

国際協力機構

インドネシア国  
居住・地域インフラ省

# インドネシア国 灌漑施設リハビリ計画調査

## 主報告書 (要約)

平成16年2月

日本工営株式会社

農調農

JR

04-19

## 報告書リスト

### 和文報告書

主報告書 (要約)

### 英文報告書

**VOLUME-1 MAIN REPORT**

**VOLUME-2 ANNEX-I GUIDELINE FOR REHABILITATION OF IRRIGATION FACILITIES**

**VOLUME-3 ANNEX-II (1/3) PRIORITY LIST OF IRRIGATION SCHEMES FOR REHABILITATION (North Sumatra Province)**

**VOLUME-4 ANNEX-II (2/3) PRIORITY LIST OF IRRIGATION SCHEMES FOR REHABILITATION (Central Java Province)**

**VOLUME-5 ANNEX-II (3/3) PRIORITY LIST OF IRRIGATION SCHEMES FOR REHABILITATION (South Sulawesi Province)**

**VOLUME-6 ANNEX-III (1/3) DEVELOPMENT PLAN (North Sumatra Province)**

Part 1 Pre-Feasibility Study

Part 2 Feasibility Study for Selected Model Scheme (Padang Mahondang Scheme)

**VOLUME-7 ANNEX-III (2/3) DEVELOPMENT PLAN (Central Java Province)**

Part 1 Pre-Feasibility Study

Part 2 Feasibility Study for Selected Model Scheme (Gung Scheme)

**VOLUME-8 ANNEX-III (3/3) DEVELOPMENT PLAN (South Sulawesi Province)**

Part 1 Pre-Feasibility Study

Part 2 Feasibility Study for Selected Model Scheme (Kalaena Kiri Scheme)

### インドネシア語報告書

**PEDOMA REHABILITASI SARANA IRIGASI (灌漑施設リハビリガイドライン)**

## 序文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の灌漑施設リハビリ計画に係る調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構（当時は国際協力事業団）がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成15年2月から平成16年2月まで、日本工営株式会社・コンサルタント海外カンパニーの矢田部権治郎氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、インドネシア共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成16年2月

独立行政法人国際協力機構

理事 鈴木 信毅

## 伝達状

国際協力機構

理事 鈴木信毅 殿

今般、インドネシア国灌漑施設リハビリ計画調査を終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査業務は、貴機構との契約に基づき日本工営株式会社が、平成15年2月から平成16年3月までの通算14ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査は、北スマトラ、中部ジャワ、南スラウェシの3州における受益面積1,000ヘクタール以上の灌漑スキームを対象とした灌漑スキーム機能回復プログラムを策定することが目的であります。そのために、先ず、3州141スキーム(約54万ヘクタール)を対象とし、プレ・フィージビリティ調査レベルにおける「灌漑スキームのリハビリ優先度評価リスト」及び「灌漑施設リハビリガイドライン」を作成し、優先度評価に基づきフィージビリティ調査実施のため各州1灌漑スキームを選定しました。引き続き、モデルスキームのフィージビリティ調査の実施により「優先度評価リスト」並びに「灌漑施設リハビリガイドライン」の検証、及び「リハビリ実施計画(アクションプラン)」の検討を行った上で、それぞれの成果を体系的に整理・統合し、灌漑スキーム機能回復プログラムを「立ち上げ」から「施設の運用開始」に至る一連のプロセスとして策定しました。本報告書は、上記3州をモデル対象地区として作成していますが、インドネシア国全体に適用出来るよう汎用性のある内容となっています。

調査団は、本報告書がインドネシア国政府の持続可能な灌漑事業の実現と新国家開発計画の推進に寄与するとともに、日本とインドネシア国両国間の友好と親善の一層の発展に役立つことを願っております。

なお、同調査基間中、貴機構及び関係各位には多大なご協力とご支援を賜り、心よりお礼を申し上げます。また、インドネシア国居住・地域インフラ省、在インドネシア国日本大使館、貴機構インドネシア事務所及び派遣専門家の皆様より貴重なご助言とご協力を賜りました。併せてお礼申し上げます。

平成16年2月

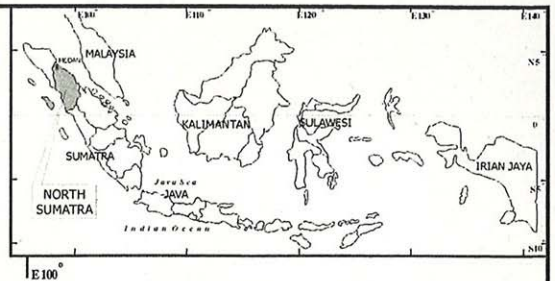
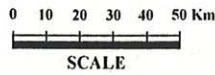
矢田部 権治郎

日本工営株式会社

インドネシア国灌漑施設リハビリ計画調査団

団長 矢田部権治郎

# Study Area: North Sumatra Province



## Irrigation Scheme

Name of Scheme	Resgistered Area (Ha)	Subject Area (Ha)
1. Gido Sebau	1,258 T	883
2. Batang Gadis	6,628 T	5,575
3. Batang Ilung	4,194 T	3,546
4. Blk Sitongkon/Napa Suron	1,012 ST	500
5. Siborna	1,000 ST	950
6. Sialti Tukka	1,057 T	600
7. Badiri Lopian	1,283 T	899
8. Pandurungan	1,769 T	1,334
9. Sihiong	2,000 NT	779
10. Aek Silang	1,500 ST	1,500
11. Sarulla	2,692 ST	1,692
12. Parmiahlan Hutapaung	1,000 ST	1,000
13. Sinamo	1,000 ST	930
14. Aek Mandosi I	1,060 ST	1,059
15. Simangatasi II	1,515 T	1,514
16. Bulung Ibit	5,000 T	1,355
17. Perkotann	3,457 T	3,446
18. Sungai Balni	1,185 ST	1,130
19. Panca Arga	2,500 T	2,500
20. Serbangan	2,333 T	2,044
21. Silau Bonto	3,231 NT	967
22. Sungai Silau	1,315 ST	452
23. Padang Mahondang	3,231 ST	2,905
24. Simujur	2,560 ST	2,010
25. Purwodadi	1,635 T	1,635
26. Pentera	1,034 ST	298
27. Simanten Pane Dame	1,000 NT	1,000
28. Penambea/Panet Tengah BK	1,723 T	1,722
29. Raja Hombang/T. Mangaraja	2,045 T	2,023
30. Kerasaan	5,000 T	4,144
31. Javacolonisasi Prubolonggo	1,030 T	1,015
32. Naga Sompah	1,360 T	1,015
33. Risma Duna	1,522 ST	1,522
34. Lae Ordi	1,200 ST	1,200
35. Parit Lompaten	1,242 ST	1,242
36. Bandar Sidoras	3,017 ST	3,457
37. Namu Rambe	1,036 T	1,036
38. Sei Belutu	5,082 ST	5,076
39. Langau	2,000 ST	1,900
40. Medan Krio	3,016 T	3,000
41. Rantau Panjang	2,309 ST	2,309
42. Pekan Kamis	1,100 ST	1,100
43. Secanggang	1,400 ST	1,400
44. Paya Lobang	1,558 ST	1,558
45. Namu Sira-Sira Kiri	1,350 T	1,350
46. Namu Sira-Sira Kanan	3,953 T	3,953
47. Bah Korah II	1,995 T	1,723
48. Sijambi	1,013 T	1,008
49. Rambung Mera	1,104 T	944
50. Paya Sordang	4,350 T	4,350

T: Technical Irrigation  
 ST: Semi-Technical Irrigation  
 NT: Non-Technical Irrigation

## RIAU PROVINCE

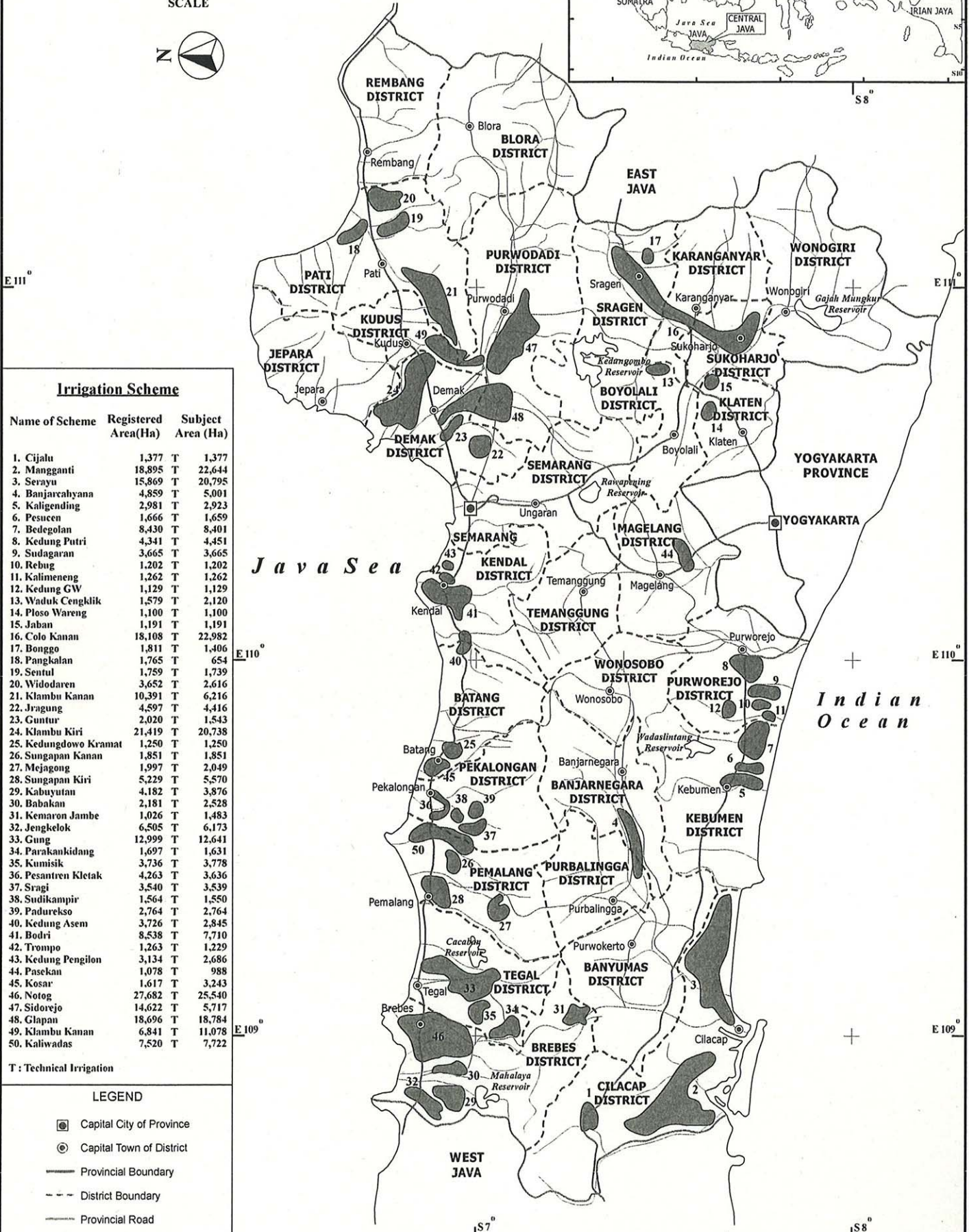
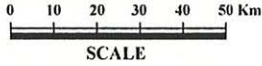
### LEGEND

- Capital City of Province
- Capital Town of District
- Provincial Boundary
- District Boundary
- Provincial Road
- River
- Irrigation Scheme
- Technical Irrigation
- Semi-Technical Irrigation
- Non-Technical Irrigation

インドネシア国灌漑施設リハビリ計画調査  
 国際協力機構

北スマトラ州  
 調査対象灌漑地区位置図

# Study Area: Central Java Province



## Irrigation Scheme

Name of Scheme	Registered Area(Ha)	Subject Area (Ha)
1. Cijalu	1,377	T 1,377
2. Mangganti	18,895	T 22,644
3. Serayu	15,869	T 20,795
4. Banjarcayana	4,859	T 5,001
5. Kaligending	2,981	T 2,923
6. Pesucen	1,666	T 1,659
7. Bedegolan	8,430	T 8,401
8. Kedung Putri	4,341	T 4,451
9. Sudagaran	3,665	T 3,665
10. Rebug	1,202	T 1,202
11. Kalimeneng	1,262	T 1,262
12. Kedung GW	1,129	T 1,129
13. Waduk Cengklik	1,579	T 2,120
14. Ploso Wareng	1,100	T 1,100
15. Jaban	1,191	T 1,191
16. Colo Kanan	18,108	T 22,982
17. Bonggo	1,811	T 1,406
18. Pangkalan	1,765	T 654
19. Sentul	1,759	T 1,739
20. Widodaren	3,652	T 2,616
21. Klambu Kanan	10,391	T 6,216
22. Jragung	4,597	T 4,416
23. Guntur	2,020	T 1,543
24. Klambu Kiri	21,419	T 20,738
25. Kedungdowo Kramat	1,250	T 1,250
26. Sungapan Kanan	1,851	T 1,851
27. Mejagung	1,997	T 2,049
28. Sungapan Kiri	5,229	T 5,570
29. Kabuyutan	4,182	T 3,876
30. Babakan	2,181	T 2,528
31. Kemaron Jambe	1,026	T 1,483
32. Jengkelok	6,505	T 6,173
33. Gung	12,999	T 12,641
34. Parakankidang	1,697	T 1,631
35. Kumisik	3,736	T 3,778
36. Pesantren Kletak	4,263	T 3,636
37. Sragi	3,540	T 3,539
38. Sudikampir	1,564	T 1,550
39. Padurekso	2,764	T 2,764
40. Kedung Asem	3,726	T 2,845
41. Bodri	8,538	T 7,710
42. Trompo	1,263	T 1,229
43. Kedung Pengilon	3,134	T 2,686
44. Pasekan	1,078	T 988
45. Kosar	1,617	T 3,243
46. Notog	27,682	T 25,540
47. Sidorejo	14,622	T 5,717
48. Glapan	18,696	T 18,784
49. Klambu Kanan	6,841	T 11,078
50. Kaliwadas	7,520	T 7,722

T : Technical Irrigation

### LEGEND

- Capital City of Province
- Capital Town of District
- Provincial Boundary
- District Boundary
- Provincial Road
- District Road
- River
- Irrigation Scheme
- Technical Irrigation

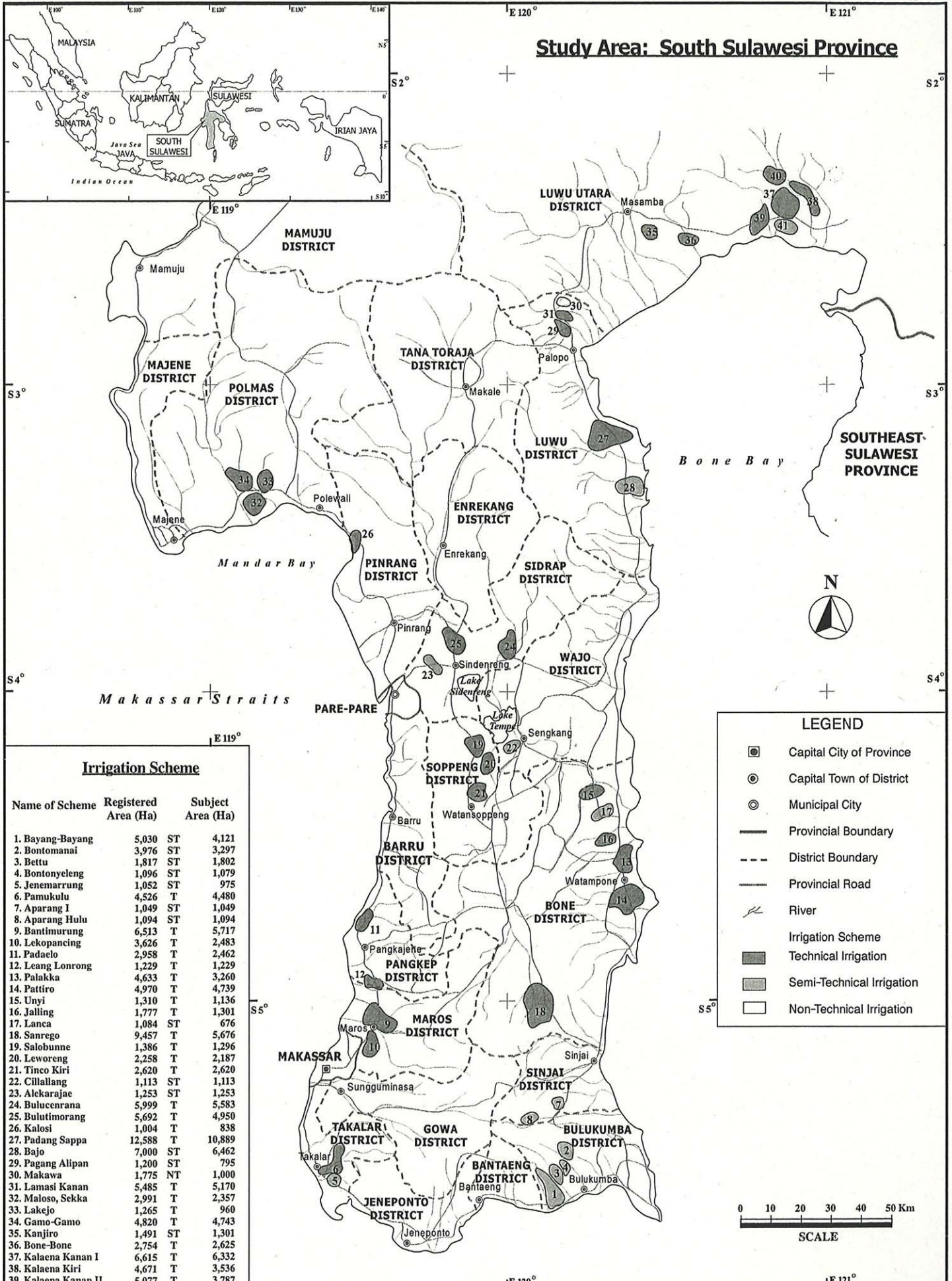
インドネシア国灌漑施設リハビリ計画調査

国際協力機構

中部ジャワ州

調査対象灌漑地区位置図

# Study Area: South Sulawesi Province



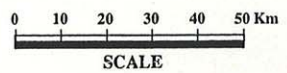
## Irrigation Scheme

Name of Scheme	Registered Area (Ha)		Subject Area (Ha)
1. Bayang-Bayang	5,030	ST	4,121
2. Bontomanat	3,976	ST	3,297
3. Bettu	1,817	ST	1,802
4. Bontonyeleng	1,096	ST	1,079
5. Jenemarrung	1,052	ST	975
6. Pamukulu	4,526	T	4,480
7. Aparang I	1,049	ST	1,049
8. Aparang Hulu	1,094	ST	1,094
9. Bantimurung	6,513	T	5,717
10. Lekopancing	3,626	T	2,483
11. Padaelo	2,958	T	2,462
12. Leang Lonrong	1,229	T	1,229
13. Palakka	4,633	T	3,260
14. Pattiro	4,970	T	4,739
15. Unyi	1,310	T	1,136
16. Jalling	1,777	T	1,301
17. Lanca	1,084	ST	676
18. Sanrego	9,457	T	5,676
19. Salobunne	1,386	T	1,296
20. Leworeng	2,258	T	2,187
21. Tinco Kiri	2,620	T	2,620
22. Cillallang	1,113	ST	1,113
23. Alekarajae	1,253	ST	1,253
24. Bulucnrana	5,999	T	5,583
25. Bulutimorang	5,692	T	4,950
26. Kalosi	1,004	T	838
27. Padang Sappa	12,588	T	10,889
28. Bajo	7,000	ST	6,462
29. Pagang Alipan	1,200	ST	795
30. Makawa	1,775	NT	1,000
31. Lamasi Kanan	5,485	T	5,170
32. Maloso, Sekka	2,991	T	2,357
33. Lakejo	1,265	T	960
34. Gamo-Gamo	4,820	T	4,743
35. Kanjiro	1,491	ST	1,301
36. Bone-Bone	2,754	T	2,625
37. Kalaena Kanan I	6,615	T	6,332
38. Kalaena Kiri	4,671	T	3,536
39. Kalaena Kanan II	5,077	T	3,787
40. Kalaena (Rt. Bendung)	2,730	T	2,154
41. Kuri-Kuri, Kasambi	3,000	ST	3,000

T : Technical Irrigation  
 ST : Semi-Technical Irrigation  
 NT : Non-Technical Irrigation

### LEGEND

- Capital City of Province
- Capital Town of District
- Municipal City
- Provincial Boundary
- District Boundary
- Provincial Road
- River
- Irrigation Scheme
- Technical Irrigation
- Semi-Technical Irrigation
- Non-Technical Irrigation



インドネシア国灌漑施設リハビリ計画調査  
 国際協力機構

南スラウェシ州  
 調査対象灌漑地区位置図

## 水源施設の現況

### SIDOREJO 頭首工 (中部ジャワ州)



電力省 (PLN)との共用  
1990年完成、良好

### BONTOMANAI 頭首工 (南スラウェシ州)



1988年完成、施設状況は良好であるが堰上流での土砂滞積が著しい。土砂吐ゲートの操作が十分なされていないのが原因。

### KALOSI 頭首工 (南スラウェシ州)



堰上流及び取水工 (Intake)ゲート前の土砂滞積が著しい。

### BANDAR SIDORAS 頭首工 (北スマトラ州)



1985年改修、土砂吐ゲートは操作不能な状況。

### BLK. SITONGKON 頭首工 (北スマトラ州)



1976年完成。堰体部及び取水工部が流失し堰上げが不可能な状況となっている。

### LAMASI KANAN 頭首工 (南スラウェシ州)



1983年改修。取水工ゲートからの漏水が激しい。



**JENGKELOK SCHEME (中部ジャワ州)**



1990年改修。Main Canal水路内の土砂滞積が著しい。水路法面の大きな崩壊も見られる。

**MEDAN KRIO SCHEME (北スマトラ州)**



1978年完成。Main Canal。水路側面に余裕幅もしくは管理用道路、排水施設が無いため雨水が直接土砂と一緒に水路に流入し滞砂の大きな原因となっている。

**JENGKELOK SCHEME (中部ジャワ州)**



1990年完成。メダンクリオ地区と同様土砂滞積が著しい。通水断面不足のため、水位を天端付近まで上げて通水せざるを得ない状況となっている。

**SIDOREJO SCHEME (中部ジャワ州)**



1990年完成。Secondary Canal。水路法面の崩壊、締め固め不足が原因。又長期間にわたり補修が実施されず放置状態にある。

**LEKOPANCING SCHEME (南スラウェシ州)**



1990年完成。周囲からの土砂流入による滞砂が著しい。

**KALAENA KIRI SCHEME (南スラウェシ州)**



1980年完成。下部に排水路用の構造物があるが盛土の締め固め不足のため盛土が沈下し破壊したもの。Sand Bagによる応急措置がなされている。

**KALAENA (Rt.BENDUNG) SCHEME**  
(南スラウェシ州)



1980年完成。土水路の状況。水路法面の崩壊が著しい。

**SEI BELUTU SCHEME** (北スマトラ州)



1963年完成。土水路部分。盛土が不十分なため水田と水路の境界が不明確。

**BONTOMANAI SCHEME** (南スラウェシ州)



1998年完成。幹線水路上の分土工の状況。ゲートが設置されていない。土砂滞積も著しい。

**KALAENA (Rt.BENDUNG) SCHEME**  
(南スラウェシ州)



1980年完成。分土工前の土砂滞積が著しい。

**BULUNG IHIT SCHEME** (北スマトラ州)



1998年完成。施工不良による施設の破損状況。長期間放置状態となっており農民の日常生活に支障をきたしている。

**KALAENA KIRI SCHEME** (南スラウェシ州)



1963年完成。老朽化により施設が機能不全状況にある。

**JENGKELOK SCHEME** (中部ジャワ州)



1990年改修。頭首工に設置された橋梁。2トン程度の車輛の通行が可能であるが、安全性に問題がある。

**SANREGO SCHEME** (南スラウェシ州)



1990年完成。舗装がなされていないため降雨後及び雨期期間は通行不能。メンテナンスも行われていない。

**SIDOREJO SCHEME** (中部ジャワ州)



1990年完成。二次水路。水路わきに管理用道路が設置されていないため施設管理や収穫後の稲の搬出が極めて難しい状況にある。

**SANREGO SCHEME** (南スラウェシ州)



1990年完成。メンテナンスが実施されていない。耕運機程度の車輛のみが通行可能。

**BANDAR SIDORAS SCHEME**  
(北スマトラ州)



水田圃場。圃場内水路及び農道が全くない。また排水施設もほとんど見られない。

**APARANG I SCHEME** (南スラウェシ州)



耕運機による水田均平作業。農道が無く農業機械の搬入・搬出や収穫後の搬入・搬出に支障をきたしている。

# インドネシア国 灌漑施設リハビリ計画調査

## 主報告書（要約）

### 目次

調査対象灌漑地区位置図

	頁
1. 序論.....	1
1.1 はじめに.....	1
1.2 調査の背景と目的.....	1
1.2.1 背景.....	1
1.2.2 調査の目的及び調査内容.....	3
1.2.3 本調査への基本的取組.....	3
1.2.4 調査対象州の選定.....	4
1.3 本調査の内容.....	4
1.3.1 フェーズ 1 調査.....	4
1.3.2 フェーズ 2 調査.....	5
1.4 報告書の構成と内容.....	5
2. 開発政策及び開発計画.....	6
2.1 国家農業開発計画.....	6
2.2 地方分権化の現状.....	6
2.3 灌漑管理政策の現況と今後の見通し.....	7
2.4 国際金融機関の政策と借款供与動向.....	8
2.5 改正法制と本調査との関係.....	9
3. 灌漑スキーム機能回復プログラム.....	11
3.1 機能回復プログラムの位置付け.....	11
3.2 機能回復プログラムの範囲と内容.....	11
3.2.1 プログラムフェーズとプログラムサイクル.....	11
3.2.2 ステークホルダー.....	12
3.2.3 プログラムに必要なスキル.....	13
3.2.4 予算措置と執行.....	13
3.2.5 実施組織.....	14
3.3 各プログラムフェーズにおけるインプットとアウトプット.....	15
3.3.1 初期フェーズ.....	15
3.3.2 中間フェーズ.....	16
3.3.3 最終フェーズ.....	17

	頁
3.4 灌漑スキーム機能回復プログラムの実施体系 .....	18
4. 調査対象 3 州における Pre-F/S .....	20
4.1 調査対象地域 .....	20
4.1.1 調査対象 3 州における農業、灌漑及び農民組織の現況 .....	20
4.1.2 調査対象スキームの選定基準 .....	28
4.1.3 調査対象スキーム .....	29
4.2 リハビリ事業量事前調査 .....	30
4.2.1 調査の目的 .....	30
4.2.2 現地再委託業務特記仕様書 .....	32
4.2.3 評価基準 .....	32
4.3 現地調査 .....	32
4.3.1 現地調査の実施 .....	32
4.3.2 調査結果 .....	33
4.3.3 調査対象スキームデータベース .....	43
4.4 リハビリ計画の策定 .....	43
4.4.1 基本方針 .....	43
4.4.2 灌漑施設リハビリ計画 .....	45
4.4.3 営農計画 .....	48
4.4.4 組織キャパシティービルディング計画 .....	53
4.4.5 経済評価 .....	54
4.5 リハビリ優先度評価 .....	55
4.5.1 評価実施過程と評価基準 .....	55
4.5.2 優先度評価指標と加重配点 .....	56
4.5.3 評価結果 .....	56
4.5.4 データベース .....	57
4.5.5 F/S 実施モデルスキームの選定 .....	57
4.5.6 リハビリ実施計画 (アクションプラン) .....	58
5. 3 モデルスキームに対する F/S .....	64
5.1 北スマトラ州パダンマホンダン灌漑スキーム .....	64
5.1.1 地区の現況 .....	64
5.1.2 開発計画の基本方針 .....	67
5.1.3 開発計画の策定 .....	68
5.1.4 工事費の算定 .....	70
5.1.5 事業実施計画 .....	71
5.1.6 事業評価 .....	73
5.2 中部ジャワ州グング灌漑スキーム .....	74

	頁
5.2.1	地区の現況.....74
5.2.2	開発計画の基本方針.....79
5.2.3	開発計画の策定.....80
5.2.4	工事費の算定.....82
5.2.5	事業実施計画.....83
5.2.6	事業評価.....84
5.3	南スラウェシ州カラエナキリ灌漑スキーム.....84
5.3.1	地区の現況.....84
5.3.2	開発計画の基本方針.....88
5.3.3	開発計画の策定.....89
5.3.4	工事費の算定.....91
5.3.5	事業実施計画.....92
5.3.6	事業評価.....92
6.	灌漑施設リハビリガイドライン.....93
6.1	前提条件.....93
6.2	灌漑施設リハビリガイドラインの使用対象者及び対象地域.....94
6.3	灌漑施設リハビリガイドラインの構成.....94
7.	技術移転.....95
7.1	フェーズ1 第1次現地調査.....95
7.1.1	カウンターパートの任命.....95
7.1.2	第1次現地調査における技術移転の内容.....95
7.2	フェーズ2 第2次及び第3次現地調査.....97
7.2.1	カウンターパートの任命.....97
7.2.2	第2次現地調査における技術移転の内容.....97
7.2.3	第3次現地調査における技術移転セミナーの開催.....97
8.	結論と提言.....98
8.1	結論.....98
8.1.1	灌漑スキームの現況とリハビリ事業の必要性.....98
8.1.2	灌漑スキーム機能回復プログラムの策定.....99
8.1.3	モデル地区を対象とした F/S の実施.....101
8.2	提言.....102
8.2.1	灌漑スキームの技術レベル.....102
8.2.2	灌漑システム.....102
8.2.3	事業実施体制.....103
8.2.4	農業開発.....103
8.2.5	農民組織.....104

## 付表・付図リスト

### 付表

		頁
表 3.4.1	各フェーズのプロセス及び各担当者・組織別責任分担 .....	A-1
表 4.4.1	灌漑スキームリハビリ工事費 .....	A-2
表 4.4.2	調査対象 141 スキームの経済評価結果.....	A-5
表 4.5.1	リハビリ優先度評価表リスト：北スマトラ州.....	A-6
表 4.5.2	リハビリ優先度評価表リスト：中部ジャワ州.....	A-7
表 4.5.3	リハビリ優先度評価表リスト：南スラウェシ州.....	A-8
表 5.1.1	パダンマホンダン灌漑スキームリハビリ工事工事費明細書.....	A-9
表 5.2.1	グング灌漑スキームリハビリ工事工事費明細書.....	A-11
表 5.3.1	カラエナキリ灌漑スキームリハビリ工事工事費明細書.....	A-12

### 付図

		頁
図 3.2.1	機能回復プログラムの流れ.....	A-14
図 4.5.1	優先度評価実施の流れ.....	A-15
図 4.5.2	州全体のリハビリ実施計画（アクションプラン）の一例（南スラウェシ州） .....	A-16
図 5.1.1	北スマトラ州パダンマホンダン灌漑スキーム・計画平面図.....	A-17
図 5.1.2	北スマトラ州全体のリハビリ実施計画（アクションプラン） .....	A-18
図 5.1.3	北スマトラ州パダンマホンダン灌漑スキームリハビリ実施計画（アクション プラン） .....	A-19
図 5.2.1	中部ジャワ州グング灌漑スキーム・計画平面図.....	A-20
図 5.2.2	中部ジャワ州全体のリハビリ実施計画（アクションプラン） .....	A-21
図 5.2.3	中部ジャワ州グング灌漑スキームリハビリ実施計画（アクションプラン） .....	A-22
図 5.3.1	南スラウェシ州カラエナキリ灌漑スキーム・計画平面図.....	A-23
図 5.3.2	南スラウェシ州全体のリハビリ実施計画（アクションプラン） .....	A-24
図 5.3.3	南スラウェシ州カラエナキリ灌漑スキームリハビリ実施計画（アクション プラン） .....	A-25

## 略語表

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BAPPENAS	National Development Planning Agency ( <i>Badan Perencanaan Pembangunan Nasional</i> )	国家開発企画庁
BAPEDA	Regional Development Agency ( <i>Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah</i> )	地方開発企画庁
BPP	Rural Extension Center ( <i>Balai Penyuluhan Pertanian</i> )	地域農業技術普及事務所
Balai PSDA	Water Resources Management Bureau ( <i>Balai Pengelolaan Sumber Daya Air</i> )	水資源管理事務所
DAK	Special Allocation Fund ( <i>Dana Alokasi Khusus</i> )	特別交付金
DAU	General Allocation Fund ( <i>Dana Alokasi Umum</i> )	一般交付金
DGWR	Directorate General of Water Resources	水資源総局
Dinas PSDA	Water Resources Management Services Office ( <i>Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air</i> )	州水資源部
DWRS	District Water Resources Services Office	県水資源部
EIRR	Economic Internal Rate of Return	内部収益率
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
FWUA	Federation of Water Users' Association ( <i>Gabungan P3A</i> )	水利組合連合
GBHN	State Policy Guideline ( <i>Garis-garis Besar Haluan Negara</i> )	国策大綱
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GP3A	Federation of Water Users Association at secondary block level ( <i>Gabungan P3A</i> )	水利組合連合
GRDP	Gross Regional Domestic Products	地域総生産
I/P	Implementation Program	事業実施計画書
IP3A	Federation of Water Users' Associations at apex scheme level ( <i>Induk P3A</i> )	水利組合総連合
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
KIMPRASWIL	Ministry of Settlement and Regional Infrastructure ( <i>Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah</i> )	居住・地域インフラ省
KT	Farmers' Group ( <i>Kelompok Tani</i> )	農民グループ
L/A	Loan Agreement	借款協定
MD	Minutes of Discussion	協議書
MOSRI	Ministry of Settlement and Regional Infrastructure	居住・地域インフラ省
MWUA	Main Federation of Water Users' Association ( <i>Induk P3A</i> )	水利組合総連合
NGO	Non Governmental Organization	非政府組織
O&M	Operation and Maintenance	維持管理
PIP	Participatory Irrigation Management ( <i>Pengelolaan Irigasi Partisipatif</i> )	灌漑施設管理
PKPI	Irrigation Management Policy Reform ( <i>Pembaharuan Kebijakan Irigasi</i> )	灌漑管理政策改革
PPL	Field Extension Worker ( <i>Penyuluh Pertanian Lapangan</i> )	農業技術普及員
P3A	Water Users' Association ( <i>Pengempulan Petani Pemakai Air</i> )	水利組合



PROPENAS	National Development Plan ( <i>Program Pembangunan Nasional</i> )	国家開発計画
S/W	Scope of Works	実施細則
WB	World Bank	世界銀行
WUA	Water Users' Association (P3A)	水利組合

### 単位換算表

面積	体積
cm <sup>2</sup> = Square-centimeters (1.0 cm x 1.0 cm)	cm <sup>3</sup> = Cubic-centimeters (1.0 cm x 1.0 cm x 1.0 cm or 1.0 m-lit.)
m <sup>2</sup> = Square-meters (1.0 m x 1.0 m)	m <sup>3</sup> = Cubic-meters (1.0 m x 1.0 m x 1.0 m or 1.0 K-lit.)
Km <sup>2</sup> = Square-kilometers (1.0 Km x 1.0 Km)	lit. = Liter (1,000 cm <sup>3</sup> )
a. = Are or Ares (100 m <sup>2</sup> or 0.1 ha.)	
ha. = Hectares (10,000 m <sup>2</sup> )	
ac = Acres (4,046.8 m <sup>2</sup> or 0.40468 ha.)	
長さ	重量
mm = Millimeters	gr. = Grams
cm = Centimeters (cm = 10 mm)	Kg = Kilograms (1,000 gr.)
m = Meters (m = 100 cm)	ton = Metric ton (1,000 Kg)
Km = Kilometers (Km = 1,000 m)	
換算レート	時間
US\$ = United State Dollars	sec. = Seconds
US\$1.0 = Rp.8,279 (2003年5月時点)	min. = Minutes (60 sec.)
¥ = Japanese Yen	hr. = Hours (60 min.)
¥1.0 = Rp.69.62 (2003年5月時点)	
Rp. = Indonesian Rupiah	

## 1. 序論

### 1.1 はじめに（英文 1-1 ページ参照）

本報告書は、国際協力事業団（JICA：2003年10月1日国際協力機構に名称変更。以下、JICAと呼称）とインドネシア国居住・地域インフラ省（Ministry of Settlement and Regional Infrastructure）との間で2001年4月20日に締結された「インドネシア国灌漑施設リハビリ計画調査」（The Study on Comprehensive Recovery Program of Irrigation Agriculture in the Republic of Indonesia）の実施細則（S/W）に基づき作成された最終報告書である。

本報告書はフェーズ1及びフェーズ2調査の現地調査業務及び国内作業結果を取りまとめたものである。フェーズ1調査の目的は、i) 対象灌漑スキームのプレ・フィージビリティ調査（以下Pre-F/Sと呼称）レベルのリハビリ計画の策定、ii) リハビリ優先度評価及びiii) フェーズ2で実施するフィージビリティ調査（以下F/Sと呼称）のためのモデルスキームの選定である。フェーズ2調査の目的は、i) モデルスキームに対するF/Sの実施、ii) 灌漑スキーム機能回復プログラムの策定及びiii) リハビリ実施計画（アクションプラン）の作成である。

本報告書は以下の8冊で構成されている。

Volume 1:	Main Report	
Volume 2:	Annex-I	Guideline for Rehabilitation of Irrigation Facilities
Volume 3:	Annex-II (1/3)	Priority List of Irrigation Schemes for Rehabilitation (North Sumatra Province)
Volume 4:	Annex-II (2/3)	Priority List of Irrigation Schemes for Rehabilitation (Central Java Province)
Volume 5:	Annex-II (3/3)	Priority List of Irrigation Schemes for Rehabilitation (South Sulawesi Province)
Volume 6:	Annex-III (1/3)	Development Plan (North Sumatra Province)
Volume 7:	Annex-III (2/3)	Development Plan (Central Java Province)
Volume 8:	Annex-III (3/3)	Development Plan (South Sulawesi Province)

### 1.2 調査の背景と目的（英文 1-1 ページ参照）

#### 1.2.1 背景

インドネシア国経済は1997年の通貨危機で重大な危機に直面したが、その後危機を脱し回復基調に入り、2000年には全てのセクターでプラス成長となった。しかし、2000年における国民一人当たりのGDPは依然低く米ドル換算で728ドルとなっており、1996年の1,147ドルの63%に留まっている。またインフレーションの再燃や国内外投資の再低下の傾向があり、实体经济の完全な回復には至っていないのが現状である。

農林水産業セクターが GDP に占める割合は 2000 年においては 16.9% (1,290 兆ルピア) であり、これは製造業の 26% に次ぐ大きな割合である。同セクターの就業人口は全就業人口の約 45% を占め、加工品を含む輸出額は輸出総額の概ね 16% となっている。このように同セクターは、外貨獲得において大きな役割を果たしているが、GDP から見る成長率は低位に推移している。

インドネシア国憲法第 3 条は 5 年毎に国家の大方針である国策大綱 (GBHN) を定めている。1999 年 10 月に制定された国策大綱では、食料・農業に関して「食料安定システムの構築は、地域の食料・食料原材料、社会組織及び文化の多様性を基礎とし、農漁民の所得向上と生産の増大に留意しつつ、合理的な価格で得られ、質及び量の両面で食料・栄養が約束されるように行われるものとす」と定めている。

上記国策大綱に基づき、2000 年 11 月に制定された新国家開発計画 (PROPENAS) は、国家経済の持続性の見地から、持続的な農業開発と食料安定を重視し、「農業・食料の開発」プログラムとして、i) アグリビジネスの振興、ii) 食料自給率の向上、及び iii) 灌漑開発・管理の 3 つのサブ・プログラムを定めている。「農業・食料の開発」プログラムの目的は、以下の 2 項目である。

(a) 食料供給の増大 (米生産の増加及び食料輸入の軽減)

(b) 食料多様化の促進 (米以外の食料作物の生産振興)

現在、インドネシア国は中国及びインドに次ぐ世界第 3 位の米生産国であるが、世界第 1 位の米輸入国でもある (2001 年の籾生産 4,790 万トン、精米輸入 150 万トン)。

インドネシア国での灌漑開発は 1960 年代から国家主導型で実施され、1999 年には灌漑面積が 503 万 ha (全水田面積 811 万 ha の 62%) に拡大し、食料の安定供給に一定の役割を果たしてきた。しかし、灌漑開発行政が政府主導で実施され、灌漑システムの使用者である農民側の意見があまり反映されなかったことから、特に灌漑システムの維持管理面で種々の問題が生ずる結果となった。政府は、1984 年から財政縮減策として水利組合からの水利費 (Irrigation management fee) 及び施設維持管理費 (O&M cost) の徴収可能性を検討し、1987 年発布の「灌漑施設維持管理政策」(Irrigation Operation and Management Policy) の中に条文化している。

経済成長及び人口増加による水需要の増大は、水資源の評価を、無制限の自然財から有限の経済的資源財へと変化させ、政策にもこの考え方が反映されている。一方、各灌漑スキームでは、灌漑用水利用効率の向上、灌漑施設の機能回復及び持続的な灌漑運営のための施設管理の実施が急務となっている。

「水利組合移管促進計画調査」(JICA、2001 年) によれば、インドネシア国における水利組合の組織化率は 37% であり、このうち実際に活動している組合は 19% に過ぎず、また、「全国灌漑開発プログラム形成調査」(JICA、1993 年) では、全国の末端灌漑施設のうち約 60% が十分に機能していないと報告されている。これらの調査結果から、灌漑施設の機能が損傷や老朽化等により低下し

て末端まで公平な水配分がなされていないことが、農民の組織化に対する意欲を低下させる大きな要因であると考えられる。その結果として施設の維持管理が十分に行われず、施設の機能がさらに低下するという悪循環に見舞われている。この悪循環を断ち切るには、農民自身による管理が可能な水利構造物の導入を前提とした灌漑施設の改修（リハビリ）を行い、灌漑スキームの機能を回復し、維持管理に対する農民のインセンティブを高めることが急務となっている。

## 1.2.2 調査の目的及び調査内容

本調査の調査目的と調査内容は JICA 事前調査団とインドネシア国居住・地域インフラ省で合意された「事前調査報告書（S/W）」に定められており、要約すれば以下の通りである。

### (1) 調査目的

- (a) 北スマトラ、中部ジャワ、南スラウェシの3州における受益面積 1,000 ha 以上の灌漑スキーム（220 スキーム、約 779 千 ha）を対象とした灌漑スキーム機能回復プログラムの策定。
- (b) 本調査実施を通じ、インドネシア国側関係機関の灌漑開発、特に本調査の対象となる灌漑施設リハビリに係る技術力・管理能力の向上を図るための技術移転。

### (2) 調査内容

- (a) 最適な灌漑開発策定のため、リハビリプログラムは参加型手法によることを原則とする。リハビリの程度は重度、中位及び軽度を対象とする。この中には流域の荒廃のため水資源量に問題を生じ、灌漑面積の減少を余儀なくされるような特異なスキームも含まれる。
- (b) 未完成灌漑スキーム完成のための技術的助言を行う。
- (c) 本調査で作成する「灌漑施設リハビリガイドライン」は農民参加による施設の維持管理に適用できる内容とする。ガイドラインは灌漑施設の計画及び設計を含むものとし、農民による維持管理が容易となる内容とする。
- (d) モデル地区のリハビリに当たっては、上記 (c) に示したガイドラインの有用性を実証するため灌漑スキーム復旧のためのリハビリ実施計画（アクションプラン）を示すものとする。

## 1.2.3 本調査への基本的取組

現在国会で審議中の「水資源法（案）」の中で灌漑管理政策は、従来の「国家資産としての灌漑施設の管理権を国家から水利組合へ移管（PKPI）」から「農民参加を十分考慮した国家による灌漑施設管理（PIP）」へと大きく変更されている。この PIP の構想は、計画、工事、改修、機能向上、運営、保守、維持等の各段階における農民参加を目指している。また PIP では、施設機能回復や継続的な灌漑管理による諸効果を通して農民が必要としている灌漑技術に応えることを目的としている。

