

第9章

9. 灌漑開発シナリオとフレームワーク

9.1 開発方法の代替案

インドネシアの今後の長期灌漑開発計画を策定するために、三つの代替案を考える。この代替案は、第8.2.1節で述べている開発戦略のための異なる二つの代替案に対して重点のおき所が異なる。

(1) 代替案1： 改修及び効率的維持管理

この代替案は既存施設の改修と維持管理を強調しており、生産性を向上する可能性のある既存灌漑施設を重視する。ジャワ、バリ、西ヌサテンガラ、スマトラ及びスラウェシが目標地域である。水管理や施設維持管理のための組織及び制度的開発がより重要となる。灌漑技術に加え、より高度な栽培技術の普及が生産性向上にとって重要な役割を担う。

(2) 代替案2： 新規開発

この代替案は新規灌漑開発戦略を強調する。地域的な食糧自給、及びより公平な開発政策はこの代替案の選択により実現される。これによる灌漑地域はインドネシア全域に広がるが、外領が重点地域である。それらの地域では同時に基本インフラの整備が前提となる場合が多い。

(3) 代替案3： 改修及び新規開発を同時に進める開発

この代替案は上記二つの代替案の中間的存在となる。既存施設は、生産性を維持するために適切な維持管理が行われる一方で、新規灌漑開発は米の自給維持及び公平な開発を指向する。よりバランスのとれた生産地域が確立され、ジャワに替わる主産地が形成される。

9.2 灌漑開発のフレームワーク

9.2.1 米の生産目標

インドネシアの米自給政策は今後の長期25ヵ年開発計画期間も不変であることを前提に、初の生産目標値は、需要予測値と同様、2018年で6,620万トンとする。(4章参照)

基本年として設定した1990年における籾生産量実績は、4,520万トンであるので、今後30年間で籾生産を2,100万トン増加する必要がある。

米の備蓄については、本調査では考慮していない。食糧調達庁(BULOG)は、価格調整及び公務員に対する米の配給を目的として最大で200万トン程度の備蓄を行っているが、今後この備蓄量を変化させるような政策変更はない。また、政府の政策としては、米を積極的に輸出するとかある程度の輸入を許容するといったことは考えていない。

過去13年の水稲(籾)の生産量を回帰式にあてはめてみると、実際の生産量はこの理論式から上下に3%の幅を持たせた帯の中に入る。これは量にして300万トン程度である。1991年は理論式から3%程度低い423万トンの生産を示し、1992年の生産量は逆に理論式より3%程度高い454万トンの生産であった。今後も米の生産は主に気候条件の変化に伴い、ある幅をもって変動すると考えられる。気候が生産に好適である場合は生産過剰となり、余剰分は備蓄に回し、逆に天候不順で凶作の場合には備蓄量から市場に供給することになる。

9.2.2 社会経済開発のフレームワーク

灌漑開発計画の社会経済フレームワークまたはマクロフレームは、予測されるいくつかの社会経済的指標の予測から開発目標及び目標年次の開発程度を決定する。ここで用いる指標は、生産量、付加価値、及び雇用労働力である。この予測に対する基本年は1990年である。建設中の灌漑施設の効果及び農業省が計画している水田造成は各代替案に平等に加えている。

(1) 予測方法

先に示された各代替案についての社会経済フレームワークは、いくつかの社会経済指標の予測から作成した。以下に予測方法を要約する。

- i) 事業実施による各代替案で粗生産量は、事業計画面積、作付け率及び収量から予測した。
- ii) 米の付加価値は、中央統計局の生産費統計からRp.240,000/tonと見積り、事業完成による粗生産増加量から算定した。
- iii) 雇用労働力は栽培面積の増加から予測した。単位面積当たりの所要労働力は、中央統計局の生産費統計を基に190人・日/haとして算定した。また、改修事業に伴う非灌漑水田から灌漑水田への転換による雇用労働力の増加は、60人・日と見積った。

(2) 予測結果

予測結果は以下に示すとおりである。

生産予測

単位：百万トン

	基準年		予測値		年平均増加率 (%)			
	1990	1998	2008	2018	'90-'98	1998-'2008	2008-'18	1990-2018
代替案 1	45.2	53.1	57.7	56.8	2.05	0.83	-0.15	0.83
代替案 2	45.2	53.7	61.9	66.2	2.25	1.45	0.65	1.39
代替案 3	45.2	53.7	61.9	66.2	2.25	1.45	0.65	1.39

付加価値 (1990年固定価格)

単位：兆ルピア

	基準年		予測値		年平均増加率 (%)			
	1990	1998	2008	2018	'90-'98	1998-'2008	2008-'18	1990-2018
代替案 1	10.8	12.7	13.8	13.6	2.03	0.83	-0.16	0.82
代替案 2	10.8	12.9	14.9	15.9	2.18	1.43	0.67	1.37
代替案 3	10.8	12.9	14.9	15.9	2.18	1.43	0.67	1.37

雇用労働力

単位：百万人日

	基準年		予測値		年平均増加率 (%)			
	1990	1998	2008	2018	'90-'98	1998-'2008	2008-'18	1990-2018
代替案 1	1,877	2,100	2,230	2,170	1.41	0.60	-0.27	0.52
代替案 2	1,877	2,218	2,557	2,734	2.11	1.43	0.67	1.35
代替案 3	1,877	2,125	2,403	2,558	1.56	1.24	0.63	1.11

代替案 1 では米の増加生産量は1998年までは米の需要量にほぼ見合うように生産されるが、それ以後

は生産が増加せず、逆に農地の転用により生産が低下し、需要に対しては2008年で約400万トン、2018年では約1,000万トン不足する。一方、代替案2及び3では粗生産量の増加は需要の増加に対応できる。粗生産の成長率は将来需要量の成長率の低下と共に低下する。28年間の成長率は代替案1では0.8%、代替案2及び3ではそれぞれ1.4%となる。改修事業は2000年までにほとんど終了するので、以後の収量増加は栽培技術の改良によってのみ上昇する。したがって、代替案1では1998年以後の付加価値の増加はほとんどない。

一方代替案2及び3では生産の増加により付加価値は1990年の10兆8,000億ルピアから2020年には15兆9,000億ルピアまで増加する。

代替案1では水田面積の増加はないので、雇用労働力は収量増加に伴う、収穫時の労働力程度の増加しか期待できない。代替案2では新規開発により雇用機会が発生し、2018年には1990年に比べ46%または8.6億人日増加する。代替案3の雇用労働力増は代替案1及び2の中間的な値となる。

9.2.3 空間的開発フレームワーク

(1) 空間フレームワーク策定に考慮する基本要因

空間的開発は土地及び水資源、現存のインフラ施設及び人的資源等に影響される。

灌漑開発ポテンシャル

土地及び水資源調査の結果、ジャワ島内の各州は水資源的に限界に近づいており、灌漑開発の可能性の高い地域は、下表に見られるようにスマトラ、カリマンタン及びイリアンジャヤである(表9.1参照)。

地域別灌漑開発ポテンシャル

地域	単位：1,000 ha	
	1990	2020
スマトラ	4,009	3,972
ジャワ	83	62
バリ・ヌサテンガラ・チモール	98	90
カリマンタン	3,693	3,693
スラウェシ	535	524
マク・イリアンジャヤ	2,524	2,524
インドネシア	10,944	10,865

出典：JICA-FIDP調査団による推定値。詳細は表9.1を参照

南スマトラ州、東カリマンタン州及びイリアンジャヤ州は100万ha以上の灌漑可能地域を有している。これに次ぐのが中部カリマンタン州、ジャンビ州等である。しかし、後述するようにこれらの地域の多くは人口が希薄であり、基本インフラは整備が不十分である。

現在の基盤整備状況

インベントリー調査結果によると、インドネシアには公共事業省所管の実灌漑面積は、約350万haであり、その内58%にあたる約200万haがジャワに集中している。次いで灌漑面積が大きいのがスマトラで28%、80万haを占める。一方、カリマンタン及びマク・イリアンジャヤでは以下に示すように灌漑水田は5万ha以下しかなく、それは全体の11%に過ぎない。

建設中及び計画中改修事業の総水田面積

単位：1,000 ha

地域	改修事業			既存事業 総面積
	建設中	計画中	合計	
スマトラ	161	192	353	792
ジャワ	209	221	430	2,025
バリ・ヌサテンガラ・チモール	44	43	87	261
カリマンタン	0	5	5	29
スラウェシ	60	166	226	381
マルク・イリアンジャヤ	8	9	17	11
インドネシア	482	636	1,118	3,499

出典：1992年にJICA-FIDP調査団が実施したインベントリー調査結果

現在建設中あるいは計画中の改修事業は110万haあり、全灌漑面積の32%を占める。スラウェシでは既存灌漑面積の62%にあたる20万haが改修を必要としているが、一方ジャワは既存灌漑面積の約27%の43万haしか改修を必要としていない。

交通の容易さを示す指標として道路密度を用いて評価すると、以下のように各州間あるいは各地域間には大きな差が認められる（表9.2参照）。

1989年現在の地域別道路長及び道路密度

地域	全道路長 (km)	道路密度 (m/km ²)
スマトラ	84,622	178.7
ジャワ*	71,692	542.4
バリ・ヌサテンガラ・チモール	26,121	295.2
カリマンタン	28,264	52.4
スラウェシ	42,446	224.3
マルク・イリアンジャヤ	13,181	26.6
インドネシア	266,326	138.8

注：*：D.K.I Jakarta は除く

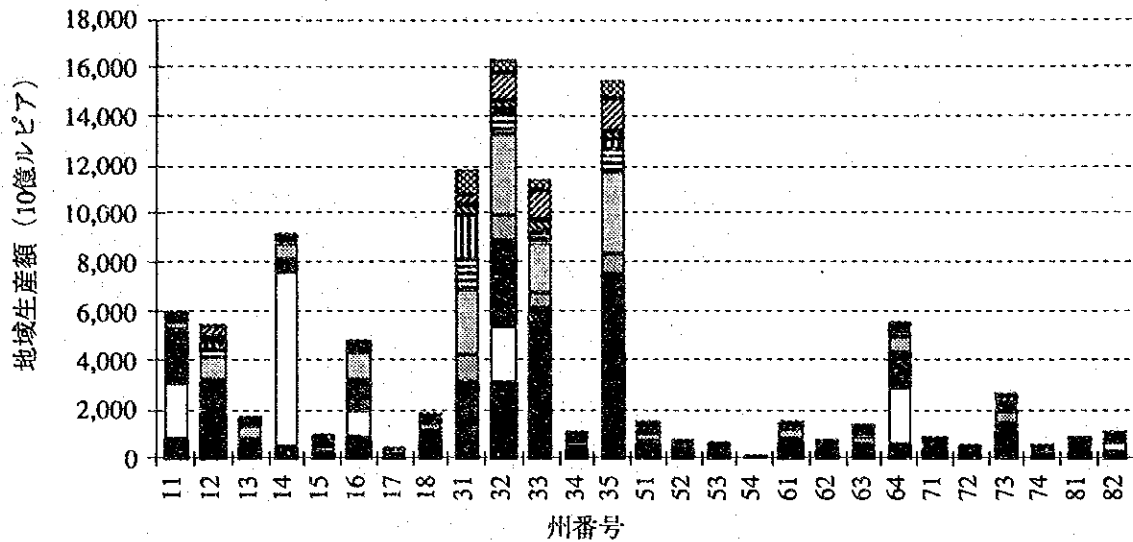
出典：Statistik Indonesia 1991 中央統計局を基に作成

ジャワは最も道路密度が高く540m/km²であり、最も交通条件が良く、一方カリマンタン及びマルク・イリアンジャヤでは20～50m/km²で条件は悪い。州レベルではジャワの各州は人口の多いのを反映して、500m/km²の高い道路密度を持つのに対し、イリアンジャヤでは希薄な人口のため19m/km²に過ぎない。

