

ドミニカ共和国

ハラバコア地区セルカド水系灌漑整備計画

基本設計調査報告書

平成12年11月

国 際 協 力 事 業 団  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル

無償四

CR(1)

00-173

## 序 文

日本国政府は、ドミニカ共和国政府の要請に基づき、同国のハラバコア地区セルカド水系灌漑整備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しました。

当事業団は、平成12年4月9日から5月13日まで基本設計調査団を現地に派遣し、ドミニカ共和国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ました。

帰国後の国内作業の後、平成12年8月30日から9月8日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、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者各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成12年11月

国際協力事業団  
総裁 斉藤邦彦

## 伝 達 状

今般、ドミニカ共和国におけるハラバコア地区セルカド水系灌漑整備計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成12年3月29日から平成12年11月30日までの8.0カ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、ドミニカ共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成12年11月

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル

ドミニカ共和国

ハラバコア地区セルカド水系灌漑整備計画基本設計調査団

業務主任 塩野 豊

## 略語一覧表

E/N	: Exchange of Notes	交換公文
FAO	: Food & Agriculture Organization of the United Nations	国連食糧農業機関
GDP	: Gross Domestic Product	国内総生産
IDB	: Inter-American Development Bank	米州開発銀行
INAPA	: Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados	上下水道庁
INDRHI	: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	水利庁
JICA	: Agencia de Cooperación Internacional del Japón	国際協力事業団
OAS	: Organization of American States	米州機構
ONAPLAN	: Oficina Nacional Planificación	国家計画局
PROMASIR	: Programa de Mejoramiento y Administración de los Sistemas de Riego por Usuarios	受益者による灌漑 システム管理計画
PROMATREC	: Proyecto de Manejo de Tierras Regadas y Cuencas	灌漑流域管理計画
WB	: World Bank	世界銀行

### 長さ

cm	: centimeter	センチメートル
m	: meter	メートル
km	: kilometer	キロメートル
in	: inch	インチ (2.54cm)

### 面積、体積、重量

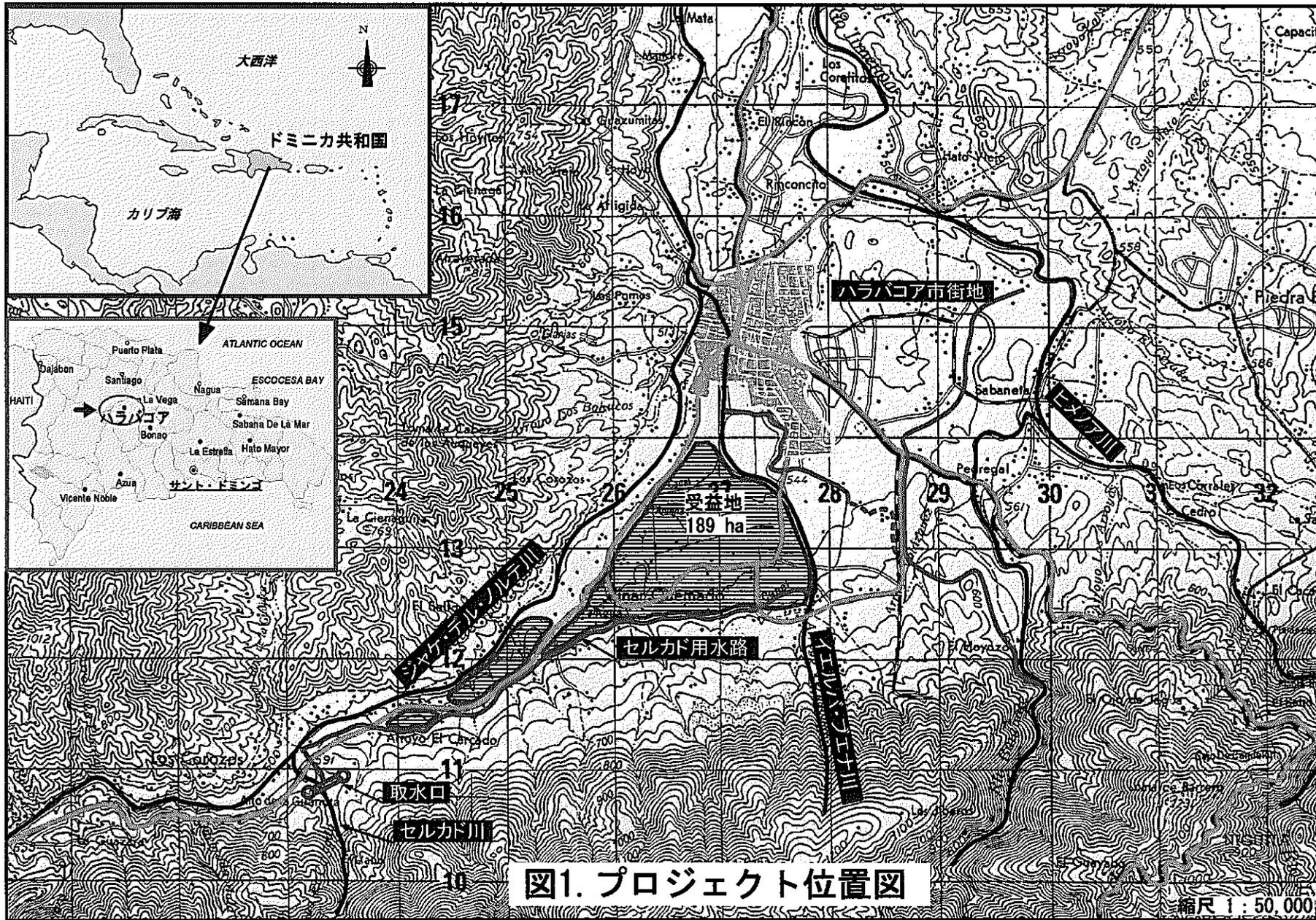
m <sup>2</sup>	: square meter	平方メートル
km <sup>2</sup>	: square kilometer	平方キロメートル
ha	: hectare	ヘクタール
tas	: tarea	タレア (0.0625ha)
L	: liter	リットル
G	: gallon	ガロン (3.75 リットル)
m <sup>3</sup>	: cubic meter	立方メートル
kg	: kilogram	キログラム
t	: ton	トン

### 通貨

US\$	: United States dollar	米国ドル
RD\$	: Dominican Pesos	ドミニカペソ
¥	: Japanese Yen	日本円

## その他の略号

m/s, m/sec	: meter per second	毎秒当りメートル
m <sup>3</sup> /sec	: cubic meter per second	毎秒当り立法メートル
t/ha, ton/ha	: ton per hectare	ヘクタール当りトン
mm/day	: millimeter per day	1日当りミリメートル
L/s, L/sec	: litter per second	毎秒当りリットル
°C	: degrees in centigrade	摂氏温度
EL.	: Elevation	標高
%	: percent	パーセント
No.	: number	ナンバー



現場写真 (1/3)



