

今後の交通需要推計に関する課題と対応方針

- ～ 全国及び地域ブロック別
将来交通需要（自動車走行台キロ）推計の課題と対応方針の整理 ～
（第4回委員会での議論を踏まえ再整理した内容）

- 1．モデル構築に関わる課題と対応方針
 - 1 - 1 推計の前提となるGDPについて
 - 1 - 2 貨物交通需要推計モデルについて
 - 1 - 3 モデル構築について

- 2．将来交通需要推計値の見直しの基準について

平成 16 年 3 月 5 日（金）

1. モデル構築に関わる課題と対応方針

1-1 推計の前提となるGDPについて

(1) 推計の前提となるGDPに関する課題

現在の将来交通需要（自動車走行台キロ）推計モデルでは、将来の自動車走行台キロを将来人口及び将来GDPをベースに推計している。

将来人口は、過去の道路整備五箇年計画の推計においても実績値との誤差は小さいが、将来GDPは過大に推計される傾向がある。将来GDPの設定は政府見通しとして想定されてきたが、これには目標水準としての側面があり、これまでの推計値は、実績値に比べて過大に推計されている。

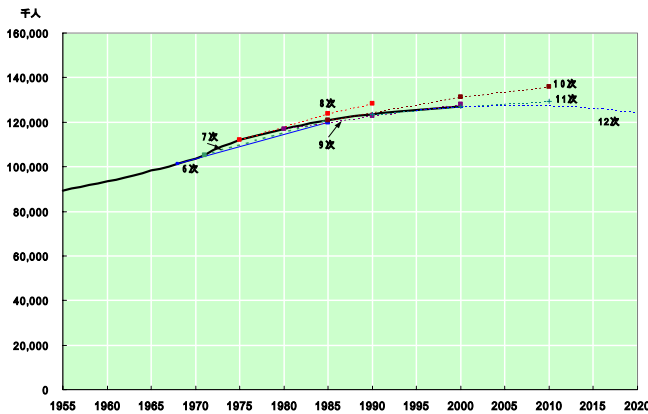


図 過去の推計における将来人口の想定

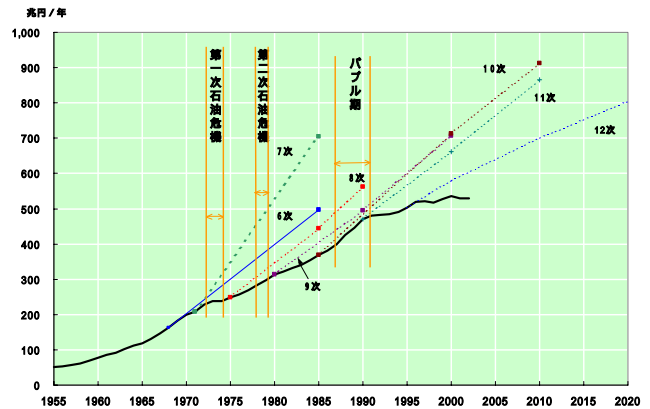


図 過去の推計における将来GDPの想定

表 過去の五箇年計画におけるGDP推計値と実績値

(単位: 億円/年, %)

五計	基準年次	推計年次と推計値					
		基準年次から5年末満		基準年次から6年～15年末満		基準年次から15年超	
6次五計	1968年					1985年 (17年)	実績値 368,184 推計値 497,872 誤差率 35.2%
7次五計	1971年			1985年 (14年)	実績値 368,184 推計値 705,084 誤差率 91.5%		
8次五計	1975年			1985年 (10年)	実績値 442,982 推計値 469,781 誤差率 20.3%	1990年 (15年)	実績値 561,771 推計値 535,690 誤差率 19.6%
9次五計	1980年			1990年 (10年)	実績値 494,086 推計値 469,781 誤差率 5.2%	2000年 (20年)	実績値 706,731 推計値 535,690 誤差率 31.9%
10次五計	1985年					2000年 (15年)	実績値 712,540 推計値 535,690 誤差率 33.0%
11次五計	1990年			2000年 (10年)	実績値 662,672 推計値 535,690 誤差率 23.7%		
12次五計	1995年	2000年 (5年)	実績値 580,053 推計値 535,690 誤差率 8.3%				

表 道路整備五箇年計画における実質経済成長率の設定根拠

第6次道路整備五箇年計画	「新全国総合開発計画」(経企庁)及び(経企庁推計値)
第7次道路整備五箇年計画	(経企庁推計値)
第8次道路整備五箇年計画	「第三次全国総合開発計画」(国土庁)
第9次道路整備五箇年計画	「経企庁長期展望フレーム」(経企庁推計)
第10次道路整備五箇年計画	「日本21世紀への展望(昭和59年11月)」(国土庁計画・調整局)
第11次道路整備五箇年計画	「経済審議会2010年委員会報告書(平成3年6月)」及び「経済審議会企画・公共部会報告書(平成4年5月)」(経企庁)
第12次道路整備五箇年計画	「構造改革のための経済社会計画、活力ある経済・安心できる暮らしの進捗状況と今後の課題(H8.12閣議報告書参考資料)
現在の将来交通需要推計	「構造改革と経済財政の中期展望」(H14.1閣議決定)及び参考資料(内閣府作成)

(2) 推計の前提となる将来G D Pに関する課題への対応方針

(1)で示したとおり、政府見通しのG D Pは将来目標として推計されている側面があり、過去の推計値は、実績値に比べて過大に推計されてきた。そのため、推計の前提となる将来G D Pの設定方法等については、新たに G D Pを外生的に用いる方法、G D Pを外生的に用いない方法の2つの観点から検討を行った。

G D Pを外生的に用いる方法

現在の推計は、政府見通しに基づく将来値を外生的に用いているが、G D Pの政府見通しをそのまま用いるだけでなく、その他の民間シンクタンクの将来値等も参考にし、上限値、下限値による幅の設定についても検討していく必要がある。(P 3 ~ 5 の参考 1 参照)

但し、将来交通需要推計に使用する超長期のG D Pについては、政府や民間シンクタンクにおいても推計していないため、別途シナリオ等に基づいて設定する必要がある。

参考1：他機関における将来GDP推計の実態

a) 短期GDP推計

民間シンクタンクを中心とする25機関により1～2年程度将来の短期的な推計が行われている。(通常、短期GDPの政府見通しが公表されるとこれらの機関から推計値が公表される。)

これらの機関の2003年度のGDP成長率の推計値は、最大で0.6%、最小で-2.1%となっている。現在の将来交通需要推計では、政府見通しに基づき2003年度のGDP成長率を0.6%と想定している。

