

# タイを中心とした日本及びASEAN諸国間 における貨物流動量の把握及び パレットプールシステムの導入に関する研究

海運ロジスティクス専攻  
修士2年 増田 匡治  
指導教員：黒川 久幸 教授

## 目次

序論

研究対象

日本及びASEAN諸国における貨物流動量の現状

物流効率化におけるロジスティクスコスト削減方法の検討及び選択

パレットプールシステムの導入における定式化

定式化における前提条件及びデータ

パレットプールシステムの導入における検討結果

結論

2

## 研究背景

国内貨物輸送量と日本の人口

### 産業の空洞化

円高の影響

1990年以降貨物減少

### 日本の人口

2060年までに9000万人

高齢化社会

日本国内での消費の減少・海外への注目

3

## 研究背景

2004年以降の海外設備投資額の増加

ASEANにおける売上高・アジアの売上経常利益率の増加

日本の貿易相手国及び中期的に有望な事業展開先

タイを中心とするASEAN地域の注目

4

## 研究背景

ロジスティクスの標準化

世界銀行におけるLPI評価（2014年）

日本10位

タイ35位

人件費の高騰もあり、ロジスティクスの効率化が課題

ロジスティクスの標準化

パレットプールシステム・EDI

対象品目の流動量の現状把握

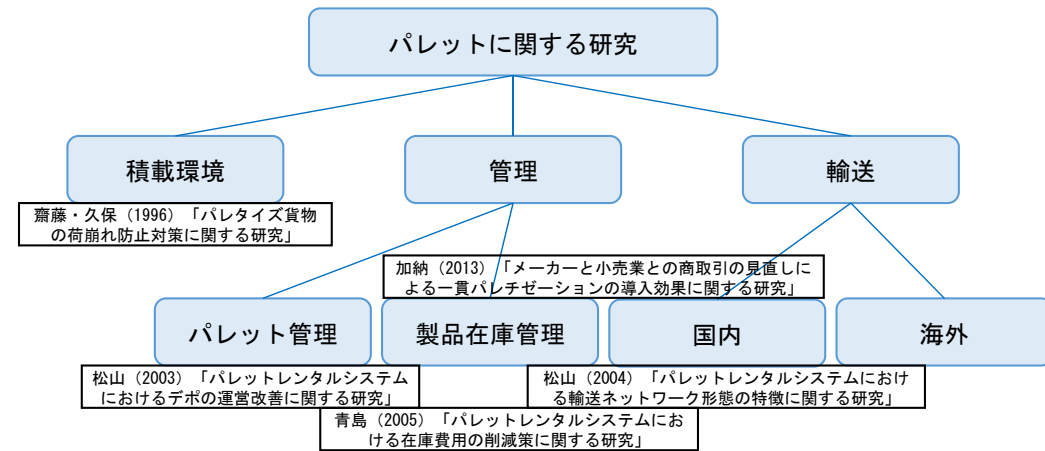
国際基準であるHSコード別

パレットプールシステムの導入における検討

空パレットの回送を含めたレンタルパレットの循環

5

## 既存研究



## 研究目的

ロジスティクスの標準化を図るため、ASEANにおけるパレットプールシステムの導入に向けて、

タイを中心とするASEAN諸国及び日本における貨物流動量の現状を把握する

貨物流動量の現状に基づき、パレットプールシステムの事業利益が最大となるよう、空パレットの回送を含めたレンタルパレットの循環を明らかにし、パレットプールシステムにおける各国間のパレット流動量及び全体でのパレット保有枚数を明らかにする

7

## 目次

序論

研究対象

日本及びASEAN諸国における貨物流動量の現状

物流効率化におけるロジスティクスコスト削減方法の検討及び選択

パレットプールシステムの導入における定式化

定式化における前提条件及びデータ

パレットプールシステムの導入における検討結果

結論

8

## 研究対象

パレットに積載可能な36コード

### 食品

- ・ 第02類～第04類、第07類～第12類
- ・ 第15類～21類

### 飲料

- ・ 第22類

### たばこ

- ・ 第24類

### 化学品

- ・ 第30類～第31類、第34類
- ・ 第39類～第40類

### 自動車関連

- ・ 第87類

### その他

- ・ 第42類～第45類、第48類～第50類
- ・ 第70類、第73類～第74類、第82類、第96類

9

## 研究対象

HSコード別の貨物流動量

HSコード別

34品目

第22類、第31類以外

肥料

第31類

対象年：2012年及び2013年の2年間データ（金額・数量ベース）

34品目：第22類及び第31類以外の34品目。

第22類の飲料に関しては数量における単位が異なるため対象外とした。

肥料：食品やトイレタリー商品など他の製品への臭気の付着防止。  
突起等によって肥料を入れた袋が破損しないようにするため材質の異なる専用パレット。

10

## 目次

序論

研究対象

日本及びASEAN諸国における貨物流動量の現状

物流効率化におけるロジスティクスコスト削減方法の検討及び選択

パレットプールシステムの導入における定式化

定式化における前提条件及びデータ

パレットプールシステムの導入における検討結果

結論

11

## 貨物流動量

全体

- ・ ASEAN10カ国貿易統計（JETRO）
- ・ ASEANの域内貿易マトリックス（JETRO）（金額ベース）

HSコード別

- ・ Global Trade Atlas（金額・数量ベース）
- ・ 34品目・肥料

12

## 貨物流動量

### 全体の貨物流動量

(単位：百万ドル) (2012年)

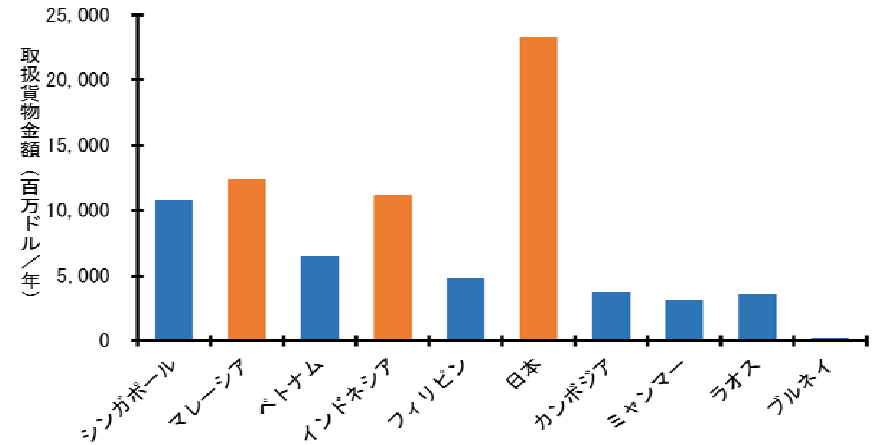
輸入 輸出	タイ	シンガポール	マレーシア	ベトナム	インドネシア	フィリピン	カンボジア	ミャンマー	ブルネイ	ラオス	日本	合計
タイ		10,763	12,351	6,443	11,142	4,830	3,761	3,108	190	3,567	23,320	79,475
シンガポール	15,622		50,432	10,383	43,332	6,337	988	1,341	1,546	30	18,826	148,837
マレーシア	12,231	30,944		3,827	8,954	3,398	249	704	694	13	26,879	87,893
ベトナム	2,832	2,368	4,496		2,358	1,871	2,831	118	17	421	13,060	30,372
インドネシア	6,635	4,861	11,280	2,274		3,708	292	402	82	24	30,135	59,693
フィリピン	2,446	4,861	1,018	593	840		16	19	7	1	9,881	19,682
カンボジア	228	518	117	442	11	3		0	0	1	368	1,688
ミャンマー	3,362	72	168	100	58	25	1		0	0	612	4,398
ブルネイ	405	119	48	555	382	50	1	0		0	5,448	7,008
ラオス	1,131	5	0	404	0	0	2	0	0		112	1,654
日本	43,695	23,290	17,701	10,729	20,273	11,854	234	1,259	188	137		129,360
合計	88,587	77,801	97,611	35,750	87,350	32,076	8,375	6,951	2,724	4,194	128,641	570,060

