10.4.7 リンゴ集出荷計画

リンゴ集出荷計画には住民参加型を適用し、政府による訓練・教育を行う必要がある。この販売計画にはさらなる可能性調査及び詳細調査を行うべきであるが、計画としては下記の通りである。

リンゴ集出荷施設設立計画（短期計画）

a) 目的：住民を啓蒙し、リンゴの集荷、選別、梱包、出荷を共同で行う。

b) 対象者：現在生産しているもの、生産に意欲のあるものを対象にグループを結成する。グループは組合の内部に置く。組合は行政単位のレベルで各村落に形成する。

c) 施設計画：

- グループ規模：村落戸数 100 を単位として、村落単位で意欲のある農民全員規模のグループを結成する。村落平均約 3ha で有ることから、単位収量 40t/ha とすると、年間 12,000t/100 戸/年。当初はその 1/5 の量(2,400t/年)を計画する。
- 対象村落：Deh Bozorg, Kahangan 及び Telmohamd; 3 箇所
- 必要な施設・資機材：建物、洗浄水槽、乾燥台、コンベア他。

10.4.8 乳牛への転換

(1) 開発ポテンシャル

Sarbaz 地域では過放牧率が 10.5 である。飼料を購入することにしても、開発ポテンシャルは非常に低い。

(2) 転換計画

しかしながら、肉牛を乳牛に転換することにより、羊及び山羊の頭数削減の一助にする事が出来る。乳牛への転換と乳製品加工を定着させ、付加価値を高めることによって羊・山羊の頭数を削減し、過放牧を軽減する。州政府畜産局は、乳牛への転換を推進しており、品種としてセミローカル及びホルスタインを選定している。セミローカル種に転換した場合、ミルクの収穫量はローカル種に比べて日量 8-11 リットル増え、搾乳期間も年間 40 日増すことが出来る。年間 1 頭当たり 2,160-3,170 リットルの増量、平均して 2,665 リットルの増量である。現状の牛を全量転換した場合、Sarbaz 地域では 1,219 頭の乳牛に転換できる。

転換計画は畜産局の援助を受け、徐々に推進すべきである。それに、人口受精の推進、病気の制御、登録制度、乳牛の検査方法或いは原料ミルクに対して殺菌法、滅菌法、病原菌制御、検査方法などの推進、発展程度を考慮して遂行すべきである。

(3) ミルク製品販売計画

販売計画としては、全量の内半分まで転換された時点或いは最終時点において、実行すべきである。販売計画には住民参加型を適用し、グループ或いは組合を設立し、政府による訓練・教育を行う必要がある。故に、この販売計画にはさらなる可能性調査及び詳細調査を行うべきであるが、計画としては下記の通りである。

(4) 乳牛への家畜転換計画、加工品製造計画（中・長期計画）

a) 目的：住民を啓蒙し、グループ及び組合により地域で生産できる乳製品・加工品を生産・製造し、販売の拡販を計る。

b) 対象者：現在生産しているもの、生産に意欲のあるものを対象にグループを結成する。グループは組合の内部に置く。組合は行政単位のレベルで各村落に形成する。

c) 施設計画：

- 施設規模： 加工品販売を考慮した集出荷施設を建設する。約 1.0t/日量
- 施設形態：地域住民の環境に適合した材料を用いて、住民参加型で建設する。基本的には煉瓦造りとする。
- 対象村落： Deh Bozorg, Kahangan, Sarbaz 及び Telmohamd; 4 箇所
- 1 村落当たり必要な施設・資機材：建物、運搬車両、Kashk 製造用撹拌装置他。

(5) 牛乳集荷・出荷施設建設計画（長期計画）

a) 目的：乳製品・加工品グループを啓蒙し、牛乳を生産・製造し、販売の拡販を計る。

b) 対象者：乳製品・加工品グループを対象にし、近隣村落との連合を計り、牛乳の生産・製造を計画する。

c) 施設計画：

- 施設規模： 牛乳生産・販売を考慮した集出荷施設を建設する。約 5t/日量
- 施設形態：地域住民の環境に適合した材料を用いて、住民参加型で建設する。基本的には煉瓦造りとする。
- 対象村落： Sarbaz; 1 箇所
- 必要な施設・資機材：建物、運搬車両、バルククーラー他。

10.4.9 村落給水

給水原単位は 180 liter/日/人とする。各村落における給水量の増加は 2020 年における人口に基づいて推定するものとし、2,637 m^3/日の増加が見込まれる。この増加量に見合う配水槽と給水管を拡張整備する。なお、配水槽は 12 時間容量をみたすものとし、さらに余裕として 30 %の容量を加える。

配水槽、パイプラインの規模を以下に示す。事業は 2010 年、2020 年を目途に 2 段階にわたって実施することが望ましいが、現段階では 2020 年を目標年次と想定する。施設の維持

管理と料金徴収はRural Water and Waste Water Company (RWWC)がPICと提携しておこなう。さらに、PIC は料金体系や適切な水利用について住民の理解が得られるよう、5 年間にわたり啓蒙活動をおこなう。本事業の実施により必要かつ衛生的な水を供給することができる。

表 10-4-9-1　給水施設計画諸元

村落	配水槽	給水管
Deh Bozorg	B 7.3 m x L 7.3 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 75, L=1,300 m
Dangazloo	B 6.9 m x L 6.9 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 75, L=1,200 m
Dorahan	B 6.4 m x L 6.4 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 75, L=1,000 m
Devergan Olya	B 4.0 m x L 4.0 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=300 m
Develgan Sofla	B 4.3 m x L 4.3 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=400 m
Kahangan	B 14.5 m x L 14.5 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 140, L=5,700 m
Noghel	B 6.4 m x L 6.4 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 75, L=1,000 m
Noorabad	B 8.5 m x L 8.5 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 90, L=1,800 m
Sarbaz	B 9.5 m x L 9.5 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 90, L=2,300 m
Telmohamad	B 8.1 m x L 8.1 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 75, L=1,700 m
Zabih Abad	B 1.7 m x L 1.7 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 50,　L=50 m

10.4.10　集落道路

Sarbaz から Noolabad を経由して Dangazloo に到る道路をアスファルト舗装により整備する。道路の全幅員と有効幅員は、各々、4 m と 3 m とする。これら集落道は PIC が維持管理するものとし、耕作道は村民が建設、維持管理を担当する。事業計画の概要を下記に示す。これらの事業により走行経費の節減が可能である。.

- Sarbaz～Noolabad～Dangazloo 間の道路整備　　20 km
- 農民に対する道路･側溝の維持管理に係る技術移転　　5 年
- 農民による耕作道の建設　　300 km

10.4.11　組合の設立

組合の設立計画には住民参加型を適用し、政府による訓練・教育を行う必要がある。組合の設立手順・手法及び困難さは以下の通りである。

(1)　組合の設立手順・手法

a)　中央政府・州政府により事業及び組合の設立に関する委員会を設立：
流域管理局、農業局、地方工業局など関係各機関で事業推進のための調整を行う。

b)　発起人の選定：
州政府の指導・助言により村落のショーラを通じて、全住民に対して事業の参加を呼びかける。参加希望者の募集を行う。州政府は中央政府の支援を受け、定期的な

啓蒙活動を行う。初期段階においては特に、発起人、住民に対して、頻繁にワークショップ形式で行う。

c) 組合は村落単位で結成する。総合組合で、農業、畜産、内水面漁業、林業などすべての生産・販売を対象としたものとする。住民すべての参加を考慮する。

d) グループは組合の内部に結成する。各グループは生産物を対象として結成し、現在生産しているもの、生産をする意欲があるものを対象に結成する。

e) 事業計画のレビュー：
関係各政府及びショーラから事業計画について説明・助言を得る。住民参加型事業を目指し、各々の事業に対して各グループで事業計画に対する意見を出し、協議・統一する。

f) 事業実施：基本的には住民の負担で事業を行う。政府は開発計画に沿っており、規模が大きく、政府の技術が必要と考えられる事業については、資金援助を考慮する必要がある。

g) モニタリング・評価：PCM 手法を活用し、計画段階から中間、実施後まで事業実施者が行う。各評価を素早くフィードバックする体制を取る。各評価時点で多少の変更を加える必要も出てくることを覚悟する。

h) 事業の運営・維持管理：グループ独自で運営・維持管理を行う。技術的問題点が有る場合は州政府関係者の指導・助言を得る。モニタリング・評価及びそのフィードバックを定期的に行い、よりよい運営・維持管理を図る。

(2) 組合・グループ設立には以下の困難を伴う。充分時間をかけたワークショップ及び政府関係機関の適切で真摯な指導・助言が必要である。

a. 社会的、経済的貧富があるため、意志統一が難しい。： 私利私欲を捨てることが必要。

b. 意欲的に参加するものが限られている。： 政府関係機関の啓蒙活動が重要な鍵となる。ワークショップ、指導・助言を適切に行う。

c. 公平な利益の分担が必要。： 公平に分担することが難しいことから、住民による意思決定が必要である。紛争時の解決方法も決定しておく必要がある。

(3) 組合或いはグループの事例としては、調査地域には無い。しかし、周辺地域にはEsfahan州のCarpet cooperatives或いはKohgiluyeh-va-Boyerahmad州の青年農業活動クラブ、女性農業活動クラブ(FAO 支援)及び婦人活動クラブ、他の州ではピスタチオ集出荷施設などが設立され、活動している。故に、組合、グループの設立に当たっては、前もってそれらの方法、運営方法を参考にし、住民参加型、ワークショップ形式、PCM評価方法を利用した設立方法を取るべきである。

本調査地域での、計画としては下記の通りである。

(1) 手工業製品生産・販売グループの設立　　短期
(2) 多目的研修・訓練施設の設立　　短期
(3) 政府技術普及計画　　短・中期
(4) その他 (前述のリンゴ集出荷施設計画、乳製品生産・販売組合・クループ設立計画、牛乳集荷・出荷施設建設計画に対して)

