

アフガニスタン国

カブール首都圏域水資源開発計画

及び

カブール大学灌漑工学科再建計画調査

報 告 書

平成 17 年 9 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

序 文

太陽コンサルタンツ株式会社は、(社) 海外農業開発コンサルタンツ協会 (ADCA) の補助金を受け、平成 17 年 7 月 22 日から 8 月 1 日までの 11 日間にわたり、アフガニスタン国の首都であるカブール市の首都圏域における水資源開発の可能性ならびにカブール大学工学部の灌漑工学科の再建計画についての 2 案件の調査を実施した。本報告書はこの調査結果を取りまとめたものである。

アフガニスタン政府は、長年の戦乱を経てタリバンとの戦禍による傷跡がまだ残る中で、今年 2005 年の 9 月 18 日に人民議会の総選挙を実施するまでに回復しつつある。しかし、経済的な自立はもちろん政府としての機能も十分発揮出来ない状況にあり、国の復興支援に対し諸外国からの資金援助により何とか自立の道を模索している状態である。

このような状況から、先ず首都圏域であるカブール周辺における生活環境を整える必要があり、現在カブール市内の飲み水の供給が下水道の不備に伴い浅井戸の水質汚染と地下水依存では将来需要に対する絶対的な不足が予想されている。また、カブール市内への人口集中による食料供給も中長期的には不可欠でありこの国の人口の約 70% 近くを占める農家の生活基盤を支える上からも、農地への灌漑を促進し生産の安定と生活基盤の経済的安定化を進める必要がある。また、アフガニスタンの気象状況から冬場の降水と夏場の渇水により水利用形態が極めて限られており、貯水池建設無しには年間を通しての安定した水供給は不可能である。このため、カブール市の近くのロガール川にガットダムを建設し、カブール市の首都圏域に飲料水の供給と約 8,000ha の農地への灌漑用水の供給を考えた事業の開発調査の計画を提案するものである。

また、将来のアフガニスタンの食料増産と、この国の自立した農業開発を進めるための人材育成が不可欠であり、カブール大学の灌漑工学科の再建計画を提案するものである。

アフガニスタン政府は、これらの事業を推進するためには豊富な経験を持つ日本からの技術援助が必要なことを十分理解しており、一日も早い技術援助がスタートすることを強く期待している。

最後に、本調査に際しご協力いただいたエネルギー水省、カブール大学の学長ならびにエネルギー水省の坂元雄次 JICA 専門家、はじめ関係機関の関係者各位に対し深甚の謝意を表する次第である。

平成 17 年 9 月
調査団団長 小林 稔昌

目 次

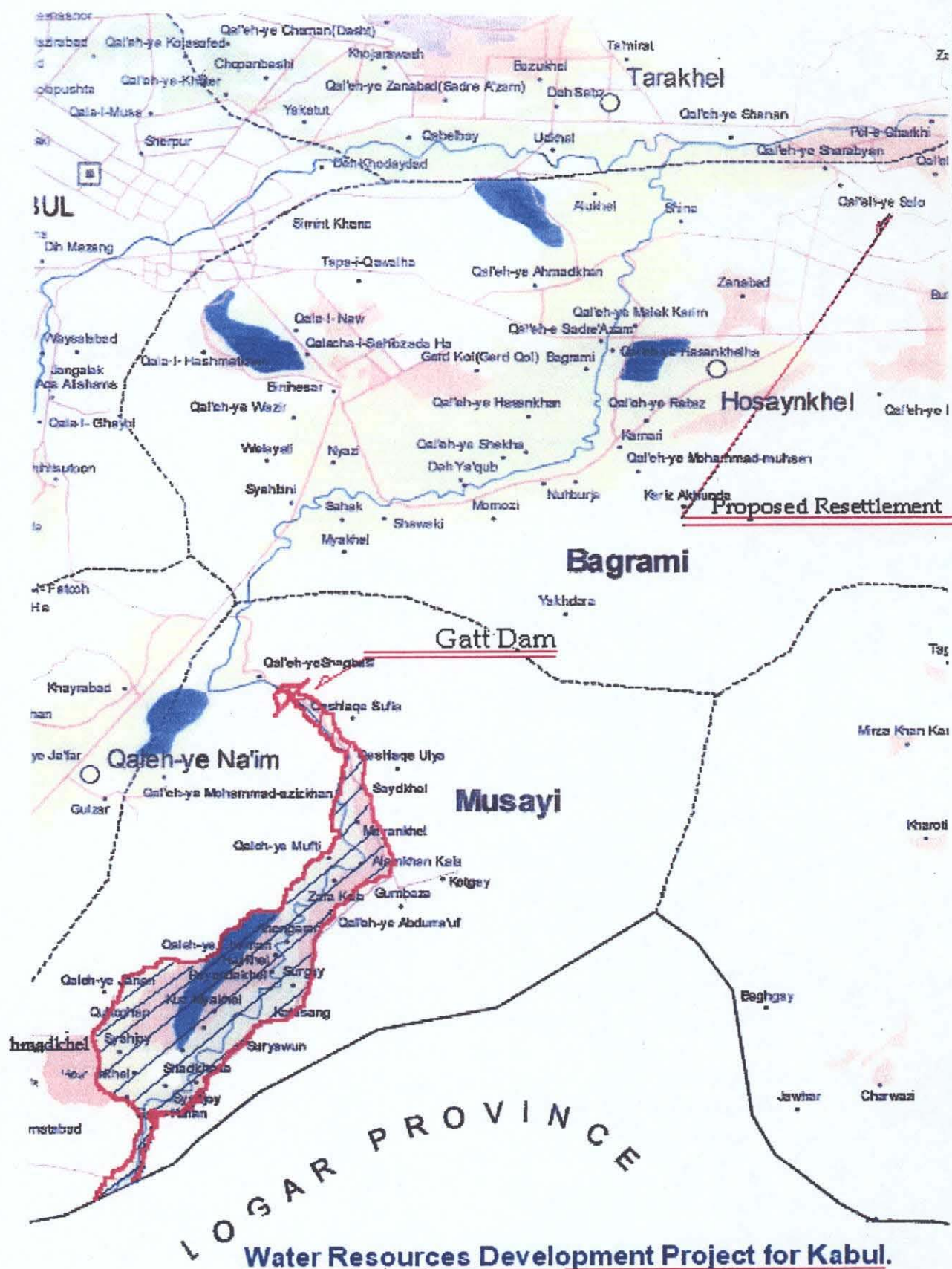
序 文

位置図

1. 調査の背景、経緯.....	1
2. 現地調査結果.....	3
2-1 カブール首都圏域水資源開発の現状.....	3
(1) 既存関連資料.....	3
(2) 現地調査結果.....	8
(3) アフガニスタンの灌漑（現状と課題）.....	9
2-2 カブール大学の現状.....	23
(1) カブール大学学長との面談.....	23
(2) カブール大学の問題点.....	23
3. 開発調査計画.....	24
3-1 カブール首都圏域水資源開発実施設計策定事業(案).....	24
(1) 地形測量業務.....	24
(2) 貯水池内住民移転対策.....	24
(3) ダム建設による環境影響調査.....	25
(4) カブール市水道原水供給計画.....	25
(5) 水資源開発計画.....	25
(6) 施設整備計画.....	26
(7) 農民組織及び水理組合の編成.....	27
(8) 開発事業における女性の役割.....	27
(9) ダム管理操作及び灌漑受益地区内施設の運営維持管理計画.....	28
(10) 都市近郊農業技術の普及及び市場流通システムの検討.....	28
(11) 経済効果の算定.....	28
(12) 事業評価.....	28
3-2 カブール大学灌漑工学科再建計画.....	31
4. 提言.....	32
 添 付 資 料.....	 33
A-1 調査日程.....	33
A-2 入手資料リスト.....	34
A-3 アフガニスタンの概況.....	34
A-4 カブール首都圏域水資源開発計画パワーポイント配布資料.....	38
A-5 カブール大学灌漑工学科再建計画パワーポイント配布資料.....	38

略号一覧

MEW	Ministry of Energy and Water	(エネルギー・水省)
MMI	Ministry of Mines and Industry	(鉱物工業省)
MPH	Ministry of Public Health	(公共衛生省)
MAAH	Ministry of Agriculture and Animal Husbandry	(農牧畜省)
NEPA	National Environmental Protection Authority	(国家環境保護庁)



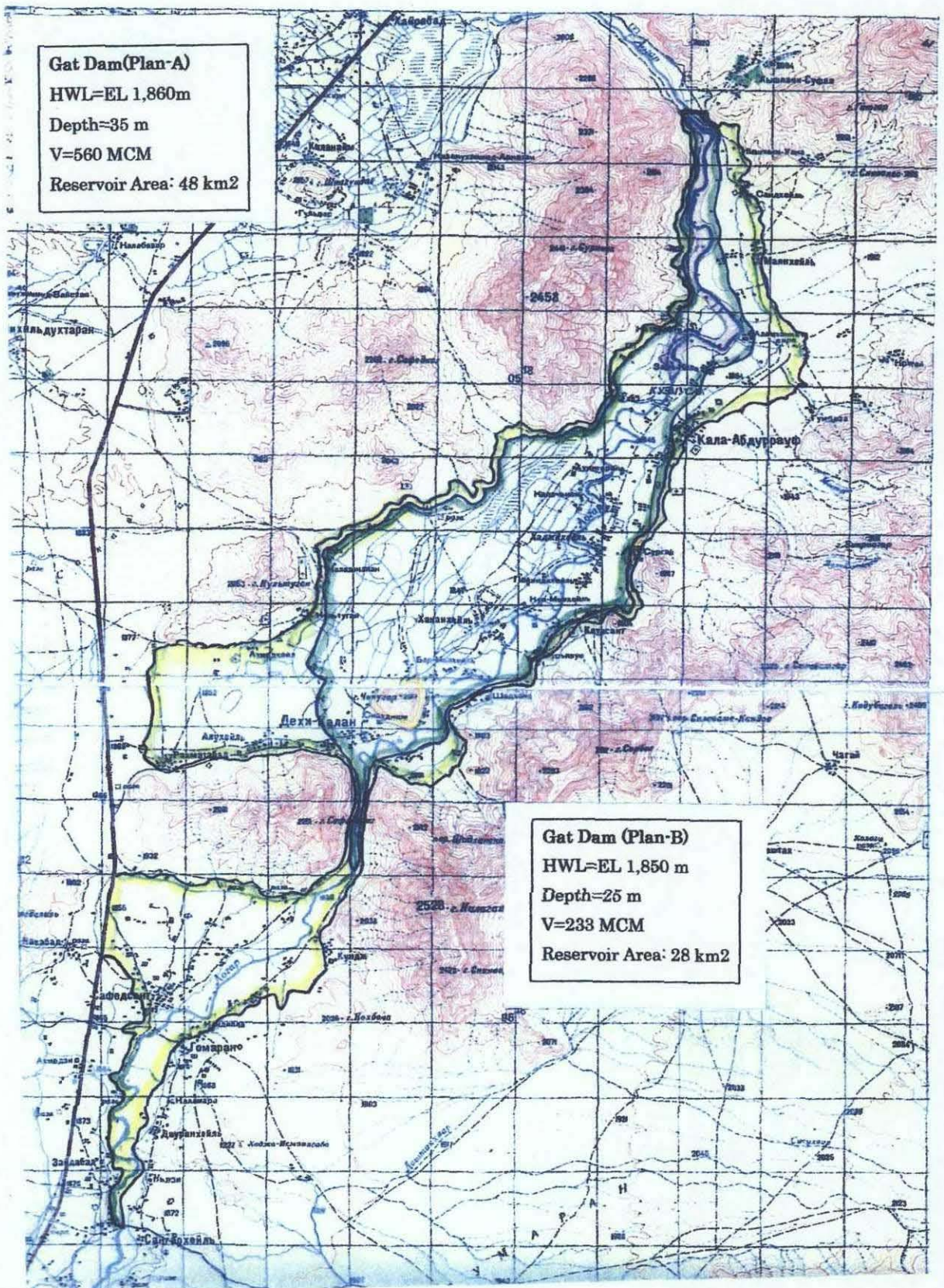
Gat Dam(Plan-A)

HWL=EL 1,860m

Depth=35 m

V=560 MCM

Reservoir Area: 48 km²



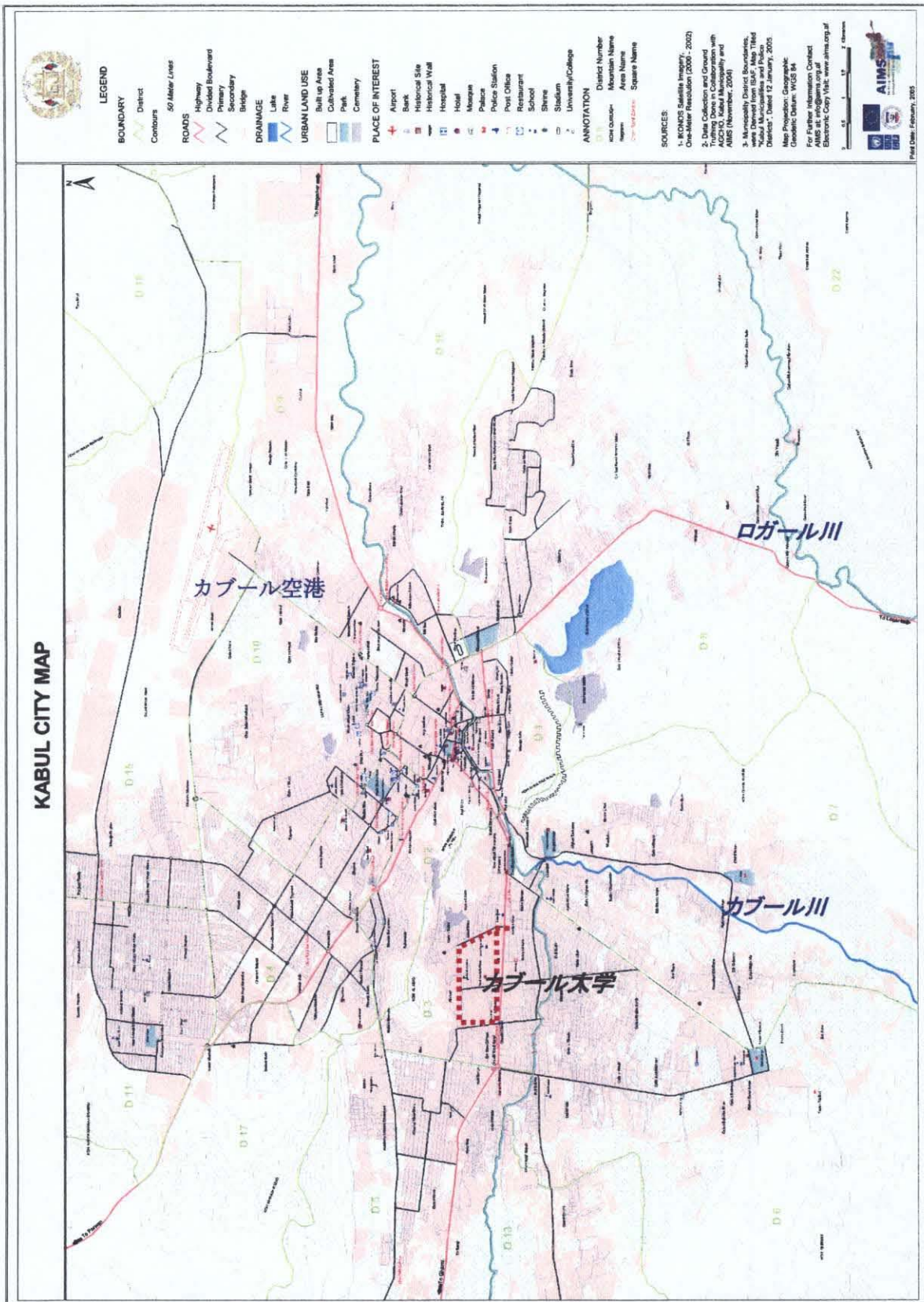
Gat Dam (Plan-B)

HWL=EL 1,850 m

Depth=25 m

V=233 MCM

Reservoir Area: 28 km²



カブール大学位置図

1. 調査の背景、経緯

アフガニスタンは、1979年12月のソ連軍進入以来今日に至る26年間に戦争状態として過酷な社会条件を生き抜いてきている。今回2005年9月18日に行われた人民議会の総選挙により民主化への道をスタートできるかどうかまだ不確定要素が残る状況である。

現在、アフガニスタンの復興支援のために国際機関や各国からの人道支援が行われている。今後この政治体制が整ってくれば、更なる復興支援として中長期的観点からインフラ整備や将来を担う若い人達を育てるために高等教育、とりわけ技術者を育成する大学のエンジニアリング部門への支援が重要な要素となってくる。

まだ戦禍が残るカブール市内は、タリバンからの避難民があふれ急峻な山の中腹まで壁に張り付くような難民の住宅地が無法状態で建設されている。カブール周辺は気象条件も厳しく、冬は零下の気温で生活環境が厳しく降水量が冬に集中し夏場はほとんど雨が無く、河川の水も冬場から雪解けの4月、5月まではかなりの水量が期待できるが、夏場の6月から10月頃までは河川の水はほとんど無くなり、灌漑や生活用水は地表水に頼ることは非常に限られた状況になっている。このためカブール市の水道はほとんど地下水に頼っているが、ほとんどが手押しポンプの浅井戸が主体である。しかも、市内には下水道がほとんど無く汚水が地下に浸透し飲み水の水質汚染が深刻な問題となっている。しかも難民の流入による人口集中と、将来における人口増に対処した飲料水の供給計画が十分行われているとはいいがたい状況である。

