

木更津港を対象とした 国際バルク戦略港湾政策の 実現化に関する研究

指導教員：黒川久幸教授

学籍番号：0921029

鈴木 ひろか

資源輸入の現状

資源の9割以上 海外からの輸入に依存



安定的且つ安価に輸入する為
国際バルク戦略港湾政策が策定された

国際バルク戦略港湾政策

■ 目 標 ■

大型船による一括大量輸送を実現する

穀物：鹿島港 釧路港 志布志港 名古屋港 水島港

鉄鉱石：木更津港 水島港・福山港

石炭：小名浜港 徳山下松港・宇部港

大型船が入港出来ないのが現状

木更津港

- ・需要量が多い
- ・連携港湾を指定しているが活用方法が不明確

現状の問題点

輸送費削減

国際バルク戦略港湾政策：**安定的且つ安価**に輸入

CO₂排出量削減

MARPOL条約付属書の改正：**国際海運からのCO₂排出量削減**

定量的分析

- ・削減する為の船型と連携方法
- ・条件が変わった場合の分析

輸送パターン

- ・船型と連携方法

既存研究

The importance of economies of scale for reductions in greenhouse gas emissions from shipping

Haakon Lindstad · Bjørn E. Asbjørnslett · Anders H. Strømman

我が国へのドライバルク貨物輸送の効率化に向けた一考察

国土技術総合研究所資料No.560 赤倉康寛・瀬間基広

我が国のドライバルク港湾における政策効果の検証に関する研究

鈴木理沙・黒川久幸・鶴田三郎

- ◎ 船型大型化による輸送費・CO₂排出量削減効果
- ✖ 望ましい船型や連携港湾の活用に関する検討

研究目的

輸送費、CO₂排出量削減の為の

・船型大型化と連携港湾の感度分析

⇒条件を変化させて分析

条件：需要量・距離・寄港頻度・連携港湾数

・輸送パターンの提案

輸送費 CO2排出量

輸送費

業務費

減価
償却費

燃料費

港費

CO2排出量

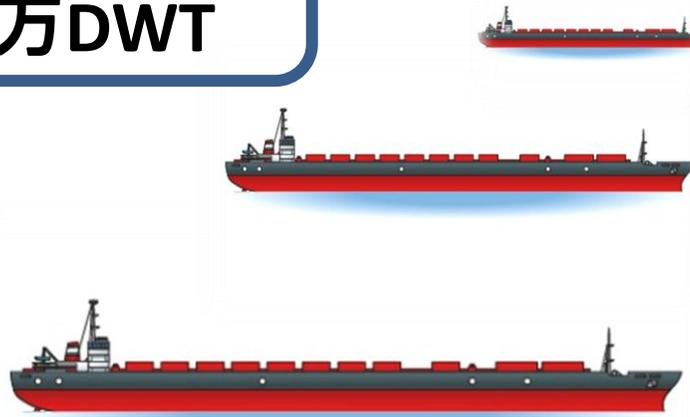
停泊

低速

航海

船型大型化 感度分析

① 船型大型化
1万~40万DWT



a NM

③ 外航距離 変化
100NM・1000NM・10000NM

