

シリア国

水資源情報管理センター機材整備計画

基本設計調査報告書

平成 15 年 8 月

国 際 協 力 事 業 団
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル

序 文

日本国政府は、シリア・アラブ共和国の要請に基づき、同国の水資源情報管理センター機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 15 年 2 月 24 日から 3 月 21 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、シリア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 15 年 6 月 22 日から 7 月 3 日まで実施された追加現地調査及び基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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 15 年 8 月

国際協力事業団

総裁 川上 隆朗

伝 達 状

今般、シリア・アラブ共和国における水資源情報管理センター機材整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 15 年 2 月より平成 15 年 8 月までの 6 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、シリア国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望致します。

平成 15 年 8 月

株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
シリア・アラブ共和国
水資源情報管理センター機材整備計画基本設計調査団
業務主任 白岩 弘行



調査対象地域位置図

写 真

現場写真 (1/3)



1. 農業省の既存気象観測所
(バラダ上流域)



2. プロ技で実施したバラダ河流域の
気象観測所



3. 沿岸部流域の既存気象観測所



4. バラダ・アワジ流域の計画気象観
測所地点



5. 沿岸部流域(ラタキア)の計画気象
観測所地点(ダム付近)



6. アワジ川流域の湧水

現場写真 (2/3)



7. バラダ川沿い（上流域）の湧水



8. プロ技で実施したバラダ川の河道整形と水位計



9. バラダ川の水位観測所
（ダマスカスの上流）



10. 沿岸部流域の既存水位計



11. 沿岸部流域の既存水位計



12. バラダ川支川の計画水位計地点

現場写真 (3/3)



13. バラダ川中流部の計画水位計地点



14. 沿岸部流域支川（ラタキア）の計画水位計地点



15. 沿岸部流域（ラタキア）の計画水位計地点



16. 沿岸部流域（タルトス）の計画水位計地点



17. バラダ・アワジ流域の計画地下水観測所地点



18. 沿岸部流域の計画気象観測所地点、ラタキア

図リスト

	<u>ページ</u>
図 2-1 プロジェクト実施機関の組織図	2- 1
図 2-2 灌漑省の組織図	2- 2
図 2-3 水資源情報センターの組織図	2- 3
図 3-1 (1) 気象観測機材配置計画図（バラダ・アワジ流域）	3-11
図 3-1 (2) 気象観測機材配置計画図（沿岸部流域）	3-12
図 3-2 (1) 自動地表水水位観測機材配置計画図（バラダ・アワジ川流域）	3-15
図 3-2 (2) 自動地表水水位観測機材配置計画図（沿岸部流域）	3-16
図 3-3 (1) 自動地下水位／水質観測機材配置計画図（バラダ・アワジ流域）	3-20
図 3-3 (2) 自動地下水位／水質観測機材配置計画図（沿岸部流域）	3-21
図 3-4 気象観測システムの機材配置概念図	3-33
図 3-5 メインセンターの運営管理組織	3-38
図 3-6 バラダアワジ流域総局 水資源情報管理センター組織	3-39
図 3-7 沿岸流域総局 水資源情報管理センター組織	3-39

表リスト

	<u>ページ</u>
表 1-1 バラダ・アワジ流域および沿岸部流域における水文特性の概要	1- 2
表 1-2 「シ」国の主要産業分野別 GDP の推移	1- 4
表 1-3 「シ」国の人口センサス結果	1- 5
表 1-4 土地利用状況	1- 6
表 1-5 「シ」国の水セクターに関連する我が国の援助実施状況	1- 7
表 2-1 MOI、GDBAB、GDCB の予算額	2- 3
表 2-2 各水資源情報センターの初年度の予算額	2- 4
表 2-3 各センターの管轄する観測施設	2- 5
表 2-4 調査対象地域における気象状況	2- 9
表 2-5 各流域における平年の水資源賦存量	2- 9
表 3-1 (1) 主要機材の要請内容と基本設計との比較	3- 7
表 3-1 (2) 主要機材の要請内容と基本設計との比較	3- 8
表 3-2 気象観測機材の設置計画	3-13
表 3-3 自動地表水水位観測機材の設置計画	3-17
表 3-4 (1) 自動地下水位／水質観測システムの設置計画	3-22
表 3-4 (2) 自動地下水位／水質観測システムの設置計画	3-23
表 3-4 (3) 自動地下水位／水質観測システムの設置計画	3-24
表 3-5 現地観測作業の調査計画	3-27
表 3-6 (1) 主要機材リスト	3-28
表 3-6 (2) 主要機材リスト	3-29
表 3-6 (3) 主要機材リスト	3-30
表 3-6 (4) 主要機材リスト	3-31
表 3-7 機材の据付箇所数	3-32
表 3-8 事業負担区分（案）	3-34
表 3-9 業務実施工程表	3-36
表 3-10 資機材の調達区分（案）	3-37
表 3-11 各センターの管轄する観測施設（新設）	3-40
表 3-12 各センターの管轄する観測施設（既設と新設）	3-41
表 3-13 観測体制計画	3-41
表 3-14 技術者の配置計画	3-42
表 3-15 観測施設の新設に伴う観測費用(人件費)の増加	3-43
表 3-16 本システムの維持管理費	3-44
表 4-1 計画実施による効果	4- 1

略 語 集

B/C	流域センター	Basin Center
C/P	カウンターパート	Counterpart
EOJ	在シリア日本大使館	Embassy of Japan
F/S	フィージビリティ スタディ	Feasibility Study
GPS	全世界測位システム	Global Positioning System
GDBAB	バラダ・アワジ流域総局	General Directorate of Barada-Awaj Basin
GDCB	沿岸部流域総局	General Directorate of Coastal Basin
JICA	国際協力事業団	Japan International Cooperation Agency
MC	水資源情報センター本部	Main Center
M/D	討議議事録	Minutes of Discussions
MOAAR	農業賞	Ministry of Agriculture and Agrarian Reform
MOD	国防省	Ministry of Defense
MOI	灌漑省	Ministry of Irrigation
M/P	マスター プラン	Master Plan
PTTC	技術協力プロジェクト (技プロ)	Project-type Technical Cooperation
R/D	討議議事録	Record of Discussions
SP	シリア・ポンド	Syrian Pound
SPC	企画庁	State Planning Commission
UNDP	国連開発計画	United Nations Development Plan
WB	世界銀行	Water Resources Information Center
WMO	世界気象機関	World Meteorology Organization
WRIC	水資源情報センター	Water Resources Information Center

要約

要 約

シリア・アラブ共和国（以下、「シ」国）は面積 185,180km² である。沿岸部にアサイリーヤ山脈が走り、冬季の雪を主とする年 1,000mm 程度の降水量があるが、国土の南部に広大なシリア砂漠が広がり降水量はわずかであり、国土の大部分は年 250mm 以下の水資源に乏しい乾燥地である。人口は年 2.7%の高率で増加し、2002 年で 1,692 万人に達しており、調査対象地域であるバラダ・アワジ流域のダマスカスは 384 万人（農村含む）、沿岸部流域のラタキア 87 万人、タルトス 67 万人である。「シ」国では、1960 年以来、産業発展および人口増加に伴う水需要増加に対処するべく水資源開発と水管理計画を実施してきた。しかし、近年における高い頻度の旱魃、水資源管理が適切に行なわれなかったこと等により、地下水の過剰取水による地下水位低下や水質悪化の障害が発生し、今後も増大すると予想される水需要にその供給が追いつかない恐れがある。

