

カレンダー情報を利用した本四連絡橋日交通量の時系列分析*

Time Series Analysis of the Daily Traffic on Honshu Shikoku Bridges Considering the Holiday Arrangement *

井上英彦**・奥村 誠***・塚井誠人****

By Hidehiko INOUE**・Makoto OKUMURA***・Makoto TSUKAI****

1. はじめに

1999年5月に西瀬戸自動車道（以下しまなみ海道）の多々羅大橋、来島海峡大橋が開通したことにより、尾道と今治が陸路で結ばれることとなり、本州四国間は3つのルートで結ばれた。これにより本四連絡橋のルート選択の多様性が増し、平日交通においては通勤や買い物などに利用される生活橋としての役割の拡大が、休日交通においては広域的な周遊などに利用される観光橋としての役割の増加が期待されている。

一方で本四連絡橋では自動計測により、ICの出入り交通量や、区間交通量の交通量データが観測され、そのデータは日々蓄積されている。しかし、これらのデータは架橋交通量の年間比較¹⁾や大型連休における渋滞予測といった利用しかされておらず、生活交通、観光交通の違いの分析や周遊行動の分析はあまり行われていない。

そこで、本研究では本四架橋の日交通量を分析することで各架橋の生活交通、観光交通について分析を行い、さらに架橋交通量同士の相互関係について分析を行い、それらの経年的な変化について分析を行う。

2. 使用データ

本研究では明石海峡大橋、瀬戸大橋、多々羅大橋のそれぞれの上下方向別の一日断面交通量を対象に研究を行った。データの期間は1999年5月1日から2002年3月31日までの1066日間である。また、データの区間を1999年5月～2000年4月を1年目、2000年5月～2001年4月までを2年目、2001年5月～2002年3月までを3年目とした。

一般的に交通量は平日、休日、連休等によって増減すると考えられるが、次の週に連休が存在する休日には先の連休を見越して出控えるといった行動が考えられる。

また、連休中においても、その日が連休の前半なのか後半なのかという違いによって交通量が変化すると考えられる。このように休日交通は前後の休日配置によって変化するため、分析を行う際にはこのような情報を組み込む必要がある。本研究ではこのような平休日配置情報をカレンダー情報と呼ぶ。

本研究で用いたカレンダー情報は、**平日**（月曜から金曜の休日を除く日）、**休日**（土曜、日曜、祝日、ゴールデンウィーク（4月29～5月5日）お盆（8月12～8月16日）年末年始（12月29～1月3日）に該当する日）、**連休**（三日以上連続する休日）、**前に連休がある休日**（連休でない休日、かつ、その休日の三週間前までに連休が存在する場合）、**後に連休がある休日**（連休でない休日、かつ、ある休日の三週間後までに連休が存在する場合）、**通常休日**（連休でない休日、かつ前後に連休が存在しない場合）**連休初日**（連休の初日）、**連休中**（連休で、かつ連休初日・連休最後以外）、**連休最後**（連休の最終日）、**休日明け**（平日で、かつ前日が休日の場合）のダミー変数を定義し、使用した。

また、交通量は降雨の有無によって影響を受けると考えられる。そこで、降雨の情報として、平成11年5月から平成14年3月までの気象庁月報CD-ROM²⁾の中から本四連絡橋の周辺都市（広島・尾道・福山・岡山・神戸・松山・高松・徳島）の日別のアメダス観測値を使用した。

降雨の情報は、本四連絡橋周辺都市の日平均降水量が1mm以上ならば1、それ以外なら0となるダミー変数を用いた。

また、1日単位で上下方向交通量に差が現れた場合、上り方向交通と下り方向交通の発生に1日以上時間遅れが存在する、もしくは下り方向と上り方向で異なる架橋を通る交通が発生している事を示している。この差分を考慮することにより広域的な周遊行動を表現することができると考える。本研究で用いた差分は、上り方向交通量と下り方向交通量の差で表される。本研究では交通量の差分を上下方向別に分割して用いた。

上り方向差分は、上り方向交通量が多い日は上り方向と下り方向の差で表されるが、下り方向交通量が多い日は0となる変数であり、下り方向差分は下り方向交通量が多い日は下り方向と上り方向の差で、上り方向交通量が多い日は0となる変数として定義する。

