

第 6 章 有望候補ポテンシャル地点の抽出と実施に向けた課題

6-1 踏査対象ポテンシャル地点の抽出

Chui 州における小水力の有望なポテンシャル地点を抽出するために、以下の情報を基本として候補地点を選定した。

- ① KSTC からの情報
- ② 大統領令 No.365(2008 年)によって承認された小水力開発計画地点
- ③ EBRD 小水力マスタープラン (STRATEGIC PLANNING FOR SMALL AND MEDIUM SIZED HYDROPOWER DEVELOPMENT.)
- ④ JSC Chakan GES の既設小水力発電所改修計画

KSTC は、MEI の下部機関として、小水力開発地点の基本調査や廃止小水力発電所の現況調査などを行っており、小水力開発地点の情報を数多く有している。無償資金協力による開発の要請のあった Kegeti 地点は、同機関の情報がベースになっている。同機関から、Kegeti、②、③の情報以外の情報として Djardy-Kainda という廃止発電所の再開発地点および既設 Issyk-Ata 小水力発電所の上流の新規地点 (Issyk-Ata-2 とする) の 2 地点の追加情報を得た。

大統領令 No.365(2008 年)によって承認された小水力開発計画地点は、「第 3 章 3-4 小水力開発計画」で述べたように、全国 41 地点の小水力開発候補地点が開発計画として示されている。(表 3-4-1 参照) このうち、Chui 州に属する候補地点は 8 地点あり、5 地点が新規地点、3 地点が廃止発電所の再開発地点である。ただし、5 つの新規地点のうち Chon-Kemin 地点は、カスケードの 3 発電所からなる地点であるため、新規地点 7 地点、合計 10 地点が Chui 州内の計画地点となる。

EBRD 小水力マスタープランでは、「第 3 章 3-4 小水力開発計画」で述べたように、全国 158 地点から 20 地点を有望候補として選定している。さらに最有力候補地点として 4 地点を絞り込みパイロットプロジェクトとして実施する予定である。Chui 州に属する有望候補地点は 4 地点あり、そのうちの 1 地点は最有力候補の 4 地点のうちの 1 つである。

第 5 章 5-7-2 で報告したように、JSC Chakan GES 所有の既設 Lebedinovka 発電所は老朽化により出力が低下している上、水車発電機 2 台ともに不具合が発生し出力、発生電力量が低下している。水車発電機の取替等、改修により出力、発生電力の増加が図れる可能性があるため、この発電所の改修計画も調査候補地点の一つとして選定することとした。

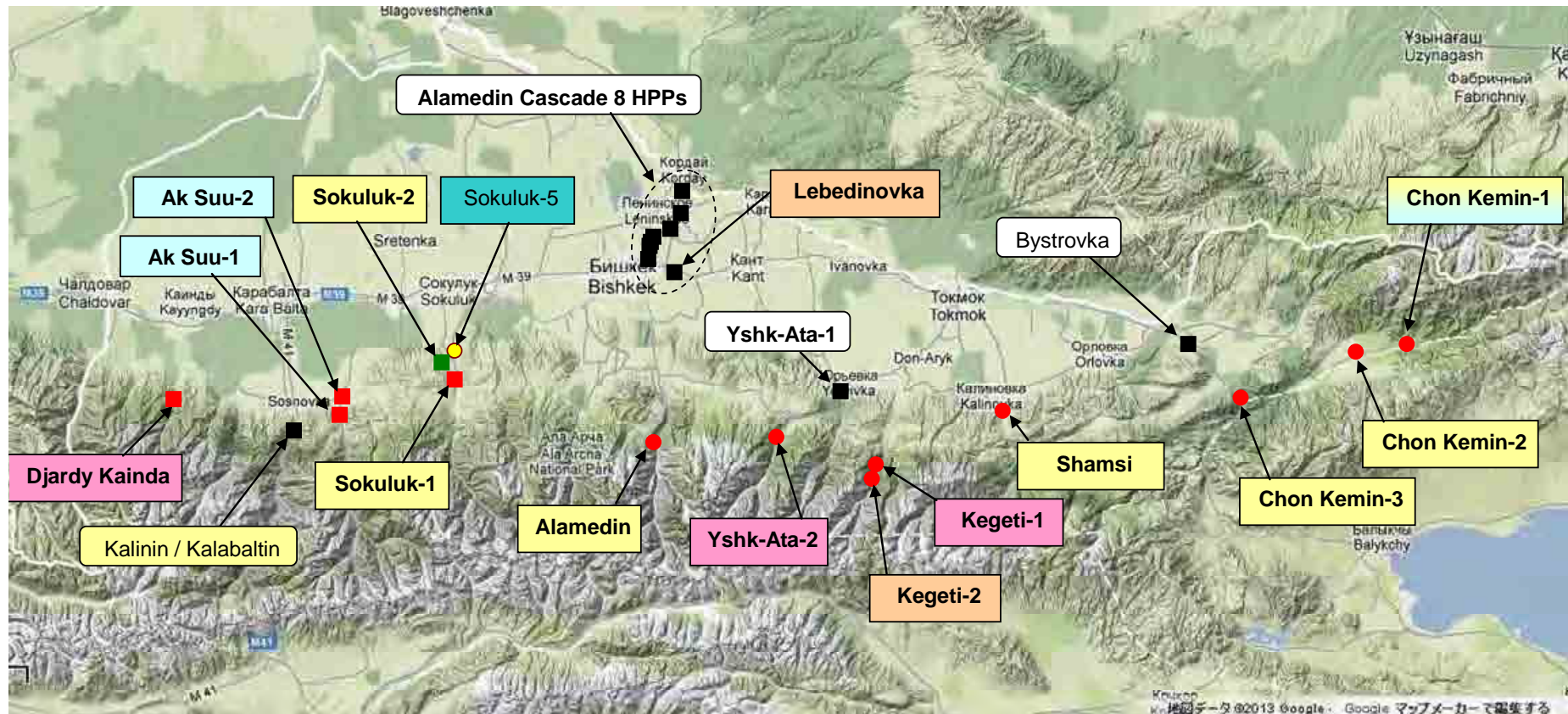
以上の情報から抽出した調査候補地点を表 6-1-1 に集約する。抽出された地点の情報は、「第 3 章 3-4 小水力開発計画」で述べたとおり、出力以外の情報、特に位置を特定できる情報が含まれないなど情報量が極めて乏しいため、机上では簡易な評価すらできない。このため、原則として全地点の現地踏査を実施する必要がある。ただし、表 6-1-1 に示したとおり、既にこの段階で、地点の開発に著しく支障となる情報が確認される地点や Chui 州の中心である Chui 盆地から隔絶した遠方地である Suusamyр 盆地に位置する地点、合計 5 地点は現地踏査の対象から除外した。この結果、12 地点(17 地点マイナス 5 地点)について現地踏査を実施した。図 6-1-1 に Chui 州における既設小水力発電所および開発候補地点の概略位置を示す。

表 6-1-1 Chui 州における小水力開発 調査候補地点

No	地点名	情報元	計画出力 (MW)	開発形態	問題点 (確定した着手計画の存在等)	現地踏査の候補* ¹
1	Kegeti	KSTC (要請地点)	2.4	新規		○
2	Djardy-Kainda	KSTC	1.2	廃止再開 発		○
3	Issyk-Ata-2	KSTC	3.6	新規開発		○
4	Sokuluk-1	大統領令	2.0	廃止再開 発		○
5	Sokuluk-2	大統領令	1.2	廃止再開 発	既に建設着手	×
6	Sokuluk-5	EBRD 最有望 4 地点	1.5	新規	EBRD 支援のパイロット プロジェクト	×
7	Alamedin	大統領令	3.2	新規		○
8	Shamsi	大統領令	2.4	新規		○
9	Chon-Kemin-1	大統領令/ EBRD 有望 20 地点	5.0	新規		○
10	Chon-Kemin-2	大統領令	5.0	新規		○
11	Chon-Kemin-3	大統領令	5.0	新規		○
12	Kalinin	大統領令	1.6	廃止再開 発	フランス企業が IPP とし て運転中	×
13	Suusamyr	大統領令 No.365	14.0	新規	Chui 盆地から遠方かつ 中国企業が調査中との情 報	×
14	Karakol	大統領令 No.365	3.0	新規	Chui 盆地から遠方	×
15	Ak Suu-1	EBRD 有望 20 地点	1.98	廃止再開 発		○
16	Ak Suu-2	EBRD 有望 20 地点	1.73	廃止再開 発		○
17	Lebedinovka	JSC Chakan Ges	7.6* ²	既設発電 所改修		○

* 1 : ○ : 現地踏査候補、× : 現地踏査候補から除外

* 2 : 既設発電所の設計最大出力



凡例

- : ポテンシャル地点 (新規開発)
- (赤) : ポテンシャル地点 (廃止発電所再開発)
- (黒) : 既設小水力発電所
- (緑) : 建設中小水力発電所
- (黄) : EBRD 支援パイロットプロジェクト (入札予定地点)