これらの水問題解決のため、「シ」国政府は日本政府に対し、バラダ・アワジ、オロンテス、沿岸部、アレppo、ステップの 5 流域を対象とする総合的な水資源開発マスタープラン策定のための開発調査を要請した。これを受け、国際協力事業団（JICA）は、「シリア北西部・中部水資源開発計画調査（フェーズ 1）」を実施するとともに、優先プロジェクトのフィージビリティ調査として、「シリア北西部・中部水資源開発計画調査（フェーズ 2）」を実施し、バラダ、アワジ流域における水資源管理システムの構築が提言された。現水系の水資源有効利用のためには詳細且つより精度の高いデータベースの構築が必要であり、水資源ポテンシャルが高いと言われる沿岸部流域のデータ集積/分析を早急に行なう必要がある。「シ」国政府はこの結果を踏まえ、水資源情報センター整備にかかる技術協力プロジェクト（技プロ）を我が国に要請した。我が国はこの要請に対して「水資源情報センター整備計画」を 2002 年 6 月より実施している。終了は 2005 年の 7 月の予定である。

他方、「シ」国には既存の水資源情報センターがあるが、十分な水資源情報やデータを有しておらず、またそれを解析する能力も不足している。このような状況下で、「シ」国政府は、水資源管理システムの構築には既存の水資源情報センターの大幅な機能強化が必要であるとの認識の下、わが国に対し、特にバラダ・アワジ、沿岸部の両流域における水資源管理システムの構築を目的として、本部および両流域支部センターに対する必要機材の調達に係る無償資金協力の要請を行なったものである。

この要請を踏まえて、日本国政府は、「水資源情報管理センター機材整備計画」基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は 2003 年 2 月 22 日から 3 月 23 日まで基本設計調査団を現地に派遣し、「シ」国政府関係者との協議を行なうと共に現地調査を実施した。調査団は帰国後、国内解析を行ない、基本設計概要書を作成し、2003 年 6 月 20 日から 7 月 5 日に現地での説明・協議を行なった。その結果を基に本報告書を取りまとめた。

2003年2月から3月に実施した第1次現地調査では、1996～2000年に実施された開発調査「北西部・中部水資源開発 計画調査」および2002年6月から実施中の技プロによる「水資源情報センター整備計画」の進捗状況を踏まえ、本計画の協力要請内容を確認すると共に、カウンターパート機関および技術協力プロジェクト（技プロ）との打合せを行ない、要請内容の見直し、変更を行なった。変更のポイントは以下の通りである。

- 1) 要請なされた時点の後に技プロが始まっており、技プロの一環として既に供与済みまたは供与予定のものについては除外する。
- 2) 特に、気象観測施設については、他機関(気象局、農業省等)の既設観測施設のインベントリ調査を技プロチームが行なっており、この結果に基づいて、今回対象とする機材が重複しないように見直す。
- 3) 水資源情報管理センターの目的は水資源管理に関する情報のモニタリングであり、この趣旨に沿わないもの（調査・研究的な機器）については見直す。
- 4) バラダ・アワジ川流域については水資源管理 M/P と F/S が JICA 開発調査として実施済みであり、観測機器の計画と位置づけがなされているので、その趣旨にあったものかどうかを確認する。
- 5) 沿岸部流域については F/S が実施されていないので、地形や気象条件を踏まえて、WMO のガイドラインおよび日本の基準による密度等を考慮して確認する。

協議の結果、本計画において日本側は気象・水文情報収集に係る必要最小限の機材および関連機材を協力対象とし、「シ」国側は気象、降水量等観測所の機材設置に必要な用地確保並びにそれらの整地を行なうことを確認した。

基本設計調査の結果、本計画の最終的な概要は、以下の通りである。

基本設計の概要（下記機材の調達）

番号	分 類	機材内容と数量
1	気象観測機材	自動気象観測システム(21 台)、降雪量観測機材(22 セット)、自動降雨量観測システム(24 個)、自動蒸発量観測システム(6 セット)
2	地表水観測機材	流速計(9 台)、自動水位観測システム(53 セット)、水質測定器(9 セット)
3	地下水観測機材	地下水位計(9 台)、自動地下水位観測システム(144 セット)、自動水質測定システム(46 セット)
4	関連機材	採水器(9 台)、井戸検層機(1 セット)、調査車輛(5 台)、データ収集用コンピュータ(18 台)

本計画の実施に必要な工期は、E/N 署名後実施設計に 5 ヶ月、その後機材調達に 9.5 ヶ月、全体で 14.5 ヶ月程度が必要である。また、本計画の実施にかかる概算事業費は 6.74 億円（日本側事業費：6.07 億円、「シ」国側事業費：0.67 億円）と見積もられる。（為替レート：1US\$ = ¥121.80、1US\$ = SP 51.61、1SP= ¥2.360）

本計画の実施により以下の効果・改善が期待できる。

- 1) 降水量等の流域別の地域・季節分布が把握できる。
- 2) 水資源の地域・時間分布が把握できる。
- 3) 地下水の流動と汚染の特性把握がしやすくなる。
- 4) 水資源管理に必要な諸検討が可能となる。

さらに対象となる施設・機材の運営・維持管理の現実性等の調査結果から、本計画が我が国の無償資金協力による協力対象事業として妥当であると考えられる。妥当性審査の要点を以下に示す。

- 1) 裨益対象は、バラダ・アワジおよび沿岸部流域に生活する住民約 538 万人（2002 年統計：ダマスカス 384、沿岸部 164）に達すること。
- 2) プロジェクト目標である、「水資源管理に必要な情報収集およびデータベースの構築が行なわれる」ために、緊急に求められているプロジェクトであること。
- 3) 「シ」国側は気象・水文観測にある程度の経験を有しており、また、地下水、地表水観測について予算を準備して実施しつつある。現在実施中の技プロによる技術移転が為されつつあり、運営・維持管理が可能である。また、過度に高度な技術を必要としないこと。

なお、本計画の効果が発現・持続するために、「シ」国側が取り組むべき留意点を以下に示す。

- 1) 「シ」国側負担事項を確実に実施する必要がある。
- 2) 本計画実施により整備される資機材を有効活用するために必要な実施体制を早急に構築し、人員の確保および研修を行なう必要がある。また、維持管理費を毎年確保し、システムの円滑な運営、効果の維持に努める。

シリア国
水資源情報管理センター機材整備計画基本設計調査
基本設計調査報告書

目 次

序 文

伝達状

位置図／写真

図表リスト／略語集

要 約

	<u>ページ</u>
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1- 1
1-1 当該セクターの現状と課題	1- 1
1-1-1 現状と課題	1- 1
1-1-2 開発計画	1- 3
1-1-3 社会経済状況	1- 4
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要	1- 6
1-3 我が国の援助動向	1- 7
1-4 他ドナーの援助動向	1- 7
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2- 1
2-1 プロジェクトの実施体制	2- 1
2-1-1 組織・人員	2- 1
2-1-2 財政・予算	2- 3
2-1-3 技術水準	2- 4
2-1-4 既存の施設・機材	2- 4
2-2 プロジェクトサイトおよび周辺状況	2- 6
2-2-1 関連インフラの整備状況	2- 6
2-2-2 自然条件	2- 8
2-2-3 その他	2-10
第3章 プロジェクトの内容	3- 1
3-1 プロジェクトの概要	3- 1
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標	3- 1
3-1-2 プロジェクトの概要	3- 1

3-2 協力対象事業の基本設計	3- 2
3-2-1 設計方針	3- 2
3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）	3- 6
3-2-3 基本設計図	3-32
3-2-4 施工計画／調達計画	3-34
3-2-4-1 施工方針／調達方針	3-34
3-2-4-2 施工区分／調達・据付区分	3-34
3-2-4-3 品質管理計画	3-35
3-2-4-4 資機材等調達計画	3-35
3-2-4-5 実施工程	3-35
3-3 相手国側分担事業の概要	3-37
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3-38
3-4-1 運営・維持管理体制	3-38
3-4-2 要員配置	3-42
3-5 プロジェクトの概算事業費	3-42
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	3-42
3-5-2 運営・維持管理費	3-43
第4章 プロジェクトの妥当性の検証	4- 1
4-1 プロジェクトの効果	4- 1
4-2 課題・提言	4- 1
4-3 プロジェクトの妥当性	4- 2
4-4 結 論	4- 2

