

インドネシア共和国東部ジャワ農村総合開発計画

事前調査報告書

ブラデュカン農村整備総合開発計画
スンドロ地区畜産振興農村共同開発計画

平成元年 6 月

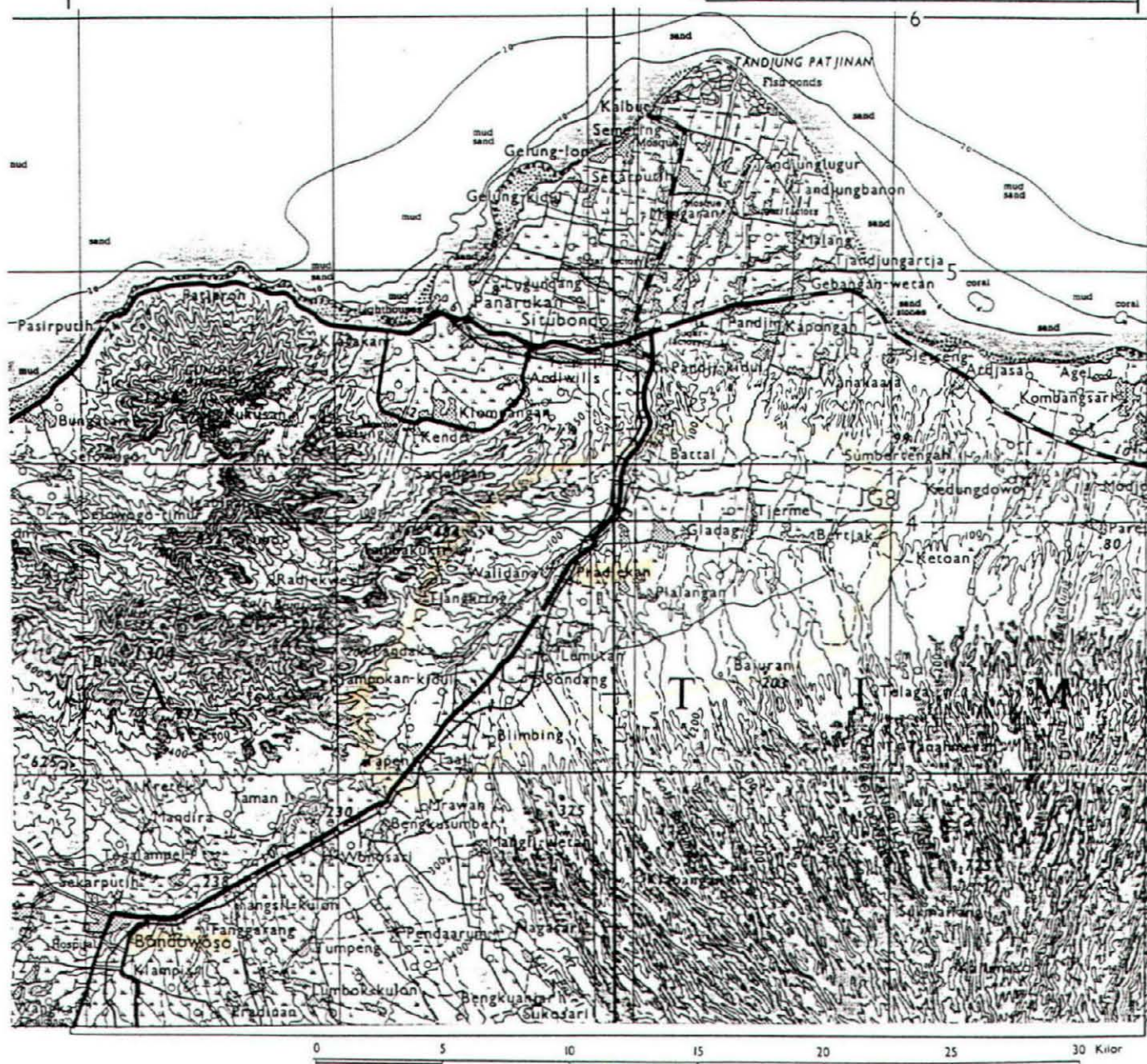
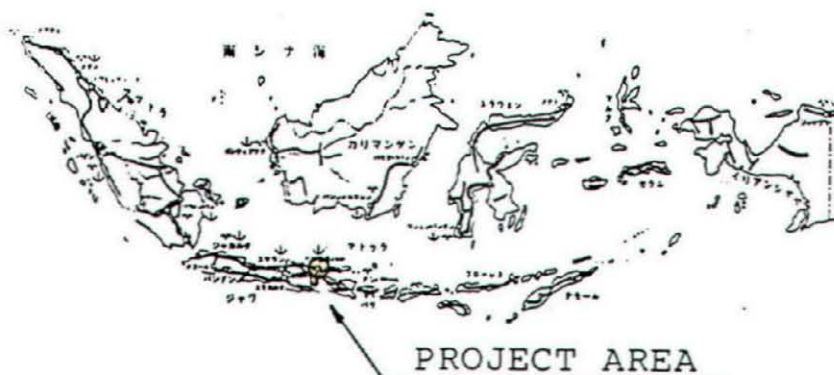
(社) 海外農業開発コンサルタント協会
国 際 航 業 株 式 会 社

