

インドネシア国

インドネシア国
営農集団（クロンポク・タニ、ガポク
タン）コメ収穫後処理技術向上計画
案件化調査業務完了報告書

平成 28 年 1 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

静岡製機株式会社

国内
JR（先）
15-114

目 次

目次

地図

略語表

写真

図表リスト

要約（和文・和ポンチ絵）

はじめに

1. 調査の概要および目的
2. 調査対象地
3. 団員リスト
4. 現地調査工程

第1章 対象国の現状.....	1
1-1 対象国の政治・社会経済状況.....	1
1-2 対象国の対象分野における開発課題.....	3
1-2-1 概要.....	3
1-2-2 政府の政策及び方針.....	4
1-2-3 コメ分野の課題.....	5
1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む） 及び法制度.....	14
1-4 対象国の対象分野におけるODA事業の先行事例分析及び他ドナーの分析.....	16
1-5 対象国のビジネス環境の分析.....	16
1-5-1 ビジネス環境の分析.....	16
1-5-2 外国投資全般の状況.....	18
1-5-3 ビジネスの許認可.....	18
1-5-4 競合の状況.....	18
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針.....	19
2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長.....	19
2-1-1 自動水分計付き循環型乾燥機.....	19
2-1-2 粃殻燃焼炉.....	19
2-1-3 ラボ用胴割判定装置.....	19
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ.....	19
2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献.....	20
第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果.....	21

3-1	製品・技術の検証活動（紹介・試用など）	21
3-1-1	検証スケジュール	21
3-1-2	用語	21
3-2	製品・技術の現地適合性検証（非公開部分につき非表示）	22
3-3	製品・技術のニーズの確認	22
3-4	製品・技術と開発課題と整合性及び有効性	25
3-5	実現可能性の検討（非公開部分につき非表示）	25
第4章	ODA案件化の具体的提案	26
4-1	ODA案件概要	26
4-1-1	概要	26
4-1-2	事業計画	29
4-2	具体的な協力計画及び開発効果	40
4-2-1	協力計画	40
4-2-2	開発効果	40
4-3	対象地域及びその周辺状況	41
4-3-1	クラテン県の稲作概要	41
4-3-2	クラテン県の農業機械の普及	42
4-3-3	クラテン県内のコメ価格	42
4-3-4	カランウング村の稲作概要	43
4-4	他ODA案件との連携の可能性	43
4-5	ODA案件形成における課題と対応策	44
第5章	ビジネス展開の具体的計画（非公開部分につき非表示）	46
別添資料（非公開部分につき非表示）		
英文要約・英ポンチ絵		i ~ iv

略 語 表

No.	略語	インドネシア語	英語	日本語
1	BUMN	Badan Usaha Milik Negara	National State Enterprise	国営公社
2	BUMD	Badan Usaha Milik Daerah	Provincial State Enterprises	州政府公社
3	BUMP	Badan Usaha Milik Petani	Farmers Enterprises	農民企業
4	BUMPDDes		Village-Owned Enterprise Unit	村営企業
5	CAE		Center for Agricultural Extension	農業普及センター
6	DAM		Directorate of Agricultural Machinery	農業機械局
7	DFCPH		Directorate of Food Crop Post Harvest	食用作物ポストハーベスト局
8	DGAI		Directorat General for Agricultural Infrastructure	インフラ総局
9	DGFA		Directorat General for Food Crop Agriculture	食用作物生産総局
10	DGHRAED		Directorat General of Agricultural Human Resources and Extension	農業人的資源・普及総局
11	DISTAN	Dinas Pertanian	Agriculture Service	農業サービス地方局
12	FAO		Food and Agriculture Organization	食糧農業機構（国連）
13	GAPOKTAN	Gabungan Kelompok Tani	Association of Farmers Group	営農集団経済連合
14	IAARD		Indonesia Agency for Agricultural Research and Development	インドネシア農業研究開発庁
15	ICAERD		Indonesia Center for Agricultural Engineering Research and Development	インドネシア農業工学研究開発センター
16	ICAPRD		Indoesian Center for Agricultural Post Harvest	インドネシア農業収穫後処理研究所

			Research and Development	
17	KT	Kelompok Tani	Farmers Group	営農集団
18	KTNA	Kelompok Tani Nasional Andalan	National Farmers Group	全国営農集団連合 会
19	KUD	Koperasi Unit Desa	Village Cooperative Unit	村落協同組合
20	PT SHS		PT Sang Hyang Seri	サン・ヤン・スリ 農業公社
21	UMKM	Usaha Mikro Kecil dan Menengah	Micro, Small and Medium Enterprice	中小企業
22	BB	Bakal Benih	Packed Seed (Ready to plant)	(播種可能) 袋入り 種子
23	BKK	Benih Kering Karung	Dry Seed Packed	袋入り種子
24	BPK	Beras Pecah Kulit	Brown Rice	玄米
25	GKG	Gabah Kering Giling	Dry Pady for Milling	精米用乾燥粳
26	GKP	Gabah Kering Panen	Wet Paddy Harvested	生収穫粳

写 真

聞き取り調査の状況



ICAPRD (Bogor) とのコメ分析委託交渉



カウンターパートの SHS メンバー

精米所・流通調査とコメ品質



カランドウォ郡内精米所への聞き取り



カランドウォ郡内精米所への聞き取り



コメの市場 (Solo)



精白米 大量の碎米が含まれている



中規模の民間精米所



ガポクタンの小規模精米所



典型的な天日乾燥場



天日乾燥した粳。脱糈粒が多い

収穫作業



穂先を刈取袋に詰めて圃場から搬出



生粳を袋詰め (75kg) 後、藁で蓋をする



脱穀機性能が悪い。脱穀後藁ゴミを除く



農家の庭先で天日乾燥 (足で攪拌)

機材の搬入・組立



ジャカルタ港からのトレーラーで搬入



乾燥機と燃焼炉の調整

製品紹介デモ風景



参加者



調査団による説明



乾燥機と穀殻燃焼炉の説明



自動水分計と胴割判定装置の説明

セミナー



セミナーを ICAPRD (Bogor) の大講堂において、5月26日に開催した



左より ICAPRD のリドワン次長、セミナーの
チェアマンを務めたウジヤント氏、SHS のダ
ルマワン計画局長、静岡製機 鈴木社長、JICA
インドネシア事務所の斉藤次長



セミナー会場風景

本邦研修



JICA 訪問



ショールームでの静岡製機製品視察

ODA案件化に向けた取り組み



乾燥調製施設建設予定地（カランウング村）



カランウング村の課長、クロンポク・タニと協議



クロンポク・タニとの協議



クロンポク・タニとの協議

カランウング村役場での協議会



各クロンポク・タニのリーダー



村長（左端）と調査団

県・州政府・中央政府との協議



中部ジャワ州農業普及局長と加工流通局



DGFC の加工流通局長



クラテン県農業部長

図表リスト

図

- 1 インドネシアの農家当たりの営農面積
- 2 乾燥粳の仕上り水分と胴割発生率の関係
- 3 乾燥速度と胴割発生率の関係
- 4 乾燥速度データ
- 5 水分ムラデータ
- 6 精米所・近代的精米工場での代表的な収穫後処理機械と作業工程概要
- 7 食用作物生産総局新組織図(2015年8月)
- 8 (非公開部分につき非表示)
- 9 (非公開部分につき非表示)
- 10 (非公開部分につき非表示)
- 11 クラテン県内におけるコメ流通実態(現状)
- 12 営農集団参画後のコメ流通計画
- 13 RPC 運営組織図
- 14 営農集団向け乾燥調製施設プロジェクト モニタリング組織図(村営企業 BUNDes)
- 15 RPC 建設予定地・建設案
- 16 RPC のフローチャート
- 17 機械レイアウト

表

- 1 2014年におけるセクター別 GDP
- 2 国家中期開発計画(2015-2019)における主要経済目標
- 3 近年のコメ生産量の推移
- 4 インドネシアの精米規格
- 5 精米規格関連用語の定義
- 6 インドネシアの精米用乾燥粳(GKG)規格
- 7 2011年におけるクロンポク・タニとガポクタン数
- 8 2012年における全国の規模別精米所数(ヶ所)
- 9 2012年における島嶼別精米所・精米工場(ヶ所)
- 10 2015年度の営農集団に供与される全国の州別収穫後処理機械関係の政府概算計画
- 11 事業申請の流れ
- 12 インドネシア大気汚染防止法 排出基準値
- 13 農業関連のODA事業
- 14 収穫後処理機械の州別普及台数
- 15 (非公開部分につき非表示)
- 16 (非公開部分につき非表示)

- 17 (非公開部分につき非表示)
- 18 (非公開部分につき非表示)
- 19 (非公開部分につき非表示)
- 20 郡内 9 か所の精米所の経営分析結果
- 21 村営企業 (BUMDes) の構成及び担当業務
- 22 普及・実証事業全体の費用見積り
- 23 事業計画書 (案)
- 24 キャッシュフロー
- 25 総収入の内訳
- 26 年間の粃・夾雑物の量
- 27 機械設備一覧表
- 28 普及・実証事業のスケジュール案
- 29 2014 年 10 月～2015 年 9 月の雨季作と乾季作のコメ作付面積 (ha)
- 30 2014 年クラテン県のコメ生産
- 31 2014 年クラテン県及びカランドウォ郡・ポランハルジョ郡の農業機械普及
- 32 2015 年クラテン県内のコメ価格
- 33 カランウング村の稲作概要 (2014 年)
- 34 農業省予算が十分に得られない場合の事業費見積り
- 35 (非公開部分につき非表示)
- 36 (非公開部分につき非表示)

要約

インドネシアのコメ分野における政策および課題

(1) 政府の政策及び方針

インドネシア政府は、国家長期開発計画（2015～2045年）および新国家中期開発計画（2015～2019年）の中で、農業の機械化で生産性を向上しての食糧供給増と農家所得向上が戦略目標に掲げられている。

農業省は、中期開発計画（2015-2019）の主要戦略目標として下記7項目を掲げた。

- ・農地の有効利用
- ・農業インフラと農地の拡充
- ・種子生産流通の強化拡充
- ・農家組織・制度の強化
- ・融資制度の開発と強化
- ・バイオ工業・バイオエネルギー向け原料の増産
- ・農産物市場のネットワーク強化

(2) コメ生産量

2013年のコメ生産量は、精米向け乾燥粳（GKG）ベースで7,000万トンを上回り、年平均成長率は、目標の3.22%に対し2011/2012、2012/2013年においてはそれぞれ5.04%、3.22%と目標を達成し順調に生産を伸ばしてきた。

(3) 農家当たりの営農面積の拡大と現状

近年、経済発展とともに1農家当たりの営農面積が拡大してきている。2003年における水田営農面積は、1農家当たり0.25haであったが、10年後の2013年においては0.66haと2.6倍強まで拡大してきている。灌漑設備の拡大による新たな農地の取得や廃業農地の取得などにより規模を拡大する農家もあって稲作農家の規模拡大が進んできている。

また、農民の工場労働への転職などによる農業労働力不足のため農業労賃が高騰して、コメの生産コストも高騰してきている。人力で行ってきたインドネシアの稲作もタイやインド等と同様に、農業労働力不足への対応と生産性向上のためには機械化が必要となってきた。栽培作業の後工程である収穫・収穫後処理も近代化が求められている。

(4) コメの生産と流通

ア. 営農集団

農業省はコメの自給率達成に向けて中期開発計画（2015～2019年）の主要戦略目標として「農家組織・制度の強化」を掲げ、営農集団（クロンポク・タニおよびガポクタン）の育成に力を入れており、農業資機材（農業機械含む）の供与支援を行っている。クロンポク・タニは数十人からなる農民グループで概ね25ha以上の水田・畑地圃場で構成され、田植・除草・防除・灌漑水路管理・収穫・収穫後処理等生産にかかる活動において世話・管理を行い、新技術の適応移転・村落社会の複雑な問題等を共有化し協議・解決している共同組織である。ガポクタンは地域のクロンポ

ク・タニが集まった組織で、共有圃場地の拡大の必要性等複雑な問題の解決にも取り組むが、農産物ビジネスにおける農家の代理、行政からの法制度・支援事業等を各農家に伝達する役目もある。ガポクタンは、一般的に郡内の5つ以上のクロンポク・タニで構成される。

イ. コメ流通の現状

インドネシアの精米所は、乾燥作業～精米作業～計量・包装作業までの工程を行なっている。いわゆる収穫後処理施設である。コメの収穫後処理作業とは、圃場で稲を刈り取り、脱穀し、袋詰めした生粳(GKP)を農家・仲買人・精米業者へ運搬して、その生粳を乾燥し夾雑物を取り除いて籾摺・精米・砕米除去を行う一連の作業である。以前は乾季栽培(雨季収穫)ができなかったが、灌漑設備の普及により、現在では生産量の約40%が乾季栽培で行われている。乾季栽培においては雨季収穫が行われることにより、持ち込まれる生粳の初期水分は、これまでの乾季収穫では経験したことのない高い水分で収穫されるようになった。これまでの乾燥に比べて過乾燥・乾燥ムラ等のコメ品質に悪影響を及ぼす諸問題が発生している。

ウ. 農業機械化の現状

インドネシアでの収穫後処理機械の普及は、動力脱穀機の普及が進んでいる一方、乾燥機はまだ少ないが、経済発展や雨季収穫の量の拡大とともに市場拡大が見込まれる。インドネシアの国産農業機械大手業者には、アグリンド社、ヤミンド社等がある。これらの会社は日本、中国、台湾等との技術提携や現地法人設立等によって農業機械の輸入、製造販売をしているが、自動水分計付き循環型乾燥機の製造販売はまだ行っていない。籾殻燃焼炉についても中国製、台湾製を輸入販売している。

(5) コメ分野の課題

プレミアム米生産の妨げとなっている胴割れ米発生の防止が課題となっている。インドネシアの国家長中期開発計画の主要戦略の一つである「農家収入の向上」のための方策として、付加価値の高いプレミアム米(Head Riceの割合が95%以上)を増産することが考えられる。Head Riceとは、欠けのないコメ粒(完全粒と称する)および完全粒の6/8以上の長さの大砕粒を総合した呼称である。プレミアム米を生産するには、精米工程において中小砕米の発生原因となる胴割粒が乾燥工程において発生しないようにする必要がある。乾燥工程における胴割粒の発生原因の多くは、過乾燥が原因である。

活用が見込まれる製品・技術の特長

(1) 自動水分計付き循環型乾燥機

乾燥機内の穀物水分を定期的に自動測定し、籾の平均水分が目標水分に到達すると自動的に乾燥機を自動停止させる自動水分計付き乾燥機である。天日乾燥やタイマーでの停止時間セット乾燥に比べ、適正水分での乾燥停止が可能となる。また一粒ごとに水分を測定することで籾水分のバラツキを確認することができる。これらの機能は、過乾燥による量目減少の防止や胴割粒減少による完全粒精米歩留り向上に寄与している。

(2) 籾殻燃焼炉

東南アジアで穀物乾燥の熱源として多く利用されている籾殻燃焼炉である。燃料の籾殻は乾燥籾を籾摺りした時に発生する籾殻の約2割の量で賅うことができる。静岡製機の籾殻燃焼炉は、出力10万Kcalと小型であるが熱交換による間接熱風方式を採用しており、穀物への燃焼臭付着を防止している。また、籾殻燃焼時に発生する燃焼灰の外部への飛散防止のためダストクリーンを備え環境への配慮がなされている。

製品・技術の検証活動

(1) 検証スケジュール

- ・2015年3月上旬から4月下旬にかけて、提案製品である自動水分計付き循環型乾燥機を用い、試運転、試用運転1回目（DEMO-1）、試用運転2回目（DEMO-2）の合計3回の機械乾燥と天日乾燥の玄米精米品質の比較検証を行なった。精米作業は、カランドウォ郡の民間精米所に委託して実施した。
- ・2015年5月下旬から6月下旬
検証活動のまとめとして検証活動報告会（セミナー）を開催した。日本の実働現場の視察を中心とした本邦受入れ活動を行なった。

(2) 検証方法

水分計の検量線作成と乾燥機および籾殻燃焼炉の設置調整後に、試運転、試用運転1回目（DEMO-1）、試用運転2回目（DEMO-2）の合計3回の機械乾燥と天日乾燥を行なった。乾燥籾の籾摺りと精米作業はカラウング村内の小規模精米所で行い、コメの品質分析はカラワンのコメ研究所のラボで実施した。

(3) 検証結果

天日乾燥と機械乾燥によるHead Rice歩留の差は最大で約20%以上、平均で14%以上の差がでており、自動水分計付循環型乾燥機のHead Rice歩留向上の成果を示すことができた。

(4) 製品・技術のニーズの確認

比較検証の試用運転（DEMO-1及びDEMO-2）において、製品および技術の紹介とニーズ把握のため参加者を対象に下記の内容でアンケート調査を実施した。その結果、提案製品および技術の導入により乾燥作業労力低減とコメ販売価格アップが期待されることが確認された。しかし、提案製品が営農集団等に導入されるためには、政府助成や低価格での提供が必要であることが課題である。とくに実需者が多く参加したDEMO-1（営農集団が主体）では回答者35人中25人が政府助成の必要性を回答した。

ODA 案件化の具体的提案

JICAの中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業を活用して、「インドネシア国営農集団（クロンポク・タニ、ガポクタン）コメ収穫後処理技術向上計画」として、営農集団向けに静岡製機の自動水分計付き乾燥機と籾殻燃焼炉を含んだRPC（Rice Processing Center：コメ収穫後処理施設）の導

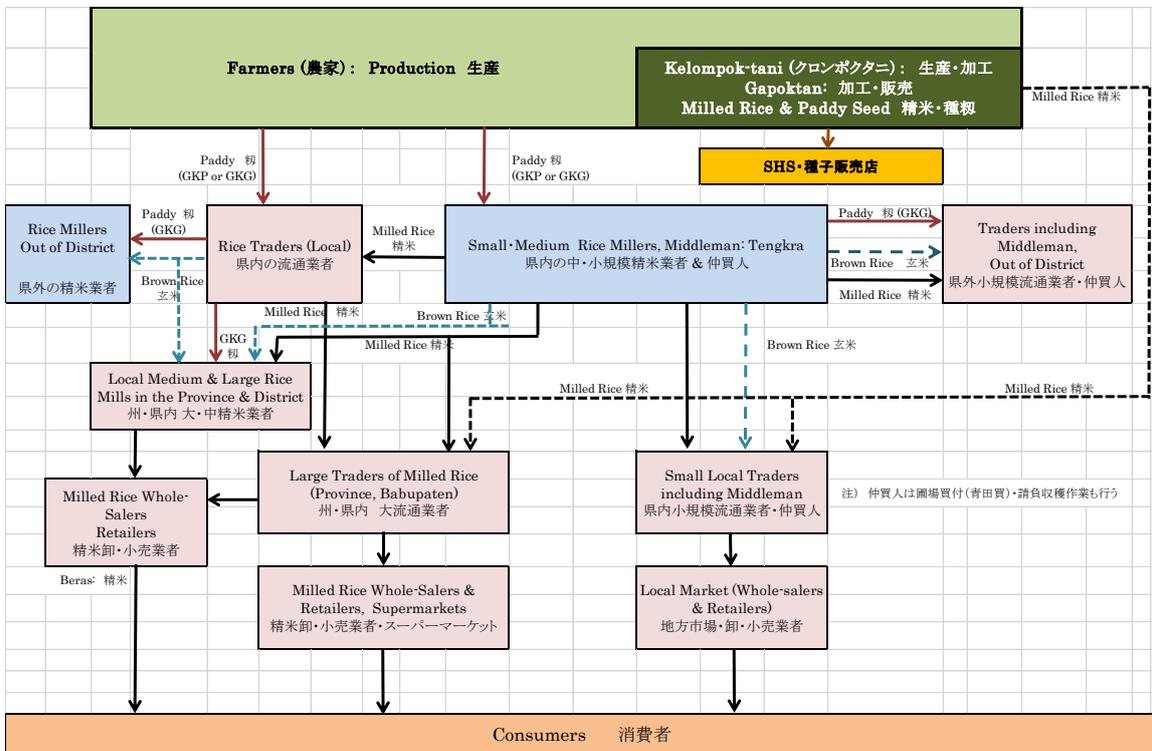
入を考えている。カウンターパートとして DGFC A の同意を得られる予定である。