[添付資料]

1. 設計図面

[付属資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会経済状況（国別基本情報抜粋）
5. 討議議事録（M/D）
6. 基本設計概要表
7. 参考資料／入手資料リスト

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) プロジェクトの背景

シリア・アラブ共和国（以下、「シ」国）は面積 185,180 km²である。沿岸部にアサイリーヤ山脈が走り、冬季の雪を主とする年 1,000 mm 程度の降水量があるが、国土の南部に広大なシリア砂漠が広がり降水量はわずかであり、国土の大部分は年 250 mm 以下の水資源に乏しい乾燥地である。人口は年 2.7%の高率で増加し、2002 年で 1,692 万人に達しており、調査対象地域であるバラダ・アワジ流域のダマスкасは 384 万人（農村含む）、沿岸部流域のラタキア 87 万人、タルトス 67 万人である。「シ」国では、1960 年以來、産業発展および人口増加に伴う水需要増加に対処するべく水資源開発と水管理計画を実施してきた。しかし、近年における高い頻度の旱魃、水資源管理が適切に行なわれなかったこと等により、地下水の過剰取水による地下水位低下や水質悪化の障害が発生し、今後も増大すると予想される水需要にその供給が追いつかない恐れがある。

これらの水問題解決のため、「シ」国政府は日本政府に対し、バラダ・アワジ、オロンテス、沿岸部、アレppo、ステップの 5 流域を対象とする総合的な水資源開発マスタープラン策定のための開発調査を要請した。これを受け、国際協力事業団（JICA）は、「シリア北西部・中部水資源開発計画調査（フェーズ 1）」を実施するとともに、優先プロジェクトのフィージビリティ調査として、「シリア北西部・中部水資源開発計画調査（フェーズ 1）」を実施し、バラダ、アワジ流域における水資源管理システムの構築が提言された。現水系の水資源有効利用のためには詳細且つより精度の高いデータベースの構築が必要であり、水資源ポテンシャルが高いと言われる沿岸部流域のデータ集積／分析を早急に行なう必要がある。

他方、「シ」国には既存の水資源情報センターがあるが、充分な水資源情報やデータを有しておらず、またそれを解析する能力も不足している。このような状況下で、「シ」国政府は、水資源管理システムの構築には既存の水資源情報センターの大幅な機能強化が必要であるとの認識の下、わが国に対し、特にバラダ・アワジ、沿岸部の両流域における水資源管理システムの構築を目的として、本部および両流域支部センターに対する必要機材の調達に係る無償資金協力の要請を行なったものである。

(2) 流域の水文特性

バラダ・アワジ流域および沿岸部流域における水文特性の概要を表 1-1 に示す。

表 1-1 バラダ・アワジ流域および沿岸部流域における水文特性の概要

	バラダ・アワジ流域	沿岸部流域
流域面積	約 8,500km ² 、 北のバラダ川と南のアワジ川に大別される。	約 5,000km ² 、 海岸線にほぼ直角に流れる 21 の水系がある。
地形	レバノン国境に標高 1,600～2,700m 級の山脈があり、地中海からの湿気を減じている。	南北に走る 1,500m 級の山脈があり、卓越する西風が地中海から湿気を運ぶ。
年平均降水量	平地ダマスカスで 200 mm 以下、山地の高い地域で 600～800 mm 程度。	海岸付近で約 800mm、山脈の頂上付近で 1,200～1,400mm、
河川状況	主にコンクリートの人工水路で、殆どが急流	多数のダムがあるが、河道は自然に近い、殆どが急流
水利用特性	山岳部の降水量は小さくないので雨季には地形に沿って流れ、乾季には湧水を主とする地下水が主となる。主に、地下水は都市用水に、地表水はその在る時期と場所に応じて灌漑に利用されている。	代償多数のダムによって水資源開発が為されており、灌漑および都市用水に利用されている。

(3) 水文観測システムの現状

気 象

気象観測は農業省、国防省気象局および灌漑省によって行なわれている。既存の気象観測施設の数が多いが既に使用できないものがあり、水資源管理を適切に行なうためには地形・標高、降雪の有無、流出特性把握等を考慮した再配置が必要である。

地表水

地表水観測は灌漑省が行なっているが、河川等の水位と流量は関連して観測されていない。河川・湧水の流量は流速計によって月 1～2 回観測しているが、丁寧に観測されていない。水位計は自記紙を用いている場合もあるが、流量との関係は解析されていない。沿岸部では洪水等によって破壊されている箇所がある。また、既存水位計は橋梁部に設置されており、水深が浅く幅の広い流れで、流量が比較的小さい場合（低水）の流量観測が出来ない。水資源管理には流量の時間的、地域的分布の把握が最も重要であり、流量観測を考慮した水位観測を行なう必要がある。

地下水

地下水観測は主に灌漑省が行なっている。主としてバラダ・アワジ流域に多くの観測井があり、月 1 回の地下水位観測が行なわれているが、統計資料が作成できる状況になく、データに欠損が多い。

水 質

灌漑省の水質汚染管理局が管理している。同局および沿岸部総局は水質分析試験室を有している。水質観測・分析は住民から苦情があった場合等、状況に応じて行なっている。

(4) 課 題

- 降水量を主とする気象観測所が流域内に適切に配置されていない。
- 地表水水位観測は為されているが、流量の時間的地域的分布の把握に生かされていない。
- 地下水位・水質の観測が十分でなく、地下水の流動および汚染の特性把握が出来ない。
- 気象、水文、水利用等のデータが相互に関連して整理されていないため、水資源管理に必要な諸検討が出来ない。
- 維持管理の技術者が不足している。

1-1-2 開発計画

「シ」国最上位の国家開発計画としては、2001 年に策定された「第 9 次 5 ヶ年開発計画（2001～2005）」がある。この中で経済開発に関する主な課題として下記事項を強調している。

- ① 限られた天然資源（水、耕作地、原油）を有効利用すること
- ② 水、エネルギー、食糧生産といった資源の重要性を考慮すること

国家開発計画に関連して、灌漑省では、水資源戦略として 2001 年に「灌漑省戦略（The Ministry's Action Strategy）」を作成し、今後取り組むべき課題として下記事項を挙げている。

- ① 節水灌漑技術の導入
- ② 井戸許認可制度の導入
- ③ 生活用水確保の最優先化と水質保全
- ④ 沿岸部からの他地域への導水計画
- ⑤ 灌漑事業の受益者からの税収方式の採用
- ⑥ 技術情報局の創設（水資源・気象・地理的情報のデータベース構築、灌漑省のコンピューターシステムのネットワーク化、インターネット・GIS の活用）

また、灌漑省ではシリア全土の水資源管理のため全 7 流域（チグリス・ハブール流域、ユーフラテス流域、バーディア流域、オロンテス流域、沿岸部流域、バラダ・アワジ流域、ヤルムーク流域）で気象・水文観測を続けており、“The Ministry's Action Strategy”の中でも、「各流域の利用可能な水資源量」として報告されている。この報告および我が国の技術協力プロジェクトとして実施中の「水資源情報センター整備計画」によれば、バラダ・アワジ流域の利用可能な水資源量は、他と比べて比較的少量にも関わらず、対する水需要量は、首都ダマスカスの存在も起因して非常に高くなっていることが明らかである。また、反対に沿岸部流域では、豊富な水資源量に対し水需要量の割合は低く、上記④で示される「沿岸部からの他地域への導水計画」の可能性を示唆している。

本プロジェクトは、バラダ・アワジ流域と沿岸部流域における気象・水文情報の収集とデータベース化のため、水資源情報センターの機材整備の強化を行なうものであり、灌漑省の“The Ministry’s Action Strategy”に寄与するものである。加えて、収集された気象・水文情報を関連機関、組織へ適切に提供することで「シ」国政府の国家計画推進にも大きく貢献する。

