

表 11.2 ルート別運航計画(初年度)

項目	単位	ピラールー・マスバテ市	カタインガンーボゴ	バルッドーロハス市
配船する船舶のタイプ		タイプ 1	タイプ 1	タイプ 2
総トン数	GT	1400	1400	1000
旅客定員	人	300	300	250
貨物収容量	台(トラック)	12	12	6
航海速度	ノット	12	12	12
旅客需要(両方向)	人/週	7,173	3,055	1,084
貨物需要(両方向)	トン/週	2,004	2,331	406
需要対応に必要な頻度	トリップ/週	19	16	8
距離	マイル	27	53	30
航海時間	時間	6.5	10.8	7.0
営業時間/日	時間	16	16	16
理論的に必要な船舶数	隻	1.4	2.4	0.6
実際の運航に必要な船舶数	隻	2	2	1
総交通費用	百万ペソ	104	122	44.1
旅客ロードファクター	%	45%	58%	32%
貨物ロードファクター	%	39%	69%	32%

船舶設計

9. パイロットプロジェクトルートの需要特性に基づいて、2タイプのRRTSのための小型RoRo船を設計した。運航計画で示したように、ピラールー・マスバテ市とカタインガンーボゴの2ルートにはタイプ1の船(大型タイプでキャパシティは大型トラック12台と旅客300人)、バルッドーロハス市ルートにはタイプ2の船(小型タイプでキャパシティは大型トラック6台と旅客250人)を配船する。

10. 設計にあたっては、船舶の国内造船所による建造を考慮して、建造の容易さとコストの低減を特に配慮した。2タイプの船舶で異なるのは船体の長さだけである。このため、機関室等の主なセクションは同じデザインが適用できる。そして、必要な航海速度と操舵力を確保するために、エンジン・プロペラを各々二基装備する。旅客と車両数の変化に対応できるように、両者の仕切壁は可動式とした。

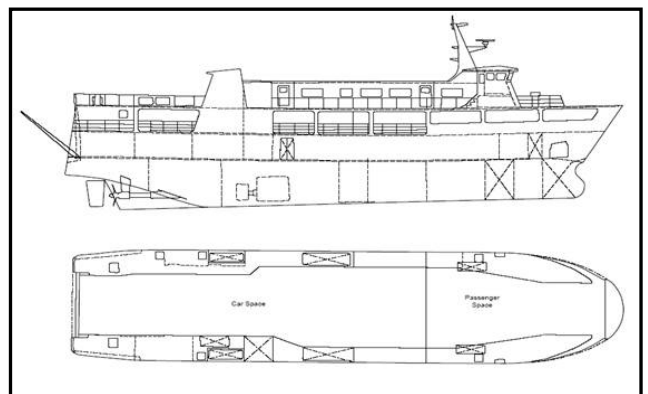
11. 建造費は1400GTの大型RoRo船で1隻約2.24億ペソと推計した。これは最大20%程度の建設費圧縮が可能とされる船舶の標準デザインを用いた連続建造が前提となっている。

12. 3つのパイロットプロジェクトルートの整備には、選定した6つの港湾の内、マスバテ港とロハス港は改善を必要としない。残りの4港(ピラール、カタインガン、ボゴ、バルッドの各港)については整備計画を作成した。整備内容は辞表に示すとおり港により異なる。

表 11.3 RoRo 船の基本概要

項目	タイプ 1	タイプ 2
総トン	1,400	1000
長さ (m)	56	45
幅 (m)	11.8	11.8
深さ (m)	4.0	4.0
喫水 (m)	2.6	2.6
航海速度(ノット)	12	12
旅客定員	300人	250人
貨物収容量	12トラック	6トラック
価格	224百万ペソ	176百万ペソ

図 11.2 小型 RoRo 船の概略デザイン



港湾整備

13. ピラール、カタインガン各港では、RoRo ランプを新たに整備する。ピラール、バルッド各港では、RoRo 船の入港ができるように浚渫を必要とする。ピラールを除く全港では、旅客や貨物の車両のためのエリアを必要とする。その他、関連建物、公共施設、フェンス、ゲート、航行援助、係船設備等を港の現状に応じて整備する。

14. 港湾整備のための総投資額は 152 百万ペソと見積もった。各港の整備費用は、ピラール港が 59 百万ペソ、カタインガン港が 42 百万ペソ、ボゴ港が 27 百万ペソ、バルッド港が 24 百万ペソである。

