

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

4-1-1 プロジェクト目標

本プロジェクトの上位目標は、本プロジェクトにより造成されるミティンデュイン森林保護区の2,000haがモデルとなり、中央乾燥地の緑化が促進され、住民の生活環境が回復されることである。

また、本プロジェクトの目標は、本計画により植林された多目的林約2,000haが、長期的に保育・管理され、砂漠化防止対策のモデルとなる森林を造成することである（表4.1参照）。

プロジェクト目標の達成に当たって、本計画には、DZGDが2,000haの植林地を長期的に維持管理でき、乾燥地における他の地域の植林事業にも反映できる諸協力（施設建設、機材調達、アクションプランの作成）が包含されている。

プロジェクト目標の達成に向けて、日本側がなすべきインプットは、保護林、薪炭林合わせて1,500haの植林事業、維持管理に必要とする施設建設および機材調達、そしてソフトコンポーネントによるアクションプラン作成の支援である。

また、「ミ」国側が目標達成に向けて、遂行すべきインプットは、放牧林500haの植林およびアクションプラン作成である。

アウトプットとなる2,000haの植林、運営維持管理、アクションプランの作成などの各事業成果の完成時期は異なるが、完成した2,000haの植林地は、土砂崩壊の減少、薪材の供給、飼料の供給、放牧地の確立などにおいて、地域住民が直面していた問題を解決・緩和する期待・効果が大である。