インフラの面から見れば、カリマンタンとマルク・イリアンジャヤは未発達地域、スマトラとスラウェシは中程度、ジャワとバリは発達した地域と見做せるであろう。

経済構造

以下に1989年における州別各産業セクター別の生産額を示す。

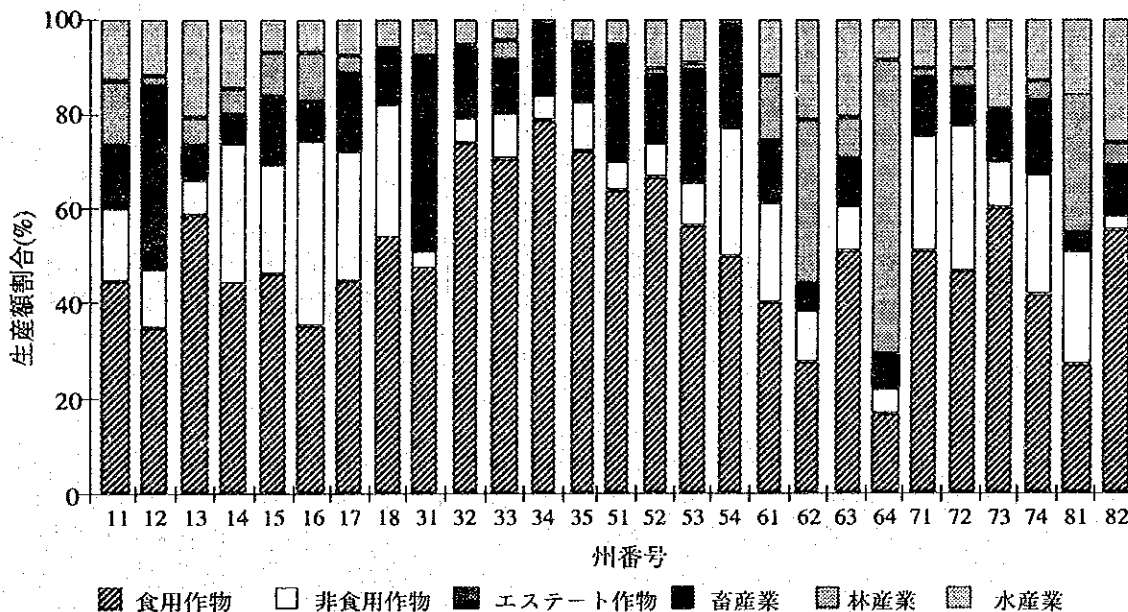


■ 農林水産 □ 鉱業 ■ 製造業 ■ 電気・水道・ガス ■ 建設業 ■ 交通・通信
 ■ 不動産 ■ 貿易、飲食店、ホテル ■ 公共サービス ■ 銀行・金融業 ■ その他
 出典：Regional Income of Provinces in Indonesia by Industrial Origin 1983-1989, 中央統計局, 1991

1989年における州別産業別生産額

上図よりインドネシアの経済は大きくジャワに依存していることが明かである。石油及びガス関連の産業を除いては、ジャワの各州を除く他の全州は生産額が非常に小さいのである。

ジャワの大部分の州は、工業及びサービス部門のみならず、農業部門においても生産額で非常に大きなシェアを持っている。その他の特徴のある州はアチェ、北スマトラ、リアウ、南スマトラ、東カリマンタンである。リアウにおける生産は大部分石油、ガス及びその関連産業より来ている。東カリマンタンは石油と共に林業が大きなシェアを持つ。南スマトラでは各産業がほぼ等しいシェアを持っている。農業部門の中では、下図に示すように多くの州で食用作物の生産額が大きくなっている。



■ 食用作物 □ 非食用作物 ■ エステート作物 ■ 畜産業 ■ 林産業 ■ 水産業
 出典：“Regional Income of Provinces in Indonesia by Industrial Origin 1983-1989”, CBS 1991 を基に JICA 調査団が作成

1989年における農業部門における各サブ部門別生産額

ジャワ及びバリ・ヌサテンガラでは、食用作物部門が全農業生産の60%以上を占める。スマトラとスラウェシでは非食用作物部門が比較的高いシェアを持つ。畜産部門はジャワを除けば、バリ、ヌサテンガラ及び東チモールで比較的高い生産をあげており、漁業部門はスマトラ、カリマンタン及びマルク・イリアンジャヤで重要な生産源となっている。北スマトラではプランテーション作物が高いシェアを持ち、東カリマンタンでは林業部門が突出している。

人口不均衡のため、各州間の地域総生産を比較するだけでは生産性を反映することはできないので、農業部門と他の産業部門との生産性を比較するために、就労者一人当たりの農業生産及び一人当たりの地域総生産とを比較した。それらは表9.3及び9.4に示すとおりであるが、下表のように要約される。

就労者一人当たりの農業生産性		
No.	州名	1,000ルピア/人
下位7州		
1.	東チモール	145
2.	東ヌサテンガラ	254
3.	ランボン	368
4.	ジョグジャカルタ	392
5.	ブンクル	399
6.	西ヌサテンガラ	419
7.	中部スラウェシ	420
インドネシア		535

一人当たりの地域生産額 (石油・ガスを除く)		
No.	州名	1,000ルピア/人
下位7州		
1.	東チモール	355
2.	東ヌサテンガラ	400
3.	西ヌサテンガラ	534
4.	ランボン	613
5.	ジョグジャカルタ	677
6.	中部スラウェシ	759
7.	中部ジャワ	778
インドネシア		1,150

就労者一人当たりの農業生産性		
No.	州名	1,000ルピア/人
上位7州		
1.	ジャカルタ	4,599
2.	東カリマンタン	1,702
3.	アチェ	804
4.	リアウ	721
5.	南スラウェシ	706
6.	マルク	691
7.	北スマトラ	690
インドネシア		535

一人当たりの地域生産額 (石油・ガスを除く)		
No.	州名	1,000ルピア/人
上位7州		
1.	ジャカルタ	4,664
2.	東カリマンタン	3,175
3.	南スマトラ	1,624
4.	リアウ	1,570
5.	マルク	1,344
6.	中部カリマンタン	1,308
7.	北スマトラ	1,284
Indonesia		1,150

出典：就労者一人当たりの農業生産性：Statistical Yearbook of Indonesia 1991, 及び Regional Income of Provinces in Indonesia by Industrial Origin 1983-1989, 共に中央統計局、を基にJICA-FIDP調査団が作成；一人当たりの地域生産額：Statistik Indonesia 1991, 中央統計局

上表より就労者一人当たりの農業生産性は他の部門の生産性よりも小さいといえる。生産性は州間で異なる。一人当たりの地域生産が低い州では、就労者一人当たりの農業生産も低い傾向がある。就労者一人あたりの農業生産の多少と農業生産の総生産に対する比率の高低との関係には何ら関係は認められない。

人的資源

最近の人口センサスによれば、1990年のインドネシアの人口は1億7,900万人である。ジャワの人口はその60%を占め、1億700万人であり、スマトラがこれに次ぎ3,600万人(20%)、次いでスラウェシの1,300万人(7%)である。人口分布の不均衡を反映して人口密度はジャワで非常に高く、813人/km²であり、バリ、ランボン、西ヌサテンガラ、北スマトラ、北スラウェシがこれに次ぐ。カリマンタン及びマルク、イリアンジャヤの現在の人口密度は低い(表9.5参照)。

1990年の労働人口は7,200万人と想定され、そのうち50%、3,600万人は農業部門に従事している。ジャワ島には全国の農業労働人口の52%にあたる1,890万人が集中している。過去の雇用人口の推移をみると、

ジャワでは農業部門の雇用人口は減少する傾向がある一方、外領では着実に増加している。

(2) 開発代替案の空間的發展度合い

9.1節に示した開発代替案を、灌漑開発と目標米増産との関係のある程度想定する空間的フレームワークに照らして比較する。

代替案1：改修及び効率的維持管理

この代替案の下で空間的灌漑開発の型は、現存の灌漑施設が集中しているジャワとスマトラ中心となる。灌漑面積の増加が小さく、その結果大きな収量増加も作付け率の上昇も期待できないので、増産の程度も比較的小さい。その結果、稲作面積は周辺に拡大せず、受益者数も増加せず、公平な開発への貢献度合いは小さくなってしまう。

代替案2：新規開発

新規開墾を含めた開発を指向するこの代替案下では、空間的發展がより可能となる。増産の程度は灌漑面積の増加に伴って大きくなる。これにより受益者数も増大する。天水田から灌漑水田への転換を促し、それは米の増産及び安定化に貢献する。しかしその一方で、既存灌漑施設は相対的に考慮されなくなる。

代替案3：改修及び新規開発を同時に進める開発

この代替案の下では新規灌漑開発は戦略的に選定された地域で行われる一方、既存の灌漑施設は適切に維持される。米の生産は、地域間で緩やかな自給に向かい、比較的バランスするようになる。これが実現するためには、公共部門が策定する開発計画や地域政策に一層の熟慮が必要となってくる。

9.2.4 代替案の評価

灌漑開発の代替案をいくつかの観点より評価する。灌漑開発の目的に照らして、経済成長、社会性、公平さ、環境影響等の一連の評価基準が設定される。もう一つの重要な基準は公共部門に対する要求であり、これには投資支出のみならず制度的補助も含まれる。これらの基準について各代替案を評価、比較した結果は以下に示すとおりである。

項目	代替案1 改修・改良	代替案2 新規開発	代替案3 同時開発
定義	既存施設の改修を強調	新規土地開発を強調	代替案(1)及び(2)の中間
空間的發展	局地的	散漫的	分散的
増産効果	小さい、効果発現早い	大きい、効果発現遅い	中間的
社会及び環境問題	環境問題最小、地域格差助長	公平な開発、環境に配慮	管理可能
公共セクター資源コスト	投資コスト最小、制度的費用大	インフラ投資コスト最大、社会コスト	公共セクター投資大(インフラ及び制度)
その他	自給維持困難	自給維持容易	自給維持可能

代替案1は投資額が最小であり、環境に対する影響も最小である。しかし、増産量も最小となり自給維持は困難である。既存の灌漑施設は、農民に対する水管理技術や栽培技術について訓練することにより、より効果的に機能するようになる。生産地域の拡がりがないことにより、空間的に公平な開発はあまり望めない。