国名： インドネシア共和国

案件名： プラデカン農村整備総合開発計画

計画図

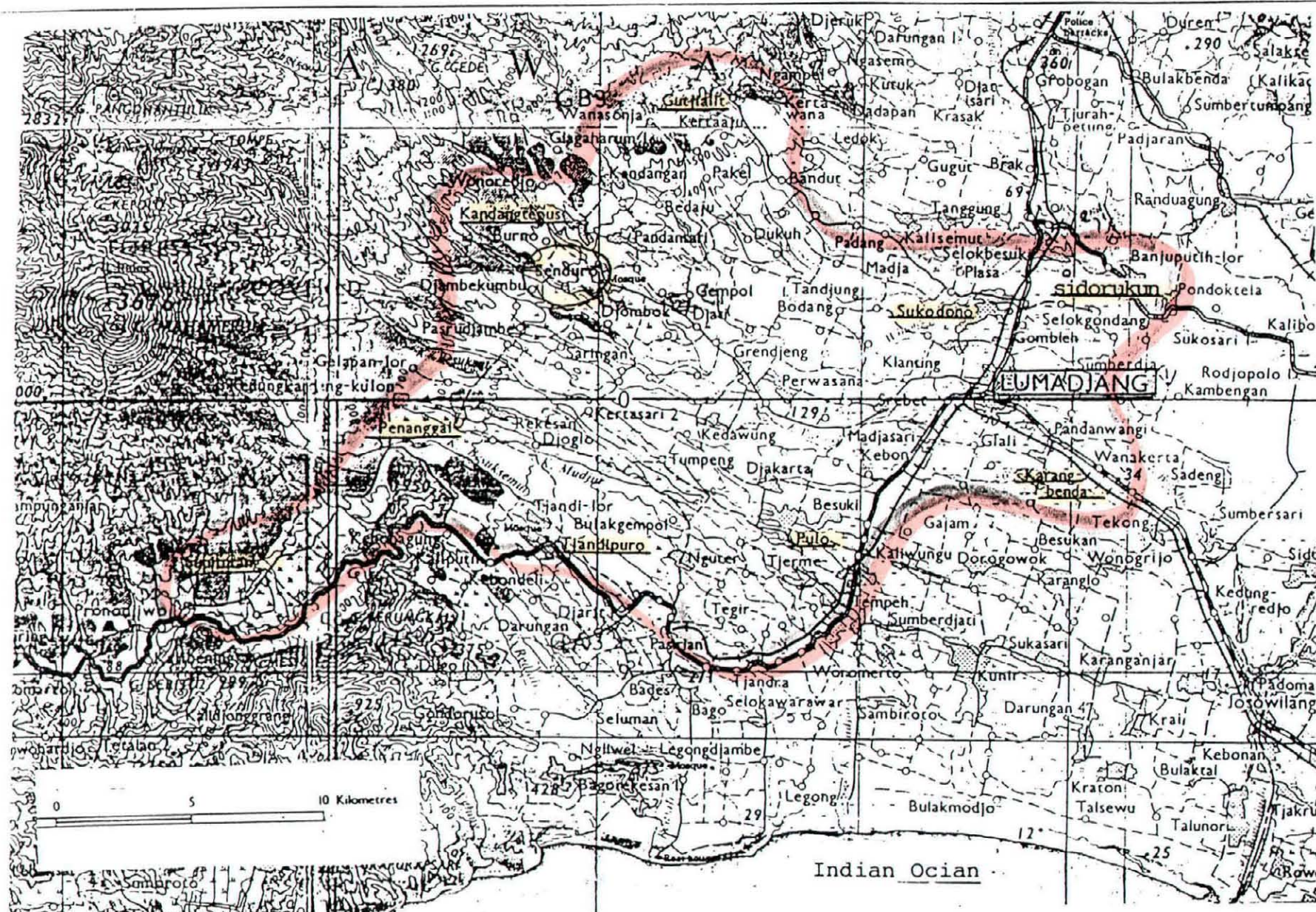
位置図



国名：インドネシア共和国

案件名：

スンドロ地区畜産振興農村共同開発計画



LOCATION MAP OF SENDURO PROJECT AREA

目 次

	頁
第1章	
1-1 序 言	1
1-2 経 緯	1
1-3 調査の目的	2
1-4 協同組合の概要	2
第2章	
2-1 計画地区の現況	3
2-2 位 置	3
2-3 気象、雨量、水文	3
2-4 9 K U D の概要	4
2-5 電力事情（供給）	4
2-6 農業事情（現況）	4
2-7 畜産事情（現況）	5
第3章 事業計画	
3-1 小規模発電計画	7
3-2 農業開発計画	7
3-3 畜産開発計画	8
3-4 事業費の積算	12
第4章 総合所見	13

