

レバノン共和国  
水資源管理計画調査  
事前調査報告書

平成 14 年 4 月

国際協力事業団

## 序 文

日本国政府は、レバノン共和国政府の要請に基づき、同国の水資源管理計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、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14年1月27日より2月20日までの25日間にわたり、国際協力事業団社会開発調査部次長 八尋 明彦 を団長とする事前調査団(S/W協議)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レバノ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S/Wに署名しました。

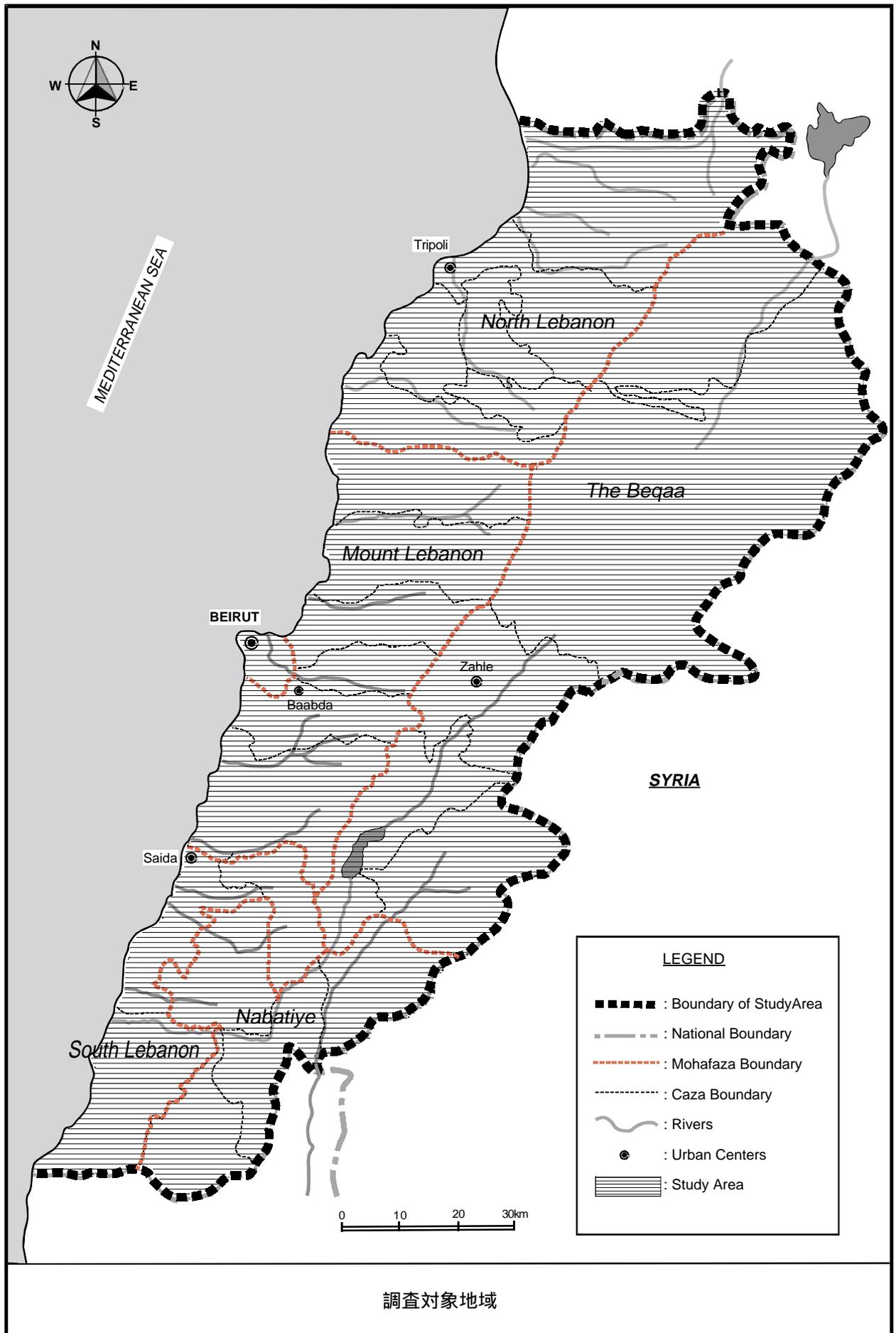
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

