

トラック事業所による明石大橋の利用要因に関する分析*

Analysis of Factors Affecting Use of Akashi Bridge by Truck Operations

岡山 正人** 小谷 通泰*** 中下 光治****

Masato OKAYAMA, Michiyasu ODANI and Kouji NAKASHITA

1. はじめに

著者らは従来より、トラック事業所を対象に実施したアンケート調査結果をもとに、明石大橋の開通が阪神・四国間のトラック輸送に及ぼす影響について分析してきた¹⁾。

本稿は、この調査結果からトラック事業所の将来における明石大橋の利用意向やその要因について明らかにすることを目的としている。特にここでは、明石大橋の利用要因として、輸送コストや所要時間などといったトラック運行上からの要因だけでなく、明石大橋開通による事業所の経営環境変化についても着目し分析を行う。

2. アンケート調査の概要

本研究で使用したデータは、1994年12月1日にトラック事業所を対象に著者らが実施したアンケート調査結果である。本調査の内容は、①阪神・四国間の貨物輸送の実態、②明石大橋の利用意向とその利用理由、③明石大橋が事業所の貨物輸送や経営環境に与える影響などであり、この内本稿では主に②および③について分析を試みる。なお、本調査は阪神・四国間の貨物の大半は四国の事業所が輸送していることを踏まえ、四国の事業所を中心に1522社に調査票を配布し、251票（回収率21.8%）を回収した。

3. トラック運行上からみた明石大橋の利用要因の分析

(1) 明石大橋の利用意向とその利用理由の分析

まずここでは、現在阪神・四国間においてトラック輸送を行っている事業所を対象に、明石大橋の利用意向や利用する理由、しない理由について分析を試みる。なお、アンケートの回収総数の内、阪神・

四国間で輸送実績のある事業所は合計136件あり、延べ輸送経路数は228経路であった。

a. 明石大橋の利用意向

図-1は、こうした事業所について、現行の輸送経路から明石大橋利用経路への変更意向について分析したものである。これによると、「明石大橋を利用する」と答えた事業所は47%と約半数の事業所を占め、「利用しない」と答えた事業所の24%を大きく上回っており、明石大橋の利用意向はかなり高いものと思われる。

b. 明石大橋を利用する理由としない理由

今回実施したアンケート調査では、図-1の分析において明石大橋を「利用する」、「わからない」と答えた事業所を対象にその利用理由を、また「利用しない」と答えた事業所に対しては利用しない理由を、上位3つまで順位をつけて尋ねている。ここでは、利用する理由、しない理由それぞれについて、1位から3位に3点から1点の得点を便宜的に与えて1事業所当たりの平均得点を算出した。図-2および3は、利用する理由、利用しない理由それぞれの平均得点を図示したものである。

これらによれば、まず明石大橋の利用理由については、「所要時間が短くなるから」、「通行料金に差がなさそうだから」といった所要時間や輸送コストに関するものが高得点を示している。また利用しない理由について見ると、「通行料金が割高になりそうだから」、「現ルートの方が所要時間が短いから」といった項目の得点が高く、利用理由と同様に所要時間や輸送コストに関することが利用しない

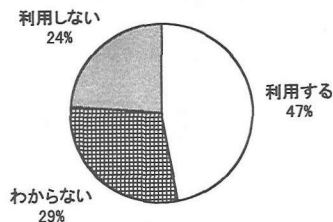


図-1 明石大橋の利用意向

* キーワーズ：物資流動、経路選択、意識調査分析

** 正会員 商船修 広島商船高等専門学校 助教授 流通情報工学科
(〒725-02 広島県豊田郡東野町4272-1 Tel. 08466-7-3092)

*** 正会員 工博 神戸商船大学 助教授 輸送情報系
(〒658 神戸市東灘区深江南町5-1-1 Tel. 078-431-6260)

**** 学生員 神戸商船大学大学院 (同上)

主な理由となっている。また、「船中で運転手が休憩できなくなるから」といった項目の得点も高くなっており、フェリー輸送特有の利点から今後もフェリーを利用し、明石大橋は利用しないとする事業所も多いことがわかる。