1-1-3 社会経済状況

「シ」国は、1946年4月に独立国家となったが、度重なる戦争、政治不安、さらにはバース党政権による社会主義政策により、長い間経済低迷の状況にあった。その後、80年代のデリブール油田の発見や石油輸出国としての世界への進出、さらには91年の湾岸戦争で反イラク側の立場を取ったことにより湾岸諸国や西側諸国からの経済援助が増大し、90年前半には、「シ」国の経済は伸張した。近年は、石油、天然ガスの開発によって、さらに経済発展が加速してきているものの、急速な人口増加により、1人あたりのGDPは1998年をピークに低下気味である。2001年のGDPは、203億ドル(1人当たりGDP：1,200ドル)であった。この他、「シ」国の社会経済状況は、付属資料4に示すとおりである。本プロジェクトの実施に影響を与える社会経済状況としては、以下に示す同国の①GDPに占める高い農業生産の割合、②首都および近郊に集中する人口、および③灌漑農業に頼る土地利用状況が挙げられる。

(1) GDPに占める高い農業生産の割合

表1-2のとおり、「シ」国の経済は農業生産がGDPの24～29%という極めて高い割合を占めており、農業総生産の65%以上(2001年)が灌漑に依存している。

表1-2 「シ」国の主要産業分野別GDPの推移

(単位:100万SP)

年度 分野	1997		1998		1999		2000		2001 (予測)	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
農業	192,161	26	232,283	29	199,415	24	223,702	25	245,318	26
鉱物・手工業	184,938	25	179,687	23	217,922	27	272,629	30	255,473	27
建設・建築	28,102	4	29,470	4	27,513	3	28,887	3	30,605	3
商業	149,054	20	152,130	19	152,913	19	134,431	15	147,546	16
運輸通信	86,409	11	88,876	11	104,097	13	113,826	13	120,433	13
金融・保険	29,459	4	29,971	4	35,014	4	32,444	4	30,198	3
公共事業	60,056	8	61,789	8	62,681	8	76,392	8	94,595	10
その他(*1)	15,389	2	16,238	2	19,537	2	21,633	2	23,640	2
合 計	745,569	100	790,444	100	819,092	100	903,944	100	947,808	100

注) *1: 社会・消費者サービス、および民間非営利団体

出所: Statistical Abstract2002(CBS: Central Bureau Capital Statistics)

農業生産はその年の降水量および灌漑利用可能水量に大きく左右されるため、不安定な構造を有している。例えば、1999年にはシリアの多くの地域で降水量が平年を大きく下回った。これにより生産高は、小麦が前年比－34.5%、大麦は前年比－50.9%と激減し、

GDP のマイナス成長につながった。このように、水資源問題はシリア経済に大きな影響を与えている。

(2) 首都および近郊に集中する人口

表 1-3 のセンサス資料によれば、最も人口が集中しているのは首都ダマスカスが位置するバラダ・アワジ流域である。

表 1-3 「シ」国の人口センサス結果

登録地(県)	1970 センサス		1981 センサス		1994 センサス		2002 センサス	
	人口 (千人)	比率 (%)	人口 (千人)	比率 (%)	人口 (千人)	比率 (%)	人口 (千人)	比率 (%)
Damascus City	837	13.3	1,112	12.3	1,394	10.1	1,643	9.7
Damascus Rural	621	9.8	910	10.1	1,647	11.9	2,199	13.0
(小計)	(1,458)	(23.1)	(2,022)	(22.3)	(3,041)	(22.0)	(3,842)	(22.7)
Aleppo	1,317	20.9	1,879	20.8	2,975	21.6	3,671	21.7
Homs	546	8.7	815	9.0	1,217	8.8	1,473	8.7
Hama	515	8.2	736	8.1	1,098	8.0	1,320	7.8
Lattakia	390	6.2	555	6.1	746	5.4	869	5.1
Al-Hasakeh	469	7.4	670	7.4	1,023	7.4	1,250	7.4
その他地域	1,612	25.6	2,368	26.1	3,681	26.7	4,499	26.6
計	6,305	100	9,047	100	13,782	100	16,924	100.0

出所：1970、1981、1994 年は「水資源情報センター整備計画」資料、2002 年は Statistical Abstract(CBS)

＊ 大都市居住の無登録人口は、調査に反映されていない。

2002 年、バラダ・アワジ流域に約 384 万人が居住していたと推定されているが、地方から流入した無登録人口を含めると 500～600 万人が居住しているともいわれている。バラダ・アワジ流域のように水資源賦存量が少なく、人口集中が著しい流域では、生活用、工業用など水需要の継続的な拡大により、水収支バランスが今後も悪化することが予測される。

(3) 灌漑農業に頼る土地利用状況

現在、「シ」国は、国土面積の約 30%が耕地であり、残る約 70%は非耕作地あるいは耕作不能地である。耕地の約 20%において灌漑が行なわれている。灌漑地の多くを占める農産物が小麦と綿花である。食糧増産政策に基づき、1991 年から 1993 年にかけて灌漑地面積が年率 11.2%で増加した。その間、灌漑用水使用量が急激に増加し、生活用水の不足に拍車をかけた。このため、1994 年以降灌漑地面積の増加は停滞している。表 1-4 に「シ」国における 1991 年から 2001 年の土地利用状況の推移を示す。

表 1-4 土地利用状況

(単位:1,000ha)

年	森林	ステップ ／牧草地	非耕地(岩 場砂地等)	耕 地					その他	総計
				栽培地			休閑地	耕地 合計		
				灌漑地	非灌漑地	合計				
1991	731	7,936	3,772	788	4,065	4,853	722	5,575	504	18,518
1994	487	8,299	3,761	1,082	3,770	4,852	635	5,487	484	18,518
1995	493	8,287	3,759	1,089	3,893	4,982	520	5,502	477	18,518
1996	510	8,320	3,740	1,126	3,516	4,642	828	5,470	478	18,518
1997	521	8,283	3,727	1,168	3,636	4,804	718	5,522	465	18,518
1998	537	8,270	3,730	1,213	3,655	4,868	616	5,484	497	18,518
2000	557	8,359	3,697	1,211	3,336	4,547	805	5,352	553	18,518
2001	567	8,273	3,690	1,267	3,282	4,549	901	5,450	538	18,518

出所：1991～2000 年は「水資源情報センター整備計画」資料、2001 年は Statistical Abstract(CBS)

利用できる水資源量が限界に達し、生活用水不足が深刻になっていることから、灌漑省の 2001 年の水資源戦略“ The Ministry's Acting Strategy ”では、生活水の優先的確保と節水灌漑技術（スプリンクラーやドリップ方式等）の積極的採用を掲げている。これは、生活用水不足を緩和するため、従来の水集約的灌漑農業からの脱却を図る方針が示されたことを意味している。このように、水資源状況が土地利用並びに灌漑手法、ひいては農業生産に大きな影響を与えている。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要

「シ」国政府は、人口増加による水需要に対応するため、大中小規模のダム建設による表流水開発と深井戸建設による地下水開発を実施してきたが、無計画な開発と急激な水需要の増大により、水資源の枯渇、生活・工業・農業用水の不足、さらには水質悪化の問題が発生していた。また、1960 年代からは旧ソ連圏による援助の下で、灌漑整備のため数多くの調査やプロジェクトが実施されたが、中東紛争など国際情勢の影響により、その成果は必ずしも順調ではなく、開発計画の多くが活用されないままであった。

かかる状況を背景に、我が国は 2015 年を目標年次とした「北西部・中部水資源開発計画調査（'96～'98）」を実施し、バラダ・アワジ川、オロンテス川、沿岸部、アレppo、ステップ地帯の 5 流域を対象とした M/P とバラダ・アワジ川流域における水資源管理システムにかかる F/S を行なった。