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

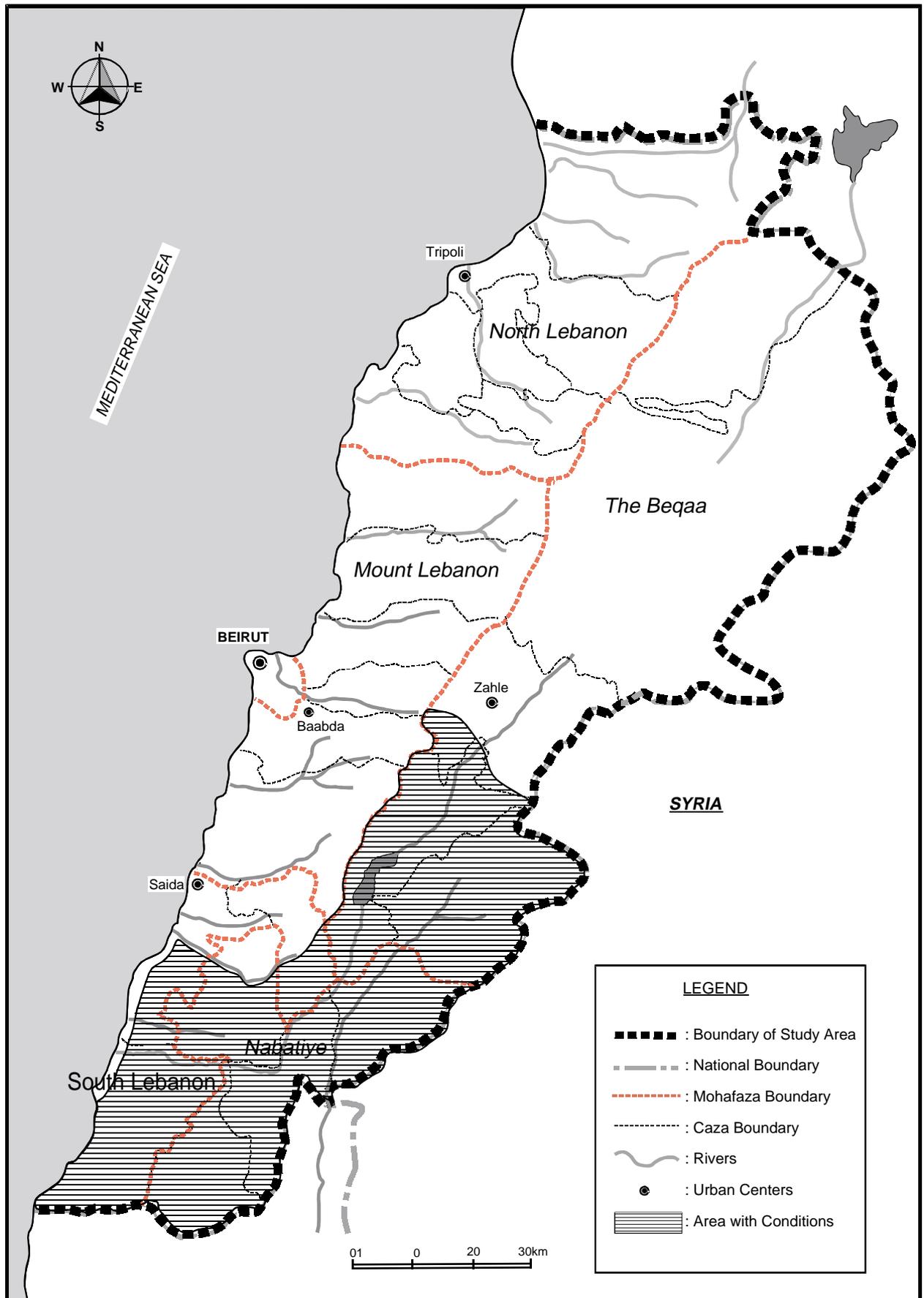
平成14年4月

国際協力事業団

理事 泉 堅二郎



調査対象地域



条件付地域（日本側調査団の立ち入りは行わない）

## 略 語

AFESD	Arabic Fund for Economic and Social Development
AUB	American University of Beirut
CDR	Council for Development and Reconstruction
CS	Council for South
DGA	Department of Geographic Affairs( of Lebanese Army )
EERC	Environmental Engineering Research Center( of AUB )
ESCWA	Economic and Social Commission for Eastern Asia
EU	European Union
FAO	Food and Agriculture Organization( of the United Nations )
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development
IDRC	International Development Research Center( Canada )
KFAED	Kuwait Fund for Arab Economic Development
LRA	Litani River Authority
METAP	Mediterranean Environmental Technical Assistance Program
MHER	Ministry of Hydraulic and Energy Resources( MEW の前身 )
MEW	Ministry of Energy and Water
MHC	Ministry of Housing and Cooperatives
MIS	Meteorological Information Service( MPW の管轄下 )
MOA	Ministry of Agriculture
MOE	Ministry of Environment
MPH	Ministry of Public Health
MPW	Ministry of Public Works
NCRS	National Center for Remote Sensing
NERP	National Emergency Reconstruction Program
NGII	( Lebanon )National Geographic Information Infrastructure
NLWA	North Lebanon Water Authority
PLO	Palestine Liberation Organization
RDD	Department for Rural Development( LRA の一部局 )
SFD	Saudi Fund for Development
SIU	Sector Implementation Unit
