

### 3.2.9 環境管理・保全計画

#### 3.2.9.1 プロジェクトの施設建設期間における環境への影響

プロジェクトの施設建設期間においては、雇用の創出がプロジェクトを実施する地域社会へ大きな影響を及ぼす。労働者のほとんどは熟練労働者（skilled）か半熟練労働者（semi-skilled）で、男性が主である。宿舎、保健衛生、娯楽設備などは建設労働者のキャンプには不可欠なものであるが、同時にゴミや新たな病気の発生などももたらされると思われる。従って、環境への影響を低減するための方策として、ゴミの投棄などに関する環境維持管理計画が欠かせない。

ダム建設期間中には、概ね 30~50 人の外国人技術者と 200 人以上のジンバブエ人技術者がキャンプを形成すると想定される。ピーク時には、労働者の数は 1,000~1,500 人に上ると思われる。水路建設では、1,000 人程度の農村の男女が工事に携わると思われる。雇用に当たっては、農村女性も一様にプロジェクトに参加させるべきである。ただし、女性の雇用については、VIDCO や村長などの意見を聞き、地域全体としての合意がなされた上で実施するべきである。キャンプには衛生施設並びに娯楽施設も備えるべきである。

プロジェクト実施地域には、考古学的に重要な場所があるかもしれないということを常に念頭に入れておくべきである。特に、掘削中には人骨などが発掘される可能性もあるために、慎重を期すべきである。考古学的な発掘物があった場合には、技術者並びに建設労働者は、即座にプロジェクトの責任者並びに環境問題担当部に連絡するような体制を整えておかなければならない。

河川の維持管理の立場からは、水の汚染と堆砂の問題を考慮すべきである。建設期間中は、建設機械のオイル交換は定められた場所で行われ、廃油は木材の腐食止め用としてリサイクルや、必要に応じて地域の共同体にて再度使用するために無償提供するなどのことを考慮すべきである。

建設機械が通行する取り付け道路は、侵食を起こさないように注意して建設・利用すべきである。建設工事中の河川へ流入する排水の水質には特に注意しなければならない。ダム建設地点や土取り場においては、堆砂用のピットを掘削して、土砂の流出を防止しなければならない。水路建設などの作業でも、このような配慮をすべきである。これらのことは、LMADA（3.2.10 節参照）の環境管理・モニタリング課が担当する。

ダムの建設計画では、水没地域から建設材料を入手することになっている。従って、建設工事終了後の土取り場に対して植相を復旧するなどの手当ては不要である。この点についても、環境管理モニタリング課が、様々な角度から監督・助言するよう、組織作りを進めるべきである。

#### 3.2.9.2 住民移転計画

ダムの建設に伴って影響の大きな順に、クウェクウェ郡のマプア村落区、シデキニ村落区及びカドマ郡の村落区 17（ムゼゼ）の 3 つの村落区（Ward）が直接的な被害を受ける。クドウダム建設が及ぼす環境への影響の原因には次の 3 つが考えられる。

ダムの高さや貯水池面積

- 住民移転政策
- 保護・緩衝地域の設置

以下に住民移転計画 4 案を示す (表 3.2.8 参照)。以下の 4 案の内「住民移転計画案 (2)」と「住民移転計画案 (3)」の住民移転計画が実施可能と考えられる。

(1) 住民移転計画案 (1)

この住民移転計画では、幅 2~3km の緩衝地帯を貯水池の回りに設け、観光娯楽地帯とすることが出来るが、地元住民の貯水池へのアクセスは制限される。

(2) 住民移転計画案 (2)

この案では緩衝地帯は設けない。住民移転はバタナイ、クバタナ及びコロニカの 3 村落の全世帯が対象となる。

(3) 住民移転計画案 (3)

この案では緩衝地帯は設けない。住民移転はバタナイとクバタナの 2 村落の全世帯及びコロニカ村の水没世帯が対象となる。

(4) 住民移転計画案 (4)

この案では緩衝地帯は設けない。住民移転はバタナイ、クバタナ、コロニカの 3 村共水没する世帯及び貯水池に極端に近くなる世帯だけが対象となる。

貯水池の回りに緩衝地帯を設けた場合、地元住民の物理的、社会的及び心理的な分断が大きな影響となる。この場合、水没地域の住民を移転させる計画の正当性を立証する余地は少ない。また、正当な政策によって住民移転計画が実行出来ない場合には、地元住民間に怨恨の情が醸成される可能性もある。自然環境への影響が少ないと考えられる場合には、地元住民の自然資源へのアクセスを可能な限り認めるべきである。

住民移転計画では、約 500 戸の世帯の移転が必要となる。ジンバブエ政府は、これまでに様々な住民移転計画を手がけている。プロジェクト実施に係る住民移転は、関連する郡 (DA) と緊密な連絡をとり、事業実施母体が責任を持って行っている。その方が、被害を受ける世帯が公平に取り扱われることが多いからである。郡レベルでの住民移転計画を実施する場合には、様々な問題が比較的的確に解決されるため、移転住民などが不利な扱いを受けることはないと思われる。また、移転対象家族全員または世帯主は、プロジェクトの決定事項に深く関わるべきである。

住民移転問題の処理には、国際的にも信頼出来る NGO を採用して、移転計画を円滑に実施するのが得策である。そのための財政的な手当ては、プロジェクト全体のコストからすると僅少であると思われる。また、住民感情も NGO が仲立ちをしてくれる場合と政府が住民移転計画を直接実施する場合とでは大きな違いがある。

### 3.2.9.3 灌漑地区における土地配分

(1) 政策の原則

これまでジンバブエ国内で実施された灌漑開発は、クドウダム建設計画よりも小さな規模のプロジェクトであったため、県 (DA)、地区 (Ward) の区長、部族の長等が、灌漑

に興味を示す住民のリストを作成しただけで土地配分を実施した例が多い。配分される土地の面積は、灌漑プロットのサイズにもよるが、農家が現在所有している天水農地と同等かそれ以下のケースが多く、くじ引きによって灌漑プロットを割り当てる場合もある。

一般に、自分の畑に近い場所に住んでいる農民ほど作柄は良い。畑での作業時間が長いこと、収穫などの場合には畑から自宅までの作物の搬送距離と時間が少なくてすむためにそのような事柄が収穫量やコストに反映されるからである。畑の見回りも、自宅近くの畑ならば気軽に出掛けて行けるということは、大きな利点なのである。灌漑開発地区の建設によってこれまでよりも遠方に家を建て替えなければならない農家の場合、プロジェクトを実施する側の担当者は、部族の長や区長などの意見をもとに、灌漑地区と受益者の地理的な距離などの立地条件を吟味すべきである。

当プロジェクトの実施時には、女性を灌漑プロットの所有から疎外しないよう十分な注意を払う必要がある。女性が農作業の大半を受け持つということは、ジンバブエでは良く知られた事実であり、今後の灌漑開発にとってはより重要な役割を果たすことは明確だからである。

灌漑プロットを分配する場合には、分配を決定するまでのプロセスの透明さが特に重要である。各村落区における灌漑プロットの配分は、その在住者に委ねるべきである。各村落区における灌漑予定地域は、各村落区にとっては新しい農業資源となるからである。特別な場合には、他の村落区からの農家が隣の村落区の灌漑プロットを所有する事も可能であろうが、そうでなければ同じ村落区在住者に優先的に灌漑プロットを配分することが望ましい。トップ・ダウン式や固定観念的な理由付けは、灌漑プロットの配分は失敗するばかりではなく様々な軋轢を生ずるものになると思われる。

## (2) 灌漑農家選択の基準と方法

一般的には、灌漑開発地域に土地を所有する農家に灌漑プロットを優先的に配分するのが自然なあり方である。LMADA (3.2.10 節参照) は、NGO の助けを借りて、灌漑農業に興味がある農家のリストを作成する。選択の基準が「灌漑開発地域に土地を所有していた農家」だけでは農地が足らなくなるほどに灌漑農業に興味がある農家が多い場合には、選択の基準を別に設けなければならない。その場合、住民参加及び土地配分セッションからの委託を受けて、NGO が新たな選択基準作りを実施するべきである。

新たな選択基準を設ける場合には、灌漑プロットへのアクセスが比較的近いこと、換金作物耕作の経験が豊富である事、そして可能であれば、灌漑農業実施の資格や能力を示す証明などがあげられる。原則的に、政府関係者は除外される。また、新たに居住地区を建設する場合には、灌漑地区に可能な限り近づけて建設するべきである。

最終的な灌漑プロットの配分が決まったら、NGO は選択された農家のリストを公表するべきである。それによって、リストアップされた農家への他の農家からの不満などを受け付けなければならない。当プロジェクトにおいては、LMADA の社会開発・土地配分課は独立したカウンセルの役目を果たす組織として位置づけられ、灌漑プロットの配分リストを作成する責任を負う。その場合の選択基準とは、あくまでも住民参加が原則となる。NGO が農家のリストを作成するために必要な地図などの資料は、AGRITEX が

作成しなければならないのは勿論のことである。灌漑プロットの配分にあたっては、住民参加による合意が欠かせないことは、上述したとおりである。そうでなければ、灌漑開発地区内の遠い場所にある灌漑プロットを配分された農家が、必要以上の遠距離を通わなければならないという事態が生じてしまう。そのような見地からも各農家の合意は欠かせない。

#### 3.2.9.4 多目的貯水池の維持管理

ダム建設に伴って、地元住民のこれまでの自然資源へのアクセスがいたずらに制限されないよう考慮されなければならない。通常は、現地住民の自然資源へのアクセスが自給自足のための資源利用だからである。また、プロジェクト実施に伴い、地元住民を雇用することもプロジェクト実施における実施義務の一つである。貯水池及びその周辺の自然環境を有効に利用するための自然環境管理計画は、プロジェクト実施母体が住民移転問題などをすべて明確に処理することを条件として、原則的に国立公園局が実施する。貯水池における魚類の養殖が実施される場合には、適切な専門的かつ科学的知識をもとに実施するべきである。

貯水池の水質は時間とともに悪化するのが普通であるので、異なった水質に合った魚類の養殖が可能となる。魚類養殖の調査は漁業局が実施し、貯水池の効果的な利用を全体的に計画する。場合によっては、地元の農村用に供するため、冷凍保存設備を建設するなどの商業的な漁業と地元の農村のためのスポーツフィッシング的な漁業の両方を許可することもあり得る。

クドウダム建設のための詳細設計時には、貯水池の観光目的による利用計画が細部にわたって検討されるべきである。その場合、貯水池をボートで利用する計画や貯水池の岸辺を観光目的や野生地保護の目的で整備する計画を検討すべきである。バタナイとクバタナ村の一部は、柵囲いをして家畜が自然保護地域への進入を防止する必要性が生じる場所もあると思われる。それによって、シカ類の野生状態での飼育が可能になり、これまで放牧によって植相が侵食されてきた地域の再生が可能になると思われる。本ダムサイトは首都ハラレからの距離を考慮すると、観光地としての価値はそれほど高くない。

#### 3.2.9.5 ムニャティ川流域管理計画

クドウダムの耐用年数に影響する堆砂はそれほど多くないと思われるが、堆砂の監視をLMADA 環境管理・モニタリング課が定期的に行うことが必要である。現状では、特に上流部に堆砂用のチェックダムを建設する計画はない。ムニャティ川の上流のウムスウェスウェ川にはクローダムが、セバクエ川にはロワージバグウェダムがあり、これらダムがクドウダムへの砂の流入を少なくする役目を果たすと期待される。クローダムは計画クドウダムの約 50 km 上流、ロワージバグウェダムは約 80 km 上流に位置している。ムニャティ川上流部に流入している支流上にもかなりの数の小規模なダムがあり、ムニャティ町の近くには堰が作られている。