一方、カブール市の南部には約6,400haの農地が広がり既設の堰により灌漑が行われているが、前述のように夏場にはほとんど河川の水は枯渇し、部分的もしくは間断灌漑が余儀なくされている。その結果、作物生産が安定せず、近年頻繁している渇水の被害を直接受けることとなり、農家の収入も安定せず経済的にも不安定な状況となっている。

このような状況から、カブール市における将来の人口増に対処した水道水の確保ならびに、カブール市の南部に広がる約6,400haの既存の灌漑地区への灌漑用水の供給について、カブール川の南部から流入する支流であるロガール川の水源開発計画を立案するものである。しかし、このロガール川の水源開発としては、このカブール市周辺の気象条件や河川の流量条件から考えると、ダムによる貯水池建設を考えざるを得ない状況である。このロガール川には、すでに種々の報告書にて検討されそのポテンシャルティが最も高いと評価されているガットダムのサイトがある。しかし、このサイトは狭窄部としてダムの建設にはきわめて好条件であるが、その貯水池にはかなり広い農地と住民が居住しておりその移転対策を十分考慮する必要がある。このため、カブール市南部の既存の農地の東側に広がる政府所有の未利用地がかなりあり、ここに灌漑用水を導水し貯水池内の住民の入植地として、約1,600haの新規の農地を整備することが考えられる。従って、灌漑計画は、既存の農地6,400haと新規入植地の灌漑1,600haを合わせて、8,000haの灌漑計画を立案することとなる。すでに今年7月には政府ならびに関係する地方自治の関係者を集めた会合がひらかれ、ガットダムの建設に対する基本的な合意と今後の推進を図ることが概ね了解されているようであ

る。このため、これらの目的を達成するための、日本からの開発調査の案件を提案するものである。

一方、アフガニスタンの最高教育機関であるカブール大学は戦争の影響でその教育体制のみならず大学の施設などのインフラについても壊滅的な被害を受け、学生への十分な教育も出来ないような状況にある。アフガニスタンにおける主要産業である農業に従事する人口は70%近くにもなっているが、政府機関や地方自治も含め灌漑技術者がほとんどいない状況にあり、今後アフガニスタンが国家的な経済自立を図る上から農業は最も重要な産業と言えるであろう。このため、自立した農業生産を確保していくためには、大学からの灌漑技術者の養成が必要であり、これらの技術者の育成にはかなりの年月が必要になり緊急にその対策をスタートさせる必要がある。そのため、カブール大学に以前は存在していた、灌漑工学科の再建計画を立案し、大学の実験施設や教室などのインフラ整備とともに教員の養成、カリキュラムなどのソフト面の整備なども合わせて整備するためのプロジェクト方式技術協力による日本からの技術援助を提案するものである。

アフガニスタンの現在の一般的状況を把握するために、外務省が示しているアフガニスタンの概況を参考のため巻末に示している。

2. 現地調査結果

2-1 カブール首都圏域水資源開発の現状

(1) 既存関連資料

カブール首都圏域における水資源関連の開発関係を検討している主要な報告書としては、次の2報告書がある。

一つは、ソ連の進攻直前の1978年に、カナダのコンサルタントが行った、ロガール川を含むカブール川全流域に対する水資源開発のポテンシャルティを検討したもので、マスタープランとしての位置づけができるものと考えられる報告書が提出されている。

Kabul River Valley Development Project :

1978 Montreal Engineering Co. Ltd.

このマスタープランは、カブール川流域における新規貯水池や発電の可能性が高い候補地を示している。

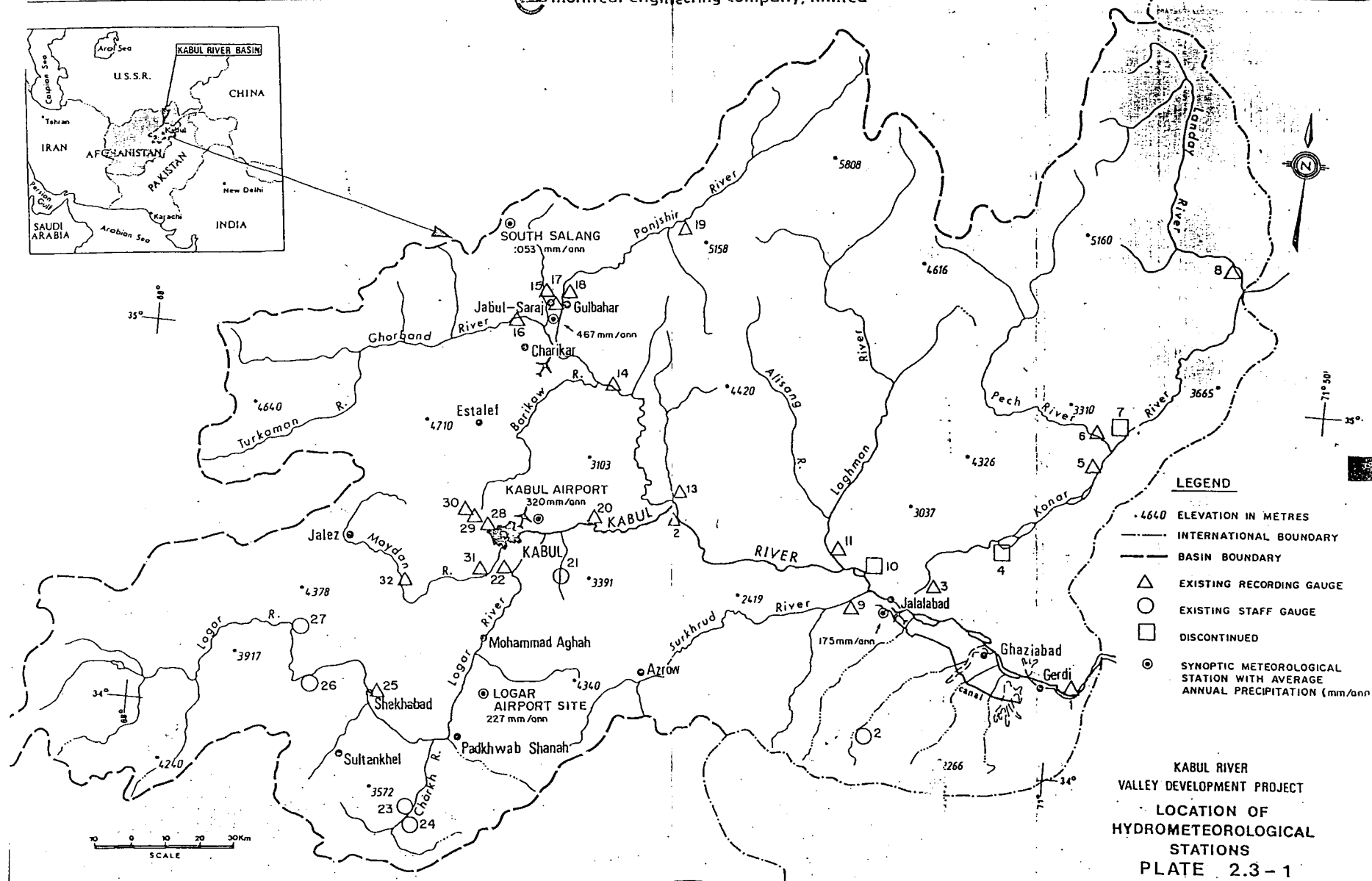
この中で、特にロガール川について数箇所のダムサイト地点について比較検討を行い、カブール市への水資源供給能力としては、ガットダムが最もポテンシャルティが高いことを結論付けている。

これらの検討資料について、次のページに主要な図面として以下の図面を添付している。

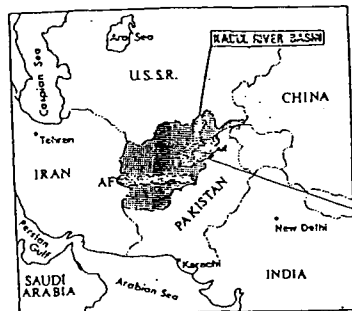
- 1) 主要河川流量観測地点位置図
- 2) 貯水池及び発電候補地点位置図
- 3) ロガール川の灌漑、水資源開発候補地位置図
- 4) ロガール川縦断図



montreal engineering company, limited



1978



LEGEND :

- * 4640 Elev Metres
- ▲ 16 Hydrometric Station

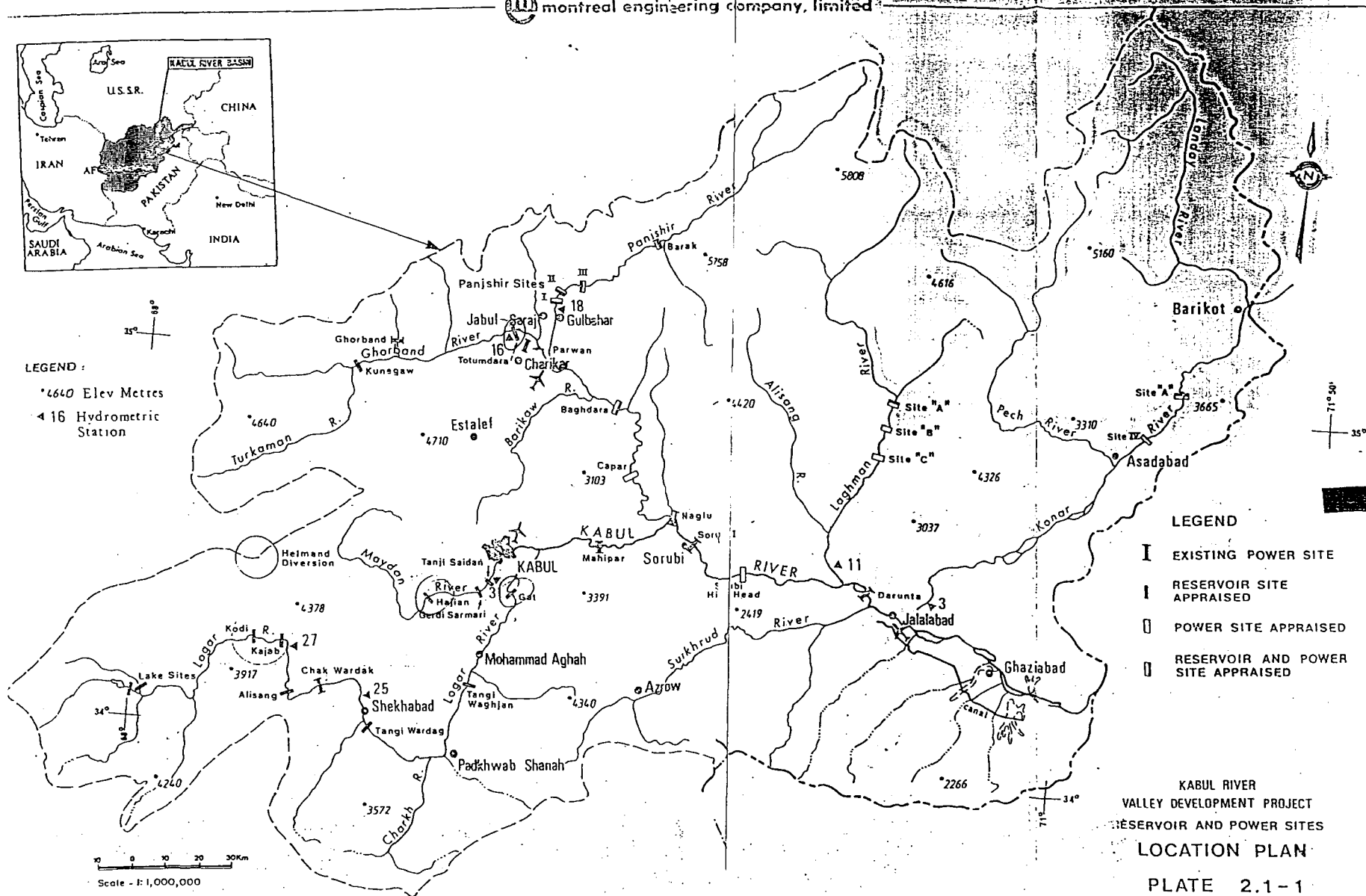
LEGEND

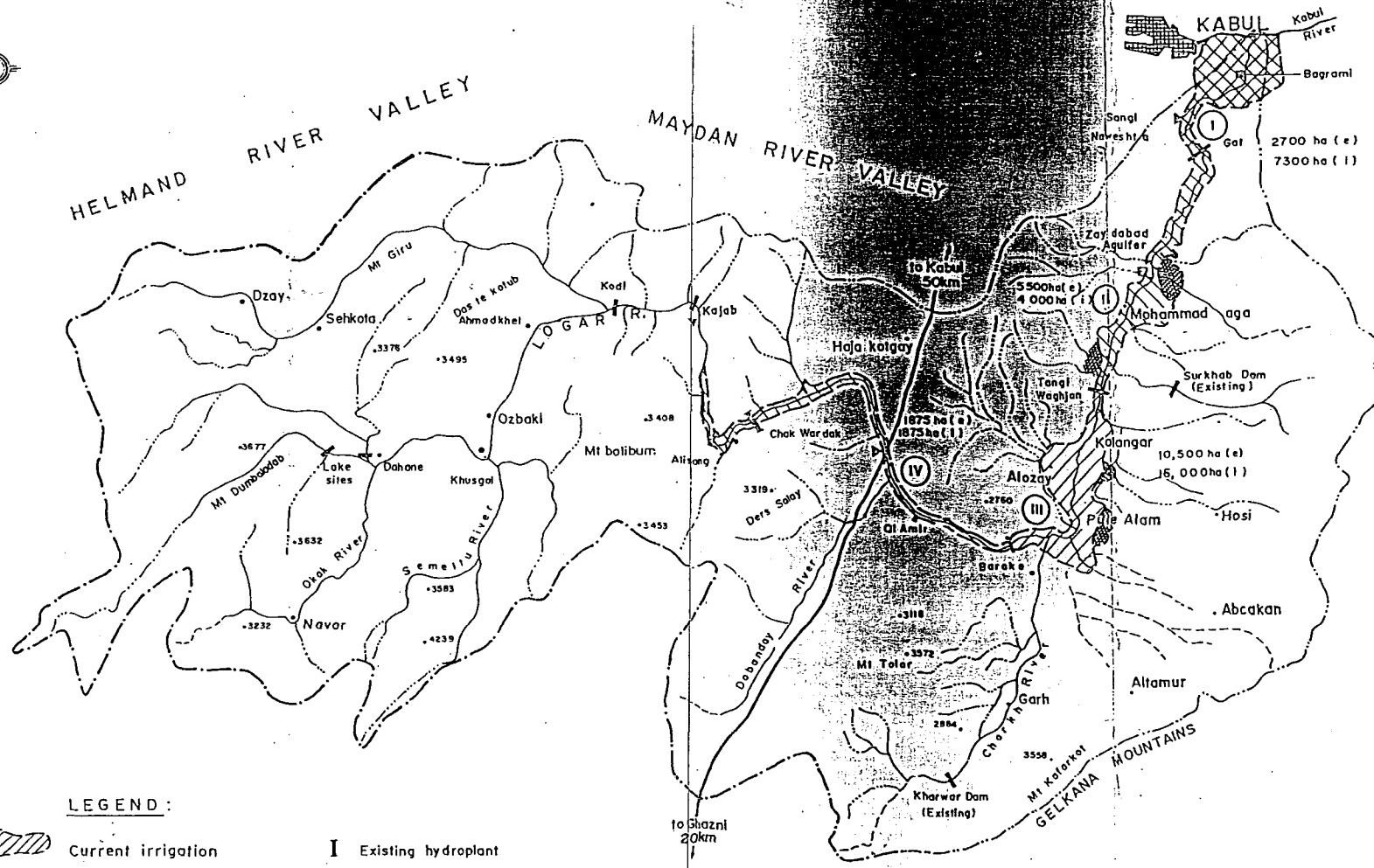
- I EXISTING POWER SITE
- I RESERVOIR SITE APPRAISED
- POWER SITE APPRAISED
- RESERVOIR AND POWER SITE APPRAISED

KABUL RIVER
VALLEY DEVELOPMENT PROJECT
RESERVOIR AND POWER SITES

LOCATION PLAN

PLATE 2.1-1





LEGEND:



Current irrigation

Potential for irrigation Development

(e) Intensive irrigation

(I) Intermittent irrigation

I Existing hydroplant

I Reservoir site

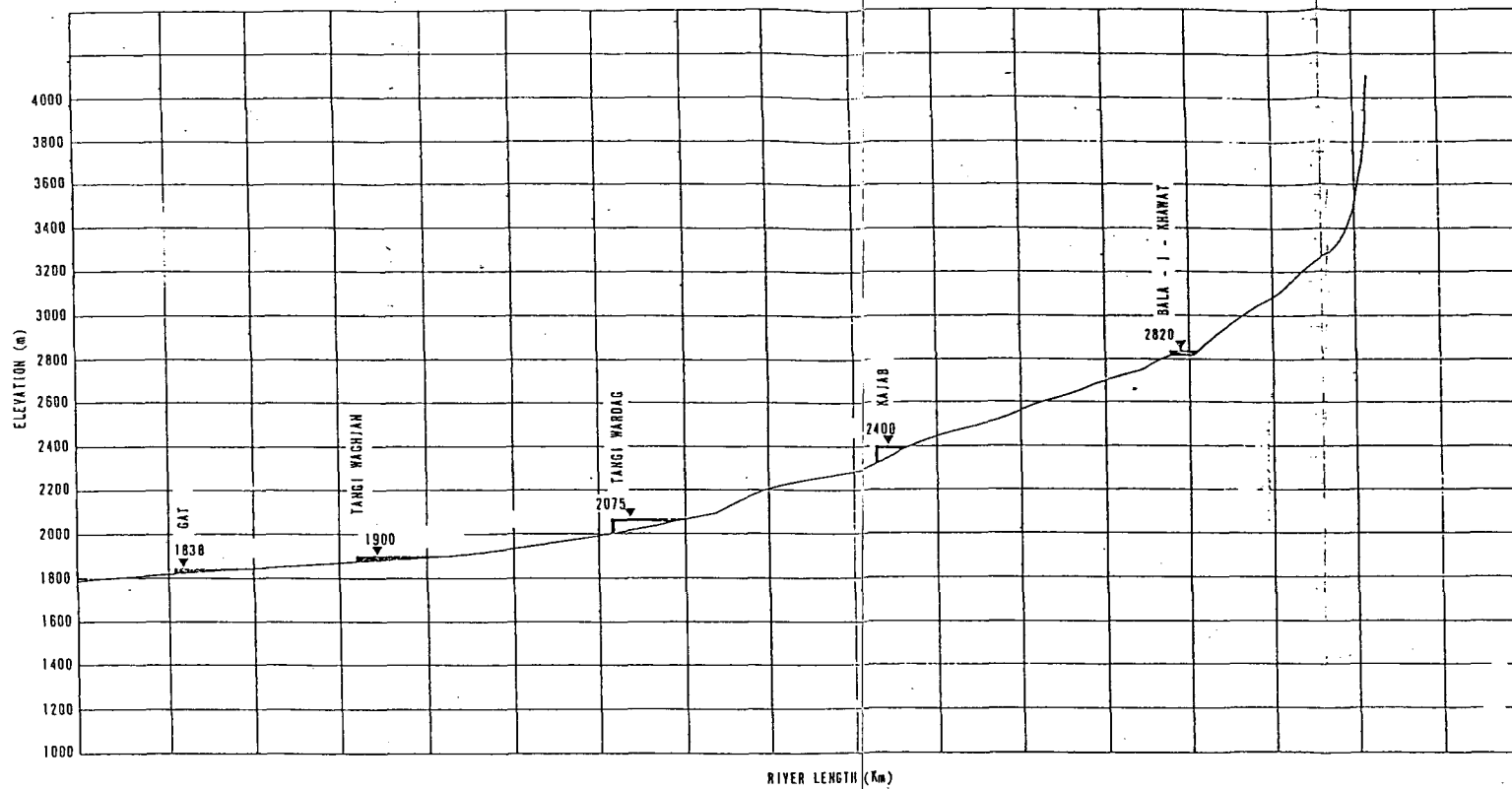
▲ Hydrometric station



KABUL RIVER VALLEY
DEVELOPMENT PROJECT

LOGAR RIVER

PLATE 4.1 - 1



KABUL RIVER VALLEY
DEVELOPMENT PROJECT
LOGAR RIVER PROFILE

PLATE 4.1-2

カブール市における飲料水の拡張計画について、ドイツのコンサルタンツによる報告書が提出されている。

Feasibility Study for The Extension of The Kabul Water Supply System
2004 年 1 月 Beller Consult, Kocks Consult, Germany

(2) 現地調査結果

ガットダムサイト近くにある、既設の上流側頭首工地点において、ロガール川の水質ならびに周辺の畑地における電気伝導度ならびに pH を測定した。その結果を次の表に示している

この結果、水質としては灌漑用水としてほとんど問題が無いようであるが、pH の値が多少高めである。また、畑地土壌では表層の電気伝導度がかなり高いようであるが、乾期の土壌の表層であり、肥料もしくは塩分の集積が見られるものの、下層部では EC の値も 1.2ms/cm と作物栽培としては問題が無いであろう。

また、この地点の標高を GPS にて測定したところ、上流堰地点直下流のエブロン地点の河床標高が EL1812m と判定された。また、緯度経度と UTM の座標関係は次のようであった。この地点は、ガットダムの上流案の地点としての候補地でもある。

緯度経度は：34° 24.220N 69° 13.039E

UTM は : 5-19-969E 38-06-605N

ロガール川の水質及び周辺農地の電気伝導度と pH 測定結果

No.	EC	pH	Location	Coordinate	
	(ms/cm)			UTM	
1	1.6	8.5	Logar River at Upstream Weir	34-24.220N 38-06-605N	69-13.039E 5-19-969E
2	8.8	8.7	Soil from Upland Crop Field near Upstream Weir	34-24.220N 38-06-605N	69-13.039E 5-19-969E
3	5.2	8.1	Upper layer of Crop Field Soil at Downstream of the weir	34-24.620N 38-07-343N	69-12.859E 5-19-692E
4	1.2	8.1	10cm Lower layer of the above	34-24.620N 38-07-343N	69-12.859E 5-19-692E

(3) アフガニスタンの灌漑（現状と課題）

JICA 専門家の坂元雄次氏の資料を参考にして取りまとめたものである。

1. 国土と自然環境

(1) 地形・地勢

アフガニスタンは国土面積 652 千 km² を有する内陸国で、Hinduksh 山脈の流れを受けて国土の大半が山岳地形となっている。また、幾多の国際河川の源流域ともなっており、このため通常河川の下流部に発達する沖積平野は限られた地域にしか無い事も土地利用上の障害となっている。6,000～7,000m級の山岳には一部に氷河も見られ、谷は急峻な山に挟まれて狭隘な所が多く、土地利用・交通上の障害が多い。

厳しい寒さを伴う冬と高温・乾燥気候の夏により、凍結・融解と乾燥が山岳部の岩石の風化を著しくしている。気候要因と急峻な地形が土壌流亡を引き起こすため植生の定着が困難となり、動植物の生息環境としては厳しい国土である。従って、山岳部は風化した岩石に覆われ、谷部の堆積土が在るところのみ動植物の生息を許容している。

(2) 気象

国土の大半が Semi-arid または Arid 地域に属し、モンスーンの影響を受けない内陸型の気象地域にある。このため、降水量は冬季の積雪と春先の限られた降雨により得られるのみで、年間降水量は標高の高いところで 400～500mm、標高が低いところでは 100mm 以下となっている。一般に天水農業の成立が 250～300mm 程度と考えられることから、灌漑を伴わない農業の成立は限られた地域となっている。

主要都市	標高 (MSL)	年降水量	気温	年蒸発量
Mazar-e-Sharif	378	190	－2～39	1,530
Kunduz	433	349	－2～39	1,390
Jalalal abad	580	171	3～41	1,350
Herat	964	241	－3～36	1,720
Kandahar	1,010	158	0～40	1,790
Kabul	1,791	303	－7～32	1,280

カブール市における気象状況について月別の年間パターンを見るために、主要指標として月平均気温、月平均降水量、月平均蒸発量について、今回入手した資料「Kabul River Valley Development Project : 1978 Montreal Engineering Co. Ltd.」の報告書にある気象関係の値を抽出した。資料の中の出典としては、「Civil Aviation and Tourism Authority」から入手した、とあり正確な年の出典については不明であった。下表にカブール市における月別気象データを示している。

カブール市における気象状況

月	月平均降水量 (mm/月)	平均気温 ℃	月平均蒸発量 (mm/月)	備 考
1 月	33.1	−2.58	50	
2 月	58.6	−1.02	70	
3 月	62.8	6.62	120	
4 月	84.5	12.24	140	
5 月	25.0	16.89	180	
6 月	1.3	22.52	210	
7 月	5.3	24.80	220	
8 月	1.1	23.95	210	
9 月	2.1	19.74	150	
10 月	2.4	12.87	130	
11 月	20.2	5.63	80	
12 月	23.4	0.28	50	
合計 平均	319.8	11.83	1610	

(3) 地域区分

地域区分の表現方法は数種類あるが、ここでは農業展開上の理解がし易い区分を紹介する。

- 1) Northern Piedmont Plain：北部の Amu Daria 河沿岸地域で標高が 400m 程度、Mazar-e-Sharif では河川が伏流し、表流水が Amu Daria に流入しない。この国では貴重な平野部が展開し、穀倉地帯ともなっている。Amu Daria 河沿いの 30 万 ha にも渉る広大な自然堤防は将来の優良農地としてのポテンシャルを有する。
- 2) Central Mountains：標高 7,000m に及ぶ山岳と標高千数百mの谷間からなる地域で、水資源には比較的恵まれているが、土地利用上は限られた谷間の土地しかなく、厳しい気候上の制約と地形からくる Access の障害からも開発の困難な地域といえる。土砂崩壊や雪崩・融雪洪水等の自然災害を受けやすい地域でもある。
- 3) Eastern & South eastern mountains & foothills：Hinduksh 山系の谷間は中央山地同様厳しい環境にあるが、比較的開けた谷間は水資源開発も可能であり、気候的にも中央山岳部よりは良好なため、開発 Potential は Kabul, Jalal abad を中心に高い地域である。Pakistan 国境にはモンスーン気候の影響を受けてこの国では貴重な山林も残っている。
- 4) Southern & Western lowlands：この国で最も乾燥した地域であるが、幸いなこ

とに Helmand 河と Hari Rud 河等の中央山地から発する河川に恵まれて、乾燥地域としては高い開発 Potential を有している地域である。

(4) 土地利用

土地利用については 1993 年時点の衛星写真分析では農地が 11,097 千 ha (16.5%)、耕作不適地 3,080 千 ha (4.6%)、山林 2,615 千 ha (3.9%)、都市 27 千 ha (0.04%)、山岳その他 50,197 千 ha (75%) となっている。他方、別の資料による農地利用の内訳を見ると以下のとおりである。

Land Use in Agriculture 1993

Category	Hectares	Percent
Intensive (200%)	188,699	2
Intensive (100%)	1,370,896	18
Intermittent (<100%)	1,648,136	21
Total Irrigated Agriculture	3,207,731	41
Rainfed flat area	668,515	9
Rainfed slope area	3,849,201	49
Total Rainfed Agriculture	4,517,716	58
Fruit orchards	52,854	0.7
Vine orchards	38,211	0.5
Total Orchards	94,218	1.2
Total Farm Land	7,819,665	100

2. 水資源

(1) 5 大流域

アフガンではその河川の重要性から Balkh 河、Kunduz 河、Kabul 河、Helmand 河、Hari Rud 河を 5 大河川と呼んでおり、国の経済活動の中心がこれらの河川流域にあるといえよう。このうち、Balkh と Kunduz 河は国境河川である Amu Darya 河の主要な支流であり、Kabul 河はインダス河の有力な支流のひとつである。これらの 5 大河川は中央山岳地帯を源流域としていることが特徴の一つであり、水源は冬季の積雪と春先の降雨に依存していて年間流出のほとんどが春先から夏のはじめまでの間に観測され、このため夏季以降には支流域を中心にしばしば断流現象が見られ、安定した水利用が困難となる場合が多い。いずれの河川も下流は国境を越えて隣国へ向かうことも特徴のひとつであり、現時点で顕在化してはいないが、今後の開発に伴う水需要の増大が国際的な紛争の原因となる恐れがある。なお、Amu Darya 河は流域が数力国に及ぶ国際河川であると共に、アラル海の縮減という環境問題にかかわる河川であるが、本流からの水利用という点ではアフガンにとってはそれほど大きな地位を占めていない。

(2) 水資源

上述したように降水量分布が季節的に偏っていること、流出も大半が短期間に集中していること、流出の平準化を可能とするにはあまりに急峻な地形、植生の生存を可能とする表土の欠乏と厳しい気候等がこの国の安定した水利用を困難としている。地下水利用という点でも山岳部に表土も植生もまれな環境が災いして地下水涵養にも量的な制約があり、限られた地下水は優先的に生活用水に供用すべき環境といえよう。水資源開発はその流出特性と地形的な利点を考慮して、多目的ダム開発による灌漑用水の安定供給と水力発電によるクリーンエネルギー供給が一部で行われているが、今後更なるダム開発がこの国の開発のために期待されている。

主要河川流域の水資源量は以下のとおりである。

Surface and Groundwater resources (MCM)

River	Surface (Average)	Groundwater
Kabul	19,869	5,280
Helmand	6,474	3,273
Balkh & Saripul	3,975	1,584
Hari Rud	1,846	132
Kunduz & Surkhab	4,604	1,452
Nation Total	55,146	15,351

注) Kabul 河が最も水資源が豊富ではあるが、多くは Panjsher 川と Kunar 川からの流入によるもので、水需要の切迫している Kabul 市周辺では利用が困難である。

(3) 水資源政策

現行の水資源政策としては A Strategic Policy Framework for the Water Sector(May 2004－閣議決定済)およびこれを受けて作成された Water Resources Management Policy と Irrigation Policy がある。これらの上位文書と位置づけられるものは Securing Afghanistan's Future(Mar.2004)であり、上記 Policy paper を受けて Natural Resources Management Public Investment Program が作成され、これらの Guideline に沿って関連予算が編成されている。政策の底流をなすものは水資源管理にかかる地方分権と Globalism の適用を意図しており、これらの政策が国際機関等の意を受けた外国人コンサルタントにより作成されていて、アフガン人の意向が十分に反映されていない。アフガンにとっての伝統的な価値観・経済・社会情勢とこれらの Policy Paper の間にはかなりの乖離が見受けられる。アフガン側が気をつけないと、将来水資源を商品と見做す Globalism により国際巨大資本から生活用水を買うことにもなり兼ねないと懸念される。

(4) 水資源利用と法的な位置付け

河川からの取水量（水力発電含まず）の 90% 以上は灌漑目的である。地下水はカレーズ・泉・井戸から取水され、多くが生活用水として利用されているが、灌漑にも供されている。近代적かつ大規模な灌漑施設は国の直轄管理下にあるが、多くの水利用と施設管理は使用者による伝統的な水管理組織の自主的な管理に委ねられている。

水資源および水利用にかかる主管官庁は現在の Ministry of Energy & Water である。水利用を規定する法律として Water Law（上院承認 1991 年 4 月）があるが、昨年策定された水に関する Policy Paper の具体化を図るため法律の全面改訂が予定されており、その改定案（H17 年 7 月現在）の概要は以下のとおりである。改定案の特徴は水資源管理の地方分権化の推進に在るが、定着して機能が発揮するようになるか疑問を禁じえない。

<Water Law>

- 第 1 章 総則：対象となる水資源は地表水・地下水・氷河、水は無料であるが維持管理費等の使用量の徴収は許容、責任官庁の規定（主管官庁は MEW・地下水は MMI、MPH と共管・水質管理は MPH と共管・灌漑方法や量の決定は MAAH）
- 第 2 章 水資源管理：水資源管理にかかる業務は MEW が政策責任を持ち、主要流域ごとに流域評議会と流域事務所を設置して評議会が流域管理の意思決定機関となり、流域事務所は実務を担当して評議会を補佐する。具体的な水管理は水利組合を設置して自主的な運営を行わせる旨規定されている。
- 第 3 章 流域管理組織：流域評議会・流域事務所・水利組合それぞれの権限・機能にかかる規定が示されている。
- 第 4 章 水利権と各種水利用規定：取水許可にかかる規定と各種の水利用にかかる規定が示されている。
- 第 5 章 水資源保護：MEW・NEPA 等関係省庁による水質・環境保護規定が示されている。
- 第 6 章 水利紛争：段階的な水利紛争解決手段にかかる規定および法律違反に対する罰則規定
- 第 7 章 最終規定：附則および施行日にかかる規定

(5) 流域管理

流域管理に必要な水文・気象観測体制は長年の戦乱でそのほとんどが破壊されており、現在利用可能なデータ（全国で 167 箇所の水文観測所があった）は 1980 年以前の 20 年間程度の期間に限られ、最近の気象変動を反映したものは今後実施される観測体制復興計画の成果を待たざるを得ない。現在、世銀の援助で全国に 160 箇所の水文観測施設の再建が実施中である。なお、気象観測は運輸省気象部および農業省が責任官庁となっているが、戦乱で多くのデータが失われている。

流域管理はその必要性は認識されているものの、MEW の体制が緊急リハビリ事業に対応するだけでも手一杯なのが現状である。上記の Water Law によって流域評議会・流域事務所が設置され、機能するようになれば流域管理が実体を持つことになるが、現時点では目処が立ったとはいえない状況である。

(6) 河川管理

河川管理は現行の Water Law に特段の規定は無く、改定案にかろうじて 2 項目ほどの規定が盛り込まれたに過ぎない。現実には上流からの土石の堆積による通水障害・河

川の氾濫、民間業者による砂利等の無秩序採掘に伴う河床低下等、治水上・利水上幾多の障害が発生しており、行政上の位置付けを明確にしていく必要があるが、組織的にも財政的にも手が廻りかねているのが実態である。