従って、本調査で策定される持続的灌漑施設リハビリ計画は、灌漑施設及び農民組織の双方を十

分考慮したものでなければならない。また、行政機関と水利組合が相互に連帯感、帰属意識及び信頼感を高め、連帯して灌漑管理を行うことにより達成されなければならない。

#### 1.2.4 調査対象州の選定

インドネシア国における大規模灌漑スキームのリハビリは世界銀行（以下、WB）、アジア開発銀行（以下、ADB）、国際協力銀行（以下、JBIC）の融資及び自国資金で部分的に実施されているが、全国を対象とした本格的なリハビリ事業はまだ開始されていない。一方、多くの大規模スキームでは、1970年代以降に建設されたにもかかわらず、運営維持管理の不十分さから施設の機能低下や老朽化が顕著になっており、大多数の灌漑スキームでは、今後数年から10年後には灌漑施設が機能不全に陥ると言っても過言ではない。この状況が全国に共通したものであるということは、本調査開始時に開催された2003年2月の第1回ステアリングコミッティーで、「灌漑施設リハビリガイドライン」は全国的に通用する内容にして欲しいと強い要請があったことから十分伺う事が出来る。このようにインドネシア国政府は、かねてより大規模灌漑スキームの機能低下及び老朽化に対し対応策を検討してきた。このような経緯から、本調査対象地域として、インドネシア国の西部、中部及び東部地域から、灌漑スキーム数と灌漑面積が多い北スマトラ州、中部ジャワ州及び南スラウェシ州が本調査対象地区として選定された。

### 1.3 本調査の内容（英文 1-5 ページ参照）

本調査は2003年2月に開始され翌2004年3月に完了する実施工程となっている。調査はフェーズ1及びフェーズ2に分けられ、フェーズ1調査は、i) 国内準備作業、ii) 第1次現地調査、及びiii) 第1次国内作業から、フェーズ2調査はi) 第2次現地調査、ii) 第2次国内作業、iii) 第3次現地調査、及びiv) 第3次国内作業から構成されている。

各フェーズにおける作業内容は以下に示す通りである。

#### 1.3.1 フェーズ1 調査

##### (1) 第1次現地作業

- 対象灌漑スキームのインベントリー作成
- リハビリ事業量算定のための設計基準及び数量算定基準の作成
- 対象スキームの灌漑、農業及び農民組織の現況調書の作成及び Pre-F/S レベルの開発計画案の策定
- 対象灌漑スキームのリハビリ実施優先度付け
- フェーズ2で実施するF/S実施モデル地区の選定（3地区）
- 灌漑施設リハビリガイドラインの素案作成
- プロGRESSレポート（1）の作成

(2) 第1次国内作業

- インタリムレポートの作成

### 1.3.2 フェーズ 2 調査

(1) 第2次現地作業

- 選定モデル灌漑スキームに対する F/S の実施
- 灌漑施設リハビリガイドラインの最終化
- リハビリ実施計画（アクションプラン）の作成
- 灌漑スキーム機能回復プログラムの策定
- プログレスレポート（2）の作成

(2) 第2次国内作業

- 最終報告書（案）の作成
- 第3次現地調査で実施するセミナー資料の作成

(3) 第3次現地作業

- 最終報告書（案）のインドネシア国側への説明
- 本調査に係る技術移転セミナーの実施

(4) 第3次国内作業

- 最終報告書の作成
- 技術移転実施報告書の作成

### 1.4 報告書の構成と内容（英文 1-6 ページ参照）

本調査の主要な成果品である灌漑スキーム機能回復プログラムは、灌漑スキームの「リハビリ優先度評価リスト」、「灌漑施設リハビリガイドライン」及び「リハビリ実施計画（アクションプラン）」を体系的に取りまとめたものである。本調査のその他の成果品は、この灌漑スキーム機能回復プログラムと論理構成に齟齬が生じないように配慮しながら作成した。このような経緯から、本報告書は、第3章で先ず「灌漑スキーム機能回復プログラムの策定」を示し、それに続く第4章で Pre-F/S 調査結果、第5章で F/S 調査結果を示す構成とした。

## 2. 開発政策及び開発計画

### 2.1 国家農業開発計画（英文 2-1 ページ参照）

国策大綱（GBHN）および国家開発 5 ヶ年計画（PROPENAS）を受けて、農業省は 2000 年 11 月に新農業開発計画（2000-2004）を発表した。本開発計画では、国家経済におけるアグリビジネスの役割を強調したアグリビジネス振興プログラムとともに、地域の食料資源、組織制度及び食文化の多様性に基づく食料安定システムの構築を目的とした食料安定向上プログラムを主要プログラムとしている。食料安定向上プログラムの内容は以下の通りである。

- 米の生産増大を図り、毎年 200 万トン前後に達する輸入米減少を骨子とする自給率の向上と食料の供給増大
- 米以外の食用作物の生産振興による食料の多様化推進
- 食料流通体制の改善を目的とした食料関連諸制度の改善
- 食料加工ビジネス及び加工産業の振興

輸入自由化に伴う外国産米との価格競争の発生、通貨危機後の他産業の復調に伴う購買力の向上など、食料自給から食料安定供給への流れができつつある現在、新食料政策を支えるために灌漑セクターの役割を再検討する必要性が生じている。

灌漑セクターが食料安定供給に寄与するためには、施設の老朽化、水利組合への管理移管に起因する維持管理不足による施設機能低下、諸般の事情による灌漑用水供給不足、ジャワ島の優良灌漑農地の他用途転用・改廃、外領における灌漑水田の耕作放棄・作目転換などの課題に取り組む必要がある、そのためには灌漑施設の機能低下と不十分な運用・維持の悪循環を断ち切れる施策の実行が求められている。具体的には、灌漑面積の見直し・適正化、小規模水源開発、管理が容易な水利施設の導入と機能低下した灌漑施設の修復改善を通じ、灌漑施設機能を水管理組織による効率的な管理運営が可能な水準まで引き上げることが急務となっている。

### 2.2 地方分権化の現状（英文 2-2 ページ参照）

1999 年に成立した地方分権化 2 法（地方行政に関する法律第 22 号及び中央地方財政均衡に関する法律第 25 号）は 2001 年 1 月に施行され、向こう 6 年間をかけて地方分権化の定着を目指している。地方分権により、中央政府の権限は外交、国防・治安、司法、金融・財政、宗教の 5 分野とマクロレベルの国家計画、開発管理政策、天然資源管理などに限定され、これ以外の分野は県・市（地方）政府に権限が移管された。

また、州政府の機能は、地方政府による権限実施の監督とモニタリングなど、中央政府と地方政府との調整が主体となり、地方政府は州政府と並列的な関係となった。

その職務機能は次のように区分されている。

- 地方政府がその責任で行う職務 (Decentralization task) と必要な資金は地方政府が独自に調達する。
- 地方政府が中央省庁の出先事務所機能を州政府の調整の下で代行する職務 (De-concentration task) と必要な資金は中央省庁から配分されるが、職務遂行責任は地方政府に帰属する。
- 地方政府による中央政府や州政府の職務代行 (Co-administration)、必要な資金の配分義務と代行職務の結果責任は中央省庁・州政府に帰属する。

中央地方財政均衡に関する法律第 25 号が中央・地方政府による財政運営の基本となっている。地方政府の財源は、中央政府から交付される均衡基金と特別分権補助金ならびに独自の税収で構成されており、前者には、使途に制約のない一般交付金 (DAU)、天然資源収入分配金、使途が制限された特別交付金 (DAK) が含まれる。

2003 年の国家予算では、歳入を 336.2 兆ルピア、歳出を 370.6 兆ルピアと見込み、不足する 34.4 兆ルピアは、外国からの借款、国営企業民営化、インドネシア銀行再建庁の資産売却で補うこととしている。歳入は、税収から 254.1 兆ルピア、税外収入から 82.1 兆ルピアを予定している。歳出に占める地方政府交付金の比率は 31.5%、金額は均衡基金が 107.5 兆ルピア、特別分権補助金が 9.4 兆ルピアとなっている。歳出予算に計上されている開発経費は 65.1 兆ルピアで、全額外国援助資金で賄われる。水資源開発・管理セクターには 2.2 兆ルピアが配分されている。

## 2.3 灌漑管理政策の現況と今後の見通し (英文 2-3 ページ参照)

### (1) 水資源管理の法的枠組みの改正

現行水資源法 (法律 1974 年第 11 号) においては、「中央政府が開発・管理・許認可・規制・決定など、地下水を除く水資源に関するすべての事項を所管する」と規定されている。大統領指令 1999 年第 3 号により、水資源・灌漑セクター管理制度の包括的改革が指示され、国家開発企画庁 (BAPPENAS) は、政府内部で従来実施していた非公式検討を改正水資源法策定作業に格上げした。2001 年 6 月に取りまとめられた改正水資源法素案は、引き続き政府部内での検討・修正作業を経て、2002 年 10 月に政府原案として大統領から国会へ上程された。

### (2) 改正水資源法の要点

政府原案によれば、将来予想される問題点とそれに対応する規範を水資源管理の基本構想とし、次のように設定している。

- 水資源の持続的利用を達成するために包括的水資源管理を充実すること
- 社会、環境、経済ならびに人類及び生物の財産など、大局的見地から水資源を管理すること
- 水資源の保全と利用の均衡を図ること



- 水資源管理を中央主導から地方主導へ改めること
- すべての人々に水に関する基本的権利を保証すること
- 政策採択には民主的仕組みと手順に確実に従うこと

また政府原案においては、水資源開発・管理に関する計画の立案から設計、建設、運営・維持、表流水の水質モニタリングに至る全ての段階に利害関係者の参加が奨励されている。しかしながら、政府原案は国会審議を通じて利水者の負担軽減を目的とした行政の関与増大の方向で修正が加えられている。

### (3) 灌漑管理政策の基本原則

改正水資源法には、灌漑管理の基本原則が次のように述べられている。

- 中央・州・県政府がそれぞれの法的権限に従い、2次水路までの灌漑基幹施設の開発（建設）及び運営管理の責務を負い、各政府は受益者（水利組合）の参加を得て業務を遂行する。
- 灌漑管理に関する法的権限の範囲に関しては、単一の県・市に存在する灌漑スキームの管理権を当該県・市政府に、複数の県・市にまたがる灌漑システムの管理権を当該県・市政府の上位行政機関である州政府に、複数の州にまたがる灌漑システムの管理権を中央政府に、それぞれ帰属させる。
- 灌漑3次水路の建設及び運営・維持管理作業は経費とともに受益者負担とし、行政側は必要な技術支援を行う。

## 2.4 国際金融機関の政策と借款供与動向（英文 2-5 ページ参照）

### (1) 世界銀行（WB）

WBは、対インドネシア国援助方針を定めた支援戦略を2001年2月に発表し、不安定な民主主義への移行過程における政治・経済の支援を基本戦略とし、貧困及び経済・財政上の脆弱性緩和を全般的な目標に掲げ、地方分権化の下で以下の事項を推進するための支援を行うこととしている。

- 経済回復の持続と経済全体の成長促進
- 説明責任を果たせる政府を目指して、立法及び司法の改革、公共財政運営の改善等を含む組織・制度の再構築
- 貧困層に対する公共サービス

WBの戦略方針は、個々のセクターに特化せず、貧困対策としての地域・農村開発に的を絞り込むというものである。また、特定のセクターに対する技術的支援から、マイクロ・ファイナンスを含む制度的支援に移行し、地域・農村開発の枠組みの中で農民グループ自身による開発計画策定を可能ならしめるよう、行政組織よりも農民のキャパシティビルディングへの直接支援に重点を置いている。

## (2) アジア開発銀行 (ADB)

ADBは、2001年3月に策定した下記の国別事業戦略に基づいてインドネシア国への支援を継続している。

- 行政諸分野の改善に必要な基本制度の創設及び強化
- 民間セクターの活用による持続的経済支援及び貧困者への支援
- 農村部及び後進地域を対象とするバランスの取れた地域開発による地域的均衡の向上
- 人材・社会開発に対する投資と女性の役割の強化
- 天然資源の持続的活用及び環境保全のための環境管理強化

ADBは2003年10月に、2004年から2006年の3年間に総額32億ドルの資金協力を行うことを約束した。

## (3) 国際協力銀行 (JBIC)

JBICを通じて供与される円借款により、インドネシア国は現在下記の灌漑事業を実施中である。

### 現在実施中の円借款灌漑事業

事業名	事業対象州	実施期間	借款金額 (百万円)
PTSL II	中・西部地域 12 州	6 年間	18,676
水資源施設修復・管理事業	北スマトラ州・中部ジャワ州・東ジャワ州	6 年間	14,696 <sup>*1</sup>
バタンハリ灌漑	西スマトラ・ジャンビ州	10 年間	13,689
ワイスカンボン (III)	ランボン州	7 年間	9,216
SSIMP III	東部地域 6 州	6 年間	16,701
DISIMP	東部地域 6 州	9 年間	27,035

\*1：河川改修費を含む総借款額

## 2.5 改正法制と本調査との関係 (英文 2-7 ページ参照)

### (1) 主要関連法規

改正水資源法に則し、現行の水管理に関する政令 1982 年第 22 号を改廃した水資源管理に関する政令案、河川に関する政令 1991 年第 35 号の改正案が布告されている。なお、流域水資源管理に関する新規政令案については、改正水資源法の発効を待って布告する準備が済んでいる。一方、現行の水資源法 (法律 1974 年第 11 号) を根拠に既存政令を改正した灌漑に関する政令 2001 年第 77 号及び環境管理法 1997 年第 68 号に基づいて施行した水質・水質汚濁規制に関する政令 2001 年第 82 号については、改正水資源法との整合性を図る必要がある。

### (2) 新灌漑管理政策

改正水資源法においては、灌漑管理政策の基本理念が、「行政の権限を水利組合に移管すること」から「灌漑管理に網羅されるすべての活動に、意思決定から実施にいたる各段階で農民の参加を求

めること」に改定された。

改正水資源法の灌漑関連条文中、農民参加については次のように記述されている。

- 農民に個人あるいは団体の資格で、許可の有無に拘わらず水を使用する権利を付保
- 灌漑システム開発への農民の参加、あるいは必要性和能力に応じた農民自身による開発
- 灌漑管理計画策定への農民の寄与
- 維持管理実施への農民の参加
- 計画、実施、モニタリング、運営維持にかかる農民活動を強化するため、行政側による教育訓練、研究開発、支援の実施
- 参加型灌漑管理実施の農民によるモニター
- 農民による3次水路の建設・運営・維持（政府原案）

また、灌漑システムの基幹施設及び2次水路の建設及び運営・維持は行政側の責務とし、地域社会・水利組合が参加できることが改正水資源法に明記されている。

### (3) 本調査の前提

居住・地域インフラ省水資源総局作業チームは、上述の条文を踏まえて行政側（灌漑用水供給者）と農民・水利組合側（灌漑用水使用者）の責務分担試案を暫定的に策定し、これを「参加型灌漑管理政策」の骨子とした。これによれば、灌漑管理に網羅されるすべての活動に灌漑水利用者の参加を求め、アイデアの創出から意思決定に至るまで水資源管理者と利用者が共同して当てることにより連帯意識、帰属意識、責任感を共有することを目標としている。

このように、改正水資源法及び国会における審議結果に基づく灌漑管理政策の改定内容は、現実的かつ実行可能な灌漑管理政策の確立を目指していることから、これらを本調査における灌漑スキーム機能回復プログラム策定の上での前提条件とする。

### 3. 灌漑スキーム機能回復プログラム

#### 3.1 機能回復プログラムの位置付け（英文 3-1 ページ参照）

灌漑スキーム機能回復プログラムは、第1章4項で記述した通り、「リハビリ優先度評価リスト」、「灌漑施設リハビリガイドライン」及び「リハビリ実施計画（アクションプラン）」を体系的に取りまとめたものである。本章の理解のため、英文報告書 Annex-I “Guideline for Rehabilitation of Irrigation Facilities” を併用することを原則とする。

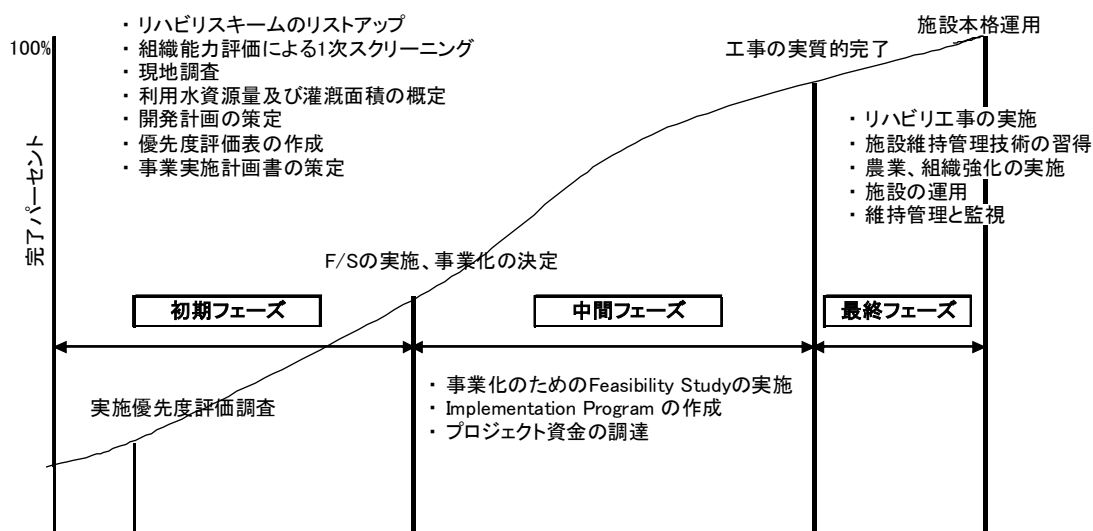
#### 3.2 機能回復プログラムの範囲と内容（英文 3-2 ページ参照）

##### 3.2.1 プログラムフェーズとプログラムサイクル

###### (1) プログラムフェーズ

灌漑スキームの機能回復事業（以下機能回復プログラムと呼称）の立ち上げから施設の運用開始までを一連のプロセスとして模式的に表せば、下記の通りである。

機能回復プログラムのプログラムサイクルとフェーズ



上図に示す通り、機能回復プログラムは以下の3フェーズに分かれる。

###### I. 初期フェーズ、II. 中間フェーズ、III. 最終フェーズ

それぞれのプログラムフェーズは、いくつかの要素構成物の完了によって区切られる。要素成果物とは、Pre-F/S レポート、リハビリ優先度評価リスト、F/S レポート、完成構造物等の有形で検

証可能な個々の段階における作業の成果物である。要素成果物で区切られるプログラムフェーズは、プログラム成果物の適切な定義を確実にするために設けられ、プログラム全体を大きく見た場合には順序関係のロジックの一部である。各フェーズの終了時には、主要な要素成果物とその時点までの実績の双方のレビューを行ってフェーズ間を区切り、プログラムを引き続き次のフェーズに進めるべきかどうかを決定する事となる。

## (2) プログラムサイクル

プログラムサイクルは、一般に以下の事項を定義する。

- それぞれのフェーズで実施する作業の内容
- それぞれのフェーズで誰が関わるのか、また関るべきか

## (3) 機能回復プログラムにおけるプログラムサイクルとフェーズの定義

機能回復プログラムの立ち上げから終結までを示した流れを図 3.2.1 に示す。図で明らかな通り、プログラムのプロセスフローは下表の通りである。

プログラムサイクルとフェーズ	
フェーズ	プログラムサイクル
初期フェーズ	(a) 登録面積 1,000 ha 以上の灌漑スキームのリストアップ
	(b) 組合結成率等組織能力関連及び水資源利用可能量による 1 次スクリーニングの実施
	(c) Pre-F/S レベル現地調査の実施
	(d) 利用可能水資源評価による 2 次スクリーニングの実施
	(e) 技術的及び社会的評価による 3 次スクリーニングの実施
	(f) リハビリ優先度評価と優先度付け (Grouping) の実施
	(g) リハビリ実施計画 (アクションプラン) の策定
中間フェーズ	(h) F/S の実施及び事業資金調達
最終フェーズ	(i) リハビリ事業 (設計、施工) の実施
	(j) 引渡し及び事業の監視 (Control & Monitoring)

### 3.2.2 ステークホルダー

業務を実際に担当するプロジェクトチームは、プログラムを確実に成功させるために、ステークホルダーを識別し、要求事項を明確にし、その要求事項をマネジメントし、要求事項への影響力を行使する権限を持たなければならない。

本プログラムの場合、主要なステークホルダーの形態は以下の通りである。

- プログラム実施主体：プログラムに対し人的資源及び財源を提供する組織
- 母体組織：プログラムの仕事を行う上で最も直接的に関与する組織
- プロジェクトチームメンバー：プロジェクトの仕事を行うグループ
- プロジェクトマネージャー：プログラム/プロジェクトをマネジメントすることに責任を持つ個人

一方、ステークホルダーはお互いに対立する目標を持っていることが多いため、各ステークホルダーの期待をマネジメントし、解決していくことが重要である。

本機能回復プログラムに関わる主要ステークホルダーは、以下の通りである。

- 居住・地域インフラ省水資源総局、農業省、内務省、財務省、BAPPENAS
- 州水資源管理部（Dinas/Sub-dinas PSDA）、水資源管理事務所（Balai PSDA）、BAPPEDA、農業部、州政府関連部
- 県水資源部（DWRS）、農業部、BAPPEDA、県政府関連部
- 水利組合（WUA/P3A）、水利組合連合（FWUA/GP3A）、水利組合総連合（MWUA/IP3A）
- 農民
- 研究所、大学、第3者機関
- 国際援助機関（例：WB, ADB, JBIC）

### 3.2.3 プログラムに必要なスキル

プログラム実施に当り各フェーズで要求されるスキルは概ね以下の通りであり、組織編成（人的資源の調達）に当り十分考慮しなければならない。

#### I. 初期フェーズに必要となるスキル

関連法体系、地区内灌漑・農業の実態、灌漑・排水技術、社会・地域経済、農民組織、農業・営農、農業経済、積算

#### II. 中間フェーズに必要となるスキル

灌漑・排水技術、農業・営農、農業経済、農民組織、施設設計技術、積算、F/S 理論、各外国援助機関の借款業務

#### III. 最終フェーズに必要となるスキル

コンサルタント調達業務、施設設計技術、契約管理技術、施工監理技術、施設維持管理技術、営農指導技術、組織教育・訓練技術

### 3.2.4 予算措置と執行

機能回復プログラムの各フェーズでの予算措置と執行は、現行法体系のもとで実施される。特に初期フェーズにおいては、作成される成果物、すなわち、灌漑施設リハビリに係る物理的必要条件、国家食料安保への寄与の可能性、灌漑用水の供給及び利用者の組織強化等を包括する現実的灌漑スキームの概要が、事業実施の決定権者である政府関係者、水利組合グループ及び関連ステークホルダーに必ず提供されなければならない。さらに、初期フェーズでは、居住・地域インフラ省から配分される予算で州のリハビリ必要対象スキームのマスターリストを作成することが必須となる。

中間フェーズでは、成果物の品質を確保するため、初期フェーズの成果物及び関係者の決定事項に基づいて F/S を実施しなければならない。F/S 実施予算は、州政府からの要請に基づき居住・地

域インフラ省が審査を行い、承認後、州政府に配分される。

事業実施段階の予算措置は、現在国会審議中の「改正水資源法」に定められる方法で行われる。また予算調達が外国援助機関からの場合は、各機関の借款規定に従い手続きを行うこととなる。

### 3.2.5 実施組織

#### (1) 前提条件

プログラム/プロジェクト実施組織は、プログラム意思決定機関としての「フォーラム（機能回復委員会）」及びプログラム実施機関としての「プロジェクトオフィス」により構成される。これらの組織は州レベルで既存組織を改編して新設され、機能回復プログラムの初期フェーズから最終フェーズの各プロセス実施に対し責任を負う。プロジェクトオフィスは各州の水資源管理部（Dinas PSDA）に設けられ、部長の管理下に置かれる。

#### (2) 機能回復委員会

機能回復委員会の主要任務は各フェーズにおいて申請される事項の審査及び承認行為である。また委員会は、事業実施者である州知事からの各種承認取得の責務を有する。委員会は概ね下記のメンバーにより構成される。

委員長	: 州知事
副委員長	: 地方開発企画庁（BAPPEDA）長官
事務局長	: 州水資源管理部長（Dinas PSDA）
委員	: 市長、県知事、地区 BAPPEDA 長官、県水資源部及び農業、関連事務所 県政府関連部、水利組合代表、大学、NGO

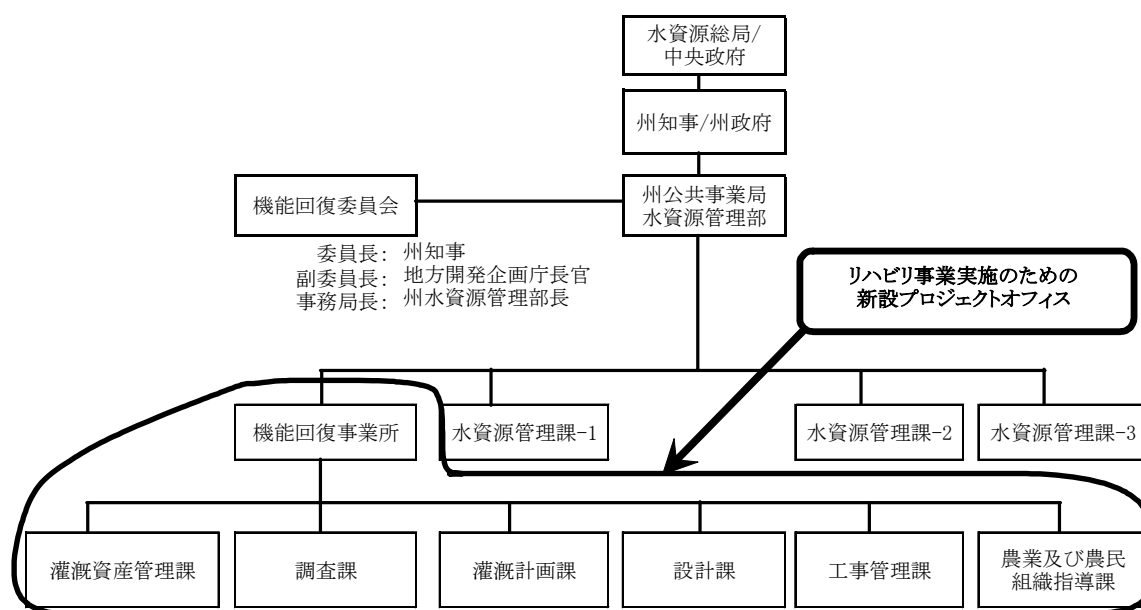
#### (3) プロジェクトオフィス

機能回復プログラムの実施は、州政府水資源管理部内に新設される「機能回復事業所（仮称）」が業務の実施・責任を担う。事業所は概ね 6 課により構成され、i) 灌漑資産管理課、ii) 調査課、iii) 灌漑計画課、iv) 設計課、v) 工事管理課、及び vi) 農業及び農民組織指導課により構成されるものとする。

機能回復事業所の責任者（所長またはプロジェクトマネージャー）は、プロジェクトリーダーであることも強く期待され、プログラム/プロジェクト実施のあらゆるレベルにおいてリーダーシップを発揮しなければならない。またコミュニケーション、交渉力及び問題解決能力も必要とされる大きな要素の一つである。

上記前提条件から、機能回復プログラムの実施機関の組織図（案）を示せば以下の通りである。

## リハビリ事業実施組織



### 3.3 各プログラムフェーズにおけるインプットとアウトプット（英文 3-10 ページ参照）

#### 3.3.1 初期フェーズ

機能回復プログラムで初期フェーズにおける主要作業項目は、下記に示す通り対象灌漑スキームのリストアップから開発優先度評価及び事業実施計画までであり、要素成果物は i) リハビリ優先度評価リスト及び ii) リハビリ実施計画（アクションプラン）である。

#### 初期フェーズにおける作業プロセスと要素成果物

ステージ	プロセス	要素成果物（アウトプット）	関連組織
1. リハビリ対象灌漑スキームのリストアップ	・ 事業実施の通達	-	・ 水資源総局 ・ 機能回復委員会
	・ 州内、県別対象灌漑スキームのリストアップ	・ 県別州内灌漑スキームのリスト	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
	・ 各種選定要因から1次スクリーニングの実施	-	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
	・ Pre-F/S 実施のための灌漑スキームのリストアップ	・ Pre-F/S 対象灌漑スキームのマスターリスト	・ 水資源総局 ・ 機能回復委員会
2. Pre-F/S レベルの現地調査	・ 調査仕様書の作成	・ 調査特記仕様書	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
	・ 調査業者の選定（PSDA 直営の場合は除く）	・ 入札図書及び業者選定評価書	
	・ 調査の実施及び報告書の作成 ・ 報告書の審査、承認	・ 調査報告書	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復委員会



ステージ	プロセス	要素成果物 (アウトプット)	関連組織
3. 水資源可能水量からの灌漑面積の決定 (Pre-F/S レベル)	・既存灌漑スキームの水文資料の解析、水利権の確認、河川流量の確認 ・利用可能水源量の概定	・関連報告書	・州水資源管理部 ・機能回復事業所
	・灌漑用水量の算定	・関連報告書	・州水資源管理部 ・機能回復事業所
	・水収支計算による灌漑可能面積の算定	・関連報告書	・州水資源管理部 ・機能回復事業所
	・水源可能水量からの灌漑面積の算定	・関連報告書	・州水資源管理部 ・機能回復事業所
	・関係者への公示と承認 (2次スクリーニング)	・Pre-F/S 実施灌漑スキームのリスト	・州水資源管理部 ・機能回復委員会
4. Pre-F/S レベルの開発計画の策定	・リハビリ計画の基準作成 (灌漑、農業、組織、その他)	・各種基準	・州水資源管理部 ・機能回復事業所
	・各灌漑スキームに対する開発計画の策定 (灌漑、農業、農民組織)	・各セクター別開発計画	・州水資源管理部 ・機能回復事業所
	・事業費の算定	・スキーム別、セクター別事業費	・州水資源管理部 ・機能回復事業所
	・経済評価の実施	・各スキーム別経済内部収益率	・州水資源管理部 ・機能回復事業所
	・開発ポテンシャル等総合的判断に基づく開発スキームの選定 (3次スクリーニング)	・優先度評価実施のためのリスト作成 (技術的及び経済的観点からの選定)	・州水資源管理部 ・機能回復委員会
5. 開発優先度評価及び事業計画	・優先度評価指標の作成 ・優先度評価の実施	・リハビリ優先度評価リスト	・州水資源管理部 ・機能回復委員会
	・各スキーム別リハビリ実施計画 (アクションプラン) の策定 ・州または県別リハビリ実施計画 (アクションプラン) の策定	・州、県及びスキーム別リハビリ実施計画 (アクションプラン) の策定	・州水資源管理部 ・機能回復委員会 ・水資源総局

Pre-F/S 段階で作成された全体リハビリ実施計画 (アクションプラン) は、機能回復委員会の承認を得て F/S 実施のために水資源総局に提出・承認申請される事となる。

### 3.3.2 中間フェーズ

中間フェーズでは、初期フェーズにより策定されたリハビリ実施計画 (アクションプラン) に基づき、対象灌漑スキームの F/S を実施する。本フェーズにおける要素成果物は i) F/S 報告書及び ii) 事業実施計画書 (Implementation Program : I/P) である。

### 中間フェーズにおける作業プロセスと要素成果物

ステージ	プロセス	要素成果物 (アウトプット)	関連組織
1. F/S の実施	・ コンサルタントの調達	・ 特記仕様書 ・ 入札及び選定評価書	・ 州水資源管理部 ・ 水資源総局 ・ 機能回復委員会 ・ 機能回復事業所
	・ 各セクター別開発構想の確認 (灌漑、農業、組織、地域社会等)	・ 開発計画基準/目標	・ 州水資源管理部 ・ 水資源総局 ・ 機能回復事業所
	・ 各セクター別開発計画の策定	・ 各分野別開発計画	・ 州水資源管理部 ・ 水資源総局 ・ 機能回復事業所
	・ 事業費の積算	・ 事業費積算書	・ 州水資源管理部 ・ 水資源総局 ・ 機能回復事業所
	・ 事業評価	・ 経済内部収益率 ・ 社会的効果	・ 州水資源管理部 ・ 水資源総局
	・ 環境影響評価	・ 環境影響評価報告書	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
	・ 報告書の作成及び承認	・ F/S 報告書	・ 機能回復委員会 ・ 水資源総局
2. 事業実施計画書 (I/P) の作成	・ 財源措置の確認 (自国資金又は借款)	-	・ 国家開発企画庁 ・ 水資源総局 ・ 国際援助機関
	・ I/P の作成	・ 借款の場合国際援助機関指定様式による I/P の作成	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所 ・ 機能回復委員会 ・ 国際援助機関
	・ 事業実施の審査	・ 国際援助機関から借款の場合、協議書 (MD) 及び審査報告書 (Appraisal Report)	・ 国家開発企画庁 ・ 水資源総局 ・ 国際援助機関
	・ 財源措置	・ 借款の場合借款協定(L/A)	・ 国家開発企画庁 ・ 水資源総局 ・ 国際援助機関

事業実施のための I/P が関係方面に承認され、財源措置が完了し事業が開始される。実施詳細 (実施担当機関、工事規模、工期、年度別必要資金等) は I/P に定める。

### 3.3.3 最終フェーズ

本フェーズでは、I/P に基づき灌漑スキーム機能回復プロジェクトを実施し、灌漑施設の本格運用を開始する。本フェーズにおける要素成果物は i) 機能が回復された灌漑施設・システム及び ii) 教育・訓練された農民組織と適正な水管理体制である。

### 最終フェーズにおける作業プロセスと要素成果物

ステージ	プロセス	要素成果物 (アウトプット)	関連組織
1. 施設詳細設計及び工事業者の選定	・ コンサルタントの調達	・ 特記仕様書 ・ 入札及び選定評価書	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所 ・ 機能回復委員会 ・ 国際援助機関
	・ 灌漑施設の詳細設計 (調査、測量等を含む) ・ 工事入札図書の作成 (P/Q, Tender) ・ 工事業者の選定	・ 設計図書 ・ 入札図書 ・ 入札及び選定評価書	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所 ・ 機能回復委員会 ・ 国際援助機関
	・ 完成工事の引渡し検査	・ 検査報告書	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
2. 教育訓練	・ 農民組合の強化	-	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
	・ 営農指導	-	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
	・ 各種マニュアルの作成	・ 各分野別指導書	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
	・ 完成施設での農民組合員に対する教育・訓練	・ F/S 報告書	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
3. 事業のモニタリング	・ 施設及び水管理の監視 ・ 営農、組合組織の活動状況の監視	・ 各分野別年次報告書	・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所 ・ 機能回復委員会 ・ 水資源総局

完成後の施設は、州担当機関により定期的なモニタリングが実施される。また事業により得られた各種経験、教訓は他プロジェクト実施に当たり重要な情報となるので、プロジェクトオフィス内にこれを文書で記録しておくシステムを構築することが望ましい。

### 3.4 灌漑スキーム機能回復プログラムの実施体系 (英文 3-14 ページ参照)

前項 3.2 及び 3.3 で述べた灌漑スキーム機能回復プログラムの初期フェーズ～中間フェーズ～最終フェーズにいたる実施体系をまとめれば以下の通りである。

#### 灌漑スキーム機能回復プログラムの実施体系

フェーズ	ステージ	プロセス	要素成果物 (アウトプット)	関連組織
初期フェーズ	I. Pre-F/S の実施と開発優先度評価	・ リハビリ事業実施のための 1 次スクリーニング	・ 州内県別灌漑スキームのリスト	・ 水資源総局 ・ 機能回復委員会 ・ 州水資源管理部 ・ 機能回復事業所
		・ 現地調査	・ 調査報告書	
		・ 利用可能水源量評価による 2 次スクリーニング	・ Pre-F/S 実施スキームのリスト	
		・ Pre-F/S レベルの開発計画の策定と結果評価による 3 次スクリーニング	・ 優先度評価のためのスキーム別各種資料	

フェーズ	ステージ	プロセス	要素成果物 (アウトプット)	関連組織
		・開発優先度評価の実施及び事業計画の策定	・リハビリ優先度評価リスト及びリハビリ実施計画（アクションプラン）	
中間フェーズ	II. F/S の実施	・F/S の実施と I/P の作成	・F/S 報告書、I/P	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水資源総局</li> <li>・機能回復委員会</li> <li>・州水資源管理部</li> <li>・機能回復事業所</li> <li>・国際援助機関</li> </ul>
		・事業実施の採択と財源措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・審査報告書</li> <li>・借款協定（L/A）</li> </ul>	
最終フェーズ	III. Project の実施	・施設詳細設計	・詳細設計書、入札図書	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水資源総局</li> <li>・機能回復委員会</li> <li>・州水資源管理部</li> <li>・機能回復事業所</li> <li>・国際援助機関</li> </ul>
		・工事の実施	・リハビリ完了施設	
		・維持管理体制の強化	・適正な水配分及び末端圃場までの配水	
		・営農、農民組織強化	・収穫量及び農家収入の増大	
		・運用と監視	・維持管理体制の強化と施設機能低下の防止	

灌漑スキーム機能回復プログラムの各フェーズ、ステージにおける業務内容及び各ステークホルダーの業務及び責任を体系的に表し、表 3.4.1 に取りまとめた。

#### 4. 調査対象 3 州における Pre-F/S

##### 4.1 調査対象地域

##### 4.1.1 調査対象 3 州における農業、灌漑及び農民組織の現況（英文 4-1 ページ参照）

###### (1) 北スマトラ州

###### 1) 経済一般

北スマトラ州の面積は 71,680 km<sup>2</sup> であり、行政的には 14 県、6 市、269 郡及び 5,333 村により構成されている。このうち調査対象となる灌漑スキームは 13 県にわたっている。本県における主要産業及び経済活動は農業であり、2000 年の統計によると、地域総生産（GRDP）で農業セクターが占める割合は、州全体では 31%、調査対象 13 県では 45% となっている。農業セクターの中では食糧作物生産サブセクターが最も大きく農業セクター GRDP の 39% を占め、続いてエステートクロップとなっている。同州では、水稻が最も多く栽培されており、面積比で表わした場合、2001 年の統計では年間食糧作物収穫面積の 71% を占めている。

###### 2) 水田及び灌漑システムの現況

下表は北スマトラ州における灌漑水田面積と天水田面積を全国値と比較したものである。

灌漑水田面積と天水田面積

灌漑施設整備水準	北スマトラ州		全国*	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
灌漑水田	285,700	57.4	4,868,800	62.5
天水田	212,300	42.6	2,918,600	37.5
合計	498,000	100.0	7,787,400	100.0

出典：Laporan Tahunan 2001, Dinas Pertanian Pangan Sumatera Utara.

\* (全国値の中にマルク州及びイリアンジャヤ州は含まず)

また下表は灌漑スキームを整備水準に応じて面積分類したものである。

灌漑施設整備水準別灌漑面積および比率

灌漑施設整備水準	北スマトラ州		全国*	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
技術灌漑	71,600	25.0	2,214,300	45.5
半技術灌漑	72,300	25.3	979,200	20.1
単純灌漑	141,800	49.7	1,675,300	34.4
合計	285,700	100.0	4,868,800	100.0

出典：Laporan Tahunan 2001, Dinas Pertanian Tanaman Pangan Sumatera Utara.

