

## 第3章

# 発電計画(1次スクリーニング)

---

## 第3章 発電計画(1次スクリーニング)

### 3.1 発電流量の設定

#### 3.1.1 水文情報の収集

小水力開発候補9サイトの水文情報について、自然河川を利用したサイト(Yokunch、Baljuvon)、人工水路を利用したサイト(Nurbakhsh、Surhak-1、Sathad、Shibanai、Pakhtakor、Faizobod、Bohtar)の2つに区分して情報収集を行う。

水文資料は、最大使用水量、発電電力量、設備利用率などの発電計画を左右する最も大きな要素となる。したがって、なるべく複数の資料を用いることで、信頼性を確保することが重要である。

一方、「タ」国では、水文観測所の不足、施設の老朽化、取水堰運用記録の未整備など、信頼性の高い水文情報は入手困難なのが現状である。特に、人工水路の流量情報は入手困難なことから、1次スクリーニングにおいてはヒアリング、現地調査および関連の水文情報から流量を推定する。

#### (1) 自然河川

ハトロン州の流量観測所11地点を表3.1-1に示す。Yokunch川とBaljuvon川では流量観測が実施されていないため、本川のYaksu川およびKizilsu川の流量観測所のデータを用いて流量を推定する。

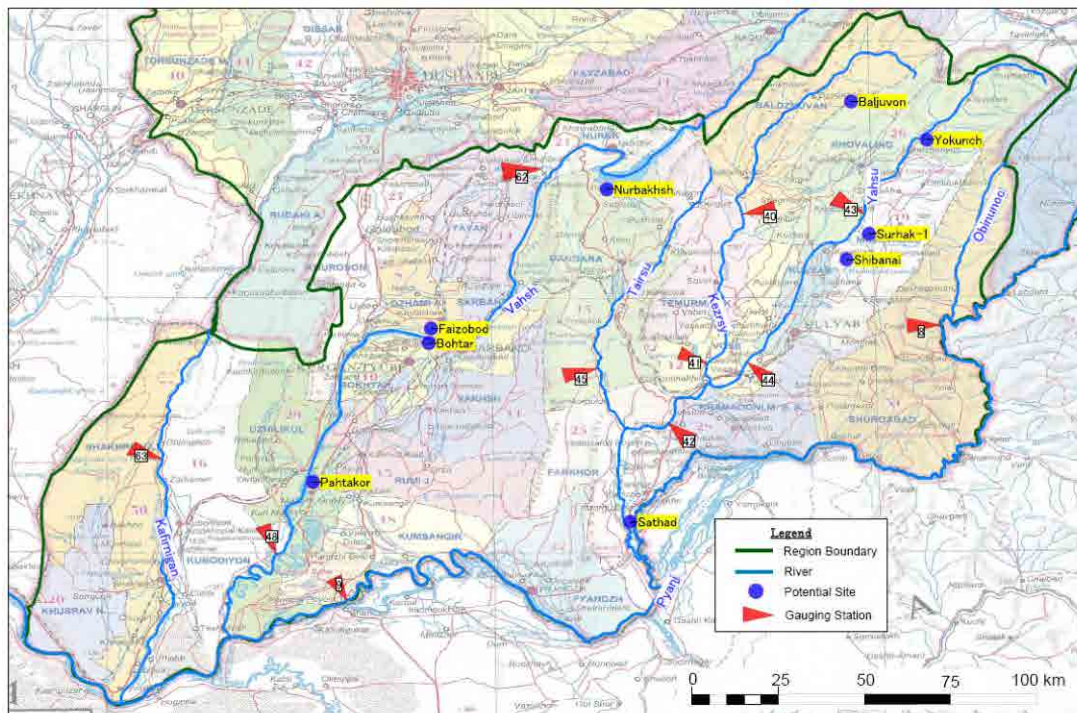


図 3.1-1 ハトロン州の流量観測所

表 3.1-1 Hydrological Gauging Stations at Khatolon Province

Station No.	Station Name	River	Observation Period (Data Availability)		Period of Data Collection
			Discharge	Water Level	
8	Hirmanjo	Pyanj	1966 - 1990	1966 - 1990 2004 - Present	
9	Nijni Pyanj	Pyanj	1966 - 1990	1966 - 1990 2010 - Present	
40	Bobonshaid	Kizulsu	1955 - 1990	1960 - 1990	2001 to present
41	Kurbonshoid	Kizulsu	1978 - 1990	1978 - 1990	1970 to 1990
42	Samonchi	Kizulsu	1960 - 1990	1960 - 1990	1980 to 1990
43	Karboztonak	Yahsu	1960 - Present	1946 - Present	1980 to 1990
44	Vose	Yahsu	1960 - Present	1942 - Present	1970 to present
45	Shahbur	Tairsu	1961 - 1990	1961 - 1990	
48	Zapat	Vahsh	1983 - 1990	1983 - 1990	1980 to 1990
62	Gofilabad	Dagana	1963 - 1990	1963 - 1990	
63	Taptki	Kafirnigan	1960 - Present	1930 - Present	

collected

## (2) 人工水路

「タ」国では、かんがい、漁業、上水、産業用の人工水路は水資源土地改良省（MLRWR：Ministry of Land Reclamation and Water Resources）が管理している。人工水路の流量は、供給地域の水需要によって決定される。人工水路における流量情報としては以下が挙げられる。

項目	信頼度	状況
流量観測記録	◎	人工水路における流量観測は実施されていない。
取水堰のゲート操作規則・記録	○	ゲート操作は経験的に行われており、記録が残っていない。
ヒアリング	△	各地区の水資源・農業の担当者は、各水路の状況を把握している。

調査団は各サイトの地方政府の水資源および農業担当者に、流量観測記録および取水堰のゲート操作規則・記録のデータ提供を依頼した。しかし、人工水路においては流量やゲート操作のデータを記録していないことがほとんどであり、回答が得られなかった。

したがって、1次スクリーニングでは、担当者および現地住民のヒアリング調査、各水路の現地調査、関連の水文情報によって流量を設定する。ヒアリングを補足するためのデータとしては、ダムからの放流量、水路ネットワーク、水需要、水路断面が挙げられる。人工水路の流量推定における補足情報を下表に示す。

表 3.1-2 人工水路の水文情報

Survey Item		Estimation of Canal Discharge
上流のダムの放流量	- 流量データ	取水口への流入量
水路ネットワーク図	- ネットワーク図 - 各水路の水利権	対象に水路ネットワークにおける流入、流出量の収支
水利用	- かんがい（面積、農作物） - 養殖（area (km <sup>2</sup> ）、池の数、魚種） - 飲料水（供給エリア、面積、人口） - 産業用（工場数）	対象水路の流量推定
水利権	- ステークホルダー - 水利権量	最大使用水量の検討
水路の設計流量	- 水路の最大流量 - 洪水流量	最大使用水量の検討
水路の設計断面	- 寸法 - 水路形式	水路の最大流量の推定

### 3.1.2 発電流量の設定

1次スクリーニングにおける発電流量の設定は、電力が不足する冬期の流量（最低流量）を基に設定することを基本とする。なお、冬期に水が流れていない場合は、夏期の流量を用いる。各サイトの発電流量は、以下の通り設定する。

- － 地方政府の水資源担当者の聞き取り流量（水利用（農業、飲料水、生活用水）、ゲート操作、年間の流量変動）
- － サイト周辺の現地住民の聞き取り調査（冬期の流量の有無、洪水時の水位）
- － 現地調査による河川・水路状況（水路幅、水深、流速）等を考慮した技術的判断
- － 自然河川の場合には、最低流量の10%以上を維持流量として確保

以上より設定した夏期、冬期の流量、および、最大使用流量を表3.2-1に整理する。

## 3.2 発電計画

発電計画は、発電流量と落差を用いて計画する。発電流量は3.1章に示した通りであり、落差は、現地での計測を基に設定する。落差は、有効落差とし、出力は次の式によって概算する。

$$\text{出力}(P) = \text{最大使用流量}(Q) \times \text{落差}(m) \times 10 \times 0.8$$

以上より算出した出力を表3.2-1に整理する。

表 3.2-1 発電計画・施設計画総括

Item	1		2		3		4		5		6		7		8		8' (Option)		9				
	Nurbakhsh		Surhak-1		Sathad		Yokunch		Shibanai		Pahtakor		Faizobod		Bohtar		Bohtar		Peshtova-2				
Rayon (District)	Dangara		Muminabad		Farhor		Khovaling		Temumalik		Jilikul		Jomi		Bohtar		Bohtar		Baljuvon				
Jamoat (Village)	Okhsu		Marhok		Baridom		Yokunch		Shibanai		Kuibeshe		Faizobod		Ges		Ges		Peshtova				
River	Type of Water Source		Water Use Canal		Natural River		Irrigation Canal		Natural River		Irrigation Canal		Irrigation Canal		Irrigation Canal		Irrigation Canal		Natural River				
	River/Canal		Dangara Canal		Chashma Canal		Sulho Canal		Yokunch River		Shibanai Canal		Kaiganobod Canal		Shorobod Canal		Canal from Golovnoy Dam (PK25)		Canal from Golovnoy Dam (PK25)		River		
	Main River		Vakhsh		Yakhsu		Pyanj		Yakhsu		Kizilsu		Vakhsh		Vakhsh		Vakhsh		Vakhsh		Kizilsu		
	Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Winter	10.5	1.0	1.5	2.5	0.6	2.5	3.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
		Summer	60.0	2.5	7.0	4.0	1.5	7.0	16.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
		1.5	0.5	1.0	*3.0	0.06 - 0.08	1.0	6.0 - 10.0	10.0	10.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A			
Power Plan	Power output (kW)		5,285	170	120	500	42	150	180	1,201	1,201	320	400	26	28	432	16	24	24	0	240	220*	
	Effective Head (m)		50.3	15.0	8.0	20.0	7.0	6.0	6.0	4.0	4.0	N/A	50.0	4.0	3.5	20.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	N/A	
	Power Discharge (m <sup>3</sup> /s)		12.6	1.2	1.8	3.0	0.7	3.0	3.6	36.0	36.0	N/A	1.0	0.8	1.0	2.7	0.5	1.0	1.0	0.0	10.0	N/A	
Distance to Demand Area (km)		2.6	0.7	0.1	5.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-		
Beneficial Target	Population (people)		2,000	1,400	500	2,500	1,600	20,000	1,000	1,200	1,200	-	400	200	51	400	178	4,000	100	120	120	-	
	Household		0/1	0/1	1/0	0/1	0/1	1/1	0/1	1/0	1/0	-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	
	Hospital / Clinic (place)		1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
	Educational organization (place)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A	
Structure Planning	Intake weir		Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	New Construction (85m)	New Construction (400m)	New Construction (4.5m)	New Construction (7m)	Not Necessary	Not Necessary	N/A	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	N/A	
	Intake		New Construction	Not Necessary	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	Not Necessary	New Construction	Not Necessary	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	Included in Powerhouse	Included in Powerhouse	Included in Powerhouse	N/A	
	Conduit		-	Repair of existing conduit 500m	-	Repair of existing conduit 1200m	-	-	-	-	-	-	-	-	Repair of existing conduit 500m	-	-	-	-	-	-	N/A	
			Not Necessary	Concrete Canal (550m)	Not Necessary	New Construction (800m)	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Included in Powerhouse	Included in Powerhouse	Included in Powerhouse	N/A	
	Headtank		-	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	Not Necessary	New Construction	Not Necessary	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	N/A	
			New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	Not Necessary	New Construction	Not Necessary	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	N/A	
	Spillway		-	New construction	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	New construction	-	-	-	-	-	-	N/A	
			Not Necessary	New Construction	Not Necessary	New Construction	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	Not Necessary	N/A
	Penstock		-	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	Not Necessary	New Construction	Not Necessary	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	N/A	
			New Construction (485m)	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	Not Necessary	New Construction	Not Necessary	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	N/A
	Powerhouse		Existing underground facility owned by Ministry of Land Reclamation and Water Resources can be utilized.	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	New construction	N/A	
			New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	N/A
Outlet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A		
		New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	New Construction	N/A	
Other Works		Slope Protection at Penstock	Access Road to Powerhouse		Access Road and Bridge	Slope Protection at Channel		River Bank Protection Work	Demolition of Existing P/H	Demolition of Existing P/H	N/A	Foundation Improvement Works	Slope Protection		Slope Protection			River Protection Works	River Protection Works	River Protection Works	N/A		
		Foundation Improvement Works	Slope Protection		Slope Protection																		
Access	Distance from District Center (km)	Intake	10.0	8.4	11.8	23.2	6.0	2.3	9.1	28.8	28.8	N/A	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A	
		P/H	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A
	Length of Unpaved Road (km)	Intake	0.4	3.6	1.0	21.0	3.0	0.2	1.5	0.1	0.1	N/A	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A
		P/H	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Barriers				Close to Afghanistan Border and the Site is in the Military Zone	Landslide Potential Area	Landslide and Flood Potential Area	No water in winter season		No water in winter season		No access from Dec. to May												

Yellow Character means the revised plan based on the Study.

出典: Research, Application Form, Plan 2009-2020

### 3.3 施設計画

現地調査結果に基づいて計画した発電に必要な施設を表 3.2-1 に整理する。

### 3.4 各サイトの計画概要

#### 3.4.1 Nurbakhsh サイト

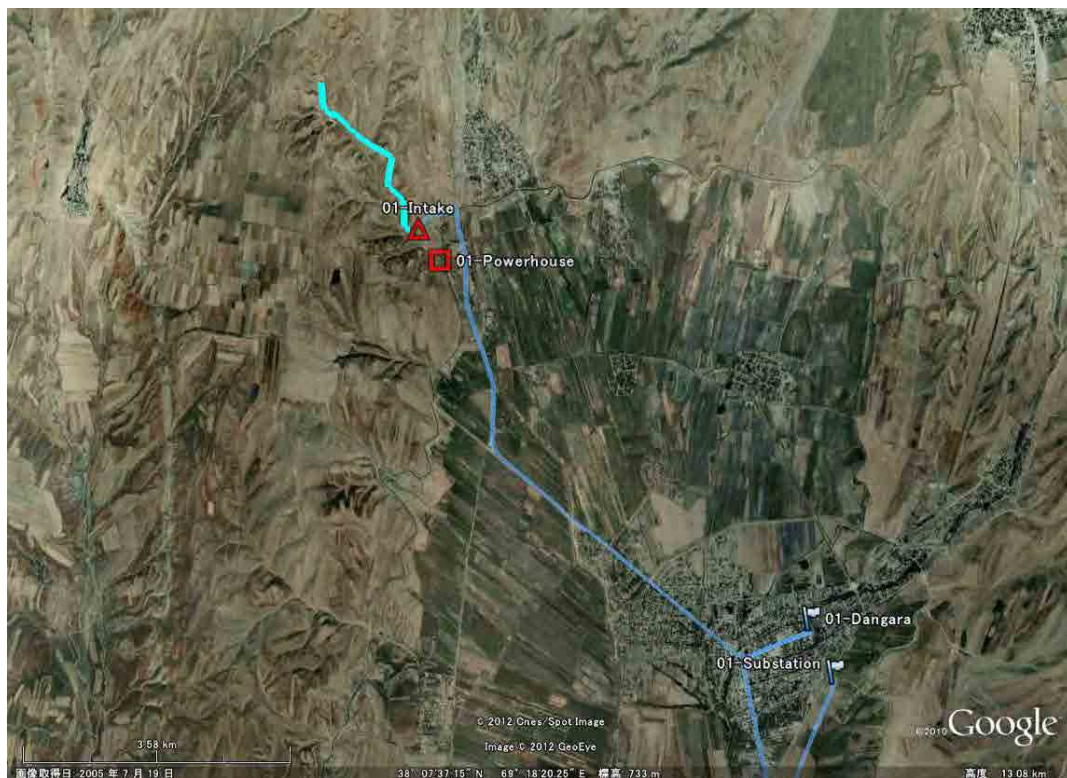


図 3.4-1 Nurbakhsh サイト全体位置図

(青線:移動経路、水色線:水路、△:取水口、□:発電所)



図 3.4-2 Nurbakhsh サイト周辺図  
(△: 取水口、□: 発電所)





(1) 水路システム図

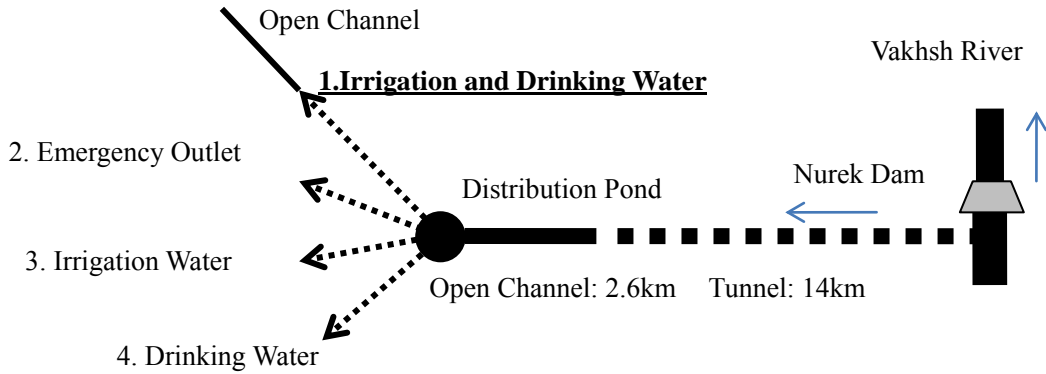


図 3.4-3 Nurbakhsh サイトの水路システム

Nurbakhsh サイトは Nurek ダムから取水するかんがい水路の支水路の落差を利用した発電所として計画されている。

かんがい水路の水路長は、Nurek ダム貯水池の取水口からのトンネル 14.0km と開水路 2.6km で、最大取水量は  $50.0\text{m}^3/\text{s}$  と設定されている。近年の取水実績は夏期（4月～9月）が  $5.0\sim 9.0\text{m}^3/\text{s}$ 、冬期（10月～3月）は  $2.0\text{m}^3/\text{s}$  とされている。この水路は Nurbakhsh サイトの取水堰によって、4つの水路に分流されている。各支水路の最大取水量および近年の取水実績を以下に示す。

Canal	No. of Gate	Maximum Discharge ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Summer (4-9月)	Winter (10-3月)	Water Use
1	2	$20\text{ m}^3/\text{s}$ ( $10\text{ m}^3/\text{s} \times 2$ )	$1.5\text{ m}^3/\text{s}$	$1.0\text{ m}^3/\text{s}$	Drinking Water, Irrigation
2	1	$30\text{ m}^3/\text{s}$	$0.2\text{ m}^3/\text{s}$	$0\text{ m}^3/\text{s}$	Spillway
3	2	$30\text{ m}^3/\text{s}$ ( $15\text{ m}^3/\text{s} \times 2$ )	$1.0\sim 7.5\text{ m}^3/\text{s}$	$0\text{ m}^3/\text{s}$	Drinking Water, Irrigation
4	2	$1\text{ m}^3/\text{s}$ ( $0.5\text{ m}^3/\text{s} \times 2$ )	$0.6\text{ m}^3/\text{s}$	$0.4\text{ m}^3/\text{s}$	Drinking Water

本計画では水路1の取水口と水路までの落差を利用する。水路1は主として Dangara 地区の上水として利用されているため、冬期においても流量が得られる。水路1は最終的に Tairsu 川に流れ込む。洪水時は上流の Nurek ダムおよび水路2の緊急放水路によって流量調節されるため、氾濫の影響はない。

ヒアリングによると、10月～3月の冬期において、発電用として MLRWR と  $1.0\text{m}^3/\text{s}$  以上の流量を取水するための交渉も可能とのことである。

(2) 発電計画概要

水路1は取水口から約500m離れた放水路まで、2本の埋設管によって接続されている。高度計の計測による取水口と発電所位置の高低差60.0m（有効落差50.0mとする）を落差とした計画とする。

最大使用水量は、年間発生電力量を最大とする場合、夏期流量（1.5m<sup>3</sup>/s）が使用水量となる。しかし、「タ」国では冬期の電力不足が大きな問題となっており、本調査においても冬期の安定した電力供給を重視している。以上より、最大使用水量は1.0m<sup>3</sup>/sで計画する。

(3) 施設計画概要

取水口から放水口間の落差を利用し、小水力発電所を建設する。発電所は水路右岸とし、水槽、ペンストック、発電所を建設する。ペンストックは既設管路に併設し、埋設管とする。現地調査では、既設管路の露出、周辺地盤の陥没が確認されているため、併設するペンストック工事が既設管路に与える影響を調査する必要がある。また、ペンストックルートは法面が侵食しているため、法面対策工が必要となる可能性がある。さらに、放水口近傍を流れる水路上にある橋梁の架け替え工事を避けるため、ペンストックを既設水路の下部に通す必要がある。

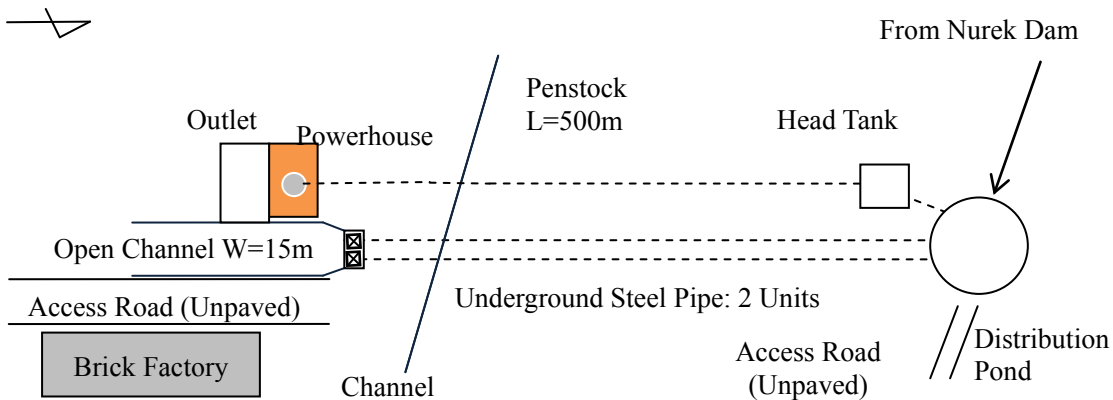


図 3.4-4 Nurbakhsh サイトの施設計画

(4) 施設計画における留意事項など

アクセスは非常に良好である。既設管路に併設して、ペンストック工事が必要となるため、既設管路に影響を与えないような配置設計、施工方法の選定など、工夫が必要となる。さらに、既設管路の周辺地山に陥没が見られ、地山が侵食していると思われるため、このことに対する注意も必要である。本工事のペンストック工事においては、地盤補強工事（再締固め、地盤改良など）を行う必要があると考えられる。

3.4.2 Surhak-1 サイト

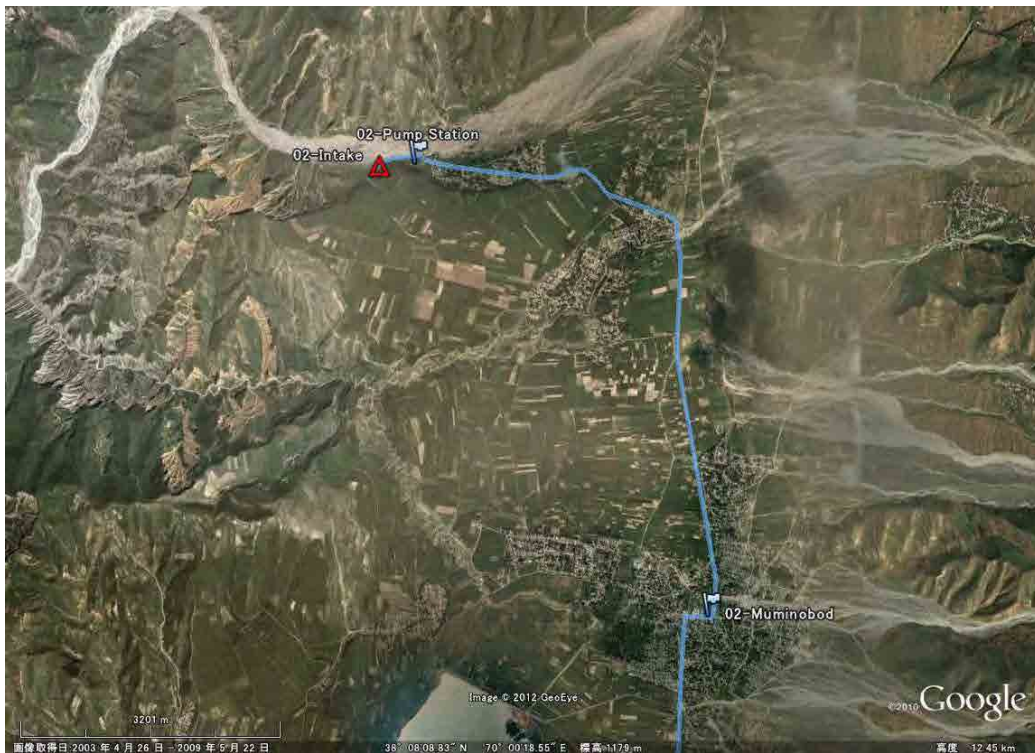


図 3.4-5 Surhak-1 サイト全体位置図  
(青線: 移動経路、△: 取水口)



図 3.4-6 Surhak-1 サイト周辺図  
(青線: 移動経路、△: 取水口)