貯水池の植相は、伐採の後は地元の村落に薪用材を供給出来るよう計画すべきである。土壌侵食は灌漑よりも従来の天水農業の場合の方が激しい。灌漑農業においては、化学肥料や駆除剤の使用が増え、化学肥料・農薬の使用に対する適切な指導を行わなければ下流域での水質汚染は広がることになり、最終的には汚染はカリバ湖まで達する可能性

がある。

### 3.2.9.6 保健衛生計画

プロジェクト実施に伴う水を媒体とした病気の蔓延を防止するのは、プロジェクト実施条件の一つである。計画地域では、マラリアと住血吸虫の蔓延が大きな問題となっていることから、これら病気の蔓延には特に留意しなければならない。これを防止するには、灌漑設備を建設する地域の周辺にボアホールを増設することと衛生設備の建設が欠かせない。

マラリアと住血吸虫の防止計画とその予算措置を基にベクターコントロール及び教育プログラムが必要であり、また計画地区内に存在するクリニックや病院との緊密な連絡体制が重要となる。マラリアの予防については、蚊帳の利用と家屋内の薬剤散布が効果的だとされている。計画地域では、県レベルの環境保健衛生局が定期的なマラリア予防のための薬剤散布活動を続けている。

### 3.2.9.7 建設期間中における環境への影響モニタリング計画

環境への影響があるなしに関わらず、建設期間中における環境への影響をモニターする計画を実施しなければならない。プロジェクトそのもののモニタリング及びそれにより影響をうける自然及び社会環境のモニタリングを実施し、影響の度合いが一時的なものなのか長期的なものなのかを分析しなければならない。これは、LMADA の環境管理・モニタリング課が担当する業務である。

社会環境に対する影響では、住民移転に伴って土地、作物、果樹、庭木などに関するクレームが生ずることがある。その他、住環境に対する被害などが多岐に及ぶ事が多い。このような事態に対して政府の対応策を引き出すために環境保護グループなどが働きかけている例がある。

ダム建設期間においては、LMADA の技術部が主導権を握っているが、建設終了と共に環境管理・モニタリング課が環境維持管理業務の全てを担当しなければならない。このため、環境管理・モニタリング課はダム建設初期から月報をきちんと作成して、環境に対する諸問題を正確に記録するよう努めなければならない。またそれをうけて、LMADA のマネージャーは自然環境、社会環境、保健衛生等の問題について3ヶ月に1度の報告書を作成しなければならない。

環境モニタリング計画については、次節で述べるような公式に長期的な記録を維持する計画がある。LMADA の総責任者は、統括する各部からのそのような記録を受け取り、分類して維持保管しなければならない。それによって、環境に対する影響に関する問題が発生した場合には、適切な記録をもとに問題解決に努める義務を遂行する事が出来るからである。

### 3.2.9.8 建設終了後の環境監視計画

プロジェクトの建設と同時に開始される環境モニタリング計画は、プロジェクトの運営維持監理期間を通じてモニタリングを続けなければならない項目もある。下記に掲げるのは、プロジェクトの運営維持監理期間を通じてモニタリングしなければならない項目である。

- (1) 水質及び生態系
  - 貯水池及び上下流河川の水質の変化：塩分、pH、水温、酸素量、養分量等
  - 貯水池内に取り残された植相が腐食して発生する硫化水素やメタンガス
  - 水中/水上に棲息する動植物や底棲動植物
  - 貯水池及び下流部の灌漑地域におけるカタツムリの発生
  - 貯水池における漁獲高、魚の種類及び量
  - 貯水池及びその周辺地域における野生動物及び鳥類
- (2) 土地及び貯水池の維持管理
  - 貯水池上流部と下流域における組織的な植生変化の過程の分析
  - 灌漑地区における農薬の使用と拡張計画
  - 家畜飼育の定量及び定性的な変化
  - 観光目的によるプロジェクト地域の利用
  - 地元共同体による自然資源へのアクセスとその妥当性
  - 灌漑地区及び灌漑用水の水質
- (3) 保健衛生及び福祉の向上
  - プロジェクト実施地域における保健衛生の状況
  - マラリア及び住血吸虫を含む病原菌対策
  - ボアホールの飲料水としての水質及び水量
  - 女性の権益拡大と土地所有に関する社会的地位向上

### 3.2.9.9 環境維持管理及び監視計画の費用

住民移住に伴う土地の購入費用は、移転計画を的確に機能させるためのコストである。現状におけるジンバブウェ政府の 1999-2000 年における土地改革及び住民移転計画 (Inception Phase Framework Plan (1999-2000) of the Land Reform and Resettlement Plan-Phase 2) によれば、1戸あたりの移転費用は US\$12,000 と見積もられている。ただし、個々別々の調査基準と調査年の違いによって、1戸の移転費用見積もり額は、US\$5,300 - 21,000 まで幅がある。下表は、前述の表 3.2.8 に示した移転計画案について計算した移転費用である。

シナリオ別による住民移転費用の比較

Resettlement Options	950 metre contour	
	HHs	Cost US\$
1. Full Buffer Scenario	720	8,640,000
2. Resettlement Scenario 1	640	7,680,000
3. Resettlement Scenario 2	470	5,640,000
4. Minimal Land-Take	370	4,440,000

上記住民移転費用を含む環境維持管理計画のための概略的な費用は、以下の様に算定される。なお、住民移転費用は上記の表における「Resettlement Scenario 1」と「Resettlement Scenario 2」の平均をとって、US\$650 万と仮定した。

環境維持管理費用

Item	Cost (US\$)
Environmental Staff	3,300,000
Transport / Vehicles	660,000
Resettlement Costs (submerged area)	6,500,000
Resettlement Facilitation	200,000
Land Re-Allocation Facilitation	300,000
Conservation Planning	100,000
Health Component Contingency	200,000
Total	11,260,000

3.2.10 事業実施及び維持管理組織計画

本事業の実施組織及び維持管理組織を計画するにあたり、以下の現行体制を考察した。

- (a) 新組織である国家水公団 (ZINWA) が、DWD に代わり水資源の計画、開発、管理に係る業務を担当することになる機構改革が進行中である。これに準拠すれば、今後、ダム建設及び管理は ZINWA が行うことになる。また、灌漑施設の建設及び維持管理も幹線水路は ZINWA が担当することになる。機構改革に伴い、ZINWA が実施する水資源開発は、対費用効果が高く、費用回収が可能であることが強く求められるようになる。
- (b) 同様に、新組織である水系評議会 (Catchment Councils) が全国の主要 8 水系にそれぞれ設立され、より公平な水配分を行うための河川管理及びローカルレベルでの法や条令整備を行うことになっている。
- (c) 幹線水路以下の灌漑システム下流部の建設及び維持管理は、AGRITEX が担当している。しかし、AGRITEX は、より合理的で対費用効果が高い組織を目指した機構改革が進捗中である。
- (d) 農民レベルに於ける灌漑システム (既存) の維持管理は、以前より AGRITEX 主導で設立された灌漑運営委員会 (IMC) によって行われている。しかし、殆どの IMC の活動は不活発で実際の維持管理は AGRITEX に頼っている状況である。特に、農民が AGRITEX に支払うことが求められている「管理費 (年間 Z\$ 145/ha)」は、殆ど徴収されていない。最近の AGRITEX の機構改革では、農民に代わって AGRITEX が支払いを続けている管理費の削減が求められている。

以上に基づけば、本計画のダム及び幹線水路の建設及び維持管理は水系評議会の政策支援の下で ZINWA が行い、下流部では AGRITEX 支援の下で農民が行うことになる。しかし、(i) 本計画がジンバブエで初めての小農を対象とした大規模事業であること、(ii) ほぼ全ての受益農民は灌漑農業の経験がなく、期待する便益を農家レベル及び国家レベルで達成するためには十分な農民支援が初期の段階で必要なこと、(iii) 一方、最近の機構改革が目指す関係機関の商業化政策は ZINWA や AGRITEX の経費削減を求めていること、(iv) さらに、本計画地区が 2 つの州、3 つの郡に跨がっているため、現行の AGRITEX の体制では一つの灌漑システムの建設及び維持管理に係る農民へのサービス提供が難しいこと、(v) また、ZINWA 及び AGRITEX が維持管理に係るサービスを行うための維持管理用機械や車輛等の関連設備を十分に保有していないこと、等に理由により、本事業の実施組織及び維持管理組織としては、独立した組織、即ち「ムニャ

ティ川下流域農業開発公団（LMADA）」（仮称）を新規に設立することが提案される。LMADAは法定機関として設立され、基本的には、本事業の実施及び維持管理に対してZIMWAとAGRITEXの両方の役割を持つものである（一部DR&SSの役割も持つ）。提案するLMADAの組織は図3.2.12に示すとおりである。

### 3.2.10.1 事業実施組織

事業実施組織としてのLMADAは、技術部、農業部、住民移転・社会開発・環境管理部及び管理・財務部の4部で構成される。

- (a) 技術部は、ダム、灌漑システム及び農村インフラ（道路及び深井戸）の工事に係る計画、調査、設計、入札書類の作成及び審査、工事監督を行う。
- (b) 農業部は、初期の段階では、作物生産技術や市場流通に係る関連資料の収集、農業普及や水利組合設立並びに農民訓練に係る計画策定等、農民支援関連の準備作業が主な業務となる。しかし、クドウダム建設開始後はニャルバクエ地区に建設される農業普及センターと協力して農民訓練や適性試験を開始する。
- (c) 住民移転・社会開発・環境管理部は、クドウダム水没地域の住民移転及び灌漑開発地区の土地配分に係る計画、調査、設計等を関係機関やNGOとの連携を図りながら行う。また、環境管理に係るモニタリング計画の策定及び建設工事期間中の環境モニタリングを行う。
- (d) 管理・財務部は、契約業務、事業の予算管理、経理、内部監査等を行う。

こうした業務を行う職員は、LMADAの職員として新規に採用することとする。LMADAの組織運営並びに資金手当てに係る重要な政策事項を処理するために、上部機関としてステアリングコミティーを設置する。ステアリングコミティーは、水系評議会を含む、本計画に関係する全ての関係機関の代表者及び農民の代表者によって構成される。

### 3.2.10.2 維持管理組織

維持管理組織としてのLMADAの組織は、基本的には事業実施実施組織と同様に、技術部、農業部、住民移転・社会開発・環境管理及び管理・財務部の4部で構成される。

- (a) 技術部は、ダム及び灌漑システムのハード面の維持管理（水門の運転を含む）を担当する。建設工事期間中に道路及び深井戸の建設を担当する「農村インフラ課」は、これら施設の維持管理がDDFに移管されることに伴い消滅する。
- (b) 農業部は、農民支援を中心に、適性試験、普及・訓練、及び市場振興に係る業務を行う。また、圃場レベルに於ける維持管理技術に係る支援も水利組合を通じて行う。
- (c) 住民移転・社会開発・環境管理部は、クドウダム貯水池周辺の環境維持管理並びに自然及び社会環境への影響のモニタリングを担当する。建設工事期間中に水没予定地域の住民移転を担当した「住民移転課」及び下流部の土地配分を主に担当した「社会開発・土地配分課」はその役割を終えてLMADAの維持管理組織から除かれる。
- (d) 管理・財務部は、維持管理予算計画や管理（水利費や管理費の管理を含む）、



調達、維持管理モニタリング、一般管理事務を行う。

LMADA の上部機関としてステアリングコミティーは、本事業の維持管理段階における組織運営並びに資金手当てに係る重要な政策事項を処理する目的で機能することになる。

### 3.3 事業費及び事業実施計画

#### 3.3.1 事業費積算の条件

事業費は以下の条件にて算出した。

- (1) 事業費の算定期間は第 2 年次現地調査が終了した 2000 年 6 月とした。
- (2) 労務費、建設材料、土木工事等の単価は DWD 及び AGRITEX より資料を収集した。
- (3) 物価上昇率の算定には “Consumer Price Index, 1990=100”、“Civil Engineering Price Index, 1990=100” 及び “Building Materials Price Index, 1990=100” を用いた。
- (4) 建設工事は請負方式とした。
- (5) ジンバブエドル (Z\$) と米ドル (US\$)、円 (¥) の以下の通りとした。  
 $US\$ 1.0 = Z\$ 38.0 = ¥ 105.0$

