

# 東日本大震災後の行動実態・意識からみた都市構造・都市交通の課題

*Issues in Urban Structure/Urban Transport based on Travel Behavior and Attitudes after the Great East Japan Earthquake*

小島 浩\* 和泉範之\*\* 西山良孝\*\*\* 秋元伸裕\*\*\*\* 中野 敦\*\*\*\*\*

By Hiroshi KOJIMA, Noriyuki IZUMI, Yoshitaka NISHIYAMA, Nobuhiro AKIMOTO and Atsushi NAKANO

## 1. はじめに

震災の混乱時、人はどう行動し何を考えたのか。

東日本大震災の発災から2年が経過し、復興に向けた取り組みが進められる中、震災当時の様子は、記憶の中に鮮明に残ってはいるものの、日常の会話で話題になることは少なくなり、思い返すことさえ少なくなってきた。

防災・減災に向けては、被災の実態を語り継ぎ、伝承していくことが重要であると同様に、都市計画においても、客観的な行動と意識の行動を記録し、災害に強い都市づくりに役立てることが必要である。

一方、人口減少社会に相応しい都市として、都市のコスト・環境負荷を抑え、生活に必要な機能の維持・向上を図った「集約型市街地」「コンパクトシティ」に向けた取り組みが昨今進められている。

当財団においても、仙台都市圏を対象に、震災前から、パーソントリップ調査データを活用し、鉄道を基軸とした集約型市街地形成に向け、総合都市交通計画及び仙塩広域都市計画区域マスタープランの支援など、土地利用と交通の両面からの計画づくりに取り組んできたところである。

東日本大震災半年後の平成23年10月に、国土交通省の委託業務において、発災時を振り返った交通行動及び意識調査の実態調査を行った。この調査の結果、防災・減災の観点から安心して暮らすための計画のあり方として、従来から構想していた集約型都市構造への誘導の妥当性が検証されている。

本稿は、国土交通省委託業務の実態調査における行動・意識の記録から、震災前後の変化やその要因など、得られた知見を紹介するとともに、仙台都市圏の復興や全国の災害に強い都市計画の立案に資するよう、考察を行うものである。

なお、ここで主に分析に用いた調査データは、仙台都市圏を対象としているが、津波で住宅が倒壊するなどの被害を受けた被災者は対象としていない。

## 2. 実態調査の概要

震災半年後の平成23年10月に、仙台都市圏を対象に、小規模パーソントリップ調査（以下PT調査）と意識調査を実施した。

PT調査については、震災前の平成22年度に仙台市と塩竈市において全国都市交通特性調査（全国PT調査）を実施しており、その結果と比較分析できるように調査票等の設計を行った。

また、津波被災地域においても床下浸水程度の居住者を対象にしたPT調査及び意識調査を行うとともに、津波被災地の事業所を対象にした「従業者調査」及び鉄道利用者を対象にした「公共交通利用者調査」を実施し、震災直後から半年後までの間の通勤の実態を把握した。

実態調査の体系を図-1に示す。本稿は、この中で「全域的調査」（津波被災地域の調査と公共交通利用者調査を除く）の成果を整理したものである。全域的調査の回収数は、2517世帯（回収率23%）、5565サンプルの調査票を回収している。

表-1 全域的調査の概要

・調査主体：国土交通省 （宮城県・仙台市等の構成市町村が協力）
・調査時期：平成23年10月から12月
・調査対象：仙塩広域都市計画区域内居住者
・調査方法：郵送配付、郵送回収
・調査内容：震災前後の交通実態、被災直後からの交通の回復、居住地選択意識、被災時の行動

\*東北研究室 室長 \*\*社会基盤計画研究室 研究員 \*\*\*東北研究室 主任研究員 \*\*\*\*環境・資源研究室 主任研究員  
\*\*\*\*\*研究部 次長 博士（工学）

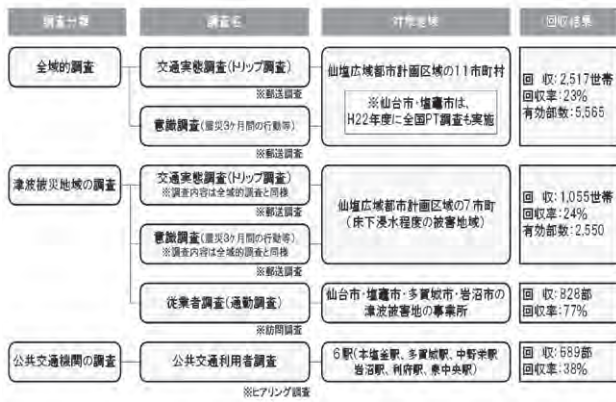


図-1 実態調査の体系

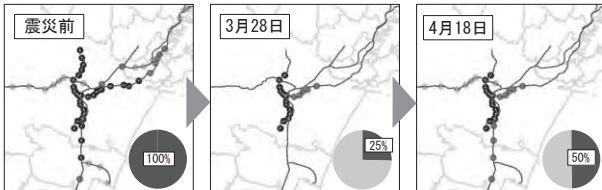
### 3. 震災後の公共交通の復旧状況

鉄道と路線バスの震災後約1ヶ月の復旧状況を時系列に整理したものを図-2に示す。

図-2は、鉄道駅500m圏域のカバー圏域(路線バスはバス停300m圏域)の復旧状況を表し、震災前の面積カバー圏を100%とした場合の各時点の復旧状況の割合と状態図を表している。

これを見ると、鉄道の復旧に対して、バスの復旧は早く、路線バスは仙台駅につながる放射方向の路線から次第に復旧していった。

#### <鉄道の場合>



#### <バスの場合>

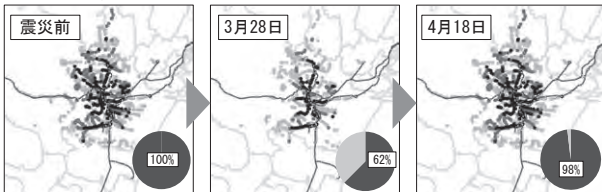


図-2 鉄道とバスの復旧状況

### 4. 震災後の行動

#### (1) 震災直後の帰宅等の行動

震災当日の通勤通学で帰宅できなかった人は、「帰宅をあきらめた」「仕事で帰宅しなかった」を合わせると約3割に及ぶ。帰宅できた人の利用交通手段をみると、自動車が41%と最も多いが、徒歩の割合が倍増している(図-3)。

帰宅時の所要時間は、通常時の通勤通学の所要時間と比べ平均して3.4倍になっている。

ただし、平均所要時間は、130分程度と、2時間程度で帰宅できており、首都圏等の大都市圏で課題となっている帰宅困難とは、やや状況が異なっている(図-4)。

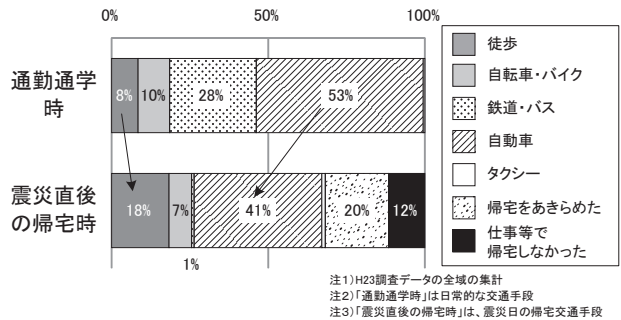


図-3 震災直後の帰宅時交通手段構成

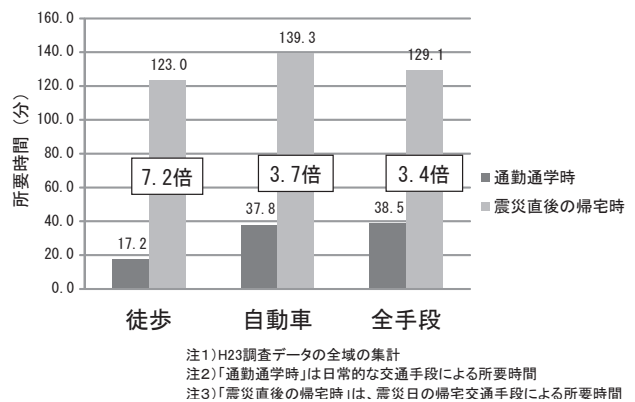


図-4 震災直後の帰宅時の平均所要時間

#### (2) 震災後1ヶ月の行動

震災前の一週間あたりの外出回数を100とした場合、震災1ヶ月の外出頻度を指数化したものが図-5である。都市圏居住者の平均(全域)と仙台都心近郊居住者とを比較してみると、買い物では、両者に大きな差はないが、通勤通学では、仙台都心近郊居住者の外出率が高い結果となっている。都心近郊地域ほど、通勤通学等の外出頻度への影響は小さかったことがわかる(図-5)。

次に、通勤通学の交通手段を居住地別にみると、郊外居住では自動車利用が主体である中、鉄道が大幅減、バス・自転車の利用が増加、自動車は小幅な変動となっている。一方、都心周辺居住者は、バスが減少・自転車が大幅増加となっている。これは、郊外でバス利用が増えたため、バス車内混雑を避け、自転車へ転換したためと推察される(図-6)。

通勤通学の平均所要時間は、郊外では、震災1ヶ

月で2～3割増大しているのに対して、都心周辺は、ほぼ一定で震災による影響が小さい。郊外では、バス利用者増に伴う乗降時間の増加等により所要時間が増大したが、都心居住者は自転車への転換で、柔軟に対応し、所要時間への影響は小さい。

給油・買い物待ち時間についても、最大待ち時間の平均は、郊外で長時間の傾向であり、都心周辺居住者の生活への影響は郊外に比べ限定的である。

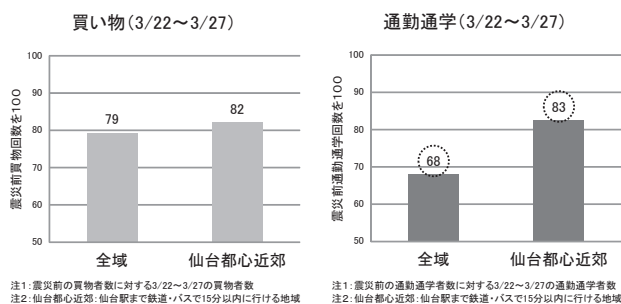


図-5 震災後1ヶ月の外出頻度

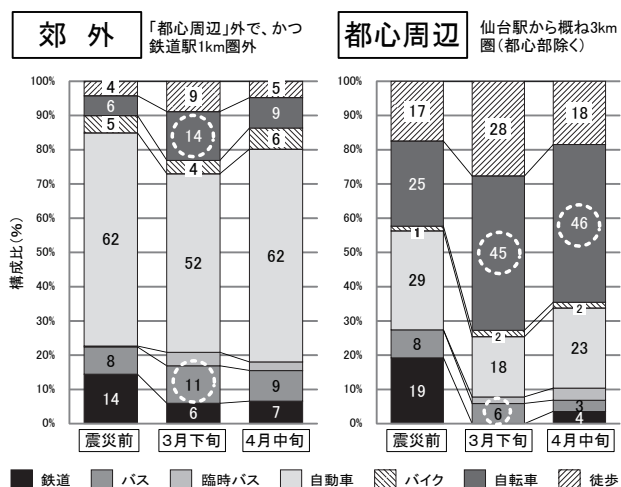


図-6 震災後の利用交通手段構成 (通勤通学)

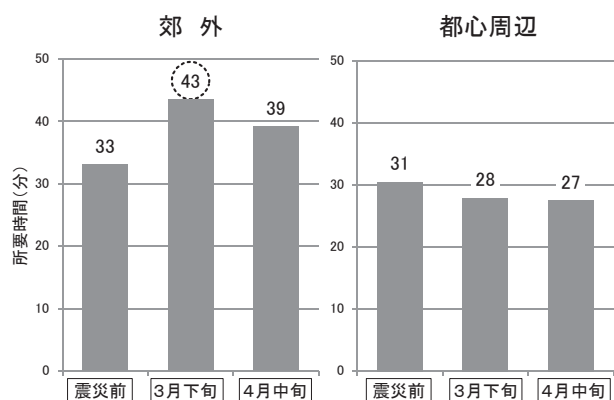


図-7 震災後の所要時間 (通勤通学)

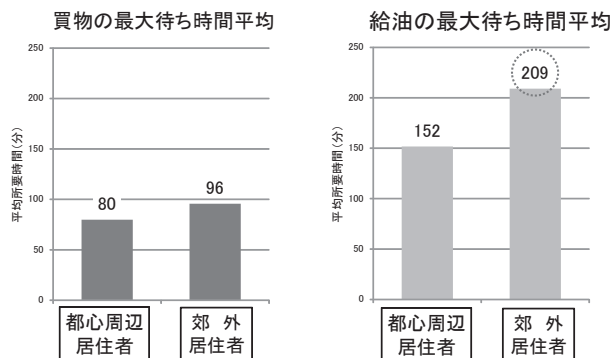


図-8 震災後の買い物・給油の最待ち時間

### (3) 震災半年後の行動

震災半年後の利用交通手段は、通勤では自転車利用が増加し、私事では自動車が増加している。通勤、私事ともに、鉄道は減少し震災前の水準まで回復していない。

鉄道利用者の行動変化を考察してみると、震災前に鉄道を利用して通勤していた人の震災後の交通手段別利用頻度は、バスと自転車の利用機会を増加させている。また、アンケートから鉄道利用を減少させた理由としては、多くの人が、災害があると利用できない可能性があることを指摘している。2011年は、震災後も余震や強風等によりダイヤが乱れたことが影響しているものと想定され、鉄道を基軸とした集約型市街地形成の観点では、災害に強い鉄道に取り組むことが課題である。

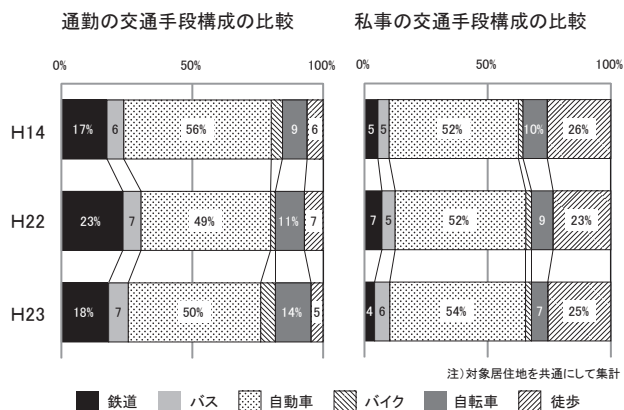


図-9 震災半年後の利用交通手段構成

また、自転車利用が増加した理由は、「使ってみて便利だと感じた」「健康を考えるようになった」の2つの意見が多くなっている。

自転車に転換した人は、震災前から自転車を利用している人と比べ移動距離が比較的長く、年齢では

30歳代、40歳代等と、健康を考え始める年齢層で多くなっているのが特徴である。

震災を契機に、健康志向の行動が芽生え、自転車利用の習慣が定着していくことも予見され、自転車利用に適した道路の空間づくりが課題となる。

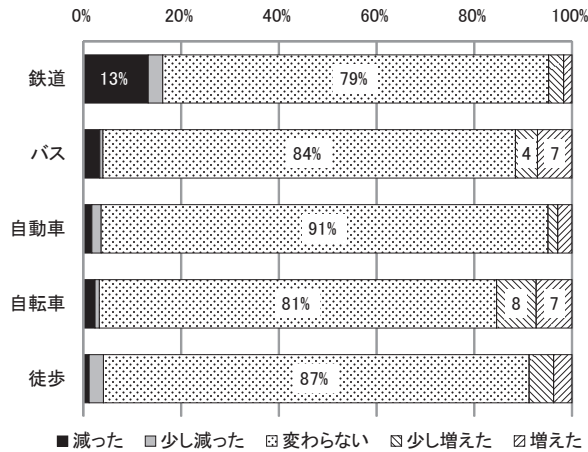


図-10 震災前鉄道通勤者の震災後の利用頻度

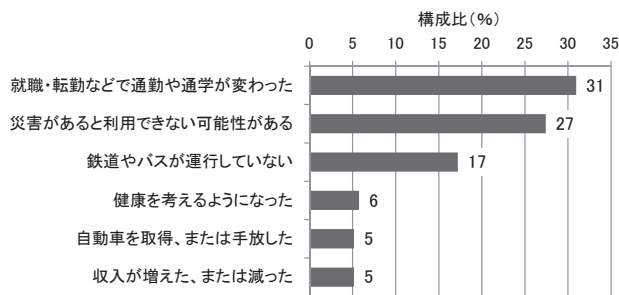


図-11 鉄道利用が減少した理由

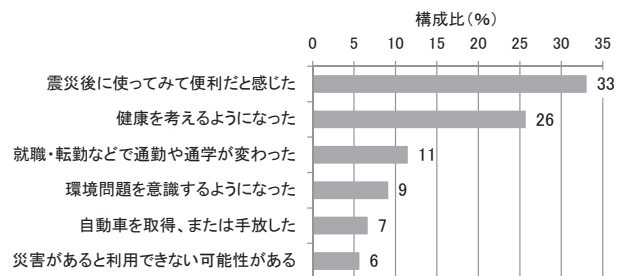


図-12 自転車利用が増加した理由

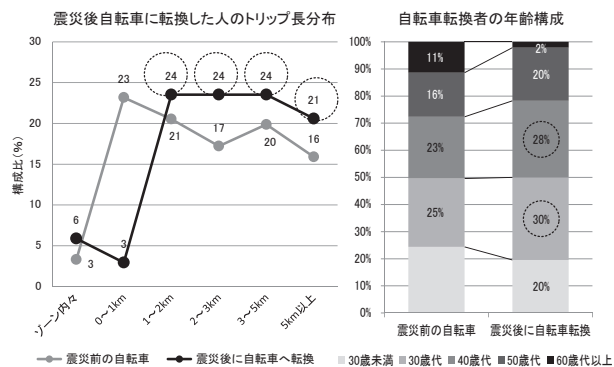


図-13 自転車へ転換した人の特性

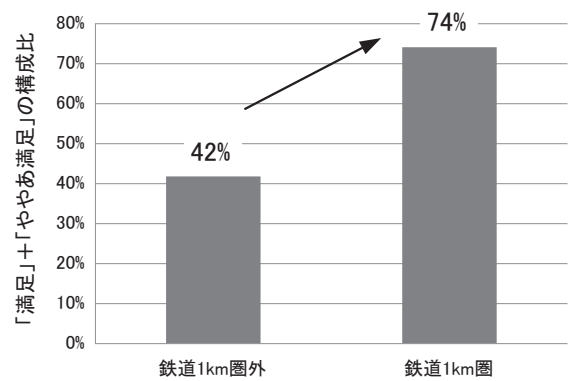
## 5. 震災後の意識

### (1) 居住地満足度と公共交通サービス

震災後、現在の居住地をどう評価しているのか、5段階評価による満足度を把握した。

公共交通サービス水準の観点から居住地別の評価をみていくと、鉄道駅1km圏で居住地に満足している人は、1km圏外の居住者よりも割合が高い。

バスのサービス水準（ここでは運行本数）も加味すると、サービス水準が高くなるに従い、満足している人の割合も高くなり、公共交通サービスが居住地満足度に与える影響が大きいことがわかる。



