サウディアラビア プロジェクト形成調査報告書 (水資源管理分野)

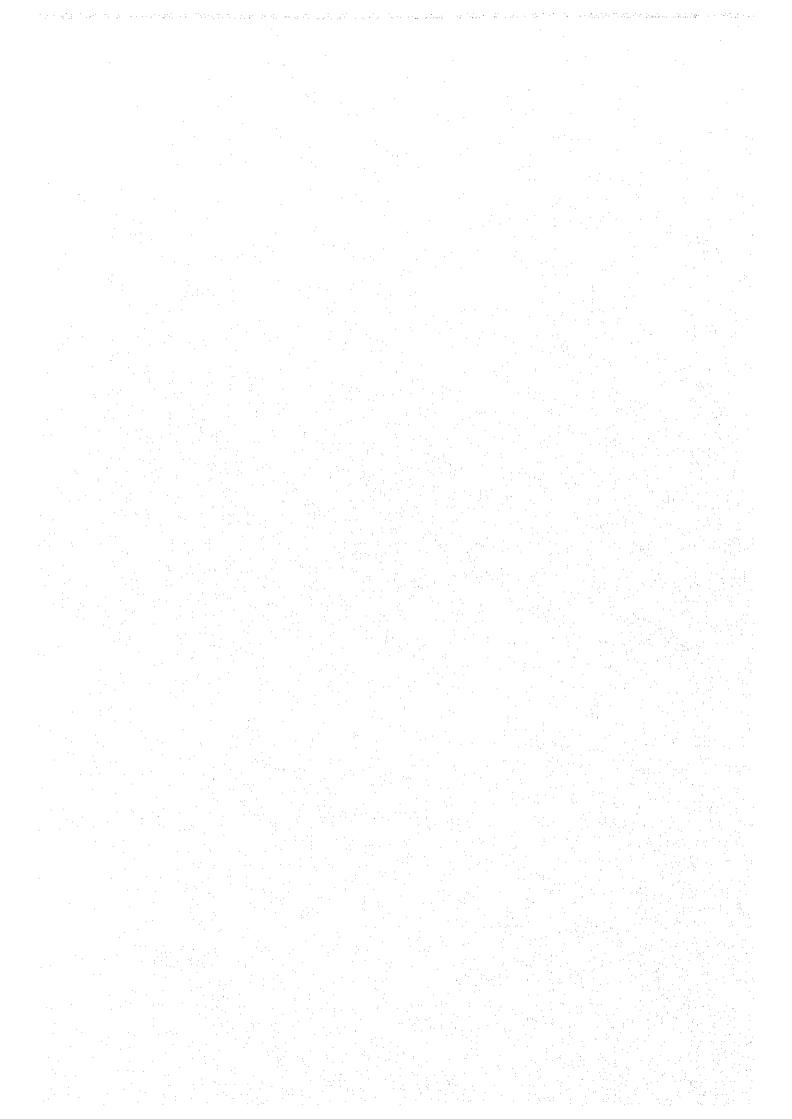
平成12年11月

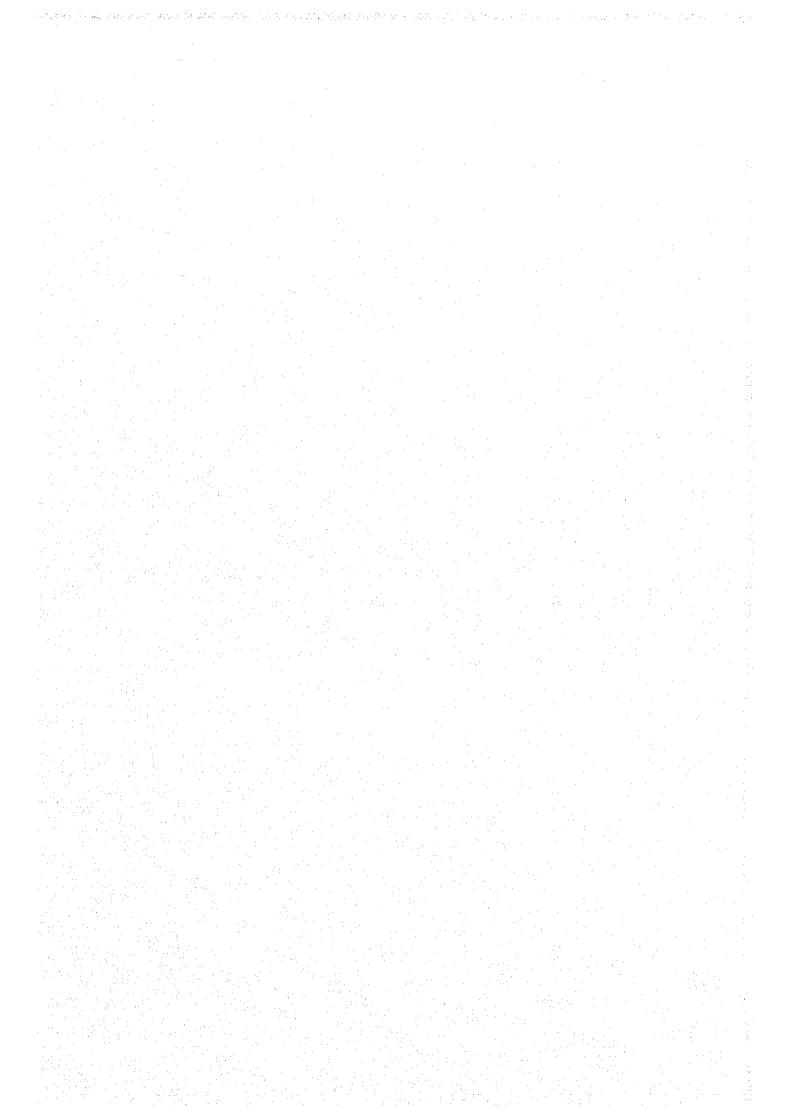
川崎 LIBRARY 11160871 [8]