1

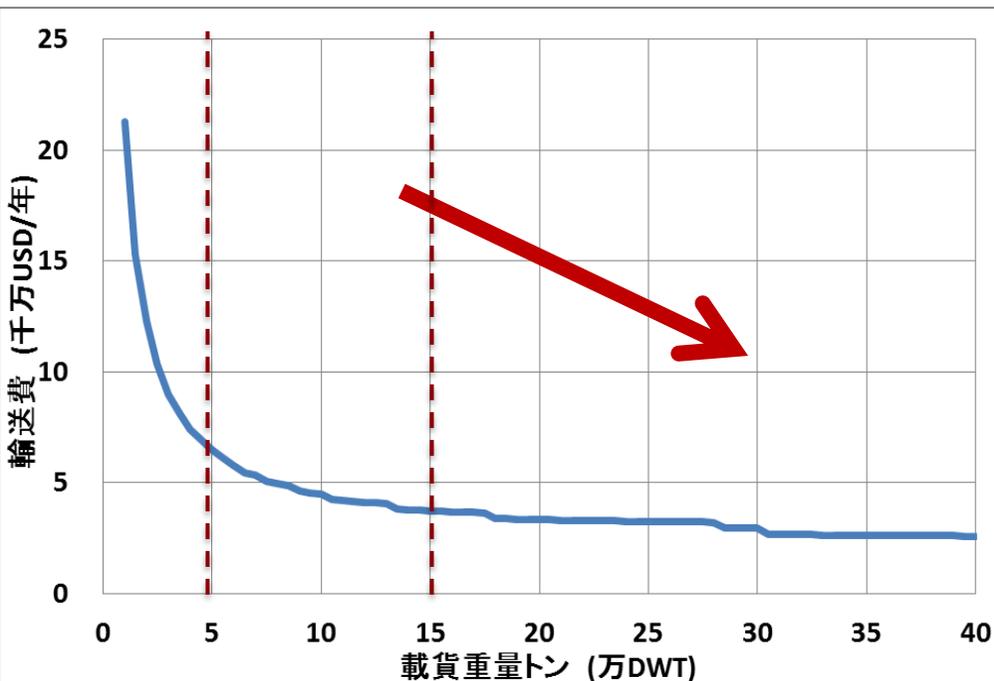
② 需要量 変化

④ 保管能力
寄港頻度に制約
10回以上、
20回以上、
30回以上

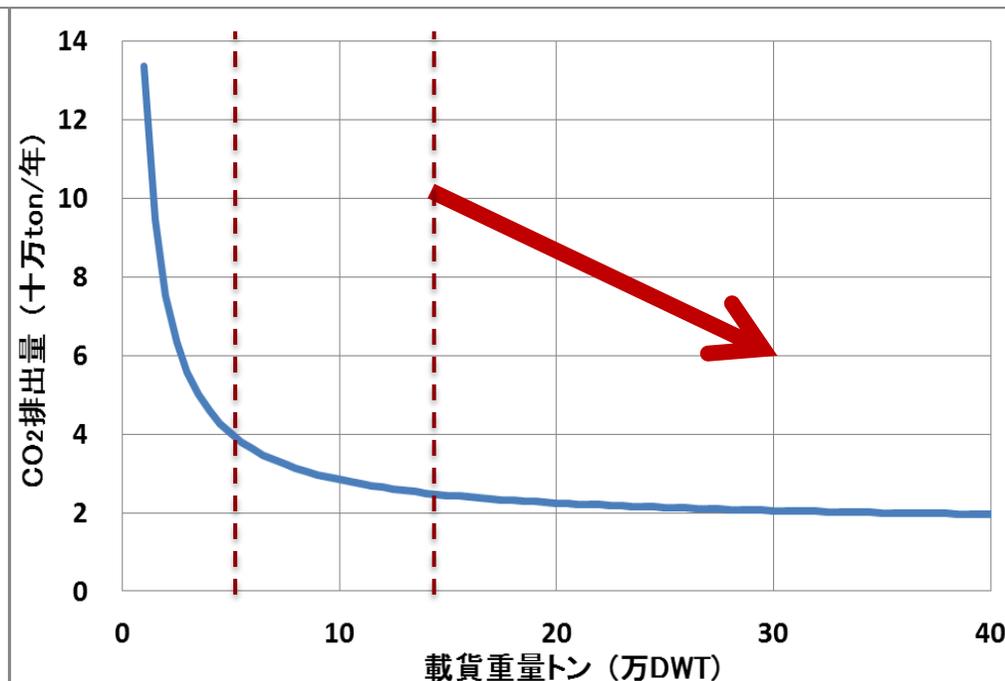
*

船型大型化

年間輸送費



年間CO₂排出量



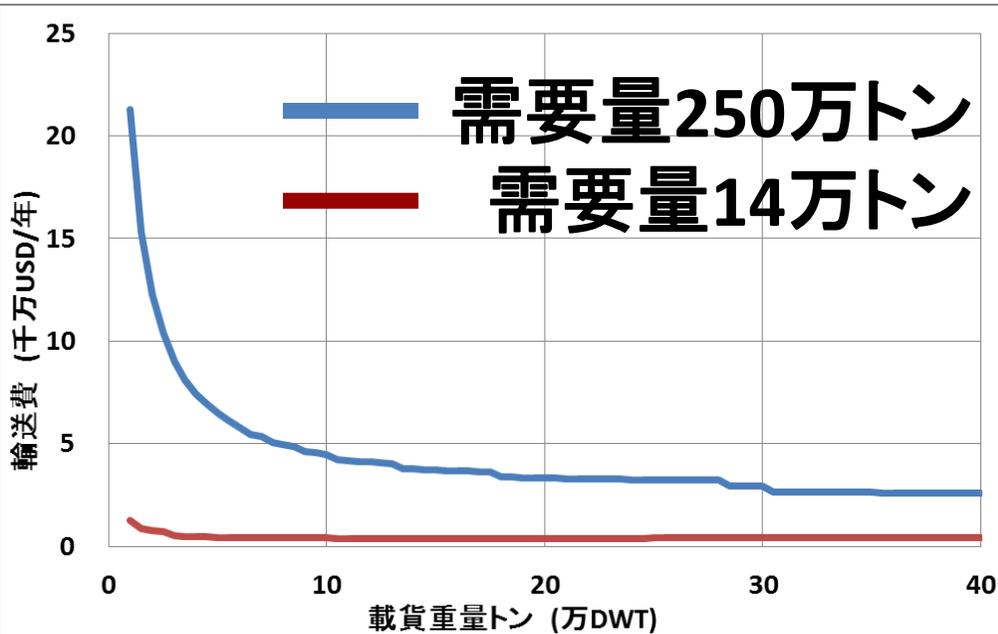
全体的に減少傾向

年間寄港頻度と年間必要隻数が減少

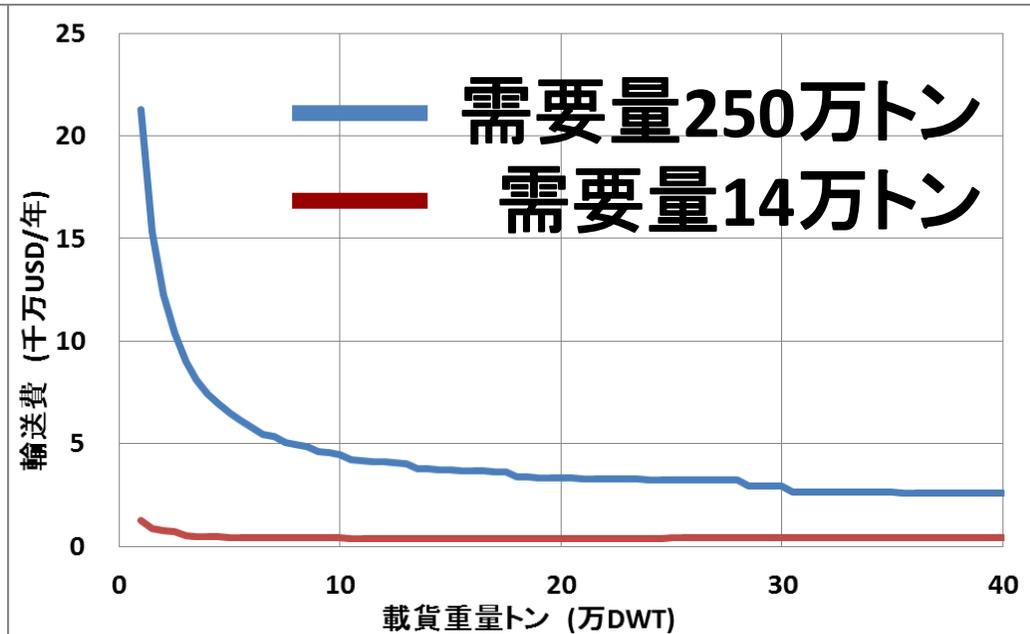
※費用増加: 79万DWT以降

船型大型化 需要量変化

年間輸送費



年間CO2排出量



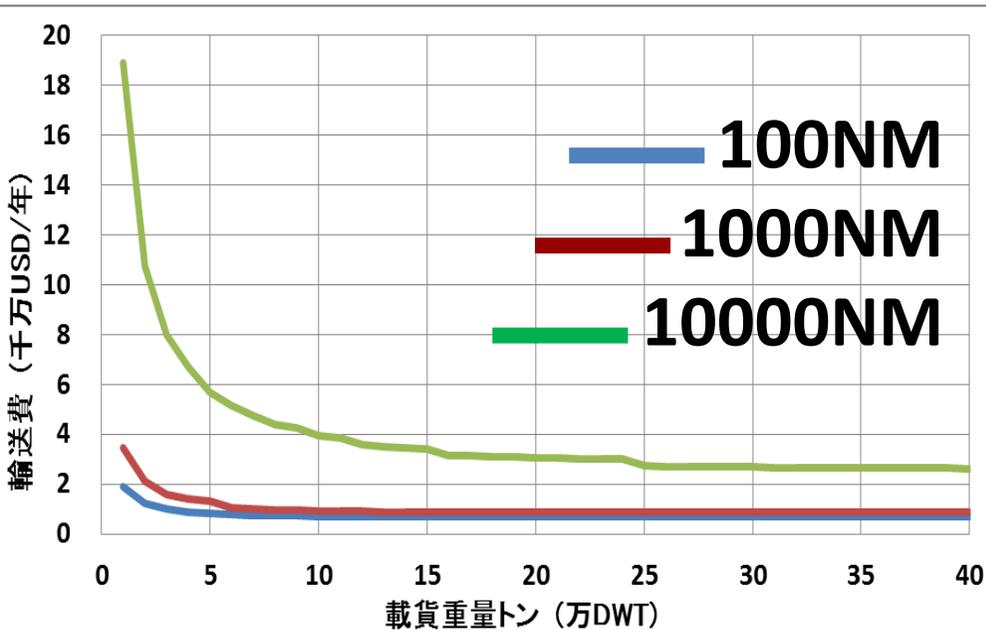
需要量が多い場合：削減効果大きい
需要量が少ない場合：必要隻数が一定になる

需要量によって適切な船型が異なる

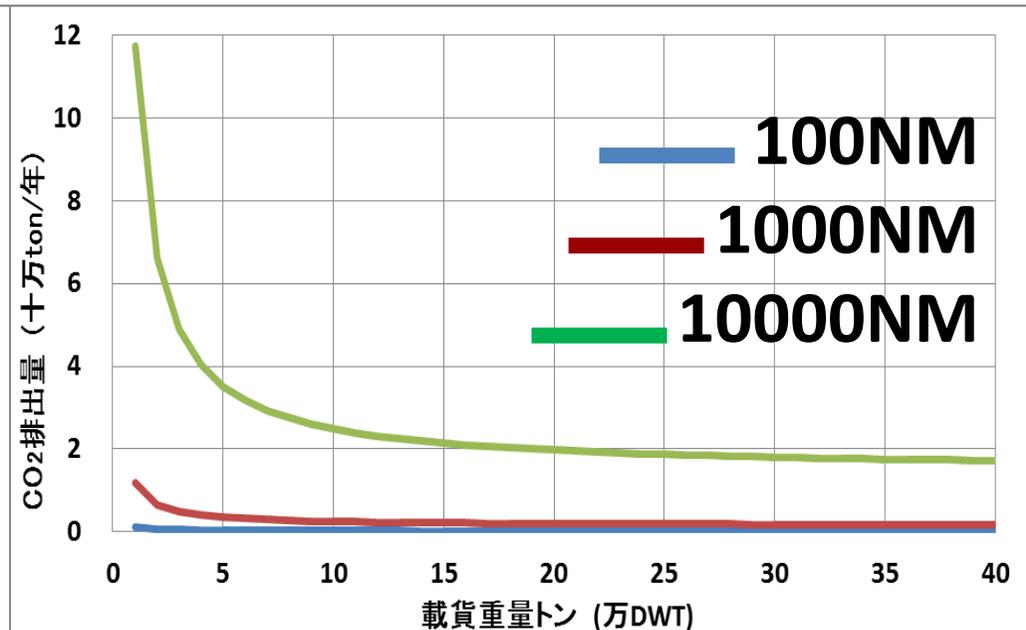
250万トン：セペチバ港から木更津港の年間需要量 * 14万トン：セペチバ港から千葉港の年間需要量₁₀