(1) 手工業製品生産・販売グループ及び組合設立（短期計画）

1) 目的：
住民を啓蒙し、グループ及び組合により地域で生産できる農産物・加工品を生産・製造し、販売の拡販を計る。

2) 対象者：
現在生産しているもの、生産に意欲のあるものを対象にグループを結成する。グループは組合の内部に置く。組合は行政単位のレベルで各村落に形成する。

3) 施設計画：
(a) グループ規模：村落戸数 100 を単位として、村落単位で 20 人規模のグループを結成する。
(b) 対象村落：Sarbaz; 1 箇所
(c) 1 村落当たり必要な施設・資機材（ギリム、絨毯の生産を計画した場合）：建物、織り機他。
但し、多目的研修・訓練施設を建設する場合はそれを利用できるよう考慮する必要がある。

(2) 多目的研修・訓練施設の設立（短期計画）

1) 目的：
グループ、組合員、村落住民を啓蒙し、地域の生産、加工品製造、手工業開発、販売などについて、研修・訓練を行い、地域の発展を図る。

2) 施設規模：
グループ、組合員、村落住民を対象とするが、全住民が参加する場合は学校などを利用することとし、本施設規模は基準大きさとして 50 名程度が参加できる規模とする。建物及び広場を建設する。

3) 施設計画：
(a) 施設規模：村落戸数 100 を単位として、村落単位で 50 人収容できる建物を建設する。約 100m2

(b) 施設形態：地域住民の環境に適合した材料を用いて、住民参加型で建設する。基本的には煉瓦造りとする。

(c) 対象村落：Deh Bozorg, Dangazloo, Dorahan, Kahangan, Noorabad, Sarbaz 及び Telmohamd; 7 箇所

(d) 必要な施設・資機材：建物他。

(3) 政府技術普及計画（短・中期計画）

1) 目的：

グループ、組合員、村落住民を対象に指導・普及、技術移転、教育を行い、地域の発展を図る。

2) 普及体制：

普及体制を改善し、村落を対象に定期的指導、訓練、教育が出来る体制を取る。

各計画は基本的には独立しているが、相互に関連し合う場合及び施設の共有が出来る場合もある。開発は段階的に行うべきであり、周囲の発展段階を的確に把握し、段階的な評価、フィードバックを行うことにより、適切な発展を促進することが出来る。

10.4.12 コミュニティーの強化

(1) 目的

a) 事業への地域住民の参加を促進する
b) 地域住民の相互扶助の精神を育成し、防災力を向上する
c) 地域住民の生活環境を改善する

(2) 住民組織の設立

住民組織はマスタープランで提案された事業への住民参加の母体となるもので、中央政府・州政府の主導の下、地方行政の末端組織であるイスラム村落評議会（ショーラ）の協力を得て設立する。ショーラに所属する全住民が住民組織の構成員になる資格を有するが、事業の内容に応じて柔軟な編成を行う。負担金を伴う事業の場合は、住民の意志を尊重して参加希望者のみの組織編成もありうる。住民組織設立の手順・方法は以下のとおり。

a) 中央政府・州政府関係者による事業の推進・住民組織化に関する委員会（事業調整委員会）の設立
b) 同委員会によるショーラへの事業目的・内容・実施方法に関する説明会の開催
c) ショーラによる全住民に対する呼びかけと説明会の開催
d) 事業目的に応じた住民組織の編成
e) 組織体制、運営規則、事業への参加方法の取り決め

なお、住民組織設立・運営に際しては、以下の点に留意する。

- 設立に際しては、事業調整委員会がファシリテーターとして関わっていく一方で、ショーラのメンバーが世話役として参加し、組織構成や運営規則の確立に適宜助言を行うことが有益である。ショーラのメンバーの参加は、後に受益者間あるいは他者との間に対立などの問題が生じた際に、調停役を依頼する上でも必用である。
- 住民組織は住民参加の下で運営を行うことを原則とする。活動計画の検討やモニタリング計画、事業の中間見直しなどの際には、ワークショップ形式の自由な雰囲気の中で討議することが、参加者の多様な意見を引き出す上で有効である。
- 組織構成や運営規則の決定など、重要な決定は住民組織構成員の全員参加の下、集会を開催して総意による意思決定を行うことが必用である。参加者の負担額の決定や、権利・義務に係る規定の取り決め、並びに義務を放棄した者への罰則規定についても総会の決議事項となる。
- なお、ショーラのメンバーが住民組織に参加し、グループの代表に就任する場合も考えられる。組織の意思決定に際して、ショーラのメンバーが自らの権限を越えて振舞う可能性は否定できない。こうした弊害を除くためには、無記名による投票などの意思決定方法が検討される必要がある。ショーラのメンバーといえども他の構成員と同様に、グループの意思決定に際しては1票を有するに過ぎないことから、権利の平等が確保される。

(3) 活動

a) 事業実施機関との連携のもと、事業の実施、運営、維持管理を行う
b) 政府関係者とともに事業のモニタリング・評価を行い、計画の見直しを行う
c) 他のマスタープラン地区において実施された流域管理に関する啓蒙活動に参加する
d) 洪水、土石流や地滑りなど、防災に関する啓蒙活動に参加する。啓蒙活動は、洪水が発生する春先に最低1回、実施する。
e) 保険サービス栄養改善に関する啓蒙教育の促進
f) 他の村落の住民組織および地方行政官と定期的な会合を持ち、事業への参加をとおして得た経験・情報の交換を行う

なお、住民組織の強化は、事業の進捗に応じて3つの段階を経て促進される。事業実施組織はこの全ての段階で、ファシリテーターとして関わり、行政的・技術的観点から助言を行っていく。

第一段階：事業の開始時点。この段階は、既に事業計画が立案されており、住民は与えられた計画に参加することになる。住民は当初、計画に対して半信半疑の状態と考えられることから、事業実施組織は受益者グループとの対話を密に行い、事業に関する情報を最大限住民に公開しながら、信頼関係を構築し、受益者の理解を得ていくことが求められる。

第二段階：モニタリングの段階。事業実施並びに維持管理の過程で発生した問題点を住民自身が把握し、解決方法及び解決のための手段を検討することによって、計画の改善・見直し作業に参画する。

第三段階：事業完了の段階。終了時評価と次の投資の検討が行われる。この段階では、第3 者を交えた客観的な評価を行い、事業の教訓に学ぶとともに、マスタープランの中から次の投資計画を住民自らが選択する。事業実施組織は、住民が次の投資計画を選択できるよう、マスタープランの事業リストを示すとともに、事業の経験を生かして計画の詳細を詰めていく。

10.4.13 所得向上と雇用創出

農家収益と雇用機会の向上・増大は調査対象地域の村落では大変に重要な課題の一つである。開発計画には所得向上と雇用創出の内容が含まれている。それらを所得向上活動として、開発計画が全面的に実施された時の概略を以下に示す。

表 10-4-13-1 雇用創出及び年間所得向上 (開発計画を全面的に実施した場合)

項目	雇用創出	所得向上 (ﾘｱﾙ)	単位所得向上 (ﾘｱﾙ/戸数又は人)
ﾘﾝｺﾞ集出荷 (3 村落)	300 戸	2,626,590,000	87,553,000/人
	102 作業員	255,000,000	2,500,000/人
乳業への転換			
生牛乳生産 (全村落)	1,705 戸	3,248,635,000	1,905,358/戸
乳製品生産 (4 村落)	1,338 戸	449,080,000	335,635/戸
	20 作業員	129,500,000	6,475,000/人
牛乳生産販売 (1 村落)	300 戸	394,870,000	1,316,233/戸
	7 作業員	37,375,000	5,339,286/人
手工業製品生産 (1 箇所)	20 人	25,430,000	1,271,500/人
	20 職人	24,000,000	1,200,000/人

注: 詳細は以下を参照。

ANNEX L Economic and Financial Evaluation, Annual O/M Cost and Value of Output.

10.5 K7-48 Tang Sorkh

10.5.1 チェックダムの建設

(1) 比堆砂量

地形・地質条件及び河川の状況から、Tang Sorkh 川流域で主な土砂の供給源となっている右支川の流域及び Marl で構成されている 3 流域 T3、T5、T6 は比堆砂量を 350 $m^3/km^2/year$、また、Tang Sorkh 川本川及び左岸、上記以外の流域については 100 $m^3/km^2/year$ として流出土砂量の算定に用いる。

(2) Tang Sorkh 川流域

1) Right Tributary

Tang Sorkh 川流域では、その右支川の流域の荒廃が激しく主な土砂の供給源となっていることから、右支川に Main check dam を 5 基、住民参加により check dam を 2 基建設する。

2) Main River Course

Tang Sorkh 川本川沿いの集落 Sar Tang Sorkh では洪水はあるものの土石流による被害は殆どないため、上流の崩壊地付近に住民参加により check dam を 2 基建設することとし、更に右支川についても Sar Tang Sorkh 付近及び養魚場上流の 3 支川について、Main check dam を各々1 基配置する。

Tang Sorkh 川本川と右支川合流部の狭窄部に Main check dam を 1 基配置し、下流域の農地等の保護をすると共に取水設備を設け両岸の既設灌漑水路の安定取水を図る。また、堆砂等を考慮し、右支川の check dam を先行して建設する計画とする。

(3) Boshar 川右岸流域

Tang Sorkh 川北側流域には、Main check dam を 1 基、住民参加により check dam を 1 基建設する。また、南側流域では侵食が激しいため、Main check dam を 7 基建設する。

(4) Boshar 川左岸流域

Allah Abad, Cheshmeh Chenar は集落背後の丘陵からの土石流で被害が発生していることから、Main check dam を 1 基配置し、また、Cheshmeh Chenar 北側の支川は左岸流域では最大の流域面積を有するが、上流部の荒廃の程度は少ないため、Main check dam 1 を 1 基配置し、土砂の移動防止、農地の保全を図る。更に Allah Abad 北側の小支川に住民参加による check dam を 1 基配置し、侵食の防止を図る。