注) Suusamyр Valley の候補地点は含めず

- | | |
|-----------|---|
| ■ (黄) | : 2008 年大統領令 365 号で承認された小水力計画地点 |
| ■ (青) | : EBRD 支援プログラムで選定された有望 20 地点(2010 年 2 月) |
| ■ (水) | : 上記 20 地点より選定されたパイロットプロジェクト 4 地点(2011 年 7 月) |
| ■ (紫) | : KSTC が情報提供したポテンシャル地点 |
| ■ (橙) | : 調査団独自調査地点 |
| 太字 | : 現地踏査地点 |

図 6-1-1 Chui 州における小水力発電所および開発候補地点

6-2 ポテンシャル地点の現地踏査

6-2-1 Kegeti 地点

Kegeti 地点は、Bishkek の東方約 60 km の都市、Tokmok の南南西約 18 km に位置する Kegeti 村落西方にキルギス山脈北斜面から流下する Kegeti 川の中流部に位置する。

キルギス政府要請書による Kegeti 地点の開発諸元等は、以下の通り。

- 設備出力：2.4 MW (2 x 1.2 MW)、発電使用水量：1.50 m³/s、落差：180 m、
- 導水路長：2.5 km、年間可能発電電力量：18 百万 kWh
- 水文資料：測水所“Lesnoi Kordon”の 50 年間測定流量資料
 - ・流域面積：256 km²
 - ・平均流量：2.40 m³/s
- 平均河床勾配：7.2% (L/H (水平距離/標高差)=14)

なお、水路レイアウト図等位置情報を含む設計資料の提供はなく、取水地点、発電所地点を特定できる情報はない。

(1) 現地までのアクセス状況

- Bishkek 市街地より、東部方面に向かう幹線道路を走行し、Bishkek より約 65 km 地点の Tokmok 市よりキルギス山脈の方角（南南西）へ向かう地方道路に入り、21 km で Kegeti 村落に到達する。
- Kegeti 村落の西外れで Kegeti 川を左岸側に渡ると川沿いに上流に向かう道路となる。当該道路を上流へ向かい、Kegeti 村落より 17 km の地点が想定される取水口計画地点 (N42°33'53.3", E75°07'13.9"/EL1,748m)。同地点は、道路より左岸側斜面に滝が確認され、その滝の沢が Kegeti 川に合流する箇所である。道路はしばらく川の左岸を上るが川を横断し右岸へ渡ると、右岸側の落石で荒れた急斜面をつづら折りになって上昇する。その後、再度、左岸に渡りしばらくしてまた右岸に渡る橋（標高約 2,000 m 地点）になるが、この橋で道路が開鎖されており、これより上流への一般車の通行は不可能。
- Bishkek から発電所地点までのルートを示す。

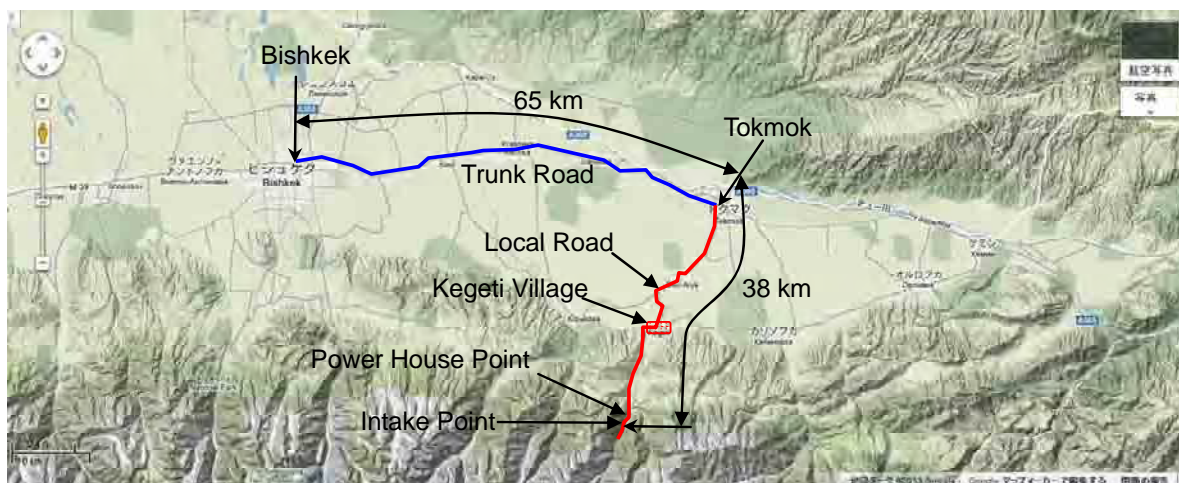


図 6-2-1 Kegeti 地点へのアクセス

(2) 現地踏査確認事項

以下に示すとおり、キルギス政府の要請書の計画地点の他、調査団独自で代替案として新たな地点を追加して調査を行った。要請書の計画地点を Kegeti-1、代替案を Kegeti-2 とする。

1) 要請書による計画地点調査：Kegeti-1

- 要請元の MEI からレイアウト図等位置情報を含む設計資料の提供がなかった（或いは位置情報資料は存在しない）ことから、調査団が地形を判断して、要請書の取水地点を想定した。想定した取水口計画地点（N42°33'53.3"，E75°07'13.9"/EL1,748m）は、Kegeti 村落より約 17 km の地点で、左岸側斜面に滝が確認され、その滝の沢が Kegeti 川に合流する箇所である。発電所地点は、約 1.9 km 下流の左岸(N42°33'45.1"，E75°07'06.6")と想定した。
- 取水地点の目測河川流量は、0.3～0.4 m³/s。(2013 年 2 月および 4 月とも同程度)。取水口～発電所間の河川勾配は、約 1/20。
- 取水口地点の河床には、岩盤が露出している箇所はなく、全て砂礫・玉石等の堆積物で覆われている。河川水は、水際等一部で氷結している箇所も確認される(2013 年 2 月)が流水の阻害は生じていない。
- 取水地点～発電所地点の間は、左右岸とも 30°以上の勾配を持つ急峻な斜面であり、V 字谷を形成している。左岸側斜面にはガレ場が頻繁に見受けられる一方、右岸側斜面にはガレ場が少ないことより、左岸側斜面は流れ目、右岸側は差し目とおおよそ判断される。ただし、右岸側斜面でも崖錐が確認され、その河川際近傍は崩壊している箇所もあり、特に当該取水口地点下流約 500 m の右岸側にやや大きな崖錐崩壊斜面が確認された。これより左右岸とも開渠の導水路の設置はやや困難が伴うものと判断される。
- 河床の形状は、下流に行くに従い、河川幅が漸増する。(河床堆積物がより広く堆積する)
- 当該区間の道路沿いには家屋の存在はなく、また河川からの利水利用は確認されなかった。左右岸斜面の樹木は粗であり、馬、牛等の放牧地として利用されている模様。

2) 要請書の計画地点より上流部の調査：Kegeti-2

- 要請書提案（Kegeti-1）の取水地点よりも上流の河川状況を確認した。
- Kegeti-1 取水地点より上流に行くに従って河川勾配は急になる。要請書取水地点から約 2km の地点までが 1/10 程度と特に勾配が急であるため、この地点で取水する発電所計画を代替案(Kegeti-2)として考えられる。
- Kegeti-1 取水地点から上流へ進むと、河川勾配が急になるとともに、谷はより狭隘となる。河川の左右岸斜面は急峻で、多くの区間で落石等が頻発しそうなクラックの発達した岩盤面が露呈している。下流から Kegeti-1 取水口地点までは、草木中心の植生であるが、同地点より上流部では針葉樹の高木が増えてくる。

【送・配電環境】

- Kegeti-1 発電所候補地点より下流へ約 12 km 地点付近を東西に 220kV Ala-Archa - Bystrovka 線が、その北側を既設 35 kV Koroi - Kegeti 線が通過している。発電所候補地点

から北に約 5 km の地点、集落の外れまで 10 kV 配電線が敷設されており、そこから 10/0.4 kV 変圧器により 0.4 kV 低圧で周辺の世帯に電力が供給されている。当該変圧器から発電所候補地点までは配電線は敷設されていないため、既設 10 kV 系統に接続するためには、約 5km の配電線を新設する必要がある。集落から発電所候補地点までの道路は未舗装であるが、緩やかや傾斜であり、資材運搬上支障はないと考えられる。既設の 35/10 kV Kegeti 変電所まで配電線を新設する場合は、約 20 km の配電線が必要となる。