*キーワード：交通流、情報処理、計画情報

**学生員，学（工），広島大学大学院工学研究科

（広島県東広島市鏡山1-4-1，TEL&FAX 0824-24-7849）

***正会員，博（工），広島大学大学院工学研究科

（広島県東広島市鏡山1-4-1，TEL&FAX 0824-24-7849）

****正会員，修（工），広島大学大学院工学研究科

（広島県東広島市鏡山1-4-1，TEL&FAX 0824-24-7849）

本研究で用いた差分交通量は、明石海峡大橋の差分交通量、瀬戸大橋の差分交通量、多々羅大橋の差分交通量である。

3. 分析手法

分析には、架橋交通量、差分交通量、カレンダー情報、降雨情報を含む自己回帰 (AR(1)) モデルを用い、以下のように定式化した。

$$T_i^y(t) = \alpha_i^y T_i^y(t-1) + \sum_j \sum_l \beta_{ji}^y D_j^y(t-l) + \sum_k \gamma_k^y x_k^y(t) + \varepsilon_i^y(t) \quad (1)$$

ここで $T_i^y(t)$ は y 年目の t 日における橋 i の交通量を表し、 $T_i^y(t-1)$ は $t-1$ 日における橋 i の交通量を表す。

$D_j^y(t-l)$ は l 日目の差分交通量を表し、上り方向交通量に対しては下り方向差分を、下り方向交通量に対しては上り方向差分交通量を使用する。また、ラグは2日まで固定した。 x_k はカレンダー情報ダミー、および降雨情報ダミーを表し、平日、通常休日、前に連休がある休日、後に連休がある休日、前に連休がある休日、連休初日、連休中、連休最後、休日明け、降雨ダミー、前日降雨ダミーを使用した。 α_i^y β_{jk}^y γ_k^y はパラメータ、 $\varepsilon_i^y(t)$ は誤差項である。

4. モデルの推定結果および考察

表1～表6に各架橋における推定結果を示す。

各架橋における自由度調整済み決定係数は高い値を示している。しかし、上下方向別に見ると上り方向の方が下り方向よりも推定結果が良いという結果が出ていることがわかる。このため下り方向交通量には本研究で説明変数に加えていないが、有効な説明変数が存在すると考えられる。

前日交通量のパラメータは前日交通量の何割が当日交通量に現れるかを表しており、パラメータの推定値が1に近いほど変動が無く、-1に近づくと振動、0に近づくと減衰することを示すことから、高いほど需要が安定していることを示している。

差分パラメータは、前日の上下方向の差分がどの程度影響するかを表すパラメータである。

全体的な傾向についてみると、上り方向の交通量に対して差分パラメータは有意な結果となっているが、下り方向に対してほとんどの差分パラメータは有意な結果ではない。これは、下り方向の交通量が多い場合には、上り方向の交通量に対して影響を与えるが、上り方向の交通量が多い場合には下り方向の交通量に対してほとんど

影響を与えないことを示している。

下り方向の橋毎の差分パラメータについてみると、明石海峡大橋の差分および多々羅大橋の差分のパラメータは正の値を示す傾向があり、下り瀬戸差分パラメータは負の値を示す傾向がある。これは、明石海峡大橋、多々羅大橋の下り方向が交通量が多くなる場合は、自身の橋、もしくは他の橋を通り本州側に帰る交通が多くなることを示しており、明石海峡大橋、多々羅大橋の下り方向交通量が多くなる日には、それらの橋には2日、もしくは3日以上の日をまたぐ周遊行動を行う交通が多く発生していることを示している。

一方、瀬戸大橋の下り方向交通量が増加した場合は、他の橋の上り交通量が減少することを示している。これは、瀬戸大橋では、明石海峡大橋、多々羅大橋とは異なり1日周期で変動するような交通はほとんど発生せず、より長い周期で交通行動を行うような交通が多く発生していることを示している、または瀬戸大橋交通量が増加する場合は、次の日は全体的に下り方向交通量が多くなるという傾向を示していると考えられる。このことから、明石海峡大橋・多々羅大橋を通る交通と、瀬戸大橋を通る交通の傾向は異なっていると考えられる。

