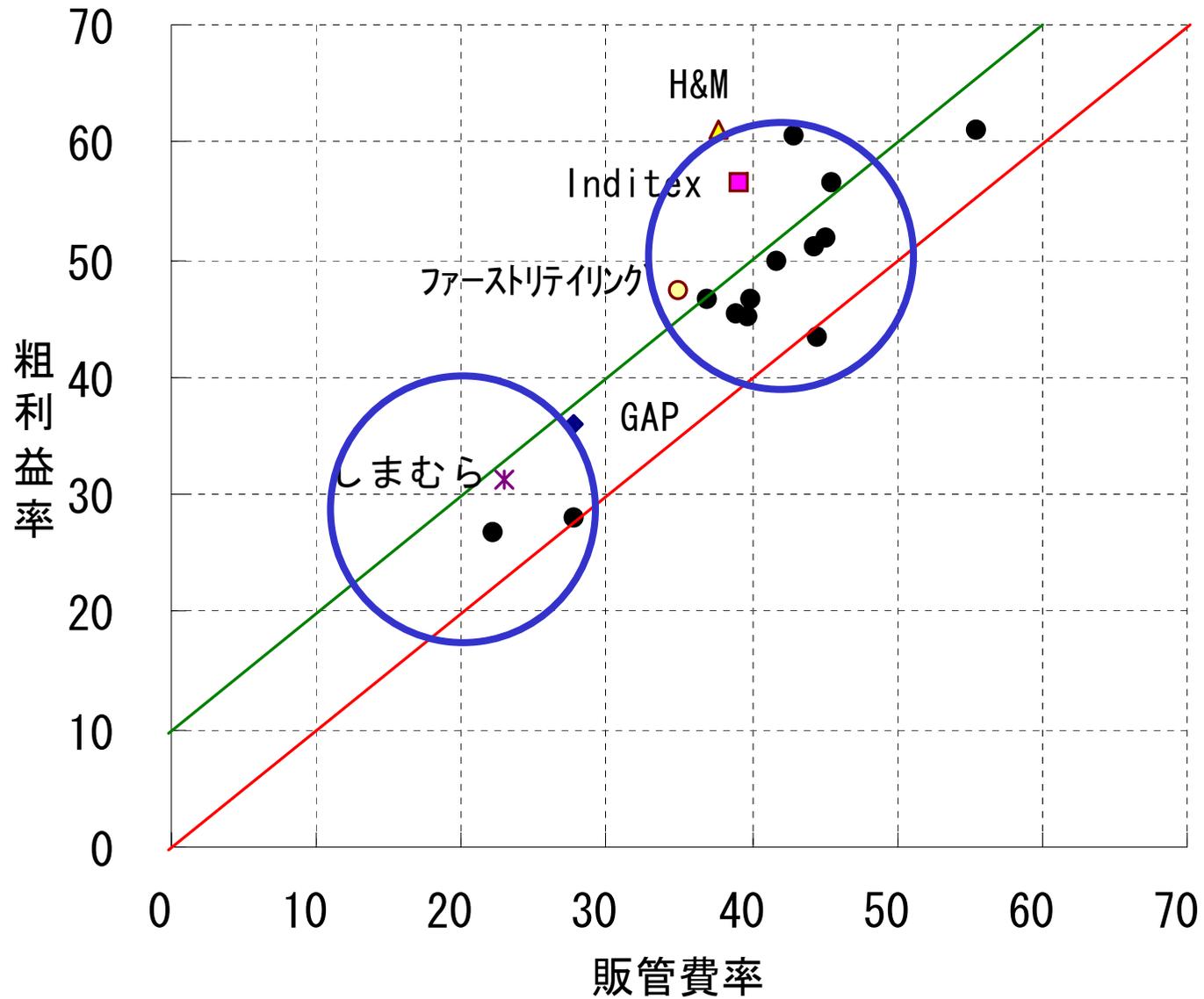


# 在庫から見た輸送サービスの 決定

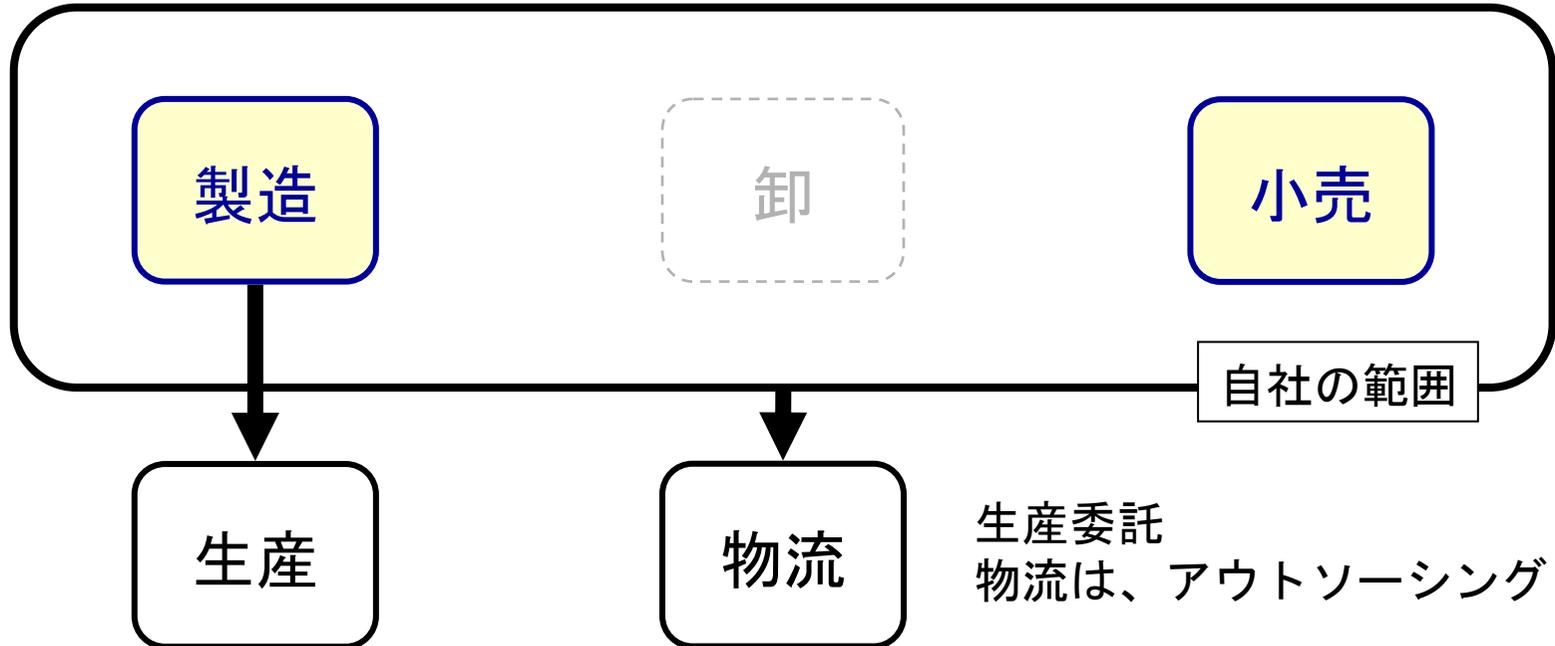
—ZARAのビジネスモデルを検証する—

# アパレル企業の業績比較



# 株式会社ファーストリテイリング(ユニクロ)

製造小売業 : SPA (Speciality store retailer of Private label Apparel)



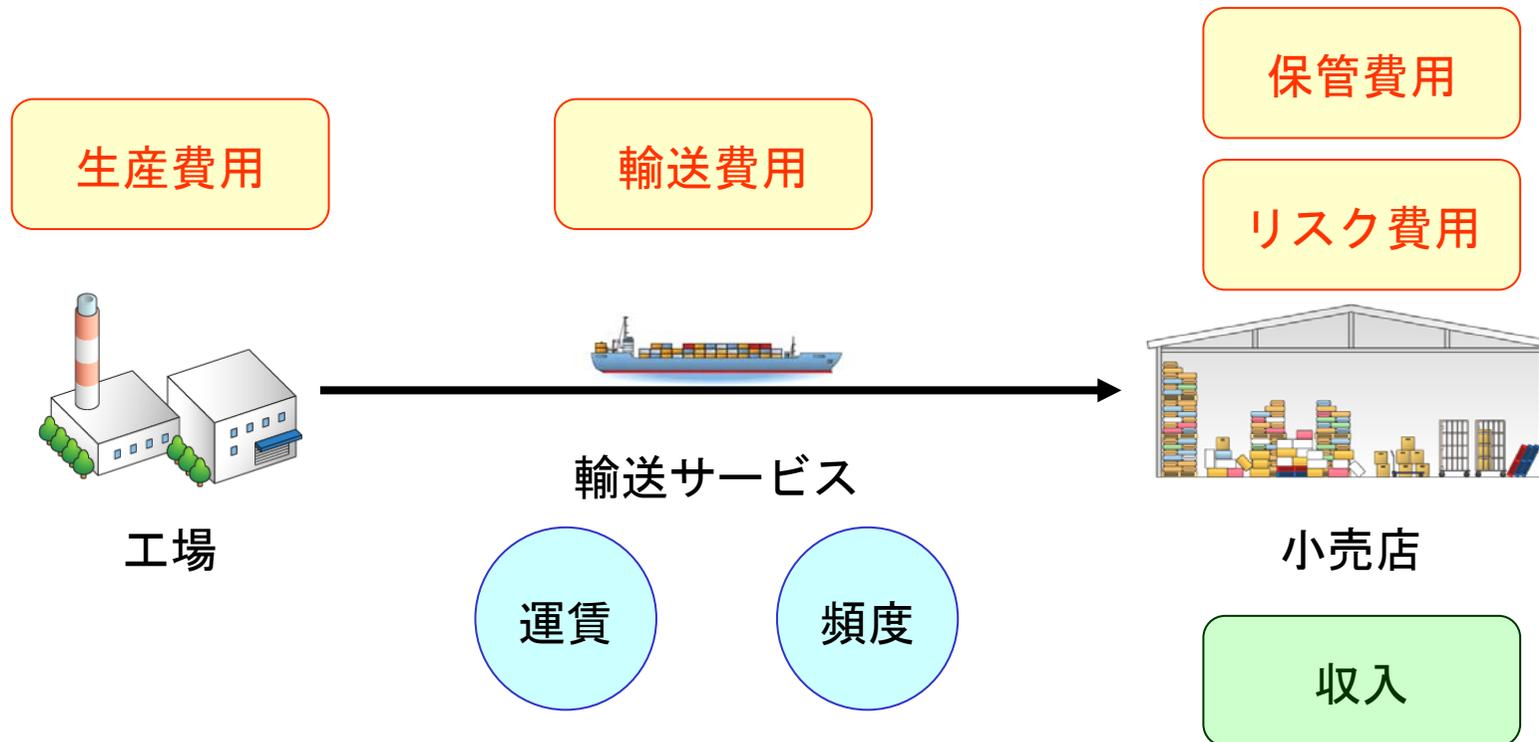
少アイテム・大量品揃え  
アイテム数を絞り込む (ワンシーズン350から400)

大ロット生産 (数万から数十万)

中国生産

店舗主導 : 店長が仕入れて売り切る

# モデルの対象範囲



# 収益

収益      収入      支出

$$B = I - E$$

$$I = r \cdot D$$

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4$$

B : 収益 [円/年]

I : 収入 [円/年]

E : 支出 [円/年]

r : 販売価格 [円/TEU]

D : 販売量 [TEU/年]

$E_1$  : 生産費用 [円/年]

$E_2$  : 輸送費用 [円/年]

$E_3$  : 保管費用 [円/年]

$E_4$  : リスク費用 [円/年]

# 支出の計算式

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4$$

$$E_1 = u \cdot O$$

$$E_3 = \gamma \cdot \frac{\mu \cdot \tau}{2}$$

$$E_4 = \delta \left( t \cdot \mu + \frac{\mu \cdot \tau}{2} \right)$$

$E_1$  : 生産費用[円/年]

$E_2$  : 輸送費用[円/年]

$E_3$  : 保管費用[円/年]

$E_4$  : リスク費用[円/年]

$u$  : 商品原価[円/TEU]

$O$  : 総発注量[TEU/年]

$\gamma$  : 保管単価[円/(TEU・年)]

$\mu$  : 商品の平均需要量[TEU/日]

$\tau$  : 船の運航間隔[日]

$\delta$  : リスク単価[円/(TEU・年)]

$t$  : 輸送時間[日]

$t = d / (24 \cdot v) + \alpha$

$d$  : 輸送距離[マイル]

$v$  : 船速[ノット]

$\alpha$  : 荷役時間[日]

# E2(輸送費用)の計算式

[例: 海上輸送]