(1) 水路システム図

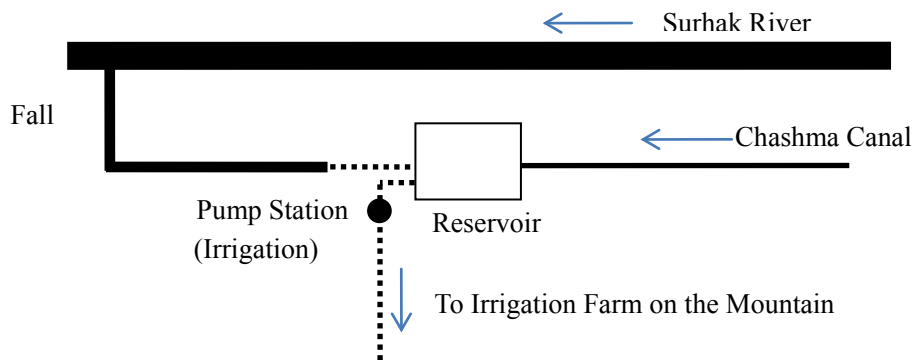


図 3.4-7 Surhak-1 サイトの水路システム

Surhak-1 サイトは、Chashma 水路と Surhak 川の合流部分の落差と取水地点～合流部分約 200m 間の地形落差を利用した発電所として計画されている。

Chashma 水路は取水口地点から約 4km 上流の Marhot 村と Alako 村を水源とした水路である。取水口地点から約 500m 上流には UNDP の援助によって建設されたかんがい用ポンプが設置されている。

ヒアリングによると、Chashma 水路は夏期（4月～10月）に  $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 、冬期（11月～3月）に  $0.8\text{m}^3/\text{s}$  の流量が流れている。上述のかんがい用ポンプが、5月～9月に綿花の農業用水として流量の 50%を取水するため、夏期より冬期の流量が多い。このポンプは5月～9月の期間、3日間取水、10日間休止という間隔で運用している。このため、実際の Chashma 水路の夏期の流量は、 $0.4\sim 0.8\text{m}^3/\text{s}$  で推移すると想定される。

また、洪水時については、現地住民からのヒアリングにより Surhak 川、Chashma 水路共に、

過去50年間に氾濫したことはないという回答が得られている。

## (2) 発電計画概要

発電の落差としては、Chashma 水路と Surhak 川の合流部分の落差と、取水地点～合流部分約200m間の地形落差の合計15.0mが提案されている。しかし、現地での簡易測量および地形確認より、取水地点～合流部分にはほとんど地形落差がないため、Chashma 水路と Surhak 川の合流部分の落差4.0mを本調査の発電用の落差として計画する。

最大使用水量は冬期の  $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$  で計画する。

## (3) 施設計画概要

水路はポンプ場下流より約400m下流のヘッドタンク地点まで改修する、水路末端にはヘッドタンクを設置し、ヘッドタンクから約10m下流の地点に発電所を設置する。

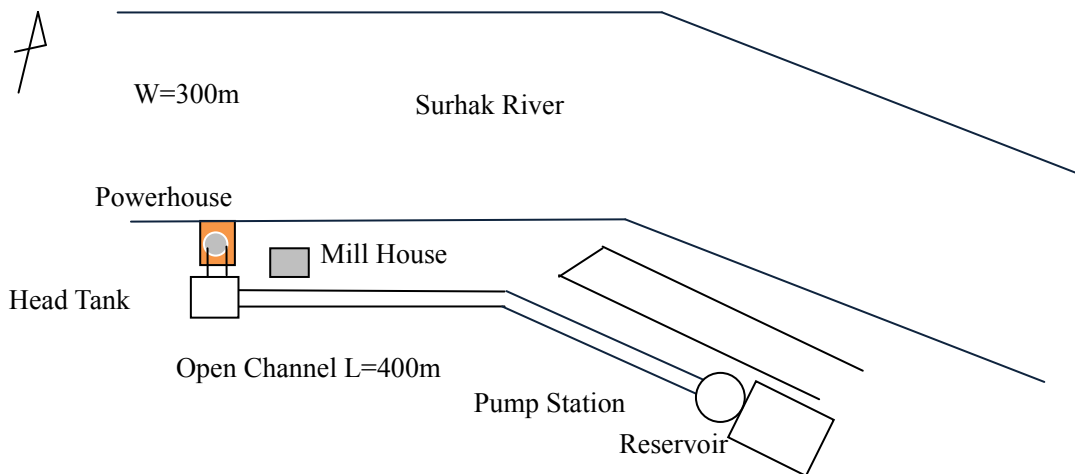


図 3.4-8 Surhak-1 サイトの施設計画

## (4) 施設計画における留意事項など

サイト近傍のアクセスは、幅4mの未舗装道路であり、発電所までの約200mはSurhak川を通行することとなるため重機のアクセスには、道路改修と河道内の仮設道路整備が必要である。

また、Mill Houseで利用する水を確保する必要がある。

### 3.4.3 Sathad サイト

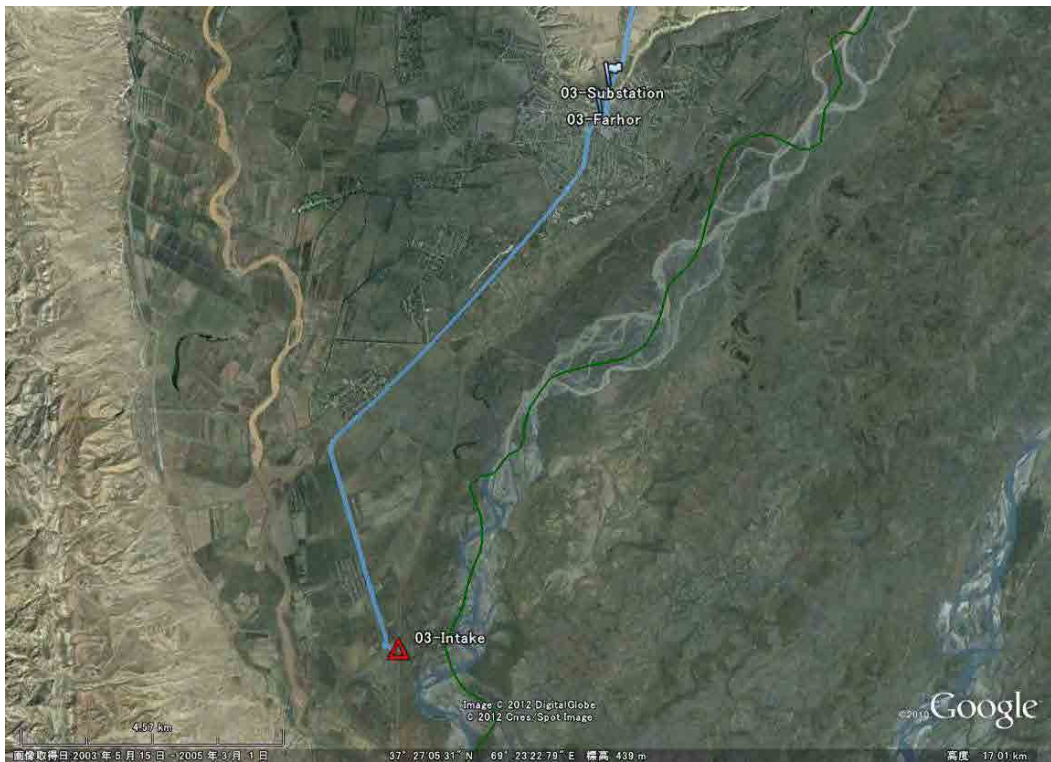


図 3.4-9 Sathad サイト全体位置図  
(青線: 移動経路、△: 取水口)

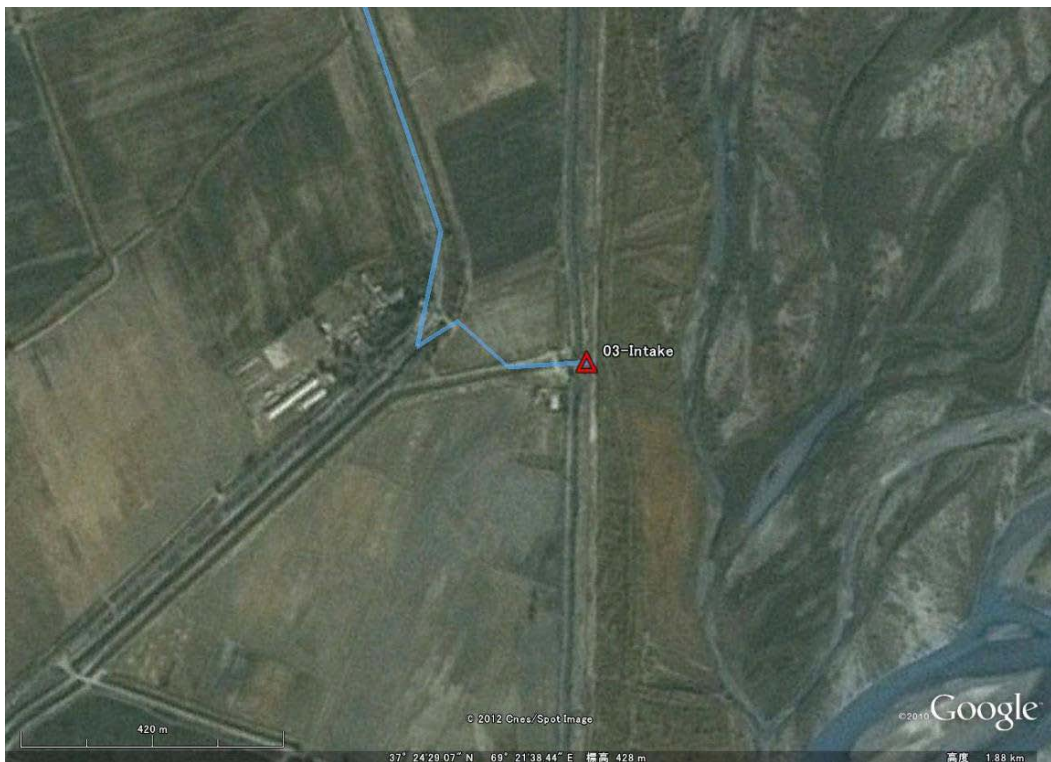
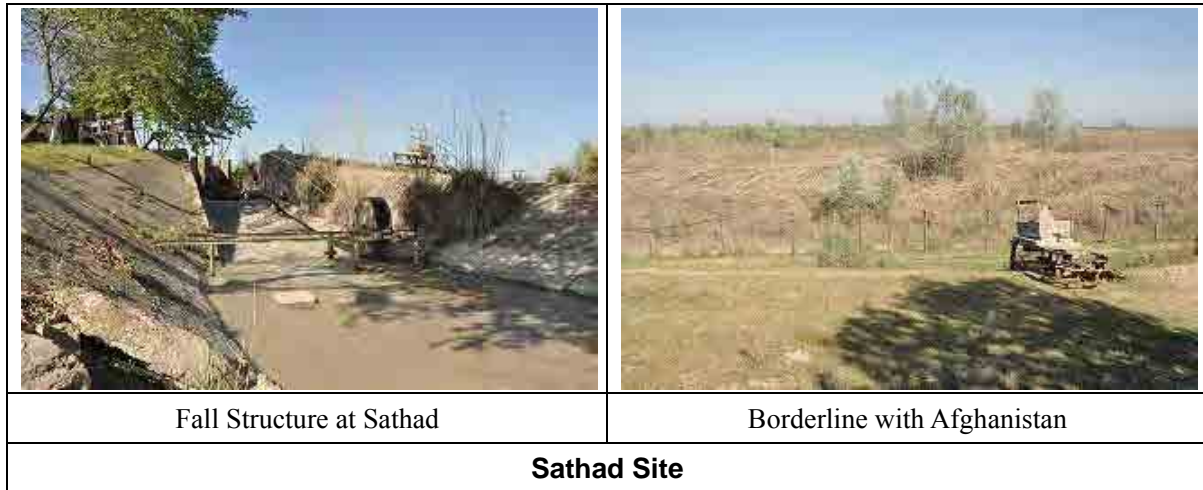


図 3.4-10 Sathad サイト周辺図  
(青線: 移動経路、△: 取水口)



(1) 水路システム図

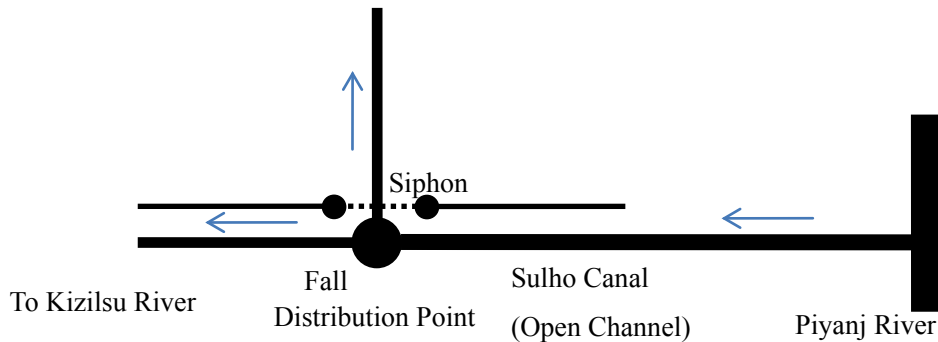


図 3.4-11 Sathad サイトの水路システム

Sathad サイトは Pyanj 川から Golgon 取水堰によって導水される Sulho 水路の支水路落差工を利用した発電所として計画されている。

Farhor 地区の役人へのヒアリングによると、Sulho 水路は農業用水用に利用されている。水路の最大取水量は、 $22.0\text{m}^3/\text{s}$  と設定されており、農繁期の夏期（4月～9月）は  $22.0\text{m}^3/\text{s}$ 、それ以外の期間は  $4.0\text{m}^3/\text{s}$  の流量が流れているとのことであった。Sulho 水路は Sathad サイトにおいて、Kizilsu 川に放水するための支水路と分流されており、本計画ではこの支水路を利用する。支水路の流量について、農繁期の夏期（4月～9月）は  $4.0\text{m}^3/\text{s}$ 、それ以外の時期は  $2.0\text{m}^3/\text{s}$  とのことである。

一方、現地調査で Sathad サイトの流量と水路状況を確認したところ、Sathad サイトの分流前の Sulho 水路は、流量  $2.0\text{m}^3/\text{s}$  程度と推定された。水路は幅も狭く、兩岸の余裕高も低いため、ヒアリングで得られた最大取水量の  $22.0\text{m}^3/\text{s}$  を通水することは非常に困難と考えられる。支水路の流量は  $1.0\text{m}^3/\text{s}$  程度と推定され、周辺住民のヒアリングによると、夏期の流量は現在と

同じかやや多く、冬期には Sulho 水路を含めて、水は流れていないとの回答が得られた。また、洪水時については、過去に水路より氾濫したことはないという回答が得られた。

(2) 発電計画概要

発電の落差としては、落差工の落差 8.0m が提案されている。しかし、現地での簡易測量の結果、落差工は 3.3~3.5m と推定される。本調査では発電用の落差を 3.5m で計画する。

最大使用水量について、詳細な情報は得られなかったが、住民に対するヒアリングおよび現地の河川状況より、夏期（4月~9月）は約 1.0m<sup>3</sup>/s の流量と想定する。一方、冬期には、流量がないという回答が得られているため、夏期の 1.0m<sup>3</sup>/s を使用水量として計画する。

(3) 施設計画概要

水路右岸川には、住居、分岐した水路、農業用水路（サイフォン）があり、施設の配置は困難である。ヘッドタンク、ペinstock、発電所は、左岸に設置する必要があるが、水路からアフガニスタン国境まで約 14m であり、Military Zone として構造物の建設は困難である。

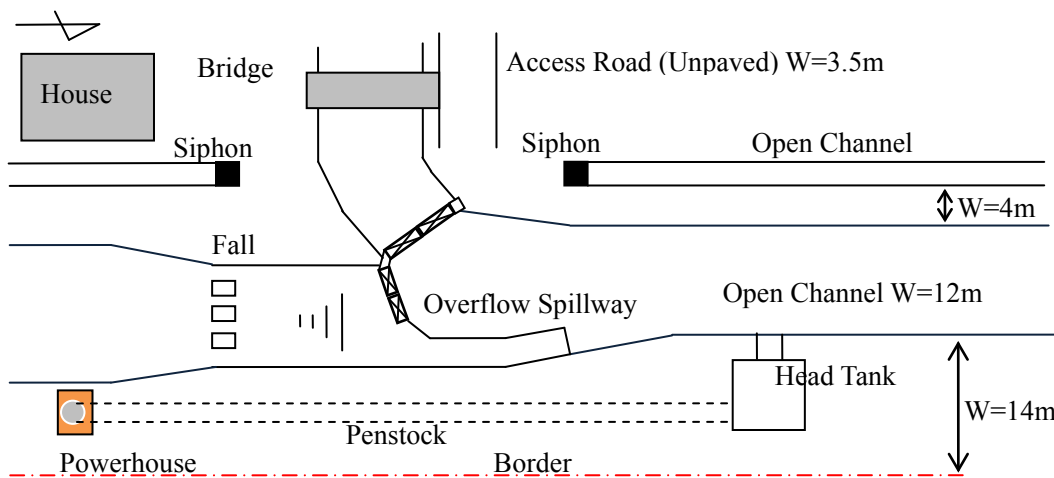


図 3.4-12 Sathad サイトの施設計画

(4) 施設計画における留意事項など

サイトまでのアクセスは、幅 4m の未舗装道路であるため重機のアクセスには、道路改修が必要である。

水路を横断し左岸にアクセスするための、仮栈橋が必要となる。  
 アフガニスタン国境に接しており、建設は非常に困難である。



3.4.4 Yokunch サイト

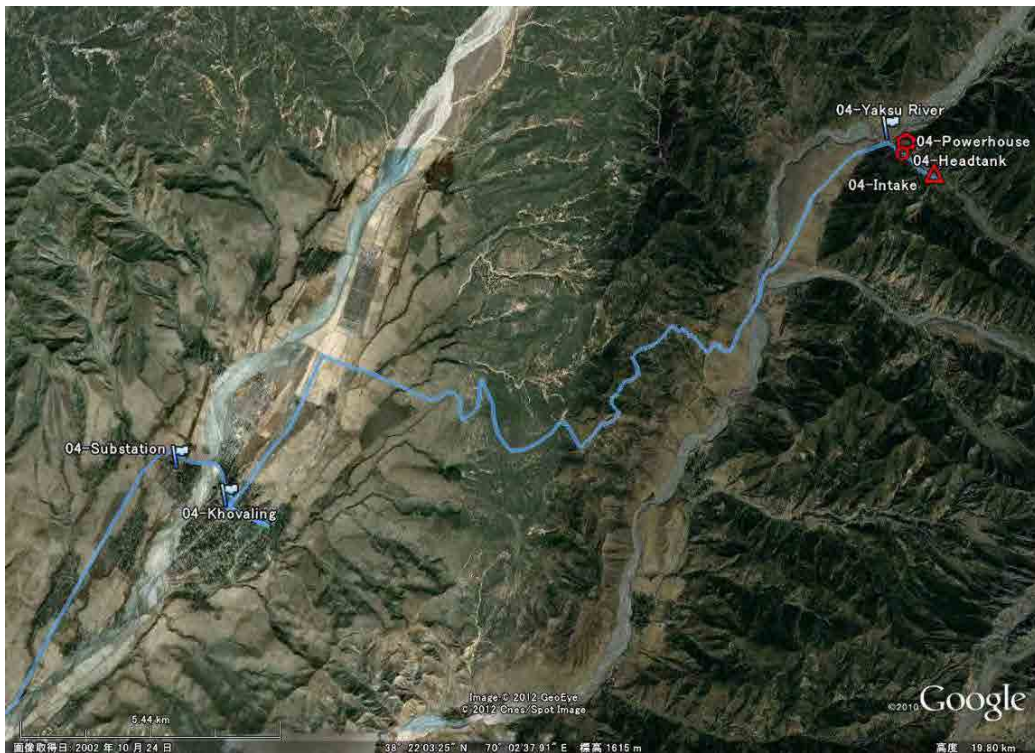


図 3.4-13 Yokunch サイト全体位置図  
(青線: 移動経路、△: 取水口、□: 発電所)

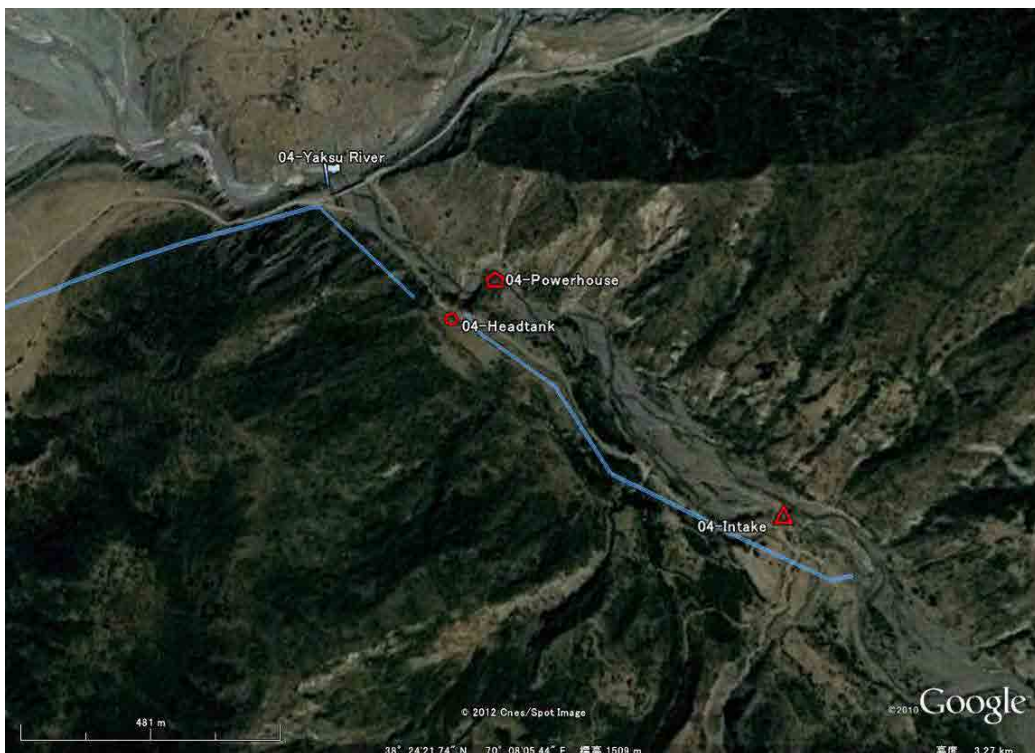


図 3.4-14 Yokunch サイト周辺図  
(青線: 移動経路、△: 取水口、□: 発電所)



(1) 水路システム図

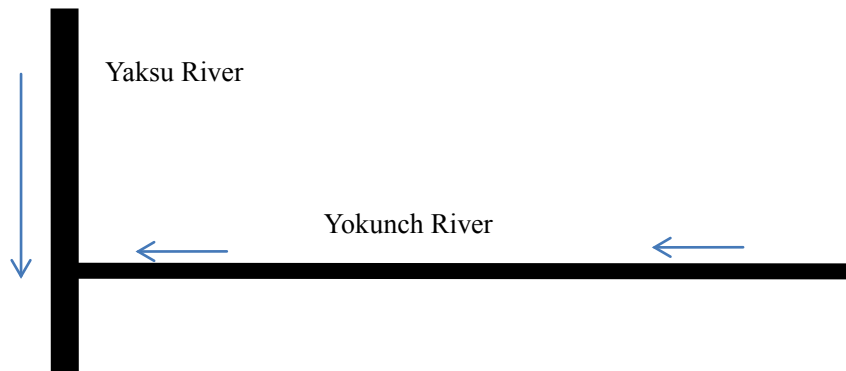


図 3.4-15 Yokunch サイトの水路システム

Yokunch サイトは、Yokunch 川の地形落差を利用した発電所として計画されている。

Yokunch 川はハトロン州西部の Yaksu 川の支川である。取水口～発電所までは河床勾配が急であり、流速が早い。ヒアリングによると、Yokunch 川の流量は 8～9 月に  $3.0\text{m}^3/\text{s}$ 、それ以外の時期は  $4.0\text{m}^3/\text{s}$  の流量が流れている。Yokunch 川の水利用について、取水堰近傍の一軒家が家庭用に少量を取水しているのみで、計画には影響を及ぼさない。

洪水時について、左岸の河原の広範囲に渡って、氾濫した形跡が見られ、洪水の影響を考慮する必要がある。

(2) 発電計画概要

発電の落差としては、20.0mの地形落差が提案されている。高度計および全地球測位システム（GPS：Global Positioning System）による測量、取水口地点から左岸下流ヘッドタンクまでの800mの地形確認より、20.0mの落差は確保できると想定されるため、本調査においても20.0mを発電用の落差として計画する。

最大使用水量について、現地調査においても3.0～4.0 m<sup>3</sup>/s程度の流量が確認された。現時点では、スクリーニングのための発電計画策定として、3.0 m<sup>3</sup>/sに対して10%の河川維持流量を確保し、最大使用水量を2.7m<sup>3</sup>/sと設定する。

(3) 施設計画概要

Yokunch川に取水口を設け、水路（管路）を左岸側に設置する。取水口から約800m下流の平場にヘッドタンクを設ける。発電所は、洪水の影響を考慮し、河床から約5m高の位置に設置する。