道路整備

15. パイロットプロジェクトルートで RRTS を完成するのに必要なアクセス道路について、必要な改善を検討した。その結果、バルッド港(カルムパン港)と町に中心との間の道路約 20km は舗装の必要があり、その整備費用として 536 百万ペソを見積もった。その他の2ルートのアクセス道路は舗装されており、RRTS 整備のために改善すべき投資はわずかである。

図 11.3 港湾の整備計画(ピラール、カタインガン、ボゴ、バルッド)

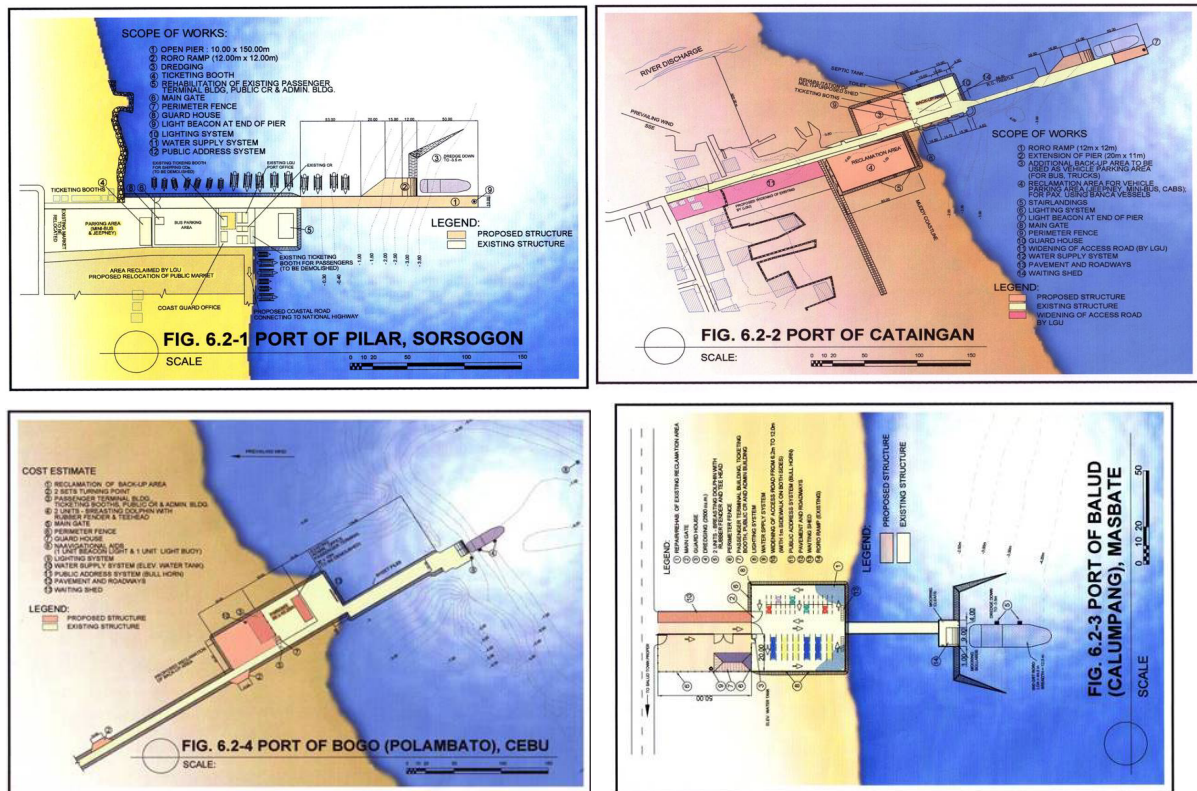


表 11.4 港湾整備内容

港湾	RoRo ランプと 棧橋	浚渫	埋立	建物	公共設備	ゲート、 フェンス	航行援助 と係船
ピラール	RoRo ランプ: 12mx12 m 棧橋:長さ 150m	(-)3.5 m 1,600m <sup>3</sup>	—	券売所:165m <sup>2</sup> PTB 改修:286 m <sup>2</sup> 監視小屋:5.07m <sup>2</sup>	水道設備、 照明、 場内放送	フェンス: 長さ 1220 m メインゲート	灯標
カタインガン	RoRo ランプ: 12mx12 m 棧橋:11mx 20m	—	VPA 用地:1462m <sup>2</sup> ハンカ利用者用地: 3069m <sup>2</sup> 、踊り場	監視小屋:5.07m <sup>2</sup> 待合所:11.25m <sup>2</sup>	水道設備、 照明、 場内放送	フェンス: 長さ 30m メインゲート	棧橋延長に伴 う灯標の移設
ボゴ (パロムバト)	—	—	支援用地:2000m <sup>2</sup>	PTB:558 m <sup>2</sup> 監視小屋:5.07m <sup>2</sup> 待合所:11.25m <sup>2</sup>	水道設備、 照明、 場内放送	フェンス: 長さ 46m メインゲート	灯標、浮灯 標、係船設備: 2 セット
バルッド	—	(-)3.5 m 1,600m <sup>3</sup>	アクセス道路拡幅、 埋立地の修復、 支援用地埋立	PTB:558 m <sup>2</sup> 監視小屋:5.07m <sup>2</sup> 待合所:11.25m <sup>2</sup>	水道設備、 照明、 場内放送	フェンス: 長さ 65m メインゲート	係船設備:2 セ ット

## パイロットプロジェクトの評価

### ミッションナリルートでの RRTS 整備の経済効果

16. 港湾、RoRo 船、アクセス道路等の整備費用と、バンカ等の現状サービスと比べた交通費用節約、旅客時間費用削減、海難事故減少等の RRTS 開発便益を比較することにより、各プロジェクトの経済的実行性を検討した。

17. RoRo 船導入は国民経済に大きな便益をもたらす。RoRo 船に比べ木造バンカの固定運航費用は安い、容量が小さく頻度多く運航する必要があるため、その総運航費用は結果として非常に高くなっている。RoRo 船は交通費用の節約においても大きな便益をもたらしている。

