

博 士 論 文

地方都市を対象とした交通行動パターン分析手法の実用化に関する研究

山 根 公 八

広島大学大学院国際協力研究科

2007年9月

地方都市を対象とした交通行動パターン分析手法の実用化に関する研究

D 0 3 6 2 4 5

山 根 公 八

広島大学大学院国際協力研究科博士論文

2 0 0 7 年 9 月

広島大学大学院国際協力研究科

論文名：地方都市を対象とした交通行動パターン分析手法の実用化に関する研究

学位の名称：博士（工学）

学生番号：D036245

氏名：山根 公八

年 月 日

審査委員会

印

印

印

印

印

年 月 日

研究科長

印

# 学位論文の要旨

地方都市を対象とした交通行動パターン分析手法の実用化に関する研究

山 根 公 八

衰退傾向が大きい地方都市において、持続可能なまちづくりとして近年指向されている「コンパクトシティ」や急激に進行している「高齢化」及び「既存ストックの有効活用」に対応した交通政策を立案するためには、人が交通行動を選択する場合、1日の活動全体を考慮にいれて選択するという特性を踏まえつつ、居住する場所による交通行動回数や交通手段選択特性の変化の推定、高齢者と非高齢者の交通行動の違い等を説明可能な手法が必要となる。

このことから、本研究は、地方都市を対象に、1日に行われる交通行動パターンの種類を明らかにするとともに、これらのパターンの分類手法、因果関係分析を通し、コンパクトシティ化などの都市構造変数や高齢化などの個人属性変数を説明変数とする交通行動パターンの実用的な推計手法の開発を目的に実施したものである。

本論文は7章から構成されている。

第1章では、地方都市の近年の交通課題を取り上げ研究の背景を記述した上で、目的連鎖や手段連鎖を交通行動パターンとして定義し、本研究の目的及び位置付けを明らかにした。

第2章では、人口構造、財政事情及び自動車保有状況などの地方都市の現状と課題を概括した上で、代表的な地方都市の1つである松江市を対象とした圏域居住者の交通行動パターンを集計し、個人属性や居住地の地域特性による交通行動パターンの違いを明らかにした。その結果、松江都市圏でのPT調査結果（H11年宍道湖・中海圏域総合交通体系調査）では、交通行動を起こした人（サンプル）は12,710人であり、目的連鎖パターンは86種類、手段連鎖パターンは252種類、これらをクロスした目的手段連鎖パターンは508種類あった。これらのパターンのうち、それぞれ上位10パターンに、全サンプル数の90%以上が入り、パターン集約の可能性は十分あることを明らかにした。

第3章では、個人属性の変化や都市構造の変化による交通行動パターンの変化を推定するための目的変数となる交通行動パターンの分類を行った。分類にあたっては、分析者の恣意性を排除できる統計解析ツールであるCHAIDを使用した。次にパターン分類の決定ツリーの構造から、交通行動パターン選択の階層構造に関する考察を加えた。さらに、分類された各交通行動パターンに含まれるサンプルの特性から、パターン分類に影響を与える個人属性や都市構造を表わす変数を明らかにした。「個人属性」、「都市構造」、「目的トリップの有無」、「利用交通手段の有無」、「トリップ数」の変数群を用いてパターンの分類

を行った結果、12 パターンに集約できた。適合度指数は 0.76 と比較的良好であった。分類に有効であった変数は、「トリップ回数」、「目的トリップの有無」、「利用交通手段の種類」であり、分類時の決定木の形状から、交通行動パターンは、目的連鎖パターンが先決された後、手段連鎖パターンが決定される階層構造になっている可能性が高いことを明らかとした。

第 4 章では、第 3 章で考察された交通行動パターン選択の構造を因果構造として仮定し、共分散構造分析により、その因果関係の検証を試みた。さらに、個人属性関連変数や都市構造関連変数と、交通行動パターンとしての目的連鎖パターンや手段連鎖パターンの因果関係、及び、その影響の大きさを明らかにした。その結果、「個人属性と都市構造が目的連鎖パターンと因果関係にあり、目的連鎖パターンが手段連鎖パターンと因果関係にある」という交通行動パターンの因果関係の仮説は、適合度は充分とはいえないが検証された。また、交通行動パターンに因果関係のある個人属性関連指標と、都市構造関連指標を明らかにし、第 5 章で検討した交通行動パターン推定モデルの説明変数に応用した。

第 5 章では、既存の統合モデリング手法の欠点（つまり、交通行動パターン間の類似性を満足に表現できない）を克服するために、相対性効用の概念を適用した。相対性効用は、選択肢間の類似性を観測情報で表現できると仮定している。この点は実務的に非常に魅力的である。研究対象とする交通行動パターンは目的と手段の組み合わせであり、例えば「通勤・自動車利用 - 帰宅・自動車利用」のパターンと、「通勤・自動車利用 - 私用・自動車利用 - 帰宅・自動車利用」のパターンには、共通して「自動車利用」が含まれ、選択行動の類似性が高く、相対性効用の概念の導入が望ましい。相対性効用モデルの有効性を集計レベルで確認するために、第 4 章で用いた説明変数をそのまま利用し、一般的なモデルと比較して、相対性効用モデルの有効性を実証した。なお、交通行動パターンの選択における階層構造を表現するために、 $r\_NL$  モデルを構築している。このモデルは、相対性効用を通常の階層型ロジットモデルに取り入れることにより容易に導かれる。推定方法は、実務的に広く利用されている最尤推定法であり、モデル推定上も特に複雑な計算を必要としないため、実務レベルにおいても十分適用できることを明らかにした。

第 6 章では、第 5 章で構築されたモデルを用い、「高齢化の進展」、「駅周辺に立地を促すコンパクトシティ化」、「コミュニティバスの運行」などの政策が実施された場合の交通行動パターンの出現状況をシミュレーションし、提案モデルが交通行動パターンの設定に実用的であることを検証した。

最後に、第 7 章で、本研究で得られた研究成果を総括し、今後の研究課題を整理した。

# **A Study of Practical Methods to Analyze Travel Behavior Patterns in Local Cities**

By Kohachi Yamane

## **Abstract**

In local cities that are currently showing serious declining trends, transportation policies are required to support the realization of Compact City, to accommodate the issues caused by aging population and to effectively use the existing infrastructures. For this purpose, it is necessary to propose some practical methods, which can estimate change of travel behavior such as travel mode choice and trip frequency, and represent the differences of travel behavior between the elderly people and others, by properly incorporating travel behavior within a whole day.

Focusing on the above-mentioned local cities, this thesis therefore aims to, 1) first clarify types of travel behavior patterns conducted in a single day, 2) develop some practical methods to analyze travel behavior patterns using explanatory variables related to urban structure (e.g., Compact City) and individual attributes (e.g., age), based on the pattern classification methods and cause-effect analysis method.

This thesis consists of seven chapters.

In Chapter 1, focusing on recent transportation issues in local cities, research background is first described and then travel behavior patterns (e.g., trip purpose chain and travel mode chain) are defined. After that, research purposes and positions are explained.

In Chapter 2, the differences in travel behavior patterns due to individual attributes and regional characteristics of residential areas are clarified based on aggregation analyses with a data collected in Matsue city, which can be regarded as a representative of the above-mentioned local cities. This is done after summarizing current situations and issues in the local cities including population structure, financial circumstances and car ownership. As an analysis result of using the person-trip (PT) survey (1999 Lake Shinji/Nakaumi Region Comprehensive Transportation System Survey) with the sample size of 12,710 trip makers, 86 trip purpose chain patterns and 252 travel mode chain patterns, and 508 combined patterns of trip purposes and travel modes are derived. Among these patterns, each of the top 10 patterns includes over 90 percent of the total samples, and this shows that it is possibility to effective extract of some representative travel behavior patterns.

In Chapter 3, to estimate the change of travel behavior patterns due to changes of

personal attributes and urban structure, classification of travel behavior patterns is first conducted. To do so, a data mining approach called “CHAID” is applied. This approach is capable of endogenously classifying the patterns with little intervention of analysts’ subjective judgment. After that, discussion is given with respect to the hierarchical structure for choice of travel behavior patterns, based on the derived tree structure of the behavior patterns. Furthermore, influential factors about the choice of travel behavior patterns are clarified based on the sample characteristics of the derived patterns. As a result of using personal attributes, urban structure, dummy variable indicating trip purpose, type of travel mode, and number of trips, 12 representative patterns are obtained. The goodness-of-fit index is 0.76, showing satisfactory model accuracy. The resultant predictors for the classifications are number of trips, dummy variable of trip purpose and types of travel mode. It is found that trip purpose chain patterns are determined prior to the travel mode chain patterns.

In Chapter 4, cause-effect relationships existing in the above-derived structure of travel behavior patterns are examined by combining covariance structure analysis approach and aggregate-type multinomial logit model, where the former is used to explore the cause-effect relationship and the latter to the choice of behavior patterns. The model estimation results reveal that personal attributes and urban structure influence the choice of trip purpose chain patterns, which affect the choice of travel mode chain patterns. The calculated latent variables representing “personal attributes” and “urban structure” are used for the analysis in Chapter 5.

In Chapter 5, to overcome the shortcomings of the above-mentioned integrated modeling approach (i.e., unsatisfactory representation of similarities among the behavior patterns), it is proposed to apply the concept of relative utility. Relative utility argues that similarities among alternatives are mainly caused by observed information. Such feature of representing choice behavior is appealing from the perspective of practical application. For example, focusing on the combination of trip purpose and travel mode, since “car use” is commonly included in the patterns of “commuting/car use – go-home/car use” and “commuting/car use – private trip/car use – go-home/car use”, these two patterns are expected to show high similarity. To examine the effectiveness of the relative utility model at aggregate level, the same set of variables used in Chapter 4 is also adopted here. Relative utility model is first compared with traditional model and as a result, its validity is empirically confirmed. Considering the hierarchical structure for choice of travel behavior patterns, a  $r\_NL$  model is established. This model is derived by directly incorporating the concept of relative utility into the nested logit model. The estimation method for the  $r\_NL$  model is the traditional maximum likelihood, which is widely applied in practical world of transportation field.

In Chapter 6, based on the estimation results in Chapter 5, changes of travel behavior patterns due to various policies are simulated. Simulation scenarios include “progress of aging society”, “compact city planning to encourage location of various urban facilities nearby railway station” and “operation of community buses”. It is confirmed that the established r\_NL model is flexible and operational enough for practical use, as an analysis method of travel behavior patterns.

In Chapter 7, the research outcomes from this study are summed up, and some future research issues are also discussed.



# 目 次

第1章 序 論	1
1.1 研究の背景	1
1.1.1 都市交通における今日的課題	1
1.1.2 交通行動パターン分析の必要性	1
1.2 研究の目的	6
1.3 新たな都市交通計画課題への既存手法の適用性	7
1.3.1 4段階推計法の適用性	7
1.3.2 アクティビティアプローチの適用性	8
1.3.3 交通行動連鎖(トリップチェーン)を対象とした既存予測方法の課題	9
1.4 分析対象交通行動パターンと分析内容	10
1.5 本論文の構成	12
第2章 分析都市圏の交通行動パターンの特徴	16
2.1 地方都市の現状と課題	16
2.1.1 人口規模別都市分布	16
2.1.2 地方都市の人口構造	17
2.1.3 地方都市の財政事情と自動車保有状況	21
2.2 分析対象都市の概況	26
2.2.1 分析対象都市の抽出	26
2.2.2 分析対象都市の概況	28
2.3 分析対象都市圏の交通行動パターン	34
2.3.1 分析対象都市圏の抽出	34
2.3.2 交通行動パターンの概況	35
2.4 まとめ	38
第3章 交通行動パターンの分類	40
3.1 分析手法の選定と分析基準の設定	40
3.1.1 クラスタ分析	40
3.1.2 決定木手法	44
3.1.3 分析手法の選定	48

3.2	個人属性、居住地の地域特性と交通行動パターンの関係	49
3.2.1	分析データの概要	49
3.2.2	個人属性と交通行動パターンの関係	51
3.2.3	居住地の地域特性と交通行動パターンの関係	57
3.3	交通行動パターンの分類	63
3.3.1	分析データの整備	63
3.3.2	交通行動パターンの分類結果	69
3.4	まとめ	79
第4章	交通行動パターンの因果関係分析	83
4.1	分析方針	83
4.1.1	分析の基本方針	83
4.1.2	共分散構造分析の考え方	83
4.1.3	共分散構造分析の適用の考え方	86
4.2	分析データの整備	88
4.2.1	分析対象交通行動パターン	88
4.2.2	因果関係分析に使用する指標の抽出	90
4.3	交通行動パターンの因果関係	94
4.3.1	因果構造の分析結果	94
4.3.2	交通行動パターンの要因別影響度	97
4.4	まとめ	100
第5章	交通行動パターンの推定方法の検討	102
5.1	分析方針	102
5.2	推定モデルの概要	103
5.2.1	ネスティッドロジットモデル	103
5.2.2	選択肢間の相対性効用を考慮した選択モデル	104
5.3	モデル推定	106
5.3.1	分析データの概要	106
5.3.2	モデル推定結果	110
5.4	まとめ	116

第6章 交通行動パターン推定方法による政策分析	118
6.1 分析方法	118
6.1.1 適用モデル	118
6.1.2 基本データ	119
6.1.3 分析ケース	120
6.2 コンパクトシティ化による交通行動パターンの変化	121
6.2.1 都心居住の推進による交通行動パターンの変化	121
6.2.2 鉄道駅周辺への居住推進	123
6.3 高齢化による交通行動パターンの変化	126
6.3.1 高齢化の進展による交通行動パターンの変化	126
6.4 既存ストックの有効活用による交通行動パターンの変化	128
6.5 その他社会環境の変化による交通行動パターンの変化	130
6.5.1 女性の社会進出による交通行動パターンの変化	130
6.5.2 ワークシェアリング等、有職率の向上による 交通行動パターンの変化	132
6.6 まとめ	134
第7章 結 論	135
7.1 まとめ	135
7.2 本研究成果の実務適用にあたって	138
7.3 今後の課題	140
謝 辞	142
付 録	143

## 図 一 覧

図 1.1	コンパクトシティ化による個人交通行動の変化イメージ	2
図 1.2	コンパクトシティ化による都市交通課題の変化イメージ	3
図 1.3	高齢者、高齢者と同居する就業者及び 高齢者と同居しない就業者での交通行動の違いのイメージ	4
図 1.4	交通行動パターンからみた結節点改善方策検討イメージ	5
図 1.5	研究の背景と目的	6
図 1.6	4段階推定法の概要	7
図 1.7	アクティビティアプローチの手法構築の考え方	8
図 1.8	活動パターンとトリップチェーンの例	9
図 1.9	検討する交通行動パターンと一日の行動	10
図 1.10	本論文の構成	13
図 2.1	人口規模別都市数	16
図 2.2	中国地方の地方都市分布	16
図 2.3	地方都市の人口伸び率	17
図 2.4	中国地方人口規模別市町村数	18
図 2.5	中国地方市町村の人口伸び率	18
図 2.6	中国地方人口伸び率ランク別市町村	19
図 2.7	地方都市の 65 歳以上人口比率ランク別都市数	19
図 2.8	中国地方市町村の 65 歳以上人口比率ランク別市町村数	20
図 2.9	65 歳以上人口比率ランク別市町村	20
図 2.10	地方都市の財政力指数と経常収支比率	21
図 2.11	中国地方市町村の財政力指数（2004 年度）	23
図 2.12	中国地方市の経常収支比率（2004 年度）	23
図 2.13	地方都市の一世帯あたり乗用車保有台数	24
図 2.14	乗用車保有台数の推移	24
図 2.15	中国地方市町村の一世帯あたり乗用車保有台数ランク別市町村数	25
図 2.16	一世帯あたり乗用車保有台数ランク別市町村	25
図 2.17	松江市の地方都市の中での位置（人口伸び率，高齢化）	26
図 2.18	松江市の地方都市の中での位置（財政力指数，自動車保有台数）	27
図 2.19	宍道湖・中海圏域と大都市圏とのトリップ特性の比較	28
図 2.20	松江市中心部の人口構造	29
図 2.21	松江市の地方都市の中での位置（高齢者(65 歳以上)人口比率）(再掲)	30

図 2.22	宍道湖・中海圏地域別 65 歳以上人口構成比 (1995)	30
図 2.23	松江市周辺地区の路線バス運行状況	31
図 2.24	松江市内公共交通機関利用客の推移	31
図 2.25	J R 山陰本線運行状況	32
図 2.26	松江市周辺道路混雑状況	32
図 2.27	中国地方の渋滞損失時間	33
図 2.28	分析対象都市圏	34
図 2.29	本研究で対象とした交通行動例と対象外とした交通行動例	35
図 2.30	松江都市圏居住者のトリップ数別サンプル分布	36
図 3.1	代表的な群間の非類似度の定義法	41
図 3.2	階層的クラスター分析の原理 (重心法の例)	43
図 3.3	デンドログラムの「スライス」	44
図 3.4	ノードの概念図	45
図 3.5	CHAID の分析プロセス	48
図 3.6	分析対象ゾーン図	50
図 3.7	職業別交通行動パターン構成	51
図 3.8(1)	年齢階層別交通行動パターン構成(1)	52
図 3.8(2)	年齢階層別交通行動パターン構成(2)	53
図 3.9(1)	高齢者の交通行動パターン(1)	53
図 3.9(2)	高齢者の交通行動パターン(2)	54
図 3.10	高齢者との同居の有無別交通行動パターン	55
図 3.11(1)	免許保有・非保有と交通行動パターンの関係(1)	55
図 3.11(2)	免許保有・非保有と交通行動パターンの関係(2)	56
図 3.12	自動車保有・非保有と交通行動パターンの関係	56
図 3.13	居住地の地域特性と交通行動パターンの関係	57
図 3.14	居住地の人口密度と交通行動パターンの関係	58
図 3.15(1)	公共交通機関の利用のしやすさと目的連鎖パターンの関係(1)	59
図 3.15(2)	公共交通機関の利用のしやすさと目的連鎖パターンの関係(2)	60
図 3.16(1)	公共交通機関の利用のしやすさと手段連鎖パターンの関係(1)	60
図 3.16(2)	公共交通機関の利用のしやすさと手段連鎖パターンの関係(2)	61
図 3.17(1)	鉄道サービスレベルと交通行動パターンの関係(1)	61
図 3.17(2)	鉄道サービスレベルと交通行動パターンの関係(2)	62
図 3.18	バスサービスレベルと交通行動パターンの関係	62
図 3.19	CHAID の手順の詳細	68
図 3.20	交通行動パターン分類結果	70

図 3.21	CHAID による交通行動パターン分類の概念図	71
図 3.22	個人属性指標からみた分類パターンの特徴	77
図 3.23	都市構造指標からみた分類パターンの特徴	78
図 4.1	交通行動パターンの因果構造の仮定	83
図 4.2	共分散構造モデルの概念	84
図 4.3	交通行動パターンの因果構造	96
図 4.4	標準化総合効果	98
図 5.1	NL モデル式の構造イメージ	104
図 5.2	サンプル数別ゾーン数	106
図 5.3	モデル推定データ作成イメージ	109
図 5.4	本モデルで採用した意思決定構造	110
図 5.5	ゾーン別パターン別人数の再現性	115
図 6.1	都心居住を推進させた地域	121
図 6.2	コミュニティ化による交通行動パターンの変化	122
図 6.3	コンパクトシティ化のイメージ	123
図 6.4	安来駅と宍道駅の位置	123
図 6.5	鉄道駅周辺の居住推進による交通行動パターンの変化(1)	
	【安来駅周辺推計結果】	124
図 6.6	鉄道駅周辺の居住推進による交通行動パターンの変化(2)	
	【宍道駅周辺推計結果】	125
図 6.7	全国平均と松江市の高齢化率の推移	126
図 6.8	高齢化による交通行動パターンの変化	127
図 6.9	バスサービスの新たな展開を検討するゾーン	128
図 6.10	コミュニティバス導入による交通行動パターンの変化	129
図 6.11	20～59歳の女性の労働力率	130
図 6.12	松江市の性別就業率の推移	131
図 6.13	女性の社会進出による交通行動パターンの変化	131
図 6.14	有職率の向上による交通行動パターンの変化	133

## 表 一 覧

表 1.1	4 段階推定手法の新たな都市交通課題への対応性	7
表 1.2	アクティビティモデルでの新たな都市交通課題への対応性	8
表 2.1	普通交付税 交付・不交付団体数	22
表 2.2	H18 年度 普通交付税不交付団体一覧表	22
表 2.3	穴道湖・中海圏域の概況（行政区域は H12 当時）	28
表 2.4	地区別老年人口比率	30
表 2.5	穴道湖・中海圏域中心 3 都市への通勤・通学状況（平成 12 年）	34
表 2.6	本研究で対象とするサンプル数	35
表 2.7	サンプル数別交通行動パターン数	36
表 2.8	松江都市圏における主な交通行動パターン（上位 10 位）	37
表 3.1	サンプルの概要	50
表 3.2	世帯構造の違いによる交通パターンの違い	54
表 3.3	サンプル数別交通行動パターン数（表 2.7 再掲）	63
表 3.4	目的連鎖パターンの初期分類	64
表 3.5	手段連鎖パターンの初期分類	64
表 3.6	分析対象交通行動パターンの内容	65
表 3.7	交通行動パターンの分類に用いた変数	66
表 3.8	各変数の算出方法	66
表 3.9	ゾーン別都市構造データ	67
表 3.10	本研究で適用した分析基準の基準値	68
表 3.11(1)	分類パターンの特性(1)	72
表 3.11(2)	分類パターンの特性(2)	73
表 4.1	交通行動の因果関係分析で対象とした交通行動パターンとサンプル数	88
表 4.2	分析ゾーン別交通行動パターン別サンプル数	89
表 4.3	交通行動パターンの因果関係分析に使用した指標	90
表 4.4(1)	各ゾーン別指標値(1)	91
表 4.4(2)	各ゾーン別指標値(2)	92
表 4.4(3)	各ゾーン別指標値(3)	93
表 4.5	分散一覧表	95
表 4.6	係数一覧表	95
表 4.7	標準化総合効果	97
表 4.8	標準化直接効果	99

表 4.9	標準化間接効果 .....	99
表 5.1	本推定で対象とする交通行動パターン分類 .....	108
表 5.2	説明変数の種類 .....	108
表 5.3	本モデルで適用した効用関数 .....	111
表 5.4	NL モデル推計結果 .....	112
表 5.5	r_NL モデル推計結果 .....	114
表 6.1	政策分析に適用する交通行動パターン選択確率モデル ( r_NL モデル )( 表 5.5 再掲 ) .....	118
表 6.2	分析基本データ .....	119
表 6.3	交通行動パターン選択確率推定モデルの実用性検証ケース .....	120
表 6.4	都心居住政策による人口増分と人口密度の変化 .....	121
表 6.5	駅周辺居住政策による人口増分と人口密度の変化 .....	123
表 6.6	高齢化率の設定 .....	126
表 6.7	コミュニティバスの導入によるバス停までの距離の変化 .....	128
表 6.8	女性の社会進出のケース設定 .....	130
表 6.9	松江市就業率の動向 .....	131
表 6.10	ワークシェアリングによる有職率のケース設定 .....	132
表 7.1(1)	交通行動パターン分析の実務適用プロセスと 各プロセスでの留意事項(1) .....	138
表 7.1(2)	交通行動パターン分析の実務適用プロセスと 各プロセスでの留意事項(2) .....	139



# 第1章 序 論

## 1.1 研究の背景

### 1.1.1 都市交通における今日的課題

高度成長期から成熟期へと社会経済構造が大きく変化した日本では、急激な少子高齢化に伴う人口減少，女性の社会進出，環境意識の高まり，エネルギー問題，交通弱者対策等、都市交通を取りまく環境が大きく変化している。このため、従来の都市交通計画が概ね20年後の幹線交通施設のマスタープランを策定することを目的としていたのに対し、近年の都市交通計画は次のような課題に対応する必要性が生じている。

人口減少時代を迎え、市街地も拡大から縮小へと都市のコンパクト化が指向されつつあり、これに対応した交通体系の構築

高齢化の進展に対応するため、高齢者のモビリティを確保する公共交通を中心とした交通体系の構築

環境問題への対応のため、自動車依存から脱却した環境負荷を軽減する交通体系の構築

投資余力の減少，財政制約を背景とした、既存ストックの有効活用を目指したソフト対策等を活用する交通体系の構築

### 1.1.2 交通行動パターン分析の必要性

#### (1) 都市のコンパクト化への対応

コンパクトシティは、地球環境問題への対応を背景とした環境政策の一環として、欧州で提唱された持続可能な都市づくりの概念である。日本、特に地方都市では、コンパクト化は、環境負荷の小さい持続可能なまちづくり施策であるとともに、高度経済成長を背景とした都市の外延的発展がもたらした中心市街地の空洞化，コミュニティの崩壊，交通渋滞・長時間通勤等の都市問題を解消する地方都市再生方策としても位置づけられている。このため、都心居住や各種都市機能の郊外立地の規制・誘導が施策展開の柱となっている。

コンパクトシティの交通行動に与える影響は、次のように想定される。

都心居住による職住近接型都市構造を目指していることから、通勤・通学・帰宅の移動時間が減少し、自由に使える時間が拡大する。

自由時間の拡大は、個人の趣味・教養活動や送迎等家族の行動を支援する活動の増加

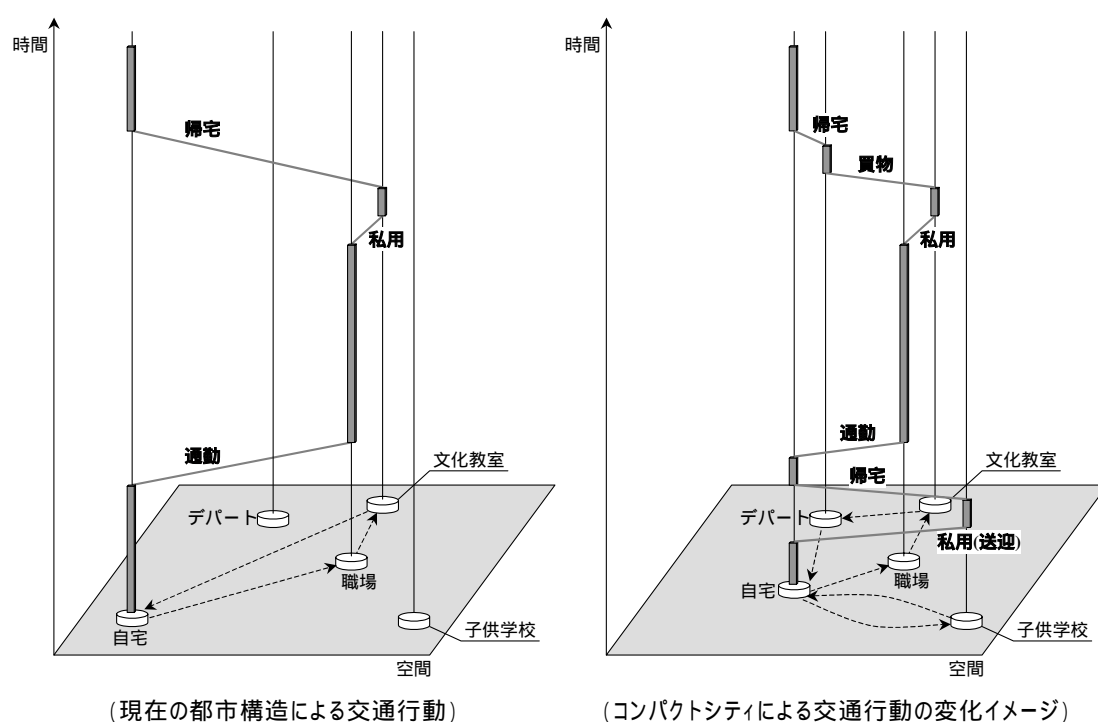
を促す可能性が高い。

増加する活動場所への移動距離，移動時間は短いものが多く、徒歩・二輪の分担率が高い可能性が高い。

通勤・帰宅の移動距離が短いことから、利用交通手段も自動車からバス・二輪車等への転換が考えられる。

この変化状況をイメージ化したものが図 1.1 である。

これらの交通行動の変化は、就業時間や在宅時間等拘束的活動の影響を受けるのは当然であり、居住地の違いによる交通行動パターン、特にトリップの回数，目的，利用交通手段の関係を分析することが重要な課題となる。



なお、都市のコンパクト化による個人の交通行動の変化を都市全体で俯瞰すると図 1.2 のようになると想定され、コンパクトシティ化による都市交通課題は、従来の朝ピーク時に集中する同一方向交通需要対策から、夕方に主に発生する多頻度，短距離，多方向交通へと変化するものと考えられる。

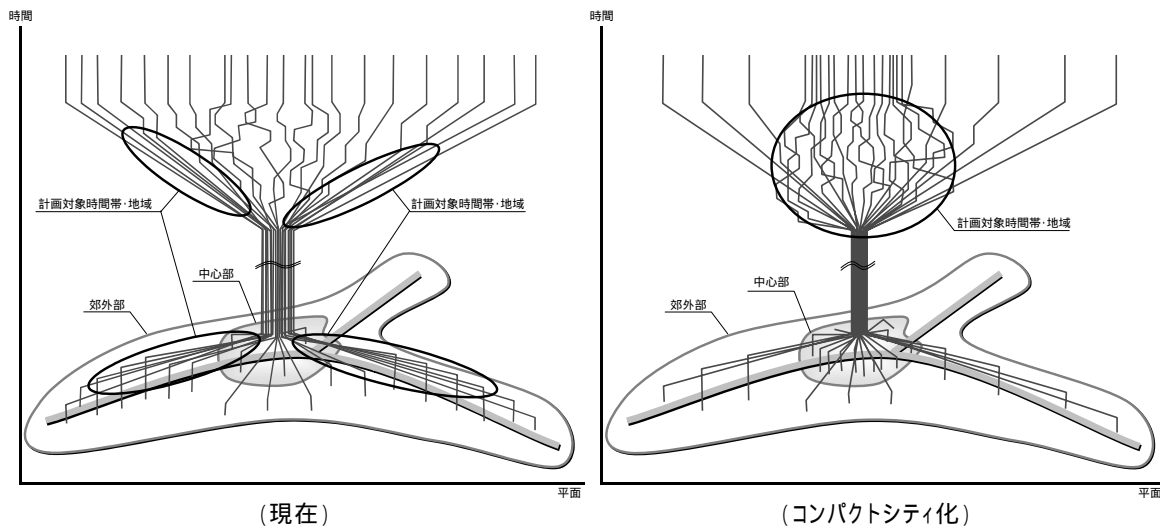


図 1.2 コンパクトシティ化による都市交通課題の変化イメージ

## (2) 高齢社会への対応

日本の高齢化は急速に進行し、2000年の老年人口比率（65歳以上人口／全人口）は17.3%と欧米諸国と比較しても高い値となっている。日本の中でも、東京、大阪、名古屋等の大都市では、若年人口の流入により老年人口比率はあまり高くないが、地方部では、人口20万人前後の都市においても老年人口比率が20%前後と高い値となっている。さらに、医療の発達と女性の社会進出等による出生率の低下により、今後、著しい速度で高齢化が進むといわれており、交通施設のみでなく各種の社会資本の質的変換が緊急に要求されている。

高齢者の交通行動には、次のような特徴があると考えられる。

非高齢者と比較し就業時間が少なく、活動時間帯、場所、頻度の自由度が高い。

知覚能力、身体能力の低下から、移動は、公共交通機関や自動車への同乗など、自らが運転する交通機関の利用が少なく、移動距離も短い。また、移動速度は低い。

独居や夫婦のみの高齢者世帯では、交通の潜在化や公共交通依存度が高い。

高齢者以外の人々の交通行動も高齢者同居世帯と同居していない世帯では、高齢者の活動補助の有無等により活動内容が変化する（図 1.3）。

これらのことから、高齢者と非高齢者間での交通行動パターンの違いや、高齢者と同居か否かなどの世帯属性による交通行動パターンの違いを分析することが重要となる。

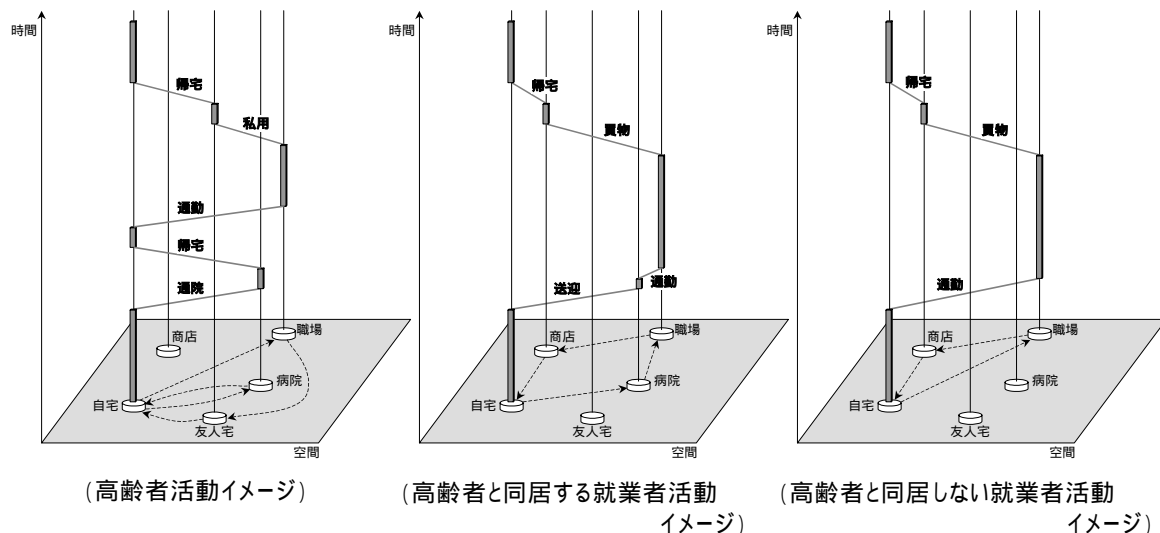


図 1.3 高齢者、高齢者と同居する就業者及び高齢者と同居しない就業者での交通行動の違いのイメージ

### (3) 既存ストックの有効活用への対応

日本の地方都市の公共交通機関は、自動車の保有率が高い水準にあること、及び鉄道やバスのサービス水準が十分でないこと等から、利用者が減少傾向にあり、これがさらなるサービス水準の低下，利用者の減少を招くという負のサイクルを形成している。この結果、自動車利用が増大し、交通混雑の悪化や環境問題の深刻化を招いている。高齢化に伴う福祉関連予算の拡大等、社会資本整備に対する投資余力が減少している現在では、交通混雑の悪化や環境問題への対応策として、TDM等のソフト対策による公共交通機関など既存ストックの有効活用策が重要な交通施策となっている。

公共交通機関の利用を促進するためには、乗り換え行動上でのロス，各利用交通手段のサービス水準及び業務，買物等本来活動と公共交通機関の運行状況の関係等、公共交通機関利用の問題点のありかを明確化し、その問題箇所を重点的に改善する施策が重要となる。

また、交通結節点の改善は、一日の移動全体の時間の減少に寄与するため、その前後の移動だけでなく、一日全体の交通移動に影響を及ぼすことが考えられる。換言すれば、トリップ単位の分析では、交通結節点の改善策について誤った結論を導く可能性があり、一日の交通行動を加味した分析を行うことが重要となる。

図 1.4 は、交通行動パターンからみた交通結節点の改善イメージを表したものである。

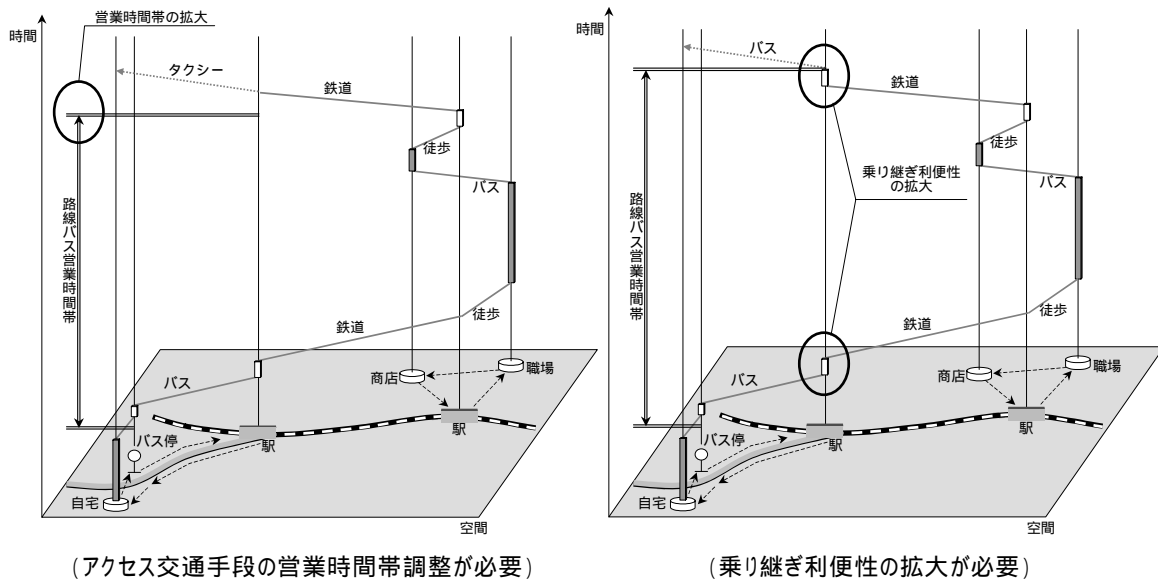


図 1.4 交通行動パターンからみた結節点改善方策検討イメージ

## 1.2 研究の目的

衰退傾向が大きい地方都市において、持続可能なまちづくりとして近年指向されている「コンパクトシティ」や急激に進行している「高齢化」及び「既存ストックの有効活用」に対応した交通政策を立案するためには、人が交通行動を選択する場合、1日の活動全体を考慮にいれて選択するという特性を踏まえつつ、居住する場所による交通行動回数や交通手段選択特性の変化の推定、高齢者と非高齢者の交通行動の違い等を説明可能な手法が必要となる。

このことから、本研究は、地方都市を対象に、1日に行われる交通行動パターンの種類を明らかにし、これらのパターンを分類する手法の検討を行う。さらに、個人属性変数や都市構造変数と交通行動パターンの因果関係を分析し、この結果を基に、コンパクトシティ化などの都市構造変数や高齢化などの個人属性変数を説明変数とする交通行動パターンの実用的な推計手法の開発を目的に実施したものである。

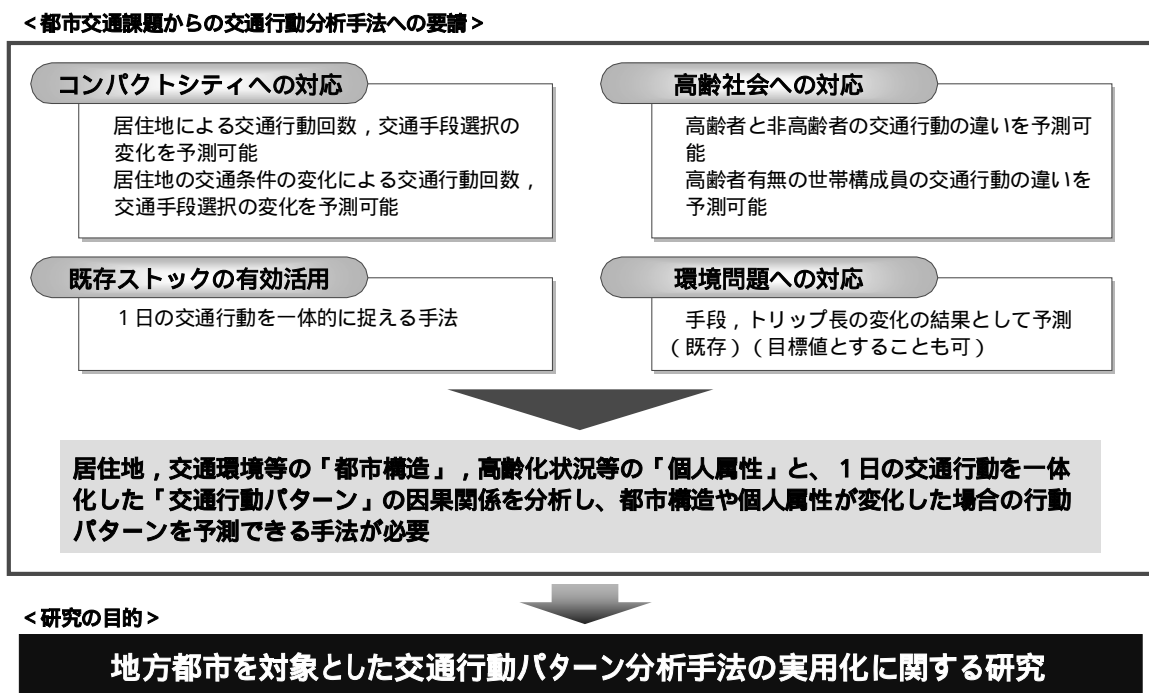


図 1.5 研究の背景と目的

### 1.3 新たな都市交通計画課題への既存手法の適用性

#### 1.3.1 4段階推計法の適用性

現在、交通政策を立案する上で、実務的に多用されている交通行動分析手法として4段階推計法がある。

4段階推計法は、人間の移動行動を1回ずつの移動（トリップ）に分解した上で、1日にトリップが何回生じるかを推定する発生交通量推定、発生した交通がどこに行くかを推定する分布交通量推定、その動きで利用する交通手段を推定する交通機関別交通量推定及び、どのルートを利用するかを推定する配分交通量推定の4段階で構成される手法である。

各段階で使用されるモデル式は、図 1.6 に示されるようなものがあり、日本では昭和42年の広島都市圏総合都市交通体系調査で本格的に実務適用されて以来、各地域で実施されてきた手法である。

交通政策を立案・評価するためには、個人が何故その行動を起こしたかを分析することが基本となる。しかし、交通行動は、目的、利用交通手段、発生時間帯など現象がかなり複雑であり、これらを一元的に説明することは極めて困難である。このことから、これまでの分析は上述のとおり、トリップを単位として、「発生」「分布」「交通手段選択」「利用ルート選択」の4段階にわけて現象解析を行い、発生時間帯は、目的別の時間帯別トリップ生起確率からの分析が中心になっている。

近年、都市構造の転換や人口構造の変化に対応した交通計画の重要性が高まっている。

これらの課題への対応には、居住地や個人属性による交通の発生頻度、発生内容、発生時間、組み合わせの違いを一日の中での行動特性として全体的に解析する必要があり、トリップを単位とした分析手法である4段階推計法は、近年の交通課題対応上限界がある。

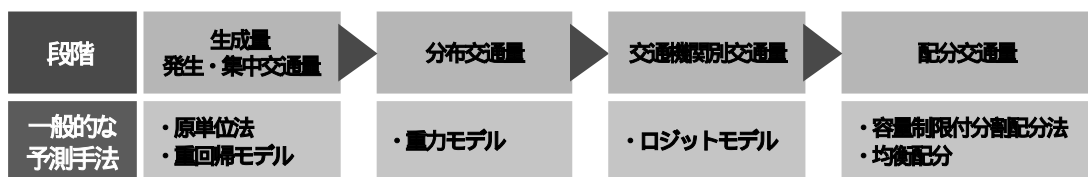


図 1.6 4段階推定法の概要

表 1.1 4段階推定法の新たな都市交通課題への対応性

都市交通課題	対応性等	
コンパクトシティ	×	居住地や交通条件の変化による行動回数の違いが反映できない
高齢化		高齢者、非高齢者でデータをセグメントできれば対応可 高齢者と同居・非同居も同様
既存ストックの有効活用	×	トリップ単位の分析であり、1日の行動を全体で解析することができない

### 1.3.2 アクティビティアプローチの適用性

佐々木邦明，藤井聡，山本俊行著「交通行動の分析とモデリング」(2002)を参考に、アクティビティアプローチの適用性について整理する。

人間は、ある行動を起こす場合、単にその行動のみを考えるのではなく、1日全体のスケジュールを考慮した意思決定を行っている。これらのことから、近年、交通行動は、人間の時空間上の活動の派生需要であると定義したアクティビティモデルの研究が数多く進められており、日本においても2000年に実施された第4回京阪神PT調査等で実証実験が試みられている。

アクティビティに着目した交通需要解析モデルには、構造方程式モデルを適用したモデル，Hazard - Based - Duration モデルに基づくモデル，効用理論に基づくモデル，意思決定プロセスを考慮したモデル等のモデルタイプが研究されている。

このモデルは、人間の活動と行動の関連性を分析することから、都市構造の改変問題にも対応可能であるが、従来のトリップベースモデルに比較し、複雑なデータやマイクロシミュレーション等の精微なモデル解析が必要であることから、十分実用化されているとはいえない。

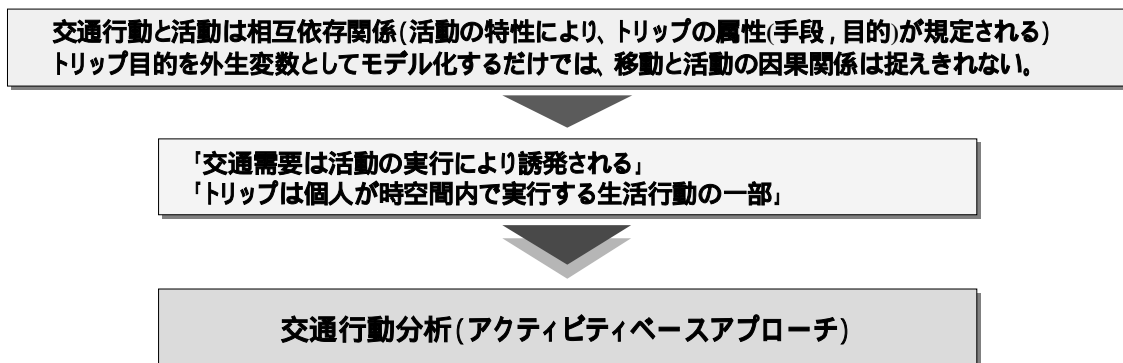


図 1.7 アクティビティアプローチの手法構築の考え方

表 1.2 アクティビティモデルでの新たな都市交通課題への対応性

都市交通課題	対応性等
コンパクトシティ	理論的には対応可能であるが、構造が複雑で実用化に至っていない
高齢化	
既存ストックの有効活用	



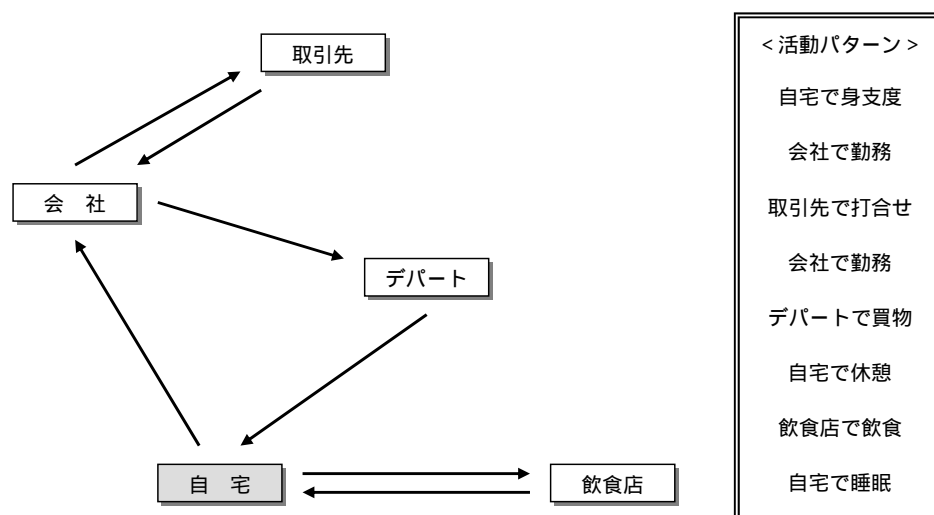
### 1.3.3 交通行動連鎖（トリップチェーン）を対象とした既存予測方法の課題

近藤勝直著「交通行動分析」(1987)を参考に、トリップチェーン分析を整理する。

トリップチェーンの分析は、古くは1960年代末から70年代初頭にマルコフモデルを適用した目的地やトリップ目的の連鎖の分析が行われてきた(Horton and Wagener, 1969; Sasaki, 1972)。その後は、非マルコフモデルの開発や非集計モデルの適用(Adler and Ben-Akiva, 1979)などが行われるが、次第にアクティビティストアプローチの影響を受けて両者が融合された状態となり、現在では、アクティビティモデルと同様、構造が複雑であるという課題をもっている。

一方、トリップチェーンのうち、起点から出発してまた同じ起点に戻ってくる最小の閉じたトリップチェーンがあり、これがサイクルまたはツアーと呼ばれるトリップチェーンの単位である。

図1.8の例では、自宅から出発し、会社からデパートに立ち寄って帰って来る第1のサイクル(ツアー)、会社から取引先を経て会社に戻る第2のサイクル(ツアー)、自宅から飲食店を経て自宅に戻る第3のサイクル(ツアー)があり、これらのツアーを対象とした解析アプローチも試みられている(ツアーベーストモデル)。John P. Gliebe (2005)にあるように、欧米では、1日に生起するツアーを対象として、その分類を試みる研究や、個人属性や都市構造変数、交通条件変数などで、ツアーの種類、生起確率を予測する非集計モデルの研究が行われているが、実用化レベルに至っていない。



注) 図中の丸数字はトリップ番号

図 1.8 活動パターンとトリップチェーンの例

## 1.4 分析対象交通行動パターンと分析内容

### (1) 分析対象交通行動パターン

本研究では、個人の一日の交通行動を2つの交通行動パターンとして表し、この交通行動パターンの構造分析を行うことにより、都市のコンパクト化、高齢社会、既存ストックの有効活用方策検討といった都市交通の今日的課題への対応を試みるものである。

検討する交通行動パターンは、図 1.9 に示す、以下2つのパターンである。

交通発生頻度などを分析するための、目的の組み合わせに関する目的連鎖パターン  
 利用手段特性などを分析するための、手段の組み合わせに関する手段連鎖パターン

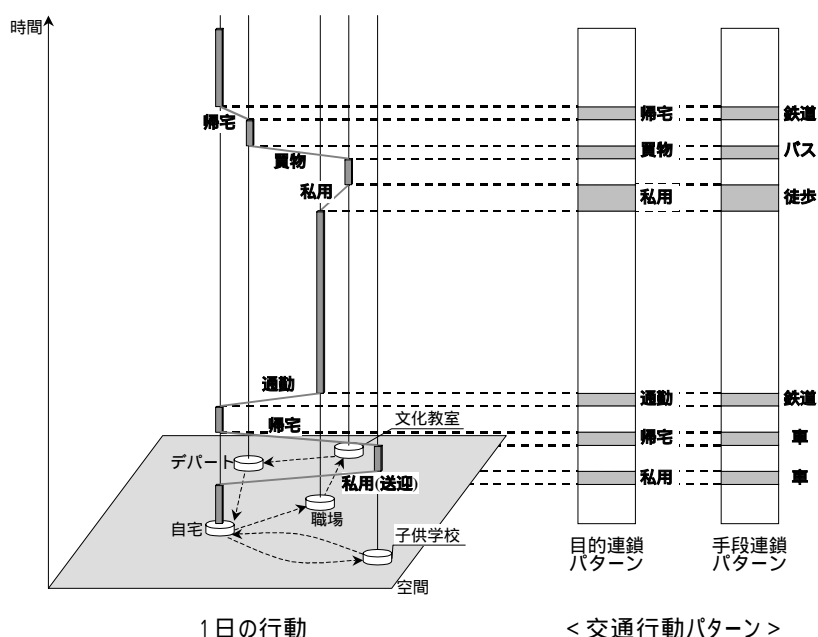


図 1.9 検討する交通行動パターンと一日の行動

### (2) 分析内容

本研究では、以下4つの分析を実施した。

#### 交通行動パターンの分類

多岐にわたる1日の行動パターンを統計的に集約・分類する手法の検討  
 CHAID

#### 交通行動パターンの因果関係分析

「個人属性」、「都市構造」と「目的連鎖パターン」、「手段連鎖パターン」との因果関係分析  
 共分散構造分析

#### 交通行動パターン推計モデル分析

個人属性や都市構造の改変による交通行動パターンの変化状況を予測するモデルの検討  
 NLモデル, r\_NLモデル

#### 交通行動パターン推計モデルによる政策分析

交通行動パターンの変化状況を予測するモデルを使用して、社会情勢が変化した場合の交通行動パターンの変化状況を確認するシミュレーション

### (3) 本研究の意義

これまでコンパクトシティの研究としては、佐保肇（1998）による都市のコンパクト化と自動車エネルギーの関係からコンパクトシティの有効性を示した研究、中村隆司（2001）によるコンパクト化と土地利用に関する研究、谷口守ら（1999）によるコンパクト化が交通と環境に与える分析、さらには、魚路学（2004）によるコンパクト化が消費や就業活動に与える効果分析、谷口守ら（2004）による都市コンパクト化政策に対する評価システムの研究など、非常に多いが、都市基盤整備の基本となる人々の行動パターンとコンパクトシティの関連を分析した研究は少ない。

また、高齢化への対応についても、木村ら（1993）による目的による高齢者交通の分類に関わる考察、大瀬ら（1997）による高齢者の属性と潜在需要の関係、木村ら（1999）による高齢者のアクティビティに関する研究など、各種の研究が実施されているが、本研究のように高齢化と1日の活動パターン全体の関係を分析したものは少ない。

交通行動パターンに関する研究として、杉恵頼寧ら（1986）によるライフステージ・免許保有率などの社会経済属性と、トリップチェーン、トリップパターンの関係分析、これらの関係の時間安定性、地域間移転性の研究がある。この研究は、社会経済属性として、主に個人属性に関わる属性を扱っており、都市構造変数が扱われていない。

本研究で取扱う交通行動パターン分析手法は、山根公八ら（2004, 2006）が実施している個人属性、都市構造特性を加味した分析法と同様、各種の政策により、個人の1日の交通行動パターンがどのように変化するかを推定するものである。

そのため既存の4段階推計法や活動と交通行動を同時に定量的に推定するアクティビティモデルと異なり、例えばOD量の変化等を算定することはできないが、日常の生活行動自体の変化、例えば都心居住により、「通勤 - 帰宅」行動が減少し、「通勤 - 買物 - 帰宅」が増加する等を、簡便的に推定することが可能な手法である。

交通計画の方法論が交通盤整備中心から個人の生活行動に影響を及ぼす交通需要マネジメント施策に移行する中で、簡便的に1日の活動内容の変化を予測できることの意義は大きい。

## 1.5 本論文の構成

本論文は、図 1.10 に示すように、7章で構成される。

第1章の序論に続いて、第2章では、人口構造、財政事情及び自動車保有状況などの地方都市の現状と課題を概括した上で、代表的な地方都市の1つである松江市を対象とした圏域居住者の交通行動パターンを集計し、個人属性や居住地の地域特性による交通行動パターンの違いを明らかにする。

第3章では、個人属性の変化や都市構造の変化による交通行動パターンの変化を推定するための目的変数となる交通行動パターンの分類を行う。分類にあたっては、分析者の恣意性を排除できる統計解析ツールを使用する。次にパターン分類の決定ツリーの構造から、交通行動パターン選択の階層構造に関する考察を加える。さらに、分類された各交通行動パターンに含まれるサンプルの特性から、パターン分類に影響を与える個人属性や都市構造を表わす変数を明らかにする。

第4章では、第3章で考察された交通行動パターン選択の構造を因果構造として仮定し、共分散構造分析により、その因果関係の検証を試みる。さらに、個人属性変数や都市構造変数と、交通行動パターンとしての目的連鎖パターンや手段連鎖パターンとの因果関係及び、その影響の大きさを明らかにする。

第5章では、第4章で検証された交通行動パターンの因果構造及び、影響度の高い個人属性変数や都市構造変数の分析結果に基づき、交通行動パターンの推定方法を検討する。

検討にあたっては、交通行動パターンが目的と手段の組み合わせであり、例えば「通勤・自動車利用 - 帰宅・自動車利用」のパターンと、「通勤・自動車利用 - 私用・自動車利用 - 帰宅・自動車利用」のパターンには、共通して「自動車利用」が含まれ、行動の類似性があることからパターン間の類似性を考慮したモデルの構築を試みる。

また、個人の選択行動を考えた場合、選択肢に関する情報が不完全であったり、利用経験や目的等から、すべての選択肢を意思決定過程において均等に認識せず、評価の非対称性が生じている。

これらの問題に対応するものとして、相対性効用モデルを取り上げ、相対性効用を考えないモデルとのモデルのパフォーマンスを比較することにより、相対性効用モデルの有効性を実証する。

第6章では、第5章で構築されたモデルを用い、各種の政策が実施された場合の交通行動パターンの出現状況をシミュレーションし、「駅周辺に立地を促すコンパクトシティ化」、「高齢化の進展」、「コミュニティバスの運行」などの政策による効果分析を試み、提案モデルの実用性を検証する。

最後に、7章で、本研究で得られた研究成果を総括し、今後の研究課題を整理する。

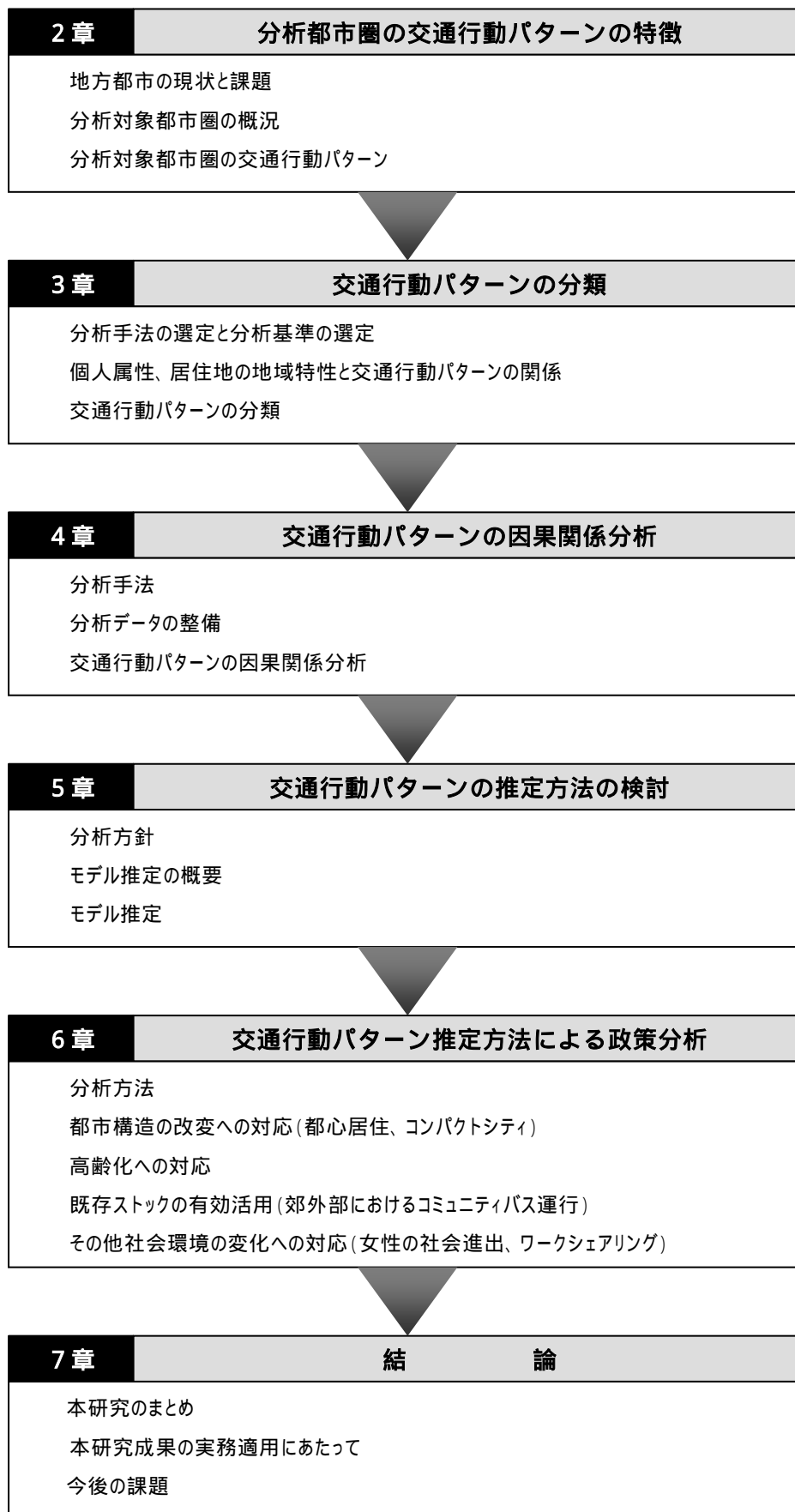


図 1.10 本論文の構成

## 第1章 参考文献

- 魚路学：地方都市活性化のための都市構造のあり方に関する研究，都市計画論文集 No.39，pp.895-900，2004.
- 大瀬功，三星昭宏，北側博巳，荒川剛利：高齢者の属性要因と潜在的交通需要に関する一考察，土木計画学研究・講演集 20(2)，pp.255-258，1997.
- 木村一裕，清水浩志郎，今野速太：外出目的による高齢者交通の分類と交通困難，土木計画学研究・講演集 16(2)，pp.187-190，1993.
- 木村一裕，清水浩志郎，伊藤誉志広：高齢者のアクティビティに影響を与える要因に関する研究，都市計画論文集 No.34，pp.955-960，1999.
- 近藤勝直：交通行動分析，晃洋書房，1987.
- 佐々木邦明，藤井聡，山本俊行：交通行動の分析とモデリング，技報堂出版，pp.1-7，2002.
- 佐保肇：中小都市における都市構造のコンパクト性に関する研究，都市計画論文集 No.33，pp.73-78，1998.
- 杉恵頼寧，藤原章正：社会経済属性が個人の日常的な交通行動に及ぼす影響，土木計画学研究・論文集 3，pp.105-126，1986.
- 杉恵頼寧，藤原章正：個人の交通行動特性の時間的及び地域間安定性，都市計画論文集 No.21，pp.151-156，1986.
- 谷口守・村川威臣・森田哲夫：個人行動データを用いた都市特性と自動車利用量の関連分析，都市計画論文集 No.34，pp.967-972，1999.
- 谷口守・松中亮治・中道久美子：都市コンパクト化政策に対する簡易な評価システムの実用化に関する研究，都市計画論文集 No.39，pp.67-72，2004.
- 中村隆司：都市のコンパクト化を考えるコンパクトな都市と土地利用計画，日本不動産学会誌 No.15，pp.18-24，2001.
- 山根公八，藤原章正，張峻屹：ライフスタイルと総合交通体系調査のあり方に関する一考察，土木計画学研究・講演集 Vol.30，「CD-ROM」，2004.
- 山根公八，藤原章正，張峻屹：交通行動パターンに着目した地方都市政策の評価手法とその適用，交通工学研究発表会論文報告集 No.26，pp.137-140，2006.
- John P. Gliebe and Frank S. Koppelman：Modeling Household Activity-Travel Interactions as Parallel Constrained Choices . Transportation Vol.32-No.5，pp.449-471，2005.
- Yamane Kohachi，Akimasa Fujiwara，Junyi Zhang：Analysis of travel behavior array pattern from the perspective of transportation policies，Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies，「CD-ROM」，pp.91-107，2005.

Yamane Kohachi , Akimasa Fujiwara , Junyi Zhang : Choice of Travel Patterns: Cause-Effect Analysis , Proceedings of International Conference on Traffic and Transportation Studies , pp.207-216 , 2006.

Zhang Junyi and Akimasa Fujiwara : Development of Methodology for Analyzing Travel Patterns in the Context of Developing Countries , Proceedings of International Conference on Traffic and Transportation Studies , pp.222-234 , 2004.

## 第2章 分析都市圏の交通行動パターンの特徴

### 2.1 地方都市の現状と課題

#### 2.1.1 人口規模別都市分布

日本の市数は、2006年8月末現在で779市である。

人口規模別の都市数は、図2.1のとおりであり、本研究では、地方の中心都市といわれる人口10万人～30万人の都市を地方都市として定義する。都市数は、全国で190市、中国地方で16市である。

本節では、これらの190市について、人口増減、高齢化の進展状況、各都市の財政事情、自動車保有状況などの現状を整理する。

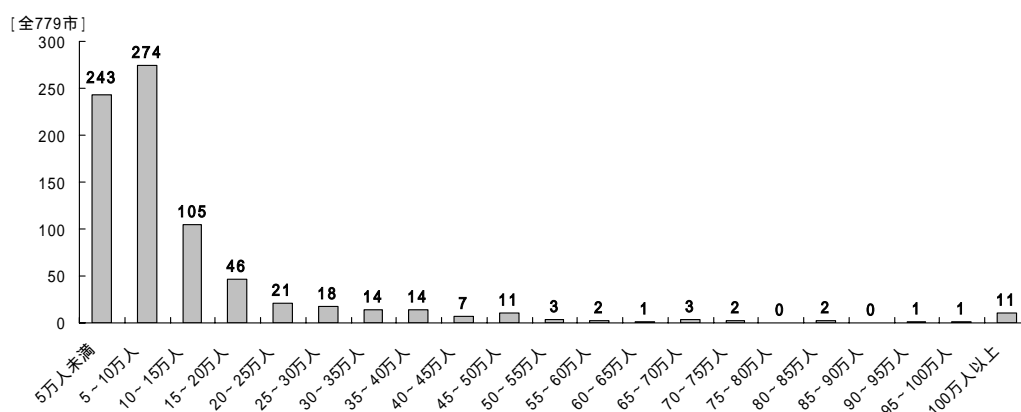


図2.1 人口規模別都市数

資料：国勢調査2005

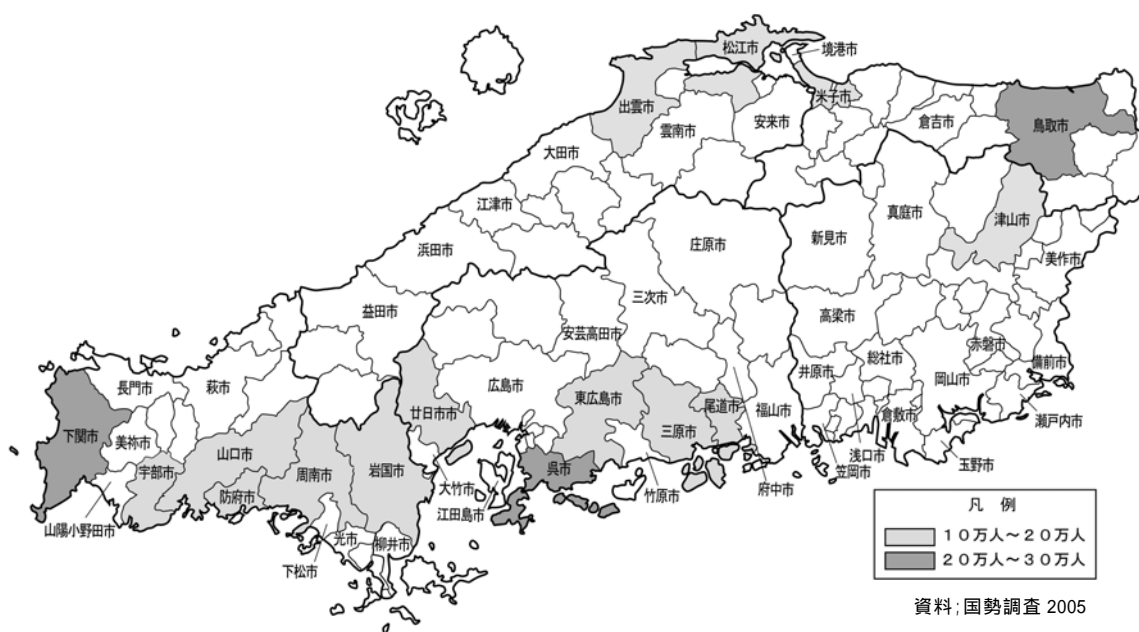


図2.2 中国地方の地方都市分布

資料：国勢調査2005



## 2.1.2 地方都市の人口構造

### (1) 人口増減

全国 190 の地方都市のうち、1995 年から 2000 年の 5 年間で人口減少した都市が 62 市（全 190 市の 33%）、このうち 1995 年から 2005 年までの 10 年間人口減少を続けている市が 55 市（全 190 市の 29%）に及ぶ。1995 年から 2000 年までは増加していたが 2000 年から 2005 年にかけて人口が減少した市が 31 市（同 16%）あり、2005 年時点で人口が減少している都市は 86 市（同 45%）へと、2000 年時点から 24 市拡大し、地方都市においても人口減少化における様々な課題への対応が重要となっている。

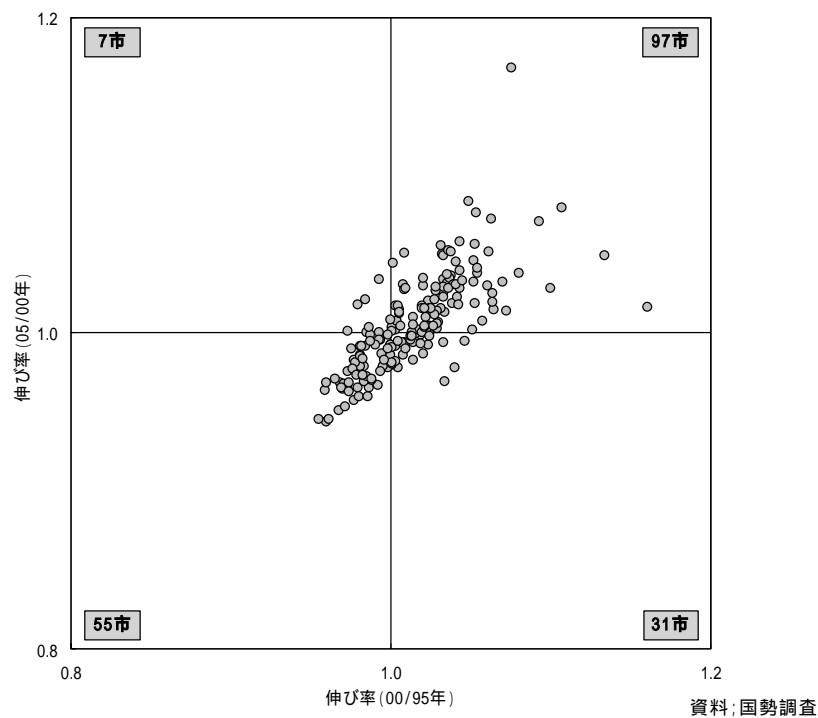


図 2.3 地方都市の人口伸び率

中国地方には、人口 111.7 万人の広島市を筆頭に、54 市 60 町村ある。このうち、人口 10～30 万人の都市は、鳥取県鳥取市、米子市、島根県松江市、出雲市、岡山県津山市、広島県呉市、三原市、尾道市、東広島市、廿日市市、山口県宇部市、山口市、防府市、岩国市、周南市の 15 市である。

過去 10 年間の人口伸び率を図 2.5、図 2.6 に示す。

1995 年から 2005 年まで継続的に人口増加基調にあるのは 19 市町村（中国地方 114 市町村の 17%）にすぎず、87 市町村（同 76%）が継続的に減少中であり、中国地方は人口減少の問題が大きな課題となっている。

10年間人口が増加中の市町村は、広島県、岡山県を中心に山陽地域が多く、山陰地方では、鳥取市、鳥取市に隣接する町、米子市と松江市、出雲市に隣接しこの両市の衛星都市となっている2つの町の合計5市町に留まる。

また、内陸部は、全ての市町村が人口減少中であり、人口減少化における交通基盤のあり方は、中国地域内陸部、山陰地域で大きな課題である。

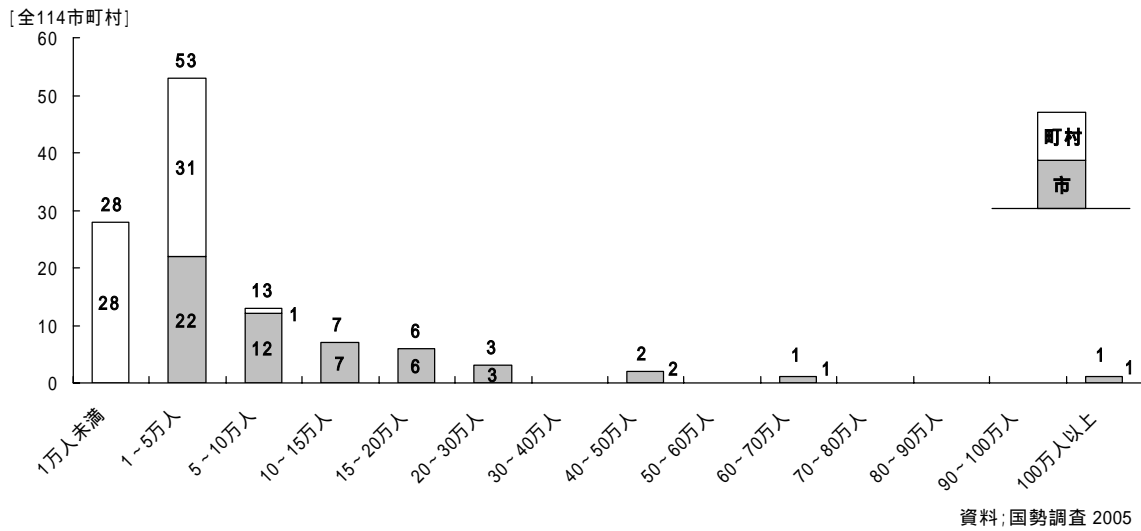


図 2.4 中国地方人口規模別市町村数

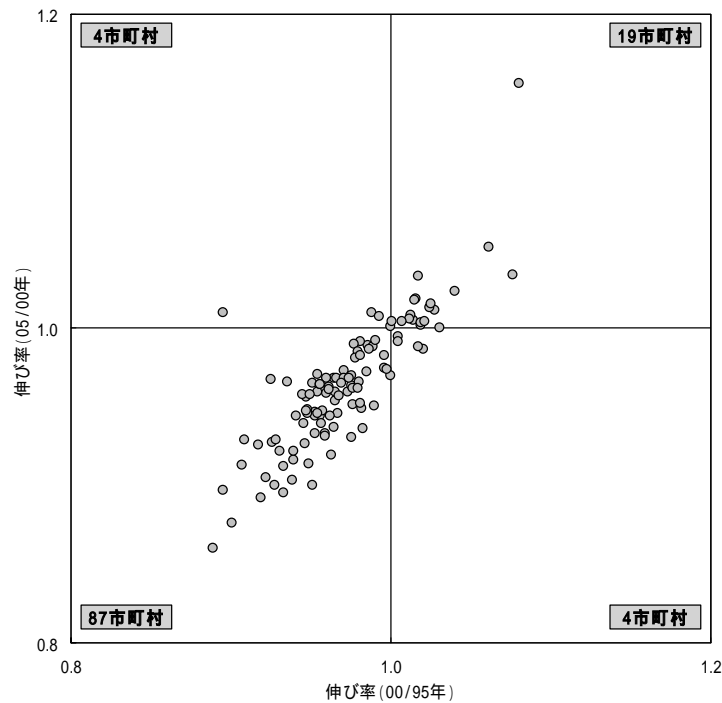


図 2.5 中国地方市町村の人口伸び率

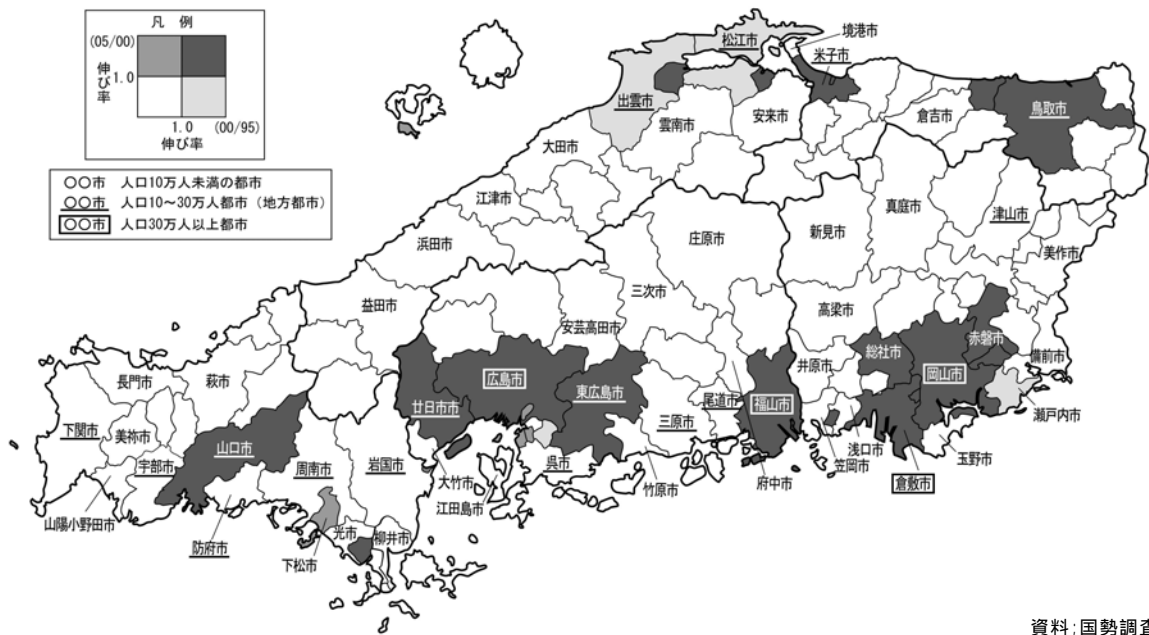


図 2.6 中国地方人口伸び率ランク別市町村

(2) 高齢化率 (65 歳以上人口比率)

2000 年における全国の地方都市 190 市の高齢化率の平均値は 16.5% であり、全国市町村平均の高齢化率より低い。全国市町村平均高齢化率を上回る地方都市数が、全 190 市の 38% にあたる 72 市に及び、地方都市においても高齢化に対する課題への対応が重要となっている。

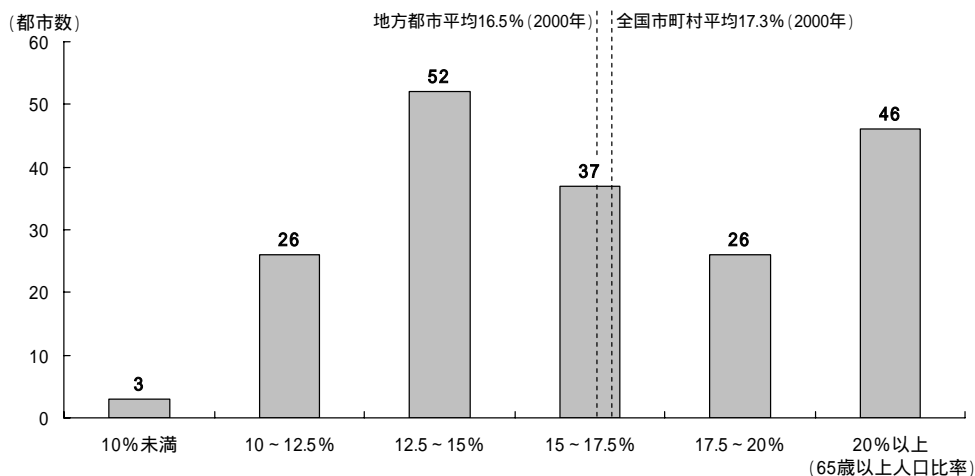


図 2.7 地方都市の 65 歳以上人口比率ランク別都市数

中国地方全市町村平均の高齢化率は、26.0%であり、全国平均 17.3%を大きく上回る。人口 10~30 万人の地方都市においても、全国 190 市平均 16.5%に対し、中国地方 15 市平均は 19.7%であり、3.2 ポイント上回る。中国地方は全国に比較し、より早く高齢化が進んでいる。

人口 10 万人以上の都市に、中国地方平均高齢化率 26%を超える市はないが、山陰地方では、中国地方の地方都市平均高齢化率を下回っているのは、鳥取県鳥取市、米子市、及び島根県松江市他 1 町の 4 自治体に留まり、高齢化率が高い内陸部とともに、高齢化への対応が大きな課題となっている。

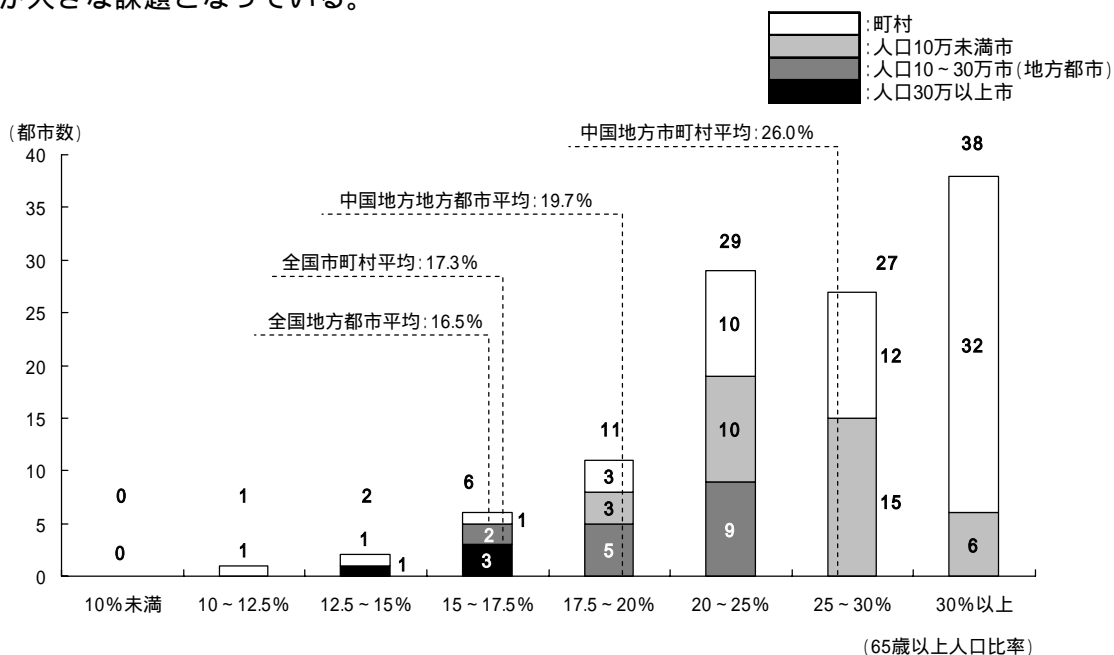


図 2.8 中国地方市町村の65歳以上人口比率ランク別市町村数 資料;国勢調査 2000

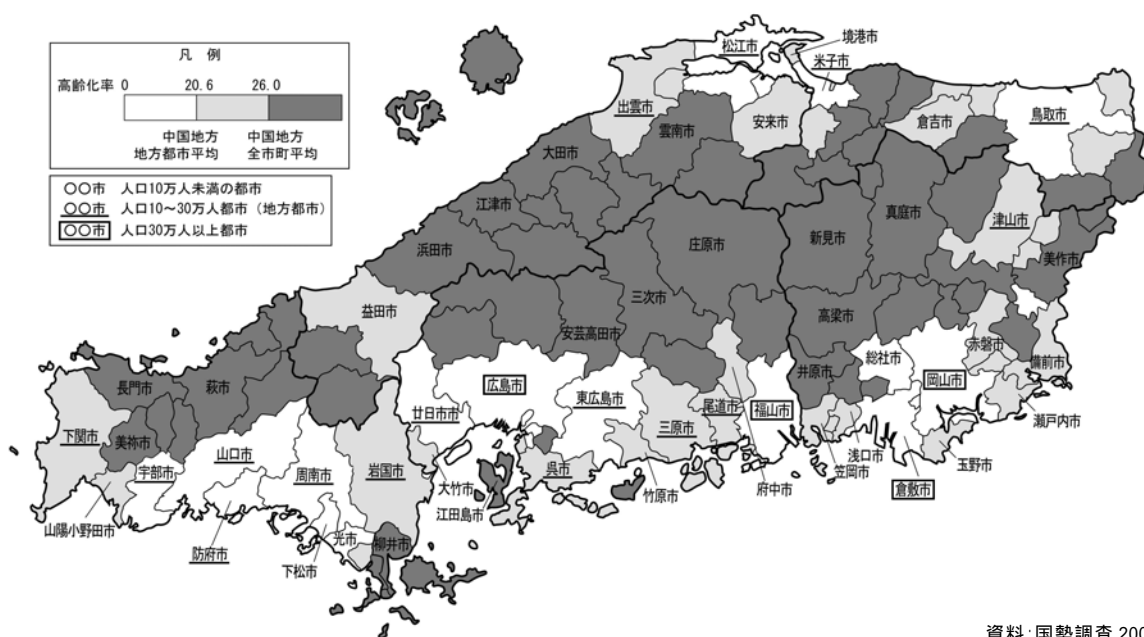


図 2.9 65歳以上人口比率ランク別市町村

資料;国勢調査 2000

### 2.1.3 地方都市の財政事情と自動車保有状況

#### (1) 各都市の財政力指数と経常収支比率

財政力指数が 1.0 を超える団体は全国の地方都市 190 市中 31 市、16%と少ない。中国地方には、平成 18 年度に普通交付税が不交付となった団体は、鳥取県日吉津村、山口県和木町の 2 団体しかない状況にある。経常収支比率では、全地方都市 190 市のうち 41%、77 市が 0.9 以上と硬直的な歳出となっている。高齢化の進展に伴う福祉関係予算拡大の必要性が高まっている中で、地方都市の財政が疲弊し、経常収支比率も硬直化の度を高めており、道路、公共交通機関等の社会資本整備には既存ストックを有効活用した効率的、重点的投資が求められている。

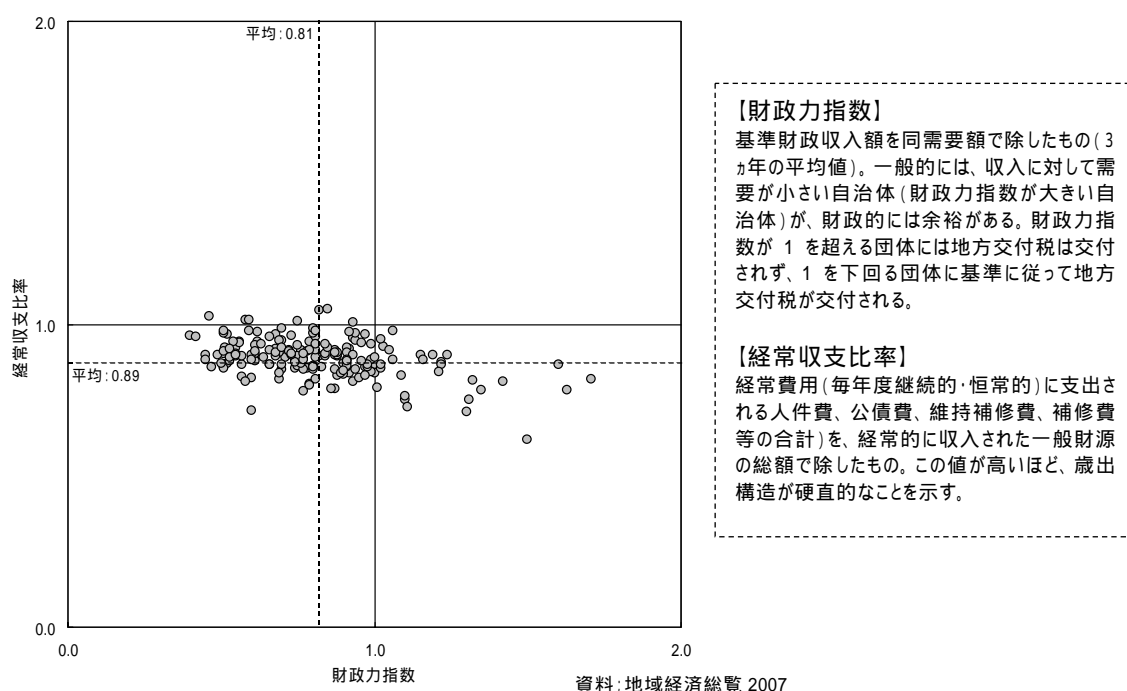


図 2.10 地方都市の財政力指数と経常収支比率

< 注記: 地方交付税の算定式 >

各団体毎の普通交付税額は次式で計算

$$\left( \frac{\text{基準財政需要額}}{\text{標準的な財政需要}} - \frac{\text{基準財政収入額}}{\text{標準的な財政収入}} \right) = \text{財源不足額(交付基準額)}$$

$$\text{基準財政需要額} = \text{単位費用} \times \text{測定単位} \times \text{補正係数}$$

(測定単位1当たりの費用)(人口、面積等) (寒冷積雪の差等)

(\*) 各種の補正係数は、各団体毎の自然条件や社会条件等の違いによる財政需要の差を反映するもの

$$\text{基準財政収入額} = (\text{標準的税収入(市町村分の税交付金を含む)及び} \\ \text{地方特例交付金の75\%(県分)、75\%(市町村分)}) + \text{地方譲与税}$$

出典: 総務省HP

表 2.1 普通交付税 交付・不交付団体数

(参考：平成17年度) (参考) 不交付団体(市町村)の人口割合 (単位：千人，%)

区分	都道府県		市町村		区分	平成18年度 A	平成17年度 B	増 減 A - B
	都道府県	市町村	都道府県	市町村				
交 付	45	1,651	46	2,249	不交付団体の人口	33,030	23,332	9,698
不交付	2	169	1	146	不交付団体の人口割合	25.9	18.4	7.5
計	47	1,820	47	2,395				

(注) 1. 不交付団体には、合併特例の適用により交付税が交付される団体を含む。  
 2. 市町村の不交付団体には、特別区を含まない。  
 3. 平成17年度は、当初算定ベースである。

表 2.2 H18 年度 普通交付税不交付団体一覧表

1 道府県分  
2 市町村分

東京都 愛知県

都道府県名	不交付団体名					不交付 団体数	(参考) H17不不団体 H18交付団体	(参考) H17不交付団体 合併により消滅
北海道	泊村					1		
青森県	六ヶ所村 東通村					2		
宮城県	女川町					1	富谷町	
福島県	西郷村 広野町 楢葉村 大熊町					4	新地町	
茨城県	取手市* つくば市* 鹿嶋市* 守谷市 神栖市*					7	阿見町	
栃木県	宇都宮市 東海村 美浦村							
群馬県	太田市* 小山市 真岡市 上三川町 芳賀町					5		
埼玉県	太田市* 上野村 大泉町					3		
埼玉県	さいたま市* 川越市 川口市 所沢市 狭山市					11		
埼玉県	戸田市 入間市 朝霞市 和光市 八潮市							
埼玉県	三芳町							
千葉県	千葉市 市川市 船橋市 成田市* 佐倉市					14		
千葉県	柏市* 市原市 八千代市 君津市 富津市							
千葉県	浦安市 袖ヶ浦市 印西市 芝山市							
東京都	八王子市 立川市 武蔵野市 三鷹市 府中市					16		
東京都	昭島市 調布市 町田市 小金井市 小平市							
東京都	日野市 国分寺市 国立市 多摩市 羽村市							
東京都	瑞穂町							
神奈川県	川崎市 平塚市 鎌倉市 藤沢市 小田原市					22		
神奈川県	茅ヶ崎市 相模原市* 秦野市 厚木市 大和市							
神奈川県	伊勢原市 海老名市 南足柄市 綾瀬市 葉山町							
神奈川県	寒川市 大磯町 中井町 大井町 箱根町							
神奈川県	愛川町 清川村							
新潟県	聖籠町 湯沢町 刈羽村					3		
福井県	敦賀市 高浜町 おおい町*					3		旧大飯町 (おおい町)
山梨県	昭和町 忍野村 山中湖村					3		
長野県	南相木村 軽井沢町					2		
岐阜県	岐南町					1		
静岡県	沼津市* 熱海市 富士市 掛川市* 御殿場市					13		旧蒲原町 (静岡市)
静岡県	裾野市 湖西市 御前崎市* 清水町 長泉町							
静岡県	小山町 大井川町 吉田町							
愛知県	名古屋市 豊橋市 岡崎市* 半田市 春日井市					36		旧清須町 (清須市)
愛知県	豊川市* 碧南市 刈谷市 豊田市* 安城市							旧新川町 (清須市)
愛知県	西尾市 犬山市 常滑市 小牧市 稲沢市*							旧西春町 (北名古屋)
愛知県	東海市 大府市 知多市 知立市 尾張旭市							
愛知県	高浜市 日進市 田原市* 清須市* 北名古屋市*							
愛知県	弥富市* 東郷町 長久井町 豊山町 春日町							
愛知県	大口町 飛鳥村 東浦町 武豊町 幸田町							
愛知県	三好町							
三重県	四日市市* 鈴鹿市 亀山市* 川越町					4		
滋賀県	草津市 栗東市 竜王町					3		
京都府	久御山町					1	大山崎町	
大阪府	吹田市 茨木市 箕面市 摂津市 高石市					6		
大阪府	田尻町							
兵庫県	芦屋市					1		
鳥取県	日吉津村					1		
山口県	和木町					1		旧小郡町 (山口市)
徳島県	阿南市* 松茂町					2		
福岡県	苅田町					1		
佐賀県	玄海町					1		
熊本県	大津町					1	苓北町	

市町村分合計 169団体 (平成17年度146団体)

3 合計

171団体

(注) 1. 網掛けは、平成18年度において新たに不交付団体となった地方都市である (35団体)

2. 千葉県八千代市及び愛知県豊川市は、財源不足団体であるが、調整率を乗じた結果、不交付団体となったものである。

3. \*印は、平成18年度の一本算定は不交付団体であるが、合併特例の適用により交付税が交付される地方団体である。(24団体)

出典：総務省HP

2004年度の「市町村別決算状況調」(総務省自治財政局財務調査課)では、中国地方で財政力指数が1を上回っているのは、鳥取県日吉津村、広島県府中市の2自治体のみである。

財政力指数が高い自治体は、山陽地域に多く、山陰側の都市は鳥取県鳥取市、島根県松江市も財政力指数が0.6未満である上、経常収支比率も高く、山陰側の都市では財政的な制約による社会資本整備のあり方が大きな課題となっていることが伺われる。

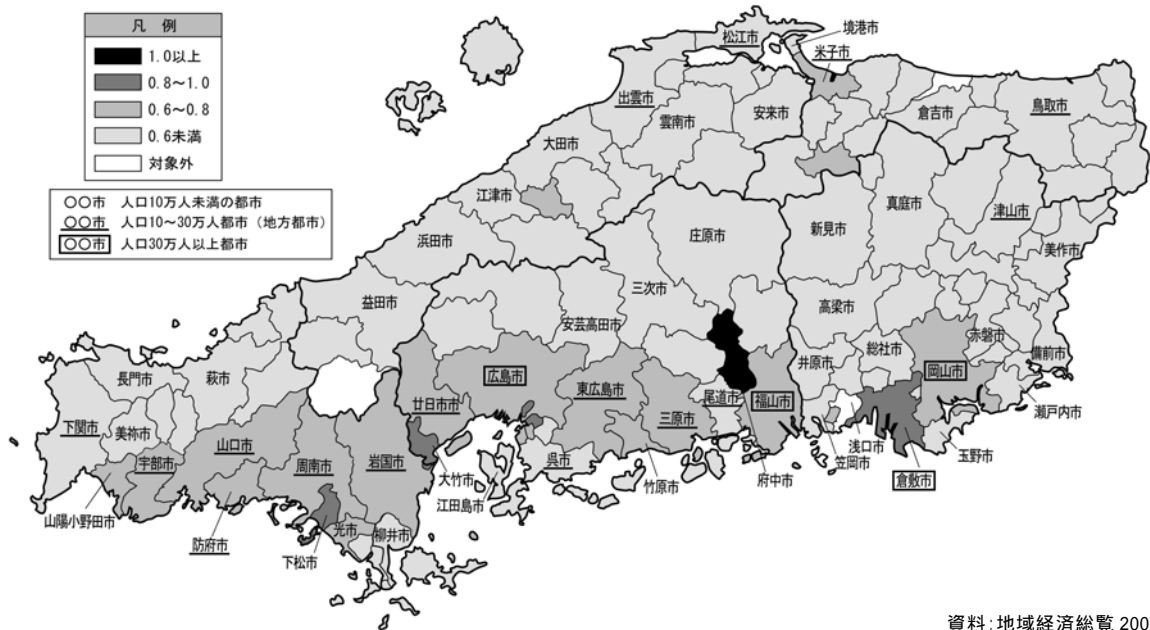


図 2.11 中国地方市町村の財政力指数(2004年度)

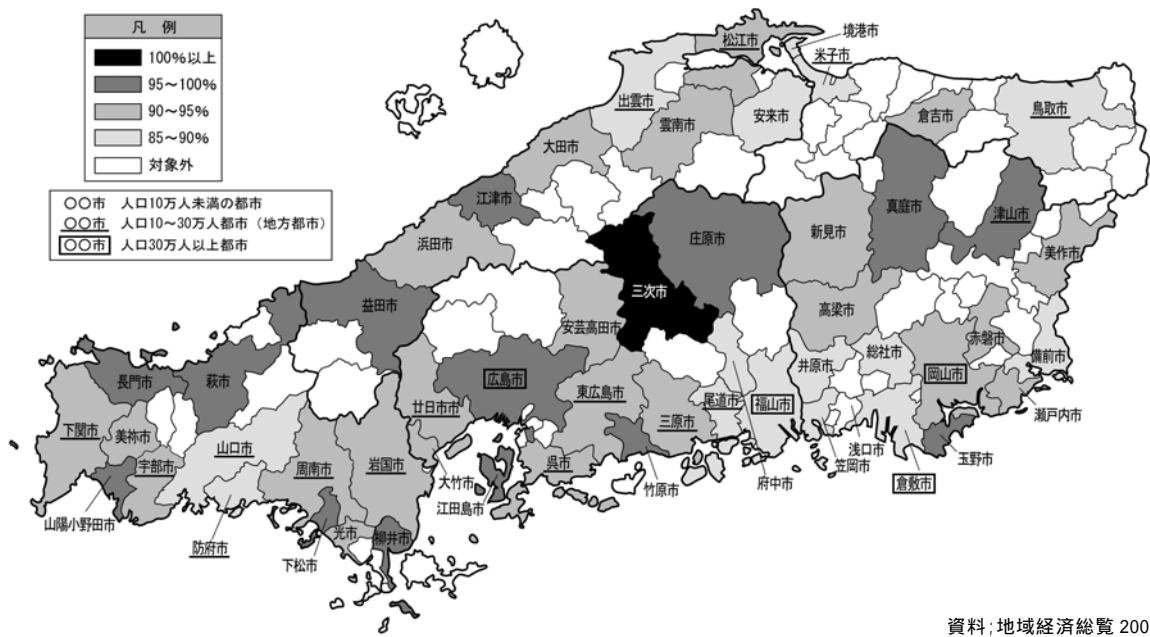
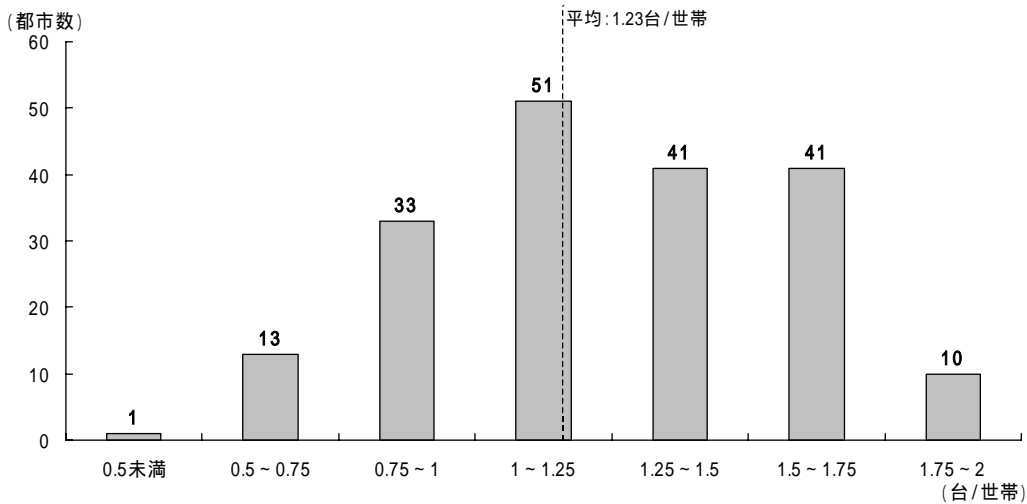


図 2.12 中国地方市の経常収支比率(2004年度)

## (2) 自動車保有台数

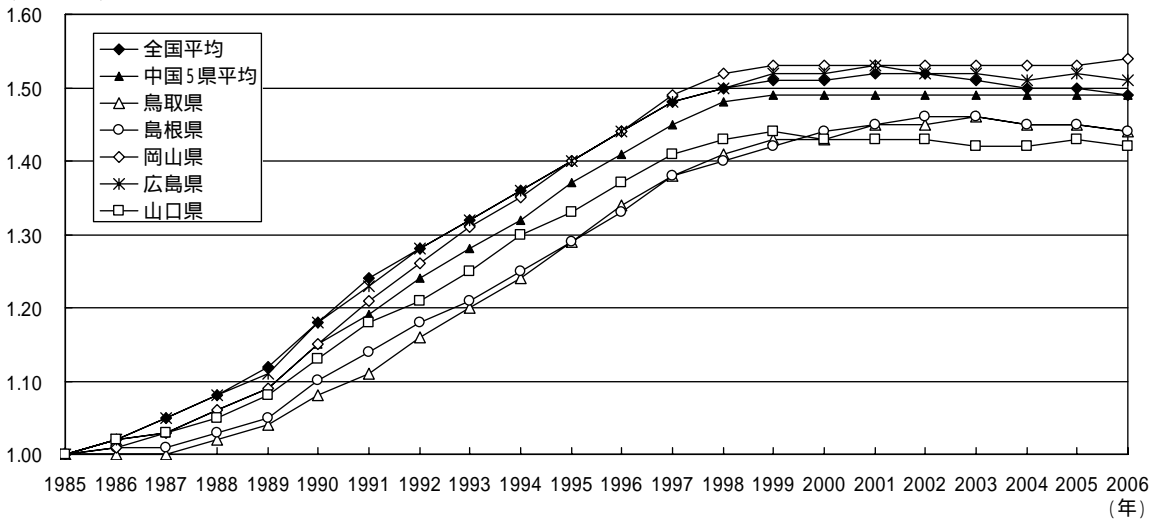
乗用車保有台数の伸びは、1998年頃から頭打ち状態となっているが、世帯あたりの乗用車保有台数が1台を超える地方都市は、全地方都市190市のうち、143市におよぶ。全地方都市平均の一世帯あたり乗用車保有台数は1.23台になっており、自動車依存型社会への対応も重要な課題である。



資料; 地域経済総覧 2007

図 2.13 地方都市の一世帯あたり乗用車保有台数

## 自動車保有台数伸び率 (1985=1.0)



資料; 市町村別自動車保有台数

図 2.14 乗用車保有台数の推移



中国地方の人口 10～30 万人の地方都市の一世帯あたり乗用車保有台数は、全国 190 市平均より高い。特に、島根県松江市周辺地域や、鳥取県鳥取市、倉吉市、米子市周辺地域で高い。

これらの地域は、公共交通機関のサービスレベルが山陽地域等に比較し低いという現状はあるものの、環境問題から要請されている自動車依存型社会からの脱却を図ることが重要となる。

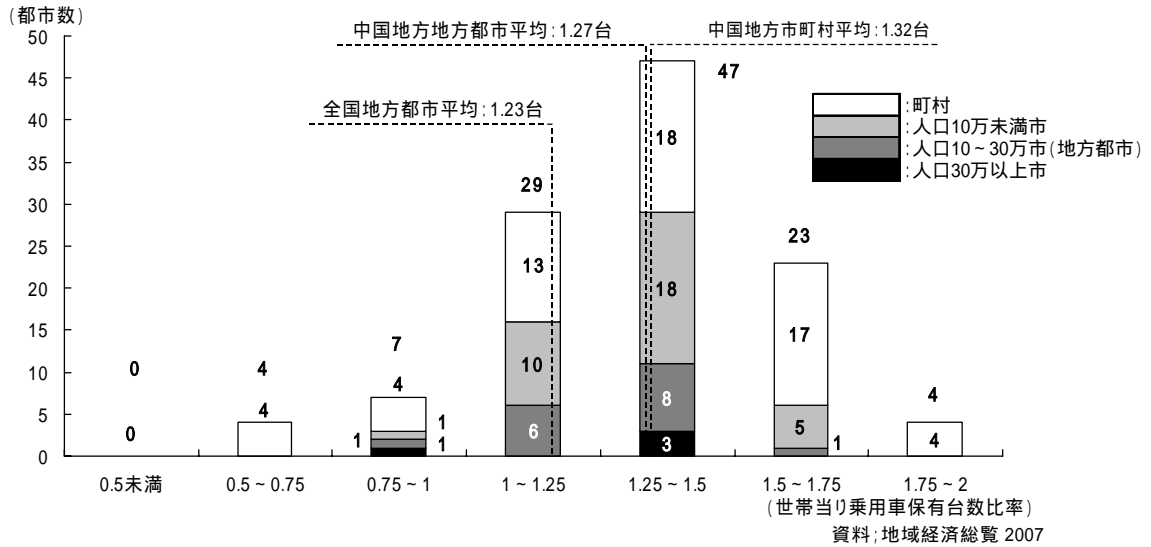
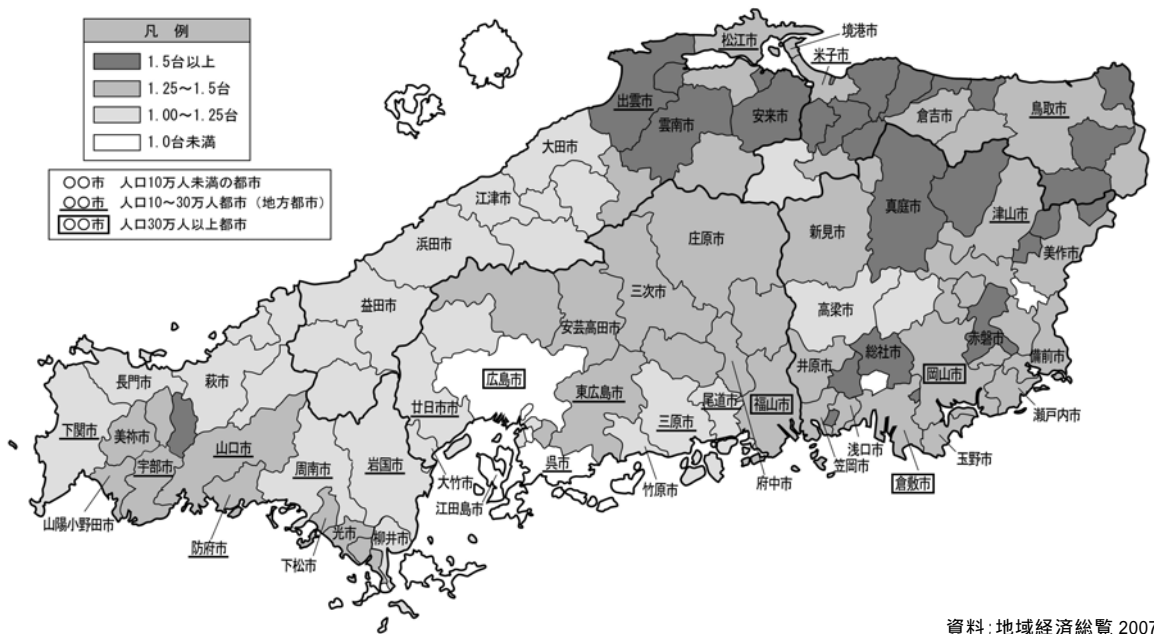


図 2.15 中国地方市町村の一世帯あたり乗用車保有台数ランク別市町村数



資料;地域経済総覧 2007

図 2.16 一世帯あたり乗用車保有台数ランク別市町村

## 2.2 分析対象都市の概況

### 2.2.1 分析対象都市の抽出

平成 11 年に P T 調査が実施され、交通行動データがそろっている宍道湖・中海圏域の松江市を中心とした圏域を分析対象都市圏として抽出する。

全国の地方都市を人口増減状況で分類すると、1995 年から 10 年間減少を続けている都市郡 55 市、2000 年までは増加したが 2000 年以降減少に転じた都市郡 31 市、2000 年までは減少していたが 2000 年以降増加に転じた都市郡 7 市、過去 10 年間増加基調を保っている都市郡 97 市に分類される。

松江市（2005 年市域，合併後）の人口伸び率は、2000 年までは増加基調にあったが、2000 年以降減少に転じた都市郡（31 市）に属しており、「都市の人口減少」という課題では、地方都市のほぼ平均並，または、若干人口減少に転じたのが早い都市として位置付けられる。松江市を分析対象とすることは、「人口減少時代を迎え、市街地も拡大から縮小へと都市のコンパクト化が指向されつつあり、これに対応した交通体系の構築が必要」という地方都市の交通課題検討のモデル都市分析としての意味を持つ。

松江市（2000 年市域，合併前）の 65 歳以上の人口比率（高齢化率）は 19.7%であり、全国 190 都市の平均 16.5%を 3.2 ポイント上回る。また、全国の地方都市 190 市中、高齢化率の高い方から 41 番目の都市であり、地方都市の中でも高齢化の進行は早い。

このため、松江市を分析対象とすることは、「高齢化の進展に対応するため高齢者のモビリティを確保する公共交通を中心とした交通体系の構築」という地方都市の交通課題対策検討の先進事例としての意味を持つ。

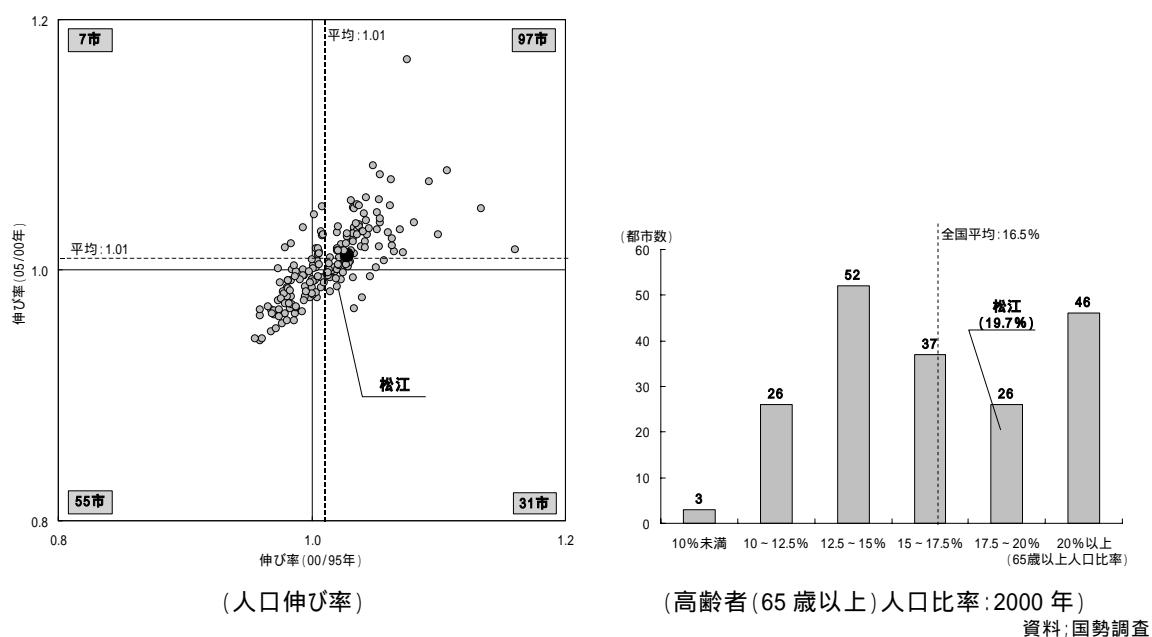


図 2.17 松江市の地方都市の中での位置(人口伸び率, 高齢化)

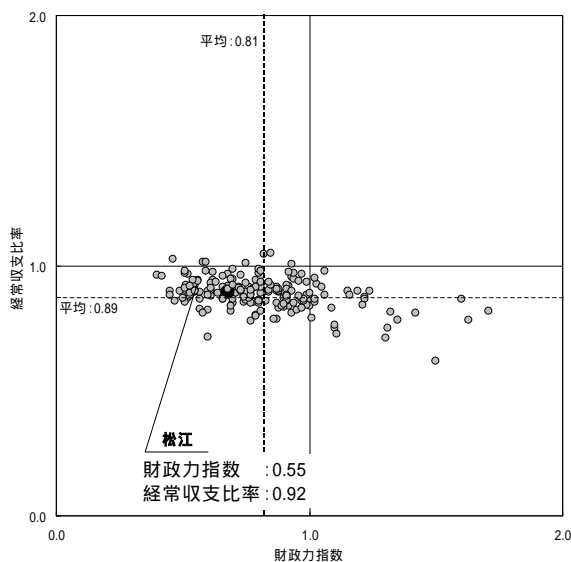
松江市（2005年市域，合併後）の財政力指数は0.55であり、地方都市190都市の中で27番目に低い。

一方、経常収支比率は0.92と地方都市190市平均の0.89を上回り、財政の硬直性が高い。

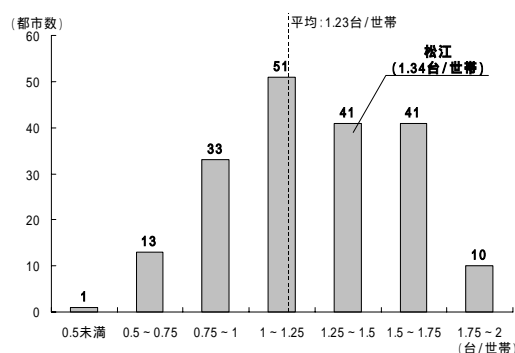
このため、松江市は地方都市の中でも「既存ストックの有効活用を目指したソフト対策等を活用する交通体系の構築」という課題が非常に重要な課題となっていると想定され、この面からも分析対象都市として適切であると判断される。

自動車保有台数の面においても、松江市（2005年市域，合併後）の一世帯当たり保有台数は1.34台と地方都市全190市平均1.23台/世帯を上回り、地方都市の中では高い保有率である。

松江市を分析対象とすることは、「自動車依存から脱却した環境負荷を軽減する交通体系の構築」という地方都市交通課題に対しても先進的事例分析となる。



(財政力指数と経常収支比率; 2004年度)



(世帯あたり自動車保有台数; 2005年度)

資料; 地域経済総覧 2007

図 2.18 松江市の地方都市の中での位置 (財政力指数, 自動車保有台数)

## 2.2.2 分析対象都市の概況

### (1) 都市圏の概況

宍道湖・中海圏域は、日本海沿岸の島根県松江市・出雲市，鳥取県米子市（宍道湖・中海圏域総合交通体系調査が実施されたH11.10 時点での行政界。以下同様）を中心とした人口約 61 万人の圏域であり、中心都市である松江市は約 15 万人，米子市は 14 万人，出雲市は 9 万人の 3 都市連携型都市圏である。圏域全体の老年人口比率（65 歳以上人口 / 全人口）は、20.5%と、日本平均の 17.3%を 3.2 ポイント上回る高齢地域である。トリップの生成原単位は、2.56 トリップ / 人・日、私事目的構成比 19.4%、利用交通手段は、自動車利用 67.4%，公共交通機関利用 2.7%，徒歩・二輪 29.8%の構成となっており、大都市圏と比較するとトリップの原単位は若干高い、非拘束的目的移動である私事目的比率が低い、公共交通機関利用率が著しく低いという特徴がある。

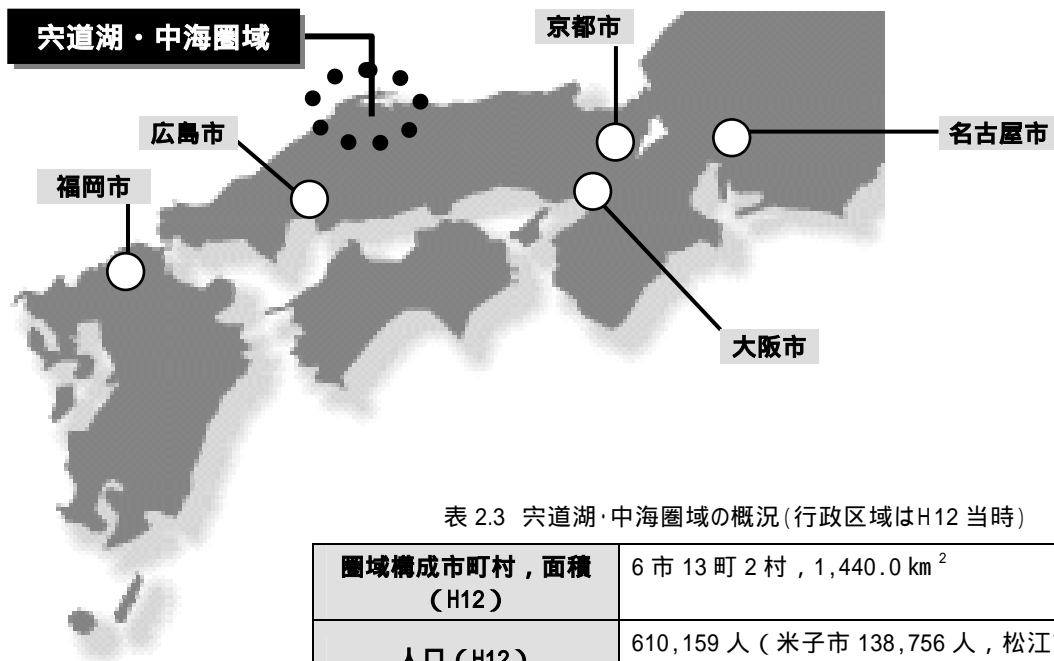


表 2.3 宍道湖・中海圏域の概況(行政区域はH12 当時)

圏域構成市町村，面積 (H12)	6 市 13 町 2 村，1,440.0 km <sup>2</sup>
人口 (H12)	610,159 人 (米子市 138,756 人，松江市 152,616 人，出雲市 87,330 人)
老年人口比率 (H12)	圏域全体 20.5%，鳥取県 22.0%，島根県 24.8%，全国 17.3%

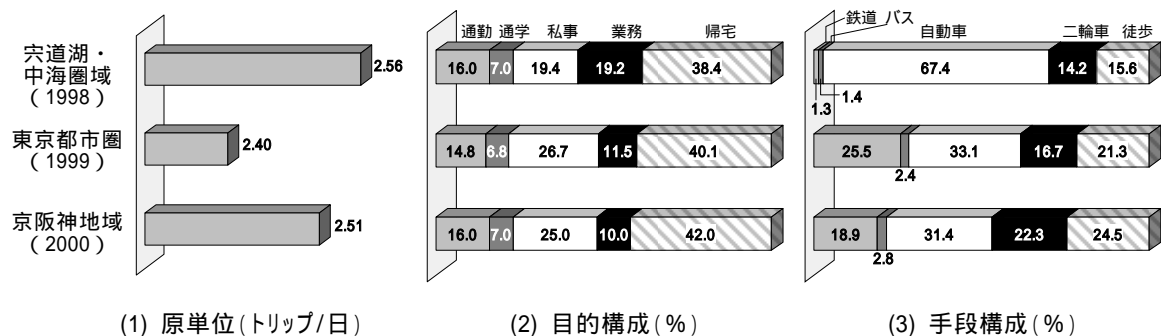


図 2.19 宍道湖・中海圏域と大都市圏とのトリップ特性の比較

(2) 都市圏中心都市松江市の課題

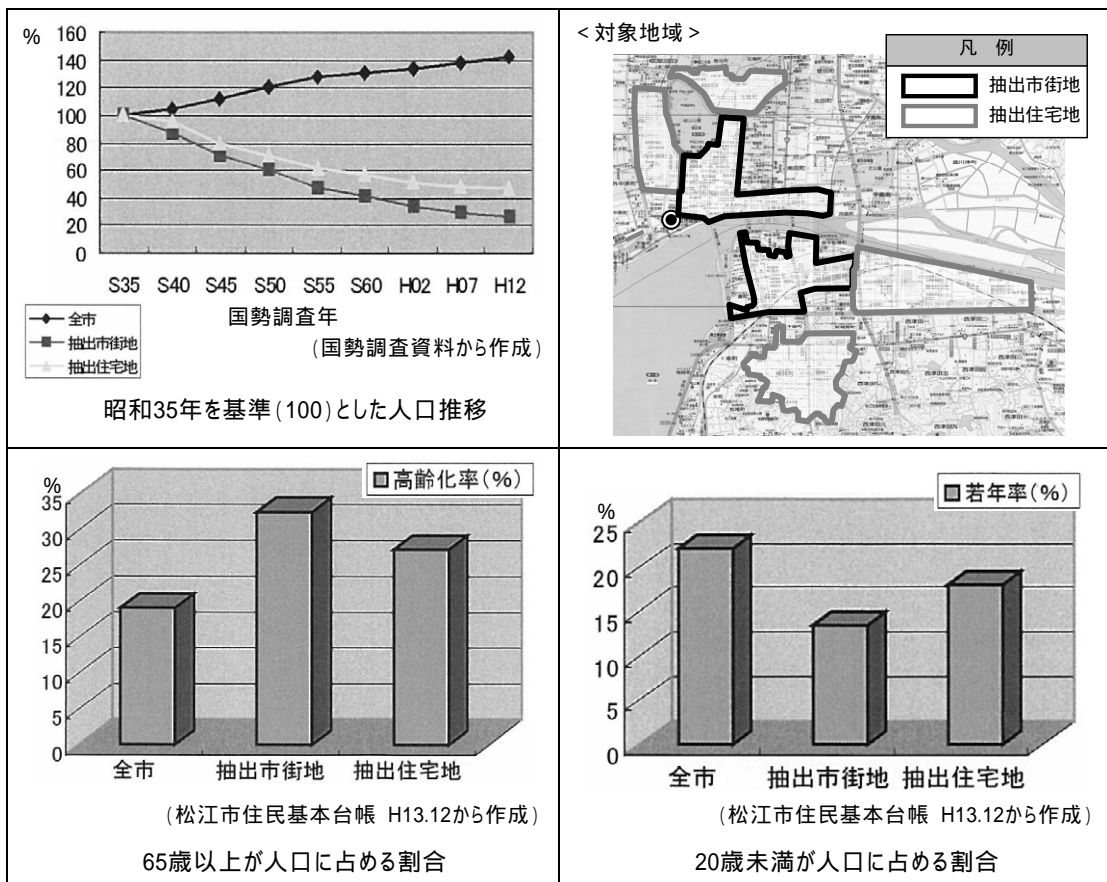
コンパクトシティの必要性

近年、自動車依存型社会の進展と、それに伴う郊外部のロードサイド型ショッピングセンターの立地等により、中心市街地が空洞化している。また、人口減少時代を迎え、中心市街地の再活性化と持続可能なまちづくりを進めるためのコンパクトな都市づくりが広がりつつある。

松江市においても、全市人口は増加基調（～H12；2000年市域，合併前）にあるものの、中心市街地の人口は減少を続けており、昭和35年を基準（100）とした場合、抽出市街地では、平成12年には30%程度へと減少している。この傾向が中心市街地に隣接する古くからの住宅地にも現れており、人口のスプロール化の激しさを物語っている。

また、中心市街地の高齢化は、全市と比較し10ポイント以上も高い状況となっている。一方、若年人口比率は、全市より10ポイント程度低く、少子高齢化社会を大きく先取りしている。

このことから、市街地への定住人口回復は、松江市の最大の課題となっており、住宅供給、住環境整備など、都心部へ人口を集積させるコンパクトシティ化が必要となっている。



出典：松江市中心市街地活性化基本計画 H14.3.12

図 2.20 松江市中心部の人口構造

## 高齢化への対応

2000年の松江市の老年人口比率（65歳以上人口/全人口）は、19.7%と全国平均（16.5%）を上回る状況にある。特に、都心部では24~28%近くに達しており、都心部を中心に高齢化に対応した交通計画が強く望まれている。

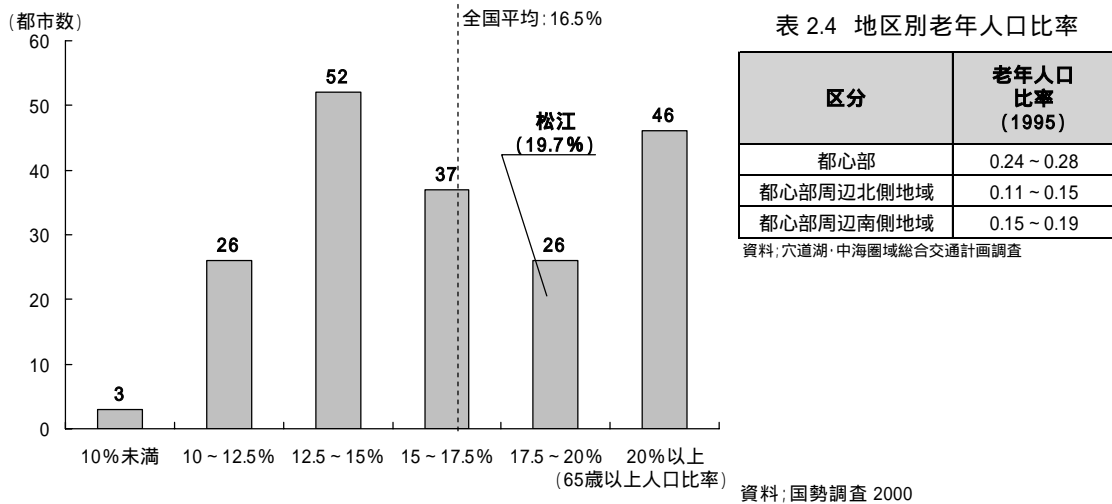


図 2.21 松江市の地方都市の中での位置(高齢者(65歳以上)人口比率)(再掲)

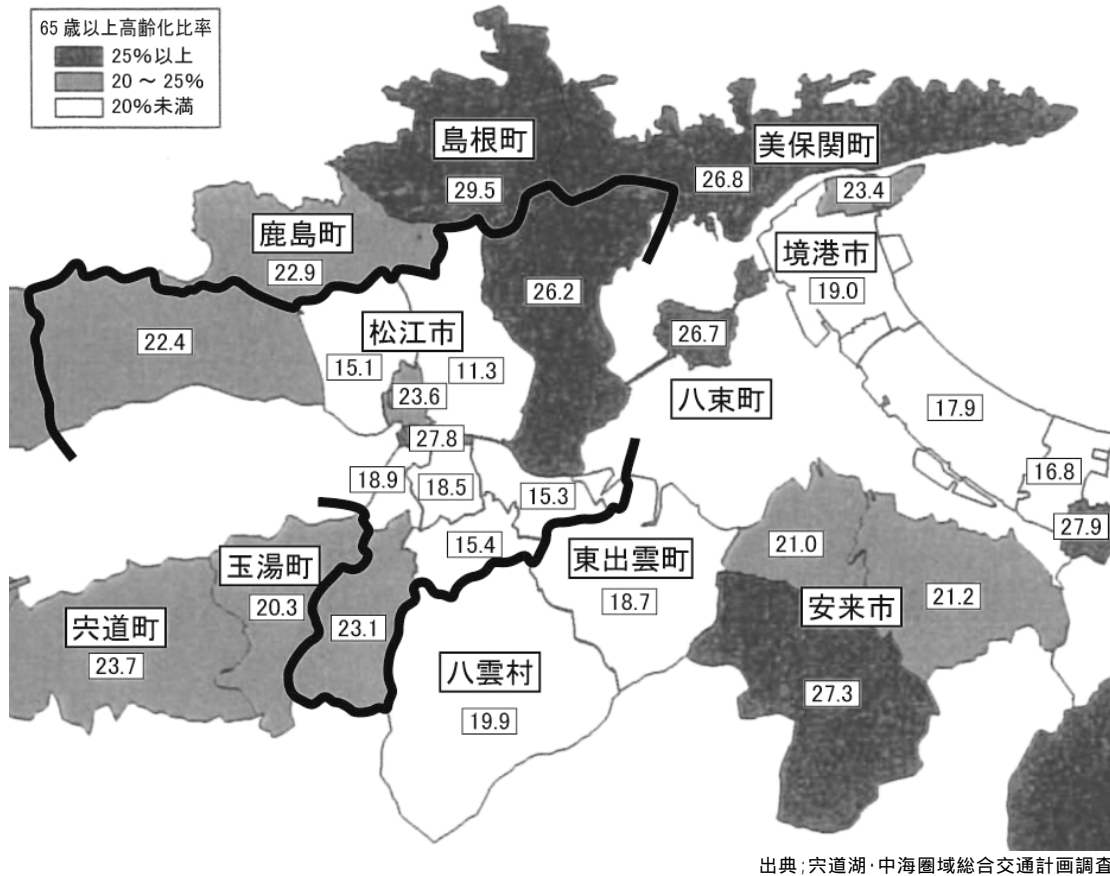
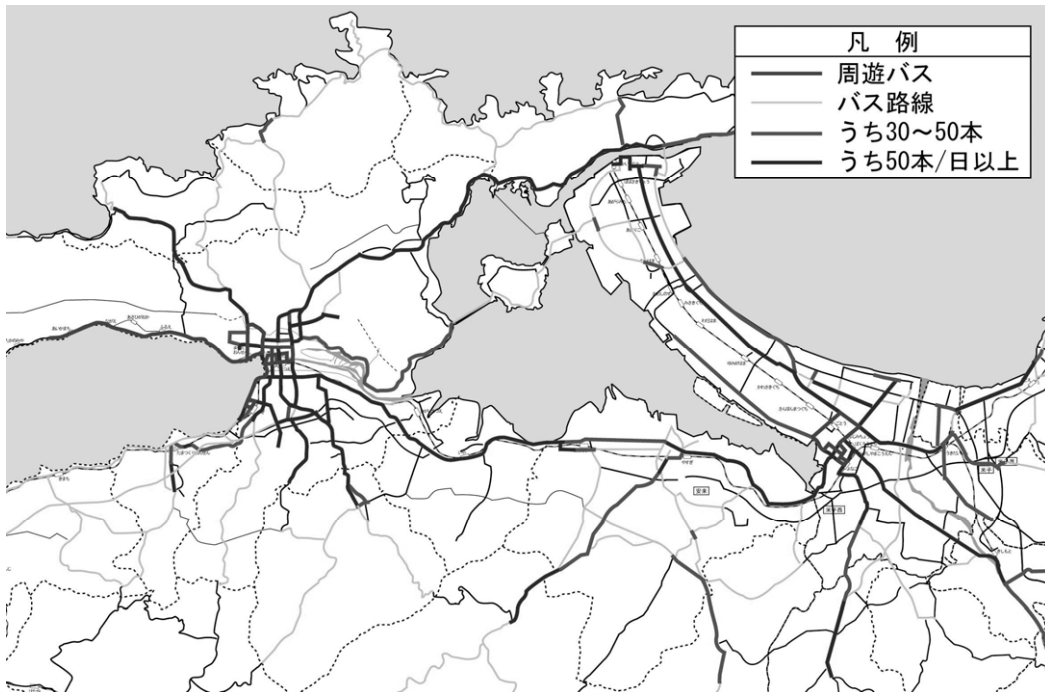


図 2.22 穴道湖・中海圏域地域別 65歳以上人口構成比(1995)

自動車依存型交通体系からの脱却、既存ストックの有効活用

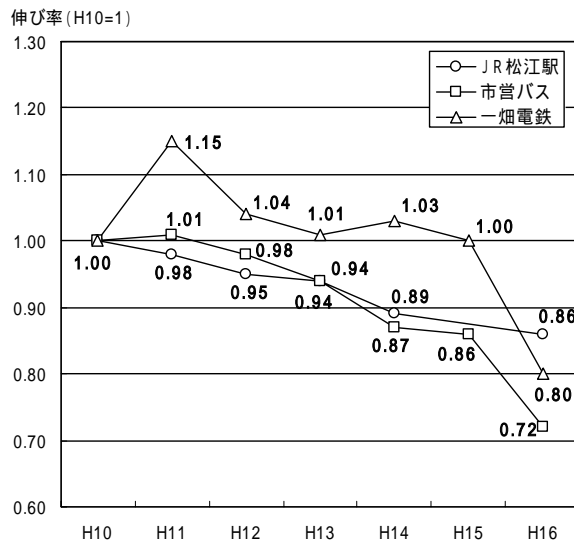
松江周辺部以外では、唯一の公共交通機関である路線バスも運行本数が少なく、JR山陰本線も単線のため、山陽地域に比較して運行本数が少ないなど、公共交通機関のサービスレベルが低い。

これらのことも一因となり、松江都心部出入口付近で道路混雑が発生しているにもかかわらず、一畑電鉄、JR、路線バスはいずれも利用者が減少している。各種公共交通機関のサービスを向上することで、既存ストックの有効活用を促し、自動車から公共交通機関への利用転換を図る施策が必要である。



出典：宍道湖・中海圏域総合交通計画調査

図 2.23 松江市周辺地区の路線バス運行状況



資料：松江市統計書

図 2.24 松江市内公共交通機関利用客の推移

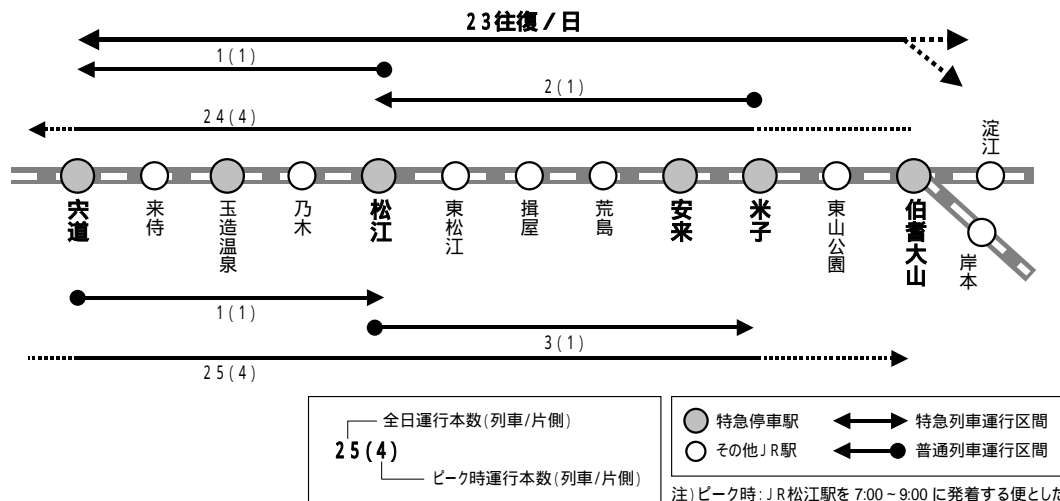
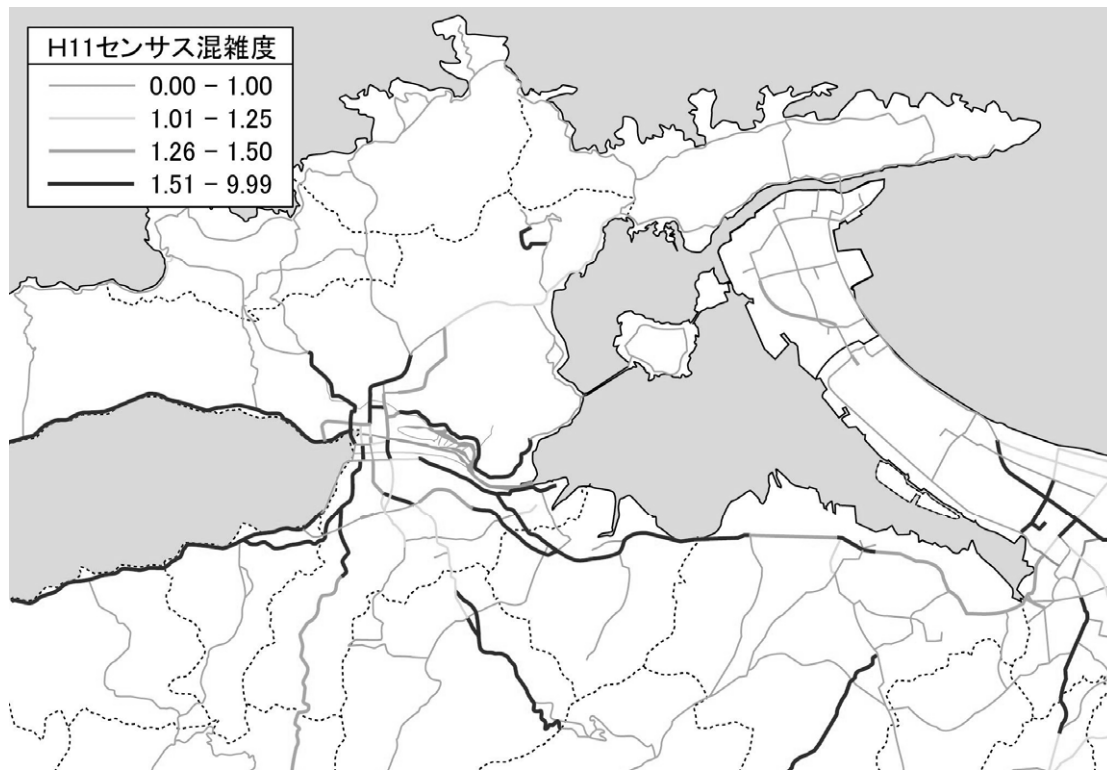


図 2.25 JR山陰本線運行状況

資料: 2007.6 時刻表



出典: 宍道湖・中海圏域総合交通計画調査

図 2.26 松江市周辺道路混雑状況

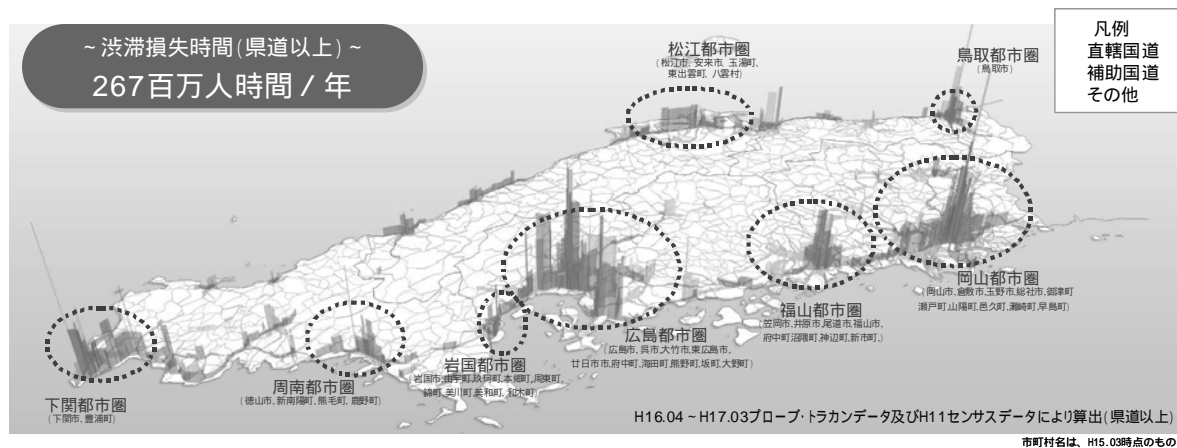
< 注記 ; 混雑度の解釈 >

混雑度	交通状況の推定
1.0 未満	飽和度 0, $Q/C < 1.0$ 昼間 12 時間を通して、道路が混雑することなく、円滑に走行できる。渋滞やそれに伴う極端な遅れはほとんどない。
1.0 ~ 1.25	飽和時間はほとんどの区間で 1~2 時間以下、 $Q/C$ はほとんどの区間で 1.0 以下、昼間 12 時間のうち道路が混雑する可能性のある時間帯が 1~2 時間(ピーク時間)ある。何時間も混雑が連続するという可能性は非常に小さい。
1.25 ~ 1.75	飽和時間は 0~12、 $Q/C > 1$ の時間が 10~15% ピーク時はもとより、ピーク時間を中心として混雑する時間帯が加速度的に増加する可能性の高い状態。ピーク時のみの混雑から日中の連続的混雑への過度状態と考えられる。
1.75 以上	飽和時間 0 がほとんどなくなる。 $Q/C > 1$ の時間が 50% を超える。慢性的混雑状況を呈する。

出典: 道路の交通容量 昭和 58 年 3 月 日本道路協会 p109



なお、松江市、安来市、玉湯町、東出雲町、八雲村で構成される圏域（松江都市圏）の渋滞による損失時間は、H16.04～H17.03の1年間で713万人時間/年と計算されており、この面からも、自動車依存型交通体系からの脱却が要請される。



出典；中国地方の道づくりビジョンフォローアップ  
2005.3 国土交通省中国地方整備局

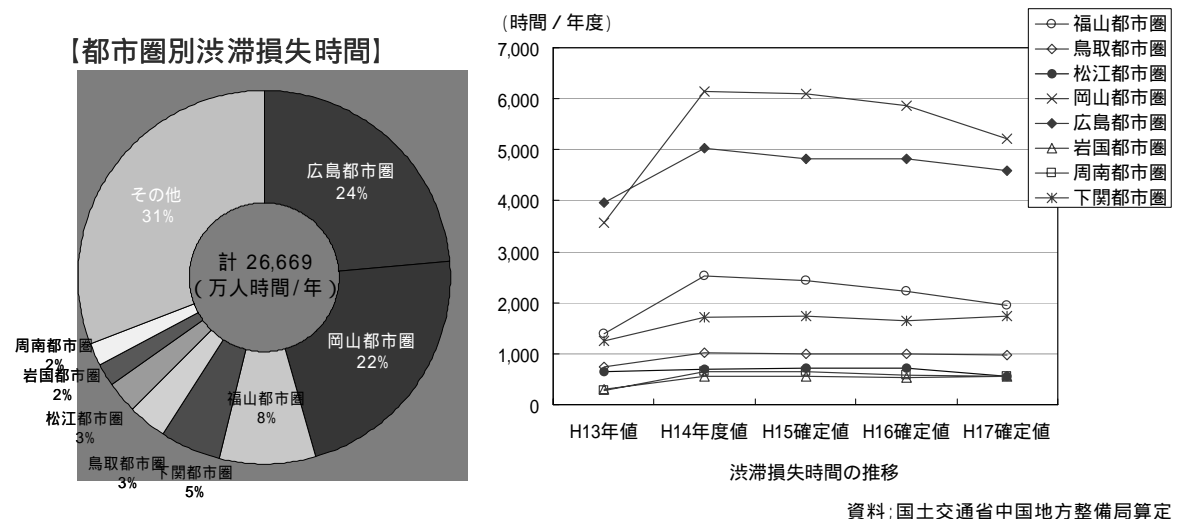


図 2.27 中国地方の渋滞損失時間

< 注記；渋滞損失時間の算出方法 >

$$\text{渋滞損失時間} = \left\{ \frac{\text{区間の距離}}{\text{旅行速度}} - \frac{\text{区間の距離}}{\text{渋滞がない場合の旅行速度 (基準旅行速度)}} \right\} \times \text{車種別交通量} \times \text{車種別平均乗車人員}$$

旅行速度は、路線バスに積載されているプローブ機器で測定される。

## 2.3 分析対象都市圏の交通行動パターン

### 2.3.1 分析対象都市圏の抽出

宍道湖・中海圏域を構成する市町村のうち、松江市を最大の通勤・通学先とする市町村を松江都市圏と定義し、分析対象都市圏とする。

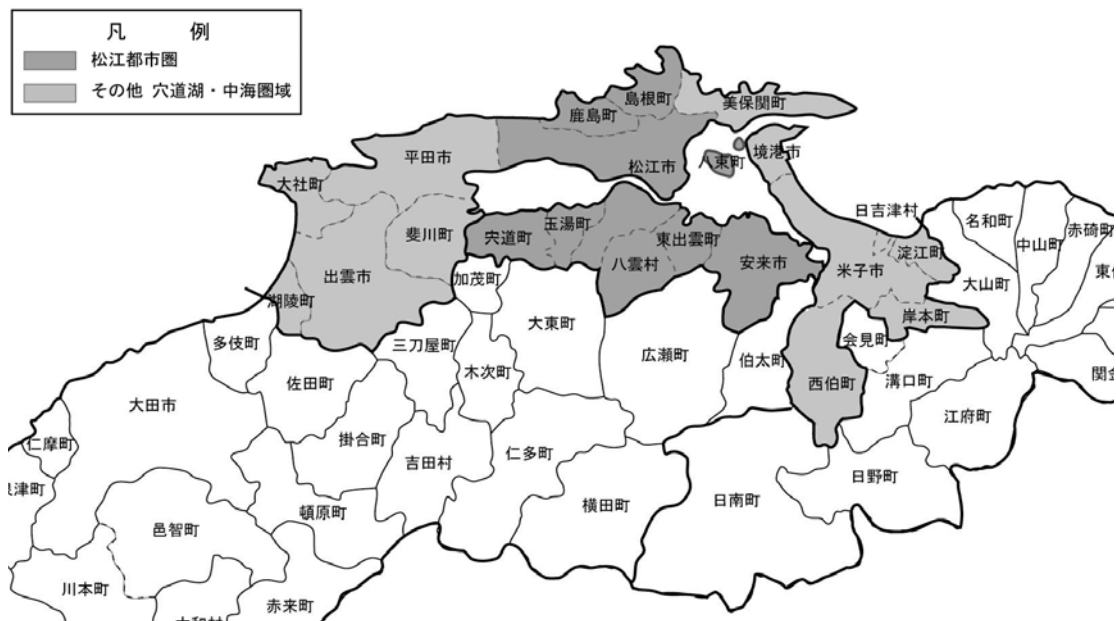


図 2.28 分析対象都市圏

表 2.5 宍道湖・中海圏域中心3都市への通勤・通学状況(平成 12 年)

(単位:人)

市町村	通勤・通学先			市町村	通勤・通学先		
	松江市	米子市	出雲市		松江市	米子市	出雲市
境港市	402	4,619	-	東出雲町	2,886	176	25
西伯町	52	1,930	-	八雲村	2,344	37	33
岸本町	40	1,988	-	玉湯町	1,451	19	65
日吉津町	12	959	-	宍道町	1,476	22	250
淀江町	65	2,263	-	八束町 <sup>1)</sup>	680	<sup>1)</sup> 508	-
安来町	1,800	1,578	30	平田市	1,883	20	2,799
鹿島町	2,113	16	30	斐川町	1,213	36	3,492
島根町	1,023	12	15	湖陵町	66	-	1,353
美保関町 <sup>1)</sup>	906	<sup>1)</sup> 1,053	-	大社町	354	10	3,007

注) 1: 境港市に隣接するため、境港市と米子市への通勤・通学数とした。

資料: 国勢調査2000年

## 2.3.2 交通行動パターンの概況

### (1) 分布対象交通行動パターン

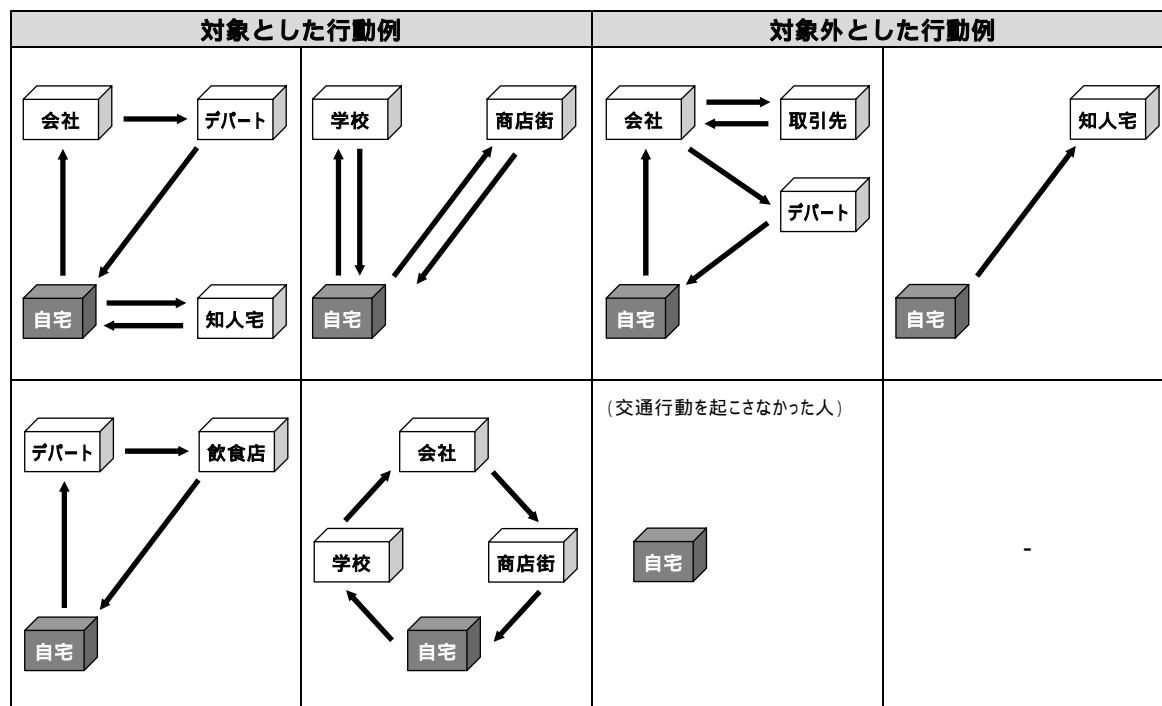
本研究では、業務活動に伴う交通行動は、個人の交通行動に対する選択意志よりも所属する企業の特質に左右されることが多いと判断し、分析対象外とした。これは、山根公八ら（2004）、Yamane Kohachi ら（2005）の研究においても同様である。

また、PT調査は、午前3時から翌日午前3時までの24時間を1日とし、深夜の帰宅交通を捕捉できるように配慮してあるが、知人宅への宿泊行動や観光旅行等のため1日の最後の行動が帰宅行動ではない行動をする人も一部いる。こういった行動パターンを示す人はわずかであり、対象外とした。

以上により、本研究で分析対象としたサンプルは、12,710人となった。

表 2.6 本研究で対象とするサンプル数

区分	数量(人)	構成比(%)
松江都市圏 総調査人数	21,191	100.0
交通行動を起こさなかった人	4,890	23.1
業務交通を行った人	3,370	15.9
最後の行動が帰宅でない人	221	1.0
研究対象とした人	12,710	60.0



図中番号は、交通行動の順序

図 2.29 本研究で対象とした交通行動例と対象外とした交通行動例

(2) 松江都市圏における交通行動パターンの概要

分析サンプルのうち、自宅からの往復のみの 2 トリップで終了した人が 76.6%、9,729 人を占める。

交通行動 5 回以上の複雑な活動をする人が、全体の 4.3%、548 人いる。

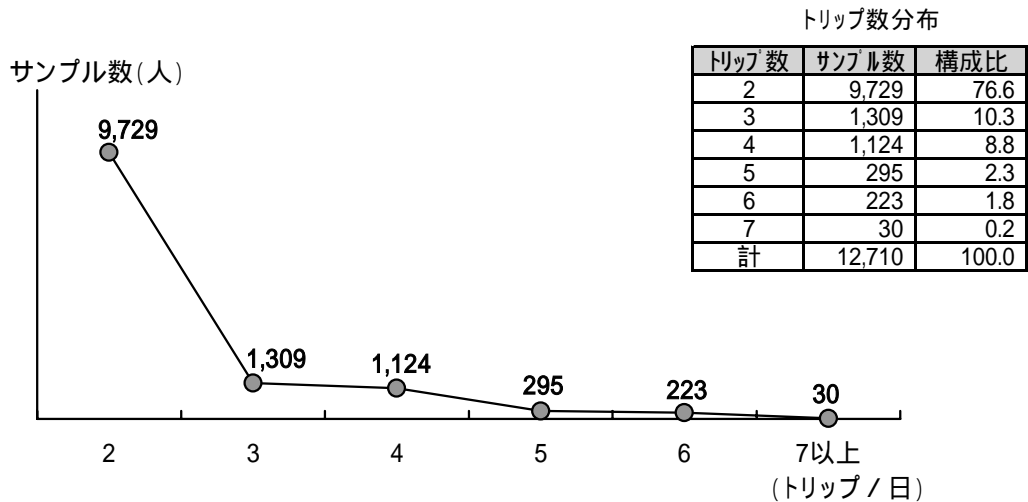


図 2.30 松江都市圏居住者のトリップ数別サンプル分布

通勤 - 帰宅等の目的連鎖パターン数は 86 である。このうち、同じパターンの中に 100 サンプル以上含まれるパターン数が 10 あり、全サンプルの 93%が入る。自動車 - 自動車等の手段連鎖のパターン数は 252 パターン、100 サンプル以上含まれるパターン数は 14 あり、92%のサンプルが入る。

また、目的と手段を組み合わせた目的手段連鎖パターンの数は 508、100 サンプル以上含まれるパターン数 17 となり、全サンプルの 80%が含まれる。

このことは、個人の交通行動パターンは都市圏でみた場合、数多くあるが、その主な行動パターンは 10~20 パターン程度と少なく、これらの主要パターンを中心に全パターンを分類・統合することで、選択肢数があまり多くなく実用的な行動パターン選択モデルの構築の可能性が高いことを示唆している。

表 2.7 サンプル数別交通行動パターン数

サンプル数	目的連鎖		手段連鎖		目的手段連鎖	
	パターン数	サンプル数(人)	手段連鎖パターン数	サンプル数(人)	目的手段連鎖パターン数	サンプル数(人)
100人以上	10	11,862	14	11,647	17	10,176
50~100人	6	405	4	268	12	800
10~50人	14	298	20	382	41	944
2~9人	37	126	82	281	139	491
1人	19	19	132	132	299	299
計	86	12,710	252	12,710	508	12,710

主な交通行動パターンは、表 2.8 に示すとおりであり、最も多いパターンは目的連鎖が通勤 - 帰宅，全体の 36.7%、手段連鎖は自動車 - 自動車であり、全体の 36.2%を占める。

また、1日中交通手段を変更しないサンプルが、11,635 サンプル、全体の 92%を占める。

目的と手段をクロスした目的手段連鎖パターンでは、通勤・自動車 - 帰宅・自動車が最も多く、全体の 26.6%である。

表 2.8 松江都市圏における主な交通行動パターン(上位 10 位)

目的連鎖 (単位:人,%)

順位	サンプル数	構成比	目的連鎖
1	4,666	36.7	通勤 - 帰宅
2	2,746	21.6	通学 - 帰宅
3	2,290	18.0	私用 - 帰宅
4	536	4.2	通勤 - 私用 - 帰宅
5	497	3.9	私用 - 私用 - 帰宅
6	379	3.0	私用 - 帰宅 - 私用 - 帰宅
7	253	2.0	通学 - 帰宅 - 私用 - 帰宅
8	210	1.7	通学 - 私用 - 帰宅
9	171	1.3	私用 - 私用 - 私用 - 帰宅
10	114	0.9	通勤 - 帰宅 - 私用 - 帰宅
その他	848	6.7	-
合計	12,710	100.0	-

手段連鎖 (単位:人,%)

順位	サンプル数	構成比	手段連鎖
1	4,606	36.2	自動車 - 自動車
2	2,399	18.9	徒歩 - 徒歩
3	1,725	13.6	自転車 - 自転車
4	695	5.5	自動車 - 自動車 - 自動車
5	491	3.9	自動車 - 自動車 - 自動車 - 自動車
6	318	2.5	二輪車 - 二輪車
7	314	2.5	路線バス - 路線バス
8	211	1.7	自転車 - 自転車 - 自転車
9	179	1.4	自動車 - 自動車 - 自動車 - 自動車 - 自動車
10	178	1.4	鉄道 - 鉄道
その他	1,594	12.4	-
合計	12,710	100.0	-

1日の中での利用手段数

利用手段数	パターン数	サンプル数
1	27	11,635
2	193	1,037
3	32	38
計	252	12,710

目的手段連鎖 (単位:人,%)

順位	サンプル数	構成比	目的連鎖	手段連鎖
1	3,375	26.6	通勤 - 帰宅	自動車 - 自動車
2	1,425	11.2	通学 - 帰宅	徒歩 - 徒歩
3	1,015	8.0	私用 - 帰宅	自動車 - 自動車
4	792	6.2	通学 - 帰宅	自転車 - 自転車
5	674	5.3	私用 - 帰宅	徒歩 - 徒歩
6	535	4.2	通勤 - 帰宅	自転車 - 自転車
7	397	3.1	私用 - 帰宅	自転車 - 自転車
8	349	2.7	通勤 - 私用 - 帰宅	自動車 - 自動車 - 自動車
9	300	2.4	通勤 - 帰宅	徒歩 - 徒歩
10	265	2.1	私用 - 私用 - 帰宅	自動車 - 自動車 - 自動車
その他	3,583	28.2	-	-
合計	12,710	100.0	-	-

## 2.4 まとめ

本章では、日本の地方都市として松江市を抽出し、松江市を中心とした圏域居住者の交通行動パターンの概要を整理した。

地方の中心都市といわれる人口 10～30 万人の都市は、全国に 190 市、中国地方で 16 市ある。

これらの都市の多くが、人口減少局面に突入するとともに、高齢者率も高くなっている上、財政力指数や経常収支比率が小さく、また、1 世帯に 1 台以上の自動車を保有する等、人口減少下における既存ストックを有効活用しつつ、自動車依存型社会からの脱却を目指した社会資本整備のあり方が主要な検討課題となっている。

松江市においても、都心部の人口が減少し、周辺部の人口が増加する等、人口の拡散問題、高い高齢化率、都心部出入口周辺での交通混雑の発生など、近年、都市交通課題としてクローズアップされている コンパクトシティ化、高齢化への対応、既存ストックの有効活用が重要な課題となっており、地方都市の中でこれらの課題を先取りした都市である。

松江都市圏での P T 調査結果（H11 年宍道湖・中海圏域総合交通体系調査）では、交通行動を起こした人（サンプル）は 12,710 であり、目的連鎖パターンは 86 種類、手段連鎖パターンは 252 種類、これらをクロスした目的手段連鎖パターンは 508 種類ある。

これらのパターンのうち、それぞれ上位 10 パターンに、目的連鎖、手段連鎖では全サンプル数の 90%以上、目的手段連鎖では 80%以上が入り、パターン集約の可能性は十分ある。

目的連鎖では、「通勤 帰宅」、「通学 帰宅」、「私用 帰宅」の自宅往復型の交通行動パターンが 75%を占めている。

利用交通手段連鎖では、「自動車 - 自動車」、「徒歩 - 徒歩」、「自転車 - 自転車」、「二輪車 - 二輪車」、「路線バス - 路線バス」、「鉄道 - 鉄道」のように、1 日の移動で利用する交通が同一のパターンが多く、上位 10 パターンは全て同一交通手段利用の組み合わせである。

目的手段連鎖では、目的連鎖の上位 3 位である「通勤 帰宅」、「通学 帰宅」、「私用 帰宅」を「徒歩 - 徒歩」、「自転車 - 自転車」、「自動車 - 自動車」を利用して行うというパターンが上位を占めている。

松江市では、都心空洞化に伴う中心市街地の衰退が課題のひとつであり、中心市街地への居住推進により、どの程度買物行動などの私的行動が増加し、まちの賑わいを取り戻せ

るかを把握することが重要となる。このためには、都心地区に居住する人の目的連鎖パターンと郊外部に居住する人の目的連鎖パターンの違いを明らかにする必要がある。

松江市の高齢化率は、19.7%と全国平均より高い。高齢化の進展は、拘束的交通行動から「通院 帰宅」、「私用 帰宅」等の非拘束的交通行動の比重を高め、利用交通手段も「徒歩」、「公共交通機関」利用が増加すると考えられる。松江都市圏では、「私用 帰宅」での「徒歩」利用パターンは、目的手段連鎖の第5位であり、全サンプルの5%強にしすぎない。また、公共交通機関の利用パターンは目的手段連鎖の上位10パターンに入っていない。今後、高齢者への福祉政策をどう進めていくか等の判断のためには、どういった地域に居住する高齢者が、どのような活動パターン、すなわち交通行動パターンをするかの把握や、高齢化が進むと都市圏全体としてどのような活動パターンが増加し、また、減少するかを把握することが重要となる。

松江市を中心とする宍道湖・中海圏域は、大都市と比較し、自動車分担率が2倍程度と高く、自動車依存型の都市圏である。自動車依存型社会からの脱却を図り、環境負荷の少ない持続型都市を目指すためには、どのような目的連鎖パターンの場合に自動車利用が抑制されるかを分析し、その自動車抑制型行動パターンを増加させるには、住宅整備や交通施設整備等の都市政策をどう展開するかが課題となる。

松江都市圏での手段連鎖集計からは、最初の行動時に選択された利用交通手段が1日の交通行動の中でほとんど変更されないことが把握されており、手段連鎖と目的連鎖の関係及び、これらの連鎖パターンと個人属性、居住地特性、交通サービス水準との関係分析が重要となる。

## 第2章 参考文献

宍道湖・中海圏域交通体系調査業務報告書，(株)福山コンサルタント，H12年3月

道路の交通容量，日本道路協会，S58年3月

松江市中心市街地活性化基本計画，松江市，H14年3月

山根公八，藤原章正，張峻屹：ライフスタイルと総合交通体系調査のあり方に関する一考察，土木計画学研究・講演集 Vol.30，「CD-ROM」，2004.

Yamane Kohachi，Akimasa Fujiwara，Junyi Zhang：Analysis of travel behavior array pattern from the perspective of transportation policies，Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies，「CD-ROM」，pp.91-107，2005.

