

交通と社会経済指標の関連性についての一考察

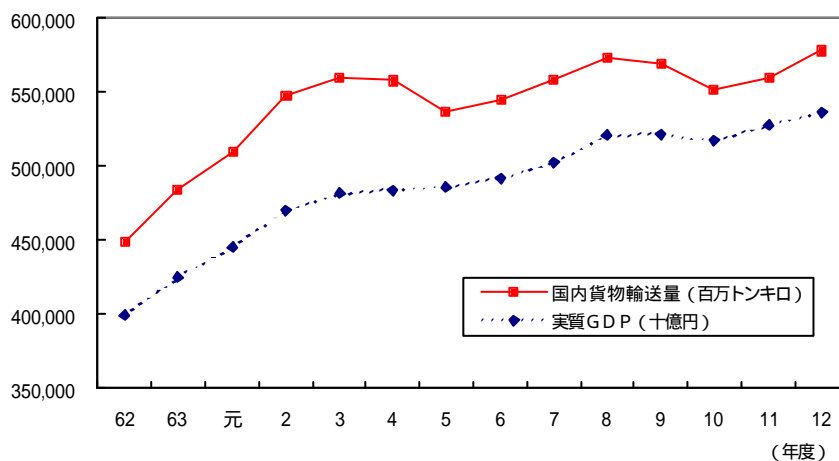
近年、経済の低迷が続き、人口の伸び率が鈍化する中で、本冊子の「国土交通産業の概況」で毎月報告している各交通機関の輸送量も低調に推移しているものが目立つ。当然のことながら、輸送量は社会経済情勢に左右されることから、社会経済指標との関連性には常に着目しておく必要があり、各種研究機関でもモード別中心の精緻な分析が行われているところである。本稿では、全ての交通機関を含んだ全体像を把握する一助とするため、平成12年度までの十数年間におけるモード横断の総輸送量と主要な社会経済指標との関連性について簡略な分析を行った。

1. 貨物輸送

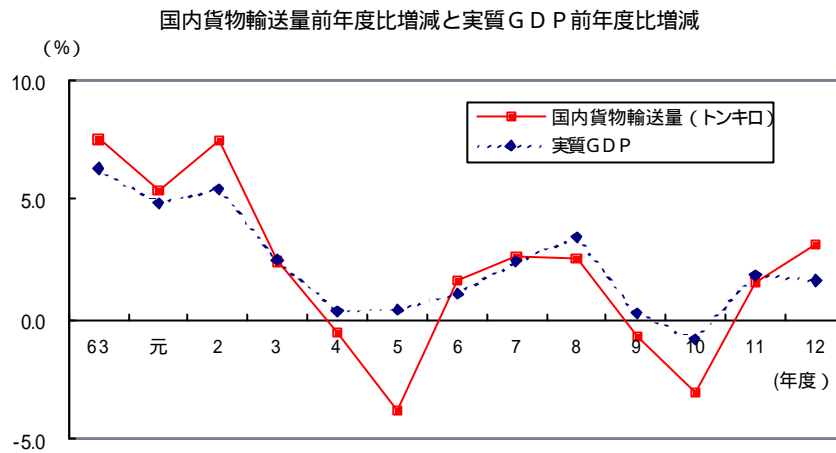
国内貨物輸送

昭和62年度から平成12年度までの国内貨物輸送（トンキロベース）の中期的推移を見ると、平成4年度に対前年度比が減少となって以来増加と減少が交互に現れ、一進一退の状況となっている。また、国内貨物輸送量（トンキロベース）と実質GDPの推移との関係を見ると概ね似たような動きをしており、これらの指標が連動していることが推察される。

