

## 5.2 設計条件の検討

### (1) 計画の規模、仕様等決定の根拠及び規準等

ハイティ国政府が立案した原案をベースに、現在の営農状況を十分検討し、将来を予測した営農計画を立案し提案する。この際には、水源とする河川の水量から利用可能量を検討し、要水量を加味した営農計画とする。この営農計画を十分に達成するように灌漑施設の規模、内容を決定する方針である。要水量の算定はブラネイ・クリッドル法によることとし、農業用水源となる河川水量の予測については、ハイティ国政府が過去に実測した資料を解析して決定する。

導水路は農業用水を搬送するに必要な設備を備えるものとし、発電施設については農業用水を導水する途中で水の持つ落差を利用して、本計画に必要な最小限の電力を生産し、既存ポンプ場の動力源として利用するものとする。

### (2) 規模設定の根拠及び規準

施設規模の決定根拠、規準等については、ハイティ国内で通常用いられている方法によることを原則とするが、それが無い場合には、日本国内の設計基準に準拠する。

灌漑施設については、畑地のブロック割り、灌漑ローテーションを考慮して提案される灌漑システムと作物要水量とをもとに各ブロックへの配水量を決定し、それを満足する施設規模を決定する。

導水路は灌漑用水量に途中の損失を見込んだ水量（取水量）をもとに決定する。発電所施設は、取水量から発電所までの導水損失、給水栓水量等を差し引いた水量をもとに決定する。

灌漑、小水力発電、配線等の施設に活用する資機材については、ハイティ国内で入手可能な資機材、ハイティ電力の指定仕様品等を原則として活用する。しかし、仕様が無い場合には日本国内のものを使用する。

## 5.3 基本計画

### 5.3.1 比較案の検討

ハイティ国原案では頭首工で取水した後、約 500m 地点に大崩壊地帯があり、しかもまだ崩壊土が大量に残っており、これの危険性が非常に高い。そのため導水路の通過は難しいので代替案を提案する。

代替案としては、大崩壊地帯より下流で取水を行い、取水後に沈砂池、余水吐等の施設を建設できるスペースのある所、河床に岩が露出して安定して所定の水量が取水できることと、頭首工が土砂流をうけても取水出来る地点を現地踏査により選定した。

代替案においては導水路上流部は河川の両岸が直立壁であるため、水理的にも岸の上に配管することが難しいため河床下に配管する。小水力発電所の位置もハイティ原案の位置への導水は難しいので、100 m 以上の落差がとれる所で地形的にも安定している所を選定する。2 サイトが考えられる。

以上から、ハイティ原案、代替案①及び②の3案について、比較検討すると表5.3.1の通りとなる。

表から判るように、頭首工、小水力発電所の位置及び導水路線としては、

- ① 将来も崩壊の危険性の少ない導水路線を選ぶ
  - ② 小水力発電所のペンストックも極力短い方が、維持・管理上有利である
- 等の観点から、代替案②を採用するものとする。

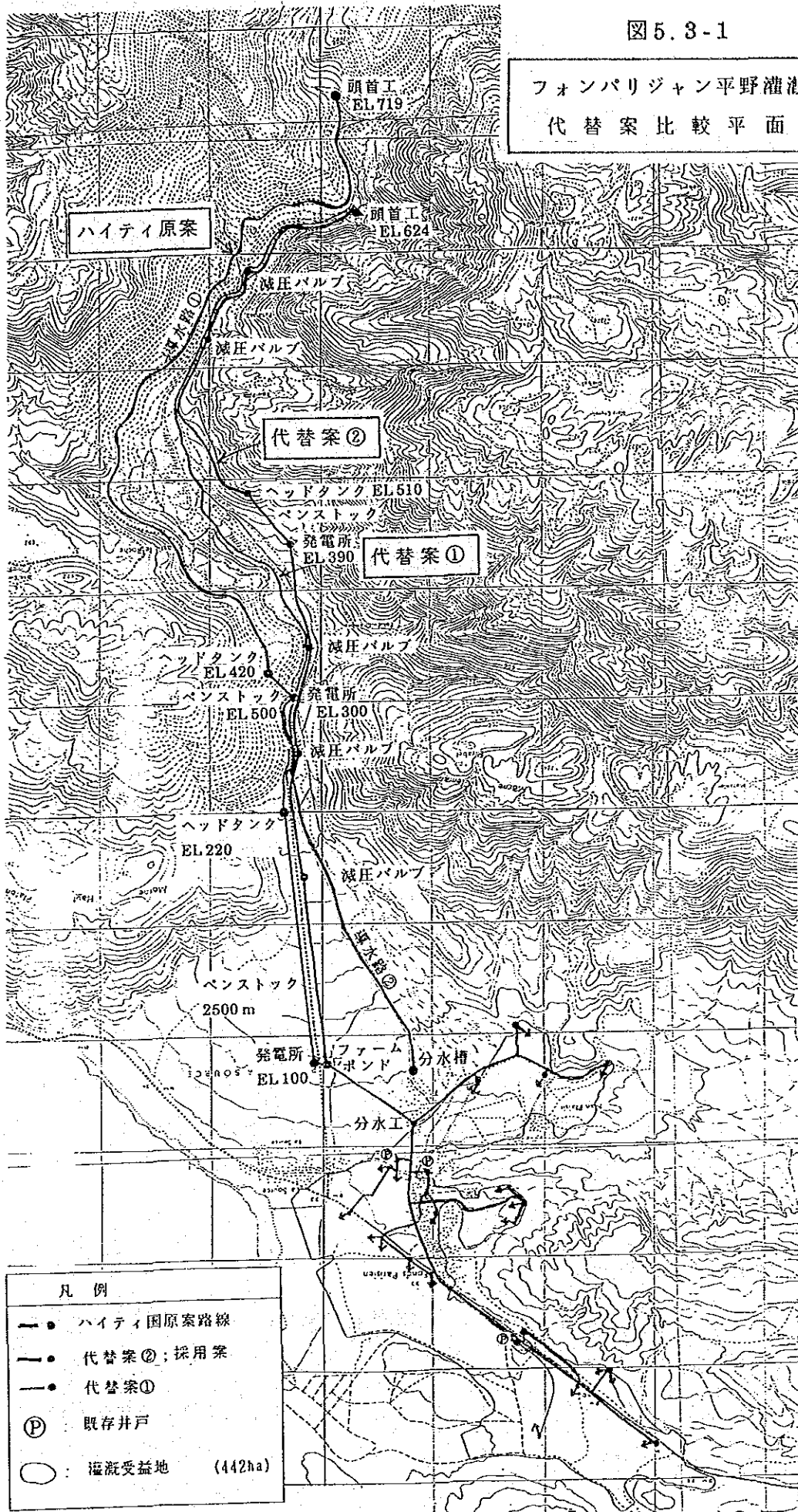
表5.3-1 代 替 案 比 較 表

利：利点  
欠：欠点

	ハイティ国原案	代 替 案 ①	代 替 案 ②
位置及路線	<ul style="list-style-type: none"> <li>・頭首工位置は支流ラスティック川</li> <li>・小水力発電所は国道に面している</li> <li>・導水路は山腹の斜面に配管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・頭首工はフォンパリジャン川本流に建設</li> <li>・小水力発電所は扇状地中後のファームロードの前隣</li> <li>・導水路上流部は河床配管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同左</li> <li>・小水力発電所はRoche村の対岸に設ける</li> <li>・同左</li> </ul>
頭首工	<ul style="list-style-type: none"> <li>・頭首工堰堤長は6.0m</li> <li>・基礎は岩盤、取水位は高い</li> <li>・取水量は乾期180ℓ/s、雨期250ℓ/s集水域は15.1㎩</li> <li>・代替案より工事費一利</li> <li>・工事用道路は山腹の小道を拡幅する必要あり。この道は管理用道路となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・頭首工堰堤長は11.5m</li> <li>・基礎は岩盤、取水位は原案より100m程低い</li> <li>・集水域が広くなるため(21.52㎩)、取水可能量が大きくなる一利</li> <li>・取水量乾期で250ℓ/s</li> <li>・工費は原案より高くなるが差はない一欠</li> <li>・工事用道路は河床で雨期は通行不可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同左</li> </ul>
導水路 ① 頭首工から小水力発電所まで	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導水路延長は8.4km</li> <li>・取水後約500mの位置に大崩壊地帯がある。将来も崩壊の危険性が大きい(致命的欠点)</li> <li>・Adia川の横断は逆サイホン形式となる</li> <li>・Roche村奥の沢の石礫地帯の横断が必要且つ難工事</li> <li>・減圧弁4ヶ所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上流部では河床に配管、Roche村より陸部に配管</li> <li>・導水路延長7.0km</li> <li>・減圧弁7ヶ所</li> <li>・工事用道路は河床である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上流部は河床に配管</li> <li>・Roche村付近から左岸陸部に配管</li> <li>・導水路延長は3.7km</li> <li>・工事用道路は河床</li> </ul>
小水力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・落差は十分とれる</li> <li>・ペンストックの延長は500m</li> <li>・出力は約145KW</li> <li>・発電所は国道の近くで、維持管理に有利一利</li> <li>・工事用道路は不要一利</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・落差は十分とれる</li> <li>・ペンストックの延長は2.5kmと長く維持管理上難有一欠</li> <li>・出力は約145KW</li> <li>・発電所はフォンパリジャンに近く、国道にも近いので有利一利</li> <li>・工事用道路不要一利</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・落差は十分とれる</li> <li>・ペンストックは700m</li> <li>・出力は約200kw可能</li> <li>・Roche村の対岸に位置するため、維持管理のためにフォンパリジャン川を横断する必要あり一欠</li> <li>・但しジープでの横断は可能(雨期は不可)</li> <li>・河床横断の工事用道路が必要一欠</li> </ul>
導水路 ② 小水力発電所からファームロードまで	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導水路延長は4.0km</li> <li>・旧水路沿いに配置(ルートは変更可)</li> <li>・原案では用水路であるが、管路が望ましい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ほとんど水路の必要なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所以後、フォンパリジャン川を横断することになり、抗等安全防护処置が必要</li> <li>・導水路延長は4.7km</li> <li>・減勢工は3ヶ所</li> <li>・道路沿いの配管</li> </ul>
導水路途中での住民に対する飲料水の供給	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Lastic, Roche村は可</li> <li>・Petil Mil及びPot de Chambreは不可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Lastic, Roche村は可</li> <li>・Petil Mil及びPot de Chambreは不可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Lastic, Pot de Chambreは可</li> <li>・Roche村は川の対岸までの対岸に設ける</li> <li>・Petil Milは不可</li> </ul>
周辺地区の電化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Roche村まで2.5km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Roche村まで6.5km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Roche村までに川を横断して、配電線1.5km</li> <li>・川の横断はポンプ場への送電線本線と一緒</li> </ul>
考 察	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大崩壊地帯の危険性が致命的である。不採用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2.5kmのペンストックは発電施設として運転管理上難点がある。不採用とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管路の河川敷埋設、特に河川横断に際しては十分なる防護、安全対策を施すこととして採用案と決定する。</li> </ul>

図5.3-1

フォンパリジャン平野灌漑計画  
代替案比較平面図



### 5.3.2 営農計画

#### (1) 基本方針

本事業の目的は、灌漑施設を整備することによって、農業生産を安定化し、生産量を増大させ、農民の所得を向上させることである。この目的を達成するため現在の栽培作物、営農形態、農民の意向等を考慮して、営農計画の基本方針を次の通りとする。

- ① 限られた用水を最大限有効に利用する
- ② 年1作は自家用食糧作物を栽培する
- ③ 換金性、市場性の高い作物を導入する。但し、現在の農民の技術レベルと他の農業生産要因（土壌、農業気象、投資材の有無、農民の意向等）を考慮して作物を選定する

#### (2) 栽培作物の選定

現在の栽培作物の種類や農民の意向等を考慮して、本計画では、主要食料作物としてトウモロコシ、豆類、バナナを、そして主要換金作物として野菜（トマト、ナス、シャロットなど）を計画対象作物として選定する。

トマト、ナス、シャロット等の野菜が乾期、雨期共に栽培されるが、連作障害の危険性が高いことから、その栽培面積には自ずと限界がある。一般的にはシャロットで2年以上、いんげん豆とトマトは3年以上、ナスは5年以上の休栽が望ましい。トウモロコシは重要な主食物として乾期、雨期共に栽培される。いんげん豆とさつまいもは乾期に、そしてキャッサバとバナナは通年栽培となる。

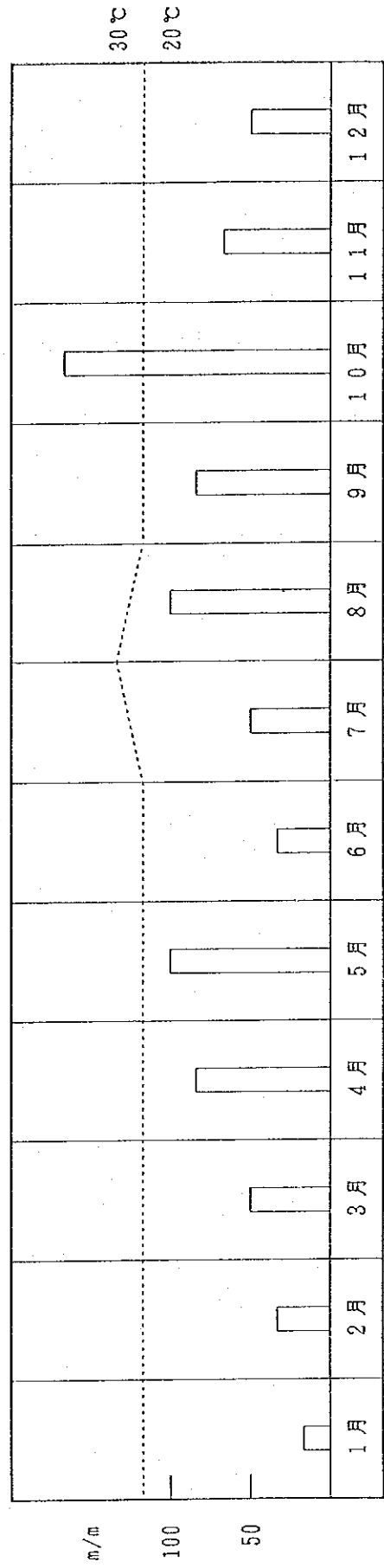
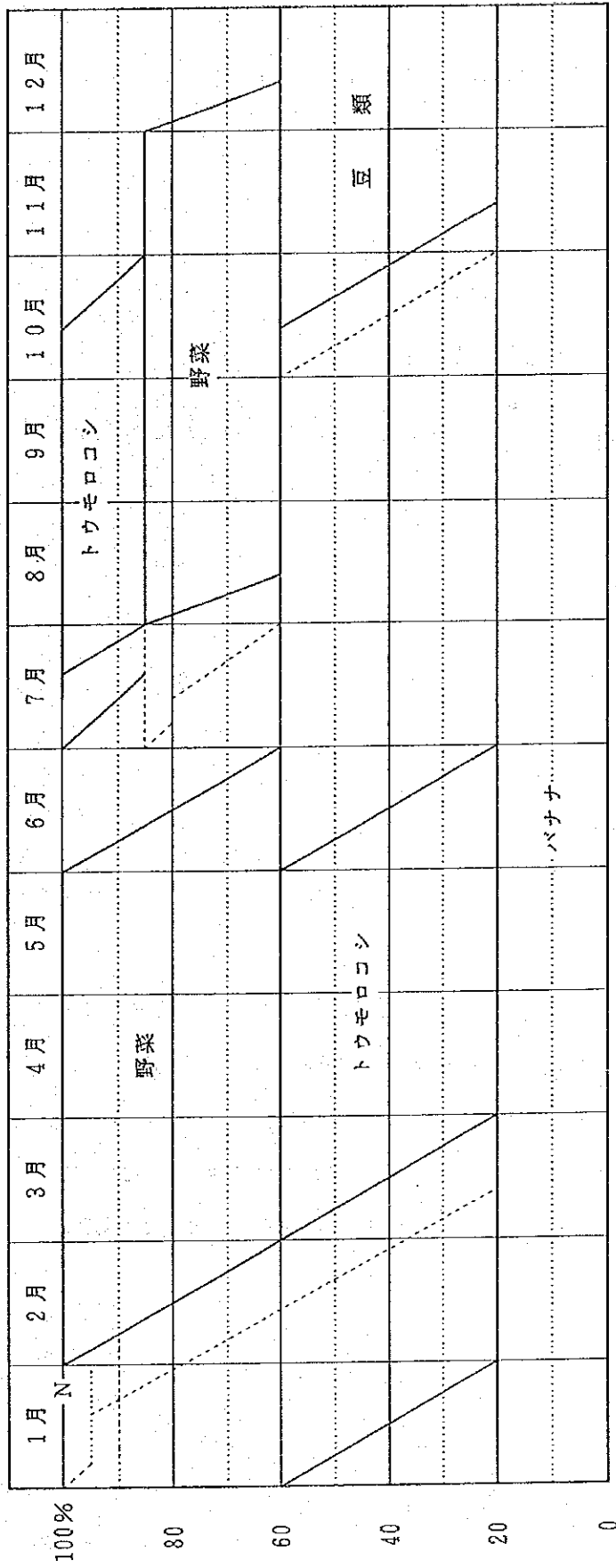
全体の作付率は170%となる。

#### (3) 作付計画の提案

前項にて選定した作物をもとに、水源水量との調整をはかり、作付計画表を作成すると図5.3-2の通りとなる。

実際には、受益者農民自身によって栽培作物の選定が行われることとなるが、

図5.3-2 作物作付計画



この作付計画表に近い形で営農されれば、水量的には十分 442haを灌漑することは可能である。

#### (4) 作物収量の予測

主要栽培作物の計画収量は次の様に推定する。

##### 計 画 作 物 収 量

作物	現況灌漑地収量(t/ha)	天水畑収量(t/ha)	計画収量
トウモロコシ	1.5	0.7	2.5
いんげん豆	0.9	0.5	1.0
さつまいも	2.3	2.0	7.5
トマト	0.8	—	10.0
ナスビ	4.0	—	10.0
キャッサバ	5.1	0.5	15.0
バナナ	9.5	—	15.0

現況の作物統計がないことから、計画生産量を現況と比較することは出来ない。しかし、トウモロコシの計画生産量が $2,500\text{kg/ha} \times 450\text{ha} \times (40\% + 15\%) = 618,750\text{kg}$ となり、これは地域住民一人当たり約 $124\text{kg}$ ( $618,750\text{kg} \div 5,000\text{人}$ )に相当する。これに加えて、さつまいも、キャッサバ、バナナが増産されれば、少なくとも澱粉質食糧の供給は十二分となり、この余剰分に加えて増産される野菜が重要な現金収入源となる。

### 5.3.3 灌漑計画及び施設設計

#### (1) 灌漑地域

灌漑対象地域は、フォンパリジャン平野の約510haの灌漑に適する耕地のうち、排水状況の極めて悪い地域を除く442haとする。この対象地域には現在3ヶ所の井戸によって灌漑されている118haの耕地を含んでいる。3ヶ所の井戸のポンプ場の揚水量と現在の灌漑面積は次表の通りである。

	揚水量 $\ell / \text{sec}$	灌漑面積 ha
Na 1 ポンプ場	54	24
Na 2 ポンプ場	38	49
Na 3 ポンプ場	28	45
計	120 $\ell / \text{sec}$	118ha

(注) この面積は既存の灌漑水路により灌漑可能な面積であって毎年灌漑が行われている面積ではない。

本計画の対象面積にはこれら既存灌漑地区を含めるものとし、一元的な灌漑システムの整備をはかるものとする。

#### (2) 灌漑要水量と利用可能水量

灌漑要水量は「5.3-2 営農計画」の項において提案された作付計画に基づいて、ブラネイ・クリッドル法により算定する。月別要水量算定の結果を表示すると表5.3-1の通りである。算定結果によると要水量が最大となるのは5月で、その粗要水量は280  $\ell / \text{sec}$ である。これは24時間要水量であるから、農作業時間(15時間)で灌漑するものとするとう水量は450  $\ell / \text{sec}$ ( $280 \times 24 / 15$ )となる。

灌漑のための利用可能水量は小水力発電所からの放流水と既存ポンプ場を改善して確保する揚水量とである。小水力発電所からの放流水のうち利用可能な水量は



表5.3-3-1 月別用水量算定表

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
<トマト>												
ETcrop		25	74	150	149	150		31	72	136	117	81
Pe		0	13	55	64	20		31	35	66	19	13
In		25	61	75	85	130		0	37	70	98	68
A		89	177	177	177	89		83	111	111	111	28
V		49	240	374	334	257		0	91	173	242	42
<トマトコ>												
ETcrop			34	93	143	165	40	53	135	127		
Pe			11	51	64	21	19	38	37	66		
In			23	42	79	144	21	15	98	61		
A			89	177	177	89	17	66	66	50		
V			45	165	311	285	8	22	144	68		
<インゲン>												
ETcrop	143									48	54	121
Pe	0									28	17	13
In	143									0	37	108
A	89									22	155	177
V	283									0	127	425
<バナナ>												
ETcrop	99	95	118	120	105	114	143	109	99	90	81	99
Pe	0	0	13	53	58	19	24	43	36	63	18	13
In	79	25	105	67	47	95	119	66	63	27	63	86
A	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
V	194	186	205	131	92	186	233	129	123	53	123	168
ΣV	477	235	490	670	737	728	241	151	358	294	492	635
Q	180	95	180	260	275	280	90	55	140	110	190	235
q	0.41	0.21	0.41	0.59	0.62	0.63	0.20	0.12	0.32	0.25	0.43	0.53

ETcrop : 作物蒸発散量 (mm/month)

Pe : 有効雨量 (mm/month)

In : 灌漑水量 (mm/month)

A : 灌漑面積 (mm/month)

V : 粗用水量 (1,000m<sup>3</sup>)

Q : " (ℓ/S)

q : 単位粗用水量 (ℓ/S/ha)

表5.3-3-2 灌漑用水の配水方法の比較

Case	方法の内容	検討
1	<p>水源全部の水量を1ヶ所の調整池に集めて利用する方法。</p>	<p>水配分上で水源が一つになり、各灌漑地区の公平性は向上する。しかし各水源が離れており、1ヶ所に集めるためには、ポンプ送水距離が長くなるとともに、調整池規模も大きくなるため、不経済である。</p>
2	<p>各機場掛りの地区を設定し、その地区は地下水のみで灌漑する。 残りの地区は河川水掛りとする方法。</p>	<p>水配分方式としては最も単純であるが、機場掛り地区においては送電施設やポンプ関連機器の故障時に予備の諸機材がないため、これら諸施設の修理、点検の間、全く水を得られないことになる。つまり河川水掛り地区と比較して灌漑の安定度が低いことになる。また、このような施設の不平等ばかりでなく、各水源が別々の灌漑地区を有することになり地区住民が要望している地区としての一体性が損なわれる恐れもある。</p>
3	<p>ケース2と同様に各機場掛りの地区を設定するが、その地区は地下水のみでなく、河川水も利用する方法。</p>	<p>各機場掛りにおいても、河川水を利用するシステムとするため、機場掛り地区かんがいの安定度は向上する。また、水使用量が少ない期間についてはポンプ運転時間も少なくなることができ、ポンプの耐久性の向上も期待できる。さらに水源流量の71%を占める河川水を地区全体で使用するため、地区の一体性が保たれる。既存ポンプ場の灌漑システムを最も有効に利用できる。</p>

導水途中の住民への生活用水及び送水ロス（10%）を差し引いた残りの水量 220 ℓ/secである。この水量は1日24時間送水される量である。既存ポンプ場からの揚水量は前表より 120 ℓ/secである。ポンプ場の稼働時間は15時間とする。小水力発電所からの放流水の夜間（農作業をしない時間、9時間）の送水分は調整地に貯水し、昼間に使用するものとする、農作業時間（15時間）に利用可能な水量は次の通りとなる。

$$Q = 220 \text{ ℓ/sec} \times 24/15 + 120 \text{ ℓ/sec} = 472 \text{ ℓ/sec} > 450 \text{ ℓ/sec}$$

以上から、灌漑要水量を満足する水量が供給されることになる。

なお、灌漑方式としては現地の営農状況や灌漑施設の経済性等を考慮し、うね間灌漑とする。

### (3) 配水方法

計画地区内には3ヶ所の既存の地下水ポンプ場があり、現在稼働中である。本計画によってフォンパリジャン川上流の発電所の放流水を導水することにより、水源は2種類、4ヶ所となる。

計画地区区内での灌漑用水の配水方法としては、3案が考えられるので、各案を比較検討すると表5.3-2-2の通りとなる。

表5.3-2-2から解るように、経済的にはケース2が有利となるが、既存ポンプ場が幹線水路の近くに位置することから、導水距離が短くケース3についてもケース2と経済面では大差はないと判断される。水利用の面からみると、既存の灌漑システムを有効に利用して農民グループの変更もせず、しかも平等に安定した灌漑用水の供給が可能であること、地区住民の要望等から判断してケース3を採用する。

### (4) 配水システムとブロック割り

河川からの導水が24時間であるのに対し、1日の灌漑時間が15時間程度のため、その差分を貯水する調整池を設置する。

調整地からは一次水路、これから分岐して末端30haまでは二次水路として導水

する。三次水路以降は土水路とし、ハイティ国側負担とする。本計画範囲は二次水路までとする。

一次水路路線は、その横断勾配が比較的急であり、開水路では土砂が横断方向から流入してメンテナンスに多大な労力を要することが予想されること、また本地区では灌漑用水を人や家畜の飲料水や洗濯水などの生活雑用水として利用することが普通であり、開水路で計画した場合、下流地区住民は、上流で汚染された水を使用せざるをえなくなる。ハイティ国政府の要望もあり、清浄な水を極力下流まで導水するものとして一次水路は管渠方式とする。

圃場レベルでの灌漑作業の単位となるローテーションブロックを30ha程度の規模として計画地域を分割し、各ブロックの最高地点に給水する（末端分土工を設置する）。各ブロックの分割に当たっては耕地区画、土地所有、グループ関係、既存ポンプ場の灌漑地区等を考慮して設定し、6地区15ブロックに分割する。

#### (5) 設計流量及び用水系統図

月別要水量算定表からピーク粗用水量（QP）は、280 ℓ/secであるが、将来、農民が栽培作物に様々な試みを行なえるようにするため、若干の余裕を見込み、ピーク粗用水量として利用可能水量の 295 ℓ/secを使用する。この結果、余裕は5%程度となる。