## 第3章 交通行動パターンの分類

### 3.1 分析手法の選定と分析基準の設定

第2章でも示したように、目的連鎖や手段連鎖のパターンは多種多様であり、個々のパターンをモデル化することは非現実的なため、類似するパターンの集約は不可欠である。

パターン集約の考え方として、政策を検討する上で重要となる指標・内容から、目的変数となる交通行動パターンを任意に分類する方法もあるが、評価者の恣意性が入るため望ましくなく、分析者の恣意性をできるかぎり排除する分類方法が必要となる。

本節では、データを分類する手法として一般的に用いられるクラスター分析と、近年注目されているデータマイニング手法である決定木 (Decision Tree) 手法を概説し、本研究で用いる分析手法を選定する。

#### 3.1.1 クラスター分析

木下栄蔵著「わかりやすい数学モデルによる多変量解析入門」(1993)、足立浩平著「多変量データ解析法」(2006)を参照し、分析手法の特徴を整理する。

##### (1) 概要

クラスター分析 (cluster analysis) とは、いろいろ異なった性質のものがまざり合っている対象の中で、互いに似たものどうしを集めて集落 (クラスター) をつくり、それらを分類しようとする統計手法である。

クラスター分析には、大きく分けて階層的な方法と非階層的な方法とがある。階層的な方法は樹形図を得る方法で、とくにクラスター数は決めず、対象の階層的構造を求めるものである。この方法は、目的に応じて、大分類から小分類までいろいろ利用できることに特徴がある。一方、非階層的な方法は、あらかじめクラスター数を定めておき、対象が属しているクラスターの重心との距離が最少となるという意味で最良の分類を得ようとする方法である。

いずれの方法もグループ化を行う際に、基準となる距離 (類似度、非類似度) とルールが必要となる。



(2) 対象間の非類似度指標（距離）の考え方

対象間の非類似度指標の定義にはいくつかの方法がある。主な3種の方法を概説する。

重心法；図 3.1 (A) に示すように、群  $g_1$ 、 $g_2$  の重心間の距離を両群間の非類似度とする。

固体  $c$  と群  $g_1$  の非類似度は、 $c$  の点と群の重心との距離とする。

群平均法（群間平均連結法）；図 3.1 (B) に示すように、相対する群の個体どうしのすべての距離の2乗（平方距離）の平均を、群  $g_1$ 、 $g_2$  の非類似度とする。すなわち、個体のペア  $a$ - $b$ 、 $a$ - $d$ 、 $e$ - $b$ 、 $e$ - $d$  の平方距離を合計し、この合計値を4で除した値を、両群間の非類似度とする。群  $g_1$  と個体  $c$  の非類似度は、 $a$ - $c$  および  $e$ - $c$  の平方距離の和を2で除した値とする。

ワード法；群  $g_1$  と群  $g_2$  の非類似度を、両群の統合に伴う「散布度の増分」とする。

$$\text{散布度の増分} = \text{合併後の群 } g_3 \text{ 内の散布度} - (\text{群 } g_1 \text{ 内の散布度} + \text{群 } g_2 \text{ 内の散布度}) \dots (3.1)$$

右辺の第1項の「合併後の群  $g_3$ 」とは、図 3.1 (C) の左の楕円で示すように、仮に群  $g_1$  と  $g_2$  を統合したとき、でき上がる群であり、その散布度とは、 $g_3$  中の個体  $a$ 、 $e$ 、 $b$ 、 $d$  の散らばり、つまり、上記の楕円の広がりに対応する。一方、右辺第2項のカッコ内に記す群  $g_1$  内、群  $g_2$  内の散布度とは、(C) の右の図の2つの楕円それぞれの広がりに対応する。この広がり増分が非類似度となる。群  $g_1$  と個体  $c$  の非類似度については、式 (3.1) の右辺が、「群  $g_1$  と個体  $c$  を合併した群内の散布度 - (群  $g_1$  内の散布度 + 個体  $c$  内の散布度)」となるが、個体  $c$  は単一なもので、その散布度は0であり、上記の式は、「群  $g_1$  と個体  $c$  を合併した群内の散布度 - 群  $g_1$  内の散布度」となる。

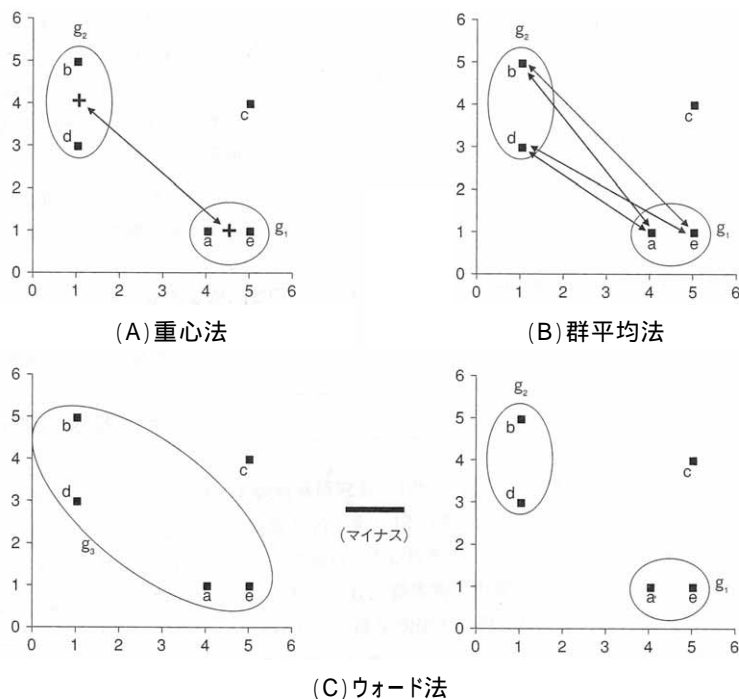


図 3.1 代表的な群間の非類似度の定義法

### (3) 階層的クラスター分析の原理

例示データは、図 3.2 (A) の右に示す 5 個体  $\times$  2 変数であり、個体の散布図を (A) の左に示す。階層的クラスター分析では、図 3.2 に示すステップ 1~4 の順で、似ている個体どうしを順次、群にまとめていく。

ステップ 1 ; 個体 a、b、c、d、e の相互の非類似度を求める。非類似度は距離によって求められる。そして、最も非類似度が小さい、つまり、距離が短い個体のペア (対) を探して、それらを 1 つの群 (クラスター) に統合する。散布図 (A) を見るとわかるように、a と e の距離が最短で、これらを、(A) の下の図 3.2 (B) に示した楕円の囲みで示すように、1 つの群に統合する。この群を (group1 を略して)  $g_1$  と呼ぶことにする。図 (B) の右は、デンドログラム (または樹形図) と呼ばれ、a と e が統合されたことを線の交わりで表わす。

ステップ 2 ; 個体 a と e からなる群  $g_1$  を 1 つの対象と見なしたうえで、計 4 つの対象  $g_1$ 、b、c、d の相互の非類似度 (距離) を求める。ここで、個体の集りである群  $g_1$  と他の個体との非類似度 (および、群どうしの非類似度) を定義する方法は、3.1.1(2) で示した方法である。図 3.1 (B) から明らかのように、最も距離に近い対象のペアは b と d なので、図 3.1 (C) に示すように、b と d を 1 つの群  $g_2$  にまとめる。図 (C) の右のデンドログラムは、b と d が統合されたことを表わす。ただし、先のステップで統合された a と e よりも、b と d の方が非類似であるので、デンドログラムで b と d が統合する場所は、a と e より高くなっている。

ステップ 3 ; 計 3 つの対象 (群  $g_1$ 、群  $g_2$ 、個体 c) の相互の距離を求める。ここで、 $g_2$  の代表点は、それに含まれる b と d の重心 [ 1,4 ] となる。最短距離の対象のペアは  $g_1$  と c なので、これらを統合して群  $g_3$  とする。デンドログラムでも、 $g_1$  に対応する a と e の交わりの点から線を上に伸ばして、c から伸びる線と交わせる。ただし、先のステップで統合された b と d より、 $g_1$  と c の方が非類似であるので、b と d より、 $g_1$  と c の方が高い場所で交わる。

ステップ 4 ;  $g_2$  と  $g_3$  を統合することだけが残るので、全群が 1 つに統合することをデンドログラムに表し、分析は終了する。

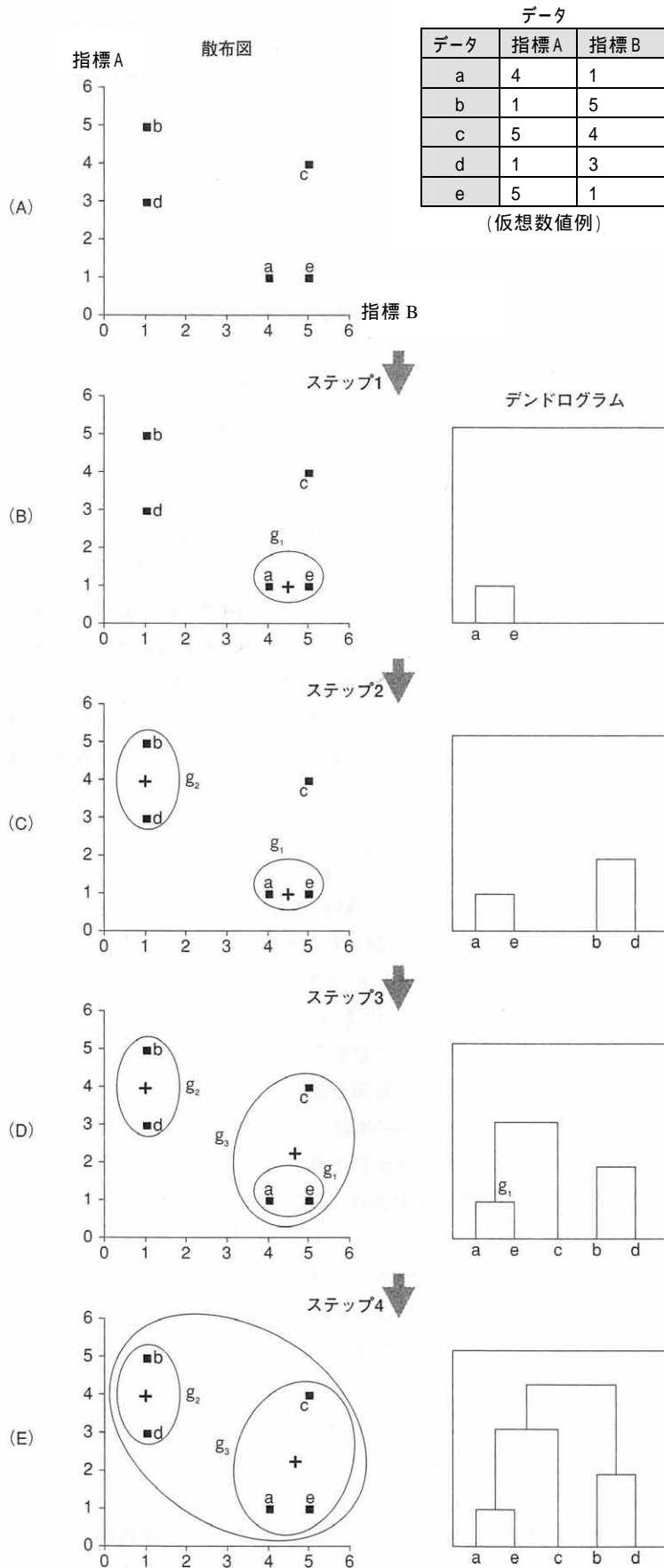


図 3.2 階層的クラスター分析の原理(重心法の例)

#### (4) クラスター分析の課題

階層的分析結果により、図 3.3 のようなデンドログラムが作成される。デンドログラムを「スライス」して、固体を任意の数の群に分割できる。例えば、5 つの個体を 2 群に分けたい場合には、図の点線 2 でスライスすれば、点線とデンドログラムの交点から垂れ下がる線の先より、{a、e、c}と{b、d}の 2 群に分けられる。また、3 群に分けたければ、点線 3 から垂れ下がる 3 本の線より、{a、e}、{c}、{b、d}の 3 群に分けられる。ただし、群の数を 2 群、3 群、あるいは、4 群のいずれにすべきかを決定する明確な基準はない。

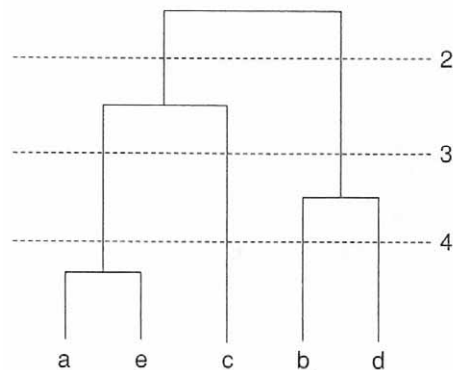


図 3.3 デンドログラムの「スライス」

また、対象間の非類似度指標（距離）の考え方には、3.1.1(2)に示した 3 つ以外にも方法があるが、どの方法を採用するかで、分析結果は大きく異なることがある。しかし、どの方法を採用すべきかの客観的基準はなく、結果の主観的な自然さなどに基づくしかない。なお、重心法は、不自然なデンドログラムを出力することがあり、ワード法からは解釈しやすい結果が得られやすいと言われている。

#### 3.1.2 決定木手法

山口和範，高橋淳一，竹内光悦著「よくわかる多変量解析の基本と仕組み」(2005)を参照し、分析手法の特徴を整理する。

##### (1) 概要

決定木（Decision Tree）手法は、データマイニングにおける最も標準的な手法である。

多変量データをいくつかのカテゴリに分類したとき、分類に影響を及ぼす変量の値により、次々と分類を進めていく手法である。

データマイニングのマイニングは、金鉱を掘るという意味の動詞 mine の名詞形である。

データマイニングの定義として断定的なものはないが、「大規模データベースから有益な情報を取り出すための一連の方法論」と定義される。データマイニングは、分析目的の設定、データベースの選択、構築、統合、データの前処理、データの要約、集約、データマイニング法の選択、データマイニングの実行、分析結果の表示と活用、の手順で行われる。

## (2) 決定木のプロセス

決定木は、回帰分析のような明示的な関数を用いず、一連の手順に沿ってデータを分けていくことによって予測や判別を行う手法であり、目的変数がカテゴリ変数の場合には決定木、連続変数の場合には回帰木と称される。

決定木は、図 3.4 の形をしており、それぞれの四角形はデータの固まりを表わし、ノードと呼ばれる。一番上のノードは、データ全体を表わし、ルートノードと呼ぶ。このルートノードからノードを次々と分岐させ、ある基準を満たした時点で分岐を終了する。

分岐には、説明変数が用いられるが、使用する説明変数及びその分岐基準を決定するための基準は、目的変数により決定される。分岐をさせた結果、分岐前のノードと比べると、分岐後のノードで目的変数の値が均等になっているような分岐点を選択する。

決定木・回帰木の代表的手段として「C5.0」<sup>1)</sup>、「CART」<sup>2)</sup>、「CHAID」<sup>3)</sup>の3つがある。

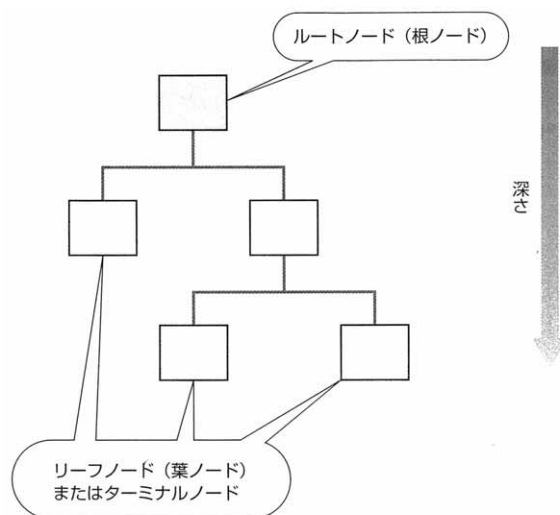


図 3.4 ノードの概念図

(3) 分岐ルール

C5.0

C5.0 は、エントロピーに基づくゲイン比という基準を用いて分岐を行う。エントロピーとは、情報の乱雑さの程度を表わす尺度である。

エントロピーは、次のように定義される。

$$\text{Info}(t) = \sum_j p(j|t) \times \log_2 \left( \frac{1}{p(j|t)} \right) \dots\dots\dots (3.2)$$

ここで t はノード、j はクラス、p は割合を表わす。従って、p(j|t) は「ノード t 内のクラス j の割合」ということになる。

分岐前の親ノードのエントロピーは、式 (3.2) のように算出される。分岐後の子ノードについては、ノードが複数あるので、以下のようにそれぞれのノードについてエントロピーを求め、それらに含まれるデータの数だけ重みづけしながら足し合わせて、合計エントロピーを求める。

$$\text{Info}(X) = \sum_i \frac{N(t_i)}{N(t)} \times \text{Info}(t_i) \dots\dots\dots (3.3)$$

ここで i は子ノード、N はデータの数。

こうして求められた親ノードのエントロピーと子ノードの合計エントロピーの差をゲインと呼ぶ。すなわち、次のようになる。

$$\text{Gain}(X) = \text{Info}(t) - \text{Info}(X) \dots\dots\dots (3.4)$$

このゲインをさらに、式 (3.5) のように基準化したゲイン比を求めて、分岐の比較を行う。

$$\text{Gain ratio}(X) = \frac{\text{Gain}(X)}{\text{Split Info}(X)} \dots\dots\dots (3.5)$$

ここに、分母の Split Info(X) は、式 (3.6) のように計算される。

$$\text{Split Info}(X) = \sum_i \frac{N(t_i)}{N(t)} \times \log_2 \left( \frac{1}{\frac{N(t_i)}{N(t)}} \right) \dots\dots\dots (3.6)$$

各説明変数に関してこのゲイン比を比較して、この値が最大となる説明変数が分岐のための変数として採用される。

## CART

分岐の基準としては、不純度を表わす GINI インデックスという指標を用いて分岐を行う。ノードを分岐させることによって、この不純度が減少するような分岐点を探す。言い換えれば、分岐させることによって分岐後のそれぞれのノードの純度が増すような分岐点を探すということとなる。

GINI インデックスは、式 (3.7) のように計算される。

$$\text{index}(t) = 1 - \sum_j p^2(j|t) \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

ここで  $t$  はノード、 $j$  はクラス、 $p$  は割合を表わす。従って、 $p(j|t)$  は「ノード  $t$  内のクラス  $j$  の割合」ということになる。

いま、 $s$  という分岐を行ったとする。分岐前の GINI インデックス、 $\text{index}(t)$  と分岐後の複数のインデックス、 $\text{index}(t_i)$  を計算し、分岐前と分岐後の GINI インデックスの差、 $\text{index}(s,t)$  を式 (3.8) のように計算する。

$$\text{index}(s,t) = \text{index}(t) - \sum_i \frac{N(t_i)}{N(t)} \times \text{index}(t_i) \quad \dots\dots\dots (3.8)$$

この  $\text{index}(s,t)$  が一番大きくなるような分岐  $s$  を探し出し、それを最良な分岐  $s$  とする。

## CHAID

CHAID は、「カテゴリー統計・分岐の有意水準の決定」、「各説明変数の最適カテゴリーの決定」、「説明変数間の階層順序の決定」という 3 ステップで構成される。CHAID では、説明変数としてカテゴリー変数か順序変数を用いる。連続変数は使うことができないため、連続変数の範囲をいくつかにまとめて順序変数に変換しておく必要がある。

分類基準として統計検定の有意確率を使用する。目的変数が連続変数の場合は F 検定、目的変数がカテゴリー変数の場合は  $\chi^2$  検定を使用する。

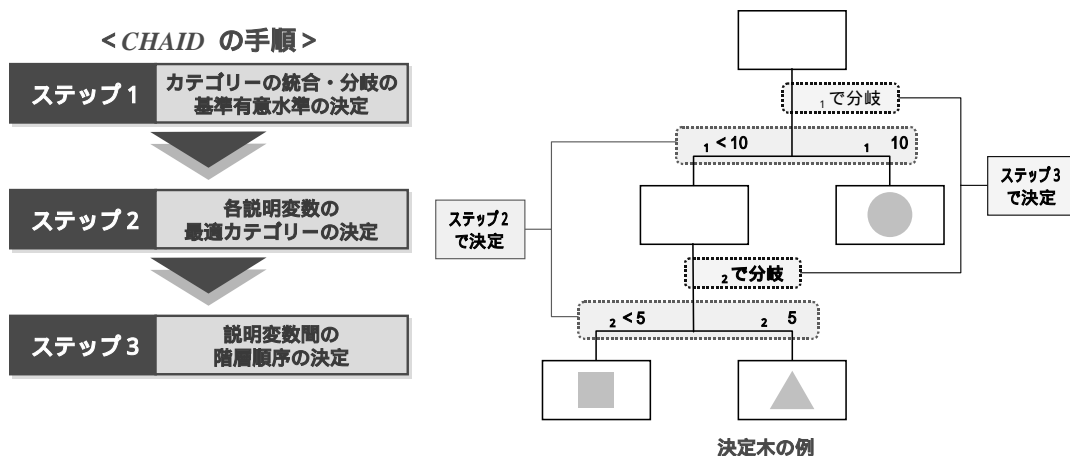


図 3.5 CHAID の分析プロセス

### 3.1.3 分析手法の選定

本研究では、以下の理由から、交通行動パターンの分類手法として、決定木の CHAID を用いることとした。

本研究における分類の目的は、交通行動パターンの集約・分類と、この分類にどのような変数が寄与しているかを明確にすることであり、目的変数が明確である。また、分類する上で基準となる変数を明らかにする必要がある。決定木は、目的変数がどのように決定されるかを説明変数により分類していく手法であり、本研究の目的に直接的な回答を得ることが出来る。一方、クラスター分析は、全変数を対象に類似性の計算を行うことでデータを分類する方法であり、分類結果から目的変数の分類状況と、同じクラスターに入るデータの目的変数以外の変数の値のバラツキから目的変数の分類に寄与しているであろう変数を推定することとなり、本研究のデータ分類の目的に対して間接的な回答しか得ることができない。

クラスター分析については、前項で示したとおり、分類する数をどうするか明確な基準がない。また、類似性（非類似性）を計算する手法により、分析結果が大きく異なるにもかかわらず、どの方法を採用すべきかの客観的基準はなく、結果の主観的な自然さに基づくしかないなど、分析者の恣意的要素が入る割合が高い。決定木手法にも、CHAID ではカテゴリーの統合分岐の有意水準等を決定する必要があるが、この決定に関しては一般的な統計分析で使用される有意水準を適用することにより、分析者の恣意的要素を排除することができる。

本研究におけるデータ分類の目的変数は、交通行動パターンであり、これはカテゴリー変数である。決定木の手法の中で、CHAID は目的変数としてカテゴリー変数を対象とし、解析する上での操作性が高い。



### 3.2 個人属性、居住地の地域特性と交通行動パターンとの関係

杉恵頼寧，藤原章正（1986）は、ライフスタイルや自動車保有状況などの個人属性を中心とした社会経済属性と1日の個人の交通行動との関係分析を行い、社会経済属性の違いによりトリップチェーンやトリップパターンが異なることを明らかにしている。

また、個人の交通行動は、社会経済属性を把握することで時間安定性が保証されるが、トリップパターンについては地域間移転性は保証されないことを明らかにしている。

一方、山根公八ら（2004）は、個人属性と居住地特性が個人の交通行動パターンに影響している可能性があることを示し、2005年にはライフスタイルと交通行動パターンとの関連性を、松江地域のデータで確認している。

本節では、松江都市圏全体のデータを使用し、第2章で集約された交通行動パターンと個人属性、居住地特性との関係を整理し、交通行動パターンへの影響要因を検討する。

#### 3.2.1 分析データの概要

分析対象 12,710 サンプルの主な属性は、表 3.1 に示すとおりである。

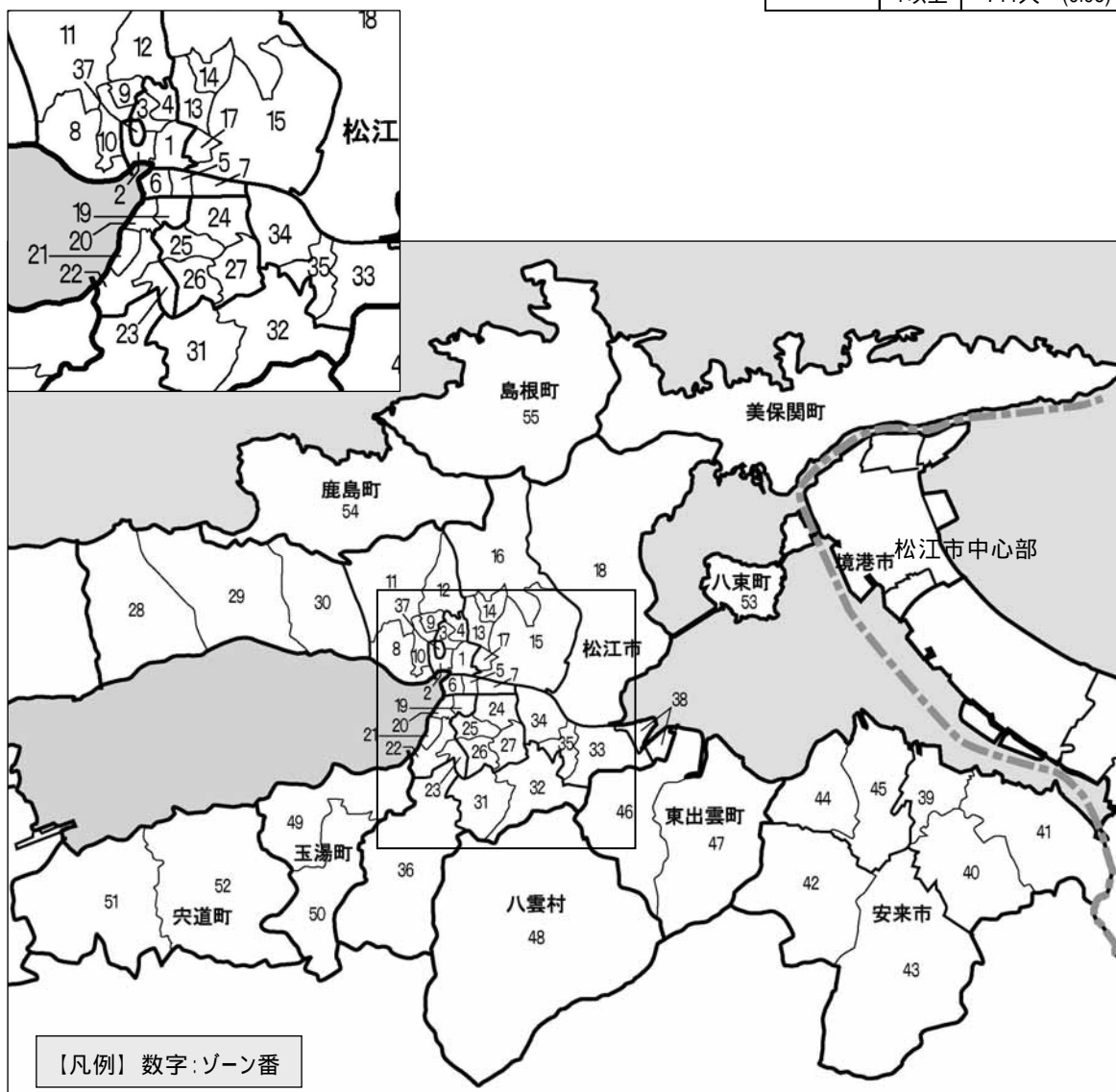
平均トリップ数は 2.4 回/日、利用交通手段内訳は、公共交通機関利用 6%、二輪・自動車利用 55%、徒歩・自転車のみ利用は 38%である。

個人属性で見ると、男性比率 47%、高齢者比率 12%、有職者比率 51%、免許保有率 58%、自動車保有率 45%であり、居住地特性は、都心からの距離 2km 未満の地域の居住者 21%、人口密度 10 人/ha 未満の場所への居住者が 46%いる。また、鉄道駅から 1km 未満の場所に 17%、バス停から 500m 未満の場所に 75%が居住している。

なお、個人属性指標は、サンプル個々のデータ（非集計値）であるが、居住地特性は、宍道湖・中海圏域の幹線交通施設計画を立案するための基本ゾーンである C ゾーンの平均値（集計値）としている。居住地特性データをゾーンベースの集計値としたのは、PT調査の居住地データがゾーンコード化され、個々のデータの詳細値を把握できないためである。実務的には、本研究で扱っている PT調査データのように、居住地はゾーンコード化されることが多く、ゾーンコードデータでの分析可能性の評価は、実用性検討のひとつといえる。解析対象としたサンプルのゾーニング図を図 3.6 に示す。

表 3.1 サンプルの概要

トリップの状況			個人属性		居住地特性		
項目	数量		項目	サンプル数	項目	サンプル数	
平均トリップ数	2.4回/日		性別	男	都心からの距離 (km)	1未満	939人 (0.07)
目的連鎖パターン数	8.6パターン			女		6,776人 (0.53)	1~2
手段連鎖パターン数	252パターン		高齢者	高齢者	居住地人口密度 (人/ha)	2~5	4,471人 (0.35)
目的手段連鎖パターン数	508パターン			非高齢者		11,179人 (0.88)	5~10
利用交通手段	徒歩・自転車のみ利用	4,880人 (0.38)	職業	有職者	鉄道駅からの距離 (km)	10以上	2,710人 (0.21)
	二輪・自動車のみ利用	7,053人 (0.55)		生徒・学生		3,399人 (0.27)	10未満
	公共交通機関利用	777人 (0.06)		主婦・無職	2,848人 (0.22)	10~20	1,966人 (0.15)
			免許保有	保有	バス停からの距離 (km)	20~30	523人 (0.04)
				非保有		5,356人 (0.42)	0.5未満
			自動車保有	保有	1以上	0.5~1	2,444人 (0.19)
				非保有		7,044人 (0.55)	1以上



注)ゾーンコード表は資料編に付す

図 3.6 分析対象ゾーン図

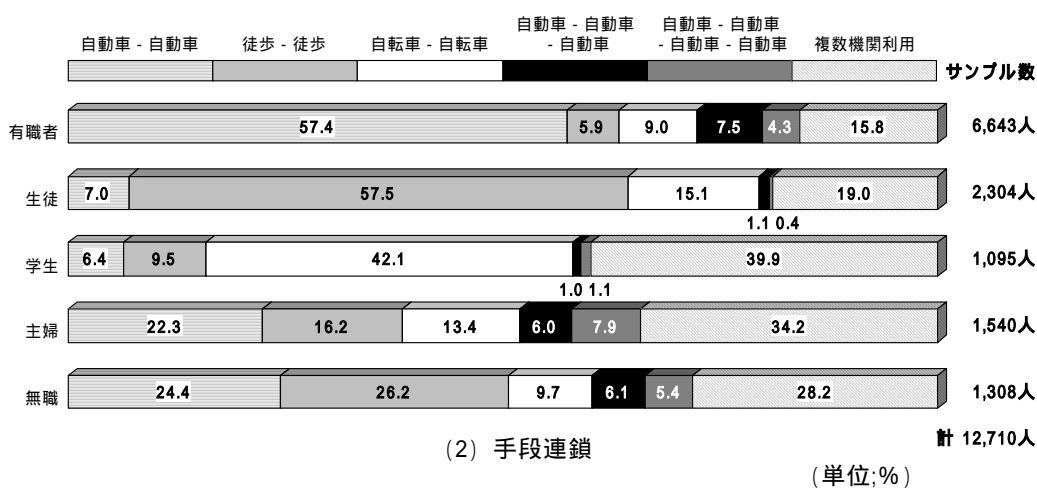
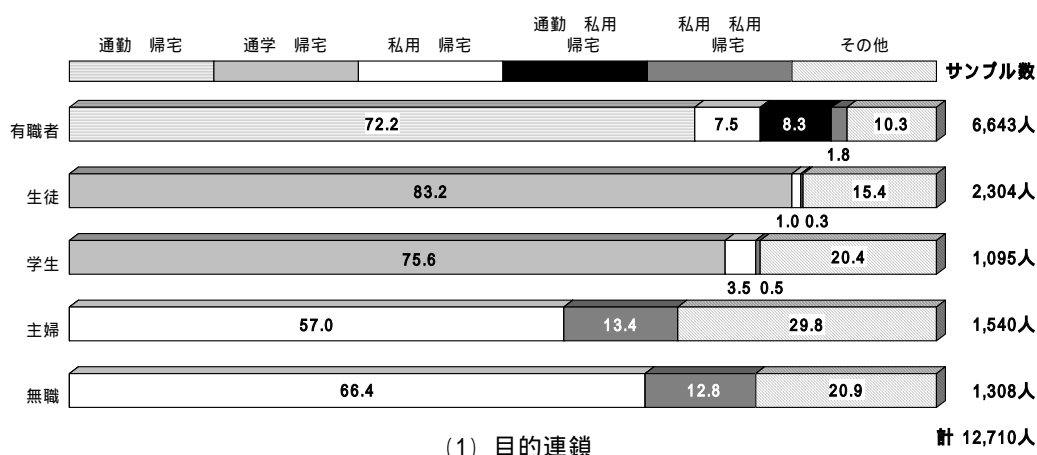
### 3.2.2 個人属性と交通行動パターンとの関係

#### (1) 職業と交通行動パターンとの関係

有職者は、通勤 帰宅の行動パターンが最も多く、全体の70%程度、通勤 私用 帰宅という行動パターンは8%程度である。利用交通手段は自動車を中心とした行動が多い。

生徒・学生は、通学 帰宅のパターンが7~8割を占め、自宅からの往復行動のみのパターンの割合は有職者より高い。利用交通手段は、生徒は徒歩、学生は自転車を中心とした行動が多い。主婦・無職は56~66%が私用 帰宅という1往復の行動にとどまっている。

以上のとおり、職業により目的連鎖の構成や手段連鎖の構成が異なり、交通行動パターンを解析していく上で、職業分類は大きな要因となっている。



(単位;%)

図 3.7 職業別交通行動パターン構成

(2) 年齢と交通行動パターンとの関係

年齢階層により、目的連鎖パターン、手段連鎖パターンとも大きく異なる。

ほぼ生徒で構成される5～15歳は、通学 帰宅、徒歩 - 徒歩という目的連鎖行動、手段連鎖行動が多く、学生層と有職者層が混在する15～25歳の年齢層では、通勤 帰宅パターンや、自動車 - 自動車、自転車 - 自転車パターン比率が拡大する。

主に、有職者で構成される25～55歳の年齢層では、目的連鎖は60%前後が通勤 帰宅、10～15%が私用 帰宅であり、手段連鎖は自動車 - 自動車が50%強、徒歩 - 徒歩が6～7%、自転車 - 自転車が9～10%とほぼ等しい。

55歳以上になると、高齢層になるに従い、私用に関連する交通行動が増加し、徒歩 - 徒歩利用が増加する。

このように、年齢の違いにより交通行動パターンも変化しているが、25～55歳の有職層では、交通行動パターンの違いが少ないことを考えると、年齢層よりは職業が交通行動パターンへの影響が大きいものと判断される。

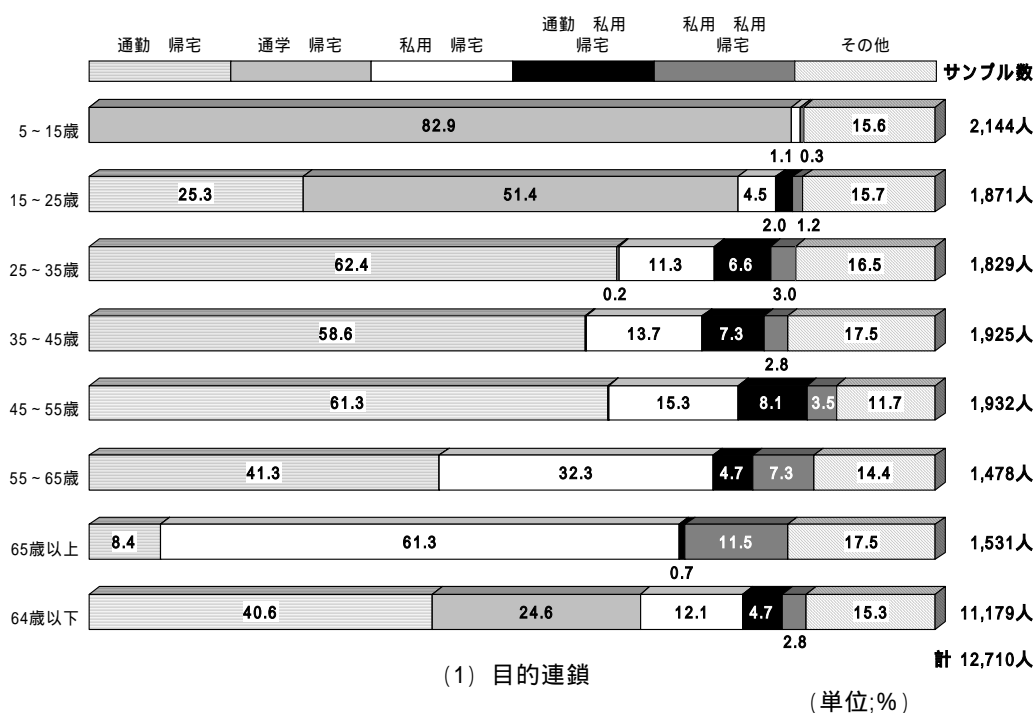
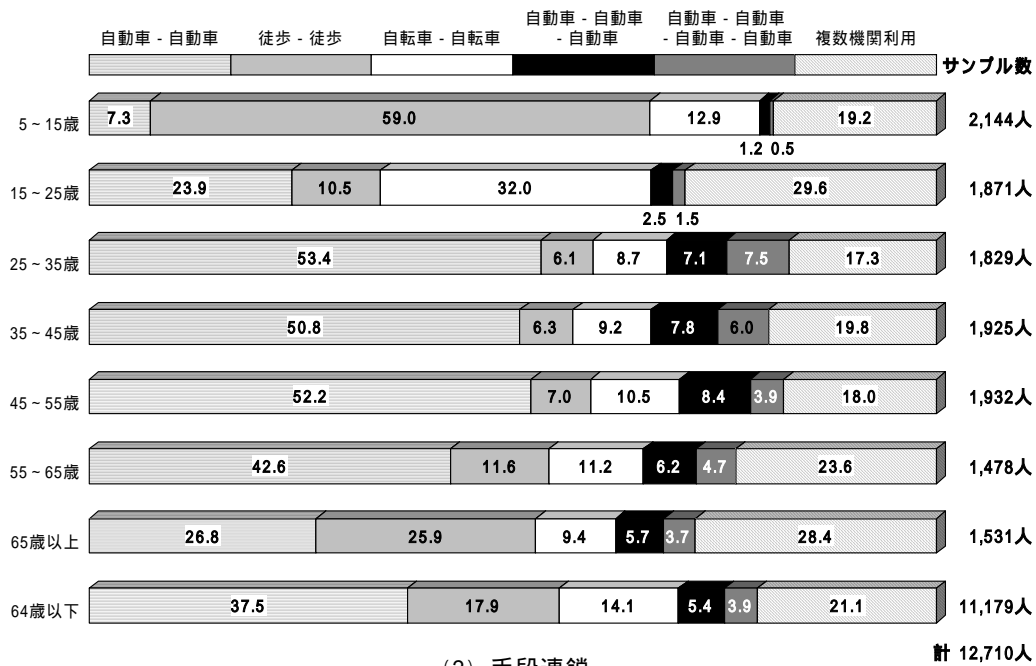


図 3.8 (1) 年齢階層別交通行動パターン構成(1)



(2) 手段連鎖

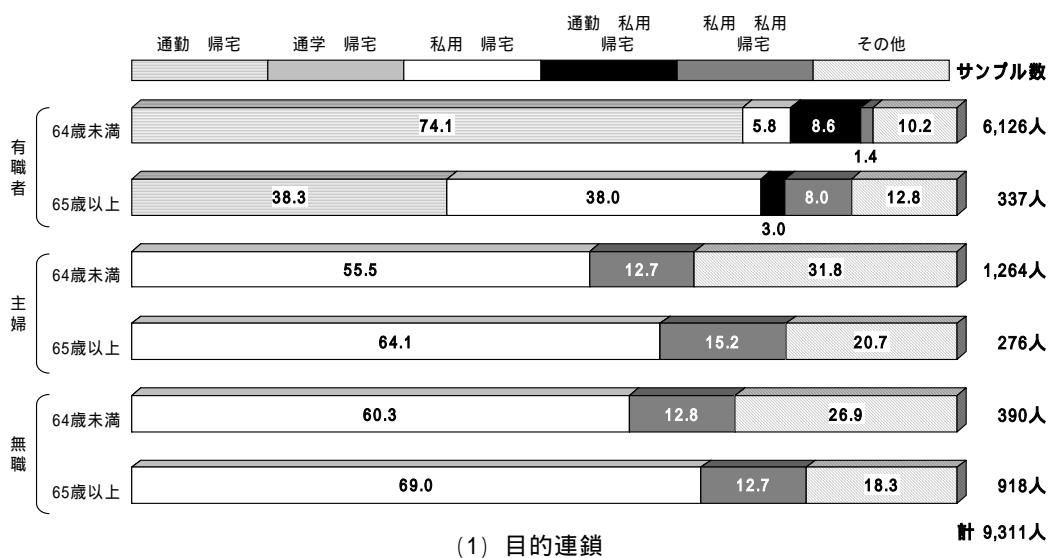
(単位:%)

図 3.8 (2) 年齢階層別交通行動パターン構成(2)

### (3) 高齢者・非高齢者と交通行動パターンの関係

65歳以上の高齢者は、有職者、主婦、無職とも65歳未満と比較し、私用 帰宅、私用 私用 帰宅を中心とした目的連鎖が多い。利用交通手段においても、65歳以上の人は64歳未満に比較し、徒歩、自転車利用や、公共交通機関を含む複数機関利用が増加する。

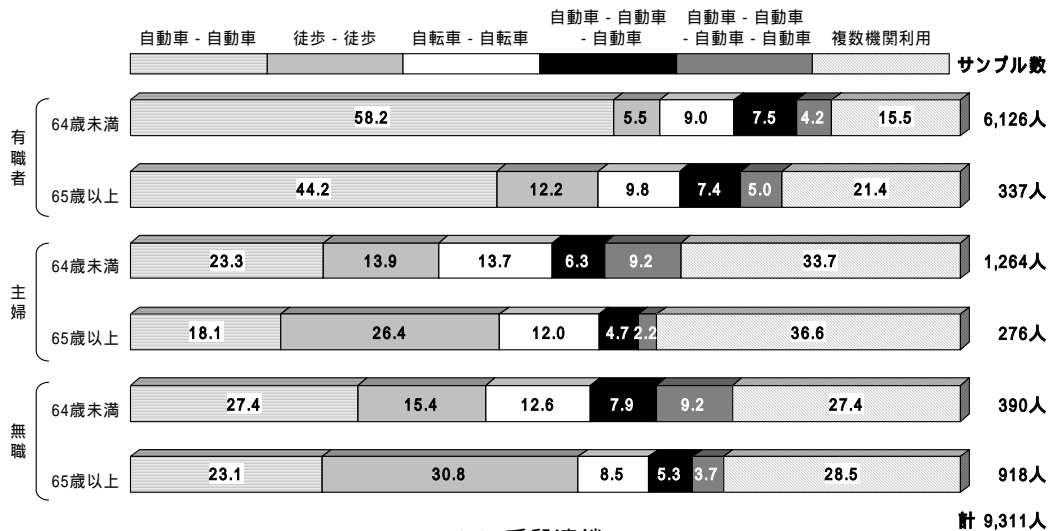
このように、高齢者が否かは、交通行動パターンの違いに影響を及ぼしており、交通行動パターンを解析していく上で高齢化率は大きな要因となる。



(1) 目的連鎖

(単位:%)

図 3.9 (1) 高齢者の交通行動パターン(1)



(2) 手段連鎖

(単位;%)

図 3.9 (2) 高齢者の交通行動パターン(2)

(4) 高齢者との同居の有無と交通行動パターンの関係

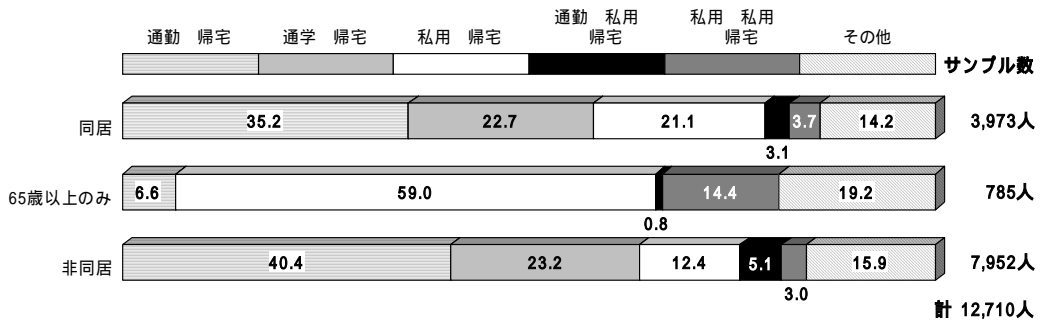
65歳未満の人のみで構成される世帯の構成員のトリップ生成原単位の平均は、独身世帯 2.47、夫婦のみの世帯 2.38、家族等と同居世帯 2.30 であるのに対し、65歳以上の高齢者と同居する世帯の平均原単位は、単身世帯 1.42、夫婦のみの世帯 1.74、家族等と同居世帯 1.21 と大きく異なる。公共交通機関利用率は、65歳以上の高齢者と同居する世帯が全体的に高く、特に、単身世帯では、12.7%と著しく高い。このように、高齢者と同居の有無といった世帯構造の違いにより交通特性が異なっており、今後の高齢化の進行に対応するためには、世帯構造の違いを反映した交通需要予測や計画立案の必要性が高まっていることを裏付けている。

表 3.2 世帯構造の違いによる交通パターンの違い

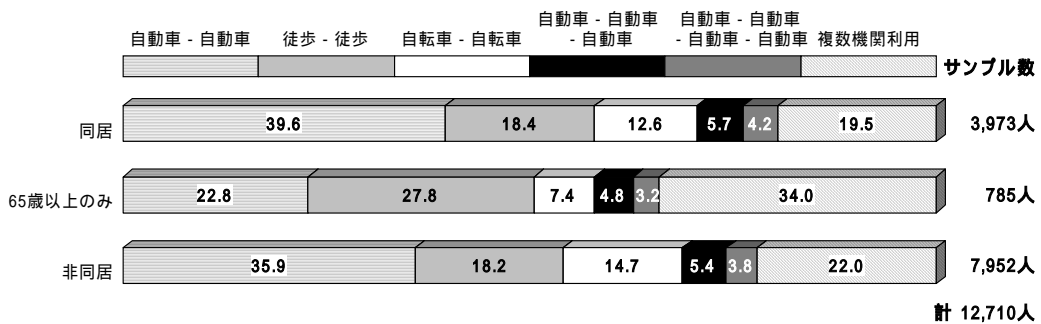
(1) 生成原単位 (単位;トリップ/人)					(2) 公共交通機関利用率 (単位;%)				
区分	平均	単身世帯	夫婦のみ世帯	家族等同居世帯	区分	平均	単身世帯	夫婦のみ世帯	家族等同居世帯
高齢者と同居しない世帯	2.33	2.47	2.38	2.30	高齢者と同居しない世帯	3.1	3.4	3.8	2.9
高齢者と同居する世帯	1.45	1.42	1.74	1.21	高齢者と同居する世帯	6.5	12.7	5.7	4.5

高齢者と同居世帯、同居していない世帯、高齢者のみの世帯での目的連鎖、手段連鎖の違いを示したものが図 3.10 である。高齢者のみの世帯は、私用 帰宅の目的連鎖パターンが 65%近くもある。一方、利用交通手段連鎖パターンでは自動車-自動車のパターンが、高齢者同居世帯、高齢者非同居世帯に比較し、10ポイント程度低い。高齢者と同居する世帯では高齢者がいない世帯と比較し、私事 帰宅という目的連鎖パターンが多く、また利用交通手段面では、自動車を中心とした手段連鎖パターンが多い。これは、高齢者と同居

世帯では、高齢者の通院等の活動補助の移動が多いことを表していると考えられ、高齢者との同居の有無も交通行動パターンに影響を及ぼす要因のひとつとして考えられる。



(1) 目的連鎖



(2) 手段連鎖

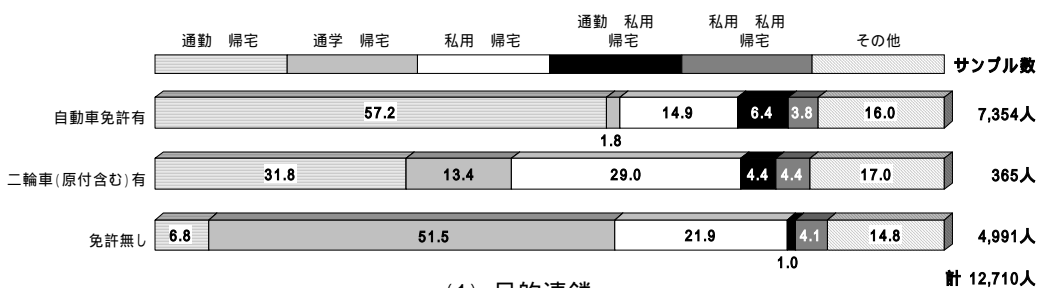
(単位;%)

図 3.10 高齢者との同居の有無別交通行動パターン

(5) 免許保有・非保有と交通行動パターンの関係

自動車免許保有の有無が手段連鎖パターンに大きく影響するのは当然であるが、目的連鎖パターンにおいても、自動車免許保有者は、通勤 帰宅の割合が6割弱を占めるのに対し、免許非保有者は、通学 帰宅が50%、私用 帰宅が20%強と、免許保有・非保有で大幅に連鎖パターンが異なる。

これは、免許保有資格者がほぼ免許を取得しており、免許非保有者は、学生及び高齢者の一部が中心であることによるものと考えられる。



(1) 目的連鎖

(単位;%)

図 3.11 (1) 免許保有・非保有と交通行動パターンの関係(1)

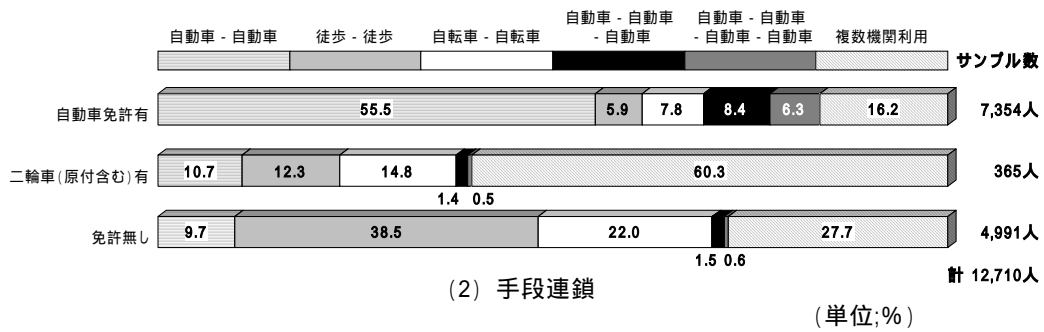


図 3.11 (2) 免許保有・非保有と交通行動パターン(2)

(6) 自動車保有・非保有と交通行動パターンの関係

自動車保有・非保有別に交通行動パターンを比較したものが、図 3.12 である。

自動車の保有・非保有は、自動車免許の保有・非保有との相関が高く、交通行動パターンへの影響の傾向は、自動車免許の保有・非保有と同じ傾向である。

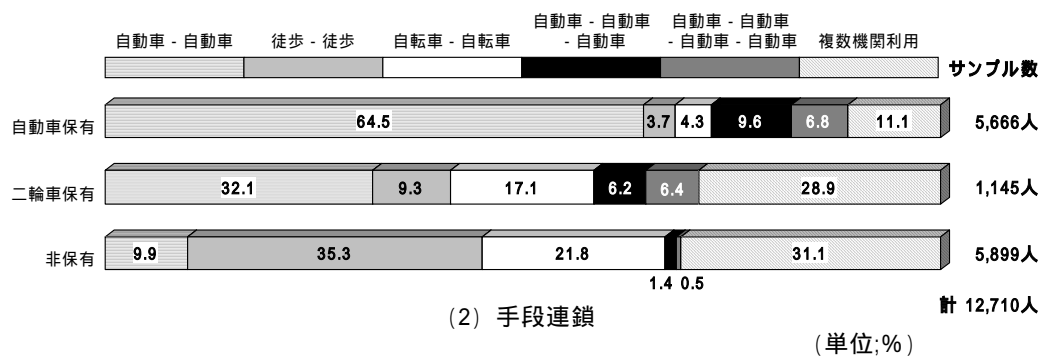
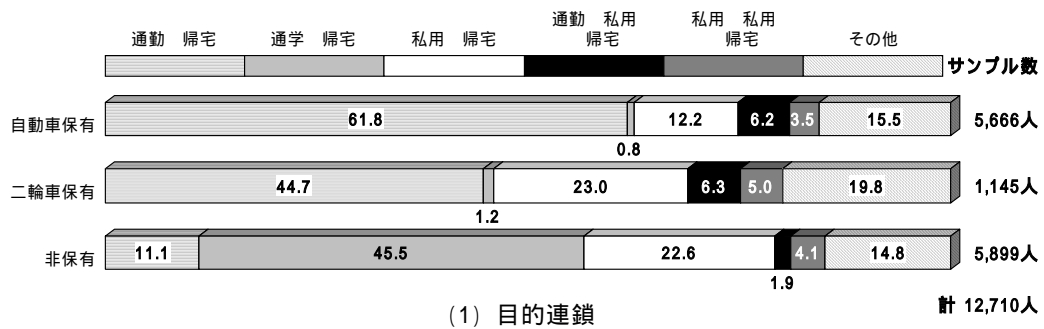


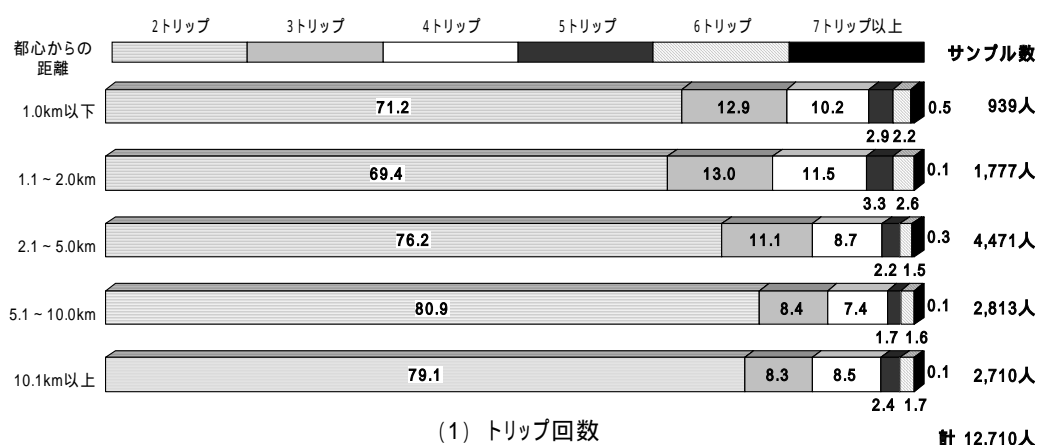
図 3.12 自動車保有・非保有と交通行動パターン(2)



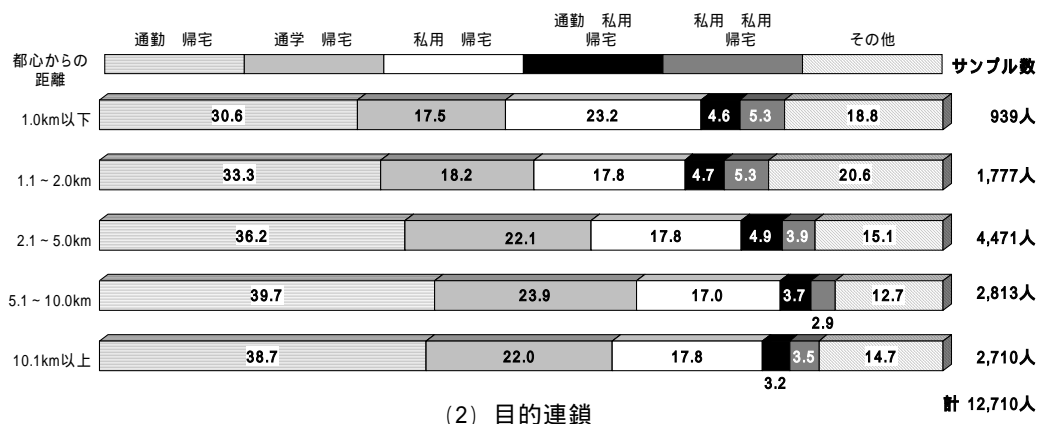
### 3.2.3 居住地の地域特性と交通行動パターンの関係

#### (1) 都心からの距離と交通行動パターンの関係

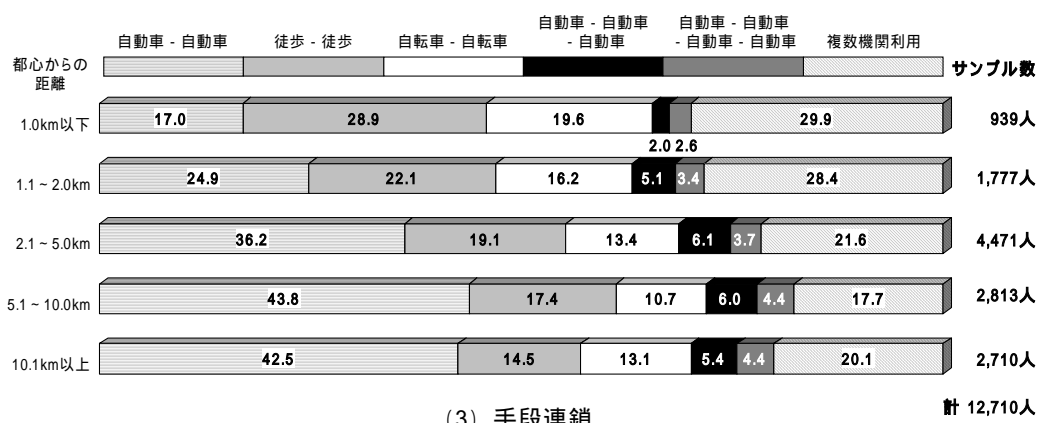
都心からの距離が2kmを超えると、3トリップ以上の行動を起こすパターンが減少する。目的連鎖も、通勤 帰宅、通学 帰宅といった定常的なパターンの比率が拡大し、利用交通手段も、徒歩 - 自転車、徒歩 - 公共交通機関など、複数の交通機関を利用するパターンが7ポイント程度減少するなど、都市からの距離は交通行動パターンに影響を及ぼす要因のひとつである。



(1) トリップ回数



(2) 目的連鎖



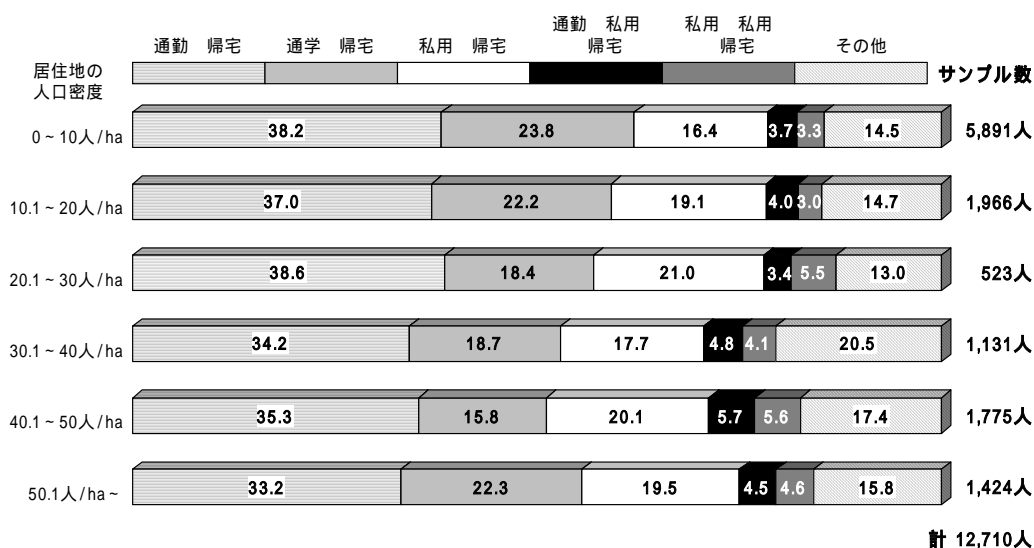
(3) 手段連鎖

(単位:%)

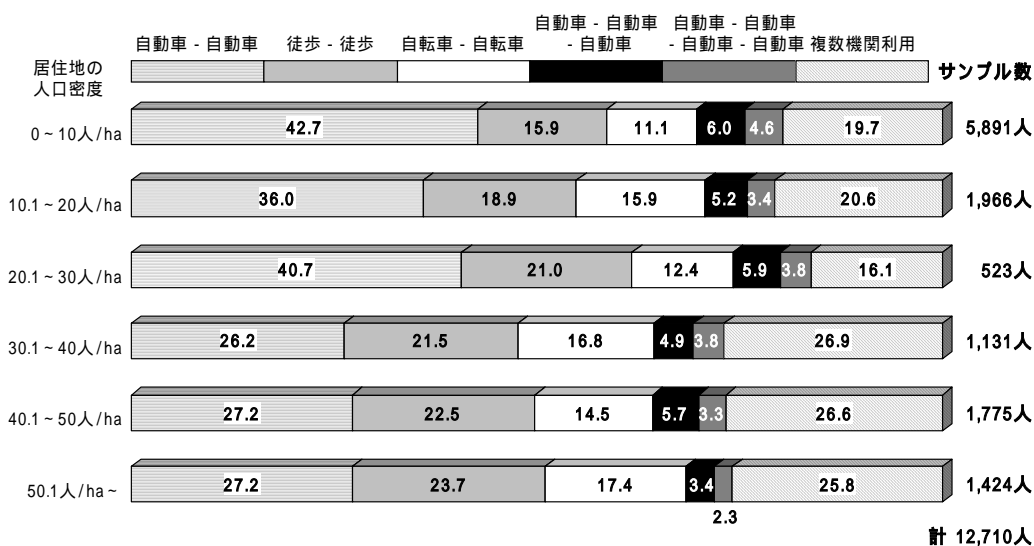
図 3.13 居住地の地域特性と交通行動パターンの関係

(2) 居住地の人口密度と交通行動パターンとの関係

人口密度が高くなれば、通勤 帰宅、通学 帰宅といった定常的な行動パターンが減少し、私用を含む複雑な行動パターンが増加する傾向がある。30 人/ha 以上の地域では利用交通手段も自動車を主体としたパターンが減少し、徒歩、自転車及び複雑な交通機関を利用するパターンが増加する傾向があり、人口密度も交通行動パターンに影響を及ぼす要因のひとつとして考えられる。



(1) 目的連鎖



(2) 手段連鎖

(単位:%)

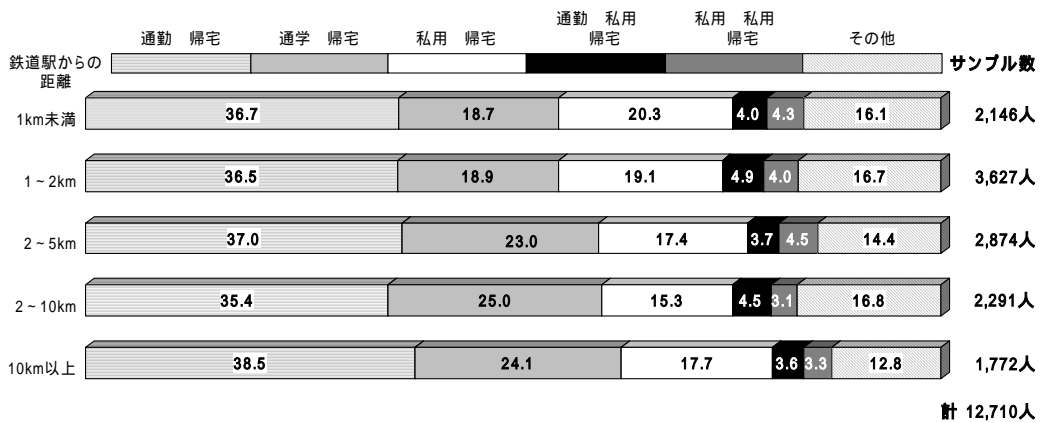
図 3.14 居住地の人口密度と交通行動パターンとの関係

(3) 公共交通機関の利用のしやすさと交通行動パターンとの関係

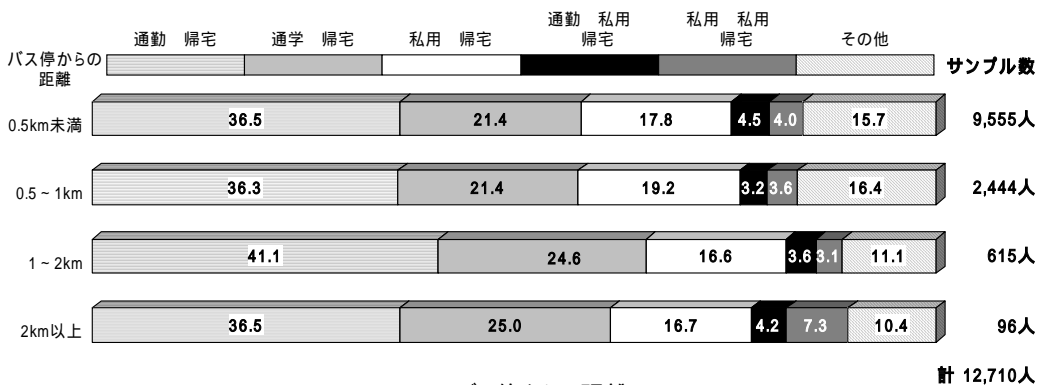
鉄道駅からの距離、バス停からの距離、バス停密度など、公共交通機関の利用のしやすさと目的連鎖パターンとの関係を表わしたものが図 3.15 である。鉄道やバス停からの距離が遠くなるに従い、私用 帰宅、通勤 私用 帰宅、私用 私用 帰宅といった私用行動を含む非定常的な行動パターンが減少し、通勤 帰宅、通学 帰宅といった2トリップで構成される定常的な行動パターンが増加する。

バス停密度も同様に、地区内のバス停密度が向上すると、2 トリップで構成される定常的な交通行動パターンが減少し、3 トリップ以上を中心とした非定常型の交通行動パターンが増加する。

以上のとおり、公共交通機関の利用のしやすさは、行動回数の違いを含む目的連鎖パターンの違いに影響を及ぼす。



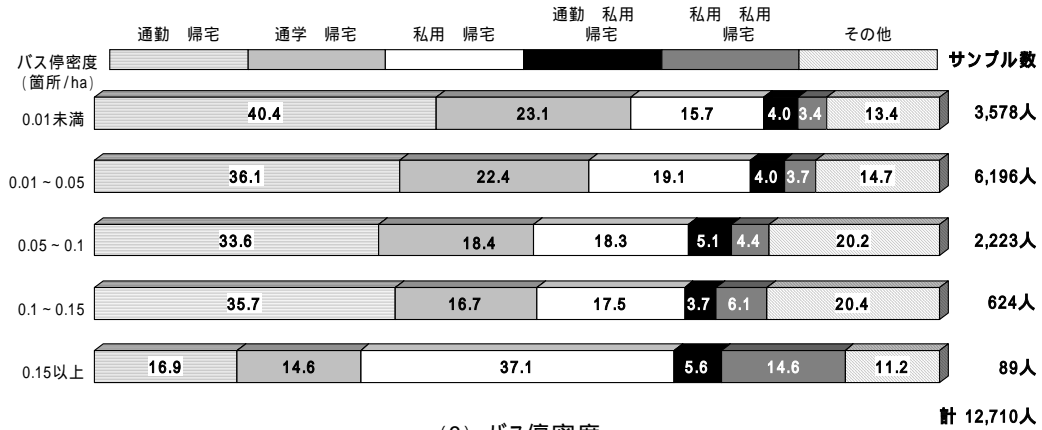
(1) 鉄道駅からの距離



(2) バス停からの距離

(単位;%)

図 3.15 (1) 公共交通機関の利用のしやすさと目的連鎖パターンとの関係 (1)

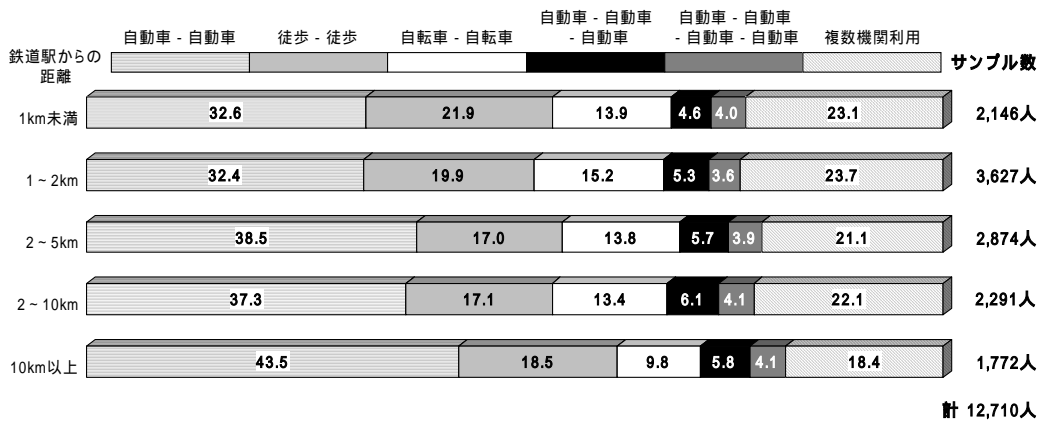


(3) バス停密度

(単位:%)

図 3.15 (2) 公共交通機関の利用のしやすさと目的連鎖パターンとの関係 (2)

鉄道駅からの距離、バス停からの距離、バス停密度など、公共交通機関の利用のしやすさと手段連鎖パターンとの関係では、鉄道駅やバス停からの距離が離れるに従い、自動車利用や自転車利用が拡大し、公共交通機関を含む複数機関利用パターンが減少する傾向がある。バス停密度が高い地域では、公共交通機関を含む複数機関利用が高まるなど、公共交通機関の利用しやすさは、交通行動パターンに影響を与える要因のひとつと判断される。



(1) 鉄道駅からの距離

(単位:%)

図 3.16 (1) 公共交通機関の利用のしやすさと手段連鎖パターンとの関係 (1)

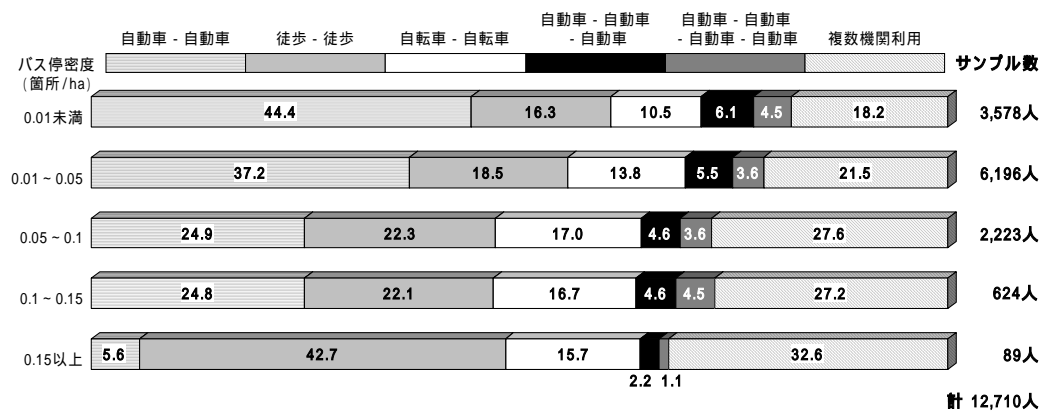
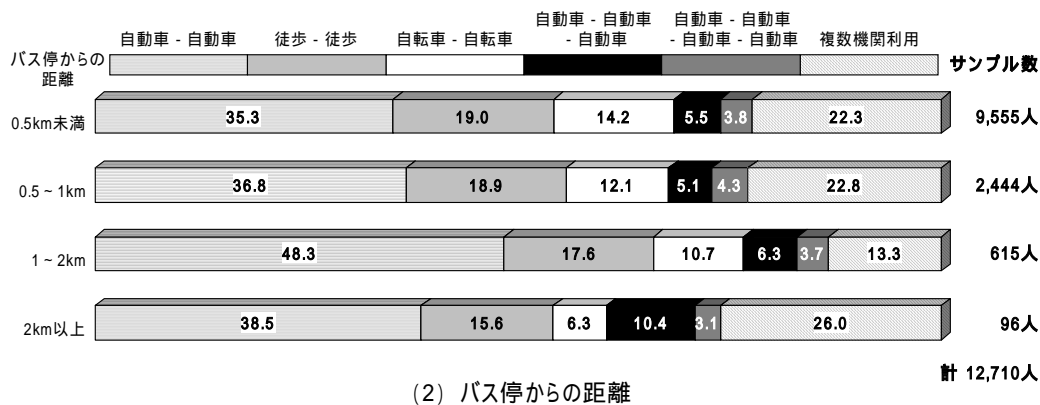


図 3.16 (2) 公共交通機関の利用のしやすさと手段連鎖パターンとの関係 (2)

(4) 公共交通機関のサービスレベルと交通行動パターンとの関係

一畑電鉄沿線地区とJR山陰本線沿線地区で目的連鎖パターン、手段連鎖パターンを比較すると、鉄道駅から離れた人口集積地がある山陰本線沿線地区が通勤 帰宅、通学 帰宅といった定常的行動パターンの比率が若干高く、手段連鎖パターンにおいても、山陰本線沿線地区は自動車 - 自動車の利用パターンが高い。

しかしながら、これらの差はさほど大きくなく、鉄道サービスレベルの差の目的連鎖パターン、手段連鎖パターンへの影響はあまりないと判断される。

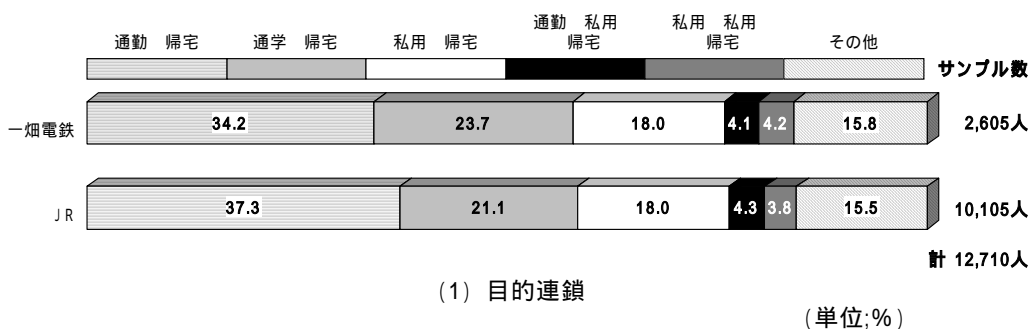


図 3.17 (1) 鉄道サービスレベルと交通行動パターンとの関係 (1)

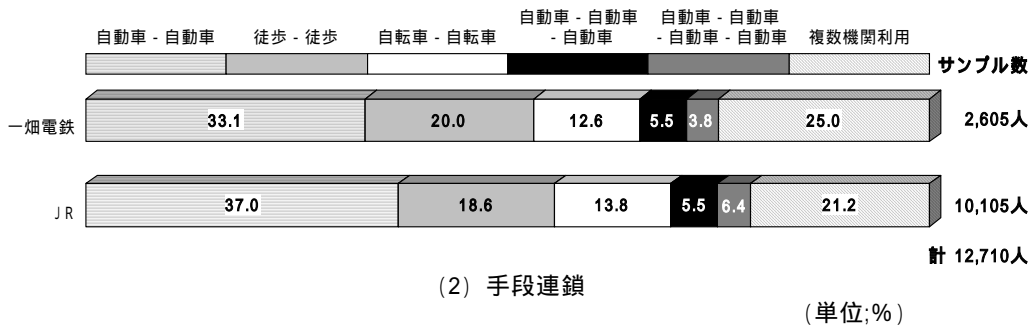


図 3.17 (2) 鉄道サービスレベルと交通行動パターンの関係(2)

バスのサービスレベルと交通行動パターンの関係では、松江市の都心部等 100 本/日以上  
のバス運行がされている地区では、3 トリップ以上の行動パターンの構成比がかなり増加  
し、手段連鎖パターンにおいても、複数交通機関利用のパターン構成比が拡大する等、バ  
スサービスレベルは、鉄道のサービスレベルより交通行動パターンに及ぼす影響は大きい  
と考えられる。

これは、鉄道が東西方向のほぼ一方向にしか運行していないのに対し、バスは面的に運  
行していることが要因ではないかと考えられる。

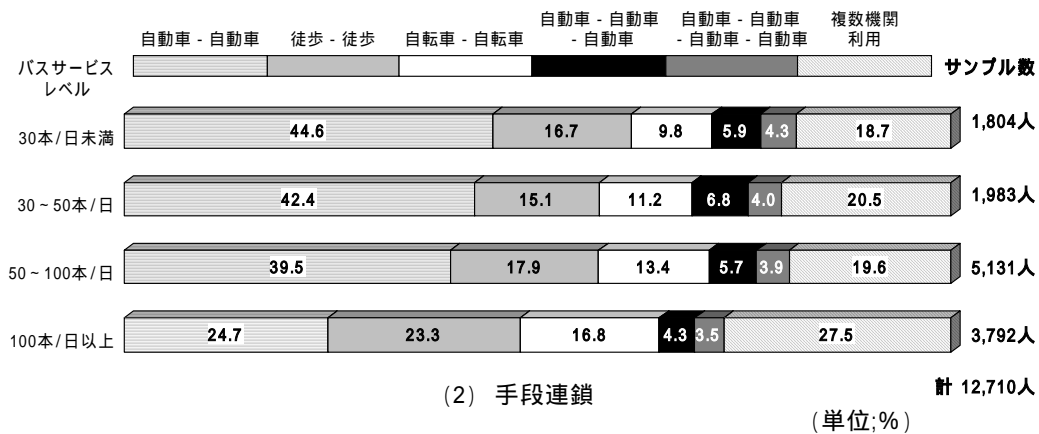
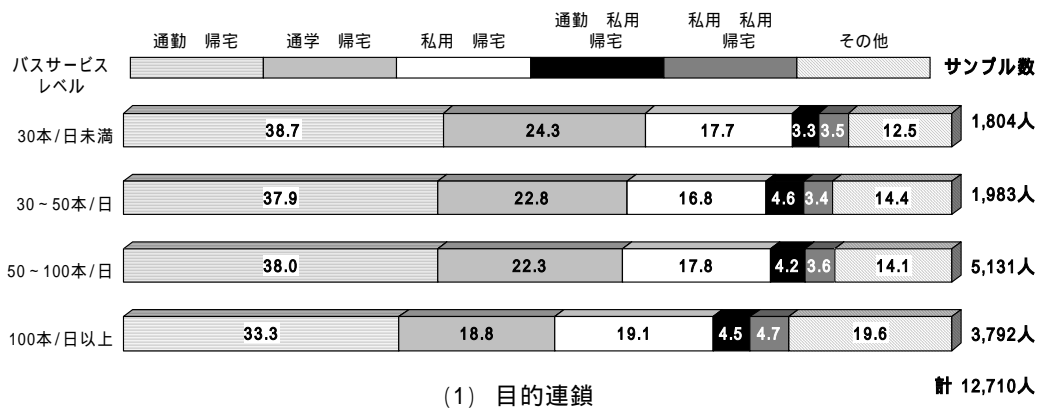


図 3.18 バスサービスレベルと交通行動パターンの関係

### 3.3 交通行動パターンの分類

Zhang Junyi , Akimasa Fujiwara ( 2004 ) は、途上国都市の P T 調査結果を活用し、活動時間の組み合わせパターンの集計、及び、活動パターンの分類指標を示した。また、山根公八ら( 2007 )は、松江地域のサンプルデータを使用し、1日の交通行動パターンを分類し、各パターンの個人属性、居住地特性の特徴を整理している。

本節では、これらの研究成果を参考に、第2章において集計された松江都市圏全体のデータを対象とした交通行動パターンを CHAID を用いて分類・集約し、各パターンに含まれる個人属性・居住地特性の内容から、交通行動パターンの分類に影響する要因を把握する。

#### 3.3.1 分析データの整備

##### (1) 交通行動パターン

交通行動パターンの分類対象は、目的連鎖と手段連鎖の組み合わせである目的手段連鎖パターンであり、パターン数は508である。このうち、1人だけの交通行動パターンが299パターンあり、同一パターンの行動を起こす人が10人未満のパターンも139パターンある等、全てのパターンを分類対象とするのは非現実的であり、一次集約を実施した上で、交通行動パターンの分類を試みることにした。

表 3.3 サンプル数別交通行動パターン数 (表 2.7 再掲)

サンプル数	目的連鎖		手段連鎖		目的手段連鎖	
	パターン数	サンプル数 (人)	手段連鎖 パターン数	サンプル数 (人)	目的手段連鎖 パターン数	サンプル数 (人)
100人以上	10	11,862	14	11,647	17	10,176
50～100人	6	405	4	268	12	800
10～50人	14	298	20	382	41	944
2～9人	37	126	82	281	139	491
1人	19	19	132	132	299	299
計	86	12,710	252	12,710	508	12,710

目的連鎖 10パターンに 93%のサンプル

手段連鎖 14パターンに 92%のサンプル

目的配手段連鎖 17パターンに 80%のサンプル

本研究では、表 2.8 ( p37 ) に示した目的連鎖パターンのサンプル数が多い上位 10 位までのパターンの内容から、目的連鎖パターンは交通目的の通勤、通学、私用の出現順序と出現回数で初期分類することとし、表 3.4 に示す形で集約した。この初期分類は、パターン 1～14 までは同じ分類の中に他の目的連鎖パターンの組み合わせがなく、確定的なパターンとなっている。パターン 1～14 までのサンプル数は、12,162 サンプルとなり、全サン

ブルのうち 96%となる。このことから、本研究の分析は 96%を確定目的連鎖パターンで扱い、残り 4%については、交通目的の内容、組み合わせには着目せず、トリップ回数のみでパターン化するという分類での分析となる。

手段連鎖パターンについては、表 2.8 (p37) に示した手段連鎖パターンのサンプル数が多い上位 10 位までのパターンの内容が、徒歩 - 徒歩、自動車 - 自動車、公共交通機関 - 公共交通機関と同一交通機関利用の連鎖になっていることから、利用交通手段の出現順位にはこだわらず、利用交通手段の組み合わせのみを初期分類基準とし、表 3.5 に示す 7 パターンを初期分類とした。

分類対象パターンは、これら目的連鎖パターンの初期分類 15 パターンと手段連鎖パターンの初期分類 7 パターンの組み合わせである 105 パターンとなるが、今回の分析データでは 2 トリップ構成の目的連鎖のため 3 手段構成の手段連鎖がない等の現象により、最終的には表 3.6 に示す 61 パターンとなった。

表 3.4 目的連鎖パターンの初期分類

初期分類パターン	パターンの内容	サンプル数	備考
1	通勤 帰宅	4,690人	2トリップ
2	通学 帰宅	2,746人	
3	私用 帰宅	2,293人	
4	通勤 私用 帰宅	592人	3トリップ
5	通学 私用 帰宅	218人	
6	通勤 通学 帰宅	0人	
7	私用 私用 帰宅	499人	
8	通勤 私用 私用 帰宅	124人	4トリップ
9	通学 私用 私用 帰宅	42人	
10	私用 帰宅 私用 帰宅	379人	
11	通勤 帰宅 私用 帰宅	152人	
12	通学 帰宅 私用 帰宅	256人	
13	私用 私用 私用 帰宅	171人	
14	通勤 帰宅 通学 帰宅	0人	
15	5トリップ以上の組み合わせ	548人	5トリップ以上
	計	12,710人	-

表 3.5 手段連鎖パターンの初期分類

初期分類パターン	パターンの内容	サンプル数	備考
1	徒歩・自転車のみ利用	4,880人	単一交通機関利用
2	二輪車・自動車のみ利用	6,533人	
3	公共交通機関のみ利用	522人	
4	徒歩・自転車 と 二輪車・自動車利用	520人	2手段利用
5	徒歩・自転車 と 公共交通機関利用	123人	
6	二輪車・自動車 と 公共交通機関利用	108人	3手段利用
7	徒歩・自転車 と 二輪車・自動車 と 公共交通機関利用	24人	
	計	12,710人	-



表 3.6 分析対象交通行動パターンの内容

分析 パターン 番号	トリップ 回数	目的連鎖				手段連鎖			サンプル数 (人)
		通勤	通学	私用	帰宅	徒歩・ 自転車	二輪車・ 自動車	公共交通 機関	
1	2回								836 (0.066)
2	2回								3,622 (0.285)
3	2回								172 (0.014)
4	2回								21 (0.002)
5	2回								39 (0.003)
6	2回								2,220 (0.175)
7	2回								240 (0.019)
8	2回								192 (0.015)
9	2回								72 (0.006)
10	2回								22 (0.002)
11	2回								1,072 (0.084)
12	2回								1,063 (0.084)
13	2回								130 (0.010)
14	2回								7 (0.001)
15	2回								21 (0.002)
16	3回								103 (0.008)
17	3回								429 (0.034)
18	3回								3 (0.000)
19	3回								17 (0.001)
20	3回								40 (0.003)
21	3回								107 (0.008)
22	3回								50 (0.004)
23	3回								5 (0.000)
24	3回								38 (0.003)
25	3回								18 (0.001)
26	3回								147 (0.012)
27	3回								280 (0.022)
28	3回								15 (0.001)
29	3回								18 (0.001)
30	3回								39 (0.003)
31	4回								4 (0.000)
32	4回								107 (0.008)
33	4回								4 (0.000)
34	4回								9 (0.001)
35	4回								8 (0.001)
36	4回								7 (0.001)
37	4回								20 (0.002)
38	4回								7 (0.001)
39	4回								126 (0.010)
40	4回								184 (0.014)
41	4回								1 (0.000)
42	4回								54 (0.004)
43	4回								14 (0.001)
44	4回								22 (0.002)
45	4回								96 (0.008)
46	4回								32 (0.003)
47	4回								2 (0.000)
48	4回								128 (0.010)
49	4回								13 (0.001)
50	4回								1 (0.000)
51	4回								108 (0.008)
52	4回								6 (0.000)
53	4回								32 (0.003)
54	4回								105 (0.008)
55	4回								3 (0.000)
56	4回								12 (0.001)
57	4回								19 (0.001)
58	5回以上								75 (0.006)
59	5回以上								337 (0.027)
60	5回以上								117 (0.009)
61	5回以上								19 (0.001)
注) 各パターンは、印がついている目的、利用手段の組み合わせ									12,710 (1.000)

<凡例> 目的連鎖 : 1回 : 2回 : 3回出現  
手段連鎖 : 該当交通手段の利用

(2) 分類に用いた変数

3.2 の分析結果に示された、交通行動パターンに影響を与えると考えられる要因を、分類に用いる変数とした。

分析に使用した具体的な変数は表 3.7、変数の算出方法は表 3.8 に示すとおりである。表 3.9 に居住地特性データの値を示す。

表 3.7 交通行動パターンの分類に用いた変数

区分	変数
個人属性	性、年齢、高齢者同居・非同居、職業、免許保有、自動車保有
居住地特性	人口密度、都心からの距離、駅からの距離、バス停密度、バス停からの距離
目的トリップの有無	通勤、通学、私用トリップの有無
利用交通手段の有無	「徒歩・自転車利用」、「自動車利用」、「公共交通機関利用」の有無
トリップ数	1日あたりのトリップ数

表 3.8 各変数の算出方法

区分	変数	算出方法									
個人属性変数	性	・PT調査結果による									
	年齢										
	高齢者同居・非同居	・PT調査結果から同一世帯に65歳以上の高齢者がいるかないかを集計									
	職業	・PT調査結果により以下の区分で集計 有職者、生徒、学生、主婦、無職 (主婦がパート等で1週間に3日以上働いている場合は有職者に区分)									
	免許保有	・PT調査結果による自動車免許保有者									
	自動車保有	・PT調査結果による「自分が自由に使える自動車」保有者									
居住地特性変数	人口密度 (人/ha)	・各ゾーンの可住地面積あたりの人口密度 ・可住地は、地形図の目視により設定し、図上計測									
	都心からの距離 (km)	・各ゾーン中心地から松江市役所までの道路距離を図上計測 ・各ゾーンの中心地は、市町村役場、旧町村役場、支所または、これらの施設がないゾーンは人口集積地とし、図上判断									
	鉄道駅までの距離 (km)	・各ゾーン中心地から、JR山陰本線、一畑電鉄各駅までの道路距離を図上計測									
	バス停からの距離 (km)	・バス停からの距離帯別人口の人口による加重平均値 ・バス停からの距離帯は、R=250m、500m、750m、1km、1.5km、1.5km 以上で設定 ・距離帯別人口は、各ゾーン人口を面積比按分									
	バス停密度 (箇所/ha)	・各ゾーンのバス停数を可住地面積で除した値									
	鉄道サービスレベル (本/日)	・JR山陰本線と一畑電鉄の運行本数									
	バスサービスレベル	・各ゾーン中心地と松江市中心地を連絡する道路を走行するバスの運行本数をランク表示 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ランク</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運行本数 (本/日)</td> <td>30 未満</td> <td>30 ~ 50</td> <td>50 ~ 100</td> <td>100 以上</td> </tr> </tbody> </table>	ランク	1	2	3	4	運行本数 (本/日)	30 未満	30 ~ 50	50 ~ 100
ランク	1	2	3	4							
運行本数 (本/日)	30 未満	30 ~ 50	50 ~ 100	100 以上							

表 3.9 ゾーン別都市構造データ

解析 ゾーン	ゾーンコード				Cゾーン名	人口 (人)	面積 (ha)	人口密度 (人/ha) ( / )	都心からの 距離 (km)	-1 最寄りの鉄 道駅名	-2 最寄り駅ま での距離 (km)	最寄り駅の 列車本数 (本/日)	バスサービス			
	都道府県	市区町村	B	C									調査区内 のバス停数	最寄り バス停ま での距離 (km)	バス停密度 (個所/ha)	バスサービ スレベル
1	32	201	01	01	松江市1-1区	5,525	102.7	53.8	0.9	松江	1	50	9	0.1	0.088	4
2	32	201	01	02	松江市1-2区	3,263	66.9	48.8	1.4	松江温泉	0.7	49	8	0.2	0.12	4
3	32	201	01	03	松江市1-3区	2,263	55.0	41.1	1.8	松江温泉	1.6	49	4	0.1	0.073	4
4	32	201	01	04	松江市1-4区	2,683	57.5	46.7	2	松江	2.2	50	7	0.1	0.122	4
5	32	201	02	01	松江市2-1区	1,120	35.7	31.4	0.1	松江	0.1	50	2	0.1	0.056	4
6	32	201	02	02	松江市2-2区	2,199	44.4	49.5	0.5	松江	0.7	50	7	0.2	0.158	4
7	32	201	02	03	松江市2-3区	1,405	60.0	23.4	1	松江	0.8	50	8	0.2	0.133	4
8	32	201	03	01	松江市3-1区	4,822	261.4	18.4	2.9	松江温泉	1.5	49	15	0.1	0.057	4
9	32	201	03	02	松江市3-2区	2,262	59.7	37.9	2.6	松江温泉	2	49	7	0.2	0.117	4
10	32	201	03	03	松江市3-3区	4,718	118.5	39.8	1.9	松江温泉	1.4	49	7	0.2	0.059	4
11	32	201	03	04	松江市3-4区	6,030	890.3	6.8	4.6	古江	3.3	49	15	0.1	0.017	3
12	32	201	03	05	松江市3-5区	5,188	327.9	15.8	3.1	松江温泉	2.6	49	4	0.1	0.012	3
13	32	201	04	01	松江市4-1区	3,742	103.1	36.3	2	松江	2.1	50	6	0.2	0.058	4
14	32	201	04	02	松江市4-2区	5,707	94.7	60.3	3.2	松江	3.3	50	4	0.3	0.042	4
15	32	201	04	03	松江市4-3区	7,211	993.8	7.3	3.2	松江	3.1	50	27	0.1	0.027	3
16	32	201	04	04	松江市4-4区	4,005	1,099.4	3.6	4.7	松江	4.8	50	12	0.7	0.011	2
17	32	201	04	05	松江市4-5区	1,675	51.9	32.3	0.9	松江	1	50	5	0.1	0.096	4
18	32	201	05	00	松江市5区	5,388	3,942.2	1.4	5.8	松江	5.7	50	27	1.3	0.007	3
19	32	201	06	01	松江市6-1区	4,615	69.7	66.2	0.9	松江	0.9	50	2	0.5	0.029	4
20	32	201	06	02	松江市6-2区	1,754	38.8	45.2	1.4	乃木	1.1	53	5	0.1	0.129	4
21	32	201	06	03	松江市6-3区	490	35.1	14.0	2.2	乃木	0.3	53	2	0.1	0.057	4
22	32	201	06	04	松江市6-4区	5,793	153.4	37.8	3	乃木	0.5	53	8	0.2	0.052	4
23	32	201	06	05	松江市6-5区	2,998	70.9	42.3	2.8	乃木	1	53	0	0.3	0	3
24	32	201	07	01	松江市7-1区	7,010	164.2	42.7	1.6	松江	1.4	53	9	0.5	0.055	4
25	32	201	07	02	松江市7-2区	5,419	121.2	44.7	1.7	乃木	1.5	53	4	0.1	0.033	4
26	32	201	07	03	松江市7-3区	5,882	143.6	41.0	2.7	乃木	1.7	53	6	0.1	0.042	3
27	32	201	07	04	松江市7-4区	8,421	162.4	51.9	2.7	松江	2.6	50	6	0.2	0.037	3
28	32	201	08	01	松江市8-1区	2,954	1,681.4	1.8	12.2	高ノ宮	2	47	13	0.5	0.008	2
29	32	201	08	02	松江市8-2区	2,235	1,567.1	1.4	9.6	秋鹿町	1.6	45	2	2.4	0.001	2
30	32	201	08	03	松江市8-3区	4,431	1,026.2	4.3	6.1	古江	1.4	49	8	1.2	0.008	3
31	32	201	09	01	松江市9-1区	2,037	430.1	4.7	4.2	乃木	2.7	53	2	0.4	0.005	2
32	32	201	09	02	松江市9-2区	7,922	624.2	12.7	4.7	東松江	3.7	46	17	0.1	0.027	2
33	32	201	10	01	松江市10-1区	4,420	427.2	10.3	5.8	東松江	0.9	46	5	0.1	0.012	3
34	32	201	10	02	松江市10-2区	7,776	300.3	25.9	2.9	松江	2.3	50	10	0.3	0.033	3
35	32	201	10	03	松江市10-3区	2,462	140.0	17.6	4.2	東松江	2.2	46	2	0.6	0.014	3
36	32	201	11	00	松江市11区	3,037	1,879.3	1.6	7	玉造温泉	4	53	15	0.6	0.008	2
37	32	201	12	00	松江市12区	0	19.0	0.0	1.6	松江	1.7	50	0	0.2	0	2
38	32	201	13	00	松江市13区	17	161.7	0.1	6.7	東松江	0.5	46	0	0.7	0	2
39	32	206	01	01	安来市1-1区	10,898	563.7	19.3	17	安来	1.2	51	11	0.3	0.02	3
40	32	206	01	02	安来市1-2区	2,377	1,222.8	1.9	19.2	安来	2.8	51	7	0.2	0.006	2
41	32	206	01	03	安来市1-3区	3,419	1,554.5	2.2	21.7	安来	3.1	51	9	0.3	0.006	3
42	32	206	02	01	安来市2-1区	2,349	1,587.5	1.5	14.9	荒島	3.7	46	13	0.3	0.008	2
43	32	206	02	02	安来市2-2区	3,464	3,013.1	1.1	18.5	安来	6.1	51	22	1.3	0.007	1
44	32	206	03	01	安来市3-1区	4,208	713.8	5.9	13.2	荒島	0.9	46	9	0.9	0.013	2
45	32	206	03	02	安来市3-2区	4,433	1,029.6	4.3	15.9	荒島	2.5	46	12	0.5	0.012	3
46	32	304	00	01	東出雲町0-1区	3,184	1,218.9	2.6	7.2	揖屋	1.9	46	8	0.7	0.007	3
47	32	304	00	02	東出雲町0-2区	8,741	2,177.1	4.0	9.7	揖屋	0.7	46	19	0.2	0.009	3
48	32	305	00	00	八雲村	7,054	5,600.0	1.3	8.5	乃木	6.8	53	36	0.1	0.006	1
49	32	306	00	01	玉湯町0-1区	3,588	1,183.3	3.0	6.4	玉造温泉	0.5	53	6	0.4	0.005	2
50	32	306	00	02	玉湯町0-2区	2,517	1,278.7	2.0	7.8	玉造温泉	2.1	53	11	0.3	0.009	2
51	32	307	00	01	宍道町0-1区	6,091	2,064.7	3.0	15.8	宍道	1.1	68	22	0.3	0.011	1
52	32	307	00	02	宍道町0-2区	3,486	2,443.3	1.4	11.6	来待	2	51	24	0.2	0.01	1
53	32	308	00	00	八束町	4,663	3,413.0	1.4	10.9	余子	6.1	54	7	0.3	0.002	3
54	32	301	00	00	鹿島町	8,784	2,904.0	3.0	8.4	旭ヶ丘	5.1	46	30	0.6	0.01	1
55	32	302	00	00	島根町	4,722	3,723.0	1.3	10.4	松江	10.5	50	26	0.4	0.007	1
					合計	609,336	131,360.0	4.6					1,408	57		

(3) 分析基準の設定

CHAID の各ステップの具体的な内容は図 3.19 に示すとおりであり、カテゴリー統合・分岐の有意水準等、いくつかの分析基準を決定する必要がある。

本研究では、統計解析の有意水準としてよく適用されている 5% をカテゴリー統合・分岐の有意水準とし、各カテゴリーに含まれる最低サンプル数は、解析対象サンプルの概ね 5% にあたる 500 サンプルとした。

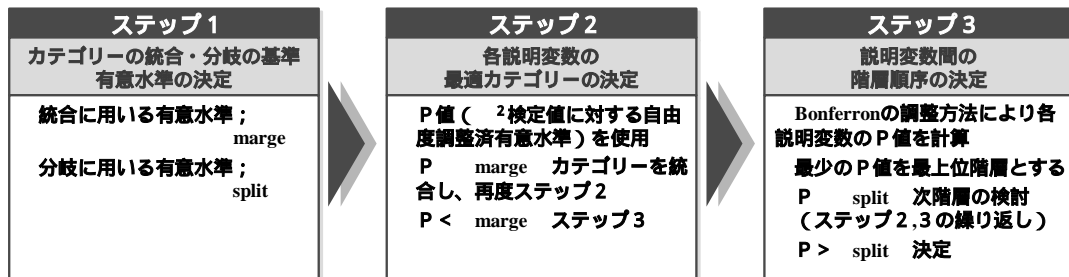


図 3.19 CHAID の手順の詳細

表 3.10 本研究で適用した分析基準の基準値

分析基準	分析値
カテゴリー統合の有意水準	marge = 0.05
カテゴリー分岐の有意水準	split = 0.05
各カテゴリーに含まれる最少サンプル数	500

なお、CHAID による分類の精度を表す適合度指標は式 (3.9) で求める。

$$\text{適合度指標} = \frac{(Between - node variance)}{(Between - node variance) + (Within - node variance)} \dots\dots\dots (3.9)$$

(Between - node variance): 分類前の分散と分類後の分散との差  
(Within - node variance): 分類後の分散

### 3.3.2 交通行動パターンの分類結果

#### (1) 分類結果

松江都市圏の交通行動パターンを分類した結果を図 3.20 に示す。適合度指数は 0.76 であり、良好な結果を得た。

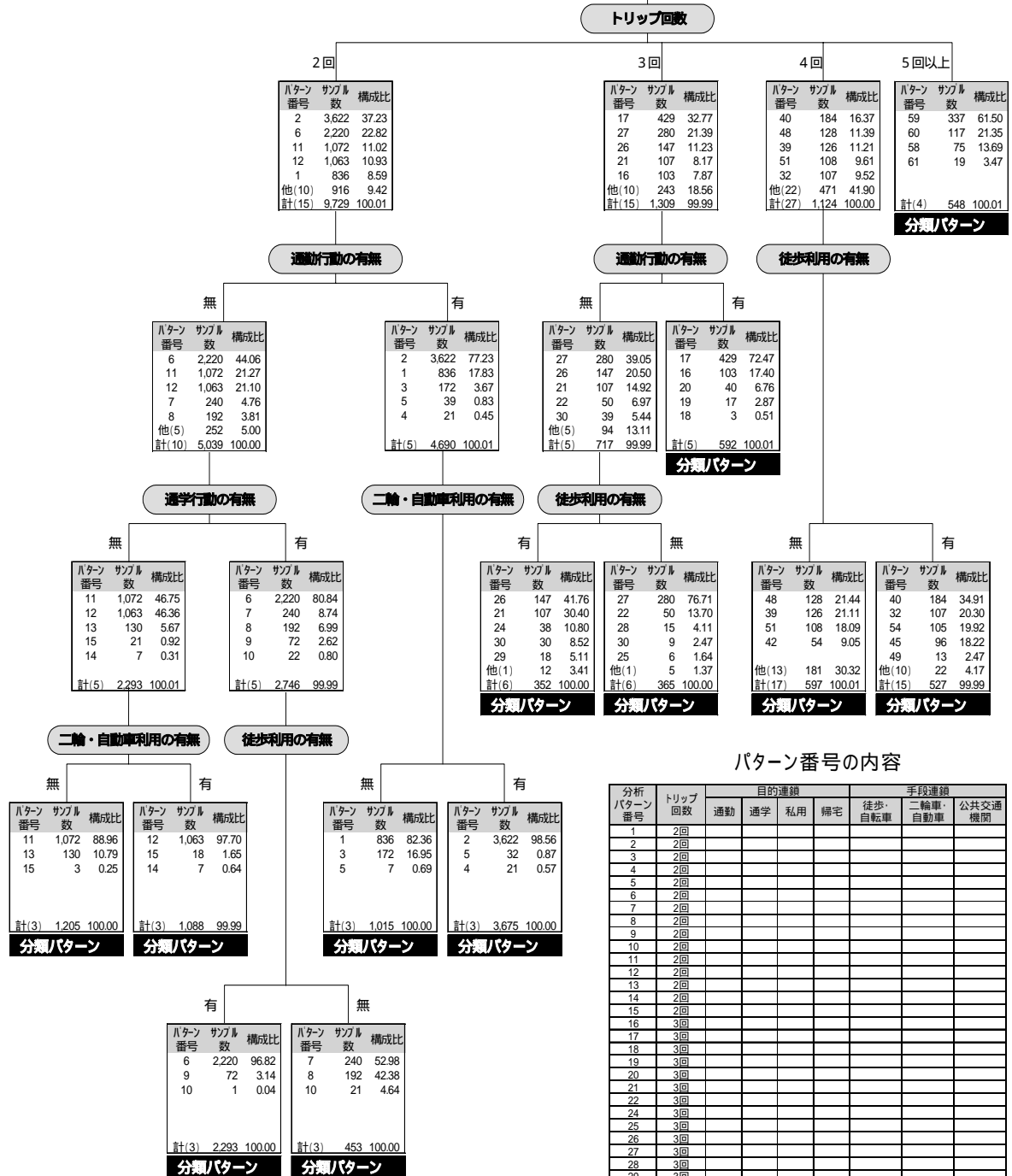
分類に有効であった変数は、「トリップ回数」、「通勤行動の有無」、「通学行動の有無」、「二輪・自動車利用の有無」、「徒歩利用の有無」である。

交通行動パターンは、第 1 ステップでトリップ回数で分類される。2 回のトリップで構成されるパターンは第 2 ステップとして通勤行動の有無で分類される。通勤行動がある場合は、第 3 ステップとして「二輪・自動車利用の有無」、通勤行動がない場合は第 3 ステップとして「通学行動の有無」、第 4 ステップとして「二輪・自動車利用の有無」、「徒歩利用の有無」で分類される。トリップ回数が 3 回/日の場合は、第 2 ステップとして「通勤行動の有無」、通勤行動がない場合は第 3 ステップとして「徒歩利用の有無」で分類される。トリップ回数が 4 回/日の場合は、第 2 ステップとして「徒歩利用の有無」で分類され、トリップ回数が 5 回/日以上は細分されない。

全体の分類数は、1 日のトリップ回数が 2 回の場合 6 パターン、3 回の場合 3 パターン、4 回の場合 2 パターン、5 回は 1 パターンの合計 12 パターンであった。

$$\text{適合度指標} = \frac{0.54}{0.54 + 0.17} = 0.76$$

パターン番号	サンプル数	構成比
2	3,622	28.50
6	2,220	17.47
11	1,072	8.43
12	1,063	8.36
1	836	6.58
他(56)	3,897	30.66
計(61)	12,710	100.00



パターン番号の内容

分析パターン番号	トリップ回数	目的連鎖				手段連鎖		
		通勤	通学	私用	帰宅	徒歩・自転車	二輪車・自動車	公共交通機関
1	2回							
2	2回							
3	2回							
4	2回							
5	2回							
6	2回							
7	2回							
8	2回							
9	2回							
10	2回							
11	2回							
12	2回							
13	2回							
14	2回							
15	2回							
16	3回							
17	3回							
18	3回							
19	3回							
20	3回							
21	3回							
22	3回							
23	3回							
24	3回							
25	3回							
26	3回							
27	3回							
28	3回							
29	3回							
30	3回							
32	4回							
39	4回							
40	4回							
42	4回							
45	4回							
48	4回							
49	4回							
51	4回							
54	4回							
58	5回以上							
59	5回以上							
60	5回以上							
61	5回以上							

注) 各パターンは、印がついている目的、利用手段の組み合わせ

< 凡例 > 目的連鎖 : 1回 : 2回 : 3回出現  
 手段連鎖 : 該当交通手段の利用

図 3.20 交通行動パターン分類結果

交通行動パターンの分類階層を概念的に表わしたものが図 3.21 である。

トリップ回数 5 回 / 日以上を複雑な目的の交通行動パターンと解釈すれば、交通行動パターンは目的連鎖パターン、手段連鎖パターンの階層構造になっている可能性が高いと考えられる。

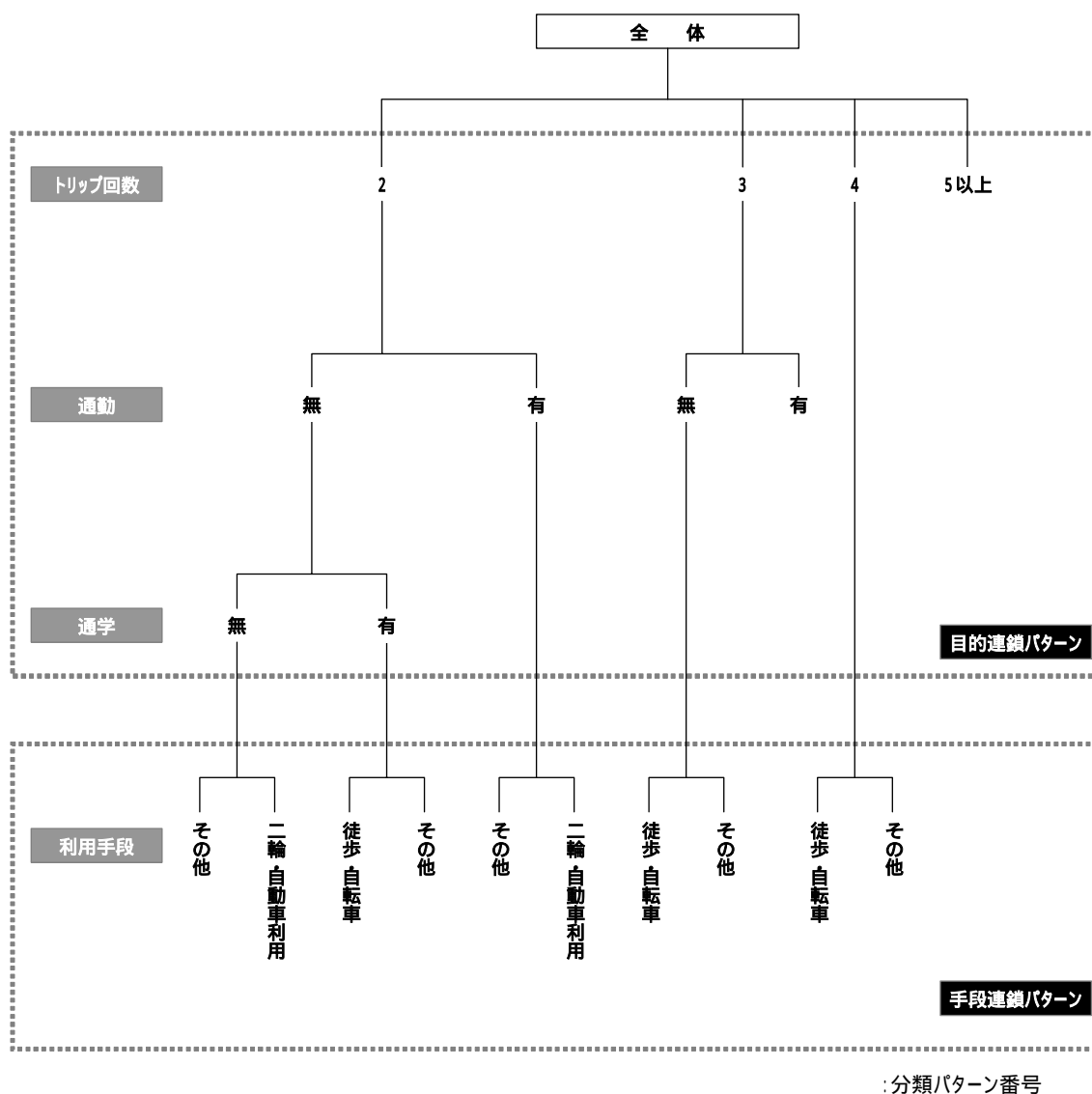


図 3.21 CHAID による交通行動パターン分類の概念図

(2) 分類されたパターンの特徴

CHAID により分類された 12 パターンの個人属性、居住地特性を表 3.11 に、各パターンの概要を以下に示す。

表 3.11(1) 分類パターンの特性(1)

トリップ数		2			
分類パターン					
交通行動パターンの内容	私用・帰宅を 二輪・自動車以外 で行う < 徒歩・自転車利用 > 89%	私用・帰宅を 二輪・自動車 で行う < 二輪・自動車利用 > 98%	通学・帰宅を 徒歩・自転車 で行う < 徒歩・自転車利用 > 97%	通学・帰宅を 徒歩・自転車以外 で行う < 二輪・自動車利用 > 53% < マストラ利用 > 42%	
	パターンに含まれる サンプル数	1,205人 9.5%	1,088人 8.6%	2,293人 18.0%	453人 3.6%
個人属性	男性比率	0.21	0.35	0.53	0.49
	平均年齢 (才)	60.2	53.2	12.3	13.5
	65歳以上比率	0.48	0.33	0.00	0.00
	有職者比率	0.12	0.31	0.00	0.00
	学生・生徒比率	0.01	0.04	1.00	1.00
	主婦・無職比率	0.87	0.66	0.00	0.00
	免許保有比率	0.27	0.71	0.03	0.12
	自動車保有比率	0.09	0.54	0.01	0.06
	65歳以上同居比率	0.36	0.37	0.31	0.42
	65歳以上のみ比率	0.25	0.15	0.00	0.00
居住地特性	人口密度 (人/ha)	26.72	17.63	20.35	12.31
	都心からの 距離 (km)	5.76	7.17	6.26	9.12
	駅からの 距離 (km)	2.28	2.65	2.72	2.89
	バス停から の距離 (km)	0.32	0.36	0.34	0.40
	バス停 密度 (箇所/ha)	0.04	0.03	0.03	0.02

トリップ数		2		3	
分類パターン					
交通行動パターンの内容	通勤・帰宅を 二輪・自動車以外 で行う < 徒歩・自転車利用 > 82%	通勤・帰宅を 二輪・自動車 で行う < 二輪・自動車利用 > 99%	通学・私用・帰宅 を徒歩・自転車 で行う < 徒歩利用 > 72% < マストラ利用 > 11%	通学・私用・帰宅 を徒歩・自転車以外 で行う < 二輪・自動車利用 > 91%	
	パターンに含まれる サンプル数	1,015人 8.0%	3,675人 28.9%	352人 2.8%	365人 2.9%
個人属性	男性比率	0.55	0.63	0.32	0.38
	平均年齢 (才)	41.3	41.0	39.0	46.7
	65歳以上比率	0.03	0.03	0.24	0.27
	有職者比率	1.00	1.00	0.06	0.26
	学生・生徒比率	0.00	0.00	0.46	0.19
	主婦・無職比率	0.00	0.00	0.48	0.55
	免許保有比率	0.72	0.95	0.23	0.66
	自動車保有比率	0.40	0.85	0.06	0.52
	65歳以上同居比率	0.22	0.32	0.18	0.36
	65歳以上のみ比率	0.02	0.01	0.19	0.13
居住地特性	人口密度 (人/ha)	27.85	17.46	31.07	19.54
	都心からの 距離 (km)	5.49	7.23	4.74	6.43
	駅からの 距離 (km)	2.04	2.76	2.35	2.62
	バス停から の距離 (km)	0.29	0.36	0.27	0.38
	バス停 密度 (箇所/ha)	0.04	0.03	0.05	0.03



表 3.11(2) 分類パターンの特性(2)

トリップ数	3	4	5以上			
分類パターン						
交通行動パターンの内容	通勤 私用 帰宅 の組み合わせ <二輪・自動車利用> 72% <徒歩利用> 17%	通勤 通学 私用 帰宅の4トリップを 徒歩・自転車 で行う <徒歩利用> 42% <マストラ利用> 18%	通勤 通学 私用 帰宅の4トリップを 徒歩・自転車以外 で行う <二輪・自動車利用> 93%	5トリップ以上の 組み合わせ <徒歩利用> 25% <二輪・自動車利用> 62% <マストラ利用> 25%	都市圏全体	
パターンに含まれる サンプル数	592人 4.7%	597人 4.7%	527人 4.1%	548人 4.3%	12,710人 100.0%	
個人属性	男性比率	0.35	0.37	0.33	0.25	0.47
	平均年齢 (才)	41.5	35.0	43.3	43.2	37.8
	65歳以上比率	0.02	0.21	0.13	0.14	0.12
	有職者比率	1.00	0.15	0.55	0.37	0.51
	学生・生徒比率	0.00	0.46	0.06	0.10	0.27
	主婦・無職比率	0.00	0.39	0.39	0.54	0.22
	免許保有比率	0.89	0.27	0.90	0.76	0.58
	自動車保有比率	0.68	0.14	0.75	0.57	0.45
	65歳以上同居比率	0.24	0.26	0.33	0.28	0.31
	65歳以上のみ比率	0.01	0.13	0.06	0.08	0.06
居住地特性	人口密度 (人/ha)	22.42	26.84	17.46	22.86	20.86
	都心からの 距離 (km)	5.67	5.28	7.07	6.25	6.53
	駅からの 距離 (km)	2.48	2.31	2.66	2.31	2.57
	バス停から の距離 (km)	0.31	0.29	0.35	0.34	0.34
	バス停 密度 (箇所/ha)	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03

### 分類パターン

私用 帰宅の交通行動を、二輪車・自動車以外の交通手段を利用して行うパターンであり、1,205 サンプル(全サンプルの 9.5%)がこのパターンに含まれる。このうち、89%が徒歩・自転車を利用して行動する。

このパターンに含まれるサンプルの特性を都市圏全体と比較すると、個人属性に関する指標では、男性比率、有職者比率、自動車保有者比率が低く、平均年齢、65歳以上比率、主婦・無職比率が高いという特徴がある。

居住地特性に関する指標をみると、このパターンに属する人は、都心からの距離、駅からの距離、バス停からの距離が近く、人口密度が高い地域に居住していることがわかる。

今後、都心に近い、あるいは鉄道駅やバス停等に近く、公共交通機関を利用しやすい地域で免許や自動車を保有しない高齢者が増加すると、私用 帰宅を二輪車・自動車以外の交通手段で行う行動が増加することを示している。

#### 分類パターン

私用 帰宅の交通行動を、二輪車・自動車の交通手段を利用して行うパターンであり、1,088 サンプル（同 8.6%）がこのパターンに含まれる。

このパターンに含まれるサンプルは、分類パターン ほどではないが、65 歳以上比率、主婦・無職比率が高い。自動車保有率は分類パターン より高いが、都市圏平均よりは低い状況にある。このパターンに属する人の平均的な居住地は、都市圏平均より人口密度が低く、都心や鉄道駅から離れた場所となっている。

これらのことから、自動車を保有する高齢者が都心から比較的遠く、人口密度の低い鉄道駅から離れた場所で増加すると、二輪車・自動車による私用 帰宅交通を増加させることになる。

#### 分類パターン

通学 帰宅の交通行動を、徒歩・自転車で行うパターンであり、2,293 サンプル（同 18%）がこのパターンに含まれる。

このパターンに含まれるのは、生徒・学生のみであり、居住地は都市圏平均に比較し若干都心に近く、駅から遠いという特徴があるが、この行動は、各通学者の通学先の場所との関連が大きく、居住地特性と分類パターンの関係は薄いと判断される。

#### 分類パターン

通学 帰宅の交通行動を、徒歩以外の交通手段を利用して行うパターンであり、455 サンプル（同 3.6%）がこのパターンに含まれ、このうち二輪車・自動車利用が 53%を占める。

このパターンに属する人々の居住地は、分類パターン に比較し、都心や鉄道駅から遠い傾向にあるが、通学先との関連もあり、居住地特性と分類パターンとの関連は、分類パターン と同様、薄いものと考えられる。

#### 分類パターン

通勤 帰宅の交通行動を、二輪車・自動車以外の交通機関を利用して行うパターンであり、1,015 サンプル（同 8.0%）がこのパターンに含まれる。このうち 82%が徒歩・自転車利用である。

このパターンに属する人々は、自動車を保有しておらず、免許非保有者である。居住地は、1 日に 2 トリップしか交通行動を行わない人々（分類パターン ~ ）の中では最も都心に近く、鉄道駅やバス停からの距離が近い人口密度の高い地域に居住している。

この結果から、移動交通手段をもたない就業者は、都心や鉄道駅に近く人口密度の高い、すなわち様々な施設がそろっている地域への居住傾向が高いことがわかる。

#### 分類パターン

通勤 帰宅の交通行動を、二輪車・自動車を利用して行うパターンであり、3,675 サンプル（同 28.9%）がこのパターンに含まれる。

このパターンに属する人々の自動車保有率は 47% であり、全パターンの中で最も高い。居住地は、全てのパターンの中で、都心や鉄道駅・バス停から最も離れ、人口密度も低い地域である。

このように、都心から遠く、公共交通機関の利用しにくい地域への居住推進は、二輪車・自動車利用の増加を促すこととなり、自動車利用からの脱却を図るためには、このような地域への居住をおさえる工夫が必要となる。

#### 分類パターン

通学 私用 帰宅、私用 私用 帰宅など、通学目的行動と私用目的行動で構成される 3 トリップの交通行動を、主に徒歩・自転車を利用して行うパターンであり、352 サンプル（同 2.8%）がこのサンプルに含まれる。

このパターンに含まれる人は、免許保有率や自動車保有率が低い特徴がある。居住地は、全サンプルの中で最も都心に近い場所で、人口密度も最も高い場所となっている。鉄道駅からの距離やバス停からの距離も、都市圏平均と比較すると大幅に近い。

都心や鉄道駅に近い地域への居住を促進することで、私用目的を含む二輪車・自動車以外の交通機関を利用した交通行動が拡大することを示しており、都心居住等の都心のコンパクト化が行動の活発化や、自動車を利用しない行動を促すことを裏付けている。

#### 分類パターン

通学 私用 買物、私用 私用 帰宅など、通学目的行動と私用目的行動で構成される 3 トリップの交通行動を、二輪車・自動車を利用して行うパターンであり、365 サンプル（同 2.9%）がこのパターンに含まれる。

分類パターン と比較すると、自動車免許保有率や自動車保有率が高く、居住地は都心や駅から遠い、人口密度の低い地域である等、都市のコンパクト化が自動車利用を抑制することを裏付けている。

#### 分類パターン

通勤 私用 帰宅の交通行動を行うパターンであり、592 サンプル（同 8.7%）がこのパターンに含まれる。このうち、二輪車・自動車利用が 72% を占める。

このパターンに属するサンプルは有職者であり、自動車保有、免許保有率は、分類パターン 、 に比較して 1.5 倍以上高い。居住地はパターン 、 の間にある。

本分類パターンに類似した通勤・帰宅の2トリップを二輪車・自動車利用で行う分類パターンと比較すると、個人属性指標はほぼ同じであるが、本分類パターンに属する人の居住地は、分類パターンに属する人の居住地の都心からの距離の8割程度、鉄道駅からの距離の9割程度となっており、都心のコンパクト化が個人の活動回数を増加させることを裏付けている。

分類パターン、

通勤、通学、私用、帰宅を組み合わせ、1日に4回の交通行動を行うパターンであり、分類パターンは徒歩・自転車を利用し、分類パターンは二輪車・自動車を利用する。サンプル数は、分類パターンが597サンプル(同4.7%)、分類パターンが527サンプル(同4.1%)とほぼ等しい。

分類パターンは、主に通学、私用、帰宅の組み合わせ行動であり、分類パターンは、主に通勤、私用、帰宅の交通行動である。このため、分類パターンに属する人は、分類パターンに属する人と比較し、年齢層が若く、免許保有率、自動車保有率が低いという特徴がある。

居住地も、分類パターンは分類パターンの都心からの距離の約75%、鉄道駅からの距離の85%と、都心に近く、公共交通機関が利用しやすい場所となっている。

分類パターン

5トリップ以上の交通行動を行う人全てが属するパターンであり、548サンプル(同4.3%)がこのパターンに含まれる。

この分類パターンに属する人々は、高齢者が少なく(高齢者率が通学を基本とした分類パターン、に次いで低い)、免許保有率、自動車保有率は比較的高い。

居住地の都心からの距離は、都市圏平均の約9割程度であり、行動回数が多い人は、都心に近い場所での居住が多いことを表わしている。

(3) 個人属性指標と分類パターンとの関係

65歳以上の高齢者の割合は、分類パターン 1, 2, 3, 4 で高い。分類パターン 5, 6, 7 の利用手段パターンは、徒歩・自転車及び公共交通機関利用であり、分類パターン 8, 9 は、二輪車・自動車利用である。

分類パターン 1, 2 の高齢者率は同じ目的連鎖パターンで、徒歩・自転車あるいは公共交通機関利用である分類パターン 3, 4 と比較し低く、高齢者率の向上と徒歩・自転車、公共交通機関利用との関係は、正の相関となっている。高齢者率は分類パターンを決める上で大きな要因となっている。

分類パターン 1, 2 (通学・帰宅) 3, 4 (通勤・帰宅) といった1日の行動が職業と直接関係しているパターンを除き、主婦・無職の割合が各分類パターンで大きく変化している。

分類パターン 1, 2 では、主婦・無職の割合が66~87%と過半数に及ぶのに対し、分類パターン 3 ~ 9 では39~55%程度となっており、職業構成では主婦・無職が交通行動パターンの分類・統合に大きく寄与していると考えられる。

高齢者との同居の有無と分類パターンの関係は、高齢者率と同様の傾向を示しているが、各分類パターン間での構成比の違いは高齢者率ほど大きくない。

免許保有率と自動車保有率の各パターン間の構成比は、ほぼ同様であり、また、各パターン間での差も大きく、パターンの分類・統合に寄与している。

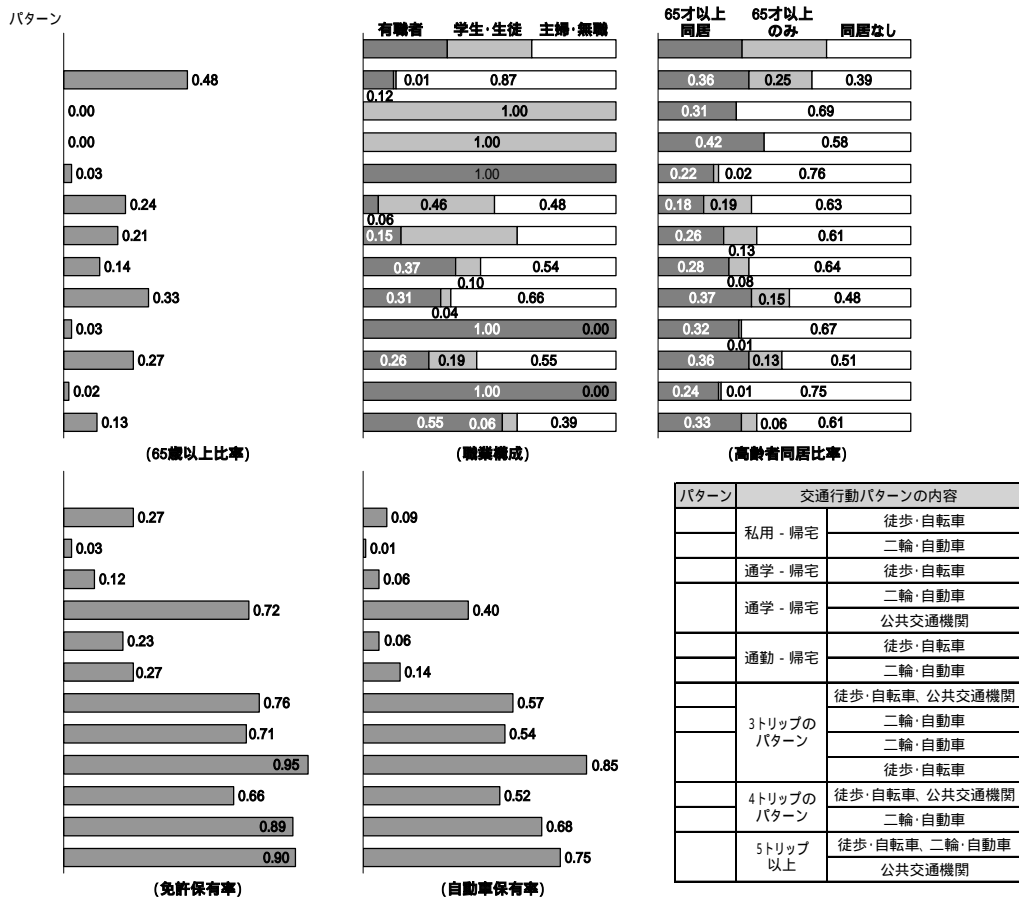


図 3.22 個人属性指標からみた分類パターンの特徴

(4) 居住地特性指標と分類パターンとの関係

手段連鎖パターンが徒歩・自転車 - 徒歩・自転車である分類パターン 1, 2, 3, 4, 5 では、人口密度が高い地域に居住している割合が高く、手段連鎖パターンが二輪・自動車利用である分類パターン 6, 7, 8 では、都心からの距離や駅からの距離が遠い地域での居住者が多いなど、人口密度、都心からの距離、駅からの距離指標は、交通手段パターンの分類・統合に効果がある。

バス停からの距離とバス停密度は、表裏の関係にある指標である。バス停からの距離が遠い地域（バス停密度が低い地域）居住者は、相対的に二輪・自動車の利用が多くなるなど、この両指標と分類パターンとの関連は妥当である。分類パターン間での両指標の分散は、バス停密度指標が大きく、どちらかといえばバス停密度指標が分類パターンの分離・統合に効果があると考えられる。

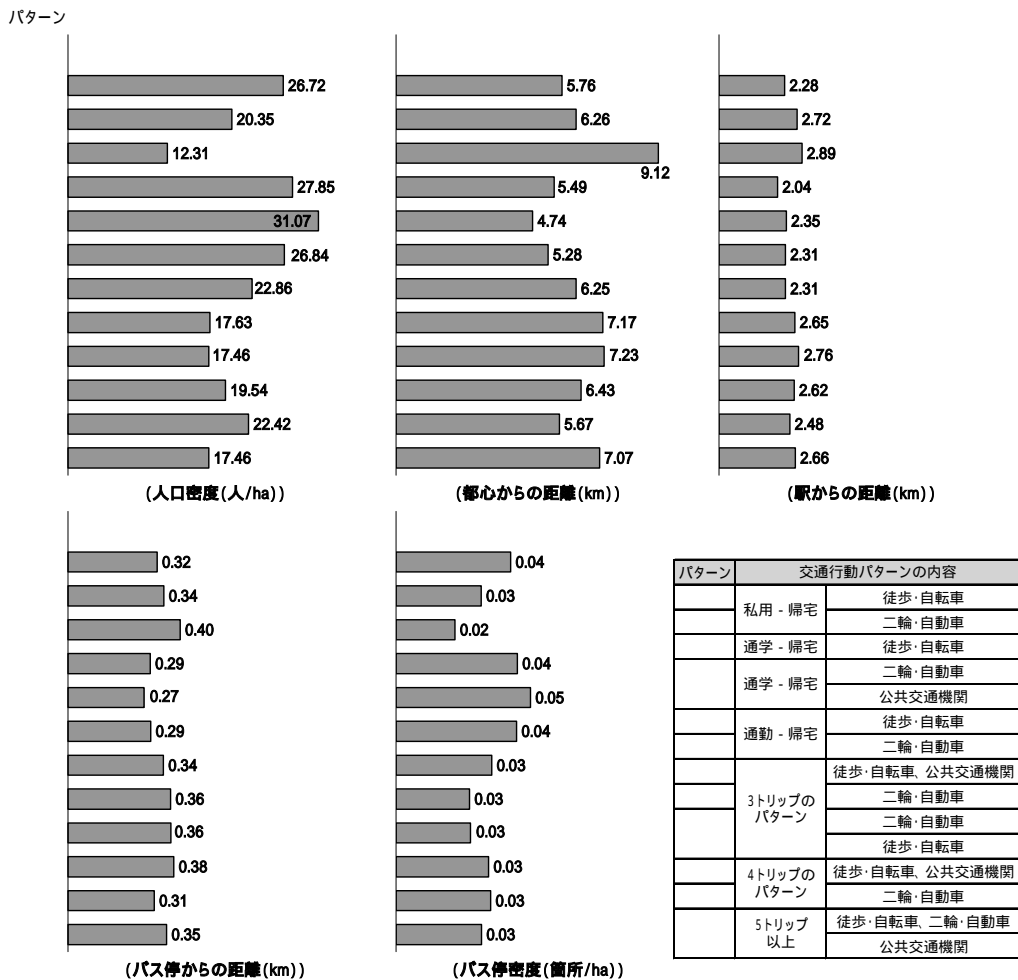


図 3.23 都市構造指標からみた分類パターンの特徴

### 3.4 まとめ

本章では、最初に、第2章で集計された交通行動パターンと個人属性、居住地特性との関連を把握した。次いで、高齢化等の個人属性の変化や、コンパクトシティ化等の都市構造の改変等の社会条件の変化が、個人の1日の行動パターンに及ぼす影響を推定するモデル分析を行うための前提となる交通行動パターンの総合・分類を行った。

分類は、データ分類の一般的手法であるクラスター分析とデータマイニング手法のひとつである決定木の比較を行い、分析者の恣意性をできるだけ排除することを基本方針として、データマイニング用の統計解析ツールの1つである決定木手法のCHAIDを使用することとした。

その結果、以下に示すことが明らかとなった。

個人属性と交通行動パターンの関係を整理した結果、交通行動パターンに影響を及ぼす要因は、「職業」、「年齢」、「高齢者との同居状態」、「免許の保有状況」、「自動車の保有状況」である。

居住地の地域特性と交通行動パターンの関係を整理した結果、交通行動パターンに影響を及ぼす要因は、「都心からの距離」、「居住地の人口密度」、「公共交通機関の利用のしやすさ(駅からの距離、バス停からの距離、バス停密度)」、「路線バスサービスレベル(運行本数)」である。

「個人属性」、「都市構造」、「目的トリップの有無」、「利用交通手段の有無」、「トリップ数」の変数群を用いて、12,710人パターンの分類を行った結果、12パターンに分類を行うことができた。適合度指数は0.76と比較的良好であった。

分類に有効であった変数は、「トリップ回数」、「目的トリップの有無」、「利用交通手段の種類」である。

交通行動パターンは、第1段階でトリップ回数により、2トリップ構成、3トリップ構成、4トリップ構成、5トリップ以上に4分類される。このうち、2トリップ構成は、通勤行動の有無、通学行動の有無により通勤関連、通学関連、私用関連の3つに分類され、それぞれが徒歩・自転車利用とその他交通手段利用か、あるいは二輪車・自動車利用とその他交通手段利用かの2パターンに分類される。3トリップは、通勤行動の有無により2つの目的連鎖パターンに分類され、徒歩・自転車利用かその他交通手段利用に分けられる。4トリップは、目的連鎖での分類はなく、直接手段連鎖の分類となり、5トリップ以上は、それ以上の分類はされない。

分類時の決定木の形状から、交通行動パターンは、目的連鎖パターンが先決された後、手段連鎖パターンが決定される階層構造になっている可能性が高い。

分類された 12 のパターンの特徴は以下のとおりである。

<分類パターン >

- ・私用 帰宅の交通行動を、二輪車・自動車以外の交通手段を利用して行うパターン。
- ・男性比率、有職者比率、自動車保有者比率が低く、平均年齢、65 歳以上比率、主婦・無職比率が高い。
- ・都心からの距離、駅からの距離、バス停からの距離が近く、人口密度が高い地域に居住。

<分類パターン >

- ・私用 帰宅の交通行動を、二輪車・自動車の交通手段を利用して行うパターン。
- ・分類パターン ほどではないが、65 歳以上人口比率、主婦・無職比率が高く、自動車保有率は分類パターン より高い。
- ・都市圏平均より人口密度が低く、都心や鉄道駅から離れた場所に居住。

<分類パターン >

- ・通学 帰宅の交通行動を、徒歩・自転車で行うパターン。
- ・生徒・学生のみであり、居住地は都市圏平均に比較し若干都心に近く、駅から遠い。

<分類パターン >

- ・通学 帰宅の交通行動を、徒歩以外の交通手段を利用して行うパターン。
- ・分類パターン に比較し、都心や鉄道駅から遠い傾向。

<分類パターン >

- ・通勤 帰宅の交通行動を、二輪車・自動車以外の交通機関を利用して行うパターン。
- ・自動車を保有しておらず、免許非保有者。
- ・1 日に 2 トリップしか交通行動を行わない人々の中では最も都心に近く、鉄道駅やバス停からの距離が近い人口密度の高い地域に居住。

<分類パターン >

- ・通勤 帰宅の交通行動を、二輪車・自動車を利用して行うパターン。
- ・自動車保有率は、全パターンの中で最も高い。
- ・居住地は、全てのパターンの中で、都心や鉄道駅・バス停から最も離れ、人口密度も低い地域。

<分類パターン >

- ・通学目的行動と私用目的行動で構成される 3 トリップの交通行動を、二輪車・自動車以外の交通機関を利用して行うパターン。
- ・免許保有率や自動車保有率が低い特徴。
- ・居住地は、全サンプルの中で最も都心に近い場所で、人口密度も最も高い場所、鉄道駅からの距離やバス停からの距離も、都市圏平均と比較すると大幅に近い。



<分類パターン 1>

- ・通学目的行動と私用目的行動で構成される3トリップの交通行動を、二輪車・自動車を利用して行うパターン。
- ・分類パターン 1と比較すると、自動車免許保有率や自動車保有率が高く、居住地は都心や駅から遠い、人口密度の低い地域。

<分類パターン 2>

- ・通勤 私用 帰宅の交通行動を行うパターン。
- ・有職者であり、自動車保有、免許保有率は、分類パターン 1、2と比較して1.5倍以上高い。
- ・通勤 帰宅の往復型行動を自動車を利用して行う分類パターン 2と比較すると、居住地は、都心からの距離が8割程度、鉄道駅からの距離が9割程度。

<分類パターン 3、4>

- ・通勤、通学、私用、帰宅を組み合わせ、1日に4回の交通行動を行うパターン。
- ・分類パターン 3は徒歩・自転車を利用、分類パターン 4は二輪車・自動車。
- ・分類パターン 3は、分類パターン 1と比較し、年齢層が若く、免許保有率、自動車保有率が低い。
- ・分類パターン 4は分類パターン 2より都心に近く、公共交通機関が利用しやすい場所に居住。

<分類パターン 5>

- ・5トリップ以上の交通行動を行うパターン。
- ・高齢者が少なく、免許保有率、自動車保有率は比較的高い。
- ・居住地の都心からの距離は、都市圏平均の約9割程度。

第3章で実施した交通行動パターンの分類と各分類層に含まれるサンプルの特性分析結果から、都心から近く、また、駅から近い地域への居住者は、他の地域居住者と比較し、活動回数が多い(分類パターン 1と2の比較、分類パターン 1、2の状況)、郊外部では、高齢者も自動車を利用するパターンが多い(分類パターン 3と4の状況)、都心から遠く、公共交通機関を利用しにくい地域の居住者は、二輪車・自動車が多いことを裏付けた。

都心地区や駅周辺地区への居住推進(コンパクトシティ化)や高齢化への対応、自動車交通抑制政策の立案検討には、政策実施に伴う交通行動パターンの変化量を把握する必要がある。このことから、個人属性や居住地特性と上記の分類パターンとの因果関係を明確にしていくことが重要となる。

### 第3章 参考文献

- 足立浩平著：多変量データ解析法 - 心理・教育・社会系のための入門 - ，(株)ナカニシヤ出版，pp.11-20，2006年.
- 木下栄蔵著：わかりやすい数学モデルによる多変量解析入門，啓学出版，pp.89-104，1993年.
- 杉恵頼寧，藤原章正：社会経済属性が個人の日常的な交通行動に及ぼす影響，土木計画学研究・論文集 3，pp.105-126，1986.
- 杉恵頼寧，藤原章正：個人の交通行動特性の時間的及び地域間安定性，都市計画論文集 No.21，pp.151-156，1986.
- 山口和範，高橋淳一，竹内光悦著：よくわかる多変量解析の基本と仕組み，秀和システム，pp.143-168，2005年.
- 山根公八，藤原章正，張峻屹：地方都市における交通行動パターンの分類に関する試み，交通工学研究発表会 No.27，印刷中，2007.
- 山根公八，藤原章正，張峻屹：ライフスタイルと総合交通体系調査のあり方に関する一考察，土木計画学研究・講演集 Vol.30，「CD-ROM」，2004.
- Yamane Kohachi，Akimasa Fujiwara，Junyi Zhang：Analysis of travel behavior array pattern from the perspective of transportation policies，Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies，「CD-ROM」，pp.91-107，2005.
- Zhang Junyi and Akimasa Fujiwara：Development of Methodology for Analyzing Travel Patterns in the Context of Developing Countries，Proceedings of International Conference on Traffic and Transportation Studies，pp.222-234，2004.

## 第4章 交通行動パターンの因果関係分析

### 4.1 分析方針

#### 4.1.1 分析の基本方針

第3章での交通行動パターンの分類結果から、交通行動パターンは、目的連鎖パターンが先決され、手段連鎖パターンがその後に決定される階層構造となっていると推定された。

これは、高齢化の進展や有職率等の個人属性の変化や、都心居住の推進などの都市政策は、新たな目的の交通行動や新たな目的行動の組み合わせを発生させ、利用交通手段は、1日の中での行動内容や行動回数により選択されるというプロセスで行動が決定されるということを意味している。

これらのことから、図4.1に示すように、個人属性と都市構造が目的連鎖パターンと因果関係にあり、目的連鎖パターンが手段連鎖パターンと因果関係にあると仮定し、共分散構造分析によりこの仮定の検証を試みる。

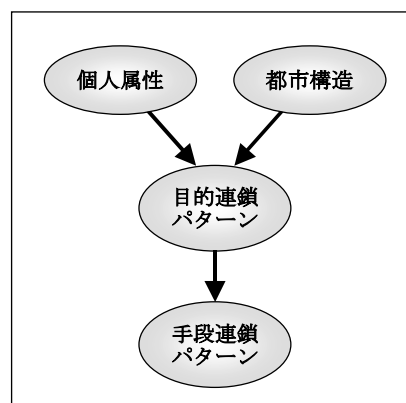


図4.1 交通行動パターンの因果構造の仮定

#### 4.1.2 共分散構造分析の考え方

足立浩平著「多変量データ解析法」(2006)、力石真(2005)によるハイブリッドモデルによる途上国都市の交通行動パターンの比較分析を参照し、共分散構造分析の特徴を整理する。

##### (1) 共分散構造分析の概要

共分散構造分析は、パス解析を含む因果分析の一手法である。重回帰分析や因子分析などもパス図で書けるが、内生変数(自分への矢印のある変数)に対する構造方程式を立て、外生変数(自分への矢印のない変数)に分散、共分散を仮定することが共分散構造分析の特徴である。

重回帰分析のモデルは、説明変数を原因、従属変数を結果とした因果関係のモデルと見なせる。しかしながら、実際の現象の因果関係には、より複雑で多重な因果モデルによっ

て表現されるべきものも多い。こうした因果モデルを、分析者自身が考え、そのモデルのもとで行う分析がパス解析である。

例えば、3つの変数 A、B、C について、「変数 A が変数 B に影響し、変数 B がさらに変数 C に影響する」というように、「 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 」の因果連鎖のモデルが考えられるとき、パス解析によって、このモデルの適切さや、変数どうしの関係を検査することができる。しかし、重回帰分析では、変数 A、B、C のいずれかを結果（従属変数）、他の変数を原因（説明変数）とした分析しかできないため、上記のモデルの検査はできない。

共分散構造モデルは、多変量解析手法の一種で、多様な潜在変数をモデル内に定義ができ、複雑な要素が絡み合った現象に、構成概念を導入して分析を行うことができるモデルである。ここでいう構成概念とは「その存在を仮定することにより、複雑に込み入った現象を比較的単純に理解することを目的とした概念（松原、1997）」を指し、それを表現するために導入された直接観測不可能な変数を潜在変数と呼ぶ。潜在変数は日常生活の様々な局面における広い意味での分析に頻繁に用いられ、社会・人文・行動科学やマーケティング分野等の研究に利用されている。

## (2) 共分散構造分析におけるパス図と構造方程式

共分散構造分析におけるパス図の例を、図 4.2 に示す。

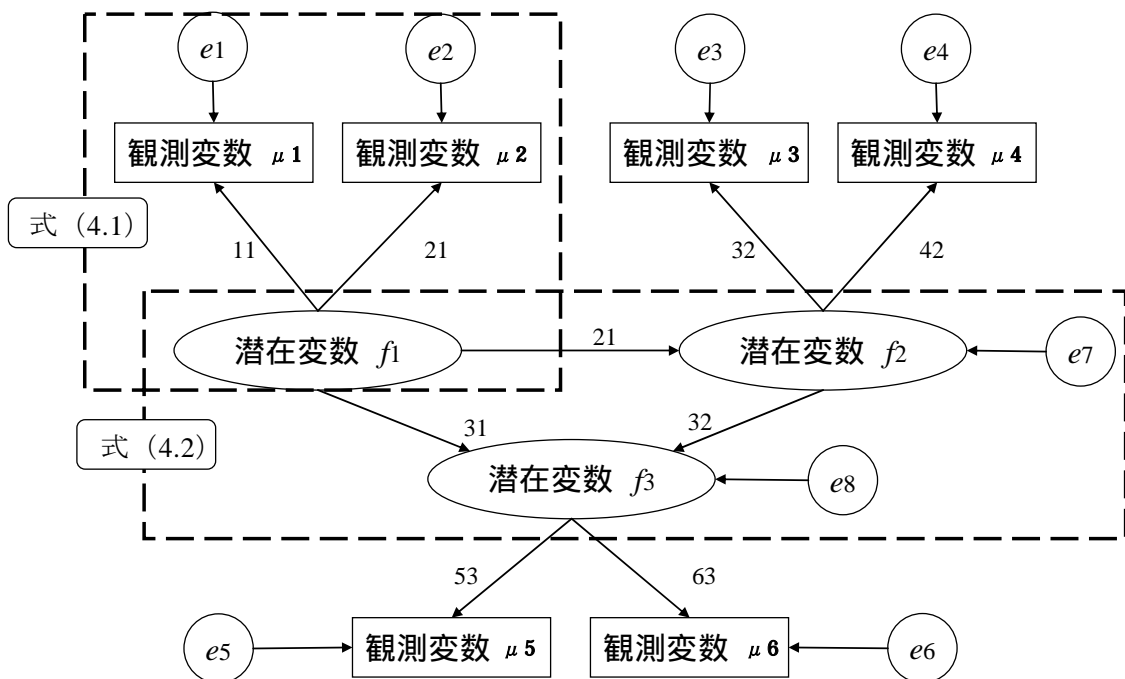


図 4.2 共分散構造モデルの概念

以下では、他の変数から寄与を受ける変数のすべてを従属変数と呼び、他を説明変数と呼ぶ。すなわち、パス図では、少なくとも1本のパス（単方向の矢印）が届く変数が従属

変数、パスが届かない変数が説明変数となる。図 4.2 のモデルでは、説明変数は潜在変数  $f_1$  のみであり、残りの変数は全て従属変数である。

従属変数について不可欠なことは、必ず誤差を伴うことである。例えば、観測変数  $\mu_6$  は、潜在変数  $f_3$  に完全に規定されるわけではなく、 $\mu_6$  に影響する他の諸要因を表わす誤差から、パスを受ける必要がある。

説明変数が複数ある場合には、通常、それらの間に相関関係があることを表わす「双方向の矢印」を引く。この双方向の矢印は不可欠なものではないが、この矢印を引かないことは、「説明変数どうしが互いに無相関」であるという強い仮定を表わし、このように無相関である説明変数どうしは多くはないので、説明変数間の双方向の矢印を引くモデルが一般的である。

従属変数間には、相関関係を表わす双方向の矢印は引かない。理由は、従属変数間の相関は、「それに寄与する説明変数によって生じる」とするのが、パス解析の考えの基礎であるからである。

図 4.2 のパス図を数式表現したものが、式 (4.1)、式 (4.2) であり、観測変数に関するモデル式 (式 (4.1)) を測定方程式、潜在変数に関するモデル式 (式 (4.2)) を構造方程式と呼ぶことが多い。

$$\begin{aligned} v_1 &= \alpha_{11}f_1 + e_1 \\ v_2 &= \alpha_{21}f_1 + e_2 && \dots\dots\dots (4.1) \\ v_3 &= \alpha_{31}f_2 + e_3 \\ v_4 &= \alpha_{41}f_2 + e_4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_3 &= \beta_{31}f_1 + \beta_{32}f_2 + e_8 && \dots\dots\dots (4.2) \\ f_2 &= \beta_{21}f_1 + e_7 \end{aligned}$$

### (3) 非標準解と標準解

図 4.2 に示すパス解析の解は、重回帰分析の非標準解の偏回帰係数などと同様に、変数の分散の影響を受ける。そこで、異なるパス間の影響力の大きさを比較したい場合には、もとの変数を標準化して、すべての変数の分散を 1 に統一化したときの標準解を求める必要がある。

### (4) モデルの適合を表わす指標

モデルのデータへの適合度を表わす指標には幾つかのものがあるが、よく使われる指標は、GFI (Goodness of fit index)、AGFI (Adjusted Goodness of fit index) などがあり、本研究ではこの 2 つの指標からモデルの適合度をみる。GFI、AGFI はそれぞれ以下の式で与えられる。

$$GFI = 1 - \frac{(s - \hat{\sigma})'W^{-1}(s - \hat{\sigma})}{s'W^{-1}s} \dots\dots\dots (4.3)$$

$$AGFI = 1 - \frac{(p+q)(p+q+1)}{2d}(1-GFI) \dots\dots\dots (4.4)$$

GFI はサンプル数 N に依存しないモデル評価指数である。GFI と AGFI それぞれ 1 に近いほどモデルの適合度は良いと判断する。しかし、GFI はモデルの自由度を減少させることにより、必ず向上するという欠点がある。AGFI は GFI の欠点を自由度で調整し修正したものであり、GFI に比較して AGFI が非常に低下するモデルは採択されるべきではない。

#### (5) 直接効果と間接効果、総合効果

パス係数（パラメータ  $\alpha$ 、 $\beta$ ）は、変数から別の変数へ直接的な影響である直接効果を表わす。変数から別の変数への影響の仕方は、こうした直接効果だけでなく、間接的影響もある。例えば、図 4.2 で潜在変数  $f_1$  から潜在変数  $f_3$  への影響をみると、 $f_1$  から  $f_3$  に直接に伸びるパスとは別に、「 $f_1 \rightarrow f_2 \rightarrow f_3$ 」というように、「 $\beta_{21}$ 」と「 $\beta_{32}$ 」の 2 つのパスが表わす「 $f_2$  を介した  $f_1$  から  $f_3$  への影響」もある。こうした間接的影響を間接効果と呼ぶ。さらに、直接効果と間接効果の和を総合効果と呼ぶ。

直接効果は、 $f_1$  から  $f_3$  に伸びるパスの係数  $\beta_{31}$  である。間接効果は、原因となる変数から従属変数に伸びる複数パラメータの積、つまり  $\beta_{21}$  と  $\beta_{32}$  の積となり、総合効果は、

$$\text{総合効果} = \text{直接効果} + \text{間接効果} \dots\dots\dots (4.5)$$

である。従って、 $f_1$  が  $f_3$  に及ぼす総合効果は、 $\beta_{31} + \beta_{21} \times \beta_{32}$  となる。

### 4.1.3 共分散構造分析の適用の考え方

#### (1) 集計化の必要性和利点

カ石真（2005）は、PT データの弱点を次のように整理している。

ある一日の個人の活動に代表性を持たせることは、例えば、その日は仕事へ行って、買物へ行って、家に帰ったという活動を行ったとすれば、これが個人の日々の活動を代表していることとなる。しかし、実際は、ある日は仕事へ行って家に帰るといった活動を行い、また別の日には会社へ行き、食事を食べに行き、家に帰るといった活動を行う。つまり、ある個人の中にも何種類かの活動パターンがあり、確率的にその日の活動を決定していると考えられる。よって、ある一日の個人の活動に代表性を持たせることはできない。このことが、PT データによる活動パターンの算出の大きな弱点の 1 つである。

一方、都市政策や都市交通政策は、地域や地域間を対象とすることから、最終的には集計レベルでの適用が基本である。

このことから、本研究では、第3章で集約された交通行動パターンを集計ロジットモデルにより1ゾーン1サンプルに集計し、交通行動パターンの選択を確率的に捉えられるようにした。

## (2) 分析に使用するモデルの定義化

山根公八ら(2006)、Zhang Junyi, Akimasa Fujiwara(2004)、Yamane Kohachiら(2005, 2006)が実施したパターン分析では、行動パターンの選択確率を集計ロジットモデルで表しており、本研究においてもこれらの研究を参考に集計ロジットモデル式を式(4.6)のように定義した。

$$p_{ij} = \exp(v_{ij} + e_{ij}) / \sum_j \exp(v_{ij} + e_{ij}) \quad \dots\dots\dots (4.6)$$

$p_{ij}$  : ゾーン*i*で活動パターン*j*を選択する確率  
 $v_{ij}$  : 説明要因(個人属性, 居住地特性)  
 $e_{ij}$  : 誤差項

$p_{ij}$ と基準となる交通行動パターンの選択割合  $p_{ij0}$  との対数の比  $y_{ij}$  を式(4.7)のように定義し、式(4.8)の形に変形した上で、共分散構造モデルにより交通行動を推定した。

なお、式(4.9)、式(4.10)が、4.1.2(2)で示した測定方程式(式(4.1))にあたり、式(4.8)が4.1.2(2)で示した構造方程式(式(4.2))にあたる。

$$y_{ij} = \ln \left( \frac{p_{ij} + 1}{p_{ij0} + 1} \right) = v_{ij} - v_{ij0} + e_{ij} - e_{ij0} = \sigma_j \eta_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad \dots\dots\dots (4.7)$$

$\eta_{ij}$  : 共分散構造モデルの活動パターンの概念を表す潜在変数

$$\eta_{ij} = kC_i + \mu I_i + \zeta_{ij} \quad \dots\dots\dots (4.8)$$

$$X_{ik} = \sigma_k C_i + \delta_{ik} \quad \dots\dots\dots (4.9)$$

$$Z_{iq} = \sigma_q I_i + \delta_{iq} \quad \dots\dots\dots (4.10)$$

$C_i$  : 居住地特性関連指標 ( $X_{ik}$  :  $k$ ; 人口密度等)  
 $I_i$  : 個人属性関連指標 ( $Z_{iq}$  :  $q$ ; 平均年齢等)  
 $\zeta_{ij}, \delta_{ik}, \delta_{iq}$  : 誤差項

## 4.2 分析データの整備

### 4.2.1 分析対象交通行動パターン

分析は、第3章の決定木分析時に使用した、居住地特性解析ゾーン、すなわち松江都市圏のPT調査Cゾーンとした。

本研究では、第3章の分析結果から、個人属性や居住地特性が目的連鎖パターンと因果関係にあり、目的連鎖パターンが手段連鎖パターンと因果関係にあるとの仮説をたてている。

このため、本章で実施する共分散構造分析では、目的連鎖パターンと手段連鎖パターン両者を目的変数とした分析を実施する必要がある。

以上より、分析対象交通行動パターンは、第3章での決定木の構造で示された6種類の目的連鎖パターンと、3種類の手段連鎖パターンとした。

なお、第3章の決定木分析の手段連鎖は、「二輪車・自動車利用」と「その他交通機関利用」及び「徒歩・自転車利用」と「その他の交通機関利用」の2パターンであったが、前者の「その他の交通機関」には徒歩・自転車と公共交通機関が、後者の「その他交通機関」には二輪車・自動車と公共交通機関が含まれており、「その他の交通機関」が一様でない。このため、「その他の交通機関」の中から「公共交通機関」を分離し、3種類の手段連鎖パターンとした。

この手段連鎖パターンの分解により、行動時に選択される交通手段をより明確に表わすことができる。

各パターンに含まれるサンプル数を表4.1に、分析対象ゾーンでの各パターンのサンプル数を表4.2に示す。

表 4.1 交通行動の因果関係分析で対象とした交通行動パターンとサンプル数

項目	パターン		サンプル数(単位;人)		分類パターン番号との対応 <sup>*1</sup>
目的連鎖パターン	P1	通勤 帰宅	4,690	36.9%	,
	P2	通学 帰宅	2,746	21.6%	,
	P3	私事 帰宅	2,293	18.0%	,
	P4	通勤 私事 帰宅、通学 私事 帰宅 などの3トリップパターン	1,309	10.3%	, ,
	P5	4トリップのパターン	1,124	8.8%	,
	P6	5トリップ以上のパターン	548	4.4%	,
	合 計		12,710	100.0%	-
手段連鎖パターン	M1	徒歩・自転車のみ利用	4,880	38.4%	, , , , , , ,
	M2	二輪車・自動車の利用	7,053	55.5%	, , , , , , ,
	M3	公共交通機関・その他複数交通機関利用	777	6.1%	, , , , , , ,
	合 計		12,710	100.0%	-

注) \*1;分類パターン番号は、図3.21(P71)に示した番号



表 4.2 分析ゾーン別交通行動パターン別サンプル数

ゾーン	目的連鎖パターン							手段連鎖パターン			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	計	M1	M2	M3	計
1	95	63	52	50	34	19	313	190	110	13	313
2	57	26	26	31	16	13	169	104	59	6	169
3	33	17	26	18	20	8	122	60	51	11	122
4	63	22	32	14	21	12	164	69	88	7	164
5	29	15	22	7	5	2	80	60	18	2	80
6	15	13	33	20	7	1	89	70	16	3	89
7	23	14	15	7	15	3	77	50	22	5	77
8	116	58	59	32	41	17	323	121	186	16	323
9	51	23	15	10	13	2	114	40	68	6	114
10	91	53	52	34	39	6	275	138	125	12	275
11	108	93	58	40	33	14	346	131	195	20	346
12	100	88	41	29	16	22	296	116	164	16	296
13	70	65	36	51	38	17	277	159	111	7	277
14	101	96	45	40	25	14	321	174	133	14	321
15	140	118	63	41	55	22	439	147	272	20	439
16	75	49	28	26	18	13	209	69	132	8	209
17	36	9	13	11	7	8	84	44	39	1	84
18	90	56	35	20	16	8	225	74	139	12	225
19	89	50	83	26	28	20	296	179	102	15	296
20	29	19	22	15	12	3	100	58	40	2	100
21	7	0	8	1	1	0	17	6	8	3	17
22	110	47	62	34	36	12	301	125	158	18	301
23	59	18	23	23	9	12	144	51	84	9	144
24	162	83	76	46	39	25	431	213	201	17	431
25	87	39	48	22	20	23	239	85	128	26	239
26	121	44	73	47	28	4	317	128	180	9	317
27	188	109	98	54	35	10	494	199	257	38	494
28	37	37	17	10	10	3	114	16	72	26	114
29	35	24	16	11	4	6	96	22	58	16	96
30	86	67	31	18	8	6	216	73	130	13	216
31	32	22	21	8	6	2	91	28	56	7	91
32	182	107	89	51	29	16	474	163	279	32	474
33	86	57	39	19	11	10	222	70	142	10	222
34	179	82	95	48	33	9	446	155	279	12	446
35	54	36	17	12	9	11	139	43	88	8	139
36	60	22	21	10	13	9	135	18	109	8	135
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	1	0	1	2	0	0	4	1	3	0	4
39	185	90	124	31	46	19	495	234	240	21	495
40	79	49	33	13	4	9	187	68	107	12	187
41	91	58	34	23	20	19	245	74	146	25	245
42	59	29	13	9	5	7	122	28	91	3	122
43	81	28	36	9	17	3	174	38	131	5	174
44	84	38	29	19	21	15	206	52	142	12	206
45	93	48	51	16	24	10	242	66	161	15	242
46	61	27	19	12	12	3	134	34	91	9	134
47	233	104	80	33	41	16	507	158	320	29	507
48	175	107	44	39	23	7	395	116	258	21	395
49	60	37	37	21	17	6	178	64	104	10	178
50	57	39	29	16	16	10	167	47	105	15	167
51	129	73	61	29	31	15	338	101	208	29	338
52	63	42	14	15	9	0	143	21	107	15	143
53	86	48	34	29	19	8	224	67	144	13	224
54	180	132	127	35	46	14	534	176	283	75	534
55	77	56	37	22	23	5	220	87	113	20	220
計	4,690	2,746	2,293	1,309	1,124	548	12,710	4,880	7,053	777	12,710

#### 4.2.2 因果関係分析に使用する指標の抽出

山根公八ら（2004）によれば、交通行動パターンは、個人属性や居住地特性に影響を受けている可能性があるとして分析されている。

本研究は、高齢化の進展などの個人属性の変化や都心居住の推進などの都市構造条件の変化が、1日の交通行動パターンに及ぼす影響を把握することを目的としており、交通行動パターンの因果関係分析に用いる指標は、第3章の交通行動パターン分類に用いた指標を中心に、表4.3に示す指標を採用した。

なお、交通行動パターン分類に用いた指標のうち、「目的トリップの有無」、「利用交通手段の有無」、「トリップ数」は、因果関係分析の目的変数である目的連鎖パターン、手段連鎖パターンそのものを表わす指標であるため、因果関係分析の指標から除いている。

表 4.3 交通行動パターンの因果関係分析に使用した指標

区 分		指 標
都市交通 課題	都市のコンパクト化への対応	人口密度, 都心からの距離, 最寄り駅までの距離
	高齢化への対応	高齢者のみの世帯率, 高齢者と同居世帯率, 高齢者率
	公共交通機関のサービスレベル	鉄道運行本数, 最寄りバス停までの距離, バス停密度, バス運行本数レベル
個人属性		男性比率, 有職者比率, 主婦比率, 生徒・学生比率, 無職者比率, 免許保有率, 自動車保有率

注))個人属性、高齢化への対応関連指標は、各ゾーンでのサンプルベースの比率である

表 4.4(1) 各ゾーン別指標値(1)

ゾーン	都市のコンパクト化への対応			高齢化への対応		
	人口密度 (人/ha)	都市からの距離 (km)	最寄駅まで の距離(km)	高齢者のみの 世帯率(%)	高齢者と同居 世帯率(%)	高齢者率 (%)
1	53.8	0.9	1.0	10.5	17.3	13.1
2	48.8	1.4	0.7	11.8	22.5	18.9
3	41.1	1.8	1.6	21.3	20.5	28.7
4	46.7	2.0	2.2	5.5	26.8	12.8
5	31.4	0.1	0.1	1.3	27.5	8.8
6	49.5	0.5	0.7	24.7	22.5	34.8
7	23.4	1.0	0.8	15.6	9.1	19.5
8	18.4	2.9	1.5	7.1	20.1	10.8
9	37.9	2.6	2.0	3.5	19.3	7.0
10	39.8	1.9	1.4	8.7	13.8	13.8
11	6.8	4.6	3.3	6.1	16.8	10.4
12	15.8	3.1	2.6	6.8	15.2	10.1
13	36.3	2.0	2.1	4.3	6.1	5.4
14	60.3	3.2	3.3	2.8	8.4	5.0
15	7.3	3.2	3.1	3.0	20.3	6.8
16	3.6	4.7	4.8	4.3	20.6	7.2
17	32.3	0.9	1.0	6.0	13.1	14.3
18	1.4	5.8	5.7	3.6	58.2	11.1
19	66.2	0.9	0.9	14.2	31.4	24.7
20	45.2	1.4	1.1	16.0	27.0	23.0
21	14.0	2.2	0.3	17.6	11.8	23.5
22	37.8	3.0	0.5	7.3	14.3	11.0
23	42.3	2.8	1.0	4.9	11.1	6.3
24	42.7	1.6	1.4	6.3	13.7	9.0
25	44.7	1.7	1.5	11.7	15.9	17.2
26	41.0	2.7	1.7	11.7	19.6	17.0
27	51.9	2.7	2.6	8.5	27.1	13.8
28	1.8	12.2	2.0	0.0	76.3	9.6
29	1.4	9.6	1.6	7.3	49.0	13.5
30	4.3	6.1	1.4	5.6	24.5	7.4
31	4.7	4.2	2.7	12.1	9.9	14.3
32	12.7	4.7	3.7	5.3	18.6	9.7
33	10.3	5.8	0.9	6.3	29.7	9.0
34	25.9	2.9	2.3	5.6	21.3	11.7
35	17.6	4.2	2.2	2.9	33.1	10.8
36	1.6	7.0	4.0	6.7	48.9	10.4
37	0.0	1.6	1.7	0.0	0.0	0.0
38	0.1	6.7	0.5	0.0	50.0	25.0
39	19.3	17.0	1.2	6.7	33.7	14.9
40	1.9	19.2	2.8	4.8	38.0	9.1
41	2.2	21.7	3.1	6.1	39.2	13.1
42	1.5	14.9	3.7	2.5	75.4	10.7
43	1.1	18.5	6.1	5.2	68.4	14.9
44	5.9	13.2	0.9	2.4	47.6	14.1
45	4.3	15.9	2.5	5.4	49.2	13.2
46	2.6	7.2	1.9	0.0	47.8	5.2
47	4.0	9.7	0.7	5.3	40.6	10.3
48	1.3	8.5	6.8	2.0	34.2	5.6
49	3.0	6.4	0.5	5.1	42.1	15.2
50	2.0	7.8	2.1	2.4	49.7	12.6
51	3.0	15.8	1.1	3.0	55.0	14.2
52	1.4	11.6	2.0	2.8	69.2	7.0
53	1.4	10.9	6.1	3.6	47.3	10.3
54	3.0	8.4	5.1	3.2	59.4	14.0
55	1.3	10.4	10.5	4.1	68.6	16.4
平均	19.6	6.2	2.3	6.2	31.3	12.0

表 4.4(2) 各ゾーン別指標値(2)

ゾーン	公共交通機関のサービスレベル			
	鉄道運行本数 (本/日)	最寄バス停まで の距離(km)	バス停密度 (箇所/ha)	バス運行本数 レベル
1	50	0.1	0.088	4
2	49	0.2	0.120	4
3	49	0.1	0.073	4
4	50	0.1	0.122	4
5	50	0.1	0.056	4
6	50	0.2	0.158	4
7	50	0.2	0.133	4
8	49	0.1	0.057	4
9	49	0.2	0.117	4
10	49	0.2	0.059	4
11	49	0.1	0.017	3
12	49	0.1	0.012	3
13	50	0.2	0.058	4
14	50	0.3	0.042	4
15	50	0.1	0.027	3
16	50	0.7	0.011	2
17	50	0.1	0.096	4
18	50	1.3	0.007	3
19	50	0.5	0.029	4
20	53	0.1	0.129	4
21	53	0.1	0.057	4
22	53	0.2	0.052	4
23	53	0.3	0.000	3
24	53	0.5	0.055	4
25	53	0.1	0.033	4
26	53	0.1	0.042	3
27	50	0.2	0.037	3
28	47	0.5	0.008	2
29	45	2.4	0.001	2
30	49	1.2	0.008	3
31	53	0.4	0.005	2
32	46	0.1	0.027	2
33	46	0.1	0.012	3
34	50	0.3	0.033	3
35	46	0.6	0.014	3
36	53	0.6	0.008	2
37	50	0.2	0.000	2
38	46	0.7	0.000	2
39	51	0.3	0.020	3
40	51	0.2	0.006	2
41	51	0.3	0.006	3
42	46	0.3	0.008	2
43	51	1.3	0.007	1
44	46	0.9	0.013	2
45	46	0.5	0.012	3
46	46	0.7	0.007	3
47	46	0.2	0.009	3
48	53	0.1	0.006	1
49	53	0.4	0.005	2
50	53	0.3	0.009	2
51	68	0.3	0.011	1
52	51	0.2	0.010	1
53	54	0.3	0.002	3
54	46	0.6	0.010	1
55	50	0.4	0.007	1
平均	50	0.4	0.035	3

表 4.4(3) 各ゾーン別指標値(3)

ゾーン	個人属性						
	男性 (%)	有職者 (%)	主婦 (%)	生徒・学生 (%)	無職 (%)	免許保有 (%)	自動車保有 (%)
1	43.8	46.0	17.3	26.2	10.5	48.9	24.0
2	45.0	47.3	18.9	17.2	16.6	49.1	30.2
3	41.8	42.6	19.7	19.7	18.0	54.9	36.1
4	41.5	50.0	19.5	21.3	9.1	62.8	41.5
5	47.5	45.0	8.8	27.5	18.8	42.5	17.5
6	38.2	29.2	18.0	19.1	33.7	39.3	18.0
7	40.3	42.9	16.9	27.3	13.0	42.9	20.8
8	46.1	50.5	13.6	25.1	10.8	53.3	37.8
9	51.8	56.1	9.6	25.4	8.8	63.2	52.6
10	47.6	44.4	17.8	26.2	11.6	57.5	36.7
11	46.0	45.1	10.4	34.7	9.8	52.0	39.3
12	41.9	47.0	13.2	32.1	7.8	54.1	42.9
13	49.5	39.4	11.9	44.4	4.3	63.9	33.2
14	53.9	38.3	11.2	44.5	5.9	65.7	37.1
15	48.5	47.6	13.2	34.6	4.6	58.8	45.8
16	43.5	51.2	9.6	33.0	6.2	56.5	43.5
17	54.8	56.0	19.0	16.7	8.3	67.9	40.5
18	52.4	56.0	8.0	28.4	7.6	59.1	52.0
19	42.2	41.9	18.2	19.9	19.9	40.5	25.3
20	40.0	47.0	9.0	22.0	22.0	47.0	32.0
21	29.4	58.8	17.6	0.0	23.5	52.9	47.1
22	45.8	52.5	14.3	21.3	12.0	57.1	44.5
23	45.8	62.5	11.1	20.1	6.3	72.9	47.2
24	42.7	50.6	17.4	25.3	6.7	59.4	41.8
25	45.6	52.7	15.1	18.8	13.4	62.3	46.9
26	42.3	52.7	11.0	18.6	17.7	57.4	43.5
27	45.1	48.6	14.6	24.9	11.9	56.5	43.9
28	50.0	54.4	6.1	33.3	6.1	56.1	48.2
29	47.9	56.3	5.2	26.0	12.5	57.3	54.2
30	45.8	51.4	10.2	33.3	5.1	56.0	46.8
31	48.4	47.3	8.8	26.4	17.6	59.3	49.5
32	49.4	50.4	13.7	25.9	9.9	58.4	46.2
33	48.6	54.1	8.1	27.5	10.4	59.5	50.5
34	47.5	53.4	15.7	21.5	9.4	64.1	49.3
35	48.9	51.1	8.6	30.9	9.4	56.1	51.1
36	48.9	60.7	8.9	18.5	11.9	66.7	63.7
37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	75.0	50.0	25.0	0.0	25.0	75.0	50.0
39	45.3	51.9	13.3	23.0	11.7	60.2	42.4
40	55.1	53.5	8.0	29.4	9.1	56.1	47.1
41	45.3	49.8	11.4	27.3	11.4	60.4	49.8
42	51.6	67.2	4.1	25.4	3.3	60.7	60.7
43	44.8	63.8	5.2	17.8	13.2	67.8	64.9
44	45.1	52.9	13.1	22.8	11.2	61.2	51.9
45	42.6	59.1	9.1	24.0	7.9	60.7	50.4
46	54.5	58.2	9.7	26.1	6.0	64.9	57.5
47	50.9	59.8	9.3	23.9	7.1	60.7	52.1
48	49.4	53.9	9.1	30.1	6.8	64.1	54.4
49	47.2	53.9	12.4	23.6	10.1	60.7	47.8
50	44.9	53.3	6.0	28.7	12.0	55.1	52.1
51	46.4	55.0	8.6	24.6	11.8	59.8	52.4
52	49.7	58.0	5.6	30.8	5.6	65.7	64.3
53	47.8	56.7	7.1	29.0	7.1	57.6	48.7
54	46.3	45.7	12.5	30.7	11.0	51.5	41.6
55	43.6	45.5	8.6	30.0	15.9	48.6	41.4
平均	46.7	50.8	12.1	26.7	10.3	57.9	44.6

## 4.3 交通行動パターンの因果関係

### 4.3.1 因果構造の分析結果

居住地特性関連指標、個人属性関連指標と目的連鎖パターン、手段連鎖パターンとの関連分析結果を図 4.3 に示す。GFI は、0.41、AGFI は、0.31 と適合度は十分とはいえないが、これらの変数間には次のような関係があることが分析された。

「高齢者率」、「有職率」、「主婦比率」、「無職比率」、「車免許保有率」、「自動車保有率」で構成される潜在変数「個人属性」が、潜在変数「目的連鎖パターン」と因果関係にある。

「高齢者率」、「主婦率」、「無職率」が高くなると、「通勤⇒帰宅」、「通学⇒帰宅」で構成される活動の割合が低くなるとの分析結果であり、論理的に妥当な関係だといえる。

一方、居住地関連指標では、「人口密度」、「都心からの距離」、「駅からの距離」、「鉄道運行本数」、「バス停までの距離」、「バス停密度」、「バスサービスレベル」で構成される潜在変数「居住地特性」が、潜在変数「目的連鎖パターン」、「手段連鎖パターン」と因果関係にあると分析された。「都心からの距離」、「駅からの距離」、「バス停までの距離」が遠くなれば、「通勤⇒帰宅」、「通学⇒帰宅」といった単純な行動が増加し、「私用⇒帰宅」、「3 トリップ以上の複雑な行動」が減少する傾向にある。

また、「鉄道運行本数」、「バスサービスレベル」「バス停密度」などの交通機関のサービスレベルが向上すると、「通勤⇒帰宅」、「通学⇒帰宅」の単純な行動が減少し、「3 トリップ以上の複雑な行動」が増加する傾向にあり、論理的に妥当である。

「手段連鎖」においても、「車免許保有率」、「有職者率」が高まれば、相対的に「自動車利用」が高まり、「都心からの距離」、「駅からの距離」、「バス停からの距離」が遠くなれば「自動車利用」が高まる。「鉄道運行本数」、「バスサービスレベル」、「バス停密度」が高まれば「自動車利用」が相対的に低下し、論理的に妥当である。

都心から距離が近い地域や鉄道駅に近い地域への居住が高まると「通勤⇒帰宅」、「通学⇒帰宅」などの単純な活動が減少する。

「通勤⇒帰宅」、「通学⇒帰宅」などの単純な活動が減少すると、「自動車利用」に対し、「徒歩・自転車利用」、「公共交通機関利用を含む複数の交通機関利用」が相対的に増加する関係にある。このことから、都市のコンパクト化を図る都市構造の改変により、自動車利用の減少を図ることが可能と判断される。

高齢化の進展は、「私用⇒帰宅」、「3 トリップ以上の複雑な行動」を増加させ、利用交通手段は「徒歩・自転車利用」や「公共交通機関を含む複数の交通機関利用」を相対的に増加させるが、女性の社会進出やワーキングシェア等による「主婦率」、「無職者率」の低下は、相対的に「自動車利用」を増加させることとなる。

個人属性に関わる社会環境条件の変化は、その方向により、利用交通手段の増減傾向が

変化すると考えられ、交通政策の立案にあたっては、シナリオ分析などの手法による検討が必要と判断される。

表 4.5 分散一覧表

バス	推定値	標準誤差	検定統計量 (t値)	確率
個人属性	29.857	7.061	4.229	***
居住地特性	16.505	5.340	3.091	0.002
目的連鎖パターン	0.000	0.000	-0.705	0.481
手段連鎖パターン	0.000	0.001	0.292	0.770
P 1	0.002	0.000	5.332	***
P 2	0.003	0.001	5.355	***
P 3	0.003	0.001	5.234	***
P 4	0.003	0.001	5.246	***
P 5	0.001	0.000	5.192	***
M 1	0.005	0.001	3.626	***
M 2	0.004	0.001	4.476	***
高齢者率	6.466	1.794	3.604	***
有職者率	31.951	6.367	5.018	***
主婦比率	14.168	2.830	5.007	***
無職比率	4.689	1.498	3.130	0.002
車免許	38.554	7.663	5.031	***
自動車保有	56.435	11.211	5.034	***
都心からの距離	13.349	2.887	4.624	***
駅からの距離	2.807	0.560	5.010	***
バス停までの距離	0.134	0.026	5.051	***
バス停密度	0.001	0.000	4.448	***
人口密度	97.944	25.379	3.859	***
鉄道サービスレベル	12.107	2.352	5.148	***
バスサービスレベル	0.229	0.062	3.673	***

注)\*\*\*は0.001未満

表 4.6 係数一覧表

バス		係 数				標準化係数 推定値
		推定値	標準誤差	検定統計量 (t値)	確率	
個人属性	目的連鎖パターン	0.001	0.001	1.398	0.162	1.311
居住地特性	目的連鎖パターン	0.000	0.000	-1.211	0.226	-0.285
	手段連鎖パターン	-0.019	0.004	-5.083	***	-0.884
目的連鎖パターン	手段連鎖パターン	4.482	3.491	1.284	0.199	0.235
目的連鎖パターン	P 1	-4.506	3.355	-1.343	0.179	-0.423
	P 2	-4.896	3.674	-1.333	0.183	-0.386
	P 3	6.511	4.804	1.355	0.175	0.487
	P 4	2.465	2.096	1.176	0.240	0.191
	P 5	1.000	-	-	-	0.123
手段連鎖パターン	M 1	1.000	-	-	-	0.759
	M 2	-0.659	0.134	-4.929	***	-0.659
個人属性	高齢者率	1.000	-	-	-	0.907
	有職者率	-0.667	0.153	-4.348	***	-0.542
	主婦比率	0.463	0.103	4.512	***	0.557
	無職比率	0.976	0.090	10.902	***	0.927
	車免許	-0.695	0.168	-4.144	***	-0.522
	自動車保有	-0.831	0.203	-4.100	***	-0.517
都市形態	都心からの距離	1.000	-	-	-	0.744
	駅からの距離	0.237	0.067	3.562	***	0.498
	バス停までの距離	0.043	0.014	3.083	0.002	0.434
	バス停密度	-0.008	0.001	-5.817	***	-0.789
	人口密度	-4.209	0.653	-6.442	***	-0.866
	鉄道サービスレベル	-0.018	0.122	-0.149	0.881	-0.021
	バスサービスレベル	-0.218	0.033	-6.553	***	-0.880

注)\*\*\*は0.001未満

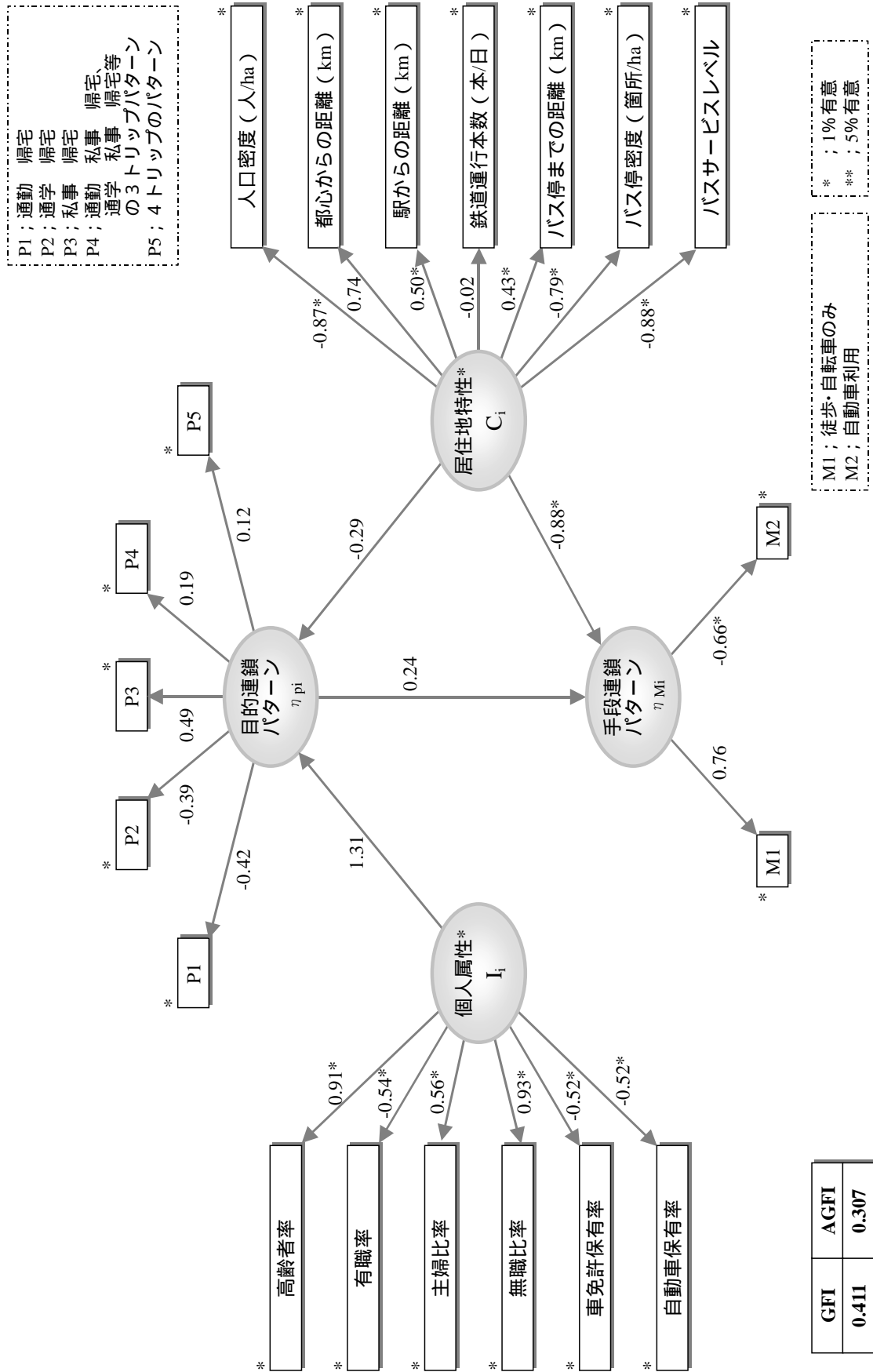


図 4.3 交通行動パターンの因果構造



#### 4.3.2 交通行動パターンの変因別影響度

目的連鎖パターン、手段連鎖パターンなどの変数の目的連鎖選択確率、手段連鎖選択確率への標準化総合効果を、表 4.7、図 4.4 に示す。

目的連鎖パターンへの影響度は、個人属性が居住地特性の 4.6 倍程度、手段連鎖パターンへの影響度は居住地特性指標が最も大きく、個人属性の 3.1 倍、目的連鎖パターンの 4.1 倍の影響度をもつ。

手段連鎖選択確率 M1（徒歩・自転車利用）への影響度は、手段連鎖パターン、居住地特性が同程度であり、個人属性、目的連鎖パターンの 3~4 倍の影響度がある。

表 4.7 標準化総合効果

バス		潜在変数			
		個人属性	居住地特性	目的連鎖パターン	手段連鎖パターン
潜在変数	目的連鎖パターン	1.311	-0.285	-	-
	手段連鎖パターン	0.308	-0.951	0.235	-
目的連鎖 選択確率	P 1	-0.555	0.121	-0.423	-
	P 2	-0.506	0.110	-0.386	-
	P 3	0.639	-0.139	0.487	-
	P 4	0.250	-0.054	0.191	-
	P 5	0.162	-0.035	0.123	-
手段連鎖 選択確率	M 1	0.234	-0.722	0.179	0.759
	M 2	-0.203	0.626	-0.155	-0.659
観測変数	高齢者率	0.907	-	-	-
	有職者率	-0.542	-	-	-
	主婦比率	0.557	-	-	-
	無職比率	0.927	-	-	-
	車免許	-0.522	-	-	-
	自動車保有	-0.517	-	-	-
	都心からの距離	-	0.744	-	-
	駅からの距離	-	0.498	-	-
	バス停までの距離	-	0.434	-	-
	バス停密度	-	-0.789	-	-
	人口密度	-	-0.866	-	-
鉄道サービスレベル	-	-0.021	-	-	
バスサービスレベル	-	-0.880	-	-	

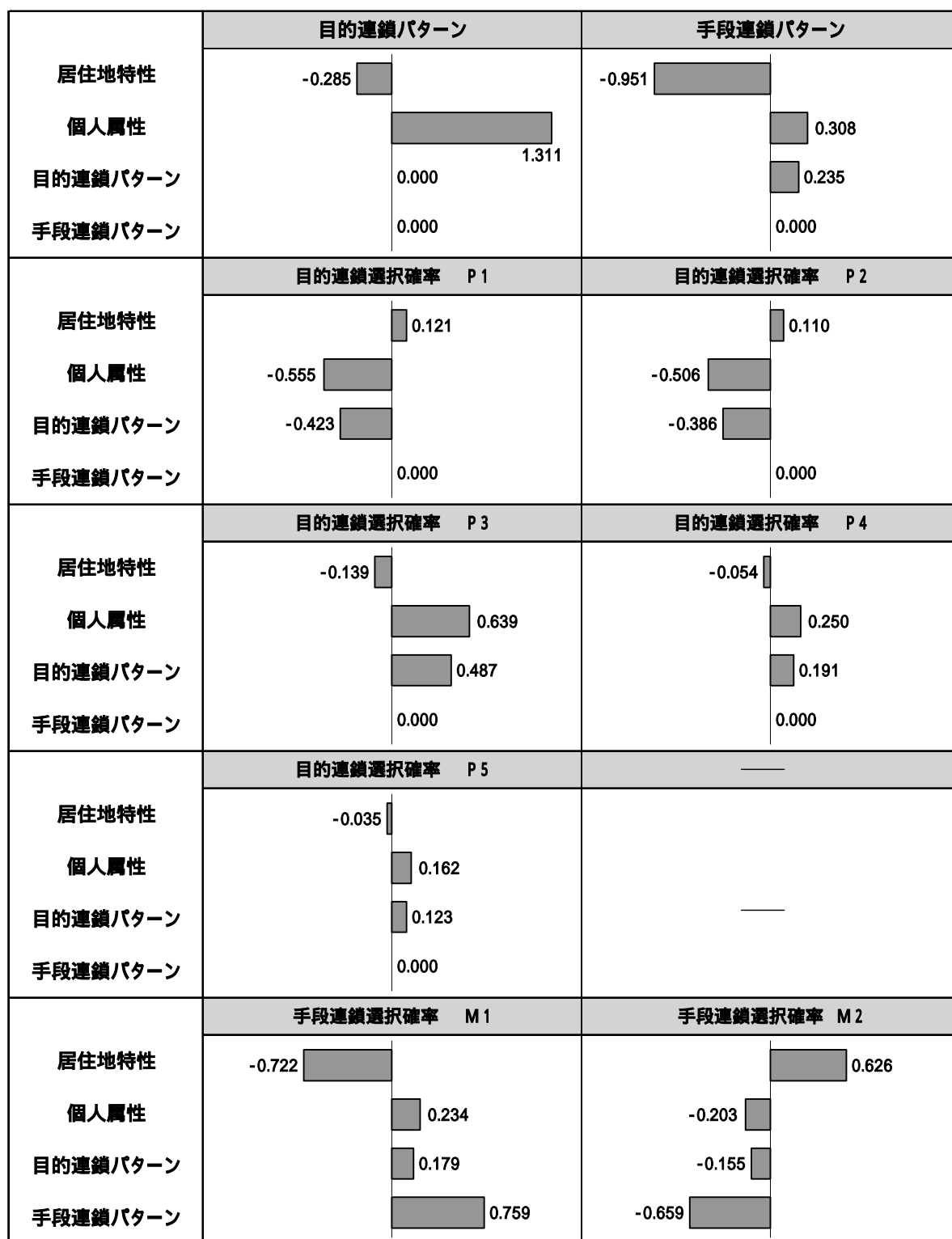


図 4.4 標準化総合効果

表 4.8 標準化直接効果

バス		潜在変数			
		個人属性	居住地特性	目的連鎖パターン	手段連鎖パターン
潜在変数	目的連鎖パターン	1.311	-0.285	-	-
	手段連鎖パターン	-	-0.884	0.235	-
目的連鎖 選択確率	P 1	-	-	-0.423	-
	P 2	-	-	-0.386	-
	P 3	-	-	0.487	-
	P 4	-	-	0.191	-
	P 5	-	-	0.123	-
手段連鎖 選択確率	M 1	-	-	-	0.759
	M 2	-	-	-	-0.659
観測変数	高齢者率	0.907	-	-	-
	有職者率	-0.542	-	-	-
	主婦比率	0.557	-	-	-
	無職比率	0.927	-	-	-
	車免許	-0.522	-	-	-
	自動車保有	-0.517	-	-	-
	都心からの距離	-	0.744	-	-
	駅からの距離	-	0.498	-	-
	バス停までの距離	-	0.434	-	-
	バス停密度	-	-0.789	-	-
	人口密度	-	-0.866	-	-
	鉄道サービスレベル	-	-0.021	-	-
バスサービスレベル	-	-0.880	-	-	

表 4.9 標準化間接効果

バス		潜在変数			
		個人属性	居住地特性	目的連鎖パターン	手段連鎖パターン
潜在変数	目的連鎖パターン	-	-	-	-
	手段連鎖パターン	0.308	-0.067	-	-
目的連鎖 選択確率	P 1	-0.555	0.121	-	-
	P 2	-0.506	0.110	-	-
	P 3	0.639	-0.139	-	-
	P 4	0.250	-0.054	-	-
	P 5	0.162	-0.035	-	-
手段連鎖 選択確率	M 1	0.234	-0.722	0.179	-
	M 2	-0.203	0.626	-0.155	-
観測変数	高齢者率	-	-	-	-
	有職者率	-	-	-	-
	主婦比率	-	-	-	-
	無職比率	-	-	-	-
	車免許	-	-	-	-
	自動車保有	-	-	-	-
	都心からの距離	-	-	-	-
	駅からの距離	-	-	-	-
	バス停までの距離	-	-	-	-
	バス停密度	-	-	-	-
	人口密度	-	-	-	-
	鉄道サービスレベル	-	-	-	-
バスサービスレベル	-	-	-	-	

#### 4.4 まとめ

本章では、第3章での検討結果である「交通行動パターンは、目的連鎖パターンと手段連鎖パターンが階層構造にある」との想定を、「個人属性と居住地が目的連鎖パターンと因果関係にあり、目的連鎖パターンが手段連鎖パターンと因果関係にある」と仮定し、この仮定を共分散構造分析により検証するとともに、目的連鎖パターン、手段連鎖パターンの選択確率に因果関係がある変数を抽出した。

分析は、ある特定の1日のPT調査データは、その個人の活動を代表することができないこと、都市政策や都市交通政策は地域や地域間を対象とし、最終的にゾーンへの集計を行うことから、ゾーンで集計したデータを使用して行った。

この分析により、以下の事が明らかとなった。

- 「個人属性と居住地が目的連鎖パターンと因果関係にあり、目的連鎖パターンが手段連鎖パターンと因果関係にある」という交通行動パターンの因果関係の仮説は、適合度は充分とはいえないが検証された。
- 「高齢者率」、「有職率」、「主婦比率」、「無職比率」、「車免許保有率」、「自動車保有率」で構成される潜在変数「個人属性」が、潜在変数「目的連鎖パターン」と因果関係にあり、第2章、第3章で指摘されていた交通行動パターンと個人属性変数との関係を裏付けた。
- 「人口密度」、「都心からの距離」、「駅からの距離」、「鉄道運行本数」、「バス停までの距離」、「バス停密度」、「バスサービスレベル」で構成される潜在変数「居住地特性」が、潜在変数「目的連鎖パターン」、「手段連鎖パターン」と因果関係にあり、第2章、第3章で指摘されていた交通行動パターンと居住地特性との関係を裏付けた。
- 目的連鎖パターンへの影響度は、個人属性が居住地特性の4.6倍程度、手段連鎖パターンへの影響度は居住地特性指標が最も大きく、個人属性の3.1倍、目的連鎖パターンの4.1倍の影響度をもつ。
- 徒歩・自転車を利用する手段連鎖選択確率への影響度は、手段連鎖パターン、居住地特性が同程度であり、個人属性、目的連鎖パターンの3~4倍の影響度がある。

本章の検討結果により、個人属性指標として「高齢者率」、「有職率」、「主婦比率」、「無職比率」、「車免許保有率」、「自動車保有率」、居住地特性指標として「人口密度」、「都心からの距離」、「駅からの距離」、「鉄道運行本数」、「バス停までの距離」、「バス停密度」、「バスサービスレベル」が目的連鎖パターン、手段連鎖パターンと因果関係にあることが立証された。

地方都市の課題である「コンパクトシティへの対応」には、「都心からの距離」、「駅から

の距離」といった変数の変化により交通行動パターンがどう変わるかが把握可能であり、「高齢化社会への対応」においても、直接的指標である「高齢者率」及び高齢化にともなう変化すると想定される有職率等の職業構成が変数化されており、高齢化の進展による交通行動パターンの変化も把握可能である。

個人属性、居住地特性の変化により、手段連鎖パターンが変化することから、自動車依存型社会からの脱却という課題にも対応可能である。

都市政策や交通政策の立案実施のためには、それぞれの政策による効果の推定が必要不可欠であり、本章の検討結果をもとに、交通行動パターンの推計モデルを構築することが重要となる。

#### 第4章 参考文献

足立浩平著：多変量データ解析法－心理・教育・社会系のための入門－，(株)ナカニシヤ出版，pp.55-74，2006年。

力石真：ハイブリッドモデルによる途上国都市の交通行動パターンの比較分析，広島大学卒業研究，pp.25-29，2005。

山根公八，藤原章正，張峻屹：ライフスタイルと総合交通体系調査のあり方に関する一考察，土木計画学研究・講演集 Vol.30，「CD-ROM」，2004。

山根公八，藤原章正，張峻屹：交通行動パターンに着目した地方都市政策の評価手法とその適用，交通工学研究発表会論文報告集 No.26，pp.137-140，2006。

Yamane Kohachi , Akimasa Fujiwara , Junyi Zhang : Analysis of travel behavior array pattern from the perspective of transportation policies , Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 「CD-ROM」, pp.91-107, 2005.

Yamane Kohachi , Akimasa Fujiwara , Junyi Zhang : Choice of Travel Patterns: Cause-Effect Analysis, Proceedings of International Conference on Traffic and Transportation Studies, pp.207-216, 2006.

Zhang Junyi and Akimasa Fujiwara : Development of Methodology for Analyzing Travel Patterns in the Context of Developing Countries, Proceedings of International Conference on Traffic and Transportation Studies, pp.222-234, 2004.

## 第5章 交通行動パターンの推定方法の検討

### 5.1 分析方針

本研究では、地方都市を取り上げ、高齢化の進展やコンパクトシティの形成が交通行動パターンに与える影響を適切に評価できる実用的なモデリング手法の構築と、それをを用いた政策のシミュレーション分析を試みるものである。

本研究で扱う行動パターンは、目的と移動手段の組み合わせであることから、例えば、“通勤・自動車利用 - 帰宅・自動車利用”のパターンと“通勤・自動車利用 - 私用・自動車利用 - 帰宅・自動車利用”のパターンには、共通して“自動車利用”が含まれ、明らかに行動の類似性が見られる。地方都市では自動車利用を前提とする行動パターンが多く見受けられる。このため、パターンの選択を表現するモデルの構築に際して、パターン間の類似性を無視できない。

Zhang Junyi ら（2004, 2005）の研究によると、通常、個人は情報の不完全性や経験などにより選択肢集合にある選択肢を均等に認識・評価しない（選択肢評価の不均一性）。交通行動パターンの場合、例えば、普段よく経験している行動パターンとそうでないパターンとでは、選択における両者への認知や評価の違いがあり、このような認知と評価の違いが交通行動パターンの選択性に影響を及ぼすと考えられる。

行動現象としての類似性には観測可能なものと観測不可能なものがある。観測類似性については効用関数の構造の改良、非観測類似性については効用関数の誤差項の構造の改良で対処することができる。後者の非観測類似性を表現可能なモデルとして、誤差項の柔軟な分散共分散構造を許容する MNP, HEV や MXL モデルが挙げられる。しかし、これらモデルの誤差項の処理方法に関する行動的な解釈や予測時における分散共分散パラメータの処理が困難である。

また、階層的な選択構造を導入することにより、選択肢間の非観測類似性を表現することも可能である。溝上章志（2003）の研究にもみられる GEV モデルから導出できる NL, PCL, NPCL, CNL や GNL モデルはそのような例である。これらのモデルにはそれぞれの構造を説明する構造パラメータがあり、政策分析からみた意味合いをどう解釈するかが難しい。一方、観測類似性を扱うモデルとして、対象選択肢の効用関数に他の選択肢の属性を取り入れた Universal Logit モデル、固定選択層の存在を考慮したドジットモデル、文脈依存性を考慮できる SP モデルや相対性効用モデルがある。

前述の政策課題と行動現象を取り扱うため、実務的には多項ロジット(MNL)モデルを使いがちであるが、周知のとおり、MNL モデルは IIA (Independence from Irrelevant Alternatives) 特性を有しているだけでなく、前述の「選択肢評価の不均一性」と「選択

肢間の類似性」を表現することが困難である。実務的に政策の評価に際してこのような行動現象を捉える際に、行動原理的な裏づけがあり、なおかつその行動現象をできるだけ観測可能な情報により表現できる手法が望ましい。張峻屹ら（2001，2003）及び、山根公八ら（2007）の研究によれば、この条件をすべて満たすモデルとして相対性効用モデルがある。相対性効用は選択階層を有するモデルと有さないモデルの両方に取り入れることが可能である。本研究では、この相対性効用を取り上げ、交通行動パターンの選択の階層性を考えて、階層型選択モデルの構造を基本としてモデルを構築する。構築したモデルの実用性を高めるため、個人属性や都市構造変数をゾーン単位で集計化した値を使用した、非集計モデルで解析する。さらに、相対性効用を入れる場合と入れない場合におけるモデルのパフォーマンスを比較することにより、交通行動パターンを表現することの有効性を実証する。

## 5.2 推定モデルの概要

### 5.2.1 ネスティッドロジットモデル

交通工学研究会編「やさしい非集計分析」(1993)、土木学会「非集計行動モデルの理論と実際」(1995)を参考に、NLモデルの概要を整理する。

第3章での検討から、交通行動パターンは、目的連鎖が先決され、手段連鎖がその後に決定される階層構造となっていると推定される。そこで、基本とするモデル式としては、階層構造を表現し、かつ比較の実務レベルでも適用の多いネスティッドロジットモデル（以降、NLモデル）を採用することとする。

NLモデルのモデル式は、下式（式（5.1）～（5.5））のように表され、概念的に図5.1のような階層構造を有している。選択意思の決定構造としては、レベル2（下位階層）の条件を考慮しながら、レベル1（上位階層）を先決し、その後レベル2を選択するものである。そのため、モデル式は条件付き選択確率で表され、また、下位階層の影響を表すログサム変数が含まれる形となる。

$$P_{dm} = P_{m/d} \cdot P_d \quad \dots\dots\dots (5.1)$$

$$P_{m/d} = \frac{\exp(v_m + v_{md})}{\sum_{m'} \exp(v_{m'} + v_{m'd})} \quad \dots\dots\dots (5.2)$$

$$P_d = \frac{\exp(v_d + \lambda \Delta_d)}{\sum_{d'} \exp(v_{d'} + \lambda \Delta_{d'})} \quad \dots\dots\dots (5.3)$$

$$\Delta_d = \ln\left(\sum_m \exp(v_m + v_{md})\right) \dots\dots\dots (5.4)$$

$$0 < \lambda \leq 1 \dots\dots\dots (5.5)$$

ここで、P ; 選択確率

; 効用 (U) の確定項

$d, m$  ; 上位, 下位階層における選択肢

$d$  ; 上位階層の選択を行う際に、下位階層の選択行動の影響を表す

ログサム変数

;  $d$  のパラメータ

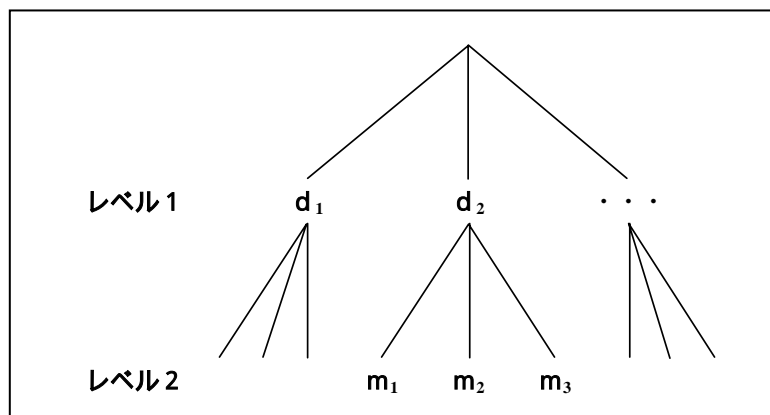


図 5.1 NLモデル式の構造イメージ

### 5.2.2 選択肢間の相対性効用を考慮した選択モデル

階層構造を表すモデルとして NL モデルは広く適用されているが、一方で、同一選択階層における選択肢間の相互依存性の欠如が場合によって誤った結論をもたらすことが指摘されている。

また、個人の選択行動を考えた場合、選択肢に関する情報が不完全であったり、利用経験や目的等から、すべての選択肢を意思決定過程において均等に認識しないだけでなく、選択肢間の比較に際して評価の非対称性が生じていると考えられる。例えば、普段バスをあまり利用しない個人は、車を利用しようとする際にバスの効用に置く重みと、バスを利用しようとする際に車の効用に置く重みが同じではないと思われる。

そこでこれらの問題に対応するものとして、選択肢間の意識レベルの差 (相対性効用) をモデル内に反映させることとする。具体的には、選択肢間の効用の差を示す相対性効用関数を通常の効用関数の代わりに導入する。



相対性効用関数は以下のように定式化される。

$$U_{ij} = V_{ij} + e_{ij} = r_{ij} \sum_{k \neq j} w_{ijk} (v_{ij} - v_{ik}) + e_{ij} \dots \dots \dots (5.6)$$

ここで、 $U_{ij}$  は個人  $i$  の選択肢  $j$  の相対性効用、 $e_{ij}$  は誤差項、 $V_{ij}$  は相対性効用の確定項で、 $v_{ij}$  は従来の効用の確定項に相当するもの、 $r_{ij}$  は選択肢  $j$  の相対重要性を表すパラメータである。 $w_{ijk}$  は選択肢  $j$  の効用の評価に与える選択肢  $k$  の影響を表す正值のもつ重みパラメータで、 $j$  以外の選択肢について合計すると 1 になる。

式 (5.6) における  $v_{ij}$  は通常、以下のような加法型関数で定義される。

$$v_{ij} = \sum_q \beta_{jq} x_{ijq} \dots \dots \dots (5.7)$$

相対性効用は対象選択肢とその他の選択肢との関係性について、式(5.6)のように、“ $v_{ij}$  と  $v_{ik}$  との差分”を用いて表現する。例えば、2 つの行動パターンに共通して“自動車利用”を含むときに、特により多くの行動パターンが選択可能な状況において両パターンを選択する際に、複雑な意思決定をより行いやすくするため、この共通する“自動車利用”を選択の意思決定から除外・無視する、または軽視することが考えられる。 $v_{ij}$  と  $v_{ik}$  との差分を用いることにより、このような「選択肢間の観測類似性」の影響を取り入れることができる。

一方、 $r_{ij}$  と  $w_{ijk}$  はそれぞれ選択肢によって異なる値をとりうるため、「選択肢評価の不均一性」を表現することができる。また、 $r_{ij}$  と  $w_{ijk}$  は“ $v_{ij}$  と  $v_{ik}$  との差分”と交互作用の形でモデルの中に取り入れられる。特に、相対性効用を離散選択モデルに導入することによって、新たに複雑な推定方法を開発する必要がなく、実務的に多用されている通常の最尤法がそのまま使えるため、「選択肢評価の不均一性」と「選択肢間の類似性」に関する行動現象が相互に影響しあう様子を容易に表現することができる。

理論的に相対重要性パラメータ  $r_{ij}$  は正值をもつこともあれば、負値をとることもありうるが、他のパラメータの解釈をしやすくするため、正值になるようにした。 $w_{ijk}$  をうまく活用することにより同一選択階層における選択肢間の階層関係を擬似的に表現することが可能である。ただし、本研究のモデルには  $w_{ijk}$  を考慮しないことにする。相対重要性パラメータ  $r_{ij}$  をうまく活用することにより選択肢集合の形成を内生的に表現する。さらに、 $r_{ij}$  を個人属性の関数として定義することにより選択肢の属性に対する評価の個人間異質性を表現できる。

式 (5.1) ~ (5.5) における  $v_{ij}$  の代わりに式 (5.6) の  $V_{ij}$  を入れることにより、相対性効用をもつ NL モデル (以降、 $r_{NL}$  モデル) が得られる。

## 5.3 モデル推定

### 5.3.1 分析データの概要

分析に使用するデータは、第4章の因果関係分析において使用した「交通行動パターン」と「個人属性データ」、「都市構造データ」とする。

目的変数は交通行動パターンであり、説明変数には個人属性、都市構造データを用いる。

第4章の因果関係分析では、ゾーンデータ(55データ)として扱ったが、本章では、以下の観点から12,710人のサンプルデータに拡大することとした。なお、説明変数データはゾーンデータ(集計値)をそのまま採用する。

#### (1) 解析データの拡大について

本研究の分析対象ゾーンは、PT調査Cゾーンである。PT調査のゾーニングは、各ゾーンに含まれる人口がほぼ同程度となるようにするのが望ましいが、実際には、交通網密度や、人口データの入手が容易である町丁目・字境界の関係から、ゾーン別人口にアンバランスが生じている。サンプル抽出では、各ゾーンの抽出率を同一とするため、ゾーン別のサンプル数は大きく異なる。

本研究の分析対象サンプル数をゾーン別に集計すると、最少サンプル数4、最大サンプル数534と、ゾーン別サンプル数に100倍以上の差がある。

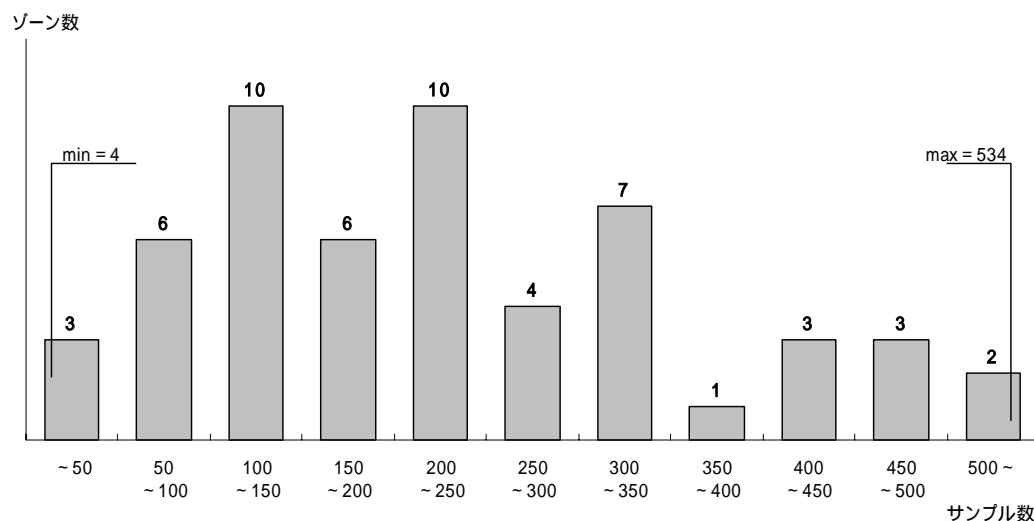


図 5.2 サンプル数別ゾーン数

ゾーンデータのままの解析では、最少サンプル4のゾーンと最大サンプル534のゾーンでの交通行動パターン選択特性が同じ重みで扱われることになり、現実的でない。

また、ゾーン単位で解析した場合、データ数が55となり、選択肢間の相対重要性パラメータを導入した( $r_{NL}$ モデル)には、データ数が不足すると考えられる。

これらのことから、分析に際しては、目的変数にあたる交通行動パターンは、個人レベルのデータをそのまま用いることとした。一方、交通行動パターンを説明する変数については、本来個人レベルのデータを用いるべきであるが、本研究では選択肢の数が 18 と多く、選択されないパターンを説明する変数の個人レベルの値をどう与えるかが難しい。

この問題に対し、選ばれた 1 つのパターンの説明変数は個人レベルのデータを、選ばれない 17 個のパターンの説明変数はゾーンや属性の平均値を用いることが考えられるが、本研究では、実用的な観点から P T 調査データを使用しているため、説明変数の 1 つである都市構造変数がゾーン平均値（代表値）であること、また、個人属性変数についても個人レベルのデータはあるが、高齢化の進展等の社会属性が変化した場合、個人レベルのデータでは取り扱いが難しいなどのことから、すべての選択肢について説明変数の値としてゾーンレベルのデータを使用することとした。

したがって、分析データは 12,710 サンプルとなり、交通行動パターンは各サンプル個々の状況、説明変数となる個人属性、都市構造変数はゾーンの平均値を同一ゾーン内の各個人に入力したデータ（55 ゾーン分）となる（図 5.3）。

モデルの精度を表す尤度比は、自由度調整済尤度比を式（5.8）で計算するが、サンプル数 12,710 でモデル推定するため、n は 12,710 となる。

$$\chi^2 = 1 - \frac{L^*(\theta) / (\sum (p_n - 1) - K)}{L^*(0) / (\sum (p_n - 1))} \dots\dots\dots (5.8)$$

$\chi^2$ ; 尤度比  
 $L^*(\theta)$ ,  $L^*(0)$ ; 対数尤度  
 $p_n$ ; 個人 n が選択可能な交通行動パターン数  
 $K$ : モデルに導入した変数の数

## (2) 説明変数

前記したとおり、高齢化社会やコンパクトシティ化等を対象とした政策分析を地区やゾーン単位で感度分析的に行うことを考え、説明変数としてはゾーン集計値を採用する。

## (3) データ状況

上記により、データ数は 12,710 であり、目的変数となる「交通行動パターン」は 1, 0 の非集計データ、説明変数となる「個人属性」、「都市構造」は各ゾーンのサンプル平均値の集計データとなる。

目的変数とする交通行動パターン分類、説明変数データ、分析データの作成イメージを以下に示す。

表 5.1 本推定で対象とする交通行動パターン分類

区分	パターン	内容	構成比	サンプル数
目的連鎖 パターン	P 1	通勤 帰宅	37%	4,690
	P 2	通学 帰宅	22%	2,746
	P 3	私用 帰宅	18%	2,293
	P 4	通学 私用 帰宅などの3トリップパターンで 通勤が関係しないトリップパターン	6%	717
	P 5	通勤 私用 帰宅などの3トリップパターンで 通勤関連のトリップパターン	5%	592
	P 6	4トリップのパターン	13%	1,672
手段連鎖 パターン	M 1	徒歩・自転車のみ利用	38%	4,880
	M 2	二輪車・自動車の利用	55%	7,053
	M 3	公共交通機関・その他複数交通機関利用	6%	777

表 5.2 説明変数の種類

区分	データ内容
個人属性	男性割合 平均年齢 高齢者割合 職業別割合(有職者、生徒、学生、主婦、無職) 免許保有率(自動車、バイク、原付、非保有) 自動車保有率 高齢者との同居割合(同居、高齢者のみ、高齢者なし)
都市構造	人口密度(人/ha) 都心からの距離(km) 駅までの距離(km) 鉄道本数(本/日) バス停数(箇所) バス停までの距離(km) バス停密度(箇所/ha) バス本数レベル

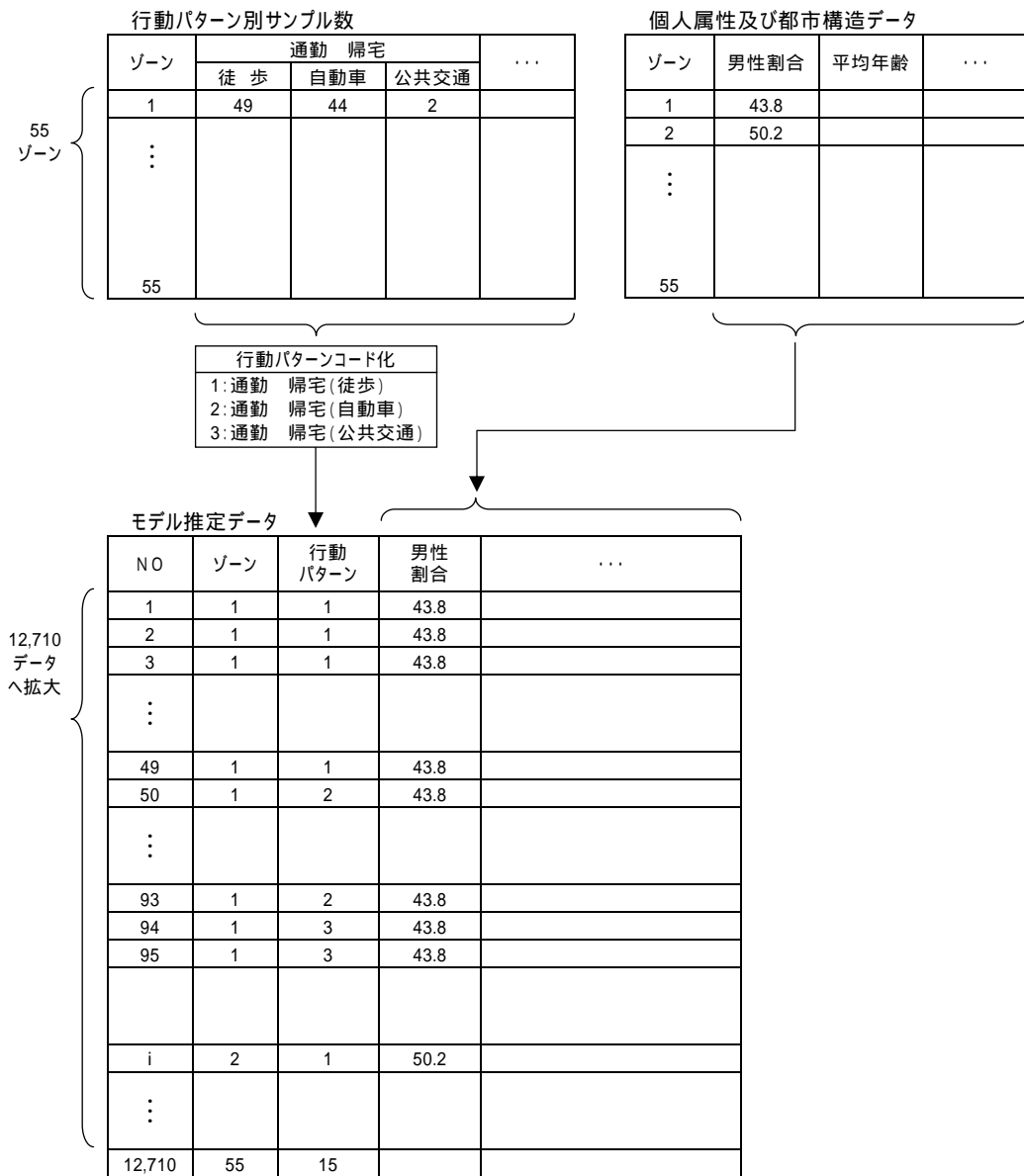


図 5.3 モデル推定データ作成イメージ

### 5.3.2 モデル推定結果

#### (1) 推定モデルの階層構造

個人が1日の交通行動パターンを選択する場合、第1トリップの移動に費やされる時間や活動自体に必要な時間から、最初に行動回数を決定し、その後、活動目的や利用手段を決定すると考え、レベル1でトリップ回数の選択、レベル2で活動目的(P)と利用手段(m)のパターン選択とする2層構造とした。

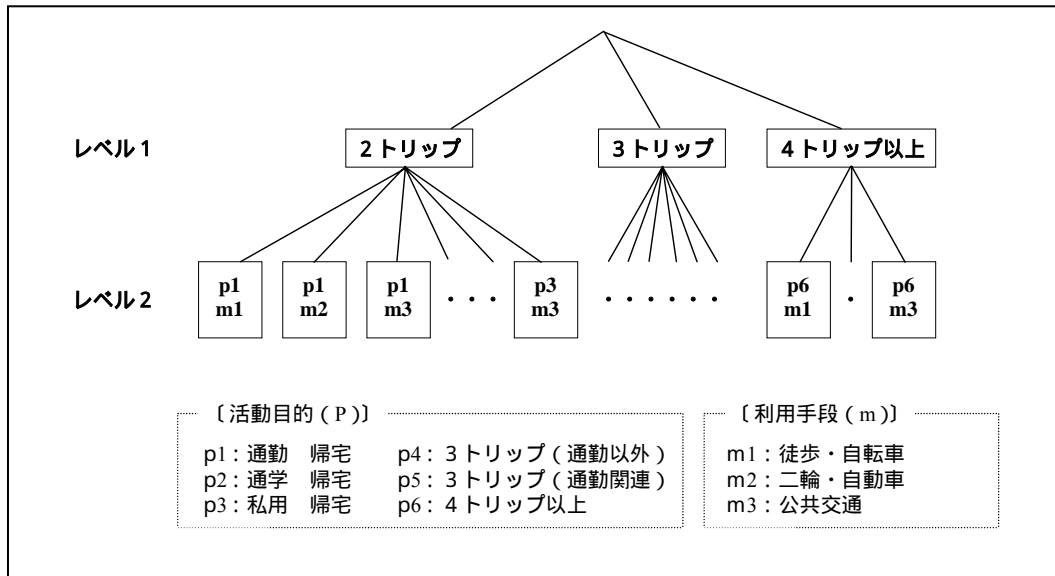


図 5.4 本モデルで採用した意思決定構造

#### (2) 推定モデル式

本推定では、以下に示す NL モデルと  $r\_NL$  の 2 種類を推定した。

##### 1) NL モデル

<モデル形式>

$$P_{dm} = P_{m/d} \cdot P_d \quad (1)$$

$$P_{m/d} = \frac{\exp(v_m + v_{md})}{\sum_{m'} \exp(v_{m'} + v_{m'd})} \quad (2)$$

$$P_d = \frac{\exp(v_d + \lambda \Delta_d)}{\sum_{d'} \exp(v_{d'} + \lambda \Delta_{d'})} \quad (3)$$

$$\Delta_d = \ln(\sum_m \exp(v_m + v_{md})) \quad (4)$$

$$0 < \lambda \leq 1 \quad (5)$$

$P$  ; 選択確率  
 $v$  ; 効用 (U) の確定項  
 $d, m$  ; 上位, 下位階層における選択肢  
 $\Delta_d$  ; 上位階層の選択を行う際に、下位階層の選択行動の影響を表わすログサム変数  
 $\lambda$  ;  $\Delta_d$  のパラメータ