国内貨物輸送量と実質GDP

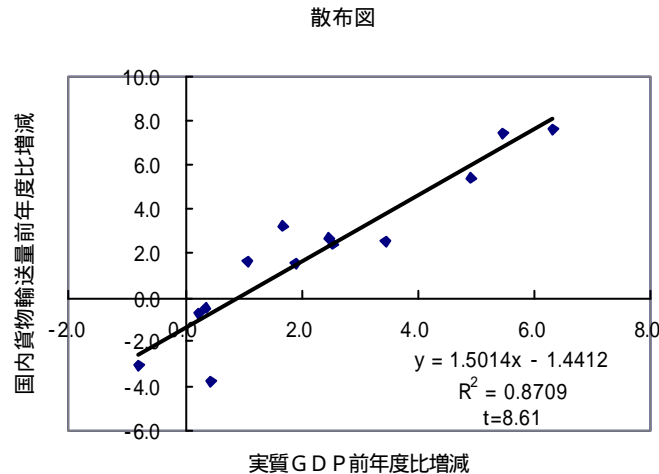


注(1) 実質GDP (平成暦年基準)。  
 注(2) 国土交通省資料、内閣府「国民経済計算」により作成。

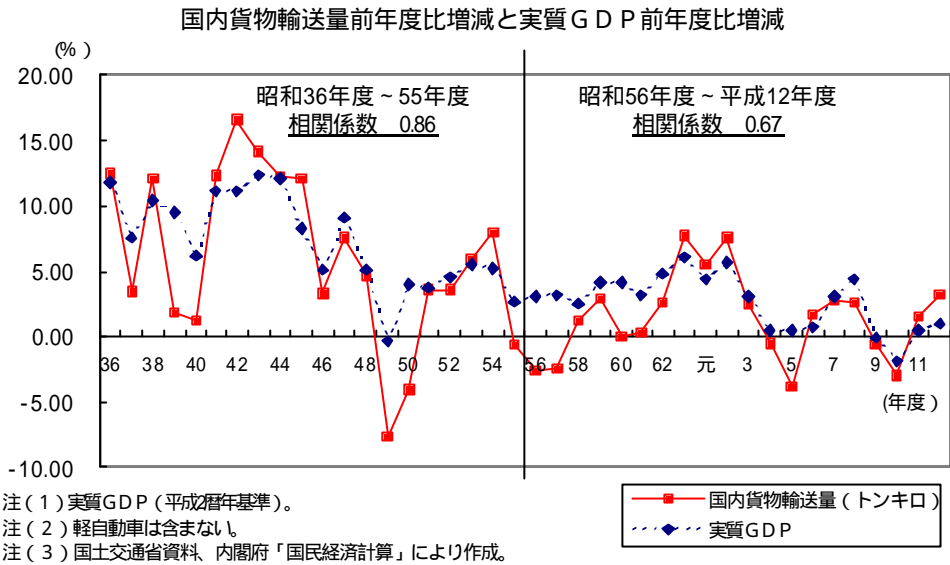


注(1) 実質GDP (平成暦年基準)。  
 注(2) 国土交通省資料、内閣府「国民経済計算」により作成。

そこで、国内貨物輸送量前年度比増減を実質GDP前年度比増減により単純回帰すると、相関係数は約0.93 (決定係数は約0.87) と高くなっており、国内貨物輸送量の変動は実質GDPの変動により概ね説明され得ると考えられる。



また、国内貨物輸送量前年度比増減と実質GDP前年度比増減の20年ごとの相関を見るため、長期的データをとることが可能な輸送量データである軽自動車を除く国内貨物輸送量により分析すると、昭和36年度～55年度は相関係数が0.86 (決定係数は0.74) となるのに対し、昭和56年度～平成12年度は相関係数が0.67 (決定係数は0.44) と下がっている。



この背景としては、例えば下表に示すように出荷額に対する単位当たりの輸送重量が低下してきており、軽薄短小への産業構造の転換等に伴い国内貨物輸送と経済成長の関連性が相対的に弱まってきたと推測される。

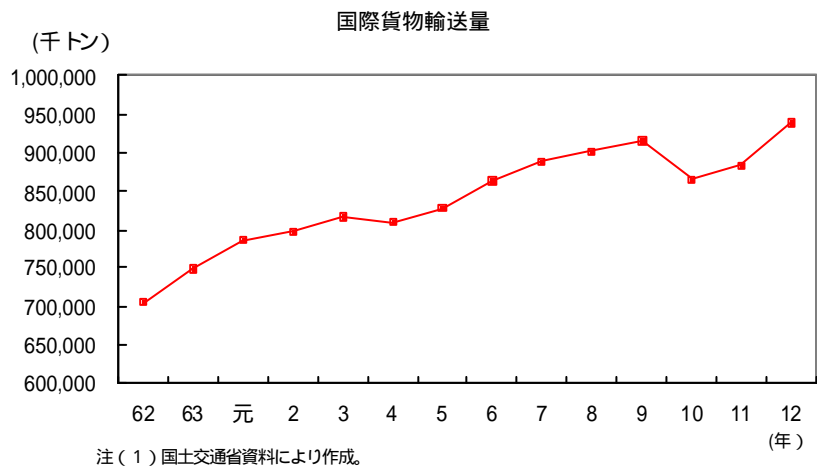
製造業出荷量原単位 (出荷額1万円あたり出荷量)

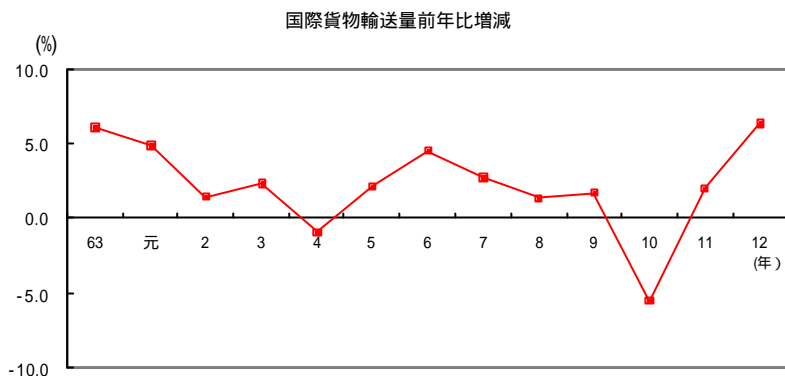
昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年
87.81	79.25	72.81	70.80