表 将来交通需要推計で用いた将来GDP成長率と各機関が推計した将来GDP成長率

機関名	実質GDP成長率(%)		発表日	備考
	2002	2003		
信金中央金庫	0.8	0.6	2002/11/19	
大和総研	1.1	0.5	2002/11/18	
新光総合研究所	1.1	0.5	2002/11/20	
JPモルガン証券	1.1	0.5	2002/12/10	
住友信託銀行	1.1	0.5	2002/12/10	
みずほ総合研究所	0.9	0.4	2002/11/20	
住友生命総合研究所	1.4	0.4	2002/11/20	
東レ経営研究所	1.1	0.3	2002/11/22	
三菱信託銀行	1.0	0.3	2002/12/18	
第一生命経済研究所	1.1	0.2	2002/12/10	
りそなグループ	0.8	0.1	2002/11/20	
三菱商事	0.5	0.1	2002/11/22	
東京三菱銀行	0.8	0.1	2002/12/9	
ニッセイ基礎研究所	0.9	0.1	2002/12/12	
浜銀総合研究所	1.1	0.0	2002/11/20	
BNPパリバ証券	0.8	0.0	2002/12/9	
ドレスナー・クレディット・イン・オーストリア証券	0.5	-0.1	2002/11/15	
UFJつばさ証券	1.1	-0.1	2002/12/12	
関西社会経済研究所	0.5	-0.3	2002/12/10	
UBSウォーバーグ証券	0.8	-0.4	2002/12/10	
日本総合研究所	0.8	-0.5	2002/12/10	
日興ソロモン・スミス・バーニー証券	1.0	-0.5	2002/11/20	
富国生命保険	0.6	-0.7	2002/11/20	
あおぞら銀行	1.1	-0.9	2002/11/20	
クレディスイスファーストボストン証券	1.0	-2.1	2002/12/10	
政府見通し (将来交通需要の推計に使用)	0.0 実績見込み	0.6 見通し		

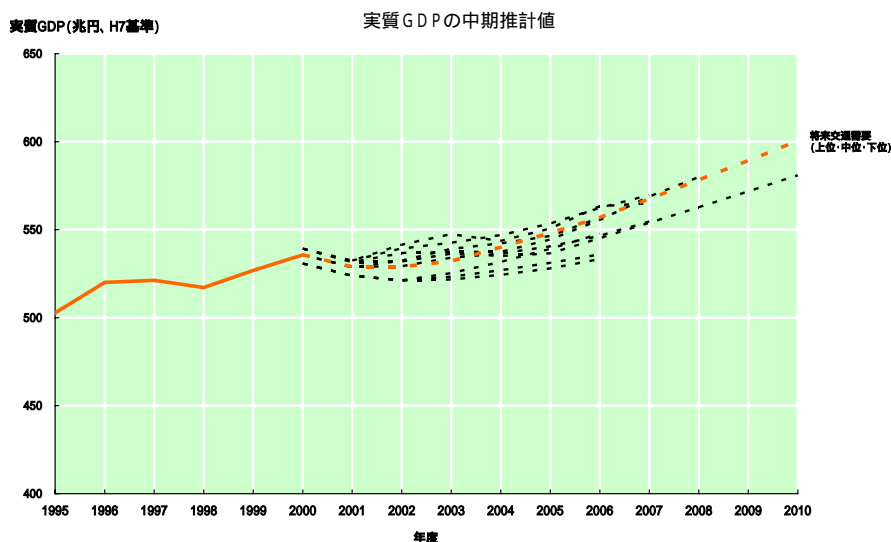
注)備考欄の は、2002/12/9発表の7～9月期のGDP2次速報値反映後の数値

出典)東洋経済月報(2003年2月号)

b) 中期 GDP 推計

幾つかの民間シンクタンク等では、概ね 6～10 年程度の中期的な GDP 推計が行われている。これらの機関における 2000～2006 年度の GDP 推計値の年平均成長率は、最大で 0.7%、最小で 0.1%となっている。

現在の将来交通需要推計で用いた GDP では、2000～2006 年度の年平均成長率は 0.7%である。



注：2010 年までは将来交通需要推計の将来 GDP は高位、中位、低位は同じ値である。

図 将来交通需要推計で用いた GDP 推計値と各機関の GDP 推計値

表 将来交通需要推計で用いた将来 GDP 成長率と各機関が推計した将来 GDP 成長率

機関名	ケース	実質 GDP 成長率 (%)											2000～2006 (年平均)
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
将来交通需要推計	上位・中位・下位ケース	1.7 実績	-1.3 実績	0.0 推計	0.6 推計	1.5 推計	1.5 推計	1.6 推計	1.9 推計	1.9 推計	1.9 推計	1.9 推計	0.7
野村総合研究所	財政再建欄上げシナリオ	1.0	-1.3	-0.5	0.4	0.7	0.8	0.9					0.2
	消費活性化シナリオ	1.0	-1.3	-0.5	0.1	0.5	0.7	1.0					0.1
	景気最優先シナリオ	1.0	-1.3	-0.5	0.8	1.2	1.4	1.6					0.5
		実績	推計	推計	推計	推計	推計	推計					
ニッセイ基礎研究所		1.7	-1.3	0.1	0.9	0.4	0.8	1.1	1.5				0.3
		実績	実績	推計	推計	推計	推計	推計	推計				
郵政研究所		1.7	-1.3	0.7	1.2	0.6	0.8	1.9					0.6
		実績	実績	推計	推計	推計	推計	推計					
三菱総合研究所		3.2	-1.4	0.1	0.8	-0.2	0.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	0.2
		実績	実績	推計	推計	推計	推計	推計	推計	推計	推計	推計	
大和総研		3.2	-1.4	1.0	0.1	0.0	1.3	2.1	2.4	2.0			0.5
		実績	実績	推計	推計	推計	推計	推計	推計	推計			
UFJ総合研究所		3.2	-1.2	1.7	1.1	-0.7	1.3	2.3	0.3				0.7
		実績	実績	推計	推計	推計	推計	推計	推計				
信金中央金庫総合研究所				-1.2	1.3	0.6	0.8	1.2	1.6	1.3			0.7
			実績	推計	推計	推計	推計	推計	推計	推計			

注) 将来交通需要推計で用いた GDP 成長率は、2000 年度までは実績値 (国民経済計算年報、平成 14 年版) 2001 年度は GDP 速報値 (内閣府、平成 14 年 6 月 7 日) 2002 年度以降は「構造改革と経済財政の中期展望」(平成 14 年 1 月 25 日閣議決定) 及び同参考資料 (内閣府作成) における推計値

出典) ~ : 野村総合研究所経済研究部「NRI 中期経済予測 2002～2006 日本経済再生への道」(2001 年 11 月)

: ニッセイ基礎研究所経済調査部門「Weekly エコノミスト・レター 中期経済見通し (2002～2007 年度)」(2002.7.12 号)

: 総務省郵政研究所「日本経済見通しに関する調査研究報告書」(平成 14 年 11 月)

: 三菱総合研究所政策・経済研究センター「日本経済の中長期展望」- 自律的回復に向け、痛みを覚悟する時期 - 」(2002 年 12 月 20 日)