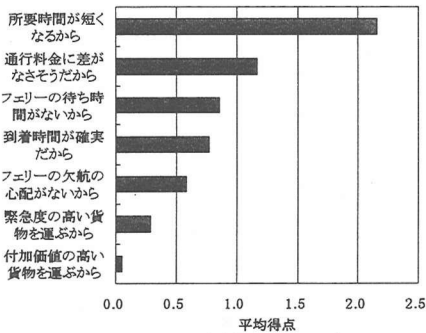


図-2 明石大橋の利用理由

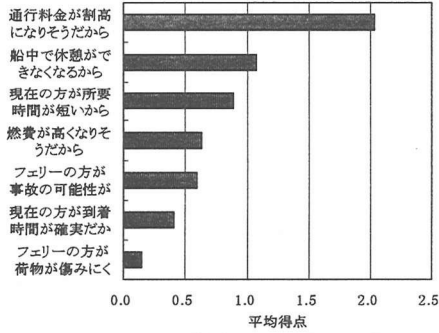


図-3 明石大橋を利用しない理由

(2) 明石大橋の料金と利用意向の分析

上述の分析で、輸送コストや所要時間が明石大橋の利用意向に大きな影響を与えることを示した。そこで図-4では、図-1で明石大橋を「利用する」または「わからない」と答えた事業所を対象に、明石大橋の料金を数通り設定し、そのそれぞれにおける利用意向について分析した。これによると、5,500円を境にして「利用する」と「利用しない」の比率が逆転しており、5,500円を境にして明石大橋の利用率に大きな差が生じるものと思われる。

次に図-5では、明石大橋の料金が3,500円の時の利用率を100%とした場合について、各料金における橋の利用率を海上ルートごとに図示した。これによると、「阪神・愛媛」と「宇野・高松」のフェリー航路では4,500円から利用率が50%以下となっており、他の航路に比べより低料金でないと明石大橋を利用しないことがわかる。これは、フェリーを利用した方が低コストであることに加え、これらの航路を利用するODでは、明石大橋を利用してもさほど所要時間の短縮が期待できないためと考えられる。一方、「瀬戸大橋」は「宇野・高松」と平行航路でありながら異なる傾向を示している。これは、

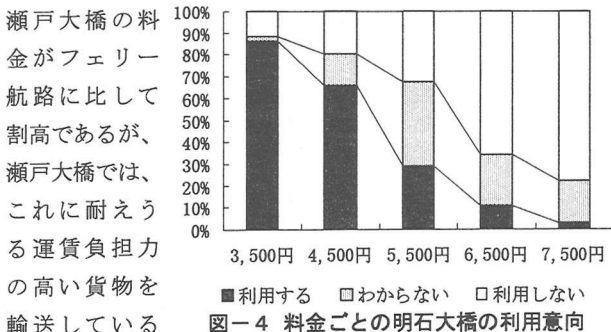


図-4 料金ごとの明石大橋の利用意向

ためと考えられる。

(3) 地域別の明石大橋を利用しない理由の分析

先の分析で、「船中で運転手が休憩できなくなるから」といったことから、今後もフェリーを利用するとする事業所があることが示された。ここではこうしたことを詳細に分析するため、地域ごとに明石大橋を利用しない理由について分析する。

図-6では図-3と同様な分析を、阪神・四国間において、比較的短距離のフェリー航路を利用して徳島県の事業所と、長距離の航路を利用している愛媛県の事業所に分けて行った。

これによれば、短距離のフェリー航路を利用している徳島県では、「通行料金」の次に「所要時間」の得点が高いのに対し、長距離を利用している愛媛県では、「船中で休憩できる」といった理由の得点が高くなっている。これは、長距離のフェリー航路の方が短距離の航路よりも運転手の休憩時間が長くとれるためと考えられる。

このように、各事業所は所要時間や輸送コストなどに加え、「船中で運転手が休憩できる」といったフェリー輸送特有の利点などを考慮し、輸送経路を決定しているものと考えられる。