船型大型化 距離変化

年間輸送費



年間CO2排出量



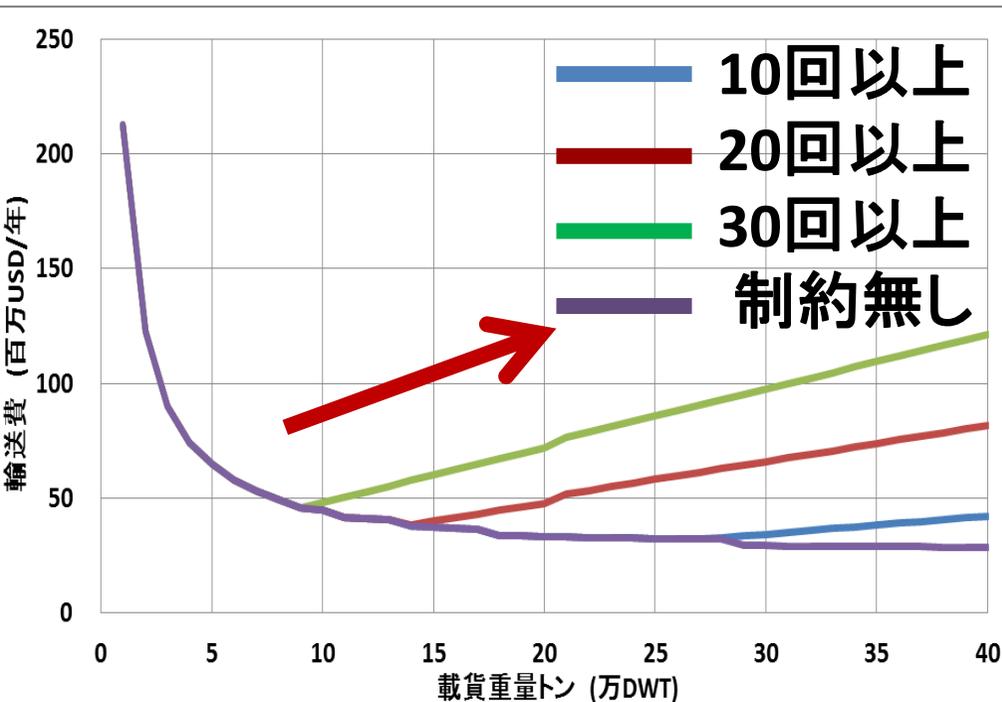
長距離：費用がかかる

船型大型化により年間必要隻数が大幅に削減

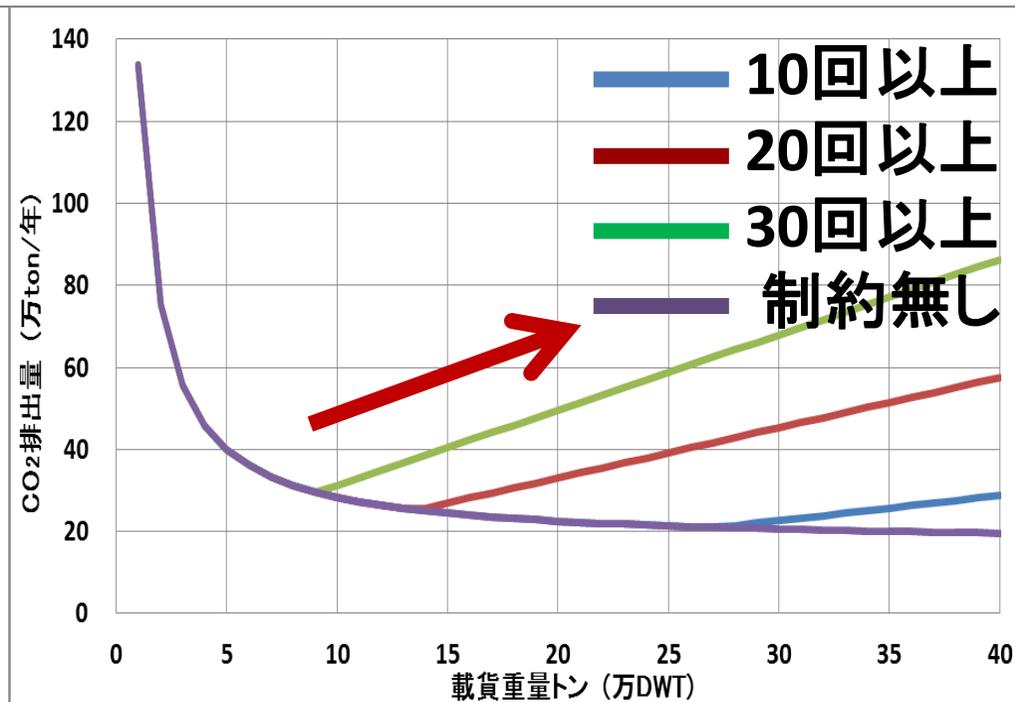
日本とブラジルのように距離が長い場合は削減効果が大きい

船型大型化 寄港頻度制約条件

年間輸送費



年間CO2排出量



各制約回数以上になると費用・CO2排出量は増加