: 大和総研経済調査部「2008 年までの日本経済 (総論) - 日本経済中期予測」(2003 年 2 月 10 日)

: UFJ 総合研究所「日本経済の中期見通し (2003 年度～2007 年度) ~ 少子高齢化社会への適応を図る日本経済 ~ 」(2003 年 2 月 20 日)

: 信金中央金庫総合研究所「国内経済見通し (No.14 5) 2003～2007 年度の中期経済見通し」(2003 年 3 月 12 日)

c) 長期のGDP推計(25年後から50年後)

50年後といった長期の将来GDPを推計しているのは、財務省や経済企画庁(現内閣府)といった政府機関が主となっている。また、これらの機関による将来GDP推計値は、現在の推計で用いていた中位の将来GDP推計値よりも高い値となっている。

また、民間の日本経済研究センターにおいて、25年後の将来GDPを推計しているが、これも将来交通需要推計で用いた中位の将来GDPよりも高い値となっている。

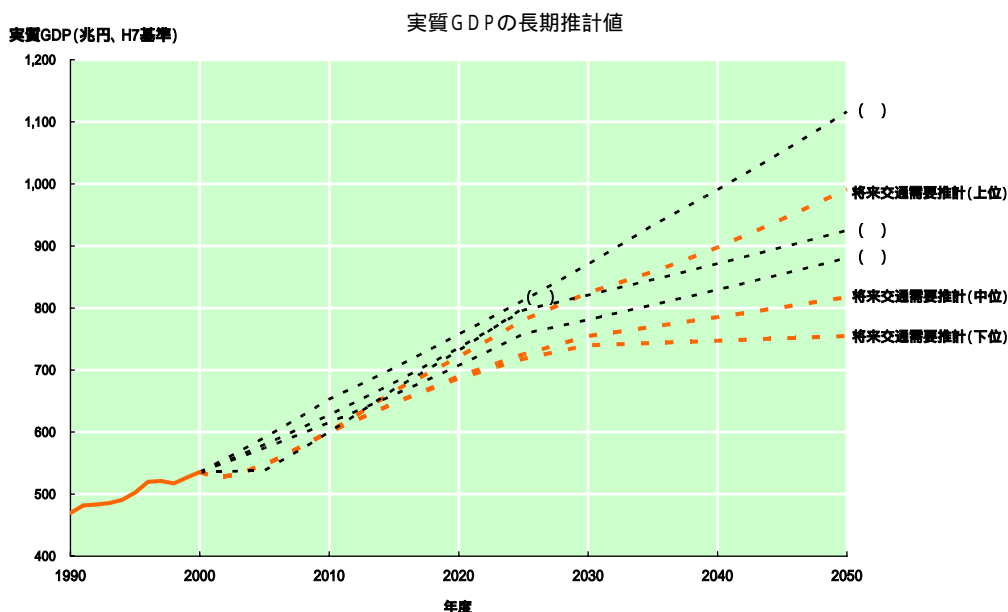


図 将来交通需要推計で用いた GDP 推計値と各機関の GDP 推計値

表 将来交通需要推計で用いた将来 GDP 成長率と各機関が推計した将来 GDP 成長率

	実質GDP成長率(%)									
	2001~2005	2006~2010	2011~2015	2016~2020	2021~2025	2026~2030	2031~2035	2036~2040	2041~2050	2000~2050 (年平均)
将来交通需要(上位ケース)	0.5	1.8	2.1	1.6	1.6	1.1	0.8	0.9	1.0	1.2
将来交通需要(中位ケース)	0.5	1.8	1.5	1.3	1.0	0.8	0.4	0.4	0.4	0.8
将来交通需要(下位ケース)	0.5	1.8	1.5	1.2	0.9	0.6	0.1	0.1	0.1	0.7
日本経済研究センター「長期経済予測」(2000年3月)	0.1	2.2	2.2	1.8	1.8	-	-	-	-	-
財務省財務総合政策研究所「少子高齢化の進展と今後のわが国経済社会の展望」(2000年11月)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.1
経済企画庁総合計画局「人口減少下の経済に関する研究会」(2000年6月)	2.0	2.0	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2	1.5
経済企画庁経済研究所「高齢化の経済分析」(経済分析151号、1997年)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0

- 出典) : 日本経済研究センター「長期経済予測」(2000年3月)
 : 財務省財務総合政策研究所「少子高齢化の進展と今後のわが国経済社会の展望」(2000年11月)
 : 経済企画庁総合計画局「人口減少下の経済に関する研究会」(2000年6月)
 : 経済企画庁経済研究所「経済分析151号 高齢化の経済分析」(1997年)

GDPを外生的に用いない方法

) GDPを内生変数とする方法

GDPを内生化した全国モデルも考えられるが、人口、GDPは交通投資によって変化するため、将来のGDP実現のための政策変数(例えば、道路投資)が必要ということを明示的に示すモデルとなる。本来、需要予測が持つ重要な機能であり、理論的には正しい考え方であるが、モデル作成に至る作業の難しさや実用的なモデル構築の可能性等、実際のモデルの構築が可能であるかどうかの判断が必要となる。

) GDPを用いない将来交通需要推計モデルを適用する方法

過去の道路整備五箇年計画の将来交通需要推計において、将来GDP推計値が過大に推計される影響を排除するための一つの方策としては、GDPを用いない将来交通需要推計モデルを開発することが考えられる。

現在の将来交通需要推計において、旅客交通需要推計では、将来GDPを推計に用いているのは、観光目的の旅客発生原単位(地域間)や観光目的の平均輸送距離といった限られたモデルであるため、GDPを用いない推計は可能であると考えられる。

一方、貨物交通需要推計においては、GDPが非常に重要な要因となっている。また、貨物車輸送トンキロ等とGDPの相関は高く、GDPを予測することが、貨物交通量そのものを予測することと等しくなると言える。そのため、GDPを用いない時系列モデル等による方法についても、時系列の変動が大きい貨物交通需要データの技術的な推計方法の検討を行い、これまでのGDPを外生変数として行う方法との推計結果と比較し、その採用可能性やGDPを外生変数として行う方法の補完可能性を検討していく。

但し、GDPを用いない時系列モデル等による推計方法は、発生原単位などにおいて、産業構造の変化や技術革新を背景にしたメカニズムの変化による説明ができないため、それらの説明の必要性を明確にするとともに、貨物交通需要の時系列データだけで将来の貨物交通量を推計してよいかの検討も行っておく必要がある。

