

IV-103 カーフェリー輸送の変動特性について (芦田港利用の旅客乗用車・トラック)

福岡大学 正 吉田信夫
西日本工業大学 正 ○ 堤昌文

1. まえがき

九州における交通システムの変革が促進される中で、物流面での協同一貫輸送の役割がより一層重要視されはじめている。このような情勢下で、その一役を担う長距離カーフェリーが示す輸送需要の変動特性を把握し、需要予測の基礎資料にする事を目的として行つたものである。過去、筆者らは、西松島、有明の短距離フェリーと長距離の阪大フェリー(1944～1946年)の変動特性¹⁾、長距離フェリー(小倉港、芦田港)の社会的側面²⁾を解析してきたが、石油危機以後の動向を含めて、今回、将来変動特性を考慮した予測を可能にするため芦田港における長距離カーフェリーの輸送台数および旅客数の変動特性を解析し、傾向変動と自己相関係数、スプライン密度による周期性を抽出し、同時に分散分析により変動要因の分析を行つた。

2. 要約値の分析について

時系列データは、昭和48年4月の就航開始から昭和50年5月迄で、その種類として旅客、乗用車、トラックとし路線の方向別も考え、上り(芦田港より神戸港、大阪南港)、下り(神戸、大阪南港より芦田港へ)とし上下線別と航路としての特徴も分析している。要約値は、各月別、曜日別に集計し=種数に大別した。

旅客(上り; 月別)---需要は8月にピークを示し、次に1月、3月～5月やや多い。48年11月の石油危機以後の減少傾向は、とくにみとめられない。旅客(下り; 月別)---需要は同じように8月がピークで、他の月は変動が少ない。旅客(合計; 月別)---航路全体としては、やはり8月がピークで49年8月以降やや減調減少を示している。乗用車(上り; 月別)---主なピークとして8月、1月で石油危機以後の航路台数に大きな変動はない。乗用車(下り; 月別)---8月とやや12月の変動が大きく、上りとの相違は1月と12月が入れ替つている。

乗用車(合計; 月別)---8月のピークが顕著で、次に1月、5月で、逆に落^ち込んで2月が顕著にでている。航路としての需要変動は旅客よりも大きい。トラック(上り; 月別)---トラックの需要動向は、旅客、乗用車と相違し48年7月から増加しはじめて49年の4～7月をピーク(全体として老年期の山型)として11月からの減少傾向が表れ、50年1～2月の落ち込^ちが顕著にでている。これは石油危機以後の結需要抑制が浸透し、貨物の活動が鈍化してきたものと思われる。トラック(下り; 月別)---需要のパターンは、上述のよりと同じようであるが、緩い山型の中で、49年の8月がやや落ち込^ちんでいる。トラック(合計; 月別)---トラックのもつ特徴の一つである緩慢な山型の需要動向に変わりはないが、石油危機の48年11月と49年1月、8月の減少は上り、下りと相違している。曜日別にみると、旅客では、木、金曜日の需要が多くみられる。乗用車(上り; 曜日別)---8月、1月の曜日の変動が大きく、火曜日および木曜日の減少を示している。乗用車(下り; 曜日別)---下り線では8月と12月の曜日の変動が顕著である。乗用車(合計; 曜日別)---8月の曜日の需要が多いことと、他は大きな変動がみられなく曜日として火、木曜日の落ち込^ちが表われている。トラックのパターンは、上下線、航路全体とも同じような動向を示し、特に日曜、土曜日の落ち込^ち現象は貨物としての特徴である。

3. 傾向変動について

月別と曜日別の2種類の傾向変動を考察する。傾向変動を求めるために曲線回帰の中の直交多項式を用いた。直交多項式は0次から20次までシミュレーションさせ分散の安定した次数をもつて決定した。なお、分散が安定しない時、最少の分散をもつて決定している。旅客(合計; 月別)---2次の直交多項式近似とし、明確な傾向は特に表れてない。乗用車(合計; 月別)---これも2次の近似とし、50年2月頃からやや減^ちとみられ、49年は変動少なく安定している。トラック(合計; 月別)---3次の近似式とし、大きくみると台形に似た山型で49年は安定した動向を示して50年の3月頃からやや上昇の傾向にある。曜日でみると、旅客(合計; 曜日別)10次の近似とし、需要はやや減少と考えられる。乗用車(合計; 曜日別)---4次の直交多項式で変動は少なく、増加、減少