18. 分析の結果、ピラールーマスバテ市とカタインガンーボゴの2ルートでは、RoRo 新造船を導入した場合でも EIRR は 15%を上回り、国民経済的視点から十分実行可能なことが示された。一方、バルドローハス市ルートにおける RoRo 運行はフィージブルではなく、現時点ではこの航路の需要が十分なく、プロジェクト費用が便益に比べて非常に高く、費用超過となった。

### 財務分析

19. RoRo 新造船の導入による経済分析は、バルドローハス市ルートが経済的にフィージブルでなかったため、ピラールーマスバテ市とカタインガンーボゴの 2 ルートについて行った。新造 RoRo 船の配船は必ず行うべきものではないが、この財務分析では次の前提で新造船を対象とした。(1)中古船市場で対象ルートに適した適切な船舶を見つけることは困難で、これを待つのは時間がかかること、(2)保守的な分析を行うため、(3)需要他の検討事項が確認された場合の新造船の適用性を検討するため。評価の結果、仮定した条件のもので、2 つのルートにおける RoRo 新造船の運航は、ともに 15%前後の FIRR を示した(各々17.2%と 13.0%)。ROE (自己資本利益率)は十分高く、各々11.4%と 19.4%を得ている。これは NMEC によるリース方式を適用した場合の結果である。

表 11.5 財務分析の結果

	ピラールーマスバテ		カタインガンーボゴ	
	FIRR	ROE	FIRR	ROE
商業銀行融資	17.2%	0.2%	11.4%	4.2%
JBIC サブローン		5.9%		15.7%
MEC リース		11.4%		19.4%

## 結論と提言

20. 本調査では、中央海上ハイウェイの北側部分を構成する 3 つのパイロットプロジェクトについて検討を行った。それらは現在 RoRo サービスのないミッションナリルートであるが、港湾とアクセス道路の整備と RoRo 新造船の運航を連携して行なえば、現在でもピラールーマスバテ市とカタインガンーボゴの 2 ルートでは経済・財務的に実行可能との結論を得た。

21. 船舶の大量建造と船舶材料・設備の一括購入を通じて初期投資と船舶コストの低減を図り、民間運航事業者のビジネスの収益性を高めるには、RoRo 新造船の調達において NMEC のリーススキームが重要な条件となっている。

22. 本調査では RRTS 整備においては、港湾・

船舶等の施設単位ではなく、ルート単位のアプローチが有効であることを確認した。今後政府が本格的に RRTS 整備を進めるためには、(1)最初にルート単位の FS を行い、(2)関係省庁の連携により開発計画(需要予測、港湾・道路の整備と運営、運航許可、LGU の支援等)を作成して、(3)RoRo 運航事業者の参入を募るという方法をとることを勧告する。