(3) 河川縦断面図と発電計画

現地踏査で確認した発電計画地点の位置、標高情報等を整理し発電計画を河川縦断面図に示す。

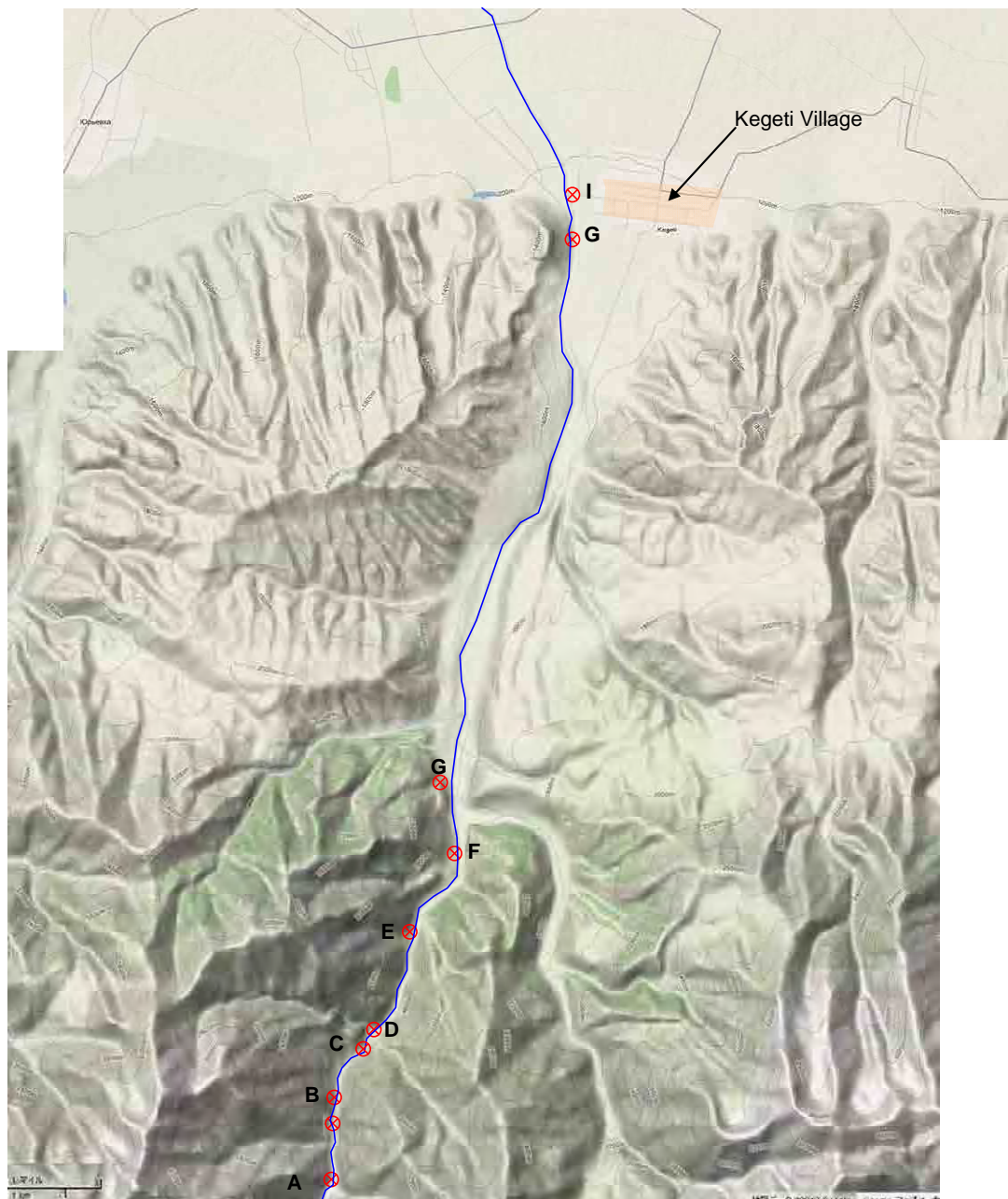


図 6-2-2 Kegeti 川 計測ポイント位置図

表 6-2-1 Kegeti 川計測ポイントの位置情報等

計測ポイント	緯度	経度	標高 (EL.m)	区間 標高差 H (m)	追加 距離 (m)	区間 距離 L (m)	勾配 (L/H)	目測 流量 (m ³ /s)
A	N42°32'25.7"	E75°06'38.2"	2,028	—	—	—	—	0.2~0.3
B	N42°33'01.2"	E75°06'42.4"	1,927	-101	980	980	10	0.3
C	N42°33'45.1"	E75°07'06.6"	1,767	-160	2,600	1,620	10	0.3
D	N42°33'53.3"	E75°07'13.9"	1,748	-19	2,950	350	18	0.3~0.4
E	N42°34'47.5"	E75°07'42.4"	1,663	-85	4,790	1,840	22	
F	N42°35'30.4"	E75°08'16.1"	1,585	-78	6,350	1,560	20	
G	N42°32'25.13"	E75°06'38.8"			7,590	1,240		
H	N42°41'11.1"	E75°09'46.1"	1,240		17,510	9,920		
I	N42°41'35.3"	E75°09'45.9"			18,190	680		

Profile along Kegeti River
(EL.m)

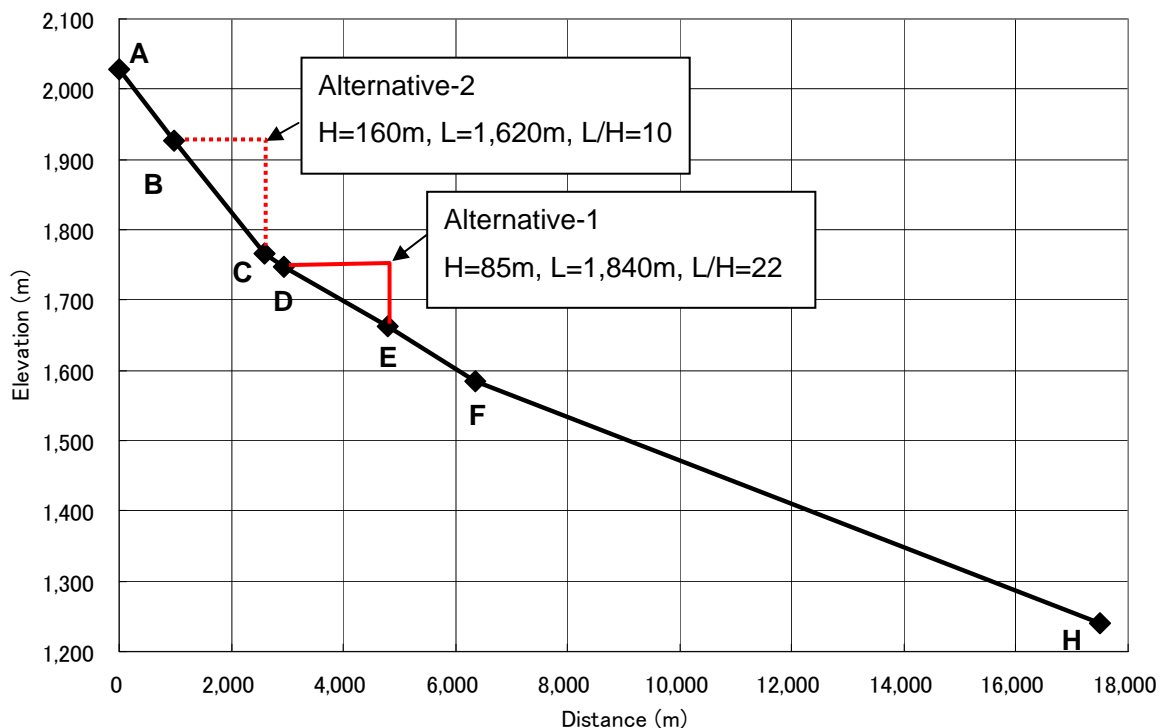


図 6-2-3 Kegeti 川の縦断面図 (EL2,028 m 地点～灌漑取水地点)

(4) 現地状況写真



写真 6-2-1 A 地点道路閉鎖状況
 $Q=0.2\sim 0.3\text{ m}^3/\text{s}$ (目視)



写真 6-2-2 A 地点上流方向



写真 6-2-3 A 地点下流方向



写真 6-2-4 A 地点右岸側の沢



写真 6-2-5 A～B 地点間の道路斜面
(やや流れ目の岩盤摂理)



写真 6-2-6 A～B 地点間の道路上の落石



写真 6-2-7 A～B 地点間の道路切土（山側）斜面と盛土（川側）斜面



写真 6-2-8 B 地点(Kegeti-2 取水地点)
(カルバートより下流は急な勾配に変化)



写真 6-2-9 B 地点下流状況
(右側がつづら折りの道路、河川は急勾配で流下)



写真 6-2-10 B～C 地点間の急勾配区間（下流から上流 B 地点を望む）



写真 6-2-11 B 地点下流から上流を望む



写真 6-2-12 B 地点下流より下流を望む



写真 6-2-13 D 地点 (Kegeti-1 取水地点) 右岸の滝



写真 6-2-13 D 地点の河川状況
 $Q=0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ (目視)



写真 6-2-14 D 地点の河川状況



写真 6-2-15 D 地点の河川状況



写真 6-2-16 F 地点の河川状況

(右岸に小集落、当該地点より上流に家屋なし)