両国がなすべきインプットおよびそのアウトプット、そして、プロジェクト目標および期待される効果を図4.1に示す。

また、プロジェクトのPDMを表4.1に示す。

なお、長期的に維持管理されたプロジェクトから期待される効果については、4-1-2に述べる。

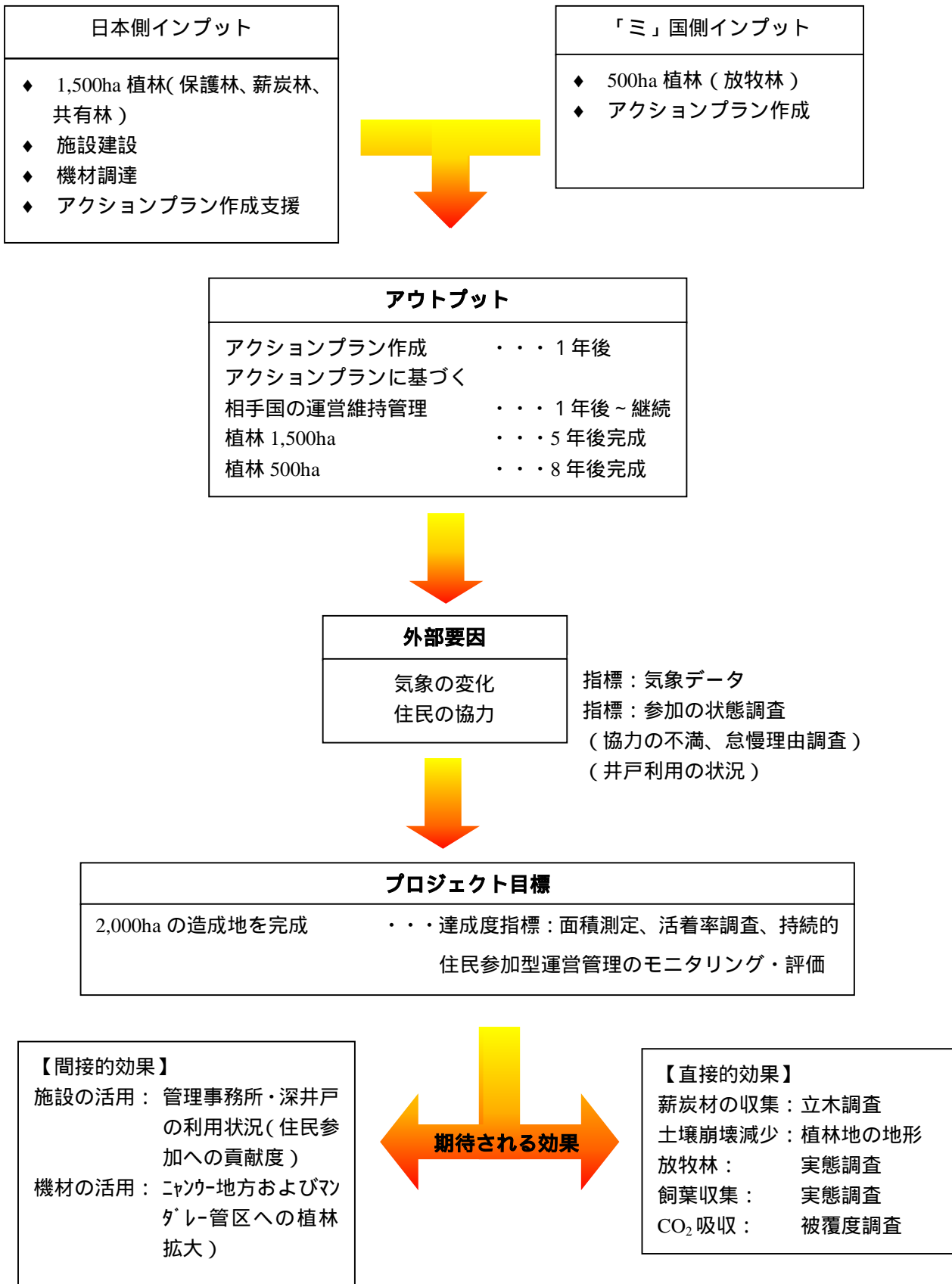


図 4.1 プロジェクト目標と期待される効果

表 4.1 プロジェクト・デザイン・マトリックス

プロジェクト名：中央乾燥地植林計画 期間：プロジェクト開始より9年間
 対象地域：ミティンデュイン森林保護区 ターゲットグループ：DZGD および対象地域周辺住民 作成：2002年3月

プロジェクトの要約 Narrative Summary	指標 Verifiable Indicator	入手手段 Means of Verification	外部条件 Important Assumptions
上位目標 Overall Goal ・中央乾燥地の緑化が促進され住民の生活環境が回復する。	・住民の経済状況を基にした生活充実度が増し、地域経済指数が向上する。 ・乾燥地緑化の進捗と貢献度が増す。 ・土壌保全が促進され、砂漠化防止に対する進捗が減少する。 ・林野行政、人材育成、研究などの整備される。	・農林業白書 ・地域社会・経済調査 ・緑化計画書	・「ミ」国家政策において、乾燥地緑化計画の重要性を認識している。 ・各援助機関の林野行政に対する援助が長期的である。(十分) ・林業政策と社会政策が連携している。 ・住民の生活改善が行われる。
プロジェクト目標 Project Purpose ・ミティンデュイン森林保護区に 2,000ha の植林地が造成される。	・ミティンデュイン森林保護区の森林被覆度(二酸化炭素吸収)が増加される。 ・ミティンデュイン森林保護区の流出土砂減少する。 ・薪炭林の材積(成長量)が増加される。 ・薪炭材の収集が容易になる。 ・DZGD、ニャウ-事務所の林業管理行政が効率化される。	・ミティンデュイン森林保護区森林調査 ・ミティンデュイン森林保護区世帯調査 ・ミティンデュイン森林保護区農業生産物調査 ・ミティンデュイン森林保護区土地利用調査	・乾燥地管理の重要性がDZGD と地方自治の政策に盛り込まれる。 ・住民の森林土地利用権が継続する。 ・住民の参加が継続する。 ・他の機関との連携が可能である。 ・土地登録局が森林保護区を認識し、新規未登録農地の登録を実施しない。