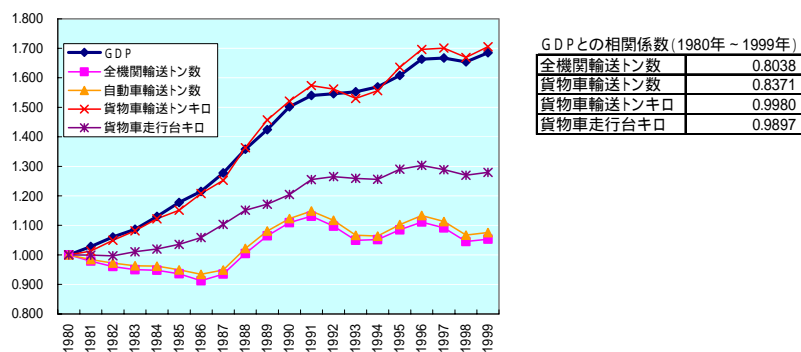


図 GDPと貨物交通需要の推移(グラフは1980年を1.0とする指数)

(3) まとめ

交通需要推計におけるGDPの取り扱い方法については、GDPを外生的に用いる方法、GDPを外生的に用いない方法() GDPを内生変数とする方法、) GDPを外生的に用いず内生変数とする方法)が考えられる。そのため、、に関する方法をそれぞれ検討した上で、その実行可能性とあわせて判断していく。

1 - 2 貨物交通需要推計モデルについて

(1) 貨物交通需要推計モデルに関する課題

物流のメカニズムを反映させたモデル化の必要性

現在の貨物交通需要推計モデルでは、品目別、機関別、車種（自家用・営業用、大型者・小型車）別の交通特性は反映しているが、基本的にトレンドでモデルを構築しており、物流メカニズムを記述するモデルにはなっていない。

例えば、現在の推計では、「生産・輸入額 全機関貨物輸送トン数」の流れで推計しているが、生産と貨物交通需要を同時に把握し、そのメカニズムを解析可能な統計データは存在しない。そのため、「全機関貨物輸送原単位（全機関輸送トン数 / 生産・輸入額）」をトレンドで推計するモデルを採用している。

また、物流センサス（全国貨物純流動調査）（国土交通省）では、出荷元から出荷先までの貨物の純流動を調査しているため、輸送手段の連携（例えば、幹線輸送と端末輸送）といった輸送特性の解析も可能であるが、「貨物車の運行台数、台キロ」といった車両単位のデータは把握していないため、貨物車走行台キロの推計を目的としている本モデルでは用いていない。

表 貨物交通需要推計に関連する統計データ

		国民経済 計算年報 (内閣府)	産業 連関表 (総務省)	陸運 統計 (国交省)	物 流 センサス (国交省)	道路交通 センサス (国交省)	
生産	生産額			-	-	-	
	輸入額	注1		-	-	-	
	生産量(トン)	-		-	-	-	
輸送	在庫量(トン)	-	-	-	-	-	
	交通機関別輸送トン数	-	-			注2	
	輸送特性	輸送手段間の連携	-	-	-	-	-
		輸送頻度	-	-	-	-	-
		貨物車積載効率	-	-	-	-	
	交通機関別輸送トンキロ	-	-	注3	-	注2	
貨物車走行台キロ	-	-		-			

網掛けは、現在の貨物交通需要推計モデルに利用しているデータ

注1：CIF 価格（製品の価格 + 輸送の運賃）

注2：貨物車による輸送のみ

注3：貨物車に関しては、品目別又は車種別の輸送トンキロは掲載されているが、品目と車種をクロスした輸送トンキロは掲載されていない。

品目の詳細化の必要性和限界

現在の貨物交通需要推計モデルでは、品目別の交通特性（貨物輸送原単位等）の違いを考慮するために、貨物輸送トン数は9品目区分で推計している（廃棄物は別途推計、また、輸送トンキロは6品目区分）。

貨物輸送原単位の水準や傾向といった輸送特性は品目別に異なっているが、品目区分を行っているため部門（品目）別の将来の生産額・輸入額の設定が必要となっている。

特に、長期の交通需要推計においては、品目別の推計を行うことにより不現実性の要因をより多く取り込んでいる可能性があり、品目の細分化の限界に関する検討が必要である。

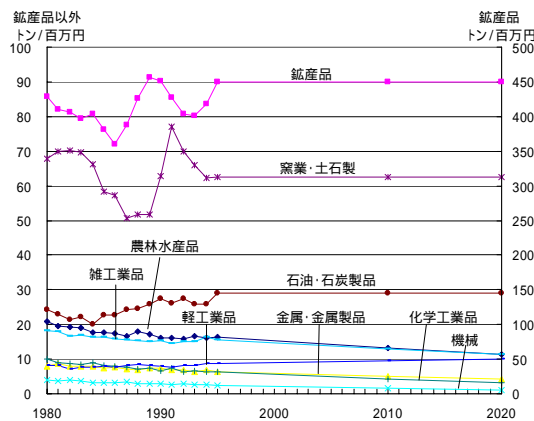


図 品目別の貨物輸送原単位（全機関輸送トン数/生産・輸入額）の推移と将来推計値

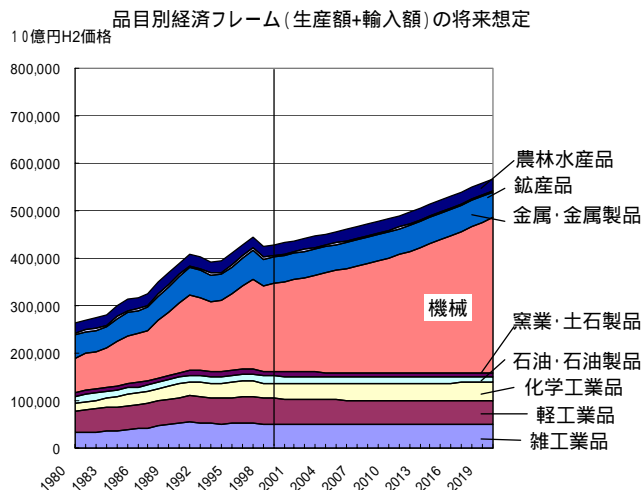


図 部門別（品目別）の生産・輸入額の推移と将来想定値

(2) 貨物交通需要推計モデルの課題に対する対応方針

物流メカニズムに関する基礎研究

今後、既存の統計データを用いた解析だけではなく、企業や業界団体へのヒアリングや詳細なデータの入手及び活用可能性等も含め、物流メカニズムの解明に関する基礎的な研究を行い、将来交通需要推計モデルへの適用の可能性を検討する必要がある。

マクロな推計モデルによる推計値チェック

物流メカニズムの解明に関する基礎的な研究成果などを活用して、貨物交通需要推計モデルの高度化を図ることは、推計モデルの精度の向上や推計値のアカンタビリティの向上の観点からも必要な試みであると考えるが、一方で、品目区分の細分化でもみられるように、推計値に不確実要素を含ませる可能性も高い。

また、品目別の貨物輸送原単位は変動幅は大きくても、品目を区分しないマクロな貨物交通需要は GDP ときわめて高い相関関係を持っていることなどから、将来値の大まかな傾向はマクロ的にみた方が正確に把握される場合もある。