代替案2は、米生産を飛躍的に増加させる新規の大規模及び小規模開発により、自給態勢を維持でき

る。開発地域は全インドネシアに拡がり、特にジャワ島外領に多い。公平な開発の視点から見れば、これが最も良い選択となるであろう。しかし、環境に対する負荷も大きく、定住者や移住者の要求に見合う他の基盤整備のために公共投資額も同時に非常に高くなる。

代替案3はインフラや施設、社会コスト及び環境悪化に対処するための公共投資は中程度である。この代替案では、開発を適度に適切な地域で行うために、公共部門に対して慎重な計画作りが要求される。

改修と効率的維持管理の代替案1及び新規開発に特化した代替案2は灌漑開発の選択の幅を明瞭にするための両極端である。最良の灌漑開発計画は、ジャワ島と外領とのバランス及び既存灌漑施設と新規開発可能地域とのバランスを考慮しながら、最も現実的な開発方法を指向することができる代替案3である。

9.3 灌漑開発の段階

灌漑開発は案件の形成から、設計及び施工までの工程に長い期間を要するので、その計画は段階別に行われなければならない。ここでは計画期間を大きく3つに分けている。第1期は2000年まで、第2期は2001年から2010年まで、そして第3期は2011年から2020年までである。灌漑開発の実施によって期待される変化を代替案3について述べる。

第1期：トレンド開発（1994年から2000年）

新規開発、改修、特別維持/効率的維持管理、地下水開発等、現在計画中の事業が実施される。初はこれらの事業に加え、水田造成及び集落灌漑施設改修事業の実施によって十分自給維持に足りる量が生産される。しかし地域別にみると、ジャワでは需要の増加と共に農地転用による灌漑水田の減少によって、米の移出基地の座から降りることになる。替わってジャワの外領で生産が進み、ジャワからの米の移入量減少を補うようになる。

スマトラでは現在機能していない既存灌漑施設の改修と共に、新規灌漑開発に引き続き力が注がれる。計画中の事業の大部分はアチェ、北スマトラ、西スマトラ及びリアウに集中しているので、実施する事業も島の北部に集中する。沼沢地灌漑施設の改良も生産環境の安定化及び生産増加を目指して実施される。計画されている事業を実施する一方、新規事業の発掘及び設計が、全国的な将来の米需要増に対応するために、実施される。この調査は大規模開発の可能性が高い、南スマトラ地域（ジャンビ州、南スマトラ州、ブンクル州及びランボン州）で集中的に行われる。この作業は地域総合開発計画と整合をとりながら進める。移住計画との調整及び環境に対する配慮も計画策定に当たり必要である。

ジャワ及びバリでは、現状の灌漑農地が住宅地あるいは工業地帯等他の目的に転用される一方、元水田に栽培されていたサトウキビ及びタバコ畑が水田に戻される。生産性向上及び逼迫している水利用状況への対応を目的として、農民への水管理技術に関する普及訓練を、既存施設の改修及び効率的維持管理と並行して実施し、灌漑水利用効率を最高水準まで高める。地下水開発は安定した生産環境を作ることに役に立つ。灌漑対象面積が150 ha未満の小規模灌漑施設網は、公共事業省の職員が農民に対して維持管理の訓練・指導を行った後、農民（水利組合）に管理の責任を移管する。事後評価体制（PBME）が確立し、評価結果はフィードバックして以後の開発計画に反映され、食糧増産及び農家経済の改善のために生かされるようになる。大規模な洪水を防止するために、地域計画の一環として大河川流域のダム、貯水池の計画、水の配分、植林計画を含む、河川流域総合開発計画を見直す。

西ヌサテンガラ、東ヌサテンガラ及び東チモールは食糧増産と農村への水供給のために地下水開発、小規模ため池の開発を含む灌漑事業が実施される。これらは灌漑用水供給と共に飲雑用水供給としての性格を合わせ持つ。最近の地震で被害を受けた灌漑施設はその他の基盤施設と共に緊急に改修される。少ない降雨量と長い乾期、浸透性の高い土壌構造であることから、作物生産のみならず畜産開発を含めた総合的農業開発が慎重かつ限られた範囲で実施される。

カリマンタンでは計画された事業の他には、開発事業はあまり発掘されない。事業の実施には、地域の経済開発に貢献するような規模の大きなものと共に、沼沢地に居住する自給レベルの農民を補助するよ

うなものがある。持続的な沼沢地開発のために研究・普及プログラムが継続される。基盤整備や移民計画を含む地域総合開発計画の一環として、さらに開発計画が策定されるかも知れない。

スラウェシでは現在計画中の既存灌漑施設の改修及び新規開発事業の両者が実施される。事業の実施と農民への訓練によって水利用効率は最大化する。残された開発可能地区の調査が行われ、流域開発との整合が計られる。

マルク及びイリアンジャヤでは籾の生産は計画中の事業の実施、完成により大きく伸び、これにより経済が活性化され、農業収入も増加する。島民は米の増産によりこれまで以上に米となじみが深くなり、一人当たり米消費量も増加する。

第2期：トレンド開発と新規開発 (2001-2010)

大部分の計画中事業はこの段階の前半で完成し、これらの施設の維持管理の重要度が増してくる。第1期で新しく発掘された灌漑事業案件は米需要増に対応してこの時期に建設を開始する。

スマトラでは開発の中心は北スマトラゾーンから南スマトラゾーンへ移行する。第1期で発掘された新しい事業計画の建設が開始される。再入植計画や移民計画は、新規開発事業の設計及び建設に合わせて計画が立案される。北スマトラゾーンでは、建設が完了した事業について農民の参加による施設の効率的維持管理が開始され、施設を良好な状態に保つために継続される。籾の生産はこれらの努力により安定する。

ジャワ及びバリでは、籾生産は地域内の需要を満たせなくなり、不足分をスマトラ及びスラウェシに依存する。既存施設の改修事業が総て完了すると、効率的維持管理が中心課題となる。水需要はますます逼迫し、地区によっては他部門との競合により水配分が十分でなくなり、乾期の栽培作物を水稻から他の水消費の少ない作物へ転換する農民も出てくる。施設の維持管理責任を農民組織(水利用組合)に委譲する対象灌漑施設面積は従来の150 ha未満から500 ha未満に増加する。事後評価は完成した総ての事業に適用され、問題点の摘出及び問題解決を通して、農家経済の改善に貢献する。洪水あるいは旱魃の被害を最小にとどめる対策として、植林、土壌保全、河川管理等が継続して実施される。

西ヌサテンガラ、東ヌサテンガラ及び東チモールでは大部分の水資源がこの期間に開発される。作物増産と水価の最大化のために、農民に対する訓練と共に効率的維持管理が主な課題となろう。節水灌漑手段としてのスプリンクラー灌漑やドリップ灌漑が主として樹木作物を対象に導入される。

カリマンタンでは地域開発計画に基づき、沼沢地開発を含む灌漑開発計画が新しく形成される。住民の生活水準を改善するための道路や電化等基盤整備が確立された転換林地内で進む。

スラウェシでは水資源はほとんどが開発される。既存灌漑施設の効率的維持管理が農民への訓練と共に全ての灌漑地区で実施される。水稻生産は最高水準に達し、余剰分は東部の不足地域、カリマンタン及びジャワへ移出される。経済部門間の水に対する競合が起り、ジャワやバリのように水資源を保全するための対策事業が計画され、実施に移される。水資源保全対策としては、植林、アグロフォレストリー、階段工等がある。

マルク及びイリアンジャヤでは新規灌漑開発が限られた地域で継続される。新たに建設された灌漑水田は熟畑化し、農民は農業普及により稲作技術を習熟する。

第3期：新しい開発 (2011-2020)

新規に発掘された事業は引き続き実施され、米の自給は維持される。効率的維持管理及び周期的な改修はこの時期において主たる課題となる。

スマトラでは引き続き南スマトラゾーンで開発が継続する。籾生産は域内消費を上回り、ジャワ島への米供給基地としての地位を確立する。土地及び水資源は効率的に利用され、地域経済は部門間のバランスのとれた発展の結果、総合的に成長する。効率的維持管理及び農業改良普及の絶え間ない努力の結果、水稻の単収は着実に増加する。

ジャワ及びバリでは栽培技術の改善により籾取量は最高水準に達する。500 ha未満の小規模灌漑地区の農民への移管が引き続き行われる。人口増加のために米の需要が増加する一方で水田の他目的への転用により籾の生産は減少し、その結果米の不足量は年々増加する。水資源は植林、土壌保全、畑作技術の改善

等によって良好に保全される。消費者の嗜好に合わせた高級作物へと作物の多様化がますます進む。

西ヌサテンガラ、東ヌサテンガラ及び東チモールでは乾季作に適合する作物の選択や節水灌漑法の導入によって農業の多様化が進む。このような生産物はジャワあるいは海外の市場にも送られるようになる。

カリマンタンでは地域計画に基づく基盤整備が進み、都市が成立するようになる。したがって新たな移住者の流入によって人口が増加し、米に対する需要も増加する。灌漑開発は更に進み、主食の水稲が増産される。

スラウェシでは土地及び水資源は完全に開発される。籾収量はほとんど最高水準に達する一方、コーヒー、カカオのような作物高価格作物への作物の多様化が進む。余剰の米は引き続き東部諸島、ジャワ及びカリマンタン等の米不足地域へ送られる。

マルクとイリアンジャヤではカリマンタンと同様、基盤整備と共に都市化が進行し、米需要が増加し、新たな灌漑開発計画が発掘される。

表 9.1 州別灌溉開發可能面積

Unit: 1,000 ha

Code No.	Province	Year						
		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
11	D.I.Aceh	275	274	272	270	268	266	263
12	Sumatera Utara	380	378	375	373	370	369	367
13	Sumatera Barat	284	284	284	284	284	284	284
14	Riau	876	876	876	876	876	876	876
15	Jambi	500	500	500	500	500	500	500
16	Sumatera Selatan	1,275	1,275	1,275	1,275	1,274	1,274	1,274
17	Bengkulu	118	118	118	118	118	118	118
18	Lampung	303	301	297	295	293	293	291
31	D.K.I.Jakarta	0	0	0	0	0	0	0
32	Jawa Barat	79	77	72	69	67	65	62
33	Jawa Tengah	4	3	0	0	0	0	0
34	D.I.Yogyakarta	0	0	0	0	0	0	0
35	Jawa Timur	0	0	0	0	0	0	0
51	Bali	0	0	0	0	0	0	0
52	Nusa Tenggara Barat	9	8	8	7	7	7	6
53	Nusa Tenggara Timur	55	55	53	53	52	51	50
54	Timor Timur	35	35	34	34	34	34	34
61	Kalimantan Barat	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136
62	Kalimantan Tengah	821	821	821	821	821	821	821
63	Kalimantan Selatan	478	478	478	478	478	478	478
64	Kalimantan Timur	1,257	1,257	1,257	1,257	1,257	1,257	1,257
71	Sulawesi Utara	70	69	69	69	69	68	68
72	Sulawesi Tengah	137	136	136	136	136	136	135
73	Sulawesi Selatan	174	174	174	174	174	174	174
74	Sulawesi Tenggara	155	154	153	151	150	148	147
81	Maluku	365	365	364	364	364	364	364
82	Irian Jaya	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
	Sumatera	4,009	4,006	3,997	3,991	3,983	3,980	3,972
	Jawa	83	80	72	69	67	65	62
	Bali, NTB, NTT, Tlmtim	98	97	95	94	93	92	90
	Kalimantan	3,693	3,693	3,693	3,693	3,693	3,693	3,693
	Sulawesi	535	534	532	530	528	526	524
	Maluku & IJ	2,525	2,525	2,525	2,525	2,524	2,524	2,524
	INDONESIA	10,944	10,934	10,913	10,901	10,887	10,879	10,865

Source: JICA-FIDP team estimates.