成果 Output ・共有林 65ha が造成される。 ・多目的林が造成される。 ・アクションプランが策定され、適切に実行される。 ・職員、地域住民が維持管理を適切に実施するための技術を習得する。 ・不法伐採が減少する。 ・深井戸が建設される。 ・各レベルの管理委員会が組織される。 ・ニャウ-地方事務所が強化される ・職員が RRA を理解する。 ・住民が研修(植林・管理)される。 ・住民の植林活動が得られる。 ・改良かまどが普及する。	・植林緑化が維持される。 ・ニャウ-地方事務所が機能する。 ・井戸が活用される。 ・各レベルの管理委員会の活動が促進される。 ・RRA 適用が促進される。 ・住民の参加が促進される。 ・住民の生活環境が改善される。 ・薪炭材の消費が削減される。	・ニャウ-地方の植林計画、記録、統計、報告 ・関連各プロジェクト報告 ・村落開発の報告 ・植林地の管理報告	・異常乾燥が発生しない。 ・住民の協力・努力が得られる。 ・C/P の協力・努力が得られる。 ・住民の生活が安定する。
活動 Activities ・植林地の選定 ・仮設苗畑および仮設道路の計画 ・深井戸の建設計画 ・樹種選定、育苗計画 ・トンチと植穴掘削計画 ・植栽、補植、客土、施肥計画 ・改良かまどなど普及 ・施設機材管理 ・DZGD、地方職員、住民の運営・研修 ・村落の現状把握(RRA)	投入 Input (日本側) ・約 1500ha の植林 ・森林管理用施設(管理・普及事務所、作業場、給水施設)の建設 ・森林造成用機材および植林地管理用機材の整備 ・住民参加型の植林地および維持管理計画策定に係る技術支援 (DZGD 側) ・約 500ha の植林 ・アクションプラン作成		・人と機材に係わる免税措置に問題がない。 ・住民に受け入れられる。 ・「ミ」国行政と住民が積極的に協力・参加する。 前提条件 Pre-conditions ・植林無償が継続される。 ・郡、住民が協力的、積極的である。