写真 6-2-17 220kV Ala-Archa - Bystrovka 線



写真 6-2-18 35kV Koroi - Kegeti 線



写真 6-2-19 発電所候補地点に最も近い
10/0.4kV 変圧器

(5) 水路ルート案鳥瞰図



図 6-2-4 Kegeti 地点鳥瞰図

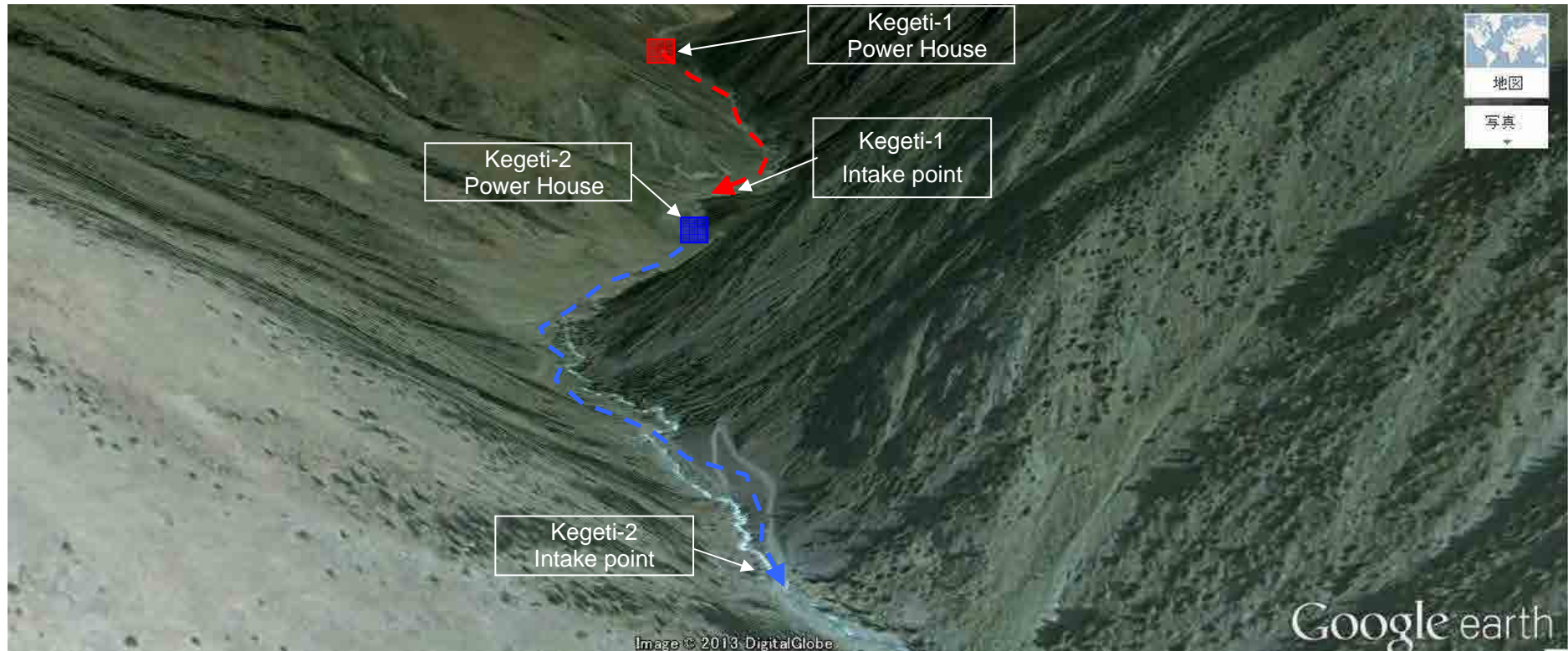


図 6-2-5 Kegeti 地点鳥瞰図(上流側上方 (南側) より下流側 (北側) を望む)

(6) 踏査結果による概略評価

要請書による計画（Kegeti-1）に加えて、その上流箇所代替の計画（Kegeti-2）を想定し、踏査を行った。

両地点とも、取水地点～発電所地点の溪谷斜面は急峻で崩壊地形、急傾斜な流れ目状の地形地質性状が確認されるため、山側斜面への開削導水路の設置は困難と思われる。このため、取水地点より、道路沿いに埋設する圧力管路で導水する水路レイアウトが妥当と判断される。

踏査時点（2013年2月及び4月）の流量は $0.3\sim 0.4\text{ m}^3/\text{s}$ 程度であり、これが渇水時の流量としても、要請書の最大使用水力 $1.50\text{ m}^3/\text{s}$ の5分の1程度とかなり小さい。

Kegeti-1、Kegeti-2、両地点とも水路経過地に人家無く、また、灌漑等利水取水は確認されず、環境・社会配慮上の大きな課題は見受けられない。また、UNDP 小水力発電開発プロジェクトの Project Coordinator より、同地点の民間企業による開発可能性は低く JICA が開発することに問題はないとの情報も確認した。

以上の通り、この段階で大きな問題が確認されないことから、両地点を有望候補の一つとし、発電諸元の検討、工事費の算出を行う。

6-2-2 Djardy-Kainda 地点

Djardy-Kainda 地点は、Bishkek の西方約 80 km の街、Panfilovskoye にキルギス山脈から流下する Djardy-Kainda 川に位置する 1960 年代に建設された小水力発電所であるが、1970 年代以降に開発された Toktogul 水力等、大規模水力発電所の運用開始に伴い運転が停止された多くの廃止小水力発電所の一つである。Chui 州における廃止発電所の跡地利用による有望候補地点のひとつとして、現地踏査を実施した。

Djardy-Kainda 地点の既設発電所の出力と KSTC“Energy”資料による新規の計画出力は、以下の通り。

Name	Abolished Plant		New Plan	
	Installed Capacity	Commission Year	Installed Capacity	Resource
Djardy-Kainda	0.24 MW	1956	1.20 MW	KSTC“Energy”

(1) 現地までのアクセス状況

- Bishkek 市街地より、西部方面に向かう幹線道路を走行し、Bishkek より約 78 km 地点の 1 市街でキルギス山脈の方角（南）へ向かう地方道路（未舗装道）に入り、12km ほど上流に向かうと左手（東側）斜面下に Djardy-Kainda 発電所建物が視界に入る。地方道は未舗装であるが、自動車での走行に問題はない。Bishkek 市内から発電所位置まで自動車ですべて 2 時間 30 分。
- Djardy-Kainda 発電所建屋地点から取水口地点へ自動車で行くには、一旦下流方向に戻り左岸側に亘る橋（カルバート）を渡り、1 km ほど上流（南）に向かう。なお、発電所～水槽～導水路は徒歩でアプローチできる。
- Bishkek から発電所地点までのルートを示す。



図 6-2-6 Djardy-Kainda 地点へのアクセス

(2) 現地踏査確認事項

1) 発電所建屋 (N42° 41' 43.1", E73° 39' 07.6"/EL.1,234m)

- Djardy-Kainda 川沿いに走る地方道路は、灌漑取水設備付近で終わるが、さらに上流へ自動車の轍が続いており、灌漑取水設備から 1 km 程度南の右岸側斜面に残存している発電所建屋を確認できる。
- 発電所建屋は、窓等が撤去されているが外壁、屋根等が残存し全体の形をとどめているが、内部は水車、発電機を含めて一切の機器・機材類は撤去されており、家畜の厩舎として利用されている様子。

2) 水圧鉄管

- 水圧鉄管は土中埋設式で、ある間隔でコンクリート製の固定台か支台で固定されている。管軸方向の斜面地形は、敷設時の掘削の影響のためか凹地状になっている。鉄管の埋設深さはごく浅く、一部は表面付近の土砂の流出等により露出している。全長は、約 220 m、鉄管は残存しており、直径 600 mm の溶接管。板厚は不明。
- 埋設箇所の地質は泥流堆積層の斜面であり、固定台や支台の基礎は岩盤面に達していない可能性がある。

3) 水槽および水槽余水路 (水槽 : N42° 41' 37.7", E73° 39' 13.7"/EL.1309m)

- 水槽と発電所との標高差は、75 m。
- 水槽のコンクリート構造物がほぼ残存しているが、コンクリートの打設状況は非常に粗雑。水槽の側壁曲線部には 4 mm 厚の鉄板が内張として使用されている。水槽の大きさは、流量 0.5 m³/s 以下の小さな容量。
- 水槽余水路は、導水路の流れの方向、水圧鉄管と直交する方向にコンクリート製の矩形開水路が伸びており、その終端は水槽北側の沢に空中放流する形となっている。余水路の幅は 60 cm。沢に直接、空中から放流させたためか、余水路放流箇所の斜面は大きく浸食、崩壊しており、余水路の先が空中に突き出る形で残存している。

4) 導水路

- 水槽から上流へ向かう導水路は、全長約 1.3 km で、Djardy-Kainda 川右岸斜面の中腹を開削 (切り盛り) して設けられた幅 5 m 程度の平地の山側斜面際に、幅 100 cm、深さ 150 cm の矩形断面開水路が設置されている。(図 6-2-7 参照)

