

S - 3 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案
手法の確立に関する総合研究プロジェクト

3. 都市に対する中長期的な二酸化炭素排出削減策導入効果の評価

(5) 都市圏におけるモビリティ由来のエネルギー消費と変革による削減効果

東京大学

大学院新領域創成科学研究科 環境学専攻

原田 昇

大学院工学系研究科 都市工学専攻

円山 琢也

[要旨]

本研究は、2050年までを見越した日本における中長期温暖化対策シナリオをとそれに至る環境政策の方向性を提示することを目的とした全体プロジェクトのうち、都市に対する中長期的な二酸化炭素排出削減策導入効果の評価を目的とした都市チームに所属し、都市圏におけるモビリティ由来のエネルギー消費と変革による削減効果を分析する手法の構築及びその手法による評価を行うことを目的としている。

本年度は、まず都市チーム全体での議論を踏まえて、研究の方針・分析対象都市を決定し、対象都市の関連データの収集・整理を行った。さらに、評価対象政策の選定を行い、都市交通の分析モデルの基礎構造を決定した。

都市交通と環境を評価するモデルは国内外で数多く存在するが、その多くは人の動きのみに着目しており、貨物車の移動の根源である物流を適切に表現したモデルは少ない。しかし、運輸部門からの温暖化ガス排出量のうち貨物輸送のトラックによるものが多くの割合を占めており、貨物輸送トラックに対する対策を評価することが重要となっている。貨物輸送に対する本質的な対策を評価するためには、人の動きのみに着目するだけでは不十分で、物の動き(物流)に対する対策を評価できる分析手法が必要となる。本研究は、人の動きのみならず、物流に対する対策をも適切に評価できる手法の構築を目指しており、その点で特徴のあるものとなっている。

宇都宮都市圏を対象とした予備的な政策分析の結果、職住再配置政策により、CO2排出量が40%弱削減可能であるという知見が得られた。また、物流に対する対策を評価するための分析手法の構築を目指した基礎的な研究を行い、宇都宮都市圏の貨物輸送のトリップチェーン特性を明らかにし、東京23区部と比較して、トリップ距離が長いこと、積載率・実車率が高いことなどを示した。また、貨物ODから貨物車ODを推計するモデルの基礎構造を検討した。

[キーワード] 二酸化炭素、都市交通、物流、最適職住配置、ネットワークモデル

1. 研究目的

本研究は、2050年までを見越した日本における中長期温暖化対策シナリオをとそれに至る環境政策の方向性を提示することを目的とした全体プロジェクトのうち、都市に対する中長期的な二酸化炭素排出削減策導入効果の評価を目的とした都市チームに所属し、都市圏におけるモビリティ由来のエネルギー消費と変革による削減効果を分析する手法の構築及びその手法による評価を行うことを目的としている。

2. 研究方法・結果・考察

(1) 研究の基本方針の決定・データの収集

研究方針・分析対象都市の決定

都市チームにおけるWGにおける議論に従い、日本全体の予測を行うために、いくつかの特徴的な都市を選定し、それらの個別都市の検討を行い、その結果を全国単位へ拡大するという研究方針を定めた。

この都市の選定については、気候条件、規模(密度)の検討を踏まえて、札幌、広島、宇都宮、那覇が候補となり、初年度は宇都宮を対象として分析を行うことを決定した。

データの収集・整理

分析対象候補の都市について、必要データの収集・整理を行った。本研究では、特に都市交通関連のデータ収集を担当した。

都市交通関連のデータの基礎となるのは、人の移動を複数の交通手段を対象に捉えることのできるパーソントリップ調査であると考えられる。ただし、パーソントリップ調査は、主な都市圏を対象に10年に1回程度実施される抽出調査であるため、必ずしも最新のデータが得られるとは限らないという問題がある。この問題を補うために、道路交通センサスのオーナーインタビュー調査のデータも利用することとした。道路交通センサスのデータは、自動車利用のみの移動を対象としており、公共交通利用のデータが得られないという問題があるが、特に自動車分担率の高い都市においては、有用なデータとなると考えられる。

宇都宮都市圏におけるパーソントリップ調査は、1992年のデータが最新であるが、そのデータを入手し、整理を大学院生に依頼した。また、沖縄都市圏パーソントリップ調査(1989年)の基礎データ集計作業を(財)計量計画研究所に依頼した。また、次回の沖縄都市圏パーソントリップ調査は、2006年度に予定されており、関連データが利用できるように依頼している。また、各パーソントリップ調査の報告書の資料複写を行っている。対象都市の都市計画図、白地図なども購入した。

また、交通ネットワークデータの作成に必要なデジタル道路地図について、研究室所有のものを最新版に更新し、必要なGIS(Geographical Information System; 地理情報システム)などの関連ソフトを購入している。また、宇都宮都市圏の自動車とバスのネットワークデータの作成、更新作業を行った。

以上の作業による、各対象都市圏の都市交通データ・交通ネットワークデータの入手・整理状況をまとめたものを表1に示す。

表1 各対象都市圏の都市交通データ・交通ネットワークデータの入手・整理状況

都市圏	都市内軌道系 公共交通	パーソントリップ (PT)調査 実施状況	交通ネットワーク データ
札幌	JR、地下鉄	道央都市(1983,1994, 2006予定)	未
宇都宮	JR	宇都宮都市圏(1992) 入手済	作成済 (自動車、バス)
広島	JR、路面電車、新交通 システム	広島都市圏(1987)	未
那覇	都市モノレール (H15開業)	沖縄本島中南部(1989,2006予定)	未
参考 (東京)	JR,私鉄、地下鉄など	東京都市圏(1988,1998)入手済	作成済 (自動車、鉄道)