船社費用 船社収益

運航費 船費

$$E_2 = SC + SB$$

$$SC = C_{navigation} + C_{ship}$$

運賃[円/TEU]

$$F = E_2 / O$$

$$C_{navigation} = g(d, w, v, f, O)$$

距離

船型

船速

頻度

燃料費, 入出港費, 港湾荷役費

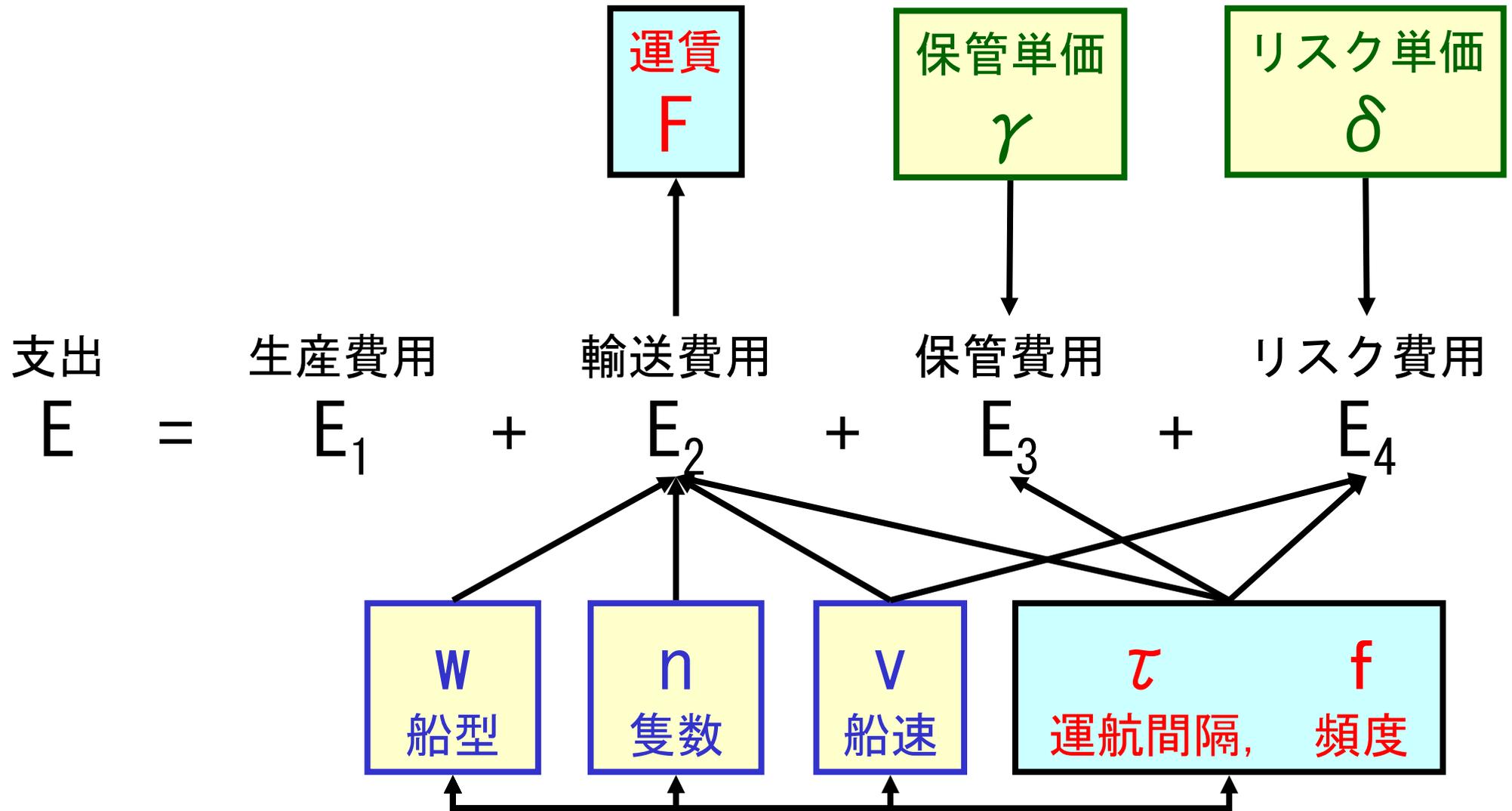
発注量  
(輸送量)

$$C_{ship} = h(w, n)$$

隻数

船員費, 船舶の修繕費, 減価償却費, 利息

# 変数と支出の関係



# モデルの適用対象

## アジアー北米西岸

上海ーロサンゼルス → 6000[マイル]  
距離：5707[マイル]

アジア/北米 航路

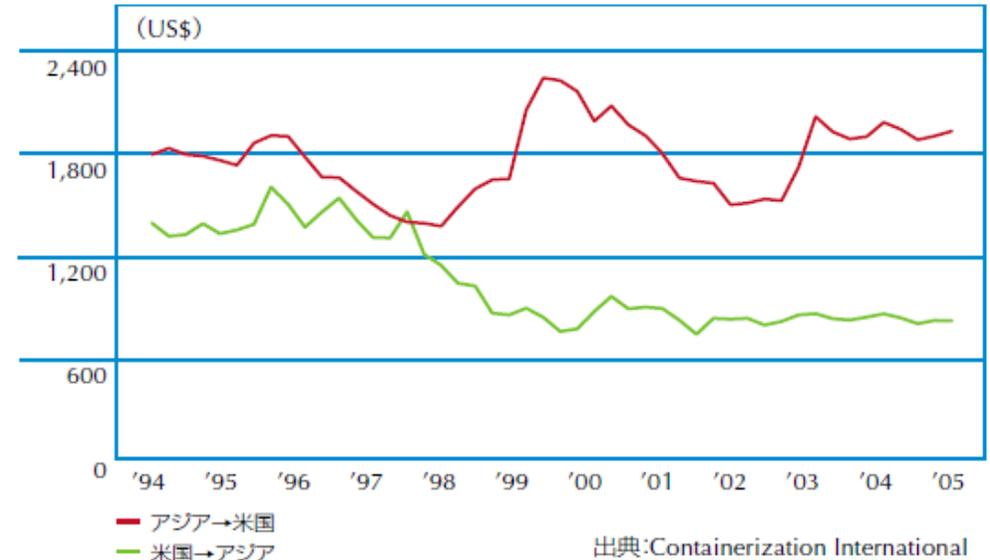
		2002年	2003年	2004年	2005年
貨物量 (1000TEU)	アジア→北米	9309	10005	11604	
	北米→アジア	4273	4707	5027	
ループ数		58	68	76	80
平均船型 (TEU)		3908	3865	3973	4201

