam engineering
- Water management
- Water resources
- Rural sociology

6 Expected Major Output of the Study

Viability of the Project will be examined by the Study team, and in the course of study, methodology of the study, and the results of the survey and analysis will be transferred to the Iranian counter parts.

7 Request of the Study to Other Donor Agencies, if any

None

8 Other Relevant Information

None

9 Project Formulation

It is recommendable that Government of Iran shall request technical cooperation to JICA as an 'agricultural development study.

The study shall be consisted of, field investigations on physical and social aspects, planning of the agricultural development including modernized farming technology and planning and design of infrastructures corresponding to the new farming systems.

'Terms of reference' on the project shall be prepared in order to clarify the project components, implementation period and activities by JICA. For this purpose, the Government of Iran shall arrange following information and data.

- Location map, topographical maps (1/50,000), land use map, soil map, etc.,
- Physical data, meteorological, geological, soil data including ground water and permeability, etc.,
- Economical and social data for the entire country, the province and the project areas,
- Agriculture statistics in the area, including cropping pattern, cropping intensity, land holding, farmer's economy, mechanization, etc.,
- Government policy in relation to the Third 5-year Development Plan,
- Future development plan of rivers and roads by other Ministries in the project area and any other data, documents and reports concerned to the project formulation.

現地写真



平野の風景（１）、
蛇行する緑の線
はガラス川に沿
った楊を主とす
る樹木である。



平野の風景（２）



平野の風景（３）



マリグ川、ガラス川合流点上流約10km付近



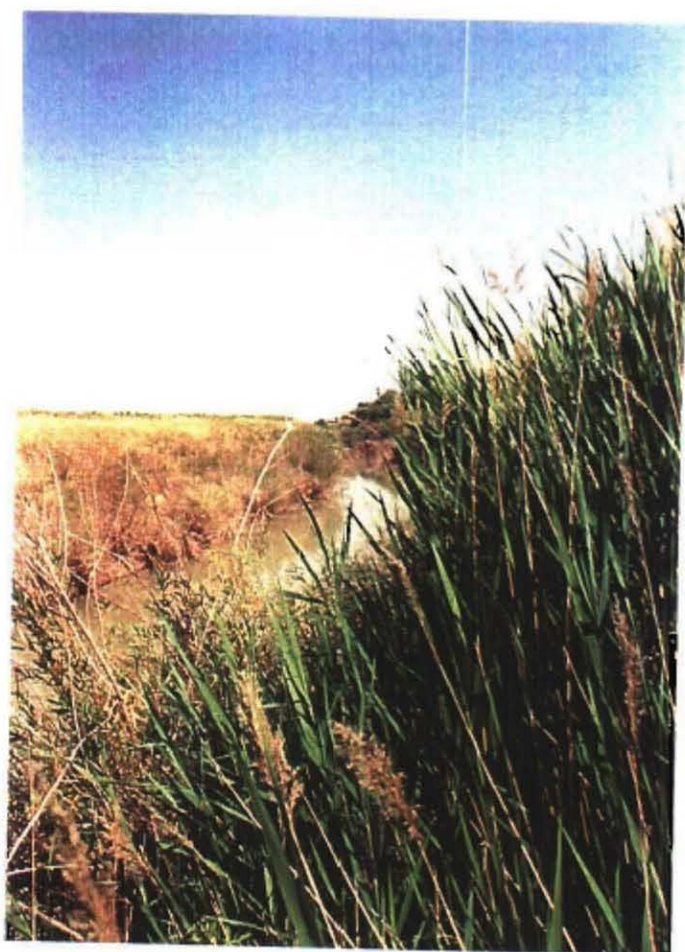
マリグ川にかかる橋、ガラス川合流点上流約10km付近



ガラス川とガイエルネ川合流点、砂州のすぐ上流で写真右からガラス川がガイエルネ川に直角にぶつかる。



ガラス川とガイ
エルネ川合流点
直上流のガイエ
ルネ川



ガラス川とガイ
エルネ川合流点
直上流のガラス
川



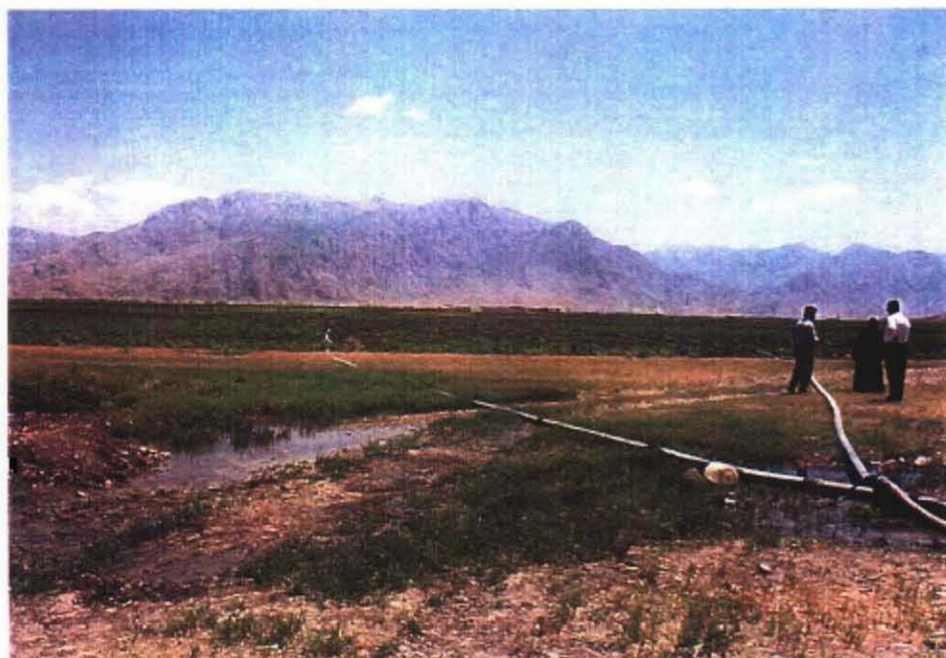
既存排水路、排水路をわたる橋がないためパイプが設置され、その上流は湛水している。ている。マリグ川とガラス川合流点上流約 10km 付近、