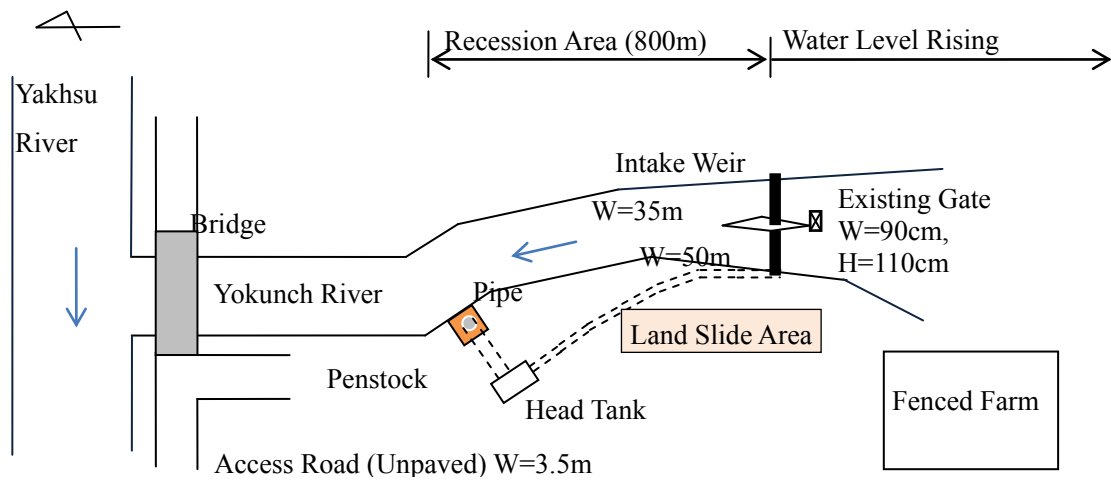


図 3.4-16 Yokunch サイトの施設計画

(4) 施設計画における留意事項など

Yokunch川の堰堤より上流左岸側は、河岸侵食の著しい区間である。洪水によって、河岸が侵食され、堰堤上流の放牧地では河川幅が非常に広がっている。したがって、堰堤設置による堰上げの河岸侵食に対する影響を検討する必要がある。また、水路区間も地盤が悪く、地すべり地帯であるため、水路の設置および維持管理が困難であると想定される。

発電所までの 21km の未舗装区間（幅 3～4m）は、山中を通り、道路状況が非常に悪く雨や雪の多い時期には通行ができない。また、発電所から約 5km の地点にある Yakhsu 川に架かる橋梁（幅 4m）は、重機が通行することはできない。

取水口までのアクセス道路もなく、また、道路の設置も困難なため、重機等は水量が少ない時期に河川を通行する。

取水設備の掘削、打設は人力による運搬・施工となる。

### 3.4.5 Shibantai サイト

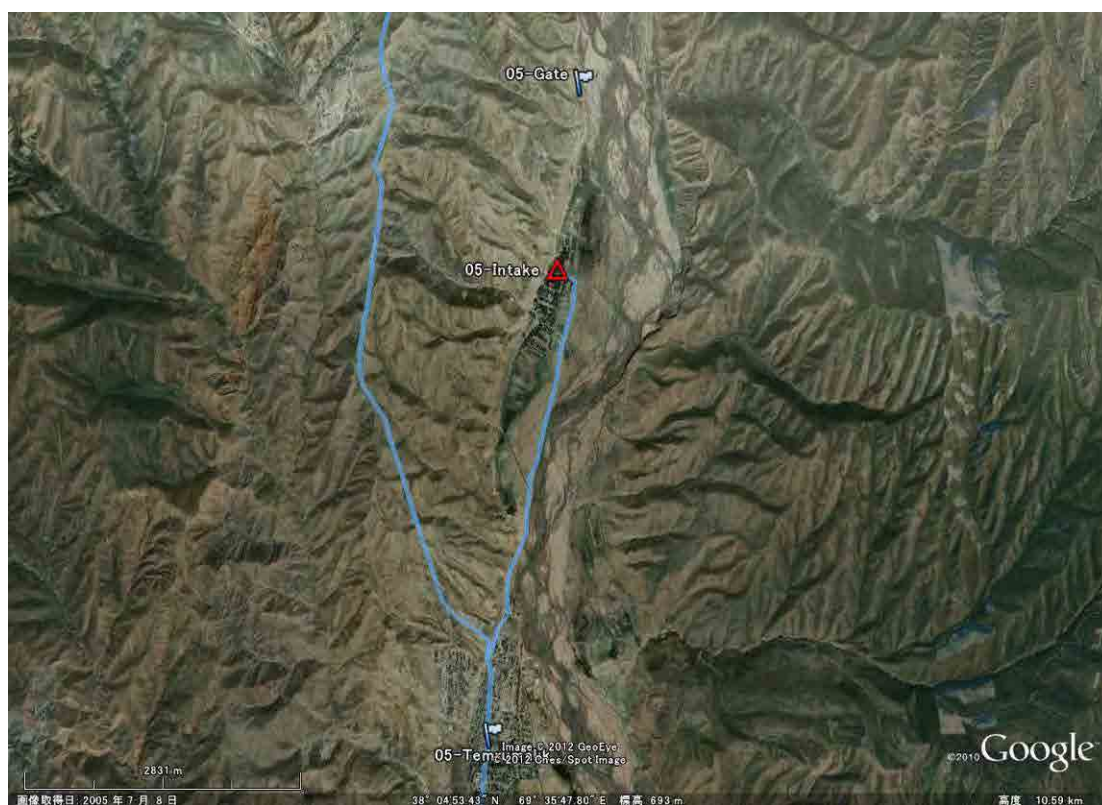


図 3.4-17 Shibantai サイト全体位置図  
(青線: 移動経路、△: 取水口)



図 3.4-18 Shibani サイト周辺図  
(△:取水口)



(1) 水路システム図

Shibanai サイトは Kizilsu 川から取水される Shibanai 水路の落差工を利用した発電所として計画されている。

Shibanai 水路は農業用水として利用されており、ヒアリングによると、年間を通じて  $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$  流れている。Kizilsu 川の取水口は、取水堰を設けず、自然取水しており、流量調節は洪水時のみ、土嚢によるせき止めで行っている。このため、Shibanai 水路の流量は、Kizilsu 川の流量と水位によって決定される。周辺住民へのヒアリングによると、冬期においても Shibanai 水路に水が流れているという回答が得られた。

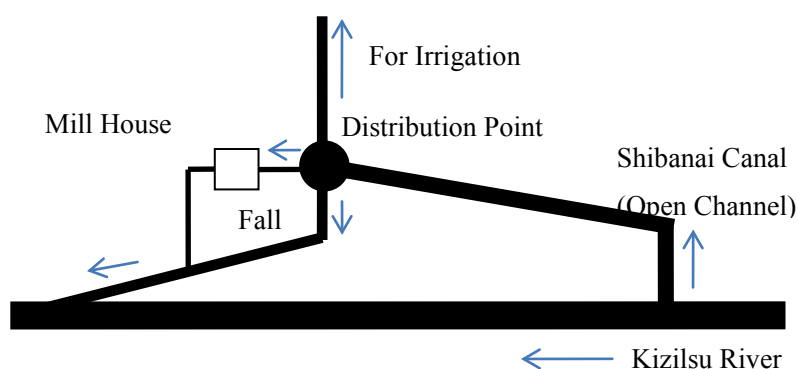


図 3.4-19 Shibanai サイトの水路システム

Shibanai 水路は計画サイトにおいて、下流に農業用水の主水路と、Kizilsu 川に放水するための支水路に分流されている。本調査では、後者の支水路を利用する。

支水路の流量について、農繁期となる夏期（4月～9月）は、農業用水に利用する主水路に水を流すため、支水路にはほとんど水は流れていない。現地での確認では  $0.06 \sim 0.08 \text{ m}^3/\text{s}$  程度と推定される。一方、冬期（10月～3月）は、農業用水の需要がないため、主水路は計画サイトで下流側が締め切られ、全て支水路に転流される。このため、この冬期の流量は  $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$  と推定される。

洪水時について、上流の Kizilsu 川の取水地点で、流量調節を行うため、氾濫はないという回答が得られた。しかし、取水は堰とゲートを設けない自然取水のため、土嚢による調節では取水口の決壊および越流の恐れがある。ヒアリングによると、2012年3月末に、周辺で洪水被害が出ている。計画に当たっては、取水地点の洪水対策について検討する必要がある。

(2) 発電計画概要

発電の落差としては、Shibanai 水路と Kizilsu 川に放水する支水路の落差工 7.0m が提案されている。現地での簡易測量の結果、落差工の落差は約 4.0m と計測されたため、本調査ではこれを発電用の落差として計画する。

最大使用水量は冬期の 0.5m<sup>3</sup>/s と設定する。

(3) 施設計画概要

農業用水路の落差 (4.0m) を利用し、小水力発電所を建設する計画である。取水口には、堰堤等が無く、また、設置するとしても Kizilsu 川の河川幅が 400m 以上であるため、困難である。現水路にヘッドタンクを設置し、落差工をそのまま利用した発電計画とする。必要な工事は、取水堰堤 (口)、取水路、ヘッドタンク、ペンストック、発電所、送電線、地滑り対策工である。

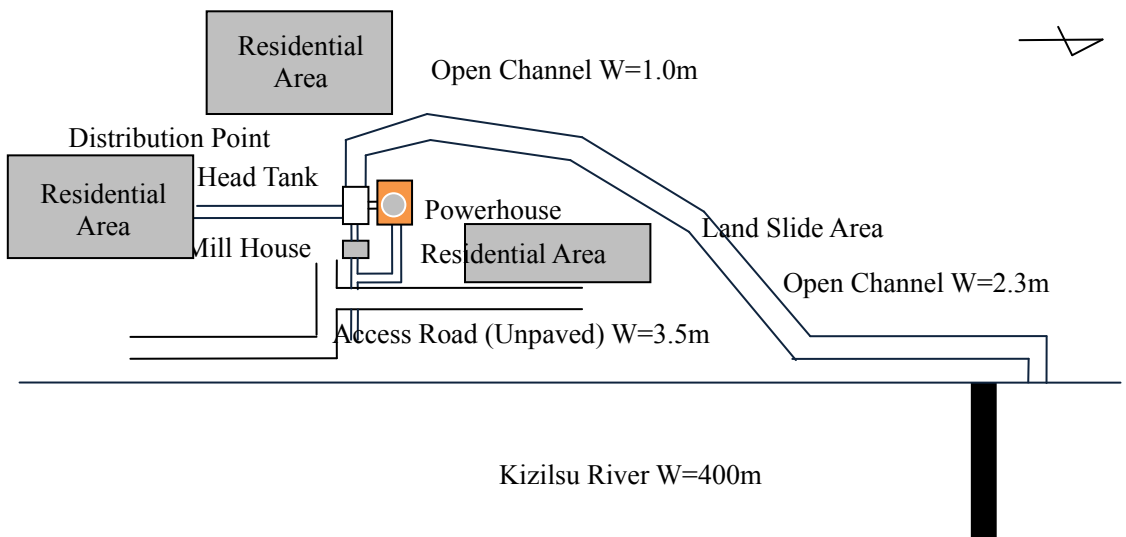


図 3.4-20 Shibanai サイトの施設計画

(4) 施設計画における留意事項など

Sovet からサイトまでのアクセス道路区間 (6km) の内、発電所から 3km は道路幅 3-4m の未舗装区間となるため重機のアクセスには、道路改修が必要である。

発電所サイト周辺は、住居、農地となっているため、重機による搬入は困難である。取水口へのアクセスは、Kizilsu 川を通行する。

洪水被害の多い地区であるため、取水口、導水路の設計に配慮が必要である。

取水路右岸の山は、侵食・崩壊するおそれが高い。

### 3.4.6 Pakhtakor サイト

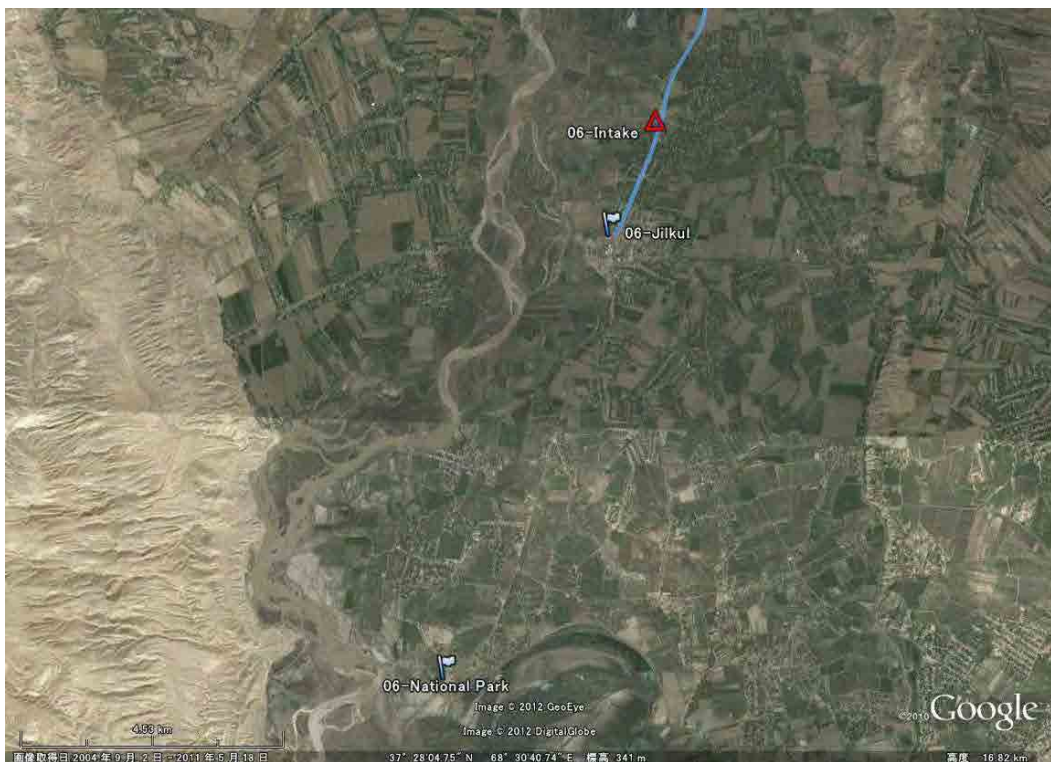


図 3.4-21 Pakhtakor サイト全体位置図  
(青線: 移動経路、△: 取水口)

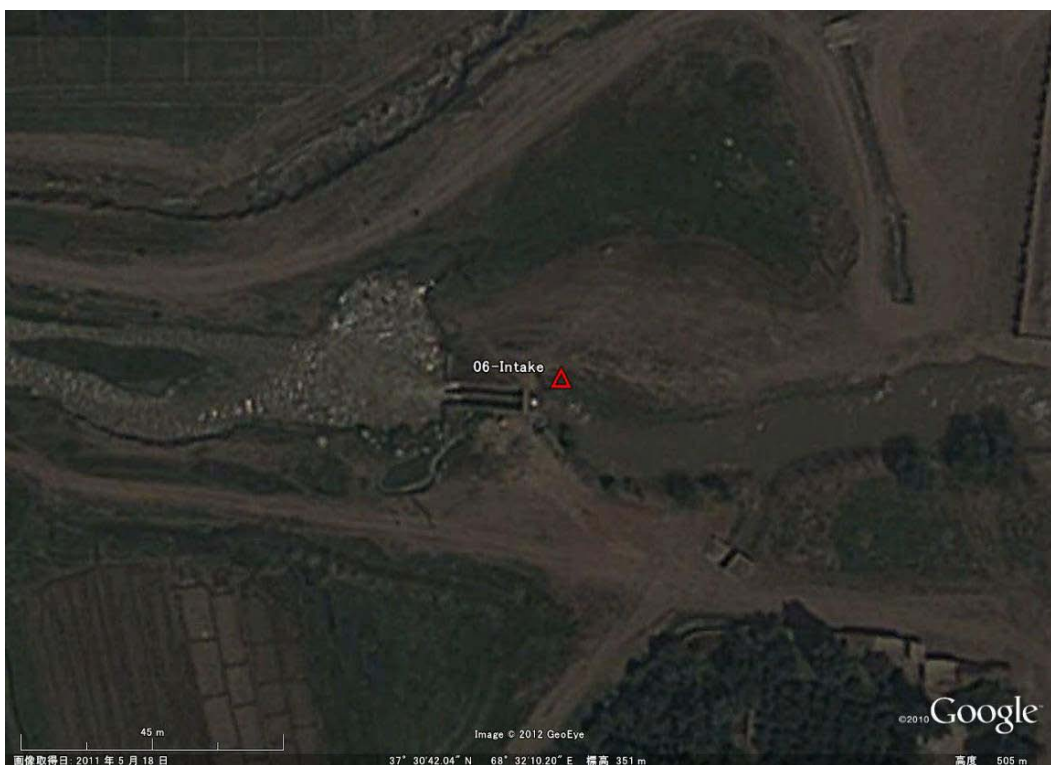


図 3.4-22 Pakhtakor サイト周辺図  
(△: 取水口)





(1) 水路システム図

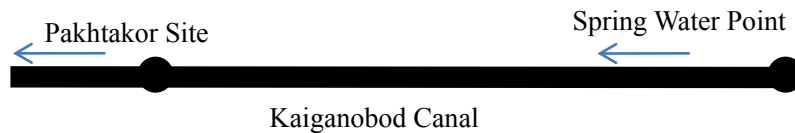


図 3.4-23 Pakhtakor サイトの水路システム

Pakhtakor サイトは Kaiganobod から地下水を水源とする水路の落差工を利用した発電所として計画されている。

Jilkul 地区の役人へのヒアリングによると、この水路は農業用水として利用されており、地下水が流出している地点から、Pakhtakor サイトまでは、他の水路による取水はない。農繁期の夏期（5月～10月）に  $10.0\text{m}^3/\text{s}$ 、それ以外の期間は  $3.0\sim 4.0\text{m}^3/\text{s}$  の流量が流れているとのことであった。なお、Kaiganobod では地下水の流出量を記録しているが、データ提供は困難であるとのことであった。

しかし、現地調査で Pakhtakor サイトの流量と河川状況を確認したところ、落差工の上流地点の河川幅は 4m、水深は 30～50cm、流速は  $1.0\text{m}^3/\text{s}$  以下と想定され、流量は  $1.0\text{m}^3/\text{s}$  程度と推定される。周辺住民のヒアリングからも、夏期の流量は現在と同じか、やや多く、冬期の流量は現在より少ないとの回答が得られた。また、洪水時については、過去に水路が氾濫したことはないという回答が得られた。

## (2) 発電計画概要

発電の落差としては、落差工の落差 6.0m が提案されている。しかし、現地での簡易測量の結果、落差工は 2.5～3.0m と推定される。本調査では発電用の落差を 3.0m で計画する。

最大使用水量について、住民に対するヒアリング、現地調査の結果より、 $1.0\text{m}^3/\text{s}$  で計画する。

## (3) 施設計画概要

落差工の右岸側に発電所を設ける。必要な発電設備は、ヘッドタンク、ペンストック、発電所、送電線である。

現存する落差工のゲートは、撤去・新設する必要がある。灌漑水路は、上下流とも侵食等が見受けられるため、護岸工事が必要である。

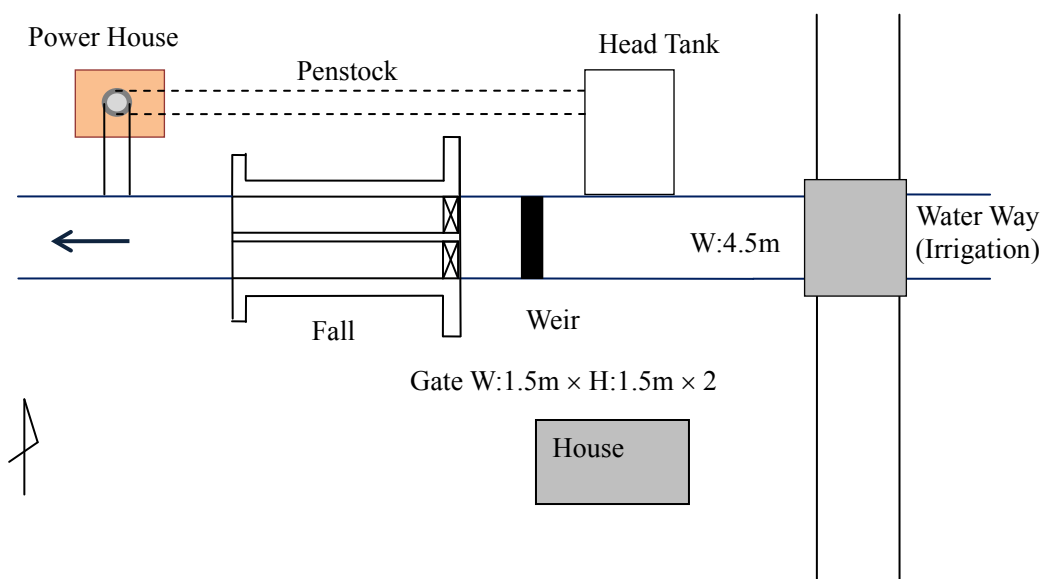


図 3.4-24 Pakhtakor サイトの施設計画

## (4) 施設計画における留意事項など

発電所サイトは、年間を通して水が流れているため、切り替え工事が必要である。

3.4.7 Faizobod サイト

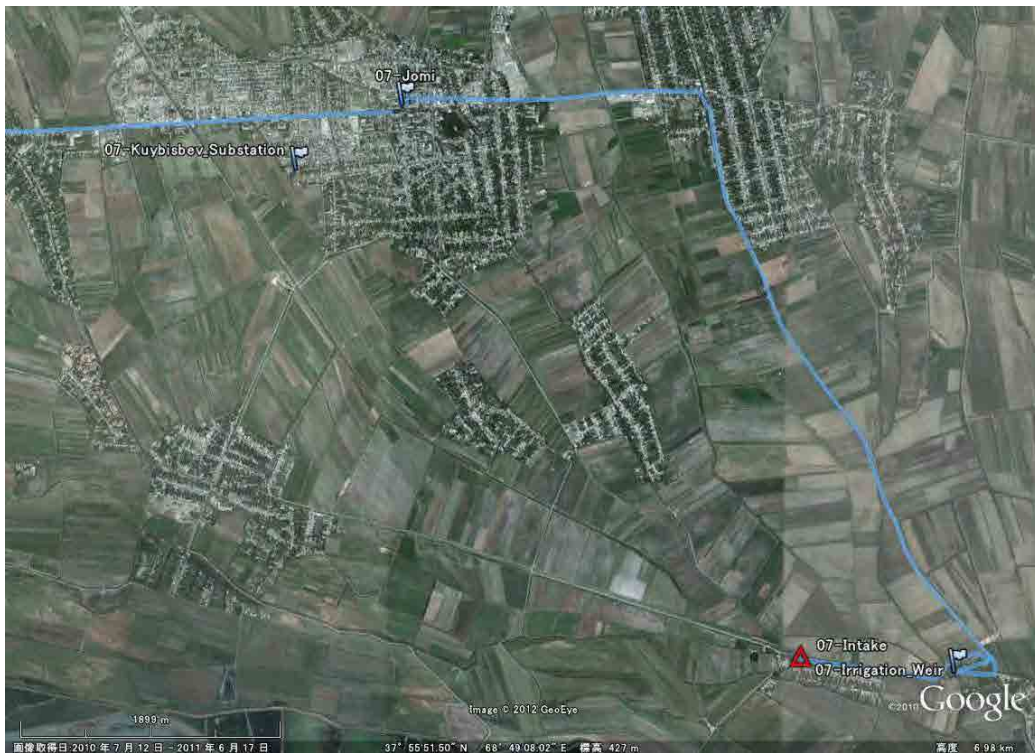


図 3.4-25 Faizobod サイト全体位置図  
(青線: 移動経路、△: 取水口)

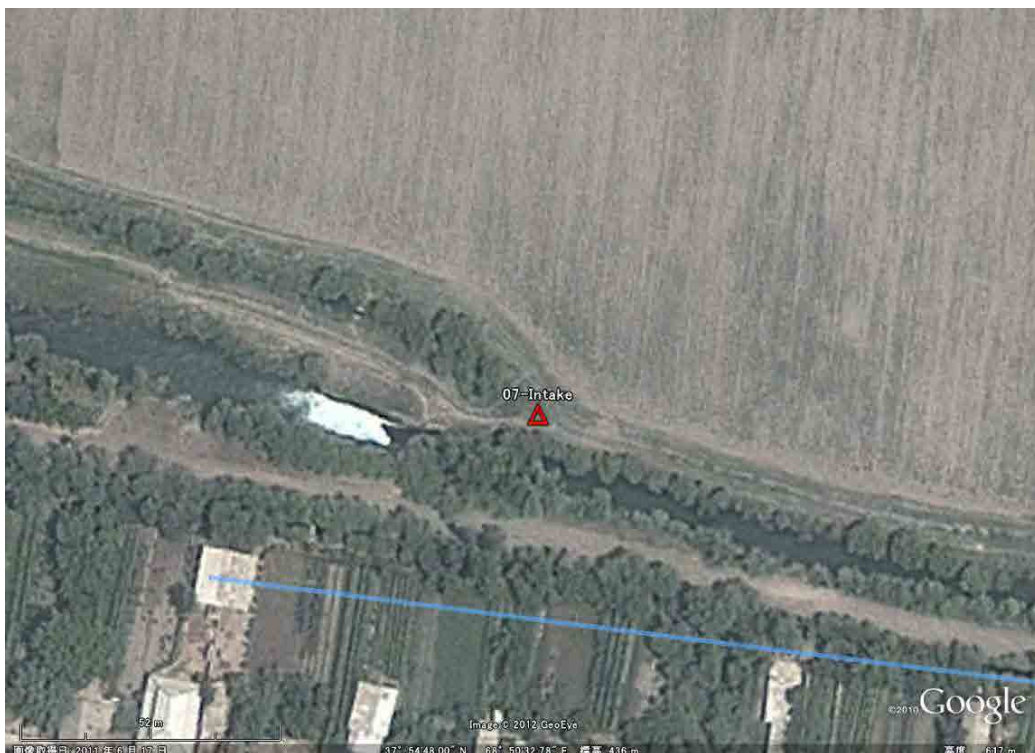


図 3.4-26 Faizobod サイト周辺図  
(青線: 移動経路、△: 取水口)