注(1) 旧運輸省、旧建設省「全国貨物純流動調査」により作成。 (単位:kg)

### 国際貨物輸送

平成12年までの国際貨物輸送(トンベース)の中期的推移を見ると、平成4年と10年に減少となる等一進一退の展開ながら、全体的な伸びは持続していると考えられる。





注(1) 国土交通省資料により作成。

国際貨物輸送量前年比増減を我が国の実質GDP前年比増減及び為替レート前年比増減により重回帰すると、重相関係数は約 0.80 (自由度修正済み決定係数は約 0.56) となっており、貿易は相手国のGDP増減や貿易構造の変化等にも影響を受けることから決定係数はそれほど大きくないものの、一定の相関は認められる。なお、下記の推計式では、例えば実質GDPが増加し為替レートが円高になった場合には国際貨物輸送量が増加するという関係となっているが、これは、重量ベースで輸入が約 8~9 割と大部分を占めるため、全体としては輸入面での影響が強くと推察される。

$$(\text{国際貨物輸送量前年比増減}) = -0.15705 + 0.87568(\text{実質GDP前年比増減}) - 0.14834(\text{為替レート(円/ドル)前年比増減})$$

実質GDP前年比増減と為替相場前年比増減を説明変数とした重回帰分析

回帰統計	
重相関 R	0.796369
重決定 R <sup>2</sup>	0.634204
補正 R <sup>2</sup>	0.561045
標準誤差	2.062244
観測数	13

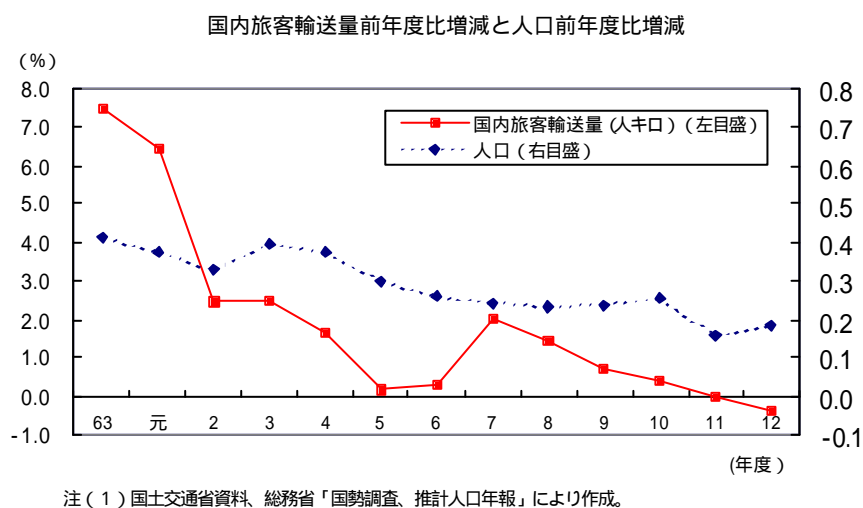
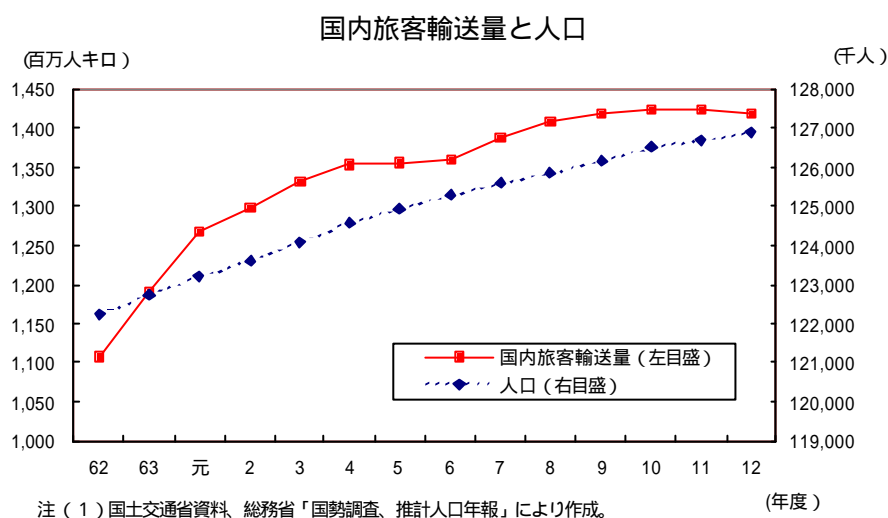
	係数	標準誤差	t
切片	-0.15705		
実質GDP	0.87568	0.267337	3.275562
為替相場	-0.14834	0.052994	-2.79924