また、宇都宮都市圏の分析対象ゾーン (H4 年度PT 調査で定義された計画基本ゾーン84)を図1
に、分析対象道路ネットワークを図2に示す。

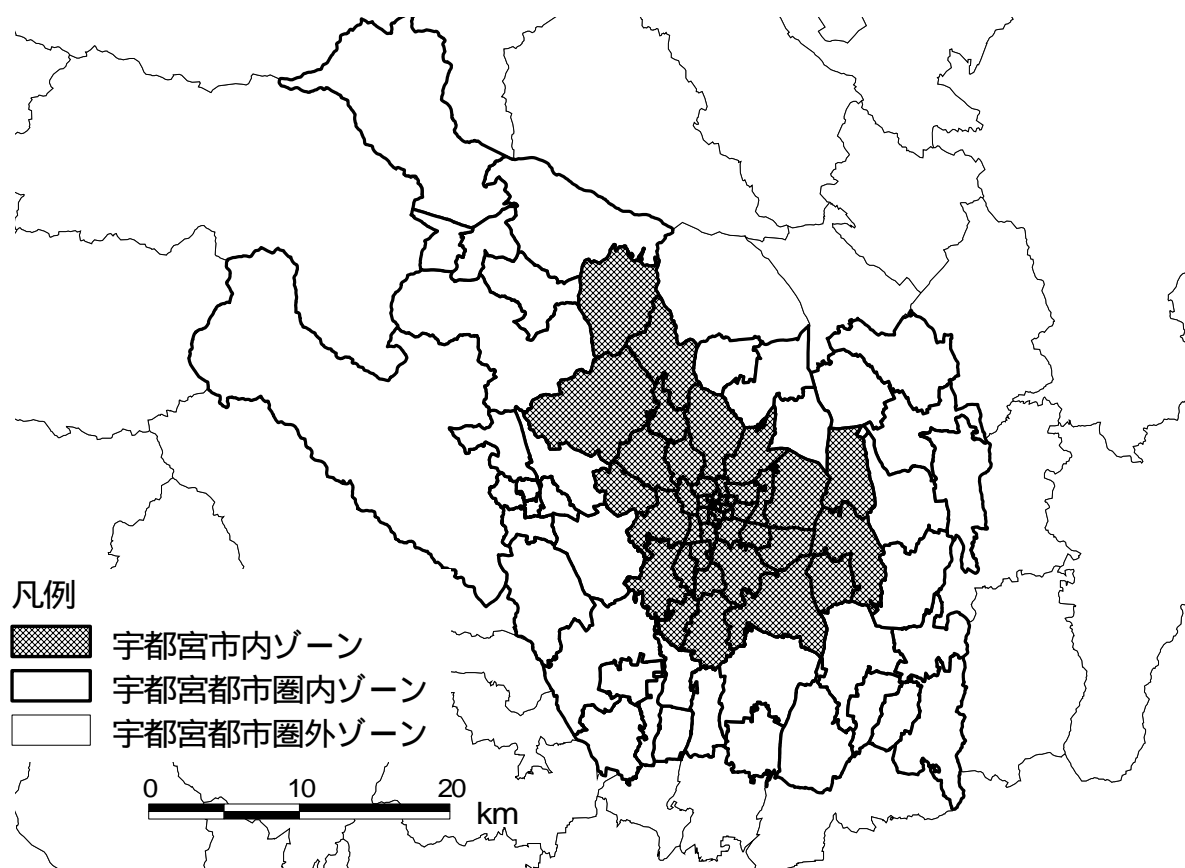


図1 対象都市圏ゾーン図

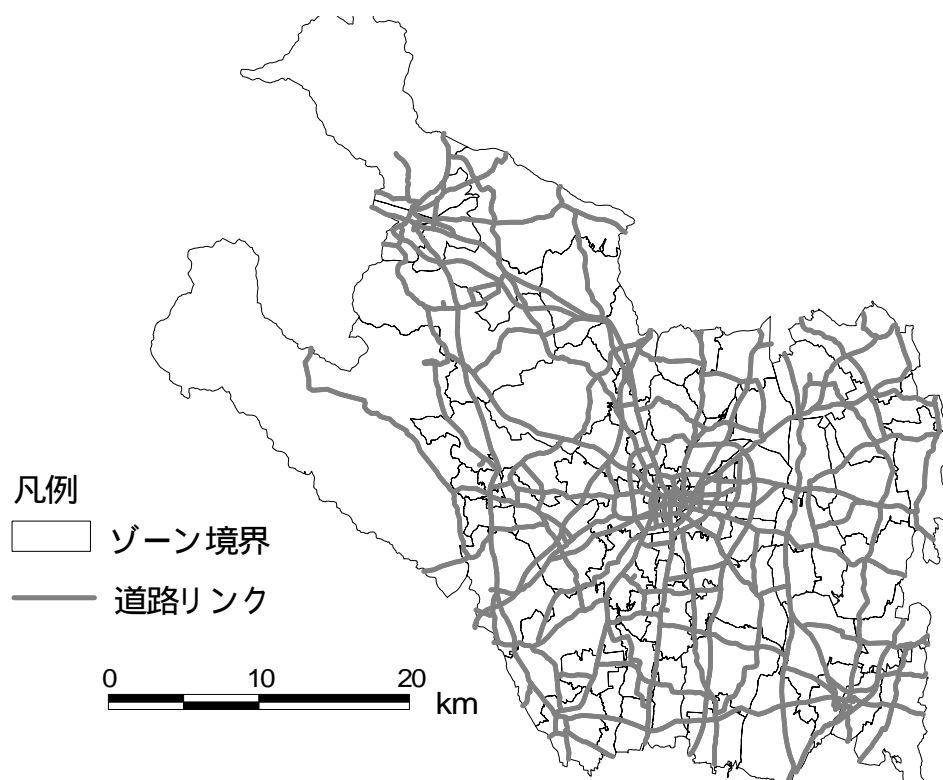


図2 分析対象道路ネットワーク

評価対象政策の選定

分析対象都市の特徴を踏まえて、本委託業務で構築するモデルによって評価する政策として、以下のようなものを選定した。

- ・ LRT 路線の導入と TOD(Transit Oriented Development)開発、P&R による圏域拡大
- ・ プライシング、貨物車通行規制、物流施設整備
- ・ 市街地のスプロールを放置した場合、都市のコンパクト化を進めた場合の違い
- ・ 居住地の誘導、人口配置
- ・ 単体規制、自動車税制の改変(燃料税、車両税)