個別の橋に対する影響およびその経年変化については後に述べる。

カレンダー情報および降雨情報の全体的な傾向について考察する。まず、降雨ダミーのパラメータは負の値を示している。これは、降雨の影響により交通量が減少することを示している。また、前日降雨ダミーのパラメータは正の値を示していることから、前日の降雨の影響によって当日の交通量が増加することを示している。つまり、前日の雨によって減少した交通が反動を受け増加していると考えられる。

また、平日パラメータよりも休日パラメータ・連休初日パラメータの方が大きな値を示しており、平日よりも、休日・連休の方が交通量が増加するという妥当な結果が得られている。また、平日パラメータは生活橋としての役割を表すパラメータであると解釈できる。

通常休日、前に連休、後に連休のパラメータを比較すると、ほとんど全ての橋で通常休日の方が前に連休・後に連休パラメータよりも大きな値を示しているが、そのような傾向を示さない年の橋もあり、これについては架橋毎に考察を行う。

連休初日、連休中、連休最後のパラメータを比較すると、下り方向では連休初日パラメータが一番大きく、連休中・連休最後はそれに比べると低い値を示している。しかし、上り方向では連休初日・連休中・連休最後のパラメータの大きさの順序には特に傾向が現れないことがわかる。また、連休初日を上下方向で比較すると下り方向の方が高い値を示している。また、休日および連休に

においては観光交通が増加すると考えられるため、休日・連休のパラメータは観光橋としての役割を表すと解釈できる。

休日明けのパラメータは平日と休日の最後の交通量の差を表しており、ほとんどの橋で上り方向の方が下り方向よりも負で絶対値が大きい値を示していることから、休日の最後においては交通量は上り方向が多いことがわかる。また、休日の最後では観光から帰る交通が多く発生していると考えられるため、休日における架橋の交通は休日前半で下り方向の橋を利用し、休日後半では上り方向の橋を利用する交通が多いと考えられる。

以下、架橋ごとの特徴および経年変化について考察を行う。

(1) 明石海峡大橋の推定結果の考察

明石海峡大橋における、カレンダー情報・降雨の影響および、相互関係の経年変化について分析を行う。

まず降雨ダミーと前日降雨ダミーのパラメータが3年目で大きく減少している。このため、経年的に降雨が交通量に影響しなくなっていることがわかる。

平日パラメータは上り方向では3年目が最も高い値を示しており、下り方向に関しては、1年目が最も高い値を示しているものの、2年目よりも3年目は増加していることから、架橋全体では平日交通量は増加傾向にあるといえる。このため、明石海峡大橋においては生活橋としての役割が増加しているといえる。

通常休日・前に連休・後に連休のパラメータは、上下方向ともに1年目は通常休日よりも前後に連休がある方が高い値を示しているが、これは1年目においては出控えが発生していない事を示している。しかし、2年目以降は通常休日が高値を示しており、2年目以降は出控えが発生している事がわかる。

連休初日・連休中・連休最後のパラメータを比較すると、1年目と2年目の下り方向交通においては、連休最後のパラメータが高い値を示していることから、連休の最後に明石海峡大橋を通り帰宅するような交通が多かったことがわかる。また、連休初日のパラメータは1年目よりも2、3年目が高く増加傾向にある。このように年が経つにつれて連休の交通が集中していることから、明石海峡大橋の観光橋としての役割は増加しているといえる。

休日明けパラメータは、上り方向では2年目の値が最も絶対値で大きく、下り方向では1年目が最も絶対値で大きく、増加傾向にある。上り方向が2年目で負で絶対値が最も大きい値を示していることは、平休日の差が最も大きな事を示しており、これは2000年に淡路島で開催された「淡路花博ジャパンフローラ2000」からの帰宅の交通が多く発生していたためだと考えられる。