船型：4000[TEU]

積載率

アジア→北米：73.9%  
北米→アジア：32.0%  
平均：53.0%

アジア↔米国TEU当たり運賃



頻度：Weekly

アジア→北米 の荷主を想定  
アジア→北米：100% → 貨物量：208,000[TEU/年]  
北米→アジア：0% → 0[TEU/年]

都市	(単位 個数=20フィート換算(TEU), トン数=1,000t)					
	個数			トン数		
	総数	積	揚	総数	積	揚
東京都	3,028,090	1,388,470	1,639,620	39,421	16,535	22,886

都市	品目	貿易額 100万円	貿易量 1000トン
東京都区部	総額	8,854,078	39,810
	輸出	4,010,637	16,009
	輸入	4,843,441	23,801

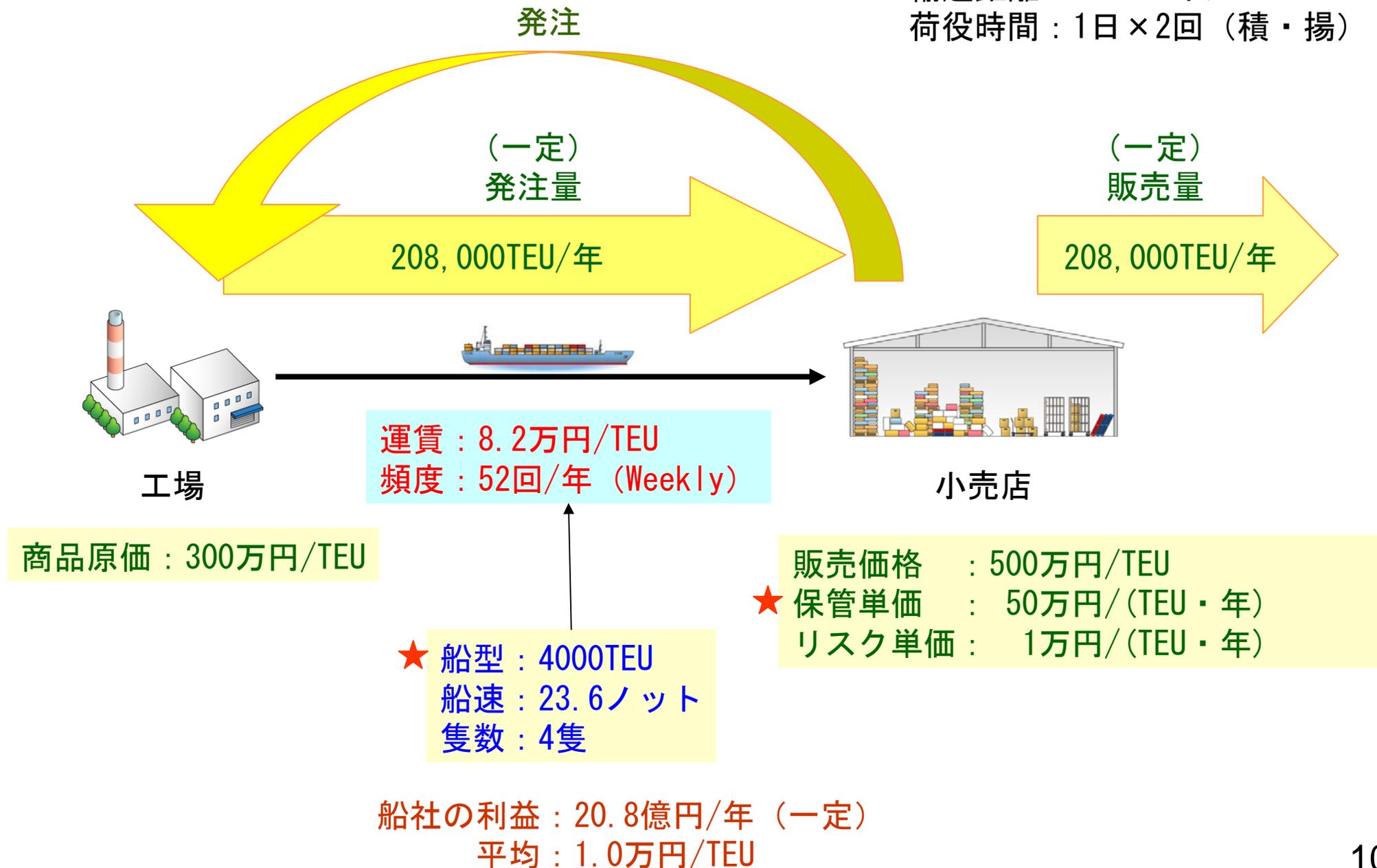
積：12[トン/TEU]

輸出：25[万円/トン]

