

イラン国
セフィードルード川流域
総合水資源管理調査
事前調査報告書

平成 20 年 3 月
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環 境
JR
07-094

イラン国
セフィードルード川流域
総合水資源管理調査
事前調査報告書

平成 20 年 3 月
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

序 文

日本国政府は、イラン国政府の要請に基づき、同国北西部のセフィードルード川流域における総合水資源管理計画に係る調査を実施することを決定し、独立行政法人 国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構は本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成 19 年 2 月 2 日から同年 3 月 1 日までの 28 日間に亘り、当機構 永田謙二 国際協力専門員を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、イラン国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関する協議議事録に署名しました。

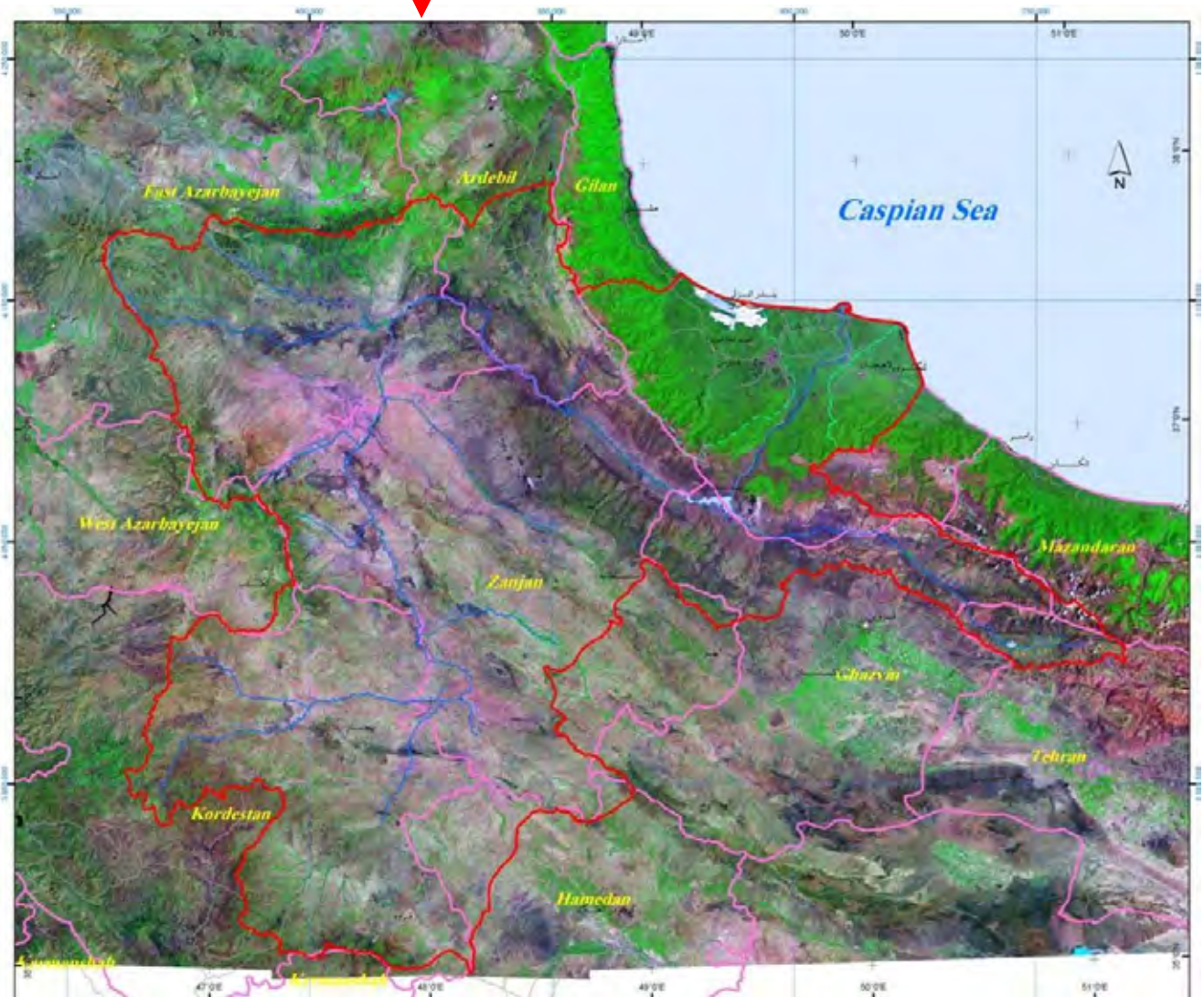
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

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

平成 20 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部長 伊藤 隆文

調査対象地域位置図



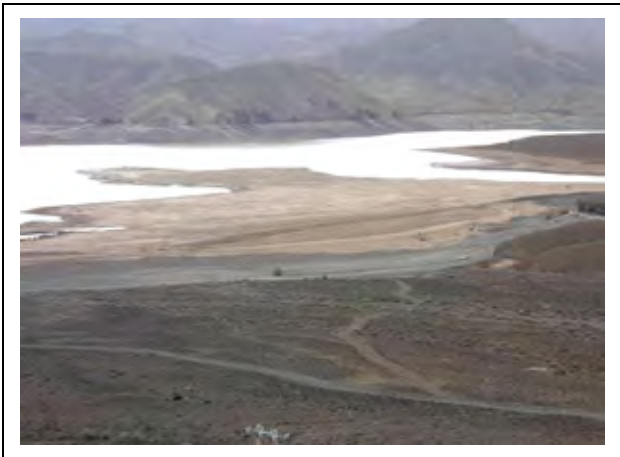
現地調査写真



マンジルダム堤体下流側



朝顔式余水吐（手前）とダム堤体上流側



ダム上流の堆砂状況



ダム下流の堆砂状況



タリク取水堰と堆砂状況（上流側）



タリク頭首工（手前：取水口）



ギラン灌漑幹線水路



灌漑水路の末端水田地帯



灌漑地域内の河川



1次水路の水門と2次水路



ビジャール近郊の山岳地帯の支川の状況



ザンジャン州ケゼルオザン川支川の水制工



コルベ近郊の農地



コルベ近郊の農業用地下水利用施設



アスツールダム建設工事現場（上流側）



アスツールダムの下流側河川状況



実施機関による S/W 署名



WRMC 本社ビル玄関

目 次

序文

調査対象地域位置図

現地調査写真

目次

第1章 事前調査の概要.....	1-1
1-1 要請の背景	1-1
1-2 事前調査の目的	1-1
1-3 調査団の構成	1-1
1-4 調査の日程	1-2
1-5 主な協議概要	1-3
1-6 団長所感	1-4
第2章 対象地域の概要.....	2-1
2-1 社会・経済状況の概要	2-1
2-1-1 イラン国の概要	2-1
2-1-2 イラン国経済の概要	2-1
2-1-3 調査対象地域の概要	2-2
2-2 環境概要	2-7
2-2-1 上流域	2-7
2-2-2 中流域	2-7
2-2-3 下流域	2-8
2-3 河川・流域概要	2-9
2-4 気象・水文概要	2-9
2-4-1 気象	2-9
2-4-2 水文	2-16
2-4-3 河川流量長期予測	2-25
2-4-4 地下水	2-28
2-4-5 土壌	2-33
第3章 水資源開発・管理分野の現状と課題.....	3-1
3-1 水資源関連政策、法令、計画等	3-1
3-1-1 水政策および制度	3-1
3-1-2 水法および水利権、水資源配分法および関連法規	3-2
3-1-3 第4次5ヵ年開発計画（2004-2009）における水資源部門の 開発目標	3-3
3-1-4 水資源長期開発戦略	3-4

3-2	水管理関連組織	3-5
3-2-1	エネルギー省の概要	3-5
3-2-2	Iran Water Resources Management Company (WRMC)の概要	3-8
3-2-3	Regional Water Company (RWC)の概要	3-9
3-2-4	セフィードルード流域内水資源管理調査ステアリング コミッティ	3-10
3-2-5	高等水評議会	3-11
3-2-6	その他の関連組織	3-11
3-3	水資源開発・管理	3-13
3-3-1	水供給施設の概要	3-13
3-3-2	マンジルダム	3-14
3-3-3	Astur ダム	3-15
3-3-4	各州のダム状況	3-15
3-4	水需給状況	3-25
3-4-1	各州の農業開発	3-25
3-4-2	ギラン州の水需要	3-26
3-5	他ドナーの協力状況	3-26
第4章 環境予備調査の結果		4-1
4-1	環境社会配慮実施機関	4-1
4-1-1	環境関連評議会・委員会	4-1
4-1-2	環境庁管轄独立機関	4-3
4-1-3	環境庁の主要な業務内容	4-4
4-1-4	環境庁長官および組織構成	4-4
4-2	環境法制度の現況	4-7
4-2-1	環境法令	4-7
4-2-2	環境保護政策・制度	4-8
4-2-3	環境影響評価制度及び実施体制	4-10
4-2-4	環境影響評価を実施する上での課題	4-13
4-3	貴重種、公園、少数民族	4-14
4-3-1	イラン国における貴重種等の状況	4-14
4-3-2	イラン国における自然保護区、国立公園等の設定状況	4-15
4-3-3	イラン国における少数民族の状況	4-20
4-4	環境予備調査	4-22
4-4-1	プロジェクト概要とプロジェクト立地環境	4-22
4-4-2	スクリーニング、スコーピングの結果	4-24
第5章 本格調査への提言		5-1
5-1	調査の目的及び対象区域	5-1
5-1-1	調査の目的	5-1

5-1-2	調査対象区域	5-1
5-2	調査対象項目・内容	5-1
5-3	調査報告書、調査工程、要員構成及び実施体制	5-4
5-3-1	調査報告書	5-4
5-3-2	調査工程	5-5
5-3-3	要員構成及び実施体制	5-5
5-4	本格調査への提言・留意点	5-5
5-5	再委託調査業者に関する情報	5-8

付属資料

付属資料 1	要請書
付属資料 2	S/W
付属資料 3	M/M
付属資料 4	面談者リスト
付属資料 5	質問票の回答
付属資料 6	打合せ議事録
付属資料 7	収集資料リスト
付属資料 8	ギラン州現地踏査報告書(英文)

報告書添付資料

添付資料 2-1	既存流域調査概要資料 (Power Point)
添付資料 3-1	水資源配分法
添付資料 3-2	水資源投資促進法
添付資料 3-3	WRMC 設置法
添付資料 3-4	環境保全法
添付資料 4-1	環境庁 EIA ガイドライン (政令) 及びマニュアル
添付資料 4-2	WRMC EIA ガイドライン
添付資料 4-3	環境庁 SEA ガイドライン

第 1 章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

イラン国（人口約 68 百万人、面積 164.8 万 km²）は、年平均降水量が約 250mm、国民 1 人当たりの水資源量が約 1,900m³/年・人であり、どちらも世界平均のおよそ 1/4 と少なく、また、水資源が偏在している。一方、農業、工業などの産業が堅調に発展し、人口増加も著しいため、水需要が増加している。水源の 55%を地下水に依存しており、100m を超える深井戸からも取水が行われるなど、地下水が濫用され、地下水位低下と地下水枯渇の問題が発生している。表流水についても、流域全体を考慮した利用がなされていない。

セフィードルード川はイラン国北西部にあるイラン国有数の大規模河川で、その流域は 8 州にまたがっている。流域面積は約 5.7 万 km²であり、他の河川に比べて水資源が比較的豊かであるものの、首都テヘランの北西縁にあり、テヘラン圏への水供給源として期待され、また、下流域がイラン国随一の稲作地帯でもあるため、水需要が非常に多くなっている。

このように、セフィードルード川はイラン国にとって重要な役割を担っているが、水資源の偏在を補うための流域外導水やダムなどによる水資源開発について、各州が独自に計画を立てており、流域全体を考慮した適正な計画策定や水資源管理が行われていない。

そこで、イラン国エネルギー省は、流域の 8 州とともに、表流水及び地下水の適切な水資源管理、水資源配分を行うため、セフィードルード川流域の総合的な水資源管理計画の策定に係る協力を我が国に要請した。

1-2 事前調査の目的

本事前調査では、本格調査に係わる内容・範囲及び実施体制等を確認し、現地踏査及び資料収集を行い、協力の方針・方法の検討を行う。その結果を S/W 及び M/M に取りまとめ、署名交換を行う。

1-3 調査団の構成

氏名	担当業務	所属	期間
永田 謙二	総括	国際協力機構 国際協力専門員	2007/2/2～2/11
澤田 博美	協力企画	国際協力機構 地球環境部 第三グループ 水資源第一チーム 職員	2007/2/2～2/11
山川 精一	水資源開発・管理 (表流水・地下水)	有限会社 アールディーアイ 開発部 主任研究員	2007/2/2～3/1
糸魚川 孝榮	水資源管理政策・組織・制度／環境社会配慮	中央開発株式会社海外事業部	2007/2/2～2/23

1-4 調査の日程

調査は2007年2月2日より3月1日まで実施された。調査工程は次表の通りである。

		永田謙二 (総括) 澤田博美 (調査企画)	山川 精一 (水資源開発・管理 (表流水・地下水))	糸魚川 孝榮 (水資源管理政策・組織・ 制度/環境社会配慮)	Accommodat ion
1-Feb.	Thu.	Tokyo/Haneda20:40→Osaka/kansai22:00 (JL1319) Osaka/kansai22:00→			
2-Feb.	Fri.	Dubai06:05 (JL5099) Dubai07:55→Tehran09:35 (EK971)			Tehran
3-Feb.	Sat.	10:00 Meeting at JICA Office 13:00 Discussion on basic principles and framework of the Study at WRMC			Tehran
4-Feb.	Sun	Drafting S/W and M/M 15:00 Courtesy call at Embassy of Japan 17:00 Discussion with WRMC & MAHAB GHODSS (Interim Report)			Tehran
5-Feb.	Mon.	8:00 Discussion with WRMC			Tehran
6-Feb.	Tue.	9:00 Courtesy call at Watershed Management Dept. Ministry of Agriculture Jihad 18:00 Discussion with WRMC			Tehran
7-Feb.	Wed.	Field Survey (in Gilan Province) , Tehran7:00→Manjil Dam11:00, Dam & Reservoir 13:00 →Gilan15:55, Gilan Water Authority→Gilan Grand Hotel			Gilan
8-Feb.	Thu.	Field Survey (in Gilan Province) , Gilan→Tehran Document arrangement			Tehran
9-Feb.	Fri.	Drafting S/W and M/M			Tehran
10-Feb.	Sat.	Signing of S/W and M/M, Report to JICA Office			Tehran
11-Feb.	Sun	11:00 Report to Embassy of Japan NAGATA: Tehran17:45→ SAWADW: Tehran21:20→			Tehran
12-Feb.	Mon.	SAWADW: Dubai02:50→	9:30 JICA Office, Arrange appointments: 14:00 Environmental Dept.		Tehran
13-Feb.	Tue.		8:00 Watershed Management Dept. Ministry of Agriculture Jihad 18:00 WRMC		Tehran
14-Feb.	Wed.		10:00 Tehran Water & Wastewater Company (Refused), 17:00 WRMC		Tehran
15-Feb.	Thu.		Document arrangement		Tehran
16-Feb.	Fri.		Field Survey, Tehran8:00→Sanandaj17:40		Sanandaj
17-Feb.	Sat.		AM: Water Authority in Kordestan. PM: Move to Zanjan		Zanjan
18-Feb.	Sun		AM: Sefidrud watershed management bureau, Visit Astur Dam, PM: Back to Tehran		Tehran
19-Feb.	Mon.		9:30 JICA Office, Collection of data		Tehran
20-Feb.	Tue.		9:30 JICA Office, Collection of data 16:00 WRMC		Tehran
21-Feb.	Wed.		11:00 JAMAB, 13:30 Mahab Goddes, 15:00 LAR		Tehran
22-Feb.	Thu.		Document arrangement	Tehran21:20→ Dubai23:50 (EK978)	Tehran
23-Feb.	Fri.		Document arrangement	Dubai02:50→	Tehran
24-Feb.	Sat.		8:30 UNDP Dr. Moser 10:30 Mahab Goddes,		Tehran
25-Feb.	Sun		9:00 JICA Office, Preparation of translation		Tehran

26-Feb.	Mon.		10:00 Mahab Goddes, 12:30 JICA Office, Preparation of translation	Tehran
27-Feb.	Tue.		9:00 JICA Office, Preparation of translation	Tehran
28-Feb.	Wed.		9:00 JICA Office, Report -ing, Preparation of translation	Tehran
1-Mar.	Thu.		Tehran21:20→ Dubai23:50 (EK978)	
2-Mar.	Fri.		Dubai02:50→	

注：帰国経路は一部省略

1-5 主な協議概要

(1) 調査の分担

エネルギー省水資源管理機構（以下、WRMC）は、すでにマハーブゴーツ社に一部の調査を委託しているため、WRMC とどのように調査を分担するかについて、下記のとおり合意した。

- 1) WRMC は、JICA 調査団に、すでに収集済みのデータ、情報を無償で提供する。JICA 調査団は提供されたデータ、情報の見直しを行い、必要であれば、追加収集を実施する。
- 2) マスタープランについては、WRMC 等と協力し、JICA 調査団が策定する。
- 3) データ、情報を関係者が共有し、最良のマスタープラン策定のために、努力する。

(2) マスタープラン

マスタープランは、水資源管理のためのハード、ソフト面両者の方策を含むものとするが、ギラン州の灌漑施設の詳細計画やマンジルダム堆砂対策といった特定のプロジェクトの詳細計画を含むものではないことを、双方は合意した。

(3) GIS データベース

日本側は、WRMC が作成しているデータベースを活用し、調査で得られた情報を加え、GIS データベースを完成させることに合意した。

(4) Technology transfer

WRMC は、より効果的な技術移転のために、日本でのカウンターパート研修を活用したいと説明した。

(5) 表流水・地下水シミュレーションモデル

WRMC は水資源の量と質を管理するシミュレーションモデルの開発の必要性を強く主張したが、日本側は、マスタープラン作成が最優先であることを説明した。また、シミュレーションモデルの開発はマスタープラン策定のためにどの程度必要か、必要なデータが揃っているか、予算と時間は十分か等により判断されると説明した。WRMC は、調査中に作成するシミュレーションモデルのタイプ、レベルをインセプションレポートで明ら

かにするよう求めた。

(6) 洪水及び堆砂対策

WRMC は洪水及び堆砂対策の提言を調査に含めるよう求めた。日本側は、既存のデータ、情報、洪水及び堆砂に係る調査報告書に基づいて、提言を行うと回答した。

(7) Stakeholder meeting と Steering committee

WRMC が責任を持って、調整・開催することとした。

(8) 調査スケジュール

WRMC は、マスタープランを早急に作成し、調査期間を短縮することを求め、日本側は、イラン側の緊急性を理解し、データが揃えば、可能なかぎり早急にマスタープランを作成することとした。

(9) Environmental and social considerations

日本側は JICA の環境社会配慮ガイドラインを説明し、WRMC は JICA のガイドラインの方針を理解した。調査は、イランの法規制と JICA のガイドラインの双方に従うことで合意した。

(10) インセプションレポート

調査開始時に、JICA 調査団と WRMC の双方でインセプションレポートを完成させることとした。

1-6 団長所感

はじめに

本事前調査の主な目的は、本格調査の内容および実施体制を明確にし、S/W および M/M を締結することにある。2006 年 12 月に実施された予備調査報告を踏まえると、C/P 機関（エネルギー省水資源管理機構 WRMC）との協議における主な懸案事項は、1) イラン国内予算を用いて C/P 機関が実施している調査（マハーブゴーツ社が実施中、以下、「イラン側調査」）と JICA 調査との役割分担を明らかにすること、および、2) イラン側が強く要請している水資源管理のためのシミュレーションモデルの作成、である。

本事前調査において、現地調査として Gilan 州の水利用状況と Manjil ダムを視察した。WRMC のダエミ局長およびサイヨリ部長との協議では、前述の主な懸案事項の他にも様々な要請が成されたが、最終的に S/W および M/M を署名することができた。

12 月の予備調査結果および本事前調査結果を踏まえて、以下に団長所感を述べる。

1. 懸案事項等の協議結果

(1) JICA 本格調査とイラン側調査の役割分担

情報・データ収集について : Sefidrud 川の総合水資源管理に係わる情報・データ収集は、

イラン側調査により概ね終了しており、その結果である中間報告書が作成されている。JICA 本格調査は、この情報・データを利用して調査を実施することで合意した。ただし、情報・データのレビューは不可欠であり、既存情報を整理し理解した後に必要な追加情報を収集する。

注) 2月10日現在、上記中間報告書は調査団に提出されていない。これは、イラン側調査が WRMC と Gilan Province Water Authority (GPWA) の両方が予算を出して実施している調査であるため、レポートの調査団への提出には GPWA の承認が必要であるためと説明されている。GPWA との協議によれば、上記レポートは届けられたばかりであり、チェックに1~1.5ヶ月は必要であるとのことであった。このレポートは本格調査の出発点に位置する重要なレポートであり、入手が遅れる場合は調査の開始を遅らさざるを得ない可能性もある。WRMC には2月15日までの提出を要請している。

M/Pの作成について: M/Pの作成は、本格調査において JICA 調査団が主として実施し、WRMC およびマハーブゴーツ社（イラン側調査を請け負っている）はこれに協力することで合意した。

(2) 水資源管理のためのシミュレーションモデルの作成

WRMC は、はじめ、Sefidrud 川流域における水資源管理の実施のための総合的なシミュレーションモデル（例えば、WEAP や HEC5 等）の作成を強く要請した。調査団から、1) その必要性に対する疑問、2) M/P の作成が最も重要で緊急を要すること、3) 上記モデルの開発には十分なデータと多くの予算が必要であること、を説明した。その結果、WRMC は、少なくとも、M/P 作成に必要な種々のシミュレーションモデル（表流水および地下水ポテンシャルの解明、水配分計画、水質）の開発を要請してきた。

これらのシミュレーションについては、調査団は、M/P 作成過程において何らかの形で実施することを想定していたため、「M/P 作成のためのシミュレーションの実施」については同意した。ただし、どの程度のレベルのシミュレーションモデルの開発・実施が可能かについては、本事前調査によるデータ収集結果を待って判断することとした。

(3) GIS データベース

現在、イラン側調査において Sefidrud 川流域における水資源関連の GIS データベースが開発中であり、ある程度の GIS データベースが作成される予定である。これについては、JICA が本格調査において収集したデータ・情報を整理し GIS データベースを完成させることで、調査団は WRMC と合意した。

(4) 個別事業の詳細計画

本格調査において、調査・計画はあくまでも M/P レベルとし、Gilan 州灌漑施設改修、Manjil ダム堆砂対策および Shahrud Dam 計画などの個別の事業の詳細計画は実施しないことで、調査団と WRMC は合意した。

(5) 洪水対策および土砂対策に係わる勧告

WRMCから洪水対策および土砂対策のRecommendationを本格調査の中で実施してもらいたいとの要請があった。これらは、WRMCの管轄とはやや異なる（農業ジハード省が主な管轄）ものの、Sefidrud川における重要な流域管理の一つであり避けて通ることはできない課題であると判断し、本格調査の中に取り込むこととした。ただし、調査は情報収集と対策方針に関するRecommendationに限定する。

(6) 調査実施体制

WRMCは、イラン側調査において既にステアリング・コミッティ（SC）を形成しており、このSCをそのままJICA本格調査にも適用する方針である。このSCはWRMCと関係8州の代表者から構成されており、その他関係機関（農業ジハード省や環境省など）は含まれていない。調査団はこれら関係機関をSCに含めるように要請したが、WRMCは調査のスムーズな進展のためにはWRMC以外の関係機関は含めないほうが望ましいとの意見であり、関係機関との必要な調整はWRMCが責任を持って実施すると約束した。

(7) インセプション・レポート

WRMCは、今回のS/Wについては合意するが、S/Wに基づくより詳細なTOR（調査方針や方法論を含むもの）に関する調整が必要であり、事前調査結果に基づいてJICAが作成するTOR（すなわち業務指示書）について事前に協議したいと要請してきた。調査団は、TOR（業務指示書）は事前に見せるわけには行かないので、インセプション・レポート（IC/R）提出時に詳細に協議することを提案し、WRMCと合意した。

2. 本格調査で期待される成果

予備調査および事前調査を踏まえて、本格調査で期待される成果を以下にまとめる。

注) なお、以下は特にステークホルダー協議（SHM）における合意のタイミングと重要性を強く意識して記述しているが、SHMの主体はWRMCであり、JICAはそれをアシストする立場であることをここに再確認しておく必要がある。すなわち、JICA調査団はSHMにおける合意のためのあらゆる調査・計画・提案を行うべきであるが、合意できない場合でもWRMCとの協議により調査を継続していくことは言うまでもない。ステークホルダーは各州における水資源に係わるステークホルダーの代表（つまりは州住民の代弁者としてのProvincial Water Authority）とする。

- 1) イラン側により収集されたSefidrud川の水資源管理に係わる情報・データおよび追加収集資料が利用されやすい形でGISデータベースに整理・保存される。
- 2) 上記データを用いて、科学的な手法に基づいたシミュレーションモデルが開発され、表流水および地下水の水資源ポテンシャルと水資源開発・利用・配分がサブ流域毎および州毎に評価され、ステークホルダーに分かり易い形で示される。
- 3) 州毎に、家庭用水、工業用水および農業用水の現在の水利用状況が明らかにされる

とともに、Demand Management の検討を踏まえて、将来の水需要が予測される。州毎の水需要予測はステークホルダー全員が合意できる内容でなければならない。

注) 水需要予測シナリオは、各州の開発計画を最大限に尊重するシナリオ、および、経済・社会・自然状況（人口、立地条件、土壌の肥沃度、環境、経済利益、節水の可能性、州毎に特に留意すべき点など）を科学的に評価したシナリオなどの複数のシナリオを作成して、WRMC およびステークホルダー会議において協議される必要がある。

- 4) 上記のサブ流域毎および州毎の水資源ポテンシャルおよび水需要予測を基にして、水利用の安全度を考慮しつつ、Sefidrud 川流域の水資源ポテンシャルと水需要のバランスが明らかにされる。
- 5) Sefidrud 川流域における水資源開発・利用・管理に係わる問題点・課題が明らかにされ、ステークホルダーの共通認識が形成される。
- 6) Sefidrud 川流域における水資源開発・利用・管理に係わる基本戦略が策定され、ステークホルダーにより合意される。
- 7) 既存の水資源開発・利用・管理施設の規模・運用状況等を踏まえて、現在計画中の多くの水資源開発・利用・管理事業が、策定された基本戦略に基づいて評価され見直されるとともに優先度が付与され、新たに必要となる水資源開発・利用・管理事業が、さまざまな代替案を含めて計画される。これらの代替案は、ステークホルダー会議において協議され合意される。

注) 特に、州毎の水資源配分計画および事業の優先度の付与が重要である。また、計画の中には、ハード対策のみならず、節水政策、制度改革、組織強化、流域委員会の設立・機能強化などのソフト対策も非常に重要であり当然含まれる。

- 8) 上記の既存計画および新規計画について、事業実施計画が作成され、事業費積算、事業評価（経済面、財務面、環境面、技術面）が実施され、M/P として取りまとめられる。策定された M/P は、ステークホルダー、WRMC、電力省および関係各機関により合意され、国の方針として承認される。

3. 本格調査実施に係わる留意点

- ☆ **イラン側調査の十分な活用** : Sefidrud 川流域における水資源管理計画の調査・計画は、WRMC がイラン国のコンサルタントであるマハーブゴーツ社に委託して、資料収集調査は概ね終了して中間報告書が提出され、次の段階として M/P に関する一部の調査を開始しようとしているところである。つまり、本調査の出発点はゼロではなく上記イラン側調査結果であり、これらイラン側調査結果を十分活用して迅速かつ効率的にレビューし、必要な補足調査および追加調査を見極め、それら調査を迅速に開始し効率よく実施する必要がある。
- ☆ **調査実施体制** : 本調査の C/P 機関は WRMC である。しかし、イラン側調査を実施しているマハーブゴーツ社 (WRMC は技術に関する相当部分を同社に依存していると考えら

れる)の技術者との関係も非常に重要である。したがって、調査開始の初期段階で、JICA 調査団、WRMC およびマハーブゴーツ社との関係を明確にし、効率的で有効な調査実施体制を構築する必要がある。また、各州の Provincial Water Authorities はステアリング・コミッティのメンバーであるとともにステークホルダーでもあり、利害関係が対立していることも多く、各州との良好で中立的な関係構築が重要であり、調査団、特に「総括」の力量が問われるところである。

- ◇ **ステークホルダー協議**：本調査は、単に総合水資源管理の調査を実施してレポートを作成するのみではなく、実効性のある水資源管理（特に各州への水資源配分計画）のためにはステークホルダーによる合意形成が必要不可欠である。JICA 調査団は、あくまでもステークホルダー協議を支援するものであるが、その重要性を十分に認識する必要がある。したがって、ステークホルダー協議の実施要領（ステークホルダーの選定、協議の実施回数、タイミング、実施方法、実施場所、必要合意形成事項）を、C/P 機関である WRMC と十分に協議し合意しておく必要がある。
- ◇ **インセプション・レポート (IC/R) の充実**：WRMC は、本調査の調査方針および方法論 (Methodology) について、調査開始時に詳細に検討したいと考えている。そのため、調査開始時に C/P 機関である WRMC とドラフト IC/R の内容について十分に協議し、合意事項を IC/R に反映して最終 IC/R を作成することになる。したがって、IC/R は調査方針および方法論を説明できる十分な内容を含むものでなければならない。
- ◇ **シミュレーションモデル**：限られたリソースと利用可能なデータに基づいて、説得力のある M/P 策定のために、どのようなシミュレーションを実施するか、どの程度のシミュレーションが可能であるか、について明確な提案が必要である。
- ◇ **Conflict Analysis**：本調査では、水資源の Conflict Analysis も重要である。そのためには、日本の事例のみならず、世界各国における事例や研究成果を参照し、C/P 機関に提示して協議し、Sefidrud 川流域における最適な Conflict Solution を模索し、ステークホルダーとの協議によりコンセンサスと合意を実現していく必要がある。
- ◇ **他ドナーの活動**：イラン国における総合水資源管理に関して、イラン国北部を対象として世銀が「総合水管理事業/調査」を、オランダが西アゼルバイジャン州の Urmie 湖およびシスタン州・バロチスタン州の Hirimand 川において総合水資源管理事業/調査を実施している。本調査は、これらの他ドナーの動向と調査方針および調査結果を十分踏まえて実施していく必要がある。

最後に

WRMC は、総合水資源管理、特に、各州への水資源配分とその Conflict Solution において、日本の世界各国における経験と技術力に大きな期待を寄せている。イラン国は周辺各国のリーダー的存在であり、相応の技術力も備えており、その期待にこたえるためには、日本もその経験と技術力を結集して、本調査への技術協力に当たる必要がある。

特に、WRMC が強く求めているように、WRMC および各州に対して説得力のある M/P を策定するためには、科学的なシミュレーションモデルの構築による Sefidrud 川とその流域の水

資源ポテンシャルおよびその開発・配分・利用・管理の理解と共通認識の確立は不可欠であろう。説得力のあるシミュレーションモデルの確立は、既存情報の利用可能性に大きく依存するが、本格調査における利用可能なリソースとイラン国における利用可能なデータに基づく、最適なモデル化とシミュレーションの実施が望まれる。

また、Sefidrud 川流域の水資源問題には、8 つの州が関係し、これらの各州の民族や文化も異なっている。Sefidrud 川の最下流端には45年前に総貯水容量17.5億 m^3 を持つManjil ダムが建設されており、Gilan 平野の灌漑農業に計り知れない恩恵を与えている。一方、上流に位置する各州は今後、水資源を開発して農業開発・経済発展を目指している。最近8年間の内、洪水流がManjil ダムの洪水吐を通過したのは2年のみであることを考えると、ダム上流域における水資源の開発余力はそれほど大きくないことも想定される。この場合、下流に位置する既存の水資源開発者と上流に位置する新規水資源開発者とのConflictは明らかであり、その解決のためには全ステークホルダーが合意できる規範を見つけていく必要がある。今回の本格調査は、M/P 策定調査を通して、典型的な水資源 Conflict を解決すること、あるいはその道筋を見つけ出すことがひとつの大きな使命であると認識する必要がある。

その意味で、非常に難しい調査ではあるがその成果は非常に大きく、Sefidrud 川流域以外にも大いに活用されることが期待できる。本調査を通じて、Sefidrud 川流域における水資源管理計画に支援することは極めて大きな意義があり、本調査の技術協力を是非とも成功させたいと願う。

第2章 対象地域の概要

2-1 社会・経済状況の概要

2-1-1 イラン国の概要

イラン国は原油や天然ガスなどの豊富な地下資源に恵まれ、紛争状態の続くイラクやアフガニスタンに隣接し、地域の平和と安定に極めて重要な地理的および社会的立場にある。また同国は人口、国家予算や経済規模の点から中東地域における大国でありその影響力はきわめて大きい。イスラム革命以降、最高指導者による国の指導体制が確立し、大統領には行政の長としての行政権限のみが与えられており、現在イスラム教保守派が政治の大勢を占め、対米強硬路線を貫いている。イラン国の概要を表2-1-1-1に示す。

表 2-1-1-1 イラン国概要

項目	内容	備考
面積	約 164 万 8 千平方キロメートル	日本の約 4.4 倍
人口	約 6,800 万人	2004 年 7 月
首都	テヘラン	
人種	ペルシャ人、トルコ人、クルド人、アラブ人等	
言語	ペルシャ語、トルコ語、クルド語等	
宗教	イスラム教(主にシーア派)、キリスト教、ユダヤ教、ゾロアスター教	
政体	イスラム共和制	
最高指導者	セイエド・アリー・ハメネイ師 (1989 年 6 月～)	
議会	国会 (一院制 議長:ゴラムレザー・ハッダード・アーデル)	2004 年 6 月第 7 期発足 (任期 4 年) 定数 290 名 (うち女性 12 名)
大統領 外相	マフムード・アフマディネジャード マヌーチェフル・モッタキ	2005 年 8 月就任 2005 年 8 月就任
政治情勢	2004 年 2 月の第 7 期国会選挙で投票率が大幅減 (約 50.6%、前回約 67%) となる中、保守派が大勝。 2005 年 6 月の第 9 期イラン大統領選挙では、決選投票 (投票率 56.2%) が行われ、強硬保守派と言われるアフマディネジャード・テヘラン市長が約 1700 万票 (得票率 62%) を得て当選。8 月 3 日にアフマディネジャード新大統領が就任。同月 24 日、国会は石油相を含む 4 候補を除いた閣僚を信任し新政権が発足。 内政面での優先課題は貧富の格差の是正、腐敗撲滅。	