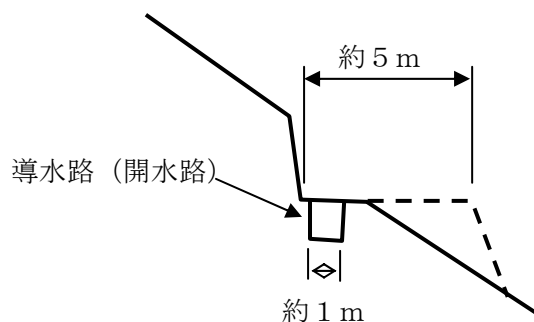


図 6-2-7 Djardy-Kainda 導水路断面

- ほとんどの区間、導水路の断面は、4 mm 厚の鉄板で側面がサポートされている。

- 導水路経過地の大半は、泥流堆積層の砂礫を含む軟弱な斜面であるが、切土法面の保護はなされていない。このため、崩壊が進んだ箇所も散見され、導水路の開削断面が崩壊土砂で埋没している区間も多くある。ただし、図 6-2-7 の 5 m 幅の開削平地そのものはほとんどの区間で安定を保っている。
 - 今回の調査では、開削平地部（の盛土）が大きく崩壊している箇所が 2 箇所、確認された。1 箇所目（位置：N42° 41' 20.5", E73° 39' 02.4"/EL.1,310m）の崩落箇所は、幅約 20 m で、あるが、山際の導水路までは達していない。円弧滑りによる崩落ではなく、ガリー浸食による崩落のように見える。二箇所目は、さらに上流側で幅は 10 m 程度であるが、導水路敷設位置まで崩壊が進んでいる。
 - 水槽の上流約 300 m の箇所にやや大きめな沢が導水路と交差している箇所がある。調査時、沢を流下する水はなかったが、当該地点の導水路は暗渠構造となっていて、その上部を沢水が横断・流下するように処置してあった。
 - 取水口から数百メートル下流の導水路区間は、やや切り立った岩盤斜面に位置し、切土による開削が困難だったためかコンクリート壁で導水路断面を確保している。
- 5) 取水口・取水堰
- 導水路からのアプローチが難しかったため、導水路の対岸となる右岸側の自動車道から取水口付近と思われる地点（N42° 40' 54.1", E73° 38' 47.9"/EL.1,324m）を観察した。
 - 取水口地点は、左岸側の自動車が通れる道路より数メートル～数十メートル離れている。
 - 河川幅、河川流量、河川勾配は、目視で 5 m、0.4 m³/s、勾配 1/15～1/20 程度。
 - なお、灌漑取水は、発電所地点の下流 1 km の箇所に、確認されたが、取水口地点～発電所地点の減水区間では、灌漑等の取水箇所は確認されなかった。
- 6) 発電所周辺の状況
- 発電所設備が設置されている右岸側には家屋等の建物は確認されず、導水路～発電所建屋周辺の用地（河川右岸側）は、家畜の放牧地として利用されている。対岸の左岸側には、数軒の家屋や農地が確認される。
 - 発電所周辺は、付近に立っていた掲示板より National Park の区域に属し、狩猟が禁止されている模様（狩猟監視員より）。
- 7) 送・配電線環境
- 旧発電所建屋から直線距離で 60 m 付近まで 10 kV 配電線が架設されており、終端には変圧器および低圧線がない状態である。同配電線の設備状況を確認した上で、老朽化による設備劣化が著しくなければ、同設備を流用することが可能と考えられる。しかし、送電容量の制約等のために同設備の流用が困難な場合、最寄りの 35kV/6-10kV 変電所まで配電線を新設する必要が生じる。旧発電所位置より北側約 10 km 付近には、35kV 配電線が東西方向に通過している。しかしながら、周囲には変電所らしき箇所は確認できなかった。また、送電線については、旧発電所位置より下流側約 2.6 km 付近を 220kV Karabalta - Frunzenskaya 線(1 回線)、220kV Ala-Archa - Frunzenskaya 線(2 回線)が東西方向に通過している。更に下流側 5.6 km 付近に、220kV Karabalta - Frunzenskaya 線(1 回線、別ルート)が東西方向に通過している。いずれの送電線の終端変電所も発電所候補地点から数十 km 離れているため、それらの変電所で系統連系するのは現実的ではない。

(3) 河川縦断面図と発電計画

現地踏査で確認した発電計画地点の位置、標高情報等を整理し発電計画を河川縦断面図に示す。

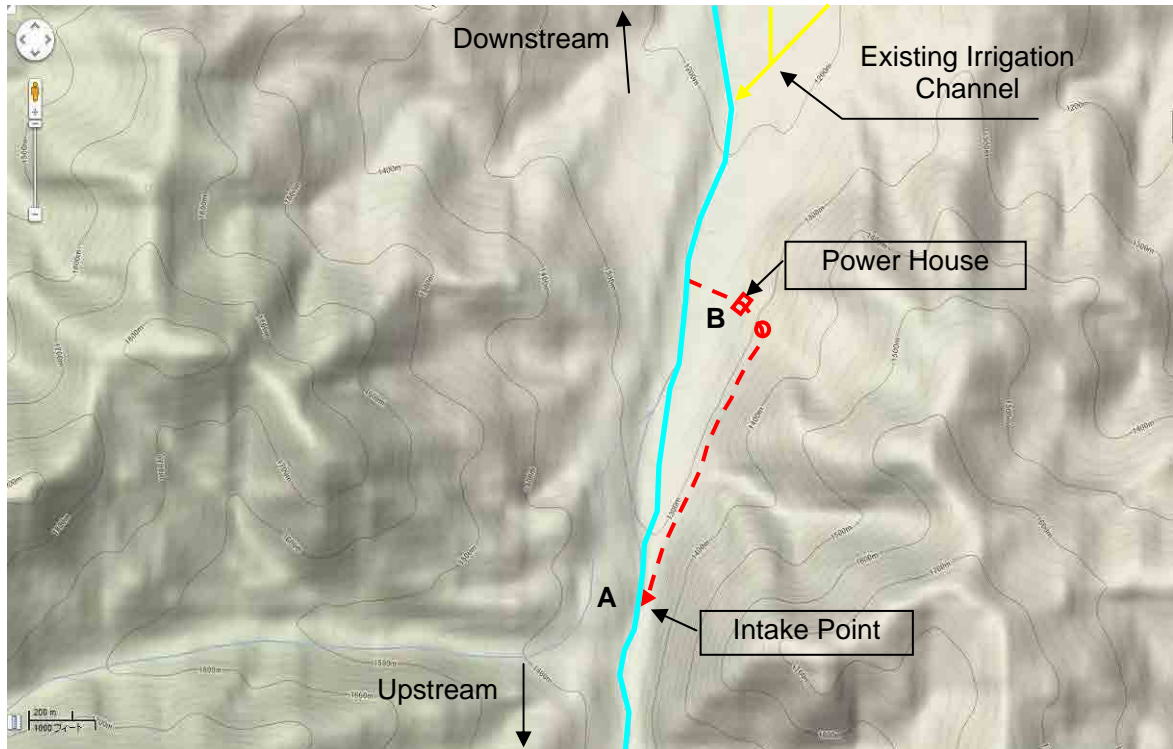


図 6-2-8 Djardy-Kainda 地点計画位置図

表 6-2-2 Djardy-Kainda 川計測ポイントの位置情報等

		緯度	経度	標高 (EL.m)	区間 標高差 H (m)	追加 距離 (m)	区間 距離 L(m)	勾配 (L/H)	目測 流量 (m ³ /s)
A	取水地点	N42° 40' 54.1"	E73° 38' 47.9"	1,324	—	—	—	—	0.4 m ³ /s
B	発電所	N42° 41' 43.1"	E73° 39' 07.6"	1,234	-90	1,500	1,500	17	