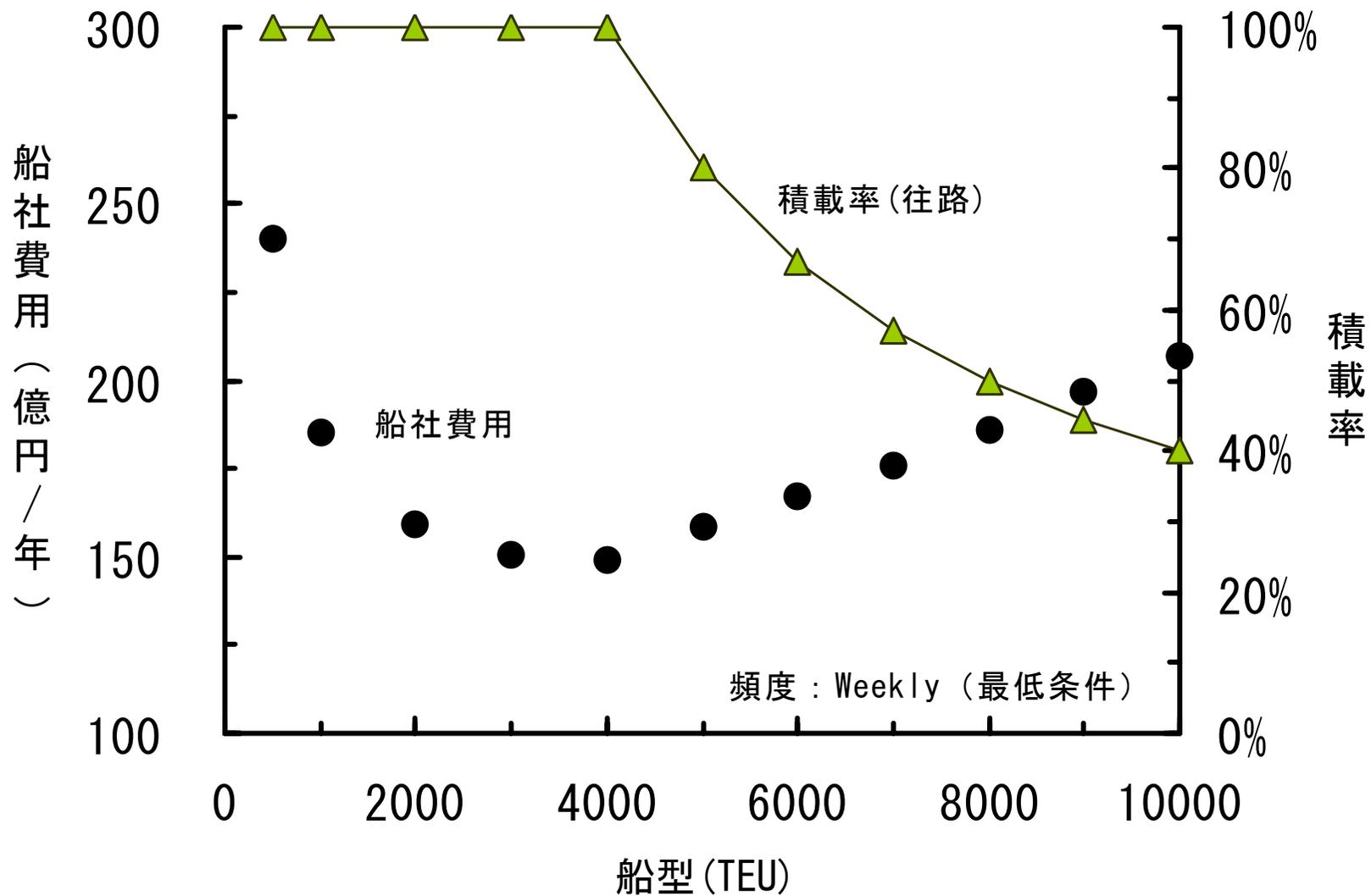
商品原価：300[万円/TEU]

