

6. コンテナターミナルエリア規模推計モデルの トランシップ対応型コンテナターミナル(PTT) への適用の可能性

6.1 PTT (Pure Transshipment container-Terminal) の 概念

4章では、主に港湾の背後圏にODを有するコンテナ貨物を対象にしたコンテナターミナルについての規模推計モデルを示している。こうした従来型のコンテナターミナルとは異なり、近年ではトランシップコンテナを主対象としたコンテナターミナルが出現している。

こうしたトランシップコンテナを主対象としたコンテナターミナルは、近年のわが国においては存在していないものの、今後はスーパー中樞港湾等においても想定されている。このため、このようなコンテナターミナルについての規模推計モデルが必要になる。

このために、4章で検討した規模推計モデルの適用可能性について検討する。具体的には、海外におけるトランシップを対象としたターミナルの諸元を分析し、4章で検討した規模推計モデルから得られる推計結果との比較を実施する。

なお、本研究ではこのトランシップコンテナを主対象としたターミナルをトランシップ対応コンテナターミナル(PTT: Pure Transshipment container-Terminal)とする。

6.2 世界のPTTの実態分析

PTTとして、Singapore港(Pasir Panjung Terminal)、Algeciras港、Gioia Tauro港、Salalah港、Tanjung Pelepas港、Port Said港のコンテナターミナルを対象とした。ターミナルに関連する各種の諸元、ターミナル平面図について整理した結果を付録Bに示す。同一の項目に全て整理されていないものの、コンテナターミナルの基本諸元(1バースあたり)について推計等を踏まえて表-7に整理する。

ここで、Singapore港 Pasir Panjung Terminal 以外は、Maersk-Sealand社の拠点ターミナルが対象となっている。

6.3 PTT計画への規模推計モデルの適用の可能性

主に港湾の背後圏にODを有するコンテナ貨物を対象にした日本の伝統的なコンテナターミナルの計画基準として構築した4章での規模推計モデルをPTTへ適用する可能性について検討する。

この検証のためには、ターミナルの諸元のみならず初期条件としての①計画取扱量(TEU単位)、②対象航路、③計画対象最大コンテナ船の情報が必要となる。

ここで、6.2で対象とした港湾のうちTanjung Pelepas港のみについては計画取扱量(TEU単位)が示されている。また、このTanjung Pelepas港はMaersk-Sealand社がSingapore港に代わる東南アジアでの中継拠点港と位置づ

表-7 世界のPTTの実態

	バース水深*2	バース長	ターミナルエリア幅*6	T/S率
Singapore 港*1	-16m	350m	400m	78%*7
Algeciras 港	-16m	312m*4	420m	83%*8
Gioia Tauro 港	-15.5m～(-16m)*3	—*5	400m	100%*9
Salalah 港	-16m	—*5	444m	99%*10
Tanjung Pelepas 港	-15m	360m	550m	—*11
Port Said 港	-16.5m～(-17.5m)*3	300m	500m	—*12

*1: Pasir Panjung Terminal を対象

*2: 最大水深を対象としている。

*3: () 内の値は将来計画値

*4: 図面から推定バース数に基づく推定値

*5: 延長は示されているもののバース数が示されていない。

*6: ターミナルエリア幅としては示されていないので、ターミナル面積からの算定、図面計測による。

*7: Drewry Report

*8: 須野原豊: ヨロッパとアフリカの十字路にあるアルジェiras港, 雑誌「港湾」2001.6

*9: Major Container Ports and Container Flows in and around the Meiterranean Region/OCDI

*10: 岡田光彦: 中東の新しいハブ, サララ港, 雑誌「港湾」2000.10

*11: T/S率が示されたデータはないものの、Singapore港から機能を移転させたターミナルであることからPTTとした。

*12: 計画において「Transshipment Center for the EasternMediterranean」とされていることからPTTとした。

けていることから、②対象航路は、欧州－アジア、アジア－北米の基幹航路およびアジア域内航路と想定される。その結果、③計画対象最大コンテナ船としては Maersk-Sealand 社が基幹航路に投入している Maersk-Sealand 社所有の最大級のコンテナ船と想定される。この想定に基いた結果をターミナル規模推計モデルに適用するための初期条件として以下に整理する。