上り方向の明石海峡大橋の交通量に対する差分交通量

表1. 明石海峡大橋上りの推定結果

明石海峡大橋上り 変数	1年目 推定値	2年目 推定値	3年目 推定値
前日明石上り	0.68 **	0.76 **	0.72 **
下り明石差分(-1)	1.61 **	1.32 **	1.26 **
下り明石差分(-2)	0.05	0.03	0.10
下り瀬戸差分(-1)	-2.50 **	-2.87 **	-2.54 **
下り瀬戸差分(-2)	0.92 **	0.70	-0.86 *
下り多々羅差分(-1)	0.98	2.03 **	0.32
下り多々羅差分(-2)	-0.71	0.43	4.40 **
降雨ダミー	-712.14 **	-730.10 **	-219.52
前日降雨ダミー	620.54 **	683.00 **	262.75
平日	2962.97 **	2672.96 **	3079.08 **
通常休日	3955.22 **	4438.95 **	5129.62 **
前に連休	4251.88 **	3810.79 **	3874.69 **
後に連休	4229.09 **	4393.67 **	4320.97 **
連休初日	4553.93 **	5034.53 **	5119.15 **
連休中	2844.18 **	2415.62 **	5018.82 **
連休最後	5337.25 **	4032.57 **	3938.16 **
休日明け	-3878.74 **	-5242.24 **	-4997.41 **
決定係数	0.903	0.892	0.887

*5%有意**1%有意

表2. 明石海峡大橋下りの推定結果

明石海峡大橋下り 変数	1年目 推定値	2年目 推定値	3年目 推定値
前日明石下り	0.66 **	0.73 **	0.64 **
上り明石差分(-1)	0.33	-0.19	0.15
上り明石差分(-2)	-0.04	0.03	0.08
上り瀬戸差分(-1)	-0.85	0.47	-0.65
上り瀬戸差分(-2)	0.37	0.64	0.34
上り多々羅差分(-1)	0.43	-1.33	-0.28
上り多々羅差分(-2)	-1.26	-2.24	-1.48
降雨ダミー	-1118.45 **	-499.37	-314.43
前日降雨ダミー	779.28 **	438.32	664.05
平日	3784.46 **	3177.79 **	3583.42 **
通常休日	5116.33 **	4910.02 **	5408.57 **
前に連休	5277.51 **	4089.35 **	4676.26 **
後に連休	5416.96 **	4357.98 **	4739.76 **
連休初日	11609.90 **	12062.00 **	12280.10 **
連休中	5826.83 **	4114.49 **	7514.06 **
連休最後	2991.75 **	1647.42	2105.25 *
休日明け	-2342.36 **	-2001.87 **	-1877.23 **
決定係数	0.762	0.723	0.745

*5%有意**1%有意

表3. 瀬戸大橋上りの推定結果

瀬戸大橋上り 変数	1年目 推定値	2年目 推定値	3年目 推定値
前日瀬戸上り	0.65 **	0.72 **	0.73 **
下り明石差分(-1)	0.34 **	0.26 **	0.27 *
下り明石差分(-2)	0.20 *	0.07	0.00
下り瀬戸差分(-1)	-0.69 **	-0.48 *	-0.61 *
下り瀬戸差分(-2)	0.40 *	-0.10	-0.16
下り多々羅差分(-1)	0.82 **	0.76	0.25
下り多々羅差分(-2)	-0.16	1.30 **	1.94 **
降雨ダミー	-292.65 **	-280.08 **	-34.70
前日降雨ダミー	272.88 **	162.05	149.04
平日	2443.99 **	2043.72 **	1952.94 **
通常休日	2361.66 **	1976.05 **	2202.16 **
前に連休	2660.94 **	1888.66 **	1647.65 **
後に連休	2332.08 **	1738.86 **	1662.32 **
連休初日	3930.46 **	3004.48 **	3001.19 **
連休中	2441.05 **	1927.66 **	2754.31 **
連休最後	3554.62 **	2340.94 **	1757.22 **
休日明け	-1957.97 **	-1866.99 **	-1726.11 **
決定係数	0.902	0.890	0.858

*5%有意**1%有意

の影響の経年変化について考察を行う。明石海峡大橋の下り方向差分は、1日前のパラメータは3年間とも有意となっているが、2日目のパラメータは有意な結果とはなっていない。このため、明石海峡間を往復するような交通は長くても1日で、2日以上に渡っては起こっていないと考えられる。多々羅大橋の下り方向差分のパラメータは、1年目は1日前・2日前とも有意ではなく、2年目は1日前が正で有意、3年目は2日前が正で有意となっている。このことから、しまなみ海道側を通り、四国に入り、明石海峡大橋を通過して本州に入る交通が起こる日数は長くなる傾向にあることがわかる。