タイ・シンガポール・マレーシア・日本では**100億ドル以上**、ベトナム・インドネシア・フィリピンでは**10億ドル以上**の貨物流動がある。

13

## 貨物流動量

### 全体の貨物流動量 (タイ→ASEAN諸国及び日本)

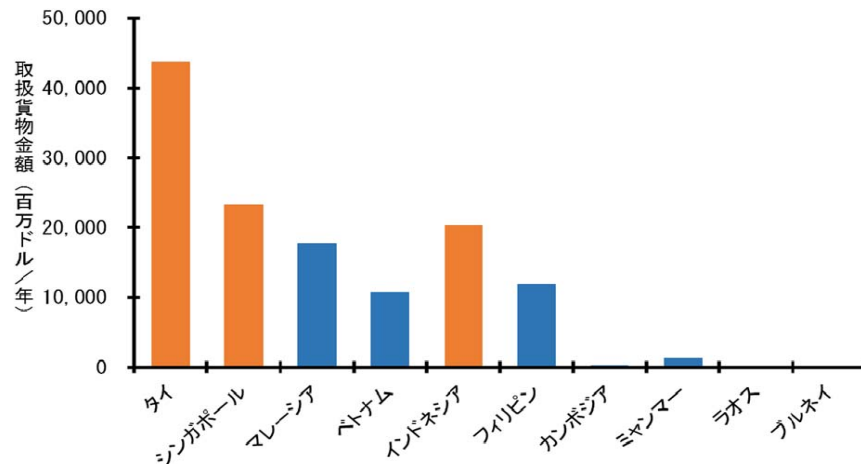


日本への輸出量が最も多く、**233億2,000万ドル**である。次いで、マレーシア・インドネシアと続く。

14

## 貨物流動量

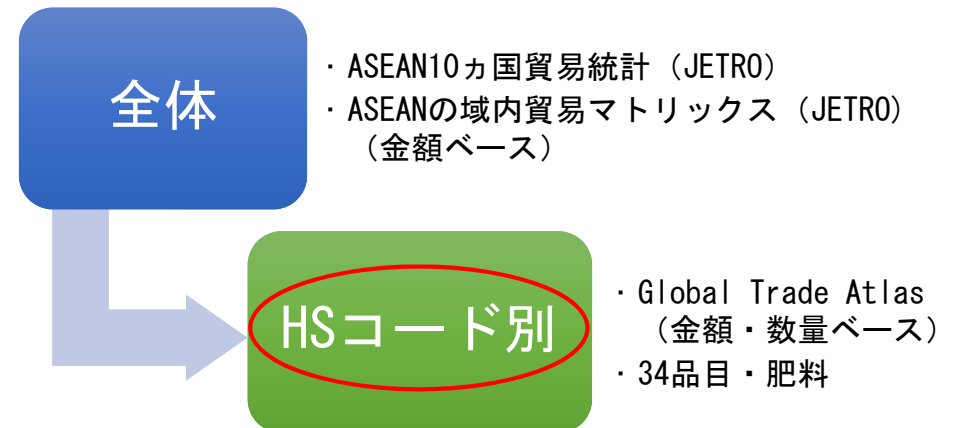
### 全体の貨物流動量 (日本 → ASEAN諸国)



