

製造品業種別出荷状況の経年変化に基づく 貨物発生量モデルの構築に関する一考察

厲 国権

正会員 公益財団法人鉄道総合技術研究所 (〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38)

E-mail: li.guoquan.56@rtri.or.jp

21世紀に入ってから、国内の製造品出荷状況が大きく変化してきた。貨物輸送は、社会経済活動に派生されたことであるため、製造業で発生した貨物の変化傾向を製造品出荷状況により把握することが必要である。本稿では、経済産業省と国土交通省から公開された調査データを用いて、各時期における製造品業種別出荷状況に基づく貨物発生量モデルの構築を行い、貨物の発生傾向について考察してみる。

Key Words : Model of Freight generation, Product shipment, Survey data, Manufacture industry, Change trend

1. はじめに

2000年以降、産業グローバル化によるモノ・サービスの流れが大きく変化した。また、科学技術の進歩、特に情報通信技術の発達に伴う社会の情報化そしてデジタル化が激しく進展されている。同時に、地球温暖化の環境問題、国際貿易摩擦、周期的な経済危機、そしてウィルス感染症や自然災害などの突発な事件が度々発生した。以上より、社会経済活動には多大な影響を及ぼしたから、国内の製造品出荷状況は、これらの変化や影響を反映される重要な構成内容であると考えられる。

また、貨物輸送は、社会経済活動に派生されたことであるため、製造品出荷状況により貨物の発生傾向を把握することが必要不可欠となる。

これまでは、経済産業省と国土交通省から公開された経年調査データ¹⁾を用いて、製造品全体の出荷状況の変遷を分析し、各調査時期における製造業貨物発生量の分析モデル²⁾を考察した。しかし、製造品は、さまざまな業種から産出されるため、2015年度の調査データを用いて、鉄道コンテナ輸送に適する可能な貨物とする、業種別品目別の貨物発生量推定モデルの構築³⁾を試みた。

長期間における製造品出荷状況の変化は、業種そして地域によって大きな差異がある。このため、貨物輸送に関する最も基礎的な研究としては、まず製造品業種別に発生された貨物の変化傾向を分析し把握することである。これは、国内の貨物輸送だけでなく、既に国内・国際物流にも取り巻かれた港湾・海運と、鉄道、道路、航空を含むインターモーダル貨物輸送そして地域の産業政策にもかかわるものであると考えられる。

そこで、本稿では、経済産業省から公開された工業統計調査データと、国土交通省から公開された物流センサ

データを用いて、製造品業種別出荷状況の経年変化を考察し、業種別貨物発生量モデルの構築を試みる。

2. 製造品出荷状況の経年変化

(1) 製造品の業種分類

製造業の変化情勢については、まず表-1に示すような業種分類より一見できる。

2000年度に、商品中分類では製造品を22業種に分けられたが、社会の情報化そしてデジタル化が飛躍的に発達したことを受け、2005年度には「電気機械器具」の製造品が「電子部品・デバイス・電子回路」、「電気機械器具」、「情報通信機械器具」の3つ業種に細分化され、

表-1 製造品業種(中分類)の変遷

製造品の業種(中分類)	2000年度	2005年度	2010年度	2015年度
食料品	●	●	●	●
飲料・たばこ・飼料	●	●	●	●
繊維工業品			●	●
繊維工業品(衣服・その他繊維製品を除く)	●	●		
衣服・その他の繊維製品	●	●		
木材・木製品(家具を除く)	●	●	●	●
家具・装備品	●	●	●	●
パルプ・紙・紙加工品	●	●	●	●
印刷・同関連品	●	●	●	●
化学工業製品	●	●	●	●
石油製品・石炭製品	●	●	●	●
プラスチック製品(別掲を除く)	●	●	●	●
ゴム製品	●	●	●	●
なめし革・同製品・毛皮	●	●	●	●
窯業・土石製品	●	●	●	●
鉄鋼	●	●	●	●
非鉄金属	●	●	●	●
金属製品	●	●	●	●
一般機械器具	●	●		
はん用機械器具			●	●
生産用機械器具			●	●
業務用機械器具			●	●
電子部品・デバイス・電子回路		●	●	●
電気機械器具	●	●	●	●
情報通信機械器具		●	●	●
輸送用機械器具	●	●	●	●
その他の製品			●	●
精密機械器具	●	●		
その他の製品	●	●		
製造品全体	●	●	●	●