表 9.2 州別の国、州、県、市の公共道路延長 (1989年末)

Province	State	Provincial	Regency/ Municipality	Total length (km)	Land area (km ²)	Road Density (m/km ²)
1. D.I. Aceh	492	2,065	7,736	10,293	55,392	186
2. Sumatera Utara	846	2,611	20,621	24,078	70,787	340
3. Sumatera Barat	802	1,131	9,278	11,211	49,778	225
4. Riau	103	2,545	8,012	10,660	94,561	113
5. Jambi	707	1,399	4,046	6,152	44,800	137
6. Sumatera Selatan	1,018	2,758	7,651	11,427	103,688	110
7. Bengkulu	249	1,099	2,551	3,899	21,168	184
8. Lampung	453	1,614	4,835	6,902	33,307	207
Sumatera	4,670	15,222	64,730	84,622	473,481	179
9. D.K.I. Jakarta	-	-	-	-	590	-
10. Jawa Barat	677	1,987	16,998	19,662	46,300	425
11. Jawa Tengah	453	1,838	17,719	20,010	34,206	585
12. D.I. Yogyakarta	91	731	6,036	6,858	3,169	2,164
13. Jawa Timur	1,053	2,476	21,633	25,162	47,921	525
Jawa	2,274	7,032	62,386	71,692	132,186	542
14. Bali	430	536	5,328	6,294	5,561	1,132
15. Nusa Tenggara Barat	486	429	3,355	4,270	20,177	212
16. Nusa Tenggara Timur	1,116	1,781	11,015	13,912	47,876	291
17. Timor Timur	661	984	-	1,645	14,874	111
Bali & Nusa Tenggara	2,693	3,730	19,698	26,121	88,488	295
18. Kalimantan Barat	1,248	1,704	5,644	8,596	146,760	59
19. Kalimantan Tengah	142	914	7,453	8,509	152,600	56
20. Kalimantan Selatan	567	991	4,778	6,336	37,660	168
21. Kalimantan Timur	657	1,151	3,015	4,823	202,440	24
Kalimantan	2,614	4,760	20,890	28,264	539,460	52
22. Sulawesi Utara	820	1,353	5,062	7,235	19,023	380
23. Sulawesi Tengah	861	2,422	4,511	7,794	69,726	112
24. Sulawesi Selatan	921	1,690	19,423	22,034	72,781	303
25. Sulawesi Tenggara	337	1,091	3,955	5,383	27,686	194
Sulawesi	2,939	6,556	32,951	42,446	189,216	224
26. Maluku	381	2,083	2,619	5,083	74,505	68
27. Irian Jaya	1,614	1,321	5,163	8,098	421,981	19
Maluku & Irian Jaya	1,995	3,404	7,782	13,181	496,486	27
INDONESIA	17,185	40,704	208,437	266,326	1,919,317	139

Source: JICA-FIDP team calculation based on Statistical Year Book of Indonesia 1991; CBS

表 9.3 州別の一農夫当たりの農業地域総生産額

Province	1988			1989			1990			1988-1990 average		
	Agr. GRDP (million Rp.)	Worker Agr. GRDP('000Rp.)	population	Agr. GRDP (million Rp.)	Worker Agr. GRDP('000Rp.)	population	Agr. GRDP (million Rp.)	Worker Agr. GRDP('000Rp.)	population	Agr. GRDP (million Rp.)	Worker Agr. GRDP('000Rp.)	population
11. Daerah Istimewa Aceh	703,390	919,495	763	745,085	867,001	859	786,872	993,318	792	745,116	926,605	804
12. Sumatera Utara	1,706,782	2,677,096	638	1,820,046	2,513,086	724	1,931,908	2,746,152	711	1,826,245	2,645,445	690
13. Sumatera Barat	495,444	809,301	612	516,094	964,931	535	542,038	950,854	570	517,859	908,362	570
14. Riau	378,449	514,401	736	419,504	588,399	713	476,679	664,392	717	424,877	589,064	721
15. Jambi	263,913	504,616	523	277,293	498,329	536	286,198	636,374	450	275,801	546,440	505
16. Sumatera Selatan	841,608	1,353,351	622	886,075	1,381,802	641	918,200	1,650,407	556	881,961	1,461,853	603
17. Bengkulu	165,731	447,951	370	170,039	433,470	392	181,926	416,283	437	172,565	432,568	399
18. Lampung	751,205	1,978,972	380	802,266	2,207,723	363	836,981	2,306,739	363	796,817	2,164,478	368
31. D.K.I. Jakarta	143,277	39,389	3,637	143,252	19,157	7,478	128,220	31,634	4,053	138,250	30,060	4,599
32. Jawa Barat	2,987,148	5,894,433	507	3,135,351	5,876,394	534	3,328,748	5,576,083	597	3,150,416	5,782,303	545
33. Jawa Tengah	3,240,313	6,227,459	520	3,432,105	7,064,738	486	3,534,999	6,996,511	505	3,402,472	6,762,903	503
34. D.I. Yogyakarta	280,975	769,879	365	299,485	733,941	408	293,697	727,722	404	291,386	743,847	392
35. Jawa Timur	4,144,646	8,790,747	471	4,278,197	8,490,489	504	4,476,478	8,747,079	512	4,299,774	8,676,105	496
51. Bali	504,816	769,585	656	523,903	702,518	746	521,754	811,532	643	516,824	761,212	679
52. Nusa Tenggara Barat	357,690	864,327	414	385,287	997,561	386	396,805	859,868	461	379,927	907,252	419
53. Nusa Tenggara Timur	325,218	1,464,514	222	340,459	1,369,347	249	356,987	1,341,501	266	340,888	1,391,787	245
54. Timor Timur	452,18	366,896	123	468,94	327,551	143	515,64	295,376	175	47,892	329,941	145
61. Kalimantan Barat	393,379	923,923	426	420,954	914,146	460	437,476	1,022,645	428	417,270	953,571	438
62. Kalimantan Tengah	217,690	292,444	744	228,193	335,890	679	241,543	402,076	601	229,142	343,470	667
63. Kalimantan Selatan	329,217	565,948	582	351,247	640,482	548	362,581	653,033	555	347,682	619,821	561
64. Kalimantan Timur	520,061	308,540	1,686	535,217	271,325	1,973	535,860	355,269	1,508	530,379	311,711	1,702
71. Sulawesi Utara	292,095	614,537	475	307,570	660,766	465	354,018	660,067	536	317,894	645,123	493
72. Sulawesi Tengah	199,581	532,676	375	229,812	531,483	432	250,202	553,991	452	226,532	539,383	420
73. Sulawesi Selatan	1,026,997	1,547,602	664	1,101,252	1,515,978	726	1,184,938	1,627,832	728	1,104,396	1,563,804	706
74. Sulawesi Tenggara	179,024	363,515	492	197,806	338,864	584	231,887	415,568	558	202,906	372,649	544
81. Maluku	274,645	386,207	711	282,880	425,117	665	297,511	426,092	698	284,945	412,472	691
82. Irian Jaya	220,199	528,492	417	238,723	426,893	559	230,679	509,911	452	229,867	488,432	471
INDONESIA	20,988,711	40,456,296	519	22,114,989	41,097,381	538	23,196,549	42,378,309	547	22,100,083	41,310,662	535

Remarks: GRDP values are expressed at 1983 constant price.

Source: GRDP: Regional Income of Provinces in Indonesia by Industrial Origin, 1983-1990, CBS, 1992

Worker: Statistical Yearbook of Indonesia 1989, 1990 and 1991, CBS

表 9.4 州別の石油、天然ガスを除いた労働人口一人当たりの地域総生産額 (1988年～1990年)

Province	1988			1989			1990			1988-1990 average		
	GRDP (million Rp.)	Worker population	Worker GRDP ('000Rp.)	GRDP (million Rp.)	Worker population	Worker GRDP ('000Rp.)	GRDP (million Rp.)	Worker population	Worker GRDP ('000Rp.)	GRDP (million Rp.)	Worker population	Worker GRDP ('000Rp.)
11. Daerah Istimewa Aceh *	1,534,684	1,279,544	1,199	1,652,287	1,283,057	1,288	1,762,374	1,365,668	1,290	1,649,782	1,309,423	1,260
12. Sumatera Utara *	4,824,743	4,207,640	1,147	5,297,501	4,022,502	1,317	5,742,588	4,127,687	1,391	5,288,277	4,119,276	1,284
13. Sumatera Barat	1,596,840	1,418,883	1,125	1,712,067	1,526,321	1,122	1,832,855	1,525,601	1,201	1,713,921	1,490,268	1,150
14. Riau *	1,398,088	916,097	1,526	1,549,542	992,642	1,561	1,676,286	1,036,194	1,618	1,541,305	981,644	1,570
15. Jambi *	683,267	719,330	950	753,781	732,034	1,030	819,713	826,936	991	752,254	759,433	991
16. Sumatera Selatan *	3,397,754	2,209,373	1,538	3,707,960	2,198,164	1,687	4,003,736	2,433,046	1,646	3,703,150	2,280,194	1,624
17. Bengkulu	396,627	547,774	724	426,049	512,053	832	454,999	540,165	842	425,892	533,331	799
18. Lampung	1,644,969	2,739,415	600	1,780,365	2,963,648	601	1,918,146	3,013,567	637	1,781,160	2,905,543	613
31. D.K.I. Jakarta	11,469,201	2,673,922	4,289	12,586,088	2,478,983	5,077	13,681,114	2,938,549	4,656	12,578,801	2,697,151	4,664
32. Jawa Barat *	13,141,869	12,528,099	1,049	14,236,335	11,948,050	1,192	15,481,401	12,718,594	1,217	14,286,535	12,398,248	1,152
33. Jawa Tengah *	9,685,895	12,504,593	775	10,297,072	13,955,735	738	11,042,572	13,424,784	823	10,341,846	13,295,037	778
34. D.I. Yogyakarta	976,436	1,517,995	643	1,037,669	1,557,011	666	1,085,093	1,502,690	722	1,033,066	1,525,899	677
35. Jawa Timur *	14,408,098	15,294,576	942	15,482,651	15,328,233	1,010	16,729,517	15,432,144	1,084	15,940,089	15,351,651	1,012
51. Bali	1,354,561	1,547,776	875	1,473,296	1,486,006	991	1,603,867	1,510,394	1,062	1,477,241	1,514,725	975
52. Nusa Tenggara Barat	690,904	1,341,191	515	749,950	1,424,567	526	802,140	1,433,805	539	747,665	1,399,888	534
53. Nusa Tenggara Timur	632,015	1,698,994	372	666,220	1,679,701	397	712,397	1,647,274	432	670,211	1,675,323	460
54. Timor Timur	116,904	378,138	309	125,409	344,426	364	140,001	353,799	396	127,438	358,788	355
61. Kalimantan Barat	1,404,183	1,228,286	1,143	1,470,356	1,258,411	1,168	1,574,792	1,377,910	1,143	1,483,110	1,288,202	1,151
62. Kalimantan Tengah	686,569	513,470	1,337	718,442	555,209	1,294	767,920	593,150	1,295	724,310	553,943	1,308
63. Kalimantan Selatan	1,173,347	1,043,195	1,125	1,256,053	1,109,673	1,132	1,338,335	1,130,193	1,184	1,255,912	1,094,354	1,148
64. Kalimantan Timur *	2,071,474	728,959	2,842	2,203,832	635,165	3,470	2,375,034	730,384	3,252	2,216,780	698,169	3,175
71. Sulawesi Utara	825,027	1,053,756	783	873,287	1,034,795	844	957,480	1,037,430	923	885,265	1,041,994	850
72. Sulawesi Tengah	487,775	696,930	700	535,157	682,705	784	581,351	733,336	793	534,761	704,324	759
73. Sulawesi Selatan	2,363,160	2,359,054	1,002	2,523,081	2,503,799	1,008	2,711,252	2,556,736	1,060	2,532,498	2,473,196	1,024
74. Sulawesi Tenggara	420,778	459,046	917	465,094	472,515	984	525,636	539,542	974	470,503	490,368	959
81. Maluku *	722,821	520,373	1,389	770,914	590,474	1,306	834,304	620,995	1,343	776,013	577,281	1,344
82. Irian Jaya *	680,216	690,425	985	829,021	632,225	1,311	871,448	680,007	1,282	793,562	667,552	1,189
INDONESIA *)	78,788,205	72,816,834	1,082	85,179,479	73,908,204	1,153	92,026,351	75,830,580	1,214	85,331,345	74,185,206	1,150