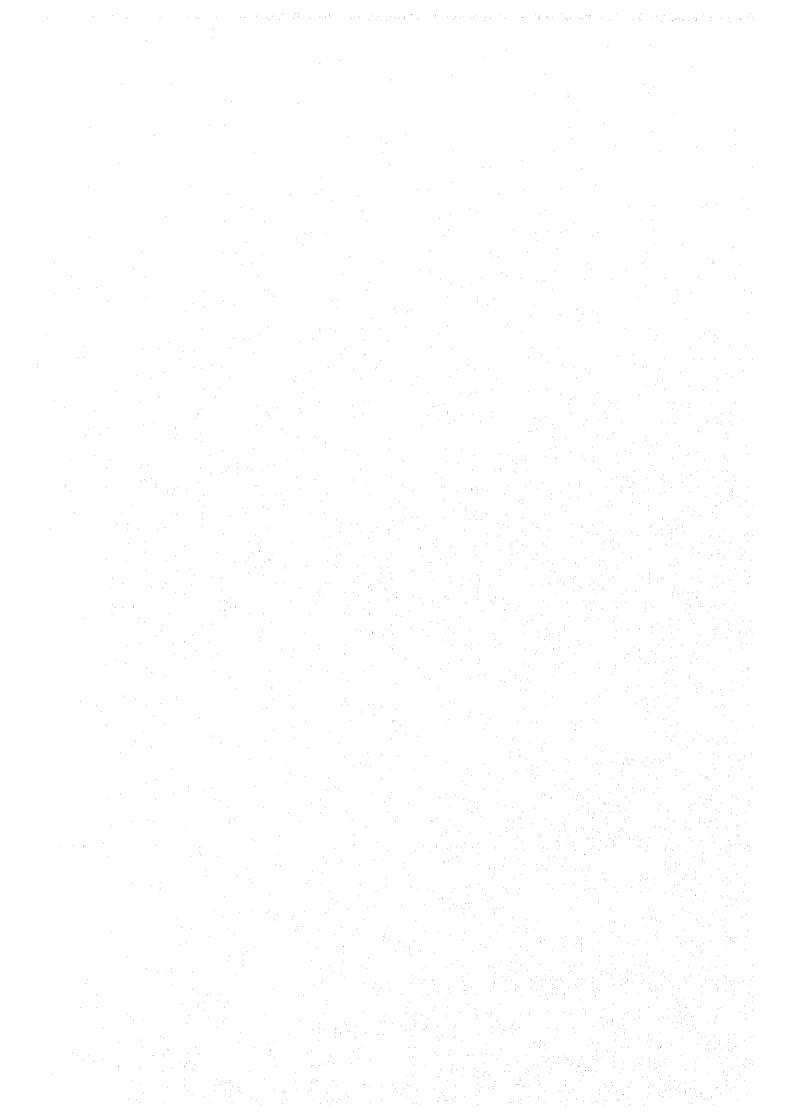
国際協力事業団

地四中

00 - 24





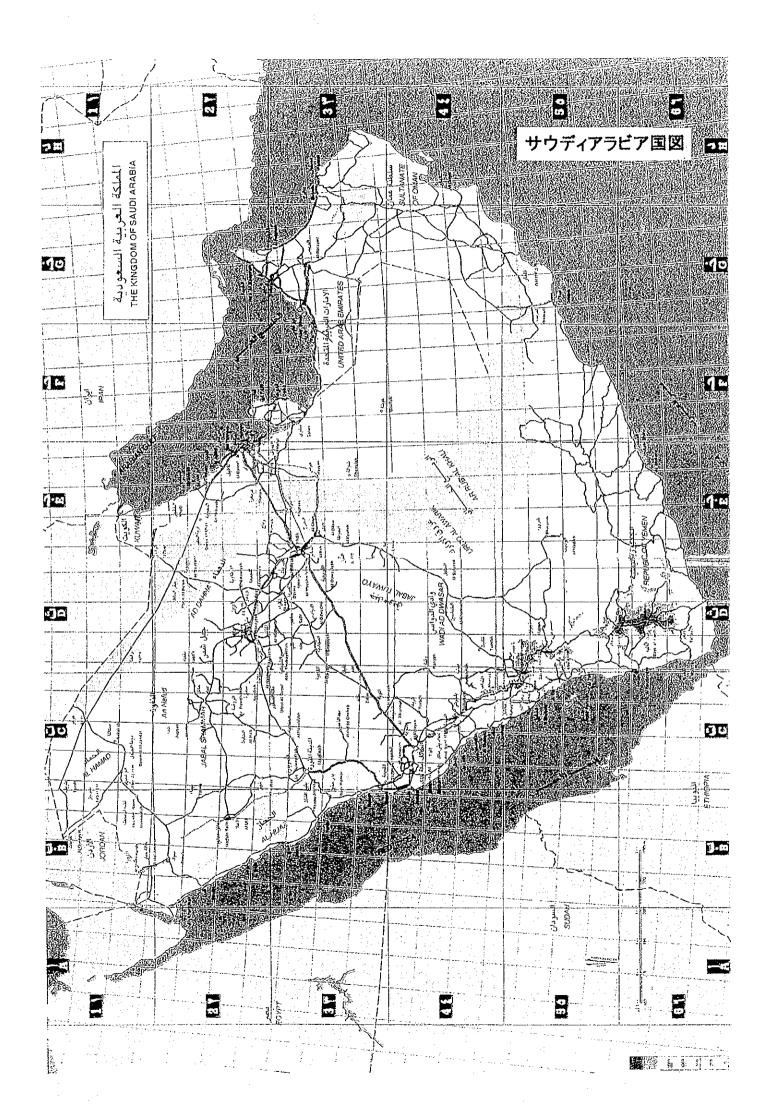


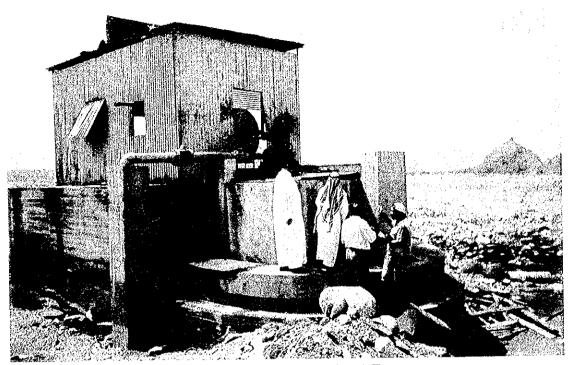
サウディアラビア プロジェクト形成調査報告書 (水資源管理分野)

平成12年11月

国際協力事業団

1160871 [8]