左上：取水工地点上流部

河道部には、洪水時に流出した巨石、玉石が多く見られる。

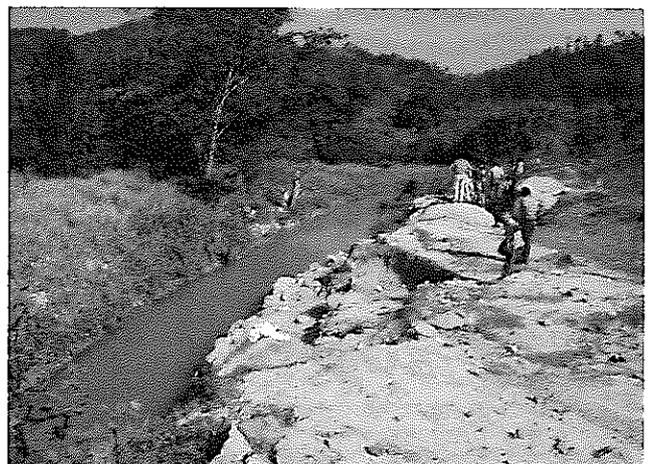
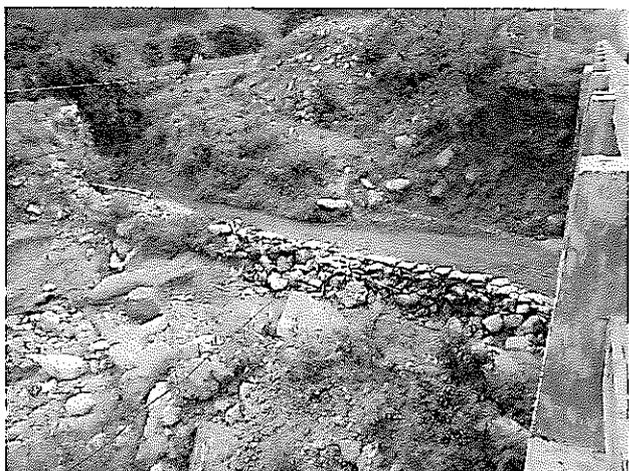
右上：取水工地点下流の橋

洪水により右岸側橋台基礎部が洗掘された。中央左側のコンクリートのボックスはハケーン・ジョージの洪水により損壊した旧取水工の点検口である。



上：取水工地点全景

洪水によりみお筋が左岸から右岸側へと移動した。左岸側の土砂堆積、右岸の洗掘が顕著である。



左上：橋梁直下流の幹線水路始点付近

ハケーン・ジョージの洪水により旧取水工および導水路が全壊したため、現状では土嚢を積み上げて構築した簡易取水工により取水を行っている。

右上：沈砂池計画地点付近

洪水により堆積した土砂を右岸に積み上げている。

現場写真 (2/3)



上：幹線水路上流部 水路老朽化による漏水の問題はあるが上流部は通水が行われている。



上：急流工（幹線水路中流部） 水路側壁・底版に破損がみられる。



上：水路橋 水路橋本体はほぼ建設時の状況をとどめ漏水もほとんどみられないが、開水路取付トランジション部の破損個所の補修が必要である。

現場写真 (3/3)



左上：幹線水路中下流部 水路、付帯分水工の老朽化による漏水が大きい。

右上：幹線水路下流部 漏水ロス等によりほとんど通水されない。



右上：二次用水路道路横断部 幹線地方道横断部、鉄筋コンクリート管理設により横断している。

左上：ハヤトウリの収穫 ハヤトウリはハラバコア地区の主作物である。



上：二次用水路 側壁煉石積コンクリートの老朽化により、下流部ではほとんど原型をとどめていない。

# 要 約

## 要 約

ドミニカ共和国（以下「ド」国）の総人口は、約 809 万人（1996 年）であり、同国の農業は GDP の約 14% を占めているにすぎないが、雇用人口の約 25%（1990 年）、総輸出額の約 65% を占めており同国経済の基礎をなしている。しかしながら、主要農産物の国際市場価格の低迷、主要輸出相手国である米国の「ド」国からの輸入枠の減少措置および高い人口増加率による食糧需要の増大等の多くの問題を抱えている。また、同国農業の問題点として、限られた灌漑面積、灌漑施設の老朽化、不十分な施設維持管理、末端農地への配水路の未整備、農民組織化の遅れ等により灌漑システムの利用効率が低いことが挙げられる。

「ド」国政府は、1992 年時のバラゲール政権時代に策定された「公共投資国家計画（1992～1996）」の中で、高い人口増加率による食糧需要の増大に対処するため、農業開発を最重点開発分野と位置付け、灌漑システムのリハビリや新設等農業インフラの改善による農地面積の拡大、生産性の向上および農産物の多様化を目指している。

ハラバコア地区は、ハラバコア盆地に約 570ha の農地を有し、セルカドおよびバイグアテの二つの水系で構成され、1970 年代に水利庁（INDRHI：Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos 以下「INDRHI」と称す）が建設した灌漑システムによって、野菜、果樹、水稲、畜産等多様な農業を営んでいる。しかし、灌漑システム完成後約 30 年以上を経て施設が老朽化し、上流山間部の樹木伐採による水源涵養力低下に伴う河川流量の減少等のために灌漑用水の需要を十分に供給できない状態となっている。このため「ド」国政府は、1994 年我が国に対し、灌漑農業開発と地域内のジェルバ・ブエナおよびジャウティア川の排水不良の改善を目的として灌漑排水施設整備のための「ハラバコア灌漑整備計画」の実施のため無償資金協力の要請をした。これを受け、基本設計調査（1997 年）を経て 1998 年 7 月に E/N が署名され、事業が開始された。しかし、同年 9 月のハリケーン・ジョージにより同施設が被災し、同計画は被災地域の早期復興の観点から比較的設計変更が軽微なバイグアテ水系関連施設のみを事業を実施するよう設計変更された。当初計画に含まれていたセルカド水系については別途検討することとなった。これに伴い 1999 年に改めて「ド」国よりセルカド水系にかかる無償資金協力が要請された。

本件の要請内容は下記に示す灌漑面積約 189ha の灌漑施設および道路施設の整備である。

- 1) 灌漑施設整備
  - a. 取水工の新設
  - b. 沈砂池の新設
  - c. 既存幹線用水路の改修

- d. 支線用水路の整備
  - e. 調整池（3ヶ所）の設置
  - f. 付帯工事（分水工、道路横断工、暗渠工、護岸工、斜面保護工）
- 2) 道路整備
- a. 幹線用水路用維持管理道路
  - b. アクセス道路

この要請に対し、日本国政府は本計画の基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団（JICA）が2000年4月9日より5月13日まで基本設計調査団を「ド」国に派遣し調査を実施した。調査団は測量、地質調査、取水計画、灌漑排水および道路施設計画、建設事情等に関する現地調査並びに関連資料の収集を行うとともに、「ド」国政府関係者と要請内容について協議を行った。帰国後、現地調査結果の国内解析・検討作業により取水計画、灌漑排水および道路施設計画についての基本設計、維持管理計画等の策定を行い、基本設計概要書を作成し、2000年8月30日より9月8日まで調査団を現地に派遣し、「ド」国側に説明の上、その内容について協議を行った。