(5) 施設概略諸元

Main check dam の概略諸元を取りまとめ、表 10-5-1-1 に示す。また、当地区の check dam の位置を図 10-5-1-1 に、タイプ別の合計を以下に示す；

Main check dam (Type B)----------1 基
Main check dam (Type C)----------19 基
Check dam (Type D)---------- 6 基

(6) 流出土砂量及び計画堆砂量

流出土砂量及び Main check dam の計画堆砂量を取りまとめ、表 10-5-1-1 に示す。

(7) チェックダムの効果

当地区のチェックダムの効果は、流出土砂量の補足、流域の荒廃防止、下流域の農地（主にりんご畑）保全である。

貯砂機能については、計画した Main check dam の計画堆砂量は表 10-5-1-1 より約 55,700m³、住民参加による check dam 1 基当たりの計画堆砂量 3,000m³、6 基で 18,000m³ とすると、合計約 73,700m³ となる。一方、年間の流出土砂量は Table 10.5.1.1 より約 6,300m³ であり、全体で約 12 年分の空容量となる。

表 10-5-1-1 Main Check Dam の概略諸元（Tang Sorkh）

River: Site No.	ITEM											Sediment Capacity	Sediment Volume/year
	C.A.	ΣC.A.	l	Q	Dam Type	C.EL	H	W	L	H	Q_a		
	(km^2)	(km^2)	(m)	(m^3/sec)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m^3/sec)	(m^3)	(m^3)
TM:													
1001	22.39	38.22	16,510	84.2	B	2094.0	9.5	15.0	47.0	2.0	84.3	18,327	2,239
1101	1.53	1.53	2,030	7.2	C	2226.0	5.0	11.0	22.5	0.5	7.2	949	536
1102	0.82	2.35	2,720	11.1	C	2162.0	6.0	8.0	40.0	1.0	15.6	3,725	287
1103	0.61	4.10	3,330	19.4	C	2217.5	3.0	12.0	29.5	1.0	22.7	809	214
1111	0.45	0.45	1,050	2.1	C	2192.0	4.5	6.0	25.0	0.5	4.0	603	158
1121	1.14	1.14	1,300	5.4	C	2152.0	5.0	14.0	36.0	0.5	9.0	3,107	399
1301	0.44	0.44	1,180	1.5	C	2162.5	5.0	10.0	36.5	0.5	6.5	4,510	44
1401	9.73	9.73	7,170	32.3	C	2205.5	4.5	10.0	37.5	1.5	36.4	1,369	973
1201	1.11	1.11	1,640	3.7	C	2217.5	5.5	6.0	21.0	0.5	4.0	3,362	111
												36,761	4,960
T1:													
101	3.13	3.13	3,480	13.5	C	2099.5	2.0	7.0	18.0	1.0	13.8	233	313
T2:													
201	0.21	0.21	900	0.9	C	2068.5	2.5	9.0	42.0	0.5	5.9	668	21
T3:													
301	0.40	0.40	1,060	1.7	C	2032.5	4.0	6.0	36.0	0.5	4.0	4,663	140
T4:													
401	1.48	1.48	2,290	3.5	C	2026.5	2.5	6.0	16.0	0.5	4.0	97	148
T5:													
501	0.51	0.51	980	1.2	C	2087.5	4.0	5.0	32.0	0.5	3.4	1,591	179
502	0.33	0.84	1,210	2.0	C	2073.5	3.5	10.0	29.0	0.5	6.5	1,377	116
503	0.18	1.21	1,630	2.9	C	2049.0	4.5	8.0	27.5	0.5	5.3	1,738	63
511	0.19	0.19	520	0.5	C	2076.0	4.0	7.0	26.5	0.5	4.6	1,041	67
												5,747	424
701	0.23	0.23	700	0.5	C	2032.5	4.0	12.0	48.0	0.5	7.8	794	81
												6,541	504
T6:													
601	0.21	0.21	720	0.5	C	2080.0	5.0	5.0	26.5	0.5	3.4	2,143	74
602	0.28	0.49	1,570	1.2	C	2035.0	4.0	10.0	34.0	0.5	6.5	4,612	98
												6,755	172
											Total	55,718	6,257

Note: C.A.=Catchment Area, l=Length of water course from the most upstream, Q=Design flow, C.EL=Crest Elevation, Qa=Spillway discharge

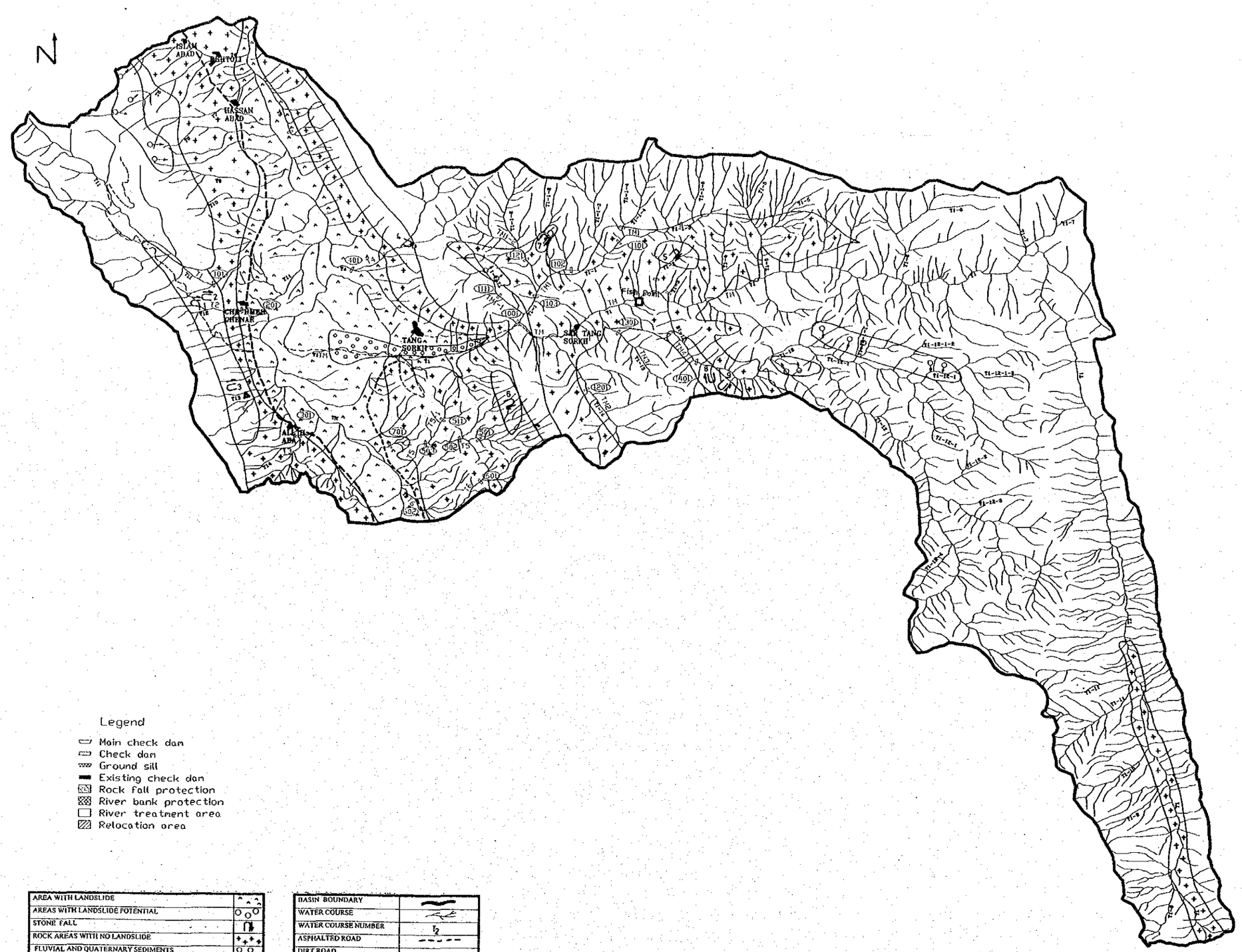

図 10-5-1-1　Check Dam 位置図（Tang Sorkh）

10.5.2 土壌浸食防止

Tang Sorkh 地区の支流域全体の年間土壌浸食量は 29 t/ha (2.1 mm)で、Zeras 地区に次いで高い。乾燥農地の年間浸食量は 18.1 t/ha、放牧地では 48.4t/ha である。放牧地の浸食量は支流域平均の 1.7 倍で、放牧地の浸食量がこの支流域で支配的である。土壌浸食防止策によって支流域の年間浸食量は 16 t/ha (1.1 mm)に改善される。

(1) 農地の土壌浸食防止計画

灌漑農地の年間土壌流亡量は 1.6 t/ha(0.11 mm)で許容流亡量 15 t/ha の約 1/10 で、問題はないと考えられる。一方、傾斜度が 20-30%の乾燥農地の年間土壌浸食量は 41 t/ha (3.0 mm/yr)で、許容値を超えている。この乾燥農地は浸食性の高い土壌（2.3 土壌統）にあるため、流亡土量が非常に多くなっている。従って、農地の土壌保全は傾斜度 20－30%の乾燥農地が対象となる。この乾燥農地 44 ha に対して 20 m 間隔のコンターバンドを配置することによって、年間浸食量を 41.4 t/ha (2.96 mm)から 15.5 t/ha (1.11 mm)に押さえることができる。

表 10-5-2-1 土壌浸食防止工 （Tang Sorkh）

面積 (ha)	対象農地	勾配	施設	アルファルファ導入	土壌流亡量 現在	土壌流亡量 計画
44	Dry farmland	20%-30%	Contour Bund (20 m 間隔)	なし	41.4 t/ha/yr (2.96 mm/yr)	15.5 t/ha/yr (1.11 mm/yr)