#### 3.3.2 事業費

当事業は、表 3.3.1 に示す様にクドウダム建設、灌漑排水施設建設、畜産開発施設建設、農村インフラ整備、農業支援サービス強化並びにパイロット事業からなる。

##### (1) クドウダム建設費

クドウダムの建設費は、基本的には DWD にて実施された設計積算結果を基にし、これに今回の調査によるレビュー結果も踏まえて算出した。合計工事費は Z\$ 36 億 4,057 万 (100 億 5,947 万円) である。なお、この費用には住民移転対策費も含んでいる。

##### (2) 灌漑排水施設工事費

幹線及び第二次用水路工事は、総延長 277.9 km からなる台形断面コンクリートライニング水路と付帯構造物としての分水施設、ムニャティ川を横切るサイフォン並びにムニャティ川左右岸の支流をわたる横断構造物及び高地に配水するためのポンプ場等の工事からなり、合計工事費は Z\$ 35 億 1,923 万 (97 億 2,419 万円) となる。上記第二次用水路以降の末端圃場整備工事は、共同体・入植地区、小規模商業農場および大規模商業農場の各灌漑地区からなり、共同体・入植地区では右岸および左岸幹線用水路内にある重力灌漑地区の他に、両幹線用水路内並びに水路周辺に位置する標高の高いポンプを必要とする灌漑地区も含む。小規模商業農場は左岸幹線水路の終点以降の地域である。大規模商業農場はクドウダム貯水池の右岸側の標高の高い所に位置している。これら各灌漑地区の末端圃場整備工事費は Z\$ 21 億 8,845 万 (60 億 4,703 万円) である。以上から、灌漑排水施設工事費の合計は Z\$ 57 億 768 万 (157 億 7,122 万円) となる。

##### (3) 畜産開発工事費

畜産開発は、幹線用水路に沿った家畜用飲料水槽の建設と牧区開発パイロットスキーム

からなり、合計工事費は Z\$ 554 万 (1,532 万円) である。

#### (4) 農村インフラ整備費

農村インフラ整備費は、既存道路の改修費、既存井戸の改修費と新井戸の建設費並びに情報伝達手段の改良費からなり、その合計工事費は Z\$ 2 億 8,602 万 (7 億 9,031 万円) となる。

#### (5) 農業支援サービス強化費

農業支援サービス強化費は、2ヶ所の灌漑農業普及センターの建設費と普及プログラムの実施に必要な費用とからなり、その合計金額は Z\$ 2,180 万 (6,023 万円) である。

#### (6) パイロット事業費

パイロット事業はムニャティ川左岸側のニャルパクウェ地区を対象として実施されるもので、中小規模ダム各1ヶ所の建設、灌漑・畜産・農村インフラの開発事業及び農業普及サービスの強化計画からなる。合計パイロット事業費は、Z\$ 2 億 5,765 万 (7 億 1,194 万円) である。

以上から、総事業費は以下に示す様に Z\$ 99 億 1,926 万 (274 億 849 万円) となる。事業費の内訳は表 3.3.2 に示す通りである。

事業費	
項 目	工事費 (Z\$1,000)
クドゥダム	3,640,574
灌漑排水開発	5,707,680
畜産開発	5,544
農村インフラ整備	286,017
農業普及サービス強化	21,797
パイロット事業	257,653
合 計	9,919,265

本事業は、気象水文条件からクドゥダムの規模に比して灌漑可能面積が小さいこと、並びに計画灌漑地区が一ヶ所にまとまっておらず散在しているため幹線水路の延長が長くなること等から、事業費は割高となり灌漑面積 1ha 当たりのコストは約 Z\$ 39.7 万 (109.6 万円) となっている。

### 3.3.3 維持管理費及び更新費

維持管理費には、人件費、燃料費、材料費、一般管理費等が含まれ、以下の様に算定される。

### 維持管理費

項 目	年間維持管理費 (Z\$1,000)
クドゥダム	25,100
灌漑排水開発	75,560
(内ポンプ灌漑システムにおけるポンプ運転費)	(30,000)
畜産開発	50
農村インフラ整備	2,260
パイロット事業	1,945
合 計	104,915

更新費は事業評価期間より短い耐用年数の各種機器等の更新に必要な費用として農業普及サービス費及びエンジニアリング・サービス費を除いた総事業費の1.0%を10年毎に計上した。

#### 3.3.4 事業実施計画

本計画のフィージビリティ・スタディは2000年10月に終了する予定となっており、その後詳細設計、組織づくり、資金調達、施工業者選定・契約等の工事实施のための準備期間を約2年とし、本格工事のスタートは2003年とする。全工事期間は2003年から2010年迄の8年間とする。なお、本格工事スタートの2年前から、クドゥダム貯水池による水没地区住民の移転対策を開始し、住民との十分な対話のもと補償問題等の適切な処置を行うものとする。

パイロット事業はその目的からいって出来るだけ早くスタートすることを考慮し、本格工事の半年前の2002年7月に中規模ダムの工事を開始し、1年半で完了させるものとする。その他パイロット事業は上記中規模ダムが完成する2003年末に合わせて終了させる。なお、パイロット地区における農業支援サービス強化事業としての普及プログラムについては、2003年から2005年の3年間をかけて行う計画とする。

クドゥダム工事は2003年に開始し、工事期間は5年として2007年に終了するものとする。幹線用水路の工事は、ダム工事開始の1年後の2004年に開始しダム工事終了1年後の2008年に完成させる。共同体・入植地区における圃場灌漑排水施設工事は、2007年にスタートし2010年に終了する予定とする。また、小規模および大規模商業農場における灌漑排水施設工事は、2008年にスタートし共同体・入植地区の工事に合わせて2010年に終了させる計画とする。

家畜飲料水槽工事は幹線用水路沿いに設けられることから幹線用水路工事と歩調を合わせて2004年から2008年にかけて行うものとし、牧区開発工事は全体工事期間後半の2008年から2010年に実施する。道路改修、ボアホールの改修、新設及び情報伝達手段改良等の農村インフラ整備は、2006年から2008年の間に行うものとする。

農業支援サービス強化事業は、2ヶ所の農業普及センターの建設並びに普及プログラムの実施からなる。2ヶ所の農業普及センターの内、1ヶ所はムニャティ川右岸のセケ地区に設置されることになるが、セケ地区の灌漑施設工事が2003年迄に終了することを想定して2004年に工事を行うものとし、左岸側の普及センターはパイロットプロジェクトにて設置されるニャルパクエ農業普及センターを拡張するもので2007年に工事を完了させる予定とする。普及プログラムは2007年から2011年までの5年をかけて実施

する計画とする。

図 3.3.1 に事業実施スケジュールを示す。

### 3.4 事業評価

#### 3.4.1 概要

本項では経済評価及び財務評価の両面から本事業の妥当性を検討した。事業の経済的妥当性は、事業全体に対する経済内部収益率 (EIRR)、便益費用比率 (B/C)、純便益 (B-C) の分析手法により評価される。経済内部収益率 (EIRR) とは、事業の有効年数内に発生する費用及び便益の双方の現時点における価値を等しくする減価率 (割引率) のことである。また、収益及び事業費用の変化増減に対する事業の経済的妥当性を説明するために、感度分析 (sensitivity analysis) を行った。財務分析については、農家収支を算出し灌漑用水料金及び維持管理費を支払う能力を標準農家について分析した。

#### 3.4.2 経済評価

##### 3.4.2.1 基本条件

事業の経済評価は以下の条件を基に行った。

- (1) 経済評価における事業の有効年数は 50 年とする。
- (2) 経済評価には 2000 年 6 月現在の価格を用いる。この価格はプロジェクト期間中コンスタントである。
- (3) 外貨交換レートは US\$ 1.00 = Z\$ 38.0 = 105 円 (2000 年 6 月現在) とする。
- (4) 調査地域における農産物の現状の低収量の主な原因は水不足によるものであり、この対策には灌漑事業のほかに手段がなく、したがって、計画を実施しなかった場合 (Without Project) の作物収量は現状と同じに見積もる。
- (5) 建設期間は 2 年間の準備、詳細設計、評価期間を含む 10 年間である。
- (6) 事業便益としては、灌漑開発、畜産開発、ダム及びボアホールによる都市・生活用水供給、道路改修等から生ずる便益を考慮する。

##### 3.4.2.2 経済変換率

事業の便益及び費用は、国家経済に及ぼす影響を明らかにするために、潜在価値 (Shadow Prices) を利用して算出した。以下に示す変換率及び変換係数は財務価格を経済価格に換算するものであり、これらを使用して事業の経済的価値及び経済的費用を評価した。

###### (1) 標準変換率 (SCF)

世界市場価格と照らし合わせて事業の費用と便益を評価するため、標準変換率 (SCF) 0.93 を使用して非貿易財・サービスの価格を算出した。標準変換率の算出は 1994 年から 1998 年までの貿易統計を基に算出した。

###### (2) 建設費変換係数 (CCF)

プロジェクトの主な施設財務建設費用は 0.80 の変換率を乗じ算出した。

(3) 農業投入材 (agricultural inputs)、賃金率と運搬手段に関する変換係数

化学肥料、農薬、種子、運搬、労働賃金等に関する変換係数は表に示すとおりである。

農業投入材等の変換率

項目	変換係数	備考
(a) 化学肥料 (Fertilisers)	0.86	Appendix XIV 参照
(b) 農薬 (Chemicals)	0.76	Appendix XIV 参照
(c) 種子 (Seeds)	0.76	Appendix XIV 参照
(d) シャドウウエージ (Shadow Wage Rate)		
(e) 交通 (truck)	0.68	世界銀行
(f) 交通 (railroad)	0.73	世界銀行
(g) エネルギー (Energy)	0.62	世界銀行

3.4.2.3 移転収支

国際経済の視点から見ると、契約税、関税、補助金、利子などの移転支出は、直接的な生産である国内の財・サービスの増減と関係なく、国内での貨幣の移動にすぎないと見なされる。したがって、経済評価を行なう際、農業生産投入資材の価格及び事業費にそれら移転収支を含めないこととした。

3.4.2.4 農産物及び生産投入材の庭先経済価格 (Economic Farm-gate Prices of Agricultural Outputs and Inputs)

種子、肥料、農薬などの農業生産投入物の経済価格は、先に述べたごとく変換率を適用して算出した。非貿易財、すなわち地元で取引される農業生産物例えばキャベツ、トマトなどの財務価格は、標準変換率 (SCF) 0.93 を使って経済価格に換算し、綿花、トウモロコシ、コムギなど国際的に取引される農業生産物 (貿易財) の庭先経済価格は、ダーバン (Durban) での国際価格 (the international border prices) を基に算出した。

3.4.2.5 経済費用

(1) プロジェクト費用

上述したように財務建設費用を 0.80 の建設変換係数 (CCF) を乗じて算定した。下表に示すように、経済費用は Z\$ 79 億 3,541 万 (219 億 2,679 万円) である。

事業費用

(単位: Z\$1,000)		
財務費用	変換率	経済費用
9,919,264	0.80	7,935,411

(2) 更新費用

更新費用 (Replacement Cost) は、工事完了後 10 年毎に計上するものとし、その値は Z\$ 6,994 万 (1 億 9,326 万円) である。

(3) 維持管理費

プロジェクトの維持管理費用 (Operation and Maintenance Cost) は、年当たり Z\$ 8,392 万 (2 億 3,192 万円) となる。

### 3.4.2.6 経済便益

#### (1) 概要

本事業の便益としては以下に述べる様に、(i) 灌漑開発による便益、(ii) 都市・鉱業用水による便益、(iii) 家庭生活用水による便益、(iv) トウモロコシの茎葉による便益、(v) 道路改修による便益、(vii) 畜産開発による便益を算出した。