水路長

導水路 : 1,500 m
 水圧鉄管 : 230 m
 放水路 : 220 m

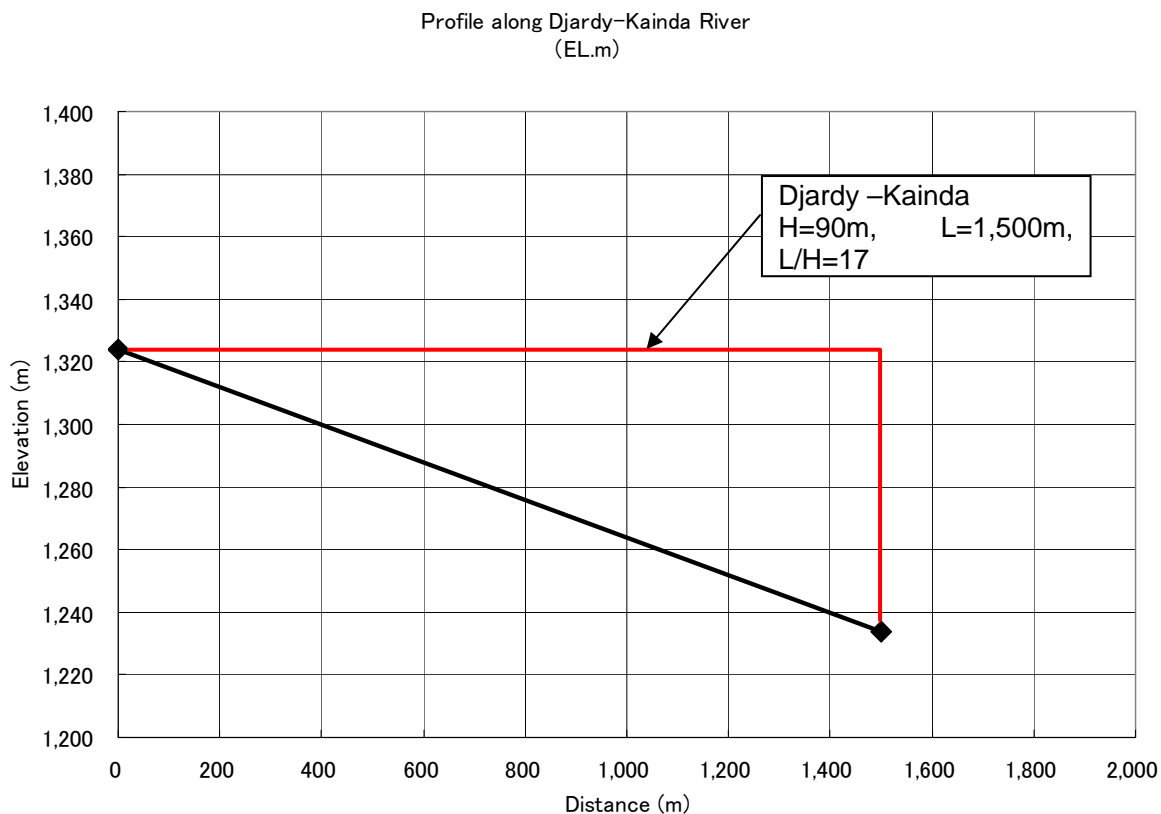


図 6-2-9 Djardy-Kainda 川の縦断面図 (取水地点～発電所地点)

(4) 現地状況写真

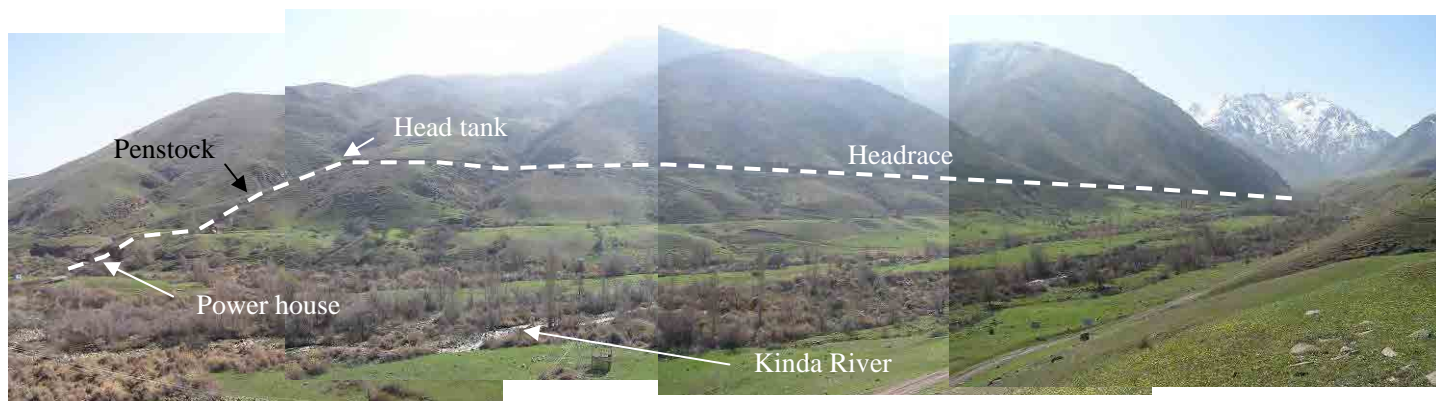


写真 6-2-20 Djardy-Kainda 廃止発電所跡 (左岸側より眺望)



写真 6-2-21 発電所建屋



写真 6-2-22 発電所建屋



写真 6-2-23 発電所建屋内部



写真 6-2-24 水圧鉄管埋設斜面



写真 6-2-25 水圧鉄管固定台



写真 6-2-26 水圧鉄管露出部 (φ600)



写真 6-2-27 水圧鉄管 (φ600)



写真 6-2-28 水圧鉄管マンホール・固定台



写真 6-2-29 水圧鉄管埋設斜面 (水槽付近から発電所建屋を望む)



写真 6-2-30 水槽



写真 6-2-31 水圧鉄管呑み口（水槽内部より）



写真 6-2-32 水槽余水路（コンクリート製、幅 60 cm）



写真 6-2-33 導水路平地（幅約 5 m）



写真 6-2-34 導水路（幅 1 m、側壁 4 mm 鉄板）



写真 6-2-35 斜面崩落で埋没した導水路区間



写真 6-2-36 導水路上部切土斜面の状況



写真 6-2-37 導水路盤崩落箇所 1

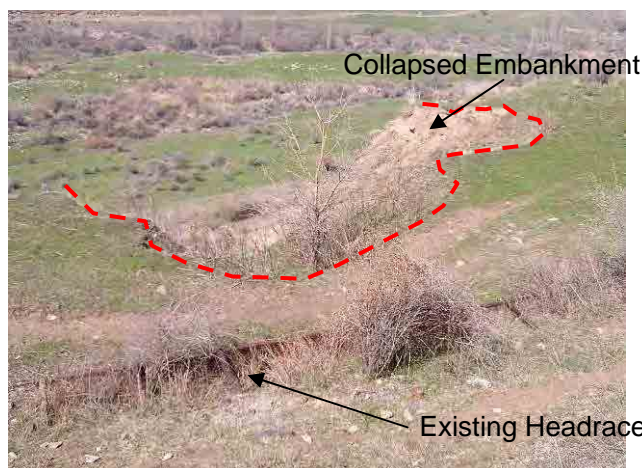


写真 6-2-38 導水路上部斜面から崩壊地上部を望む（水槽より 680 m 上流箇所）

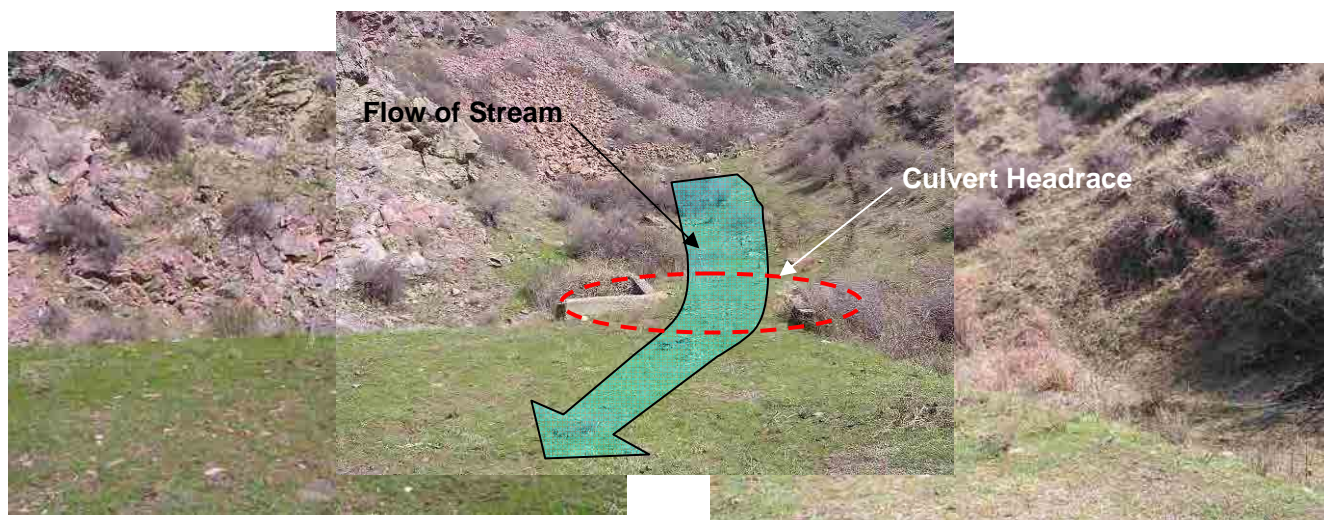


写真 6-2-39 導水路・沢部交差箇所（導水路は暗渠）（水槽より 840 m 上流箇所）



写真 6-2-40 導水路盤崩落箇所 2 (導水路も崩落) (水槽より 1,100 m 上流箇所)



写真 6-2-41 導水路上方切土斜面の状況



写真 6-2-42 導水路上方切土斜面の状況



写真 6-2-43 取水口付近(左岸側より)



写真 6-2-44 220kV Karabalta-Frunzensyaka 線
および Ala-Archa-Frunzenskaya 線



写真 6-2-45 35kV 配電線
(起終点変電所不明)