一方、下り方向に対する差分パラメータは、全ての期間で有意な結果は出ていない。このため、上り方向の架橋を通り、明石海峡大橋を通過して四国に入るような交通は少ないことがわかる。

(2) 瀬戸大橋の推定結果の考察

瀬戸大橋における、カレンダー情報・降雨の影響および、相互関係の経年変化について分析を行う。

降雨ダミーと前日降雨ダミーのパラメータは明石海峡大橋と同様に減少傾向にあることから、瀬戸大橋においても降雨が交通量に影響しなくなっていることがわかる。

平日パラメータは上下方向とも1年目が最も高く、年が経つごとに減少している。このことから平日の交通量は年々減少しており、瀬戸大橋の生活橋としての役割が減少していることがわかる。

通常休日・前に連休・後に連休のパラメータは、上下方向ともに1年目は通常休日よりも前後に連休がある方が高い値を示しているが、2年目以降は通常休日が最も高い値を示し、明石海峡大橋と同様の傾向が見られる。また、休日のパラメータは上下方向とも1年目に比べて3年目は減少するという傾向がある。さらに、連休初日のパラメータも上下方向ともに1年目が最も高く、年が経つにつれ減少していることから、瀬戸大橋の観光橋としての役割は減少傾向にあることがわかる。

休日明けパラメータも年は経つにつれ減少しており、平休日の差が無くなっている事がわかる。

上り方向の瀬戸大橋交通量に対する下り方向の差分交通量の影響の経年変化について考察を行う。明石海峡大橋の下り方向差分は、1日前のパラメータは3年間とも有意となっているが、減少傾向にあり、2日目のパラメータは1年目のみが有意となっている。このため、明石海峡を通過し1日以上四国に滞在し、瀬戸大橋を通過する交通は減少傾向にあることがわかる。

多々羅大橋の下り方向差分パラメータは、1年目は1日前が正で有意、2年目は2日前が正で有意、3年目は2日前が正で有意となっている。このことから、明石海峡大橋での傾向と同様に、しまなみ海道側を通過して四国に入り、

表4. 瀬戸大橋下りの推定結果

瀬戸大橋下り 変数	1年目 推定値	2年目 推定値	3年目 推定値
前日瀬戸下り	0.76 **	0.80 **	0.81 **
上り明石差分(-1)	-0.17	-0.06	-0.17
上り明石差分(-2)	0.18 *	0.16	0.22 *
上り瀬戸差分(-1)	0.07	-0.02	0.44
上り瀬戸差分(-2)	-0.17	-0.09	-0.19
上り多々羅差分(-1)	0.33	-0.88	-0.84
上り多々羅差分(-2)	-1.17 **	-0.96	-1.69 *
降雨ダミー	-319.04 **	-190.57	-26.71
前日降雨ダミー	265.02 **	139.24	215.93
平日	1878.13 **	1564.77 **	1415.89 **
通常休日	1921.16 **	1701.57 **	1604.09 **
前に連休	2151.80 **	1565.05 **	1279.63 **
後に連休	1981.88 **	1339.23 **	1170.51 **
連休初日	6036.28 **	5165.87 **	4450.46 **
連休中	2011.93 **	1873.36 **	1999.91 **
連休最後	2192.10 **	1794.97 **	939.12 **
休日明け	-825.01 **	-613.12	-432.05
決定係数	0.838	0.754	0.781