#### (2) 灌漑開発による便益

灌漑便益は安定した灌漑水供給による農産物の増産であり、これは事業を実施した場合と実施しなかった場合の作物収益の差で評価される。農民は従来栽培してきた作物は勿論のこと、新しい高付加価値のある作物を導入することも期待される。事業実施前より生産額が増加しそれが直接便益で以下の表に要約されている（表 3.4.1 参照）。

灌漑開発による便益

項目	(単位: Z\$ 1,000)		
	事業実施しない場合	事業実施した場合	増加収益
経済価格	120,643	1,507,535	1,386,892

事業を実施しない場合の作物収益は現状と同じと想定した。現在の低収量の主な原因は水不足によるものであり、この対策には灌漑事業のほか手段はなく、従って事業を実施しない場合の作物収量は現状と同じとした。

#### (3) 都市・工業用水による便益

クドゥダム建設により年間 6 千万 m<sup>3</sup> の都市・工業用水の供給が可能となり、それに伴う便益は、1999 年 6 月にジンバブエ国、地方資源・水開発省によって提案された次の算定方法にて計算された。

$$UW = WP \times \alpha$$

但し、 UW : 都市用水からの便益 (Z\$)  
 WP : 供給される都市用水に対し支払う金額 (Z\$)  
 α : 都市用水の供給量

クドゥダムの建設費から算出される水の単価は m<sup>3</sup> 当たり Z\$ 0.958 となり、この数値に基づき都市・工業用水からの経済便益は次のように算出された。

都市・工業用水による便益

項目	水供給量 (MCM)	単価 (Z\$/m <sup>3</sup> )	総額 (Z\$1,000)
経済価格	60	0.891	53,460

#### (4) 家庭生活用水による便益

本事業では、90ヶ所の深井戸の補修と 101ヶ所の新規深井戸の建設が計画されており、家庭生活用水の便益は、上記地方資源・水開発省の算定式を使用して計算された。深井戸から供給される水量は次の様に推定した。

$$191(\text{井戸}) \times 10 \text{ m}^3/\text{日} \times 365 \text{ 日間} = 697,150 \text{ m}^3/\text{年}$$

家庭生活用水供給による便益

項目	水供給量 (m <sup>3</sup> )	単価 (Z\$/m <sup>3</sup> )	総額 (Z\$1,000)
経済価格	697,150	14.802	10,319

(5) トウモロコシの茎葉による便益

調査対象地域では殆どの農家が家畜を所有しており、不作あるいは突発的な問題に対する保険的役割を果たすことから重要な産業となっている。従って、家畜頭数と飼料供給量とのバランスを保つことが重要であり、トウモロコシの茎葉が安定した飼料源になると考えられる。トウモロコシの増産による茎葉からの便益は、次のように算出された。

トウモロコシの茎葉による便益

項目	事業実施しない場合	事業実施した場合	増益
作付け面積 (ha)	10,500	4,500	-6,000
ha 当たり茎葉生産 (1,000kg)	8,400	27,000	18,600
価格 (Z\$/kg) : 経済	1.67	1.67	-
合計 (Z\$ 1,000) : 経済	14,028	45,900	31,062

(6) 道路改修による便益

本事業では 279 km におよぶ農場 - マーケット間を結ぶリング農道の改修とパイロット事業地区におけるニャルパクエ - ゴクエ間約 24 km の道路改修が計画されている。道路改修による便益としては、乗用車運転経費の節約や農作物運搬距離短縮によるものが期待され、その経済便益は Z\$ 17,833 と算出された。

(7) 畜産開発による便益

家畜の水飲み場、放牧の効率化、表面土壌の改善等の開発事業から、畜産での便益が期待される。畜産開発からの便益は、経済価格で Z\$ 5,590,000 と算出された。

3.4.2.7 経済評価

上記の経済費用及び便益から経済内部収益率 (EIRR)、便益費用比率 (B/C) 及び純便益 (B-C) を求めた。コストと便益の各年フローは表 3.4.2 に示した通りであり、経済評価結果は次表の様に要約される。

経済分析結果

項目	結果	備考
EIRR (%)	10.5	
B/C	1.06	割引率 10%
B-C (Z\$1,000)	337,753	割引率 10%

3.4.2.8 感度分析

将来における予期しない好ましくない変化に対する本事業の妥当性を評価するために、下記のケースについて感度分析 (Sensitivity analysis) を行なった。

- (a) 予期しない価格変化及び経済的環境変化により事業費が 10% 上昇する場合
- (b) 計画されていた便益が 10% 減少する場合
- (c) 上記 (a) と (b) とが重なる場合

上記のような変化が経済内部収益率(EIRR)に与える影響は、下表のとおりである。

感度分析結果

費用	便益	
	0%減少	10%減少
0%増加	10.5	9.7
10%増加	9.7	8.9

### 3.4.3 財務分析

#### 3.4.3.1 概要

本事業の財務面での妥当性は、農家収支という観点から評価される。農家収支分析は、本事業が農家の家計に十分な収入をもたらすかどうかを判断するために行なわれる。

#### 3.4.3.2 農家収支分析と支払能力

支払能力とは、受益者たる農家が水代及び施設の維持管理費という2つの支出を負担する能力と定義される。事業後の標準農家1世帯あたりの年間純収入は平均でZ\$ 53,688になると算定され、これは現時点での収入の約3倍にあたる。この金額から家計支出を差し引くと、予想される純保留額はZ\$ 38,031となる。個々の収入項目についての分析結果は、次の表のとおりである。

農家収支

項目	(単位：Z\$)	
	事業を実施しない場合	事業を実施した場合
農業純所得	8,487	45,566
畜産純所得	636	636
農業外所得	7,486	7,486
純所得合計	16,609	53,688
生活費	13,615	15,657
純保留分	2,994	38,031

なお、この計算においては、事業実施後の標準農家の灌漑面積を1haとしているが、これに必要な灌漑用水に対する水代及び灌漑施設の維持管理費は以下の様に算定される。

$$\text{水代} : Z\$ 310/1000 \text{ m}^3 \times 12,300 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year} = Z\$ 3,815/\text{ha}/\text{year}$$

$$\text{維持管理費} : Z\$ 145/\text{ha}/\text{year}$$

従って、水代と維持管理費の合計は年間Z\$ 3,960/haとなり、上記の農家収支分析結果から判断して農家は十分に支払いが可能であると言える。なお、水代が4年後にはZ\$ 561/1000 m<sup>3</sup>に値上がりするという予測があるが、この場合でも水代と維持管理費の合計は年間Z\$ 7,000/haで農家は十分に支払いが可能である。

#### 3.4.4 社会経済への影響

本事業の実施により、目に見えないさまざまな便益と恩恵が期待される。ここでは、事業実施後に予想される主な便益及び恩恵を述べる。

##### (1) 事業地区の農道の改善

水路に沿った農道の建設及び村道の補修が行なわれ地域の交通は改善される。道路網の拡大伸長は、経済活動を活発化するだけでなく、地域間の交通の便を向上させ、地域相



互の交流活性化に貢献することになる。

## (2) 生活環境の向上

作物収量の増大と作物生産の多様化により、農家は相当な純益を得ることになる。このため、農民は自宅を修繕或いは改築する機会を持てるかもしれないし、衣類、健康、衛生設備や教育などにもっと費やすことが出来るかもしれない。村の社会的かつ文化的な生活空間が改善するであろうし、地区のさらなる発展に向かう刺激を与えることになる。

## (3) 生活用水供給環境の向上

灌漑水路の建設は、生活用水供給及び家畜用飲み水確保についての向上をもたらす。清潔な水を確保することにより、地区の衛生状況は改善され、住民や家畜の病気を防ぐことになる。

## (4) 雇用機会の増大

建設期間の間、本事業は雇用機会を創出し、住民達はより多くの経験や様々な労働分野での技術を身に付ける機会を持つ。こうして住民に獲得された技術は、灌漑設備の維持管理活動だけでなく、地区におけるさらなる発展に応用されるであろう。加えて、本事業は農作業を増加させ、農場労働者に対する需要を生み出すことになる。

## (5) 年間を通じた食糧入手

灌漑農業は作物生産を増大し、年間を通して食糧を入手出来る様になる。家庭においては、とりわけ子供にとっては、よりバランスのとれた栄養摂取の機会が増えることになる。

## (6) 外貨の節約

食糧確保の問題は地域と国家双方にとっての長年の懸案事項であり、農業生産量の増大は、食糧安全保障に寄与することになる。穀物生産量の増大、例えばトウモロコシとコムギだけでも、それぞれ US\$ 12,388 千と US\$ 5,784 千の節約となる。

## (7) 女性の地位の向上

事業により農業生産の状況は改善し、農家所得の増加がもたらされる。このような所得の増加により、社会的地位の向上につながる教育、文化、余暇等に参加する機会を女性達は持つことが出来る様になる。

## (8) 他の同類事業への宣伝・実証効果

維持管理や水管理も含めて事業の実施が成功することで、その他の灌漑事業への宣伝・実証効果が生じる。とりわけ、小農を対象とした灌漑農業に必要な維持管理活動及び水管理についての技術的及び運営面での知識は、他の関連事業へ移転可能であると思われる。

## パート4 ニヤルパクウェ・パイロット事業

### 4.1 概要

ムニャティ川下流域農業開発計画は、小農を対象とした大規模水資源開発を含む大型灌漑事業であり、ジンバブエ国における小農民のための先駆的な灌漑農業開発として重要な役割を持つ。しかしながら、本計画の主体となる小農家には灌漑農業の経験がこれまで殆どなく、その上末端灌漑施設の農場への敷設完了も含めるとこのような大規模事業が完了するまでには長期間を要する。従って、本事業の最大の効果を確保するためには、段階的な事業の実施を配慮する必要がある。対象地区農民の灌漑農業へのスムーズな移行を促進するため、技術訓練及び試行錯誤的研究の場としてパイロット事業の立ち上げが重要となる。

パイロット地区選定にあたっては、上位開発計画方針との整合性及び本計画に関連する2つの州政府の灌漑農業開発事業への取り組みとパイロット事業実施への意向が重要な判断基準である。これらのことを念頭に置き、以下の基準によりパイロット地区を選定した。

- (1) 共同体地区もしくは入植地区であること
- (2) モデル的重要性及び波及効果があること
- (3) 水源に出来るだけ近い所であること。パイロット地区の水源としては、パイロット地区はクドウダム灌漑受益地の一部であることから、クドウダム灌漑システム内であって且つ独自の水源としての機能を有すること
- (4) 受益農民の事業への参加意向・意欲が高いこと
- (5) 即効的に事業効果が現れること
- (6) 事業を適切かつ安価なコストで実施できる規模であること
- (7) 調査後速やかに事業化が可能なこと

上記基準に基き2つのパイロット地区がフェーズI調査により選ばれた。1ヶ所はムニャティ川左岸のニヤルパクウェ地区であり、もう1ヶ所はムニャティ川右岸のセケ地区である。セケ地区では、民間会社リオ・ティント (Rio Tinto) の寄付により、中規模のダムがセケ川に既に建設済みである。また、セケダム下流域の約150haの土地に対する灌漑施設の建設が近々計画されていたため、この新しい灌漑地域の一部をパイロット地区とすることが提案がされた。しかしながら、現地踏査の結果、セケダム堤体右岸部のアバットメントからの漏水及び洪水吐下流水路壁の浸食が見られたことから、セケダムの補修工事の必要性が判明した。現時点では、補修工事が何時になるか決まっておらず、灌漑施設の建設が遅れてしまうことになることから、セケ地区はパイロット地区の候補から除くよう判断された。上記の状況を鑑みて、パイロット地区としてはムニャティ川左岸に位置するニヤルパクウェ地区にしぼられ、パイロット地区の開発計画を策定するため、参加型社会環境調査が2000年2月から4月にかけてのフェーズII現地調査の間実施された。