# 設定条件

輸送距離：6000マイル  
荷役時間：1日×2回（積・揚）

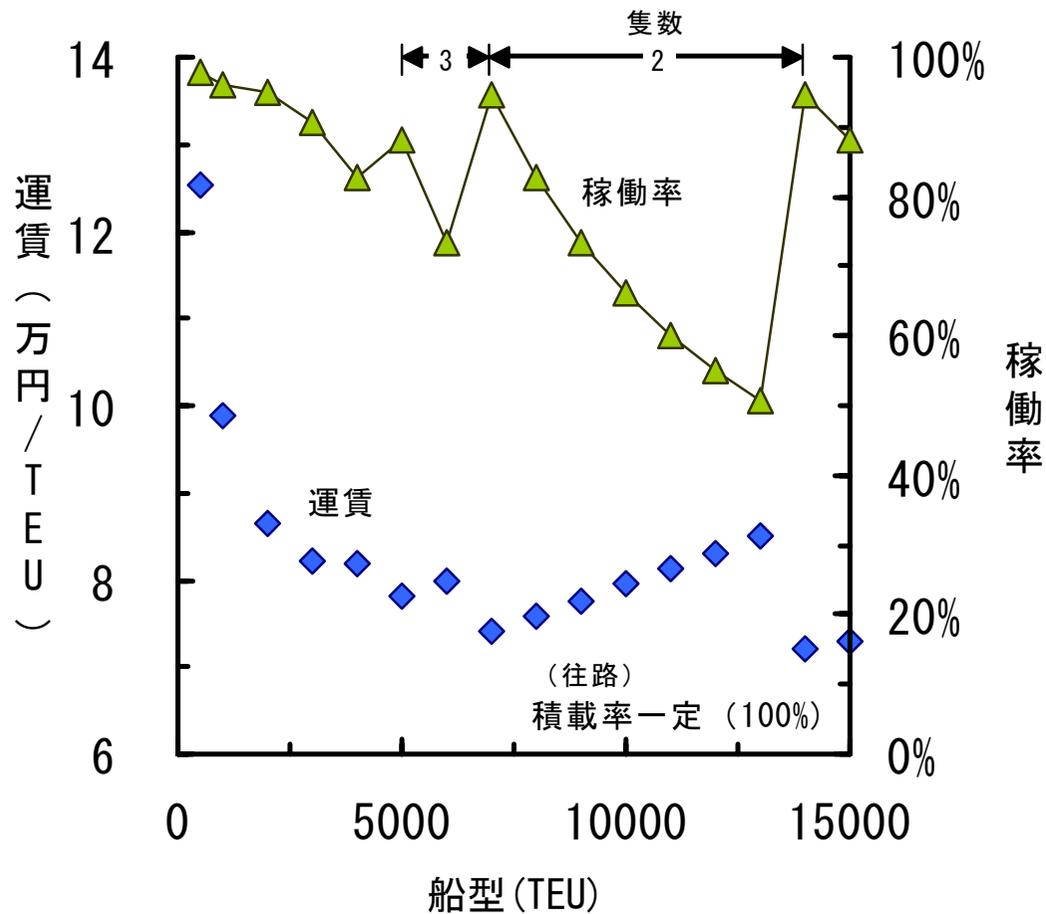


# 船型と船社費用の関係(既存研究)

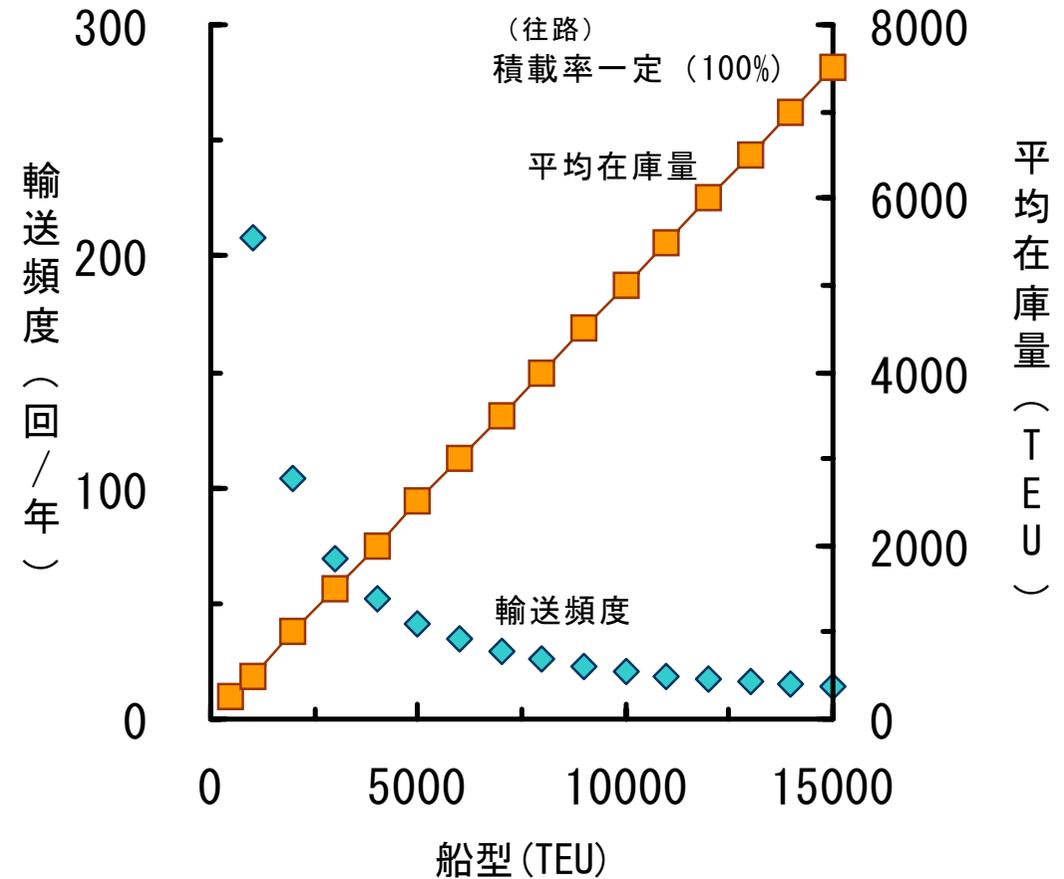


# 船型と輸送サービス(運賃, 頻度)の関係

## 大型化による運賃の減少



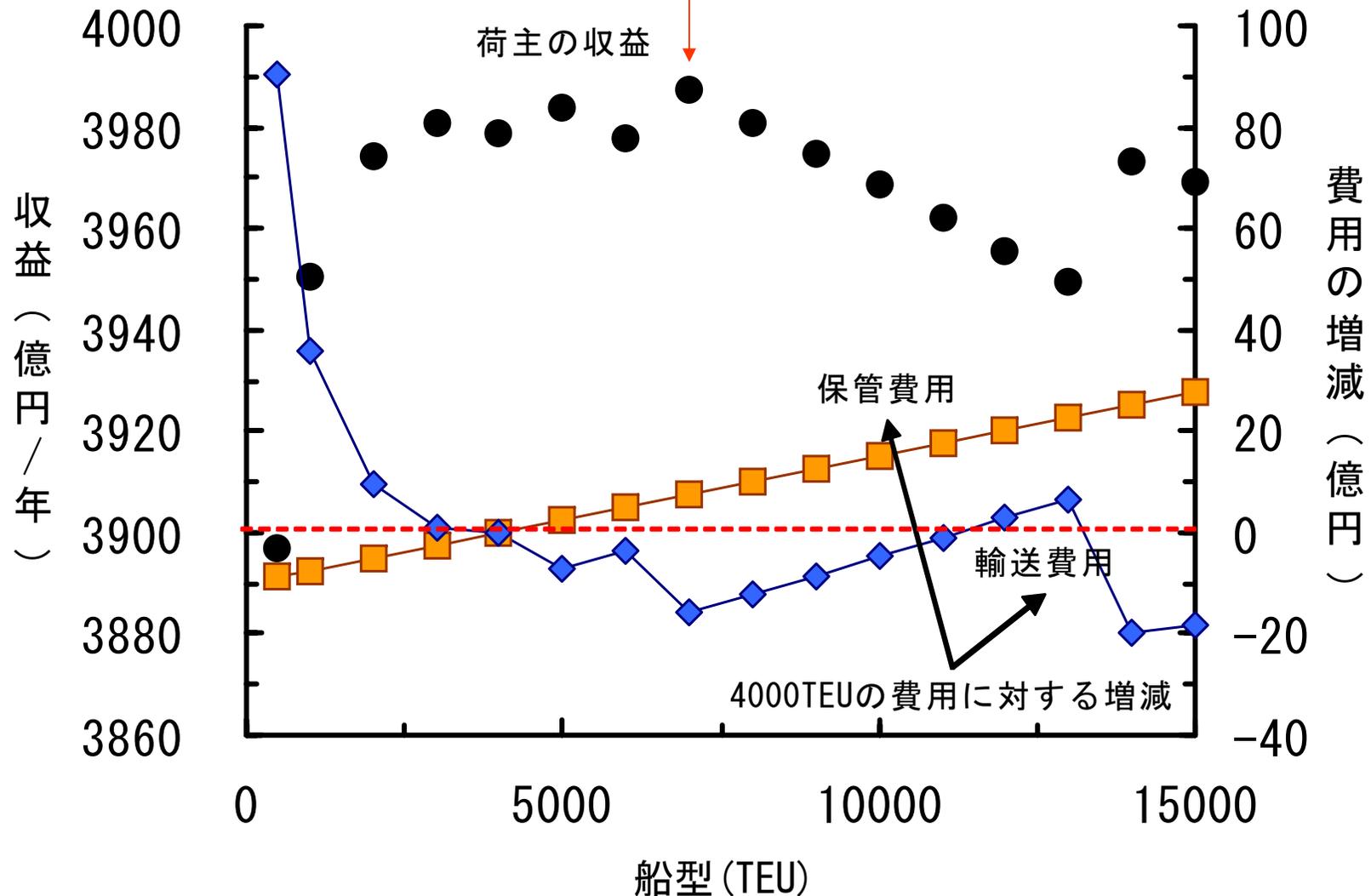