注)「満足」+「やや満足」の構成比

図-14 鉄道1km圏と圏外の居住地満足度

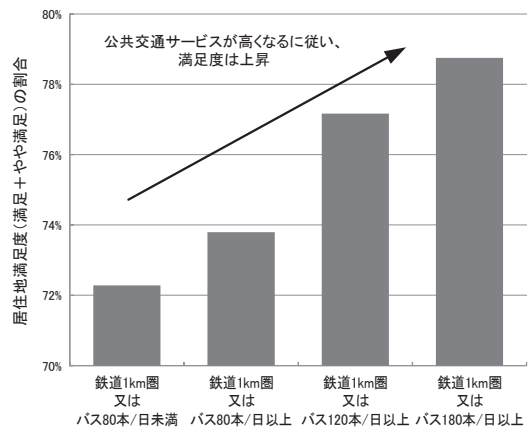


図-15 公共交通サービス別の居住地満足度

### (2) 居住地満足度と世帯タイプ

少子高齢・人口減少社会では、単身世帯の増加等、様々なタイプの世帯で構成されることとなる。

ここでは、「高齢者の単身世帯」「高齢者の二人世帯」「14歳未満の子供がある3人以上世帯」（以下、ファミリータイプ）の3つの世帯タイプの居住地満足度を分析した。

まず、各世帯タイプの居住地別の満足度を分析したところ、どの世帯タイプも「都心」「都心周辺」「鉄道駅周辺」の利便性が高い地域の満足度は高くなっている。集約型市街地の満足度は、世帯タイプに左右されず一定の満足度を得られることが期待できる。

次に、仮に住み替える場合に交通環境で重視するものについては（図-17）、「単身高齢者」「二人高齢者」のタイプでは、「歩いて暮らせる地域」「バスが使いやすい地域」を望むのに対して、ファミリータイプは「自動車使いやすい地域」「鉄道が使いやすい地域」、ならびに「歩いて暮らせる地域」を重視している。

さらに、施設の近接性で重視するものについては（図-18）、どの世帯タイプにおいても共通して買物（最寄品）を重視しているのが特徴であり、高齢者の世帯で病院を重視し、ファミリー世帯では通勤通学先を重視する傾向にある。

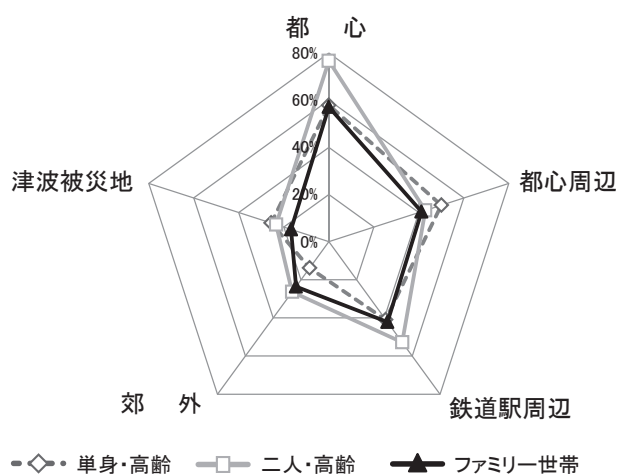


図-16 世帯タイプ別居住地別の居住地満足度

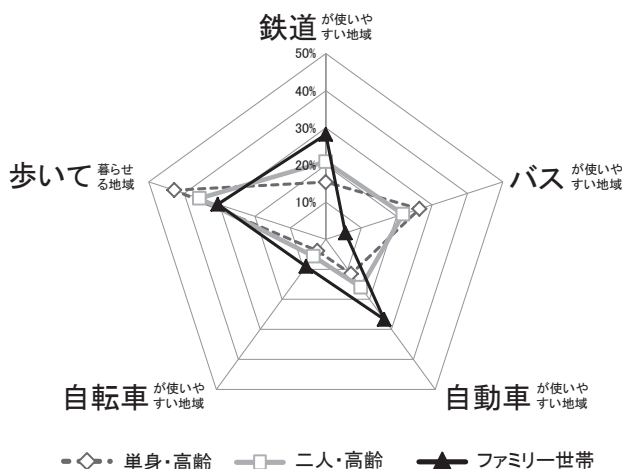


図-17 世帯タイプ別交通環境で重視するもの

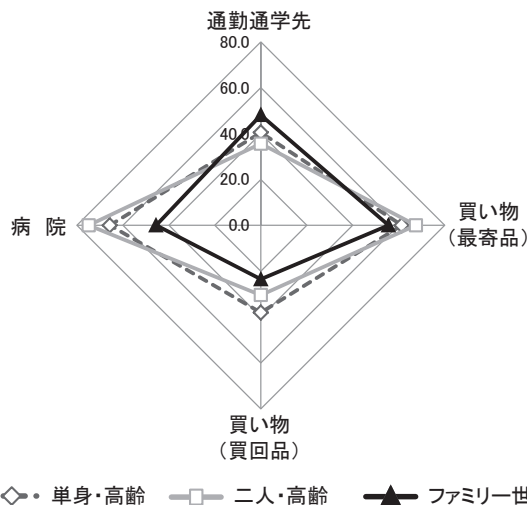


図-18 世帯タイプ別施設近接性で重視するもの

(3) 居住地満足度と買物施設

都心からの距離帯でみた満足度は、都心から離れば低下するが、12.5km圏の郊外で高い地域がある。詳しくみると、鉄道駅1km圏外であっても大型店が徒歩圏であれば満足度は高くなっていた。

前項でみたように、買い物施設に対しては、どの世帯タイプも重視しており、居住地の満足度を高めるためには、公共交通サービスだけでなく、買い物施設の近接性も重要であることが示唆される。

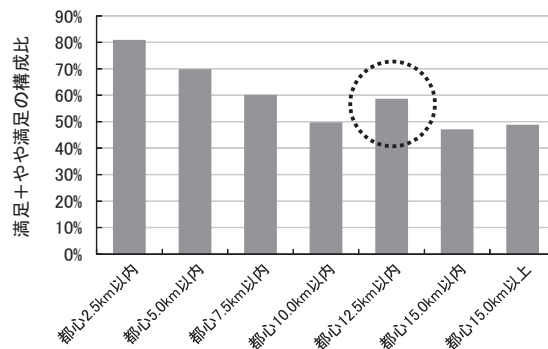
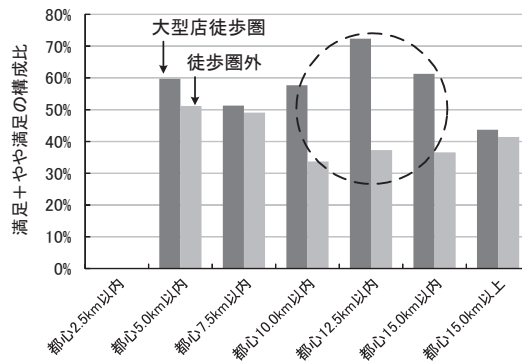


図-19 都心から距離帯別の居住地満足度



注1) 鉄道1km圏外の「満足」+「やや満足」  
注2) 徒歩圏: 徒歩10分以内

図-20 大型店の徒歩圏の満足度(鉄道駅1km圏外)

#### (4) 震災後に特に重視するようになったこと

仮に住み替える場合、交通環境で重視するものは、「歩いて暮らせる地域」が最も多く、居住地の地域（場所）に依存していない。都心周辺居住者や郊外居住者について、「震災後、より重視するようになったもの」として、「歩いて暮らせる地域」が最も多く挙げられている。

「歩いて暮らせる地域」を望む声が高いものの、実際に住み替えるには、時間を要することもあるため、大型店と公共交通を最大限に活用する等、地域の既存施設を活かした「歩いて暮らせる地域」の形成も有効と考えられる。

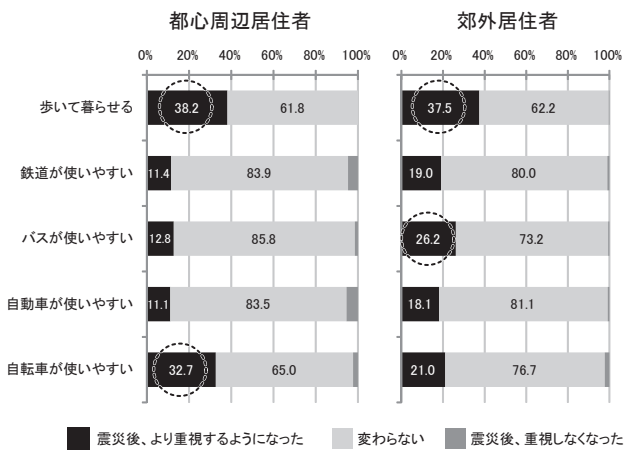


図-21 居住地別の「震災後特に重視すること」

## 6. まとめ

本稿をまとめると、震災後の行動実態は、自動車に依存した郊外と比べ、公共交通の利便性が高い地域では、自転車を活用する等、交通手段を柔軟に使い分け、震災の混乱時においても生活への影響は限定的であった。また、「住む」意識は、公共交通機関や商業施設への近接性が満足度を高め、歩いて暮らせる交通環境を求める声がこの地域でも高いことがわかった。これら震災を通じた行動及び意識は、集約型市街地の考え方と整合する。

また、集約型市街地の形成に向けて、2つの課題が浮き彫りとなった。

まずは、集約型市街地の基軸となる鉄道の防災面

の強化である。本稿により、鉄道は災害に弱い面も持ち合わせていることが明確となった。現在、仙台では被害が小さかった地下鉄の新線整備が進めており、今後は新たな地下鉄を基軸とした災害に強い市街地へ誘導していくことが肝要である。

2点目は、災害に強い都市づくりの中で、居住者の満足度を高めていくためには、公共交通と買物施設（大型店等）をワンセット化し、公共交通軸上では徒歩・自転車に適した環境づくりを進めていくことである。

## 7. おわりに

震災後のある日、生活に必要なものが全て津波に流され、変わり果てた生活の営みの跡だけがとり残されたある離島のニュースが流れていた。その何もない島に帰島を願い、本島の仮設住宅を拒む一人の老婦人がいた。その理由を問われると、その女性は「主人が眠っている土地だから」とだけ答えた。

都市計画・交通計画に携わる我々は、「集約」「コンパクト」という手段を通じて、居住者全般の平均的な観点から、暮らしが持続できる魅力的な環境づくりを進めてきている。本稿の結果から、震災を考慮してもこの考えは基本的に変えなくてもよいことを確認できた。ただし、生活施設が不便でも、また、「まち」でなくても、人によっては故郷であることを、あらためて気づかされ、心を動かされるものがあった。まちの営みにあわせ、人を動かすだけでなく、人があって、まちの営みを考える。こうした視点を持ちあわせ、「まち（土地）と交通」を一体的にとらえ、対象は人間であることを忘れず、今後の計画業務・調査研究に取り組んでいきたい。

最後に、本稿は、平成23年度に、国土交通省都市局都市計画調査室からの委託業務「復興まちづくりにおける公共交通を軸とした集約型都市構造の実現方策検討調査」の成果に基づいて作成したものである。当該業務における実態調査は、宮城県、仙台市をはじめとする仙台都市圏内の市町村、都市圏内の居住者、事業所の方々の協力を得て実施したものである。ここに記して感謝の意を表す。

研究論文

# パーソントリップ調査の時刻別データから都市を読む ～滞留人口データの商業地分析・防災対策への活用～

Reading a City from Hourly Data of Person Trip Survey

加藤昌樹\* 秋元伸裕\*\* 石神孝裕\*\*\*

By Masaki KATO, Nobuhiro AKIMOTO and Takahiro ISHIGAMI

## 1. はじめに

パーソントリップ調査（PT 調査）は、総合都市交通体系調査において、都市交通マスタープランを策定するための基礎データを得ることを目的として実施される交通実態調査である。PT 調査では、都市圏内の居住者を対象に、居住地や性別・年齢などの個人・世帯属性と、出発地・到着地や移動目的、交通手段、所要時間などを含む一日の移動状況についてのアンケート調査を行う。

PT 調査は、一人ひとりの一日の動きを調査するものであるが（図-1）、PT 調査データを集計処理し、ある時刻で「輪切り」にすることで、「いつ?」「どこに?」「どのような人たちが?（個人・世帯属性）」「どのような目的で?」「どのような交通手段で?」どれくらいいるのかを把握することができる。この時刻別データを用いて、都市の特徴を「読む」ことが可能である。本稿では、商業地分析と防災対策への活用例を紹介することとする。



出所 東京都圏交通計画協議会Web

図-1 パーソントリップ調査とは?



図-2 移動と滞留

## 2. 滞留人口と移動人口

### (1) 滞留人口と移動人口

ある時刻にどこにどれだけの人がいるのかを把握するとき、滞留人口と移動人口という概念を用いる。

- ①滞留人口：当該時刻に自宅や自宅以外の施設にとどまっている人口
- ②移動人口：当該時刻に移動中の人口

PT 調査は、人の「移動」を調査する。そうすると、逆に、ある場所に到着してから出発するまでは、その場所に「滞留」しているということが把握できる（図-2）。

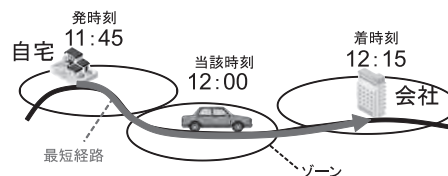


図-3 自動車や徒歩の場合の位置特定イメージ

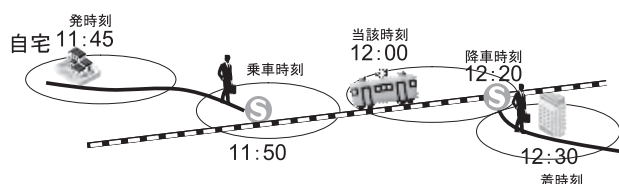


図-4 鉄道の場合の位置特定イメージ

\* 都市交通研究室 主任研究員 \*\* 環境・資源研究室 主任研究員 \*\*\* 都市・地域計画研究室 室長

(2) 移動中の人はどこにいるのか？

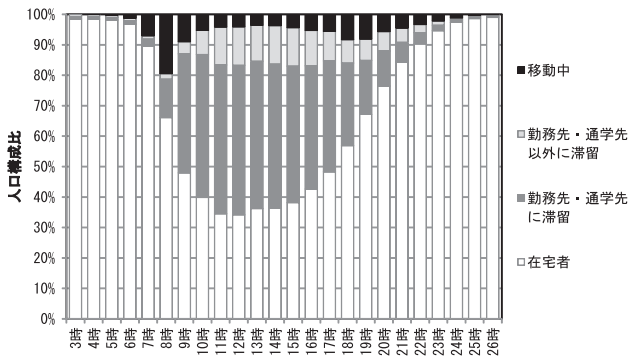
滞留中の人は、PT 調査データによってその居場所が把握できている。一方、移動中の人が、ある時刻にどこにいるのかについては、移動中の交通手段によって、以下の方法で推計することができる。

a) 自動車・バス・二輪車・自転車・徒歩の場合

出発地（図-3の例では、自宅）から到着地（同、会社）までの経路上（例えば、道路ネットワーク上の最短経路）で、経路距離を所要時間によって按分する方法等によって、当該時刻にいる場所（ゾーン）を特定する。

b) 鉄道の場合

アクセス（出発地から乗車駅まで）とイグレス（降車駅から到着地まで）の端末部分を考慮した上で、当該時刻のゾーンを特定する。端末部分の所要時間は調査票に記入されているため、鉄道乗車部分の所要時間が分かる。鉄道乗車部分については、所要時間と鉄道ネットワークから当該時刻にいる場所（ゾーン）を特定する（図-4）。



出所 国土交通省街路交通施設課「平成 23 年度災害時における都市交通施設の有効活用に関する調査検討業務報告書」平成 24 年 3 月

図-5 時刻別滞留場所別人口構成比

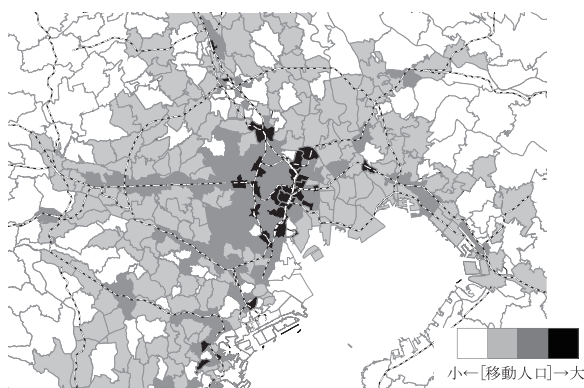


図-6 鉄道での移動人口の密度（8時）：推計

(3) 時刻別の滞留人口・移動人口

東京都市圏（一都三県及び茨城県南部）では、東京都市圏交通計画協議会によって、平成 20 年に PT 調査（東京 PT 調査）が実施されている。

東京 PT 調査データから時刻別滞留場所別の滞留人口及び移動人口を集計したものが図-5である。移動人口は、朝ピーク時の 8 時が突出して高く、東京都市圏全体の約 2 割（約 640 万人）を占めている。

移動人口が最大となる朝ピーク時（8 時）時点の鉄道での移動人口を場所別（ゾーン別）に推計し図化したものが図-6である。鉄道での移動人口は主要ターミナルに集中し、鉄道沿線に沿って遠方に広がっていることがデータから把握できる。

3. 商業地分析への活用

～東京駅周辺の商業地分析への活用例～

本章では、東京 PT 調査の滞留人口データを東京駅周辺の商業地分析に活用した例を紹介する。

(1) 分析対象範囲

東京駅・有楽町駅・大手町駅の東西に位置する東京 PT 調査の 6 つの小ゾーン（大手町、丸の内、有楽町・内幸町、日本橋室町他、八重洲・日本橋・京橋、銀座）を対象に分析を行った（図-7）。