(1) 水路システム図

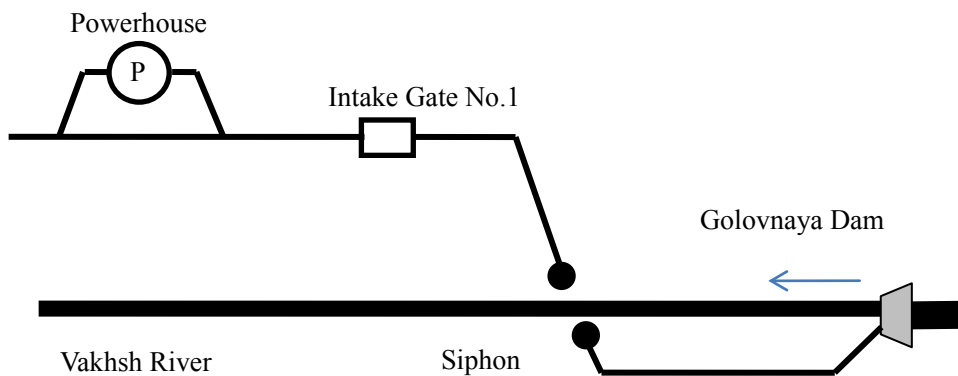


図 3.4-27 Faizobod サイトの水路システム

Faizobod サイトは Shorobod 水路の支水路落差工を利用した発電所として計画されている。Shorobod 水路は Golovnaya 水力発電所 (240MW) の放水口から取水し、MLRWR が管理する水路で、Jomi 地区の農業、上水、漁業に利用されている。最大取水量は綿花の農繁期と重なる夏期 (4月～9月) が 40.0m<sup>3</sup>/s、冬期 (10月～3月) が 8.0m<sup>3</sup>/s に設定されている。

2011年～2012年の冬期の取水実績と水利用内訳を以下に示す。

期間	取水量	内訳
2011年 11月	6 m <sup>3</sup> /s	漁業：3 m <sup>3</sup> /s、その他：3 m <sup>3</sup> /s
12月	5 m <sup>3</sup> /s	漁業：3 m <sup>3</sup> /s、その他：2 m <sup>3</sup> /s
2012年 1月	4 m <sup>3</sup> /s	漁業：3 m <sup>3</sup> /s、その他：1 m <sup>3</sup> /s
2月	4 m <sup>3</sup> /s	漁業：3 m <sup>3</sup> /s、その他：1 m <sup>3</sup> /s
3月	5 m <sup>3</sup> /s	漁業：3 m <sup>3</sup> /s、その他：2 m <sup>3</sup> /s

ヒアリングから作成

Jomi では漁業の養殖業に、通年で  $3.0\text{m}^3/\text{s}$  の流量が設定されている。綿花が休耕期となる 11 月～3 月は取水量が大幅に減り、漁業とその他の上水利用が主目的となる。

Shorobod 水路は MLRWR が管理する取水堰によって、7 つの支水路に分流される。Faizobod サイトはその内の 1 つの支水路で、取水堰から 1,100m 西に位置している。水路の最大取水量は  $10.0\text{m}^3/\text{s}$  で、年間の取水量は綿花の休耕期となる 9 月～3 月が  $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 、4 月～7 月が  $6.0 - 8.0\text{m}^3/\text{s}$ 、8 月が  $10.0\text{m}^3/\text{s}$  となる。上流の Golovnaya 水力発電所の取水口によって流量調節されるため、洪水による氾濫の影響はない。ヒアリングによると、9 月～3 月の冬期において、発電用として MLRWR と  $1.0\text{m}^3/\text{s}$  以上の流量を取水するための交渉も可能とのことである。

## (2) 発電計画概要

発電の落差としては、落差工の落差 6.0m が提案されている。しかし、現地での簡易測量の結果、落差工は約 3.0m と推定される。本調査では発電用の総落差を 3.0m で計画する。最大使用水量は冬期の取水量  $1.0\text{m}^3/\text{s}$  で計画する。

## (3) 施設計画概要

既設灌漑水路の落差工を利用し、小水力発電所を建設する計画である。発電所は水路左岸とし、取水堰、水槽、ペンストック、発電所、送電線を建設する。水路は、水位上昇のための嵩上げが必要となり、これに伴う水路右岸の道路工事必要となる。また、水路左岸には小さな水路があり、付け替え工事が必要となる。

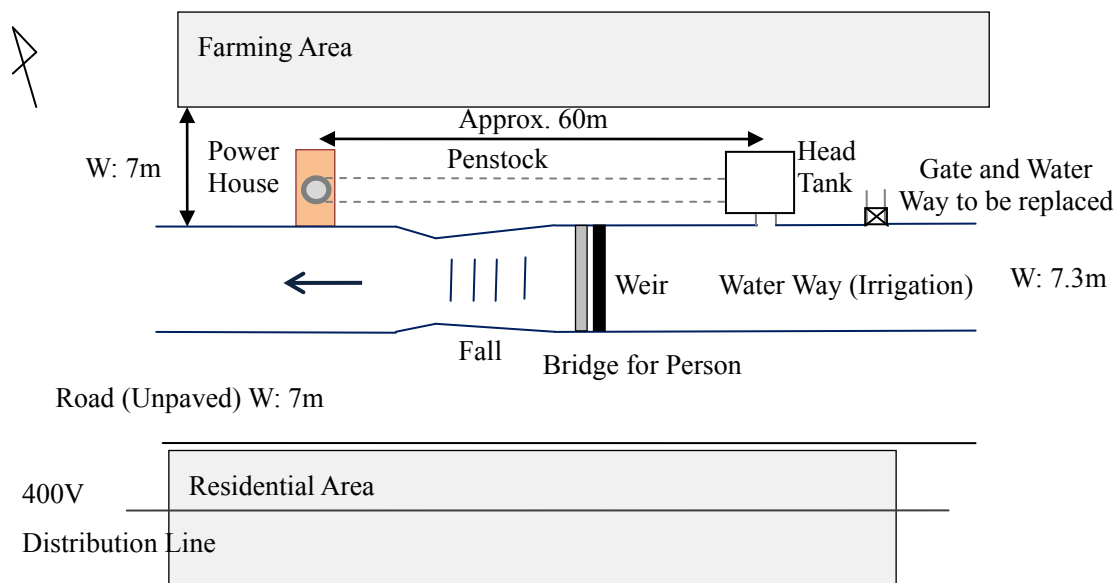


図 3.4-28 Faizobod サイトの施設計画

#### (4) 施設計画における留意事項など

アクセスが良いが、水路右岸への仮設橋が必要となる。  
年間を通じて水が流れているため、仮排水路が必要となる。  
農地を避けた配置計画とする場合、水路右岸は用地が狭いため、工事は困難である。

#### 3.4.8 Bohtar サイト

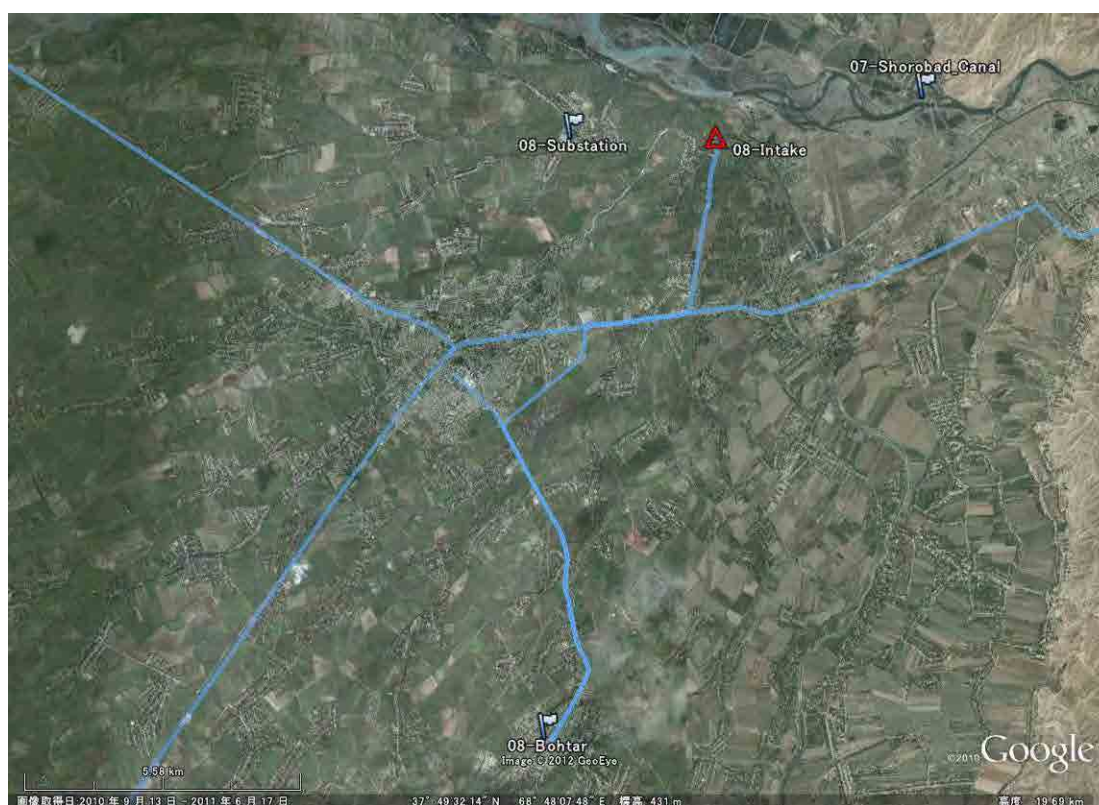


図 3.4-29 Bohtar サイト全体位置図  
(青線:移動経路、△:取水口)

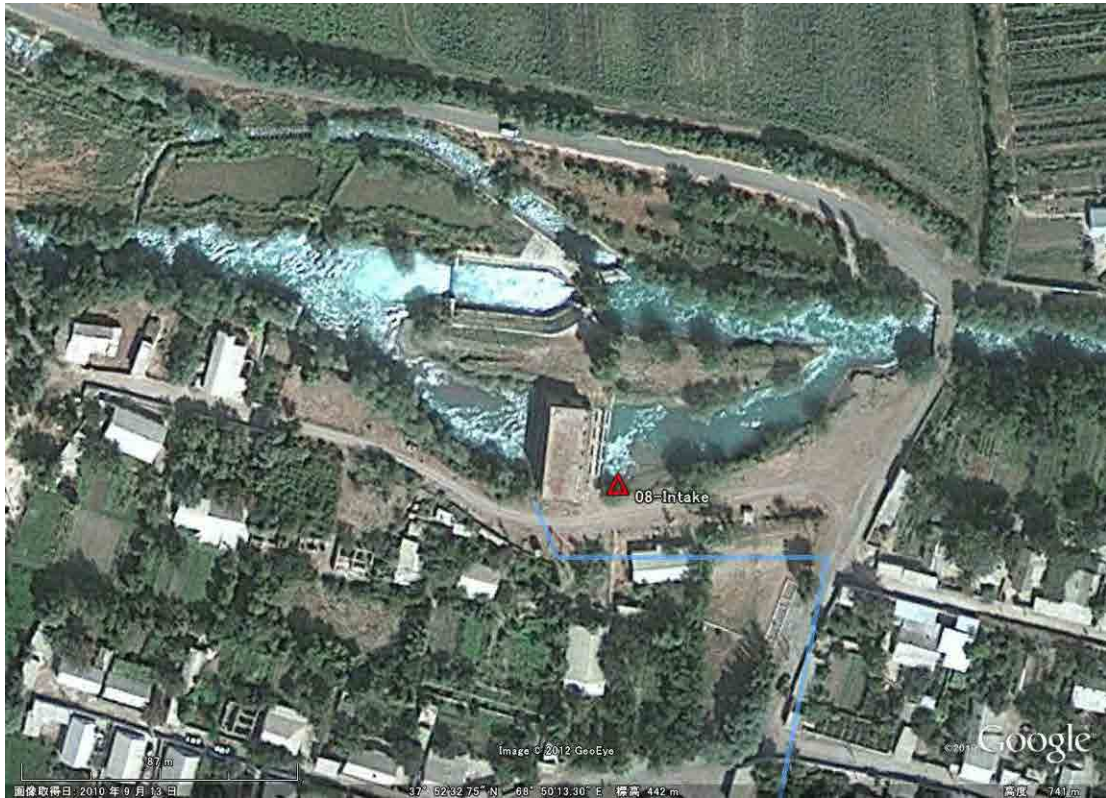


図 3.4-30 Bohtar サイト周辺図  
(青線: 移動経路、△: 取水口)



(1) 水路システム図

Bohtar サイトは PK25 と呼ばれる水路上に位置しており、旧ソ連時代に建設された発電所跡を利用した発電所として計画されている。

Golovnaya 水力発電所 (240MW) の放水口から取水された水路 PK46 は Intake Gate No. 1 によって、ハトロン州南部の農業と、Prepadaya 発電所 (29.9MW) および Central 発電所 (15.1MW) に利用される水路と、Bohtar 地区、Rumij 地区 Jilkul 地区の農業に利用される PK25 に分派される。

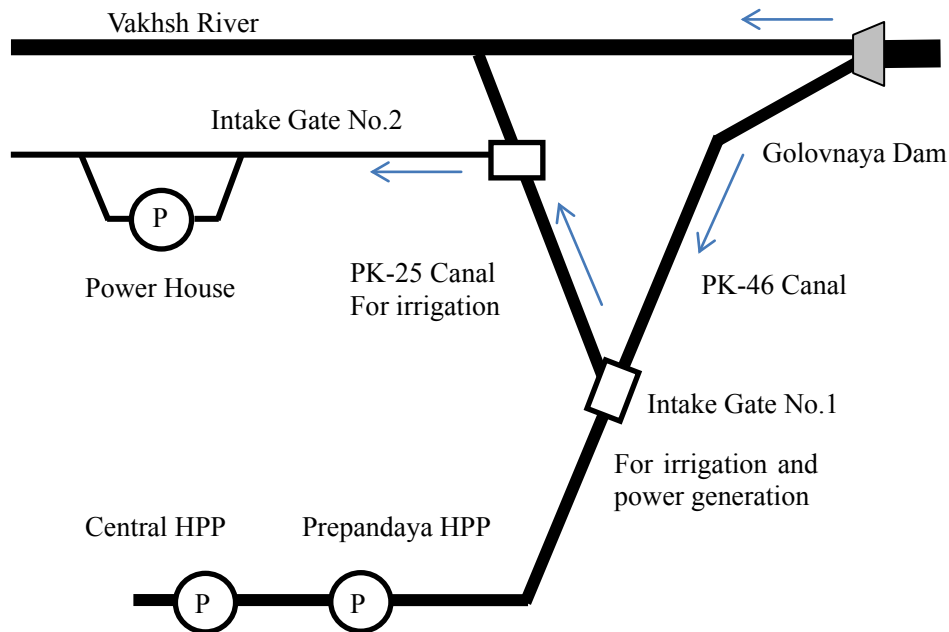


図 3.4-31 Bohtar サイトの水路システム

PK25 の取水は夏期 (3 月～11 月) に行われており、冬期 (12 月～2 月) は水路に水は流れない。旧発電所が運用されていたときは、 $40.0\text{m}^3/\text{s}$  以上の流量が PK25 を流れていたと推定されるが、現在の最大取水量は  $40.0\text{m}^3/\text{s}$  と設定されている。近年は灌漑用水に必要な  $10.0\text{m}^3/\text{s}$  程度が取水実績とされている。

上流の Golovnaya 水力発電所の取水口によって流量調節されるため、洪水による氾濫の影響はない。ヒアリングによると、冬期における発電用流量の確保と、夏期の流量増加を MLRWR と交渉可能とのことである。

## (2) 発電計画概要

発電の落差としては、旧発電所内の落差  $4.0\text{m}$  が提案されている。現地での簡易測量の結果、旧発電所内の落差は  $3.0\text{m}$  と推定される。本調査では発電用の総落差を  $3.0\text{m}$  で計画する。

最大使用水量について、ヒアリングによると近年の PK25 の流量は夏期 (3 月中旬～11 月中旬) に  $10.0\text{m}^3/\text{s}$  程度が流れており、冬期には水が流れていないとの回答が得られた。また、



PK46 で分派されたもう 1 つの水路は下流で 2 つの発電所が稼働しているため、冬期の流量確保は水分配の問題が生じる可能性がある。

一方で、ハトロン州副知事との協議においても、冬期に流量を確保することは可能であるという意見が挙げられている。本検討ではオプションとして、冬期にも発電可能な案についても検討する。ヒアリングでは、旧発電所の運用時にはもっと大きな流量を流しており、発電用に最大で  $40.0\text{m}^3/\text{s}$  まで流量を確保するよう MLRWR と交渉できるとのことであった。

しかし、旧発電所の以降に計画された下流の水路は、現在の最大取水量は  $40.0\text{m}^3/\text{s}$  より低く設定されており、水路改修が必要となる。さらに、下流部の現況を調査したところ、現地住民が水辺に小屋を建てており、水位変動による住民への影響を調査する必要がある。

以上より、使用水量は検討余地を残すものの、本調査においては  $10.0\text{m}^3/\text{s}$  を使用水量として計画する。

### (3) 施設計画概要

既設の水力発電所を改修し、水力発電所を建設する。現存する発電所は、損傷が激しいことから、全て撤去し、新設する。水路は既設灌漑用水路があるが、侵食等が見受けられるため、護岸工事が必要である。既設余水吐きもゲートや構造物の改修が必要である。上下流の水路も改修する必要がある。

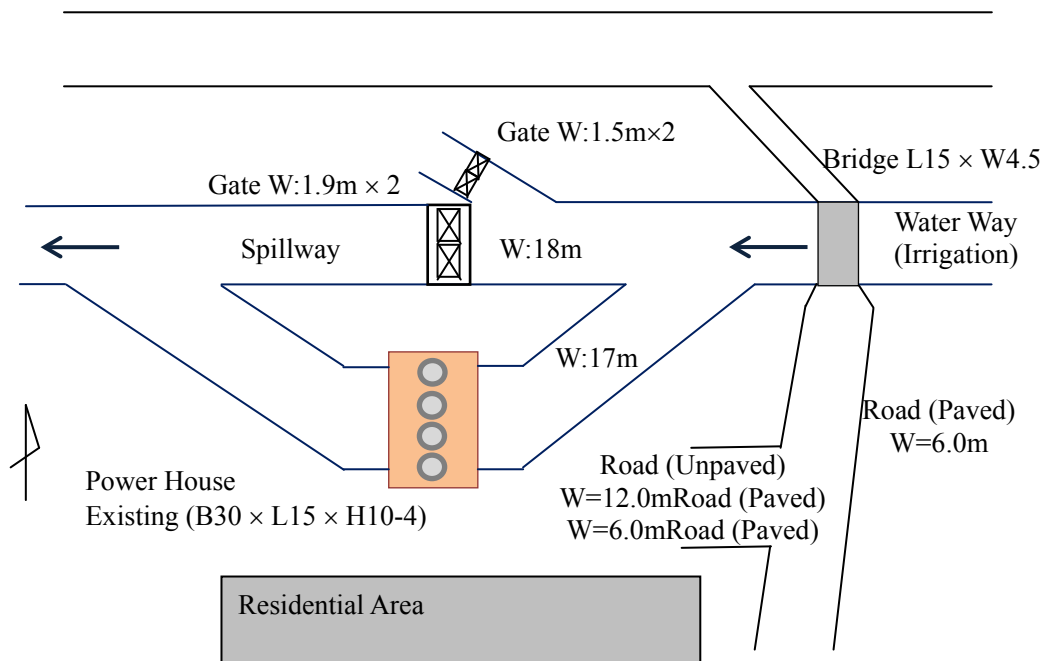


図 3.4-32 Bohtar サイトの施設計画

(4) 施設計画における留意事項など

発電所サイトの水の切替えが容易であるため、発電所建設工事は比較的容易である。

余水吐きや護岸工事を水が流れていない非灌漑期に実施すれば、工事が容易である。

3.4.9 Baljuvon サイト

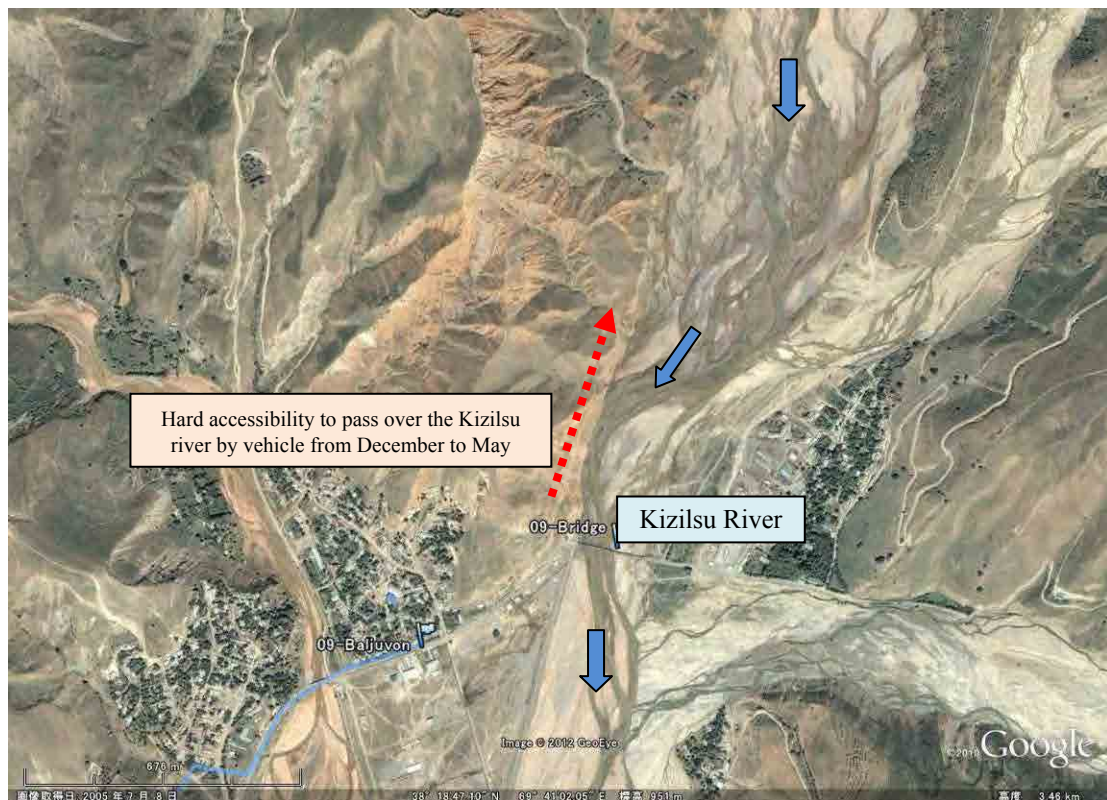


図 3.4-33 Baljuvon 庁舎周辺図



雪の多い時期および雪融けによる河川の増水時期には、Bohtar サイトには車でアクセスできない。したがって、2012年4月の第2次現地調査時期には、サイトを訪問することができなかった。したがって、Baljuvon District Office との打合せ結果を以下に示す。

小水力発電の計画は、2009年に Barki Tojik が調査・計画した5サイトがある。また、UNDP が建設したが発電には至っていない1サイトがある。これらの発電所は、以下の通りである。

Mulokoni	60kW
Peshtova-1	55kW
Peshtova-2	220kW
Horma	300kW、IDB の支援により建設中、300kW のうち 180kW は完成、運転中
Pusht Bog	200kW、Barki Tojik が建設するプロジェクト、非常に美しい滝があり、その横に発電所を建設する。
UNDP Project	30kW、プロジェクトは失敗に終わった。

これらのサイトは Baljuvon 地域の北部にあり、Shurabdarya 川 (Kizislu 川) の河川区域内を4WD 車にて通行する必要がある。したがって、12～5月は雪または増水のため、車輛での現場アクセスは不可能である。地域の住民は、徒歩やロバによって中心地に来る。

Horma サイト (最上流) 近傍のムロクニ村には電気はない。Peshtova-1, 2 サイトから 15km 下流にあるシャヒドン村は電化されており、変電所もある。

以上より、12～5月の期間は現地を訪問できない。

なお、UNDP のプロジェクトは、設計上の不備、技術的な問題から、発電所が運転されていないとのことである。

現地を訪問できなかったため発電所建設の可否は評価困難であるが、本調査中、地方政府の要望があったため、出力 100kW 以上である Peshtova-2 を対象サイトとする。

