

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1225

October 2022

港湾計画のマクロ予測にかかる品目別コンテナ貨物量 将来予測手法の比較分析

中川元気・長津義幸・赤倉康寛

Comparative Analysis of Macro Forecast Methods of Port Container Volume by
Commodity in Port Plans

NAKAGAWA Genki, NAGATSU Yoshiyuki, AKAKURA Yasuhiro

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

港湾計画のマクロ予測にかかる品目別コンテナ貨物量 将来予測手法の比較分析

中川元気*
長津義幸**
赤倉康寛***

要旨

港湾計画においては、港湾の能力として、10～15年程度の将来における取扱貨物量を定めることとなっている。この取扱貨物量の将来予測は、必要な港湾施設の規模及び配置の根拠となる数値であり、計画内容を規定する根幹となる重要事項である。取扱貨物量の将来予測において、予測手法の選択や予測条件の設定はその精度に大きな影響を与える重要な事項であるが、既往の文献の中では、予測手法間の比較分析の前例は見当たらない状況にある。

以上の状況を踏まえ、本研究では、港湾管理者やコンサルタントの担当者において参考となるよう、日本全体の品目別コンテナ貨物量について、マクロ予測の各手法を用いて、過去の実績値により2019年値を予測して、手法間の予測精度の比較分析を行い、各手法の特徴や各手法を用いる上での留意点をとりまとめたものである。

キーワード：港湾計画，能力，取扱コンテナ量，将来予測

* 港湾研究部 港湾システム研究室 研究員
** 港湾研究部 主任研究官
*** 港湾研究部 港湾システム研究室 室長
〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国土交通省国土技術政策総合研究所
電話：046-844-5019 Fax：046-842-9265 e-mail: ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

Comparative Analysis of Macro Forecast Methods of Port Container Volumes by Commodity in Port Plans

NAKAGAWA Genki*
NAGATSU Yoshiyuki**
AKAKURA Yasuhiro***

Synopsis

Each port management body is required to forecast the cargo volume 10 to 15 years in the future in making or revising its port's plans. This forecasted future volume is a critical figure for formulating the contents of port plans, as it provides the grounds for deciding the scale and layout of the necessary facilities. At the time of forecasting, the selection of methods and settings are important factors that greatly affect the accuracy. However, there are no previous studies and reports providing comparisons of these forecasting methods.

Therefore, in this report, comparative analysis of macro forecast methods of port container volumes by commodity was done by estimating nationwide the volumes of 2019 items using the historical series of data, and the features and points for use of those forecasting methods were put together to serve as a reference.

Key Words: port plan, handling capacity, container volume, future forecast

* Research Engineer of Port Systems Division, Port and Harbor Department
** Senior Researcher of Port and Harbor Department
*** Head of Port Systems Division, Port and Harbor Department
3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan
Phone : +81-46-844-5019 Fax : +81-46-842-9265 e-mail: ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

目 次

1. 序論	1
2. 予測における参考資料	2
3. 港湾計画における貨物量予測	3
3.1 港湾計画に定める事項	3
3.2 港湾の能力としての取扱貨物量	3
3.3 貨物量の予測手法	4
3.4 コンテナ貨物量の予測事例	4
4. 予測手法の比較分析方法	5
4.1 入力データおよび予測手法	5
4.2 経済社会指標による相関分析	6
4.3 トレンド分析	6
4.4 コンテナ化率の予測	6
5. 比較分析の結果と考察	7
5.1 予測結果の概要	7
5.2 経済社会指標による相関分析の予測結果	7
5.3 トレンド分析による予測結果	9
5.4 コンテナ化率の予測結果	11
5.5 貨物特性についての考察	11
6. 結論	13
参考文献	13
付録	14

1. 序論

港湾計画は、一定の水域と陸域からなる港湾空間において、開発、利用及び保全を行うにあたっての指針となる基本的な計画である。港湾計画においては、港湾の能力として、10～15年先の将来を目標とした港湾の取扱貨物量その他の能力を設定し、その能力に応ずる港湾施設の規模および配置を定めるとの手順になっている。すなわち、取扱貨物量の将来予測は、必要な港湾施設の規模及び配置の根拠となる数値であり、計画内容を規定する根幹となる重要事項である。この取扱貨物量の将来値は、輸移出入別品目別に予測することが一般的であり、具体的な予測手法は、企業ヒアリングやアンケートにより収集した企業情報を活用するマイクロ予測と、経済社会指標との相関分析や実績値のトレンド分析（時系列予測）を行うマクロ予測に大別される。公共貨物の将来予測においては、主に経済社会指標との相関分析や実績値のトレンド分析が用いられ、重要港湾以上の直近の港湾計画改訂での取扱貨物量予測手法では、大半の港湾で経済社会指標との相関分析とトレンド分析が併用されている¹⁾。

一方で、港湾ごとに経済社会指標やトレンド分析の手法の選択は様々である。また、公共貨物の将来予測では、コンテナ貨物と一般貨物を別々に予測する場合と、両貨物量を合計した公共貨物量を予測し、コンテナ化率を乗じてコンテナ貨物量を算出する方法とがある。それぞれの一般的な予測の基本スキームを図-1及び図-2に示す。どちらを選択するかは、当該港湾のコンテナ貨物と一般貨物の品目構成に依る部分が大きく、一般貨物とコンテナ貨物の大宗品目が重なる場合、コンテナ化率を乗じてコンテナ貨物量を算出する方が効率的とされている¹⁾。

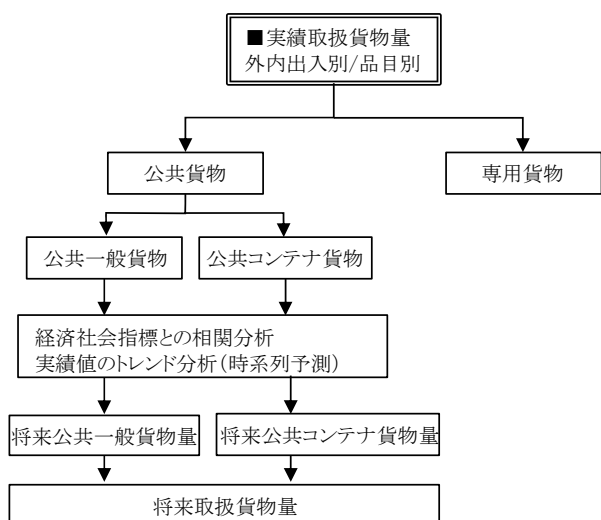


図-1 コンテナ貨物と一般貨物を別々に予測する基本スキーム

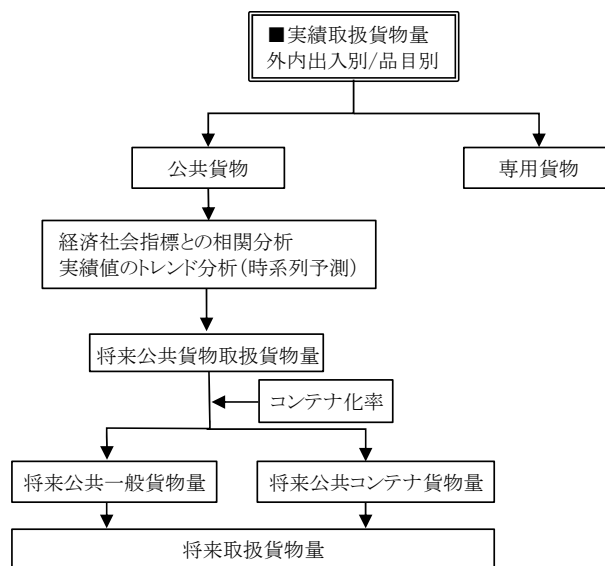


図-2 コンテナ化率を乗じてコンテナ貨物量を予測する基本スキーム

取扱貨物量の将来予測においては、予測手法の選択や予測条件の設定はその精度に大きな影響を与える重要な事項であるが、既往の文献^{1)~5)}の中では、予測手法間の比較分析は前例が見当たらない状況にある。

以上の状況を踏まえ、本資料では、港湾管理者やコンサルタントの担当者において参考となるよう、マクロ予測の各手法を用いて、日本全体の品目別コンテナ貨物量を予測して手法間の比較分析を行い、各予測手法の特徴や留意点をとりまとめたものである。それぞれの予測手法の特徴や留意点を把握することで、港湾計画における貨物量予測作業が、より効率的に行われ、さらに予測精度の向上も期待できる。なお、本資料において、コンテナ貨物量に着目して分析を行うのは、多くの港湾計画改訂においてコンテナ貨物量の伸びが一般貨物量と比較して大きく、新規施設整備の根拠となっているためである。

以降、本資料において、2.にて予測において参照されている既往文献を整理し、3.にて港湾計画に定められている事項に関して説明した上で、港湾計画で一般に使用されている予測手法を述べる。4.にて本研究での予測手法を説明し、5.にて予測結果と考察を行い、6.にてとりまとめる。なお、2.及び3.については、参考文献¹⁾と重複する内容であるが、改めて本資料でも整理・記載している。

2. 予測における参考資料

本章では、港湾計画の取扱貨物量の予測手法について、既往文献を以下に整理した。

①「港湾計画における取扱貨物量の 港湾計画における取扱貨物量の将来予測手法の分析」 赤倉康寛，中川元氣¹⁾

近年に改訂された港湾計画について、予測手法を整理・分析した上で、各手法の長所・短所や、それらの手法を採用する場合の留意点が示されている。

港湾計画の貨物量予測の基本スキームは、公共専用別・輸移出入別・荷姿別・品目別の予測であり、太宗品目については精緻に、他の品目は簡易な方法で予測するケースが多いとされ、予測手法は、経済社会指標との相関分析や実績値のトレンド分析であるマクロ予測と、企業ヒアリング・アンケートによるマイクロ予測があると示されている。経済社会指標による相関分析では、GDP や人口等将来予測値が入手可能な指標だけでなく、将来予測値が見当たらない指標も多く採用されており、これらの指標の将来値を他の指標の予測値で援用する場合、両指標の関係性に考慮が必要であるとされている。また、トレンド分析では、直線回帰だけでなく対数回帰も選択肢の1つであるとされている。

②「港湾計画概論」井上春夫，泉信也，石渡友夫²⁾

港湾取扱貨物量の予測手順，方法，さらには，具体的な予測例も記載されている。まず予測対象として，外内貿別・出入別・品目別で予測を行い，フェリーやコンテナといった特殊な荷姿の貨物は区分して予測することとしている。港湾計画の基本方針の下，背後圏を定め，その社会・経済フレームを設定したうえで，公共・専用を分けて，品目別に予測し，公共貨物ではマクロ予測でチェックを行った上で，取扱貨物量が予測される。ここで，社会・経済フレームは，既存諸計画の目標値，単純な時系列分析や回帰分析，計量経済モデルによる方法が示されている。

③「港湾計画」藤野慎吾，川崎芳一³⁾

公共貨物の予測は一般に品目ごと輸移出入別に行い，その手法としては，時系列予測，背後圏の経済社会指標との相関による予測，貨物原単位による予測及び企業・行政機関へのヒアリングが挙げられている。時系列，指標による相関関係及び貨物原単位による予測の留意事項として，港湾取扱貨物の特性変化（例えば原材料から半製品），貿易構造の変化，輸送形態の変化に伴う海運分担

率の変化が十分織り込まれているとは言えないため，何らかの前提（例えばコンテナ化率の設定）を設けて，別途予測を行って，予測値の修整を行うとされている。コンテナ貨物の予測では，公共輸出入貨物を航路別，品目別に予測し，過去の動向等に基づきコンテナ化率を設定して予測するとされている。

④「港湾工学」白石直文，須田瀬，沼田淳，稲村肇⁴⁾

貨物量予測は，品目別に行い，さらに荷姿・外内貿別・入出荷別・公共専用別に仕分けして予測されることとされている。背後圏を設定し，その経済社会フレームの予測では，将来の経済構造を予測する方法として，計量経済モデルによる予測と産業連関モデルによる予測が示されている。貨物量の予測手法では，通常，4段階推定法によるが，重回帰分析等マクロな経済指標と品目別貨物量の相関による方法もあり，指標の選定にあたっては，因果関係が明確であり，ある一定以上の相関関係が認められ，指標値の予測値が与えられているか，もしくは，予測が可能であることが条件とされている。

コンテナ貨物の予測は，品目別に相手国を特定すると共に，相手国のコンテナ埠頭の整備状況を調査した上で，コンテナ化の航路別上限を設定して，目標年のコンテナ貨物量を設定するとされている。

以上のように，港湾計画における取扱貨物量予測手法に関する既往の文献では，その手法について記載がされているものの，実際の算定を行って，その精度を比較したものは見当たらない。

3. 港湾計画における貨物量予測

3.1 港湾計画に定める事項

港湾計画は、一定の水域と陸域からなる港湾空間において、開発、利用および保全を行うにあたっての指針となる基本的な計画であり、重要港湾以上の港湾管理者は、港湾の開発、利用および保全並びに港湾に隣接する地域の保全に関する事項に関する計画を定めることとなっている（港湾法第三条の三）。

港湾法

（港湾計画）

第三条の三 国際戦略港湾、国際拠点港湾又は重要港湾の港湾管理者は、港湾の開発、利用及び保全並びに港湾に隣接する地域の保全に関する政令で定める事項に関する計画（以下「港湾計画」という。）を定めなければならない。

2 港湾計画は、基本方針に適合し、かつ、港湾の取扱可能貨物量その他の能力に関する事項、港湾の能力に応ずる港湾施設の規模及び配置に関する事項、港湾の環境の整備及び保全に関する事項、港湾の効率的な運営に関する事項その他の基本的な事項に関する国土交通省令で定める基準に適合したものでなければならない。

港湾法施行令においては、港湾計画において定めるべき事項の一つとして、港湾の取扱貨物量その他の能力が挙げられており、その能力に応ずる港湾施設の規模及び配置を定めることとなっている。

港湾法施行令

（港湾計画）

第一条の四 法第三条の三第一項の政令で定める事項は、次のとおりとする。

- 一 港湾の開発、利用及び保全並びに港湾に隣接する地域の保全の方針
- 二 港湾の取扱貨物量、船舶乗降旅客数その他の能力に関する事項
- 三 港湾の能力に応ずる水域施設、係留施設その他の港湾施設の規模及び配置に関する事項
- 四 港湾の環境の整備及び保全に関する事項
- 五 港湾の効率的な運営に関する事項
- 六 その他港湾の開発、利用及び保全並びに港湾に隣接する地域の保全に関する重要事項

3.2 港湾の能力としての取扱貨物量

港湾法第三条の三第2項において、各港湾計画が適合することが必要とされている国土交通省令で定める基準である「港湾計画の基本的な事項に関する基準を定める省令」においては、港湾の取扱可能貨物量その他の能力に関する事項は、自然条件、港湾及びその周辺地域の経済的及び社会的条件等を考慮し、港湾における輸送及び荷役方式の変化への対応、港湾及びその周辺における交通の状況、港湾及びその周辺の安全の確保及び環境の保全等について配慮するものとされている。