図-7 分析対象範囲



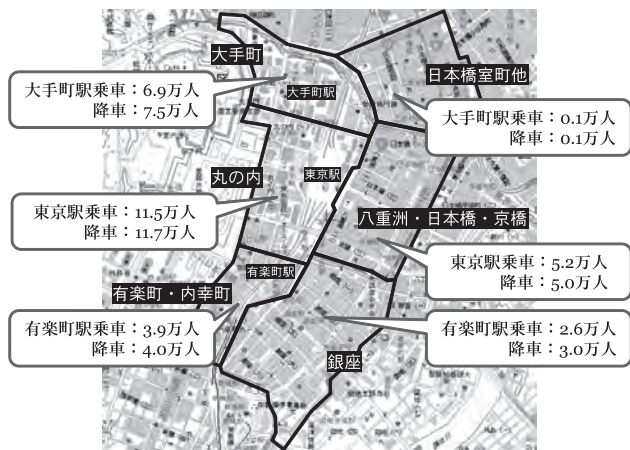


図-8 各ゾーンから各駅を利用するトリップ数  
※交通手段は徒歩のみを集計

(2) 東京駅・有楽町駅・大手町駅の利用状況

最初に基礎的なデータとして、各ゾーンから東京駅、有楽町駅、大手町駅を利用する乗車人数及び降車人数を整理した(図-8)。丸の内ゾーンから東京駅を利用する乗降人数が最も多く、乗・降それぞれ11万人を超えている。相当多くの人が駅を利用し、駅周辺に滞留している状況が把握できる。

(3) 東京駅周辺の滞留人口の特徴

a) 滞留人口はどのようなところにいるのか？

東京駅周辺の滞留人口は、勤務先にいるものが多い。6ゾーンの中では、丸の内ゾーンが最大で、約14万人が滞留している。銀座ゾーンは、私事先の滞留人口が多いのが特徴的である(図-9)。

b) 私事先の滞留人口の時間変動

私事先(買物先など)の滞留人口に着目すると、対象地区全体のピークは14時で約9万人。丸の内、有楽町、銀座の各ゾーンでは、夕方にももう一つのピークがあることが特徴的である(図-10)。

c) 私事先の滞留人口の経年変化

東京PT調査は10年おきに調査が行われている。ここでは、私事先(買物先など)の滞留人口について、S63、H10、H20の3時点の変化に着目する。丸の内ゾーンでは、H10からH20にかけて大幅に増加している。銀座ゾーンでは、昼間は経年的に増加しているが、夜はS63からH10にかけて一旦減少し、H20には再び増加する動きが特徴的である(図-11)。

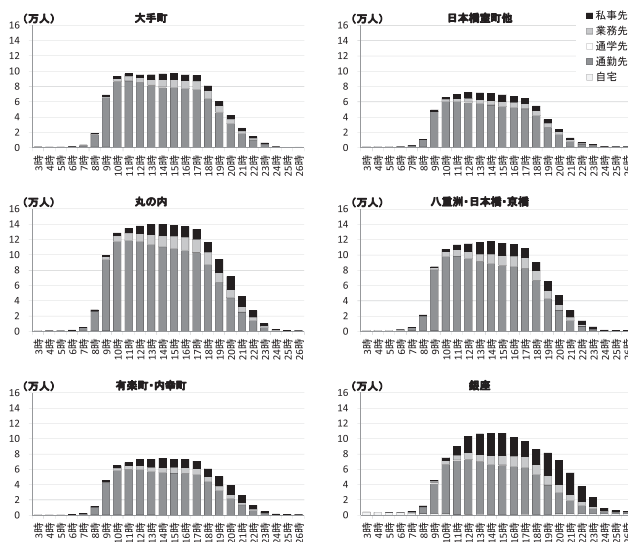


図-9 ゾーン別滞留場所別滞留人口

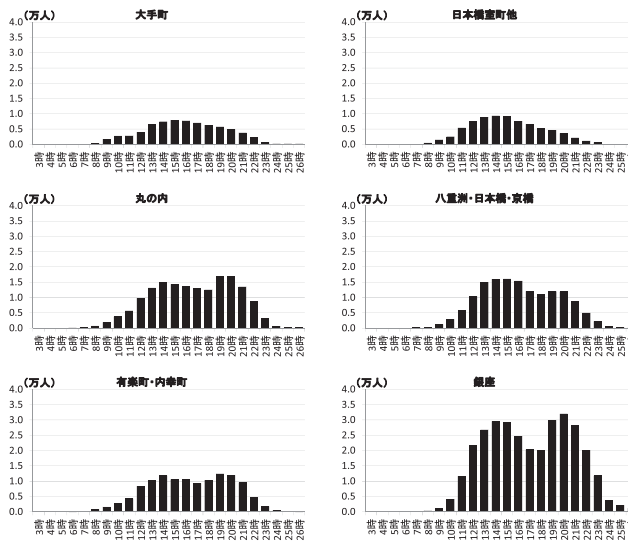


図-10 私事先滞留人口の時間変動

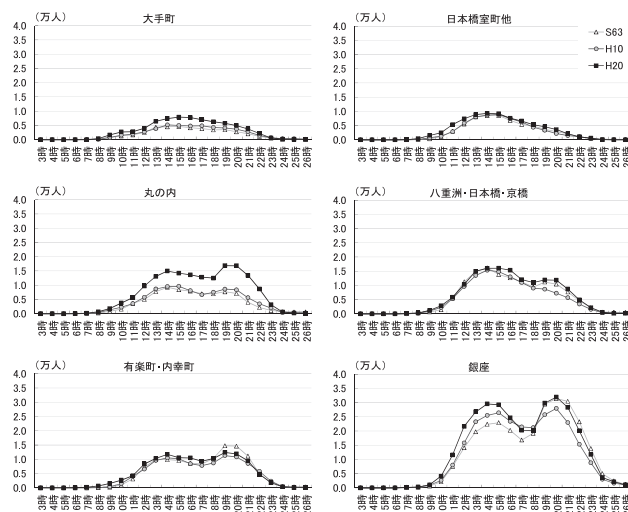


図-11 私事先滞留人口の経年変化

d) 私事先の滞留人口の性・年齢内訳

私事先（買物先など）の滞留人口は、丸の内ゾーンでは男女ほぼ同数であるが、他のゾーンで女性のほうが多い。特に銀座ゾーンでは、午後から夕方にかけて女性が男性の約3倍である。また、65歳以上の滞留者は昼間に多く、銀座や日本橋など、東京駅・有楽町駅の東側に多い（図-12）。

(4) 特徴的な地区

a) 丸の内

丸の内ゾーンでは、H10からH20にかけて、私事先（買物先など）の滞留人口が増加した。女性は一日を通して増加しており、特に夕方以降は増加が顕著である。H20には、39歳以下の若い世代が男性よりも多くなっている。男性は女性よりは増加幅が小さいが同様の傾向で増加している（図-13）。

このような私事先滞留人口の大幅な増加は、丸の内ビル（H14.8月）、丸の内オアゾ（H16.8月）、新丸の内ビル（H19.4月）等の大規模な複合施設の開業が相次いだことが要因と考えられる。

b) 銀座

銀座ゾーンでは、私事先（買物先など）の滞留人口は、概ね男性よりも女性のほうが多い。H20の午後から夕方にかけての時間帯は、女性が男性の約3倍である。

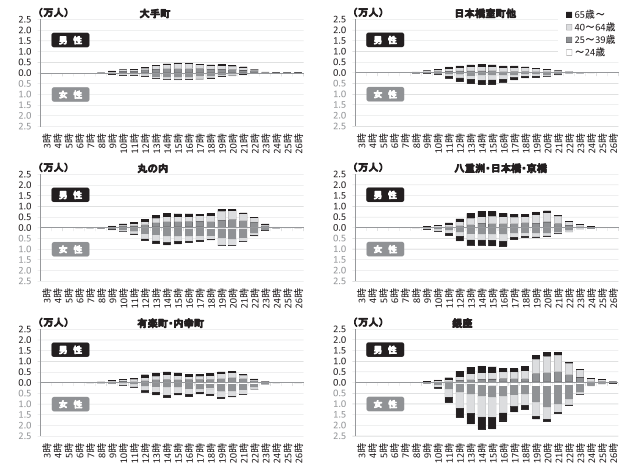


図-12 私事先滞留人口の性・年齢内訳

ただし、S63時点では、夕方から夜にかけての時間帯は男性のほうが多かった。しかし、男性は、S63からH10にかけて、夕方から夜にかけての時間帯が顕著に減少した。また、24歳以下の女性は、S63からH10、H20へと経年的に減少している。65歳以上の滞留者は昼間に多く、経年的な増加が顕著である（図-14）。

これは、バブル景気の時代であるS63には、夜の銀座は多くの男性で賑わっていたが、バブル崩壊とともにそれが減少した変化が表れていると考えられる。また、近年は、昼間に買物等に訪れる人が、高齢者も含めて増えているなど、まちの賑わいの変遷がデータから読み取ることができる。

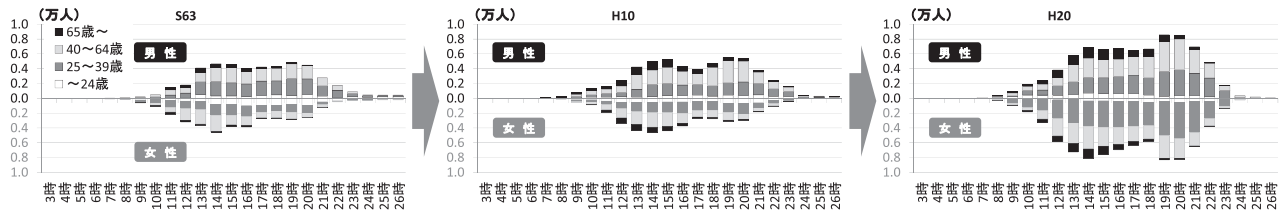


図-13 丸の内の時刻別滞留人口の経年変化

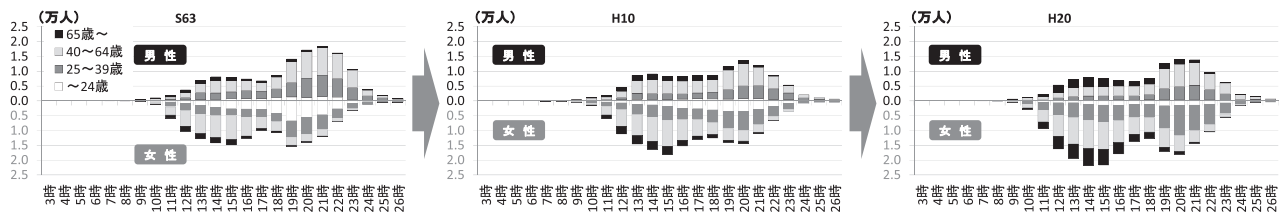


図-14 銀座の時刻別滞留人口の経年変化

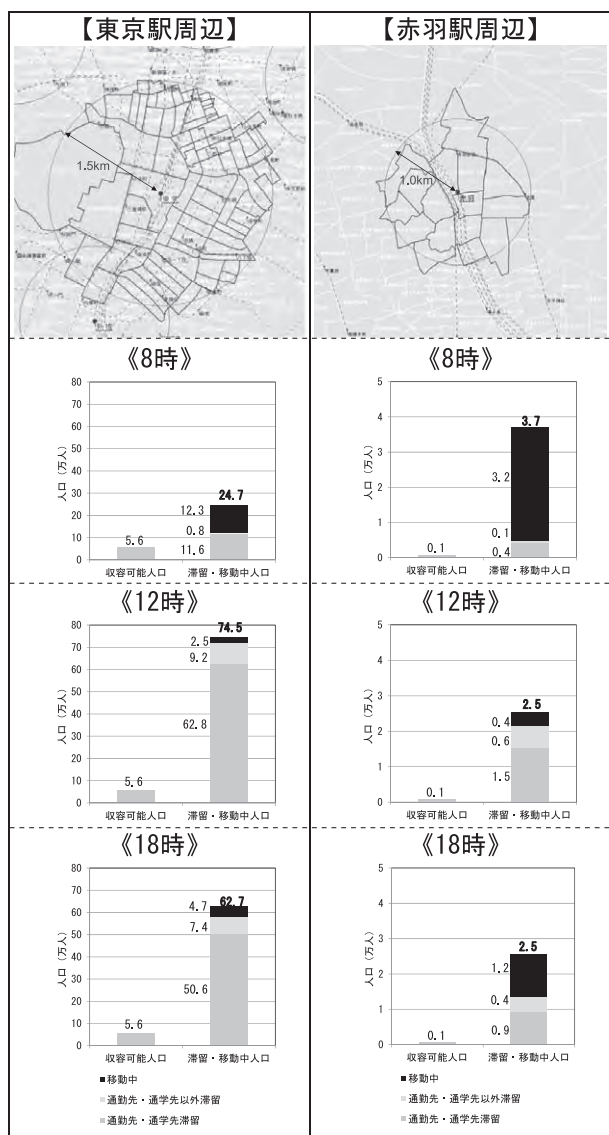
### 4. 防災対策への活用①

#### ～帰宅困難者対策への活用例～

本章では、東京PT調査の滞留・移動人口データを帰宅困難者対策に活用した例を紹介する。

#### (1) ターミナル駅周辺の滞留人口・移動人口

駅周辺の滞留・移動人口は、東京駅などのターミナル駅が特に多く、東京駅の12時時点では約75万人である。赤羽駅では、移動人口が最大となる8時には8割以上、18時にも約半分が移動中であり、乗換駅として機能していることがデータから読み取ることができる(図-15)。



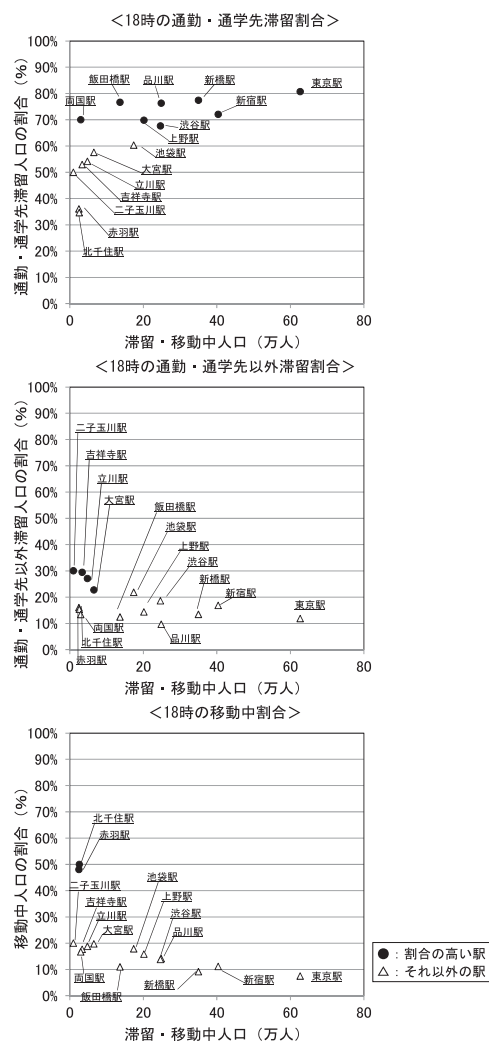
出所 国土交通省街路交通施設課「平成23年度災害時における都市交通施設の有効活用に関する調査検討業務報告書」平成24年3月

図-15 ターミナル駅周辺の滞留人口・移動人口

#### (2) 駅周辺地区の帰宅困難者の特性 (18時)

東京駅や品川駅などの山手線内主要ターミナル周辺地区では、通勤・通学先滞留割合が高い。郊外拠点駅周辺地区(大宮駅、立川駅、吉祥寺駅、二子玉川駅)では通勤・通学先以外(商業施設等)が、赤羽駅や北千住駅など23区外縁部の乗換駅では、移動中人口が高い割合である(図-16)。

発災時にどのような場所に人が多いのかを把握することで、重点的に取り組むべき帰宅困難者対策の方向性の検討に役立てることができると考えられる。例えば、勤務先の滞留が多ければ企業の従業員対策が重要であるし、その他の買物先等が多ければ一時滞在施設の指定及び確保が重要であるし、移動中の人が多ければ駅周辺対策協議会等を構成し駅を中心とした対応を検討することが重要となる。



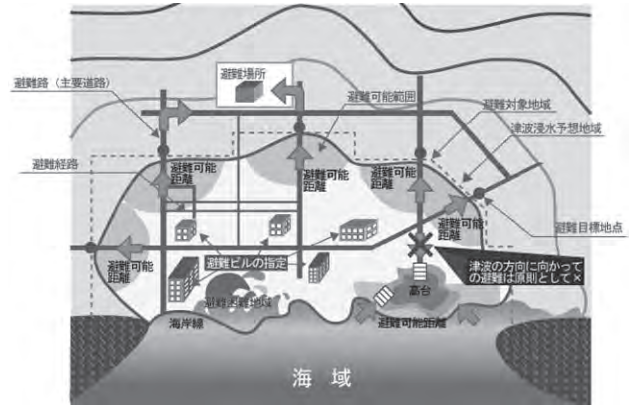
出所 国土交通省街路交通施設課「平成23年度災害時における都市交通施設の有効活用に関する調査検討業務報告書」平成24年3月

図-16 駅周辺地区の帰宅困難者 (18時)

### (3) 徒歩帰宅シミュレーションの例

また、地震発生後の滞留者・移動者の帰宅行動を想定した徒歩帰宅シミュレーションを行い、これをもとに課題を確認することも可能である。

例えば、発災（12時）直後に滞留者・移動者が一斉に帰宅を開始したと仮定すると、新宿駅周辺では、駅周辺の滞留・移動人口が45万人と非常に多い上に、他地区からの徒歩帰宅により駅周辺を通過する人数が30万人以上加わり、相当な混雑状況となってしまう。このようなシミュレーション結果から、通勤・通学先での待機や一時滞在施設の確保が重要であるという一つの定量的な根拠データとして活用することが考えられる。



出所 内閣府「津波避難ビル等に係るガイドライン」平成17年6月

図-17 津波避難困難地域の考え方

## 5. 防災対策への活用②

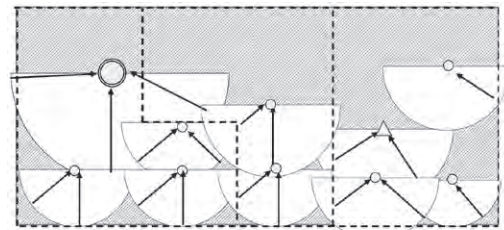
### ～防災まちづくり分析への活用例～

本章では、PT調査の滞留人口データを防災まちづくり分析に活用した例を紹介する。

#### (1) 津波避難困難地域と津波避難困難者数

津波対策の一つとして、津波からの避難が困難な地域における津波避難ビル等の普及を促進するため「津波避難ビル等に係るガイドライン」（内閣府、平成17年6月）が、津波に強いまちづくりを検討するために「津波防災まちづくりの計画策定に係る指針」（国土交通省、平成25年6月）が策定されている。これらのガイドラインでは、地震の発生から津波が到達するまでの時間の間に、津波浸水予想地域の外に到達できない地域が「避難困難地域」、地域内の所在人数が「避難困難者数」として、対策の必要性が示されている（図-17）。