表-2 製造品業種別出荷状況の変遷

出荷額の変化					変遷傾向	出荷量の変化				
製造品の業種分類	00年度を100とする	05年度指数	10年度指数	15年度指数		製造品の業種分類	00年度を100とする	05年度指数	10年度指数	15年度指数
製造品全体	100%	98%	96%	104%	△	製造品全体	100%	94%	81%	81%
食料品	100%	95%	101%	118%	△	食料品	100%	94%	92%	88%
飲料・たばこ・飼料	100%	88%	88%	94%	×	飲料・たばこ・飼料	100%	99%	97%	90%
繊維工業品*(繊維類)	100%	67%	58%	61%	×	繊維工業品*(繊維類)	100%	70%	55%	65%
木材・木製品	100%	78%	67%	84%	×	木材・木製品	100%	79%	61%	76%
家具・装備品	100%	80%	58%	71%	×	家具・装備品	100%	85%	66%	75%
パルプ・紙・紙加工品	100%	89%	90%	92%	▽	パルプ・紙・紙加工品	100%	100%	95%	86%
印刷・同関連	100%	54%	47%	42%	▽	印刷・同関連	100%	101%	92%	72%
化学工業製品	100%	105%	110%	120%	▲	化学工業製品	100%	100%	97%	98%
石油製品・石炭製品	100%	142%	153%	154%	▲	石油製品・石炭製品	100%	99%	92%	88%
プラスチック製品	100%	104%	104%	112%	○	プラスチック製品	100%	101%	96%	88%
ゴム製品	100%	100%	97%	113%	○	ゴム製品	100%	113%	92%	85%
なめし革・同製品・毛皮	100%	70%	53%	50%	×	なめし革・同製品・毛皮	100%	69%	45%	45%
窯業・土石製品	100%	84%	80%	84%	×	窯業・土石製品	100%	84%	67%	68%
鉄鋼	100%	142%	152%	150%	○	鉄鋼	100%	118%	92%	93%
非鉄金属	100%	108%	144%	156%	●	非鉄金属	100%	104%	97%	102%
金属製品	100%	93%	81%	94%	×	金属製品	100%	85%	75%	69%
一般機械器具(**)(機械類)	100%	104%	102%	120%	●	一般機械器具(**)(機械類)	100%	109%	92%	102%
電気機械器具(**)(電気類)	100%	82%	74%	69%	×	電気機械器具(**)(電気類)	100%	95%	79%	69%
輸送用機械器具	100%	122%	122%	146%	◎	輸送用機械器具	100%	116%	104%	108%
その他の製品*(その他類)	100%	86%	40%	45%	×	その他の製品*(その他類)	100%	77%	58%	61%

注1: 変遷傾向については、◎: 出荷額と出荷量ともに増加、●: 出荷額は増加、出荷量は増加傾向で一時的減少、○: 出荷額は増加、出荷量は減少傾向で一時的増加、▲: 出荷額は増加、出荷量は減少、

△: 出荷額は増加傾向で一時的減少、出荷量は減少、▽: 出荷額は減少、出荷量は減少傾向であるが、一時増加、×: 出荷額と出荷量ともに減少。

注2: 業種分類の統合・分割による一部の内容が一致していないこともある。*では、2010年に合併・統合され、**では、2005年から2010年に分割された業種が含まれる。

製造品業種が24となった。また、2010年度からは、商品分類がさらに細分・統合された。その中、「一般機械器具」は「はん用機械器具」、「生産用機械器具」、「業務用機械器具」の3つの業種に分けられ、「繊維工業品(衣服・その他繊維製品を除く)」と「衣服・その他繊維製品」の2つの業種は「繊維工業品」に、また、「精密機械器具」と「その他の製品」の2つの業種は「その他の製品」業種に合併・統合された。

(2) 製造品業種別出荷状況の変遷

国内の製造品出荷状況については、出荷額と出荷量の2つの側面から考察することができる。

全国の製造品出荷額規模は、2000年度から概ね300兆円前後に止まる。2000年度に比べて、2005年度と2010年度の出荷額はやや減少したが、2015年度の出荷額はやや増加した。その増減率は±5%以内に抑えられるため、大きな変化が見られなかった。