### 3.5 環境社会配慮

候補サイトにおける自然環境・社会環境の状況について、以下の項目を候補サイトの選定基準とし、文献調査および現地調査、住民へのヒアリングを行った。各候補サイトのリスクを表 3.5-1 に示す。

- ・ 自然公園、保護区
- ・ 重要種の生息地
- ・ 自然災害（火山、地すべり、強地震地帯等）
- ・ 住民移転、土地買収等
- ・ 少数民族
- ・ アクセス（洪水）
- ・ 電化
- ・ 住民のニーズ

表 3.5-1 各候補サイトのリスク

Project	Rayon (District)	Jamoat (Village)	Protected area	Threatened species (source: red list of Tajikistan)	Threatened species (source: hearing at the site)	Volcano / landslide / earthquake zone	Resettlement	Indigenous people	Accessibility (Flood)	Electrification
1	Nurbakhsh	Dangara	Okhsu	-	-	-	-	-	-	○
2	Surhak-1	Muminabad	Marhok	Childuhtaron species management area (10km from the site)	Markhor	Brown bear	Landslide	-	-	○
3	Sathad	Farhor	Baridom	Karatau species management area (5km from the site)	Goitred gazelle	-	-	-	-	○
4	Yokunch	Khovaling	Yokunch	Childuhtaron species management area (5km from the site)	Markhor	Brown bear, Bukhara red deer	Landslide	-	Difficulty in access during heavy snow and rain season	○ (Village has been electrified since April, 2012.)
5	Shibanai	Temurmalik	Shibanai	-	-	-	-	-	-	○
6	Pahtakor	Jilikul	Kuibeshe	Tigrovaya Balka strict nature reserve (1km from the site)	Bukhara red deer	-	-	-	-	○
7	Faizobod	Jomi	Faizobod	-	-	-	-	-	-	○
8	Bohtar	Bohtar	Ges	-	-	-	-	-	-	○
9	Baljuvon	Baljuvon	Peshtova	-	Brown bear	-	N/A	N/A	No access by mobile between December to May	○

3.5.1 自然公園・保護区

「タ」国における自然公園・保護区の位置を図3.5-1に示す。  
ハトロン州には、3つの自然保護区および5つの動植物管理区域がある。

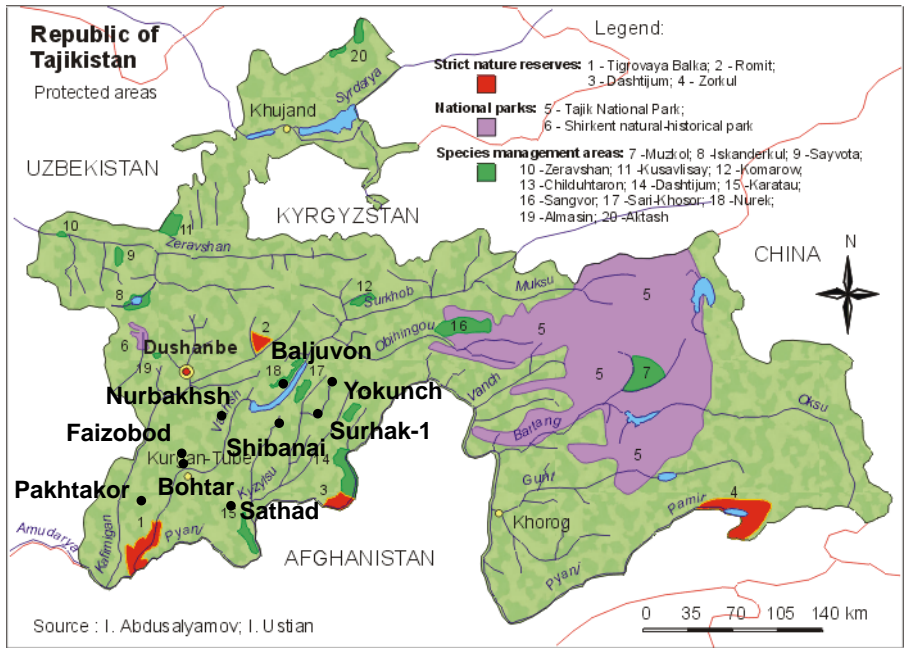


図 3.5-1 自然公園および保護区の位置図

出典：Tajikistan 2002, State of Environment Report

3.5.2 重要種の生息地

重要な哺乳類の分布を図3.5-2に示す。

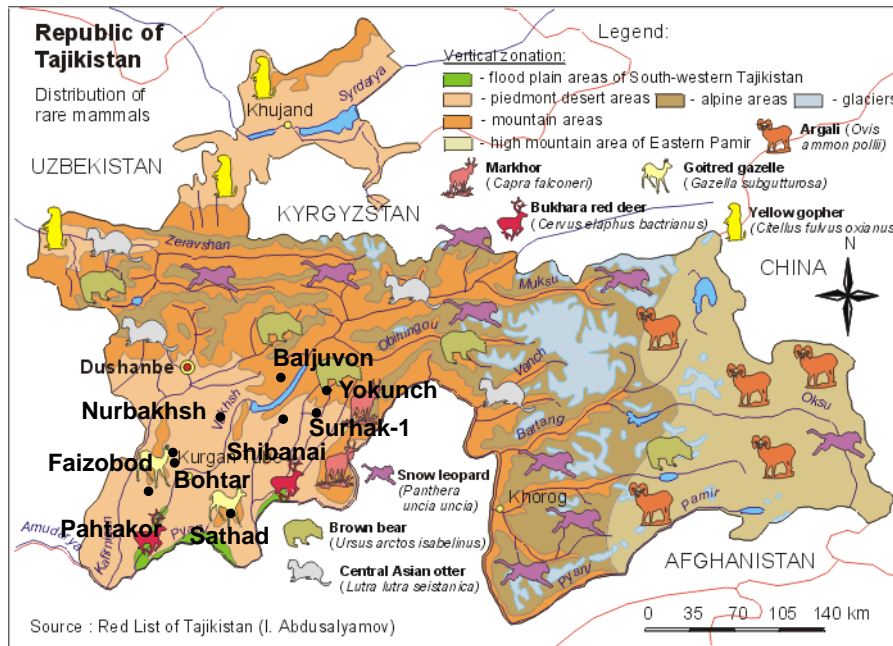


図 3.5-2 重要な哺乳類の分布図

出典：Tajikistan 2002, State of Environment Report

ハトロン州の湿原にはアカシカ (*Cervus elaphus bactrianus*) が、山岳部にはコウジョウセンガゼル (*Gazella subgutturosa*) やヒグマ (*Ursus arctos isabelinus*) などの生息域となっている。

保護区や動植物管理区域に近い Surhak-1、Sathad、Yokunch、Pahtakor 周辺にもこれら重要種が生息している可能性があるが、Sathad と Pahtakor は農地や住宅地に隣接しており、生息環境とは異なると考えられる。

### 3.5.3 自然災害

候補サイト周辺において火山地帯および地震地帯はみられないが、河川沿いにサイトがある Surhak-1 や Yokunch では、地すべり跡がみられた。また、Shibanai のサイトから約 1km 東を流れる Kizilsu 川では、2012 年 3 月 30～4 月 4 日にかけて洪水が発生した。

### 3.5.4 住民移転・土地買収等

全ての候補サイト (Baljuvon を除く) において、住民移転は生じないこと、農地の補償は生じないことが確認された。Bohtar の旧発電所施設および土地は個人 (Mr. Fayzulliev Nusratullo) の所有であり、これらを買収する必要がある。Bohtar 以外のサイトは MLRWR 所有の土地である。

### 3.5.5 少数民族

全ての候補サイト周辺（Baljuvonを除く）において、少数民族の存在は確認されなかった。

### 3.5.6 住民のニーズ

小水力発電開発および電力需要について、各候補サイトの地区で行った住民に対するヒアリング結果を表 3.5-2 に示す（Baljuvonを除く）。

どの地区においても、冬期は1日2～4時間程度の電力供給しかなく、小水力発電開発に対する要望は高かった。Yokunch地区は、電力の供給が2012年4月から始まったばかりで、ヒアリング対象者の家には電気がまだ来ておらず、小学校や診療所にも電気が来ていない。

表 3.5-2 (1) ヒアリング結果

Project	1. Nurbakhsh	2. Surhak-1	3. Sathad	4. Yokunch
Implementation conditions of hearing				
Date	17/04/2012	18/04/2012	17/04/2012	19/04/2012
Place (District/Village)	Dangara/Mirali	Muminabad/Marhok	Fahror/Bardom	Khovaling/Yokunch
Answerer Name	Mizari Safaro	Abdukaram Zardov	Shodawat Babadi	Soenazar Mizoev
Sex	Male	Male	Male	Male
Age	64	52	27	57
Occupation	Retire (Engineer of Bariki Tojik)	Public official (Agriculture department of Muminabad District)	Security of the bank	Farmer
<b>Demand for hydroelectric power</b>				
(1) What do you think about the electric power supply by a hydropower plant?	necessary	necessary	necessary	necessary
(2) Do you have a desire for stable electric power supply by a hydropower plant?	Yes	Yes	Yes	Yes
(3) If you get stable electric power, what do you want to use for?	lighting, TV, refrigerator, cooking	PC, TV, lighting, refrigerator	TV, lighting	TV, lighting, refrigerator
(4) There is a possibility that traffic and noise by trucks increase during construction of the hydropower plant. It is acceptable?	OK	OK	OK	OK
(5) There is a possibility that the use of irrigation water by hydropower plant will change. Is it acceptable?	OK	OK: Irrigation is not used for agriculture.	OK	OK
(6) Do you support for construction of the hydropower plant?	Yes	Yes	Yes	Yes
<b>Demand survey</b>				
(1) How many people are there in your family?	10 (8 children)	9 (7 children)	14	11 (9 children)
(2) Do you have electric at home?	Yes	Yes	Yes	No
(3) Do you have a generator at home?	No	No	No	Yes
If yes, what is fuel for generation?	-	-	-	gasoline
(4) What kind of electric equipment or tool do you have?	TV, radio, iron, washing machine, heater, cooking stove	TV, light, refrigerator, DVD, PC, heater, cooking stove	TV, radio, light, refrigerator	TV, Light, DVD
(5) What do you use for heating?	heater, firewood-stove	heater, firewood-stove	firewood-stove	firewood-stove
(6) How long do you need heating?	October-March	October-April	October-March	October-April
(7) How long do you need heating in one day?	24h	24h	2-3times/day	24h
(8) What do you use for lighting at home?	light, torch, candle	light, candle, torch	light, candle	candle, torch
(9) How long do you burn wooden fuels at a time?	-	-	-	-
(10) Others				There are no electricity and generator in the school and the clinic.

※1.Nurbakhsh においてサイト周辺に村人がいなかったため、近隣の Mirali 村にてヒアリングを行った。



表 3.5-2 (2) ヒアリング結果

Project	5. Shibani	6. Pahakor	7. Faizobod	8. Bohar
Implementation conditions of hearing				
Date	20/04/2012	16/04/2012	15/04/2012	16/04/2012
Place	T enurmatik/Shibani	Jilkaul/Kuibeshe	Jomif/Faizobod	Bohtar/Ces
Answerer	Odimat Askam	Mausur Poudov	Rostam Anjay	Rahamat Rov
Sex	Male	Male	Male	Male
Age	28	12	42	22
Occupation	Farmer	student	Farmer	without occupation
Demand for hydroelectric power				
(1) What do you think about the electric power supply by a hydropower plant?	necessary		necessary	necessary
(2) Do you have a desire for stable electric power supply by a hydropower plant?	Yes		I want to let you construct HPP early.	Yes
(3) If you get stable electric power, what do you want to use for?	lighting, TV		heating, lighting, TV, cooking	heating, lighting, TV, cooking
(4) There is a possibility that traffic and noise by trucks increase during construction of the hydropower plant. It is acceptable?	OK		OK	OK
(5) There is a possibility that the use of irrigation water by hydropower plant will change. Is it acceptable?	OK		OK	OK
(6) Do you support for construction of the hydropower plant?	Yes		Yes	Yes
Demand survey				
(1) How many people are there in your family?	4 ( 2 children)	7 (5 children)	7 (5 children)	11 (9 children)
(2) Do you have electric at home?	Yes		Yes	Yes
(3) Do you have a generator at home?	No		No	No
If yes, what is fuel for generation?	-		-	-
(4) What kind of electric equipment or tool do you have?	TV, light, refrigerator, cooking, heater	TV, light, CD player	TV, light	TV, light
(5) What do you use for heating?	heater, firewood-stove		firewood-stove	firewood-stove
(6) How long do you need heating?	November-March		September-March	September-March
(7) How long do you need heating in one day?	2times/day		3-4h	night-morning
(8) What do you use for lighting at home?	light, candle		torch, candle	torch, candle
(9) How long do you burn wooden fuels at a time?	-		-	-
(10) Others			There are no generators in the school and the clinic. Students bring firewood to the school in clinic.	There are no generators in the school and the clinic.

※6.Pahakor では、site 周辺に成人がいなかったため、十分なヒアリングは出来ていない。

### 3.5.7 影響予測

自然環境および社会環境の状況から、小水力発電開発が各候補サイトに及ぼす影響を予測した(表 3.5-3)。

自然環境については、候補サイトの周辺が山岳部となる Surhak-1 と Yokunch において、鳥類・哺乳類等に対する工事中の資材運搬や建設工事に伴う騒音・振動、交通事故の影響が考えられる。Surhak-1 では、地すべり防止対策が必要となるため、水路右岸側の斜面の植生が一部失われる可能性がある。また、水路の水漏れ防止対策としてコンクリート護岸となった場合、現在の水路の水漏れ箇所付近に成立している湿地環境が失われる。

Yokunch は、自然河川での開発計画であり、堰止めによる回遊魚等の水生生物への影響、堰から放水口までの 800m が減水区間となることによる河道内に生息する動植物への影響が考えられる。また、工事用道路の整備により、植生の一部を損なう可能性が考えられる。その他のサイトは、農地および住宅地に囲まれており、影響はほとんどないと考えられる。

社会環境については、電力の安定供給による社会経済に与える正の影響は、いずれのサイトでも同様に期待される。その他、Sathad、Shibanai、Faizobod、Bohtar は候補サイトや工事用運搬路が住宅地に隣接しており、資材運搬および建設時の騒音・振動に留意する必要がある。また、Nurbakhsh では候補サイトの左岸にブロック工場があるため、建設中の資材運搬の際には、作業を妨げないようにし、Surhak-1 では候補サイト近くの水車式の製粉所への水供給を維持する必要がある。

表 3.5-3 影響予測

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Nurbakhsh	Sutrah-I	Sutrad	Yokunch	Shibanai	Pahtakor	Faizobod	Bohtar	Baljuvon
Rayon (District)	Dangara	Muminabad	Farhor	Khovaling	T emurmalik	Jilikul	Jomi	Bohtar	Baljuvon
Jamoat (Village)	Okhsu	Marhok	Baridom	Yokunch	Shibanai	Kuibeshe	Faizobod	Ges	Peshtova
natural environment	During construction	○	○	×	○	○	○	○	-
	remarks		• Noise and vibration of transport and construction. • Impact on vegetation such as wet land and natural grassland.	• Noise and vibration of transport and construction. • Impact on the vegetation for construction of access road.					-
social environment	During construction	△	×	○	×	○	×	×	-
	remarks	Brick factory near the site.	Residence is adjacent to the site.		• Impact on aquatic organisms because of dam up and reduction of water.		Residence is adjacent to the site.	Residence is adjacent to the site.	-
Total Evaluation	During operation	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	-
	remarks								-

◎: positive impact  
○: neutral impact  
△: a little negative impact  
×: negative impact

### 3.6 選定基準

MEIによると、自ら計画中のハトロン州の小水力開発候補 39 サイトについて、その裏付けを示すレポートはなく、開発優先度の選定基準も不明である。Barki Tojik は、それらの小水力候補サイトの調査を実施している。選定基準として、①水量が年間を通じて多い、②対象地域は未電化あるいは電力不足である、③サイトまでのアクセスが良い、を考えている。

調査団としては、優先度の高い選定基準として以下を選んだ：

- 裨益効果 : 電力供給による裨益効果が大きい
- 事業計画 : 発電計画 100kW 以上・落差 5m 以上
- 施設計画 : 施設建設のために、サイトには地滑りや火山、地震などのハザードがない
- 流況 : 年間を通じて安定した流量が確保される
- アクセス : サイトまでのアクセスが困難でない  
電力需要地まで 10km 以内
- 環境社会配慮 : 開発が許可されない保護区や自然公園にない  
住民移転が発生しない

### 3.7 第1次評価結果

まず、上記の選定基準の内、裨益効果については、すべてのサイト周辺の村落で冬期は電力不足（数時間だけの電力供給）となるため、その地域住民は小水力開発を期待している。

事業計画（開発出力）の点からは、候補 9 サイトの内、Nurbakhsh（出力 400kW）、Yokunch（出力 500kW）、Bohtar（出力 240kW、夏期流量 10.0m<sup>3</sup>/sec ベース）の 3 サイトは、100kW 以上となる。

それ以外の Surhak-1、Sathad、Shibanai、Pakhtakor、Faizobod の 5 サイトは出力 50kW 以下でしかない。

Baljuvon は、Kizilsu 川の出水によって第2次現地調査ではサイトまで行けなかった（Baljuvon 地区から 1km の Kizilsu 川に架かる橋から河床右岸がアクセス道路である。出水のため、12月から5月までアクセス道路が使用できない）。したがって、優先度は低いと考える。

Yokunch は、サイトまでのアクセス 21km は山岳道路となり、無舗装で路面状況が悪いため、改修が必要となる。さらに、取水堰～発電所サイトは地滑り地帯であるため、開発リスクが

ある。したがって、出力が100kW以上の3サイトの中で優先度は低いと考える。

Nurbakhshは、飲料水供給を行っているため、年間を通じて最低1.0m<sup>3</sup>/secは確保できる見通しである。今後、追加の取水可能流量を調査する必要がある。開発リスクは小さいと考えられる。

Bohtarは、流量確保を除いて開発リスクの小さなサイトである。現在冬期には水路に水を流していないので、冬期の流量をどの程度確保できるかは、さらに調査が必要な状況にある。

開発候補サイトとして優れているNurbakhshとBohtarの比較表を表3.7-1に示す。暫定調査結果を、ハトロン州庁舎においてBahodurov副知事(4月24日)、ドゥシャンベでMEIやBarki Tojikに説明し、調査団の評価結果が理解された。

表 3.7-1 NurbakhshとBohtarの比較表

評価項目	サイト	Nurbakhsh	Bohtar
裨益効果	電力供給による裨益効果が大きいこと。(裨益世帯数、病院等公的設備の有無等)	裨益世帯数400軒、診療所1か所、学校1か所	裨益世帯数120軒、病院1か所、学校1か所
事業計画	設備容量が100kW以上であること	400kW	240kW
	落差が5m以上あること	50.0m	3.0m
	主たる電力需要地まで10km以内であること。	2.6km	0.1km
施設計画	地すべり、火山、地震等の危険がないこと。	ペinstockルートの地すべりの危険性がある。	なし
流況	年間を通じて安定した流量が確保されること。	夏期:1.5 m <sup>3</sup> /s 冬期:1.0 m <sup>3</sup> /s 水路は灌漑用水および飲料水として利用しているため、冬期にも流量を確保できる。	夏期:10.0 m <sup>3</sup> /s 冬期:0.0 m <sup>3</sup> /s 水路は灌漑用水として利用しているため、冬期は水が流れていない。
	発電用の利水が可能であること。(灌漑用利水との調整が不要であること。)	冬期に最低1.0m <sup>3</sup> /secは確保できるが、それ以上の流量確保には調整が必要となる。	冬期の流量確保には、調整が必要である。
アクセス	サイトまでのアクセスが困難でなく、重量物の運搬が可能であること。	アクセスは良好である。	アクセスは良好である。
環境社会配慮	開発が許可されない保護区や自然公園にないこと。	なし	なし
	住民移転が発生しないこと。	なし	なし
	土地収用の必要性がない、もしくは困難でないこと。	なし	発電所候補地は、私有地のため、土地収用が必要である。
	既存構造物が存在しない、もしくはその撤去が困難でないこと。	水路の取水口～放水口は2本の管路が敷設されている。既設管路は発電所運開後も利用するため、周辺の地盤補強工事などが必要である。	旧ソ連時代の発電所建屋があるが、撤去は容易である。

## 第4章

# 有望サイトの概要

---

## 第4章 有望サイトの概要

### 4.1 Nurbakhshサイト(No.1)

#### (1) 発電計画

Nurbakhsh サイトは、Nurek ダムより導水されている灌漑および生活用水と、分派堰と放水口の残存落差を利用して発電する計画である。

対象水路は、灌漑および生活用水の供給を行っており、その供給パターンは次の通りである。

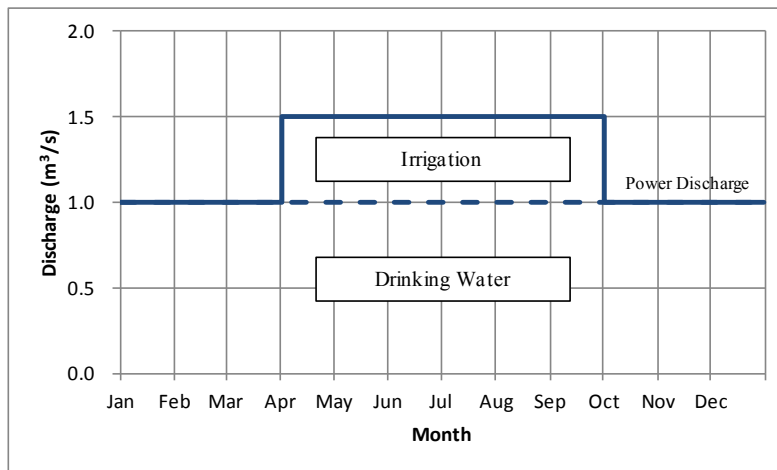


図 4.1-1 Nurbakhsh サイトの流量パターン

最大使用水量は、電力が不足する冬期の流量  $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$  とする。有効落差は、現地での簡易計測の結果により  $50.0\text{m}$  とする。

出力	: 400 kW
最大使用水量	: $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$
有効落差	: 50.0 m
裨益効果	: 世帯数 400 世帯、診療所 1 箇所、学校 1 箇所

#### (2) 施設計画

発電に必要な施設は、以下の通りである。

取水口	: 既設分派池とヘッドタンクを接続
ヘッドタンク	: 既設分派池に隣接して設置

- ペンストック : 既設埋設管路に並行して埋設
- 発電所 : 既設放水口に隣接して設置
- 放水口 : 発電所と既設水路を接続
- 変電、送電施設

その他の工事は、ペンストックルートの地盤補強と法面保護工が想定される。



図 4.1-2 施設配置(イメージ)