そのため、モデルの高度化に向けた試みとは別に、別途、マクロなモデル構築を行い、両者の推計値のチェックを行いつつ、貨物交通需要推計を行っていく必要がある。

1 - 3 モデル構築について

(1) モデルの精度検定に関する基準の明確化

予測・推計のためのモデル作成においては、データ解析から得られる情報をもとに要因間の関連について関数関係をもって表わすこととなる。この際には複数のモデルについて比較・検討がなされ、最適なものを選択するのが一般的である。それらモデルの優劣の比較はその精度や適合性によって判断されるが、これらを評価あるいは表現するための判断基準については一般的なものはない。

長期の交通需要を推計する場合には、説明変数が長期的に推計可能であることが重要である。また、モデルの採択については、再現性をはじめとする統計的な精度検定も重要となる。そのため、モデル構築やその採択にあたっては、説明変数を選択した意味やパラメータ推定時の検定結果などモデルの精度を表す指標などについて明らかにしておく必要がある。

また、モデルを実際に予測に用いる場合に補正係数やコントロールトータルなどモデルの算定結果とは異なる処理が行われることがある。そのため、個別に推定されたモデルの精度検定だけでなく、モデルシステム全体を通しての現況再現性等のチェックを行っておく必要がある。

モデルの精度検定では、主に以下の) ~) に示す指標が挙げられる。

) モデルのパラメータの有意性の検定

一般にモデル式は $Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_kX_k$ の形の回帰モデルを使用することが多い。このとき、パラメータ a_i について検定を行い、各パラメータが有効であることを確認しなければならない。

回帰平面 $Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_kX_k$ においてパラメータ a_i ($i = 0, 1, 2, \dots, k$) について、 $H_0 : a_i = 0$, $H_1 : a_i \neq 0$ の仮説に対し t 検定を行う。パラメータ a_i の標準誤差を $SE(a_i)$ とすると

$$t_0 = \frac{|a_i|}{SE(a_i)}$$

で定義される t_0 は自由度 $n - k - 1$ のt分布に従う。

そこで、t分布より自由度 $n - k - 1$ の t を求め、

$|t_0| > t$ ならばパラメータ a_i は0である。

$|t_0| < t$ ならばパラメータ a_i は0でない。

即ち、常に $|t_0| < t$ となっていることを確認する必要がある。

) 時系列モデルにおける残差の系列相関とその検定

一般に変数Yの第i番目の観察値 Y_i の理論値(モデルによる推計値) \bar{Y}_i を求めたとき、この値と Y_i との差(残差)を u_i とする。

$$u_i = Y_i - \bar{Y}$$

変数Yが時系列に得られたデータの場合、第i番目と第i-1番目の残差に相関がみられることがある。この u_i と u_{i-1} との間の相関関係は系列相関あるいは自己相関と呼ばれ、系列相関のある場合には回帰方程式のパラメータの検定が不可能となる。このため、ダービン・ワトソンのd統計量を用いて検定を行う。

$$u_t = Y_t - \bar{Y}_t \quad (t \text{は時刻または期間})$$

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (u_t - u_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T u_t^2}$$

但し、Tは u_t の総個数

Tの大きさと有意水準 によってきまるdの上限 d_U と下限 d_L を数表より見出して、以下の検定を行う。

範囲	判定
$d < d_L$	正の系列相関であると判定
$d_U < d < 4 - d_U$	系列相関が無いと判定
$d > 4 - d_L$	負の系列相関があると判定
$d_L < d < d_U$	判定を下さない。
$4 - d_U < d < 4 - d_L$	判定を下さない。

) 多重共線性に関する検討

重回帰により多変量を用いたモデルのパラメータの推計において、説明変数間に強い相関関係が存在すると、パラメータが求まらなかったり、パラメータが求まっても想定される負号条件と異なるなど、信頼性の低い結果となる。このため、説明変数間の相関係数やパラメータの負号条件等に十分注意し、多重共線性がモデル内に存在しないようにすることが必要である。

< 参考 >

$$Y = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + C$$

(米の消費量) (成人男性人口) (成人女性人口) (子供の数)

などの回帰モデルを作成すると、各説明変数は、米の消費量と高い相関があるが、説明変数間にもっと高い相関がみられることになり、例えば、 a_2 のパラメータがマイナスになるなどの結果が想定される。そうすると、女性が増えれば、米の消費量が減るといっておかしなモデルになってしまう。

) モデルの再現性に関する検討

予測推計のためのモデル作成においては、複数のモデルについて比較検討がなされ最適なものを選択するのが一般的である。

予測モデルとして一般に用いられる回帰モデルの場合には、モデルそのものの精度としては重相関係数で判断し、パラメータの安定性は t 検定によって評価できるが、このような統計的検定のみではモデルの適合性を評価するには不十分である。そこで、モデルの精度を表わす指標として以下に示す指標の中から、目的にあったものをいくつか選定し、モデルの評価に用いることが望ましい。なお、ここで、 A_i , A : 実績値とその平均、 P_i , P : 推計値とその平均、 n : サンプル数である。

a) 平均絶対推計誤差

$$e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |P_i - A_i|$$

- ・ 推計誤差の絶対値の平均を表わす。
- ・ データ値の大小に関係なく実績との平均的なずれを評価する場合に用いる。

b) RMS 誤差

$$\text{Abs. RMS} = \sqrt{\frac{\sum_i (P_i - A_i)^2}{n}}$$

$$\% \text{. RMS}_i = \text{Abs. RMS} / \bar{A}_i$$

$$\text{WGT. RMS} = \sum_l (\% \text{. RMS}_l) \cdot T_l$$

l : ランクを表わす添字

T_l : 全体のデータ個数に対するランク l のデータ個数の割合

- ・ データの分布状況を評価に取り入れることが可能で、データをいくつかのランクに分類して用いる。
- ・ Abs. RMS は推計誤差を絶対量で表示したもので、平均絶対推計誤差と同様の特徴を有する。
- ・ % . RMS は推計誤差を比率で表わしたものである。
- ・ WGT. RMS はデータランクごとの % . RMS をそのランクの全体に占める割合で重み付けすることによりデータの分布状況を評価に取り入れる。

c) 平均誤差率

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_i \left| \frac{P_i - A_i}{A_i} \right| \times 100$$

- ・推計誤差を比率（百分率）で評価するものである。
- ・データ値が広範囲に分布する場合、分布全体にわたって評価するとき用いる。
- ・相関係数に比して、データ値の小さな部分での適合度が悪いとき、指標値は大きくなる。

d) 相関係数

$$r = \frac{\sum_i (A_i - \bar{A})(P_i - \bar{P})}{\sqrt{\sum_i (A_i - \bar{A})^2 \sum_i (P_i - \bar{P})^2}}$$

(-1 r 1)