一方、トンベースで製造品出荷量の状況については、全国で、2000年度の20億トンから2015年度の16億トンまで約20%大幅に減少してきた。

また、前述したように、製造業では様々な製造品があるため、製造品業種によって出荷状況が大きな違いにあると考えられる。本稿では、各時期の商品分類をベースにして、細分された業種を、関連業種別の出荷状況を考察するために再統合し、表-2に示すような製造品業種別出荷状況の変遷状況について分析した。

表-2に示したのは、製造品業種別の出荷額と出荷量に対する、2000年度を100%として、2005年度、2010年度、2015年度の変化指数である。製造品業種別出荷状況の増減変化に関しては、次のとおりである。

- ① 製造品の出荷額と出荷量がともに増加する業種：
「輸送用機械器具」

- ② 製造品出荷額の増加に対する、出荷量は増加する傾向が示されたが、一時減少したこともある業種：
「非鉄金属」、「一般機械器具** (機械類)」
- ③ 製造品出荷額の増加に対する、出荷量は減少する傾向が示されたが、一時増加したこともある業種：
「プラスチック製品」、「ゴム製品」、「鉄鋼」
- ④ 製造品出荷額の増加に対する、出荷量が減少した業種：
「化学工業製品」、「石油製品・石炭製品」
- ⑤ 製造品出荷額は増加する傾向があり、一時減少したこともあるが、出荷量は減少した業種：
「食料品」
- ⑥ 製造品出荷額の減少に対する、出荷量は減少する傾向が示されたが、一時増加したこともある業種：
「パルプ・紙・紙加工品」、「印刷・同関連品」
- ⑦ 製造品の出荷額と出荷量がともに減少する業種：
「飲料・たばこ・飼料」、「繊維工業品* (繊維類)」、「木材・木製品」、「家具・装備品」、「なめし革・同製品・毛皮」、「窯業・土石製品」、「金属製品」、「電気機械器具** (電気類)」、「その他の製品*(その他類)」

以上より、表-2に示した20業種類のうち、出荷額が増加している傾向があるのは、9つであり、約半分を占めているが、出荷量が増加する傾向があるのは、3つのみである。そこで、2000年度以降、製造品全体としては、出荷額が大きく変化しないが、出荷量が減少したことがわかった。

また、表-2に示す業種類については、表-1を参照して、「繊維工業品* (繊維類)」には、「繊維工業品(衣服・その他繊維製品を除く)」、「衣服・その他繊維製品」を、「一般機械器具* (機械類)」には、「はん用機械器具」、「生産用機械器具」、「業務用機械器具」を、「電気機械器具* (電気類)」には、「電子部品・デバイス・電子回路」、「電気機械器具」、「情報通信

機械器具」を、「その他の製品* (その他類)」に「精密機械器具」と「その他の製品」が含まれる。

以上の業種類には、細分・統合による一部の内容が一致してないこともあるが、製造品業種別出荷状況の変遷傾向については、ある程度で反映したことが判断できる。

(3) 製造品出荷状況における地域間の差異

先行の研究³⁾では、製造品全体に対する、都道府県における出荷額と出荷量の増減変化について、それぞれに考察し、時期ごとの出荷状況を明らかにした。

製造品全体的出荷額が増加する都道府県数は、2000年度に対する、2005年度の16から2015年度の30まで伸びた。一方、出荷量が増加する都道府県数は、2005年度の10から2015年度の2まで縮んだ。また、出荷状況の増減率についても、都道府県によって違ったことが分かった。

そこで、製造品業種別の出荷状況には大きな差異が存在すると考えられ、業種ごとに地域間の差異を考慮してより精密な分析が必要となる。これは、経済産業省と国土交通省から公開された調査データを用いて行うことが可能となり、本稿では具体的な記述を省略する。

3. 製造品貨物発生量モデルの構築

(1) モデルの構成

製造品の出荷額と出荷量との間に定量的な関係を取り組ませることにより、貨物発生量モデルを構築することができると考えられるので、ここでは、製造品の出荷量を貨物発生量とみなし、出荷額を社会経済活動要素としての説明変数とする、式(1)に示すような製造品業種別貨物発生量モデルの構築を行う。

$$LN(G(D_i)) = \beta_i \times LN(MP_i) \quad (1)$$

ここで、 $LN(G(D_i))$: 製造品 i の貨物発生量の対数値

$LN(MP_i)$: 製造品 i の出荷額の対数値

β_i : パラメータ

i : 製造品業種 ($i=1, 2, 3, \dots$)