Note: GRDP values are expressed as 1983 constant price

Remarks: *) Without oil, gas and their products. Oil, gas, and their products consist of: crude petroleum, natural gas, LNG, and refined petroleum

Source: for GRDP: Regional Income of Provinces in Indonesia by Industrial Origin 1983-1990, CBS, 1992; Worker: Statistical Year Book of Indonesia 1989, 1990 and 1991, CB

表 9.5 州別の面積及び人口

Province	Area (km ²)	Areal Percentage (%)	Population			Urbanization Percentage (%)	Population Percentage (%)	Population Density (person/km ²)
			Urban	Rural	Total			
11 D.I.Aceh	55,392	2.89	539,740	2,875,653	3,415,393	15.80	1.91	61.7
12 Sumatera Utara	70,787	3.69	3,638,832	6,613,479	10,252,311	35.49	5.72	144.8
13 Sumatera Barat	49,778	2.59	807,983	3,190,694	3,998,677	20.21	2.23	80.3
14 Riau	94,561	4.93	1,047,454	2,233,592	3,281,046	31.92	1.83	34.7
15 Jambi	44,800	2.33	432,727	1,581,327	2,014,054	21.49	1.12	45.0
16 Sumatera Selatan	103,688	5.40	1,837,492	4,438,453	6,275,945	29.28	3.50	60.5
17 Bengkulu	21,168	1.10	240,192	938,759	1,178,951	20.37	0.66	55.7
18 Lampung	33,307	1.74	747,327	5,256,782	6,004,109	12.45	3.35	180.3
Sumatera	473,481	24.67	9,291,747	27,128,739	36,420,486	25.51	20.32	76.9
31 D.K.I.Jakarta	590	0.03	8,222,515	0	8,222,515	100.00	4.59	13936.5
32 Jawa Barat	46,300	2.41	12,208,176	23,170,307	35,378,483	34.51	19.74	764.1
33 Jawa Tengah	34,206	1.78	7,694,539	20,822,247	28,516,786	26.98	15.91	833.7
34 D.I.Yogyakarta	3,169	0.17	1,294,056	1,618,555	2,912,611	44.43	1.63	919.1
35 Jawa Timur	47,921	2.50	8,916,011	23,571,557	32,487,568	27.44	18.13	677.9
Jawa	132,186	6.89	38,335,297	69,182,666	107,517,963	35.65	60.00	813.4
51 Bali	5,561	0.29	734,237	2,043,119	2,777,356	26.44	1.55	499.4
52 Nusa Tenggara Barat	20,177	1.05	582,180	2,786,519	3,368,699	17.28	1.88	167.0
53 Nusa Tenggara Timur	47,876	2.49	372,242	2,895,677	3,267,919	11.39	1.82	68.3
54 Timor Timur	14,874	0.77	58,221	689,336	747,557	7.79	0.42	50.3
Bali, Nusa Tenggara & Timor Tir	88,488	4.61	1,746,880	8,414,651	10,161,531	17.19	5.67	114.8
61 Kalimantan Barat	146,760	7.65	642,989	2,592,377	3,235,366	19.87	1.81	22.0
62 Kalimantan Tengah	152,600	7.95	245,249	1,150,612	1,395,861	17.57	0.78	9.1
63 Kalimantan Selatan	37,660	1.96	702,950	1,893,697	2,596,647	27.07	1.45	68.9
64 Kalimantan Timur	202,440	10.55	915,469	959,563	1,875,032	48.82	1.05	9.3
Kalimantan	539,460	28.11	2,506,657	6,596,249	9,102,906	27.54	5.08	16.9
71 Sulawesi Utara	19,023	0.99	564,795	1,913,151	2,477,946	22.79	1.38	130.3
72 Sulawesi Tengah	69,726	3.63	281,134	1,422,196	1,703,330	16.50	0.95	24.4
73 Sulawesi Selatan	72,781	3.79	1,685,443	5,295,146	6,980,589	24.14	3.90	95.9
74 Sulawesi Tenggara	27,686	1.44	229,649	1,119,649	1,349,298	17.02	0.75	48.7
Sulawesi	189,216	9.86	2,761,021	9,750,142	12,511,163	22.07	6.98	66.1
81 Maluku	74,505	3.88	352,438	1,498,649	1,851,087	19.04	1.03	24.8
82 Irian Jaya	421,981	21.99	395,131	1,233,956	1,629,087	24.25	0.91	3.9
Maluku & Irian Jaya	496,486	25.87	747,569	2,732,605	3,480,174	21.48	1.94	7.0
INDONESIA	1,919,317	100.00	55,389,171	123,805,052	179,194,223	30.91	100.00	93.4

Source: Punduduk Indonesia, Hasil Sensus Penduduk 1990; Biro Pusat Statistik Statistik Indonesia 1991; Biro Pusat Statistik

第 10 章

10. 灌漑開発プログラムの形成

10.1 プログラム形成の手順

灌漑開発プログラムの目的は、インドネシアの第2次長期開発計画期間における米の自給を維持するための現実的な計画を策定することにある。プログラムは以下の手順で形成される。

- 第1段階： 米の需給バランスの算定
- 第2段階： 戦略地域の選定
- 第3段階： 各地域の目標生産量及び面積の設定
- 第4段階： 優先事業の選定
- 第5段階： 実施計画
- 第6段階： 費用の積算

- 第1段階： 全ての計画中の事業を考慮し、2020年の米生産量を算定し、需要量と比較し米の不足量を求める。
- 第2段階： 不足量が計算された後、この米の不足量を生産するに見合う新しい事業計画をどのように地域に配分するかを検討する。土地と水資源を考慮しつつ、今後の開発のための戦略地域あるいは重点地域を選択する。
- 第3段階： 各地域の過去の灌漑開発実績、人的資源及び基盤整備状況等を考慮しつつ、戦略地域別に自給率を設定し、全体で米の需給バランスがとれるように各地域毎の目標生産量を決定する。同様に、各地域の生産目標値を各州に割り振る。各州の生産目標を決めた後、灌漑開発の事業型別の米増産効果を推定し、事業型別の開発目標面積を算出する。
- 第4段階： 水資源総局の基準に従って、実施のための優先事業を州別に選定する。(6.4.1参照)
- 第5段階： 今後のインドネシアにおける米の自給を維持することを目的として、現在建設中及び計画中の事業、及び今後開発すべき面積を全て含む、1994年から2019年までの25年間の全体灌漑開発実施計画を州別に策定する。今後開発すべき地区及び計画事業の中でまだフィージビリティ調査が実施されていないものについては、実施計画を基に調査計画も作成する。
- 第6段階： 開発に必要な事業費は、年次別及び州別に算定する。費用は、新規建設、拡張、改修および特別維持管理、地下水開発維持管理その他の事業型別にいくつかのカテゴリーに分け、単価あるいは総事業費に対する比率によって算定する。

各段階におけるプログラム作成の内容は次節に詳細に述べる。しかしながら、第4段階については優先順位を決めるための資料が殆ど収集されていないので調査より除外し、選定基準のみを示す。

10.2 需給バランスの算定

インベントリー調査(6.2参照)によると、計画灌漑開発面積は約220万haで、その内130万ha、60%は新規建設事業である。残りの90万haは改修/拡張事業であり、経済的有利性から一般に優先される。

必要とされる水田造成工事面積は約30万haとみられ水田造成に責任のある農業省は、未完成の水田造成工事を全て実施することに優先順位をおいている。

集落灌漑を含めた小規模灌漑地区の改修もまた、一般に農民の経済状況が低い遠隔地に位置しているため、高い優先順位が与えられる。従って、需給バランスの計算では次の全ての改修及び拡張事業地区と水田造成と小規模灌漑を考慮した。

- (1) 水田造成事業地区 : 300,000ha
- (2) 改修/特別維持管理事業地区 : 407,000ha(全計画地区)
- (3) 拡張事業地区 : 105,000ha(全計画地区)
- (4) 小規模灌漑(集落灌漑)事業地区 : 600,000ha

改修及び拡張事業の実施工程を次のように想定した。

- 一第6次5ヶ年計画中に小規模灌漑地区を除き全ての事業地区を完成する。
- 一小規模灌漑事業は第6次及び第7次5ヶ年計画中に完成する。
- 一既に決まっている実施工程が、もしあればそれを使用する。
- 一収量が目標に達する迄の期間は、6.6で記述した仮定が適用される。