- ・実績値と推計値の間の直線関係の度合いを表わす。
- ・データ値が広範囲に分布するときは、値の大きな部分の影響が大きく現れる。
- ・逆にデータ値の分布が狭い場合は、他の指標に比して評価が低く出る傾向にある。
- ・重回帰モデルが変数変換（例えば対数変換）によっている場合、重相関係数に対し、実数値相互の適合度を示す。

(2) 定数項補正について

定数項補正の影響

定数項補正は、推計値が基準年の実績値と一致するように推定したモデルの定数項を補正することであり、この影響は将来推計値にすべて影響する。基準年における実績値が定数項補正前の推計値より高い場合、将来的にもその高い傾向を持って推計される。基準年における実績値が定数項補正前の推計値より低い場合、将来的にもその低い傾向を持って推計される。

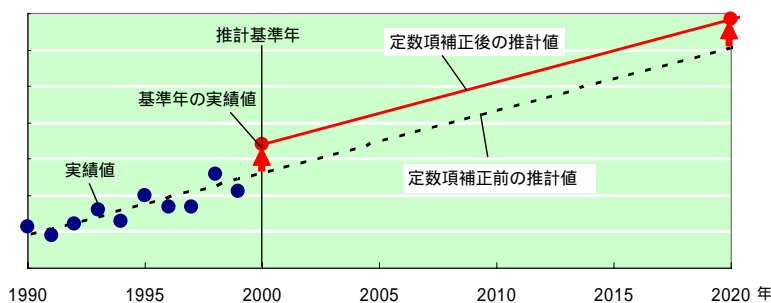


図 定数項補正による将来値への影響のイメージ図
(基準年の実績値が定数項補正前の推計値より高い場合)

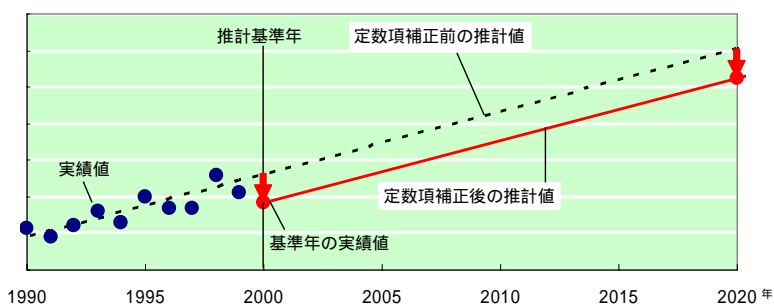


図 定数項補正による将来値への影響のイメージ図
(基準年の実績値が定数項補正前の推計値より低い場合)

定数項補正の対応方針

遠い将来の交通需要推計を取り扱う場合には、定数項補正の影響がそのまま長期の推計値にも及ぶため、定数項補正は行わない方が望ましい。一方、比較的近い将来の有料道路の償還計画や費用便益分析による評価等では、現況の実績値を踏まえた比較的近い将来の交通需要推計が大きく影響するため、定数項補正の必要があると考えられる。

そのため、長期の推計値に対する定数項補正は行わないが、比較的近い将来の推計値は実績値へすり付けを行うことが考えられる。

比較的近い将来の推計値のすり付けを行う場合は、利用できる直近データと予測値との乖離が今度どのくらい続くかの判断が重要となる。そのため、すり付けについては、すり付けの期間や具体的なすり付け方法等、その適用可能性について検討しておく必要がある。

2. 将来交通需要推計値の見直しの基準について

交通需要推計については、経済社会構造の変化や、交通需要推計に特に大きな影響を与えるデータの更新等に応じて見直しを行うことが必要である。

そのため、大規模な道路交通データの更新となる道路交通センサスやパーソントリップ調査の最新データが利用可能となった場合や、外生変数である人口やGDPの将来値が変更された場合には、将来交通需要推計値を見直す必要があると考えられる。

将来交通需要推計値の見直しの基準は、次のように考える。

道路交通センサス、パーソントリップ調査等の新たな交通行動データが入手された場合

道路交通センサスは概ね5年毎、大都市圏パーソントリップ調査は概ね10年毎に実施されており、新たな交通行動データの入手に伴う将来交通需要推計値の見直しも概ね5年毎に行う。

なお、見直しの際には、上記の道路交通センサスやパーソントリップ調査以外の全国幹線旅客純流動調査や全国貨物純流動調査等の交通データの活用も図っていく。

表 今後利用可能となる道路交通センサス及びパーソントリップ調査データ

		現在（平成16年3月時点）で利用可能なデータの調査年次	今後の利用可能となるデータ	
			実態調査年次	左記のデータが利用可能となる時期
道路交通センサスOD調査		平成11年度	平成17年度	平成18年度
全国都市パーソントリップ調査		平成11年度	未定	未定
都市圏パーソントリップ調査 ¹	東京都市圏	平成10年度	未定	未定
	京阪神都市圏	平成2年度 ²	平成12年度 ³	平成15年度 ⁴
	中京都市圏	平成3年度 ²	平成13年度 ³	平成15年度 ⁴

1 都市圏パーソントリップ調査は大都市圏のみを示す。

2 京阪神都市圏及び中京都市圏のパーソントリップ調査データは、平成15年3月時点で利用可能な調査年次が、それぞれ平成2年度、平成3年度の実態調査データである。そのため、データとして古いため、現在の推計においては、京阪神都市圏及び中京都市圏パーソントリップ調査データは用いていない。

3 京阪神都市圏及び中京都市圏パーソントリップ調査の平成12年度、平成13年度の実態調査データについても、現在利用することができないため、現在の推計では使用していない。

4 京阪神都市圏の平成12年度実態調査データ、中京都市圏の平成13年度実態調査データは、それぞれ平成15年度に利用可能となる。

交通需要や関連する人口、GDPの推計値と実績値に乖離が生じた場合

大規模な交通行動データが更新されてない場合においても、全国の将来交通需要推計値が実績値（陸運統計等）と乖離した場合には、将来交通需要推計値の見直しの検討に着手すべきと考える。また、将来交通需要に大きな影響を及ぼす人口、GDPの推計値と実績値が乖離した場合も交通需要推計値の見直しの検討に着手すべきと考える。

過去の将来交通需要推計においては、推計基準年から5年後の全車走行台キロ推計値は、実績値と比べて概ね1～3%程度乖離（P18 参考2 参照）しており、全車走行台キロの推計値が実績値と比べて2%程度以上乖離した場合には、将来交通需要推計値の見直しの検討に着手すべきと考える。

GDPは将来交通需要推計値の大きな変動要因であり、過去の推計においても、推計基準年から5年後で、推計値は実績値と比べて概ね3～10%程度乖離（P19 参考2 参照）が生じている。

このことから、GDP推計値が実績と比べて約5%程度以上乖離した場合にも将来交通需要推計値の見直しの検討に着手すべきであると考える。

人口については、過去の推計では、概ね5年後の推計値と実績値との乖離は概ね1%未満であり（P19 参考2 参照）現在の社会構造を前提とすると5年未満での推計値の見直しの必要性は高くないと判断されるが、今後、国際化に伴う就業構造の変化等、大きな社会変化が想定される場合には、将来交通需要推計値の見直しの検討に着手すべきである。