TDA	( U.S. )Trade and Development Agency

UN	United Nations
UNDP	United Nations Development Program
WA	Water Authority( WEPS の前の呼称、22 組織が実質現存 )
WEPS	Water Exploitation Public Establishment( 22WAs を 5 組織に統合 )
BOT	Build, Operation and Training
C/P	Counterpart
EIA	Environmental Impact Assessment
ERM	Environmental Resources Management
GDP	Gross Domestic Product
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
LL	Lebanon Pound
M/M	Minutes of Meeting
M/P	Master Plan
S/W	Scope of Work
BOD	Biochemical Oxygen Demand
COD	Chemical Oxygen Demand
DO	Dissolved Oxygen
LCD( l/c/d )	Liter per Capita per Day
MCM	Million Cubic Meter
PPM	Parts per Million

# 目 次

序 文  
地 図  
写 真  
略 語

第1章 事前調査の概要	1
1 - 1 要請の背景	1
1 - 2 事前調査の目的	1
1 - 3 調査団の構成	2
1 - 4 調査日程	3
1 - 5 協議概要	4
第2章 本格調査への提言	7
2 - 1 調査の目的	7
2 - 2 調査対象範囲	7
2 - 3 調査項目・内容	7
2 - 4 調査報告書	9
2 - 5 調査工程	10
2 - 6 要員構成	10
2 - 7 相手国便宜供与事項	11
2 - 8 調査用資機材	11
2 - 9 本格調査への提言	11
付属資料	
1. T/R	17
2. S/W	46
3. M/M	55
4. 対象地域の概要	61
4 - 1 レバノン国の歴史・政治等概況	61
4 - 2 レバノン国の自然条件	63
4 - 3 社会・経済	67

5.	水分野の現状と課題	70
5 - 1	水分野の復興及び開発・整備政策	70
5 - 2	行政体制及び組織	71
5 - 3	気象・水文	79
5 - 4	地下水・水理地質	93
5 - 5	データベース・GIS / リモートセンシング	97
5 - 6	水需給バランス	101
5 - 7	上水道及び下水道	104
5 - 8	援助機関・援助国の動向	124
6.	環境予備調査の結果	129
6 - 1	環境の現況	129
6 - 2	環境政策	129
6 - 3	環境関連の法制度	131
6 - 4	環境行政の体制・組織	135
6 - 5	プロジェクト概要及び立地環境	135
6 - 6	スクリーニング及びスコوپング	136
6 - 7	本格調査における環境調査	136
7.	主要面談者リスト	142
8.	打合せ議事録	145
9.	QUESTIONNAIRE 及び回答	178
10.	資料リスト	200
11.	ローカルコンサルタントリスト	203

通貨換算率( 2002 年 2 月 19 日 )