計画策定段階での初期条件

- ①計画取扱量 (TEU 単位) : 640,000TEU / 1 バースあたり
- ②対象航路 : 欧州－アジア－北米
- ③計画対象最大コンテナ船 : SUPER-OVER-PANAMAX タイプとして次の2タイプを想定する。

S シリーズ La=347m B=42.8m d₀=14.5m

K シリーズ La=318m B=42.8m d₀=14.0m

この初期条件に基づいて、4章のコンテナターミナル規模推計モデルにより推計を行い、その結果と Tanjung Pelepas 港のコンテナターミナルの実際の諸元との整合性を分析する。

Tanjung Pelepas 港のターミナル諸元 (1バースあたり)

- ①バース長 360m
- ②バース水深 15m
- ③ターミナルエリア幅 555m
- ④ターミナルエリア面積 200,000m²
- ⑤グラントスロット数 3,690TEU
- ⑥リーファグラントスロット数 350pts

(1) バース長 (La) の検証

S シリーズ (La=347m B=42.8m d₀=14.5m) の場合

$\alpha=1.0$ La (バース長) = 347 + 1.0 × 42.8 = 390m

$\alpha=1.7$ La (バース長) = 347 + 1.7 × 42.8 = 420m

K シリーズ (La=318m B=42.8m d₀=14.0m)

$\alpha=1.0$ La (バース長) = 318 + 1.0 × 42.8 = 361m

$\alpha=1.7$ La (バース長) = 318 + 1.7 × 42.8 = 390m

Tanjung Pelepas 港のバース長は 360m であることから、最大級の S シリーズでは対応出来ない結果とはなっているものの、K シリーズに対する推計結果は実際の値と同様の値となっている。

ただし、Tanjung Pelepas 港は 6 バースが連続的に配置されており、また、同一のターミナルオペレータにより運用されていることから、 α の低い場合においても対応が可能になっていると考えられる。

(2) バース水深 (Da) の検証

S シリーズ (La=347m B=42.8m d₀=14.5m) の場合

$\beta_1=1.1$ $\beta_2=0.98$

Da (バース水深) = 1.1 × 0.98 × 14.5 = 15.6

K シリーズ (La=318m B=42.8m d₀=14.0m) の場合

$\beta_1=1.1$ $\beta_2=0.98$

Da (バース水深) = 1.1 × 0.98 × 14.0 = 15.1

Tanjung Pelepas 港のバース水深は 15m であることから、最大級の S シリーズでは対応出来ないものの、次の K シリーズであれば対応可能な結果となっている。

ただし、S シリーズにおいても、 $\beta_2=0.95$ とすればバース水深 15m での対応も可能となる。

Da (バース水深) = 1.1 × 0.95 × 14.5 = 15.1

(3) グラントスロット数 (V2) の検証

4.5 の解説で示した内容に基づき、以下の値を設定する。

Dy (年間作業日数) = 365 日

Dt (平均蔵置日数) = 3, 6, 9 日

(4.5 の解説で示した範囲に基づき 3 ケースを設定)

f=1.25 (1.2~1.3 の中央値)

g1: トランスファークレーン=5 段

(4~5 段の上方値)

g2: 0.75

① Dt (平均蔵置日数) = 3 日のケース (e = 122)

V2 (グラントスロット数)

= 1.25 × 640,000 / (122 × 5 × 0.75) = 1750

② Dt (平均蔵置日数) = 6 日のケース (e = 61)

V2 (グラントスロット数)

= 1.25 × 640,000 / (61 × 5 × 0.75) = 3500

③ Dt (平均蔵置日数) = 9 日のケース (e = 41)

V2 (グラントスロット数)

= 1.25 × 640,000 / (41 × 5 × 0.75) = 5200

Tanjung Pelepas 港のグラントスロット数は 3690 であり、Dt (平均蔵置日数) = 6 日のケース (e = 61) の結果である 3500 と同程度の値となっている。