(2) 放牧地の土壌浸食改善

放牧地の植生保全はシナリオ－1 として、植生ゾーン GB は保護観察として提案されている。しかし、ゾーン GB は当地区の重要な農地の上流斜面に位置し、裸地率も 41%と高く、傾斜度も 40%以下であるため、シナリオ－２ではゾーン GB を播種として土壌浸食量を算定した。シナリオ－2 での放牧地の植生保全は保護監察 2,272 ha、播種 856 ha、全体で 3,118 ha に対して行われる。保全後の年間土壌浸食量は保護観察が 45.4 t/ha から 26.9 t/ha、播種が 43.1 t/ha から 9.8 t/ha、全体で 48.4 t/ha から 24.7 t/ha となる。播種による放牧地では浸食量を許容値 15 t/ha 以下に下げられるが、保護観察による放牧地では許容値以下に下げることは困難である。

(3) 荒無地の改善

荒無地と分類される浸食性の高い丘陵地が Boshar 川の両岸に位置しており、その土壌浸食量は 40 t/ha/yr (2.86 mm/yr)と算定される。この荒無地には農業開発推進省によってドリップ灌漑による果樹園開発計画があり、それが実施されると土壌浸食量は 7.7 t/ha/yr (0.55 mm/yr)に下げることができる。

(4) ガリ防止計画

この地区には深刻なガリ浸食はないため、特にガリ防止策の必要性は低いと考えられる。

10.5.3 牧草地植生改良

この地域の牧草総面積は 3,118 ha であり、樫の木が多く存在している。傾斜度 40%未満は 760 ha であるが、このうち牧草地として現在使用されていない面積は 160 ha ある。760 ha のうち生産区画は 4ha とする。毎年約 76 ha（756 ha／10 年）ずつに播種し、1 年間保護観察地域とし、2 年目以降より通常使用する。播種以外の地域は通常使用とする。家畜用水のみ場は 2 箇所設定する。傾斜度 40 %以上の地域面積は 2,518 ha である。毎年、約 252（2,518 ha/10 年）ずつ自然回復のため、1 年間保護観察地域とし、2 年目以降は通常使用する。保護観察地域以外は通常使用する。

10.5.4 森林地植生回復

当地域の総面積は 25 ha である。現在、樫の木、野生アーモンド等が散在している。この土地の有効な活用方法としては、アーモンド種の播種がある。毎年 2.5 ha に（25 ha/10 年）ずつの播種を 10 年間継続して実施する。この際、ヘクタールあたり 400 本分の播種を施行する。経済的利益（アーモンド生産）、環境改善を考慮し播種地域の保護観察は厳密に行う。

10.5.5 灌漑農業の増進

(1) 灌漑施設

水路のライニングにより搬送効率を 20 %あげることで、現通水量の 26.7 %に相当する余剰水を産み出すことができる。Tang Sorkh 村近くで本流と支流の合流点には、本事業でチェックダムを建設することになっている。このチェックダム建設により、安定取水が可能になる。また、チェックダム下流は既にコンクリートライニングが施されており、ダム建設により余剰水を産み出すことが可能となる。したがって、水路改修は行わない。

表 10-5-5-1 灌漑施設計画諸元

水路	余剰水 (liters/s)	単位用水量 (liters/s/ha)		
		アルファルファ	野菜	りんご
Tang Sorkh left bank canal	32	1.56	1.88	1.64
Tang Sorkh right bank canal	87			

Source) JICA Study Team and Revised Data of MOA

10.5.6 野菜・果物集出荷計画

野菜・果物集出荷計画には住民参加型を適用し、グループ或いは組合を設立し、政府による訓練・教育を行う必要がある。この販売計画にはさらなる可能性調査及び詳細調査を行うべきであるが、計画としては下記の通りである。

(1) 荷施設の設立計画（短・中期計画）

a) 目的：住民を啓蒙し、野菜の集荷、選別、梱包、出荷を共同で行う。

b) 対象者：現在生産しているもの、生産に意欲のあるものを対象にグループを結成する。グループは組合の内部に置く。組合は行政単位のレベルで各村落に形成する。

c) 施設計画：

- グループ規模：村落戸数 100 を単位として、村落単位で意欲のある農民でグループを結成する。グループが 20 名であるとした場合、各自約 0.25ha を利用し、単位収穫量 20t/ha とすると、収穫量 100t/20 戸、約 3t/日。当初は需要の高い 5 種類程度の蔬菜生産を計画する。
- 対象村落： Tang Sorkh; 1 箇所
- 必要な施設・資機材：建物、洗浄水槽、運搬車両他。

(2) 出荷施設の設立計画（中・長期計画）

a) 目的：住民を啓蒙し、リンゴの集荷、選別、梱包、出荷を共同で行う。

b) 対象者：現在生産しているもの、生産に意欲のあるものを対象にグループを結成する。グループは組合の内部に置く。組合は行政単位のレベルで各村落に形成する。

c) 施設計画：

- グループ規模：村落戸数 100 を単位として、村落単位で意欲のある農民のグループを結成する。単位収量 40t/ha とすると、グループ 20 名、1ha として、年間 800t/20 戸/年。
- 対象村落： Tang Sorkh; 1 箇所
- 必要な施設・資機材：建物、洗浄装置、乾燥台、コンベア他。

10.5.7 村落給水

給水原単位は 180 liter/日/人とする。各村落における給水量の増加は 2020 年における人口に基づいて推定するものとし、274 m^3/日の増加が見込まれる。この増加量に見合う配水槽と給水管を拡張整備する。なお、配水槽は 12 時間容量をみたすものとし、さらに余裕として 30 %の容量を加える。

配水槽、パイプラインの規模を以下に示す。事業は 2010 年、2020 年を目途に 2 段階にわたって実施することが望ましいが、現段階では 2020 年を目標年次と想定する。施設の維持管理と料金徴収は Rural Water and Waste Water Company (RWWC)が PIC と提携しておこなう。さらに、PIC は料金体系や適切な水利用について住民の理解が得られるよう、5 年間にわたり啓蒙活動をおこなう。本事業の実施により必要かつ衛生的な水を供給することができる。

表 10-5-7-1　給水施設計画諸元

村落	配水槽	給水管
Allah Abad	B 2.5 m x L 2.5 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=100 m
Cheshmeh Chenar	B 1.9 m x L 1.9 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=50 m
Hassan Abad	B 2.8 m x L 2.8 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=100 m
Islam Abad	B 2.2 m x L 2.2 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=100 m
Mehrab Abad	B 2.1 m x L 2.1 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=100 m
Sar Tang Sorkh	B 2.7 m x L 2.7 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=100 m
Tang Sorkh	B 7.2 m x L 7.2 m x H 3.0 m	PVC pipe φ 75, L=1,000 m

10.5.8　集落道路

Tang Sorkh から Boshar 川にかかる橋梁までをアスファルト舗装により整備する。道路の全幅員と有効幅員は、各々、4 m と 3 m とする。これら集落道は PIC が維持管理するものとし、耕作道は村民が建設、維持管理を担当する。事業計画の概要を下記に示す。これらの事業により走行経費の節減が可能である。

- Tang Sorkh～Boshar 川橋梁間の道路整備　5 km
- 農民に対する道路･側溝の維持管理に係る技術移転　5 年
- 農民による耕作道の建設　97 km

10.5.9　組合の設立

組合の設立計画には住民参加型を適用し、政府による訓練・教育を行う必要がある。組合の設立手順・手法及び困難さは以下の通りである。

1)　組合の設立手順・手法

a.　中央政府・州政府により事業及び組合の設立に関する委員会を設立：
流域管理局、農業局、地方工業局など関係各機関で事業推進のための調整を行う。

b.　発起人の選定：
州政府の指導･助言により村落のショーラを通じて、全住民に対して事業の参加を呼びかける。参加希望者の募集を行う。州政府は中央政府の支援を受け、定期的な啓蒙活動を行う。初期段階においては特に、発起人、住民に対して、頻繁にワークショップ形式で行う。

c.　組合は村落単位で結成する。総合組合で、農業、畜産、内水面漁業、林業などすべての生産・販売を対象としたものとする。住民すべての参加を考慮する。

d.　グループは組合の内部に結成する。各グループは生産物を対象として結成し、現在生産しているもの、生産をする意欲があるものを対象に結成する。

e.　事業計画のレビュー：
関係各政府及びショーラから事業計画について説明･助言を得る。住民参加型事業を目指し、各々の事業に対して各グループで事業計画に対する意見を出し、協議・統一

する。

f. 事業実施：基本的には住民の負担で事業を行う。政府は開発計画に沿っており、規模が大きく、政府の技術が必要と考えられる事業については、資金援助を考慮する必要がある。

g. モニタリング・評価：PCM 手法を活用し、計画段階から中間、実施後まで事業実施者が行う。各評価を素早くフィードバックする体制を取る。各評価時点で多少の変更を加える必要も出てくることを覚悟する。

h. 事業の運営・維持管理：グループ独自で運営・維持管理を行う。技術的問題点が有る場合は州政府関係者の指導・助言を得る。モニタリング・評価及びそのフィードバックを定期的に行い、よりよい運営・維持管理を図る。

2) 組合・グループ設立には以下の困難を伴う。充分時間をかけたワークショップ及び政府関係機関の適切で真摯な指導・助言が必要である。

a. 社会的、経済的貧富があるため、意志統一が難しい。： 私利私欲を捨てることが必要。

b. 意欲的に参加するものが限られている。： 政府関係機関の啓蒙活動が重要な鍵となる。ワークショップ、指導・助言を適切に行う。

c. 公平な利益の分担が必要。： 公平に分担することが難しいことから、住民による意思決定が必要である。紛争時の解決方法も決定しておく必要がある。

3) 組合或いはグループの事例としては、調査地域には無い。しかし、周辺地域には Esfahan 州の Carpet cooperatives 或いは Kohgiluyeh-va-Boyerahmad 州の青年農業活動クラブ、女性農業活動クラブ(FAO 支援)及び婦人活動クラブ、他の州ではピスタチオ集出荷施設などが設立され、活動している。故に、組合、グループの設立に当たっては、前もってそれらの方法、運営方法を参考にし、住民参加型、ワークショップ形式、PCM 評価方法を利用した設立方法を取るべきである。