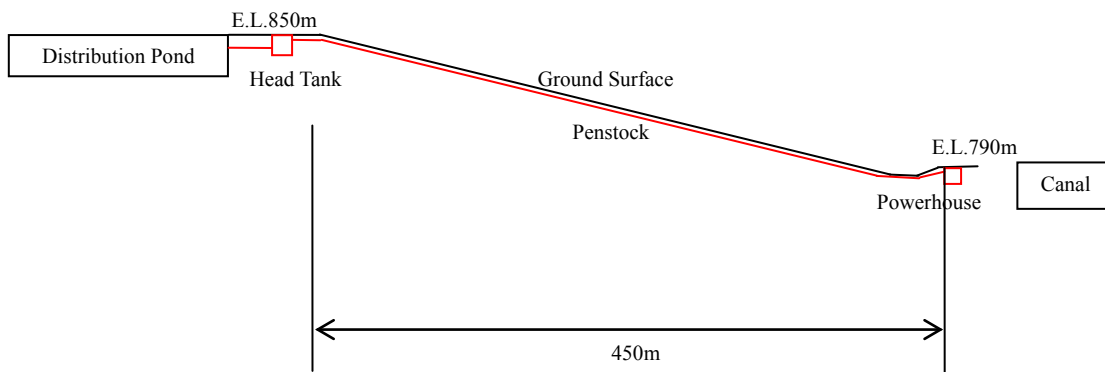
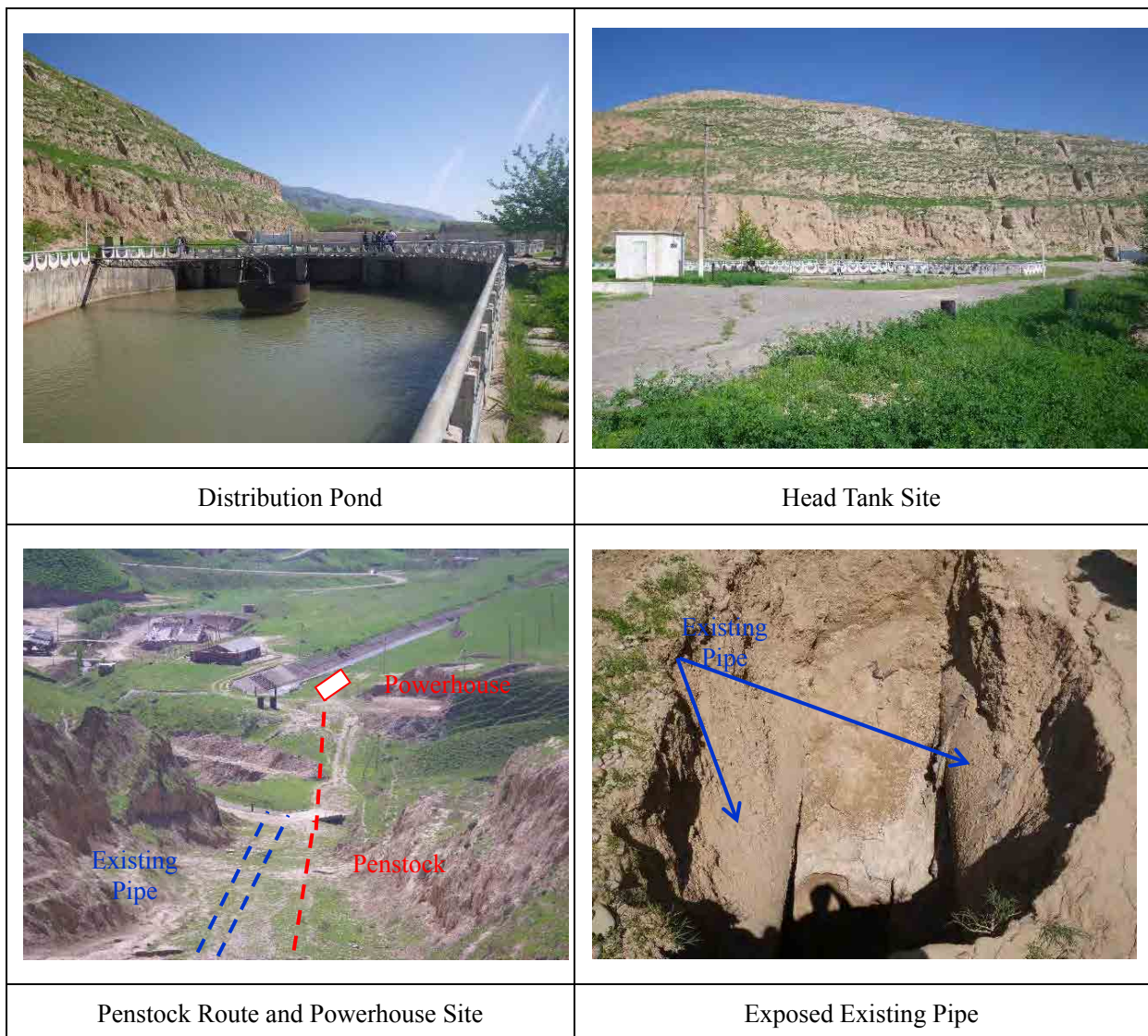


図 4.1-3 施設断面図(イメージ)





(2012年4月17日撮影)

## 4.2 Bohtarサイト(No.8)

### (1) 発電計画

Bohtar サイトは、Golovnaya ダムより導水、分水されている灌漑用水と、発電所上下流の落差を利用して発電する計画である。Bohtar サイトには、ソビエト時代に建設された発電所が残存しているが、現在は、運転されていない。

Golovnaya ダムより放流された水は、PK-46 水路を流下し、取水ゲート No.1 により PK-25 水路に引水される。PK-25 を流下した水は、取水ゲート No.2 により既設 Bohtar 発電所がある水路に引水される。

対象水路は、灌漑用水の供給を行っており、その供給パターンは図 4.2-2 の通りである。最大使用水量は、夏期の流量  $10.0\text{m}^3/\text{s}$  とする。また、現地での聞き取り調査では、冬期にも同程度以上の水量を流下させることができる可能とのことであった。有効落差は、現地での簡易計測の結果により  $3.0\text{m}$  とする。

出力	:	240 kW
最大使用水量	:	$10.0\text{m}^3/\text{s}$
有効落差	:	3.0 m
裨益効果	:	世帯数 120 世帯、病院 1 箇所、学校 1 箇所



図 4.2-1 水路ネットワーク図

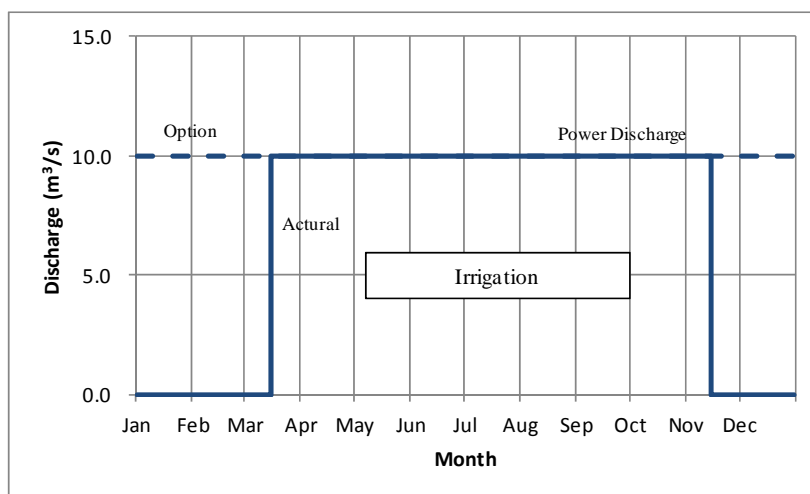


図 4.2-2 Bohtar サイトの流量パターン

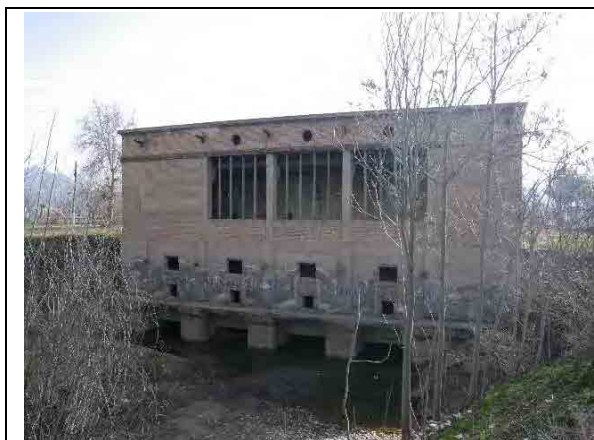
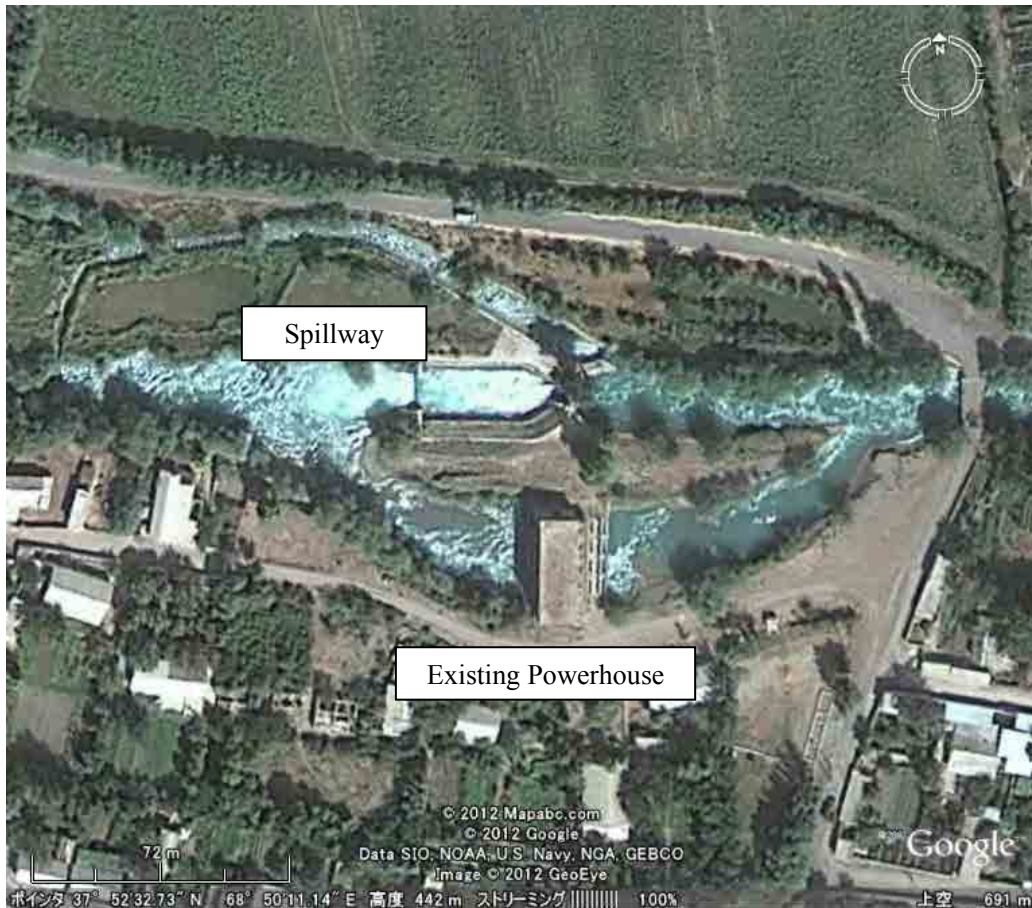
(2) 施設計画

発電に必要な施設は、以下の通りである。

- 取水口 : 発電所と一体となった取水口を設置
- 発電所 : 既設発電所を撤去し、設置
- 放水口 : 発電所と一体となった放水口を設置

変電、送電施設

その他の工事として、既設発電所の撤去工事、河川の護岸工事、洪水吐きの改修が想定される。



Power House (Outside)



Power House (Inside)

(2012年3月6日撮影)

	
<p>Spillway</p>	<p>Water Way</p>
	
<p>Intake No.1</p>	<p>Intake No.2</p>

(2012年3月6日撮影)

## 第5章

## 結 論

---

## 第5章 結 論

本調査は、原契約では引き続き第3次現地調査を2012年12月に約1ヶ月間実施し、冬期の現状を確認した上で、調査の最終取りまとめを行う予定であった。

しかしながら、第2次現地調査後の中間報告時に業務範囲が変更となった。第3章に記載するように、有望なサイトがNurbakhshサイト(No.1)とBohtarサイト(No.8)に絞られた。このうち、Nurbakhshサイトが最も有望と判断されたので、本調査結果を踏まえて、このサイトの無償資金協力案件形成に係る準備は、協力準備調査によって引き続き実施することとなった。

## 添付資料



# 添付資料 1

## 関係者リスト

---

### 添付資料 1:関係者リスト

#### Ministry of Energy and Industry (MEI)

Mr. Pulod Muhiddinov	First Deputy Minister
Mr. Tilloev Vaysiddin	Head of Renewable Energy Resources Department
Mr. Kholnazarov Nurmahmad	Head of Electro Energy Department
Mr. Kaym	Electro Energy Department
Mr. Khairiddinzoda Akmal	Head of International Relations Department

#### Barki Tojik (BT)

Mr. Boboev Jura Boboevich	Deputy of Energy and Renewable Energy Sources
---------------------------	---

#### Ministry of Land Reclamation and Water Resources (MLRWR)

Mr. Husniddin Sharofiddinov	Head Specialist of Department of Pump Station
Mr. Islomov Huzthed	Chief Specialist of Department of Water Resources

#### Ministry of Agriculture and Environment Protection (MAEP)

Mr. Homidov Anvar	Head of Hydrology Department
-------------------	------------------------------

#### Hydro-Meteorological Agency

Mr. Parvino Saidzhomolovo	Head of Weather Forecast Department
Mr. Hamidov Vohidjon	Head of Hydrological Department

#### Khatlon Province

Mr. Bahodurov Abdujabbor	Deputy Chairman
Mr. Hurmatov F	Department of Land Improvement
Mr. Safarov Usuf	Agency of Statistics
Mr. Egomberdier Valeri	Electric Engineer
Mr. Bobojonov Sadyloh	Environmental Engineer
Mr. Kataer Abdujabor	Head of Department of Water Resource Management
Mr. Davlator Faridun	Department of Water Resource Management

#### Dangara District

Mr. Saidalier	Deputy Chairman
---------------	-----------------

Muminobod District

Mr. Zarirov Chairman

Farhor District

Mr. Karimov Rahmatulo Deputy Chairman

Khovaling District

Mr. Variev Deputy Chairman

Temurmalik District

Mr. Talbokov Construction Manager

Jilkul District

Mr. Ismohov Abdyalin Deputy Chairman

Jomi District

Mr. Sulaimonov Deputy Chairman

Bohtar District

Mr. Ismohov Chairman

Baljuvon District

Mr. Aminov Construction Manager

United Nation Development Program (UNDP)

Ms. Mastona Khaliyova Energy Specialist

Asian Development Bank (ADB)

Ms. Asel Chyngysheva Portfolio Management Specialist

JICA Tajikistan Office

Mr. Jiro Iida Chief Representative

Mr. Akihira Sano Representative

Mr. Hiroki Katayama Representative

## 添付資料 2

### 収集資料リスト

---

## 添付資料2：収集資料リスト

(調査名：タジキスタン国ハトロン州小水力に関する情報収集・確認調査)

### 電力セクター

番号	資料の名称 (参照URL)	形態 (図書・ビデオ 地図・写真等)	オリジナル・ コピーの別	発行機関	発行年
1	STRATEGY for development of small scale hydropower of the Republic of Tajikistan	電子データ	コピー	UNDP	2007
2	List of hydropower stations in the Republic of Tajikistan	電子データ	コピー	Barki Tojik	2007
3	PSIA Energy Tajikistan-FINAL May 20	電子データ	コピー	UNDP	2011
4	Energy Efficiency Master Plan for Tajikistan	電子データ	コピー	UNDP	2011
5	RENEWABLE ENERGY AS A DRIVER FOR POVERTY REDUCTION IN TAJIKISTAN	電子データ	コピー	UNDP	2011
6	НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН	図書	オリジナル・ コピー	MEI	2011
7	ADB's Approach to Renewable Energy in Tajikistan	電子データ	コピー	ADB	2009
8	Regional Power Transmission Modernization Project in the Central Asian Republics	電子データ	コピー	ADB	2002
9	REVIEW of CDC Energia's Organization, Responsibilities & Current Needs	電子データ	コピー	USAID	2011
10	POWER ENERGY OF TAJIKISTAN	パンフレット	オリジナル	Barki Tojik	—

## 添付資料2：収集資料リスト

(調査名：タジキスタン国ハトロン州小水力に関する情報収集・確認調査)

### 電力セクター

番号	資料の名称 (参照URL)	形態 (図書・ビデオ 地図・写真等)	オリジナル・ コピーの別	発行機関	発行年
11	電力産業省組織図	A4	コピー	MEI	2012
12	Barki Tojik 組織図	A4	コピー	Barki Tojik	2012
13	Power Generation of Barki Tojik	A4	コピー	Barki Tojik	2012
14	Electric and thermal energy amounts of charge	A4	コピー	Barki Tojik	2012
15	Long term program of construction of small electric power stations for the period 2009 - 2020	A4	コピー	MEI	2012
16	Foreign Investment in Energy Sector 2012	A4	コピー	MEI	2012

### 水文・気象

番号	資料の名称 (参照URL)	形態 (図書・ビデオ 地図・写真等)	オリジナル・ コピーの別	発行機関	発行年
17	流量観測所位置図	A4	コピー	MLRWR	2012
18	気象観測所位置図	A4	コピー	MLRWR	2012

## 添付資料2：収集資料リスト

(調査名：タジキスタン国ハトロン州小水力に関する情報収集・確認調査)

### 水文・気象

番号	資料の名称 (参照URL)	形態 (図書・ビデオ 地図・写真等)	オリジナル・ コピーの別	発行機関	発行年
19	Water Code2001	電子データ	コピー	MLRWR	2001
20	2011年 Kurgan Tyube 気象データ	A4	オリジナル	ハトロン州	2012
21	流量データ(観測所 40、41、43)	A4	オリジナル	MLRWR	2012

### 環境

番号	資料の名称 (参照URL)	形態 (図書・ビデオ 地図・写真等)	オリジナル・ コピーの別	発行機関	発行年
22	National Environmental Action Plan	電子データ	コピー	UNDP	2006
23	NATIONAL REPORT THE IMPLEMENTATION OF THE AARHUS CONVENTION IN TAJIKISTAN FOR 2008 - 2010	電子データ	コピー	NAEP	2011
24	Review of legislation on environmental impact assessment of the Republic of Tajikistan with regard to introduction and implementation of the Espoo Convention	電子データ	コピー	UNECE	2010
25	タジキスタン国レッドデータブック	図書	オリジナル	GOT	-
26	State of Environment Report	A4	コピー	GOT	2002
27	National Strategy and Action Plan Conservation and Sustainable Use Biodiversity	A4	電子データ	NAEP	2003

## 添付資料2：収集資料リスト

(調査名：タジキスタン国ハトロン州小水力に関する情報収集・確認調査)

### その他・一般情報

番号	資料の名称 (参照URL)	形態 (図書・ビデオ 地図・写真等)	オリジナル・ コピーの別	発行機関	発行年
26	ハトロン州 1/750,000 地形図	図書	オリジナル	MLRWR	—
27	Land Law	A4	コピー	MLRWR	—
28	TAJ-National-Development-Strategy	電子データ	コピー	GOT	2007
29	Millennium Development Goals Tajikistan Progress Report	電子データ	コピー	WB	2010



# 添付資料 3

## 写 真 集

---

## Nurbakhsh



Distribution Pond



Head Tank



Penstock Route



Powerhouse



Substation



Dangara Administration Office

Surhak-1



Intake



Powerhouse



UNDP Pump Station



Surhak River



Substation



Muminobod Administration Office

## Sathad



Sulho Canal 1



Sulho Canal 2



Drop Structure



Borderline



Substation



Farhor Administration Office

## Yokunch



Yaksu River



Yokunch River



Intake



Penstock Route



Powerhouse



Khovaling Administration Office

## Shibanai



Kizilsu River



Shibanai Canal 1



Shibanai Canal 2



Drop Structure



Mill House



Temurmaliq Administration Office

## Pakhtakor



Kaiganobod Canal



Gate



Drop Structure



Powerhouse



Tigrovaya Balka Area



Jilkul Administration Office

## Faizobod



Shorobod Canal



Distribution Pond



Drop Structure



Vakhsh River



Substation



Jomi Administration Office



## Bohtar



PK25



Powerhouse Building



Drop Structure



Downstream Canal



Ges Village



Bohtar Administration Office

## Baljuvon



Kizilsu River



Baljuvon Administration Office

# 添付資料 4

## 面談記録

### 第 1 次現地調査 協議記録

訪問先	Small Hydro Power Development Center (SHPD)
訪問日時	2012年3月2日 10時00分～ 10時40分
面談者	SHPD : Furkat T. Kadyrov (Director) 調査団 : 山岡、丸岡、Doston (通訳)
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本調査の目的・概要の説明</li> <li>2) 電力開発・支援状況の確認</li> <li>3) 水力開発調査に伴う情報の確認</li> </ol> <p>(2) 提出資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 9候補地点の位置と概要説明シート</li> </ol> <p>(3) 打合せ内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本調査の目的・概要の説明                  山岡団長が以下のように概要を説明した。                  JICA 調査団は、無償のための予備調査をする予定である。                  7か所の小水力候補を想定しており、2回の現地調査に基づいて、3～4か所に絞り込む。絞り込んだサイトの予備的計画を行う。             </li> <li>2) 電力開発・支援状況の確認                  タ政府は、電力開発のための Action plan を作成中である。                  電力について、UNDP・WB・ADB・ドイツ・JICA などによるドナー会議が開かれている。                  UNDP は、ブルーノフ小水力、出力 200kW を 2007 年から調査・開発しており、近く完成する予定である。                  ドナーにより、以下のプロジェクトが実施されている：                  テルコ・アルミ工場への電力供給                  タジキスタン・カザフスタン・アフガニスタン・パキスタンの国際送電線建設                  省エネルギー                  ヌレック水力のリハビリ                  バリク・タジクの技術支援                  EBRD は、Panasia レポートの結果に不満足で、調査チームは引き揚げてしまった。                  SHPD は、ローカルコンサルタントとして、ドナー会議に参加している。                  SHPD は、Dushanbe の北部で小水力 FS を実施している。                  地方では、Mining factory への売電を目的とした小水力開発が商業ベースで進んでいる。売電価格は 5～6 ¢ /k Wh。             </li> <li>3) 水力開発調査に伴う情報の確認                  ロシア時代の流量データは信頼性が低い。                  水文データ入手は SHPD も支援できると思う。                  SHPD は本調査に協力できる。             </li> </ol> <p style="text-align: right;">以 上</p>	

訪問先	エネルギー産業省(MOEI)
訪問日時	2012年3月2日 16時00分～ 16時50分
面談者	MOEI: Pulod Muhiddinov (First Deputy Minister) Rholnazarov Nurmahmad (Head of electro-energy department) Tilloev Vaysiddin (Head of renewable energy resources department) Rhairiddinzock Akmal (Head of international relations department) Barki Tojik (BT): Rurbonov Abdullo (Deputy chairman of OSSC) JICA 支所: 飯田所長、佐野企画調査員 調査団: 山岡、丸岡、Doston (通訳)
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 本調査の目的・概要の確認</li><li>2) 電力政策の確認</li><li>3) 現地調査工程・必要情報等の確認</li></ol> <p>(2) 提出資料</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) インタerviewレポート (英・露)</li><li>2) 質問表 (英)</li></ol> <p>(3) 打合せ内容</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 本調査の目的・概要の確認 飯田所長が本調査目的を説明された。その後、山岡団長が以下のように概要を説明した： JICA 調査団は、無償のための予備調査をする予定である。 7か所の小水力候補を想定しており、2回の現地調査に基づいて、3～4か所に絞り込む。絞り込んだサイトの予備的計画を行う。</li><li>2) 電力政策の確認 政府として小水力の優先度が高い。小水力は、水使用料金を支払う必要がないが、大水力は支払うためである。 政府開発の小水力は、BTが開発・運転・維持管理から料金徴収まで管理するが、商業ベースの開発は民間に任せる。 小水力開発はオフグリッドによるへき地の電化が優先される。 Action plan 情報を JICA Study Team に提供する。</li><li>3) 現地調査工程・必要情報等の確認 No6&amp;7の地域では、C/Pは別のサイトを候補として考えている。 水文データはBTが提供する。 質問表はロシア語に翻訳したものを3月5日に JICA Team から BT に渡す。BTは回答する予定である。 3月6日(火)に現地調査をする予定である。BTとエネ省のスタッフも参加する。</li></ol> <p style="text-align: right;">以上</p>	

訪問先	Ministry of Energy and Industry, Renewable Energy Resources Department
訪問日時	2012年3月5日 8時55分～9時25分
面談者	先方：Tilloev Vaysiddin (Head of Renewable Energy Resources Department) 調査団：山岡、丸岡
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 情報収集</li> <li>2) 現地調査の調整</li> </ol> <p>(2) 提出資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 質問票（露）</li> </ol> <p>(3) 打合せ内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) 質問票 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 質問票（露）の内容を説明し、収集を依頼した。さらに、追加資料として送電線のルート図（現況・計画）を依頼した。</li> <li>・ 質問票に挙げられた資料は全て準備するが、少し時間を頂きたいとのこと。また、地形図、水文資料は、省庁を通じて依頼しないと入手不可であるとのこと。</li> <li>・ 資料の収集状況については、後日、電話連絡するとのこと。</li> </ul> </li> <li>2) 現地調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地調査は、Electro Energy Department と調整願いたい。</li> </ul> </li> </ol> <p style="text-align: right;">以 上</p>	

訪問先	Ministry of Energy and Industry, Electro Energy Department
訪問日時	2012年3月5日 10時00分～10時40分
面談者	先方：Kholnazarov Nurmahmad (Head of Electro Energy Department)、Kaym (Electro Energy Department) 調査団：山岡、丸岡
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 現地調査の調整</li> <li>2) 情報収集</li> </ol> <p>(2) 提出資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 質問票（露）</li> </ol> <p>(3) 打合せ内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 現地調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地調査サイトは、Bohtar (No.8)を推奨する。Faizobod (No.7)サイトも近傍なので、時間があれば2箇所調査可能である。</li> </ul> </li> </ol>	

- ・ ドゥシャンベからサイトまでは、車で約 2 時間 (120km)である。
- ・ MEI が調査への参加者を調整するので、調整が終了する 16:00 以降に連絡頂きたい。(MEI と調整し、Barki Tojik から 1 名参加することとなった。)

2) 質問票

- ・ 質問票 (露) の内容を説明し、収集を依頼した。さらに、追加資料として送電線のルート図 (現況・計画) を依頼した。
- ・ 質問票に挙げられた資料は、全て準備することのこと。
- ・ 資料の収集状況については、後日、電話連絡することのこと。

3) 情報収集

- ・ MEI は、小水力発電所開発において UNDP に多くの支援を受けているが、WB からの支援は未だない。
- ・ MEI は、タジキスタン北部のアイニ地区において、Barki Tojik と共同で小水力発電所を開発している。