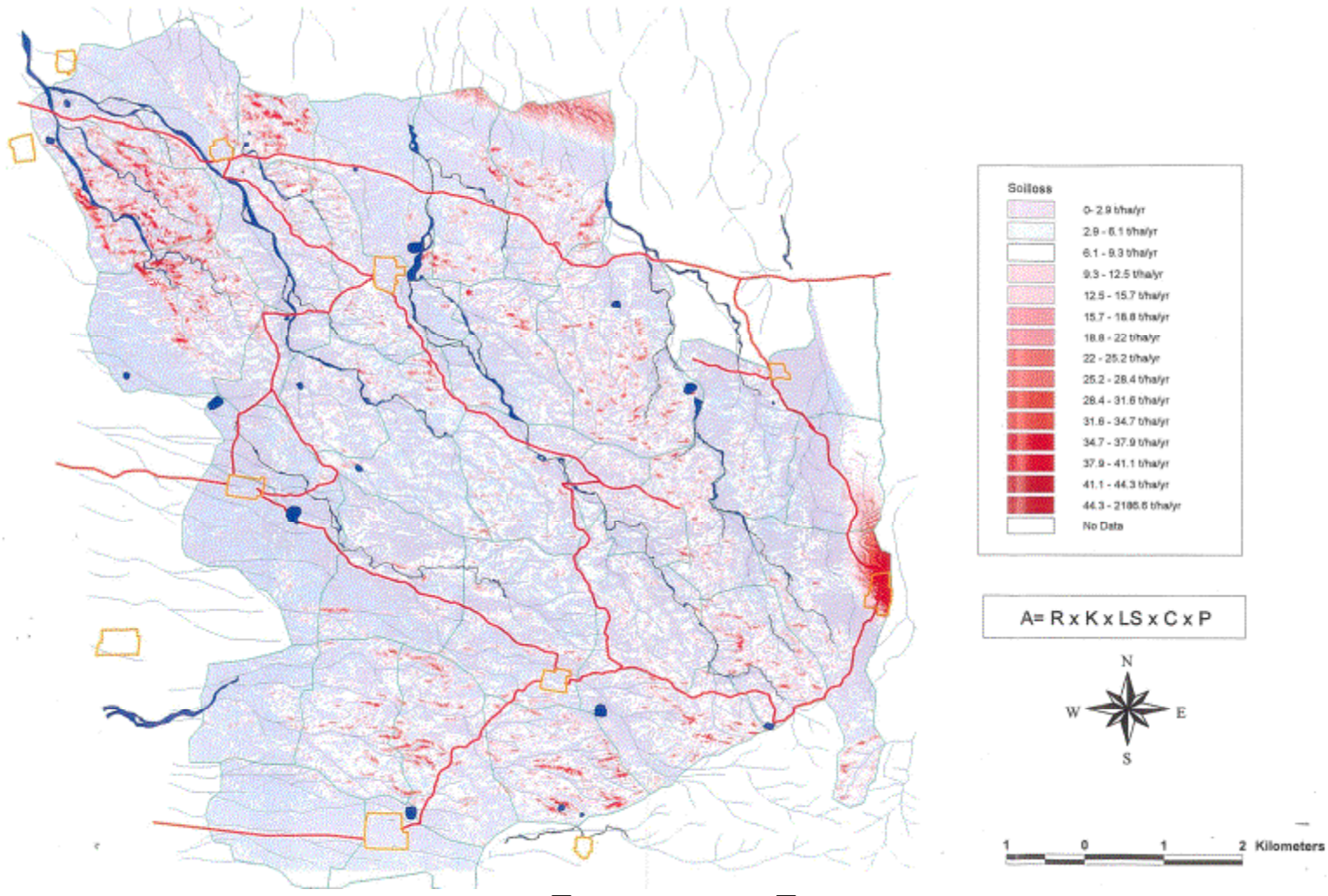


図 4.2 USLE 図

4-1-2 期待される指標

4-1-2-1 土砂の流出防止

USLE(Universal Soil Loss Equation)図(図 4.2 参照)で見ると、大半の対象地から最低 2.9t/ha/yr の土砂が流出していることになる。単に植林候補地とした約 3,000ha を乗じてもその地域から毎年約 9,000t の土砂が流出していることになる。保護林として計画しているニャウンジ南は最も流出量の大きい地域で、22-25.2t/ha/yr ~ 34.7-37.9t/ha/yr がこの地域の 6 割を占めている。平均流出土砂量を約 30t/ha/yr として、この地域は毎年 $250\text{ha} \times 0.6 \times 30\text{t/ha/yr} = 4,500\text{t}$ の土砂流出が推定される。USLE 図を基に、プロジェクト対象地域から流出する土砂量を算定すると莫大な量であることが推定できる。USLE 図はそれを警告している。植林を実施して直ちに土砂流出を防止する効果は生じないが、成林になるに従い、土砂流出を減少させることは間違いない。下流域への村落およびニャウンウータウンシップを含む周辺町・村落(裨益人口約 285,000 人)が利用するインフラ(特に道路)への悪影響も軽減するようになり、マンダレー~ニャウンウー・バガンを往復する商業目的の交通便に与える便益は大きくなることが予想できる。

4-1-2-2 生活資源の確保

植林から得られる薪材、建材、放牧、飼料葉などが住民の生活資源である。「ミ」国の全国における立木蓄積量は、非生産林で年間 ha 当たり広葉樹が 30m^3 、マングローブ林で $10\text{m}^3/\text{ha}$ である。この数字は決して高い蓄積量とは言えない。「ミ」国乾燥地における立木蓄積量の統計的数字はないが、本プロジェクトによる材積・連年成長量は、 $6.64\text{m}^3/\text{ha}$ (表 4.3 参照)と予測され、1,500ha の植林完成後 10 年の蓄積量は、約 $99,600\text{m}^3$ となる。

(1) 薪炭林

1) 年平均成長量予測

植栽樹種の成長量を次のように予想した。

表 4.2 植栽樹種の成長量予測

樹種	Ha 当たり年平均成長量
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	12m ³ /年
<i>Leucaena glauca</i>	10m ³ /年
<i>A.auriculiformis</i>	8m ³ /年
<i>Albizzia lebbek</i> <i>Azadirachta indica</i>	6m ³ /年
<i>Prosopis juliflora</i> <i>A.catechu</i> <i>Tamarindus indica</i>	5m ³ /年

出所：成長量測定値は、ナイジェリア、ブルキナファソ、コートジボアールの事例による。

2) 5～7年後の材積予想（薪炭林）

植栽樹種本数比率（表 3.15）を基に、薪炭林における平均材積成長量を下表のように予想した。

表 4.3 5～7年後の薪炭林連年成長量予測

樹種	%	m ³ /年・ha
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	4	0.48
<i>Leucaena glauca</i>	21	2.10
<i>Albizzia lebbek</i> <i>Azadirachta indica</i>	31	1.86
<i>A.catechu</i>	44	2.20
薪炭林平均	100	6.64