港湾計画の基本的な事項に関する基準を定める省令

（港湾の能力）

第四条 港湾の取扱可能貨物量その他の能力に関する事項は、自然条件、港湾及びその周辺地域の経済的及び社会的条件等を考慮して、適切なものとなるように港湾計画の目標年次における港湾の取扱貨物量、船舶乗降旅客数その他の能力を定めるものとする。この場合においては、港湾における輸送及び荷役方式の変化への対応、港湾及びその周辺における交通の状況、港湾及びその周辺の安全の確保及び環境の保全等について配慮するものとする。

また、港湾計画書作成のための解説書である港湾計画書作成ガイドライン⁹⁾においては、取扱貨物量は必要な港湾施設の規模及び配置の根拠となる数値であり、投入可能な事業費や空間的な制約等も考慮した上で定めるもので、単純な推計値ではないとされている。

港湾計画書作成ガイドライン

港湾の能力としての取扱貨物量についての考え方は次のとおりである。

- ① 取扱貨物量は、「港湾の能力」を表す基本的な指標であり、必要な港湾施設の規模及び配置の根拠となる数値である。（略）
- ② 必要な埠頭等の規模が異なる外貿と内貿を分けて10万トン単位で記述する。（略）なお、フェリー・コンテナについては、取扱能力がその他の輸送形態と著しく異なるため、別に記述する。
- ③ ここで定める取扱貨物量は、単純な取扱貨物量の推計値と同一の値ではない。取扱貨物量の推計値から導かれる必要施設量とその整備にかかる総事業費、空間的な制約などを検討した上で、当該港湾が備えるべきとされる港湾の能力であり、港湾管理者として適切に定める値である。

3.3 貨物量の予測手法

港湾計画における一般的な取扱貨物量の予測は、公共・専用別、輸移出入別、荷姿（コンテナ、一般等）別、品目別に行われている。コンテナ貨物量の将来予測においては、コンテナ貨物と一般貨物（コンテナ以外のバルク貨物等）を別々に予測する場合と、両貨物量を合計した公共貨物量を予測し、コンテナ化率を乗じてコンテナ貨物量を算出する方法とがある。

港湾計画その1資料を基に、国際戦略港湾および国際拠点港湾のコンテナ貨物量の予測手法を整理したのが表-1である。国際戦略港湾および国際拠点港湾23港において、コンテナ貨物量を直接予測しているのが16港、両貨物量を合計した公共貨物量を予測し、コンテナ化率を乗じてコンテナ貨物量を予測しているのが6港であった。どちらの手法を選択するかは、当該港湾のコンテナ貨物と一般貨物の品目構成に依る部分が大きい。

表-1 各港のコンテナ貨物量予測手法

No.	港格	港湾名	予測手法		改訂時期
			コンテナ貨物量	公共貨物量×コンテナ化率	
1	国際戦略港湾	東京港		○	H26.11
2		横浜港		○	H26.11
3		川崎港	○		H26.11
4		大阪港		○	H31.3
5		神戸港	○		H18.2
6	国際拠点港湾	室蘭港	○		R3.6
7		苫小牧港	○		H19.11
8		仙台塩釜港	○		H25.6
9		千葉港		○	H30.11
10		新潟港	○		H27.3
11		伏木富山港	○		H11.7
12		清水港	○		R3.3
13		名古屋港	○		H27.12
14		四日市港	○		H23.4
15		堺泉北港	○		H31.3
16		姫路港	-	-	R1.7
17		和歌山下津港	○		H9.11
18		水島港	○		H18.7
19		広島港	○		H31.3
20		下関港	○		H31.3
21		徳山下松港		○	H26.3
22		北九州港	○		H23.12
23		博多港		○	H28.2

3.4 コンテナ貨物量の予測事例

具体的な事例として、国際戦略港湾5港における直近の港湾計画改訂時のコンテナ貨物量の予測の概要について述べる。

述べる。

(1)東京港（平成26年11月改訂）

東京港の港湾計画改訂⁶⁾は、公共貨物量を予測し、コンテナ化率を乗じて、コンテナ貨物量を算出する方法をとっている。

公共貨物の太宗品目の予測は、国内人口、世界GDP及び国内GDPによる相関分析により、決定係数0.49以上の再現精度が得られた場合は指標値との相関関係による予測値を採用していた。得られなかった場合は、トレンド分析により予測するか、または、直近3か年の最大値もしくは現状維持と設定していた。太宗品目以外の予測では、経済社会指標との相関分析は行わず、トレンド分析により予測するか、または、直近3か年の最大値もしくは現状維持と設定していた。また、コンテナ化率は、品目別に現状維持または過去3年間の平均としていた。

(2)横浜港（平成26年11月改訂）

横浜港の港湾計画改訂⁷⁾は、公共貨物量を予測し、コンテナ化率を乗じて、コンテナ貨物量を算出する方法をとっている。

公共貨物量の予測は、取扱実績のあった全公共貨物品目について、経済社会指標として、県内総生産、県内民間消費支出、県内総固定資本形成、県内製造品出荷額、背後圏人口、世界GDP及び世界人口を整理し、これらの指標と品目別貨物量との相関関係を分析していた。決定係数0.64以上の再現精度が得られた指標値の中で、最も再現精度の良い指標による予測値を採用し、決定係数0.64以上の指標がなかった場合、過去の実績平均を予測値としていた。コンテナ化率は、品目別にトレンド分析または、過去5か年平均により設定していた。

(3)川崎港（平成26年11月改訂）

川崎港の港湾計画改訂⁸⁾は、コンテナ貨物と一般貨物（コンテナ以外のバルク貨物等）を別々に予測する方法をとっている。コンテナ貨物の予測は、品目別に過去の取扱実績や利用企業アンケート調査による川崎港利用増加を考慮し設定していた。

(4)大阪港（平成31年3月改訂）

大阪港の港湾計画改訂⁹⁾は、公共貨物量を予測し、コンテナ化率を乗じて、コンテナ貨物量を算出する方法をとっている。

公共貨物の太宗品目の予測は、経済社会指標として、産業機械出荷額、鉄鋼出荷額、化学工業品出荷額、国内

人口、世界 GDP 等による相関分析により、相関がみられる品目においては予測値を採用していた。相関がみられない場合は、トレンド分析により予測するか、または、直近 10 か年の平均値もしくは現状維持と設定していた。トレンド分析において、大阪港では通常の直線回帰とともに、伸び率が鈍化していく対数回帰も選択肢として含まれている。太宗品目以外の予測では、過去 10 年の平均値としていた。コンテナ化率は、港湾計画改訂当時のコンテナ化率を採用し、予測した貨物量にコンテナ化率を乗じている。一部、コンテナ化率の上昇がみられるものについては、トレンド分析を行って設定している。

(5)神戸港（平成 18 年 2 月改訂）

神戸港の港湾計画改訂¹⁰⁾は、コンテナ貨物と一般貨物（コンテナ以外のバルク貨物等）を別々に予測する方法をとっている。

コンテナ貨物の予測は、貨物分類を内航フィーダー貨物（内航船による 2 次輸送を伴う外貿貨物）、トランシップ貨物（神戸港を經由し国外から国外へ輸送される貨物）、ローカル貨物（内航フィーダー、トランシップ以外の貨物）の 3 つに分けている。内航フィーダー貨物は、瀬戸内諸港から発生する将来の外貿コンテナ貨物量を GDP との相関分析により予測していた。また、トランシップ貨物は、トランシップ率の実績を参考にローカル貨物との比率を設定し予測し、ローカル貨物は、GDP との相関分析により予測していた。

4. 予測手法の比較分析方法

4.1 入力データおよび予測手法

本研究では、表-2 に示す入力データおよび手法により、2019 年の主要品目別コンテナ貨物量を予測し、2019 年実績値との比較を行った。入力データとしては、港湾統計において輸出入別に取り扱いの多い上位 20 品目について、期間の違いによる影響を評価するため(1)中期（2001～2010 年）、(2)長期（1994～2005 年）の 2 通りの期間における、コンテナ貨物量と公共貨物量の実績値を用いた。

予測における手法の種類としては、一般的に使用されている①GDP との相関分析、②人口との相関分析、③直線回帰によるトレンド分析、④対数回帰によるトレンド分析の計 4 手法を採用した。直線回帰によるトレンド分析では、③'直線回帰(世界不況考慮)によるトレンド分析として、2009 年の世界不況による貨物量の一時的落ち込みを考慮した予測も行う。また、これらの手法により、コンテナ貨物量を(a)直接予測、(b)公共貨物量×コンテナ化率による予測の 2 通りで予測した。

各指標の 2019 年値については、実績データの時点における GDP や人口の将来予測値の入手は現時点では困難なことから、本研究において経済社会指標の予測精度を検証する目的ではないことから、2019 年の実績値を用いた。GDP は、輸出は相手国の予測値を国際通貨基金(IMF)の World Economic Outlook¹¹⁾、輸入は我が国の予測値を内閣府公表の国民経済計算年報¹²⁾を用いた。人口は、輸出は相手国の予測値を国際連動(UN)の World population Prospects の中位推計¹³⁾、輸入は我が国の予測値を総務省予測値の中位推計¹⁴⁾を用いた。なお、輸出相手国は、品目別のコンテナ輸出量が最大の国とした。

表-2 入力データおよび予測手法

入力データ	品目	輸出入別に取り扱いの多い上位20品目
	期間	(1) 中期：2001～2010年 (2) 長期：1994～2005年
	貨物量	(a) コンテナ貨物量 (b) 公共貨物量×コンテナ化率
予測手法	予測手法の種類	〈経済社会指標〉 ①GDPとの相関分析 ②人口との相関分析 ※①②ともに輸出では最大輸出相手国、輸入では日本の数値との相関を分析 〈トレンド〉 ③直線回帰によるトレンド分析 ③' 直線回帰(世界不況考慮)によるトレンド分析 ④対数回帰によるトレンド分析
	貨物量予測手法	(a) コンテナ貨物量を直接予測 (b) 公共貨物量を予測した上で、コンテナ化率を乗じてコンテナ貨物量を予測 ※コンテナ化率は、入力データの最終年で固定と個別予測の2パターンで予測

以降では、分析手法及び貨物量予測手法について、それぞれの概要を述べる。

4.2 経済社会指標による相関分析

経済社会指標との相関分析は、経済社会指標と貨物量の実績値との間に一定レベル以上の相関関係が見られる場合に、当該経済社会指標の将来値を入力することで貨物量の将来値を導く方法である。本研究では、分析手法として一般的に使用されている①GDP と②人口を経済社会指標として用いた。経済社会指標による相関分析のイメージとして、①GDP との相関分析による例を図-3に示す。一般に、各指標と貨物量が良い相関関係にある、すなわち決定係数が一定以上の場合には予測結果として採用するとの手順をとる。本研究では、横浜港の例を参考に、決定係数 $R^2 \geq 0.64$ のときに指標と貨物量の相関関係があると判定し、2019年の貨物量予測値を算出した。

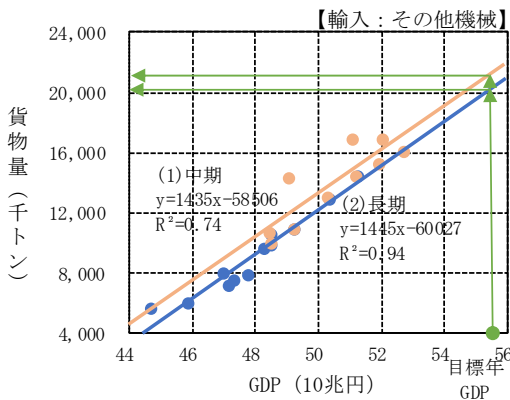


図-3 経済社会指標(GDP)による予測例

4.3 トレンド分析

トレンド分析は過去の取扱貨物量の時系列の動向のみから将来値を予測する手法であり、一般に直線回帰が広く用いられているが、大阪港等では将来の伸び率が鈍化していく対数回帰も使用されている。本研究においても③直線回帰と④対数回帰によるトレンド分析を行い、経済社会指標による相関分析と同様に決定係数 $R^2 \geq 0.64$ のときに回帰式と貨物量の相関関係があると判定し、2019年の貨物量予測値を算出した。

③直線回帰によるトレンド分析は、実績期間と同様の環境が将来も続くとの前提に基づいているが、2009年の世界不況のような特殊要因を考慮するため、図-4の例に示す通り、③'直線回帰(世界不況考慮)によるトレンド分析として、2009年の不況で一時的に落ち込んだ貨物量を基点とした算定も行った。

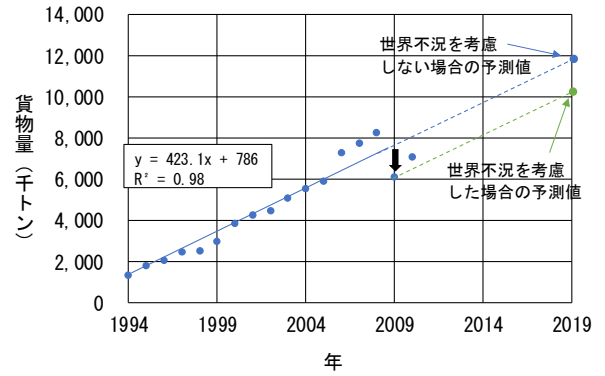


図-4 世界不況を考慮した予測例

4.4 コンテナ化率の予測

(b)公共貨物量×コンテナ化率による予測では、将来のコンテナ化率の設定方法として、入力データ期間最終年のコンテナ化率で固定する方法と、入力データ期間のコンテナ化率の推移から2019年値を予測する方法の2通りを採用した。後者の方法として直線回帰分析を用いると、将来のコンテナ化率は一定の変化が続くこととなる。しかし、全般的にはコンテナ化はある程度限界に達していること¹⁵⁾を踏まえると、現実的ではない予測となる可能性がある。そのため本研究では、100%を超えない範囲で、設定した最終コンテナ化率に漸近していくと想定し、式(1)により2019年のコンテナ化率の予測を行った。

$$PC_T = \frac{PC_U}{1 + \exp(\alpha - \beta \cdot T)} \quad (1)$$

ここに、 PC_T ：西暦T年のコンテナ化率、 PC_U ：想定される最大のコンテナ化率であり、100%を超えない範囲で、入力データ期間のコンテナ化率の平均値に標準偏差の2倍を追加した値として設定した(図-5)。また、T：西暦年、 α 、 β ：パラメータであり、式(1)の予測式の決定係数 $R^2 \geq 0.64$ の場合に予測式が有意であるとして採用した。