(2) 全体モデルの基礎設計

評価の対象となる政策、および分析対象都市の特徴を踏まえて、構築するモデルの基礎構造を決定した。今回の検討では、中長期を対象としているため、ミクロで精緻なモデルよりもマクロで頑健な手法の構築を目指している。また、家計、企業の立地行動、自動車の保有選択行動なども考慮することを視野に入れる。

一般に、都市交通と環境に関する分析手法は数多いが、その多くは、人の動きのみに着目している場合が多い。しかし、運輸部門からの温暖化ガス排出量のうち貨物輸送のトラックによるものが多くの割合を占めており、貨物輸送トラックに対する対策を評価することが重要となっている。この貨物輸送のトラックに対する本質的な対策を評価するためには、人の動きのみに着目するだけでは不十分で、物の動き(物流)に対する対策を評価できる分析手法が求められる。本委託業務では、人の動きのみならず、物の動き(物流)に対する対策をも適切に評価できる手法の構築を目指しており、その点で特徴のあるものとなっている。本研究で構築するモデルの基礎構造を図3に示す。

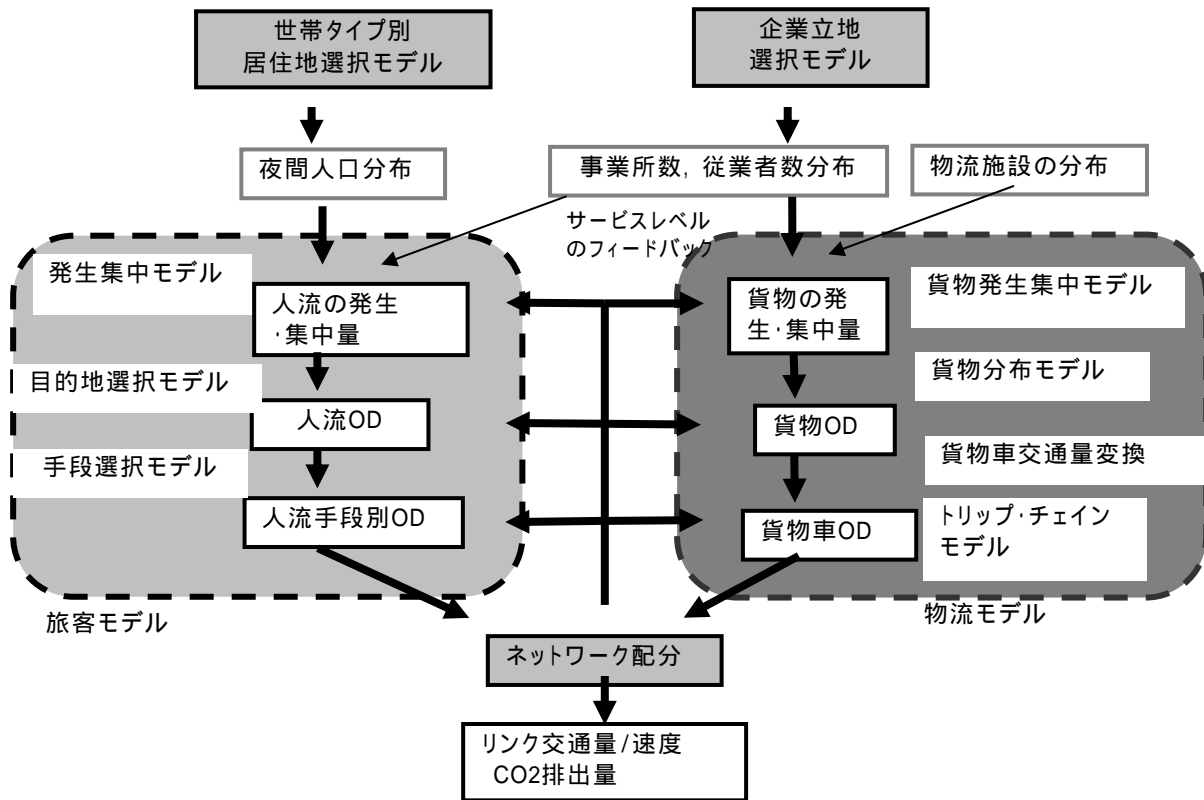


図3 都市交通モデルの全体構造

(3) 職住最適配置モデルによるCO2削減効果試算

宇都宮都市圏を対象に準備した交通移動データ、ネットワークデータをもとに、いくつかの政策分析を行った。ここでは、職住最適再配置政策の試算結果を示す。職住再配置政策とは、現状の職住分布を変化させずに、通勤ODパターンを入れ替えることで、交通・環境負荷の削減を目指すもので、都市構造に起因する交通環境負荷に対する中長期的な政策を考えるうえで、ひとつの基礎的な情報となるものである。