出典：外務省ホームページより抜粋

2-1-2 イラン国経済の概要

国連における 2006 年 12 月の核開発停止決議によってイラン国は経済制裁を受けることになった。2007 年 2 月 21 日の停止期限を過ぎても核開発行為を停止しなかったことから、更なる追加制裁が検討されている。友好国であるロシア、中国との交易も制限される国連経済制裁決議の影響がイラン国経済に除々に表面化している。しかし同国大統領はイスラムの

大儀を掲げ、国連決議を受け入れ核開発を凍結する意志のないことを明言している。昨年来の原油高を背景にして、イラン国経済は好況を呈しているが、今後の状況によっては国際社会からの孤立と同国経済状況の急速な悪化の可能性があるが、今後市民生活などに対する影響の拡大が懸念されている。

イラン国の経済指標を表 2-1-2-1 に示す。

表 2-1-2-1 イラン国経済指標

項目	内容	備考
国民総生産 (GNP)	1,332 億ドル (2003 年)	
1 人あたり GNP	2,010 ドル (2003 年)	
確認石油埋蔵量	1,325 億バレル (世界の 11.2%)	世界第 2 位 : BP 統計 2005 年版
天然ガス確認埋蔵量	970 立方フィート (世界の 15.3%)	世界第 2 位 : BP 統計 2005 年版
経済情勢	高油価を背景にイランのマクロ経済は比較的順調に推移し、外貨準備高は 300 億ドル～500 億ドル程度。2005 年 9 月時点の対外債務は約 170 億ドル。 高インフレ率 (14.9%、2004 年 9 月) や高失業率 (10.9%、2005 年第一四半期) 等の問題あり。 第 4 次 5 カ年計画 (2005 年 3 月～2010 年 3 月) に沿った経済運営を継続、石油・天然ガス開発に進展は見られない。	

出典 : 外務省ホームページより抜粋

2-1-3 調査対象地域の概要

セフィードルード川は、イラン国の北部、カスピ海南縁に沿って東西に延びるアルボルズ山脈の北側半分を流域としている。山脈の西側中央部にあるマンジルダムから約 90km 北方に流下してカスピ海に注ぐ国内屈指の流量を誇る主要河川である。マンジルダムに流入する 2 つの支川のうち西側に位置するゲゼルオザン川はイランの中央部のザグロス山脈の中央部を水源として中央高原を流下しマンジルダムへと至る。東側に位置するもう一つの支川シャールッド川はアルボルズ山脈中央部を水源とし、西方に流下してマンジルダムへと至る。これらの 2 つの河川の流域は同国北西部地域一帯の標高 1000m から 2000m の山間丘陵高原地域を流域としており、セフィードルード川全体の流域面積は約 56,500km² である。

セフィードルード川流域の行政区域は、首都テヘランを含む北西部地域 8 州にまたがり、流域内の各州の位置を図 2-1-3-1 に示す。流域各州の合計面積は 182,000 平方キロで、国土面積の約 1 割を占める。人口は国内総人口の 36%、経済においては GDP の 38% を占める国内政治経済の中心的な地域である。



図 2-1-3-1 セフィードルード川流域が含まれる 8 州の位置図

イランの地方行政は、オスターン(州)、シャフレスターン(県)、バフシュ(郡)、シャフル(市)、デヘスターン(区)、デフ(村)で構成されている。現在の地方行政システムは 1983 年の行政区分法によって定められ、全国が 30 州に分割されている。流域 8 州の地方行政概要を表 2-1-3-1 に示す。

表 2-1-3-1 流域各州の行政の概要

州名 (Ostan)	州都	州面積 (sq km)	県の数 Shahrestans	郡の数 Bakhshes	市の数 cities	区の数 Dehestans
全国	Tehran	1628554	324	865	982	2378
East Azarbayejan	Tabriz	45650	19	42	57	141
Ardebil	Ardabil	17800	9	25	21	66
Tehran	Tehran	18814	13	34	48	77
Zanjan	Zanjan	21773	7	16	16	46
Qazvin	Qazvin	15549	5	19	23	46
Kordestan	Sanandaj	29137	9	26	23	83
Gilan	Rasht	14042	16	43	49	109
Hamedan	Hamedan	19368	8	23	24	72
流域内合計		182128	86	280	261	640

出典：イラン統計年鑑 2005

イラン国経済は、農業を主体とする第一次産業を中心とする社会構造であったが、地下資源の発見以降、石油・ガスなどの地下資源に依存する体質・体制となり、特にイラン革命以降、経済の主要な部分を公的部門が担う中央集権国家体制となった。政府事業の効率化を図り民間部門を育成するため、多くの国家機関の民営化が改革派の指導者によって打ち出された。しかし、政府事業の効率化は進まず、保守化傾向が激しくなった今日においても政府組織内の民営化推進政策が継続されている。しかし、州などの各地方自治体に事業の予算権限委譲や分権などはされていない。流域8州の経済・社会状況の概要を表2-1-3-2に示す。

表 2-1-3-2 流域各州の経済・社会状況

州名 (Ostan)	GDP at market prices (Bil-Rls)	GDP (%)	戸数	人口(人)	人口比率 (%)
全国	986268.6	100.0	12398235	60055488	100.0
East Azarbayejan	39377.8	4.0	695381	3325540	5.2
Ardebil	10245.7	1.0	213766	1168011	1.8
Tehran	255349.7	25.9	2424365	10343965	17.8
Zanjan	8279.2	0.8	176649	900890	1.4
Qazvin	14216.1	1.4	198114	968257	1.6
Kordestan	9852.8	1.0	256536	1346383	2.3
Gilan	23777.5	2.4	512426	2241896	3.5
Hamedan	15799.7	1.6	342175	1677957	2.6
流域内合計	377078.5	38.2	4819421	21972899	36.6

出典：イラン統計年鑑 2005

セフィードルード川流域はイラン国の北西部にあり、上流部はイラン高原と呼ばれる小麦畑作穀倉地帯となっており、中流部は、テヘランにつづく平原地域で農業から工業地域に構造変容中の地域である。下流部はセフィードルードの水資源を利用した稲作灌漑農業地帯とアンザリ港貿易による産業の形成による地域産業がそれぞれ立地している。これらの流域内の地形や地質そして雨量などによってそれぞれの地域の景観や立地産業が異なり、また州や地域によって異なる民族が居住し、多様な文化が形成されている。これらの流域内各州の特徴を表2-1-3-3に示す。

表 2-1-3-3 流域内各州の特徴

州	特徴
East Azarbayejan	<p>国境線を介してアゼルバイジャン、アルメニア、ナヒチェヴァンと接し、発達した道路網と鉄道網により、イラン各地や国外と接続されている。州内の高地はカラ・ダグ山地、サーハンド山地、ボズグーシュ山地の三部分に分かれる。州内に 5000 以上の製造業事業所があり、このうち少なくとも 800 が工業で、これは全国総数の 6%を占める。この生産額は 3 億 7400 万米ドル（イラン全体の 4.07%）（1997 年）であった。アーザルのガラス、マラーゲの製紙、アーハール・スーングーンの銅と霞石・閃長岩、タブリーズの石油化学コンビナート、タブリーズ・トラクター製造社、アーザルバーイジャン鉄鋼のほか、鋳物とその半自動組立、食品加工、皮革・靴産業、タブリーズ機械製作社などがある。</p>
Ardebil	<p>1993 年に東アーザルバーイジャン州から分離して成立した州である。州都はカスピ海からおよそ 70km のところにあり、カスピ海にのぞみ、アゼルバイジャン共和国との国境に位置して、政治・経済的に重要な都市である。アルデビルはサファヴィー朝の名祖たるシャイフ・サフィー・アッ=ディーンの墓廟のある聖地でもある。イランでは最も寒く、全域の大部分が緑におおわれている。</p>
Qazvin	<p>気候は、北部では冬に寒く降雪があり夏は温暖である。南部は冬にやや寒く夏暑い。ガズヴィーン平原における農耕定住地の存在は紀元前 7000 年ころまで遡る。ガズヴィーンは長く戦略上の要衝となった。ガズヴィーン州の耕地は 13,000km²、イラン総耕地の 12%を占める。多数のガナートや深い井戸、ターレガンおよびズィヤーラーンのサングバーン・ダムからの運河によって灌漑されており、穀倉地帯である。また、畜産、養鶏、漁業も州内各地で行われている。今日では綿織物、絹織物、ビロードなどの織物貿易の中心地で、皮革も扱われている。ガズヴィーンにはイラン最大の発電所の一つシャヒード・ラジャーイー発電所があり、国内電力の 7%を供給し、工業団地が建設され、産業の転換が急速に進行している。</p>
Gilan	<p>カスピ海に沿ってマザンダラン州の西に位置する。主要港としてバンダレ・アンザリーがある。年間を通じて降水量が多く、気候は温暖湿潤である。さらにアルボルズ山脈とカスピ海岸が変化に富む景観を作り上げている。州の大部分は山地で、樹木におおわれた森である。カスピ海沿岸の海岸平野はマザンダランのそれと類似しており、主に水田風景が広がる。ギランはテフラーンとバクーを結ぶ交易路上にあり、イランの商業的中心地の中でも非常に重要な位置にあるバンダレ・アンザリーやラシュトなどの都市が発達した。その結果、ギラン州では商人・中産階級が高い割合を占める。</p>
Zanjan	<p>人口のほとんどはアザリー（アゼルバイジャン人）である。イランの産業的中心の一つでテヘランの北西 330km、高速道路で接続されているという好立地にあり、またイランで最も産業化の進んだタブリーズに次ぐ都市でもある。ザンジャンは種なしブドウの産地。村人たちが絨毯織りに携わり、絨毯がザンジャンの手工芸品として有名である。</p>

Kordestan	<p>イラン西部に位置する。西にイラク、北に西アーザルバーイジャー州、北西にザンジャン州、南にケルマンシャー州と境を接する。コルデスタン州は全体が山岳地域で、サナンダジュの東西で二つの部分に分けることができる。天然の氷室、洞窟などが特徴的。クルド人が住民の多数を占め、北東イラン語クルド語のソラーニー方言を話す。東部ではテュルク語系のアゼリーも話される。この地域は「アルダーラーン」とも呼ばれた。主要な産業は農業と畜産業である。農産品では小麦、大麦などの穀物、果物がある。工業では化学、金属、繊維、皮革加工、食品加工などである。</p>
Tehran	<p>イラン高原の北部に位置し、州都テヘランはイラン・イスラーム共和国の首都でもある。テヘラン州は1778年にガージャール朝の首都となり、以来イラン国の主要都市である。テヘラン都市圏は世界大都市圏の上位20位に入る。人口は10,000,000人を越え、イランで最も人口稠密な地域である。イラン商業の中心地で、事業所は17,000以上、イラン全体の26%以上である。テヘラン州の経済規模はイラン経済全体のおよそ30%で、消費者市場では40%近くになる。ラティヤン・ダム、ラール・ダム、アミール・キャピル・ダムの3つのダムとジャバーン、タールの2つの自然湖が首都および周辺の水源地となっている。</p>
Hamedan	<p>ハメダン州は北西から南西にザグロス山脈の一部「アルヴァンド」の山々があり、州全体が高原地域である。ハメダンは支配勢力の権力の盛衰にともない常に戦場となり、ティムールの侵攻で市街地は完全に破壊された。繁栄を取り戻したのはサファヴィー朝の時代であった。18世紀にはオスマン朝に降伏するが、英傑ナーディル・シャー・アフシャールによって押し返し、オスマン朝との和平によって、再びイランに戻った。ハメダンの街は東西交易路に位置し、近代に至るまで交易・商業都市として栄えた。</p>

2-2 環境概要

セフィードルード川流域内の環境は、地域によって大きく異なる。特に大きな流域面積を有する支川ケゼルオザン川流域について大まかに上流、中流、下流の3地域に分けて概説する。もう一つの支川であるシャールッド川流域については、その大部分が山岳地域であり、また流域面積も小さいので、ここでの記載は省略する。

2-2-1 上流域

イラン高原と呼ばれる小麦畑作の穀倉地帯で、なだらかな丘陵地域を形成している。土地は肥沃で取水が可能であれば農業生産性の高い地域である。地中海性気候で冬に数メートルの積雪があり、寒さは厳しい。夏は乾燥して暑く、水の確保が最大の課題となる。ほとんどの丘陵地は農地として耕作され、集落の近くに数本の木立が見られる程度で、山地にも樹木はほとんど存在していない。これは、農耕と放牧によって、意図的に樹木を育てない環境となっているためである。また、樹木がほとんど存在しないのは、遠い過去に山林の樹木がすべて燃料として伐採され利用されてしまったことにも起因している。人間の活動の影響の及ばない山岳地域では野生生物も生存していると言われているが、この地域に生物が生息できる森林や草地などのハビタットが少なく、保護区以外で野生生物（鳥類、魚類、ほ乳類など）の痕跡を見ることは極めて希である。

地下水（カナートや井戸）が通年枯れない谷間に集落が形成されており、数十戸単位でまとまって分布する集村が10から20kmおきに分布している。農地面積の大きさに比較して集落の数は極めて少なく、農業生産性の低さを表している。この地域で農業ができる期間が極めて限られていることから、農閑期はほとんどの農民は地方都市に移住し、そこで仕事をして収入を得て生活しており、農繁期だけ農村に戻る農家が多い。また村落に農民がもどらず、廃墟となった集落も多くみられる。農村の高齢化と過疎化は急速に進展している。

2-2-2 中流域

なだらかな中流域平原とその下流には砂礫による険しい山岳と渓谷が形成されている。中流域平原では、地方の主要な都市が形成され、農業と各種産業（工業やサービス業など）が発達している。都市の近郊には工業団地が形成され、テヘランから続く高速道路の延長とともに産業ベルト地帯が西へと伸びている。この地域の農業は冬から春にかけての降水を利用した小麦栽培とリンゴなどの果樹栽培が行われ、河川沿い低地（氾濫原）の水田で稲作が行われている。年間を通して安定的に表流水が確保できないため、生活用にも農業用にも多くの井戸が利用されている。井戸水の汲み上げ量が年々増加するため、地下水位の低下と慢性的な水不足が発生している。

この地域は経済的にも急速な発展をしており、より多くの社会インフラ整備事業（道路や市街地の整備など）が行われ、自然環境の改変が目立つ。上流域と同様にこの地域においてもほとんど森林はない。カラスや雀などの都市型の鳥類の存在が目立つ。他の野生生物の存在は確認されなかった。都市化の進展とともに河川水質、地下水質の悪化が懸念されている。これは、各工場が排水を地下に浸透させていることが原因と言われている。

中流平原より下流部の地域は砂礫の山岳と渓谷が形成され、樹木もほとんど存在しない。

河川の渓谷は深く流れが速く、険しい不毛の山岳地域には産業が立地せず、わずかな住民が居住しているのみである。この渓谷の入り口にアスツールダムが建設中で、水没予定地の住民はすでに移転を完了しており、一部の農地でまだ耕作が続けられている状況である。ダム工事はダム堤体の基礎工事が完了し、本体工事に取りかかる所である。堤高 135m のダムの完成によって中流域の水利用は大きく変化することが予想される。また、そのダムの下流にあるマンジルダムにはこれまでのような雪解けの洪水が流入しなくなることから、貯水量やダムの運用にも大きな影響があると考えられる。河川自体および下流域への環境影響は必至で、環境社会に配慮したダムの適切な運用が求められる。

2-2-3 下流域

セフィードルード川の下流域はマンジルダムからカスピ海に至る領域である。マンジルダムは 50 年前に建設されたダムで、セフィードルード川流域内で最大の規模を誇るダムである。このダムに蓄えられた雪融け水が下流域のギラン州の主要農地である 20 万 ha を越える灌漑地の用水として利用されている。

ギラン州のカスピ海沿岸地域は秋から春にかけて 2000mm を越える降水があり、夏は晴天が続きほとんど雨がないうち地中海性気候である。この地方の山岳は樹木が生い茂りどこも緑で覆われている。豊富な水量を利用した水田稲作が盛んで、中東地域随一の水田稲作地域を形成している。ここで生産される米は周辺諸国へ輸出されており、石油収入とは比べられないが、外貨の獲得源となっている。かつては多くの農民が従事していた水田稲作農業は過去数年にわたる干ばつから十分な水が得られなかったことから離農者が増え、耕作放棄された水田が目立つ状況である。米価の低迷もあり、かつては豊かであった農村の農家も厳しい経営を強いられている昨今である。

カスピ海沿岸にはアンザリ港があり、ロシアなどの沿岸国との重要な輸送ルートとなっており、鉄鋼やプラスチックなどの加工産業が多く立地している。しかし、カスピ海の汚染が進んでいることから、環境保全のため、沿岸での工場建設は規制されているが、これらの加工産業は急速に発展しており、地域の主要産業となっている。

下流域全体の降水量が多いことから、山間部の植生が豊かでその流水は低湿地の生態系を育成する。セフィードルード川流域からは少し外れているが、灌漑水路網を通して同河川の水が流入しているアンザリ湿原は渡り鳥の保護を規定したラムサール条約登録湿地であり、かつては国内有数の生態系の豊かな自然環境であった。しかし、近年は水質汚染と土砂堆積などによる影響から、生態系の劣化が問題となっている。

河川の最下流はカスピ海へ流入する。河口付近はデルタの湿地を形成し、渡り鳥の生息場所として保全地域に登録されているが、湿地が土砂で埋まり消失しつつある。これは河川が運搬する土砂の、河口での堆砂によるもので、さらに河口自体が東方へと移動している。また、カスピ海のチョウザメや白魚と呼ばれる魚類はセフィードルード川で産卵することが知られており、堆砂による産卵場所の消失などの問題も提起されている。

セフィードルード川全体の水資源管理および開発の影響を一番大きく受けるのは最下流であり、自然環境および社会環境の配慮がこの地域にもたらす影響は絶大であると考えられる。このようなことから、流域内の水資源管理にかかる環境対策の指標となる場所に設定す

ることが適切であると考えられる。本格調査で、モニタリング手法などのより詳細な検討が望まれる。

2-3 河川・流域概要

セフィードルード川はイラン国北西部にあるイラン国有数の大規模河川で、その流域はザンジャン、コルデスタン、東アゼルバイジャン、ギラン、ガズビン、アルデビル、ハメダン、テヘランの8州に跨っている。流域は北緯 35° ~38°、東経 46° 30' ~51° 15' の範囲にあり、カスピ海、北側の Alborz 山脈、南西の Zagross 山脈、東側のイラン中央高原によって囲まれている。その面積は約 5.7 万 km² であり、他の河川に比べて水資源が比較的豊かであり、水需要も非常に多い。首都テヘランの北西縁にあることから、テヘラン圏への水供給源として期待され、また、下流域のギラン州はイラン国随一の稲作地帯を有する。

当該流域は、上流域の Gharaguni 測水所付近(コルデスタン州西部の支流)、中流域の Astur 村(Astur ダム付近)から Gharaguni 測水所及び右支川 Shahrud 流域、下流域の Astur 村から下流のカスピ海までの地域から構成される。

右支川の Shahrud 川はセフィードルード川の 2 大支川の 1 つで、上流支川の、Taleghan、Alamkuh 及び Takhte Soleiman 山脈に端を発する、Alamut 川及び Taleghan 川合流点の Shirkuh 村付近から始まる。Alborz 山脈北側及び南側の深い谷に沿ってマンジルダムまで流下する。河川の延長は 250 km である。

左支川の Quzel Ozan 川は、コルデスタン州の州都 Sanandaj の北西 60 km の位置にある万年雪の Chehel Cheshmeh 山系に端を発し、大小の支川を集めて流下する。Shahrud 川と Quzel Ozan 川との合流点からはセフィードルード川となる。Quzel Ozan 川は、Vermanlo という地点(支川の Talvar 川がここで合流)で流路を東から西へと変えている。ザンジャン州の Mahneshan 付近では、支川の Gurani Khoein 川、Anguran 川、Ghalechai 川及び Talkherud 川が本川に合流している。低平地に入り蛇行した流路を形成しながら流下し、Poldokhtar という地点で Ghaghlankeh 峡谷を抜け、深い谷と複雑な河道を流れる。Mianeh の東 10 km 地点に位置する Achachi 村付近で支川の Aidughmush 川、Gharanghu 川及び Sharichai 川が合流する。Astur 村を抜け、Ariachai 川、Zal 川、Imamrud 川及び幾つかの支川を併合し、Gilvan 村でセフィードルード川の左支川に入る。Quzel Ozan 川は源流から Shahrud 川との合流点まで延長約 660 km で、合流点から下流のセフィードルード川は延長 130 km である(添付資料 2-1 既存流域調査概要資料 Power point 図-6, 29 参照)。

2-4 気象・水文概要

2-4-1 気象

(1) 観測所

当該流域には添付資料 2-1 既存流域調査概要資料 Power point 図-24 及び表 2-4-1-1 に示すように気象庁とエネルギー省の観測所が合計で 422 ヶ所ある。気象庁は統合観測所(19)、気象観測所(24)、雨量観測所(109)を有し、エネルギー省は雨量観測所(200)、蒸発量観測所(70)を所有している。但し、これらの観測所の内、幾つかは現在、閉鎖されたり、統合観測所は気象観測所になったり、蒸発量観測所は雨量観測所として使われている。ま

た、エネルギー省の雨量観測所のうち 167 ヶ所は通常の観測所であるが、33 ヶ所は補助観測所である。

表 2-4-1-1 流域の気象観測所

	統合観測所	気象観測所	雨量観測所	蒸発量観測所	計
気象庁	19	24	109	-	152
エネルギー省	-	-	200	70	240
計	19	24	309	70	422

註：雨量観測所は補助観測所を含む。出典 - マハブ社の中間報告書

(2) データ及び解析

気象庁のデータは 2004 年以前に収集され、エネルギー省のデータは 2003 年後半から 2004 年にかけて収集された。また、当該流域内には多くの観測所があるが、解析にはこれらのデータの外、幾つかの流域外のデータも使用した。

(3) 気象変数

ここで取扱う気象変数は、気温、相対湿度、結氷日、雨量、開水面からの蒸発、蒸発散量の推定である。

(4) 気温

各州気象局に属する 35 ヶ所の統合観測所及び気象観測所とエネルギー省に属する 44 ヶ所の蒸発量観測所の情報を収集し、流域の気温の解析を行った。この結果、これらの観測所の年平均気温は 5.8℃から 18.1℃の範囲にあることが判明した。表 2-4-1-2 に各州の平原における月及び年平均気温を、また表 2-4-1-3 に各州のダムサイトにおける月及び年平均気温を示す。

表 2-4-1-2 各州の平原における月・年平均気温

州	平原名	月												年平均
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ザンジャン	Sojas	15.5	8.5	2.6	-1.4	-1.5	2.3	8.2	13.5	18.6	22.5	24.3	21.3	11.2
	Zarinabad	14.4	8.0	2.3	-1.7	-1.9	1.9	7.8	13.1	17.9	21.7	22.9	19.9	10.5
	Mahneshan-Anguran	13.8	7.7	2.2	-1.6	-1.9	1.6	7.4	12.8	17.8	21.5	22.3	19.4	10.3
	Zanjan	14.9	8.6	2.7	-1.4	-1.3	2.7	8.5	13.6	18.3	22.2	23.2	20.3	11.0
	Tarom Olia	16.8	10.5	5.2	1.6	1.5	5.1	10.8	15.6	19.9	23.4	24.6	21.8	13.0
	Gol Tapeh - Zarinabad	14.4	8.1	2.4	-1.5	-1.9	2.0	7.8	13.1	18.0	21.8	23.1	20.0	10.6
コルデスタン	Ghorveh-Dehgolan	15.6	8.9	3.0	-1.5	-1.9	2.0	8.3	13.5	18.8	23.3	24.6	21.2	11.3
	Divandareh	13.6	7.1	1.1	-3.3	-3.8	-0.2	6.2	11.6	16.7	21.2	22.5	19.3	9.3
	Bijar	15.0	8.4	2.6	-2.2	-2.6	1.6	7.9	13.3	18.4	22.7	23.9	20.8	10.8
東アゼルバイジャン	Mianeh	18.0	10.5	4.3	-0.3	-0.1	4.8	11.3	16.5	21.9	25.9	27.0	24.0	13.7
ギラン	Manjil	20.5	15.0	10.6	8.2	8.0	9.4	13.5	18.4	22.4	25.5	26.5	24.2	16.8
	Astane-Langarud	19.3	15.1	11.3	8.4	7.5	8.8	12.7	17.1	21.1	24.0	24.8	22.9	16.1
	Fumanat	19.5	14.7	10.6	8.0	7.2	8.2	12.2	17.4	21.9	25.0	25.6	23.4	16.1
アルデビル	Khalkhal	11.3	5.6	0.7	-3.2	-3.6	0.0	5.9	10.5	14.6	18.1	19.3	16.5	8.0
ガズビン / テヘラン	Taleghan- Alamut	19.3	13.8	9.0	6.2	6.3	8.8	13.4	18.5	23.1	26.0	26.5	24.0	16.3

註：ハメダン州の資料は無し。出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-1-3 各州のダムサイトにおける月・年平均気温

州	ダム名	月												年平均
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ザンジャン	Chasb	14.2	7.7	2.0	-1.9	-2.2	1.4	7.4	12.8	17.7	21.5	22.8	19.7	10.3
	Galabar	14.2	7.7	2.0	-1.9	-2.2	1.4	7.4	12.8	17.7	21.5	22.8	19.7	10.3
	Ghezal Tape	14.5	8.0	2.1	-1.5	-1.5	2.3	8.4	13.7	18.7	23.2	23.4	20.1	11.0
	Mehtar	13.9	7.8	2.0	-1.9	-2.1	1.6	7.5	12.8	17.5	21.4	22.3	19.3	10.2
	Mandagh	14.4	7.7	1.4	-2.8	-3.2	1.5	7.5	12.7	17.7	21.5	22.5	19.8	10.1
	Mashampa	14.4	7.7	1.4	-2.8	-3.2	1.5	7.5	12.7	17.7	21.5	22.5	19.8	10.1
	Ramin	15.2	8.5	2.5	-1.4	-1.4	2.5	8.3	13.5	18.4	22.3	23.7	20.8	11.1
	Songhor	13.5	7.5	1.8	-2.1	-2.4	1.2	7.2	12.5	17.3	21.1	22.0	18.9	9.9
	Taham	14.5	8.3	2.6	-0.9	-0.9	2.5	6.1	13.2	18.0	21.7	22.5	19.7	10.8
	Talvar	13.2	7.4	1.9	-2.1	-2.3	1.7	7.5	12.5	17.2	21.1	21.7	18.5	9.9
コルデスタン	Babakhan	13.9	7.7	2.0	-2.3	-2.8	1.1	7.2	12.6	17.6	21.6	22.6	19.5	10.1
	Hasankhan	14.3	7.8	2.3	-1.2	-1.6	2.3	7.9	12.9	18.0	22.2	23.3	20.1	10.7
	Golbolagh	14.3	7.8	2.3	-1.6	-2.0	2.0	7.8	12.9	18.0	22.2	23.2	20.2	10.6
	Allahdareh	15.0	8.9	3.2	-0.9	-1.5	1.8	7.4	12.9	18.1	22.4	23.3	20.2	10.9
	Sangsiyah	15.1	8.6	3.0	-1.1	-1.7	1.9	7.7	13.0	18.2	22.5	23.7	20.7	11.0
	Sheikh Besharat	15.6	8.9	3.0	-1.5	-1.9	2.0	8.3	13.5	18.8	23.3	24.6	21.2	11.0
	Siazakh	13.1	7.0	1.4	-2.7	-3.8	-1.1	4.7	10.6	15.9	19.5	20.3	17.9	8.5
	Sural	14.6	8.3	3.0	-0.6	-1.5	1.7	7.1	12.5	17.6	21.7	22.8	20.1	10.6
	Zardkamar	13.2	6.9	1.3	-2.6	-3.6	-0.8	4.8	10.6	16.1	20.0	20.8	18.3	8.8
	Sir	12.3	5.8	-0.3	-4.4	-5.1	-1.9	4.5	10.0	15.0	19.7	21.1	17.8	7.9
東アゼルバイジャン	Garmichai	15.0	8.9	3.2	-0.9	-1.5	1.8	7.4	12.9	18.1	22.4	23.3	20.2	10.9
	Aidughmush	18.0	10.5	4.3	-0.9	-1.5	4.8	11.3	16.5	21.9	25.9	27.0	24.0	13.7
	Ostur	18.2	11.1	4.8	0.5	0.5	5.3	11.5	17.2	22.2	25.9	26.8	24.1	14.0
	Sahand	13.8	7.7	2.3	-1.3	-1.8	2.2	7.8	12.7	17.1	20.8	21.9	19.4	10.2
	Kalghan	13.6	7.4	2.4	-0.7	-0.9	2.7	8.1	13.0	17.2	20.7	22.1	19.7	10.4
ギラン	Shahrebijar	19.8	14.8	10.8	8.1	7.4	8.2	11.9	17.1	21.7	24.9	25.5	23.5	16.1
	Sefid Rud	20.9	15.3	10.6	8.2	8.2	10.4	15.2	19.7	23.3	26.2	27.4	25.1	17.5
ガズビン	Purmanek	20.4	15.1	10.5	8.2	8.1	10.2	14.7	19.2	22.8	25.5	25.5	24.5	17.2
アルデビル	Givi	13.0	6.4	0.8	-3.6	-3.5	1.1	7.3	12.4	17.0	20.8	21.7	13.7	9.3
	Bafrajard	11.3	5.6	0.7	-3.2	-3.6	0.0	5.9	10.5	14.6	18.1	19.3	16.5	8.0
	Hashtjin (I)	14.4	7.5	1.5	-2.8	-2.7	1.8	8.0	13.5	18.6	22.3	23.0	20.2	10.4
	Hashtjin (II)	14.4	7.5	1.5	-2.8	-2.7	1.8	8.0	13.5	18.6	22.3	23.0	20.2	10.4
	Niakhoram	11.3	5.6	0.7	-3.2	-3.6	0.0	5.9	10.5	14.6	18.1	19.3	16.5	8.0
	Sangabad	12.0	6.5	1.5	-2.4	-2.6	0.9	6.8	11.2	14.8	17.8	18.7	16.5	8.5
	Tabrizak	14.7	7.2	0.9	-4.0	-3.4	2.1	8.7	14.3	19.4	23.5	24.1	21.0	10.7
ハメダン	Lan	12.6	6.6	0.6	-3.7	-3.9	0.4	6.4	11.5	16.5	20.9	21.5	18.2	9.0
テヘラン	Taleghan	11.1	4.1	-1.5	-4.1	-3.5	-0.1	5.2	10.5	15.5	19.3	19.7	15.6	7.7

註：出典 - マハブ社の中間報告書

(5) 相対湿度

流域及び隣接流域の統合観測所や気象観測所で利用できる情報を使って、相対湿度が解析された。

(6) 日照時間

日照時間の測定は、通常、気象庁の統合観測所で実施される。流域には18ヶ所の統合観測所がある。これらの観測所の年平均日照時間は Rasht 観測所での 1,609 時間から Khodabandeh 観測所の 3,059 時間まで変化する。また、カスピ海湖岸地域で、何時も曇っていて日照時間の少ない Rasht 観測所や Anzali 観測所を除き、各観測所の年平均日照時間は 2,440 時間から 3,059 時間までの範囲にある。

(7) 風速・風向

風速・風向は気象庁の統合観測所で、地上 2~10m の間で定期観測される。また、エネルギー省の蒸発量観測所の内、幾つかの観測所では地上 0.5 m の平均風速を風力計で測定している。風向は次のように纏められる；

- 1) 一般的に、多くの観測所において南から南西及び西に向かっての風が卓越している、
- 2) 北部地域の観測所(Ardebil、Khalkhal 及び Sarab)及びザンジャン観測所では東からの風が卓越、
- 3) Miane 及び Manjil 観測所では各々、北東及び北からの風が卓越。

Manjil 観測所の年平均風速は 6.3 m/s、その他の観測所では 1.3 m/s (Rasht 観測所) から 4.2 m/s (Bijar 観測所) の範囲にあり、最大風速は Qazvin 及び Ardebil 観測所で記録された 35 m/s である。また、流域の平原及びダムサイトの蒸発量を測定するため、近隣観測所の風速記録を使用した。

(8) 雨量

流域内及び近隣の観測所において 40 年間(1964~2004 年)の雨量が測定されている。これらの観測所の記録を基に等雨量線図が作成された(マハブ社中間報告書 DWG. No. 0-36-IH-01、34 ページ参照)。流域の雨量の測定や等雨量線図を作成する上で、年平均雨量と観測所の高度との相関が検討されたが、大きな相関は無かった。これに続き、緯度-経度、高度及び年平均雨量の 3 つの変数の相関性についても検討されたが、大きな相関性は確認できなかった。次に流域を小流域に分割し、単独の変数と 3 つの変数の相関性について検討したが、相関性は大きいことが確認できた。

流域の平均雨量は 390 mm/年で、これは 230 億 m³ に相当する。表 2-4-1-4 に各州の標高、気温、雨量の平均値を、各州の平原(農業生産地)とダムサイトにおける月及び年平均雨量を各々、表 2-4-1-5 及び表 2-4-1-6 に示す。

表 2-4-1-4 各州の標高、気温、雨量の平均

州名	気温 (°C)	雨量 (mm)	標高 (m)
ザンジャン	11	350	1753
コルデスタン	10	312	1915
東アゼルバイジャン	10	351	1774
ギラン	15	1060	590
ガズビン	14	403	1628
アルデビル	10	456	1763
ハメダン	9	332	1947
テヘラン	10	612	2478