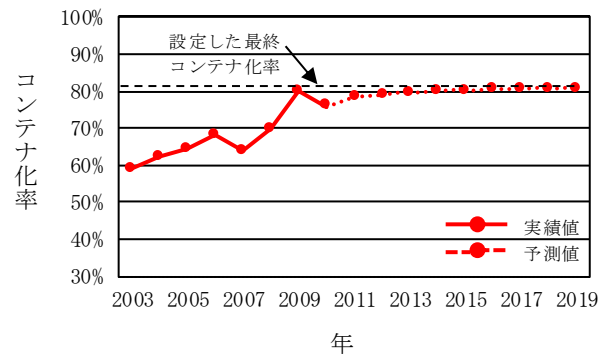


図-5 コンテナ化率予測の例

表-3 コンテナ貨物量予測結果

指標		輸出				輸入			
		(a) コンテナ貨物量		(b) 公共貨物量×コンテナ化率(固定)		(a) コンテナ貨物量		(b) 公共貨物量×コンテナ化率(固定)	
		中期	長期	中期	長期	中期	長期	中期	長期
①GDP	R ² ≥0.64の品目数	9	10	7	6	10	15	8	9
	2019年予測値/実績値の平均	1.5	1.7	1.5	2.1	1.0	1.0	1.0	0.8
	2019年予測値/実績値の標準偏差	0.2	1.0	0.8	1.1	0.2	0.3	0.1	0.2
②人口	R ² ≥0.64の品目数	9	12	5	10	3	13	0	9
	2019年予測値/実績値の平均	1.2	1.0	1.2	1.2	0.1	0.5	-	0.7
	2019年予測値/実績値の標準偏差	0.4	0.4	0.6	0.9	0.3	0.2	-	0.6
③直線回帰	R ² ≥0.64の品目数	9	12	5	11	12	15	10	8
	2019年予測値/実績値の平均	1.2	1.5	1.3	1.5	1.1	1.2	1.0	1.1
	2019年予測値/実績値の標準偏差	0.4	1.0	0.6	1.2	0.3	0.4	0.3	0.2
③'直線回帰 (世界不況考慮)	R ² ≥0.64の品目数	9	12	5	11	12	15	10	8
	2019年予測値/実績値の平均	1.1	1.3	1.2	1.3	1.0	1.1	1.0	0.9
	2019年予測値/実績値の標準偏差	0.4	0.6	0.6	0.7	0.3	0.3	0.3	0.2
④対数回帰	R ² ≥0.64の品目数	11	9	5	6	11	11	10	7
	2019年予測値/実績値の平均	1.0	1.0	1.0	0.8	0.9	0.8	0.9	0.7
	2019年予測値/実績値の標準偏差	0.3	0.6	0.4	0.4	0.2	0.3	0.1	0.1

5. 比較分析の結果と考察

5.1 予測結果の概要

予測結果の一覧を表-3に示す。表中の「品目数」は対象20品目のうち決定係数 $R^2 \geq 0.64$ で採用された品目数、「2019年予測値/実績値の平均」は予測結果の精度、「標準偏差」は予測結果のばらつきをそれぞれ表している。また、以降文中では「2019年予測値/実績値」の結果を予測精度と定義し、その結果の水準として、実績値に対して予測値が1割以内の誤差の場合は「適正な予測結果」、1割より大きく4割以内の誤差の場合を「やや過大(過小)な予測結果」、4割より大きい場合を「過大(過小)な予測結果」と表している。全般的に見て、(a)コンテナ貨物量の直接予測、(b)公共貨物量×コンテナ化率による予測では、概ね同様の結果であった。また、一つの方法での採用品目数は、最大でも15であったことから、予測にあたっては、複数の手法を兼ね合わせる必要があることを示している。次項から、それぞれの結果の詳細を確認する。

5.2 経済社会指標による相関分析の予測結果

①GDPとの相関分析による予測結果を図-6~9に示す。輸出では、中期長期ともにやや過大~過大な予測結果が多くみられた(図-6, 7)。特に中国が最大輸出相手国の場合には全て過大な予測結果となっており、予測値の実績値に対する比は長期で平均2.6となっていた(図-6)。これは、GDPの伸びほど中国への輸出が増えていないことを示しているが、近年、中国の製造業の部品内製化の進展により生産量の増加に比べて部品輸入量が伸びていない状況が影響している可能性が想定される。また、相手国を中国で代表させているため、中国ほどGDPが伸び

ていない国も中国並みと評価していることも要因の一つであろう。GDPとの相関分析を用いる際には、輸出相手国の貿易構造の変化や、代表国以外の状況にも留意する必要がある。これに対して、輸入では、ほとんどがやや過少~過大な予測結果の範囲にあり、適正な予測結果も多かった。(図-8, 9)。

②人口との相関分析による予測結果を図-10~13に示す。輸出では、標準偏差が大きく予測結果のばらつきが大きかった(図-10, 11)。輸入では、多くがやや過少~過小な予測結果となっており、また(b)公共貨物量×コンテナ化率相関分析結果の中期では、相関係数の高い品目はみられなかった(図-12, 13)。予測に用いた日本の人口の実績値が、長期では2005年まで、中期では2010年までであるのに対し、実際には2011年以降人口減少に転じており、実績値の範囲では微増していた日本の人口と貨物量が見かけ上相関していたものの、人口減少期に入ってもコンテナ貨物量が増加しており、コンテナ貨物量と人口の因果関係は実際にはそれほど強くなかったことが一因として考えられる。同様に、輸出においても、相手国の人口が減少に転ずることが予測されている場合に、人口との相関分析を適用するのは適切ではない場合も想定される。

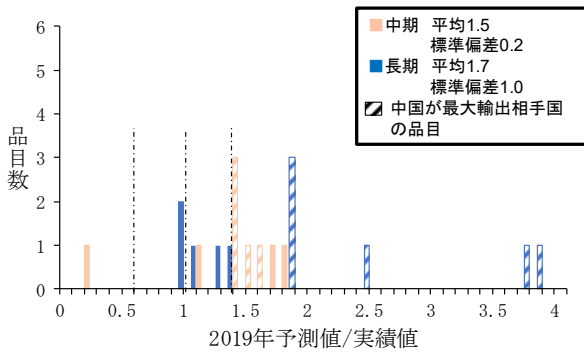


図-6 GDPによる(a)コンテナ貨物相関分析結果(輸出)

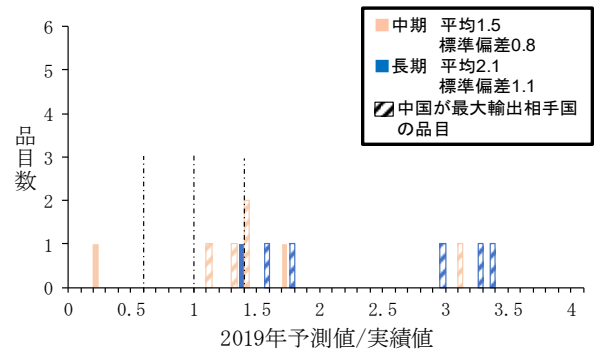


図-7 GDPによる(b)公共貨物×コンテナ化率相関分析結果(輸出)

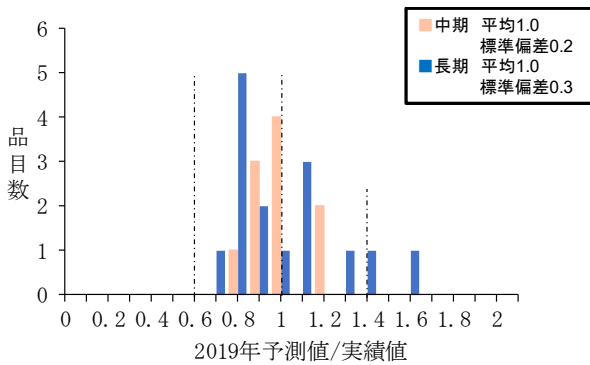


図-8 GDPによる(a)コンテナ貨物相関分析結果(輸入)

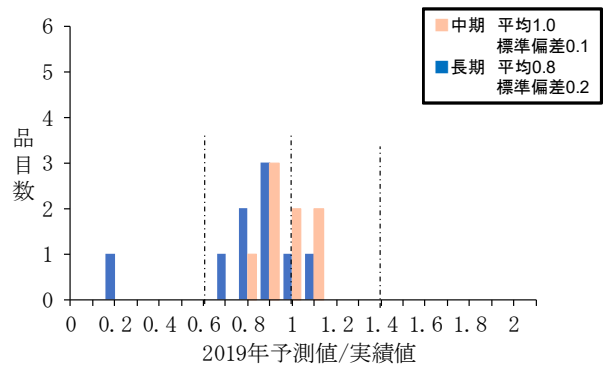


図-9 GDPによる(b)公共貨物×コンテナ化率相関分析結果(輸入)

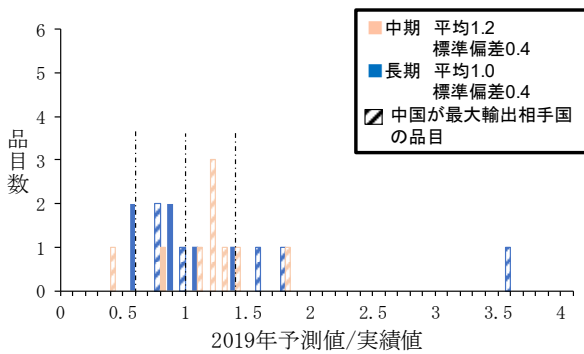


図-10 人口による(a)コンテナ貨物相関分析結果(輸出)

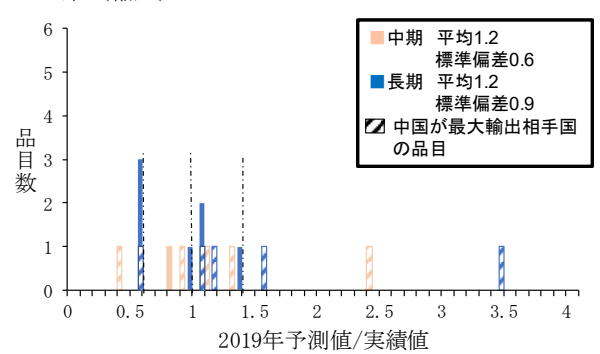


図-11 人口による(b)公共貨物×コンテナ化率相関分析結果(輸出)

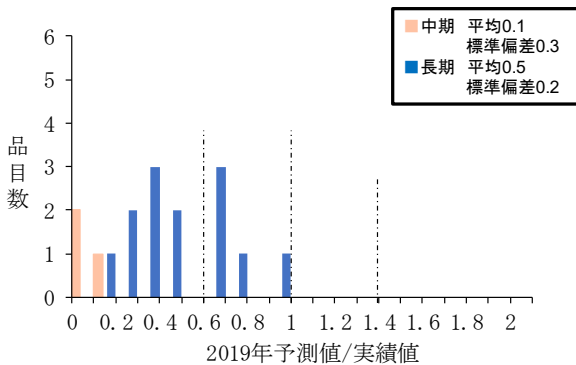


図-12 人口による(a)コンテナ貨物相関分析結果(輸入)

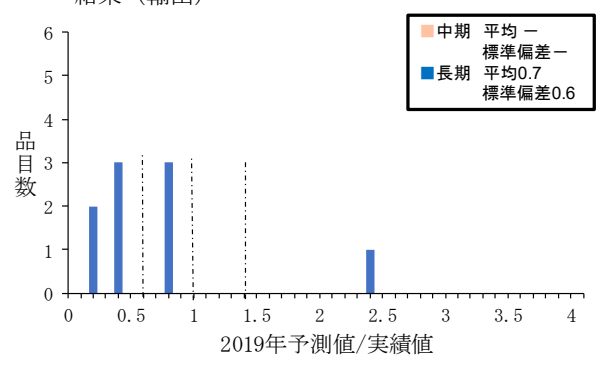


図-13 人口による(b)公共貨物×コンテナ化率相関分析結果(輸入)

5.3 トレンド分析による予測結果

③直線回帰を用いたトレンド分析による予測結果を図-14~17に示す。輸出では、特に長期においては過大な予測結果がみられたが、同時に標準偏差も大きかった（図-14, 15）。一方、輸入では、輸出と比較すると過大な予測結果は少なかった。また、輸出入ともに、長期の予測において、中期よりも予測結果が大きくなる傾向がみられた。これは、長期の予測では、中期と異なり実績期間に2009年世界不況の期間が含まれておらず、その貨物量の落ち込みが考慮されていないためと考えられる。

③世界不況を考慮した直線回帰を用いた予測結果を図-18, 19に示す。③直線回帰の予測に対して、2008~2009年の世界不況による貨物量の一時的落ち込みを考慮することで、輸出入ともに予測水準が実績値に近くなる傾向がみられた。今後、世界不況と同様な突発的な落ち込みがある場合、例えば2020年以降のコロナ禍の影響を考慮するために、品目によっては、貨物量の一時的な落ち込みを同じように考慮する手法が、予測精度の向上に向けて有効である可能性が想定される。

④対数回帰を用いたトレンド分析による予測結果を図-20~23に示す。対数回帰は、将来の伸びが鈍化していくとの仮定になるため、輸出では、世界不況による落ち込みを考慮しなくとも、予測値が実績と平均的にほぼ同じ水準になった。一方、輸入では、やや過小~過少な予測結果も結構みられた。中長期では貨物量の伸びの鈍化が想定される場合等においては、対数回帰を用いるのは、一つの方法であると考えられる。

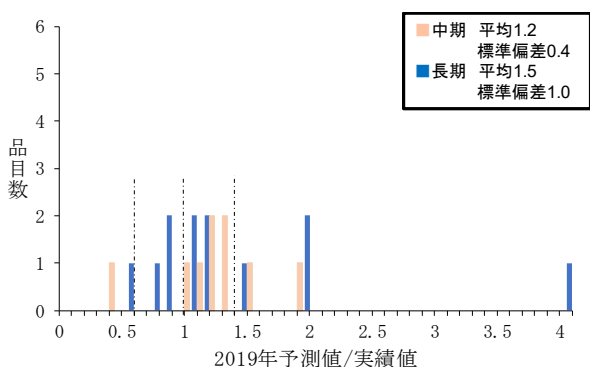


図-14 直線回帰による(a)コンテナ貨物相関分析結果 (輸出)

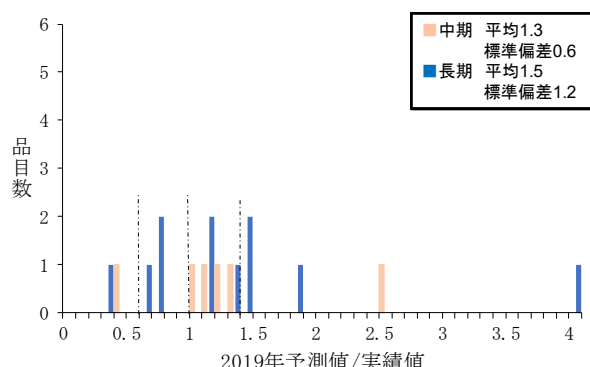


図-15 直線回帰による(b)公共貨物×コンテナ化率相関分析結果 (輸出)