(2) 利用データ

1) 工業統計調査データ

工業統計調査は、工業の実態を明らかにするための調査である。明治42(1909)年から始まり、現在では毎年実施され、都道府県や市区町村までのデータが揃っている。

2) 物流センサスデータ

物流センサス、すなわち、全国貨物純流動調査は、貨物そのものの流動を把握するため、荷主側から貨物の動きを捉えた統計調査である。この調査は、昭和45(1970)年度以来5年ごとに実施され、物流に関する基礎データが整備されている。

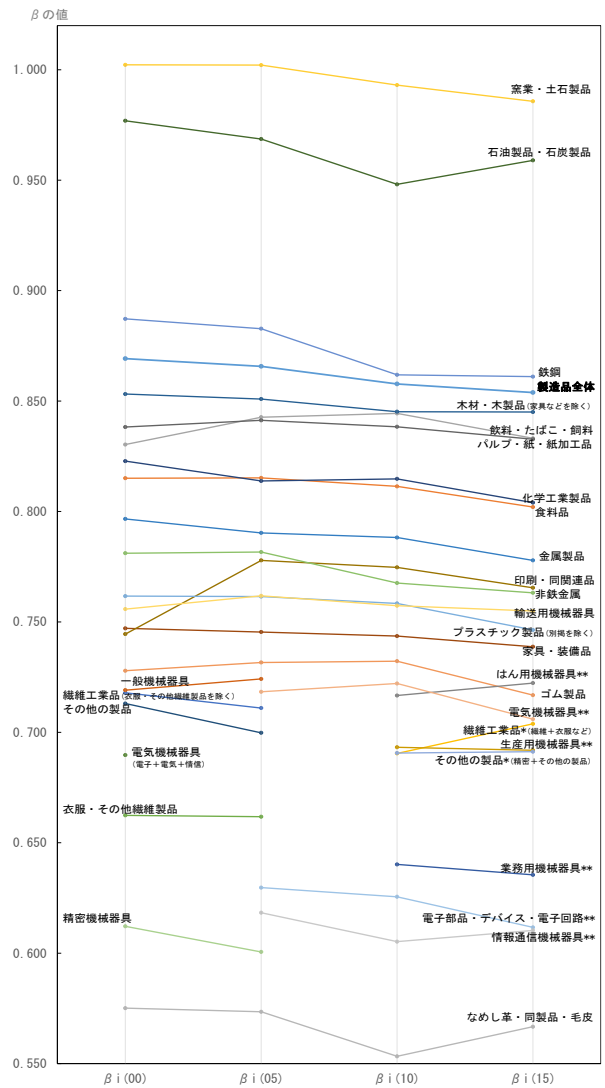


図-1 製造品業種別貨物発生量モデルのパラメータ値の変化

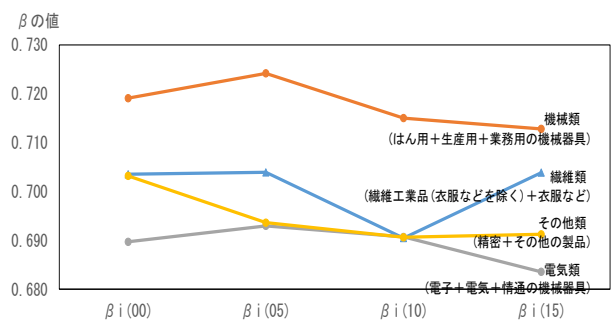


図-2 類別貨物発生量モデルのパラメータ値の変化

ここでは、2000年度、2005年度、2010年度、2015年度の工業統計調査データと物流センサスデータを使用する。

(3) モデルのパラメータ値の変化傾向

1) 業種別モデル

前述した表-1に対応する各時期の調査データを利用し

て、製造品業種に対する各々のモデル式のパラメータ β の値を算出した結果は、図-1に示す。各 β の値に対する統計検定値と相関係数を勘案した結果としては、いずれも採用することが可能である。