23. 加えて、RRTS のさらなる整備には、次のアクションと調整を行うことを推奨する。(1)関連政府機関内、及び間の密接な連携、(2)RoRo 開発への中央政府の資金供給、(3)優先ルートの港湾選定にかかる協力、(4)内航海運セクター全体の開発を通じたミッションナリルートの開発、(5)RoRo 船の標準化と連続建造の促進。

## 12 ドライバルク海運サービス拡大パイロットプロジェクト

### ニーズの特定

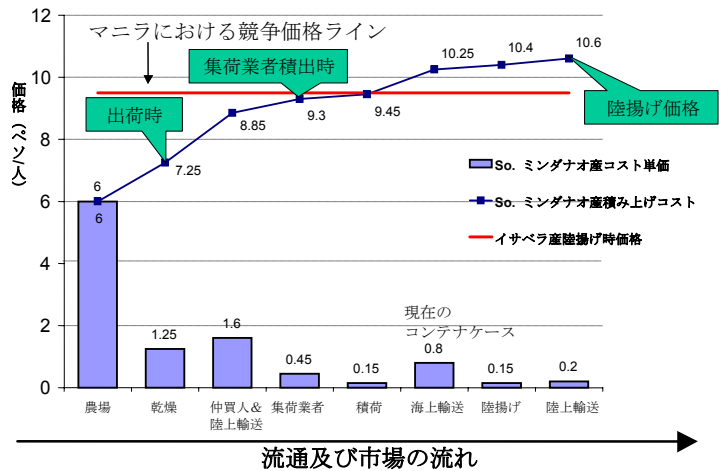
1. 飼料用(黄色)コーンの需給バランスにおいては供給不足が指摘され、ミンダナオからルソンへの輸送改善がしばしば議論され、調査されてきたが、いまだに実現されていない。本調査の主な目的は、ミンダナオールソン間の飼料用コーンの物流に適用可能な開発スキームと海運セクターの改善を図ることである。本調査の焦点はバルク船によるコーン輸送にあるが、効率的な物流システムはコーン産業の農業経営者と貿易業者の両方の利益となるものであることから、調査対象は生産者、貿易業者、倉庫業者、運送業者等にも同等に及ぶ。

2. コーンは、食料であり、家畜飼料であり、梱包材の原料となり、酒にもなり、様々な用途に使われ、フィリピンでは米に次ぐ重要な作物である。またフィリピン人の 20%がコーンを主食としている。本調査では、リージョン XII(ソクサージェン)をコーン生産地帯として、ジェネラルサントスを移出港として選定した。それは、リージョン XIIがリージョン II(カガヤンバレー)に次ぐ国内で2番目のコーンの大生産地であり、かつミンダナオの中では最大規模であることと、ジェネラルサントスにはコーン貿易業者にとって商品をルソンに出荷する主要港であるからである。

3. ミンダナオ産のコーンはルソン島の市場において競争力がない。2005年7月時のコーン価格をみると、イサベラ産コーンのキロ当たり9.50ペソに対し、ミンダナオ産コーンはキロ当たり10.50ペソもする。さらに、リージョン XIIからのコーン供給は、さらなる問題を抱えていることが明らかになった。

- コーン生産は最大化されていない—低い収穫高、収穫後の大きな損失率(平均12.7%)。
- 時期によりコーンの供給過多のため市場価格が下落する等、不規則な価格変動
- 乾燥・貯蔵施設が不備で、コーンの質が低い。

図 12.1 南ミンダナオ産コーンのコスト構造



4. コーン産業を強化するため、政府は近年GMA(Ginintuang Masaganang Ani)コーンプログラムを策定した。これは、農林漁業近代化法(AFMA)を実現化するため、農業省(DA)が推進するプログラムである。GMA コーンプログラムは、主要なコーン生産地で農場クラスターを形成し発展させていくことに主眼を置いている。一つの農場クラスターは、小規模な農場主や農業組合からなり、200%の作物収穫率のある少なくとも400haの隣接した土地を確保する。