3. 灌漑の現状

(1) 灌漑農業

この国の気象特性から、安定した農業経営は灌漑なしには成立し難いといって過言ではない。前掲の表からも判るように、全農地の 4 割は程度の差こそあれ灌漑されているが、土地利用 100% 以上の灌漑農地は全農地の 2 割に過ぎず、しかも水源が安定した灌漑農地の比率は更に少ないといえる。気候的にも年 2 作の全国展開は困難としても、年 1 作は安定した灌漑が得られる環境が望ましい目標といえよう。なお、Intermittent とされている農地は、水が豊富なときは灌漑できるが用水供給が極めて不安定な農地である。

(2) 灌漑種別

灌漑施設はその整備水準・水源等から以下のように分類されている。

+ Modern Irrigation－取水施設が恒久的であり水源の安定性もある施設、国営事業で造成されている。1970 年代に建設された Formal Irrigation System と呼ばれるものは、Helmand-Arghandab (South)、Ghaziabad Farms(Jalal abad)、Kunduz-Khanabad の 3 地区で、主として国営農場を灌漑している。また、Modern system といわれるものは、Kunduz・Kabul・Helmand 河流域に集中している。

+ Traditional Irrigation－1) 表流水利用：河川に仮設的な取水施設を有し、受益者の手で建設・維持管理されているシステム。Small-scale informal system は長い歴史を有して各所にあり、受益者の力だけで極めて伝統的手法で作られている。一方、Large-scale informal system はこの国の 80% の灌漑を担ってきている。

2) 地下水利用：カレーズに代表されるシステムで、これも受益者により建設・維持管理されている。カレーズは Hinduksh 山系の麓に多く見られ、灌漑・生活用水として重要な役割を果たしている。戦乱により維持管理ができなかったため、機能障害を起こしているものも多い。

(3) 灌漑行政と水管理

Water Law に規定されているように、MEW は水利用を主目的とした官庁で、河川行政全般を担う官庁ではないが、結果として河川管理分野まで時には所管せざるを得なくなっているようである。歴史的には水力発電部門と灌漑部門が別の省となったり、合併したりを繰り返しているが、農業省の傘下になったことは無い。現在、主要ドナ

一より行政改革の一環として灌漑部門の農業省への移管が求められている。MEWは04年12月に電力省と合併したばかりであり、その組織は暫定的で大臣の下に3人の副大臣（総務・灌漑・エネルギー）がいるものの、大臣直轄下にも計画部等いくつかの部が所属し、系統的な行政組織とはいえない状況となっている。本省傘下には各州ごとに灌漑事務所があるが、戦乱のため庁舎・関係書類の多くを失い十分な機能は回復していない。

人材不足は極めて深刻で、40～50台のシニアでも戦乱のためまともな教育・訓練を受けてこなかったため、ドナーと対応できる人材は一握りであり、一般的な事務処理でもまともな仕事ができる人材は限られている。ただし、職員数は過剰であるため行政改革で05年9月までには大幅な人員削減と処遇改善が図られることとなっている。このように、行政組織は一連の行政改革後でなければ、どのようなシステムとなるのか流動的である。

なお、地方行政が灌漑分野で中央官庁と責任を如何に分かち合っているかは必ずしも明確ではないように見受けられ、時には灌漑施設の補修を地方行政が独自予算と自らの責任で実施しているケースもあるが、制度的な位置付けは明確でなく、Water Law改定案でも特段の規定は無い。

灌漑事業に関する制度規定は不明確であるが、MEWと受益者の関係は次のとおりである。国営事業は基本的に実施・費用負担・主要施設管理はMEWである。国営以外の施設については受益者からの要請があれば基幹部分の建設・補修をMEWが実施し、また技術的な支援も行っている。ただし、水路等は受益者が自らの労力・資材提供により建設し、灌漑システム全般の維持管理も伝統的なCommunityレベルの合議制の下、Mirabと呼ばれる水管理人を中心に行われている。

（４） 灌漑分野の行政需要

この国の農業は灌漑なしには安定した経営が成り立たないという事実に基づいて行政需要を優先順位をつけて考察すると、1) 既存灌漑施設の緊急復旧、2) 事業実施・管理体制の再建、3) 新規灌漑開発の順番となろう。

- 1) 既存灌漑施設の緊急復旧：2) と密接に関連するが、とにかく施設機能を（たとえ不十分な点があろうとも）復旧させるという緊急性を有する事業である。事業量としては評価手法により異なるが、ある報告書によれば食糧援助の必要性を加味した緊急な事業量は以下のとおりである。

+カレーズ：34,000 □

+水路系灌漑施設：(Category1) 377,000 □ + (Category2) 677,000ha = 1百万 ha
この他、Modern System の範疇の施設にも緊急復旧の必要性のあるところもある。

- 2) 事業実施・管理体制の再建：事業実施および施設管理の面で指導的な役割を果たす灌漑行政機能は各ドナーによる支援により少しずつ機能の回復が図られてはいるものの、行政需要に応えるには至っていない。従って、予算書を見れば明らかであるが、予算要求額・ドナーによる支援約束額・予算執行額の間には大きな格差があり、ドナーに起因するものもあるが多くの事業実施能力不足によるところが大きいといえる。その原因を考察してみると、事務所機能の不足・運営経費の不足といった要因に加え、人材

不足が顕著である。社会主義政権時代の非効率を引きずっており、長い戦乱による混乱が加わって行政組織の要員として当然具備すべき能力が無い職員を多量に抱えているのが実態である。現在実施中の Public Administration Reform により、大幅な人員削減と処遇改善（現状は公務員給与 50 \$/月に対し民間は 10 倍以上）が図られることが肝要であり、事務所機能の改善と共に早急な成果が無い限り、大きな行政需要に応える体制は実現しない。人材育成については現在ドナーによる 2～3 年間のプログラムが実施されているが、行政組織としての自立的・恒常的なシステム作りも必要である。

水管理を支える一方の組織として村落レベル・郡レベルの自治組織も戦乱により大きな影響を受けたが、社会の安定と共に伝統的な組織の再建は進んでいくと思われ、伝統的な組織の活性化を図るためにも行政組織の再建が急務と思われる。

- 3) 新規灌漑開発：緊急的な灌漑施設の復旧が一段落した後、この国の経済発展を支えるためには灌漑の整備水準を高めて安定した灌漑農業を目指す事業が必要となる。この場合、農地の 2 割を占める Intermittent irrigation area と天水農業地域を対象として水資源・灌漑開発を行っていく必要があり、対象面積も大きいことから大きな資金需要が想定される。現在、政府による優先事業のリストは用意されており、スポンサー待ちとなっているが、今後 2～3 年で緊急事業にある程度の目途がつき、行政組織の再建も一定の成果を見てから事業実施すべき課題であろう。現在は優先地区の開発計画策定を行い、事業実施の準備をすべき時期ではないかと思われる。

(5) 灌漑セクターの事業予算

会計年度はアフガンの回教暦に従い、3 月下旬からの 1 年間となっている。予算は Core Budget と呼ぶ政府予算とドナーが直接実施する External Budget があり、両者を合わせた総額に占める Core Budget の割合は 04-05 予算で 32% に過ぎない。なお、Core Budget は Operating Budget（一般予算）と Development Budget（事業予算）の 2 本立てで構成されている。国家予算の多くを援助に依存（自主財源 6%）しているため、ドナーとの関係で当初予算に計上されていない事業も年度途中の見直し時に復活するケースもあり、把握しがたいところが多分にある。なお、予算編成作業は未だに外国人コンサルタントに主要部分を依存しており、自らすべてを仕切るには至っていない。

04-05 当初予算における灌漑セクターの開発予算は下表に示すとおりである。政府の予算項目上では 2.3 Natural Resource Management に属しており、予算細目上では表に示す 4 項目よりなっている。開発予算総額（4,224.8M.USD）に占める灌漑セクターのシェアは 2.05% であり、農業分野の GDP 貢献度等の位置付けを考えれば少ないといえよう。なお、この国の予算数値はドナーとの関係で日々変わるといっても良いほど変化するので、決算書以外に確定値はないと理解する必要がある。また、事業執行体制の不備やドナーの支払い遅延等による予算執行残額（繰越）も多い。

<開発予算> 灌漑セクター

(M.USD)

予算項目	04-05 当初予算額	05-06 要求額
2.3.1 Institutional & Capacity Building	5. 4 3	6. 0 0
2.3.2 N. River Basin Management Program	8. 5 0	1 4. 2 0
2.3.3 Emergency Irrigation Rehabilitation	4 7. 6 1	8 7. 6 0
2.3.4 N. Long Term Irrigation & Power Program	2 5. 1 0	4 4. 0 0
TOTAL	8 6. 6 4	1 5 1. 8 0

(6) 主要ドナーの支援状況

W/B、ADB、EU、USAID が主要ドナーとなっており、いずれも開発予算項目（4 プログラム）のほとんどを対象としたセクター横断的援助を実施している。把握している限りでの各ドナーの支援状況は以下のとおりである。

+W/Bank：セクターローンにより全国的に Emergency Irrigation Rehabilitation Project（大小 1,280 地区、280,000 ㎡、50M.USD）を実施するとともに、4 項目全てで主導的な援助展開を行っている。特に 2.3.1 の分野では FAO を実施主体として灌漑行政の機能改善・人材育成を主導している。2.3.2 では水文・気象観測網のリハビリ事業（10 M.USD）を実施中であり、2.3.4 でも 5 M.USD の資金を用意して開発調査を支援している。

+ADB：2.3.3 の分野でセクターローンにより援助を実施しようとしており、そのために必要な調査（TA）が各種実施されている。特に北部 Balkh 川では日本の貧困削減基金（JFPR）を活用して流域管理・灌漑施設改善に取り組んでおり、更に西部地域の Hari-rud 流域を対象に広範な流域管理・灌漑開発・リハビリを支援している。

+EU：2.3.2 として Kunduz 河を中心とした流域管理事業を支援している。

+USAID：2.3.3 分野で Helmand 河流域を中心としながらも、ほぼ全国展開で支援をしている。

このように、主要ドナーが主要流域を分担して援助している形となっている。2 国間援助では中国が Parwan Irrigation Project のリハビリ事業で目立っているほか、インドが Hari-rud 川に Salma dam の建設再開を約束しており、カナダ・ドイツ・イラン等も灌漑分野の援助に参加している。

4. 灌漑セクターの課題

(1) 行政組織の再建

- 1) 歴史的には水利用の所管官庁として水力発電担当部局と灌漑部局がひとつの省を構成したり、独立したりを繰り返してきており、昨年 12 月に両セクターがエネルギー省として再発足したものの、ドナー側が灌漑部門の農業省傘下への編入を求めているため、部局の編成が暫定的なままとなっている。エネルギー部門はエネルギー源の多

様化は必然であり、灌漑部門と同一官庁を構成する必然性が希薄となりつつあり、独立するか鉱工業省傘下となるほうが合理性があろう。河川管理（治水を含む）の位置づけが明らかでなく、利水部局だけでは河川行政的にバランスを欠くと考えられ、この点も含めた再編成を早期に決着させる必要がある。

- 2) 行政機能としては W/B の支援により、本省機能の再建はある程度進んでおり、今後は地方の灌漑事務所の再建を進めていく方向にある。W/B の主導により、灌漑部局内に選抜チーム(Project Coordination Unit-PCU)が編成され、調査・設計といった技術業務と契約・調達を含む分野を対象に人材育成が図られている。PCU は今後拠点となる流域事務所（5 大流域毎に従来の州灌漑事務所を統括し、流域管理も担当）の整備に伴って地方展開を図っている。PCU はある程度の業務をこなしつつあるが、従来からの部局の事務処理能力は施設・機材・事務経費等不十分なままであることに加えて、民間との賃金格差是正を進めて人材確保を図ることが急務である。このため、現在実施予定の行政改革の早期実施により給与と経費面での改善が送球に実施されていくことが必要である。地方事務所は本省に比べて更に事務処理能力が低いいため、地方における挺入れも急がれる。

(2) 人材育成

- 1) 灌漑部局の仕事ぶりから感じることは、25 年間の戦争以前からいた大ベテランが現在の灌漑局を支えているが、ごく僅かの人材しか居ない。このベテランに次ぐべき職員が戦乱のためまともな教育・訓練を受けておらず、組織の中核を担っていない。若手はカブール大学に農業工学系の学科が再建されてないこともあり、工学部出身者がきているが、大学教育の内容が不十分と見えて心もとない。いずれの世代も共通していることは、論理的な思考方法の訓練が出来ていない点が顕著である。
- 2) 事務処理や技術基準は社会主義政権時代のソ連の影響が色濃く残っており、事務処理では効率の悪さが目立つ。又、援助に大きく依存し、外国人のコンサルタントに頼るあまり、自らのスタンダードを持つに至っていない。
- 3) 現行の W/B による人材育成プログラムは 2004 年 4 月より 2007 年 3 月までとなっているが、その間に地方を含めて成果が定着しうるかは疑問である。一方、灌漑部局内にも職員研修や技術的な指導を担当するはずの組織(Survey and Design Institute)はあるが、人材・機材・予算不足でほとんど機能していない。
- 4) 以上から、技術官庁として当然具備すべきこの国に適合した技術基準を作成し、職員研修を実施していけるような技術センターを設置し、PCU 後の自立と継続性を有する組織の再建により自らが人材育成を実施しうる環境づくりが急務である。

(3) 技術・契約基準の確立

PCU による研修がなされているはずではあるが、JICA が実施した試験室復旧工事中でも設計・積算・契約・施工管理の全般にわたり、その成果を十分に確認することは出来なかった。技術基準の多くは依然ソ連時代のものを適用している模様であり、契約に関する基本的な概念すら理解していないと思われる。外国人コンサルタントに依存した体制からの脱却も必要である。日本の工種別技術基準や契約書類一式の雛形は既

に提供したが、これらを理解する能力があるかどうかも疑問である。W/B のプロジェクトがリハビリ事業を急ぐあまり、職員研修が拙速なのではないかと懸念される。今後経緯を確認のうえ、次にとるべき対策を提案していく必要がある。

(4) 流域管理・河川管理体制整備

Water Law は水資源利用にかかる規定が主となっており、流域管理・治水治水分野を規定した法律ではない。既に述べたように、地形・気候特性から災害を受けやすい国であるため、水資源の保全とあわせて上記分野を整備する法体系と行政機関の整備が必要である。ダム開発を行う場合は上流の砂防事業を伴わない限り、貯水池内への堆砂量が大きくてダム効率にも大きな影響があるのではないかと思われ、災害予防の見地からも砂防事業の制度化も重要である。

(5) 国際河川管理体制整備

主要河川が隣国へ流下する水源国であるアフガニスタンは、内陸国であるという地勢的な制約と合わせて水資源の分野での国際協調は欠かせないといえよう。今後、この国が発展過程でより多くの水資源利用がなされることは必然であるが、関係国との利水調整にかかる体制づくりが必要である。特に、Amu Daria 河は Sil Daria 河と共に水域縮小の著しい Aral 海への主要流入河川であり、地球規模の環境問題として国際協調を旨とする国際河川管理体制の整備で主要な役割を果たす必要がある。

(6) 省庁再編問題

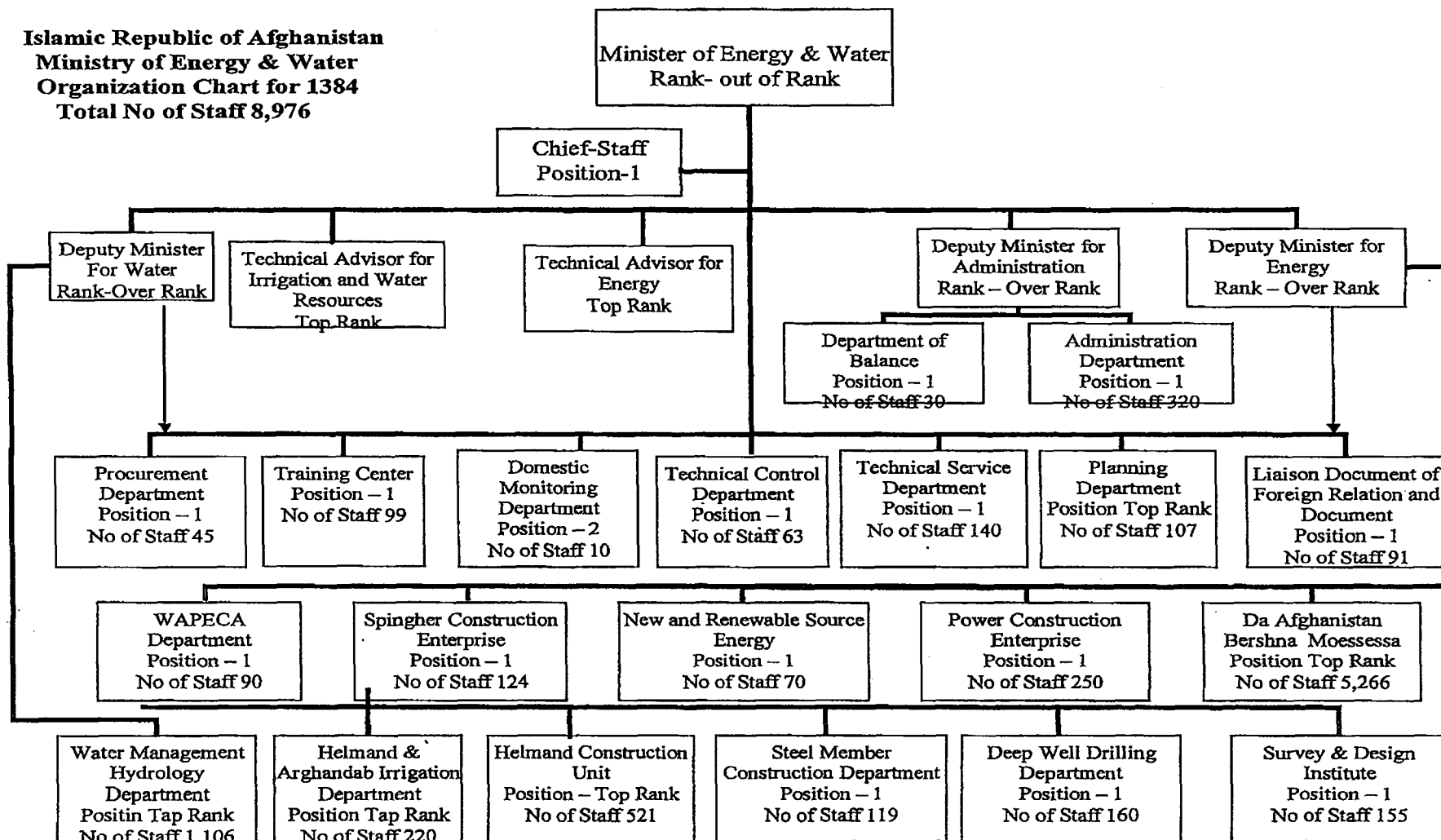
既に触れたように、灌漑部門の農業省参加への移管が国際機関より求められているが、

- 1) 農業省は既に巨大組織であること、
- 2) アフガンの自然環境から河川関連の災害が起こりやすいにも拘わらず法制度・行政組織・事業制度も未整備であること、
- 3) MEW のエネルギー部門は従来の水力発電に加えて火力発電等エネルギー源の多様化が必然であり、将来この分野の民営化も視野に入れる必要があること