## 2. 旅客輸送

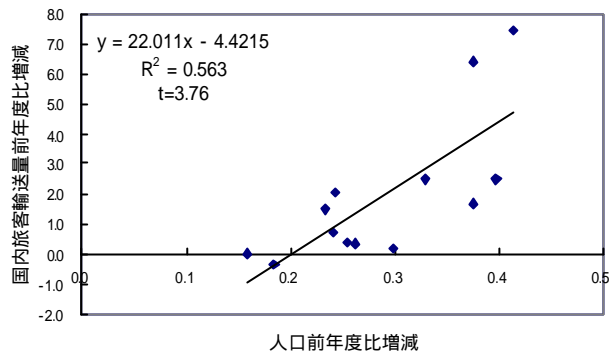
### 国内旅客輸送

平成12年度までの国内旅客輸送（人キロベース）の中期的推移を見ると、対前年度比の伸びが近年鈍化しており、平成12年度に昭和51年度以来の減少となった。

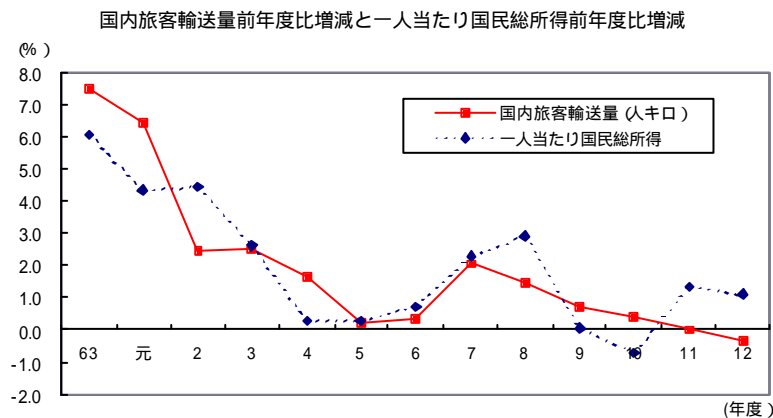
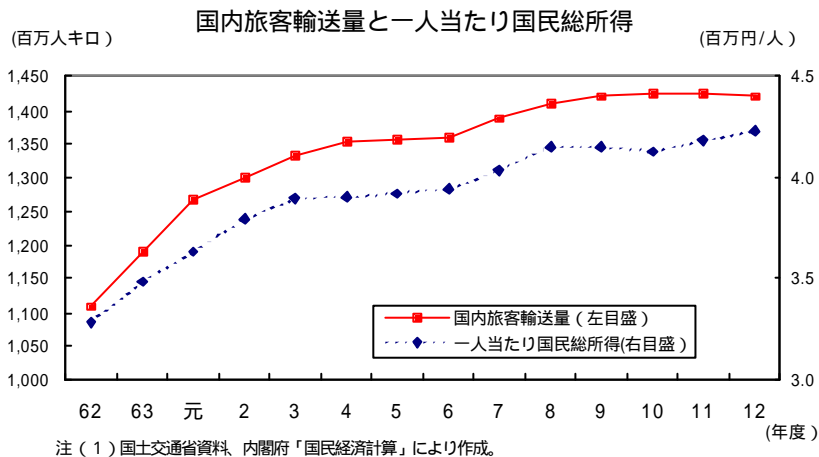
このような動きについて、まず人口の動向との関連を見ると、人口前年度比増減による国内旅客輸送量（人キロベース）前年度比増減の単純回帰では相関係数が約0.75（決定係数は約0.56）となり、一定の相関が認められる。



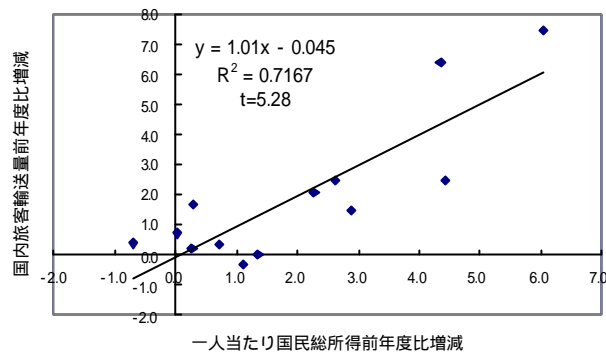
散布図



一方、一人当たり国民総所得前年度比増減により国内旅客輸送量（人キロベ-ース）前年度比増減を単純回帰すると、相関係数は約 0.85（決定係数は約 0.72）と高くなり、人口よりも一人当たり国民総所得の方が旅客輸送量の動きをよく説明できることが分かる。