上記全ての事業地区及び現在実施中の事業地区は上述した条件で各年に配分される。結果は表10.1より表10.3に示され、下表に要約される。

実施計画

単位：1,000ha

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020
北スマトラゾーン	256	89	32	0	0	0
南スマトラゾーン	81	78	24	0	0	0
ジャワ・バリゾーン	622	115	63	0	0	0
カリマンタンゾーン	54	13	8	0	0	0
スラウェシゾーン	131	82	31	0	0	0
東部ゾーン	96	49	23	0	0	0
インドネシア	1,242	425	180	0	0	0

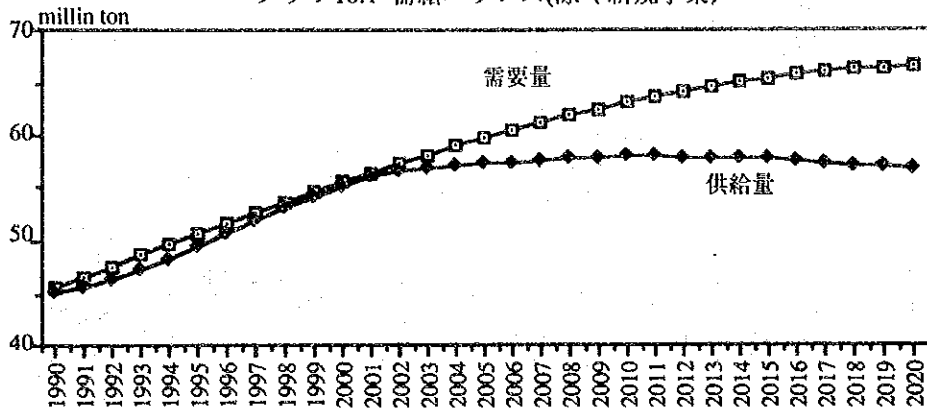
事業種別開発計画面積

単位：1,000 ha

事業種	第6次計画	第7次計画	第8次計画	第9次計画	第10次計画	合計
新規開発	26.4	0	0	0	0	26.4
拡張	94	11	0	0	0	105
改修	406.9	0	0	0	0	406.9
地下水	0	0	0	0	0	0
集落灌漑	296	296	0	0	0	592
農地造成	322.2	3	0	0	0	325.4

上記実施工程、作付け率（第7章参照）、収量に基づいて、予想籾生産量が計算され、また表10.4に示すように需給バランスを計算される。次の表と図は籾の供給が2003年頃までにバランスし、その後不足量が増加することを示している。

グラフ10.1 需給バランス(除く新規事業)



計画中事業を全て実施した場合の2020年までの需給バランス

単位：1000トン

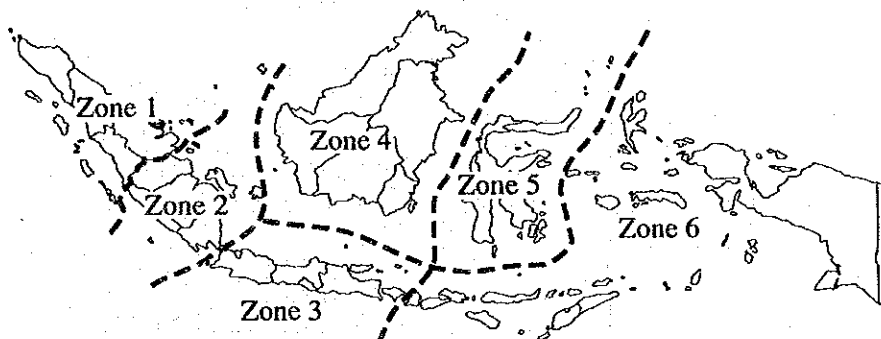
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
北スマトラゾーン	-278	227	26	-256	-357	-347
南スマトラゾーン	-1,160	-1,158	-1,588	-2,173	-2,584	-2,834
ジャワ・バリゾーン	1,071	1,106	-192	-1,931	-3,214	-4,796
カリマンタンゾーン	-631	-890	-1,194	-1,492	-1,649	-1,699
スラウェシゾーン	760	1,246	1,375	1,294	1,227	1,209
東部ゾーン	-858	-786	-923	-1,108	-1,188	-1,201
インドネシア	-1,097	-255	-2,497	-5,665	-7,766	-9,668

全ての計画中の事業(実施中、改修、拡張と水田造成)が実施され、新規事業を考えないとすれば、2020年には970万トンの籾が不足することになる。

従って、100%の自給を維持するには970万トンの不足量を新規灌漑事業で、生産していくことになる。

10.3 戦略地域の選定

8.4節で定義したように、インドネシアはをプログラム作成の便宜上、下図に示すように6つの地域に分ける。



グラフ10.2 灌漑開発プログラムのためのマクロゾーニング

戦略地域選定のため、各地域について以下の5つの項目について簡単に調査した。

- (i) 現在の籾の生産性

- (ii) 将来の籾の需給予測
- (iii) 新規灌漑開発の可能性
- (iv) 人口密度
- (v) 基盤整備水準

評価結果を地域間の相対評価で示せば以下に示すとおりである。

地域	生産性	需給予測	開発可能性	人的資源	基盤整備	評価
北スマトラゾーン	高	余剰	大	中	中	新規開発
南スマトラゾーン	中	不足	大	中	中	新規開発
ジャワ・バリゾーン	最高	不足	ほとんど無	最大	最高	既存改修
カリマンタンゾーン	低	不足	大	希薄	不十分	限定開発
スラウェシゾーン	高	余剰	小	中	中	限定開発/既存改修
東部ゾーン	低	不足	大	希薄	不十分	限定開発

上の評価から、スマトラ（北スマトラゾーン及び南スマトラゾーン）は、開発ポテンシャルが高く、人的資源及び基盤整備水準も比較的高いので、将来開発の戦略地域となる。スラウェシ（スラウェシゾーン）はすでに多くの事業計画があり、新たな開発の余地は僅かしか残されていない。カリマンタン（カリマンタンゾーン）及び東部地域（東部ゾーン）は大きな開発可能性があるが、一般に人的資源が希薄であり、しかも基盤整備が不十分の地域が多いので、迅速な開発は望めず、開発面積は自ずと限定されると考えられる。ジャワ・バリ（ジャワ・バリゾーン）では、すでにほとんど開発済みであり、将来は大きな米不足が予想されるにもかかわらず、新たな開発の余地はほとんどない。

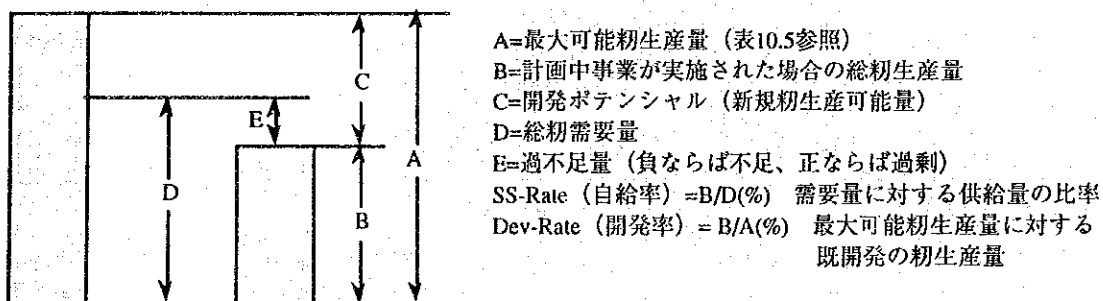
10.4 州別の目標籾生産量及び灌漑開発面積

前節で述べたように、インドネシアが今後2020年まで米の自給を維持するためには、現在建設中及び計画中の灌漑事業だけでは不十分であり、新たに967万トンの籾を生産するための開発が必要である。この米需要増加に見合うように、新たな灌漑開発事業を形成しなければならないが、その際には地域特性、籾収量の推移、農地の転用、開発の可能性等、種々の要因を勘案する。

10.4.1 各地域及び各州の開発状況

後の議論のために、使用する用語及び略号を以下のように定義することにする。

グラフ10.3 需要量、開発ポテンシャル及び生産量との関係



現在建設中及び計画中の灌漑事業（新規計画事業を除く）が完成した場合、2020年におけるインドネシアの籾の自給率及び灌漑開発率はそれぞれ86%及び47%となるが、これは表10.6に示すとおりであり、

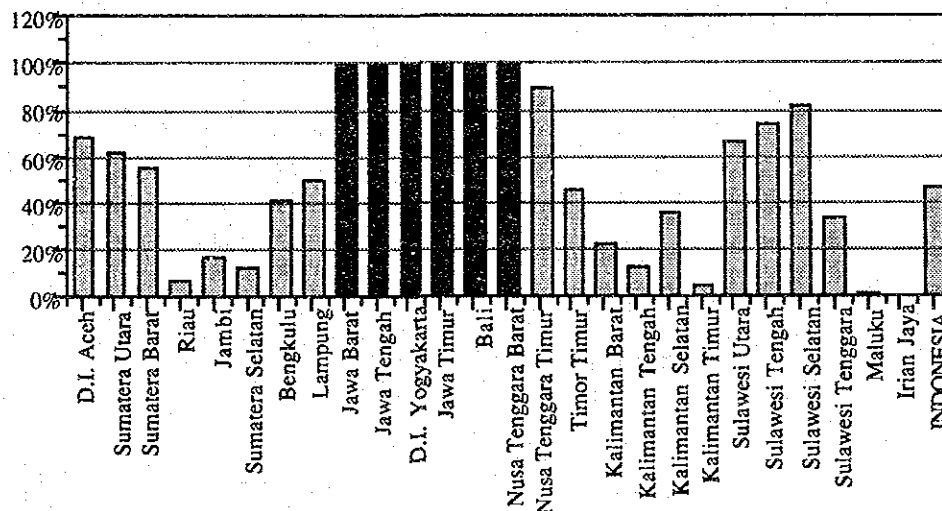
以下のように要約できる。

2020年における地域別自給率及び灌漑開発率

ゾーン	最大粗生産量 A 1000 ton	予想生産量 B 1000 ton	需要量 D 1000 ton	過不足量 B-D 1000 ton	自給率 B/D %	開発率 B/A %	必要開発率 D/A %
北スマトラゾーン	22,834	9,038	9,385	-347	96.3%	39.6%	41.1%
南スマトラゾーン	24,901	5,245	8,079	-2,834	64.9%	21.1%	32.4%
ジャワ・バリゾーン	30,351	30,351	35,147	-4,796	86.4%	100.0%	115.8%
カリマンタンゾーン	16,837	3,008	4,708	-1,699	63.9%	17.9%	28.0%
スラウェシゾーン	9,101	6,533	5,324	1,209	122.7%	71.8%	58.5%
東部ゾーン	17,441	2,642	3,842	-1,201	68.8%	15.1%	22.0%
インドネシア	121,464	56,816	66,485	-9,668	85.5%	46.8%	54.7%

ジャワ・バリゾーンは100%の開発率を持ち、現在の事業計画が実施され、完成すると、全ての州で開発しつくされ、それ以上開発拡大の余地はない。他のゾーンでも、西ヌサテンガラ州では現在計画中の事業が完成することにより、開発率が100%となる。(表10.6及び下のグラフ参照)

