付録－I　試　験　農　場

1.1　目　　的

計画地区には，現在４４の小規模なDesa 単位のかんがい施設があり，その大部分は，未だに，施設の不備な段階のものである。即ち，水路密度が不充分で，水路付帯構造物も完備されていない状態である。また，かんがい用水の常習的な不足にもかかわらず，適正な用水管理が不可能な状況にある。

一方，これらの既存かんがい地区は，本事業の完成後には，ランケメかんがい地区に組み込まれ，かんがいブロックとしての役割を果すことになり，新規開発されるかんがい施設を利用して，組織的でかつ適正な用水管理が実施されることになる。

現在の作付状況は，大部分の地域で，水稲二期作が実施されており，水田裏作物の栽培は，ごく限られた地域で，水稲雨期作後の期間を利用して実施されているに過ぎない。

一方，本計画においては，こうした現況作付体系と比較して，より集約的で，かつ，多様性に富んだ作付体系が提案されている。即ち，水稲－水田裏作物－水稲という体系を採用している。水田裏作物の栽培は，雨期作水稲の収穫後水稲乾期作の植付前の期間に実施される。

近い将来における，以上のような農業の変革に対応して，現在のかんがい方式，並びに営農方式は，大きく改良されるべきであり，本計画の成功のためには試験農場が必須の条件となる。その目的は，下記の通りである。

(1)　末端かんがい組織，並びに圃場に於ける適正な用水管理に関する技術移転

(2)　水稲と同様，水田裏作物に対するかんがい方式並びに営農方法に関する技術移転

なお，計画地区の地形的な条件は，農道組織の欠除，小さな水田区画，豊富な家族労働力，そして，低い農家収入等の要因により，計画地区内の現在の営農は，機械化がごく限られたものにとどまっている。本事業の実施により，それらの条件のいくつかは排除され，営農機械化の基盤が整備されることを考慮すれば，将来の機械化営農方式についての実地指導も試験農場の一つの目的となる。

1.2　試験農場の選択

試験農場候補地の選択に先立って，前述のような目的に沿った，下記の４項目の選択基準を設けた。

(1)　規　模

主目的である用水管理に関する技術移転のために，末端かんがい区画の中から１区画を選択する。その面積は，１００ないし２００ha が望ましい。

(2) 位　置

試験農場に対するかんがい用水の供給は，通年的に安定したものでなければならない。従って，その位置は，出来る限り幹線用水路の上流区間付近が望ましい。

(3) 交通の便

試験農場で実地指導される先進的な技術の事業対象地域全体への迅速な伝達を促進するために，基幹道路からの交通の便の良い地区が望ましい。

(4) 地　　形

機械化農業を実施指導するために，比較的平坦で，また緩勾配の地区が望ましい。

上記，4項目の選択基準を考慮して，現在のDesaかんがい地区の中から，比較的施設に備わった段階にあるラベッシーI（Labessi－I）地区を，候補地として選定する。ラベッシーI地区は，タカララ村に近接し，ラジャ川上流部の左岸に位置する180haの地区である。この地区の取水施設は，幹線用水路からラジャ川への放水地点であるBL2a（放流工）地点から約2Km下流に建設される。タカララ村から同地区へ至る交通の便は，現在でも非常に良く，地形の状況も良好である。ラベッシーI試験農場候補区画の位置は，図面集（英文報告書ANNEX　IV）に示されている。

付録－Ⅱ　道　路　組　織

2.1　既存道路組織

本計画地区では，南北および東側の境界に沿って州道が3路線走っている。これに加え舗装された県道1路線が地域の中央を南北に縦貫している。更に，多数の未舗装地方道が，水田地帯を横切って道路網を形成している。一方，農道はほとんど敷設されておらず，水田耕作の便に供するため，ごく僅かがこれらの未舗装地方道から伸びているに過ぎない。以上の既存道路の総延長は140Kmであり，道路密度は17m/haとなる。標準的な農業基盤施設に照らして見れば，この道路密度は，水田耕作にとってかなり低い。既存道路の延長と密度を下表にまとめる。

等級	舗装道路	未舗装道路	合計
	m　(%)	m　(%)	m
i 州道	36,100 (95)	2,100 (5)	38,200
ii 県道	10,300 (13)	67,600 (87)	77,800
iii 農道	0 (0)	24,600 (100)	24,600
合計	46,400 (33)	94,300 (67)	140,700