註：出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-1-5 各州の平原における月・年平均雨量(mm)

州	平原名	月												年平均
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ザンジャン	Sojas	17	35	33	32	35	41	55	56	15	5	4	2	230
	Zarinabad	21	39	39	29	27	32	55	61	13	7	3	1	315
	Mahneshan-Anguran	15	29	27	21	26	29	42	53	17	5	2	1	275
	Zanjan	18	31	29	29	30	39	49	54	18	6	4	3	310
	Tarom Olia	14	31	32	20	22	32	38	38	11	4	2	1	245
	Gol Tapeh - Zarinabad	18	35	37	33	34	45	54	51	13	5	3	1	333
コルデスタン	Ghorveh-Dehgolan	13	40	41	28	27	44	53	49	9	3	2	1	320
	Divandareh	13	40	30	34	31	42	51	49	9	3	3	1	305
	Bijar	11	31	28	27	29	35	42	44	8	2	2	1	260
東アゼルバイジャン	Mianeh	14	32	30	30	27	28	50	50	17	5	3	4	201
ギラン	Manjil	87	105	102	71	74	80	44	71	44	48	58	95	900
	Astane-Langarud	187	182	145	92	107	102	77	66	41	47	50	140	1235
	Fumanat	184	149	120	84	87	95	76	78	65	64	74	175	1250
ガズビン	Taleghan- Alamut	15	34	45	29	37	47	54	52	14	4	4	2	340
アルデビル	Khalkhal	20	50	37	33	33	37	41	41	24	12	7	5	380

註：テヘラン州は無し。出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-1-6 各州のダムサイトにおける月・年平均雨量 (mm)

州	ダム名	月												年平均
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ザンジャン	Chasb	17	32	31	30	32	40	50	49	14	5	3	2	305
	Galabar	19	36	35	33	36	45	56	55	15	5	4	2	340
	Ghezel Tape	21	34	33	33	32	46	54	57	20	7	5	3	345
	Mehtar	18	29	28	28	28	40	47	50	18	6	5	3	300
	Mandagh	14	26	23	21	21	26	44	50	14	4	3	2	250
	Mashampa	14	26	23	21	21	26	44	49	14	4	3	2	247
	Ramin	22	35	34	34	34	48	57	60	21	7	6	4	360
	Songhor	22	36	33	33	32	43	57	61	19	7	5	3	350
	Taham	23	37	31	29	27	41	56	65	25	8	5	3	350
	Talvar	12	33	33	23	29	42	44	47	8	3	1	1	275
コルデスタン	Babakhan	13	34	26	22	30	36	49	53	10	3	3	1	280
	Hasankhan	10	30	31	25	30	38	40	37	6	2	1	1	250
	Golbolagh	12	33	33	23	29	42	44	47	8	3	1	1	275
	Allahdareh	13	30	22	29	35	39	45	54	10	4	4	1	285
	Sangsiyah	12	44	46	43	58	57	59	46	8	0	1	0	375
	Sheikh Besharat	13	34	25	21	29	36	48	52	10	3	3	1	275
	Siazakh	15	37	28	23	22	40	53	58	11	3	3	1	305
	Sural	12	44	47	43	59	58	60	46	8	0	1	0	380
	Zardkamar	11	29	29	29	31	41	45	46	7	3	2	1	275
	Sir	13	36	26	22	30	36	49	53	10	3	3	1	280
東アゼルバイジャン	Garmichai	22	39	37	31	31	42	60	61	22	7	4	4	360
	Aidughmush	20	34	34	29	29	38	51	58	21	7	3	4	330
	Ostur	20	36	32	26	27	37	56	53	19	6	4	4	320
	Sahand	23	38	33	29	28	37	61	57	20	5	4	3	337
	Kalghan	23	42	36	33	32	42	64	64	23	5	4	4	374
ギラン	Shahrebijar	155	151	136	104	114	105	77	69	48	60	69	138	1225
	Sefid Rud	13	22	25	22	22	28	29	27	7	2	2	1	200
ガズビン	Purmanek	10	19	25	23	20	28	31	30	5	2	2	1	195
アルデビル	Givi	35	38	24	29	30	48	56	64	18	8	6	10	375
	Bafrajard	34	46	38	33	27	45	69	72	32	12	9	10	425
	Hashtjin (I)	22	35	31	32	34	43	53	51	22	4	5	6	340
	Hashtjin (II)	22	35	31	32	34	43	53	51	22	6	5	4	340
	Niakhoram	25	36	32	29	20	41	53	48	23	8	6	9	340
	Sangabad	35	38	34	29	20	48	56	63	18	8	6	10	375
	Tabrizak	27	43	40	39	45	55	60	47	34	7	7	11	405
ハメダン	Lan	12	33	33	23	29	42	44	47	8	3	1	1	275
テヘラン	Taleghan	22	49	57	46	54	48	80	66	19	7	3	3	475

註：出典 - マハブ社の中間報告書

(9) 結氷日

流域及び隣接流域の統合観測所や気象観測所で利用できる情報を使って、結氷日が解析された。この結果、流域の年平均結氷日は8~182日と変化している。

(10) 蒸発量 (Eo)

ペンマン(Penman)法により流域の開水面からの蒸発量の測定を行った。蒸発量の測定でペンマン法を使う場合、気温、湿度、日照時間及び風の要素が変数となるが、これらの変

数の内、日照時間や風の要素は気象庁の統合観測所で測定されている。このため、気温や湿度のデータは近隣の観測所から得られるが、日照時間や風の要素については最も近い統合観測所のデータが必要となる。表 2-4-1-7 に流域各州のダムサイトにおける月及び年蒸発量を示す。

表 2-4-1-7 各州のダムサイトにおける月及び年蒸発量 (mm)

州	ダム名	月												年間
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ザンジャン	Chasb	137	78	43	33	42	77	129	185	231	253	249	201	1658
	Galabar	124	69	39	31	39	71	117	167	212	237	234	186	1525
	Ghezel Tape	112	43	37	32	40	68	108	151	195	223	212	168	1409
	Mehtar	112	63	36	30	37	66	107	151	194	218	211	167	1391
	Mandagh	102	51	25	21	29	58	96	141	189	221	214	163	1312
	Mashampa	11	59	32	26	34	62	101	146	193	228	222	171	1386
	Ramin	128	72	40	22	41	75	121	170	216	241	228	190	1564
	Songhor	111	43	35	30	37	66	106	151	193	217	209	166	1384
	Taham	115	65	37	22	40	69	109	153	196	220	212	169	1417
	Talvar	138	81	44	25	44	80	122	187	229	248	226	194	1652
コルデスタン	Babakhan	136	79	44	22	42	77	130	186	230	249	239	196	1639
	Hasankhan	137	78	44	24	44	80	132	185	228	249	240	196	1647
	Golbolagh	141	82	44	26	45	82	135	189	232	252	243	200	1684
	Allahdareh	130	73	40	22	41	71	116	166	213	238	229	186	1537
	Sangsiah	127	71	29	21	40	72	119	170	214	239	220	185	1537
	Sheikh Besharat	127	77	42	22	42	77	121	184	227	250	242	197	1639
	Siazakh	135	76	41	22	40	68	115	149	215	235	227	190	1541
	Sural	126	70	39	22	40	72	118	168	212	236	227	182	1523
	Zardkamar	170	95	51	29	49	87	149	219	279	204	291	242	1976
	Sir	131	71	27	29	37	64	111	160	207	233	228	188	1497
東アゼルバイジャン	Garmichai	113	44	37	31	39	66	106	150	194	227	220	170	1416
	Aidughmush	120	62	31	26	35	68	112	160	212	252	246	188	1512
	Ostur	122	64	32	26	35	67	112	163	214	252	246	189	1522
	Sahand	112	59	31	26	35	66	106	152	198	233	227	174	1419
	Kalghan	112	42	35	30	39	68	107	150	189	216	214	171	1292
ギラン	Shahrebijar	82	51	33	21	27	53	81	120	155	174	161	121	1099
	Sefid Rud	159	89	54	52	48	102	147	207	276	224	213	241	2033
ガズビン	Purmanek	157	88	53	52	67	102	146	206	273	219	207	237	2010
アルデビル	Givi	105	58	33	27	34	61	101	120	186	218	211	162	1342
	Bafrajard	96	51	28	23	29	52	90	130	169	198	193	147	1204
	Hashtjin (I)	105	54	30	24	32	59	100	147	191	223	214	145	1346
	Hashtjin (II)	105	56	30	24	32	59	100	146	191	223	214	144	1345
	Niakhoram	98	54	30	25	32	56	95	137	176	204	198	152	1257
	Sangabad	98	58	35	29	36	61	100	138	172	196	189	147	1259
	Tabrizak	112	63	40	21	37	66	107	152	198	233	224	173	1435
ハメダン	Lan	128	72	39	21	29	72	121	122	214	234	228	184	1536
テヘラン	Taleghan	107	58	31	26	27	66	105	152	196	218	207	162	1366

註：出典 - マハブ社の中間報告書

(11) 蒸発散量 (ET_o)

蒸発散量の算定に際し、FAO の公式とペンマン法の 2 つの方法で検討したが、後者の方法が本調査に適していることが判った。ペンマン法を使用した流域各州の平原における月

及び年間平均蒸発散量を表 2-4-1-8 に示す。

表 2-4-1-8 各州の平原における月・年間平均蒸発散量(mm)

州	平原名	月												年平均
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ザンジャン	Sojas	132	76	42	30	33	60	101	148	194	226	240	197	1476
	Zarinabad	113	65	39	39	32	56	92	133	173	201	206	168	1308
	Mahneshan-Anguran	102	57	31	34	27	47	81	124	158	188	189	153	1180
	Zanjan	96	56	34	37	31	52	84	119	154	177	175	142	1147
	Tarom Olia	118	62	35	29	35	58	94	138	189	229	228	181	1398
	Gol Tapeh – Zarinabad	130	35	44	32	35	61	102	150	192	221	227	188	1457
コルデスタン	Ghorveh-Dehgolan	128	74	43	31	35	59	102	147	186	212	212	180	1409
	Divandareh	125	71	40	39	31	51	91	137	180	206	207	177	1343
	Bijar	133	38	44	31	33	58	103	152	196	219	218	186	1451
東アゼルバイジャン	Mianeh	104	52	27	21	26	51	88	130	179	223	222	166	1290
ギラン	Manjil	90	56	37	34	39	56	82	117	150	173	167	131	1132
	Astane-Langarud	67	46	34	32	34	45	65	91	113	126	119	94	865
	Fumanat	67	44	31	27	29	40	60	88	115	131	123	96	851
ガズビン/ テヘラン	Taleghan- Alamut	90	56	37	34	39	56	82	117	150	173	167	131	1132
アルデビル	Khalkhal	83	47	38	33	25	41	71	106	138	162	160	127	1011

註：テヘラン州は無し。出典 - マハブ社の中間報告書

2-4-2 水文

(1) 測水所

ハメダン州を除く、流域各州における測水所の概要を表 2-4-2-1～表 2-4-2-7 に、また位置を添付資料 2-1 既存流域調査概要資料 Power Point 図-31 に示す。これらの測水所の内、幾つかは閉鎖されるか、或いは新設されたものもある。

(2) 流量資料

セフィードルード川の水資源賦存量を確認するため、2003-2004 年以前の流量資料が WRMC 及び流域 8 州の Water Authority の水文部門から収集された。ハメダン州を除く各州の測水所毎の流量資料の賦存状況を表 2-4-2-8～表 2-4-2-14 に示す。

(3) 解析

流量資料の解析に当っては、測水所からの流量資料を収集した後、日流量変化の傾向を解析し、不適切な或いは信頼できない数値は修正或いは棄却した。

(4) Astur ダム上流測水所

Astur ダム上流の測水所 No. 6 は非常に重要で、約 35 年前にフランスにより設置され、洪水観測用のケーブルも備わっている。集水面積は 32,000 km² である。この地点における平均流量は 54.8 m³/s、堆砂量は 1,800 万 m³/年、河川長は 550 km である。また、比堆砂量は 755 トン/年/km² である。但し、上流のダムで堆砂は一部カットされる(写真参照)。

表 2-4-2-1 コルデスタン州西部の測水所概要

No	Code	河川名	地点名	緯度	経度	高度 (m)	観測期間 (年)	設置年	管理者	州
1	17-888	Telvar	Sural	3517	4725	1988	5	1999-2000	Kor.	Kor.
2	17-003	Telvar	Sangsiah	3511	4728	1830	11	1976-77	Kor.	Kor.
3	17-083	Telvar	Dehkalan	3517	4725	1820	27	1974-75	Kor.	Kor.
4	17-005	Telvar	Farahabad	3524	4736	1740	5	1975-76	Kor.	Kor.
5	17-926	Telvar	Hasankhan	3526	4741	1700	18	1986-87	Kor.	Kor.
6	17-923	Chamshur	Paypoledelbaran	3512	4756	1850	11	1992-93	Kor.	Kor.
7	17-925	Chamshur	Shadiabad	3528	4746	1685	15	1988-89	Kor.	Kor.
8	17-007	Telvar	Salamatabad	3540	4751	1650	42	1961-62	Zan.	Kor.
9	17-000	Quzel Ozan	Siazakh	3551	4700	1770	1	1994-95	Kor.	Kor.
10	17-150	Quzel Ozan	Nesareolia	3552	4745	1725	10	1988-89	Kor.	Kor.
11	17-001	Quzel Ozan	Bianloo	3600	4751	1540	30	1974-75	Zan.	Kor.
12	17-009	Gamishkairud	Hashtadjoft	3610	4753	1450	30	1974-75	Zan.	Kor.
13	17-011	Quzel Ozan	Ghareguni	3614	4757	1410	28	1975-76	Zan.	Zan.
14	17-021	Quzel Ozan	PolDokhtar	3721	4749	1080	49	1955-56	Zan.	E. Azer.

註：Kor. = コルデスタン州、Zan. = ザンジャン州、E. Azer. = 東アゼルバイジャン、観測所状況：No. 1 及び 9 = 閉鎖、No. 8 = Mehrabad に移転。出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-2-2 ザンジャン州の測水所の概要

No	Code	河川名	地点名	緯度	経度	高度 (m)	観測期間 (年)	設置年	管理者	州
1	17-009	Gamishkai	Hashtadjoft	4753	3610	1450	30	1974-75	Zan.	Kor.
2	17-007	Telvar	Salamatabad	4751	3540	1650	42	1961-62	Zan.	Kor.
3	17-001	Quzel Ozan	Bianloo	4751	3600	1540	30	1974-75	Zan.	Kor.
4	17-131	Bizinerud	Zarinrud	4829	3644	1700	1	2003-4	Zan.	Zan.
5	17-709	Shurchai	Avaliyek	4810	3556	1480	4	2000-1	Zan.	Zan.
6	17-011	Quzel Ozan	Ghareguni	4757	3614	1410	28	1975-76	Zan.	Zan.
7	17-707	Sujasrud	Zarzar	4825	3617	1710	4	2000-1	Zan.	Zan.
8		Sujasrud	Falaber	4818	3619	1660	2	2002-3	Zan.	Zan.
9	17-127	Ijrud	Ghamchefai	4812	3622	1680	1	2002-3	Zan.	Zan.
10	17-013	Sujasrud	Yegikand	4758	3615	1420	30	1974-75	Zan.	Zan.
11	17-123	Zaker	Zaker	4843	3638	1900	3	2001-2	Zan.	Zan.
12	17-125	Ramin	Ramin	4833	3833	1750	11	1993-94	Zan.	Zan.
13	17-030	Zanjanrud	Sayan	4832	3638	1650	6	1998-99	Zan.	Zan.
14	17-017	Tahamchai	Palati	4827	3646	1700	24	1980-81	Zan.	Zan.
15	17-115	Mehtar	Mehtar	4820	3638	1650	12	2001-2	Zan.	Zan.
16	17-821	Sahrin	Sahrin	4826	3646	1950	1	2003-4	Zan.	Zan.
17	17-019	Zanjanrud	Sarcham	4753	3707	1150	30	1974-75	Zan.	Zan.
18	17-015	Quzel Ozan	Mahneshan	4740	3645	1250	16	1977-78	Zan.	Zan.
19	17-021	Quzel Ozan	Poldokhtar	4749	3721	1080	49	1955-56	Zan.	E. Azer.

註：Kor. = コルデスタン州、Zan. = ザンジャン州、E. Azer. = 東アゼルバイジャン、観測所状況：No. 2 = Mehrabad に移転。No. 3 = Yasavel に移転。出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-2-3 東アゼルバイジャン州の測水所の概要

No	Code	河川名	地点名	緯度	経度	高度 (m)	観測期間 (年)	設置年	管理者	州
1	17-021	Quzel Ozan	Poldokhtar	47-49	37-21	1080	49	1955-56	Zan.	E. Azer.
2	17-023	Aidghamush	Motorkhaneh	47-43	37-23	1060	49	1955-56	Zan.	E. Azer.
3	17-974	Gharanghu	Khorasanak	48-09	37-23	1700	2	1993-94	E. Azer.	E. Azer.
4	17-428	Gharanghu	Chapini	47-03	37-23	1650	10	1994-95	Zan.	E. Azer.
5	17-025	Gharanghu	Miane-Tunnel No. 7	47-37	37-24	1100	9	1994-95	Zan.	E. Azer.
6	17-026	Gharanghu	Mianeh	47-38	37-24	1200	40	1955-56	Zan.	E. Azer.
7	17-091	Takmehdash Floodway	Takmehdash	46-55	37-43	1900	8	1974-75	E. Azer.	E. Azer.
8	17-027	Shahrchai	Kouhsalar- Mianeh	47-23	37-31	1500	32	1972-73	E. Azer.	E. Azer.
9	17-109	Sharichai	Mianeh	47-41	37-27	1100	28	1974-75	Zan.	E. Azer.
10	17-101	Tirchai	Unligh	47-39	37-32	1320	14	1989-90	E. Azer.	E. Azer.
11	17-430	Garmrud	Chetab	47-51	37-31	1300	10	1994-95	E. Azer.	E. Azer.
12	17-103	Kalamarzchai	Kazraj	47-42	37-35	1400	2	1989-90	E. Azer.	E. Azer.
13	17-029	Quzel Ozan	Ostur	47-59	37-31	1000	48	1955-56	Zan.	E. Azer.

註：Zan. = ザンジャン州、E. Azer. = 東アゼルバイジャン、観測所状況：No. 12 = 閉鎖。出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-2-4 アルデビル州の測水所の概要

No	Code	河川名	地点名	緯度	経度	高度 (m)	観測期間 (年)	設置年	管理者	州
1	17-029	Quzel Ozan	Ostur	47-59	37-31	1000	48	1955-56	Zan.	E. Azer.
2	17-031	Arpachai	Firuzabad (Khalkhal)	48-13	37-35	1050	27	1966-67	Arde.	Arde.
3	17-133	Imamrud	Deru	48-42	37-24	1600	15	1989-90	Arde.	Arde.
4	17-381	Heruchai	Abegarm	48-25	37-43	1510	9	1995-96	Arde.	Arde.
5	17-875	Boghrajardchai	Boghrajard Temple	48-34	37-32	1850	10	1994-95	Arde.	Arde.
6	17-033	Ghezel Owzan	Gilvan	49-01	36-50	320	41	1963-64	Zan.	Zan.

註：Arde. = アルデビル州、Zan. = ザンジャン州、E. Azer. = 東アゼルバイジャン、観測所状況：No. 12 = 閉鎖。出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-2-5 テヘラン州の測水所の概要

No	Code	河川名	地点名	緯度	経度	高度 (m)	観測期間 (年)	設置年	管理者	州
1	17-035	Shahrud	Golinak	50-44	36-10	1770	45	1958-59	Tehran	Tehran
2	17-966	Shahrud	Jovestan	50-54	36-11	1990	13	1991-92	Tehran	Tehran
3	17-934	Shahrud	Alizan- Jovestan	50-54	36-12	2100	12	1990-91	Tehran	Tehran
4	17-965	Shahrud	Mehran- Jovestan	50-55	36-11	2000	12	1992-93	Tehran	Tehran
5	17-050	Shahrud	Gatehdeh	51-04	36-10	2600	7	1997-98	Tehran	Tehran
6	17-874	Dehdar	Dehdar	51-04	36-12	2800	7	1997-98	Tehran	Tehran
7	17-041	Shahrud	Loshan	49-31	36-37	30100	50	1954-55	Gilan	Gilan

註：出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-2-6 ガズビン州の流量観測所の概要

No	Code	河川名	地点名	緯度	経度	高度 (m)	観測期間 (年)	設置年	管理者	州
1	17-039	Alamut	Baghklai	5027	3622	1350	30	1974-75	Qazvin	Qazvin
2	17-201	Alamut	Rajaidasht	5017	3627	970	19	1984-85	Qazvin	Qazvin
3	17-087	Yuzbashichai	Shirinsu	4930	3629	1200	10	1974-75	Gilan	Qazvin
4	17-515	Alamut	Khuban	5038	3623	1540	3	2001-2	Qazvin	Qazvin
5	17-517	Alamut	Shirkuh	5023	3623	1095	3	2001-2	Qazvin	Qazvin
6	17-041	Shahrud	Loshan	4931	3637	300	50	1954-55	Gilan	Gilan

註：出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-2-7 ギラン州の測水所の概要

No	Code	河川名	地点名	緯度	経度	高度 (m)	観測期間 (年)	設置年	管理者	州
1	18-021	Shafarud	Punel	4905	3732	50	48	1956-57	Gilan	Gilan
2	16-055	Polrud	Derazlat	5017	3659	1200	48	1956-57	Gilan	Gilan
3	16-059	Samush	Haratbar	5018	3659	1200	48	1949-50	Gilan	Gilan
4	17-043	Sefidrud	Rudbar	4925	3648	200	54	1949-50	Gilan	Gilan
5	16061	Shalmanrud	Shalman	5013	3710	0	37	1967-68	Gilan	Gilan
6	17-041	Shahrud	Loshan	4931	3637	300	46	1954-55	Gilan	Gilan
7	17-057	Sefidrud	Astaneh	4956	3717	-10	43	1956-57	Gilan	Gilan
8	17-055	Dinam	Pashaki	4948	3706	60	35	1969-70	Gilan	Gilan
9	17-045	Tonkabon	Tonkabon	4931	3653	130	33	1969-70	Gilan	Gilan
10	17-051	Zilkirud	Shahrebijar	4940	3701	40	30	1974-75	Gilan	Gilan
11	17-053	Siahrud	Polesazman	4936	3716	4	29	1974-75	Gilan	Gilan
12	18-019	Jafrud	Rudbarsara	4905	3729	135	29	1974-75	Gilan	Gilan
13	16-097	Kiarud	Gishakajan (Divdareh)	5017	3707	-15	23	1981-82	Gilan	Gilan
14	18-085	Khalkaei	Tasko	4905	3722	142	22	1982-83	Gilan	Gilan
15	18-063	Masuleh	Komadul	4903	3707	240	23	1949-50	Gilan	Gilan
16	18-059	Nazaralat	Nazaralat	4914	3705	140	19	1984-85	Gilan	Gilan
17	18-061	Gashtrudkhan	Pirsara	4912	3706	200	19	1984-85	Gilan	Gilan
18	18-067	Morghak	Imamzadehshafie	4904	3724	160	19	1984-85	Gilan	Gilan
19	15-091	Khoshkrud	Bajikvayer	5026	3700	-	18	1985-86	Gilan	Gilan
20	16-093	Shalmanrud	Golchal	5017	3703	150	18	1986-87	Gilan	Gilan
21	18-081	Pasikhan	Nokhaleh	4928	3721	-20	19	1985-86	Gilan	Gilan
22	18-083	Shakherz	Laksar	4925	3721	-21	19	1984-85	Gilan	Gilan
23	18-087	Masule Rudkhan	Jomesghal	4925	3722	-23	18	1986-87	Gilan	Gilan
24	18-093	Morghak	Ketmajan	4916	3728	237	18	1986-87	Gilan	Gilan
25	18-095	Behambar	Aghamahaleh	4914	3728	-15	18	1986-87	Gilan	Gilan
26	17-049	Firerud	Baragur	4938	3700	130	17	1969-70	Gilan	Gilan
27	18-089	Golsar	Golsar	4920	3724	-23	17	1969-70	Gilan	Gilan
28	18-091	Khalkaei	Kotamjan	4916	3725	-19	18	1986-87	Gilan	Gilan
29	16-063	Shamrud	Golnaran	4952	3707	110	18	1969-70	Gilan	Gilan
30	18-003	Ghalerudkhan	Ghalerudkhan	4915	3705	240	16	1974-75	Gilan	Gilan
31	17-047	Siahrud	Tarik	4933	3659	120	15	1974-75	Gilan	Gilan
32	18-057	Ghalerudkhan	Heidaralat	4914	3705	140	16	1984-85	Gilan	Gilan
33	16-205	Shamrud	Tutaki	4952	3704	180	14	1989-90	Gilan	Gilan
34	17-111	Siahrud	Behdan	4939	3710	40	14	1987-88	Gilan	Gilan
35	17-967	Kuhrud	Lakan	4934	3711	40	14	1990-91	Gilan	Gilan

36	18-106	Imamzadeh Ebrahim	Kisham (Mobarakbad)	4926	3700	60	4	2000-1	Gilan	Gilan
37	18-007	Masuleh Rudkhan	Kasma	4918	3719	-	12	1974-75	Gilan	Gilan
38	18-009	Gazrudbar	Gorbekuchak	4919	3712	-	12	1974-75	Gilan	Gilan
39	18-011	Zagherudbar	Sharom	4916	3721	-	12	1974-75	Gilan	Gilan
40	18-013	Palngvar	Abatar	4916	3722	-	12	1974-75	Gilan	Gilan
41	18-015	Khalkaei	Tahergurab	4914	3723	-	12	1974-75	Gilan	Gilan
42	18-017	Morghak	Shanderman	4907	3725	20	12	1974-75	Gilan	Gilan
43	17-059	Ushmak	Fakhrabad	4953	3724	-	10	1980-81	Gilan	Gilan
44	17-093	Pirbazar	Mahmudabad (Anzali)	4932	3721	-20	7	1985-86	Gilan	Gilan
45	16-095	Gazaforud	Paein Gazaforud	4924	3704	-	5	1981-82	Gilan	Gilan
46	17-077	Pirbazar	Kamakal	4934	3719	-	5	1980-81	Gilan	Gilan
47	18-001	Pasikhan	Pasikhan	4927	3714	-	5	1974-75	Gilan	Gilan
48	16-099	Langarudkhan	Anzalimahaleh	5011	3712	-	5	1981-82	Gilan	Gilan
49	18-005	Shakherz	Jomebazar	4921	3716	-	4	1974-75	Gilan	Gilan
50	18-104	Sang	Lopvandan (lopevand)	4918	3701	-	5	1949-50	Gilan	Gilan
51	17-070	Sefidrud	Manjil	4923	3646	400	2	1960-61	Gilan	Gilan

註：出典 - マハブ社の中間報告書

2-4-3 河川流量長期予測

(1) 各州のダム・測水所の流出・流量データ

測水所の記録を検討し、1976-1977年から2003-2004年までの48年間の記録を解析に使うこととし、不完全或いは不確実なデータについては相関を取って補正した。各州の測水所の現況流量、流出高、流出量、現況流出量、雨量、流域面積、雨量換算量、総流出係数、比流量を表2-4-3-1に示す。

表 2-4-3-1 流域のダム・測水所の流出・流量データ

河川・地点名	現況流量 m ² /s	流出高 m ³ /s	流出量 10 ⁶ m ³	現況流出 量 10 ⁶ m ³	雨量 mm	流域面積 km ²	雨量換算量 10 ⁶ m ³	総流出 係数	比流量 lit/s/km ²
コルデスタン									
Talvar-Sural st./dam	0.16	0.15	4.8	5.0	400.0	47.2	18.9	25.4	3.2
Talvar-Dehkolan st.	0.65	0.65	20.5	20.6	398.9	228.0	90.9	22.6	2.9
Talvar-Sangsiyah st./dam	0.79	0.79	24.9	24.8	389.1	251.7	97.9	25.4	3.1
Talvar-Hassankhan st./dam	4.75	4.72	148.8	149.7	328.5	2486.7	816.9	18.2	1.9
Chamshur-Paipoldaliran st.	0.46	0.47	14.7	14.5	316.4	994.0	314.5	4.7	0.5
Chamshur-Shadiabad st.	1.16	1.21	38.2	36.5	316.5	1934.7	612.3	6.2	0.6
Talvar-Salamatabad st.	7.96	8.03	253.2	250.9	310.2	6574.0	2039.3	12.4	1.2
Mid. Sec. of Salamatabad to Hassankhan & Shadiabad st.		2.10	66.2		283.4	2152.6	610.0	10.8	1.0
Ozundareh-Golbalagh dam	0.25	0.25	7.9	7.9	292.2	250.2	73.1	10.8	1.0
Quzel Ozan - Nesareolia st.	9.48	10.04	316.6	298.9	344.7	1569.2	540.9	58.5	6.4
Quzel Ozan - Siazakh dam	6.76	7.06	222.6		365.2	1041.5	380.4	58.5	6.8
Mid. sec. of Nesareholia to Siazakh dam		2.98	94.0		304.2	527.7	160.5	58.5	5.6
Aldareh- Aldareh dam	0.65	0.65	20.3		360.1	96.2	34.6	58.5	6.8
Quzel Ozan -Bianloo st.	15.96	18.51	583.8	503.2	315.0	5070.2	1597.1	36.16	3.7
Mid. Sec. of Bianloo st. to Nesareholia st.		8.47	267.2		301.7	3501.0	1056.2	25.3	2.4
Ulgashti-Sir dam	0.92	1.02	32.3	29.0	287.4	444.4	127.7	25.3	2.3
Gamishkairud-Hashtadjoft st.	4.02	4.01	126.6	144.1	312.8	1821.4	569.7	22.2	2.2
Ghamjafai-Babakhan dam	1.96	1.96	61.9	61.9	301.4	924.2	278.6	22.2	2.2
Khozan-Sheikhbesarat dam	1.08	1.04	32.8	34.2	327.8	450.9	147.8	22.2	2.2
ハメダン									
Quzel Ozan -Ghareguni st.	32.42	36.82	1161.2	1022.6	316.7	19593.9	6205.4	18.7	1.9
Mid. Sec. of Ghareguni st. to Salamatabad, Hashtadjoft and Bianloo st.		6.27	197.6		326.2	6128.3	1999.3	9.9	1.0
Majalo-Alan dam	0.18	0.18	5.7	5.7	350.2	78.0	27.0	20.8	2.2
ザンジャン									
Quzel Ozan -Ghareguni st.	32.42	36.82	1161.2	1022.6	316.7	19593.9	6205.4	18.7	1.9
Mid. sec. of Ghareguni st. to Salamatabad, Hashtadjoft and Bianloo st.		6.27	197.6		326.2	6128.3	1999.3	9.9	1.0

Mandagh-Mandagh dam	0.04	0.04	1.1	1.1	300.0	30.8	9.2	12.4	2.2
Chasb-Chasb dam	0.12	0.19	6.0	3.9	354.7	142.6	50.6	11.9	2.2
Sojas-Yangikand st.	4.48	7.25	228.6	141.1	351.9	2365.7	832.5	27.5	3.1
Sojas-Gelayer dam	2.96	3.34	105.2	93.4	356.9	1073.2	383.0	27.5	3.1
Ozonrud-Songhor dam	0.15	0.32	10.0	4.9	367	99.1	46.4	27.5	3.2
Ramin-Ramin st./dam	0.31	0.57	17.9	9.6	350	70.6	24.7	72.6	8.1
Taham-Palti st./dam	0.83	1.12	35.4	26.3	411.5	175.1	72.1	49.1	6.4
Mehtar-Mehtar st./dam	0.38	0.63	19.8	12.1	344.7	125.8	43.4	45.6	5.0
Zanjanrud-Sarcham st.	4.61	17.16	541.3	145.4	328.2	4604.5	1511.2	35.8	3.7
Quzel Ozan -Mahnesan st.	40.59	48.71	1536.2	1280.1	322.9	24440.2	7891.7	19.5	2.0
Quzel Ozan - Mashampa dam	41.82	49.94	1575.0	1318.9	323.1	25042.6	8091.3	19.5	2.0
東アゼルバイジャン									
Quzel Ozan -Poldokhtar st.	51.11	77.79	2453.3	1611.8	321.6	33089.6	1641.6	23.1	2.4
Aidogh mush- Motorkhaneh st.	5.01	5.69	179.4	158.1	342.5	1805.9	618.5	29.0	3.2
Aidogh mush-Aidogh mush dam	4.53	5.13	161.9	143.0	342.7	1628.5	558.1	29.0	3.2
Gharanghu-Chapini st.	10.23	10.72	338.0	322.6	381	1469.0	559.7	57.6	7.3
Kalghanchai-Kalghan dam	1.39	1.39	43.8	43.8	414.2	208.9	86.5	50.6	6.6
Gharanghuchai- Sahand dam	4.50	4.89	154.2	141.9	384	794.0	304.9	50.6	6.2
Gharanghu-Miane st.	15.75	19.49	614.7	496.7	364.7	3666.1	1337.0	46.0	5.3
Shahrchai-Kursalar Miane st.	2.97	3.34	105.	93.8	374.1	1008.3	377.2	27.9	3.3
Tirchai-Uzigh st. and Tirchai dam	0.49	1.17	36.8	15.4	397.4	122.5	48.7	75.7	9.5
Shahrchai- Miane st.	5.84	8.37	264.0	184.1	369.5	2146.0	792.9	33.3	3.9
Garmichai-Chatab st.	2.87	3.63	114.4	90.6	383.9	859.1	329.8	349.7	4.2
Garmichai-Garmi dam	1.59	1.90	59.8	50.1	404.8	425.7	172.3	334.7	4.5
Quzel Ozan - Ostur st. & Shahrar dam	86.46	122.69	3869.2	2726.6	330.1	42185.1	13925.6	27.8	2.9
アルデビル									
Bafrajerdchai-Bafrajerd st./dam	0.26	0.27	8.5	8.3	443.7	36.0	16.0	53.3	7.5
Harvchai-Abegarm st. & Givi dam	3.16	3.55	112.0	99.7	478.5	610.5	292.1	38.3	5.8
Arpachai-Firuzabad Khalkhal st.	4.86	5.26	165.8	153.2	424.7	1659.1	704.6	23.5	3.2
Sangurchai-Sangabad dam	0.14	0.15	4.8	4.3	390	61.0	23.8	20.0	2.5
Nilighchai-Tartizak dam	0.13	0.13	4.1	4.0	400	50.9	20.4	20.0	2.5
Gazazchai-Niakhoram dam	0.24	0.24	7.6	7.5	379	77.2	29.3	26.0	3.1
Imamrud- Deru st.	0.26	0.31	9.8	8.3	598.4	153.0	91.6	10.7	2.0
テヘラン									
Shahrud-Golinak st. & Taleghan dam	13.20	13.20	416.2	416.2	684.8	827.5	566.7	73.4	15.9
ガズビン									
Alamut-Baghklai st.	10.45	10.45	329.5	329.5	378.1	685.5	25.6	127.0	15.2
Uzbashichai-Shirinsu st.	1.54	1.54	48.4	48.4	658.6	414.7	273.1	17.7	3.7
Arganchai-Barmanak dam	0.96	0.55	17.3	30.2	340.0	287.3	97.7	17.7	1.9