要請の妥当性ならびに最適な内容・規模を検討した結果、本計画においてはセルカド用水系統の受益面積189haに対し、以下の施設の整備を行う計画とした。

施設名称	数量	仕様・規模
1. 灌漑施設		
取水工新設	1ヶ所	溪流取水方式、導水工 $\phi=700$ L=13.4m、水制工（帯工）3基、護床工（A=1800m <sup>2</sup> ）、護岸工（L=141m）、蒲団籠工
沈砂池新設	1ヶ所	計画通水量 0.8 m <sup>3</sup> /sec L=12.0m, B=3.2m, H=1.75-2.75m
幹線用水路	5.8 km	設計通水量 $q = 0.157 \sim 0.014$ m <sup>3</sup> /s、コンクリートライニング
二次用水路	3.18km	3路線、設計通水量 $q = 0.054 \sim 0.015$ m <sup>3</sup> /s、エンチャレイング
調整池	3ヶ所	計画容量V =1,350~337.5 m <sup>3</sup> 、底版コンクリート、側壁エンチャレ
付帯工		
- 分水工	61ヶ所	鋼製ゲート付、幹線用水路31ヶ所、二次用水路60ヶ所
- 道路横断工	47ヶ所	用水路維持管理用道路39ヶ所、その他8ヶ所
- 斜面保護工	1ヶ所	蛇籠工
2. 道路		
用水路維持管理道路	4.85km	砂利舗装、B =3 - 4 m、河床横断工8ヶ所、暗渠工2ヶ所
アクセス道路	2.16km	6路線、砂利舗装、B =2 - 4 m、暗渠工9ヶ所

本計画を実施するための「ド」国側の実施機関は INDRHI で、本計画の遂行に必要な要員と無償資金協力の実施に必要な処置等を講じ、これに関わる費用を負担する。

施設の維持管理に関しては、バイグアテ水系およびセルカド水系を統括したハラバコア地区水利組合 (Junta de Regantes de Jarabacoa) の設立が受益者により計画されている。なお、

水利組合の設立にあたっては INDRHI が全国 36 地区で実施中の「灌漑受益者による灌漑システムの改善・管理計画 (PROMASIR)」プロジェクトの協力を積極的に行っており、「ド」国が現在進めている水利組合設立施策に沿った実現可能なものである。

また、本計画を無償資金協力で実施する場合、全体工期は実施設計を含め 14.5 カ月程度が必要とされる。その概算事業費総額は約 5.03 億円で、日本側負担および「ド」国側負担はそれぞれ 4.93 億円および 0.1 億円と見積もられる。

本プロジェクトが実施された場合の効果はつぎのようにとりまとめることができる。

- 灌漑用水の確保および施設の改善

取水工、幹線および二次用水路のリハビリ等灌漑システムの整備により、灌漑用水の取水効率および送水効率等の灌漑効率が向上し、年間を通じて野菜、果樹等のための灌漑用水の確保が可能となり対象農地への灌漑用水が安定供給される。また、農道整備により農業生産資機材および農産物の運搬効率が改善され労力が軽減されるとともに、農産物の荷傷み減少効果等農業の生産性が改善される。

- 未灌漑農地の再耕地化

対象面積約 189ha の内、灌漑用水不足のため耕作が不可能であった 14ha の未耕地が、本プロジェクトの実施により畑地として整備され、野菜等の畑作栽培が可能となる。これによる農業生産額は概算で年間約 2.8 百万 RD\$ 程度の増産が想定される。

- 水管理、維持管理意識の向上

本計画の実施に伴い、ハラバコア地区の水利組合が INDRHI の指導・協力を得て受益農民自身により創設されるが、個々の農家が安定した営農を実施するには、限りある水資源および灌漑施設を効率的かつ公正に管理し、INDRHI と共に用水の合理的配分を行うことにより受益者である農民自身にも水管理及び施設の維持管理の重要性が認識される。

以上の本計画による直接的効果は、農業生産の増大および農家収入の改善、生活水準の改善にもつながり、また周辺経済の活性化および「公共投資国家計画 1992～1996」への寄与も期待されるとともに、広く住民の BHN の向上に寄与するものであることから本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認される。

本プロジェクトで実施される農業生産基盤整備をより効果的なものとするには下記の点に留意することを提案する。

- 施設の維持管理に関しては、INDRHI の指導の下合理的な水管理を確立するために農民各自が維持管理の重要性を十分理解し、維持管理組織の指示、方針に協力するよう意識を向上させることが必要である。
- 本計画の灌漑計画に関して、INDRHI は水利組合をはじめ本計画地域の受益農民にこの配水システムの意図を十分に理解させるとともに、適切かつ公正な水管理運用に関する十分な普及・指導を行うことを勧告する。
- 本プロジェクトの水源であるセルカド川の流量は減少傾向にある。この原因としては過去に上流域での森林伐採等により、土壌侵食の問題とともに水源涵養力が低下していることが挙げられる。セルカド川からの安定的な計画取水が図られるには、「ド」国政府は現在政令等により上流域での伐採を禁じているが、それとともに再植林等の積極的な対応策が望まれる。
- 本事業遂行のためには、事業実施機関である INDRHI は他の関係諸機関との緊密な協力、事業に先行して地域住民への普及啓蒙活動等が強く望まれる。

# 目 次

序 文  
伝達状  
位置図  
写 真  
略語集  
要 約

頁

## 第1章 要請の背景

- 1-1 要請の経緯 ..... 1 - 1
- 1-2 要請の内容 ..... 1 - 2

## 第2章 プロジェクトの周辺状況

- 2-1 当該セクターの開発計画 ..... 2 - 1
  - 2-2-1 上位計画 ..... 2 - 1
  - 2-2-2 財政事情 ..... 2 - 2
- 2-2 他の援助国、国際機関等の計画 ..... 2 - 2
- 2-3 我が国の援助実施状況 ..... 2 - 3
- 2-4 プロジェクト・サイトの状況 ..... 2 - 4
  - 2-4-1 自然条件 ..... 2 - 4
  - 2-4-2 社会基盤整備状況 ..... 2 - 8
  - 2-4-3 既存施設・機材の現状 ..... 2 -11
- 2-5 環境への影響 ..... 2 -13

## 第3章 プロジェクトの内容

- 3-1 プロジェクトの目的 ..... 3 - 1
- 3-2 プロジェクトの基本構想 ..... 3 - 1
- 3-3 基本設計 ..... 3 - 6
  - 3-3-1 設計方針 ..... 3 - 6
  - 3-3-2 基本計画 ..... 3 -17
- 3-4 プロジェクトの実施体制 ..... 3 -22
  - 3-4-1 組 織 ..... 3 -22
  - 3-4-2 予 算 ..... 3 -25
  - 3-4-3 要員・技術レベル ..... 3 -26

## 第4章 事業計画

4-1 施工計画	4 - 1
4-1-1 施工方針	4 - 1
4-1-2 施工上の留意事項	4 - 2
4-1-3 施工区分	4 - 3
4-1-4 施工監理計画	4 - 3
4-1-5 資機材調達計画	4 - 4
4-1-6 実施工程	4 - 6
4-1-7 相手国側負担事項	4 - 7
4-2 概算事業費	4 - 8
4-2-1 概算事業費	4 - 8
4-2-2 運営・維持管理計画	4 - 9

## 第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	5 - 1
5-2 技術協力・他ドナーとの連携	5 - 4
5-3 課題	5 - 4

### [資料]

- I. 調査団員氏名、所属
- II. 調査日程
- III. 相手国関係者リスト
- IV. 協議議事録
- V. 当該国の社会・経済事情
- VI. その他のデータ
- VII. 参考資料リスト
- VIII. 設計図面集