制約により適切な船型が異なる

連携港湾 感度分析

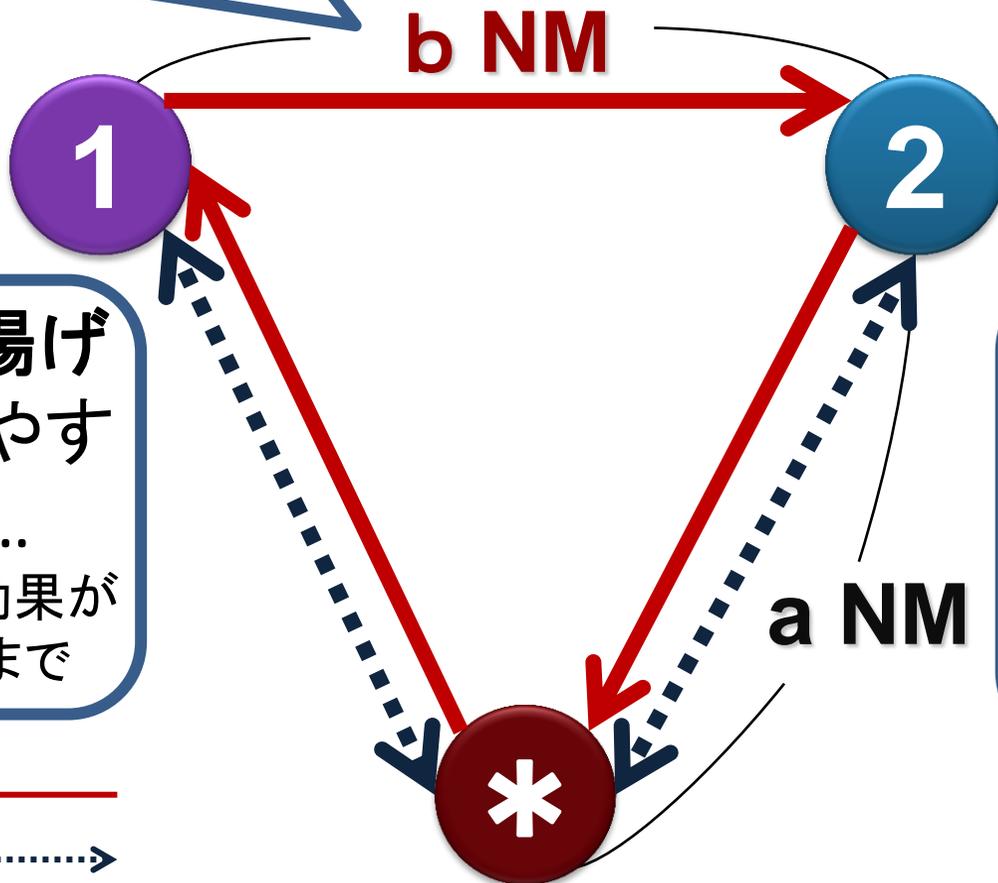
② 内航距離 変化
10NM・100NM・1000NM

③ 需要量 変化
②の需要量を変えた場合

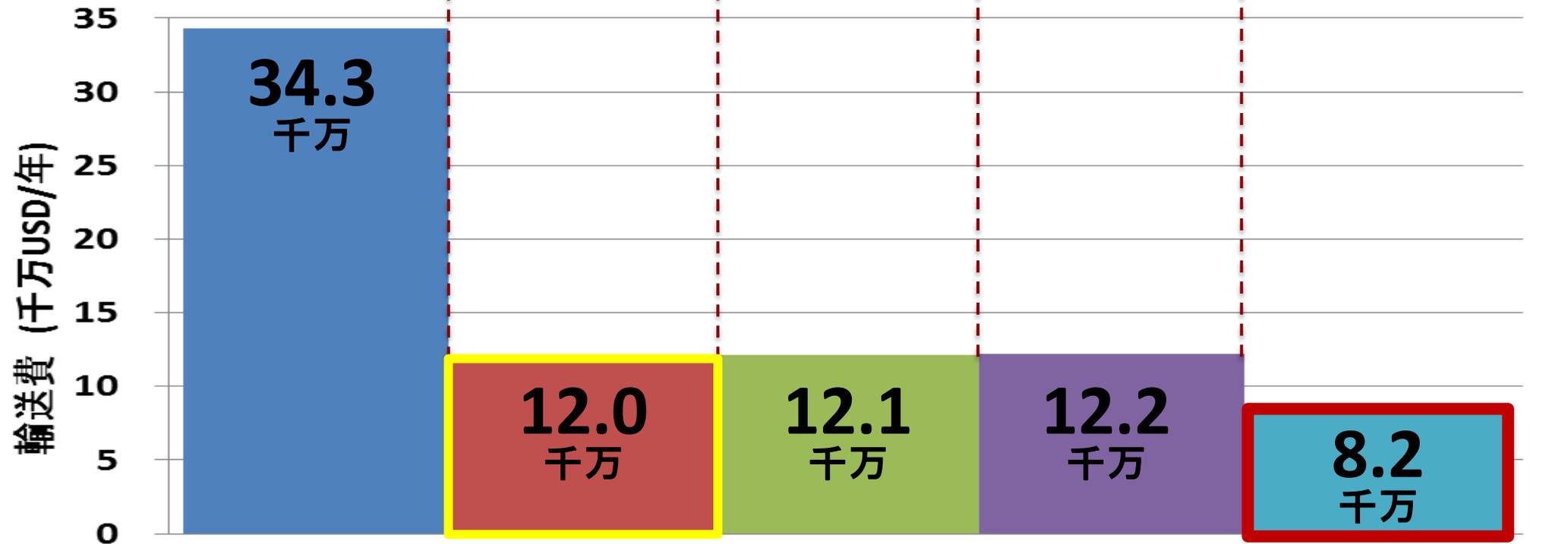
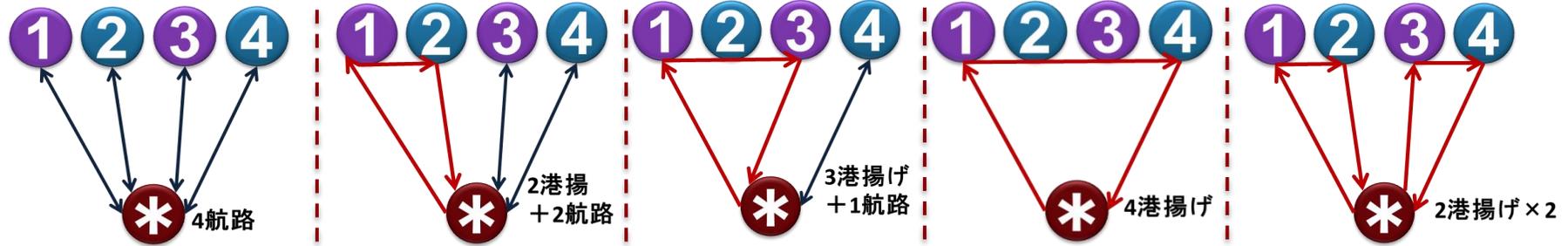
① 複数港揚げ
荷揚げ港を増やす
2港、3港...
連携による削減効果が
得られなくなるまで