写真 6-2-46 既設 10kV 配電線の終端部



写真 6-2-47 10kV 配電線と旧発電所建屋
との位置関係

(5) 水路ルート鳥瞰図



図 6-2-10 Djary-Kainda 廃止発電所(左岸側上方(西側)から右岸側(東側)を望む)

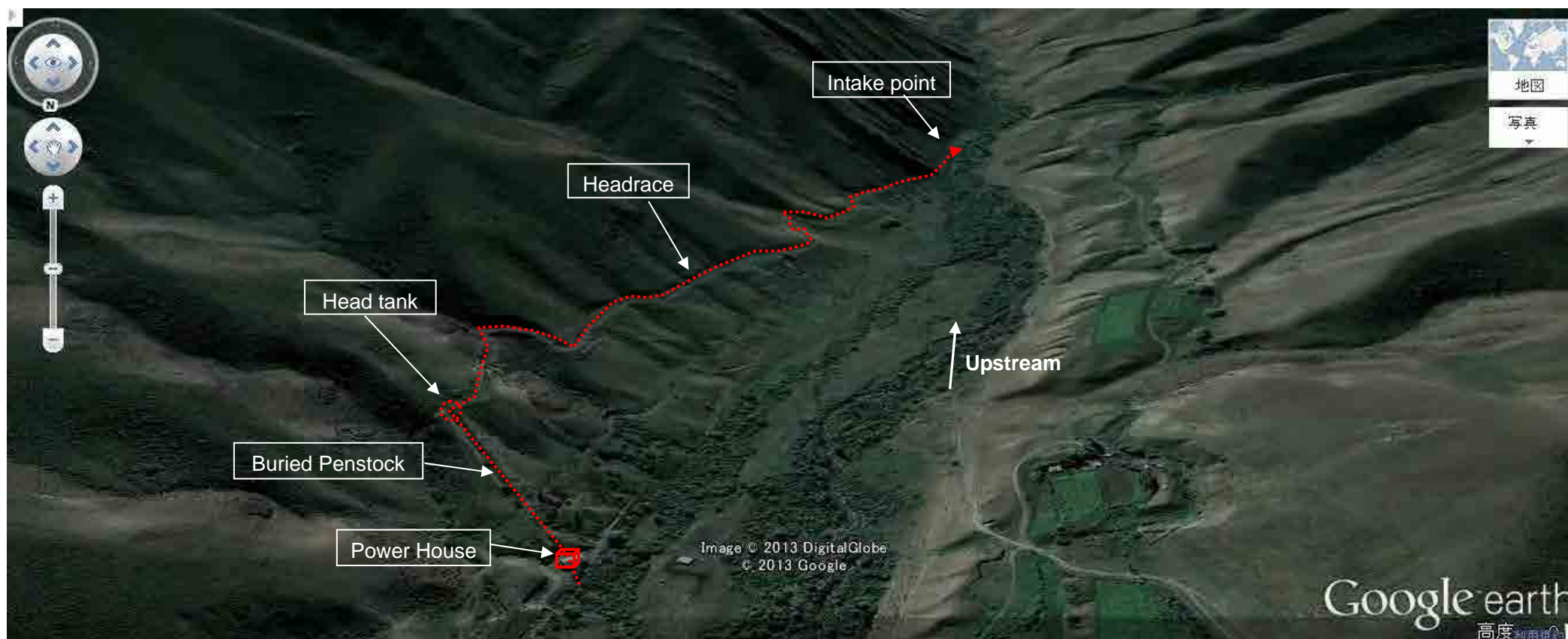


図 6-2-11 Djary-Kainda 廃止発電所(下流側上方(北側)から上流側(南側)を望む)

(6) 踏査結果による概略評価

廃止された Djardy-Kainda 発電所は、キルギス山脈北斜面の河川の扇頂付近で取水し泥流堆積層の斜面に開削して設置した開渠で導水する水路レイアウトを有する。この廃止発電所跡地を利用する新規小水力発電所の計画は、5 章で報告した既設あるいは建設中の Issyk-Ata-1 および Sokuluk-2 小水力発電所と基本的に共通している。河川流量は、Issyk-Ata-1 および Sokuluk-2 に比べると少ないが、L/H が 17 と小さいため、導水路工事費が相対的に安く経済性に優れる可能性が高い。

水路経過地は、一部崩壊箇所もあるが、大きな改変はなく利用可能である。また、導水路箇所への車両によるアクセスも可能であり、設計・施工上の大きな問題は見いだされない。

また、灌漑取水は、発電所下流から行われている等、他の河川水利用と競合問題が生じる可能性は低い等、環境・社会配慮上の大きな課題は見受けられない。また、UNDP 小水力発電開発プロジェクトの Project Coordinator より、同地点の民間企業による開発可能性は低く JICA が開発することに問題はないとの情報も確認した。

以上の通り、この段階で大きな問題が確認されないことから、有望候補の一つとし、発電諸元の検討、工事費の算出を行う。

6-2-3 Issyk-Ata-2 地点

Issyk-At-2 地点は、Bishkek のやや東方、キルギス山脈北側斜面から Chui 盆地に流下する Issyk-Ata 川に、2008 年、廃止発電所の再開発により開発された Issyk-Ata 小水力発電所(Issyk-Ata-1)が設置・運転されているが、その上流に位置する新規開発ポテンシャル地点である。

KSTC 資料によると、Issyk-Ata-2 の計画諸元は、出力 3.6 MW, $Q=3.4 \text{ m}^3/\text{s}$ 、落差 120 m である。

(1) 現地までのアクセス状況

- Issyk-Ata 地点へは、Bishkek 市街地の東方を南へ向かう幹線道路をキルギス山脈方向、Alamedin 溪谷に向い、途中で東方向に向かう道路に入り、山脈山麓を東方向に移動する。いくつかの小さな丘陵を抜け、Issyk-Ata 川の開けた谷に入り、北から南に川沿いに走る道路に合流、南に進路を転じ、Issyk-Ata 川の右岸側を溪谷の上流に進む。道路合流点から 5 km 程度上流に進むと温泉保養施設となり自動車道は行き止まりとなる。この付近が Issyk-Ata-2 地点と思われる。
- Bishkek から発電所地点までのルートを示す。

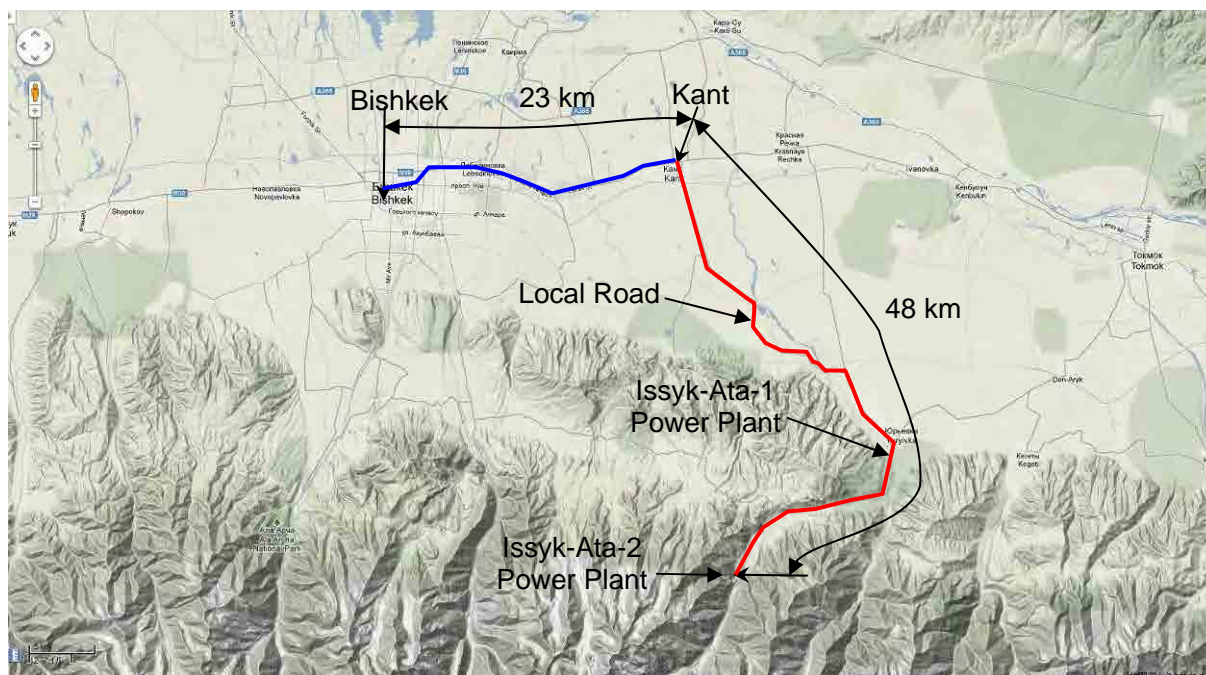


図 6-2-12 Issyk-Ata 地点へのアクセス

(2) 現地踏査確認事項

1) 地点周囲の状況

- 道路の上流末端付近の温泉保養施設が集まっているエリア近傍が Issyk-Ata-2(新設)地点と思われる。当該保養地の上流側に小規模なコンクリート製の水路が確認される。この水路は、数 kW 程度の発電が行われていたと思われる小規模発電所の導水路で、既に廃止され、現在、発電所建屋箇所に宿泊施設が建設されていた。(N42 ° 35' 39.0", E74 ° 54' 18.6"/EL.1,906 m)