津波避難ビルに収容できる地域及び人数は、まず、地震の発生から津波が到達するまでの時間の間に津波避難ビルに到達できる範囲、及び、避難ビルの収容人数を踏まえて、カバーエリアを設定し、市区町村の統計資料等をもとに、夜間人口や昼間人口の密度から、カバーエリア内（外）の所在人数を算出する（図-18）。



出所 内閣府「津波避難ビル等に係るガイドライン」平成17年6月

図-18 津波避難ビルのカバーエリアの考え方

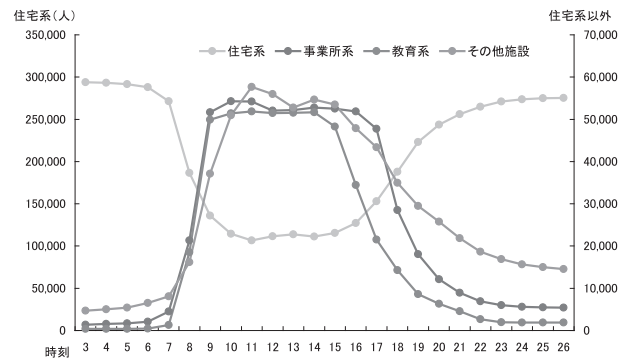


図-19 時刻別の滞留人口の活用

#### (2) 時間的・空間的にきめ細かい計画策定へ活用

滞留人口の多い場所の種類やその大きさは、時刻によって変化する。

PT調査データから、時刻別・施設種類別の滞留

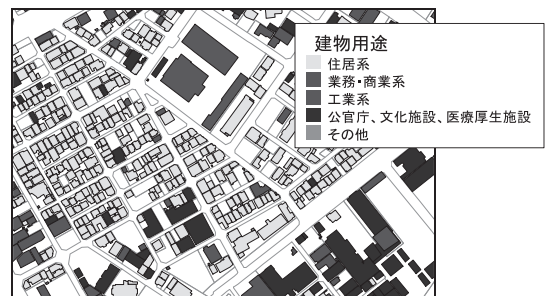


図-20 都市計画基礎調査等の活用

人口・移動人口を推計し、活用することで、津波避難ビルのカバーエリア及びエリア内（外）人数のきめ細かい把握が可能となる（図-19）。

さらに、都市計画基礎調査等の街区別・施設別データを用いて、施設別の滞留人口を推計し、詳細な計画立案に活用する方向性も考えられる（図-20）。

## 6. まとめ

PT 調査データから個人・世帯属性別の滞留人口・移動人口を時間的・空間的に集計することで、様々な分野で都市の特性分析に活用することが可能である。例えば、属性別の滞留人口・移動人口から商業地等の都市の特性を把握することや、防災計画の基礎データや徒歩帰宅シミュレーションのインプットデータなど防災対策に活用することができる。

本稿で示した東京駅周辺の商業地分析への活用例は、他にも、中心市街地のにぎわいの経年的な変化の分析と対策の検討への適用も可能と考えられる。

中心市街地の滞留人口が年々減少している場合、どのような性別・年齢の人が特に減少しているのか、中心市街地に賑わいを呼び戻すには、どの属性をターゲットに具体的対策を検討すればよいか、等を検討する材料となり得る。

帰宅困難者対策への活用例は、一時滞在施設の需給の定量的検証や駅周辺等における対策検討の基礎データへの活用も可能と考えられる。内閣府・東京都の首都直下地震帰宅困難者対策協議会最終報告（平成24年9月）では、帰宅困難者対策のガイドラインが示されているが、今後は、地区ごとの具体的な定量的検証が必要になると考えられる。例えば、ターミナル駅周辺については、駅周辺滞留者（勤務先やその他買物先等）、駅構内の移動者、他地区から徒歩帰宅により駅周辺を横切る者、等が輻輳することが想定されるが、それぞれの人数と地区の特性を踏まえた対策を検討する必要があると考えられる。目的別や滞留場所別、性・年齢階層別に把握可能な滞留人口データは、この検討のための有用な基礎資料となると考えられる。

# 災害時における交通ネットワークの代替性・多重性について

## ～交通データを活用した平常時及び災害時の所要時間の比較分析～

*Redundancy of Transport Network at the Time of Disaster*

*—Comparative Analysis of Travel Time at Ordinary Times and at Disaster Using Traffic Data—*

絹田裕一\* 矢部 努\*\* 蛭子 哲\*\*\* 西村 巧\*\*\*\*

By Yuichi KINUTA, Tsutomu YABE, Akira EBIKO and Takumi NISHIMURA

### 1. はじめに

我が国は、世界的にみても地震、洪水等の自然災害リスクが高い国であることが知られている。これらの自然災害に対処するために、我が国では、ハード・ソフトの両面で様々な災害対策を講じることで安全・安心な社会基盤の構築を目指し、実現してきた。一方で、2011年3月に生じた東日本大震災は、「想定外」という言葉が繰り返し用いられるほどに大規模なエネルギーを持った災害であり、厳しい安全基準を満たす我が国の社会基盤であっても壊滅的な打撃を受けることとなった。

かねてより、各地で大規模な自然災害の被害を受ける中で、災害を防ぐという観点での「防災」という考えから、災害の被害を受けにくく、受けたとしても最小限に抑える「減災」という考え方への変化が生じつつあったが、東日本大震災により、この流れが決定的になったといえる。この考え方を交通ネットワークにあてはめると、災害に強い交通ネットワークとは、自然災害によって「壊れない」強固なネットワークを整備することよりも、複数の手段・経路でネットワークを構築することで、完全に断絶してしまうことのないネットワーク、すなわち代替性・多重性のある交通ネットワークを構築することに重きをおくものだと言えよう。

本稿では、上記の視点に基づき、2つの調査・研究事例を紹介する。1つは、東日本大震災での経験に基づき、複数のモードを対象とした広域的な交通ネットワークの代替性・多重性のあり方について研究を行ったものである。2つめは、我が国で比較的頻繁に発生する自然災害である集中豪雨等による地域の分断・孤立可能性に関する調査である。

### 2. 交通モード間代替性・多重性指標による地域別広域交通基盤評価

#### (1) 国土レベルでみた広域交通基盤評価の必要性

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、道路、鉄道等の交通ネットワークの寸断により社会・経済活動への影響が広域に波及した。一方で、日本海側のルート活用や多様な交通機関（モード）間の連携により代替ルートが確保され救援や復興に役立ったといった面も確認されている。今後も首都直下地震、南海トラフ巨大地震等の大規模災害の発生が想定されており、広域地域にわたる災害に対し、各々の地域特性を考慮しながらネットワークの代替性・多重性の確保を図ることが重要と考えられる。

以下では、多様な交通モードによる広域交通基盤の防災面における機能・効果を客観的に評価するための分析手法の基礎的な検討を行った。

#### (2) 時間経過による災害対応活動の変化

東日本大震災及び阪神・淡路大震災時における救援・支援活動の状況を、行政機関（国土交通省、各地方整備局、運輸局、内閣府、地方自治体等）の公表資料、報告書及び新聞報道データベース等から情報を収集し、整理した。

その結果、大規模な災害発生時には、各地域の多様な状況に応じた多様な災害対応が行われていることが分かった。その特徴は、以下の通りである。

- ① 発災直後の段階は、人命救助や医薬品や最低限の食料輸送等、緊急性が高い活動が実施されており、何らかの手段で被災エリアへと到達すること（連結性）が重要である。

\*社会基盤計画研究室 主任研究員 \*\*社会基盤計画研究室 室長 博士（工学） \*\*\*道路・経済社会研究室 研究員 博士（工学）  
\*\*\*\*道路・経済社会研究室 室長

②発災からある程度の時間が経過した段階においては、通常時の活動に近い活動が行われており、通常時と変わらない時間で移動できること（時間信頼性）、より広域的なエリアへ自由に移動できることが重要である。

この整理を踏まえ、被災者の救難、救助等災害応急対策が行われている時期を「応急対策期」、これらの行動が行われていない時期を「復旧期」として、交通基盤に求められる役割を整理した。

### (3) 災害発生時に交通基盤に求められる役割

過去の大規模災害時における交通モード間の代替を整理し、求められる交通基盤を抽出した。

- ①応急対策期において求められる広域交通基盤  
発災直後の緊急的な人員輸送、物資輸送のため、近接エリアからの道路、鉄道経路及びエリア近隣の港湾、空港が必要となる（連結性の評価）。
- ②復旧期において求められる広域交通基盤  
発災直後に比べ日常的な交通行動への対応が求められるため、通常時と比較し所要時間が大きく変化しない道路、鉄道経路が必要となる（時間信頼性の評価）。港湾、空港についてもエリア近隣にあることが求められる。

### (4) 分析の枠組み

以下では、大規模災害発生時の広域交通基盤の強さ、弱さを全国地域間で相対的に比較するための評価指標を構築し、モード間の代替性を定量的に分析する手法を検討した。

#### a) 分析対象とする広域交通基盤

分析対象とする広域交通基盤は、県庁所在都市や生活圏の中心都市を相互に結び、災害時の救援活動等に用い、国民の生活や産業活動等を支援するものと定義する。具体的には、表-1に示す交通施設を分析対象とした。

#### b) 被害想定の設定

過去に「非常災害対策本部」、「緊急災害対策本部」が設置された地震、風水害、雪害、火山噴火の大規模な自然災害時の交通施設の被害状況の整理及び中央防災会議等の大規模災害の被害想定を参考とし、表-2に示す設定とした。

#### c) 評価対象とする地域の単位

代表的な都市を中心とした人々の日常的な活動の結びつきによる地域区分である生活圏（国土交通省全国幹線流動調査全国207生活圏）を評価対象とした。

#### d) 分析対象とする地域間移動の範囲

過去の事例より大規模災害発生時には、全国より救援のための人員、物資が輸送されている。そのため、評価対象生活圏から全国への移動を考慮し、指標設定を行った。

応急対策期と復旧期では、交通基盤の被害状況及び災害活動等の実施状況も異なることから、移動の相手先を以下の通り想定した。

#### ①応急対策期に評価する地域間移動

緊急な災害対応が求められる時期であるため、評価対象地域の所属する地域ブロックと隣接する地域ブロックとの移動を評価する。

#### ②復旧期に評価する地域間移動

多様な災害対応が本格化する時期であり、全国からの人員・物資の確実な輸送が必要なため、全国の広域地域ブロック（9地域）との評価を実施する。

表-1 分析対象とする広域交通基盤

交通モード	分析対象
道路	高速道路・自動車専用道路、国道、主要地方道、その他の重要拠点間を結ぶ道路
鉄道	新幹線、在来線（JR、第三セクター、大手私鉄等の旅客鉄道、臨海鉄道等の貨物鉄道）
港湾	国際戦略港湾・国際拠点港湾・重要港湾、地方港湾
空港	拠点空港、地方管理空港、その他の空港、共用空港、公共用ヘリポート

表-2 災害種別の被災想定の設定

災害種別	道路	鉄道	港湾	空港
地震	高速道路、幹線国道全線寸断	新幹線運休	-	-
津波	高速道路、幹線国道のうち標高10m以下の道路区間を寸断	標高10m以下の区間を通過する新幹線、在来線運休	標高10m以下の拠点港湾は使用不可	標高10m以下の拠点空港は使用不可
風水害	事前通行規制区間に指定されている道路リンク寸断	-	-	-

**(5) 代替性評価指標の検討**

以下では、広域交通基盤を定量的に評価するための評価指標を検討した。代替性・多重性の評価指標は、通常時からの変化についても分析するために、応急対策期、復旧期の災害発生時の指標に加え、通常時の評価指標についても検討した。

**a) 通常時の代替性・多重性評価指標**

通常時において道路・鉄道は、最短経路以外にも、所要時間が大きく変化しない経路が存在すれば、代替輸送は可能である。

上記の視点から、モード内代替の場合は通常時最短経路と第2経路の所要時間を比較し、モード間代替の場合はそれぞれの最短経路の所要時間を比較し、その比率（迂回率）が1.5未満注1)となる地域数を評価指標とした（表-3）。

港湾・空港については、生活圏内もしくは生活圏近隣の港湾・空港の有無により評価点を与えるものとした。

なお、過去の大規模災害において、港湾から空港、空港から港湾へのモード間代替事例が行われたケースがほとんど見られなかったため、検討対象から除外することとした。

注1) 国土交通省社会資本整備審議会「防災機能の評価指標」を参考とし、災害耐性のある代替道路の迂回率は1.5未満と設定した。

**表-3 通常時の代替性・多重性評価指標**

交通モード	代替モード			
	道路	鉄道	港湾	空港
道路	道路第2経路所要時間/道路最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	鉄道最短所要時間/道路最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	輸送拠点となる港湾の有無	輸送拠点となる空港の有無
鉄道	道路最短所要時間/鉄道最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	鉄道第2経路所要時間/鉄道最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	輸送拠点となる港湾の有無	輸送拠点となる空港の有無
港湾	道路第2経路所要時間/道路最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	鉄道第2経路所要時間/鉄道最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	輸送拠点となる港湾の有無	-
空港	道路第2経路最短/道路最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	鉄道第2経路所要時間/鉄道最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	-	輸送拠点となる第2空港の有無

**b) 応急対策期の代替性・多重性評価指標**

災害発生直後は、被災エリアから遠隔地への交通よりも、隣接地域への経路をより多く確保する役割が、広域交通基盤に求められる。

そのため、災害発生時にも隣接ブロックへの経路数（総数）が確保されていることを他地域への連結性の評価指標とする。港湾・空港については、通常時と同様の指標とした（表-4）。

**表-4 応急対策期の代替性・多重性評価指標**

交通モード	代替モード			
	道路	鉄道	港湾	空港
道路	隣接地域への発災時の道路経路数	隣接地域への発災時の鉄道経路数	輸送拠点となる港湾の有無	輸送拠点となる空港の有無
鉄道	隣接地域への発災時の道路経路数	隣接地域への発災時の鉄道経路数	輸送拠点となる港湾の有無	輸送拠点となる空港の有無
港湾	隣接地域への発災時の道路経路数	隣接地域への発災時の鉄道経路数	輸送拠点となる港湾の有無	-
空港	隣接地域への発災時の道路経路数	隣接地域への発災時の鉄道経路数	-	輸送拠点となる第2空港の有無

**c) 復旧期の代替性・多重性評価指標**

復旧期においては、近接エリアへの交通手段の確保に加え、より広域的な地域から通常時と変わらない所要時間でアクセス可能なことが重要である。

そのため、道路・鉄道は災害発生時の代替経路利用時の所要時間と通常時の最短経路所要時間の比率（迂回率）が1.5未満となる地域数を復旧期の評価指標とする。港湾・空港については、通常時及び応急対策期と同様の指標とした（表-5）。

**表-5 復旧期の代替性・多重性評価指標**

交通モード	代替モード			
	道路	鉄道	港湾	空港
道路	発災時の道路最短所要時間/通常時の道路最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	発災時の鉄道最短所要時間/通常時の道路最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	輸送拠点となる港湾の有無	輸送拠点となる空港の有無
鉄道	発災時の道路最短所要時間/通常時の道路最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	発災時の鉄道最短所要時間/通常時の鉄道最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	輸送拠点となる港湾の有無	輸送拠点となる空港の有無
港湾	発災時の道路最短所要時間/通常時の道路最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	発災時の鉄道最短所要時間/通常時の鉄道最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	輸送拠点となる港湾の有無	-
空港	発災時の道路最短所要時間/通常時の道路最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	発災時の鉄道最短所要時間/通常時の鉄道最短所要時間の比率が1.5未満の地域数	-	輸送拠点となる第2空港の有無



(6) 代替性・多重性評価方法の信頼性確認（ケースワーク）

前述の(4)において設定した広域交通基盤の評価指標の妥当性を検証するため、①静岡中部生活圏、②名古屋生活圏、③伊賀生活圏をモデルケースに、通常時、応急対策期（災害発生時）、復旧期（災害発生時）における指標評価を行った。

指標評価は、各生活圏の交通モード間の代替パターン別に三段階で加点評価（◎：3点、○：1点、×：0点）し、代替先のモード別に100点満点換算に標準化した評価点を算出し、代替モード別の評価点を積み上げることで、分析対象生活圏の総合評価点を、通常時、発災時（応急対策期、復旧期）それぞれ算出した。

指標による評価の結果、例えば地震発生時に応急対策期、復旧期で静岡中部生活圏と名古屋生活圏の評価の逆転が起きるなど、広域交通基盤に求められる役割に応じて別途指標を設定することの必要性が示唆された。また、津波発生時には全般的に総合評価が低くなる、風水害では各地域ともに比較的総合評価点が高い等、本分析で設定した指標は評価結果に災害種別の特徴をある程度反映することが可能であると考えられる。

3. 集中豪雨等による通行止め発生時の地域の分断・孤立可能性に関する分析

(1) 分析の概要

本分析では、山地部の集落が多い地形条件であり、道路線形も複雑な地域である長野県を対象としたものである。長野県は、地震や大雨等の自然災害も多く、複雑な道路線形とも相まって、自然災害が生じた際に孤立地域（孤立集落）が発生しやすい地域でもあり、安心・安全な生活を維持するためには、災害時における道路のリダンダンシーを確保することが課題の1つである。

そこで、災害時における道路のリダンダンシーを評価することを目的として、集中豪雨等による道路通行規制が生じた際と平常時において、①県内の防災拠点（各市町村役場を想定）からの等時間圏域を比較することによる孤立可能性地域の把握、②高度医療施設へのアクセス性が低下する地域の把握を試みる。また各分析では、①市町村中心からアクセス不可となる地域（孤立可能性地域と定義）の面積

（メッシュ数）や人口、②各市町村中心から第3次医療施設への移動時間を指標として算出を試みた。

(2) 分析ケース

本稿では、表-6に示す2つのケースの分析結果を示す。

ケース1では、孤立可能性地域を市町村役場からのアクセスが不可能となる地域と定義し、市町村役場からの等時間圏域を災害時と平常時とで比較することでこれを把握する。

ケース2では、各地域（各市町村役場で代表）から高度医療施設へのアクセス性を把握することを目的とし、災害時と平常時における所要時間を比較することで、災害時に大幅な迂回が発生することで所要時間が増加（アクセス性が大幅に低下）する地域を把握する。

表-6 分析ケース

	ケース1	ケース2
目的	孤立可能性地域の把握	高度医療施設へのアクセス性の把握
想定場面	全道路を対象に、自然災害による事前通行規制区間が通行不可のケースを想定	緊急輸送路指定区間を対象に、自然災害による事前通行規制区間が通行不可のケースを想定
分析方法	市町村役場からの等時間圏域を比較	市町村役場と第3次医療施設間の所要時間
分析条件	時間雨量が10mm以上、連続雨量が100mm以上の場合（＝災害時の設定）	