(1) 普及・実証事業の候補地

普及・実証事業における候補地は中部ジャワ州クラテン県を想定している。クラテン県は、農業省食用作物生産総局の所属であるサン・ヤン・スリ農業公社 (SHS) が優良種子生産農家を育成してきた地域であり、農家の農業技術は高く、ビジネス意識も高いため、他州のモデルとなり得る可能性が非常に高いためである。また、農業省もこの県内にモデル事業を計画・推進している。生産者や精米業者を含む流通業者は「プレミアム米 (高品質米)」の増産に積極的に取り組んでおり、日本の技術支援に対して大きな期待を持っている。

(2) コメ流通

普及・実証事業後における営農集団参画後のコメ流通は、下図に示すような流れを計画している。また、RPC は精米事業だけでなく、インドネシアの重要政策である証明書付の優良種子生産も予定しており、この分野は価格の変動も少なく安定した収益が得られるものと思われる。コメ生産分野を担う営農集団「クロンポク・タニ」と経済分野を担う「ガポクタン」は、RPC を運営することによって「精米」、「稲種子」を生産し、「砕米」、「ヌカ」等の副産物も商品として取り扱う事業を展開することとなる。粳調達・販売 (種子含む) は従来通りであるが、精米の販売事業については、県内の大中規模業者との連携以外に州外の手業者との連携が必要である。SHS や BULOG の参加も打診されており、普及・実証事業の期間に最善の事業を展開できるよう販売先については営農集団とともに開発する予定である。



営農集団参画後のコメ流通計画

(3) 事業計画

1. 事業目的と成果確認

事業の目的と成果の確認方法は以下のとおりである。

ア. SS 製自動水分計付乾燥機等の導入によって精米用乾燥粳(GKG) の品質向上を行い、Head Rice 歩留を向上させ、プレミアム米の増産を図って農家所得向上を図る。

⇒品質分析による Head Rice 歩留り向上の確認およびプレミアム米の生産量の把握。

イ. 営農集団（クロンポク・タニ、ガポクタン）に対し、収穫後処理技術・施設経営・コメビジネスの指導を行うとともに彼らのコメの収穫後の処理技術のレベル向上を図る。

⇒経営内容の把握とモニタリング組織による評価。

ウ. インドネシアには、収穫後処理技術および施設運営・経営に係るテキスト（マニュアル等）がない。技術移転中に農業省関係部署とともにテキストを作り、収穫後処理技術・施設運営・営農集団のコメビジネス参入の支援を行う。

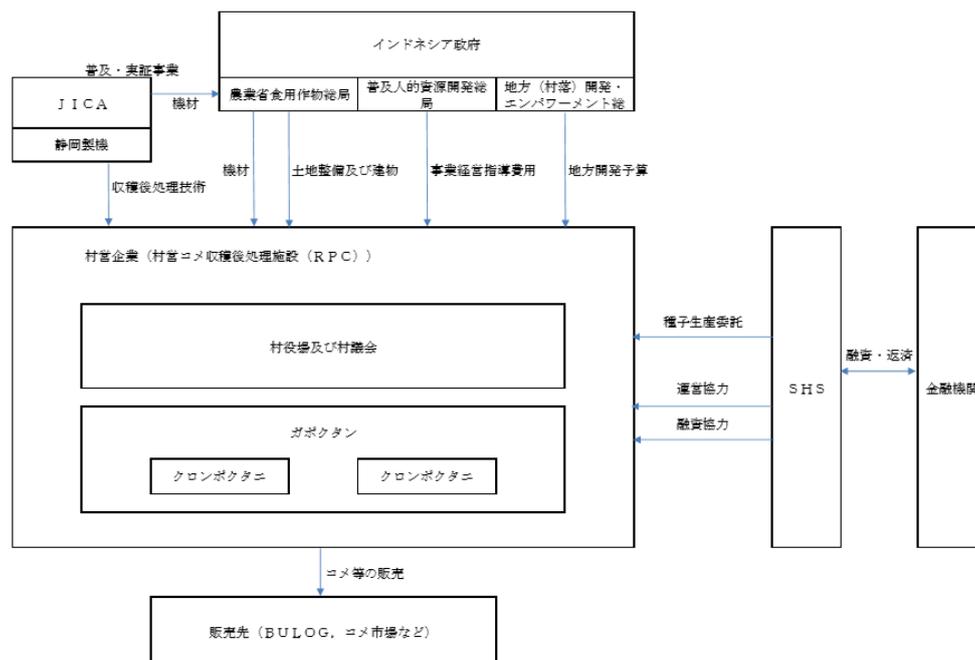
⇒各種テキスト(マニュアル)を確認しモニタリング組織による評価。

エ. 村営事業として営農集団が運営する乾燥調製施設の全国のモデルとして農業省・州政府による普及展開の足掛かりとする。

⇒稼働次年度の農業省の助成事業への採用。

2. 事業運営体制

RPC 運営組織を下図に示す。運営等の管理組織を国営公社等からのサポートを受けた方がより強固な運営基盤となるので、サン・ヤン・スリ農業公社（SHS）クラテン支社の参入が計画されている。



RPC 運営組織図

RPCの事業運営は村営事業として取り組む予定であり、営農集団（クロンボク・タニ、ガボクタン）が中心となった村営企業を設立する。村営企業がRPCの運営を行う。村営企業(BUMDes)の構成及び担当業務を以下に示す。

村営企業 (BUMDes)の構成及び担当業務

村営企業構成	担当業務
カラウング村役場及び議会	運営資金調達時の補償 RPC運営の管轄
クロンボクタニ	優良米の生産 RPCの運転・運営
ガボクタン	RPCの運転・運営 GKPの集荷・調達、精米・稲種子の販売

カラウング村 主要営農集団

カラウング村役場	村長: Mr. Sudarjo
	開発課長: Mr. Tasmono (Section Head)
デウィ・シンタ ガボクタン	リーダー: Mr. Kuwato
デウィ・シンタ クロンボクタニ	リーダー: Mr. Kuwato
タニ・マクムール クロンボクタニ	リーダー: Mr. Sukanto
スリ・マクムール クロンボクタニ	リーダー: Mr. Wiyono

3. 予算措置

以下に事業全体の費用見積りを示す。機械設備本体はフルスペックで、コスト削減の余地を残している。

普及・実証事業全体の費用見積り

負担元	項目	見積金額 (万円)
カラウング村 (村の所有地)	土地	0
農業省食用作物総局	土地整備及び建物 (電気水道設備含む)	4,000
	小計	4,000
カラウング村 (地方開発予算)	フォークリフトなど車両	600
	事務機材	50
	施設運営費用 (W I D経費含む)	2,000
	小計	2,650
農業省普及人的資源開発総局	事業経営指導費用 (現地コンサルを想定)	1,000
	小計	1,000
J I C A普及実証事業	機械設備本体	3,200
	機械設備設置工事 (輸送費、通関費用含む)	2,000
	人件費 (普及実証事業実施団分)	1,000
	輸送費	500
	関税、付加価値税	500
	旅費 (航空賃、日当、宿泊料など)	1,800
	現地活動費	1,600
	管理費 (10%)	540
	小計	11,140
	総合計	18,790

注：事業規模を概略として示すもの。内訳内容の妥当性等はより詳細な確認を要する。

4. 施設の基本設計

施設の処理量を乾燥粃ベースで500トン/年（生粃ベースで660トン/年）、荷受日数を150日として1日あたり荷受量を4.4トンとした。容量3トンの乾燥機2台の規模となる。建設予定地は、カラウング村所有の共有地を使うことが村会議において承認されており、進入路とともに50m×45mのRPC用地および進入路が使えることとなっている。敷地には15m×40m（最大800㎡、20m×40m）の機械設備及び倉庫建屋1棟と天日乾燥場、粃殻ヤード、守衛室等を計画している。

5. 協力計画

普及・実証事業を受注した際は、以下のスケジュールでの実施を考えている。

普及・実証事業のスケジュール案

No.	項目	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
		1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12
1	案件化調査			■	■								
2	業務完了報告書					●							
3	普及・実証事業への準備					■							
4	普及・実証事業への応募					●							
5	普及・実証事業の採択					●							
6	M/Mの交渉						■						
7	M/M (JICA/農業省)の締結							●					
8	土木工事提案の準備					■	■						
9	クロンボク・タニからの申請					■	■						
10	クラテン農業部、州政府からの承認					■	■						
11	M/Mと予算のインドネシア政府承認					■	■						
12	インドネシア国会の承認							●					
13	土木工事と建設							■	■				
14	機器の搬送と通関							■	■				
15	インドネシア製機材の調達							■	■				
16	インドネシア製機材の搬送							■	■				
17	施設の設置(電気含む)							■	■				
18	試運転テスト(乾燥機、燃焼炉)							■	■				
19	コメ品質評価のための試運転							■	■				
20	RPCの稼働									■	■	■	■
21	研修資料の準備(MOA)							■	■	■	■	■	■
22	経営/会計の研修(MOA)							■	■	■	■	■	■
23	操作の研修(OJT)									■	■	■	■
24	保守の研修(OJT)									■	■	■	■
25	施設の評価										■	■	■

■などのバーは実施期間を示す。

●は実施時期を示す。

ODA 案件形成における課題と対応策

1. 予算の確保

懸念事項として、インドネシア農業省の予算が得られない場合や得られても金額不足や給付時期遅れるなどが考えられる。仮に、インドネシア農業省からの土木・建設費用が確保できなかった場

合には、自動水分計付き乾燥機と籾殻燃焼炉は必須の設備とするが、その他の設備については対応の検討が必要である。

案件化調査

インドネシア国 インドネシア宮農集団(クロンボク・タニ、ガボックタン)
コメ収穫後処理技術向上計画にかかる案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業: 静岡製機株式会社
- 提案企業所在地: 静岡県袋井市
- サイトC/P機関: 中部ジャワ州クラテン県
農業省研究開発庁 農業工学研究開発センター
サン・ヤン・スリ農業公社



乾燥機



籾殻燃焼炉

インドネシア国の開発課題

- 天日乾燥作業による胴割米の発生
天日乾燥作業では、乾燥仕上がり水分の管理が困難で仕上がりが水分が低くなりすぎ過乾燥が生じる。
胴割米の発生は、高付加価値プレミアム米(Head Rice割合が100%)の生産量低下となり、農家所得向上の妨げとなる。

中小企業の技術・製品

- 自動水分計付循環型乾燥機
乾燥中は定期的に水分をモニターし適正水分値で乾燥機を自動停止させる。
- 籾殻燃焼熱風発生装置
乾燥処理施設で排出される籾殻を燃料として乾燥熱源を生成する。燃料費の低減につながる。

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- 「インドネシア国宮農集団(クロンボク・タニ、ガボックタン)コメ収穫後処理技術向上計画」として、JICAの中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業を活用する。
- 機械乾燥にて胴割米の発生を低減する。
- 高付加価値プレミアム米(Head Rice割合が100%)の生産と販売のため、機械乾燥設備を備えた乾燥調製施設を設置し運営する。プレミアム米の販売で農家の農業所得向上が期待される。
- 乾燥調製施設は宮農集団と村議会による村営企業にて運営され、インドネシア農業省が運営指導を行なう。

調査後のビジネス展開

- 自動水分計付循環型乾燥機を、インドネシア政府の収穫後処理機械の助成事業となるように推進する。
- 自動水分計付循環型乾燥機を、民間の大中規模精米所へ推進し普及をさせる。
- インドネシアの現地メーカーとの協力や提携を検討し、製品の低価格化と保守体制を確立し、東南アジアへのビジネス展開していく。

はじめに

1. 調査の概要および目的

インドネシアにおけるコメ生産量の向上を図るため、収穫後処理ロスの最大要因である粳の品質（含水率・夾雑物の含有率・玄米の胴割率等）の実態を把握し、収穫後処理技術の改善によって完全粒精米歩留を向上する ODA 案件の提案、及びビジネス展開計画の立案を目的とする。

ODA 案件の提案においては、流通するコメの完全粒精米歩留の向上のために、静岡製機株式会社の提案製品である自動水分計付循環型乾燥機等の技術の活用可能性を本調査により検証し、ODA 案件化の提案を行う。

また、ビジネス展開計画の立案においては、市場などの基礎情報を把握し、農村における金融システムや営農システム、コメ流通などの調査を行い、自動水分計付循環型乾燥機等の製品・技術の普及計画を立てる。

2. 調査対象地

インドネシア国中部ジャワ州クラテン県

3. 団員リスト

氏名	担当業務	所属
川中 道夫	業務主任者 収穫後処理施設 (粳・精米品質管理)	静岡製機株式会社
砂田正史	水分計検量線・試用運転	静岡製機株式会社
浅岡健二	試用運転	静岡製機株式会社
上杉守弘	試用運転	静岡製機株式会社
山下勝也	粳殻熱風発生炉据付・試用 運転	静岡製機株式会社
永井悠貴	粳殻熱風発生炉据付	静岡製機株式会社
村松俊侍	試用運転	静岡製機株式会社
徳本 靖	チーフアドバイザー (収穫後処理技術)	外部人材(株式会社徳本適正技術研究所)
ハンドコ (Handaka)	農業・農業経済・開発計画・ システム分析・関連法制度	外部人材(元インドネシア農業工学研究開発 センター所長)
タリガン (Tarigan)	農村金融・融資制度	外部人材(元インドネシア種子公社社長)

4. 現地調査工程

現地調査は、合計4回実施した。

第1回現地調査 2014年11月19日～12月16日

第2回現地調査 2015年 1月10日～ 3月23日

第3回現地調査 2015年 4月 6日～ 6月 1日

第4回現地調査 2015年 8月24日～ 9月 6日

第1章 対象国の現状

1-1 対象国の政治・社会経済状況

2014年10月20日ジョコ・ウィドド（通称ジョコウィ）がインドネシア国（以下インドネシア）第7代大統領に就任した。12月以降、任命された大臣は各省庁の意識改革・スピードある業務実施能力を大統領から評価されており、総局長・局長クラスも能力評価の対象となっている。インドネシアの国家中期開発計画（2015年-2019年）の概要は以下のとおりである。

開発ミッション（7つの開発課題）

- ・ 国家治安・経済の安全保障
- ・ 法律に基づく調和のとれた民主的な先進的な国家の実現
- ・ 海洋（島嶼）国家として強固な外交の実行
- ・ インドネシア国民生活向上の実現
- ・ 競合力の強い国家の実現
- ・ インドネシアを国民の要望によって独立した先進的で強力な島嶼国家にする
- ・ 文化コミュニティーにおける人格を実現する

9つの優先的事項（NAWA CITA）

- ・ 全国民市民主権のための国家に戻す
- ・ 透明性のある、効率的で民主的で実現性のある政府を樹立する
- ・ 単一国家として地方・村落の強化を行う
- ・ 国家システムの再構築・法律の施行・汚職の撲滅を行う
- ・ インドネシア国民生活の向上
- ・ アジア諸国とともに国民の生産性・競合性の向上
- ・ 国内経済において戦略分野の活動により経済の独自性を実現する
- ・ 国家の変革
- ・ インドネシアの多様性の強化及び統一性の補強

以上の主要目標を実現するため2015-2019年の国家中期開発計画は以下の8つの戦略を掲げる。

- ・ インドネシア経済の成長と安定性
- ・ インドネシア資源（SDA）の管理、付加価値向上と安定性
- ・ 成長のためのインフラ開発とインフラの成長
- ・ 環境改善、天災と気候変動の緩和
- ・ 交通等主要事業の改良準備と政策上の基盤整備
- ・ 人的資源と社会福祉の質の改善
- ・ 地域開発の改善と普及

2014年度におけるインドネシアのセクター別 GDP の割合は、表-1 に示すとおりであり、農業セクターは最重要セクターである。

表-1 2014年におけるセクター別 GDP

No	Economic Sector	%
1	Construction (建設)	6.13
2	Trade (貿易)	20.9
3	Transportation (運輸)	4.51
4	Finance (金融)	2.4
5	Service (サービス)	15.43
6	Agriculture (農業)	35.09
7	Mining (鉱業)	1.44
8	Industry (製造業)	13.87

Source : National Center of Statistics, in BAPENAS 2014

これらをもとにした「国家中期開発計画（2015-2019年）」のマクロ指標と食糧生産の年平均成長指標を表-2 に示す。

表-2 国家中期開発計画（2015-2019）における主要経済目標

主要経済指標	
GDP成長率	Annual Ave: 7.7 %, 2019 Target: 8 %
インフレ率 *	Annual Ave: 3.78 %, 2019 Target: 3.8 %
貧困率	Annual Ave: - 3.5 %
国内投資	3.2 - 6.2 %, 2019: 3.3 %
外国投資	2.9 - 5.9 %, 2019: 3.0 %
主要食糧成長指標	
コメ(粳: GKG)	3%/year
トウモロコシ	5.4 %/year
大豆	27.5 %/year
砂糖	7.8 %/year
牛肉	10.5 %/year

Source: Agriculture Strategic Plan (2015 - 2019), Ministry of Agriculture

注) *: インフレ率はインドネシア中央銀行のデータから

1-2 対象国の対象分野における開発課題

1-2-1 概要

(1) コメ生産量

インドネシアのコメ生産量は、精米向け乾燥粳（GKG）で示される。精米量としてはGKGの約63%で試算されているが、これには小・中砕米の量が含まれており、総てが飯米となるものではない。精米はHead Rice（完全粒精米+大砕米のことを言い、精米度合いは上白米）が多く含まれるプレミアム米が主流であり、地方の市場においてもHead Riceに中小砕米を混ぜて販売している。村落精米所で精米されたコメをそのまま飯米に使うのは、貧困家庭や生産農家に限られている。農家も小砕米・極小砕米をフルイにかけ、夾雑物を手選別して炊飯している。

2013年のコメ生産量は、精米向け乾燥粳（GKG）ベースで7,000万トンを上回り（表-3参照）、コメの年平均成長率は3.22%が計画されたが、2011/2012、2012/2013年においてはそれぞれ5.04%、3.22%と目標を達成しており、順調に生産を伸ばしてきた。

表-3 近年のコメ生産量の推移

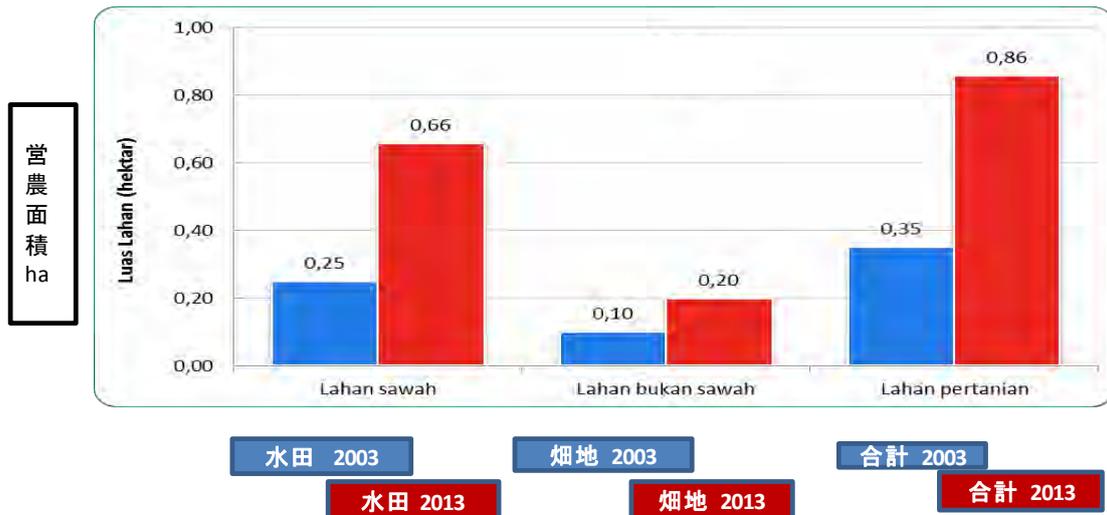
Item		2011	2012	2013
収穫面積	Average Harvested (Ha)	13,201,316	13,445,524	13,835,252
収量	Yield (kg/Ha)	4,980	5,136	5,152
粳生産高(GKG)	Production (tonnes)	65,740,946	69,056,126	71,279,709
前年比成長率	(%)	—	105.04%	103.22%
種子生産高	Seed (tonnes)	558,800	558,800	558,800