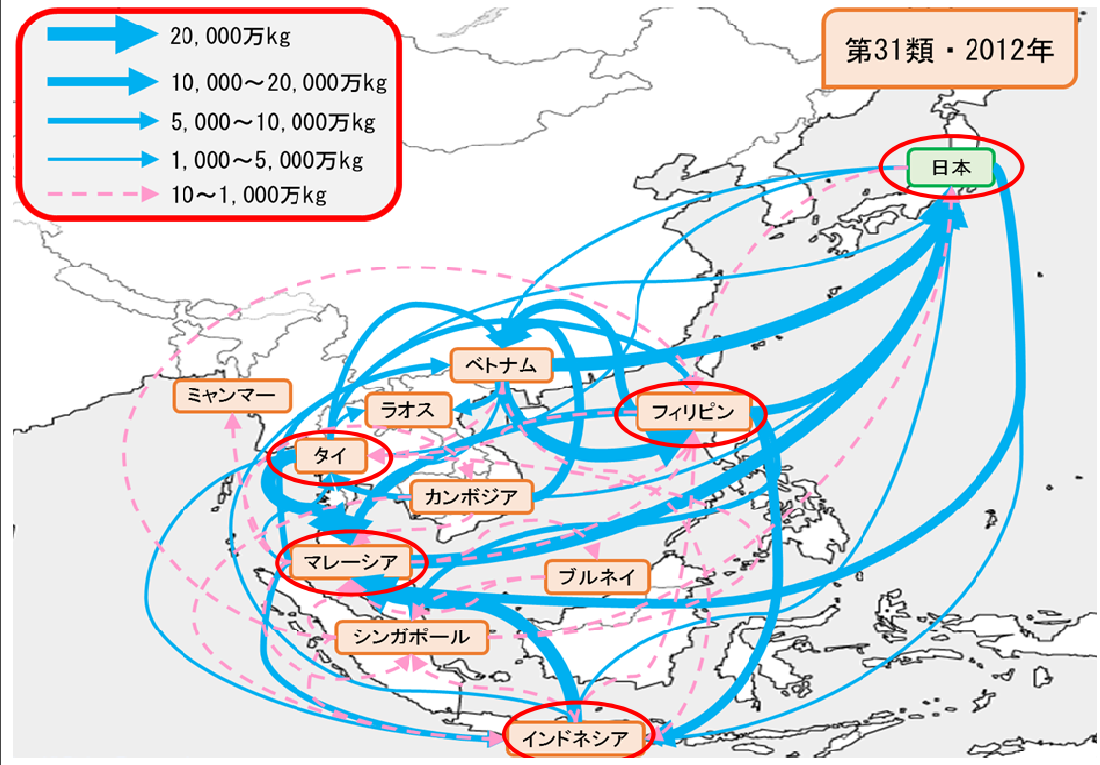
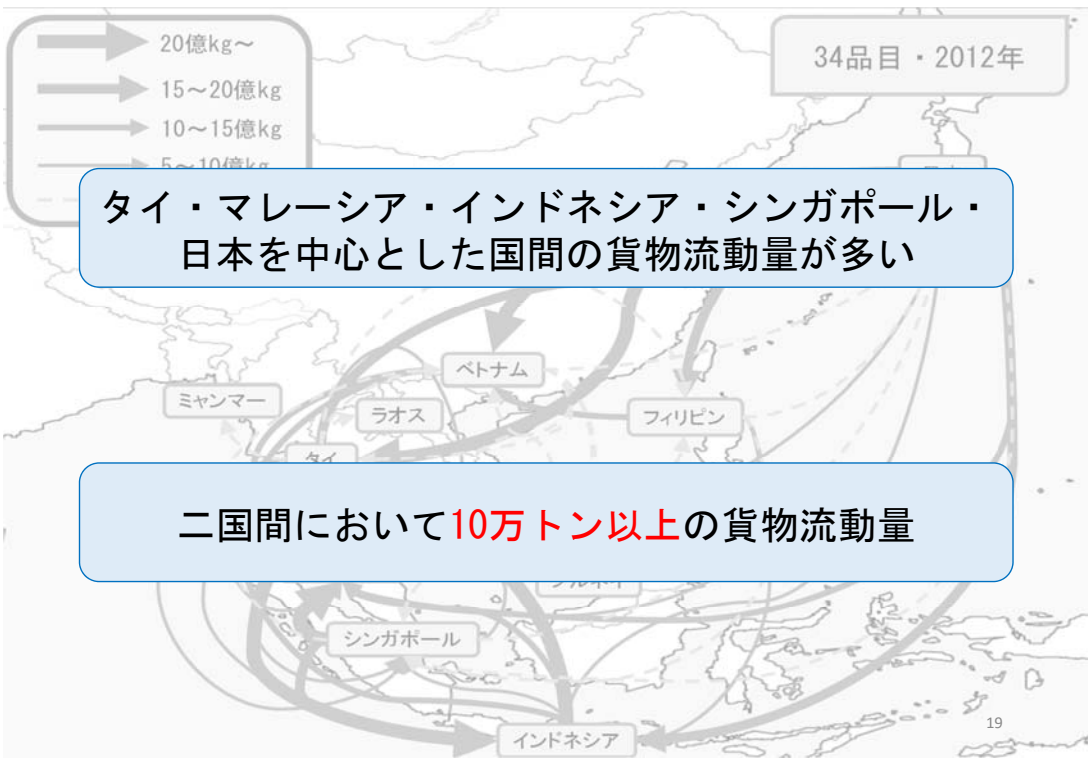
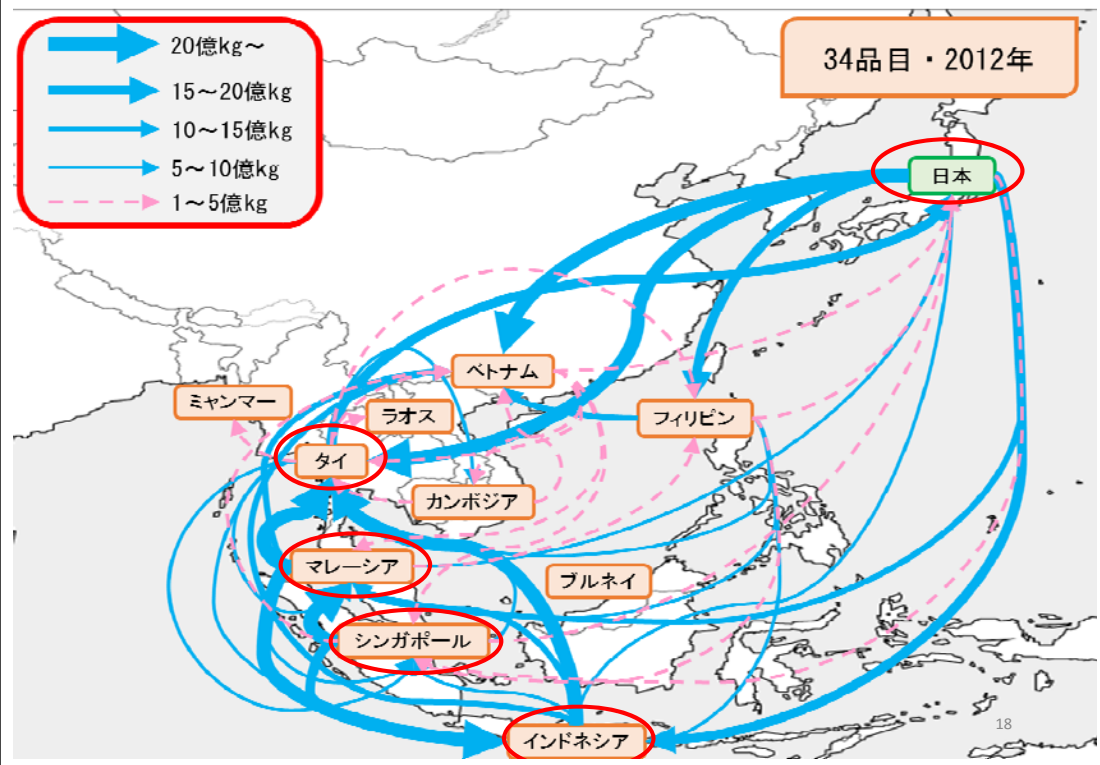
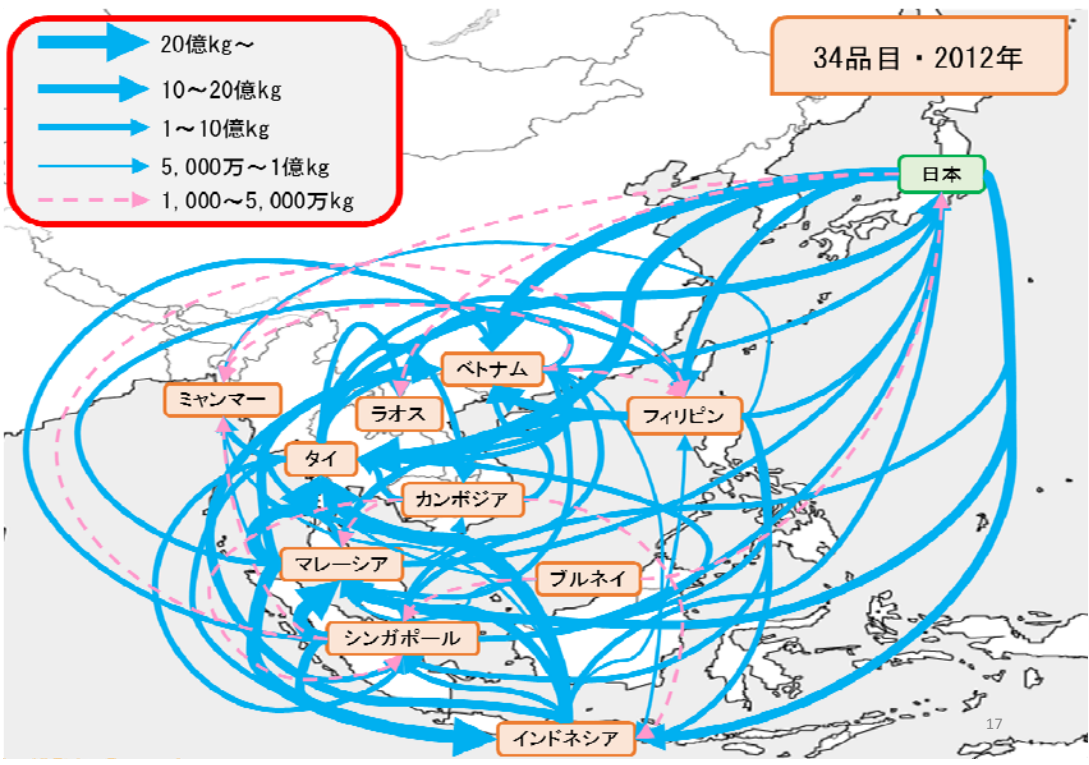
日本からASEAN諸国への輸出金額はタイが最も多く、**436億9,500万ドル**である。