ギラン									
Shahrud-Loshan st.	32.57	38.98	1229.2	1027.2	485.0	4863.2	2358.7	52.1	8.1
Ghezel Owzan-Gilvan st.	103.76	142.36	4489.7	3272.4	345.5	48951.0	16912.6	26.5	2.9
Sefidrud-Rudbar st.	132.19	167.37	5278.4	4168.8	357.5	56610.8	20238.4	26.1	3.0
Zilakirud-Shahrbijar st./dam	7.00	7.00	220.7	220.7	1016.1	241.3	245.2	90.0	29.0
Tonekabon-Tonekabon st.	3.90	3.90	123.1	123.1	701.4	434.0	304.0	40.4	9.0
Sefidrud-Astaneh st.	118.35	166.96	5265.5	3732.5	373.3	58399.6	21800.6	24.2	2.9

註：出典 - マハブ社の中間報告書

(2) 各州のダム・測水所の流出・流量データ

前述の48年間の測水所記録を解析し、ダム予定地における現況流量の長期予測を行ったが、解析結果はマハブ社の中間報告書 Annex 3、P-3-1～P-3-35に示す。

(3) 現況及び将来の各州からの流出量

表 2-4-3-2 に、現況及び将来の各州からの流出量を示す。

表 2-4-3-2 現況及び将来の各州からの流出量

河川・測水所	月												年間
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ハメダン													
Quzel Ozan - Ghareguni st.	7.68	17.34	19.37	22.75	26.26	57.54	123.0	87.35	19.31	4.13	2.15	2.20	32.42
Talvar- Salamatabad st.	3.23	6.47	7.88	7.61	8.78	15.81	21.19	19.12	2.99	0.89	0.73	0.79	7.96
Quzel Ozan - Bianloo st.	2.92	6.59	7.98	9.46	12.15	26.94	66.48	42.31	10.77	3.40	1.34	1.13	15.96
Gamishkai - Haftadjoft st.	1.30	2.64	2.58	2.70	2.92	5.92	13.08	12.83	3.10	0.36	0.31	0.49	4.02
Ghareguni to Salamatabad Bianloo & Hashtadjoft	0.23	1.64	0.94	2.98	2.41	8.87	22.25	13.09	2.44	0.00	0.00	0.00	4.57
Ghareguni to Salamatabad Bianloo & Hashtadjoft in the Province	0.07	0.52	0.30	0.95	0.77	2.83	7.10	4.18	0.78	0.00	0.00	0.00	1.46
Water Vol. of ①	0.2	1.4	0.8	2.5	2.0	7.1	19.0	11.2	2.1	0.00	0.00	0.00	46.2
コルデスタン													
Talvar- Outflow from the Province regardless of Ghahvard Tributary	3.22	6.45	7.85	7.58	8.75	15.76	21.11	19.05	2.98	0.89	0.72	0.97	7.93
Quzel Ozan -Bianloo st.	2.92	6.59	7.98	9.46	12.15	26.94	66.48	42.38	10.77	3.40	1.34	1.13	15.96
Gamishkai-Hashtadjoft st.	1.30	2.64	2.58	2.70	2.92	5.92	13.08	12.83	3.10	0.36	0.31	0.49	4.02
Kordestan Rivers Discharge	7.44	15.68	18.41	19.75	23.82	48.62	100.68	74.19	16.85	4.66	2.37	2.40	27.90
Water Vol. of ①	19.3	40.7	47.7	51.2	61.7	121.8	269.6	196.7	45.1	12.5	6.3	6.4	881.1
ザンジャン													
Quzel Ozan - Poldokhtar st.	13.13	27.79	32.93	36.54	44.23	82.76	164.46	146.28	47.55	10.20	3.50	3.93	51.11
Water Vol. of ①	7.44	15.68	18.41	19.75	23.82	48.62	100.68	74.19	16.85	4.66	2.37	2.40	27.90
Quzel Ozan -Gilvan st.	25.18	53.99	63.70	69.59	80.67	153.06	338.80	360.91	110.62	23.45	9.42	9.77	103.76
Quzel Ozan -Ostur st.	20.82	46.17	55.45	58.32	65.55	128.63	294.82	255.61	86.34	15.24	4.51	6.03	86.46

Mid. Gilvan to Mid. Ostur st.	4.36	7.82	8.25	11.28	15.11	24.4	43.98	51.31	24.28	8.21	4.91	3.75	17.31
Mid. Gilvan to Ostur in Zanjan Province	1.02	1.82	1.92	2.63	3.52	5.69	10.24	11.95	5.66	1.91	1.14	0.87	4.03
Water Vol. of ①	17.4	36.1	42.6	50.3	62.0	99.8	198.3	225.1	97.4	20.03	6.1	6.4	861.5
東アゼルバイジャン													
Quzel Ozan - Ostur	20.82	45.17	55.45	58.32	65.15	128.13	293.82	255.61	86.34	15.24	4.51	6.03	86.30
Quzel Ozan -Poldokhtar	13.13	27.79	32.93	36.54	44.23	82.76	164.46	146.28	47.55	10.20	3.50	3.93	51.11
Mid. Ostur to Poldkhtar	7.69	18.38	22.52	21.78	20.93	45.37	129.36	109.33	38.79	5.04	1.02	2.10	35.19
Water Vol. of ①	19.9	47.6	58.6	56.5	54.2	113.7	346.5	292.8	103.9	13.5	2.7	5.6	1115.4
アルデビル													
Quzel Ozan -Gilvan st.	25.18	53.99	63.70	69.59	80.67	153.06	338.80	306.91	110.62	23.45	9.42	9.77	103.76
Quzel Ozan -Ostur st.	20.82	46.17	55.45	58.32	65.15	128.13	293.82	255.61	86.34	15.24	4.51	6.03	86.30
Mid. Gilvan to Ostur st.	4.36	7.62	8.25	11.28	15.51	24.93	44.98	51.31	24.28	8.21	4.91	33.75	17.46
Mid. Gilvan to Ostur in the Province	3.31	5.95	6.27	8.57	11.79	18.95	34.19	39.00	18.45	6.24	3.73	2.85	13.28
Water Vol. of ①	8.6	15.4	16.2	22.2	30.6	47.5	91.6	104.5	49.4	16.7	10.0	7.6	420.3
テヘラン													
Shahrud-Galinak st.	4.09	5.47	5.01	4.43	4.54	8.46	24.92	42.98	33.72	14.66	6.19	3.89	13.20
Water Vol. of ①	10.6	14.2	13.0	11.5	11.8	21.2	66.8	115.1	90.3	39.3	16.6	10.4	420.7
Water Vol. of ②													311
ガズビン													
Alamut-Baghklai st.	4.50	5.40	4.81	4.23	4.22	6.0	16.08	27.23	25.24	15.42	7.86	4.41	10.45
Shahrud-Galinak st.	4.09	5.47	5.01	4.43	4.54	8.46	24.92	42.98	33.72	14.66	6.19	3.89	13.20
Shahrud-Loshan st.	10.17	15.16	17.20	15.49	17.27	31.82	75.44	94.20	63.41	30.30	11.85	8.56	32.57
Uzbashichai-Shirinsu	0.90	1.23	1.27	1.08	1.56	2.41	4.14	2.90	0.96	0.58	0.51	0.90	1.54
Water Vol. of ②													641.0
ギラン													
Mid. Loshan to Galinak & Baghklai in the upper Gilan Province-Sefidrud	0.82	2.24	3.85	3.57	4.44	9.06	17.96	12.52	2.32	0.11	0.05	0.13	4.76
Water Vol. of ①	2.1	5.8	10.0	9.3	11.5	22.7	48.1	33.5	6.2	0.3	0.1	0.4	150.0

註：出典 - マハブ社の中間報告書、Water Vol. of ① = Water Vol. of the Province (MCM)、Water Vol. of ② = Water Vol. of the province regardless of water transfer to the Qazvin Plain

2-4-4 地下水

(1) 調査対象地域

地下水調査の範囲は、添付資料 2-1 既存流域調査概要資料 Power Point 図-34 に示すようにカスピ海の支流域及びセフィードルード川流域 8 州である。WRMC による区分では、表 2-4-4-1 に示すように 11 ヶ所に該当する。現在、左支川 Quzel Ozan 川流域の水理地質状況の解析と、上記以外の 2 ヶ所、Talesh - Anzali Lagoon Basin にある Fumanat 地区(コード番号：1202、面積 3,593 km²)及びセフィードルード川と Haraz の間の Lahijan-Chaboksar 地区(コード番号：1401、面積 3,536 km²)の調査が実施されている。

表 2-4-4-1 調査対象地の面積

No.	調査対象地域	コード番号	面積(km ²)
1	Astaneh – Kuchesfchan	1301	2835
2	Tarom – Khalkhal	1302	8604
3	Mianeh	1303	9226
4	Zanjan	1304	4672
5	Mahnesan – Anguran	1305	6772
6	Sojas	1306	2497
7	Goltapeh – Zarinabad	1307	5124
8	Ghorveh – Dehgolan	1308	6978
9	Divandareh – Bijar	1309	5385
10	Taleghan – Alamut	1310	4864
11	Manjil	1311	2260

註：出典 - マハブ社の中間報告書

(2) 地下水資料

WRMC を始め、ギラン、ザンジャン、ガズビン、コルデスタン、テヘラン、東アゼルバイジャン各州の Water Authority から地下水に関する全ての資料を収集した。しかしながら、異なる機関からの資料は時として矛盾し、不明瞭であり、結論を得るには問題があった。井戸、泉、カナートの位置をマハブ社の中間報告書 Maps 0-38-GL-01、0-38-GL-02、0-38-GL-03 に示す。

(3) 地下水賦存量

収集資料に基づき、井戸、泉、カナート等の地下水賦存量が算定された。地下水位の低下及び最近の作付け形態を考慮し、各州の調査地域における灌漑期の地下水賦存量が確認された。(添付資料 2-1 既存流域調査概要資料 Power Point 図-34 地下水地図参照)

(4) 各州の地下水資源

各州の地下水資源が算出されたが、ここではギラン州(表 2-4-4-2 参照)、コルデスタン州(表 2-4-4-3 参照)及びテヘラン州(表 2-4-4-4 参照)のみを示す。

(5) 解析結果

- 1) 調査対象地域 59,217 km²は、カスピ海の支流域でありコード番号で区分した。
- 2) 調査の結果、対象地域には28,105ヶ所の井戸があり年間の開発量は $942.6 \times 10^6 \text{m}^3$ 、泉は30,531ヶ所で年間の開発量は $1,114.7 \times 10^6 \text{m}^3$ 、またカナートは968ヶ所で年間の開発量は $132.7 \times 10^6 \text{m}^3$ と算定された。
- 3) 地下水のうち、約 $378 \times 10^6 \text{m}^3$ は飲料水及び工業用水に、また約 $1,152 \times 10^6 \text{m}^3$ は農業に使われるが、残りの $660 \times 10^6 \text{m}^3$ は近隣の支川に流入する。
- 4) 近年の渇水と地下水開発の進捗により、水位計を備えた平原の地下水位の低下或いは揚水量の増加を来している。

- 5) 質及び量の地下水位の低下の影響を考慮し、当該地域の新規地下水開発は禁止すべきである。
- 6) 調査地域の中で Mianeh、Mahneshan-Anguran 及び Divandareh-Bijar 等では、解析結果の報告書が未だ作成されていない。
- 7) 収集したデータ及び情報によると、類似した調査期間・段階がないため本報告書の結果は完璧でなく、調査地域全域の総合的な調査が必要である。
- 8) 地下水を含む水資源計画の効果を検証し、長期に亘る水文条件の下で地下水資源の開発可能性を確認するためには、既往の地下水調査を検証し、且つ見直すと共に、数字的にも質・量共に保障された十分な情報と信頼できる統計資料が必要である。
- 9) Power Point 資料では、地下水の流域区分は 14 ヶ所となっている。また、地下水の関連流域は 66,300 km² で、表流水の関連流域より約 2,000 km² 多いとされている。

表 2-4-4-2 ギラン州地下水の賦存量

地名	種別	項目	水量(m.c.m.)	年間流出量(m.c.m.)	現況農業用地 下水量(m.c.m.)	農業用水用地下 水賦存量(m.c.m.)
Astaneh- Kouchsfehan (1301)	井戸	年間流出量	24.0	49.7	22.1	22.1
		農業用水量	10.9			
		開発余剰分				
		農業用水分の算定	10.9			
	泉	年間流出量	25.1			
		農業用水量	25.1			
		農業用水最大開発量	11.2			
	カナート	年間流出量	0.0			
		農業用水量	0.0			
農業用水最大開発量		0.0				
Tarom (1302)	井戸	年間流出量	41.4	96.0	74.3	74.3
		農業用水量	37.1			
		開発余剰分				
		農業用水分の算定	37.1			
	泉	年間流出量	52.1			
		農業用水量	49.4			
		農業用水最大開発量	36.1			
	カナート	年間流出量	2.5			
		農業用水量	2.5			
農業用水最大開発量		1.1				
Manjil (1311)	井戸	年間流出量	34.5	94.8	13.2	13.2
		農業用水量	9.3			

		開発余剰分				
		農業用水分の算定	9.3			
	泉	年間流出量	59.0			
		農業用水量	50.5			
		農業用水最大開発量	3.4			
	カナート	年間流出量	1.2			
		農業用水量	1.2			
		農業用水最大開発量	0.5			
	Fumanat (1202)	井戸	年間流出量			
農業用水量			28.7			
開発余剰分						
農業用水分の算定			28.7			
泉		年間流出量	17.7			
		農業用水量	15.5			
		農業用水最大開発量	9.5			
カナート		年間流出量	0.0			
		農業用水量	0.0			
	農業用水最大開発量	0.0				
Lahijan - Chaboksar (1401)	井戸	年間流出量	41	43.8	17.3	17.3
		農業用水量	16.3			
		開発余剰分				
		農業用水分の算定	16.3			
	泉	年間流出量	2.0			
		農業用水量	1.7			
		農業用水最大開発量	1.1			
	カナート	年間流出量	0.0			
		農業用水量	0.0			
農業用水最大開発量		0.0				
Total	井戸	年間流出量	206	359	165	165
		農業用水量	102			
		開発余剰分	0			
		農業用水分の算定	102			
	泉	年間流出量	156			
		農業用水量	142			
		農業用水最大開発量	61			
	カナート	年間流出量	4			
		農業用水量	4			
農業用水最大開発量		2				

註：出典 - マハブ社の中間報告書、() 内はコード番号

表 2-4-4-3 コルデスタン州地下水の賦存量

地名	種別	項目	水量(m.c.m.)	年間流出量(m.c.m.)	現況農業用地 下水量(m.c.m.)	農業用水用地下 水賦存量(m.c.m.)
Goltapeh- Zarintapeh (1307)	井戸	年間流出量	57.3	172.4	111.4	111.4
		農業用水量	56.6			
		開発余剰分				
		農業用水分の算定	56.6			
	泉	年間流出量	90.1			
		農業用水量	83.2			
		農業用水最大開発量	43.7			
	カナート	年間流出量	25.0			
		農業用水量	24.1			
農業用水最大開発量		11.1				
Ghorveh- Dehgolan (1308)	井戸	年間流出量	294.6	347.4	276.1	259.0
		農業用水量	242.3			
		開発余剰分	17.1			
		農業用水分の算定	225.2			
	泉	年間流出量	43.8			
		農業用水量	36.0			
		農業用水最大開発量	30.4			
	カナート	年間流出量	9.0			
		農業用水量	7.4			
農業用水最大開発量		3.4				
Divandareh- Bijar (1309)	井戸	年間流出量	2.5	77.9	18.1	13.1
		農業用水量	2.3			
		開発余剰分				
		農業用水分の算定	2.3			
	泉	年間流出量	70.3			
		農業用水量	54.3			
		農業用水最大開発量	13.9			
	カナート	年間流出量	5.2			
		農業用水量	4.3			
農業用水最大開発量		2.0				
Total	井戸	年間流出量	354	598	406	388
		農業用水量	354			
		開発余剰分	17			
		農業用水分の算定	284			

	泉	年間流出量	204.16			
		農業用水量	173.56			
		農業用水最大開発量	87.95			
	カナート	年間流出量	39			
		農業用水量	35.81			
		農業用水最大開発量	16.48			

註：出典 - マハブ社の中間報告書、() 内はコード番号

表 2-4-4-4 テヘラン州地下水の賦存量

地名	種別	項目	水量(m.c.m.)	年間流出量(m.c.m.)	現況農業用地 下水量(m.c.m.)	農業用水用地下 水賦存量(m.c.m.)
Taleghan- Alamut (1310)	井戸	年間流出量	8.7	425.1	13.9	13.9
		農業用水量	1.4			
		開発余剰分				
		農業用水分の算定	1.4			
	泉	年間流出量	413.6			
		農業用水量	344.5			
		農業用水最大開発量	11.2			
	カナート	年間流出量	2.8			
		農業用水量	2.8			
		農業用水最大開発量	1.3			
Total	井戸	年間流出量	8.7	425.06	13.91	13.91
		農業用水量	1.4			
		開発余剰分	0.0			
		農業用水分の算定	1.38			
	泉	年間流出量	413.58			
		農業用水量	344.48			
		農業用水最大開発量	11.2			
	カナート	年間流出量	2.78			
		農業用水量	2.78			
		農業用水最大開発量	1.28			

註：出典 - マハブ社の中間報告書、() 内はコード番号

2-4-5 土壌

(1) 統計及び情報

種々の資源に関する長期計画(1997~2004 年)調査で作成された全ての報告書及び地図を検証し、3,744,468 ha の土地についての報告書及び地図を作成した。また、Water & Soil

Research Institute で発行している調査対象地域の図面(縮尺 1/25 万)と共に、土壤資源の評価及び土地の潜在性評価に関する報告書も参考とした。これらの土地は、灌漑農業、天水農業、森林・保護地、牧草地及び計画の無い地域等の 5 つの範疇に区分される。

このような分類に基づき、土地利用可能な潜在面積を、表 2-4-5-1～表 2-4-5-3 に示す。

(2) 各州の土地潜在力

本調査の次の段階では、全体の流域面積 6,455,300 ha から土壤調査のある区域：1,271,616 ha (19.7%)は、未調査の区域：5,183,684 ha と区別する必要がある。解析結果では、東アゼルバイジャン、ザンジャン、ハメダン、コルデスタン、アルデビル、ギラン、ガズビン各州の調査面積が大きい。このため、標準土地区分を考慮して、土壤潜在力の識別、土壤資源の確認、土地区分の判定等が必要になる。このため、土壤潜在力のある未調査区域では、小規模な土壤調査が必要となる。この結果、資源の適正配分についての土壤資源の均質な資料の作成が可能となる。

表 2-4-5-1 標準土地区分による州別土地潜在性（面積：ha）

州	標準土地区分														未調査地		計	
	I		II		III		IV		V		VI		Com		面積	%	面積	%
	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%				
東アゼルバイジャン	1,495	10,95	41,320	18,37	218,085	41,51	195,685	44,47	-	0	67,175	53,28	1,075	5,13	654,039	12,62	1,142,874	17,70
アルゼビル	15	0,11	4,430	1,97	11,700	2,23	3,800	1,06	-	0	2,415	1,92	790	3,77	376,045	7,25	399,195	6,18
ガンジャン	8,715	63,82	12,900	54,19	236,245	44,97	180,485	50,26	31	2,12	48,970	38,84	10,205	48,66	1,226,405	23,6	1,832,956	28,39
コルデスタン	-	0	32,265	14,34	42,255	8,04	8,325	2,32	-	0	3,620	2,87	8,900	42,44	1,274,275	24,58	1,369,640	21,22
ギラン	1,890	13,84	17,185	7,64	2,610	0,50	4,055	1,13	1,430	97,88	3,770	2,99	-	0	896,295	17,29	927,235	14,36
ハメダン	1,540	11,28	7,840	3,49	10,770	2,05	1,810	0,50	-	0	60	0,05	-	0	177,110	3,42	199,130	3,08
ガズビン	-	0	-	0	3,725	0,71	965	0,27	-	0	65	0,05	-	0	416,665	8,04	421,420	6,53
テヘラン	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	110,260	2,13	110,260	1,71
ケルマーンシャ	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	990	0,02	990	0,02
西アゼルバイジャン	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	30,260	0,58	30,260	0,47
マザンダラン	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	21,340	0,41	21,340	0,33
計	13,655	100	224,940	100	525,390	100	359,125	100	1,461	100	126,075	100	20,970	100	5,183,684	100	6,455,300	100

註：出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-5-2 土地利用可能な地区別土地潜在面積

No.	コード	面積(ha)					表土の状況
		灌漑農業	天水農業	森林・保護地	牧草地	無計画地	
1	1201	7,500	0	35,980	2,100	520	Heavy to Medium
2	1202	122,074	36,880	178,236	5,650	16,460	Heavy
3	1301	111,654	0	143,856	21,295	6,695	Medium to Heavy
4	1302	22,860	39,580	614,850	183,110	0	Medium to Heavy
5	1303	22,760	136,570	181,660	581,610	0	Medium to Heavy
6	1304	30,130	121,990	177,970	137,110	0	Medium to Heavy
7	1305	4,850	75,584	268,100	328,666	0	Medium to Heavy
8	1306	7,570	124,490	85,110	32,530	0	Medium to Heavy
9	1307	35,010	231,370	164,110	81,910	0	Heavy
10	1308	61,770	445,770	39,320	150,940	0	Heavy
11	1309	0	221,000	53,530	263,970	0	Medium
12	1310	530	10,885	383,640	80,540	805	Light to Medium
13	1311	1,290	2,210	205,630	9,160	70,710	Light to Medium
14	1401	42,600	3,780	66,210	7,620	7,990	Heavy to very Heavy
	計	470,598	1450,109	2,598,202	1,896,211	40,180	

註：出典 - マハブ社の中間報告書

表 2-4-5-3 土地利用可能な州別土地潜在面積

州	面積(ha)				
	灌漑農業	天水農業	森林・保護地	牧草地	無計画地
アルデビル	6,610	26,840	295,175	70,570	0
東アゼルバイジャン	34,330	154,504	292,140	664,900	0
西アゼルバイジャン	0	6,660	0	23,600	0
ザンジャン	69,670	379,300	950,440	432,926	620
ギラン	285,478	40,660	524,767	41,875	34,455
テヘラン	0	9,525	77,850	22,080	805
ガズビン	180	10,190	335,830	70,920	4,300
ハメダン	10,770	135,180	11,070	42,110	0
コルデスタン	63,550	686,670	896,840	529,980	0
ケルマーンシャ	10	580	150	250	0
マザンダラン	0	0	21,340	0	0
計	470,598	1,450,109	2,598,202	1,896,211	40,180

註：出典 - マハブ社の中間報告書

第3章 水資源開発・管理分野の現状と課題

3-1 水資源関連政策、法令、計画等

3-1-1 水政策および制度

1980年に施行されたイラン国のイスラム共和国憲法では、全ての水資源は実質的には国家に帰属することが宣言され、水資源の利用、安全管理等をエネルギー省の管理に委ねている。実質的には水資源担当副大臣 (Deputy of Water Affairs) が最高責任者であり、Water Resources Management Company (WRMC) が執行機関とされている。

公共水資源の適正で効果的な利用を図るため、伝統的水利権システムが廃止され、新たな水利権制度が導入された。明らかな証拠のある伝統的水利権については、新制度に組み込まれ、渇水期におけるいくつかの灌漑システムなどに優先的な水利用権が保護されている。

水政策に関連する機関、対象となる施設、政策目標は以下の通りである。

(1) 水政策に関与する機関

- ・水政策立案機関：
国会、高等水評議会（議長はイラン国大統領）
- ・水政策の執行機関：
水資源担当副大臣 (Deputy Minister of Water Affairs)
水資源管理会社 (Water Resources Management Company)
地域水資源管理会社 (Regional Water Company)
上下水担当副大臣 (Water & Wastewater Engineering Company)
州上下水道会社 (Provincial Water & Wastewater Company)
- ・利害関連機関：
ジハード農業省、産業省、鉱業都市開発省、環境庁
- ・民間機関：
水資源関連コンサルタント 126 社、建設企業 216 社、

(2) 水政策の対象施設・構造物の概要

- ・貯水・取水堰、ダム
既設ダム：85 カ所、建設中ダム：82 カ所、計画中ダム：230 カ所
- ・灌漑排水施設およびネットワーク
既存灌漑排水網施設：45 カ所 (1,370,000ha)、建設中灌漑排水網施設：49 カ所 (500,000ha)
- ・上下水道施設、衛生処理施設
上水供給を受ける人口比率：都市部 99.7%、村落 85% (2005 年)
浄水施設：76 カ所、給水管路延長：76,900km
- ・水力発電施設
既存設備容量：5500MW 建設中設備容量：6,200MW 発電可能量：25,000MW

(3) 水資源分野全体の政策目標

- ・ 流域毎の土地利用に適応した持続可能な発展を図るための統合水資源管理システムを構築する。
- ・ 水資源の経済性、安全性、政治的価値に配慮した取水、貯水、水供給および水消費によって全体的な水利用効率性を改善する。
- ・ 水資源の損失の最小化と利用の最大化を図る。

(4) 水資源関連事業の政策目標

適正な水資源管理を実現するため、以下の項目を統括する総合計画を策定する。

- ・ 流域管理計画と整合性のとれたダム建設、灌漑排水網整備事業の実施
- ・ 水質の改善
- ・ 干魃への対処
- ・ 洪水調整
- ・ 水資源の循環再利用
- ・ 知識・技術の改善
- ・ 水供給・消費にかかる公共規則の強化
- ・ 水資源開発事業への資金誘導と投資促進

3-1-2 水法および水利権、水資源配分法および関連法規

イラン国の多くの地域で年間を通して安定的に水を得ることは極めて難しい。カスピ海沿岸地域など年間 2000mm を越える雨量を記録する地域もあるが、ほとんどの地域で雨量も降雨時期も極めて限られ、ペルシャ帝国の時代から水配分や水利用を巡る問題は大きな政治的課題であった。国の安定的発展のためには、限られた水資源を公平に分配することが権力者の義務で、Esehan にある古代遺跡の橋脚には「公平な水配分」を定めた法律が刻まれており、古代の水利権と水配分を定めた法律の重要な証拠となっている。このようにイランでは古代から水利権が確立し、これらの伝統の上に現代の水利権および水配分法が成立している。

前項で述べたようにイラン国内の水資源はイスラム革命後国有財産となり、エネルギー省が統括している。誰にあるいほどこの地域にどれだけの量の水を供給するか、あるいは取水することを許可するなどの権利をエネルギー大臣が付与することができる。これらの水利権を付与するに当たり、その背景や状況を調査し、適切であるかどうかを判断し執行する機関が WRMC である。これらのシステムを規定したものが水資源配分法である（添付資料 3-1 水資源配分法参照）。この法律は 1983 年に施行されたもので、30 条 52 項で構成されている。イラン国における水資源に関する基本法としての位置づけと関連法との齟齬がある場合には優先的判断基準となる特別法としての位置づけがあり、水資源管理における最も基本となる法律である。

同法に基づく水資源の配分を行う場合には、過去からの経緯、水利権などの既得権の状況、経済性、国全体の開発計画や土地利用なども考慮して過去の水文データを元に公平配分規則に基づいて審査を行い、水配分委員会が決定するシステムである。これらのシステ

ムは第4次5カ年計画において策定され、法律として施行されたものである。なお、水利権および水配分法に基づく水利用に関するこれまでの許認可データ、実施状況データの提供を受けることはできなかつたため、同法の施行状況等は不明である。

水資源の効率的保全と有効利用のため、第2次および第3次5カ年計画に基づき水資源事業投資促進法が2003年10月に制定された（添付資料3-2水資源投資促進法参照）。ダムや灌漑配水施設の建設など国家の水資源に関する社会基盤の早期整備のため、広く国民の資金的参加を得て水資源関連公共事業の実施促進を図る目的で制定された法律である。この法律の制定によって国家予算の制約から外れて水資源管理関連事業の促進が可能となった。

これまでに記述した法令以外にも多くの水資源管理に関する法律や省令などのフレームワークが存在し、大部分の法律は5カ年計画をサポートし促進するための位置づけとされている。また、環境社会配慮に関する規定が新たに加えられ、自然再生や環境保全に関する規定が盛り込まれている。水資源は社会の基本条件として、他の産業などにも大きく影響することから、水法はエネルギー省の法務局で各種規定が成文化されている。水関連法規を表3-1-2-1に示す。

表 3-1-2-1 水関連法規

番号	法律名	批准年
1	Iranian Civil Law and its water rights	1928
2	Water Law and its Nationalization	1968
3	Law on Fair Distribution of Water	1987
4	Law on Co serving Groundwater Resources	1966
5	Law on Protection of Sea and Border Rivers from the oil Pollution	1975
6	Law on Reservoir Boundaries behind the Constructed Dams	1965
7	Law on Mostahdas and Shoreline Boundaries	1975
8	Law on Protect and Stabilize the Bank and Beds of Border Rivers	1983
9	Code of Water Pollution Protection	1985
10	Long-term policies in Water Sector	2003
11	Long-term Development Strategies for Iran's Water Resources	2003
12	Low on Promotion of investment in Water Projects in Iran	2002
13	Five Year Plan of Islamic Republic of Iran (First, Second, Third and Fourth)	

出典：Transboundary diagnostic analysis Aras River Basin, National Report of Islamic Republic of Iran

3-1-3 第4次5カ年開発計画（2004-2009）における水資源部門の開発目標

2004年に開始された第4次5カ年計画は、改革派のハタミ前大統領の元で策定された計画であり、行政改革と政府機構の構造改革を基本として国の経済発展を図る内容となっている。2005年に就任した保守派の新大統領の元でも計画の基本的路線は継続されている。本計画の内容は国際社会の中でのイラン国の経済開発を支えるための基本方針を示したもので、近い将来より重要となる環境や人権保護の考え方がより強調されている。全体の構

成は6パートから成っており、各パートの表題は以下の通り。

- パート1. 世界経済との関連におけるイラン国家経済の発展
- パート2. 環境保全と地域均衡
- パート3. 人間の安全保障、健康、社会正義の確立
- パート4. イラン・イスラム文化の保全と産業
- パート5. 国家安全保障の推進
- パート6. 政府機能の向上と組織の効率化促進

同開発計画における水資源部門の開発目標として表 3-1-3-1 に示す年間成長率が設定されている。

表 3-1-3-1 水資源部門の開発目標

番号	項目	年間平均成長率 (%)
1	ダムによる制御水量	6.5
2	小規模水供給計画	7.41
3	主要灌漑網	0.58
4	河川・海岸整備	16.5
5	人工涵養	7.4
6	水資源開発研究 (水質・水量)	66.6
7	水源水質監視	49.6
8	応用研究	15.1
9	地下水開発調査	0.94
10	都市および村落の家庭用給水	6.0
11	家庭用下水	16.9

出典：An Overview of Water Demand & Supply Management in IRAN WRMC, MOE

3-1-4 水資源長期開発戦略

個人の水消費量の増加や人口増加による水需要の増加、環境保全水の増加、そして水供給ネットワークの拡大による水需要増加などによって2021年には2000年の1.3倍の水需要の増加が見込まれている。すなわち、イラン国全体で2021年には年間1,230億トンの水需要が見込まれ、2000年の水供給量から300億トンの追加量となる見通しである。

これらの国内水需要に見合う水資源を確保するため、水源と水質の保全対策の強化、水供給にかかる経済性の検討、水資源価値の評価見直し、などを含めて、国家水資源長期開発戦略を2003年10月にまとめた。同長期戦略では、WRMCが計画し実施するための戦略としてではなく、国として持続可能な発展を実現するため、広く関係政府機関、水利用者、企業などを含めた多様な観点から産業や経済性、地域環境などに配慮し、土地利用計画や流域変更も含めた水資源開発戦略を策定した。

将来の大幅な水需要増加に対処するための方策としてWRMCは以下の項目を重点施策とし

て検討している。

- ・ 水利用効率の改善
- ・ 貯水量の増加
- ・ 近代的水利用システムの利用
- ・ 上・下水のリサイクル利用
- ・ 脱塩水の利用

3-2 水管理関連組織

3-2-1 エネルギー省の概要

エネルギー省の全身となるイラン電力組織は各地の電力組織、水管理組織、テヘラン水道組織、各地の灌漑組織等が統合されて1964年3月に設立された。各州に電力・水資源組織が設立され、地方分権が開始され、その後多くの関連会社組織・機関が設立された。その後、1975年2月の省庁改編とともにエネルギー省に改変され、水資源管理組織の設立、上下水道事業等を含め今日の組織になった。

