

## 将来交通需要推計の課題と対応方針の整理

- 1 . 検討内容
- 2 . 全国及び地域ブロックの将来交通需要（自動車走行台キロ）  
推計の課題と対応方針の整理
  - 2 - 1 モデル構築に用いるデータ上の課題と対応方針
  - 2 - 2 モデル構築に関わる課題と対応方針
- 3 . 地域別の将来OD表推計の課題と対応方針の整理
  - 3 - 1 地域別将来OD表の推計方法の整理
  - 3 - 2 地域別将来OD表の推計方法の課題と対応方針
- 4 . 配分交通量推計手法の課題と対応方針の整理
  - 4 - 1 配分交通量推計手法の整理
  - 4 - 2 配分交通量推計手法の課題と対応方針
- 5 . 全国交通需要推計(自動車走行台キロ)から将来OD交通量推計  
に至る推計手順の課題と対応方針の整理

平成 15 年 7 月 3 日（木）

## 1. 検討内容

以下に示す観点から将来交通需要推計の課題と対応方針を整理した。

(1) 全国及び地域ブロックの将来交通需要(自動車走行台キロ)推計の課題と対応方針  
全国及び地域ブロック別の将来交通需要(自動車走行台キロ)推計に関する課題を、以下の観点から整理した。

1) モデル構築に用いるデータの課題と対応方針

モデル構築に用いる道路交通センサス、パーソントリップ調査等の交通調査データや免許保有者数データに関わる課題と対応方針を整理した。

2) モデル構築に関わる課題と対応方針

旅客交通需要推計モデル及び貨物交通需要推計モデルの構築、モデルの精度検定に関する課題と対応方針を整理した。

(2) 地域別の将来OD表推計の課題と対応方針の整理

1) 地域別将来OD表の推計方法の整理

各地方整備局が実施している将来OD表の推計方法を整理した。

2) 地域別将来OD表の推計方法の課題と対応方針

各地方整備局が実施している将来OD表の推計における課題を抽出し、それに対する対応方針を整理した。

(3) 配分交通量推計手法の課題と対応方針の整理

1) 配分交通量推計手法の整理

配分交通量推計手法に関して、過去の配分交通量推計手法の推移や、我が国で用いられている配分交通量推計手法について整理した。

2) 配分交通量推計手法の課題と対応方針

配分交通量推計手法における課題を抽出し、それに対する対応方針を整理した。

(4) 全国交通需要(自動車走行台キロ)推計から将来OD交通量推計に至る推計手順の課題と対応方針の整理

全国交通需要(自動車走行台キロ)推計から、各地方整備局が実施する将来OD交通量推計に至る推計手順の課題と対応方針を、旅客交通需要推計、貨物交通需要推計別に整理した。

## 2. 全国及び地域ブロックの将来交通需要（自動車走行台キロ）

### 推計の課題と対応方針の整理

全国及び地域ブロック別の将来交通需要（自動車走行台キロ）推計に関する課題を、「モデル構築に用いるデータの課題」と「モデル構築に関わる課題」に分けて整理し、その対応方針を示す。

#### 2 - 1 モデル構築に用いるデータの課題

ここでは、以下に示す将来交通需要推計モデルの構築に用いるデータに関する課題と対応方針を整理した。

道路交通センサス、パーソントリップ調査等の交通調査データに関する課題と対応方針

- a) 交通統計調査のデータベース化
- b) データ収集の高度化と将来交通需要推計での活用
- c) モデル構築に必要な関連データの整備

免許保有者数データに関する課題と対応方針

#### (1) 道路交通センサス、パーソントリップ調査等の交通調査データに関する課題と対応方針

将来交通需要（自動車走行台キロ）推計モデルの構築には、道路交通センサスやパーソントリップ調査等の交通調査データを用いている。

今後の将来交通需要推計モデルの構築に際して、これらの交通調査データをより有効に活用するためには、次のような観点からデータの一層の充実を図る必要がある。

##### a) 交通統計調査のデータベース化

都市圏パーソントリップ調査は概ね10年毎、道路交通センサスは概ね5年毎に調査が実施されている。また、平成11年度には道路交通センサスの実施にあわせて、全国都市パーソントリップ調査及び新都市OD調査が実施されている。

現在の将来交通需要（自動車走行台キロ）推計モデルにおいては、道路交通センサスOD調査、新都市OD調査、全国都市PT調査、東京都市圏及び富山高岡のPT調査が活用されている。

パーソントリップ調査等の交通調査データをより有効に活用可するためには、今後の各種調査の実施に合わせ、これらの交通調査データを網羅する共通のデータベースの構築が必要である。

表 2 - 1 - 1 道路交通センサス及びパーソントリップ調査の実施状況

都市圏	調査年																						
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001	2002
道路交通センサスOD調査																							
新都市OD調査 <sup>注1</sup>																							
全国都市PT調査																							
都市圏PT調査																							
道央																							
函館																							
旭川																							
釧路																							
青森																							
盛岡																							
仙台																							
秋田																							
郡山																							
いわき																							
水戸・勝田																							
日立																							
宇都宮																							
向毛																							
前橋・高崎																							
東京 <sup>注2</sup>																							
新潟																							
富山・高岡																							
金沢																							
福井																							
長野																							
静岡中部																							
西濃																							
東駿河																							
中京																							
東三河																							
京阪神																							
播磨																							
岡山県南																							
広島																							
備後・笠岡																							
周南																							
徳島																							
香川中央																							
松山																							
高知																							
北部九州																							
佐賀																							
長崎																							
熊本																							
大分																							
宮崎																							
鹿児島																							
沖縄本島中南部																							

■は、推計に用いたデータ

□は、今後の推計に利用が想定されるデータ

注1：1994年以前の新都市OD調査は、道路交通センサスOD調査と同じ調査票を用いて調査  
1999年はPT調査票を用いて調査

注2：都市圏PT調査における東京都市圏の1993年調査は小規模PT調査

b) データ収集の高度化と将来交通需要推計での活用

現在、高度情報機器を活用した交通調査手法の開発が進むなど、交通調査手法は多様化・高度化している。このような取り組みにより、これまでは入手できなかった質の高い交通データが入手できる可能性が高まっている。(例えば、時間帯別のデータ、複数日を継続するデータ、経路情報など)

今後も新たな交通調査手法の開発を進めるとともに、これらの交通データを活用した将来交通需要推計モデルへの適応可能性の検討も進めていく。

表 2 - 1 - 2 新たな交通調査手法と新たに収集可能な交通データ

新たな交通調査手法	新たに収集可能な交通データ
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ I T S 技術を活用した交通調査（プローブカー調査や E T C の活用等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 日単位ではなく、時間帯別や複数日にまたがる交通データが取得可能</li> <li>・ 経路情報やより詳細な自動車行動など、従来のアンケート調査では取得不能なデータが収集可能</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダイアリー調査、アクティビティ調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 日単位ではなく、連続した複数日で調査を行い、時間軸に沿って、移動内容、移動目的、滞在場所を調査することで、生活行動と交通行動を一体的に把握することが可能</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 選考意識調査（ S P ）等の意識調査や社会心理調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 交通行動、生活行動、交通施策等に対する意識や社会心理を調査することで、人間の行動原理を分析することが可能</li> </ul>

c) モデル構築に必要な関連データの整備

交通調査に併せて、モデルの説明変数となる各種指標を整備することは、モデル構築の効率化だけではなく、モデルの高度化の観点からも有効である（交通サービス水準を表す説明変数の導入が容易になる等）。

平成 11 年度全国都市 P T 調査及び平成 11 年度新都市 O D 調査では、交通データの収集に併せて、地域の社会経済指標や交通サービス水準を現すデータ整備を行っている。

このような取り組みを他の交通調査においても行うとともに、地域の社会経済指標や交通サービス水準を現すデータをより有効に活用できるデータベースの構築を行っていく必要がある。

表 2 - 1 - 3 全国都市 P T 調査及び新都市 O D 調査における地区・都市データ

データ区分	データ種類		指標
地区データ (町丁字単位)	社会経済		人口、人口密度
	土地利用		面積、市街化区域、用途地域、土地利用(実態ベース)、整備基盤年
	アクセシビリティ	中心地	中心地までの距離
		交通施設	最寄りの鉄道駅、最寄りのモノレール等の駅、最寄りのバス停までの距離
	公共交通サービス	運行状況	最寄り駅の鉄道、モノレール等の運行本数
		施設有無	バス路線(都心、商業地域)
都市データ (調査対象となる市単位)	社会経済	人口	夜間人口、年齢階層別人口、生産年齢人口率、DID人口、DID面積、産業別就業者数、市街化区域人口、都市計画区域人口
		商業系指標	卸売業年間販売額、小売業年間販売額、飲食店年間販売額、第1種大型小売店舗数
		工業系指標	工業出荷額等、大規模工場数
		その他	自動車保有車両数、自動車駐車場台数
	土地利用		市街化区域面積、都市計画区域面積、用途地域別面積、自動車駐車場面積
	道路整備	一般道延長	都市計画道路延長(都市計画区域、市街化区域、DID区域別)、
		高速有無	都市高速(5km圏内、10km圏内、15km圏内) その他高速道路(5km圏内、10km圏内、15km圏内)
	公共交通サービス	運行状況	営業キロ・運行本キロ(JR、その他私鉄、地下鉄、新交通システム)
		施設	駅数(JR、その他私鉄、地下鉄、新交通システム)

( 2 ) 免許保有者数データに関する課題と対応方針

現在の将来交通需要推計モデルでは、免許保有率は、旅客の発生、機関分担率、乗用車保有率を説明する重要な変数として導入されている。その際、下表に示すカテゴリ別に免許保有者数データを用いている。

現在のモデルに用いた免許保有者数データは国土交通省が警察庁より入手したが、このような詳細なカテゴリ区分別の免許保有者数データは公表資料には記載されていない。また、データ整備方法や集計仕様の詳細も記載されていない。

免許保有者数データは将来交通需要推計を行う際の重要な指標であり、常に最新のデータを入手しておく必要がある。

表 2 - 1 - 4 将来交通需要推計モデル ( 旅客 ) に利用した免許保有者数のカテゴリ区分

	カテゴリ区分
データ年次	1980年～2001年
性別	男性、女性
年齢階層	16歳～64歳、65歳以上
免許種類	第1種・第2種別、普通・大型別

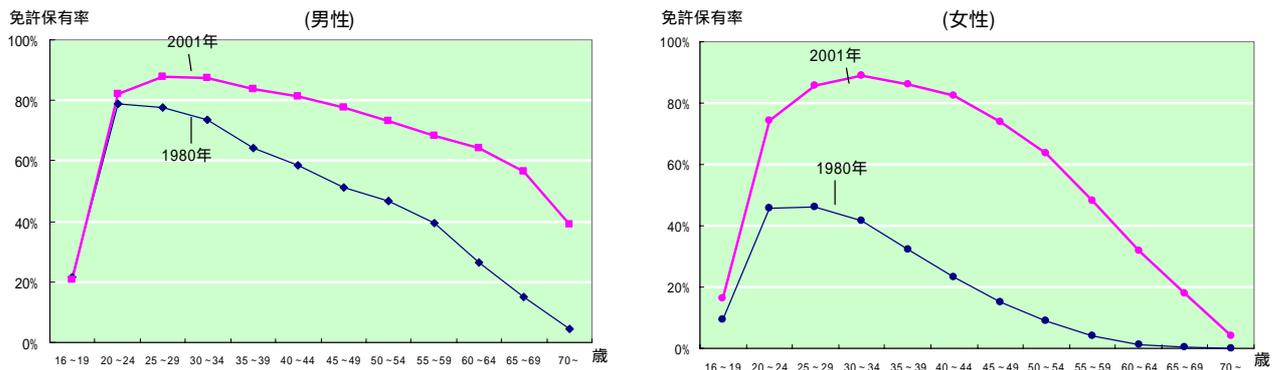


図 2 - 1 - 1 性別、年齢階層別免許保有率 ( 1980 年、2001 年 ) ( 第一種・普通免許 )

## 2 - 2 モデル構築に関わる課題と対応方針

ここでは、以下に示す将来交通需要推計モデルの構築に関する課題と対応方針を整理した。

### 旅客交通需要推計モデルに関わる課題

- a) 発生と機関分担の段階的推定法の課題と同時推定の可能性
- b) 地域の細分化（大都市圏、地方都市圏、中山間地域等）の必要性と限界

### 貨物交通需要推計モデルに関わる課題

- a) 物流のメカニズムを反映させたモデル化の必要性
- b) 品目の詳細化の必要性と限界（不確実性の要因をより多く取り込んでいないか）

### モデルの精度検定に関する基準の明確化

( 1 ) 旅客交通需要推計モデルに関わる課題と対応方針

a) 発生と機関分担の段階的推定法の課題と同時推定の可能性

将来交通需要の推計手法として、「発生・集中 分布 機関分担 配分」の流れで段階的に推計する四段階推計法が広く活用されている。

現在の将来交通需要（自動車走行台キロ）推計モデルは、全国を対象に、発生ベースで将来交通需要（自動車走行台キロ）を推計するモデルであるが、「発生 機関分担」の推計手順は、四段階推計法の考え方に基づいている。

しかし、発生モデルで用いる免許保有率、機関分担率モデルで用いる乗用車保有率のそれぞれの関係において、どちらが先決変数であるかの理論的な検証はされていない。そのため、推計モデルに「同時方程式バイアス<sup>注</sup>」が存在する可能性もある。

この「同時方程式バイアス」の問題を解決するためには、理論的な検証に基づく先決変数の決定や、同時決定と考えられる変数を推計する際の同時決定モデル構築の可能性等について検討を行う必要がある。

注 同時方程式バイアス

最小二乗法において、説明変数（ $x$ ）と誤差項（ $u$ ）との間に相関がある場合、 $x$ の係数がバイアス（偏り）を持つことをいう。

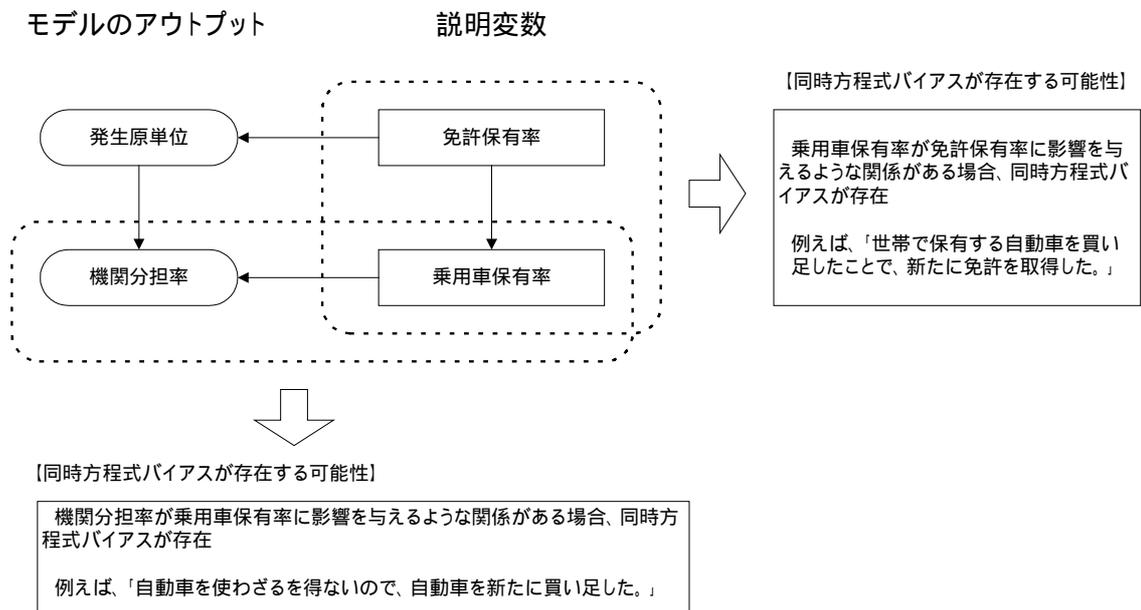


図 2-2-1 発生モデル及び機関分担率モデルにおける同時方程式バイアス存在の可能性

b)地域の細分化（大都市圏、地方都市圏、中山間地域等）の必要性と限界

現在の旅客交通需要推計モデルでは、都市規模別（三大都市圏、地方中枢都市圏、地方中核都市圏、その他地域）、土地利用区分別（都市地域、平野農業地域、中山間地域）にモデルを構築している。

現在の旅客交通需要推計モデルにおける地域区分別の推計は、地域の交通特性（モビリティや交通手段の選択可能性等）をモデルに反映を目的に行っているが、特に、平野農業地域や中山間地域等では、利用可能なパーソントリップ調査データは限定されている。

今後、これらの地域での交通調査の充実を図るとともに、利用可能な交通調査データの制約から地域区分の細分化の限界について検討する必要がある。

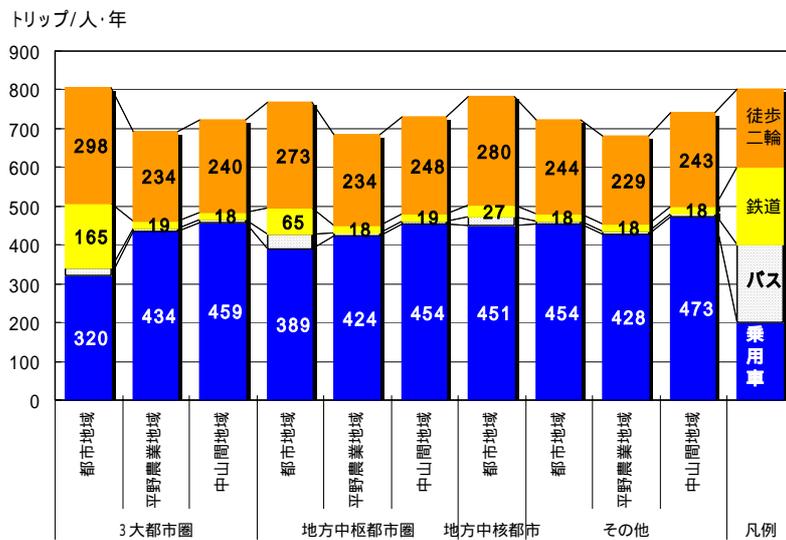


図 2 - 2 - 2 都市規模別、土地利用区分別の交通手段別発生原単位（年間）

表 2 - 2 - 1 現在の旅客発生原単位モデルに利用している PT 調査データ

都市圏区分	土地利用区分	平日	休日
3大都市圏	都市地域	平成 10 年度東京都市圏 P T 調査	平成 11 年度全国都市 P T 調査
	平野農業地域	平成 10 年度東京都市圏 P T 調査	注 1
	中山間地域	平成 10 年度東京都市圏 P T 調査	注 2
地方中枢都市圏	都市地域	平成 11 年度全国都市 P T 調査	平成 11 年度全国都市 P T 調査
	平野農業地域	注 1	注 1
	中山間地域	注 2	注 2
地方中核都市	都市地域	平成 11 年度全国都市 P T 調査	平成 11 年度全国都市 P T 調査
その他地域	都市地域	平成 11 年度全国都市 P T 調査 平成 11 年度新都市 O D 調査、 平成 11 年度富山高岡広域都市圏 P T 調査	平成 11 年度全国都市 P T 調査 平成 11 年度新都市 O D 調査、
	平野農業地域	平成 11 年度全国都市 P T 調査 平成 11 年度新都市 O D 調査、 平成 11 年度富山高岡広域都市圏 P T 調査	平成 11 年度全国都市 P T 調査 平成 11 年度新都市 O D 調査、
	中山間地域	平成 11 年度全国都市 P T 調査 平成 11 年度新都市 O D 調査、 平成 11 年度富山高岡広域都市圏 P T 調査	平成 11 年度全国都市 P T 調査 平成 11 年度新都市 O D 調査、

注 1 ) 対応するデータが存在しないため、その他の平野農業地域のデータを適用した。

注 2 ) 対応するデータが存在しないため、その他の中山間地域のデータを適用した。

(2) 貨物交通需要推計モデルに関わる課題と対応方針

a) 物流のメカニズムを反映させたモデル化の必要性

現在の旅客交通需要推計モデルでは、PT調査データを用いて、免許保有率や自動車保有率と交通需要（発生や機関分担）との関係を把握してモデル化している。

一方、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。

今後、既存の統計データを用いた解析だけでなく、企業や業界団体へのヒアリング等の手段も含めて、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。

表 2-2-2 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。

b)品目の詳細化の必要性と限界

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確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。

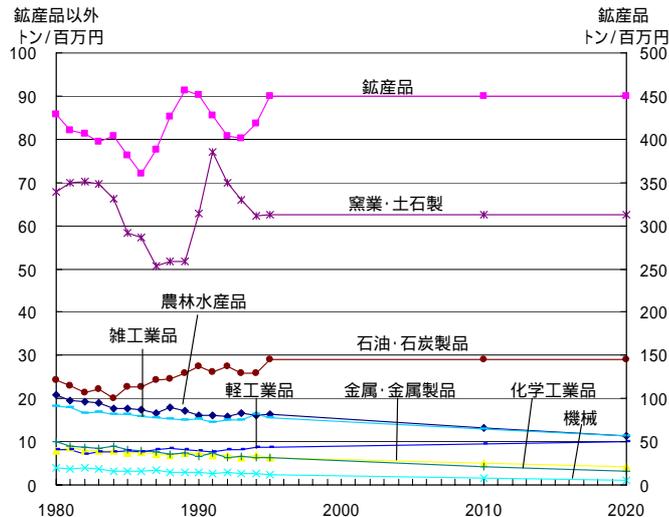


図 2 - 2 - 3 品目別の貨物輸送原単位（全機関輸送トン数/生産・輸入額）の推移と将来推計値

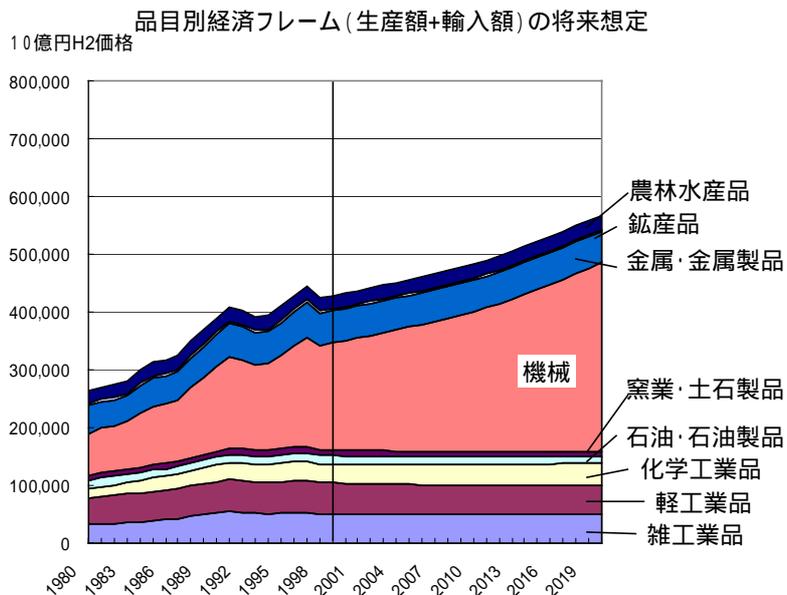


図 2 - 2 - 4 部門別（品目別）の生産・輸入額の推移と将来想定値

### ( 3 ) モデルの精度検定に関する基準の明確化

時系列データを用いたパラメータ推定に際して、従来から、決定係数 ( $R^2$ ) や  $t$  値による精度検定は行ってきたが、系列相関を考慮した精度検定は行われていなかった。

系列相関が存在する場合には、決定係数 ( $R^2$ ) や  $t$  値が高くても、推定されたパラメータは不安定であり、過大推計または過小推計となる可能性がある。また、系列相関が存在するモデルにおいても、それを修正することにより、パラメータの安定性が大きく向上する場合もある。

将来推計値の精度を高めるという観点から、全ての時系列推定において、系列相関の有無の判定、必要に応じた系列相関の修正、推定結果の精度検定基準等に関して、共通の仕様 (マニュアル) の作成が必要である。

### 3. 地域別の将来OD表推計の課題と対応方針の整理

各地方整備局が実施している将来OD表の推計における課題を抽出し、それに対する対応方針を整理した。

#### 3 - 1 地域別将来OD表の推計方法の整理

##### (1) 地域別将来OD表の推計手順

地域別の将来OD表は、以下の手順で推計している。

- 将来のブロック別生成交通量の推計
- 将来のゾーン別発生集中交通量の推計
- 将来のゾーン間OD表の推計

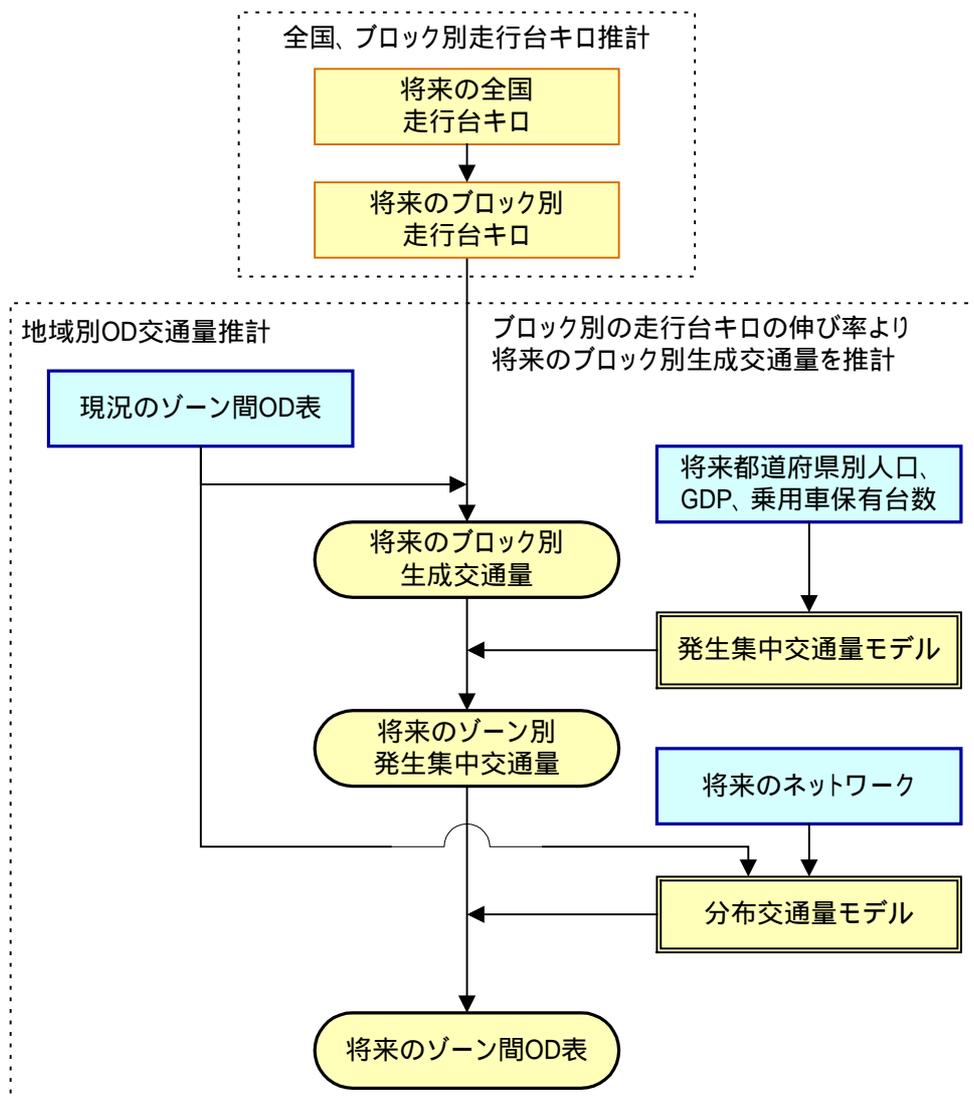


図3-1-1 ブロック別OD表推計の流れ

## (2) 地域別将来OD表の推計方法

ここでは、地域別将来OD表の推計方法を示す。

### 1) 将来のブロック別生成交通量の推計方法

将来のブロック別生成交通量は、全国及びブロック別将来交通需要(自動車走行台キロ)推計で推計された将来の車種別走行台キロの伸び率を、道路交通センサスOD調査の現況のブロック別車種別生成交通量に乗じて推計している。

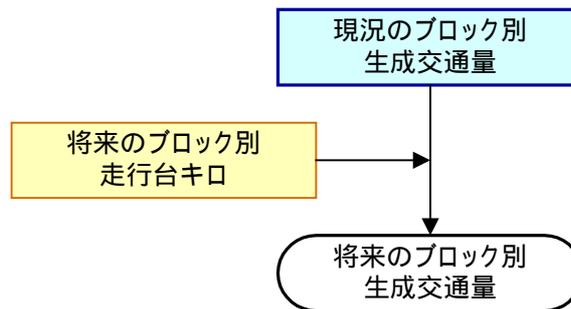


図3-1-2 ブロック別生成交通量の推計フロー

### 2) 将来のゾーン別発生集中交通量の推計方法

#### 将来のゾーン別発生集中交通量の推計手順

将来のブロック別生成交通量をコントロール値として、都道府県別発生集中交通量、生活圈別発生集中交通量、市区町村別発生集中交通量にブレイクダウンして、将来のゾーン別発生集中交通量を推計している。

その際、ブロック内の都道府県別、生活圈別、市区町村別の交通特性から、地方整備局によって、図3-1-3に示すように、ブレイクダウンの過程がパターンA～Eに分かれている。

また、発生集中モデルの説明変数がゾーン単位で設定困難な場合もあり、発生集中モデルは市区町村単位で作成し、推計された市区町村別発生集中交通量をゾーン別の現況の交通量比率等によって按分して推計している整備局もある。

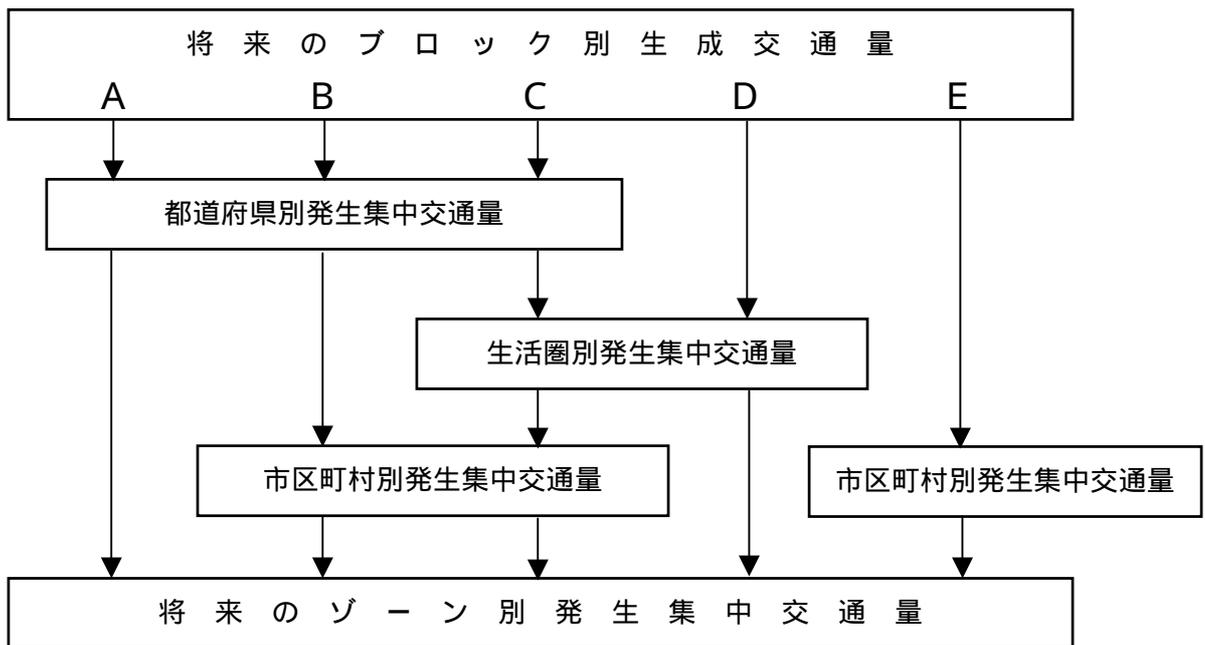


図 3 - 1 - 3 ゾーン別発生集中交通量の推計手順

表 3 - 1 - 1 各地方整備局におけるゾーン別発生集中交通量の推計パターン

推計パターン	整備局名
A	中国
B	関東 四国 九州
C	東北 北陸 中部
D	近畿
E	北海道 沖縄

#### 都道府県別発生集中交通量推計モデル

都道府県別の発生集中交通量を推計している地方整備局に関して、都道府県別発生集中交通量は以下のいずれかの方法を用いて推計している。

ブロック別に発生集中交通量推計モデル（回帰モデル）により推計。

現況の県別発生集中交通量等のシェアによりブロック別発生集中交通量をブレークダウン。

表 3 - 1 - 2 に都道府県別発生集中交通量推計モデルの一覧を示す。

表 3 - 1 - 2 都道府県別発生集交通量推計モデル

	整備局	推計方法
道府県別発生集中交通量モデルにより推計	東北	夜間人口を説明変数としてモデルを構築して推計
	関東	保有台数を説明変数としてモデルを構築して推計
	北陸	夜間人口を説明変数としてモデルを構築して推計
	九州	夜間人口を説明変数としてモデルを構築して推計
現況の県別発生集中交通量等のシェア等により推計	中部	H11 年の現況 OD 表の県別シェアで県別にブレークダウン
	中国	H11 年の現況 OD 表の県別シェアを人口の伸率(乗用車と小型貨物車)または GRP の伸率(普通貨物車)で補正をして県別にブレークダウン
	四国	前回推計(H6 ベース)の将来(2020 年)の県別シェアを用いて県別にブレークダウン

#### 生活圏別発生集中交通量の推計モデル

生活圏別の発生集中交通量を推計している地方整備局に関して、生活圏別発生集中交通量は以下の方法を用いて推計している。

ブロックの発生集中交通量から直接生活圏へブレークダウンしている地方整備局(近畿)と前述した県別発生集中交通量をさらに生活圏へブレークダウンしている地方整備局(東北、北陸、中部)がある。

生活圏別の発生集交通量の推計は社会経済指標を用いて線形回帰モデルにより推計を行っている。表 3 - 1 - 3 に推計モデルで用いている説明変数の一覧を示す。

表 3 - 1 - 3 生活圏別発生集中交通量推計モデル

地方整備局	使用変数		
	夜間人口	保有台数	従業人口
東北			
北陸			
中部			
近畿			

市区町村またはBゾーン単位の発生集中交通量の推計モデル

モデルで使用する説明変数によってはゾーン単位でのデータの収集が困難なものがあるため、地方整備局によっては市区町村単位の推計モデルを作成し、これにより推計した発生集中交通量を現況のゾーン発生集中交通量の比率でブレークダウンしている。

市区町村別またはゾーン別発生集中交通量モデルの説明変数の一覧を表3-1-4に示す。

表3-1-4 市区町村またはゾーン別発生集中交通量推計モデル

地方整備局		説明変数				推計ゾーン単位	備考
		夜間人口	保有台数	従業人口	二次従業人口		
北海道	札幌市						市区町村
	その他						
東北							市区町村
関東	特別区						市区町村
	横浜市・川崎市						
	その他						
北陸中部	名古屋市						市区町村
	その他						
近畿							ゾーン
中国							ゾーン
四国							市区町村
九州							市区町村
沖縄							市区町村

開発交通量の取扱い

発生集中モデルで取扱っている説明変数と関係なく交通が発生するような地域や施設からの交通については、発生集中モデルでは推計できないため、開発交通量として取扱うこととしている。例えば、埋立地や港湾、空港などが開発交通量の対象となる。この開発交通量の取扱いについては、以下のように対応している。

）埋立地等地域内の発生

一般には開発される埋立地等の用途面積等を用いた原単位などにより発生集中量を算定する。算定した発生集中量は先の発生集中モデルによる推計と合わせ、ブロック別発生集中量と整合がとれるものとしている。

）新設空港等からの発生

新設空港等から発生集中するOD交通量は、ブロック内にとどまらず、かなりの広域が対象となる。このため、発生モデルや原単位法では対応困難なため、関連施設の管理者による推計交通量等を用いることとしている。また、この発生集中交通量については、ブロック間交通が多く、誘発的な要素も多いことから、ブロックの発生集中交通量と特に整合させなくても良いとしている。

### 3) 将来のゾーン間OD交通量の推計方法

将来のゾーン間OD交通量（分布交通量）を推計する分布交通量推計モデルを以下に示す。米国連邦道路局（Bureau of Public Roads）のBPR型修正グラビティモデルを用いている。また、OD表の周辺分布（発生集中交通量）との整合計算はフレータ法を用いている。

なお、ここで用いている所要時間（ $t_{ij}$ ）は各地方整備局とも料金抵抗を考慮しないものとしている。

表3-1-5に各地域のBPR型修正グラビティモデルのパラメータを示す。

#### < BPR型修正グラビティモデル >

$$X_{ij} = G_i \frac{A_j \cdot t_{ij}^{-\alpha} \cdot K_{ij}}{\sum_k A_k \cdot t_{ik}^{-\alpha} \cdot K_{ik}}$$

表3-1-5 ゾーン間OD交通量推計モデルのパラメータ

整備局名	パラメータ			相関係数			備考
	乗用車	小型貨物車	普通貨物車	乗用車	小型貨物車	普通貨物車	
北海道	0.985	0.503	0.325	0.55	0.54	0.40	A
東北	1.284	1.114	0.802	0.39	0.33	0.22	A
関東	0.817	0.586	0.438	0.95	0.92	0.87	A
北陸	0.977	1.026	0.940	0.71	0.62	0.50	A
中部	1.358	0.883	0.580	0.58	0.64	0.45	A
近畿	1.555	1.056	0.676	0.70	0.49	0.63	B
中国	1.334	0.802	0.419	0.81	0.84	0.67	C
四国	1.508	1.030	0.429	0.99	0.99	0.97	A
九州	1.684	1.257	1.082	0.82	0.81	0.72	C
沖縄	0.766	0.567	0.345	0.68	0.59	0.46	B

注)備考欄の記号は、パラメータを算出するため用いたグラビティモデルの一般型の式である。

A～Cの一般型の式は以下のとおりである。

A:  $X_{ij} = \alpha \cdot G_i \cdot A_j \cdot t_{ij}^{-\alpha}$

B:  $X_{ij} = \alpha \cdot (G_i \cdot A_j) \cdot t_{ij}^{-\alpha}$

C:  $X_{ij} = \alpha \cdot G_i^{-1} \cdot A_j^{-2} \cdot t_{ij}^{-\alpha}$

### 3 - 2 地域別将来OD表の推計方法の課題と対応方針の整理

#### (1) 地域別のモデルの違い

OD表の推計は原則的に各地域とも統一的な方法で行うこととしている。しかし、実際には各地域の特性が異なることや、ブロックの規模、道路網の疎密などの問題があり、その結果、地域別の工夫が推計方法の差として表れている。

#### (2) モデルを採用する判定基準

比較的長期の交通需要を推計する場合には、長期的に安定した説明変数が必要となる。そのため、モデルの採択については、再現性を重視している。このため、決定係数が最大となるものを選んでいく。なお、モデルが十分な説明力を持たない場合は、セグメンテーションや説明変数の追加により対応している。複数の説明変数を用いる場合は、多重共線性に注意し、パラメータの検定(t値)をすることとしている。

#### (3) クロスセクションによるパラメータ推計

発生集中モデルでは、クロスセクションのデータによりパラメータを推計している。このため、対象サンプル内にゾーン規模の差が大きい場合、見かけ上の相関係数が高いことになり、誤ったモデル式を採用することになる(図3-2-1)。

このことは、空間的集計による生態学的相関としても知られている。ゾーンの平均値の関係を用いる集計分析では、ゾーンの中に職業の有無や乗用車の有無により異なる交通行動をとる人が含まれているなど、交通行動を必ずしも正しく把握することはできない。

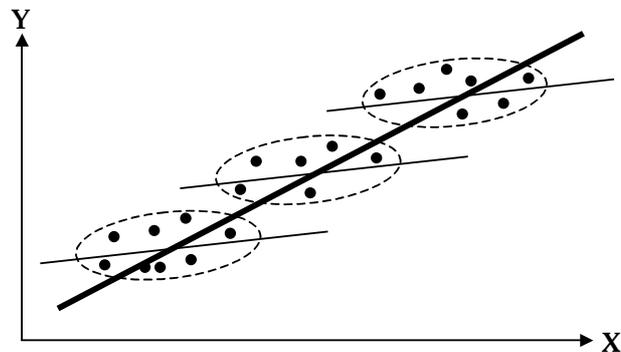


図3-2-1 見かけ上の相関が高いモデル

#### (4) 乗用車トリップの目的別推計

全国及びブロック別の将来交通需要(自動車走行台キロ)推計では旅客交通需要を目的別に推計しているが、将来OD表推計では目的区分は行っていない。現況の再現性や将来のメカニズムをより明らかにするため、トリップを「私用」、「業務」程度の目的に区分を行う方が望ましいと考えられる。

これらについては今後、検討を要する。

( 5 ) グラビティモデルの現況再現性

グラビティモデルの再現性については、モデル式の相関係数が低い点や、 $t_{ij}$  のパラメータの  $\alpha$  が 2.0 に比べてかなり小さいなどの問題がある。

また、一方で時系列の OD によるモデル構築を検討する必要もあると考えられる。

( 6 ) 右肩下がりの予測モデル

これまでは、人口も保有台数も交通量も右肩上りの中で需要推計を行ってきた。しかし、人口は 2006 年をピークに減少し、交通量も 2020 年を境に減少に転ずると想定されている。このため、今回推計においては増加傾向にある市区町村と減少傾向にある市区町村が混在しており、これまで無意識に行ってきたコントロールトータルによる補正方法も見直す必要がある。モデル式も人口等のクロスセクションデータによる一次式ではなく、時系列を考慮したモデルで検討する必要があると考えられる。

( 7 ) 他の交通機関との分担を考慮した推計

現在の地域別将来 OD 表の推計は、道路交通センサス OD 表をベースに推計されているため、自動車以外の他の交通機関との分担関係は考慮されていない。

しかし、新規空港等の開発交通量の取扱いにおいては、アクセス交通の他の交通機関との分担関係を考慮した推計が必要となる。

## 4 . 配分交通量推計手法の課題と対応方針

### 4 - 1 配分交通量推計手法の整理

初期の配分交通量推計手法として考えられた方法は、高速道路と一般道の2経路間で行われたもので、デトロイト転換率曲線やカリフォルニア転換率曲線、米国連邦道路局(AASHO)の転換率曲線が知られている。

その後、コンピュータの発達と最短経路探索のアルゴリズムの開発によって、大規模なネットワークを対象とした配分手法が提案された。この中でもWardropの第1原則<sup>注)</sup>(等時間原則)の近似計算手法である分割配分法(IA法: Incremental Assignment Method)が発展し、我が国の実務で用いられるようになった。

また、Wardropの第1原則(等時間原則)の厳密解の計算手法の開発と飛躍的なコンピュータの発達によって、海外では均衡配分法が適用されてきている。

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)。

現在、我が国の各機関で用いている配分交通量推計手法は、その目的に応じ、以下の3つの手法が用いられている。

- 1) 分割配分法(IA法)..... 国土交通省(地方整備局による)
- 2) 転換率法..... 日本道路公団
- 3) 分割・転換率併用配分法..... 国土交通省(地方整備局による)
  - ..... 首都高速道路公団
  - ..... 名古屋高速道路公社
  - ..... 阪神高速道路公団

#### 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、東北地方整備局や首都高速道路公団等で用いられている。

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(どの利用者も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。

## 4 - 2 配分交通量推計手法の課題と対応方針

### ( 1 ) 配分交通量推計手法の比較

我が国での配分交通量推計手法についてその長所短所を比較したものを表 4-2-1 に示す。  
この表より以下のように整理できる。

#### 分割配分法

長所：再現性は比較的よい。また、道路の特性を反映した QV 式のパラメータが設定できる。

短所：分割回数や分割比率の違いで配分結果が異なる。また、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変化を及ぼすことがある。

#### 転換率法

長所：時間評価値分布を考慮することにより、多様なドライバーの高速利用状況を再現することができる。

短所：需要配分であるため、混雑区間や一般道路の評価はできない。

#### 分割・転換率併用配分法

長所：高速道と一般道とも交通量の再現性が高い。

短所：と同様、分割回数や分割比率で推計結果が異なる。

#### 均衡配分法

長所：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。

短所：全国 B ゾーン配分のようにネットワークの規模等が大きくなると収束に時間を要する。また、我が国に適したリンクパフォーマンス関数がまだ確立されていない。

### ( 2 ) 配分交通量推計手法の課題

配分交通量推計手法に関する一般的な課題としては以下のものがあげられる。

配分結果の交通量が一義的に得られることが望ましい。

ルート選択が単純な *minimum short path* を選んでいるため、例えば以下のような実際のドライバーの経路選択と乖離している。

- ・ロングトリップでは規格の高い道路を選択する。
- ・多少混雑していてもわかり易い道路（例えば首都高）を選択する。

また、幅員や勾配を考慮した車種別のルート選択ができない。

リンクパフォーマンス関数のパラメータの設定方法が確立されていない。

転換率配分以外の方法では、時間評価値分布が考慮されていない。

推計の目的によっては、ピーク時や時間帯別の交通量、渋滞に対応する配分計算等が必要となる場合もある。

### (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。

表 4-2-1 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"> <li>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。</li> <li>計算時間が短く大規模ネットワークでの処理が可能。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分割回数や分割比率により推計結果が異なる。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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ます。</li> </ul>
転換率法	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>高速道路で短トリップ交通が多い場合に再現性が低い。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
分割・転換率併用配分法	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>大規模ネットワークに対応可能である。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分割回数や分割比率により推計結果が異なる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
均衡配分法	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地方整備局等、実務上の実績があまりない。</li> <li>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。</li> </ul>

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

## 5 . 全国交通需要推計(自動車走行台キロ)から将来OD交通量推計 に至る推計手順の課題と対応方針の整理

全国交通需要推計(自動車走行台キロ) 地域ブロック別交通需要推計(自動車走行台キロ) 地域ブロック別生成交通量推計(自動車トリップ) 将来OD表推計に至る全体の推計手順の課題とその対応方針を整理した。

表5-1に、旅客交通需要推計(乗用車走行台キロ)から将来OD交通量推計に至る推計手順の課題と対応方針を示す。

表5-2に、貨物交通需要推計(貨物車走行台キロ)から将来OD交通量推計に至る推計手順の課題と対応方針を示す。

(1) 旅客交通需要(乗用車走行台キロ)から将来OD交通量推計に至る推計手順の課題と対応方針

【現在の推計手順】

現在の推計手順では、全国及びブロック別推計で15ブロック別の乗用車走行台キロ(年間)を推計し、その伸び率を用いてゾーン間OD交通量推計における15ブロック別生成交通量(1日)を推計している。

全国及び15ブロック別の推計モデルでは、全機関のべ利用人数、乗用車のべ利用人数は地域(都道府県)内と地域(都道府県)間の特性を反映させて推計しているが、乗用車のべ利用人数、乗用車走行台キロは地域内と地域間は区分せずに都道府県別に推計している。

また、全国及びブロック別推計における15ブロック別の乗用車走行台キロは、都道府県別に推計された値を15ブロックに集計して求めているが、ゾーン間OD表推計では、逆に、15ブロック別生成交通量からブレイクダウンして都道府県別発生集中交通量を推計している。その際、全国及び15ブロック別将来交通需要(乗用車走行台キロ)推計における都道府県別の乗用車走行台キロの伸びと、ゾーン間OD交通量推計における都道府県別発生集中交通量の伸びは整合させていない。

【対応方針案】

全国推計モデルでは、推計の流れに関しては現在の推計手順を踏襲して推計を行うが、乗用車のべ利用人数、乗用車走行台キロについても、距離帯による特性を反映させるため地域(都道府県)内々、地域(都道府県)間別に推計を行う。また、各推計ステップにおいて各種要因の影響をモデルに組み込むことにより、シナリオ(背景シナリオ、政策シナリオ)のモデルへの導入を検討する。

全国推計において、乗用車のべ利用人数から乗用車交通量(台ベース)を推計し、これから、直接、都道府県別乗用車発生集中交通量を推計することにより、全国推計とゾーン間OD交通量推計における都道府県別推計値の不整合が解消される。また、全国推計で推計された乗用車走行台キロとゾーン間OD表の配分結果から得られる乗用車走行台キロのマクロチェックも実施する。