Internet サイトの FXHISTORY 調べ

<http://www.oanda.com/convert/fxhistory>

1 ドル( US\$ ) = 1570.10 レバノン・パウンド( L£ ) = 132.73 円

# 第1章 事前調査の概要

## 1-1 要請の背景

- (1) レバノン共和国(以下、「レバノン国」と記す。人口約420万人(1998年)、面積1万400km<sup>2</sup>)は、1989年の国民和解憲章(ターイフ合意)により15年間続いた内戦に終止符を打って以来、内閣直属の機関である復興開発庁(CDR)を中心として、復興・開発事業に取り組んでいる。
- (2) レバノン国は中東地域では降水量に唯一恵まれ(年平均降雨量800mm程度)、海底湧水すら存在する国であるが、気候(降雨・降雪は雨期に集中、乾期は少雨)、地形(狭い国土に急峻な山岳地帯)、地質(浸透性の高い石灰岩)等の制約条件から、技術的・経済的に開発できる水資源の量は限られている。特に、乾期の水供給不足が顕著となっているが、今後の戦後復興の進展に伴い増加する水需要に対し、2010年代以降においては水不足状態に陥ると推測されている。また、水使用の増大に伴って増大する汚水の処理や対策が行われていないため、既存の水資源(表流水・地下水)の汚染が懸念されている。
- (3) 水分野の実施機関である水・エネルギー省(MEW)は、1999年にWork Plan(2000年から2009年まで)を策定したが、レバノン国の持続的な発展を図るうえでは、貴重な水資源を有効・効率的かつ合理的に使用するとともに、水環境保全にも配慮した水循環型の管理システムの確立が急務の課題である。
- (4) 係る経緯から、1997年12月にレバノン国政府より我が国に対し水資源分野の調査協力が要請されたが、我が国は要請内容の整理を行うため1999年2月に水分野のプロジェクト形成調査団を派遣した。さらに、事前調査団を2002年1月に派遣し、S/W署名・交換を2月11日に行った。

## 1-2 事前調査の目的

事前調査の主たる目的は次のとおりである。

- ・ 要請背景、内容の確認
- ・ 先方実施体制(本調査との関連、役割、便宜供与事項等)の確認
- ・ 関連計画(援助機関、援助国の動向含む)、データ、情報等の収集、整理
- ・ 現地視察
- ・ Scope of Work(S/W)及びMinutes of Meeting(M/M)の署名・交換

### 1 - 3 調査団の構成

氏名	担当分野	派遣期間	所属
八尋 明彦	総括	2月3日 ～ 2月15日	JICA 社会開発調査部次長
村上 雅博	副総括 / 水資源管理	2月3日 ～ 2月13日	高知工科大学 社会システム工学科教授
伊藤 弘之	河川・流域計画	2月3日 ～ 2月15日	独立行政法人 土木研究所 水循環研究グループ 主任研究員
小田原 康介	調査企画 / 事前評価	2月3日 ～ 2月15日	JICA 社会開発調査部 社会開発調査第二課
田中 一郎	水文・水理 ・GIS	1月27日 ～ 2月20日	応用地質株式会社 海外コンサルティング事業部 技術部部長
東海林 正	上下水道 ・環境配慮	1月27日 ～ 2月20日	テクノファイン株式会社 環境技術部部長
藤原 邦夫	地下水	1月27日 ～ 2月20日	国際航業株式会社 地域開発部 給水計画グループ技師長

1 - 4 調査日程

日順	月 日	曜日	八尋団長、伊藤、小田原	村上副団長	田中、東海林、藤原	宿泊地
1	1月27日	日			Tokyo12 : 45( AF275 ) Paris17 : 20	パリ
2	1月28日	月			Paris08 : 25( AF566 ) Beirut13 : 35	ベイルート
3	1月29日	火			MEW, LRA, CDR 表敬	ベイルート
4	1月30日	水			気象観測局、MOE、 MOA 表敬	ベイルート
5	1月31日	木			情報収集	ベイルート
6	2月1日	金			現地視察(ベイルート市 ガディール下水処理場)	ベイルート
7	2月2日	土			現地視察(トリポリ市浄 水場他)	ベイルート
8	2月3日	日	Tokyo11 : 10( JL405 ) Paris15 : 40		現地視察(ジェイダ湧水、 イブラヒム川、カルタバ 周辺湧水)	ベイルート
9	2月4日	月	Paris08 : 25( AF566 ) Beirut13 : 35 日本大使館打合せ		現地視察(ベイルート市 アインエルデルベ浄水場)	パリ/ ベイルート
10	2月5日	火	日本大使館、CDR 表敬、S/W 協議			ベイルート
11	2月6日	水	LRA, MEW 表敬、S/W 協議			ベイルート
12	2月7日	木	S/W 協議、(ダモール川視察：田中、藤原)			ベイルート
13	2月8日	金	S/W 協議			ベイルート
14	2月9日	土	現地視察(アワリ川流域)			ベイルート
15	2月10日	日	現地視察(ベッカー高原、アッシ川)			ベイルート
16	2月11日	月	S/W 署名、交換			ベイルート
17	2月12日	火	現地視察(北部レバノン 県)日本大使館報告	Beirut08 : 05( AF569 ) Paris11 : 45 Paris18 : 05( JL406 )	現地視察(北部レバノン 県)	ベイルート
18	2月13日	水	現地視察(スール市周辺)	Tokyo13 : 55	情報収集	ベイルート
19	2月14日	木	Beirut08 : 05( AF569 ) Paris11 : 45 Paris18 : 05( JL406 )		情報収集	ベイルート
20	2月15日	金	Tokyo13 : 55		MEW C/P チーム表敬 国立科学研究協議会表敬 ベイルートアメリカ大学 表敬	ベイルート
21	2月16日	土			情報収集	ベイルート
22	2月17日	日			情報収集	ベイルート
23	2月18日	月			情報収集	ベイルート
24	2月19日	火			日本大使館報告	Beirut08 : 05( AF569 ) Paris11 : 45
25	2月20日	水			Tokyo09 : 10	