2) 河川流量と位置選定

- 河川流量は、目視で $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ (か、それ以下。Kegeti 地点より少ない)、河川勾配 1/15 程度。(当地より上流側に行くと河川勾配は 1/10 以下に急になる。)
- 当該エリアは温泉保養地であるため、発電所は温泉保養地より上流が望ましいが、温泉保養地施設上流への自動車道はない。

3) 送・配電線環境

- 発電所候補地点から下流 6 km 付近を、220 kV Ala-Archa - Bystrovka 線が通過しているが、起点の Ala-Archa 変電所(220/110/10kV)までは、直線距離にして約 30 km 以上、終点の Bystrovka 変電所(220/110/35kV)までは直線距離にして約 60 km 以上あるため、送電線との接続は現実的ではない。取水口候補地点付近まで、既設 10 kV および 0.4 kV の配電線があるものの、35/10 kV 変電所は現地調査では確認できなかった。しかしながら、JSC Severelectro の提供資料によれば、発電所候補地点付近に 35/10 kV 配電用変電所が存在していることになっている。

(3) 河川縦断面図と発電計画

現地踏査で確認した発電計画地点の位置、地形図 (google map) より標高情報等を読み取り整理した河川縦断面図に示す。

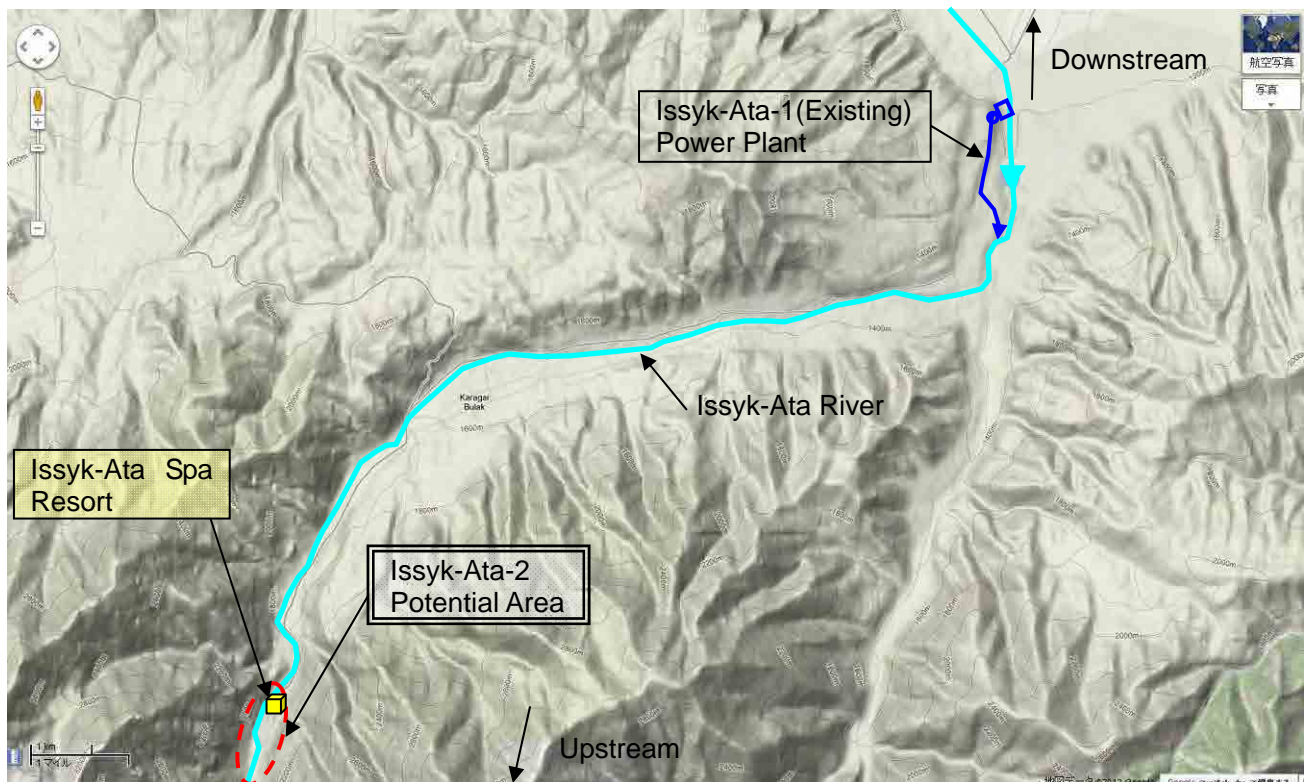


図 6-2-13 Issyk-Ata 地点計画位置図および既設 Issyk-Ata 発電所

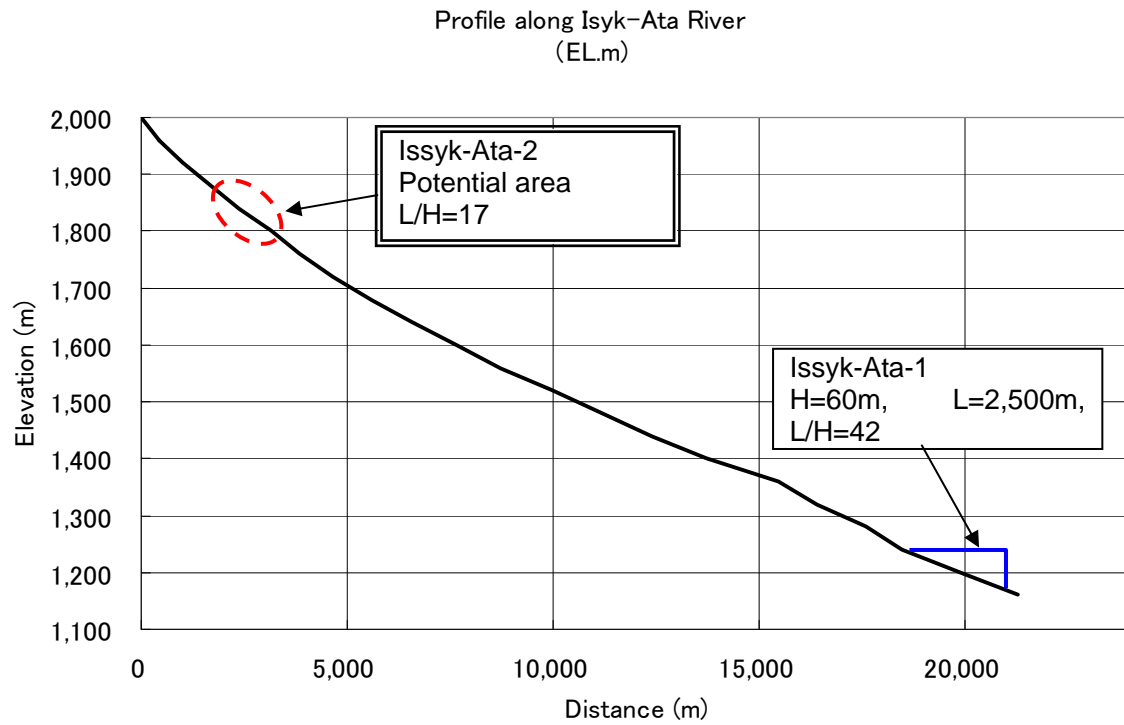


図 6-2-14 Issyk-Ata 川の縦断面図

(4) 現地状況写真



写真 6-2-48 Issyk-Ata-2 河川（右側）と旧発電所導水路開渠



写真 6-2-49 旧発電所導水路開渠と保養施設



写真 6-2-50 Issyk-Ata-2 付近の保養施設



写真 6-2-51 220kV Ala-Archa - Bystrovka 線
流



写真 6-2-52 発電所候補地点から約 2 km 下
付近の 10/0.4kV 変圧器



写真 6-2-53 周辺地域供給用 10kV 配電線

(5) ポテンシャル地点鳥瞰図



図 6-2-15 Issyk-Ata-2 地点鳥瞰図（北側上方より南側を望む）

(6) 踏査結果による概略評価

河川勾配は 1/20 以下で小水力に適した勾配条件であるが、温泉保養地付近に位置し、工事および発電取水によって生じる減水区間の影響が懸念される。

また、UNDP 小水力発電開発プロジェクトの Project Coordinator より、同地点の民間企業による開発可能性があるとの情報を得た。

温泉保養地へのネガティブな影響、民間企業との競合の可能性と 2 つの大きな懸念事項が存在することから、当地点を有望候補から除外する。