

貨物駅の E&S 化による鉄道貨物輸送の効率化に関する一考察

日本貨物鉄道株式会社 正会員 ○石川 尚承

日本貨物鉄道株式会社 正会員 角田 仁

1. はじめに

国内の鉄道貨物輸送は、2015 年度現在で約 5%(トンキロベース)のシェアを有し、その大部分を日本貨物鉄道(株)(JR 貨物)が担っており、コンテナ輸送が主体となっている。一方、コンテナを取り扱う貨物駅を E&S (着発線荷役)方式とする駅の改良整備は、国鉄分割民営化の直前(1986 年)から、鉄道貨物輸送の効率を向上させる施策のひとつとして進められてきた。また、この間、地球温暖化や交通渋滞などの社会問題への対応策として道路貨物を鉄道や船舶などの大量輸送機関へ転換するモーダルシフト政策が提唱されており、近年では物流業界における人手不足などの面からも中長距離帯において鉄道貨物輸送をさらに活用することが求められている。

そこで、本研究では、これらのニーズに応えるため、鉄道貨物輸送における貨物駅の E&S 化施策に着目し、「全国貨物純流動調査(物流センサス)」を用いて輸送機関選択モデルを構築することにより、同施策によりもたらされた鉄道貨物輸送の改善効果について分析・考察する。

2. 貨物駅の E&S 化の概要

貨物駅の E&S 化とは、旧来の輸送体系に対応した形態の貨物駅(図 1 左)から、コンテナ輸送に適した E&S 方式(図 1 右)へ改良・再整備するものである。E&S 方式の駅では、列車の着発線に隣接してコンテナホームが設置されており、貨車の入換作業を行う必要がないため、駅での作業時間は、旧来型と比べ列車到着後の作業で約 83%、出発前の作業で約 43%といずれも大幅に短縮されるだけでなく、貨物駅用地も縮小可能である。

略図		
作業時間	列車到着後：110 分、列車出発前：115 分	列車到着後：19 分、列車出発前：65 分
駅数	旧来型：112 駅	E&S 方式：29 駅

図 1 貨物駅構造の比較

E&S 方式の貨物駅は国鉄末期の 1986 年に新南陽駅と岐阜貨物ターミナル駅で導入されて以降、2017 年 4 月現在、コンテナ取扱駅全 141 駅のうち 29 駅で導入されている。整備事由から分類すると、JR 貨物の自社施策によるもの、モーダルシフト政策を受けた国・自治体の補助事業として実施したもの、都市計画事業に伴う支障移転、整備新幹線事業に伴う支障移転、国鉄改革に伴う基盤整備事業という 5 種類に分類できる。しかし、E&S 方式の駅は現状全体の約 20%にとどまっている。輸送計画上すべての貨物駅を E&S 化する必要はないが、改良を必要としている貨物駅もいまだ多く残っている。これらは多大な初期投資を要することなどから改良が進まないのが実態である。

3. 貨物駅の E&S 化に関する分析

3.1 分析の目的と方法

本研究では、貨物駅の E&S 化によりもたらされる鉄道貨物輸送の改善効果について、貨物輸送における輸送機関の選択確率(分担率)の概念を利用し、分析・評価する。具体的には、2015 年の「物流センサス」の 3 日間流動調査データにおいて、沖縄県を除いた発着地間の距離が 300km 以上のものを対象とし、鉄道コンテナまたは営業用トラックの貨物流動データ(サンプル数：273,082)を利用して輸送機関選択モデルを構築する。

キーワード 鉄道貨物輸送, コンテナ輸送, 貨物駅, 物流センサス, 貨物流動, 輸送機関選択モデル

連絡先 〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷 5-33-8 日本貨物鉄道株式会社 TEL 03-5367-7414

3.2 輸送機関選択モデル

本研究で構築する輸送機関選択モデルは、表 1 に示すように、非集計ロジットモデルに基づいた駅のE&S 化に関する変数を含む説明変数を組み込んだものである。輸送される品類による差異を考察するため、貨物品類をダミー変数として、E&S 方式や輸送距離と結合する交差的な説明変数を導入する。ここで、トップリフターは大型コンテナを取り扱う荷役機械である。また、輸送距離および運賃は、都道府県ごとに選定した代表駅間で算出したものを採用する。

3.3 モデルによるパラメータの考察

表 2 は、前述した鉄道コンテナと営業用トラックの貨物流動データをを用いて、輸送機関選択モデルにおける各種説明変数のパラメータを推定した結果である。本モデルの尤度比インデックスは 0.166 であり、各パラメータに対する統計検定により、駅 E&S 方式×林産品ダミーの交差項と配達距離を除けば、それぞれ有意となった。そのうち、駅 E&S 方式と品類ダミーの交差項では、9 品類のうち 7 品類で符号が正で、排出物(産廃)では符号が負であることが判明した。また、集荷距離の符号が負であり、集荷距離が遠くなればなるほど、鉄道コンテナを選択する可能性が低くなることが明らかとなった。