2.2　道路網の将来開発計画

本計画によって約67Kmの水路の管理用道路がランケメ幹線および2次水路沿に建設されることになる。しかし本計画においては現在の農業構造や極端に小さな経営規模等を考慮して，農道は一切計画しない。

結局，本プロジェクトの完成で，地区内の道路延長は約208Kmに増加し，道路密度は26m/haとなる。水路沿の管理用道路は3次水路末端まで延びるが相互に連絡されない。

現在の地区内における農業構造は将来農業機械や高度な栽培技術の導入等で変化する可能性がある。そのような場合には，主要な農業インフラである農道の有機的な整備が農業機械化の進捗に合せて実施されなければならない。現在計画中の管理用道路を相互に連絡するためには，更に約75Kmの道路が必要となり，その結果道路密度は約35m/haに達し，充分機械化農業に適応しうる。計画された道路延長および道路密度は以下の通りである。

開発段階	延長
	(m)
i プロジェクト段階	67,200
ii 将来段階	75,600
合計	142,800

開発段階	累加道路延長	総面積	道路密度
	(m)	(ha)	(m/ha)
i 既存	140,700		17
ii プロジェクト段階	207,900	(8,100)	26
iii 将来段階	283,500		35

各開発段階に於ける開発路線については，既存の道路網と共に，図面集（英文ANNEX－Ⅳ）に示した。

付録－Ⅲ　水　路　内　発　電

3.1　有効落差

水路内発電所建設候補地は，ランケメ幹線水路がバルトゥンゲ川と交差する地点の直上流に選定された。この地点には，本計画の中で減勢を目的としたシュート工を建設するが，発電所建設後は，発電所ペンストックのバイパスとして利用される。この地点の有効落差は約１１ｍである。

3.2　利用可能流量

発電所建設候補地点における幹線水路内流量の変動は，水文解析とかんがい計画とを照合し，月別に算出された流量から3.6 m^3／sec～1.3 m^3／secとなる。これは，計画地区内のかんがい用水量の変動によって生じる。一方，日最大有効流量は3.9 m^3／secと算出される。

3.3　発電計画

3.3.1　生産電力

発電機の容量は水路内流量の最大値をその設計流量として決定した。生産電力は，月平均２８９kWから８３kWであり，各々，１２月と９月に発生する。日最大生産電力量は３１５kWで水路内流量が3.9 m^3／secの時に期待できる。年間生産電力量は約2,０００MWhである。

3.3.2　発電所諸元

(1)　タービン

タービンは，ドラフト管付の管状型で，主な諸元は次の通り。

i）回転速度５００rpm

ii）生産電力　３１５kW

iii）ドラフト高　１ｍ

(2)　発電機

発電機は加速機付の横軸型で回転速度1,０００rpm，発電容量４００kVA，３２０－２２０V，５０Hz，３層同期式を採用する。

(3)　変圧機

変圧機は，容量４００kVA，５０Hz，３層２巻で三角部３８０－２２０V，星形部６kVの自冷式を採用する。

(4) 送電施設

タカララ村付近の既存６ｋＶ送電線に接続するために，約８㎞の送電線と，減圧機を含む送電施設が建設される。送電線は６ｋＶの単一回線とする。

3.4 建設費

発電所および送電施設の総建設費は，1.２１百万ＵＳ＄で，その内0.６６百万ＵＳ＄が外貨分，0.５５百万ＵＳ＄が内貨分と分けられる。

3.5 便益

便益算出にあたって，同量の電力を生産する代替案との建設費の比較を行なった。ここでは出力３２０㎾のディーゼル発電機２台を代替案として取りあげた。この場合，１台は予備として設置される。ディーゼル発電機との比較は英文報告書ＡＮＮＥＸの結果，計画の水力発電所は，年間0.１１百万ＵＳ＄の便益が期待できる。

付録－Ⅳ　流　域　保　全

4.1　基本構想

ランケメ川の流域は森林や草地におおわれているため，土地，土壌保全に対する問題は少ない。しかし，セロ川水系およびワラナエ川の７支川の流域では，移動耕作のために開墾が進んでおり，年々森林が減少してきている。加えて，地域住民による過度の放牧が土地・土壌保全に悪影響を与えている。

流域保全計画は，主に再植林，侵食防止，砂防ダムの建設から成る。再植林は水源涵養に効果があり，侵食防止工および砂防ダムの建設は土地保全に有効である。上記河川の流出の安定を計るため，再植林に本流域保全計画の中で最も高い優先権を与えている。