\* (全国値の中にマルク州およびイリアンジャヤ州は含まず)

### 3) 灌漑スキーム

北スマトラ州では、政府が開発した灌漑スキームは770スキーム、面積は299,521 haである。このうち172スキーム、130,135 haは技術灌漑、398スキーム、121,421 haは半技術灌漑、200スキーム、47,965 haは単純灌漑となっている。面積規模別の内訳は、500 ha以下が635スキーム、500～1,000 haが59スキーム、1,000 ha以上が59スキームとなっている。また政府開発スキームとは別に276スキーム、27,151 haが村落灌漑で開発されておりその平均面積は98 haである。(出典：Inventarisasi Luasan, Sarana/Presarane dan Personil O&P Daerah Irrigasi dan Rawa Tahun 2002, Dinas Pengairan Sumatra Utara)

### 4) 農業及び農業経済

農業及び農家人口に関する指標は1993年の農業統計調査に基づいた。農家人口は同州では全人口の52%を占め、調査対象県では50～92%の範囲にある。

農家の主要活動は食糧生産であり農家の81%がこれに従事し、次いでエステートクロップの生産となっている。

州内及び対象県での農家規模は概ね下表の通りと推定される。

農家土地所有規模

摘要		調査対象県	北スマトラ州
農家1戸当り所有面積		0.62～1.68 ha	1.00 ha
農家1戸当り水田所有面積		0.17～0.60 ha	0.35 ha
農家の規模別割合	0.5 ha 以下	15～54 %	41 %
	0.5 ha 以上	46～85 %	59 %

出典：Agriculture Census 1993

北スマトラ州の土地利用の最大はエステートクロップであり同州の農地324.3万 haのうち180.2万 ha (56%)を占め、次いで水田が49.8万 ha (15%)となっている。また調査対象県の場合は、それぞれ180万 ha及び48.8万 haとなっている。

食糧生産サブセクターの中では、水稻生産が州及び調査対象県で最も重要な生産活動となっており、下表の通り2001年の統計では面積比で表した場合食糧作物収穫面積の71%を占めている。州及び調査対象県で水稻に次ぐ作物はトウモロコシであり、食糧作物収穫面積の20%を占め次いでイモ類となっている。

州及び本調査対象県での年間食糧作物収穫面積の作物別割合 (%)

地域	水稻	トウモロコシ	豆類	イモ類	計
州	71	20	4	5	100
調査対象県	71	20	4	5	100

出典：Laporan Tahunan, 2001, Dinas Pertanian Tanaman Pangan Sumatera Utara

また 2001 年の生産量は下表の通りである。

州及び本調査対象県での年間食糧作物収穫面積の作物別割合 (千トン)

地域	水稻	トウモロコシ	豆類	イモ類
州	3,111	634	42	626
調査対象県	3,046	630	41	610

出典： Laporan Tahunan, 2001, Dinas Pertanian Tanaman Pangan Sumatera Utara

#### 5) 農業組織と農業技術普及活動

州内の農業技術普及活動は、以下の政府組織が担当している。

- 農業部
- エステートクロップ部
- 畜産管理部
- 食料安全事務所

農業部は、5 課及び技術普及ユニット (UPTD) で構成されている。

州及び県政府の農業関連組織は各県により相違が見られ、各レベルの指揮系統の相違から農業技術普及活動活性化の阻害要因となっている。農民組合は郡及び村レベルでの営農活性化のための重要な組織である。農業活動で最も主要な組織は、農民グループ (*Kelompok Tani/KT*) と呼ばれる組織である。この農民グループの活動レベルは 39% が初歩段階、35% が二次段階、21% が中位、5% が優良という段階にある。農民グループ (KT) の活動は主に営農活動の技術面 (作付時期) に限られ、材料の共同購入や共同販売等の活動を行うまでには至っていない。農民グループ (KT) が抱えている問題点は i) グループ資金の不足、ii) 低い組織化率、iii) 低調な共同経済活動等である。現在州内には 563 の農民グループが組織されているが、休眠状況のものから活動中のグループまで多岐に亘っている。

地方分権化における農業セクターの主要課題の一つは、農業技術普及活動の行政から県への移管である。インドネシア国では、農業技術普及活動は県農業部の普及員 (PPL) が農民グループ (KT) への各種技術指導を行うことによって実施されている。普及員は地域農業技術普及事務所 (BPP) に所属し、郡単位で普及活動を行っている。地域農業技術普及事務所及び普及員の数はそれぞれ 172 ヶ所、1,363 人となっている。

#### 6) 組織

北スマトラ州の水資源及び灌漑行政は北スマトラ州水資源部 (Dinas PSDA) により実施され、実務は水資源管理事務所 (Balai PSDA) が担当している。県レベルでは県水資源部 (DWRS) 及びその支所が灌漑管理業務や水利組合に関する業務を担当している。しかしながら、県水資源部では要員不足が目立ち、現在の要員補充率は 2 割程度に過ぎない。

水利組合は、設立目標 2,251 組合に対し 1,359 組合が設立済みであるが、地方裁判所への法的登記は手続きに時間を要し、正式な登記済組合は僅か 163 組合に留まっている。州担当部によれば設立済みの水利組合の活動状況は、100 組合が活動中、687 組合が機能促進中、残り 572 組合が未機能の状況にある。

## 7) 財務状況

対象 19 県及び関連自治体の灌漑部門への歳出は 2000 会計年度で 68 億ルピア、これは歳入の 1.35%に当たる。

### (2) 中部ジャワ州

#### 1) 経済一般

中部ジャワ州の面積は 32,544 km<sup>2</sup>であり、行政的には 29 県、6 市、553 郡、8,550 村により構成されている。このうち調査対象となる灌漑スキームは 19 県にわたっている。同州における主要産業及び経済活動は農業であり、2001 年の統計によると、地域総生産（GRDP）に農業セクターが占める割合は、州全体では 31%、調査対象 19 県では 32%となっている。農業セクターの中では食糧作物生産サブセクターが最も大きく、農業セクターGRDP の 70%を占め、続いて畜産業となっている。

#### 2) 水田及び灌漑システムの現況

下表は中部ジャワ州における灌漑水田面積と天水田面積を全国値と比較したものである。

**灌漑水田面積と天水田面積**

灌漑施設整備水準	中部ジャワ州		全国*	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
灌漑水田	719,300	72.0	4,868,800	62.5
天水田	279,800	28.0	2,918,600	37.5
合計	999,100	100.0	7,787,400	100.0

出典：Statistic data of BPS, 2002, Central Java Province

\* (全国値の中にマルク州及びイリアンジャヤ州は含まず)

また下表は灌漑スキームを整備水準に応じて面積分類したものである。

**灌漑施設整備水準別灌漑面積および比率**

灌漑施設整備水準	中部ジャワ州		全国*	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
技術灌漑	384,400	53.5	2,214,300	45.5
半技術灌漑	123,300	17.1	979,200	20.1
単純灌漑	211,600	29.4	1,675,300	34.4
合計	285,700	100.0	4,868,800	100.0

出典：Statistic data of BPS, 2002, Central Java Province

\* (全国値の中にマルク州およびイリアンジャヤ州は含まず)



### 3) 灌漑スキーム

中部ジャワ州では、政府が開発した灌漑スキームは 4,997 スキーム、面積は 721,675 ha である。また村落灌漑で開発された灌漑スキームは 336,855 ha となっている。政府で開発された灌漑スキームの技術レベルは、702 スキームが技術灌漑、746 スキームが半技術灌漑、3,549 スキームが単純灌漑となっている。4,997 スキームの面積規模別内訳は、500 ha 以下が 4,791 スキーム、500～1,000 ha が 109 スキーム、1,000 ha 以上が 87 スキームとなっている。(出典: *Daftar Perincian Luas Baku Sawah Tiap Unit Daerah Pengairan, Dinas Pengairan Jawa Tengah*)

### 4) 農業及び農業経済

農業及び農家人口に関する指標は 1993 年の農業統計調査に基づいた。農家人口は同州人口の 54% を占め、調査対象県では 34～75% の範囲にある。農家の主要活動は食糧作物生産であり農家の 89% がこれに従事し次いで畜産業となっている。州内及び対象県での農家規模は概ね下表の通りと推定される。

農家土地所有規模

摘要		調査対象県	中部ジャワ州
農家 1 戸当り所有面積		0.43～0.67 ha	0.54 ha
農家 1 戸当り水田所有面積		0.11～0.36 ha	0.23 ha
農家の規模別割合	0.5 ha 以下	62～83 %	69 %
	0.5 ha 以上	17～38 %	31 %

出典：Agriculture Census 1993

中部ジャワ州の土地利用のうち最大は水田であり、同州の農地 243.4 万 ha の 99.9 万 ha (41%) を占め、次いで畑地が 76 万 ha (31%) となっている。また調査対象県の場合は、それぞれ 71.8 万 ha 及び 44.1 万 ha となっている。

食糧作物生産サブセクターの中では、水稻生産が州及び調査対象県で最も重要な生産活動となっており、下表の通り 2001 年の統計では面積比で食糧作物収穫面積の 60% を占めている。州及び調査対象県での水稻に次ぐ作物はトウモロコシであり、食糧作物収穫面積の 19% を占め次いで豆類となっている。

州及び本調査対象県での年間食糧作物収穫面積の作物別割合 (%)

地域	水稻	トウモロコシ	豆類	イモ類	計
州	60	19	12	9	100
調査対象県	68	15	11	6	100

出典：Statistic data of BPS, 2001, Central Java Province

また 2001 年の生産量は下表の通りである。

州及び本調査対象県での年間食糧作物収穫面積の作物別割合（千トン）

地域	水稻	トウモロコシ	豆類	イモ類
州	8,284	1,506	349	3,098
調査対象県	6,120	785	207	1,440

出典：Statistic data of BPS, 2001, Central Java Province

#### 5) 農業組織と農業技術普及活動

州内の農業技術普及活動は、以下の政府組織が担当している。

- 農業及び果樹部
- エステートクロップ部
- 畜産部
- 食料安全事務所

農業及び果樹部は、4 課及び技術普及ユニット（UPTD）で構成されている。

州及び県政府の農業関連組織は北スマトラ州と同様に相違が見られ、各レベルの指揮系統の相違から農業技術普及活動活性化の阻害要因となっている。

農民グループ（KT）の活動レベルは 22% が初歩段階、38% が二次段階、28% が中位、11% が優良の段階にある。農民グループの活動状況及び問題点等は北スマトラ州とほぼ同様である。現在州内には 588 の農民グループが組織されているが、休眠状況のものから活動中のグループまで多岐に亘っている。

#### 6) 組織

中部ジャワ州の水資源及び灌漑行政は州水資源管理部（Dinas PSDA）により実施され、実務は水資源管理事務所（Balai PSDA）が担当している。県レベルでは県水資源管理部（DWRS）及びその支所が灌漑管理業務や水利組合に関する業務を担当している。同州では複数県にまたがる灌漑スキームの管理は水資源管理事務所（Balai PSDA）が、県内のみのスキームは県水資源管理部（DWRS）が担当している。州及び県での要員数は問題ないことが報告されている。

現在政府管轄 4,997 灌漑スキーム及び 502 村落灌漑スキームで 6,356 水利組合が設立されており、内 2,725 水利組合が県知事（Bupati）に承認されている。しかしながら地方裁判所への法的登記は手続きに時間を要し、正式な登記済み組合は僅か 159 組合に留まっている。州担当部によれば設立済みの水利組合の活動状況は、527 組合が活動中、4,762 組合が機能促進中、残り 1,067 組合が未機能の状況にある。

#### 7) 財務状況

対象 35 県及び関連自治体の灌漑部門への歳出は 2000 会計年度で 67 億ルピア、これは歳入の 0.95% に当たる。

### (3) 南スラウェシ州

#### 1) 経済一般

南スラウェシ州の面積は 62,362 km<sup>2</sup> であり、行政的には 23 県、1 市、275 郡及び 3,226 村により構成されている。このうち調査対象となる灌漑スキームは 13 県にわたっている。本州における主要産業及び経済活動は農業であり、2000 年の統計によると、地域総生産（GRDP）に占める農業セクターの割合は、州全体で 39%、調査対象 13 県では 53% となっている。農業セクターの中で食糧作物生産サブセクターが最も大きく農業部門の GRDP の 38% を占め、続いてエステートクロップとなっている。

#### 2) 水田及び灌漑システムの現況

下表は南スラウェシ州における灌漑水田面積と天水田面積を全国値と比較したものである。

灌漑水田面積と天水田面積

灌漑施設整備水準	南スラウェシ州		全国*	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
灌漑水田	318,800	60.7	4,868,800	62.5
天水田	247,600	39.3	2,918,600	37.5
合計	629,400	100.0	7,787,400	100.0

出典：Laporan Tahunan Dinas 2001, Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, Sulawesi Selatan.

\* (全国値の中にマルク州及びイリアンジャヤ州は含まず)

また下表は灌漑スキームを整備水準に応じて面積分類したものである。

灌漑施設整備水準別灌漑面積および比率

灌漑施設整備水準	南スラウェシ州		全国*	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
技術灌漑	87,000	27.3	2,214,300	45.5
半技術灌漑	82,900	26.0	979,200	20.1
単純灌漑	148,900	46.7	1,675,300	34.4
合計	318,800	100.0	4,868,800	100.0

出典：Laporan Tahunan Dinas 2001, Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, Sulawesi Selatan.

\* (全国値の中にマルク州およびイリアンジャヤ州は含まず)

#### 3) 灌漑スキーム

南スラウェシ州では、政府が開発した灌漑スキームは 250 スキームであり、面積は 320,907 ha である。また政府開発スキームとは別に 1,287 スキーム、182,841 ha が村落灌漑で開発されている。政府開発灌漑スキームのうち灌漑技術レベルを分類すると、57 スキーム、237,657 ha は技術灌漑、132 スキーム、72,981 ha は半技術灌漑、61 スキーム、10,269 ha は単純灌漑となっている。また 250 スキームの面積規模別内訳は、500 ha 以下が 124 スキーム、500~1,000 ha が 39 スキーム、1,000 ha 以上が 63 スキームとなっている。(出典：Informasi Kinerja Daerah Irigasi, Dinas Pengairan Sulawesi Selatan)

#### 4) 農業及び農業経済

農業及び農家人口統計は 1993 年の農業統計調査に基づいた。農家人口は同州では全体の 64% を占め、調査対象県では 62~80% の範囲にある。

農家の主要活動は食糧生産であり農家の 82% がこれに従事している。州内及び対象地域県での土地所有は概ね下表の通りと推定される。

農家土地所有規模

摘要		調査対象県	南スラウェシ州
農家 1 戸当り所有面積		0.86~2.35 ha	1.00 ha
農家 1 戸当り水田所有面積		0.35~1.48 ha	0.35 ha
農家の規模別割合	0.5 ha 以下	15~45 %	29 %
	0.5 ha 以上	55~85 %	71 %

出典：Agriculture Census 1993

南スラウェシ州の土地利用のうち最大は水田であり、同州の農地 197 万 ha の 62.9 万 ha (32%) を占め、次いで畑地が 53 万 ha (27%) となっている。また調査対象県の場合は、それぞれ 48.9 万 ha 及び 34.8 万 ha となっている。

食糧生産サブセクターの中では、水稻生産が州及び調査対象県で最も重要な生産活動となっており、下表の通り 2001 年の統計では面積比で食糧作物収穫面積の 68% を占めている。州及び調査対象県での水稻に次ぐ作物はトウモロコシであり、食糧作物収穫面積の 20% を占め次いで落花生となっている。

州及び本調査対象県での年間食糧作物収穫面積の作物別割合 (%)

地域	水稻	トウモロコシ	豆類	イモ類	計
州	68	20	8	4	100
調査対象県	77	14	7	2	100

出典：Laporan Tahunan Dinas 2001, Pertanian Tanaman Pangan Sulawesi Selatan.

また 2001 年の生産量は下表の通りである。

州及び本調査対象県での年間食糧作物収穫面積の作物別割合 (千トン)

地域	水稻	トウモロコシ	豆類	イモ類
州	4,200	876	127	552
調査対象県	3,457	385	86	215

出典：Laporan Tahunan Dinas 2001, Pertanian Tanaman Pangan Sulawesi Selatan.

#### 5) 農業組織と農業技術普及活動

州内の農業技術普及活動は、以下の政府組織が担当している。

- 農業及び果樹部
- エステートクロップ部
- 畜産部
- 食料安全事務所

農業及び果樹部は、5 課及び技術普及ユニット（UPTD）で構成されている。

州及び県政府の農業関連組織は他州と同様に相違が見られ、各レベルの指揮系統の相違から農業技術普及活動活性化の阻害要因となっている。農業活動は農民グループ（*Kelompok Tani/KT*）が活動を行っている。活動レベルは 36% が初歩段階、44% が二次段階、18% が中位、2% が優良という段階にある。農民グループ（KT）の活動は他州と同様、営農活動の技術面（作付時期）に限られ、材料の共同購入や共同販売等の活動を行うまでには至っていない。州内には 442 の農協組織があり、生産資材の配布、米の購入、精米等を行っている。地域農業技術普及事務所は 201 ヶ所設立されており、普及員は 2,111 人が活動を行っている。

#### 6) 組織

南スラウェシ州の水資源及び灌漑行政は他 2 州と同様に州水資源管理部（Dinas PSDA）により実施され、実務は水資源管理事務所（Balai PSDA）が担当している。県レベルでは県水資源管理部（DWRS）及びその支所が灌漑管理業務や水利組合に関する業務を担当している。同州では複数県にまたがる灌漑スキームの管理は水資源管理事務所（Balai PSDA）が、県内のみのスキームは県水資源管理部（DWRS）が担当している。州及び県での要員補充率は約 50%に留まっている。

水利組合の設立目標は、政府管轄 250 灌漑スキームで 3,302 組合、1,287 村落灌漑スキームで 1,149 水利組合であり、現在までに 2,224 水利組合が政府管轄スキームで設立済である。しかしながら地方裁判所への法的登記は他州と同様手続きに時間を要し正式な登記済み組合は僅か 119 組合に留まっている。州担当部によれば設立済みの水利組合の活動状況は、144 組合が活動中、1,183 組合が機能促進中、残り 823 組合が未機能の状況にある。

#### 7) 財務状況

対象 24 県及び関連自治体の灌漑部門への歳出は 2000 会計年度で 51.5 億ルピア、これは歳入の 1.02%に当たる。

### 4.1.2 調査対象スキームの選定基準（英文 4-13 ページ参照）

調査対象スキームは原則 S/W に記載の 220 灌漑スキームを対象としているが、最終選定は各州水資源管理部と JICA 調査団で下記選定基準に従い実施した。

- (a) 対象スキームは S/W に記載の地区（オリジナルリスト）を原則とする。
- (b) 以下の状況下にあるスキームはオリジナルリストから除外する。

- 最近事業が完成し、良好に運営されているスキーム
- 事業の実施が決定されているスキーム
- 登録灌漑面積が 1,000 ha 以下のスキーム

(c) S/W には記載されていないが、緊急にリハビリテーションが必要と認められるスキームは対象リストに追加する。

#### 4.1.3 調査対象スキーム (英文 4-13 ページ参照)

##### (1) 北スマトラ州

調査対象スキームは、S/W では 57 スキーム、125,706 ha である。このうち 10 スキーム、22,824 ha は既に JBIC 及び ADB 資金により事業の実施が決定されておりオリジナルリストより除外した。一方 7 スキームはリハビリテーションの緊急性が高いと判断されオリジナルリストに追加し、最終的に 50 スキーム、対象面積 108,341 ha が調査対象として決定された。

##### (2) 中部ジャワ州

調査対象スキームは、S/W では 85 スキーム、391,412 ha である。このうち 17 スキーム、66,354 ha は既に JBIC 及び WB 資金により事業の実施が決定、又は最近事業が完成したスキームでありオリジナルリストより除外した。さらに 18 スキームは対象面積が 1,000 ha 以下のため除外し、最終的に 50 スキーム、対象面積 284,569 ha が調査対象として決定された。

##### (3) 南スラウェシ州

調査対象スキームは、S/W では 65 スキーム、255,025 ha である。このうち 22 スキーム、110,851 ha は既に JBIC 資金及びにより事業の実施が決定、又は最近事業が完成したスキームでありオリジナルリストより除外した。さらに 6 スキームは対象面積が 1,000 ha 以下のため除外した。一方 4 スキームはリハビリテーションの緊急性が高いと判断されオリジナルリストに追加し、最終的に 41 スキーム、対象面積 141,984 ha を調査対象として決定した。

上記で決定された 3 州の調査対象スキームは、JICA の合意後最終的に下記の通り決定された。

調査対象スキーム

州名	S/W 段階		最終調査対象スキーム	
	スキーム数	灌漑面積 (ha)	スキーム数	灌漑面積 (ha)
北スマトラ州	57	125,706	50	108,341
中部ジャワ州	98	391,412	50	284,569
南スラウェシ州	65	262,329	41	141,984
計	220	779,447	141	534,894

## 4.2 リハビリ事業量事前調査

### 4.2.1 調査の目的（英文 4-16 ページ参照）

#### (1) 施設未完成及び欠陥の原因分析

事前調査、関連資料及び関連図書の精査を通し、各灌漑スキームの未完成原因、構造的及び機能的欠陥、リハビリの必要性について検討を行った。原因分析は5主要工種に対し実施した。原因分析の内容は以下の3点について行った。

- (a) 計画及び設計の妥当性
- (b) 施工技術及び施工精度
- (c) 関連構造物の運用状況

事前調査により得られた各灌漑施設の問題点とその原因を下表に取りまとめた。

各工種別問題点と原因

構造物	問題点	原因
取水堰	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 取水口前庭に土砂が堆積しているため設計流量の取水が阻害されている。</li> <li>2) 設計取水水位及び取水量が保たれない。</li> <li>3) 河川からの取水が設計通りに行われない。</li> <li>4) ゲートの損傷のためゲート操作が適正に行われない。</li> <li>5) 取水量の流量計測が実施されていない。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 取水口前庭での土砂堆積、土砂吐ゲート前での土砂堆積によるゲートの操作回数減、沈砂池の不設置又は機能低下</li> <li>2) 土木構造物の損傷、破損による機能低下</li> <li>3) ゲート又は関連鋼構造物の破損、損傷</li> <li>4) 適正な維持管理が不実行</li> <li>5) 流量計測施設が未設置</li> </ol>
自然取り入れ方式取水工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 河川水位の低下及び取り入れ工前庭での土砂滞積による設計流量取水が阻害されている。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 取水堰建設等による代替案のみであり、他に代案は無い。滞積土砂の除去の未実施</li> </ol>
水路及び付帯構造物	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 灌漑用水が末端まで配水されない。</li> <li>2) 水路上流部で土砂滞積による水路閉塞のため、下流に用水が流下しない。</li> <li>3) 30年以上経過の構造物は老朽化、機能低下が顕著である。</li> <li>4) 用水不足のため、灌漑用水が圃場に公平に配水されない。</li> <li>5) 維持管理が殆んどなされていない。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 水路の崩壊、漏水、土砂滞積のため流水阻害等</li> <li>2) 取水堰、取水工からの土砂流入。特に土砂吐ゲートの操作回数不足、沈砂池の不設置が原因</li> <li>3) 構造物が耐久年数を超えているか維持管理不足</li> <li>4) 分水構造物の不足</li> <li>5) 管理用道路の設置不足、橋梁、カルバート等横断構造物不足</li> </ol>
末端施設及び圃場	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 圃場内水路不足のため末端まで配水されない。</li> <li>2) 圃場内排水路不足により排水が不良である。</li> <li>3) 圃場内道路不足により営農作業が制約されている。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 3次及び4次用水路の不足</li> <li>2) 3次及び4次排水路の不足</li> <li>3) 圃場内道路の設置がなされていないか低密度</li> </ol>
管理用道路	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 幹線水路及び2次水路に管理用道路が設置されていないため、適正な維持管理が実施されない。</li> <li>2) 圃場内から村落、主要道路への連絡道が不足している。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 管理用道路が低密度</li> <li>2) 連絡用道路が低密度</li> </ol>

(2) リハビリ優先度決定のための評価指標

灌漑施設の以下の4工種についてその状況を確認することで評価を実施した。

- (a) 取水堰、取水工の形式、規模、施設機能状況
- (b) 水路及び関連構造物の形式、規模、施設機能状況
- (c) 末端施設及び圃場の状況
- (d) 管理用道路の状況

リハビリ優先度評価指標の作成にあつたては、事前調査を実施するとともに1999年にJICAプロジェクト方式技術協力により作成された「灌漑システムリハビリ及び改善のための技術ガイドライン（インドネシア語版）」を参照した。

下表はリハビリ優先度決定のための評価指標を工種別に示したものである。

工種別評価指標

工種	指標
1. 取水堰	1) 越流堰のひび割れ、損傷 2) 減勢工の流失と漏水 3) 基礎からの漏水 4) ゲートからの漏水 5) ゲート前面の土砂堆積 6) ゲート前面の滞積土砂の排砂状況 7) 沈砂池 8) 流量計測施設
2. 自然取り入れ方式取水工	1) 河川水位の低下又は河床低下 2) 取水ゲート/土砂吐ゲート 3) ゲートからの漏水 4) ゲート前面の土砂堆積 5) ゲート前面の滞積土砂の排砂状況 6) 沈砂池
3. 水路及び付帯構造物	
3.1 水路	1) ライニング又は無ライニング 2) ライニングの状況（ひび割れ、破損） 3) 土砂堆積 4) 漏水 5) 崩壊
3.2 水路付帯構造物	1) ゲート扉体 2) ゲートからの漏水 3) 構造物のひび割れ、損傷 4) 流失 5) 沈下 6) 流量計測施設
4. 末端施設及び圃場	1) 水路からの漏水 2) 水路内の土砂堆積 3) 水路配置密度
5. 維持管理用道路	1) 状況 2) 配置密度



#### 4.2.2 現地再委託業務特記仕様書（英文 4-18 ページ参照）

国内作業で作成した現地再委託業務特記仕様書（案）は、事前調査結果を反映させ、若干の修正を経て最終化した。

#### 4.2.3 評価基準（英文 4-19 ページ参照）

##### (1) 設計及び施工基準

灌漑施設リハビリの設計及び施工基準は、以下の通りとした。

灌漑施設リハビリの設計及び施工基準

施設	施設の状況	機能回復（リハビリ）対策
取水堰	・沈下、破損、流失、老朽化	・施設の再建設又は修理
	・設計取水量以下の取水	・ゲート幅の拡幅 ・取水堰の嵩上げ
	・土砂の水路への流入	・沈砂池の設置 ・沈砂池沈砂溝の増設 ・土砂吐水門の適正な開閉
	・ゲート及び鋼構造物の機能低下	・修理もしくは更新
灌漑水路	・流下能力の低下	・水路内の堆積物の除去 ・コンクリートライニングへの変更
	・水路堤、ライニングの崩壊	・再盛土及び再コンクリートライニング
	・土水路	・コンクリートライニングへ変更
水路付帯構造物	・建設後 50 年以上の老朽構造物	・更新
	・変形、沈下、ゲートの機能低下	・更新
	・破損	・更新
	・横断構造物の通過荷重制限 (T-14 以上)	・更新
	・閉塞	・閉塞物の除去 ・スクリーンの設置 ・バレル幅の拡大（更新）

##### (2) リハビリ事業量及びコストの算定

リハビリ事業量は現地調査結果を基に算定した。また、標準単価は、最近のインドネシア国内での類似工事の積算及び入札実績を参考に決定した。

#### 4.3 現地調査

##### 4.3.1 現地調査の実施（英文 4-21 ページ参照）

##### (1) インドネシア国コンサルタントによる現地調査の実施

現地調査はインドネシア国コンサルタントへの再委託方式により実施した。調査は 2003 年 4 月に開始し 6 月に完了した。

## (2) 現地調査実施の方法

現地調査開始から終了まで、概ね以下に示す工程で調査を実施した。

### (a) 準備作業

1. 各州水資源管理部及び地方事務所との作業内容、工程の打合せ
2. 各州水資源管理部及び地方事務所に関連資料の収集

### (b) 現地調査

1. 水源から圃場レベルまでの灌漑、農業、組織関連資料の収集
2. 灌漑施設の現況調査、評価、原因分析
3. 灌漑用水系統図、付帯構造物配置模式図等の作成

### (c) 報告書

1. 調査報告書
2. リハビリ事業量の算定

## 4.3.2 調査結果（英文 4-21 ページ参照）

### (1) 灌漑システム

各灌漑システムの調査結果は、前述の評価基準に従い以下の4段階に分類した。

- A：施設が十分機能しており、リハビリの必要性が無いもの
- B：施設が部分的に損傷しているため、小規模なりハビリが必要なもの
- C：施設が十分機能せずシステムの運営が困難であり、大規模なりハビリが必要なもの
- D：施設の損傷が激しいか又は耐用年数を過ぎシステムの運営が困難であり、早急に更新が必要なもの

以下に各州の施設別の調査結果及び現況評価分類を示した。また施設別の現況写真を巻頭に添付した。

### 北スマトラ州

#### 1) 水源施設の形式及び現況評価

水源施設の現況	個所数	施設の現況			
		A	B	C	D
取水堰	37*	0	14	14	9
自然取り入れ方式取水工	13	0	0	1	12
合計	50	0	14	15	21

\* 沈砂池設置数は16箇所

2) 灌漑水路形式、延長及び現況評価

水路区分	水路延長 (km)			現況評価 (スキーム別)			
	ライニング水路	土水路	総延長	A	B	C	D
幹線水路	115 (35.7%)	206 (64.3%)	321	0	9	17	24
二次水路	223 (31.7%)	482 (68.3%)	705	0	3	12	35
合計	338 (33.0%)	688 (67.0%)	1,026	-	-	-	-

(ライニング水路はコンクリート及び石張構造)

3) 水路付帯構造物及び現況評価

水路区分	付帯構造物数	付帯構造物の現況評価 (%)			
		A	B	C	D
幹線水路	1,372	0	66	31	3
二次水路	2,790	0	60	34	6

4) 管理用道路延長及び現況評価

**延長**

水路区分別管理用道路	水路総延長 (km)	管理用道路総延長 (km)	比率 (%)
幹線水路沿い	320	203	63
二次水路沿い	705	356	50
合計	1,025	559	55

**現況評価**

水路区分別管理用道路	管理用道路を有するスキーム数	管理用道路の現況 (スキーム数)			
		A	B	C	D
幹線水路沿い	21	0	9	9	3
二次水路沿い	23	0	0	23	0

5) 末端施設及び圃場整備の現況評価

末端施設及び圃場整備	末端施設及び圃場整備の現況			
	A	B	C	D
50 スキームの平均	0	1	18	31

中部ジャワ州

1) 水源施設の形式及び現況評価

水源施設の現況	個所数	施設の現況			
		A	B	C	D
ダム	1	1	-	-	-
取水堰	49*	1	12	33	3
合計	50	2	12	33	3

\* 沈砂池設置数は 39 個所

2) 灌漑水路形式、延長及び現況評価

水路	水路延長 (km)			現況評価 (スキーム別)			
	ライニング水路	土水路	総延長	A	B	C	D
幹線水路	338 (55.8%)	268 (44.2%)	606	0	4	42	2
二次水路	1,213 (56.3%)	943 (43.8%)	2,156	0	1	41	10
合計	1,551 (56.2%)	1,211 (43.8%)	2,762	-	-	-	-

3) 水路付帯施設構造物及び現況評価

水路	付帯構造物総計	付帯構造物の現況評価 (%)			
		A	B	C	D
幹線水路	2,777	5	33	37	25
二次水路	7,117	6	34	37	23

4) 管理用道路延長及び現況評価

**延長**

管理用道路	水路総延長 (km)	管理用道路総延長 (km)	比率 (%)
幹線水路沿い	606	465	77
二次水路沿い	2,156	1,142	53
合計	2,762	1,607	58

**現況評価**

管理用道路	管理用道路を有するスキーム数	管理用道路の現況 (スキーム数)			
		A	B	C	D
幹線水路沿い	48	0	6	36	6
二次水路沿い	48	0	1	39	8

5) 末端施設及び圃場整備の現況評価

末端施設及び圃場整備	末端施設及び圃場整備の現況			
	A	B	C	D
50 スキームの平均	0	0	48	2

南スラウェシ州

1) 水源施設の形式及び現況評価

水源施設の現況	個所数	施設の現況			
		A	B	C	D
取水堰	35*1&2	0	21	14	0
自然取り入れ式取水工	2	0	1	1	0
その他 (湧水利用)	1	0	0	1	0
合計	38	0	22	16	0

注：\*1: 沈砂池設置数は 12 個所

\*2: 4 スキームについては、統合堰方式により 1 取水堰で灌漑されている。

2) 灌漑水路形式、延長及び現況評価

水路	水路延長 (km)			現況 (スキーム別)			
	ライニング水路	土水路	総延長	A	B	C	D
幹線水路	158 (55.7%)	126 (44.3%)	285	0	1	10	28
二次水路	274 (34.0%)	533 (66.0%)	806	0	0	3	28
合計	432 (39.6%)	659 (60.4%)	1,091	-	-	-	-

3) 水路付帯施設及び現況評価

水路	付帯構造物総計	付帯構造物の現況評価 (%)			
		A	B	C	D
幹線水路	1,055	0	2	24	74
二次水路	2,236	0	0	7	93

4) 管理用道路延長及び現況評価

**延長**

管理用道路	水路総延長 (km)	管理用道路総延長 (km)	比率 (%)
幹線水路沿い	285	154	54
二次水路沿い	806	205	25
合計	1,091	359	33

**現況評価**

管理用道路	管理用道路を有するスキーム数	管理用道路の現況 (スキーム数)			
		A	B	C	D
幹線水路沿い	21	0	9	9	3
二次水路沿い	15	0	1	8	6

5) 末端施設及び圃場整備の現況評価

末端施設及び圃場整備	末端施設及び圃場整備の現況			
	A	B	C	D
41 スキームの平均	0	0	18	23

(2) 営農状況

インベントリー調査結果と補足資料に基づいた調査対象灌漑スキームの営農状況を下表に示す。

## 北スマトラ州

### 1) 土地利用

土地利用区分		面積 (ha)	比率 (%)
1. 灌漑可能地	灌漑水田	72,620	74
	天水田	10,536	11
	非水田	11,838	12
	- 畑地	2,297	-
	- 果樹園	6,371	-
	- 非耕地	3,170	-
2. 灌漑非可能地	天水田	810	1
	非水田	2,338	2
	- 畑地	593	-
	- 果樹園	1,221	-
	- 非耕地	524	-
3. 開発対象面積		98,142	100
4. 開発対象除外面積		9,041	-
5. 登録灌漑面積合計		107,183	-

### 2) 作付体系

作付体系は、雨期：水稲、乾期：水稲/休耕が一般的となっている。

### 3) 作付面積と作付率

作期	水稲		畑作物		計	
	作付面積 (ha)	作付率 (%)	作付面積 (ha)	作付率 (%)	作付面積 (ha)	作付率 (%)
雨期	62,565	86	100	0.1	62,665	86
乾期	42,987	59	3,905	5	46,892	65
年間	105,552	145	4,005	6	109,557	151

### 4) 灌漑水稲の年間作付率に基づく対象スキームの区分

灌漑水稲年間作付率	スキーム数	割合 (%)
≥ 180 %	9	18
≥ 150 ~ < 180 %	17	34
≥ 120 ~ < 150 %	7	14
≥ 100 ~ < 120 %	7	14
< 100 %	10	20

### 5) 調査対象スキーム全体の平均水稲収量

#### 単位面積当り収量 (ton/ha)

作期	収量範囲	加重平均	作期	収量範囲	加重平均	年平均 *
雨期	3.0 - 5.0	3.8	乾期	3.0 - 4.5	4.1	3.9

\* 天水水稲を含む

生産量 (トン)

作物	乾期	雨期	年間
水稻	309,000	176,000	485,000
トウモロコシ	6,725	6,725	16,738

6) 作物別ヘクタール当り純収益

作物	生産量 (ton/ha)	ヘクタール当り純収益 (千ルピア)	作物	生産量 (ton/ha)	ヘクタール当り純収益 (千ルピア)
灌漑水稻	3.5	2,570	半灌漑水稻	3.0	2,140
	4.0	3,030	天水田水稻	2.5	1,750
	4.5	3,450	トウモロコシ	2.5	1,840
	5.0	3,930	-	-	-

7) 農家経済

土地利用区分	水稻からの純収益 (千ルピア)	
	範囲	平均
灌漑水田	1,750 ~ 6,815	4,558
天水田	3 スキームのみ	1,811
畑地	2 スキームのみ	1,656

8) 農業技術普及活動及び市場

調査対象スキームにおける農業技術普及活動及び市場の状況は以下の通りである。

- 対象スキームの農業技術普及活動は農業技術普及員 (PPL) により実施されている。
- 農家への貸付制度は殆んど利用されていない。
- 農家の営農資材の調達は特に問題なく行われている。
- 水稻の取引は収穫後の籾を圃場で売り渡すのが一般的で、次いで籾乾燥後の売り渡しとなっている。
- 販売経路は、仲買人による買取が一般的で、次いで精米業者への売り渡しとなっている。
- トウモロコシの生産は限られており、販路は直接近隣市場で行われている。
- 地区内の精米工場は処理能力に特に問題はない。

## 中部ジャワ州

### 1) 土地利用

土地利用区分		面積 (ha)	比率 (%)
1. 灌漑可能地	灌漑水田	281,600	99
	天水田	1,491	1
2. 開発対象面積		283,091	100
3. 開発対象除外面積		1,604	-
4. 合計		284,695	-

### 2) 作付体系

調査対象スキームの一般的な作付体系は以下の通りである。

代表的作付体系 : 雨期 - 乾期 I - 乾期 II : 水稲 - 水稲 - トウモロコシ・豆類/休耕

その他の作付体系 : 1. 雨期 - 乾期 I - 乾期 II : 水稲 - 水稲 - 休耕

2. 雨期 - 乾期 I - 乾期 II : 水稲 - 水稲 - 水稲又は水稲/休耕

### 3) 作付面積及び作付率

作期	水稲		畑作物		サトウキビ		計	
	作付面積 (ha)	作付率 (%)	作付面積 (ha)	作付率 (%)	作付面積 (ha)	作付率 (%)	作付面積 (ha)	作付率 (%)
雨期	245,878	87	20,952	7	9,270	3	276,100	97
乾期 I	228,798	81	30,356	11	4,828	2	263,982	94
乾期 II	39,095	14	100,266	36	-	-	139,361	50
年間	513,771	182	151,574	54	14,098	5	679,443	241

### 4) 灌漑水稲の年間作付率に基づく対象スキームの区分

灌漑水稲年間作付率	スキーム数	割合 (%)
≥ 180 %	26	52
≥ 150 ~ < 180 %	15	30
≥ 120 ~ < 150 %	3	6
≥ 100 ~ < 120 %	3	6
< 100 %	3	6

### 5) 調査対象スキーム全体の平均水稲収量

#### 単位面積当り収量 (ton/ha)

作期	収量範囲	加重平均	作期	収量範囲	加重平均	年平均
雨期	4.5 - 5.5	5.0	乾期	4.0 - 5.5	4.8	4.9



生産量 (トン)

作物	乾期	雨期 I	雨期 II	年間
水稲	1,232,000	1,118,000	173,000	2,523,000
畑作物	62,900	91,100	120,300	274,300
サトウキビ	603,000	314,000	-	917,000

6) 作物別ヘクタール当り純収益

作物	生産量 (ton/ha)	ヘクタール当り純収益 (千ルピア)	作物	生産量 (ton/ha)	ヘクタール当り純収益 (千ルピア)
灌漑水稲	4.5	2,790	トウモロコシ	3.0	1,130
	5.0	3,240	豆類	1.2	1,710
	5.5	3,800	サトウキビ	65.0	2,760

7) 農家経済

土地利用区分	水稲からの純収益 (千ルピア)	
	範囲	平均
灌漑水田	4,008 ~ 9,810	6,678

8) 農業技術普及活動及び市場

調査対象スキームにおける農業技術普及活動及び市場の状況は以下の通りである。

- 農家への貸付制度は各灌漑スキームにより状況が異なっており、「貸付に問題がない」から「非常に難しい」まで多岐にわたっている。
- 農家の営農資材の調達は特に問題なく行われている。
- 水稲の市場取引は収穫後の籾を圃場で売り渡すのが一般的で、次いで籾乾燥後の売り渡しとなっている。
- 水稲の販売経路は、仲買人による買取が一般的で、次いで精米業者への売り渡しとなっている。
- 畑地作物（ポロウイジャ）の販売経路は、仲買人による買取が一般的で、次いで近隣市場での農家による直接販売となっている。
- 地区内の精米工場は処理能力に特に問題はない。

## 南スラウェシ州

### 1) 土地利用

土地利用区分		面積 (ha)	比率 (%)
1. 灌漑可能地	灌漑水田	100,266	81
	天水田	9,840	8
	非水田	1,488	1
	- 畑地	264	-
	- 果樹園	530	-
	- 非耕地	694	-
2. 灌漑非可能地	天水田	5,927	5
	非水田	5,909	5
	- 畑地	4,161	-
	- 果樹園	1,373	-
	- 非耕地	375	-
3. 開発対象面積		123,430	100
4. 開発対象除外面積		15,087	-
5. 登録灌漑面積合計		138,517	-

### 2) 作付体系

調査対象スキームの一般的な作付体系は以下のように実施されている。

代表的作付体系 : 雨期 - 乾期 I - 乾期 II : 水稲 - 水稲 - 休耕 (州西部方面)

雨期 - 乾期 I - 乾期 II : 水稲 - 休耕 - 水稲 (州東部方面)

その他の作付体系 : 1. 雨期 - 乾期 I - 乾期 II : 水稲 - 水稲 - 畑作物/休耕 (州西部方面)

2. 雨期 - 乾期 I - 乾期 II : 水稲 - 水稲/畑作物 - 休耕 (州西部方面)

3. 雨期 - 乾期 I - 乾期 II : 水稲 - 畑作物/休耕 - 水稲 (州東部方面)

4. 雨期 - 乾期 I - 乾期 II : 水稲 - 休耕 - 畑作物/休耕 (州西部方面)

### 3) 作付面積及び作付率

作期	水稲		畑作物		計	
	作付面積 (ha)	作付率 (%)	作付面積 (ha)	作付率 (%)	作付面積 (ha)	作付率 (%)
雨期	94,146	94	14	-	94,160	94
乾期 I	34,126	34	1,745	2	35,871	36
乾期 II	39,933	40	5,765	6	45,698	46
年間	168,205	168	7,524	8	175,729	175

4) 灌漑水稻の年間作付率に基づく対象スキームの区分

灌漑水稻年間作付率	スキーム数	割合 (%)
≥ 180 %	15	36
≥ 150 ~ < 180 %	15	36
≥ 120 ~ < 150 %	8	20
≥ 100 ~ < 120 %	3	8
< 100 %	0	-

5) 調査対象スキーム全体の平均水稻収量

単位面積当り収量 (ton/ha)

作期	収量範囲	加重平均	作期	収量範囲	加重平均	年平均
雨期	3.5 - 4.5	4.2	乾期	4.0 - 5.0	4.3	4.1

生産量 (トン)

作物	乾期	雨期 I	雨期 II	年間
水稻	430,000	143,000	174,000	747,000
畑作物 (ポロウイジャ)	11,100	4,900	11,800	27,800

6) 作物別ヘクタール当り純収益

作物	単収 (ton/ha)	ヘクタール当り純収益 (千ルピア)	作物	単収 (ton/ha)	ヘクタール当り純収益 (千ルピア)
灌漑水稻	4.0	3,180	落花生	0.7	1,860
	4.5	3,670	トウモロコシ	2.5	1,560
	5.0	4,120	豆類	1.0	1,930
	5.5	4,600	ムング豆	0.8	1,980
天水田水稻	2.5	1,850		-	

7) 農家経済

土地利用区分	水稻からの純収益 (千ルピア)	
	範囲	平均
灌漑水田水稻	3,407 ~ 7,790	5,770
天水田水稻	3 スキームのみ	2,162

8) 農業技術普及活動及び市場

調査対象スキームにおける農業技術普及活動及び市場の状況は以下の通りである。

- 対象スキームの普及活動は農業技術普及員 (PPL) により実施されている。農業技術普及員の人数はスキーム規模により異なる。
- 農家への貸付制度は各灌漑スキームにより状況が異なっているが、殆んどスキームで実際は非常に難しい状況にあるのが実情である。
- 農家の営農資材の調達は特に問題なく行われている。

- 水稻の市場取引は収穫後の籾を圃場で売り渡すのが一般的で、次いで籾乾燥後の売り渡しとなっている。
- 水稻の販売経路は、仲買人による買取りが一般的で、次いで精米業者への売り渡しとなっている。
- 畑地作物（ポロウイジャ）の販売経路は、仲買人による買取りが一般的で、次いで近隣市場での農家による直接販売が行われている。
- 地区内精米工場の処理能力に特に問題はない。

## (2) 水利組合

### 1) 北スマトラ州

対象 50 スキームでの水利組合設立目標数は 574 組合である。1 水利組合あたりスキーム規模は最大で 1,616 ha、最小で 47 ha、平均 188 ha となっている。現在までに 337 組合が設立済みであるが、裁判所に登記済みの組合は 57 組合に留まっている。組合の活動状況は、活動中が 11 組合、201 組合が機能促進中、125 組合が未機能の状況にある。

### 2) 中部ジャワ州

対象 50 スキームでの水利組合設立目標数は 2,598 組合である。1 水利組合あたりスキーム規模は最大で 247 ha、最小で 33 ha、平均 109 ha となっている。現在までに 2,184 組合が設立済みであり、裁判所へ登記済みの組合は僅か 17 組合の状況である。組合の活動状況は、活動中が 250 組合、1,670 組合が機能促進中、264 組合が未機能の状況である。

### 3) 南スラウェシ州

対象 41 スキームでの水利組合設立目標数は 1,381 組合である。1 水利組合あたりスキーム規模は最大で 262 ha、最小で 47 ha、平均 88 ha となっている。現在までに 987 組合が設立済みであるが、裁判所へ登記済みの組合は僅か 21 組合に留まっている。組合の活動状況は、活動中が 66 組合、804 組合が機能促進中、108 組合が未機能の状況である。

## 4.3.3 調査対象スキームデータベース（英文 4-35 ページ参照）

調査対象 141 スキームの状況をデータベースとして英文報告書 Annex-II “Priority List of Irrigation Schemes for Rehabilitation” に取りまとめた。

## 4.4 リハビリ計画の策定

### 4.4.1 基本方針（英文 4-35 ページ参照）

#### (1) 灌漑システム

灌漑スキームの適正な管理のため、灌漑施設の機能回復、灌漑システムの適正な維持管理及び水

源施設から末端施設までの管理体制の構築が絶対条件となる。このため i) 営農及び組織の両面を考慮したシステムのリハビリ計画、ii) 水利費が支払い可能となる農業生産性の向上、及び iii) 水利組合組織の強化が急務となっている。

上記状況を考慮し、灌漑システム関連の灌漑施設機能回復策の基本方針を以下の通り設定した。

- (a) 通常の運営維持管理を実施することにより、耐用年限内に大規模なリハビリの必要性がない持続性のある灌漑施設を構築する。
- (b) 円滑な運営維持管理を目的とし、灌漑システム全域に亘って設計流量を確保するとともに公正な水配分が可能な施設の導入を図る。
- (c) 水利組合による施設及び用水管理を前提とした末端水路計画等の圃場レベルの用水配分が可能な施設の導入を図る。
- (d) 配水施設（分流施設、分水施設）に流量計測装置を設置し用水の配分及び運営維持管理を容易にする。
- (e) 管理用道路を幹線、2次水路に設け施設の運営維持管理及び今後急速な普及が予想される農業機械の運行を容易にする施設計画とする。
- (f) 管理用道路と村落を結ぶ村落連絡道の導入を図り、営農活動のみならず地域間の流通に寄与するインフラ施設の導入を図る。
- (e) 灌漑事務所を整備もしくは新設し、水源施設/幹線水路に管理要員詰所を設置し、維持管理用のための車両及び必要機器を配備する。

## (2) 営農計画

- (a) 食料安全保障を考慮した水稻生産に重点を置いた営農計画とし、水稻二期作を基本的な作付体系とする。
- (b) 灌漑実績の高い調査対象灌漑スキームでの灌漑実績・営農状況を考慮した営農計画の策定を行う。
- (c) 適正な水管理と末端までの用水配分の実施による作物生産性の改善と作付率向上を目標とする。
- (d) 受益農民の意向・能力を踏まえた持続性的営農計画策定のため、現況の作物選定、作期、作付体系、作付率を十分考慮する。
- (e) 第三作期（水稻二期作後あるいは二期作の間の作期）における利用可能灌漑水の有効利用による年間作付率の向上を図る。
- (f) 大部分の調査対象スキームは既存水田地帯であることから、労働力は制限要因とならないものとして計画策定を行う。

## (3) 組合強化計画

第2章で記述の通り、現在国会で審議中の「改正水資源法」では「灌漑管理行政は農民参加を原則とし、中央政府及び地方政府の管轄下で実施される」としている。

組合強化計画はこの方針を基本として以下の通り策定した。

- (a) 灌漑行政担当者のキャパシティービルディングの実施、特に改正水資源法の理解と運用について実務レベルの訓練を実施する。また不足要員を補充する。
- (b) 水利組合の設立を促進する。
- (c) 水利組合設立後の状況が機能促進中又は未機能の組合を強化・活性化し所要レベルに育成する。
- (d) 3次水路レベルは水利組合 (WUA)、2次水路レベルは水利組合連合 (FWUS)、スキーム全体は水利組合総連合 (MWUA) が十分な調整を行い、スキームの運営・維持管理を実施する。
- (e) リハビリ完成後の3次水路レベルの灌漑施設は水利組合により運営・維持管理される。この運営・維持管理技術を水利組合員に習得させるため、現場指導を中心とした教育訓練を実施する。教育訓練では水利組合の財務管理についても指導を行う。

#### 4.4.2 灌漑施設リハビリ計画（英文 4-38 ページ参照）

##### (1) リハビリ基準

##### 1) 現況施設の分類

現地調査結果に基づき灌漑施設を以下に示す4段階に分類した。リハビリ工事量は下記の分類に従い積算する。

- (a) Class A: 施設が十分機能しており、リハビリの必要性が無いもの
- (b) Class B: 施設が部分的に損傷しているため、小規模なりハビリが必要なもの（新規工事量の30%を計上）
- (c) Class C: 施設が十分機能せず灌漑システムの運営が困難であり、大規模なりハビリが必要なもの（新規工事量の50%を計上）
- (d) Class D: 施設の損傷が激しいか又は耐用年数を過ぎ灌漑システムの運営が困難であり、早急に更新が必要であるもの（新規工事量の100%を計上）