Source: FAO Statistics Division 2015

(2) 農家当たりの営農面積の拡大と現状

近年、経済発展とともに1農家当たりの営農面積が拡大してきている（図-1参照）。2003年における水田営農面積は、1農家当たり0.25haであったが、10年後の2013年においては0.66haと2.6倍強まで拡大してきている。灌漑設備の拡大による新たな農地の取得や廃業農地の取得などにより規模を拡大する農家もあって稲作農家の規模拡大が進んできている。

農民の工場労働への転職などによる農業労働力不足のため農業労賃が高騰して、コメの生産コストも高騰してきている。人力で行ってきたインドネシアの稲作もタイやインド等と同様に、農業労働力不足への対応と生産性向上のためには機械化が必要となってきた。栽培作業の後工程である収穫・収穫後処理も近代化が求められている。国家長期開発計画（2015～2045年）および新国家中期開発計画（2015～2019年）では、農業の機械化で生産性を向上しての食糧供給増と農家所得向上が戦略目標に掲げられている。



Source : Natonal Center of Statistics, in BAPENAS 2014

図-1 インドネシアの農家当たりの営農面積

1-2-2 政府の政策及び方針

国家長中期開発計画において、農業分野は依然インドネシアの経済成長において最も重要な分野である。2015-2045年の長期戦略において下記の主要戦略を掲げている。

- ・ コメの自給率達成と砂糖・牛肉の増産
- ・ 食糧の多様化
- ・ 付加価値商品・競合に強い国際商品の増産
- ・ バイオ工業・バイオエネルギー向け原料の増産
- ・ 農家収入の向上
- ・ 政府組織の効率向上

農業省は、中期開発計画（2015-2019）の主要戦略目標として下記7項目を掲げた。

- ・ 農地の有効利用
- ・ 農業インフラと農地の拡充
- ・ 種子生産流通の強化拡充
- ・ 農家組織・制度の強化
- ・ 融資制度の開発と強化
- ・ バイオ工業・バイオエネルギー向け原料の増産
- ・ 農産物市場のネットワーク強化

食糧政策統治の安定化のため、以下の5つの主要戦略も含んでいる。

- ・ コメ、トウモロコシ、大豆、肉、砂糖、唐辛子、タマネギの生産強化を通じて、食糧供給増を図る。
- ・ 食糧流通における品質改善とアクセサビリティーの強化を通じて食糧供給増を図る。
- ・ 食糧消費・栄養分野における品質改善を図る。

- ・食糧安全保障のため自然災害・気候変動・獣病害虫被害等予測し、混乱を緩和させる。
- ・主要食糧生産者における福利改善を図る。

1-2-3 コメ分野の課題

(1) 課題：プレミアム米生産の妨げとなっている胴割れ米発生の防止

インドネシアの国家長中期開発計画の主要戦略の一つである「農家収入の向上」のための方策として、付加価値の高いプレミアム米（Head Rice の割合が 95%以上）を増産することが考えられる。Head Rice とは、欠けのないコメ粒（完全粒と称する）および完全粒の 6/8 以上の長さの大砕粒を総合した呼称である。「精米規格関連用語の定義」を表-5 に示す。

プレミアム米の規格を定めた「インドネシアの精米規格」を表-4 に示す。プレミアム米を生産するためには、精米工程において中小砕米の発生原因となる胴割れ粒が乾燥工程において発生しないようにする必要がある。乾燥工程における胴割れ粒の発生原因の多くは、過乾燥が原因である。

表-4 インドネシアの精米規格

No	項 目		Satuan (Unit)	Kelas mutu (Grade: 等級)			
				Premium	Medium 1	Medium 2	Medium 3
1	Derajat sosok (min)	精白度 (Mini)	%	100	95	95	85
2	Kadar air (maks)	水分 (Max)	%	14	14	14	15
3	Butir kepala (min)	完全粒・大砕米 (Min)	%	95	78	73	60
4	Butir patah (maks)	中小砕米 (Max)	%	5	20	25	35
5	Butir menir (maks)	極小砕米 (Max)	%	0	2	2	5
6	Mutir merah (maks)	赤色粒 (Max)	%	0	2	3	3
7	Butir kuning/rusak (maks)	発酵米 (黄色)・変質米 (Max)	%	0	2	3	5
8	Butir mengapur (maks)	乳白米 (Max)	%	0	2	3	5
9	Benda asing (maks)	夾雑物 (Max)	%	0	0.01	0.05	0.2
10	Butir gabah (maks)	粃粒 (Max)	%	0	1	2	3

Sumber : BSN (2015)

表-5 精米規格関連用語の定義

	用語	定義
1	水分	湿基準の水分を示す。水分はコメに含まれる【水の重量】をコメの【乾物重量+水の重量】で割ったパーセンテージ。
2	Head Rice 歩留	【完全粒精白米+大砕米】を【精米用乾燥籾：GKG】で割ったパーセンテージ
3	インドネシアにおける精米歩留	【小砕米を含む全精米量】を【GKG】で割ったパーセンテージ
4	玄米	GKGの籾殻を剥離したコメ粒
5	大砕米	精白米のうち長さが 6/8 以上の精白米
6	中砕米	精白米のうち長さが 5/8~3/8の精白米
7	小砕米	精白米のうち長さが 2/8の精白米
8	極小砕米	精白米のうち長さが 1/8 の精白米
9	生籾（収穫籾：GKP）	収穫・脱穀された生籾
10	乾燥籾（GKG）	水分13%以下に乾燥された籾。これで籾取引が行われる
11	籾摺	乾燥籾の籾殻を剥離（脱糝）させる作業、2つのゴムロールの周速差で籾殻を剥離させる
12	精米	金網の精米室の中で精米ロール（鋳物製ロール）を回転させて精米する圧力式と砥石製の研削ロールで削る研削式があるが、東南アジアの中小規模の精米工場では圧力式が殆どである。大型の近代的な工場では、研削式と圧力式ロールの組合せで搗精度を高め、砕米発生を抑えている。日本の農家や精米販売店で使われている精米機は圧力式の精米方式である
13	夾雑物	インドネシアの脱穀機の脱穀性能は低く、脱穀時にワラ・ゴミ・空籾を大量に含む。さらに脱穀された生籾を袋詰めする際、稲わらを蓋にするのでこの稲わらも混入する。これらが夾雑物である。依然、人力脱穀が多く、動力脱穀機よりさらに低品質の生籾となる

インドネシアで広く行われている天日乾燥作業では、乾燥仕上がり水分の管理が困難でしばしば仕上がり水分が低くなりすぎて、過乾燥が生じることがある。また、籾乾燥において一般的には1時間当たりの乾燥速度が1.0%以下であれば胴割れは起こらないとされている。ところが、天日乾燥における時間当たりの乾燥速度は好天時の強い日差しにおいては1.4%/hr以上となることがあり胴割れが発生しやすい高速乾燥となることがある。これらのことから、天日乾燥では胴割れが発生し、精米作業にて中小砕粒発生の原因となり、Head Rice 割合増加の妨げとなっている。

胴割れ米発生について、「仕上り水分と胴割れ率」の関係および「乾燥速度と胴割れ率」の関係を社内資料にて図-2、3に示す。

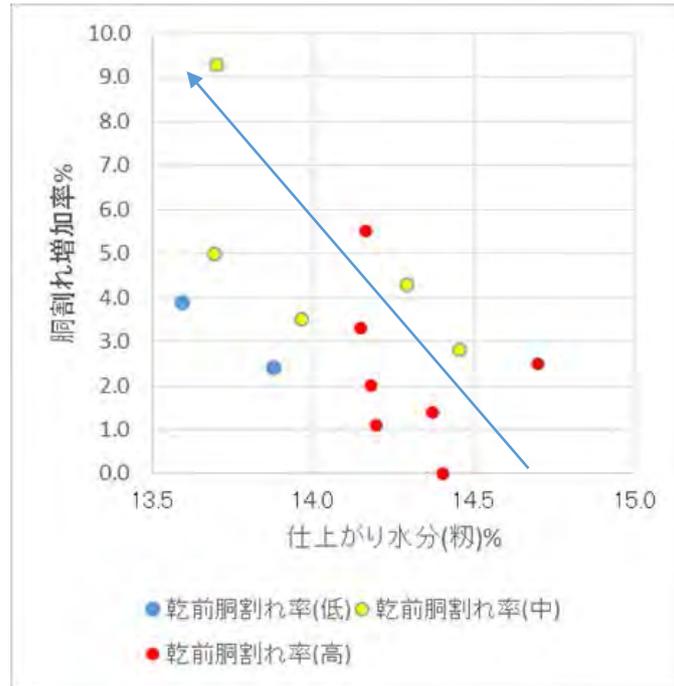


図-2 乾燥粉の仕上がり水分と胴割れ発生率の関係

仕上がり水分が低めの場合胴割れが増える傾向にある。

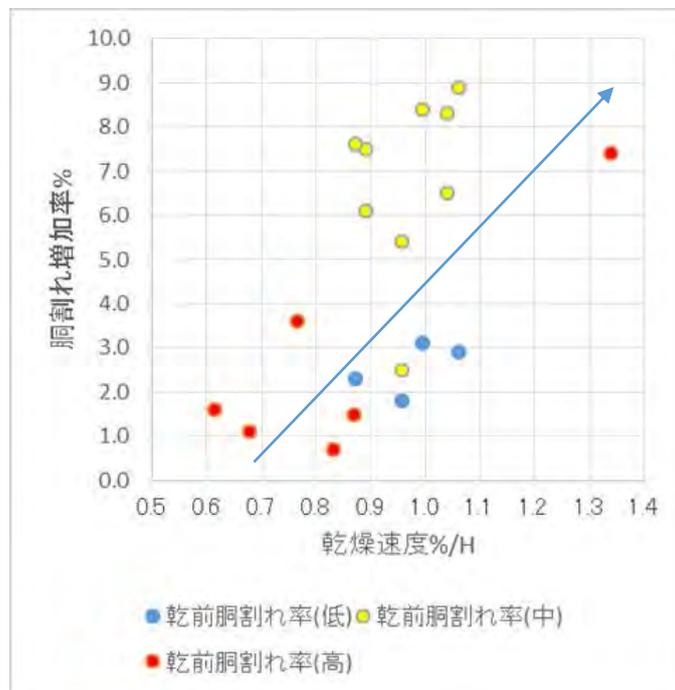


図-3 乾燥速度と胴割れ発生率の関係

乾燥速度が速いと胴割れが増える傾向にある。

図-4、5 は今回の検証活動における試運転時の乾燥速度データと水分ムラデータである。乾燥

速度データにおいては、赤色の FTSD 水分が天日乾燥の乾燥速度を示している。6 時間で水分 21% から 12% まで、9 % 乾燥している。1 時間あたりの乾燥速度は 1.5%/hr になっていた。青色の FTMD 水分が機械乾燥の乾燥速度を示している。初期の 2 時間で約 2% の乾燥で 1 時間あたりの乾燥速度は 1.0%/hr であった。緑色の DEMO①MD 水分は DEMO-1 の時の機械乾燥のデータである。

水分ムラデータは、乾燥終了時の水分ムラを示している。天日乾燥のほうが機械乾燥よりも仕上り水分の平均値が低く過乾燥になっている。また水分のバラツキ（水分ムラ）が大きく、胴割粒の発生原因と推測される。

この時の乾燥後の籾摺り玄米における胴割粒の発生は、天日乾燥が機械乾燥の約 3 倍であった。詳細データは第 3 章の表-15 に示す。

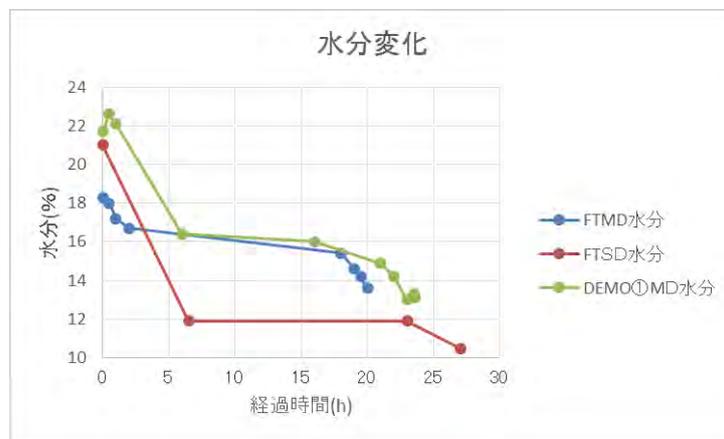


図-4 乾燥速度データ

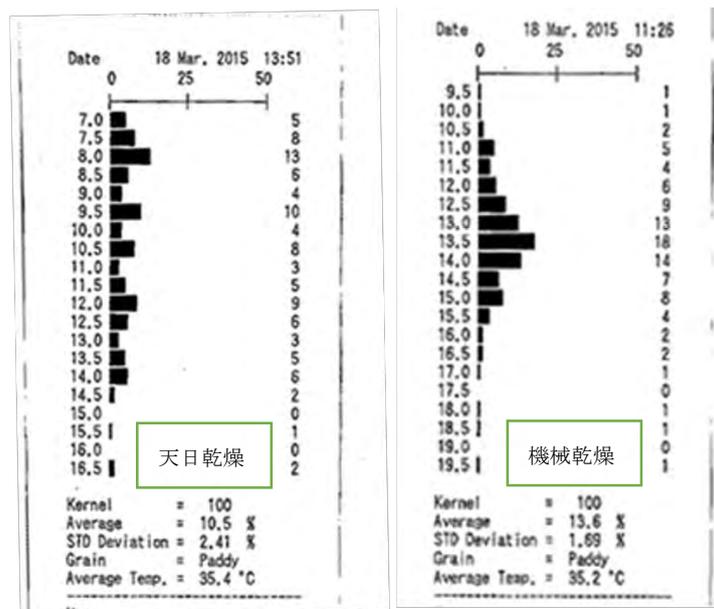


図-5 水分ムラデータ

インドネシアの籾の品質規格を表-6に示す。生産地（村落）で一般的に流通している精白米は表-4におけるMedium 3クラスで、Head Riceのパーセンテージは60%前後である。簡単なフルイで碎米を選別している。大消費地の都市部においてはPremium、Medium 1クラスが主流である。そのためHead Rice 78~95%が要求されている。

インドネシアの村落の中小精米所で精米される精白米のGKGからのHead Rice歩留は50%以下であり、中大規模精米所や流通業者が碎米を除去又は混入して需要に応じた品質の精白米を提供している。

表-6 インドネシアの精米用乾燥籾(GKG)規格

No.	項 目		単 位	1等級	2等級	3等級
1	Kadar air (Max)	水 分	%	14.0	14.0	14.0
2	Gabah hampa (Max)	空 籾	%	1.0	2.0	3.0
3	Butir rusak + Butir kuning (Max)	被害粒・黄変米	%	2.0	5.0	7.0
4	Butir mengapur + Gabah mudah (Max)	乳白粒・未熟粒	%	1.0	5.0	10.0
5	Butir merah (Max)	赤色粒	%	1.0	2.0	4.0
6	Benda asing (Max)	夾雑物	%	-	0.5	1.0
7	Gabah varitas lain (Max)	異品種	%	2.0	5.0	10.0
Sumber : Badan Stanarisasi Nasional						
ANI024-1987/SPI-TAN/01/01/1993						

(2) 課題の背景

ア. 営農集団

農業省はコメの自給率達成に向けて中期開発計画（2015～2019年）の主要戦略目標として「農家組織・制度の強化」を掲げ、営農集団（クロンポク・タニおよびガポクタン）の育成に力を入れており、農業資機材（農業機械含む）の供与支援を行っている。クロンポク・タニは数十人からなる農民グループで概ね25ha以上の水田・畑地圃場で構成され、田植・除草・防除・灌漑水路管理・収穫・収穫後処理等生産にかかる活動において世話・管理を行い、新技術の適応移転・村落社会の複雑な問題等を共有化し協議・解決している共同組織である。ガポクタンは地域のクロンポク・タニが集まった組織で、共有圃場地の拡大の必要性等複雑な問題の解決にも取り組むが、農産物ビジネスにおける農家の代理、行政からの法制度・支援事業等を各農家に伝達する役目もある。ガポクタンは、一般的に郡内の5つ以上のクロンポク・タニで構成される。（別添資料-C参照）

2011年における全国のクロンポク・タニ数は約30万組合が組織されており、ガポクタンは約36千組合が組織されている。州別のデータを表-7に示す。クロンポク・タニおよびガポクタンの組織数は、中部ジャワ州が全国1位となっている。

前述のコメ分野の課題「プレミアム米生産の妨げとなっている胴割れ米発生防止」への取り組みについては、営農集団（クロンポク・タニおよびガポクタン）の育成強化も合わせて行うことになり、政府方針の「農家組織・制度の強化」とも合致している。

表-7 2011年におけるクロンポク・タニとガポクタン数

WILAYAH	州	2011年			
		TOPIK & VARIABEL 区分			
		クロンポクタン数 POKTAN (Kelompok Tani)	POKTAN 会員数 Jumlah Anggota Poktan (Kelompok Tani)	ガポクタン数 GAPOKTAN (Gabungan Kelompok Tani)	GAPOKTAN 会員数 (Gabungan Kelompok Tani) Jumlah Anggota Gapoktan
Prop. ACEH	アチェ	8,937	384,291	2,775	309,599
Prop. SUMATERA UTARA	北スマトラ	26,421	525,921	1,007	166,645
Prop. SUMATERA BARAT	西スマトラ	7,212	237,080	601	82,549
Prop. R I A U	リアウ	8,322	152,786	301	47,754
Prop. J A M B I	ジャンビ	7,012	170,037	513	77,764
Prop. SUMATERA SELATAN	南スマトラ	16,510	184,921	1,415	242,376
Prop. BENGKULU	ベンクル	8,011	91,278	533	47,860
Prop. LAMPUNG	ランボン	18,973	142,981	1,161	264,505
Prop. KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	バンカ・プリトゥン	1,671	11,363	225	38,871
Prop. KEPULAUAN RIAU	リアウ	518	9,342	28	762
Prop. DKI JAKARTA	ジャカルタ	384	6,576	28	8,489
Prop. JAWA BARAT	西ジャワ	25,802	409,224	4,185	784,368
Prop. JAWA TENGAH	中部ジャワ	34,820	2,439,012	6,272	1,924,365
Prop. DI YOGYAKARTA	ジョグジャ	5,182	222,622	386	241,054
Prop. JAWA TIMUR	東ジャワ	30,128	2,424,443	5,743	1,912,875
Prop. BANTEN	バンテン	4,826	195	1,136	143,444
Prop. B A L I	バリ	3,674	311,064	704	61,719
Prop. NUSA TENGGARA BARAT	西ヌサテンガラ	8,314	145,141	876	215,982
Prop. NUSA TENGGARA TIMUR	東ヌサテンガラ	6,755	170,203	579	18,698
Prop. KALIMANTAN BARAT	西カリマンタン	6,872	149,052	800	71,346
Prop. KALIMANTAN TENGAH	中部カリマンタン	4,554	113,593	571	177,494
Prop. KALIMANTAN SELATAN	南カリマンタン	8,602	326,675	1,352	197,058
Prop. KALIMANTAN TIMUR	東カリマンタン	2,298	54,249	275	1,456
Prop. SULAWESI UTARA	北スラウェシ	5,872	92,830	577	70,779
Prop. SULAWESI TENGAH	中部スラウェシ	7,105	68,429	766	108,931
Prop. SULAWESI SELATAN	南スラウェシ	24,875	451,864	1,998	388,001
Prop. SULAWESI TENGGARA	東南スラウェシ	5,327	69,594	672	64,822
Prop. GORONTALO	ゴロンタロ	2,193	49,744	195	5,892
Prop. SULAWESI BARAT	西スラウェシ	1,985	46,932	199	31,622
Prop. MALUKU	マルク	1,021	15,399	0	n.a.
Prop. MALUKU UTARA	北マルク	2,101	26,033	78	24,569
Prop. PAPUA BARAT	西パプア	180	767	38	2,148
Prop. PAPUA	パプア	3	71,508	258	24,279
INDONESIA	インドネシア 合計	299,759	9,776,380	36,247	7,758,076