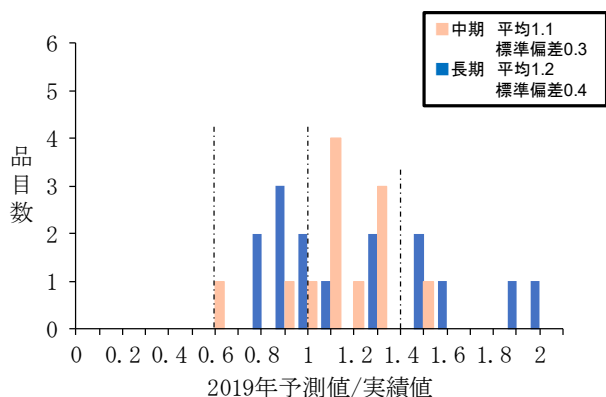


図-16 直線回帰による(a)コンテナ貨物相関分析結果 (輸入)

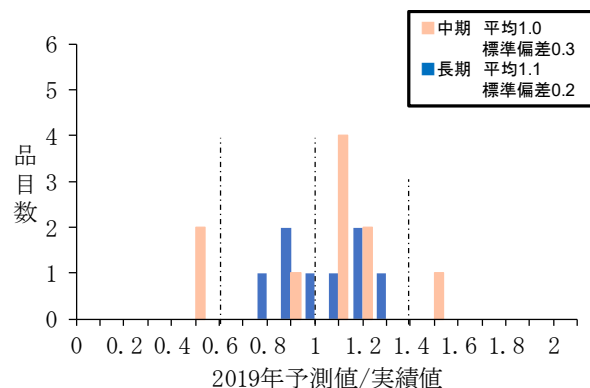


図-17 直線回帰による(b)公共貨物×コンテナ化率相関分析結果 (輸入)

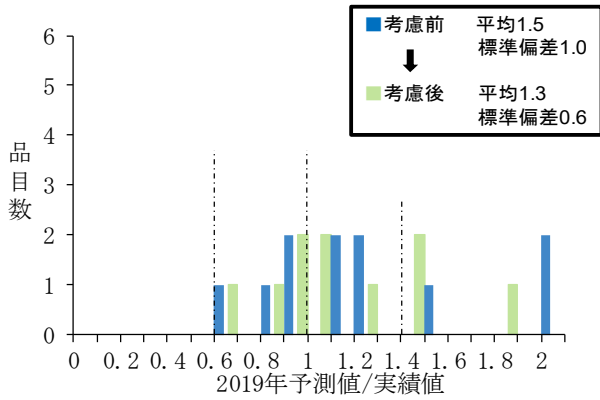


図-18 直線回帰（世界不況考慮）による(a)コンテナ貨物
相関分析結果（輸出）

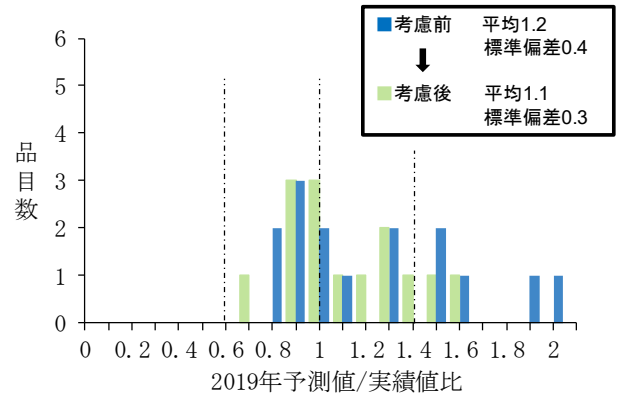


図-19 直線回帰（世界不況考慮）による(a)コンテナ貨物
相関分析結果（輸入）

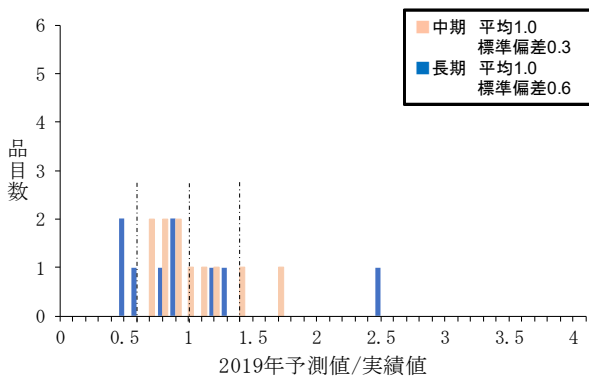


図-20 トレンド分析（対数回帰）による(a)コンテナ貨物
相関分析結果（輸出）

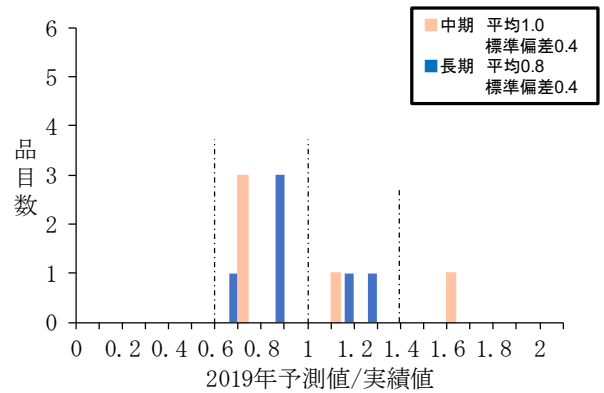


図-21 トレンド分析（対数回帰）による(b)公共貨物×コ
ンテナ化率相関分析結果（輸出）

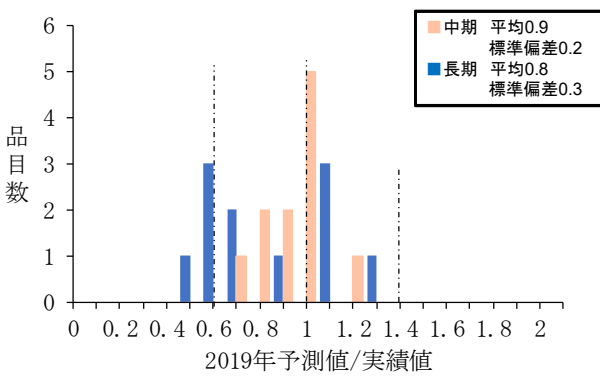


図-22 トレンド分析（対数回帰）による(a)コンテナ貨物
相関分析結果（輸入）

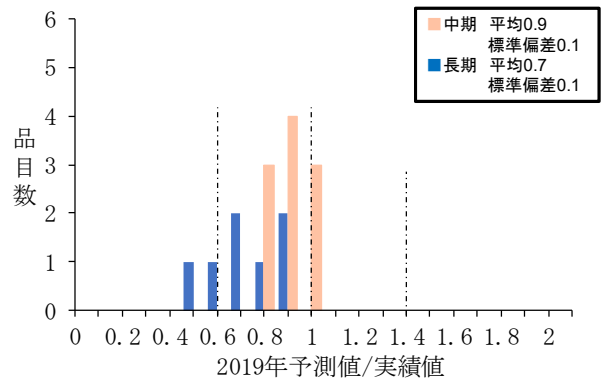


図-23 トレンド分析（対数回帰）による(b)公共貨物×コ
ンテナ化率相関分析結果（輸入）

5.4 コンテナ化率の予測結果

中期の入力データを用いた(b)公共貨物量×コンテナ化率による予測において、コンテナ化率を固定した場合(2010年実績のコンテナ化率)と、式(1)によりコンテナ化率を予測した場合の比較結果を表-4に示す。式(1)の予測式が決定係数 $R^2 \geq 0.64$ を満たした11品目中9品目で、最新実績値で固定するより予測でコンテナ化率は実績値に近くなっている。公共貨物量の予測値にコンテナ化率を乗じて貨物量を予測する場合に、コンテナ化がほぼ限界に達した¹⁵⁾とされている現状においても、コンテナ化率を固定するのではなく予測することで、コンテナ貨物量の予測精度向上につながる可能性があることが明らかとなった。

表-4 コンテナ化率予測結果(中期)

品目		2010年実績 コンテナ化率	式(1)による コンテナ化率 予測値	2019年実績 コンテナ化率
輸出	輸送機械	48.5%	52.4%	43.1%
	染料、塗料 合成樹脂他	99.2%	99.9%	100.0%
	鉄鋼	39.2%	41.9%	54.9%
	非鉄金属	94.0%	95.9%	98.3%
輸入	その他機械	99.5%	100.0%	95.8%
	染料、塗料 合成樹脂他	95.7%	98.4%	98.3%
	木製品	66.5%	69.9%	82.9%
	原木	47.6%	51.7%	67.3%
	非鉄金属	58.6%	59.4%	78.6%
	紙・パルプ	75.9%	81.0%	86.9%
	水産品	94.7%	95.6%	96.9%

□ コンテナ化率予測により改善がみられた値

式(1)によるコンテナ化率予測において、コンテナ化率の予測が精度向上した結果をうけて、(b)公共貨物量×コンテナ化率(予測値)による輸入貨物量の予測値の精度を確認した結果を表-5に示す。

決定係数を満たした品目の内、①GDP④対数回帰において、貨物量の予測結果においても、品目によって予測精度の改善がみられた。

表-5 コンテナ化率予測による予測精度結果(輸入)

品目	その他機械		染料、塗料 合成樹脂他		原木		非鉄金属	
	固定	予測	固定	予測	固定	予測	固定	予測
①GDP	1.02	1.03	0.91	0.93	-	-	0.92	0.93
②人口	-	-	-	-	-	-	-	-
③直線回帰	1.13	1.14	1.07	1.1	-	-	-	-
④対数回帰	0.86	0.87	0.81	0.83	0.83	0.91	-	-

□ コンテナ化率予測により改善がみられた値

5.5 貨物特性についての考察

貨物特性による予測結果の違いを把握するため、輸出入別に(a)コンテナ貨物量(直接予測)、(b)公共貨物量×コンテナ化率(固定)による予測値の平均水準を表-6、7に整理した。輸出では、予測値/実績値が0.9~1.1以内にあった予測精度の高い品目がそれほど多くはなく、品目ごとの特徴はみられなかった(表-6)。一方、輸入では、(a)コンテナ貨物量(直接予測)、(b)公共貨物量×コンテナ化率による予測ともに金属機械工業品等の工業品は、農林水産品の輸入に比べて、GDPとの相関分析で予測精度の高い品目が多くみられた。工業品輸入は製品生産に直結することから、貨物特性として、GDPとの関係性が強いことが想定され、手法の選択において一つの参考情報となる可能性がある。

表-6 品目別予測結果（予測値／実績値，輸出）

品目		(a) コンテナ貨物					(b) 公共貨物量×コンテナ化率				
		①GDP	②人口	③直線回帰	③' 直線回帰	④対数回帰	①GDP	②人口	③直線回帰	③' 直線回帰	④対数回帰
農産品	水産品	3.8	1.6	2	1.9	1.7					
金属機械工業品	鉄鋼	1.4	0.9	1.1	1.1	0.8		0.6	0.8	0.9	
	非鉄金属	1.4	1.2	1.2	1.3	0.8	1.3				
	金属製品						1.4	0.9	1.2	1.1	
	輸送機械	1.4	1.3	1.4	1.2	1.1		1.1	1.2	1.2	
	その他機械										
化学工業品	ガラス類	8.6	3.6	4.4	2.5	2.9	8	3.5	5	2.8	
	その他窯業品	1.1	0.8	1.0	0.8	0.7	1.1	0.4	1.0	0.8	0.4
	化学薬品										
軽工業品	染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	1.7	1.1	1.3	1.2	1.0	1.6	1.2	1.3	1.2	1.0
	紙パルプ	3.9	1.8	2	1.5	1.3	3.3	1.6	1.9	1.4	1.3
	糸及び紡績半製品		0.6	0.5	0.3	0.7	0.1	0.5	0.4	0.2	0.8
	その他繊維工業品								0.7	0.6	0.9
雑工業品	その他食料工業品	1.0	0.9	0.9	0.7	0.8					
	日用品										
	ゴム製品	1.6	1.4	1.5	1.3	1.2	1.6	1.4	1.5	1.3	1.2
特殊品	その他製造工業品										
	金属くず	1.7	1.0	1.1	0.7	1.1	3	1.1	1.4	1.4	0.7
	くずもの	2.4	1.4	1.5	1.8	0.8	3.3	1.8	2.0	2.4	1.3
	輸送用容器	1.8	1.0	1.1	1.1	0.9	1.5	0.8	1.2	1.1	0.7
R ² ≥ 0.64の品目数		13/20	14/20	14/20	14/20	14/20	11/20	12/20	13/20	13/20	9/20
2019年予測値/実績値0.9-1.1の品目数		2/13	5/14	4/14	2/14	4/14	1/11	3/12	1/13	3/13	0/9

☐ R² ≥ 0.64を満たしていない項目 ☐ 2019年実績値比0.9-1.1の項目

表-7 品目別予測結果（予測値／実績値，輸入）

品目		(a) コンテナ貨物					(b) 公共貨物量×コンテナ化率				
		①GDP	②人口	③直線回帰	③' 直線回帰	④対数回帰	①GDP	②人口	③直線回帰	③' 直線回帰	④対数回帰
農産品	野菜、果物		0.7	1.5	1.1	1.1		0.8	1.2	0.6	
	その他農産品										
	その他畜産品	1.1		0.6	0.6				0.5	0.5	
	水産品		1.0	2.0	1.6				0.5	0.5	1.0
林産品	原木	1.6	0.8	1.9	1.4	1.3	0.2	2.4			0.8
金属機械工業品	鉄鋼	0.9	0.2	0.9	0.7	0.6	0.9	0.8			
	非鉄金属	0.9									
	金属製品	0.9		1.0	1.0	0.8	0.7	0.2	1.0	1.0	0.8
	輸送機械	1.1	0.3	1.3	1.2	0.9	1.0	0.4	1.0	1.0	0.7
	その他機械	1.0			1.1	1.0	0.9				
化学工業品	化学薬品	0.8	0.3	0.9	0.8		0.9		1.0	0.8	
	染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	0.9	0.4	1.0	1.0	0.7	0.9	0.4	1.0	1.0	0.7
軽工業品	紙パルプ	1.4	0.7	1.6	1.5	1.1					
	その他繊維工業品	0.9					0.8				
	その他食料工業品	1.0		1.0	1.0	0.9	1.0		1.1	1.0	0.9
雑工業品	日用品	1.1	0.5	1.3	1.3	1.0	1.1		1.3	1.3	1.0
	ゴム製品	1.2		1.3	1.1	1.0	1.1				0.9
	木製品	0.9	0.2	1.0	0.9	0.7					
特殊品	動植物性製造飼肥料	1.3	0.7	1.3	1.2	1.1	1.0	0.8	1.1	1.0	1.0
	輸送用容器	0.8	0.2	1.3	1.2	0.7	0.8	0.2	1.3	1.3	0.7
R ² ≥ 0.64の品目数		17/20	12/20	17/20	17/20	14/20	12/20	8/20	11/20	11/20	10/20
2019年予測値/実績値0.9-1.1の品目数		11/17	1/12	7/17	7/17	7/14	8/12	0/8	6/11	5/11	5/10