## 4.2 社会環境調査

### 4.2.1 調査の目的

ニャルパクウェ・パイロット地区の社会環境調査は、下記のような目的で実施された。

- (1) プロジェクト地区における住民のニーズとデマンドを把握する。
- (2) 予想される正負の影響を浮き彫りにすると共に、パイロット事業から便益を受ける共同体のコミットメントを把握する。
- (3) 調査期間中を通じて地区住民のプロジェクト参加意識を啓発し、公聴会、聞き取り調査、その他の調査活動を通じて、共同体全体としてプロジェクト実施の合意を形成する。
- (4) パイロット地区住民がプロジェクトに参加するという意志を支援するために必要不可欠な事柄を洗い出して検討・分析し、それによってムニャティ川下流域農業開発計画全体のプロジェクト・デザインが質的により高いものとなるような基礎的な社会環境調査の手法を提供する。

### 4.2.2 調査チームの選定

社会経済的環境調査を手がけたことがある現地再委託先の選定は、2000年1月後半に行われた。選定作業は公開入札とし、4組織が参加した。その結果、現地 NGO 組織でハラレに本部を置く Intermediate Technology Development Group (ITDG)、Zimbabwe (本部：ロンドン) がニャルパクウェ・パイロット事業のための社会環境調査実施チームとして選定された。ITDG が構成した調査チームは、チームリーダー／農村開発計画、社会学、農家レベルの圃場開発及び農業経済の専門家達であった。

### 4.2.3 調査期間スケジュール

#### (1) 調査スケジュール

図 4.2.1 「社会環境調査工程」に示したように、基本的なデータ収集及び調査には PRA の手法を用いられた。調査期間は、2000年2月2日から5月1日までの3ヶ月間であった。この期間中に公聴会、戸別訪問調査が実施され、定量的な統計データの収集、分析も行われた。

#### (2) 調査期間の定義

調査期間は、下記のように定義される。

##### (a) 第一ステージ調査

初期調査であるが、「調査地域のニーズとデマンドを探索する期間」とであると定義される。県及び郡レベルにおける情報提供者 (Key Informant) を選択して、下記のような聞き取り調査を実施した。

- 調査地域をおおまかに設定する
- 設定された調査地域での公聴会及び PRA セッションを実施する
- 調査地域の住民が農村地域開発としてすべきであると考えている経済開

発プロジェクトとしてのニーズとデマンドを調査する

- ・ 定量データとしての社会環境調査を実施する

調査の結果得られたニーズとデマンドのデータは、分析のうえ農村開発計画のパッケージとしてまとめ、第二ステージの調査の際に公聴会で発表する。調査地域が広大で人口も多い場合には、公聴会を分割して開催する必要がある。今回の調査では、初回の公聴会は1回開催のつもりであったが、下調査の結果2回開催が望ましいとの結論となった。従って、第一回目の公聴会は2月17日、2回目の公聴会は2月25日に開催された。

#### (b) 第二ステージ調査

第2ステージの調査は「現地住民の意向を反映したプロジェクト・コンポーネントの提示」と定義できる。この調査期間に第一ステージで調査チームが収集・分析したデータをもとに、JICA調査団がプロジェクト・コンポーネントを検討し、そのパッケージをこの期間に開催される公聴会にて提示し、住民と共に再度協議した。

開発プロジェクトのパッケージを提示した後に、調査地区住民の要求が変化する可能性がある。そのような変化はこの第二ステージにおいて更に検討・分析される。プロジェクト・コンポーネントがどのような長所と欠点を呈するのかを、調査地域の住民が知ることが出来るのもこの調査期間である。公聴会での協議の結果、プロジェクト・コンポーネントは第二ステージの公聴会直後から細部の設計に取り掛かる事が出来る。また、調査地域の追加や戸別訪問調査の追加なども、追加・修正が必要であればこの調査期間内に対応する事が出来る。

第二ステージにおける公聴会は3月16日に開催された。

#### (c) 第三ステージ調査

第三ステージ調査では、調査地域の住民がプロジェクト・コンポーネントを最終的に受け入れるのかどうかを鍵となるため、そのことに焦点を当てて調査を実施する。そのためには、提示されたプロジェクト・コンポーネントの組み合わせが最終的に実施可能なものであるのかどうかを公聴会や聞き取り調査などを通じて協議される。調査地域の農民が現状の知識レベルでプロジェクトを運営することが出来るのかどうかを調査するのが、この調査期間の主題となる。また、プロジェクト実施に伴う社会的な被害がどの程度低減または回避されるのかが協議されなければ、プロジェクトそのものが最終的に住民に受け入れられることはないで、どのような解決策が考えられるかを住民と共に協議する必要がある。当プロジェクトでは、最終公聴会は4月14日に開催された。

### 4.3 ニヤルバクウェ・パイロット地区の現況

#### 4.3.1 位置

ニヤルバクウェ・パイロット地区は、ミッドランド州南ゴクエ郡チシナI村落区のほぼ中央付近に位置している。パイロット地区は、南ゴクエ郡で最大の町であるゴクエの北

東約 25 km にあり、当地区とゴクエ町とを結ぶ幹線道路によって比較的アクセスは良い。パイロット地区には、ニャルパクウェ川の上流から下流にかけてある 15 の村落が含まれる。図 4.3.1 はニャルパクウェ・パイロット地区の位置を示し、表 4.3.1 は 15 の村落の面積、人口、世帯数を示す。人口のほとんどは中央部や低地に住み、農民は沖積土壌に覆われた平坦な土地で綿花、トウモロコシ、ラッカセイ等を栽培している。パイロット地区における土地利用の現況は、航空写真（縮尺 1/15,000）、地形図（縮尺 1/50,000）及び実地踏査の分析を通じて把握された。パイロット地区の土地利用は、大きく分けて下表に示す様に耕作地帯、居住地帯、及び放牧地として使用される灌木地・その他の 3 つのカテゴリーに分類される（図 4.3.2 参照）。

ニャルパクウェ・パイロット地区の土地利用状況

1. Arable areas	6,700 ha
2. Residential areas	100 ha
3. Bush / Others	8,100 ha
Total	14,900 ha

## 4.3.2 自然条件

### 4.3.2.1 地形

パイロット地区はニャルパクウェ川流域内に位置する。ニャルパクウェ川は、ゴクエに近い海拔約 1,300 m の平らなマフンガブシ台地を源流とし、約 35 - 40 km ほど下流のムニャティ川に流れ込んでいる。頻りにニャルパクウェ川の河床は移動し、河川の流れが開けたサバンナの大地を 10 m ほど刻み込んでいる。パイロット地区上流部分の標高は 960 m から 1,100 m の間にあり、隆起と侵食により形成された断崖と深い谷によって特徴づけられている。他方、中流と下流部は、マフンガブシ台地からの堆積により形成された海拔 840 - 960 m の比較的平坦な土地となっている。

### 4.3.2.2 気象・水文

#### (1) 気象

ゴクエ気象観測所の気象データは、首都ハラレにある気象事務所を通じて収集された。ゴクエ気象観測所における月平均の気候と雨量は表 3.1.1 に示すとおりである。平均年雨量は 734.8 mm と記録されている。10 月から 3 月にかけての雨期と 4 月から 9 月までの乾期は、年間の降雨分布により明確に区分され、年間降雨の約 95% が雨期に集中している。上記の気象観測記録によると、パイロット地区には冷涼乾燥した冬と暑く湿った夏がある。

#### (2) 水文

ニャルパクウェ川には流量観測所がないので、水資源開発省が出版した「An Assessment of the Surface Water Resources of Zimbabwe and Guideline for Development Planning」から水文に関する記録を得た。当ガイドラインによると、ジンバブエはゾーン A からゾーン B までの 6 つの水文環境に分類される。パイロット地区は、この分類でゾーン C に位置している。ゾーン C は下記に示す様にさらに 23 のサブゾーンに小分類される。

ゾーン C におけるサブゾーン

Name of Sub-Zone	Number of Sub-Zone	Area (km <sup>2</sup> )	M.A.R (mm)	Major River in the Sub-Zone
CA1-CA2	2	9,479	52	Angwa
CH1-CH5	5	14,339	116	Munyati
CS	1	9,657	60	Sanyati
CUF1-CUF4	4	11,866	64	Umfuli
CUG1-CUG2	2	6,925	57	Musengesesi
CUN1	1	7,203	40	Munyati
CUN2-CUN6	5	14,568	57	Munyati
CUS	1	3,215	50	Umsweswe
CZ1-CZ2	2	13,271	35	-
TOTAL	23	90,523	62	

この分類では、パイロット地区はサブゾーン CUN1 に分類され、このサブゾーン CUN1 では、平均年流出量は 40 mm、年流出量変動係数は 120% となっている。

#### 4.3.2.3 地質

マフンガブシ地質図によると、ニャルパクウェダム及び貯水池域の岩盤は、デウエラスグループに属するアッパーアレナセウス層の絹雲母及び、前アッパーカロー代に上記絹雲母が風化したハイδροムスコバイト、カローグループのストームバークシリーズに属するエスカープメントジリットメンバーの上部に重なる粗粒砂岩、カローグループに属するストームバークシリーズの細粒赤色砂岩からなる。

ニャルパクウェ川に沿った地域の大部分は厚い沖積堆積物に覆われているが、川に沿う両岸の所々で主に砂岩の露頭が見られる。段丘堆積物は標高およそ 895 m 以下で川筋に沿って分布し、砂礫を含んだ砂質粘土質シルトから構成されている。分布地域は岸の両側に横幅数十メートルと考えられ、厚さは 1~2 m と見積もられている。標高 895 m 以上の両岸斜面は侵食され或いは残積土及び風化岩で覆われておりその厚さは 1~3 m と見られる。河川堆積物は、わずかに砂礫を含み大部分が砂で形成され、厚さ 1~3 m、横幅 10~15 m であると推定される。

#### 4.3.3 農業

ニャルパクウェ地区の農業データと情報の主な出所は、フェーズ II 現地調査期間に調査団が行った農場インタビュー調査である。調査では合計 16 戸のサンプル、つまり提案されたパイロット灌漑地区で 8 戸、その周辺地域で 8 戸を、マゴニョとフランバ村の全戸数 103 からランダムに選択した。

##### 4.3.3.1 土地利用と土地所有

マゴニョとフランバ村における大部分の耕作に適した土地が耕作中か休耕中である。耕作に適していない土地は、険しい斜面あるいは sodic 土壌のような貧困な土壌となっていて、放牧のため共同で利用されている。その区域は共同の土地であり、政府によって農民に割り当てられたものである。しかし農民には土地所有権がなく、一時的な土地使用権が与えられているにすぎず、土地の売買、さらに抵当に入れることは許されていない。土地使用権はたいていのケースで男子に相続されている。土地区画の公式な調査と土地登録のいずれもない。

一世帯の土地所有は 4 ha から 17 ha である。一世帯の平均土地所有は、パイロット灌漑地区で 8.2 ha、その周囲の地域で 7.3 区で 1.3 ha、その周囲の地域で 0.7 ha である。休耕は主に牽引力の欠如によるものである。分益小作システムは対象地区にはない。借地はパイロット灌漑地区で 0.1 ha である。一戸あたり総栽培面積は、推奨された灌漑地区で 7 ha、周辺地区で 6.7 ha である。

村人のために共同の放牧地区がある。その規模はパイロット灌漑地域では、1 農家平均で 23.4 ha であり、35.5 の農家と共有している。放牧土地の使用では家畜数が多い農家に有利にはたらく傾向がある。