単位粗要水量は、 $q = QP / A = 295 \text{ ℓ/sec} \div 442 \text{ ha} = 0.667 \text{ ℓ/s/ha}$ となる。この単位粗用水量（q）を使用して各ブロックの粗用水量を算定する。

粗用水量は、作物の1日の消費水量に基づいて算定したものであるが、ほ場における実際の灌漑作業は15時間である。また既存ポンプの運転時間も15時間である。したがって、各ローテーションブロックへ配水する施設には、24時間で消費する水量を15時間で給水する容量が必要となることから、各施設の設計流量を以下のとおり算定する。

$$Q_0 = 24 \times 86,400 \times Q / 15 \times 86,400 = 24Q / 15$$

ここに  $Q_0$  = 設計流量（ℓ/s）

$Q$  = 粗用水量（"）

各ブロック別の粗用水量、設計流量を算定すれば、表5.3-3-3の通りとなり、用水系統図を示せば図5.3-3-1の通りである。

表5.3-3-3 地区別粗用水量 (Q) と設計流量 (Q<sub>o</sub>)

地区名	灌漑面積 (ha)	粗用水量 (ℓ/s)	設計流量 (ℓ/s)
A-1	25.4	16.9	27
A-2	26.3	17.6	28
A-3	28.3	18.9	30
A-4	26.8	17.9	29
小計	(106.8)	(71.3)	(114)
B-1	33.3	22.2	36
B-2	22.7	15.2	24
小計	(56.0)	(37.4)	(60)
C-1	41.7	27.8	44
C-2	27.2	18.2	29
C-3	29.0	19.3	31
小計	(97.9)	(65.3)	(104)
D	22.0	14.7	24
小計	(22.0)	(14.7)	(24)
E-1	41.7	27.8	45
E-2	38.8	25.9	41
小計	(80.5)	(53.7)	(86)
F-1	21.9	14.6	23
F-2	32.1	21.4	34
F-3	24.8	16.6	27
小計	(78.8)	(52.6)	(84)
合計	442.0	295	472

(注) 単位粗用水量  $q = 0.677 \ell / s / ha$

(6) 施設計画

### (i) 調整池

小水力発電所からの放流水を貯留するため、また、作物の要水量を実際の灌漑作業時間（15時間）で供給するのに調整池を設けるものとする。その容量は、放流水の9時間分とし、 $7,130\text{m}^3$  ( $0.22\text{m}^3/\text{sec} \times 9\text{時間} \times 3,600\text{秒}$ ) とする。

調整池の位置は洪水時の影響のない所、灌漑地区の水路網へ配水が容易な所、維持管理上便利な位置として、フォンパリジャン村の南方約1.0kmの地方道沿いとする。

調整池の規模は容量の  $7,130\text{m}^3$  となる様に、池底幅  $40\text{m} \times 85\text{m}$ 、水深  $2.0\text{m}$  とし、堤防法面は  $1:2.0$  の勾配とする。

調整池の構造は、設置場所が扇状地の上であるので、漏水を防ぐ目的で、遮水シートを使用し、このシートの防護のため法面には粗石練張工を、底面には細粒土を各々  $30\text{cm}$  の厚さで布設する。

調整池の設計水位は、常時満水面を標高  $95.00\text{m}$  とする。

### (ii) 用水路

水路系統及び各水路の設計流量は図5.3.3.1用水系統図に示されている。各路線の規模の決定に当たっては、次の基準による。

#### ① 管水路

- ・ウィリアム・ハーゼン式を使用する
- ・C値は塩ビ管（PVC）の標準150とするが、 $\phi 150\text{mm}$  以下については  $C=140$  とする。鋼管は  $C=100$ 、鋳鉄管はモルタルライニング管として  $C=130$  とする。
- ・設計流速は  $2.0\text{m}/\text{sec}$  以内とし、最小の  $0.6\text{m}/\text{sec}$  とする。
- ・残留動水頭は末端で  $5\text{m}$  を標準とし、最低  $3\text{m}$  とする。
- ・既供与済みパイプの利用をはかる。

#### ② 開水路

- ・マンニング公式を使用する。

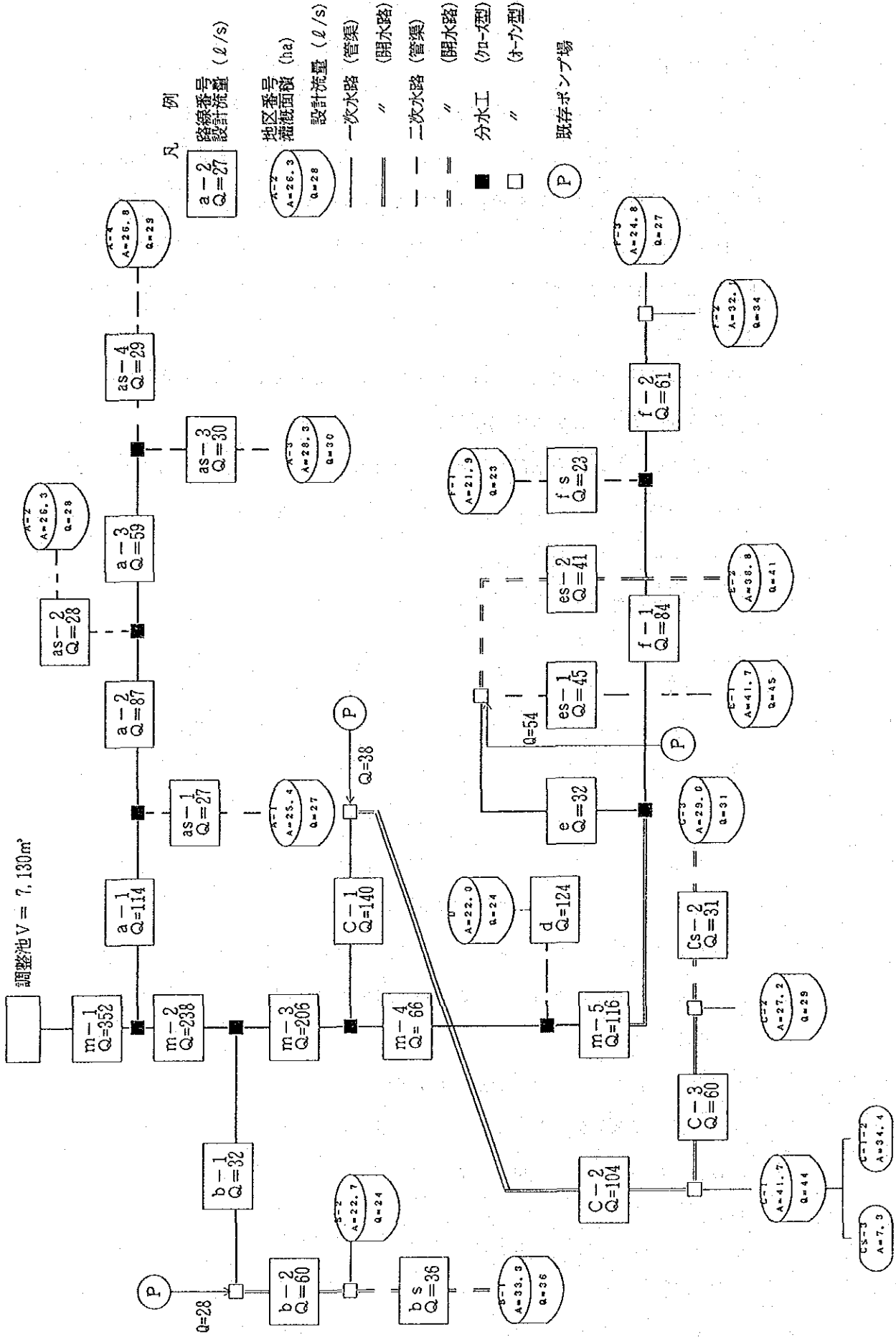


図5.3-3-1 用水系統図

- ・粗度係数はコンクリート面として $n = 0.015$ とする。
- ・設計流速は $0.6\text{m/sec} \sim 1.5\text{m/sec}$ の範囲とする。

以上により、算定された各水路の断面等を表示すると表5.3-3-4の通りである。

### (iii) 排水路

現地調査時に多くのガリ浸食状の自然流路が確認されたが、これら自然流路は地表勾配が急なところだけにあり、下流の平坦なところにくると消滅している。これは平坦なところでは流水の掃流が減少することを主因とするが、現地の人々からの聴取りによると、かなりの地下浸透もあるとのことである。

従って、排水路断面は正確な設計流量の算定が難しいことから急勾配部の現況流露断面を参考として決定する。



表5.3-3-4 灌溉施設一覽表

路線名	管(開)水路			附 帯 構 造 物 (ヶ所)						
	管 種	管 径 mm	管 長 m	制水弁	分 水 工	排 泥 弁	空 気 弁	水 管 橋	サ イ 工	末 端 分 水 工
m-1	PVC VM	450	990	1	1					
m-2	" "	400	260	1	1					
m-3	" "	"	210	-	1			水管橋 1		
m-4	" "	"	335	-	1					
m-5	" "	"	465	2	1	1				
"	鑄 鉄	"	1,200							
a-1	PVC VM	"	660	1	1					
a-2	PVC VP	350	500	1	1					
a-3	" "	300	300	1	1					
as-1	S P	125	5							1
as-2	PVC VP	150	240	2						1
as-3	" "	"	85	1						1
as-4	" "	200	710	2						1
b-1	" "	150	125	1						(吐水槽)
b-2	開		108.4		1※				1	1
bs	開		620.0		1※				1	1
c-1	PVC VP	200	170	1						(吐水槽)
c-2	開		878.6		1※			水路橋 1	2	1
c-3	開		346.6		1※			" 1		1
cs-1	開		300.0						1	1
cs-2	開		265.0					水路橋 1		1
d	PVC VP	150	971	3		1	2	水管橋 1		1
ds-1	開		280.4						1	1
ds-2	開		475.0					水路橋 2		1
e	PVC VP	150	90	1						(配水槽)
es-1	" "	200	100	1						1
es-2	開		613.4		1※				1	1
f-1	PVC VM	400	885	1	1	1	1			-
f-2	PVC VP	200	415	1						1
fs	" "	125	270	2						1
P No 1	" "	250	100							
P No 2	S P	200	5							
P No 3	" "	150	5							
計	管 路		9,096.0					水管橋 2		
	開水路		3,587.4	23	15	3	3	水路橋 5	6	16

なお、上記パイプのうちPVC VM管φ 400mm、2,815m、及び鑄鉄管φ400、1,200mは供与済パイプを使用する。

(iv) 既存ポンプ場の改善計画

既存のポンプ設備は、ディーゼルエンジン掛けのボアホールポンプである。  
 そのため、燃料切れや、故障が頻繁に起り、安定した灌漑が行われていない。  
 本計画ではポンプ設備を電動設備に替えて整備する。

ポンプ設備の規模は、揚水テスト時データをもとに算定すると次表の通りである。建物はブロック積み構造として再建築する。

諸 元	単 位	ポ ン プ 場			備 考
		No. 1	No. 2	No. 3	
現 地 盤 標 高	m	47.9	48.2	48.3	
静 水 位	m	10.7	19.8	11.1	地盤よりの深さ
水 位 低 下 量	m	6.1	12.2	36.4	静水位より深さ
吐 水 槽 水 位 標 高	m	54.0	49.2	49.3	
実 揚 種	m	22.9	33.	48.5	
管 内 ロ ス	m	2.5	2.1	2.3	
吐 出 余 裕	m	3.0	3.0	3.0	
全 揚 程	m	28.4	38.1	53.8	
揚 水 量	ℓ/s	54	38	28	
〃	m <sup>3</sup> /min	3.2	2.3	1.7	
ケ ー シ ン グ 径	cm	32	30	35	
ポ ン プ 径	mm	200	150	125	
出 力	kw	30	30	30	

#### 5.3.4 導水計画

##### (1) フォンパリジャン川の概要

フォンパリジャン川はハイティ国の最高峰 Ric de la Selle 2,674m を含むラセル山脈の北斜面を源として発し、途中、ラスティック川、アディア川、ディオベル川、ティソルス川を合流しながら北流している。

ラスティック川の源は標高2,000m以上あり、ラスティック—フォンパリジャン川としてみると標高差約2,000mを水平距離約12kmで下るといふ山間溪流河川である。河床勾配は頭首工サイト（標高628.6m）より下流はほぼ一定で約  $i = 1/17.5$  であるが、それより上流は相当な急勾配部を擁している。河床幅は頭首工サイト（新）では10m程度であるが、Lastic村の崖下付近では25~30mに、それ以後は徐々に広がり、ディオベル川合流付近では50m前後、Roche村の崖下では80~100mとなり、標高300m付近では川幅は200m近くにもなり、扇状地を呈してくる。河川水は頭首工サイト（新）では岩露出により表流水となっているが、Roche村付近では少なくなり、標高300m付近では全く伏流し、一部は扇状地の末端、ソマトル湖岸で湧水している。定常時の流況は、上記の様であるが、一旦洪水時となると、大部分の河水は途中で伏流する暇なく、多量の土砂を含む表面流となり、下流扇状地の形成を促進している状況である。

河川流量は定期的に観測されている地点はなく、本計画のためにハイティ国政府原案の頭首工サイト（ラスティック川）で1976~86年の間に6回実測した結果がある。この観測値から、この地点の85%（310日）流量を $0.18\text{m}^3/\text{sec}$ 程度と推定している。この結果をもとに、新サイトでの流量を推定すれば、 $0.26\text{m}^3/\text{sec}$ 程度と考えられる。

フォンパリジャン川に沿う地質状況は、標高1,500m前後までは白亜紀の玄武岩、標高300m前後までは第3紀始新世の石灰岩、標高150m前後までは第3紀新世から中新世までの泥灰岩、それ以下は第4紀の扇状地堆積物である。川床はラスティック村付近の標高600m前後から巨礫が堆積し、河岸段丘も不完全であるが形成されている。川岸はLastic村の一部、Roche村の一部を除いて、ほとんど垂直の崖

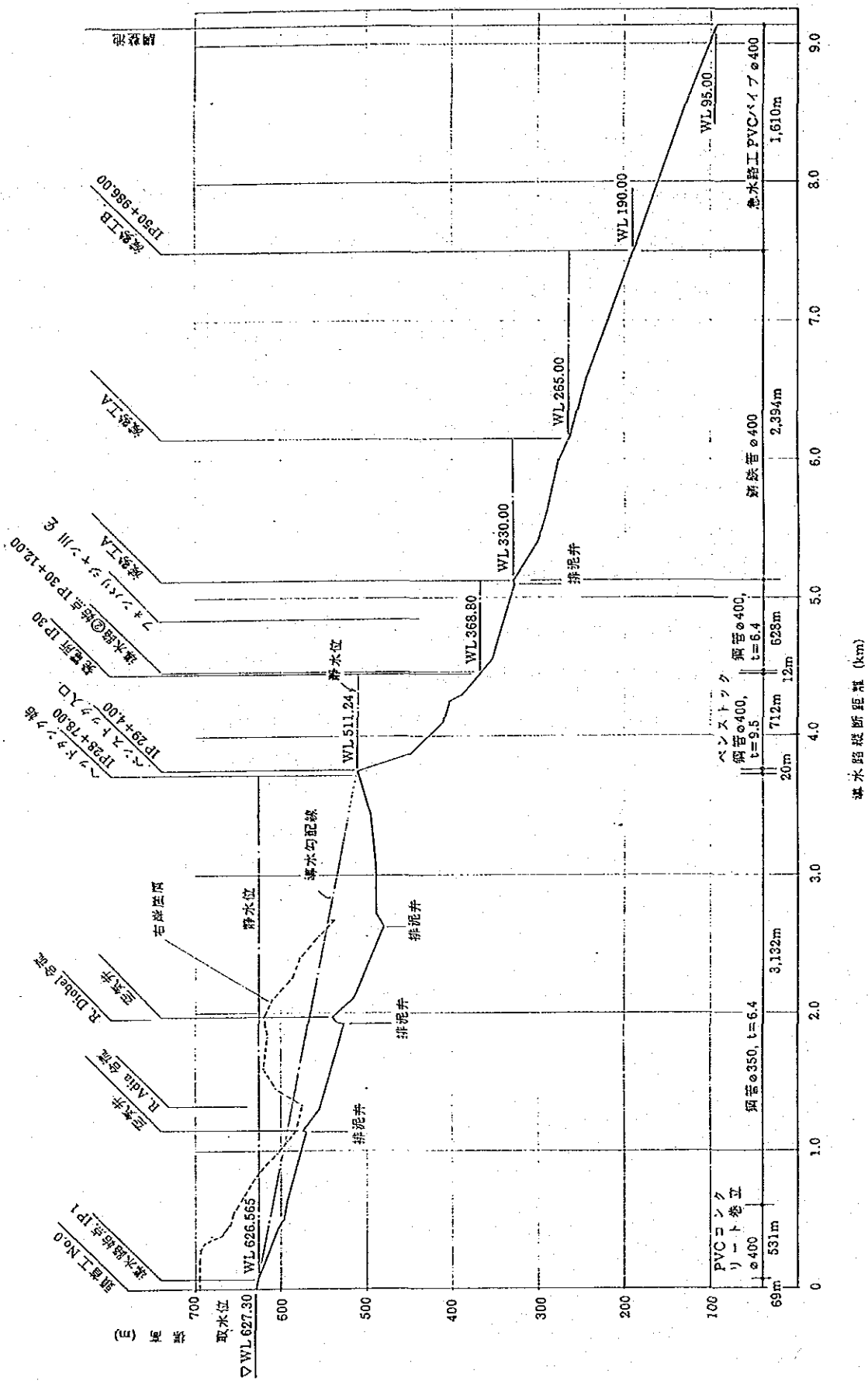
となっている。Roche 村の下流に来ると崖はなくなる。

## (2) 取水地点の選定と導水方法

要請原案の頭首工サイトは良好な場所であるが、取水後の導水ルートに山崩れの著しい地点を通過せざるを得ず、しかもまだ山腹に崩壊土が大量に残っており、これの崩落の危険性が高い。そのため導水路の通過は難しく、頭首工サイトの代替地点としてフォンパリジャン川本流のlastic村入口地点より約 1.2km上流の地点を提案する。この地点は、取水後に沈砂池、余水吐等の施設を建設するスペースがあり、岩が露出しており、取水が安定して行なえることなどの条件を満たすため選定された。フォンパリジャン川は土砂の流下は当然起こることが想定されるため、頭首工の構造はそれに適したものを計画する。（要請原案との比較は「5.3.1 比較案の検討」において行っている。）

導水方法は、管路により、導水する方法が最良である。そのルートは、取水後のフォンパリジャン川の両岸は直立壁となっており、水理的に管をその直立壁の上部に配管することはできない。また、その壁の途中に管路を設置することは工事が難しいことと、壁面の安全性即ち埋設管の安全性が期待できないことから、導水ルートとしては、その一部区間（全導水区間の50%位）を河川敷に埋設するのが適当であると判断し、採用することとした。（図5.3-4-1 参照）

図 5.3-4-1 導水路縦断面図



導水路縦断面距離 (km)

(3) 河川流量と取水可能水量

フォンパリジャン川及びその支流ラスティック川には流量観測所はない。本計画立案のため、1976年～86年にかけてラスティック川の要請原案の頭首工サイトにおいて6回の流量観測が行なわれたにすぎない。今回選定された頭首工サイトは要請原案の頭首工サイトの下流にあることから、上記流量観測による解析を使用して、河川流量を推定するものとする。

要請原案の頭首工サイトでの流量観測結果は次の通りである。

計 測 日	実 測 流 量	乾 季
1986年 1月29日	0.196 m <sup>3</sup> /s	〃
1986年 1月17日	0.358 〃	〃
1985年 10月28日	0.224 〃	〃
10月28日	0.230 〃	〃
3月12日	0.209 〃	〃
1976年 2月26日	0.184	
平 均	0.234 m <sup>3</sup> /s	

以上のデータより先づ要請原案のラスティック川頭首工サイトにおける流量についての検討を行う。

フォンパリジャン川流域の隣にあるブランシェ川流域のラ・ゴージェ流量観測所の1922～1939年間の実測記録から流況曲線を作成すると図5.3-4-3の通りとする。また、この間の乾季の平均流量を求めると1.00m<sup>3</sup>/sとなる。原案頭首工の取水面積であるフォンパリジャン川の流域面積は15.1km<sup>2</sup>で、上記実測流量の平均と乾季の平均流量とみなすと/平均流量のkm<sup>2</sup>当りの流量(比流量)は15.5ℓ/secとなる。ブランシェ川ラ・ゴージェ地点の流域面積は170km<sup>2</sup>であるから乾季平均流量の比流量は5.9ℓ/sec/km<sup>2</sup>となる。

フォンパリジャン川流域とブランシェ川流域とは面積的に違いがあるが、相隣接していることから、水文的には類似しているものと考え、両者間の比流量

$$\text{の比はラスティック川の方が約} 61.9\% \left( 100 - \frac{5.9}{15.5} \times 100 \right) \text{程大きい。}$$

図5.3.4-3 からブランシェ川の85%流量(310日)は7.4ℓ/sec/km<sup>2</sup>となるの

図 5.3-4-2 ブランシュ川ラ・ゴージェ地点の流量図 (1922~39)

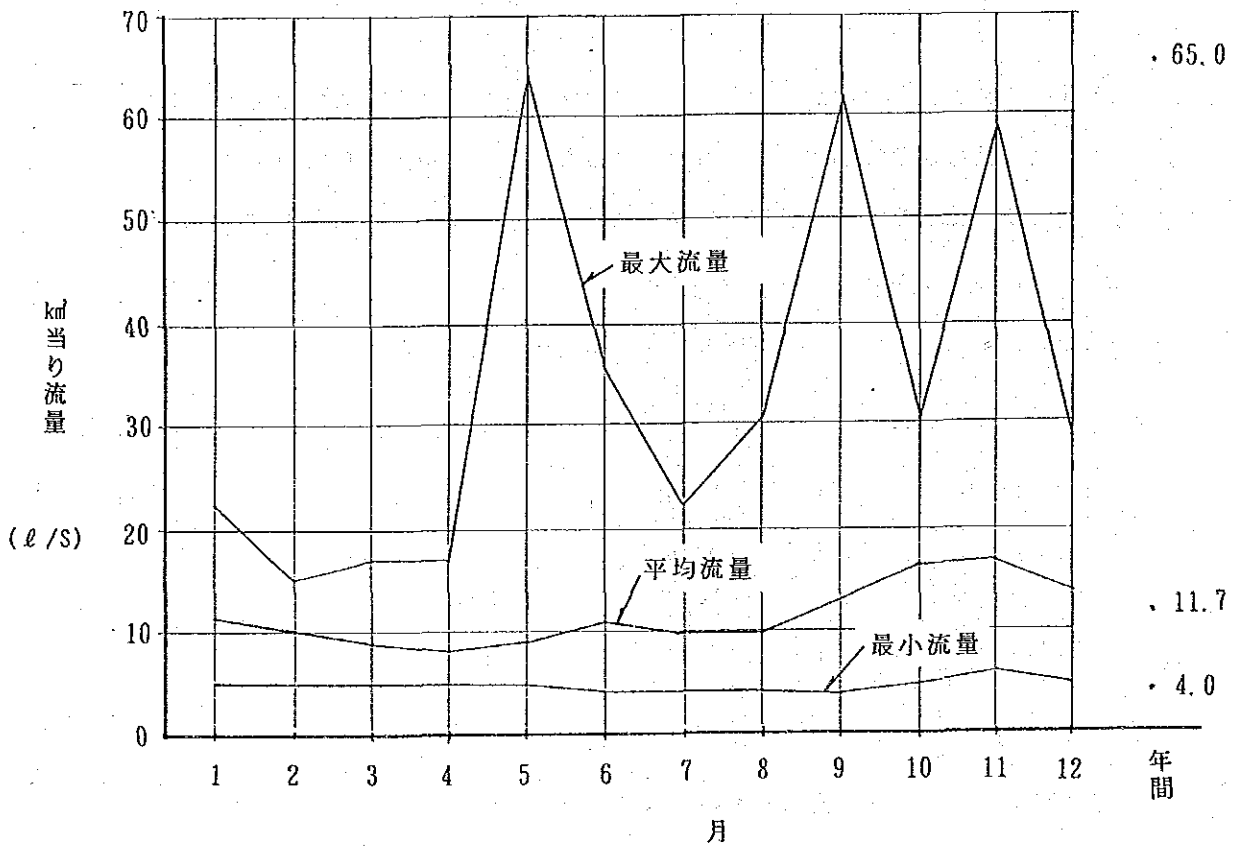
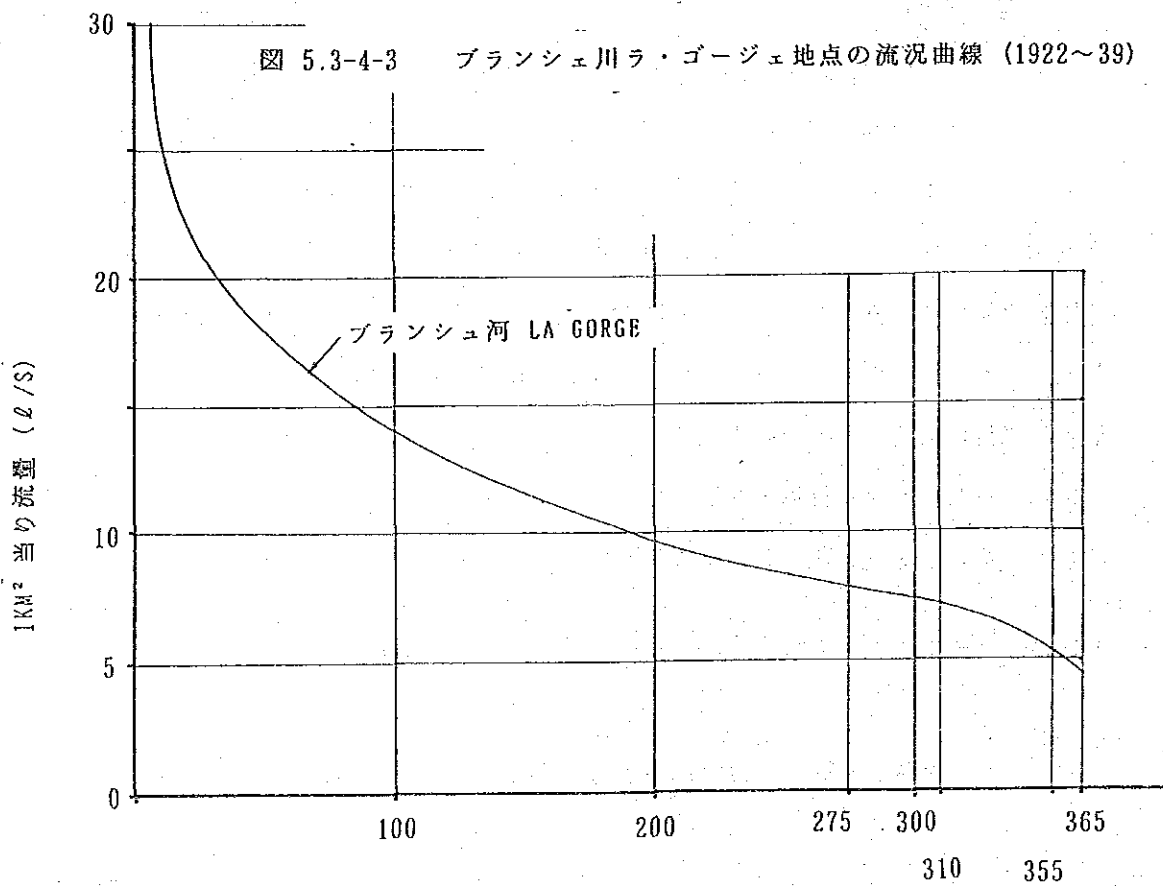


図 5.3-4-3 ブランシュ川ラ・ゴージェ地点の流況曲線 (1922~39)



で、これよりラスティック川の85%流量を推定すると、次の通りとなる。

$$Q = 7.4 \ell / s \times 1.619 \times 15.1 \text{ km}^2 = 180.9 \ell / \text{sec}$$

ラ・ゴージェ観測所にけるブランシェ川流域の100年確率流量は同所に於ける1922年/1939年(17ヶ年)の最大流量記録より岩井法超過確率計算法で計算した結果16.64m<sup>3</sup>/sとなった。この数値は日流量なので洪水のピーク時間を過去の洪水実績より1.5時間とするとピーク洪水流量は266m<sup>3</sup>/sとなる。一方同観測所における洪水記録(但し、詳細資料なし)は下記の通りである。

洪水発生日	日平均流量	ピーク流量	m <sup>3</sup> /s
1938年10月16日	—	200.0	
1927年9月8日	10.60	150.0	
1926年9月7日	3.34	100.0	
1924年5月3日	1.83	41.0	

以上よりラスティック川の100年確率流量は下記の通り推定する。

$$266 \text{ m}^3/\text{s} \times \frac{15.1}{170} \times 1.619 = 38.2$$

但し、1.619: 補正係数(両地域の単位面積当り流出量比)

次にフォンパリジャン川の頭首工サイトでの85%流量及び100年確率の流水流量を推定すると次の通りである。ラスティック川のサイトとフォンパリジャン川のサイトとの流域面積比は1.425倍(21.52km<sup>2</sup>/15.1km<sup>2</sup>)である。85%流量は乾季流量であるので、降雨よりもむしろ流域面積が強く比例するものと考えると258ℓ/s(180.9ℓ/sec×1.425)となる。

また、洪水流量(ピーク)は降雨との関係が大きいと判断される。頭首工サイトの変更によって増加する流域面積は6.42km<sup>2</sup>である。

計画対象地域周辺に散在する18ヶ所のそれぞれ標高の異なる雨量観測所の降雨記録(年平均雨量)と標高との相関関係を調べると、両者には強い相関関係(0.724)があり、標高が高くなるにつれ、雨量が増加する傾向を示している。その関係は次式によりあらわされる。

$$\text{降雨量 } y = 0.553x + 1.057.54 \text{ (mm)}$$

ここに x=標高(m)



上式を使用してラスティックのサイト流域と増加分の流域の降雨総量を標高ごとに算出し、流域増加分の降雨量の増量分を求めると約37.6%増となる。従って、フォンパリジャン本流のサイトでの100年確率洪水流量は $52.6\text{m}^3/\text{s}$  ( $38.2\text{m}^3/\text{s} \times 1.376$ )と推定する。

#### (4) 取水方法

頭首工サイトの渇水期の水深は浅く、自然取入れは難しい。河川を堰により締切り、河川水位をダムアップして取入れる堰上げ取水方式を採用する。本河川の土砂の流下はかなり著しいと予想されるので、充分土砂の流下を考慮して、堰の構造を計画する。

取水堰のタイプとしては、次のようなものがある。

- ① バースクリーン後方取水型
- ② バースクリーン底部取水型 (チロリアンタイプ)

- ③ 側方取水型
  - 自然取入れ方式
  - 取水堰方式
  - 水クッション側方取水型

- ④ 集水暗渠方式
- ⑤ 水クッション後方取水型
- ⑥ 越流水俯角面付着取水型

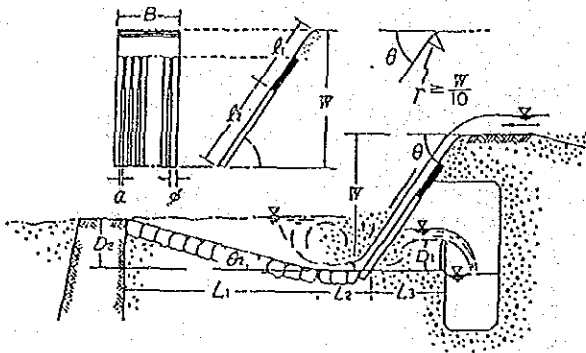
各タイプの略図及び比較表を示すと図5.3.4-4及び表5.3.4-1の通りである。

以上の比較の結果、本計画においてはバースクリーン後方取水型（水クッションを含む）取水工を採用する。

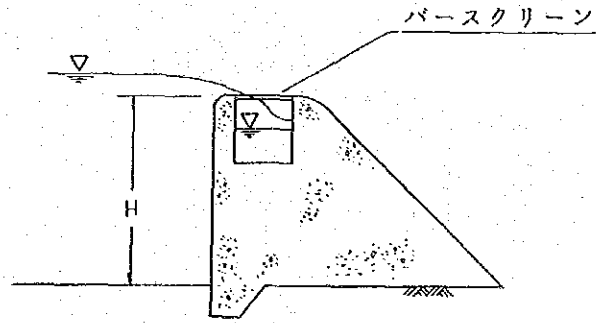
表5.3-4-1 溪流取水工タプの比較

項目	タイプ	バースクリン後方取水型	バースクリン底部取水型(チロルタイプ)	水クッション側方取水型	水クッション後方取水型	越流水俯角面付着取水型
立地条件		落差が2m前後のとき単位幅当り0.2~0.3 m <sup>3</sup> /s/m程度の取水が可能	取水量は単位幅当り0.1 m <sup>3</sup> /s/m程度	2m前後の落差が得られる所で、取水量1 m <sup>3</sup> /s未満の場合に適する	取水量は、単位幅当り50~100 ℓ/s/m	最大取水量は単位幅当り10 ℓ/s/m程度
利点		摩耗、損壊に強く補修が容易なバースクリンに石礫、浮遊流下物による目づまりが起こりにくい。平水時でも、洪水時でも安定取水が可能	流水が射流状態であっても取水可能	構造が簡単で維持管理が容易	水クッション内が常流状態にある限り、河川流量の大幅な変化にかかわらず安定した計画取水ができる。土砂流入が少なく構造も簡単	他の型式の溪流取水工では維持管理上、経済的に実施不可能な平水量の極めて小さい河川に適する。
欠点		河川流量が取水量の2倍以上になると、浮遊流下物による目詰まりが起こりやすい。単位幅当りの取水量を大きくする場合、大きな段落斜面高さを必要とし、構造がやや複雑となる。	スクリーンのすき間幅よりも小さい砂レキ、浮遊流下物により目詰まりが起こりやすい。	取入れ流量に変動になるしく、射流状態になるとき、安定した取水が困難	段落ち斜面ナップ誘導板の材料、施工面における構造上の弱点があり、転石、土砂レキの流下する河川では摩耗、損壊のため本来の取水機能が保持できなくなる恐れがある。	石レキ、流木等の流下物は慣性や遠心力によって集水溝の前方に分離落下するので浮遊流下物の大部分は除去されるが、5mm程度以下の砂粒子は水とともに集水溝に流入する。また、出水時越流水量が多くなると、ナップがセキ頂を離れるのでほとんど取水不可能になる。
注意事項			スクリーン設置幅を広くする必要性あり。通水幅は、バースクリン全面にわたって広く安定していかないばならない。	浮遊流下物の流入防止について十分配慮する必要あり。	河川流量が取水量の2倍よりも少ない場合には、比重の小さい浮遊流下物が巻き込まれやすい。	

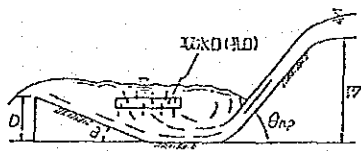
図5.3-4-4 溪流取水工のタイプ（一例）



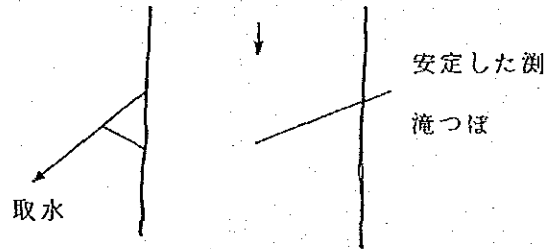
① バースクリーン後方取水型溪流取水工



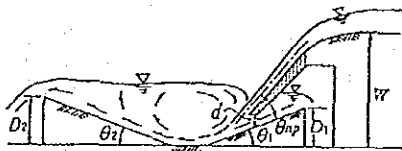
② バースクリーン底部取水型溪流取水工  
(チロルタイプ)



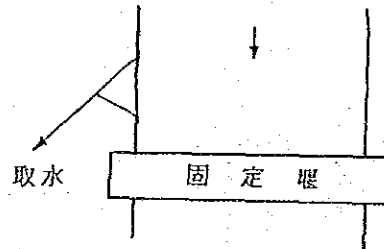
③-3 水クッション側方取水型溪流取水工



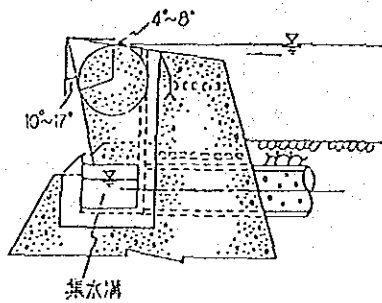
③-1 自然取入れ方式側方取水型溪流取水工



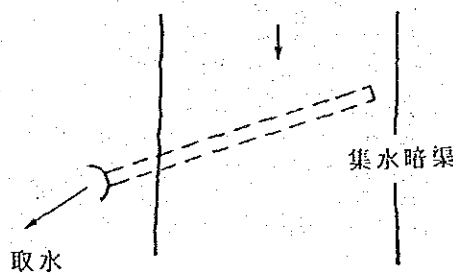
⑤ 水クッション後方取水型溪流取水工



③-2 取水堰方式側方取水型溪流取水工



⑥ 越流水俯角面付着取水ゼキ



④ 集水暗渠方式溪流取水工

※ 日本農業土木総研：海外技術マニュアル「頭首工」より

#### (5) 導水方法

導水方法は取水堰にて取水後、沈砂池、余水吐を経て、管水路にて受益地まで導水する。導水路の管理、延長等は図5.3.4-1 導水路縦断図に示してある。頭首工より約7.5km地点の減勢工B以後は既供与済のPVCパイプを使用した急水路工（開水路）を採用する。

#### (6) 減勢工

導水路には頭首工取水位WL627.30から調整池水面WL95.00までの約530mの静水頭差がある。このうち約130mは発電所にて減勢されるが、残りの約400mを数ヶ所で減勢する設備が必要である。

減圧（勢）装置としては、次の様なものがある。

- ① 減圧弁
- ② ホロージェット弁
- ③ ハウエルバンガー弁
- ④ コーンスリーブ弁
- ⑤ 一般落差工（段階落差工、但壁落差工及び跳水型落差工等）
- ⑥ 急流工

本計画の水は、頭首工にて取水し、沈砂したものであるから、上水道などの清浄水とは異なる。このため、異物等の混入が全くないとは言えない。この様な条件下で上記装置を比較した場合、異物の機器への進入や食い込み等による機器故障の危険のほとんどない④コーンスリーブ弁や⑤一般落差工及び⑥急流工等の内適切なものを採用するものとする。

## (7) 導水路施設一覧表 (管路部)

工種	区間	管種	管径 mm	管長 m	付帯構造物				
					排泥工	空気弁	減圧工	制水弁	管保護工
導水路 ①	頭首工～IP11+132.8	PVC管	φ400	531	-	-	-	-	コンクリート 巻立531m
	IP11+132.8～ヘッド タンク	鋼管	φ350	3,132	3	2	-	4	ふとん籠 2,100m
	小計			3,663	3	2	-	4	
ベンストック			φ400	712	-	-	-	-	-
導水路 ②	テイルレース～IP31	鋼管	φ400	628	1	-	1	1	ふとん籠 626m
	IP31～IP35	铸铁管	φ400	1,040	-	-	1	-	-
	IP35～IP50+984 (減勢工B)	"	φ400	1,357	-	-	1	-	-
	減勢工B～調整池	PVC管	φ400	1,610	-	-	-	-	マンホール 5ヶ所
	小計				1	-	3	1	
計	管類	鋼管	φ350	3,132m (追加購入)					
		鋼管	φ400	666m (追加購入)					
		鋼管	φ400	712m (既供与分495m、追加購入217m)					
		铸铁管	φ400	2,397m (既供与分使用)					
		PVC管		2,141m (既供与分使用)					
	計			9,048m	4	2	3	5	-

(8) 導水途中に設置する給水栓

フォンパリジャン川の上流周辺には約 1,200人の住民が生活しており、生活用水をこの川に求めている。導水途中に給水が可能な部落としては次の4つがある。

- ① Lastic
- ② Bois Pin
- ③ Roche
- ④ Pot de Chambre

各部落の近くに $\phi 1/2"$ 蛇口を2ヶ備えた給水栓を設けるものとする。一ヶ所当りの給水量は $0.0007\text{m}^3/\text{s}$ (40 l/min) と非常に少ない量である。従って、給水量は送水ロス(10%程度)に含まれる量とみることができる。

### 5.3.5 小水力発電計画

#### (1) 位置の選定

小水力発電所の位置は現地調査、導水路路線等の結果から、ロシェ村の対岸に設けるものとする。

#### (2) 計画諸元

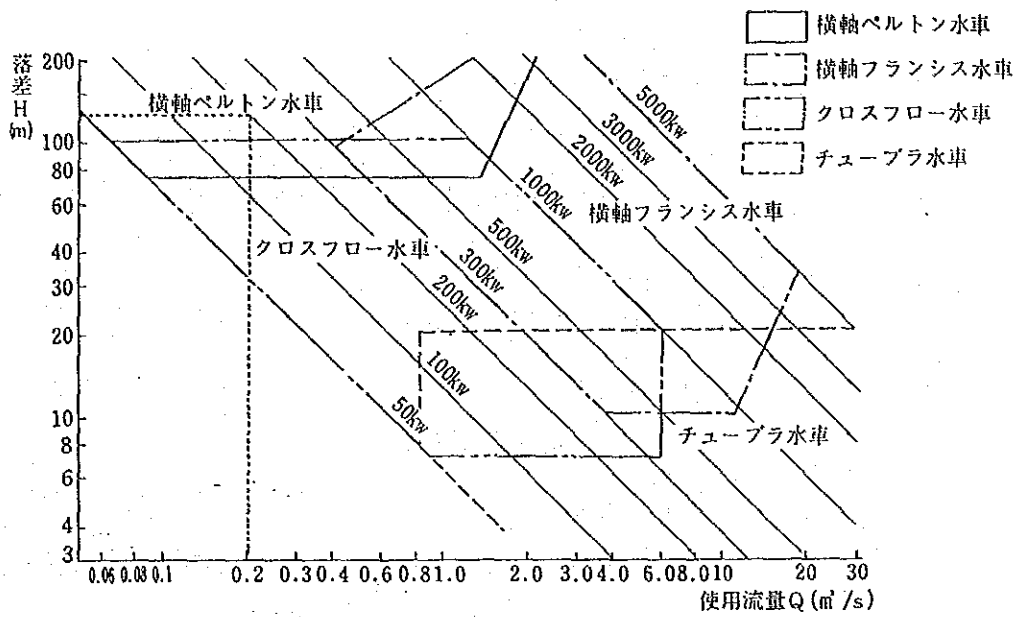
発電施設の設計諸元の概要は次の通りである。

① 設計流量：	0.25m <sup>3</sup> /s	
② 全水頭：	ヘッドタンク標高	511.24 m
	タービン、ノズル標高	370.97 m
		<hr/>
		140.27 m
③ 水頭損失：	入口部損失	0.061m
	パイプ摩擦損失	8.737m
	パイプ曲がり損失	0.081m
	パイプ急縮損失	0.068m
	インレットバルブ損失	0.404m
		<hr/>
		9.351m
④ 有効水頭：		130.92 m
⑤ ベンストック：	鋼管（亜鉛鍍）	径 400
	長さ	712m

#### (3) 水車の種類の選定

本計画で予定している発電量は 150～200kW であるから、非常に小規模の発電施設である。

水車の種類としては、種々あるが、水車機種選定表（小水力発電の手引、農林水産省構造改善局建設部設計課編集協力）によると横軸ペルトン水車が適当である。



水車機種選定表

(4) 所要発電量の検討

既存ポンプ場3ヶ所の所要出力は各ポンプ場とも30kWである。ポンプ機種は水中モーターポンプである。

灌漑用既存井戸のポンプとして新規に導入される水中モーターポンプの駆動について、最も大きな出力を必要とするケースを検討すると次の通りである。

ケース①：ポンプが3台とも定常時運転している時の出力

$$P C I = \frac{30\text{kW} \times 3 \text{台} \times 1}{0.84 \times 0.91} = 117.74 \text{ kW}$$

ケース②：ポンプが起動したときの最大電圧降下に対する出力。

始動容量の大きな負荷を投入すると発電機はその付加の始動電流により瞬時電圧降下を生じる。発電機出力は三相誘導電動機の始動時の許容電圧降下を電動機端で30%に押さえ、幹線の電圧降下を10%と想定し、発電機の瞬時電圧変動率を20%以内で2"以内に最終の定常電圧の-3%以内に復帰するような条件を満足させるようにする。



計算結果は

$$P C 2 = 78.49kW$$

ケース③：2台のポンプが稼働中に残る1台が起動したときに、最大短時間耐量に対する出力

各負荷の始動順序が定められる場合にはその始動順序に従って既に運転しているベース負荷に、次に投入される負荷の始動容量を加えた最大短時間容量を求める。

最大始動容量の負荷を除く全負荷をベース負荷として運転中、最大始動容量の負荷を投入した時に、最大時間耐量を計算する。

計算結果は、発電機の短時間耐量を1.5とすると

$$P C 3 = 98.16kW$$

となる。

発電機容量は、118kW以上必要となり、余裕を30%みると155kW(118×1.3)必要となる。

フォンパリジャン村には約4,800人の住民がおり、またフォンパリジャン川の上流周辺には1,200人の住民が生活している。本計画において余剰電力を供給する範囲はフォンパリジャン村とロシェ村の2地区(約5,600人)とする。他の部落は人口の割に距離が遠く離れており、送電の費用が高く、効率が悪いので除外することとする。対象人口は約5,600人(1,100家族)とする。

対象家族(1,100家族)の半数が配電を受けた場合、1戸当り300W使用すると、これだけで165kW必要となる。これに管理事務所、街灯等公共使用分が加わると最低でも200kWは必要となる。

以上から、本来は灌漑用ポンプの稼働に必要な最小限度の発電量の生産が求められるが、これが最低限度の住民に接続されることによる電気使用量の増大に対処するためには発電所発電量としては200kW以上必要と考えられる。

表 5.3-5-1 水車種類の比較 (主に横軸ペルトンとクロスフロー)

水車種類	横軸ペルトン水車	クロスフロー水車	横軸フランシス水車	チューブラー水車
有効落差 (m)	75以上	7~100	10~150	3~20
使用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.1~2.0	0.1~6.0	0.5~5.0	1.0~30.0
水車出力 (kW)	50~5,000	50~1,000	50~5,000	50~5,000
比速度の範囲	$n_s = 12 \sim 23$ (m-kW)	$n_s = 40 \sim 150$ (m-kW)	$n_s = 70 \sim 300$ (m-kW)	
特徴	高落差地点に適し、流量変化に強く小水力向	中落差で使用流量の比較的小さい時に適する	中落差に適する	低落差に適しており、構造的にバブル形、S形、一体形に分類される
長所	落差変化に対して多少のキャピテーションを許すなら振動その他の心配なく約±20(%)の落差に対応できる	農業利水上、年間に相当大幅に流量変動を考えねばならない場合に適する 構造簡単でコスト安く、保守性にすぐれている	構造が比較的簡単で保守面で有効 最高効率が高く構造制御が簡単	
その他	変動流量特性はノズル切換運転の場合10%、切換運転を行わない場合で20%が目安 落差特性は他形式の水車に較べて狭く、最高有効落差の90%程度が限度、ターゴインパルス水車はペルトン系水車でその適応落差はペルトンとフランシスの中間である	変動流量特性は、ガイドベーン切換構造の場合で定格水量の約15%、一体構造で約40%程度、変動範囲は最高落差の70%が目安	変動流量特性は定格水量の30~40% 変動特性は最高落差の60%が目安	変動流量特性はランナベーン可動の場合、定格水量の20%程度また変動特性は最高落差の50%が目安

(5) 発電量の算定

(2)項で述べた計画諸条件をもとにして発電量を算定すると次の通りとなる。

$$\begin{aligned} P &= 9.8 \times \eta_t \times \eta_g \times Q \cdot H \\ &= 9.8 \times 0.8 \times 0.91 \times 0.25 \text{ m}^3/\text{s} \times 130.92 \text{ m} \\ &= 233.5 \text{ kW} \end{aligned}$$

ここに  $\eta_t$  : 水車効率ペルトン 0.8

$\eta_g$  : 発電機効率 0.91

$Q$  : 使用水量  $\text{m}^3/\text{sec}$

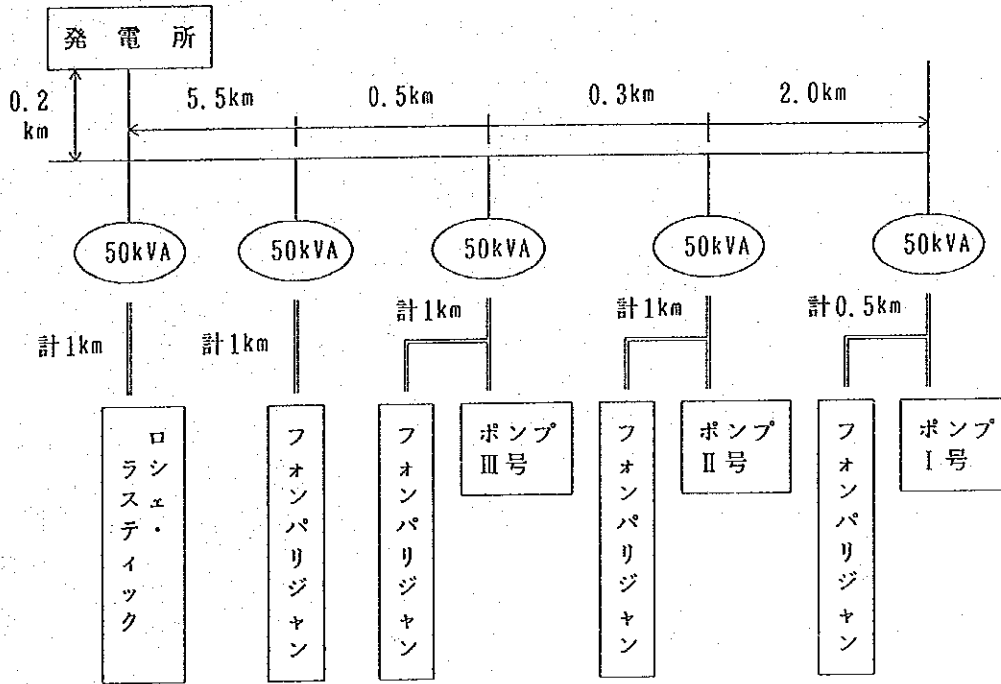
$H$  : 有効落差  $\text{m}$

(6) 小水力発電設備に必要な機材

小水力発電所に設備する機械、装置は水車、発電機、補機（入口弁、ガバナ  
ー等）電気スイッチパネル及び変圧器等で構成される。

(7) 送配電計画

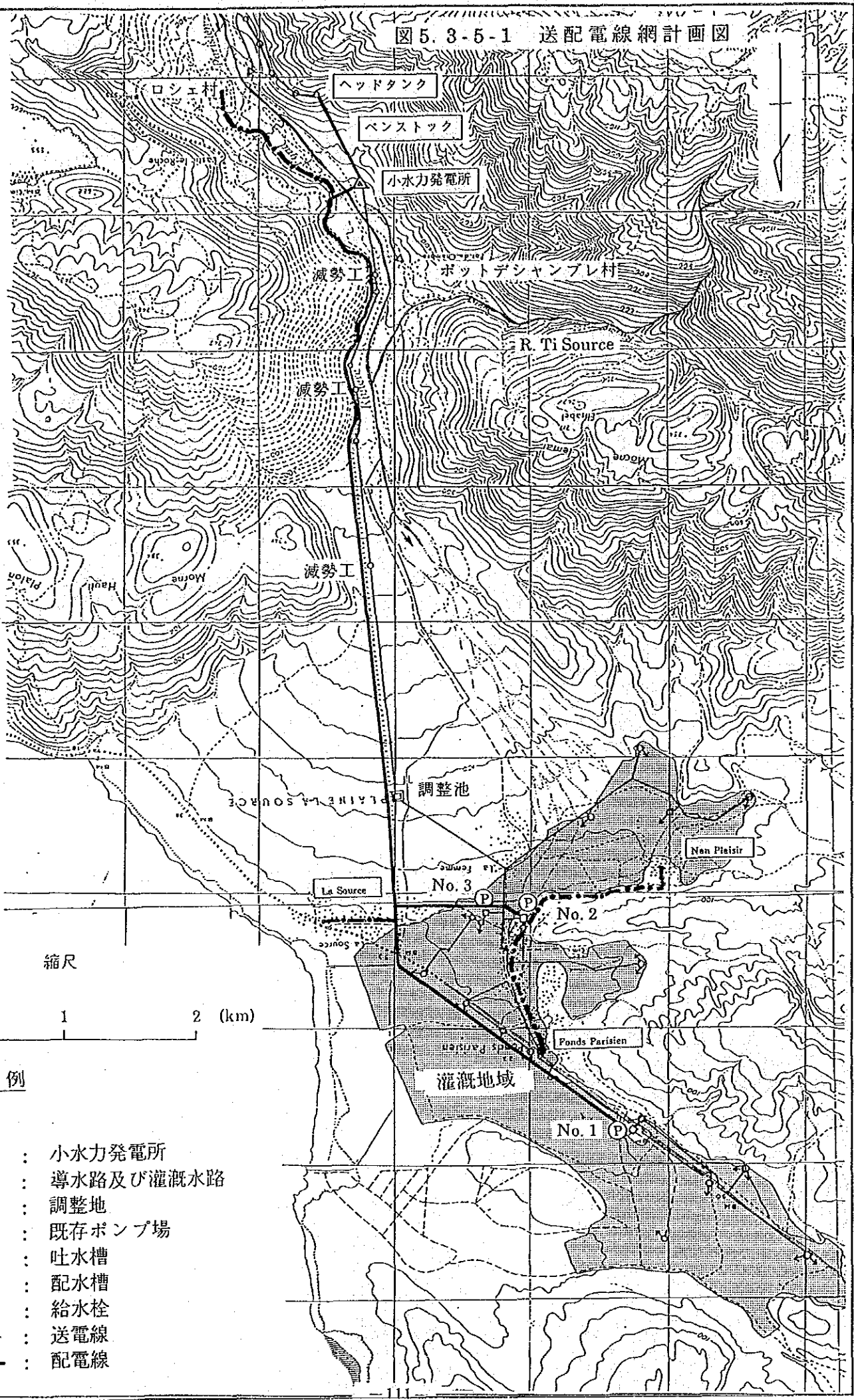
出力 230kWの場合、発電機により 287kVA、440V、60Hzの電力量が得られるので、送配電線網の概要は次図の通り見込むことができる。



注： ———— : 高压電線 12.47kV  
 ===== : 低压電線 120V/240V

送配電線ルートを計画図に記入すると図5.3-5-1の通りである。

図 5.3-5-1 送配電線網計画図



縮尺

0 1 2 (km)

凡例

- △ : 小水力発電所
- : 導水路及び灌漑水路
- : 調整地
- ⊙ : 既存ポンプ場
- : 吐水槽
- : 配水槽
- ↑ : 給水栓
- : 送電線
- · - · : 配電線

### 5.3.6 機材計画

小水力発電機や、ポンプ設備機器は灌漑設備及び水力発電所の土木工事と一体として計画されるので、本項ではハイティ国政府から要請のあった維持管理用機材について計画する。

維持管理用機材としては事務所の備品、事務用機器、車輛等が考えられる。事務所用備品、事務用品、機器類はハイティ国側で準備するものとし、費用のかかる車輛等を計画に含めるのが妥当と判断する。

車輛等の使用目的は

- ① 頭首工・導水路の維持管理
- ② 小水力発電所及び灌漑施設（ポンプ場合む）の運営、維持管理
- ③ 灌漑の水管理

などである。

頭首工、導水路及び小水力発電所の維持管理にはフォンパリジャン川の河川敷を走行する必要があるので、ランドクルーザー（4WD、Long Wheel）相当の車輛が必要である。

灌漑施設の運営・管理、水管理のためには、オートバイ（オフロードタイプ）で十分可能である。水管理や通常の小水力発電所の運営のために、維持管理組織体制を考慮するとオートバイは4台必要となる。

従って、機材の内容は次の通りとする。

- |                      |    |
|----------------------|----|
| ① ランドクルーザー相当の車輛（4WD） | 1台 |
| ② オフロードタイプのオートバイ     | 4台 |

## 5.4 施工計画

### 5.4.1 施工方針

#### (1) 実施体制

本計画のハイティ国政府の実施主体は農業天然資源農村開発省天然資源局灌漑部である。本工事を行う日本及びハイティ国関係機関の相互関係を図示すれば、第6章6.1項にて示した図6.1の通りである。

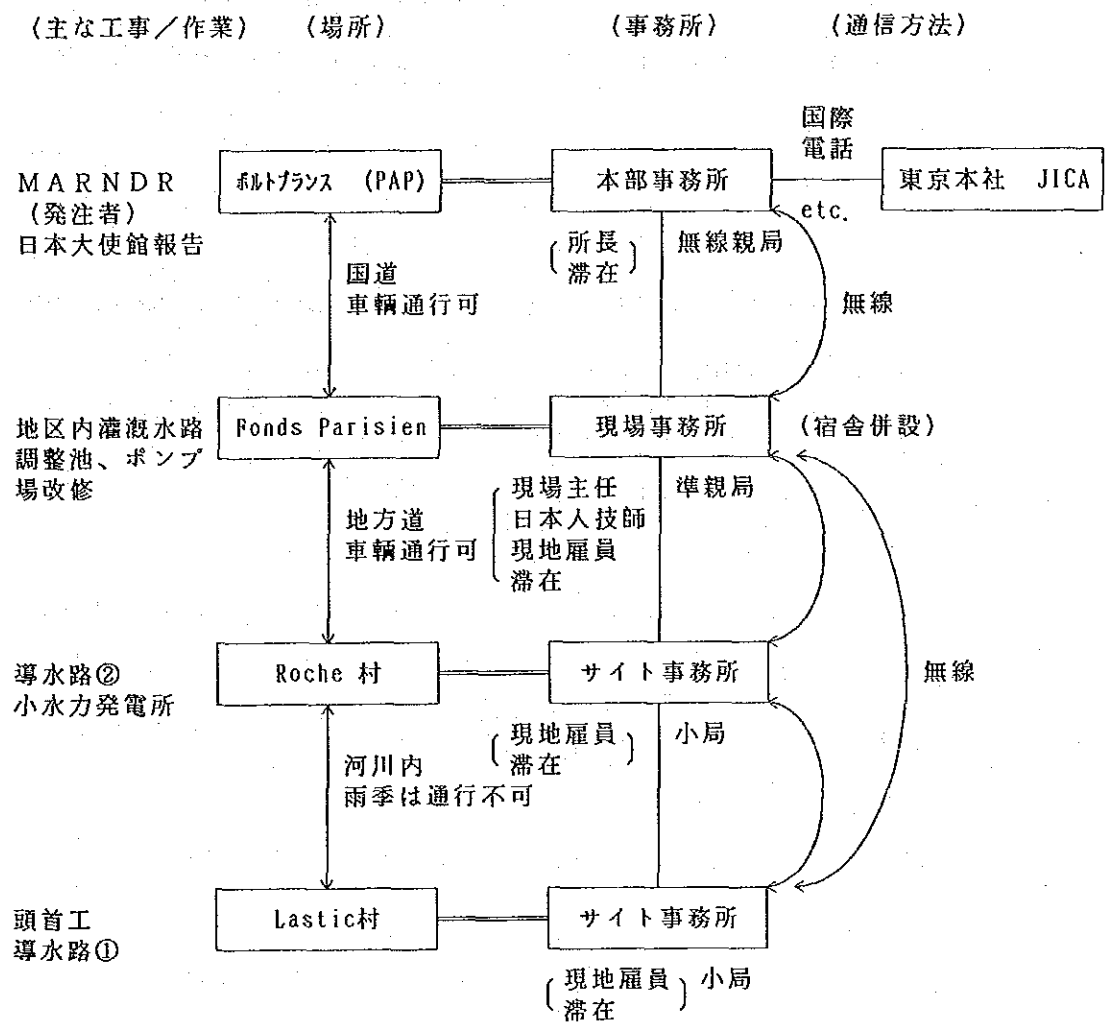
本工事が日本の無償資金協力によって実施されることになれば建設工事は日本の建設会社が契約者となり行なわれる。工事は日本の建設会社が直営で行う方法とハイティ国の建設会社に下請させ日本の企業はその施工を監理する方法とが考えられるが、ハイティ国の建設会社で、特に土木工事等の公共事業を総合的に監理して施工の行なえる企業はないので、日本企業が一部下請を使いながらほぼ直営の形で施工を行なうことになる。本工事では河川内での工事を含むこと、建設機械をかなり使用しての工事となることなどから、日本の建設会社が完成した施設に対して十分責任の持てる施工体制を整えるものとする（詳しくは「工事計画」の施工体制の中で述べる）。

本工事のサイトはポルトプランスから、わずか35km程度の所であるが電話設備がないためポルトプランスから連絡がとれない。過去5年間の治安状況を考えると施工部隊の安全確保、また業務連絡のためにも無線通信設備を配置した通信連絡体制を整える必要がある。図5.4.1に示すような体制をとり施工を行うものとする。

#### (2) 建設機械の使用

導水路工事に当っては埋設後の管の安全性を考え、河床下約3.0kmの所に埋設されること、人頭大の玉石もあるため、人力では難しくかつ時間を要すること、導水路延長は合計約9kmと長いこともあり、経済性、施工性を上げるためにバックホウ等の建設機械を使用する。また頭首工、導水路上流部の工事用道路としては

図5.4-1 通信連絡網体制





河川敷の利用のみであり、特に頭首工工事においては通常の車輛はサイトまで行くことは不可能であるから、資機材の運搬等には不整地用運搬機械の利用が必要である。雨季の河川内通行は難しいので乾季中に全ての資機材の搬入作業を行うことになる。

### (3) 資機材のサイトへの搬入道路（仮設道路）

本工事のサイトの道路状況は良好とは言えない。工事に当っては、資機材の搬入、施工機械の搬入等のためには既存道路の整備、河川敷内に車輛通行可能な道として整備することなどが必要である。

仮設道路としては次の通りである（図 5.4-2参照）。

#### ① 地方道から Roche 村へ入る道路の整備 約 0.6km

この道路は既存のものを利用するが、現在路面が相当ひどく荒れているため、通常の車輛（乗用車、トラック等）は通行が不可能である。そのため工事用車輛の進入口となるため整備する。

#### ② Roche 村内道路の一部整備 約 0.3km

現在 Roche 村の奥に資材置場が 2ヶ所あり、その資材（パイプ、曲管、その他）の搬出のために、路面整形等の工事が必要である。

#### ③ Roche 村から Lastic 村を經由して頭首工サイトなどで進入するためには河川敷を工事用道路として整備し使用せざるを得ない。Roche 村から頭首工サイトまで約 3.8km を車輛通行可能な程度に整備する。雨季の出水中は重車輛の通行は難しい（不可能に近い）。雨季の後はもちろんの事その他に、年 2 回程の整備が必要となろう。計 4 回／年とする。

#### ④ Roche 村から小発電所及びヘッドタンクまでの仮設道路約 1.3km の建設。

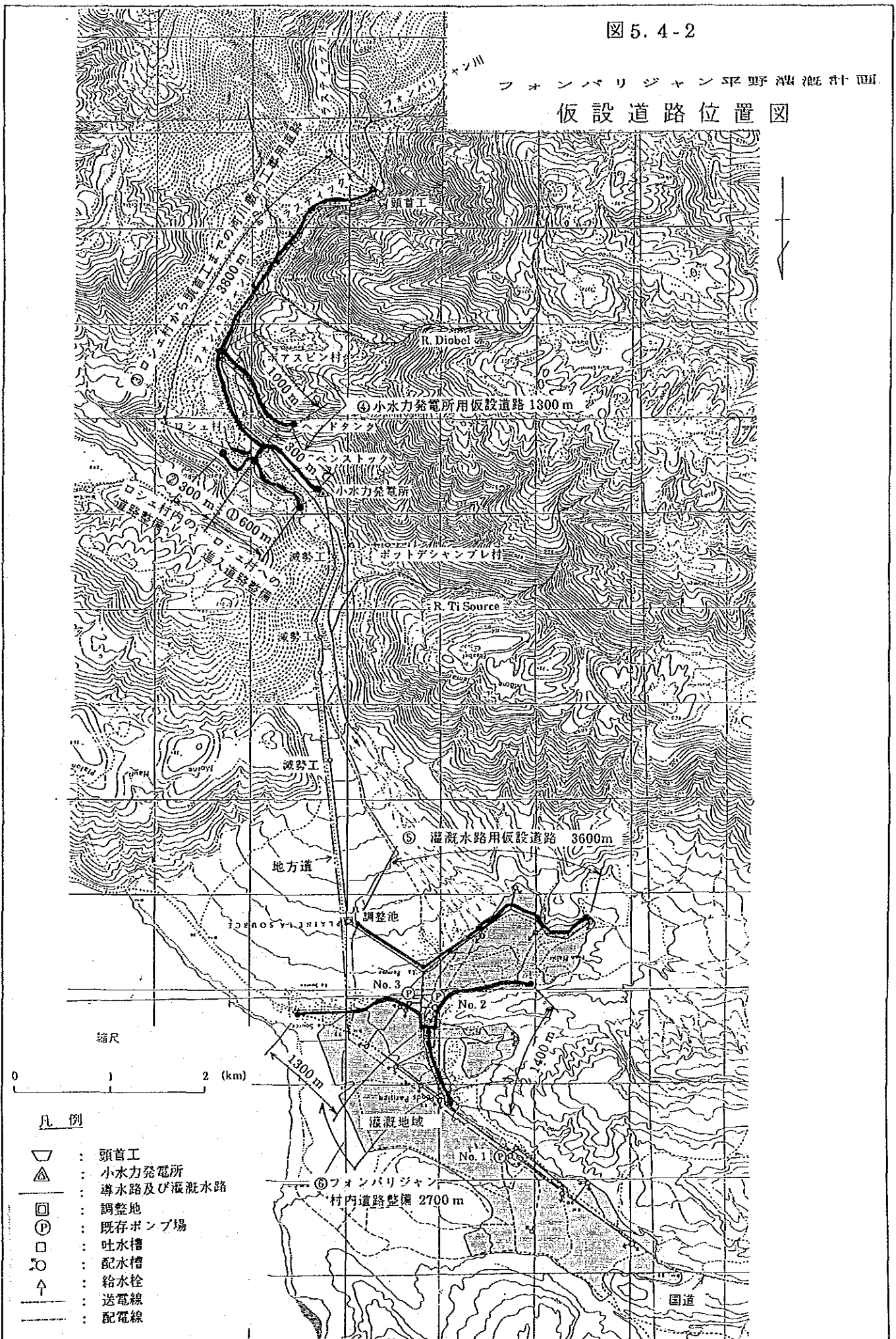
#### ⑤ 灌漑水路では m-1 路線及び a-1、a-2、a-3、a s-4 の路線沿いに工事用道路を建設する必要がある。約 3.6km。

#### ⑥ フォンパリジャン村内の主要道路の路面舗装が必要である。約 2.7km である。（砂利敷均し程度）

図 5.4-2

フォンバリジャン平野灌漑計画

仮設道路位置図



凡例

- ▽ : 頭首工
- △ : 小水力発電所
- : 導水路及び灌漑水路
- : 調整池
- ⊙ : 既存ポンプ場
- : 吐水槽
- ⊗ : 配水槽
- ↑ : 給水栓
- : 送電線
- : 配電線

#### (4) 管理設用土砂について

本工事は管理設工事が多く、埋戻し土砂が大量に必要となる。導水路工事においては、その路線には砂を生産できる場所がない。また導水路は河川敷内に埋設することから砂の流亡の恐れも予測しなければならない。管にとっては周囲が砂であることが望ましいが導水路は鋼管及び鑄鉄管使用となることから不等枕下を防ぐため適度に小砂利の混分したものを使用する。

しかし、PVC管を使用する導水管区間（急水路工）及び灌漑水路においては砂基礎とし、上部埋戻し土は発生土を利用するものとする。

埋戻し土は数量が多いことから入手難が予想される。日本から骨材生産プラントを持ち込むこととする。機材の50%を損料として計上すると生産される小砂利の単価は現地購入材よりも安価となる。現地域の大量調達に不安があるので、工事をスケジュール通り、完成するためにも、本プラントを日本から持ち込むこととする。

#### (5) 供与済み導水パイプの使用

本案件では既に1982年度食糧増産援助の一環として導水パイプ等の供与が行われている。現地調査の結果、目視により確認されたパイプの数量は次の通りである。

PVCパイプ	φ400. ℓ = 5.0m	延長	L = 6,595m
鑄鉄管	φ400. ℓ = 6.0m		L = 3,594m
鋼管	φ400. ℓ = 5.5m		L = 495m
合計			10,684m

基本設計においては、極力供与済み導水パイプを利用するものとして検討した結果、次の数量を使用するものとし、不足分は追加購入するものとする。

PVCパイプ	4,956m	残	1,639m（余水吐排水管などに利用）
鑄鉄管	3,594m	残	なし
鋼管（ペンストック）	495m	追加	217m

その他に鋼管φ350mmを3,132m、φ400mmを666m分追加購入する。

PVCパイプについては変色の激しく著しいものを残し、他を利用することになるが、管の配置等十分に注意して施工する。鋳鉄管については、刺し口に一部セメントライニングが欠落しているものがあり、補修して利用する。鋼管はほとんど問題となる点は見受けられない。

#### (6) コンサルタントの使用

コンサルタントの作業内容は実施設計と入札補助及び施工監理である。施工監理は施工業者の管理を主任務とし、工事の状況を適格に把握し、各種の問題を未然に防ぐとともに、工事の進捗をチェックし、ハイティ国政府に報告し、建設工事が円滑に、スケジュール通りに進行させることとする。建設工事の品質管理、出来形管理、安全管理等については施工業者の責任施工とする。

### 5.4.2 工事計画

#### (1) 施工体制

施工方針で述べた様にポルトフランスに本部事務所、フォンパリジャンに現場事務所を配置し、日本の建設会社の責任持てる施工体制を整えるものとする。現場事務所の組織図は図5.4-3に示す通り、本部事務所に所長、現場事務所に現場主任を配置し、ポルトフランスの農業天然資源農村開発省、日本大使館等との連絡はもとより、日本との連絡網をも確保しながら、建設工事を進めるものとする。

日本人管理者は所長、現場主任（土木）、配管、土木構造物及び事務管理の5名を常駐管理者とし、小水力発電、送電線及び管補修（特に鋳鉄管）の3名を短期間派遣するものとする。

現地雇員はエンジニア4名、測量士3名、図面係、会計、秘書、資機係、運転手、ガードマン、タイピスト等を雇用するものとする。



## (2) 仮設工事

### (a) 仮設道路

仮設工事の最大のもは仮設道路の整備である。詳しくは「5.4.1 施工方針」の項に述べた通りである。道路整備の構造としては、河川内を除くものは全て砂利（又は砕石）敷均し程度とする。しかし、Roche 村への進入道路については一部にてコンクリート舗装が必要となる。

河川内の工事用道路としてはブルドーザーにより路面整形、転圧程度とし、雨季の終りは必ずしなければならないし、その他年2回程度は整形転圧が必要となる。

### (b) 現場事務所／本部事務所

フォンパリジャン地区は電話施設のない地域であるから、施工方針でも述べた様にポルトフランスの本部事務所とは無線通信設備により連絡をとるものとする。ポルトフランスの本部事務所は所長の宿舎を兼ねるものとし、一軒家（又はアパート）を借上げるものとする。フォンパリジャンの現場事務所は借上げられる様な民家がフォンパリジャンにはないため、工事着手後3ヶ月以内に事務所及び宿舎を建設するものとする。これらの施設は工事完了後は管理事務所として使用する。

### (c) 水替工

導水路工事は河川内での工事となり、フォンパリジャン川は乾季中でも河川水があり、そのような所での掘削工事、配管工事となるため、工事場の水替を十分行う必要がある。水替ポンプの動力源は発電機とする。

### (3) 頭首工工事

頭首工サイトは岩が露出しているため、岩掘削となる。掘削にはピックハンマを使用する。取水は、沈砂池部分の掘削には小型のバックホウを使用する。岩となった場合には本体と同様ピックハンマによる。

頭首工サイトの工事は乾季のみとし、雨季での作業は行わないものとする。サイトへの資材の搬入はトラックでは無理であるため不整地用の小型運搬車（2t積）を使用することになる。

### (4) 導水路工事

導水路工事も主として乾季に作業し、雨季は行わない様にする。但し、導水路も扇状地の地区では雨季でも工事は行う。導水路の最上流部分は河床に岩が露出していることから、施設の安全性を考え岩の中に管を埋込むタイプ（コンクリートで巻立てる）で配管することになる。また最上流部では内水圧も低いため、資材運搬の面からもPVCパイプ（供与済みのもの）を使用する。岩掘削はピックハンマで行い、埋戻しは全てコンクリートとする。

岩露出の難しい所では河床部でもあり鋼管配管（φ350 新規購入）とし、管の接続は溶接によるものとする。配管のための掘削はバックホウにより行い作業の能率を上げるものとする。埋戻しは、基礎砂利20cm厚とし管頂より20cmまで四周を砂利にて埋戻し、その上にふとん籠（幅 2.0m 厚 0.5m）を置いて、その上は掘削土により埋め戻すことになる。埋戻し砂利は骨材プラントにて生産した砂利を使用する。

フォンパリジャン川から離れてヘッドタンクまでの導水路は鋳鉄管（φ400 供与済みのもの）を使用する。この部分の施工は、仮設道路を造って後、配管工事を行う。この仮設道路は発電所のヘッドタンク、ペンストックの工事にも使用する。

小水力発電所以後は再度フォンパリジャン川を横断することとなるが、横断箇所の配管工事は上流部の河床部配管の場合と同様である。

減勢工B以後はPVCパイプによる急水路工で計画している。PVCパイプの

基礎は購入砂とし、厚さ20cmとする。管頂20cmまでは骨材プラントにて生産した砂利により埋戻し、その上は発生土により埋戻すものとする。

(5) 小水力発電所工事

発電所位置がフォンパリジャン川の対岸となるため、資機材等の搬入は雨季前に終らすことにする。雨季でも工事用人夫、技術者等は渡河は問題ない（但し徒歩）。そのため雨季でも工事は可能である。

発電用機器（タービン、発電機など）の据付は短期派遣技術者の指導を受けて行うものとする。

(6) 灌漑施設工事

灌漑水路は主として管水路である。掘削は工期との関係もあり主としてバックホウ等機械によるものとする。管の埋戻しは購入砂によって基礎厚20cmを行い、それより上は全て発生土により行うものとする。調整池工事はブルドーザーにより荒掘削の後、バックホウにて掘削整形を行う。

5.4.3 工事工程表

工事工程は雨季（4～5月と8～10月）には河川内での工事は行わず、この期間は陸上での工事を主体に行う。

工事は契約書認承後、準備工、仮設工事から開始し、先ず頭首工、導水路①及び②、灌漑水路工事を1ヶ月後には工事を始めるよう段取りする。工事は12ヶ月間には完了することを目標に進め、竣工検査を終えて、施設をハイティ国政府に引渡す計画とする。

工事工程を図示すると図5.4-4の通りである。



図5.4-4 事業実施工程表

工 種	単位	数 量	工 事 期 間												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
実 施 設 計	現地調査			┌───┐											
	国内作業			┌───┐	┌───┐										
	現地確認					┌───┐									
				計 3.5ヶ月											
施 工 調 達	準備工	式	1	┌───┐											
	仮設工事	〃	1	┌───┐	┌───┐										
	頭首工工事	〃	1		┌───┐	┌───┐									
	導水路①工事	km	3.66		┌───┐	┌───┐									
	小水力発電所工事														
	ヘッドタンク	m <sup>3</sup>													
	ペンストック	m	712												
	発電所	kw													
	導水路②工事	km	4.65		┌───┐	┌───┐									
	灌漑施設工事														
	調整池	m <sup>3</sup>	7.130				┌───┐	┌───┐							
	管水路	km	9.10		┌───┐	┌───┐	┌───┐	┌───┐							
	開水路	〃	3.59			┌───┐	┌───┐	┌───┐	┌───┐						
	既存ポンプ場改修	ヶ所	3												
	送・配電線工事	式	1												
給水栓	ヶ所	4													
竣工検査	式	4													
				計 12ヶ月											

#### 5.4.4 建設事情及び施工上の留意事項

##### (1) サイト条件

フォンパリジャン村はポルトプランスから35km、車で約1時間の位置にあるが、頭首工、導水路、発電所等の建設サイトはここより奥にある。サイトとしては、仮設道路として利用出来る既設道路が少なく、フォンパリジャン川の河川敷を工事用道路として利用しなければならないようにサイト条件は良いとはいえない。また、地表が砂礫層での工事であり、人力では難しい所が多い。雨季は4～5月（春）と8～10月（秋）の2度に分れているが、春の雨季は比較的雨は少ない。ハリケーンは秋の雨季に多い。雨は梅雨型のシトシトではなく集中豪雨的な降り方である。雨季でも連日雨があるのではない。

##### (2) 労務面

労務者を雇用する場合、6日間雇用すると1日の休日を与え、その休日の給与も支給することである。休日に労務させた場合には、その他に割増した休日賃金を支払うことになる。また、ハイティ国政府により突然休日が指定されることもあり注意を要する。

単純労働者（未熟練労務者）は多いが、熟練労働者が少ないと言われている。

最も注意しなければならない事は、無償という限られた期間で工事を仕上げなければならない中での労働紛争であろう。外国人企業に対しては「足もとを見る」的な態度がないとは言えない。十分に注意する必要がある。

#### 5.4.5 資機材調達計画

##### (1) 現地調達材

本計画においては使用する建設用資材のうち、現地調達する主な資材は次の通りである。

- ① セメント（国産又は輸入もの）
- ② 骨材
- ③ 鉄筋

- ④ 木材      ⑤ コンクリートブロック      ⑥ 管理戻砂

(2) 日本国調達材

主な日本調達資材は次の通り

- ① 小水力発電機器及び付属機器
- ② 空気弁、制水弁など
- ③ 減圧装置（弁類）
- ④ 鋼管、PVC管（直管及び異形管）
- ⑤ 水中モーターポンプ及び付属機器
- ⑥ 維持管理用車輛（ジープ、オートバイ）

(3) 日本調達材選定の根拠と妥当性

ハイティ国内では、セメント、骨材などの建設資材の一部は生産されている。また、鉄筋など第3国製品も市販されており、数量的な問題を除けば一応入手することは可能である。しかし本計画で使用する資機材のうち(2)項で掲げた資機材はハイティ国内では全く生産されていない。また通常は市販されていないものである。従って日本から調達することとする。但し、第3国からの調達については調査していない。

(4) 輸送計画

日本からの建設資機材は日本の輸出港（本計画では横浜港とする）から海上輸送し、ハイティ国のポルトフランス港に陸揚げするものとする。資機材はケース梱包とし、海水海風による悪影響を受けないように輸送する。パイプ（鋼管、PVC）はバンドル梱包、オートバイはクレート、車輛等はベアにより輸送するものとする。

ポルトフランス港からはハイティ国内の輸送会社により各サイトに運送するものとする。

#### 5.4.6 施工監理計画

##### (1) 実施設計

###### 1) 補足調査

以下の補足調査を実施し、詳細設計を行う。

- ① 導水路の測距、測角、水準測量
- ② 灌漑水路の測距、測角、水準測量
- ③ 下記地点の平面、水準測量（地形図作成）
  - a 頭首工
  - b ヘッドタンクから発電所まで
  - c 導水路河川横断部
  - d 減勢施設
  - e 調整池
  - f No.1、No.2及びNo.3ポンプ場周辺
  - g 主要水路構造物
  - h 末端分土工
- ④ 地質調査を下記地点にて実施する
  - a 頭首工
  - b 導水路①及②
  - c 小水力発電所
  - d 導水路河川横断部
  - e 調整池
  - f 灌漑水路及主要構造物地点
- ⑤ 建設資材と価格調査
- ⑥ ハイティ国内での土木工事の標準的な工事仕様書
- ⑦ ハイティ国関係者との協議

これらの調査結果に基づき水理計算、構造設計、詳細図面、工事数量を確定し、事業費の最終チェック及び技術仕様書を作成する。

## 2) 入札図書類作成

以上の実施設計に基づき、国際商法、法規等を考慮して、以下に示す入札図書類を作成する。

- ① 入札指示書
- ② 工事契約書（案）
- ③ 一般仕様書（案）
- ④ 特記仕様書（案）
- ⑤ 技術仕様書（建設工事及び資機材調達）
- ⑥ 設計図面
- ⑦ 工事数量表

これらの入札図書類をハイティ国政府に説明し、承認を得る。以上までの作業を実施設計作業とする。

## 3) 実施設計体制

実施設計作業を円滑に推進するために以下の専門技術者を配置する。

- ① 総括 : 計画全体についての計画を確定し、ハイティ国政府担当者と協議する
- ② 頭着工・導水路設計 : 路線確定、測量指示、施設設計、水理計算
- ③ 小水力発電所設計 : 位置確定、発電施設の設計、送配電施設設計
- ④ 灌漑施設設計 : 路線確定、測量指示、水利用計画、水利計算
- ⑤ 測量 : 前記測量の実施とハイティの測量士の管理
- ⑥ 地質 : 地質調査、ボーリング調査管理
- ⑦ 積算 : 事業費の確定
- ⑧ 入札書類作成 : 国際商法、ハイティ国内の法規等を考慮して入札指示書、工事契約書（案）、一般仕様書（案）、特記仕様書（案）等を作成し、上記技術者が作成する技術仕様書等を取りまとめて、入札書類を作成し、ハイティ国政府に説明する。

上記、実施設計作業及びハイティ国政府への説明など、十分な意志疎通をは

かるため、通訳（日－仏）を従事させる。

## (2) 施工管理業務

### 1) 入札業務補助

入札業務の主体はハイティ国政府にあるが、入札業務を円滑に進めるため、ハイティ国政府を補助する（場合によっては代行する）。

### 2) 施工監理業務

施工監理業務は、施工業者の監理を主任務として行うものとし、各サイトの工事状況を適格に把握し、各種問題を未然に防ぐとともに、工事の進捗をチェックし、ハイティ国政府に報告し、建設工事が円滑に計画通りのスケジュールにて進行するように施工業者とハイティ国政府双方を指導する。合わせて、必要時には完成施設の検査を行い、契約通りのものが完成しているかをチェックし、ハイティ国政府に報告する。

### 3) 施工監理体制

施工監理業務を円滑に推進させるため、以下の専門技術者を従事させるものとする。

① 常駐監理者：農業土木技術者を工事期間中現地に駐在させる

② 総括

③ 頭首工・導水路設計技術者

④ 小水力発電設計技術者

⑤ 灌漑施設設計技術者

} スポット管理とし、着手時、中間  
(2回) 及び最終検査時に派遣する

## 5.5 分担範囲

### (1) 日本側分担範囲

- ① 頭首工建設
- ② 導水路建設
- ③ 小水力発電所
- ④ フォームポンド
- ⑤ 地区内配水路の建設（1次及び2次水路、支配面積30ha以上）
- ⑥ 既存ポンプ場の改善
- ⑦ 発電所から Roche村までの配電線及び発電所から既存ポンプ場（3ヶ所）までの送電線工事
- ⑧ Lastic, Roche(対岸まで)、Pot de Chambreの給水検討
- ⑨ 維持監理用機材の調達
- ⑩ コンサルタントの雇用

### (2) ハイティ国側分担範囲

- ① 建設工事サイトの土地の確保、購入必要あれば購入すること、また他省庁、個人への手続きが必要あれば行うこと
- ② 建設工事のための仮設事務所、資材置き場等の用地の確保
- ③ 将来の管理事務所用地の確保、必要あれば購入すること
- ④ 建設資機材に関する通関手続きと必要ならば輸入税の負担
- ⑤ 施設完了後の運営管理費
- ⑥ ハイティ国が準備するカウンターパートに要する費用
- ⑦ 地区内配水路のうち第3次水路の建設（支配面積30ha以下）

これに要する負担金額は次の通り試算される。

## 5.6 概算事業費

### (1) 積算条件

本計画の実施（施工）に必要な総事業費を算定するに当たっての条件は、次の通りである。

- ① 積算時点は平成3年5月とする。
- ② 為替換算レートは1 US \$ = 136.03円（但し、平成2年12月から平成3年5月までの6ヶ月の平均値）= 7.53GDS（割増金含）とする。
- ③ 労務単価及び資機材単価等は、ハイティ国内で調達可能なものは、平成3年4月現在の見積単価を使用
- ④ ハイティ国内で調達不可能な資機材の単価は、日本国内の積算資料（5月号）または3社見積書による

### (2) 総事業費

総事業費は次表の通りである。

日本側負担分	1,696.8 百万円
ハイティ国負担分	7.7 百万円
総計	1,704.5 百万円

### (3) 分担事業費の内訳

#### ① 日本側負担分

日本側負担分の内訳は次の通りである。

建設工事費	1,583.3 百万円
資機材費	5.0 百万円
設計監理費	108.5 百万円
合計	1,696.8 百万円



② ハイティ国側負担分（資5-1 参照）

ハイティ国側の負担する工事／業務内容は、第6章の6.2項で述べた通りである。この負担工事／業務に要する費用の内訳（試算）は次の通りである。

建設サイト、資材置き場等の土地手当費	0.7 百万円
調達資機材の通関手数料と輸入税等	1.4 百万円
施設完了後の維持管理費（1年間分）	9.8 百万円
カウンターパート派遣費	2.5 百万円
受益地内第3次水路の整備及び建設工事費 （地元受益者負担）	3.1 百万円
合計	17.5 百万円

資 5 - 1 ハイティ国側負担分の試算

(1) 建設サイト、資材置き場等の土地の手当費

現場事務所及び資材置き場	$100\text{m} \times 100\text{m} \times 2.00\text{GDS}/\text{m}^2 = 20,000\text{GDS}$
Roche 村資材置き場	$30\text{m} \times 30\text{m} \times 1.00\text{GDS}/\text{m}^2 = 900\text{GDS}$
Lastic村資材置き場	$30\text{m} \times 30\text{m} \times 1.00\text{GDS}/\text{m}^2 = 900\text{GDS}$
小水力発電所用地 (購入)	$50\text{m} \times 30\text{m} \times 2 \times 5.00\text{GDS}/\text{m}^2 = 15,000\text{GDS}$
小 計	36,800GDS (665,000 円)

(2) 調達資機材の通関手数料と輸入税等

輸入税は「なし」とする。

通関手数料  $5,000\$/\text{BL} \times 3\text{回} \times 5\text{GDS}/\$ = 75,000\text{GDS}$ . (1,355,000 円)

(3) 施設の維持管理費 (第 5.7 項より) 545,335GDS/年 (9,854,000円)

(4) カウンターパート派遣費

$1\text{人} \times 17\text{ヶ月} \times 8,250\text{GDS}/\text{月} = 140,250\text{GDS}$  (2,534,000円)

(5) 受益地内の第 3 次水路整備

$442\text{ha} \times 100\text{m}/\text{ha} \times 0.09\text{m}^2/\text{m} \times 42.50\text{GDS}/\text{m}^2$   
 $= 169,065\text{GDS}$  (3,055,000 円)

(6) 合 計 996,450GDS (17,463,000 円)

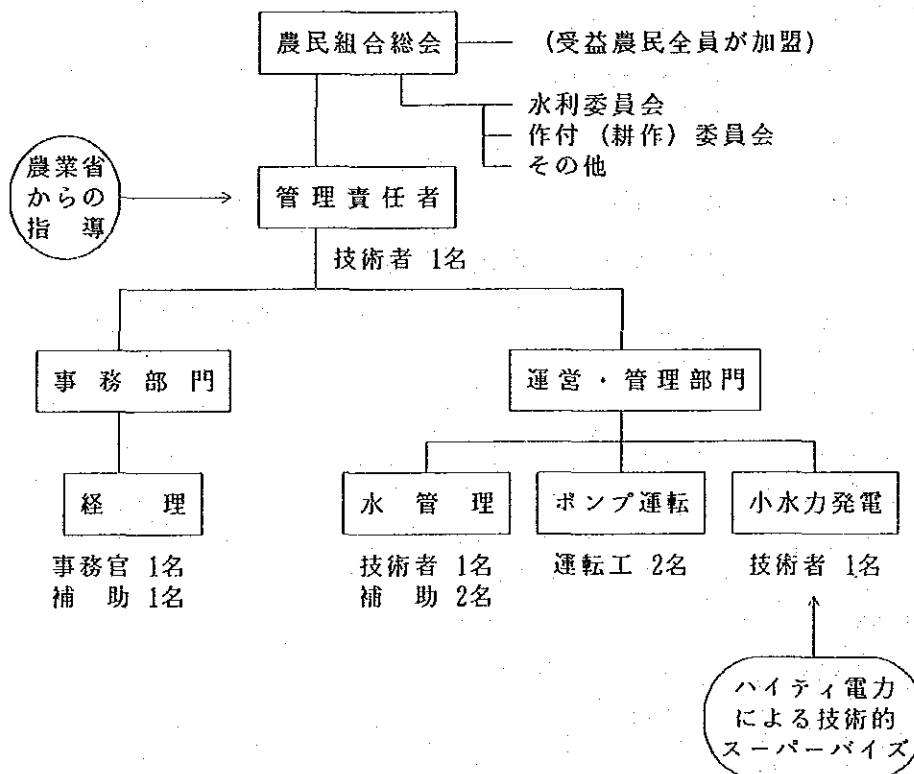
## 5.7 運営・管理計画

### (1) 運営管理計画体制

施設完成後の運営管理体制は、新しく組織することとなる。本事業の受益対象農民全てが加入する農民組合が組織され、その中に設けられる耕作委員会及び水利委員会により検討され、組合総会において決定された灌漑スケジュールに沿って、水管理を行うべく、各施設が運営されることとなる。運営管理体制を図示すると図5.7-1の通りである。運営管理体制は事務部門と運営管理部門とに分けられる。

管理部門は水管理、ポンプ場運転、小水力発電所の管理運営及び各施設の維持管理、補修等を担当し、事務部門は水管理費の徴収、水利委員会及び耕作委員会のとりまとめ（灌漑スケジュールの作成など）や広報活動等を分担することになる。運営管理体制については、今後、ハイティ国政府、農業天然資源・農村開発省が責任を持ち、地民、農民への啓蒙、組織化をはかることとする。

図 5.7-1 組織図



(2) 運営・管理費

前項の組織図をもとに、この組織の年間の運営管理費を試算すれば次の通りとなる。

(a) 人件費

管理責任者	1名 × 8,500GDS/月 × 13月	= 110,500 GDS
水管理技術者	1名 × 5,700 × 13月	= 74,100
小水力発電技術者	1名 × 5,700 × 13月	= 74,100
ポンプ運転工	2名 × 2,750 × 13月	= 71,500
経理事務官	1名 × 5,700 × 13月	= 74,100
補助職員	3名 × 1,050 × 13月	= 40,950
雑人夫 (平均)	5名 × 45GDS/日 × 293日	= 65,925
		<hr/>
		511,175 GDS

(b) 燃料費

車 輛	1台 × 100km/日 ÷ 5km/ℓ × 12月 × 2.10	= 12,600 GDS
オートバイ	3台 × 100km/日 ÷ 5km/ℓ × 12月 × 2.10	= 13,000 "
オイル等 (10%)		2,560 "
		<hr/>
		28,160 GDS

(c) 事務用品費

事務用品費としては月500GDSとして1年間で6,000GDSとする。

(d) 合 計 545,335 GDS



## 第6章 事業効果と結論

### 6.1 事業効果

#### (1) 直接的裨益効果

フォンパリジャン平野は扇状地上にあり、フォンパリジャン川は通常扇状地の中腹で全て地下に浸透してしまい、地表流となっていない。そのため、灌漑用水として利用できる水源はなく、天水農業を強いられていた。一部井戸を利用して地下水灌漑を行なっている地区(118ha)もあるが、ポンプの故障、燃料等の問題が十分な灌漑農業を営める状態にはなかった。また、降雨が不規則で雨季の始まり、終わりもはっきりせず、計画的な作付作業が行なえない。そのため、農業生産は安定せず、しかも、生産性は低い状態であった。フォンパリジャン川上流で農業用水として取水し、同平野へ導水してくることにより、前述の問題点は全て解決され、442haの耕地で計画的な営農が可能となる。

灌漑により農作物の栽培が安定し、収穫が増大することは農民所得の向上へとつながる。フォンパリジャン平野は首都ポルトフランスから35kmと近く、道路事情も決して悪いとは言えない。この様な立地条件を生かした営農が可能な地域である。現況の農業生産量の資料がないので比較は難しいが、メイズとトマトについて1ha当りの増産(収)効果を試算すると表6.1-2及び表6.1-3の通りである。この地域の主食糧であるメイズの生産量が3倍増となり、トマトによれば収入が35,000グールド近くも増大することが期待できる。本計画による農業面での便益を試算すると表6.1-4に示す通りとなり、概ね、155.66百万円(8,614百万グールド)となる。このことはこの地域の生活条件が大きく改善されることになる。

#### (2) 間接的効果

本事業で建設される導水路はフォンパリジャン平野から約9kmも上流にて取水してくるため、導水途中において周辺村落の住民のために給水栓を設置する。これにより、周辺住民(約1,200人)は比較的清浄な生活雑用水を入手することが可能と

なる。また、灌漑受益地（フォンパリジャン平野）においても管水路によって導水、配水されることから、水路末端に設けられる分土工まで清浄な用水が供給されるので、生活用水として利用することが可能である。これは今までは3ヶ所の井戸ポンプ場、又はソマトル湖岸近くの湧水場まで水を汲みに行かねばならなかったものが、距離的に大幅に改善されることになる。

昼間、井戸ポンプ場で使用されている電力は、夜間は余剰電力として周辺住民の利用に供される。フォンパリジャン村とロシエ村に対しては発電所からポンプ場までの送電途中であるから配電が容易であるが、その他の村落は距離があることから、本計画の電化の対象から除外した。しかしフォンパリジャン村は約 4,800人、ロシエ村で約 800人の住民がおり、この地域の大部分の住民がこの便益を受けることになる。

既存のポンプ場の動力源はディーゼルエンジンであるが、本計画において電動ポンプ（水中モーター）へと取替えることにより、輸入原油の節約に寄与する。ハイティ国は非産油国であり、しかも外貨事情の困難な国である。ハイティ国政府は国土の持つ代替エネルギー（水のもつ位置のエネルギーもその一つである）の利用を国策の一つとして取上げ、積極的にその利用をはかろうとしている。個々の代替エネルギーは小さなものであるが、その積み重ねにより、輸入の大きな部分を占める原油の節約をはかることを目標としている。この様な背景からみて本計画はハイティ国における代替エネルギー利用のモデル的計画である。

本案件は灌漑計画としての位置づけであるが、前述した様に、単に農業生産増大と農民所得の向上をはかるプロジェクトではなく、建設された灌漑施設をベースとして、生活用水の供給余剰電力による農村電化、工事用道路の一般利用、水利組合の組織化などを含む、総合農村開発事業の一つと言える。これは現在、ハイティ国政府が進めようとしている農村開発と農業振興の政策と一致するものでもあり、農業農村開発計画のモデル事業としても位置づけられるものである。

以上から、本計画の実施による効果と現状改善の程度を整理すると、表 6.6-1の通りとなる。

### (3) 投資効果

本計画の実施による直接的、間接的効果については前項において述べた通りであるが、便益としては次き通りである。

1. 本灌漑計画の農業生産による便益は、試算すると 8,614,000グールド/年 (155.66 百万円) となる。
2. 本灌漑計画による直接的受益者数は 4,800人である。
3. 灌漑受益面積は 442haである。

これらの便益を念頭に、事業費の概算試算額から受益地の単位面積当たりの投資効果を割り出すと、同分野の他の類似案件（ハイティ国内のもの及び他国内のもの）に比べ3～5倍にもものぼると予想される。

また、本計画は受益地から10km近くも離れた地点から農業用水を導水する計画であるか、その導水ルート自体及びその周辺は自然条件（地形、地質、水文等）が厳しいことから、事業の現在及び将来の十分な安全対策を含めた導水路の基本設計を行う必要があり、それに係る工事費は多大なもの（前述概算試算額の3/4が取水・導水施設工事分となり、1/4が灌漑施設分）となり、結果的に総工事費を吊り上げることとなる。

本計画の基本設計による年間総給水量は、930 万 $m^3$ /年  $\{(220 \ell / \text{sec} \times 60 \text{sec} \times 60 \text{min} \times 24 \text{hr} + 120 \ell / \text{sec} \times 60 \text{sec} \times 60 \text{min} \times 15 \text{hr}) \times 365 \text{日}\}$  である。施設の耐用年数を土木施設を20年、機械設備を10年として水価を試算すると約26.9円/ $m^3$ となる。首都ポルトープランスの都市水道料金は27.3円/ $m^3$ （月70 $m^3$ 以下の使用の場合）であり、本件灌漑用水価がこれと変わらないこと（日本の場合は灌漑用水価は水道用のものの1/4～1/5）、及び現在の既存ポンプの揚水の場合に支払われる水代2.00～2.55円/ $m^3$ に比べ、本件が非常に高価であることが指摘される。

また、灌漑による直接受益者数は前述の通り 4,800人であり、この数字は本件に掛かる総事業費に比べ著しく少ないものである。

ちなみに、IRR（内部収益率）は、概算で 2.7%程度と非常に低いものである。

以上のことから本計画が実施された場合における事業の投資効果は極めて低いものと予想される。



表 6.1-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果、改善の程度
1. 降雨が不規則で、月別変化も大きく、天水農業による農業生産が不安定で、農業生産も低い。	水源、導水路、灌漑用水路等の施設を建設・整備する。 導水路約9,048m 灌漑水路約12,683m ) の建設	現在灌漑されている118haの土地も、必ずしも安定した農業を行なっている訳ではない。この既灌漑農地を含めて、灌漑施設が整備されることによって、天候に左右されない安定した農業が営まれることになる。(442haにおいて)
2. 農民所得が低い。	442haの灌漑施設の整備	農業の安定化に伴い、農業生産性が向上し、同じ土地からの収量が増大する。これにより、農民の所得は向上する。 例えばメイズは現状0.08t/haのものが2.5t/ha トマトでは0.08t/haが10.0tへと増産する。所得もha当りメイズで650GDS、トマトでは34,500GDSの増収となろう。
3. 既存ポンプ場は、部品不足、故障、燃料不足などにより運転が安定せず、灌漑の安定性が少ない。	水源からの導水のもつエネルギーを有効利用して、小水力発電所の建設を行い約230kWの発電を行い、既存ポンプの動力源とする。既存のポンプはエンジン掛であり、それを水中モータポンプに取替え、効率良いポンプ場に整備する。 送電線延長 9.83 km	河川からの導水路と併せて、安定した農業用水の供給が可能となり農業生産も安定化する。また、代替エネルギーの利用により輸入原油の節約に寄与する。住民負担が軽減し、生産コストが低減する。
4. 灌漑用水の不備	灌漑用水路 12,683mの建設 (内訳、管水路9,096m開水路3,587m)	既存ポンプ場掛りの耕地含めて用水路が一元的に整備され、安定した灌漑農業が営まれる。併せて、管水路により地区末端まで、比較的清浄な水が配水され、地域住民の生活用水としての利用も可能である。 裨益人口はフォンパリジャン村 4,800人、川上流で 1,200人 計 6,000人である。
5. フォンパリジャン地区は未電化地区である。	小水力発電所で生産される電気を昼は既ポンプ場が使用し、夜間の余剰電力を周辺住民に配電する。 配電線延長 3.08 km	フォンパリジャン村及びロシェ村の約 5,600人の住民が電化の影響を受ける。全住民用としては発電量はまだ少ない。

表6.1-2 作物生産収支-1 (トウモロコシ1.0haの場合) (単位:GDS)

	慣習	現灌漑畑	事業後
費用			
耕起・耕耘 42Man. days (G15)	630	630	630
種子 18kg (G o. 9/kg)	17	17	17
灌漑	—	345 1/	345 2/
肥料	—	—	600 3/
費用合計	647	992	1.592
粗収益	744	1.395	2.325
	(G0.93/kg × 800kg)	(G0.93/kg × 1500kg)	(G0.93/kg × 2500kg)
収支	97	403	733

1/ 6172.5/ha/irrigation × 2回

2/ 686.25/ha/irrigation × 4回 (事業後、灌漑料が現在の半額になると仮定)

3/ 60kg of N ÷ 0.20 (20%) × G2 (窒素成分は約20%、肥料単価はG2/kgと仮定)

Note : ・土地代は含まない

・農機(鋤)の原価償却費は含まない。

表6.1-3 作物生産収支-2 (トマト 1.0haの場合) (単位:GDS)

	現灌漑畑	事業後
費用		
耕起・耕耘 42Man. days	G 630	G 630
種子	76	76
灌漑	345 1/	776 2/
肥料	—	2,000 3/
農薬	100	100
費用合計	1,151	3,582
粗収益	3,200	40,000
	(800kg × G4kg)	(10,000kg × G4kg)
収支	2,049	31,418

1/ 6172.5/ha/irrigation × 2回

2/ 86.25/ha/irrigation × 0.5 (50%の灌漑費用) × 9回

3/ N : 50kg 50kg ÷ 0.2 × G2 = 500

P, O<sub>s</sub> : 50kg 50kg ÷ 0.1 × G2 = 1,000

K : 50kg 50kg ÷ 0.1 × G2 = 500

Note : ・土地代は含まない

・農機(鋤)の原価償却費は含まない。

表6.1-4 農業収益の試算

		作物	収 支 /ha	栽培面積 雨期 (ha)	乾期 (ha)	合計 (ha)	収 支 (GDS)
現 況	灌 漑 地 (118ha)	トウモロコシ	403	50	40	90	36,270
		インゲンマメ	2,897	38	40	78	225,966
		ト マ ト	2,049	20	20	40	81,960
		バ ナ ナ	15,947	10		10	159,740
	天 水 畑 (324ha)	トウモロコシ	97	150	50	200	19,400
		インゲンマメ	1,482	100	50	150	222,300
		休 耕	0	74	224	298	0
		合 計					745,366
計 画	灌 漑 地 (442ha)	野 菜	21,993	111	177	288	6,333,984
		トウモロコシ	733	66	177	243	178,119
		バ ナ ナ	25,647	88		88	2,256,936
		インゲンマメ	3,337	177		177	590,649
			合 計				

収益の差 (計画－現況)  $745,366 - 9,359,688 = 8,614,322$

注) 野菜の収支/ha =  $0.7 * \text{トマトの収支/ha}$

## 6.2 結 論

本計画は、受益地から10kmも離れたフォンパリジャン川の上流に頭首工を築造し、農業用水を取水し、導水するという計画であり、しかも、各種の安全施設、対策を講じてはいるか、安定しているとは言えないフォンパリジャン川の河床に導水管を埋設しなければならないため、事業費が高くなり、単位面積当りの事業費も他プロジェクトに比べ割高となり、事業としての投資効果が低く、受益者も4,800人程度と少ないなど、日本の無償資金協力制度に合致しない面が多い。

従って、本計画を日本の無償資金協力によって実施することは難しいものと判断される。



## 資 料 編

- 資-1 調査団の構成
- 資-2 調査日程
- 資-3 ハイティ国関係者リスト
- 資-4 討議議事録
  - (1) 本格調査時
  - (2) 追加要請書
- 資-5 気象資料
- 資-6 ハリケーン被害資料
- 資-7 井戸及び湧水資料
- 資-8 供与済資機材リスト及び仕様（供与時）
- 資-9 崩壊地形判読結果
- 資-10 基本設計図

資-1 調査団の構成

1. 総括	石坂 邦美	農林水産省構造改善局 計画部資源課 課長補佐
2. 計画管理	小澤 正司	国際協力事業団 無償資金協力調査部
3. 農業開発計画兼業務主任者	田村 文雄	中央開発株式会社
4. 水利施設設計	杉山 廣志	中央開発株式会社
5. 灌漑排水施設設計	宮林 利明	中央開発株式会社
6. 営農計画	田村多喜志	中央開発株式会社
7. 機材検査	道順 勲	中央開発株式会社
8. 仏語通訳	浅川日出男	中央開発株式会社