以 上

訪 問 先	ADB Tajikistan Resident Mission
訪問日時	2012 年 3 月 5 日 15 時 00 分 ~ 15 時 50 分
面 談 者	先方 : Ms. Asel Chyngysheva (Portfolio Management Specialist) 調査団 : 山岡、丸岡
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) 情報収集</p> <p>(2) 入手資料</p> <p>1) Tajikistan: Country Operations Business Plan 2012 -2014, 13 December 2011</p> <p>(3) 打合せ内容</p> <p>調査団が、本調査の目的・内容を説明し、情報交換を行った。内容を以下に整理する。</p> <p>1) JICA 調査について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ JICA 調査については、JICA タジキスタン支所から内容を聞いている。</li> <li>・ 小水力調査は、地点毎に地域特性が異なること、タジキスタンは詳細なデータを有していないことから困難さを伴うと理解している。</li> <li>・ JICA 調査・事業が Good Practice となることを期待している。</li> </ul> <p>2) ADB のタジキスタン支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ADB は、エネルギー、運輸、民生分野を支援の中心としている。エネルギーセクターの効率化を最優先課題とし、電力分野への支援では、供給能力強化 (大規模水力・送電線) と政府機関の構造改革・再建を中心としている。</li> <li>・ 電力分野への支援として、Nurek 水力発電所と変電所の改修、北部連携送電線の強化に 122MUS\$ の無償支援を実施する。将来的には、水力発電所開発への支援を強化していく予定である。</li> </ul>	

- ・ Barki Tojik の構造改革の技術支援を行っており、財務、経理、技術などの評価・改善の支援を行っている。加えて、ソフトコンポーネントにより、職員の能力開発支援を行っている。
- ・ タジキスタンは、世界的に見て電力料金が非常に安く、送電ロス（技術および商業ロス）が非常に多い国であることが大きな問題である。
- ・ 限られた予算であることから、ADB は小水力発電分野への支援は、視野に入れていない。

3) 各ドナーの小水力開発

- ・ ADB が議長を務める DCC では、Action Plan 2011-2012 において、いくつかの小水力発電が取り上げられている。
- ・ UNDP は、いくつかの小水力発電所開発を支援している。
- ・ ノルウェーもいくつかの小水力発電所開発を支援するようである。詳細は不明のため、Barki Tojik に確認頂きたい。

4) その他

- ・ ADB 支援が全域をカバーできるわけではなく、当然、遠隔地の支援も重要と考えている。
- ・ オフグリッドの発電では、地域住民の支払い意志額を勘案しつつ、維持管理に必要な費用を蓄積する必要がある。このため、Cost Recovery Strategy が重要である。

以上

訪問先	Barki Tojik
訪問日時	2012年3月7日 10時30分～12時00分
面談者	先方： Rurbonov Abdullo (Deputy chairman of OSSC), Boboev Jura Boboevich (Deputy of Energy and Renewable Energy Sources) 調査団：山岡、丸岡
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) 現地調査結果の協議</p> <p>2) 質問票に対する回答</p> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>調査団が、現地調査アレンジのお礼を述べ、協議と質問票に対する回答の確認を行った。打合せ結果を以下に示す。</p> <p>1) 現地調査結果（Bohtar 地点）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ サイトは、Hatoron 州 Bohutar 地区 Bohutar 村にある。</li> <li>・ 水路を流れる水は、Bohutar 地区および Bohutar 村が管理している。電力で利用する場合には、これら自治体政府の許可が必要となる。灌漑省の許可はいらない。</li> <li>・ 電力開発した事業者は、Barki Tojik あるいは民間であろうと、水使用料金を払う必要はない。</li> <li>・ Bohtar-2 は、Barki Tojik の 39 地点の小水力計画候補には含まれない。Bohutar 地区では、Bohtar-1 のみが候補地点である。</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Barki Tojik は、Bohtar-1 水力について、土地所有者から土地を買って開発できる。</li> </ul> <p>2) 質問票</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在、MEI が関係各機関に質問票への回答を依頼することになっている。Barki Tojik も回答作成や情報提供への協力を惜しまない。別途、Annual Report と小水力開発計画書の提供を調査団よりお願いした。</li> </ul> <p>3) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タジキスタンでは現在 256 地点の水力発電所が運転している。</li> </ul> <p style="text-align: right;">以 上</p>
---

訪問先	Ministry of Energy and Industry, Renewable Energy Resources Department & Electro Energy Department
訪問日時	2012 年 3 月 7 日 16 時 00 分 ~ 17 時 00 分
面談者	先方：Tilloev Vaysiddin (Head of Renewable Energy Resources Department)、 Kholnazarov Nurmahmad (Head of Electro Energy Department) 調査団：山岡、丸岡
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 現地調査結果の協議</li> <li>2) 質問票に対する回答</li> </ol> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>調査団が、現地調査アレンジのお礼を述べ、協議と質問票に対する回答の進捗確認を行った。打合せ結果を以下に示す。</p> <p>1) 現地調査結果 (Bohtar 地点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Bohtar 発電所の水量は問題ない。ヌレックダムを含めて、上流に 4 つの水力発電所があるため、土砂の少ない水が流下している。以前に発電所を運転していた時も濁りの少ない水であった。</li> <li>・ 発電所地点に土砂堆積が見られるのは、運転が停止した 1965 年以降、水路の清掃を行っていないこと、土砂が外部から運び込まれたことによる。</li> <li>・ Bohtar 発電所は出力が大きいため、開発を期待しているサイトである。Bohtar 発電所は 1,000kW 以上の出力が期待できるが、他の多くの発電所は 100-300kW 程度である。</li> <li>・ Bohtar 地域には多くの住民がいること、Bohtar の隣町に工場があることから周辺住民が発電所開発を期待している。また、発電所工事も容易と考える。</li> <li>・ 発電所開発に対して、地域住民や発電所所有者も全面サポートするとの見解を得ている。</li> <li>・ アクセス道路の状況も非常に良く、近隣に鉄道の駅がある。</li> </ul> <p>2) ポテンシャルサイト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ MEI は、ポテンシャルサイトとして Bohtar (No.8)、Dangara (No.1)、および Baljuvon (No.9) が重要性の高いサイトと考えている。</li> <li>・ Dangara および Baljuvon の近傍の町は、電力事情が非常に悪く、停電が多い。</li> </ul>	

- ・ Dangara 発電所は、ヌレックダムからの導水トンネルを利用する計画である。導水量は、夏期が  $100\text{m}^3/\text{s}$  で、冬期が  $15\text{-}20\text{m}^3/\text{s}$  である。また、導水している水も濁りが少ない。
- ・ Baljuvon サイトは、現地調査で確認したサイトであり、出力 (320kW) は概算である。落差、流量は不明のため、現地調査にて確認して頂きたい。また、本サイトの水も濁りが少ない。

### 3) 質問票

- ・ 情報は、関係各機関 (Barki Tojik、水資源改善省、国家統計委員会、農業・環境保護省、国土測量庁など) から収集する必要があるため、時間を頂きたい。
- ・ 関係各機関へのレターを作成済みで、早急に送付する。
- ・ MEI は、小水力発電所の開発に期待しており、4月までに情報を集めるよう最大限の努力をする。

以 上

## 第 2 次現地調査 協議記録

訪問先	Ministry of Land Reclamation and Water Resources
訪問日時	2012年4月6日 9時15分～10時50分
面談者	先方：Husniddin Sharofiddinov (Head Specialist of Department of Pump Station), Islomov Huzthed (Chief Specialist of Department of Water Resources) 調査団：山岡、丸岡、大石
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) 質問票に対する回答の確認</p> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>調査団が、質問票に対するデータ及び資料の準備状況について尋ね、下記に示す回答を得た。</p> <p>I. General. Law and National Development Plan について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2. Government Organization Chart ; Ministry of Land Reclamation and Water Resources の組織図 (ロシア語) を入手。</li> <li>・ 9. Government Law and Legislation concerning Water rights ; 関係法律番号 (No.670, 29/12/2010) を入手。→ 法律の内容については、後日、コピーを頂く事となった。</li> </ul> <p>II. Energy Sector について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 9. Fault Data and Causes ; 回答を入手。→ 9は 8. Data of Planned and Unplanned Power Outage と関係する質問なので、8.と合わせて、後日、再度回答を頂く事となった。</li> <li>・ 10. Balance of Power Demand and Supply ; 灌漑ポンプに対する電力需要量のデータ (2005～2010年) を入手。</li> </ul> <p>III. Small Hydropower について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 7. Meteorological and Hydrological Data、8. Water Utilization and Given Water Right ; 4月9日 (月) 迄に収集して頂ける事となった。</li> </ul> <p>3(1). River and Irrigation System について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Vahksh 川の引水・還元に関する系統図を入手した。</li> </ul> <p style="text-align: right;">以 上</p>	

訪問先	Ministry of Agriculture and Environment Conservation
訪問日時	2012年4月6日 11時00分～11時15分
面談者	先方：Homidov Anvar (Head of Hydrology Department) 調査団：山岡、丸岡、大石
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) 質問票に対する回答の確認</p>	

(2) 打合せ内容

調査団が、質問票に対するデータ及び資料の準備状況について尋ね、下記に示す回答を得た。  
Hydrology 関係について

- ・水位観測所の詳細な位置についてご教示頂いた。
- ・気象水文資料は、Hydro-metrological Agency が所有しているとのことから、担当者を紹介頂いた。

以 上

訪問先	Hydro-Meteorological Agency		
訪問日時	2012年4月6日 14時00分～15時00分		
面談者	先方：Parvino Saidzhomolovo (Head of Weather Forecast Department), Hamidov Vohidjon (Head of Hydrological Department) 調査団：山岡、丸岡、大石		
面談内容			
(1) 打合せ目的			
1) Meteorology 及び Hydrology データの保有状況			
(2) 打合せ内容			
調査団が、Meteorology 及び Hydrology 関係のデータの保有状況について尋ね、下記に示す回答を得た。			
Meteorology 関係について			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハトロン州には、15 地点の気象観測所がある。</li> <li>・データは、手書きで保管されているため、こちらからデータが必要な観測所と期間を伝え、後日、電子データとして入力したものを受け取る事となる。</li> <li>・いつからのデータがあるのか調べて頂き、後日、回答を頂く事となった。</li> </ul>			
Hydrology 関係について			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハトロン州の測水所については、以下に示すデータを保有している。</li> </ul>			
Station No.	Station Name	Observation Period (Data Availability)	
		Discharge	Water Level
8	Pynju Hirmanjo	till 1990	till 1990
9	Pynju Nijni Pynju	till 1990	till 1990
40	Kezrsy – Bobonshaid	till 1990	till 2011 (to present)
41	Kezrsy – Kurbonshoid	till 1990	till 1990
42	Kezrsy – Samonchi	till 1990	till 1990
43	Yahsu – Karboztonak	till 2011 (to present)	till 2011 (to present)
44	Yahsu – Vose	till 2011 (to present)	till 2011 (to present)
45	Tairsu – Shahbur	till 1990	till 1990
48	Vahsh – Zapat	till 1990	till 2011 (to present)
62	Dagana – Gofilabad	till 1990	till 1990
63	Kafirnigan – Taptki	till 2011 (to present)	till 2011 (to present)

データの入手方法について

- ・データは、必要量に応じて代金を支払い、入手する事が出来る。
- ・データの必要な観測地点及び期間、内容を決めるため、基準となる価格について、後日、連絡を頂く。

以 上

訪 問 先	Ministry of Energy and Industry, Renewable Energy Resources Department
訪問日時	2012年4月6日 15時20分～17時10分
面 談 者	先 方：Tilloev Vaysiddin (Head of Renewable Energy Resources Department) 調査団：山岡、丸岡、大石
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 開発候補サイトの確認</li> <li>2) 情報収集の状況確認</li> <li>3) 現地踏査行程の調整</li> </ol> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>調査団が、第2次現地調査行程案を MEI に伝え、下記について打ち合わせた。</p> <p>開発候補サイトの確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地踏査サイトはインセプションレポートで提案した 9 箇所となった。MEI が作成したハトロン州小水力中期開発計画の 39 サイトに含まれないと解釈されるサイト (Sathad, Shibanai, Faizobad) もあるが、協議の結果、MEI は 9 箇所を対象に現地踏査を行うことを希望し、調査団は了承した。</li> <li>・MEI は、必ずしも中期開発計画にしたがって、開発すべきとは考えていないし、開発優先度を定める基準も定めていない。</li> <li>・MEI は、調査の結果によって、JICA へ提出した申請書に挙げた 4 箇所と異なる地点を優先度の高い地点と選定しても良いと考えている。</li> <li>・小水力中期開発計画の 39 地点を選定した報告書はない。</li> <li>・Bohtar-2 は、出力も小さく (100kW)、この県 (地区) では Bohtar が優先されるので、今後は調査対象外とする。</li> </ul> <p>情報収集の状況確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各関係機関 (統計局、Barki Tojik、農業環境保護省、土地管理局、土地改良水資源省) に情報提供依頼のレターを出し、その回答を回収中である。MEI で回収した後に、調査団に結果を渡す予定である。回答は、現地踏査期間中に準備する。</li> <li>・農業環境保護省は、「環境保護」が分離した可能性があるので、再度レターを出して確認する。</li> </ul> <p>現地踏査行程の調整</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査団は、4月13日から4月26日にかけて9サイトの現地踏査を行うため、C/P の参加</li> </ul>	

および行程作成をお願いした。C/P は 4 月 10 日までに行程案を作成する。

以上

訪問先	Barki Tojik	
訪問日時	2012 年 4 月 9 日 9 時 20 分 ~ 11 時 30 分	
面談者	先方：Boboev Jura Boboevich (Deputy of Energy and Renewable Energy Sources) 調査団：山岡、丸岡、大石	
面談内容		
(1) 打合せ目的		
1) 候補地点 9 地点についての協議 2) 質問票に対する回答		
(2) 打合せ内容		
調査団が、既に頂いた質問票に対する回答のお礼を述べ、現地調査候補地点及びその他、質問票に対する回答の確認を行った。打合せ結果を以下に示す。		
候補地点について意見		
<ul style="list-style-type: none"> <li>候補地点 9 地点で、No.3:Sathad, 5:Shibanai, 6:Pahtakor, 7:Faizobod は農業用水との関係を考えてみると、水量が少なく、水力発電を建設することは難しい。</li> <li>No.1: Nurbakhsh は、農業用水との関係に加え、導水路トンネルの利用に問題がある。</li> <li>No.2:Surhak-1, 4:Yokunch, 9:Baijuvon は、水量も豊富で、各地点に 2 箇所の水力発電を建設することも可能である。また、これらの地点は送電線の整備がされておらず、電力に対する要望も強く、小水力による電化の必要性が高い。</li> <li>No.8:Bohtar は、旧ソ連の施設の修繕となり、工事が容易で水量も豊富な上、出力も高く、建設地点として適している。</li> </ul>		
質問票について		
<ul style="list-style-type: none"> <li>II. Energy Sector に関する情報収集状況</li> </ul>		
No.	Questionnaire	収集状況
1.	Annual Report and Financial Statement	レポートが存在するか確認中
2.	Responsibilities and Roles of Organization	準備中
3.	Electrification Rate	準備中
4.	Electricity Tariff	2012 年版を入手
5.	Present Situation of Power Facility	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図、既存発電所のリストを準備中</li> <li>小さい地図のコピー、リスト(2002 年版)は入手</li> </ul>
8.	Data of Planned and Unplanned Power Outage	準備中
9.	Fault Data and Causes	準備中
その他		
<ul style="list-style-type: none"> <li>電気料金は 2012 年 4 月に 20%値上げした。</li> <li>電力が最も足りなくなる時期は、2/20~3/20 の期間。</li> </ul>		

- ・ Barki Tojik は、移管された発電所の運営のみを行っており、建設には関わっていない。しかし、送電線の整備は行っている。
- ・ Barki Tojik に環境関係部署はない。
- ・ 海外企業（イラン等）が投資・運営している発電所からは、電力を購入している。
- ・ 現地調査には、Barki Tojik から一人参加する予定である。

以上

訪問先	Hydro-Meteorological Agency																										
訪問日時	2012年4月10日 11時30分～12時10分																										
面談者	先方：Andiolimov Korim (Deputy Director) 調査団：山岡、大石、丸岡																										
面談内容																											
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) 情報収集</p> <p>(2) 収集資料</p> <p>1) 気象観測所位置図</p> <p>2) 気象・水文観測所リスト</p> <p>(3) 打合せ内容</p> <p>質問票</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Hydro-Meteorological Agency は、気象・水文データを有しており、資料の提供は可能である。ただし、データの電子化をしていないため、資料提供には費用が発生する。</li> <li>・ データの所有期間は、最大 60 年間程度である。</li> <li>・ 資料提供に必要な費用は、本日中に連絡する。</li> </ul> <p>気象観測所</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ハトロン州には、次の気象観測所がある。（位置図にデータ所有期間が示されている。）</li> </ul> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">1. Pyanj</td><td>: データ所有期間 60-90 年</td></tr> <tr><td>2. Nijny Pyanj</td><td>: データ所有期間 30-60 年</td></tr> <tr><td>3. Dangara</td><td>: データ所有期間 60-90 年</td></tr> <tr><td>4. Hamadoni</td><td>: 位置図には示されていない。</td></tr> <tr><td>5. Aivadzh</td><td>: データ所有期間 60-90 年</td></tr> <tr><td>6. Kurgan-Tyube</td><td>: データ所有期間 60-90 年</td></tr> <tr><td>7. Yavan</td><td>: データ所有期間 30-60 年</td></tr> <tr><td>8. Ganjina</td><td>: データ所有期間 30-60 年</td></tr> <tr><td>9. Parhkhar</td><td>: データ所有期間 60-90 年</td></tr> <tr><td>10. Isanbai</td><td>: データ所有期間 30-60 年</td></tr> <tr><td>11. Muminabad</td><td>: データ所有期間 30-60 年</td></tr> <tr><td>12. Khovaling</td><td>: データ所有期間 30-60 年</td></tr> <tr><td>13. Sanglok</td><td>: データ所有期間 30-60 年</td></tr> </table>		1. Pyanj	: データ所有期間 60-90 年	2. Nijny Pyanj	: データ所有期間 30-60 年	3. Dangara	: データ所有期間 60-90 年	4. Hamadoni	: 位置図には示されていない。	5. Aivadzh	: データ所有期間 60-90 年	6. Kurgan-Tyube	: データ所有期間 60-90 年	7. Yavan	: データ所有期間 30-60 年	8. Ganjina	: データ所有期間 30-60 年	9. Parhkhar	: データ所有期間 60-90 年	10. Isanbai	: データ所有期間 30-60 年	11. Muminabad	: データ所有期間 30-60 年	12. Khovaling	: データ所有期間 30-60 年	13. Sanglok	: データ所有期間 30-60 年
1. Pyanj	: データ所有期間 60-90 年																										
2. Nijny Pyanj	: データ所有期間 30-60 年																										
3. Dangara	: データ所有期間 60-90 年																										
4. Hamadoni	: 位置図には示されていない。																										
5. Aivadzh	: データ所有期間 60-90 年																										
6. Kurgan-Tyube	: データ所有期間 60-90 年																										
7. Yavan	: データ所有期間 30-60 年																										
8. Ganjina	: データ所有期間 30-60 年																										
9. Parhkhar	: データ所有期間 60-90 年																										
10. Isanbai	: データ所有期間 30-60 年																										
11. Muminabad	: データ所有期間 30-60 年																										
12. Khovaling	: データ所有期間 30-60 年																										
13. Sanglok	: データ所有期間 30-60 年																										

その他

- ・ Hydro-Meteorological Agency は、農業省の下部組織であり、水資源省が水文・気象データを必要とする場合、Hydro-Meteorological Agency がデータを提供する。
- ・ 主要河川の下流域の位置するウズベキスタンにおいて水力開発を行う場合は、タジキスタン国の合意が必要となる。
- ・ Hydro-Meteorological Agency は、WB や UNDP の支援を受けている。

以 上

訪 問 先	Ministry of Energy and Industry, Renewable Energy Resources Department
訪問日時	2012 年 4 月 10 日 14 時 00 分 ~ 15 時 10 分
面 談 者	先 方 : Tilloev Vaysiddin (Head of Renewable Energy Resources Department)、 調査団 : 山岡、丸岡、大石
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 現地調査工程の調整</li> <li>2) 情報収集の状況確認</li> <li>3) 環境関係機関について</li> </ol> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>調査団が、現地調査工程の調整等の進捗状況に尋ね、下記について打ち合わせた。</p> <p>現地調査工程の調整</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地調査は、予定通り 4/13 (木) から実施する。</li> <li>・ 現地調査には、Barik Tojik の Boboev 氏が同行する。</li> <li>・ 詳細な工程について、明日 (4/11) に Boboev 氏と調整し、明後日(4/12)の午前中迄に連絡して頂き、再度、調査団と調整する事となった。</li> <li>・ 現地調査については、ハトロン州の各関係機関 (下記参照) に連絡をして頂き、現地での情報収集が容易になるよう要請した。 エネルギー省、統計局、環境省、農業省、灌漑局、土地管理局</li> </ul> <p>情報収集の状況確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水文関係のデータの収集には時間を要する。</li> <li>・ 統計関係のデータの収集には、約 1 ヶ月かかる。</li> <li>・ データ収集に時間がない場合は、国営の建設会社であるヌロファルナに要請すれば、有料だが、データを収集できる。</li> </ul> <p>環境関係機関について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農業環境保護省の Honviolov Anvar 氏にレターを送付した。</li> <li>・ Honviolov Anvar 氏が不在 (4/16 迄不在) の場合、Rahmonov Sator 氏が対応してくれる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">以 上</p>	



訪問先	Ministry of Energy and Industry, Science and Technology Development
訪問日時	2012年4月10日 15時10分～16時00分
面談者	先方：Olimbekov Kosimbek (Head of Science and Technology Development)、Boboev Haknazar 調査団：山岡、丸岡、大石
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) ハトロン州小水力発電開発における環境影響評価の必要性の確認</p> <p>2) 既往の環境影響評価実施状況の確認</p> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>調査団が、ハトロン州小水力発電開発計画の概要を説明し、下記について打ち合わせた。</p> <p>ハトロン州小水力発電開発における環境影響評価の必要性の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・計画されている小水力発電は、どれも規模が小さく、タジキスタン国においては環境影響評価の対象とはならない。</li> <li>・堤体の高さが100m以上の水力発電開発に対して、環境影響評価が必要となる。</li> </ul> <p>既往の環境影響評価実施状況の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー省において、過去に環境影響評価を実施した実績はない。</li> <li>・近年に建設された水力発電所である Santoda-1 (670MW、2010年完成)、及び建設中の Santoda-2 (670MW) に対して環境影響評価を実施したかどうかは知らない。</li> </ul> <p style="text-align: right;">以上</p>	

訪問先	Hydro-Meteorological Agency
訪問日時	2012年4月11日 14時00分～15時00分
面談者	先方：Anduolimov Korim, Hamidov Vohidjon (Head of Hydrological Department) 調査団：山岡、丸岡、大石
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) Meteorology 及び Hydrology データの価格</p> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>Hydro-Meteorological Agency より水文・気象資料の提供に関する価格の提示があった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水位データ : 244.8 ソムニ/1station/1year (日データ)</li> <li>・流量データ : 410.4 ソムニ/1station/1year (日データ)</li> <li>・降雨データ : 15,600 ソムニ/1station/1year (日データ)</li> </ul> <p>また、ハトロン州の全ての観測所の水位、流量、雨データ (20-30年) を提供する場合は、14,000US\$である。</p> <p style="text-align: right;">注) 交換レート : 1US\$ = 4.83 ソムニ (市中)</p>	

ハトロン州における流量・水位観測資料の所有期間は、以下の通りである。

Station No.	Station Name	Observation Period (Data Availability)	
		Discharge	Water Level
8	Pynju Hirmanjo	1966 - 1990	1966 - 1990 2004 - Present
9	Pynju Nijni Pynju	1966 - 1990	1966 - 1990 2010 - Present
40	Kezrsy – Bobonshaid	1955 - 1990	1960 - 1990
41	Kezrsy – Kurbonshoid	1978 - 1990	1978 - 1990
42	Kezrsy – Samonchi	1960 - 1990	1960 - 1990
43	Yahsu – Karboztonak	1960 - Present	1946 - Present
44	Yahsu – Vose	1960 - Present	1942 - Present
45	Tairsu – Shahbur	1961 - 1990	1961 - 1990
48	Vahsh – Zapat	1983 - 1990	1983 - 1990
62	Dagana – Gofilabad	1963 - 1990	1963 - 1990
63	Kafirnigan – Taptki	1960 - Present	1930 - Present

注) 前回の打合せ結果と異なる。文章での入手のため、本情報を正とする。

以上

訪問先	UNDP Tajikistan
訪問日時	2012年4月12日 11時00分～12時00分
面談者	先方：Mr. Ahad Mahmoudov (Programme Manager), Mr. Mizohaydar Isoev (Programme Analyst), Ms. Nargizakhon Usmanova, 他1名 調査団：山岡、丸岡、大石、柴田
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) タジキスタンにおける UNDP の活動に係わる情報収集</p> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>調査団が本調査の目的と活動の説明を行った。打合せの内容を以下に示す。</p> <p>UNDP の小水力発電 (MHP : Mini-Hydro Power) 事業における活動</p> <p>現在、UNDP は MHP で以下の2つのプロジェクトを実施中である。</p> <p>① MHP Development Strategy 策定 現在、タジキスタンでは MHP 開発に係わる法令、規制が制定されておらず、各発電所がバラバラに開発されている。このため、Barki Tojik とエネルギー省を対象に、MHP 開発計画 (調査・設計・運用) そして、FIT、PPA などの制度面のスタンダードを制定するための技術移転を実施している。</p> <p>② 再生可能エネルギーの導入促進 再生可能エネルギーの導入促進として、Energy Efficiency Master Plan の策定、海外ドナ</p>	