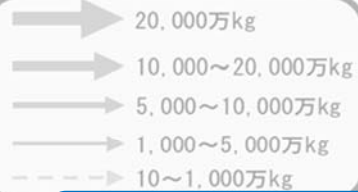
15

## 貨物流動量



16





タイ・マレーシア・インドネシア・フィリピン・日本を中心とした国間の貨物流動量が多い

二国間において10万トン以上の貨物流動量

### 目次

序論

研究対象

日本及びASEAN諸国における貨物流動量の現状

物流効率化におけるロジスティクスコスト削減方法の検討及び選択

パレットプールシステムの導入における定式化

定式化における前提条件及びデータ

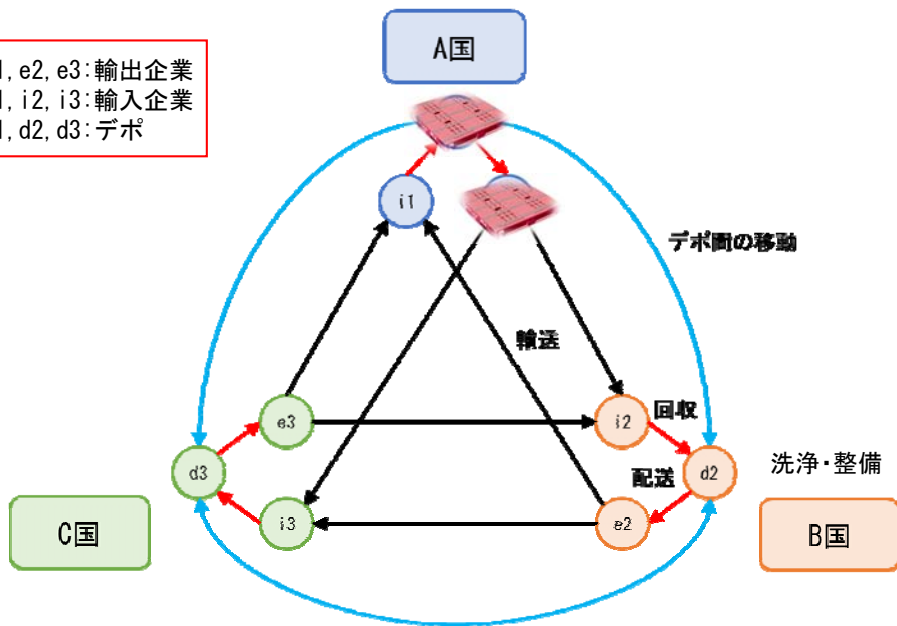
パレットプールシステムの導入における検討結果

結論

### 削減方法

対象とするパレットプールシステムの概要

e1, e2, e3: 輸出企業  
i1, i2, i3: 輸入企業  
d1, d2, d3: デポ



### 目次

序論

研究対象

日本及びASEAN諸国における貨物流動量の現状

物流効率化におけるロジスティクスコスト削減方法の検討及び選択

パレットプールシステムの導入における定式化

定式化における前提条件及びデータ

パレットプールシステムの導入における検討結果

結論

定式化

定式化の概要及び算出方法

パレットのレンタル料 (PR)  
 滞留日数 (TME · TMI)  
 輸送日数 (TMEI) · 輸送量 (x)

利益 (BNF)



収入 (INC)



支出 (EXP)

空パレットの回送費 (PFC)  
 パレットの整備費 (MC)  
 デポの運営費 (DOC)  
 パレットの減価償却費 (DPC)

定式化

収入における定式化

パレットのレンタル料

輸送量

$$INC = PR \cdot \sum_{(i,j) \in SEI} (TME_i + TMEI_{i,j} + TMI_j) \cdot x_{i,j}$$

輸出企業での滞留日数

輸入企業での滞留日数

輸出企業から輸入企業への輸送日数

定式化

支出における定式化

空パレットの回送費

パレットの減価償却費

$$EXP = PFC + MC + DOC + DPC$$

パレットの整備費

デポの運営費

定式化

支出における定式化 (空パレットの回送費)

デポから輸出企業への配送費

輸入企業からデポへの集荷費

$$PFC = TC_1 \cdot \sum_{(i,j) \in SDE} x_{i,j} + TC_2 \cdot \sum_{(i,j) \in SDD} x_{i,j} + TC_3 \cdot \sum_{(i,j) \in SID} x_{i,j}$$

デポ間の輸送費

定式化

支出における定式化（パレットの整備費）

パレット1枚当たりの整備費

パレットの保有枚数

$$MC = PMC \cdot PH$$

パレットの保有枚数は、各拠点のパレット滞留枚数や輸送中のパレットを全て足した値



定式化

支出における定式化（デポの運営費）

デポの有無

$$DOC = \sum_{i \in SD} DC_i \cdot y_i$$

1国当たりのデポの運営費

定式化

支出における定式化（パレットの減価償却費）

パレットの保有枚数

パレットの購入費

$$DPC = \frac{PH \cdot PC}{LY}$$

パレットの耐用年数

目次

序論

研究対象

日本及びASEAN諸国における貨物流動量の現状

物流効率化におけるロジスティクスコスト削減方法の検討及び選択

パレットプールシステムの導入における定式化

定式化における前提条件及びデータ

パレットプールシステムの導入における検討結果

結論



## 前提条件

定式化における前提条件

パレットのサイズはT-11型(1,100mm×1,100mm×144mm、質量約17kg)