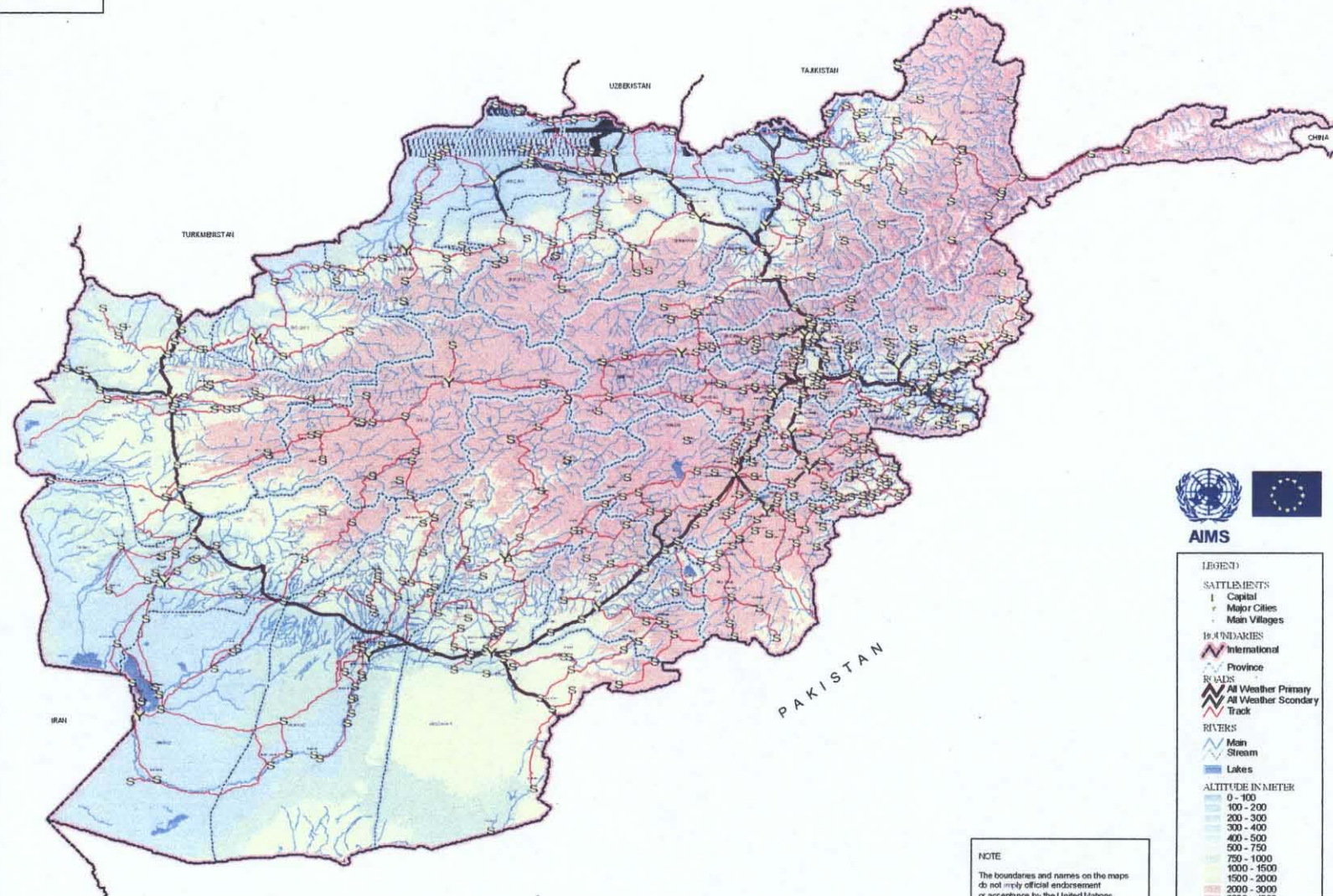
以上から、現在の MEW を再編し、エネルギー部門は鉱・工業省に移管して灌漑部門に加えて新たに河川管理・流域管理部門を創設して Ministry of Water (仮称) とすべきではないかと考える。

- 添付資料： 1) エネルギー水省組織図
2) アフガニスタン地形図
3) アフガニスタン流域図

Islamic Republic of Afghanistan
Ministry of Energy & Water
Organization Chart for 1384
Total No of Staff 8,976



AFGHANISTAN
PHYSICAL MAP



- LEGEND**
- SETTLEMENTS**
- Capital
 - Major Cities
 - Main Villages
- BOUNDARIES**
- International
 - Province
- ROADS**
- All Weather Primary
 - All Weather Secondary
 - Track
- RIVERS**
- Main
 - Stream
 - Lakes
- ALTITUDE IN METER**
- 0 - 100
 - 100 - 200
 - 200 - 300
 - 300 - 400
 - 400 - 500
 - 500 - 750
 - 750 - 1000
 - 1000 - 1500
 - 1500 - 2000
 - 2000 - 3000
 - 3000 - 4000
 - 4000 - 5000
 - >5000
 - Below Sea Level

NOTE

The boundaries and names on the maps do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations.

For further information contact AIMS
e-mail: info@aims.org.af

Nov 2001

Scale 1:1,000,000

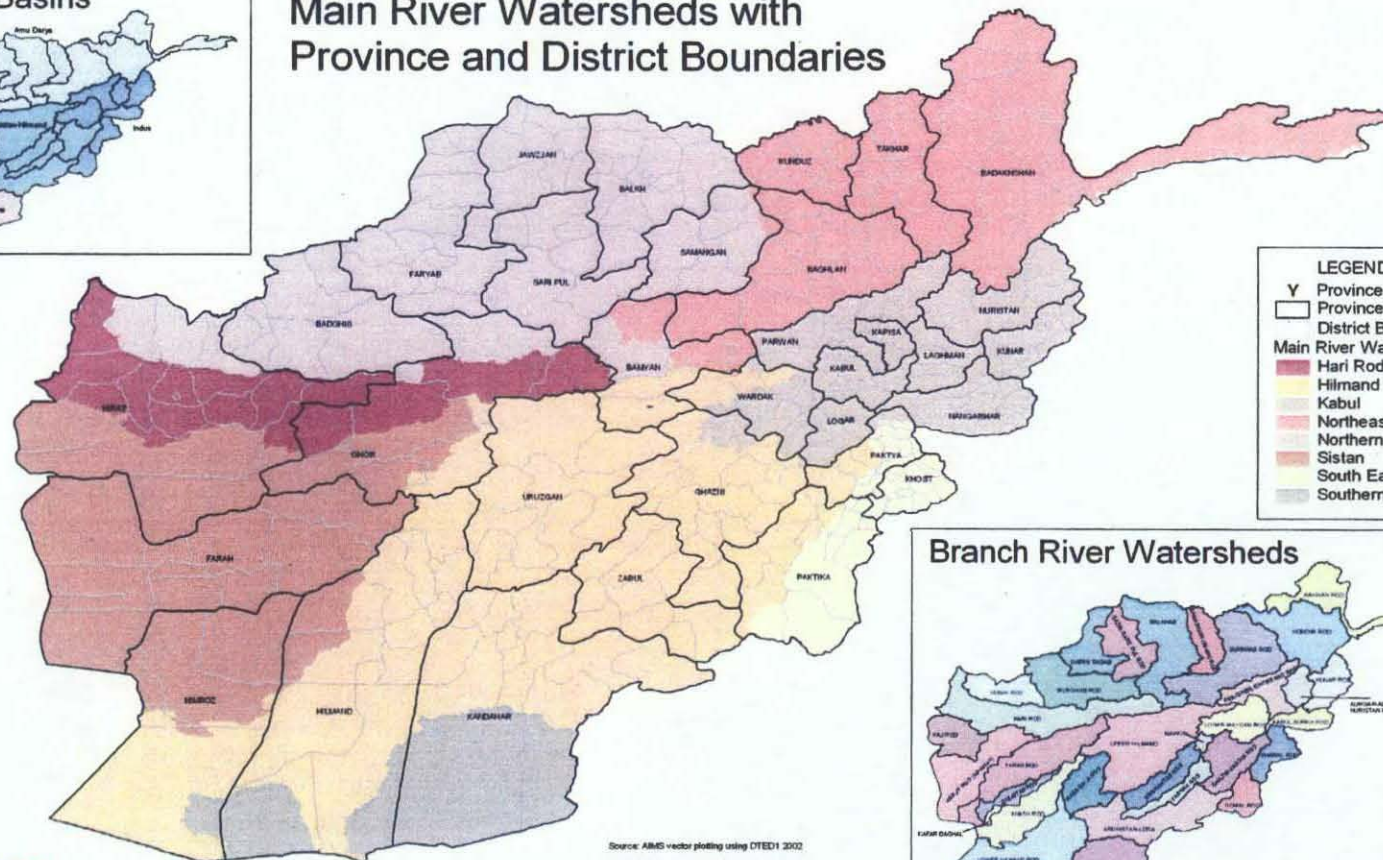
Afghanistan: Major Basins, Main River and Branch River Watersheds



Major Basins

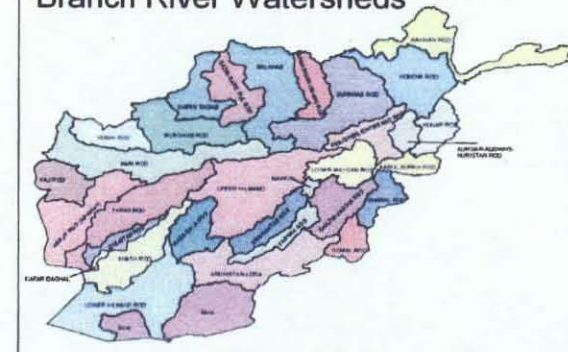


Main River Watersheds with Province and District Boundaries



- LEGEND**
- Y Province Capitals
 - Province Boundary
 - District Boundary
 - Main River Watershed
 - Hari Rod
 - Hilmand
 - Kabul
 - Northeastern Basin
 - Northern Basin
 - Sistan
 - South Eastern Basin
 - Southern Basin

Branch River Watersheds



2-2 カブール大学の現状

(1) カブール大学学長との面談

2005年7月26日にカブール大学学長の Professor Ashraf Ghani Ahmadzai とカブール大学の現状と、今後の改革予定について面談を行った。この学長は、昨年12月に赴任したばかりであったが、その前はアフガニスタン政府の財務大臣を歴任しており、かなり強力な教育改革を推進する意向がうかがえた。

この会談の結果、現在カナダのアドバイサーとカリキュラムの見直しを行っている。この見直しは今年の10月頃までには完了する予定である。

また、日本からの灌漑工学科の再建についてご意見を伺ったところ、次のようなコメントがあった。

学生は冬休みの期間が長く、この期間を利用して実務の勉強をさせたい。また、訓練のための施設が十分でないために、これらの施設の整備ならびに実験施設の使い方が解り指導できる人を日本から派遣して欲しい。更に、訓練のためのソフト関係の整備や人材育成がとても重要である。

また、現在学長の方で取りまとめ中のカブール大学の戦略計画についてドラフトであるが、そのコピーをいただいた。

(2) カブール大学の問題点

カブール大学に対しては、日本政府の無償信金協力により平成16年3月に「カブール市大学機材整備計画 基本設計調査」が実施されカブール大学の工学部や農学部に対して資機材の援助が行われた。しかし、これらの機材は現時点でも大学においても活用されていない状態である。また、いろんな国からも資機材の供給を受けているが、最大の問題はこれらの資機材を設置することや使いこなすための職員がほとんど居ない状態であり、ほとんど活用されていない状態である。

実際、大学の教員に対する給与支払いでさえ滞っている等、本来の大学としての機能がかなり損なわれているような状況であった。

3. 開発調査計画

3-1 カブール首都圏域水資源開発実施設計策定事業(案)

(1) 地形測量業務（現地再委託調査業務）

航空測量写真の入手については、Geodesy and Cartography Office に委託
航空写真による図化作業を行う

- 1) 測量範囲の検討及び既存航空写真の入手
- 2) 貯水池内の地形測量図化（貯水量算定にも利用）1:5,000、2,000ha、等高線：2 m
目的；水没地域の地形的に正確な把握、耕作地の土地所有及びテナント状況調査。
居住者の住宅状況調査（補償内容）。移転対象住民の家族構成等の住民票作成。行政（集落）境界の明確化。
- 3) 灌漑受益地区の地形測量図化；1:5,000、10,000ha、等高線：1 m
既存灌漑地区 6,400ha 新規灌漑可能地区 1,600ha を含む 8,000ha のグロス地区として、測量対象面積を 10,000ha とする。
- 4) ダムサイトの地形測量図化；1:500、20ha、等高線：1 m

(2) 貯水池内住民移転対策（推定：43 集落、3000 戸、15,000 人、既存耕作地 1,600ha）

貯水池内の住民の移転については、種々の社会的問題が発生しないよう適切な対応を行う。従って、住民の移転対策については、単に水没地内の住民に対して補償費を支払い水没地内から立ち退きを迫ることではなく、水源地对策事業として住民の移転対策について十分住民の意向を汲み取り、問題が発生しないような対策を講じる。このため、下流の Bgrami District の灌漑地域の東側に広がる、政府所有の未利用地を住民移住地として活用する。この地域はカブール市内にも近く将来的に利用価値が非常に高い地域でもある。入植地は、今回のダム建設事業による灌漑受益地区として位置付け、水没地域の住民の移転補償を踏まえた、新規の灌漑農地の開発と農村地域開発を行い、入植者の住環境ならびに生産環境をより好条件で整え、住民の移転先を確保する計画を樹立することとする。

2005年7月10日に開催された水没地内に関係する行政関係者の会合においても、基本的にアフガニスタン政府の関係機関はこの事業の推進に基本的に同意しており、今後はアフガニスタン政府の責任で移住対策事業を実施する。このためには、移転住民との対話と理解に基づいて移住計画を策定する必要がある。

本開発調査においては、JICA 調査団はその移転対策計画についてアフガニスタン政府を技術的に補佐することとする。

以下にこの移転事業に対するサポート内容を示している。

- 1) Baseline Survey（現地再委託調査による）
 - a) アンケート調査（移転対象農家の悉皆調査：3,000 戸）
 - b) アンケート調査：ジェンダー状況調査、現在の生活状況、移転条件

- c) 農家経済・全戸の住民票作成調査
 - d) 農家経済調査（移転対象農家の悉皆調査：3,000戸）；
家族構成、土地所有状況、栽培作物、農家収入・支出
 - 2) 移転対象者への説明会ワークショップ（ローカルコンサルタンツへの再委託）
ワークショップを代表的集落（District）単位で行い、住民のコンセンサスを得る。
補償内容については、アフガン政府の説明による。
 - 3) 移転補償費及びダム建設期間中における生活補償対策事業の検討
住宅施設の評価及び移転補償費の検討。農地における作物生産額、農家の純収入額の算定による、生活補償費の算定
 - 4) 代替地における入植補償及び評価
等価交換による代替地における必要農地面積の算定。代替地における農家経済、財務状況の推定。入植前の状況との比較による評価。
- (3) ダム建設による環境影響調査（現地再委託調査による）**
- 1) アフガニスタン国家環境保護庁の基準による環境影響評価調査
 - 2) モニタリング計画
 - 3) 評価結果の判定
- (4) カブール市水道原水供給計画**
- 4-1 現況水道普及状況調査
 - 1) 既存資料による水道ネットワークシステム状況調査；家庭用・共同利用、業務用（公官庁事務所、学校、公共施設、企業）、供給ロス率の把握、水道供給範囲、現況普及率の把握、水源別利用状況（河川水利用、湧水利用、井戸利用、天水利用）
 - 2) 各目的別現況消費量調査、水道料金、集金実績調査、原水単価
 - 3) 現在の水道事業に関する既存資料の検討；実施中・計画中・将来計画等計画内容の把握
 - 4-2 既存資料による将来需要量の予測（2015年目標）
 - 1) 将来予測；目標年の設定、将来人口増加予測、普及率増加予測
 - 2) 目標年における総需要量の予測
 - 3) 原水での目標年における新規必要供給量の算定
 - 4) 本事業における計画原水供給対象及び供給量の決定
- (5) 水資源開発計画**
- 5-1 水文解析
 - 1) 河川流量解析；日流量資料の収集（最近20年間）、計画基準年の設定（5年確率渇水年）
 - 2) 滞砂量の推定及びダム地点における滞砂容量の算定