(3) 分析方法

市町村役場からの等時間圏域の算定方法を図-1に示す。具体的には、まず各メッシュ中心（セントロイド）から最寄りのノードに最短経路でアクセスリンクを設定するとともに、市町村役場及び第3次医療施設から最寄りノードへのアクセスリンクを設定する。次に、民間プローブデータに基づくDRMリンク別旅行速度を用いて、各メッシュと市町村役場及び市町村役場と第3次医療施設との最短経路探索を行い、それぞれの所要時間を算定する。なお、災害時の所要時間は、過去の規制実績や事前通行規制（時間雨量が10mm以上、連続雨量が100mm以

上の場合)に指定されているリンクを通行不可能とした場合の所要時間として定義する。

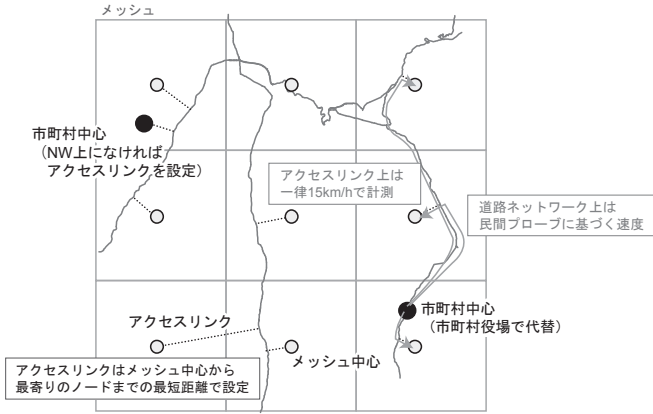


図-1 分析用のためのネットワーク設定方法

#### (4) 分析に用いるデータ

DRM リンク別旅行時間として、民間プローブデータを用いる。また、災害時の規制状況を把握するためのデータとして「直轄国道における過去の規制実績（規制区間）」、「事前通行規制区間（時間雨量・連続雨量）」、「緊急輸送路指定区間」を用いる。人口データは、平成22年国勢調査メッシュデータを用いる。

#### (5) 分析結果

a) ケース1：孤立可能性地域（市町村役場からのアクセス不可地域）の把握

図-2は平常時と災害時の等時間圏域図を比較したものである。分析の結果、隣接県との境界付近や、県西部の山間部や県南西部の飯田市等に市町村役場とのアクセスが不可能となる孤立地域が存在することが確認された。

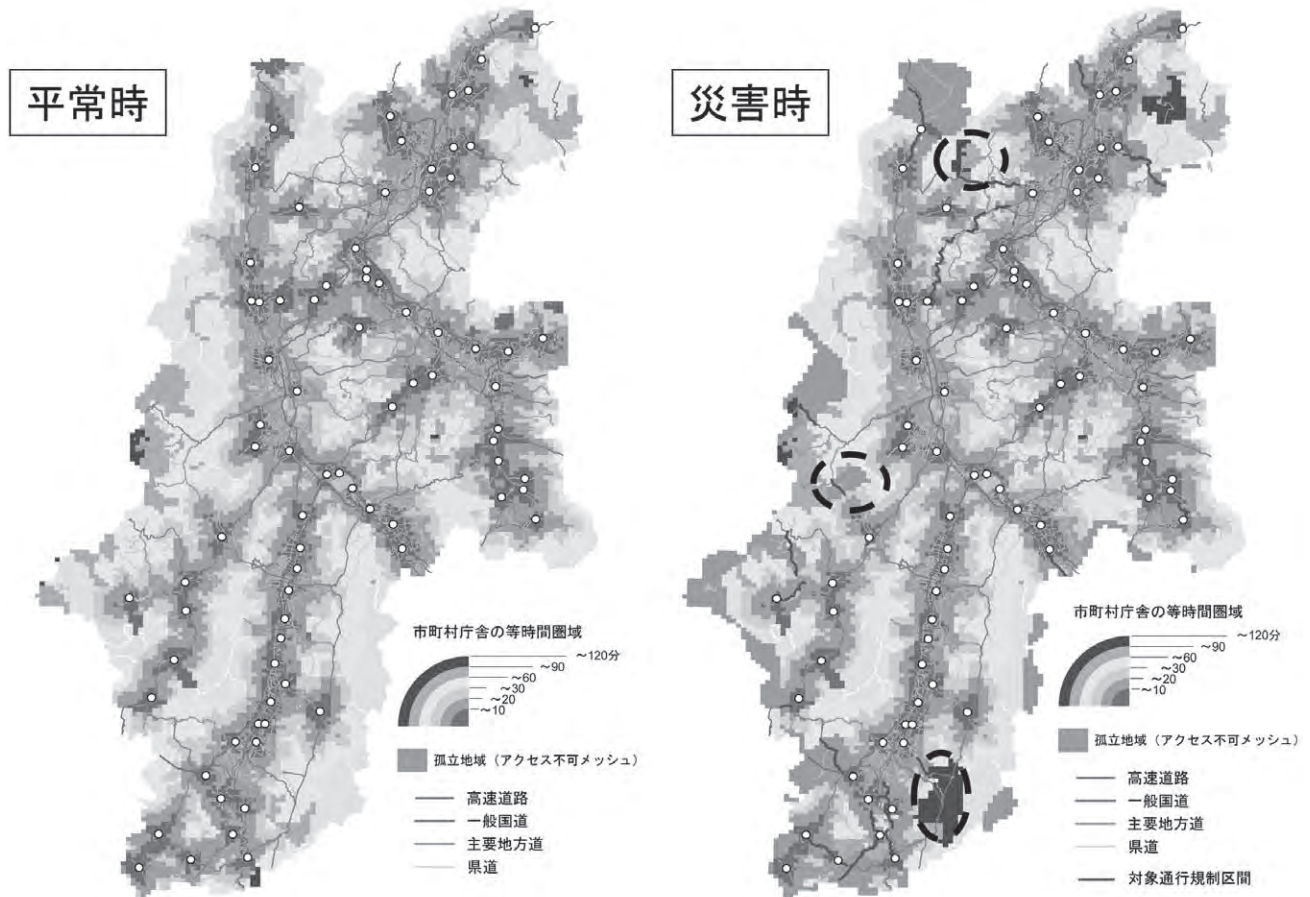


図-2 平常時と災害時（集中豪雨等による通行規制時）の市町村役場からの等時間圏域マップ

図-3は、平常時と災害時の市町村役場へのアクセス時間帯別人口を示したものであり、長野県においては、災害時に孤立可能性地域となる地域に約37,000人が居住していることが明らかとなった。

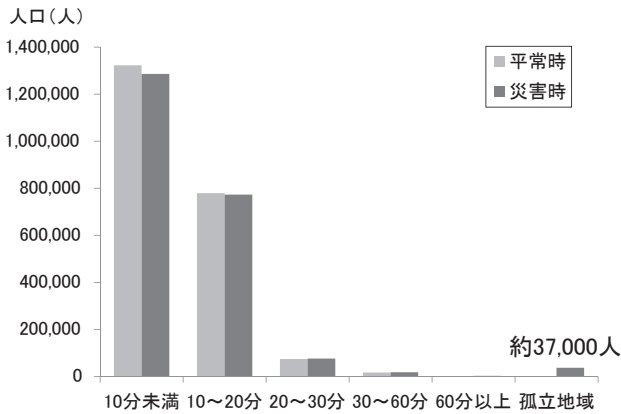


図-3 市町村役場へのアクセス時間圏別人口

b) ケース2：各市町村役場から高度医療施設へのアクセス性の把握

図-4は、緊急輸送道路の利用を前提としても、災害時には第3次救急医療施設へのアクセスが不可となる地域（市町村）を示したものである。分析の

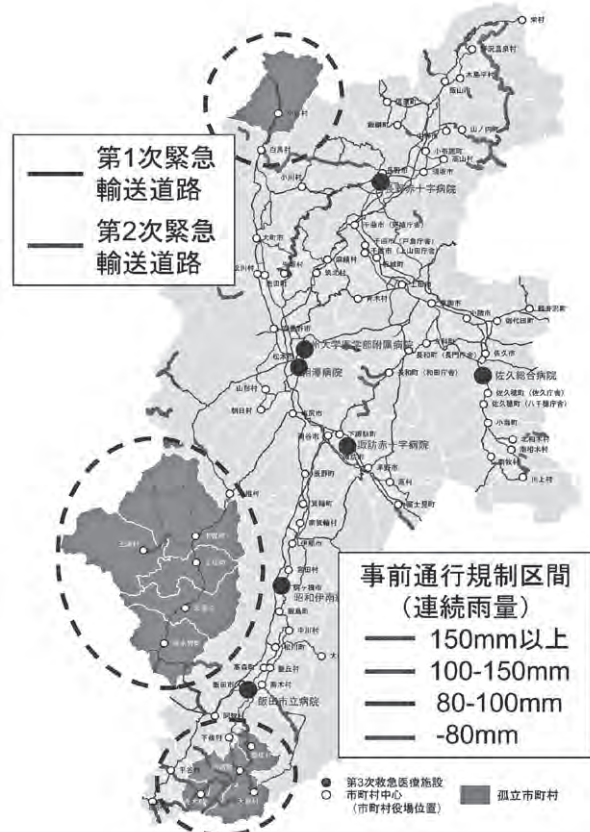
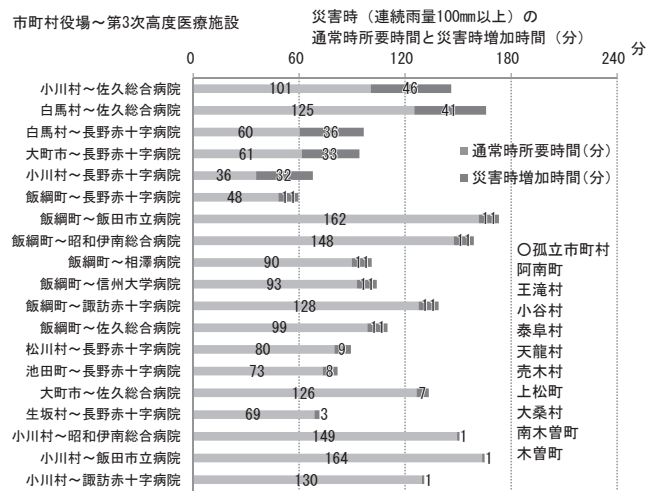


図-4 通行規制時の療施設へのアクセス不可地域

結果、県西部、北西部、南西部の10町村において、第3次医療施設へのアクセスが不可能となることが確認された。

また、図-5は、第3次医療施設へのアクセスが可能である市町村の組み合わせについて、平常時と災害時の所要時間の比較結果を示したものである。

各市町村から第3次医療施設までの経路のうち、迂回の発生により所要時間が増加する組み合わせが19経路存在し、所要時間の増加が最大となる経路では、平常時の1.46倍となることが明らかとなった。



※所要時間が増加する市町村のみ（孤立してしまう市町村は除く）

図-5 所要時間算定方法

4. おわりに

本稿では、東日本大震災の経験を経て改めて重視されつつある交通ネットワークの代替性・多重性に関しての検討を行った。

2章では、災害時における交通基盤の役割という観点から、所要時間データを用いた交通ネットワーク評価を試み、所要時間・経路数を指標とした広域交通の代替性評価手法を構築した。今後は、ケースワーク対象地域以外にも、全国の生活圏地域を対象に分析を行い、評価結果を再検証し、より現実妥当な指標の構築を目指すものである。

3章では、日常的に生じうる集中豪雨を対象に地域の安全・安心についての評価を試みた。災害時と平常時のアクセス性を比較することで、孤立可能性地域やアクセス性が著しく低下する地域の把握手法を提案した。今後は、各地域における対策立案に寄与する分析を行っていくことが重要である。

# 大都市圏における近未来的な課題と取り組みのあり方

～『人口減少・高齢化の進行』と『市街地の選択と集中』～

Issues and Actions in Metropolis in the Near future : “Population decline and Aging progress” and “Selection and concentration of urban areas”

渡邊一成\* 中塚高士\*\* 大門 創\*\*\*

By Kazunari WATANABE, Takashi NAKATSUKA and Hajime DAIMON

## 1. はじめに

現行の大都市圏制度や都市計画・市街地整備制度は、高度経済成長期の急激な人口増加・人口集中に如何に対応すべきかに注力し、増加する人口や新たな土地利用需要に対応して市街地を拡大し、高密度で効率的な都市の形成に取り組んできた。

一方、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24年1月推計）では、今後わが国の人口は減少する見通しを示しており、平成22（2010）年国勢調査による1億2,806万人から、平成42（2030）年には1億1,662万人になるものと推計しており、未曾有の人口減少期を迎えることとなる。

本稿は、集中的に基盤整備等が進められてきた大都市圏における、今後の人口減少期の市街地形成の課題・あり方について、定量的分析を交えながら近未来的な方策を考察したものである。

以下、第2章では首都圏における人口減少・高齢化の進行状況を把握し、第3章では将来的な市街地の「選択と集中」に向けた市街地の類型化を試みた。さらに、第4章では著しい人口減少に至った地域における市街地縮退事例を整理し、第5章では人口減少期の市街地形成のあり方について事例を交えながら考察を行った。

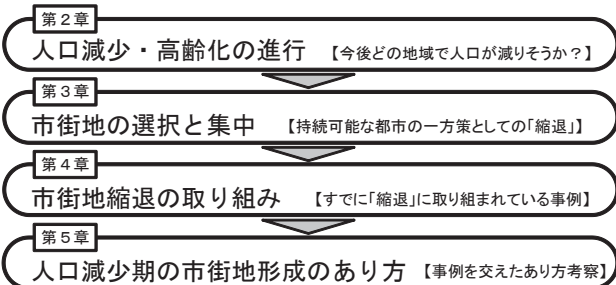


図-1 本稿の構成フロー

## 2. 人口減少・高齢化の進行

### (1) 首都圏における人口減少・高齢化の進行

平成17（2005）年国勢調査結果及びこれに基づいた国立社会保障・人口問題研究所による日本の都道府県別将来推計人口（平成19年5月推計）によれば、首都圏の総人口は平成22（2010）年まで微増し、その後は緩やかに減少すると予測されている。また、地域別にみると、北関東地域（茨城県・栃木県・群馬県）では既に平成17（2005）年から人口減少に転じ、南関東地域（埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県）では平成27（2015）年までは増加することが見込まれている（図-2）。

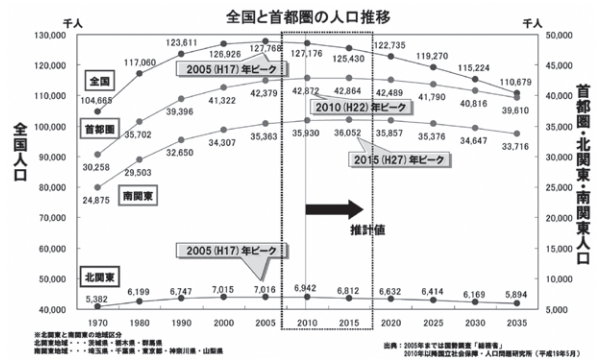


図-2 首都圏の人口推移<sup>1)</sup>

また、平成17（2005）年国勢調査結果及び国立社会保障・人口問題研究所による日本の市区町村別将来推計人口（平成15年12月推計）によれば、首都圏における市区町村別の老年人口（65歳以上人口）の将来増減数（平成17（2005）年と平成32（2030）年の差）は、高齢者がほぼ首都圏全域で増加する傾向にあり、とりわけ南関東の既成市街地（東京特別区と近隣市）や近郊整備地帯（東京駅から概ね50～80km圏）で増加数が多いことが示されている（図-3）。

\* 研究部 主任研究員 博士（工学） \*\* 道路・経済社会研究室 研究員 \*\*\* 都市・地域計画研究室 研究員 博士（工学）

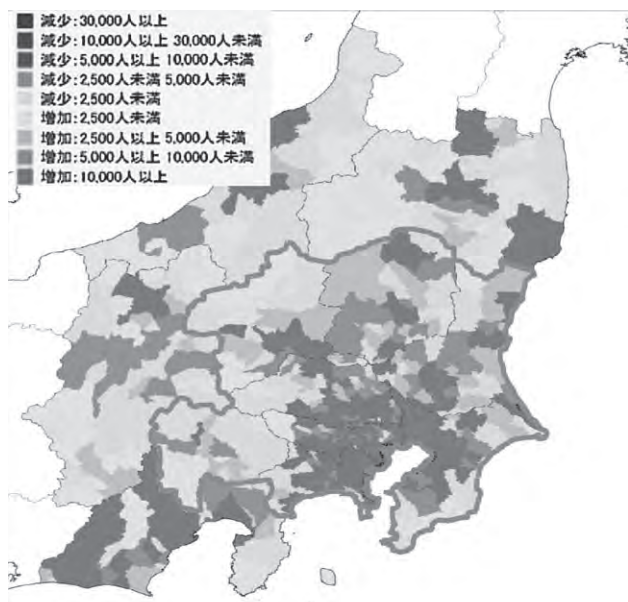


図-3 首都圏の老年人口増減数<sup>1)</sup>

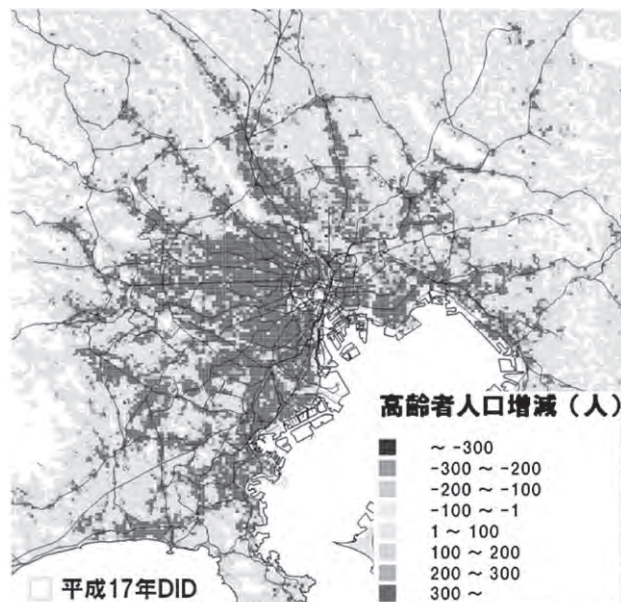


図-5 首都圏における高齢者人口増減(H17-H47)<sup>2)</sup>

(2) 首都圏における人口減少・高齢化の地域偏在

上記(1)で北関東地方と南関東地方では人口減少や高齢化の進行に差異が認められたことから、首都圏における人口減少・高齢化の地域偏在をより詳細に把握するため、500 mメッシュデータを用いて状況把握を試みた。

具体的には、平成17年国勢調査500 mメッシュ人口データ(性別・年齢5階層別人口)を現在人口とし、社会保障・人口問題研究所が設定した生残率や純移動率等の市町村別仮定値データを用いて、