散布図



また、国内旅客輸送量前年度比増減を人口前年度比増減及び一人当たり国民総所得前年度比増減により重回帰すると、重相関係数は約 0.92（自由度修正済み決定係数は約 0.81）と更に高くなっている。

$$(\text{国内旅客輸送量前年度比増減}) = -0.308966 + 12.32565(\text{人口前年度比増減}) + 0.744942(\text{一人当たり国民総所得前年度比増減})$$

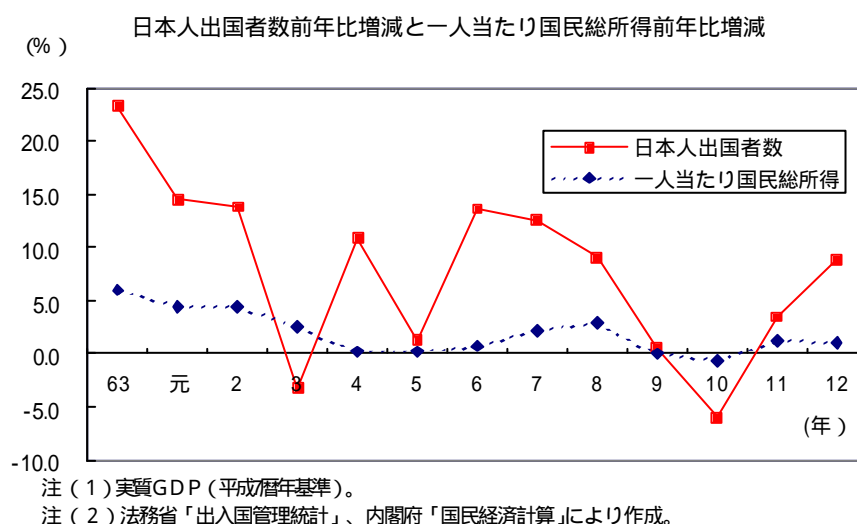
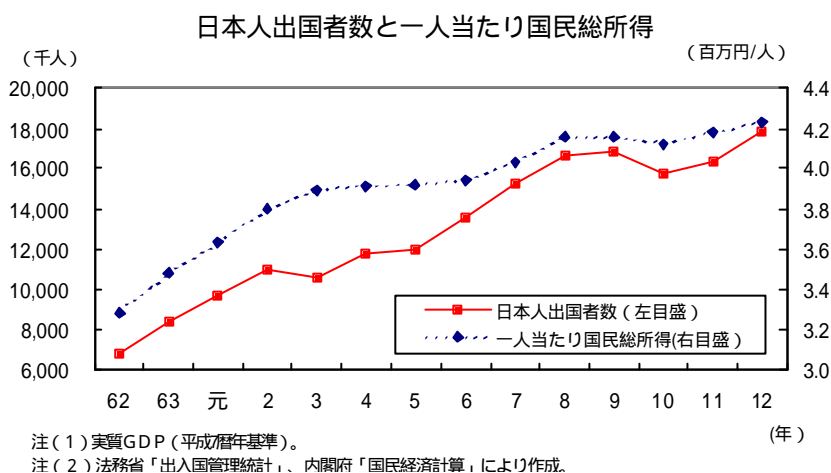
人口前年度比増減と  
一人当たり国民総所得前年度比増減  
を説明変数とした重回帰分析

回帰統計			
重相関 R	0.918627		
重決定 R2	0.843875		
補正 R2	0.81265		
標準誤差	1.044407		
観測数	13		
	係数	標準誤差	t
切片	-3.08966		
一人当たり国民総所得	0.744942	0.175634	4.241446
人口	12.32565	4.318463	2.854177

## 国際旅客輸送

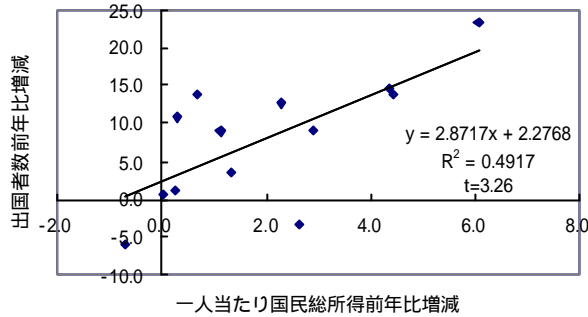
平成12年までの日本人出国者数の中期的動向を見ると、年によっては減少となったものの、全体的には高い伸びを維持している。

このような動きについて、一人当たり国民総所得前年比増減により日本人出国者数前年比増減を単純回帰すると、相関係数は約0.70（決定係数は約0.49）となっており、一定の相関は伺えるが、決定係数はそれほど小さくなく、一人当たり国民所得以外にも日本人出国者数の変動を説明する要因が存在すると考えられる。