- 3) 気象水文資料の入手；日雨量（最近 20 年）、気温、湿度、風向風速、日照時間
 - 4) 灌漑必要水量の算定；ペンマンによる蒸発散量の算定、作物別日消費水量の算定、有効雨量の算定、灌漑方法の検討、灌漑効率の算定、灌漑期間の検討、作物別計画栽培面積による計画受益面積全体の粗用水量の算定
 - 5) 貯水池内の水面からの蒸発量による損失量の算定
 - 6) 洪水調節計画の検討
 - 7) ダムからの放流量による小水力発電計画
 - 8) ダム地点の上水供給計画・灌漑必要水量、河川の利用可能量による水収支解析と計画基準年における必要貯水量の算定
 - 9) 計画ピーク洪水量の算定；降雨による時間雨量によるピーク流量の算定。雪解け洪水による融雪ピーク洪水量の算定（ダム余水吐の計画洪水量の算定）。確率洪水量の算定。仮排水路設計流量の決定。
- 5－2 灌漑の現況状況調査
- 1) 現況灌漑地区の用水・排水系統調査
 - 2) 栽培作物調査、灌漑頻度、灌漑期間、用水利用状況調査
 - 3) 現況農民組織・灌漑用水組織調査
 - 4) 新規入植地灌漑開発調査
- 5－3 灌漑事業計画
- 1) 新規入植地の灌漑面積確定
 - 2) 灌漑方式の検討
 - 3) 計画灌漑用水ブロック割の検討；用水配分ブロックネットワークの検討
 - 4) 灌漑必要水量の算定
 - 5) 設計用水量の算定、灌漑ブロックネットワークダイアグラム図の作成
- 5－4 貯水池移転対象者の新規地区への入植計画
- 1) 入植手順と入植時期の検討
 - 2) 入植地における土地利用計画の樹立
 - 3) 生活改善計画の樹立、ジェンダーへの配慮事項の検討；電気、水道、下水道
 - 4) 居住区域のレイアウト；集落道路、住宅地、公共施設（公官庁、クリニック、集会場、市場）、商業施設、学校、モスク
 - 5) 灌漑農地のブロック割り、配置・配分計画
 - 6) 都市近郊型農業普及計画の検討

(6) 施設整備計画

6－1 現況調査

- 1) 現況主要施設インベントリー調査；頭首工、幹線水路（左右岸別）2次・3次水路
- 2) 末端圃場への分水状況

6-2 測量業務

- 1) 既存右岸上流・下流幹線水路の縦横断測量ならびに新規導水路幹線ルート
の縦横断測量
- 2) ダム軸縦横断測量、余水吐縦横断測量

6-3 水利用計画

- 1) ダム取水施設からの放流施設、減勢工の計画
- 2) 小水力発電施設の検討
- 3) 灌漑ブロックへの灌漑用水配分システム計画の樹立
- 4) 導水路計画；既存灌漑システムへの灌漑用水配分計画
- 5) 分水工の配置計画
- 6) 貯水池周辺付け替え道路の計画、貯水池横断橋梁の計画

6-4 ダム及び貯水池計画

- 1) 地質調査；ボーリング調査、物理探査、地質平面図・縦断図の作成
- 2) 基礎処理計画
- 3) ダム軸選定及び比較検討
- 4) ダムタイプの検討
- 5) 貯水池内の H-V 曲線作成、計画満水位、計画滞砂位の決定
- 6) 仮排水路、余水吐、取水施設の位置及びタイプの検討
- 7) コア材・ロック材の土取場位置の検討、土質試験
- 8) 仮設道路計画、堤体盛土施工計画、導入重機の選定
- 9) 堤体及び仮排水路、余水吐、取水放流施設の設計
- 10) 数量算定、工事費の算定

6-5 工事費積算

- 1) 主要灌漑施設、幹線水路、分水工の設計
- 2) 付け替え道路、貯水池横断橋梁の設計
- 3) 数量計算、工事費の算定
- 4) 年度別支出計画

(7) 農民組織及び水利組合の編成

- 1) 現況農民組織の形態、水利組合の管理、運営、水利費徴収状況調査
- 2) 農民組織形態の検討；協同組合、共同作業組合、農業機械共同保有組合、
水利組合、マイクロクレジット計画
- 3) 水管理組合組織編成の検討；統合管理のための WUA Federation の樹立、
分水工管理、末端圃場配水管理、灌漑用水放流操作管理、灌漑施設の維持管理作
業
- 4) 水利費徴収の検討

(8) 開発事業における女性の役割

- 1) 首都圏への水道供給における女性の役割と改善計画；水汲み等の労働節減
効果、洗濯・トイレ設備整備による衛生観念向上効果、子どもへの教育・衛生水

準向上効果

- 2) 灌漑農業における女性の役割と改善計画；農作業軽減効果、灌漑用水供給

(9) ダム管理操作及び灌漑受益地区内施設の運営維持管理計画

- 1) 水利権取得申請様式作成
- 2) ダムの直轄管理及び放流ゲート操作管理基準
- 3) 灌漑施設のゲート操作管理基準
- 4) 灌漑用水のブロック別配分操作基準

(10) 都市近郊農業技術の普及及び市場流通システムの検討

- 1) 現況の国・県の農業普及施設、普及員の状況調査
- 2) 農業試験場、栽培作物の技術検討状況
- 3) 現況流通システムの調査
- 4) 都市近郊型営農形態の類型化
- 5) 推奨営農計画の検討
- 6) 流通改善計画

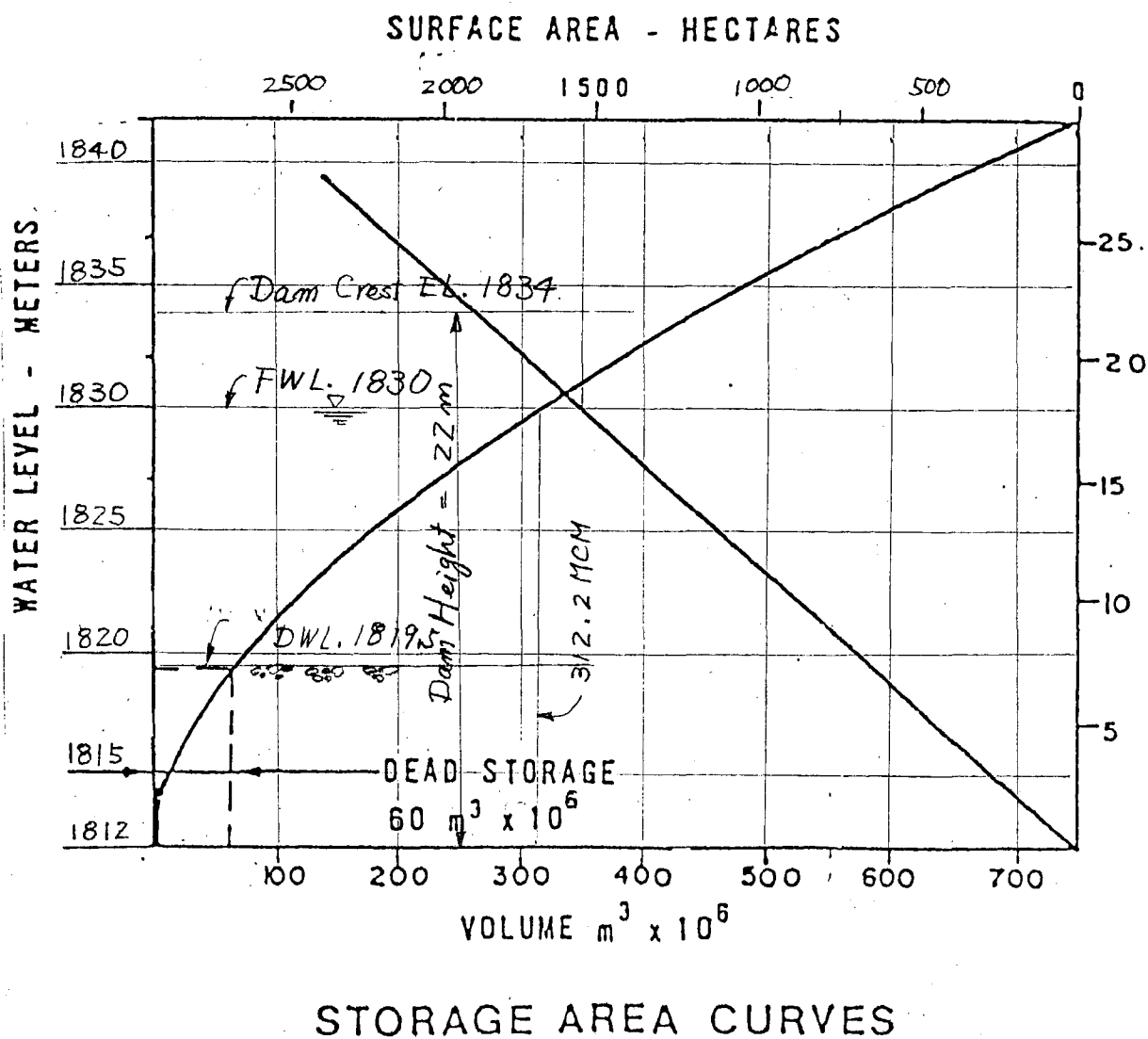
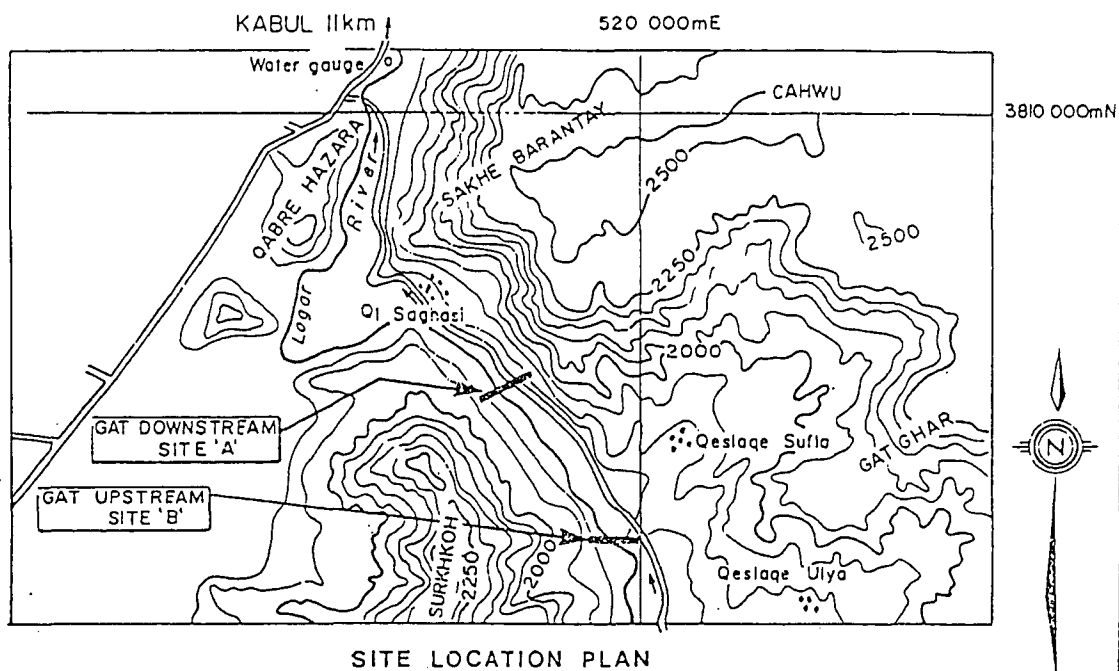
(11) 経済効果の算定

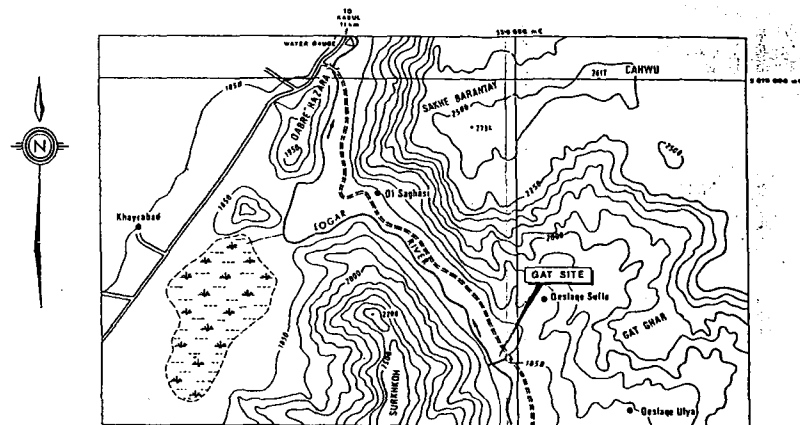
- 1) 飲料水原水供給便益算定
- 2) 農業便益の算定；作物増産効果、灌漑効果、その他便益
- 3) 貯水容量配分計画とコストアロケーション
- 4) 経済効果の算定
- 5) 農家経済分析
- 6) 入植計画における財務分析

(12) 事業評価

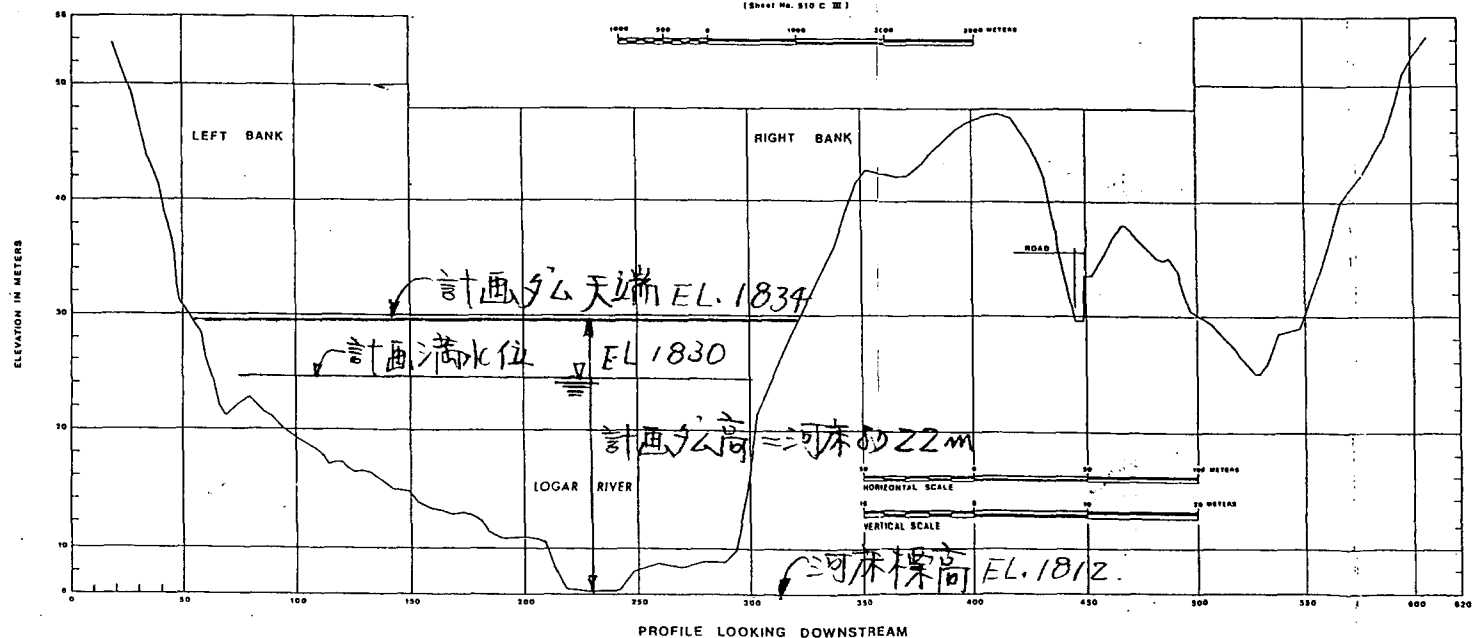
- 1) 事業の妥当性の検討
- 2) 実施資金調達計画
- 3) 勧告

次のページにガットダムの貯水位－容量（H-V）曲線及び計画諸元を示した図面を添付している。





SITE LOCATION PLAN
(Sheet No. 510 C III)