☐ R² ≥ 0.64を満たしていない項目 ☐ 2019年実績値比0.9-1.1の項目

6. 結論

本資料では、港湾計画の取扱貨物量の将来予測の参考とするため、マクロ予測の各予測手法を用いて日本全体の品目別コンテナ貨物量を予測し、手法間の比較分析を行うことで、各手法の特徴や留意点をとりまとめた。本資料にて整理した主要な結論は、以下の通りである。

(1)GDP との相関分析を用いた貨物量予測では、輸入において比較的良好な精度で予測できた一方、輸出においては、特に中国が最大貿易相手国となっていた品目で過大予測となった。最大相手国の経済成長見通しや貿易構造の変化、その他の相手国との関係に留意する必要がある。

(2) 人口との相関分析を用いた貨物量予測では、輸出において予測にばらつきがあった一方、輸入において過小予測となる傾向がみられた。人口の減少が予測される国において、指標として採用可能かに留意する必要がある。

(3) トレンド分析による貨物量予測では、直線回帰を選択する場合、輸出では過大予測となる傾向があったのに対し、輸入では比較的精度が良かった。過大予測となっていた品目について、世界不況等による貨物量の一時的落ち込みを考慮することで過大評価をある程度解消することができた。また、将来の伸び率が鈍化する場合、対数回帰を用いる方法も輸出の過大評価を抑える選択肢の一つであった。一時的な落ち込みや対数回帰は、品目によっては、2020年以降のコロナ禍に対しても有効である可能性が想定された。

(4) 公共貨物量を予測した上でコンテナ化率を考慮する手法と、コンテナ貨物を直接予測する手法は、予測結果において同様の傾向がみられた。なお、コンテナ化率を固定するよりも、コンテナ化率を予測した場合の方が、コンテナ貨物量の予測精度が高くなる品目が多かった。

(5)品目ごとの特徴の分析では、工業品に関わる品目の輸入においては、GDPによる相関分析を用いることで予測精度が良い傾向にあった。品目特性として、GDPによる分析が有効である可能性が想定された。

本資料を活用することにより、港湾計画の取扱貨物量の将来予測に携わることとなった担当者が、それぞれの予測手法の特徴を把握することで、港湾計画における貨物量予測作業が、より効率的に行われ、その精度が向上することを期待する。

既往文献¹⁶⁾では、新型コロナウイルス感染症の流行や脱炭素化は、海運貨物量に影響を与え、テレワークの定着やデジタル化の加速、EC市場の拡大等、働き方やライフスタイル、社会情勢の変化を介して、間接的・複合的に海運貨物量に影響を及ぼしていたと示されている。

2020年からのコロナ禍において、経済社会の多くの部分において、2019年以前のトレンドとは異なる変化が見られ、コロナ禍が落ち着く New Normal においても、その変化はある程度残存すると見られている。また、地球温暖化対策として、我が国では2050年カーボンニュートラルが宣言され、化石燃料から再生可能エネルギーへの急激な転換が進みつつある。今後の港湾計画の貨物量予測にあたっては、この2020年以降の急激な構造変化の影響を考慮することが必要不可欠であることから、その動向の分析も進めていきたい。

(2022年8月30日受付)

参考文献

- 1) 赤倉康寛, 中川元気: 港湾計画における取扱貨物量の港湾計画における取扱貨物量の将来予測手法の分析, 国土技術政策総合研究所資料, No.1178, 2021.
- 2) 井上春夫, 泉信也, 石渡友夫: 港湾計画概論, 全建技術シリーズ26, 社団法人全日本建設技術協会, 1979.
- 3) 藤野慎吾, 川崎芳一: 港湾計画, 新体系土木工学81, 技報堂出版, 1981.
- 4) 白石直文, 須田瀬, 沼田淳, 稲村肇: 港湾工学, 土木教程選書, 鹿島出版会, 1986.
- 5) 港湾計画研究会編: 港湾計画書作成ガイドライン, 改訂版第3版, 日本港湾協会, 2020.
- 6) 東京港第8次改訂港湾計画, 平成26年11月改訂
- 7) 横浜港港湾計画, 平成26年11月改訂
- 8) 川崎港港湾計画, 平成26年11月改訂
- 9) 大阪港港湾計画, 平成31年3月改訂
- 10) 神戸港港湾計画, 平成18年2月改訂
- 11) IMF: World Economic Outlook, April 2021.
- 12) 内閣府: 国民経済計算年報
- 13) UN: World Population Prospects
- 14) 総務省統計局: 人口推計
- 15) 松田琢磨, 花岡伸也, 川崎智也, 米澤祐介: 東アジア域内におけるバルク貨物コンテナ化の要因, 土木学会論文集 D3, Vol.73, No.5, 2017.
- 16) 長津義幸, 赤倉康寛, 西田敦史: 新型コロナウイルス感染症の流行や脱炭素化による我が国海運貨物量の影響分析, 土木学会論文集 B3, Vol.78, No.2, 2022.

付録 A

表-A.1 経済社会指標による(a)コンテナ貨物分析結果(輸出)

品目		(a)コンテナ貨物				
		①GDP		②人口		
		中期	長期	中期	長期	
農産品	水産品	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.125x + 500.74$	$y = 0.253x - 29.666$	$y = 10.13x - 12148$	$y = 5.864x - 6699$
		決定係数R ²	0.46	0.74	0.58	0.66
		予測値/実績値	2.4	3.8	2.2	1.6
金属機械工業品	鉄鋼	最大輸出相手国	中国	台湾	中国	台湾
		予測式	$y = 0.3839x + 198.63$	$y = 11.936x - 2462.6$	$y = 27.13x - 33434$	$y = 800.11x - 16467$
		決定係数R ²	0.91	0.72	0.86	0.94
		予測値/実績値	1.5	1.3	1.2	0.6
	非鉄金属	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.1682x + 388.75$	$y = 0.1061x + 664.6$	$y = 11.761x - 14183$	$y = 3.093x - 2929.9$
		決定係数R ²	0.97	0.35	0.90	0.49
		予測値/実績値	1.4	1.1	1.2	0.7
	金属製品	最大輸出相手国	中国	アメリカ	中国	アメリカ
		予測式	$y = 0.165x + 600.34$	$y = 0.0335x + 698.34$	$y = 12.297x - 14689$	$y = 4.426x - 100.02$
		決定係数R ²	0.58	0.19	0.62	0.16
		予測値/実績値	1.6	0.7	1.3	0.7
輸送機械	最大輸出相手国	アメリカ				
	予測式	$y = 5.0068x - 51543$	$y = 1.9261x - 6210$	$y = 484.65x - 118605$	$y = 281.66x - 59745$	
	決定係数R ²	0.90	0.65	0.64	0.67	
	予測値/実績値	1.7	1.1	1.4	1.1	
その他機械	最大輸出相手国	アメリカ				
	予測式	$y = 0.8894x + 4126.7$	$y = -0.2699x + 21953$	$y = 13.466x + 13828$	$y = -43.332x + 30537$	
	決定係数R ²	0.16	0.08	0.00	0.10	
	予測値/実績値	1.3	1.0	1.1	1.0	
化学工業品	ガラス類	最大輸出相手国	韓国	中国	韓国	中国
		予測式	$y = -0.7089x + 2055.7$	$y = 0.4341x - 179.67$	$y = -136.17x + 7905$	$y = 10.599x - 12299$
		決定係数R ²	0.23	0.84	0.23	0.83
		予測値/実績値	1.3	8.6	1.2	3.6
	その他窯業品	最大輸出相手国	台湾			
		予測式	$y = 2.5468x - 456.33$	$y = 2.21x - 359.41$	$y = 438.79x - 9527.4$	$y = 110.99x - 2131.7$
		決定係数R ²	0.92	0.67	0.75	0.49
		予測値/実績値	1.1	1.0	0.8	0.5
	化学薬品	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = -0.0288x + 4212.4$	$y = 0.2866x + 3041.5$	$y = -0.8265x + 5151.8$	$y = 6.9164x - 4857.9$
		決定係数R ²	0.03	0.63	0.00	0.61
		予測値/実績値	0.9	1.7	0.9	1.1
染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	最大輸出相手国	中国				
	予測式	$y = 0.7904x + 6622.9$	$y = 1.3426x + 4808.5$	$y = 59.33x - 67172$	$y = 33.853x - 34025$	
	決定係数R ²	0.81	0.80	0.87	0.84	
	予測値/実績値	1.4	1.9	1.2	1.0	
軽工業品	紙パルプ	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.049x + 3049.3$	$y = 0.7791x + 348.6$	$y = 5.79x - 4292.3$	$y = 19.508x - 22015$
		決定係数R ²	0.03	0.90	0.09	0.94
		予測値/実績値	1.3	3.9	1.3	1.8
	糸及び紡績半製品	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = -0.08x + 1299.3$	$y = -0.1146x + 1417.7$	$y = -6.0675x + 8850.3$	$y = -2.6473x + 4427.3$
		決定係数R ²	0.67	0.80	0.73	0.71
		予測値/実績値	0.2	0.0	0.4	0.8
	その他繊維工業品	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = -0.0162x + 1141.9$	$y = -0.0488x + 1240.3$	$y = -0.747x + 2040.1$	$y = -1.5249x + 3022.3$
		決定係数R ²	0.08	0.36	0.03	0.58
		予測値/実績値	0.9	0.6	1.0	5.4
その他食料工業品	最大輸出相手国	香港				
	予測式	$y = -0.328x + 1862.1$	$y = 5.563x + 677.57$	$y = -293.25x + 3803.4$	$y = 549.85x - 1962.8$	
	決定係数R ²	0.00	0.64	0.03	0.68	
	予測値/実績値	0.7	1.0	0.6	0.9	
雑工業品	日用品	最大輸出相手国	中国	アメリカ	中国	アメリカ
		予測式	$y = 0.2077x + 3735.1$	$y = -0.037x + 4972.3$	$y = 15.121x - 15042$	$y = -6.1323x + 6203.1$
		決定係数R ²	0.30	0.04	0.30	0.05
		予測値/実績値	1.5	0.9	1.4	0.9
	ゴム製品	最大輸出相手国	アメリカ			
		予測式	$y = 0.7826x - 5770.1$	$y = 0.3871x + 267.77$	$y = 75.889x - 16293$	$y = 55.519x - 10187$
		決定係数R ²	0.76	0.67	0.55	0.66
		予測値/実績値	1.8	1.4	1.5	1.4
	その他製造工業品	最大輸出相手国	中国	アメリカ	中国	アメリカ
		予測式	$y = -0.1543x + 1807.5$	$y = 0.0422x + 513.71$	$y = -9.0328x + 12874$	$y = 6.8054x - 836.7$
		決定係数R ²	0.28	0.09	0.18	0.11
		予測値/実績値	0.0	2.1	0.4	2.2
特殊品	金属くず	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.2307x + 201.25$	$y = 0.3461x - 243.76$	$y = 16.913x - 20808$	$y = 8.3259x - 9749.8$
		決定係数R ²	0.94	0.97	0.96	0.93
		予測値/実績値	1.4	1.9	1.1	0.8
	くずもの	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 1.6016x - 2016.1$	$y = 1.8492x - 3055.9$	$y = 114.97x - 144665$	$y = 41.695x - 50335$
		決定係数R ²	0.96	0.93	0.95	0.79
		予測値/実績値	2.3	2.5	1.8	0.9
	輸送用容器	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.233x - 171.74$	$y = 0.2483x - 248.07$	$y = 17.383x - 21786$	$y = 5.4299x - 6384.3$
		決定係数R ²	0.90	0.89	0.96	0.70
		予測値/実績値	1.6	1.9	1.3	0.6

最大輸出相手国の指標を採用し、GDPの単位は10億ドル、人口の単位は万人、貨物量の単位は千トンである。

表-A.2 経済社会指標による (b) 公共貨物量×コンテナ化率(固定) 分析結果 (輸出)