#### 4.3.3.2 土壌と土地分級

ニャルバクウエのパイロット灌漑地区は、土壌図示単位 Q1 に属する。Q1 は土壌カテゴリー 1a の土壌から主に構成される。カテゴリー 1a 土壌は、排水良好、深く (150cm 以上)、暗赤褐色から赤褐色の色彩、土性が軽くあるいは中間 (medium loamy sands over medium sandy clay loam) で、ほとんど平らなあるいは平らな地形に存在する。母材は種々の砂石からなる第 4 紀層沖積物である。計画灌漑地区の地形はほとんど平らである。灌漑適性は主にクラス B に属す。表層土が軽い土壌からできているため等級が悪くなっている。持続性のある生産は、良好な灌漑水管理と灌漑水の最大限の効率的利用で達成可能である。しかし危険度は、中ぐらいの土壌適性あるいは地形上の制限で、クラス A より高い。

#### 4.3.3.3 人口統計学的特質

フランバ村は 1 種族、すなわち Kalanga 種族で構成されている。他方、マゴニヨ村はいくつかの種族から構成されており、それら主要なものは、Zezuru、Venda、Ndebele、Karanga、Kalanga、Tonga と Changani である。

平均の家族規模は、パイロット灌漑地域で 9.8 人、その周辺地域で 9.6 人である。調査にてインタビューされた人は殆どが世帯主であり、その年齢は 33 才から 82 才の平均 52.4 才である。世帯の 25% が一夫多妻制の下での母子家庭である。母子世帯では、出費と作物耕作上での意思決定は別の家に住んでいる夫によってなされる。

インタビューされた人の教育程度はどちらかと言うと高い。それらの 25% が公職引退後にこの地域に定着した大卒である。世帯主の 38% が小学校を卒業していなかった。回答者の非識字率は 25% である。逆に 75% が普及員からのリーフレットを読むことができ、識字率の性差はほとんどない。農業の情報の主な出所は、回答者の 69% が政府普及員をあげ、次に 19% が親をあげている。AFC、ラジオ/テレビと NGO は、パイロット灌漑地域および周辺地域での農業の情報の普及において重要ではない。農家は灌漑農業あるいはアグリビジネスの経験を持っていない。さらに彼らは灌漑農業に関する知識やサニャティあるいはゴクエの市場以外に生産物の販売先の知識も持っていない。彼らは単なる作物の生産者にすぎずそのマーケティングは Cotton Company、AGRITEX などによって管理されている。

#### 4.3.3.4 作付け様式と作物生産

パイロット灌漑地域とその周辺地域で主に栽培されている作物は、綿花、トウモロコシとラッカセイである。ヒマワリとソルガムも同じく栽培されているが作付け面積は無視

できるほど小さい。パイロット灌漑地域でのそれらの分布は綿花 63.1%、トウモロコシ 25.6%、ラッカセイ及び他作物が 11.3%である。

現状の栽培は夏期に行われている。冬期には宅地の近くで灌漑された小規模野菜家庭菜園以外栽培されていない。パイロット地域では永年作物は実質栽培されていない。現況作物暦を次図に示す。

Present Cropping Calendar

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Maize												
Cotton												
Groundnuts												

平年での作物単位生産量を次表に示す。

平年作物収量

Crop	(Unit : ton/ha)	
	Two Villages	Pilot irrigation Area
Maize	0.87	0.90
Cotton	0.95	1.00
Groundnuts	0.60	0.80

作物単位生産量は、農業肥料の低い投入量と不安定な雨量パターンのために非常に低い。施肥量は次の通りである。

施肥量

Crop	Fertilizer	(Unit : kg/ha)	
		Two Villages	Pilot irrigation Area
Maize	Chemical Fertilizer	67	32
	Manure	560	1,007
Cotton	Chemical Fertilizer	122	109
	Manure	292	445
Groundnuts	Chemical Fertilizer	0	0
	Manure	0	0

牽引力不足は対象地区において重要な問題の1つで、調査対象者の76%が牽引力の不足を報告した。綿花は対象地区全体の栽培面積の55.8%を占める主作物であるが、農民は牽引力不足で最も苦しんでいる。利用可能な畜力は一戸あたり2.2頭であるが、25%の農家が牽引用家畜を持っていない。さらに、農家によって所有される農業トラクターは存在しない。

#### 4.3.4 畜産

##### 4.3.4.1 概要

パイロット地区での畜産部門調査はプロジェクトでの灌漑開発によって開発される水資源が畜産目的に有効利用可能な場所に位置する村落を主たる対象として実施した。従い、本パイロットでの畜産開発対象の村落（以下調査対象村落と呼ぶ）としてマゴニヨ、フランバ、ムランド及びセケマの4村落を選定した。



#### 4.3.4.2 パイロット地区における家畜数及び飼養頭数

パイロット地区で飼養されている主要な家畜は牛と山羊である。地区では家禽、羊、豚等他の家畜の飼養も認められるがその程度は限られている。地区の家畜数はマゴニョ、フランバ、ムランドの3村については同村落を対象とした家畜頭数調査結果及び他の12村については調査団の実施した社会経済環境調査で得られたデータ等を基に表 4.3.2 及び以下に要約するとおりに推定した。

パイロット地区における推定家畜飼養頭数

Village	Livestock Population (heads or LUs)			LUs
	Cattle	Goat	Others	
Magonyo, Hlamba & Murandu	614	193	22	324
Other 12 Villages	4,137	3,746	-	2,356
Pilot Area Total	4,751	3,939	22	2,681

地区の家畜総数は約 2,700 家畜単位 (LU) と推定され、放牧係数は 3.0 ha/LU でクドウダム灌漑プロジェクト調査対象地域の放牧係数 3.5 ha/LU と同程度である。

農家当たりの平均家畜飼養頭数は表 4.3.2 に基づき、次表に示すように牛 4.6、山羊 3.8、全家畜で家畜単位 2.6 と算定される。

パイロット地区における農家当たり平均家畜飼養頭数

Area	Holding Size (heads or LUs/household)		
	Cattle	Goat	LUs
Target 4 Villages	3.3	2.5	1.9
Other 11 Villages	4.9	4.1	2.8
Pilot Area Total	4.6	3.8	2.6

#### 4.3.4.3 調査対象村落の畜産生産

畜産開発調査対象村落マゴニョ、フランバ、ムランド及びセケマはパイロット事業で計画される灌漑幹線水路沿いに位置し、プロジェクトのダム予定地点はセケマ村に位置する。

対象村落で飼養されている家畜の第一は牛がであり、第二は山羊である。他に、大部分の農家が鶏を飼育しており、極少数の農家がロバ・豚を保有している。対象村落における家畜数は表 4.3.2 及び以下要約に示すとおりである。

調査対象村落における家畜飼養頭数

Village	Livestock Population (heads or LUs)			LUs
	Cattle	Goat	Others	
Magonyo	227	59	5	120
Hlamba	140	92	17	77
Murandu	247	42	-	127
Sekema	165	385	-	116

マゴニョ、フランバ、ムランドの3村落は村落農地の南部、ニャルバクウェ川の北部から北西部、フランバ村の東部に位置する共同の放牧地を有する。この3村は家畜の飲み水用として、共同で満水時水面 11.5 ha の小規模なマハチャダムを建設しており、ダムでは余暇目的の養魚が行なわれている。

対象村落の主要な放牧地の植生は *Acacia* spp., *Colophospermum mopane*, *Combretum* spp.,

Commiphora spp.、Brachystegia boehmii 等の木本植物と Urochloa trichopus、Setaria pumila、Heteropogon contortus、Chloris pycnothrix、C.virgatus Sporobolus ioclados 等の草生から構成されている。この植生の草地は主として淡色の砂質～赤色砂壤土質のアルカリ性土壌あるいはその類似土壌地帯に形成されている。しかし、土壌が不安定な地帯では浸食の発生が見られ、放置すると溝状浸食に発達する可能性が大きい。溝状浸食地帯では家畜が塩の匂いに引かれ土をなめているのが認められる。

この放牧地の潜在放牧容量は1家畜単位：5-7 ha 程度であるが、現在の放牧容量は植生良好な地点で1家畜単位：8 ha、植生不良あるいは浸食の進んだ地点では1家畜単位：10-12 ha 程度である。放牧地は過去には住居・家畜欄・燃料用等の用材の生産地であったが、現在では有用材は殆ど伐採され尽くしている。有用材の減少の他、草量の低下も明らかである。アルカリ性土壌分布地点では浸食の増加と溝状浸食の発達が進んでおり、浸食の発達は時として道路等構造物の破損をもたらしている。

マゴニョ、ムランド、セケマ村落の農家はニャルバクウェ・ビジネスセンターに設置されている家畜消毒槽を共同利用しており、フランバ村の農家はガニユング・ビジネスセンターの消毒槽を利用する。消毒槽の村落からの距離は何れの場合にも4.5 km 程度である。畜産開発信託主導で各消毒槽利用村落単位の畜産開発委員会の設立が始められている。

先に述べたマハチャダムの建設はマゴニョ、ムランド、フランバ3村の共同事業の第一段階である放牧地での家畜飲料水確保を目的としたものであり、計画段階にある共同事業の第二段階は牧欄で区画した牧区の開発計画である。3村で検討されている他の畜産開発構想には乳牛飼育と婦人・青少年を中心としたブロイラー・鶏卵生産がある。一方、セケマ村では放牧地における放牧改善計画を望んでいる。

#### 4.3.4.4 農村住民の畜産開発ニーズ

村落リーダー、農民グループ代表者、個別畜産農家、現場農業普及員、家畜衛生サービス局現場職員との面接・協議に基づき明らかとされた対象村落住民の畜産開発ニーズ及び住民等の当該開発に対するコメントは表4.3.3に示した。

農民はおおまかな開発ニーズの“高い”あるいは“中程度”の計画を示しているが、比較的ニーズの“低い”計画でも将来は必要であるとの判断である。

農民は必要資材の適期購入を可能とする農業信用サービスの不足を畜産振興上の主要な問題として認識しており、畜産知識・普及サービスの不足もまた問題点として上げている。グループを対象とした現場研修・訓練 (field days) あるいは畜産先進地区への視察・見学旅行を農民に対する技術普及の有効な手段としている。

#### 4.3.5 農業経済及び市場流通システム

##### 4.3.5.1 農業経済

パイロット地区内には15の村落があり、総世帯数は1,043世帯である。総人口は7,185人で1世帯の平均は6.9人である。居住人口の約25%に当たる人々は正式な教育を受けておらず、識字率はかなり低い。居住者の半数以上がこの地区に移住してきたのは30年以上前であり、現在の人口の50%以上は20歳以下である。パイロット地区では、適

切な運輸・通信、その他基本的社会施設に欠けるため生活条件は困難であり、また、電気は殆ど普及しておらず調理には木材燃料が主に使用され、灯油の使用はわずか2%に過ぎない。人口のほぼ半数以上の人々はボアホールを飲料水源とし、一方人口の4分の1に当たる人々は浅井戸を利用している。人口の20%の人々は河川水を飲料水として利用している。ほぼ半数の世帯ではトイレ設備を備えている。

地区の経済は概して初歩的な農業に依存しており、際立った第二次産業又は加工産業は見られない。1 農家の土地所有は2.6 ha から7.5 ha の範囲にあり、平均で約5.6 ha となっている。綿花は有力な作物として年間で生産される農作物の大半を占め、その次はトウモロコシで約4分の1の割合である。生産される綿花のすべてが商業取引される一方で、平均してトウモロコシの約40%が市場に流れている。残りのトウモロコシは、自家用として確保・消費されており、市場に流れるトウモロコシの量は季節毎に大きく上下に変動している。その他の耕作物としては、ラッカセイ、ソルガム・アワ等雑穀、野菜があげられる。家畜は農村世帯にとって重要な存在で大切な収入源となっており、中でも牛は最も重要な家畜であり、一世帯当たり平均7-9頭飼育している。ヤギ（一世帯平均7頭）と鶏（平均20羽）もまた家計における重要な存在となっている。パイロット地区全体15ヶ村を対象とした社会環境調査結果によると、平均世帯所得は一世帯当たり年間約Z\$55,000である。半数以上の世帯の所得は農業作物（57.0%）から生じたものである。農業外収入や農場労働による給料や賃金は世帯所得の4分の1（26.2%）を占めており、残りの所得には家畜、仕送・送金、年金等がある。