##### 2) 施設機能回復対策

既存施設の状況に対し機能低下原因の解明と機能回復対策（修理又は更新）を各施設に対し実施し、設計・積算に適用する。対象地域の灌漑施設の現況と機能回復対策を取りまとめて下表に示した。

### 灌漑施設の現況と機能回復対策案

施設の状況	機能回復対策
<b>取水施設</b>	
1. 堰、洪水吐、土砂吐：土木構造物 <ul style="list-style-type: none"> <li>・越流堰の損傷</li> <li>・堰体基礎部からの漏水、堰体の沈下</li> <li>・堰柱の損傷（傾斜、変形）</li> <li>・上流エプロン、下流減勢工の破損</li> <li>・護岸擁壁の倒伏、破損、変形</li> <li>・護床（リップラップ、ブロック）の流失</li> <li>・施設老朽化による難維持管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ケミカル又はセメントグラウトによる補修</li> <li>・基礎部へのグラウト又は堰の嵩上げ</li> <li>・再建設</li> <li>・再建設</li> <li>・再建設</li> <li>・再建設/再配置</li> <li>・老朽部分の補修又は更新</li> </ul>
2. 堰、洪水吐、土砂吐：鋼構造物 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲートフレームからの漏水</li> <li>・部材の強度不足</li> <li>・老朽化、破損等による施設の機能不全</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・修理又は更新</li> <li>・更新又は補強</li> <li>・部品の交換、更新、潤滑油の給油、錆止め塗布</li> </ul>
3. 取水工（フリーインテークを含む）：土木構造物 <ul style="list-style-type: none"> <li>・取水工前庭での土砂堆積</li> <li>・構造物破損による施設機能低下</li> <li>・土砂の水路内への流入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期的な維持管理による土砂除去、土砂吐ゲートの適正操作</li> <li>・補修又は再建設</li> <li>・土砂吐ゲートの適正操作及び沈砂池の設置</li> </ul>
4. 取水工：鋼構造物 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲート扉体及び周囲からの漏水</li> <li>・破損又は老朽化による難操作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・扉体及びガイドフレームの補修又は更新</li> <li>・更新又は補強</li> </ul>
<b>灌漑水路及び関連施設</b>	
1. 一般 <ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂堆積、通水障害</li> <li>・漏水</li> <li>・崩壊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・滞積土砂及び水路内草木の除去</li> <li>・盛土材料の不透水性材料による修復</li> <li>・水路周辺の排水路の設置、排水構造物の設置</li> </ul>
2. 水路 <ul style="list-style-type: none"> <li>・漏水、ひび割れ、崩壊</li> <li>・老朽化による難維持管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートライニングへの構造形式変更</li> <li>・コンクリートライニング及び管理用道路の設置</li> </ul>
3. 関連施設 <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設の老朽化による難流量制御</li> <li>・施設の老朽化、破損等による施設機能低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流量計測施設の設置又は構造物の更新</li> <li>・更新及び安全施設の設置</li> </ul>
4. 維持管理関連 <ul style="list-style-type: none"> <li>・管理用道路の不設置</li> <li>・適正な水管理、水配分の難実行</li> <li>・構造物破損による機能停止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全天候型管理用道路の設置</li> <li>・圃場用水量の見直し、再検討</li> <li>・補修又は更新</li> </ul>
<b>排水路</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水不良による雨期期間の水田の湛水</li> <li>・排水路内の土砂堆積による排水不良</li> <li>・関連構造物不足による維持管理問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水路の設置</li> <li>・定期的な水路浚渫（掘削）</li> <li>・関連管理構造物の設置</li> </ul>
<b>末端施設及び圃場</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・圃場内道路、水路不足による難維持管理</li> <li>・田植え、収穫時の流通問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・圃場内水路の充実、分水施設の適正配置</li> <li>・圃場内道路の充実</li> </ul>

## (2) リハビリ計画

### 1) 水源施設

#### (a) 水源施設の形式

フリーインテーク方式（堰を伴わない取水施設）は、水路への土砂流入の防止・軽減及び河床低下対策として採用せず、堰形式取水工方式に変更する。（北スマトラ州：12 スキーム、南スラウェシ州：1 スキーム）

#### (b) 沈砂池の設置

水路機能低下の要因分析の結果、洪水時は勿論平水時においても、水路への土砂の流入が灌漑水路の維持管理の大きな阻害要因であることが証明された。対策として灌漑水路への土砂流入を防止するための全取水堰に沈砂池を設置する（北スマトラ州：34 スキーム、中部ジャワ州：10 スキーム、南スラウェシ州：27 スキーム）（ダムから直接取水する場合を除く）。

#### (c) 統合堰の設置

豊富で安定した水源から年間を通じて灌漑用水を供給するため、北スマトラ州アサハン県に現存する下記の5灌漑スキームのフリーインテーク方式を統合堰とし、以下の2灌漑システムに統合する。灌漑用水の水源は、シラウ川で統合堰予定地点での流域面積は150 km<sup>2</sup>である。

- シラウ統合灌漑システム：スンガイシラウスキーム、シジャンビスキーム
- ブヌット統合灌漑システム：パンチャアグラスキーム、セルバンガンスキーム、シラウボントスキーム

#### (d) 土砂吐及び取水工ゲートの更新

取水工前面の堆砂及び灌漑水路への土砂の流入はゲートの破損・老朽化による物理的な問題に起因している。対策としてゲートの更新または大規模な修理を実施する。

#### (e) 管理橋及び流量計測施設の設置

適切な維持管理及び取水水量制御のため以下の施設を設置する。

- 管理橋、水位観測施設または水位標、流量計測施設

### 2) 水路及び付帯構造物

#### (a) コンクリートライニング

適切な水管理及び維持管理費節減のため、幹線水路及び2次水路は全線コンクリートライニング構造とする。

#### (b) 管理用道路の設置

適切な維持管理、農作業、農産物の運搬等のため水路沿いの管理用道路のリハビリまたは新規設置する。管理用道路は砂利舗装とし排水施設を設けた全天候型構造とする。



(c) 付帯構造物のリハビリ及び新設

適切なシステムの運営、維持管理のため付帯構造物のリハビリまたは新設を行う。流量制御施設（分水工、排水工）に付帯するゲートで老朽化したもの（耐用年限を越えたもの）及び破損しているもの、機能停止しているものは更新する。

3) 末端施設及び圃場整備

適切な水管理及び将来の農業機械導入による収穫後処理作業を考慮し、水路、農道、付帯施設等の末端施設を改修または新設する。

(3) 概算工事費の算定

上記に示したリハビリ計画に基づき、各スキーム別に概算工事費を算定した。工事費の内訳構成は以下の通りである。詳細を表 4.4.1 に示した。

- (a) 水源施設
- (b) 灌漑水路施設
- (c) 排水施設
- (d) 圃場整備
- (e) 維持管理用施設及び設備・機器

下表は各州のヘクタール当り工事費を取りまとめたものである。

ヘクタール当りのリハビリ事業費

州名	スキーム数	最小値		最大値		平均値	
		百万ルピア	US\$	百万ルピア	US\$	百万ルピア	US\$
北スマトラ	50	9.7	1,164	43.5	5,428	21.9	2,644
中部ジャワ	50	7.5	907	42.3	5,107	19.5	2,359
南スラウェシ	41	10.3	1,245	27.8	3,360	17.8	2,155

(US\$ 1.00 = Rp. 8,279 = Yen 118.9 2003年5月時点)

#### 4.4.3 営農計画（英文 4-44 ページ参照）

- (1) 北スマトラ州
  - 1) 土地利用計画

開発計画での土地利用計画は下表の通りとする。

### 土地利用計画

現況土地利用	土地利用計画
灌漑水田	灌漑水田
天水田	灌漑水田（転換）
畑地	灌漑水田（70%相当を転換）
非耕地	
果樹園	現状維持（転換せず）

### 面積内訳

土地利用区分	現況（プロジェクト実施前）		プロジェクト実施後	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
灌漑水田	72,620	80	88,576	98
天水田	11,346	13	0	-
畑地	2,890	3	0	-
非耕地	3,694	4	0	-
灌漑不適地	-	-	1,974	2
計	90,550	100	90,550	100

### 2) 作付体系、作付率及び作付面積

計画作付体系及び目標作付率に基づき策定された調査対象スキーム全体の計画作付体系、作付率及び作付面積は以下の通りである。

#### 計画作付体系と作付率

作付体系	計画作付体系			対象スキーム
	雨期	乾期 I	乾期 II	
作付体系 A	水稲 (100%)	畑作物	水稲 (100%)	年間を通じて水源量に問題のないスキーム
作付体系 B	水稲 (100%)	休耕	水稲/畑作物	乾期 II で水源量が不足するスキーム

#### 対象スキーム全体の計画作付面積及び作付率

作物	作付面積 (ha)				作付率 (%)	
	雨期	乾期 I	乾期 II	年間	範囲	全体
水稲	88,576	0	69,061	157,637	150 - 200	178
畑作物	0	3,396	6,123	9,519	5 - 30	11
計	88,576	3,194	74,598	166,368	155 - 200	189

計画では、現況に対し対象スキーム全体で水稲作付面積 32,900 ha 及び畑作物作付面積 2,500 ha の増加を目標とし、全体としては水稲作付率 33%、畑作物作付率 5%の向上を目標としている。

### 3) 目標収量及び生産量

水稲の計画目標収量は現況の収量レベル及び先進的な灌漑スキームでの実績を考慮して個々のスキーム毎に設定した。その全体的な要約は以下の通りである。

### 計画目標収量

作期・作物	目標収量	
	範囲	全体加重平均
雨期作水稻	4.5 - 5.5 ton/ha	5.1 ton/ha
乾期作水稻	4.5 - 5.5 ton/ha	5.1 ton/ha
トウモロコシ (ハイブリッド)	-	5.0 ton/ha

平均目標水稻収量 5.1 ton/ha は現況の収量レベル 3.9 ton/ha (天水水稻含む) に比較して 1.2 ton/ha の増加となっている。

### 対象スキーム全体作物生産計画 (トン)

作物	計画	現況・計画前	増加
水稻	797,000	485,000	312,000
畑作物	47,600	17,200	30,400

#### 4) 作物別単位面積当り収益及び農家経済

計画作物生産費及び農家経済は下表の通りである。

### 作物別単位面積当り農業収益

作物 (単位収量)	粗収益 (千ルピア)	純収益 (千ルピア)	作物 (単位収量)	粗収益 (千ルピア)	純収益 (千ルピア)
水稻 (5.5 ton/ha)	7,150	4,420	水稻 (4.5 ton/ha)	5,850	3,450
水稻 (5.0 ton/ha)	6,500	3,930	トウモロコシ (5.0 ton/ha)	5,500	3,490

### 農家経済

土地区分	純収益 (千ルピア)			増加収入の平均
	プロジェクト実施		現在	
	範囲	平均	平均	
灌漑水田	5,484 ~ 9,767	7,341	4,558	2,783
天水田	3 スキーム	5,599	1,811	3,789
全体	-	7,170	4,278	2,892

以下同様に中部ジャワ州及び南スラウェシ州について下記に示す営農計画を策定した。

#### (2) 中部ジャワ州

##### 1) 土地利用計画

### 面積内訳

土地利用区分	現況 (プロジェクト実施前)		プロジェクト実施後	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
灌漑水田	281,600	99.5	283,091	100
天水田	1,491	0.5	0	-
計	283,091	100	283,091	100

2) 作付体系、作付率及び作付面積

対象スキーム全体の計画作付面積及び作付率

作物	作付面積 (ha)				作付率 (%)	
	雨期	乾期 I	乾期 II	年間	範囲	全体
水稲	264,436	247,679	45,533	557,648	137 - 300	197
畑作物	9,402	18,985	134,695	163,082	0 - 150	58
サトウキビ	9,253	4,828	0	14,081	0 - 27	5
計	283,091	271,492	180,228	734,811	160 - 240	260

3) 目標単位面積当たり収量

計画目標単収

作期・作物	目標収量		作物	目標収量
	範囲	全体加重平均		
雨期作水稲	5.0 - 6.0 ton/ha	5.5 ton/ha	トウモロコシ	5.0 ton/ha
乾期作 I 水稲	4.5 - 6.0 ton/ha	5.4 ton/ha	豆類 *	1.4 ton/ha
乾期作 II 水稲	4.5 - 5.5 ton/ha	5.0 ton/ha	サトウキビ	65 ton/ha

\* 大豆・緑豆の平均（現況の収量レベルから 0.5 ton/ha の収量増を計画目標収量として設定した）

4) 作物別単位面積当たり収益及び農家経済

作物別単位面積当たり農業収益

作物（単位収量）	粗収益 (千ルピア)	純収益 (千ルピア)	作物（単位収量）	粗収益 (千ルピア)	純収益 (千ルピア)
水稲（6.0 ton/ha）	7,200	4,250	トウモロコシ	4,800	2,120
水稲（5.5 ton/ha）	6,600	3,800	豆類	3,735	2,105
水稲（5.0 ton/ha）	6,000	3,420	サトウキビ	9,364	2,760
水稲（4.5 ton/ha）	5,400	2,970	-	-	-

農家経済

土地区分	純収益 (千ルピア)			増加収入の平均
	プロジェクト実施		現在	
	範囲	平均	平均	
灌漑水田	6,566 ~ 11,020	8,450	6,678	1,772

## (3) 南スラウェシ州

## 1) 土地利用計画

## 面積内訳

土地利用区分	現況 (プロジェクト実施前)		プロジェクト実施後	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
灌漑水田	100,266	82	119,880	99
天水田	15,767	13	0	-
畑地	4,425	4	0	-
非耕地	1,069	1	0	-
灌漑不適地	-	-	1,647	1
計	121,527	100	121,527	100

## 2) 作付体系、作付率及び作付面積

## 作付体系

作付体系	計画作付体系			対象灌漑スキーム
	雨期	乾期 I	乾期 II	
州西部地区				
体系 IA	水稲 (100%)	水稲 (100%)	畑作物	乾期 I に灌漑用水に問題なし
体系 IB	水稲 (100%)	水稲/畑作物	休耕	乾期 I に灌漑用水が不足
州東部地区				
体系 IIA	水稲 (100%)	畑作物	水稲 (100%)	乾期 II に灌漑用水に問題なし
体系 IIB	水稲 (100%)	休耕	水稲/畑作物	乾期 II に灌漑用水が不足

## 対象スキーム全体の計画作付面積及び作付率

作物	作付面積 (ha)				作付率 (%)	
	雨期	乾期 I	乾期 II	年間	範囲	全体
水稲	118,890	44,487	56,701	220,078	150 - 200	184
畑作物	0	12,917	12,520	25,437	10 - 40	21
計	118,890	57,404	69,221	245,515	160 - 240	205

## 3) 目標単位面積当たり収量

## 計画目標単収

作期・作物	目標収量		作物	目標収量
	範囲	全体加重平均		
雨期作水稲	4.5 - 5.5 ton/ha	5.1 ton/ha	大豆	1.4 ton/ha
乾期作 I 水稲	5.0 - 5.5 ton/ha	5.2 ton/ha	緑豆	1.2 ton/ha
乾期作 II 水稲	5.0 - 5.5 ton/ha	5.3 ton/ha	落花生(無耕起)	0.9 ton/ha
トウモロコシ	-	5.0 ton/ha	落花生(集約栽培)	1.2 ton/ha

注：水稲の計画目標収量は現況の収量レベル及び先進的な灌漑スキームでの実績を考慮して個々のスキーム毎に設定した。平均目標水稲収量 5.2 ton/ha は現況の収量レベル 4.1 ton/ha (天水水稲含む) に比較して 1.1 ton/ha の増加である。

4) 作物別単位面積当り収量及び農家経済

作物別単位面積当り農業収益

作物 (単位収量)	粗収益 (千ルピア)	純収益 (千ルピア)	作物 (単位収量)	粗収益 (千ルピア)	純収益 (千ルピア)
水稻 (5.5 ton/ha)	7,150	4,250	豆類	3,780	2,600
水稻 (5.0 ton/ha)	6,500	3,800	ムング豆	4,080	2,950
水稻 (4.5 ton/ha)	5,850	3,420	落花生 (無耕起)	5,280	3,110
トウモロコシ	5,000	2,970	落花生 (集約栽培)	3,960	2,430

農家経済

土地区分	純収益 (千ルピア)			増加収入の平均
	プロジェクト実施		現在	
	範囲	平均	平均	
灌漑水田	6,102 ~ 10,354	8,734	5,770	2,964
天水田	3 スキームのみ	7,663	2,162	5,501
全体	-	8,661	5,524	3,137

4.4.4 組織キャパシティービルディング計画 (英文 4-52 ページ参照)

(1) 県/市行政レベル

県/市行政レベルの灌漑行政担当者へのキャパシティービルディングの内容は概ね以下の内容とする。

- キャパシティービルディングのためのタスクフォースチームの結成
- 改正水資源法の理解
- セミナー、ガイダンスの実施
- セミナー及びガイダンスは各州内の主要県で実施する

(2) 水利組合早期結成計画

組合早期結成の重点地区は、灌漑が実施されているものの水利組合が未設立の地区とする。早期結成のため、州レベルで結成されたタスクフォースチームがその任に当たる。本状況に該当する各州スキームは以下の通りである。

- 1) 北スマトラ州 : 9 スキーム、40 水利組合
- 2) 中部ジャワ州 : 19 スキーム、317 水利組合
- 3) 南スラウェシ州 : 19 スキーム、159 水利組合

(3) 水利組合強化計画

強化計画の内容は、運営、組合費の徴収と支出及び施設の運営、維持管理が主なものでありセミナー、座学、現場研修等を通じて実施される。

(4) 組織キャパシティービルディングに係る費用見積

- 1) 県/市レベル職員キャパシティービルディング : Rp. 10,000,000/回
- 2) 水利組合強化 : Rp. 40,000 /ha
- 3) 水利組合連合設立準備 : Rp. 20,000 /ha
- 4) 水利組合早期結成 : Rp. 20,000 /ha
- 5) 維持管理現場研修 : Rp. 100,000 /ha
- 6) 水利組合運営ガイダンス : Rp. 20,000 /ha
- 7) 営農強化 : リハビリテーション費用の1%相当

#### 4.4.5 経済評価（英文 4-55 ページ参照）

(1) 経済評価の前提条件

経済評価は以下の前提により実施した。

- (a) 評価は事業実施前と事業実施後の事業収益から算定する。
- (b) 評価のため、経済内部収益率（EIRR）と財務便益を検討する。
- (c) 便益は事業実施による作物収量の増収分のみを考慮し、事業実施による間接的便益は評価しない。
- (d) 事業の経済的耐用期間は30年とする。
- (e) 通貨交換率は以下の通りとする。（2003年5月末換算レート）

$$\text{US\$ } 1 = \text{Rp. } 8,279 = \text{¥ } 118.90$$

- (f) 全ての価格は2003年価格を使用する。

(2) 事業費

事業費の内訳は、初期投資費用、更新費及び維持管理費で構成される。事業費の経済価格は財務事業費を基に標準変換係数（SCF = 0.90）を用いて算定した。

事業便益は前述の通り事業実施前と実施後の作物生産による純収益の増加分を基に算定した。

(3) 経済評価結果

調査対象 141 灌漑スキームの経済評価結果は表 4.4.2 に、又要約を下表に示す。

経済内部収益率による経済評価結果一覧

経済内部収益率	北スマトラ州		中部ジャワ州		南スラウェシ州	
	スキーム数	比率 (%)	スキーム数	比率 (%)	スキーム数	比率 (%)
20 % 以上	3	6	0	0	5	12
15 - 19 %	7	14	4	8	11	27
10 - 14 %	25	50	8	16	23	56
10 % 以下	15	30	38	76	2	5

各州別ヘクタール当り財務便益の平均

州	ヘクタール当り便益 (千ルピア)		
	事業実施前	事業実施後	増加額
北スマトラ州	7,169	12,026	4,857
中部ジャワ州	12,879	15,579	2,700
南スラウェシ州	8,316	12,889	4,573

## 4.5 リハビリ優先度評価

### 4.5.1 評価実施過程と評価基準（英文 4-57 ページ参照）

リハビリ優先度評価実施の流れは図 4.5.1、また各評価過程での評価基準は、以下に示す通りである。

#### 1次スクリーニング

(ステップ-1)

- 1.1 登録面積 1,000 ha 以上の灌漑スキームの資料収集
- 1.2 登録面積と実灌漑面積が 1,000 ha 以上と判断されるスキームは、ステップ-2 過程へ、実灌漑面積が 1,000 ha 以下と認定されるスキームはグループ-IV に分類

(ステップ-2)

- 2.1 水利組合と地方政府の事業実施能力の評価
- 2.2 水利組合結成率が 50% 以上の場合はステップ-3 過程へ、それ以下の場合はグループ-IV に分類。地方政府の事業実施能力は、予算及び職員数で評価する。不十分な場合はグループ-V に分類。

(ステップ-3)

- 3.1 水資源量が大幅に不足していると情報が得られたスキームはグループ-IV へ分類。それ以外の場合はステップ-4 過程へ。

#### 2次スクリーニング

(ステップ-4)

- 4.1 リハビリを実施しても技術的持続性が期待できないスキーム（高建設費と低経済効果）はグループ-VI に分類。

(ステップ-5)

- 5.1 評価指標は i) 灌漑関連、ii) 農業生産性、iii) 社会性及び iv) 経済・財務効果とする。



5.2 上記評価指針により各スキームのリハビリ優先度を決定する。

#### リハビリ優先度

優先度評価により各灌漑スキームは以下の6グループに分類される。

グループ-I : 優先度高位スキーム

グループ-II : 優先度中位スキーム

グループ-III : 優先度低位スキーム

グループ-IV : 水資源計画の再検討が必要なスキーム

グループ-V : 水利組合の結成促進又は地方政府の業務実施能力の強化が必要なスキーム

グループ-VI : 土地利用の大幅な変更、灌漑面積 1,000 ha 以下等のスキームに分類されたグループであり、他の開発方法による再検討が必要とされる

#### 4.5.2 優先度評価指標と加重配点 (英文 4-60 ページ参照)

優先度評価指標は i) 灌漑関連、ii) 農業生産性、iii) 社会性、及び iv) 経済・財務効果の4指標とする。また評価実施の各指標の加重配点は下表の通りとする。

リハビリ優先度評価指標とその加重配点

評価指標		加重点
<b>1.</b>	<b>現況灌漑施設</b>	<b>50</b>
1.1	土地資源利用度	(10)
1.2	リハビリの緊急度	(25)
1.3	技術的持続性	(15)
<b>2.</b>	<b>農業生産性</b>	<b>20</b>
2.1	現況作付率	(10)
2.2	単位収穫量	(10)
<b>3.</b>	<b>社会性</b>	<b>15</b>
3.1	受益者の増加度	(7.5)
3.2	社会インフラの整備度	(7.5)
<b>4.</b>	<b>経済・財務</b>	<b>15</b>
4.1	経済便益性	(7.5)
4.2	収益性	(7.5)

#### 4.5.3 評価結果 (英文 4-60 ページ参照)

評価は全調査対象スキーム (141 スキーム) に対し実施した。評価分類は最終的に、グループ-I ~VI に分類し、上位 (グループ I) からリハビリ優先度が高いスキームとして位置付けた。なおグループ IV、V、VI はリハビリ計画を破棄するものでなく、水源量に見合った灌漑面積での灌漑事業の継続 (グループ-IV)、水利組合の早期結成及び県政府の実施能力強化 (グループ-V)、及び中央政府の特別予算措置等 (グループ-VI) により事業継続を図るものとする。

各州の評価結果の概要は下表の通りであり、詳細は表 4.5.1 ~4.5.3 に示した。

#### グループ別リハビリ優先順位

州名	優先度別グループ					
	I	II	III	IV	V	VI
北スマトラ州	6	7	5	3	14	15
中部ジャワ州	16	10	12	0	4	8
南スラウェシ州	11	6	8	0	11	5

#### 4.5.4 データベース (英文 4-60 ページ参照)

リハビリ優先度評価リストの詳細は、英文報告書 Annex-II “Priority List of Irrigation Schemes for Rehabilitation” にデータベースとして取りまとめた。

#### 4.5.5 F/S 実施モデルスキームの選定 (英文 4-61 ページ参照)

第2次調査で F/S を実施するモデルスキーム (各州 1 スキーム) の選定は、優先度評価結果のみならず以下の要素も考慮して総合的に判断、決定した。

- (a) 対象灌漑面積が州の平均値に近いスキーム
- (b) 対象スキームの地形条件、営農形態、現況灌漑施設等が州全体の平均的な特徴を表していると考えられるスキーム
- (c) リハビリ実施による効果が早期に表れると判断されるスキーム (基幹施設の一部が破損)
- (d) インフラ施設のリハビリにより地域社会・経済に大きなインパクトを与えられられるスキーム (都市経済圏の近郊スキーム)

上記の要素を考慮し、2~3 スキームを候補として選定し、カウンターパート及び各州の水資源管理部と協議・検討の上、最終的に7月8日ジャカルタで開催された第2回ステアリングコミッティで下記に示す3スキームとすることで合意・決定された。下表に選定スキームの概要を示した。

#### F/S 実施モデルスキーム

項目	州名		
	北スマトラ	中部ジャワ	南スラウェシ
灌漑スキーム	パダンマホンダン	グング	カラエナキリ
県名	アサハン	テガル、コデア	北ルウ
郡名	プロラヤット	レバスイ	マンクタナ
スキームの現況			
登録面積(ha)	3,231	12,463	4,671
灌漑技術レベル	半技術	技術	技術
システム完成年	1981	1998 (補修)	1980
取水河川	アサハン川	グング川	カラエナ川
取水工形式	フリーインテーク	取水堰	取水堰

#### 4.5.6 リハビリ実施計画（アクションプラン）（英文 4-62 ページ参照）

##### (1) アクションプランの内容

アクションプランの内容は、各州既存灌漑スキームのうちリハビリが必要と評価されたスキームを対象として作成され以下の内容が含まれるものとする。

- (a) 灌漑施設機能回復のためのアクションプラン
- (b) 水利組合等農民組織の組織化、育成・強化のためのアクションプラン
- (c) 農業技術普及活動強化のためのアクションプラン
- (d) 財源措置のためのアクションプラン
- (e) 上記をスキーム別に取りまとめたアクションプラン
- (f) 上記を州全体として体系的に取りまとめたアクションプラン

##### (2) 灌漑施設機能回復のためのアクションプラン

###### 1) 各優先度グループ別アクションプランの内容

各灌漑スキームは、Pre-F/S の実施によりその開発優先度が、以下の通りグループ I から VI の 6 段階に評価されている。

- グループ-I : 優先度高位 (F/S 実施の推奨)
- グループ-II : 優先度中位 (F/S 実施の推奨)
- グループ-III : 優先度低位 (F/S 実施の推奨)
- グループ-IV : 利用可能水資源量の再検討
- グループ-V : 水利組合及び地方政府の強化が必要
- グループ-VI : 開発方法の再検討

上記のうち、グループ I から III は、事業開始時期に相違あるもののアクションプランの内容は同一であり、グループ IV から VI はそれぞれ内容が異なる。各グループ別のアクションプランの内容を列記すれば以下の通りである。

###### グループ-I ~ III:

- F/S 実施のためのコンサルタントの調達
- F/S の実施
- I/P の作成
- 予算措置
- 詳細設計及び工事管理のためのコンサルタントの調達
- 詳細設計のための調査・測量及び詳細設計
- 入札図書を作成
- 工事業者の選定
- 工事管理

- 竣工検査及びシステム運用開始

グループ-IV:

- 調査及び開発計画立案のためのコンサルタント調達
- 開発代替案の作成
- 代替案によるF/Sの実施
- 以下グループ-I~IIIと同一

グループ-V:

- 水利組合及び地方政府の行政能力が規定の条件を満たした段階でPre-F/Sを実施、グループ-I~IIIもしくはグループ-IVに評価分類し、各カテゴリーの作業を実施

グループ-VI:

- 調査及び開発計画立案のためのコンサルタント調達
- 開発代替案の作成（面積が過少の場合除外や他スキームとの統合の場合あり）
- 代替案によるF/Sの実施
- 以下グループ-I~IIIと同一

## 2) 灌漑スキーム別評価と開発計画の確認

上記各グループの評価と問題点・課題及び対策を、調査結果を踏まえて以下の通り整理した。

### 優先度評価区分と課題と対策

グループ	開発優先度評価	問題点・課題	対策
I	高位 (F/S実施の推奨)	基幹施設の機能障害が見られる。水資源量は問題ない。	基幹施設の補修により機能回復が確実となる。
II	中位 (F/S実施の推奨)	システム全体が老朽化により機能障害を起こしている。末端施設の整備状況も進んでいない。水資源量は問題ない。	施設全体の30~50%程度の施設更新が必要。水管理施設(ゲート)や管理用道路の更新または新設が必要。
III	低位 (F/S実施の推奨)	システム全体の老朽化が顕著である。末端施設は未整備。水資源量は問題ない。	施設全体の50%以上の更新が必要。末端施設の整備も急務となっている。
IV	再検討	水資源量の不足によりシステム全体に灌漑用水が配水されていない。このため水田から畑作もしくは果樹、エステートクロップへの栽培変更が目立つ。	(a) 新規水源の確保、(b) スキームの統合及び (c) 灌漑面積及び栽培作物を水資源量に見合うよう変更の必要がある。
V	再検討	水利組合の活動・機能状況及び地方政府の行政能力に問題がある。(水資源量に問題がないという前提)	水利組合の早急な設立と地方政府の行政能力の強化が急務(水資源量に問題がないという前提)
VI	再検討	1. 実質灌漑面積が1,000 ha以下 2. 水資源量の絶対不足 3. 補修しても経済的に投資効果が低い 4. 農民の営農意欲が低い	1. 新規水源の確保 2. 土地利用変換の推奨 3. スキームの縮小

### 3) 調査及び工事パッケージ

#### (a) F/S 調査

F/S 実施パッケージは調査内容の統一性を保つため、スキームの大小に拘らず 1 パッケージとする。F/S 期間はスキームの規模により 6～18 ヶ月とする。

#### (b) 工事

工事パッケージの決定要素は工事金額を基本にパッケージングを行う。本場合工事費 500 億ルピア（約 7 億円）を 1 パッケージの目安とする。また工期は 2 年間を原則とするが、面積規模の大きいスキームは最長 3 年間とする。

### 4) 各州別実施スケジュール

下表は調査対象 3 州の灌漑スキームを優先度評価別に示したものである。

州別優先度評価スキーム数

グループ	I	II	III	IV	V	VI	合計
北スマトラ州	6	7	5	3	14	15	50
中部ジャワ州	16	10	12	0	4	8	50
南スラウェシ州	11	6	8	0	11	5	41

### (3) 組織強化アクションプラン

#### 1) アクションプランの種類

初期及び中間フェーズで実施する組織強化アクションプランの内容は、i) 灌漑行政組織及び職員のキャパシティビルディングプログラム、ii) 水利組合機能強化プログラム、iii) 水利組合連合活動立ち上げ支援プログラム、及び iv) 水利組合未設立地区の農民を対象とした水利組合結成促進プログラム、でありこれらの実施プログラムを対象地区の状況に合わせて組み合わせ実施する。

最終フェーズでリハビリ工事と並行実施する組織強化アクションプランは、i) 3 次水路以下の灌漑施設の運営・維持訓練プログラムと ii) 水利費徴収・財務に関するガイダンスプログラムを主たる内容とする。

#### 2) 組織強化タスクフォースチームの設立

初期及び中間フェーズ段階では、州政府設立のタスクフォースチームが組織強化アクションプランのプログラム立案から実施に至る各過程で決定を下し、州政府に提言する。タスクフォースチームは州・県政府灌漑機関と水利組合の代表者で構成される。

最終フェーズでは、プロジェクトマネージャー直属の作業部会メンバーに水利組合代表者のみならず NGO や学識経験者を加え、プログラム準備から実施に至る各過程で決定を下し、プロジェクトマネージャーに提言する。

### 3) 組織強化プログラムの概要

#### (a) 灌漑行政組織および職員のキャパシティービルディングプログラム

- プログラムの内容は、改正水資源法に準拠した参加型灌漑管理政策の周知徹底、県・市政府灌漑担当組織・職員の能力水準評価に基づく各種能力向上メニューを選択・組み合わせたものとする。
- プログラム実施経費は県・市政府予算に計上し、上位機関の技術支援を必要とする場合は、その経費を州政府予算に計上する。
- 州政府が雇用したコンサルタント、NGOスタッフ、大学教員がプログラムを実施し、州政府はその実績をモニター・評価する。実施時期は、初期及び中間フェーズとする。

#### (b) 水利組合機能強化プログラム

- プログラムの内容は、水利組合活動自己診断を目的としたワークショップ、運営面での弱点改善のための機能向上メニューとする。
- プログラム実施経費は、対象灌漑地区の州もしくは県・市政府予算に計上する。
- 実施時期は中間フェーズとし、州もしくは県政府設立のタスクフォースチームに雇用されたコンサルタント、NGOスタッフ、大学教員がプログラム実施を担当する。

#### (c) 水利組合連合活動立ち上げ支援プログラム

- プログラムの内容は、水利組合連合団体設立済み地区においては定款などの改定灌漑管理政策とのすり合わせ・修正、未設立地区においては改訂灌漑管理政策を踏まえた設立・活動立ち上げ支援メニューとする。
- プログラム実施経費は、対象灌漑地区の州もしくは県・市政府予算に計上する。
- 実施時期は中間フェーズとし、州もしくは県政府設立のタスクフォースチームに雇用されたコンサルタント、NGOスタッフ、大学教員がプログラム実施を担当する。

#### (d) 水利組合結成促進プログラム

- プログラムの内容は、水利組合未設立3次水路灌漑地区の農民グループを対象とした水利組合結成促進ワークショップと水利組合活動に関するガイダンスメニューとする。
- プログラム実施経費は、対象灌漑地区の県・市政府予算に計上する。
- 実施時期は中間フェーズとし、州もしくは県政府設立のタスクフォースチームに雇用されたコンサルタント、NGOスタッフ、大学教員がプログラム実施を担当する。

#### (e) 3次水路以下の灌漑施設の運営・維持訓練プログラム

- プログラムの内容は、各3次水路灌漑地区における灌漑施設の運営・維持に焦点を絞った実地訓練とする。
- プログラム実施経費は、リハビリ事業費に計上する。
- 実施時期は最終フェーズとし、プロジェクトで雇用されたコンサルタントがプログラ

ム実施を担当する。

(f) 水利費徴収・組合財務に関するガイダンスプログラム

- プログラムの内容は、組合員から徴収した水利費の定款に基づく支出、規約に従った会計報告作成など、水利組合の財務処理透明化を目的としたガイダンスメニューとする。
- プログラム実施経費は、リハビリ事業費に計上する。
- 実施時期は最終フェーズとし、プロジェクトで雇用されたコンサルタント、NGOがプログラム実施を担当する。

(4) 農業技術普及活動強化アクションプラン

1) アクションプランの策定

農業技術普及活動強化アクションプランは灌漑農業の生産性向上を目的とし、各スキーム特有のニーズに対応した内容のプログラムを策定する。主要なプログラムメニューとして、展示圃場、技術導入試験、座学・現場研修、実地見学、ワークショップ、集団指導などを採用する。

2) 農業技術普及活動強化タスクフォースチームの設立

リハビリ事業対象スキームの管理権に対応して、州もしくは県政府が農業技術普及活動強化タスクフォースチームを設立する。当該政府の農業部局長を最高責任者とし、農業・灌漑関連組織のスタッフと農民グループ（水利組合員）でチームを構成する。タスクフォースチーム内に技術指導チームを設け、農業および灌漑の上位機関及び農業技術普及所のスタッフを委嘱指導員とする。

3) 農業技術普及活動強化アクションプラン実施計画

各地区において、灌漑農業生産性向上阻害要因を再確認した上、問題解決に有用な技術を選定するとともに、その導入・普及実施方法と現行制度とのすり合わせを行う。タスクフォース技術指導チームと県政府農業技術普及員による技術導入・普及の目標は、農民自身が農民グループ内で技術伝播を主体的に行うことにおく。原則として、リハビリ事業の設計段階（最終フェーズ初期段階）にアクションプラン実施計画を策定する。

4) 農業技術普及活動強化アクションプランの実施

灌漑リハビリ事業スキームにおける農業技術普及活動強化アクションプランの実施手順は、アクションプラン実施計画に基づく年次事業計画策定、年次計画に基づく予算要求、関係機関・関係者及び承認予算との調整、普及・広報資料作成、タスクフォースチームの指揮下に作業グループを中心に年次事業計画の実行、タスクフォースチームによるモニタリングと年次報告書の作成とする。

#### (5) アクションプランの予算措置と執行

アクションプランの予算措置に当たっては、行政機関と水利組合間の灌漑管理責務の分担、行政機関内の灌漑管理責務の配分、予算措置対象事業採択基準、予算措置・執行手順などを考慮する必要がある。

アクションプラン対象事業スキームの規模を 1,000 ha 以上とし、初期及び中間フェーズで行う一連の業務経費については、中央政府が居住・地域インフラ省の予算に計上し、執行は州政府に委任するものとする。個別地区を対象としたアクションプラン実施に要する事業費は、改正水資源法の規定に基づき、県・市政府もしくは州政府が策定した事業計画に基づいて適切な予算措置を行うこととする。

#### (6) スキーム別及び州全体のプログラム・アクションプラン

上記(2)～(5)をとりまとめたリハビリ事業スキーム別アクションプランを作成する。各スキームのアクションプランに基づき、州全体のリハビリ実施計画（アクションプラン）を作成する。典型例として、南スラウェシ州の事例を図 4.5.2 に示した。



## 5. 3 モデルスキームに対する F/S

### 5.1 北スマトラ州パダンマホンダン灌漑スキーム

#### 5.1.1 地区の現況（英文 5-1 ページ参照）

##### (1) 自然条件

パダンマホンダン灌漑スキームは北スマトラ州の州都メダン市の南東約 200 km に位置し、行政的にはアサハン県プラウラヤット郡に属する。また北緯 3 度東経 99.5 度付近に位置し、気候は典型的な熱帯モンスーン型を呈し、年間平均気温は 26 度と高く、季節による変動はあまり見られない。また、降雨量も年間を通して観測され、計画地区では年間約 2,000 mm となっている。取水河川は州内最大の河川アサハン川であり、年間の平均流量は毎秒 150 m<sup>3</sup> と大きい。

地区内の地質は平均標高 15～10 m の範囲は河岸段丘堆積物で構成されているが、それ以下の標高では沖積砂や粘土の互層となっている。地形は、低地部に向かって傾斜しており、地区末端部では湿地状態を呈している。

##### (2) 地域経済

プラウラヤット郡の中でパダンマホンダン灌漑スキームが位置する 2 ヶ村の人口は、2002 年統計で 8,088 人となっている。2 ヶ村の近隣のエステートでは、オイルパームを大規模に栽培しているが、対象 2 ヶ村内では水稻栽培が主である。

##### (3) 既存灌漑施設の現況

本地区での灌漑農業の歴史は浅く、1980 年代に 1,000 ha 程度に対して簡易な灌漑施設が建設された。しかしながら、アサハン川からの用水の安定取水、水路内での土砂滞積、施設の維持管理上の問題等から、1990 年代後半以降は施設のほとんどが機能不全に陥っている。また、地区内道路は各村落間を結ぶものがあるが、整備状況は悪く雨期中の通行は困難を極める。施設の維持管理は水管理事務所（Balai PSDA）が担当しているが、最近の活動は施設状況からほとんどなされていないのが現状である。以下に地区内の現況写真を示した。



アサハン川右岸部取水工  
(自然取り入れ方式) 取入れ水路

土砂滞積及び河川水位低下のため安定した取水が難しい。現在は使用されていない。



地区内の圃場の状況 (天水田)

村落道は雨期には泥濘化し通行出来ない状況となる。

#### (4) 農業の現況

地区内の農業の現況について取りまとめれば、概ね以下の通りである。

- 1) 農家戸数 : 全世帯数の93%が農家  
土地所有面積平均2.47 ha、内水田1.22 ha
- 2) 土地利用 : 灌漑水田724 ha, 天水田436 ha、 その他2,071 ha
- 3) 作付体系 : 水稲 : 雨期作 ; 作付11月-2月、収穫2月-4月  
乾期作 ; 作付5月-7月、収穫8月-10月  
畑作物 : 上記雨期作収穫後に作付される
- 4) 作付面積と作付率 (推定値)

地区内における作付面積と作付率 (2,631 ha)

作期・作物	灌漑水田	天水田	畑作物	計	作付率(%)
雨期 (ha)	350	810	53	1,213	46
乾期 (ha)	163	0	62	225	9
年間 (ha)	513	810	115	1,438	55

5) 単位面積当たり収量と年間生産量

作物別単位面積当たり収量と年間生産量

作物	乾期	雨期	年間
灌漑水稲	4.0 ton/ha *2	4.0 ton/ha *2	-
天水田水稲 *1	2.5 ton/ha *2	-	-
天水田水稲	2.0 ton/ha *2	-	-
畑作物 (トウモロコシ混合)	3.0 ton/ha	3.0 ton/ha	-
生産量: 水稲 (ton)	3,207	652	3,859
畑作物 (ton)	159	186	345

注 \*1: 灌漑水田での収量を示すが生育条件は天水田 \*2: 乾燥モミ収量

6) 営農形態及び作物別収益

栽培水稲種は、IR64 及びチヘラン (Ciherang) である。水田の耕起は小型耕運機、田植え及び収穫は人力により実施されている。作物別の単位面積当たり収益は概ね下記の通りである。

作物別単位面積当たり収益

作物	収量 (ton/ha)	粗収益 (千ルピア)	生産費 (千ルピア)	純収益 (千ルピア)
灌漑水稲 (乾期・雨期とも)	4.0	5,200	2,170	3,030
天水田水稲 (灌漑地区内天水田)	2.5	3,250	1,500	1,750
天水田水稲 (天水田作)	2.0	2,600	1,390	1,210
トウモロコシ	3.0	3,300	1,050	2,250

7) 農家経済

水田単位面積当たり農業収入は概ね以下の通りである。

- a. 灌漑水田 (水稲 1.0 ha - 水稲 0.47ha/畑作物 0.17 ha) : 純収入 Rp. 4,840,000/ha
- b. 灌漑地区内天水田 (水稲 1.0 ha - 休耕) : 純収入 Rp. 1,750,000/ha
- c. 天水田 (水稲 0.89 ha - 畑作物 0.11 ha) : 純収入 Rp. 1,320,000/ha

8) 営農支援・農業技術普及

営農支援・農業技術普及活動は、州もしくは県の当該事務所が担当することとなっているが、現状ではほとんど活動が行われていない。(灌漑施設の機能不全に起因するところが主因)

(5) 組織

1) 県政府

アサハン県政府には 10,372 人の職員が就業し、職員の職位は、一級が 1 人、二級が 10 人、三級が 87 人、四級が 329 人、無級が 9,945 人である。2002 年の県政府の歳入と歳出は、それぞれ 3,291 億ルピアと 3,293 億ルピアである。

2) 県政府の水資源灌漑担当組織

アサハン県の水資源灌漑担当組織は、居住・地域インフラ部の水資源管理課である。同課には 75 名の職員が配属されており、パダンマホンダン灌漑スキームを含む 22 の灌漑スキームの

管理を担当している。

3) 水利組合

灌漑施設の状況が機能不全であるため、既設水利組合も休眠状態にある。

### 5.1.2 開発計画の基本方針（英文 5-8 ページ参照）

(1) 開発対象面積

本地区の灌漑対象面積を土地状況及び州水資源管理部と協議し、A=2,631 ha と決定した。

(2) 灌漑施設リハビリ計画

本灌漑スキームに対する施設リハビリ計画の基本方針を以下の通りとする。

- (a) アサハン川からの通年安定取水を可能にする取水工を新設する。
- (b) 河川から水路内への土砂流入を防止する。
- (c) 導入する灌漑システムは技術灌漑（Technical）レベルとする。
- (d) 灌漑面積は可能な限り拡大する。
- (e) 水管理方法を考慮した施設設計、施設配置とする。
- (f) 村落間連絡道、維持管理機能を考慮した管理用道路計画とする。
- (g) 維持管理のための施設、維持管理用機器の設置を計画する。

(3) 農業開発計画

農業開発計画策定に当っては下記項目に十分配慮するものとする。

- (a) 水稲栽培を原則とする。
- (b) 既存状態で既にオイルパーム等が栽培されている地区は開発対象面積から除外する。
- (c) 十分な灌漑用水が補給されることを原則とする。
- (d) 開発地区への栽培作物の選択、作付体系、作付率の策定に当たっては農民の意向や土地・水資源の状況を十分配慮する。
- (e) 営農技術の導入や農業技術の普及を計画する。