*5%有意**1%有意

表5. 多々羅大橋上りの推定結果

多々羅大橋上り 変数	1年目 推定値	2年目 推定値	3年目 推定値
前日多々羅上り	0.69 **	0.66 **	0.64 **
下り明石差分(-1)	0.20 **	0.20 **	0.15 **
下り明石差分(-2)	-0.06	0.02	-0.03
下り瀬戸差分(-1)	-0.61 **	-0.50 **	-0.50 **
下り瀬戸差分(-2)	0.39 **	-0.04	-0.17
下り多々羅差分(-1)	1.47 **	1.00 **	1.02 **
下り多々羅差分(-2)	-0.31	0.51 **	1.27
降雨ダミー	-271.34 **	-136.01 **	-20.76
前日降雨ダミー	312.92 **	91.56 *	93.63 *
平日	519.03 **	575.81 **	599.20 **
通常休日	1484.00 **	819.87 **	935.81 **
前に連休	1375.04 **	847.15 **	787.85 **
後に連休	960.09 **	728.61 **	782.77 **
連休初日	1628.35 **	1187.81 **	1153.25 **
連休中	808.20 **	911.26 **	1303.59 **
連休最後	950.01 **	768.19 **	473.83 **
休日明け	-1189.44 **	-828.62 **	-741.56 **
決定係数	0.911	0.918	0.882

*5%有意**1%有意

表6. 多々羅大橋下りの推定結果

多々羅大橋下り 変数	1年目 推定値	2年目 推定値	3年目 推定値
前日多々羅下り	0.80 **	0.72 **	0.71 **
上り明石差分(-1)	-0.05	0.11	0.00
上り明石差分(-2)	-0.07	0.00	0.03
上り瀬戸差分(-1)	-0.15	-0.32	-0.02
上り瀬戸差分(-2)	0.21	0.10	0.06
上り多々羅差分(-1)	0.53	-0.43	-0.34
上り多々羅差分(-2)	-0.22	-0.16	-0.45
降雨ダミー	-385.31 **	-126.50	-24.65
前日降雨ダミー	363.71 **	89.05	138.51 **
平日	488.23 **	485.32 **	456.40 **
通常休日	1777.17 **	953.35 **	852.93 **
前に連休	1507.08 **	937.17 **	755.08 **
後に連休	1160.48 **	804.08 **	744.37 **
連休初日	3012.60 **	2165.27 **	1806.62 **
連休中	1713.85 **	1627.58 **	1623.74 **
連休最後	283.98	476.35 *	156.05
休日明け	-1317.37 *	-596.80 *	-352.56 *
決定係数	0.843	0.820	0.802

*5%有意**1%有意

明石海峡大橋を通過して本州に入るような交通の日数が長くなっていることがわかる。一方、上り方向の差分は、明石海峡大橋の2日前の差分のパラメータが正で有意で出ており、1年目および3年目では、四国から明石海峡を通り、瀬戸大橋を通過して戻る交通の割合が多いことを示している。しかしその他の差分のパラメータは有意ではないことがわかる。

(3) 多々羅大橋の推定結果の考察

多々羅大橋における、カレンダー情報・降雨の影響および、相互関係の経年変化について分析を行う。

降雨ダミーのパラメータは明石海峡大橋と同様に減少傾向にあることから、多々羅大橋においても降雨によって交通量が影響を受けにくくなっていることがわかる。

平日パラメータは上り方向では3年目が最も高い値を示しており、下り方向に関しては、1年目が最も高い値を示しているもの、2年目、3年目とあまり変わらない値を示していることから、架橋全体では平日交通量は増加傾向にあるといえる。このため、架橋全体としてみると、多々羅大橋の生活橋としての役割は増加傾向にあるといえる。

通常休日・前に連休・後に連休のパラメータは、2年目の上り方向で通常休日よりも前に連休がある休日の方が最も高い値を示しているが、その他では通常休日の方が前後に連休がある休日よりも高い値を示している。また、休日のパラメータおよび、連休初日のパラメータは1年目は上下方向とも非常に高い値を示しており、これはしまなみ海道開通効果による観光交通の増加によるものだと考えられる。また、2年目と3年目を比較すると、上り方向では3年目が高いが、下り方向では2年目が高い。しかし、連休においては2年目よりも3年目が低くなっていることから、多々羅大橋の観光橋としての役割は減少傾向にあることがわかる。

休日明けパラメータは年が経つにつれ減少しており、平休日の差がなくなっている事がわかる。

上り方向交通量に対する差分交通量の影響の経年変化は、明石海峡大橋の下り方向の差分は、1日前のパラメータは3年間とも有意となっているが、2日目のパラメータは有意ではない。このため、明石海峡を通り四国に滞在し、多々羅大橋を通る交通は二日間で行われていると考えられる。