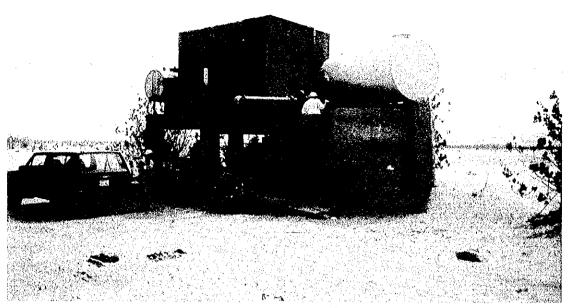




写真一1 Makhwah 村の井戸



写真-2 Makhwah 村の下流側の井戸



写真一3 Wadi-Lith の井戸

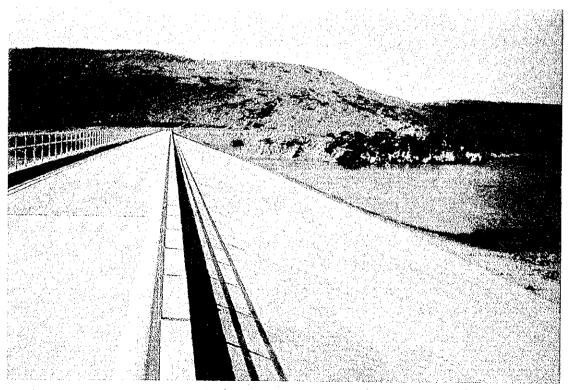
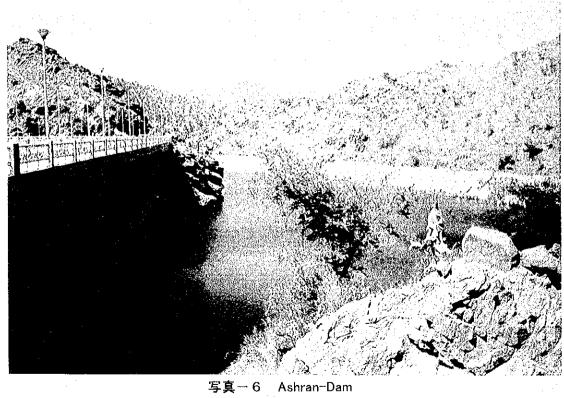
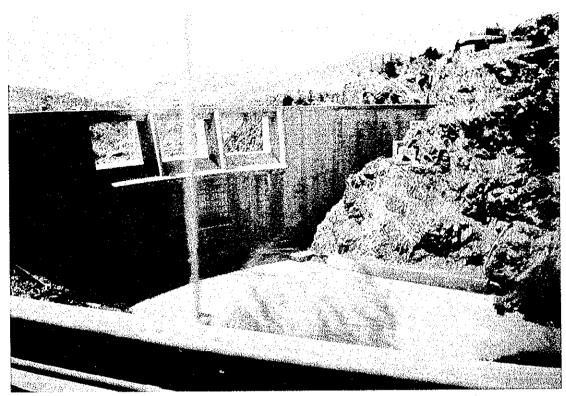