注：Prosopis juliflora、Tamarindus indica は保護林に植栽

既往植生を残した新植の比率は、平均 65%である。既往植生は灌木が主であるので、植林地における成長比率は、樹木分 80%、灌木 20%とした。Ha 当たりの材積成長量 6.64m³に対して 80%の成長量を考慮すると、ha 当たりの材積は、6.64 × 0.8=5.31m³である。

5～7年後の薪炭林の蓄積予想は表 4.4の通りとなる。

表 4.4 5～7年後の薪炭林蓄積材積予測

(植栽面積は 723ha)
単位 m³

	連年成長	5年後	6年後	7年後
蓄積予想	3,800	19,000	22,800	26,600

薪炭林については、住民の薪材需要の 5～10%分を植林することが、「ミ」国アクションプランで義務付けられている。プロジェクト対象地域における需要は、年間 21,496m³である(表 2.46 村落別薪材消費量参照)ので、植栽樹種の材積連年成長は、その 5%である 1,074.8m³を超えるものでなければならない。

本プロジェクトによる薪炭林の植栽面積は約 723ha を計画しており、材積連年成長は約 5,061m³となる。これは、毎年年間薪材需要量の 18%に相当し、クライテリアの 4 倍を補充している。6年後には、対象村落の薪材需要を充足させうる約 26,600m³となる。

プロジェクト周囲のカンタヤ、ニャウンピンカン、カバニなどの村落からの薪材収集も多くあるが、周辺村落を合わせて、約 30,000 人の住民が直接裨益対象となる。

表 4.5 対象村落の人口

ミインデ ユン	ジォ	バソデ	アウタ	ウエル	ニャウジ	ヤンガソ	インダイン	チャウカン	カンヤなど 周囲
884	824	1,071	384	1,389	580	1,200	706	1,270	20,000

出所： 世帯調査 (2001 年 6～7 月) DZGD

(2) 建材

建材は、CFI 適用の共有林から最低 7 年以上経た後に得られるものである。現在、プロジェクト対象地域の村落には全く CFI 適用の共有林は存在しない。対象地域から FD が植林したユーカリなどが不法に建材や薪材として伐採されている。しかし、本プロジェクトで CFI 適用の共有林の植林と住民普及活動と合わせて実施すれば、住民の緑化意識が向上し、伐採を減少させて林地の維持に貢献できる。

(3) 放牧林

現在使われている放牧地は、約 800ha～1000ha である。放牧されている家畜は、牛が約 2500 頭、山羊が約 2000 頭である。薪材の収集場所としても使われているため、庇陰樹となるような樹木は少なく、植生密度も低い。雨期の終わり 9～10 月は、乾燥地によく生える草本、Marvel grass, Red sprargletop, Nut grass, Goose grass (いずれも英名) などが豊富にあり問題はないが、乾期

は谷筋に幾分かの草本を残すのみであるため、雨期に成長させたソルガム、砂糖ヤシの皮などを餌として与えている。現在の放牧地に植林し、放牧林とすることにより、家畜用の庇陰のみならず、植生の増加も助長される。以上のことから、放牧林の造成により地域住民の約8割が直接的便益を蒙ると言える。

4-1-2-3 調達機材から得られる波及効果

重機など調達機材は、保護林、薪炭林および放牧林など約2,000haの植林に活用するだけでなく、上位計画である乾燥地緑化5ヵ年計画の実行に示すニャンウータウンシップにある隣接の森林保護区域の緑化(約1,800ha)およびマングレー管区(10,000ha)の緑化計画に使用する計画が示されている。調達機材(約1億円)は、計画されている約12,000haの植林に対し、波及効果が生じ、裨益人口約600万人となる。

表 4.6 中央乾燥地各管区の人口

	マングレー	マグウェイ	サガイン	合計
人口	5,823,000	4,067,000	4,889,000	14,779,000

出所：DZGD(1994年)

表 4.7 植林活動計画(5ヵ年計画)

乾燥地5ヵ年植林活動	ニャンウー地方における 計画面積
2001 ~ 2002年	453 ha
2002 ~ 2003年	405 ha
2003 ~ 2004年	324 ha
2004 ~ 2005年	342 ha
2005 ~ 2006年	324 ha
合計	1,848 ha