## 図 表 リ ス ト

### 表 リ ス ト

表 2.1	予算の伸び.....	2 - 2
表 2.2	他国及び国際機関による援助実績.....	2 - 3
表 2.3	農業セクターへの援助実施状況.....	2 - 4
表 2.4	プロジェクト概要 (PD) 表.....	2 -14
表 2.5(1/2)	プロジェクト立地環境表 (SD) .....	2 -15
表 2.5(2/2)	プロジェクト立地環境表 (SD) .....	2 -16
表 2.6(1/2)	一次スクリーニング用チェックリスト.....	2 -17
表 2.6(2/2)	一次スクリーニング用チェックリスト.....	2 -18
表 2.7(1/2)	一次スコーピング用チェックリスト.....	2 -19
表 2.7(2/2)	一次スコーピング用チェックリスト.....	2 -20
表 2.8(1/2)	現地スコーピング用チェックリスト (その I 社会環境) .....	2 -21
表 2.8(2/2)	現地スコーピング用チェックリスト (その II 自然環境) .....	2 -22
表 4.1	業務実施工程表.....	4 - 6

### 図 リ ス ト

図 2.1	河川網図.....	2 - 7
図 3.1	セルカド水系計画灌漑組織網図.....	3 -10
図 3.2	INDRHI 本庁組織図 .....	3 -22
図 3.3	INDRHI ショナ・カム地方灌漑事務所組織図 .....	3 -23

## 第 1 章 要請の背景

## 第1章 要請の背景

### 1-1 要請の経緯

ドミニカ共和国（以下「ド」国）の総人口は、約 809 万人（1996 年）であり、同国の農業は GDP の約 14% を占めているにすぎないが、雇用人口の約 25%（1990 年）を占め、農業セクターは総輸出額の約 65% を占めており同国経済の基礎をなしている。しかしながら、主要農産物の国際市場価格の低迷、主要輸出相手国である米国の「ド」国からの輸入枠の減少措置および高い人口増加率による食糧需要の増大等多くの問題を抱えている。また、同国農業の問題点として、限られた灌漑面積、灌漑施設の老朽化、不十分な施設維持管理、末端農地への配水路の未整備、農民組織化の遅れ等により灌漑システムの利用効率が低いことが挙げられる。

「ド」国政府は、1992 年時のバラゲール政権時代に策定された「公共投資国家計画（1992～1996）」の中で、高い人口増加率による食糧需要の増大に対処するため、農業開発を最重点開発分野と位置付け、灌漑システムのリハビリや新設等農業インフラの改善による農地面積の拡大、生産性の向上および農産物の多様化を目指している。

ハラバコア地区は、ハラバコア盆地に約 570ha の農地を有し、セルカドおよびバイグアテの二つの水系で構成され、1970 年代に水利庁が建設した灌漑システムによって、野菜、果樹、水稻、畜産等多様な農業を営んでいる。しかし、灌漑システム完成後約 30 年以上を経て施設が老朽化し、上流山間部の樹木伐採による水源涵養力低下に伴う河川流量の減少等のために灌漑用水を十分に供給できない状態となっている。このため「ド」国政府は、1994 年我が国に対し、灌漑農業開発と地域内のジェルバ・ブエナおよびジャウティア川の排水不良の改善を目的として灌漑排水施設整備のための「ハラバコア灌漑整備計画」の実施のため、無償資金協力の要請をした。これを受け、基本設計調査（1997 年）を経て 1998 年 7 月に E/N が署名され、事業が開始された。しかし、同年 9 月のハリケーン・ジョージの被災により同施設が被災し、同計画は被災地域の早期復興の観点から比較的設計変更が軽微なバイグアテ水系関連施設のみの事業を実施するよう設計変更された。当初計画に含まれていたセルカド水系については別途検討することとなった。これに伴い 1999 年に改めて「ド」国よりセルカド水系にかかる無償資金協力が要請された。

この要請に対し、日本政府は調査の実施を決定し、国際協力事業団（JICA）は 2000 年 4 月から 5 月にかけて基本設計調査団を「ド」国に派遣した。

本基本設計調査報告書は、現地調査の結果を踏まえ、国内解析、検討によって本計画の妥当性およびその効果を明確にするとともに、施設および機材の最適規模および内容を検討し、基本設計、施工計画、概算事業費積算等を行い、これをまとめたものである。

## 1-2 要請の内容

本件の要請内容は下記に示す灌漑面積 189ha の灌漑施設および道路の整備である。

### 1) 灌漑施設整備

- a. 取水工の新設
- b. 沈砂池の新設
- c. 既存幹線用水路の改修
- d. 支線用水路の整備
- e. 調整池（3ヶ所）の設置
- f. 付帯工事（分水工、道路横断工、暗渠工、護岸工、斜面保護工）

### 2) 道路整備

- a. 幹線用水路用維持管理道路
- b. アクセス道路

## 第2章 プロジェクトの周辺状況

## 第2章 プロジェクトの周辺状況

### 2-1 当該セクターの開発計画

#### 2-1-1 上位計画

2000年8月に発足した現政権下で、国家開発計画は策定されていない。現在実施されている様々な開発計画はバラデール政権時代に策定された「公共投資国家計画1992-1996」に準拠している。この「公共投資国家計画」においてはエネルギーと灌漑を最重要セクターとして位置づけ、火力・水力発電、灌漑面積の拡大、飲料水供給プロジェクトに多くの投資を配分する計画としていた。

「ド」国ではセクター開発計画の策定は人材的にも財政的にも外国の援助に依存している。水資源開発に関連した上位計画としては、現在米州機構（OAS）の援助を受け INDRHI が進めている「全国水資源整備計画（Plan Nacional de Ordenamiento de los Recursos Hidráulicos 1994）」がある。本計画は水資源の合理的な調整、開発、保全を実現することを目的としており、その目的実現の第一段階として、水資源の将来の開発のためのポテンシャルと制約要因の現状分析、第二段階ではこの現状分析に基づいた水資源の将来の開発戦略、開発プロジェクトが策定され、報告書にまとめられている。

「ド」国政府が灌漑セクターの開発を重要視しているのは、国内の農産物の生産が不十分であるため主食の米を始め多くの食糧について輸入品に依存していること、さらに国民の栄養状況改善のためのカロリー補給の面からも農産物の増産が望まれていることによる。現在の灌漑面積は約26万haであるが、これは国内の灌漑可能地の3割程度に過ぎないと見積もられているので灌漑面積拡大の余地は十二分にあるといえる。

灌漑面積の拡大と平行してドミニカ政府は既存の施設のリハビリも積極的に推進する意向である。これは灌漑に多大に投資してもその便益が当初期待したほどでないということに対する反省にたったものである。便益が当初の見込み以下となっているのは、既存の施設の維持管理が適切でないため灌漑水の送水効率が悪化し、必要な時に十分な灌漑水の供給が得られず農産物の安定的な生産ができない背景がある。このため INDRHI は米州開発銀行（IDB）の援助を得て現在「受益者による灌漑システム改善・管理計画：PROMASIR」を実施している。PROMASIR は① 灌漑効率の改善、② 耕作地での作付率の向上、③ 施設の維持管理業務の INDRHI より水利組合への移管、を主

目的に全国 40 ヶ所の灌漑地区において既存の施設の作業効率の改善と農業生産の拡大を目指している。本計画は以上の上位計画の施策に沿った計画と位置付けられる。

## 2-1-2 財政事情

1996 年度の政府財政支出総額は 2,061 百万 US\$でそのうち約 30%の 633 百万 US\$が公共事業に向けられた。1992-96 年の 5 年間の政府財政支出の伸びは約 1.9 倍であったが、公共事業への投資は 2.2 倍と総額を上回る伸びを示した。1996 年の外国からの借款は 17.7 百万 US\$に留まりこの金額は過去 4 年間で最低であり 1994 年の半分以下の額であった。1996 年には過去の債務の返済が 160 百万 US\$あり、外国資金調達の収支は-142.3 百万 US\$であった。1996 年末での政府開発援助による債務残高は 2,995 百万 US\$であり、この内訳は多国間援助によるものが 40%、二国間援助によるものが 60%となっている。多国間援助はそのほとんどが米州開発銀行 (IDB) と世界銀行 (WB) によるものでそれぞれ 67%、20%を占めている。一方、二国間債務の最大債権国はアメリカ合衆国で 53%を占め、これにスペインと日本が続いている。

農業セクター (牧畜、林業、水産業も含む) の GDP に対する割合は 1989 年の 13.8%より 1996 年の 13.6%へと 0.2%下落したが、同国では依然として製造業に次ぐ重要なセクターである。特に 1994-1996 年の 2 年間の年平均成長率についてみると、GDP 全体の 5.25%に対し 7.95%を達成している。

表 2.1 予算の伸び

単位: 100 万 RD\$

年	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1994~98 年の伸び率
国家予算 ①	21,907	22,838	26,399	34,540	39,120	179%
農業セクターの予算 ②	852	757	947	1,422	2,973	349%
②/①	3.9%	3.3%	3.6%	4.1%	7.6%	-

## 2-2 他の援助国、国際機関等の計画

他国及び国際機関による当該国の農業セクターに対する援助は、表 2.2 に示すとおり、これまでに日本の他、ヨーロッパ連合 (EU)、米州開発銀行 (IDB)、世界銀行 (WB)、イタリア、ドイツ、台湾、スペイン、国連食糧農業機関 (FAO) 等により全体計画策定、生産融資および市場開発、農業・農村開発、畜産資源開発および自然資源開発の各分野にわたり各地域で実施されているが、本計画対象地域での他国及び国際機関の援助計画と本計画との重複はない。しかしながら、現在 IDB は灌漑施設の移

管事業支援のため、「受益者による灌漑システムの管理計画(PROMASIR)」のプロジェクトを実施している。PROMASIR の業務は(1)基本調査、(2)インフラの改善、(3)施設の運営維持管理および(4)組織作りとトレーニングの 4 つの分野からなっており、このうち(4)の受益者農民組織化プロジェクトに関して本計画はPROMASIR と協調して灌漑システムの運営維持管理体制を確立することとする。

表 2.2 他国及び国際機関による援助実績

援助国、機関	案件名	融資形態	援助内容
FAO	気象観測通信網整備計画	無償	全国気象水文データ通信による改善計画
EU	サソファンテマグアナ農業開発計画	無償	サソファンテマグアナ地域の農業農村総合開発
WB	流域灌漑農地管理計画	有償	3 地域の灌漑システムの整備、水利組合の強化
IDB	灌漑システム管理プログラム	有償	INDRHI が推進する灌漑治水政策の支援
WB & IDB	ハリケンジョージ災害復興計画	有償	災害警戒システムの整備、洪水対策等の研究
台湾	専門家派遣	技術協力	米の高収量品種の開発・普及
ドイツ	専門家派遣	技術協力	農業、漁業、WID 等に対する援助
スペイン	ニサイト地区農業開発	無償	ニサイト灌漑用水網の開発
イタリア	エル・ポソ	有償	ナグアエル・ポソ地域の精米所建設

### 2-3 我が国の援助実施状況

我が国は「ド」国が、(1)カリブ海地域における安定した民主主義国家であり、同地域の平和と安定に重要な位置を占めている、(2)構造調整政策を通じて国内経済の立て直しに堅実に取り組んでいる、(3)日系人・在留邦人が在住する、(4)我が国との関係が良好であり、我が国の援助に対する期待が高いこと等を鑑み、同国の所得水準を勘案して、資金協力および技術協力援助を行っている。1996 年度までの累計で、我が国から「ド」国へ有償資金協力では農業分野を中心に 375.67 億円、無償資金協力に関しては累次の食糧増産援助の他、農業、保健・医療分野、水供給分野等を中心に 111.62 億円、技術協力については、農業、医療・公衆衛生等の分野で研修員受入れ、専門家派遣、開発調査等を中心に 121.82 億円の援助を実施してきた。また、現在同じ農業分野ではプロジェクト方式技術協力である「灌漑農業開発センター計画」の調査が実施された。

表 2.3 農業セクターへの援助実施状況

協力形態	件名等	支出等
有償資金協力	アグリポ地域農業開発計画 I	88.25 億円
	アグリポ地域農業開発計画 II	90.13 億円
無償資金協力	食糧増産援助 (1991~1995)	14.00 億円
	コンスタンサ畑地灌漑計画	14.91 億円
	ダハボン地区農村整備計画	6.15 億円
	ハラバコア灌漑整備計画	7.10 億円
	農地整備用機材整備計画	8.81 億円
技術協力	専門家派遣 (農業セクター)	75 人 (1954 - 1995)
	協力隊派遣 (同上)	49 人 ( " )
	研修員受入 (同上)	177 人 ( " )
	プロジェクト技術協力	胡椒開発 (I) (1987-1992)、(II) (1992-1997) 灌漑農業開発研修センター
	基礎調査	南西地域地形図作成調査
	開発調査	エル・ボン地域農業開発計画 (S. 61-H. 3) アグアカテグアジャボ地域農業開発計画 コンスタンサ畑地灌漑計画 リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画 ジャケ・デル・スール川流域農業開発計画

## 2-4 プロジェクト・サイトの状況

### 2-4-1 自然条件

#### (1) 地形・地質

セルカド地区は中央山脈を源とし、地区内を北流するジャケ・デル・ノルテ川とその支流ジェルバ・ブエナ川に囲まれた地域で、ハラバコア市のほぼ南部に位置する。

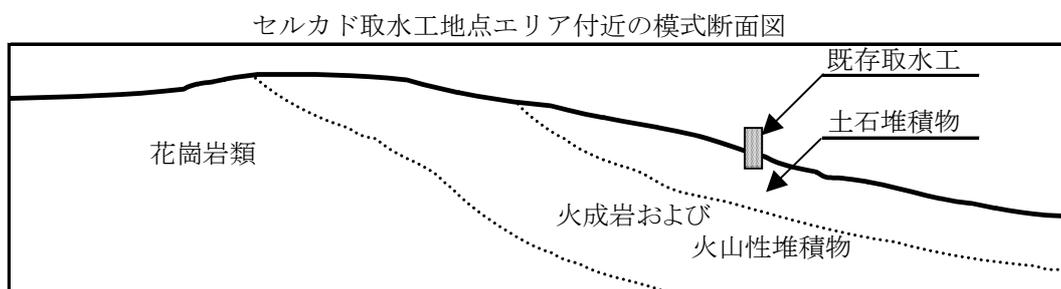
また本灌漑地区の水源となるセルカド川はジャケ・デル・ノルテ川の支流河川で、その流域面積は 11 km<sup>2</sup> であり、水系の広がりには南北方向で約 5.5 km、東西方向で約 3 km である。水系は南部で標高 1,700 m、北部で標高 600 m あり、水系内の標高差は 1,100 m ある。セルカド川は水系内をほぼ北流している。

そして、セルカド灌漑システムはセルカド川を取水地点とし、山地部南部斜面裾野沿いに幹線水路が走り、灌漑地区は幹線水路左岸の傾斜地一帯であり、ハラバコア市街地まで展開する。灌漑地区は標高 500~580 m である。

水系内は火山岩地帯に属し、基盤岩は白亜系の火成岩および火山砕屑物、石英閃緑岩で構成される。盆地は第四紀の沖積堆積物および河岸段丘からなる。

また、セルカド取水工地点エリアの土石堆積物は河川上流に分布する花崗岩類と火成岩および火山性堆積物が供給源として、洪水等の崩壊により流出・堆積したものと

考えられる。セルカド取水工地点エリア付近の模式断面図を以下に示す。



## (2) 気象・水文

本対象地域近辺の気象観測は INDRHI 気象部管轄のハラバコア気象観測所、水文観測は同水文部管轄でバイグアテ川のパンバヒト測水所で行われている。これらの観測所の概要は以下のとおりである。

本対象地域の気象・水文観測所の概要

観測所名	位置			資料	管轄
	緯度	経度	標高		
ハラバコア気象観測所	19.117 N	70.633 W	529 m	1932～	INDRHI 気象部
パンバヒト測水所	19.060 N	70.617 W	978 m	1981～	INDRHI 水文部

ハラバコア気象観測所資料より、対象地域の一般気象は以下のとおりである。

ハラバコア気象観測所での一般気象概況

	Unit	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	年
雨量	mm	115.0	100.2	90.2	144.1	212.9	87.0	89.8	96.4	112.1	155.0	166.4	140.4	1,509.6
平均気温	℃	19.7	20.0	21.1	22.0	22.7	23.5	23.6	23.8	23.6	23.0	21.7	20.1	22.1
湿度	%	84.4	83.1	81.2	81.2	82.2	79.4	78.4	79.0	80.6	82.9	85.5	85.6	82.0
日照時間	hrs	5.9	6.3	6.9	7.0	7.9	7.5	7.7	7.9	7.0	6.2	4.1	4.1	6.5
風速	m/s	0.71	0.66	0.79	0.73	0.62	0.76	0.88	0.89	0.82	0.69	0.59	0.53	0.72

本気象観測所以外の近隣の観測所はコンスタンサ、ラ・ベガ、ボナオおよびハニカの4ヶ所がある。これらの各観測所間でティーセン分割を行うと、対象地域および関連河川流域はすべてハラバコア観測所の影響圏内にある。

ハラバコアは年間平均降雨量で南部のコンスタンサ (920 mm)、北部のラ・ベガ (1,411 mm) より多い。月別の降雨量は4～5月および10～12月が多く、6～8月が

少ない。

セルカド水系の既存灌漑システムは地区西部を北流するジャケ・デル・ノルテ川の支流であるセルカド川を水源としている。セルカド川は流域面積が 11 km<sup>2</sup>、河道延長約 5 km の河川である。図 2-1 に対象地区周辺の河川網を示す。

河川流量の観測はセルカド水系東方に位置するバイグアテ川パソバヒト地点で、自記水位計による水位観測が行われている。日流量資料は 1981 年から利用できる。

また、セルカド川では自記水位計による観測は行われていないが、1992、1994 および 1997～2000 年 1 月にスポット的に流量観測が行われている。ただし、10 月から 4 月までの観測データ数は各月 1～2 個と少なく、水文解析には利用できない。

パソバヒト地点でのバイグアテ川の月平均流量は以下のとおりである。

バイグアテ川月平均流量												単位：m <sup>3</sup> /s
月	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
流 量	0.993	1.167	0.966	0.951	1.301	1.239	0.764	0.868	0.998	0.932	1.484	0.884

パソバヒト地点の流域面積は 55 km<sup>2</sup>、セルカド取水地点で 11 km<sup>2</sup> であることから、比流量計算により、セルカド取水地点での月平均流量は以下のように推定される。

セルカド取水地点月平均流量												単位：m <sup>3</sup> /s
月	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
流 量	0.199	0.233	0.193	0.190	0.260	0.248	0.153	0.174	0.200	0.186	0.297	0.177

### (3) 土壌・土地利用

農務省天然資源管理局発行の土地生産性分級図によると、対象地域の土壌は USDA のシステム水準分級でクラスⅡ（作物の選択に若干の制限があり、若干の保全措置を要する）およびクラスⅤ（作物栽培には不適ではないが、各地目としての利用に当たって除去困難な制限因子がある）に分類される。クラスⅡはジャケ・デル・ノルテ川沿いに分布し、クラスⅤは山間盆地全域に分布する。セルカド地区の灌漑農地はそのほとんどがクラスⅤに相当する。

セルカド地区では、上記した土地分級を反映し、灌漑用水を利用できる農地ではハヤトウリ、レタスおよびクレソン等の畑作物が栽培されており、灌漑用水の利用が困難な地区ではオレンジ等の果樹園や牧草地となっている。周辺山地は一部放牧地として利用されているが、ほとんどは林地である。