本調査地域での、計画としては下記の通りである。

(1) 各種グループ及び組合の設立　　短期
(2) 多目的研修・訓練施設の設立　　短期
(3) 政府技術普及計画　　短・中期
(4) その他 (前述の蔬菜及びリンゴ生産・販売計画に対して)

(1) 各種グループ及び組合の設立（短期計画）

1) 目的：

住民を啓蒙し、グループ及び組合設立により地域で生産できる農産物・加工品を生産・製造し、販売の拡販を計る。

2) 対象者：
現在生産しているもの、生産に意欲のあるものを対象にグループを結成する。グループは組合の内部に置く。組合は行政単位のレベルで各村落に形成する。

(2) 多目的研修・訓練施設の設立（短期計画）

1) 目的：
グループ、組合員、村落住民を啓蒙し、地域の生産、加工品製造、手工業開発、販売などについて、研修・訓練を行い、地域の発展を図る。

2) 施設規模：
グループ、組合員、村落住民を対象とするが、全住民が参加する場合は学校などを利用することとし、本施設規模は基準大きさとして 50 名程度が参加できる規模とする。建物及び広場を建設する。

3) 施設計画：
(a) 施設規模： 村落戸数 100 を単位として、村落単位で 50 人収容できる建物を建設する。約 100m2
(b) 施設形態：地域住民の環境に適合した材料を用いて、住民参加型で建設する。基本的には煉瓦造りとする。
(c) 対象村落： Tang Sorkh; 1 箇所
(d) 必要な施設・資機材：建物他。

(3) 政府技術普及計画（短・中期計画）

1) 目的：
グループ、組合員、村落住民を対象に指導・普及、技術移転、教育を行い、地域の発展を図る。

2) 普及体制：
普及体制を改善し、村落を対象に定期的指導、訓練、教育が出来る体制を取る。

各計画は基本的には独立しているが、相互に関連し合う場合及び施設の共有が出来る場合もある。開発は段階的に行うべきであり、周囲の発展段階を的確に把握し、段階的な評価、フィードバックを行うことにより、適切な発展を促進することが出来る。

10.5.10 コミュニティーの強化

(1) 目的

a) 事業への地域住民の参加を促進する

b) 地域住民の相互扶助の精神を育成し、防災力を向上する
c) 地域住民の生活環境を改善する

(2) 住民組織の設立

住民組織はマスタープランで提案された事業への住民参加の母体となるもので、中央政府・州政府の主導の下、地方行政の末端組織であるイスラム村落評議会（ショーラ）の協力を得て設立する。ショーラに所属する全住民が住民組織の構成員になる資格を有するが、事業の内容に応じて柔軟な編成を行う。負担金を伴う事業の場合は、住民の意志を尊重して参加希望者のみの組織編成もありうる。住民組織設立の手順・方法は以下のとおり。

a) 中央政府・州政府関係者による事業の推進・住民組織化に関する委員会（事業調整委員会）の設立
b) 同委員会によるショーラへの事業目的・内容・実施方法に関する説明会の開催
c) ショーラによる全住民に対する呼びかけと説明会の開催
d) 事業目的に応じた住民組織の編成
e) 組織体制、運営規則、事業への参加方法の取り決め

なお、住民組織設立・運営に際しては、以下の点に留意する。

- 設立に際しては、事業調整委員会がファシリテーターとして関わっていく一方で、ショーラのメンバーが世話役として参加し、組織構成や運営規則の確立に適宜助言を行うことが有益である。ショーラのメンバーの参加は、後に受益者間あるいは他者との間に対立などの問題が生じた際に、調停役を依頼する上でも必用である。
- 住民組織は住民参加の下で運営を行うことを原則とする。活動計画の検討やモニタリング計画、事業の中間見直しなどの際には、ワークショップ形式の自由な雰囲気の中で討議することが、参加者の多様な意見を引き出す上で有効である。
- 組織構成や運営規則の決定など、重要な決定は住民組織構成員の全員参加の下、集会を開催して総意による意思決定を行うことが必用である。参加者の負担額の決定や、権利・義務に係る規定の取り決め、並びに義務を放棄した者への罰則規定についても総会の決議事項となる。
- なお、ショーラのメンバーが住民組織に参加し、グループの代表に就任する場合も考えられる。組織の意思決定に際して、ショーラのメンバーが自らの権限を越えて振舞う可能性は否定できない。こうした弊害を除くためには、無記名による投票などの意思決定方法が検討される必要がある。ショーラのメンバーといえども他の構成員と同様に、グループの意思決定に際しては 1 票を有するに過ぎないことから、権利の平等が確保される。

(3) 活動

a) 事業実施機関との連携のもと、事業の実施、運営、維持管理を行う

b) 政府関係者とともに事業のモニタリング・評価を行い、計画の見直しを行う
c) 他のマスタープラン地区において実施された流域管理に関する啓蒙活動に参加する
d) 洪水、土石流や土砂の流出など、防災に関する啓蒙活動に参加する。啓蒙活動は、洪水が発生する春先に最低1回、実施する。
e) 保険サービス栄養改善に関する啓蒙教育の促進
f) 他の村落の住民組織および地方行政官と定期的な会合を持ち、事業への参加をとおして得た経験・情報の交換を行う

なお、住民組織の強化は、事業の進捗に応じて3つの段階を経て促進される。事業実施組織はこの全ての段階で、ファシリテーターとして関わり、行政的・技術的観点から助言を行っていく。
第一段階：事業の開始時点。この段階は、既に事業計画が立案されており、住民は与えられた計画に参加することになる。住民は当初、計画に対して半信半疑の状態と考えられることから、事業実施組織は受益者グループとの対話を密に行い、事業に関する情報を最大限住民に公開しながら、信頼関係を構築し、受益者の理解を得ていくことが求められる。

第二段階：モニタリングの段階。事業実施並びに維持管理の過程で発生した問題点を住民自身が把握し、解決方法及び解決のための手段を検討することによって、計画の改善・見直し作業に参画する。

第三段階：事業完了の段階。終了時評価と次の投資の検討が行われる。この段階では、第3者を交えた客観的な評価を行い、事業の教訓に学ぶとともに、マスタープランの中から次の投資計画を住民自らが選択する。事業実施組織は、住民が次の投資計画を選択できるよう、マスタープランの事業リストを示すとともに、事業の経験を生かして計画の詳細を詰めていく。

10.5.11 所得向上と雇用創出

農家収益と雇用機会の向上・増大は調査対象地域の村落では大変に重要な課題の一つである。開発計画には所得向上と雇用創出の内容が含まれている。それらを所得向上活動として、開発計画が全面的に実施された時の概略を以下に示す。

表 10-5-11-1 雇用創出及び年間所得向上 (開発計画を全面的に実施した場合)

項目	雇用創出	所得向上 (ﾘﾗﾝ)	単位所得向上 (ﾘﾗﾝ/戸数又は人)
野菜集出荷 (1 村落)	100 戸	3,750,000	37,570/戸
	22 作業員	55,000,000	2,500,000/人
ﾘﾝｺﾞ集出荷 (1 村落)	100 戸	204,130,000	2,041,300/戸
	32 作業員	80,000,000	2,500,000/人

注: 詳細は以下を参照。
ANNEX L Economic and Financial Evaluation, Annual O/M Cost and Value of Output.

10.6 K8-28 Zeras

10.6.1 チェックダムの建設

(1) 比堆砂量

地形・地質条件及び河川の状況から、比堆砂量を 250 $m^3/km^2/year$ として流出土砂量の算定に用いる。

(2) T1 流域

T1 支川の流域は谷が深く河川勾配も非常に急であるが、この支川沿いには集落 Bardkal、Lir Siya Shapouri、Lir Siya Mozrom、Sartuf があり、これらの集落では土石流被害が頻繁に発生している。このため Main check dam を 8 基、住民参加により check dam を 1 基配置し、不安定土砂の移動防止、渓床の安定及び山脚の固定を図る。また、地形が非常に急であり、設置数に限度があることから下流に位置する集落 Bardkal、Lir Siya Shapouri は移転を考慮する。

(3) T2 流域

南東部高原状の台地を流れる T2 流域は、集落 Dareh Sohrab、Dareh Zangi に洪水・土石流被害が多いが、集落 Badelon の上流域の侵食も激しいため、Main check dam を 4 基、住民参加により check dam を 5 基配置し、不安定土砂の移動防止、渓床の安定、山脚の固定及び農地の保全を図る。但し、check dam 5 基の内、2 基は東側の小支川に配置する。

(4) T5 流域

T1 流域に隣接する T5 流域には、Karoon 川との合流点付近に集落があったが、約 24 年前に上流域からの大きな洪水・土石流により集落が壊滅したため、住民の殆どは当流域の分水嶺の山頂に移転した。このため、現在は家が数軒と限られた農地が谷地の比較的安全な場所あるのみである。当流域でも、侵食が激しく、ガリも数多いが、集落もないため Main check dam を 2 基配置するに留める。

(5) その他の流域

当地区の西側に中小支川があり、山腹の侵食が激しく、洪水・土石流被害があることから、Main check dam を 2 基、住民参加により check dam を 3 基配置する。

(6) 施設概略諸元

Main check dam の概略諸元を取りまとめ、表 10-6-1-1 に示す。また、当地区の check dam の位置を図 10-6-1-1 に、タイプ別の合計を以下に示す；