4. E&S 化施策効果の考察

構築した輸送機関選択モデルを用いて、駅の E&S 化がもたらした効果を考察すると、ほぼすべての品類で E&S 方式の駅が増えると鉄道の選択確率が高くなり、また説明変数が 1 大きくなった場合の選択確率の変化を示す限界効果(表 2 右)より、例えば農水産品では E&S 駅数が 1 駅増えると鉄道の選択確率は約 0.2%高くなることがわかった。

ここでは、E&S 化による貨物駅での作業時間短縮等の効果と選択確率の変化の関係を直接明らかにすることはできないが、結果的に荷主あるいは物流事業者等が総輸送時間の短縮という視点から、貨物駅の E&S 化が鉄道貨物輸送の選択確率を高めたことを表したものと考えられる。一方、排出物については、E&S 化すると鉄道の選択確率が低下する結果となったため、具体的な検証が必要となるが、納期の制約が少なく、荷主は輸送時間を重視しない分、貨物の積み替えに対する抵抗が強いといった貨物品類の特徴に関わる可能性が考えられる。以上から、鉄道貨物輸送の需要増のためには、駅の E&S 化のようなハード面と、ダイヤ改正に合わせた列車体系の見直し等のソフト面の施策を組み合わせることが重要であり、E&S 化済みの駅でもソフト面の工夫は継続して取り組むべきと思われる。

5. おわりに

本研究では、JR 貨物の効率化施策(貨物駅の E&S 化)について、物流センサスデータを用いて輸送機関選択モデルを構築し効果を分析した。その結果、E&S 化により鉄道貨物輸送の需要が増加する可能性のあることが判明した。環境対策やトラックドライバー不足への対応策として中長距離貨物を鉄道にシフトさせるため、JR 貨物としては駅の E&S 化に引き続き取り組んでいくこととしたい。

表 1 分析に用いた変数

変数	内容
被説明変数	荷主が代表輸送機関に鉄道コンテナを選択すれば1 営業用トラックを選択すれば0、となるダミー変数
(以下、説明変数)	
駅E&S方式×品類ダミー	駅E&S方式(発着都道府県のE&S駅数の和)と 品類ダミーの交差項
トップリフター相互配置	発都道府県と着都道府県のトップリフター配置駅数を 乗じたもの
輸送距離×品類ダミー	鉄道輸送距離と品類ダミーの交差項
運賃差(鉄道-トラック)	鉄道コンテナによる運賃とトラック貸切運賃の差 (鉄道運賃には集荷・配達運賃を含む)
集荷距離	集荷先から発貨物駅までの平均距離
配達距離	着貨物駅から配達先までの平均距離
高速道路密度	発都道府県の 都道府県面積100km ² あたり的高速道路延長
各品類ダミー	「物流センサス」の調査対象9品類のダミー変数

表 2 推定結果

被説明変数: 荷主が代表輸送機関に鉄道コンテナを選択すれば1、営業用トラックを選択すれば0、となるダミー変数						
変数名	係数	有意水準	標準誤差	z値	限界効果	標準誤差
駅E&S方式×農水産品ダミー	0.389 ***		0.064	6.06	0.002	4.0E-04
駅E&S方式×林産品ダミー	-0.189		0.634	-0.30	-0.001	0.004
駅E&S方式×鉱産品ダミー	0.988 ***		0.282	3.50	0.006	0.002
駅E&S方式×金属機械工業品ダミー	0.362 ***		0.033	11.14	0.002	2.0E-04
駅E&S方式×化学工業品ダミー	0.233 ***		0.023	10.06	0.001	1.5E-04
駅E&S方式×軽工業品ダミー	0.300 ***		0.023	12.88	0.002	1.5E-04
駅E&S方式×雑工業品ダミー	0.124 ***		0.045	2.74	0.001	2.8E-04
駅E&S方式×排出物ダミー	-0.520 **		0.243	-2.14	-0.003	0.002
駅E&S方式×特殊品ダミー	0.396 **		0.187	2.12	0.002	0.001
トップリフター相互配置	0.054 ***		0.004	13.25	3.4E-04	3.0E-05
輸送距離×品類ダミー	(省略)		(省略)	(省略)	(省略)	(省略)
運賃差(鉄道-トラック)	-8.5E-07 **		4.2E-07	-2.05	-5.3E-09	0
集荷距離	-0.041 ***		0.003	-14.77	-2.5E-04	2.0E-05
配達距離	-0.001		0.005	-0.25	-7.2E-06	3.0E-05
高速道路密度	-0.091 ***		0.016	-5.55	-0.001	1.0E-04
各品類ダミー	(省略)		(省略)	(省略)	(省略)	(省略)
定数項	-8.343 ***		1.050	-7.95	—	—
サンプル数	273,082					
対数尤度	-16.678					
尤度比インデックス	0.166					

* 斜体は限界効果の推定結果を示す

* 有意水準の***,**,*は、それぞれ1%,5%,10%水準で統計的に有意であることを示す