注 CDR : Council for Development ReconstructionM  
 EW : Ministry of Energy and Water  
 LRA : Litani River Authority  
 MOE : Ministry of Environment  
 MOA : Ministry of Agriculture

## 1 - 5 協議概要

2002年2月5日から2月11日までの日程で、レバノン国の復興開発庁( Council for Development and Reconstruction : CDR )、水・エネルギー省( Ministry of Energy and Water : MEW )、リタニ川公社( LRA )及び関係政府機関と協議を行った。

MEW、CDR及びLRAとの協議においては、当方より提示したS/W(案)に対して、基本的な理解が示されたものの、復興事業の主たるターゲットとなる南レバノン地域及びリタニ川流域を含めた全国規模のマスタープラン策定に強い要望があった。最終的には、調査実施上の条件付きで、全国を対象とするマスタープラン策定のための調査を行うことで合意した。

協議及び合意事項の概要は以下のとおり(詳細は別添のS/W及びM/Mを参照)。

### (1) 調査名称

本調査の特徴は、これまで行われてきた水資源の開発による水問題の解決に限らず、水資源の有効利用、保全、汚染防止、生態系保全等、総合的な水資源管理計画策定に主眼を置いた調査となることから、調査名称を次のとおり変更することで合意した(M/Mの1.参照)。

#### (当初要請)

英文名 : Study on Regional Water Resources Master Plan in the Republic of the Lebanon

和文名 : レバノン国地域水資源開発計画調査

#### (合意名称)

英文名 : Study on Water Resources Management Master Plan in the Republic of the Lebanon

和文名 : レバノン国水資源管理計画調査

### (2) 調査目的

上記(1)及び調査終了後、レバノン国側でマスタープランの更新が可能となることに考慮した技術移転を行うことを目的とし、以下のとおり合意した(S/W .の参照)。

- ・ 全国を対象として、目標年次を2030年とする水資源管理マスタープランを策定する。
- ・ レバノン国側カウンターパートに対して、調査を通じた技術移転を行う。

### (3) 調査対象地域

レバノン国全土を対象とする。ただし、外務省海外危険情報による危険度が「3」又は外務省及びJICAが別途立ち入りを禁じる地域については、日本側調査団(調査補助員、現地再委託業者含む)の立ち入りはできないため、本格調査団と協議のうえ、レバノン国側カウンター

パートチームで必要な調査を行うことで合意した( M/M の 3. 参照 )。

#### (4) プライオリティープロジェクトの範囲

マスタープランにおいて、プロジェクトの優先順位づけが行われる予定であるが、近隣諸国との政治的な関連をもった水資源に係るプロジェクトの評価及び優先順位づけについては、本調査で含めないことで合意した( M/M の 4. 参照 )。

#### (5) 調査項目

調査項目については、基本的にすべて理解が得られ当初案どおり合意した。主な調査項目は次のとおり( S/W の . 参照 )。

- ・ 関連計画及びデータの収集、整理、分析
- ・ 現地踏査、実査
- ・ GIS / リモートセンシングを活用した水資源管理データベースの作成
- ・ 需要予測、水収支解析、Digital balancing Model の策定( 開発ポテンシャルの評価 )
- ・ 代替案、水資源管理戦略、アクションプランの策定
- ・ 水資源管理マスタープランの策定

#### (6) 調査期間

調査対象地域を全国へ広げたため、国土面積や近隣諸国における全国水資源マスタープラン調査での実績も考慮し、本格調査の期間を約 18 か月間( 当初要請は 14 か月間 )とすることで合意した( S/W の . 参照 )。