品目		(b) 公共貨物量×コンテナ化率(固定)				
		①GDP		②人口		
		中期	長期	中期	長期	
農産品	水産品	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.0524x + 752.8$	$y = 0.1929x + 197.12$	$y = 4.7708x - 5236.4$	$y = 4.435x - 4842.5$
		決定係数R ²	0.19	0.58	0.29	0.51
		予測値/実績値	1.6	3.2	1.6	1.5
金属機械工業品	鉄鋼	最大輸出相手国	中国	台湾	中国	台湾
		予測式	$y = 0.2606x + 5918.1$	$y = 17.007x + 576.58$	$y = 18.055x - 16439$	$y = 1608.1x - 29718$
		決定係数R ²	0.22	0.27	0.20	0.70
		予測値/実績値	1.0	0.8	0.9	0.6
	非鉄金属	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.0996x + 954.97$	$y = 0.0549x + 1119.8$	$y = 6.5113x - 7080.2$	$y = 1.9766x - 1213.7$
		決定係数R ²	0.74	0.12	0.60	0.26
		予測値/実績値	1.3	0.9	1.1	0.8
	金属製品	最大輸出相手国	中国	アメリカ	中国	アメリカ
		予測式	$y = 0.1857x + 712.03$	$y = -0.041x + 1983.2$	$y = 13.601x - 16182$	$y = -6.4854x + 3260.2$
		決定係数R ²	0.65	0.28	0.66	0.33
		予測値/実績値	1.4	0.5	0.9	0.5
輸送機械	最大輸出相手国	アメリカ				
	予測式	$y = 8.4336x - 66948$	$y = 4.7185x - 11863$	$y = 495.65x - 84463$	$y = 696.78x - 144916$	
	決定係数R ²	0.41	0.61	0.11	0.64	
	予測値/実績値	1.7	1.1	1.3	1.1	
その他機械	最大輸出相手国	アメリカ				
	予測式	$y = 1.9697x - 6620.8$	$y = -0.6023x + 31971$	$y = 86.987x - 2147.8$	$y = -91.683x + 49724$	
	決定係数R ²	0.30	0.20	0.04	0.22	
	予測値/実績値	1.5	0.9	1.2	0.9	
化学工業品	ガラス類	最大輸出相手国	韓国	中国	韓国	中国
		予測式	$y = -0.8559x + 2188.6$	$y = 0.3996x - 65.585$	$y = -162.34x + 9150.8$	$y = 9.6807x - 11127$
		決定係数R ²	0.30	0.78	0.30	0.76
		予測値/実績値	1.1	8.0	1.1	3.5
	その他窯業品	最大輸出相手国	台湾			
		予測式	$y = 2.4068x - 360.06$	$y = -5.5783x + 2331.3$	$y = 413.67x - 8909.7$	$y = -517.79x + 12054$
		決定係数R ²	0.92	0.27	0.74	0.67
		予測値/実績値	1.1	0.0	0.8	0.0
	化学薬品	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = -0.0477x + 4967.7$	$y = -0.1009x + 5117.9$	$y = -2.7604x + 8346.7$	$y = -4.0101x + 9881.3$
		決定係数R ²	0.08	0.06	0.05	0.16
		予測値/実績値	0.9	0.8	0.9	0.9
染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	最大輸出相手国	中国				
	予測式	$y = 0.7118x + 6942.7$	$y = 1.1162x + 5660.4$	$y = 54.177x - 60493$	$y = 26.405x - 24435$	
	決定係数R ²	0.76	0.82	0.87	0.77	
	予測値/実績値	1.4	1.8	1.3	1.0	
軽工業品	紙パルプ	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.0006x + 3199.3$	$y = 0.6659x + 749.15$	$y = 1.3609x + 1419.4$	$y = 17.222x - 19055$
		決定係数R ²	0.00	0.83	0.01	0.92
		予測値/実績値	1.0	3.3	1.1	1.6
	糸及び紡績半製品	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = -0.0757x + 1260.6$	$y = -0.1614x + 1568.2$	$y = -5.7766x + 8452$	$y = -3.9055x + 6029.9$
		決定係数R ²	0.64	0.90	0.72	0.87
		予測値/実績値	0.2	0.0	0.4	0.6
	その他繊維工業品	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = -0.0262x + 1153.8$	$y = -0.0876x + 1357.5$	$y = -1.5197x + 3014.6$	$y = -2.5438x + 4312.8$
		決定係数R ²	0.21	0.56	0.13	0.78
		予測値/実績値	0.8	0.1	0.9	0.8
その他食料工業品	最大輸出相手国	香港				
	予測式	$y = -1.5476x + 2023.8$	$y = 2.3799x + 1244.3$	$y = -647.76x + 6127.6$	$y = 154.53x + 647.64$	
	決定係数R ²	0.07	0.26	0.15	0.12	
	予測値/実績値	0.6	0.9	0.5	0.8	
雑工業品	日用品	最大輸出相手国	中国	アメリカ	中国	アメリカ
		予測式	$y = 0.076x + 3856.4$	$y = -0.2027x + 7043.6$	$y = 5.5636x - 3054.6$	$y = -30.518x + 12924$
		決定係数R ²	0.06	0.56	0.06	0.60
		予測値/実績値	1.2	0.7	1.1	0.7
	ゴム製品	最大輸出相手国	アメリカ			
		予測式	$y = 0.7441x - 4990.2$	$y = 0.3367x + 1180.4$	$y = 72.633x - 15137$	$y = 48.084x - 7854.8$
		決定係数R ²	0.74	0.74	0.54	0.72
		予測値/実績値	1.7	1.4	1.5	1.4
	その他製造工業品	最大輸出相手国	中国	アメリカ	中国	アメリカ
		予測式	$y = -0.231x + 2258.3$	$y = 0.0586x + 373.04$	$y = -15.808x + 21819$	$y = 9.2509x - 1447.2$
		決定係数R ²	0.48	0.10	0.43	0.11
		予測値/実績値	0.0	2.4	0.0	2.4
特殊品	金属くず	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.5377x + 3893.7$	$y = 2.6498x - 3867.4$	$y = 43.24x - 50079$	$y = 63.662x - 76545$
		決定係数R ²	0.39	0.97	0.48	0.93
		予測値/実績値	1.4	3.0	1.2	1.1
	くずもの	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 1.5433x - 1756.8$	$y = 1.8596x - 3078.8$	$y = 111.3x - 139897$	$y = 41.818x - 50484$
		決定係数R ²	0.97	0.93	0.96	0.78
		予測値/実績値	3.1	3.4	2.4	1.2
	輸送用容器	最大輸出相手国	中国			
		予測式	$y = 0.2876x - 392.94$	$y = 0.231x - 185.85$	$y = 20.687x - 26064$	$y = 4.9897x - 5816.6$
		決定係数R ²	0.89	0.85	0.88	0.66
		予測値/実績値	1.4	1.6	1.1	0.6

最大輸出相手国の指標を採用し、GDPの単位は10億ドル、人口の単位は万人、貨物量の単位は千トンである。

表-A.3 経済社会指標による(a)コンテナ貨物分析結果(輸入)

品目			(a)コンテナ貨物				
			①GDP		②人口		
			中期	長期	中期	長期	
農産品	野菜、果物	予測式	$y = -0.0068x + 7186.2$	$y = 0.0288x - 10281$	$y = -0.3078x + 43055$	$y = 0.6945x - 84476$	
		決定係数R ²	0.06	0.63	0.02	0.84	
		予測値/実績値	0.8	1.3	1.0	0.7	
	その他農産品	予測式	$y = 0.002x + 1533.4$	$y = 0.0148x - 4835.6$	$y = 0.2072x - 23910$	$y = 0.3134x - 37473$	
		決定係数R ²	0.05	0.57	0.10	0.59	
		予測値/実績値	0.9	1.2	0.8	0.7	
	その他畜産品	予測式	$y = -0.0041x + 5770.9$	$y = 0.0157x - 3844.6$	$y = -0.5386x + 72475$	$y = 0.3023x - 34613$	
		決定係数R ²	0.05	0.64	0.15	0.54	
		予測値/実績値	0.8	1.1	1.0	0.8	
	水産品	予測式	$y = -0.0015x + 4487.4$	$y = 0.0251x - 8727.4$	$y = -0.1499x + 22887$	$y = 0.5594x - 67570$	
		決定係数R ²	0.01	0.63	0.01	0.71	
		予測値/実績値	1.3	1.8	1.4	1.0	
林産品	原木	予測式	$y = 0.0108x - 774.36$	$y = 0.0417x - 15959$	$y = 0.969x - 119015$	$y = 0.9313x - 113966$	
		決定係数R ²	0.19	0.73	0.28	0.82	
		予測値/実績値	1.2	1.6	0.7	0.8	
金属機械工業品	鉄鋼	予測式	$y = 0.0128x - 5341.2$	$y = 0.0098x - 3896.7$	$y = 0.9388x - 118749$	$y = 0.1739x - 21226$	
		決定係数R ²	0.75	0.90	0.73	0.64	
		予測値/実績値	1.0	0.8	0.0	0.4	
	非鉄金属	予測式	$y = 0.0202x - 7976.2$	$y = 0.0117x - 3718$	$y = 1.2304x - 154848$	$y = 0.195x - 22805$	
		決定係数R ²	0.89	0.81	0.59	0.51	
		予測値/実績値	0.9	0.8	0.1	0.5	
	金属製品	予測式	$y = 0.0581x - 25808$	$y = 0.036x - 15243$	$y = 4.1795x - 530020$	$y = 0.6422x - 79370$	
		決定係数R ²	0.67	0.84	0.63	0.61	
		予測値/実績値	1.0	0.7	0.0	0.3	
	輸送機械	予測式	$y = 0.0812x - 34717$	$y = 0.0805x - 35061$	$y = 4.998x - 631786$	$y = 1.7342x - 216217$	
		決定係数R ²	0.81	0.89	0.56	0.94	
		予測値/実績値	1.2	1.1	0.0	0.3	
その他機械	予測式	$y = 0.1435x - 58506$	$y = 0.1446x - 60027$	$y = 9.6292x - 1215049$	$y = 2.8438x - 351051$		
	決定係数R ²	0.74	0.94	0.61	1.00		
	予測値/実績値	1.0	1.0	0.0	1.0		
化学工業品	化学薬品	予測式	$y = 0.0252x - 9319.5$	$y = 0.0143x - 4083.2$	$y = 1.9001x - 239179$	$y = 0.255x - 29532$	
		決定係数R ²	0.62	0.89	0.64	0.64	
		予測値/実績値	0.9	0.8	0.1	0.5	
	染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	予測式	$y = 0.0691x - 28468$	$y = 0.0517x - 20363$	$y = 4.9985x - 631698$	$y = 1.0177x - 124551$	
軽工業品	紙パルプ	予測式	$y = 0.0105x - 1916.4$	$y = 0.0266x - 10084$	$y = 1.2609x - 157595$	$y = 0.5588x - 68141$	
		決定係数R ²	0.19	0.82	0.49	0.82	
		予測値/実績値	1.2	1.4	0.4	0.7	
	その他繊維工業品	予測式	$y = 0.0059x - 1970.4$	$y = -0.0013x + 1640.2$	$y = 0.3977x - 49735$	$y = -0.0497x + 7315.2$	
		決定係数R ²	0.67	0.13	0.54	0.43	
		予測値/実績値	0.9	0.6	0.3	0.7	
	その他食料工業品	予測式	$y = 0.0544x - 16934$	$y = 0.0395x - 9915.2$	$y = 3.5216x - 439038$	$y = 0.7094x - 80870$	
		決定係数R ²	0.70	0.83	0.53	0.61	
		予測値/実績値	1.0	0.9	0.4	0.6	
	雑工業品	日用品	予測式	$y = 0.1308x - 38255$	$y = 0.2249x - 87087$	$y = 9.8988x - 1235775$	$y = 4.8253x - 590689$
			決定係数R ²	0.37	0.85	0.44	0.89
			予測値/実績値	1.0	1.1	0.4	0.5
ゴム製品		予測式	$y = 0.0202x - 8776.3$	$y = 0.0078x - 2668.7$	$y = 1.1998x - 151732$	$y = 0.1054x - 12303$	
		決定係数R ²	0.86	0.53	0.55	0.22	
		予測値/実績値	1.2	0.8	0.0	0.5	
木製品		予測式	$y = 0.0261x - 10187$	$y = 0.031x - 12769$	$y = 2.0081x - 253338$	$y = 0.6086x - 75019$	
		決定係数R ²	0.72	0.92	0.77	0.81	
		予測値/実績値	0.8	0.9	0.0	0.3	
特殊品	動植物性製造飼肥料	予測式	$y = 0.012x - 492.33$	$y = 0.04x - 14482$	$y = 0.7752x - 93377$	$y = 0.9121x - 110890$	
		決定係数R ²	0.6	0.8	0.4	0.9	
		予測値/実績値	1.0	1.3	0.7	0.7	
	輸送用容器	予測式	$y = 0.0494x - 21957$	$y = 0.0379x - 16780$	$y = 3.9464x - 500800$	$y = 0.7296x - 91070$	
		決定係数R ²	0.49	0.92	0.57	0.78	
	予測値/実績値	1.1	0.8	0.0	0.2		

日本の指標を採用し、GDPの単位は10億円、人口の単位は千人、貨物量の単位は千トンである。

表-A.4 経済社会指標による(b)公共貨物量×コンテナ化率(固定)分析結果(輸入)

品目			(b)公共貨物量×コンテナ化率(固定)				
			①GDP		②人口		
			中期	長期	中期	長期	
農産品	野菜、果物	予測式	$y = -0.0135x + 12548$	$y = 0.0261x - 6884.2$	$y = -0.6289x + 86000$	$y = 0.6013x - 70568$	
		決定係数R ²	0.13	0.57	0.05	0.69	
		予測値/実績値	0.7	1.1	1.0	0.8	
	その他農産品	予測式	$y = 0.0008x + 2410.5$	$y = 0.0055x + 50.461$	$y = 0.1816x - 20382$	$y = 0.1018x - 10211$	
		決定係数R ²	0.01	0.19	0.09	0.15	
		予測値/実績値	0.9	1.0	0.8	0.8	
	その他畜産品	予測式	$y = -0.0061x + 6750.7$	$y = 0.0115x - 1782.5$	$y = -0.7422x + 98399$	$y = 0.2105x - 22935$	
		決定係数R ²	0.07	0.48	0.20	0.37	
		予測値/実績値	0.8	1.1	1.1	0.8	
	水産品	予測式	$y = -0.0202x + 14235$	$y = 0.0021x + 3320.3$	$y = -1.6078x + 209287$	$y = 0.1197x - 10849$	
		決定係数R ²	0.28	0.01	0.32	0.10	
		予測値/実績値	1.0	1.4	2.2	1.4	
林産品	原木	予測式	$y = -0.0962x + 63030$	$y = -0.2504x + 142624$	$y = -9.7637x + 1260848$	$y = -5.9824x + 780625$	
		決定係数R ²	0.14	0.71	0.25	0.92	
		予測値/実績値	1.1	0.2	3.2	2.4	
金属機械工業品	鉄鋼	予測式	$y = 0.0357x - 14010$	$y = -0.0427x + 25229$	$y = 2.4668x - 310873$	$y = -1.2557x + 163893$	
		決定係数R ²	0.71	0.36	0.61	0.70	
		予測値/実績値	0.9	0.2	0.1	0.8	
	非鉄金属	予測式	$y = 0.0264x - 8998.7$	$y = 0.0092x - 206.46$	$y = 1.2728x - 158159$	$y = 0.0919x - 7426$	
		決定係数R ²	0.62	0.25	0.26	0.06	
		予測値/実績値	0.9	0.7	0.4	0.6	
	金属製品	予測式	$y = 0.0573x - 25385$	$y = 0.0357x - 15073$	$y = 4.2661x - 541064$	$y = 0.6201x - 76555$	
		決定係数R ²	0.63	0.82	0.63	0.57	
		予測値/実績値	1.0	0.7	0.0	0.2	
	輸送機械	予測式	$y = 0.0943x - 39124$	$y = 0.0745x - 29668$	$y = 5.8277x - 735458$	$y = 1.501x - 184162$	
		決定係数R ²	0.90	0.98	0.62	0.90	
		予測値/実績値	1.1	0.9	0.0	0.4	
その他機械	予測式	$y = 0.1525x - 63059$	$y = 0.1464x - 60973$	$y = 9.7756x - 1E+06$	$y = 2.8663x - 354004$		
	決定係数R ²	0.80	0.94	0.59	0.82		
	予測値/実績値	1.0	0.9	0.0	0.4		
化学工業品	化学薬品	予測式	$y = 0.029x - 9894.9$	$y = 0.0066x + 1096.4$	$y = 2.0558x - 257674$	$y = 0.0113x + 2826.4$	
		決定係数R ²	0.64	0.15	0.58	0.00	
		予測値/実績値	0.9	0.6	0.2	0.6	
	染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	予測式	$y = 0.0637x - 25393$	$y = 0.0562x - 22194$	$y = 4.5889x - 579075$	$y = 1.1298x - 138402$	
軽工業品	紙パルプ	予測式	$y = -0.0054x + 7514.1$	$y = -0.0071x + 8504.2$	$y = -0.0105x + 6151.3$	$y = -0.2171x + 32628$	
		決定係数R ²	0.10	0.19	0.00	0.42	
		予測値/実績値	1.0	0.9	1.1	5.8	
	その他繊維工業品	予測式	$y = 0.0055x - 1781.8$	$y = 0.0003x + 809.98$	$y = 0.3277x - 40860$	$y = -0.011x + 2322.8$	
		決定係数R ²	0.67	0.01	0.43	0.04	
		予測値/実績値	0.8	0.6	0.3	0.6	
	その他食料工業品	予測式	$y = 0.0546x - 17086$	$y = 0.0331x - 6718$	$y = 3.3765x - 420547$	$y = 0.5658x - 62563$	
		決定係数R ²	0.76	0.74	0.53	0.49	
		予測値/実績値	1.0	0.9	0.4	0.7	
	雑工業品	日用品	予測式	$y = 0.1298x - 38620$	$y = 0.218x - 84457$	$y = 9.8988x - 1236766$	$y = 4.6252x - 566047$
			決定係数R ²	0.42	0.86	0.44	0.09
			予測値/実績値	1.0	1.1	0.4	0.5
ゴム製品		予測式	$y = 0.0175x - 7452.9$	$y = 0.0078x - 2729.1$	$y = 0.9747x - 123058$	$y = 0.1183x - 13980$	
		決定係数R ²	0.86	0.55	0.48	0.29	
		予測値/実績値	1.1	0.8	0.0	0.5	
木製品		予測式	$y = 0.0108x + 153.65$	$y = 0.0273x - 7713.5$	$y = 0.4411x - 50687$	$y = 0.4263x - 48632$	
		決定係数R ²	0.11	0.52	0.03	0.29	
		予測値/実績値	0.8	0.7	0.6	0.5	
特殊品	動植物性製造飼肥料	予測式	$y = 0.0203x - 2880.7$	$y = 0.0242x - 5016.9$	$y = 1.1142x - 134884$	$y = 0.5217x - 59539$	
		決定係数R ²	0.5	0.8	0.3	0.8	
		予測値/実績値	1.1	1.0	0.7	0.8	
	輸送用容器	予測式	$y = 0.0494x - 21955$	$y = 0.036x - 15855$	$y = 4.1021x - 520677$	$y = 0.6887x - 85864$	
		決定係数R ²	0.49	0.89	0.61	0.74	
予測値/実績値	1.0	0.8	0.0	0.2			

