

ハイティ共和国
フォンパリジャン
平野灌漑計画
基本設計調査報告書


ハイティ共和国

フォンパリジャン平野灌漑計画

基本設計調査報告書

1991年10月

JICA LIBRARY



J 1125383 [8]

国際協力事業団

1991年10月

国際協

JICA

612
833
GRF

BRARY

91-126

CPA

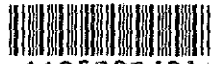
ハイティ共和国

フォンパリジャン平野灌漑計画

基本設計調査報告書

1991年10月

国際協力事業団



1125383 (8)

序 文

日本国政府は、ハイティ共和国政府の要請に基づき、同国のフォンパリジャン平野灌漑計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年4月10日から5月9日まで農林水産省構造改善局資源課課長補佐の石坂邦美氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ハイティ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

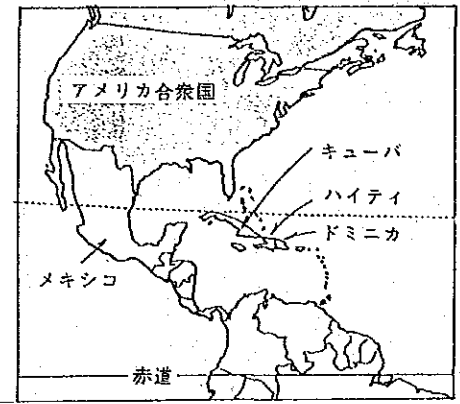
この報告書が本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

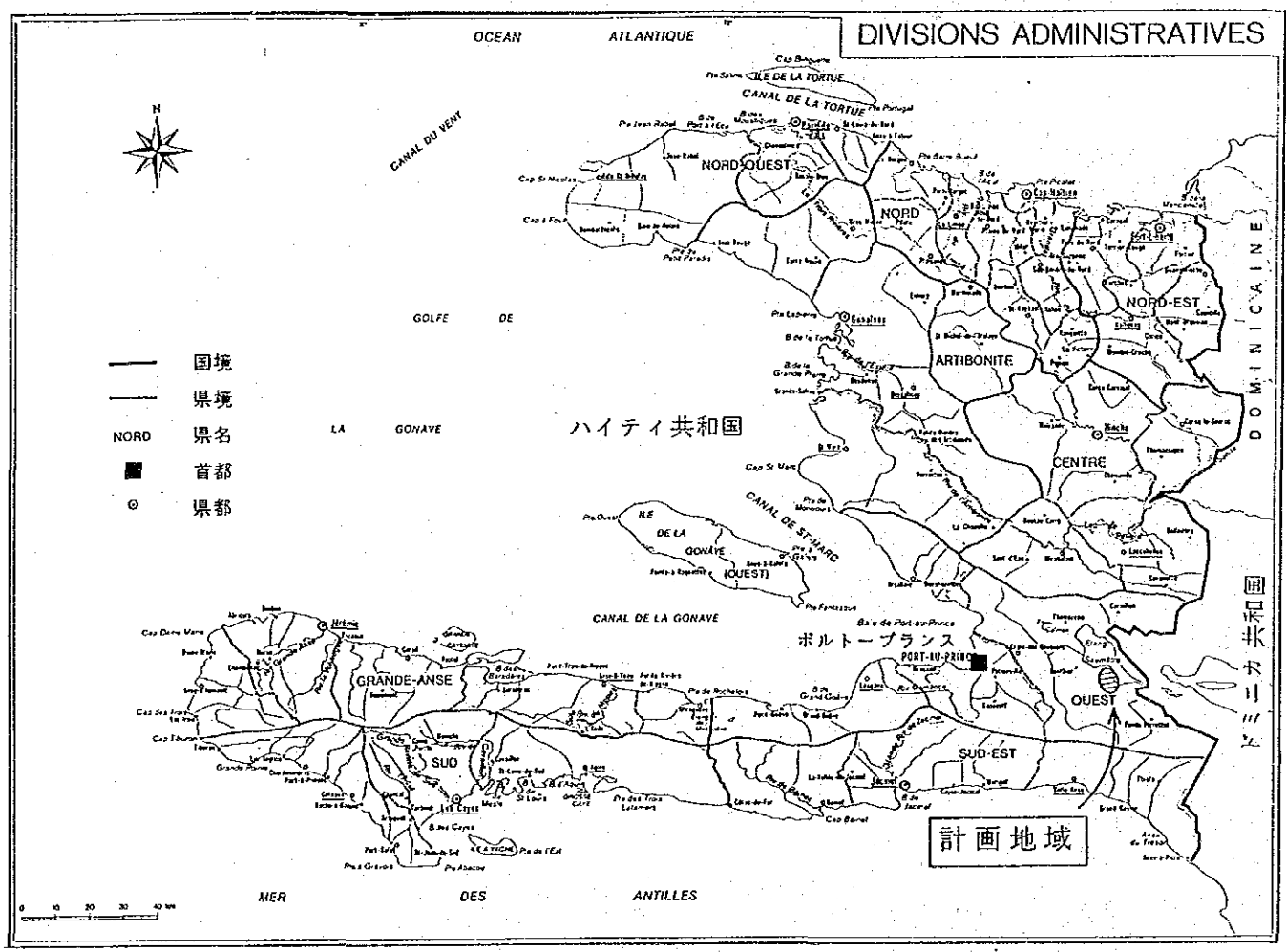
平成3年10月

国際協力事業団

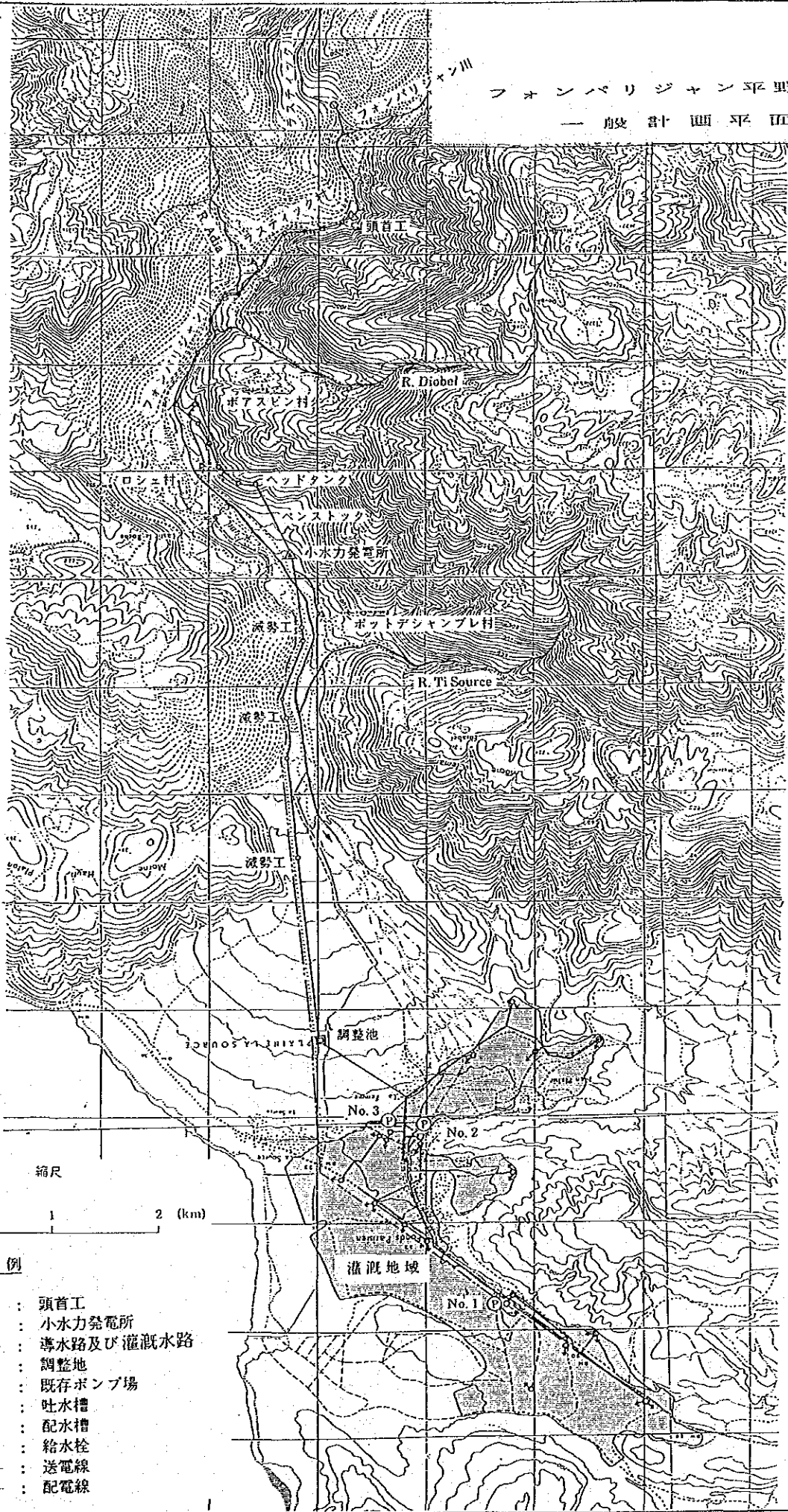
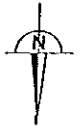
総裁 柳谷謙介



フォンパリジャン平野灌漑計画
計画地域位置図



フォンバリジャン平野灌漑計画
一般計画平面図



縮尺



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

現地写真

頭首工サイト



(上流より)



(下流より)

フォンパリジャン川の状況



(IP 11地点付近)

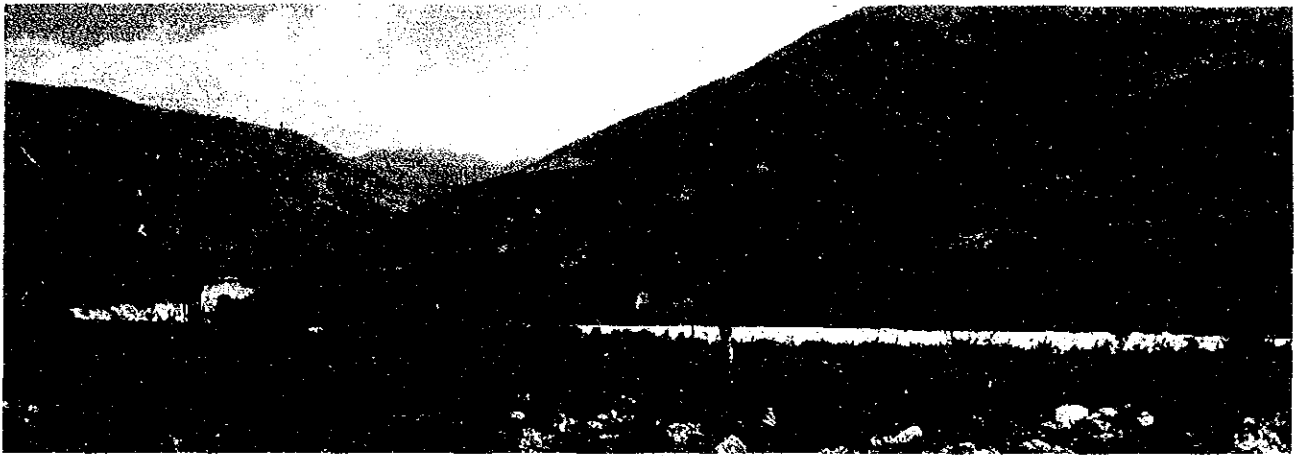


(IP 21地点付近)

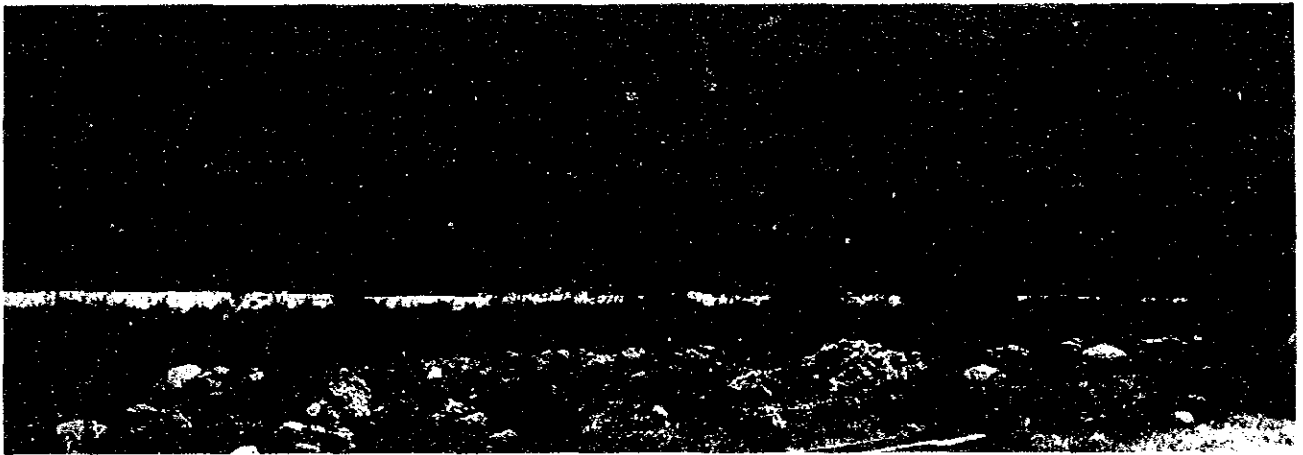


(IP 22~IP 25地点付近)

小水力発電所サイト



(ヘッドタンク及びペンストック予定サイト)



(小水力発電所サイト)

フォンパリジャン川横断地点



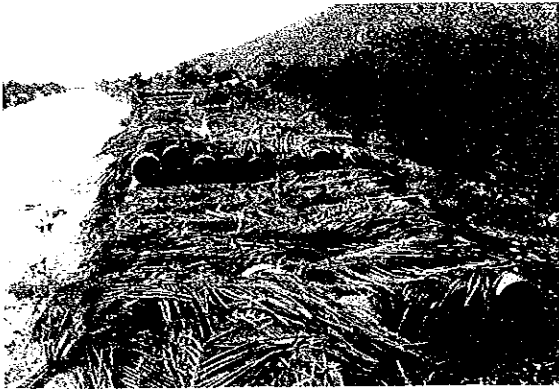
フォンパリジャン川が扇状地へ入る地点



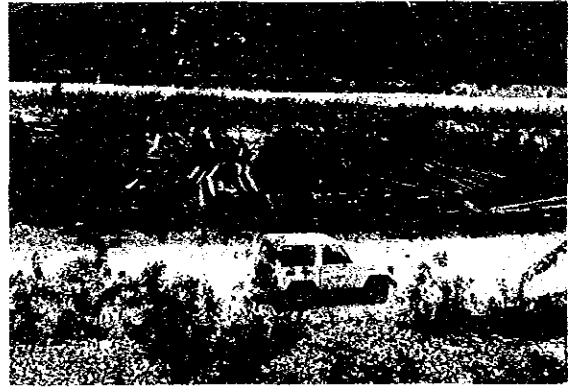
フォンバリジャン川扇状地と灌漑受益地



供与導水パイプ保管状況



(No. 1置場)



(No. 2置場)



(No. 4置場)

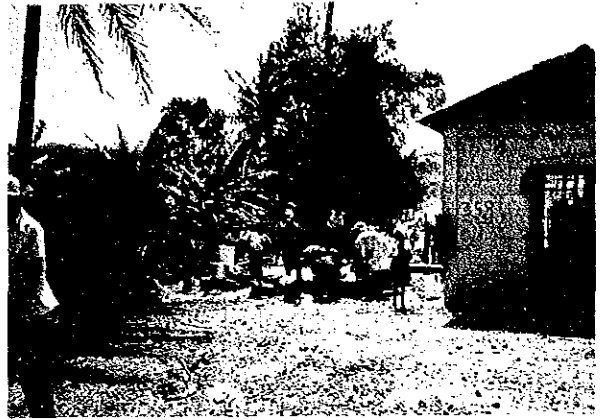


(No. 5置場)

既存ポンプ場



(No. 1)



(No. 2)



(No. 3)



既存灌漑水路

既存灌漑農地



(トマト畑)



(ナス畑)

要 約

ハイティ国はカリブ海に浮ぶイスパニョーラ島の西側 1/3を占め、ドミニカ共和国と隣接している。国土面積は27,800km²で、人口は 662万人 (1991年推定) である。1人当り国民総生産は 344US\$(1990年) と低い状態にある。これは1986年革命以前及び以後の政治的不安定のため、経済的に大きく遅れてきたことによる。ハイティ国の農業は総就業人口の65%、国内総生産の32.5%、輸出に占める農産物の割合は32.9%を占め、社会・経済構造の中で重要な位置を占めている。しかしながら、技術水準の低さ、農業インフラ整備の遅れ、自然災害、土壌浸食と荒廃等に起因して、農業生産の停滞、低生産性、農村の貧困等の問題を抱えている。

ハイティ国政府は農業振興、食料増産を国家開発計画の主要目標の一つとしてとり挙げ、農村問題の解決に努めてきた。しかし、最近では農村人口の都市への流出により、都市での失業者の増大、農村部での労働力の不足という大きな社会問題を発生させている。このため、人的資源の開発と潜在する土地と水の有効利用及び開発に力点を置いた地域農業開発を重要な解決策としている。

この様な背景のもとにハイティ国政府は我が国に対してフォンパリジャン平野灌漑計画についての協力を求めてきた。

フォンパリジャン平野の農業開発については、1948年に灌漑施設が建設され、灌漑農業が営まれていたが、1954年この地方を襲ったハリケーンによりこれら灌漑施設は破壊された。その後、灌漑施設は復旧されることなく、現在では一部地区で地下水をポンプ揚水して灌漑農業を営んでいる所があるが、大部分は天水をたよった農業が細々と行なわれている状態にある。

このため、ハイティ国政府は1978年にフォンパリジャン平野灌漑計画を策定し、その建設に必要な資機材の調達につき、日本国政府に無償資金協力を要請してきた。これを受けて、日本国政府は1982年に食料増産援助の一環として導水パイプ等の供与を行なった。ハイティ国政府は導水施設の建設工事を始めたが、Lastic村から頭首工地点に至る山の斜面状況が悪く、技術的にもまた経済的にも行き詰まり、工事中断のやむなきに至った。

その後1985年5月ハイティ国政府は改めて日本国政府に対し、導水パイプの建設工事を

含めて無償資金協力の要請を行なった。この要請を受けて、日本国政府は事前調査の実施を決定し、国際協力事業団は1985年9月に事前調査団を派遣した。この事前調査団の結果に基づき、1986年1月に基本設計調査団が同国に派遣され、調査が開始された。しかし、調査開始後にハイティ国内の反政府暴動の激化に伴い、全国土に戒厳令が布告されるなど現地調査の続行が困難となったため、基本設計調査は中断されることとなった。

その後、ディバリエ政権の崩壊とその後の政治的不安定とにより、調査は長い間再開されなかったが、1991年2月アリストテッド新政権の発足後、ハイティ国内の安定化に伴い、中断されていた本案件の再開が決定され、国際協力事業団は1991年4月10日から5月9日まで基本設計調査団を同国に派遣した。同調査団は現地調査結果を踏まえ、国内において、施設の基本設計、運営管理計画等の解析・検討作業を行い、この検討結果を踏まえ、ファイナルレポートとして取りまとめた。なお、ドラフトファイナルレポート説明調査は1991年9月30日のハイティ国の軍事クーデターの発生により派遣は中止された。

本事業はフォンパリジャン平野における農業生産の増大と安定をはかり、農民所得の向上をはかるため、フォンパリジャン川の上流にて農業用水を安定して取水し、同平野まで導水するとともに、河川からの取水量の不足を補うため、既存の3井戸を整備して、その揚水量と合わせて同平野約450haの灌漑を行うことを目的としている。併せて河川上流からの導水時に、その水のもつエネルギーを有効利用する小水力発電を行い、その電力によって既存3井戸の揚水ポンプを稼働させ、生産コストの低減をはかるとともに、輸入原油の節約（外貨節約）に寄与しようとするものである。

この事業目的を達成するためこの事業に必要な取水、導水、小水力発電、灌漑等の施設の建設を行うのが本計画の目的である。これに必要な諸施設として要請された内容は次の通りである。

- (a) フォンパリジャン川上流よりの取水施設の建設
- (b) 小水力発電所までの導水施設の建設
- (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施設の建設
- (e) フォンパリジャン平野の灌漑のための第1次及び第2次水路建設
- (f) 小水力発電所と既存井戸を結ぶ電線の設置