添付資料（写真）

第1章

1-1 序 言

協同組合省は、農民支援組織としての村落単位協同組合(Koperos Unit Desa KUD)を核とし、地域経済の活性化と経済的自立を達成させ、農村振興を図りたいとしている。

本件事前調査は、インドネシア共和国協同組合省の要請により、その傘下にある東部ジャワ州の Senduro地区及び Pradekan地区に対して、畜産開発（酪農）及び砂糖キビ産業開発によるKUDの経済的自立事業の可能性及び事業活動波及効果の可能性等を調査した。

海外農業開発コンサルタント(ADCA)は調査員を組織し、これを現地に送り、必要な現地調査を行い、報告書をまとめた。

1-2 経 緯

インドネシア政府は、協同組合省を商業・協同組合省から単独の省に昇格させると同時に、県(Kabupaten)単位の協同組合組織を強化監督指導することにより、的確な情報分析を行い、より現実的な活動を行えるよう、機能を強化してきた。一方、KUDの活動は1984年公布の大統領令（第4号）で、KUDの組織育成と事業強化を支援することが明記され、KUDの活動を通じて地域経済を活性化させ、地方の村落に生活する大多数の国民の生活向上をKUDの強化により達成したいとしている。

また、改良技術が定着し、KUDの事業範囲が拡大される効果的なプロジェクトを策定することで、KUDの活動を活発にし、過疎・過密のない均衡ある地域発展を目標としている。又これら、KUDを核とした農村の近代化、産業化に必要なエネルギー源は、水資源を有効利用することで可能となり得る。

第1調査 Senduro地区は、Mt.Mahameruの山麓を利用した酪農地帯でその中心となっている Sunduro KUDを核として酪農を近代化させ、KUD主導による農村振興のモデル事業として開発し、同様な地域の他KUDへの波及効果を期待している。

第2調査 Pradekan 地区の主な産業は製糖業に関連した砂糖キビの栽培である。KUDの活動範囲としては、砂糖キビ増産に必要な圃場整備（灌漑・排水の導入）と栽培品種改良が上げられる。

KUDは雇用機会の拡大に連がる砂糖キビ産業を開発したいとしており、小規模な製糖工場

の建設と圧搾後の Bagassの有効利用(パルプ・家畜の飼料化)を検討しているが、施設の建設面で高額の資金を必要とし、KUD独自による開発は資金確保に困難が見られる。

1-3 調査の目的

KUDの経済的自立支援の基盤となる酪農近代化のための開発可能調査、東部ジャワ地域を中心とする酪農開発F/S調査に必要な現地踏査及び酪農の近代化に必要な水資源及び小規模水力発電の可能性を調査した。

- ① 農業・畜産の現況 ③ 河川状況
- ② 協同組合の現況 ④ 電力事情

1-4 協同組合の概要

協同組合省は1984年に商業・協同組合省から協同組合事業推進総局が分離独立し、単独の「省」として独立した。

組合省の年間開発予算は、10,606,465千RPを計上している。職員総数は13,000名で半数以上が地方の KUDで活動している。

主な活動の目的は、KUDの育成と新企画事業の強化による地域経済の発展を支援し、各地の KUDを経済的に自助独立させ十分な波及効果を上げることが目標になっている。

第2章

2-1 計画地区の現況

当地域の主な産業は、標高が高い地域(400m以上)では冷涼な気候条件を利用した酪農、果樹、野菜であり、標高が100mと低い地域では、水稻と砂糖キビ栽培が中心となっている。

2-2 位 置

第1調査地区 Sunduroは Mt. Mahameruの広い裾野を利用した酪農地帯で西緯8° ~2から8° ~11' , 東経113° ~3' から113° ~15' の間に位置している。

第2調査地区 Phadekanは東部ジャワ州 Bondowso県に含まれる水稻・砂糖キビ栽培地帯で東経113° ~50' から114° ~13' 、南緯7° ~45' から7° ~55' に位置している。

2-3 気象・雨量・水文

乾期と雨期の2期に大別され、乾期は4月から9月まで、雨期は10月から越年3月までの期間である。

気温は、平均25℃(最高温度6月で32℃、最低温度は2月の15℃)。雨量は、1981年~1986年の5年間平均で2,000~3,000mm/年である。

調査地区の雨量データは下記の通りである。

月間雨量データ (mm)

地域名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合 計
Lumajang	368	280	210	90	160	15	2	10	5	220	260	115	1725
Senduro	489	438	395	290	220	65	20	120	130	200	260	450	3077
Gucialit	384	181	289	32	268	57	10	164	21	91	230	550	2277
Tekung	287	151	234	108	113	20	0	13	0	191	286	103	1506