5. 同時に、もう一つの関心事は、コーン物流、特にバルク海運である。フィリピンではコーンはバルク船では運ばれていない。他国ではほとんどコーンをそのまま運ぶのに対し、ミンダナオからルソンまではコンテナ化して海上輸送されている。海上輸送コストが全輸送費の大部分を占めているため、コンテナ船からバルク船に替えることでコスト削減が図れる可能性がある。

6. 既存の物流調査によれば、ジェネラルサントスからバタンガスへの輸送の場合、運賃格差はコンテナ船の650ペソ、バルク船の470ペソである。総輸送費は、1,874ペソから1,554ペソと17%が削減される。しかし、輸送費は売値の一部でしかない。仮にこの費用が乾燥コーンの農場出荷時価格に含まれたとすれば、現在のコンテナ船輸送とバルク船輸送のコストの違いはわずか5%となる。これは、仲買人らがバルク

ク船輸送を行うリスクを冒さない理由の一つでもある。

7. しかし、輸送量が多くなった時には、この5%の違いはわずかに見えるが、実際の取引の際には重要である。バルク海運だけで5%の差がつけられ、収穫後の加工や陸上輸送といった物流のその他要素の見直しと合わせると、その

差はより大きくなる。従って、ただ海運輸送手段を替えるだけではなく、物流システムを全体的に再構築していく必要がある。本調査における目標価格はキロ当たり9.5ペソと、イサベラコーンと呼ばれるカガヤンバレー産のコーンに対しても、競争力のあるものを設定している。

## コーン物流のコンポーネント

8. バルク船の最適サイズは、バルク船のサイズと年間輸送能力、及び運賃のバランスが良い5,000DWTとした。年間輸送量を250,000トンとすると5,000DWTの船舶サイズによって週1回の運航を行う。固定費を含めた運航コストは、これよりも小さいサイズの船舶を運航したときと比べて格段に低い。

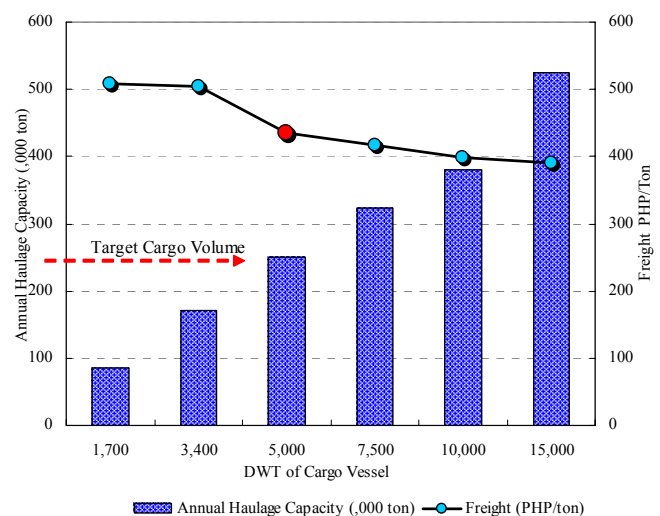
9. 乾燥については様々な分析があるが、天日干しは、農繁期によく雨が降ることから良くないことが指摘された。乾燥加工は、‘Aflatoxin’と呼ばれる発ガン性物質の生成をコントロールするために、収穫後直ちに行われなければならない。そのため、実を芯から取る機能を備えた機械化された乾燥設備が農場の近くにあることが、コーンの品質を保つためにも強く望まれる。乾燥機には、350haの農場クラスターに適したディーゼル式と1,000haの農場クラスターに適したバイオマス式の2種類がある。

10. 乾燥させ芯から取り出されたコーンを良好な状態のまま貯蔵し、バルク船で輸送するために集荷しておくためにはサイロが必要である。しかし、物流チェーンでは、乾燥機によって使えるサイロは異なる。農場クラスターの規模に応じて、乾燥機の次に必要となる貯蔵システムは違ってくる。ディーゼル式の乾燥機の場合、その

次に来るサイロは小さくても十分だが、港湾サイドには大きなサイロ(容量5万トン)のある穀物ターミナルが、コーン貯蔵のために整備される必要がある。バイオマス式の乾燥機は、大規模な農場クラスターに対応した大きなサイロが必要である。しかし、港湾側にはバルク船1杯分を満たす小さなサイロ(5,000トン)が必要となる。

11. 農場地帯から港湾に運ばれる乾燥穀物は、毎日トラックによって輸送される。提案したバルク海運を維持するためには、25トンのバラ積みトレーラー車が、29台必要となる。