(g) 既存井戸の修復（エンジン及びポンプの交換）

及び、現地調査後に次の施設及び機材を含める様に追加要請があった。

(h) 導水途中の住民に対する飲料水の供給施設の建設

(i) フォンパリジャン及び周辺地区の電化

(j) 維持管理用機材の調達

要請のあった構成要素は事業目的を達成するためには全て必要な施設であると判断できる。しかし、要請内容の検討、無償資金協力での実施の妥当性を検討するためには、取水地点、導水ルート等の自然条件（地形、地質、水文等）が厳しいことから、より詳細な調査、計画内容が必要であるので、基本設計を実施した。その要約は以下の通りとなる。取水地点、導水ルート、小水力発電所の位置等については、ハイティ国政府原案を変更する必要がある。その理由としては次の通りである。

- ① ハイティ国原案の頭首工サイトは良好な場所である。しかし、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、まだ山腹には崩壊土が大量に残っており、これの崩落の危険性が高い。
- ② 前回調査時と今回までの間に崩落した跡が残っている。地形が変わっている。
- ③ この地点は断層が走っていると考えられる。（航空写真判読より）
- ④ 以上から、導水路を建設しても、山崩れにより破壊される危険性が高い。

代替案の選定及び基本設計に当たっては、次の点を基本方針とした。

① 自然条件に対する方針

本計画の対象地域、特に取水地点及び導水ルートは山地斜面、河川沿岸の崩壊の危険性の大きな地帯である。土砂の流下、斜面の崩壊は当然予想されるため、これらに対して十分安全なルート、地点を選定するとともに構造的にも安全性を確認するとともに防護施設の設置をも行うこととする。

② 地域住民への便益

本計画の真の受益者はフォンパリジャン平野の灌漑地区 442haであるが、地域周辺は生活雑用水に不足している地帯であることから、導水途中や、灌漑用水路から、地域住民が生活雑用水を取水出来るようにする。また、夜間の余剰電力を村落住民に配電するなど、農村電化に資する。

③ 供与済導水パイプの有効利用

既に供与されているPVC管、铸铁管、鋼管等の利用をはかる。

④ 施設・機材の範囲、水準に対する方針

本事業の目的を達成するために必要な施設、機材を計画することになるが、その技術水準としては、極力高度なもの、最新技術を必要とするものは避け、維持管理、運転が容易で簡単なものを原則とする。

代替案として採用された頭首工の位置はフォンパリジャン川本流のLastic村の入口から約1.2kmの地点である。この地点であれば、沈砂池、余水吐等の施設を建設することができる。また、河床には岩が露出しており、取水が安定して行なえるなどの条件を満たしている。導水ルートは取水後のフォンパリジャン川の両岸が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が不可能であり、またこの直立壁の途中に管路を設置することは工事が難しいこと、壁面の安全性即ち埋設管の安全性が期待できないことと、トンネルでは工事費が高くなることなどから判断し、河川敷に埋設するのが適当であると考え、採用することとした。

小水力発電所の位置は短い距離で高落差のとれる斜面が望ましく、フォンパリジャン川の左岸、Roche村の対岸地点に選定した。この地点の斜面では約140mの落差を利用することができる。

灌漑施設については、ハイティ原案では明確な計画内容（配水路ルート、容量、付帯構造物等）は示されていないので、比較は難しい。

基本設計調査の結果、計画の内容を整理し、表示すると以下の通りとなる。

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
1. フォンパリジャン川上流からの取水施設	頭首工	水クッション併用型バースクリーン後方取水型、堰長11.5m、堰高2.5m、下流エプロン長3.5m（水クッション含）、岩着、現河床高EL627.80、堰頂高EL628.80、計画洪水流量52.6m ³ /s、洪水位 EL629.83（100年確率）

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
2. 小水力発電所までの の導水路	取水工	堰体内後方取水、取水溝敷EL626.55 取水量 乾季 0.25 m ³ /s、雨季 0.30 m ³ /s 取水幅 9.2m、函渠長 23.8m
	沈砂池、余水吐	池内流速 30cm/sec 以下、対象土砂粒径 0.3mm、沈砂池幅 2.5m、池長25.2m、 水深0.8m~2.2m、上、下流トランジション 10.0m、土砂の排砂は射流自然流下方式と する。余水吐敷EL626.65、余水吐幅 4.0m
	導水路	頭首工から531mまでは岩着コンクリート巻 立となること、水圧はまだ低いことから供 与済みのPVC パイプを使用する。 それ以後、ヘッドタンクまでは河川敷内に 埋設すること、高水圧となることから鋼管 を使用する。管径は経済性を考慮しφ350 mmとする。鋼管の延長は3,132mである。河 床下埋設部は埋設管の上にふとん籠工を施 し防護する。(延長2,100m) 河床からヘッドタンクまでは工事用道路下 に管を埋設する。
	排泥工 空気弁 制水弁	3ヶ所 2ヶ所 5ヶ所
3. 小水力発電所施設	ヘッドタンク	貯水位EL511.24、ペンストック流入敷EL50 8.74、鉄筋コンクリート造りとする。 ヘッドタンク幅員2.0m、長さ13.0m 水深 2.5~4.0m 排砂管、余水吐管は供与済みのPVC 管を使 用する。
	ペンストック	φ400mm垂鉛引鋼管を使用する。 延長712m (うち495mは供与分使用) アンカーブロック10ヶ所、サドル 143ヶ所

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
4. 小水力発電所から 灌漑地区までの 導水路	小水力発電所 導水路 排泥工 減勢工 制水弁 急水路工マンホール (PVC 部)	タービン・ノズル中心線標高EL370.97 横軸ペルトン水車、発電機出力230kW 発電所建物面積8.0m×6.0m (48m ²) 鉄筋コンクリート柱及梁ブロック積み構造 テイルレースは鉄筋コンクリート造とし、 延長10.0m、合流桝はヘッドタンク余水吐 管との合流工で1.5m角、深2.0m、鉄筋コン クリート造りとする。 鋼管φ400mm×666m (河川横断部) 鋳鉄管φ400m×2.397m (供与済パイプ使用) PVC 管φ400×1.610m (供与済パイプ使用) 発電所の後、フォンバリジャン川を横断し、 それ以後は地方道に沿って配管する。 1ヶ所 3ヶ所 1ヶ所 5ヶ所
5. 灌漑地区内の第1 次及び第2次水路	調整池 灌漑面積	貯水容量 7,130m ³ 、遮水シート使用 地底幅 85.0m×40.0m、水深 2.0m 堤防高 2.5m、法面勾配 1:2.0 粗石練張 り工、底面細粒土転圧 満水面: FWL95.00m 池底面EL93.00) 流入工: 鉄筋コンクリート造、幅1.5m 長さ7.6m、高さ3.2m 取水工: 鉄筋コンクリート造、幅1.5m 取水管標高EL91.87 余水吐: 鉄筋コンクリート造、幅1.5m 余水吐天端EL95.00 HWL95.15 442ha

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
6. 発電所と既存井戸 を結ぶ電線の設置	灌漑水路	管水路 φ450PVC管 990m φ400 " 2,815m(供与分使用) φ350 " 500m φ300 " 300m φ250 " 100m φ200 " 1,395m φ150 " 1,511m φ125 " 270m 鋼管(φ200~125) 15m 铸铁管 φ400 1,200m(供与分使用) 計 9,096m 開水路 3,587m
	付帯構造物	水管橋 2ヶ所 水路橋 5ヶ所 サイホン工 6ヶ所 末端分木工 16ヶ所 制水弁 23ヶ所 分木工 15ヶ所 排泥弁 3ヶ所 空気弁 3ヶ所
	送電線工事	小水力発電所～No.3ポンプ場 6,890m No.3ポンプ場～No.2ポンプ場 680m No.2ポンプ場～No.1ポンプ場 2,260m 計 9,830m 12kV送電線 3φ60Hg ACSR 53.48sq.×3 トランス：各ポンプ場1ヶ所 計3ヶ所 12kV/440V、50kVA

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
7. 既存井戸の修復	ポンプ、原動機の変換	No.1ポンプ場：φ200mm 水中モーターポンプ 出力30kW、実揚程 22.9m 全揚程 28.4m 揚水量 54ℓ/sec No.2ポンプ場：φ150mm 水中モーターポンプ 出力30kW、実揚程 33 m 全揚程 38.1m 揚水量 38ℓ/sec No.3ポンプ場：φ125mm 水中モーターポンプ 出力30kW、実揚程 48.5m 全揚程 53.8m 揚水量 28ℓ/sec
	ポンプ小屋	各ポンプ場ともコンクリート・ブロック造りとし、3.0m×3.0m(9㎡)の面積とする。
8. 導水途中住民への飲料水の供給	給水栓及び分水パイプ	φ1/2" 蛇口2ヶ口給水栓、各村1ヶ所 分水パイプ延長 Lastic 村 50m Bois Pin 村 150m Roche村 500m Pot de Chambre村 500m 計 1,200m
9. 地区周辺の電化	配電線工事	12kV 送電線 3φ60Hg Roche 村 1,500m Fonds Parision村内(La Source) 320m " " (Nan Plaisir)1,260m 計 3,080m
	トランス	Roche 村線 12kV/120V, 240V 25kVA, 3ヶ所 La Source 線 " " 3ヶ所 Nan Plaisir 線 " " 3ヶ所 Cite Rural(No.1 ポンプ場) はポンプ場のトランスを兼用する。

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
10. 維持管理用機材	ジープ	4,000cc クラス 4WD、ロングホイール 1 台
	オートバイ	オフロードタイプ 125ccクラス 4 台

上表の計画内容によると供与済み導水パイプの利用は、鋼管と铸铁管はほぼ 100%利用することとなり、PVC管についても75%を使用することになる。残る25%についても灌漑用管水路のバルブ室等に利用するため、実際には80%以上が使用されることになる。

本計画のハイティ国側の実施機関は農業、天然資源及び農村開発省（以下農業省という）、天然資源局灌漑部である。事業完成後の管理運営は農業省の指導を受ける地域住民組織が行うこととなる。この地域住民組織は現在のところまだ組織化されていないが、地元では灌漑農業の習慣、経験もあり、農業省としても他プロジェクトの実績もあり、事業の完成までには、組織化は十分行なわれるものと判断される。本計画の管理運営は灌漑用水の水管理と小水力発電所の管理とを含むものであるが、灌漑用水の管理については農業省の指導のもとに進められ、小水力発電所の管理はハイティ電力の技術指導を受けた技術者が日常的管理を行い、定期的なスーパーバイズをハイティ電力より受ける形で進めるものとなる。農業省とハイティ電力との協力プロジェクトは他にもあり、問題なく運営されているという実績からみて十分可能であると考えられる。なお、この地域住民組織は受益者から灌漑用水料や電気料を徴収して、その資金により運営することとなる。

本計画の実施により次のような事業効果が期待される。

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）効果を試算してみると、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。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水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Elang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ェ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、ロシェ村で約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、農業生産の増大と農民所得の向上をはかることと合せて、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。

計画の実施による効果と現状改善の程度を一覧表に示すと表 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が、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 m³/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/m³となる。首都ポルトープランスの都市水道料金は27.3円/m³ (月70m³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/m³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。

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。

表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まだ少ない。

目 次

位 置 図
写 真 集
要 約
目 次

固有名詞及び略号説明

単 位 換 算 表

第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	3
2.1 ハイティ国の概況	3
2.2 農業の概要	9
2.3 関連計画の概要	30
2.4 要請の経緯と内容	31
第3章 計画地域の概要	33
3.1 計画地域の位置と社会・経済状況	33
3.2 自然環境	38
3.3 農業概要	42
3.4 供与済み導水パイプの状況	51
第4章 計画の内容	57
4.1 計画の目的	57
4.2 要請内容の検討	58
4.3 計画の概要	66
第5章 基本設計	72
5.1 設計方針	72
5.2 設計条件の検討	75
5.3 基本計画	76

5.4	施工計画	113
5.5	分担範囲	129
5.6	概算事業費	130
5.7	運営・管理計画	133
第6章	事業効果と結論	135
6.1	事業効果	135
6.2	結論	141

資料編	1. 調査団の構成	
	2. 調査日程	
	3. ハイティ国関係者リスト	
	4. 討議議事録	
	5. 気象資料	
	6. ハリケーン被害資料	
	7. 井戸及湧水資料	
	8. 供与済資機材リスト及仕様	
	9. 崩壊地形判読結果	
	10. 基本設計図	

固有名詞及び略号説明

MARNDR	: Ministre de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Developpement Rural	: 農業・天然資源及び農村開発省
SIGR	: Service d'Irrigation et de Genie Rural	: 灌漑及地方部
MTPTC	: Ministre des Travaux Publics, Transports et Communications	: 公共事業、運輸通信省
EDH	: Electricity d'Haiti	: ハイティ電力会社
TELECO	:	: ハイティ電話会社
IDB	: Interamerican Development Bank	: 米州開発銀行
UNDP	: United Nations Development Program	: 国連開発計画
IBRD	: International Bank for Reconstruction and Development	: 世界銀行
SOHICCO	: Societe Haitienne d'Ingeieurs Conseils et de Construction	: コンサルタント会社
EQUERRE S. A.	:	: 見直し調査を行なったコンサルタン ト会社
BCA	: Bureau de Credit Agricole	: 農業信用公社
IDA I	: Institute de Developpement Agricole et Industriel	: 農業工業開発機関
IHS	: Institute Haitien de Stratistique et d'Informatique	: ハイティ統計局

単位換算表

1 in = 25.4 mm

1 ft = 12 in = 30.48 cm

1 yd = 3 ft = 91.44 cm

1 mile = 1,760 yd = 5,280 ft = 1.60934 km = 1,609.34 m

1 acre = 43,560 ft² = 4,046.86 m² = 40,468.6 a = 0.00405 km²

1 mile² = 640 acre = 25,899.9 a = 2.58999 km²

1 ft² = 144 in² = 0.09290 m²

1 in² = 6.4516 cm²

1 yd² = 9 ft² = 0.83613 m²

1 gal = 4.785 liters = 0.00379 m³

1 oz (ounce) = 28.3495 g

1 lb (pound) = 16 oz = 453.592 g = 0.45359 kg

1 long ton (British ton) = 1.06105 t

1 short ton (American ton) = 0.90718 t

1 キャロー = 1.29 ha

gpcd : gallons per capita (per) day

gpd : gallons pre day

1 US \$ = 5 グールド = 136.03 円 (1990年12月～1991年5月までの6ヶ月間の平均)

(但し、US\$ とグールドの間には割増金が付加されるため、実質は1 US\$ = 7.53 グールドとなる。)

第1章 緒 論

ハイティ国は1991年2月新大統領が就任し、国家再建に向けて動き出した。しかし、1986年革命以前及びその後の政治的不安定のため、経済的に大きく遅れてきた。国民1人当たりの総生産は380US\$ (1988)と低い状態にある。事実、国内には経済、社会の多くの面で取り組むべき課題が多く山積している。中でも食糧の自給を達成し、これを足場に自立的経済に向けて発展させ、国民生活の向上を図ることが緊急の課題となっている。

1986年の革命以前の政権においても、またその後の政権（政変により幾度か変わったが）においても、いずれの政権においても国家開発計画の主要目標の一つとして、農業振興による食糧不足の解消を第1に掲げており、食糧増産計画を重点施策としている。一方同国では、農村人口の都市への流出が大きな社会問題（都市での失業者の増大、農村部での労働力不足）となっており、これを何とか食い止めなければならないとしている。そのため、人的資源の開発と共に、潜在する土地と水の有効利用及び開発に力点を置いた地域農業開発を重要な解決策としている。この様な背景のもとに、ハイティ国政府はわが国政府に対し再度「フォンバリジャン平野灌漑計画」についての協力を求めてきた。

フォンバリジャン平野の農業開発については、1948年に灌漑施設が建設され、それ以後灌漑農業が営まれていた。ところが、1954年同地方を襲ったハリケーンによりこれらの灌漑施設の大部分は破壊され、その後復旧されることなく、現在は一部で地下水をポンプ揚水により利用して灌漑農業を行なっている地区もあるが、大部分は天水にたよった農業が細々と行なわれている状態である。

このためこの地方の農業生産力の回復を図るべく、ハイティ国政府は1978年にフォンバリジャン平野灌漑計画を策定し、その建設に必要な資機材の調達につき、日本国政府に無償資金協力を要請した。これに対し、日本国政府は1982年度食糧増産援助の一環として導水パイプ等の供与を行った。これを受けて、ハイティ国政府はパイプ施設の建設工事に着手したが、頭首工地点に至る山の斜面が急峻であり、予想以上の難工事となったこと、また政府財源の逼迫により、工事中断のやむなきに至った。

このためハイティ国政府は1985年5月にプロジェクトのみなおしを行なった結果、自国資金にて本計画の実施を図ることは困難であるとの結論に至り、改めて日本国政府に無償

資金協力の要請を行った。

この要請を受け、日本国政府は本計画にかかる事前調査の実施を決定し、国際協力事業団（JICA）はハイティ国政府の要請内容を確認するとともに、計画の背景、無償資金協力としての妥当性について調査・検討を行なうために、農林水産省関東農政局建設部次長宮本和美氏を団長とする事前調査団を同国に派遣した。調査団は、1985年9月2日から同月15日まで同国に滞在し、ハイティ国政府関係者と協議を行なうとともに、関連試料の収集、現地踏査及び既供与済の導水用パイプ等の保管状況などの調査を行った。

事前調査の結果、日本国政府は本計画の本格調査の実施を決定し、国際協力事業団は基本設計調査団（団長は事前調査団と同じ）を同国に派遣した。基本設計調査団は1986年1月21日から2月17日まで同国に滞在し、基本設計を行なうために必要な資料の収集、現地踏査、測量等の調査作業を実施するとともに、ハイティ国政府関係者と協議を行なう予定であった。しかし、ハイティ国内における反政府暴動の激化に伴い、調査団の現地滞在中の1986年1月31日ハイティ国全土に戒厳令が布告されるなど現地調査の続行が困難になったため、調査団は現地調査を一時中断し、2月7日帰国することになった。

その後のディバリエ政権の崩壊と政権抗争とにより長い間、調査は再開されなかった。しかし、1990年3月に最高裁判所判事エルタ・トルイヨ女史が臨時大統領に就任し、国内の安定と文民政府への移行に向けて準備を進め、1990年12月の大統領選挙を経て、1991年2月アリステッド政権が発足した。

この様なハイティ国内の安定化に伴い、日本国政府は中断されていた本案件の再開を決定し、国際協力事業団は1991年4月10日から同年5月9日まで農林水産省構造改善局計画部資源課課長補佐石坂邦美氏を団長とする基本設計調査団を同国に派遣した。調査団は同国において本計画の担当機関である農業・天然資源及び農村開発省をはじめハイティ国政府関係省と協議し、頭首工、導水路、小水力発電所および灌漑受益地等のサイト踏査、路線選定、測量、資料収集等の調査を実施した。

現地調査の結果に基づき、国内解析、基本設計作業を行ない、その結果を踏まえ、基本設計調査報告書を取りまとめた。なお、ドラフト・ファイナル・レポートの説明調査は1991年9月30日のハイティ国における軍事クーデターの発生により派遣は中止された。

基本設計調査団の構成、調査日程、相手国政府関係者リスト、討議議事録等は資料編に添付した。

第2章 計画の背景

2.1 ハイティ国の概況

(1) 概況

- ① 独立年月日 1804年1月1日
- ② 国土面積 27,800km²
- ③ 人口 1991年推計で 6,624,900人 人口増加率 1.5%
人種的には黒人が90%、混血等10%
農村人口は全人口の70%、都市部は30%の割合
- ④ 首都 ポルトプランスで人口は 1,190,000人 (1989年推計)
人口密度は首都のある Ouest県で 460人/km²、全国平均は 240人/km²
- ⑤ 政体 大統領を国家元首とする共和制
- ⑥ 立法府 上院と下院の2院制
- ⑦ 行政府 大統領を長とし、13の大臣により内閣を構成
 - ① 内務及び国防大臣
 - ② 農業、天然資源及び農村開発大臣
 - ③ 公共事業運輸及び通信大臣
 - ④ 教育、青年及びスポーツ大臣
 - ⑤ 厚生及び人口大臣
 - ⑥ 大蔵大臣
 - ⑦ 商業大臣
 - ⑧ 情報調整大臣
 - ⑨ 社会問題大臣
 - ⑩ 外務及び宗教大臣
 - ⑪ 法務大臣
 - ⑫ 計画・対外協力及び広報大臣

⑬ 鉱山エネルギー大臣

⑧ 国民総生産	11,404 × 10 ⁶ G D S (1990)
⑨ 1人当り国民総生産	1,721 G D S (344US\$, 1990)
⑩ 国家予算	・ 総額 1,350.0 × 10 ⁶ GDS
	・ Fonctionnement Dept. Miuisleriels 1,802.2 × 10 ⁶ GDS
	・ Interveutions Publiques 79.8 × 10 ⁶ GDS
	・ Dette Publique 140.0 × 10 ⁶ GDS
	・ Investissement Trésor Publique 50.0 × 10 ⁶ GDS
⑪ 開発予算	・ 総額 983.258 × 10 ⁶ GDS
	・ Trésor Publique 50.0 × 10 ⁶ GDS
	・ Autres Ress. Internes 318.298 × 10 ⁶ GDS
	・ Ressources Externes 614.96 × 10 ⁶ GDS