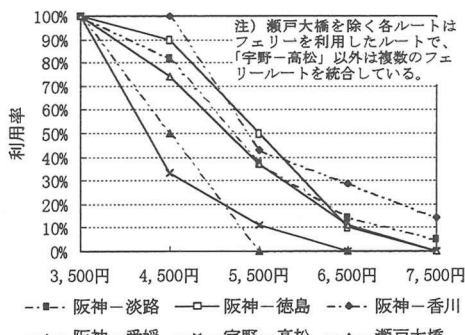


図-5 海上ルート別の料金ごとの利用率

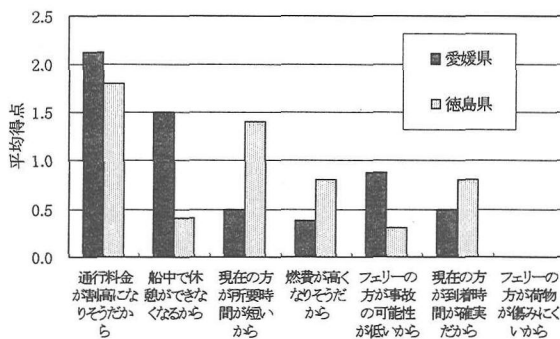


図-6 県別の明石大橋を利用しない理由

4. 経営環境変化による明石大橋の利用意識分析²⁾

(1) トラック事業所の意識構造の因子分析

a. 経営環境変化に関する潜在因子の抽出

ここでは、表-1に示した質問項目に因子分析を行うことで、明石大橋開通による事業所の経営環境変化に対する潜在因子の抽出を試みた。用いた因子分析は、因子間に相関関係を許すコーティミン基準による直接オブリミン法を用いた斜交解によるものとした。斜交解を用いたのは、因子間の相関関係を知ること、後の分析で抽出した因子間の因果関係をモデル化する時の指針とするためである。

なお、分析対象とした事業所は現在阪神・四国間で貨物輸送を行っていない事業所も含み、表-1の全ての項目に回答があった114事業所とした。

表-2はこうした因子分析の結果を示したものである。ここで抽出した因子は回転前の個有値が1.0を越えるもののみとし、5つの因子を抽出することができた。なお、この5つで回転前の累積寄与率は71.6%であった。表-2の各因子について見ると、まず第1因子では「開通後の取引先数」、「新規路

表-1 経営環境変化に関する分析項目

1. 明石大橋の利用頻度	7. 開通後の営業範囲
2. フェリーの利用頻度	8. 新規路線参入可能性
3. 高速道路の利用頻度	9. 取扱い貨物量
4. 多頻度少量貨物の量	10. トラックの積載率
5. 時間指定貨物の量	11. 事業所間の競争
6. 開通後の取引先数	12. 運転手の労働環境

線への参入可能性」、「開通後の営業範囲」といった項目の因子負荷量が大きく、第1因子はビジネスチャンスに関する因子であると考えられる。第2因子では「フェリーの利用頻度」が負の値で大きな因子負荷量を、「明石大橋の利用頻度」が正の値で大きな因子負荷量を有しており、第2因子は明石大橋の利用意向に関する因子であると考えられる。第3因子は、「多頻度少量貨物の量」や「時間指定貨物の量」といった物流サービスへの要求度に関する因子、第4因子は、「トラックの積載率」や「取り扱い貨物量」などといった輸送貨物量に関する因子、第5因子は、「事業所間の競争」の激化が「運転手の労働環境」を悪化させるといった因子であると思われる。こうした結果より、各因子を表-3のように解釈することとした。

このように、明石大橋の開通により各トラック事業所は、「開通後の輸送貨物量」の増加や「ビジネスチャンスの拡大可能性」といった派生需要への期待や、「物流サービスへの要求度」の変化といった経営環境変化に対しての意識を有しているものと考えられる。

b. 潜在因子間の相関関係の考察

表-4は、こうして抽出した各因子間の相関係数を示したものである。ここでは、経営環境の変化が

表-2 トラック事業所の意識構造の因子分析

変 数 名	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
開通後の取引先数	0.8826	-0.0618	0.0612	-0.1123	0.1684
新規路線参入可能性	0.8281	0.0696	-0.0073	-0.0290	-0.1461
開通後の営業範囲	0.5631	0.0038	0.0080	0.3547	-0.2876
フェリーの利用頻度	0.0353	-0.8947	0.0314	0.0266	-0.0329
明石大橋の利用頻度	-0.0161	0.8360	0.1376	-0.0637	0.1533
高速道路の利用頻度	0.0308	0.7129	-0.0956	0.0810	-0.3852
多頻度少量貨物の量	-0.0444	-0.0815	0.9266	-0.0570	-0.1560
時間指定貨物の量	0.0538	0.1006	0.8145	-0.0987	0.1305
トラックの積載率	-0.2047	-0.0410	0.0619	0.9288	-0.359
取り扱い貨物量	0.3042	0.0422	-0.0284	0.5781	0.1399
事業所間の競争	0.1736	0.1553	0.2648	0.0785	-0.6510
運転手の労働環境	0.2200	0.3031	0.1074	0.2309	0.5034

注) 各因子は回転前の固有値が1.0を越えるもののみを抽出した。また、因子負荷量の絶対値が0.5を越える変数は線で囲っている。

表-3 各因子の解釈結果

因子番号	解 釈
因子1	ビジネスチャンスの拡大可能性
因子2	明石大橋の利用意向
因子3	物流サービスへの要求度
因子4	開通後の輸送貨物量
因子5	事業所間の競争と労働環境

表-4 各因子間の相関係数

	因子1	因子2	因子3	因子4
因子1	1.000			
因子2	.297	1.000		
因子3	.235	.237	1.000	
因子4	.298	.270	.208	1.000
因子5	-.014	-.030	-.050	-.052