傾向は明確でない。トラック（合計；曜日別）……11次の近似式とし、全体的には、やや減少の傾向を示している。

4. 季節変動について

前述の傾向変動を取り除いた残りの変動について、広い意味の季節変動とし月別と曜日別の2種類を自己相関係数とスペクトル密度で周期性を検討してみた。2種類の自己相関係数とスペクトル密度の解析結果を表-1に示している。これを見ると、月別データの旅客は、自己相関係数において小さな相関の線区しの混合タイプで周期は24、4ヶ月が強い。乗用車は、コシギミな弱い相関性を持つ混合タイプに分類され、周期は4、24ヶ月が顕著である。トラックをみると短い周期の混合タイプで24、3、24ヶ月周期が卓越している。結局、月別はタイプは混合タイプに属し、周期は、2~4ヶ月が顕著にでている。曜日別でみると、旅客は、自己相関係数で全く相関性がなく完全なランダム性を保ち、スペクトル密度においても周期性がない。乗用車の相関係数は多少変動しているが相関性はなく、スペクトル密度においても卓越した周期性ない。トラックは、自己相関係数で一週間の相関性でV型を示し、一週間の周期性を顕著に表わしている。これを図示する。

表 1. 季節変動の特性

項目 解析方法	月 別			曜 日 別		
	旅客	乗用車	トラック	旅客	乗用車	トラック
自己相関係数	小さな周期の混合タイプ	弱い相関性混合タイプ	短い周期の混合タイプ	相関性なし	相関性なし	一週間の周期性のV型
スペクトル密度	24, 4ヶ月周期が強い	4, 24ヶ月周期が強い	24, 3, 24ヶ月周期が卓越	周期性なし	特徴的な周期性なし	一週間の周期性

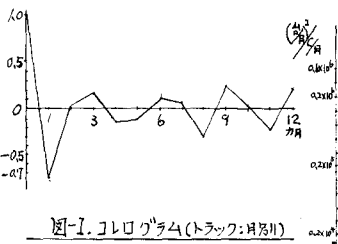


図-1. コレログラム(トラック:月別)

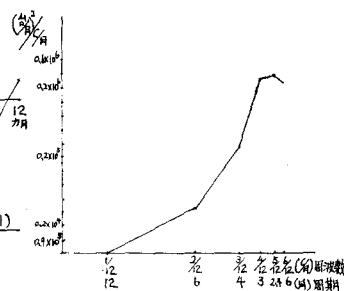


図-2. パリオドグラム(トラック:月別)

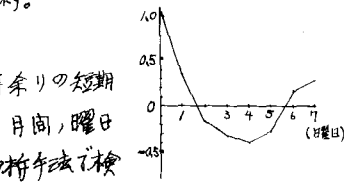


図-3. コレログラム(トラック:曜日別)

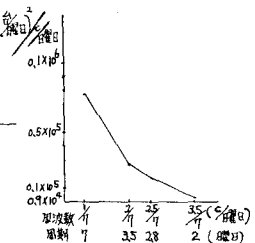


図-4. パリオドグラム(トラック:曜日別)

5. 要因解析

ニニでは、以上の傾向変動（ニニでは2年余りの短期だからサイクルとして考えた）、季節変動（月間、曜日間変動）と不規則変動の要因について分散分析法で検討した。旅客については、月間変動、曜日変動、サイクル（2年周）の主効果と月間変動およびサイクルの交互作用が有意である。乗用車の場合は、月間曜日変動、サイクルの主効果に月間曜日変動の交互作用、月間変動とサイクルの交互作用が表われている。トラックでは、月間曜日変動、サイクルの主効果と月間変動およびサイクルの交互作用、曜日変動とサイクルの交互作用の影響があると思われる。

6. あとがき

以上の解析結果により、次のような事が明らかにされた。深刻値について、旅客は上下線の別なく8月にピークが来ている。乗用車の需要は、レジャー・業務層の需要が（8月、1月、2月、12月）でていると思われる。トラック需要は大きく緩急な山型を示し、油危機以後の50年1~2月は経需要抑制の要因で深刻が顕化していると思われる。曜日別では、旅客は木、金曜日が需要増で乗用車は土、水曜日に需要減が表われ、トラックでは当然ながら土日曜日の落ち込は特徴的である。傾向変動は時系列データとして26ヶ月分なので傾向はまだ把握しにくい。季節変動の月別がらは2~4ヶ月の周期性、曜日別ではトラックでみる一週間の周期性を抽出でき、この周期性を基に傾向変動と合せて予測へ利用できる。また、曜日別の旅客乗用車等のランダム性については、検討を要する。要因解析については、旅客乗用車・トラックともサイクル（年）・月・曜日変動の寄与率が高い。

参考文献:

- 吉田「カーズ・輸送の変動についての検討」54年度西部支部発表
- 吉田・堤「カーズ・輸送に因する一考察」2950日工本学会年次大会で講演発表