写真-4 Dahaban-Dam

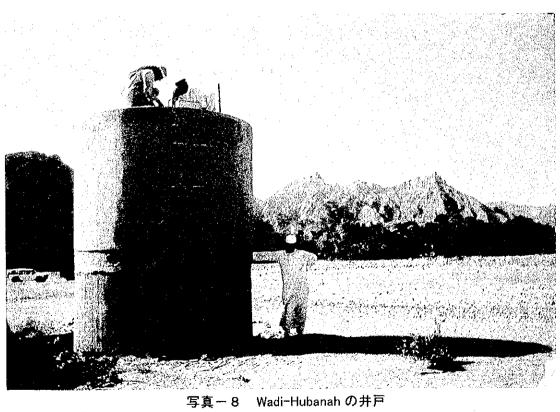


写真一 5 Abha-Dam





Najran-Dam





写真一9 中間流出

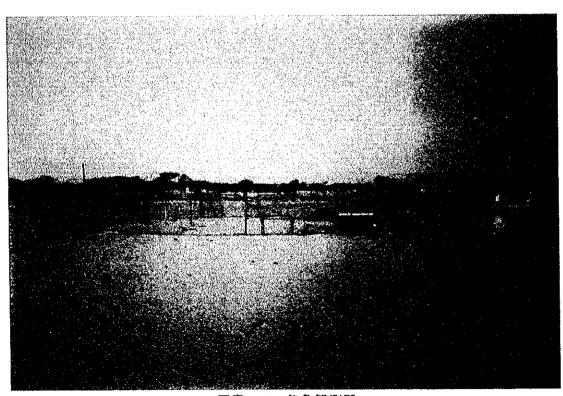


写真-10 気象観測所

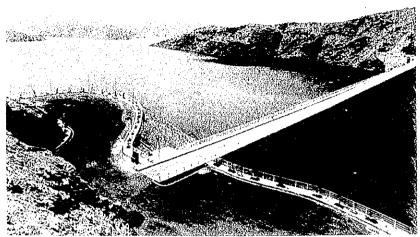


写真-11 Bisha-Dam (Dams in The Kingdom of Saudi Arabia より)

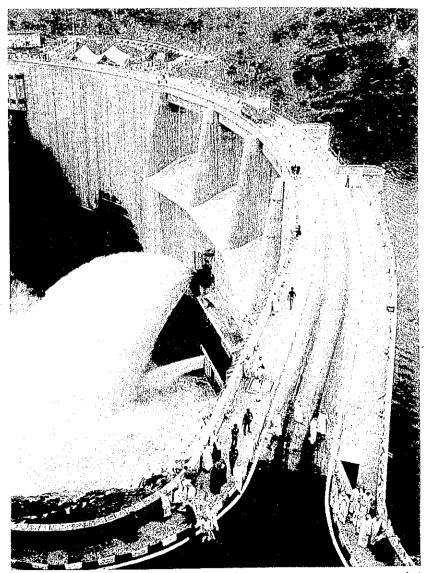
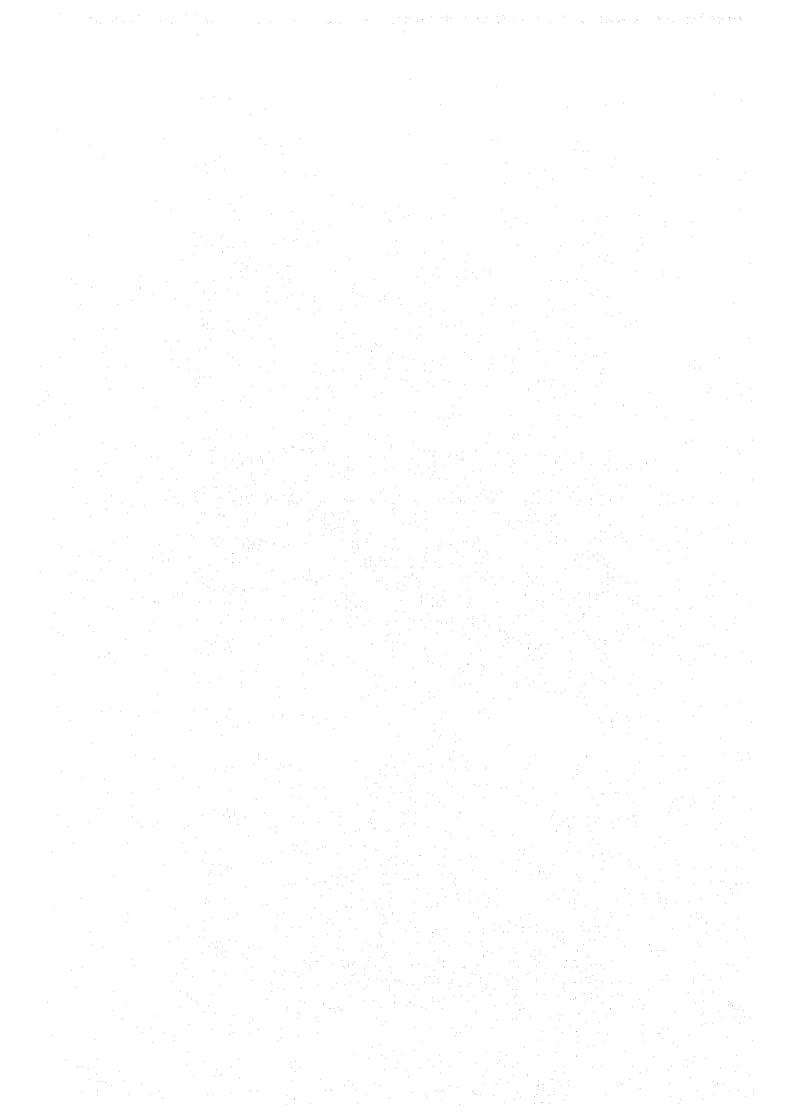


写真-12 Najran-Dam 放流時(Dams in The Kingdom of Saudi Arabia より)