日本の指標を採用し、GDPの単位は10億円、人口の単位は千人、貨物量の単位は千トンである。

表-A.5 トレンド分析による(a)コンテナ貨物分析結果(輸出)

品目			(a)コンテナ貨物			
			③直線回帰		④対数回帰	
			中期	長期	中期	長期
農産品	水産品	予測式	$y = 70.797x + 731.93$	$y = 59.657x + 293.68$	$y = 335.061\ln(x) + 615.22$	$y = 259.561\ln(x) + 249.13$
		決定係数R ²	0.55	0.69	0.72	0.58
		予測値/実績値	2.2	2.0	1.7	1.2
金属機械工業品	鉄鋼	予測式	$y = 196.04x + 1026.9$	$y = 122.11x + 414.55$	$y = 744.81\ln(x) + 980.17$	$y = 548.261\ln(x) + 295.06$
		決定係数R ²	0.88	0.97	0.74	0.86
		予測値/実績値	1.1	1.1	0.8	0.5
	非鉄金属	予測式	$y = 85.257x + 755.01$	$y = 28.383x + 778.49$	$y = 309.241\ln(x) + 756.83$	$y = 167.241\ln(x) + 684.43$
		決定係数R ²	0.92	0.43	0.71	0.65
		予測値/実績値	1.2	0.8	0.9	0.6
	金属製品	予測式	$y = 87.376x + 939.07$	$y = 13.2x + 1054.6$	$y = 351.871\ln(x) + 888.16$	$y = 80.851\ln(x) + 1005.8$
		決定係数R ²	0.61	0.15	0.58	0.25
		予測値/実績値	1.4	0.7	1.0	0.7
	輸送機械	予測式	$y = 1332.4x + 18305$	$y = 855.18x + 13635$	$y = 5830.21\ln(x) + 16827$	$y = 4004.11\ln(x) + 12524$
		決定係数R ²	0.64	0.68	0.72	0.66
		予測値/実績値	1.5	1.2	1.2	0.9
	その他機械	予測式	$y = 37.212x + 17631$	$y = -128.97x + 19231$	$y = 457.471\ln(x) + 17144$	$y = -346.81\ln(x) + 18971$
		決定係数R ²	0.00	0.10	0.02	0.03
		予測値/実績値	1.1	1.0	1.1	1.1
化学工業品	ガラス類	予測式	$y = -33.626x + 1496.5$	$y = 106.76x + 346.79$	$y = -110.41\ln(x) + 1478.4$	$y = 459.691\ln(x) + 275.06$
		決定係数R ²	0.24	0.86	0.15	0.70
		予測値/実績値	1.2	4.4	1.6	2.5
	その他窯業品	予測式	$y = 37.318x + 278.03$	$y = 18.417x + 200.58$	$y = 158.441\ln(x) + 243.97$	$y = 79.8061\ln(x) + 187.36$
		決定係数R ²	0.74	0.60	0.79	0.49
		予測値/実績値	1.0	0.7	0.7	0.5
	化学薬品	予測式	$y = -8.0835x + 4113.6$	$y = 69.462x + 3395.6$	$y = 45.2591\ln(x) + 4000.8$	$y = 324.721\ln(x) + 3306.3$
		決定係数R ²	0.01	0.63	0.01	0.60
		予測値/実績値	0.9	1.2	1.0	1.0
	染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	予測式	$y = 422.32x + 8225.3$	$y = 330.96x + 6431.3$	$y = 1754.31\ln(x) + 7898.3$	$y = 1632.31\ln(x) + 5863.8$
		決定係数R ²	0.86	0.82	0.87	0.88
		予測値/実績値	1.3	1.2	1.0	0.9
軽工業品	紙パルプ	予測式	$y = 37.399x + 3086.7$	$y = 193.03x + 1284.1$	$y = 271.131\ln(x) + 2882.9$	$y = 870.081\ln(x) + 1089.5$
		決定係数R ²	0.00	0.90	0.22	0.84
		予測値/実績値	1.1	2.0	1.2	1.3
	糸及び紡績半製品	予測式	$y = -43.223x + 1139.7$	$y = -26.863x + 1270.1$	$y = -177.51\ln(x) + 1170.1$	$y = -115.71\ln(x) + 1288.1$
		決定係数R ²	0.72	0.75	0.72	0.61
		予測値/実績値	0.4	0.6	0.7	1.0
	その他繊維工業品	予測式	$y = -6.195x + 1095.7$	$y = -14.033x + 1194.2$	$y = -3.5311\ln(x) + 1066.9$	$y = -751\ln(x) + 1227.9$
		決定係数R ²	0.04	0.50	0.00	0.63
		予測値/実績値	0.9	0.8	1.1	1.0
	その他食料工業品	予測式	$y = -12.681x + 1858.3$	$y = 33.171x + 1452.8$	$y = -13.421\ln(x) + 1808.8$	$y = 153.281\ln(x) + 1413.1$
		決定係数R ²	0.04	0.75	0.00	0.71
		予測値/実績値	0.6	0.9	0.7	0.8
雑工業品	日用品	予測式	$y = 107.64x + 4174.4$	$y = -19.287x + 4609.8$	$y = 417.451\ln(x) + 4135.9$	$y = -39.661\ln(x) + 4550.5$
		決定係数R ²	0.30	0.05	0.27	0.01
		予測値/実績値	1.4	0.9	1.2	1.0
	ゴム製品	予測式	$y = 209.03x + 5143.5$	$y = 166.52x + 4290.5$	$y = 928.131\ln(x) + 4891.3$	$y = 854.671\ln(x) + 3949.4$
		決定係数R ²	0.55	0.66	0.64	0.76
		予測値/実績値	1.6	1.5	1.4	1.2
	その他製造工業品	予測式	$y = -68.886x + 1420.3$	$y = 21.78x + 929.03$	$y = -163.21\ln(x) + 1287.9$	$y = 78.291\ln(x) + 940.2$
		決定係数R ²	0.20	0.13	0.07	0.07
		予測値/実績値	0.2	2.3	1.3	1.9
特殊品	金属くず	予測式	$y = 121.08x + 681.16$	$y = 83.736x + 184.98$	$y = 478.941\ln(x) + 623.71$	$y = 361.631\ln(x) + 126.93$
		決定係数R ²	0.96	0.96	0.88	0.79
		予測値/実績値	1.2	0.9	0.8	0.5
	くずもの	予測式	$y = 828.29x + 1381.6$	$y = 430.7x - 657.2$	$y = 3130.31\ln(x) + 1209$	$y = 17181\ln(x) - 719.11$
		決定係数R ²	0.96	0.86	0.80	0.60
		予測値/実績値	1.9	1.1	1.1	0.5
	輸送用容器	予測式	$y = 123.91x + 303.72$	$y = 56.711x + 81.234$	$y = 507.381\ln(x) + 218.85$	$y = 221.441\ln(x) + 81.016$
		決定係数R ²	0.95	0.78	0.93	0.52
		予測値/実績値	1.3	0.8	0.9	0.4

貨物量の単位は千トンである。

表-A.6 トレンド分析による(b)公共貨物量×コンテナ化率(固定)分析結果(輸出)

品目			(b)公共貨物量×コンテナ化率(固定)			
			③直線回帰		④対数回帰	
			中期	長期	中期	長期
農産品	水産品	予測式	$y = 32.552x + 834.23$	$y = 45.159x + 445.92$	$y = 180.91\ln(x) + 740.03$	$y = 199.081\ln(x) + 407.87$
		決定係数R ²	0.27	0.54	0.48	0.46
		予測値/実績値	1.6	1.7	1.4	1.1
金属機械工業品	鉄鋼	予測式	$y = 130.51x + 6494.6$	$y = 242.19x + 4232.8$	$y = 530.191\ln(x) + 6411.6$	$y = 1057.61\ln(x) + 4045.4$
		決定係数R ²	0.20	0.70	0.19	0.59
		予測値/実績値	0.9	0.8	0.8	0.5
	非鉄金属	予測式	$y = 47.958x + 1185.7$	$y = 16.88x + 1164.3$	$y = 144.721\ln(x) + 1230.9$	$y = 114.041\ln(x) + 1084.1$
		決定係数R ²	0.63	0.19	0.34	0.39
		予測値/実績値	1.2	0.8	0.9	0.7
	金属製品	予測式	$y = 97.074x + 1100.1$	$y = -19.161x + 1567.1$	$y = 382.771\ln(x) + 1055.9$	$y = -90.031\ln(x) + 1592.5$
		決定係数R ²	0.66	0.32	0.60	0.31
		予測値/実績値	1.2	0.5	0.9	0.6
	輸送機械	予測式	$y = 1360.8x + 55566$	$y = 2138.9x + 36465$	$y = 88941\ln(x) + 49616$	$y = 8312.81\ln(x) + 36522$
		決定係数R ²	0.11	0.66	0.27	0.44
		予測値/実績値	1.4	1.2	1.3	0.8
	その他機械	予測式	$y = 238.27x + 22430$	$y = -262.31x + 25733$	$y = 1597.91\ln(x) + 21327$	$y = -13841\ln(x) + 26334$
		決定係数R ²	0.04	0.20	0.12	0.24
		予測値/実績値	1.2	0.9	1.2	1.0
化学工業品	ガラス類	予測式	$y = -40.16x + 1511.1$	$y = 98.049x + 420.37$	$y = -143.61\ln(x) + 1507.1$	$y = 407.91\ln(x) + 378.3$
		決定係数R ²	0.32	0.80	0.24	0.61
		予測値/実績値	1.4	5.0	1.5	2.4
	その他窯業品	予測式	$y = 35.165x + 334.51$	$y = -69.55x + 1067.8$	$y = 149.591\ln(x) + 301.98$	$y = -393.61\ln(x) + 1271.4$
		決定係数R ²	0.74	0.53	0.78	0.75
		予測値/実績値	1.0	0.0	0.7	0.0
	化学薬品	予測式	$y = -20.997x + 4846.2$	$y = -33.393x + 5051.3$	$y = -30.941\ln(x) + 4777.4$	$y = -220.91\ln(x) + 5202.1$
		決定係数R ²	0.06	0.11	0.01	0.22
		予測値/実績値	0.9	0.9	0.9	0.9
	染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	予測式	$y = 384.52x + 8362.4$	$y = 265.1x + 7075$	$y = 1642.11\ln(x) + 7996.9$	$y = 1203.21\ln(x) + 6794.2$
		決定係数R ²	0.83	0.79	0.88	0.71
		予測値/実績値	1.3	1.2	1.1	0.9
軽工業品	紙パルプ	予測式	$y = 7.1684x + 3162.7$	$y = 168.45x + 1526$	$y = 106.241\ln(x) + 3041.7$	$y = 777.981\ln(x) + 1325.2$
		決定係数R ²	0.00	0.90	0.05	0.84
		予測値/実績値	1.1	1.9	1.1	1.3
	糸及び紡績半製品	予測式	$y = -41.094x + 1110.9$	$y = -39.003x + 1367.9$	$y = -171.21\ln(x) + 1143.4$	$y = -177.81\ln(x) + 1410.5$
		決定係数R ²	0.70	0.89	0.72	0.81
		予測値/実績値	0.4	0.4	0.7	0.9
	その他繊維工業品	予測式	$y = -11.675x + 1088$	$y = -23.871x + 1266.3$	$y = -27.541\ln(x) + 1065.4$	$y = -126.41\ln(x) + 1321.6$
		決定係数R ²	0.15	0.71	0.05	0.87
		予測値/実績値	0.9	0.7	1.0	0.9
	その他食料工業品	予測式	$y = -26.489x + 1822.5$	$y = 11.837x + 1591.2$	$y = -67.711\ln(x) + 1779.1$	$y = 42.8341\ln(x) + 1596.8$
		決定係数R ²	0.17	0.21	0.06	0.12
		予測値/実績値	0.6	0.8	0.7	0.7
雑工業品	日用品	予測式	$y = 38.895x + 4019.7$	$y = -92.382x + 4971.2$	$y = 147.141\ln(x) + 4011.3$	$y = -391.71\ln(x) + 5023$
		決定係数R ²	0.05	0.62	0.05	0.49
		予測値/実績値	1.1	0.6	1.1	0.9
	ゴム製品	予測式	$y = 200.23x + 5378.2$	$y = 144.85x + 4679.9$	$y = 885.631\ln(x) + 5141.7$	$y = 698.211\ln(x) + 4458.5$
		決定係数R ²	0.54	0.73	0.62	0.74
		予測値/実績値	1.6	1.5	1.3	1.2
	その他製造工業品	予測式	$y = -115.53x + 1746.6$	$y = 28.331x + 961.38$	$y = -423.51\ln(x) + 1750.8$	$y = 119.981\ln(x) + 945.7$
		決定係数R ²	0.45	0.12	0.35	0.09
		予測値/実績値	0.0	2.6	0.8	2.0
特殊品	金属くず	予測式	$y = 304.54x + 4888.8$	$y = 640.08x - 579.33$	$y = 1356.91\ln(x) + 4514.3$	$y = 2777.71\ln(x) - 1045.4$
		決定係数R ²	0.46	0.96	0.54	0.80
		予測値/実績値	1.3	1.4	1.0	0.7
	くずもの	予測式	$y = 801.01x + 1501.6$	$y = 432.56x - 662.94$	$y = 3053.91\ln(x) + 1294.3$	$y = 17191\ln(x) - 714.49$
		決定係数R ²	0.97	0.86	0.82	0.60
		予測値/実績値	2.5	1.5	1.6	0.7
	輸送用容器	予測式	$y = 148.8x + 216.83$	$y = 52.479x + 122.39$	$y = 577.651\ln(x) + 162.74$	$y = 198.281\ln(x) + 133.24$
		決定係数R ²	0.88	0.74	0.78	0.47
		予測値/実績値	1.6	0.8	0.7	0.4