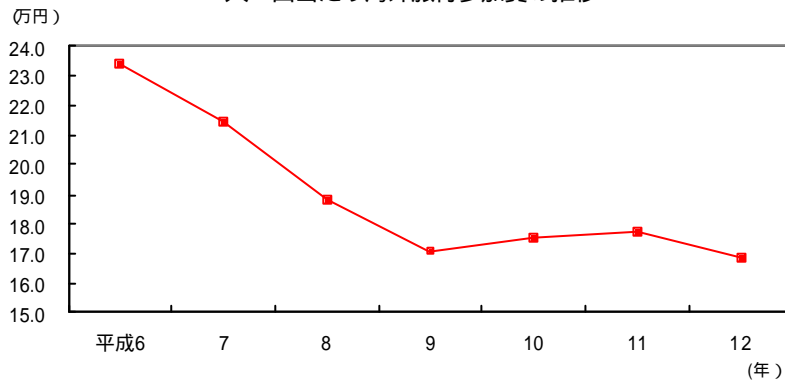
散布図



そこで、海外旅行費用の推移について入手可能な平成6年以降のデータを見てみると、1人1回当たりの海外旅行参加費が中期的に見て大幅に低下しており、これも日本人出国者数の増加を支えてきた要因であると考えられる。また、海外旅行倍増計画（テン・ミリオン計画）等の政府の施策や旅行事業者の取組み等も海外旅行を促進してきたと考えられる。

なお、為替相場前年比増減により日本人出国者数前年比増減を単純回帰してみると、相関係数は約0.23（決定係数は約0.05）と低くなっている。

1人1回当たり海外旅行参加費の推移



注(1) 財)日本交通公社「海外旅行実態調査」により作成。

### 3. まとめ

交通変動の要因を詳しく理解するためには更に綿密な分析が必要であるものの、上記の簡略な分析により国内貨物交通量は実質GDP、国際貨物交通量は実質GDP及び為替レート、国内旅客交通量は人口及び一人当たり国民総所得とそれぞれ関連性があることが伺える。また、国際旅客交通量は一人当たり国民総所得と関連は認められるものの、海外旅行費用の低下等その他の要因も考えられ、相関の強さはそれほど大きくない。

経済の長期低迷と人口増加率の鈍化により、交通量も単純な右肩上がりとは言えない状況となっており、今後の行政サイドにおける交通政策の企画・立案や民間サイドの交通事業の運営においては、交通統計及び社会経済指標の動向に注意していくことが重要となる。

(トピックス参考資料)

### 輸送機関別国内貨物輸送量

	輸送トン数(百万トン)				輸送トンキロ(億トンキロ)				平均輸送距離(キロ)	
	11年度	12年度	11/10	12/11	11年度	12年度	11/10	12/11	12年度	12/11
総輸送量	6445.6	6371.0	100.7	98.8	5601.6	5780.0	101.6	103.2	90.7	104.4
鉄道	58.7	59.3	97.2	101.0	225.4	221.4	98.3	98.2	373.4	97.2
JR	39.2	39.6	96.4	101.2	222.7	218.6	98.4	98.1	551.6	97.0
民鉄	19.5	19.7	98.8	100.6	2.7	2.8	97.1	104.2	14.3	103.5
自動車	5863.3	5773.6	100.7	98.5	3071.5	3131.2	102.2	101.9	54.2	103.5
営業用	2873.7	2932.7	104.6	102.1	2455.8	2555.3	104.2	104.1	87.1	102.0
自家用	2989.6	2840.9	97.3	95.0	615.7	575.8	94.7	93.5	20.3	98.4
内航海運	522.6	537.0	101.2	102.8	2294.3	2416.7	101.1	105.3	450.0	102.5
航空	1.1	1.1	104.4	104.0	10.4	10.8	105.5	103.5	974.7	99.5