Source: Center for Agricultural Data and Information System, 2013, "Statistic of Agricultural Human Resources and Farmer Institution"

Sumber Data:

1. Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian

Sensus/Survei: Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian

Tanggal: 13-10-2011

Penyelenggara: Kementerian Pertanian

Deskripsi:

イ. 村営企業 (BUMDes)

インドネシア政府の「地方 (村落) 開発・エンパワーメント総局」は、村落地域の経済分野・村が実施する公共サービス・村落間のサービス事業に対応するため村営企業 (BUMDes) の設立を指導管理している。村営企業の主な目的は、地域経済の改善・資産利益の村落への福利活用・村落の潜在的経済能力の改善・村内および第三者との事業協力の開発などである。(詳細は別添資料-H 参照)

ウ. 収穫後処理技術およびコメ流通の現状概要

インドネシアの精米所は、乾燥作業～精米作業～計量・包装作業までの工程を行なっている。コメの収穫後処理作業とは、圃場で稲を刈り取り、脱穀し、袋詰めした生粳 (GKP) を農家・仲買人・精米業者へ運搬して、その GKP を乾燥し夾雑物を取り除いて粳摺・精米・碎米除去を行う一連の作業である。

ジャワ島においては、農業生産基盤整備が進んできており、本調査対象地域である中部ジャワ州クラテン県においては、営農機械化に向けての灌漑水路・農道・営農集団の育成等が進んできている。

コメは3%/年以上の増産を伸ばしているが、収穫後処理技術は1990～2000年代から大きな技術的な改善は見られていない。これは依然品質判定の難しい粳の形態で流通していることで生産・コメ流通加工業者がコメの品質に関して無頓着であることが原因している。

前述のように灌漑設備の普及によって以前は乾季栽培 (雨季収穫) ができなかったが、現在ではインドネシア全 GKG 生産量の約40%が乾季栽培で行われている。乾季栽培においては雨季収穫が行われることにより、持ち込まれる GKP の初期水分は、これまでの乾季収穫では経験したことのない高い水分で収穫されるようになった (25%以上、40%を超えるものもある)。旧来の GKP の乾燥に比べて過乾燥・乾燥ムラ等のコメ品質に悪影響を及ぼす諸問題が発生している。

2012年における全国の規模別精米所・精米工場数を表-8に示す。処理量・生産量とも GKG ベースであり、小規模精米所 (1.5 トン/hr 未満) の村落精米所が 159,044 ヲ所、1.5～3.0 トン/hr の中規模精米所が 8,628 ヲ所、3.0 トン/hr 以上の大規模精米所が 2,075 ヲ所であった。これらの設備は、タイ、ベトナム、ミャンマー等にあるような、処理量が乾粳で 100～400 トン/日 (20 トン/hr) 以上の大規模精米工場ではなく、天日乾燥場付の村落精米所である。1日の処理量は天日乾燥が終了した量を行うことになり、雨季は天日乾燥も数日かかることもある。統計資料もトン単位でなく kg/hr 単位で表示されている。インドネシアの精米産業が未だ小規模施設で成り立っていることを表している。稼働日数も年間 GKP/GKG が調達できる数カ月で、農家がバイクで持ち込む 50～100kg の GKG の賃搗も行っている。

島嶼別精米所・精米工場数を表-9に示す。ほとんどが小規模精米所で、精米工場といえる代物は、1990年代後半からジャワ、スマトラ、バリ、南スラウェシで6トン/hrクラスの大型精米所が出始めた。

プレミアム米対応の大都市向けの近代的大型精米工場が建設され始めたのは数年前からで、西ジャワ、東ジャワ、中部ジャワを中心に広がっている。大都市向けの大型精米工場は、乾燥設備から粳摺・粳玄米選別装置、研削式精米機2段+圧力式精米機1段+研米機1段、碎米選別

機等、プレミアム米対応の機械設備が装備されている。まだ全国に数ヶ所で、西ジャワ州ジャティサリ（スカマンディー近郊、ジャカルタから2時間）や東部ジャワ州スラバヤ近郊と大消費地の近くに建設されている。

近代的大型精米工場は、Head Rice 歩留の高いコメ（胴割米・砕米の少ないコメ）を求めており、コメ品質が判断しやすい玄米調達を進めている。中小規模精米所は古い設備で、新しい需要（プレミアム米）への対応ができず、販売価格が低く、砕米の多い精白米しか生産できない。このためジャワ島内の中小規模精米所では籾摺作業だけ行って精米処理コストをかけずに、玄米を供給する業態に変わりつつあり、廃業する業者も現れている（日本、台湾、韓国は玄米流通である）。

表-8 2012年における全国の規模別精米所数（ヶ所）

区 分	精米所の規模 (Scale of rice milling business)			区分不明
	大規模 (Large)	中規模 (Medium)	小規模 (Small)	
精米所数	2,075	8,628	159,044	2,452
(%)	1.14	4.74	92.78	1.35
処理能力 (ton/hr)	>3.0	1.5-3.0	<1.5	
平均処理量 (kg/hr)	1,568	991	269	265

Source : BPS 2012- Survey of Rice Milling Business

出典： 農業省統計局

表-9 2012年における島嶼別精米所・精米工場数(ヶ所)

NO	島 名	数	%
1	ジャワ島	95,762	51.2%
2	スマトラ島	35,450	18.9%
3	スラウェシ島	28,873	15.4%
4	カリマンタン島	17,248	9.2%
5	バリ・ヌサ テンガラ諸島	9,307	5.0%
6	マルク諸島・パプア島	559	0.3%
合 計		187,199	100.0%

Source : BPS 2012- Survey of Rice Milling Business

出典： 農業省統計局

小規模精米所の村落精米所がコメ品質管理に無頓着な理由は、歴史的に砕米で収益を上げてきた業界の習慣が、新しいHead Rice（完全粒精白米と大砕米）で収益を出すという新しいコメビジネスへの変化に対応しきれないところにあり、さらに村落のコメ流通システムが小規模

で、大消費地の都市までの流通が複雑に絡んでいるからと思われる。このため、プレミアム米の需要が高騰しても、資金が乏しく技術のない村落の業者は対応できず、価格の低い碎米の多い（Head Rice の少ない）米で販売せざるを得ないのが現状である。図-6 に精米所・近代的精米工場での代表的な収穫後処理機械と作業工程概要を示す。

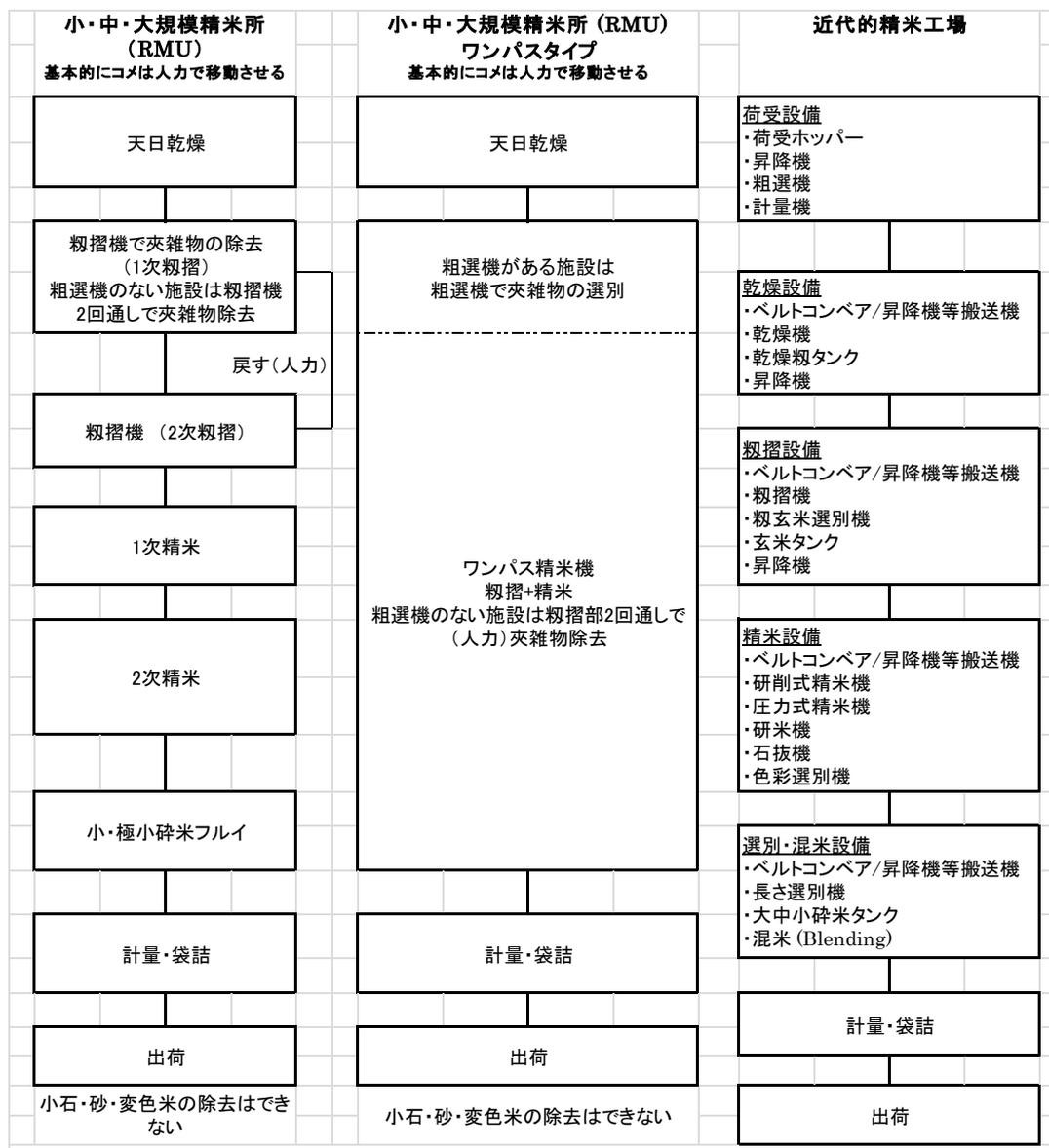


図-6 精米所・近代的精米工場での代表的な収穫後処理機械と作業工程概要

1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策(外資政策含む)及び法制度

農業省の長中期開発計画である農家収入の向上、農業インフラの拡充、農家組織の強化という目標に基づく2016年度の営農集団への助成として供与される収穫後処理機械関係の政府概算予算は確定したが、配布先その他の詳細はこれから各村・郡・県・州から上がってくる要請書で確定してくる。本予算の詳細はまだ公表されていない。国会承認後(年度末:12月)に公表される予定である。収穫後処理機械関係の2015年度予算概要(詳細は別添資料-G参照)を表-10に示す。

表-10 2015年度の営農集団に供与される全国の州別収穫後処理機械関係の政府概算計画

機械名	計画台数	単価	備考
小型コメ用コンバイン	2,790	Rp. 150,000,000	
竪型乾燥機	390	Rp. 955,000,000	3~6トン 保有量 工事費込
トウモロコシ脱粒機	2,000	Rp. 50,000,000	
動力脱穀機	1,500	Rp. 50,000,000	コメ・トウモロコシ兼用

出典：農業省食用作物生産総局(DGFCA)加工流通局

これらの土木・建築と機械設備の予算は、州政府・農業省食用作物生産総局(DGFCA)が管轄しており、営農集団・村役場が計画書を作成し、郡・県農業部を通じて州政府の審査の上で農業省食用作物生産総局(DGFCA)に申請する流れである。今回調査を行なった中部ジャワ州カランウング村の例で表-11に示す。

表-11 事業申請の流れ

No.	所管	場所	業務
1	村役場	カランウング村	計画書作成・申請 土木・建築入札
2	郡役所	カラドウォ郡	作成/業務推進支援 審査・承認
3	県農業部	クラテン県	審査・承認
4	州政府 食用作物総局 加工流通局	中部ジャワ州	審査・承認
5	食用作物生産総局 加工流通局	農業省	審査・承認・予算施行

2015年8月にDGFCAの組織替えが行われ、元収穫後処理局に外部から加工・流通部門を加えて、新たに加工流通局が新設された。DGFCAの新組織を以下に示す。

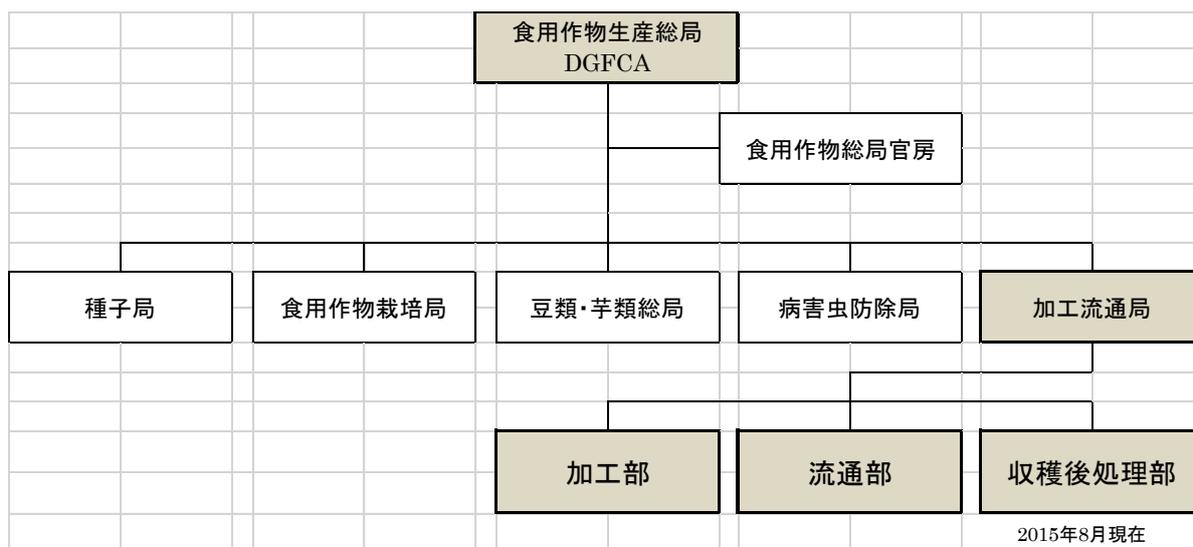


図-7 食用作物生産総局新組織図（2015年8月）

国家中期開発計画（2015-2019）の農業省の主要戦略目標でも示すようにインドネシアにとって食糧増産は国是であり、そのうちコメ増産・営農集団等によるアグロインダストリー振興は最重点施策である。

農業省 DGFC はコメ増産の手法の一つとして「収穫後処理技術向上」及び「農家のアグロインダストリー開発」のため、乾燥機や糶摺機を営農集団に供与している。

なお、施設の稼働によって発生する粉塵、煙、焼却灰等の環境への影響に関する法規制については、大気汚染防止法、水質汚染防止法、土壌汚染防止法が工場対象にある。本プロジェクトに関係するのは、RPC から発生する「煤塵」のみであり、排出基準値は軽等級規格が適用される。

表-12 インドネシア大気汚染防止法 排出基準値（Kep-02/MENKLH 1988）

	排出基準			大気環境基準
	重等級規格	中等等級規格	軽等級規格	
硫黄酸化物	200 mg/Nm ³	250 mg/N ³	300 mg/Nm ³	24 h 0.03 ppm
	70 ppm	87.5 ppm	105 ppm	260 µg/Nm ³
窒素酸化物	1,700 mg/Nm ³	4,600 mg/Nm ³	4,600 mg/Nm ³	24 h 0.045 ppm
	828 ppm	2,240 ppm	2,240 ppm	92.5 µg/Nm ³
煤塵	400 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³	800 mg/Nm ³	24 h µg/Nm ³

出典: JBIC

1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

日本政府は、インドネシア農業に対し、様々な支援スキームを通して、農業生産基盤整備、作物生産技術、農業政策、調査・研究など多岐に亘る分野において多くの協力を行ってきた。収穫後処理技術に関しても 1980 年代から 1990 年代にかけて技術協力・無償（食糧増産援助(2KR)含む）・有償資金協力（円借款）等を通じた協力を行ってきた。2001 年以降はインドネシアの所得水準の上昇に伴い、有償資金協力の活用を最大限追及しているため、農業分野の ODA は停滞している。2001 年以降の農業関連 ODA プロジェクトは灌漑事業・貧困対策を中心に実施されており、概要を以下に示す。DGFC の加工流通局長から、2015 年 9 月から国際稲作研究所（IRRI）の Asia Bridge Program で南カリマンタンと南スマトラ州において稲作機械化・収穫後処理技術の研究協力事業が始まるとの紹介があった。

表-13 農業関連の ODA 事業

2001年以降の農業関連ODA事業		
技術協力プロジェクト・プロジェクト方式技術協力		協力期間
2004	水利組合強化計画	2004-2007
	農業経営改善のための農業普及員訓練計画	2004-2007
無償資金協力		億円
2001	ウオノギリ多目的ダム貯水池堆砂緊急対策計画（詳細設計）： 中部ジャワ州ウオノギリ	0.41
2003	食糧増産援助(6.00)：カリ肥料	6.00
2007	貧困農民支援（4.20）	4.20
有償資金協力		億円
2001	小規模灌漑管理計画(4)：バリ、西ヌサトゥンガラ、東ヌサトゥンガラ、南スラウェシ、南東スラウェシ、中部スラウェシ、北スラウェシ、ゴロンタロ	270.35
2004	コメリン灌漑計画(2-2)：南スマトラ、ランブン	137.90
2007	小規模灌漑管理計画(5)	89.67
2008	ウオノギリ多目的ダム堆砂対策計画（第一期）	60.60

1-5 対象国のビジネス環境の分析

1-5-1 ビジネス環境の分析

インドネシアでの収穫後処理施設（日本では、米麦共同乾燥調製施設と呼ばれ、粗選別機、乾燥機、粳摺機、精米機、計量機などの乾燥～精米～袋詰めに必要な機械設備が設置される）は、民間の巨大資本による大型の近代的収穫後処理施設（精米工場）を除き、政府予算によるプロジェクトが殆どである。ビジネス環境としては、政府のプロジェクトに参画して機械の普及販売を図る必要がある。表-14 に全国における収穫後処理機械の州別普及台数を示す。

表-14 収穫後処理機械の州別普及台数

収穫後処理機械の州別普及台数					
No	Province 州	Power Threchers 動力脱穀機	Mechanical Dryer 乾燥機	Combine Harvester コンバイン	Rice Milling * 精米機
1	ACEH	2,166	6	1	3,233
2	North Sumatera	3,273	40	13	6,048
3	Wes Ssumaterat	3,749	83	1	5,001
4	Riau	1,329	138	-	1,315
5	Jambi	963	12	4	1,811
6	South Sumatera	4,712	463	33	9,087
7	Bengkulu	733	-	-	1,387
8	Lampung	2,251	25	38	7,426
9	Bangka Belitung	-	16	1	124
10	Kep Riau	-	-	-	18
11	Dki Jakarta	-	-	-	15
12	West Java	1,895	748	25	33,576
13	Central Java	4,022	111	66	24,781
14	Yogyakarta	149	-	-	2,294
15	East Java	19,898	67	79	27,607
16	Bantn	-	29	13	7,489
17	Bali	75	-	-	1,739
18	NTB	1,552	-	28	3,128
19	NTT	1,408	49	-	4,430
20	WestKalimantan	1,211	25	6	10,634
21	Central Kalimantan	815	11	10	2,237
22	South Kalimantan	4,761	140	1	2,384
23	Eas Kalimantan	1,185	5	-	1,993
24	North Kalimantan	302	-	-	954
25	Norh Sulawesi	66	-	-	-
26	Central Sulawesi	998	4	20	2,062
27	South Sulawesi	10,838	172	680	17,341
28	East West Sulaesi	180	29	36	1,412
29	GORONTALO	882	2	1	669
30	West Sulawesi	333	8	6	1,435
31	MALUKU	-	108	2	189
32	North Maluku	-	4	-	104
33	West Papua	-	-	-	69
34	PAPUA	-	10	22	197
	INDONESIA	69,746	2,305	1,086	182,189