貨物量の単位は千トンである。

表-A.7 トレンド分析による(a)コンテナ貨物分析結果(輸入)

品目			(a)コンテナ貨物				
			③直線回帰		④対数回帰		
			中期	長期	中期	長期	
農産品	野菜、果物	予測式	$y = -102.64x + 4334$	$y = 162.46x + 2471.8$	$y = -365.21\ln(x) + 4321.2$	$y = 748.761\ln(x) + 2280.6$	
		決定係数R ²	0.50	0.81	0.37	0.75	
		予測値/実績値	0.5	1.5	0.7	1.1	
	その他農産品	予測式	$y = 6.2315x - 9961.7$	$y = 76.69x - 151094$	$y = 61.641\ln(x) + 2442.4$	$y = 331.981\ln(x) + 1693.9$	
		決定係数R ²	0.02	0.62	0.11	0.51	
		予測値/実績値	0.9	1.3	0.9	1.0	
	その他畜産品	予測式	$y = -78.492x + 4147.2$	$y = 71.343x + 3224.7$	$y = -282.51\ln(x) + 4142.3$	$y = 362.051\ln(x) + 3085.4$	
		決定係数R ²	0.66	0.53	0.49	0.60	
		予測値/実績値	0.6	1.2	0.8	1.0	
	水産品	予測式	$y = -54.549x + 4048.8$	$y = 133.4x + 2453.9$	$y = -153.51\ln(x) + 3980.6$	$y = 588.961\ln(x) + 2340$	
		決定係数R ²	0.33	0.71	0.15	0.61	
		予測値/実績値	1.0	2.0	1.2	1.5	
林産品	原木	予測式	$y = -8.0597x + 4724.3$	$y = 222.8x + 2594.1$	$y = 43.8031\ln(x) + 4613.9$	$y = 1030.61\ln(x) + 2325.7$	
		決定係数R ²	0.00	0.83	0.01	0.78	
		予測値/実績値	1.0	1.9	1.1	1.3	
金属機械工業品	鉄鋼	予測式	$y = 57.135x + 780.03$	$y = 45.093x + 517.57$	$y = 239.991\ln(x) + 731.78$	$y = 197.161\ln(x) + 482.3$	
		決定係数R ²	0.57	0.76	0.59	0.64	
		予測値/実績値	1.0	0.9	0.8	0.6	
	非鉄金属	予測式	$y = 60.503x + 1878.3$	$y = 49.263x + 1582.1$	$y = 273.921\ln(x) + 1797.3$	$y = 243.371\ln(x) + 1497$	
		決定係数R ²	0.30	0.57	0.36	0.62	
		予測値/実績値	0.8	0.8	0.7	0.6	
	金属製品	予測式	$y = 342.1x + 1618.1$	$y = 170.98x + 902.22$	$y = 1412.21\ln(x) + 1366.7$	$y = 689.281\ln(x) + 865.55$	
		決定係数R ²	0.88	0.76	0.88	0.54	
		予測値/実績値	1.2	0.8	0.8	0.5	
	輸送機械	予測式	$y = 384.07x + 4101.3$	$y = 423.08x + 785.84$	$y = 1631.21\ln(x) + 3749.8$	$y = 1862.51\ln(x) + 433.72$	
		決定係数R ²	0.69	0.99	0.72	0.84	
		予測値/実績値	1.3	1.3	1.0	0.7	
その他機械	予測式	$y = 765.25x + 9661.9$	$y = 712.57x + 4676.7$	$y = 31441\ln(x) + 9122$	$y = 3089.81\ln(x) + 4162.1$		
	決定係数R ²	0.80	0.92	0.79	0.76		
	予測値/実績値	1.1	1.0	0.9	1.0		
化学工業品	化学薬品	予測式	$y = 134.2x + 2637.1$	$y = 64.825x + 2362.8$	$y = 518.251\ln(x) + 2592.4$	$y = 288.881\ln(x) + 2303.1$	
		決定係数R ²	0.67	0.73	0.58	0.63	
		予測値/実績値	1.0	0.8	0.8	0.6	
	染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	予測式	$y = 415.39x + 4082.3$	$y = 259.37x + 2720.5$	$y = 1670.41\ln(x) + 3844$	$y = 1095.41\ln(x) + 2581.9$	
軽工業品	紙パルプ	予測式	$y = 97.563x + 2824.6$	$y = 138.4x + 1776.2$	$y = 415.031\ln(x) + 2734.3$	$y = 597.931\ln(x) + 1679.8$	
		決定係数R ²	0.61	0.89	0.65	0.73	
		予測値/実績値	1.4	1.6	1.2	1.1	
	その他繊維工業品	予測式	$y = 17.302x + 934.52$	$y = -10.345x + 1083.6$	$y = 76.8931\ln(x) + 913.53$	$y = -51.021\ln(x) + 1101.3$	
		決定係数R ²	0.21	0.33	0.25	0.35	
		予測値/実績値	0.8	0.5	0.8	0.6	
	その他食料工業品	予測式	$y = 299.91x + 8853$	$y = 183.88x + 7826.8$	$y = 1213.91\ln(x) + 8669$	$y = 782.271\ln(x) + 7719.1$	
		決定係数R ²	0.81	0.72	0.78	0.57	
		予測値/実績値	1.1	0.9	0.9	0.8	
	雑工業品	日用品	予測式	$y = 1084.5x + 21747$	$y = 1161.6x + 13222$	$y = 4102.31\ln(x) + 21516$	$y = 5289.11\ln(x) + 11963$
			決定係数R ²	0.96	0.91	0.81	0.83
			予測値/実績値	1.3	1.3	1.0	0.9
ゴム製品		予測式	$y = 91.865x + 920.92$	$y = 31.332x + 853.93$	$y = 400.91\ln(x) + 820.64$	$y = 116.171\ln(x) + 864.1$	
		決定係数R ²	0.67	0.34	0.75	0.21	
		予測値/実績値	1.3	0.8	1.0	0.6	
木製品		予測式	$y = 133.3x + 2260.6$	$y = 149.07x + 1132.4$	$y = 590.281\ln(x) + 2102.2$	$y = 683.231\ln(x) + 963.32$	
		決定係数R ²	0.71	0.85	0.81	0.79	
		予測値/実績値	0.9	1.0	0.7	0.6	
特殊品	動植物性製造飼肥料	予測式	$y = 74.894x + 5165.9$	$y = 213.14x + 3301.6$	$y = 303.591\ln(x) + 5119.3$	$y = 1035.61\ln(x) + 2962$	
		決定係数R ²	0.8	0.9	0.8	0.9	
		予測値/実績値	1.1	1.5	1.0	1.1	
	輸送用容器	予測式	$y = 356.54x + 1009.5$	$y = 186.35x + 170.4$	$y = 1416.11\ln(x) + 831.58$	$y = 790.281\ln(x) + 65.366$	
		決定係数R ²	0.97	0.89	0.89	0.70	
予測値/実績値	1.5	1.0	1.0	0.5			

貨物量の単位は千トンである。

表-A.8 トレンド分析による(b)公共貨物量×コンテナ化率(固定)分析結果(輸入)

品目			(b)公共貨物量×コンテナ化率(固定)				
			③直線回帰		④対数回帰		
			中期	長期	中期	長期	
農産品	野菜、果物	予測式	$y = -138.6x + 6484.4$	$y = 146.43x + 4670.7$	$y = -475.51\ln(x) + 6440.3$	$y = 603.551\ln(x) + 4617.3$	
		決定係数R ²	0.52	0.72	0.36	0.54	
		予測値/実績値	0.6	1.2	0.7	1.0	
	その他農産品	予測式	$y = -1.8572x + 2814.5$	$y = 27.749x + 2506.4$	$y = 18.0531\ln(x) + 2777$	$y = 79.7221\ln(x) + 2554$	
		決定係数R ²	0.00	0.19	0.01	0.07	
		予測値/実績値	0.8	1.0	0.8	0.9	
	その他畜産品	予測式	$y = -99.841x + 4207.1$	$y = 50.421x + 3412.2$	$y = -369.91\ln(x) + 4216.7$	$y = 247.621\ln(x) + 3327.6$	
		決定係数R ²	0.74	0.37	0.59	0.39	
		予測値/実績値	0.5	1.1	0.7	0.9	
	水産品	予測式	$y = -179.42x + 5036.6$	$y = 23.674x + 4164.4$	$y = -685.31\ln(x) + 5084.9$	$y = 101.221\ln(x) + 4149.6$	
		決定係数R ²	0.84	0.07	0.72	0.05	
		予測値/実績値	0.5	1.5	1.0	1.4	
林産品	原木	予測式	$y = -1272.9x + 21499$	$y = -1412.4x + 31713$	$y = -48251\ln(x) + 21787$	$y = -65201\ln(x) + 33391$	
		決定係数R ²	0.89	0.90	0.75	0.84	
		予測値/実績値	0.0	0.0	0.8	0.8	
金属機械工業品	鉄鋼	予測式	$y = 109.55x + 3414.7$	$y = -275.16x + 6558$	$y = 4641\ln(x) + 3316.4$	$y = -13481\ln(x) + 7014.6$	
		決定係数R ²	0.25	0.59	0.27	0.62	
		予測値/実績値	0.8	0.0	0.7	0.4	
	非鉄金属	予測式	$y = 4.3151x + 4290.9$	$y = 29.506x + 4024.6$	$y = 130.751\ln(x) + 4117.1$	$y = 105.351\ln(x) + 4041$	
		決定係数R ²	0.00	0.10	0.03	0.06	
		予測値/実績値	0.7	0.6	0.7	0.6	
	金属製品	予測式	$y = 352.36x + 1578$	$y = 166.67x + 939.15$	$y = 1443.91\ln(x) + 1335.1$	$y = 662.471\ln(x) + 919.12$	
		決定係数R ²	0.90	0.72	0.89	0.50	
		予測値/実績値	1.2	0.8	0.8	0.5	
	輸送機械	予測式	$y = 372.55x + 6407.2$	$y = 367.34x + 3659$	$y = 1598.31\ln(x) + 6042.1$	$y = 1677.81\ln(x) + 3252.1$	
		決定係数R ²	0.53	0.95	0.57	0.87	
		予測値/実績値	1.1	1.0	0.9	0.7	
その他機械	予測式	$y = 760.03x + 9687$	$y = 720.16x + 4534.3$	$y = 3159.91\ln(x) + 9094.3$	$y = 3111.41\ln(x) + 4032.9$		
	決定係数R ²	0.75	0.91	0.76	0.75		
	予測値/実績値	1.1	1.1	0.9	0.7		
化学工業品	化学薬品	予測式	$y = 152.87x + 3913.8$	$y = 12.962x + 4171.2$	$y = 593.561\ln(x) + 3858.1$	$y = 1.59251\ln(x) + 4252.8$	
		決定係数R ²	0.67	0.02	0.59	0.00	
		予測値/実績値	1.0	0.6	0.8	0.6	
	染料、塗料、合成樹脂、その他科学工業品	予測式	$y = 373.77x + 4654.8$	$y = 286.5x + 2902.5$	$y = 1521.11\ln(x) + 4413$	$y = 1192.61\ln(x) + 2778.3$	
軽工業品	紙パルプ	予測式	$y = -40.417x + 5035.5$	$y = -46.821x + 5424.1$	$y = -1381\ln(x) + 5021.7$	$y = -2551\ln(x) + 5544.4$	
		決定係数R ²	0.21	0.34	0.14	0.45	
		予測値/実績値	1.0	0.8	1.1	0.9	
	その他繊維工業品	予測式	$y = 12.103x + 907.95$	$y = -1.1796x + 939.24$	$y = 56.7751\ln(x) + 888.76$	$y = -13.711\ln(x) + 954.42$	
		決定係数R ²	0.12	0.01	0.16	0.04	
		予測値/実績値	0.8	0.6	0.7	0.6	
	その他食料工業品	予測式	$y = 275.69x + 8952.5$	$y = 151.54x + 8149.2$	$y = 1136.91\ln(x) + 8751.6$	$y = 597.621\ln(x) + 8138.9$	
		決定係数R ²	0.73	0.62	0.73	0.43	
		予測値/実績値	1.1	0.9	0.9	0.8	
	雑工業品	日用品	予測式	$y = 1006.7x + 21300$	$y = 1122.4x + 12760$	$y = 3863.11\ln(x) + 21002$	$y = 4974.71\ln(x) + 11770$
			決定係数R ²	0.95	0.91	0.82	0.78
			予測値/実績値	1.2	1.3	1.0	0.9
ゴム製品		予測式	$y = 76.639x + 936.63$	$y = 33.867x + 785.66$	$y = 327.421\ln(x) + 863.6$	$y = 117.861\ln(x) + 809.49$	
		決定係数R ²	0.62	0.42	0.67	0.22	
		予測値/実績値	1.2	0.8	0.9	0.6	
木製品		予測式	$y = -64.553x + 5971.1$	$y = 104.5x + 4703.9$	$y = -113.61\ln(x) + 5787.6$	$y = 531.021\ln(x) + 4498.7$	
		決定係数R ²	0.15	0.60	0.03	0.34	
		予測値/実績値	0.6	0.7	0.7	0.6	
特殊品	動植物性製造飼肥料	予測式	$y = 128.71x + 6640.9$	$y = 127.41x + 5743.5$	$y = 512.721\ln(x) + 6574.4$	$y = 583.161\ln(x) + 5600.3$	
		決定係数R ²	0.7	0.8	0.7	0.8	
		予測値/実績値	1.1	1.1	1.0	0.9	
	輸送用容器	予測式	$y = 357.56x + 996.88$	$y = 177.7x + 246.8$	$y = 1415.11\ln(x) + 826.03$	$y = 730.061\ln(x) + 185.86$	
		決定係数R ²	0.96	0.87	0.88	0.64	
予測値/実績値	1.5	1.0	0.9	0.5			

貨物量の単位は千トンである。

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 1225 October 2022

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは
〔 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5019 〕
E-mail:ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

国土技術政策総合研究所資料

No.1225

港湾計画のマクロ予測にかかる品目別コンテナ貨物量将来予測手法の比較分析

October 2022