KABUL RIVER VALLEY
DEVELOPMENT PROJECT
GAT DAM SITE
PROFILE

PLATE B-3

3-2 カブール大学灌漑工学科再建計画

アフガニスタンは永年に及んだ戦乱から立ち直るため、国の再建にあらゆる分野で取り組んでいる。とりわけ、人材の育成は国家再建の鍵と認識されている。一方、この国の主要産業は農業であり、農業の復興による国の復興への貢献度は極めて高い。農業の復興においてその気象特性より灌漑の復興・開発は欠かすことが出来ない分野である。永年の混乱が灌漑分野の人材育成を妨げ、復興に欠かせない優秀な人材の不足は深刻である。人材を供給すべき大学も永年の混乱で壊滅的な状況になっており、大学再建も途上にある。大学の設備面に留まらず、教員の育成やカリキュラムの改善も喫緊の課題となっている。

これらの課題を解決するモデル事業としてカブール大学工学部に灌漑工学科を復活させ、新たな人材育成の事例を示して受け入れ側の需要を充たすと共に、他の学部・学科運営の改善にも資する事業として要請されているものである。

日本政府はアフガニスタンの復興支援に対しては、

- 1) 政治プロセス支援、
- 2) 治安分野支援、
- 3) 復興支援

これらを 3 本の柱として援助を進めている。このうち、復興支援の分野では教育・医療・地域総合開発を援助の中心としてきている。これらの分野と密接に関連しており、日本政府からの援助方針との整合性が十分に取れていると考えられる。

カブール大学工学部の灌漑工学科再建計画の内容として

- ① カブール大学工学部に灌漑工学科を再生させる。
- ② 専門教育の改善を図り、国の復興に必要な人材育成を図る。
- ③ 大学教育のモデルとして他の分野への普及を図る。
- ④ カリキュラムの改善・教員の養成・学科学部運営の改善を行う。
- ⑤ 専門教育に必要な実験・演習等の環境整備と技術移転を図る。
- ⑥ 灌漑分野の技術情報・文献等の集積を図り、当該分野の教育・研究に資する。

これらの技術協力により、アフガニスタンの復興・開発に必要な灌漑分野の人材供給が図られる。また、大学の専門教育分野の改善モデルとなり同様のパターンでの他の分野における教育改善効果が波及するものと考えられる。

このためのわが国からの支援としては

大学に対する機材・文献・教材等の提供、専門家派遣による学科運営・人材育成・技術移転を図る。

また、大学の教職員を日本の大学に派遣し、カウンターパート研修として日本における教育制度、カリキュラム作成、や特に現在工学系の学部で勧められている、ワシントン協定をベースとした、日本技術者教育認定制度（JABEE）における教育改革などの実際の活動を研修対象とすることが考えられる。これらの研修については、現在東京農工大学がカブール大学に対して支援を行っているような大学との協力体制が不可欠である。

アフガニスタン政府としての提供が可能なものとしては、カブール大学工学部および農学部との協力の下に灌漑工学科の再生に必要な教員が任命され、日本側チームのC/Pを務める。工学部の既存実験室を共用実験室として利用し、必要な整備が可能となる。執務室は既存の部屋が提供され、日本側チームの受け入れが確保される。

4. 提言

今回の調査の中で、まだ戦禍が残る中で住民は一生懸命に生活を維持しており、一日も早いBHNに関する飲料水や食料の供給というきわめて基本的な整備が急がれている。ガットダム建設というインフラの整備については、ダム建設に伴う環境問題への適切な解決策が必要なことも十分理解しているが、この国の気象条件を考えると地表水を効果的にまた、有効に利用するためには、貯水池により冬場の水を貯留し、夏場に利用するという方法を取る以外に方法はないと考えられる。

また、カブール大学の人材育成計画を目的とした灌漑工学科の再建計画については、カブール大学の学長から日本に対する期待が大きくまた、緊急性があることが強調された。

これらの事業が一日も早く日本政府の技術援助を前提とした調査が始められることを望むしだいである。

添付資料

A-1 調査日程

現地調査実績日程表 (2005年7月22日～8月1日)

月日	曜日	時間	作業内容
7月22日	金	14:00	成田空港発:PK 853 便にて出発、北京経由
		21:15	イスラマバード着
7月23日	土	12:55	イスラマバード出発:PK251便
		13:30	カブール空港到着
7月24日	日	9:00	エネルギー・水省(MEW)事務所へ着 坂元氏と今後の作業内容打ち合わせ。
		13:40	事務所発⇒都市開発省
		13:55	都市開発省 Mr. Quraishy と移転入植地問題打合
		14:40	カブール市内状況調査
7月25日	月	8:00	現場へホテルを出発
		9:00	現場下流堰地点到着
		9:20	上流堰地点到着:河川の水質、土壌の EC 測定
		10:30	ガットダム軸予定地点調査:雲母片岩
		11:10	下流受益地区シュワキ村⇒中流ラグランス堰調査
		12:35	最下流受益地区調査:新規入植予定地調査
		16:00	ホテルにて調査結果資料整理
7月26日	火	8:30	MEW 事務所着
		9:00	カブール大学学長との会合
		9:30	会合修了、事務所へ戻る
			Logar River 流量資料整理解析
7月27日	水	8:45	MEW 着 要請書案作成
		12:00	流量資料確率計算
		13:00	要請書案、TOR 作成
7月28日	木	8:30	MEW 着
			要請書の和文・英文作成
7月29日	金		TOR の原案完成。開発調査の概算費用算定。
7月30日	土	8:30	MEW 事務所にて調査資料の整理
		15:05	カブール出発:PK252
		16:40	イスラマバード到着
7月31日	日	23:55	イスラマバード出発:PK852 北京経由
8月1日	月	7:50	北京着
		9:10	北京出発
		13:35	成田着陸

A-2 入手資料リスト

1. Kabul River Valley Development Project : 1978 Montreal Engineering Co. Ltd.
2. Feasibility Study for The Extension of The Kabul Water Supply System
Beller Consult, Kocks Consult, Germany
3. カブール周辺 : 1:5 万地形図、1:2.5 万地形図

A-3 アフガニスタン概況（外務省のホームページより）

平成 15 年 2 月 20 日

1. 基本データ

- (1) 面積 : 652,225km²（日本の約 1.7 倍）
- (2) 人口 : 2510 万人（出典：国連 2002 年推計）
- (3) 首都 : カブール
- (4) 人種 : パシュトゥーン人（約 43%）、タジク人（約 24%）、ハザラ人（約 6%）、ウズベク人（約 5%）等
- (5) 言語 : パシュトゥー語、ダリー語（ペルシャ語方言）
- (6) 宗教 : イスラム教（主にスンニー派であるが、ハザラ人はシーア派）
- (7) 対日貿易 : 平成 12 年版通商白書によれば、日本への輸出 91 百万円、日本からの輸入 7,559 百万円
- (8) 略史 : 長年の他民族による支配の後、1747 年にドゥラーニー王朝成立。バラクザイ王朝（1826～1973 年）下の 1880 年、英国の保護領となるが、1919 年独立を達成。73 年 7 月共和制に移行後、78 年 4 月軍部クーデターにより人民民主党政権成立。79 年 12 月ソ連の軍事介入のもとカルマル政権成立。86 年 5 月、ナジブラが書記長就任。89 年 2 月ジュネーブ合意に基づき、駐留ソ連軍の撤退完了。92 年 4 月ムジャヒディーン・ゲリラ勢力の軍事攻勢によりナジブラ政権が崩壊し、ムジャヒディーン政権が成立するが、各派間の主導権争いにより内戦状態が継続。94 年頃から、イスラムへの回帰を訴えるタリバーン（神学生の意）が勢力を伸ばし、96 年 9 月に首都カブールを制圧。2001 年 10 月より、米国同時多発テロ事件を機とする米・英のタリバーンに対する武力行使が行われ、12 月には北部同盟等がタリバーン支配

地域を奪還。同 12 月、アフガニスタン各派の代表は今後の和平プロセスに関する合意を達成し（ボン合意）、12 月 22 日には暫定政権が発足。2002 年 6 月には、ボン合意に基づき緊急ロヤ・ジェルガが開催され、カルザイ暫定政権議長を大統領とする移行政権が発足。

2. アフガニスタンの重要性

- (1) アフガニスタンにおける平和と安定の実現は、日本が原油輸入の 8 割以上を依存する中東地域の平和と安定に寄与し、日本への石油の安定供給に繋がる事に加え、同国からテロの温床が排除されることは、世界の平和と安全に寄与し、日本の安全保障上の利益に繋がる。
- (2) 2001 年 9 月 11 日の米国における同時多発テロ事件以降、国際社会はアフガニスタンを再びテロの温床にしないとの決意から一致団結して同国の和平・復興に取り組んでおり、また、アフガニスタンと同じアジアの一員であり歴史的に手を汚していない日本に対しては、アフガン各派や関係各国から強い期待感が高く、相応の貢献を行うことは日本に取り責務。
- (3) また、いわゆる失敗国家（failed state）であるアフガニスタンの和平と復興に向け国際社会全体の取り組みにおいて、日本が積極的な貢献を果たすことは、国際社会における日本のプレゼンスや信頼を確保する上で極めて重要。

3. 政治プロセスの動き

(1) 経緯

2001 年 12 月のボン合意以降、ボン合意に基づく暫定政権の設立（12 月 22 日）等、和平プロセスは着実に進展。6 月 11 日から 19 日までアフガニスタンにおいて開催された緊急ロヤ・ジェルガは、カルザイ暫定行政機構議長が民主的手続により移行政権大統領に選出され、移行政権の主要閣僚が承認される等、所要の目的が達成され、成功裡に終了した。

12 月 2 日には、ドイツにて、ボン会合一周年記念閣僚会合が開催され、国軍の規模を七万人程度とし、今後一年以内に地方軍閥などの武装解除を進めていく旨のカルザイ大統領の布告が発表された。12 月 22 日には、カブールにて「カブール善隣友好会議」が開催され、アフガニスタンと周辺諸国との善隣友好、相互不可侵を内容とするカブール宣言が署名・発表された。

(2) 今後の課題

- 地方軍閥が武装解除し、国家統一が促進されることが重要な課題。
- 次の目標である憲法制定ロヤ・ジェルガ（2004 年 12 月までに開催）の成功に向け、国際社会は一致団結してカルザイ大統領、ブラヒミ国連事務総長特別代表を

支援していくことが重要。

(参考 1 ボン合意 2001 年 12 月 5 日)

国連の呼びかけで、ドイツのボン近郊にて開催されていたアフガニスタン各派代表者会議は、2002 年 12 月 6 日に以下の合意に達した。

- 1) 暫定行政機構、緊急ロヤ・ジェルガ（国民大会議、伝統的な諮問機関）招集のための特別独立委員会（以下「独立委員会」）、最高裁判所からなる暫定政権を設立。
- 2) 暫定政権はアフガニスタンの主権を有し、対外的にアフガニスタンを代表する。
- 3) 暫定政権設立後 6 ヶ月以内に、緊急ロヤ・ジェルガが招集。移行政権を決定。
- 4) 移行政権設立後 18 ヶ月以内の憲法制定ロヤ・ジェルガ招集、緊急ロヤ・ジェルガ開催から 2 年以内の選挙を経て、国民を完全に代表する政権樹立。

(参考 2 緊急ロヤ・ジェルガ 6 月 11～19 日)

(イ) 概要

- 1) ボン合意を受け、6 月 11 日～19 日まで、カブールにおいて緊急ロヤ・ジェルガ（代議員 1650 名が参加）が開催され、(I) カルザイ暫定政権議長が、アフガニスタン移行政権の首班へ選出され、また (II) 移行政権主要閣僚及び最高裁判所長官の人事が承認された。
- 2) ザーヒル・シャー元国王は、国父としての象徴的な地位を占めることが決定された。
- 3) 暫定政権下では、パシュトゥーン人（アフガニスタンの最大民族）による、タジク系への権力集中に対する不満があったが、タジク系のパンジシェール 3 人組（カヌニ内相、アブドッラ外相、ファヒーム国防相）のうち、カヌニ内相は内相ポストから外れ、代わりにパシュトゥーン系の内相が就任することから伺われるように、パシュトゥーン系に配慮した結果となった（アブドッラ外相、ファヒーム国防相は留任）。
- 4) 議会に関する決定が行われなかったことから、各地域代表が 5 名ずつ残り、約 1 ヶ月間、議会の構成等に関する議論が行われることとなった。
国民議会は、2003 年 2 月に発足する見込み。

4. 人道・復興支援

(1) 経緯

- 日本は、アフガニスタンの復興と和平のための国際会議開催を 96 年以来提唱。
- 2001 年 11 月、日米共同議長でアフガニスタン復興支援高級事務レベル会合を開催。
- 同 12 月、日・米・EU・サウディ共同議長でアフガニスタン復興支援第 1 回運営グループ会合を開催。
- 2002 年 1 月 21 日～22 日、東京においてアフガニスタン復興支援国際会議が開催。
 - ・ 61 ヶ国・21 国際機関が参加（閣僚レベル）。参加各国は、支援額他の具体的 貢献策を表明。国際社会全体として、アフガニスタンの復興を支援していくとの強いメッセージを発出。
 - ・ 表明された支援額は、総額 45 億ドル以上、2002 年では 18 億ドル以上。
 - ・ 日本は、地域共同体の再建、地雷・不発弾の除去、教育、保健・医療、メディア・インフラ、女性の地位向上といった分野を中心に向こう 2 年 6 ヶ月の間に 5 億ドル（その内 2002 年に最大 2.5 億ドル）までの支援を行う旨表明。これまでに 2 億 8200 万ドルの復旧・復興支援を実施。2002 年 9 月の同時多発テロ事件以後の人道支援を含めた支援額は約 3 億 7500 万ドルとなる。
- カルザイ大統領が復興支援の最優先課題に上げている幹線道路建設の重要性を認識し、2002 年 9 月、カブール・カンダハール間の幹線道路建設に 5000 万ドルを支援することを発表した。
- 約 4 億ドルの支援要請（4 月の IG 会合時）がなされているリカレント・コストへの支援として、日本は通常純然たるリカレント・コスト支援は行わないが、例外的措置として世銀の ARTF へ 500 万ドルを拠出した。10 月には、ノンプロ無償 5000 万ドルの供与を決定し、見返り資金の積み上げが期待されている。
- 2002 年 9 月 26 日、ワシントンにおいてアフガニスタン復興運営グループ（ARSG）会合が、10 月 11-12 日にはカブールで IG 会合が開催された。

(2) 今後の課題・展望

- 東京会議で表明された支援ができるだけ早く実施されるよう各国を懇諭することが重要であり、西村アフガニスタン支援調整担当大使をかかえる観点より関係国へ派遣予定。日本としても支援の更なる具体化を目に見える形で迅速に行っていく考え。
- 予想を上回る大量の難民の帰還及び国内避難民の発生による大規模な人口の移動が地域社会の受け入れ能力を越えている。支援を地方へ早急に拡大し、人道支援から復旧・復興への継ぎ目のない支援を実施していくことが重要であり、「平和の果実」を地方にも享受させ、移行政権を中心とした国の統一促進に貢献するためにも、カンダハル等において地域総合開発計画を推進中。
- 執行グループ（IG）会合等の場を通じた援助国・機関間の調整も重要。
- 10 月より、日本よりアフガニスタン援助調整庁（AACA）に専門家を派遣。その他、教育、保健、医療、女性支援等各分野で専門家を派遣。
- NGO との連携・協力が重要。

A－4 カブール首都圏域水資源開発事業パワーポイント配布資料

以下のページに説明用資料として作成したパワーポイントを配布資料として取りまとめたものを添付している。

A－5 カブール大学灌漑工学科再建プロジェクト配布資料

上記A－3に続いて、カブール大学の灌漑工学科再建プロジェクトの説明資料として作成したパワーポイントを配布資料として取りまとめたものを添付している。

アフガニスタン国 カブール首都圏域 水資源開発事業

2005年9月

太陽コンサルタンツ株式会社

坂元 雄次

小林 稔昌

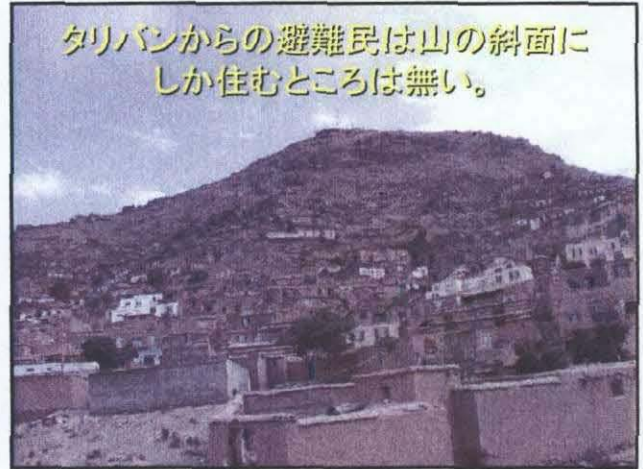
カブール市内の現在の状況
(まだ銃撃戦の跡が残る市内の状況)