職住最適配置問題は、数学的には、以下のような問題として記述される(円山、原田, 2003¹⁾)。

$$\begin{aligned} \min Z_3(\mathbf{x}(\mathbf{f}), \mathbf{q}) &= \sum_a \int_0^{x_a} t_a(\omega) d\omega \\ \text{subject to:} \quad & \sum_s q_{rs} = O_r, \quad \forall r \\ & \sum_r q_{rs} = D_s, \quad \forall s \\ & \sum_k f_k^{rs} = q_{rs}, \quad \forall r, s \\ & x_a = \sum_{r,s,k} \delta_{a,k}^{rs} f_k^{rs}, \quad \forall a \\ & x_a \geq 0, f_k^{rs} \geq 0, q_{rs} \geq 0 \end{aligned}$$

where

q_{rs} : ODペア rs 間 通勤目的OD交通量
 c_{rs} : ODペア rs 間の交通抵抗(所要時間など)
 O_r : ゾーン r からの発生交通量(就業者数, 所与)
 D_s : ゾーン s への集中交通量(従業者数, 所与)
 f_k^{rs} : ODペア rs 間経路 k の経路交通量
 x_a : リンク a の交通量
 $t_a(x_a)$: リンク a のリンクコスト関数(混雑考慮)
 $\delta_{a,k}^{rs}$: リンク経路接続行列(ODペア rs 間経路 k がリンク a を通過するとき1、しないとき0をとる変数)

この問題は、職住配置(通勤OD表)のみを最適制御するもので、[最適割当UE]と呼んでいる。一方、目的関数を

$$\min. Z_2(\mathbf{x}(\mathbf{f}), \mathbf{q}) = \sum_a x_a t_a(x_a)$$

と変形すると、経路選択と職住配置の両方を最適制御することを意味することが分かっており、このモデルは、[最適割当SO]と呼んでいる。以下では、[最適割当UE]による結果のみを示す。

日本全体のCO2削減効果を議論する際に、政策の都市圏比較は有用である。そこで以下では、東京都市圏と宇都宮都市圏の両方の結果を示し、比較する。東京都市圏の結果を表2、図4に、宇都宮都市圏の結果を表3、図5に示す。通勤時間帯のみ(午前6-9時)で計算。通勤に利用している手段は変更しないという前提である。東京都市圏では最適職住配置により自動車交通起因のCO2を約35%削減できるが、宇都宮都市圏でも同程度の40%弱が削減可能であることが示された。宇都宮の郊外に建設された工業団地への勤務者が、必ずしもその工業団地に近接して居住しておらず、職住配置が未だ非効率である可能性があるものと思われる。

表2 職住最適配置による交通環境の変化(東京都市圏、自動車通勤トリップ対象)

	総走行台キロ 口 [変化率] (10^3 台キロ)	総走行台時 (10^3 台時) [変化率]	平均所要時間(分) [変化率]	CO2総排出量(t) [変化率]
現状	33,009 -	1,108 -	41.24	1,804 -
最適割当	22,117 -33%	721 -35%	31.65 -23%	1,192 -34%

注) 午前6-9時

表3 職住最適配置による交通環境の変化(宇都宮都市圏、自動車通勤トリップ対象)

	総走行台キロ (10^3 台キロ) [変化率]	総走行台時 (10^3 台時) [変化率]	平均所要時間(分) [変化率]	CO2総排出量(t) [変化率]
現状	2,561 -	80.12 -	30.43	149.5 -
最適割当	1,668 -35%	47.30 -41%	21.69 -29%	93.98 -37%

注) 午前6-9時

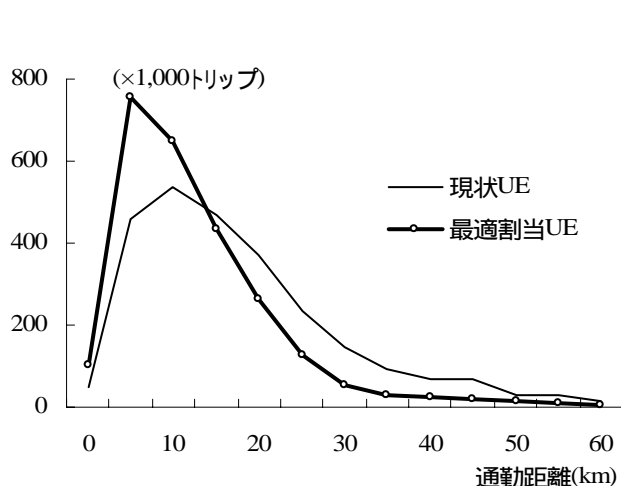


図4 職住最適割当による通勤距離分布
の変化(東京)

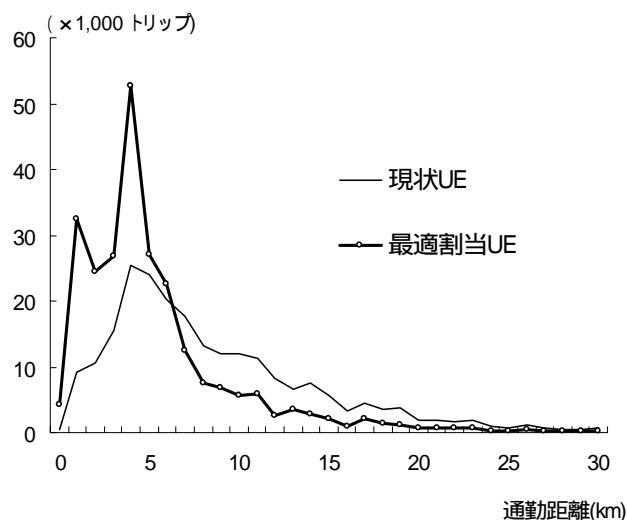


図5 職住最適割当による通勤距離分布
の変化(宇都宮)

(4) 貨物車交通量変換モデルの基礎構造の構築

宇都宮市周辺の貨物車交通の現状分析

ア 分析の目的

平成11年の道路交通センサスデータを用いて、宇都宮市周辺の貨物車交通の実態把握を試みる。目的は主に2つあり、1つ目は、道路交通センサスから知り得るデータ項目を整理することで、貨物車交通量変換モデルの入力データ検討をする際の参考とすること、2つ目は、宇都宮市周辺の貨物車交通の問題点を大まかにつかむことで、最終ステップで物流TDM施策評価を行う際、評価対象とする政策の絞り込みに役立てることである。今回行った研究はトリップ単位の分析だけでなく、トリップチェーン(貨物車がベース基地から出発して戻るまでのトリップの集合)単位の分析も行った。貨物車は目的地を順に巡回するような交通行動をとるケースも多く、トリップチェーン単位で考察した方が貨物車交通の発生要因も推測しやすいためである。

なお、この分析は小林、清水²⁾らが平成6年の道路交通センサスデータを用いて行った東京都23区周辺の貨物車交通の分析をもとに、それを宇都宮市周辺で適用したものである。

イ 分析内容

(ア) トリップ単位の分析

発地もしくは着地が宇都宮市内である貨物車トリップを対象に分析を行った。結果は表4の通りである。

表4 宇都宮市周辺の貨物車トリップ特性

道路交通センサスで、貨物車交通について把握可能な主な指標	宇都宮市周辺（平成11年）	<参考> 東京都23区周辺（平成6年）
貨物車混入率（台キロベース）	47.9%	47.4%
平均トリップ距離	26.9km	17.8km
1日の平均運行距離	103.6km	86.2km
小型貨物車(2t未満)の割合 （台キロベース）	73.1%	64.5%
実車率(実際に貨物を積載している 運行距離の割合)	42.3%	64.5%
発時刻分布（ピーク率）	10時台:9.7% 9時台:9.6%	10時台:11.2%
着時刻分布	10時台:10.1% 11時台:9.9%	10時台:10.9% 11時台:10.8%
付帯業務を持つ割合	9.4%	37.7%
実車時の平均積載率	34.8%	33.2%
ディーゼル車の割合	大型貨物車の98.1% 小型貨物車の38.8%	大型貨物車の96.6% 小型貨物車の59.3%
高速道路平均利用率	3.3%	9.7%

考察としては、東京都23区同様、宇都宮市でも車交通の約半数を貨物車が占め、貨物車交通の分析の重要性が改めて明らかになった。また、東京都23区と比較してトリップ距離が長く、これから東京都では狭いエリアに目的地が多数存在し、貨物車交通が高密度に展開されていることがうかがえる。

表4以外に知り得た情報としては、宇都宮市内発のトリップの69.3%が宇都宮市内、94.8%が栃木県内を着地としている。一方、宇都宮市到着のトリップも69.2%が宇都宮市発、94.8%が栃木県発で、内内トリップの割合が高くなっている。また、全体に占める自家用貨物車の割合は85.6%となり、営業用貨物車の割合は小さい。

(イ) トリップチェーン単位の分析

宇都宮駅から半径30km以内に位置する市区町村を本拠とする貨物車を対象に分析を行った。トリップチェーンのパターンとして図6のように5つに分類し、以下の分析をパターン別に集計した。「その他」とは、走行距離が長く1日で往復の運行が完結しない等の理由でトリップチェーンを形成していないものである。

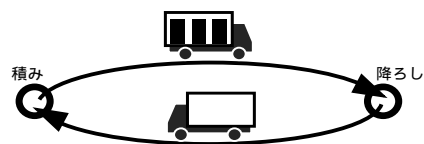
図7の車両サイズ別の運行パターンからは、12t以上の貨物車になると巡回型輸送が減り、ピストン型輸送や長距離であるためにピストン型輸送の片道となったものが多いことがうかがえる。

貨物車の荷台にいかに効率良く貨物車が積み込まれているかを示す積載率であるが、トリップチェーン中に变化する値であるため、最大積載率に加え、平均積載率と実車率を距離による加重平均により求め、多面的な分析を試みた。

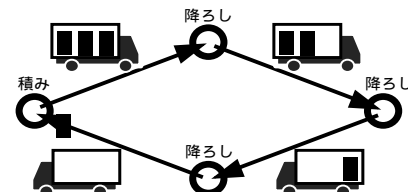
図8のトリップチェーン別平均最大積載率からは、巡回多様型の積載率が最も高く、貨物の積み降ろしを頻繁に繰り返すために、1運行時に積載率が高くなるタイミングが存在することがうかがえる。

図9のトリップチェーン別平均積載率からは、ピストン型輸送は片道が空車であるために積載率が低いイメージがあるが、距離による加重平均をとれば、他の運行パターンと遜色ないことが示された。また、最大積載率でも最も高い値を示した巡回多様型が平均積

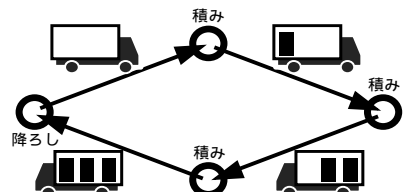
ピストン型: 1ヶ所で全量積み、全量降ろすもの



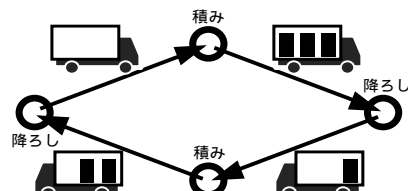
巡回集荷型: 1ヶ所で積み、複数ヶ所で降ろすもの



巡回集配型: 複数ヶ所で積み、1ヶ所で降ろすもの



巡回多様型: 上記以外の巡回型のもの



その他: 1日で運行が完結しないもの

図6 トリップチェーンの分類

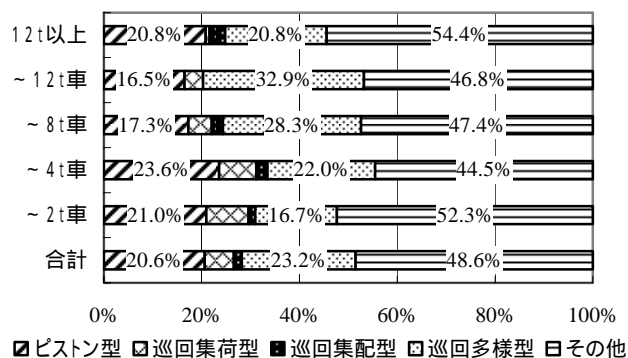


図7 車両サイズ別トリップチェーン割合(台キロ)

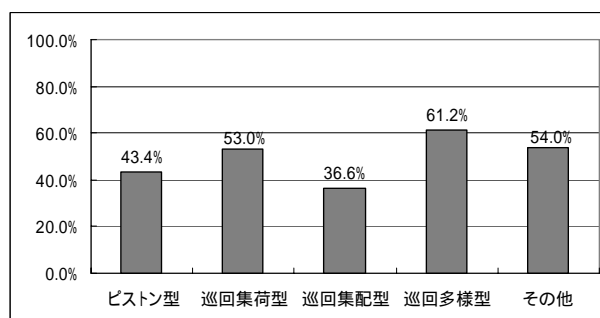


図8 トリップチェーン別平均最大積載率

載率という指標で見ても最も効率が良い輸送となった。

図10のトリップチェーン別平均実車率からは、実車率という指標で見ると、ピストン型と巡回型の差が鮮明になることがうかがえる。巡回型が1運行の多くのトリップで貨物を積載していることは、ある意味予想通りと言える。また、巡回集配型は最大/平均積載率で最も小さい値だったにもかかわらず、ここでは最も高い値を示し、積載率と実車率が必ずしも正の相関ではないことが示された。

以上の分析結果を平成6年東京都23区のものと比較すると、若干であるが、宇都宮の方が積載率・実車率が高い。これは東京都では多頻度小口の配送システムが確立されている影響と考えられる。

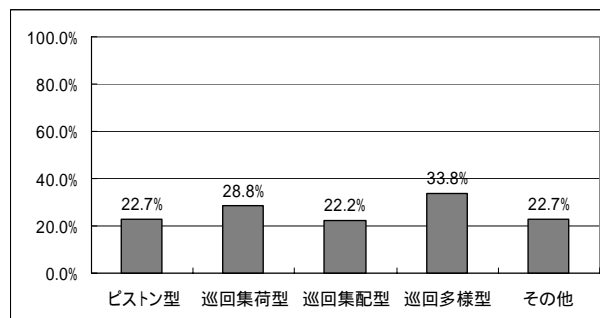


図9 トリップチェーン別平均積載率

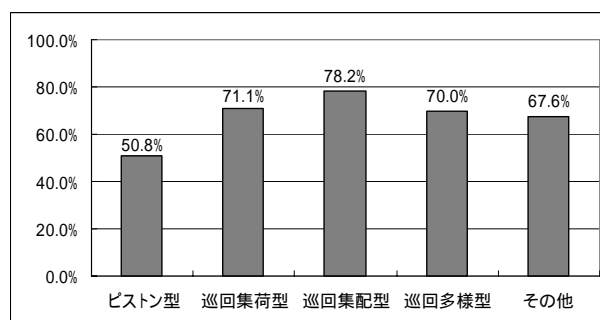


図10 トリップチェーン別平均実車率

貨物車交通量変換モデルの設計

ア モデル構築の目的

貨物ODから貨物車ODを推計する集計型モデルの構築を行う。モノの動き(トンベース)が貨物車の動き(台ベース)に変換されるメカニズムを明示できれば、地域特性等からモノの動きを求める既存研究が豊富にあることも考え合わせると、構築するモデルにより多くの物流TDM施策の評価が可能になると考える。

貨物車ODを推計する際に注意することは、空車の交通量も含めた値を求められるようにすることだ。既存研究の多くは実車時の貨物車交通しか扱わなかったが、大気環境への影響という側面から考えれば、貨物車が実車と空車の場合で評価対象としての重要性には差が無いからである。

イ モデル構造の概要

(ア) ピストン型輸送と巡回型輸送

モデル構造の説明の前に、ピストン型輸送と巡回型輸送の関係性について触れる。ピストン型輸送とは、発地Aから着地Bまで貨物を運ぶ必要のある場合、Aからいかなる中継地も挟むことなくBまで直行して、その後も直接Aに戻る輸送を指す。一方で巡回型輸送とは、同じモノの動きの場合、Bに到着する前後にB以外の地点で貨物の積み降ろしを行う輸送を指す。

貨物がピストン型輸送のみで運ばれると仮定すれば、貨物車1台当りの平均積載重量を求めることで(ゾーン間所要時間や道路特性により計算可能と考える)、容易にモノの動きから貨物車の動きへの変換が可能となる。そこで図11のようにピストン型輸送で運ばれる貨物重量と巡回型輸送で運ばれる貨物重量の比が分かれば、ゾーン間の貨物輸送重量からそれぞれの輸送方法で運ばれる貨物重量が求まり、ピストン型輸送由来の交通量は前述の通りに求め、巡回型輸送由来の交通量についても、純粋に巡回型輸送のみを扱うモデルを使用可能なので精度良く求めることが可

能と考える。但し、ピストン型/巡回型輸送で運ばれる貨物重量の比を求めることは困難で、今後の検討課題である。一定規模の地方都市であればある程度共通する割合になるのか、何かの地域特性に応じて感度良く変化するのか、検証することで明らかにしたい。その際に で行ったトリップパターンを分類する方法論は応用可能と考える。本稿ではピストン型/巡回型輸送で運ばれる貨物重量の比を求めたと仮定して、(イ)で説明するモデルは巡回型輸送を扱うものとする。

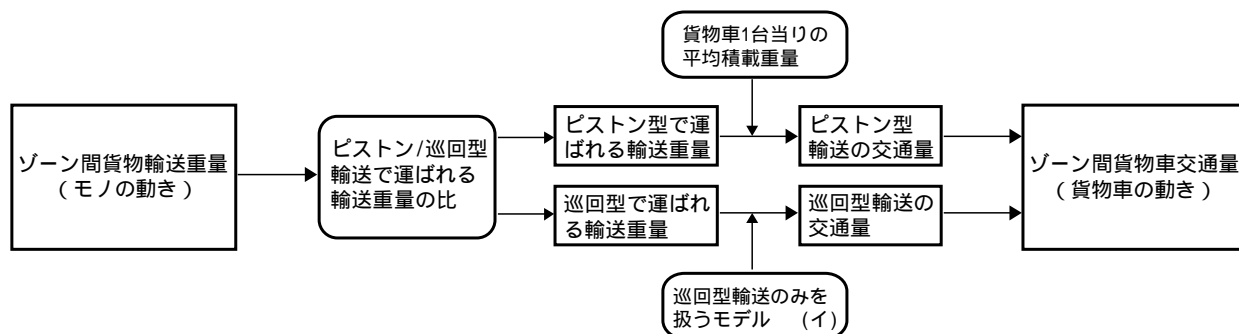


図11 ピストン型輸送と巡回型輸送を区別する場合のモノから貨物車への変換方法

(イ) モデル構造

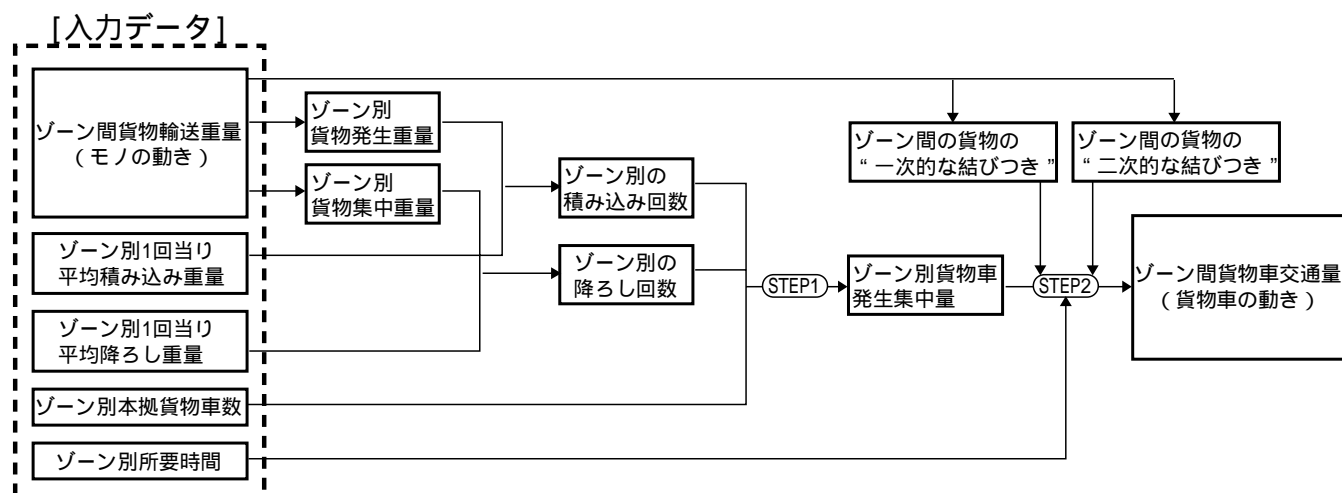


図12 モデルのフロー図

概要は図12の通りだが、図中のSTEP1とSTEP2について説明を加える。

< STEP1 >

交通の目的を貨物輸送に限定した場合、各ゾーンで貨物車交通が集中（発生）する要因として主に3つが挙げられ、そのゾーンに積み込む貨物があるか、そのゾーンに降ろす貨物があるか、貨物車のベース基地がそのゾーン内に位置しているかである。つまり、ゾーン別貨物車発生集中量の説明変数は、ゾーン別積み込み回数、ゾーン別降ろし回数、ゾーン別本拠貨物車数となる。モデル式はこの3つによる重回帰式を考えている。ゾーン別本拠貨物車数については算出方法を検討中である。

貨物車交通が集中する要因としてそのゾーンでの貨物の積み込みを考慮することで、空車でそのゾーンに向かう交通も扱うことが可能となっている点に着目してほしい。

< STEP2 >

ゾーン間貨物車交通量の説明変数として、ピストン型輸送であればゾーン間貨物輸送重量とゾーン間平均積載重量の2つが考えられることは前述した。では、ゾーン間に巡回型輸送由来の貨物車交通が生じる要因には何が考えられるだろうか。図13で考える。

巡回型輸送由来の交通が生じる共通の要因として、「発地と着地が近距離に位置すること」が考えられ、ゾーン間所要時間を説明変数となり得るが、それ以外の要因を各ゾーン間の貨物車交通について指摘していく。

- ・ AB間: 「Aにベース基地があること」、「Bに積み込む貨物があること」
- ・ DA間: 「Dに降ろす貨物があること」、「Aにベース基地があること」
- ・ BC間: 「Bに積み込む貨物があること」、「Cに降ろす貨物があること」、「BC間の貨物の移動」
- ・ CD間: 「Cに降ろす貨物があること」、「Dに降ろす貨物があること」、「CとDで降ろす貨物が同じ発地Bからのものであること」

AB間、DA間の交通の要因はいずれも既にSTEP1の説明変数となっているので、STEP1で出力されたゾーン別貨物車発生集中量のみで交通量を求めることになる。一方、BC間の交通は「BC間の貨物の移動」という直接的な要因が加わる。つまり、巡回型輸送でもゾーン間貨物輸送重量は説明変数となり得ることが分かる。最後にCD間の交通であるが、「CとDで降ろす貨物が同じ発地Bからのものであること」も要因として考えられる。つまり、CD間貨物輸送重量をCD間の“一次的な結びつき”と定義し、BC間とBD間の貨物輸送重量をBを介したCD間の“二次的な結びつき”と定義した場合、貨物の移動に関する発地と着地の“二次的な結びつき”の強さも説明変数となり得る。

以上の考察によりゾーン間貨物車交通量の説明変数として、ゾーン別貨物車発生集中量以外に、ゾーン間平均所要時間、ゾーン間貨物輸送重量(=“一次的な結びつき”)、ゾーン間の“二次的な結びつき”の3つも考えられる。この4つの説明変数を用いてどのようなモデル式を構築するか、また“二次的な結びつき”をどのように定量化するかが今後の課題である。前者に関しては、現状ではゾーン別貨物車発生集中量による重力モデルを検討している。

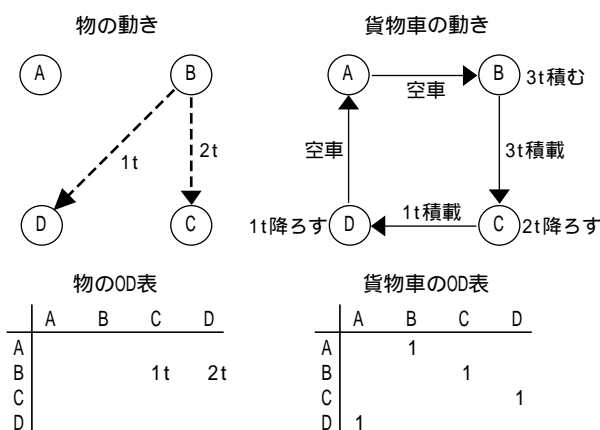


図13 物の動きと貨物車の動きの関係

(ウ) 実際のモデル構築の手順

ゾーン間貨物輸送重量、ゾーン別平均積み込み/降ろし重量、ゾーン間所要時間といった入力データも、更にはゾーン別貨物車発生集中量やゾーン間貨物車交通量といった出力データも全て揃っている首都圏をモデル対象地域とすることで、入力データと出力データをつなぐSTEP1やSTEP2

のモデル式を構築する。次にそのモデル式を宇都宮に適用する、つまり宇都宮市の入力データをモデルに代入し、宇都宮市の貨物車交通量を出力する流れである。全体的な課題としては、宇都宮市の入力データをいかに求めるかで、ゾーン間貨物輸送重量やゾーン間所要時間については宇都宮市でも算出可能であろうが、ゾーン別平均積み込み/降ろし重量については検討を重ねる必要がある。現段階ではゾーン内の平均事業所規模などが説明変数となり得るのではないかと考えている。

(エ) 政策評価に向けて

多くの物流TDM施策には、それが直接的に影響を与える変数が存在する。例えば、ロードプライシングであれば交通コスト、高積載車優先通行であれば積載率である。一方、構築を目指している貨物車交通量変換モデルは、モノの動きから貨物車の動きを論理的につなぐものであるから、物流TDM施策が本当に貨物車交通を変化させるものであるならば、物流TDM施策が直接的に影響を与える変数とモデルの入力データとの間に因果関係が存在するはずである。つまり、物流TDM施策の実施により直接的な影響のある変数が変化し、それによりモデルの入力データも変化し、最終的にモデルの出力結果である貨物車交通量も変化するので、政策評価が可能となるのである。例えば、ロードプライシングによりゾーン間交通コストが変化することで、ゾーン間平均積載重量やゾーン間平均所要時間が変化し、それにより貨物車交通の変化量を計算することができる。

3．本研究により得られた成果

本年度は、まず都市チーム全体での議論を踏まえて、研究の方針・分析対象都市を決定し、対象都市の関連データの収集・整理を行った。さらに、評価対象政策の選定を行い、分析モデルの基礎構造を決定した。宇都宮都市圏を対象とした予備的な政策分析の結果、職住再配置政策により、CO2排出量が40%弱削減可能であるという知見が得られた。また、物流に対する対策を評価するための分析手法の構築を目指した基礎的な研究を行い、宇都宮都市圏の貨物輸送のトリップチェーン特性を明らかにし、貨物ODから貨物車ODを推計するモデルの基礎構造を決定した。

4．引用文献

- 1) 円山琢也, 原田昇: ネットワーク上での混雑を考慮した最適職住配置手法の構築とその実証研究, 都市計画論文集, No. 38-3, pp. 517-522, 2003.
- 2) 小林博, 清水真人, 河野辰男, 曽根真里: 道路交通センサスを用いた物流交通の実態把握, 土木計画学研究・講演集, No.23(1), 367-370, 2000.

5．国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない。

6．研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

特に記載すべき事項はない。

<その他誌上発表(査読なし)>

特に記載すべき事項はない。

(2) 口頭発表 (学会)

Maruyama, T. and Harata, N. Optimal Job-Housing Location Pattern in Several Japanese Cities:
Considering modal split and congestion in network, International Symposium on City Planning 2005, (7
プログラム提出済み)

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

(4) シンポジウム、セミナーの開催 (主催のもの)

特に記載すべき事項はない。

(5) マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない。

7 . 成果の政策的な寄与・貢献について

実際の宇都宮市に適用可能な結果が出るので、それを政策に貢献できるような水準にまで引き上
げて、実際の問題解決に貢献したい。