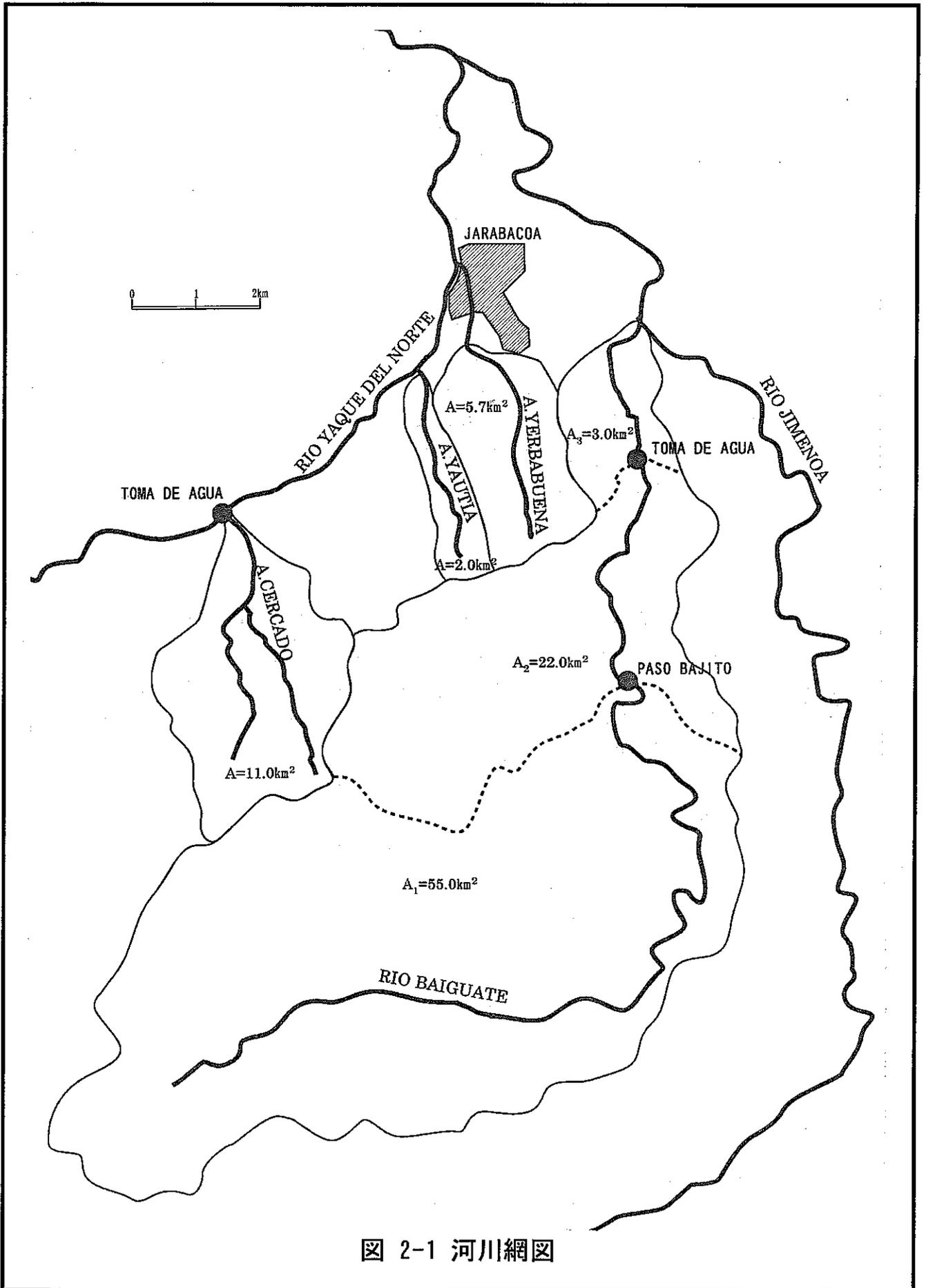


图 2-1 河川網図

#### (4) 土地所有

セルカド地区内の農地は自作農による営農が主体で、不在地主等の大規模な土地所有者は存在しない。INDRHI 作成の土地所有者原簿によるとセルカド地区の土地所有状況は以下のとおりであり、3 ha 未満の土地所有者が約 84%を占めている。

区分	土地所有者数(人)	%	農地面積計(ha)	%
1 ha 未満	39	27.3	24.61	11.3
1～3 ha	81	56.6	85.12	39.2
3 ha 以上	23	16.1	107.66	49.5
計	143	100.0	213.39	100.0

出典：セルカド地区土地所有者原簿， INDRHI

#### (5) 農業概況

対象地区の農業は営農条件、農産物の「ド」国における需要等を反映し、その栽培作物も変遷を経てきた。灌漑施設が完成した頃は、米、トマト・ピーマン等の野菜が主体であったが、病虫害、連作障害、市場性等を背景として、現在ではハヤトウリ、レタスおよびクレソン等の作物が栽培されている。この中でハヤトウリは栽培作物の約 70%を占め、この地区の主要作物となっている。

対象地区の営農の特徴は、降雨量および気温等の気象条件が年間を通じて大きな変動がなく、作物栽培が安定していることである。したがって、作物栽培暦には明確な区分がなく、全ての作物は任意の時期に植え付けが行われている。

また対象地区では集出荷場等の農産物流通システムは整備されておらず、収穫された農産物は仲買業者によって引き取られている。出荷先は主にサントドミンゴであるが、一部はサンチャゴ、ラ・ベガにも出荷されている。

### 2-4-2 社会基盤整備状況

#### (1) 上水道

ハラバコア市で 1858 年 9 月 27 日に市政が施行されて、今日で 142 年になる。市の上水道は 1950 年代にセルカド川を水源として 10,000 人を給水対象とする施設が建設された。その後、1970 年代に 20,000 人規模に拡大し、1980 年代後半には 40,000 人

規模に達した。また、1994 年末にはバイグアテ川からの取水を始め、両系統の給水人口は 50,000 人規模に達した。

しかし、両系統とも水源を灌漑用水路に求めていたことから、水道水の取水による灌漑用水の不足という問題を抱えていた。特に水源水量が限られているセルカド川系統の灌漑用水の不足は深刻であり、この問題を解決するため INAPA はセルカド川南側に位置するラ・グアサラ川に新規水源をもとめ、取水堰およびパイプライン等の水道施設の建設に着手した。これらの施設は既に完成し、現在ではセルカド幹線用水路からの水道水の取水は行われていない。

ラ・グアサラ川を水源とする系統は主に市街地の給水を行い、バイグアテ川を水源とする系統は主に市街地周辺の 4 集落 (Palo Blanco, Pedregal, Sabaneta, La Joya) の飲料水を賄っている。市街地および近郊地域の水道普及率は約 90%以上である。残された 10%は新興住宅地などの末端施設の未整備区域および水道料金を負担できない貧困層となっている。

また、セルカド川からの取水は灌漑用水だけとなったが、バイグアテ川については今後も灌漑用水との共用になり、水道用水（現状で約 70 lit/sec）が優先取水されている。

## (2) 電力

ハラバコア市街地およびその近郊地域の電化率はほぼ 100%を達成している。ハラバコア市の水力発電所は発電量 8,000kw/h の規模をもち、1948 年に市街地の南東約 4km 地点のヒメノア川上に建設された。国内では比較的電力事情が良い方であるが、停電が日に数回発生するため、企業や裕福な家庭は自家発電機を備えている。また、ヒメノア川の渇水期には発電量が 2,500kw/h 程度に低下するため、電力消費のピークとなる午後 7 時～10 時の電気需要量約 5,000kw/h を単独で賄える規模ではない。

この発電所は 1978 年のサイクロンで被害を受けたが、翌年に再建された。

## (3) 道路、交通

ハラバコア市に至る交通路は幅員 8m の国道 (Local 級：アスファルト舗装) のみである。交通手段は車だけであり、都市間の交通として民間バス会社がミニバス等を運行しているが、ハラバコア地区内では公共的な交通機関はなく、オートバイの普及が目につく。国道と市街地の道路は殆ど舗装されているが、計画地域内の道路は全て土道である。

現在、大統領府直轄で幅員 7m の幹線道 Palo Blanco-Pinar Quemado 道、La Colonia-Paro Blanco 道が整備中で、これらが完成すれば地区内の環状的な道路網が完成することになる。現時点で、この道路整備以外に具体的な整備計画はない。

#### (4) 教育施設

「ド」国の教育制度は小・中学校（8年）、高校（4年）、大学（4年）である。このうち義務教育は小・中学校の8年間であるが、都市部の貧困層や農民の子弟は3～4年しか通学しないものが多く、識字率は70～75%とされている。ハラバコア市内には小・中学校が76校、高校4校、大学1校、林業学校1校、職業学校2校の他、私立の小・中学校5校、高校1校、アメリカンスクール1校がある。なお、公立の小・中学校76校は各集落ごとにある分校を含めた数であるが、分校の全てが8年制ではなく、また子弟を労働力とみなしていることも中途退学者の多い理由のようである。

#### (5) 通信施設

電話網はハラバコア市街地と近郊の大きな集落のみ整備されている。市全体の電話の普及率は概ね40%程度であるが通信状態は良好で、国際通話も問題ない。近年、携帯電話の普及が目覚しく、人口の10～15%が所持しているとみられている。

#### (6) 市街地形成状況

ハラバコア市の面積は約920km<sup>2</sup>（「ド」国の約1.9%）であり、地区中央部に市街地を形成しており、ハラバコア市の人口の約60%弱が居住している。市街地の南西を北方に流下するジェルバ・ブエナ川から東側の地域は高台になっているが、西側のジャケ・デル・ノルテ川と挟まれた区域は低地であるため洪水の被害が頻発している。近年、人口の増加に伴って周辺農地が宅地化されており、特に市街地の南側および東西の国道沿いで宅地化が顕著である。1977年の政令において農地から宅地への転用は規制されているものの、あまり遵守されていない。