## 大型化による頻度の減少



# 船型と収益の関係(求められる輸送サービス)



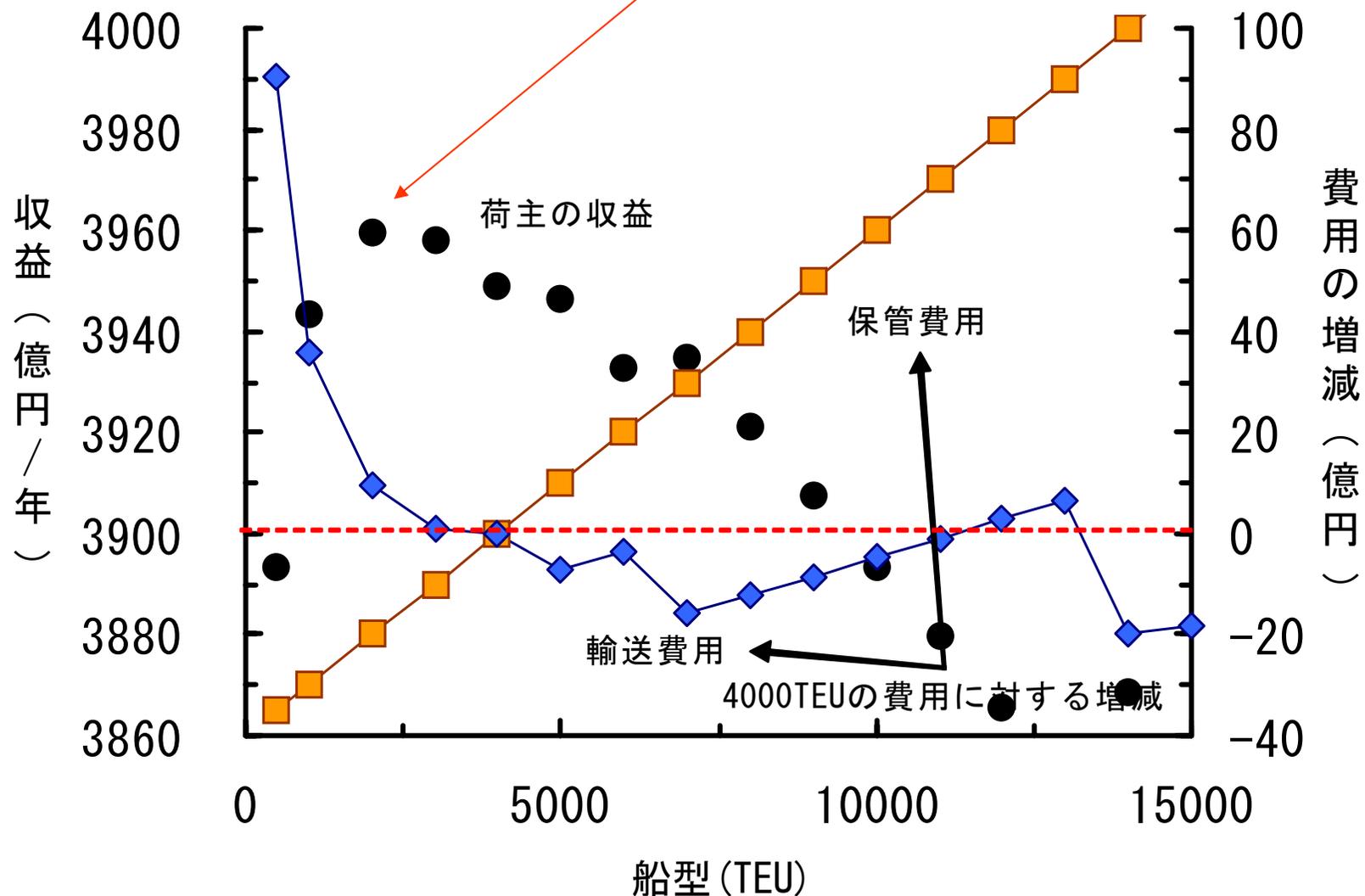
7000TEU, 2隻 ← 輸送ロット  
 運賃: 7.4万円/TEU, 頻度: 29.7回/年



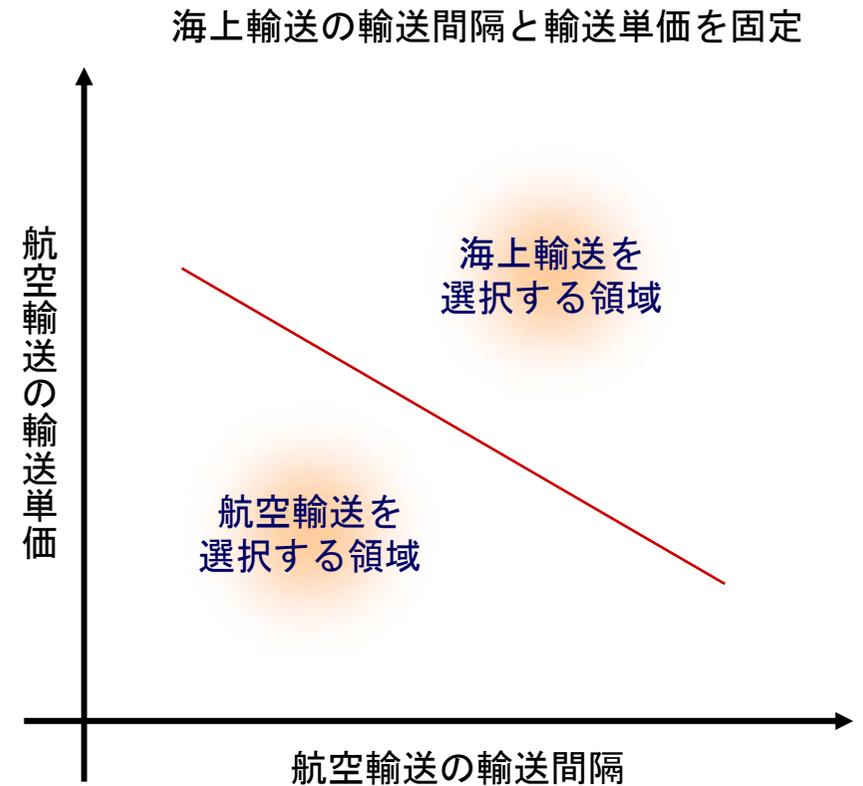
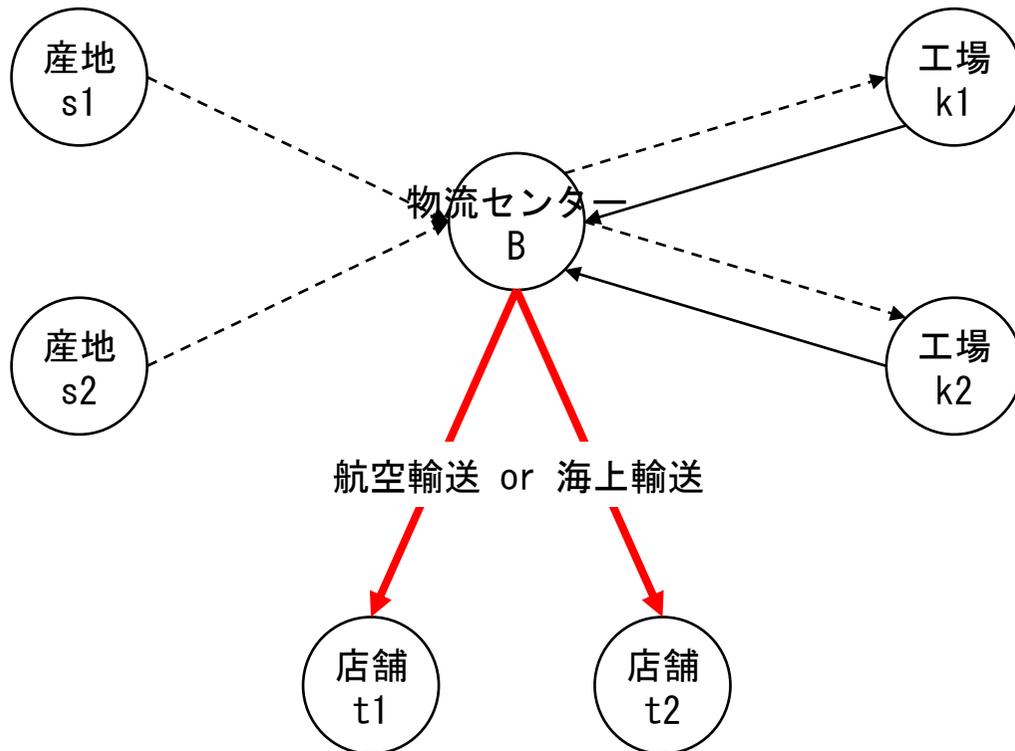
# 保管単価の影響 (50→200[万円/(TEU\*年)])