調査地域 4本の河川のデータは下記の通りである。

川の名称	流域面積	流 量 m /sec	流 速 m /sec
Menjangan	95km ²	2.1-6.8	0.8-2.5
Ireng-ireng	53km ²	0.6-2.7	0.4-1.8
Jombok	13km ²	0.2-1.0	0.2-0.6
Lateng	21km ²	0.5-1.5	0.2-0.7

2-4 9 KUDの概要

Senduro地区にある9のKUD現況は、下記の通りである。

名 称	全面積 (ha)	K. U. D 加 入 者 数	村落数	人 口	農家個数	水 田 面 積 (ha)	畑 作 その他 (ha)
1. Senduro	30327.35	2866.	19.	71222.	17291.	3271.95	4909.86
2. Sumber Makmur	4691.37	2520.	14.	52001.	12168.	1140.19	3474.90
3. Sido Rukmur	1323.90	1155.	7.	30460.	11122.	701.00	662.90
4. Gupung Makmur	5890.79	1146.	5.	24114.	6171.	2340.98	1217.79
5. Sumber Rejeki	42428.97	1339.	5.	32043.	7714.	2010.42	1914.13
6. Karya Tani	2461.00	1180.	6.	31787.	7816.	1264.00	917.00
7. Budi Luhur	1899.30	190.	3.	13296.	3398.	430.03	332.50
8. Argo Tani	4159.03	307.	9.	21615.	4024.	2741.00	3434.45
9. Karya Mulya	3874.00	531.	6.	30907.	6593.	735.00	2607.00
Total	97055.71	11234.	74.	307445.	76297.	14634.57	19470.53

2-5 電力供給事情

インドネシアで電化の恩恵を受けているのは全人口の25%に過ぎない。特に地方部においては低く、全国約66,000村のうち配電されているのは、18,273村に過ぎない。

2-6 農業現況

計画地域では河川・気候条件によって、コーヒー、果樹、酪農を中心とした高原地帯と、水田及び砂糖キビ栽培の低地農業地帯に区分される。

1) 水 稲

育苗に約20日を要し、田植後 115日で収穫することが出来る。天水に恵まれた地区では2毛作が行われ、積極的に灌漑を導入して3毛作を行っている地区もある。収穫量は、1期作平均で4～5 ton/haと比較的多い。

主な病害虫は、いもち病(RICE BLUST)、メイチュー 類 (STEM BORERS) の被害がみられる。

除草は手作業で行い、田植後21日目に第1回目の除草を行い、以後21日目に第2回目の除草を行う。以後収穫まで除草されない。

化学肥料は追肥も含めて平均NH₃系100kg、P系-150kg、K+尿素-250kgの合計575kg/haを施肥している。

2) 野菜（果菜、根菜、葉菜）

ネギ・レタス・イモ類と多様な野菜が栽培されており、圃場は平均5～10a／家で主な作業管理は、除草と病虫害の防除である。

代表的な病虫害は食葉性害虫（Leaf eating worm）とベト病（Downy mildew）がみられる。

食用バナナも作付けされていて市場性も高い。

3) 砂糖キビ栽培

定植から収穫まで平均14ヵ月を要する。定植3ヵ月間は1～2回の除草が必要となる。

砂糖キビ栽培では、定植後約4ヵ月間は灌水が必要となる。活着後は根の発育を充分にするため、適度な排水が効果的となる。

糖度が上昇した収穫期には野鼠の被害があり、クマリン系の（Bacumin-57）殺鼠剤が少量使用される。

収穫量は、平均70t/haで価格は工場渡、165,000RP/tでる。施肥量の基準は水稻より多く、1ha当りN肥-220kg、P肥-130kg、K肥-250kg施肥されている。

2-7 畜産現況

標高が高い冷涼地域を中心に乳牛が飼育され、低地部では耐暑性の高い肩峰牛と山羊、鶏の飼育が多い。

1) 乳 牛

種牛は、オーストラリア、ニュージーランド及び日本から導入されている。繁殖は全て人工授精で行われ、JICA専門家（家畜人工授精強化計画プロジェクト、インドネシア農業省畜産局）による導入牛の繁殖障害対策と後代検定が実施されている。

乳牛のライフサイクルは生後2年半で初種付けされ、妊娠期間は約9ヶ月間、泌乳期間は約7ヶ月で、乾乳期は約2ヶ月間、約7産後に老廃牛となって屠殺される。

人工授精所BIB(BALAI, INSEMINASI, BNATAN)SINGOSARIで採液された精液は-40℃の液体窒素で保管され、必要に応じて2,500RP/1ストロークで授精を受ける、授精率は60～70%で1回以上の再受精を行って受胎させている。泌乳量は平均、15ℓ/日である。