ハタミ前大統領の時代から組織・機構を含めた行政構造改革が進められており、各省庁が設立し管轄する下部組織の民営化が行われてきた。保守派のアフマディネジャド大統領も調査時点ではその改革路線を踏襲し、政府組織の民営化政策を進めている。ここで用いられる「民営化」とは、すべての組織が一様に私企業として独立する状況ではなく、組織の規模や機能、公益性の度合いに応じて政府関与の度合いを変え、各組織の機能に応じた自主運営を促進するシステムである。これまでエネルギー省が統括していた現業部署はカンパニーとして独立させ、一部の政策・行政運営に関連する会社では本省の高官が社長を兼任するなどして省の影響下には置いているが、設計・技術・製造、サービス等の現業部門は資本関係も役員派遣も無く完全な民間会社として独立させ、省からの関与を完全になくし、市場原理に基づく経営の独立を目指している。

エネルギー省は石油関連および原子力関連を除くエネルギー分野および水資源開発・利用分野について管轄している状況は構造改革が始まる以前と変化はない。本省は国会対応や予算関連、政策立案および決定関連、政策の執行、研究開発関連の機能に特化した組織となった。エネルギー省の関連組織として電力、水資源、研究および教育機関の8組織が独立法人化され、エネルギー省の管轄・管理下にあり、これらの本省の業務の実施を支援している。その組織構成を図3-2-1-1に示す。

エネルギー省が行う主な業務は以下の5つの項目に大別される。

- ① 水資源管理
 - ・ 水資源平等配分法に基づいた全国水資源（表流水と地下水）管理と事業の実施
 - ・ 水資源開発事業の実施、海岸および河川管理
 - ・ 全国の水供給・排水、下水管理計画の策定と水配分・水供給、下水事業の実施および管理
- ② 電力供給
 - ・ 全国の発電、送電、配電事業の計画、実施、管理
 - ・ 送電網および発電設備の最適化および近代化事業の実施

- ③ その他のエネルギー供給
 - ・ マクロエネルギー計画策定、国家エネルギー政策の検討、最適化検討および実施
 - ・ 新エネルギー開発プロジェクトの研究および実施
- ④ 人的資源開発・教育
 - ・ 人的資源開発計画の策定
 - ・ 人的資源開発を効果的に進めるための教育・研修システム開発
- ⑤ 水力・電力産業開発
 - ・ 発電、送電、配電、送水、配水等にかかるシステム等の製造および改良

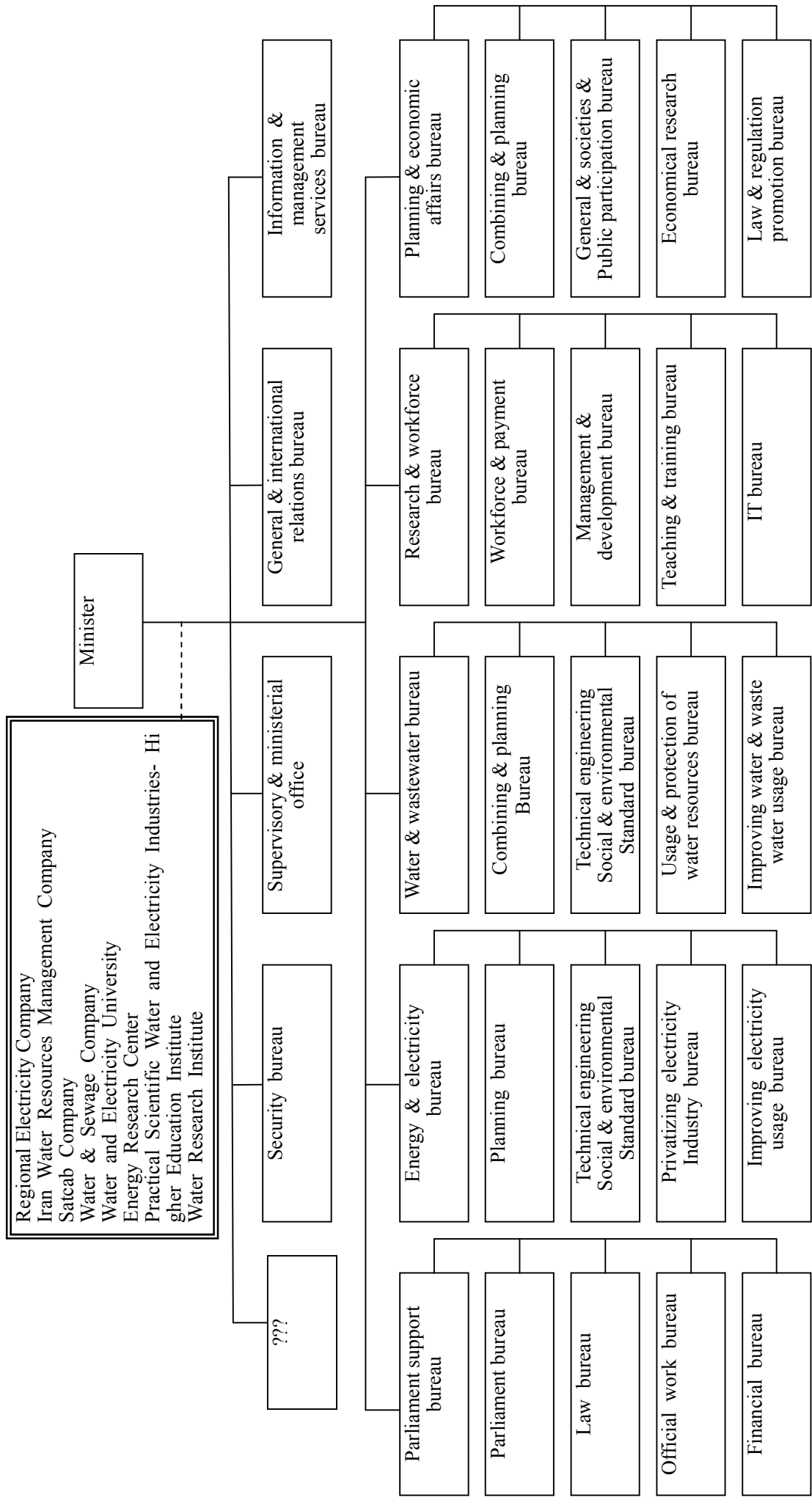


図 3-2-1-1 エネルギー省組織図

3-2-2 Iran Water Resources Management Company (WRMC)の概要

国家の持続的開発を達成するため、国内流域毎の望ましい開発による水供給、水保全、水消費を通して政治的、社会的かつ環境価値等の経済性と安全性を追求し、土地利用計画に従った水需給に基づく統合水資源管理システム構築を目的として2001年1月13日にイラン国最高指導者事務所によってWRMCの設立が承認された。2000年に批准された第3次5カ年計画の第4条にWRMCの設立が示され、2003年2月26日付けのエネルギー省が提出した議案書No. 69442/20/100に基づきWRMCが設立された。

WRMCの主要な機能は、エネルギー省の水資源政策、組織・制度、技術・工学、法律、財政事情等の変化に対応した水資源の研究開発、保全、維持管理を行い、さらに水力および関連するシステムを効率的且つ有効に機能させるために必要な事業を実施することである。会社の定款は「The Articles of Association of Iran Water Resources Management Specialized Mother Company」に記載されている（添付資料3-3 WRMC設置法参照）。

組織の形態は株式会社で、総額1億レアルの発行株式はすべて国家が保有する。同社は利益追求型の経営ではなく、政府の予算案に従って活動する行政法人としての機能を有する。エネルギー省副大臣(Deputy Minister for Water Affaires)のDr. Zargarが社長であり、会社の活動に必要な施設や機材そして機能はエネルギー省の資産およびシステムが利用されている。年間活動予算は約US\$2.5Millionで予算は国会承認によって確定される。WRMCの組織機構を図3-2-2-1に示す。

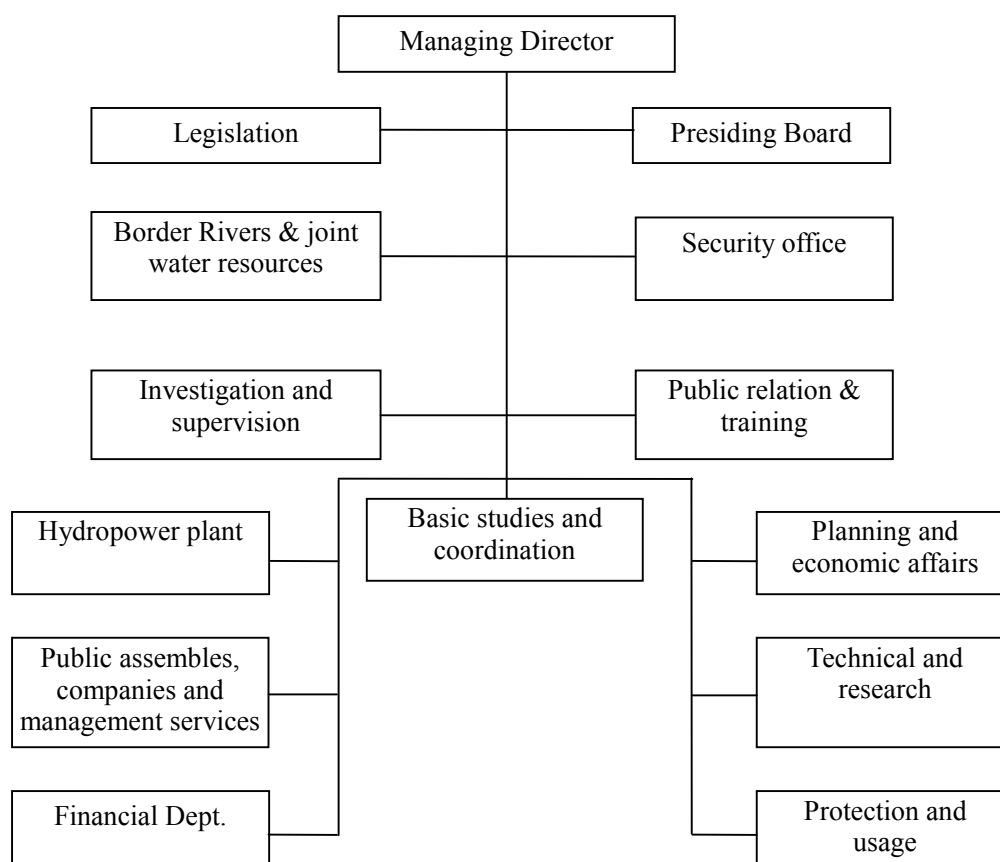


図 3-2-2-1 WRMC の組織図

WRMC の事務所は、テヘラン市中心部の繁華街 Vali-e-Asr 交差点近くの Felesitne Ave にあり、以前エネルギー省の入っていた 12 階建てのビルに昨年移転したばかりである。建物内は一部改装工事中で、建物内のすべての施設が利用されている訳ではない。同施設内には 200 名程度の職員が勤務し、20 台程度の車両を保有していると推定される。

水政策専門家として WRMC に派遣されていた染谷専門家の報告書によれば、イラン国の将来構想として現在のエネルギー省を電力部門と水部門に分割し、電力部門は石油省に合併させ、水部門は現在の環境庁 (DOE) と合併して水・環境省とする構想がある。そのような再編が行われた場合には、WRMC も新しい省の傘下で活動することになるが、WRMC と RWA との関係や、各州当局との関係から水資源管理が適切に機能しない状況が続けば、再編が行われる可能性がある。現在のところ、職員にはこのような再編計画は知らされていない。また、WRMC の年次報告書等の資料・情報は一切提示されなかったため、また、組織改革途上のため正確な職員数や活動内容の詳細は不明。

同社の社内状況および業務内容に関する情報の取得が非常に厳しく制限され、会議等であう人も限定され自由に各部署の担当者と面会することはできない。同社が提出を約束した全ての資料について、公安当局の検閲と情報提供の許可・承認を受けなければ入手できない状況で、公安当局の許可が得られるまでに最短 1 週間の期間が必要となり、調査期間中に入手できた情報は断片的なヒアリング情報のみであった。質問票に対する回答は、公開されている WRMC および関連組織のホームページを参照するように求められ、特に政策や法律、組織関連の情報は全く入手できなかった。

本格調査における技術移転のためのカウンターパートに関する名簿提出はミニッツに記載され、WRMC が了解した事項であるが、カウンターパートに関する情報は一切提出されなかった。このように組織の内容については厳格な情報管理統制が敷かれている。これは、WRMC に限定したことでなく、保守化傾向を強める政府および国全体の方針であると推測される。

このような情報統制・検閲管理は、今後一層厳しくなることが予想され、水資源管理に限定したとしても、本格調査において法律、組織・制度、行政、戦略等のシステム関連事項に関する調査を実施することは困難が予想される。

3-2-3 Regional Water Company (RWC) の概要

地方の水資源管理を行う機関が RWC である。この機関は各州に設置されており、州内の水資源管理組織として WRMC と同様な独立法人として 2006 年 8 月にそれまでであった組織 Regional Water Authority (RWA) が改変されたものである。そのため、州 Regional Water Company が正式名である。これまで使用されていた RWA の名称が暫定的に各地で使用されている。このような経緯から、参照資料の関係で本報告書ではこれまで使用された名称である RWA と新名称の RWC を併用して使用することがあるが、これはすべて RWC を指すものである。

各州の RWC の最高責任者である Manager はエネルギー省副大臣の Dr. Zargar の指名によって決められており、また各州の RWC から WRMC に取締役を派遣している。このような人的

交流によって中央と地方の関係と連携を維持している。

RWCの主要な業務は、水関連専門家を雇用して水資源管理行政を実施することで、州内の水資源関連事業（表流水と地下水）を実施し州内の水問題の解決を図るための活動を行うことである。RWCの実施する具体的業務は以下の通り。

- ・ 水資源に関連する基本的統計資料の収集と作成
- ・ 表流水と地下水の水質・水量の水資源保全管理および利用管理
- ・ 水配分計画の策定
- ・ 水境界に従った水資源管理と河川管理
- ・ 州内の飲料水、工業用水、農業用水の供給のための開発・調査・検討および各種事業の実施
- ・ ダム、水利施設、配水施設等の維持管理、修復事業の実施
- ・ 法律に基づく公平な水配分のための調査と水利権の付与、井戸掘削の許認可

RWCは州都に事務所を持ち、水質検査ラボなどの業務の実施に最低限必要な施設や機材、研究者などの職員を200人程度抱えている。RWCは独立採算で運営される企業であるが、州の会計から予算が支出される。また、水資源にかかる事業は国家が統括しており、計画内容が決まった段階で国家計画局（PMO）に計画案を提出して承認を受ける。ほとんどの場合、事業予算は全額PMOから支出される。小規模の事業に限って州の決定と予算が適用される場合もあるが基本的には中央が管轄する。そして各事業の実施段階以降で各RWCが関与することになる。水利権の付与に関しては、最終判断はエネルギー省が行い、RWCは必要な手続きの仲介を実施するのみで決定権限はない。

セフィードルード流域内には第2章において説明した通り8つの州があり、各州のRWCがそれぞれの州の水資源管理および利用に関与している。これらの組織はそれぞれの地域の利益を代表しており、水資源利用に関しても上流地域では少しでも多くの水を取得し利用したい意向で、下流地域の組織は上流域での水利事業に反対している。流域全体または国全体の利害関係を調整した全体計画の検討が非常に困難な組織形態になっている。各州間の利害を調整し、国全体の利益と優先順位を判断する機能と役割がWRMCに求められているが、現状ではそのような機能を果たし得ていない。また州毎に独立した各水資源管理会社間の利害を調整することは極めて困難であり、昨年のRWCの機構改革によって流域内の利害調整は一層困難な状況になった。

3-2-4 セフィードルード川流域内水資源管理調査ステアリングコミッティ

流域レベルでの水資源管理を適切に実施することを目的として、関係する州のRWAから選出された委員によるステアリングコミッティが設立されている。現在マハーブゴーツ社の実施しているセフィードルードゲゼルオザン流域内水資源管理計画調査において同コミッティが報告内容の評価および方針の検討を行っている。今後予定される本格調査においても同じメンバーが本格調査のステークホルダー協議に参加する予定である。既存ステアリングコミッティメンバーを表3-2-4-1に示す。

表 3-2-4-1 ステアリングコミッティメンバー

番号	委員	所属
1	Mr. Daemi	WRMC Deputy Director for Planning and Economic Affairs
2	Mr. Sayyari	WRMC Director for Planning and Budget Office
3	Ms. Torabi	WRMC Director for Water allocation Office
4	Mr. Jafarian	WRMC Basic Studies of Water resources
5	Mr. Shahnazari Ms. Mafakheri	Kordestan Regional Water Company
6	Mr. Hamidzadeh	East Azerbaijan Regional Water Company
7	Mr. Sedigh	Ardebil Regional Water Company
8	Mr. Talebpur Mr. Ghezelbash	Zanjan Regional Water Company
9	Mr. Rezai Ghale	Qazvin Regional Water Company
10	Mr. Bozorgzadeh Dr. heidari	Iran Energy and Water Resources Development Company
11	Ms. Rasuli	Gilan Regional Water Company

出典：調査団収集情報より抜粋編集

3-2-5 高等水評議会

水行政に係わる内閣の最高政策意志決定機関の一つで大統領が議長を務める組織である。同評議会の構成メンバーは、エネルギー省大臣、ジハード農業省大臣、環境局長、計画管理機構（MPO）長官、および専門家評議員によって構成されている。同評議会は5カ年計画の方針に基づき創設された組織で、国家水政策、水資源国家安全保障、水関連施策の最終的意志決定機関としての役割を果たしている。

3-2-6 その他の関連組織

(1) 水資源研究所（WRI）

エネルギー省の管轄下で水資源に関係する組織としては、Water Research Institute (WRI)がある。この機関は水資源管理に関する試験研究機関であり、ダム、河川、海岸、上下水道に関する水文・水理研究を中心として行っている組織である。特に水資源管理・水利用構造物の水理モデル研究を主体として設立された研究機関である。行政改革の一環として1991年から開始された民営化推進施策によって同研究所も株式会社に組織変更され、水資源研究所の名称は水資源研究センター（Water Research Center）と変更され2002年に正式に設立された。会社定款に水の最適利用を実現するための最新技術の導入、最新手法の開発、最新知識の普及などが加えられた。同研究所の訪問、WRMCを通して面会を要請したが、同組織からは受け入れられなかった。組織の機構を図3-2-6-1に示す。

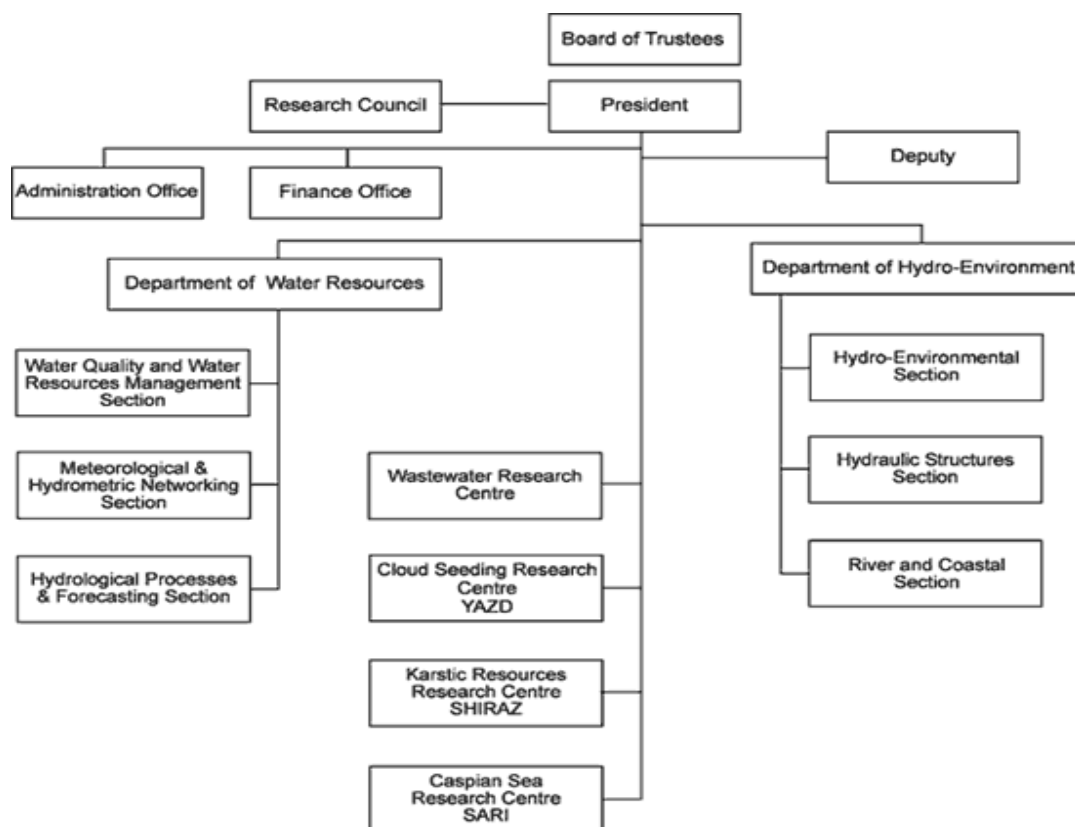


図 3-2-6-1 WRI の組織図

(2) ジハード農業省

ジハード（聖戦）省と農業省が合併してジハード農業省となった。旧農業省は主に既存の農村における灌漑等で 3 次水路以降に関する農地整備・農民支援業務を行い、旧ジハード省は支川流域における開発の後れた地方の社会インフラ基盤整備等を中心とした流域管理業務（防災対策や山地・原野管理）を行ってきた。両省の統合後も各業務の担当部署はそれぞれ異なり、河川流域管理業務は森林原野流域管理局が中心となって実施しており、セフィードルード流域内の流域保全に関する活動を実施している。これらの活動に関する情報を同局が管理しており、同局局長より本格調査に必要な情報を提供する用意が有るとのコメントがあった。セフィードルード流域内の流域管理情報はすでにマハーブゴーツ社が収集して中間報告書にまとめており、情報の漏れや追加情報の必要性が認められれば、同局から情報提供を受ける必要がある。

(3) テヘラン市上下水道会社 (Tehran Provincial Water and Wastewater Company)

イラン国の首都であり、国内最大の水需要地であるテヘラン市の上下水道を統括する組織であり、水資源の確保から下水処理後の利用に至るまで国内でも最新システムを用いた水資源管理を実施している組織である。セフィードルード流域内のアラムート川の流域変更などを計画・実施していることから、本格調査において重要な位置を占める組織である。

このような理由から同組織との面談を要請し、WRMC から正式な紹介状を出してもらい、JICA 事務所からも担当者に直接連絡を入れてもらい面談のアポイントメントを取ったものである。しかし、当日同機関を訪問すると、みぞれが降る中を同機関の入り口ゲート（路上）で待機させられ、最終的に入場を拒否され担当者と面談することはできなかった。面会の約束をしておきながら入り口で 1 時間に以上に渡り待たせたあげくに断りの連絡もなく、国際的常識または礼儀が通用しない組織であることに留意する必要がある。

以上のように、イラン国での情報収集は困難を極め、関係者と面会することすら困難な状況である。また、各省庁などの政府機関間の連携や協力関係がほとんど無く、関係機関が計画や事業実施の障害となることが多い。このような状況下、本格調査を実施することは相当な困難が予想される。

マハーブゴーツ社の収集した資料にのみ基づき、水資源管理マスタープランを検討するのみであれば本格調査の実施は可能であると考えられるが、追加情報の収集等については相当な期間と人および資金の投入が必要となる。

3-3 水資源開発・管理

3-3-1 水供給施設の概要

流域には水供給施設として既設、建設中、設計済み、調査中等のダムが 176 ヶ所あり、この中にはジハード農業省で計画されたダムも一部含まれる。この総貯水容量は 56 億 2 千万 m³であるが、この内 38 ヶ所のダムで総貯水容量の 98%を占めている。また、95 ヶ所（全体の約 53%を占める）のダムが建設済みで運用されている。各州のダムの概要を表 3-3-1-1 に示す（添付資料 3-3 既存流域調査概要資料 Power point 図-9 参照）。

表 3-3-1-1 各州のダムの概要

州名	面積		Water Authority 施設状況					Jihad-Agri.施設状況					州計
	km ²	%	既設	建設中	設計	調査	計	既設	建設中	設計	調査	計	
ザンジャン	18,330	28.7	4	3	1	11	19	18	10	0	15	43	62
コルデスタン	13,701	21.5	36	3	0	6	45						45
東アゼルバイジャン	11,373	17.8	20	6	2	6	34						34
ギラン	9,161	14.3	4	1	0	1	6						6
ガズビン	4,227	6.6	0	0	0	1	1						1
アルデビル	3,942	6.2	12	1	2	10	25						25
ハメダン	1,995	3.1	0	0	0	2	2						2
テヘラン	1,130	1.8	1	0	0	0	1						1
計	63,858	100	77	14	5	37	133	18	10	0	15	43	176

註：出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書

3-3-2 マンジルダム

(1) ダム・発電所の概要

マンジルダム・発電所は45年前にフランスのSaserという会社によって建設された高さ106 m(河床からの高さ86 m、基礎の長さ106 m)、堤頂長425 m、堤頂幅8 mのバットレス(扶壁)ダムで、右支川Shahrud川、左支川Qezel Ozan川の合流点に位置する、灌漑および発電が目的である。発電所は5基のフランス式水車から構成され、単機容量17.5 Mw、計87.5 Mwの出力を有している。発電用取水量は165 m³/sである。ダムの調査は1953年に開始され、建設は1956～1963年の間に実施された。

洪水吐の使用頻度は、過去8年間で2回である。ダム左岸側に半円朝顔式の非常用洪水吐が2基(1,500 m³/s x 2 =3,000 m³/s)あり、工事中は仮排水路として使用されていた。常用洪水吐の容量は2,000 m³/sで、ダムの最大放流量は、6,200 m³/sである。

1991年のManjil地震の際に堤体上部と扶壁の取付け部付近にクラックが入ったため鋼板で補強した。漏水は少なく、間隙水圧計で測定・管理している(写真参照)。

(2) 貯水池の概要

当初の総容量は17億5千万 m³(パンフレットでは、17億6500万 m³)であったが、現在は堆砂により11億5千万 m³と減少している(堆砂が6億 m³と算定される)。湛水面積は最大で56 km²、集水面積は56,200 km²である。貯水池運用ルールについては、文書として記述されたものではなく、職員の頭に入っているとのことであった。

貯水池の流域内の一部にオリーブが植林されているが、WMDが実施している。また、同流域内は軍の演習地としても使用されている。エネルギー省とWMDの境界は洪水吐より6 m上となっている。

洪水吐のレベルは、左支川で25 km上流まで、右支川で13 km上流となるので、河床勾配は左支川が緩い(写真参照)。

(3) 堆砂

排砂ゲートは底部に5門あり、容量は6,000 m³/sで昨年は25日使用した。また、容量1,000 m³/sの低樋が設けられている。堆砂量は45年間で19億トン、年換算で約4千3百万トンであるが、この内、12億トンを既に排砂し、現在は7億トン(19億トン-12億トン)が貯水池に残っている。ダムからの排砂は、灌漑期が終ってから、実施しているが、実施の20日前に住民に知らせている。但し、ダムからの排砂水1リットル中の土砂混入率は442 gとかなり高濃度のため、下流の飲料水の水質悪化、魚類の死滅、灌漑用取水堰(2ヶ所)への堆砂等の様々な影響があるが、補償については実施していない。

ダムから左支川(Qezel Ozan川側)15 km上流の堆砂状況を視察したが、この付近は堆砂が激しく、堆砂厚は25～30 mで年々硬くなっている。また、堆砂箇所が年々位置を変えている。このため、堆砂箇所にバックホウで幅50 m、深さ12 mの水路を掘削し、流速を早めて約4百万トンの堆砂を除去できた(写真参照)。

3-3-3 Astur ダム

(1) ダム概要

ダム形式はコンクリートのダブルアーチで堤高 135 m、堤頂長 207 m、堤体積 28 万 8 千 m³である。ダムの設置目的は次の通り；

- ① ギラン州の農業用水(20 万 ha)、工業用水の供給
- ② 東アゼルバイジャン州の 12,000 ha の農地と Miyaneh の環境に対する水の供給
- ③ 168 GWh の発電
- ④ 洪水調節及び Manjil ダム排砂のための人工洪水

洪水吐は、側方洪水吐(15 m の開口部 3 門)と堤体洪水吐(15 m の開口部 6 門)から成る。また、ダム地点における平均流量は 88.79 m³/s、堆砂量は 2,200 万 m³/年である。

工事は 2002 年 7 月に着工、2008 年に完成の予定。2007 年 2 月現在の工事の進捗率は約 60%である。転流工の概要は次の通り；

- －上流側仮締切堤：堤高 27 m、堤頂長 340 m
- －下流側仮締切堤：堤高 10 m、堤頂長 100 m
- －仮排水路トンネル：径 13.5 m、延長 515 m、設計流量 2,020 m³/s

Astur はダム付近の村の名であるため、タブリーズ出身の有名な詩人の名前を取って Shahriar ダムと改名した。

(2) 貯水池の概要

貯水池の集水面積は 42,000 km²、貯水容量は 7 億 m³、調節容量は 11 億 m³、常時満水位は、1,035 m (標高)である。貯水池に流入する河川は 4 ヶ所の流域に別れ、Qezel Ozan 川及び 3 つの支川となっている。この 3 川の合流点に橋(標高；1,041 m)があり、当初の計画では常時満水位が 1,038 m であったが、3 m の余裕高しか取れないため、水位を下げ、確率年を 1 万年として 1,035m に常時満水位を設定した。この合流点での平均流量は 30 m³/s である。3 支川の概要は表 3-3-3-1 の通り；

表 3-3-3-1 3 支川の概要

No.	河川名	平均流量(m ³ /s)	堆砂量(百万 m ³)	流域面積(km ²)
1	Aidaghmosh	5.62	1.3	1,800
2	Gharangoh	16.26	2.5	3,600
3	Sharchai	6.12	1.2	1,700

3-3-4 各州のダム状況

表 3-3-1-1 に示すように、流域内には既設、建設中、設計済み、調査中等のダムが 176 ヶ所あるが、この内 38 ヶ所のダムで総貯水容量の 98%を占めている。このように小規模ダムが多いため、マハーブゴーツ社の中間報告書ではダムは容量が 500 万 m³を境として 2 つのグループに分けている。

(1) ザンジャン州のダム状況

ザンジャン州のダムの状況は次表の通りである。但し、Golabar ダムは建設中と表ではなっているが、2007年3月中旬には完成したようである。同じく建設中の Taham ダムは Qezel Ozan 川の右支川ザンジャン川に位置する。また、Talvar ダムはコルデスタン州にあるが、ザンジャン州 Water Authority の管轄となっている。

表 3-3-4-1 ザンジャン州のダム状況

No.	ダム名	状況	貯水容量 (10 ⁶ m ³)	概略調査 (10 ⁶ m ³)	第一次採択モデル (10 ⁶ m ³)
1	Mushampa	調査中	700.00		1286
2	Talvar	調査中	500.00		
3	Mendagh	調査中	43.00		
4	Mehtar	調査中	14.00		
5	Songhor	調査中	10.40		
6	Chasb	調査中	9.90		
7	Gheze Tapeh	調査中	8.40		
8	Siah Rud	調査中	4.50		
9	Gheshlaq	調査中	4.20	32	
10	Gozal Dareh	調査中	3.80		
11	Shahrak	調査中	3.00		
12	Joghain	調査中	2.50		
13	Fileh Khas	調査中	2.24		
14	Blok	調査中	2.20		
15	Bolamaji	調査中	2.00		
16	Sardehat Shiekhloo	調査中	1.40		
17	Vir	調査中	1.26		
18	Zarnan	調査中	1.20		
19	Goljeh	調査中	0.92		
20	Sefid Kamar 2	調査中	0.70		
21	Boien	調査中	0.65		
22	Ali Abad	調査中	0.65		
23	Mohsen Abad	調査中	0.60		
24	Homayoon	調査中	0.11		
25	Aghcheh Ghaleh	調査中			
26	Sohreverd	調査中			
27	Ramin	設計中	9.80		9.8
28	Golabar	建設中	116.10		204
29	Taham	建設中	87.78		
30	Khaneghah	建設中	4.80	15	
31	Hasan Ebdal	建設中	2.70		
32	Mahmoud Abad	建設中	2.00		
33	Ghavagh	建設中	1.20		
34	Mirza Khnloo	建設中	1.00		
35	Kataleh Khor	建設中	0.80		
36	Meyanj	建設中	0.70		
37	Chorook	建設中	0.60		
38	Talkhab	建設中	0.48		
39	Gavazang	建設中	0.48		
40	Bagh	建設中	0.20		
41	Khandaghloo	既設	3.00		5

42	Ghareh Cherian	既設	1.20	13	
43	Yengehcheh	既設	1.20		
44	Dash Bolagh	既設	1.03		
45	Chataz	既設	1.00		
46	Kabood Gonbad 2	既設	1.00		
47	Ghareh Tapeh	既設	0.95		
48	Sarem Saghloo	既設	0.90		
49	Sefid kamar1	既設	0.33		
50	Gol Tapeh	既設	0.31		
51	Sidlar	既設	0.70		
52	Ghaهران	既設	0.68		
53	Ahmad Kandi	既設	0.50		
54	Salmanloo	既設	0.50		
55	Sohrain	既設	0.50		
56	Ghara Khatloo	既設	0.50		
57	Joreh Khan	既設	0.40		
58	Zarin Abad	既設	0.40		
59	Kabood Gonbad 1	既設	0.30		
60	Deh Bahar	既設			
61	Sorkheh Disaj	既設			
62	Mirza Khanloo	既設			
				60.30	1504.40

註：出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書

(2) コルデスタン州ダム状況

表 3-3-4-2 は、マハーブゴーツ社の中間報告書からの抜粋であるが、現地踏査時にコルデスタン州の Water Authority で収集した資料（表 3-3-4-3 及び表 3-3-4-4）と次の点で異なっているため、本格調査で確認が必要である。