Source: AARDD, 2014, From the Crop Calendar 2014,
* based on BPS Survey of Rice Milling (2012)

動力脱穀機の普及が進んでいる一方、乾燥機の普及はこれからである。ここに示される精米機は、鉄（鋳物）ロールの摩擦式精米機で、籾摺・精米を複数回等して行うもので、籾摺機と1体となったワンパス精米機ではない。

乾燥機は全国で2,305台とまだ少なく、日本の年間新規販売台数にも届いていないが、経済発展や雨季収穫の量の拡大とともに市場拡大が見込まれる。

乾燥機は西ジャワ州の導入台数が1位である。精米機の普及台数は2012年の数値であり、小規模精米所向けの普及台数は全国で18万台を超えているが、籾摺機と精米機が一對となったワンパス籾摺精米機の普及はまだ少なく、多くは精米機で籾摺りした後再度精米機に計2~4回かけて籾摺精米している。そのため精白米の中に籾粒や破碎した籾殻が含まれており、精米歩留も低い。籾摺り後、籾・玄米選別機等の精米歩留向上のための機械類の導入も併せて必要とされ

る。村落精米所に多い賃搗用精米機（1台で数回通して粃摺・精米を行う）は、ワンパス式に置き換えられつつ、Head Rice 歩留向上需要の中で淘汰される。コメ品質向上の問題は、粃摺精米技術の問題以上に乾燥技術の問題である。自動停止水分計付乾燥機の導入によって Head Rice 歩留向上が進み、その収益によって新しい精米ビジネスが可能になる。

1-5-2 外国投資全般の状況

2015年4月23日付で、大統領規定2014年第39号「投資分野において閉鎖されている事業分野および条件付きで開放されている事業分野リストに関する規定」を公布した。投資の禁止・規制業種、外国企業による出資上限比率などを定めた大統領規定2010年第36号（投資ネガティブリスト）を改定したもので、外資による出資制限分野の変更、農業分野の規制強化のほか、11分野で新たに外資出資上限などが定められた。

投資規制のネガティブリストには「5. 工業分野のNo.24、(穀物の)脱穀・手動トラクターなどの中程度の技術を用いた農機具産業」が規制されているが、本案件にかかる乾燥調製・精米事業関連の機械類の投資規制はない。

1-5-3 ビジネスの許認可

国営事業となる農業省入札においては、乾燥機等の農業機械はICAERDが認証する国定検査が必要であり、普及・実証事業の中で検査を受検することが可能である。民間需要の販売には国定検査証明書は必ずしも必要でないが、多くの販売先は政府事業によるものが多いので国定検査の受検は必要と考える。

1-5-4 競合の状況

インドネシアの主要農業機械製造者リストおよびインドネシア農業機械協会メンバーリストによるインドネシアの国産農業機械大手業者には、アグリンド社、ヤミンド社等がある。これらの会社は日本、中国、台湾等との技術提携や現地法人設立等によって農業機械の輸入・製造販売をしているが、自動水分計付き循環型乾燥機の製造販売はまだ行っていない。粃殻燃焼炉についても中国製・台湾製を輸入販売している。

インドネシア農業機械協会のメンバーは36社からなっている。主に動力脱穀機、トウモロコシ脱粒機(Corn Sheller)、粗選機(Paddy Cleaner)、粃摺機、鋳物ロールの圧力式精米機(Polisher)等を製造または輸入している。

また、表-14に示す現在普及している乾燥機のほとんどは循環式乾燥機でなく、静置式乾燥機(Flat-bed Dryer)である。静置式乾燥機は天日乾燥同様に頻繁な攪拌作業(天地返し)が必要であり、作業労力を多く必要とする点で循環式乾燥機に劣る。

以上のように、インドネシアにおいて自動水分計付き循環型乾燥機は未だ普及していないため、従来型の静置式乾燥機や自動水分計が搭載されていない循環型乾燥機との競合になる。胴割れ発生の無い乾燥が可能になるメリットにて優位に立てる状況にある。コピー商品が出てくるには、まだ時間がかかると思われる。その間、インドネシアやASEAN向けの改良を行い、静岡製機(株)のブランド力を上げたい。

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

2-1-1 自動水分計付き循環型乾燥機

乾燥機内の穀物水分を定期的に自動測定し、粳の平均水分が目標水分に到達すると自動的に乾燥機を自動停止させる自動水分計付き乾燥機である。天日乾燥やタイマーでの停止時間セット乾燥に比べ、適正水分での乾燥停止が可能となる。また一粒ごとに水分を測定することで粳水分のバラツキを確認することができる。これらの機能は、過乾燥による量目減少の防止や胴割粒減少による完全粒精米歩留り向上に寄与している。

2-1-2 粳殻燃焼炉

東南アジアで穀物乾燥の熱源として多く利用されている粳殻燃焼炉である。燃料の粳殻は乾燥粳を粳摺りした時に発生する粳殻の約2割の量で賄うことができる。静岡製機の粳殻燃焼炉は、出力10万Kcalと小型であるが熱交換による間接熱風方式を採用しており、穀物への燃焼臭付着を防止している。また、粳殻燃焼時に発生する燃焼灰の外部への飛散防止のためダストクリーンを備え環境への配慮がなされている。

2-1-3 ラボ用胴割判定装置

玄米の胴割れは精米工程において碎米発生の要因となり、収穫後ロスに大きな割合を占める。胴割れ防止には、適切な時期での収穫や適切な乾燥が必要となる。胴割判定装置は、玄米の胴割れを目視よりも迅速かつ客観的に測定する装置である。現在の装置は日本の短粒種が測定対象であるため、東南アジアで多く栽培されている長粒種用への適用が課題である。

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

日本国内での評価の高い自動水分計付き循環型乾燥機と粳殻燃焼炉を活用した比較的小規模な乾燥処理施設の提供を事業の柱としたビジネスを展開していく。

静岡製機は日本国内において自動水分計付き循環型乾燥機を製造販売しており、コメ生産農家から高い評価を得ている。しかし他方で国内の米消費量の低下により、コメ生産農家数が減少し、乾燥機の販売台数が減少し続けているという問題があり、企業業績の向上が難しい状況である。インドネシアにて実績をあげ、農業の機械化が急速に進行しつつあるASEAN諸国へビジネス展開をすることで企業業績の向上を目指すことを考えている。

静岡製機は中国と韓国に子会社があり、それぞれ静岡製機製品の製造・販売を行っている。とくに韓国の「静岡ハンソン (Shizuoka Hansung)」は農業機械を東南アジア各国の代理店を經由し販売している。自動水分計付き循環型乾燥機と粳殻燃焼炉の販売についても、保有の販売ルートを活用することでスムーズな販売を行うことを考えている。ASEAN各国への導入においては、安価な価格が要求されるので、将来的には現地の農業機械メーカーとの合弁会社を設立し、乾燥機や粳殻燃焼炉の生産を行い、インドネシア国を含んだASEAN諸国への生産拠点としたい。

2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

静岡製機製品の材料、部品などの仕入れ金額約 70 億円のうち 42%強が県内企業からの仕入れとなっている。海外進出により静岡製機の生産が拡大すれば地元経済への貢献拡大も期待できる。

また、静岡製機の海外展開をきっかけに、農業関連製品の海外展開を進めることで、静岡県や袋井市が推進する「農産品などの海外展開施策」に有効な現地情報の入手や現地政府機関、試験研究機関などとの情報の共有化が図られ、それら情報を県内企業と共有することで、県内企業の海外展開の促進を図ることが期待できる。とくに静岡県の特産品である茶に関して、静岡製機は「茶成分分析計」を製造しており、県内の製茶機械製造企業と販売提携を結んでいる。インドネシアなどの東南アジアは茶の生産が盛んである。茶、コメは同じ農産物として農業省の指導管理の元にある。静岡製機の海外進出活動を通じ、製茶機械についても日本の技術や製品を農業省へ紹介していくことにより、県内の製茶機械産業の海外進出への貢献も期待できる。

第3章 活用が見込まれる製品技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など）

3-1-1 検証スケジュール

- ・2014年11月中旬から12月上旬

事前の作業として、機械乾燥に使用する自動水分計をインドネシア米が測定できるよう検量線を作成した。

- ・2015年3月上旬から4月下旬

試運転、試用運転1回目（DEMO-1）、試用運転2回目（DEMO-2）の合計3回の機械乾燥と天日乾燥の玄米精米品質の比較検証を行なった。精米作業は、カランドウォ郡の民間精米所に委託して実施した。

- ・2015年5月下旬

検証活動のまとめとして検証活動報告会（セミナー）を開催した。

- ・2015年6月下旬

提案製品と製品を活用した収穫後処理システムの理解促進を目的として、日本の実働現場の視察を中心とした本邦受入れ活動を行なった。

3-1-2 用語

検証における技術用語の定義は以下の通りである。

表-5 精米規格関連用語の定義

	用語	定義
1	水分	湿基準の水分を示す。水分はコメに含まれる【水の重量】をコメの【乾物重量+水の重量】で割ったパーセンテージ。
2	Head Rice 歩留	【完全粒精白米+大砕米】を【精米用乾燥籾：GKG】で割ったパーセンテージ
3	インドネシアにおける精米歩留	【小砕米を含む全精米量】を【GKG】で割ったパーセンテージ
4	玄米	GKGの籾殻を剥離したコメ粒
5	大砕米	精白米のうち長さが 6/8以上の精白米
6	中砕米	精白米のうち長さが 5/8~3/8の精白米
7	小砕米	精白米のうち長さが 2/8の精白米
8	極小砕米	精白米のうち長さが 1/8 の精白米
9	生籾（収穫籾：GKP）	収穫・脱穀された生籾
10	乾燥籾（GKG）	水分13%以下に乾燥された籾。これで籾取引が行われる
11	籾摺	乾燥籾の籾殻を剥離（脱糶）させる作業、2つのゴムロールの周速差で籾殻を剥離させる
12	精米	金網の精米室の中で精米ロール（鋳物製ロール）を回転させて精米する圧力式と砥石製の研削ロールで削る研削式があるが、東南アジアの中小規模の精米工場では圧力式が殆どである。大型の近代的な工場では、研削式と圧力式ロールの組合せで搗精度を高め、砕米発生を抑えている。日本の農家や精米販売店で使われている精米機は圧力式の精米方式である
13	夾雑物	インドネシアの脱穀機の脱穀性能は低く、脱穀時にワラ・ゴミ・空籾を大量に含む。さらに脱穀された生籾を袋詰めする際、稲わらを蓋にするのでこの稲わらも混入する。これらが夾雑物である。依然、人力脱穀が多く、動力脱穀機よりさらに低品質の生籾となる

3-2 製品・技術の現地適合性検証（非公開部分につき非表示）

3-3 製品・技術のニーズの確認

比較検証の試用運転（DEMO-1 及び DEMO-2 ）において、製品および技術の紹介とニーズ把握のため参加者を対象に下記の内容でアンケート調査を実施した。DEMO-1 の参加者は主に農民、営農集団で DEMO-2 の参加者は指導機関関係者が多かった。

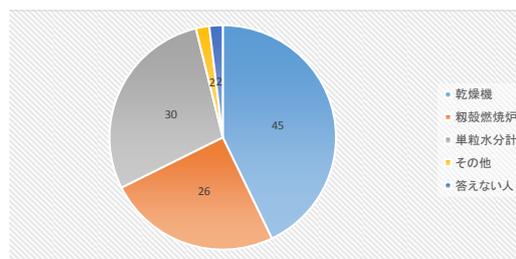
アンケート結果概要は以下の通りであった。参加者は93名、回答者は60名であった。

アンケート結果の概要

	デモ1	デモ2	デモ1+2
アンケート回答者(人)	35人	25人	60人
農作業者	2	0	2
自営農家	18	2	20
精米業者	1	1	2
仲買人	1	0	1
請負業者	0	0	0
公務員	3	7	10
研究者	1	7	8
職人	0	0	0
インストラクター	1	0	1
その他	8	8	16

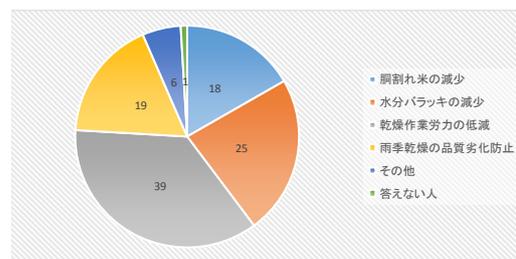
商品	デモ1	デモ2	デモ1+2
乾燥機	27	18	45
籾殻燃焼炉	14	12	26
単粒水分計	18	12	30
その他	0	2	2

4. 興味を持った製品



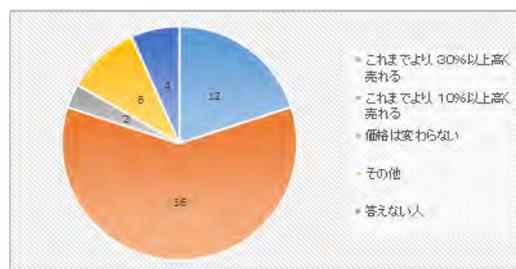
成果	デモ1	デモ2	デモ1+2
胴割れ米の減少	11	7	18
水分バラッキの減少	13	12	25
乾燥作業労力の低減	26	13	39
雨季乾燥の品質劣化防止	10	9	19
その他	3	3	6
答えない人	1	0	1

5. 製品に期待する成果



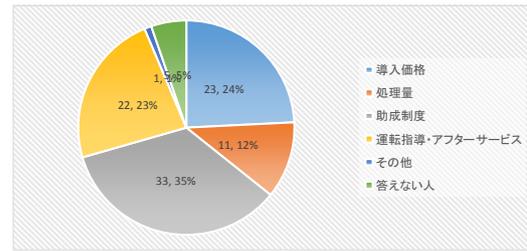
価格	デモ1	デモ2	デモ1+2
30%以上高く売れる	9	3	12
10%以上高く売れる	21	15	36
価格は変わらない	1	1	2
その他	4	2	6

6. コメの価格



7. 課題になる点	デモ1	デモ2	デモ1+2
導入価格	12	11	23
処理量	5	6	11
助成制度	24	9	33
運転指導・アフターサービス	9	13	22
その他	0	1	1

7. 課題となる点



その他意見
・燃料が節約できます、乾燥するための費用はあまりかかりません（安い）。農家にとって、機械の値段がちょっと高いと思われます。
・地域政府にこの乾燥機を援助してほしい。それによって、乾燥機をインドネシアの国内に安く買えます
・雨季にこの乾燥機があれば、稲を乾すことに心配ありません。
・お米の販売が安定的ではないので、こういう機械があればお米の値段が安定することができると期待しています。
・人的資源を節約することができて、品質が上がれます。
・機械の精度が高いですが、農民達にとっては値段が高すぎます。

アンケートの結果は、

- ・自動水分計付き乾燥機に期待する成果では、乾燥作業労力の低減が最も多かった。
- ・品質の良い米は10%以上高い価格で売れるとの回答が多かった。
- ・課題は、導入価格、政府助成、運転指導&アフターサービスとの意見が寄せられた。

以上のことから、提案製品および技術の導入により、乾燥作業労力低減とコメ販売価格アップが期待されることが確認された。しかし、提案製品が営農集団等に導入されるためには、政府助成や低価格での提供が必要であることが課題である。とくに実需者が多く参加した DEMO-1（営農集団が主体）では回答者35人中25人が政府助成の必要性を回答した。

3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

以上のような検証活動の結果、提案する乾燥調製技術を採用することで、過乾燥とムラ乾燥を防止することが可能となり、Head Rice 歩留増加の妨げとなる胴割米の発生を低減できることが確認された。その結果、従来の天日乾燥に比較してHead Rice（完全粒+大砕粒）歩留を10%以上と大幅に改善できることが確認できた。

3-5 実現可能性の検討（非公開部分につき非表示）

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件概要

4-1-1 概要

中部ジャワ州クラテン県カランドウォ郡カランウング村の立地条件、営農集団の活動状況が優れており、農業省のモデルプロジェクトが多く推進されてインドネシアにおけるモデル地域とされていることやSHS 種子公社の指導のもと稲種子生産技術も極めて高いことおよび村の所有地が利用できること等の理由から、カランウング村を普及・実証事業の候補地に選定し、「インドネシア国営農集団（クロンポク・タニ、ガポクタン）コメ収穫後処理技術向上計画」として、JICAの中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業を活用して、営農集団向けに静岡製機の自動水分計付き乾燥機と籾殻燃焼炉を含んだRPC（Rice Processing Center：コメ収穫後処理施設）の導入を考えている。

(1) 普及・実証事業の候補地

普及・実証事業における候補地は中部ジャワ州クラテン県を想定している。クラテン県は、農業省食用作物生産総局の所属であるサン・ヤン・スリ農業公社（SHS）が優良種子生産農家を育成してきた地域であり、農家の農業技術は高く、ビジネス意識も高いため、他州のモデルとなり得る可能性が非常に高いためである。また、農業省もこの県内にモデル事業を計画・推進している。生産者や精米業者を含む流通業者は「プレミアム米（高品質米）」の増産に積極的に取り組んでおり、日本の技術支援に対して大きな期待を持っている。

普及・実証事業でのRPC（Rice Processing Center：コメ収穫後処理施設）運営の参考資料とするため、カランドウォ郡内の既存9ヶ所の精米所を訪問して運営状況の聞き取り調査を実施した。9ヶ所のうち2ヶ所はガポクタン運営の施設で中規模精米所である。その他は民間経営の施設である。調査結果は下表のとおりである。郡内精米所の経営基盤は以下のように分析した。70%以上が経営基盤の弱い精米所であった。機械設備とマネジメント力が特に弱い。

表-20 郡内9ヶ所の精米所の経営分析結果

No.	分析内容	弱 (%)	中弱 (%)	中間 (%)	中強 (%)	強 (%)
1	原料籾の調達力	23	44	0	33	0
2	原料籾調達装備（脱穀機・トラック等）	48	7	45	0	0
3	アクセス・建屋	46	28	12	14	0
4	機械設備	73	7	11	9	0
5	マネジメント	69	3	0	28	0
6	総合能力	57	16	12	15	0

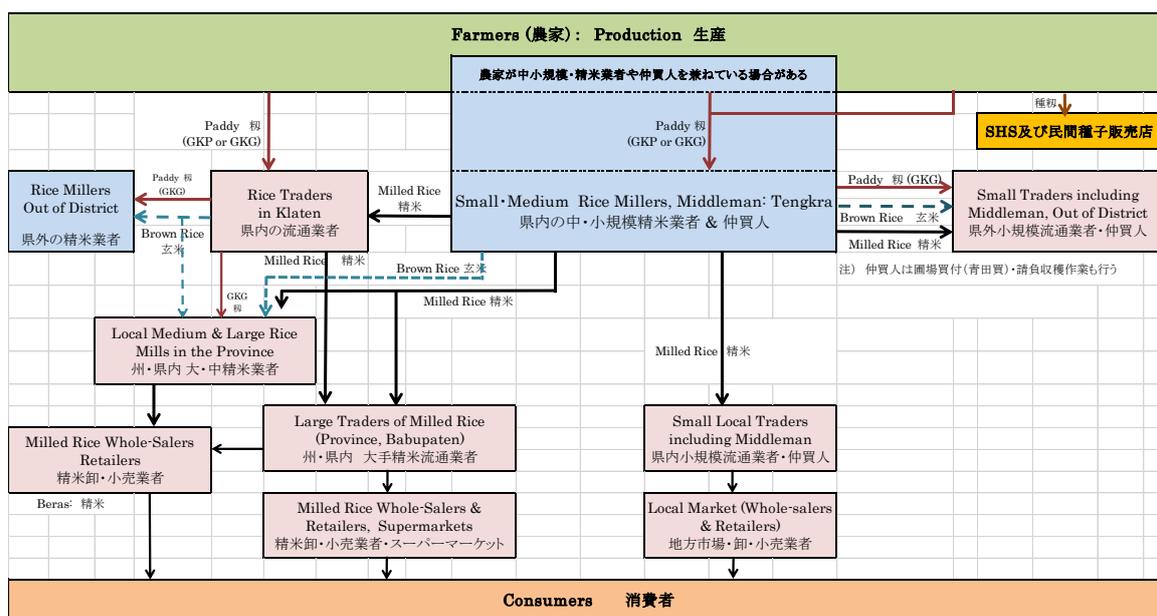
(2) コメ流通

図-11 にクラテン県における現時点のコメ流通実態を示す。記載の、流通業者とは、主にコ

メ（粳，玄米，精米）の売買を行う業者であるが精米業を兼ねている場合もある。また、資金のある農家が仲買人や精米所を運営する場合もあり、仲買人は、農家の圃場で実った粳を収穫作業込みで買い取る業者でもある（青田買いも含む）。流通実態においては、クロンポク・タニの経済活動を行うガポクタンや民間の村落精米所、流通業者、仲買人は業務内容が複雑に重なり合う部分が多く、はっきりと分けられてはいない。

カランドウォ郡内の精米所の多くは、前述の「表-8 2012年における全国の規模別精米所数」に示す小規模精米所（1.5トン以下）の施設と同様に、いまだ細々と農家持込みのGKGの賃搗を行いながら小さな営業を行っている。仲買人が県内の精米所を巡回しながら、精米（Medium-3以下）や玄米を買い集め、それを零細流通業者が買い取っている。郡内では大きくても中規模精米所（1.5-3.0トン）以下であり、年間の処理量は資金力と動力脱穀機やトラック等の調達用装備で決まる。中規模業者は収穫時期に最大6ヶ月稼働させている。フルに活動できれば年間8ヶ月以上集荷できる地域であるが、資金・設備によって活動が制限されている。

また、天日乾燥では、乾燥処理に1~3日かかり、活動が不安定である。年間GKGで200~1,000トン未満の処理量である。大規模精米所が1か所あるが、ここは年間千トン以上の処理を行っている。複数の古い設備を使っており、精米工程は3段であった。



注) 矢印の色は、粳（種子含む）、玄米、精米ごとに分けている。

→ : 粳、 - - -> : 玄米、 —> : 精白米

図-11 クラテン県内におけるコメ流通実態（現状）

近年は、コメの品質判定が容易にでき、精米工場の良品質米調達（胴割の少ないコメ）が容易になることとプレミアム米増産を目的に、玄米流通が急激に進んできており、精米設備を有する流通業者は玄米調達のシェア拡大を積極的に進めている。この煽りを受けて、村落の零細小規模精米業者は、精米まで行わず、玄米を生産する粳摺施設に移行している。クラテン県の

小規模精米所においては、農家飯米用及び村落流通精米をわずかに搗いているのが実態であった。

普及・実証事業後における営農集団参画後のコメ流通は、図-12 に示すような流れを計画している。また、RPC は精米事業だけでなく、インドネシアの重要政策である証明書付の優良種子生産も予定しており、この分野は価格の変動も少なく安定した収益が得られるものと思われる。

コメ生産分野を担う営農集団「クロンポク・タニ」と経済分野を担う「ガポクタン」は、RPC を運営することによって「精米」・「稲種子」を生産し、「砕米」・「ヌカ」等の副産物も商品として取り扱う事業を展開することとなる。

前述の図-11 現状の流通の中では、営農集団は粳（GKP・GKG）を主体に販売を行ってきているが、この事業においては精米事業が加わる。粳調達・販売（種子含む）は従来通りであるが、精米の販売事業については、県内の大規模業者との連携以外に州外の大業者との連携が必要である。SHS や BULOG の参加も打診されており、普及・実証事業の期間に普及人的資源開発総局が支援を行なう予定である。

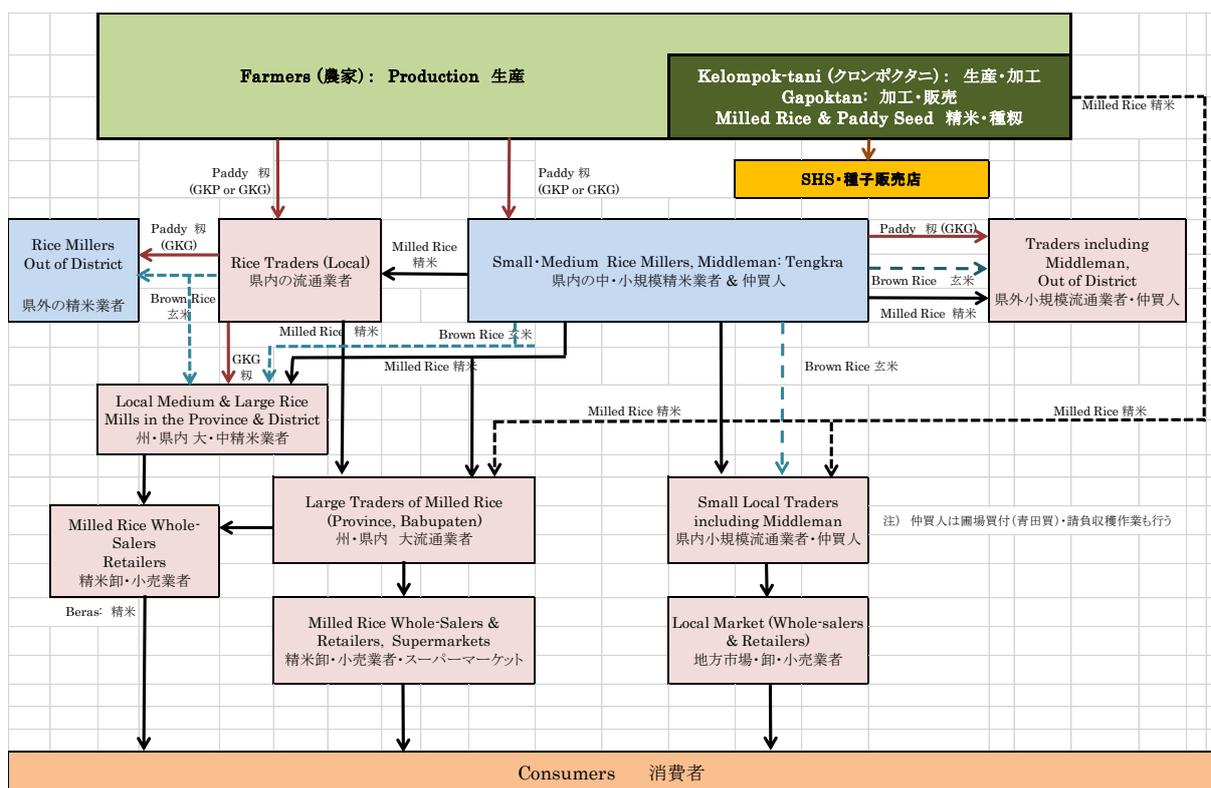


図-12 営農集団参画後のコメ流通計画

(3) カウンターパート

営農集団の育成強化・アグリビジネスの推進を助成する収穫後処理設備の政府事業は、農業省食用作物生産総局 (DGFC) の加工流通局が実施している。

2015 年 8 月に DGFC の収穫後処理組織の強化が行われ、収穫後処理局は新たに総局外から加工部・流通部を加えて、加工流通局となった。局長は前収穫後処理局次長の Mrs. TRI

Augustin Satriani 氏。食用作物生産総局の新組織図は下図の通りである。普及・実証事業のカウンターパートとして DGFCFA の同意を得られる予定である。実務は加工流通局が行う。

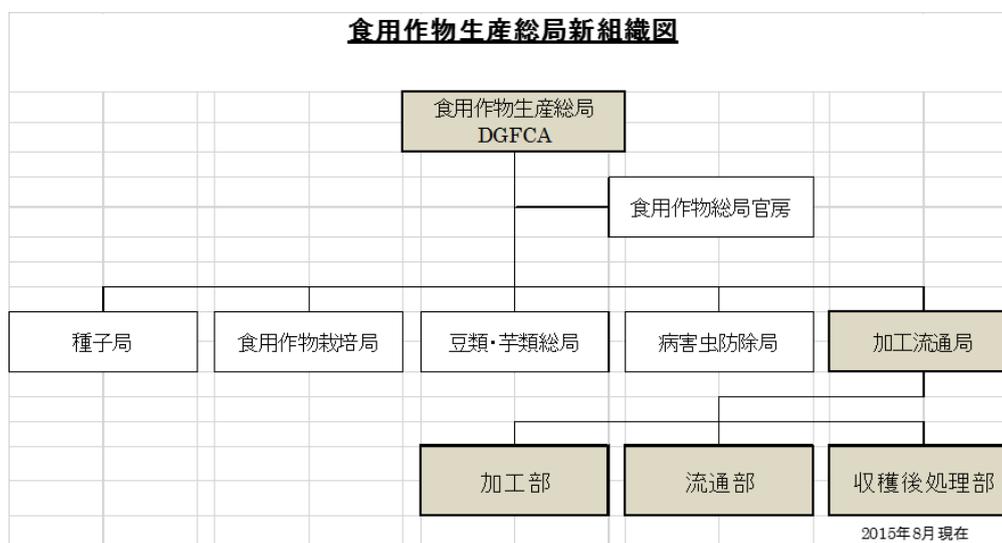


図-7 食用作物生産総局新組織図（2015年8月）

DGFCFA 及び中部ジャワ州農業生産総局は、今回の3回の試用運転における天日乾燥と自動停止水分計付乾燥機との品質分析結果の大きな差を認識して、普及・実証事業への協力と土木・建築及び普及研修予算措置に理解を示している。

普及・実証事業における重要な課題の1つは、収穫後処理技術と施設運営の研修がある。幸い、これまで本調査において、パートナーであった元 DGFCFA 収穫後処理局長の Mr. DADIH が普及人的資源開発総局の総局長に栄転し、普及人的資源開発総局で施設運営の研修等の計画および予算措置を行うよう総局内で作業を進めている。本調査のチームがカラウング村の申請書作成を協力することとなり、併せて州政府・DGFCFA 及び普及人的資源開発総局の予算化を促進している。

(4) 許認可

このプロジェクトのために村の土地を利用することや地方開発予算を使うことについては、村役場からの申請が必要である。村役場から申請されるプロポーザルは、郡・県・州政府の審査後、中央政府に提出される。

4-1-2 事業計画

(1) 事業の目的

事業の目的は以下の通りである：

- ア. 静岡製機製自動水分計付乾燥機等の導入によって精米用乾燥粳穀(GKG)の品質向上を行い、Head Rice 歩留を向上させ、プレミアム米の増産を図って農家所得向上を図る。
- イ. 営農組合（クロンポク・タニ、ガポクタン）に対し、収穫後処理技術・施設経営・コメビジネスの指導を行うとともに彼らのコメの収穫後の処理技術のレベルの向上を図る。

ウ. インドネシアには、収穫後処理技術および施設運営・経営に係るテキスト（マニュアル等）がない、技術移転中に農業省関係部署とともにテキストを作り、収穫後処理技術・施設運営・営農集団のコミ ビジネス参入の支援を行う。

エ. 村営事業として営農集団が運営する乾燥調製施設の全国のモデルとして農業省・州政府による普及展開の足掛かりとする。

普及・実証事業のプロジェクト・デザイン・マトリクスを別添資-K に示す。

(2) 事業運営体制

今後組織化する RPC 運営組織を図-13 に示す。運営等の管理組織を国営公社等からのサポートを受けた方がより強固な運営基盤となるので、サン・ヤン・スリ農業公社（SHS）クラテン支社 の参入が計画されている。図には記載していないが、プレミアム米販売に意欲を見せている食糧調達庁(BULOG)もこの計画に参入したいと食用作物生産総局に意思表示をしている。

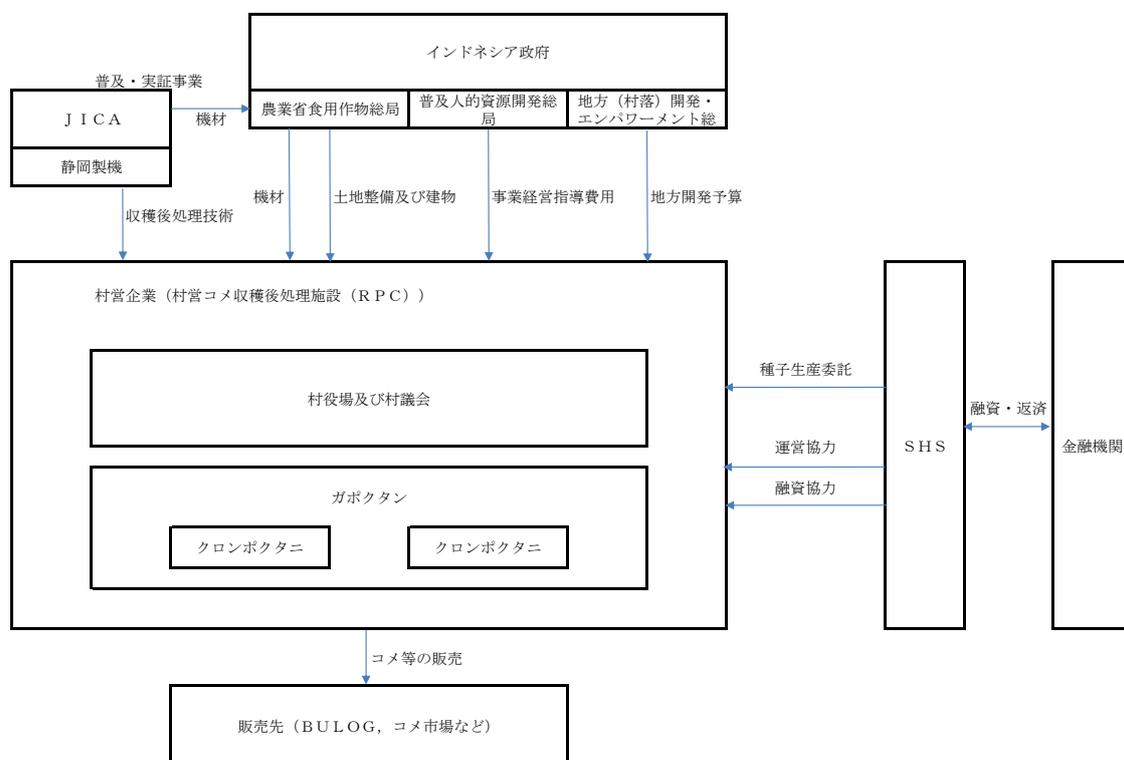


図-13 RPC 運営組織図

RPC の事業運営は村営事業として取り組む予定であり、営農集団（クロンボク・タニ、ガボクタン）が中心となった村営企業を設立する。村営企業が RPC の運営を行う。村営企業 (BUMDes) の構成及び担当業務を表-21 に示す。村営企業の概要を別添資料-H に示す。

表-21 村営企業（BUMDes）の構成及び担当業務

村営企業（BUMDes）の構成及び担当業務

村営企業構成	担当業務
カラウング村役場及び議会	運営資金調達時の補償 RPC運営の管轄
クロンポクタニ	優良米の生産 RPCの運転・運営
ガポクタン	RPCの運転・運営 GKPの集荷・調達、精米・稲種子の販売

カラウング村 主要営農集団

カラウング村役場	村長： Mr. Sudarjo
	開発課長： Mr. Tasmono (Section Head)
デウィ・シンタ ガポクタン	リーダー： Mr. Kuwato
デウィ・シンタ クロンポクタニ	リーダー： Mr. Kuwato
タニ・マクムール クロンポクタニ	リーダー： Mr. Sukanto
スリ・マクムール クロンポクタニ	リーダー： Mr. Wiyono

今回の調査において、試運転、DEMO-1 及び DEMO-2 で乾燥した GKG の粳摺精米作業は、クラテン県カランドウォ郡のカラウング村の古い小規模精米所で実施した。古い精米所を所有するガポクタンでも Head Rice 歩留の高い精米が可能であり、プレミアム米を生産できる可能性が判り、ガポクタンは普及・実証事業への参加をより強くしている。

これまでのガポクタンの粳調達ネットワークや精米販売ネットワークのノウハウの活用を村役場では考えており、チームとの会議にもクロンポク・タニは積極的に参加し、発言した。村役場によるとこれらの村内のガポクタン（営農集団 経済部門）は普及・実証事業に参加予定である。

図-14（2015年6月調査団作成）は、営農集団・村営企業(BUMDes)をもとに、県営企業・州営企業・国営企業等との一連の関係を示したものである。これらの組織によって村営事業のモニタリングや経営（運営）・運転指導が行われる。

No.	項目	営農集団	営農集団協会	公認営農集団リーダー	村営企業 (BUMDes)	州営公社 (BUMD)	国営公社 (BUMN)	国営・州営共同体	民間	公営・民営共同体	政府
1	土地			■							
2	原料(粳)	■	■								
3	管理運営				■	■	■	■	■	■	
4	運転資金				■	■	■	■	■	■	
5	運転操作			■	■	■	■	■	■	■	
6	調達・販売					■	■	■	■	■	
7	管理監督										■

図-14 営農集団向け乾燥調製施設プロジェクト モニタリング組織図（村営企業 BUMDes）

(3) 予算措置

普及・実証事業において、土地はカランウング村の共有地を使う。土木工事・建屋建設費用は農業省予算を充てる。運営資金は、村営事業とすることで村役場が毎年得られる地方開発予算を充てる。銀行からの融資等も計画している。

普及・実証事業に関しては、JICAにより採択されミニッツ協議を通じた合意形成がなされることが、事業実施の前提であることを農業省・州，県，郡等の地方政府・カランウング村役場等に説明して理解は得られている。また、カランドウォ郡内の営農集団クロンポク・タニ、ガポクタンからも事業実施について理解が得られている。村役場から申請書を上げることによって州政府、中央政府（食用作物生産総局：DGFC）の承認及び予算措置が取られることとなる。表-22に普及・実証事業全体の費用について、概略的に事業規模を示す。機械設備本体はフルスペックで、引き続き妥当性等内容を精査するものとする。

表-22 普及・実証事業全体の費用見積り

負担元	項目	見積金額 (万円)
カランウング村 (村の所有地)	土地	0
農業省食用作物総局	土地整備及び建物 (電気水道設備含む)	4,000
	小計	4,000
カランウング村 (地方開発予算)	フォークリフトなど車両	600
	事務機材	50
	施設運営費用 (W I D経費含む)	2,000
	小計	2,650
農業省普及人的資源開発総局	事業経営指導費用 (現地コンサルを想定)	1,000
	小計	1,000
J I C A 普及・実証事業	機械設備本体	3,200
	機械設備設置工事 (輸送費、通関費用含む)	2,000
	人件費 (普及実証事業実施団分)	1,000
	輸送費	500
	関税、付加価値税	500
	旅費 (航空賃、日当、宿泊料など)	1,800
	現地活動費	1,600
	管理費 (10%)	540
	小計	11,140
	総合計	18,790

(4) RPC 運営

カランウング村のGKG生産規模、予算規模、運営能力等を考慮して村役場とも協議してRPCの年間処理量をGKGベースで500トン/年として検討している。

営農集団事業開始後は、「図-12 営農集団参画後のコメ流通計画」に示す形で流通に参入予定である。県・郡・村内のこれまで村内で活動してきた既存の民間業者（精米業者・仲買人等）も参画を希望しており、村役場がこれを調整中である。彼らの靱調達・コメ販売ネットワークやノウハウは、RPC運営上非常に重要である。カランドウォ郡内のカランウング村以外の村の営農集団も生粳（GKP）をRPCで処理したい意向を示している。RPC運営の事業計画書（案）とキャッシュフローおよび総収入の内訳を下記に示す。精米・稲種子等の生産物や砕米・

ヌカ等の副産物等の加工品収入は、立ち上がり時期は下記の計画で進め、徐々にプレミアム米の加工量を増やす計画である。

表-23 事業計画書 (案)

項目	項目	単位: Rp 1,000	¥1,000
インドネシア政府助成	土木・建築	Rp4,541,000	¥39,734
インドネシア政府助成	研修(人的資源開発)	Rp1,190,000	¥10,413
JICA普及・実証事業	RPC 設備機材	Rp3,640,000	¥31,850
総助成		Rp9,371,000	¥81,996
支出	車両	Rp680,000	¥5,950
支出	事務用品	Rp49,000	¥429
支出	運転資金	Rp1,437,500	¥12,578
総支出		Rp2,166,500	¥18,957
収入	別表参照	Rp3,432,500	¥30,034
総収入	総収入 (Revenue)	Rp3,432,500	¥30,034
		JICAレート2015年9月: Rp 1.00 = ¥ 0.00875	

助成金を除いた支出と収入のキャッシュフローを以下に示す。初年度に車両やコンピュータ等の事務用品が発生する。翌年以降は、運転資金の償却のみとなり、初年度より黒字となる。

表-24 キャッシュフロー

車両・事務用品(初年度)・運転資金のみ(単位:Rp)			
Year	Cash Out	Cash In	Net Cash Flow
1	2,166,500,000	3,432,500,000	1,266,000,000
2	1,437,500,000	3,432,500,000	1,995,000,000
3	1,437,500,000	3,432,500,000	1,995,000,000
4	1,437,500,000	3,432,500,000	1,995,000,000
5	1,437,500,000	3,432,500,000	1,995,000,000
6	1,437,500,000	3,432,500,000	1,995,000,000

総収入の内訳を以下に示す。

表-25 総収入の内訳

Revenue (収入/売上)				Rp3,432,500,000.00
	kg	Rp/kg		
消費米 Milled Rice for Consumption				
プレミアム米 Premium polished rice	240,000	9,000		2,160,000,000
普通米 Second polished rice	50,000	5,000		250,000,000
砕米 Brewery rice	10,000	4,000		40,000,000
玄米 Brown rice	50,000	7,000		350,000,000
ヌカ Bran	50,000	2,000		100,000,000
籾殻 Husk	100,000	150		15,000,000
				2,915,000,000
種子 Seed	50,000	10,000		500,000,000
賃搗料 Milling Charge	50,000	350		17,500,000

RPC の副産物である籾殻は、乾燥機の籾殻熱風発生装置の燃料として約半分が使われる。残りは農家が活用する。熱風発生装置でできる籾殻燻炭はインドネシアで台所洗剤として古くから使われており、村役場敷地内の既存の KIOSK 等で販売できる。砕米は米粉加工業者、ヌカは飼料会社、米糠油会社へ販売される。また、飯米として農家から持ち込まれる GKG の賃搗加工もできる施設にする。

(5) 施設の基本設計

建設予定地は、カランウング村所有の共有地を使うことが村会議において承認されており、図-15 の建設予定地・建設案に示すよう、進入路とともに 50 m x 45 m の RPC 用地が使えることとなっている。敷地には 15 m x 40 m (最大 800 m², 20 m x 40 m) の機械設備及び倉庫建屋 1 棟と天日乾燥場、籾殻ヤード、守衛室等を計画している。



図-15 RPC 建設予定地・建設案

ア. 基本設計条件

カランウング村の収穫可能期間は 8 ヶ月ある。RPC の荷受期間は最大 6 ヶ月と見込み、乾燥終了後の精米作業等の作業期間は 10 ヶ月間として基本設計を行う。カランウング村の生産されるコメは、生籾の状態ですぐ袋詰めにして搬入される。雨季収穫籾は、水分が粗選機 (PC) の選別能力を超える 24% 以上 (降雨直後では 40% を超える) で搬入されることもあるので、降雨の合間を見ての天日乾燥場や屋内等での (発熱して高温になった籾の冷却や、24% 以下に予備乾燥させて生籾の品質を劣化させない) 予備乾燥を行う。

a. GKG (生籾) 荷受条件

・村全体の稲作面積は、今回の事業に参加予定のデウィ・シンタ クロンポク・タニが 48.5ha、タニ・マクムール クロンポク・タニが 32.5ha、スリ・マクムール クロンポク・タニが 31.5ha の合計 112.5 ha である。カラウング村の平均収量は 6 トン/ha でこの地域は 2 期作を行うことから、村全体の収穫量は約 1,370 トンである。乾燥調製施設への持ち込み率を約 40%と見込み、GKG ベースで 500 トン/年とした。カランドウォ郡内の村外の営農集団も処理希望があるので、処理量が不足した場合はこれらからの受け入れで対応することも可能である。

・荷受水分は 25%未満とし、25%以上の GKP は屋内に広げて発熱を避けるか、降雨の合間を見て天日乾燥場で 25%未満まで予備乾燥する。

・空籾を含む夾雑物含有量は 15%以下とする。夾雑物込の GKP 年間受入量は、660 トン/年となる。

・乾燥仕上水分(GKG)は 13%とする。

・年間の RPC 稼働日数は、10 か月とし、荷受期間は最大 6 か月とする。

以上、GKP(生籾)荷受条件に基づく各工程の年間籾・夾雑物の重量等は下記のとおりである。夾雑物の重量は、GKG 500 トン/年をベースに水分 24%における重量を試算ものであり、水分 24%における正味 GKP 重量はこの夾雑物重量を差し引いたもので、荷受設備の設計資料として使う。

表-26 年間の籾・夾雑物の量

科 目	年間処理用	水 分
GKP (生籾) 夾雑物込み	658 トン/年 (660 トン/年)	24 %
GKP に混入する夾雑物	86 トン/年	
正味 GKP	572 (600 トン) /年	
GKG (乾燥籾)	500 トン/年	13 %

b. 乾燥機容量の決定

夾雑物込の GKP を 660 トン処理する期間は最大 6 ヶ月の荷受期間となる。雨天等いろいろな条件を考慮して正味 GKP を乾燥処理するには 150 日程度の荷受日数となり以下の日荷受量になる。なお、圃場から運んできた GKP は、夾雑物を含んでいる。RPC の粗選機で夾雑物を取り除いて、乾燥機に投入される。

夾雑物込の GKP は、

－ 180 日荷受における日荷受量 3.6 トン/日

－ 150 日荷受における日荷受量 4.4 トン/日

荷受変動率を 40%とすると

－ 180 日荷受における最大日荷受量 3.6 トン/日 x 1.4 = 5.0 トン/日

－ 150 日荷受における最大日荷受量 4.4 トン/日 x 1.4 = 6.2 トン/日

粗選機で夾雑物を取り除いた正味 GKP は、

－ 180 日荷受における日荷受量： 3.3 トン/日

－ 150 日荷受における日荷受量： 4.0 トン/日

荷受変動率を 40%とすると

－ 180 日荷受における最大日荷受量 3.3 トン/日 x 1.4 = 4.6 トン/日

－ 150 日荷受における最大日荷受量： 4.0 トン/日 x 1.4 = 5.6 トン/日

したがって、乾燥機に投入される夾雑物を取り除いた GKP は、保有量 3 トンの乾燥機 2 台で十分対処が可能である。

イ. 機械設備レイアウト案及びフローチャート案

フルスペックにおける機械設備は表-27 のとおりである。土木工事・建屋建設費等は基本的にインドネシア側の負担となるため、インドネシア政府からの土木工事・建屋建設費用の予算確保が事業実施の条件となる。

表-27 機械設備一覧表

NO	名称	規格・型式	数	単位
(A)	荷受・乾燥設備			
1	原料ホッパ	PH-2400RC	1	基
	架台脚,昇降機接続金具		1	式
2	昇降機	BEH-7	7.53m	1 基
	シュート類		1	式
	作業台、梯子	防護枠付	1	式
3	粗選機	K-9DNSP	1	基
	架台、梯子、手摺		1	式
	シュート類		1	式
	排塵ダクト		1	式
4	籾殻乾燥機	SSE-HL30	2	基
	架台、梯子昇降機後組付コード		2	式
	シュート類		2	式
	排風排塵ダクト	逆流防止ダンパー付	2	式
5	ベルトコンベア	MC-35SP1	9.0m	1 基
	架台		1	式
	投入口*2,排出口,シュート類		1	式
(B)	籾殻燃焼設備			
1	籾殻取出コンベア	RC-20H	6.0m	1 基
	籾殻取出シャッター*3,シュート類		1	式
	架台		1	式
2	籾殻燃焼炉	HSHF-10	1	基
	供給ホッパー,ファンサイロン		1	式
	制御盤		1	式
	熱風ダクト,支持脚		1	式
	ファンサイロン架台,灰回収ダクト,排気ダクト		1	式
	ペラー		2	式
(C)	籾精選・籾摺設備			
1	ダクト投入昇降機	BEH-7	7.53m	1 基
	手動ダンパー,投入口,シュート類		1	式
	作業台、梯子	防護枠付	1	式
2	乾籾ダクト	MTF-30	2	基
	手動シャッターシュート類		2	式
3	シートクリーナ	A2H	1	基
	架台,精粒ホッパ,シュート類,排塵ダクト		1	式
4	種籾計量機	STS-206A	1	基
5	乾籾粗選機	BG-60	1	基
6	籾摺機	SMR-550ZG	1	基
	仕上昇降機延長	0.9m	1	式
	シュート類		1	式
7	石抜機	TS-2200S	1	基
	架台,精粒ホッパ,シュート類		1	式
8	昇降機	BNC-2A	4.2m	1 基
	投入口,シュート類		1	式
	作業台、梯子	防護枠付	1	式
(D)	精米設備			
1	荷受ホッパ			1 式
	手動シャッター			1 式
2	張込昇降機	BNC-2A	5.1m	1 基
	投入口,シュート類			1 式
	作業台、梯子	防護枠付		1 式
3	玄米タウ	600kg		1 基
	総合架台,梯子,上部点検歩廊,手摺			1 式
	手動シャッターシュート類			1 式
4	精米機	CA-100改		2 基
	架台,シュート類			2 式
5	中継昇降機	BNC-2A	4.2m	2 基
	投入口,シュート類			2 式
6	シフター(スカ,小米選別)	SF-301		1 基
	架台			1 式
	替網,シュート類			1 式
7	中継昇降機	BNC-2A	5.1m	1 基
	投入口,シュート類			1 式
8	色選タウ	300kg(SUS)		1 基
	手動シャッターシュート類			1 式
9	色彩選別機	SCS-32S		2 基
	架台,シュート類			1 式
10	中継昇降機	BNC-2A	5.1m	1 基
	投入口,シュート類			1 式
11	計量タウ	600kg(SUS)		1 基
	手動シャッターシュート類			1 式
12	白米計量機	AIS-10	シラ付	1 基
	10kg以上用取出シュート			1 式
13	コンプレッサー	POD-3.7		1 基
	エアタウ	120L		1 基
	レギュレータ,フィルター類			1 式
14	集塵ファン	1.5kw		1 基
	ダクト類			1 式
15	スカファン	2.2kw		1 基
	スカサイロンダクト類			1 式
16	スカ用昇降機	BNC-2A	5.1m	1 基
	投入口,シュート類			1 式
17	スカ取出し台			1 式
(E)	電気設備			
1	乾燥籾殻供給操作盤	壁掛		1 面
2	籾摺操作盤	壁掛		1 面
3	精米操作盤	自立		1 面
4	発電機			1 基
(F)	工事費			
1	機械据付工事費	配管工事,試運転調整指導含		1 式
2	二次側電気工事費			1 式
3	雑材料費,諸経費			1 式
(G)	荷造運賃			
1	梱包、荷造費			1 式
2	国内運賃			1 式
3	船賃、税関手数料、インドネシア運賃			1 式

RPC での生粳搬入～計量～粗選別～乾燥～粳摺～精米～計量・袋詰めの一連の加工処理の流れを図-16 に示す。

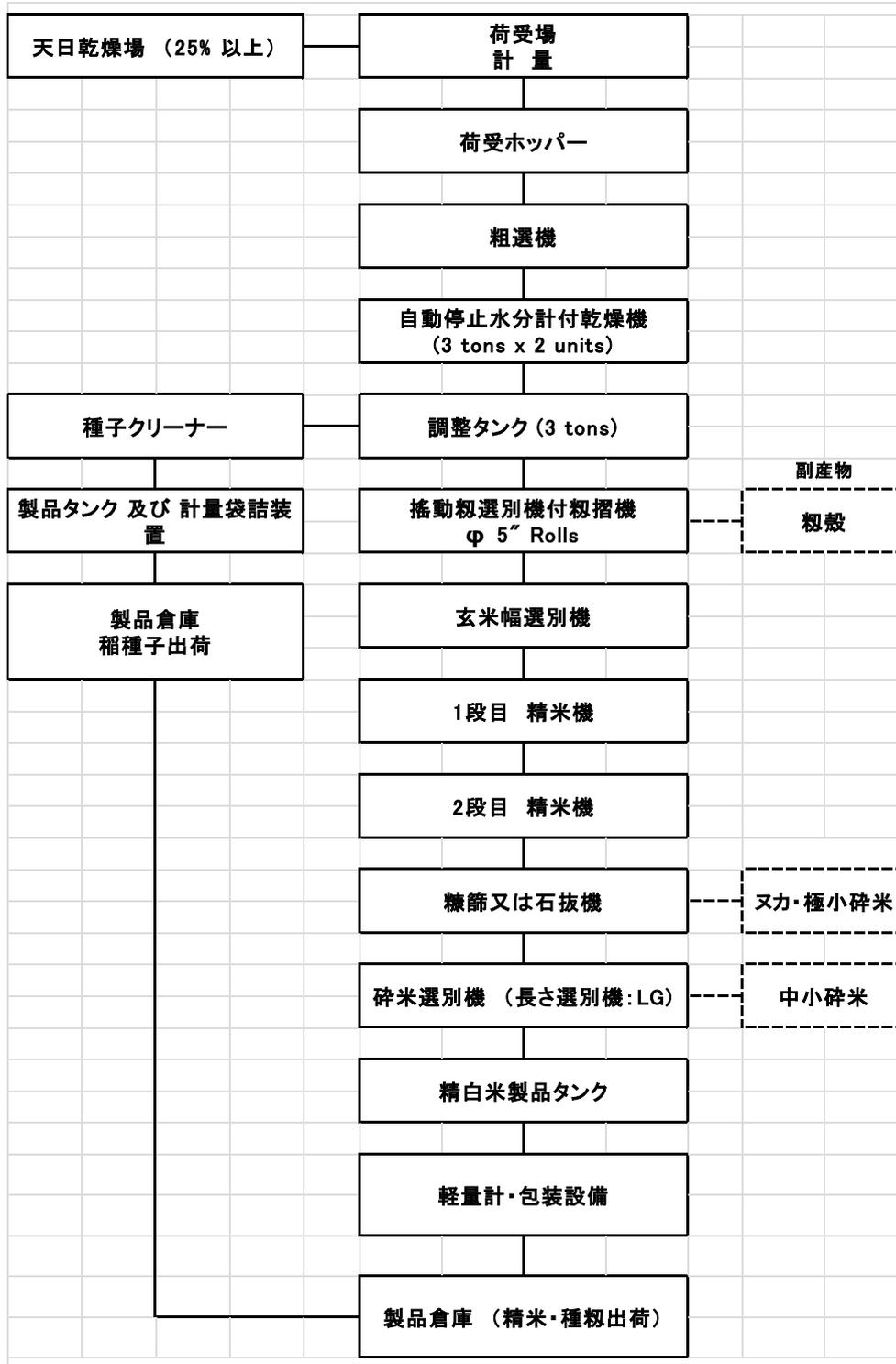


図-16 RPC のフローチャート

RPC 機械設備のレイアウトは、基本設計条件に従って設計を行った。各機械設備の内容は、上述の機械設備一覧表を参照。

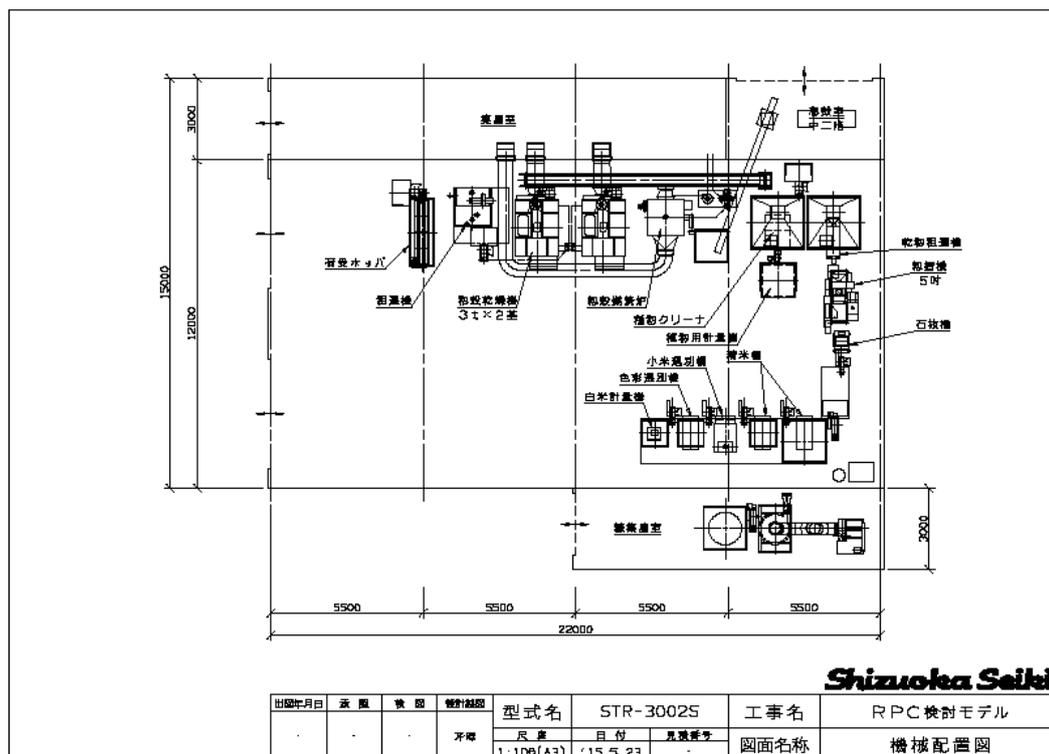


図-17 機械レイアウト

ウ. RPC 建設・実施に当たって

DGFCFA 加工流通局は類似プロジェクトを実施している。建屋を1つにまとめることで、土木・建屋・ユーティティー工事予算措置が可能であるとの指導があった。

日本側は、機材納入・据付・試運転・ソフト&ハード分野のOJTや研修用教材作成協力等が必要とされる。研修関連予算は普及・人材資源開発総局が予算化を進めている。同総局内に委員会ないしプロジェクトチームを作って対応予定である。現在カラウング村と連携し、以下の課題について対応中である。

a. 導入費用

インドネシア政府予算による土木・建屋建設、村営事業として、村からの運営費用助成金や銀行からの低金利資金提供を検討する。カラウング村が村の所有地を提供し、インドネシア政府予算にて土地整備および建屋建設予算を申請する運びである。RPCは村営企業を設立し、村の経営事業として位置付ける予定となっている。

b. RPCの運営指導、経営指導

RPCの運営や精米事業の経営指導は、インドネシア農業省の普及人的資源開発総局の予算でインドネシアの専門家を招聘するよう計画している。

c. 現存する精米所・流通業者との協力関係の維持

このRPCができるとカラウング村の約50%の米の乾燥調製作業が行われることになりカラウング村の既存の精米所の存続に影響が生じる。村議会は村民や精米業者を対象にした説

明会を開催し、それら既存の精米所の経験を RPC 運営に活かすかたちで共存を図っていく考えを示した。

(6) 事業成果の確認

普及・実証事業の成果の確認は、事業目的に対応して以下のように考える。

ア. 静岡製機製自動水分計付乾燥機等の導入によって精米用乾燥粳(GKG)の品質向上を行い、Head Rice 歩留を向上させ、プレミアム米の増産を図って農家所得向上を図る。