飼料は、青苜蓿草か野草を利用している給与量は40kgが平均で、生体重の5～6%位とされている。濃厚飼料(Susu-A RICE-BRAN)を妊娠牛の胎児成長に合わせ、8～12kg/頭で平均 10kg給与している。

生乳価格は、乳脂肪 3.0%を 330RP/ℓ 基準とし乳脂肪率 0.1% 上昇ごとに、4 RP/ℓ 当り取り引き金額が上昇する。

家畜の防疫は、各生乳処理場に獣医師が1名駐在しているほか、地域巡回獣医師が1名巡回指導しているが、治療薬が十分に完備されておらず、十分な防疫効果を上げてない。

現在 SENDURO 地区を中心に約800頭が飼育され、その内、泌乳している牛は、全体の1/3位であり、半分以下が今年度初種付けされる若雌牛である。

2) 肉牛(ONGDE種)

KLAPANE地区を中心に飼われ、調査地区全体では約5千頭が飼われている。肉、乳の兼用種で耐暑性と粗放管理に充分耐えるインド肩峰牛が飼われている。泌乳期間は6ヵ月乳脂肪率4.0%と高いが、泌乳量が7ℓ/日と少なく、生乳処理場が近郊にはなく、生乳の販売はしていない。

3) 羊

EKOR GEMUK(PRAJE KAN)地区を中心に約1千頭が飼育されている長尾種で尾に脂肪が貯められている、肉用種で生体重 45kg位である。

4) 山 羊

低地全域で2千頭ほど飼育されている、都市近郊の青草飼料が不十分な地域でも飼育が可能であり、産子率も高く肉用として都市近郊での飼育の伸びがみられる。

5) 家 禽

TJURA HDAMI地区を中心に全域で飼われている現地名(AYM BURAS BUKAN)とのF1が多く、成鶏重は1.5～1.7kg採卵率60～100個/年である。

第3章 事業計画

3-1 小規模発電計画

本件計画地域は、現在低い電化率であり、農村及び酪農振興施設等の配電には Senduro 地区にある豊富な河川水量により、小規模水力発電が最も有効と思われる。

現地踏査した結果、Sunduro郡 Suco村の近くを流れる Lateng川が小水力発電に適しており調査を行った。

調査結果は、下記の通り。

最大有効落差 : 50 m
平均流量 : 12 m³/s
発電能力 : 490 kW
総発電力 : 2,890 Mwh

3-2 農業開発計画 (Phadekan 地区)

第2調査地区の製糖工場 (Bondowso Dist Pradekan) では砂糖キビは契約栽培されている。生産砂糖量で決算され、会社側が加工料を含めて、62%を受け取り、残り38%が栽培者側に砂糖量で支払いされる。

平均糖度は10%、従業員は、1,500名で 80%が臨時である。年間操業日数 250日/年、Bagassは約 30%産出され、すべて工場の燃料 (発電タービン) として使用されている。

調査結果からKUD規模で開発可能な案は、以下の項目と考えである。

- 1) 砂糖キビの増収計画は灌漑・排水施設整備する必要がある。(圃場整備計画)
- 2) 糖度の向上に有効な新品種の導入計画。
- 3) 農村電化・処理場の動力源としての小規模水力発電計画。
- 4) Sugar Cane Top (Puja)の飼料化促進計画。
- 5) Bagassの飼料化・堆肥化、利用計画。

3-3 畜産開発計画 (Senduro地区)

Senduro KUD酪農センター計画(案)

畜産の開発には、繁殖-肥育・生産-販売を平衡のとれた方法で進めなければならない。

1) 青苜飼料増産計画案

調査地区で栽培または、飼料として利用されていた野草木は下記のようなものであった。

(Item 品種)	(収穫回数)	(Harvest 収量)
1) King grass	65t/ha x 6 Times/year	= 390t/year
2) Mexico grass	45t/ha x 6 Times/year	= 270t/year
3) Eletanf grass	40t/ha x 6 Times/year	= 246t/year
4) Trase kan(野草)	約10t/ha x 5 Times/year	= 50t/year
5) Kaliandra(樹)		
6) Gamal(樹)		

青苜飼料の不足しているCandipuro地区では、野草を10~12RP/kgで購入している。

飼料作物の収量は、平均 50t/haとされ、堆肥と尿散布を行い、20%の増収を計ることが可能であり、又、道路の側溝・林間地に飼料作物を導入し、青苜飼料を確保することもできる。

2) 飼料倉と小規模飼料加工場計画

子牛育成用、粉ミルク（代替栄養）のない地区では、生乳を子牛に飲まれてしまい、実質の販売量は泌乳量の半分以下になっている。

現地調査では、粉乳 (Susu-PUB) の販売単価が1,200RP/kgで約8ℓの水に溶かし、子牛に与えてる。

粉ミルクは欠乏しやすいビタミンとカルシウムを補給してやれば、充分育成飼料となる下記の例だと (1,650RP-1,200RP) = 1日当り450RP/頭差益がでる。