海上輸送コンテナのサイズは40ft冷凍コンテナ及びドライコンテナ

レンタルパレットの配送及び集荷のトラックは10tトラック

本研究ではHSコード別の貨物流動量を全てパレット化する

33

## 目次

序論

研究対象

日本及びASEAN諸国における貨物流動量の現状

物流効率化におけるロジスティクスコスト削減方法の検討及び選択

パレットプールシステムの導入における定式化

定式化における前提条件及びデータ

パレットプールシステムの導入における検討結果

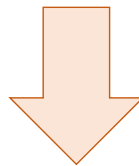
結論

34

## 結果

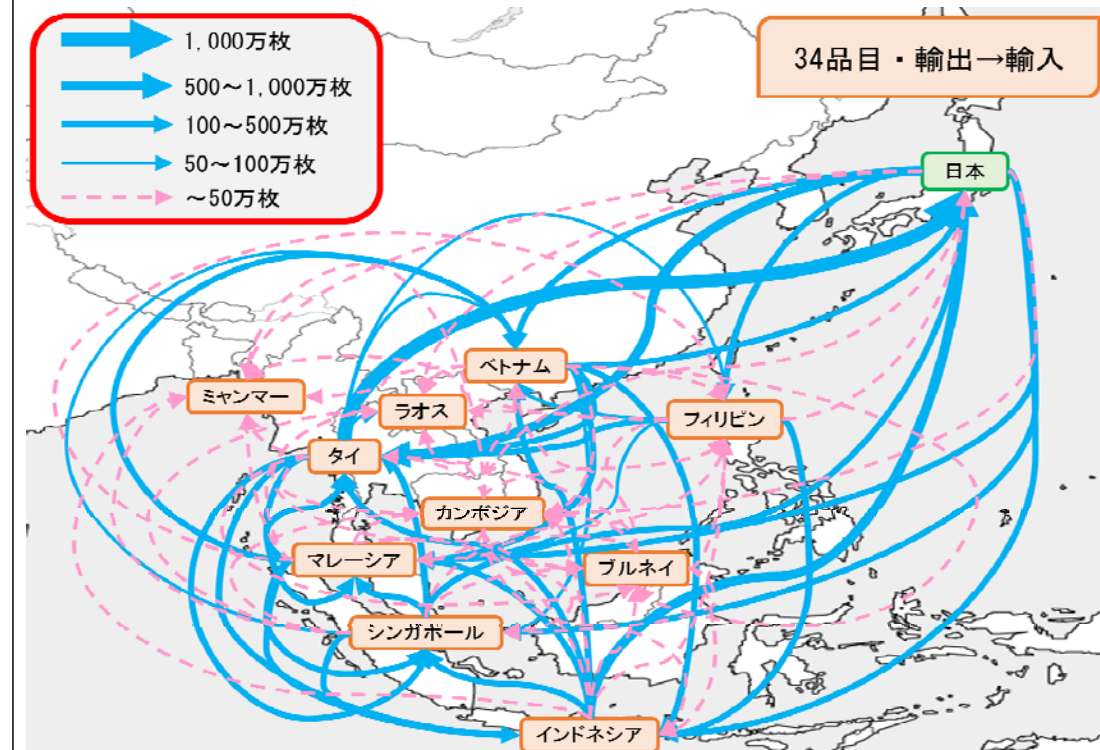
パレットプールシステムの導入における検討結果

事業利益最大によるパレットプールシステムの導入における検討結果



- 1) パレット積載可能な34品目におけるパレットプールシステムの検討結果
- 2) 肥料におけるパレットプールシステムの検討結果
- 3) パレットプールシステムの導入国の決定に関する検討結果
- 4) パレットプールシステムの事業利益に影響を与える項目の検討