④ 保管能力
寄港頻度に制約
10回以上、
20回以上、
30回以上

2港揚げ ←——→
2港航路 ←-----→



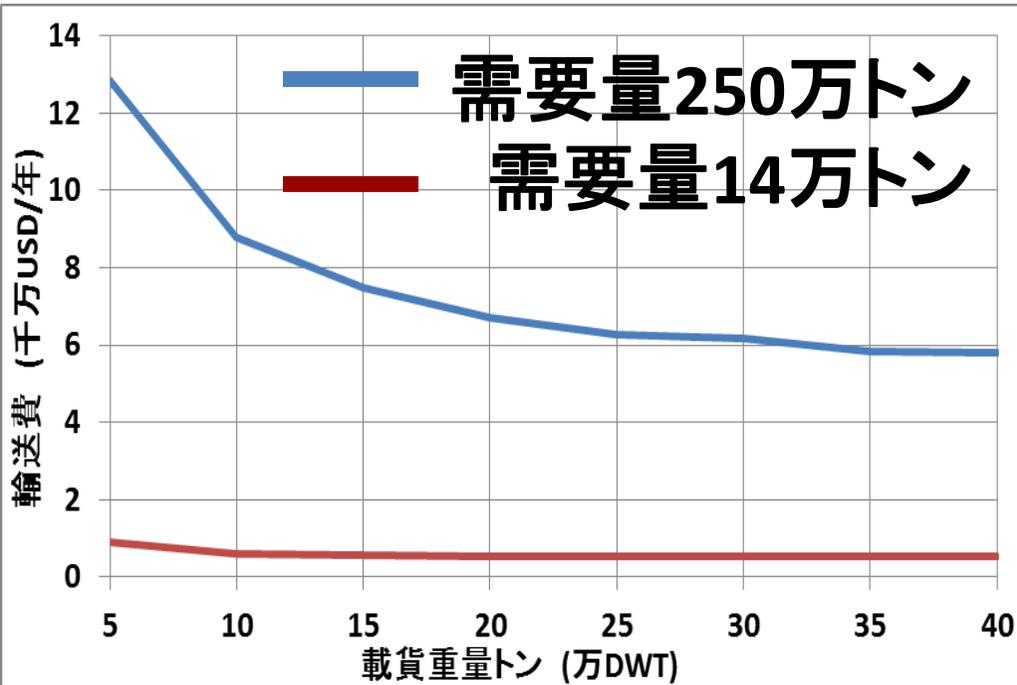
港湾の連携 30万DWTの例



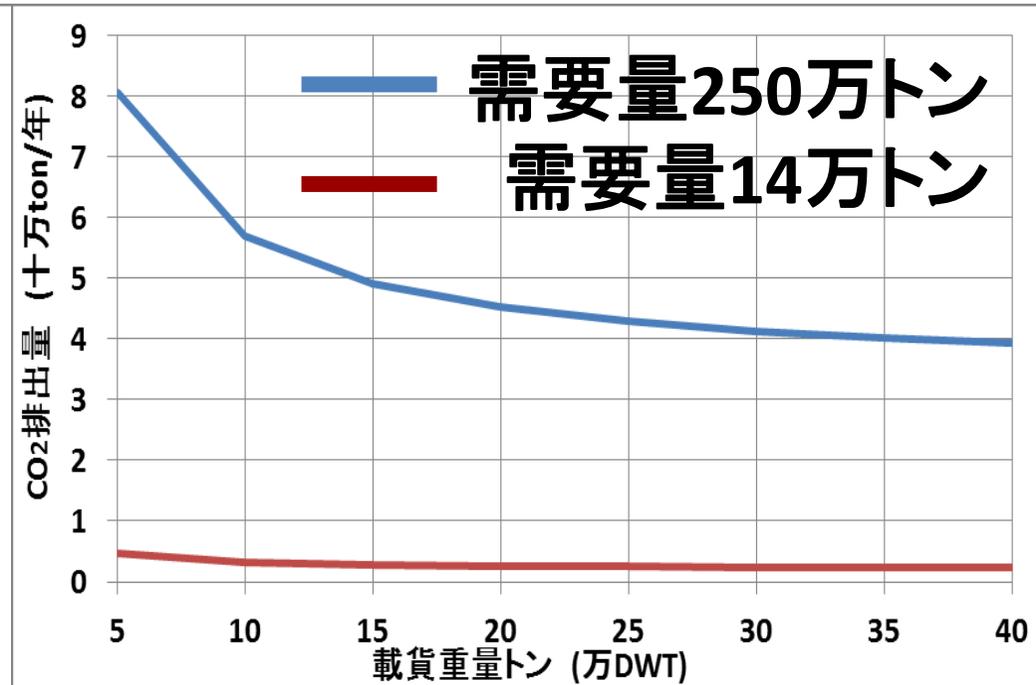
荷揚げ港が複数ある場合 ◎2港揚げを組み合わせる

連携 需要量 100NMの例

年間輸送費



年間CO2排出量



削減効果 ◎需要量が多い場合

航海距離、需要量によって適切な船型が異なる

250万トン:セペチバ港から木更津港の年間需要量 * 14万トン:セペチバ港から千葉港の年間需要量

輸送費・CO₂削減 感度分析結果

船型大型化

◎需要量が多く外航距離が長い場合

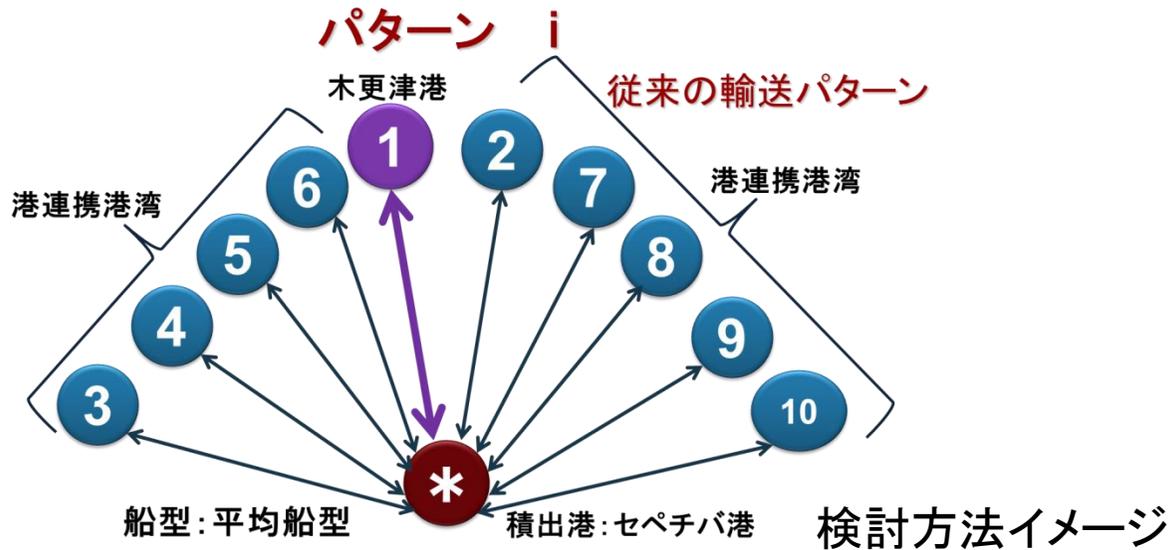
保管能力に制約条件がある場合は適切な船型が変わる
寄港回数10回以上という制約の場合30万DWT以上になると費用が増加する