#### (7) 先方便宜供与事項

S/W の「 . 先方便宜供与 」に記載された事項については、基本的にすべて合意できた。ただし、本格調査団の使用する車両については、財政上の理由により、日本側での負担を検討するよう要望があった( M/M の 10. 参照 )。

#### (8) 調査実施体制

水分野の実施機関である MEW 及びリタニ川の管理に加え、全国の水文データも管理する LRA を実質的なカウンターパートとし、円滑に調査を進めるために以下のような調査実施体制をレバノン国側で設定することで合意した( M/M の 5.6.7. を参照 )。

- ・ カウンターパートチーム

MEW 職員及び LRA 職員からなるチーム( 全体で 12 名の予定 )

- ・ テクニカル / コーディネーティングコミッティ

カウンターパートチームに、環境省や農業省等関連機関の実務者レベルが加わり、技術的観点からの連携( データ提供含む )をとるための機関

- ・ ステアリングコミッティ

レバノン国側政府関係機関の代表からなる本調査に係る合意形成を図る最高機関。  
MEW は議長を務め、CDR が事務局的な役割を果たす。

#### ( 9 ) 調査内容の公表

当方からは、情報公開の観点から、基本的には調査結果を公開することを求めたが、レバノン国側からは、近隣諸国との関係上、水に係る計画やデータが機密事項となる事情により難色が示された。そのため、調査終了時期( 具体的にはドラフトファイナルレポート提出段階 )までに、双方で合意形成を図ることとし、持ち越し事項とした( M/M の 10. 参照 )。

#### ( 10 ) その他

MEW からは、調査結果の配布やマスタープランを更新する際の利便性から、調査レポートの電子ファイル提出を要望されたが、当方からは、通常の報告書と同様に電子ファイルの提出も可能( 調査途中段階のレポートについては本格調査団から適宜提出し、最終報告書については報告書とともに CD-R を送付する予定 )である旨回答した( M/M への記載はなし )。

## 第2章 本格調査への提言

### 2-1 調査の目的

水資源の有効・効率的かつ合理的な利用を図るとともに、水環境保全及び流域保全にも配慮した水循環型の管理システムの構築を目的とする。具体的には、以下のとおり。

- (1) レバノン国全土を対象として、目標年次を2030年とする水資源管理マスタープラン(M/P)を策定する。
- (2) 調査業務を通じ、レバノン国側カウンターパートに対する技術移転を実施する。

### 2-2 調査対象範囲

レバノン国全土(面積約1万400km<sup>2</sup>)を対象とする。ただし、外務省海外危険情報により、危険度3が発出されている地域については、日本側調査団(調査補助員、現地再委託業者含む)の立ち入りは行わない。

### 2-3 調査項目・内容

#### フェーズ1：基礎調査

#### (1) 国内事前準備

- 1) 現状調査及び分析(1)
- 2) 調査基本方針の検討
- 3) インセプションレポートの作成

#### (2) 第1次現地調査

- 1) インセプションレポートの説明・協議
- 2) 現状調査及び分析(2)
  - 関係機関ヒアリング、データ・資料の整理
  - 現地踏査
  - 気象観測、水文観測体制のレビュー及び検討
  - 実査(流量観測、湧水量測定、井戸台帳作成、水質分析)
- 3) 課題及び制約条件の把握
- 4) プロGRESSレポート(1)の作成
- 5) プロGRESSレポート(1)の説明・協議