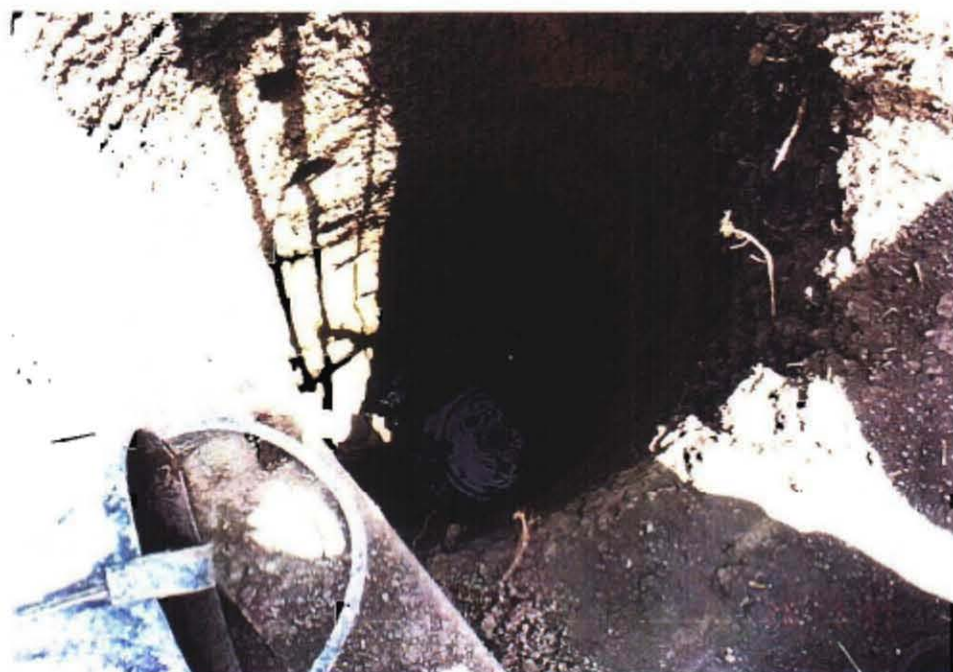
上の排水路の道路横断カルバート



支川排水路、幹線排水路が閉塞され排水されない。



平野での灌漑の様子、地下水をポンプで汲み上げる。



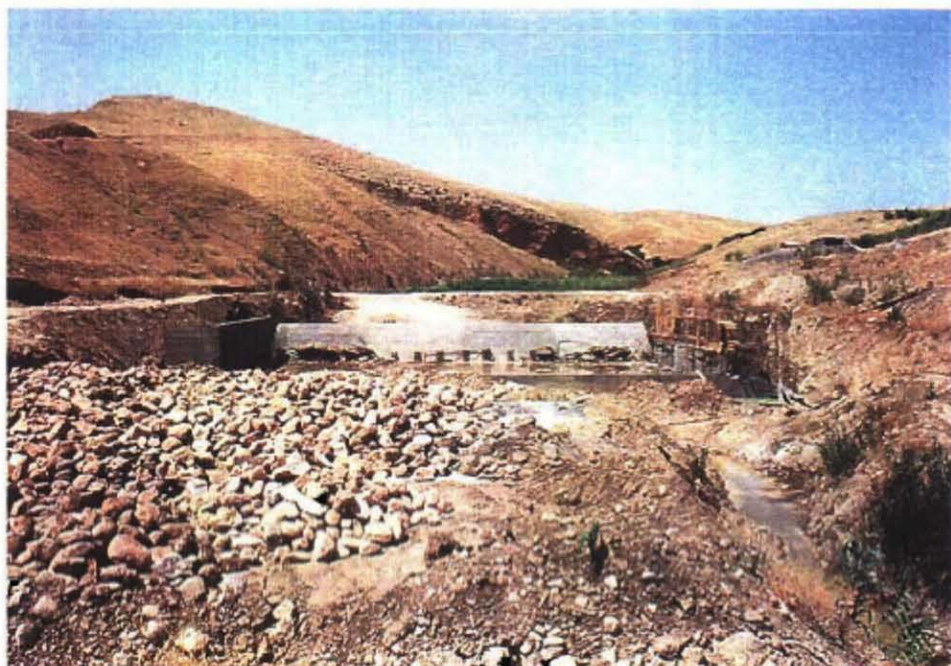
掘削中の井戸、99年春は降雨が少なく旱魃となり急遽井戸が掘られている。地下水面は地表下3.5mである。



冬鳥の越冬する
保護地域、濃い
緑が網状に見え
る範囲



保護区への水源
の泉、石灰岩か
らなるザグロス
山麓にはこのよ
うな泉が数百ヶ
所ある。



イラク国境上流
約 200m に建設
中の取水堰。こ
れより写真右へ
約 10km のトン
ネルで送水する。
付近は今も大量
の地雷が放置さ
れている。



イラク国境近くの灌漑地区の用水路、水源はやはり泉である(計画地域外)。



上の水路による灌漑地域。小麦の収穫時期でコンバインが稼働している(計画地域外)。

添付資料

1. 調査員略歴
2. 調査行程
3. 面会者一覧
4. 収集資料リスト

1. 調査員略歴

岸洋一

1942. 11. 10 生
 1966. 03 北海道大学農学部農業工学科卒業
 1968. 03 北海道大学院農業研究科修了
 1968. 04～1970. 11 帯広畜産大学 文部教官
 1970. 12～1986. 04 北海道開発局土木試験所（研究員から室長までを歴任）
 1986. 05～1986. 09 北海道大学農学部 講師
 1986. 10～1987. 04 日本技研（株）海外事業本部 参事
 1987. 05～現在 同上 部長

Muhammad Qasim Saeed

1959. 08 生
 1983 パキスタンラホール技術工科大学卒業
 1991 オランダデルフト国際水理環境技術研究所修士課程修了
 1984. 04～1994. 09 パンジャブ州灌漑省ムルタン事務所
 1994. 09～現在 日本技研（株）海外事業本部 技師