パイロット地区での農業開発には数多くの省庁が関連し、ニャルパクウェに農業普及員を配置している農業技術普及局（AGRITEX）や同じように職員を配置している家畜衛生サービスが関係している。加えてGMB、COTCO、COTPRO、Cargil、Seedco、Natfoods、DDF、AFC、ZFU等がパイロット地区で商業取引を行っている。4つの商業中心地、すなわちニャルパクウェ、チウンブ、ガニユング、マルングがパイロット地区を取り囲むように位置しており、これらの場所ではウムニアティ生産者共同組合商店を含む多数の商店・グループの活動がみられる。加えて、ムザ、チテンデレノ、ムチナ、シンバネバツアでは農民自身で貸付けグループを組織したり、バナベブフ・タンバネブフクラブを作ったりしている。これらのグループの主たる目的は、COTCO や農業銀行が行なう生産者グループ貸付の融資条件を満たすためである。当該地区では、ウムニアティ生産者協同組合、ニャルパクウェ肉牛肥育流通グループ、トングウエ青年農業者クラブ等のような農村内部グループによる活動もみられる。

パイロット地区には、農業に依存しない経済活動が僅かに存在する。地区内には4つの製粉所があり、2つはマゴニョ、1つはヤシノ、1つはフランバにある。これらの製粉所では、ディーゼルを動力としており、いくつかの村落では電力が不足し製粉所の利用が容易ではない。過去、チマの数ヶ所で砂金取りが行なわれていたが、現在では見られなくなっている。ウムニアティとグンデ付近のクローズヘッドで1ヶ所づつレンガ製造所があり、ガニユング、セケマ、ニャルパクウェでは溶接業や鉄小売業、ムザの何ヶ所かで商業用養鶏業がみられる。さらに、ニャルパクウェのビジネスセンターには、小規模な木工・工務店が1つある。農民の約10%が何らかのグループに所属しており、これらの組織は農産加工業を始める目的で組織されたが、今までのところ目覚ましい成功は見られていない。このように、電力に乏しいこと、道路網が貧弱であること、市街から距

離が遠いこと、郵便局や銀行等基本的社会インフラがないことがパイロット地区の発展を阻害・制限している。

#### 4.3.5.2 市場・流通

主要換金作物である綿花用の流通設備は農家にとって良く整備されているが、パイロット地区はマーケットから遠く、また流通コストも極めて高額であり、最も近い町はサニヤティで 60 km とゴクエで 64 km である。サニヤティとゴクエに至る道路の途中には幾つもの潜水橋があり、町への通行路はしばしば壊れ、特に雨期における被害が著しい。毎年、パイロット地区内の農民よって、13,000 ベイル (bale/2,700 トン) を超える綿花、そして 29,000 ブシェル (bushel/1,400 トン) のトウモロコシが売られ、地区内では、COTCO が最大手の綿花購入者である。COTCO はガニユングとニヤマチェニエにある集荷ポイントだけでなくサニヤティとゴクエにも集荷拠点を持ち、今年に入ってニャルパクウェにも 1ヶ所の集荷ポイントを設置した。また、COTCO はパイロット地区内において、綿花生産者へ農業生産資材を供給する最大手であり、資材供給は貸付けスキーム活動を通して行なわれており、地区内の半数以上の綿花生産農家がこの COTCO による支援の恩恵を受けている。COTPRO もニヤマチェニエに集荷ポイントを持ち、同様なグループ貸付スキームを実施しているが、その影響力下にある地域は COTCO に比べずっと狭い。ごく最近では、Motherly Care もこの市場に参入しているが、さらにもっと小規模なものである。この COTCO や COTPRO による貸付けスキームに参加していない農民は、収穫した綿花を商人に売却するか、或いはサニヤティやゴクエで売りに出している。

トウモロコシの流通は GMB によって行なわれている。GMB はサニヤティとゴクエに運搬用袋保管庫と集荷拠点を持ち、農家の生産物を集めるための臨時集荷ポイントを手配している。また、GMB は農家からヒマワリ種子の回収も行なう。Natfoods と Cargill もパイロット地区で活動的であり、ニャルパクウェに代理店を置いている。綿花とトウモロコシの集荷場所は、村議長が接続道路と幹線道路との合流する地点のなかから、ある個所を集荷ポイントとして指定することによって決められる。農民は荷車や軽トラックを使って、収穫物を農場から指定された場所へ運び出すのである。農場から指定場所までの距離はそれぞれ異なるが、1 km から 7 km まで様々である。運送業者は、収穫時になるとこれらの集荷ポイントにやって来て、COTCO や GMB の集荷ポイントまで、或いはサニヤティまで農家の生産物を有料で運搬する。サニヤティへの輸送には通常 8 トントラックが使用され、適切な数の配送業者がいるようである。トラック運送にかかる料金は下表の通りである。

サニヤティ迄の生産物輸送コスト

Commodity	(Unit : Z\$)		
	Masoro	Nyarupakwe	Ganyungu
Cotton (per bale)	91.00	80.00	72.00
Maize (per 50kg bag)	40.00	35.00	30.00

牛は重要な家畜であるが、ミルクは通常販売されず余剰が生じたときにしばしば農家の間で取引される。牛の販売はニャルパクウェにある蓄牛販売用畜舎での売買を通じて行なわれる。この売買は家畜生産普及員によって設定され、毎月一回開かれている。パイロット地区における売上は 1992 年の早魃以前は高かったものの、それ以来減少が続い

ている。これら月々の販売会での買い手はごく少なく、主な買付け業者はクウェクウェからの Brandts とカドマからの Beatties であり、冷蔵貯蔵委員会は現在市場で活動していない。ここ数ヶ月間の牛の販売頭数は下表の通りである。

ニャルバクウェ家畜販売畜舎競売での牛の売上高

Month	Number of Cattle	Price Range (\$ per Head)
September 1999	18	5,000-13,000
October 1999	23	5,000-12,000
November 1999	-	-
December 1999	-	-
January 2000	-	-
February 2000	25	5,000- 9,100
March 2000	32	5,000-13,000

ヤギ及び鶏に関しては組織的な流通市場はないが、農民たちはビジネスセンターや道端の屋台で販売したり、トラック・荷車・バスなどを使ってサニャティやゴクエに運んで販売している。

#### 4.3.5.3 農業生産資材の流通

綿花生産の場合、農民の大半は COTCO のグループ貸付け制度の下、COTCO から農業生産資材を調達している。COTPRO も同様な制度を通じて農家に農業生産資材を供給しているが、より小規模なものである。トウモロコシ、ラッカセイ、ヒマワリに関しては、ビジネスセンターの中のトレーダーと同様に Pannar, Seedco, Cargill, Red Star, Windmill といった農業関連会社を通じて農家は一連のサービスを受けることが出来る。また、ウムニアティ生産者組合も 800 人の構成員に生産資材を供給し、その購入総量は莫大である。同時に、多くの農民はサニャティからも直接生産資材を調達している。

多くの農家はビジネスセンターの商店や他の村の商店で日々必要な生活必需品を購入している。より大きな買い物のために、多くの農民は定期的にサニャティやゴクエに出かけている。輸送機関に乏しく、主要な町へのバスも本数が少ない。加えて、道路の途中には多くの潜り橋があつてしばしば通行不能となり、特に雨期になるとひどくなる。

#### 4.3.5.4 市場情報

市場では自由に価格が決められ、取引においても競争的状态が生じる様になって、現在農民たちは、メディアや CFU のような農民組織を通じて入手できる市場情報に従って行動するようになっている。農民はまた、主要な農作物購入者や地区内で操業している農業関連会社の代理店と通じて市場情報の提供を受けている。

#### 4.3.5.5 農産物取引

大抵の取引はパイロット地区内で行なわれる。綿花とトウモロコシは農民が販売したり、パイロット地区の集荷ポイントから COTCO や他の買い手に回されたりする。また、牛はニャルバクウェにある蓄牛販売畜舎で売買され、カドマやクウェクウェの屠殺業者のところへ運ばれるのである。しかしながら、取引はパイロット地区にとどまらず、ある程度の綿花やトウモロコシは、COTCO、GMB 或いは他の業者に買い取られ輸出市場に

流れていることもあると思われる。

#### 4.3.6 灌漑排水

パイロット地区内には灌漑排水施設はない。パイロット灌漑予定地区は、既存の天水耕作地から選定されマゴニヨ村で約37.5 haとフランバ村で約22.5 ha の計60 ha (純灌漑面積)である。地区は東西に走る村道により北側と南側の土地に二分され、南北に走る村落の境界線は地区を垂直的に両断する。この村の境界線と道路の交差点が計画における準拠点なる。多くの農場は、概して乱雑ではあるが道路に対して南北に植えられた木の列により、はっきりと隣の農場と分けられ、並んだ農場の間には木や灌木で覆われた10-20 m程のスペースがある。灌漑予定地区の土地の傾斜は、230分の1から250分の1の勾配となっているが、地区の北側・南側では、土地勾配は40分の1あるいはそれ以上のきつい傾斜となっている。排水問題は報告されていない。

灌漑予定地区全体では、農民による天水栽培が行なわれている。耕作物は主に綿花で60%を占めており、その他にトウモロコシ、ラッカセイ、アワ等雑穀などが栽培されている。大抵の農民は耕作作業を良く理解している様であり、技術訓練によって天水農業から灌漑農業への移行が割とスムーズに行くと思われる。

灌漑予定地区では、土地を均平にする必要のある一部を除いて、大抵の地区では整地をするだけで良く、土壌は砂質ローム層から通常のローム層で、整地は困難ではないと想定される。

#### 4.3.7 農村インフラ

##### 4.3.7.1 概要

一般にパイロット地区のインフラは貧弱である。パイロット地区の一般的インフラとしては、道路、ボアホール、掘り抜き井戸、ビジネスセンター、農産物の集荷場等がある。また、本地区には2つ中学校と4つの小学校、およびクリニックが1箇所あるが、これらの施設の設備や機材は貧弱である。電気は地区内の極めて限られた場所にしか引かれていない。本地区では農産物の集荷場が少ないために、農産物を遠い集荷場まで農産物を運ばなければならない。またマーケティング施設がないために、農民は農産物をサニャティあるいはゴクエの市場に運ぶためには自力で運搬するか、プライベートの運送業者に依頼しなければならぬ。パイロット地区からサニャティあるいはゴクエまでの距離は60 km程度あり、このため地域住民の日常生活は不便を強いられていると共に、農民は農産物の輸送や販売においても著しい不便を蒙っている。

パイロット地区における水源施設としては、ボアホール、井戸及び小規模ダムが使用されている。他の水源としては河川とシヨナ語で“Tsime”と呼ばれる伏流水からの湧き水が使われている。一般的に、パイロット地区の住民は、飲み水をボアホールと井戸から、生活用水を井戸から、そして家畜用水を河川と小規模ダムから得ている。水量及び水質の観点から、住民の水源に対するプライオリティは、(i) ボアホール、(ii) 井戸、(iii) Tsime、(iv) 河川、そして(v) 小規模ダムの順となっている様であるが、下表に示す通り現地の条件による。