⇒品質分析による Head Rice 歩留り向上の確認およびプレミアム米の生産量の把握。

イ. 営農組合(クロンポク・タニ、ガポクタン)に対し、収穫後処理技術・施設経営・コメビジネスの指導を行うとともに彼らのレベル向上を図る。

⇒経営内容の把握とモニタリング組織による評価。

ウ. インドネシアには、収穫後処理技術および施設運営・経営に係るテキスト(マニュアル等)がない。技術移転中に農業省関係部署とともにテキストを作り、収穫後処理技術・施設運営・営農集団のコメビジネス参入の支援を行う。

⇒各種テキスト(マニュアル)を確認しモニタリング組織による評価。

エ. 村営事業として営農集団が運営する乾燥調製施設の全国のモデルとして農業省・州政府による普及展開の足掛かりとする。

⇒稼働次年度の農業省の助成事業への採用。

4-2 具体的な協力計画及び開発効果

4-2-1 協力計画

普及・実証事業におけるC/Pは、農業省食用作物生産総局(DGFCA)（実行は加工流通局）を計画している。普及・実証事業を受注した際は、以下のスケジュールでの実施を考えている。

表-28 普及・実証事業のスケジュール案

No.	項目	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
1	案件化調査	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12
2	業務完了報告書					●							
3	普及・実証事業への準備					■							
4	普及・実証事業への応募					●							
5	普及・実証事業の採択					●							
6	M/Mの交渉					■							
7	M/M (JICA/農業省)の締結							●					
8	土木工事提案の準備					■							
9	クロンボク・タニからの申請					■							
10	クラテン農業部、州政府からの承認					■							
11	M/Mと予算のインドネシア政府承認					■							
12	インドネシア国会の承認							●					
13	土木工事と建設							■					
14	機器の搬送と通関							■					
15	インドネシア製機材の調達							■					
16	インドネシア製機材の搬送							■					
17	施設の設定(電気含む)								■				
18	試運転テスト(乾燥機、燃焼炉)								■				
19	コメ品質評価のための試運転								■				
20	RPCの稼働									■			
21	研修資料の準備(MOA)							■					
22	経営会計の研修(MOA)							■					
23	操作の研修(OJT)								■				
24	保守の研修(OJT)								■				
25	施設の評価									■			

備考: (MOA)：インドネシア農業省の予算

■などのバーは実施期間を示す。

●は実施時期を示す。

4-2-2 開発効果

- (1) 精米用乾燥機(GKG)の品質向上が達成され、Head Rice歩留の向上により、プレミアム米の増産が図られ、村落企業としての利益と米持ち込み農家の所得向上となる。
- (2) 営農集団(クロンボク・タニ、ガボクタン)が乾燥調製施設における収穫後処理技術や施設経営・コメビジネスの能力を得ることができ、営農集団の経営力が向上する。
- (3) 営農集団が運営する乾燥調製施設の全国モデルとして、農業省・州政府による普及展開の増加につながり、静岡製機の提案する自動水分計付き乾燥機や籾殻燃焼炉のインドネシアにおける普及につながる。

4-3 対象地域及びその周辺状況

対象地域である中部ジャワ州クラテン県は全国の模範となる銘柄米の生産地であり、中央政府のコメ技術普及の中心的な役割を果たしている。以下にクラテン県の稲作概要（コメ作付面積、コメ生産）、農業機械の普及、コメ価格およびカランウング村の稲作概要を紹介する。

4-3-1 クラテン県の稲作概要

(1) コメ作付面積

中部ジャワ州 DINAS Pertanian(農業総局)の2014/2015年(10月～9月)の作付けデータを表-29に示す。かつては、灌漑設備が少なく天水田に頼っていた(雨季作のみ)。乾季作面積は灌漑設備が整備されたことにより作付け可能になった面積である。クラテン県での乾季作面積比率が全国のそれより多いことから、灌漑設備等農業インフラの整備が進んでいることが分かる。

表-29 2014年10月～2015年9月の雨季作と乾季作のコメ作付面積 (ha)

全国・州・県	雨季作 10月-3月	乾季作 4月-9月	合計
全国	8,161,165	5,812,892	13,974,057
	58.4%	41.6%	100%
中部ジャワ州	1,874,241	1,184,892	3,059,133
	61.3%	38.7%	100%
クラテン県	35,301	28,228	63,529
	55.6%	44.4%	100%

DINAS Pertanian Jawa Tengah, インドネシア農業統計局 BPS 2015

(2) コメ生産

クラテン県の月別のコメ生産を表-30に示す。クラテン県内の反収(トン/ha)はインドネシアの平均5.15トン/ha(2013)よりも多い。4月と12月に田植えを行い、7月と3月に刈り取りという2期作が見て取れる。また、通年の収穫が可能であり、RPCは8ヶ月以上の粳調達が可能である。

表-30 2014年クラテン県コメ生産

月	播種面積	収穫面積	収量	生産量
	ha	ha	ton/ha	ton
1月	5,693	3,268	5.29	17,285
2月	3,407	4,059	5.23	21,250
3月	4,586	14,773	5.61	82,922
4月	12,501	6,149	5.15	31,653
5月	4,603	3,499	5.23	18,285
6月	3,515	5,473	5.16	28,227
7月	2,791	10,916	5.05	55,087
8月	2,241	4,951	5.07	25,113
9月	2,803	3,369	6.75	22,737
10月	2,780	3,547	6.11	21,678
11月	4,919	2,671	6.46	17,242
12月	14,579	2,958	6.24	18,444
合計	64,418	65,633	5.48	359,923

Source: Department of Agriculture, Klaten, 2015

4-3-2 クラテン県の農業機械の普及

クラテン県における農業機械の普及状況を表-31 に示す。コンバインと乾燥機の普及は始まったばかりでわずかである。

表-31 2014年クラテン県及びカランドウォ郡・ポランハルジョ郡の農業機械普及

農業機械名	クラテン県内	カランドウォ郡	ポランハルジョ郡
トラクター(2輪)	2,231	221	74
ポンプ	5,901	575	25
田植機	20	1	3
手動噴霧器	19,065	1,585	503
ペダル(人力)脱穀機	1,698	19	0
動力脱穀機	871	70	33
コンバイン	5	1	1
乾燥機	2	1	1
ワンパス精米所(RMU)	575	36	28
粃摺機	658	67	28
摩擦式精米機(Polisher)	627	58	27

出典：2015年5月 カランウング 村役場

4-3-3 クラテン県内のコメ価格

2015年におけるクラテン県内のコメ価格の調査を実施した。聞き取り調査は、精米業者・仲買人を含む流通業者及びクラテン中央市場にて実施した。表-32に精米業者・仲買人などが精米卸やスーパーマーケットに販売している今年のコメ価格を示す。乾季収穫のコメ価格が雨季収穫のコメ価格より高い理由の1つは、乾季は収穫後処理が容易で雨季収穫米より品質が良いことも上げられていた。雨季収穫米の品質向上には、乾燥機の導入が求められている。

ヌカ価格が高い理由は、インドネシアにおいては、歴史的に村落精米所は精米賃が無料で、ヌカを賃料として精米所の取り分としていたため、精米所はできるだけ碎米発生を増やし、精米所の収益を上げてきた経緯がある。こうした背景で碎米を発生させることが精米所の利益となったため、今日でも碎米削減は対処されておらず、ヌカ価格が異常に高くなっている。碎米入りヌカは碎米除去された後、碎米はコメ加工業者、ヌカは飼料会社等に販売される。ヌカは、RPCの副産物の1つでもあり、RPC収益にも貢献する。

表-32 2015年クラテン県のコメ価格

2015年 クラテン県内のコメ価格		
科目	Rp/kg	
	雨季収穫	乾季収穫
収穫籾(GKP)	4,000	5,000
砕米用乾燥籾(GKG)	5,000	5,600 - 5,800
精白米(Medium3)	7,800	9,000
ヌカ*	6,000	6,500
玄米	6,300	7,300

県内精米・流通業者からの聞き取り調査

注) GKP: 脱穀後の袋詰めされた生籾、GKG: 天日乾燥後の精米向け乾燥籾

Medium 3: 表-4 インドネシアの精米規格参照

4-3-4 カランウング村の稲作概要

カランドウォ郡カランウング村はクラテン県の東部に位置し、スコハルジョ県と接しているが州内のコメ流通の境界線はない。中部ジャワの典型的な稲作地帯である。ヌカの価格が高いのは、依然ヌカの中に大量の砕米が含まれているからである。なお、ジャカルタにおける2015年8月の精米価格は、Medium米はRp11,500/kg以上、スーパーにおけるプレミアム米はRp15,000/kg以上であった。銘柄米の中ではRp30,000/kgを超えるものもある。これが、ジャカルタにおける精米価格の現状であり、生産段階でのGKP価格の2~3倍と大きな価格アップとなっている。

表-33 カランウング村の稲作概要 (2014年)

Item		Unit	2014
人口	Population	person	2,652
農業人口	Agricultural Population	person	823
農地面積	Acreage of Farm Land	ha	156.1
稲作面積	Acreage of Rice Field	ha	112.5
稲作作付回数	Cropping Times	crops	2.6
年間収穫面積	Annual Harvest Acreage	ha/year	225
年間収穫高	Annual Rice Production (GKG)	ton/year	1,372.5
反収	Yield	ton/ha	6.1

出典: 2015年5月 カランウング村役場

4-4 他 ODA 案件との連携可能性

近年の食糧増産援助(KR2)は、手離れの良い肥料・農薬が中心で農業機械・収穫後処理機械施設は実施されていない。今後KR2は廃止される可能性がある。農業省において普及・実証事業の成果が更に評価され、日本技術による収穫後処理技術向上(Head Rice歩留向上)の機運が高まれば、インドネシア独自予算での採用もあり得る。

4-5 ODA 案件形成における課題と対応策

(1) 予算の確保

懸念事項として、インドネシア農業省の予算が得られない場合や得られても金額不足や給付時期遅れるなどが考えられるため、農業省予算等インドネシア政府側の予算確保が事業実施の条件となる。

仮に、インドネシア農業省からの土木・建設費用が確保できなかった場合には、自動水分計付き乾燥機と穀殻燃焼炉は必須の設備とするが、その他の設備については規模の縮小や安価な現地設備の利用などを検討し、対応を行う考えである。表-34 に農業省予算が十分に得られない場合の事業費見積りを示す。

表-34 農業省予算が十分に得られない場合の事業費見積り

負担元	項目	見積金額 (万円)
カラウング村 (村の所有地)	土地	0
農業省食用作物総局	土地整備及び建物 (電気水道設備含む)	2,000
	小計	2,000
カラウング村 (地方開発予算)	フォークリフトなど車両	600
	事務機材	50
	施設運営費用 (W I D経費含む)	2,000
	小計	2,650
農業省普及人的資源開発総局	事業経営指導費用 (現地コンサルを想定)	500
	小計	500
J I C A 普及・実証事業	機械設備本体	1,000
	機械設備設置工事 (輸送費、通関費用含む)	500
	人件費 (普及実証事業実施団分)	1,000
	輸送費	300
	関税、付加価値税	300
	旅費 (航空賃、日当、宿泊料など)	1,000
	現地活動費	1,000
	管理費 (10%)	360
	小計	5,460
	総合計	10,610

(2) 収穫後処理技術と施設運営の研修

今回の案件化調査事業の実施中に、インドネシア政府から2件の支援、調査依頼があった。1件目は農業省食用作物生産総局からで、政府助成で営農集団に供与したカラワン県の乾燥調製施設の機械装置が機能していないので指導して欲しいというものであった。トラクター等農業機械は農家・営農集団による機械単機の運転は可能であっても、施設の場合は運営して行くための営農集団の組織化・運営指導・総合 運営技術指導 (施設設備のマネジメント・運転技術) 等の不備や機械の不備が重なって多くの施設が稼働していないとのことであった。

2件目は、インドネシア農業省国際協力局からで、昨年度韓国政府の稲作機械化営農・収穫後処理技術にかかる無償援助が中部ジャワ州 Banjar-Negara 県で実施された。稼働していないので調査し、JICA 案件化調査事業に活かして欲しいとのことであった。同じ中部ジャワ州でもあったため調査を行った。

韓国プロジェクトは、稲作機械化営農 (育苗から収穫後処理まで) にかかる無償援助であり、中部ジャワ州バンジャルネガラ県プルワネガラ郡にある原種種子農場 (Balai Beni Padi &

Palawija : コメ及び2次食用作物 : パラウイジャ) 内に建設されたものである。研修は韓国メーカーでの2週間の機械の研修のみで、運営にかかるOJTは行われていなかった。この種子農場は生粳の調達・精米の販売の知見はなく、収穫後処理施設は運営できない状況であった。

セミナー開催時に、収穫後処理技術と施設運営の重要性とインドネシア国内で共通する教材(研修テキスト)が必要であることを報告した。普及人的資源開発総局で予算措置を行うよう総局内で作業を進めている。

第5章 ビジネス展開の具体的計画

(非公開部分につき非表示)

別添資料 (非公開部分につき非表示)

Feasibility Survey for Small Scale Rice Post-harvest Processing Facilities for Farmers Group of Kelompok-tani & Gapoktan in Indonesia

Summary

Strategic Objectives of the Ministry of Agriculture for National Development Plan (2015-2019) is as follows:

The strategic goal is an indicator performance of the Ministry of Agriculture to achieve the goals which has been set. The targets to be achieved in the period 2015-2019 are:

- a. Self-sufficiency in rice, corn and soybeans as well as increased production of meat and sugar
- b. Increased diversification
- c. To increase in value-added commodities, competitiveness in meet export market and import substitution
- d. Provision of bio-industry raw materials and bio-energy
- e. Improved family income of farmers
- f. Accountability and good performance of the government civil services

The Study is followed the goals, and the counter part of JICA Verification Pilot Project (2nd Phase) may be Directorate General of Food Crops Agriculture (DGFA).

The government strengthens the raising of Farmers Group. The number of the Kelompok-tani (Production Sector) in Indonesia are more than 300 thousand, and the Gapoktan (Economical sector) are more than 36 thousand in Indonesia, in 2011.

Demand of milled rice in urban is changing from Medium Rice to Premium Rice of High Quality, due to Economic Development in Indonesia. The reasons are expansion of electrical rice cookers and/or advancing of Super-markets in the regions. The Project is expected to provide more business opportunities for Kelompok-tani and Gapoktan.

Kelompok-tani in Karangwungu, Karangdowo, Klaten, produced Foundation and Extension Seed under the guidance and training by PT Sang Hyang Seri. Their technology of rice production is one of excellent farmers group in Indonesia. Rice produced in Karangwungu will be processed into not only Premium Rice, but also Certificated Rice Seed too.

There are 159,044 Small Rice Milling Units (RMUs : Village Rice Milling Unit: less than 1.5 ton/day), 8,628 Middle RMUs (1.5 – 3.0 ton/day) and 2,075 Large RMUs (more than 3.5 ton/day) in Indonesia, in 2012 according by surveyed conducted by the Bureau of Statistics and the ministry of agriculture, Indonesia.

These RMUs are not Modern Rice Milling Facilities which processing capacity are more than 100 ton/day, such as Thailand, Vietnam, Myanmar, and etc. At present, Indonesian RMUs are made up of village mill with Sun-drying floor. Traditional Small RMUs are got rid of as unfit RMUs for the changing the demand of high quality rice and new marketing flow, and are required to change drying system, and bigger amount of the processing capacity and grading equipment.

In Indonesia, The production amount of rice is shown in dried paddy for rice mills (GKG). The government estimates Head rice recovery at 63 % of GKG. But the milled rice contents small broken rice and fine broken rice much. Head Rice (Beras Kepala) is the most important as commodity of rice. According to this survey, the owners of RMUs in Klaten informed that the Head Rice recovery is less than 50 % of GKG.

This survey has conducted one time Test-run and two times Demonstration-Run. In that runs, it was indicated that data of traditional processing (Sun-drying) is almost same result in Klaten RMUs.

The difference of Head Rice Recovery between traditional Sun-drying and Mechanical Dryer with Automatic Stopping Moisture-meter is greatly. The Indonesian concerned recognized the difference (Japanese system).

The summary of the result of the quality Analysis is as follows:

Head Rice Recovery based on GKG		
Drying Test	Head Rice Recovery (%)	
	Sun-drying	Mechanical Drying
Test-run	52.9%	78.6%
Demo - 1 *	81.32%	83.53%
Demo - 2	47.23%	69.1%

Remark
 *: Non sunshine day (Slow drying of Sun-drying)
 The Slow-drying protects the cracking in Rice kernels (Brown Rice), but the drying time requires some days.

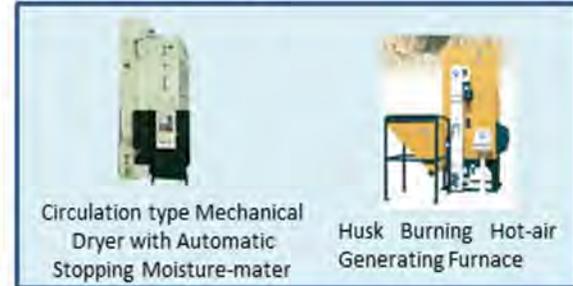
The rice cultivation in dry season (rainy season harvesting) is increasing in Indonesia, due to the construction of more irrigation facilities. The rice harvest in rainy season gets difficulty of drying of raw paddy (GKP). Some rice fields are flooded and long heavy rain in rainy season. The GKP is not able to be dried and/or will be fermented in the bags and is scrapped. The dry-season harvest has same problems for drying in swampy area and sudden heavy rain by recent climate change.

Without training materials (Instruction Manuals for operation and management of facilities and marketing) and On-Job Training (OJT) for farmers group, it is very difficult to operate and manage the facilities by Farmers Group. The training material and OJT shall be required.

Feasibility Survey for Small Scale Rice Post-harvest Processing Facilities for Farmers Group of Kelompok-tani & Gapoktan in Indonesia

SMEs and Counterpart Organization

Name of SME: Shizuoka-seiki Co., Ltd.
 Location of SME: Fukuroi, Shizuoka, Japan
 Survey Site & Counterpart Organization: Klaten, Central Java, Indonesia
 Indonesia Agency for Agricultural Research & Development (IAARD)
 Indonesia Center for Agricultural Post-harvest Research & Development
 Pt Sang Hyang Seri (SHS)



Concerned Development Issues

- Rice Post-harvest Processing Technology
 By the spread of Irrigation Facilities in Indonesia, the Dry Season Rice Production (the Rainy Season Harvest) is increased. But the Rainy Season Post-harvest Technology, i.e., the High-moisture content Paddy Drying Technology, is not spread in Indonesia and the High-moisture content of paddy generates much Cracked & Broken Rice, and reduced Head Rice Recovery for the Value Added Rice of Premium Rice, and it disturbs Farmers Income.

Products and Technologies of SMEs

- Circulation type Mechanical Dryer with Automatic Stopping Moisture-meter, The dryer monitors the moisture content of rice on a regular basis and automatically stops at its proper moisture level.
- Husk Burning Hot-air Generating Furnace Burning rice husk furnace is used as source of heat for drying. It enables the reduction of fuel costs.

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- To Suggest **Verification Pilot Project with the Private Sector Disseminating Japanese Technology of Small Scale Rice Post-harvest Processing Facilities for Farmers Group of Kelompok-tani & Gapoktan in Indonesia**
- To Construct Rice Processing Center (RPC) as Village Enterprise (BUNDES) for **Premium Rice** and operated and managed by the Farmers Group.
- To introduce the Circulation Type Mechanical Dryer with Automatic Stopping Moisture-meter and Husk-burning Furnace of Shizuoka-seiki Co., Ltd. in RPC, and degrease Cracked Kernels, and increase Head Rice Recovery (Premium Rice)
- To produce and sale High Value Added Rice of Premium Rice, The Farmers Income will increase by Sales of Premium Rice.
- RPC is operated and managed by Farmers Group as Village Enterprise (BUNDES) and the MOA will support its Operation and Management