35



結果

肥料以外34品目におけるパレットプールシステムの検討結果

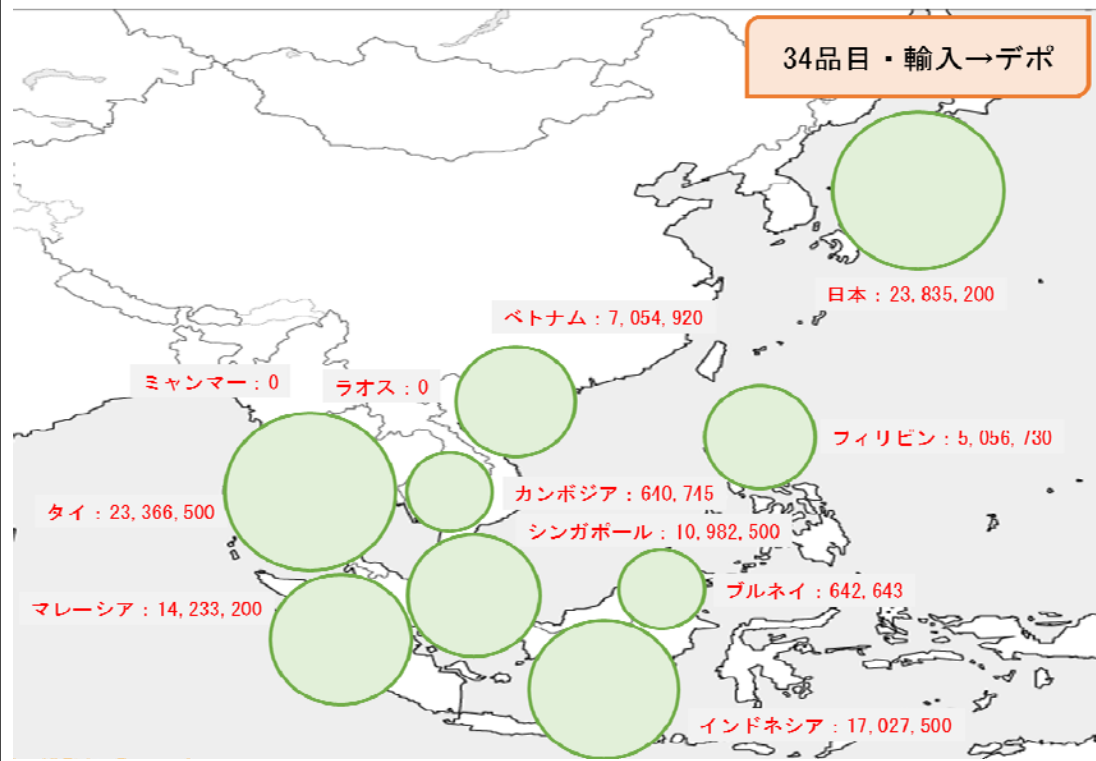
タイ・マレーシア・インドネシア・日本を中心

1,000万枚以上のパレット流動はタイから日本への流動のみ

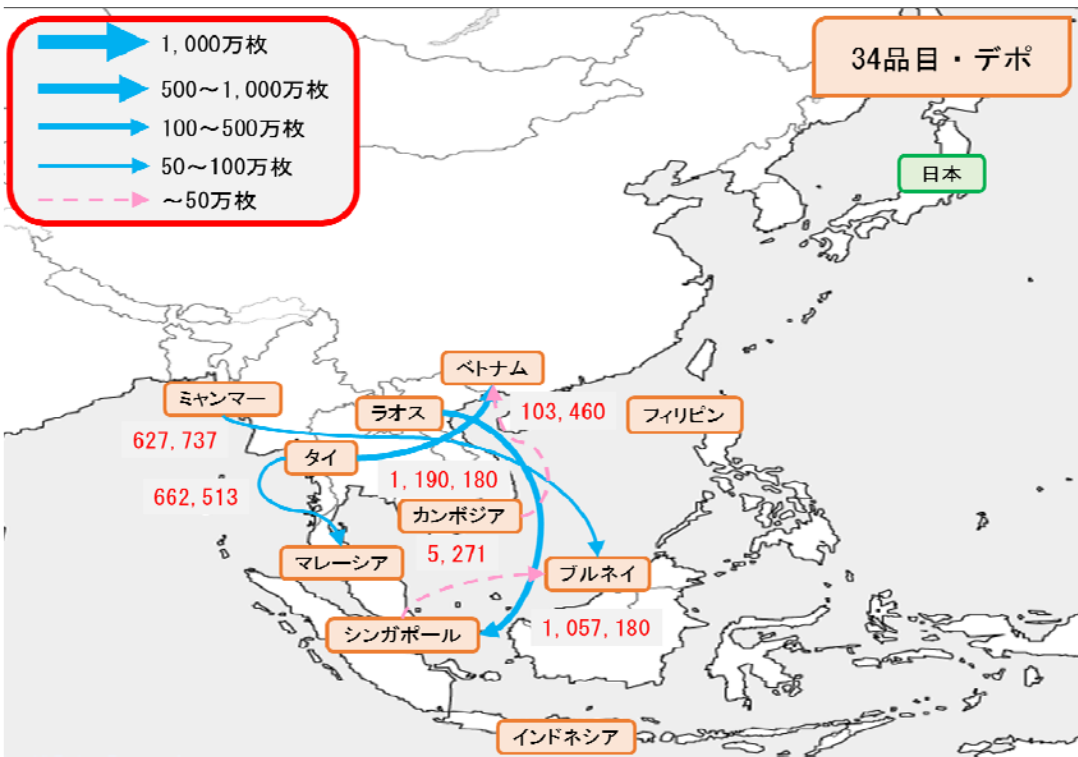
50万枚から1,000万枚での流動量が多い

パレットの保有枚数は2,203万5,800枚/年