資-2 調査日程

- ①農業開発/業務主任 ④営農計画  
 ②水利施設設計 ⑤機材検査  
 ③灌漑排水施設設計 ⑥通訳

日程	月日	曜日	作業内容
1	4.10	(水)	移動(東京→ニューヨーク) 官+①、③、④、⑥
2	11	(木)	移動(ニューヨーク→ポルトフランス)
3	12	(金)	大使館打合せ、農業省及企画対外協力省表敬、農業省担当官打合せ
4	13	(土)	サイト調査(頭首工、導水路、発電所)
5	14	(日)	サイト調査(受益地内、既存ポンプ場、類似プロジェクト地区)
6	15	(月)	“(類似プロジェクト、Deluge-Lanza地区) ②⑤東京発
7	16	(火)	公共事業省、経済財政省、外務省、電力会社等表敬 “ポルトフランス 着
8	17	(水)	農業省担当官と打合せ①②③⑤⑥ ④農業省資料収集
9	18	(木)	ミニッツ協議 ①⑥ ②③頭首工サイト踏査選定 ④Croixde Bourque Dist. Office ⑤機材数量チェック
10	19	(金)	ミニッツ署名、大使館報告 “ ④地区内農家調査 ⑤ “
11	20	(土)	団内打合せ、室内作業
12	21	(日)	官側(2名)帰国
13	22	(月)	①②③頭首工、導水路、発電所サイト、踏査選定 ④農業省、USAID ⑤機材検査
14	23	(火)	“ “ ④農家調査 “
15	24	(水)	“ “ ④中央銀行統計局 “
16	25	(木)	①機材検査立会 ②③⑥測量 ④農家調査 “
17	26	(金)	①⑥農業省灌漑部長と現地打合せ ②③ “ ④大使館報告、資料 “
18	27	(土)	①代理対し現地視察 ②③⑤⑥ “ ④ポルトフランス 発
19	28	(日)	①導水路線検討 “ “ ④ニューヨーク 発
20	29	(月)	①③⑤⑥受益地内踏査 ④東京着 ②導水路発電検討
21	30	(火)	①⑥農業省、公共事業省、大蔵省打合せ ③⑤受益地内踏査 “
22	5. 1	(水)	(祭日)室内作業(全員)
23	2	(木)	①⑥農業省、公共事業省、大蔵省打合せ ③⑤受益地内測量 “
24	3	(金)	①⑥農業省打合せ、建設会社資料収集 ③⑤ “ “
25	4	(土)	①②③⑤⑥頭首工、導水路、発電所、受益地最終踏査(比較案ルート)の検討)
26	5	(日)	調査結果整理、とりまとめ
27	6	(月)	大使館報告、農業省打合せ
28	7	(火)	移動(ポルトフランス→ニューヨーク)
29	8	(水)	“(ニューヨーク発) 15 NH009
30	9	(木)	移動(東京着)



資料-3 ハイティ国関係者リスト

(1) 日本国大使館

太田良親 代理大使

関亮一 書記官

M. Gary Liautaud : Coordonnateur

(2) 農業・天然資源及び農村開発省 (M A R N D R) = Ministre de l'Agriculture,  
des Ressources Naturelles et du Developpement Rural

M. Francois Severin : Ministre

M. Fred Joseph : Directeur General

M. Alex Bellande : Membre du Cabinet

M. Euguy Sainvil : Membre Comite Cooperatione

M. G. Yvon Nerestant : Directeur, Centre D'Equipement

M. Luc Pierre-Jean : Directeur de l'Unite de Planification Suivi  
Evaluation

M. Frantz Nelson : Unite de Planification Suivi Evaluation

M. Binette Jean Marie : Membre Secretariat Directeur General

Mme. Madeleine Jean Louis : Attachei au Service d'Evaluation et  
Programmation

M. Guy Bernadotte : Chef de Service Irrigation

M. Monclair Fils-Alme : Responsable Technique, Projet Riviere Blanche  
(Irrigation)

M. Lyonel Cineas : Ingenieur, Irrigation

M. Frank Cazeau : Ingenieur, Irrigation

M. Calixte Clerisme : Sociologue, Unite de Programmation

M. Biconge Polynice : Responsable Irrigation Agriculture, Fonds  
Parisian

M. Belladere Polynice : Fonds Parisien No. 2 & No. 3 ポンプ場管理人

M. Petiel : Fonds Parisien No. 1 ポンプ場管理人 (Cite Rurale)

Dr. Max Millian : Directeur de CRDA (Centre de Recherche de  
Developpement d'Agents Agricoles)

M. Pierre Michel Thales : Directeru de District Croix de Banquets

M. Jean Fritz Bontin : Directeru de Project Riviere Blanche

(3) 外務省

- Mme. Antoinette Cayemitle : Directeur des Affaires Economique et de la  
Cooperation  
M. Dorleau Fortune : Attaché à la Direction des Affaires Economique  
et de la Cooperation, l'1 Soccupe du dossier  
Japon

(4) 企画・対外協力省 (Ministère de la Planification, de la Coopération Externe  
et de la Fonction Publique)

- M. Renaud Bernardin : Ministre  
M. Claude Augustin : Directeur General  
Mme. Martine Deverson : Chargie de Mission, Direction Generale  
Mme. Florence Cadet : Assistant Directeur à la Cooperation Externe

(5) 大蔵省

- Mme. : Ministre  
Mme. Yverose Q. Bernadel : Directeur Generale  
M. Jonas Avrilus : Unite de Programmation, Direction General  
M. Auguste J. R. Paquiot : Conseiller Principal, Unite de Programmation

(6) 公共事業省 (Ministre des Travaux Publics, Transports et Communications)

- M. Momplaisir Jean Raoul : Responsable de l'Unite de Planification et  
de Programmation  
M. Reynold Pauyo : Membre du Cabinet du Ministre

(7) ハイティ電力会社 (Electricity d'Haiti)

- M. Rosemond Pradel : Directeur General (Ing.)  
M. Claude Elisma : Directeur Planification (Ing.)  
M. Jean Edouard Pauyo : Responsable Planification de Systemes(Ing.)

(8) USAID

- M. Kevin J. Mullally : Deputy Chief, Agricultural Development Office  
M. Gabriel Verret : Economist

(9) その他

- M. Gerald-Emile Brun : 建設会社 TECINA S. A.、Vice-President  
M. Harry Hilton : 建設会社 INGASSA、Vice-President  
M. Max Alice : 建設会社 INGASSA、Directeur Generale  
M. Deginald Vorbe : 建設会社 Vorbe et Fils, Directeur Generale

資料－4 討議議事録

(1) 本格調査時

(2) 追加要請書

PROCES VERBAL DE DISCUSSION  
L'ETUDE DU PLAN DE BASE CONCERNANT  
LE PROJET D'IRRIGATION DE LA PLAINE DE FONDS PARISIEN  
EN REPUBLIQUE D'HAITI

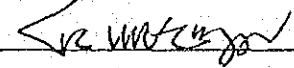
En réponse à la requête du Gouvernement de la République d'Haiti, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude du Plan de base concernant le Projet d'Irrigation de la Plaine de Fonds Parisien (ci-après dénommé »le Projet») et l'a confié à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après dénommé «JICA»).

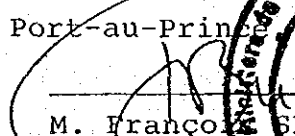
La JICA a envoyé en Haiti, du 11 Avril au 7 Mai 1991, une mission dirigée par Monsieur Kuniyoshi ISHIZAKA, Département du Planning, Bureau de l'Amélioration de la Structure Agricole, Ministère de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches.

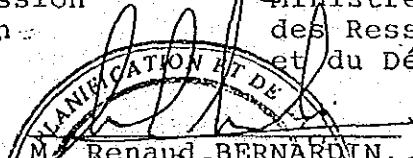
La Mission a échangé ses vues avec les Institutions concernées du Gouvernement d'Haiti représentées par le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) et le Ministère de la Planification, de la Coopération Externe et de la Fonction Publique (MPCEFP). Cette mission a effectué des visites sur le site du Projet et a initié les études.

Aux termes des discussions, les deux parties se sont mises d'accord sur les points ci-joints. La mission approfondira les investigations nécessaires, et préparera le rapport de l'étude du plan de base.

Fait à Port-au-Prince le 19 Avril 1991

  
M. Kuniyoshi ISHIZAKA  
Le Chef de la Mission  
JICA, Japon

  
M. François SEVERIN, Agr.  
Ministre de l'Agriculture  
des Ressources Naturelles  
et du Développement Rural

  
Renaud BERNARDIN  
Ministre de la Planification  
de la Coopération Externe et  
de la Fonction Publique

## Points sur les principaux composants du Projet

### 1. Objectif du Projet

Augmenter la production agricole, en particulier celle des céréales et parvenir ainsi à l'amélioration de l'auto suffisance alimentaire et le relèvement du niveau de vie de la population.

### 2. Zone du Projet

La plaine de Fonds Parisien est située dans le Département de l'Ouest à environ 35 km de Port-au-Prince à l'intersection de la route Port-au-Prince~Dominicanie via Malpasse et celle menant à Fonds Verettes, forêt des Pins, à proximité de l'Etang Saumâtre.

La carte de position du Projet se trouve dans l'Annexe I.

### 3. Organisme responsable du Projet pour le Gouvernement d'Haïti

Le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural sera l'Organisme gouvernemental responsable de l'exécution du Projet. Il aura en outre la charge d'assurer la coordination avec le Ministère de la Planification, celui des Travaux Publics et l'Electricité d'Etat d'Haïti pour la complète réalisation du Projet.

### 4. Contenu de la requête

Le Gouvernement d'Haïti a formulé la requête ci-dessous dans le cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable du Japon.

- a) Capter les eaux de la rivière Lastic
- b) Les amener par des conduites jusqu'à une centrale hydro-électrique
- c) Construction d'une mini centrale hydro-électrique
- d) Amener les eaux de la centrale au périmètre d'irrigation
- e) Construction des canaux principaux et canaux latéraux pour l'irri-

gation de Fonds Parisien ( L'aménagement des canaux tertiaires est à la charge de la partie Haïtienne )

- f) Construction d'une ligne électrique reliant la centrale aux puits d'irrigation existants
- g) Réhabilitation des puits existants (remplacement des moteurs et des pompes)

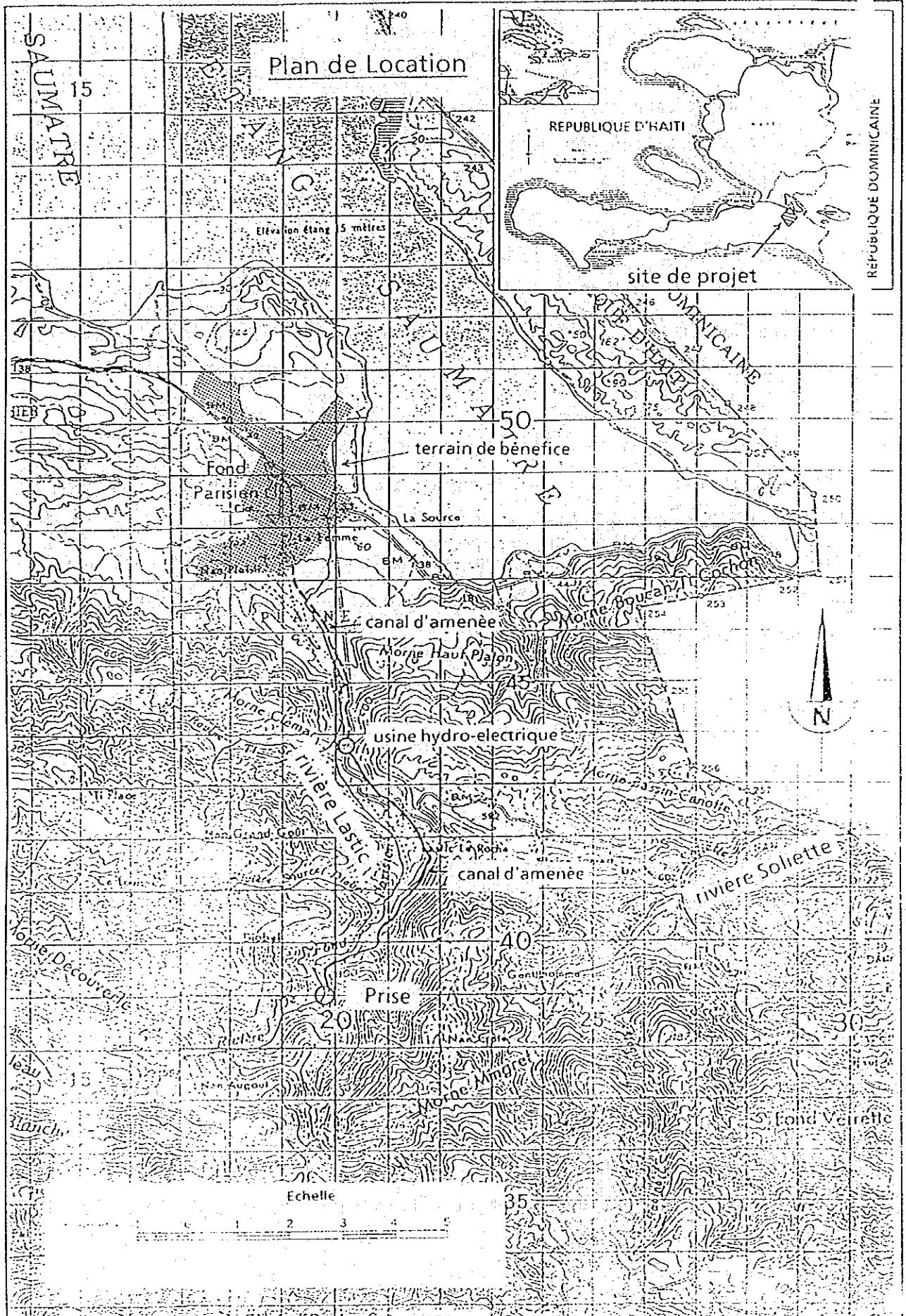
#### 5. Système de la Coopération Financière Non-Remboursable du Japon

Le Gouvernement d'Haïti a compris le système japonais de la Coopération Financière Non-Remboursable expliqué par la mission.

Le Gouvernement d'Haïti a également compris la nécessité de remplir des formalités, de faire des arrangements, et en particulier de prendre les mesures mentionnées dans l'Annexe II afin de mener à bonne fin la réalisation du Projet, conformément au système de la Coopération Financière Non-Remboursable du Japon au cas où celle-ci sera indiquée pour la réalisation du présent Projet.

#### 6. Programme de l'étude

- 1) La mission d'étude continuera ses études en Haïti jusqu'au 7 mai 1991
- 2) JICA préparera l'avant-projet du rapport en français prouvant la viabilité du Projet dans le cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable d'après les résultats de l'étude
- 3) JICA enverra vers le mois d'août 1991, une mission afin d'expliquer le contenu du rapport
- 4) Dans le cas où le contenu du rapport est accepté dans les grandes lignes par le Gouvernement d'Haïti, JICA complètera le rapport final, et le remettra au Gouvernement d'Haïti vers le mois de septembre 1991



## ANNEXE II

Le Gouvernement d'Haïti est priée de prendre les mesures suivantes:

1. Fournir les données et informations existantes, nécessaires à l'établissement d'un plan détaillé et à la réalisation des travaux.
2. Prendre des mesures nécessaires pour l'acquisition des terrains avant le commencement de l'exécution des travaux.
3. Prendre des mesures nécessaires pour organiser l'entretien du système d'irrigation, ainsi que son bon fonctionnement.
4. Prévoir un budget et un personnel adéquats nécessaires au suivi de ces installations et équipements.
5. Etablir avec l'électricité d'Haïti un protocole pour l'entretien de la centrale hydro-électrique en vue de maintenir les équipements en bon état de marche.
6. Prendre des mesures budgétaires pour l'affectation du personnel nécessaire à l'encadrement des paysans.
7. Prendre en charge les frais de commission mentionnés ci-dessous de la Banque de change Japonais pour les opérations qu'elle effectue conformément à l'arrangement bancaire.
  - (1) Commission de notification d'autorisation de paiement
  - (2) Commission de paiement
8. Exonérer des taxes et frais douaniers et aider au déchargement et au dédouanement rapide des matériels achetés dans le cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable du Japon.



9. Exempter de tous les impôts indirects, impôts nationaux, tels que la T.C.A. et les autres taxes imposées, en Haïti, se rapportant à la fourniture des produits et des services (y compris pour les équipements et matériaux qui seront achetés en Haïti) conformément à un contrat certifié.
10. Accorder aux ressortissants japonais dont les services pourraient être requis pour la fourniture des produits et des services dans le cadre d'un contrat certifié, les facilités nécessaires à leur entrée et à leur séjour en Haïti pour la réalisation du Projet.
11. Exonérer les ressortissants japonais des droits de douane, des taxes intérieures et d'autres impôts fiscaux qui pourraient être imposés en Haïti pour la fourniture des produits et des services dans le cadre de contrats certifiés autant que cela est conforme aux règlements existants.
12. Prendre en charge tous les frais ne faisant pas l'objet de la Coopération Financière Non-Remboursable, nécessaire à la réalisation du Projet.
13. Prendre toute autre disposition utile pouvant être exigée par la législation haïtienne dans le cadre de la réalisation du Projet.  
(Assurer l'obtention de toutes les autorisations et certificats exigés par la législation haïtienne et nécessaires à l'exécution du Projet.)

## ハイティ共和国フォン・パリジャン平野灌漑計画

### 基本設計調査議事録

日本国政府はハイティ共和国政府の要請を受け、フォン・パリジャン平野灌漑プロジェクト（以下“プロジェクト”と称する）に関する基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団（以下“JICA”と称する）にこれを委託した。

JICAは農林水産省構造改善局計画部 石坂邦美氏を団長とする調査団を1991年4月11日より5月7日までハイティに派遣した。

調査団は、農業天然資源地方開発省（MARNDR）及び企画対外協力省（MPCEFP）に代表されるハイティ政府関連機関と協議を行うとともにプロジェクトサイトの調査を実施した。

協議の結果、両者は添付のとおり合意した。調査団は今後必要な調査をより深く行い、基本設計調査報告書を作成する。

ポルトーフランス 1991年4月19日作成

石坂邦美

日本、JICA調査団長

フランソワ・セルバン

農業天然資源地方開発大臣

レノー・ベルナダン

企画対外協力大臣

## プロジェクト概要の主要点

### 1. プロジェクトの目的

農業生産の増強、特に穀類を主とする食糧自給の改善及び住民の生活レベルの向上

### 2. プロジェクトエリア

フォン・パリジャン平野はウエスト県にあり、ポルトープランスより約35km東方に位置する。また、ポルトープランスからマルパスを経由してドミニカ共和国に至るルートとフォンベレットへ至るルートの交差点にあり、松の森や、ソーマトル池の近傍に位置する。

プロジェクトの位置は付属資料Iのとおりである。

### 3. ハイティ政府の事業実施機関

農業天然資源地方開発省が事業実施機関となる。同省は本プロジェクトを完全に実施するため、企画対外協力省、公共事業省及びハイティ電力に対する調整を行う。

### 4. 要請内容

ハイティ政府は日本の無償資金協力に対し下記の要請を行なった。

- a) ラスティック川からの取水
- b) 水力発電所までの導水
- c) 小水力発電所の建設
- d) 発電所より灌漑地域までの導水
- e) フォン・パリジャン平野灌漑のための第一次及び第二次水路の建設（第三次水路の整備はハイティ側負担）
- f) 発電所と既存の灌漑井戸を結ぶ送電線の設置
- g) 既存の井戸の更新（エンジン及びポンプの交換）

## 5. 日本の無償資金協力のシステム

ハイティ政府は、調査団から説明された日本の無償資金協力のシステムを理解した。ハイティ政府は、このシステムに沿う手続き及び対応を行うことの必要性、特に付属資料Ⅱに記載された対応の必要性を了解した。これらの対応は本プロジェクトを実施する場合に日本の無償資金協力システムによるプロジェクトの適切な実施のためのものである。

## 6. 調査スケジュール

- a) 調査団は1991年5月7日までハイティの調査を継続する。
- b) JICAは調査の結果を踏まえ、無償資金協力に対するプロジェクトの適性を評価する仏語によるドラフト・レポートを作成する。
- c) JICAは1991年8月頃このレポート内容を説明するミッションを派遣する。
- d) このレポート内容が大筋においてハイティ政府により承認された場合、JICAは最終レポートを作成し、1991年9月頃ハイティ政府に提出する。

## 付属資料Ⅱ

ハイティ政府は次の措置を取るべきである。

1. 詳細設計及び工事実施に必要な既存の資料、情報の提供。
2. 工事着手前の用地取得に関係する必要な措置。
3. 灌漑システムの維持管理組織の設置及びその組織が良く機能するための必要な措置。
4. これらの設備及び施設に必要な適切な予算と人員の準備。
5. 水力発電所の設備を良好に稼働させるため、維持管理に関する文書をハイティ電力と  
交わすこと。
6. 農民の教育に必要な人員配置のための予算措置。
7. 日本の外国為替銀行の取り決めに係わる業務のために以下の手数料を負担する。
  - a) A/P 発給のための銀行手数料
  - b) 支払い手数料
8. 日本無償資金協力で購入される機材に関し、通関税及び費用の免除、並びに陸揚げ及  
び通関手続きを遅滞なく行うこと。
9. ハイティにおける認証契約に基づき、資材及びサービス（ハイティ国にて購入される  
資機材を含める）提供に係わる全ての直接税、国税、T. C. A 及び他の諸税の免税措置。
10. 認証契約に基づき、資機材供給及びサービスに係わる日本人に対し、プロジェクト実  
施のためハイティ国への入国及び滞在のための必要な便宜の供与。
11. ハイティ国において認証契約に基づき、資機材供給及びサービスにかかわる日本人に  
対する関税、国内税その他の諸税の免除。
12. 本プロジェクト実施に必要な無償資金協力対象外の全ての費用負担。
13. プロジェクト実施にあたり、ハイティ国の法律で求められる他の全てに対する措置。



REPUBLIQUE D'HAÏTI

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES  
ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL**

No ..... A-4 : 1016

Port-au-Prince, le 3 mai ..... 19 91..

Monsieur Kuniyoshi ISHIZAKA  
Chef de Mission  
JICA, Japon

OBJET: Projet d'Aménagement de  
Fonds Parisien

Monsieur le Chef de Mission,

Le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural présente ses compliments au Chef de Mission de la JICA et le prie de bien vouloir ajouter à la requête du Gouvernement Haïtien pour l'aménagement de la zone de Fonds Parisien en date du 19 avril 1991, les points suivants:

- Alimentation en eau potable de la zone de Fonds Parisien;
- Electrification de la zone;
- Fourniture de matériels appropriés pour la gestion des équipements.

Ces nouvelles demandes se justifient par:

- La faisabilité technique révélée par les études menées conjointement par le Ministère de l'Agriculture et la Mission Technique Japonaise.

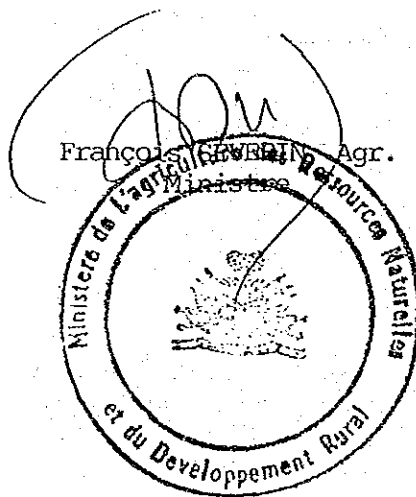
.../...

M. Kuniyoshi ISHIZAKA

2..

- L'impact considérable sur la qualité et le niveau de vie des habitants de Fonds Partisien.

Recevez, Monsieur le Chef de Mission, avec mes remerciements, l'assurance de ma parfaite considération.