人口やGDPといった外生変数の将来見通し等が変更された場合

道路交通センサスやパーソントリップ調査といった大規模な交通行動データが更新されない場合においても、将来的な交通需要に大きな影響を及ぼす将来GDPの見直しや社会構造の変化(ex. 新たな技術革新)の想定が生じる場合は将来交通需要推計の見直しが必要と考えられる。特に、人口やGDPといった将来交通需要推計の主要な外生変数の将来値が見直された場合には、将来交通需要推計値の見直しの検討を行う。

この場合、大規模な交通行動データが更新されないため、モデル構造の全面的な見直しは困難であるが、モデルに用いている各種指標(時系列データの最新値等)の最新データを用いてパラメータの修正を併せて行うことが望ましい。

表 将来人口推計値の最近の見直し時期

推計年次	全国人口推計値(万人)	
	2010年	2020年
平成4年9月推計値	13,040	12,835
平成9年1月推計値	12,762	12,413
平成14年1月推計値	12,747	12,411

出所:「日本の将来人口」(H9.1推計推計以前は厚生省人口問題研究所、H14.1推計は国立社会保障・人口問題研究所)

注:全国人口推計値は、中位推計

表 中期の経済成長率の最近の見直し時期

名称	策定年月	策定時内閣	計画期間	実質経済成長率 (計画期間平均)
新経済社会7ヵ年計画	昭54.8	大平	昭54~60	5.7%前後
1980年代社会経済の展望と指針	昭58.8	中曽根	昭58~平2	4%程度
世界とともに生きる日本 - 経済運営5ヵ年計画 -	昭63.3	竹下	昭63~平4	3 ³ / ₄ %程度
生活大国5ヵ年計画 - 地球社会との共存を目指して	平4.6	宮沢	平4~8	3 ¹ / ₂ %程度
構造改革のための経済社会計画 - 活力ある経済・安心できる暮らし	平7.12	村山	平7~12	3%程度 (8~12年度)
経済社会のあるべき姿と経済新生 の政策方針	平11.7	小淵	1999~2010	2%
構造改革と経済財政の中期展望	平14.1	小泉	2002~2010	1.4%程度

出所:内閣府資料

参考 2：過去の将来交通需要推計における将来交通需要、GDP、人口の実績値と推計値の乖離
（推計基準年から5年後）

過去の将来交通需要推計における将来交通需要推計値の実績値との乖離
（推計基準年から5年後）

過去の将来交通需要推計では、第一次石油危機による大きな構造変化があった第7次五計では、基準年から5年後の推計値は実績値と比べて約19%の大幅な過大推計となっている。

第6次五計や第10次五計では、基準年から5年後の推計値は、実績値と比べて約10%程度の過小推計となっている。

その他の推計では、基準年から5年後の推計値と実績値の乖離は、概ね1%～3%程度となっている。

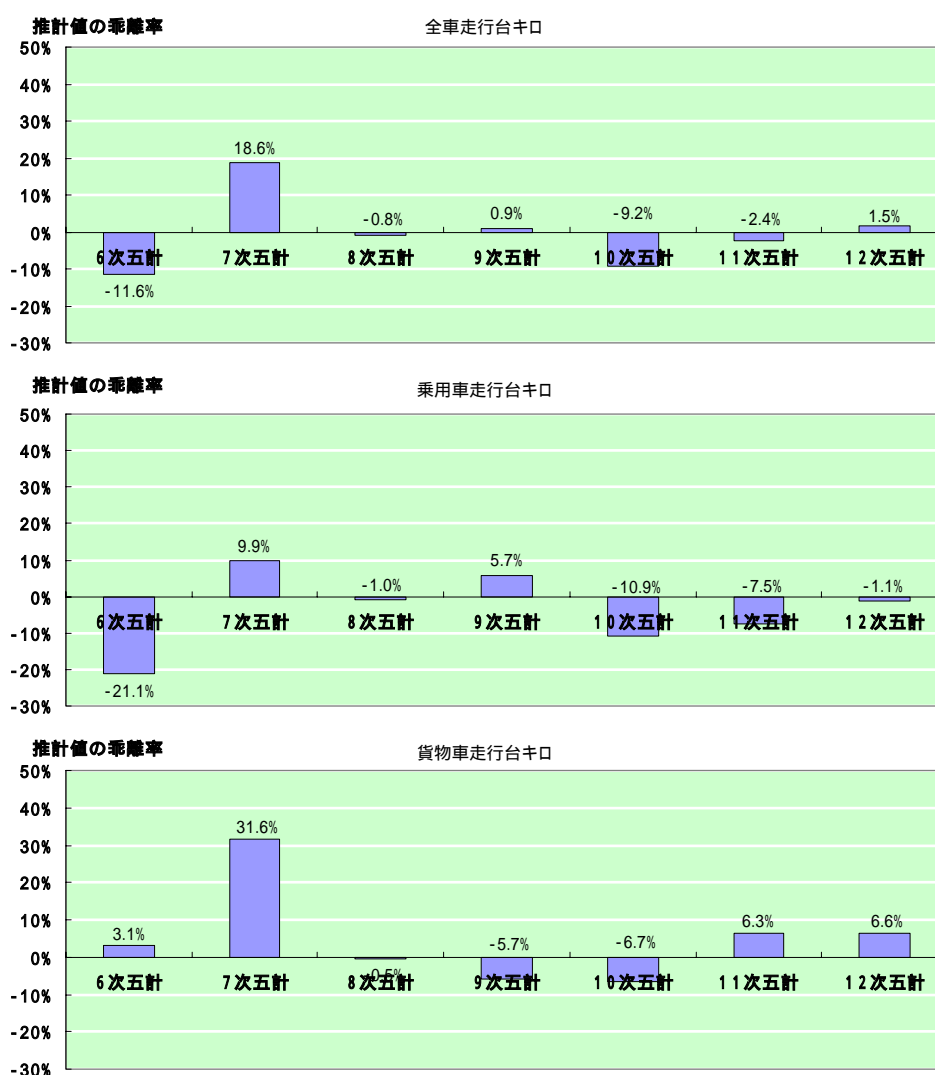


図 過去の将来交通需要推計の将来交通需要（自動車走行台キロ）推計値の実績値との乖離
（推計基準年次から5年後）

過去の将来交通需要推計におけるGDP、人口の推計値と実績値の乖離（推計基準年から5年後）

過去の将来交通需要推計では、第一次石油危機による大きな構造変化があった第7次五計を除いて、基準年から5年後のGDPの推計値と実績値との乖離は、概ね3%～10%程度となっている。