図 12.2 バルク船のサイズと輸送力と運賃の関係



## 物流スキームの提案

12. 前項で述べたコンポーネントを活用するためには、バルク船運航により促進されるバルクコ荷役システムにより得られるスケールメリットを効果的に利用するために、2つの案を提案する。

13. “A 案”は、港湾穀物ターミナルの50,000トン規模の大きなサイロに焦点をおき、ソクサージェンで150カ所ある各350haの農場クラスターの農場近くに乾燥機を配置する。総投資額は、

150カ所の小型乾燥機と小サイロを農場地区に、大きな港湾穀物ターミナルを1カ所、29台の大型トラック、5,000DWTのバルク船1隻を含めて合計1,192百万ペソとなる。

14. “B 案”は、乾燥機とサイロを農場のクラスターセンターに設置することに焦点をおく。一方で、港湾施設は積荷作業に機能を絞った簡素なものとする。この案を提案する根拠は、かなり

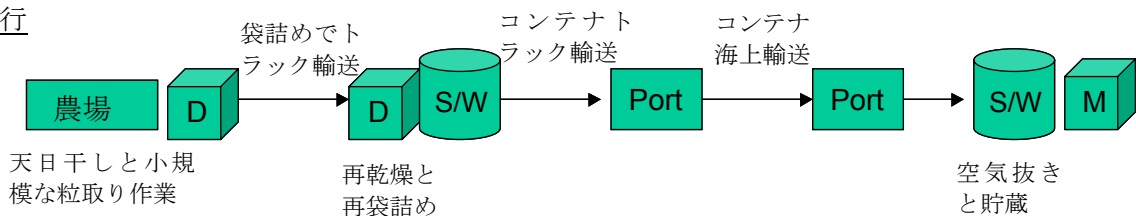
大きなポストハーベストセンターを整備し、それらを物流システムの中核施設とするためである。総投資額は、47カ所の大型乾燥機とサイロを農場地区に、港湾荷役システム、29台の大型トラック、5,000DWTのバルク船1隻を含めて合

計1,425百万ペソとなる。

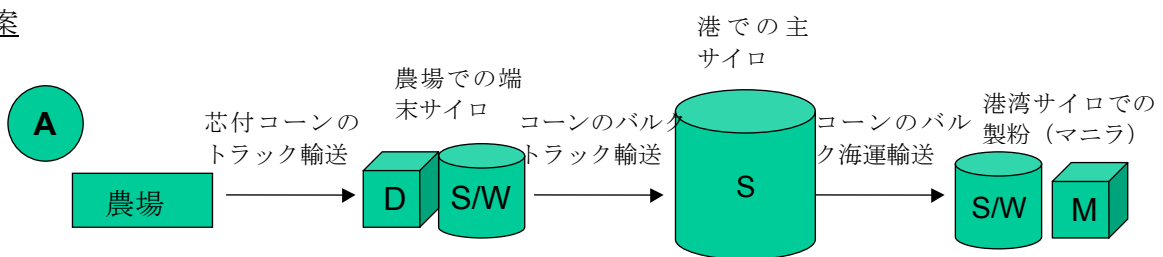
15. 下図に、提案した2つの物流スキームを、現行のコンテナ輸送パターンとともに図示して比較する。

図 12.3 現行及び提案するコーン物流方式

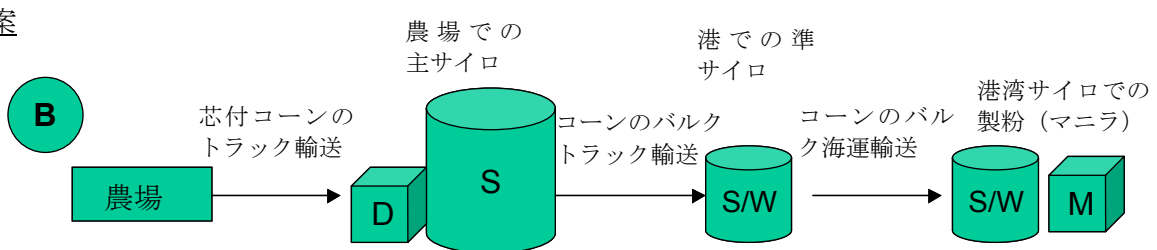
現行



A案



B案



評価と結論

財務分析

16. 物流システムの開発には2案を提案したが、各案には利点と欠点がある。初期投資の面で、A案は農場に設置する乾燥機とサイロのために総額の60%が必要で、初期投資額は1,200百万ペソ近くになる。B案は農場に設置する乾燥機とサイロシステムで総額の75%が必要となる。バルク海運にかかる投資は船舶購入と運航準備で300百万ペソと同じである。運航施設への投資比率はA案で25%、B案で20%である。