ポルトフランス 1991年5月3日

日本国 J I C A 調査団長

石坂邦美 殿

件：フォンパリジャン整備プロジェクト

拝 啓

農業天然資源地方開発省は J I C A 調査団長に挨拶申し上げるとともに1991年4月19日付けフォンパリジャン平野整備に関するハイティ国政府の要請に下記を追加していただきたくお願いする。

- フォンパリジャン地区の飲料水供給
- 同地区の電化
- 設備管理に必要な車輛の提供

この新しい要請は下記の理由による：

- 農業省と日本国技術調査団の合同調査による技術的可能性
- フォンパリジャン住民の生活レベルと質に対する大きなインパクト

敬 具

フランソワ・セルバン



圖 計畫地域周辺氣象觀測所位置圖

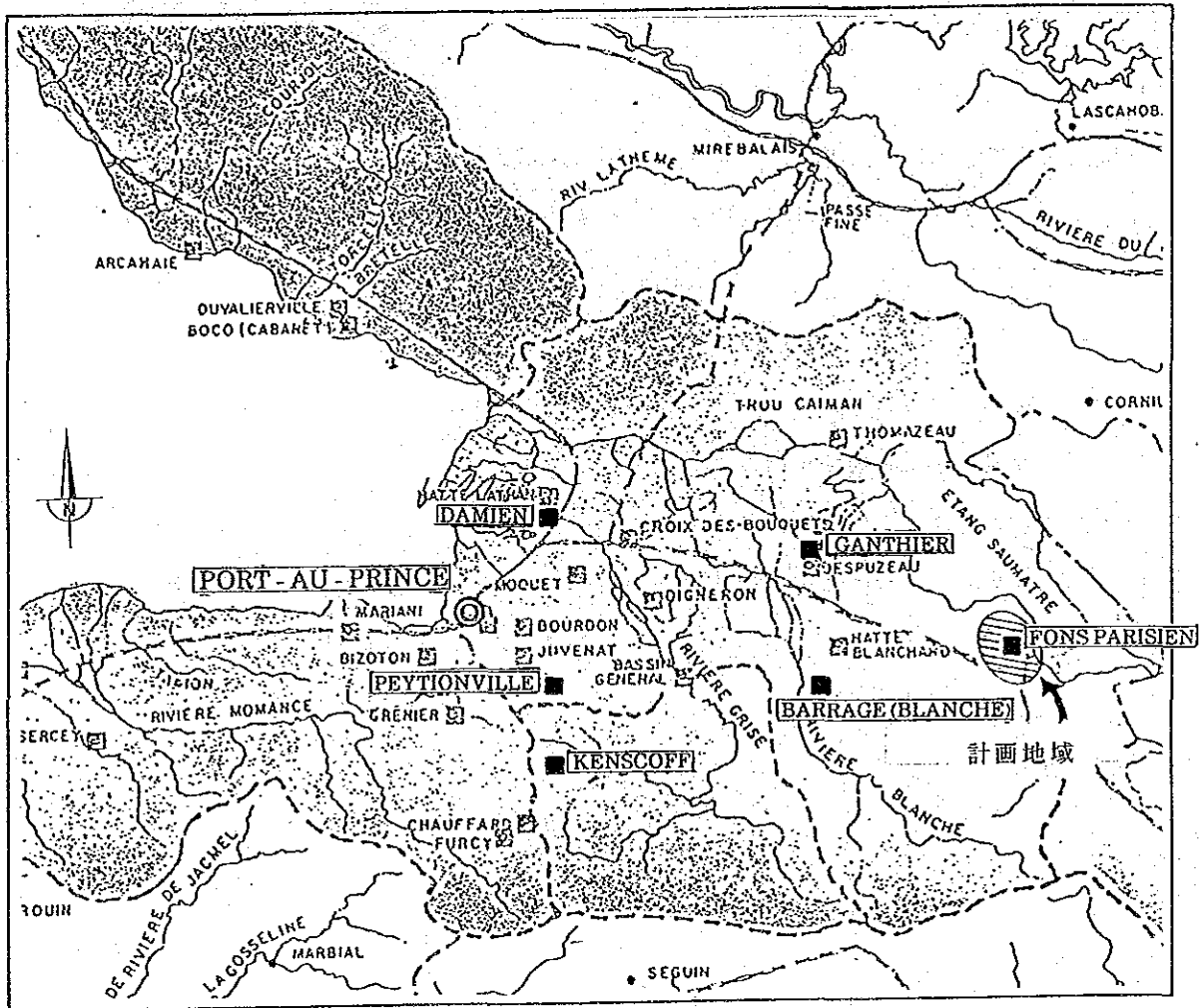


表 各地における月別降雨量

場 所	Damien	Ganthier	Petion-Ville	Kenscoff	Port-an-Prince
観測期間	1926 1975	1896 1955	1891 1975	1948 1968	1925 1875
年 数	50	60	85	21	51
1 月	28.9	11.1	24.9	17.7	32.2
2 月	34.5	21.5	47.2	37.1	52.5
3 月	62.8	37.6	88.4	54.1	81.1
4 月	97.9	101.3	186.7	185.2	157.0
5 月	172.4	144.6	249.6	323.2	227.2
6 月	78.7	47.9	128.3	177.2	99.8
7 月	63.7	35.0	86.0	106.7	75.1
8 月	116.0	68.3	148.9	178.9	141.3
9 月	125.2	100.0	181.6	220.2	169.5
10 月	129.3	124.0	177.1	227.7	167.4
11 月	78.1	56.1	81.3	76.4	88.1
12 月	29.0	22.1	31.3	34.0	34.7
全 年	1,016.5	769.5	1,431.3	1,638.3	1,325.7

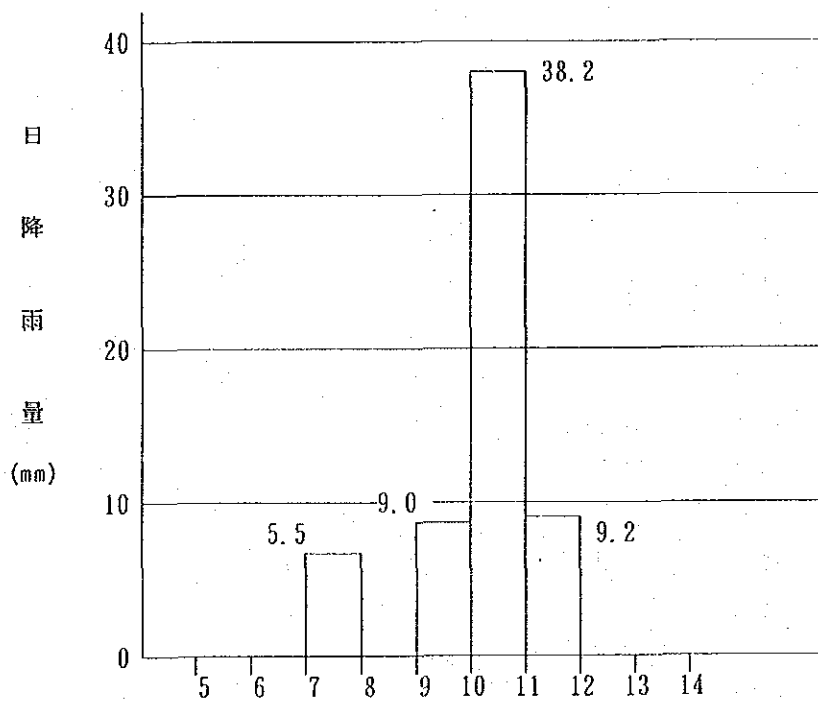
表 各地における月別平均気温 (℃)

場 所	Damien	Ganthier	Petion-Ville	Kenscoff	Port-au-Prince
観測期間	1927 1933	1909 1916	1909 1916	1930 1937	1926 1951
年 数	5	6	6	3	15
1 月	24.0	24.0	23.1	14.8	25.1
2 月	24.3	24.8	23.4	14.5	25.4
3 月	24.8	25.4	24.0	15.7	26.1
4 月	25.7	26.3	24.5	16.9	26.9
5 月	26.4	27.3	25.3	16.9	26.9
6 月	27.1	27.6	25.7	17.5	28.0
7 月	27.5	27.9	26.5	17.4	28.6
8 月	27.3	27.9	26.3	17.8	28.1
9 月	27.0	27.5	26.0	18.9	27.1
10 月	26.5	27.1	25.1	17.7	27.1
11 月	25.3	26.0	24.1	17.3	26.4
12 月	22.8	24.6	23.1	15.1	25.5
年平均	25.7	26.4	24.8	16.6	26.8

表 ポルトープランスにおける気象状況

月	気 温 (℃)	湿度 (%)		風 速 (mph)	蒸 発 量 (cm/ 月)	日照時間 (%/月)
		平均	3 PM			
1 月	25.1	61.5	45.7	7.22	9.08	7.81
2 月	25.3	61.2	45.4	7.32	8.80	7.30
3 月	26.0	61.3	46.5	7.72	10.82	8.42
4 月	26.6	63.7	48.9	7.72	9.85	8.49
5 月	26.7	69.2	55.3	7.20	7.97	9.08
6 月	27.8	64.2	50.0	7.96	9.39	8.94
7 月	28.4	61.3	46.8	8.14	11.35	9.19
8 月	28.0	67.3	53.0	7.12	8.52	8.90
9 月	27.4	69.7	55.2	6.68	7.05	8.28
10 月	26.9	68.5	56.1	6.13	6.08	8.20
11 月	26.2	69.3	55.7	6.13	6.36	7.63
12 月	25.3	64.8	49.7	6.50	7.85	7.76

図 HAZEL 台風時 (1954年10月) の降雨量実績  
(BARAGE (BLANCHE)雨量観測データより)



1954年10月

表 月別降雨量

単位: mm  
場所: Fond Parisienne

年	1	2	春の雨季			7	秋の雨季			11	12	全年
			3	4	5		6	8	9			
1949	-	-	-	-	-	25.0	52.7	65.3	89.0	31.0	43.9	
1950	0	36.0	11.0	158.0	103.5	101.0	161.0	-	136.0	47.0	111.0	
1951	11.0	0	23.0	96.0	180.0	-	187.5	132.0	80.5	173.5	68.2	
1952	-	16.5	18.5	172.8	117.7	57.0	154.6	149.0	92.0	41.0	11.0	849.1⊕
1953	5.5	6.0	53.0	64.0	146.6	27.0	20.0	64.5	197.0	136.2	-	724.3⊕
1954	2.0	88.5	45.5	86.2	108.0	47.0	177.5	15.9	405.7	2.5	6.5	1,083.0
1955	17.5	6.2	23.5	46.5	34.0	72.5	-	67.0	-	-	-	
1956	-	-	165.0	136.5	165.0	32.0	60.0	160.0	-	-	-	
平均	7.2	25.5	48.5	108.6	122.1	51.6	116.2	93.4	166.7	76.9	48.1	908.7

最近15年間の月別降雨量

単位：mm

場所：Ganthier

年	月	春の雨季			秋の雨季					11	12	全年		
		3	4	5	6	7	8	9	10					
1976		11.0	15.0	3.0	3.0	0	0	0	8.0	63.0	218.0	61.0	22.0	404.0
1977		8.0	3.0	16.0	152.0	144.0	2.0	64.0	34.0	0	90.0	152.0	27.3	692.3
1978		38.7	16.2	56.8	137.8	151.6	96.7	50.5	3.5	69.6	112.8	97.1	0	831.3
1979		0	8.5	36.7	86.2	258.6	117.9	125.1	205.4	55.4	151.2	48.1	0	1,093.1
1980		4.0	4.3	0	64.2	81.1	0	12.0	235.6	47.0	74.9	16.7	8.4	548.2
1981		13.4	0.8	14.0	66.7	126.7	107.8	105.2	46.8	100.8	176.2	5.1	0.3	762.8
1982		10.	0	17.0	168.6	194.0	59.1	6.1	1.3	7.2	79.2	3.8	0	546.3
1983		0.9	0	1.4	2.2	230.4	9.1	2.4	192.6	81.6	40.9	21.4	2.5	585.4
1984		3.4	2.9	7.0	27.7	146.4	36.1	42.1	11.7	114.7	69.1	0	0	461.1
1985		11.0	5.6	2.1	99.6	1.7	0	17.6	86.4	138.6	164.8	98.1	0	625.5
1986		28.1	11.5	17.6	138.1	153.5	17.8	6.4	4.3	79.4	96.8	145.0	2.1	700.6
1987		0	1.4	3.6	136.2	152.4	48.1	0	0.7	131.7	241.2	23.4	31.3	770.0
1988		7.9	2.1	8.5	33.5	98.1	6.1	4.8	12.1	51.3	301.7	8.6	31.6	566.3
1989		11.8	20.6	56.6	20.4	170.0	62.4	6.5	34.48	35.5	57.0	58.9	0	844.5
1990		6.1	11.5	56.8	202.1	0.9	37.2	6.6	10.0	169.5	256.7	67.9	-	825.3⊕
1991														
平均		10.3	6.9	19.8	89.2	127.3	40.0	30.0	79.9	76.4	142.0	53.8	9.0	684.6

## PLUIES MENSUELLES

Nom de la station: GANTHIER

Code SNRE: 0407030

ANNEE	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1943	0.0	35.0	116.0	62.0	128.0	22.0	11.0	123.0	103.0	36.0	37.0	0.
1944	9.999.0	999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	64.0	104.0	999.0	9.999.0	9.999.
1945	0.0	0.0	0.0	140.0	179.0	24.0	19.0	90.0	76.0	79.0	66.0	55.
1948	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	999.0	153.6	36.0	20.
1949	0.0	0.0	77.2	17.2	119.8	50.8	93.7	71.6	50.8	119.5	32.3	9.
1950	0.0	46.2	27.7	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.
1951	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	66.0	65.
1952	0.0	16.0	0.6	101.9	44.0	13.5	53.0	138.0	108.0	33.0	17.0	0.
1953	3.0	0.0	0.0	23.0	263.0	80.0	0.0	5.0	60.4	167.8	47.0	22.
1954	6.3	111.0	92.6	107.5	85.0	75.0	55.0	90.0	25.3	257.3	25.5	30.
1955	16.0	1.5	15.4	62.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.
1970	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	87.0	78.0	9.999.0	9.999.
1971	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	81.0	87.0	78.0	78.0	14.
1972	32.0	36.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.
1973	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	4.0	152.0	1.0	7.0	216.0	9.999.0	9.999.0	9.999.
1974	999.0	21.0	37.0	30.0	5.0	1.0	0.0	16.0	34.0	9.999.0	9.999.0	9.999.
1975	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	2.0	6.0	13.0	0.0	10.0	62.0	0.
1976	11.0	15.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	8.0	63.0	218.0	61.0	404.
1977	8.0	3.0	16.0	52.0	144.0	2.0	64.0	34.0	0.0	90.0	152.0	27.
1978	38.7	16.2	56.8	137.8	151.6	96.7	50.0	3.5	96.6	112.8	97.1	0.
1979	0.0	8.5	36.7	86.2	258.6	117.9	125.1	205.4	55.4	151.2	48.1	0.
1980	4.0	4.3	0.0	64.2	81.1	0.0	12.0	125.6	47.0	74.9	16.7	8.
1981	13.4	0.8	14.0	66.7	126.7	107.8	105.2	46.8	100.8	176.2	5.0	0.
1982	10.0	0.0	17.0	168.6	194.0	59.1	6.1	1.3	7.2	79.2	3.8	0.
1983	0.9	0.0	1.4	2.2	230.4	9.1	2.4	192.6	81.6	40.9	21.4	2.
1984	3.4	2.9	7.0	27.7	146.4	36.1	42.0	11.7	114.7	69.1	0.0	0.
1985	11.0	5.6	2.1	99.6	1.7	0.0	17.6	86.4	138.6	164.8	98.1	0.
1986	28.1	11.5	17.6	138.1	153.5	17.8	6.4	4.3	79.4	96.8	145.0	2.
1987	0.0	1.4	3.6	136.2	152.4	48.1	0.0	0.7	131.7	241.2	23.4	31.
1988	7.9	2.1	8.5	33.5	98.1	6.1	4.8	12.1	51.3	301.7	8.6	31.
1989	11.8	20.6	56.6	20.4	170.0	62.4	6.5	344.8	35.5	57.0	58.9	0.
1990	6.1	11.5	56.8	202.1	0.9	37.2	6.6	10.0	169.5	256.7	67.9	-

9.999.0: Donnees manquantes

MARNOE/DRN/SNRE

SNC

## PLUIES MENSUELLES

Nom de la station: GANTHIER

Code SNRE: 0407030

ANNEE	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1896	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	33.7	8.3	48.0	261.5	91.0	11.5	26.
1897	6.2	4.0	12.0	116.1	235.5	0.0	10.5	66.4	126.1	140.8	33.2	0.
1898	30.0	47.3	12.5	61.5	349.7	67.0	102.0	15.2	110.2	72.1	31.0	167.
1899	35.0	0.0	11.0	22.9	170.9	50.0	60.0	132.0	107.5	282.0	3.0	21.
1900	2.0	5.0	7.0	115.0	63.0	127.0	27.0	56.5	214.5	72.0	122.0	2.
1901	5.0	2.0	18.0	105.0	122.0	45.2	53.3	28.0	81.0	371.1	42.0	17.
1902	12.0	73.0	3.0	216.0	300.5	119.0	0.0	5.0	13.0	281.4	24.0	42.
1903	5.0	0.0	50.2	107.0	163.0	77.0	13.0	83.0	61.0	83.0	162.0	23.
1904	5.0	42.0	162.0	147.0	110.0	4.0	8.0	31.0	69.0	91.0	45.0	25.
1905	18.0	99.0	37.0	143.5	171.2	32.1	1.0	103.3	191.1	340.3	53.3	9.
1906	53.2	3.0	32.1	205.2	114.3	55.7	21.0	35.4	74.1	175.6	60.0	6.
1907	19.0	14.3	33.0	12.6	80.1	0.5	17.0	50.8	22.1	221.5	28.7	15.
1908	28.5	30.0	150.6	99.7	53.0	24.2	13.5	104.7	232.4	75.8	13.5	12.
1909	11.3	13.6	65.7	89.8	65.1	86.1	30.3	70.7	210.4	41.3	300.8	8.
1910	4.3	0.0	120.8	123.5	33.0	13.8	74.7	115.9	129.2	60.2	47.0	86.
1911	4.0	17.7	61.0	243.2	145.6	8.5	12.0	23.1	26.9	142.1	6.6	7.
1912	0.0	42.6	34.4	128.3	149.1	16.5	89.9	22.9	121.9	79.2	5.2	28.
1913	0.0	0.0	0.0	240.4	228.8	4.1	63.3	31.5	105.4	34.3	74.8	11.
1914	26.8	0.0	26.7	27.7	78.0	83.3	6.3	64.4	49.8	156.7	89.2	40.
1915	53.6	3.6	14.3	19.5	118.8	19.2	42.4	125.1	77.5	84.9	0.0	13.
1916	6.1	0.0	0.0	261.1	148.7	167.0	44.7	188.6	165.8	161.3	132.6	0.
1917	6.3	33.9	26.7	112.6	237.1	88.7	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.
1920	0.0	47.4	18.7	8.1	70.8	0.0	10.0	58.4	117.4	74.5	25.0	3.
1921	15.3	23.0	81.0	54.1	134.0	47.6	11.0	86.9	144.5	45.3	89.0	32.
1922	5.0	4.0	34.8	4.7	64.0	14.5	20.0	17.0	157.1	117.8	57.0	0.
1923	0.0	10.4	7.0	87.5	124.9	6.0	5.0	20.0	103.0	247.0	124.7	0.
1924	10.0	11.2	10.3	157.1	120.4	115.2	27.1	68.3	113.8	73.2	34.2	2.
1925	0.0	67.0	30.0	164.2	81.1	5.2	58.6	12.0	192.6	93.6	79.5	0.
1926	12.0	0.0	26.2	34.4	86.0	16.0	42.0	114.2	21.9	85.0	43.4	35.
1927	12.4	20.0	9.999.0	141.6	57.5	34.7	87.4	9.999.0	110.5	9.999.0	49.4	0.
1928	0.0	7.0	14.4	200.6	229.5	15.0	8.3	128.1	31.2	161.6	99.5	37.
1929	16.6	116.2	21.4	97.3	47.8	66.0	54.2	61.5	154.2	32.2	63.0	18.
1930	24.0	28.0	21.0	84.0	179.0	88.0	17.2	92.3	0.0	137.2	77.0	14.
1931	34.2	17.0	21.0	290.2	378.0	106.0	38.0	63.2	70.0	28.0	92.0	6.
1932	7.0	0.0	19.0	212.0	68.0	22.0	25.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.
1933	0.0	0.0	58.5	4.0	367.0	109.0	4.0	104.0	98.0	90.0	24.0	26.
1934	10.0	41.0	48.0	23.0	122.5	55.0	78.0	78.0	172.0	151.0	41.0	10.
1935	63.0	51.0	35.0	66.0	161.5	50.7	65.0	95.0	25.0	228.0	40.0	24.
1936	0.0	19.0	28.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	9.999.0	87.7	45.5	42.0	28.
1937	0.0	15.0	85.0	139.0	279.0	9.999.0	9.999.0	68.0	158.0	66.0	35.0	49.
1938	0.0	0.0	34.0	21.0	68.0	0.0	28.0	26.0	86.0	180.0	34.0	0.
1939	0.0	0.0	68.0	0.0	154.0	75.0	31.0	97.0	61.0	99.0	89.0	0.
1940	0.0	5.0	10.0	76.0	171.0	37.0	35.0	68.0	48.0	113.0	24.0	44.
1941	4.0	0.0	12.0	79.0	36.0	51.0	1.0	44.0	54.0	78.0	50.0	16.
1942	0.0	0.0	31.0	14.0	130.0	50.0	107.0	25.0	30.0	75.0	30.0	18.

資料-6 ハリケーン被害資料

図 ハリケーンの通過位置

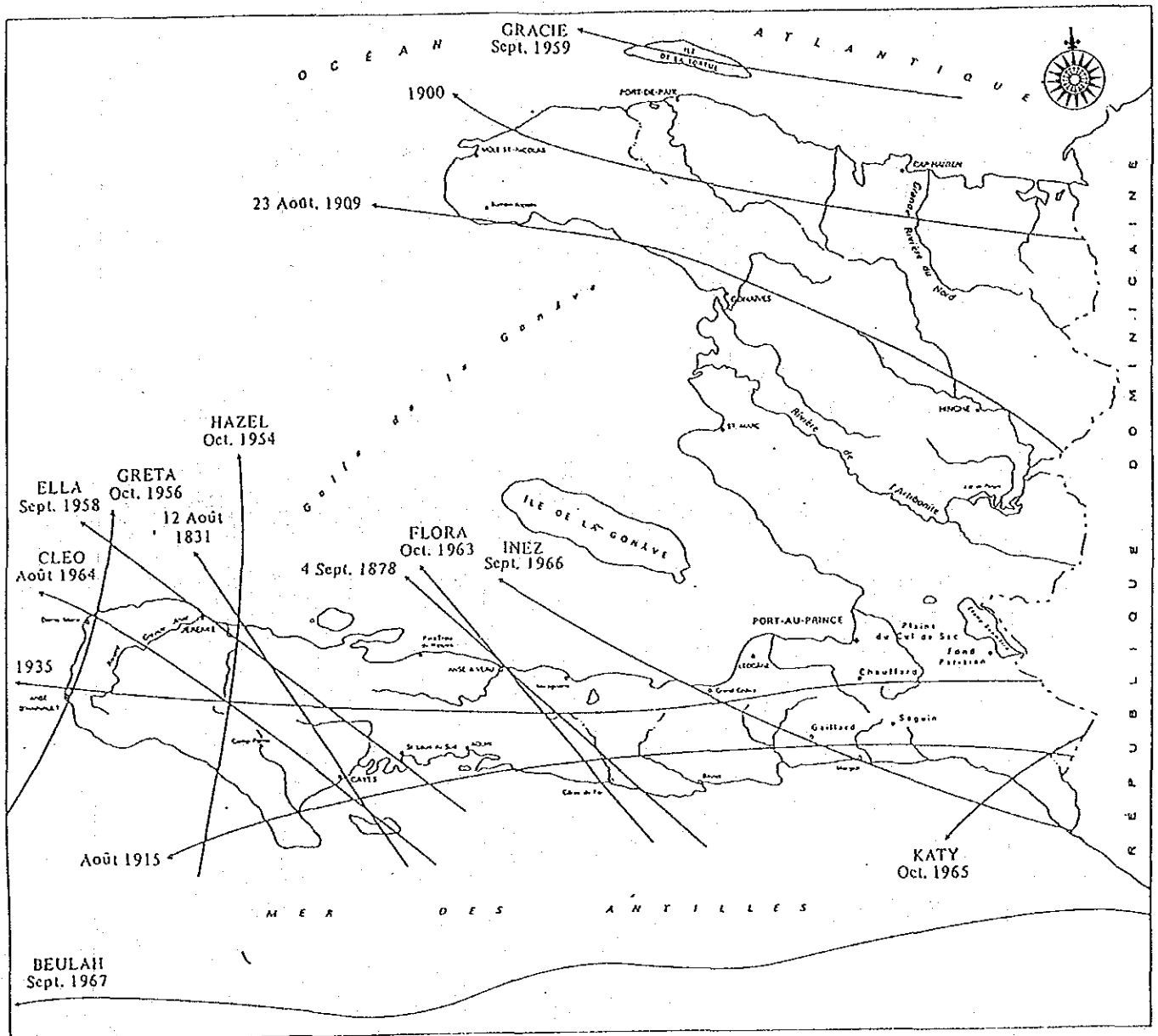




表 ハリケーンによる被害状況

年月日	名称	被害地域	気象	象徴	特性	被害状況	状況
1966年9月 29日～30日	INEZ	南半島の東側地区, Grand Goave, Jacmel Marigot, Port au Prince Cul de Sac 平野	移動速度 18～22km/hr 風速 120km/hr, 最大190 km/hr 風向 ENE 風気 997.2 mb (Port au Prince 12:15) 雨 量 Port au Prince: 70mm Gtaillard :272mm Chanftard :337mm	18～22km/hr 最大190 km/hr ENE 997.2 mb (Port au Prince 12:15) Port au Prince: 70mm Gtaillard :272mm Chanftard :337mm	川の増水により、レオガンとカルデッサ ク平野に悲惨な大洪水が起こった。 死者 409人 損害 Us 20,000,000 \$	川の増水により Cayes 平野に大洪水が 起こった。風角によって約80%の家屋 が破壊された。 死者 132人	
1964年8月 24日～25日	CLEO	南半島の西側地区 Cayes, Dame Marie	移動速度 19～26km/hr 風速 150km/hr 風向 NW 風気 950 mb (Camp Perrin 15:55) 雨 量 Port au Prince:105.3mm Cayes : 79.0mm	19～26km/hr 150km/hr NW 950 mb (Camp Perrin 15:55) Port au Prince:105.3mm Cayes : 79.0mm	川の増水により Cayes 平野に大洪水が 起こった。風角によって約80%の家屋 が破壊された。 死者 132人		
1963年10月 3日～4日	FLORA	南半島の中心部 Cotes-de-fer, Petit-Trou de Nippes	移動速度 11～32km/hr 風速 240km/hr 風向 E 風気 960 mb (Cotes-de-Fer) 雨 量 Port au Prince:145.8mm Seguin :370.0mm	11～32km/hr 240km/hr E 960 mb (Cotes-de-Fer) Port au Prince:145.8mm Seguin :370.0mm	このサイクロンはハイチの歴史上最もひ どい災害を引き起こした。 死者 3,000人 (推定)		
1958年8月 30日～31日	FLORA	南半島の西側地区 d' Aquin, Jeremie	移動速度 10～29km/hr 風速 175km/hr 風向 ENE 風気 75.53 mb (PAP 4:00) 雨 量 Port au Prince: 55.0mm Gaillard :136.0mm	10～29km/hr 175km/hr ENE 75.53 mb (PAP 4:00) Port au Prince: 55.0mm Gaillard :136.0mm	収獲に損害を与えた。		

年月日	名称	被害地域	気象特徴	被害状況	状況
1954年10月 11日～13日	HAZEL	南半島の西側地区, Dame Marie, Cayesa, Port- an-Prince, Cul-de-Sac平野 北西部地区のMole St Nicol- as	移動速度 風速 向 庄 ENE 風速 向 庄 995.23 mb Portan-Prince 15:00 雨 量 Port au Prince:171.1mm Camp-Perrin :545.0mm Jacmel :459.0mm	このサイクロンは甚大な面積に被害を 与えた。	
1928年8月 10日	-	南半島, Bainet, Aquin, St-Louis du Sud, Cayes, Miragoanc Anse-a Veau	風速 50km/hr 風向 E 風速 向 庄 1,009.0 mb (Port au Prince)	St-Louisの南とAquin は壊滅した。暴風 と増水が集中したようである。 半島の南側に津波が発生した。	
1915年8月 12日		南半島の南側が著しく被害を うけた。Jacmel, Auce d' Hainanit, Ganthier, Jeremie	風速 21m/s ( 75.6km/hr) 風向 E 風速 向 庄 996.9 mb (PAP) 雨 量 Port au Prince 40.8mm Jacmel とAux Cayes に37° の熱風が起 きる。	Grande-Anse, Voldrogue とGuinandee に洪水が起きた。 津波により町の南海岸側が浸水した。 全土に強い風が吹き荒れ 1,600人以上の 死者がでた。半島南側が壊された。	
1909年11月 12日		Culde Sac とLeogane 平野, Jacmel地方	風速 向 庄 1,004.5 mb (PAP) 雨 量 400mm (PAP にて11月9日～ 11日)	増水によりCulde Sac, Fond Parisien LeoganeとJacmelの平野が浸水した。 Cul de Sacでは 150人以上の死者がでた	
1909年8月 23日		大西洋がわからSt Marc-Mire balais山までの地域	風速 向 庄 999.2 mb (北部のGrande Piviere) 風向 ENE	このサイクロンはHincheからBombaodopo lis にかけて大雨を降ゆGonaivesを横ぎ り大西洋に抜けていった。Artibonite平 野とGrande Riviereの北が氾濫した。	