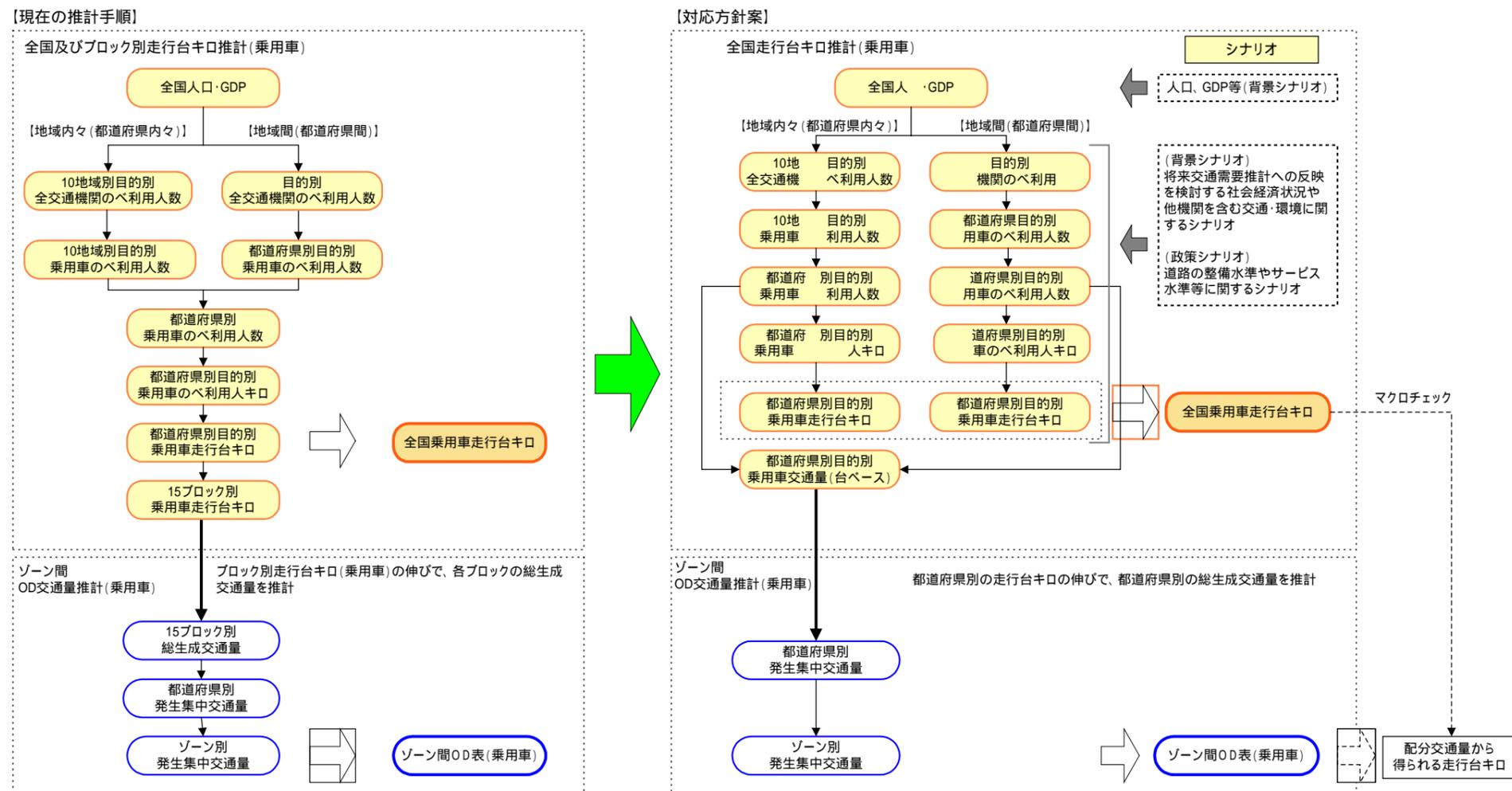


図5-1 旅客交通需要(乗用車走行台キロ)から将来OD交通量推計に至る推計手順の課題と対応方針

【 参考：現在の旅客推計モデルにおける地域区分 】

参考表 5 - 1 現在の旅客推計モデルにおける地域区分

全機関のべ利用人数の推計		乗用車のべ利用人数 の推計	乗用車のべ 利用人数キロ の推計	乗用車 走行台キロ の推計
都市圏区分	土地利用区分			
3大都市圏	都市地域	3大都市圏（都市地域）	都道府県単位	都道府県単位
	平野農業地域	その他地域		
	中山間地域			
地方中枢都市圏	都市地域	地方中枢都市		
	平野農業地域	その他地域		
	中山間地域			
地方中核都市	都市地域	地方中核都市（都市地域）		
その他地域	都市地域	その他地域		
	平野農業地域			
	中山間地域			

参考表 5 - 2 ゾーン間OD交通量推計におけるブロック区分

ブロック	対象都道府県
北海道	北海道
北東北	青森県、岩手県、秋田県
南東北	宮城県、山形県、福島県
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
東海	静岡県、岐阜県、愛知県、三重県
北陸	富山県、石川県、新潟県
近畿内陸	滋賀県、京都府、奈良県、福井県
近畿臨海	大阪府、兵庫県、和歌山県
山陰	鳥取県、島根県
山陽	岡山県、広島県、山口県
四国	徳島県、香川県、愛媛県、高知県
北九州	福岡県、佐賀県、長崎県、大分県
南九州	熊本県、宮崎県、鹿児島県
沖縄	沖縄県

(2) 貨物交通需要(貨物車走行台キロ)から将来OD交通量推計に至る推計手順の課題と対応方針

【現在の推計手順】

現在の全国及びブロック別推計モデルでは、全国推計値をコントロールトータル値として15ブロック別にブレイクダウンし、15ブロック別の交通需要(貨物車走行台キロ)(年間)を推計している。

また、旅客交通需要の場合と同様に、全国及びブロック別推計モデルから推計された15ブロック別の貨物車走行台キロ(年間)の伸び率を用いて、ゾーン間OD交通量推計における15ブロック別生成交通量(1日)を推計している。

【対応方針案】

全国推計では、都道府県別、品目別、車種の推計を検討する。また、各推計ステップにおいて各種要因の影響をモデルに組み込むことにより、シナリオ(背景シナリオ、政策シナリオ)のモデルへの導入を検討する。

旅客交通需要推計と同様に、全国推計における都道府県別貨物車輸送トン数から都道府県別貨物車交通量(台ベース)を推計し、これから、直接、都道府県別貨物車発生集中交通量を推計する手法を検討する。また、全国推計で推計された貨物車走行台キロとゾーン間OD表の配分結果から得られる貨物車走行台キロのマクロチェックも実施する。

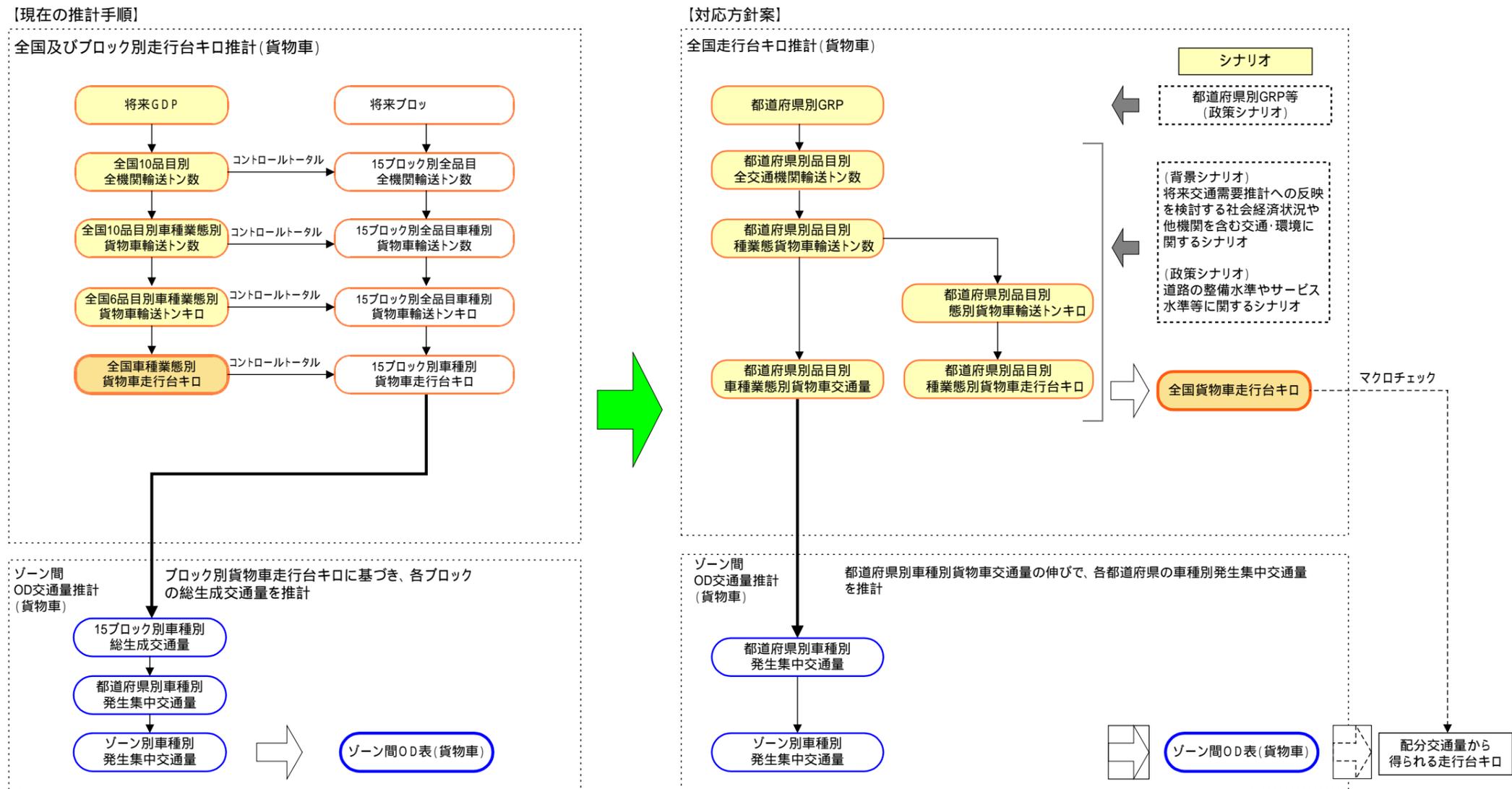


図5-2 貨物交通需要(貨物車走行台キロ)から将来OD交通量推計に至る推計手順の課題と対応方針