Main check dam (Type C)----------10 基

Main check dam (Type D)----------6 基
Check dam (Type D)----------9 基

(7) 流出土砂量及び計画堆砂量

流出土砂量及び Main check dam の計画堆砂量を取りまとめ、表 10-6-1-1 に示す。

(8) チェックダムの効果

当地区のチェックダムの効果は、土石流被害の防止、流域の荒廃防止、下流域の小規模な農地保全であり、河川勾配が急なため計画堆砂量が少なく貯砂機能は殆ど無い。

計画した Main check dam の計画堆砂量は表 10-6-1-1 より約 15,800m³、住民参加による check dam 1 基当たりの計画堆砂量 1,000m³、9 基で 9,000m³ とすると、合計約 24,800m³ となる。一方、年間の流出土砂量は表 10-6-1-1 より約 7,600m³ であり、全体で約 3 年分の空容量となる。

表 10-6-1-1　Main Check Dam の概略諸元（Zeras）

River: Site No.	ITEM											Sediment Capacity	Sediment Volume/year
	C.A.	ΣC.A.	l	Q	Dam Type	C.EL	H	W	L	h	Q_a		
	(km^2)	(km^2)	(m)	(m^3/sec)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m^3/sec)	(m^3)	(m^3)
T1:													
101	2.38	2.38	2,450	19.7	C	1088.5	4.0	6.0	22.0	1.5	23.4	548	595
102	0.79	4.38	3,180	36.2	C	1007.0	4.0	6.0	19.0	2.0	38.0	435	198
103	1.78	6.16	3,900	50.9	C	944.0	4.0	9.0	22.0	2.0	53.1	886	445
104	0.45	6.61	4,370	54.7	C	909.0	4.0	10.0	19.5	2.0	58.1	884	113
111	1.21	1.21	1,790	10.0	D	1080.5	4.5	6.0	16.0	1.0	12.0	443	303
121	2.52	2.52	3,200	19.6	C	1041.5	4.0	6.0	14.0	1.5	23.4	545	630
122	0.99	3.51	4,050	27.3	C	986.0	4.5	7.0	17.0	1.5	27.3	5,657	248
123	0.30	3.81	4,380	29.7	C	956.0	4.5	8.0	17.0	1.5	29.9	756	75
												10,154	2,605
T2:													
201	3.22	3.22	2,830	24.2	C	1067.0	4.0	7.0	37.0	1.5	26.7	1,202	805
211	0.97	0.97	1,720	7.3	D	1058.0	4.5	7.0	36.0	1.0	13.8	1,856	243
221	0.32	0.32	860	2.4	D	1183.0	5.0	6.0	20.0	0.5	4.0	468	80
241	0.85	0.85	1,510	6.4	D	1095.5	4.5	6.0	26.0	1.0	12.0	441	213
												3,967	1,340
T4:													
401	0.98	0.98	1,360	12.2	D	890.5	4.5	6.0	29.5	1.0	12.2	519	245
T5:													
501	9.28	9.28	3,930	67.5	C	943.5	4.0	12.0	28.0	2.0	68.1	406	2,320
521	2.69	2.69	1,950	19.6	C	953.5	4.5	5.0	20.5	1.5	20.2	193	673
												599	2,993
T6:													
601	1.71	1.71	1,780	21.3	D	864.5	4.5	11.0	29.5	1.0	20.9	572	428
											Total	15,811	7,610

Note: C.A.=Catchment Area, l=Length of water course from the most upstream, Q=Design flow, C.EL=Crest Elevation, Qa=Spillway discharge

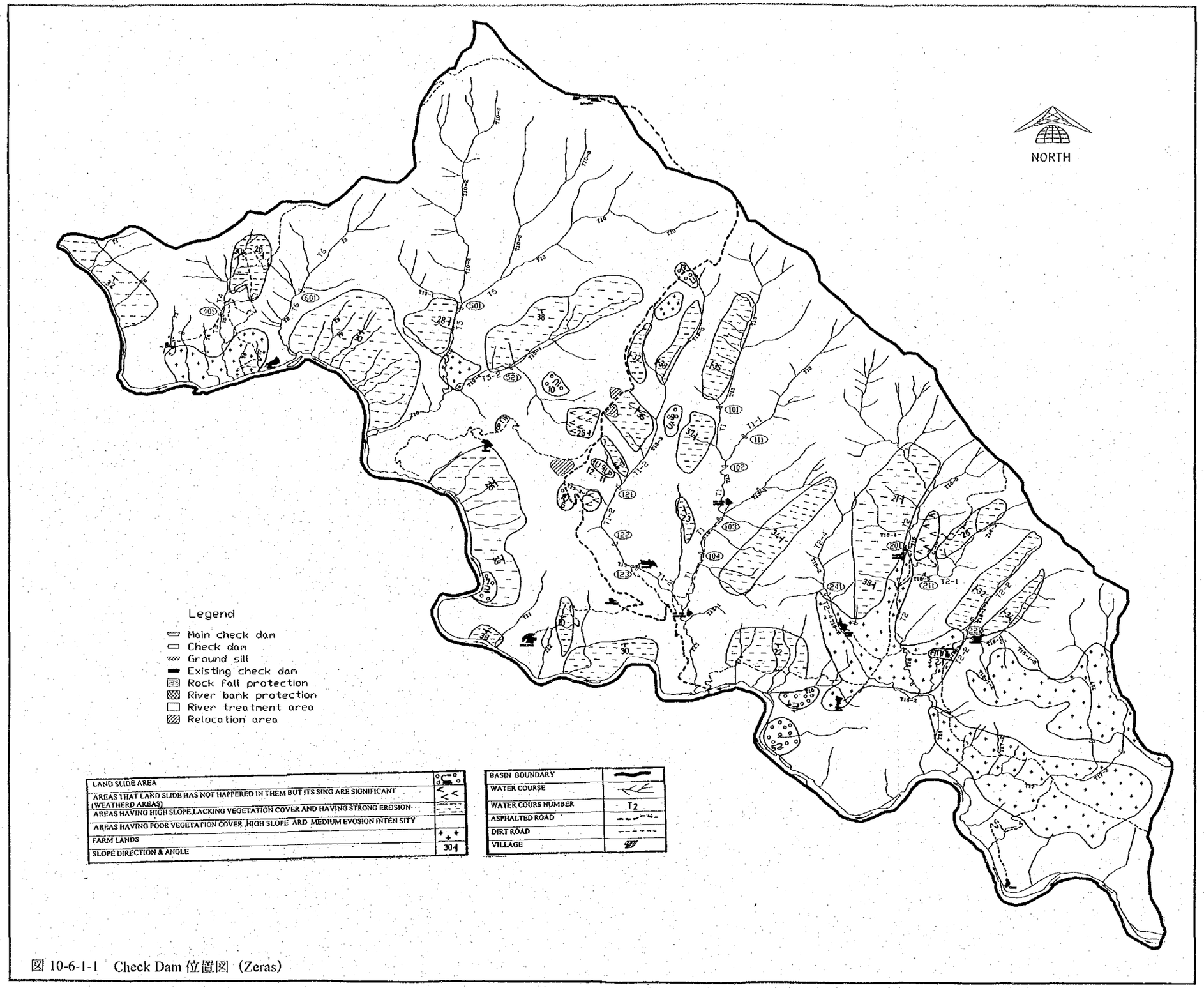

図 10-6-1-1　Check Dam 位置図（Zeras）

10.6.2 家屋の移転

(1) 対象地区の状況

Lir Siya Shapouri 集落は T1 流域の最下流部にあり、地形が急峻で侵食も激しく、集落背後の渓流からの土石流の危険にさらされており、狭い地区に家屋が密集しており居住性も劣悪である。また、流域の最下流部に位置していることから、隣接の T5 流域のように上流域からの土石流の危険性もある。この集落は 56 戸で人口は 280 人であり、集落の規模としては当地区で 3 番目となっている。

一方、Zeras 集落はカルーン川右岸のかなり急な斜面上に位置し、集落周辺ではガリ侵食が顕著であり、豪雨時にガリの一部が転石で閉塞され危険な状態となる。構造物による対策としても、集落が急斜面であることから非常に困難である。この集落は 15 戸で人口は 80 人であり、集落の規模は小さい。

(2) 非構造物対応による検討

雨量計による豪雨時の警報装置について検討したが、Lir Siya Shapouri は T1 流域の左岸側に位置し、背後の斜面が急峻なため避難場所が確保できず、また比較的勾配が緩く平坦地のある右岸側へは現在橋があるが豪雨時は越流し危険なため、避難路の確保が困難である。一方、集落 Zeras は既存の道路が避難路となるが、この道路も急勾配で部分的にガリ侵食を受けており豪雨時には危険な状態となる。従って、雨量計による豪雨時の警報装置は効果が無いため計画から外し、地域内での移転を検討することとした。

(3) 移転計画

両地区では耕地も殆どなく住民の多くは放牧に従事していることから、地域内での移転を計画した。移転先としては、山頂の集落 Dawodiha からカルーン川に至る幹線道路が設置されている尾根が両地区から最も近い安全な場所と考えられ、この尾根上に両地区の面積と同規模の用地を造成して移転地を計画した。

(4) 移転の効果

上述のように、両地区合わせて 71 戸、360 人の家屋・住民及び住民の所有している家畜；羊・ヤギ約 3,700 頭、牛 160 頭が洪水・土石流の危険から解放される。

10.6.3 地滑り対策

地滑りは、山頂の集落 Dawodiha から Karoon 川河岸に下る幹線道路沿いと、この道路の西側斜面、南東部台地及び Karoon 川河岸に散在しているが、集落付近にはない。このため、ここでは幹線道路沿い地滑りについて Bazoft の地滑り対策と同様に表面流下水の排除を計画した。地滑り対策工により保護される道路は約 1.3 km である。

10.6.4 土壌浸食防止

ゼラス地区の支流域全体の年間土壌浸食量は現在 48 t/ha (3.4 mm)で、マスタープラン 5 地区のうちで最大である。乾燥農地での年間浸食量は 41 t/ha、放牧地では 63 t/ha で、両方とも高いが、放牧地の方がより支配的である。土壌浸食防止計画によって支流域全体の年間浸食量は 30 t/ha (2.2 mm/yr)に改善される。