年月日	名称	被害地域	気象	象徴	特性	被害状況
1908年9月 28日		Cul-de-Sac平野	暴風 雨 量 150mm (Ganthierにて)			Cul-de-Sac平野, 特にBlanche川とGrise Grise川が大氾濫を起こした。
1878年9月 4日		Maright-Leoganeの東, Cayes-Jeremieの西の地域	風速	120km/hr		ハイチの各地域, 主として南半島の中心部に被害がでた。
1831年9月 12日~13日		みな半島の先端が局部的に 被害をうけた	暴風			150m以上の津波がCayesの町を襲った。 100人以上の死者がでた。 1832年は輸入物資の税金が免除された。

1967年以後は、計画対象地区 (フォンパリジャン周辺) に被害を及ぼした大きなハリケーンはなかったとの事である。

資料一 7 井戸及び湧水資料

表 井戸データ

井戸番号	1	2	3	4
所有者	共有	共有	共有	私有
深 度 (m)	61	46	122	67
径 (インチ)	12.7	12	13 3/4	4
静 水 位 (m)	10.7	19.8	11.1	36.7
揚 水 量 (ℓ/s)	63	44	33	2.8
水位低下 (m)	6.1	12.2	36.4	0.85
比湧出量 (ℓ/s/m)	10.3	3.6	0.9	3.3
電気伝導度 (μS/cm)	360	350	230	200
水 温 (℃)	25	25	24	24
利用目的	かんがい	かんがい	かんがい	かんがい

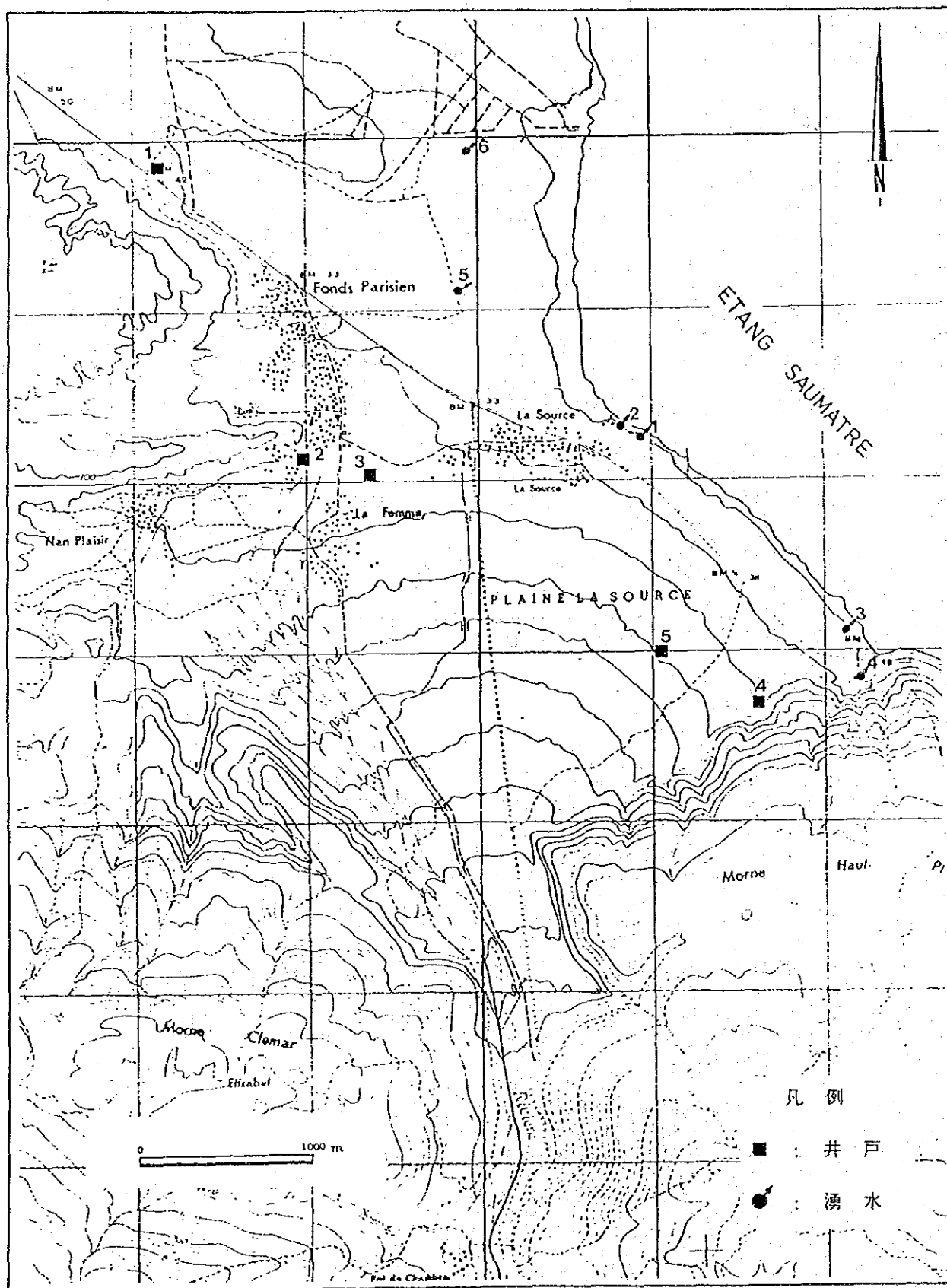
\*井戸番号5についてのデータは未入手

表 湧水データ

湧水番号	地 区 名	湧水量 (ℓ/s)	電気伝導度 (ℓ/s/m)	水 温 (℃)	利用目的
1	So Madame	12	270	23	飲料水, 養魚
2	Gabriel	34	270	23.5	飲料水
3	Boucan-la-Move	19	230	22	養魚
4	Boucan-la-Move	22	280	—	不使用
5	Bingalo	5	335	23.5	かんがい、飲料水
6	Courant Chand	観測不能	330	29	かんがい

\*1984年2月28日観測

図 井戸と湧水の位置図



資料-- 8 供与済み資機材リスト及び仕様

(1)

A. PVC PIPE PORTION

1. Commodity : KUBOTA PVC PIPE WITH ONE-SIDE RUBBER RING JOINT  
"SGR-NA" VM PIPE  
400mm dia(i. d.) x 5.255 meters length  
Effective length : 5 meters
2. Standard : manufacturer's Standard
3. Manufacturer's Name : Kubota, Ltd.
4. Quantity : 1,300 pieces
5. Packing : Wooden skid with boudle

B. DUCTILE IRON PIPE/VALVE PORTION

1. Commodity : KUBOTA DUCTILE IRON PIPE WITH JOINT ACCESSORY
2. Specification : ISO 2531  
Wall Thickness(class)..... K-9  
Push-on 'T' Type for straight pipe
3. Coating/Lining : Coated outside with bitumnous coaltar and lined inside with sulphate resisting cement morar
4. Packing : Pipe ..... Bare in boundle/loose  
Accessory..... Wooden crate
5. Description/Size/Qty

ITEM

No.	DESCRIPTION	JIONT	CLASS	SIZE	SET
1	STRAIGHT PIPE	T	9	400 x 6,000	334
2	GATE VALVE	F16		400	10
3	AIR VALVE	F16		80	15

Specivication for VALVES

1. GATE VALVES

GATE VALVES shall be generally based on BS 5163, soild wedze disc, non-rising spindle type.  
Flange ends to ISO 2531 PN 16.  
body and disc :DUCTILE CAST IRON  
Steam : STINELSS STEEL

Seat ring :GUNMETAL

2. AIR VALES

AIR VALES shall be 80mm dia double orifice type with isolationg sluice valve.

Flange ends to ISO 2531 PN 16.

Body and cover : DUCTILE CAST IRON

Inner parts : GUNMETAL

Ball flat : STEINLESS STEEL

C. ERW GALVANIZED STEEL PIPE

1. Commodity :

ERW GALVANIZED STEEL PIPE API 5L GRADE B PLAIN BEVELLED ENDS

Length : 5.5 meter (+/- 50mm)

406.4mm OD x 9.52mm W.T. 500meter

2. Delivery allowance : Plus nil minus 3%

3. Manufacturer : Nippon Kokan KK.

4. Packing : Bare in loose.

D. PRICE : FOB JAPANESE PORT/CIF PORT-AU-PRICE

PER SET IN JAPANESE YEN

ITEM	FOB AMOUNT		CIF AMOUNT	
	UNIT PRICE	TOTAL	UNIT PRICE	TOTAL
A.	¥ 54,242-	¥ 70,514,600-	¥ 78,479-	¥ 102,022,700-
B. 1	¥ 77,750-	¥ 25,968,500-	¥ 102,336-	¥ 34,180,224-
2	259,801-	2,598,010-	271,684-	22,716,840-
3	99,418-	1,491,270-	103,623-	11,554,345-
C.	¥ 10,471-/MTR	¥ 5,235,500-	¥ 13,491-/MTR	¥ 6,745,500-
FOB TOTAL		¥ 105,807,880-	CIF TOTAL ¥ 147,219,609-	

E. INSPECTION : MANUFACTURER'S INSPECTION PRIOR TO SHIPMENT SHALL BE FINAL

(II)

A. (1) KUBOTA T-TYPE FITTINGS

A) Bend 90 degree 400mm I. D. 40 pcs

B) Bend 45 degree 400mm I. D. 80 pcs

- C) Bend 22-1/2 degree 400mm I. D. 40 pcs  
 D) Tee(1) 400mm×100mm 12 pcs  
 E) Tee(1) 400mm× 75mm 10 pcs

Remarks: No socket is necessary as pipes have rubber joint.

(2) UIBOTA DUCTILE IRON FITTING WITH JOINT ACCESSORY

- A) 90 degree bend 10 pcs  
 B) 45 degree bend 25 pcs  
 C) 22-1/2 degree 15 pcs  
 D) Gate valve 100mm 12 pcs

(3) JUBOTA DUCTILE IRON PIPE WITH JOINT ACCESSORY

- 400mm × 6,000mm 284 pcs

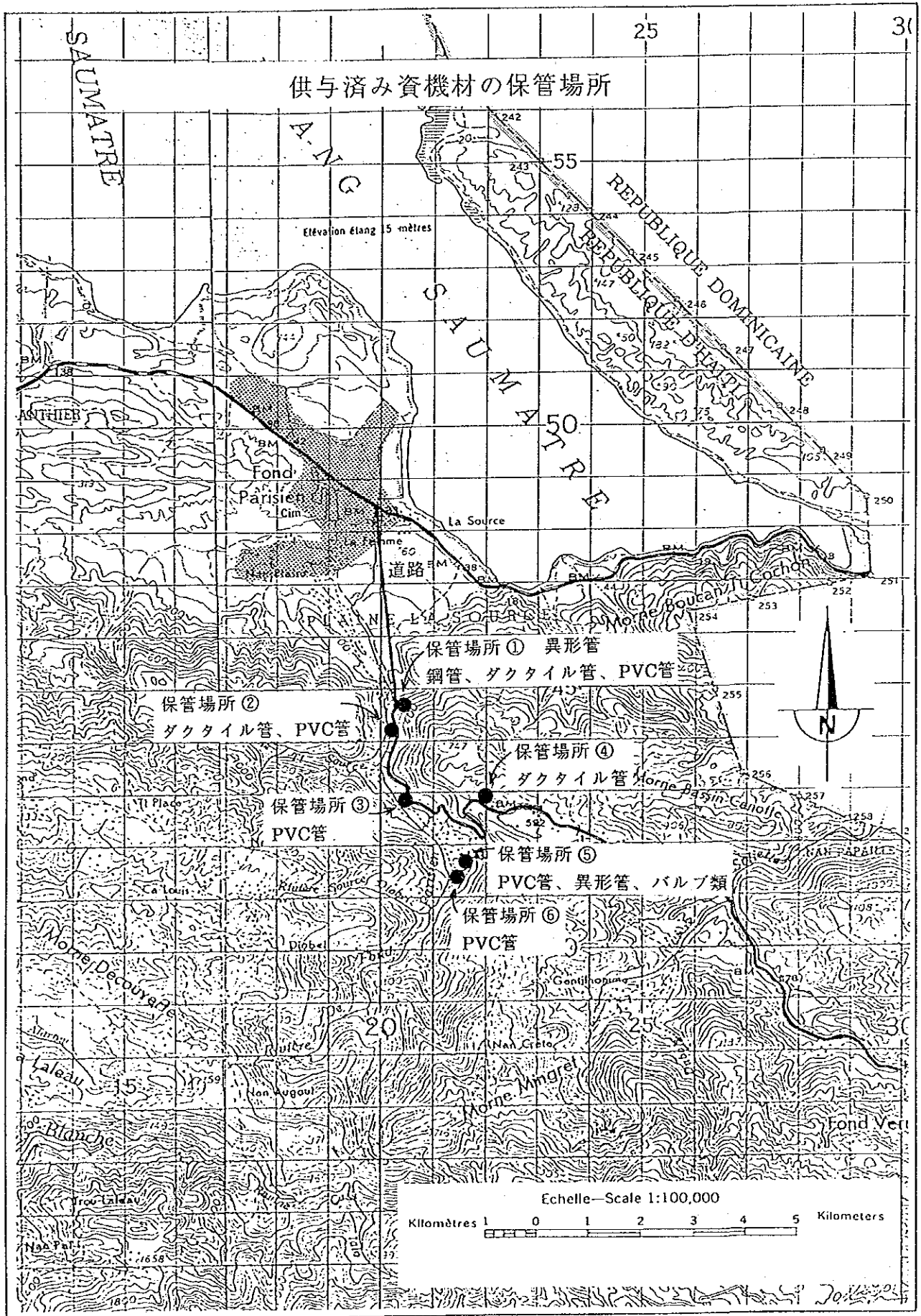
(4) KUBOTA PVC PIPE WITH SIDE RUBBER RING JOINT

- SGR-NA VM-thpe 400mm I. D. × 5,255m length  
 (Effective length : 5 meters) 55 pcs

B. PRICE: ON BASIS OF CIF PORT-AU-PRICE PER PIECE IN JAPANESE YEN

	FOB AMOUNT		CIF AMOUNT	
	UNIT PRICE	TOTAL	UNIT PRICE	TOTAL
(1)				
A)	¥ 88,600-	¥ 3,544,000-	¥ 93,900-	¥ 3,756,000-
B)	71,700-	5,736,000-	77,300-	6,184,000-
C)	50,500-	2,020,000-	54,000-	2,160,000-
D)	52,500-	630,000-	58,200-	698,400-
E)	49,500-	495,000-	¥ 55,300-	¥ 553,000-
(2)				
A)	¥ 69,998-	¥ 699,980-	¥ 76,822-	¥ 768,220-
B)	55,238-	1,380,950-	58,828-	1,470,700-
C)	47,737-	716,055-	51,315-	769,725-
D)	16,450-	197,400-	17,850-	214,200-
(3)	¥ 77,750-	¥ 22,081,000-	¥ 102,336-	¥ 29,063,424-
(4)	¥ 54,242-	¥ 2,983,310-	¥ 78,479-	¥ 4,136,345-
FOB TOTAL		¥ 40,483,695-	CIF TOTAL ¥ 49,954,014-	
GRAND TOTAL : FOB JAPAN			¥ 146,291,575-	
CIF PORT-AU-PRICE			¥ 197,173,623-	





#### 資-9 崩壊地形判読結果 (上流から下流に向かって)

写真No. 52 (H8606-52) 西方の溪流沿いには、斜面中腹に崩積土があちこちに堆積しており、崩落の危険性が極めて高いと思われる。

次にNo. 51 付近は、既に崩壊した跡が多く、比較的安定である。むしろ、河床に残っている崩積土が土石流となって流下する危険性がある。

No. 50 付近は、東岸側に大量の崩積土を抱えており、これが斜面中腹から崩落する危険性が高い。一方、西岸側はNE-SW系のクラックが数条見られ、崩壊の危険性がある。但し、これが崩壊しても、その土砂は本流から西方へ伸びる支流を埋めることになるであろう。

No. 49 の西方には、大量の崩積土が斜面中腹に残っており、崩落する危険性は高い。Lastic部落のある段丘面は比較的安定と思われるが、段丘面の東端には、崩積土が残っており、やや危険。

No. 48 の Petit M. I 部落では、特に東岸側に崩積土がみられ危険。但し、西岸側にも発達したクラックが走っており、崩壊の危険性は大きい。

これより、下流は比較的安定で、崩壊等の危険性はかなり低くなる。

Biospin 部落には、硬質岩 (石灰岩?) のフラットアイアンが急斜面を形成しており、これらが E-W 方向に 1.5km 以上にわたって連続する。

Source Diobel 川の南側に E-W 系のクラックが数条発達しており、斜面も急傾斜であることから、崩壊の危険性あり。但し、本流には大きな影響はないかたしれない。また、この支流に沿って断層が走っている可能性がある (E-W 系断層)。

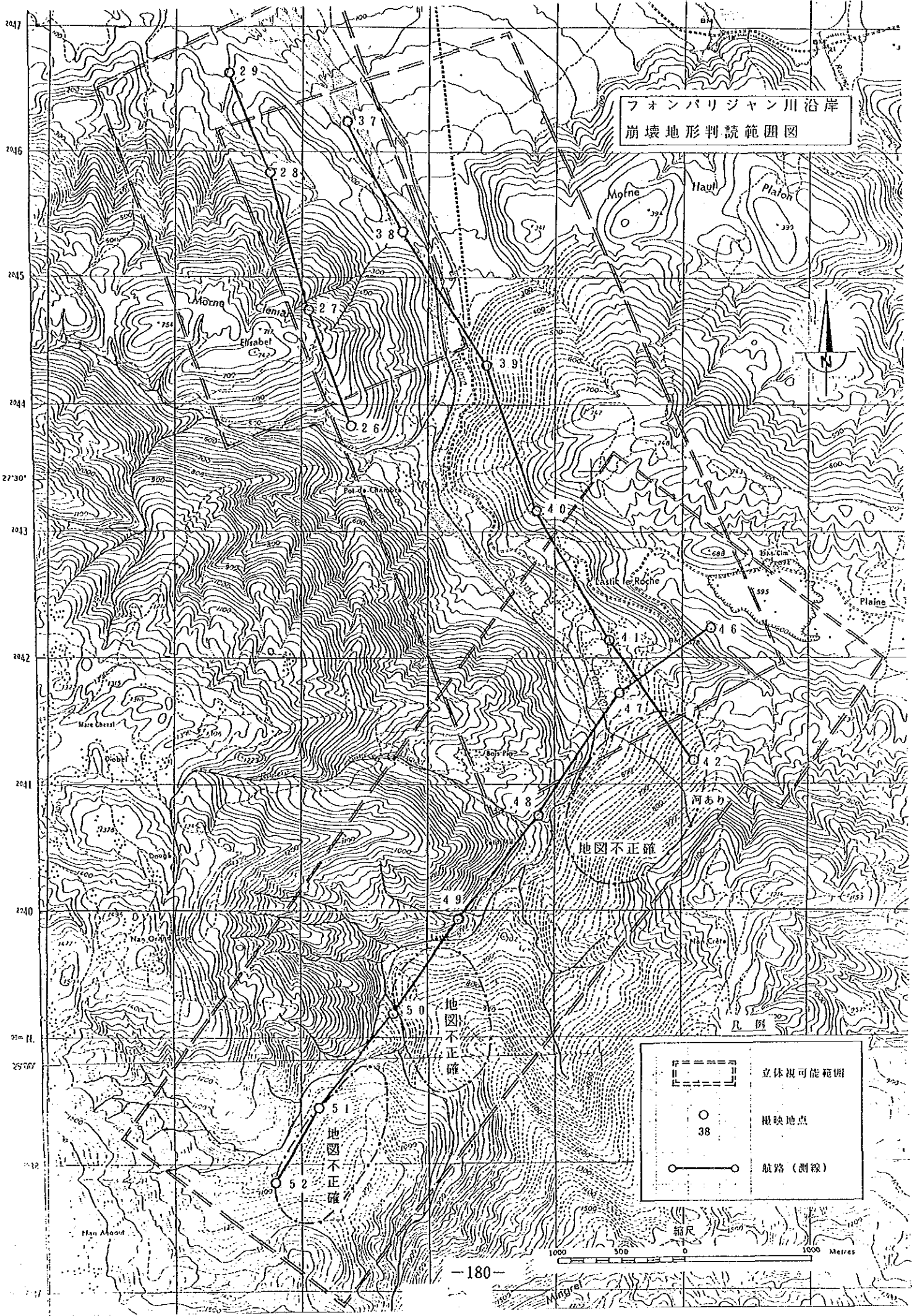
Lastic Le Roche 部落付近で岩相が変わる様である。岩相境界は NE-SW 方向で、これより下流側 (北方) は浮石の多い白色の岩石 (泥灰岩?) になる。従って、崩壊よりも落石の危険性の方が高い。

Lastic Le Roche 部落北には E-W 系の大きな断層があり、明瞭な断層地形を形成している。同断層は Ti Source 川沿いに西方へ伸びている可能性がある。

(導水路建設)

導水路建設にあたっては、特に上流における崩壊および崩落に対する注意が必要と思われる。No. 50 の頭首工予定付近 (Lastic部落南方でハイティ側原案位置) では、河の東岸側に大規模な崩壊跡があり、且つ、崩積土がまだ大量に残っており、これが一気に斜面を落ちる危険が高い。従って、導水路を河川の東岸側に建設することは危険であろう。西岸側は比較的安定だが、NE-SW 系のクラックに沿って崩壊する危険性もある。従って溪流の河床に埋設することが最良と考えられる。

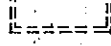


フォンパリジャン川沿岸  
崩壊地形判読範囲図



地図不正確

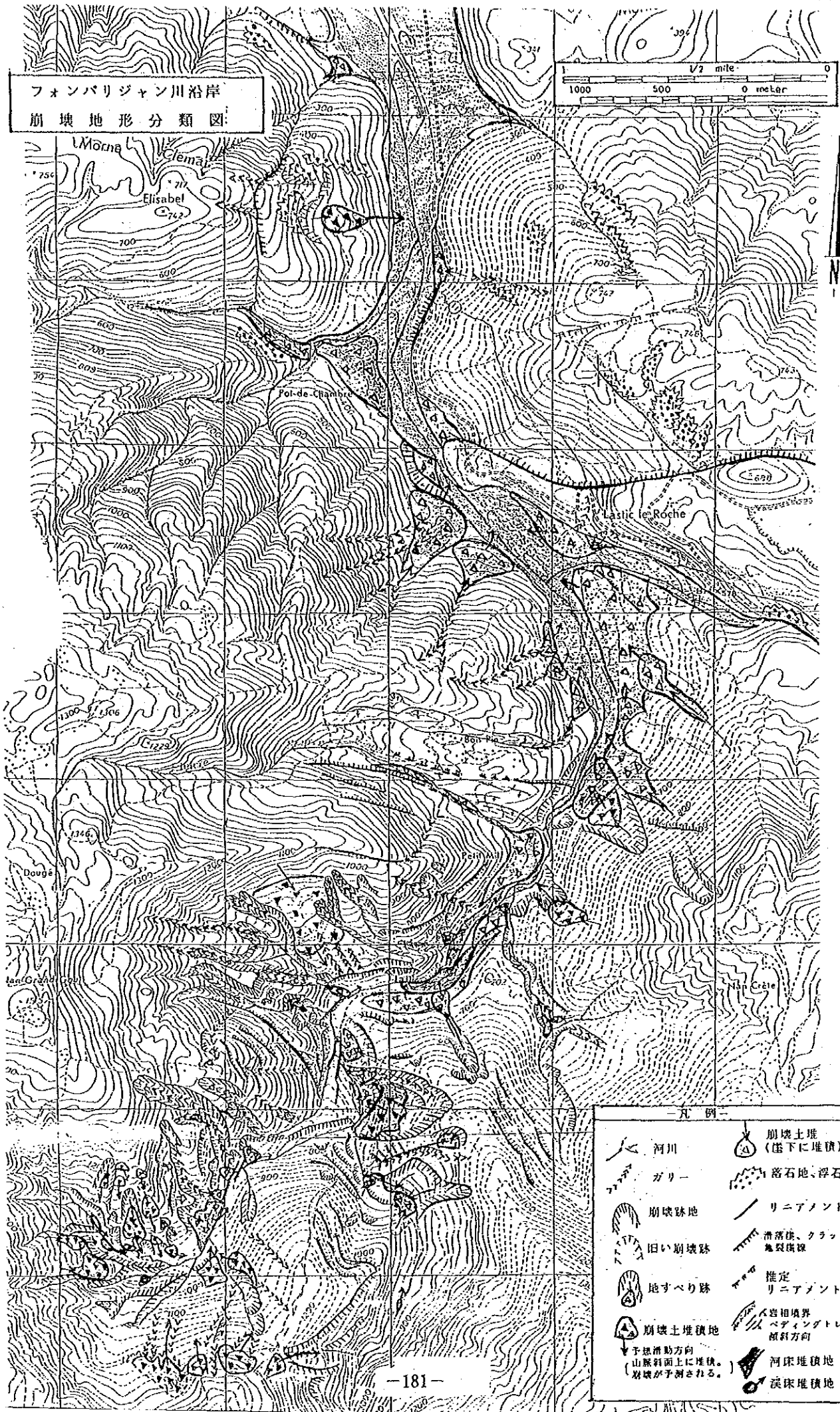
地図不正確

地図不正確

	立体視可能範囲
	撮映地点 38
	航路(測線)

1000 500 1500 Metres

フォンバリジャン川沿岸  
崩壊地形分類図



- 一凡例一
- |  |                                  |  |                           |
|--|----------------------------------|--|---------------------------|
|  | 河川                               |  | 崩壊土堆<br>(崖下に堆積)           |
|  | ガリー                              |  | 落石地、浮石地                   |
|  | 崩壊跡地                             |  | リニアメント                    |
|  | 古い崩壊跡                            |  | 滑落後、クラック、<br>亀裂痕線         |
|  | 地すべり跡                            |  | 推定<br>リニアメント              |
|  | 崩壊土堆積地                           |  | 岩相境界<br>ベディングトレース<br>傾斜方向 |
|  | 予想滑動方向<br>山脈斜面上に堆積。<br>崩壊が予測される。 |  | 河床堆積地                     |
|  |                                  |  | 溪床堆積地                     |