- ① 一致しないダム名、
- ② 次表で採択されていないダム、
- ③ ポンプ場についての取扱い、
- ④ ジハード農業局のダムの取扱い。

この点についてマハーブゴーツ社の担当者に確認したところ、「調査開始時点から、各州に対し計画を提出するよう依頼してきたが、コルデスタン州ジハード農業局のダム資料は未だに提出されていない」とのことであった。

表 3-3-4-2 コルデスタン州のダム状況

No.	ダム名	状況	貯水容量 (10 ⁶ m ³)	概略調査 (10 ⁶ m ³)	第一次採択モデル (10 ⁶ m ³)
1	Sir	調査中	73.80		261
2	Babakhan	調査中	64.70		
3	Zardekamar	調査中	58.30		
4	Hasankhan	調査中	33.10		
5	Sheikh besharat	調査中	19.00		
6	Aleh dare	調査中	12.00		
7	Siazakh	建設中	232.00		275
8	Sange siah	建設中	32.28		
9	Mural	建設中	11.00		
10	Golblakh	既設	8.10		8
11	Jurundi	既設	0.19		
12	Aghajari	既設	0.11		
13	Babareshani	既設	0.82		
14	Bayeh	既設	0.55		
15	Bekejan (Talvar (Bogehjan))	既設	1.37		
16	Bandazar	既設	?		
17	Band tazeabade gavmishan	既設	?		
18	Band charkha bayan (Cherkhebayan)	既設	0.33		
19	Band dalak (Delak?)	既設	0.28		
20	Band dahglan (Dehgolan?)	既設	0.55		
21	Band kulebayan (Kulehbayan)	既設	0.25		
22	Tazehabad gavmishan niaz	既設	0.22		
23	Talab (Fakhr abad)	既設	0.22		
24	Tubreh riz	既設	0.82		
25	Jafarabad	既設	0.27		
26	Chamghav	既設	0.40		
27	Hoseini	既設	0.55		
28	Khandangholi	既設	0.27		
29	Khosroabad	既設	0.27		
30	Dalan (Palan?)	既設	0.38		
31	Dolatyar	既設	0.82		
32	Sheykhjafar	既設	0.33		
33	Tahmasbgholi	既設	0.53		
34	Aliabad mashir	既設	0.44		
35	Fajr (Qajar)	既設	0.44		
36	Ghareh gheybi (Qureh gheibi)	既設	0.11		

37	Gheshlan sorkkeh	既設	0.27		
38	Ghaschghay (Ghamchoghai?)	既設	0.27		
39	Kakry olia	既設	?		
40	Karimabad	既設	0.82		
41	Karimabad aliverdi	既設	0.40		
42	Kolucheh	既設	0.82		
43	Gol ghabakh	既設	0.44		
44	Yalghuz aghaj	既設	0.31		
45	Yangi arakh	既設	0.16		
			544		544

註：1) 出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書、2) 太字は現地踏査時に州より入手した資料と一致した施設名

表 3-3-4-3 コルデスタン州 (KWA) ダム等水供給施設の状況

No.	Facility name	River	Location	Purpose	Irrig. Area (ha)	Storage Capacity (1,000m ³)	位置	
							緯度	経度
既存施設								
1) ダム								
1	Golbolgh	Ozan dareh-Talvar	Bijar	Agriculture	1,100	8,000.0	-	-
2	Palan	Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	70	384.8	-	-
3	Yengiarkh	Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	30	164.9	-	-
4	Agajari	Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	20	109.9	-	-
5	Gheshlagh sorkheh	Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	50	274.9	-	-
6	Qajar	Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	80	439.8	-	-
7	Jaharabad	Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	50	274.9	-	-
8	Qureh gheibi	Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	20	109.9	-	-
9	Golghabagh	Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	80	439.8	-	-
10	Qorveh (Retention dam)	Oroyeh_vihij-Talvar	Qorveh	Arti. Irrig.	-	10,000.0	-	-
11	Chamgholo (diversion dam)	Talvar	Qorveh	Agriculture	60	395.8	-	-
12	Upper okakyu	Sangsiah	Qorveh	Agriculture	100	549.7	-	-
13	YalghuzAghaj	Talvar	Qorveh	Agriculture	56	307.8	-	-
14	Sheik jahar	Shur	Qorveh	Agriculture	60	329.8	-	-
15	(Talab) Fakharabad	Talvar	Qorveh	Agriculture	40	219.9	-	-
16	Karimabad aliverdi	Talvar	Qorveh	Agriculture	72	395.8	-	-
17	Hosseini	Talvar	Dehgolan	Agriculture	100	549.7	-	-
18	Tazehabad gavmishan	Talvar	Dehgolan	Agriculture	40	219.9	-	-
19	Talvar (Bogehjan)	Talvar	Dehgolan	Agriculture	250	1,374.3	-	-
20	Karimabad	Talvar	Dehgolan	Agriculture	150	824.6	-	-
21	Tubrehriz	Sangsiah	Dehgolan	Agriculture	150	824.6	-	-
22	Tahmasbgholi (Abbasjub)	Sangsiah	Dehgolan	Agriculture	96	527.7	-	-
23	Arzand	Sangsiah	Dehgolan	Agriculture	100	549.7	-	-
24	Cherkhebayan	Cherkhebayan	Dehgolan	Agriculture	60	329.8	-	-
25	Kulehbayan	Charkhehbayan	Dehgolan	Agriculture	50	254.9	-	-
26	Delak	Chammiraki	Dehgolan	Agriculture	70	284.8	-	-
27	Dehgolan	Talvar	Dehgolan	Agriculture	100	549.7	-	-
28	Tazeabad	Talvar	Dehgolan	Agriculture	50	274.9	-	-
29	Bayeh	Talvar	Dehgolan	Agriculture	100	549.7	-	-
30	Aliabad moshir	Sangsiah	Dehgolan	Agriculture	80	439.8	-	-
31	Jaruandi	Chamrud	Bijar	Agriculture	35	192.4	-	-
32	Khosroabad	Shur	Bijar	Agriculture	50	274.9	-	-

33	Khandangholi	Ozondareh	Bijar	Agriculture	50	274.9	-	-	
34	Ghamchoghahi	Ghamchoghahi	Bijar	Agriculture	50	274.9	-	-	
35	Dolatyar	Ozondareh	Bijar	Agriculture	150	824.6	-	-	
36	Babarshani	Ozondareh	Bijar	Agriculture	150	824.6	-	-	
37	Koluche	Talvar	Bijar	Agriculture	100	549.7	-	-	
2) ポンプ場									
38	Wesareh	Yul kashti-Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	40	219.9	-	-	
39	Ghorochai	Talvar	Dehgolan	Agriculture	50	274.9	-	-	
建設中									
1) ダム									
40	Siazakh	Qezel Ozan	Divandareh	Agri.+Drink.	22,000	158,000	35°52'	47°10'	
41	Sange siah	Sangsiah-Talvar	Qorveh	Agriculture	3,400	33,000	35°10'	47°27'	
42	Mural	Mural-Talvar	Dehgolan	Agriculture	1,200	7,700	35°10'	47°16'	
2) ポンプ場									
43	Gavsholeh	Yulkashti	Divandareh	Agriculture	250	1,500	36°01'	47°08'	
調査中									
1) ダム									
44	Babakhan	Qamchogai	Bijar	Agriculture	6,500	46,700	36°11'	47°43'	
45	Sheikh besharat	Kuhzan	Bijar	Agriculture	1,500	35,000	36°15'	47°43'	
46	Sir	Yulkashti	Divandareh	Agriculture	6,000	60,000	47°42'	36°08'	
47	Zardekamar	Qezel Ozan	Divandareh	Agriculture	7,500	65,200	35°55'	47°22'	
48	Aleh dare	Alehdareh	Divandareh	Agriculture	1,700	12,900	35°72'	47°02'	
49	Hasankhan	Talvar	Qorveh	Drinking	-	25,000	35°20'	47°41'	
2) ポンプ場									
50	Bayanlu	Qezel Ozan	Bijar	Agriculture	300	2,800	36°01'	47°52'	
51	Tazehabad Hatajan	Yulkashti	Divandareh	Agriculture	450	4,000	36°05'	47°07'	
					Total	54,759	485,463		

Note: 1) KWA=Kordestan Water Authority、2) 出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書、3) 施設の太字はマハーブゴーツ社の中間報告書と一致した施設名

表 3-3-4-4 コルデスタン州 (KJA) ダム等水供給施設の状況

No.	Facility name	River	District	Purpose	Irrig. Area (ha)	Storage Capacity (1,000m ³)	位置	
							緯度	経度
1	Hendibolagh	Hendibolagh	-	-	300	2,300	-	-
2	Hasanaban charugh	Ghamchoghahi	-	-	1,300	9,500	-	-
3	Jafarabad	Khoshmagham	-	-	850	6,000	-	-
4	Aliabad	Khoshmagham	-	-	2,100	18,580	-	-

5	Qarehbol	Shurab	-	-	900	7,840	-	-
6	Shadiabad	Talvar	-	-	4,000	45,000	-	-
7	Qarehdareh	Yulkashti	-	-	6,300	54,300	-	-
8	Babagargar	Babagargar (Chamshur)	-	-	300	2,500	-	-
9	Salavatabad	Qezel Ozan	-	-	17,000	152,700	-	-
10	Budla	Budla (Talvar)	-	-	750	6,800	-	-
11	Tazehabad	Chamgoreh	-	-	2,500	28,000	-	-
12	Karkabad	Charkhebayan	-	-	375	3,400	-	-
Total					33,675	336,920		

Note: KWA=Kordestan Water Authority

(3) 東アゼルバイジャン州ダム状況

表 3-3-4-5 東アゼルバイジャン州のダム状況

No.	ダム名	状況	貯水容量 (10 ⁶ m ³)	概略調査 (10 ⁶ m ³)	第一次採択モデル (10 ⁶ m ³)
1	Noruzabad	調査中	2.50	4.00	
2	Tirchay	調査中	1.20		
3	Avin	調査中	0.38		
4	Takanlu	調査中			
5	Takmetapeh	調査中			
6	Chorur	調査中			
7	Kalghan	設計中	20.20		20
8	Khorramdaragh	設計中	0.55	0.50	
9	Estor	建設中	700.00		1051
10	Sahand	建設中	165.00		
11	Aydughmush	建設中	145.70		
12	Garmichay	建設中	40.00		
13	Someeye olia	建設中	4.20		
14	Yalghuz aghaj	建設中	1.90	6	
15	Branligh hoseinkhan	既設	4.50	25	
16	Avanligh	既設	2.45		
17	Monegh	既設	2.25		
18	Imshajeh	既設	2.00		
19	Aydmir	既設	1.80		
20	Kazhraj	既設	1.46		
21	Somekabudin	既設	1.44		
22	Kandovane miyaneh	既設	1.26		

23	Bernligh madadkhan	既設	1.20		
24	Eshnar	既設	1.10		
25	Torkamanchay	既設	0.80		
26	Tushmanlu	既設	0.80		
27	Sanghar abad	既設	0.75		
28	Mahi abad	既設	0.60		
29	Forahieh	既設	0.55		
30	Ishlandeh	既設	0.50		
31	Gharakhbelagh	既設	0.50		
32	Somee sofla	既設	0.28		
33	Keh	既設	0.25		
34	Zarankesh	既設	0.11		
			1106.00	35.00	1071

註：出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書

(4) ギラン州ダム状況

表 3-3-4-6 ギラン州のダム状況

No.	ダム名	状況	貯水容量 (10 ⁶ m ³)	概略調査 (10 ⁶ m ³)	第一次採択モデル (10 ⁶ m ³)
1	Dyurash	調査中	3.1	3	
2	Shahreh bijar	建設中	105		105
3	Sefidrud	既設	1800		1800
4	Tarik	既設	-	取水堰	
5	Sangar	既設	-		
6	Galerud	既設	-		
			1908	3	1905

註：出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書

(5) ガズビン州ダム状況

表 3-3-4-7 ガズビン州のダム状況

No.	ダム名	状況	貯水容量 (10 ⁶ m ³)	概略調査 (10 ⁶ m ³)	第一次採択モデル (10 ⁶ m ³)
1	Burmanak	調査中	19		19

註：出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書

(6) アルデビル州ダム状況

表 3-3-4-8 アルデビル州のダム状況

No.	ダム名	状況	貯水容量 (10 ⁶ m ³)	概略調査 (10 ⁶ m ³)	第一次採択モデル (10 ⁶ m ³)
1	Sangabad	調査中	30.92		68
2	Niakhoram	調査中	11.70		
3	Tirtizak	調査中	9.50		
4	Hashtjin1	調査中	8.00		
5	Hashtjin 2	調査中	8.00		
6	Zarjabad	調査中	2.45	8	
7	Ghajil	調査中	2.00		
8	Mardasht	調査中	1.80		
9	Sokrabad and band pruch	調査中	1.20		
10	Farab	調査中	0.50		
11	Befrajerd	設計中	6.80		6.8
12	Zaluyeh kord	設計中	1.90	1.9	
13	Givi	建設中	45.60		45.5
14	Likran	既設	3.80	11.2	
15	Band mojreh	既設	1.65		
16	Band kazaz	既設	1.00		
17	Ilkhchi	既設	0.70		
18	Bandsu sahib	既設	0.65		
19	Bordestlu	既設	0.60		
20	Garmkhaneh	既設	0.60		
21	Ganjgah	既設	0.60		
22	Gharegheshlagh	既設	0.50		
23	Nilegh	既設	0.40		
24	Haris	既設	0.40		
25	Band finarud	既設	0.30		
			141.57	21.1	120.4

註：出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書

(7) ハメダン州ダム状況

表 3-3-4-9 ハメダン州のダム状況

No.	ダム名	状況	貯水容量 (10 ⁶ m ³)	概略調査 (10 ⁶ m ³)	第一次採択モデル (10 ⁶ m ³)
1	Alan	調査中	6		6
2	Ghahverd	調査中	3	3	
			9	3	6

註：出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書

(8) テヘラン州ダム状況

表 3-3-4-10 州のダム状況

No.	ダム名	状況	貯水容量 (10 ⁶ m ³)	概略調査 (10 ⁶ m ³)	第一次採択モデル (10 ⁶ m ³)
1	Talaghan	既設	420		420

註：出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書

3-4 水需給状況

3-4-1 各州の農業開発

各州の農業開発の面積を表 3-4-1-1 に示す。ギラン州の場合、農地は現状維持のため数値が示されていないものと考えられる。

表 3-4-1-1 各州の農業開発面積

州名	面積 (ha)			水供給施設(ダム)状況				
	開発	改善	計	既設	建設中	設計	調査	計
ザンジャン	80,812	9,570	90,382	22	13	1	26	62
コルデスタン	38,004	8,096	46,100	36	3	0	6	45
東アゼルバイジャン	42,123	6,922	49,045	20	6	2	6	34
ガズビン	1,079	1,201	2,280	0	0	0	1	1
アルデビル	15,021	3,976	18,997	12	1	2	10	25
ハメダン	180	620	800	0	0	0	2	2
テヘラン	0	0	0	1	0	0	0	1
小計	177,219	30,385	207,604	91	23	5	51	170
ギラン	-	-	-	4	1	0	1	6
計				95	24	5	52	176

註：出典 - マハーブゴーツ社の中間報告書

3-4-2 ギラン州の水需要

(1) マンジルダムからの供給

ギラン州の水需要は 25 億 m³ である。この内、灌漑用水は 3 月末から 9 月初めまでマンジルダムから約 16 億 5 千万 m³ 供給している。また、下流の水需要は、Gilan Water Authority の Planning section が過去 10 年間のデータに基づいて平均値を算定し、毎年発電所に通知するシステムになっている。灌漑用水は田植え時期の 4 月～7 月に集中し、その最大流量は 220 m³/s となっている。また、発電はピーク負荷に対応した発電方式ではなく、定常負荷に対応している。維持流量は 5 m³/s となっている。近年では 8 年前と昨年が渇水年で、渇水傾向にあるため、水の供給能力が減少している。

(2) ギラン灌漑システム

マンジルダム下流のセフィードルード川沿いに上流から Tarik、Galerud、Sangar の 3 ヶ所に取水堰がある。これらの中で現地踏査時に視察した Tarik 取水堰及び灌漑システムについて説明する；

マンジルダムより 40 km 下流、ラシトより 35 km 上流地点のセフィードルード川に Tarik 取水堰が設けられている。取水口は左岸側にあり、これに接続して約 17 km の Fawman 取水トンネルが設置されている。トンネルは、高さ 3.7 m、幅 3.0 m の上部半円下部矩形の断面で、インバートの勾配は 2/1000、最大通水容量は 35 m³/s である。主水路の延長は 70 km で、トンネルおよび水路システムは 38 年前にフランスにより建設された。

このシステムの灌漑面積は 84,000 ha で、この内 60,000 ha は水田である。灌漑地区は 5 つで、15 の 2 次水路、100 の 3 次水路がある。但し、主水路延長 70 km の内、51 km 以遠は灌漑水路システムがないため、非効率的な水使用が行われている。この主水路は途中、15 の自然河川を横断しており、春先は自然河川の水を使っているが、6 月頃からは水位が低下し、利用できないためセフィードルード川の水を使っている。1 ha 当りの水使用量は、12,000 m³ で 60,000 ha の水田に対し一作 2 億 m³ の水が不足している。

浚渫等を除き、建設以来、水路の補修は実施していない。水路浚渫は予算の関係で 4～5 年に 1 回実施しているが、可能であれば毎年 1 回は実施したいとの要望があった。灌漑地区の堆砂は、水路近くの水田が顕著である。灌漑地区は農民組織がなく、6 ヶ所の Gilan 州の出先機関があるのみである。

水使用料は US\$40/ha であるが、農民は貧しいため平均で 30% 程度しか払っていない。

3-5 他ドナーの協力状況

(1) WRMC の担当部署

各州の水資源開発計画は WRMC から始まるが、プロジェクトの実施については各州の Water Authority が契約の当事者となるため、WRMC ではその詳細は不明であり、特に海外の援助機関との共同プロジェクトについては件数が少ないため、担当部署或いは担当者は置いていない。

(2) ウルミエ湖の水資源管理プロジェクト

1999年にFAO、ジハード農業省の下で、流域の灌漑改善計画として開始され、当初の2年間は、人口、組織・制度、経済についてのベースライン調査が実施された。その後、各ステークホルダー間の調整を図り管理計画案を作成したが、資金が無くなったことから、オランダ、フランス、エネルギー省(イラン)の資金援助を受け、湖の周辺についての計画を策定し、2年前の2005年に終了している。ウルミエ湖は東及び西アゼルバイジャン州の2州に跨っているため、プロジェクト開始時は各州間の対立が激しかったが、終了後は維持流量の放流等に協力するようになった。但し、湖の水位がかなり低下していること、湖の面積が膨大なことから原状復帰は困難である。大幅な水位低下の原因として、1)2001~2004年にかけての大渇水、2)湖周辺の開発、3)気候変動等が挙げられ、これらの対策として、人的影響についての調査、特に灌漑効率の向上、が西アゼルバイジャン州及びイランのYECOMというコンサルタントにより実施されている。

(3) Eco-system Management Plan

UNEP、UN、W. B. の3機関から3千万米ドルの拠出を基に2006年から7年間でEco-system Management Planを作成する。計画は次の3段階を経て策定する；

- 1) ウルミエ湖、
- 2) Fars州の湖、
- 3) 新しいEco-systemの適用

NGO及びDOE、MOE、Tourism, Cultural & Heritage Agency等、多くの関連省庁がステークホルダーとして参加し、DOEが主導することになっている。

(4) アルボルズダム事業

世銀と共同で多目的のアルボルズダム事業を実施している。水の供給地域はテヘラン北部のカスピ海沿岸のマザンダラン州で、テヘランは供給地域にはなっていない。マハーブゴーツ社でフェーズ1調査(経済性、技術評価)を実施し、2~3つの代替案を検討して最適案を選定した。フェーズ2で詳細設計を行い、現在建設中である。水資源計画の内容はフェーズ1で検討を実施した。

(5) シスタン州・バロチスタン州のHirimand川の総合水資源管理事業/調査

イラン及びアフガニスタンに跨るHirimand川についてはUNEPが実施しているプロジェクトと推定されるが、詳細な情報は不明である。

(6) Habnehrud事業

ジハード農業省がUNDPの援助を受けて住民参加が主体のHabnehrud事業を実施しているが、詳細は不明である。

(7) 風力発電施設

Manjil地点は風が強いことから、ダム右岸側に風力発電施設(デンマーク製)が60基、無償で建設されており、将来的には有償で300基にする計画である。

第4章 環境予備調査の結果

4-1 環境社会配慮実施機関

地球規模で進行する環境悪化はイラン国内においても1950年代から現れており、政府関係者を含む多くの人々による環境保全の努力が続けられた。荒廃する生態系から野生生物を保護するための組織として「イラン野生生物協会 (Iranian Wildlife Association)」が1956年に設立された。この組織が母体となって環境保護活動を推進し、環境関係法令整備等を推進する基盤となった。その後イラン野生生物協会は1967年に狩猟漁業法の制定と同時に「狩猟漁業機構 (Hunting and Fishing Organization)」に改変され、同時に行政機関の一部となり、自然環境管理システム (生態系モニタリングや自然環境研究) が整備された。1971年に同機構の組織改変とともに「環境庁 (Department of Environment)」が設立され、それまでの政府の政策立案機関として存在した「狩猟漁業評議会」が「環境保護最高評議会 (Supreme Council for the Protection of Environment) (SCE)」に改組された。1972年7月には環境保全促進法が施行され、環境庁には新たな法的権限が付与されることとなった。環境庁はこのとき環境保全の執行力を高めるため総理府の組織として位置づけられた。1989年のイスラム革命の後、新憲法発布とともに環境保全促進法の改訂が行われ1992年に施行された。この改訂で「環境保護最高評議会」の構成員が変更されると同時に環境庁は大統領府の機関に変更され、それ以来副大統領が環境庁長官を兼務し、現在に至っている。環境庁に属し、あるいは連携し、環境関連の政策立案から検討、実施あるいは支援する以下の組織がある。

4-1-1 環境関連評議会・委員会

環境政策の検討、実施評価等を実施する以下の評議会、委員会がある。

(1) 環境保護最高評議会 (Supreme Council for the Protection of Environment) (SCE)

環境保護最高評議会は、環境保全地域の分類と規制に関する立法府の機関で、議長はイラン国大統領が兼任する。他の評議委員はジハード農業相、外務相、産業相、内務相、保健・医療教育相、科学技術研究相、PMO 局長、基準・産業研究所所長によって構成されている。環境大臣は同評議会の事務局長を務めている。

(2) 研究評議会 (Research Council)

研究評議会は、環境大臣が統括する評議会で、環境庁次官、4大学の教授陣によって構成されており、環境庁が実施する環境研究に関する方針、戦略、施策、研究項目の優先順位などを検討し策定する機能を有している。また、研究活動に関する監査なども実施する。評議会は環境庁の4つの技術委員会の支援を受けている。

(3) IT 評議会 (IT Council)

環境政策や計画立案のための情報管理システム、データ活用、回覧等に必要かつ最適

なハードおよびソフト開発・利用を検討するための評議会で、環境庁各部の代表である 7 名の確定委員と 2 名の交代委員（環境庁次官）によって構成されている。

(4) 行政改革評議会 (Administration Reform Council)

1998 年 8 月から環境庁内部の各部署および州の出先事務所の行政改革が開始された。生産性および効率性向上のための昇進制度、人的資源配置のモニタリング、業務内容の見直しなどが同評議会の業務である。

(5) 計画評議会 (Planning Council)

計画評議会は環境庁の重要な計画立案機関で、情報計画部長が事務局長をつとめ、議長である環境大臣から特別に氏名された 2 名の専門家、環境庁次官、計画部長などによって構成されている。同評議会は 5 カ年計画に規定されている環境の量的質的総合的環境施策の計画立案および検討を実施することを任務としている。

(6) 広報宣伝評議会 (Publication & Dissemination Council)

広報宣伝評議会は教育・計画担当次官が議長を務めており、環境庁の各次官およびシニア専門家の 7 名によって構成されている。公衆に対する環境文化、科学の普及に関する広報宣伝の資料、書籍およびパンフレット類を評議対象としている。

(7) テヘラン大気汚染防止委員会 (Committee for Reduction of Air pollution in Tehran)

テヘラン大気汚染防止委員会は、SCE 代表、石油大臣、IT 通信大臣、保健・医療教育大臣、内務省各組織（交通警察、気象庁、テヘラン州警察）、MPO、大気管理局 およびバス会社連合のメンバーで構成されている。同委員会は関係省庁との連携・調整によって首都圏における大気汚染のミチゲーション政策を実施するための政策の立案の責任機関である。さらに実施計画の提案、管理組織の保全、各活動計画予定の承認、資金源の確保、活動報告書作成、国会、内閣、各評議会からの承認取得活動等を行う。

(8) リサイクル委員会 (Recycling Committee)

リサイクル委員会は、ジハード農業省、内務省、住宅・都市開発省の代表によって構成され、環境庁の計画管理組織、リサイクル組織、規格・産業研究所、テヘラン医科大学およびテヘラン大学の各代表も含まれる。この組織は、国内のリサイクル政策策定の責任機関である。環境保全対策との協調によるリサイクル促進のための関連情報の収集、発表を行う委員会下部組織がある。

(9) 持続的発展国家委員会 (National Committee for Sustainable Development)

持続的発展国家委員会は、1992 年のリオサミットの結果に基づき環境保護最高評議会の決定によって 1994 年 5 月に設立された。同委員会の事務局は環境庁にありイラン国副大統領によって統括されている。議長を含め 18 人の委員が関係各省庁および NGO ネットワーク、科学アカデミー、SCE 等の政府組織と民間組織から選任されており、いずれの委員も対等な投票権を有する。

4-1-2 環境庁管轄独立機関

環境庁長官が管轄する独立機関で、それぞれ特定の目的を達成するため活動している以下の組織がある。

(1) 局長・SCE 事務局 (Office of the Head of the Department and Director / Secretariat of the High Council for Environment Protection)

業務内容：庁内各局長間の連絡調整、連携促進、情報交換促進、外部に対する情報公開、記者発表内容等の準備

(2) 情報・国際業務理事会 (Directorate of Public Relation and International Affairs)

業務内容：庁内、国内、海外との環境情報に関する交換、入手、発信等の業務、環境に関する国際および2国間条約の起草、準備、海外諸国との関係性の構築、環境専門家、研究者の交換、受け入れ、派遣等の手続き、実施。二国間および多国間国際環境協力計画、事業の実施

(3) 評議・調査理事会 (Directorate of Council and Inspection)

業務内容：環境保全地域および非保全地域における生態系の持続可能な開発及びモニタリングに関する検査マニュアル案の策定、環境基準案およびガイドライン案の策定

(4) 大学および訓練所 (The Collage and Training Center)

業務内容：専門家育成のための教育・訓練方法の検討、環境保全管理に関する教育・訓練の実施

(5) 応用環境科学研究所 (The Institute for Scientific and Applied Environmental Research)

業務内容：環境庁各専門部署のニーズに従い、以下の応用環境科学の3分野に関する試験・研究の実施

(ア) 環境汚染制御研究

(イ) 環境循環科学研究

(ウ) 大気汚染研究

(6) 公安局 (Security Council)

業務内容：省庁の役割や機能とは関係なくほとんど全ての政府関係組織にこの部署が置かれ、関連施設の警備、治安維持、情報統制、職員および関係者の行動の監視業務を行っている独立組織である。革命防衛隊もしくは内務省が管轄している組織と思われるが、詳細は不明。思想・宗教警察・秘密警察の役割もあり当該部署の中でも相当大きな権力を持っており、部外者との面

会や情報提供については全てこの部署の承認が必要となっている。新大統領就任後の政権の保守化と共にこの部署の権力が増強されており、外国人との会議や現場の視察には必ず監視役が同行しており、本格調査の実施に当たり、言動や行動には特に注意を要する。

4-1-3 環境庁の主要な業務内容

環境庁の主要な業務は以下の3点に集約される。

- ① 憲法第 50 条に規定する環境保護と持続的発展を実現するための自然資源の有効な管理と活用
- ② 環境汚染・環境破壊および公害発生の防止
- ③ 生物多様性の保全

4-1-4 環境庁長官および組織構成

環境庁長官は副大統領が兼任しており、2007年2月時点の長官名および連絡先は以下の通り。

Minister: H.E. Dr. Fatimah Jawadim
Title: Head, Department of the Environment
Address: P.O. Box 5181, No. 187 Ostad Nejatollahi Ave.
Tehran 15875, Islamic Republic of Iran
Tel: (98 21) 890 3720

環境庁は以下の部および課の組織を有する。

(1) 教育計画部 (Division of Education and Planning)

教育計画部は、市民参加と協力を促進するため教育、情報、市民協力の開発とその計画の策定、および調整業務を実施する組織であり、以下の3課が設置されている。

- (a) 環境教育訓練課 (Bureau of Environmental Education and Training)
- (b) 市民参加課 (Bureau of Public Participation)
- (c) 計画情報課 (Bureau of Planning and Information)

(2) 人間環境部 (Division of the Human Environment)

人間環境部は、社会・経済活動の結果に起因する自然環境資源の汚染および破壊を防止し、改善するため、環境影響評価および環境モニタリング業務を実施する組織であり、以下の4課が設置されている。

- (a) EIA 課 (Bureau of Environmental Impact Assessment)
- (b) 大気汚染管理課 (Bureau of Air Pollution Control)
- (c) 水・土壌汚染課 (Bureau of Water and Soil Pollution)
- (d) 試験課 (Bureau of Laboratories)

(3) 自然環境・生物多様性課 (Division of the Natural Environment and Biodiversity)

自然環境・生物多様性課は、変化に富むイラン国の自然環境から生まれる多くの生物種と生物多様性を保全するための研究、政策・計画の策定、計画実施等の組織であり、以下の4課を有する。

- (a) 自然史博物館 (Museum of Natural History)
- (b) 野生・水棲生物課 (Bureau of Wildlife and Aquatic Life)
- (c) 生息域・保護地域課 (Bureau of the Habitats and Protected Areas)
- (d) 海洋環境課 (Bureau of Marine Environment)

(4) 行政・国会業務部 (Division of Administrative and Parliamentary Affairs)

行政・国会業務部は、環境局の行政を効率的に執行するために必要な経理、予算、組織支援、調整などの業務を行う組織であり、以下の5課を有する。

- (a) 法規・国会業務課 (Bureau of the Legislation and Parliamentary Affairs)
- (b) 予算・組織課 (Bureau of Budget and Organization)
- (c) 財務監査課 (Directorate of the Financial Affairs and Auditing)
- (d) 行政課 (Directorate of the Administration)
- (e) 技術工学監督グループ (Technical and Engineering Supervisory Group)

(5) 海洋環境部 (Bureau of the marine Environment)

海洋環境部はペルシャ湾、オマーン湾、カスピ海などの自然地理特性に従った海洋環境保全の担当機関である。これらの海域に5カ所(Hormoz Island, Chalous, Sari, Anzali, Chabahar)の海洋環境モニタリングステーションを設置しており、これらの拠点における諸活動を実施している。

(6) 州環境局 (Provincial Directorate of Environmental Protection)

2007年の調査時点で全国に30州あり、その全てに州環境局が設置され、各州における環境庁の業務を実施している。

(7) 環境グループ (Environmental Groups)

環境庁はNGOの活動を支援するため1998年に「参加部 (Participation Bureau)」を設立した。この部署の設立は、環境業務に市民参加を促進させるという政府の新政策によるものである。そのため、行政への市民参加を促進することが同部の重要な任務である。同部はNGOに対する設立や活動の法律相談や運営支援を実施し、1998年から2003年までの間に全国で460の環境NGOが設立された。

以上の環境庁の組織内容を組織図4-1-4-1に示す。



図 4-1-4-1 環境庁組織図

出典：環境庁 HP (注：組織図には海洋環境部及び環境グループ等一部の部署の記載が省略されている。)

4-2 環境法制度の現況

4-2-1 環境法令

イスラム共和国憲法第 50 条では、「現在そして将来の世代が繁栄するため、環境保全はイラン国の国民に課せられた義務である。環境汚染を伴うあるいは回復不可能な環境破壊を伴う経済およびその他の活動はこれを禁止する。」と規定されており、この憲法の条項から、全ての事業・活動を実施する上で環境社会配慮は必要不可欠な条件とされており、環境関連法規の適用を受けることとなる。

水資源に関連する環境法規を表 4-2-1-1 に示す。事業の内容によっては別の環境関連法規の適用を受けることとなる。この表に示した法規以外にも省令や規則などの実施細則などの関連法があり、事業によってどのような法令の適用を受けるかを環境局の行政・国会業務部に確認するなどの事前協議が求められる。

表 4-2-1-1 環境関連法規

番号	法規名	批准／施行年
1	Law on preservation and improvement of environment	1974 Amendment 1992
2	Executive code on environmental preservation and improvement law	1976
3	Code on building and installation construction outside the legal limits and the bounds of cities	1976
4	Cabinet decree on Pollutant industries transferring from Tehran	1990
5	Law on formation of the Water and Wastewater Companies	1991
6	Law on protection and improvement on environment	1974 Amendment 1992
7	Approval 138 Iran supreme council of environmental protection	1994
8	Code on water pollutant protection	1994
9	Law on plantations and Orchards land use protection	1995
10	Cabinet decree on standards for wastewater limitation for industrial activities	1995
11	Note 82 Iran's Second Plan Law on Economic, Social and cultural development	1995
12	Law on the manner of protection from air pollution	1995
13	Law on aquatic resources protection and operation in Islamic Republic of Iran	1995
14	Law on natural resources and forests sanitation and support within the country	1955
15	Law on formation of the Rural Water and Wastewater Companies	1996
16	Technical and executive system for improvement plans in Iran	1996
17	Executive code on plantations and Orchards land use protection	1996
18	Regulation on the circumstance of environmental assessment	1998
19	Executive code on water resources protection and operation within	1999

	Islamic Republic of Iran	
20	Executive regulations on aquatic resources protection and operation in Islamic Republic of Iran	1999
21	Executive regulations on hygienic surveillance and control on pesticides and chemical materials	1999
22	Article 105 Iran's Third Plan Law on Economic, Social and cultural development	2000 - 2004
23	Article 59 Iran's Fourth Plan Law on Economic, Social and cultural development	2004
24	Article 65 Iran's Fourth Plan Law on Economic, Social and cultural development	2004
25	Pastures and Forestry Law	1974
26	National Clean Air Act	1975
27	Game and Fish Law	1967
28	The Plant Protection Law	1967
29	The Forest Law	

出典：Trans boundary Diagnostic Analysis Aras River Basin, National Report of Islamic Republic of Iran に森林関係法規を追加記載

4-2-2 環境保護政策・制度

(1) 環境基準

イラン国の自然環境保全政策として各種環境基準の設定とモニタリング体制の整備、各種事業の実施に伴う環境影響評価制度・モニタリング制度の導入がある。WHO、UNDPなどの国際機関が設定した基準を参考にして策定された国内環境基準がほとんどであり、国際的整合性は図られているとされている。現在存在し利用されている環境基準を表4-2-2-1に示す。環境基準は入手できなかったため内容は未確認である。

表 4-2-2-1 環境基準

番号	基準名
1	Drinking Water Standards-Institute of Standard and Industrial Investigation of Iran
2	Limits on Bacterial characteristics for drinking water
3	Limits on Fluorine concentration in drinking water
4	Limits on pesticides ad insecticides in drinking water
5	Adequate Chlorine for wastewater treatment
6	Standard on wastewater evacuation (Ratified in 1996 by environment protection organization)
7	Surface water Quality Standards
8	Fresh Air Standards

出典：Trans boundary Diagnostic Analysis Aras River Basin, National Report of Islamic Republic of Iran

(2) 環境保護関連国際条約

イラン国が批准し加盟した国際条約名を表 4-2-2-2 に示す。

表 4-2-2-2 国際条約加盟状況

番号	条約名	加盟年
1	Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer	entered into force on 1/1/1991
2	Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer	entered into force on 1/1/1991
3	RAMSAR Convention 1971 on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat	
4	Basel Convention on the Control of Transboundary Movement of Hazardous Wastes and their Disposal	
5	Convention on International Trade in Endangered species of Wild Fauna and Flora (CITES)	
6	Convention on Biological Diversity	
7	UN Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol	
8	Cartagena Protocol on Biosafety	
9	Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs)	
10	Convention for the Protection of Ozone Layer	
11	Convention to Combat Desertification	
12	Caspian Sea Environment Program (CEP)	
13	ROPME Regional Organization for the Protection of the Marine Environment.	