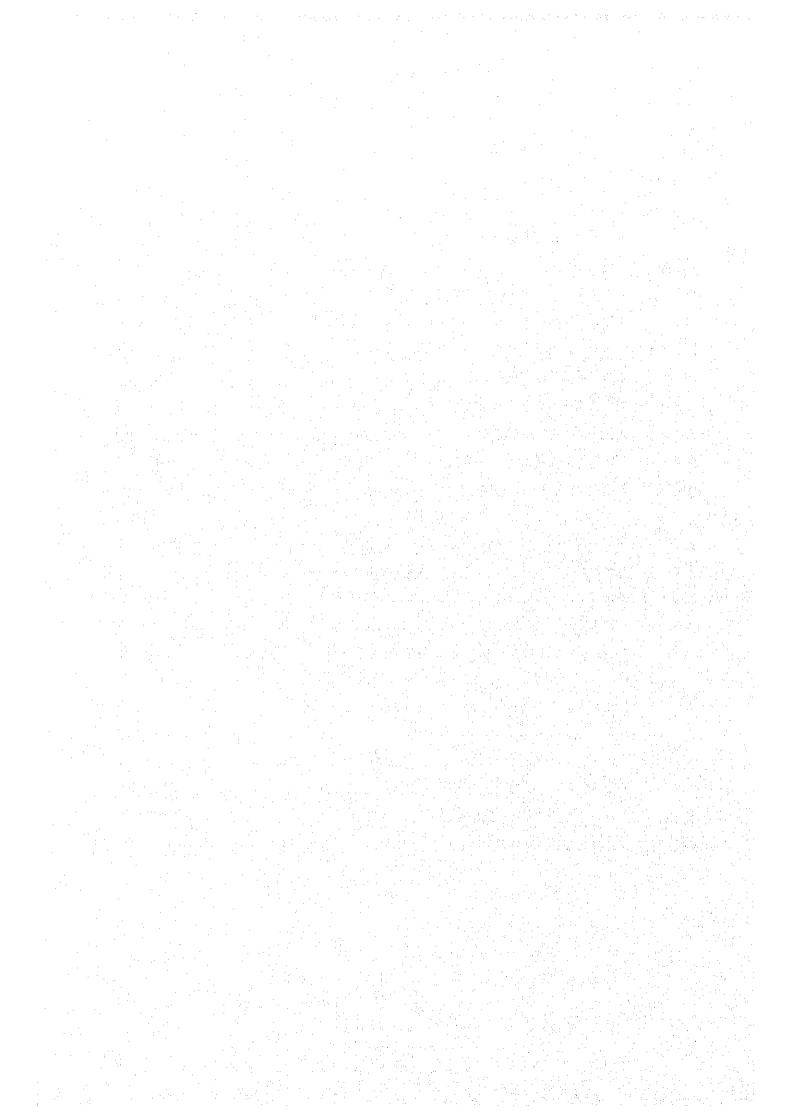
地 図

写 真

5 1	章	-	プロジェクト形成調査団の派遣	
1	- 1		調査の目的	
1	-2		調査の背景、経緯	
-	- 3 - 3	٠.		
_	4	Ė	調査行程	
	- 5		調査結果の要約	
1	— b	•	例生和木ツ女和	
		i,		
	章		基本情報	
2	<u> </u>		一般情報 	
2	- 2	2	自然環境	٠
2	- 3	3	国家開発計画	
3	章	ai J	水資源管理計画に係る現状と課題	
3			水資源管理の概要	
Ĭ	;		計画·政策	
Ī	· ;		法·行政制度	
. 7			実施体制(組織、人員、予算等)	
	-		사용하다 우리 하다님은 아이 유생님은 아래도 하는 것이 아이가 되었다. 아이가 나는 것은 사용하는 것이다.	
	· —			
3	\	6	援助ニーズ	
3	-	7	現状と課題	. '
			경찰 살림 경험을 보는 하는 내용을 보는 그리고 있는 것이 없는 것이다.	
5 4	章		水資源管理に係る情報	
· .	I —	1	水資源情報の整備状況	
	1000	٠.	貯留ダム・リチャージダムの利用状況	
	58.83		気象観測所の運用状況	
	*	:	地下水体報の軟備状況	

第5章 化	也の援助機関の動向	43
第6章 羽	炎が国の協力の方向性・可能性	44
6 - 1	協力対象地域	44
6 - 2	協力形態	44
6 - 3	協力規模	44
6 - 4	国際機関・他ドナーとの協調	45
6 - 5	実施手順	45
6 - 6		45
付属資料		
資料 1	開発調査要請書	51
資料 2	面談者リスト	64
資料 3	収集資料一覧表	65
資料 4	専門家要請背景調查報告書 (水資源分野)	110

図表リスト	
図2-1	アラビア半島の地形
図 2 - 2	サウディ・アラビア降雨分布
図2-3	
図2-4	アラビア半島の概略地質図
図2-	5 アラビア半島の概略地質断面図
図2-6	
図2一	7 サウディ・アラビアの地質層序と帯水層
図 2 一	3 主要帯水層の露頭分布
図2-9	
図4-	
図4一:	
図4-	
図4-	
図6-	1 サウディ・アラビア国南西地域図
表 2 -	
表2-	2 主要都市人口
表 2 -	
表 2 一	4 地域別降雨データ
表 3 一	
表4-	1 Distribution of Dam by Region up to 1995
表4-	2 Dam Storage Capacity in Cubic Million Meter
	3 Cumulative Number of Dams up to 1995
表4-	
	4 サウディ・アラビア国のダム
表4- 表4-	4 サウディ・アラビア国のダム5 リヤド市最近 5 年間の降雨データ
表4 - 表4 -	4 サウディ・アラビア国のダム