※ Source : 大蔵省 1990/91

⑫ 輸 出	1,600 × 10 ⁶ G D S (1990)
⑬ 輸 入	2,543 × 10 ⁶ G D S (1990)
⑭ 位 置	イスパニョーラ島の西側 1/3を占める 北緯18~20°、西経71° 40' ~74° 30'
⑮ 気 候	亜熱帯性海洋気候 年降雨量 500~3,000mm、PAP 1,000 mm 4~5月(春)、8~10月(秋) —— 雨季 11~3月(冬)、6~7月(夏) —— 乾季 平均気温 1~2月で22~25℃(冬) 7~8月で28~30℃(夏)
⑯ ハリケーン	8~10月にかけて南東方向から北西方向へと通過、しばしば過 大な被害を与える
⑰ 地 形	イスパニョーラ島の西側に位置し、国としてはコ字形をしてい る。北部は単調で海拔1,000mの山がいくつかみられる。南部は

半島先端にラ・オット山地があり、根元にはラ・セル山脈がある。ハイティ最高峰 Ric de la Selle (2,680m) など 2,000m を超える山がある。南北の山地の中間部にアルティポニト平野、クルデサック平野がある。地形が入り組んでいるため、ハイティの河川の発達は非常に制限を受けており、大河川はアルティポニト川だけである。他は流域、河川長ともに小さい。

⑬ 地 質

中生代末期と第 3 紀中後期の 2 大造山運動に支配されている。北部と南部に玄武岩質、北部に花崗閃緑岩を形成している。ハイティ国土の半分以上の地域は石灰岩などの石灰質堆積岩からなっている。

(2) 諸外国及び国際機関の援助状況

外国からの援助状況は、1989年に総額 139百万ドルとなり、1987年の 218百万ドルをピークに低下してきている。援助源は、1985年以降国際機関から約3割、DAC加盟国から約7割となっている。概略は以下の通りである。

国際機関及び主要国からの政府開発援助受取額
(単位：百万ドル)

項目	年	1984	1985	1986	1987	1988	1989 *
政府開発援助受取純額		134.9 (100 %)	152.9 (100 %)	175.3 (100 %)	218.0 (100 %)	147.1 (100 %)	139.0 (100 %)
国際機関		63.9 (47 %)	50.3 (33 %)	48.8 (28 %)	68.1 (31 %)	45.3 (31 %)	46.0 (33 %)
DAC加盟国		71.0 (53 %)	102.6 (67 %)	126.4 (72 %)	149.9 (69 %)	101.8 (69 %)	93.0 (67 %)
米 国		42.0 (31 %)	56.0 (37 %)	84.0 (48 %)	93.0 (43 %)	41.0 (28 %)	32.7 (24 %)
フランス		6.7 (5 %)	20.6 (13 %)	14.4 (8 %)	19.8 (9 %)	20.5 (14 %)	23.8 (17 %)
西ドイツ		8.4 (6 %)	7.6 (5 %)	10.5 (6 %)	11.3 (5 %)	11.6 (8 %)	12.0 (9 %)
日 本		1.4 (1 %)	6.3 (4 %)	4.3 (2 %)	10.1 (5 %)	15.0 (10 %)	9.9 (7 %)

出典 : DAC
* : UNDPより

タイプ別援助協力を見ると、プロジェクト援助とそれに伴う技術援助が1989年実績で90%と大部分を占め、次に技術協力と食糧援助が続く。

タイプ別援助協力実績 1989年

タイプ	支出 百万ドル	割合 (%)
技術協力	10,448	7
プロジェクトに伴う技術協力	58,419	42
プロジェクト援助	66,248	48
資金援助	5	0
食糧援助	4,306	3
合計	139,426	100

出典： "Cooperation Au Developpment, Haiti, Rapport 1989" UNDP

有償・無償別に見ると、1989年実績では有償が35.6百万ドル（26%）、無償が103.8百万ドル（74%）と無償援助が中心である。

有償資金協力は、第二世界銀行、欧州開発銀行及びフランスからの援助である。この有償資金協力は融資条件の非常にゆるやかなもの（Concessional Loan）となっており、これが中南米に起きた1980年代債務危機の際にも対外債務返済比率が20%を超えなかった理由である。援助分野別では、地域開発に22%、人的資源開発・育成に13%、農林水産業に13%、保健・衛生に11%及び天然資源に10%が主なところである（表2.1-1 参照）。これは社会・経済現況や国の政策とも良く合致するところである。

表 2.1-1 セクター別・援助機関別援助実績 1989 年

(単位: 1,000US ドル)

	地域開発	農林水産業	人的資源 開発・育成	保健・衛生	天然資源	その他	合計
国際機関	15,125 (33%)	4,612 (10%)	5,945 (13%)	3,092 (7%)	3,559 (8%)	13,780 (30%)	46,113 (100%)
CEPALC	8	0	3	0	0	0	11
FAO	0	412	0	0	0	0	412
IDA	5,064	350	2,100	0	0	5,399	12,913
FENU	1,036	1	0	0	15	91	1,143
PNUD	1,487	1,485	1,015	0	1,068	2,378	7,433
FNUAP	0	0	121	0	0	389	510
UNICEF	0	0	207	1,260	680	715	2,862
PAM	2,236	2,003	0	1,804	0	0	6,043
OMS	0	0	0	0	285	2,802	3,087
IDB	5,182	361	2,499	0	1,332	2,020	11,394
OEA	112	0	0	0	179	15	306
各国合計	15,481 (17%)	13,156 (14%)	12,471 (13%)	8,931 (10%)	11,125 (12%)	32,148 (34%)	93,312 (100%)
カナダ	4,010	375	1,227	1,320	0	1,307	8,239
フランス	2,435	978	5,208	847	2,455	11,865	23,788
西ドイツ	5,237	1,306	0	1,033	2,278	2,122	11,976
USA	2,772	7,433	3,659	3,047	6,090	9,711	32,712
台湾	500	20	0	30	0	2,500	3,050
スイス	527	0	2,202	0	302	641	3,672
日本	0	3,044	175	2,654	0	4,002	9,875
総計	30,606 (22%)	17,768 (13%)	18,416 (13%)	12,033 (9%)	14,684 (11%)	45,928 (33%)	139,425 (100%)

出典: Cooperation Au Developpement, Haiti, Rapport 1989, UNDP

2.2 農業の概要

2.2.1 農業行政・支援制度

ハイティの農業行政はMARNDR（農業・天然資源及び農村開発省）により行なわれており、その組織図は図 2.2-1に示すとおりである。国土は農業行政上22地区に分割され、さらに1地区当り2～4ヶ所の班に分けられている。各地区には事務所が設置されている。地区事務所は生産資機材の供給、普及活動等を行なっているが、財政の窮乏と人材の不足から活動が思うにまかせない状況である。

農業信用供与はBCA (Bureau de Credit Agricole) 及びIDA I (Institute de developpement Agricole et Industriel)により行なわれていた。IDA IはIDB (米州開発銀行)の資金援助によってBNDA I (Industrial Agriculture Development National Bank)に発展したが、資金援助の終了後の1989年以降活動が停止し、現在は存在しない。一方、BCAは1984年に貸出額 2,000万グールドをピークに、急速に貸出額が減少してきており、BCAは現在休眠状態である。その理由は、返済率の低さと新規の資金を調達できないことにある。現在BCAの機能回復の努力が進められようとしている。

農村部では相互扶助制度であるCombiteが発達している。このCombiteの中心機能は農作業の相互扶助であり、この場合の報酬は互いの圃場での農作業ではなく、当日の食事代と場合によっては多少のアルコールという形で支払われる。Combiteにはcreditの機能はないが、近所づきあいのレベルでの金の貸し借りは行なわれている。

農業関係の試験研究は農業試験研究センター (Center Research et Documentation Agricole) とハイティ大学農獣医学部を中心に行なわれているが、活動状況は低調である。その理由として予算と人材の不足が挙げられる。

優良種子センター (Centre Conditionment Semences D'Amilioration) が農業省の敷地内に在る。ここでは主にトウモロコシ、ソルガム、マンゴーの優良種子増殖を行なっている。但し、ここでの増殖量は全国へ配布するには不十分な量である。

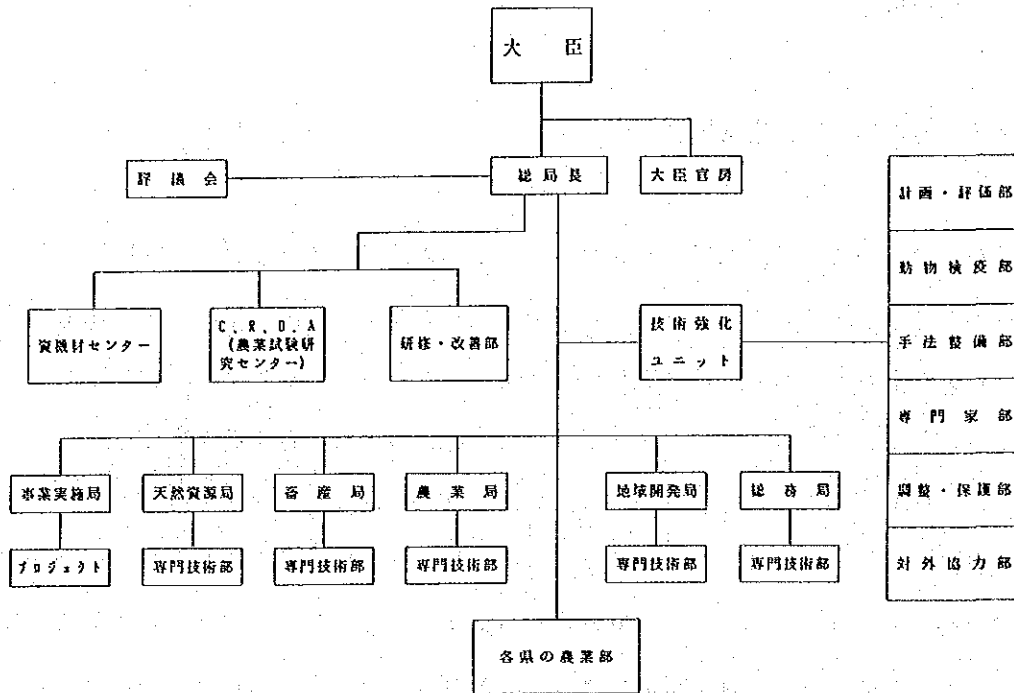


図 2.2-1 MARNDR (農業・天然資源及び農村開発省) 組織図

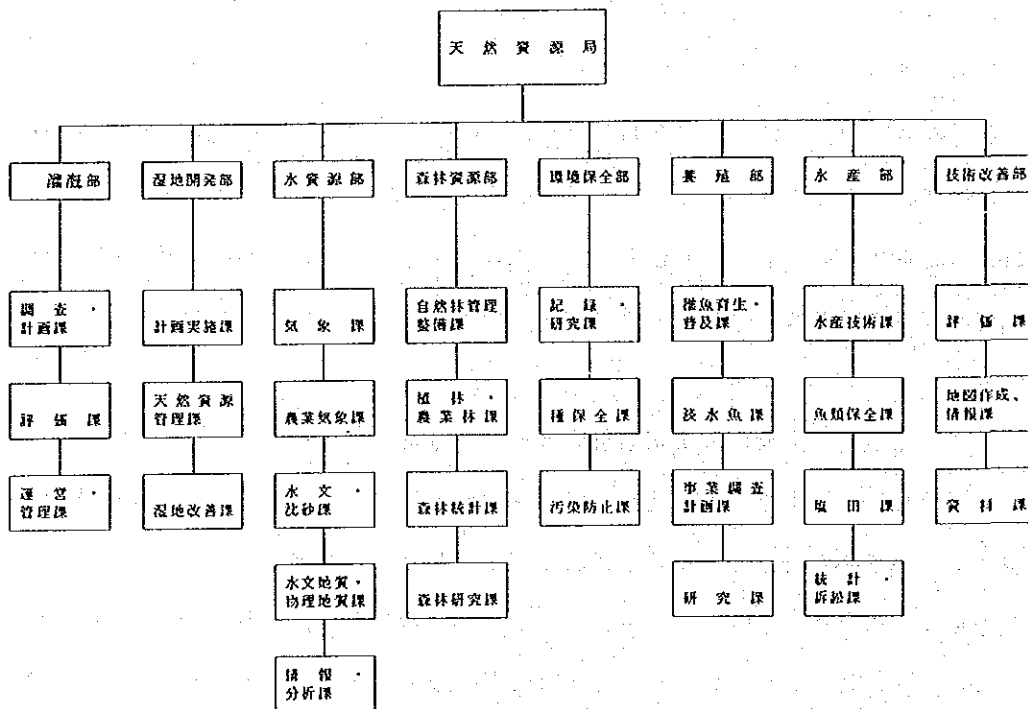


図 2.2-2 天然資源局組織図

2.2.2 農業生産

(1) 概要

ハイティ国はその経済・社会が農業に大きく依存した農業国であり、GDPに占める農業部門の寄与率及び総輸出額に対する農産物輸出額は各々32.5%及び32.9%（1988/89年）、全人口に占める農村人口及び就業人口に占める農業就業人口は76%（1982年）及び65%（1988年）となっている。農業部門は近年、国家経済に占める相対的地位は低下しているが、過去・現在を通じ同国の経済・社会開発上最も重要な部門を構成していると同時に、最も深刻な問題を抱えた部門でもある。

農業は主として生産性の低い天水畑で行なわれており、農業生産は1970年代以後停滞している。さらに1985年以降は、政治的混乱も原因して農業生産はマイナス0.56%の成長率となっている。加えて人口増が年率1.4%であることから食糧穀物・食用油等農産物の輸入が増大し、輸入総額の35.6%（1988/89年）にものぼっている。農民の大多数は経営規模の零細な農業に従事しており、1987年現在、国民の約50%が必要摂取カロリーの75%以下しか摂っていない状況にある。農業の低生産性・耕地の不足・農村での就業機会の僅少等に起因する農村の貧困は都市への人口流出の大きな原因となっている。

以上のように、国家の経済・社会に占めるその重要性にかかわらず生産の停滞・低生産性・農村の貧困等に直面しているハイティ農業は以下のような問題点を抱えている。

- －経営規模の零細性・耕地の分散・土地の細分化と土地登記の遅れから土地の流動性が低く、規模拡大・近代化が進まない
- －干ばつ・ハリケーン・洪水等自然災害の多発
- －土地の浸食と荒廃
- －天水に依存した農業、伝統的な耕種法
- －農業インフラストラクチャー整備の遅れ
- －農業支援制度（試験研究、普及活動、信用供与、農業資機材販売等）・流通

制度の未発達

(2) 土地利用・土地保有

1) 土地利用

耕地面積は国土面積 (2,769,500ha) の約33% (907,800ha) で平野部耕地 556,300 ha及び山地部耕地 351,500haから成る。灌漑耕地面積は 83,700ha(国土面積の 3%、耕地面積の 9.2%) で主として砂糖きび・米の作付が行なわれている。草地面積 (50万 ha、国土面積の 18.1 %) を含めた農地面積は 1,407,800ha、国土面積の 50.9 %で、人口を 640万人 (1989年) と仮定すると国民 1人当たりの耕地面積は 0.14ha、農地面積は 0.22ha となる (表2.2-1)。年間作付面積は次表に示すとおり 116万 ha程度と考えられ、耕地面積における作付率は約 130%と推定される。

年間作付面積 (ha)

年 度	作 付 面 積	主要10作物の作付面積 1/
1976 ~77	1,248,000	887,000
1977 ~78	1,060,500	970,000
1978 ~79	1,173,000	979,000
平 均	1,160,500	945,000

1/ とうもろこし、ソルガム、米、豆類、落花生、いも類、バナナ、コーヒー
砂糖きび、棉

出所：Haiti Agricultural Sector Study, 1985, 世銀

土地適性区分によれば (表2.2-2)、国土は可耕地29% (792,000ha)及び非可耕地・限界地71% (1,977,500ha) に区分され、可耕地は耕地としての利用適性の高い土地 232,600ha、適正の中程度ないし低い土地 559,400haに分類されている。現況の耕地面積と比較すると、非可耕地あるいは耕地利用適性の低い土地のかなりの部分が耕地として開発されているものと考えられる。不適切な土地利用・森林の過度の伐採等人為的影響は国土面積の39%を占める荒廃地形成の大きな要因となっており、土地の荒廃防止は農業政策上の重要な課題とされ

ている。

2) 土地保有

土地保有に関する最近の統計は発行されていないが、大部分の農民は零細な土地保有のもとでの営農を余儀なくされている。1971年の統計によれば（表2.2-3）、農家数 617,000、平均耕地所有面積 1.4haである。全農家の約60%は耕地所有規模 1 ha以下の零細農家であり、全耕地面積の約21%を占める。他方、所有規模10ha以上の農家は1%未満で耕地面積の約 8.5%を占めている。

耕地一筆の規模は小さく、細分化と分散が進んでおり、現在の均等分割相続制度のもとで土地の細分化はより一層進行するものと考えられる。事実、農業省によれば、1 ha以下の農地数は1950年には 177,000件であったものが1985年には360,000 件を越えているとの事である。

農家の土地保有形態は複雑で、全農家に占める自作農の割合は約72%、小作・分益小作農の割合は約23%である。

土地所有形態
(Unit :%)

	1950年	1970年	1980年
自作	66.6	60.2	72.3
契約小作 (国有地から)	2.2	3.8	2.8
契約小作 (私有地から)	2.6	10.5	10.5
分益小作	3.5	14.4	12.7
その他	25.1	11.1	1.8

Note: 1950年の数値は農家センサス資料からの推定
1970年の数値は「Survey Parcel Data」からの推定
1980年の数値は単位面積当り調査からの推定
出典: 「Haiti Agricultural Sector Review」1991年 世銀

(3) 農業生産

1) 作物生産

作物生産は主として零細な天水農業により行なわれており、灌漑農業は一部

一部地域（約84,000ha）で米と砂糖きびに限られている。主要作物は、食糧作物がとうもろこし、ソルガム、豆類、いも類、米、バナナ；商品作物がコーヒー、砂糖きび、カカオである。近年の整理された資料はなく、1981年迄の主要作物の生産動向に示したとおりである（表2.2-4）。

表 2.2-1 ハイティの土地利用状況

土地利用区分	面積 (ha)	割合 (%)	備 考
I. 耕地	907,800	32.8	
平野部耕地	556,300	20.1	
山地部耕地	351,500	12.7	
(うち、 灌漑耕地)	(83,700)	(3.0)	耕地面積の 9.2%
II. 草地	500,000	18.1	
III. 林地	235,000	8.5	
IV. マングローブ林地	16,500	0.6	
V. 荒廃地	1,080,000	39.0	浸食地等
VI. 道路・市街地等	30,200	1.1	
国土面積	2,769,500	100.0	

出所：Plan Quinquennal du Secteur Agriculture, 1981 - 86, MARNDR

表 2.2-2 ハイティ国土の土地適正区分

適正区分	面積 (ha)	割合 (%)	備考
I. 可耕地	792,000	28.6	
耕地としての利用 適正の高い土地	(232,600)	(8.4)	
耕地としての利用 適正中程度の土地	(304,600)	(11.0)	
耕地としての利用 適正の低い土地	(254,800)	(9.2)	永年作物作付に適する。
II. 限界地	77,500	2.8	
耕地としての利用に 大きな制約がある土地	(77,500)	(2.8)	耕地利用には大規模な土地 が必要。
III. 非可耕地	1,900,000	68.6	
林地, 草地としての 利用適正が高い土地	(382,200)	(13.8)	テラス化により耕地利用可
林地, 草地として 利用可能な土地	(1,412,400)	(51.0)	
山地, 湿地	(105,400)	(3.8)	
国土面積	2,769,500	100.0	

出所: Country Development Strategy Statement, 1982, USAID

表 2.2-3 耕地所有状況 (1971年)

所有規模 (ha)	農家数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均所有規模 (ha)
0.5以下	188,635	30.6	55,440	6.4	0.3
0.6- 1.0	173,350	28.1	129,410	15.0	0.7
1.1- 3.0	195,530	31.7	349,300	40.5	1.8
3.1- 5.0	35,810	5.8	135,550	15.7	3.8
5.1-10.0	18,550	3.0	120,820	14.0	6.5
10.1-25.8	4,535	0.7	62,370	7.2	13.8
25.8以上	300	0.05	10,630	1.2	35.4
計	616,710	100.0	863,520	100.0	1.4

出所: Recensement Agricole de 1971. IHS

表 2.2-4 主要作物の生産動向 (1976/77-1980/81)