出所：DZGD

4-1-2-4 植林地の運営管理体制の確立(ソフトコンポーネントの支援)

完成した植林地の運営維持管理を持続させなければ、効果は生じない。本プロジェクトの植林地がDZGDニャンウー地方事務所によって、確実に管理される体制・仕組みを確立することが重要である。そのためにDZGD中央とニャンウー地方事務所の植林地運営管理のアクションプランは必要不可欠である。DZGDおよびニャンウー地方事務所が自ら活動計画(Action-Plan)を作成し、成果をモニタリング、評価そしてフォローされる体制とシステムを確立する必要が

ある。現在の「ミ」国の組織では、上からの命令が下るまでは、中間職も下部組織も動けないのが現状である。コンサルタントのソフトコポーネント支援は、次のような直接的な効果を期待して、アクションプラン作成と実行の支援を行うものである。

表 4.8 成果と目標（直接的効果）

成果（直接的効果）	目 標
- 1 DZGD に管理委員会が組織される。	保護林、薪炭林の維持管理にかかるアクションプランが策定され、適切に実行される。
- 2 ワークショップを通して、住民との意見交換に基づき、薪炭林活用に関するガイドラインを策定し、アクションプランに盛り込む。	
- 3 村落委員会が薪炭林管理に関する計画を策定し、アクションプランに盛り込む。	
- 4 アクションプランを実行に移す。	
- 1 DZGD が住民に CFI の説明を行う。	共有林が造成され、適切に管理される。
- 2 共有林の選定を行い、ユーザーグループを形成する。	
- 3 住民が共有林を造成する。	
- 4 住民が共有林の管理を行う。	
- 1 参加型管理体制のマニュアルを作成する。	DZGD 職員が住民参加型管理体制を確立し、適切に管理される。
- 2 住民が苗畑、植林に関して必要な技術を習得する。	
- 1 家庭用改良かまどを普及する。	森林資源の需要が減少する。
- 2 アグロフォレストリーの指導を行う。	

アクションプランは、DZGD 職員による自主管理が確立され、職員の管理能力が向上する。人事、予算、機材および行動などの管理のみならず、育苗、植林、保育などの情報管理が明確になり、以下のような効果的運営体制が確立される。

a) 情報管理

- ◆ 育苗記録、発芽率、得苗率、活着率など植林記録をとり、良質苗木生産、活着率の向上など、自然条件（温度、湿度、降水量など）の記録の考察により効果的苗木生産や植林活動に反映できる。
- ◆ 参加住民数、植林樹種、植林本数、場所、面積などのデータ管理体制が確立され、植林管理の合理化を図ることができる。
- ◆ 研修対象者、研修テーマ、期間、場所などの記録により、対象者のその後の活動に対する支援が可能となる。

b) 研修、指導、啓発活動関連

- ◆ 住民に地方事務所の機能・役割が明確に理解され、国の政策が理解される。

- ◆ 職員および住民の技術レベルが向上する。
 - ◆ 中央政府の方針や地方事務所の機能・役割をレンジャーが住民などに伝える場が拡大し、相互の理解が深まる。
- c) 植林活動
- ◆ 植林が計画的に実行される。
 - ◆ 住民参加型植林と住民による自主管理が得られると同時に不法伐採が減少する。
 - ◆ 水施設の管理が改善され、持続的に利用できる。
 - ◆ 人工林による自然環境の回復が図られる。
- d) 村落の活動関連
- ◆ 各村落における住民グループの活動に関する詳細情報が収集される。
 - ◆ 行政側と住民側の協調の機会が促進され、相互に顔の見える関係が構築される。
- e) 組織強化および施設運営関連
- ◆ 中央と地方事務所との情報交換が密になり、相互の機能が効率的になる。
 - ◆ 機材の管理、修理などを含み、各施設について職員による自主管理が確立される。
 - ◆ 各車両の運営計画をたて、効率的運行と管理体制が確立される。
 - ◆ 職員の技術および管理能力のレベルが向上し、組織が強化される。
 - ◆ 各種情報およびデータの管理ができ、技術、管理、普及活動に効果的活用できるようになる。