6) データベース、GIS及びDigital Balancing Modelの構築

データベース

気象・水文データ、環境・水質データ、河川台帳、井戸台帳、水需要、水資源、社会  
経済、法・制度等

GIS

行政区分、流域界、植生、森林、保全域、水理地質、土壌等高線、河川システム、断  
層・破碎帯、行政点、ダム・堰位置、湧水箇所位置、井戸位置

気象・水文データ、環境・水質データ、河川台帳、井戸台帳、水需要、水資源、社会  
経済、法・制度等

Digital Balancing Model

Demand Model、Supply Model、Digital Balancing Model等

7) 水需要予測

都市用水

工業用水

灌漑用水

水力発電

処理水再利用

環境保全用水

8) 水資源賦存量の把握及び水収支モデル

表流水、地下水、処理水、漏水

都市・工業・灌漑・発電用水、処理水再利用、環境保全用水

9) 水需給バランスの把握

10) 水資源開発ポテンシャル等の把握

11) 水資源管理戦略及びシナリオの策定

オルターナティブの立案

水収支解析

水資源管理戦略及び管理シナリオ

12) インテリムレポートの策定

13) インテリムレポートの提出・協議

14) 第1回技術移転セミナーの準備

15) 第1回技術移転セミナーの開催

## フェーズ2：マスタープランの策定

### (3) 第2次国内作業

#### 1) 水資源管理マスタープランの策定

##### マスタープランの立案

水循環、開発、保全(生態系、水源、水質等)、水利用合理化、処理水再利用、危機管理、組織・制度等

##### 概算事業費の積算

##### 事業評価

##### 初期環境調査(IEE)

##### 実施計画の策定

##### 優先プロジェクト/プログラムの提案

#### 2) 提言

#### 3) プロGRESSレポート(2)の作成

#### 4) プロGRESSレポート(2)の説明、協議

### (4) 第1次国内作業

#### 1) ドラフトファイナルレポートの作成

#### 2) 第2回技術移転セミナーの準備

### (5) 第3次現地調査

#### 1) ドラフトファイナルレポートの説明、協議

#### 2) 第2回技術移転セミナーの開催

#### 3) 水資源管理に係る技術移転とその達成度確認

### (6) 第3次国内作業

#### 1) ファイナルレポートの作成

## 2-4 調査報告書

以下に示す調査報告書を提出する。なお、レバノン国側からは、各レポートの電子ファイル(Word、Excel等書き換え可能なファイル)も併せて提出するよう要望があったため、ファイナルレポートを除く各レポートの電子ファイルについては、レポート提出時にレバノン国側の要望に沿う形で対応することが望ましい。

#### (1) インセプションレポート (IC/R)



## 2 - 7 相手国便宜供与事項

レバノン国側便宜供与事項は以下のとおり。

- ・ S/W の " Undertakings of Government of Lebanon" に記載された各事項
- ・ カウンターパートチーム( MEW 又は LRA 職員 )の配置
- ・ 家具と電話回線( 通話料は日本側負担 )を備えたオフィススペース( MEW 庁舎内 )の提供

## 2 - 8 調査用資機材

以下の資機材の確保が調査を円滑に実施するうえで必要と思われる。

(1) パーソナルコンピューター	2台	( Pentium 、1Ghz、メモリー 320Mb 以上 )
(2) ディスプレイ	2台	( 19 インチ以上 )
(3) スキャナー	1台	( A4 対応、分解能 2,400dpi 程度 )
(4) レーザープリンター	1台	( A3 対応、シートフィーダ )
(5) カラープリンター	1台	( A3 対応、インクジェット )
(6) GIS ソフト	2セット	( ArcView )
(7) GIS 空間分析ソフト	1セット	( Spatial Analyst )
(8) Database Soft	1式	( Oracle セット )
(9) GIS データベースパッケージ	1セット	
(10) Microsoft Office	2セット	
(11) 流速計	3台	
(12) 簡易水位計	2台	( コード長 100m、使用中の井戸に挿入可能なもの )
(13) 水質チェッカー	2台	( 温度・電気伝導度・pH )
(14) 車両( 四輪駆動車 )	2台	( 3,000cc、7人乗り程度 )
(15) 車両( セダン )	1台	( 2,000cc 程度 )
(16) 携帯電話	3台	

## 2 - 9 本格調査への提言

### (1) 調査対象地域等に係る留意事項

当初、レバノン国内には危険度 3( 渡航延期勧告 )地域及び一部危険地域があることから、調査対象地域を大ベイルート県、北部レバノン県、山岳レバノン県に限っていたが、マスタープランである以上は全国を網羅してほしいという先方からの強い要請があり、全国を対象とするマスタープランを策定することで合意した。

ただし、当初の 3 県以外で、調査団が安全上踏み入ることができない地域については、調

査団と先方カウンターパートチームが協議の上、先方カウンターパートチームが現地調査を行うこととした。そのため、調査団が踏み込めない地域のマスタープラン策定にあたっては、レバノン国側と十分協議し、できる限り現況に則したものとする必要がある。

また、他国との関連がある水資源に関しては、データベースやプロジェクトインベントリーには反映させるものの、プロジェクトの評価は行わないことで合意したが、このように非常にセンシティブな問題の取り扱いには十分注意が必要である。

#### (2) レバノン国側の水資源管理に関する基本的考え方の尊重

レバノン国には、これまでの経験や知識に基づいた水資源管理に関する基本的な考え方があるため、マスタープラン策定に際してはレバノン国側の基本的な考え方を理解、尊重するとともに、日本側からの提案については、技術的・科学的な根拠に基づく議論を重ねることが重要である。