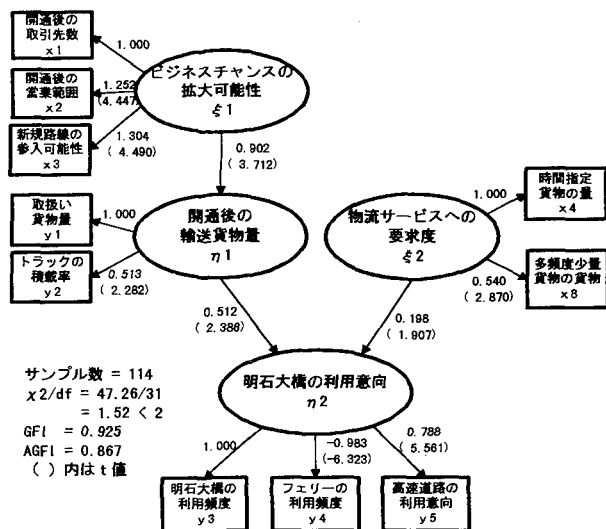


図-7 経営環境変化にともなう明石大橋の利用意識構造モデル

明石大橋の利用に与える影響について分析するため、第2因子の「明石大橋の利用意向」とその他の因子との相関について考察した。まず、第5因子は第2因子との相関係数が-0.030しかなく、第5因子は明石大橋の利用意向と関連が小さいものと思われる。また、他の因子は小さいながらも第2因子との相関関係が見られる。そこで、以下では第5因子を除くその他の因子間と第2因子、すなわち「明石大橋の利用意向」との因果モデルを構築することを試みる。

(2) 経営環境変化にともなう明石大橋の利用意識構造モデルの構築

上述の分析結果を用いてLISRELを適用することにより、図-7のようなトラック事業所の経営環境の変化から見た明石大橋の利用意識構造モデルを構築した。本モデルの構造は、「ビジネスチャンスの拡大可能性」や「開通後の輸送貨物量」の増加といった明石大橋開通による派生的な需要の増加が、「明石大橋の利用意向」を高めるとともに、明石大橋の開通により「物流サービスへの要求度」が増すことなどによっても「明石大橋の利用意向」が高まるといったものである。

図-7によれば、GFIの値は0.926、AGFIの値も0.867と比較的高い値となっている他、 χ^2 値と自由度の比も1.52と2より小さい値となっており、モデルの適合度は高くなっている。

次に各パラメータのt値について見ると、t値の有意水準の目安（自由度が60～120で有意水準5%）

となる2.00よりも小さいのは、「物流サービスへの要求度」から「明石大橋の利用意向」へのパラメータのみで、他のパラメータは比較的大きなt値を有している。しかしながら、「物流サービスへの要求度」から「明石大橋の利用意向」へのパラメータのt値も1.906と有意水準10%で有意となっており、これらの潜在変数間においても因果関係がないとは言えない。またこうしたt値やパラメータの値により、「明石大橋の利用意向」は「物流サービスの要求度」よりも、「ビジネスチャンスの拡大可能性」や「開通後の輸送貨物量」の増加といった明石大橋開通による派生的な需要の増加により、大きな影響を受けるもの

5. おわりに

本研究で得られた成果を要約すると以下になる。

1) トラックの運行上から明石大橋の利用要因について分析したところ、所要時間や輸送コストが大きな要因となっていた。特に、明石大橋の料金は5,500円を境にその利用率に大きな違いが見られることや、現在利用している海上ルートによっても、料金による利用率の違いが見られることがわかった。一方、船中で運転手が休めるなどフェリー輸送特有の利点により、今後もフェリーを利用するとする事業所があることも確かめられた。なお、こうしたフェリー輸送の利点は長距離のフェリーほど有効であるものと考えられた。

2) 経営環境変化にともなう明石大橋の利用意識構造モデルを構築することにより、明石大橋開通による貨物量の増加などといった派生的な需要の増加や、物流サービスへの要求度が増すことにより、明石大橋の利用意向が高まることを示した。

最後に、今後はこうした分析結果をもとに、トラック輸送の経路選択モデルを構築することで、明石大橋の需要予測を行っていきたい。

参考文献

- 1) 小谷、岡山、中下：明石大橋開通がトラックによる貨物輸送へ及ぼす影響に関する事業所意識の分析、日本沿岸域学会論文集8、pp.181～191
- 2) 岡山、小谷、中下：トラック事業所の明石大橋の利用意識構造に関する一考察、第51回土木学会全国大会講演集（講演予定）