パイロット地区における水源

Villages	Drinking Water	Domestic Water	Livestock Water
Marumbe	Dugwell, Tsime	Np.River <sup>1)</sup>	Np.River
Muchina	Borehole,Dugwell,Np.River	Np.River	Np.River
Makarichi	Dugwell	Dugwell	Np.River, Nc.Dam <sup>2)</sup>
Muza	Dugwell	Np.River	Np.River
Sekema	Dugwell	Np.River	Np.River, Nc.Dam
Magonyo	Dugwell	Dugwell	Mh.Dam <sup>3)</sup> , B.Dam <sup>4)</sup>
Hlamba	Borehole	Borehole, Dugwell	Dugwell,Np.River,Mh.Dam
Murandu	Dugwell	Dugwell	Mh.Dam, B.Dam
Jeffrey	Borehole, Nc.River	Borehole, Nc.River	Nc.River
Mateuro	Borehole	Dugwell, Mt.Dam <sup>5)</sup>	Dugwell, Mt.Dam
Mujubeki	Borehole(Ganyungu B.C.)	Dugwell, Mt.Dam	Dugwell, Mt.Dam
Mahvondo	Borehole, Dugwell	Borehole, Dugwell	Borehole,Mt.Dam, Streams
Komboni	Borehole	Borehole	Nc.River
Gunde	Borehole	M.River <sup>6)</sup>	M.River
Mabharani	Borehole	Borehole,Dugwell,M.River	M.River

- |                     |                        |             |               |
|---------------------|------------------------|-------------|---------------|
| 1) Np. River :      | Nyarpakwe River        | 4) B. Dam:  | Bohopota Dam  |
| 2) Nc. River / Dam: | Nyamachene River / Dam | 5) Mt. Dam: | Matanda Dam   |
| 3) Mh. Dam :        | Mahacha Dam            | 6) M. River | Munyati River |

パイロット地区の主要農村インフラの現況を以下に述べる。

#### 4.3.7.2 道路

パイロット地区の道路網は3次道路およびその他の道路、すなわち郡開発資金道路、地方局道路、小道等で構成されている。一般的に郡開発資金道路の幅員は、6.0-8.0 m、地方局道路の幅員は、4.0-6.0 m、小道の幅員は1.0-2.0 mの範囲にある。これらの内、地方局道路と小径は郡および村落開発委員会の管理下にある。これらの道路網は畜力あるいはトラック等による地区内の農産物の輸送に重要な役割を果たしている。しかしながら、地区内の道路整備は今後一層推進する必要がある。

道路網の維持管理は郡開発委員会及び村落開発委員会の管轄となっている。維持管理の資金は国あるいは県からそれぞれの委員会の道路部門に配分されるが、その金額は極めて不十分であり、このためこれまで道路の維持管理が十分に行われたことは一度も無い。しかしながら、小規模の維持管理業務はFWP(Food for Work Program)の形式を採って行われている。これによる道路の維持管理は、簡単なものであり、人力あるいはグレーダで道路表面を均した後ロードローラーで転圧する維持管理を行うものである。

#### 4.3.7.3 ボアホールおよび掘り抜き井戸

##### (1) ボアホール

パイロット地区には合計17本のボアホールがある。これらのボアホールは地区住民の飲料水のみならず一部農業用としても使われている。地区内の標準的なボアホールの諸元は、ボアホールの直径150 mm、深度は30.0-60.0 m、平均深度は40.0 mである。ボアホールには、プッシュ型のポンプと直径75 mmの亜鉛メッキパイプが装備されている。なお、これらのボアホールの揚水量に関する記録はない。地区内のほとんどのボアホールは1954年に設置されており、以降、南ゴクエ郡に保管されている維持管理記録によれば、破損した部品やポンプの交換がかなり頻繁に行われている。

しかしながら、現地調査によると、地区内のボアホールの半数近くは部品の欠損、パイ

プの損傷等により機能していないものが多く見られる。また、現在機能しているボアホールにあっても、地下水降下による揚水量の低下等の問題を抱えている。パイロット地区にある既存ボアホールの現況は、下表に示す通りである。

ボアホールの現況

Name	Location	Year Installed	Depth (m)	Status*	Remarks
BH-004	Jeffrey	1954	60	×	Not function from Apr. 2000.
BH-005	Gunde	1955	54	×	Not function from Jan. 2000.
BH-006	Hlamba	1954	39	○	Good condition
BH-007	Mahvond	1954	45	△	Very hard to get water in dry season
BH-008	Mateuro	1954	42	○	Good condition
BH-009	Mujubeki	1954	51	×	Not function from 1999
BH-011	Ganyungu B.C.	1954	49	○	Sheared by Mabarani, Mujuubeki, Mujuubeki villagers
BH-012	Mabalani	1954	42	×	Pump is under repair in Gokwe (from Apr. 2000)
BH-013	Ganyungu B.C.	1954	42	×	Not function from Jan. 2000. This was shifted in a few meter from original location for repair in 1994. Pump is under repair in Gokwe (from Apr. 2000)
BH-153	Muchina	1954	51	△	Water table is so deep. Villagers don't use so often.
BH-155	Muza	1954	51	×	Not function from 1999.
BH-156	Nyarpakwe B.C.			○	This borehole is equipped mortar pump and 4 water tanks, and deliver to B.C. pipe water without any treatment.
BH-158	Magonyo	1954	45	△	Very hard to get water, even in rainy season. Villagers don't use this borehole now.
BH-161	Sekema/ Makarichi	1954	36	×	Not function from 1995.
BH-162	Komboni	1989	69	○	Sheared by Komboni and Gunde villagers
Not Recorded	Komboni	?	?	×	Sheared by Komboni and Mushegahande villagers Not function from 1997 or 1998.
Not Recorded	Murandu	?	?	×	Not function from 1998

\* ○ : Accessible without any problem, △ : Accessible with some problems, × : Not function

ボアホールの掘削と維持管理は郡開発資金の責任で行われているが、郡の資金が不十分なため現在は郡開発委員会に代わって、村落開発委員会がボアホールの維持管理業務を行っている。しかしながら、村落開発委員会も同様に資金不足であるため、道路の維持管理は十分に行われておらずボアホールの状況は年々悪化する一方である。

## (2) 掘り抜き井戸

パイロット地区の住民は、通常、生活用水及び家畜用水を掘り抜き井戸から得ている。掘り抜き井戸の建設にあたっては補助金は支給されない。したがって、掘り抜き井戸を建設しようとする住民はすべての費用を個人で賄わなければならない。また、近年は乾季における地下水低下のため、年々掘り抜き井戸の深度は深くなっており、掘削に余分な費用が嵩む状況に到っている。現在、パイロット地区には、下表に示す様に全部で57本の掘り抜き井戸があるが、これらは全て個人所有である。しかしながら、近隣の住民は所有者の許可があれば無料でこれらの掘り抜き井戸を使うことができる。標準的な掘り抜き井戸の深さは30.0 m、井戸の直径は1.0 - 2.0 m程度で、周りは日干しレンガで保護されている。井戸水は釣瓶を巻き上げて得ている。



掘り抜き井戸の数

Village	Marumbe	Muchina	Makarichi	Muza	Sekema	Magonyo	Hlamba	Murandu
Nos. of Dugwell	3	2	9	7	2	7	2	12
Village	Jeffrey	Mateuro	Mujubeki	Mahvondo	Komboni	Gunde	Mabharani	Total
Nos. of Dugwell	0	3	3	2	3	1	4	57

4.3.7.4 ビジネスセンターおよび集荷場

パイロット地区内には3箇所のビジネスセンターと4箇所の集荷場がある。すなわち、ビジネスセンターはニャルパクウェ、ガニユング、マルンドにそれぞれ1箇所ずつある。この内、電気が引かれているのは、ガニユング・ビジネスセンターのみである。また、集荷場はニャルパクウェとガニユングにそれぞれ1箇所ずつ、ニャマチェニエのCOTCO および COTPRO にそれぞれ1箇所ある。

4.3.7.5 電気

電気は限られた場所、すなわちガニユング・ビジネスセンター、ガワムレ中学校、ツクワヨ村の一部及び地区内にある1箇所の製粉所を除き地区内および地区周辺には電気は引かれていない。なお、上述した4箇所はガニユング・ビジネスセンターの近くを通っているジンバブエ電気供給公社の33 KVA ラインから電気の供給を受けている。南ゴクウェ郡にあるジンバブエ電気供給公社のスタッフの話によると、ニャルパクウェ・ビジネスセンターには政府の予算にて2003年に電気が供給されるとのことである。

ジンバブエにおける地方電化計画は基本的に、「地方電化計画」に沿って実施されている。しかしながら、現行のジンバブエ電気供給公社の政策によれば、1つのコミュニティが電気の供給を受けたい場合は、その費用はコミュニティが50%、ジンバブエ電気供給公社が50%負担することになっている。ジンバブエ電気供給公社の情報によると、33 KVA ラインから電気の供給をうける場合の費用はトランスフォーマー分も含めて1 km 当たり Z\$20 万とのことである。

4.3.8 農村社会及び組織

4.3.8.1 地方行政

ジンバブエ国の行政組織は中央、州、郡、村落区、村落 (Kraal) の5レベルの行政単位から構成されており、パイロット地区は、下表に示す様にミッドランド州南ゴクウェ郡チシナ I 村落区の15の村落から成る。

パイロット地区行政区分

District / Ward	Village (Kraal)			
Gokwe South GS 23 Chisina I (46 villages)	Villages in Pilot Project Area	1. Marumbe	2. Muchina	3. Makarichi
		4. Sekema	5. Muza	6. Murandu
		7. Magonyo	8. Hlamba	9. Jeffrey
		10. Komboni	11. Gunde	12. Mahvondo
		13. Mabharani	14. Mujubeki	15. Mateuro
	Villages Outside	31 villages		

政府の行政組織の他に、共同体地区の地方行政においては首長 (Chief)、頭目 (Headman)、部落長 (Kraal Head) からなる伝統的リーダーが重要な役割を果たしている。パイロツ

ト地区はンジェレ区酋長、チシナ I 村落区頭目、15 部落長で構成される伝統的行政体制下にある。伝統的リーダーは地方郡評議会（RDC）と農村地域住民とのコミュニケーションを維持する役割を担うものとして位置付けられている。農村地域開発に係る行政組織体制は図 4.3.3 に示す通りである。

#### 4.3.8.2 農村組織

##### (1) プロジェクト関連農村組織

パイロット地区における地方行政・開発関連機関には以下に示すように、(a) 南ゴクウェ地方郡評議会、(b) 南ゴクウェ地方郡開発評議会（RDDC）、(c) チシナ I 村落区開発委員会（WADCO）及び (d) 村落開発委員会（VIDCO）がある。

##### (a) 南ゴクウェ地方郡評議会

地方郡評議会は中央政府及び郡住民を代表する郡レベルの行政組織である。評議会は中央政府を代表する行政体としてその下部組織に目的別に設置される委員会を持ち、南ゴクウェ地方郡評議会では 8 委員会が組織されている。本プロジェクトに関係する委員会には計画・開発委員会、道路委員会、地方郡開発評議会、村落区開発委員会がある。

##### (b) 地方郡開発評議会

地方郡開発評議会は主として技術スタッフで構成されている。開発評議会は地方郡評議会の技術部門的な役割を担っており、地方郡評議会に申請される開発計画の検討と評議会に対する答申を主要任務としている。

##### (c) チシナ I 村落区開発委員会

村落区開発委員会は各村落区に設置され村落レベルの開発委員会での起案に基づき村落区開発計画を作成することを任務とする。村落区開発委員会はチシナ I 村落区の地方郡評議会議員を議長とし、区内各村落の開発委員会議長で構成される。

##### (d) 村落開発委員会

村落開発委員会は村落レベルでの開発計画立案及び実施委員会として、部落長を議長に村落議会で選任される 7 - 10 人の村落代表者で構成される。部落長を議長に、18 歳以上の全村落住民で構成される村落議会は村落開発委員会の開発活動を監理する。

##### (2) 社会サービス関連農村組織

表 4.3.4 に示すように、パイロット地区では多様な農村組織が形成されているが、それらの大部分は農業関連組織であり社会サービス関連組織の数は限られている。また、農村住民の社会サービス組織への参加率は低いと考えられる。地区の社会サービス組織の中で比較的多くのグループ員を持ち活動的な組織は、ニャルパクウェ橋建設グループ、グンデ・フットボール・クラブ、ニヤマチェニエ・ベーカリー・グループ、ズヴィティレイ・クラブである。