生乳だけの補育 (例)

- ・ 1日当りの補乳量5ℓ/頭 - (330RP×5ℓ=1,650RP/日/頭)
- ・ 補乳必要量の半分を粉ミルク - (330RP×2.5ℓ=825RP/日/頭)
- に替える。 (150RP×2.5ℓ=375RP/日/頭)

育成用、粉ミルクは、完全な状態で長期保存できる小型倉庫の建設が必要とされる。Susu-Aの商品名で販売されている濃厚飼料は、ProbolinggoにあるPuja Feed工場で生産されており、単価は290RP/kgで成分は以下の様である。

濃厚飼料ペレット型主原料King Grassと Sugar Cane Top(Puja)

成分は TDN-71 粗タンパク-15-17%

Ca-1.5-1.8% 粗脂肪-7-9%

P-0.9-1.1% 粗繊維-11-12%

調査地区では、濃厚飼料給与量を平均で以下のように決めていた。

生体重約350kg

- ・妊娠初期 7kg/頭、日 給与
- ・妊娠中期 10kg/頭、日 給与
- ・妊娠後期 13kg/頭、日 給与

これらに合わせて米糠(Rice Bran)販売単価55RP/kgを飼料混合比、Susu-A-30% RICE Bran-70%と仮定した場合単価 126RP/kgでTDN 75%と想定される。

これは、小規模飼料加工場で混合加工され、主に若齢肥育用の飼料とする、濃厚飼料の自給化を達成させることが可能となる。

3) 雄牛若齢肥育計画

調査地区では、雄牛の長期肥育管理と飼料確保の難しさから、雄牛を離乳直後に安価に販売しているこれらを以下のような計画で肥育する。

- ・品種、去勢雄、フリジアン
 - ・飼育規模、10頭- (初年度)
 - ・日令、6ヵ月令、体重約120kg
 - ・肥育方式、放飼若令肥育
 - ・1日平均増体重、0.9kg
 - ・仕上げ体重、400kg
 - ・飼料生産基盤、林間地含む約50haストリップ放牧
- 粗飼料、平均 $40\text{t/ha} \times 6 = 240\text{t/ha}$
- 配合飼料、平均 10kg/頭