(4) 組織強化計画

パダンマホンダン灌漑スキームの水利組合設立状況は「設立されていない」と判断される。水利組合が設立されない理由は、灌漑施設が機能していないことであることから、組合設立促進の前提条件は、灌漑施設の機能回復であると言える。これらの状況から、本スキームには、下記の組織強化計画を実施する。

- (a) 水利組合設立の必要性に対する農民意識の向上を図る。
- (b) 水利組合の役割、機能、活動に対する農民の理解を深める。
- (c) アサハン県政府職員の灌漑管理政策の理解促進および能力向上を図る。

### 5.1.3 開発計画の策定（英文 5-11 ページ参照）

#### (1) 灌漑基本諸元

パダンマホンダン灌漑スキーム開発計画の策定に先立ち、基本諸元を水収支計算を通して下記の通りと決定した。

対象開発面積：  $A=2,631$  ha  
 設計単位用水量：  $q=1.20$  liter/s/ha  
 取水工設計流量：  $Q=3.157$  m<sup>3</sup>/s

#### (2) 灌漑施設計画の概要

既存灌漑施設は老朽化と機能不全からこれをリハビリ対象とせず、すべて更新（新設）の対象とした。

施設計画の概要を示せば下記の通りである。（なお設計レベルは既存施設の資料整備状況や地形図が作成されていない等から「Pre-F/S」レベルとしている）

- 取水工： 既存取水工の約3 km上流に新設する。形式は自然取り入れ形式を採用した。土砂流入防止対策として(a) 沈砂ピットの設置、(b) 取り入れ水深の広浅化、(c) 沈砂池の設置、を講じた。アサハン川を横断しての取水堰の建設は、規模が取水量に比較して大きくなること、洪水防御計画との整合性が難しい等の理由により採用しない。
- 水路工： 幹線及び2次水路を計22 km計画した。構造はコンクリート構造ライニング台形水路とした。また関連構造物を適正規模で配置した。
- 管理用道路： 幹線及び2次水路全線に全幅5m、有効幅3mの砂利舗装全天候型管理用道路を配置した。
- 圃場整備： 対象圃場に対し、圃場整備を実施し3~4次水路及び道路の充実を図る計画とした。

パダンマホンダン灌漑スキームの計画平面図を図 5.1.1 に示した。

#### (3) 農業・営農

採用した作付体系、作付率及び目標収量は下表の通りである。

### 計画作付体系と作付時期

季節	作付体系 (作物、作付率)	作付及び収穫時期
雨期	水稲(100%)	10月中-11月終～1月初-3月初
乾期	水稲 (50%)	5月初-6月中～8月初-9月中
	畑作物(トウモロコシ; 10%)	1月中-1月終～4月中-4月終
年間	水稲一水稲/畑作物 (160%)	

### 計画作付面積と作付率

作物	雨期		乾期		年間	
	面積(ha)	割合(%)	面積(ha)	割合(%)	面積(ha)	割合(%)
水稲	2,440	100	1,220	50	3,660	150
畑作物	-	-	244	10	244	10
合計	2,440	100	1,464	60	3,904	160

### 目標収量

季節/作物	現況生産量 (ton/ha)	目標生産量 (ton/ha)	増加 (ton/ha)
既存灌漑水田			
- 乾期灌漑水稲 *1	4.0	5.0	1.0
- 雨期灌漑水稲 *1	4.0	5.0	1.0
既存天水田			
- 雨期水稲 *1	2.0 - 2.5	4.0	1.5 - 2.0
- 乾期水稲 *1	-	4.5	-
畑作物 (トウモロコシ)	3.0	5.0	2.0

注 \*1: 乾燥モミ収量

開発地区の営農及び農業技術普及のため以下の農業技術普及強化プログラムを実施する。所要事業費は、5.3億ルピア相当である。

- 農業技術普及組織強化プログラム
- 農民組合強化プログラム
- 技術支援プログラム
- 農民参加促進プログラム

#### (4) 水利組合及び関連組織強化計画

事業開始及び施設運用開始まで下記項目に対し強化・訓練プログラムを実施する。事業費として、3.35億ルピア相当を要する。

- 県政府灌漑管理担当職員の能力向上プログラム
- 水利組合設立促進支援プログラム
- 水利組合強化プログラム
- 水利組合連合及び水利組合総連合初期立ち上げ支援プログラム
- 末端圃場レベル水管理、灌漑施設維持管理訓練プログラム
- 水利費徴収及び財務管理に関するガイダンスプログラム

#### 5.1.4 工事費の算定（英文 5-21 ページ参照）

##### (1) 算定の基礎条件

灌漑スキームのリハビリ工事費、コンサルタント費、事業管理費（プロジェクトオフィスの職員給料及び運営費）及び関連組織の教育・訓練費を含む事業費は以下の条件により算定した。

- (a) 土木工事は請負工事を原則とする。工事数量予備費は今回の調査設計が Pre-F/S レベルのため、土木工事費の 20%を計上する。
- (b) 価格予備費は工事期間が短期間であるため計上しない。
- (c) 水利組合及び県職員人材育成費及び営農技術普及強化費は土木工事費の 2%を計上する。
- (d) 土地収用費はリハビリ事業であるため計上しない。
- (e) コンサルタント調達費は土木工事費及び(c)費用の合計の 7.0%を計上する。
- (f) 事業管理費は土木工事費及び(c)費用の合計の 2.5%を計上する。
- (g) インドネシアルピア、米ドル及び日本円間の外貨交換レートは、2003 年 5 月時点レートを参考に、1 ドル=8,279 ルピア=118.9 円とする。
- (h) 事業費の表示はインドネシアルピア表示とする。

##### (2) 工事費

リハビリ事業に係わる土木工事費は、432 億ルピアであり内訳は下表に示す通りである。また表 5.1.1 に工事費明細書を示した。

工事費内訳

工種	工事費（百万ルピア）
1. 取水工	4,577
2. 幹線水路及び構造物	12,869
3. 2 次水路及び構造物	12,866
4. 排水路及び構造物	5,147
5. 圃場整備工事	6,216
6. プロジェクト施設	1,570
合計	43,245

リハビリ工事費を ha 当りに換算すると下記の通りとなる。

ヘクタール当りリハビリ工事費（直接費）： Rp.16,437,000/ha (US\$ 1,985/ha)

##### (3) その他費用

その他費用は以下の通りである。

- 水利組合及び県職員人材育成費及び農業技術普及強化費：865 千ルピア
- コンサルタント調達費：3,087 千ルピア
- 事業管理費：1,103 千ルピア

#### (4) 事業費

本灌漑スキームの事業費をまとめれば下表の通り、483 億ルピアとなる。

##### 事業費内訳

工種	工事費 (百万ルピア)
I. 土木工事費	43,245
II. 人材育成費及び農業技術普及強化費	865
III. コンサルタント調達費	3,087
IV. 事業管理費	1,103
合計	48,300

#### (5) 維持管理費及び更新費

施設運用開始後に必要となる年維持管理費及び更新費は下記の通りである。

- 維持管理費 : 416 百万ルピア
- 更新費 : 1,570 百万ルピア (10 年)

### 5.1.5 事業実施計画 (英文 5-23 ページ参照)

#### (1) 概要

F/S 終了のリハビリ事業実施工程は図 5.1.3 に示す通り概ね以下に示すスケジュールにより実施される。

- (a) I/P の作成及び予算措置
- (b) 事業実施体制(組織)の設立
- (c) 調査及び入札図書の作成を含むリハビリ詳細設計
- (d) 工事入札及び工事業者の選定
- (e) 工事の実施と完了・引渡し
- (f) 水利組合、地方行政機関及び農業技術普及強化プログラムの実施

#### (2) I/P の作成及び予算措置

事業実施のため I/P を作成し、水資源総局に提出・承認を得る。水資源総局は事業実施を自国資金とするか国際援助機関からの借款とするかは水資源総局が決定する。事業が国際援助機関からの借款による場合は、借款先の I/P 作成基準に従う。

#### (3) 事業実施体制 (組織) の設立

事業の実施のため、州水資源管理部内に機能回復事業所 (仮称) を設立する。職員は既存水資源管理部内の各課の再編による配置転換等により構成される。同時に機能回復委員会を設立する。



(4) 調査及び入札図書の作成を含むリハビリ詳細設計

水資源総局の承認もしくは国際援助機関との借款協定締結後直ちに、リハビリ詳細設計に必要な調査及び詳細設計を実施する。同時に入札に係わる関連図書を作成する。工事規模から詳細設計期間は12ヶ月で完了する計画とする。

(5) 工事入札及び工事業者の選定

工事規模から考慮し、概ね以下の条件により工事業者を選定する。

- 契約工区数：2工区
- 入札から業者契約まで：6ヶ月
- 契約期間：2年

(6) 工事の実施と完了・引渡し

契約締結後直ちに工事が開始される。工事管理は機能回復事業所工事管理課が実施する。工事終了後引渡し検査を実施し、施設は州政府（県政府）に引き渡され運用開始となる。

(7) 水利組合、地方行政機関及び農業技術普及強化プログラムの実施

事業の実施期間及び施設引渡し後の一定期間を通し、以下の内容を含む組織強化プログラムを実施する。

1) 灌漑組織の維持管理に関わる組織強化プログラム

- (a) 県政府灌漑管理職員の能力向上プログラム
- (b) 水利組合強化プログラム
- (c) 水利組合連合及び水利組合総連合初期立ち上げ支援プログラム
- (d) 水利組合設立促進プログラム
- (e) 末端圃場レベル水管理・灌漑施設維持管理訓練プログラム
- (f) 水利費徴収及び財務管理に関するガイダンスプログラム

2) 農業技術普及組織強化プログラム

農業技術普及組織強化プログラムの手順は、下記の通りである。

- (a) 農業技術普及組織強化プログラムの策定
- (b) タスクフォースチームの結成
- (c) 実施計画の策定
- (d) 農業技術普及組織強化プログラムの実施

3) 事業実施予算確保プログラム

事業実施予算確保プログラムの内容は、下記の通りである。

- (a) 灌漑用水供給者と用水使用者の調整
  - (b) 政府関係機関における灌漑施設維持管理の責任分担
  - (c) 事業資金の融資基準
  - (d) 事業予算準備と執行の手順確立
- 4) 事業実施スケジュール

パダンマホンダン灌漑スキームを含む北スマトラ州全体の Pre-F/S からの事業実施スケジュールを図 5.1.2 に、また F/S 開始以降のパダンマホンダン灌漑スキームの事業実施スケジュールを、図 5.1.3 に示す。

### 5.1.6 事業評価（英文 5-24 ページ参照）

#### (1) 基本条件

事業の経済的妥当性を明らかにするための経済評価を行う。経済評価手法として経済内部収益率 (EIRR)、費用便益比率 (B/C)、及び純現在価値 (B-C)を用いる。

#### (2) 経済費用

経済費用は土木工事費、組織強化費、コンサルタント調達費及びプロジェクトオフィスの運営費からなり、これらは 5.1.4 で見積もられた財務費用を基に、標準変換係数 (SCF=0.90) を用いて下表の通り算定した。

経済費用

項目	経済費用(百万ルピア)
I. 土木工事費	41,566
II. 人材育成費及び農業技術普及強化費	843
III. コンサルタント調達費	2,933
IV. 事業管理費	992
合計	46,335

#### (3) 経済便益

##### 1) 経済価格

貿易財である農産物、農業投入材の農家庭先経済価格は、世銀の価格予測資料（2003 年）に基づき算定した。農業労働者については変換係数を 0.80 とし算出した。

##### 2) 事業経済便益

事業経済便益は計画対象作物である、水稻と畑作物（ポロウイジャ）の作付面積及び収量の増加により発生する。事業実施前後の便益は下記の通りと予想される。

### 事業経済便益

純生産額 (百万ルピア/年)		
事業実施前	事業実施後	増加
2,747	13,487	10,740

#### 3) 経済内部収益率

本事業の経済内部収益率、費用便益比率及び純現在価値は下表の通りと算定される。

経済内部収益率	費用便益比率	純現在価値
17.3 %	1.65	250 億ルピア

## 5.2 中部ジャワ州グング灌漑スキーム

### 5.2.1 地区の現況 (英文 5-29 ページ参照)

#### (1) 自然条件

グング灌漑スキームは、中部ジャワ州の西端部に位置し、南方はスラメット火山 (G. Slamet、標高 3,428m) に接し、北方はジャワ海に面している。行政的にはテガル県に属し、灌漑地区は 8 郡にまたがっている。県庁所在地はテガル市であり、灌漑スキームの維持管理を担当する県政府水資源管理部はテガルから約 15 km 南方のセラウィ市に設置されている。

灌漑用水のほとんどはグング川に依存している。同河川はスラメット山に源を発し標高差 3,000m 以上を 54 km で流下する山地急流河川の様相を呈し、河口付近でようやく緩勾配となる。灌漑地区はグング川を中心に上流地区で東西 5 km、下流地区で東西 10 km、南北方向で 25 km 程度となっている。河口付近での流域面積は 156 km<sup>2</sup> であり、同設計洪水量は 514 m<sup>3</sup>/s となっている。灌漑用水は、グング川に建設された堰幅約 70m の後方バースクリーンタイプの取水堰により最大 9 m<sup>3</sup>/s が取水される。本地点での河川流域面積は約 110 km<sup>2</sup> となっている。

灌漑地区は南緯 6~7 度にあり、典型的な熱帯モンスーン気候を呈す。地区内の平均年間降雨量はほぼ 1,400 mm であり、主に 10 月から 5 月の雨期に集中し、雨期、乾期の区別が明確となっている。年間の気温は平均で 27 度を示し、月による差異はほとんど見られない。

#### (2) 地域経済

グング灌漑スキームは、上述の通り広大な地域に展開しており、人口は 2001 年統計で 892,835 人となっている。また世帯数は約 205,274 戸、その半数以上が農業に従事しており、農業が地域経済の重要な役割を担っている。主要栽培作物は水稻とエステートクロップであるサトウキビ及びココナツである。エステートクロップの栽培は小規模農家により実施されている。

### (3) 地区内の灌漑の歴史と施設計画

本地区での灌漑農業の歴史は古く、オランダ統治時代より高水準にあったものと推測される。地区の開発は年代の経過とともに、海岸部から山地へ、河川近隣部から山地へと拡大した経緯を有している。従い建設時の年代が比較的遅い山地部の灌漑施設は良好な状態に維持管理されているが、下流地区では経年変化による老朽化構造物が比較的多く見られる。一方年間降水量が 1,400~1,500 mm 程度であるため、面積の拡大と灌漑可能面積は必ずしも一致しない。

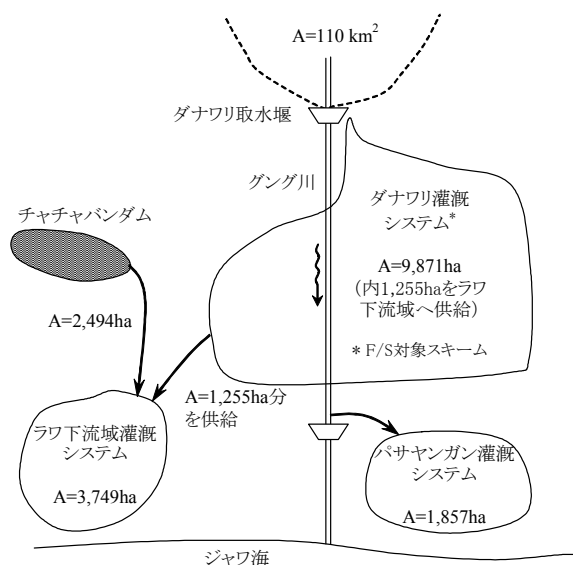
灌漑地区が年代の経過とともに拡大する一方で、十分な水源量を求めて従来のシステムが新規システムから余剰水の供給を求めたため、多くの補給用水路が建設されている。灌漑システムはこれまで下記に示す通り数回にわたり補修・増設の経過を経ている。

- 1970: PROSIDA により補修実施
- 1988/89: 国家予算により補修実施
- 1991: 施設の国家への移管
- 1991/92: 国家予算により補修実施
- 1997/98: 国家予算により補修実施

現在中部ジャワ州水資源管理部での登録では、グング灌漑スキームの灌漑面積は 1991 年作成の灌漑用水系統図が基本となっており  $A=14,222$  ha となっており、下図に示す通り水源または水系別に大きく以下の 3 つに分けられる。

- (a) グング水系掛り地区 :  $A=9,871$  ha (1,255 ha の下流ラワ地区への供給を含む)
- (b) チャチャバン・ダム (W. CACABAN) からの供給地区 :  $A=3,497$  ha (グング地区からの 1,255 ha 分含む)
- (c) 旧パサヤンガン堰掛り地区 (沿岸方面) :  $A=1,857$  ha

グング灌漑スキーム概要図



今回の調査でグング水系掛り地区へ i) チャチャバン・ダム掛り及び ii) 他の水源もしくは他の流域からの補給流量を調査したが、灌漑用水系統図以上の明確な回答・結論は得られなかった。

#### (4) 灌漑用水供給の実態

既に記述の通り、グング灌漑スキームの現在の灌漑システムは 1997 年作成の「Design Report」に基づいている。本報告書によれば設計単位用水量を下記の通りとしている。この計算条件時の作付体系は水稲 (100%) – 水稲 (100%) – 2 次作物 (100%) としている。

幹線水路 (Main canal) : 0.91 liter/s/ha

2 次水路 (Secondary canal) : 0.82 liter/s/ha

3 次水路 (Tertiary canal): 0.71 liter/s/ha

上記値は一般的な数値を大きく下回り、特に中部ジャワ州内及びインドネシア国内においてこのような値を採用している灌漑スキームは無いと推測できる。

上記設計値が妥当であるか否かの議論はここでは必要ないが、水管理技術が他スキームより進んでいる本スキームでも開発計画案として採用することは出来ない。(上記は別の見方をすれば必要時の 70% 程度またはそれ以下の水配分計画で年間降雨量 1,400 mm の本灌漑スキームで 200% の水稲作付及び畑作物 100% の作付が可能である事を示すものである)

灌漑施設の建設が 1990 年代後半に終了し運用が開始され数年経ているが、下記に示す作付率の実績 (2001 年) を見れば計画目標と乖離していることが明確である。この水田作付率は、他のジャワ地区の平均に比較し低い値を示しており、利用可能水資源量の不足にその原因を求めることができよう。

グング地区現況作付率 (%)

作物	雨期	乾期 I	乾期 II	年間
灌漑水稲	78	37	3	117
畑作物	7	40	76	123
サトウキビ	15	0	0	15
合計	100	77	79	256

#### (5) Pre-F/S 時の選定経緯

本地区は Pre-F/S 時の評価過程で、水資源量に問題ないという結論を得て優先度評価が実施された。結果、中部ジャワ州内で開発優先度が 7 位にランクされ F/S 実施モデル地区に選定された。

F/S 実施に当たり、スキームに関する資料収集と分析を通して上記事実が判明した。本来、このように水資源量に問題のあるスキームは Pre-F/S 時の 1 次スクリーニングでグループ IV もしくは VI に分類され、灌漑規模の縮小や新規水源を求めることを提言している。グング灌漑スキームの場合、開発の歴史的経緯や農地拡大に伴う補給水路の建設、新規水源の建設 (ダナウワリ取水堰)

等の関係が十分解明できずに、結果的に開発優先度グループ - I~III (F/S 実施の推奨) に評価されたものである。

しかしながら、本スキームのような条件下にあるスキームはジャワ島の他州においても見られる可能性が十分あり、このような条件下でのスキームのリハビリ計画実施のモデルケースとして今回 F/S を実施するものである。

#### (6) 既存灌漑施設の現況

以下に、既存灌漑施設の現況写真を示した。



グング取水工

堰幅 70m、後方バースクリーンタイプ取水堰 (1970 年建設、1998 年現在の形式で建設)



幹線水路 1.4km 地点のシュート式落差工  
(流下流量は約 3 m<sup>3</sup>/s)

#### (7) 農業の現況

地区内の農業の現況について取りまとめれば概ね以下の通りとなる。

- 1) 農家戸数 : 全世帯数の35%が農家  
土地所有面積平均0.2 ha
- 2) 土地利用 : 灌漑水田12,365 ha, 他目的への転用98 ha
- 3) 作付体系 : 水稻 雨期作 ; 作付11月-12月、収穫2月-3月  
乾期作I ; 作付3月-4月、収穫6月-7月

乾期作II；作付7月－8月、収穫10月－11月

トウモロコシ 雨期作；作付11月－12月、収穫2月－3月

乾期作I；作付3月－4月、収穫6月－7月

大豆/緑豆 乾期作II；作付7月、収穫9月

サトウキビ； 作付5月－7月、収穫7月－10月

4) 作付面積と作付率（推定値）

地区内における作付面積と作付率

作物	雨期		乾期 I		乾期 II		年間	
	面積(ha)	C.I (%)	面積(ha)	C.I (%)	面積(ha)	C.I (%)	面積(ha)	C.I (%)
水稲	7,660	78	3,604	37	320	3	11,584	117
トウモロコシ	731	7	3,995	40	0	0	4,726	48
大豆/緑豆	0	0	0	0	7,533	76	7,533	76
サトウキビ	1,480	15	0	0	0	0	1,480	15
計	9,871	100	7,599	77	7,853	80	25,323	257

C.I: 作付率 (%)

5) 単位面積当たり収量と生産量

作物別単位面積当たり収量と年間生産量を下表に示す。

作物別単位面積当たり収量と生産量

作物	雨期	乾期 I	乾期 II	年間生産量 (トン)
灌漑水稲 *1	5.0 ton/ha	5.0 ton/ha	5.0 ton/ha	57,760
トウモロコシ	4.0 ton/ha	4.0 ton/ha	-	18,900
大豆/緑豆	-	-	1.2 ton/ha	9,040
サトウキビ	60 ton/ha			88,800

注 \*1: 乾燥モミ収量

6) 営農形態及び作物別単位面積当たり収益

栽培水稲種は、IR64 及びメンブラモ (Membramo) である。水田の耕起は小型耕運機、田植えは人力、また収穫は人力及び圃場内に持ち込んだ小型エンジン付脱穀機により実施されている。作物別単位面積当たり収益は概ね下記の通りである。

作物別単位面積当たり収益

作物	収量 (ton/ha)	粗収益 (千ルピア)	生産費 (千ルピア)	純収益 (千ルピア)
灌漑水稲 (雨期作及び乾期作 I)	5.0	6,000	2,590	3,410
灌漑水稲 (乾期作 II)	4.5	5,400	2,470	2,930
トウモロコシ	4.0	3,840	1,900	1,940
大豆/緑豆	1.2	3,100	1,380	1,720
サトウキビ	60.0	12,000	9,360	2,640

7) 農家経済

水田単位面積当たり農業収入は概ね 6.8 百万ルピアとなっている。

8) 営農支援・農業技術普及

営農支援・農業技術普及活動は、州もしくは県の当該事務所が担当し、その活動状況は標準のレベルにあるが、要員及び予算不足により農民の全てに手が回らないのが現状である。

(8) 組織

1) 県政府

テガル県政府には 6,370 人の職員が就業し、職員の職位は、一級が 1 人、二級が 9 人、三級が 90 人、四級が 240 人、無級が 6,030 人である。2000 年の県政府の歳入と歳出は、それぞれ 1,271 億ルピアと 1,131 億ルピアである。

2) 県政府の水資源および灌漑関連部局

テガル県の水資源および灌漑関連部局は、公共事業局水資源管理部である。同部には 33 名の職員が配属されており、グング灌漑スキームを含む 83 の灌漑スキーム管理を担当している。

3) 水利組合

水利組合数は、設立目標数が 131 組合、うち設立済みが 129 組合となっている。また水利費も徴収されている。多くの水利組合では年間の維持管理計画を組合自身で行っている。また、伝統的水利組織が一部に残っており、これらの地区では水利組合への転換が遅れている。

## 5.2.2 開発計画の基本方針（英文 5-39 ページ参照）

(1) 開発対象面積の決定

グング川ダナウワリ取水工地点における河川流量から、5 年確率で保証出来る灌漑面積を試算し A=3,906 ha との結果を得た。(9,871ha の約 40%) 本件については調査開始時より資料分析、地方事務所での情報収集、実際の各作期における作物別作付面積の解析からほぼ計算結果と同様な結果を得ている。

本結果を居住・地域インフラ省カウンターパートと協議、下記に示す 4 案について検討を行った。

- (a) F/S 対象地区は A=3,906 ha とする。
- (b) グング川掛りの水源負担量を軽減するため現在ラワ下流域に供給している A=1,255 ha 分の負担は取りやめ、チャチャバンダム掛りに水源を求める。
- (c) 不足分の新規水源を地区上流部にダムを建設してこれに不足分を委ねる。
- (d) 水源量に見合う作物栽培の導入を図る。
- (e) 設計流量は現設計のままとして、地区全体 (A=9,871 ha) 分のリハビリ工事費を算定する。(あくまで参考として)

種々検討の結果、開発計画は (a) 案の A=3,906 ha とすることで結論が出され、この面積を対象に F/S を実施することが決定された。



## (2) 灌漑施設リハビリ計画

本灌漑スキームに対する施設リハビリ計画の基本方針を以下の通りとする。

- (a) 土地、水資源を有効に利用する作付け体系と作物生産
- (b) 施設リハビリによる既存施設の最大限利用
- (c) 適正な水管理技術の導入を可能とする施設設計、施設配置
- (d) 村落間連絡道、維持管理機能を考慮した管理用道路計画
- (e) スキーム維持管理のための施設、維持管理用機器設置計画

## (3) 農業開発計画の基本方針

栽培作物及び作付率は現状通りとし、対象面積を  $A=3,906$  ha とすることとした。

## (4) 組織強化計画

グング灌漑スキーム F/S 対象地区内の水利組合の状況は「設立されており機能促進中」と「設立されているが機能していない」であるが、サトウキビ栽培農家の水利費未支払いや、伝統的水管理慣習からの切り替えが完了していないことによる水利組合運営未習熟といった施設機能と直接関連していない状況を考慮し、下記の組織強化計画とする。

- (a) 灌漑スキーム全体の配水に関する組合員の意識及び知識の向上
- (b) 水利組合の管理に対する組合員の意識及び知識の向上
- (c) テガル県政府職員の改正水資源法案に定める灌漑管理政策の理解促進及び業務処理能力の向上

### 5.2.3 開発計画の策定（英文 5-42 ページ参照）

## (1) 灌漑基本諸元

グング灌漑スキーム開発計画の策定に先立ち、基本諸元の水収支計算を実施、下記の通りとした。

対象開発面積： $A = 3,906$ ha
設計単位用水量： $q = 1.22$ liter/s/ha
取水工設計流量： $Q = 4.765$ m <sup>3</sup> /s

## (2) 灌漑施設計画の概要

本設計対象は、灌漑面積  $A=3,906$  ha に対してのものである。リハビリ設計は各灌漑施設の現況調査に基づき行った。設計に当っては、写真による破損、損壊の程度の判読、リハビリ計画図面の作成、数量の算出という手順で実施した。

リハビリ設計の構造物毎の内容は概ね以下の通りである。本スキームは建設年代が新しいことと維持管理が十分行われているためリハビリ対象構造物数及びリハビリ数量は双方とも他スキーム

に比較し少ない結果となっている。

- 1) 水源施設
  - a. バースクリーン後方水クッション部のコンクリート磨耗対策
  - b. 洪水後の残留玉石除去対策（機械除去による方法の採用、作業スペースの確保）
  - c. 左右両岸擁壁工の補修
- 2) 水路及び関連構造物（幹線及び2次水路）
  - a. 水路内土砂堆積物の除去
  - b. 既存ライニングの補修
  - c. 土水路区間のコンクリートライニングへの形式変更
  - d. 損傷構造物の補修
  - e. ゲートの補修
  - f. 橋梁及び水路横断構造物の増設
- 3) 管理用道路
  - a. 幹線水路用管理道路補修
  - b. 2次水路用管理道路の補修及び一部管理用道路未施工区間の完成
  - c. 村落連絡道の拡充

必要工事数量は作成した図面を基に算出した。また調査未実施の2次水路の数量は、調査実施分の数量から距離を基本に比例算出した。F/S 実施対象地区 A=3,906 ha に対するリハビリ工事費用は約 338 億ルピアである。（なお参考までに算出した A=9,871 ha 分に対するリハビリ工事費用は約 830 億ルピアとなっている。） グング灌漑スキームの計画平面図を図 5.2.1 に示した。

### (3) 農業・営農

採用した作付体系、作付率及び作物別単位面積当たり収量は下表の通りである。

計画作付体系と作付予定

作期	作付体系（作物及び作付率）
雨期	水稲（78%）、畑作物（トウモロコシ：7%）
乾期 I	水稲（37%）、畑作物（トウモロコシ：40%）
乾期 II	水稲（3%）、畑作物（大豆：7%）
通年	サトウキビ（15%）
年間	水稲(117%), トウモロコシ(48%), 大豆(76%), サトウキビ(15%), 合計 256%

### 作物別単位面積当たり目標収量

作期/作物	現状収量 (ton/ha)	目標収量 (ton/ha)	増加収量 (ton/ha)
雨期作水稲 *1	5.0	5.5	0.5
乾期作水稲 I *1	5.0	5.5	0.5
雨期作水稲 II *1	4.5	4.5	-
畑作物 (トウモロコシ)	4.0	5.5	1.5
畑作物 (大豆、緑豆)	1.2	1.2	-
サトウキビ	60.0	60.0	-

注 \*1: 乾燥モミ収量

また試算によれば、ヘクタール当りの収益は水稲で Rp.3,780,000、トウモロコシで Rp. 2,730,000、サトウキビで Rp.2,640,000 の増収が見込まれ、農家収入は約 Rp. 800,000/ha の増収が見込まれる。

対象地区の営農及び農業技術普及のため以下の強化プログラムを実施する。所要経費は、4.1 億ルピア相当である。

(a) 農業技術普及組織強化プログラム

- 農業技術普及組織強化
- 農業技術普及施設の強化

(b) 農民組合強化プログラム

- 民間との連携促進プログラム
- アグリビジネス促進プログラム

(4) 水利組合及び関連組織強化計画

事業開始及び施設運用開始まで下記の組織強化プログラムを展開する。

- 県政府灌漑管理担当職員の能力向上プログラム
- 水利組合強化プログラム
- 水利組合連合及び水利組合総連合初期立ち上げ支援プログラム
- 末端圃場レベル水管理・灌漑施設維持管理訓練プログラム

#### 5.2.4 工事費の算定 (英文 5-49 ページ参照)

(1) 算定の基礎条件

グング灌漑スキームリハビリ事業費は、北スマトラ州パダンマホンダン灌漑スキームと同様の条件で算定し以下の結果を得た。(工事数量予備費は 15%を採用)

(2) 工事費

工事費内訳

工種	工事費 (百万ルピア)
1. 取水堰	5,581
2. 幹線水路及び構造物	963
3. 2次水路及び構造物	16,146
4. 排水路及び構造物	1,711
5. 圃場整備工事	7,812
6. プロジェクト施設	1,570
合計	33,783

上表の通り土木工事費は、338 億ルピアであり表-5.2.1 に工事費明細書を示した。またリハビリ工事費を ha 当りに換算すると下記の通りとなる。

ヘクタール当りリハビリ工事費 (直接工事費) : Rp. 8,649,000/ha (US\$ 1,045/ha)

(3) その他費用

水利組合及び県職員人材育成費及び農業技術普及強化費 : 659 千ルピア

コンサルタント調達費 : 2,291 千ルピア

事業管理費 : 775 千ルピア

(4) 事業費

本灌漑スキームの事業費をまとめれば下表の通り 377 億ルピアとなる。

事業費内訳

工種	工事費 (百万ルピア)
I. 土木工事費	33,783
II. 人材育成費及び農業技術普及強化費	676
III. コンサルタント調達費	2,412
IV. 事業管理費	861
合計	37,732

(5) 維持管理費及び更新費

- 維持管理費 : 391 百万ルピア

- 更新費 : 1,570 百万ルピア (10年)

5.2.5 事業実施計画 (英文 5-50 ページ参照)

本灌漑スキームにおける事業実施はパダンマホンダン灌漑スキームと同様なスケジュールで実施され、実施工程は図 5.2.3 に示す通りである。また図 5.2.2 に本灌漑スキームを含む中部ジャワ州全体の Pre-F/S からのリハビリ事業実施スケジュールを示した。

## 5.2.6 事業評価（英文 5-50 ページ参照）

事業評価の算定も事業費算定と同様、パダンマホンダン灌漑スキームと同一条件で実施、下記の結果を得た。

### 経済費用

項目	経済費用(百万ルピア)
I. 土木工事費	32,479
II. 人材育成費及び農業技術普及強化費	659
III. コンサルタント調達費	2,291
IV. 事業管理費	775
合計	36,205

### 経済便益

純生産額 (百万ルピア/年)		
事業実施前	事業実施後	増加
31,946	35,892	3,947

### 経済評価

経済内部収益率	費用便益比率	純現在価値
6.7%	0.76	- 74 億ルピア

## 5.3 南スラウェシ州カラエナキリ灌漑スキーム

### 5.3.1 地区の現況（英文 5-52 ページ参照）

#### (1) 自然条件

カラエナキリ灌漑スキームは南スマトラ州の北東部の北ルウ県に位置する。スキームは県の東部に位置し、県庁所在地のあるマサンバから約 80 km 東方に位置している。灌漑スキームの取水源はカラエナ川であり、取水地点における流域面積は 1,070 km<sup>2</sup> と大きい。取水堰は河口から約 15 km 上流地点に建設され、堰幅約 100 m を有する大規模構造物であり、左右岸部で取水している。カラエナキリ灌漑スキームは本取水堰の左岸部から取水している。州水資源管理部への登録灌漑面積は左岸部で 4,552 ha、右岸部は 14,422 ha となっている。取水地点での標高は約 40 m、また対象スキーム末端部では約 10 m となっている。

気候は典型的な熱帯モンスーン型を呈し、年間降雨量は 3,700 mm と多く、12 月から 7 月に集中する。年平均気温は 27 度前後で年間を通しての大きな変動はみられない。

カラエナ川の平均流量は 70 m<sup>3</sup>/s と豊富であり、灌漑用水の安定取水に大きく貢献している。

#### (2) 地域経済

カラエナキリ灌漑スキームは、マンコタナ及びアンコナ郡の 7 村から構成されており、人口は

2001年統計で13,896人となっている。また世帯数は約10,700戸、その90%以上が農業に従事している。これらの農民のほとんどは、1976年から1982年にかけて移住により入植しているとのことである。農業は水稲の他にカカオが栽培されているのが特徴的である。

### (3) 既存灌漑施設の現況

本地区での灌漑施設の建設は1990年代後半に行われた。取水堰は比較的早期に建設されたが、右岸地区の建設に優先順位がおかれたため、左岸地区（カラエナキリ）は1990年代後半からとなった。現在まで幹線水路19 km、2次水路20 km、圃場整備工事の約20%が実施されている。しかしながら、幹線水路の土砂崩壊による閉塞のための下流部への用水配水不足、用水不足に起因した施設や2次水路の維持管理の貧弱さ等の理由により、既存施設の状況は機能不足に陥っている。従い地区内の農民は灌漑水田農業に見切りを付け、他作物（主としてカカオ）への転換を始めている。

以下に地区内の現況写真を示した。



カラエナ取水堰管理橋

右岸部約14,000 haへ取水している。



カラエナ取水堰固定堰

堰表面の磨耗が激しい。河川流量は年間を通して豊富である。



幹線水路 6 km 地点での分土工及び水路の現況

(4) 既存施設インベントリー調査

施設計画に先立ち現況施設のインベントリー調査を実施した。実施対象構造物と数量は以下の通りである。

- (a) 取水堰：1（左岸部取水工を対象）
- (b) 幹線水路：1、延長 19 km、関連構造物を含む
- (c) 2次水路：4、延長 10 km、関連構造物を含む

インベントリー調査結果は、現況により A-D の 4 段階に分類されリハビリ設計の基礎資料とした。各施設別に調査結果を取りまとめると下表の通りである。

施設	施設の状況
取水堰	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取水工前での土砂滞積</li> <li>・下流減勢工の破損</li> <li>・沈砂池の未設置</li> <li>・ゲート施設の老朽化、破損</li> </ul>
灌漑水路・関連施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・切土区間での雨水の外部からの直接流入</li> <li>・水路内での土砂滞積</li> <li>・水路の崩壊と下流への流水阻害</li> <li>・維持管理不足によるゲートの機能低下</li> <li>・土砂等による横断構造物の閉塞</li> <li>・水路内での雑草、灌木の繁茂による通水阻害</li> </ul>
管理用道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・破損による通行不可能箇所多数</li> <li>・雨期における路盤の泥濘化</li> <li>・維持管理不足による草木の路盤上での繁茂</li> </ul>
圃場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3次水路以下の水路、道路等施設の絶対量不足</li> <li>・圃場へのアクセスの不良</li> <li>・機械化（小型耕運機規模）に対応する施設の不足</li> </ul>

(5) 農業の現況

地区内の農業の現況について取りまとめれば概ね以下の通りとなる。

- 1) 農家戸数 : 全世帯数の80%が農家  
土地所有面積平均1.4 ha
- 2) 土地利用 : 灌漑水田2,375 ha, 天水田832 ha, カカオ830 ha

- 3) 作付体系 : 水稲 雨期作 ; 作付1月-2月、収穫4月-5月  
 乾期作 ; 作付6月-7月、収穫9月-10月  
 畑作物 : 上記雨期及び乾期作の間に耕作される
- 4) 作付面積と作付率 (推定値)

**地区内における作付面積と作付率 (4,037ha)**

項目	灌漑水稲 (2,791ha)	天水田 (1,246ha)	計 (4,037ha)
雨期 (ha)	2,375	832	3,207
乾期 (ha)	2,375	0	2,375
年間 (ha)	4,750	832	5,582
年間作付率 -水稲 (%)	170	67	138
カカオ (ha)	416	414	830
年間作付率 -全作物 (%)	185	100	159

- 5) 作物別単位面積当たり収量

**作物別単位面積当たり収量**

作物	雨期	乾期
灌漑水稲 *1	4.0 ton/ha	4.0 ton/ha
天水田水稲 *1	3.0 ton/ha	-

注 \*1: 乾燥モミ収量

- 6) 営農形態及び作物別単位面積当たり収益

栽培水稲種は、チヘラン (Ciherang) 及び シンタヌル (Sintanur) である。水田の耕起は小型耕運機、田植え及び収穫は主に人力により実施されている。作物別単位面積当たりの収益は概ね下記の通りである。

**作物別単位面積当たり純収益**

作物	収量 (ton/ha)	粗収益 (千ルピア)	生産費 (千ルピア)	純収益 (千ルピア)
灌漑水稲 (雨期作及び乾期作)	4.0	5,200	2,030	3,170
天水田水稲 (天水状況)	3.0	3,900	1,480	2,420

- 7) 農家経済

水稲栽培によるヘクタール当たり農業収入は概ね以下の通りである。

- a. 灌漑水稲作 (年 2 回) : 純収入 Rp. 6,340,000/ha  
 b. 天水田水稲 (年 1 回) : 純収入 Rp. 2,420,000/ha

- 8) 営農支援・農業技術普及

営農支援・農業技術普及活動は州もしくは県の該当事務所が担当し、その活動状況は全国標準のレベルにあるが、要員及び予算不足により農民の全てに手が回らないのが現状である。



## (6) 組織

### 1) 県政府

北ルウ県政府には 5,048 人の職員が就業し、職員の職位は、一級が 171 人、二級が 1,520 人、三級が 3,020 人、四級が 272 人である。2000 年の県政府の歳入と歳出は、それぞれ 637 億ルピアと 564 億ルピアである。

### 2) 県政府の水資源・灌漑関連組織

北ルウ県の水資源・灌漑関連組織は、居住・地域インフラ部水資源管理課である。同課には 29 名の職員が配属されており、パダンマホンダン灌漑スキームを含む 13 の灌漑スキーム管理を担当している。

### 3) 水利組合

設立目標水利組合数 81 に対し、現在 30 水利組合が設立されている。組合員はジャワ、ロンボクやバリからの移住民と地元民で、宗教や習慣等に大きな相違が見られこれらの組合員に対する水管理の教育・訓練は容易でないのが実態である。

## 5.3.2 開発計画の基本方針（英文 5-59 ページ参照）

### (1) 開発対象面積の決定

本地区の灌漑対象面積を州水管理事務所の計画及び土地利用状況から  $A=4,037$  ha と決定した。地区右岸部のポロ（Polo）灌漑サブスキーム（ $A=450$  ha）は当初対象地区に含まれていたが、現段階で水稻栽培は実施されておらず、将来計画もないとのことで除外した。

### (2) 灌漑施設リハビリ計画

本灌漑スキームに対する施設リハビリ計画の基本方針を以下の通りとする。

- (a) 土地、水資源を有効に利用する作付け体系と作物生産
- (b) リハビリ実施による既存施設の最大限利用
- (c) 適正な水管理技術の導入を可能とする施設設計及び施設配置
- (d) 村落間連絡道、維持管理機能を考慮した管理用道路計画
- (e) スキーム維持管理のための施設、維持管理用機器設置計画

### (3) 農業開発計画の基本方針

農業開発計画策定に当っては下記項目に十分配慮するものとする。

- (a) 対象作物は水稻とする
- (b) 開発計画策定は、同州内の先進地区の実態を十分に参考する
- (c) 灌漑技術レベルは技術灌漑（Technical Irrigation）とする
- (d) 十分な灌漑用水が補給されることを原則とする

- (e) 開発地区への栽培作物の選択、作付体系、作付率の策定に当っては農民の意向や土地・水資源の状況を十分配慮し無理・負担とならぬようにする
- (f) 営農技術の導入や農業技術の普及を基本計画とする

(4) 組合組織強化計画

カラエナキリ灌漑スキームの水利組合の状況は「設立されているが機能していない」と「設立されていない」の間であると判断される。水利組合が設立されない理由は、灌漑施設が機能していないことであることから、組合設立促進の前提条件は、灌漑施設の機能回復であると言える。これらの状況から、本スキームには、下記の組合組織強化基本計画を提案する。

- (a) 水利組合の役割、機能、活動に対する農民意識の向上
- (b) 北ルウ州政府職員の灌漑管理政策の理解促進および能力向上

### 5.3.3 開発計画の策定（英文 5-62 ページ参照）

(1) 灌漑基本諸元

カラエナキリ灌漑スキーム開発計画の策定に先立ち、基本諸元を水収支計算及び作付け計画を通して下記の通り決定した。

対象開発面積： $A=4,037 \text{ ha}$
設計単位用水量： $q=1.55 \text{ liter/s/ha}$
取水工設計流量： $Q=6.257 \text{ m}^3/\text{s}$

(2) 灌漑施設計画の概要

インベントリー結果に基づき灌漑施設の施設設計を行った。施設計画の概要は以下の通りである。

施設	数量	内容・区分
取水堰	1ヶ所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 取水堰前面の滞積土砂の除去</li> <li>・ 土砂吐及び取水工ゲートの補修、一部更新</li> <li>・ 沈砂池の新設</li> </ul>
灌漑水路・構造物	幹線水路：19 km 2次水路：14.4 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水路内からの土砂除去</li> <li>・ 地山切土部分での排水路の設置</li> <li>・ コンクリートライニングの実施</li> <li>・ 閉塞状況にある水路横断構造物内の土砂除去</li> <li>・ ゲートの補修、給油（Greasing）</li> <li>・ 橋梁の追加</li> </ul>
管理用道路	35km	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 路盤修理と砂利舗装</li> <li>・ 排水構造物の設置</li> </ul>
圃場	4,037 ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 圃上整備工事の実施</li> <li>・ 農業用機械のためのアクセス道の設置</li> </ul>

カラエナキリ灌漑スキームの計画平面図を図 5.3.1 に示した。

(3) 農業・営農

採用した作付体系、作付率及び目標収量は下表の通りである。

計画作付体系と作付時期

季節	体系(作物及び作付率)	作付及び収穫時期
雨期	水稲 (100%)	1月初-2月中～4月初-5月中
乾期 I	畑作物 (トウモロコシ ; 10%)	4月初～7月初
乾期 II	水稲 (100%)	7月初-8月中～10月初-11月中
年間	水稲 - 畑作物 - 水稲 (210%)	

計画作付面積と作付け率

作物	雨期		乾期 I		乾期 II		年間	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
水稲	4,037	100	-	-	4,037	100	8,074	200
畑作物*1	-	-	404	10	-	-	404	10
計	4,037	100	404	10	4,037	100	8,478	210

注 \*1: ハイブリット・トウモロコシ

現在収量及び目標収量

作付時期/作物	現在収量 (ton/ha)	目標収量 (ton/ha)	増加 (ton/ha)
雨期灌漑水稲 *1	4.0	5.0	1.0
乾期灌漑水稲 *1	4.0	5.0	1.0
畑作物 (ハイブリット・トウモロコシ)	-	5.0	-