第1章 プロジェクト形成調査団の派遣

1-1 調査の目的

サウディ・アラビアの水資源管理分野における現状、問題点、政府の取り組み等を確認するとともに、2000年4月に実施した専門家要請背景調査(水資源分野)の際に、日本側が提示したプロジェクト案のうち、農業水資源省が関連する4プロジェクト(開発調査)案(①主要地下水帯水層の開発管理・評価、②水資源情報システム(GISデータベース)の構築、③全国ダム計画基礎調査、④全国気象・水文情報システムの構築)について、調査の範囲及び協力のシナリオをデザインすることを目的とする。

1-2 調査の背景、経緯

消費するエネルギーの約8割以上を中東地域に依存している日本にとって、湾岸産油国の中心国の1つであるサウディ・アラビアの重要性は、広く認知されている。日本とサウディ・アラビアは、経済関係を軸に良好な関係を維持してきた。また我が国の皇室、サウディ・アラビアのサウド王家も親密な関係を維持している。1997年11月の橋本総理(当時)のサウディ・アラビア訪問の際には、政治、経済及び新たな分野の3つの柱からなる「21世紀に向けた包括的パートナーシップ」が打ち出され、「日サ協力アジェンダ」として新たな分野(人造り、環境、医療・科学技術、文化・スポーツ、投資・合弁)での協力を提案した。1998年10月のアブドッラー皇太子訪日の際には、同日サ協力アジェンダの内容について合意し、現在同協力を推進している。

2000年2月には、アラビア石油のサウディ・アラビアにおける採掘権更新交渉が不調に終わった。我が国とサウディ・アラビア双方は、この採掘権更新交渉の結果が、両国関係に影響を与えない点で確認済みであるが、長年、サウディ・アラビア・日本間の友好の「シンボル」とされたアラビア石油のサウディ・アラビアからの撤退は両国関係のなかで残念な出来事となった。我が国は、サウディ・アラビアとの関係を強化する従来の政策を更に推進するうえでも、アラビア石油採掘権更新交渉の決裂の波紋を最小限に押さえるためにも、新しい対サウディ・アラビア対応が求められている。

こうしたなか、サウディ・アラビア政府は、1999年以降、我が国に対し水資源面での支援を求めている。砂漠の国サウディ・アラビアにおける水問題は、重要なだけでなく、深刻で切迫した問題である。水問題を軸とした対サウディ・アラビア協力は、従来にない新機軸となる可能性がある。また、我が国はサウディ・アラビアにとって最大の輸出相手国であることに加え、サウディ・アラビアは我が国にとって第2の原油供給国であり、サウディ・アラビアとの間で良好な関係を維持することは、貿易面でも極めて重要である。

上述の背景を踏まえ、政府間のハイレベルでサウディ・アラビアにおける水資源全般の課題についての協力の打診があり、これを受けて2000年4月にJICAは専門家要請背景調査団を派遣し、本分野に関する技術協力実施の可能性について調査を行った。調査の結果、包括的な水資源計画を推進するうえで基盤となる技術協力として、以下の内容が指摘された。

- (a) 各種水資源の賦存量を確認する自然条件に係る調査及び技術協力
- (b) 水利用に際し効率的な利用(リサイクル、漏水対策等)により再生水資源を強化するための 協力
- (c) 上記(a)、(b) を統合した水資源データベースに対する協力
- (d) その他、水資源行政に従事する者の人材育成

また、日本側から、同国の水資源管理計画の推進のために必要な具体的な協力案件として、以下の案件が提示された。

- (a) 主要地下帯水層の開発管理・評価 (開発調査)
- (b) 水資源情報システム (GISデータベース) の構築 (開発調査、専門家派遣、研修員受人)
- (c) 全国ダム計画基礎調査 (開発調査)
- (d) 全国気象・水文情報システムの構築 (開発調査)
- (e) 下水処理水の高度処理及びリサイクル (専門家派遣、研修員受入)
- (f) 淡水化プラントのリハビリテーション、リノベーション、将来計画 (開発調査)
- (g) 淡水化プラントの標準デザイン化、新技術導入、研究開発の強化

以上の案件のうち、農業水資源省の所管内の領域である4開発調査案件((a) ~ (d)) について、日本側が具体的に実施可能な調査の範囲及び具体的な協力のデザインを策定することを目的に本調査を実施したものである。