得られた製造品業種別の貨物発生量モデルのパラメータ β の値が大きくなればなるほど、出荷額に対する貨物が多く発生されると意味する。

貨物発生量モデルのパラメータ β の値の変化傾向については、図-1に示したが、以下は、詳細な分析を行う。

① β の値が減少傾向にあるモデルは、次の13業種の製造品である。

「繊維工業品(衣服等を除く)」、「衣服・その他繊維製品」、「木材・木製品(家具等を除く)」、「家具・装備品」、「プラスチック製品(別掲を除く)」、「窯業・土石製品」、「鉄鋼」、「金属製品」、「生産用機械器具」、「業務用機械器具」、「電子部品・デバイス・電子回路」、「精密機械器具」、「その他の製品」

② β の値が減少傾向にあるが、一時増加したこともあるモデルは、次の7業種である。

「食料品」、「パルプ・紙・紙加工品」、「化学工業製品」、「ゴム製品」、「非鉄金属」、「輸送用機械器具」、「電気機械器具」

③ β の値が減少傾向にあるが、15年度には増加したモデルは、次の3業種である。

「石油製品・石炭製品」、「なめし革・同製品・毛皮」、「情報通信機械器具」

④ β の値が増加傾向にあるが、15年度には減少したモデルは、次の2業種の製造品である。

「飲料・たばこ・飼料」、「印刷・同関連品」

⑤ いずれも二つ時期間の比較であるが、 β の値が増加したことがあるモデルは、次の4業種である。

「繊維工業品*」(10年度より15年度のが大きい)、
「一般機械器具**」(00年度より05年度のが大きい)、
「はん用機械器具」(10年度より15年度のが大きい)、
「その他の製品*」(10年度より15年度のが大きい)

また、製造業全体としての貨物発生量モデルのパラメータ β の値は減少傾向にあることがわかった。

2) 類別モデル

表-2に示した業種類における「繊維工業品*(繊維類)」、「一般機械器具**(機械類)」、「電気機械器具**(電気類)」、「その他の製品*(その他類)」に関する類別貨物発生量モデルのパラメータ β の値は、図-2に示す。

「機械類」と「電気類」モデルの β 値においては、05年度に増加したが、減少傾向にある。また、「その他類」モデルの β 値は、00年度に比べて減少傾向にあるが、15年度はやや増加した。そして、「繊維類」モデルの β 値は、10年度に大きく減少したが、15年度は概ね00年度、105年度の水準に戻った。

以上より、製造品に関連する貨物発生量モデルについては、業種や種類によって大きな差異があることが明らかとなった。これらのモデルを用いて、より精度のある製造品貨物発生量を推定することが可能となる。

4. まとめ

本稿は、製造業で発生された貨物を詳細に分析し推定するため、公的機関から公表された調査データを用いて製造品業種別出荷状況の変遷を考察した。それによって、各時期に対応する製造業種別貨物発生量モデルの構築を行い、各種モデルのパラメータ値の変化傾向を分析した。

結果としては、製造品業種別出荷状況の変遷や業種別モデルにおいては、大きな差異が存在していることが考えられる。

これらの貨物発生量モデルは、輸送需要分析にとって、大きな有用性があると考えられ、今後は、鉄道を含む貨物輸送の需要分析に関する研究を深度化したい。

参考文献

- 1) 経済産業省：工業統計調査, <https://www.meti.go.jp/statistics/>
- 2) 国土交通省：全国貨物純流動調査(物流センサス), <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/butsuryu06100.html>
- 3) 属国権：製造品出荷状況の変遷による貨物発生量の分析モデルに関する一考察, 第60回土木計画学研究発表会・講演集, 2019
- 4) 属国権：コンテナ輸送に誘導可能な貨物発生量の推定モデルの構築, 鉄道総研報告, Vol. 34, No. 2, pp. 31-36, 2020

(2020.10.2受付)

MODELS OF FREIGHT GENERATION BY INDUSTRY CLASSIFICATIONS

Guoquan LI

This paper built a series of freight generation models under the analysis of the changing trend of the amount of freights in domestic manufacture industry, according to the industry classifications of different period. The survey data are used in this paper, published by the Ministry of Economy, Trade and Industry and the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism.