

外環の将来交通量参考資料

参考 将来交通需要推計の手法について

参考 交通量配分手法及び前提条件について

別添1 将来交通量推計の前提となる社会経済指標(人口・GDP)について

別添2 将来自動車走行台キロと保有台数について

将来交通需要推計の手法について

1. 将来交通需要推計の考え方

(1) 交通需要推計の全体構成

道路計画における将来交通需要については、以下に示すように、全国及び地域ブロックを対象とした将来交通需要推計、将来OD表の推計、道路ネットワークに基づく路線別将来交通量の推計の3つのステップに基づいて推計を行っている。

- 全国及び地域ブロックを対象とした将来交通需要推計
- 将来OD表の推計
- 将来配分交通量の推計

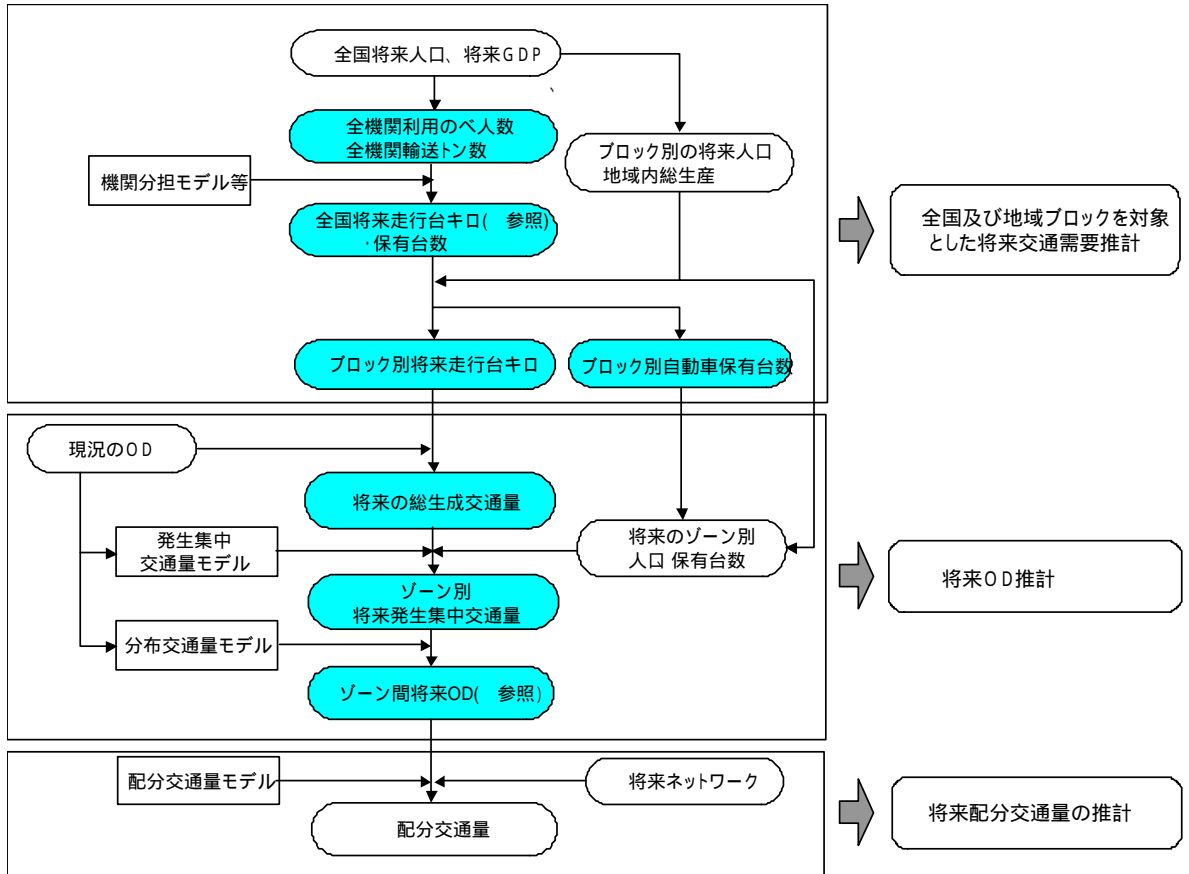


図 将来交通量推計フロー

(2) 各ステップにおける交通需要推計方法

各ステップにおいては、以下の方法に基づいて、交通需要を推計している。

全国及び地域ブロックを対象とした将来交通需要推計

全国推計

GDP、人口をフレームとして、乗用車と貨物車を区分し、全国の将来交通需要（自動車走行台キロ）を推計している。

旅客交通需要（乗用車走行台キロ）の推計では、高齢化の進行、免許保有率の増加等、人口の変化を適切に交通需要に反映させている。また、自動車だけを対象とするのではなく、人の動き（パーソントリップ）を基本として他の交通機関との関係を考慮して将来交通需要の推計を行っている。

貨物交通需要（貨物車走行台キロ）の推計では、産業構造の変化を捉えるため品目分類を行っている。また、貨物車の交通特性をより明確に反映させるため車種（普通貨物車や小型貨物車、自家用車や営業用車など）を区分して将来交通需要の推計を行っている。

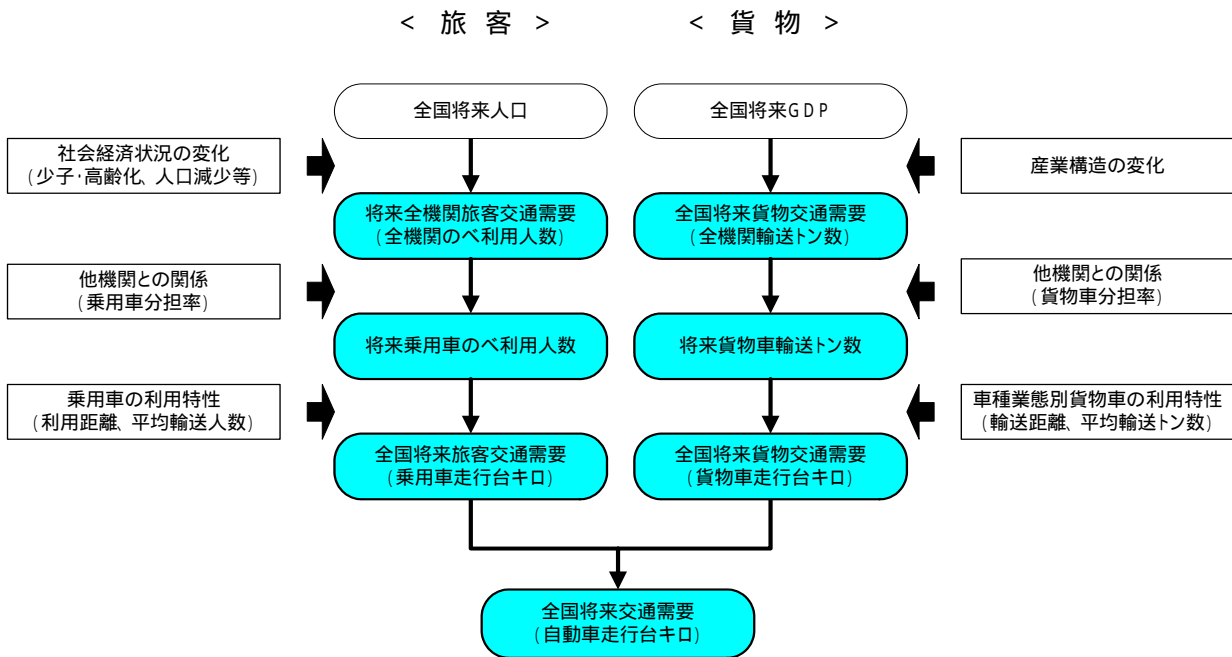


図 全国交通需要推計フロー

地域ブロック推計

地域ブロック別の交通需要推計は、全国の将来走行台キロ（全国走行台キロをコントロールトータル値）に基づき、全国を15ブロック（関東は関東臨海部と内陸部の2ブロック）に分けて各地域ブロック別に将来走行台キロを推計する。

将来OD表の推計

推計されたブロック別走行台キロの伸び率に基づいて総生成交通量が推計され、各地方整備局で構築された発生集中交通量モデルから、ゾーン別将来発生集中交通量を推計する。さらに、推計されたゾーン別発生集中交通量と分布交通量モデルからゾーン間将来OD表が推計される。分布交通量推計モデルにおいては、時系列のグラビティモデルを適用し、道路整備によって生じる所要時間の短縮が、OD交通量に影響を及ぼす推計となっている。

将来配分交通量の推計

ゾーン間将来OD表を配分モデルによって、将来道路ネットワークに配分し、路線別の将来交通量を推計する。

2. 交通量配分手法

現在一般的に用いられている配分交通量推計手法には、分割配分法、転換率法、分割・転換率併用配分法、均衡配分法がある。それぞれの手法の基本的考え方、長所・短所は以下のように整理される。

1) 分割配分法

分割配分法は、各OD間でただ1つの経路が選ばれるとする「all or nothing」法から発展した方法であるが、一度に交通量を配分するのではなく、これを n 回に分割して、各回ごとにリンク速度を更新しながら最短経路探索を行い配分する。リンク交通量 (Q) と速度 (V) との関係を表す QV 曲線を用いて、毎回のリンク速度が決まり、経路の所要時間を計算する。

高速道等の料金は、時間評価値を用いて時間換算し、所要時間に加算する。

2) 転換率法

ODペア毎に高速道の料金、所要時間および一般道の所要時間等を用いて高速道路への転換率を算定する。この転換率をODペア間の交通量に乗じたものを高速道路へ配分し、残りを一般道へ配分する。

3) 分割・転換率併用配分法

分割・転換率併用法は、分割配分の各段階で高速転換分を転換率により先取りする方法である。

この方法では、OD表を分割し、分割ごとに更新された交通量と QV 式により算定したリンク速度を用いて所要時間を計算し、この時間が最短となるルートとの時間と費用を用いて転換率を計算し、高速利用ODを先取り配分するものである。

4) 均衡配分法

均衡配分法は、利用者は所要時間の短い経路を選択すると仮定し、「等時間原則」を満足する均衡状態（どの利用者也経路を変更することによって自己の旅行時間をそれ以上短縮することはできない状態）をモデル化し、この均衡状態における交通量を数値計算によって求めるものである。

均衡配分が用いられる理由は、ドライバーの最短経路選択を前提とした交通行動に基づく、より論理性のある交通モデルであり、そのモデルに厳密に従い、配分結果である交通量は1つに定まること等があげられる。

表 配分交通量推計手法の比較

	長 所	短 所	備 考
分割配分法（I A法）	<ul style="list-style-type: none"> 交通量の増大に伴い、交通混雑が生じ、混雑区間を迂回する交通行動を再現するため、OD分割ごとに最短経路へ All or nothing で配分するもので、手法がわかりやすく再現性も比較的よい。 計算時間が短く大規模ネットワークでの処理が可能。 交差点密度や規制速度など道路の特性を反映した QV 式のパラメータが設定できる。 各段階でのルートが明らかでありリンク交通量のOD内訳、交差点方向別交通量、トリップ長分布、交通流動図等の集計が容易にできる。 	<ul style="list-style-type: none"> 分割回数や分割比率により推計結果が異なる。 各段階では All or nothing で最短経路に配分されているためネットワークやリンクコストの小さな変化でも結果が広域にわたって変化を及ぼすことがある。 	<ul style="list-style-type: none"> これまでセンサスをベースにした地方整備局の将来推計で広く用いられている。 QV 等のリンクデータも長期にわたり実際の道路に合わせて更新されており技術的蓄積がある。 多くの地方整備局やコンサルで広く用いられており同一のデータであればほぼ同一の結果が得られる環境ができている。
転換率法	<ul style="list-style-type: none"> 転換率で高速利用分を先取りすることにより All or nothing による特定経路への集中という偏りを緩和できる。 転換率式には時間評価値分布が考慮された形となっており、平均時間評価値のみでの比較でないため高速転換交通量の再現性が高い。 有料道路と一般道が競合関係にある場合の推計精度が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 高速道路の交通量を主眼においた手法であり、一般道の利用特性を十分に反映していないため、一般道の評価には適さない。 高速道路網が複雑になっている場合、競合する高速道路間のルート配分モデルを別途取り込む必要がある。 高速道路で短トリップ交通が多い場合に再現性が低い。 需要配分であるため交通容量等が考慮されていない。このため混雑区間の評価には適さない。 	<ul style="list-style-type: none"> 単純な転換率による配分例は少なく JH の場合は5つのICペア間での転換率計算を行い、複数のルートに配分している。 JH の場合は、短トリップ交通等について、推計精度の改善を検討している。
分割・転換率併用配分法	<ul style="list-style-type: none"> 高速道路の交通量の再現性が高く、一般道の交通量もOD分割配分法と同精度で得られる。 大規模ネットワークに対応可能である。 各段階でのルートが明らかでありリンク交通量のOD内訳、交差点方向別交通量、トリップ長分布、交通流動図等の集計が容易にできる。 高速道路も段階的に配分されるため競合する高速道路間にも適切な分担関係が再現できる。 高速道路の計画が一般道に及ぼす影響の把握が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 分割回数や分割比率により推計結果が異なる。 	<ul style="list-style-type: none"> 分割法と同様に地方整備局での実績が多くあり一般的な方法となっている。 大規模ネットワークを用いて高速道路及び一般道の交通量を把握するにはこの手法によらざるを得ない。
均衡配分法	<ul style="list-style-type: none"> Wardrop の第1原則（等時間原則）に厳密に従っており、解が1つに定まることから理論的に説明しやすい。 ネットワークの小さな変化であれば、推計される交通量の変化は分割配分のように広域に影響することはない。 設計要素によって定まる道路特性を反映したリンクパフォーマンス関数を設定することにより比較的精度の高い地域間旅行時間を推計できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 全国のBゾーンに対応したネットワークの規模やゾーン数の場合は収束までに時間を要する。 <ul style="list-style-type: none"> わが国に合ったリンクパフォーマンス関数がまだ確立されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地方整備局等、実務上の実績があまりない。 収束を判定する指標等に関するルールが確立されていない。

注) Wardrop の第1原則：利用される経路の旅行時間はみな等しく、利用されない経路の旅行時間よりも小さいか、せいぜい等しい（等時間原則）。

【参照資料】

土木学会（1998）「交通ネットワークの均衡分析 - 最新の理論と解法 - 」

土木学会（1981）「交通需要予測ハンドブック」技報堂出版

出典：「長期交通量予測の課題と今後のあり方」報告書（平成16年3月 将来交通量予測のあり方に関する検討委員会）

「将来交通量予測のあり方に関する検討委員会」の交通量配分手法に関する「今後の対応方針」に示されるように、QV モデルに関しては、現況再現のためのキャリブレーションが継続的に行われてきているのに対し、均衡配分に用いるリンクパフォーマンス関数(BPR 関数)に関しては、現段階では十分な対応が確立されていないこと等から、現段階で、実務に均衡配分を適用するには至っていない。

このため、QV モデルを用いた「分割・転換率併用配分法」を用いることとしている。

「長期交通量予測の課題と今後のあり方」報告書

(平成 16 年 3 月 将来交通量予測のあり方に関する検討委員会)より抜粋

(3) 今後の対応方針

ここで対象とする配分計算は全国 B ゾーン OD 表に対応するものであり、以下のような要件を満たす必要がある。

大規模なネットワーク(100 万リンク以上)に対応可能であること。

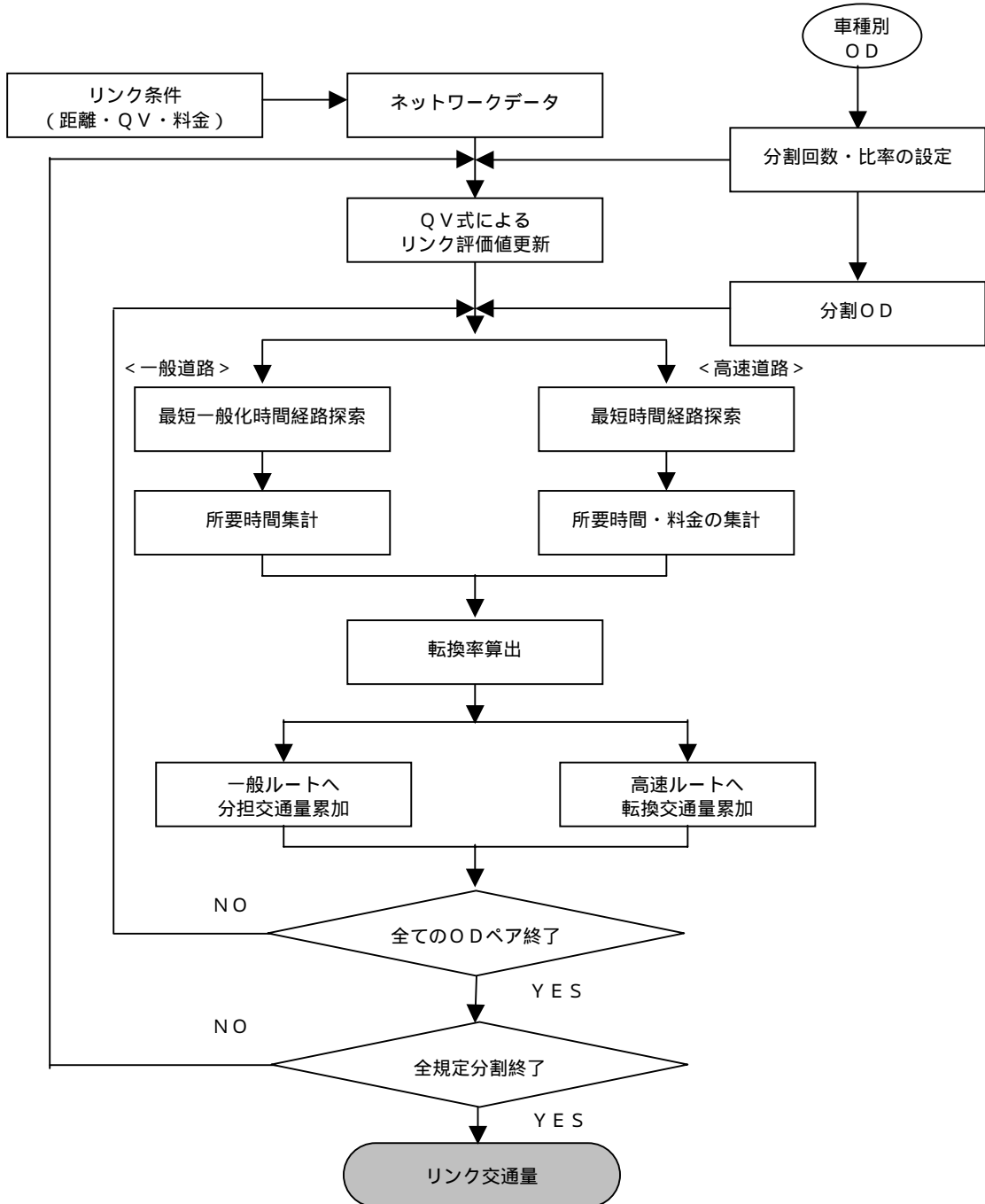
高速道路と一般道の何れの交通量も再現性が高いこと。

計算処理の理論や方法、使用するパラメータに一般性があること。

上記の要件を考慮すると、「転換率を考慮した均衡配分手法」が望ましいと考えられる。但し、均衡配分を大規模なネットワークに対して適用する場合、収束までに要する時間等の問題がある。また、各地方整備局等では、従来の QV モデルに関しては、現況再現のためのキャリブレーションが継続的に行われてきているが、リンクパフォーマンス関数に関しては、現段階では十分な対応が確立されていない。このため、従来からの QV モデルを用いた「分割・転換率併用配分法」を用いることとなる。

交通量配分手法及び前提条件について

1. 分割・転換率併用配分手法の配分計算の流れ



2. 転換率式

転換率の基本式型は次の通りである。転換率式のパラメータは平成 11 年度交通センサスのデータを用いて新たに推定したものである。

< 基本式型 >

$$P = \frac{1}{1 + \alpha(X/S)^{\beta+\delta} / T^\gamma}$$

P : 転換率

X : 高速道路利用のルート的一般道路利用ルートに対する料金 / 時間差 (円 / 分)

T : 一般道路と高速道路の時間差 (分)

S : シフト率

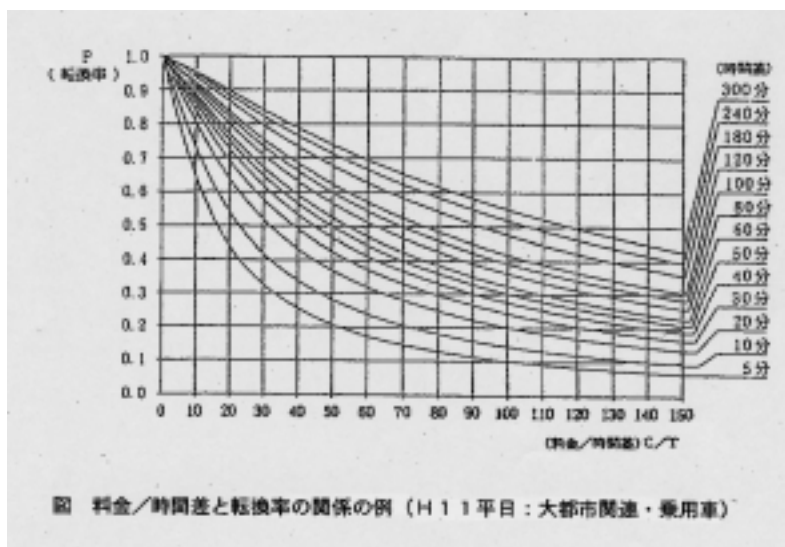
$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ はパラメータ

注) 時間差は以下のような上限を設定
 北海道内々: 30 分
 その他: 60 分

地域 No.	地域区分	乗用車				小型貨物車				普通貨物車			
	共通	7.942			1.253	7.963			1.238	2.811			0.909
1	北海道内々		0.604				0.533				0.709		
2	東北内々		0.666	0.191			0.711	0.216			0.779	0.121	
3	首都圏内々		0.365	0.193			0.386	0.191			0.372	0.145	
4	その他関東内々		0.702	0.191			0.732	0.216			0.656	0.121	
5	中部圏内々		0.405	0.193			0.418	0.191			0.443	0.145	
6	中部・北陸内々		0.619	0.191			0.590	0.216			0.614	0.121	
7	近畿圏内々		0.488	0.193			0.436	0.191			0.402	0.45	
8	その他近畿内々		0.288	0.191			0.540	0.216			0.558	0.121	
9	中国内々		0.653	0.191			0.615	0.216			0.691	0.121	
10	四国内々		0.652	0.191			0.800	0.216			0.888	0.121	
11	九州内々		0.646	0.191			0.662	0.216			0.644	0.121	
12	沖縄内々		0.493	0.191			0.703	0.216			0.823	0.121	
13	東北関連		0.687				0.725				0.624		
14	中国関連		0.568				0.558				0.647		
15	四国・九州関連		0.503				0.610				0.437		
16	大都市周辺		0.558				0.529				0.529		

16OD 地域別車種別転換率式パラメータ

料金 / 時間差と転換率の関係 (例)



3 . 走行時間評価値

- ・時間評価値は「費用便益分析間マニュアル(平成15年8月国土交通省)」で用いる時間評価値とした。

車種別の時間価値原単位

単位：円/分・台

車種 (j)	時間価値原単位
乗用車	62.86
バス	519.74
乗用車類	72.45
小型貨物車	56.81
普通貨物車	87.44

注：平成15年価格

4 . ネットワークの設定

- ・将来の道路ネットワークの設定は現在 (H11) の一般都県道以上の道路網を基本に、高速道路については高規格幹線道路が概ね整備されると仮定した。
- ・都市計画道路については東京都の第三次事業化計画等各自自治体の長期計画等を基に設定した。

5 . ゾーンの区別

- ・ゾーンの区別は平成11年度道路交通センサスで用いている基本Bゾーンを基に配分対象地域のゾ - ンを設定。また、配分対象地域以外のゾ - ンは集約した。

6 . 分割回数及び配分車種

- ・ODの分割回数は10分割とした。
- ・配分車種は、乗用車類、普通貨物、小型貨物の3車種とした。

(別添1) 将来交通推計の前提となる社会経済指標(人口・GDP)について

1. 全国将来人口及びGDPの想定

(1) 全国将来人口の想定

将来の人口は国立社会保障・人口問題研究所による「日本の将来推計人口(平成14年1月推計)」を基に検討した。

国立社会保障・人口問題研究所による将来人口推計は、出生率の将来について、不確定要素が大きいため、高位、中位、低位の3ケースの推計を行っている。ただし、これまで行われてきた推計値を実績値と比較すると、中位推計が実績値とほぼ一致している。また、長期計画策定に当たっての省内検討資料によると、中位推計を用いることとしている。そのため、本検討での交通需要推計に用いる将来の人口は中位推計を使用した。

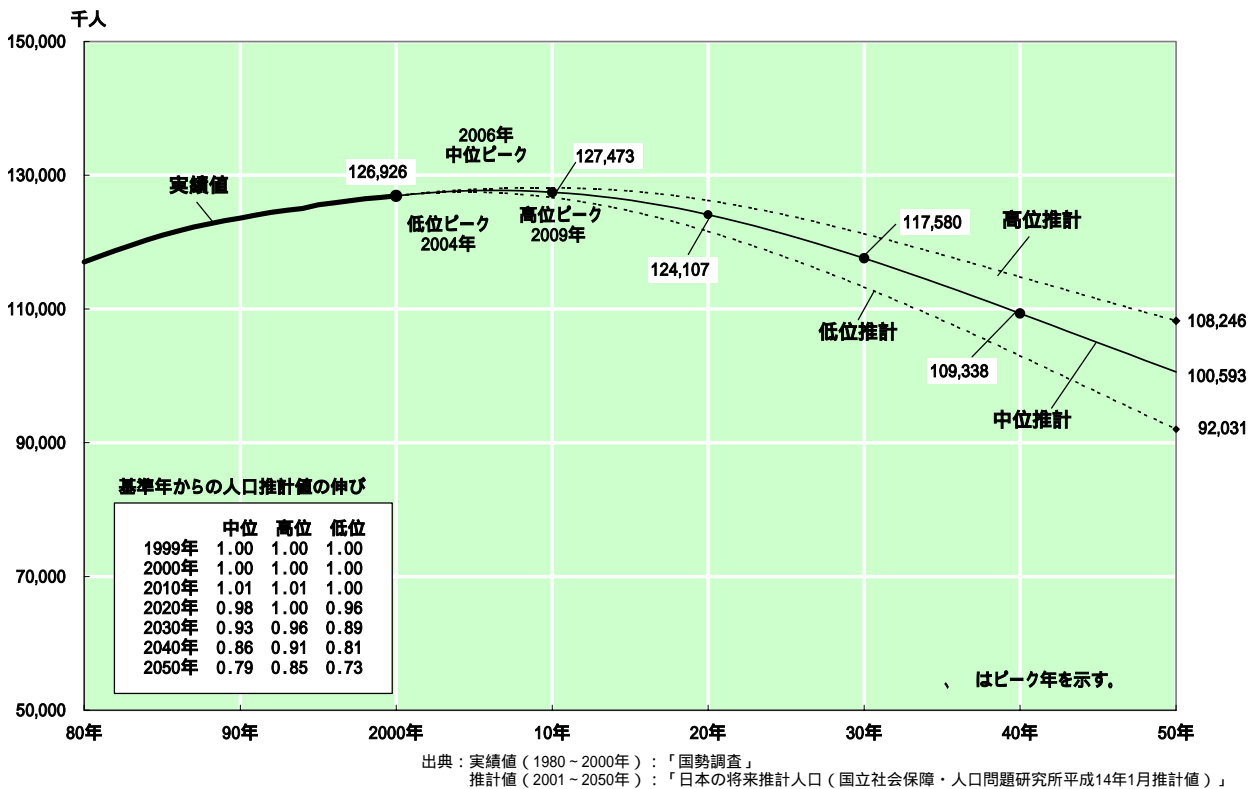


図 推計人口の概要(高位、中位、低位)

出典：交通需要推計検討資料(平成14年11月)

(2) 将来GDP (全国) の想定

表 GDP 成長率の設定と 1999 年比

		成長率	1999年比
実績値	1999	1.41 %	1.00
	2000	1.00 %	1.02
	2001	-1.26 %	1.00
	2002	0.00 %	1.00
設定値	2003	0.60 %	1.01
	2004 ~ 2005	1.50 %	1.04
	2006	1.60 %	1.06
	2007 ~ 2010	1.90 %	1.14
	2011 ~ 2015	1.50 %	1.23
	2016 ~ 2020	1.30 %	1.31
	2021 ~ 2025	1.00 %	1.38
	2026 ~ 2030	0.80 %	1.43
	2031 ~ 2050	0.40 %	1.55

- 1: 2002年は実績値見直し
 2: 「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
 3: 国土交通省推計値

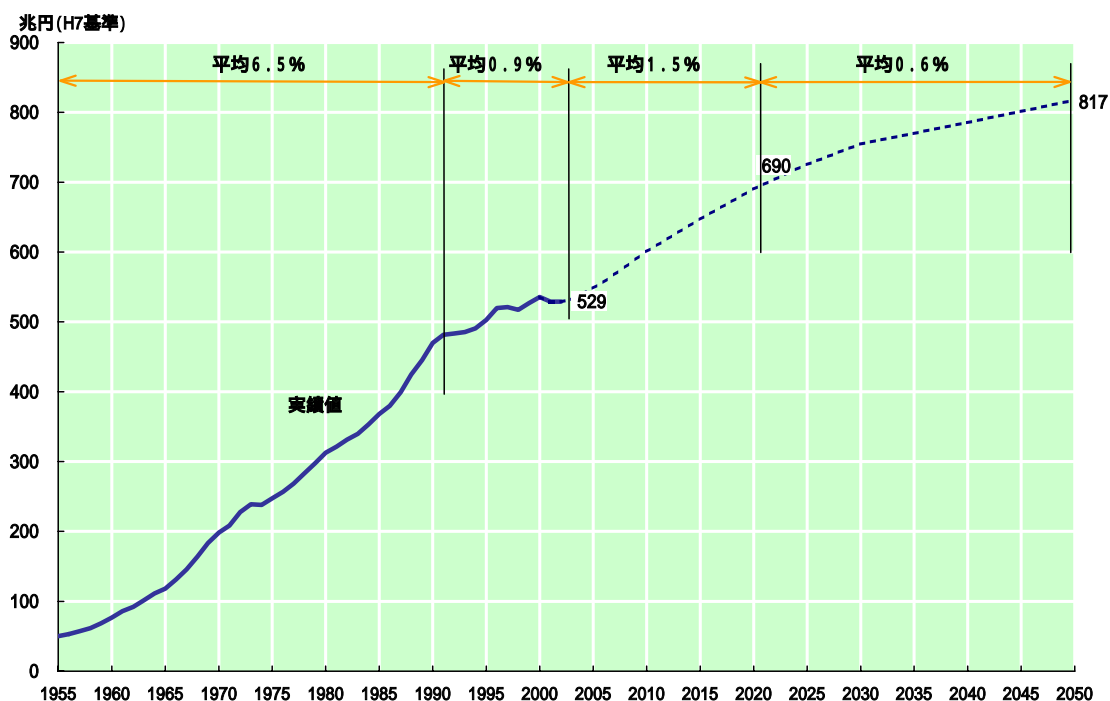


図 将来GDP の設定

出典：交通需要推計検討資料(平成14年11月)

参考：将来GDPの想定方法

交通需要推計検討資料（平成14年11月）より抜粋

1) 2002～2010年度

「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)及び参考資料(内閣府作成)で示された推計値を使用する。

(年率%)

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007-2010
実質経済成長率	0.0	0.6	1.5	1.5	1.6	1.9

2) 2011～2025年度

実質経済成長率の推計値は、労働力人口と労働生産性の伸び率をそれぞれ推計し、それらを合計している。労働力人口と労働生産性の推計値については下表の通りであり、その考え方は下記の通りである。

(年率%)

年度	2011-2015	2016-2020	2021-2025
実質経済成長率	1.5	1.3	1.0
労働力人口	0.0	0.5	0.5
労働生産性	1.5	1.8	1.5

労働力人口について

労働力人口については、性別・年齢階級別の人口にそれぞれ労働力率を乗じて算出している。その際、用いた人口は、国立社会保障・人口問題研究所の人口の中位推計(平成14年1月)である。考え方としては、労働力率は、2015年度にかけて女性と高齢者の労働力率が高まると想定しており、具体的には、国土審議会基本政策部会中間報告(平成13年11月)の考え方に沿って、女性は現在のスウェーデン並み、60歳台前半層は現在の50歳台後半層並に上昇するものとしている。

労働生産性について

労働生産性については、2006～2010年度の伸び率1.5%を基準に、その後における労働節約的な技術進歩の進展、貯蓄率低下等に伴う民間資本ストックの伸び率の鈍化等、労働生産性と関係が深い他の諸変数との整合性が図られるように想定している。なお、労働生産性の想定に当たっては、他の諸機関の推計値も参考にしている。

3) 2026～2050年度

2026～2050年度の実質経済成長率については、国土交通省が推計した。労働力人口、労働生産性の値については下表の通り推計した。

(年率%)

年度 年率%	2026-2030	2031-2040	2041-2050
実質経済成長率	0.8	0.4	0.4
労働力人口	0.7	1.1	1.1
労働生産性	1.5	1.5	1.5

2. 関東地域における将来人口及び地域内総生産（G R P）の想定

（1）関東地域における将来人口の想定

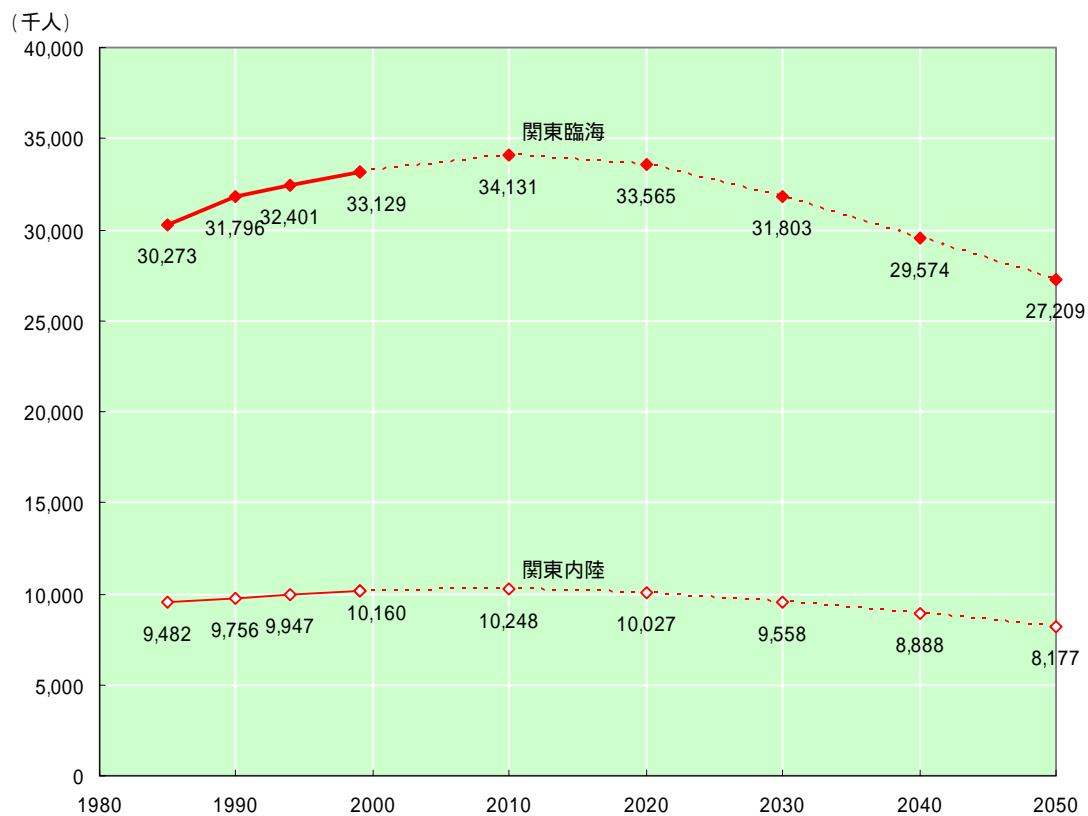


図 関東地域における将来人口の想定

関東内陸：茨城県、栃木県、群馬県、山梨県、長野県

関東臨海：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県

出典：高速自動車国道の将来交通量推計手法説明資料（ブロック別将来走行台キロおよび自動車保有台数の推計）（平成 15 年 12 月）よりグラフ作成

(2) 関東地域における将来地域内総生産 (G R P) の想定



図 関東地域における将来地域内総生産 (G R P) の想定

関東内陸：茨城県、栃木県、群馬県、山梨県、長野県
 関東臨海：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県

出典：高速自動車国道の将来交通量推計手法説明資料（ブロック別将来走行台キロおよび自動車保有台数の推計）（平成 15 年 12 月）よりグラフ作成

参考：将来地域別人口及びG R Pの想定方法

(1) 高速自動車国道の将来交通量推計手法説明資料

(ブロック別将来走行台キロおよび自動車保有台数の推計)(平成 15 年 12 月) より抜粋

2 - 1 将来の地域別人口の想定

将来のブロック別人口は、都道府県別に次のように想定し、これをブロック別に集計して想定した。

(1) 将来の都道府県別人口の想定

都道府県別人口は、国立社会保障・人口問題研究所が「都道府県の将来推計人口（平成 14 年 3 月推計）」を公表し、コーホート要因法により 2 0 0 0 年～2 0 3 0 年までの推計を行っている。その際に必要となる、基準人口、将来の出生率、将来の生存率、将来の純移動率、将来の出生比のうち、
、
、
については、国立社会保障・人口問題研究所が公表している「都道府県の将来人口推計人口（平成 14 年 3 月推計）」における公表値を用いた。

将来の純移動率については、「都道府県の将来推計人口（平成 14 年 3 月推計）」の公表資料に「社会経済状況の変化に大きく影響を受ける可能性があるなど、今後の変化については予測困難」と記述されていることもあり、「都道府県の将来推計人口（平成 14 年 3 月推計）」で用いられている 1995 年～2000 年の 5 年間の平均値では一時的な傾向のみを反映しているため、より長期の期間を考慮した値を採用した。

具体的には、将来の純移動率の推計には、推計の初期値として人口の東京集中と沈静化の両時期を含む過去 1 0 年間のものが適当であること、また、過去の長期的な趨勢と整合的である必要があること、などを総合的に勘案して、推計初期（2 0 0 0 年）の純移動率は過去 1 0 年間（1 9 9 0 年～2 0 0 0）の平均値を用い、その後の純移動率は過去の趨勢に沿って漸進的に低下するものとして推計した。

(2) 高速自動車国道の将来交通量推計手法説明資料

(ブロック別将来走行台キロおよび自動車保有台数の推計)(平成 15 年 12 月) より抜粋

2 - 2 将来の地域内総生産（GRP）の想定

将来の地域内総生産（GRP、ブロック）は、都道府県内総生産を次のように想定し、これをブロック別に集計して想定した。

(1) 将来の都道府県内総生産の想定

国内総生産及び都道府県別人口の設定結果を用いて、各都道府県別の一人当たり県内総生産の伸び率が全て等しくなるように県内総生産を設定した。

(別添2) 将来自動車走行台キロと保有台数について

1. 全国将来自動車走行台キロ及び保有台数

(1) 全国将来自動車走行台キロ

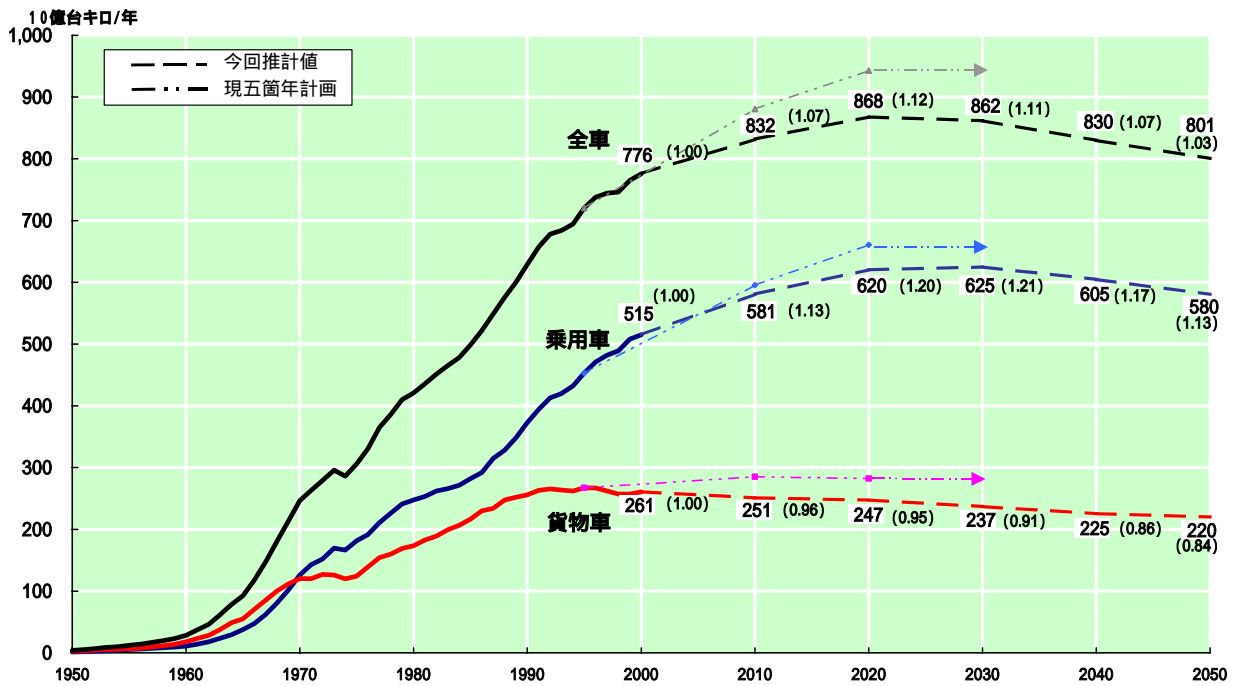


図 自動車走行台キロ推計結果

出典：交通需要推計検討資料（平成 14 年 11 月）

(2) 全国将来保有台数の想定

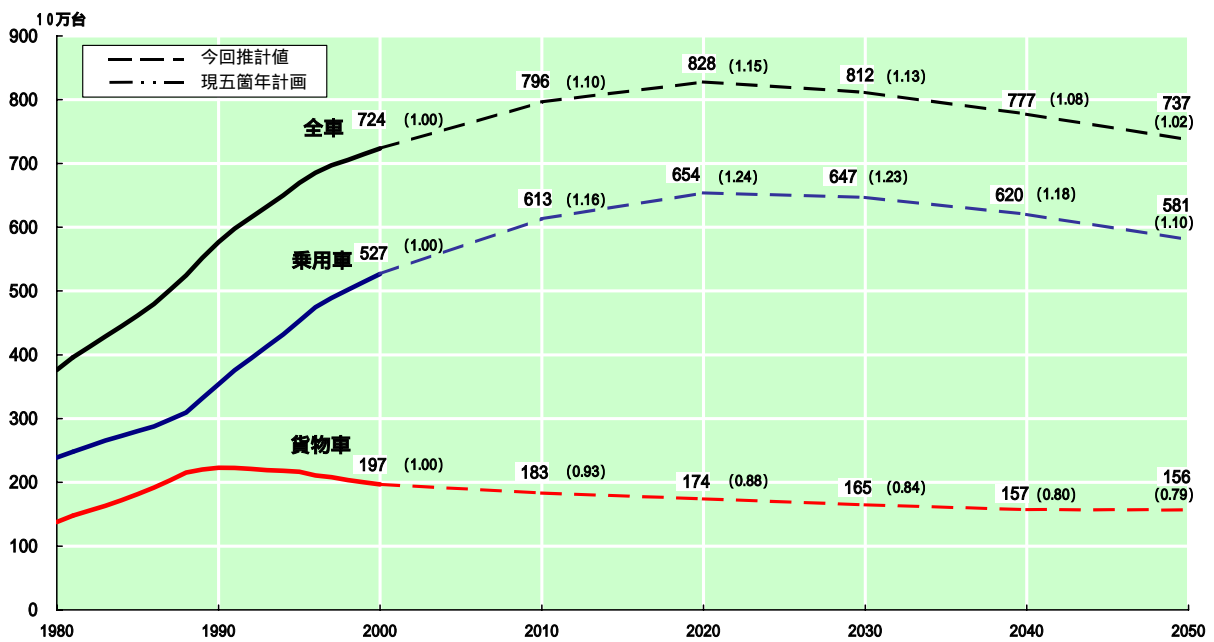


図 自動車保有台数推計結果

出典：交通需要推計検討資料（平成 14 年 11 月）

2. 関東地域における将来自動車走行台キロ及び保有台数

(1) 関東地域における将来自動車走行台キロ

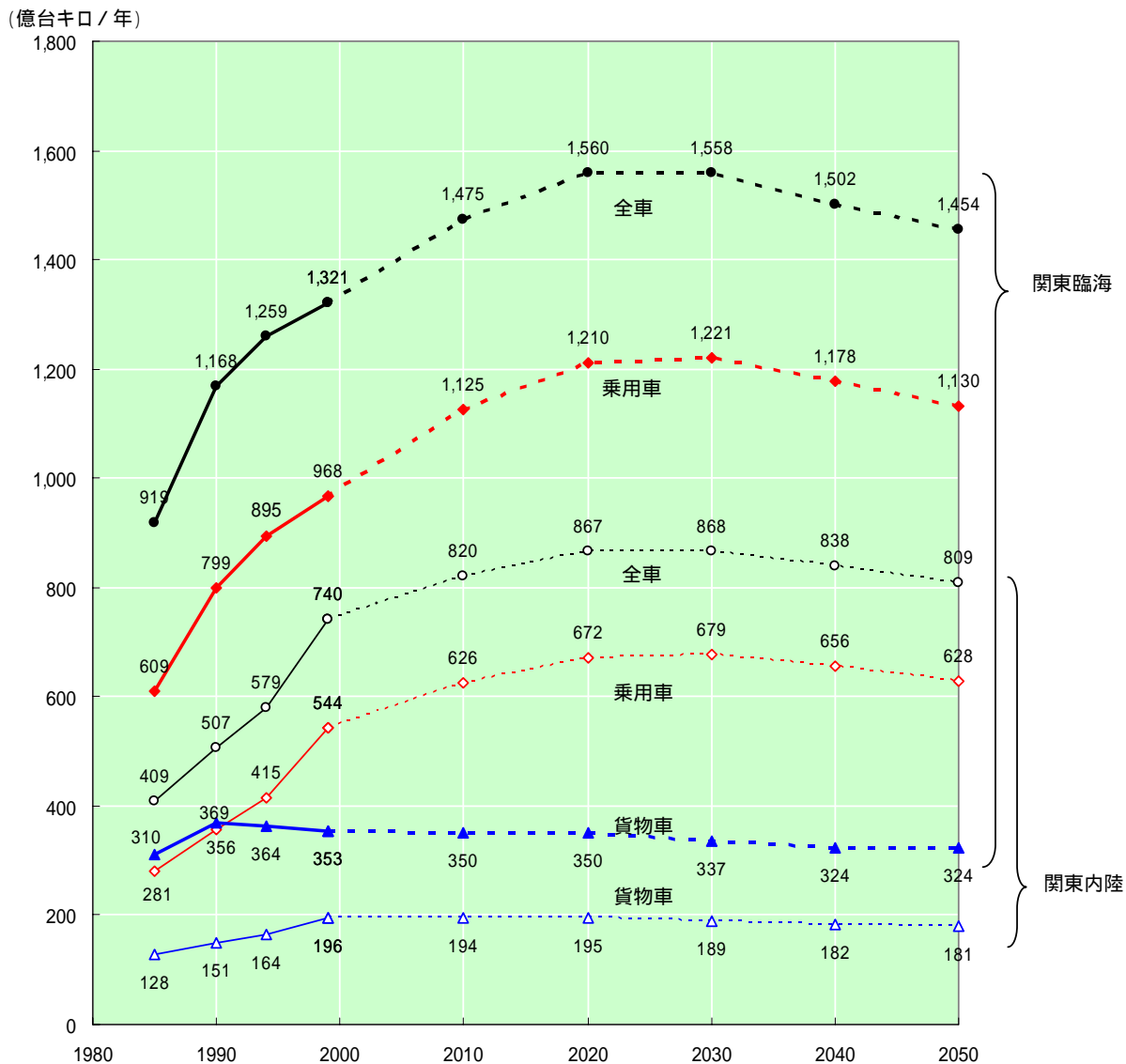


図 関東地域における自動車走行台キロ推計結果

関東内陸：茨城県、栃木県、群馬県、山梨県、長野県

関東臨海：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県

出典：高速自動車国道の将来交通量推計手法説明資料（ブロック別将来走行台キロおよび自動車保有台数の推計）（平成15年12月）よりグラフ作成

(2) 関東地域における将来保有台数の想定

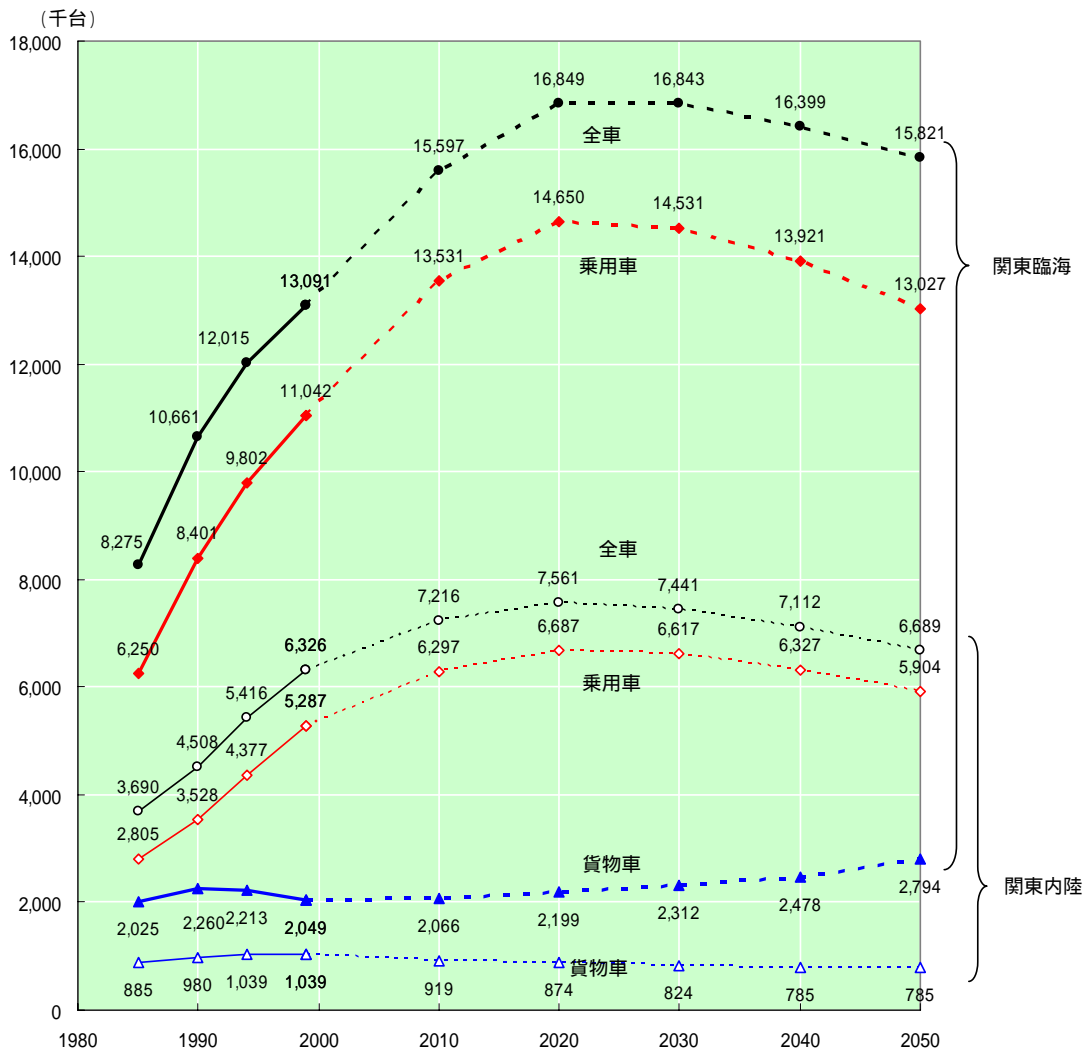


図 関東地域における自動車保有台数推計結果

関東内陸：茨城県、栃木県、群馬県、山梨県、長野県

関東臨海：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県

出典：高速自動車国道の将来交通量推計手法説明資料（ブロック別将来走行台キロおよび自動車保有台数の推計）(平成 15 年 12 月) よりグラフ作成