特に、MEWが策定したWork Plan(1999年6月策定。目標年次は2000年から2009年。以下「10 Years Plan」とする)については、レバノン国側の基本的認識が述べられているので、十分理解する必要がある。

#### (3) 現在進行中及び計画中プロジェクトとの整合

レバノン国においては、諸外国政府及び諸機関からの財政的・技術的援助のもとに多くの水資源関連、上下水道関連プロジェクト並びに環境保全プロジェクトが進行・計画されている。これら関連プロジェクトを十分精査し、本調査で策定するマスタープランとの整合性及び位置づけ等を明確にすることが重要である。

#### (4) 危機管理

水資源管理シナリオの検討やマスタープランの策定等に際しては、湯水年水資源賦存量等、水資源管理において想定される危機的状況の検討も行き、水資源管理マスタープランにおけるコンポーネントのひとつとして反映させることが重要である。

#### (5) 水資源側における調査課題

レバノン国の水資源に関して得られる情報には種々のものがあるが、蒸発散量や地下水資源量(海底湧水量)等の値は、水文バランスの観点から必ずしも整合性がとれているとはいえないものもみられる。そのため、水資源賦存量の検討に際しては、データや既往文献で用いられている諸数値には詳細な吟味を加え、その根拠を明らかにするとともに、常に大局的な見地からの検討も行う等多面的な視点からの検討を行う必要がある。

また、地下水資源開発ポテンシャルの検討については、基礎となるデータの不足(特に井戸資料)が目立つため、その収集には特に留意する必要がある。

#### (6) 水需要側における調査課題

地域における循環型水管理を図るにあたり、水需要側(上・下水道、工業用水、農業用水など)においては水資源の有効利用を促進するための方策が必要となる。この観点から、マスタープランの策定においては節水意識の向上、漏水の防止、節水型生産工程の採用、節水型灌漑の導入などによる水使用の合理化、また、都市下水、工場排水の再利用化などを含めた水資源の有効利用について十分な検討を行う必要がある。

#### (7) 既往気象・水文データ、GIS、リモートセンシング等の活用

気象観測については、観測施設が2年前に更新されたことに伴い、47の新規気象観測所が設置され、テレメータシステムによる気温、湿度、降雨量、風力、風向等が計測されるようになった。また、組織横断的、包括的な利用にまでは至っていないが、個々のプロジェクトにおいてGIS及びリモートセンシングが活用されるようになっている。さらに、水文観測においては、観測所数が全体的に不足しているものの、河川流量測定とデータ蓄積が順次行われるようになりつつある。

このように、レバノン国においてはデータ収集システムがここ2～3年の間に次第に整いつつあるため、これらのデータを十分活用することが重要である。

#### (8) レバノン国関係諸機関との連携

MEWは、本格調査のメインカウンターパートであり、上・下水道、工業用水、農業用水等水需要側に係るデータ・情報も有しているが、その一部は各地域の水開発公社(2000年に水セクター組織法が改正され、以前のWater Authorityが5組織に統合された機関)が管理している。また、リタニ川流域はレバノン国にとって大変重要な流域であり、その流域にあるベカー県及び南部レバノン県においては、多数の復興プロジェクトが進行中であるとともに、リタニ川を長年管理するリタニ川公社(LRA)は、全国の水文データも管理している機関であることから、カウンターパート機関として重要な役割を果たすと考えられる。そのため、調査実施にあたっては、MEW、LRA及びレバノン国関係機関との連携を十分図ることが重要である。

#### (9) 技術移転

本格調査を通して行われるカウンターパートに対する技術移転については、レバノン国側の要望が大変強く、将来のマスタープランの更新をレバノン国側自身で行えることが求めら

れているため、これに係る技術移転が本調査においては重要な要素となる。特に、本格調査において構築する GIS、データベース、水収支モデル、DIGITAL BALANCING MODEL 等については、調査終了後に先方が独自に運用・改良できるような配慮が必要である。

そのため、技術移転計画の検討にあたっては、技術移転の目標、具体的な移転方法、技術移転達成度の評価指標や評価方法等についても盛り込むとともに、調査業務の要所において、レバノン国側及び調査団の両者による技術移転達成度の評価や技術移転方法の改善に向けた議論等、常に工夫と改善を行うような積極的な取り組みが重要である。