開発計画調査では、水資源情報管理体制の組織的整備が緊急事業として提言され、「シ」国政府はこれを踏まえ、水資源情報センター整備にかかる技術協力プロジェクトを我が国に要請した。我が国はこの要請に対して「水資源情報センター整備計画」を 2002 年 6 月より実施している。終了は 2005 年の 5 月の予定である。

また、「シ」国政府は、水資源管理システムの構築には既存の水資源情報センター（WRIC）の大幅な機能強化が必要であるとの認識の下、WRIC のメインセンターとバラダ・アワジおよび沿岸部の両流域における支部センターで必要とする機材の調達を目的とした無償資金協

力の要請を我が国へ行なった。本基本設計調査は、この要請を踏まえて、「水資源情報管理センター機材整備計画基本設計調査」として実施が決定された。

1-3 我が国の援助動向

「シ」国の水セクターに関連した我が国の「開発計画調査」、「技術協力プロジェクト」、「無償資金協力」、「草の根無償資金協力」、「第三国研修」案件の実施状況は表 1-5 に示すとおりである。

表 1-5 「シ」国の水セクターに関連する我が国の援助実施状況

形態	年度	案件名	案件概要
開発調査	'96 ～'00	北西部・中部水資源開発計画調査（フェーズ I～II）	「シ」国の北西部・中部の 5 流域（バラダ・アワジ、オロンテス、沿岸部、アレppo、ステップ）を対象に 2015 年を目標年次とした水資源開発に関する M/P を策定すると共にバラダ・アワジ流域に対して優先プロジェクトである水資源管理システムの F/S を実施した。
技プロ	'02 ～'05	水資源情報センター整備計画	「水資源センター」において水資源情報を管理するためのコンピューターシステムの構築、運用に関わる技術指導を行なう。
無償資金	'98 ～'02'	ダマスカス市内配水管改修計画（第 1 次、第 2 次）	ダマスカス市の老朽配水管の更新に必要なダクタイル鋳鉄管を調達した。
	'02	第 2 次ダマスカス郊外県給水開発計画	ダマスカス市の南に隣接する地区の 4 都市を対象とした給配水整備にかかる資機材を調達した。
草の根	'02	ゼイズンダム崩壊による洪水災害緊急支援計画	被供与団体名：ハマ県（地方公共団体）
	'01	バラダ川環境再生および環境意識啓発計画	被供与団体名：シリア環境協会（ローカル NGO）
第三国	'02 ～'04	乾燥地における水管理および効率的な水利用	「シ」国の研究機関と国際機構の ICARDA が共同して研修会を開催し、近隣の乾燥、半乾燥地域諸国における水資源の有効利用に関する技術の向上をはかる。

開発調査：開発計画調査、技プロ：技術協力プロジェクト、無償資金：無償資金協力、草の根：草の根無償資金協力、第三国：第三国研修

なお、我が国の有償資金協力としては、95 年のアルザラ発電所（461 億）以降新規案件は無い。

1-4 他ドナーの援助動向

本プロジェクトが対象とする分野に関連して、他ドナーにより以下のような案件が実施、もしくは実施予定である。多くは案件実施に向けた調査計画段階にとどまっており、対象流域や事業内容も本件と異なっている。なお、灌漑省が自己資金で実施中の水資源管理関連プロジェクトはない。

(1) 世界銀行「バラダ・アワジ流域水管理統合プロジェクト」

バラダ・アワジ流域において、水資源管理向上のための組織力強化等を目的とした調査であり、①簡易農村調査法（RRA）および社会評価、②組織制度評価、③環境評価およ

び環境管理計画④F/S および実施計画の準備等から成る。現在は、調査実施に向けた準備段階にあるが、実施の可能性に関しては未定である。本件は水資源情報センターに係る機材整備が主であり、本件とは分野が異なるものの、総合的水資源管理の観点からは相互補完関係となる。

(2) 世界銀行「バラダ川および西グータにおける処理水利用と優先投資調査計画」

住宅省が実施中の調査で、今後 5 年間に実施されるべき同省の優先プロジェクト策定のために、バラダ川および西グータ地域の下水道建設と処理水利用計画立案を目的として実施されている。

(3) クウェイト基金「沿岸部からのダマスкасへの導水調査計画」

ダマスкас市および周辺地域の水不足を解消するため、沿岸部からの送水を目的とし、住宅省ダマスкас市上下水道公社が実施予定の調査である。

(4) UNDP「シリア水資源管理計画調査」

灌漑省が、UNDP の援助を得て実施中の水資源管理計画調査で、オロンテス川流域を調査対象地域とし、1997 年から開始されている。水資源の不足や環境破壊、水政策の欠如、関連部局間の協調不備、水資源関連データの欠如等の問題を解決するため、「統合された水資源管理能力の向上」を図ることを目的とする。

(5) オランダ政府「水資源計画データベース管理に係る技術協力」

灌漑省技術情報局が実施予定のオランダ政府の援助によるプロジェクトで、オロンテス川上流域を対象地域として、水資源管理にかかわる既存データの政策面への積極的活用に関する技術協力である。2002 年 2 月開始予定で、5 年間にわたり 1 名程度の長期専門家が派遣される計画となっている。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本プロジェクトを担当する「シ」国側実施機関は灌漑省であり、水資源情報センター（WRIC）のメインセンター（MC）、およびパラダ・アワジ流域総局（GDBAB）と沿岸部流域総局（GDCB）が直接プロジェクト実施および運営に係る組織である。各々の流域総局の中にはWRICがあり、本プロジェクトの機材と直接関係している。組織図を図2-1に示す。

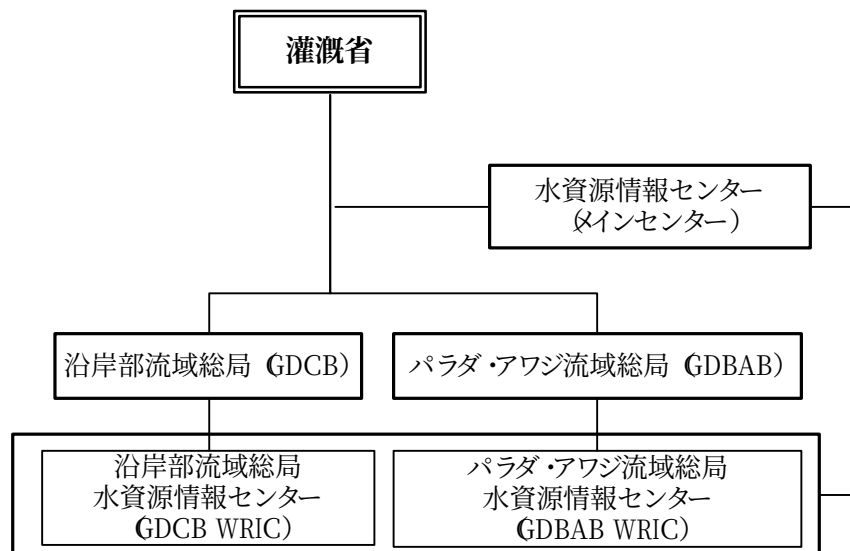


図2-1 プロジェクト実施機関の組織図

(1) 灌漑省

本件の実施機関である灌漑省は、約1万8,900人の職員を有し、本省各局と7流域総局、2公団、1公社が以下の業務を行なっている。

- ① 水資源全般に係る政策の策定
- ② 水資源プロジェクトに係るマスタープラン作成、フィージビリティ調査実施
- ③ ダム建設、灌漑、発電などを含む水関連事業の実施
- ④ 水資源管理（および水資源情報管理）
- ⑤ 水資源関連施設の維持管理

灌漑省の組織図を図2-2に示す。各流域総局の長は、首相が任命し、所轄流域内の水資源管理に強い影響力を有している。パラダ・アワジ流域総局は職員464名（うち技術者108名）、沿岸部流域総局は、職員3,130名（うち技術者815名）を有している。「シ」国の水資源管理は基本的に各流域単位で行なわれてきた。しかし深刻な水不足により、