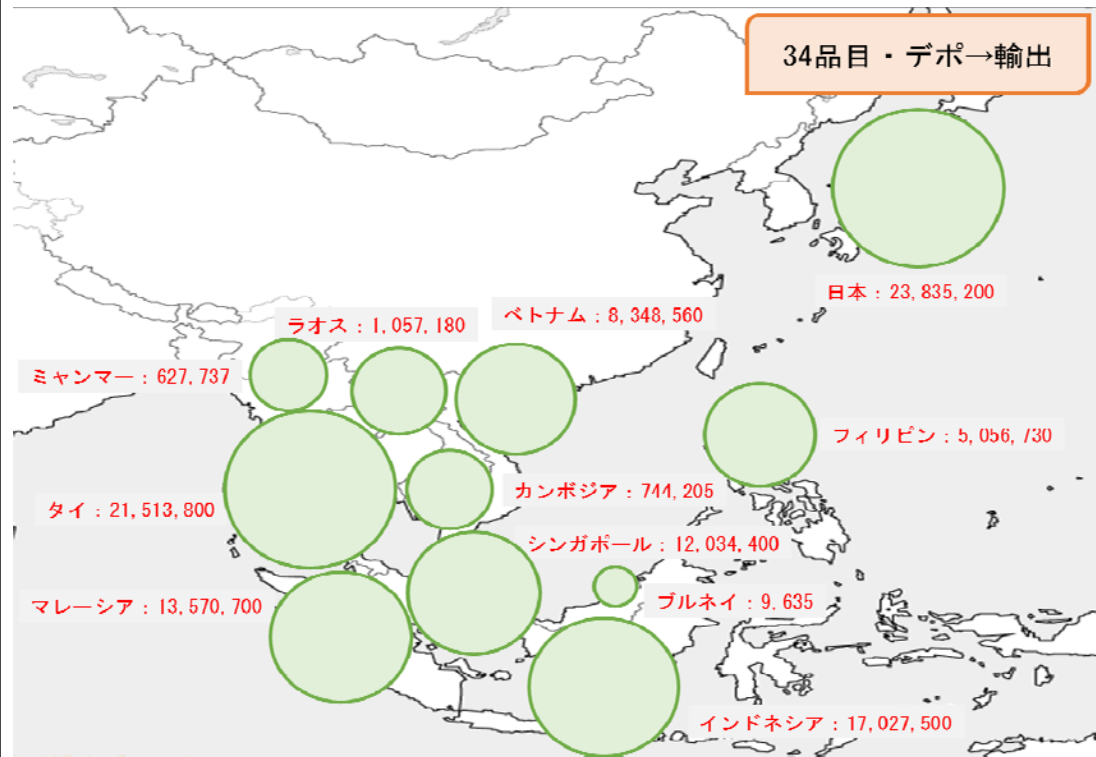
34品目・輸入→デポ

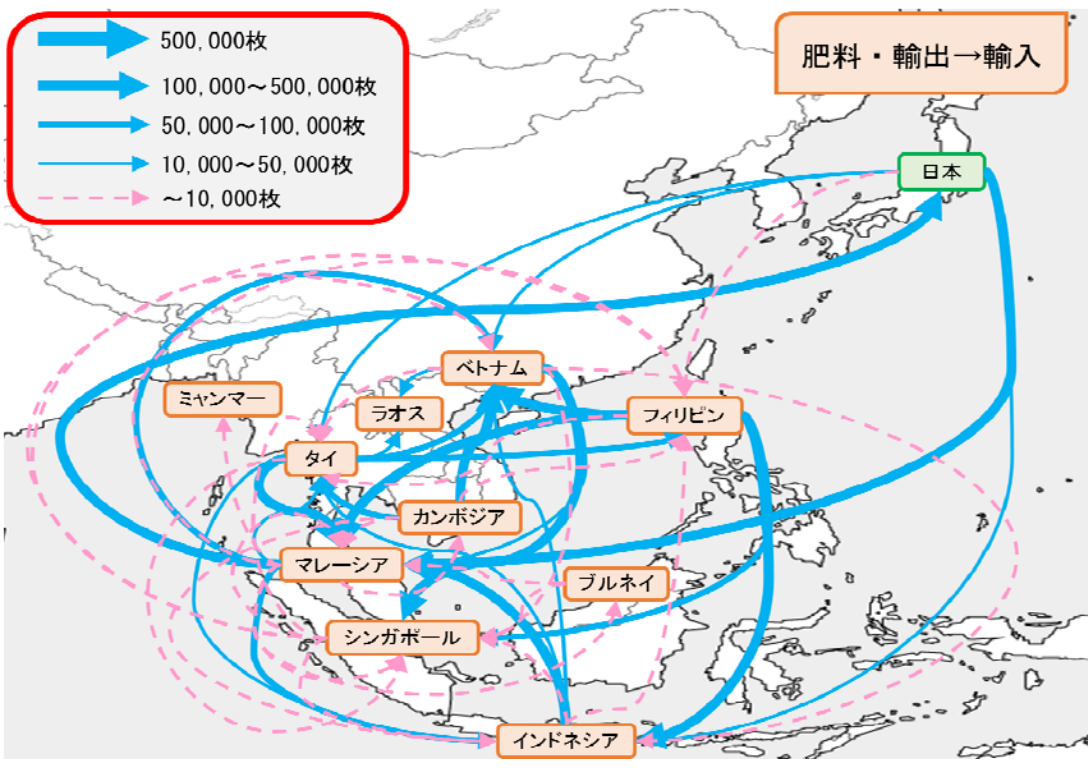


34品目・デポ



34品目・デポ→輸出



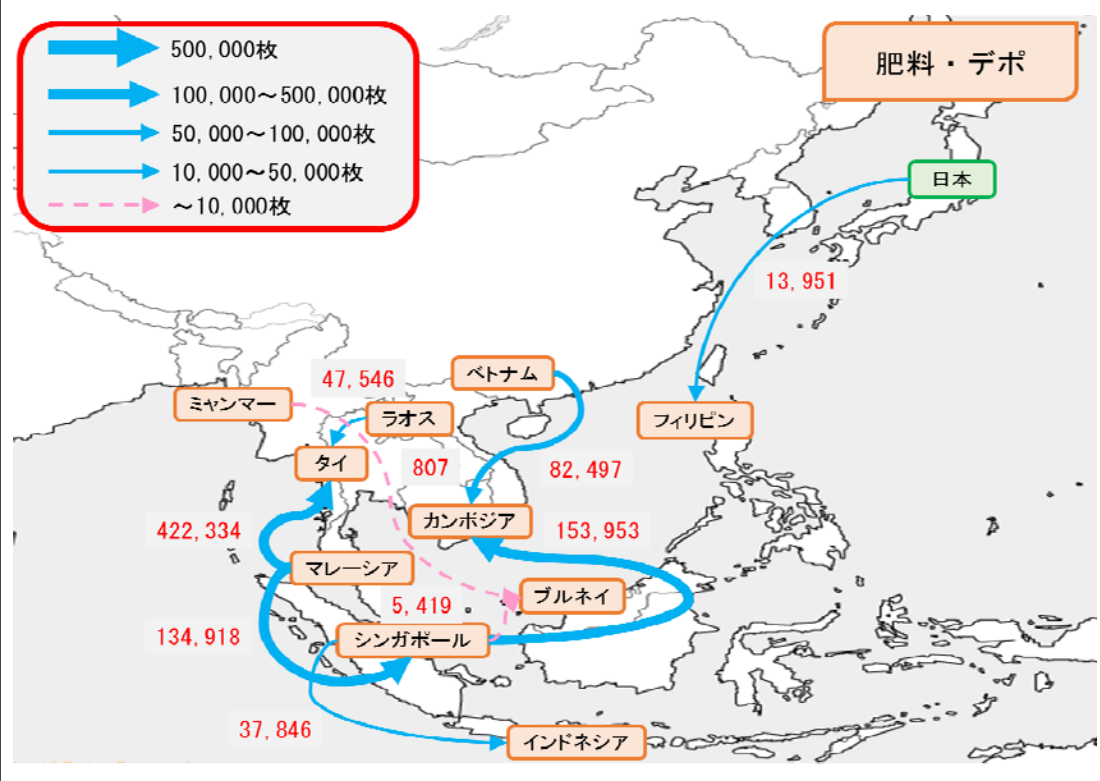
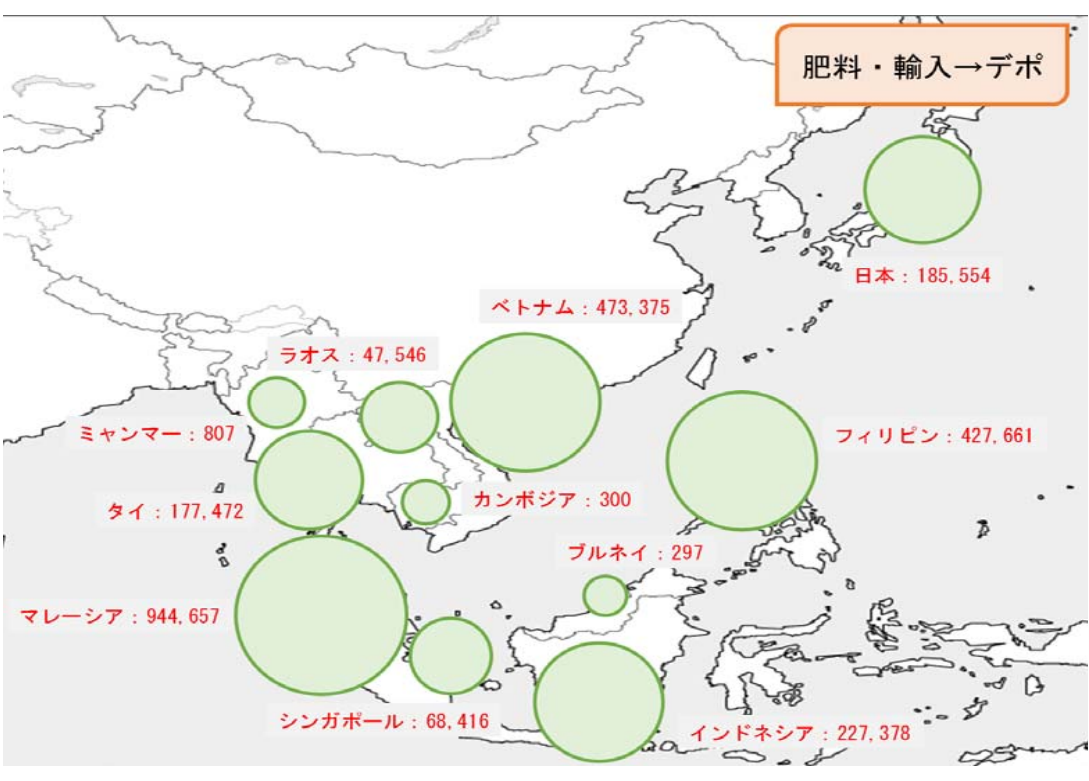