作物	1976/77			1977/78			1978/79			1979/80			1980/81			平均		
	作付面積 (1000ha)	生産量 (1000t)	収量 (t/ha)	作付面積 (1000ha)	生産量 (1000t)	収量 (t/ha)	作付面積 (1000ha)	生産量 (1000t)	収量 (t/ha)	作付面積 (1000ha)	生産量 (1000t)	収量 (t/ha)	作付面積 (1000ha)	生産量 (1000t)	収量 (t/ha)	作付面積 (1000ha)	生産量 (1000t)	収量 (t/ha)
とうもろこし	210.4	163.3	0.78	248.4	161.4	0.65	233.8	133.3	0.78	248.3	186.2	0.75	238.9	179.2	0.75	236.0	174.7	0.74
ソルガム	151.8	110.8	0.73	165.9	99.5	0.60	156.7	123.3	0.79	208.6	125.2	0.60	201.3	120.8	0.60	176.9	115.9	0.66
米	40.0	90.5	2.26	51.6	113.6	2.20	54.0	122.1	2.26	52.8	124.1	2.35	47.9	119.7	2.50	49.3	114.0	2.31
豆	103.5	46.6	0.45	101.4	45.6	0.45	89.7	51.9	0.58	87.7	52.6	0.60	84.7	50.8	0.60	93.4	49.5	0.53
落花生	28.0	16.2	0.58	41.3	24.8	0.60	47.1	33.9	0.72	-	-	-	-	-	-	38.8	25.0	0.64
バナナ	73.0	474.2	6.50	73.0	474.1	6.50	82.5	511.4	6.61	83.8	519.7	6.20	80.9	501.5	6.20	78.6	496.2	6.31
コーヒー	128.0	32.0	0.25	115.6	28.9	0.25	143.6	35.9	0.25	171.6	42.9	0.25	133.0	33.3	0.25	138.4	34.6	0.25
砂糖きび	92.5	4,532.7	47.1	86.5	4,240.4	49.0	100.8	5,552.0	55.1	102.6	5,640.8	55.0	99.0	5,443.4	55.0	96.3	5,045.9	52.4
綿	9.2	3.6	0.39	12.5	4.9	0.39	13.6	5.8	0.43	4.8	1.9	0.40	14.2	5.7	0.40	10.9	4.4	0.40
カカオ	1.3	1.6	1.2	2.9	3.5	1.21	9.5	11.4	1.20	2.9	3.4	1.17	1.8	2.2	1.21	3.7	4.4	1.20

インゲン豆
出所: Plan Quinquennal du Secteur Agriculture, 1981-86, MARJOR

コメ

コメの作付面積は約5万ヘクタール、生産量は11万トンである。生産性は比較的灌漑されている地域があるにもかかわらず、2.31ト/haと低い。その理由は、新規の投資や技術の導入がなく、肥料・農薬の使用量も最小限であることが挙げられる。ただし、品種に関して、矮性の高収量品種が普及し、その普及率は75%にもものぼると推定されている。

農業省の普及活動は非常に低調で、灌漑事業地域内においても同様である。

トウモロコシ

ハイティにおける最重要食糧作物であり、栽培面積も約24万ヘクタールと最大である。しかし、その生産性は0.74ト/haと著しく低い。この低生産性の理由はやせた土壌、最小限の農業投資材、ローカル品種の自家採取種子の使用及び無灌漑である。

ソルガム

ハイティのソルガムは、他の多くの国でも同様であるが、最も生産性の低い環境下で最貧困層に栽培・消費される作物である。栽培面積はトウモロコシについて2番目に多く、生産性は0.66ト/haと低い。しかし、高収量品種の導入や施肥により、2～3ト/haまで収量性向上の可能性があると考えられている。

豆類

インゲンマメ、リュウキュウマメ（キマメ）及びクロマメ（Black Beans）がハイティでの主要な豆類である。個々の豆類の生産統計は入手できなかったが、インゲンマメに限ると作付面積は第5位の約9万ヘクタール、収量は0.53ト/haである。

その他の食用作物

果菜類のトマト、ナス、オクラ等は平地で栽培されているが、キャベツ、ワケギ、クレソン等は都市近郊の高地で栽培されている。個々の生産統計は入手できなかった。

主要なイモ類としては、サツマイモ、ジャガイモ、キャッサバが挙げられる。

その他にクロイモも市場で見受けられた。イモ類のほとんどは自家消費で年間生産量は50万から60万トンと推定される。

従来、研究・普及活動は一切行われていなかったが、最近、国際イモ類研究所(International Potato Center, C I P)がサツマイモのハイティでの育種プログラムを始めた。

重要な果樹としては、バナナ、マンゴー、ライムがある。バナナのうち料理バナナ(プランテイン)も重要である。これらに関して、農業省は研究普及活動を行っていない。

換金作物

コーヒーはハイティの貿易収支に大きな貢献をしているにもかかわらず、収量は250~300kg/haと著しく低い。この低収量の理由は、老木化、栽培管理の悪さ及びサビ病である。コーヒーは、経済における重要性にも関わらず、研究・普及が従来ほとんど行なわれていなかった。1990年からUSAIDの援助によって一部の地域でリハビリテーション事業が始まった。

サトウキビは長い間、重要な作物としての地位を占めていたが、1980年代後半から生産が低下してきている。その理由は、国際価格の低下、栽培管理の悪さ、USAでのマーケット占有率の低下及び密輸入である。

以上の様に、ハイティの作物生産は良くて停滞、多くの場合は低下傾向にある。

これを改善するには、

- (1) 新優良品種の導入
- (2) 適切な施肥・施薬
- (3) 適切な栽培法の研究
- (4) 経営規模の拡大
- (5) 灌漑
- (6) 作物の多様化 etc.

の基本的な多数の対策が必要である。

表 2.2-5 家畜センサス及び畜産物生産

	1950	1959	1961-65	1969-71	1974-76	1977	1978	1979	1980	1981	1982
<u>飼養頭数 (1000頭/羽)</u>											
馬・ラバ	472	450	—	580	—	—	—	—	691	—	—
牛	582	640	—	800	—	—	—	—	1,000	—	—
豚	1,139	1,000	—	1,525	—	—	—	—	650 ^{1/}	—	—
羊	52	50	—	69	—	—	—	—	87	—	—
山羊	850	830	—	1,134	—	—	—	—	997	—	—
鶏	3,854	3,600	—	3,913	—	—	—	—	5,006	—	—
牛換算飼養頭数 ^{2/}	1,372	1,378	—	1,805	—	—	—	—	1,929	—	—
<u>生産量 (1000 t)</u>											
牛	9.4	10.4	13.0	13.0	18	—	—	18	16.2	18.6	19.5
羊	0.4	0.3	—	0.5	—	—	—	—	0.6	—	—
山羊	1.6	1.6	3.0	2.1	4.0	—	—	4.0	1.9	4.1	—
豚	21.3	18.7	17.0	28.5	24.0	50.0	50.0	34.0	44.0	35.0	35.0
鶏	3.4	3.2	2.0	3.5	3.0	—	—	3.3	4.4	3.4	15.5
ミルク (山羊)	19.0	—	18.0	19.0	24.0	—	—	—	20.0	—	—
チーズ	—	—	1.0	1.3	2.0	—	—	—	1.6	—	—
卵	—	—	6.0	1.6	8.0	—	17.7	17.3	2.9	17.8	17.7
はちみつ	—	—	—	0.2	—	—	—	—	0.3	—	—

出所: Haiti Agricultural Sector Study, 1985, 世銀; ^{1/}: L'Agriculture Paysanne et Marche Ahmentaire, 1983, G.E. Werleigh

^{2/} 以下の換算比率 (家畜単位) で算定 (鶏は含まず)。

牛 1 頭 = 馬・ラバ 1 頭, 豚 5 頭, 山羊・羊 10 頭

1 農家当たりの飼養頭数 (1980年) = $1,929,000 \div 620,000 = 2$ 頭 (農家数 62 万と仮定, また, 家畜飼育者 = 農家 (耕作農家) と仮定)

1 頭当たりの農地面積 (1980年) = $1,400,000 \div 1,929,000 = 0.7$ ha (農地面積 (耕地 + 草地) 140 万 ha と仮定)

2) 畜産・水産

畜産及び水産とも食糧、栄養及び農家複合経営の面からの重要性にもかかわらず十分な開発が行なわれていない。世銀によれば、主要家畜は牛、山羊、豚、馬及びラバ等役畜で、牛換算では全飼養頭数 1,929千頭、1農家当たり飼養頭数 2頭、1頭当たりの農地面積 0.7haとなる(1980年、表2.2-5)。養豚に関しては、1977~1978年にアフリカ熱が大流行したことから、この病気の根絶のため、養豚の全面的停止が行なわれた。その後、USAIDの援助で新品種の導入がはかられ、現在の生産量は病気発生以前を上回るまでになっている。一方、養鶏も推進されており、1980年以降鶏卵生産が大幅に増加している。

貴重な蛋白源と期待される水産資源の開発は進んでおらず、沿岸及び内陸水の合計年間漁獲高は5,000t程度に過ぎない。

(4) 灌漑・排水

ハイティには200,000haの灌漑可能土地があり、このうち約100,000haには121の灌漑システムが導入されているが

- ① 数度のハリケーンの来襲
- ② 保守・修理の不備
- ③ 集水地域の侵食により、河床上昇を起こし、洪水時の川及び灌漑システムが氾濫しやすくなっている。
- ④ 土水路のため導水途中での損失が多い。
- ⑤ 灌漑施設の場所がへんびな所にあるのと、管理用車輛等の不足により点検を頻繁に行えない。

などの理由により、既存灌漑システムのうち、灌漑が行なわれている土地は45,000haにすぎず、残る55,000haは灌漑施設の修復が必要である。

灌漑可能地で灌漑施設が未建設な土地は100,000haある。

表 2.2-6 年間1人当たりの食糧消費量

単位：kg/人・年

品 目	1974	ハイ テ イ		日 本 ^{2/}		
		1977	A 1980	B 勧告 ^{1/}	1983	A/B×100, %
1. 穀 類	131.9	101.7	63.0	77.2	110.2	81.6
小麦			6.0	11.8	31.8	50.8
とうもろこし			29.0	33.2	—	87.3
米			9.0	21.8	75.7	41.3
ソルガム			19.0	10.4	—	182.7
2. いも類						
プランテイン	43.8	45.4	69.4	106.0	18.0	65.5
ジャガイモ			0.2			
サツマイモ			21.9			
キャッサバ			39.0			
ヤム			5.0			
その他			3.3			
3. 砂 糖	27.0	66.0	66.8	32.8	21.4	203.7
4. 豆 類	12.3	23.6	25.6	30.0	9.0	78.0
5. 野 菜	28.6	44.6	43.0	76.3	107.6	56.4
6. 果 実	94.9	119.7	145.5	109.0	39.2	133.5
7. 肉 類	9.6	12.1	8.0	10.0	23.8	80.0
8. 卵	2.8	1.7	0.9	3.0	14.6	30.0
9. 魚	0.7	1.1	1.8	3.3	34.2	54.5
10. ミルク	9.5	12.3	11.2	29.7	67.1	37.7
11. 食用油脂	3.0	2.8	6.6	13.6	15.1	48.5
12. その他	0.9	12.9	10.6	3.0	N. A.	353.3
ココア			0.5			
コーヒー			2.5			
その他			7.6			
計	365.0	443.9	452.4	493.9	—	

1/：計画省 農業・栄養計画部による勧告消費水準

2/：日本：「食糧需給表」農林水産省

出所：Haiti Agricultural Sector Study, 1985, 世銀

(5) 農産物需給・流通

1) 食糧需給状況

国民1人当たりの農産物生産量、特に穀物生産量の低下、農産物流通体制の不備等によりハイティの食糧需給状況は悪化しており、1978年の国民栄養状態調査によれば子供の1/4～1/2が栄養不良状態にある。また、幼児・児童の死亡原因の第1が栄養失調であるという推定もある。^{1/}

1980年の年間1人当たり食糧消費量は計画省の勧告している食糧消費水準と比較すると穀類で82%、いも類・プランテインで66%、豆類で78%、肉・卵・魚・ミルクで48%を満足しているに過ぎない(表2.2-6)。全国的にみると穀類・果実・畜産物・食用油脂の供給不足が大きく、このうち必須食料である穀類・食用油については輸入により多くを補っている。品目別の供給過不足に地域格差が顕著であり、流通体制の整備が食料需給改善上の重要な課題である。

2) 農産物輸出入

農産物輸出の全輸出に対する割合は工業製品の輸出拡大に対応して1970年代の50～60%程度から1988年には33%程度に低下している。主要輸出産品はコーヒーで全輸出額の23%(1988～89年)、農産物輸出の60%以上を占める。その他、サイザル・ココア・精油等が輸出されている。コーヒー輸出の毎年の変動は、自然災害(ハリケーン)等による生産量の増減及び国際価格の変動に起因しており、農産物輸出と全輸出に大きな影響を与えている(表2.2-7、8)。

近年農産物輸入額は増大傾向にあり、全輸入に占める割合は35%(1988年)に達している(表2.2-9)。主要輸入産品は穀物特に小麦と小麦粉、食用油脂、畜産物等で、食料需給状況の悪化に伴ない穀物及びその製品、食用油脂の輸入量が増加傾向にある。

3) 農産物流通

大部分の農家の営農規模が零細なこと、農村が点在していること、農村人口が大きいこと等を考慮すると農産物の流通量及び流通範囲は限られているもの

1/ Haiti, Situation Note on The Population, Health and Nutrition Sectors, 1985, 世銀

と考えられる。また、農産物流通経路の概略は図2.2-1 に示すように、生産者にとってマダムサラ（仲買人の慣習名）が重要な役割を演じている。現況では庭先価格が低くおさえられている一方で、流通業者が不当に高いマージンを取っている。さらには、生産物の品質の低いことが生産意欲と消費者の購買欲の両方を抑える結果となっている。

表 2.2-7 農産物輸出動向-1

単位：100万ドル

品 目	1965	1970	1975	1980	1981	1982	1983 (推定)	1984	1985 ~86	1986 ~87	1987 ~88	1988 ~89
農産物	26.5	25.4	48.2	128.7	62.0	75.1	94.8	91.0	79.4	67.6	57.3	55.3
ココア	—	1.1	1.4	4.5	3.4	2.2	4.7	3.9	5.0	4.4	4.0	1.9
ココヒー	19.5	15.2	18.4	90.9	33.1	35.9	52.5	47.5	49.6	36.5	32.5	34.6
精油	1.2	2.7	4.9	5.4	4.9	5.7	7.7	5.0	4.3	2.9	3.2	0.6
食肉	1.0	0.5	0.5	1.8	4.2	1.7	0.6	0.7	—	—	—	—
サイザル	2.5	1.8	2.8	9.5	7.3	9.6	5.3	3.2	1.4	3.7	3.9	7.0
砂糖	2.4	2.8	8.3	6.4	—	—	1.7	6.4	1.3	—	3.4	1.1
その他	—	1.3	11.9	10.2	9.1	20.0	22.3	24.3	17.8	4.9	10.3	10.1
鉱産物	6.3	6.9	10.5	20.3	16.6	21.3	—	—	—	—	—	—
工業製品	5.0	11.0	21.5	77.2	88.2	107.5	118.1	158.2	94.0	147.5	125.3	195.0
輸出計	37.8	43.3	80.2	226.2	166.8	203.9	212.9	249.2	173.4	215.1	182.6	150.3
							品 目 別 シ ャ ー (%)					
農産物	70.1	58.7	60.1	56.9	37.2	36.8	44.5	36.5	45.8	31.4	31.4	36.8
工業製品	13.2	25.4	26.8	34.1	52.9	52.7	55.5	63.5	54.2	68.6	68.6	63.2
鉱産物	16.7	15.9	13.1	9.0	9.9	10.5	—	—	—	—	—	—
							品 目 別 増 減 (%)					
農産物	—	1.0	89.8	87.5	52.1	21.1	26.1	- 4.0	-12.7	-14.9	-15.2	- 3.5
工業製品	120.0	—	95.5	37.6	14.3	21.9	9.9	33.9	-40.6	56.9	-15.1	-24.2
鉱産物	9.5	—	5.2	8.5	18.2	28.3	100.0	—	—	—	—	—

* 推定値

出典：1965~1984、1985~1989 Bulletin de la Banque de la République d'Haiti, BRH, No.20 Avril 1990

表 2.2-8 農産物輸出動向-2

単位：100万ドル

品 目	1974	1975	1980	1981	1982	1983	1985~86	1986~87	1987~88	1988~89	1989~90
<u>コーヒ</u>											
輸出量 (100万kg)	18.7	17.8	24.9	13.5	14.7	24.0	12.1	13.0	14.1	14.4	11.4
単 価 (US\$/kg)	1.28	1.03	3.65	2.45	2.44	2.34	4.1	2.8	2.3	2.4	1.6
輸出額 (US\$100万)	23.9	18.4	90.9	33.1	35.9	56.3	49.6	36.5	32.5	34.6	17.8
<u>サイザル</u>											
輸出量	12.2	5.6	3.3	0.8	2.5	3.0	2.3	7.1	6.7	9.0	7.8
単 価	0.38	0.57	0.42	0.62	0.68	0.66	0.61	0.52	0.58	0.78	0.54
輸出額	4.6	3.2	1.4	0.5	1.7	2.0	1.4	3.7	3.9	7.0	4.2
<u>砂 糖</u>											
輸出量	7.7	25.3	19.2	—	—	—	16.7	6.9	8.7	17.2	4.0
単 価	0.22	0.38	0.33	—	—	—	0.08	0.71	0.39	0.06	0.25
輸出額	1.7	9.6	6.4	—	—	—	1.3	4.9	3.4	1.1	1.0
<u>ココア</u>											
輸出量	1.2	0.3	2.3	2.6	1.5	2.5	2.8	2.6	2.7	1.7	1.7
単 価	1.01	0.94	1.95	1.27	1.46	1.72	1.8	1.7	1.5	1.1	1.0
輸出額	1.2	0.3	4.5	3.3	2.2	4.3	5.0	4.4	4.0	1.9	1.7
<u>精 油</u>											
輸出量	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0	0
単 価	16.4	21.6	27.0	24.5	28.5	29.0	21.5	14.5	32.0	—	—
輸出額	6.5	4.9	5.4	4.9	5.7	5.8	4.3	2.9	3.2	0.6	2.2
<u>食 肉</u>											
輸出量	—	—	0.8	1.5	0.7	0.7	—	—	—	—	—
単 価	—	—	—	2.7	2.43	2.42	—	—	—	—	—
輸出額	—	—	1.8	4.0	1.7	1.7	—	—	—	—	—

表 2.2-9

輸 入 統 計 1984~1985/1988~1989

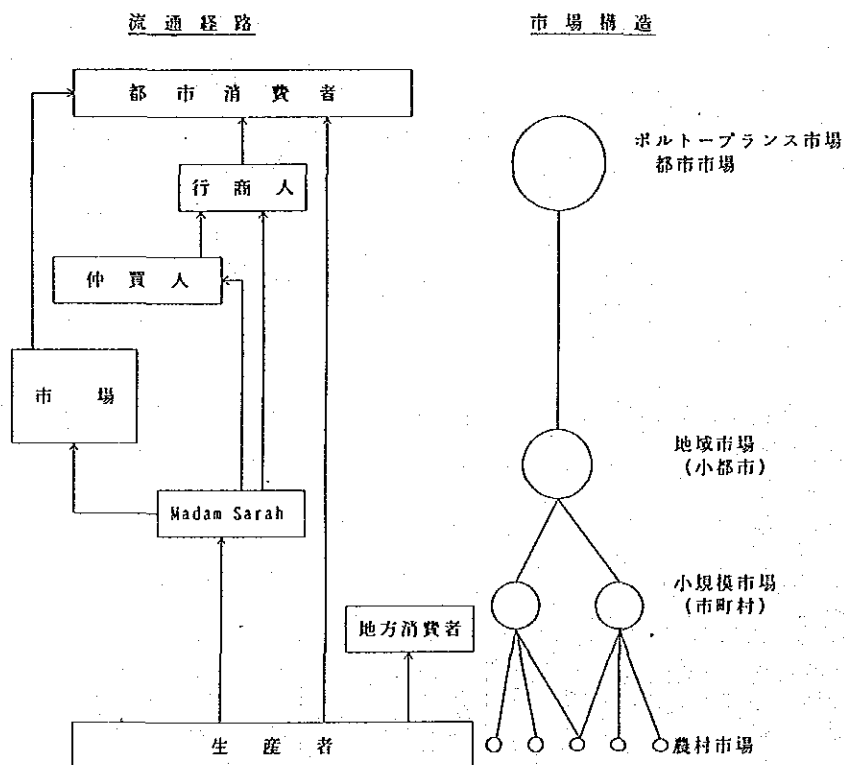
(単位: US\$ 100万)