17. プロジェクトのフィージビリティは、各案のキャッシュフロー予測分析に基づき内部収益率(IRR)を計算することにより全体的な投資に対する利益を検討する。その結果、A案は21%の

収益率、B案は22%の収益率が見込まれる。ここで言う利益は、徴税前で融資返済前の時点で計算しているため、融資状況や税金にかかる問題の影響はない。両案とも20%以上の収益率を示しており、これらはビジネス環境が整えば採算性があると言える(表12.1参照)。

18. プロジェクト計画上のもう一つの焦点は、ルソンにおいて消費者に渡る時点の価格が、十分な競争力を持っているか否かである。分析の結果は、ルソンにおける最終価格は、キロ当たり9.5ペソの価格レベルを維持できることが示されている(表12.2参照)。

19. A案では、最終価格は9.5ペソよりもわずかに高いが、個々のコンポーネントの収益率はそれほど高くはない。特に、総投資額の大部分を

占める乾燥機への投資は、単に5%のROIしか期待できない。一方B案は、最終価格は目標レベル内に収まっており、収益率も投資家を十分に満足させられる高い数値となっている。

### 結論

20. 本FSは、バルク海運とコーン物流システムの整備は、ミンダナオ産コーンを価格と品質の面でルソン市場において競争力あるものにするために効果的な方策であると結論づけられる。また、投資家の視点からは、このプロジェクトは、大規模な農場クラスターがコーン物流チェーンの起点にしっかりと組織化された時に、財務的に採算性のとれるものとなる。

21. バルク海運を用いてミンダナオからルソンへのコーン物流を整備するためには、生産、収穫後の加工、港湾荷役の各過程が連携して、一体的な整備が進められることがこの開発スキ

ームが成功する唯一の方法である。この意味では、農業省は既に農場主のクラスター化を提唱しており、本調査がその政策の正当性を証明した形となった。しかし、農業省の取り組みだけでは限界がある。農業省は港湾施設を整備するために、港湾行政担当者、特にジェネラルサントス港とバタンガス港、そしてバルク海運の関係者と連携をとる必要がある。

22. 実施に際しては、コーンの収集、乾燥、倉庫貯蔵を含めた経営改善プログラムと市場調査を地方開発における貧困削減を謳った外部の技術協力の適用可能性を検討しながら行っていくべきである。プロジェクトの融資については、無担保もしくは少ない担保義務で全ての物流投資をカバーするプロジェクトファイナンス融資が適している。DBPも、SLDPで穀物バルクハイウェイを奨励しているため、融資申請をするのに適している。

**表 12.1 キャッシュフロー予測に基づく投資回収率**

スキームとコンポーネント別のフィージビリティの比較	A	B
全システムのIRR(徴税前、返済前)	21%	22.4%
セクター:乾燥機(徴税後、返済後)	5%	11%
セクター:サイロ(徴税後、返済後)	NA	10%
セクター:港湾荷役システム(徴税後、返済後)	9%	11%
船舶運航(徴税後、返済後)	11%	11%

**表 12.2 各コンポーネントの費用**

A 案		B 案	
農場出荷時価格	<b>6.00</b>	農場出荷時価格	<b>6.00</b>
陸上輸送	0.25	陸上輸送	0.25
乾燥サービス費	<b>1.30</b>	乾燥サービス費	<b>0.80</b>
		貯蔵費	<b>0.60</b>
陸上輸送	0.80	陸上輸送	0.80
ジェネラルサントス港:サイロ+荷役	<b>0.30</b>	ジェネラルサントス港荷役費	0.12
輸送船貨物費	<b>0.56</b>	輸送船貨物費	<b>0.56</b>
バタンガス港荷役費	0.12	バタンガス港荷役費	0.12
Lipa への陸上輸送	0.20	Lipa への陸上輸送	0.20
ルソン島の消費地における価格	<b>9.53</b>	ルソン島の消費地における価格	<b>9.45</b>