出典：Conservation in The Islamic Republic of Iran

(3) 自然環境保護区

イラン国における自然環境保護区等の設置は、生物多様性保全の観点から全国で広く実施されており、4 種類の環境保護カテゴリーが用いられている。第 1 には国立公園 (National Parks) 第 2 には野生避難区 (Wildlife Refuges)、第 3 には保護区 (Protected Areas) そして第 4 には天然記念物 (Natural National Monuments) である。2003 年に環境庁が管理する自然環境保護区は 11,791,788.225 ha の面積に達している。これらの自然環境保護区の状況を 4-3 項にて詳述する。

(4) グリーン政府

イラン国の行政改革に合わせ持続的発展を実現するための政策として 1998 年以降に導入されたシステムである。「グリーン政府」とは、政府の各機関がそれぞれ独自に環境

保全と持続的発展を達成するための対策を考えて実行する活動である。例えばゴミの排出削減、公害の発生抑制、エネルギーの消費削減、各種資源の利用節減および効率的活用推進のため、目標を設定し、具体的な計画を策定して実施している。環境庁が「グリーン政府ガイドライン」を策定して政府全体に普及するよう推進しており、具体的節減目標として以下の項目を設定している。

- (ア) エネルギー消費の効率改善
- (イ) 水消費の削減
- (ウ) 紙の消費節減
- (エ) 廃棄物発生抑制と固形廃棄物のリサイクル促進
- (オ) 公共交通機関の効率改善

4-2-3 環境影響評価制度及び実施体制

1994年3月23日付けイラン国環境保護最高評議会 (Supreme Council for the Protection of Environment) の決定を履行するため、環境庁が UNDP の支援を受け環境影響評価 (EIA) 審査に必要となる報告書作成のためのガイドラインを 1997年12月23日の SCE の承認を経て策定した。このガイドラインが EIA 実施のための実質的法的根拠 (政令) とされている。このガイドラインは、10条8項で構成され、EIA の要件、実施のための手続き、EIA 報告書の記載内容等を規定したものである (添付資料 4-1 EIA ガイドライン参照)。この法律の規定に加え、EIA 手続き内容を詳細に解説した EIA 実施マニュアルガイドブック (正式名称は不明) が環境庁から発行されている (添付資料 4-1 EIA マニュアル参照)。このガイドブックは環境庁職員が行政指導等の資料として利用するためのペルシャ語版による環境庁の内部資料として作成され利用されているもので、一般には公開されていない。

EIA の評価担当機関は環境庁人間環境部 (Division of the Human Environment) EIA 課 (Bureau of Environmental Impact Assessment) である。EIA 審査に必要な資料報告書を作成し、EIA 手続きを実施する機関は事業の実施機関である。基本的に国の機関が事業を行う場合には、EIA 申請を環境庁本庁に提出し、州の機関が事業の実施機関となる場合には、環境庁の州環境局に EIA 申請を行うシステムである。

EIA 評価機関である環境庁に対して環境影響評価手続きに要する費用負担は要求されない。私企業の行う事業の場合も同様で、事業の内容を問わず、評価、審査手続きの費用支払いは不要とされている。ただし、影響評価報告書等の調査や作成にかかる費用は全て事業実施者の負担となる。

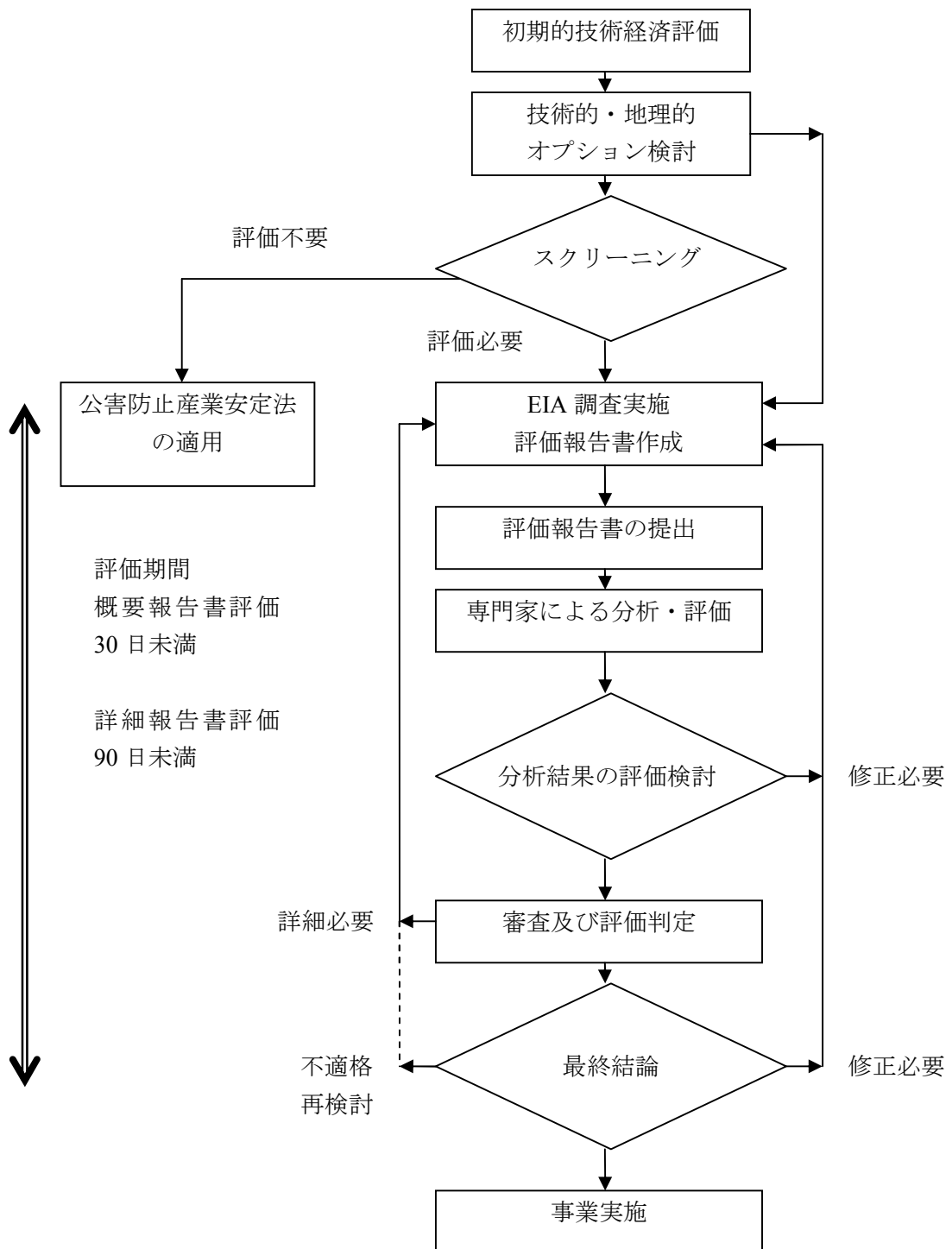
EIA が必要とされる事業内容がガイドラインで規定されており、EIA 実施マニュアルガイドブックに記載されたオリジナルのペルシャ語翻訳では、評価対象事業内容が明確ではないが、実際のガイドブックには詳細が明記されているものと考えられる。EIA 評価審査が求められる事業内容を表 4-2-3-1 に示す。

表 4-2-3-1 EIA が必要な事業内容

番号	事業内容
1	石油化学工場施設
2	工業団地
3	植林計画
4	高速道路施設
5	鉄道施設
6	火力発電所施設
7	空港施設
8	ダム施設
9	大規模屠殺施設
10	鉄鋼産業施設
11	精製施設
12	灌漑排水施設
13	農業および産業施設
14	都市ゴミ処理施設
15	都市ゴミ焼却施設

出典：収集資料（EIA 実施マニュアルガイドブック）の翻訳

環境庁 EIA 実施マニュアルガイドブックに記載された EIA フローを図 4-2-3-1 に示す。



出典：収集資料（EIA 実施マニュアルガイドブック）の翻訳

図 4-2-3-1 EIA フロー図

環境影響評価は、計画の実施段階から対象となる。すなわち、セフィードロード流域内水資源管理マスタープラン計画においては、これらの EIA の評価プロセスの対象とはならないことを、環境庁 EIA 課で確認した。しかし、水資源管理にかかるマスタープランの策

定においては、流域内の生態系を含む環境・社会に対する大きな影響が想定される。そのため、これらの影響を最小限に抑えるためには、計画段階からの環境社会に配慮した代替案の検討を含む戦略的環境影響評価の考え方が求められている。環境庁 EIA 課では、セフイードロード流域内水資源管理マスタープラン策定調査においては、SEA の考え方に基づいた検討を行うことが望ましい。そして、SEA の具体的方法は、イラン国内にはまだガイドラインが設定されていないため、アメリカ EPA あるいは EU、または WB、UNDP などの国際機関の評価システムに従って実施することを要望している。

イラン国内の水資源管理計画等の策定業務においては、これまでも流域内の環境社会配慮の検討が行われている。これらの環境社会配慮ガイドラインは WRMC が策定したもので、ステークホルダーを含む環境委員会を設置して事前の環境影響を評価することを求める通達が水資源担当エネルギー省副大臣から各州ウォーターカンパニー宛に出されている（添付資料 4-2 WRMC EIA ガイドライン参照）。特に河川の上流域で水利用が行われた場合、流域全体に及ぼす自然環境、社会経済システム、法的位置づけなどへの影響を検討するものであり、イラン国内のコンサルタント各社はこの通達を水資源管理における SEA と位置づけており、この通達の内容に基づいた環境影響への評価調査を実施している。

2002 年に実施された環境庁の EIA レビュー会議において SEA の導入が話し合われたが、イラン国においては、調査時点では SEA に関する法的位置づけは確立されていない。2003 年 5 月に環境庁は UNDP の支援を受け環境政策の促進のための Policies、Plans、Programs (PPP) に対するステークホルダーの関与を深める検討とともに SEA に関する規約のフレームワークを策定した（添付資料 4-3 SEA ガイドライン参照）。SEA を導入するための準備段階として評価システム確立のための人材育成に注力する方針を固めている。

4-2-4 環境影響評価を実施する上での課題

イラン国で EIA を実施する上で以下の課題がある。

(1) 情報統制

かつては社会的にもオープンで先進的なシステムや技術が多く取り入れられ、情報や表現の自由が保証されていた。しかし、新大統領就任後、政府および社会の保守化傾向が強まり、各種の情報がほとんど外部に発信されなくなった。これは全ての省庁に付属している公安当局の強力な指導に依るものと考えられる。そのため、過去の環境影響評価事例や評価実績を閲覧し、参考にすることは全くできない状態である。また、関係各省からの EIA に必要な関連情報が得られないため、適切な EIA を実施すること自体が極めて困難な状況となっている。

(2) 政府組織間連携

各省庁はそれぞれの権限の範囲を拡大するためお互いにしのぎを削っており、お互いがライバルの関係である事から全面的な組織間の連携を考えることは困難と考えられる。EIA の実施や環境保全対策においても、関連組織間で情報や意見の交換などの推進は極めて困難な情勢である。また、ステークホルダー協議などの実施に当たっては、参加した

場合には参加者あるいは組織の権益の拡大を主張することが多く、何ら利益が得られる見込みがない場合には無視することが多いと言われている。

(3) ステークホルダーの排除

国内政府組織の保守化傾向が急速に強まっている今日では、やむを得ない事情でもあるが、環境庁自身が情報開示に消極的であり、各事業の EIA 情報は一般市民には入手不可能である。また、事業の実施機関は、利害関係者にも秘密にしていることが多い。イラン国で言うステークホルダー協議とは、実施機関と同じ利害関係にある同一省庁内の各担当者間の協議のことであり、実施機関と利害関係の対立する者は、ステークホルダーとは呼ばれていないし、EIA 評価の協議にも参加できない。ステークホルダーの概念が JICA とイラン国では大きく異なる。また、EIA に関する情報は全く開示されないし、利害関係のある一般市民でも、EIA の評価検討には参加できないシステムである。会議の進行の障害となることが予想される関係者は最初から協議には参加させない方針である。

(4) NGO の活動制限

環境庁は環境保全の担い手としての NGO を育てる活動を行ってきたが、ほとんどが有名無実の組織育成であり、継続して活動している環境 NGO は全国でも十数団体のみであると言われている。NGO が育成されない原因の一つのが、政府や当局による厳しい統制と規制によるものと考えられる。

(5) 環境社会配慮の概念

JICA の目指す公平で公正且つ透明なプロセスを重視した環境社会配慮の理念は、イラン国の環境保全のプロセスの理念とは相当意味が異なる。イラン国の場合は、先ずイスラム国家の安定と発展という最高指導者の絶対的概念が存在しており、最高指導者の言葉は法律に優先する力を有する。そして各法律は最高指導者が示す目的達成のための手段として運用されており、環境影響評価も同じ立場であると考えられる。

セフィードルード流域内水資源管理マスタープランの策定に当たっても JICA の環境影響評価プロセスのガイドラインを厳格に適用した場合には、JICA 調査団と環境当局との間で大きな軋轢の発生が予想される。そのため、計画調査を開始する前にどの程度の範囲で日本側の主張を通すべきかという検討が求められる。

4-3 貴重種、公園、少数民族

4-3-1 イラン国における貴重種等の状況

イラン国における貴重種等の状況を表 4-3-1-1 に示す。これらの貴重種に関する詳細な状況はイラン国レッドリスト (IUCN) に掲載されている。

表 4-3-1-1 貴重種リスト

種別	ほ乳類	鳥類	は虫類	両生類	魚類	無脊椎	植物
地域固有種	5	—	—	—	—	—	—
危急種	23	14	8	2	7	3	2
絶滅危惧種							
貴重種							
絶滅種	1	0	0	0	0	0	100

出典：Conservation in the Islamic Republic of Iran (IUCN)

4-3-2 イラン国における自然保護区、国立公園等の設定状況

環境庁が実施する自然保護政策として、前項において記述したとおり生物多様性保全の観点から全国で自然環境保護区等が設置されており、4種類の環境保護カテゴリーの設定に従いその状況を以下に記述する。

(1) 国立公園 (National Parks)

国立公園はイラン国の代表的かつ特徴ある自然環境を有する地域で、そこに存在する生態系や野生生物が末永く生息し繁栄できるよう生態環境全体を保全・保護するために設置された区域である。これまでに国立公園として登録されている保護地域は全国で1,649,771Haに及んでいる。全国の国立公園の状況を表4-3-2-1に示す。

表 4-3-2-1 国立公園リスト

番号	国立公園名	州名	面積 (Ha)
1	Urumiyeh	West Azerbaijan	464,056
2	Kavir	Semnan	446,400
3	Bakhtegan	Fars	160,000
4	Golestan	Golestan	87,242
5	Bamoo	Fars	48,678
6	Kolah Qazi	Isfahan	47,142
7	Tandooreh	Khorassan	35,658
8	Khojir	Tehran	10,013
9	Sorkh-e-Hissar	Tehran	9,168
10	Tang-e-Sayyad	Chaharmahal& Bakhtiari	27,244
11	Khabr	Kerman	149,934
12	Boojagh	Gilan	3,278
13	Salook	Khorassan	8,132
14	Sarigol	Khorassan	7,038
15	Turan	Semnan	118,000
16	Lar	Tehran	29,778
	Total		1,649,771

出典：Department of the Environment of Iran-HP（網掛け部分は調査対象地域内の国立公園）

(2) 野生生物避難区 (Wildlife Refuges)

野生生物避難区は森林、原野、河川、山岳等の自然環境地域において、特に生物の重要な避難地、繁殖地などに設置されている区域である。これらの区域においては、野生生物の保護を目的とした規制が行われている。全国で設置されている野生生物避難区は 3,524,181Ha となっており、その状況を表 4-3-2-2 に示す。

表 4-3-2-2 野生生物避難区リスト

番号	野生生物避難区名	州名	面積 (Ha)
1	Turan	Semnan	244,912
2	Shadegan	Khuzestan	327,765
3	Muteh	Isfahan	200,879
4	Bakhtegan	Fars	200,404
5	Rochun	Kerman	28,171
6	Khosh Yilagh	Semnan	138,118
7	Kiamaki	East Azerbaijan	95,742
8	Miankaleh	Mazandaran	63,317
9	Qamishlou	Isfahan	90,207
10	Miandasht	Khorassan	84,435
11	Bisotoon	Kermanshah	40,651
12	Angooran	Zanjan	29,764
13	Mehrawiyyeh	Kerman	55,831
14	Dodangeh	Mazandaran	15,673
15	Kolah Qazi	Isfahan	3,815
16	Dez	Khuzestan	5,301
17	Karkheh	Khuzestan	5,026
18	Amir Kalayeh	Gilan	1,106
19	Astara (Lavandevil)	Gilan	1,026
20	Semeskandeh	Mazandaran	990
21	Selkeh	Gilan	365
22	Kharko	Bushehr	312
23	Shidvar	Hormozgan	98
24	Fereydoon Kenar	Mazandaran	46
25	Dasht-e Naz	Mazandaran	56
26	Shir Ahmad	Khorassan	22,847
27	Haidari	Khorassan	39,300
28	Sor Khan Gol	Gilan	448
29	Boruiyyeh	Yazd	78,546
30	Dareh Anjir va Ney Baz	Kerman	203,650
31	Jasb	Markazi	17,770
32	Ra'asband	Markazi	10,616
33	Naiybandan	Yazd	1,516,994
	Total		3,524,181

出典 : Department of the Environment of Iran-HP (網掛け部分は調査対象地域内の野生生物避難区)

(3) 保護区 (Protected Areas)

保護区は森林、原野、河川、山岳等の自然環境地域において、生物の生息・繁殖に重要な地域保護を目的として設置されている区域である。これらの区域においては、野生生物の保護を目的とした規制が行われている。全国で設置されている保護区は 6,600,601Ha となっており、その状況を表 4-3-2-3 に示す。

表 4-3-2-3 保護区リスト

番号	保護区名	州名	面積 (Ha)
1	Aghdagh	Ardebil	4,767
2	Margoon Fall	Fars	3,490
3	Shirgah	Mazandaran	3,593
4	Asas	Mazandaran	3,001
5	Central Alborz	Tehran&Mazandaran	410,790
6	Alvand	Markazi	8,618
7	Angooran	Zanjan	92,318
8	Arjan&Parishan	Fars	59,784
9	Arasbaran	East Azerbaijan	80,255
10	Bagh-e- Keshmir	Khorasan	18,880
11	Mount Birk	Sistan&Baluchistan	74,,906
12	Boozin&Marakhil	Kermanshah	23,554
13	Boola	Mazandaran	4,767
14	Bahram-e- Goor	Fars	408,000
15	Bahukalat (Gando)	Sistan&Baluchistan	459,462
16	Bashgol	Ghazvin	25,190
17	Beleskouh	Mazandaran	11,304
18	Biduyiyeh	Kerman	168,032
19	Bijar	Kurdestan	31,612
20	Bistoon	Kermanshah	54,950
21	Chaharbagh	Mazandaran	6,294
22	Dena	Kohgiluyeh&Boyerahmad	92,966
23	Dinarkouh	Ilam	40,579
24	East Dena	Kohgiluyeh&Boyerahmad	28,202
25	Dez	Khuzestan	17,533
26	Faroor Islands	Hormozgan	3,080
27	Ghalajeh	Kermanshah	42,609
28	Gashtroodkhane&Siyahmazgi	Gilan	39,512
29	Geno	Hormozgan	44,598
30	Ghorkhod	Khorasan	43,778

31	Haftadgholleh	Markazi	97,407
32	Harra-ye-Naiband	Bushehr	354
33	Heln	Chaharmahal&Bakhtiari	40,231
34	Haftshahidan	Khuzestan	94,02
35	Hezarjarib	Mazandaran	6,294
36	Harra-ye-Hormozgan	Hormozgan	94,079
37	Hamoon	Sistan&Baluchistan	293,030
38	Harra	Hormozgan	86,738
39	Haraz	Mazandaran	15,564
40	Helleh	Bushehr	44,760
41	Hormod	Fars	207,961
42	Jajrood	Tehran	55,077
43	Jahannama	Golestan	38,403
44	Kalmand	Yazd	232,326
45	Kabirkouh	Ilam	1,665
46	Karkheh	Khuzestan	13,995
47	Khangormaz	Golestan	28,000
48	Khiboos&Anjilesi	Mazandaran	3,434
49	Mount Bafgh	Yazd	88,527
50	Mount Dil	Kohgiluyeh&Boyerahmad	10,381
51	Mount Khamin	Kohgiluyeh&Boyerahmad	25,671
52	Mount KhizoSorkh	Kohgiluyeh&Boyerahmad	36,234
53	Kavir	Semnan	247,508
54	Loveh	Golestan	3,591
55	Lissar	Gilan	31,044
56	Lashgardar	Golestan	16,071
57	Mirabad	West Azerbaijan	11,268
58	Maleh galeh	Fars	52,263
59	Manesht &Ghalarang	Ilam	29,146
60	Miyanjangal-e- Fasa	Fars	56,528
61	Marakan	West Azerbaijan	102,966
62	Mond	Bushehr	49,951
63	Naiband	Bushehr	16,920
64	Ors-e- Sistan	Khorasan	146,146
65	Oshtorankouh	Lorestan	98,250
66	Puzak	Sistan&Baluchistan	46144
67	Parvar	Semnan	66,626
68	Sabzkouh	Chaharmahal&Bakhtiari	54,291

69	Salook	Khorasan	11,670
70	Shalu&Moongasht	Khuzestan	12,553
71	Shimbar&Karun River Basin	Khuzestan	54,145
72	Shileh	Sistan&Baluchistan	6,444
73	Soolak	Kohgiluyeh&Boyerahmad	2,428
74	Siyahroud-e-Roodbar	Gilan	28,136
75	Sarvelat&Javaherdasht	Gilan	21,254
76	Sheshroodbar	Mazandaran	7,997
77	Seraj	Hormozgan	58,618
78	Siahkooh	Yazd	199,510
79	Sarigol	Khorasan	21,250
80	Sefidkooh	Lorestan	71,477
81	Sarani	Khorasan	15,895
82	Siahkeshim	Gilan	4,114
83	Sorkhabad	Zanjan	120,010
84	Tandooreh	Khorasan	2,290
85	Tang-e-Bostanak	Fars	15,343
86	Tang-e-Sayyad	Chaharmahal&Bakhtiari	22,852
87	Tooran	Semnan	1,102,080
88	Vaz	Mazandaran	9,718
89	Varjin	Tehran	26,861
90	Zav	Golestan	14,324
91	TOTAL	---	6,600,601

出典：Department of the Environment of Iran-HP（網掛け部分は調査対象地域内の保護区）

（４）天然記念物（Natural National Monuments）

天然記念物は特殊性あるいは典型性を有する希少な動植物とその特徴のある景観や環境等の保護を目的として、対象物と関連区域を天然記念物として設定するものである。全国で設置されている天然記念物及びその指定区域は 17, 235. 2251Ha となっており、その状況を表 4-3-2-4 に示す。

表 4-3-2-4 天然記念物リスト

	天然記念物名称	州名	面積 (Ha)
1	Dehloran	Ilam	1,483
2	Khoshke Daran	Mazandaran	254
3	Laleh Vazhegoon	Chaharmahal & Bakhtiari	380
4	Susan-e-Sefid	Gilan	0.6
5	Sarve (Harzevil)	Gilan	0.625

6	Sahoolan Cave	West Azerbaijan	2
7	Mount Damavand	Mazandaran	2,950
8	The Troika (Mount Alam Kooh, Mount Siyahkooch and Mount Takht-e-Soleyman	Mazandaran	4,076
9	Mount Sabalan	Ardabil	6,642
10	Mount Taftan	Sistan & Baluchistan	218
11	Yakhkan Cavern	Ardabil	1,216
12	Pir Gol Mud Spring	Sistan & Baluchistan	12
13	Ghoori Galeh Cavern	Kermanshah	1
	Total		17,235.225

出典：Department of the Environment of Iran-HP（網掛け部分は調査対象地域内の天然記念物）

環境局が設置する以上の自然公園や保護区等の環境保護地域の位置及び場所に関しては、自然環境保全地域マップに記載されているので収集資料の同マップを参照のこと。

4-3-3 イラン国における少数民族の状況

イラン国は歴史的経緯からペルシャ人、トルコ人、クルド人、アラブ人など多くの民族によって構成されている。また、各民族の地域によってそれぞれ異なる言語が用いられている。国内各民族の構成を表 4-3-3-1 に示す。地域によって民族の分布が偏っており、イラン国統計には民族別の人口比率は記載されていないため、少数民族の正確な分布および数値は不明である。

表 4-3-3-1 国内の民族構成

民族名	言語	人口比率 (%)
ペルシャ	ペルシャ語	51
アゼリー	アゼルバイジャン語	24
ギーラキー マーザンダラーニー	ギーラキー語 マーザンダラーニー語	8
クルド	クルド語	7
アラブ	アラブ語	3
バローチ	バローチ語	2
トルクメン	トルコ語	1
ガシュガーイー		<1
アルメニア		<1
グルジア		<1
ユダヤ		<1
アッシリア		<1
その他		<1

出典：ウィキペディア辞典

セフィードルード流域内においては、上流域のイラン高原はクルド人とペルシャ人、中流域はトルコ人とアゼリー人、下流域ではギーラキー人が多く居住している。そして、山間農村地域に少数民族の分布が多く見られたが、最近は多くの村が廃村となり、都市部へと移転している。そのため、最も多い少数民族地域はテヘランなどの大都市となっている。国内の民族分布状況を図 4-3-3-1 に示す。



出典 : wikimedia.org/Iran_ethnoreligious_distribution_2004

図 4-3-3-1 イラン国内の民族分布状況

4-4 環境予備調査

4-4-1 プロジェクト概要とプロジェクト立地環境

プロジェクト概要を表 4-4-1-1 に、プロジェクト立地環境を表 4-4-1-2 に示す。

表 4-4-1-1 プロジェクト概要

項 目	内 容
プロジェクト名	イラン国セフィードルード川流域総合水資源管理調査
背 景	セフィードルード川はイラン北西部を流域としてカスピ海に流入するイラン国内では最大規模の河川である。流域は 8 州にまたがり、イラン国の政治・経済活動の中心地として水需要が高く、今後も水需要増加が見込まれる地域である。流域内では 240 を越えるダムや水利用施設の建設および計画が進められ、テヘラン首都圏の水源地として期待される一方、下流域のイラン国最大規模の稲作灌漑地帯での水資源供給安定化を図る必要がある。このような地域の多様なニーズに応え、自然環境を保全し、地域社会の持続的発展を図るためのニーズを満たす最も効率的・効果的な水資源の管理を行うためのマスタープランの策定が求められている。
目 的	河川流域内 8 州の最適な水資源管理を行うためのマスタープランの策定
位 置	イラン国北西部地域 8 州 (East Azarbayejan, Ardebil, Tehran, Zanjan, Qazvin, Kordestan, Gilan, Hamedan)
実 施 機 関	エネルギー省 水資源管理公社
裨 益 人 口	約 220 万人 (総人口の 36.6%) (調査対象地域 2005 年国連推定値)
計 画 諸 元	
計画の種類	総合水資源管理にかかるマスタープラン調査
計画の性格	シミュレーションモデルを用いた検討による最適計画案の策定
主要計画/ 構造物	既存情報・データのレビューと必要な追加情報を収集 流域内の水資源管理 GIS データベースの完成 総合水資源管理計画策定のための最適シミュレーションモデルの作成
水資源管理施設	流域内ダム、貯水池、取水堰、水路、灌漑排水施設、上下水道、河川堤防、井戸、水文観測施設、水質保全施設、洪水・渇水対策施設、発電施設、水資源管理施設
規模	流域面積：約 5.66 万平方キロ
付帯設備	WRMC と関係 8 州の代表者から構成されたステアリング・コミッティ (SC) が形成されており、この SC をそのまま JICA 本格調査にも適用する 関係機関との調整は WRMC が担当し実施する
関連開発	洪水対策および土砂対策の Recommendation を本格調査の中で実施 同調査は情報収集と対策方針に関する Recommendation に限定
その他特記すべき 事項	Sefidrud 川総合水資源管理に係わる情報・データ収集は、イラン側調査により概ね終了しており、その結果である中間報告書が作成されている。 本格調査はこの情報・データを利用してマスタープラン策定のための調査を実施する。

注) 記述は既存資料により分かる範囲内とする。

表 4-4-1-2 プロジェクト立地環境

項目	内容	
プロジェクト名	イラン国セフィードルード川流域総合水資源管理調査	
社会環境	地域住民(居住者/先住民/計画に対する意識等)	流域内の州毎に住民の民族、文化・習慣、言語等が異なり、流域内の水資源利用計画や地域開発計画によって経済的な利害関係が発生する。州の水資源管理組織が地域住民の利益を代表して活動している。州の組織がステークホルダー及びステアリングコミッティメンバーとして各協議に参加して住民の利益や意見を代表している。
	流域内の土地利用(都市/農漁村/景勝地/工業地域/史跡等)	山岳地域を除く流域内の大部分の土地は農地・放牧地として紀元前から利用されている肥沃な土地であり、それぞれの地域の降水量や灌漑水の利用状況によって異なる形態の農業が行われている。高速道路沿線地域は工業団地化され、国内の主要産業地域として急速な経済的発展を遂げている。各地に史跡等が散在しており、観光資源として活用可能であるが、国際的孤立を深め緊張状態にある昨今これらの資源の活用は困難である。
	経済/交通(農漁業・商業・工業団地/リゾート施設/病院等)	流域内に国内産業・経済の中心地域が存在し、高速道路を含む道路網、鉄道、電力、通信インフラ等が整備されている。都市部を中心に商業地域が発達し、人口集中を招いている。幹線道路に沿って工業地域が都市部近郊に発達し、その先に農村が点在する。地形および降水量、灌漑施設の整備状況によって農業の形態が異なり、大規模農業と果樹園などの集約農業が同時に行われている。イラン国は中東地域最大の農業国である。
自然環境	地形・地質(急傾斜地・軟弱地盤・湿地・地滑り地/断層等)	セフィードルード川はイラン国中央部のザグロス山脈及び北部のアルボルズ山脈の二つの高山地域に水源を發し、高原地域、山脈間の溪谷を流下してアルボルズ山脈中央部の溪谷で合流し、ギラン平野を流下してカスピ海に至る河川である。この流域の大部分の地域は標高 1000m を越えるなだらかな高原が広がり農業地帯となっている。一部に急傾斜地、地滑り地、カスピ海沿岸地域には低湿地も存在し、中東最大の灌漑稲作農業地域を形成している。有数の地震国であり、活断層等も多数存在する。
	山地・農地・河川・流域・海岸・地下水(形状、気象・浸食・堆砂・水深・水質等)	流域内は多様な地形を有し、河川上流域の大部分を占めるイラン高原はなだらかな丘陵で肥沃な土壌と冬の間の積雪を利用した農業が古くから盛んである。中流域は山間平野と溪谷から成り、平野は灌漑農地として利用されている。下流域はカスピ海沿岸に広がるギラン平野で、降水量は年間 2000mm を越える。河川はこの平野を横断して流下し、カスピ海に流入している。河口域は低湿地デルタ地域が形成されており、堆砂によって河口の東方遷移が発生している。近年の干魃で流域内地下水の過剰汲み上げによる水位低下が続いており、水質も悪化している。
	貴重な動植物・生息域(自然公園・指定種の生息域等)	流域内の山岳地域には自然公園および生物保護区が設定されており、貴重な動植物の存在が確認されている。また、下流域のカスピ海沿岸地域にはカスピ海特産海洋生物の遡上繁殖や湿地における渡り鳥の生息・繁殖地としての生態系が形成されている。
公害	苦情の発生状況(関心の高い公害等)	流域全体を通して、河川及び地下水の水質汚染が顕著となっている。これは各地の工場から排出される汚水、固形廃棄物等の影響が大きい。また、下流域における堆砂の原因は、上流域における道路工事などの公共事業による不適切な計画や事業実施などに起因している。また、山岳地域の植生の劣化や不適切な農耕や過放牧など流域管理の不足も原因の一つとなっている。テヘラン首都圏においては、自動車排ガスによる大気汚染が交通渋滞とともに深刻な問題となっており、早急な対策が求められている。
	対応の状況(制度的な対策/補助等)	環境庁は各種環境基準を設定し環境モニタリング体制を強化している。また、各州の水資源開発公社が水質保全と水資源保全のための環境対策を実施している。
その他特記すべき事項	イラン国の水資源はイラン高原地域の冬期の積雪量に大きく依存しており、融雪水の貯水、および節水対策が水資源管理のポイントとなる。また、地下水は過剰汲み上げによって、水位低下が止まらず、近い将来の枯渇と水質の悪化が懸念される状況であり、今後は水資源として活用が困難となる可能性がある。	