4.2　再植林計画

4.2.1　樹木の種類

再植林に使う樹木は次の条件を満す必要がある。

i）苗木は成育しやすく安価であること

ii）苗木は短期間で成育すること

iii）苗木はどの様な自然条件下でも成育可能であること。

上記の三条件を考慮し，種々のマメ科の樹木およびピナスモルクッシ（インドネシア産の松の一種）を再植林のための樹木として選定した。ピナスモルクッシは丘陵山岳地帯の表土が薄く，養分の少ない土地に適し，標高の高い地域でも容易に成育する。

4.2.2　再植林計画地区

全流域の７０％以上は再植林によって保護される。前述の通り，セロ川およびワラナエ川の７支川の流域に再植林が必要となる。再植林対象地区は約１８,０００haで，その内セロ川流域が１４,３００ha，７支川の流域が3,７００haである。

4.3　事業費用

ＤＡＳ計画の経験と資料を基に再植林事業に係る事業費を算定した。その結果，事業費は５７５百万Ｒｐ（９２０,０００ＵＳ＄）であり，１ha当り３２０,０００Ｒｐ（５１０ＵＳ＄）となる。

4.4　事業実施組織

本計画の再植林事業は，大統領指定№８で行なわれたＤＡＳ計画と同様に遂行されるべきである。ＤＡＳ計画はインドネシア領土全域に渡る約４０百万haの再植林を進める

ものである。

南スラウェシ州には，ＤＡＳ計画の３つの支所がある。すなわち，ジェネベラン（Jeneberang），サダン（Sadang）とビラーワラナエ（Bila−Walanae）支所である。現在，これらの支所では，約６００,０００ｈａの再植林を行なっている。本計画の再植林事業はこの再植林計画に沿って行なわれ，ビラーワラナエ支所の管轄下に含まれる。

土地，土壌保全の詳細は英文報告書ＡＮＮＥＸ－Ⅲを参照されたい。

付録—V　作業監理委員，調査団およびカウンターパート名簿

(A) Advisory Comittee

1. Leader	Mr. Katsuhiko Kimura	(Kinki Regional Administration Office, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries)
2. Irrigation/Drainage	Mr. Jyuzo Wakisaka	(Agricultural Structure Improvement Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries)
3. Agro-Economy	Mr. Kunio Tanaka	(Tohoku Regional Administration Office, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries)
4. Agriculture	Mr. Saburo Negayama	(Agricultural Structure Improvement Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries)
5. Economic Evaluation	Mr. Kuniyasu Kadowaki	(The Overseas Economic Cooperation Fund, Japan)

(B) Survey Team and Counterparts

1. Team Leader	Mr. Hiroshi Yamamoto	Ir. Syamsul Arida
2. Irrigation Planning Engineer	Mr. Kuninobu Noda	Mr. Suharman
3. Irrigation Design Engr.	Mr. Kiyotaka Mizushima	Mr. Islamuddin M.
4. Pedologist	Mr. Naoki Ariga	Ir. Hanurung
5. Hydrologist	Mr. Tomeo Ohta	Mr. Syarifuddin Mr. Singkir Alam
6. Agronomist/Agro-Economist	Mr. Fumihiro Nagao	Ir. Iskandar Drs. Syafiuddin M. Drs. Suwardy AP. Mr. Gazaly Nurdin
7. Soil Mechanical Engr./ Construction Materials Expert	Mr. Michimasa Menjyo	Mr. Hasbi Tuanaya
8. Construction Planning Expert	Mr. Yoshimitsu Yukawa	Mr. Rasyid Baeda Mr. Kamrin
9. Electric Engineer	Mr. Kunio Ando	Ir. Edy Warhyono Mr. Nur Alim
10. Geologist	Mr. Takao Nishio	Mr. Sriyatno Mr. Syamsul Qamar
11. Survey/Design Engineer	Mr. Masahiko Iwama Mr. Takashi Seki	Mr. Amar Asmara Mr. Ramli M. Nur BE. Mr. Abd. Rasyid M. AR. Mr. Abd. Wahab Th. Mr. Abd. Rauf CH. Mr. Abrau Mr. Arifin
12. Environmental Assessment Expert	Mr. Seiji Ando	Ir. Parijo
13. Administration		Mr. A.P. Ridwan Mr. Badjras

JICA