- ・放牧場

山間、傾斜地利用

- ・熱暑対策

庇陰舎

- ・飼槽、水槽

4) 搾乳牛 Breeding Center計画

- ・品種、フリースタン

- ・飼育頭数 30頭

- ・1頭当りの泌乳量 17ℓ/日

- ・給与粗飼料 40kg/日

- ・飼料作物生産量 70t/ha-年6回

- ・濃厚飼料 10kg/日

- ・基本施設

牛舎（開放舎）

尿溜

飼槽

- ・機械

尿散布用ポンプ

トレーラー

5) ミルク・クーリングシステム計画

調査地区では、約30℃の生乳を4℃に冷却するのに、1t当りの所要時間は4時間要している。これを熱交換を良くして1t当り、1時間に短縮する。

6) 屠殺所（合併施設、獣骨・食肉加工）整備計画

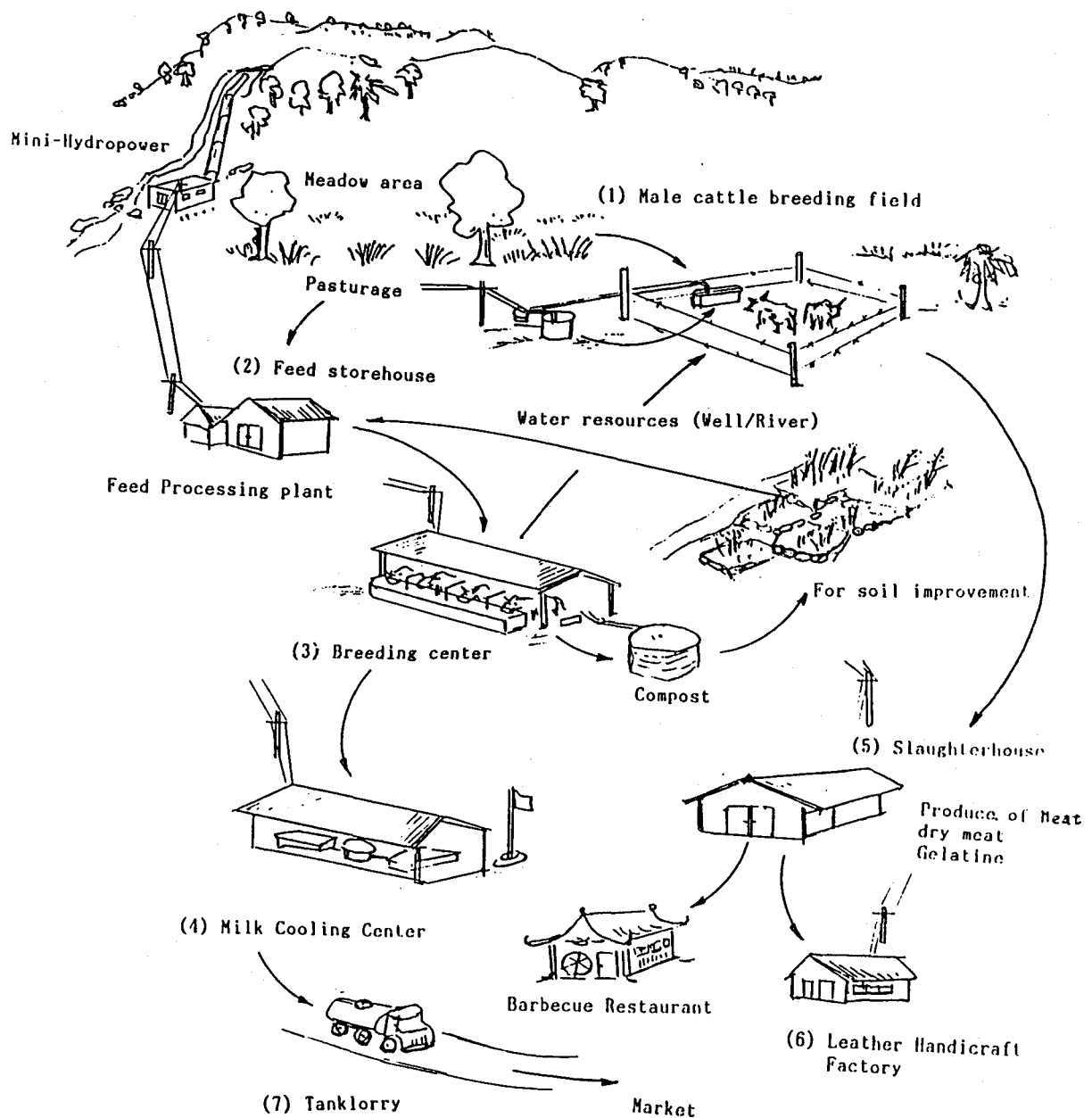
調査地 Lumajang屠場は、平均処理頭数10頭で、処理水は、約2t/日と少なかった。

処理頭数を20頭と増し、獣骨からカルシウムとゼラチンを、獣皮は加工・商品化する。

(1頭当り約20kgの獣骨、水分80%とし、カルシウム約10%) 食肉加工は、牛肉、ソーセージ、乾燥肉の製造販売を計画する。

7) Senduro KUD酪農センター施設計画図

Senduro KUDを核とし、他への波及効果を高めるために以下の様な酪農センター施設を考案した。



3-4 事業費の積算

前述 Senduro KUD 酪農センター施設を建設した場合、施設事業費の概算は、以下の表の通り。

Tentative Cost estimation

Item	Quantity	Cost RP
Dairy farming facilities	① Male cattle breeding field (included Land acquisition)	132,000,000
	② Feed storehouse (included Feed processing plant)	97,000,000
	③ Breeding Center (included Dairy cow)	410,000,000
	④ Milk Cooling Center	683,000,000
	⑤ Slaughterhouse (included Meat processing equipments)	178,000,000
	⑥ Leather Handicraft Factory	92,000,000
	⑦ Transportation Equipment	1,087,000,000
	sub-total	2,679,000,000
Mini-hydropower development	① Civil Works	
	② Electric equipment (2 sets)	4,911,000,000
	③ Distribution line (20 km)	
Road network and other Infra.	① Rural road (15 km)	903,000,000
	② others (1 Lot)	486,000,000
Contingency	10%	898,000,000
	Total	9,877,000,000

Exchange Rate 1 Rp=0.084 ¥

June 1 1989

注： 当酪農センター施設工事費積算は、現地側で施工した場合の概算である。

第4章 総 合 所 見

- 1) 本開発計画は、KUDの経済自立プロジェクトとして、協同組合省は位置付けしており、調査区の Pradekan及び Senduroともに農民のプロジェクトに対する意識は高く、協同組合省の支援の基に効果的なプロジェクトが推進されると思われる。
- 2) 東ジャワ州には比較的大きな市場及び、近代的な牛乳処理場施設があり、酪農開発のポテンシャル地域も多くあるため、将来性及び発展性は高い。
- 3) メルー山麓を中心とした山間地開発は、冷涼な気候を利用した酪農開発が適しており農村開発事業としての酪農は、Sunduro KUDを「核」として、他地域へも波及可能であり、現地に適した農村振興が図れると確信される。
- 4) プロジェクトサイトは水源豊かな河川が多くあり、小水力発電及び灌漑計画等が推進されやすく、農村電化及び酪農開発には立地条件が良い。
- 5) 本開発計画は、F/S 調査を実施し具体的な開発計画指針を表すことにより、東部ジャワ州での農業・畜産開発が振興され、インドネシア政府の推進する貧困格差の是正計画に寄与するものであり、プロジェクトの完成とともにインドネシア、日本両国の友好が、より深まるものと確信される。