一による Trust Fund の設立、パイロットプロジェクト実施などの活動を行っている。パイロットプロジェクトとしては Dushanbe から 20km ほどの地点に 200kW の Nulofar 発電所を建設した。Nulofar 発電所はローカルコミュニティによって運用されており、電力需給が安定している夏季はメイングリッドに電力を売却し、電力が不足する冬季にはコミュニティに電力を供給する。

#### 本調査に対するコメント

- UNDP においても、パイロットプロジェクトの実施を検討しているが、具体的な調査は行われていない。本調査はハトロン州を対象にしているとのことだが、競合の心配はないと思われる。
- タジキスタンにおける MHP 事業では、年間を通じて安定して発電ができるかが重要である。夏季には河川に水が流れていても、電力が必要とされる冬季には河が凍結して発電ができないという状況がしばしば見られる。現地調査に当たっては、冬季の流量の有無を現地住民に確認したほうが良いだろう。
- UNDP では MHP 事業による村落開発に関心を寄せている。本調査が発電所の建設まで発展した場合、UNDP が村落開発、コミュニティベースの O&M、料金徴収システムなど、ソフト面での支援を行うなどの、協調支援が可能ではないか。
- UNDP の MHP のポテンシャルサイトのスクリーニングのクライテリアとしては、年間を通じて河川流量があること、村落の電化状況、電力供給事情、病院・学校などの Social Facility の有無、アフガニスタンの国境地域などの地域特性、そして経済性が挙げられる。

#### MHP 事業に係わるコメント

- UNDP では過去のパイロットプロジェクトにおいて、MHP 発電所の運用を Barki Tojik に依頼したが、財産分 (Asset) の税金と運営費の観点から、発電所運営の移譲を断られた。
- 上記理由により、UNDP の事業では発電所の Owner ship はコミュニティベースとしている。
- 大規模水力に比べて、コスト高となる MHP では、将来的な発展性、持続性といった観点からも、運用面でさらに費用が掛かる Barki Tojik よりも、コミュニティベースのほうが良いと考えている。
- 再生可能エネルギー促進の Trust Fund は、資金力のないタジキスタン政府に代わって、各種の支援を検討している。各省からメンバーを募ったタスクフォースチームも形成している。

### (3) 資料提供

UNDP では MHP に係わるレポートを WEB 上に UP している。上記の MHP Development Strategy については、Ms. Nargizakhon Usmanova より電子ファイルを調査団に送付する。

以 上

訪問先	Barki Tojik
訪問日時	2012年4月12日 13時30分～14時30分
面談者	先方：Boboev Jura Boboevich (Deputy of Energy and Renewable Energy Sources) 調査団：山岡、丸岡、大石、柴田
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ポテンシャル9地点の調査行程</li> <li>2) 質問票に対する回答および追加の資料収集</li> </ol> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>9地点の現地調査について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地調査にはBoboev氏が同行する。また、Local Governmentに調査協力のレターを送付しており、現地に詳しいスタッフが同行してくれる予定である。</li> <li>・ 調査中のホテルの手配はLocal Governmentのスタッフに依頼している。費用はKurugan Tyubeで50ドル/day、その他の都市で100ソモニ/day程度かと思われる。なお、タジキスタンでは各都市でドル－ソモニの両替が可能である。</li> <li>・ 4月13日（金）の13時30分にKurugan Tyubeの役人と打合せを行う予定である。また翌日の14日（土）に、関連省庁、地方政府と打合せを行う予定である。以降の現地調査の予定については、14日（土）に詳細を協議する。</li> <li>・ 週末の4月15日（日）は休日となるため、PahktakorとFaizobodの現地調査に地方政府の役人の同行が困難であると思われる。このため、4月15日（日）に、近接するBohtarとFaizobodの調査を行い、16日（月）にPahktakorの調査を行う。</li> <li>・ 現地では長靴があったほうが良い。また、標高の高いサイトは寒さ対策でジャケットなど防寒着があったほうが良いだろう。</li> </ul> <p>質問票の回答および追加の資料収集について</p> <p>以下の資料を受領した。また、送配電線網および変電所情報については、これまで提出したものより詳細の資料はないとのことである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 過去3週間と3ヶ月間の発電所事故の報告書</li> <li>・ 年間の電力販売状況</li> <li>・ Nurek Damの流入量と放流量の日データ（1日分）</li> </ul> <p>なお、Nurek Damの流量データについて、365日分のデータ提供を依頼したところ、Nurek Damからのデータ提供が必要であり、Barki Tojik本社の上役に依頼レターを提出する必要があるため、Boboev氏が手配するとの回答を得た。</p> <p>(3) 今後の予定</p> <p>明日4月13日からの現地調査は08:30ホテル発で、09:00にBoboev氏をピックアップして、Kurugan Tyubeに向かう。同日の13時30分にKurugan Tyubeの地方政府の役人と打合せを実施する。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>	

訪問先	Hydro-Meteorological Agency																								
訪問日時	2012年4月12日 14時45分～15時30分																								
面談者	先方：Anduolimov Korim, Hamidov Vohidjon (Head of Hydrological Department) 調査団：山岡、丸岡、大石、柴田																								
面談内容																									
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) Meteorology 及び Hydrology データの購入</p> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>Meteorology 及び Hydrology データの価格</p> <p>Hydro-Meteorological Agency より水文・気象資料の提供に関する価格の提示があった。交渉の結果、以下の価格でデータを購入することとなった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水位データ : 200 ソムニ/1station/1year (日データ)</li> <li>・流量データ : 300 ソムニ/1station/1year (日データ)</li> <li>・降雨データ : 15,600 ソムニ/1station/1year (日データ) 4,000 ムニ/1station/1year (月データ)</li> </ul> <p style="text-align: right;">注) 交換レート : 1US\$ = 4.83 ソムニ (市中)</p> <p>Meteorology 及び Hydrology データの購入</p> <p>以下のデータ購入を依頼した。データ入力に掛かる期間については、4月14日(金)に Doston 氏に連絡する。精算は調査団がデータを確認後に行う。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Station No.</th> <th style="text-align: center;">Station</th> <th style="text-align: center;">River</th> <th style="text-align: center;">Data Purchase Discharge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">Bobonshaid</td> <td style="text-align: center;">Kezrsy</td> <td style="text-align: center;">1981 to 1990 (10 years)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">42</td> <td style="text-align: center;">Samonchi</td> <td style="text-align: center;">Kezrsy</td> <td style="text-align: center;">1981 to 1990 (10 years)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">43</td> <td style="text-align: center;">Karboztonak</td> <td style="text-align: center;">Yahsu</td> <td style="text-align: center;">2001 to 2011 (10 years)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">Zapat</td> <td style="text-align: center;">Vahsh</td> <td style="text-align: center;">1981 to 1990 (10 years)</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">合計</td> <td style="text-align: center;">12,000 ソムニ</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">以上</p>		Station No.	Station	River	Data Purchase Discharge	40	Bobonshaid	Kezrsy	1981 to 1990 (10 years)	42	Samonchi	Kezrsy	1981 to 1990 (10 years)	43	Karboztonak	Yahsu	2001 to 2011 (10 years)	48	Zapat	Vahsh	1981 to 1990 (10 years)	合計			12,000 ソムニ
Station No.	Station	River	Data Purchase Discharge																						
40	Bobonshaid	Kezrsy	1981 to 1990 (10 years)																						
42	Samonchi	Kezrsy	1981 to 1990 (10 years)																						
43	Karboztonak	Yahsu	2001 to 2011 (10 years)																						
48	Zapat	Vahsh	1981 to 1990 (10 years)																						
合計			12,000 ソムニ																						

訪問先	ハトロン州庁
訪問日時	2012年4月13日 14時00分～15時00分
面談者	先方：Bahodurov Abdujaboe (ハトロン州副知事)、Muhsidinov (ハトロン州エネルギー課) 調査団：山岡、丸岡、大石、柴田 Bariki Tojik : Boboev Jura SHPI : Dilorom Saidova
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>1) 現地調査及び資料収集への協力依頼</p>	

## (2) 打合せ内容

### 現地調査及び資料収集への協力依頼

- ・ 現地調査及び資料収集に対しては、全面的に協力して頂ける。
- ・ 現地調査において、安全対策に配慮するように各関係機関に要請する。
- ・ 情報収集については、関係機関に質問票と共にレターを出し、協力するよう要請する。
- ・ 各県の責任者は以下の通り。

No.1 : Nurbakhsh	(17 日)	→	Saidaliev
No.2 : Surhak-1	(19 日)	→	Zaripov
No.3 : Sathad	(18 日)	→	Karimov
No.4 : Yokunch	(20 日)	→	Valiev
No.5 : Shibanai	(23 日)	→	Shukurova
No.6 : Pahtakor	(16 日)	→	Ismoilov Abdualim
No.7 : Faizobod	(15 日)	→	Sulimonov
No.8 : Bohtar	(16 日)	→	Ismoilov
No.9 : Baljuvan	(21-22 日)	→	Aminov

### その他

- ・ 14 日（土）9:00～関係機関との打合せを実施する。
- ・ 15 日（日）は Faizobod (No.7)、16 日（月）は Bohtar (No.8)と Pahtakor (No.9)への訪問に予定を変更する。

以 上

訪 問 先	ハトロン州庁
訪問日時	2012 年 4 月 14 日 9 時 00 分 ～ 10 時 00 分
面 談 者	先 方 : Bahodurov Abdujaboe (ハトロン州副知事)、Muhsidinov (ハトロン州エネルギー課) ほか (参加者リスト参照) 調査団 : 山岡、丸岡、大石、柴田 Bariki Tojik : Boboev Jura SHPD : Furkat, Dilorom Saidova
面談内容	
(1) 会議目的 本会議で、現地調査についてハトロン州の関係機関に説明し、質疑応答した。その後、Bariki Tojik および SHPD も含めた会議を開いて、本会議のフォローアップをした。	
(2) 本会議の協議結果 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ハトロン州政府の各機関は、現地調査及び資料収集について、全面的に協力する（MOEI に出した質問票の露版を提出した）。</li> <li>・ 必要な情報収集については、各サイトで責任者に聞いてほしい。責任者が回答できなければ、本会議に参加の Head が対応する。</li> <li>・ 小水力以下では 50%が冬季に発電できていない。これは、水文調査や FS が十分なレベルでなされていないためである。</li> </ul>	

- ・調査団は、統計局には、各サイトでのできるだけ小さなコミュニティの人口や電力需要、およびサイトがオフグリッドの場合の対象コミュニティの情報などを要求した。
- ・小水力（Mini や Micro 含む）では、発生電力が不安定であり、同期が難しいため、送電システムへの連系が困難な状況にある。
- ・ハトロン州の保護区や自然公園は Jilkur を含め 3 か所存在する。この Map を要求した。

### (3) フォローアップ会議

本会議の後、SHPD も含めた会議では、以下を確認した：

- ・Mini/micro 水力では 50%、Small では 30%が冬季に発電できていない。
- ・灌漑用水を利用した発電では、冬季に飲料水としても利用されるので、発電用水が不足する。
- ・灌漑用水を利用した発電計画では、原則灌漑に悪影響を与えないように取放水のレイアウトを考えるべきである。
- ・Bohtar 計画では、冬季には現在灌漑用水を流していないが、発電所を作ることになれば、冬季も必要水量を流すことになる。
- ・春の洪水期では、発電用ダムの貯水池から無効放流している。
- ・洪水によって灌漑用の取水ゲートが破壊されることもある。
- ・Barik Tojik は、グラントによる建設で、小水力（Mini/Micro 含む）発電所の品質が悪い場合には、建設後の発電施設の受け入れを望まないことがある。これは、O&M コストや不動産税の支払いが電気料金収入を上回るためである。しかし、品質の高い日本製ならば、施設移管に問題ないと Barik Tojik は考える。

以 上

訪 問 先	ハトロン州庁
訪問日時	2012年4月24日 9時00分～10時00分
面 談 者	先 方： Bahodurov Abdujaboe（ハトロン州副知事）、Muhsidinov（ハトロン州エネルギー課）ほか。 調査団： 山岡、丸岡、大石、柴田 Bariki Tojik： Boboev Jura SHPD： Furkat, Dilorom Saidova
面談内容	
(1) 会議目的 調査団は、現地調査結果を説明し、質疑応答した。	
(2) 本会議の協議結果 <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査団は、9地点の内、開発出力の点から、①Dangara（出力 400kW）、④Yokunch（出力 500kW）、⑧ Bohtar（出力 240kW(夏季流量ベース)）の 3 地点をまず選定した。</li> <li>・それ以外の②Surhak、③Sahad、⑤Shibanai、⑥Paftakor、⑦Faizobad の 5 地点は出力 50kW 以下でしかない。</li> </ul>	

- ・⑨Baljuvon は、今回 Kizlu 川の出水でサイトまで行けなかった (Baljuvon 地区から 1km の Kizlsu 川に架かる橋から河床右岸がアクセス道路である。出水のため、12 月から 4 月までアクセス道路が使用できない)。したがって、優先度は低いと考える。
- ・ただし、Yokunch は、サイトまでのアクセス 21km は山岳道路となり、無舗装で荒れているため、改修が必要となる。さらに、取水せき～発電所サイトは地滑り地帯であるため、開発リスクがある。したがって、3 地点の中で優先度は低いと考える。
- ・Bahodurov 副知事は調査団の評価結果を理解した。

以 上

訪 問 先	BarikTojik Load Dispatch Center (Kurgan tube)
訪問日時	2012 年 4 月 24 日 10 時 10 分 ~ 11 時 00 分
面 談 者	先 方 : Rahimov Asaduloh ( Director of Center, Barik Tojik)、Nozilov (Deputy Director of Center)、Isoev (Chief engineer )、Egamberdiev (Deputy Director of Center )、Kadirov Sunatulo (Deputy Chairman)、 調査団 : 山岡、丸岡、大石、柴田 Bariki Tojik : Boboev Jura SHPD : Furkat, Dilorom Saidova
面談内容	
(1) 会議目的 ハトロン州の電力需給状況を Barik Tojik (BT) から聞き取りした。	
(2) 本会議の協議結果	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハトロン州の電力供給指令所 (LDC) は、Kurgan Tube (KT) に 2 か所と Kuryab (KY、東部担当) にある。KT の LDC は、それぞれ KT 地区とハトロン州の西部を管理している。</li> <li>・Bohtar 地区は、KT の LDC が管理している。Dangara は、Kuryab の LDC が管理している。</li> <li>・Bohtar 地区では、Prepaid システムを採用した。需要を抑えるのに効果的であった。</li> <li>・出力 3MW 以上ならば、6~10kV の送電系統に連系可能と BT は考える。3MW 以下ならば、Off-Grid が望ましい。</li> <li>・On-Grid にした場合には、同期装置と周波数調整装置が必要となる。既存の鉄塔や電柱、電線などは老朽化しているので、補修・補強が必要である。</li> <li>・BT より Bohtar 地区の送配電ルート図を提供された。</li> <li>・各地区の電力需要想定では、最大値として各家庭では 5kW (夏)・10kW (冬)、病院 400kW、学校 100kW をベースにしている。</li> <li>・ハトロン州の電化率分布図はない。</li> <li>・これまで無償による日本 (ADB か?) や UNDP、ドイツによる小水力開発では、冬季の出力が極端に低下した。BT は、サイト選定に問題があったと考えている。</li> </ul>	
以 上	



訪問先	Committee of Environment Protection Under the Republic of Tajikistan
訪問日時	2012年4月25日 11時30分～12時30分
面談者	先方：Rahmonov Bozor (Department of Hydro-meteorology) 調査団：山岡、丸岡、大石、柴田
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>質問票への回答</p> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>環境基準について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・タジキスタンの国の環境基準はない。</li> <li>・WHO や WB の基準に沿っている。</li> </ul> <p>レッドデータブックについて</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在改定作業を進めており、2013年に新しいレッドデータブックを発刊予定である。</li> </ul> <p>以下の資料を受領した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 国立公園及び保護区の説明資料</li> <li>② 補償制度等の冊子             <ul style="list-style-type: none"> <li>・保護区において道路開発を進める際の制度</li> <li>・大気汚染に対する補償制度</li> <li>・有用植物を破壊した際の補償制度</li> <li>・環境省の予算</li> <li>・環境省の役人マニュアル</li> </ul> </li> </ol> <p>(3) 今後の予定</p> <p>明日4月25日 Anvair 氏と面談する。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>	

訪問先	Committee of Environment Protection Under the Republic of Tajikistan
訪問日時	2012年4月26日 13時10分～14時00分
面談者	先方：Homidov Anvair (Head of Hydro-meteorology Department) 調査団：山岡、丸岡、大石、柴田
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的              質問票への回答</p> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>環境基準について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・タジキスタンの国の環境基準はない。</li> <li>・WHO、WB、UNEP等の基準に沿っている。</li> </ul> <p>補償制度について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・住民移転の補償等については、環境省の管轄外である。</li> </ul> <p>水利権について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水資源省の管轄である。</li> </ul> <p>世界遺産、遺跡等について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文化省の管轄である。</li> </ul> <p>環境社会配慮に関する法令について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Environmental law data system に全て含まれている。</li> </ul> <p>環境社会配慮に関する組織について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省の組織についてご説明頂いた。</li> </ul> <p>補償制度について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・住民移転の補償等については、環境省の管轄外である。</li> </ul> <p>自然公園および保護区について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Baljuvon が、Sari-Khosor species management areas の近くの地点である。</li> <li>・保護区の位置図は、State Agency Nature Protected Area が保有している。</li> </ul> <p>重要種について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・候補地点周辺で、特に注意が必要な重要種は生息していない。</li> <li>・レッドデータブックは2013年に改訂版が出版される予定である。</li> </ul> <p>少数民族について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・少数民族は、レンシャン？川上流に暮らすパミール民族のみである。</li> </ul>	

火山地帯について

- ・タジキスタンには、火山はない。

鉱業権について

- ・ Mining Map は、State Agency Nature Protected Area が保有しているかもしれない。

その他

- ・ピャンジ川では、1992～1998 年の間、頻繁に洪水が起こっていた。
- ・ADB が、Integration Disaster Reduction for Khatlon in Pyandzli River プログラムをこの 2 年間支援しており、水門関係のデータ測定システムなどを構築している。

以下の資料を受領した。

- ① Environmental law data system (電子データ：露語)

(3) 今後の予定

明日 4 月 26 日 Anvair 氏(State Agency Natural Protected Area)と面談する。

以 上

訪 問 先	Committee of Environment Protection Under the Republic of Tajikistan
訪問日時	2012 年 4 月 27 日 9 時 30 分 ～ 10 時 30 分
面 談 者	先 方：Rahmonov Bozor (State Agency Nature Protected Area) 調査団：山岡、丸岡、大石、柴田
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <p>質問票への回答</p> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>タジキスタンの自然公園および保護区について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内には、4 つの自然保護区がある。</li> <li>・最も大きい国立公園は Tajikistan national park で、面積は 2,600,000ha である。</li> <li>・自然保護区の総面積は 2,800,000ha で、国土の 22% に当る。</li> </ul> <p>自然公園および保護区の規制事項等について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Tigrovaya Balka Reserve は、4 つの保護区の中でも最も規制が厳しく、区域内に許可なく入ることはできず、居住、耕作、伐採、狩猟等、全ての活動が禁止されている。その他の保護区では、特に規制事項はない。</li> <li>・Tajikistan National Park では、許可を持っている会社が 100 個あり、登山、ハンティング、エコツーリズム、スカイツーリズムなど様々な観光が行われている。</li> </ul>	

ハトロン州における自然公園および保護区について

- ・ 自然公園に近接する候補地点は、Pahtakor のみで、Tigrovaya Balka reserve に近接している。
- ・ Tigrovaya Balka strict nature reserve は、面積が 50,000ha あり、中央アジア全体で特徴的な環境を持つ場所の一つとして 1938 年にソ連政府が制定した。
- ・ Tigrovaya Balka strict nature reserve には、アカシカ、ガゼル、オオヤマネコなどが生息しており、冬には、カザフスタン北部から鳥が渡来する。

小水力発電開発について

- ・ 保護区域を囲む Buffer zone では人が住んでおり、小水力発電により電力が供給されることによって、伐採が減り、自然環境の保全にとっても有効であると考ええる。
- ・ 保護区域内では、小水力発電開発はできないが、太陽光は可能である。

その他

- ・ Conservation Biological Diversity の HP に、タジキスタンの National Report on Biodiversity Conservation が出ており、その中に、植生図などが掲載されている。
- ・ UNDP の支援により、4 つ保護区の管理計画の策定を進めており、現在、Tigrovaya Balka strict nature reserve については完成している。

以下の資料を受領した。

- ① Reserves Map (タジク語)
- ② Map of Pilot zone in Tajik National Park (英語)
- ③ Third National Report on Biodiversity Conservation in Tajikistan (英語)
- ④ Biodiversity Conservation and Management (英語)
- ⑤ Management Plan of Tigrovaya Balka Reserve (露語)

以 上

訪 問 先	エネルギー産業省 (MEI)
訪問日時	2012 年 4 月 27 日 10 時 35 分～11 時 30 分
面 談 者	MEI : Kholnazarov Nurmahmad (Head of Electro Energy Department), Mr. Kayn 調査団 : 山岡、丸岡、大石、柴田
面談内容	
<p>(1) 打合せ目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 第 2 次調査の結果報告</li> <li>2) プロジェクト実施の協議</li> </ol> <p>(2) 打合せ内容</p> <p>第 2 次調査の結果報告</p> <p>山岡団長より第 2 次調査の結果報告を行い、以下の内容について、Kholnazarov 氏の了解を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地調査 9 地点のうち、Baljuvon は Kizilsu 川の増水のため、調査実施を断念した。</li> <li>・ 調査を行った 8 地点のうち、5 地点 (Surhak-1、Sathad、Shibanai、Pakhtakor、Faizobod)</li> </ul>	

は出力 100kW 以下のため、優先度が下がる。

- Yokunch はサイトまで未舗装の道路が 20km 続き、かつ、サイト周辺は地すべりの危険性があるため、優先度が下がる。
- 本調査の結果、Nurbakhsh、Bohtar の 2 地点の優先度が高いと考える。

#### 事業実施機関と発電所の所有権

- 本調査で提案されている開発地点が、実際に資金が供与されて実施段階に入った場合も、事業実施機関は MEI である。
- コミッショニング後の発電所の所有権は、Barki Tojik 以外に、ローカルコミュニティに引き渡すことも可能である。
- MEI としては、日本の無償資金協力で供与される発電所は Barki Tojik が所有するのが望ましい。
- Bohtar は発電所と土地が個人 (Mr. Mahmadvlive Sadylo) の所有となっているが、正式に地点として選定された場合はタジキスタン政府が土地収用することは可能である。

#### その他

- タジキスタン政府から Barki Tojik に補助金は出していない。
- Barki Tojik の小水力発電所では、発電所に掛かる税金が、売電の収入を上回っているという例もある。
- タジキスタン国における小水力発電所の失敗例について、個人的な意見としては、発電所のデザインと、冬季の流量確保に問題があると考ええる。

#### (3) 今後の予定

- 第 3 次調査は 2012 年 11 月下旬から実施する。
- 2012 年 5 月中に中間報告書を提出する。

以上

訪問先	Barki Tojik
訪問日時	2012 年 5 月 2 日 10 時 30 分 ~ 12 時 00 分
面談者	先方 : Boboev Jura Boboevich (Deputy of Energy and Renewable Energy Sources) 調査団 : 山岡、丸岡、大石、柴田
面談内容	
(1) 打合せ目的	
小水力発電所の開発に係わる許認可に係わる情報収集	
(2) 打合せ内容	
小水力発電所開発の水利権	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 小水力発電所のための水利権は、各地区の地方政府水資源局に申請する。かんがい用水との競合可能性など、水利権を巡る問題が懸念される場合は Khatlon 州の水資源局が対処する。</li> <li>• 水利権の申請などは、2011 年に UNDP、エネルギー省、Barki Tojik が策定した小水力発電</li> </ul>	

所開発ガイドライン（ロシア語） p.44 - 45 に記載されている。なお、小水力開発に係わる許認可および必要書類は p.95 - 103 に記載されている。

#### 事業実施機関

- 本調査で提案されている開発地点が、実際に資金が供与されて実施段階に入った場合も、事業実施機関はエネルギー省である。運開後は Barki Tojik に引き渡される。
- 実際に発電所を管理するのは Barki Tojik なので、引渡し後の円滑な運営のためには、実施段階において Barki Tojik から担当者を出して計画を周知しておくことが望ましい。

#### 発電所の所有権

- Bohtar のように、発電所が私有地であってもタジキスタン政府が土地を収用することは可能である。収用に当たっては、所有者と政府間で合意文書を締結する必要がある。
- 土地収用の申請には過去の例では 6 ヶ月間ほど掛かったこともあったが、大統領令が公布され、3 日間～1 ヶ月間で手続きが終わるようになった。
- 土地収用の法令は土地管理局、大統領令は大統領府が管理している。

#### 小水力国家開発計画

- 開発計画に記載されている候補地点はエネルギー省が選定したため、Barki Tojik は関与していない。
- Baljuvon の例では、Barik Tojik 建設部門の Deputy Director から依頼を受けて、候補地点の現地視察を実施し、地点の開発可能性を検討した。
- 地点検討の評価基準は、河川流量、電化状況、地点周辺の社会環境、アクセスである。

以 上