1-3 調査団構成

(1) 団長/総括 松浦 正三 JICAアフリカ・中近東・欧州部長

(2) 協力政策 山口 又宏 外務省中近東アフリカ局中近東第二課長補佐

(3) 協力政策 木村 吉寿 外務省経済協力局開発協力課事務官

(4) 水資源管理 村上 雅博 高知工科大学社会システム工学科教授

(5)協力企画 片山 弘倫 JICAアフリカ・中近東・欧州部中近東・欧州課職員

(6) 水資源管理 寺島 拓郎 (株) 日本建設コンサルタント海外事業部上級主任技師

(7) 地下水開発 大橋 正 協和コンサルタンツ (株) 国際事業部主任

1-4 調沓行程

(1) 官団員

` '					 _	
•		松浦団長	村上団員	木村団 片山団		
	8/30(水)	10:45 東京→ → 15:15 ウィーン (NH207)				
	8/31(木)	中東協力会議	11:20 東京→(パリ経由)			
1	9 / 01(金)	同上	18:10 アンマン (RJ116)	09:55 東京→マニラ(JL741) → 02:40 リヤド(SV871)		
2	9/02 (土)	10:45 ウィーン→ →フランクフルト (LH3659) → 20:00 リヤド(LH628)	(アンマン滞在)	09:20 10:45 12:30 13:15	Jヤド着(SV871) JICA事務所打合せ 日本大使館打合せ 計画省訪問 農業水資源省(MAW) 訪問	
3	9 / 03 (日)	09:00 MAW次官表敬訪問 10:30 MAWにて協議 20:15 松浦団長主催夕食会		松浦団長に同じ		
4	9 / 04 (月)	09:00 MAWにて協議		松浦団	長に同じ	
5	9 / 05 (火)	09:00 ダム視察 11:00 MAWにて協議 21:00 MAW主催夕食会	11:45 アンマン (RJ1800) →クウェイト→ → 17:10 リヤド (SV617)	松浦団	長に同じ	
6	9/06(水)	09:00 MAW にて協議 11:30 日本大使館報告	松浦団長に同じ		松浦団長に同じ	
					15:00 リヤド→ →ドバイ(SV554) 20:00 ドバイ→	
7	9/07 (木)	01:50 リヤド→ 06:40 ロント 18:00 ロンドン→	ドン (BA262)		→ 07:25 シンガポール (SQ427)	
8	9 / 08 (金)	→ 13:35 東京(NH202)			08:00 シンガポール→ → 15:40 東京(JL712)	

	,	
(2)	コンサルタント団員	
		寺島団員、大橋団員 (コンサルタント)
1	9 / 01 (金)	09:55 東京→マニラ(JL741)→ 02:40 リヤド(SV871)
2	9/02(土)	官団員に同じ
3	9/03(日)	
4	9 / 04 (月)	
5	9 / 05 (火)	
6	9 / 06 (水)	
7	9/07(木)	資料整理
8	9 / 08 (金)	
9	9/09(土)	農業水資源省(MAW)にて情報収集
10	9/10(目)	
11	9/11(月)	
12	9/12 (火)	
13	9/13 (水)	
14	9/14(木)	資料整理
15	9 / 15 (金)	15:30 リヤド→ 18:00 アルバハ(SV1719)
16	9/16(土)	紅海沿岸地域ワジ・水資源事情視察
17	9/17(日)	
18	9/18(月)	12:00 アブハ→ 13:30 リヤド (SV1750)
19	9/19 (火)	07:55 リヤド→ 09:30 ナジュラン(SV1778) ナジュラン・ダム、ワジ・ハブーナ視察 22:15 ナジュラン→ 23:45 リヤド(SV1770)
20	9/20(水)	MAWにて情報収集
21	9/21(木)	資料整理
22	9/22(金)	
23	9/23(土)	MAWにて情報収集
24	9/24(日)	
25	9/25 (月)	
26	9/26(火)	MAW、日本大使館、JICA事務所報告
27	9/27 (水)	MAWにて情報収集
28	9 / 28 (木)	01:50 リヤド→ 06:40 ロンドン (BA262) 19:45 ロンドン→
29	9/29(金)	→ 15:20 東京 (JL402)

1-5 調査結果の要約

サウディ・アラビアの水資源管理分野における現状、問題点、政府の取り組み等を確認し、本年4月要請背景調査団にて日本側が提示した農業水資源省が関連する開発調査の4プロジェクト案(①主要地下水帯水層の開発管理・評価、②水資源情報システム(GISデータベース)の構築、③全国ダム計画基礎調査、④全国気象・水文情報システムの構築)について、先方と協議した。

前回調査時の先方ニーズの確認結果からは、当初、プロジェクト案①及び②を優先して実施し、 水資源のサプライサイドの情報を整理し、GISデータベースを構築することが、水資源管理に おける重要課題と想定していた。しかし、案①については、実施済の約30の調査のアップデート や新たな地域での調査について、今後3年間で実施すべく予算化を行っている。案②については コンサルタント等に発注する等の予算措置を含めて、既に準備が進められている。また、既存の 調査データについてもアナログではあるが、情報センターにおいて収集整理されていることが確 認された。したがって、案①及び案②を協力案件として実施することの必要性は低い。

他方、現時点で何ら措置されていない表流水における水資源管理に係る協力を、先方は要望しており、特に雨量の多いサウディ・アラビア南西地域の基礎データを分析し、水資源管理に係るマスタープランを策定してもらいたいとの強い要望があった。このため、案③を中心に案④も含めた開発調査等の技術協力を実施する方向を確認し、開発調査の要請書(案)がまとまった。

更なる要望として挙げられた、ワジの水理モデル解析については開発調査の中で技術移転を行い、汽水の農業への利用及び水資源の保全と管理についても、開発調査のセミナーや本邦研修等により対応する。

先方は更に「下水の再利用」に係る専門家の派遣を要望しており、本開発調査案件とは別に、 長期専門家派遣を検討する。

サウディ・アラビアにおいては水資源管理は第7次5か年計画においても、重要課題の1つとなっており、本件開発調査は、平成12年度案件として早期に実施を検討する必要がある。本調査の正式要請については、平成12年10月に先方政府より提出があった。

