

IV-163

港内船舶交通の推定法

熊本大学工学部 正 員 黒田勝彦
熊本市 正 員 宮崎晶兆

1. はじめに

近年，輸送効率の面から，大型のコンテナ船や高速フェリーが増加する中で，余暇時間の増大・個人所得の拡大によって，クルージング等を含む海洋レジャーが大衆化の傾向にあり，結果として交通量の増大と船型の大型化が進展している。一方，東京湾，伊勢湾，大阪湾等，大都市圏を背後に持つ都市港湾では，廃棄物処理用埋立，港湾施設の沖合い展開による人工の建設等により，港内の航行水域は狭められ航行環境が悪化している。このような背景から，港湾計画では，従来に増して，港内の航行安全性の定量的な評価が重要になってきている。そのためには，将来の港内における船舶交通量の予測が不可欠であるが，今まで，港内交通量の予測に関しては，船種・船型別年間入出港隻数が推計出来る程度で，一日の特定の時間帯における任意水域の船種・船型を含めた交通量予測の方法は皆無であった。そこで，本研究では，年間取扱貨物量をベースに港内の任意水域における船舶交通量を推定するモデルを提案する。

2. 推定手順の概要

推定手順の全体を図-1のフローに示す。ここでは，対象港湾における品目別年間取扱貨物量は与件とする。品目は取扱貨物量の推定精度と，埠頭の種別を考慮して，表-1に示した24品目とした。

推定の第一段階では，各品目別貨物量を使用計画埠頭グループ（ゾーンと呼ぶ）へ配分する。その際，コンテナ化を考慮すると24品目から15品目に絞り込むことができる。ここでの推定フローは図-2に示した。ゾーンは後の図-2に示すように，港口への出入を考慮した上で，埠頭をグループ化して設定する必要がある。

第二段階では，各ゾーンでの15品目の貨物量を積載船種と対応付け，船種別必要船腹量を算定し，ゾーン毎に，船種・船型別・移輸出入別の年間必要隻数を算定する。15品目と積載船種との関係は表-2に示す。

表-1 港湾統計小分類と24品目

24品目貨物分類	港湾統計小分類(54品目)との対応
1 米穀類	麦，米・雑穀・豆
2 他農産品	野菜・果物，棉花，他農産品
3 畜産品	羊毛，その他畜産品
4 水産品	水産品
5 原木	一括して計算，原木
6 製材	
7 他林産品	樹脂類，その他木材，薪炭
8 石炭	石炭
9 鉄鉱石	鉄鉱石，その他金属鉱
10 砂・砂利	砂・砂利
11 他鉱産品	原油，りん鉱石，石灰石，原塩，その他非鉄鉱物
12 鉄鋼	鉄鉱
13 金属類	非鉄金属，金属製品
14 機械類	フェリーを除く輸送機械，その他機械
15 セメント	セメント
16 石油類	重油，石油製品
17 その他化学	化学工業品その他（中分類）
18 紙・パルプ	紙・パルプ
19 繊維工業品	糸及び紡績半製品，その他繊維工業品
20 食料工業品	砂糖，その他食料工業品
21 雑工業品	雑工業品（中分類）
22 特殊品	取り合わせ品を除く特殊品（中分類）
23 取り合わせ品	取り合わせ品
24 フェリー	フェリー（中分類）

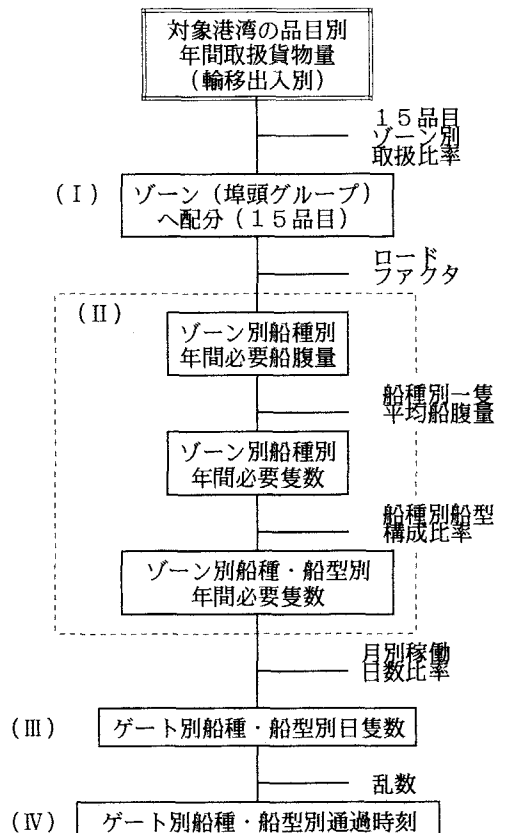


図-1 港内船舶交通推定フロー

表-2 15品目貨物と船種対応

船種	15品目分類貨物との対応
1 コンテナ船	コンテナ
2 タンカー	石油類, その他化学
3 バルク船	米穀類, 石炭, 鉄鋼石, 砂・砂利, 他鉱産品, セメント
4 一般貨物船	原木・製材, 他林産品, 鉄鋼, 紙・パルプ, その他雑貨
5 フェリー	フェリー