シリア全土の利用可能な水資源の効率的配分が不可欠となってきた。各流域総局を統括し、シリア全土を包括する水資源管理体制の構築が求められている。

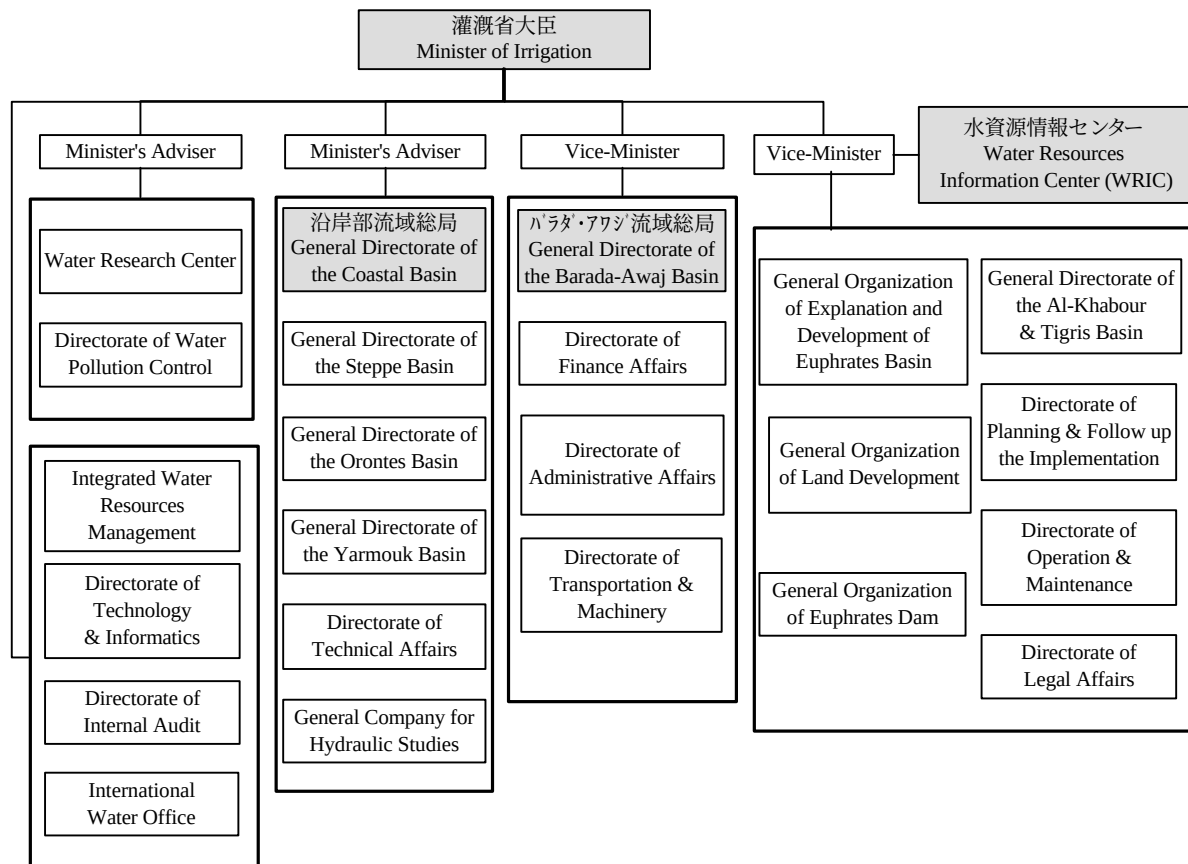


図 2-2 灌漑省の組織図

(2) 水資源情報センター (WRIC)

水資源情報センター(WRIC)は、WRIC 直轄のメインセンターおよび GDBAB と GDCB にある各流域センターにより組織される。

メインセンター (MC) 、および本プロジェクト対象流域の流域センターである沿岸部流域総局水資源情報センター (GDCB WRIC) 、ハラダ・アワジ流域総局水資源情報センター (GDBAB WRIC) は、各々30 名程度の職員を有し、技術支援部、分析部、収集・整理部、管理部により構成されている。WRIC の組織図を図 2-3 に示す。

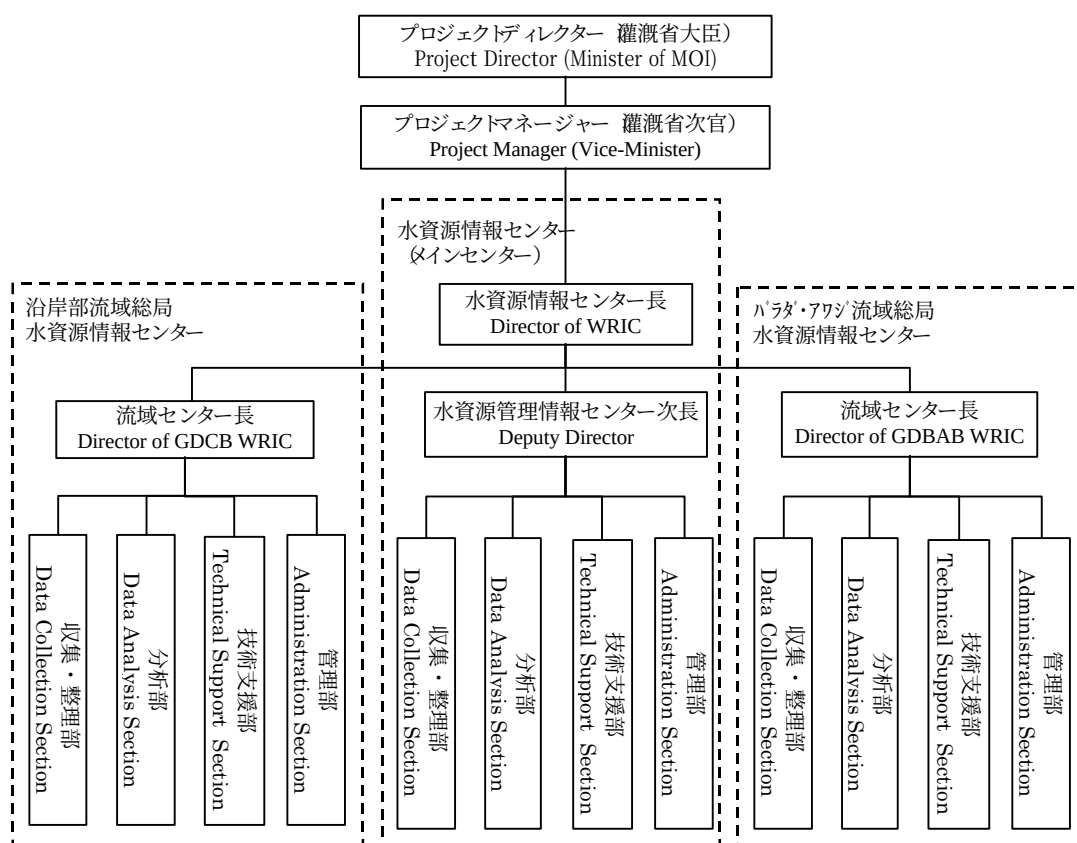


図 2-3 水資源情報センターの組織図

2-1-2 財政・予算

灌漑省 (MOI)、バラダ・アワジ流域総局 (GDBAB)、沿岸部流域総局 (GDCB) の過去 5 年間の予算推移を表 2-1 に示す。(1SP=2.36 円:1US\$=121.80 円、2003 年 3 月)。

表 2-1 MOI、GDBAB、GDCB の予算額

(単位:100 万 SP)

項目 \ 年度	1999	2000	2001	2002	2003
灌漑省 (MOI)	8,993	7,551	8,342	7,549	9,928
バラダ・アワジ流域総局 (GDBAB)	480	487	288	230	330
沿岸部流域総局 (GDCB)	2,844	2,451	2,614	2,424	2,911