また、基準年から5年後の人口の推計値の実績値との乖離は、第6次五計、第7次五計では2%程度であったが、それ以降の推計では1.0%未満となっている。

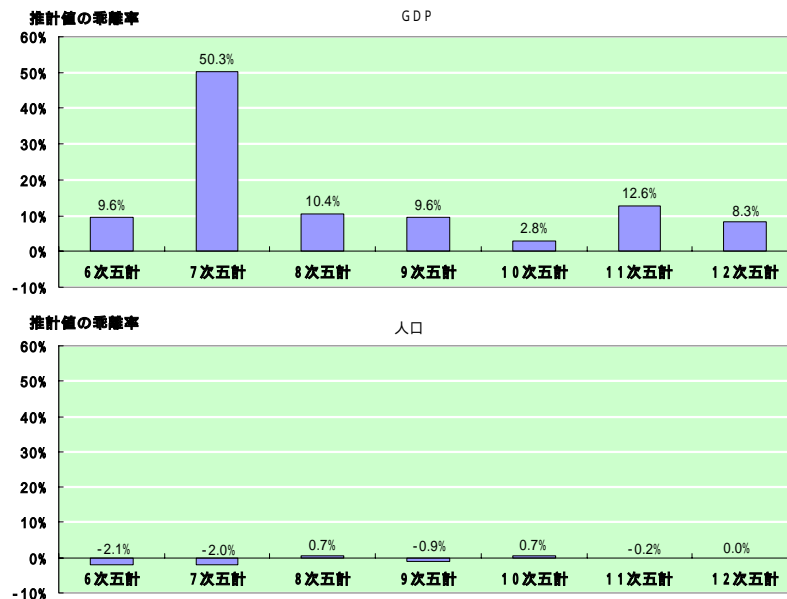


図 過去の道路整備五箇年計画の将来GDP、人口推計値の実績値との乖離（推計基準年次から5年後）

参考3 人口、GDPの変化が将来交通需要推計値に与える影響（感度分析結果より試算）

GDPや人口の変化が、全国の将来交通需要（自動車走行台キロ）へ与える影響を現在のモデルで試算した結果、GDPの変化に対する全車の将来交通需要推計値の感度は概ね0.2、人口の変化に対する全車の将来交通需要推計値の感度は概ね0.3と試算されている。（表2-5、表2-6）

この結果を用いて、将来交通需要推計（全車）の減少率をGDP、人口の減少率に換算すると下表のようになる。

表 将来交通需要推計値の減少率に対するGDP、人口の減少率（感度分析結果を用いた試算）

将来交通需要推計値の減少率（全車）	GDPの減少率	人口の減少率
1.0%	5.0%	3.3%
2.0%	10.0%	6.6%
3.0%	15.0%	9.9%
4.0%	20.0%	13.2%

表 GDPの変化に関する走行台キロの感度分析の結果

		2000年	2010年	2020年	2030年	
GDP (10億円、平成7年価格)	成長率 + 0.5% ケース (a)	535,690	624,560	753,900	866,346	
	中位からの変化率(a/b-1)	0.00%	4.01%	9.25%	14.79%	
	中位 (b)	535,690	600,506	690,073	754,752	
	成長率 - 0.5% ケース (c)	535,690	577,267	631,373	657,085	
	中位からの変化率(c/b-1)	0.00%	-3.87%	-8.51%	-12.94%	
走行台キロ (10億台キロ/年)	乗用車	成長率 + 0.5% ケース (A)	515	582	626	634
		中位からの変化率(A/B-1)	0.00%	0.29%	0.85%	1.47%
		中位 (B)	515	581	620	625
		成長率 - 0.5% ケース (C)	515	579	616	615
		中位からの変化率(C/B-1)	0.00%	-0.28%	-0.77%	-1.53%
	貨物車	成長率 + 0.5% ケース (D)	261	257	258	253
		中位からの変化率(D/E-1)	0.00%	2.32%	4.27%	6.69%
		中位 (E)	261	251	247	237
		成長率 - 0.5% ケース (F)	261	245	238	223
		中位からの変化率(F/E-1)	0.00%	-2.24%	-3.92%	-5.84%
	全車	成長率 + 0.5% ケース (G)	776	839	884	887
		中位からの変化率(G/H-1)	0.00%	0.90%	1.82%	2.90%
中位 (H)		776	832	868	862	
成長率 - 0.5% ケース (I)		776	824	853	838	
	中位からの変化率(I/H-1)	0.00%	-0.87%	-1.67%	-2.71%	
GDPの変化率 に対する走行 台キロの変化率 の比率	乗用車	成長率 + 0.5% ケース	-	0.072	0.092	0.099
		成長率 - 0.5% ケース	-	0.073	0.091	0.118
	貨物車	成長率 + 0.5% ケース	-	0.580	0.462	0.452
		成長率 - 0.5% ケース	-	0.578	0.461	0.451
	全車	成長率 + 0.5% ケース	-	0.225	0.197	0.196
		成長率 - 0.5% ケース	-	0.225	0.196	0.210

表 人口に関する感度分析の結果

		2000年	2010年	2020年	2030年	
人口 (万人)	人口増加ケース (a)	12,693	12,815	12,625	12,126	
	中位からの変化率(a/b-1)	0.00%	0.53%	1.73%	3.13%	
	中位 (b)	12,693	12,747	12,411	11,758	
	人口減少ケース (c)	12,693	12,667	12,161	11,330	
	中位からの変化率(c/b-1)	0.00%	-0.63%	-2.01%	-3.64%	
走行台キロ (10億台キロ/年)	乗用車	人口増加ケース (A)	515	582	625	635
		中位からの変化率(A/B-1)	0.00%	0.21%	0.77%	1.62%
		中位 (B)	515	581	620	625
		人口減少ケース (C)	515	580	617	615
		中位からの変化率(C/B-1)	0.00%	-0.15%	-0.54%	-1.63%
	貨物車	人口増加ケース (D)	261	251	249	239
		中位からの変化率(D/E-1)	0.00%	0.16%	0.50%	0.90%
		中位 (E)	261	251	247	237
		人口減少ケース (F)	261	251	246	234
		中位からの変化率(F/E-1)	0.00%	-0.19%	-0.59%	-1.04%
	全車	人口増加ケース (G)	776	833	874	874
		中位からの変化率(G/H-1)	0.00%	0.19%	0.70%	1.42%
中位 (H)		776	832	868	862	
人口減少ケース (I)		776	830	863	849	
	中位からの変化率(I/H-1)	0.00%	-0.16%	-0.56%	-1.47%	
人口の変化率 に対する走行 台キロの変化率 の比率	乗用車	人口増加ケース	-	0.390	0.448	0.516
		人口減少ケース	-	0.244	0.270	0.446
	貨物車	人口増加ケース	-	0.299	0.292	0.287
		人口減少ケース	-	0.299	0.292	0.287
	全車	人口増加ケース	-	0.363	0.404	0.453
		人口減少ケース	-	0.261	0.276	0.403