品 目	1984~1985	1985~1986	1986~1987	1987~1988*	1988~1989*
食 糧	429.4	346.4	350.0	349.0	324.9
燃 料	319.4	254.1	251.6	231.8	277.6
工業製品	389.6	300.1	298.2	270.2	220.1
機械・輸送機器	412.7	314.8	327.0	308.0	267.3
食用油脂	156.9	169.7	179.1	153.1	132.6
薬 品	210.8	180.2	192.0	170.0	144.7
その他工業製品	202.8	168.9	176.4	146.0	132.6
その他	124.2	102.0	110.0	91.4	68.9
合 計	2,245.8	1,836.2	1,884.3	1,719.5	1,568.7
調 整	-522.3	-320.0	-328.4	-300.2	-272.4
純輸入 (FOB)	1,723.5	1,516.2	1,555.9	14,719.3	1,296.3

* : 一時推定

出典: BRH: Direction des Etudes Economiques

図 2.2-1 食糧農産物の流通経路

出所: L'Agriculture Paysanne et Marche Alimentaire, 1983
を一部修正

2.2.3 農業政策

国内では政治の混乱、著しい土壌浸食、既存施設の老朽化、人口増加等、国外ではオイルプライスの上昇、農産物の国際価格の下落等の問題により、ハイチの農業事情は非常に厳しい状況にある。しかし、食糧の安定供給と雇用人口の60%以上が従事する農業の生産性改善は国家経済や食糧及び社会安全保障の上で非常に重要である。

このような事実に鑑み、ハイチ政府は将来に向けて一貫した農業政策の必要性を認め、農業を最優先課題の一つとして考え、その政策方針を次の様に示している。

- (1) 農業の基礎体制の建て直し
 - ・ 灌漑施設の建設及び修復
 - ・ 土壌保全のための組織作り
 - ・ 農業道路の建設と修復
 - ・ 穀物保存用の村落共同倉庫建設
- (2) 農業技術の普及
 - ・ 農民 300人当り1人の普及員を養成
 - ・ 実用的技術の研究とその普及
- (3) 農業金融制度の充実
- (4) 生産・販売のための農民組織設立
 - ・ 農民組織設立のための優遇措置を取る
- (5) 生産資機材の供給／補助
 - ・ 農器具、優良種子、肥料、農薬等の供給／補助
- (6) 農業活性化のための施策として
 - ・ 農民の権利の保護
 - ・ 有利で安定した生産者価格の保証
 - ・ 基礎農業資材補助
 - ・ 食糧市場の保護
 - ・ MARNDR 自体の機構強化

これらの方針を実行に移すため、企画・対外協力省が1990年10月に作成した「1990年代における戦略的大方針」では次の5大計画を示している。

- (1) 国内用食糧の生産計画
- (2) 輸出用農産物の生産計画
- (3) 環境保護計画
- (4) 養殖・飼育計画
- (5) 農業を取り巻く制度強化計画

2.2.4 諸外国及び国際機関の援助動向

ハイティは従来から諸外国や国際機関に財政的・技術的な面で多くを依存してきている。中でも農民を対象とする地域開発と農林水産業への援助割合が高く、両部門合わせて35%にもなる。国際機関では米州開発銀行（IDB）、PAM（世界食糧計画）、第2世銀が主な援助機関であり、国別では米国、西ドイツ、カナダ、フランスに次いで日本が援助額の多い順位となっている。

日本の援助の特徴は、緊急援助（表では「その他」に含まれている。）が約4百万ドルと多いことである。

農林水産業の援助内容は多岐に渡るが、主要なものは、優良品種の育種、優良種子増殖、適切な栽培法の開発と普及、灌漑施設のリハビリテーションと新規建設等である。

2.3 関連計画の概要

新政権発足（1991年2月）後、間もないことから、基本設計調査時（1991年4月）には、まだ新政権の国家開発計画（方針）は示されていない。

ハイティ国においては

第1次国家開発計画（1972年～76年）

第2次国家開発計画（1977年～81年）

第3次経済社会5ヶ年計画（1982年～86年）

の開発が策定され、実施されてきていたが、1978年の第2次石油危機の後の経済状況の悪化にともない、第3次計画を見直し、2ヶ年計画（1984～86年）が作成され、実施されていたが、1986年2月のディパリエ政権の崩壊により、同計画は中断した。

その後、国内の政変著しく、国家開発計画は策定されないまま過ぎてきたが、1990年7月に企画・対外協力省により「1980年代のハイティ経済の発展と1990年代における戦略的大方針」(Evolution de L'Economie Haitienne au Cours des Annees 80 et Grandes Orientations Strategiques Pour les Annees90) が発表され、次いで同年10月には同省より詳細な「1990年代における戦略的大方針」(Grandes Orientations Strategiques Pour Les Annees 1990) が発表された。この方針については同省から新政権に報告、説明されている。

これらの歴代の政権の開発計画、施政方針においても、農業開発及び農村の安定は最重要課題の一つとしてとり上げられており、また新政権においても、地方分権、地方での雇用機会の創出等を大きな目標として、農村開発、農業振興には力を入れる方針であることを表明している。

本案件は歴代の政権によっても最優先のプロジェクトの一つとしてとり上げられ、早急な実施が望まれてきたものであり、新政権の方針とも一致することから積極的に推進されるものと判断される。

2.4 要請の経緯と内容

(1) 要請の経緯

ハイティ国の社会・経済開発の中で農業部門は最も重要な分野として位置づけられている。農業部門の役割は近年、年ごとに下降の傾向にあるが、食糧生産は自国民の需要をまかなうことができず、輸入にたよらざるを得ず、その輸入量は増加の一途をたどっている。

ハイティの歴代の政府も農業の重要性を認識し、食糧増産、農村の復興を重点施策の一つとして取り組んできた。

本案件も歴代政府の最優先プロジェクトの一つとして、とり上げられ政権交替の都度、協力の再開が要請されていたものである。本案件については、1982年度の食糧増産援助の一環として、本事業に必要な導水パイプ類の供与が行なわれた。これを受けてハイティ国政府は建設工事に着手したが、工事の難しさと、財政逼迫とにより工事の中断となった。このため、ハイティ国政府は建設工事についても日本国政府の協力が必要として、改めて要請がなされた（1985年5月）。

この要請を受けて、日本国政府は事前調査（1985年9月）及び基本設計調査（1986年1月）実施した。しかし、基本設計調査の現地調査期間中にハイティ国内の反政府暴動の激化にともない、調査の続行が難しくなり、基本設計調査は中断された。その後長い間、中断されたままであったが1990年3月以後、国内の安定と文民政府への移行が準備され、1991年2月文民政府が発足した。この様なハイティ国内の安定化に伴い、日本国政府は中断されていた本案件調査の再開を決定し、今回の基本設計調査団の派遣（1991年4月）となったものである。

(2) 要請の内容

本事業はフォン・パリジャン平野における農業生産の増大と安定をはかり、農民所得の向上をはかるため、フォンパリジャン川の上流にて農業用水を安定して取水し、同平野まで導水するとともに、フォンパリジャン川での取水量の不足を捕うため、既存の3井戸からの揚水量と合わせて、同平野約450haの灌漑を行なうことを

目的としている。併せて、フォンパリジャン川上流からの導水時に、その水のもつエネルギーを地域資源として有効利用する水力発電を行ない、その電力によって既存3井戸の揚水ポンプを稼働させ、生産コストの低減をはかるとともに、輸入原油の節約に寄与しようとするものである。

この事業目的を達成するためハイティ国政府が要請した計画の内容は、1991年4月19日付ミニッツにおいて確認された通りである。即ち、

- a) ラスティック川（フォンパリジャン川の上流支川）よりの取水施設の建設
- b) 水力発電所までの導水施設の建設
- 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施設の建設
- 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建設
- f) 発電所と既存井戸を結ぶ電線の設置
- g) 既存井の修復（エンジン及びポンプの交換）

なお、ハイティ国政府は調査団との合同調査、協議の結果をふまえて、次の内容を計画に含めるよう要望してきた（1991年5月3日付石坂調査団長宛農業大臣からのレター）。

- a) 導水途中の住民に対する飲料水の供給施設の建設
- b) フォン・パリジャン及び周辺地区の電化
- c) 維持管理用機材の供与

第3章 計画地域の概要

3.1 計画地域の位置と社会・経済状況

(1) 概要

計画地域は首都ポルトープランスの東方約35km、ドミニカ共和国との国境付近に位置するフォンパリジャン平野である。

計画対象地域は行政的にはウェスト県(Departement De l'Ouest)クロアデブーケ地区(District Croix de Bouques)、ガンティエ郡(Commune de Ganthier)フォンパリジャン地域(Section Fonds Parisien)に属する。フォンパリジャン地域は平野部と山地部に位置する多数の村落(localites)からなる。他方、本計画の対象となる地域はフォンパリジャン川上流部の2部落との平野部の11村落である。平野部各村落は集居型の集落で形成されており、全戸が農業に従事する純然たる農村である。各村落の基礎事実は表 3.1-1に示すとおりである。

1989年におけるガンティエ郡の人口は43,645人、フォンパリジャン地域全体では10,320人と推定されている。人口増加率は、両地域共に国全体の1.8%/年よりも0.1%低い1.7%/年と推定されている。

これは、地域産業が農業のみであり、雇用機会が著しく限られ、ポルトープランスやサント・ドミンゴ(ドミニカ共和国)へ出稼ぎで労働力の流出が起きているためだと考えられる。同様に季節的な人口流入も大きいと推定できる。

(2) 道路・交通

交通機関は、自動車、あるいは唯一の公共交通手段であるタブ・タブ(Tap-Tap、小型バス)が利用できる。首都までの道路状況は悪いとは言えないが、首都までの35kmのうち約50%が舗装されているがその部分もいたみが酷い。さらに未舗装部分は土壌侵食により凸凹がひどく、首都—フォンパリジャン平野の35kmをジープで約1時間、タブ・タブでは2時間半を要する。灌漑受益地内の道路は車輛の通行可能なものはすくなく、ほとんどが馬又は人の通行できる程度のものである。

灌漑用水の取水施設までの道は、ラスティック・レ・ロシュ村の入口までは車輛の通行が可能な道があるが、それより先は徒歩又は馬となる。

(3) 教育・教会

平野部で11ヶ所 Le Roches村に3ヶ所の小学校が開校されているが、上級学校は開校されていない(表 3.1-1)。

計画対象地区農民の社会活動における教会の役割は大きく、平野部で各宗派(カトリック、英国国教、Dieu Bethal, パプティスト等)の教会20が開設されている。教会組織は農民組織化、成人教育等の活動も行なっている。

(4) 農民組織

農民の組合活動は普及しており、計画対象地区で7組合(村落組合2、農業組合4、出荷組合1)が組織されている。平均組合員数は約80人で、活動内容は農業・畜産の普及、灌漑施設管理、社会インフラストラクチャーの整備等である(表 3.1-1)。しかし、1991年4月の聞き取り調査ではこれらの組合の活動状況はあまり活発とは言えず、むしろ Combiteという伝統的な共同作業が中心に行なわれている。

(5) 衛生条件

地区内での医療・衛生施設としては、小さな診療所1ヶ所が週に2回(水曜日と金曜日)ひらかれるのみで常駐医師はいない。ハイティの乳幼児死亡率は非常に高く1,000人に対して117人であり、死亡原因の第1位は栄養失調、第2位は下痢と推定されている。当地区でも同様な傾向にあるものと推測される。疫病多発の主要原因は飲料水と栄養の不良にあると考えられる。

村落の生活用水源は灌漑用の井戸とフォンバリジャン川下流部の湧水に依存しており、水不足は深刻な状態にあるものと推定される(表 3.1-1)。本灌漑計画により水供給が大幅に改善され、飲料水・雑用水の区分等の対策により疫病発生率はかなり低下するものと期待される。

表3.1-1 村落基礎事項表1/

村落名	人口	小		学		校		教会	小売店	民		飲	料	水	源
		数	生徒数	教師数	タイプ	タイプ	設立年			組合員数					
La Source (ラ・ソース)	780	2	490	4	教会	教会	6	4	村落組合2/ 村落組合3/	1983 1983	185 83	泉 井戸	(La Source 内ポンプ) (Pengano 内ポンプ)		
Cite Rurale (シテイ・ルラール)	650	2	150	7	教会	教会	2	1	農業組合	-	80	井戸	(Cite Rurale 内ポンプ)		
Bois-de-Mieux (ボイ・ヂ・ミュー)	423	1	-	-	教会	教会	-	1	農業組合	1972	32	井戸	(Pengano 内ポンプ)		
Pengano (ペンガノ)	580	2	560	14	教会立	教会立	3	1	農業組合	1973	60	井戸	(Pengano 内ポンプ)		
Flora (フロラ)	250	1	-	-	教会	教会	2	1	-	-	-	井戸	(Pengano 内ポンプ)		
Gaillard (ガイヤール)	388	0	-	-	-	-	2	2	農業組合	1973	27	井戸	(Pengano & La Source)		
Nan Plaisir (ナン・プレザール)	425	3	110	3	教会	教会	4	2	出荷組合	-	80	井戸	(Pengano 内ポンプ)		
Pond Baillard (ポンド・バヤール)	157	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	泉	(Pond Baillard 内)		
Blanquette (ブランケット)	175	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-		
Grande Chemine (グランヂ・シェミン)	6/ 750	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	井戸	(Pengano 内ポンプ)		
Corefour Poisson (コアフォー・ポワソン)	6/ 200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	井戸	(Cite Rurale 内ポンプ)		
計	4,778	11	1,310	28	-	-	20	12	7	-	547	-	-	-	-
Le Roche (レ・ロシェ)	6/ 1,000	3	-	-	教会	教会	1	0	-	-	-	河川水	-	-	-
Grande Savane (グランヂ・サヴァン)	6/ 250	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	河川水	-	-	-

- 1/ 村落代表者からの聞きとり調査結果 1986年
 2/ groupement d' action communautaire
 3/ bouseil communautaire
 4/ groupement de commercialisation
 5/ 農業省 Croix-de-Bouque District Office にて調査 1991年
 6/ 航空写真上の戸数より推定

(6) 電気・通信

計画地域及びその周辺には電気施設はない。ポルトープランスからの送電線は、フォンパリジャンの町から約12km離れたボネ (Bonnet) 村まで来ているだけである。

地区内の Cite Rural 村には、かつて電気を配線した跡があるが、これはディーゼル発電機によって発電していたが、ディーゼル発電機の故障により、給電は中止となり、現在は配電線もなくなっている。

フォンパリジャン地区には通信施設もない。ドニミカ共和国との国境地帯であるので軍の見張所があるが、無線設備はない。

(7) 燃料

この地域の住民の燃料は、木又は炭である。木や炭の原料は野山にある木を伐採して用いるため、山地部の侵食が著しい。また、この地域は他に産業もないため、炭焼きを行って売っているため、山地部の侵食は一層ひどくなってきている。

(8) 経済状況

計画地区における産業は農業とソマトル湖におけるわずかな水産業である。大部分の農民は零細な規模の農業に従事しており、所得水準は非常に低いものと考えられる。従って、貯蓄余力はほとんどなく、灌漑用ポンプの燃料費を負担できるのは一部の農民に限られる。農家所得に占める出稼ぎ、仕送り等による農外所得の割合がかなり高いものと推定され、生計維持のために出稼ぎは不可欠な手段となっているものと考えられる。一部農家は炭の生産により収入を得ているが、これが地区山地部荒廃の一つの原因とされている。

地区内ではLa Source(1日おきに開設)とPengano(火・金曜日に開設)の2ヶ所の市場が開設され、生活用品・農産物の販売が行なわれる。また、余剰農産物はTi Marche、Croix-des-Bouquets、ポルトープランス他地域市場へ、その量が多い時には農民自身の手によって、少量の際にはMadam Sarahという仲買人を通して出荷される。出荷の輸送手段は主にタブ・タブが利用されている。生活用品・食品等は12ヶ所にある商店でも販売されている。

工場等はなく、農民の地区内での就業機会は少なく、電信・電話施設、さらに郵便局も設置されていない。ただし、交番は1ヶ所、国道 300号線とフォンパリジャン川沿いの道路の交差点に在る。

本地域は電化されておらず、またその計画もない。行政関係の施設・要員としては前述の交番と診療所以外にはMARNDRの職員（農業の専門家ではなく、連絡、調整のため）1名が駐在しているに過ぎない。

3.2 自然環境

(1) 地形・地質

フォンパリジャン平野は、ポルトープランス湾からドミニカ共和国のネイバ湾 (Neiba) に広がる大地溝帯のほぼ中央部の南端に位置する。南にラセル山脈、北にソマトル湖が位置し、南から北に傾斜している。ハイティ国最高峰2,674mラ・セル山脈北斜面を源として、ラステック川ーフォンパリジャン川は約2,000mの高度差を水平距離約12kmで下るといふ溪流河川的性質を有しながら北流する。ラステック村付近の標高600m前後から川幅もひろがり、人の頭以上の大きさの礫も堆積するようになる。標高250m付近から扇状地となり、。河川水は伏流する。扇状地の扇端に当たるソマトル湖岸では湧泉が存在する。

フォンパリジャン川に沿う地質は次のとおりである。標高 1,500m 前後までは白亜紀の玄武岩、標高300m前後までは第三紀始新世の石灰岩、標高150m前後までは第三紀新世から中新世までの泥灰岩、それ以下は第四紀の扇状地堆積物である。扇状地の西と北の残丘は第三紀鮮新世の泥灰岩から成る。フォンパリジャン川の川床は、ラステック村付近の標高600m前後から巨礫が堆積し、河岸段丘も不完全ではあるが形成されている。

ラステック村から約1km上流に比高約15mの滝があり、地質図によると、この付近に川とほぼ直方向に走る断層帯がある様に指摘されている。

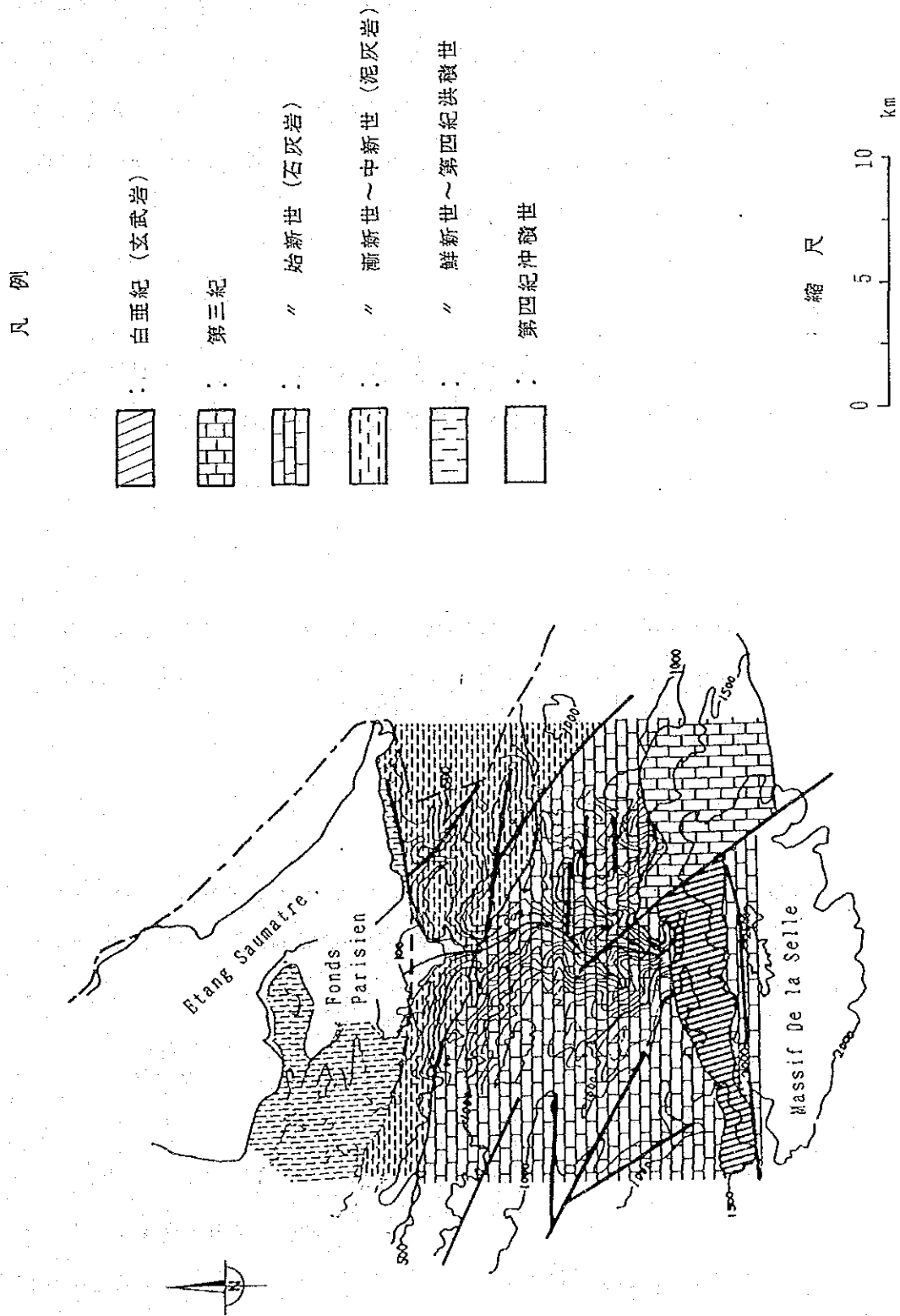
県道ポルトープランスーフォンパリジャン線沿いのNo.1井戸の地質柱状図から判断すると、扇状地堆積物は粘土と礫の互層から成り、扇状地堆積物の層厚は60mを超えるほど厚い。