(1) 農地の土壌浸食防止計画

Zeras 地区においては、灌漑農地はなく、全て乾燥農地である。傾斜度 20%以下の農地 293 ha の年間土壌浸食量は 7 から 15 t/ha で許容流亡量 15 t/ha 以内である。傾斜度 20%以上の農地 1,848 ha の年間土壌浸食量は 28 t/he から 61t/ha で、許容流亡量を超えている。シナリオー 1 農業計画で現況のままの作付けでの浸食防止策を検討したが、コンターバンドだけでは、許容流亡土量以下に下げることが困難で、乾燥タイプのアルファルファを導入するシナリオー2 を計画した。シナリオー2 では、最も急な傾斜度 50%以上については 95 ha (全面積の 80%) にアルファルファを導入して、コンターバンドの建設は行わない計画とした。従って、コンターバンドは傾斜度 20%から 50%の 1,724 ha について計画することとした。コンターバンド間隔は平均 20 m 間隔で、40%以上の傾斜農地にはベチベル草コンターバンドを計画した。乾燥タイプのアルファルファは全体で 287 ha に導入し、コンターバンドと作物転換によって、44.7 t/ha/yr (3.19 mm/yr)の土壌浸食量を 15.1 t/ha/yr (1.08 mm/yr)に軽減する。

表 10-6-4-1 土壌浸食防止工 (Zeras)

面積 (ha)	農地	勾配	施設	アルファルファ 導入	土壌流亡量 現在	土壌流亡量 計画
1,724	Dry farmland	20%-50%	25 m 平均 Contour Bund (12.5 m Vetiver Contour Bund)	287 ha	44.7 t/ha/yr (3.19 mm/yr)	15.1 t/ha/yr (1.08 mm/yr)

(2) 放牧地の土壌浸食改善

Zeras 地区の放牧地は 40%以上の急傾斜地が殆どであるため、植生改善は全面積 3,361 ha に対して保護観察で行われる。現在の裸地率は平均 40%と非常に荒廃した放牧地であるため、浸食の改善はごく限られており、土壌浸食量は 63.0 t/ha/yr (4.50 mm/yr) から 46.3 t/ha/yr (3.31 mm/yr)に改善されるに過ぎない。従って、今後、急傾斜放牧地での播種の研究が必要

である。

(3) ガリ防止工

本地区ではガリが広く発達しており何らかの対策を講じないとガリは増大し地滑りを引き起こしKaroon No.3の貯水量を減じる事にもなる。急傾斜のガリを工学的に防止することは技術的にも経済性の面からも困難である。急傾斜のガリのほとんどは、河床部に岩と玉石が沈床し、これ以上の洗掘はほぼ止まっていると観察される。従って、勾配が20%以下の農地を浸食しているガリを対象に保護工を施す。

勾配5～13%、13～20%のガリの延長は2.80kmと7.85kmで、それぞれ30m、20m間隔にチェックダムを486ヵ所設ける。これによって勾配20%以下の農地293 haをガリ浸食から保全できる。チェックダムは住民参加で施工可能な空石積みタイプとし、住民参加型の事業で実施する。一方、村落に被害を及ぼす大規模なガリの保護工は住民参加で行う範囲を超えており、公共事業として実施する。

10.6.5 牧草地植生改良

この地域は斜面が非常に急勾配で降水量も低いため、播種による植生改良には不適当である。総面積は3,361 haであり。自然回復法を用いる。毎年、336 haずつ（3,361 ha／10年）1年間保護観察し、2年目以降より使用する。また、保護観察地域以外は通常使用する。家畜用水飲み場の設定は3箇所とする。

この計画による利点として

① 牧草地の自然植生生産量の増加及び品質向上により過放牧が緩和されるとともに、家畜飼料不足が緩和され、家畜の栄養状態も改善される
② 播種、保護観察法方法による牧草地における植生量（%）が増加の影響で土壌侵食が少なり、地域全体の環境保全ができるという事柄があげられる。

10.6.6 乳製品生産・販売

Zerasは地形的に急峻で平坦地がほとんどなく、水源となる泉も非常に限られており、土地資源、水資源の最も限られた環境にある。放牧地、農地ともに裸地が多く、自然植生が乏しいために非常に厳しい過放牧の状態となってる。過放牧緩和のための飼料作物の増産が急務であると同時に乳牛への転換を図り乳製品加工生産によって付加価値を高め、山羊・羊への依存を軽減することが必要である。飼料としては放牧地の植生回復とともに裸地となっている乾燥農地の休閑地へのアルファルファの導入を図り、過放牧を軽減する。乳製品加工生産・販売のためには組合を設立する必要がある。しかし、組合の設立計画には住民参加型を適用し、政府による訓練・教育を行う必要がある。計画としては下記の通りである。

生産・販売組合・グループ設立計画（中・長期計画）

a) 目的：住民を啓蒙し、グループ及び組合により地域で生産できる乳製品・加工品を生産・製造し、販売の拡販を計る。

b) 対象者：現在生産しているもの、生産に意欲のあるものを対象にグループを結成する。グループは組合の内部に置く。組合は行政単位のレベルで各村落に形成する。

c) 施設計画：

- 施設規模：加工品販売を考慮した集出荷施設を建設する。約 2t/日量
- 施設形態：地域住民の環境に適合した材料を用いて、住民参加型で建設する。基本的には煉瓦造りとする。
- 対象村落：Behoz 及び Lir Siya Shapouri; 2 箇所
- 1 村落当たり必要な施設・資機材：建物、運搬車両、Kashk 製造用攪拌装置他。

10.6.7 村落給水

給水原単位は 180 liter/日/人とする。各村落における給水量の増加は 2020 年における人口に基づいて推定するものとし、313 m^3/日の増加が見込まれる。また、カルーン川の水を水源とする水道を建設する。なお、配水槽は 12 時間容量をみたすものとし、さらに余裕として 30 %の容量を加える。

取水工は Behoz 近辺に設けるものとし、構造は竪樋タイプとする。水は全揚程 1,000 m、揚水量 45 m^3/hr の水中ポンプにより取水する。ポンプの運転時間は 12 時間とする。また、Behoz から Dawdiha へは送水管を建設する。さらに、Dawdiha には貯水槽を建設し、自然流下にて各村落の配水槽へ送水する。

配水槽、パイプラインの規模を以下に示す。事業は 2010 年、2020 年を目途に 2 段階にわたって実施することが望ましいが、現段階では 2020 年を目標年次と想定する。施設の維持管理と料金徴収は Rural Water and Waste Water Company (RWWC)が PIC と提携しておこなう。さらに、PIC は料金体系や適切な水利用について住民の理解が得られるよう、5 年間にわたり啓蒙活動をおこなう。本事業の実施により必要かつ衛生的な水を供給することができる。

- 給水施設建設
  - ポンプ形式および容量：水中ポンプ、全揚程 1,000 m、揚水量 45 m^3/hrr
  - 取水工：竪樋 ϕ 300, 深さ 50 m
  - 送水管：口径 ϕ 125、延長 8 km
- パイプライン建設：口径 ϕ 50- ϕ 125, 延長 17 km
- 貯水槽の建設 (容量：204 m3)1 基
- 配水槽および給水管の増設　15 ヶ所

表 10-6-7-1　給水施設計画諸元

村落	配水槽	給水管
Ali Bandeh	B 1.3 m x L 1.3 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=50 m
Badelon	B 2.4 m x L 2.4 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=50 m
Bardkal	B 1.5 m x L 1.5 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=50 m
Behoz	B 4.6 m x L 4.6 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=500 m
Cham	B 1.9 m x L 1.9 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=100 m
Dareh Sohrab	B 2.0 m x L 2.0 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=160 m
Dareh Zangi	B 3.7 m x L 3.7 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=800 m
Dawodiha	B 3.9 m x L 3.9 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=50 m
Gard Lidan	B 2.0 m x L 2.0 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=200 m
Lir Siya Mozrom	B 1.2 m x L 1.2 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=50 m
Lir Siya Shapour	B 3.9 m x L 3.9 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=400 m
Sartuf	B 2.2 m x L 2.2 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=80 m
Sebalutak	B 2.3 m x L 2.3 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=90 m
Shahghaz	B 1.9 m x L 1.9 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=50 m
Zeras	B 2.4 m x L 2.4 m x 3.0 m	PVC pipe φ 50, L=110 m

10.6.8　集落道路

地区内道路は砂利舗装により整備する。道路の全幅員と有効幅員は、各々、4 m と 3 m とする。また、側溝および道路横断部はコンクリートにより補強する。これら集落道は PIC が維持管理するものとし、耕作道は村民が建設、維持管理を担当する。事業計画の概要を下記に示す。これらの事業により走行経費の節減が可能である。

- 砂利舗装による道路整備
  - Dawdiha～Behoz～Ali Bandeh　10 km
  - Dawodiha Highway～Cham～Badelon～Gard Lidan　13 km
  - Zeras 村へのアクセス道路　2 km
  - Sebalutak 村へのアクセス道路　2 km
- 農民に対する道路･側溝の維持管理に係る技術移転　5 年
- 農民による耕作道の建設　285 km