計画地区の耕作地域内にはわずかに農家が点在する程度で、大方の農家は周辺の道路沿いに形成された集落、あるいは市街地に居住している。

#### (7) 用地の手当て等

「ド」国では新規に灌漑事業を行う場合、必要な土地は受益者が応分に負担し、施設の建設費は国費で賄われる。本計画のように既存灌漑施設のリハビリが主体である場合は、新たに必要となる土地の収用も国費で行われる。

INDRHI法によれば、用水路の管理用地（地益権ゾーン）は両岸にそれぞれ最大で8mまで確保出来ることになっている。ハラバコア地区の用水路の管理用地は、幹線用水路で水路の両側にそれぞれ4m、二次用水路ではそれぞれ1mが確保されている。

## (8) 公共施設

ハラバコア市には前述の教育施設の他、市役所、郵便局、電話局、警察（国、市）、消防署、銀行、陸軍駐屯地、病院（中央病院、診療所4ヶ所）などの公共施設がある。

### 2-4-3 既存施設・機材の現状

#### (1) 取水施設

セルカド灌漑システムの水源はジャケ・デル・ノルテ川の支流であるセルカド川であり、取水工地点での流域面積は11 km<sup>2</sup>である。

旧セルカド取水工は建設以来既に30数年経過していたにもかかわらず、取水施設としての機能は保持していた。しかし1998年9月のハリケーン・ジョージによって、取水工および取付導水管が流出するなど、本体は完全に崩壊した。また、この時の洪水により右岸溪岸は土砂崩壊し、川幅は拡大し、河川流況も左岸側から右岸側に変化した。このため旧取水工は取水機能を完全に喪失し、現在では土囊、石等を積み上げただけの簡易堰で対応しており、堰は常に洪水による被害を受ける状況下にある。

また、この時の洪水は取水工下流の国道橋梁右岸橋台を洗掘しており、今後の洪水によっては更に被害が拡大する可能性がある。

#### (2) 灌漑施設

##### 1) 幹線用水路

幹線用水路はセルカド川よりジョルバ・ブエナ川までで、その総延長は5.8 kmである。幹線用水路のほとんどの区間は開水路であり、一部区間が暗渠工および急流工で構成されている。開水路はエンカチェ工（練り石積工）方式である。また付帯施設は3本の二次用水路の分水工3ヶ所を含めた31の分水工、10ヶ所の水路橋および5ヶ所のサイフォン工からなる。

用水路は建設以来既に30数年を経過しており、老朽化が著しい。水路装工がエンカチェ（平練り石積み）であるため、側壁、水路底面および水路底面と側壁立ち上がり部での間詰めコンクリートの流亡が多く箇所で見られる。また、エンカチェ工のコンクリート部では大小さまざまなクラックが生じており、これは全路線にわたっている。こうした間詰めコンクリートの流亡やクラックの存在は灌漑用水の漏水の原因

となっている。

開水路始点から約 100mの地点に排砂ゲートがあるが、機能的な沈砂池構造でないため、多量の土砂が水路底に沈積している。分木工ゲートは常時使用されているため、使用可能な状態にあるが、戸当たり部および底部からの漏水、取土工に連なる水路の未整備による周辺部浸食が常態となっている。水路橋およびサイフォン本体は建設時の状態を保っているが、上下流水路との取り付け部が盛土となっているところでは漏水がみられる。

幹線用水路の維持管理に関して、水路始点から No. 14 分木工（旧 INAPA の取土工）までは除草・水路内清掃等が定期的に行われており、通水に支障ないが、それ以降は土砂堆積や雑草の繁茂がみられ施設の環境は良好とはいえない。幹線用水路の末端部付近では水路の維持管理は全く行われておらず、用水路の機能を喪失している。

また、水路側壁に口径 1 インチから 4 インチの塩ビパイプを通し、不法な取水を行っている。これらのパイプは幹線水路で総計 44 本に達しており、家庭用用水が主な取水目的で、一部灌漑水のために取水している。

## 2) 二次用水路

計画地区内には 3 本の二次用水路があり、その延長は各々 1 km 程度である。各用水路は平練り石積み工で建設されたが、現在は所々にその痕跡を残すのみとなっており、殆ど土水路化している。したがって、灌漑用水は水路の老朽化による漏水のため、中流部以降では用水が届かず、その周辺は牧草地、果樹地および荒地となっている。

したがって、二次用水路の維持管理は中流部まで行われており、中流部以降では最近維持管理された形跡はない。

## (3) 農道

計画地域内では、現在、大統領府直轄で La Colonia-Palo Blanco 道、Palo Blanco-Pilar Quemado 道の整備が進行中である。これらは幅員 7m のアスファルト舗装となる予定で、これが完成すれば地区内の環状的な基幹道路網が整備されることになる。

これ以外の農道は全て土道で、維持管理もほとんど行われていない。このため雨期や降雨後の路面状態は劣悪となり、自動車による走行が困難になる。「ド」国では基本的に全ての道路の建設、維持管理は公共事業・通信省の管轄で実施されているが、人材、機材、資金不足のため地方の農道まで管理が行き届かないのが実状である。

なお、現在整備中の道路以外の整備計画は無く、本計画と重複する可能性は無い。

また本計画の整備対象である用水路の管理用道路は整備されていないが、一部の区間では集落の生活道路がその役目を果たしている。その他の区間では水路の両側とも原野あるいは耕地となっており、灌漑事業で建設された用水路が保有する管理用地（地益権ゾーン）は通行も困難な状態で、施設の維持管理にも支障があると見受けられる。アクセス道路も含めて利用可能な既存道路は幅員が概ね 2.5m～5m 程度で全て土道であり、雨期には泥濘化するため車両の通行には支障がある。

## 2-5 環境への影響

「ド」国の環境行政は、大統領府技術計画局及び農務省天然資源局が管轄している。現在の環境関連法令は、環境法として纏まったものはなく、種々の法令の中に環境に関連する事項が含まれ、それらに対応した環境行政が行われている。一方、これら各法令の中の環境関連部分を統一し、「環境保護法 (Ley de Proteccion Ambiental)」として施行する準備が現在進められている。

事業実施に係る環境アセスメント (Impact Ambiental) は政府関連事業の場合殆どは必要なく、ダム等を含む広域事業に関しては関連する諸官庁で研究班を構成しアセスメントを実施する場合もある。事業実施主体が私企業の場合は関連する官庁の法令に従いアセスメントの実施が義務づけられる。

国内には動植物保護の目的も含めた、16 の国立公園が指定されており、本事業対象地区周辺では、ジャケ・デル・ノルテ川左岸のアルムンド・ベルムンド国立公園及び右岸に展開するホセ・デル・カルメン・ラミーレス国立公園があるが、対象地区は公園域には位置しない。対象地区と同標高の湿地地帯で考慮すべき貴重動植物種としては、保護植物であるエキセトン (Equisetum) が考えられるが、既存農地を対象とする本事業計画の場合は留意する必要は無い。

1526 年に絶滅したとされるタイノス族が、「ド」国の先住民族及び少数民族として位置づけられており、現在では国内において先住民族及び少数民族の存在は認識されていない。対象地域近隣ではラ・ベガ市の旧市街が史跡として大統領府の指定を受けている他は、重要史跡は無い。

JICA 環境配慮ガイドラインに従ったスクリーニング、スコーピング結果を表 2.4 から 2.8 に示す。