(2) 気象

(i) 降雨量

対象地域内にはフォンパリジャン村(FOND PARISIEN)に雨量観測所(標高40m)があり、1949~1956年(8ヶ年間)の雨量が観測されているが、その後は観測されていない。完全通年記録は1954年のみで他年度分は部分記録にすぎないが平均年

图 3.2-1 計画地域周辺の地質図



雨量908.2mmを記録している。又10km離れた近傍のガンティエ (GANTHIER)雨量観測所 (標高70m)に於ける1896~1990 (94ヶ年間)の月雨量記録から平均年雨量は769.5mmとなる。最近15年間の平均値をみると684.6mmとなり、94年間の平均より低くなり、近年の雨量が少なくなっていることが解る。これより最近のフォンパリジャン平野の雨量を推定すると約800mm程度となる。又ラスティック川取水地点 (標高700m)付近には雨量観測所はない。

(ii) 気温

フォンパリジャンでのデータはないが、近傍のガンティエ (GANTHIER)観測所の測定記録によれば、平均気温は24~28℃である。なお、首都ポルトフランスでの平均気温は24~28℃である。

(iii) 湿度、風、蒸発量

フォンパリジャンでのデータはないが、首都ポルトフランスにおける観測記録によると平均湿度は雨季では65~70%、乾季では61~63%である。蒸発量は年平均で1,000mm程度である。

(iv) ハリケーン

1960年代までの主なハリケーンについてそのコース、雨量及び被害状況について調査された資料は資-6に添付する。この資料によれば、過去にフォンパリジャン平野を含むクルデサック地方をおそった主なハリケーンは次の4つである。

年 月	ハリケーン	最大日雨量	観測地
1927年 8月	ハリケーン	150 mm	Ganthier
1938年 10月	"	400 mm	ポルトフランス
1954年 10月	HAZEL "	382 mm	AGRRAH
1966年 9月	INEZ "	59 mm	ポルトフランス

今回の調査によると1966年以後フォンパリジャン地方に被害をもたらした大きなハリケーンはなかったとの事である。

1954年のハリケーンは、コースは計画地域からは遠くはなれた南部地域の西端

部を南から北に通過しているが、このときの雨量はジャクメル(Jacmel)で 459mm にも達しており、計画地域の南端部にはこの国の最高峰 Pic la Selle(2,680m) があることから、この山岳地帯には、かなりの降雨があり、それがフォンパリジャン川に流出してきたものと思われる。このハリケーンによりフォンパリジャン平野の灌漑施設は破壊された。

(3) フォンパリジャン川の状況及び河川流量

フォンパリジャン川はハイティ国の最高峰 Pic 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(新標高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、扇状地の末端、ソマトル湖岸で湧水している。

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。

3.3 農業概要

(1) 土壌・土地利用

フォンパリジャン平野部は平坦～緩傾斜の沖積地、丘陵地及びフォンパリジャン川により形成された扇状地からなる。現地踏査、航空写真、既存資料等さらに今回の現地踏査に基づいた調査対象とした平野部1,950haの土壌・土地特性は以下のとおりである（図3.3-1、表3.3-1）。

沖積地には石灰岩風化物に由来した中粒質～細粒質な土壌が分布する。ソマトル湖岸の低位部を除く平坦～緩傾斜地には砂壤土～壤土の中粒質土壌が分布する（耕地Ⅰ、Ⅱ）。部分的に石灰岩円礫層を土層中に有する土壌が出現するが分布状態は明らかでない。このような土地では石礫は除礫され耕地内に山積みされている。ソマトル湖岸の低位部には細粒質（埴壤土～砂質埴土）な土壌が分布する。この地区では地下水位が高く、泉あるいは井戸水を利用した灌漑農業が行なわれており、水稻・サトウキビ及び野菜栽培が行なわれている（耕地Ⅲ）。一部休閑地（短期休閑地—休閑地Ⅰ、長期休閑地あるいは耕作放棄地—休閑地Ⅱとして区分、図3.3-1）があるが、沖積地の大部分は耕地として利用されている。

丘陵地は山麓の緩傾斜地を除き石灰岩あるいは石灰岩角礫で覆われた荒廃の進んだ山地であり、荒廃の程度・傾斜等の違いにより以下のように区分される。

緩傾斜地 — 丘陵地山麓の緩傾斜地で、有棘植物で覆われている。土壌の石礫含量はそれほど高くなく樹園地・植林地あるいは草地としての利用が可能である。丘陵地に比し植生密度が高い。

丘陵地Ⅰ — 平野をとり囲んで位置する丘陵地で土地の荒廃が極端に進んでいる。石灰岩の山地で有効土層は浅い。土地は疎らな灌木で覆われているに過ぎない。

丘陵地Ⅱ — ソマトル湖側に位置する石灰岩丘陵地で、丘陵地Ⅰに比らば植生密度が高く、有棘木・サボテンで覆われている。樹木は炭の生産に利用されている。

図 3.3-1 現況土地利用・土地適性分級

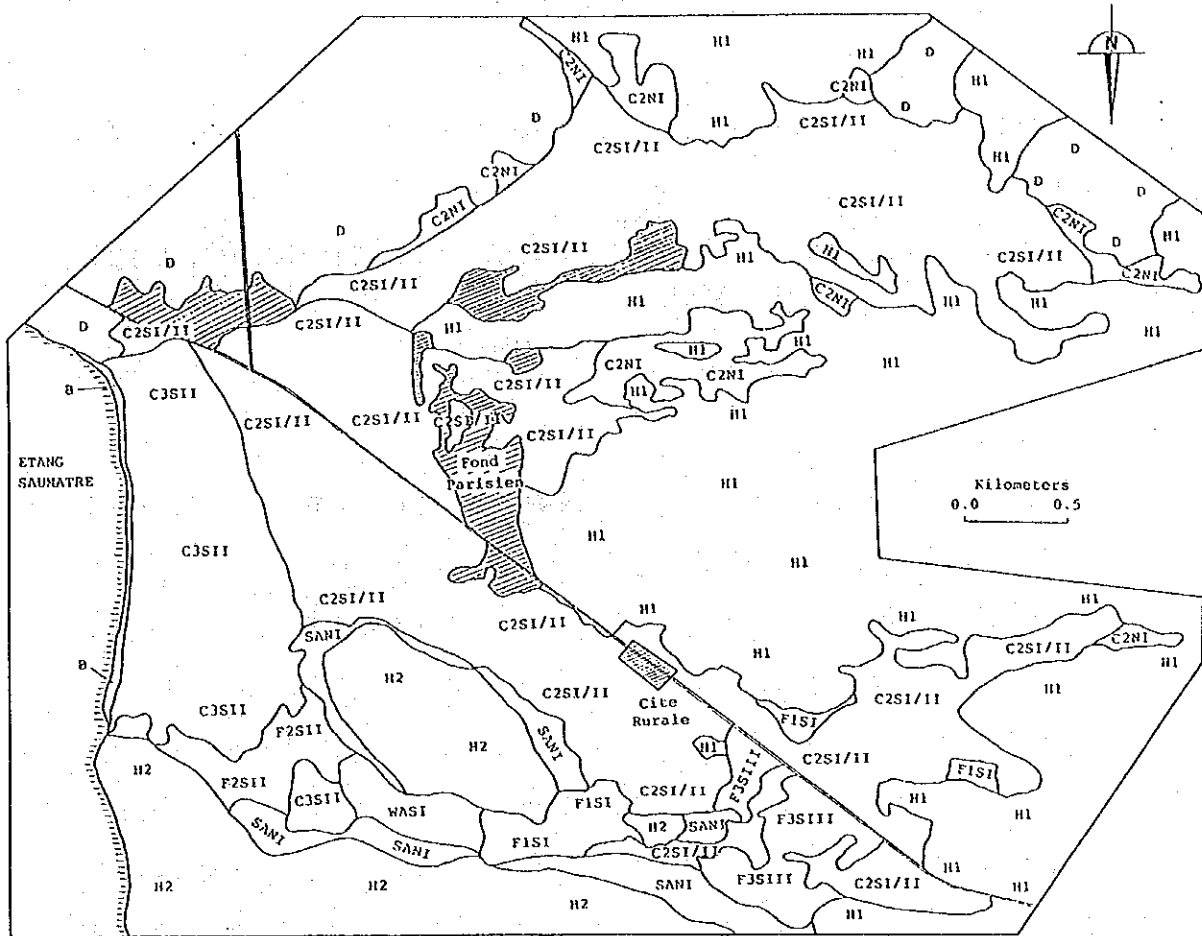


表3.3-1 現況土地利用・土地特性

現況土地利用	土地利用区分/土地単位			主要土壌	土地適性分級				図化記号I/	備考
	面積(ha)	割合(%)	記号		耕地適性	記号	灌漑適性	記号		
耕地	827	42.4	-						CIS I/II	
耕地 I	578	29.6	C1	中粒質土壌	可耕地	-	適性中~高い	S I / II		表層石礫含量によりS I又はS II
耕地 II	60	3.1	C2	中粒質土壌	可耕地	-	灌漑不適	N I	C2N I	地形条件(傾斜凸凹)により灌漑不適
耕地 III	120	6.2	C3	細粒質土壌	可耕地	-	適性中程度	S II	C3S II	排水条件不良
休耕地 I	29	1.5	F1	中粒質土壌	可耕地	-	適性高い	S I	F1S I	
休耕地 II	20	1.0	F2	細粒質土壌	可耕地	-	適性中程度	S II	F2S II	排水条件不良
休耕地 III	20	1.0	F3	硬質中粒質土壌	可耕地	-	適性低い	S III	F3S III	石礫分布
未耕地	1,063	54.5	-							
林地・草地	20	1.0	W	中粒質土壌	可耕地	A	適性高い	S I	WAS I	
緩化傾斜地	50	2.6	S	中粒質土壌	可耕地	A	灌漑不適	N I	SAN I	地形条件(傾斜度)により灌漑不適
丘陵 I	570	29.2	H1	砂礫地	非可耕地	-	-	-	H1	傾斜・石礫
丘陵 II	183	9.4	H2	砂礫地	非可耕地	-	-	-	H2	傾斜・石礫
扇状地	230	11.8	D	砂礫地	非可耕地	-	-	-	D	石礫
湖岸	10	0.5	B	砂質土壌	非可耕地	-	-	-	B	
集落等	60	3.1	-	-	-	-	-	-		
計	1,950	100.0	-	-	-	-	-	-		

1/ 図3.3-1 図示記号

2/ 土地適性分級が非可耕地、S II、S III、N Iと区分された要因

可耕地面積: 897ha、全面積の46%、灌漑適地面積: 787ha、全面積の40%、可耕地の88%					
灌漑適地面積:	S I	S I / II	S II	S III	計
ha :	49	578	140	20	787
% :	6	73	18	3	100

扇状地の表層は石灰岩の円礫で覆われた緩傾斜地で、ほとんど利用されておらず植生密度は低い。

平野部の土地利用状況・土地特性とそれに基づいた土地適性分級は表 3.3-1及び図 3.3-1に示したとおりである。

(2) 作物生産

作物生産は天水に依存した天水畑と灌漑農業のもとに行なわれているが、耕地の大部分は天水栽培である。主要作物は以下のとおりである。

天水栽培作物 : ソルガム、とうもろこし、いんげん豆、さつまいも、キャッサバ、キマメ

灌漑作物 : とうもろこし、いんげん豆、米、さつまいも、キャッサバ、サトウキビ、野菜(トマト、ナス、シャロット等)、バナナ

作期は3/4月~7/8月及び8/9月~1/2月の2作期で、天水栽培の主要作期は雨期である3/4月~7/8月とされている(図 3.3-2)。作付状況は天水畑で年1作、あるいは2作、灌漑畑では年2作と考えられる。1977年の資料によれば灌漑地の作付状況は以下のように報告されている。^{1/}

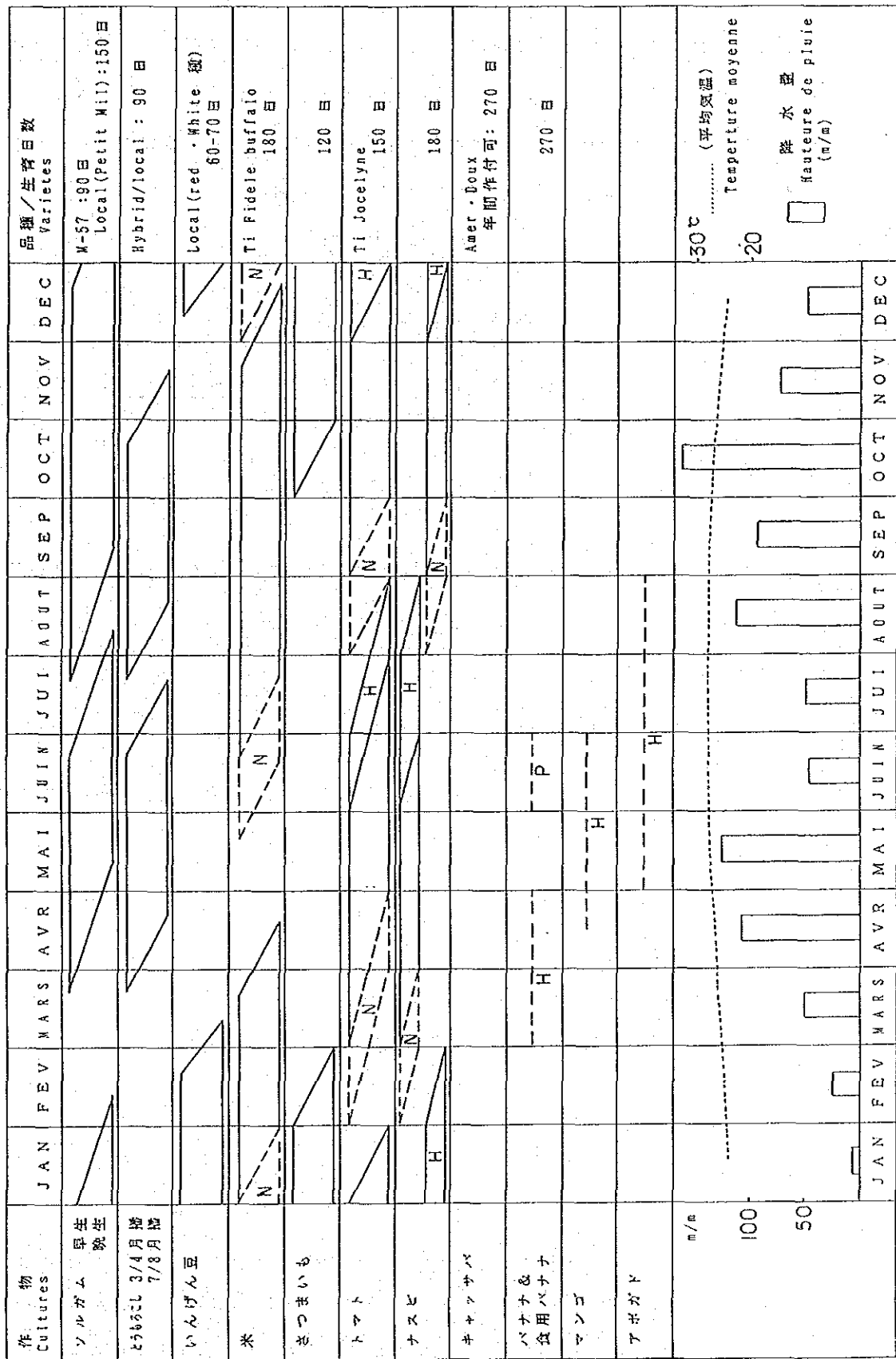
主 要 作 物

	米	プランティン	いんげん豆	さつまいも	その他	計
面積 (ha)	73	34	36	20	15	178
割合 (%)	41	19	20	11	8	100

主要作物としては、この他にトウモロコシとソルガムが挙げられている。最近の傾向としては、トマトやナスが現金収入源として重要性を増し、栽培面積が増加してきている。さらに農家の意向調査でも、これを裏付ける様に野菜栽培への強い熱意が伺えた。

^{1/} Nouvel Aménagement Agricole de Fonds Parisien, Alix Wilner etc., 1977

図 3.3-2 主要作物の作期 (現況)



N : 育苗期 H : 収穫期
P : 収穫期 H : 収穫時期

MARNDRによる生産統計がないことから、作物収量は諸条件から推定しなければならない。不規則な降雨分布、灌漑用水の不足及び低い耕種技術水準等により、作物収量は低い。Wilner etc. によれば、灌漑地の収量レベルは次のとおりであり、天水畑のソルガム収量は0.8t/ha程度と報告されている。

作物平均収量

	灌 漑 地					天水畑	
	米	ソルガム	いんげん豆	さつまいも	キャッサバ	バナナ	ソルガム
平均収量 (t/ha)	3.1	1.0	0.9	2.3	5.1	9.5	0.8

これに加えて、ハイティ国内の天水栽培による作物収量（表2.2-4）、現地での聞き取り調査及び類似プロジェクトにおける灌漑地作物収量等を考慮して、以下のよう収量を推定する。

推定作物収量

作物	灌漑地収量 (t/ha)	天水畑収量 (t/ha)
米	3.1	—
ソルガム	1.0	0.7
トウモロコシ	1.5	0.7
いんげん豆	0.9	0.5
さつまいも	2.3	2.0
トマト	0.8	—
ナスビ	4.0	—
キャッサバ	5.1	5.0
バナナ	9.5	—

耕種は伝統的な方法に基づいており、作業のすべては人力に依存し、畜力・機械力利用の農作業は行なわれていない。灌漑地・非灌漑地とも、降雨・灌漑用水の有効利用・保全のため通常基盤の目状に作畝され、畝肩に作付される。ただし、非灌

概地での作畝は、雨を少しでも多く、長く蓄えられる構造となっている。作畝作業は全て人力で行なわれており、非常な重労働である。肥料・農薬等生産資材の利用は野菜作を除いてほとんど実施されていないが、除草作業は行なわれている。また、有機物の施用は多少行なわれている。聞き取り調査結果によると生産資材の使用状況は以下のとおりである。

生産資材使用状況

化学肥料 : 全農家の2%程度が使用

殺虫剤 : 野菜栽培農家の80%が使用

(3) 畜産

地区で主な家畜として牛、山羊、ロバ、羊等が飼養されている。また、養鶏は小規模ながらほとんどの農家によって行なわれている。家畜飼養は作物残渣と自然草地の利用に依存しているが、飼料不足・家畜衛生サービスの欠如・低水準の飼養技術等の要因で粗放かつ低生産性である。最近の家畜に関する統計資料は無く、1973年の地区での家畜飼育状況は以下のとおりである。

家畜飼育頭数 (1973年)

牛	山羊	役畜 (馬・ロバ等)	豚	羊
815	2,059	368	140	94

しかし、この統計は1977~78年のアフリカ熱大流行の前であり、現在の養豚数とは多少の差があると考えられる。さらに、現地踏査期間中にはこの統計程の家畜が存在する様には見受けられなかった。飼養方法は、基本的には自然草地を渡り歩か、収穫後の畑地での放牧である。

(4) 営農状況

営農状況に関する資料は入手していないが、耕地面積及び農家戸数から判断すると大部分の農家が零細規模の自給を主とした農業を営んでいるものと考えられる。平均経営規模は0.6ha程度と推定され、余剰農産物量は限られているものと考えられ、畜産収入が農業所得のかなりの部分を占めるものと考えられる。

農地保有形態は、自作農40%、小作農33%、共有地農20%の順位である。聞き取り調査結果によれば経営形態別の詳細は次のとおりである。

農家の経営形態（土地保有形態）

<u>自作農</u>	<u>共有地農</u>	<u>契約農</u>	<u>小作農</u>	<u>管理農</u>
40%	20%	5%	33%	2%

共有地農とは親の土地を兄弟で一括に相続した形態となっており、その共有の土地を耕作するものである。ここでの小作農は、大地主からの小作ではなく、親兄弟の土地を小作しているのが大半である。最後の管理農とは、農地が休閑することによって荒れることを防ぐ意味で農地の所有者が他人に耕作を依頼しているものである。