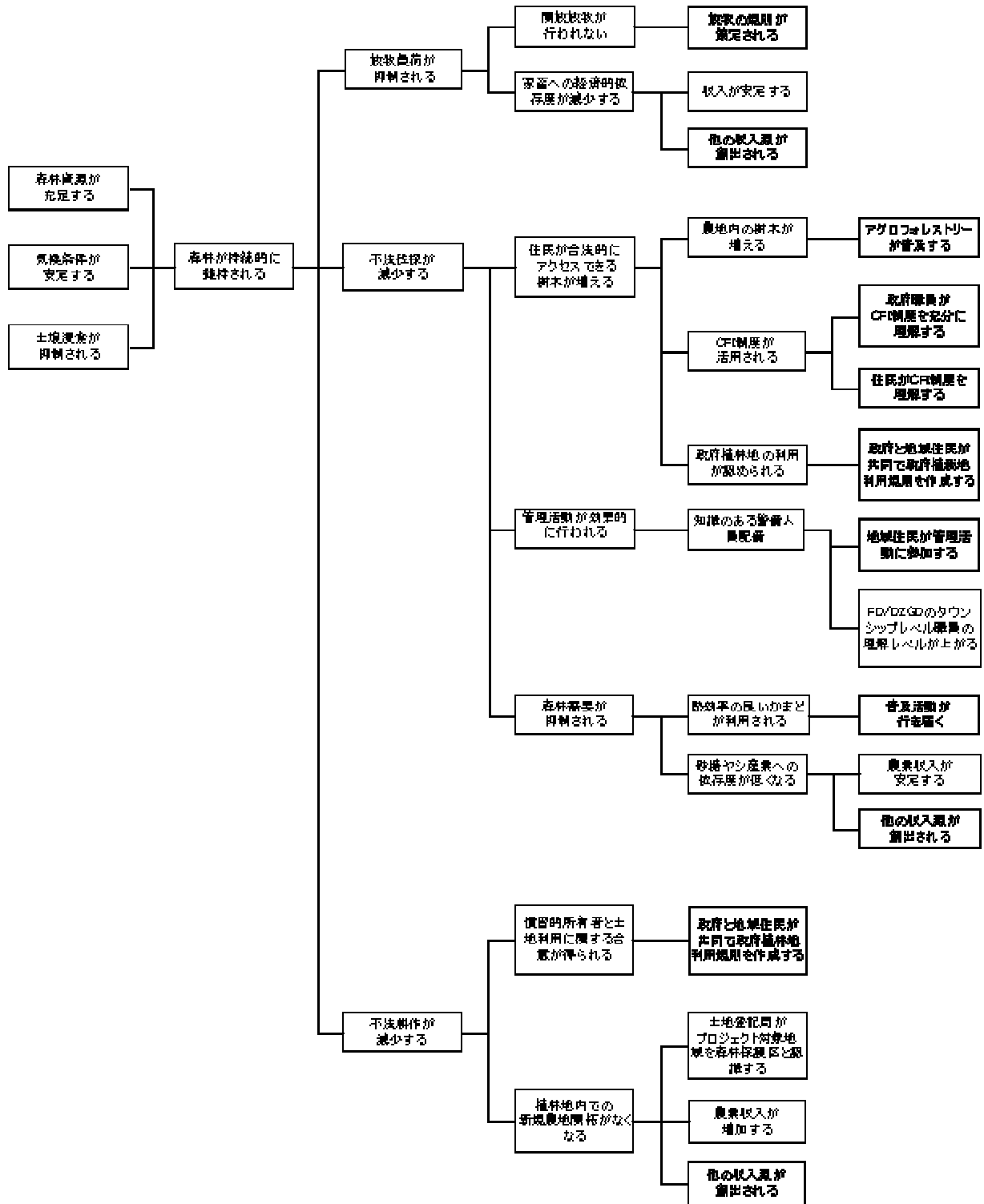


図 4.3 ソフトコンポーネントの目的分析

4-2 課題・提言

4-2-1 予算

予算計上に当たって、DZGD は植林地の運営管理が持続する予算計画をたて、常に財務・大蔵省に対する説明・協議を行いプロジェクトの裨益について理解と同意を得ることが重要である。また、予算の支援に関しても、アクションプランの中に計上し、管理されなければならない。