グラフ10.4既存事業計画を実施した場合の2020年における州別灌漑開発率



したがって、予想される不足分967万トンは、ジャワ・バリゾーン及び西ヌサテンガラ州以外の州で賄わなければならない。

10.4.2 目標生産量及び開発面積

各州に目標生産量あるいは目標開発面積を割り当てる作業は、多くの要因を考慮しなければならないので容易ではない。本調査では線形計画法を用いて、目標値を定めた。この数学的手法に必要な前提条件について以下に示す。

適用条件

この計算に必要な限界条件として二つの条件を設定した。一つは地域別の条件、もう一つは州別の条

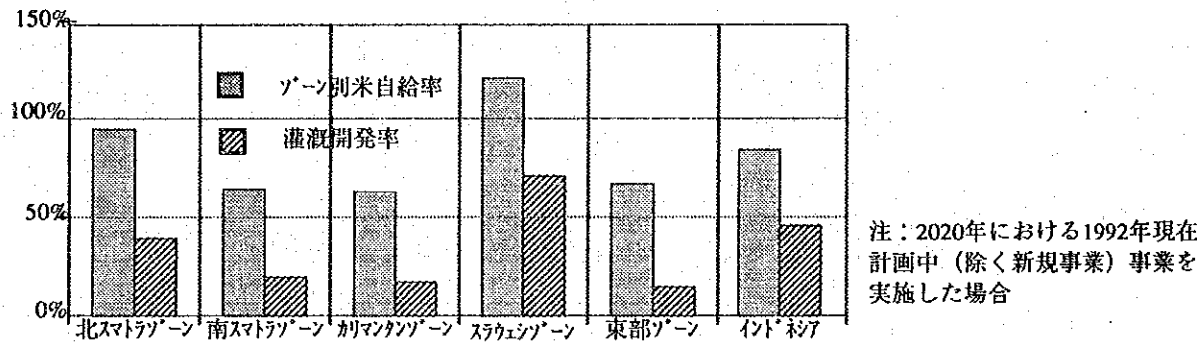
件である。地域別条件では目標自給率及び目標灌漑開発率を与え、それぞれの地域における目標生産量を決定した。一方州別条件では地域別条件の枠内で州間を調整し、各州の目標開発面積を決定する。これら二つの条件について以下に詳細に述べる。

1) 地域別条件

地域別条件として2段階に条件を設定した。

インドネシア全国を大きく西部地域（北スマトラゾーン、南スマトラゾーン、ジャワ・バリゾーン）と東部地域（カリマンタンゾーン、スラウェシゾーン、東部ゾーン）の二つに分け、東西両地域間での米の流通を考慮して東部地域の自給率を110%と設定した。即ち約10%分の米を西部地域（ジャワ及びバリ島）へ移出するとした。この地域の条件は次の通りである。

グラフ10.5 各地域の自給率及び灌漑開発率



上のグラフは計画中の灌漑事業が2020年までに完成した場合の各地域毎の米の自給率及び灌漑開発率を示している。北スマトラゾーン及びスラウェシゾーンは米の自給率が高く、他のゾーンでは60%前後で低い。今、これら60%前後の自給率を示すゾーンの目標自給率を80%と決める。南スマトラゾーンは、灌漑開発率がまだ低く、ポテンシャルが大きいことから、将来ジャワに対する米供給基地として期待されるので目標自給率は未設定とする。各ゾーンの自給率の上限を次のように決めた。

地域別目標自給率 (%)

地域別目標自給率 (%)		カリマンタンゾーン	スラウェシゾーン	東部ゾーン
北スマトラゾーン	南スマトラゾーン	80%	未設定	80%
未設定	未設定			

米の自給率が高い北スマトラゾーン、スラウェシゾーンには、目標灌漑開発率に上限を与えた。全ての計画中の灌漑事業が完成すると、その時の灌漑開発率は北スマトラゾーン、スラウェシゾーンでそれぞれ39.6%、71.8%となる（表10.6参照）。一方、6,650万トンの米需要量に見合う生産をあげるためには、インドネシア平均で約55%の灌漑開発率を達成することが必要である。この値を参考に、他の地域とのバランスを見ながら、北スマトラゾーンでは50%の灌漑開発率を設定し、スラウェシゾーンの目標開発率は90%とした。各地域における目標開発率の上限は以下に示すとおりである。

目標灌漑開発率 (%)

北スマトラゾーン	南スマトラゾーン	カリマンタンゾーン	スラウェシゾーン	東部ゾーン
50%	未設定	未設定	90%	未設定

2) 州別条件

- 北スマトラゾーン : 地域の目標開発面積は各州の開発可能面積¹⁾の比率で分配し、最後に地域全体の灌漑開発率を50%にするために、開発可能面積が最大であるリアウ州で面積の調整を行う。
- 南スマトラゾーン : 北スマトラゾーンと同様の手順で行い、灌漑開発率の調整を南スマトラ州で行う。
- カリマンタンゾーン : 目標開発面積は各州の、2020年における計画灌漑事業を含む灌漑面積の比率で分配する。目標自給率の調整は南カリマンタン州でおこなう。
- スラウェシゾーン : 北スマトラゾーンと同様の手順で行い、目標自給率の調整は北スラウェシ州で行う。南スラウェシ州は既に自給率100%以上であるため、灌漑開発率を100%とした。
- 東部ゾーン : カリマンタンゾーンと同様の手順で行い、調整は東ヌサテンガラ州及び東チモール州で行った。

上記の二つの条件を加味して、計算は以下の前提の基に行った。

- (a) 2020年には全ての灌漑施設が完成しており、潜在生産力をフルに発揮している。
- (b) 新規灌漑開発面積はその30%が天水田からの変換で、残り70%が新規開田である。

目標生産量及び灌漑開発面積

計画事業を実施してもなお不足するであろう、不足量967万トンに見合う増産をするために、各州で必要な新規灌漑開発面積を試算錯誤で算定した。計算結果は下表に示すとおりである。

新規灌漑開発地域における新規開発面積及び生産量

	自給率	開発率	新規面積 1,000ha	生産量 1,000ton
北スマトラゾーン	122%	50%	282	2,379
南スマトラゾーン	120%	39%	481	4,441
ジャワ・バリゾーン	86%	100%		
カリマンタンゾーン	78%	22%	188	675
スラウェシゾーン	155%	91%	218	1,741
東部ゾーン	80%	18%	93	432
西部地域	98%	66%	762	6,820
東部地域	108%	35%	498	2,849
インドネシア	100%	55%	1,260	9,669

現在計画中の灌漑事業に加え、2020年における6,650万トンの需要を満たすために新たに126万haの灌漑水田が必要である。ただしこの計算は第11次5ヵ年開発計画のことを考慮していないため、第10次5ヵ年開発での灌漑事業は非常に少ない。もし第11次5ヵ年開発計画以降のことを考慮するのであれば計算結果は当然異なる。

¹⁾ 開発可能面積 = 灌漑可能面積 - 建設中及び計画中の灌漑事業面積

10.4.3 州別年間開発目標面積

126万haと算定された新規灌漑面積を不足量を可能な限り削減するように配分する。配分手順は簡単である。もし、ある州が計画中の新規灌漑地区からあればこれを配分する。もし、計画がないか必要面積が不足なら、新規灌漑面積を、計画中の事業が全て完成した時から2015年迄毎年等しく配分する。新規開発面積の配分後、改修、拡張、実施中及び新規建設事業を含めた目標開発面積を州別に算定する。結果は表10.8に示すとおりであり、以下のように要約される。目標灌漑面積の州別ゾーン別の詳細は図10.1より図10.7に示す。

目標灌漑開発面積

単位：1,000ha

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020
北スマトラゾーン	257.1	143.3	254.4	38.8	13.0	3.0
南スマトラゾーン	81.9	88.4	162.4	189.5	143.8	0.0
ジャワ・バリゾーン	633.3	143.7	90.3	20.0	14.8	9.6
カリマンタンゾーン	54.3	19.7	65.5	67.2	54.9	0.0
スラウェシゾーン	133.4	127.4	162.5	31.5	23.0	1.2
東部ゾーン	98.6	63.8	58.1	33.3	11.8	2.4
インドネシア	1,258.6	586.3	793.2	380.3	261.3	16.2

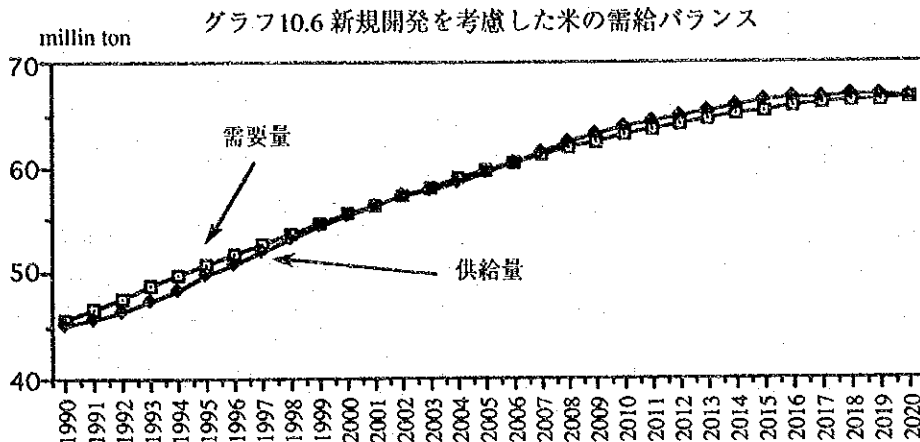
水田造成面積は上記開発面積に基づいて次のように計画される。各ゾーン及びインドネシアに於ける年水田開発面積は図10.8に示される。

目標水田造成面積

単位：1,000ha

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020
北スマトラゾーン	81.6	85.2	150.2	44.8	7.4	0
南スマトラゾーン	40.8	58	104.8	159.4	126.7	6.4
ジャワ・バリゾーン	47.6	17.3	0	0	0	0
カリマンタンゾーン	21.8	18.1	44.9	56.1	45.9	5.3
スラウェシゾーン	48.9	86.9	53.3	23.1	15.4	1.4
東部ゾーン	46.3	44.6	26.6	23.7	9.1	0
インドネシア	287.0	310.1	379.8	307.1	204.5	13.1

各年の初生産量の合計は配分された開発面積と収量を基にして算定する。図10.9は算定された年生産量曲線と水稲面積の予測と、2020年に対する需要予測を示す。次のグラフは図10.9より引用した2020年までの需給曲線を示している。



上のグラフに見られるように、1995年～2000年に多少の供給不足がみられるが、2020年までは米の需要と供給量はほぼバランスしている（表10.9参照）。需要量曲線と供給量曲線との差を示すと図10.10のようになり、需要量曲線は供給量曲線の±3%内の信頼区間に収まっている。このように年次別目標灌漑開発面積は長期灌漑開発計画として妥当なものである。

10.5 優先事業の選定

実施工程を準備するために、計画中の地区リストからある基準で優先順位を検討し、事業地区を選定する。水資源総局は、灌漑事業を含む水資源開発事業について選定基準をもっている。