このように、f, Dt 等について中間的な値を用いた結果、実際の値と同様の値となった。

(4) リーファコンテナグラントスロット数 (V4) の検証

4.5 の解説で示した内容に基づき以下の値を設定し、グラントスロット数として整合性が高かった Dt (平均蔵置日数) = 6 日のケースでの推計結果を用いる。

$h = 0.05, 0.10, 0.15$ (4.5 の解説で示した範囲に基づき 3 ケースを設定)

① h (リーファコンテナグランドスロット比率)

= 0.05 のケース

V4 (リーファグランドスロット数)

= $3500 \times 0.050 = 175$

② h (リーファコンテナグランドスロット比率)

= 0.10 のケース

V4 (リーファグランドスロット数)

= $3500 \times 0.10 = 350$

③ h (リーファコンテナグランドスロット比率)

= 0.15 のケース

V4 (リーファグランドスロット数)

= $3500 \times 0.15 = 525$

Tanjung Pelepas 港のリーファグランドスロット数は 350 であり、 h (リーファコンテナグランドスロット比率)=0.10 の結果である 350 と同値となっている。

このように、 h について中間的な値を用いた結果、実際の値と同様の値となった。

(5) マーシャリングエリア面積、マーシャリングエリア幅の検証

4.4 の解説で示した内容に基づき、以下の値を設定する。

4.5 の解説で示した内容に基づき以下の値を設定する。なお、ここでは前段階まで再現性の高かった全グランドスロット数 3500 (リーファグランドスロット数 350) の推計結果を用いる。

$i1 = 14.87m^2$

$i2 = 19.47m^2$

$j = 2.5, 3.0, 3.5$ (4.5 で示した範囲に基づき 3 ケースを設定)

① j (マーシャリングエリア係数) = 2.5 のケース

マーシャリングエリア面積 : $(3,150 \times 14.87 + 350 \times 19.47) \times 2.5 \approx 134,100m^2$

マーシャリングエリア幅 : $134,100 / 360 = 373m$

② j (マーシャリングエリア係数) = 3.0 のケース

マーシャリングエリア面積 : $(3,150 \times 14.87 + 350 \times 19.47) \times 3.0 \approx 161,000m^2$

マーシャリングエリア幅 : $161,000 / 360 = 447m$

③ j (マーシャリングエリア係数) = 3.5 のケース

マーシャリングエリア面積 : $(3,150 \times 14.87 + 350 \times 19.47) \times 3.5 \approx 187,800m^2$

マーシャリングエリア幅 : $187,800 / 360 = 522m$

資料 B-5 での Tanjung Pelepas 港のターミナルにおいては、エプロンエリアとマーシャリングエリアを合わせてターミナルエリアとしている。このため、エプロンエリア幅を 4.4 で解説で具体的に算定した 70m とすると各ケースのコンテナターミナルエリア幅は次のように算定される。

① j (マーシャリングエリア係数) = 2.5 のケース

コンテナターミナルエリア幅 : $373 + 70 = 443m$

② j (マーシャリングエリア係数) = 3.0 のケース

コンテナターミナルエリア幅 : $447 + 70 = 517m$

③ j (マーシャリングエリア係数) = 3.5 のケース

コンテナターミナルエリア幅 : $522 + 70 = 592m$

Tanjung Pelepas 港のターミナルエリア幅は 555m であり、 j (マーシャリングエリア係数) として選択した中間値の 3.0 のケースの結果に近い値となっている。

6.4 PTT 計画への規模推計モデルの適用に対する評価

4 章で検討したコンテナターミナルの規模推計モデルにおける各係数の値は、PTT とは異なる国内外の一般的なコンテナターミナルの分析に基づいて設定されている。しかしながら、Tanjung Pelepas 港の計画取扱量に基づき、推計の各段階において幅で与えられた係数の中間値により推計を実施した結果、現実のコンテナターミナルの規模とほぼ同じ値となった。

この結果、さらに他港の PTT での検証が必要であるものの、各係数を適切に設定することにより、4 章で示したコンテナターミナル規模推計モデルは、PTT にたいしてもの適用することが可能であると判断される。