出典: MOI 資料

灌漑省全体に占める GDBAB および GDCB の予算額は過去 5 年間で、それぞれ約 4%、30% となっている。大規模ダム建設や灌漑事業への多額な予算配分が行なわれている一方で、水資源情報管理にかかわる事業はこれまで予算計上されてこなかった。灌漑省において水資源情報管理の重要性が確認されつつも、計画を立案し、予算化できる組織体制が整っていなかった。この現状を鑑み、現在、我が国の技術協力プロジェクト「水資源情報センター整備計画」

では、「シ」国の年間観測計画や予算計画の立案を含む水資源情報管理体制の整備を図っている。この結果、各水資源情報センターの近年における予算は表 2-2 のとおりであった。

表 2-2 各水資源情報センターの初年度の予算額

(単位：百万 SP/年)

項目 \ 年度	2002	2003	2004 (要求)
1. 水資源情報センター メインセンター(MC)	0.5	0.5	0.5
2. バラダ・アワジ流域総局 水資源情報センター(GDBAB WRIC)	0.5	5.0	5.0
3. 沿岸部流域総局 水資源情報センター(GDCB WRIC)	0.5	4.5	5.0

出典：水資源情報センター資料

バラダ・アワジ流域および沿岸部流域総局では、2002 年当初に 0.5 百万 SP であった予算が、2003 年ではセンターの建設費も含め、それぞれ 5.0、4.5 百万 SP と大幅に増加した。

2-1-3 技術水準

灌漑省および各流域総局の関連機関には、水資源情報をもとに水資源管理を行なう人材がほとんど存在せず、灌漑省内部での人材育成制度も構築されていない。この分野の人材育成は、年間数名程度の海外留学に依存している現状である。この他、観測データ管理の不備、運営・維持管理能力の欠如などが指摘されるが、これらを補い、また技術移転を行なうため、我が国は 2002 年より技術協力プロジェクト「水資源情報センター整備計画」を「シ」国でスタートさせている。本件は同整備計画の機材調達に係る部分を無償資金協力として補完するものであり、同整備計画の成果が達成されることにより、本件で調達された機材が、持続的に使用され、気象・水文観測に係る技術水準の向上を計画している。

2-1-4 既存の施設・機材

気象・水文観測に係わる既存の施設・機材について、本件の現地調査結果および技術協力プロジェクト「水資源情報センター整備計画」の資料から以下に示す。

(1) 既存の観測施設数

バラダ・アワジ流域、沿岸部流域の各センターについて、既設の観測施設数を表 2-3 にまとめた。なお、直接の観測は各流域センターで担当しており、メインセンターは、各流域から送信されてくる観測データの整理・蓄積・分析を行なっている。よってメインセンターが管轄する観測施設は無い。

表 2-3 各センターの管轄する観測施設

事務所	地域	気象	地表水	地下水	合計
GDBAB		9	151	178	338
GDCB		7	76	94	177
	Latakia	4	40	32	76
	Tartus	3	36	62	101
Total		16	227	272	515

出典：水資源情報センター資料

これら、既存施設の観測状況を以下に示す。

(2) 既存施設の観測状況

① 気象観測

バラダ・アワジ流域

- 観測項目は、観測点によって異なるが、降雨量はすべての観測点で測定している。（他、気温、湿度、日照時間、風向、風速、蒸発量、気圧を測定している。）
- 観測は、総局から地元の住民に委託して実施している。
- 観測機器は、古いものでは 1960 年代に設置されたものもある。
- 灌漑省の施設データだけでなく、国防省、農業改良省の施設からも観測データを入手する一方、灌漑省施設の観測データは国防省へ提供している。

沿岸部流域

- 観測機器は、降雨量のほか、気温、湿度、日照時間、風向、風速、蒸発量、気圧などを測定する機器が設置されている。
- 観測機器は 3～4 年前に灌漑省の独自予算で整備したドイツ製の機器が普及している。記録方式は、自記記録方式

② 地表水観測

バラダ・アワジ流域

- 河川に観測機器を設置して観測を行なっているサイトと橋の上などから手動の流速計・水位計を用いて河川流量を測定しているサイトがある。
- 据付型観測機器のタイプはフロート式が一般である。

沿岸部流域

- 水文観測施設は橋梁に水位計を付設したものと、河岸に設置した円柱の上に水位計を設置したものが中心である。（河岸に設置したものの中には崩壊しているものもある。）
- 沿岸部ではダムが多く、観測点はダム付近に多く設置されている。

③ 地下水観測

バラダ・アワジ流域

- バラダ・アワジ流域総局には、過去ロシアの援助によって建設された観測用井戸が多くあるが、一部は農地や民家に設置されている民生用井戸を観測用として設定しているものもある。井戸の状態は、必ずしも良好ではない。
- 多くの観測点では、電線を用いた手動観測を行なっている。

沿岸部流域

- 沿岸部流域では、観測用の井戸はなく、すべて民家の井戸を借りて観測を行なっている。
- 観測方法はバラダ・アワジ流域と同じく電線を用いている。

④ 水質測定

バラダ・アワジ流域

- バラダ・アワジ流域総局には、独自の水質分析室はなく、灌漑省水質保全局が有する分析室で分析を行なっている。
- 水質観測網は必ずしも明確には設定されていない。

沿岸部流域

- 沿岸部流域には、研究室が有り、水質分析を同室内で行なっている。
- 水質観測網は必ずしも明確には設定されていない。

⑤ 車輛類

観測用の車輛は、GDBAB が 7 台、GDCB が 6 台を保有している。そのほとんどは、1979 年～1986 製造のロシア製 Jeep である。これら Jeep は製造後、約 20 年を経過しているため良好な状態とは言い難いが、造りがシンプルであるため、頻繁に修理を繰り返すことにより、現在も使用されている。

2-2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 道 路

「シ」国の道路延長は 45,860km (2001 年) となっている。このうちアスファルト舗装道路は 32,914km に達し、舗装率は 72%となっている。大都市を結ぶ幹線高速道路、および市内主要道路は舗装状態がよく、車道の歩道も広い。また、高速道路以外の幹線道路もアスファルトで舗装されており、都市間移動は概ねスムーズである。

センターラインは、高速道路では見られないが、他の幹線道路には無い。また、制限速度の標識が殆どなく、空港道路や首都の一部の高速道路を除いて、街灯が設置されていないなど道路周辺の設備には改良が必要である。各都市や遺跡等への案内標識がはっきりとわからない場合が多い。地方道路には急カーブが多いので、夜間のドライブは避けた。また、冬場雨で路上が濡れている場合、タイヤが磨耗してスリップする車が多いので、十分注意が必要である。

(2) 鉄 道

鉄道総延長は 2,798km (2001 年) で、その内訳は標準ゲージ、狭ゲージがそれぞれ 10 路線 2,460km、7 路線 338km である。近年では、ラタキアーカミミリ沿線とアレppoーホームス沿線で若干の延長があったのみである。乗客数は年々徐々に増えつつあるが、貨物としての利用は減っている。自家用車や長距離バスに比べて所要時間(長距離バスの 1.5~2 倍)は長い。また、1 日の便数は極端に少ない(行き先別に約 1~2 本)。

(3) 通 信

首都では、小さな会社や店舗に至るまで、電話の普及率が高い。また、各家庭への普及もかなり進んでいる。ただし、申し込みが多く、新規に電話回線を敷くには時間がかかる。

国内電話は市内、市外ともダイヤル直通で、1 回の通話料金は 2 ポンド均一である。市外は申し込みと直通がある(申し込みはアラビア語)。ダマスカスからアレppoへは基本料金が 2.50 ポンド(追加料金は 1 分につき 2.50 ポンド)、ラタキアへは 2 ポンド(追加 2 ポンド)、ホームスへは 1.50 ポンド(追加 1.50 ポンド)である。