水資源開発に関する基準は次の10項目である。

- (1) 提案された事業は、国家及び地域開発目標に沿って計画すべきであり、州政府の意向と合う優先順位で促進すべきである。
- (2) 提案された事業は、そのフィージビリティ調査に沿って利用できる流域開発や水資源開発計画を照合して計画すべきである。
- (3) 水資源計画は、水資源開発に関係する最近の技術規定に従うべきである。
- (4) 技術的に、提案された事業は、開発が難しくなく、その地域の技術的条件や制限要因に基づいて検討された最良の案であるべきである。
- (5) 提案された事業はその目的を達成し、経済的にも実行可能なもので、事業実施により受益者に経済的な便益をもたらすものであるべきである。
- (6) 水資源開発でもたらされる便益は国家及び地域経済を好転させるばかりでなく、国家の貧困層を減少させるものである。
- (7) 提案された事業は、社会や住民生活を阻害するものでなく、実施期間中に住民のよい評判を得るべきである。
- (8) 行政的には、実施中及び建設後の維持困難な点がなく、また、住民の移住やそれに関する点に特別に留意すべきである。
- (9) 環境影響評価（AMDAL, ANNEX H 参照）の結果、建設中に生じる問題がないと明らかになっているか、そのための必要な方策が示唆されているべきである。
- (10) 行政的には、予備的な準備や維持管理の手法を関係省庁又は団体の様式を使用してとりまとめるべきである。

水資源開発の一部として、灌漑開発事業は次の3つのプログラムに分類される (i) 改修及び維持事業、(ii) 灌漑組織の建設、(iii) 沼沢地開発。各プログラムとも表10.10に要約されるように技術的、経済的、

社会的環境の面を含む独自の選定基準を持っている。

10.6 第2次長期25ヵ年開発計画の各5ヵ年計画における灌漑開発目標

1994暦年と1994/95の会計年度が等しいと仮定して、各州における年次別目標灌漑開発面積を集計した。表10.11～10.15は第6次～第10次5ヵ年計画の州別、事業種別の目標灌漑開発面積を示している。表10.16は各5ヵ年計画における州別の全灌漑開発面積を示すが、ゾーン毎に要約すれば以下に示すとおりである。

各開発5ヵ年計画毎の目標灌漑開発面積

単位：1,000 ha

地域	第6次計画	第7次計画	第8次計画	第9次計画	第10次計画	合計
北スマトラゾーン	204.1	245.1	113.2	19.0	5.0	586.4
南スマトラゾーン	104.8	112.2	186.4	189.5	33.3	626.2
ジャワ・バリゾーン	344.3	134.5	24.0	14.0	16.0	532.8
カリマンタンゾーン	16.1	48.4	73.0	58.0	20.1	215.5
スラウェシゾーン	136.4	164.4	77.6	27.5	8.6	414.4
東部ゾーン	70.8	80.2	30.0	19.0	4.0	204.1
インドネシア	876.5	784.7	504.2	326.9	87.0	2,579.4

各年における需要と供給をできるだけバランスさせるように、年間の灌漑開発面積が決定されたが、この灌漑面積は事業種別に5つのカテゴリーに分けられる。即ち、新規灌漑開発、拡張、改修、地下水及び集落灌漑事業である。今後の灌漑開発目標全面積260万haのうち、50%にあたる130万haは新規灌漑事業、4%にあたる11万haが拡張事業、16%にあたる41万haは改修事業、7%にあたる18万haは地下水灌漑事業及び23%にあたる59万haは集落灌漑事業である。表10.17～10.20には各開発5ヵ年計画における州別の事業種別の目標開発面積を示しているが、要約すれば以下に示すとおりである。

各開発5ヵ年計画毎の事業種別開発目標面積

単位：1,000 ha

事業種	第6次計画	第7次計画	第8次計画	第9次計画	第10次計画	合計
新規開発	36.4	434.8	465.2	299.9	60.0	1,296.3
拡張	94.0	11.0	0.0	0.0	0.0	105.0
改修	406.9	0.0	0.0	0.0	0.0	406.9
地下水	43.2	43.0	39.0	27.0	27.0	179.2
集落灌漑	296.0	296.0	0.0	0.0	0.0	592.0
インドネシア	876.5	784.7	504.2	326.9	87.0	2,579.4

表10.21には各開発5ヵ年計画における州別の水田造成面積を示しているが、要約すれば以下に示すとおりである。

各開発5カ年計画毎の水田造成面積

地域	単位：1,000 ha					合計
	第6次計画	第7次計画	第8次計画	第9次計画	第10次計画	
北スマトラゾーン	89.5	99.6	76.3	9.5	0.0	274.9
南スマトラゾーン	59.6	54.2	131.4	130.7	21.6	397.4
ジャワ・バリゾーン	28.2	0.0	0.0	0.0	0.0	28.2
カリマンタンゾーン	15.4	26.8	50.6	40.6	13.4	146.8
スラウェシゾーン	83.4	47.9	25.4	15.1	4.2	175.9
東部ゾーン	50.3	29.8	19.6	11.9	0.0	111.6
インドネシア	326.4	258.2	303.3	207.7	39.2	1,134.8

10.7 案件形成のための調査

新規開発事業の130万haの内約2.6万haは既に着工しており残り128万haが今後開発を要する面積である。これは、計画新規建設73万ha、この調査で新たに選定した計画外新規建設54万haを含んでいる。

州別の新規開発事業面積とインベントリー調査による各州での新規灌漑開発計画面積を表10.22に示した。それによると新規開発が必要な20州の内7州は必要面積以上の計画を持っている。残り13州での計画以外の開発必要面積は54万haである。現在のところ新規開発面積128万haについて調査や設計などの資料はなにもない。ある案件が事業となり建設されるまでには、フィージビリティ調査、詳細設計等が必要である。また建設工事は、もしそれが新規開拓を伴っていると、通常1~2年では終了しない。上で述べた灌漑開発プログラムにおいて、各5カ年計画毎に形成しなければならない新規開発面積は、1,270,000 haで、以下に示すとおりである。

各5カ年計画毎に開発が必要な水田面積

	単位：1,000 ha					合計
	第6次	第7次	第8次	第9次	第10次	
計画新規建設	10	435	270	11	0	726
計画外新規建設	0	0	195	289	60	544
合計	10	435	465	300	60	1,270

上記面積は、必要な水田面積で灌漑施設を建設する面積ではない。例えば第7次5カ年計画で435,000haのTechnicalの新規灌漑水田の造成が必要であるが、このためには準備作業にあたるフィージビリティ調査、詳細設計を第6次5カ年計画中に完了させる必要がある。フィージビリティ調査を実施するための、財政的行政的準備をフィージビリティ調査より2~3年前より実施する必要がある。即ち、第7次5カ年計画のための準備をすぐに開始しなければならないのである。各5カ年計画における建設工事とその準備作業との予定表を下のグラフに示す。

グラフ10.7 開発予定表

	第6次計画	第7次計画	第8次計画	第9次計画	第10次計画
拡張	94,000ha	11000ha			
改修	407,000ha	→			
地下水開発 集落灌漑	340,000ha	340,000ha	39,000ha	27,000ha	27,000ha
新規開発	10,000ha	435,000ha	465,000ha	300,000ha	60,000ha

プロジェクト形成 ←→

F/S or D/D

次期開発計画用

10.8 費用積算

第2次長期開発計画期間において必要な費用を、前節で示した実施計画を基に算定する。費用の積算は以下の事業種別に行った。

- 新規開発
- 拡張
- 改修及び特別維持
- 地下水開発
- 地表水灌漑施設の維持管理（効率的維持管理を含む）
- 沼沢地開発（維持管理、効率的維持管理及び改良を含む）
- 小規模灌漑市施設の農民への移管
- 集落灌漑
- 農地造成
- 調査・設計

各々の範疇の開発費用は個々に計算し、それらを合計して全費用とした。これらの費用には、養魚池建設の費用や飲雑用水供給のための費用等、水稻生産に直接関係のない費用は含まれていないが、灌漑サブセクターの開発費用はほとんど網羅している。

10.8.1 費用積算の条件

費用の積算は基本的に、ヘクタールあたりの単価に開発面積を乗じることにより行った。ただ調査及び設計の費用は建設費用に係数を乗じて算出した。次に積算の基本的条件を説明する。

(1) 単価

単価は、最近3年間（1989/90、1990/91及び1991/92）の平均実勢価格を1992年の固定価格に換算したもので表した。先ず各年の実勢価格を農業及び公共事業における建設資材の公式卸売物価指数により、

1991年の固定価格に統一し¹⁾、3年平均の1991年固定価格の単価を算出した。これを1992年における物価上昇率を9%と仮定して乗じ、1992年固定価格の単価とした。

集落灌漑の単価は、最近の集落灌漑に関する水資源総局計画局で使用した数値と同様の数値を使用した。沼沢地開発（開拓及び改良含む）の単価も同様水資源総局計画局及び沼沢局の資料を利用した。

適用した事業種別の単価は表10.23に示すとおりであるが、要約すれば以下に示すとおりである。

1992年固定価格での事業種別事業単価

単位：ルピア/ha

事業種	単価
新規開発	7,500,000
拡張	4,200,000
地下水開発	6,300,000
改修	3,000,000
小規模施設の農民移管	200,000
一般維持管理（表流水灌漑）	17,300
一般維持管理（沼沢地）	11,700
効率的維持管理（表流水）	31,300
効率的維持管理（沼沢地）	33,600
沼沢地改良	2,000,000
水田造成	500,000
小規模（集落灌漑）	500,000

出典：表10.23参照

調査及び設計費用は新規開発事業費用の10%とした。

(2) 費用積算のための事業面積

費用積算のための事業面積は、前章で述べた生産に係わる開発面積とは必ずしも同じではない。拡張及び改修のための事業面積は、以下の理由により受益面積とは異なるのである。沼沢地開発については、52万haの開拓及び改良が計画された。この開発は、主としてエステート作物に対してであり、水稻のような主食については限られている。対象作物毎の詳細が不明なので、開発面積全てを積算の対象とした。水稻の開発面積は全面積の30%程度であろう。

既存施設の拡張工事

既存施設の拡張面積は水路建設の必要性の有無によって、二つの部分に大別できる。即ち、農地造成のみが必要である地区は農業省の責任の下に開発される。従って、水路建設が必要な地区は積算の対象となる。対象面積はインベントリー調査結果から105,000haである（表10.25参照）。

既存施設の改修工事

改修工事による受益面積は、灌漑施設の一部が損傷し天水田同様となっていると推定し全水田面積の30%と算定した。費用を算定する場合には改修を行う施設全体の面積を計上する。即ち受益面積の3.3倍にあたる407,000haが対象面積となる（表10.26参照）。改修工事は施設建設後、老化や予期しない事故のために受ける施設損傷のために必要であるが、将来の改修工事必要面積を推定することは非常に難しい。ここでは現在計画されている改修工事を全て完了した後の改修については考えないこととする。

¹⁾ Monthly Statistical Bulletin, Indikator Ekonomi, December 1992, CBS