4-2-2 運営管理委員会

乾燥地緑化推進の普及・拡大の原動力となる本プロジェクトの持続的運営維持管理の体制確立は、林業省における乾燥地緑化推進の大きな課題である。

現在、本プロジェクトの持続的運営管理を目的として、DZGD、ニャンウー地方事務所、タウンシップおよび地域住民レベルの植林地管理委員会が組織される計画であるが、各委員会は、本プロジェクトが実行される以前に設立しなければならない。中央の同委員会は、ニャンウー地方事務所のアクションプランに対して、定期的にモニタリング・評価を行い、その結果を踏まえて適切な指示を末端に伝達することが重要である。ニャンウー地方事務所は実情に見合った年間事業計画を立て、アクションプランに沿って行動し、中央の指示に対しては常に対応できる体制にななければならない。また、DZGD は、ニャンウー地方事務所に任せるだけでなく、中央からこれらの行動管理に参加し、地方事務所に対してモニタリング・評価および支援ができるような組織体制を確立せねばならない。

林業省において、これらの委員会を機能させることが緑化を大きく推進させる。

4-3 プロジェクトの妥当性

1997年、林業省は中央乾燥地の緑化を積極的に促進するため、乾燥地緑化5ヵ年計画を作成し、実行機関としてDZGDを設立した。DZGDは、植林事業、天然林保護、薪材代替燃料活用の促進および水資源の開発など、主に四つの事業を柱にして乾燥地緑化を促進させている。

本プロジェクトは、中央乾燥地において最大の面積を有し、森林の衰退が著しく、多くの地域住民に多大な影響を及ぼしているミティンデュイン森林保護区内に、2,000haの植林地を造成するものである。本プロジェクトが実施される場合、以下の妥当性を挙げることができる。

- ◆ 本プロジェクトの285,000人の裨益対象者は、貧困層の住民が対象である。
- ◆ 乾燥地における保護林、薪炭林、放牧林および共有林約2,000haの植林は、「ミ」国において基本的ニーズと位置付けている地域住民の生活資源を維持し、環境を整備するものである。
- ◆ 本プロジェクトの保護林、薪炭林、放牧林および共有林などの用途区分と範囲は住民の意見を反映したものであり、住民参加型の運営管理が期待できる。
- ◆ 本プロジェクトにおいて調達される機材は、維持運営において過負担とならず、DZGDが促進する上位計画に寄与できる。
- ◆ DZGDは、住民参加型の運営管理体制を確立し、普及を促進することができる（住民の緑化認識、保護林・薪炭林の管理参加など）。
- ◆ 本プロジェクトは、中央乾燥地緑化を促進させる効果的モデルとなる。

4-4 結論

ミャンマー連邦は、独立後一貫して親日国であり、我が国と緊密で友好的な関係を有しているとともに、同国の大きな開発ニーズを踏まえ、他の東南アジア諸国と並んで我が国援助の重点国の一つとして位置付けられていたが、1988年の政変以降は、一定の分野を除いてミャンマーへの経済協力が事実上停止されていた。しかし、1995年7月のスー・チー女史の自宅軟禁解除等に見られる事態の進展を受け、我が国は方針を一部見直し、同国の民主化および人権状況の改善を見守りつつ、既往継続案件や民衆に直接裨益する基礎生活分野の案件を中心に協力が実施されている。

本プロジェクトは、「ミ」国の乾燥地緑化政策に沿って、緑化を推進させ、裨益人口約280,000人の便益と約30,000人の住民参加を促進させ得るプロジェクトであり、多大な効果が期待できる。

なお、「ミ」国において、政府機関が公共資産に対する住民参加型の管理を実施（普及）している実績がないので、本プロジェクトにおいて実施されるソフトコンポーネントによるアクションプラン構築の支援は、DZGDの運営維持管理に多大な効果が期待できる。

本プロジェクトの効果は、ニャンウー地域のみならず、将来においてマングレー管区への波及効果も確実に期待できる。本プロジェクトが日本政府の無償資金協力事業として実施されることは妥当である。