また、多々羅大橋の差分が明石海峡大橋に与える影響と、明石海峡大橋の差分が多々羅大橋に与える影響の時間的遅れが異なっていることがわかる。

多々羅大橋の下り方向の差分パラメータは、1年目は1日前が正で有意、2年目は1日前、2日前共に正で有意、3年目も1日前、2日前が正で有意となっている。このことから、明石海峡大橋での傾向と同様に、しまなみ海道側

を通過して四国に入り、しまなみ海道を通過して本州に入る交通が行われる長さは長くなっていることがわかる。

一方、上り方向の差分は全ての橋において有意な結果は出ていないため、上り方向の架橋を通り、多々羅大橋を通過して四国に入るような交通は少ないことがわかる。

5. おわりに

本研究では本四三架橋の日交通量に対して時系列分析を行った。その際に架橋の一日差分交通量、カレンダー情報という休日配置の情報および降雨情報を組み込んだ分析を行った。この結果から、休日は平日を上回る交通を発生させ、さらに、連休は通常の休日よりも多くの交通を発生させると同時に、その前後の休日に対しては出控えを引き起こしていることが確認できた。また、各架橋の平日・休日パラメータの経年的変化により、しまなみ海道は開通効果が薄れて、生活橋としての役割が強まっているのに対し瀬戸大橋では生活橋、観光橋としての役割が共に減少しており、明石海峡大橋では役割他のルートでは観光橋としての役割が強まっていることがわかった。

また、降雨の情報から、当日の降雨により交通量の減少および、前日の降雨により交通量の増加という傾向が見られたが、全体的に降雨が交通量に与える影響は減少していることが明らかとなった。

また、交通の流れの方向は、下り方向の交通量が増加し、上り方向の交通量が増加するという流れがあることが明らかとなった。また、明石海峡大橋を通過した交通は1日遅れで瀬戸大橋、多々羅大橋交通量に影響を与えており、しまなみ海道側を通過した交通は、瀬戸大橋、明石海峡大橋に対し影響を与え、その時間遅れが長くなっていることから、周遊の期間が長くなっていることが明らかとなった。

今後の課題として、本モデルでは取り込むことのできなかった料金や、イベント等が交通量に与える影響の分析を行うことで、割引チケットやキャンペーンなどの効果を考慮できるような分析手法を発展させる必要がある。また、将来の交通量を予測できるようなモデルへの拡張を行う必要があると考えられる。

最後に、本研究へのデータの提供およびヒアリングに対しての本州四国連絡橋公団第一管理局、第二管理局および第三管理局の協力に対し感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 本州四国連絡橋公団 URL:<http://www.hsba.go.jp>
- 2) 気象庁：気象庁月報（財）気象業務支援センター。

カレンダー情報を利用した本四連絡橋日交通量の時系列分析

井上 英彦**・奥村 誠***・塚井 誠人****

本州四国連絡橋は、平日交通においては日常交通のための生活橋としての役割が、休日交通においては広域的な周遊などに利用される観光橋としての役割の増加が期待されている。一方、本四架橋内の交通量は日ごとに計測されているものの、有効に活用されているとはいえない。

本論文では、本四架橋の日交通量を使用することで、交通量および架橋同士の相互作用の変化を明らかにすることを目的とし、分析を行った。また、その際にカレンダー情報、および降雨情報を組み込んだ分析を行った。その結果、交通量はカレンダー情報によって大きく影響を受けること、また架橋間には特に東西間をまたぐような周遊行動が発生していることが明らかとなった。さらに、これらの特徴は経年的に変化していることが明らかとなった。

Time Series Analysis of the Daily Traffic on Honshu Shikoku Bridges Considering the Holiday Arrangement *

By Hidehiko Inoue**・Makoto Okumura***・Makoto TSUKAI

The Honshu-Shikoku Bridges are expected as life bridge for daily trip and as sightseeing bridge for round tour trip. On the other hand, although the traffic on Honshu-Shikoku Bridges is measured day by day, it is not utilized effectively.

This paper aims to analyze a change of traffics and the interaction of bridges by using a daily traffic data, and holiday arrangement data and rainfall data are included in analysis. As a result, traffic are affected by Calendar information, and especially there are round tour trip has occurred between east and west bridges. Furthermore these features were changing with the years.