第三段階では、交通量を求めたい水域に設定されたゲート（図-2参照）に対応する埠頭ゾーンを纏め、各ゲートでの船種・船型別一日出入隻数を算定する。船種・船型別年間隻数から一日隻数に換算するには、埠頭の年間稼働日数で除して算定する。季節的変動が多い場合は変動係数を考慮して月別隻数を算定して後日隻数に換算する必要がある。

第四段階では、ゲートを通過す船種・船型別日隻数より、一隻毎の各ゲートの通過時刻を算定する。その場合、航路を横断する見通し線を通過する船舶の通過時間間隔が指数分布に従うと仮定した。これは、定期航路を除けばほぼ妥当な仮定であることが解っている。平均通過時間間隔は一日の時間変動を考慮した時間別隻数より求める。乱数を発生させてゲートの通過時刻を求める際に、船種・船型を船種構成比率、船種別船型構成比率を用いて同様に乱数を発生させて求める。

3. 大阪港でのケーススタディ

大阪港で平成3年7月28日に15時間港内交通実態調査を実施した。その際、図-2に示すように航路のを横断するゲートを構想して、各ゲートを通行する船の船種・船型・船速・航行位置を目視およびレーダーで観測した。24品目貨物量は平成2年次実績値を用いた。ゲート4についての通過時間間隔分布を示す図-3(a)（推定）、(b)（観測）を比較して解るように出港については、実測値と良く対応している。しかし、入港についてはいづれのゲートでも隻数が大きめに推定される結果となった。この原因は、ロードファクタが入港・出港船とも同じ値としたこと、および、港内での滞船を全く考慮していない結果によると思われる。

今後、この点を改良して検討したい。

4. おわりに

港内船舶交通の推計は未だ系統的な方法が提案されていないが、今回、ほぼ、提案する方法で港内航行安全性の評価モデル入力として使える目処がついたものと考えられる。今後、細部に渡って、推計の精度を上げる工夫をしたい。

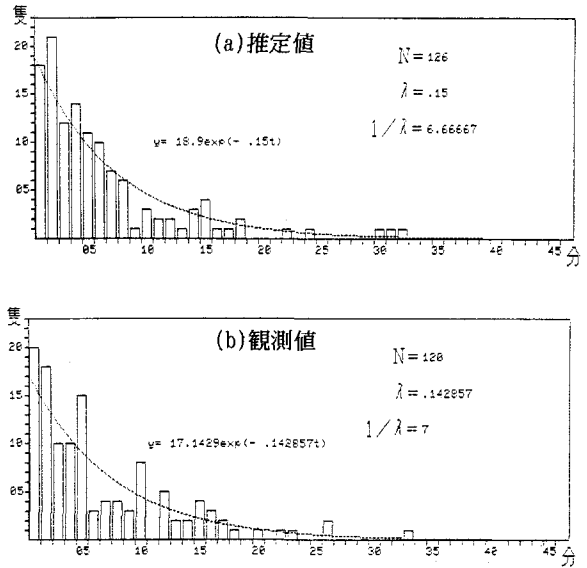


図-3 到着時間間隔分布の比較

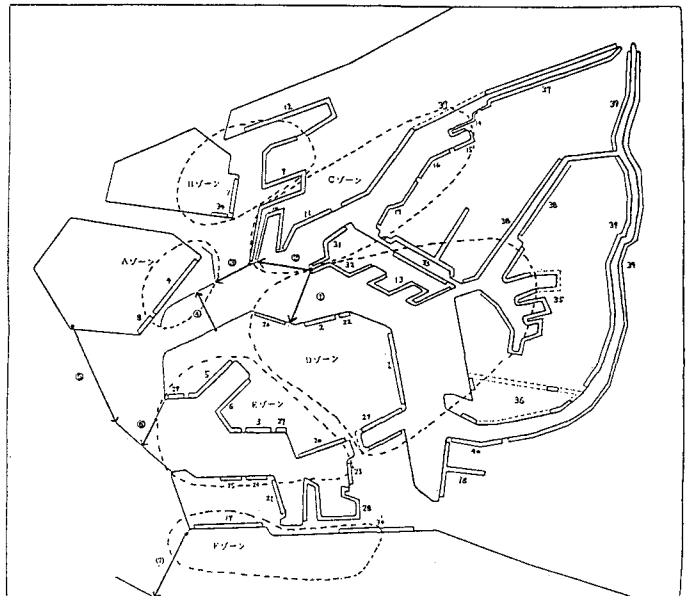


図-2 ゾーン分割とゲート設定例