国際電話は、直通の場合は、国番号に続けて市外局番(最初のゼロを除く)、相手の番号を回す。日本へは 1 分ごとに 90 ポンド、アメリカへは 1 分ごとに 75 ポンドである。時間帯により割引料金となる。日本への電話の場合シリア時間 14:00~19:00 で 1 分 50 ポンドとなる。

カード電話が 1994 年より開設された。国際電話も可能なカードは電話局で販売している。ただし、公衆電話は少ないため、緊急の際は最寄りのホテルの電話が便利である。

携帯電話は、2000 年よりサービスが開始されたが、今のところ加入料が高額(6 万 2,500 ポンド)であり、大きな都市や主要幹線道路沿い以外では受発信はできない。近い将来、料金も下がりサービスも向上するといわれている。

郵便局数も、増加しており 1995 年には 650 であった。中央郵便局は市の中心部ヴィクトリアにある。1 階は 1kg を超す郵便物の発送・受け取りを扱い、2 階は 1 kg 以下の郵便物の発送・受け取りやその他の業務、および私書箱の管理をしている。7:00~13:00 の業務で金曜日は休業である。日本から郵便物を発送する場合、時には届かないこともあるので、重要なものは書留にする。

その他の通信手段としては電報とテレックスがある。電報は全国に 126 ある国営電報局が 24 時間営業し、アラビア語の他、英・仏・独語がそれぞれ国内外に送信可能である。国営のテレックスサービスは 8:00 から 20:00 まで利用することができる。

インターネットは、国営プロバイダーを通じてアドレスの取得が可能である。数は少ないが、インターネットカフェもある。

(4) 電 力

「シ」国の全発電量は、2000 年時点で 19.7×10^9 KWH（消費量は、 17.7×10^9 KWH）で、国民 1 人当たりでは 900KWH の電力消費量であった。ダマスカス市内では計画停電が行なわれていたが、最近ではだいぶ改善されている。

「シ」国の電力供給については、1980 年代に日本の円借款によってバニアス火力発電所とスウェイダ・ガスタービン発電所が建設されたほか、1990 年代に入ってから「ジャンダール火力発電所計画」が日本の円借款により実施された。

(5) 上下水道

「シ」国は上水道の水源として、貯水池から供給される河川水の他に、湧水、地下水などを利用している。首都ダマスカスでは、主に湧水を水源として利用していたが、近年の人口増加により、都市・観光地での水の需給状況は、現在、厳しい状況にある。今後の一層増大する需要に対し、水源および水処理施設等の新たな開発が必要である。

日本は、これまで 2000 と 2002 年に「ダマスカス市配水管改修計画（第 1、2 次）」、2000 年に「ダマスカス郊外県給水開発計画」の無償資金協力を行っている。

下水道に関しては、首都ダマスカスでは、クウェートの援助により整備が進んでいる。他の主要都市および観光地では殆どが未処理のまま放出されており、問題化している。特にラタキアなど海浜リゾート地では下水の未処理放流による地中海への環境汚染が問題となっており、下水道整備は今後更に必要性が高まるものと予想される。

2-2-2 自然条件

観測機材設置に係る自然条件を以下に要約する。

(1) 気 象

「シ」国は、地中海性気候に属し、寒冷・多雨の冬季、および酷暑・乾燥の夏季に大別される。バラダ・アワジ流域は、地中海からの湿気が山脈を越えて降雨、降雪をもたらすため、降水量は小さい。平地のダマスカスでは年 200mm 程度と砂漠に近いが、標高が高くなるにつれて 600mm に及ぶ。一方、沿岸部流域は、地中海からの西風によって

降水が影響され、南北に走る山脈部で標高が高くなるにつれて増加し、山頂付近で降水量が年 1,200 から 1,400mm と大きく、降雪がある。調査対象地域における気象状況は表 2-4 に示すとおりである。

表 2-4 調査対象地域における気象状況

流域	標高 (m)	降雨 (mm)	気温 (°C)	蒸発計 蒸発量 (mm)	湿度 (%)
バラダ・アワジ流域	600-2,000	150-600	10-17	1,200-2,000	50-60
沿岸流域	0-1,000	800-1,400	14-18	1,200-1,600	65-75

出展：北西部・中部水資源開発計画調査（フェーズ I）

(2) 水 文

「北西部・中部水資源開発計画調査 フェーズ I（1997）」によれば、バラダ・アワジ流域と沿岸部流域の流域面積は、それぞれ 8,692km² と 5,416km² と報告されている。また同調査の評価によれば、各流域における平年の水資源賦存量は、表 2-5 に示すとおりである。

表 2-5 各流域における平年の水資源賦存量

(単位：百万 m³)

流域	合計	地表水	地下水
バラダ・アワジ流域	903	177	726
沿岸部流域	3,034	2,828	1,095

出展：北西部・中部水資源開発計画調査（フェーズ I）

バラダ・アワジ流域は、閉鎖系流域であり主要河川であるバラダ川とアワジ川は、それぞれ流域内の Ateiben 湖と Hijani 湖に流下している。湖沼部から海への流出はない。流域内には大小 50 余りの湧水源があり、生活用水および灌漑用水に使用されている。このうち、Barada 湧水と Fijeh 湧水はダマスカス市上水道の主水源として利用されている。一方、沿岸部流域は、ラタキア付近に注ぐ流域最大の Kabir 川など大小多数の河川が、南北を走る山脈から地中海へと注いでいる。地質的にも、断層とカルスト地形が多く存在し、降雨時の地下浸透量も多く、バラダ・アワジ流域に比べ水資源賦存量は豊富である。また、人口が少ないため、その大半は灌漑用水として利用されている。

(3) 地形・地質

バラダ・アワジ流域と沿岸部流域は、「シ」国の西部に位置している。バラダ・アワジ流域は、Lebanon 山脈、Palmyrides 山脈、Arab 平原から構成されており、中心部に標高 600m のダマスカス平原が山岳地帯に取り囲まれた形で存在する。同流域は、南東部から東部にかけて、堆積岩または火山岩類が分布する。北部から北西部には、侵食台地（山地）が広がっている。また、ダマスカス東部は、古生層および沖積層からなる低地があり、最低地部には、Ateibeh 湖および Hijani 湖が形成されている。一方、沿岸部流

域は、地中海に面しており概ね南北に走る山脈部と、海岸沿いのわずかな平地に大別される。これらの地質は、中生代から第4紀の岩層から成る。また、Bassit plateauが見られる北西部には、先カンブリアン層および三疊紀からジュラ紀にかけての火成岩層が見られる。

2-2-3 その他

(1) 「水資源情報センター整備計画」の進捗状況

本件に関連して、技術協力プロジェクトによる「水資源情報センター整備計画」が2002年6月から実施されている（終了は2005年5月の予定）。我が国から長期専門家3名と短期専門家3名の計6名が派遣され、気象・水文観測にかかる技術移転が、現在も行なわれている（2003年3月の現地調査時）。本件で調達される気象・水文観測機材は、同整備計画の成果達成のためにも重要な機材であり、したがって、本件の機材調達にあつたては、在シリア専門家等と連携し、スケジュールを調整しながら双方で合理的な実施工程となるよう配慮が必要である。

(2) 治安状況

「シ」国は、イラクとの国境を有しており、外務省公布の海外安全情報によれば、イラク国境付近は「渡航延期」地帯、それ以外は「十分注意」地帯となっている（2003年8月現在）。「シ」国の治安状況は、2003年8月現在のところ邦人、欧米人がテロに巻き込まれる事案は発生していないが、バクダット陥落後、イラク国内の治安情勢が急速に悪化しており、イラクとの国境付近は依然危険な状態にある。さらに、事態の推移によっては「シ」国内における情勢が緊迫化する可能性もあるため、同国への入国に際しては、在シリア大使館などから逐次関連情報を入手し、国境付近には近づかないなど十分な安全対策が必要である。