戦 禍



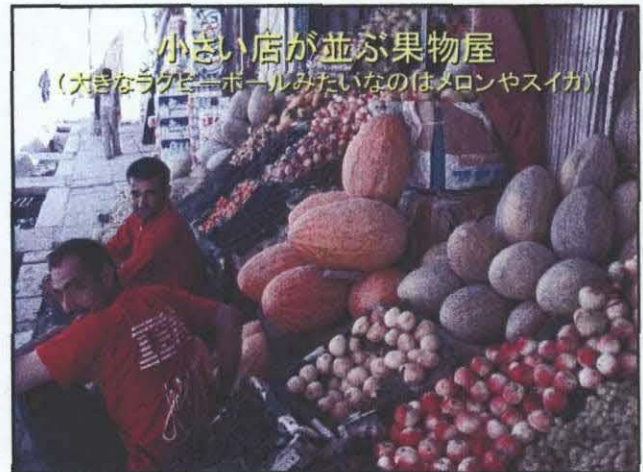
タリバンからの避難民は山の斜面に
しか住むところはない。



今でも戦時体制のカブール市内

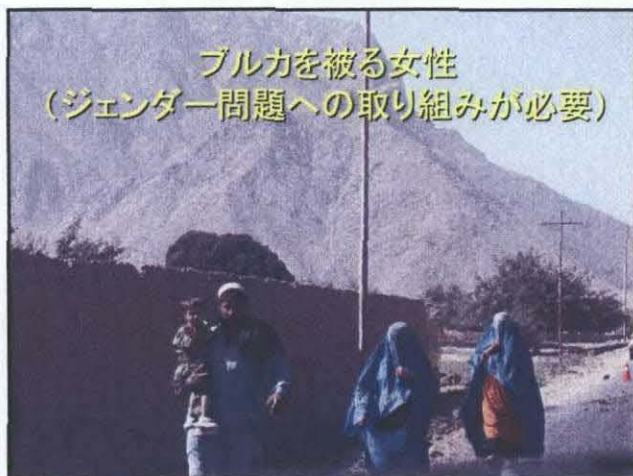


小さい店が並ぶ果物屋
(大きなラグビーボールみたいなのはメロンやスイカ)





八百屋(キャベツ・トマト・オクラ等豊富)



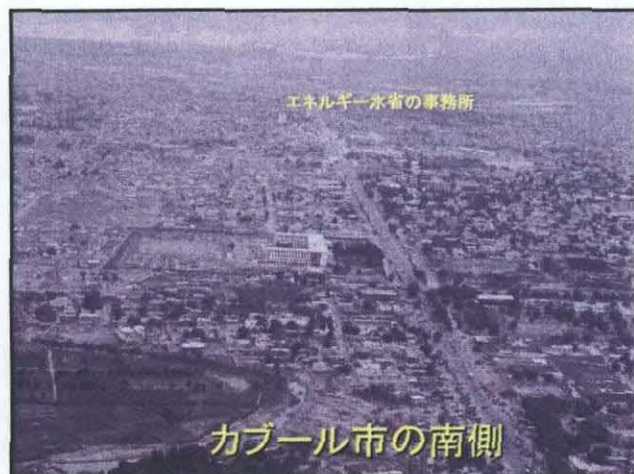
ブルカを被る女性
(ジェンダー問題への取り組みが必要)



山の上のTV塔から見たカブール市



カブール市街の中心部



エネルギー・水省の事務所

カブール市の南側



エネルギー・水省の事務所

爆撃の跡が残るエネルギー・水省の講堂



カブール首都圏域 水資源開発計画

目的

- ・カブール市への水道原水確保
- ・6,400haの既存畑地への灌漑用水の供給計画
- ・貯水池内の住民移住のために、1,600haの新規農地の開拓と灌漑用水の供給
- ・このための水源として、ロガル川にガットダムを建設する。

既存の事業計画書

1. 1978年にカナダ政府によるカブール河開発事業計画書がマスタープランとして実施されている。
(Kabul River Valley Development Project)
2. カブール市への水道供給計画として、2004年にドイツ政府によるカブール市水道拡張計画実施計画書が作成されている。
(Feasibility Study for the Extension of the Kabul Water Supply System)

既存の事業計画書

3. 日本政府のカブール市給水計画調査
 - ・ 約600m～700mの深層地下水の調査を行うための検討作業、調整を行っている。
 - ・ 2006年3月頃からJICA調査団による本格調査を開始する予定である。

カナダ政府によるカブール河開発計画概要
(ダム開発候補地位置図)



ロガル川流域



カブール市の上水道の現状と課題

- 現在のカブール市への水道供給は地下水利用が主体である。
- 市内の下水道は未整備で、未処理で放流されているため井戸水の水質が悪く、このままでは病気の蔓延が心配されている。
- カブール市の2005年の人口：300万人
- 2015年には400万人と人口増が予測されている。
- この人口増に対する具体的な水道計画はドイツ政府による拡張計画が短期で計画されているが、長期的な計画はガットダムに頼るしか無いとの結論。

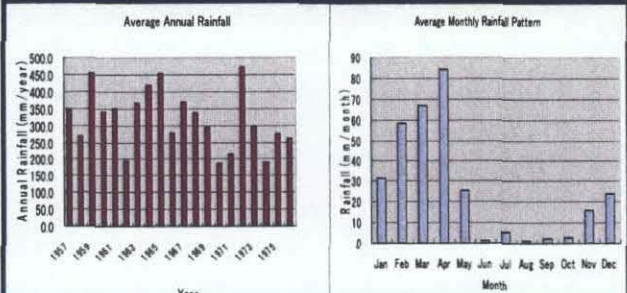
通常の飲料水用の井戸



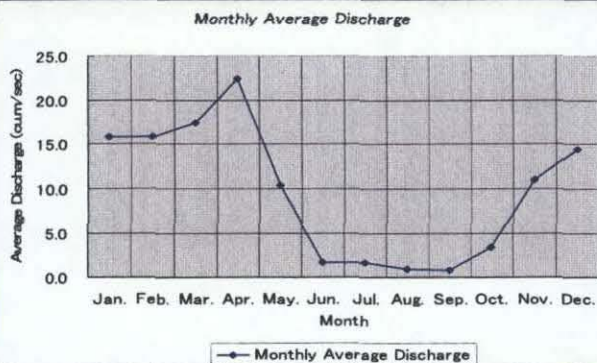
現在の灌漑用水供給状況

- カブール市の近郊農業として野菜・果物・果樹などの栽培が行われている。
- 現在の水源としては、ロガール川から既存の取水堰により灌漑用水を取水している。
- 河川流量は春の雪解け時に増水するが、夏場の流量はほとんどなくなり、十分な灌漑用水が確保出来ない。
- その結果、生産が安定せず農家の経済状況も不安定である。

カブール市における降雨パターン

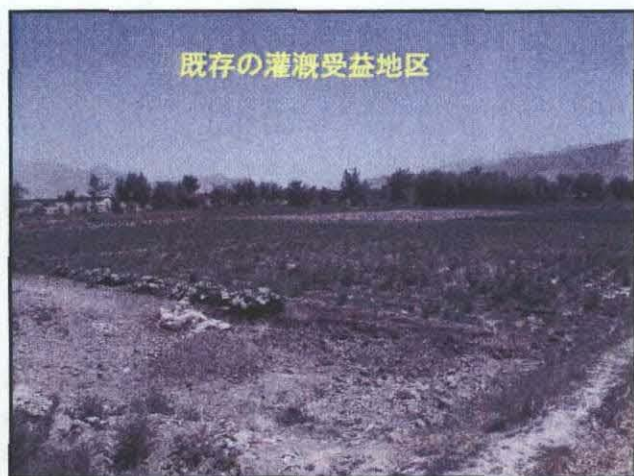
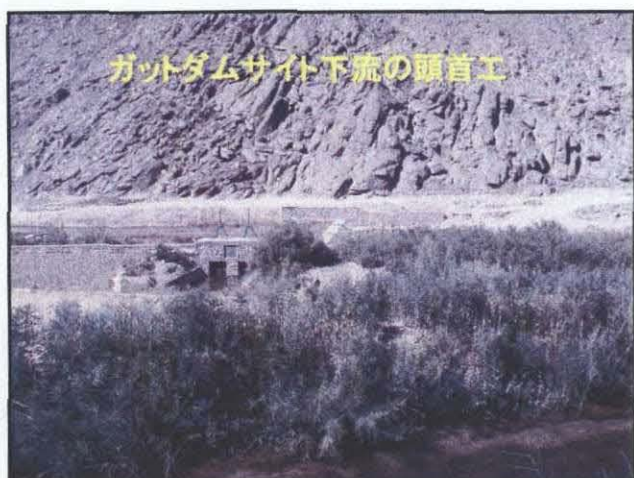


ロガール川の月別流量パターン



現況の用水系統

- 既存の灌漑地区は、ロガール川の左右岸に広がる約6400haの畑地帯である。
- 既存の頭首工により取水しているが、崩壊しているものもあり、十分な灌漑用水が取水できていない。
- 用水系統も錯綜し、部分的に地下水による灌漑も併設している。



ガットダム計画



ガットダムの目的

1. カブール市への上水道供給計画
カブール市の2005年の人口約300万人
計画目標年2015年には400万人と推定
2. カブール市南部の既存灌漑地区及び
新規開発地域への灌漑用水の供給
3. 貯水池内の住民移転対策として、上記新規
開発地域への移住

1. カブール市への将来の飲料水需要予測

- ・ 計画目標年を2015年とする。
- ・ 2005年の人口300万人、2015年400万人
- ・ 現在の水道需要を一人当たり50ℓ/日
- ・ 将来の需要予測を一人当たり100ℓ/日
- ・ 2005年の人口に対する需要増: 54.7MCM
- ・ 2015年までの増加人口100万人分の新規需要量: 36.5MCM
- ・ 目標年の2015年合計需要量: 91.2MCM

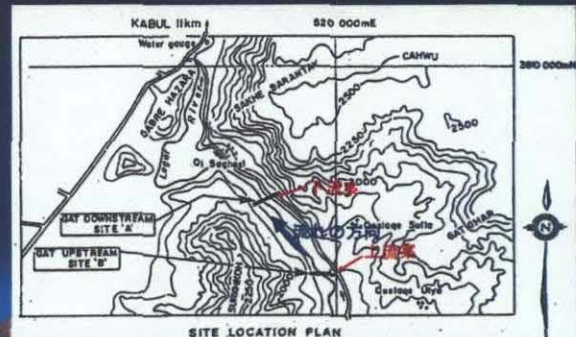
2. カブール市南部の灌漑計画

- ・ 畑灌必要消費水量: 4mm/日
- ・ 灌漑効率: 50%
- ・ 必要粗用水量: 8mm/日
- ・ 既存の灌漑地区面積: 6,400ha
- ・ 新規入植地用の灌漑地区面積: 1,600ha
- ・ 年間畑地灌漑期間: 3.5ヶ月×2作=7ヶ月灌漑(4月~10月)
- ・ 計画8,000haの灌漑必要水量: 134.4MCM

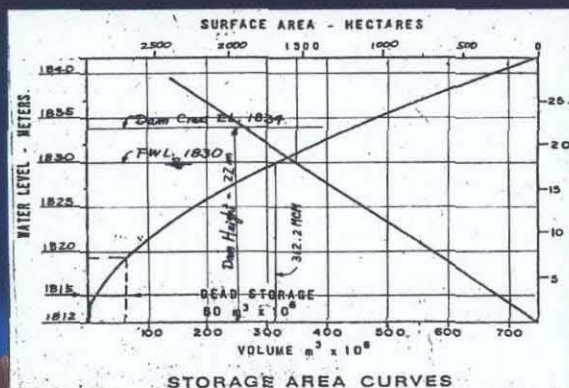
ガットダムの総必要貯水量

1. カブール市への水道原水: 91.2MCM
 2. カブール市南部地区の灌漑用水: 134.4MCM
- 必要有効貯水量: 225.6MCM
3. 計画滞砂量: 60MCM
 4. 貯水面蒸発量: 26.6MCM
- 貯水池面積1,600ha×1.6m/年
- 合計総貯水量: 312.2MCM

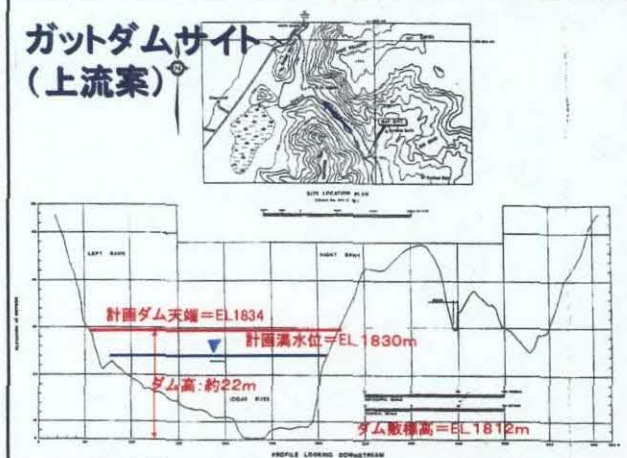
ガットダムの位置案



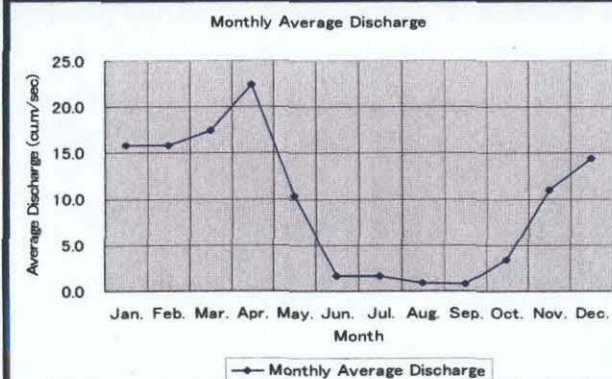
ガットダムの河床からの高さ: 22m



ガットダムサイト (上流案)



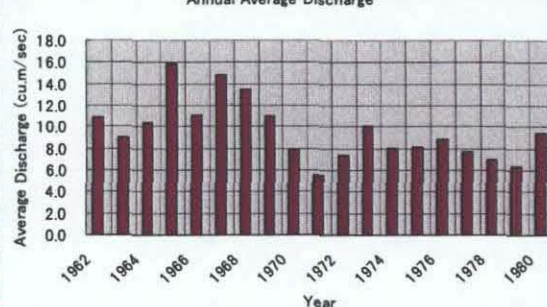
ロガル川の水平均流量パターン



Logar川の年平均流量

(流域面積=9,735sq.km)

下記の20年間平均の年流入量: 301MCM

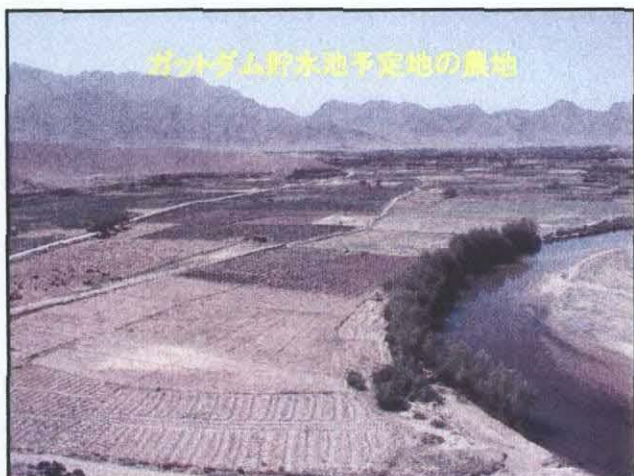


3. 貯水池内の農地と居住状況

- ・ 貯水池内の農地面積は約1600ha
- ・ 関係する村落は43である。
- ・ 居住者は約3,000戸で、15,000人が居住していると推測される。
- ・ 水源地対策事業として、これらの移転計画が必要である。

水源地対策事業としての入植計画

- ・ 既存の灌漑地区に隣接した、カブール市の南東のバグラミ郡に政府所有の土地があり、ここの約1,600haを入植地として、居住区域と新規灌漑農地の開発を行う。
- ・ 入植計画は、アフガニスタン政府が行う。
- ・ 日本政府は、この入植計画について技術的な支援を行う。
- ・ 近代的な居住空間整備とカブール市近郊農業としての好条件を活かし、活力ある住環境・生産環境を提供する。
- ・ 学校、公共施設、衛生施設等を含めゼンダー対策にも取り込む。



ダムサイト下流案左岸アバット



一日も早く、アフガニスタンの復興のため、日本からの開発調査が、実施されることを望むしだいである。

太陽コンサルタンツ株式会社



アフガニスタン国
カブール大学
工学部
灌漑工学科再生プロジェクト

太陽コンサルタンツ株式会社

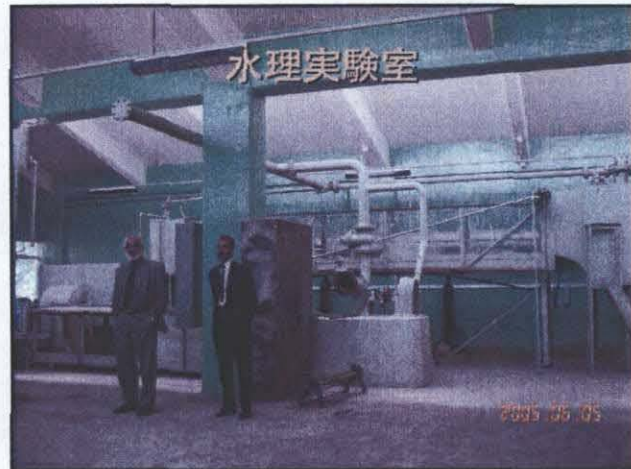
現在のカブール大学の状況



講義教室



水理実験室



使われていない供与機材



使われていない実験室



校庭に放置されている機材



箱に入ったままの供与機材



乱雑な教室



十分なスペースがある校庭



カブール大学学長の事務所



カブール大学学長との面談
(Prof Ashraf Ghani Ahmadzai)