10.6.9　組合の設立

組合の設立計画には住民参加型を適用し、政府による訓練・教育を行う必要がある。組合の設立手順・手法及び困難さは以下の通りである。

(1)　組合の設立手順・手法

a.　中央政府・州政府により事業及び組合の設立に関する委員会を設立：
流域管理局、農業局、地方工業局など関係各機関で事業推進のための調整を行う。

b.　発起人の選定：
州政府の指導・助言により村落のショーラを通じて、全住民に対して事業の参加を呼

びかける。参加希望者の募集を行う。州政府は中央政府の支援を受け、定期的な啓蒙活動を行う。初期段階においては特に、発起人、住民に対して、頻繁にワークショップ形式で行う。

c. 組合は村落単位で結成する。総合組合で、農業、畜産、内水面漁業、林業などすべての生産・販売を対象としたものとする。住民すべての参加を考慮する。

d. グループは組合の内部に結成する。各グループは生産物を対象として結成し、現在生産しているもの、生産をする意欲があるものを対象に結成する。

e. 事業計画のレビュー：
関係各政府及びショーラから事業計画について説明・助言を得る。住民参加型事業を目指し、各々の事業に対して各グループで事業計画に対する意見を出し、協議・統一する。

f. 事業実施：基本的には住民の負担で事業を行う。政府は開発計画に沿っており、規模が大きく、政府の技術が必要と考えられる事業については、資金援助を考慮する必要がある。

g. モニタリング・評価：PCM 手法を活用し、計画段階から中間、実施後まで事業実施者が行う。各評価を素早くフィードバックする体制を取る。各評価時点で多少の変更を加える必要も出てくることを覚悟する。

h. 事業の運営・維持管理：グループ独自で運営・維持管理を行う。技術的問題点が有る場合は州政府関係者の指導・助言を得る。モニタリング・評価及びそのフィードバックを定期的に行い、よりよい運営・維持管理を図る。

(2) 組合・グループ設立には以下の困難を伴う。充分時間をかけたワークショップ及び政府関係機関の適切で真摯な指導・助言が必要である。

a. 社会的、経済的貧富があるため、意志統一が難しい。： 私利私欲を捨てることが必要。

b. 意欲的に参加するものが限られている。： 政府関係機関の啓蒙活動が重要な鍵となる。ワークショップ、指導・助言を適切に行う。

c. 公平な利益の分担が必要。： 公平に分担することが難しいことから、住民による意思決定が必要である。紛争時の解決方法も決定しておく必要がある。

(3) 組合或いはグループの事例としては、調査地域には無い。しかし、周辺地域にはEsfahan州のCarpet cooperatives或いはKohgiluyeh-va-Boyerahmad州の青年農業活動クラブ、女性農業活動クラブ(FAO 支援)及び婦人活動クラブ、他の州ではピスタチオ集出荷施設などが設立され、活動している。故に、組合、グループの設立に当たっては、前もってそれらの方法、運営方法を参考にし、住民参加型、ワークショップ形式、PCM 評価方法を利用した設立方法を取るべきである。

本調査地域での、計画としては下記の通りである。

(1) 手工業製品生産・販売グループ及び組合の設立　短期
(2) 多目的研修・訓練施設の設立　短期
(3) 政府技術普及計画　短・中期
(4) その他(前述の乳製品生産・販売組合・グループ設立計画)　中・長期

(1) 手工業製品生産・販売グループ及び組合設立（短期計画）

1) 目的：
住民を啓蒙し、グループ及び組合により地域で生産できる農産物・加工品を生産・製造し、販売の拡販を計る。

2) 対象者：
現在生産しているもの、生産に意欲のあるものを対象にグループを結成する。グループは組合の内部に置く。組合は行政単位のレベルで各村落に形成する。

3) 施設計画：
(ｱ) グループ規模：　村落戸数 100 を単位として、村落単位で 20 人規模のグループを結成する。
(ｲ) 対象村落：Badelon, Behoz, Dareh Sohrab 及び Dawodiha; 4 箇所
(ｳ) 必要な施設・資機材（ギリム、絨毯の生産を計画した場合）：建物、織り機他。但し、多目的研修・訓練施設を建設する場合はそれを利用できるよう考慮する必要がある。

(2) 多目的研修・訓練施設の設立（短期計画）

2) 目的：
グループ、組合員、村落住民を啓蒙し、地域の生産、加工品製造、手工業開発、販売などについて、研修・訓練を行い、地域の発展を図る。

2) 施設規模：
グループ、組合員、村落住民を対象とするが、全住民が参加する場合は学校などを利用することとし、本施設規模は基準大きさとして 50 名程度が参加できる規模とする。建物及び広場を建設する。

3) 施設計画：
(a) 施設規模：　村落戸数 100 を単位として、村落単位で 50 人収容できる建物を建設する。約 100m2
(b) 施設形態：地域住民の環境に適合した材料を用いて、住民参加型で建設する。

基本的には煉瓦造りとする。

(c) 対象村落：Behoz, Dareh Zangi 及び Lir Siya Shapouri; 3 箇所

(d) 必要な施設・資機材：建物他。

(3) 政府技術普及計画（短・中期計画）

1) 目的：

グループ、組合員、村落住民を対象に指導・普及、技術移転、教育を行い、地域の発展を図る。

2) 普及体制：

普及体制を改善し、村落を対象に定期的指導、訓練、教育が出来る体制を取る。

各計画は基本的には独立しているが、相互に関連し合う場合及び施設の共有が出来る場合もある。開発は段階的に行うべきであり、周囲の発展段階を的確に把握し、段階的な評価、フィードバックを行うことにより、適切な発展を促進することが出来る。

10.6.10 コミュニティーの強化

(1) 目的

a) 事業への地域住民の参加を促進する

b) 地域住民の相互扶助の精神を育成し、防災力を向上する

c) 地域住民の生活環境を改善する

(2) 住民組織の設立

住民組織はマスタープランで提案された事業への住民参加の母体となるもので、中央政府・州政府の主導の下、地方行政の末端組織であるイスラム村落評議会（ショーラ）の協力を得て設立する。ショーラに所属する全住民が住民組織の構成員になる資格を有するが、事業の内容に応じて柔軟な編成を行う。負担金を伴う事業の場合は、住民の意志を尊重して参加希望者のみの組織編成もありうる。住民組織設立の手順・方法は以下のとおり。

a) 中央政府・州政府関係者による事業の推進・住民組織化に関する委員会（事業調整委員会）の設立

b) 同委員会によるショーラへの事業目的・内容・実施方法に関する説明会の開催

c) ショーラによる全住民に対する呼びかけと説明会の開催

d) 事業目的に応じた住民組織の編成

e) 組織体制、運営規則、事業への参加方法の取り決め

なお、住民組織設立・運営に際しては、以下の点に留意する。

- 設立に際しては、事業調整委員会がファシリテーターとして関わっていく一方で、ショーラのメンバーが世話役として参加し、組織構成や運営規則の確立に適宜助言を行うことが有益である。ショーラのメンバーの参加は、後に受益者間あるいは他者との間に対立などの問題が生じた際に、調停役を依頼する上でも必用である。
- 住民組織は住民参加の下で運営を行うことを原則とする。活動計画の検討やモニタリング計画、事業の中間見直しなどの際には、ワークショップ形式の自由な雰囲気の中で討議することが、参加者の多様な意見を引き出す上で有効である。
- 組織構成や運営規則の決定など、重要な決定は住民組織構成員の全員参加の下、集会を開催して総意による意思決定を行うことが必用である。参加者の負担額の決定や、権利・義務に係る規定の取り決め、並びに義務を放棄した者への罰則規定についても総会の決議事項となる。
- なお、ショーラのメンバーが住民組織に参加し、グループの代表に就任する場合も考えられる。組織の意思決定に際して、ショーラのメンバーが自らの権限を越えて振舞う可能性は否定できない。こうした弊害を除くためには、無記名による投票などの意思決定方法が検討される必要がある。ショーラのメンバーといえども他の構成員と同様に、グループの意思決定に際しては 1 票を有するに過ぎないことから、権利の平等が確保される。

(3) 活動

a) 事業実施機関との連携のもと、事業の実施、運営、維持管理を行う
b) 政府関係者とともに事業のモニタリング・評価を行い、計画の見直しを行う
c) 他のマスタープラン地区において実施された流域管理に関する啓蒙活動に参加する
d) 洪水、土石流や土砂の流出など、防災に関する啓蒙活動に参加する。啓蒙活動は、洪水が発生する春先に最低 1 回、実施する。
e) 保険サービス栄養改善に関する啓蒙教育の促進
f) 他の村落の住民組織および地方行政官と定期的な会合を持ち、事業への参加をとおして得た経験・情報の交換を行う

なお、住民組織の強化は、事業の進捗に応じて 3 つの段階を経て促進される。事業実施組織はこの全ての段階で、ファシリテーターとして関わり、行政的・技術的観点から助言を行っていく。

第一段階：事業の開始時点。この段階は、既に事業計画が立案されており、住民は与えられた計画に参加することになる。住民は当初、計画に対して半信半疑の状態と考えられることから、事業実施組織は受益者グループとの対話を密に行い、事業に関する情報を最大限住民に公開しながら、信頼関係を構築し、受益者の理解を得ていくことが求められる。

第二段階：モニタリングの段階。事業実施並びに維持管理の過程で発生した問題点を住民

自身が把握し、解決方法及び解決のための手段を検討することによって、計画の改善・見直し作業に参画する。

第三段階：事業完了の段階。終了時評価と次の投資の検討が行われる。この段階では、第3者を交えた客観的な評価を行い、事業の教訓に学ぶとともに、マスタープランの中から次の投資計画を住民自らが選択する。事業実施組織は、住民が次の投資計画を選択できるよう、マスタープランの事業リストを示すとともに、事業の経験を生かして計画の詳細を詰めていく。

10.6.11 所得向上と雇用創出

農家収益と雇用機会の向上・増大は調査対象地域の村落では大変に重要な課題の一つである。開発計画には所得向上と雇用創出の内容が含まれている。それらを所得向上活動として、開発計画が全面的に実施された時の概略を以下に示す。

表 10-6-11-1 雇用創出及び年間所得向上 (開発計画を全面的に実施した場合)

項目	雇用創出	所得向上 (ﾘｱﾙ)	単位所得向上 (ﾘｱﾙ/戸数又は人)
乳製品製造 (2 村落)	141 戸	224,540,000	1,592,482/戸
	10 作業員	64,750,000	6,475,000/人
手工業品製造 (4 箇所)	80 人	101,720,000	1,271,500/人
	80 職人	96,000,000	1,200,000/人

注: 詳細は以下を参照。

ANNEX L Economic and Financial Evaluation, Annual O/M Cost and Value of Output.