注 \*1: 乾燥モミ収量

また試算によれば、単位面積当りの収益は水稲で Rp.4,120,000、またプロジェクト実施による農家収入は灌漑水稲で Rp. 2,182,000、灌漑実施後の水稲で Rp.6,102,000 の純増となっている。

開発地区の営農及び農業技術普及のため以下の農業技術普及強化プログラムを実施する。所要事業費は、6.76 億ルピア相当である。

- 農業技術普及組織強化プログラム
- 農民組合強化プログラム
- 技術支援プログラム
- 農民参加促進プログラム

(4) 水利組合及び関連組織強化計画

事業開始及び施設運用開始まで下記の強化・訓練計画を実施する。必要な事業費は、約 4 億ルピア相当である。

- 県政府灌漑管理担当職員の能力向上プログラム
- 水利組合強化プログラム

- 水利組合連合及び水利組合総連合初期立ち上げ支援プログラム
- 水利組合設立促進支援プログラム
- 末端圃場レベル水管理・灌漑施設維持管理訓練プログラム
- 水利費徴収及び財務管理に関するガイダンスプログラム

### 5.3.4 工事費の算定（英文 5-72 ページ参照）

#### (1) 基礎条件

カラエナキリ灌漑スキームリハビリ事業費は他 2 州と同様の条件で算定し以下の結果を得た。

(工事数量予備費は 15%を採用)

#### (2) 土木工事費

##### 工事費内訳

工種	工事費（百万ルピア）
1. 取水堰	6,800
2. 幹線水路及び構造物	18,778
3. 2 次水路及び構造物	15,670
4. 排水路及び構造物	3,445
5. 圃場整備工事	8,697
6. プロジェクト施設	1,570
合計	54,959

上表の通り土木工事費は、550 億ルピアであり表-5.3.1 に工事費明細書を示した。またリハビリ工事費を ha 当りに換算すると下記の通りとなる。

ヘクタール当りリハビリ工事費（直接費）： Rp.14,852,000/ha (US\$ 1,740/ha)

#### (3) その他費用

- 水利組合及び県職員人材育成費及び農業技術普及強化費：1,100 千ルピア
- コンサルタント調達費：3,924 千ルピア
- 事業管理費：1,402 千ルピア

#### (4) 事業費

本灌漑スキームの事業費をまとめれば下表の通り 614 億ルピアとなる。

##### 事業費内訳

工種	工事費（百万ルピア）
I. 土木工事費	54,959
II. 人材育成費及び農業技術普及強化費	1,100
III. コンサルタント調達費	3,924
IV. 事業管理費	1,402
合計	61,385

(5) 維持管理費及び更新費

- 維持管理費 : 570百万ルピア
- 更新費 : 1,570百万ルピア (10年)

### 5.3.5 事業実施計画 (英文 5-73 ページ参照)

本灌漑スキームにおける事業実施は他2州と同様なスケジュールで実施され、実施工程は図 5.3.3 に示す通りである。また図 5.3.2 に本灌漑スキームを含む南スラウェシ州全体の Pre-F/S からのリハビリ事業実施スケジュールを示した。

### 5.3.6 事業評価 (英文 5-74 ページ参照)

事業評価の算定は事業費算定と同様、他2州と同一条件で実施、下記の結果を得た。

#### 経済費用

項目	経済費用(百万ルピア)
I. 土木工事費	52,812
II. 人材育成費及び農業技術普及強化費	1,072
III. コンサルタント調達費	3,728
IV. 事業管理費	1,261
合計	58,873

#### 経済便益

純生産額 (百万ルピア)		
事業実施前	事業実施後	増加
15,532~23,608	35,107	11,499~19,575

#### 経済評価

経済内部収益率	費用便益比率	純現在価値
12.1 %	0.76	139 億ルピア

## 6. 灌漑施設リハビリガイドライン

### 6.1 前提条件（英文 6-1 ページ参照）

「灌漑施設リハビリガイドライン (Guideline for Rehabilitation of Irrigation Facilities)」は、灌漑スキーム機能回復プログラム実施上最重要なツールである。灌漑スキーム機能回復プログラムへの取組みと実施組織体制は、現在インドネシア国会で審議中の改正水資源法の理念に基づきインドネシア国関係機関により設立されることとなり、本ガイドラインも同法に準拠したものでなければならぬ。しかしながら、本調査期間中の 2003 年 10 月末段階では本法が未成立であるため、本ガイドラインは審議中の本法に準拠し、以下に示す前提条件で作成した。

- (a) 「灌漑管理 (Irrigation Management)」は、計画、設計、工事、改修、機能向上、運用、管理及び灌漑用水の水質保全を含む灌漑システムに関する一連の作業のプロセスと定義する。
- (b) 「灌漑管理」の基本概念は、灌漑管理に網羅されるすべての活動に、意思決定から実施に至る各段階で農民参加を基本とする。
- (c) 「灌漑管理」は灌漑スキーム毎に実施され、行政単位の管理は適用しない。
- (d) 農民側の代表は、各3次水路以下の灌漑地区で設立された水利組合 (WUA/P3A) の理事長及び技術担当専務理事とする。
- (e) 2次水路系統で水利組合連合体 (FWUA/GP3A) が組織されている場合、農民側の代表は水利組合連合体の理事長がその任に当たる。灌漑システム全体で総組合連合体 (MFUA/IP3A) が組織されている場合は、総組合連合体の理事長が組織を代表する。
- (f) 行政側での「灌漑管理」の権限と責任は以下の通りとする。
  - i) 灌漑面積が1,000 ha 以下で、灌漑スキームが同一の県/市にある場合は、県/市に帰属する。
  - ii) 灌漑面積が1,000 ha 以上で、灌漑スキームが同一の州にある場合及び灌漑面積が500～1,000 haの範囲で複数の県/市に位置する場合は、州に帰属する。
  - iii) 灌漑スキームが複数の州に位置する場合は、国 (中央政府) に帰属する。
- (g) 灌漑管理の実施は、「改正水資源法」で定める方法により予算執行を行うものとする。
- (h) 「灌漑管理」の作業のうち、灌漑システムのリハビリは、農民参加による灌漑管理は勿論のこと、上記に示した条件に基づいて実施されるものとする。
- (j) 灌漑システムのリハビリは、灌漑スキームのリハビリの必要性の認定から、工事の実施、完成後のスキームのモニタリング及び評価に至るまで着実に実施されるものとする。

## 6.2 灌漑施設リハビリガイドラインの使用対象者及び対象地域（英文 6-2 ページ参照）

本ガイドラインは灌漑施設リハビリ事業の担当機関である中央実施機関（居住・地域インフラ省）及び地方実施機関（Dinas PSDA）の実務担当者を対象に作成されており、使用者の技術レベルは、灌漑管理行政の計画、設計及び工事管理に関し 10 年程度の経験を有する技術者及びコンサルタントを対象としている。また、ガイドラインはインドネシア国全体に適用できるよう汎用性のある内容となっているが、あらゆるスキームに適用できるとは限らない。

## 6.3 灌漑施設リハビリガイドラインの構成（英文 6-2 ページ参照）

灌漑施設リハビリガイドラインの構成の概略を示せば下記の通りとなっている。

### はじめに

- 前提条件
- ガイドラインの適用範囲
- 用語
- 段階的手法による灌漑スキームリハビリ優先度付け
- 参加型手法の適用
- ガイドラインの使用法

### I. 灌漑スキームリハビリ優先度付けのためのPre-F/S

ステージ 01: 1次スクリーニング

ステージ 02: Pre-F/S レベル現地調査

ステージ 03: 水源利用可能量からの灌漑面積決定と2次スクリーニング

ステージ 04: Pre-F/S レベルの開発計画策定と3次スクリーニング

ステージ 05: スキーム別リハビリ優先度付けとリハビリ実施計画（アクションプラン）  
の作成

### II. F/S

ステージ 06: F/S レベル開発計画の策定及び事業実施計画書の作成

### III. 事業実施

ステージ 07: 事業実施と施設の運用開始

灌漑施設リハビリガイドラインは、英文報告書 Annex-I “Guideline for Rehabilitation of Irrigation Facilities” に示してある。

## 7. 技術移転

### 7.1 フェーズ1 第1次現地調査（英文 7-1 ページ参照）

#### 7.1.1 カウンターパートの任命

フェーズ1 第1次現地調査は平成15年2月23日に開始され15年7月16日に終了した。本期間中、居住・地域インフラ省技術管理局（Directorate of Technical Guidance）から下記に示す4名のカウンターパートが任命され、調査団と共同作業を実施した。

カウンターパート及び担当分野

No.	担当分野	氏名
1.	総括	Ir. Bambang Sudibyo, MSc
2.	灌漑・排水専門家	Ir. Tagor Pane, ME
3.	農業及び農業経済専門家	Ir. Slamet Sugeng, MSc
4.	水利組合及び組織関連専門家	Ir. Sudarmanto

カウンターパートへの技術移転は「On-the-Job-Training」を原則とし、重要事項の検討・決定に当たっては会議を通して協議し、両者の合意を得ることとした。

#### 7.1.2 第1次現地調査における技術移転の内容

##### (1) インベントリー調査再委託業務の選定業務

調査団は、灌漑施設のインベントリー及び組織及び農業の現況調査に係わる再委託業務実施のためインドネシア国コンサルタントの選定入札業務を平成15年3月末に実施した。調査団及びカウンターパートは仕様書作成から入札業務、コンサルタント選定までの一連の作業を共同で実施した。

##### (2) 調査対象灌漑スキームの選定

実施細則（SW）で提示された調査対象灌漑スキームを基本とし、3州の水資源管理部から提出されたリスト中で登録面積1,000 ha以上の灌漑スキームを対象に選定作業を実施した。選定基準は調査団の作成した基準を基にカウンターパートと共同で最終化した。

##### (3) リハビリ事業に係る各種定義

本調査の対象となるリハビリに係わる下記の定義、基準、条件等につき一連の会議で討議し、最終化した。



- (a) ダム、頭首工、水路、関連構造物、ゲート、鋼構造物等の耐用年数
- (b) リハビリ、改修、完工の定義
- (c) 灌漑施設管理の移管に関する主要な必要条件
- (d) 施設のリハビリに関する必要条件
- (e) 本調査への適用設計基準
- (f) 事業評価の前提となる諸条件

#### (4) リハビリ優先度評価のフロー及び評価指標

本調査の主要項目であるリハビリ優先度評価のフロー及び評価指標につき一連の会議で討議、検討し最終化した。主な協議・検討事項は以下の通りである。

- (a) 灌漑システムの状況及びリハビリの必要性
- (b) 農業生産性
- (c) 社会性
- (d) 経済・財務効果

#### (5) 再委託業務の監理

インドネシア国コンサルタントによる再委託業務の進捗及び業務監理のため、カウンターパートと調査団は定期的に現場視察を行った。また州担当部との協議を通じて州の灌漑の現状について合同会議を開催した。現場視察を通して灌漑施設、農業及び営農、水利組合及び組織関連等の調査方法の要点を技術移転した。

#### (6) モデルスキームの選定

現地調査結果で策定されたリハビリ優先度評価リストに基づき、各州で会議を開催し F/S 実施のモデルスキームの最終選定を実施した。調査団は会議を通してカウンターパート及び州水資源管理部職員に対し、選定プロセス、選定要素等一連の選定方法について技術移転を実施した。

#### (7) リハビリガイドライン

調査団が作成したリハビリガイドラインの素案に基づき、内容構成、記述内容等についてカウンターパートと共同で検討、問題点や記述不足項目について協議を行った。

#### (8) プロGRESSレポート(1)

PROGRESSレポート(1) の作成に先立ち、構成、記述内容等についてカウンターパートと協議を実施し、最終化した。

## 7.2 フェーズ2 第2次及び第3次現地調査（英文7-4 ページ参照）

### 7.2.1 カウンターパートの任命

フェーズ2 第2次現地調査は、平成15年9月24日に開始され11月18日に終了した。本期間中、下記のカウンターパートが任命され、調査団と共同作業を実施した。

カウンターパート及び担当分野

No.	担当分野	氏名
1.	総括	Ir. A. Tommy M.S
2.	灌漑・排水専門家	Ir. Tagor Pane, ME
3.	農業及び農業経済専門家	Ir. Slamet Sugeng, MSc
4.	水利組合及び組織関連専門家	Ir. Sudarmanto

### 7.2.2 第2次現地調査における技術移転の内容

#### (1) F/S 実施地区での追加調査

F/S 実施作業に先立ち、選定された3地区で開発計画策定に必要な補足調査を調査団及びカウンターパートと共同で実施し、重要項目について技術移転を行った。

#### (2) F/S の実施と策定案の検討

各州の対象灌漑スキームの F/S 作成の各段階で計画策定内容を説明・協議した。特に灌漑管理政策関連については双方慎重に検討・協議するなど共同作業を心掛けた。

#### (3) F/S 結果のステアリングコミティーでの報告

第2次現地調査結果を11月初旬に開催された第4回ステアリングコミティーで報告した。報告に先立ち、説明資料の項目選定及び内容について双方で検討・協議した。

### 7.2.3 第3次現地調査における技術移転セミナーの開催

フェーズ2 第3次現地調査は、平成16年1月25日に開始され2月1日に現地業務を終了した。本期間中、i) 技術移転セミナー（1月27日）及びii) 第5回ステアリングコミティー（1月30日）で技術移転を実施した。技術移転セミナーは、調査団提出の Main Report 及び Rehabilitation Guideline の内容に関するものであり、「イ」国側からは、居住・地域インフラ省、農業省、BAPPENAS、北スマトラ州、中部ジャワ州、南スラウェシ州の水資源管理局（PSDA）、また日本側から JICA インドネシア事務所次長、JICA 居住・地域インフラ省派遣専門家が出席して開催された。

## 8. 結論と提言

### 8.1 結論（英文 8-1 ページ参照）

#### 8.1.1 灌漑スキームの現況とリハビリ事業の必要性

##### (1) 一般

インドネシア国の灌漑開発は 1960 年代から国家主導型で実施され、1999 年には灌漑面積が 503 万 ha（全水田面積 811 万 ha の 62%）に拡大し、食料の安定供給に一定の役割を果たしてきた。しかし、灌漑開発行政が政府主導で実施され、灌漑システムの利用者である農民側の意見があまり反映されなかったことから、特に灌漑システムの維持管理面で種々の問題が生ずる結果となった。「水利組合移管促進計画調査」（JICA、2001 年）によれば、インドネシア国における水利組合の組織化率は 37%であり、実際に活動している組合はその 19%に過ぎず、「全国灌漑開発プログラム形成調査」（JICA、1993 年）では、全国の末端灌漑施設のうち約 60%が十分に機能していないと報告されている。これらの調査結果から、灌漑施設の機能が損傷や老朽化等により低下して末端まで公平な水配分がなされていないことが、農民の組織化に対する意欲を低下させる大きな要因であると考えられる。そして、その結果として施設の維持管理が十分に行われず、施設の機能がさらに低下するという悪循環に見舞われている。

##### (2) 灌漑施設の現況

本調査で対象とした既存灌漑施設は、水源施設、水路及び関連構造物、3 次水路以降の末端施設であり、主調査対象項目は施設の機能状況及び老朽度である。調査の結果調査対象 141 スキームのすべてにおいてリハビリが必要であることが判明した。特に灌漑スキームの基幹施設である頭首工（取水堰）及び幹線水路の約 70%以上がリハビリが必要であり、その半数以上において緊急度が高いことが判明した。また施設建設後 20～30 年以上経過した灌漑スキームのほとんどで老朽化が激しく、数年にわたって灌漑用水が配水されていないスキームも多々見られた。これらの原因として、施設の更新時期の超過、施設の設計上の問題、維持管理体制の問題等が挙げられる。調査結果によると、機能不全は河川からの土砂の流入・滞積による通水障害と維持管理体制の貧弱さにその原因を見ることが出来る。

##### (3) 農業の現況

既存の灌漑水田の平均 1 作当り単位当り水稲収量は、北スマトラ州では 3.5 トン～5.0 トン、中部ジャワ州では 4.5 トン～5.5 トン、南スラウェシ州では 3.5 トン～4.5 トンの範囲にある。一方天水田では、雨期の平均収量は、1 作当たり 2.0 トン～2.5 トンである。また、各州における灌漑整備水準で技術灌漑スキームの割合は、北スマトラ州で 25.0%、中部ジャワ州で 53.5%、南スラウェ

シ州で 27.3%の状況にある。ジャワ島と外領との収量の差は水管理や施設の維持管理の成熟度に帰属する。中部ジャワ州も含め他 2 州でも灌漑整備水準が低く、乾期期間中灌漑用水が末端まで配水されないため農業ポテンシャルがあるにも拘らず収量は低い値を示している。各州の調査対象スキームにおける水稲の年平均作付率は北スマトラ州で 145%、中部ジャワ州で 182%、南スラウェシ州で 168%となっている。これらの作付率は灌漑用水を末端水田まで配水することにより飛躍的に向上させることが可能であることを示している。

#### (4) 組織の現況

各州とも灌漑行政は州水資源管理部 (Dinas PSDA) が担当し、スキームレベルでは州及び県水資源事務所及びその支所が担当している。各州の調査対象スキームにおける水利組合の設立状況は目標設立数に対し、北スマトラ州では 59%、中部ジャワ州で 84%、南スラウェシ州で 71%となっている。しかしながら設立済の水利組合の内、活動中の組合の割合は、北スマトラ州で 3%、中部ジャワ州で 11%、南スラウェシ州で 7%と非常に低い値に留まっている。また農業技術普及活動は各県に配属されている農業技術普及員により実施されているが、各州とも普及員数が不十分であるのが実情である。

#### (5) リハビリ事業の必要性

上述の通り現在のインドネシア国の灌漑施設は施設の老朽化とそれに起因する施設の機能不全が現実問題となってきており、早急な対策が必要となっている。リハビリ事業はただ単に損傷箇所を補修するのではなく、既存施設の耐用年数に応じた対策及び自然環境や社会環境の変化に対応した包括的な計画でなくてはならない。リハビリ実施計画策定に当たっては、効率的且つ関係機関との調整をとりながら早急に実施する必要がある。

本調査では、早急にリハビリ事業が実施されるよう以下に示す「灌漑スキーム機能回復プログラム」を策定し、事業開始の促進を図ることとした。

### 8.1.2 灌漑スキーム機能回復プログラムの策定

#### (1) 灌漑スキーム機能回復プログラムの構成

既存灌漑施設のリハビリ実施計画の策定は、リハビリ事業の立ち上げから調査、設計、工事、組織強化及び施設の維持管理までを一連のプロセスとし、以下に示す 3 段階のフェーズによって実施される「灌漑スキーム機能回復プログラム」として取りまとめた。各フェーズにおける主要プロセス及び成果物は以下の通りである。

## I. 初期フェーズ

- (a) 登録面積 1,000 ha 以上の灌漑スキームのリストアップ及びマスターリストの作成
- (b) 水利組合結成率、地方行政事業実施能力等組織能力関連及び水資源利用可能量評価による 1 次スクリーニングの実施
- (c) Pre-F/S レベル現地調査の実施
- (d) 利用可能水資源評価による 2 次スクリーニングの実施
- (e) Pre-F/S レベル開発計画の策定と結果評価による 3 次スクリーニングの実施
- (f) 開発優先度評価の実施、開発優先度付け及びリハビリ実施計画（アクションプラン）の策定

## II. 中間フェーズ

- (a) F/S の実施と事業実施計画書（Implementation Program: I/P）の作成
- (c) 事業実施の採択と財源措置

## III. 最終フェーズ

- (a) 施設詳細設計
- (b) リハビリ工事の実施
- (c) 維持管理体制の強化プログラムの実施
- (d) 営農、農民組織強化プログラムの実施
- (e) 運用と監視

### (2) リハビリ優先度評価

リハビリ優先度評価は、下記に示す 4 評価指標に基づいて決定した。

- (a) 灌漑スキームの状況
- (b) 農業生産性
- (c) 社会性
- (d) 経済・財務効果

上記評価指標に基づき 3 州の灌漑スキームのリハビリ優先度を以下の通り評価した。

### リハビリ優先度評価結果

州	グループ別リハビリ優先度評価						合計
	I	II	III	IV	V	VI	
北スマトラ州	6	7	5	3	14	15	50
中部ジャワ州	16	10	12	0	4	8	50
南スラウェシ州	11	6	8	0	11	5	41

### (3) リハビリ実施計画（アクションプラン）の策定

アクションプランの策定は以下の内容を含むものとする。

- (a) 灌漑施設機能回復のためのアクションプラン
- (b) 水利組合等農民組織及び地方行政の組織化、育成・強化のためのアクションプラン
- (c) 農業技術普及活動に係る育成・強化のためのアクションプラン
- (d) 財源措置のためのアクションプラン

各灌漑スキームは、Pre-F/S の実施によりその開発優先度がグループ I から VI の 6 段階に分類されている。

- グループ I : 優先度高位 (F/S 実施の推奨)
- グループ II : 優先度中位 (F/S 実施の推奨)
- グループ III : 優先度低位 (F/S 実施の推奨)
- グループ IV : 利用可能水資源量の再検討
- グループ V : 水利組合の設立促進及び地方行政の業務実施能力の強化が必要
- グループ VI : 開発方法の再検討

各灌漑スキームに対するリハビリアクションプランは上記に示すグループ別に策定される。

### (4) F/S 実施モデル地区の選定

リハビリ優先度評価結果に基づき各州の F/S 実施モデル灌漑スキームを以下の通り決定した。

F/S 実施モデルスキーム

項目	州名		
	北スマトラ	中部ジャワ	南スラウェシ
灌漑スキーム	パダンマホンダン	グング	カラエナキリ
県名	アサハン	テガル、コデア	北ルウ
郡名	プロラヤット	レバスイ	マンクタナ
スキームの現況			
登録面積(ha)	3,231	12,463	4,671
灌漑技術レベル	半技術灌漑	技術灌漑	技術灌漑
システム完成年	1981	1998 (補修)	1980
取水河川	アサハン川	グング川	カラエナ川
取水工形式	フリーインターク	取水堰	取水堰

## 8.1.3 モデル地区を対象とした F/S の実施

選定した各州のモデルスキーム、すなわちパダンマホンダン（北スマトラ州）、グング（中部ジャワ州）及びカラエナキリ（南スラウェシ州）に対し F/S を実施し、下記の結果を得た。

## モデルスキームの F/S 実施結果と Pre-F/S と現況との比較

項目	スキーム名					
	パダンマホンダン		グング		カラエナキリ	
	現況	F/S	現況	F/S	現況	F/S
1. 登録面積 (ha)	3,231	2,631	9,871	3,906	4,043	4,037
2. 技術レベル	半技術灌漑	技術灌漑	技術灌漑	技術灌漑	技術灌漑	技術灌漑
3. 取水施設形式	自然取入	自然取入 (新設)	取水堰	取水堰 (改修)	取水堰	取水堰 (改修)
4. 設計単位用水量 (liter/s/ha)	(不詳)	1.20	0.90	1.22	1.50	1.55
5. 設計取水量 (m <sup>3</sup> /s)	0.60	3.16	5.40	4.77	8.00	6.26
6. 幹線水路延長 (km)	3.60	9.00	13.50	3.50	17.10	19.00
7. 2次水路延長 (km)	9.20	13.00	37.00	5.00	17.30	14.40
8. 水稻単位当り収量 (ton/ha)	4.0	5.0	5.0	5.5	4.0	5.0
9. 年間作付率 (%)	55	160	256	256	159	210
10. リハビリコスト (US\$/ha)	-	1,985	-	1,045	-	1,740
11. 内部収益率 (%)	-	17.3	-	6.7	-	12.1

## 8.2 提言（英文 8-5 ページ参照）

### 8.2.1 灌漑スキームの技術レベル

Pre-F/S 実施段階では、リハビリ計画基本方針に沿って施設の維持管理および持続性の観点から、スキームのレベルを灌漑技術レベル(Technical Irrigation) と設定した。すなわち幹線及び2次水路は全線をコンクリートライニング構造、施設面では容易な維持管理を意識した施設、管理用道路を水路全線に採用した。

一方リハビリ事業の実施段階においては、予算の制約やその他要因により、基本方針をすべて同時に適用することにこだわる必要は無く、例えば適切な維持管理と定期的な補修の実施を前提に暫定的に土水路を採用することも選択肢の一つである。従って、スキームのリハビリ計画策定に当たっては、制約条件下で実施可能なリハビリ実施スケジュールを策定し、段階的に事業を実施するよう提言する。

### 8.2.2 灌漑システム

#### (1) 基本情報の収集とデータベース

事業の立ち上げから調査、設計に至る一連のプロセスにおいて事業実施に係る基本情報の収集・整理が必須となる。基本情報の収集とそれらを整理したデータベースの構築が事業実施の立ち上げに早急に必要となる。このデータベースは定期的に更新され最新版管理が行われる。データベースの構築を州水資源管理部が早急に実施するよう提言する。

#### (2) 灌漑資産管理

灌漑施設は、運営維持管理が不十分であれば使用期間をパラメーターとして指数関数的に老朽化

が進み、最終的に機能不全に陥る。施設の維持管理が定期的に適正に実施されれば、施設更新の延長等で施設の延命化が図れ、維持運営管理費の大幅な削減が可能となる。このことから、灌漑施設を国家資産と捉え、資産管理の手法を取り入れ（アセットマネジメント手法）灌漑施設管理体制を構築することを強く提言する。本手法による管理体制は、灌漑システムの維持管理、施設リハビリの予算措置に必要であるばかりでなく、施設の持続的機能保持に不可欠である。

### (3) 事業の早期実施

灌漑施設の機能が損傷や老朽化等により低下し末端まで公平な水配分がなされていないことが農民の組織化に対する意欲を低下させる大きな要因として挙げられ、更に水稻の低収量へとつながっている。結果として施設の維持管理が十分に行われず、その機能がさらに低下するという悪循環に陥っている。この悪循環を断ち切るためには、灌漑施設の老朽化を阻止するプロジェクトの立ち上げが不可欠である。このような問題を改善するため、本事業では施設の改修、組織、農業の開発計画を提案した。従って、危機的状況にあるスキームの早急なりハビリ事業を実施することを提言する。大半のスキームは、技術的、経済的に実施可能で、内部収益率も高いことが本調査で証明されている。

## 8.2.3 事業実施体制

### (1) 実施体制

リハビリ事業実施に先立ち、事業実施体制を構築することが急務である。州水資源管理部内に「機能回復事業所」及び「機能回復委員会」の設立を提言する。本事業所は、事業実施の各フェーズにおける全ての業務の実行及び管理責任を負うものであり、6 課、即ち、i) 灌漑施設管理課、ii) 調査課、iii) 灌漑計画課、iv) 設計課、v) 工事管理課及び vi) 農業及び農民組織指導課から構成される。

### (2) 機能回復委員会の役割

事業実施体制として、灌漑機能回復委員会及び州水資源管理部の下に機能回復事業所を設置した。本体制は、州レベルで設置し参加型手法の下で初期フェーズから最終フェーズに至る一連の灌漑施設リハビリ事業を実施するよう提言する。

## 8.2.4 農業開発

灌漑用水の配分計画に基づき、水稻二期作の実現と、水稻及び畑作物（ポロウイジャ）の作付計画の適切な実施を目的とした地域密着型農業技術普及サービスの強化充実を図ることを提言する。



## 8.2.5 農民組織

### (1) 参加型灌漑管理

改正水資源法と参加型灌漑管理政策の趣旨を踏まえ、灌漑用の水提供者と利用者の実施能力に見合った責任分担の明確化及び、相互の円滑な意思疎通と利水者の積極的参加に基づく灌漑管理行政の遂行を提言する。

### (2) ジャワ島における能力強化プログラム

農民が圃場レベルの水管理や末端灌漑施設の維持管理に習熟しているジャワ島においては、灌漑用水供給管理者に対して参加型灌漑管理政策の理念を理解・実行させることを目的とした能力向上プログラムの実施、利水者に対して灌漑スキーム機能回復プログラム策定段階からの参画促進ならびに施設改修後の維持管理技術適正化と公正な組合運営実行を目的とした水利組合組織強化プログラムの実施を提言する。

### (3) 外領における能力強化プログラム

灌漑用水供給管理者・利水者双方の灌漑管理能力が未熟な外領においては、灌漑用水供給管理者に対して参加型灌漑管理政策理念の理解・実行及び灌漑システム運用技術の向上を目的としたプログラムの実施、利水者に対して水利組合結成・活性化を最優先とし、灌漑スキーム機能回復プログラム策定段階からの参画促進ならびに施設改修後の適切な維持管理技術習得と公正な組合運営実施を目的とした水利組合組織強化プログラムの実施を提言する。

付表・付図

表 3.4.1 各フェーズのプロセス及び各担当者・組織別責任分担

ステージ	作業項目	各担当者・組織の責任分担表							
		水資源総局/中央政府	州知事/州政府	機能回復委員会委員長	機能回復委員会委員	州水資源管理部	機能回復事業所	水利組合	国際援助機関
<b>初期フェーズ: 灌漑スキーム優先度付けのための Pre-F/S</b>									
<b>01</b>	<b>1次スクリーニング</b>								
	01	州内灌漑スキーム台帳の整理		C	C	C	A	B	D
	02	現況、開発ポテンシャル、行政能力、水利組合設立状況からの1次スクリーニング			C		A	B	
<b>02</b>	<b>Pre-F/Sレベルの現地調査</b>								
	01	現地調査実施のための特記仕様書の作成及びコンサルタントの選定			A	C	A	B	
	02	灌漑関連現地調査					A	B	D
	03	農業、組織関連現地調査					A	B	D
	04	現地調査報告書の作成と照査					A	B	
	05	現地調査報告書の最終化と承認					A	B	D
<b>03</b>	<b>水資源利用可能量からの灌漑面積の決定と2次スクリーニング</b>								
	01	灌漑スキーム利用可能水源量の確定			A	C	A	B	
	02	用水量の算定					A	B	
	03	水収支計算による可能灌漑面積の算定					A	B	D
	04	水資源利用可能量からの灌漑面積の決定と2次スクリーニング							D
<b>04</b>	<b>Pre-F/Sレベルの各灌漑スキームの開発計画と3次スクリーニング</b>								
	01	簡易な維持管理方法の検討					A	B	D
	02	Pre-F/Sレベルの灌漑リハビリ計画の策定					A	B	D
	03	Pre-F/Sレベルの組織強化計画の策定					A	B	D
	04	Pre-F/Sレベルの農業開発計画の策定					A	B	D
	05	Pre-F/Sレベルの事業費の算定					A	B	
	06	Pre-F/Sレベルの事業評価					A	B	
	07	開発ポテンシャルを選定基準とした3次スクリーニング			A	C	B	B	D
<b>05</b>	<b>リハビリ優先度リストの作成と全体事業実施計画の作成</b>								
	01	加重配点方法による灌漑スキーム優先度付け	C	C	A	C	B	B	D
	02	各灌漑スキームの事業実施計画の作成			B	C	A	B	D
	03	州内灌漑スキームリハビリ事業実施計画の作成	A	C	A	C	A	B	D
<b>中間フェーズ: F/S段階</b>									
<b>06</b>	<b>F/Sレベルのリハビリプランの策定と事業実施計画書の作成</b>								
	01	F/S実施のためのコンサルタント業務仕様書の作成とコンサルタントの選定	A				A	B	C
	02	F/Sレベルの灌漑スキームリハビリ計画の策定	A		A	B	A	B	D
	03	F/Sレベルの水利組合強化のための教育訓練計画の策定			A	C	B	B	D
	04	F/Sレベルの農業・営農強化のための教育訓練計画の策定			A	C	B	B	D
	05	F/Sレベルの事業費算定			A	C	B	B	D
	06	F/Sレベルの事業評価			A	C	B	B	D
	07	環境影響評価の実施					A	B	D
	08	F/S報告書の作成と承認	A		A	C	B	B	D
	09	事業実施計画書(I/P)の作成と予算措置	A	C	C	C	B	B	A
<b>最終フェーズ: 実施段階</b>									
<b>07</b>	<b>事業実施と運用開始</b>								
	01	コンサルタントの調達と詳細設計	A				B	B	A
	02	灌漑施設のリハビリ工事			A	C	A	B	D
	03	水利組合組織の強化計画の実施					A	B	D
	04	営農普及活動の強化計画の実施					A	B	D
	05	各種マニュアル、指導書の作成					A	B	D
	06	施設維持管理の実施					A	B	D

A: 決定事項の最終責任者

C: 承認

B: 各種作業責任者

D: 検査と同意

表 4.4.1 灌溉スキームリハビリ工事費 -1/3:北スマトラ州

No.	Irrigation Scheme	District	Technical Level <sup>1)</sup>	Registered Area (ha)	Subject Area (ha)	Area Increment (ha)	Age of the Facilities (years)	Irrigation System Rehabilitation Cost (million Rp.)								Rehabilitation Cost per ha (US\$/ha)			
								Water Resources Facility			Irrigation Works			Drainage Works	On-Farm Development		Project Facilities	Total	
								Dam/Headworks	Settling Basin	Sub-total	Canals	Related Structures	Sub-total						
1.	Gido Sebug	Nias	T	1,258	883	-375	11	1,183	449	1,632	8,611	1,697	10,308	1,031	1,810	1,260	16,041	2,194	
2.	Batang Gadis	Mandailing Natal	T	6,628	5,575	-1,053	11	272	3,572	3,843	49,300	20,679	69,979	6,998	11,429	2,590	94,838	2,055	
3.	Batang Ilung	Tapanuli Selatan	T	4,194	3,546	-648	11	232	2,554	2,786	38,329	12,519	50,848	5,085	7,269	1,570	67,559	2,301	
4.	Blk Sitongkon/Napa Suron	Tapanuli Selatan	ST	1,012	500	-512	27	7,402	1,380	8,782	8,536	1,139	9,674	967	1,025	1,260	21,709	5,244	
5.	Siborna	Tapanuli Selatan	ST	1,000	950	-50	19	8,935	1,497	10,432	17,359	1,344	18,702	1,870	2,129	1,260	34,394	4,373	
6.	Sialli Tukka	Tapanuli Tengah	T	1,057	600	-457	17	2,984	1,380	4,363	3,484	1,712	5,195	520	1,407	1,260	12,745	2,566	
7.	Badiri Lopian	Tapanuli Tengah	T	1,283	899	-384	14	4,673	1,497	6,170	6,153	2,741	8,894	889	1,843	1,260	19,057	2,560	
8.	Pandurangan	Tapanuli Tengah	T	1,769	1,334	-435	19	1,140	1,614	2,754	15,946	4,727	20,674	2,067	2,888	1,260	29,644	2,684	
9.	Sihiong	Tapanuli Tengah	NT	2,000	779	-1,221	19	1,684	1,497	3,181	7,721	3,732	11,453	1,145	3,339	1,260	20,379	3,160	
10.	Aek Silang	Tapanuli Utara	ST	1,500	1,500	0	13	5,358	2,084	7,442	5,942	993	6,935	693	5,791	1,260	22,121	1,781	
11.	Sarulla	Tapanuli Utara	ST	1,692	1,692	0	28	1,090	2,084	3,175	5,665	641	6,307	631	4,938	1,260	16,310	1,164	
12.	Parmiah Hutapaung	Tapanuli Utara	ST	1,000	1,000	0	10	1,027	1,497	2,524	12,112	2,565	14,676	1,468	2,716	1,260	22,645	2,735	
13.	Sinamo	Tapanuli Utara	ST	1,000	930	-70	34	843	1,497	2,340	7,698	4,875	12,573	1,257	2,332	1,260	19,762	2,567	
14.	Aek Mandos I	Toba Samosir	ST	1,060	1,059	-1	10	814	1,614	2,428	5,084	1,490	6,574	657	2,355	1,260	13,276	1,514	
15.	Simangatasi II	Toba Samosir	T	1,515	1,514	-1	11	1,027	2,084	3,112	8,669	1,530	10,199	1,020	3,104	1,260	18,694	1,491	
16.	Bulung Ihit	Labuhan Batu	T	5,000	1,355	-3,645	5	272	625	897	8,047	384	8,431	843	2,778	1,260	14,209	1,267	
17.	Perkotaan	Asahan	T	3,457	3,446	-11	14	1,376	1,277	2,653	62,483	3,842	66,325	6,633	7,119	1,570	84,300	2,955	
18.	Sungai Balai	Asahan	ST	1,185	1,130	-55	5	1,183	1,614	2,797	12,707	1,153	13,861	1,386	2,317	1,260	21,620	2,311	
19.	Panca Arga	Asahan	T	2,500	2,500	0	10	52,328 <sup>2)</sup>	2,906	55,234	8,478	1,386	9,864	986	5,469	1,570	73,123	3,533	
20.	Serbang	Asahan	T	2,333	2,044	-289	10	42,761 <sup>2)</sup>	2,374	45,136	18,948	5,394	24,342	2,434	4,190	1,570	77,672	4,590	
21.	Silau Bonto	Asahan	NT	3,231	967	-2,264	10	20,171 <sup>2)</sup>	1,120	21,291	8,232	4,936	13,168	1,317	4,894	1,260	41,930	5,237	
22.	Sungai Silau	Asahan	ST	1,315	452	-863	32	7,552 <sup>3)</sup>	528	8,080	6,841	1,588	8,429	843	1,702	1,260	20,314	5,428	
23.	Padang Mahondang	Asahan	ST	3,231	2,905	-326	22	13,353	2,554	15,907	14,221	1,675	15,896	1,590	4,073	1,570	42,036	1,748	
24.	Simujur	Asahan	ST	2,560	2,010	-550	18	7,272	2,084	9,356	15,478	1,360	16,838	1,684	4,536	1,570	33,984	2,042	
25.	Purwodadi	Asahan	T	1,635	1,635	0	14	1,270	2,084	3,354	24,815	7,319	32,134	3,213	3,352	1,260	43,313	3,200	
26.	Pentara	Simalungun	ST	1,034	298	-736	12	1,139	0	1,139	6,863	475	7,338	734	1,404	1,260	11,875	4,813	
27.	Simantin Panc Dame	Simalungun	NT	1,000	1,000	0	14	3,385	1,497	4,881	2,680	175	2,854	285	5,125	1,260	14,406	1,740	
28.	Panambean / Panet Tongah BK	Simalungun	T	1,723	1,722	-1	12	1,183	0	1,183	19,579	10,849	30,429	3,043	3,530	1,260	39,445	2,767	
29.	Raja Hombang / T. Mangaraja	Simalungun	T	2,045	2,023	-22	9	1,260	0	1,260	35,068	8,497	43,565	4,357	4,147	1,570	54,899	3,278	
30.	Kerasan	Simalungun	T	5,000	4,144	-856	15	1,260	3,063	4,323	76,382	6,335	82,717	8,272	9,341	1,570	106,222	3,096	
31.	Javacolonisasi/Purbogondo	Simalungun	T	1,030	1,015	-15	14	1,144	484	1,628	14,505	5,206	19,712	1,971	2,081	1,260	26,651	3,172	
32.	Naga Sompah	Simalungun	T	1,360	1,015	-345	16	3,477	1,614	5,091	16,917	3,335	20,252	2,025	2,081	1,260	30,709	3,654	
33.	Risma Duma	Dairi	ST	1,522	1,522	0	21	1,144	2,084	3,228	20,762	9,570	30,332	3,033	5,750	1,260	43,603	3,460	
34.	Lae Ordi	Dairi	ST	1,200	1,200	0	14	688	1,614	2,302	19,080	1,601	20,681	2,068	5,630	1,260	31,941	3,215	
35.	Parit Lopmaten	Karo	ST	1,242	1,242	0	20	635	1,614	2,249	31,778	5,306	37,084	3,708	2,871	1,260	47,172	4,588	
36.	Bandar Sidoras	Deli Serdang	ST	3,457	3,457	0	18	10,171	2,554	12,725	52,665	5,132	57,797	5,780	7,597	1,570	85,468	2,986	
37.	Namu Rambe	Deli Serdang	T	1,036	1,036	0	37	814	1,614	2,428	18,106	4,366	22,472	2,247	2,124	1,260	30,532	3,560	
38.	Sei Belutu	Deli Serdang	ST	5,082	5,076	-6	40	7,035	3,063	10,098	34,923	1,280	36,203	3,620	10,406	2,590	62,917	1,497	
39.	Langau	Deli Serdang	ST	2,000	1,900	-100	24	11,171	2,084	13,255	7,618	814	8,432	843	4,279	1,260	28,070	1,784	
40.	Medan Krio	Deli Serdang	T	3,016	3,000	-16	25	825	2,554	3,379	28,435	7,100	35,534	3,553	6,325	1,570	50,362	2,028	
41.	Rantau Panjang	Deli Serdang	ST	2,309	2,309	0	33	4,673	2,084	6,757	24,650	8,396	33,046	3,305	4,733	1,570	49,412	2,585	
42.	Pekan Kamis	Deli Serdang	ST	1,100	1,100	0	33	4,257	1,614	5,871	8,146	1,428	9,574	957	2,347	1,260	20,010	2,197	
43.	Secanggang	Langkat	ST	1,400	1,400	0	18	4,257	2,084	6,341	35,709	2,159	37,868	3,787	3,119	1,260	52,375	4,519	
44.	Paya Lobang	Deli Serdang/Tebing Tinggi	ST	1,558	1,558	0	22	814	2,084	2,898	14,254	940	15,194	1,519	3,345	1,260	24,217	1,877	
45.	Namu Sira-sira Kiri	Langkat/Binjai	T	2,250	1,350	-900	24	460	625	1,085	20,507	4,686	25,193	2,519	2,768	1,260	32,825	2,937	
46.	Namu Sira-sira Kanan	Langkat/Binjai	T	4,100	3,953	-147	24	916	766	1,682	44,920	13,893	58,813	5,881	8,104	1,570	76,050	2,324	
47.	Bah Korah II	Simalungun/Siantar	T	1,995	1,723	-272	12	1,376	625	2,001	20,137	9,061	29,198	2,920	3,532	1,260	38,911	2,728	
48.	Sijambi	Asahan/Tanjung Balai	T	1,013	1,008	-5	10	21,054 <sup>3)</sup>	1,472	22,526	9,087	1,994	11,082	1,108	2,201	1,260	38,177	4,575	
49.	Rambung Mera	P. Siantar/Simalungun	T	946	944	-2	16	1,318	449	1,767	21,227	5,347	26,574	2,657	1,935	1,260	34,194	4,375	
50.	Paya Sordang	Tapanuli Sel/Mandailing Natal	T	4,350	4,350	0	11	1,376	919	2,295	37,191	14,655	51,847	5,185	9,108	1,570	70,004	1,944	
<b>Total</b>				<b>107,183</b>	<b>90,550</b>	<b>-16,633</b>			<b>272,034</b>	<b>80,031</b>	<b>352,065</b>	<b>1,002,050</b>	<b>224,019</b>	<b>1,226,070</b>	<b>122,607</b>	<b>211,688</b>	<b>69,690</b>	<b>1,982,120</b>	<b>146,401</b>
Average					1,811		18		3,004	0,884	3,888	11,066	2,474	13,540	1,354	2,338	0,770	21,890	2,644
Itemized Total				T : 25															
				ST : 22															
				NT : 3															

Note: 1) T: Technical, ST: Semi-technical, NT: Non-technical  
2) Water will be supplied from integrated headworks for Panca Arga, Serbang, and Silau Bonto schemes.  
3) Water will be supplied from integrated headworks for Sungai Silau and Sijambi schemes.