**結果** 肥料におけるパレットプールシステムの検討結果

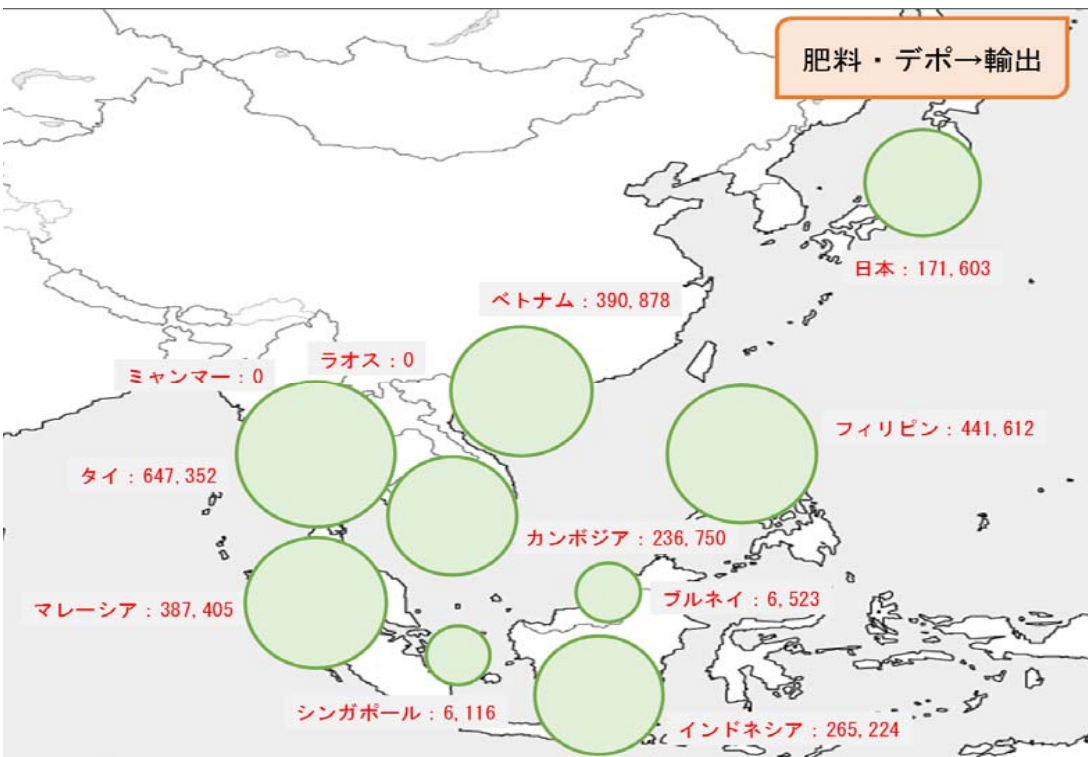
ベトナム・タイ・マレーシア・インドネシア・フィリピンを中心として流動量が多いことが分かる。

10万枚~50万枚、1万枚以下での流動量が多い

パレットの保有枚数は54万9,853枚/年



肥料・デポ→輸出



結果

パレットプールシステムの導入国の決定に関する検討結果

デポ間での移動はあまり行われずに  
パレットプールシステムの展開が可能

貨物流動量が多い（パレット流動量が多い）国を対象  
としてパレットプールシステムの導入を検討

タイ・マレーシア・インドネシア・フィリピン・日本  
を中心としてパレットプールシステムの導入

結果

パレットプールシステムの事業利益に影響  
を与える項目の検討

	自社により変更が可能な項目	自社により変更が出来ない項目
収入		
	パレットレンタルのレンタル料 (PR)	輸送量 (x)
		輸出企業から輸入企業への輸送日数 (TMEI)
支出		
空パレットの回送費 (PFC)	デポから輸出企業への配送費 (TC <sub>1</sub> )	輸送量 (x)
	デポ間の輸送費 (TC <sub>2</sub> )	
	輸入企業からデポへの集荷費 (TC <sub>3</sub> )	
パレットの整備費 (MC)	デポから輸出企業への輸送日数 (TMDE)	輸出企業から輸入企業への輸送日数 (TMEI)
	輸入企業からデポへの輸送日数 (TMID)	
	デポ間の輸送日数 (TMDD)	
	輸出企業での滞留日数 (TME)	
	輸入企業での滞留日数 (TMI)	
	デポでの滞留日数 (TMD)	
パレットの減価償却費 (DPC)	パレットの耐用年数 (LY)	パレットの購入費 (PC)

結果

パレットプールシステムの事業利益に影響  
を与える項目の検討

	自社により変更が可能な項目	自社により変更が出来ない項目
収入		
レンタル料の適正化	パレットレンタルのレンタル料 (PR)	輸送量 (x)
		輸出企業から輸入企業への輸送日数 (TMEI)
支出		
空パレットの回送費 (PFC)	デポから輸出企業への配送費 (TC <sub>1</sub> )	輸送量 (x)
	デポ間の輸送費 (TC <sub>2</sub> )	共同配送等による輸送費の削減
	輸入企業からデポへの集荷費 (TC <sub>3</sub> )	
パレットの整備費 (MC)	デポから輸出企業への輸送日数 (TMDE)	輸出企業から輸入企業への輸送日数 (TMEI)
	輸入企業からデポへの輸送日数 (TMID)	パレットの運用管理によるムダな滞留等の防止
	デポ間の輸送日数 (TMDD)	
	輸出企業での滞留日数 (TME)	
	輸入企業での滞留日数 (TMI)	
	デポでの滞留日数 (TMD)	
パレットの減価償却費 (DPC)	パレットの耐用年数 (LY)	パレットの整備による耐用年数の延長

## 結果

パレットプールシステムの事業利益に影響を与える項目の検討

変動項目	変動値	事業利益 (BNF)	増加率
パレットレンタルのレンタル料 (FR)	10%増	410億5,820万円	128%
デポから輸出企業への配送費 (TC <sub>1</sub> )	10%減	343億4,650万円	107%
デポ間の輸送費 (TC <sub>2</sub> )	10%減	322億2,750万円	100%
輸入企業からデポへの集荷費 (TC <sub>3</sub> )	10%減	343億4,650万円	107%
デポから輸出企業への輸送日数 (TMDE)	10%減	321億8,640万円	100%
輸入企業からデポへの輸送日数 (TMID)	10%減	321億8,640万円	100%
デポ間の輸送日数 (TMDD)	10%減	321億7,210万円	100%
輸出企業での滞留日数 (TME)	10%減	286億2,130万円	89%
輸入企業での滞留日数 (TMI)	10%減	287億1,830万円	89%
デポでの滞留日数 (TMD)	10%減	322億3,600万円	100%
パレットの耐用年数 (LY)	10%減	331億520万円	103%

49

## 目次

序論

研究対象

日本及びASEAN諸国における貨物流動量の現状

物流効率化におけるロジスティクスコスト削減方法の検討及び選択

パレットプールシステムの導入における定式化

定式化における前提条件及びデータ

パレットプールシステムの導入における検討結果

結論

50

## 結論

まとめ

利益が大きく出ることから、パレットプールシステムの導入の可能性があることが分かった。

タイ・マレーシア・インドネシア・フィリピン・日本の国間において導入することが望ましい。

パレットの必要保有枚数は約2,260万枚

感度分析より、「パレットレンタルのレンタル料」が事業利益に大きく影響することが分かった。

51

## 結論

まとめ (導入における課題)

日本ではT-11型、ASEANではT-14型 (1,400mm × 1,100mm) のパレットが主流

➡ 日本との標準化を図る上で統一することが課題

導入における投資額から1企業での実現は難しい

➡ ASEAN諸国及び日本の行政の協力・支援が必要となる

52

ASEAN諸国における物価指数の違いを考慮

2016年以降の需要予測に応じた検討

メコン地域におけるインフラ整備や  
ASEAN経済共同体による通関手続きの  
簡素化を踏まえた検討

ご清聴ありがとうございました