注) 記述は既存資料により分かる範囲内とする。

4-4-2 スクリーニング、スコーピングの結果

(1) スクリーニング

スクリーニングの検討結果を表 4-4-2-1 に示す。

表 4-4-2-1 スクリーニングの結果

環境項目		内 容	評定	備 考 (根拠)	
社会環境	1	住 民 移 転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	不明	計画内容により住民移転発生の可能性が有るが、現段階では不明
	2	経 済 活 動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有	水資源管理計画の内容によって経済活動に影響が及ぶ
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	不明	計画内容により影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明
	4	地 域 分 断	交通の阻害による地域社会の分断	不明	計画内容により地域分断の可能性が有るが、現段階では不明
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の喪失や価値の減少	不明	計画内容により影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権の阻害	有	水資源管理計画の内容によって水利権に影響が及ぶ
	7	保 健 衛 生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有	水資源管理計画の内容によって地域住民の生活環境に影響が及ぶ
	8	廃 棄 物	建設廃材・残土、一般廃棄物等の発生	不明	計画内容により廃棄物発生の可能性が有るが、現段階では不明
	9	災害 (リスク)	地盤崩壊・落盤・事故等の危険性の増大	不明	計画内容により災害リスク発生の可能性が有るが、現段階では不明
自然環境	10	地 形 ・ 地 質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	不明	計画内容により地形改変の可能性が有るが、現段階では不明
	11	土 壤 浸 食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	不明	計画内容により土壌浸食発生の可能性が有るが、現段階では不明
	12	地 下 水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	不明	計画内容により影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明
	13	湖沼・河川状況	埋立や排水の流入による流量、流速・水質・河床の変化	有	水資源管理計画の内容によって河川状況に影響が及ぶ
	14	海 岸 ・ 海 域	埋立地や海況の変化による海岸侵食や堆積	有	水資源管理計画の内容によって海岸海域に影響が及ぶ
	15	動 植 物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有	水資源管理計画の内容によって生態系に影響が及ぶ
	16	気 象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	不明	計画内容により影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明
	17	景 観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	不明	計画内容により影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明
公害	18	大 気 汚 染	車輛や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	無	計画による発生の要因はない
	19	水 質 汚 濁	土砂や工場排水等の流入、水量減少による水質汚濁	不明	計画内容により影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明
	20	土 壤 汚 染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	無	計画による発生の要因はない
	21	騒 音 ・ 振 動	車輛の走行、掘削・揚水等による騒音・振動の発生	不明	計画内容により影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明
	22	地 盤 沈 下	地盤変状や地下水位低下に伴う地表面の沈下	不明	計画内容により影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明
	23	悪 臭	排気ガス・悪臭物質の発生	無	計画による発生の要因はない
総合評価 :			IEE あるいは EIA の実施が必要となる開発プロジェクトか	要	水資源管理マスタープランによる直接的な環境影響は発生しないが、計画実施による環境影響の発生可能性が有る

水資源管理計画策定時に直接重大な環境影響が発生する可能性はほとんどない。しかし、計画が実施された場合、重大な環境影響が発生する可能性は否定できない。そして、水資源管理計画策定後では計画の代替案検討等の実施が困難となることから、マスタープラン調査の中で、計画案をふまえた戦略的環境影響評価の実施が求められる。以上から本件環境カテゴリーは「B」に該当すると判断される。

(2) スコーピング

スコーピングは「プロジェクトの考え得る環境インパクトのうち、重要と思われる項目を見出し、環境インパクト調査の重点分野あるいは重点項目を明確にすること」である。これは、本格調査の全体像を把握し、適切な調査項目を抽出するために行う作業である。

スコーピングの手順は、JICA ガイドラインに従ってチェックリストを作成し、以下の検討条件を踏まえて検討する。

- ・ 検討対象時期：マスタープラン計画で目標とする 15 年後の 2022 年
- ・ 空間的範囲：セフィードルード流域及び対象 8 州の水資源計画による影響の及ぶ範囲
- ・ 環境インパクトの対象：現況の環境・生態系・社会に与えるマイナスの影響

予備調査段階でインパクトが見込まれる環境項目および不明な項目を分類すると以下のようなになる。

- (a) 経済活動：水資源管理計画の内容によって経済活動に影響が及ぶ
- (b) 水利権・入会権：水資源管理計画の内容によって水利権に影響が及ぶ
- (c) 保健衛生：水資源管理計画の内容によって地域住民の生活環境に影響が及ぶ
- (d) 湖沼・河川状況：水資源管理計画の内容によって河川状況に影響が及ぶ
- (e) 海岸・海域：水資源管理計画の内容によって海岸海域に影響が及ぶ
- (f) 動植物：水資源管理計画の内容によって生態系に影響が及ぶ
- (g) 住民移転：計画内容により住民移転発生の可能性は有るが、現段階では不明
- (h) 交通・生活施設：計画内容により交通等への影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明
- (i) 地域分断：計画内容により地域分断の発生する可能性が有るが、現段階では不明
- (j) 遺跡・文化財：計画内容により遺跡・文化財に影響の及ぶ可能性有るが、現段階では不明
- (k) 廃棄物：計画内容により廃棄物発生の可能性が有るが、現段階では不明
- (l) 災害（リスク）：計画内容により災害リスクの発生する可能性が有るが、現段階では不明
- (m) 地形・地質：計画内容により地形改変の可能性が有るが、現段階では不明
- (n) 土壌浸食：計画内容により土壌浸食発生の可能性が有るが、現段階では不明
- (o) 地下水：計画内容により地下水に影響の及ぶ可能性が有るが、現段階では不明

- (p) 気象：計画内容により微気象に変化をもたらす可能性が有るが、現段階では不明
(q) 景観：計画内容により景観変化の可能性が有るが、現段階では不明
(r) 水質汚濁：計画内容により水質汚濁発生の可能性が有るが、現段階では不明
(s) 騒音・震動：計画内容により騒音・振動の発生する可能性が有るが、現段階では不明
(t) 地盤沈下：計画内容により地盤沈下の発生する可能性が有るが、現段階では不明

以上のスコーピングの検討結果をスコーピングチェックリスト表 4-4-2-2 に示す。

表 4-4-2-2 スコーピングチェックリスト

環境項目		判定	根拠
社会環境	1 住民移転	C	河川構造物・水利施設等の設置による住民移転発生の可能性
	2 経済活動	B	取水量・水配分割合の変更等による経済活動への影響の可能性
	3 交通・生活施設	C	河川構造物・水利施設等による交通・生活施設への影響の可能性
	4 地域分断	C	河川構造物・水利施設等による地域分断の可能性
	5 遺跡・文化財	C	河川構造物・水利施設等による遺跡・文化財への影響の可能性
	6 水利権・入会権	B	取水量・水配分比率変更による水利権変更の可能性
	7 保健衛生	B	取水量の変更等による上下水道施設の機能低下の可能性
	8 廃棄物	C	河川構造物等の設置工事に伴う廃棄物発生の可能性
	9 災害(リスク)	C	河川構造物・水利施設設置による災害誘発の可能性、取水量・水配分比率減少による干魃被害リスク増大の可能性
自然環境	10 地形・地質	C	河川構造物設置による地形改変の可能性
	11 土壌浸食	C	河川構造物設置のための土地改変による土壌浸食の可能性
	12 地下水	C	水利用計画によって地下水の揚水量に影響を及ぼす可能性
	13 湖沼・河川流況	B	上流域における取水量・配分比率の変化による下流域の湖沼・河川流況等に対する影響の可能性
	14 海岸・海域	B	河川流量や流況の変化による海岸・海域環境への影響の可能性
	15 動植物	B	河川流量変化や河川構造物設置による生態系への影響の可能性
	16 気象	C	ダム等の巨大河川構造物による地域微気象変化の可能性
公害	17 景観	C	河川流量の変化や河川構造物設置による景観変化の可能性
	18 大気汚染	D	水資源管理に起因する大気汚染発生の可能性はない
	19 水質汚濁	C	上流域における取水量変化に起因する下流域の水質汚濁の可能性、河川構造物・水利施設設置工事による水質汚濁発生の可能性
	20 土壌汚染	D	水資源管理に起因する土壌汚染発生の可能性はない
	21 騒音・振動	C	河川構造物や水利施設の建設・維持管理による騒音・震動発生の可能性
	22 地盤沈下	C	地下水利用に起因する地盤沈下発生の可能性
	23 悪臭	D	水資源管理に起因する悪臭発生の可能性はない

注) 評定の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮にいれておくものとする）

D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない。

(3) 総合評価

チェックリストの各項目別に評価を行った結果と、その評価の判定根拠から、Bが6項目、Dが14項目となることから、セフィードルード川流域水資源管理マスタープラン策定のための本格調査実施に当たり初期環境調査（IEE）に加え戦略的環境評価調査（SEA）を実施することが適切と判断される。特にマスタープランの水資源管理方法やシステムの改善・変更によって、河川流量・流況が変化する可能性があり、カスピ海およびセフィードルード川全体の生態系に大きな影響が及ぶことが予想される。また、海から川そして山地渓谷への生態系の連続性が河川構造物・水利施設の建設や取水によって発生する季節的断水等によって遮断される可能性がある。すでに河川の一部では生態系の連続性が遮断されており、改善策の検討が求められている。また、河川下流域のギラン州は、安定的水供給を前提とした集約的灌漑稲作地帯が形成されており、極めて人口密度の高いギラン州地域における社会的・経済的な安定を図るためにも、流域全体とそれぞれの地域の特殊性を考慮した水資源利用計画・給水計画あるいは、地域全体のインフラを含めた構造システム改革の検討が不可欠である。

イラン国憲法に規定された国家の基本政策である持続的発展を図るための環境保全と、限られた水資源の有効利用を促進することは同時に解決しなければならない課題である。これまでは経済性優先の観点から水利用促進のためのダム建設が優先され、下流域の河川維持流量や堆砂対策、生態系保全等に関する検討がほとんど実施されていなかった。しかし、マスタープランではこれらの検討を含めることが求められている。

本件プロジェクトの計画目標はセフィードルード流域全体の整合性のある水資源管理マスタープラン策定であり、マスタープランの中で策定された個別事業計画の実施については、予算や優先順位等の検討を経た後、最終的判断はPMOが決定する事項である。このようなことからマスタープラン策定が即事業実施にはならない。一方予算やPMOの承認を必要としない非構造物計画である水利権や水資源配分計画の見直しなどのソフト対策は法的整備が整えば随時実施される可能性がある。そのため、地域の自然および社会環境に即大きな影響を及ぼすことが考えられる。特に下流域の河川流量などが影響を受け変化するものと考えられる。このような事情から流域全体を対象として典型性と特殊性に関する自然および社会環境の検討を踏まえた戦略的環境影響評価調査（SEA）をマスタープランの策定作業と同時並行的に実施することが望ましいと考えられる。

このSEA調査で実施する戦略的環境影響評価の手法について、イラン国環境庁は、国内のSEAの法的規定が存在しないためアメリカ合衆国EPAが設定しているSEAの評価手法あるいは、国連機関（UNDP、WB）が使用しているSEA評価手法を用いて評価を実施することを推薦している。一方WRMCは計画策定にかかる一般的環境配慮に関する通達（添付資料4-2 WRMC EIA ガイドライン参照）を出しており、これがWRMC内における環境調査の基準としてイラン国内のローカルコンサルタント各社が用いてきた経緯から、今後も同通達による環境影響評価手法を用いることを希望している。

また、マスタープランで策定されるハード施設の個別事業計画については、これらの事業実施に当たり基本設計調査時にインパクトが及ぶと想定される地域においてイラン国DOEの規定および法令に基づくEIA（添付資料4-1 環境庁EIAガイドラインおよびマニュアル参照）を実施する必要がある。

マスタープラン策定のための本格調査で配慮が必要と考えられる項目および不明な項目についての検討の結果を表 4-4-2-3 に示す。

表 4-4-2-3 総合評価

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
経済活動	B	流域内の水資源の利用は限界に達しており、今後の人口増加や経済活動の発展に応じた水資源配分が困難な状況にある。上流域から下流域までの全ての住民の需要を満たす水供給が不可能な状況下、水資源をどの地域のどのような分野を優先して配分するかという政策的な課題がある。優先課題に対応するためには地域全体の産業構造の転換を考える必要もあり、地域の代表も含め適切なプロセスを経て方針を決定する必要がある。十分な調整が図られないと、地域間紛争の原因となる可能性があり、注意を要する。	同一流域内に異なる民族、文化、産業がありお互いの利害関係を納得できる形で調整するシステムを調査で確立することが課題である。
水利権・入会権	B	イランの水利権は極めて古い歴史があり、それだけ社会に深く浸透している。そのようなシステムを変更することは重大な影響が予想される。しかし、水資源の利用が限界に達している状況下、イラン国が持続的発展を達成するためには、新たな水資源配分のシステムを構築する必要がある。	水利権の付与状況は不明。WRMC 及び州水管理公社からの情報収集が不可欠である。
保健衛生	B	水資源の供給は国民の生活に不可欠な要素であるが、特に都市用水の需要が逼迫しており、保健衛生を悪化させない形でどのような節水システムを構築するかといった新たなアプローチ、提案が求められている。	水利用にかかる保健衛生は上下水道公社の管轄であり、水資源管理とは管轄が異なる。しかし資源管理と利用は一体として考える必要がある。
湖沼・河川流況	B	セフィードルード川流域の気候は地中海性であり、降水の大半は冬期に雪として降る。そのため、冬から春にかけて洪水が発生する。この時期の河川流況が地域の生態系や産業立地を形成する鍵となっている。また、下流域の湖沼環境もこの時期の洪水に大きく依存していることから、洪水の発生と生態系の攪乱などの関係を把握する必要がある。	各地で多くのダムが建設され、融雪洪水が下流まで届かなくなることは、流域の自然環境保全にとって大きな影響がある。
海岸・海域	B	セフィードルード川は北へ流下してカスピ海に注ぐ。カスピ海の生態系にとって同河川は非常に重要な役割を果たしており、沿岸漁業の保全のためにも適切な維持流量の設定が求められている。また、流域内外で多くの水資源が消費されてしまうと、アラル海の様な深刻な環境問題を引き起こす可能性がある。また、河口域の堆砂問題も深刻であり、河川の東遷傾向が続いていることから、保全対策の検討も求められる。	海岸・海域に関する環境データは DOE などの専門の研究部署でないと入手不可能であり、調査に当たっては協力支援の要請が必要。
動植物	B	河川は生態系の連続性を図るコリドーとして流域内の自然環境の特徴を決定する重要な役割を果たしている。河川の生態系連続性が遮断されると、その地域をハビタットとする特定の種が絶滅することがある。セフィードルード川流域は高山から海洋まで多様な環境を有しており場所により特定の動植物が生息・生育している。これらの特殊性と典型性のある種を地域環境の指標として生態系を評価し、河川事業及び水資源管理にかかる分野において保全のための対策を検討する。	水の無い場所に生物は存在し得ない。生態系を保全することが、地域環境保全の指標となる。水資源管理においては、地域の生態系の特徴のある種を指標とすることが環境対策検討の決め手となる。これらの生態系関連情報は IUCN が保有している。

住 民 移 転	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について住民移転の状況、対策内容を確認する。	住民移転に関する法律内容とガイドラインの内容を確認することが必要。
交通・生活施設	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について交通・生活施設に関する状況、対策内容を確認する。	
地 域 分 断	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について地域分断の状況、対策内容を確認する。	
遺 跡 ・ 文 化 財	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について遺跡・文化財の状況、対策内容を確認する。	
廃 棄 物	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について廃棄物発生の状況、対策内容を確認する。	
災害（リスク）	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について災害リスクの状況、対策内容を確認する。	
地 形 ・ 地 質	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について地形改変の状況、対策内容を確認する。	
土 壌 浸 食	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について土壌浸食の状況、対策内容を確認する。	
地 下 水	C	流域内地下水事業の計画のうち、特に大規模な事業計画について地下水の状況、対策内容を確認する。	
気 象	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について気象への影響および対策内容を確認する。	
景 観	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について景観変化の状況、対策内容を確認する。	
水 質 汚 濁	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について水質汚濁状況、対策内容を確認する。	
騒 音 ・ 震 動	C	流域内の河川事業計画で、特に大規模な事業計画について騒音・震動対策内容を確認する。	
地 盤 沈 下	C	流域内の地下水利用施設で地盤沈下に関する状況およびその対策内容を確認する。	

注) 評定の区分

A: 重大なインパクトが見込まれる

B: 多少のインパクトが見込まれる

C: 不明 (検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかにある場合も十分に考慮にいれておくものとする)

D: ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない

第5章 本格調査への提言

5-1 調査の目的及び対象区域

5-1-1 調査の目的

(1) イラン北西部のザンジャン、コルデスタン、東アゼルバイジャン、ギラン、ガズビン、アルデビル、ハメダン、テヘランの8州に跨るセフィードルード川流域を対象とした総合水資源管理計画に係るマスタープランを策定する。

(2) 本件調査を通して、イラン側カウンターパート（以下C/P）に技術移転を行う。

5-1-2 調査対象区域

調査対象区域は、イラン国北西部にあるイラン国有数の大規模河川で、ザンジャン、コルデスタン、東アゼルバイジャン、ギラン、ガズビン、アルデビル、ハメダン、テヘランの8州に跨っているセフィードルード川流域で、原則として現在のイラン側調査と同一の範囲とする。

5-2 調査対象項目・内容

(1) 調査の段階区分

調査は、Phase 1：基本調査及びPhase 2：M/P策定の2段階に分け、Phase 1では既往調査及び現地調査に基づき現状及び将来予測に対する把握を行い、Phase 2で幾つかの代替案を作成し、M/Pの策定を行う。

(2) Phase 1：基本調査の調査項目

1) 既存資料の収集と見直し(現地踏査含む)

イラン側調査で収集した資料(次の下線のついた資料)はJICA調査団に提供され、調査団はこれらの資料を見直し、必要に応じて追加資料を収集する(特に下線のつかない資料)。

- ・社会経済条件(行政区分、人口、産業)
- ・社会経済開発計画及びその他の開発政策/計画
- ・自然条件(地形、地質、気象、水文、水理地質、環境等)
- ・地形図、地質図、土地利用図及び計画、植生図、衛星写真等
- ・気象及び水文資料とそのモニタリングシステム
- ・表流水及び地下水の水資源賦存量(水質及び水量)
- ・土壌の侵食、運搬、堆積
- ・水利用現況及び計画、水需要、水利権配分、水供給施設及び問題点
 - 農業(灌漑、漁業)、上水、工水、水力発電等の部門別

- 表流水及び地下水の水資源別
 - ・既存洪水予警報システムの現況
 - ・洪水・流出土砂被害状況及び既往洪水防御施設
 - ・治水・流域保全に係る実施中の事業及び計画
 - ・治水・流域保全に係る組織、法制度、予算、計画
 - ・農業：土壌資料、農産物、水利用組合、農民の水利用及び水問題の認識
 - ・都市部/農村部の水供給：施設、供給量、組織、維持管理、財務状況
 - ・水部門の既設事業、建設中事業及び計画された事業や調査
 - ・上下水及び水資源開発・管理に関する現行法制度
 - ・水資源に関する運用、維持及び管理に対する既往法制度
 - ・水資源管理に関連した既往データベース
 - ・他ドナーの援助実績及び動向
 - ・その他（関連法規、積算資料等）
- 2) 現地調査(必要に応じ)
- 対象地域内の河川・湖沼等の現地踏査を行い、次の項目についてその概要を把握する。踏査結果は、地形図等に施設等の位置、規模、現況等をわかりやすく表示する。
- ・河川及び湖沼現況（河道状況、河川構造物）
 - ・治水・排水施設の現況
 - ・灌漑等利水施設の現況
 - ・自然・社会経済環境（住民による河川・湖沼利用と周辺環境）
 - ・既存治水・利水施設計画地点の現況
 - ・土地利用及び開発状況(既存の地形図を基本とし、衛星写真、各種資料を基に現地踏査を行う)
- 3) 初期環境調査(IEE)
- 4) 解析
- ・土地被覆についての衛星画像解析
 - ・雨量解析
 - ・流出解析
 - ・地下水流解析
 - ・水資源に関する紛争処理
- 5) 水需要予測
- ・社会経済予測
 - ・上水、工水、農水の節水可能性調査

- ・ 上水、工水、農水の需要予測
 - 6) 水資源賦存量
 - ・ 利用可能な表流水及び地下水(水質及び水量について)
 - ・ 雨量、蒸発散、表流水、地下水流の収支
 - ・ 持続可能な水資源賦存量
 - 7) 水需要と賦存量についての水収支
 - 8) 統合水資源管理のための GIS データベース及びシミュレーションモデルの構築
 - 9) 水資源管理上の現行法、制度、システムの評価
 - 10) ステークホルダー協議
 - ・ 水資源管理上の問題点
 - ・ 現在の水収支と将来の水資源管理方針
 - ・ 水紛争の原因
- (3) Phase 2 : M/P 策定の調査項目
- 1) 水資源開発・管理上の問題点の確認
 - ・ 表流水開発・管理上の問題点
 - ・ 地下水開発・管理上の問題点
 - ・ 水供給施設の維持管理上の問題点
 - ・ 水資源管理に関する法規則及びシステム
 - 2) 水資源開発・管理上の基本政策
 - ・ 水資源開発・管理(表流水、地下水)
 - ・ 都市部と農村部の上下水道
 - ・ 灌漑用水管理
 - ・ 水資源保全
 - ・ 水資源の開発と管理の調整システム
 - ・ 水資源管理への住民参加
 - 3) SEA の実施
 - 4) M/P の策定
 - ・ 表流水開発・管理計画
 - ・ 地下水開発・管理計画
 - ・ 表流水及び地下水のモニタリング計画
 - ・ 流域管理計画
 - ・ 水資源管理に関する法規則、制度、システムの計画

- ・ 策定した評価基準に基づく上記計画の優先度評価
- ・ 維持管理計画
- ・ 常時及び渇水時の水利用/配分計画
- ・ 戦略的環境評価(SEA)
- ・ 水供給施設計画
- ・ 実施計画
- ・ 積算

5) M/P の評価

- ・ 技術的評価
- ・ 経済財務評価
- ・ 環境社会配慮上の評価

6) ステークホルダー協議

- ・ 代替案の策定
- ・ 水資源配分計画
- ・ M/P の事業計画

5-3 調査報告書、調査工程、要員構成及び実施体制

5-3-1 調査報告書

(1) インセプションレポート

- * 部数 : 英文29部 (うち先方政府提出分20部)

(2) インテリムレポート

- * 部数 : 英文29部 (うち先方政府提出分20部)

(3) プロGRESSレポート

- * 部数 : 英文29部 (うち先方政府提出分20部)

(4) ドラフトファイナルレポート

- * 部数 : 英文29部 (うち先方政府提出分20部)
英文要約29部 (うち先方政府提出分20部)
和文要約9部

(5) ファイナルレポート

- * 部数 : 英文41部 (うち先方政府提出分30部)
英文要約41部 (うち先方政府提出分30部)
和文要約11部
CD-ROM一式 7セット (うち、先方政府へ6セット)

5-3-2 調査工程

本調査は平成 19 年 8 月上旬より開始し、約 19 ヶ月後の終了を目途とする。また、各報告書の作成の目途は表 5-3-2-1 に示す工程によるものとする。

表 5-3-2-1 調査工程

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Phase	Phase 1							Phase 2													
現地作業	■								■												
国内作業								□												□	
報告書	□ DIC/R	□ DIC/R						□ IT/R						□ PG/R						□ DF/R	□ F/R

凡例 DIC/R：ドラフト・インセプションレポート、FIC/R：最終インセプションレポート、
IT/R：インテリムレポート、PG/R：プログレスレポート DF/R：ドラフトファイナルレポート、
F/R：ファイナルレポート、□ 国内作業 ■ 現地調査

5-3-3 要員構成及び実施体制

(1) 要員構成

本調査にはア．総括/水資源管理、イ．水文・流出解析、ウ．ダム計画/堆砂/洪水、エ．地下水、オ．灌漑/節水農業、カ．衛星画像解析、キ．シミュレーションモデル、ク．環境社会配慮/組織制度、ケ．自然環境、コ．コンフリクトマネジメント/管理運営計画、サ．GIS、シ．業務実施計画/積算、ス．経済財務分析・事業評価の各分野を担当する団員が参加することを基本とする。

(2) 実施体制

本調査の C/P 機関は WRMC であるが、イラン側調査を実施しているマハーブゴーツ社 (WRMC は技術に関する相当部分を同社に依存している) の技術者との関係も非常に重要である。従って、調査開始の初期段階で、JICA 調査団、WRMC 及びマハーブゴーツ社との関係を明確にし、効率的で有効な調査実施体制を構築する必要がある。また、各州の Provincial Water Authorities はステアリング・コミッティのメンバーであるとともにステークホルダーでもあり、利害関係が対立していることも多く、各州との良好で中立的な関係構築が重要である。

5-4 本格調査への提言・留意点

(1) イラン側調査の十分な活用

セフィードルード川流域における水資源管理計画の調査・計画は、WRMC (実際にはギラン州 Water Authority) がイラン国のコンサルタントであるマハーブゴーツ社に委託して、資料収集調査は概ね終了して中間報告書が提出され、次の段階として M/P に関する一部の調査を開始しようとしているところである (2007 年 2 月時点)。つまり、本調査の出発

点はゼロではなく上記イラン側調査結果であり、これらイラン側調査結果を十分活用して迅速かつ効率的にレビューし、必要な補足調査および追加調査を見極め、それら調査を迅速に開始し効率よく実施する必要がある。

(2) 今後の課題

今後の課題としては、①Demand side management、②水利権・水配分システム、③コンフリクトマネジメント、④地下水を含む望ましい水文観測網整備案、の策定が挙げられる。

(3) Demand side management

現在の上水の需要は流域全体で2億8千万 m³~3億 m³であるが、30年後には約2倍の5億6千万 m³になると予測されており、水資源の逼迫しているセフィードルード川流域では需要側からの水利用の規制・管理が必要である。また、灌漑用水は水需要の約85%を占めており、灌漑効率の向上、水消費の少ない作物への転換、点滴灌漑、小規模貯水池の整備(特に、雨量の多いギラン州において)による自己水源への一部転換等が喫緊の課題である。

(4) 調査実施体制

本調査のC/P機関はWRMCである。しかし、イラン側調査を実施しているマハーブゴーツ社(WRMCは技術に関する相当部分を同社に依存していると考えられる)の技術者との関係も非常に重要である。従って、調査開始の初期段階で、JICA調査団、WRMCおよびマハーブゴーツ社との関係を明確にし、効率的で有効な調査実施体制を構築する必要がある。また、各州のProvincial Water Authorityはステアリング・コミッティのメンバーであるとともにステークホルダーでもあり、利害関係が対立していることも多く、各州との良好で中立的な関係構築が重要であり、調査団、特に「総括」の力量が問われるところである。

(5) ステークホルダー協議

本調査は、単に総合水資源管理の調査を実施してレポートを作成するのみではなく、実効性のある水資源管理(特に各州への水資源配分計画)のためにはステークホルダーによる合意形成が必要不可欠である。JICA調査団は、あくまでもステークホルダー協議を支援するものであるが、その重要性を十分に認識する必要がある。したがって、ステークホルダー協議の実施要領(ステークホルダーの選定、協議の実施回数、タイミング、実施方法、実施場所、必要合意形成事項)を、C/P機関であるWRMCと十分に協議し合意しておく必要がある。

(6) インセプションレポート(以下IC/R)の充実

WRMCは、本調査の調査方針および方法論(Methodology)について、調査開始時に詳細に検討したいと考えている。そのため、調査開始時にC/P機関であるWRMCとドラフトIC/Rの内容について十分に協議し、合意事項をIC/Rに反映して最終IC/Rを作成することに

なる。したがって、ドラフト IC/R は調査方針および方法論を説明できる十分な内容を含むものでなければならない。

(7) シミュレーションモデル

限られたリソースと利用可能なデータに基づいて、説得力のある M/P 策定のために、どのようなシミュレーションを実施するか、どの程度のシミュレーションが可能であるか、について明確な提案が必要である。

WRMC は表流水と地下水を統合したモデルの構築を望んでいるが、イラン側調査で異なる機関(主に各州の Water Authority)から収集した地下水のデータが時として矛盾し、不明瞭であり、解析するには問題があったことから、現時点では統合モデル構築は時期早尚と判断した。但し、Jamab(ローカルコンサルタント)では自社開発による Application System として地下水と表流水を一体として処理対応できるモデルを用いてテヘラン市上水道マスタープランに適用しているため、これらの例、またイラン側調査でマハーブゴーツ社が使用している WEAP(version 2.1)と地下水のモデルを併用している状況等を考慮し、本調査の結果に基づき統合モデルの構築のための問題点、モニタリングシステム・管理記録様式の改善点等について提案する。

(8) Conflict Analysis

本調査では、水資源の Conflict Analysis も重要である。そのためには、日本の事例のみならず、世界各国における事例や研究成果を参照し、C/P 機関に提示して協議し、セフィードルード川流域における最適な Conflict Solution を模索し、ステークホルダーとの協議によりコンセンサスと合意を実現していく必要がある。

(9) 補足資料収集

1) 水供給施設

現地踏査時にコルデスタン州の Water Authority で収集した資料(表 3-3-4-3 及び表 3-3-4-4)とイラン側調査では、コルデスタン州ジハード農業局の計画が後者の調査から抜け落ちている。この点についてマハーブゴーツ社の担当者に確認したところ、「調査開始時点から、各州に対し計画を提出するよう依頼してきたが、コルデスタン州ジハード農業局のダム資料は未だに提出されていない」とのことであった。また、表 3-3-1-1 に示すように各州のジハード農業局のダム資料がリストアップされているのはザンジャン州のみのため、コルデスタン州を含め、残りの州について期限を設けて再確認を行い、提出されない場合には計画から除外する措置をとることが必要と考えられる。また、ジハード農業局のダム資料は灌漑が主体の水消費型のプロジェクトであり、かなりの灌漑面積を有し多大な水消費が想定されるため、採択の適否については十分な検討を要する。

2) 社会経済条件

各州の社会経済条件、開発計画及びその他の開発政策/計画についての資料を収集し、水需要予測に反映させる。

(10) 関連機関からの資料収集

現地調査時には面談のアポイントメントを取ったにも拘らずテヘラン市上下水道会社では入口ゲートで一時間も待機させられ、最終的に入場を拒否され担当者と面談することはできなかった。また、環境局でも、アポイントメントが直前だったせいか、入口ゲート及び事務所受付で「許可証が届いていない」ということでトラブルとなり、通訳の知人の職員を通じてやっと面談ができた。一方、ジハード農業省の流域管理局 Watershed Studies and Evaluation (WSE) や州事務所のように、問題のない機関もある。このように関連機関でも敷居の高低がある。更に、WRMC を通じて関連機関にアポイントメントを取る場合は、議題の内容を事前に提出する必要がある。

従って、関連機関からの資料収集はこのような状況を考慮して実施することが肝要である。

(11) WRMC のカウンターパート

本格調査時の WRMC のカウンターパートリストを要求したところサイヨリ部長の名前しかでてこなかった。WRMC では「件数が少ないため、海外の援助機関との共同プロジェクトを扱う部署、担当者は置いていない」ようであり、現地調査時にも殆んどサイヨリ部長が一人で対応した。このため、WRMC のカウンターパートは殆んど期待できないものと推定され、コンサルタントからの備人が必要と考えられる。

(12) ローカルコンサルタントの雇用

約 2 年間に亘り実施されたイラン側調査は、中間報告書で取り纏められているが、これらの基礎資料を含め解析結果を調査団員のみで把握するにはかなりの時間、労力、費用を要する。本調査は短期間で実施されることが期待されている。従って、業務開始時に基礎資料を含め解析結果を把握するため、ローカルコンサルタントを雇用することが望ましい。また、業務実施に際し、現地事情に精通したローカルコンサルタントを適宜雇用することにより調査の精度と進捗度をレベルアップすることが可能となる。

5-5 再委託調査業者に関する情報

水資源開発・管理に精通しているローカルコンサルタント 3 社(何れも本社はテヘラン)を表 5-5-1 に示す。

表 5-5-1 ローカルコンサルタントリスト

社名	住所	担当者	電話	Fax.	Email
Jamab Consulting Engineers	No.46 West Zartosht, Tehran	Mr. Ali Hemati Head of GIS Dept.	(+98) 21-88966807	(+98) 21-88963103	Hemmatco@yahoo.com
LAR Consulting Engineers	No.23 Baradaran Sharifi St. North Gandhi St. Tehran	Mr. Reza Alvankar Project Manager Senior Water Resources Eng.	(+98) 21-88870291	(+98) 21-88870299	ralvankar@yahoo.com
MAHAB GHODSS Consulting Engineering Co.	No.17 Takharestan St. Shahid Dastgerdi Ave. Tehran	Mr. Bahman Khayyam Senior Water Resources Specialist	(+98) 21-22901146	(+98) 21-22262103	Khayyam@Mahabghodss.com