注 (1) 国土交通省資料により作成。

(2) 航空は定期及び不定期の計で、超過手荷物と郵便物を含む。

(3) 自動車による貨物輸送量には自動車航送船(フェリー)によるものを含む。

(4) 端数処理の関係で輸送機関別の合計と輸送機関計が一致しない場合がある。

### 輸送機関別国内旅客輸送量

	輸送人員(億人)				輸送人キロ(億人キロ)				平均輸送距離(キロ)	
	11年度	12年度	11/10	12/11	11年度	12年度	11/10	12/11	12年度	12/11
総輸送量	840.1	846.9	99.9	100.8	14,244.9	14,196.9	100.0	99.7	16.8	98.9
鉄道	217.5	216.5	98.8	99.5	3,851.0	3,844.4	99.0	99.8	17.8	100.3
JR	87.2	86.7	99.5	99.5	2,407.9	2,406.6	99.2	99.9	27.8	100.5
定期	54.6	54.1	99.0	99.2	1,082.5	1,078.3	99.6	99.6	19.9	100.4
定期外	32.6	32.6	100.2	99.9	1,325.4	1,328.3	98.8	100.2	40.8	100.3
民鉄	130.3	129.8	98.4	99.6	1,443.1	1,437.8	98.8	99.6	11.1	100.1
定期	76.3	75.2	96.9	98.6	919.1	908.1	97.6	98.8	12.1	100.2
定期外	54.0	54.5	100.5	100.9	523.9	529.8	100.8	101.1	9.7	100.2
自動車	620.5	628.4	100.3	101.3	9,555.6	9,512.5	100.1	99.5	15.1	98.3
バス	68.6	66.4	97.4	96.7	886.9	873.0	98.1	98.4	13.2	101.8
営業用	51.9	50.6	95.7	97.5	693.9	695.3	98.3	100.2	13.7	102.8
うち乗合	49.4	48.0	95.5	97.3	265.6	269.8	94.4	101.6	5.6	104.4
うち貸切	2.5	2.5	101.5	101.2	428.4	425.5	100.8	99.3	167.1	98.1
自家用	16.8	15.8	102.9	94.2	192.9	177.8	97.4	92.1	11.3	97.9
乗用車	384.5	389.4	100.0	101.3	6,449.3	6,430.1	100.2	99.7	16.5	98.5
営業用	24.7	24.3	98.1	98.7	121.2	120.5	98.1	99.5	5.0	100.8
自家用	359.9	365.1	100.1	101.4	6,328.1	6,309.6	100.2	99.7	17.3	98.3
軽自動車	141.5	147.8	103.8	104.5	1,572.5	1,615.0	103.5	102.7	10.9	98.3
貨物自動車	25.8	24.8	95.3	96.3	647.0	594.3	94.2	91.9	23.9	95.3
航空	0.92	0.93	104.2	101.4	793.5	797.0	104.4	100.4	858.1	99.1
旅客船	1.20	1.10	94.1	91.7	44.8	43.0	96.9	96.1	39.1	104.8