(5) 灌漑排水施設

1948年に建設されたフォンパリジャン平野の灌漑施設はフォンパリジャン川の上流(Lastec 村付近)で取水し、河川に沿って暗渠及び開水路により受益地まで導水し、La Femme 村の上流部に設けられた配水槽で分水し、3区分された受益地にそれぞれ幹線水路により配水されていた。

1954年のハリケーンにより発生した土砂流は、取水堰を転倒破壊し、暗渠及び開水路を破壊し土砂礫の下に埋没した。これらの施設の破壊された跡及び埋没した開水路の一部は現在でも見ることができる。

また、この土砂流はフォンパリジャン平野の上流部付近まで押し出し、La Femme 村と周辺耕地を埋没させた。La Femme村は現在では消滅しており、耕地も放棄されている。

現在は3本の井戸からの地下水により平野の一部が灌漑されている。その灌漑面積は約118haである。既存井戸からの水路は1948年当時の灌漑施設網を利用するように配置されている。各井戸からの揚水量は次の通りであるが、実際には総計で120ℓ/sec程度と推定される。これ以外の農地は全て天水依存の農家によって営まれて

いる。

No.	揚水量
No. 1(357)	63ℓ / sec
No. 2(358)	44 "
No. 3(359)	32 "

3本の井戸の稼働状態は、ポンプ管理者からの聴き取り調査によると、各ポンプ場により多少の違いはあるが、概ね次の通りである。

乾季（6～8月と12～3月）はほぼ毎日、雨季は10～20日間程度運転しており、運転時間は1日当り12～14時間程である。運転費としては用水を希望する農民からNo.1ポンプ場（Cite Rulale）では32GDS/hr、No.2及びNo.3ポンプ場では17.25GDS/hrを徴収している。その費用の内訳はディーゼル用燃料代、オイル類、修理、損失分、予備費等を含んでいる。以上から、各ポンプ場の年間運転経費を試算すると、No.1ポンプ場では128,000GDS、No.2及びNo.3ポンプ場では、それぞれ69,000GDSとる（注 1991年4月現在No.3ポンプ場はエンジン故障のため稼働していない）。3ポンプ場での合計は266,000GDSとなる。

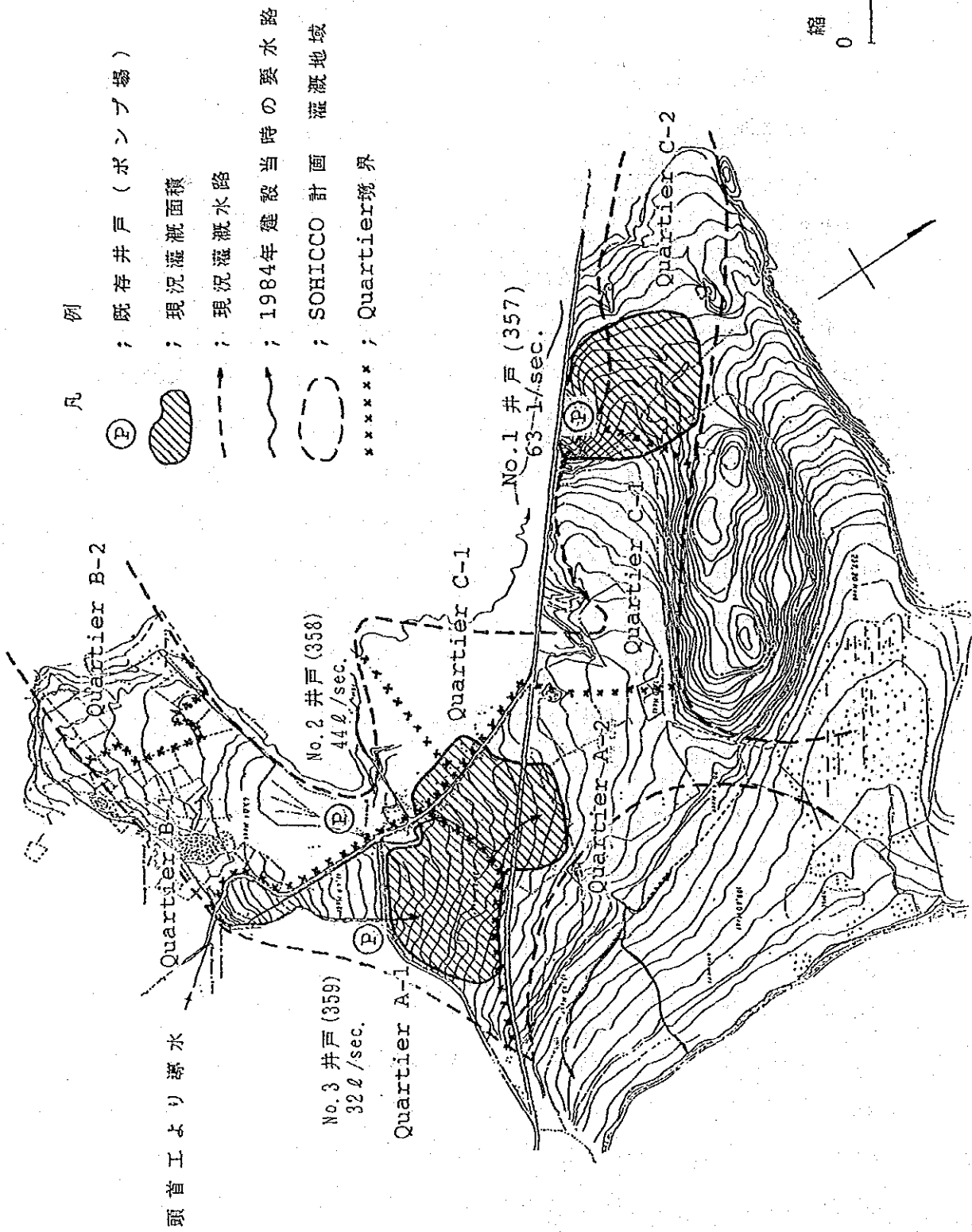
なお、これらポンプ場の稼働時には住民はこの揚水を生活用水（飲料水や洗濯用水）として使用している。

SOHICCO作成の灌漑計画による受益地、既存井戸の位置と灌漑地域、1948年建設当時の配水槽以後の用水路位置などを図示すると図3.3-3の通りとなる。

(6) その他

政府の農業支援サービスはほとんど行なわれていないのが現状である。農業省の職員1名が地区担当とされており、連絡・調整業務を行なっているということで、技術的な普及活動は行なわれていない。また、個人・団体とも現在農業信用供与を受けているものはない。教会組織等が普及・教育活動を行なっているが活動状況は明らかでない。しかし、伝統的な農作業の相互扶助（Combite）は活発に行なわれている。

図 3.3-3 計画灌漑地域及び既存3本井戸による灌漑地区



3.4 供与済み導入パイプの状況

(1) 数量の確認

現地で保管されているパイプ類の数量は以下の通りである。

<u>資材</u>	<u>単位</u>	<u>供与数量</u>	<u>確認数量</u>
PVCパイプ	本	1,355	1,319 (6,595m)
铸铁管	"	618	599 (3,594m)
鋼管	"	91	90 (495m)
異形管類	ヶ	232	195
バルブ類	"	52	22

(2) PVCパイプの変色の割合

現地に保管されているPVCパイプは直射日光を受け、赤黒く変色している。PVCパイプは変色によって劣化するので、その割合を調査した。パイプ外面の変色の程度により次の4段階に分類して、目視による検査を行った。

A : 黒褐色 (変色が激しい)

B : 黒褐色と茶褐色との中間

C : 薄茶色

無変色 : 新品よりは白みがかっている

検査は全体については不可能なため、保管場所No.3のパイプについてクレーン等を利用して実施した。検査結果は次の通りである。

程 度	本 数	割 合
A	71 本	32.5%
B	56 本	25.7%
C	83 本	38.1%
無	7 本	3.2%
欠 損	1 本	0.5%
計	218 本	100%

(3) P V Cパイプの物性試験結果

持ち帰ったP V Cパイプのサンプルについて

- ① 引張り試験
- ② 伸び試験
- ③ シャルビー衝撃試験
- ④ 偏平試験

の各試験を実施した。今回の試験結果と過去に行った試験（1986年と1988年の2回）結果とを一覧表に示すと表3.4.1の通りである。この結果を経年推移であらわすと図3.4.1の通りとなる。この図表からわかるように、引張強さは新品より大きく（10%増）なり、伸びが半減している。衝撃強さも約65%程度に弱くなっている。引張り強さが上昇し、伸びが低下していることは、劣化が進みパイプが硬化、もろくなっていることを示している。

偏平試験の結果ではJ I S規格による1 / 2偏平試験では試料A、B、Cとも異常は見られなかった。管径の約2 / 3（290mm）近く圧縮すると亀裂が発生している（このテストは変色部を横にした場合である）。

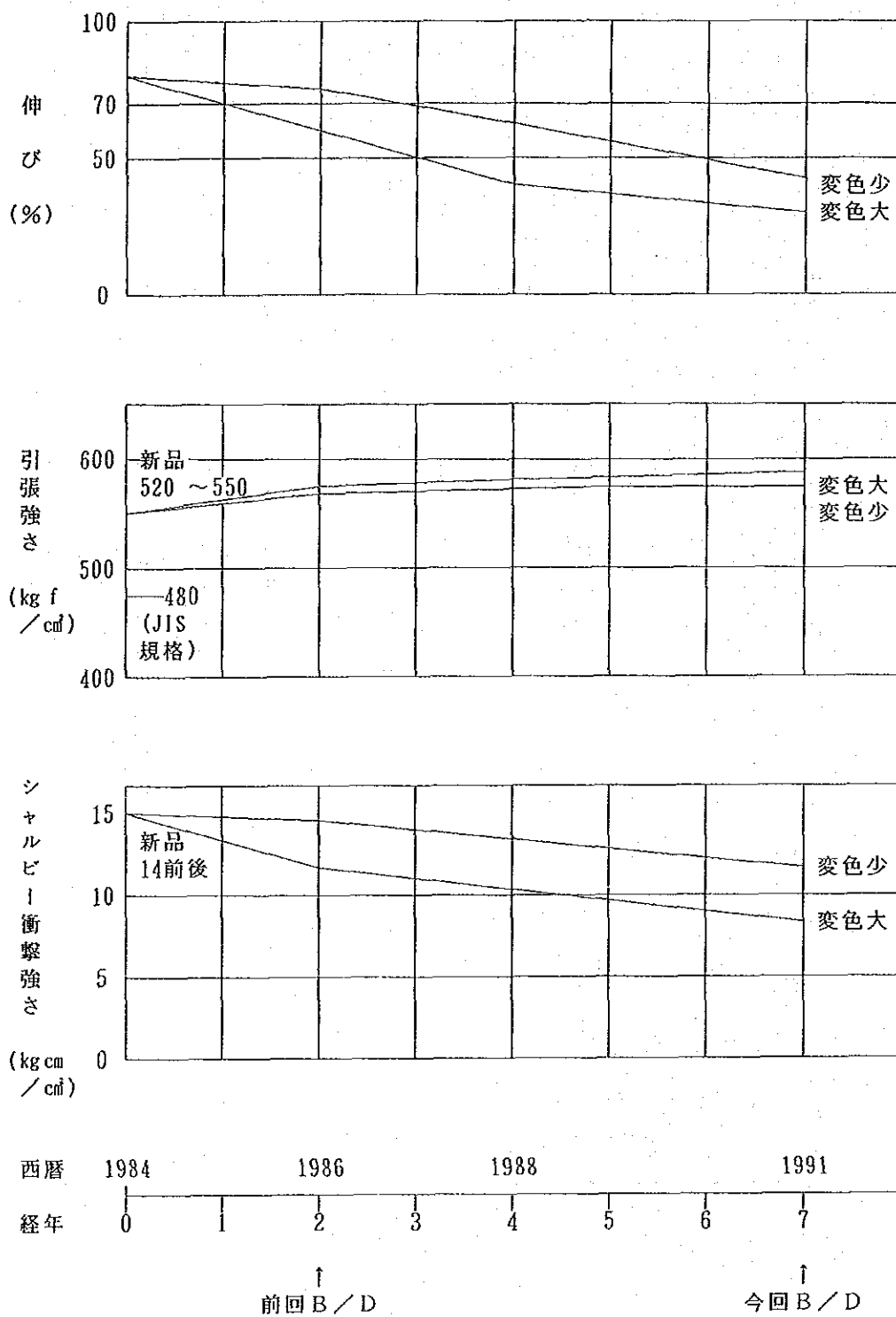
以上から判断すると、保管されているP V Cパイプは変色の度合により多少の違いはあるが、概ね次の様な状態にあると言える。

- ① 偏平試験の結果からみると、J I S規格を満足しているのと、外圧に対してはかなり強度をもっている。
- ② 変色にともなう管体の劣化が進み、衝撃強さが2 / 3程度まで低下してい

表3.4-1 供与済みパイプの物性試験結果

	正 常 値	1986年試験			1988年試験			1991年試験		
		変色大 (3)	変色中 (4.5)	変色少 (1.2)	変色大	変色少	A (変色大)	B (変色中)	C (変色少)	
引 張 試 験 (kg f / cm ²)	JIS規格では 480kg f / cm ² 以上 新品では 520kg~550 kg f / cm ²	574	575	567	579	537	589	589	578	
伸 び 試 験 (%)	新品では80%以上 ※NIT規格では70% 以上	56	62	74	42	78	38	40	45	
シャルピー衝撃試験 (kg · cm / cm ²)	新品で14.0	11.11	11.50	13.57	—	—	9.1	10.1	10.7	
扁平テスト	1/2 扁平						異常なし	異常なし	異常なし	
	2/3 扁平						亀 裂 525kg / cm ²	亀 裂 588kg / cm ²	異常なし	

図3.4.1 供与済みパイプの物性試験結果の推移



る。

- ③ 内水圧に対するテストは実施出来なかったが、供与されたパイプのメーカー資料によれば、SGR-NA (VM) パイプは 40kg f/cm^2 (約 400m 水深) の水圧を1分間かけた試験で異常がない品質であることから考えると、内圧に対しても相当の強度を保持しているものと考えられる。

以上から判断して、次の様な条件のもとであれば、保管されているPVCパイプは十分利用出来るものと考えられる。

- ① 衝撃圧の加わらない所：水撃圧 (内圧) 及び自動車等諸荷重 (外圧) の加わらない所での使用
- ② 外圧の小さい所：土被りが極端に大きくないこと
- ③ 地形的変化が少なく、内圧が低く変化の少ない所

具体的な使用箇所としては導水路末端での急水路工 (開水路)、かんがい水路、各水路での余水吐の排水路等に利用可能である。供与数量の $3/4$ は使用することが可能であると判断する。

(4) その他のパイプの状況

鋳鉄管は内面をモルタルライニングしているため、受口や差し口部の一部にモルタルが欠落しているパイプがかなり見受けられるが、これらは修理が可能なものであるから、修理して利用する。鋳鉄管の特に差し口部の鋳鉄管が凹み、修理が難しい場合には、その部分を切断して、残りを使用することが出来る。

鋼管は亜鉛引きとなっているため、サビ等も発生しておらず、全て利用可能と判断する。

各種バルブ等については、かなり散在していると思われ、半分以上が確認出来なかった。バルブの開閉装置が不明との事で開閉の可不可については確認していない。

(5) ゴムリングの物性試験結果

PVCパイプ及び鋳鉄管用のゴム輪は管に装着した形で輸送、保管されていることから、紛失しているものが多い。また装着したものも、曲げると割れ目が生じたり、黒いゴムの粉が手に付着するなど劣化がはっきりしているものが多い。

今回の調査により持ち帰ったゴム輪及びパッキン材について物性試験を行った結果は次表の通りである。

試験項目	引張強さ	伸 び	70kgf/cm ² の伸び	硬 度	永久伸び	圧縮永久 歪み
単 位	kg f / cm ²	%	%	J I S [°]	%	%
規 格	180 以上	400 以上	400 以下	50±5	10以下	20以下
SGR-NA用 ゴ ム 輪	215	600	250	60	5.0	10.0
T型鋼板 性用ゴム 輪	193	420	210	65	4.0	7.0
パッキン	115	220	150	82	—	33.3

試験結果から、特に硬度がJ I S規格とはずれるなど、劣化していることが判る。ゴムリングについては、装着して発送しているため、残存量の確認は難しい。また残存量のうちの利用可能量を推定することは不可能と思われること、管継手部のゴムリングはパイプラインの中で重要な箇所であることなどから判断して使用する必要数量全て新品を購入するのが望ましい。

第4章 計画の内容

4.1 計画の目的

フォンパリジャン平野灌漑計画の事業目的は同平野における農業生産の増大と安定をはかり、農民所得の向上をはかるため、フォンパリジャン川の上流にて農業用水を安定して取水し、同平野まで導水するとともに、河川からの取水量の不足を補うため、既存の3井戸を整備して、その揚水量と合わせて同平野約450haの灌漑を行うことである。併せて河川上流からの導水時に、その水のもつエネルギーを地域資源としての有効利用する水力発電を行い、その電力によって既存3井戸の揚水ポンプを稼働させ、生産コストの低減をはかるとともに、輸入原油の節約に寄与しようとするものである。

この事業目的を達成するため、この事業に必要な取水、導水、小水力発電、灌漑等の諸施設の建設を行うのが本計画の目的である。その必要な諸施設の内訳は次の通りである。

- a) フォンパリジャン川の上流よりの取水施設の建設
- b) 小水力発電所までの導水施設の建設
- 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施設の建設
- 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建設
- f) 発電所と既存井戸を結ぶ電線の設置
- g) 既存井戸の修復（エンジン及びポンプの交換）及び追加要請のあった次の施設及び機材を含めるものとする。
- h) 導水途中の住民に対する飲料水の供給施設の建設
- i) フォン・パリジャン及び周辺地区の電化
- j) 維持管理用機材の調達

4.2 要請内容の検討

(1) 調査・資料の検討

本計画は受益地から約10km以上離れた地点で農業用水を取水し、管水路によって導水する計画である。要請原案では河川表流水の利用を計画しているが、水源としては、他にフォンパリジャン川の伏流水や、受益地周辺での地下水などの利用も考えられる。河川表流水の調査資料としては、フォンパリジャン川の上流ラスティック川で過去6回の流量観測資料がある。地下水については既存の3井戸（ポンプ場）のデータがあるにすぎず、地域全体についての地下水調査などは行なわれていない。また、伏流水について調査資料は皆無である。

次に、フォンパリジャン川は自然状態のまま、床止め工や砂防堰堤などの工作物は設けられておらず、河床が安定しているとは言えない。洪水時における河床堆積物の移動状況、選掘、河床低下と上昇の変化等に関する調査資料や洪水時の流水状況（流量、水位、流水幅等）についての水文資料はない。

また、フォンパリジャン川周辺は山腹、斜面の崩壊、崩壊土の流下などが発生している所であるが、これらについての調査資料はない。

以上の様に、本計画の内容を検討するに当たって、自然環境を十分に判断する資料は少ない。

従って、以下の要請内容の検討、基本設計の作業を進めるに当たっては、上記の事情を十分に考慮し、設計計画を行うものとする。

(2) 計画の妥当性・必要性の検討

- i) フォン・パリジャン平野は年間降雨量は 800~900mm 程度はあるが、降雨が不規則で安定しておらず、月別の変化も大きい。そのため、農民は安定した営農が難しい状態にある。また、扇状地に位置することから地表水流（河川）もない。このような状態から脱却するための方策としては、安定した灌漑用水を確保し、平野に導水してくるシステムを確立することである。そのために、フォンパリジャン川の上流で取水し、導水するとともに、既存3井戸を利用した灌漑システムを

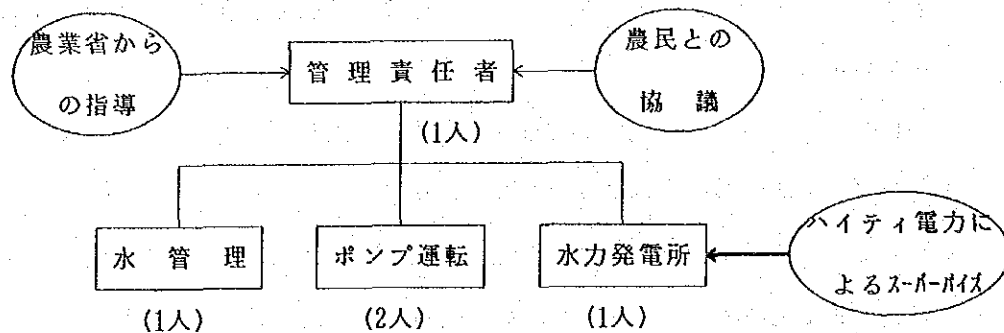
整備することはフォン・パリジャン平野の農業開発の手段として必要性の高いものではある。