コーホート要因法により平成47(2030)年人口を推計した。

その結果、首都圏では平成17年人口集中地区(DID)の区域内で人口が大きく減少する(図-4)とともに、高齢者人口が大きく増加する(図-5)こと、平成17年はDIDであったが平成47年には非DIDとなるメッシュが都市開発区域として指定されている諸都市や、近郊整備地帯の外縁部で認められる(図-6)といった地域偏在が明らかとなった。

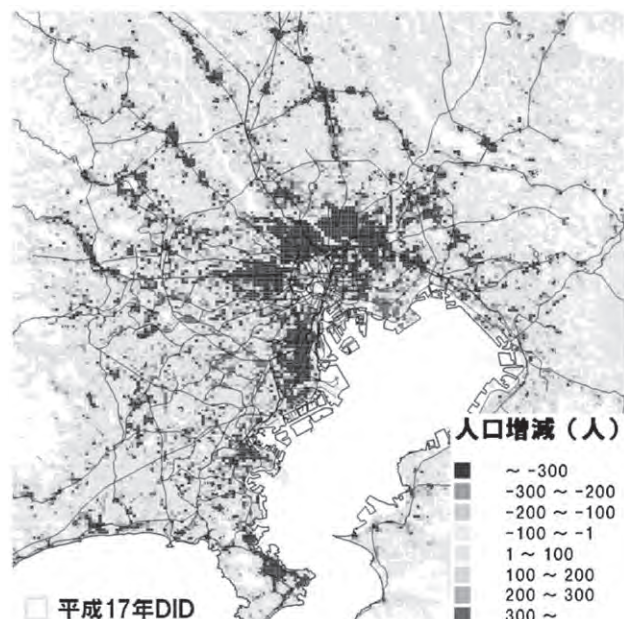


図-4 首都圏における人口増減 (H17-H47)<sup>2)</sup>

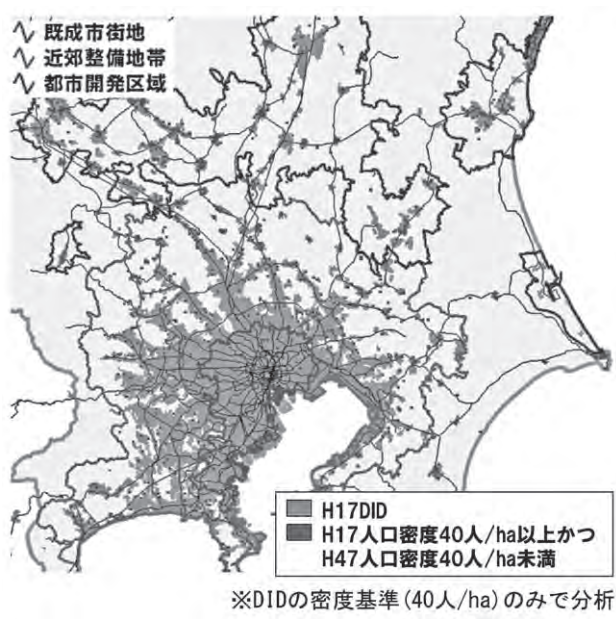


図-6 首都圏における非DID化 (H17-H47)<sup>2)</sup>

### 3. 市街地の選択と集中

#### (1) 厳しくなる都市経営と市街地集約化

第2章で見てきたように、20～30年後の近未来に人口減少や急激な高齢化が進行する可能性は極めて高く、地方自治体では、こうした傾向に備えた都市づくりが必要となっている。

また、地方自治体では、こうした人口の量的・質的变化とともに、都市経営状況も大きく変化してきている。わが国の中枢都市の1つである北九州市では、昭和55(1980)年に国勢調査人口がピークを迎え、以降、人口減少が続いている。人口減少とともに市の財政状況も大きく変化しており、平成20年12月に公表された北九州市経営プラン<sup>3)</sup>によれば「至急、経営改善に取り組まないと平成25年には財政破綻に至る」という厳しい状況を表明している。北九州市では平成14年以降、高齢者の増加等に伴う福祉・医療費が増加し、地方債元金償還金も微増傾向であるため、都市づくりのための普通建設事業費が大幅に削減されてきている。

国土交通省は、こうした状況を踏まえ「持続可能な都市を構築するための都市・生活インフラの整備の推進方策」について、都市交通施策や市街地整備のあり方・整備推進方策を検討するため、社会資本整備審議会に都市交通・市街地整備小委員会を設置、新しい時代の都市構造・市街地整備のあり方を審議し、平成19年6月に小委員会とりまとめを公表した。このとりまとめでは「都市構造を拡散型から集約型へ転換するイメージ(図-7)」が示され、人口規模に見合ったメリハリのある市街地に変えていく考え方が示された。

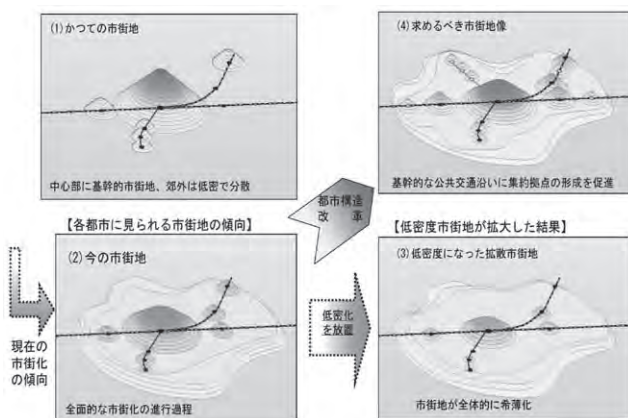


図-7 集約型都市構造への転換イメージ<sup>4)</sup>

すなわち、人口減少下で現状の市街地面積を維持すると、道路・公園・下水道等の都市インフラの維持管理コストが自治体財政に影響を与えるため、今後、市街地を人口規模に見合った広さに変えていく「選択と集中」(縮退)が一方策として考えられる。

#### (2) 市街地の選択と集中のための類型化手法

では、人口減少・高齢化が進展し、都市経営(財政状況)が厳しくなっていくときに、市街地の選択と集中をどのように進めれば良いかを支援する手法として、本稿では市街地要件や地形要件等を勘案した市街地類型化手法を提案する。

類型化手法は図-8に示すとおり、国勢調査等500mメッシュデータを用いて、人口密度・地形条件・交通・生活利便性等に着目して市街地を類型化し、居住条件の劣るメッシュから、市街地の縮退候補地を選定するものである。類型化に際しては、表-1に示す指標を選定し、各指標に4段階の閾値を設定・評点を付け、各メッシュの指標群の合計点により市街地の評価をメッシュ単位で行う方法である。

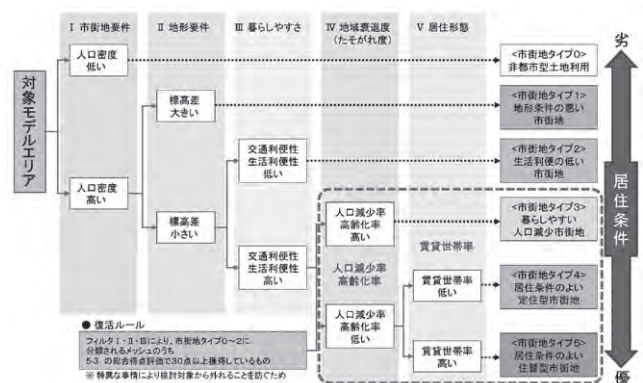


図-8 市街地類型化の手順フロー<sup>5)</sup>

表-1 指標の設定と各指標における閾値設定<sup>5)</sup>

指標	I 市街地要件	II 地形要件	III 暮らしやすさ	IV 地域衰退度(たそがれ度)		V 居住形態	
	人口密度	標高差	交通利便性	生活利便性	人口減少率	高齢化率	賃貸世帯率
A 8点	40人/ha以上 (1000人/Mesh)	標高差 10m以下	鉄道駅 1km圏内	医療施設1km 学校1km スーパー1km	H07-H12 12-H17 の2期間で	高齢化率 14%以下	賃貸世帯率 50%以上
B 4点	20人/ha以上 (500人/Mesh)	標高差 20m以下	鉄道駅 1km圏内 もしくは バス停 300m圏内	医療施設2km 学校1km スーパー1km	①少なくとも 一方の期間人 口が増加 ②前期間の人 口減少率 10%以下	高齢化率 21%以下	賃貸世帯率 25%以上
C 2点	10人/ha以上 (250人/Mesh)	標高差 40m以下	上記条件に該当しないこと	医療施設2km 学校1km スーパー1km	人口減少率 10%以下	高齢化率 21%超	賃貸世帯率 10%以上
D 0点	10人/ha以下 (250人/Mesh)	標高差 40m超	上記条件に該当しないこと	上記条件に該当しないこと	人口減少率の条件に 該当しないこと	賃貸世帯率 10%未満	
Mesh 算定方法	Mesh人口密度	500mMesh内 250mMesh(4Mesh) の最大・最小標高差	鉄道駅1km圏 内・バス停 300m圏内 を囲むMesh の最大・最小標高差	各施設1km圏内 ・学校1km圏内 ・スーパー1km 圏内を囲む1Mesh	Mesh人口減少率	Mesh高齢化率	Mesh賃貸世帯率

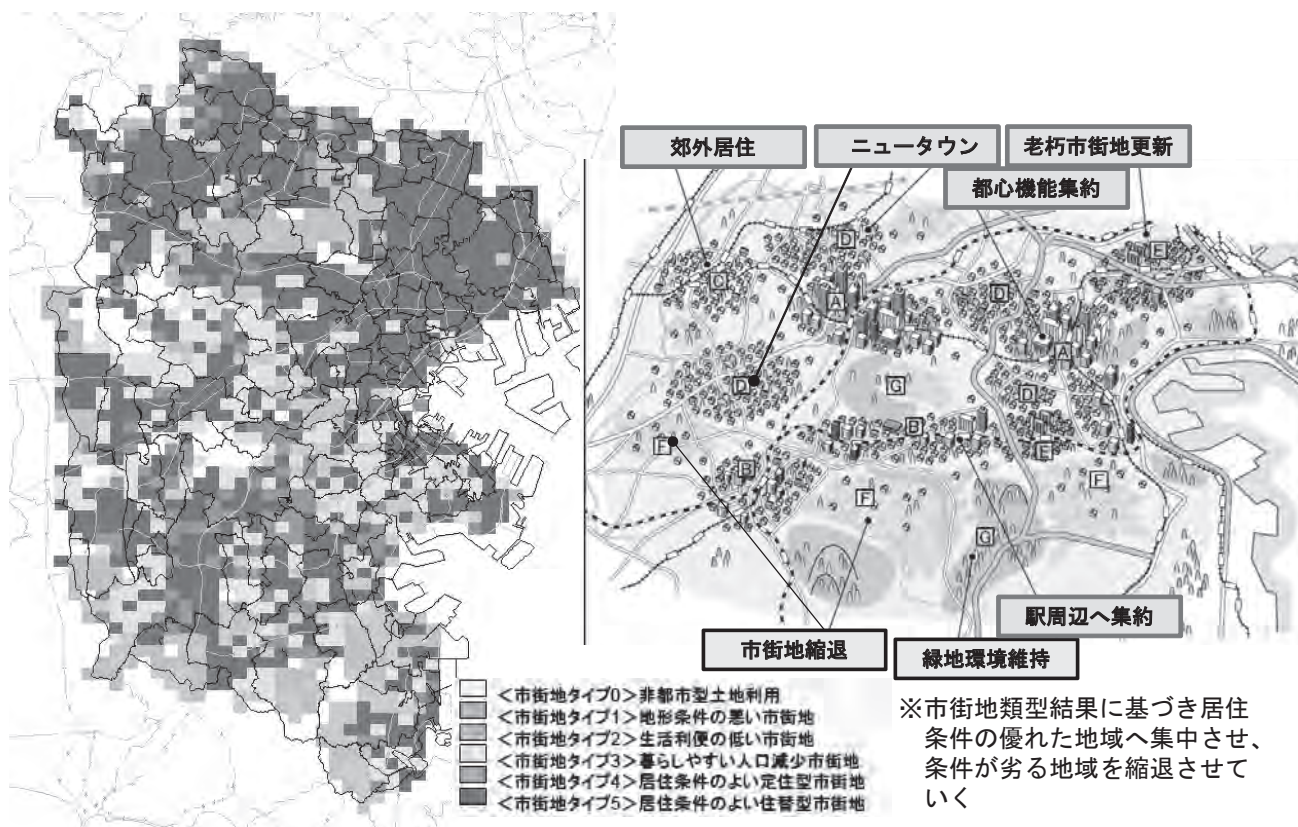


図-9 市街地類型の結果（横浜地域）と市街地の「選択と集中」イメージ

この方法を用いて、横浜市をケーススタディ地区として市街地類型化を行い、判別結果より市街地の「選択と集中」イメージを示したものが図-9である。類型化の結果では、横浜市西北部や鉄道沿線で居住条件が優れていることが示された。

#### 4. 市街地縮退の取り組み<sup>6)</sup>

わが国の地方都市では、すでに産業構造転換等に伴う人口減少・市街地の縮退を経験した地域が存する。ここでは、高度経済成長期に産炭地域として栄えた夕張市、林業で生計をたてていた西都市寒川集落における市街地縮退の取り組みを整理する。

##### (1) 夕張市における市街地縮退

北海道夕張市は、良質な産炭地域として栄え、昭和35（1960）年には人口約10万人が住む地方都市であった。昭和30年代後半以降、石炭から石油へのエネルギー転換が促進し、鉱山は次々と閉山に至った。これに伴い、多くの人々が夕張から転出し、平成22（2010）年国勢調査人口は約1万人であり、

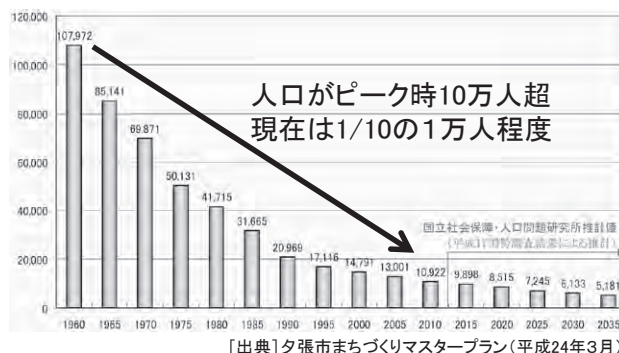
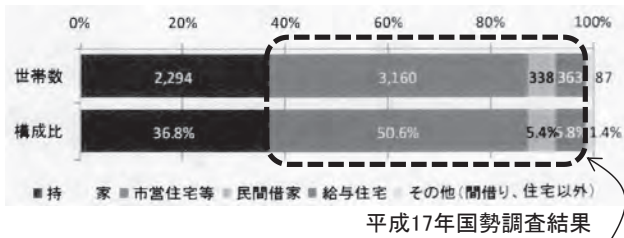


図-10 夕張市の人口推移

人口が10分の一にまで減少している（図-10）。

市街地部の道路、住宅（炭鉱住宅）や病院等は炭鉱会社によって次々と整備されたが、炭鉱閉山後は鉱員向けのインフラを市が買収し、現在も炭鉱住宅は市営住宅となり、維持管理を含めて夕張市が管理している。夕張市は、炭鉱により開かれた町で、石炭産業以外の産業基盤がほぼ存在せず、鉱員は炭鉱住宅に住んでいたことから、現在も市営住宅に住む世帯数が市の世帯総数の約50%を占めるという全国的にも珍しい「賃貸都市」となっている（図-11）。



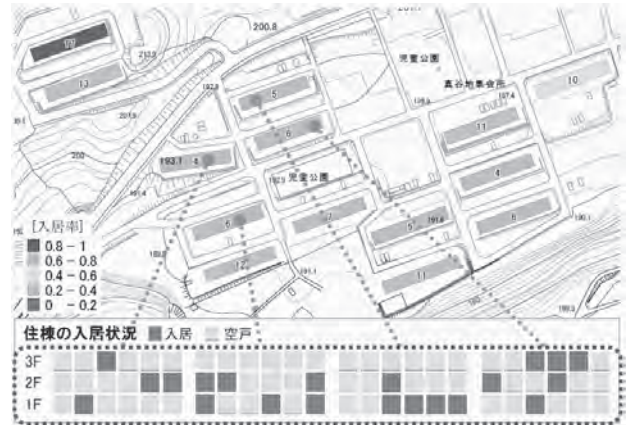
**市営住宅に住む世帯割合が約50%**  
**民間借家等を含む賃貸世帯率が約60%**  
**→旧炭鉱住宅を市管理としたものを含む**

[出典]人口減少都市(旧産炭地)における公営住宅の再編に関する研究、Research Report 2011.3  
 北海道立総合研究機構 北方建築総合研究所

図-11 夕張市の居住種別世帯数・世帯割合

夕張市は、平成19(2007)年に財政再建団体となり、事実上財政破綻したことからの財政状況は厳しい状況にあり、また、炭鉱住宅を引き継いだ市営住宅は居住者が分散して団地に居住する(図-12)、といった非効率な状況にある。

そのため、市は平成22年度より「まちづくりマ



↑分散している居住者の集約化

[出典]北方建築総合研究所Research Report

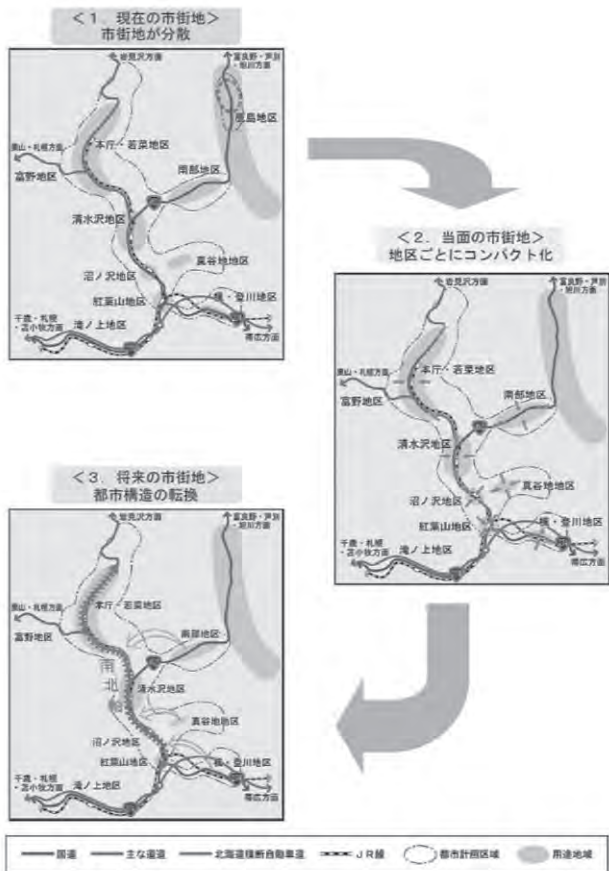
図-12 分散して居住している市営住宅

スタープラン(都市計画マスタープラン)」の策定に着手し、将来都市構造の再編プロセスにおいて市街地の縮退を表明する(図-13)とともに、公営住宅の再編により市街地更新を進めている。なお、マスタープランで記されている市街地縮退は、長期的には、国道・道道に加え、JR、下水道、市営住宅、官公庁、その他公共施設等の既存ストックが集積する南北軸に市街地を集約化する(南北軸以外の地域での公共サービスを撤退する)ものであり、当面は地区ごとに市営住宅の再編・集約化を中心に市街地のコンパクト化を図り、高齢者も安心して住み続けられる環境づくりを行うこととしている。