2. 調査行程

日数	月日	曜日	行程	宿泊地
1	5月22日	(土)	移動 岸（東京→バンコック→ドバイ）, Qasim(Islamabad to Dubai via. Karachi)	Dubai
2	5月23日	(日)	移動 (Dubai to Tehran)	Tehran
3	5月24日	(月)	大使館表敬, 農業省 JICA 専門家打合せ	Tehran
4	5月25日	(火)	農業省打合せ (Chah Bahar, Kermanshah)	Tehran
5	5月26日	(水)	Kermanshahへ移動, Kermanshah Agricultural Organization 表敬, Kermanshah 北西部, 保護地域調査	Kermanshah
6	5月27日	(木)	Mah-e-Dasht, Marig 川流域, Zimkan 川流域, Kilanbar Dam & Garab Dam Site, Gharasu 川流域調査	Kermanshah
7	5月28日	(金)	Eslamabad, Sar-e Pol-e Zahab, Qasr-e-Shirin 調査	Kermanshah
8	5月29日	(土)	Ghayerneh 川, Gharasu 川合流点, Rud-e Gamazsiab, Tehranへ移動	Tehran
9	5月30日	(日)	農業省打合せ, 資料収集	Tehran
10	5月31日	(月)	レポート準備, 資料収集	Tehran
11	6月1日	(火)	Chah Baharへ移動, Chah Bahar Agriculture Office 打合せ	Chah Bahar
12	6月2日	(水)	Pishin dam および灌漑予定地域, 灌漑拡張予定地域, ポンプ灌漑地域調査	Chah Bahar

13	6月3日	(木)	Flood irrigation 地域, Environment office 打合せ, Konarak 地域調査	Chah Bahar
14	6月4日	(金)	Tehran へ移動	Tehran
15	6月5日	(土)	レポート準備, 資料収集	Tehran
16	6月6日	(日)	Karaj 調査	Tehran
17	6月7日	(月)	Esfahan 調査	Tehran
18	6月8日	(火)	レポート準備, 資料収集	Tehran
19	6月9日	(水)	農業省報告および打合せ, 大使館, JICA 専 門家報告	Tehran
20	6月10日	(木)	移動: 岸: Tehran to Narita via. Dubai, Qasim: 農業省打合せ	機中 Tehran
21	6月11日	(金)	移動: 岸: Bangkok to Narita, Qasim: Tehran to Islamabad via Karachi	

3. 面会者一覧

(1) 日本国大使館

東博史

公使

佐藤吉治

二等書記官

(2) JICA

高橋親一

イラン駐在専門家

(3) 農業省

Mr. Abbass Sadraddini

Deputy Director-General, Office for International &
Regional Organization, MOA,

Mr. Hossein Askari

Planning Officer for International Projects, I.R.O.,
MOA,

Mr. Mahmood Sebti,

Techno-Infrastructure, MOA,

Ms. Sepideh Aghajani Horticulture Dep., MOA,

Mr. Akbar Loni

Tropical and Sub-tropical Fruit Div., MOA,

Mr. Reza Abnousi

Techno-Infrastructure, MOA,

Mr. Hadi Kazmi

Deputy Director for Planning & Budget, Ministry of
Agriculture

(4) Kermanshah Agriculture Organization

Mr. Hassan Berzegaran

Director-General, Agricultural Organization of
Kermanshah

Mr. Khoshkerdar

Deputy Director for Water and Soil, Agricultural
Organization of Kermanshah

Mr. Heidary Slavash

Engineer, Water and Soil, Agricultural Organization
of Kermanshah

(5) Chah Bahar Agriculture Organization

Mr. Tashaiyyadi Director for Agricultural Organization of Chah Bahal City

Mr. Mohammad Zamanyan Soil & Water expert, Chah Bahal Agr. Org.

(6) Chah Bahar Water Organization

Mr. Gergig Director for Water Organization Chah Bahar City,

(7) Chah Bahar Environment Office

Mr. Muhammad Reza Hosseini Director for Environment, Chah Bahar City

4. 収集資料リスト

- (1) Sugar Beet Seed Institute Activities during 60 years, Sugar Beet Seed Institute (SBSI)
- (2) Research Highlights 1994 - 1996, Agricultural Research, Education & Extension Organization, Ministry of Agriculture
- (3) I. R. IRAN AGRICULTURE AT A GLANCE, Ministry of Agriculture, Department of Plan & Logistics, Center for Agricultural Planning & Economic Studies (CAPES), Agricultural Planning & Economic Research Institute (APERI)
- (4) Food Security in Islamic Republic of Iran, A Country Report to the World Food Summit, Islamic Republic of Iran, WFS National Secretariat, November 1996
- (5) Bahooklat River Basin, Islamic Republic of Iran, Ministry of Agriculture Deputy Minister for Planning, Agricultural Planning & Economic Research Institute, Feb. 1999
- (6) Tourist Map of Islamic Republic of Iran