Source: JICA Study Team for the Study on Comprehensive Recovery Program of Irrigation Agriculture

表 4.4.1 灌漑スキームリハビリ工事費 -2/3: 中部ジャワ州

No.	Irrigation Scheme	District	Technical Level <sup>1)</sup>	Present Irrigation Area (ha)	Subject Area (ha)	Area Increment (ha)	Age of the Facilities (years)	Irrigation System Rehabilitation Cost (million Rp.)										Rehabilitation Cost per ha (US\$/ha)						
								Water Resources Facility			Irrigation Works			Drainage Works	On-Farm Development	Project Facilities	Total							
								Dam/Headworks	Settling Basin	Sub-total	Canals	Related Structures	Sub-total											
1.	Cijalu	Cilacap	T	1,377	1,377	0	16	814	2,876	3,691	22,417	15,541	37,958	3,796	2,823	1,260	49,527	4,344						
2.	Mangganti	Cilacap	T	22,644	22,644	0	6	1,376	4,459	5,835	166,447	55,041	221,488	22,149	46,420	3,600	299,493	1,598						
3.	Serayu	Cilacap	T	20,795	20,795	0	9	117	3,981	4,098	379,125	93,241	472,366	47,237	42,986	3,600	570,286	3,313						
4.	Banjarcayana	Banjarnegara	T	5,001	5,001	0	17	0	0	0	72,960	55,919	128,879	12,888	10,252	2,590	154,609	3,734						
5.	Kaligending	Kebumen	T	2,923	2,923	0	4	1,260	1,277	2,537	15,693	13,249	28,943	2,894	5,992	1,570	41,936	1,733						
6.	Pesucen	Kebumen	T	1,659	1,659	0	1	0	0	0	10,512	9,875	20,387	2,039	3,401	1,260	27,087	1,972						
7.	Bedegolan	Kebumen	T	8,401	8,401	0	5	1,454	2,936	4,390	73,192	21,241	94,433	9,443	17,222	2,590	128,078	1,841						
8.	Kedung Putri	Purworejo	T	4,451	4,451	0	15	863	3,063	3,926	39,025	28,527	67,551	6,755	9,181	1,570	88,983	2,415						
9.	Sudagaran	Purworejo	T	3,665	3,665	0	13	999	2,554	3,553	45,091	7,357	52,448	5,245	7,513	1,570	70,329	2,318						
10.	Rebug	Purworejo	T	1,202	1,202	0	15	1,183	807	1,990	18,655	3,101	21,756	2,176	2,464	1,260	29,645	2,979						
11.	Kalimeneng	Purworejo	T	1,262	1,262	0	19	1,183	1,380	2,562	11,929	7,705	19,634	1,963	2,587	1,260	28,007	2,681						
12.	Kedung GW	Purworejo	T	1,129	1,129	0	64	9,611	1,614	11,226	14,277	15,661	29,938	2,994	2,314	1,260	47,732	5,107						
13.	Waduk Cengklik	Boyolali	T	2,120	2,120	0	3	2,365	1,732	4,097	19,800	15,532	35,332	3,533	4,346	1,570	48,878	2,785						
14.	Ploso Wareng	Klaten	T	1,100	1,100	0	11	814	807	1,621	6,912	3,197	10,109	1,011	2,255	1,260	16,257	1,785						
15.	Jaban	Klaten	T	1,191	1,191	0	11	635	1,614	2,249	12,652	13,881	26,533	2,653	2,442	1,260	35,137	3,564						
16.	Colo Kanan	Sragen	T	22,982	22,982	0	18	1,726	13,269	14,995	280,537	158,585	439,122	43,912	47,113	3,600	548,742	2,884						
17.	Bonggo	Sragen	T	1,406	1,406	0	18	7,272	2,084	9,356	13,120	9,849	22,970	2,297	2,882	1,260	38,766	3,330						
18.	Pangkalan	Pati	T	654	654	0	10	1,144	1,380	2,523	5,078	4,906	9,984	998	1,341	1,260	16,106	2,975						
19.	Sentul	Pati	T	1,739	1,739	0	11	1,183	1,042	2,225	13,856	5,173	19,029	1,903	3,565	1,260	27,982	1,944						
20.	Widodaren	Pati	T	2,616	2,616	0	13	1,454	1,074	2,529	23,596	7,378	30,974	3,097	5,363	1,570	43,533	2,010						
21.	Klambo Kanan	Pati	T	6,216	6,216	0	11	1,172	1,786	2,958	109,983	23,015	132,998	13,300	12,743	2,590	164,589	3,198						
22.	Jragung	Demak	T	4,416	4,416	0	14	635	3,698	4,333	39,536	10,216	49,752	4,975	9,053	1,570	69,048	1,889						
23.	Guntur	Demak	T	1,543	1,543	0	24	993	2,084	3,077	13,749	6,913	20,662	2,066	3,163	1,260	30,229	2,366						
24.	Klambo Kiri	Demak	T	20,738	20,738	0	11	1,376	3,981	5,357	184,041	65,531	249,573	24,957	42,513	3,600	326,000	1,899						
25.	Kedungdowo Kramat	Batang	T	1,250	1,250	0	27	1,628	2,759	4,387	8,376	4,498	12,874	1,287	2,563	1,260	22,371	2,162						
26.	Sungapan Kanan	Pemalang	T	1,851	1,851	0	3	693	625	1,318	12,144	2,051	14,195	1,420	3,795	1,260	21,987	1,435						
27.	Mejagung	Pemalang	T	2,049	2,049	0	11	814	1,042	1,856	16,325	6,831	23,155	2,316	4,200	1,570	33,097	1,951						
28.	Sungapan Kiri	Pemalang	T	5,570	5,570	0	3	1,148	1,072	2,220	33,918	9,070	42,988	4,299	11,433	2,590	63,530	1,378						
29.	Kabuyutan	Brebes	T	3,876	3,876	0	17	993	1,277	2,270	44,874	23,221	68,095	6,810	7,946	1,570	86,691	2,702						
30.	Babakan	Brebes	T	2,528	2,528	0	11	814	1,042	1,856	25,799	3,969	29,768	2,977	5,182	1,570	41,354	1,976						
31.	Kemaron Jambe	Brebes	T	1,483	1,483	0	12	814	1,042	1,856	27,760	10,906	38,666	3,867	3,274	1,260	48,923	3,985						
32.	Jengkelok	Brebes	T	6,173	6,173	0	13	814	1,786	2,600	60,125	21,166	81,291	8,129	12,655	2,590	107,265	2,099						
33.	Gung	Tegal & Kodia Tegal	T	12,641	12,641	0	5	1,628	4,242	5,870	39,293	14,854	54,147	5,415	25,914	3,600	94,946	907						
34.	Parakandang	Tegal & Kodia Tegal	T	1,631	1,631	0	9	814	1,042	1,856	9,969	2,836	12,805	1,280	3,344	1,260	20,545	1,521						
35.	Kumisik	Tegal & Kodia Tegal	T	3,778	3,778	0	11	1,318	1,277	2,595	34,011	7,104	41,115	4,112	7,745	1,570	57,137	1,827						
36.	Pesantren Kletak	Pekalongan & Kodia P.	T	3,636	3,636	0	8	1,260	1,277	2,537	47,370	10,158	57,528	5,753	7,454	1,570	74,841	2,486						
37.	Sragi	Pekalongan & Kodia P.	T	3,539	3,539	0	29	1,183	2,554	3,737	41,824	5,754	47,578	4,758	7,255	1,570	64,897	2,215						
38.	Sudikampir	Pekalongan & Kodia P.	T	1,550	1,550	0	28	1,318	1,042	2,361	26,022	7,894	33,915	3,392	3,178	1,260	44,105	3,437						
39.	Padurekso	Pekalongan & Kodia P.	T	2,764	2,764	0	88	9,479	2,554	12,033	23,235	15,274	38,509	3,851	5,666	1,570	61,629	2,693						
40.	Kedung Asem	Kendal & Kodia Semarang	T	2,845	2,845	0	13	814	2,084	2,898	25,201	11,714	36,915	3,692	5,935	1,570	51,010	2,166						
41.	Bodri	Kendal & Kodia Semarang	T	7,710	7,710	0	13	912	5,617	6,529	59,590	18,473	78,063	7,806	15,806	2,590	110,793	1,736						
42.	Trompo	Kendal & Kodia Semarang	T	1,229	1,229	0	13	1,172	2,759	3,932	8,758	1,848	10,606	1,061	2,519	1,260	19,378	1,904						
43.	Kedung Pengilon	Kendal & Kodia Semarang	T	2,686	2,686	0	13	1,172	4,168	5,341	22,868	3,525	26,393	2,639	5,006	1,570	41,450	1,864						
44.	Pasekan	Magelang dan Kodia Mag.	T	988	988	0	12	1,183	748	1,931	7,425	9,310	16,735	1,674	2,025	1,260	23,625	2,888						
45.	Kosar	Batang / Pekalongan	T	3,243	3,243	0	28	993	1,277	2,270	48,709	16,099	64,808	6,481	6,648	1,570	81,777	3,046						
46.	Notog	Brebes / Tegal	T	25,540	25,540	0	31	1,725	6,635	8,359	579,209	123,397	702,606	70,261	52,357	3,600	837,183	3,959						
47.	Sidorejo	Grobogan / Boyolali	T	5,717	5,717	0	13	232	0	232	50,850	52,504	103,354	10,335	11,720	2,590	128,232	2,709						
48.	Glapan	Grobogan / Demak	T	18,784	18,784	0	26	1,824	7,178	9,002	105,830	22,899	128,730	12,873	38,507	3,600	192,712	1,239						
49.	Klambo Kanan	Grobogan / Kudus / Pati	T	11,078	11,078	0	13	1,454	2,545	3,999	62,520	10,488	73,008	7,301	22,710	3,600	110,618	1,206						
50.	Kaliwadas	Pekalongan / Pemalang	T	7,722	7,722	0	29	1,454	1,761	3,216	133,287	17,210	150,497	15,050	15,830	2,590	187,182	2,928						
<b>Total</b>				<b>283,091</b>	<b>283,091</b>	<b>0</b>						<b>77,285</b>	<b>118,268</b>	<b>195,553</b>	<b>3,147,475</b>	<b>1,083,690</b>	<b>4,231,165</b>	<b>423,116</b>	<b>581,101</b>	<b>97,320</b>	<b>5,528,255</b>	<b>123,081</b>		
Average Rp. per ha																							2,359	
Itemized Total																								
				T : 50																				
				ST : 0																				
				NT : 0																				

Note: 1): T: Technical, ST: Semi-technical, NT: Non-technical

Source: JICA Study Team for the Study on Comprehensive Recovery Program of Irrigation Agriculture

表 4.4.1 灌漑スキームリハビリ工事費 -3/3:南スラウェシ州

No.	Irrigation Scheme	District	Technical Level <sup>1)</sup>	Registered Area (ha)	Subject Area (ha)	Area Increment (ha)	Age of the Facilities (years)	Irrigation System Rehabilitation Cost (million Rp.)										Rehabilitation Cost per ha (US\$/ha)	
								Water Resources Facility			Irrigation Works			Drainage Works	On-Farm Development	Project Facilities	Total		
								Dam/Headworks	Settling Basin	Sub-total	Canals	Related Structures	Sub-total						
1.	Bayang-Bayang	Bulukumba	ST	5,030	4,121	-909	29	4,078	3,063	7,141	51,580	3,073	54,653	5,465	9,348	1,570	78,177	2,291	
2.	Bontomanai	Bulukumba	ST	3,976	3,297	-679	5	1,824	1,908	3,732	23,740	11,800	35,540	3,554	9,050	1,570	53,445	1,958	
3.	Bettu	Bulukumba	ST	1,817	1,802	-15	20	1,027	2,084	3,112	15,534	4,687	20,221	2,022	3,694	1,260	30,308	2,032	
4.	Bontonyeleng	Bulukumba	ST	1,096	1,079	-17	13	1,183	1,614	2,797	9,340	974	10,314	1,031	3,024	1,260	18,427	2,063	
5.	Jenemarrung	Takalar	ST	1,052	975	-77	28	1,280	1,497	2,777	10,633	1,182	11,815	1,181	1,999	1,260	19,032	2,358	
6.	Pamukulu	Takalar	T	4,526	4,480	-46	18	1,280	3,063	4,343	49,514	24,914	74,428	7,443	9,362	1,570	97,146	2,619	
7.	Aparang I	Sinjai	ST	1,049	1,049	0	28	1,047	1,614	2,661	15,225	1,893	17,118	1,712	2,150	1,260	24,901	2,867	
8.	Aparang Hulu	Sinjai	ST	1,094	1,094	0	18	1,096	1,614	2,710	8,046	1,543	9,589	959	2,713	1,260	17,232	1,903	
9.	Bantimurung	Maros	T	6,513	5,717	-796	17	1,824	4,442	6,266	52,140	18,552	70,692	7,069	11,720	2,590	98,337	2,078	
10.	Lekopancing	Maros	T	3,626	2,483	-1,143	21	1,318	2,084	3,403	24,569	8,451	33,020	3,302	5,090	1,570	46,385	2,256	
11.	Padaelo	Pangkep	T	2,958	2,462	-496	27	1,144	2,084	3,228	19,156	7,945	27,101	2,710	5,382	1,570	39,991	1,962	
12.	Leang Lonrong	Pangkep	T	1,229	1,229	0	15	1,454	2,759	4,213	11,620	3,018	14,638	1,464	2,519	1,260	24,095	2,368	
13.	Palakka	Bone	T	4,633	3,260	-1,373	23	1,144	766	1,910	27,391	17,402	44,794	4,479	6,683	1,570	59,436	2,202	
14.	Pattiro	Bone	T	4,970	4,739	-231	76	5,583	3,063	8,646	68,300	33,367	101,667	10,167	9,771	1,570	131,821	3,360	
15.	Unyi	Bone	T	1,310	1,136	-174	19	1,144	1,614	2,758	17,840	5,311	23,151	2,315	2,329	1,260	31,813	3,383	
16.	Jalling	Bone	T	1,777	1,301	-476	18	1,047	1,614	2,661	13,226	5,044	18,270	1,827	2,667	1,260	26,685	2,478	
17.	Lanca	Bone	ST	1,084	676	-408	11	1,270	1,497	2,767	6,233	3,336	9,569	957	1,386	1,260	15,938	2,848	
18.	Sanrego	Bone	T	6,618	5,676	-942	13	1,260	3,572	4,832	73,190	21,831	95,021	9,502	12,110	2,590	124,055	2,640	
19.	Salobunne	Soppeng	T	1,386	1,296	-90	74	3,571	1,614	5,186	14,656	4,497	19,153	1,915	2,657	1,260	30,171	2,812	
20.	Leworeng	Soppeng	T	2,258	2,187	-71	9	1,628	3,464	5,092	7,746	2,612	10,358	1,036	4,483	1,570	22,539	1,245	
21.	Tinco Kiri	Soppeng	T	2,620	2,620	0	9	1,376	625	2,001	29,057	1,938	30,995	3,100	5,371	1,570	43,037	1,984	
22.	Cillallang	Wajo	ST	1,113	1,113	0	35	1,172	2,876	4,049	10,316	1,195	11,511	1,151	2,749	1,260	20,720	2,249	
23.	Alekarajae	Sidrap	ST	1,253	1,253	0	28	1,027	1,614	2,642	16,987	2,313	19,299	1,930	2,569	1,260	27,700	2,670	
24.	Buluencrana	Sidrap	T	5,999	5,583	-416	55	11,740	3,572	15,312	55,975	15,177	71,152	7,115	11,940	2,590	108,109	2,339	
25.	Bulutimorang	Sidrap	T	5,692	4,950	-742	9	814	1,531	2,345	39,994	5,398	45,393	4,539	10,148	1,570	63,995	1,562	
26.	Kalosi	Pinrang	T	1,004	838	-166	23	814	1,497	2,311	7,375	674	8,049	805	1,985	1,260	14,411	2,077	
27.	Padang Sappa	Luwu	T	12,588	10,889	-1,699	15	1,260	2,545	3,805	75,364	20,910	96,274	9,627	35,672	3,600	148,978	1,653	
28.	Bajo	Luwu	ST	7,000	6,462	-538	12	935	3,572	4,506	74,749	14,331	89,079	8,908	13,758	2,590	118,841	2,221	
29.	Pagang Alipan	Luwu	ST	1,200	795	-405	7	1,027	449	1,476	5,107	2,021	7,128	713	1,630	1,260	12,207	1,855	
30.	Makawa	Luwu	NT	1,775	1,000	-775	22	1,096	1,497	2,593	6,363	2,475	8,839	884	2,112	1,260	15,687	1,895	
31.	Lamasi Kanan	Luwu	T	5,485	5,170	-315	20	1,270	1,531	2,801	56,471	18,417	74,889	7,489	11,249	2,590	99,018	2,313	
32.	Maloso, Sekka	Polmas	T	2,991	2,357	-634	7	1,027	2,084	3,112	17,725	6,619	24,344	2,434	5,060	1,570	36,520	1,872	
33.	Lakejo	Polmas	T	1,265	960	-305	17	1,090	1,497	2,587	4,803	1,094	5,897	590	1,968	1,260	12,302	1,548	
34.	Gamo-Gamo	Polmas	T	4,820	4,743	-77	7	1,260	4,638	5,898	30,903	1,778	32,680	3,268	10,939	1,570	54,355	1,384	
35.	Kanjiro	Luwu Utara	ST	1,491	1,301	-190	9	635	1,614	2,249	12,758	4,894	17,652	1,765	2,720	1,260	25,646	2,381	
36.	Bone-Bone	Luwu Utara	T	2,754	2,625	-129	20	1,454	1,614	3,069	25,346	8,049	33,395	3,339	5,381	1,570	46,754	2,151	
37.	Kalaena Kanan I	Luwu Utara	T	6,615	6,332	-283	23	365	0	365	55,791	22,885	78,677	7,868	13,281	2,590	102,780	1,961	
38.	Kalaena Kiri	Luwu Utara	T	4,043	3,536	-507	23	552	766	1,319	42,280	14,383	56,664	5,666	7,545	1,570	72,763	2,486	
39.	Kalaena Kanan II	Luwu Utara	T	5,077	3,787	-1,290	23	218	0	218	34,711	8,546	43,257	4,326	8,130	1,570	57,501	1,834	
40.	Kalaena (Rt. Bendung)	Luwu Utara	T	2,730	2,154	-576	23	589	625	1,214	19,578	4,390	23,967	2,397	4,585	1,570	33,734	1,892	
41.	Kuri-Kuri, Kasambi	Luwu Utara	ST	3,000	3,000	0	10	1,090	2,554	3,644	33,142	12,625	45,767	4,577	7,178	1,570	62,736	2,526	
<b>Total</b>				<b>138,517</b>	<b>121,527</b>	<b>-16,990</b>			<b>66,014</b>	<b>81,736</b>	<b>147,750</b>	<b>1,174,476</b>	<b>351,544</b>	<b>1,526,020</b>	<b>152,602</b>	<b>274,105</b>	<b>67,250</b>	<b>2,167,727</b>	<b>90,572</b>
Average							21											2,155	
Rp. per ha									0.543	0.673	1.216	9.664	2.893	12.557	1.256	2.256	0.553	17.837	
Itemized Total																			
				T : 26															
				ST : 14															
				NT : 1															

Note: 1) T: Technical, ST: Semi-technical, NT: Non-technical

Source: JICA Study Team for the Study on Comprehensive Recovery Program of Irrigation Agriculture

表 4.4.2 調査対象141スキームの経済評価結果

North Sumatra					Central Java					South Sulawesi				
Irrigation Scheme	Subject Area (ha)	EIRR (%)	B/C *1	B - C (Rp. million) *1	Irrigation Scheme	Subject Area (ha)	EIRR (%)	B/C *1	B - C (Rp. million) *1	Irrigation Scheme	Subject Area (ha)	EIRR (%)	B/C *1	B - C (Rp. million) *1
1. Gido Sebau	883	14.5%	1.41	7,199	1. Cijalu	1,377	4.8%	0.59	-20,929	1. Bayang-Bayang	4,121	12.1%	1.19	15,967
2. Batang Gadis	5,575	11.7%	1.15	15,766	2. Mangganti	22,644	7.5%	0.79	-70,178	2. Bontomanai	3,297	14.2%	1.39	22,763
3. Batang Ilung	3,546	11.2%	1.10	7,338	3. Serayu	20,795	1.7%	0.39	-360,535	3. Bettu	1,802	14.2%	1.38	12,564
4. Blk Sitongkon/Napa Suron	500	3.1%	0.50	-11,520	4. Banjarcahyana	5,001	5.2%	0.62	-61,508	4. Bontonyeleng	1,079	17.2%	1.67	13,634
5. Siborna	950	8.3%	0.86	-5,032	5. Kaligending	2,923	6.8%	0.75	-11,589	5. Jenemarrung	975	20.7%	2.04	21,734
6. Sialli Tukka	600	12.5%	1.21	3,005	6. Pesucen	1,659	14.2%	1.37	11,107	6. Pamukulu	4,480	13.7%	1.35	36,255
7. Badiri Lopian	899	11.8%	1.15	3,176	7. Bedegolan	8,401	6.4%	0.71	-40,964	7. Aparang I	1,049	8.5%	0.88	-3,277
8. Pandurungan	1,334	11.5%	1.13	4,051	8. Kedung Putri	4,451	9.1%	0.92	-7,352	8. Aparang Hulu	1,094	14.3%	1.38	7,416
9. Sihiong	779	11.0%	1.09	2,025	9. Sudagaran	3,665	9.4%	0.95	-3,958	9. Bantimurung	5,717	11.4%	1.13	13,646
10. Aek Silang	1,500	18.2%	1.79	20,079	10. Rebug	1,202	6.1%	0.70	-9,648	10. Lekopancing	2,483	15.0%	1.48	23,946
11. Sarulla	1,692	23.0%	2.31	25,235	11. Kalimeng	1,262	6.8%	0.75	-7,635	11. Padaelo	2,462	21.6%	2.20	53,118
12. Parmiahna Hutapaung	1,000	12.7%	1.23	5,807	12. Kedung GW	1,129	-1.2%	0.28	-35,929	12. Leang Lonrong	1,229	18.3%	1.79	20,836
13. Sinamo	930	13.9%	1.34	7,536	13. Waduk Cengklik	2,120	8.9%	0.90	-4,988	13. Palakka	3,260	15.6%	1.55	35,037
14. Aek Mandos I	1,059	18.4%	1.78	11,848	14. Ploso Wareng	1,100	7.0%	0.77	-4,175	14. Pattiro	4,739	9.4%	0.95	-6,919
15. Simangatasi II	1,514	21.1%	2.06	22,532	15. Jaban	1,191	0.6%	0.36	-23,728	15. Unyi	1,136	10.3%	1.03	1,005
16. Bulung Ihit	1,355	18.5%	1.77	12,812	16. Colo Kanan	22,982	3.2%	0.48	-299,425	16. Jalling	1,301	14.3%	1.39	11,323
17. Perkotaan	3,446	8.8%	0.90	-8,727	17. Bonggo	1,406	3.5%	0.52	-19,602	17. Lanca	676	11.3%	1.11	1,976
18. Sungai Balai	1,130	10.6%	1.05	1,246	18. Pangkalan	654	4.5%	0.59	-7,173	18. Sanrego	5,676	12.2%	1.20	27,029
19. Panca Arga	2,500	26.2%	2.57	40,099	19. Sentul	1,739	7.8%	0.82	-5,481	19. Salobunne	1,296	11.0%	1.09	2,838
20. Serbangan	2,044	13.6%	1.33	12,589	20. Widodaren	2,616	13.9%	1.37	17,402	20. Leworeng	2,187	20.4%	1.98	25,565
21. Silau Bonto	967	11.7%	1.15	4,391	21. Klambu Kanan	6,216	1.9%	0.41	-101,396	21. Tinco Kiri	2,620	13.3%	1.31	14,510
22. Sungai Silau	452	4.5%	0.58	-11,948	22. Jragung	4,416	15.0%	1.48	35,833	22. Cillallang	1,113	22.8%	2.24	29,316
23. Padang Mahondang	2,905	19.4%	1.92	44,403	23. Guntur	1,543	4.7%	0.60	-13,058	23. Alekarajae	1,253	16.1%	1.57	17,123
24. Simujur	2,010	14.0%	1.37	14,037	24. Klambu Kiri	20,738	8.7%	0.88	-40,884	24. Bulucenrana	5,583	13.3%	1.31	36,368
25. Purwodadi	1,635	7.3%	0.78	-9,940	25. Kedungdowo Kramat	1,250	9.3%	0.94	-1,393	25. Bulutimorang	4,950	15.7%	1.55	38,868
26. Pentara	298	7.0%	0.76	-3,057	26. Sungapan Kanan	1,851	17.1%	1.65	16,243	26. Kalosi	838	14.9%	1.43	6,973
27. Simantin Pane Dame	1,000	13.1%	1.27	4,526	27. Mejagong	2,049	6.2%	0.71	-10,572	27. Padang Sappa	10,889	12.6%	1.24	39,807
28. Panambean / Panet Tongah BK	1,722	9.9%	0.99	-527	28. Sungapan Kiri	5,570	13.0%	1.27	19,284	28. Bajo	6,462	13.5%	1.33	41,882
29. Raja Hombang / T. Mangaraja	2,023	11.1%	1.10	5,733	29. Kabuyutan	3,876	8.4%	0.86	-12,547	29. Pagang Alipan	795	17.5%	1.69	9,552
30. Kerasaan	4,144	11.4%	1.13	14,145	30. Babakan	2,528	6.9%	0.75	-11,089	30. Makawa	1,000	16.6%	1.60	10,671
31. Javacolonisasi/Purbogondo	1,015	8.0%	0.84	-4,655	31. Kemaron Jambe	1,483	11.3%	1.12	5,945	31. Lamasi Kanan	5,170	11.6%	1.14	15,444
32. Naga Sompah	1,015	11.0%	1.09	2,850	32. Jengkelok	6,173	14.0%	1.38	43,863	32. Maloso, Sekka	2,357	13.3%	1.29	11,664
33. Risma Duma	1,522	9.4%	0.95	-2,564	33. Gung	12,641	16.1%	1.59	66,259	33. Lakejo	960	16.5%	1.58	8,231
34. Lae Ordi	1,200	9.0%	0.92	-2,877	34. Parakankidang	1,631	15.1%	1.46	10,696	34. Gamo-Gamo	4,743	18.8%	1.84	53,318
35. Parit Lompaten	1,242	8.9%	0.91	-4,408	35. Kumisik	3,778	13.5%	1.32	19,962	35. Kanjiro	1,301	12.1%	1.18	5,016
36. Bandar Sidoras	3,457	10.9%	1.08	6,903	36. Pesantren Kletak	3,636	3.0%	0.48	-41,263	36. Bone-Bone	2,625	13.5%	1.31	15,876
37. Namu Rambé	1,036	9.8%	0.98	-666	37. Sragi	3,539	3.8%	0.53	-32,657	37. Kalaena Kanan I	6,332	12.9%	1.27	30,218
38. Sei Belutu	5,076	17.9%	1.78	54,735	38. Sudikampir	1,550	0.6%	0.36	-29,648	38. Kalaena Kiri	3,536	13.2%	1.30	23,284
39. Langau	1,900	19.5%	1.90	28,486	39. Padurekso	2,764	1.8%	0.42	-38,370	39. Kalaena Kanan II	3,787	22.4%	2.29	82,098
40. Medan Krio	3,000	12.2%	1.20	10,813	40. Kedung Asem	2,845	8.8%	0.90	-5,779	40. Kalaena (Rt. Bendung)	2,154	16.3%	1.60	22,409
41. Rantau Panjang	2,309	13.6%	1.34	17,798	41. Bodri	7,710	8.1%	0.84	-19,515	41. Kuri-Kuri, Kasambi	3,000	14.2%	1.39	26,996
42. Pekan Kamis	1,100	11.5%	1.13	2,862	42. Trompo	1,229	7.1%	0.77	-4,866					
43. Secanggang	1,400	10.5%	1.05	2,616	43. Kedung Pengilon	2,686	9.2%	0.93	-3,024					
44. Paya Lobang	1,558	17.8%	1.73	19,766	44. Pasekar	988	8.8%	0.90	-2,479					
45. Namu Sira-sira Kiri	1,350	12.2%	1.19	6,785	45. Kosar	3,243	2.5%	0.45	-47,538					
46. Namu Sira-sira Kanan	3,953	14.1%	1.39	31,711	46. Notog	25,540	5.1%	0.60	-347,085					
47. Bah Korah II	1,723	9.1%	0.92	-3,183	47. Sidorejo	5,717	6.3%	0.70	-41,045					
48. Sijambi	1,008	8.6%	0.89	-4,462	48. Glapan	18,784	12.6%	1.24	52,384					
49. Rambung Mera	944	6.2%	0.70	-10,803	49. Klambu Kanan	11,078	12.5%	1.24	29,752					
50. Paya Sordang	4,350	14.9%	1.46	35,435	50. Kaliwadas	7,722	1.2%	0.37	-123,708					

Note \*1: At discount rate of 10%

Source: JICA Study Team for the Study on Comprehensive Recovery Program of Irrigation Agriculture

表 4.5.1 リハビリ優先度評価リスト：北スマトラ州

Irrigation Scheme	Utilization of Irrigation Potential	Function of Water Resources Facility	Function of Main Canal	Function of Secondary Canal	Function of On-farm	Factor of Deterioration by Year of Construction	Technical Level	Current Cropping Intensity	Current Unit Yield of Paddy	Contribution to Regional Economy	Provision of social infrastructure	EIRR	Rate of Increase of Agricultural Return	Total Score	Ranking	Classified Group	
1 Gido Sebu	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
2 Batang Gadis	(3)	(3)	(3)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)	(3)	(3)	54.4	17	Group III	
3 Batang Ilung	(3)	(3)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(2)	(3)	(3)		58.8	15	Group III	
4 Blk Sitongkon/Napa Suron	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
5 Siborna	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
6 Sialli Tukka	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
7 Badiri Lopian	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
8 Pandurangan	(3)	(1)	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(2)	(2)	(3)	(1)	(3)	(2)	76.2	2	Group I	
9 Sihiong	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
10 Aek Silang	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
11 Sarulla	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
12 Parmiahan Hutapaung	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
13 Sinamo	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
14 Aek Mandos I	(3)	(2)	(3)	(1)	(1)	(4)	(2)	(1)	(2)	(4)	(2)	(2)	(1)	74.7	4	Group I	
15 Simangatasi II	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(2)	(2)	(4)	(1)	(1)	(1)		73.3	5	Group I	
16 Bulung Ihit	(3)	(3)	(1)	(1)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)	(2)	(3)	59.7	14	Group III	
17 Perkotaan	(3)	(3)	(2)	(2)	(3)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)	(4)	(3)	53.7	18	Group III	
18 Sungai Balai	(3)	(2)	(1)	(1)	(2)	(4)	(2)	(3)	(3)	(4)	(1)	(3)	(3)	66.9	6	Group I	
19 Panca Arga	Group IV (Reformulation of development plan)														Group IV		
20 Serbangan	Group IV (Reformulation of development plan)														Group IV		
21 Silau Bonto	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
22 Sungai Silau	Group IV (Reformulation of development plan)														Group IV		
23 Padang Mahondang	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)	(2)	(2)	(1)	(1)	(4)	(2)	(1)	87.5	1	Group I	
24 Simujur	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(4)	(3)	(2)	76.0	3	Group I	
25 Purwodadi	(3)	(2)	(1)	(1)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(1)	(4)	(4)	(3)	63.2	9	Group II	
26 Pentara	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
27 Simanting Pane Dame	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
28 Panambean / Panet Tengah BK	(3)	(3)	(2)	(1)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	59.8	12	Group II	
29 Raja Hombang / T. Mangaraja	(3)	(3)	(2)	(1)	(1)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(3)	(2)	63.4	8	Group II	
30 Kerasaan	(3)	(2)	(2)	(1)	(1)	(3)	(3)	(2)	(3)	(4)	(4)	(3)	(2)	64.4	7	Group II	
31 Javacolonisasi/Purbogondo	(3)	(3)	(2)	(1)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(3)	(4)	(3)	56.8	16	Group III	
32 Naga Sompah	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
33 Risma Duma	Group VI (Less facility was provided)														Group VI		
34 Lae Ordi	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
35 Parit Lompaten	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
36 Bandar Sidoras	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
37 Namu Rambe	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
38 Sei Belutu	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
39 Langau	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
40 Medan Krio	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
41 Rantau Panjang	Group VI (Less facility was provided)														Group VI		
42 Pekan Kamis	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
43 Secanggang	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
44 Paya Lombang	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
45 Namu Sira-sira Kiri	(3)	(3)	(2)	(2)	(1)	(3)	(3)	(2)	(3)	(4)	(4)	(3)	(2)	61.4	10	Group II	
46 Namu Sira-sira Kanan	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(2)	(3)	(4)	(4)	(3)	(2)	60.8	11	Group II	
47 Bah Korah II	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
48 Sijambi	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
49 Rambung Mera	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
50 Paya Sordang	(3)	(3)	(2)	(1)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(3)	(2)	59.8	12	Group II	
Average													64.8				
Itemized Total	(1)	1	3	6	12	6	0	0	1	1	2	5	1	3		Group I :	6
	(2)	1	5	10	6	11	0	4	7	4	0	2	3	7		Group II :	7
	(3)	16	10	2	0	1	6	14	10	13	2	1	10	8		Group III :	5
	(4)	0	0	0	0	0	12	0	0	0	14	10	4	0		Group IV :	3
															Group V :	14	
															Group VI :	15	

Source: JICA Study Team for the Study on Comprehensive Recovery Program of Irrigation Agriculture

Group I: First priority group (Ranking 1 - 6)

Group II: Second priority group (Ranking 7 - 12)

Group III: Third priority group (Ranking 13 - 18)

Group IV: Reformulation of water resources development plan

Group V: Accerlation of WUAs establishment

Group VI: Development by other category or method



表 4.5.2 リハビリ優先度評価リスト：中部ジャワ州

Irrigation Scheme	Utilization of Irrigation Potential	Function of Water Resources Facility	Function of Main Canal	Function of Secondary Canal	Function of On-farm	Factor of Deterioration by Year of Construction	Technical Level	Current Cropping Intensity	Current Unit Yield of Paddy	Contribution to Regional Economy	Provision of social infrastructure	EIRR	Rate of Increase of Agricultural Return	Total Score	Ranking	Classified Group	
1 Cijalu	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
2 Mangganti	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(2)	(4)	(3)	57.3	28	Group III	
3 Serayu	(3)	(3)	(1)	(1)	(2)	(4)	(3)	(4)	(3)	(4)	(2)	(4)	(3)	57.7	26	Group II	
4 Banjarcayana	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
5 Kaligending	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)	(4)	(3)	54.3	36	Group III	
6 Pesucen	(3)	(4)	(3)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(2)	(3)	(3)	55.4	33	Group III	
7 Bedegolan	(3)	(3)	(3)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	57.4	27	Group III	
8 Kedung Putri	(3)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)	(4)	(4)	(3)	57.8	24	Group II	
9 Sudagaran	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	60.8	12	Group I	
10 Rebug	(3)	(2)	(1)	(1)	(1)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(2)	(4)	(3)	63.8	4	Group I	
11 Kalimeneng	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(4)	(3)	(4)	(2)	(4)	(3)	58.8	20	Group II	
12 Kedung GW	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
13 Waduk Cengklik	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(2)	(3)	(4)	(4)	(4)	(3)	58.3	23	Group II	
14 Ploso Wareng	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(4)	(3)	(4)	(4)	(4)	(3)	54.3	36	Group III	
15 Jaban	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
16 Colo Kanan	(3)	(2)	(1)	(2)	(2)	(3)	(3)	(4)	(3)	(4)	(4)	(4)	(3)	57.2	30	Group III	
17 Bonggo	(3)	(1)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(4)	(3)	(4)	(4)	(4)	(3)	57.8	24	Group II	
18 Pangkalan	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
19 Sentul	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	60.8	12	Group I	
20 Widodaren	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
21 Klambu Kanan	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(4)	(3)	(4)	(3)	(4)	(3)	55.8	32	Group III	
22 Jragung	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(1)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	67.8	2	Group I	
23 Guntur	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
24 Klambu Kiri	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(4)	(3)	(4)	(2)	(4)	(3)	55.3	34	Group III	
25 Kedungdowo Kramat	(3)	(2)	(2)	(1)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	63.3	5	Group I	
26 Sungapan Kanan	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)	(2)	(3)	55.9	31	Group III	
27 Mejagong	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
28 Sungapan Kiri	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(2)	(3)	(3)	58.8	20	Group II	
29 Kabuyutan	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(2)	(3)	(4)	(2)	(4)	(3)	62.8	6	Group I	
30 Babakan	(3)	(2)	(2)	(1)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	61.8	9	Group I	
31 Kemaron Jambe	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
32 Jengkelok	(3)	(2)	(2)	(1)	(1)	(4)	(3)	(1)	(3)	(4)	(1)	(3)	(3)	67.9	1	Group I	
33 Gung	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(2)	(3)	(4)	(4)	(2)	(3)	61.3	11	Group I	
34 Parakankidang	(3)	(2)	(3)	(3)	(2)	(4)	(3)	(2)	(3)	(4)	(4)	(2)	(3)	58.9	19	Group II	
35 Kumisik	(3)	(2)	(2)	(1)	(2)	(4)	(3)	(2)	(3)	(4)	(4)	(3)	(3)	60.8	12	Group I	
36 Pesantren Kletak	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(2)	(4)	(3)	57.3	28	Group III	
37 Sragi	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	62.3	8	Group I	
38 Sudikampir	(3)	(2)	(2)	(1)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(2)	(4)	(3)	61.8	9	Group I	
39 Padurekso	(3)	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)	(3)	(4)	(2)	(4)	(3)	66.2	3	Group I	
40 Kedung Asem	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(4)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	58.8	20	Group II	
41 Bodri	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	60.8	12	Group I	
42 Trompo	(3)	(1)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	62.8	6	Group I	
43 Kedung Pengilon	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	60.8	12	Group I	
44 Pasekan	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI		
45 Kosar	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V		
46 Notog	Group VI (High rehabilitation cost)														Group VI		
47 Sidorejo	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(4)	(3)	(4)	(4)	(4)	(3)	52.3	38	Group III	
48 Glapan	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(4)	(3)	(4)	(2)	(3)	(3)	60.3	17	Group II	
49 Klambu Kanan	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(4)	(3)	(4)	(3)	(4)	(3)	(3)	(3)	55.3	34	Group III	
50 Kaliwadas	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	60.3	17	Group II	
Average													59.5				
Itemized Total	(1)	0	2	4	8	2	1	0	2	0	0	13	0	0		Group I :	16
	(2)	0	24	30	29	36	0	0	5	0	0	12	4	0		Group II :	10
	(3)	38	11	4	1	0	11	38	20	38	0	2	6	38		Group III :	12
	(4)	0	1	0	0	0	26	0	11	0	38	11	28	0		Group IV :	0
																Group V :	4
																Group VI :	8

Source: JICA Study Team for the Study on Comprehensive Recovery Program of Irrigation Agriculture

Group I: First priority group (Ranking 1 - 13)

Group II: Second priority group (Ranking 14 - 26)

Group III: Third priority group (Ranking 27 - 38)

Group IV: Reformulation of water resources development plan

Group V: Accerlation of WUAs establishment

Group VI: Development by other category or method

表 4.5.3 リハビリ優先度評価リスト：南スラウェシ州

Irrigation Scheme	Utilization of Irrigation Potential	Function of Water Resources Facility	Function of Main Canal	Function of Secondary Canal	Function of On-farm	Factor of Deterioration by Year of Construction	Technical Level	Current Cropping Intensity	Current Unit Yield of Paddy	Contribution to Regional Economy	Provision of social infrastructure	EIRR	Rate of Increase of Agricultural Return	Total Score	Ranking	Classified Group
1 Bayang-Bayang	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
2 Bontomanai	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
3 Bettu	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
4 Bontonyeleng	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
5 Jenemarrung	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI	
6 Pamukulu	(3)	(2)	(2)	(1)	(2)	(3)	(3)	(2)	(2)	(4)	(4)	(3)	(1)	68.3	16	Group II
7 Aparang 1	(3)	(3)	(1)	(1)	(1)	(3)	(2)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	65.5	19	Group III
8 Aparang Hulu	(3)	(2)	(1)	(1)	(1)	(3)	(2)	(3)	(3)	(4)	(1)	(3)	(3)	69.0	12	Group II
9 Bantimurung	(3)	(2)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(2)	(3)	(3)	64.3	21	Group III
10 Lekopancing	(3)	(3)	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(2)	(3)	(4)	(2)	(2)	(2)	67.7	17	Group II
11 Padaelo	(3)	(3)	(2)	(1)	(2)	(3)	(3)	(2)	(2)	(3)	(4)	(1)	(1)	70.8	4	Group I
12 Leang Lonrong	(3)	(3)	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(2)	69.2	8	Group I
13 Palakka	(3)	(3)	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(2)	69.2	8	Group I
14 Pattiro	(3)	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(4)	(2)	69.2	8	Group I
15 Unyi	(3)	(3)	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(3)	(3)	64.2	22	Group III
16 Jalling	(3)	(3)	(2)	(1)	(2)	(3)	(3)	(2)	(3)	(4)	(1)	(3)	(2)	66.3	18	Group III
17 Lanca	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI	
18 Sanrego	(3)	(3)	(1)	(1)	(1)	(4)	(3)	(3)	(2)	(3)	(1)	(3)	(2)	69.3	7	Group I
19 Salobunne	(3)	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(3)	(2)	70.7	6	Group I
20 Leworeng	(3)	(2)	(3)	(2)	(1)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(1)	(3)	64.5	20	Group III
21 Tinco Kiri	(3)	(3)	(1)	(1)	(1)	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(3)	(3)	63.3	24	Group III
22 Cillallang	(1)	(2)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	91.0	1	Group I
23 Alekarajae	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
24 Bulucenrana	(3)	(2)	(2)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)	(3)	(3)	(1)	(3)	(2)	70.8	4	Group I
25 Bulotimorang	(3)	(2)	(2)	(1)	(1)	(4)	(3)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(2)	68.9	13	Group II
26 Kalosi	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI	
27 Padang Sappa	(2)	(3)	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(1)	(2)	(2)	(1)	(3)	(2)	78.7	2	Group I
28 Bajo	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
29 Pagang Alipan	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI	
30 Makawa	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
31 Lamasi Kanan	(3)	(2)	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(3)	(2)	(3)	(2)	(3)	(3)	69.2	8	Group I
32 Maloso, Sekka	(3)	(3)	(2)	(1)	(1)	(4)	(3)	(3)	(3)	(3)	(1)	(3)	(3)	63.4	23	Group III
33 Lakejo	Group VI (Subject area is less than 1,000 ha)														Group VI	
34 Gamo-Gamo	(1)	(3)	(2)	(1)	(2)	(4)	(3)	(2)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	77.3	3	Group I
35 Kanjiro	(3)	(2)	(2)	(1)	(2)	(4)	(2)	(3)	(2)	(4)	(1)	(3)	(3)	68.5	15	Group II
36 Bone-Bone	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
37 Kalaena Kanan I	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
38 Kalaena Kiri	(3)	(3)	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(3)	(2)	(3)	(2)	(3)	(2)	68.7	14	Group II
39 Kalaena Kanan II	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
40 Kalaena (Rt. Bendung)	(3)	(3)	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	(3)	63.3	24	Group III
41 Kuri-Kuri, Kasambi	Group V (Accerlation of WUAs establishment)														Group V	
Average													69.3			
Itemized Total	(1)	2	0	15	22	9	3	0	1	0	1	18	3	3	Group I : 11	
	(2)	1	11	9	3	16	1	4	9	10	2	4	6	12	Group II : 6	
	(3)	22	14	1	0	0	14	21	15	15	7	0	14	10	Group III : 8	
	(4)	0	0	0	0	0	7	0	0	0	15	3	2	0	Group IV : 0	
															Group V : 11	
															Group VI : 5	

Source: JICA Study Team for the Study on Comprehensive Recovery Program of Irrigation Agriculture

Group I: First priority group (Ranking 1 - 9)

Group II: Second priority group (Ranking 10 - 17)

Group III: Third priority group (Ranking 18 - 25)

Group IV: Reformulation of water resources development plan

Group V: Accerlation of WUAs establishment

Group VI: Development by other category or method

表 5.1.1 パダンマホンダン灌漑スキームリハビリ工事工事費明細書

(1/2)

Work Description	Unit	Quantity	Unit Price (Rp.)	Amount (Rp.)
<b>I. Intake</b>				
1.1 Construction of New Intake				
1.1.1 Embankment of dike	m3	1,200	30,000	36,000,000
1.1.2 Sod facing to dike	m2	500	6,000	3,000,000
1.1.3 Excavation of intake	m3	3,000	13,000	39,000,000
1.1.4 Concrete works	m3	500	350,000	175,000,000
1.1.5 Form works	m2	1,500	100,000	150,000,000
1.1.6 Reinforcement bars	ton	20	6,000,000	120,000,000
1.1.7 Gabion mattress	m3	300	500,000	150,000,000
1.1.8 Backfill/embankment	m3	1,500	30,000	45,000,000
1.1.9 Gate works	ton	4	30,000,000	120,000,000
1.1.10 Metal works	ton	2	20,000,000	40,000,000
1.1.11 Dewatering works	day	60	7,500,000	450,000,000
1.1.12 Contingency (20%)				265,600,000
Sub-total				1,593,600,000
1.2 Settling Basin				
1.2.1 Excavation	m3	16,000	13,000	208,000,000
1.2.2 Backfill	m3	8,500	30,000	255,000,000
1.2.3 Concrete 18N	m3	600	350,000	210,000,000
1.2.4 Concrete 13N	m3	40	320,000	12,800,000
1.2.5 Reinforcement bars	ton	60	6,000,000	360,000,000
1.2.6 Form	m2	4,100	100,000	410,000,000
1.2.7 Gate works	ton	3	40,000,000	120,000,000
1.2.8 Stoplog	ton	1	20,000,000	10,000,000
1.2.9 Contingency (20%)				317,160,000
Sub-total				1,902,960,000
1.3 Access Road from National Highway	m	1,500	600,000	900,000,000
Contingency (20%)				180,000,000
Sub-total				1,080,000,000
Total I				4,576,560,000
<b>II. Main Canal Works</b>				
2.1 Main Canal, Canal Works				
2.1.1 Excavation	m3	21,000	13,000	273,000,000
2.1.2 Embankment, dike	m3	172,000	30,000	5,160,000,000
2.1.3 Lining concrete	m3	5,700	400,000	2,280,000,000
2.1.4 Sod facing	m2	44,000	6,000	264,000,000
2.1.5 Contingency (20%)				1,595,400,000
Sub-total				9,572,400,000
2.2 Main Canal, Structure Works				
2.2.1 Excavation	m3	1,800	13,000	23,400,000
2.2.2 Embankment/backfill	m3	800	30,000	24,000,000
2.2.3 Concrete	m3	1,100	400,000	440,000,000
2.2.4 Form	m2	5,000	100,000	500,000,000
2.2.5 Reinforcement bars	ton	80	6,000,000	480,000,000
2.2.6 Gate	ton	12	30,000,000	360,000,000
2.2.7 Metal works	ton	2	20,000,000	40,000,000
2.2.8 Contingency (20%)				373,480,000
Sub-total				2,240,880,000
2.3 Main Canal, Inspection Road				
2.3.1 Gravel pavement	m3	8,000	100,000	800,000,000
2.3.2 Related facilities (10% of above)	lot	1	80,000,000	80,000,000
2.3.3 Contingency (20%)				176,000,000
Sub-total				1,056,000,000
Total II				12,869,280,000