注 (1) 国土交通省資料により作成。

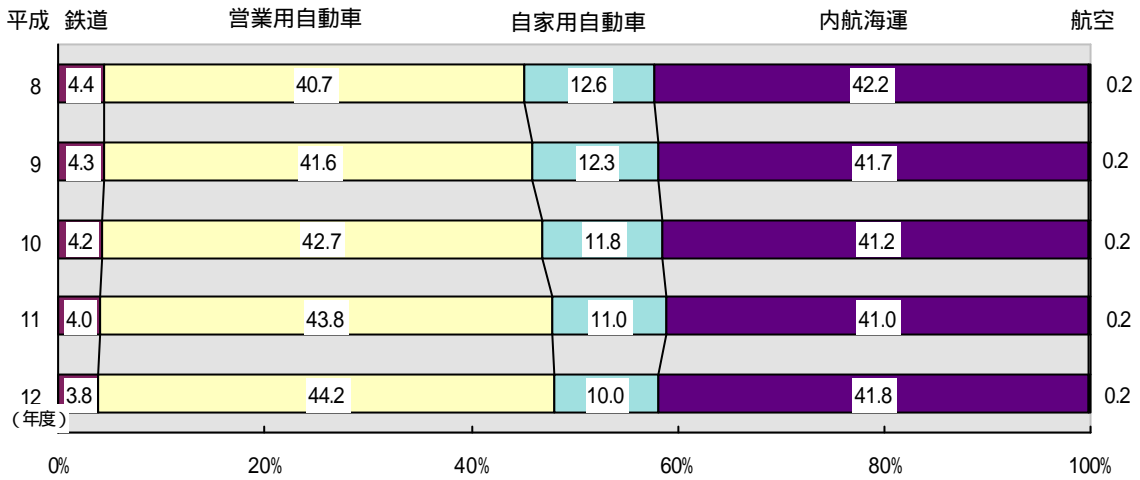
(2) 航空及び旅客船の輸送量は、定期及び不定期である。

(3) 軽自動車、貨物自動車による輸送量は、自家用のそれらの自動車による人員輸送を表している。

(4) 乗用車及び貨物自動車の輸送量には、軽自動車によるものは含まない。

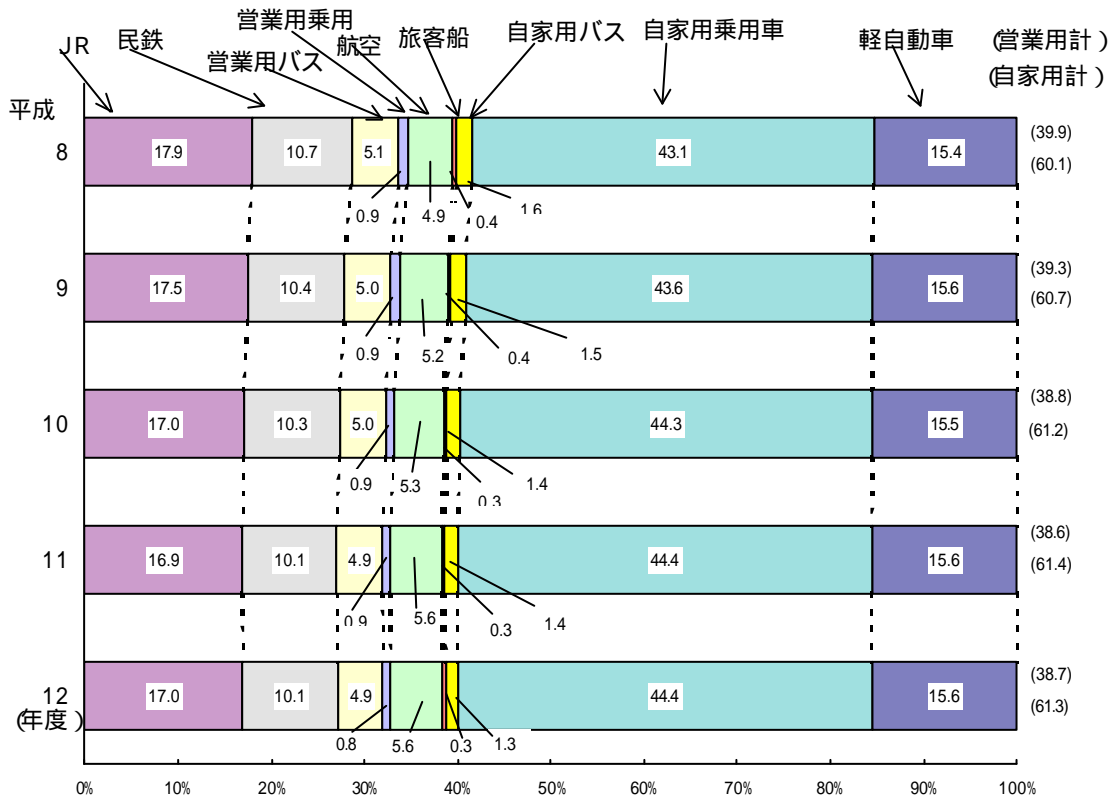
(5) 端数処理を行っているため、内訳の合計と輸送機関計が一致しない場合がある。

### 国内貨物輸送の輸送機関分担率の推移 (トンキロベース)



注 (1) 国土交通省資料により作成。  
 (2) 自動車による貨物輸送分担率には自動車航送船(フェリー)によるものを含む。

### 国内旅客輸送の輸送機関分担率の推移 (人キロベース)



注 (1) 国土交通省資料により作成。  
 (2) 図中の数字は分担率を表す。

## (用語説明)

相関係数：二つの連続変数の関係を示す統計量。相関係数は - 1 から + 1 までの値をとり、絶対値が大きくなるほど強い相関があり、散布図を描くと直線に近い形になる。散布図が右上がりの傾向を示すときには正の相関、右下がりの傾向を示すときには負の相関がある。

相関関係の強弱の目安：相関係数  $r$  とすると

0.0  $|r|$  0.2 ほとんど相関が無い      0.2  $|r|$  0.4 弱い相関

0.4  $|r|$  0.7 中程度の相関              0.7  $|r|$  1.0 強い相関

決定係数：目的変数  $y$  の全変動のうちで、回帰式によって説明のつく変動の割合。とりうる範囲は 0 から 1 であるが、1 に近づくほど回帰式の説明力が高くなる。また、決定係数 = (相関係数)<sup>2</sup> である。

決定係数  $r^2$  = 回帰によって説明できる変動 /  $y$  の全変動

重相関係数：重回帰分析において、目的変数と複数の説明変数との相関関係の強さを示す統計量。重相関係数は 0 から 1 までの値をとり、大きくなるほど回帰式のあてはまりは良い。

自由度修正済み決定係数：重回帰分析の場合、決定係数は、説明変数の数を増やすほど、その変数が有用なものであろうとなかろうと、高い値になっていくという性質を持っている。このため、重回帰分析においては決定係数を自由度 (自由な値をとり得るデータの数 = サンプル数 - 説明変数の数 - 1) に応じて修正した値を用いる。

t 値：推定された回帰係数が、有意 (統計学的に見てゼロではないと判断されること) であるか否かを検定するための統計量。

自由度と有意水準 (回帰係数が本当は 0 であるにもかかわらず、誤って 0 ではないと判断する確率) によって判定基準は変化するが、 $|t|$  がこの基準に比べて大きければ有意であるとされる。

自由度 1 2 有意水準 5% の場合  $|t| > 2.179$  であれば有意

自由度 1 1 有意水準 5% の場合  $|t| > 2.201$  であれば有意

切片：説明変数  $x$  を全て 0 としたときの目的変数  $y$  の値。回帰式の定数項。