連携港湾

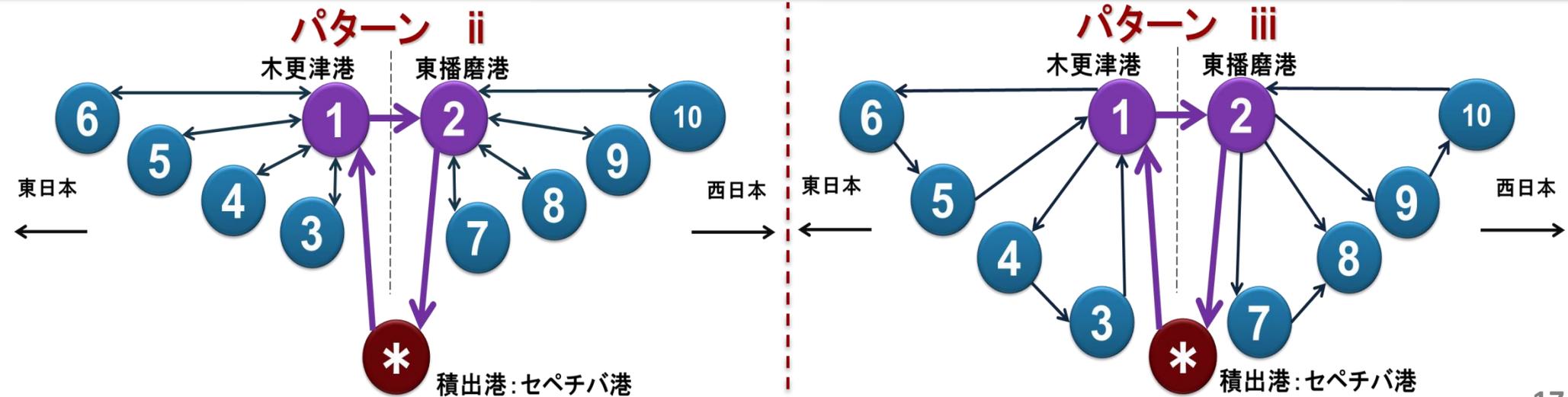
◎需要量が多く内航距離が短い場合

◎荷揚港が複数: 2港揚げを組み合わせる

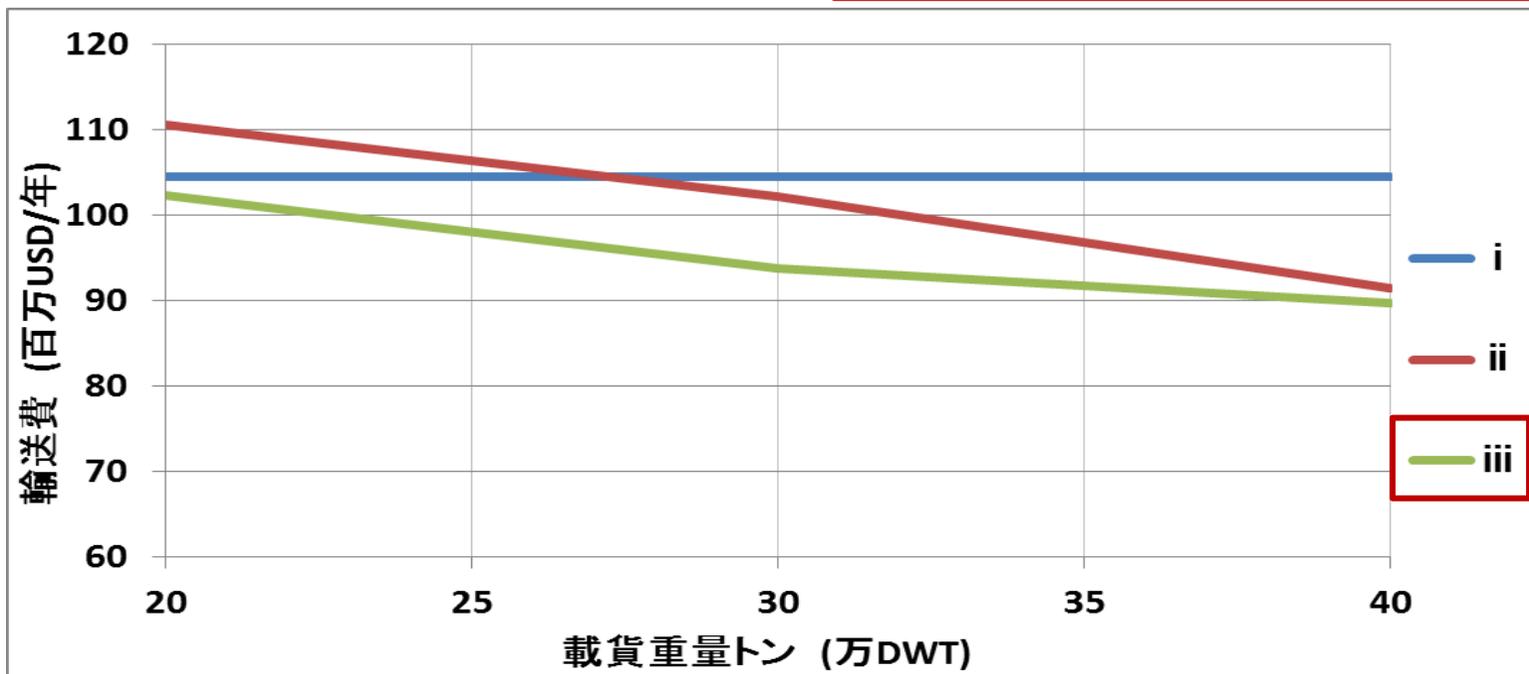
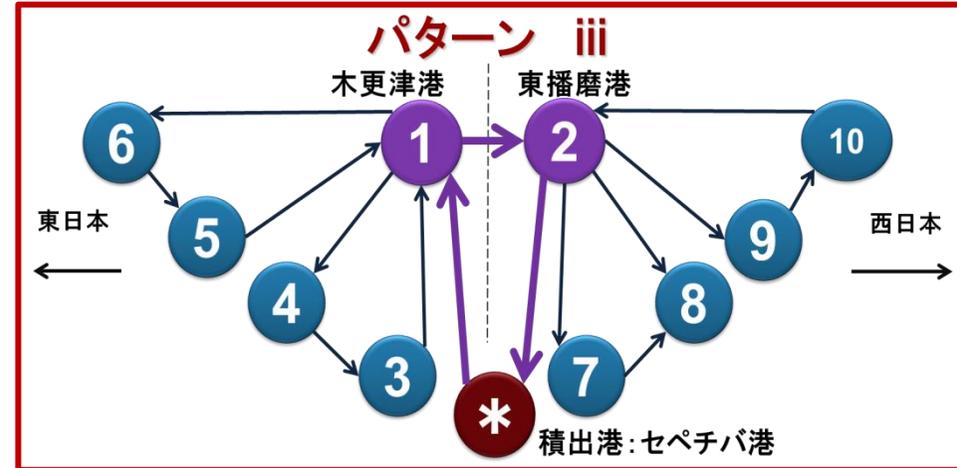
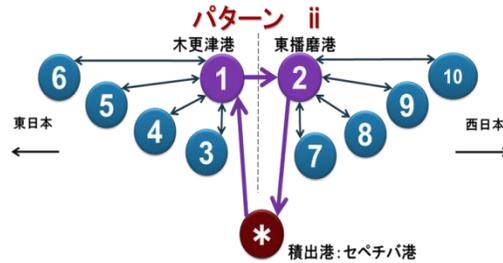
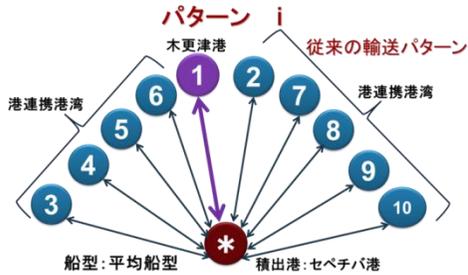
輸送パターン 比較分析