2000TEU, 8隻 ← 輸送ロット  
 運賃：8.6万円/TEU, 頻度：104.0回/年



# 輸送手段の選択

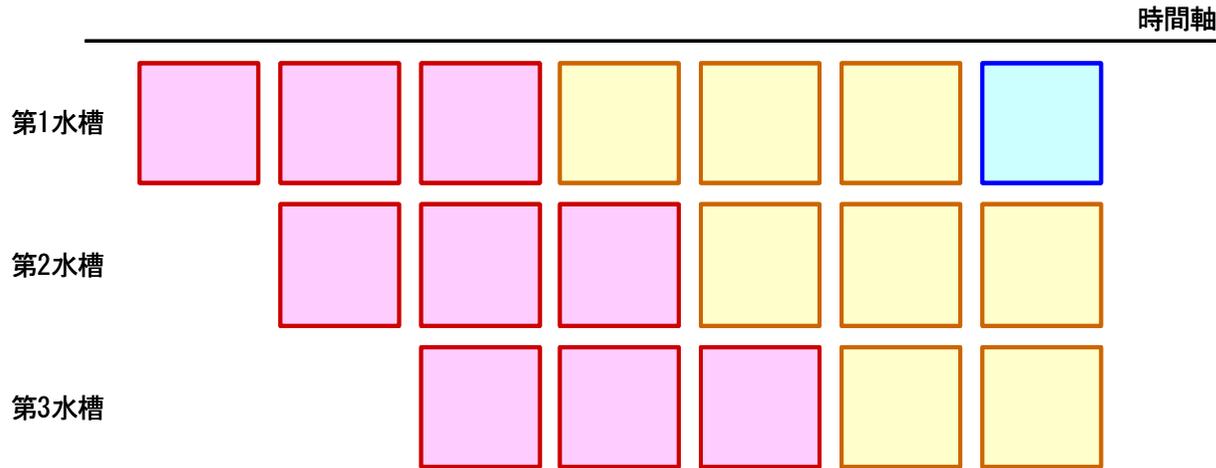


## 課題

今回の定式化には、生産における規模の経済効果を考慮していない。  
これを考慮した場合、どのようなサプライチェーン・ネットワークになるか？

# 定式化による問題把握

## 【例：ハタの養殖】

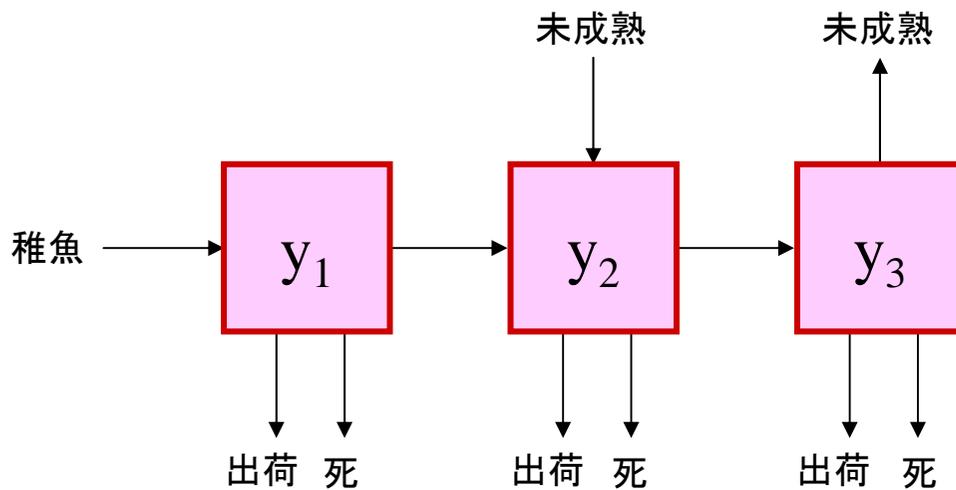


$y$  : 魚数                     $s$  : 販売単価  
 $x$  : 出荷数                    $c1$  : 変動単価  
 $a$  : 死んだ数                 $c2$  : 固定費  
 $b$  : 未成熟数

$$y_1 = y_0 - x_1 - a_1$$

$$y_2 = y_1 - x_2 - a_2 + b$$

$$y_3 = y_2 - x_3 - a_3 - b$$



目的関数（利益の最大化）

$$\sum_{t=1}^3 (s_t \cdot x_t - c1_t \cdot y_t) - c2$$