但し、受益地から10km以上も離れた地点で取水し、管路により導水するという計画は、経済性の面でかなり劣るものとなろう。

- ii) フォン・パリジャン平野においては、過去において灌漑農業が営まれた経験もあり、また現在でもポンプ揚水、湧水利用による灌漑農業が一部地域で実施されていることもあり、灌漑農業の効果を住民は十分認識している。
- iii) 灌漑システムの整備による裨益効果は高い。
- iv) 灌漑用水を導水する過程で、水のもつエネルギーを有効に利用して発電を行い、その電力を利用して既存の3井戸のポンプを稼働させるという本計画は技術的にも十分可能であり、動力源の少ない農村地域にあっては農民の費用負担（維持管理・運転経費）が少なくなるなど非常に有効な方法であると判断される。
- v) ハイティ国においては、灌漑用水の導水途中で小水力発電を行い、地域住民に配電している事業もあり、農業省とハイティ電力との関係も十分調整されているとの事である。本案件の事業完成後においては技術的及び体制的にも運営・管理を十分に行うことは可能であると判断される。

(3) 実施運営計画の検討

- i) 実施機関は、農業省（担当は天然資源局灌漑部）である。他部局との協議調整は同省が行う。
- ii) 運営管理は農業省の指導を受ける地域住民組織が行う。同組織は現行の井戸ポンプによる灌漑地区を含めて、約450haに定住している農民が組合員となる形で組織される。これにより現在のポンプ管理人を含めた施設・設備の管理体制を確立する。



管理責任者は農業省からの派遣又は農民から選出するかは未定である。水管理、ポンプ運転等直接作業する者は地元農民から選出される（現在のポンプ管理者又は運転工など）。

iii) 水力発電所の施設・設備の管理は2方法が考えられる。

- ① ハイティ電力が委託を受けて、技術者を派遣して管理する方法
- ② 農業省（又は地域住民組織）を管理主体とし、常時は農業省（又は地域住民組織）が選定した者（ハイティ電力が管理技術等を教育）が運営し、ハイティ電力が定期的にスーパーバイズする方法。

本案件の電気施設は他のハイティ電力の施設からは独立していることなどから、今後、望ましい方法について、農業省はハイティと協議を進める。

なお、本案件の実施時には、E/N前に農業省とハイティ電力との間で協定を結ぶ必要がある点については農業省、ハイティ電力とも了解している。

iv) 施設完成後の維持管理費用については、受益者負担が原則である。現在でも、限られた地区のみであるが、灌漑用水（井戸からの）を入手するために水代を支払っている。現在でも年間26.6万GDS程が支払われているので、水代を徴収することは問題ないと判断される。

以上のことから、現在はまだ運営管理の組織はないが、地元には灌漑の習慣もあり、農業省としても他プロジェクトの経験もあり、事業の完成までは、組織化は十分行なわれるであろうし、組織化後も十分な指導は行なわれるものと考えられる。

(4) 計画の構成要素の検討

構成要素	必要性・妥当性	検討事項
a) フォンパリジャン川上流よりの取水 (頭首工、取水口、沈砂地、余水吐)	取水・沈砂に必要	基礎地盤の支持力、透水性、沈砂池サイトの有無、洪水量、アクセス道路
b) 水力発電所までの導水 (パイプライン、排泥工、空気弁)	農業用水の導水に必要	路線、埋設深さ、減圧処理、基礎工、地盤の安定性、掘削時の湧水処理
c) 水力発電所の建設	<ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼルエンジンの燃料費を除くことによる住民負担の軽減、生産コストにの低減 ・水のもつエネルギーの有効利用 ・代替エネルギー利用により輸入原油の節約に寄与 ・減勢施設の代替 	ヘッドタンクのサイト、発電所基礎地盤、ペンストックの基礎地盤
d) 発電所より灌漑地区までの導水 (パイプライン、排泥工、空気弁、貯水タンク etc.)	農業用水の導水に必要	b)と同じ
e) 灌漑地区内の第1次及び第2次水路建設	<ul style="list-style-type: none"> ・適性な灌漑作業に必要 ・清浄な水を末端まで導水するためにはパイプライン方式が望ましい ・生活用水としての利用を考慮 	路線、灌漑ブロック分水方式
f) 発電所と既存井戸を結ぶ電線の設置	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ稼働に必要 ・周辺住民への配電コストの低減(各戸配線は個人負担) 	
g) 既存井戸の修復 (エンジン及びポンプの交換)	<ul style="list-style-type: none"> ・効率良い揚水施設への転換 ・運転コストの低減 ・補助水源の確保 	ポンプ型式、運転方式
h) 導水途中住民への飲料水の供給(給水栓)	<ul style="list-style-type: none"> ・灌漑の直接便益を受けない地区の存在(Lastick, Roche村) ・水汲み作業が大変 ・導水パイプの通過村である 	分水方式と給水方式
i) 地区周辺の電化(送電線)	<ul style="list-style-type: none"> ・夜間の余剰電力を灌漑の直接便益を受けない地区を含め生活水準向上のために利用(Roche村) 	
j) 維持管理用機材 (ジープ、オートバイ etc)	<ul style="list-style-type: none"> ・適性な施設、管理、水管理を行うためには必要 	

(5) 要請施設・機関内容の検討

要 請 内 容	施 設 ・ 機 材	検 討 結 果
a) フォンパリジャン川上流よりの取水	<p>頭首工</p> <p>取水口</p> <p>沈砂池／排砂工</p> <p>余水吐</p>	<p>頭首工位置は変更する。原案より下流でフォンパリジャン川本川に設ける。安定した取水には必要である。</p> <p>頭首工右岸に設ける、土砂の流入を極力除く形式とする。</p> <p>パイプラインへの土砂流入を防ぐことが重要である。 池内流速は10cm/sec以下とする。土砂の粒径0.3mmまでは沈砂する。沈下した土砂は水力により排砂する構造とする。</p> <p>洪水時の余水を安全に河川にもどす施設とする。</p>
b) 水力発電所までの導水	<p>パイプライン</p> <p>排泥工</p> <p>空気弁</p>	<p>頭首工位置の変更に伴い、路線は変更する。 内圧が3～4 kg/ m² (30～40m)には PVC管の使用が可能 (コンクリート巻立部)。 それ以上には鋼管 (φ350)を使用する。</p> <p>沈砂池を通過した微粒子も長年月の間にはパイプラインの凹部に滞砂する。これを防ぐために設置する。</p> <p>パイプの凸部に設置する。</p>
c) 水力発電所の建設	<p>ヘッドタンク</p> <p>ペンストック</p> <p>小水力発電所</p> <p>テイルレース</p>	<p>発電所の位置を変更する。</p> <p>鋼管を使用する。供与分 (495m) では不足するので、不足分217mは追加調達する。</p> <p>約230/kWの発電能力が必要 本事業にとっては必要な施設である。</p> <p>発電所からの放水を沈静させるとともに、次の導水パイプへ支障なく流入させる施設である。</p>

要 請 内 容	施 設 ・ 機 材	検 討 結 果
d) 発電所より灌漑地区までの導水	パイプライン 排泥工 減圧バルブ 空気弁	発電所以後、河川横断部は鋼管 (φ400)となるがそれ以後は既供与分の鋳鉄管とPVC管とで調整池まで導水する。 凹部1ヶ所に設置する。 3ヶ所の減勢工を設置する。 凸部に設ける。
e) 灌漑地区内の第1次及び第2次水路	調整池 第1次水路 第2次水路 排水路整備	発電所の稼働 (24hr/day) と灌漑時間 (15hr/day) との差分の用水を貯蔵する (7,130m ³) 。 導水した水の有効利用 発電設備は度々止めない方が機械のために良く、故障も少ない。 用水の送水ロスを少なくすることと、住民の生活用水としての利用のために清浄な水を水路末端まで導水するために、パイプラインとする。 地形上パイプラインも必要であるが、開水路を原則とする。支配面積は30haとする。 ※ 第3次水路はハイティ国側 (住民) 負担とする。 灌漑と排水は表裏一体にある。畑地灌漑であるため、正常時の排水は少ない。 既存排水路の整備程度とする。
f) 発電所と既存井戸を結ぶ電線の設置	電 線 電 柱	発電所位置の変更により、路線が延長される。
g) 既存井戸の修復	水中モーターポンプ トランス	効率良いポンプ設備とする。 農民の負担が少なくなる。

要 請 内 容	施 設 ・ 機 材	検 討 結 果
h) 導水途中住民への飲料水の供給	給水栓 分水パイプ	lastic村及びLastic le Roche村等の4村を対象とする。
i) 地区周辺の電化	配電線工事	当面 Lastic le Roche村までを対象とする。 lastic村までは工費上含めない。 ※ 各戸への配線工事はハイティ国側（受益者）負担とする。
j) 維持管理用機材	ジープ 1台 オートバイ 4台	管理用、特に頭首工地点までの管理には必要 ランドクルーザ相当が必要 オフロード用とする。

(6) 技術協力の必要性

ハイティ国内においては、灌漑農業が実際に行なわれている地区もあり、一定レベルでの灌漑技術は持っていると考えられる。本対象地区の隣にはIDBの資金協力を受けた Riviere Blanche灌漑計画が実施されており、水管理等も行なわれているので、本案件を実施した場合でもそれらの経験を生かして、施設の管理、水管理を行なうことは可能であると考えられる。

しかし、水管理と営農指導等を組合わせた技術指導が行なわれれば、灌漑の効果は一層高まるものと考えられる。

小水力発電については、ハイティ電力はその管理技術は持っており、ハイティ電力が管理者を教育し、スーパーバイズすることで維持管理の実施には充分であると考えられるが、技術協力がなされるならば、ハイティ国における小水力発電の一層の開発に役立つものとする。

(7) 協力実施への基本方針

以上の検討により、構成要素の必要性、効果、ハイティ国政府の実施能力等は確認されたが、日本の無償資金協力の制度との整合性また無償資金協力での実施の妥当性について検討するには、より詳細な調査（スタディ）が必要と判断される。

従って、以下においてハイティ国政府原案をベースとした計画の概要を検討し、基本設計を実施するものとする。協力の実施についての検討は基本設計の結果を評価して行なうものとする。

4.3 計画の概要

(1) 実施体制

施設完成後の運営・管理の実施機関は、住民組織となる。この住民組織は、既存の井戸ポンプの運営管理体制を拡大強化して組織することになる。

組織体制は4.2(2)項でも述べた様に

管理責任者	1 名	} 計 5名
水管理者	1 名	
ポンプ運転	2 名	
水力発電所	1 名	

となる。この他に補助職員3名、事務官（経理）1名程度必要となる。

(2) 事業計画

フォンパリジャン平野の耕地 442haの農業生産を安定化させ、農業生産の増大、農民所得の向上をはかるため、フォンパリジャン川の上流に頭首工を建設し、農業用水を取水し、同平野まで導水する。導水の途中で小水力発電所を設置し、約 230 kWの発電を行い、この電力によって、既存3井戸の揚水ポンプを稼働させ、河川水と合わせて 442haの全面積を灌漑するものである。

(3) 施設・機材の概要

本計画の概要をまとめると次表の通りである。

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
1.フォンパリジャン川上流からの取水施設	頭首工	水クッション併用型バースクリーン後方取水型、堰長11.5m、堰高2.5m、下流エプロン長3.5m（水クッション含）、岩着、現河床高EL627.80、堰頂高EL628.80、計画洪水流量52.6m ³ /s、洪水位 EL629.83（100年確率）

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
2. 小水力発電所までの 導水路	取水工	堰体内後方取水、取水溝敷EL626.55 取水量 乾季 0.25 m ³ /s、雨季 0.30 m ³ /s 取水幅 9.2m、函渠長 23.8m
	沈砂池、余水吐	池内流速 30cm/sec 以下、対象土砂粒径 0.3mm、沈砂池幅 2.5m、池長25.2m、 水深0.8m~2.2m、上、下流トランジション 10.0m、土砂の排砂は射流自然流下方式と する。余水吐敷EL626.65、余水吐幅 4.0m
	導水路	頭首工から531mまでは岩着コンクリート巻 立となること、水圧はまだ低いことから供 与済みのPVC パイプを使用する。 それ以後、ヘッドタンクまでは河川敷内に 埋設すること、高水圧となることから鋼管 を使用する。管径は経済性を考慮しφ350 mmとする。鋼管の延長は3,132mである。河 床下埋設部は埋設管の上にふとん籠工を施 し防護する。(延長2,100m) 河床からヘッドタンクまでは工事用道路下 に管を埋設する。
	排泥工 空気弁 制水弁	3ヶ所 2ヶ所 5ヶ所
3. 小水力発電所施設	ヘッドタンク	貯水位EL511.24、ベンストック流入敷EL50 8.74、鉄筋コンクリート造りとする。 ヘッドタンク幅員2.0m、長さ13.0m 水深 2.5~4.0m 排砂管、余水吐管は供与済みのPVC 管を使 用する。

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
4. 小水力発電所から 灌漑地区までの導 水路	ペンストック	φ400mm亜鉛引鋼管を使用する。 延長712m (うち495mは供与分使用) アンカーブロック10ヶ所、サドル 143ヶ所
	小水力発電所	タービン・ノズル中心線標高EL370.97 横軸ベルトン水車、発電機出力230kW 発電所建物面積8.0m×6.0m (48㎡) 鉄筋コンクリート柱及梁ブロック積み構造 テイルレースは鉄筋コンクリート造とし、 延長10.0m、合流樹はヘッドタンク余水吐 管との合流工で1.5m角、深2.0m、鉄筋コン クリート造りとする。
	導水路 排泥工 減勢工 制水弁 急水路工マンホール (PVC 部)	鋼管φ400mm×666m (河川横断部) 铸铁管φ400mm×2.397m (供与済パイプ使用) PVC 管φ400×1.610m (供与済パイプ使用) 発電所の後、フォンバリジャン川を横断し、 それ以後は地方道に沿って配管する。 1ヶ所 3ヶ所 1ヶ所 5ヶ所
5. 灌漑地区内の第1 次及び第2次水路	調整池	貯水容量 7,130㎡、遮水シート使用 地底幅 85.0m×40.0m、水深 2.0m 堤防高 2.5m、法面勾配 1:2:0 粗石練張 り工、底面細粒土転圧 満水面：FWL95.00m 池底面EL93.00) 流入工：鉄筋コンクリート造、幅1.5m 長さ7.6m、高さ3.2m 取水工：鉄筋コンクリート造、幅1.5m 取水管標高EL91.87 余水吐：鉄筋コンクリート造、幅1.5m 余水吐天端EL95.00 HWL95.15

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
6. 発電所と既存井戸 を結ぶ電線の設置	灌漑面積	442ha
	灌漑水路	管水路 φ450PVC管 990m φ400 " 2,815m(供与分使用) φ350 " 500m φ300 " 300m φ250 " 100m φ200 " 1,395m φ150 " 1,511m φ125 " 270m 綱管(φ200~125) 15m 铸铁管 φ400 1,200m(供与分使用) 計 9,096m 開水路 3,587m
	付帯構造物	水管橋 2ヶ所 水路橋 5ヶ所 サイホン工 6ヶ所 末端分土工 16ヶ所 制水弁 23ヶ所 分土工 15ヶ所 排泥弁 3ヶ所 空気弁 3ヶ所
	送電線工事	小水力発電所～No.3ポンプ場 6,890m No.3ポンプ場～No.2ポンプ場 680m No.2ポンプ場～No.1ポンプ場 2,260m 計 9,830m 12kVm 送電線 3φ60Hg ACSR 53.48sq.×3 トランス: 各ポンプ場1ヶ所 計3ヶ所 12kV/440V、50kVA

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
7. 既存井戸の修復	ポンプ、原動機の変換	No.1ポンプ場: φ200mm 水中モーターポンプ 出力30kW、実揚程 22.9m 全揚程 28.4m 揚水量 54ℓ/sec No.2ポンプ場: φ150mm 水中モーターポンプ 出力30kW、実揚程 33 m 全揚程 38.1m 揚水量 38ℓ/sec No.3ポンプ場: φ125mm 水中モーターポンプ 出力30kW、実揚程 48.5m 全揚程 53.8m 揚水量 28ℓ/sec
	ポンプ小屋	各ポンプ場ともコンクリート・ブロック造りとし、3.0m×3.0m(9m ²)の面積とする。
8. 導水途中住民への飲料水の供給	給水栓及び分水パイプ	φ1/2" 蛇口2ヶ口給水栓、各村1ヶ所 分水パイプ延長 Lastic 村 50m Bois Pin 村 150m Roche村 500m Pot de Chambre村 500m 計 1,200m
9. 地区周辺の電化	配電線工事	12kV 送電線 3φ60Hg Roche 村 1,500m Fonds Parision村内(La Source) 320m " " (Nan Plaisir)1,260m 計 3,080m
	トランス	Roche 村線 12kV/120V, 240V 25kVA, 3ヶ所 La Source 線 " " 3ヶ所 Nan Plaisir 線 " " 3ヶ所 Cite Rural(No.1 ポンプ場) はポンプ場のトランスを兼用する。

工 程	施 設 ・ 機 材	諸 元
10. 維持管理用機材	ジープ オートバイ	4,000cc クラス 4WD、ロングホイール 1 台 オフロードタイプ 125ccクラス 4 台

第5章 基本設計

要請内容を検討するためには、対象地域の厳しい自然条件（地形、地質、水文など）を考慮した詳しい計画内容を確定する必要があるので、以下に基本設計を実施する。

ハイティ国政府原案をベースとして設計する。

5.1 設計方針

(1) 自然条件に対する方針

本計画の対象地域、特に取水工及び導水路線の予定地は、山地及び河川沿岸の崩壊の危険の大きな地帯である。このような地形状況の所で取水する際には、当然土砂の流下を想定した施設の設計を行う。

導水路は崩壊斜面、川床等を通過することとなるから、洪水に対して、また山崩れや斜面崩壊に対して極力安全なルートを選定するとともに、防護施設の設置を行うこととする。

(2) 社会条件に対する方針

本計画の真の受益者は、フォンパリジャン平野の灌漑地区 442haである。しかし、この農業用水源をフォンパリジャン川の上流約12kmの位置に求めていることから、下流住民の生活用水等に多少の影響はあると考えられる。従って、本計画の直接受益者で無い導水途中の村落住民に対しては、給水栓を設置するなどして、生活用水、特に飲料水の供給などの面で配慮するものとする。また、夜間の余剰電力を村落に配電することにより、農村電化の一助とする。

(3) 建設事情などに対する方針

導水路、取水工、発電所等の建設現場へは既存の道路は無い。また工事用道路としては、河川敷（河床）を利用するしか方法がない。雨期の増水期には表流水は少ないが、地下には伏流水が満杯となり河床での車輛（タイヤ式）使用は難しい。従

って施工時にはクローラータイプの荷物運搬等を検討する必要がある。

また、この地域では農業や炭焼以外に産業が無いため、工事用の労務者は地域全体に均しく雇用の機会を与えることが望ましい。地域住民の縄張り意識的なものが存在する様であるから、工事区間毎に雇用する労務者達の部落を変えるなどの対策が必要であろう。

(4) 現地業者、現地資機材の活用についての方針

大規模な公共土木事業は少なく、殆どが官庁直営にて行われている。外国援助による事業では外国企業が頭となり、地元業者が下請けとして工事を行っており、土木工事を全て運営出来る企業は無いと言える。建物等の建築工事会社は地元業者でも十分な能力を持つ企業はある。

ハイティ国内で生産されている建設資材としては、セメント、骨材及び木材等が主体で、工業製品などは皆無とあって良い。鉄筋等は一応ハイティ国内で購入は出来る。PVC管、鋼管等も小口径管については購入可能である。

労務者については熟練労働者が極端に少ないということで、工事業者はその対策が必要となる。尚、未熟練労働者は多い。

(5) 実施機関の維持・管理能力に対する対応方針

本案件のハイティ国側の責任機関となる農業天然資源農村開発省天然資源局灌漑部は、調査、計画、設計及び評価を主業務としている。施設の維持・管理業務の実施機関は、住民が主体となって組織される運営機関である。ハイティ国内の他のプロジェクトの状況からみて、この機関が灌漑施設、小水力発電施設等の維持・管理を行うことは可能であると考えられる。

しかし、施設、機材の設計においては、新しい技術、高度なもの等は極力避けるものとする。

(6) 施設、機材等の範囲、レベルに対する方針

本事業の目的を十分に達成するために必要な施設、機材等を設備するものとする。ま

た、これら施設や機材のレベルとしては、高度なもの、最新技術を必要とするもの等は極力避けるものとする。維持、管理、運転が容易で簡単なものを原則とする。

(7) 工期に対する方針

ハイティ国の気象条件からみると、11月から大乾期が始まるので、工事の開始が11月となる様に、詳細設計、入札等の業務が完了するように、必要な措置がとられることが望ましい。

工期としては12ヶ月間とする。