表 5.1.1 パダンマホンダン灌漑スキームリハビリ工事工事費明細書

(2/2)

Work Description		Unit	Quantity	Unit Price (Rp.)	Amount (Rp.)
<b>III. Secondary Canal (4 nos. of SC)</b>					
3.1	Secondary Canal, Canal Works				
3.1.1	Excavation	m3	3,000	13,000	39,000,000
3.1.2	Embankment, dike	m3	180,000	30,000	5,400,000,000
3.1.3	Lining concrete	m3	5,900	400,000	2,360,000,000
3.1.4	Sod facing	m2	36,000	6,000	216,000,000
3.1.5	Contingency (20%)				1,603,000,000
	Sub-total				9,618,000,000
3.2	Secondary Canal, Structure Works				
3.2.1	Excavation	m3	1,600	13,000	20,800,000
3.2.2	Embankment/backfill	m3	600	30,000	18,000,000
3.2.3	Concrete	m3	1,100	400,000	440,000,000
3.2.4	Form	m2	4,700	100,000	470,000,000
3.2.5	Reinforcement bars	ton	70	6,000,000	420,000,000
3.2.6	Gate	ton	16	30,000,000	480,000,000
3.2.7	Contingency (20%)				369,760,000
	Sub-total				2,218,560,000
3.3	Secondary Canal, Inspection Road				
3.3.1	Gravel pavement	m3	7,800	100,000	780,000,000
3.3.2	Related facilities (10 % of above)	lot	1	78,000,000	78,000,000
3.3.3	Contingency (20%)				171,600,000
	Sub-total				1,029,600,000
	Total III				12,866,160,000
<b>IV. Drainage Works</b>					
4.1	20 % of (II+III)	L.S	1	5,147,088,000	5,147,088,000
	Total IV				5,147,088,000
<b>V. On-Farm Development</b>					
5.1	Irrigated Paddy Field	ha	724	2,000,000	1,448,000,000
5.2	Land for reclamation	ha	1,907	2,500,000	4,767,500,000
	Total V				6,215,500,000
<b>VI. Project Facility</b>					
6.1	Gate keepers house	house	4	30,000,000	120,000,000
6.2	Field cars	nos.	3	300,000,000	900,000,000
6.3	Motor cycle	nos.	20	20,000,000	400,000,000
6.4	Office equipment	L.S	1	150,000,000	150,000,000
	Total VI				1,570,000,000
<b>Grand Total</b>					<b>43,244,588,000</b>

表 5.2.1 グング灌漑スキームリハビリ工事工事費明細書

Work Description	Unit	Quantity	Unit Price (Rp.)	Amount (Rp.)
<b>I. Diversion Weir</b>				
1.1 Rehabilitation of Weir				
1.1.1 Excavation, rock	m3	1,800	60,000	108,000,000
1.1.2 Concrete works, K-23N	m3	900	400,000	360,000,000
1.1.3 Concrete works, K-18N	m3	4,000	350,000	1,400,000,000
1.1.4 Form works	m2	15,000	100,000	1,500,000,000
1.1.5 Metal works	ton	35	25,000,000	875,000,000
1.1.6 Masonry works	m3	300	200,000	60,000,000
1.1.7 Access road of weir	m3	500	150,000	75,000,000
1.1.8 Concrete works for intake	m3	50	500,000	25,000,000
1.1.9 Dewatering works	day	60	7,500,000	450,000,000
1.1.10 Physical contingency (15% of above)	L.S			727,950,000
Total I				5,580,950,000
<b>II. Main Canal Works</b>				
2.1 Main Canal, Canal Works				
2.1.1 Excavation	m3	15,000	13,000	195,000,000
2.1.2 Lining concrete	m3	250	400,000	100,000,000
2.1.3 Physical contingency (15% of above)	L.S			44,250,000
Sub-total				339,250,000
2.2 Main Canal, Structure Works				
2.2.1 Excavation	m3	500	13,000	6,500,000
2.2.2 Embankment/backfill	m3	500	30,000	15,000,000
2.2.3 Concrete	m3	160	400,000	64,000,000
2.2.4 Form	m2	500	100,000	50,000,000
2.2.5 Reinforcement bars	ton	25	6,000,000	150,000,000
2.2.6 Gate	ton	4	30,000,000	120,000,000
2.2.7 Metal works	ton	2	20,000,000	40,000,000
2.2.8 Physical contingency (15% of above)	L.S			66,825,000
Sub-total				512,325,000
2.3 Main Canal, Inspection Road				
2.3.1 Preparatory works	m2	10,000	6,000	60,000,000
2.3.2 Gravel pavement	m3	1,050	500,000	525,000,000
2.3.3 Related facilities (10% of above)	lot	1		58,500,000
2.3.4 Physical contingency (15% of above)	L.S			96,525,000
Sub-total				111,003,750
Total II				962,578,750
<b>III. Secondary Canal (2 nos. of SC)</b>				
3.1 Secondary Canal, Canal Works				
3.1.1 Excavation	m3	106,800	13,000	1,388,400,000
3.1.5 Lining concrete	m3	6,400	400,000	2,560,000,000
3.1.6 Physical contingency (15% of above)	L.S			592,260,000
Sub-total				4,540,660,000
3.2 Secondary Canal, Structure Works				
3.2.1 Excavation	m3	900	13,000	11,700,000
3.2.2 Embankment/backfill	m3	600	30,000	18,000,000
3.2.3 Concrete	m3	300	400,000	120,000,000
3.2.4 Form	m2	1,500	100,000	150,000,000
3.2.5 Reinforcement bars	ton	22	6,000,000	132,000,000
3.2.6 Gate	ton	14	30,000,000	420,000,000
3.2.7 Physical contingency (15% of above)	L.S			127,755,000
Sub-total				979,455,000
3.3 Secondary Canal, Inspection Road				
3.3.1 Preparatory works	m2	100,000	6,000	600,000,000
3.3.2 Gravel pavement	m3	15,600	500,000	7,800,000,000
3.3.3 Related facilities (10 % of above)	lot	1	672,000,000	840,000,000
3.3.4 Physical contingency (15% of above)	L.S			1,386,000,000
Sub-total				10,626,000,000
Total III				16,146,115,000
<b>IV. Drainage Works</b>	L.S	1	1,710,869,375	1,710,869,375
10 % of (II+III)				
<b>V. On-Farm Development</b>				
5.1 Irrigated Paddy Field	ha	3,906	2,000,000	7,812,000,000
Total V				7,812,000,000
<b>VI. Project Facility</b>				
6.1 Gate keepers house	house	4	30,000,000	120,000,000
6.2 Field cars	nos.	3	300,000,000	900,000,000
6.3 Motor cycle	nos.	20	20,000,000	400,000,000
6.4 Office equipment	L.S	1	150,000,000	150,000,000
Total VI				1,570,000,000
<b>Grand Total</b>				33,782,513,125

表 5.3.1 カラエナキリ灌漑スキームリハビリ工事工事費明細書

(1/2)

Work Description	Unit	Quantity	Unit Price (Rp.)	Amount (Rp.)
<b>I. Diversion Weir</b>				
1.1 Rehabilitation of Weir				
1.1.1 Removal of sedimentation	m3	2,000	30,000	60,000,000
1.1.2 Concrete works for bridge	m3	50	500,000	25,000,000
1.1.3 Pavement works for bridge	m3	50	500,000	25,000,000
1.1.4 Repair of overflow weir	m3	600	800,000	480,000,000
1.1.5 Concrete blocks	m3	1,200	500,000	600,000,000
1.1.6 Gabion mattress	m3	3,400	500,000	1,700,000,000
1.1.7 Gate works	ton	6	40,000,000	240,000,000
1.1.8 Concrete works for intake	m3	50	500,000	25,000,000
1.1.9 Dewatering works	day	60	7,500,000	450,000,000
1.1.10 Contingency (15%)				540,750,000
Sub-total				4,145,750,000
1.2 Settling Basin				
1.2.1 Excavation	m3	18,000	13,000	234,000,000
1.2.2 Backfill	m3	8,500	30,000	255,000,000
1.2.3 Concrete 18N	m3	1,000	350,000	350,000,000
1.2.4 Concrete 13N	m3	60	320,000	19,200,000
1.2.5 Reinforcement bars	ton	100	6,000,000	600,000,000
1.2.6 Form	m2	6,400	100,000	640,000,000
1.2.7 Gate works	ton	5	40,000,000	200,000,000
1.2.8 Stoplog	ton	1	20,000,000	10,000,000
1.2.9 Contingency (15%)				346,230,000
Sub-total				2,654,430,000
Total I				6,800,180,000
<b>II. Main Canal Works</b>				
2.1 Main Canal, Canal Works				
2.1.1 Excavation	m3	103,000	13,000	1,339,000,000
2.1.2 Excavation, existing canal	m3	56,000	25,000	1,400,000,000
2.1.3 Embankment, dike	m3	94,000	30,000	2,820,000,000
2.1.4 Embankment, inside	m3	56,000	50,000	2,800,000,000
2.1.5 Lining concrete	m3	8,500	400,000	3,400,000,000
2.1.6 Sod facing	m2	40,000	6,000	240,000,000
2.1.7 Contingency (15%)				1,799,850,000
Sub-total				13,798,850,000
2.2 Main Canal, Structure Works				
2.2.1 Excavation	m3	4,200	13,000	54,600,000
2.2.2 Embankment/backfill	m3	2,200	30,000	66,000,000
2.2.3 Concrete	m3	1,300	400,000	520,000,000
2.2.4 Form	m2	3,500	100,000	350,000,000
2.2.5 Reinforcement bars	ton	90	6,000,000	540,000,000
2.2.6 Gate	ton	22	30,000,000	660,000,000
2.2.7 Metal works	ton	3	20,000,000	60,000,000
2.2.8 Contingency (15%)				337,590,000
Sub-total				2,588,190,000
2.3 Main Canal, Inspection Road				
2.3.1 Preparatory works	m2	115,000	6,000	690,000,000
2.3.2 Gravel pavement	m3	12,000	100,000	1,200,000,000
2.3.3 Related facilities (10% of above)	lot	1		189,000,000
2.3.4 Contingency (15%)				311,850,000
Sub-total				2,390,850,000
Total II				18,777,890,000

表 5.3.1 カラエナキリ灌漑スキームリハビリ工事工事費明細書

(2/2)

Work Description		Unit	Quantity	Unit Price (Rp.)	Amount (Rp.)
<b>III. Secondary Canal (9 nos. of SC)</b>					
3.1	Secondary Canal, Canal Works				
3.1.1	Excavation	m3	0	13,000	0
3.1.2	Excavation, existing canal	m3	64,000	25,000	1,600,000,000
3.1.3	Embankment, dike	m3	80,000	30,000	2,400,000,000
3.1.4	Embankment, inside	m3	64,000	50,000	3,200,000,000
3.1.5	Lining concrete	m3	7,500	400,000	3,000,000,000
3.1.6	Sod facing	m2	77,000	6,000	462,000,000
3.1.7	Contingency (15%)				1,599,300,000
	Sub-total				12,261,300,000
3.2	Secondary Canal, Structure Works				
3.2.1	Excavation	m3	900	13,000	11,700,000
3.2.2	Embankment/backfill	m3	600	30,000	18,000,000
3.2.3	Concrete	m3	300	400,000	120,000,000
3.2.4	Form	m2	1,500	100,000	150,000,000
3.2.5	Reinforcement bars	ton	22	6,000,000	132,000,000
3.2.6	Gate	ton	14	30,000,000	420,000,000
3.2.7	Contingency (15%)				127,755,000
	Sub-total				979,455,000
3.3	Secondary Canal, Inspection Road				
3.3.1	Preparatory works	m2	120,000	6,000	720,000,000
3.3.2	Gravel pavement	m3	12,000	100,000	1,200,000,000
3.3.3	Related facilities (10 % of above)	lot	1	672,000,000	192,000,000
3.3.4	Contingency (15%)				316,800,000
	Sub-total				2,428,800,000
	Total III				15,669,555,000
<b>IV. Drainage Works</b>					
4.1	10 % of (II+III)	L.S	1	3,444,744,500	3,444,744,500
	Total IV				3,444,744,500
<b>V. On-Farm Development</b>					
5.1	Irrigated Paddy Field	ha	2,791	2,000,000	5,582,000,000
5.2	Paddy field under rain fed condition	ha	1,246	2,500,000	3,115,000,000
	Total V				8,697,000,000
<b>VI. Project Facility</b>					
6.1	Gate keepers house	house	4	30,000,000	120,000,000
6.2	Field cars	nos.	3	300,000,000	900,000,000
6.3	Motor cycle	nos.	20	20,000,000	400,000,000
6.4	Office equipment	L.S	1	150,000,000	150,000,000
	Total VI				1,570,000,000
<b>Grand Total</b>					<b>54,959,369,500</b>

## プログラムフェーズ

### 初期フェーズ

### 中間フェーズ

### 最終フェーズ

#### Pre-F/S 調査

- 01 1次スクリーニング**
  - ・ 灌漑スキームの台帳の整理 (登録面積1,000ha以上)
  - ・ 現況、開発ポテンシャル、行政能力、水利組合設立状況からの1次スクリーニング
  - ・ 対象灌漑スキームの台帳作成
- 02 Pre-F/Sレベルの現地調査**
  - ・ 調査特記仕様書の作成
  - ・ 灌漑、農業及び組織関連現地調査の実施
  - ・ 現地調査報告書の取り纏めと認定
- 03 水資源利用可能量からの2次スクリーニング**
  - ・ 利用可能水源量の確認
  - ・ 灌漑面積の概定
  - ・ 水資源利用可能量からの2次スクリーニングの実施
- 04 Pre-F/Sレベルの開発計画の策定**
  - ・ 開発計画基準の作成
  - ・ 各セクター別開発計画の策定
  - ・ 事業費の積算
  - ・ 経済評価
  - ・ 開発ポテンシャルを選定基準とした3次スクリーニングの実施
- 05 リハビリ優先度評価と実施計画**
  - ・ リハビリ優先度評価と優先度高位のスキームの認定
  - ・ 事業実施計画 (アクションプランの作成)

#### F/S の実施

- 06 F/Sの実施**
  - ・ コンサルタントの調達
  - ・ リハビリ対象灌漑施設及びシステムの設計
  - ・ 農業、組織関連の開発計画の策定
  - ・ 事業費の積算と経済評価
  - ・ F/S報告書の作成
  - ・ 事業実施計画書 (I/P: Implementation Program) の作成

#### 事業実施

- 07 事業の実施と施設運用開始**
  - ・ コンサルタントの調達
  - ・ 施設リハビリ詳細設計
  - ・ 土木工事 (リハビリ工事) の実施
  - ・ 農業、組織強化訓練プログラムの実施
  - ・ 各種マニュアル、指導書等の作成
  - ・ 施設維持管理の実施、モニタリングと評価の実施

灌漑施設リハビリ計画調査

国際協力機構

図 3.2.1 機能回復プログラムの流れ



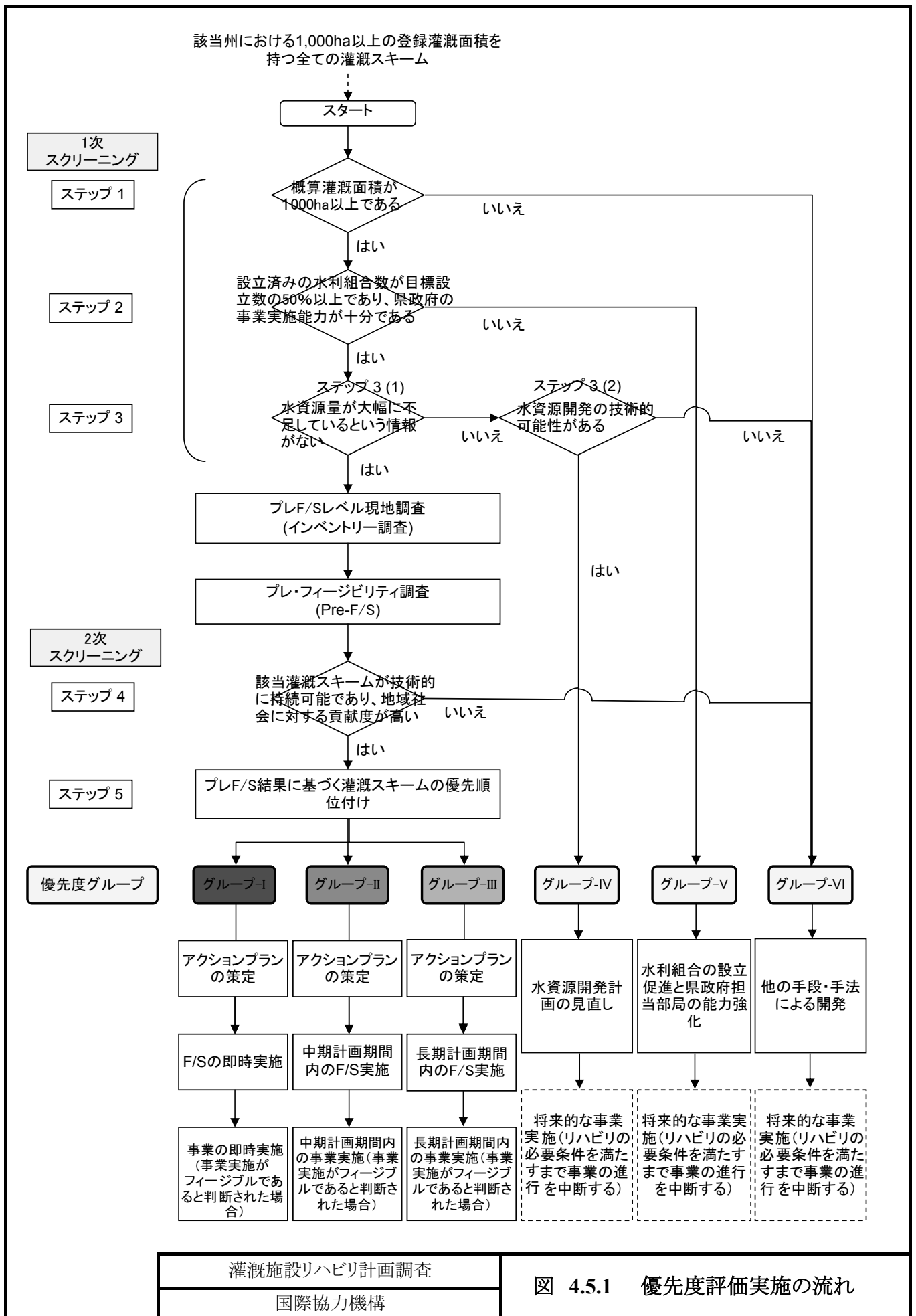
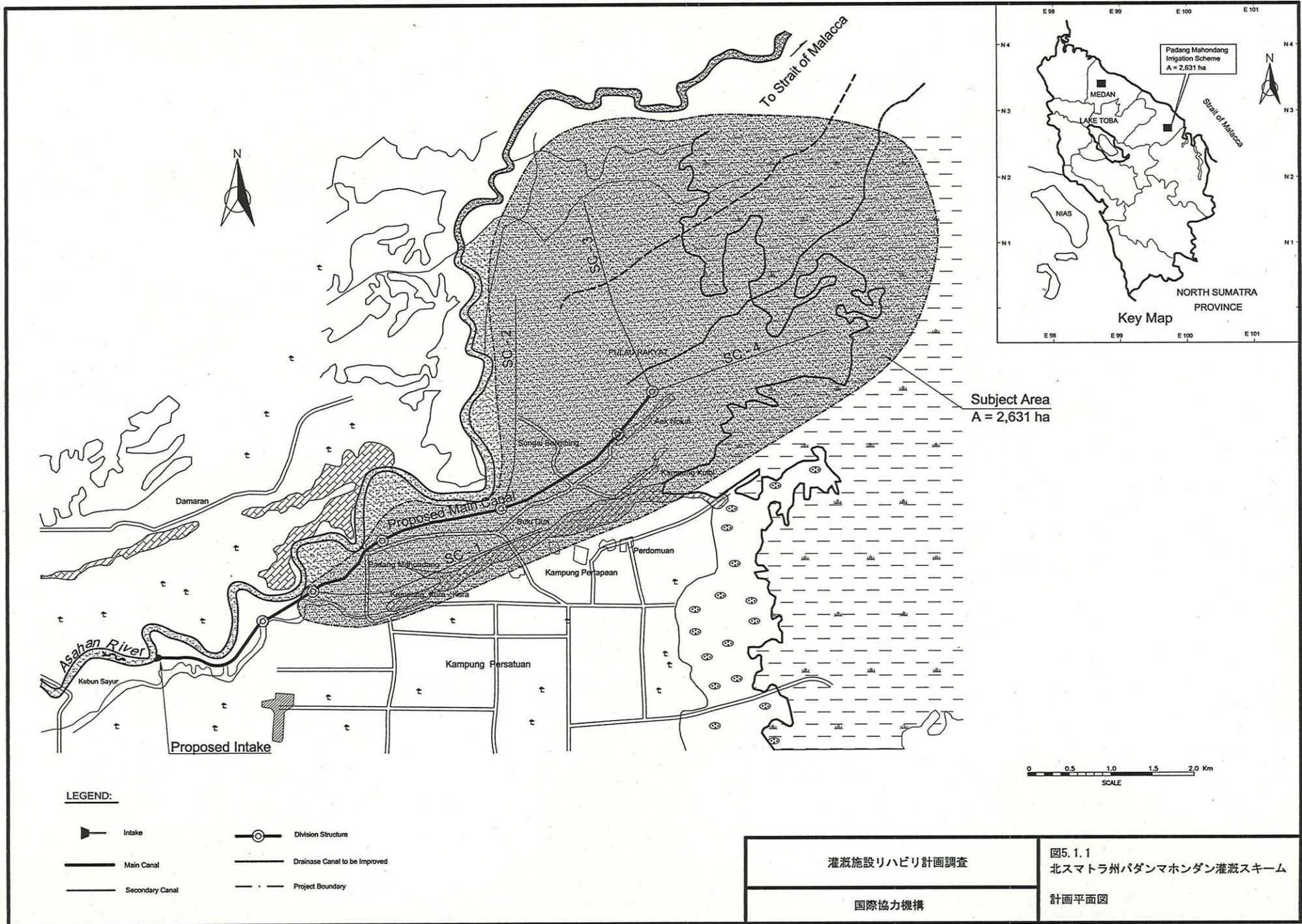


図 4.5.1 優先度評価実施の流れ





灌溉施設リハビリ計画調査

国際協力機構

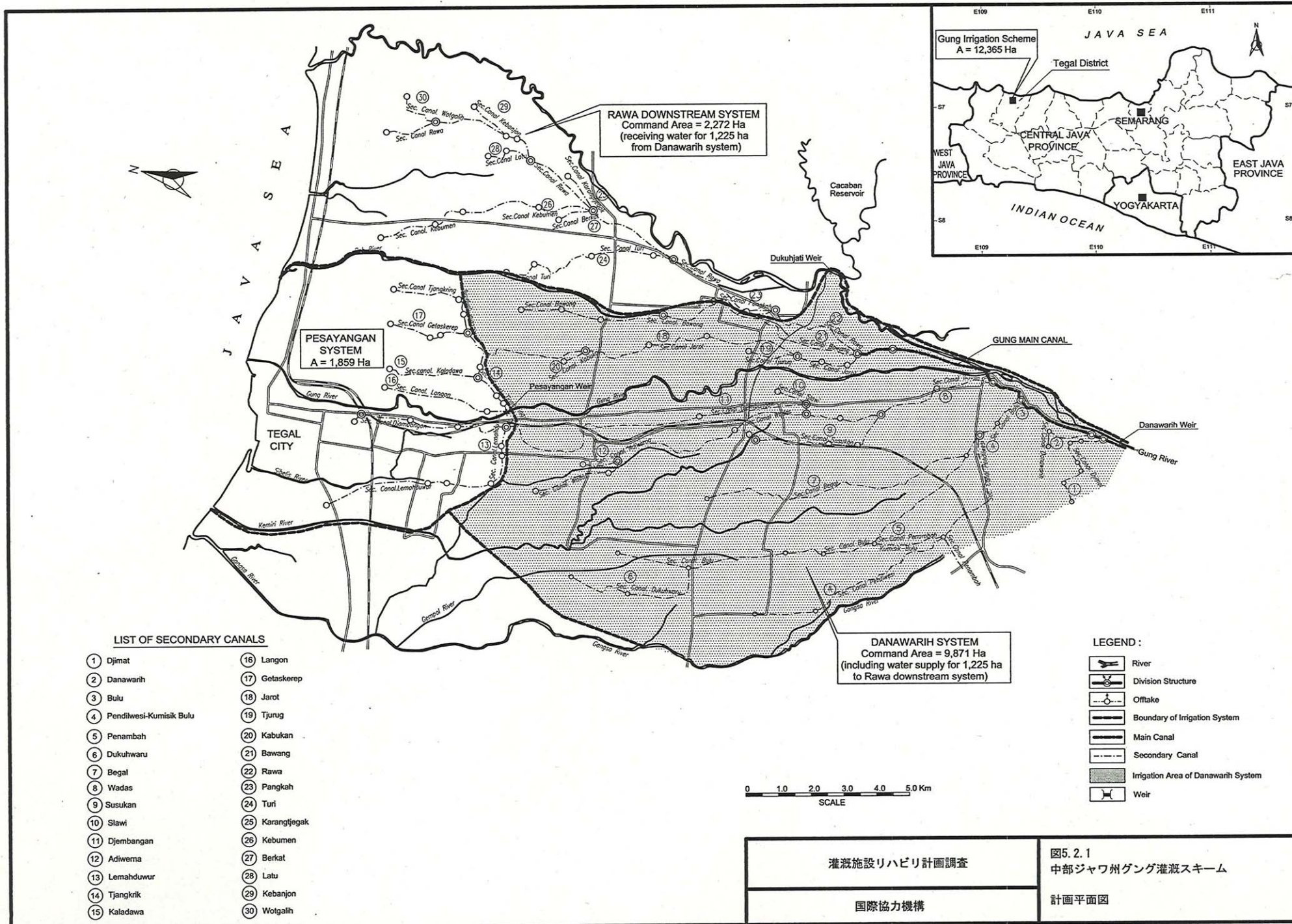
図5.1.1  
北スマトラ州パダンマホンダン灌漑スキーム  
計画平面図

図 5.1.2 北スマトラ州全体のリハビリ実施計画(アクションプラン)

優先度 グループ	フェーズ	業務の内容	Pre-F/S		中間フェーズ開始からの経過年数																									
			1st	2nd	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	13th	14th	15th											
-	初期	Pre-F/S	0-1.1	灌漑スキーム台帳の作成	■																									
			0-1.2	Pre-F/Sレベル現地調査		■																								
			0-1.3	水源量評価による2次スクリーン			■																							
			0-1.4	F/Sレベル開発計画の策定			■																							
			0-1.5	優先度順位付け				■																						
			0-1.6	事業実施計画の作成				■																						
I	中間	F/S 段階	I-1.1	コンサルタントの調達			■																		Group I					
			I-1.2	F/S の実施				■																		対象スキーム数: 6				
			I-1.3	財政・予算措置					■																		灌漑面積: 9,952 ha			
	最終	実施段階	I-2.1	コンサルタントの調達						■																	工事ロット数: 7			
			I-2.2	詳細設計							■																			
			I-2.3	入札、工事業者の選定								■																		
I-2.4			リハビリ工事の実施									■																		
I-2.5			指導・教育訓練、強化										■																	
II	中間	F/S 段階	II-1.1	コンサルタントの調達					■																	Group II				
			II-1.2	F/S の実施							■																対象スキーム数: 7			
			II-1.3	財政・予算措置								■																灌漑面積: 19,177 ha		
	最終	実施段階	II-2.1	コンサルタントの調達										■														工事ロット数: 10		
			II-2.2	詳細設計											■															
			II-2.3	入札、工事業者の選定												■														
II-2.4			リハビリ工事の実施													■														
II-2.5			指導・教育訓練、強化														■													
III	中間	F/S 段階	III-1.1	コンサルタントの調達																							Group III			
			III-1.2	F/S の実施																								対象スキーム数: 5		
			III-1.3	財政・予算措置																									灌漑面積: 14,937 ha	
	最終	実施段階	III-2.1	コンサルタントの調達																									工事ロット数: 7	
			III-2.2	詳細設計																										
			III-2.3	入札、工事業者の選定																										
III-2.4			リハビリ工事の実施																											
III-2.5			指導・教育訓練、強化																											
IV	中間	開発計画の再検討と代替案の検討																								Group IV (次段階に進む)	対象スキーム数: 3			
V	中間	政府職員、水利組成人材育成																										灌漑面積: 4,996 ha		
																													Group V	対象スキーム数: 14
VI	中間	現況システムのレビューと代替開発案の策定																											灌漑面積: 26,181 ha	
																														Group VI
																													灌漑面積: 15,307ha	

図 5.1.3 北スマトラ州パダンマホンダン灌漑スキームリハビリ実施計画(アクションプラン)

フェーズ	セクター	実施項目		中間フェーズ開始からの経過年数											
		ワークプロセス	実施作業	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th		
中間	1. 灌漑/土木	F/S	コンサルタントの調達	■											
			F/Sの実施		■										
			事業実施計画書 (I/P) の作成		■										
	2. 組織	強化プログラム	対政府関係者		■										
			対水利組合関係者		■										
			FWUA 及び MWUA の立ち上げ関連		■										
	3. 事業費		財政措置		■										
最終	1. 灌漑/土木	事業実施	コンサルタントの調達			■									
			詳細設計			■									
			工事業者選定のための入札・契約				■								
			リハビリ工事の実施				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2. 組織	教育・訓練	圃場レベル維持管理						■	■	■	■	■	■	
			水利費徴収、組合財務管理						■	■	■	■	■	■	
	3. 農業技術普及活動	タスクフォースチームの結成				■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		強化プログラムの策定				■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		開発阻害要因の認定				■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		阻害要因緩和のための対策及び技術的検討				■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		強化プログラムの詳細作成				■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		プログラムの実施							■	■	■	■	■	■	
		年間計画の作成							■	■	■	■	■	■	
		予算措置							■	■	■	■	■	■	
		農民合意のプログラムの作成							■	■	■	■	■	■	
		教材、関連資料の作成							■	■	■	■	■	■	
		運用の開始とモニタリング及び評価							■	■	■	■	■	■	



灌漑施設リハビリ計画調査	図5.2.1 中部ジャワ州グング灌漑スキーム
国際協力機構	計画平面図

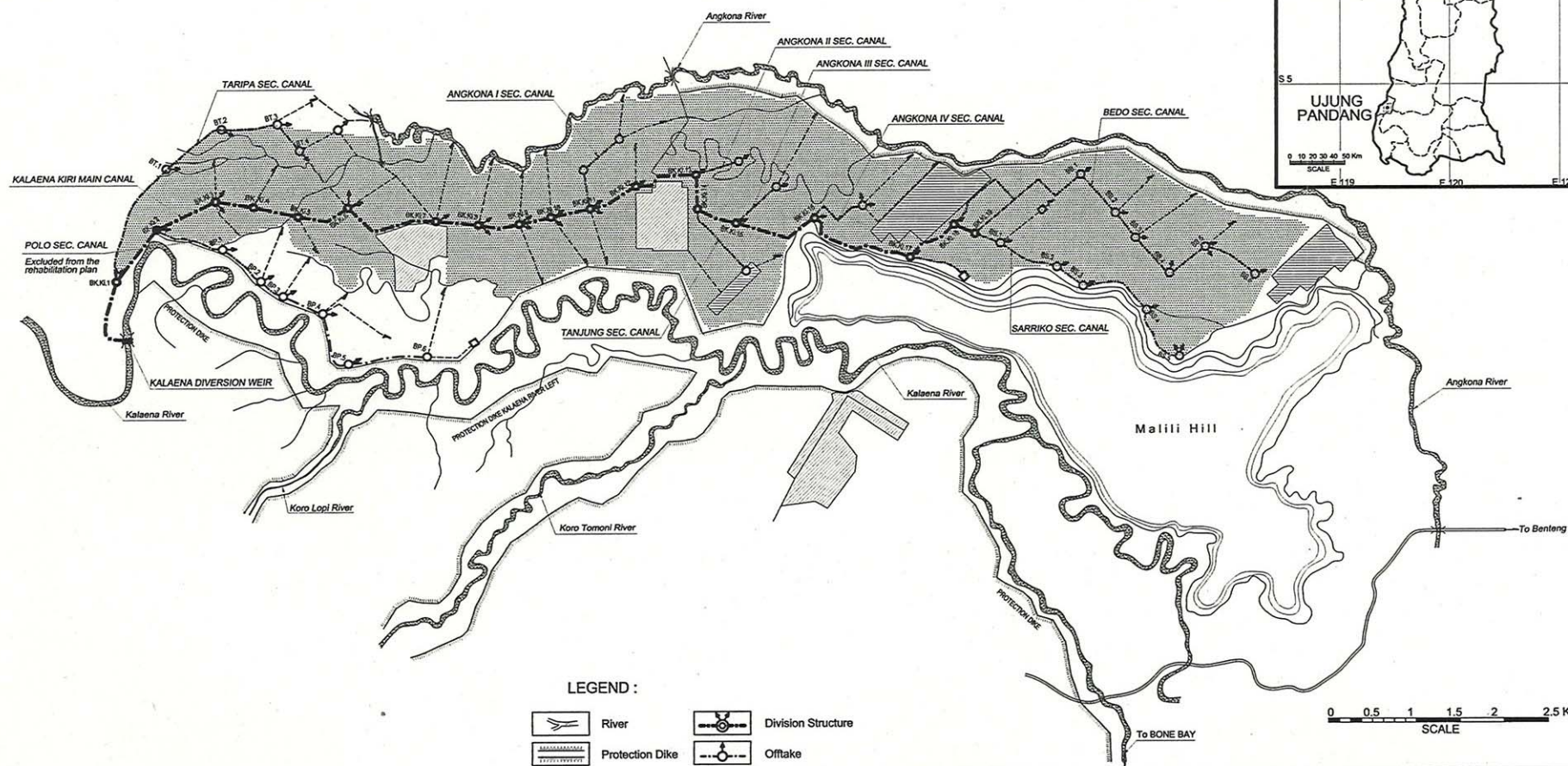
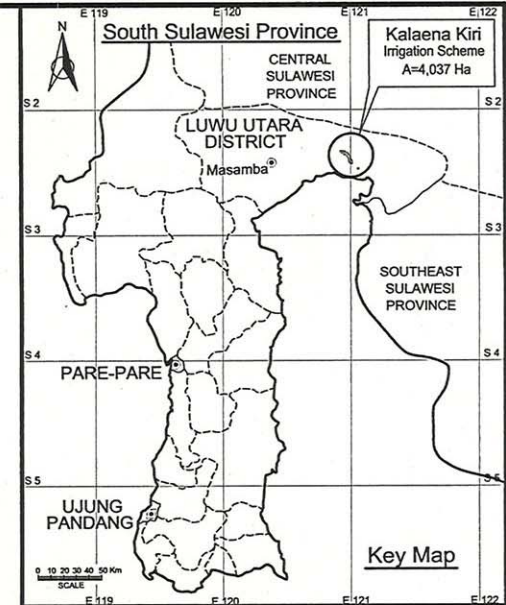
図 5.2.2 中部ジャワ州全体のリハビリ実施計画(アクションプラン)

優先度 グループ	フェーズ	業務の内容			Pre-F/S		中間フェーズ開始からの経過年数																
					1st	2nd	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	13th	14th	15th		
-	初期	Pre-F/S	0-1.1	灌漑スキーム台帳の作成	■																		
			0-1.2	Pre-F/Sレベル現地調査	■																		
			0-1.3	水源量評価による2次スクリーン		■																	
			0-1.4	F/Sレベル開発計画の策定		■																	
			0-1.5	優先度順位付け			■																
			0-1.6	事業実施計画の作成				■															
I	中間	F/S 段階	I-1.1	コンサルタントの調達			■													Group I			
			I-1.2	F/S の実施			■	■													対象スキーム数: 12		
			I-1.3	財政・予算措置					■													灌漑面積: 60,746 ha	
	最終	実施段階	I-2.1	コンサルタントの調達					■													工事ロット数: 27	
			I-2.2	詳細設計						■	■												
			I-2.3	入札、工事業者の選定								■	■										
			I-2.4	リハビリ工事の実施									■	■	■								
			I-2.5	指導・教育訓練、強化											■	■	■						
			II-1.1	コンサルタントの調達																			Group II
II-1.2	F/S の実施																			対象スキーム数: 10			
II-1.3	財政・予算措置																				灌漑面積: 66,586 ha		
最終	実施段階	II-2.1	コンサルタントの調達																			工事ロット数: 29	
		II-2.2	詳細設計																				
		II-2.3	入札、工事業者の選定																				
		II-2.4	リハビリ工事の実施																				
		II-2.5	指導・教育訓練、強化																				
		III	中間	F/S 段階	III-1.1	コンサルタントの調達																	
III-1.2	F/S の実施																						対象スキーム数: 12
III-1.3	財政・予算措置																						灌漑面積: 108,945 ha
最終	実施段階		III-2.1	コンサルタントの調達																			工事ロット数: 9
			III-2.2	詳細設計																			
			III-2.3	入札、工事業者の選定																			
		III-2.4	リハビリ工事の実施																				
		III-2.5	指導・教育訓練、強化																				
IV	該当スキームなし																						
V	中間	政府職員、水利組合人材育成																				Group V	
																						対象スキーム数: 4	
																						灌漑面積: 9,451 ha	
VI	中間	現況システムのレビューと代替開発案の策定																					Group VI
																							対象スキーム数: 8
																						灌漑面積: 37,363 ha	

図 5.2.3 中部ジャワ州グング灌漑スキームリハビリ実施計画(アクションプラン)

フェーズ	セクター	実施項目		中間フェーズ開始からの経過年数										
		ワークプロセス	実施作業	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	
中間	1.灌漑/土木	F/S	コンサルタントの調達	■										
			F/Sの実施		■									
			事業実施計画書 (I/P) の作成		■									
	2. 組織	強化プログラム	対政府関係者		■									
			対水利組合関係者		■									
			FWUA 及び MWUA の立ち上げ関連		■									
	3. 事業費		財政措置		■									
最終	1. 灌漑/土木	事業実施	コンサルタントの調達		■									
			詳細設計			■								
			工事業者選定のための入札・契約				■							
			リハビリ工事の実施				■	■	■	■	■	■	■	■
	2. 組織	教育・訓練	圃場レベル維持管理						■	■	■	■	■	
			水利費徴収、組合財務管理						■	■	■	■	■	
	3. 農業技術普及活動	タスクフォースチームの結成				■								
		強化プログラムの策定				■								
		開発阻害要因の認定				■								
		阻害要因緩和のための対策及び技術的検討				■								
		強化プログラムの詳細作成				■								
		プログラムの実施												
		年間計画の作成							■	■	■	■	■	■
		予算措置							■	■	■	■	■	■
		農民合意のプログラムの作成							■	■	■	■	■	■
		教材、関連資料の作成							■	■	■	■	■	■
	運用の開始とモニタリング及び評価							■	■	■	■	■	■	





LEGEND :

	River		Division Structure
	Protection Dike		Offtake
	Flow		Tertiary Box
	Village		Main Canal
	Irrigation Area		Secondary Canal

Data Source :  
Kalibrasi,Manual,Ujicoba,Aliran,Inspeksi,verifikasi dan Gambar  
Purnalaksana Daerah Irigasi Kalaena Kiri, January 1996

灌漑施設リハビリ計画調査	図5.3.1 南スラウェシ州カラエナキリ灌漑スキーム
国際協力機構	計画平面図

図 5.3.2 南スラウェシ州全体のリハビリ実施計画(アクションプラン)

優先度グループ	フェーズ	業務の内容		Pre-F/S		中間フェーズ開始からの経過年数																		
				1st	2nd	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	13th	14th	15th				
-	初期	Pre-F/S	0-1.1	灌漑スキーム台帳の作成	■																			
			0-1.2	Pre-F/Sレベル現地調査	■																			
			0-1.3	水源量評価による2次スクリーン	■																			
			0-1.4	F/Sレベル開発計画の策定	■																			
			0-1.5	優先度順位付け	■																			
			0-1.6	事業実施計画の作成	■																			
I	中間	F/S 段階	I-1.1	コンサルタントの調達		■																Group I		
			I-1.2	F/S の実施		■	■	■															対象スキーム数: 11	
			I-1.3	財政・予算措置		■	■	■																灌漑面積: 48,751 ha
	最終	実施段階	I-2.1	コンサルタントの調達					■														工事ロット数: 20	
			I-2.2	詳細設計					■	■	■													
			I-2.3	入札、工事業者の選定					■	■	■	■												
			I-2.4	リハビリ工事の実施					■	■	■	■	■	■										
			I-2.5	指導・教育訓練、強化					■	■	■	■	■	■	■									
	II	中間	F/S 段階	II-1.1	コンサルタントの調達					■														Group II
				II-1.2	F/S の実施					■	■	■												
II-1.3				財政・予算措置					■	■	■													灌漑面積: 16,590 ha
最終		実施段階	II-2.1	コンサルタントの調達							■													工事ロット数: 9
			II-2.2	詳細設計							■	■	■											
			II-2.3	入札、工事業者の選定							■	■	■	■										
			II-2.4	リハビリ工事の実施							■	■	■	■	■	■								
			II-2.5	指導・教育訓練、強化							■	■	■	■	■	■	■							
III		中間	F/S 段階	III-1.1	コンサルタントの調達									■										Group III
				III-1.2	F/S の実施									■	■	■								
	III-1.3			財政・予算措置									■	■	■									灌漑面積: 15,287 ha
	最終	実施段階	III-2.1	コンサルタントの調達																				工事ロット数: 9
			III-2.2	詳細設計																				
			III-2.3	入札、工事業者の選定																				
			III-2.4	リハビリ工事の実施																				
			III-2.5	指導・教育訓練、強化																				
	IV	該当スキームなし																						
	V	中間	政府職員、水利組合人材育成																				Group V	
																						対象スキーム数: 11		
																						灌漑面積: 34,758 ha		
VI	中間	現況システムのレビューと代替開発案の策定																				Group VI		
																							対象スキーム数: 5	
																						灌漑面積: 4,244 ha		

図 5.3.3 南スラウェシ州カラエナキリ灌漑スキームリハビリ実施計画(アクションプラン)

フェーズ	セクター	実施項目		中間フェーズ開始からの経過年数										
		ワークプロセス	実施作業	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	
中間	1. 灌漑/土木	F/S	コンサルタントの調達	■										
			F/Sの実施	■										
			事業実施計画書 (I/P) の作成	■										
	2. 組織	強化プログラム	対政府関係者	■										
			対水利組合関係者	■										
			FWUA 及び MWUA の立ち上げ関連	■										
3. 事業費		財政措置	■											
最終	1. 灌漑/土木	事業実施	コンサルタントの調達		■									
			詳細設計		■									
			工事業者選定のための入札・契約			■								
			リハビリ工事の実施				■							
									■					
	2. 組織	教育・訓練	圃場レベル維持管理						■					
			水利費徴収、組合財務管理							■				
	3. 農業技術普及活動													
			タスクフォースチームの結成			■								
			強化プログラムの策定											
			開発阻害要因の認定			■								
			阻害要因緩和のための対策及び技術的検討			■								
			強化プログラムの詳細作成			■								
			プログラムの実施											
			年間計画の作成					■						
			予算措置					■						
			農民合意のプログラムの作成						■					
			教材、関連資料の作成						■					
			運用の開始とモニタリング及び評価							■	■	■	■	■