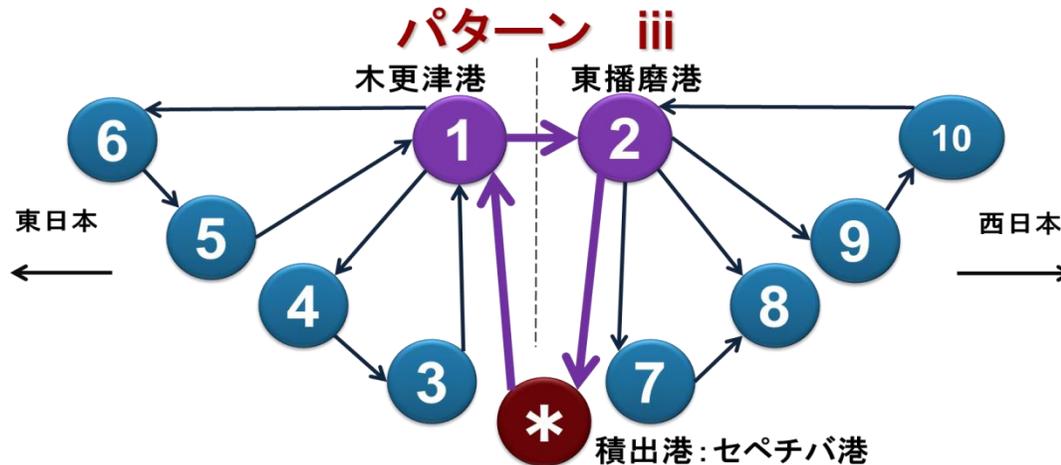
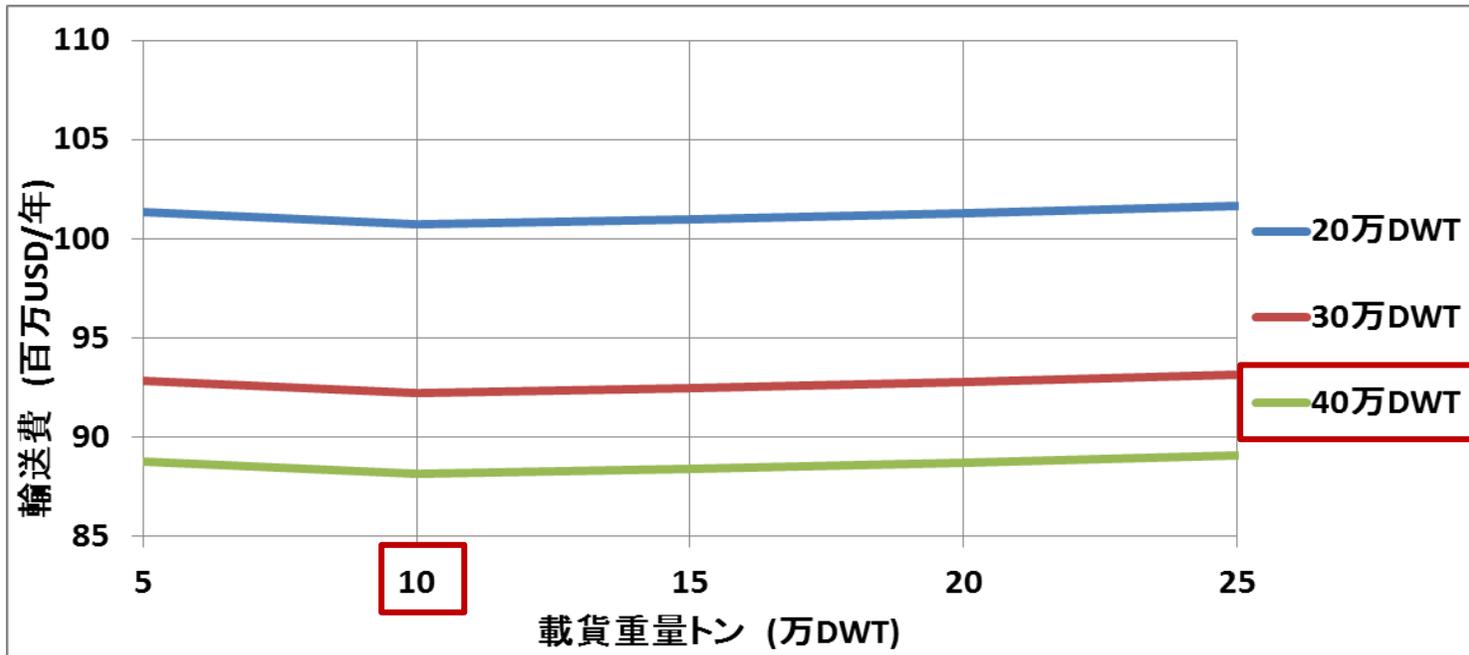
ii iii に関しては
 船型を変化させた
 検討も行う



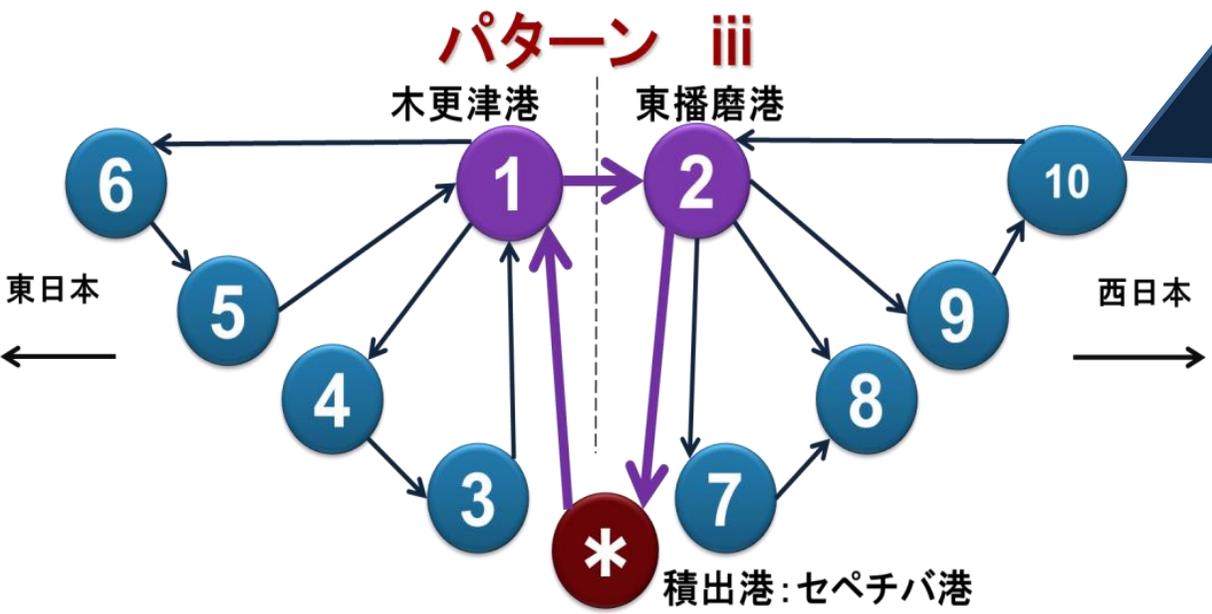
輸送パターン 削減効果



輸送パターン iii 船型変化



輸送パターン iii 船型変化



削減効果
目標船型 30万DWT
輸送費 1.2千万USD
CO₂ 12万トン

削減効果 40万DWT
輸送費 1.6千万USD
CO₂ 14万トン

外航船型(DWT)	内航船型(DWT)	輸送費削減効果(USD/年)	CO ₂ 排出量削減効果(トン/年)
40万	10万	1.6千万	14万
30万	10万	1.2千万	12万

結論

■ 感度分析 ■

大型化◎ 外航距離が長く、需要量が多い場合

連携◎ 内航距離が短い:2港揚げを組み合わせる

■ 輸送パターン ■

大型船を用い、需要量の多い**木更津港**と**東播磨港**を連携

他連携港湾には平均船型(20万DWT)より小型船で**2港揚げ**を組み合わせる

外航船型(DWT)	内航船型(DWT)	輸送費削減効果(USD/年)	CO ₂ 排出量削減効果(トン/年)
40万	10万	1.6千万	14万
30万	10万	1.2千万	12万

今後の課題

■ 保管面 ■

- ・各港湾の保管能力、保管費用

■ 輸送費・CO₂排出原因の細分化 ■

- ・浚渫工事費、新造船費、その他費用
- ・造船時に排出されるCO₂排出量 等

■ 港湾設備面 ■

船型大型化を行った場合、必要になる設備 等

■ 検討対象 ■

- ・鉄鉱石以外の貨物でも検討
- ・木更津港だけではなく日本全体で検討