添 付 資 料

1) 調査人員

- | | | |
|-----------|----------|----------|
| (1) 竹森 英治 | 小水力発電、灌漑 | (株) 国際航業 |
| (2) 坂戸 謙介 | 農 業 | (株) 国際航業 |

2) 面談者リスト

日本大使館

湯川 剛一郎氏 一等書記官 (農務官)

J I C A E x p e r t

Mr. A. TSUNODA	協同組合省
Mr. H. YOSHIZUMI	"
Mr. H. YOSHIDA	"
Mr. T. IHARA	"
Mr. K. KIMURA	公共事業省
Mr. N. SAITO	農 業 省
Mr. H. INOKUMA	"

協同組合省

Drs. MAMIET MARJONO	大臣顧問
PH.D HARDI GIANTO	事業推進総局長
Mr. SOEDIRO	事業推進総局
Drs. H. ROSMAWI HASAN	東部ジャワ州スラバヤ局長
Drs. ATMOKO	東部ジャワ州スラバヤ局
Mr. BAMBANG WAHYHONO	"
Mr. BAGVS SVHERMAN	"
Mr. SAIO IBRAHIM	東部ジャワ州ボンダボソ局

農 業 省
Mr. HENDRI ARIANTO

東部ジャワ州スラバヤ局

公共事業省
Mr. ACHMAD NUCH

ボンロボソ県 灌漑局長

国営製紙会社
Mr. SIGIT WIRATNO

生産部 部長

ネッスル
Mr. N. MEYER

工場長

東ジャワ州ルマジャン県
Mr. RIDWAN SYAMSI

知 事

東部ジャワ州ボンロボソ県
Drs. TGO TENAYA
Drs. MISNAN

副 知 事
行政局長

3) 作業工程表

5月26日(金)	Jakarta 着	
27日(土)	Jakarta	協同組合省 調査打合せ
28日(日)	Jakarta	参考資料、地図購入
29日(月)	Surabaya	現地行政局 調査打合せ
30日(火)	Senduro	現地行政局 打合せ(移動)
31日(水)	Senduro	現地踏査
6月1日(木)	Prajekan	現地行政局 打合せ
2日(金)	Prajekan	現地踏査
3日(土)	Surabaya	調査報告
4日(日)	Jakarta	資料整理
5日(月)	Jakarta	協同組合省(会議)
6日(火)	Jakarta	フィールドレポート作成
7日(水)	Jakarta	フィールドレポート作成、協同組合省会議
8日(木)	Jakarta	フィールドレポート提出、日本大使館、組合省
9日(金)	Tokyo 着	

4) 参考文献及び収集資料

- 1) PENGHITUNGAN PRODUK DOMESTICK REGIONAL BRUTO (1986/1987)
- 2) STATISTIK PERTANIAN (1987)
- 3) SENDURO SMALL-SCALE INTEGRATED RURAL COOPERATIVE (1988)
- 4) PAKAN UNTUK TERNAK ANDAN (1988)
- 5) ANNUAL REPORT OF SURABAYA (1987)
- 6) ORGANIZATION CHART OF SURABAYA (1987)
- 7) MAP OF KABUPATEN (1984)
- 8) PROMOTION MANUAL (1988)
- 9) REPORT COOPERATIVE IN THE FOURTH FIVE-YEAR (1984-1987)
- 10) インドネシアハンドブック (1987)



ミルククーリングセンター(SUKAMAKMUR KUD)

集配情況

GRATI村 GRATI郡 PASURVAN県



ミルク処理センターへ輸送するタンクローリー (7,000リットル)



ミルククーリングセンター(SUNDURO KUD)
SUNDURO郡 LUMAJANG県



ミルククーリングセンター(GUNUNG MAKUR KUD)
PENANGGAL村 CANDIPURO郡 LUMAJANG県



牧草収集状況
SARIKEMUNING村 SENDURO郡



チーク植林状況（森林局管理地）
林間に牧草を生産することが可能である。
SENDURO郡



計画地区内の水田地帯 (PENANDDL村)



計画地区内の水田地帯 (CANDIPVRAV郡)



小水力発電可能地点（取水地点）
SUCO村 LATENG川 SENDURO郡



小水力発電可能地点（パワーステーション付近）
有効落差 50 m
流出水量 $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$
SUCO村 JATENG川 SENDURO郡



既存極小水力発電クロスフロータイプ (25kw)
PENANGGAL村 CANDIPURA郡



既存配電線状況