今回協議においては先方は日本側の対応につき高く評価するとともに、これまでの淡水化及び化石水に依存する当国水資源利用に加え、表流水の利用も含め、水資源の総合的な対策を真剣に検討する段階に至ったとの認識を示し、このため開発調査の実施のみならず、専門家の派遣による種々の課題への協力及び水資源分野の人材育成について、息の長い総合的な協力を求めるところがあった。従来、化石水の開発や淡水化事業に重点を置いてきたサウディ・アラビアの水資源行政にとって、再生可能な水資源の開発を進め、更には同国の水資源全体の包括的な管理体系を構築するため、我が国の協力が貢献することは同国の発展にとっても意義あることと考えられる。

なお、非公式には先方は、農業水資源省としてはこれまで米国と20年以上の密接な協力関係は

あるものの、水産分野を除き日本との協力の経験がほとんどなく、今回のような案件形成について、我が国の援助システムの理解が乏しかった旨率直に表明した。今後、実施においても若干の錯綜はあろうが、地道な協力を展開するなかで同分野における日本・サウディ・アラビア両国の信頼関係を築くことは十分可能であると考えられる。

第2章 基本情報

2-1 一般情報

サウディ・アラビアはアラビア半島の80%を占め、人口は2,007万人(うち外国人約500万人: 1998年世銀)を有する。ファハド・ビン・アブドルアジーズ・アール・サウード第5代国王(82年即位)を元首とする君主制国家であり、議会は立法権をもたない諮問評議会である。主な産業は石油(生産量825万バーレル/日:2000年7月)、LPG、石油化学などで、GDPは1,390億ドル(99年、サウディ・アラビア政府)、1人当たりGDPは7,090ドル(1998年、世銀)である。

内政の現状は王制の維持、イスラム法の堅持及び国内開発の推進を基本方針とする絶対王制であり、国王が閣僚会議を主催、重要ポストは王族が占める。他方、石油、財政、経済開発等の実務はテクノクラートが運営する。

経済は2,635億バーレルの確認原油埋蔵量(世界の25.5%、99年末、BP Amoco統計)を有し、その経済は石油に依拠して発展してきた。湾岸戦争終結後は、戦争特需や石油関連施設の拡張事業等により、経済活動は活況を呈していた。しかし、油価の低迷や湾岸戦争の経費負担等による財政赤字には、在外資産の取り崩し、国債の発行、銀行からの借入、公共料金の値上げ等で対処したが、近年の油価の安定により財政状況は上向き傾向を示し、99年は油価の急回復に伴い歳入、歳出とも増加し、積極型予算に転換中である。

我が国の援助実績は1兆4,358 億円(有償資金協力なし、無償資金協力 3.83 億円、技術協力 139.75 億円:98 年度末まで)である。

(出典:外務省、各国・地域事情と日本との関係)

サウディ・アラビアは13州から構成され、州別の面積、市町村数、人口及び主要都市の人口を表2-1、表2-2に示す(人口調査は1992年に実施)。

表2-1 州別人口・面積データ

No	州名	州都	市町村数	人口(人)	比 (%)	面積(km²)	比 (%)
1	RIYADH	RIYADH	355	3,830,922	22.6	398,781.9	17.7
2	MACCA	MECCA	90	4,464,134	26.4	156,151,2	6.9
3	MEDINAH	MEDINAH	62	2,568,556	15.2	771,363.3	31.6
4	QASIM	BURIDAH	133	1,339,311	7.9	80,969.8	3.6
5	ASH SHARQIYA	DAMMAM	75	1,083,327	6.4	162,149.0	7.2
6	ASIR	ABHA	60	865,424	5.1	15,810.4	0.7
7	HA'IR	HA'IR	74	751,642	4.4	79,269.1	3.5
8	TABUK	TABUK	58	484,767	2.9	111,795.6	5.0
9	AL BAHA	AL BAHA	31	410,414	2.4	123,791.1	5.5
10	ASH SHAMALIYA	ARAR	19	332,005	2.0	13,341.5	0.6
11	ALJAWF	SKAKA	29	302,712	1.8	146,387.4	6.5
12	JIZAN	JIZAN	31	268,815	1.6	120,722.5	5.4
13	NAJRAN	NAJRAN	37	228,596	1.3	129,440.2	5.8
	合合計	in the second of	1,054	16,930,625	100.0	2,250,000.0	100.0
P-1 1 20	1						

国土総面積は数値を丸めた公表値

表 2 一 2 主要都市人口

					The first of the control of the cont
No.	都市名	人口(人)	No.	都市名	人口 (人)
1	RIYADH	2,776,096	16	HAFER AL BATEN	137,793
2	JEDDAH	2,046,251	17	AL THUQBAH	125,650
3	MACCA	965,697	18	YAMBA	119,819
4	AL MEDINAH	608,295	19	АВНА	112,316
5	DAMMAM	482,321	20	ARAR	108,055
6	TAIF	416,121	21	AL QATIF	98,920
7	TABUK	292,555	22	AL HAUYYA	93,888
8	BURAIDA	248,636	23	UNAIZAH	91,106
9	AL HUFUF	225,847	24	NAJRAN	90,983
10	AL MUBARAZ	219,123	25	DAHARAN	73,691
11	HAMIS MUSHAIT	217,870	26	AL QURYYAT	72,921
12	HA' IL	176,757	27	SKAKA	65,793
13	AL KHARJ	152,071	28	SYHAT	58,060
14	AL KHUBAR	141,683	29	AL RRAS	56,866
15	AL JUBAIR	140,828	30	ЛZAN	56,565

(出典:サウディ・アラビアアトラス 1999)