(2) 西都市寒川集落における市街地縮退

宮崎県西都市の寒川(さぶかわ)集落は、市街地から西に約21km、三財川上流の標高200~300mの山間部に位置し、近接集落もなく深い谷を挟んだ南斜面に住居が点在した集落であり、かつては林業を生業としていたが、林業が不振となってからは集落外への移転が増え、昭和50年代に「がけ地近接等危険住宅移転事業」により集落の一部が移転し、昭和63年には「過疎地域集落移転再編整備事業」により残りの6世帯全部が集団移転し、平成元年には居住者がゼロとなった(撤退した)集落である。

昭和11年に火災により村の大半が焼失し、集落より東南に約6km下った上三財福王地区へ独自に移った人があった。その後、昭和50年代の移転事業により転居した人があり、人口は急激に減少したが、水源地の清掃と導水管の管理が困難であるこ



[出典]夕張市まちづくりマスタープラン(平成24年3月)

図-13 将来都市構造の再編プロセス



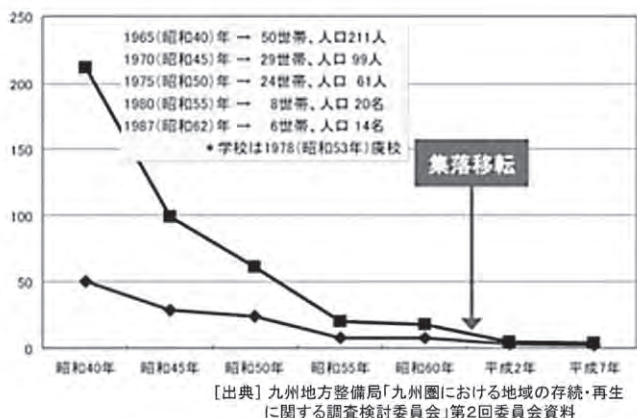


図-14 寒川集落の世帯数・人口の推移

と、道路が狭隘でかつ蛇行し、たびたび災害で不通になること、公共交通機関がなく、自家用車保有率も低いことから医療機関・買物等へは便乗かタクシー利用となり、高齢化も進んだことから、全戸市営住宅への移転に至った。

平成17年3月、集団移転から長年が経過し、当該住宅を持ち家とし安定した生活を送りたい、という要望により、集団移転先である福王寺地区住宅及び土地の払い下げの陳情があった。西都市では、入居者が高齢となり、住宅を新築する経済的余裕もなく、また、すでに過疎債の償還が済んでいることから財産処分を行うこととした。建物及び土地ともに、市不動産鑑定評価による鑑定評価額に「裁量措置として減額（建物は4割引、土地は3割引）」したものを譲渡額とした。その結果、土地・家屋を含めて110～150万円程度（6棟で総額860万円程度）の価格で払い下げをし、現在に至っている。



写真-1 移転先の市営住宅（福王寺地区）

## 5. 人口減少期の市街地形成のあり方

前章では、市街地縮退の事例として、マスタープランにて縮退（公共サービスの撤退）を表明し、長期的に都市構造を転換していく夕張市の事例、移転事業により市街地を撤退した寒川集落の事例を示した。ここでは、こうした事例を参考としつつ、人口減少期の市街地形成のあり方として、4つの方策を示すこととする。

### (1) あり方①：移転（縮退）跡地の利用

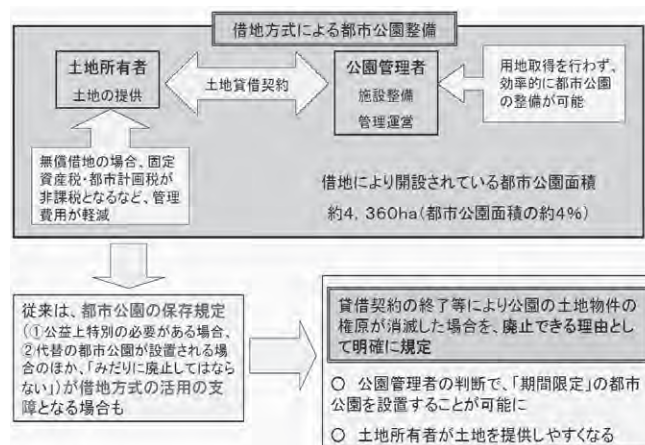
集落移転を行った寒川集落では、移転（縮退）跡地の家屋・田畑等の私有財産は、移転後も元の所有者が所有（建物は生活設備を破棄し、固定資産税を免除）しているが、利用者もなく放置されている。

しかしながら、大都市圏郊外部等で人口減少・高齢化が進み、縮退（撤退）により空地が生じる場合には、固定資産税の負担もあるため、農地（市民農園）やメガソーラー（太陽光発電所）、借地による公園・緑地など、新たな土地利用を模索することが必要であると考えられる。

このうち、公園利用として土地を借地契約することにより、地方自治体では、

- ・借地期間中は固定資産税及び都市計画税が非課税になる、
- ・20年以上の長期間に渡る借地契約の場合は相続税が課税上4割の評価減になる、

といった優遇措置を施し、積極的に借地公園に取り組む団体もある。



【出典】国土交通省都市局「公園緑地行政の新たな展開」

図-15 借地による公園・緑地の整備スキーム

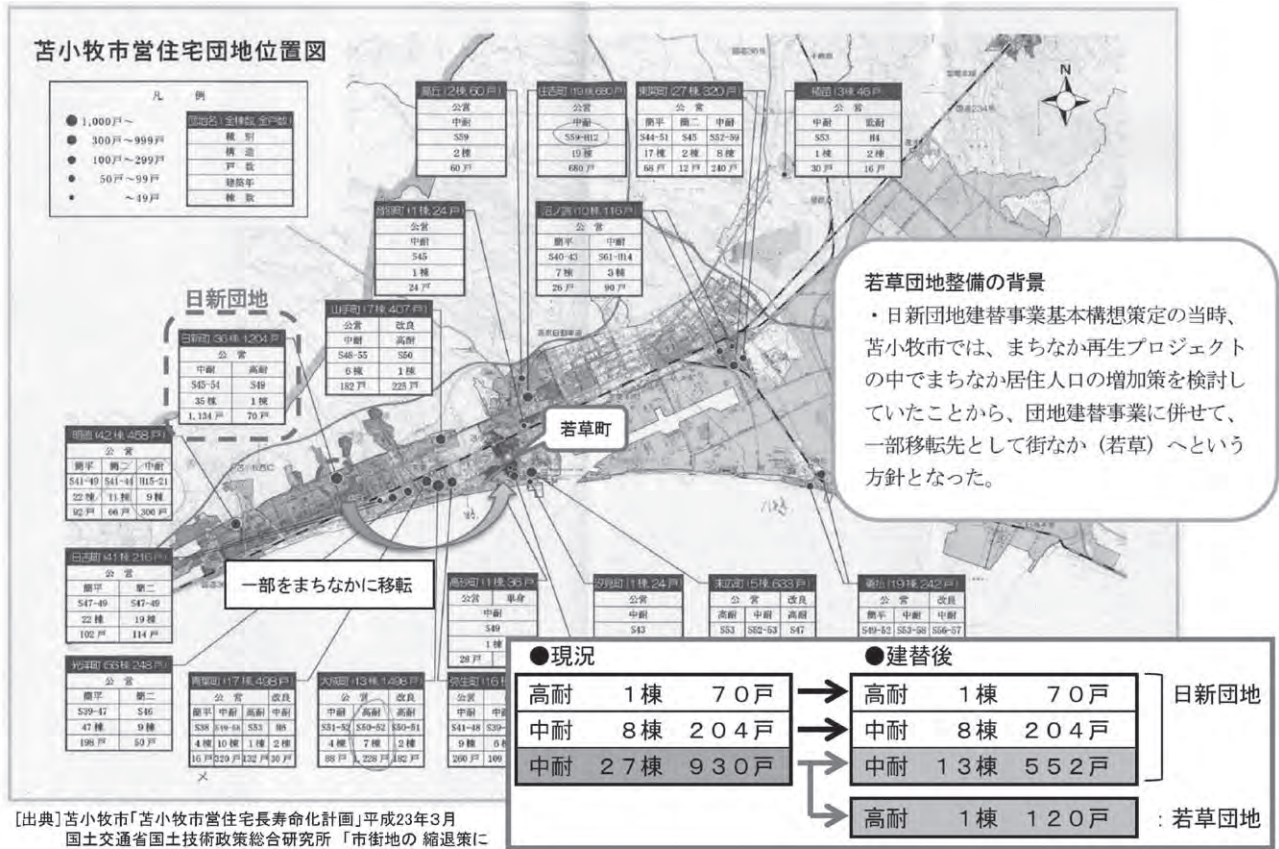


図-16 苫小牧市日新団地の建替え・街なか移転イメージ<sup>6)</sup>

(2) あり方②：公営住宅建替え時に街なか移転

北海道苫小牧市では、郊外部に建つ市営住宅の建替えに際して、街なかに新設する市営住宅へ一部住戸を移転させる取り組みを行っている。

昭和45年度～49年度に渡って建設された日新団地の中耐27棟（930戸）を建替える際、団地建替えの基本構想検討段階では、新築戸数として650戸程度は必要との結論に達した。しかし、全戸数を現地に収めるには敷地条件から難しいため、市で推進している「まちなか再生総合プロジェクト」の意向も受け、まちなかの若草町へ1棟（100戸程度）の移転建替えを行った後、日新団地での建替えに着手することとした。

街なか移転については、平成22年度に、居住世帯を対象とした若草団地への移転に関する意向調査を行い、移転希望者が120世帯であったことから、街なかの若草団地へ120戸を移転建替えすることに至った。

なお、日新団地から若草団地への移転に際しては、公営住宅法に基づき、移転料を支払うことと予定している。

(3) あり方③：公営住宅の住み替え（払い下げ）

災害復興住宅として木造・戸建てタイプの公営住宅が整備されてきている（図-17）。

東日本大震災で被災した宮城県山元町では、低廉な家賃で入居できる震災公営住宅（町営住宅）を建設し、公営住宅法に基づき、建築から一定期間が経過したのち、災害公営住宅の入居者に払い下げることも可能としている。



【出典】「山元町震災復興基本方針」に関する住民説明会・資料 【復興まちづくり土地利用構想（案）】平成23年9月

図-17 木造・戸建てタイプの公営住宅

表－2 田園都市の年間収支構造

表1. 1 田園都市の年間収支構造 (単位は円)

収入		支出	
レイト地代	64,000	土地購入資金にかかる利息	9,600
		減債基金	4,400
		インフラ維持管理費	50,000
合計	64,000	合計	64,000

【出典】中井検裕「レッチワース田園都市の財政状況の歴史的分析」第9回IBSフェローシップ2003年度

#### (4) あり方④：賃貸都市の形成

1898年にイギリスのE. ハワードが提唱した田園都市は、人口3万人程度の限定された規模の自然と共生し、自律した職住近接型の緑豊かな都市を都市周辺に建設しようとする構想である。

この構想を実現したレッチワース地区では、田園都市を運営する土地会社が住民たちに土地の賃貸を行い、不動産賃貸料で建設資金の償還やインフラの維持管理を行っている(表-2参照)。すなわち、レッチワース田園都市では、都市発展による地価上昇利益が土地所有者によって私有化されず、町全体のために役立てられるという「賃貸都市」としての特徴を有しており、土地利用の将来的なあり方の選択肢を示唆している。

## 6. おわりに

本稿は、大都市圏における今後の人口減少期の市街地形成の課題・あり方について、人口減少・高齢化の進行状況を把握し、将来的な市街地の「選択と集中」に向けた市街地の類型化を試みるとともに、著しい人口減少に至った地域における市街地縮退事例を整理し、人口減少期の市街地形成のあり方について事例を交えながら考察を行ったものである。

今後の人口減少・高齢化の進展により、市街地縮退や街なか移転に向けた本格的な検討に取り組まれるものと考えられるが、取り組むべき課題は多い。

まず、市街地縮退や街なか移転の具現化に向けては、市民等の関係者による合意形成等が不可欠であり、多大な時間を要することがあげられる。

夕張市は、まちづくりマスタープラン策定に際して、将来都市構造の打ち出しに向けて住民懇談会を開き、「将来都市構造に向けて20年かけて少しずつまちを変えていこう」としており、そのときに住み替えたい人が住み替えることができる環境をつくるこ

とが大切であり、くれぐれも強制的に住み替えてもらうのではなく、今の地区に住み続けたい人や住み替えたい人の住む場所の選択肢を満たすようにしたい」との説明を行うことで理解を得ようとしている。

苫小牧市の公営団地建替事業では、基本構想段階より居住者との合意形成を進め、構想・計画の立案とともに、建替え対象団地の居住者を対象とした「まちなか(若草町)居住に関するアンケート調査」を実施しており、コミュニティ維持等の観点からも配慮している。

さらに、市街地縮退や街なか移転に関する取り組み事例として、地方自治体による街なかへの住み替え支援(富山市ほか)、大規模賃貸住宅の空室への大学生入居斡旋(高島平団地)など、先駆的な取り組みもあるため、これら取り組みに学び、知見を蓄積していくことが肝要である。

今後、市街地縮退や街なか移転に関する多くの検討が進められ、人口減少・高齢化が進展しても持続可能な都市が形成されていくことを期待したい。

\* \* \*

本稿は、参考文献2)、5)、6)に掲げた受託業務の成果を活用してとりまとめたものである。業務とりまとめに向けた議論を通じて、多くの示唆を頂きました関係各位に感謝の意を表します。また、地理情報システムを用いた解析処理を担当した情報システム研究室佐藤弘子研究員、夕張市・苫小牧市のヒアリング調査を担当した研究部平見憲司研究員に感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 第1回首都圏広域地方計画プレ協議会(H19.10.23) 参考資料2「首都圏を取り巻く諸状況と地域特性」
- 2) 国土交通省都市局「大都市圏戦略の策定に向けた圏域構造に関する検討調査結果を用いた図化作業」平成24年6月
- 3) 北九州市「北九州市運営プラン」平成20年12月
- 4) 国土交通省「社会資本整備審議会都市計画・歴史的国土分科会都市計画部会都市交通・市街地整備小委員会報告書」平成19年6月
- 5) 独立再生法人都市再生機構「コンパクトシティに資する郊外再生のあり方検討調査」平成23年3月
- 6) 国土交通省国土技術政策総合研究所「市街地の縮退策に関する参考事例収集・整理業務」平成24年2月

# さいたま市における持続可能性を踏まえた都市計画道路の見直し

Planning & Reviewing Framework of Authorized Road Plans for a Sustainable Future

石神孝裕\* 福本大輔\*\* 稲原 宏\*\*\* 齊藤雅子\*\*\*\*

By Takahiro ISHIGAMI, Daisuke FUKUMOTO, Hiroshi INAHARA and Masako SAITO

## 1. はじめに

我が国の都市計画道路（幹線街路）は、総延長約66 kmのうち約27 km（41%）が未整備路線である（平成22年3月31日時点）。多くの路線は昭和30年頃に都市計画決定されたものであり、40年を経過した現在においても未整備のままとなっている。長期にわたり未整備となっている路線については、各地方自治体において、現在の社会経済情勢からみて引き続き整備する意義があるかどうかを検証すべく、都市計画道路の見直しが進められている状況にある。

さいたま市においても、人口減少、高齢化社会に対応し、持続可能なまちづくりを実現する道路ネットワークを構築するために、平成21年度から、都市計画道路の抜本的な見直しが実施されている。

本論では、さいたま市における都市計画道路の見直しの考え方、ネットワークの評価方法、検討結果について紹介する。なお、本論の内容は、さいたま市都市局都市計画部都市計画課からIBSが受託した業務成果をもとに作成したものである。

## 2. さいたま市の都市計画道路の現状と課題

さいたま市の都市計画道路（平成22年3月現在）は、163路線、総延長約392kmであり、整備率は約48%である。都市計画道路の整備率は他の政令指定都市と比べて低い水準である。市の中心部に多くの都市計画道路が計画されており、市の外側にかけて徐々に道路密度が低くなっている。未整備路線は市の中心部から外側に広く存在している（図-1）。

都市計画道路の見直しに着手するにあたり、以下に示す2つの課題に取り組むこととした。1つ目は、



図-1 さいたま市の都市計画道路（整備状況別）

都市計画道路のネットワークが、少子高齢化社会の到来や地球温暖化などの都市を取り巻く情勢の変化に対応できるようにするためには、どのようにして計画をしていくべきか、という課題である。2つ目は、長期未着手路線が建築制限を課し続けることになることを踏まえ、どのように事業化の予定を明示し、計画の再検証を行っていくかという課題である。

## 3. 抜本的な見直しの考え方

前述の2つの課題に対応するため、計画体系を含む抜本的な見直しに取り組んだ。

### (1) 計画の体系化と『道路網計画』の導入

持続可能なまちづくりを実現するには、単に道路の計画を検討するだけでは不十分であり、都市計画全体として対応する必要がある。このためには、将来の姿を明確にし、それを達成するために道路の計

画と他分野の計画が相互に調整を図りながら、全体で機能が発揮できるようにすることが求められる。

こうした考えのもと、計画のフェーズを「都市全体としての骨格・大枠」、「計画の分野別の方向性」、「個別事業の計画」の3つに大別し、目標から個別路線の計画までが一貫して繋がることを意識して計画の枠組みの整理を行った（図-2）。

「都市全体としての骨格・大枠」には、都市として目指す姿を規定した『都市計画の目標』と都市の姿かたちを既定する『都市づくりの基本戦略』が該当する。この都市づくりの基本戦略のもとに個別分野の計画が作成されることになることから、基本戦略は土地利用等の道路以外の分野の計画を包含して都市全体のかたちを規定するという役割を持つ。

道路分野における「計画の分野別の方向性」には、望ましい道路のネットワークを示した『道路網計画』と個々の路線の計画および事業の進捗を管理する『プログラム』が該当する。道路網計画は、個別の都市計画道路と紐付けされることで、道路網計画を見直しすれば、個別の都市計画道路の必要性が検証できるという仕組みになっている。

(2) 財政計画と連動した計画・整備の時間管理

都市計画道路の必要性和整備時期に基づいて路線の位置づけを明確化するため、路線を5つの類型に

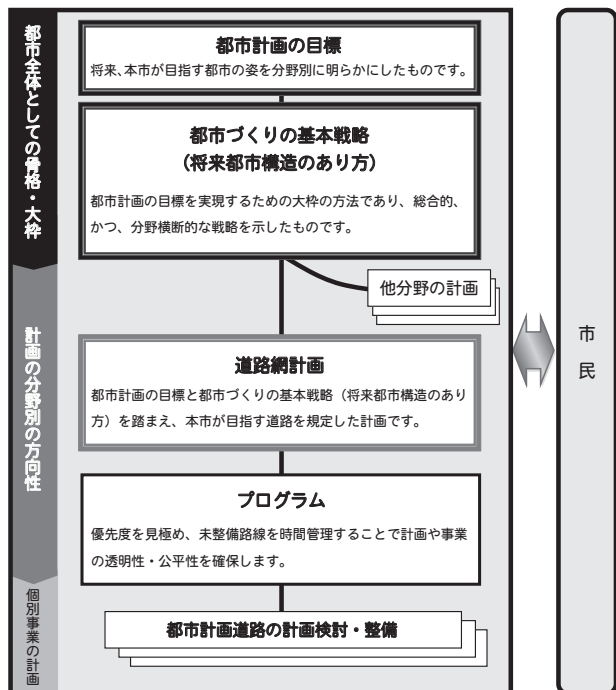


図-2 さいたま市における計画体系

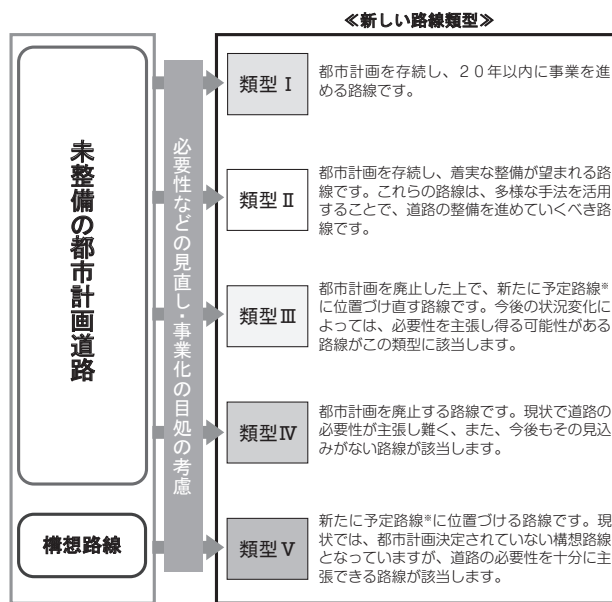


図-3 新しい路線類型の考え方

区分した（図-3）。

まず、路線の必要性を明確にできる路線（類型Ⅰ、Ⅱ）と必要性を明確にできない路線（類型Ⅲ、Ⅳ）を大別した。

類型Ⅰ、Ⅱは、現時点で必要性を明確にできる路線であるが、20年以内に事業化を予定する類型Ⅰと、それ以外の類型Ⅱに区別した。

類型Ⅲ、Ⅳは、社会情勢の変化や政策の変更を考慮した際に、現時点では必要性を主張することが困難となる路線であり、廃止対象路線となる。このうち、類型Ⅲは、都市計画の廃止が前提となるものの、今後の状況変化に応じて、改めて整備が必要となる可能性のある路線として区別し、新たに「予定路線」として位置づけ直すこととした。

類型Ⅴは、現段階では都市計画決定されていない構想路線であるが、道路網計画において新たに必要性を明確にできる路線であり、新たに都市計画決定すべき路線の準備群として位置づける路線とした。

4. 『都市づくりの基本戦略』の検討

道路網計画の検討に先駆け、都市づくりの基本戦略に関して、シナリオプランニング手法を用いた検討を行った。

(1) 都市構造の評価

a) シナリオ設定

現在の都市構造を踏まえ、「都市計画の目標」を

実現し、既存拠点の育成や密度の異なる市街地を形成する観点から、それらを支える交通ネットワークを構築するため、各エリアの人口密度が異なる3つのシナリオを設定した(表-1)。

表-1 シナリオの概要

シナリオ	都市構造のイメージ図
<b>都市構造 A</b> (南北の鉄道を軸とした都市構造) ・南北方向の駅周辺は密度の高い市街地を形成。 ・東西方向の駅周辺では中程度の密度の市街地を形成。 ・それ以外ではゆとりある市街地を形成。	
<b>都市構造 B</b> (平坦な密度分布の都市構造) ・拠点に位置付けられている駅周辺では、ある程度密度の高い市街地を形成。 ・それ以外にも均質に中程度の密度の市街地を形成。	
<b>都市構造 C</b> (郊外の開発を許容した都市構造) ・現在よりもゆとりある市街地を形成。 ・市街化調整区域は、田園と調和した低密度な市街地を形成。	

都心  
 副都心  
 地域生活拠点  
 地域活動拠点  
 軌道系ネットワーク  
 道路系ネットワーク  
 高密度 (100~150人/ha)  
 中高密度 (90~100人/ha)  
 中低密度 (60~80人/ha)  
 低中密度 (40~60人/ha)  
 低密度 (~40人/ha)  
 緑地・農地

表-2 目標と評価指標の対応関係

都市計画の目標	評価指標		
	定量的な指標	定性的な指標	
経済	広域的な商業業務機能の強化	●都心着トリップ数	—
	産業力の強化	●混雑度1.25以上の道路延長割合	—
社会	交流を軸とした活力・魅力の強化	●都心交流可能人口	●市内での観光への影響
	安全で安心できる生活	●広域的な避難路の人口カバー率(500m) ●三次医療施設15分カバー人口 ●交通事故損失額	●治安への影響
	多様性のある地域コミュニティ	—	●地域の年齢階層構成への影響 ●市街地の多様性への影響
	誰もが都市機能を楽しめる環境の充実	●鉄道駅から1.5km圏域人口割合 ●拠点アクセス圏域人口割合 ●公共交通・徒歩・自転車の分担率	—
	アメニティの向上と歴史・文化の保全	●緑地の割合	●オープンスペースへの影響 ●地域の良好な景観の維持 ●歴史・文化資産への影響
環境	健全な財政の維持	—	●公共的なサービスへの影響
	自然環境の保全・活用	—	●主要な自然資源への影響
	都市活動の低炭素化	●自動車から排出されるCO <sub>2</sub> 量	—
良好な生活環境の形成	●自動車のNOx, SPM排出量	●相隣環境の形成のしやすさ ●居住空間や敷地規模への影響	—

b) 評価指標の設定

目指すべき都市の方向性を検討するため、都市計画の目標に対応した評価指標を設定した(表-2)。評価指標は、定量的な指標だけでなく、定性的な指標も合わせて設定している。

c) 評価の実施

3つのシナリオを設定した評価指標をもとに比較評価がおこなわれた。定量的な評価については、平成20年度東京都市圏パーソントリップ調査データ等が用いられ、交流人口や主要拠点のアクセス圏域人口、四段階推計手法を用いた将来交通需要推計結果に基づいて代表交通手段分担率やCO<sub>2</sub>排出量等が算出された。

比較の結果、全ての評価指標において、南北の鉄道を軸とした都市構造Aが優位であるとの結果が得られた。鉄道軸周辺に夜間人口が集まれば、公共交通利用の増加や自動車利用減による道路交通の円滑化が進むなど交通利便性が向上することで、さいたま市で活発に、安全に、快適に活動できるようになる上、低密に広がる都市構造よりも行政上の効率性は高く、年齢階層の偏りや治安維持の面等からも効果が期待できることが理由として挙げられる。都市構造Aをもとにとりまとめられた都市づくりの基本戦略の抜粋を図-5に示す。この基本方針の中では、「市街地の拡散につながる新たな市街化区域の拡大を原則抑制する」との方針が示されている。

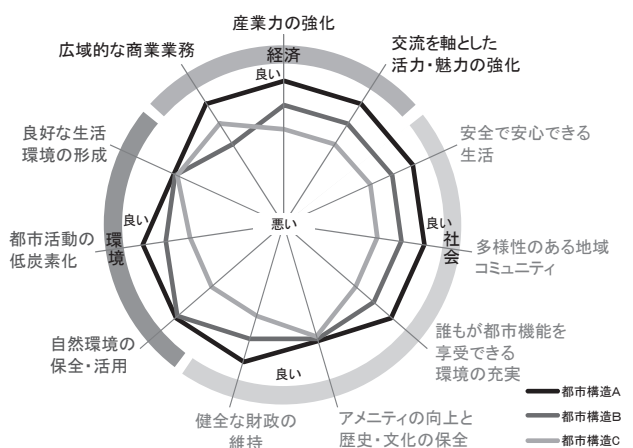


図-4 3つの都市構造の比較結果

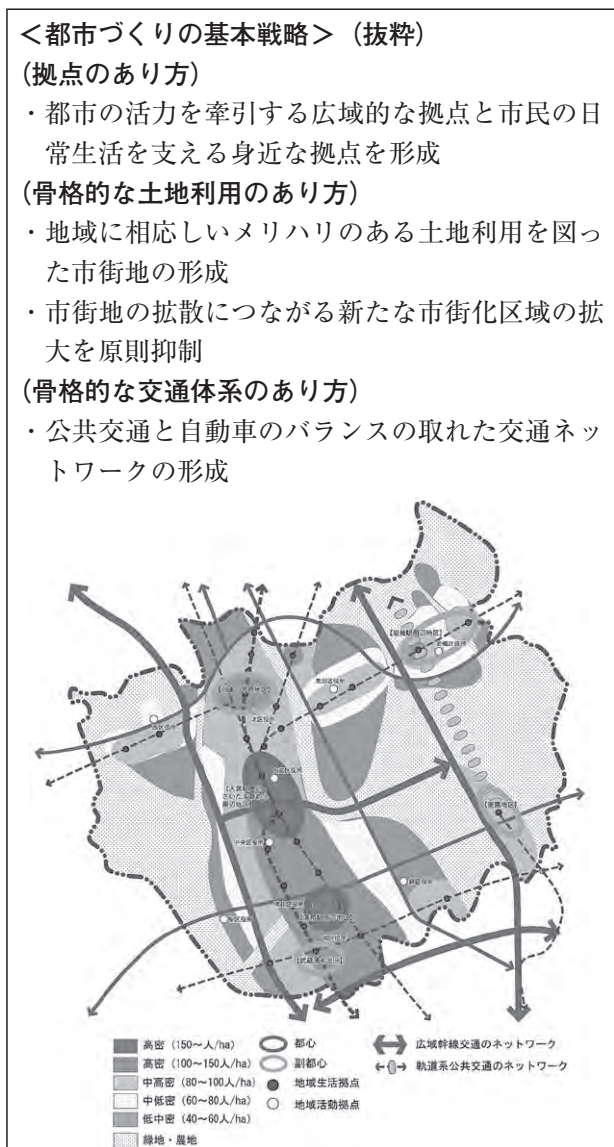


図-5 都市づくりの基本戦略

## 5. 『道路網計画』の検討

### (1) 評価の流れ

道路網計画の作成に際し、「都市構造からみた評価」と「道路の役割・機能からみた評価」を行い、ネットワークを総合的に評価した。これをもとにネットワーク素案を作成し、交通量推計により「ネットワークパフォーマンスの評価」を行った。

### (2) 都市構造からみた評価

都市構造からみた評価の際には、都市づくりの基本戦略に対応した4つの指標を設定した(図-6)。例えば、『市街地の拡散につながる新たな市街化区域の拡大を原則抑制』するという考え方に基づい

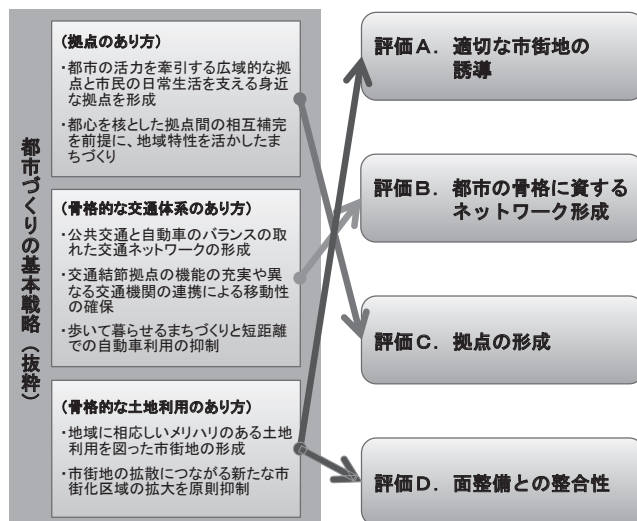


図-6 都市づくりの基本戦略と評価指標の関係

て、「評価 A. 適切な市街地の誘導」を設定した。これにより、拡大を抑制すべき市街化調整区域の道路は、原則廃止するという評価が行われることとなった。これは、道路整備による効果の大小だけで路線の必要性を評価する方法とは対照的である。

### (3) 道路の役割・機能からみた評価

防災ネットワーク、緊急輸送ネットワーク、自転車歩行者ネットワークなどの視点から、「都市計画の目標」と照らし合わせて、8つの評価指標を設定し、道路の役割・機能から求められるネットワークについての評価を行った(図-7)。

例えば、防災に関しては、地域防災計画などで示されている現状の緊急輸送路を追認するのではなく、将来の緊急輸送を考慮した防災ネットワークとして、拠点備蓄倉庫や災害時物資集積場所を結ぶ観点などを含めて評価を行った。

### (4) ネットワークパフォーマンスの評価

(2)、(3)の結果をもとにネットワーク素案を作成し、交通量配分を行った。交通量推計のケース設定については、都市計画道路の整備量および将来の自動車交通量を推計した上で設定した。

将来の自動車交通量については、周辺都市からの集中などにより、自動車交通量が増加する場合、また、交通手段の転換をねらいとしたソフト施策などにより、自動車交通量が減少する場合の両方のケースを設定した(表-3)。

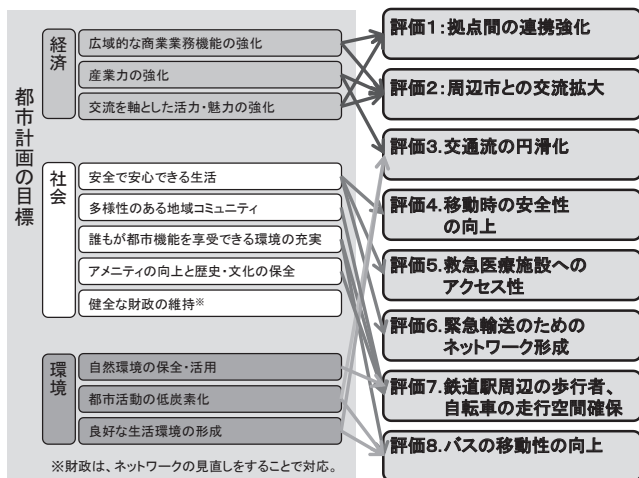


図-7 都市計画の目標と評価指標の関係

表-3 ケース一覧

	都市計画道路の整備量	自動車交通量
ケースA	道路整備計画に位置づけられた路線のみ整備	将来人口をもとに推計
ケースB	未整備都計道を全線整備	同上
ケースC	見直しネットワーク素案	同上
ケースC <sup>+</sup>	見直しネットワーク素案	ケースAから10%増加
ケースC <sup>-</sup>	見直しネットワーク素案	ケースAから10%減少

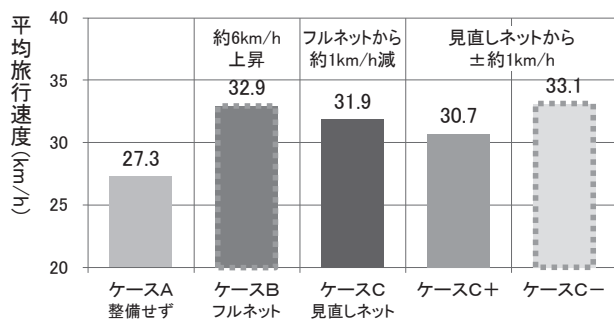


図-8 ケース別の平均旅行速度

結果として、未整備都計道を全線整備するケースBと、自動車交通量を10%減少させた上で見直しネットワーク素案とするケースC<sup>-</sup>の平均旅行速度は、ほとんど変わらないことを確認した(図-8)。これは、交通施策の実施等により自動車交通量を10%削減できれば、見直し道路ネットワークにおいても、未整備都市計画道路を全て整備した場合と同程度のサービス水準を達成できるという結論が得られたことになる。なお、現況の自動車分担率を維持することで、自動車交通量を約10%削減できることを確認している。

### (5) 予定路線の抽出

将来の不確実性を考慮する方法として、さいたま市独自の方式となる「予定路線」を導入した。

予定路線とは、現状では都市計画決定はされていないが、道路網計画において必要性が示された路線、または今後の状況変化によっては必要性を主張し、将来的に都市計画決定し、整備する可能性がある路線のことである。

具体的には、2つの種類が存在する。1つ目は、現在の構想路線である。もう1つは、不確実性により前提条件が変化した場合、整備の意義が生じる可能性がある路線である。これまでは、不確実性により整備の意義が生じる可能性がある路線は、都市計画決定を課したままの方がリスクは低いため、都市



図-9 高速埼玉中央道路の有無による交通量の変化



図-10 将来の道路網



計画決定を続け続けていた。これでは、建築制限を課しつづけることになり、周辺住民の負担が大きくなる。そこで、不確実性を考慮した場合に、整備の意義が生じる可能性がある路線について検証を行った。その結果、高速道路の整備有無による国道への影響を考慮する必要性を確認し、並行する廃止候補路線を予定路線に位置付けることとなった。

#### (6) 道路網計画のとりまとめ

道路網計画の検討の結果、25 路線、約 40 キロが廃止候補路線となった。廃止候補路線は、市の東西の市街化調整区域に位置する路線が中心に選ばれている。結果的に市街化の拡大を抑制する路線が廃止されることになるため、都市構造との整合性が確保された道路ネットワークの計画となったと言える。

## 6. おわりに

本稿では、さいたま市における都市計画道路の見直し事例を通じて、都市計画道路の見直しの枠組みや評価方法等について、その裏にある考え方も含めて整理した。さいたま市における都市計画道路の見直しの新規性は、将来都市構造との連動を強く意識した枠組みになっている点にあると言える。道路は道路として単独で検討するのではなく、都市全体の計画における道路のあり方を踏まえて、「都市計画道路」の再構築が進むことを期待したい。