## 2) r\_N L モデル

選択肢（交通行動パターン）に対する意識レベルの差（相対性効用）をNLモデルの効用関数の代わりに導入

<相対性効用>

$$U_{ij} = V_{ij} + e_{ij} = r_{ij} \cdot k_j (V_{ij} - v_{ik}) + e_{ij}$$

$U_{ij}$  ; 個人  $i$  の選択肢  $j$  に対する相対性効用  
 $V_{ij}$  ; 相対性効用の確定項  
 $e_{ij}$  ; 誤差項  
 $v_{ij}$  ; 従来（NLモデル）の効用関数の確定項  
 $r_{ij}$  ; 選択肢  $j$  の相対重要性を表わすパラメータ

$$* r_{ij} = \frac{\exp(\pi r_{ij})}{\sum_j \exp(\pi r_{ij})} \text{ のロジット型関数を用いて } \pi r_{ij} \text{ を推定}$$

### (3) 本モデルで適用した効用関数

NLモデルや  $r_{NL}$  モデルで基礎とした効用関数は、表 5.3 に示すとおりである。

説明変数には、各ゾーンの有職者割合，生徒・学生割合，免許保有率といった個人属性変数や人口密度，中心地からの距離といった地域属性変数を適用している。

表 5.3 本モデルで適用した効用関数

階層	選択肢			効用関数式		
	トリップ数	目的ハターン	手段ハターン	定数項	目的ハターン変数	手段ハターン変数
レベル 1	2トリップ				2・logsum(2trip)	
	3トリップ			t3	+ 3・logsum(3trip)	
	4トリップ以上			t4	+ 4・logsum(4trip以上)	
レベル 2	2trip	通勤 帰宅	徒歩・自転車	c11	+vp1	+vm1
			二輪・自動車		+vp1	+vm2
			公共交通	c13	+vp1	+vm3
	通学 帰宅	徒歩・自転車	c21	+vp2	+vm1	
		二輪・自動車		+vp2	+vm2	
		公共交通	c23	+vp2	+vm3	
	私用 帰宅	徒歩・自転車	c31	+vp3	+vm1	
		二輪・自動車		+vp3	+vm2	
		公共交通	c33	+vp3	+vm3	
	3trip	通勤以外	徒歩・自転車	c41	+vp4	+vm1
			二輪・自動車		+vp4	+vm2
			公共交通	c43	+vp4	+vm3
	通勤関連	徒歩・自転車	c51	+vp5	+vm1	
		二輪・自動車		+vp5	+vm2	
		公共交通	c53	+vp5	+vm3	
4trip 以上	4トリップ 以上	徒歩・自転車	c61	+vp6	+vm1	
		二輪・自動車		+vp6	+vm2	
		公共交通	c63	+vp6	+vm3	

注)) Vpi : 個人属性変数 具体的な内容は推定結果を参照  
 Vmi : 都市属性変数

(4) NLモデルの推定結果

モデル精度を表す尤度比は 0.235 と高く、各説明変数の t 値も高く、良好な結果が得られた。また、パラメータの符号についても論理的に妥当な結果となっており、例えば有職者割合、生徒・学生割合が増えれば、「通勤 帰宅」「通学 帰宅」パターンの行動が増え、駅までの距離、バス停までの距離のパラメータが負値であることから、駅・バス停に遠い地区は公共交通は利用しない、逆に言えば、駅周辺のコミュニティ化やコミュニティバスを整備した場合の公共交通の利用増を予測できるモデルとなっている。

一方で、定数項の t 値が高く、次の r\_NL モデルで考慮する選択肢間の類似性といった非観測要因の影響が多く含まれていると思われる。

表 5.4 NLモデル推計結果

区分		パラメータ	(t値)
トリップ数 変数	t3(3trip)	人口密度(人/ha)	0.0075 (1.34)
		中心地からの距離(km)	-0.0248 (-3.02) **
	t4(4trip以上)	人口密度(人/ha)	0.0154 (5.58) **
		中心地からの距離(km)	-0.0099 (-1.45)
目的パターン 変数	vp1(通勤 帰宅)	有職者割合(%)	0.0410 (35.25) **
	vp2(通学 帰宅)	生徒・学生割合(%)	0.0032 (1.44)
	vp3 (私用 帰宅)	主婦割合(%)	0.0297 (5.27) **
		無職者割合(%)	0.0507 (9.85) **
	vp4 (3trip(通勤以外))	生徒・学生割合(%)	-0.0068 (-1.87) +
		主婦割合(%)	-0.0157 (-1.39)
	無職者割合(%)	0.0117 (1.35)	
手段パターン 変数	vm1(徒歩)	人口密度(人/ha)	0.0246 (26.15) **
	vm2(自動車)	自動車保有率(%)	0.0146 (12.52) **
		高齢者(65歳以上)割合(%)	-0.0261 (-7.26) **
	vm3 (公共交通)	駅までの距離(100m)	-0.0270 (-16.41) **
バス停までの距離(100m)		-0.0825 (-9.04) **	
定数項	c11	通勤 帰宅(徒歩)	-3.0279 (-44.14) **
	c13	" (公共交通)	-3.2154 (-31.05) **
	c21	通学 帰宅(徒歩)	-
	c23	" (公共交通)	-
	c31	私用 帰宅(徒歩)	-1.6561 (-22.51) **
	c33	" (公共交通)	-2.3079 (-19.91) **
	c41	3トリップ(通勤以外)(徒歩)	-1.6614 (-16.83) **
	c43	" (公共交通)	-2.5101 (-13.14) **
	c51	3トリップ(通勤関連)(徒歩)	-3.1512 (-24.97) **
	c53	" (公共交通)	-2.5525 (-14.76) **
ログサム 変数	2	2trip	0.9847 (14.33) **
	3	3trip	0.9043 (1.78) +
	4	4trip以上	0.0001 (0.00)
	尤度比 (自由度調整済)		0.235

注)\*\*:1%有意、\*:5%有意、+:10%有意



#### (5) r\_N L モデルの推定結果

NL モデルに比べ若干ではあるがモデル精度を表す尤度比が向上した。

相対重要性パラメータ ( $r_{11} \sim r_{63}$ ) については、理論的に正値と負値のどちらも取ることが可能であるが、ほかのパラメータの解釈をやすくするために、 $r_{11} \sim r_{63}$  のそれぞれが正値であり、上位階層で分類される塊ごとに、その和が 1 になるように仮定する（つまり、 $r_{11} \sim r_{33}$ 、 $r_{41} \sim r_{53}$ 、 $r_{61} \sim r_{63}$  の各々の和が 1 となる）。具体的にはロジット型関数を用いて  $r_{11} \sim r_{63}$  を構造化した上で推定した。その結果、 $r_{11} \sim r_{33}$  ではパターン  $p_{1m2}$  と  $p_{3m1}$  の値 (0.3228、0.3111) が他のパターンと比べて高く、同様に  $r_{41} \sim r_{53}$ 、 $r_{61} \sim r_{63}$  では、それぞれ  $p_{5m1}$ 、 $p_{6m2}$  の値が高い。言い換えると、トリップ数 2 の行動パターンを選択する場合、人々は「通勤 帰宅の自動車」、「私用 帰宅の徒歩」のパターンに、トリップ数 3 場合は、通勤関連の徒歩に、4 トリップ以上の場合、自動車を利用したパターンに、それぞれ大きな重みを置くことが分かる。

ただし、選択肢の重みが大きいことが、その選択肢がより選択されやすくなるとすぐに解釈するのは危険である。ほかの説明変数がパターンの効用に与える影響の方向性と合わせて評価することが必要である。例えば、徒歩を利用した「3 トリップ」パターン ( $p_{5m1}$ ) については、重みが大きいのが、その定数項 ( $c_{51}$ ) は負値を得ており、効用の差分で相対性効用を定義していることを考えると、実は、非観測要因は  $p_{5m1}$  パターンを選ばない働きをもっていることが読み取れる。

その他、各パターンの選択を説明する変数のパラメータをみると、論理的に妥当な符号を得た。都市構造を表現する「人口密度」のパラメータは正値で統計的にも有意となった。「駅までの距離」と「バス停までの距離」は負値を得た。これは、人口密度を高め、公共交通の利便性を高めるコンパクトシティの整備を推進することにより、人々は自動車以外の交通パターンを選ぶ確率が高くなると解釈することができる。

表 5.5 r\_NL モデル推計結果

区分		パラメータ	(t値)
トリップ数 変数	t3 (3trip)	人口密度(人/ha)	0.0055 (1.85) +
		中心地からの距離(k m)	-0.0327 (-4.17) **
	t4 (4trip以上)	人口密度(人/ha)	0.0066 (2.59) **
		中心地からの距離(k m)	-0.0060 (-0.93)
目的パターン 変数	vp1 (通勤 帰宅)	有職者割合(%)	0.0055 (1.88) +
	vp2 (通学 帰宅)	生徒・学生割合(%)	0.0401 (8.43) **
	vp3 (私用 帰宅)	主婦割合(%)	0.0026 (0.63)
		無職者割合(%)	0.0039 (1.00)
	vp4 (3trip(通勤以外))	生徒・学生割合(%)	-0.0010 (-0.13)
		主婦割合(%)	0.0105 (0.80)
手段パターン 変数	vm1(徒歩)	人口密度(人/ha)	0.0067 (7.92) **
		自動車保有率(%)	0.0075 (3.43) **
	vm2(自動車)	高齢者(65歳以上)割合(%)	-0.0202 (-6.39) **
		駅までの距離(100m)	-0.0053 (-3.37) **
vm3 (公共交通)	バス停までの距離(100m)	-0.0089 (-1.15)	
	定数項	c11 通勤 帰宅(徒歩)	1.7919 (1.16)
c13 " (公共交通)		-0.7464 (-0.45)	
c21 通学 帰宅(徒歩)		-	
c23 " (公共交通)		-	
c31 私用 帰宅(徒歩)		-0.7576 (-5.20) **	
c33 " (公共交通)		-13.4655 (-2.94) **	
c41 3トリップ(通勤以外)(徒歩)		5.2811 (0.53)	
c43 " (公共交通)		-1.8126 (-0.65)	
c51 3トリップ(通勤関連)(徒歩)		-0.8952 (-3.19) **	
c53 " (公共交通)		-3.7200 (-0.34)	
c61 4トリップ以上(徒歩)		4.8538 (0.51)	
c63 " (公共交通)		-8.6380 (-0.87)	
パラメータ r		r11 通勤 帰宅(徒歩)	0.0602 (2.21) *
	r12 " (自動車)	0.3228 (7.66) **	
	r13 " (公共交通)	0.0246 (0.37)	
	r21 通学 帰宅(徒歩)	0.1176 (8.10) **	
	r22 " (自動車)	0.0156 (0.89)	
	r23 " (公共交通)	0.0007 (0.03)	
	r31 私用 帰宅(徒歩)	0.3111 (7.66) **	
	r32 " (自動車)	0.1448 (8.10) **	
	r33 " (公共交通)	0.0026 (0.58)	
	r41 3トリップ(通勤以外)(徒歩)	0.0093 (0.21)	
	r42 " (自動車)	0.1880 (2.38) *	
	r43 " (公共交通)	0.1683 (0.67)	
	r51 3トリップ(通勤関連)(徒歩)	0.3008 (2.45) *	
	r52 " (自動車)	0.2535 (2.63) **	
	r53 " (公共交通)	0.0801 (0.33)	
	r61 4トリップ(徒歩)	0.1627 (0.74)	
	r62 " (自動車)	0.8366 (3.50) **	
	r63 " (公共交通)	0.0007 (0.01)	
ログサム 変数	2	2trip	0.8889 (2.66) **
	3	3trip	0.9775 (1.28)
	4	4trip以上	0.4137 (1.23)
尤度比 (自由度調整済)			0.247

注)\*\*:1%有意、\*:5%有意、+:10%有意

(6) NLモデルと r\_NLモデルの推定結果の比較

NLモデルと r\_NLモデルの推計結果について、実績値と比較した現況再現性をみると、r\_NLモデルの方が実績値に近づいている。このことから、選択肢間の意識レベルの差（相対性効用）を考慮することにより、モデル精度、現況再現精度とも向上することが確認された。

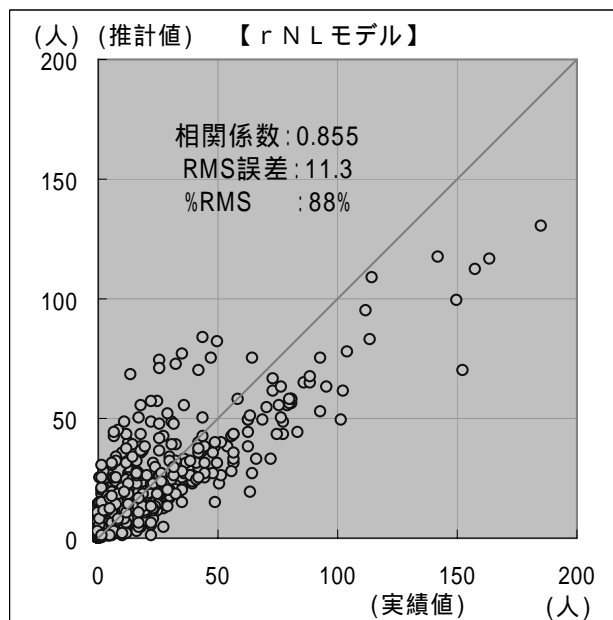
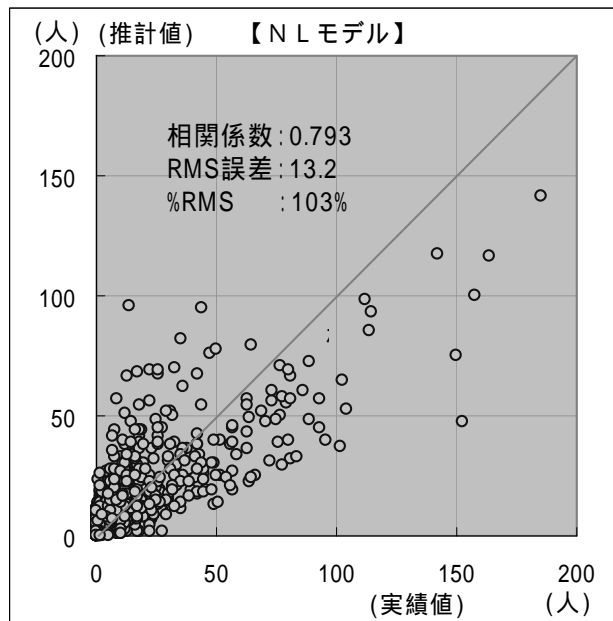


図 5.5 ゾーン別パターン別人数の再現性

## 5.4 まとめ

本章では、次章での「交通行動パターン分析による政策分析」を行うために必要となる、交通行動パターンの予測モデルを構築した。前章までの検討結果である「交通行動パターンの意思決定構造は、目的連鎖パターンと手段連鎖パターンの階層構造となっている」ことを受け、モデル式は、階層構造を持つ NL モデルを基本として推定を行った。また、NL モデルにおいても問題視されている選択肢間の意識レベルの差について、これを考慮するものとして、相対性効用を導入した  $r\_NL$  モデルを構築した。

その結果、以下に示すことが明らかとなった。

階層構造をなす NL モデルは、「交通行動パターン」の推定モデルとして、構造的に適しており、本章で推定したモデルは、モデル精度としても十分であり、「交通行動パターン」の予測モデル式として、NL モデルは適していることが確認された。

モデル内の説明変数として、前章で因果関係が明らかとなった、個人属性関連指標や都市構造関連指標を用いることにより、説明力の高いモデルが構築され、政策分析においても有効なモデル式が構築できたと考える。

選択肢間の意識レベルの差（相対性効用）を考慮することができる  $r\_NL$  モデルを構築することにより、NL モデルのモデル精度、及び現況再現性を更に向上できることが確認された。また、モデル推定上も特に複雑な計算を必要としないため、実務レベルにおいても十分適用できるものと思われる。

一方、本研究では、モデルの実用性の視点から、説明変数の値にすべてゾーンレベルのデータを用いているが、統計的な視点から、このような集計化したデータを用いて個人レベルの選択結果のばらつきを説明する際に、どれだけのデータ数（ゾーン数）を用いることが望ましいか不明であり、今後、これについて検討していく必要がある。

## 第5章 参考文献

- 交通工学研究会編：やさしい非集計分析，研究会，1993
- 張峻屹，杉恵頼寧，藤原章正：r-MNL モデルと r-NL に基づくトリップ前交通情報提供効果の計測，交通工学研究発表会 No.21，pp.289-292，2001.
- 張峻屹，藤原章正，岡村敏之，尾高慎二：選択肢群評価構造の不均一性を考慮したマルチモーダル情報提供効果の評価，土木計画学研究・論文集 20(1)，pp.213-216，2003.
- 土木学会：非集計行動モデルの理論と実際，土木学会，1995
- 溝上章志：P & R 需要予測への G E V 型手段選択モデルの適用可能性，都市計画論文集 No.38，pp.40～45，2003.
- Zhang, J., Timmermans, T., Borgers, A. and Wang, D. : Modeling traveler choice behavior using the concepts of relative utility and relative interest, Transportation Research Part B, Vol.38, No.3, pp.215-234, 2004.
- Zhang, J. and Fujiwara, A. : Evaluating the effects of multi-modal travel information based on a discrete choice model with unequal and asymmetric structure, Proceedings of the 11th World Congress on Intelligent Transport Systems, 「CD-ROM」, 2004.
- Zhang, J., Fujiwara, A. and Kusakabe, T. : A new discrete choice model with endogenous generation of choice set based on the principle of relative utility maximization, Proceedings of the 84th Annual Meeting of the Transportation Research Board, 「CD-ROM」, 2005.

## 第6章 交通行動パターン推計方法による政策分析

### 6.1 分析方法

#### 6.1.1 適用モデル

本章では、第5章で推定された交通行動パターン選択確率推定モデル( $r_{NL}$ モデル)の実用性に関する検証を地方都市課題のケーススタディにより実施する。

表 6.1 政策分析に適用する交通行動パターン選択確率モデル( $r_{NL}$ モデル)(表 5.5 再掲)

区分		パラメータ	(t値)
トリップ数 変数	t3(3trip)	人口密度(人/ha)	0.0055 (1.85) +
		中心地からの距離(km)	-0.0327 (-4.17) **
	t4(4trip以上)	人口密度(人/ha)	0.0066 (2.59) **
		中心地からの距離(km)	-0.0060 (-0.93)
目的パターン 変数	vp1(通勤 帰宅)	有職者割合(%)	0.0055 (1.88) +
	vp2(通学 帰宅)	生徒・学生割合(%)	0.0401 (8.43) **
	vp3 (私用 帰宅)	主婦割合(%)	0.0026 (0.63)
		無職者割合(%)	0.0039 (1.00)
	vp4 (3trip(通勤以外))	生徒・学生割合(%)	-0.0010 (-0.13)
		主婦割合(%)	0.0105 (0.80)
手段パターン 変数	vm1(徒歩)	人口密度(人/ha)	0.0067 (7.92) **
		自動車保有率(%)	0.0075 (3.43) **
	vm2(自動車)	高齢者(65歳以上)割合(%)	-0.0202 (-6.39) **
		駅までの距離(100m)	-0.0053 (-3.37) **
vm3 (公共交通)	バス停までの距離(100m)	-0.0089 (-1.15)	
定数項	c11	通勤 帰宅(徒歩)	1.7919 (1.16)
	c13	" (公共交通)	-0.7464 (-0.45)
	c21	通学 帰宅(徒歩)	-
	c23	" (公共交通)	-
	c31	私用 帰宅(徒歩)	-0.7576 (-5.20) **
	c33	" (公共交通)	-13.4655 (-2.94) **
	c41	3トリップ(通勤以外)(徒歩)	5.2811 (0.53)
	c43	" (公共交通)	-1.8126 (-0.65)
	c51	3トリップ(通勤関連)(徒歩)	-0.8952 (-3.19) **
	c53	" (公共交通)	-3.7200 (-0.34)
パラメータ r	c61	4トリップ以上(徒歩)	4.8538 (0.51)
	c63	" (公共交通)	-8.6380 (-0.87)
	r11	通勤 帰宅(徒歩)	0.0602 (2.21) *
	r12	" (自動車)	0.3228 (7.66) **
	r13	" (公共交通)	0.0246 (0.37)
	r21	通学 帰宅(徒歩)	0.1176 (8.10) **
	r22	" (自動車)	0.0156 (0.89)
	r23	" (公共交通)	0.0007 (0.03)
	r31	私用 帰宅(徒歩)	0.3111 (7.66) **
	r32	" (自動車)	0.1448 (8.10) **
	r33	" (公共交通)	0.0026 (0.58)
	r41	3トリップ(通勤以外)(徒歩)	0.0093 (0.21)
	r42	" (自動車)	0.1880 (2.38) *
	r43	" (公共交通)	0.1683 (0.67)
	r51	3トリップ(通勤関連)(徒歩)	0.3008 (2.45) *
	r52	" (自動車)	0.2535 (2.63) **
	r53	" (公共交通)	0.0801 (0.33)
ログサム 変数	r61	4トリップ(徒歩)	0.1627 (0.74)
	r62	" (自動車)	0.8366 (3.50) **
	r63	" (公共交通)	0.0007 (0.01)
	尤度比(自由度調整済)		0.247
ログサム 変数	2	2trip	0.8889 (2.66) **
	3	3trip	0.9775 (1.28)
	4	4trip以上	0.4137 (1.23)

注)\*\*:1%有意、\*:5%有意、+:10%有意

## 6.1.2 基本データ

ケーススタディは、松江都市圏を対象に実施するものとし、第4章、第5章の分析に使用した説明変数の中から、r\_NL モデルの説明変数として採用された変数のデータを、分析の基本データとした。

表 6.2 分析基本データ

ゾーン	個人属性関連データ						都市構造(居住地特性)関連データ			
	有識者割合 (%)	生徒・学生割合 (%)	主婦割合 (%)	無職者割合 (%)	高齢者割合 (%)	自動車保有率 (%)	人口密度 (人/ha)	中心地からの距離 (km)	駅までの距離 (km)	バス停までの距離 (km)
1	46.0	17.3	26.2	10.5	13.1	24.0	53.8	0.9	1.0	0.1
2	47.3	18.9	17.2	16.6	18.9	30.2	48.8	1.4	0.7	0.2
3	42.6	19.7	19.7	18.0	28.7	36.1	41.1	1.8	1.6	0.1
4	50.0	19.5	21.3	9.1	12.8	41.5	46.7	2.0	2.2	0.1
5	45.0	8.8	27.5	18.8	8.8	17.5	31.4	0.1	0.1	0.1
6	29.2	18.0	19.1	33.7	34.8	18.0	49.5	0.5	0.7	0.2
7	42.9	16.9	27.3	13.0	19.5	20.8	23.4	1.0	0.8	0.2
8	50.5	13.6	25.1	10.8	10.8	37.8	18.4	2.9	1.5	0.1
9	56.1	9.6	25.4	8.8	7.0	52.6	37.9	2.6	2.0	0.2
10	44.4	17.8	26.2	11.6	13.8	36.7	39.8	1.9	1.4	0.2
11	45.1	10.4	34.7	9.8	10.4	39.3	6.8	4.6	3.3	0.1
12	47.0	13.2	32.1	7.8	10.1	42.9	15.8	3.1	2.6	0.1
13	39.4	11.9	44.4	4.3	5.4	33.2	36.3	2.0	2.1	0.2
14	38.3	11.2	44.5	5.9	5.0	37.1	60.3	3.2	3.3	0.3
15	47.6	13.2	34.6	4.6	6.8	45.8	7.3	3.2	3.1	0.1
16	51.2	9.6	33.0	6.2	7.2	43.5	3.6	4.7	4.8	0.7
17	56.0	19.0	16.7	8.3	14.3	40.5	32.3	0.9	1.0	0.1
18	56.0	8.0	28.4	7.6	11.1	52.0	1.4	5.8	5.7	1.3
19	41.9	18.2	19.9	19.9	24.7	25.3	66.2	0.9	0.9	0.5
20	47.0	9.0	22.0	22.0	23.0	32.0	45.2	1.4	1.1	0.1
21	58.8	17.6	0.0	23.5	23.5	47.1	14.0	2.2	0.3	0.1
22	52.5	14.3	21.3	12.0	11.0	44.5	37.8	3.0	0.5	0.2
23	62.5	11.1	20.1	6.3	6.3	47.2	42.3	2.8	1.0	0.3
24	50.6	17.4	25.3	6.7	9.0	41.8	42.7	1.6	1.4	0.5
25	52.7	15.1	18.8	13.4	17.2	46.9	44.7	1.7	1.5	0.1
26	52.7	11.0	18.6	17.7	17.0	43.5	41.0	2.7	1.7	0.1
27	48.6	14.6	24.9	11.9	13.8	43.9	51.9	2.7	2.6	0.2
28	54.4	6.1	33.3	6.1	9.6	48.2	1.8	12.2	2.0	0.5
29	56.3	5.2	26.0	12.5	13.5	54.2	1.4	9.6	1.6	2.4
30	51.4	10.2	33.3	5.1	7.4	46.8	4.3	6.1	1.4	1.2
31	47.3	8.8	26.4	17.6	14.3	49.5	4.7	4.2	2.7	0.4
32	50.4	13.7	25.9	9.9	9.7	46.2	12.7	4.7	3.7	0.1
33	54.1	8.1	27.5	10.4	9.0	50.5	10.3	5.8	0.9	0.1
34	53.4	15.7	21.5	9.4	11.7	49.3	25.9	2.9	2.3	0.3
35	51.1	8.6	30.9	9.4	10.8	51.1	17.6	4.2	2.2	0.6
36	60.7	8.9	18.5	11.9	10.4	63.7	1.6	7.0	4.0	0.6
37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.7	0.2
38	50.0	25.0	0.0	25.0	25.0	50.0	0.1	6.7	0.5	0.7
39	51.9	13.3	23.0	11.7	14.9	42.4	19.3	17.0	1.2	0.3
40	53.5	8.0	29.4	9.1	9.1	47.1	1.9	19.2	2.8	0.2
41	49.8	11.4	27.3	11.4	13.1	49.8	2.2	21.7	3.1	0.3
42	67.2	4.1	25.4	3.3	10.7	60.7	1.5	14.9	3.7	0.3
43	63.8	5.2	17.8	13.2	14.9	64.9	1.1	18.5	6.1	1.3
44	52.9	13.1	22.8	11.2	14.1	51.9	5.9	13.2	0.9	0.9
45	59.1	9.1	24.0	7.9	13.2	50.4	4.3	15.9	2.5	0.5
46	58.2	9.7	26.1	6.0	5.2	57.5	2.6	7.2	1.9	0.7
47	59.8	9.3	23.9	7.1	10.3	52.1	4.0	9.7	0.7	0.2
48	53.9	9.1	30.1	6.8	5.6	54.4	1.3	8.5	6.8	0.1
49	53.9	12.4	23.6	10.1	15.2	47.8	3.0	6.4	0.5	0.4
50	53.3	6.0	28.7	12.0	12.6	52.1	2.0	7.8	2.1	0.3
51	55.0	8.6	24.6	11.8	14.2	52.4	3.0	15.8	1.1	0.3
52	58.0	5.6	30.8	5.6	7.0	64.3	1.4	11.6	2.0	0.2
53	56.7	7.1	29.0	7.1	10.3	48.7	1.4	10.9	6.1	0.3
54	45.7	12.5	30.7	11.0	14.0	41.6	3.0	8.4	5.1	0.6
55	45.5	8.6	30.0	15.9	16.4	41.4	1.3	10.4	10.5	0.4

### 6.1.3 分析ケース

分析ケースは、表 6.3 に示す 7 ケースを実施した。各ケースで対応する変数の値（たとえば、都心居住地であれば人口密度）を変化させ、交通行動パターンの出現状況の期待値を算出するシミュレーションを実施する。

結果は、目的連鎖パターンは人ベースとするが、手段連鎖パターンは交通機関の評価は利用者で行われることが多いため、トリップベースとする。トリップは、人ベースで算定された手段連鎖を、連鎖内の手段毎の数に再集計することで求めた。

表 6.3 交通行動パターン選択確率推定モデルの実用性検証ケース

区分		分析ケース
近年の 地方都市の 交通課題	人口減少化における 都心のコンパクト化への対応	都心部居住の推進
		鉄道駅周辺への居住推進
	高齢化に対応した 交通体系の構築	高齢化の進展
		都心部への高齢者居住の高まり
既存交通機関の有効活用、 自動車依存型交通体系の脱却	郊外部地域におけるコミュニティバスの導入	
その他社会環境の変化への対応	女性の社会進出	
	ワークシェアリング等による有職率の向上	



## 6.2 コンパクトシティ化による交通行動パターンの変化

### 6.2.1 都心居住の推進による交通行動パターンの変化

#### (1) コンパクトシティ化のケース設定

都心部居住の各種施策展開により、都心部での居住人口が、ほぼ昭和 60 年並にもどった場合の松江都心部での交通行動パターンの変化を予測し、都心部における交通施設整備のあり方を検討する。

都心居住を推進する地域は、松江市都心の 1~7ゾーンとし、増加人口は表 6.2 のとおり設定した。

なお、これらの増加人口は、都心からの距離 5km 以上の地域からの移動と考え、松江都市圏の総人口は変化させない。また、都心部の人口属性は、都心居住後も変化ないものとした。これは、都心に若者が定住することにより、都心部の高齢化率は現状並を維持することを表わしている。

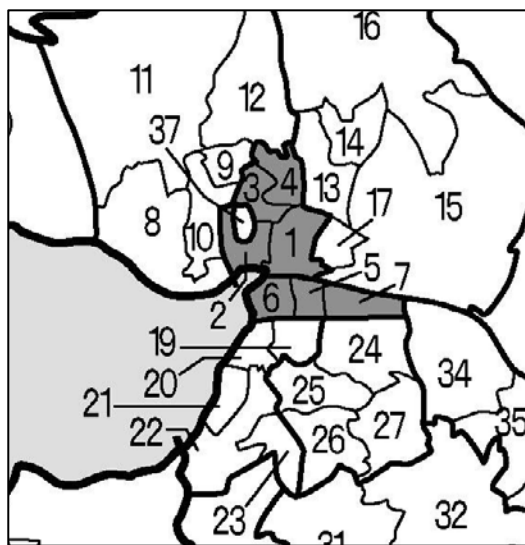


図 6.1 都心居住を推進させた地域

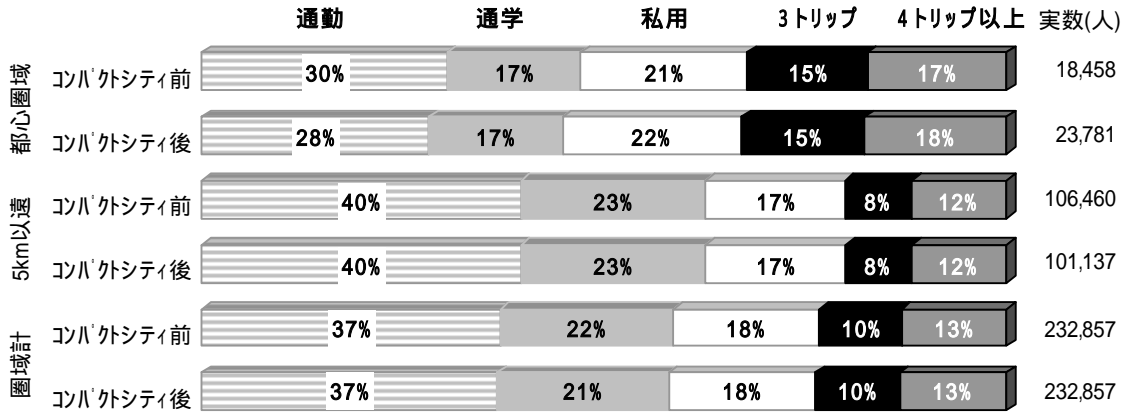
また、都心居住による人口密度の変化は加味することとした。これは、人口密度の高い地区ほど生活施設が多く立地しており、都心居住の促進による都心への都市施設の集積の高まりが反映されるものと考えたためである。

表 6.4 都心居住政策による人口増分と人口密度の変化

ゾーン 番号	地区 地名	人口(人)			人口密度(人/ha)	
		現在人口 (H12)	増分人口	設定人口	現在 (H12)	設定
1	松江市末次本町 等	5,525	1,286	6,811	53.8	66.3
2	松江市片原町 等	3,263	1,019	4,282	48.8	64.0
3	松江市奥谷町 等	2,263	706	2,969	41.1	54.0
4	松江市東奥谷町 等	2,683	837	3,520	46.7	61.2
5	松江市伊勢宮町 等	1,120	350	1,470	31.4	41.2
6	松江市魚町 等	2,199	686	2,885	49.5	65.0
7	東朝日町	1,405	439	1,844	23.4	30.7
計		18,458	5,323	23,781	43.7	56.3

(2) コンパクトシティ化による交通行動パターンの変化

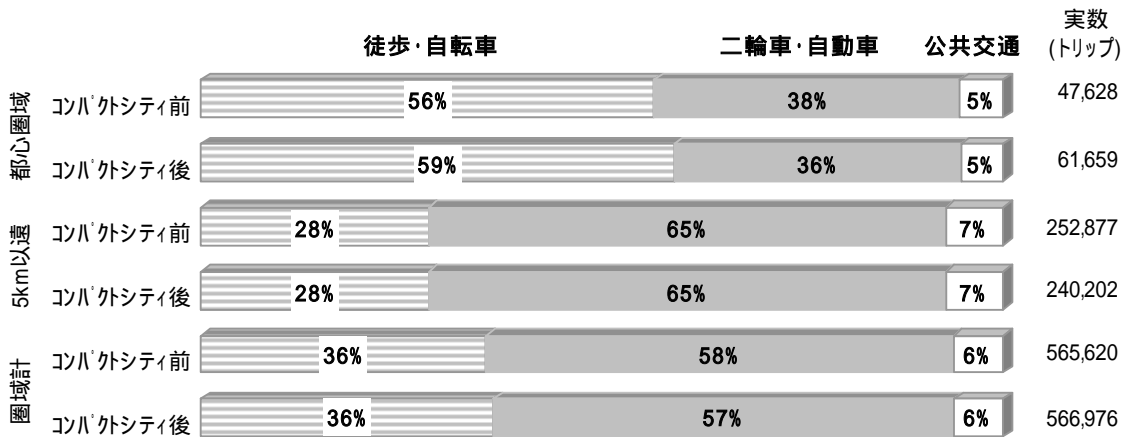
コンパクトシティ化が図られ、都心居住が推進された場合、目的連鎖パターンとしては、人口が増加する都心圏域は当然のことながら、都市圏全体でみても、特に3トリップ、4トリップ以上の多頻度トリップが増加する。また、都心居住が進むため、二輪車・自動車、公共交通利用が減少し、徒歩・自転車利用が増加すると予測された。



目的連鎖パターンの変化(後-前) (人)

区分	2トリップ			3トリップ	4トリップ以上	合計
	通勤	通学	私用			
都心圏域	1,096	876	1,459	898	994	5,323
5km以遠	-2,075	-1,243	-918	-458	-629	-5,323
圏域計	-979	-367	541	440	365	0

(1) 目的連鎖パターン



手段連鎖パターンの変化(後-前) (トリップ数)

区分	徒歩・自転車	二輪車・自動車	公共交通	合計
都心圏域	9,445	3,866	720	14,031
5km以遠	-3,671	-8,118	-886	-12,675
圏域計	5,774	-4,252	-166	1,356

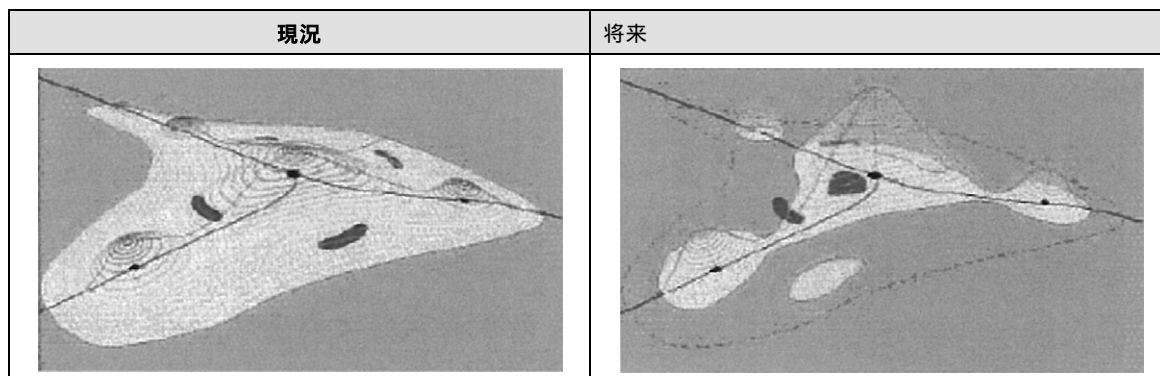
(2) 手段連鎖パターン

図 6.2 コミュニティ化による交通行動パターンの変化

## 6.2.2 鉄道駅周辺への居住推進

### (1) 鉄道駅周辺への居住推進のケース設定

コンパクトシティ化には、中心市街地への人口・産業の集積を図るのみではなく、郊外部のＪＲ周辺の既存集積地へも人口・産業を集積させ、サブ拠点を形成するという考え方もある。



出典) 地方都市再生方策としてのコンパクトシティ

図 6.3 コンパクトシティ化のイメージ

松江都市圏にはＪＲ山陰本線があり、松江駅以外にも安来駅、宍道駅には特急が停車する。本ケーススタディでは、この両駅を含むゾーンで拠点化が図られるものとして、交通行動パターンの変化を予測する。

表 6.5 駅周辺居住政策による人口増分と人口密度の変化

地区		人口(人)			人口(人/ha)	
ゾーン番号	地名	現在人口(H12)	増分人口	設定人口	現在(H12)	設定
39	JR安来駅周辺	10,898	1,480	12,378	19.3	22.0
51	JR宍道駅周辺	6,091	306	6,397	3.0	3.1
計		16,989	1,786	18,775	6.5	7.1

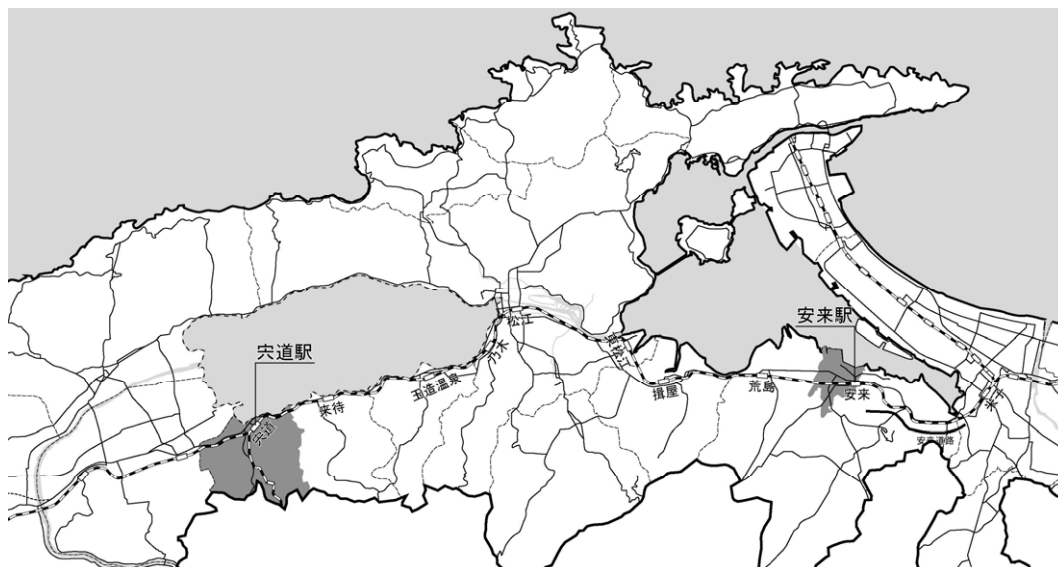
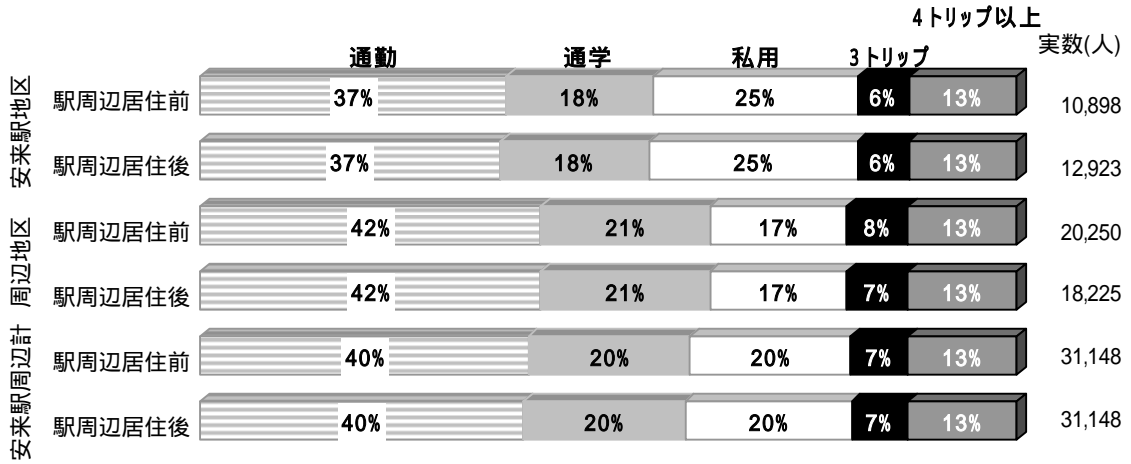


図 6.4 安来駅と宍道駅の位置

(2) 鉄道駅周辺の居住推進による交通行動パターンの変化

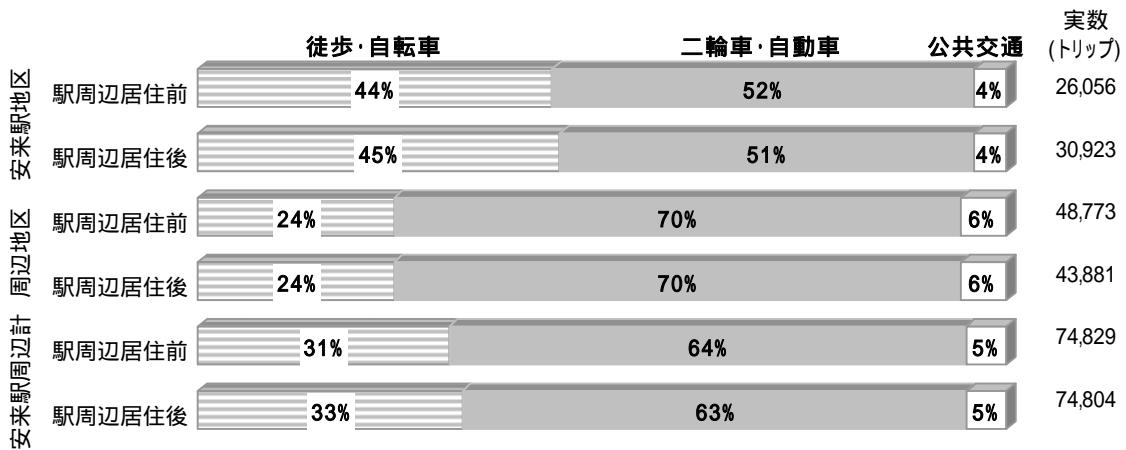
J R 安来駅周辺地区について、仮に居住推進がなされた場合、目的連鎖、手段連鎖パターンの変化としては、構成比が大きく変化することはないが、徒歩・自転車利用等のトリップが増加すると予測された。



目的連鎖パターンの変化(後-前) (人)

区分	2トリップ			3トリップ	4トリップ以上	合計
	通勤	通学	私用			
安来駅地区	670	384	565	132	274	2,025
周辺地区	-838	-420	-335	-159	-273	-2,025
安来駅周辺計	-168	-36	230	-27	1	0

(1) 目的連鎖パターン



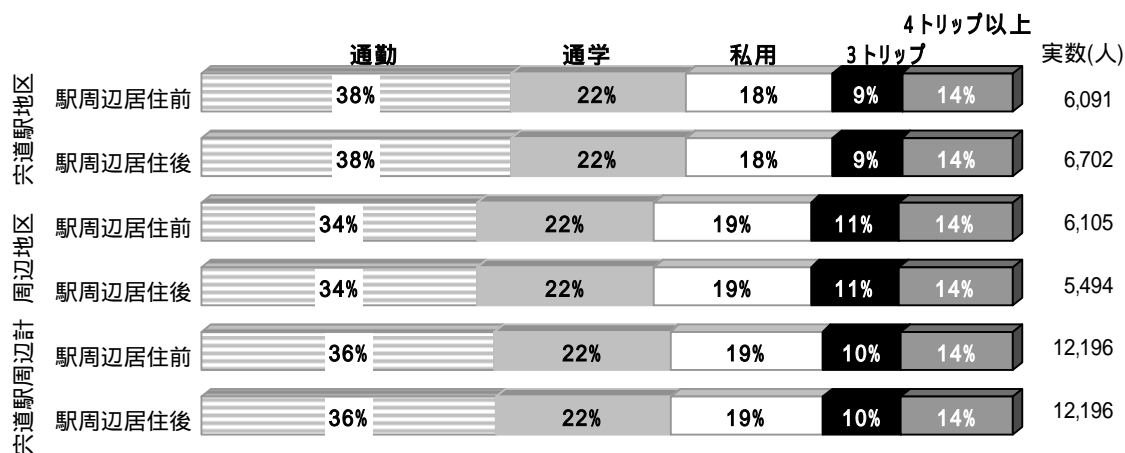
手段連鎖パターンの変化(後-前) (トリップ数)

区分	徒歩・自転車	二輪車・自動車	公共交通	合計
安来駅地区	2,394	2,289	184	4,867
周辺地区	-1,187	-3,417	-288	-4,892
安来駅周辺計	1,207	-1,128	-104	-25

(2) 手段連鎖パターン

図 6.5 鉄道駅周辺の居住推進による交通行動パターンの変化(1)【安来駅周辺推計結果】

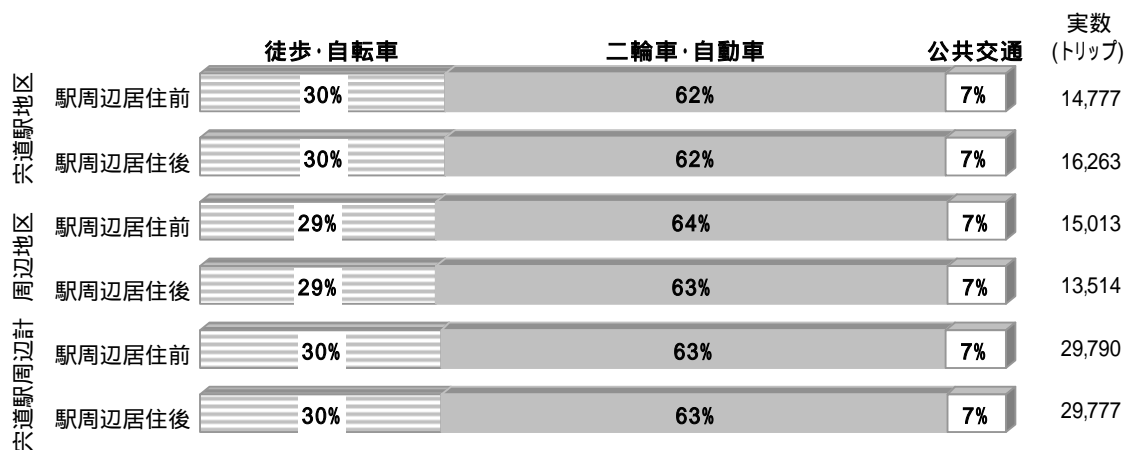
J R宍道駅周辺地区についても、規模は小さいが同様の傾向を示している。また、駅地区において、自動車の利用増が多くなっているが、これは安来駅地区に比べ、交通基盤が弱いためと考えられる。



目的連鎖パターンの変化(後-前) (人)

区分	2トリップ			3トリップ	4トリップ以上	合計
	通勤	通学	私用			
宍道駅地区	233	130	110	54	84	611
周辺地区	-206	-136	-119	-65	-85	-611
宍道駅周辺計	27	-6	-9	-11	-1	0

(1) 目的連鎖パターン



手段連鎖パターンの変化(後-前) (トリップ数)

区分	徒歩・自転車	二輪車・自動車	公共交通	合計
宍道駅地区	457	928	101	1,486
周辺地区	-440	-954	-105	-1,499
宍道駅周辺計	17	-26	-4	-13

(2) 手段連鎖パターン

図 6.6 鉄道駅周辺の居住推進による交通行動パターンの変化(2)【宍道駅周辺推計結果】

## 6.3 高齢化による交通行動パターンの変化

### 6.3.1 高齢化の進展による交通行動パターンの変化

#### (1) 高齢化の進展ケースの設定

松江市の高齢化率は、地方都市の中でも高い状況にあり、過去 10 年間で高齢化率が 1.40 倍に上昇している。

本ケーススタディでは、これまでの松江市の高齢化のスピードと同じスピードで、松江都市圏の高齢化が進行するケースで高齢化の進展による交通行動パターンの変化を予測する。

なお、各地区間の高齢化率の違いは、現況のまま固定した。

表 6.6 高齢化率の設定

区 分	松江市の高齢化速度を使用
松江都市圏現況 高齢化率	12.7%
高齢化速度 (倍/10年)	1.40
設定値	17.8%

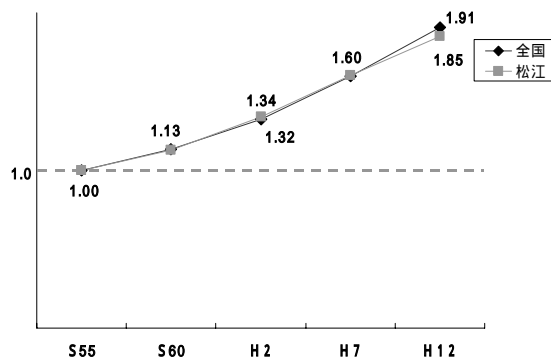


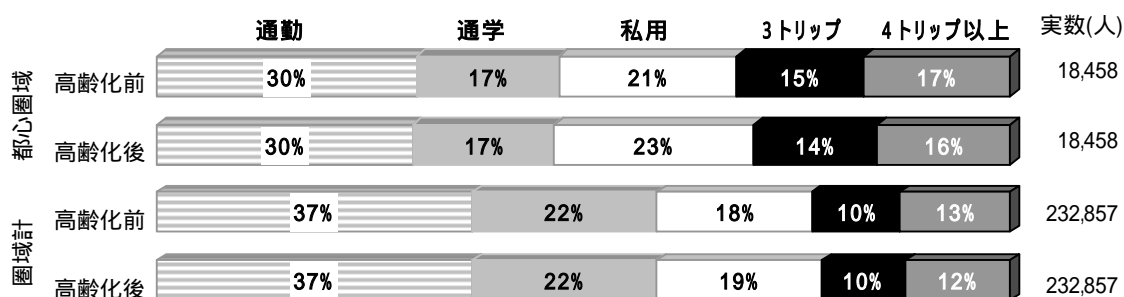
図 6.7 全国平均と松江市の高齢化率の推移

## (2) 高齢化による交通行動パターンの変化

目的連鎖パターンでは、通勤・帰宅連鎖、3トリップ以上の複雑な行動が減少する。これにより、手段連鎖パターンの動きでは、総トリップ数が減少するとともに、自動車の利用が減少し、徒歩や公共交通の利用が増加することとなる。

本モデルにより、高齢化による交通行動パターンの変化は十分予測できる。

なお、本ケーススタディでは、高齢化を対象としているため、通学目的パターンは現況（高齢化前）固定とし、残りの交通行動パターンを対象に予測を行っている。

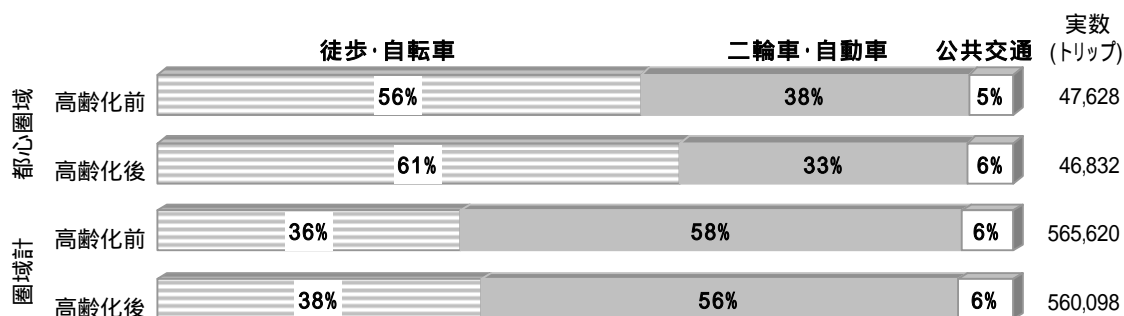


目的連鎖パターンの変化(後-前) (人)

区分	2トリップ			3トリップ	4トリップ以上	合計
	通勤	通学	私用			
都心圏域	-83	0	469	-112	-274	0
圏域計	-286	0	3,113	-1,031	-1,796	0

通学行動は、現況(高齢化前)固定とし、それ以外を予測対象としている。

### (1) 目的連鎖パターン



手段連鎖パターンの変化(後-前) (トリップ数)

区分	徒歩・自転車	二輪車・自動車	公共交通	合計
都心圏域	1,674	-2,535	65	-796
圏域計	11,686	-18,655	1,447	-5,522

### (2) 手段連鎖パターン

図 6.8 高齢化による交通行動パターンの変化

## 6.4 既存ストックの有効活用による交通行動パターンの変化

### (1) 郊外部地域におけるコミュニティバスの導入

規制緩和により、バス路線についても郊外部等の不採算路線の運行が取り止められ、公共交通サービスの低下が発生し始めている。住民の足の確保という観点から、ジャンボタクシー等を活用したコミュニティバスの運行が各地で検討されている。

このような状況から、本ケーススタディでは、松江都市圏において公共交通サービスレベルの低い、松江市周辺地域にコミュニティバスが運行された場合の交通行動パターンの変化を推計する。

設定するコミュニティバスは、現在、各ゾーンを走行しているバスと同程度の運行間隔を保つものとし、走行ルートは現在路線バスが走行していない県道とした。

予測変数への具体的な反映は、バス停までの距離を縮小することとなる。

表 6.7 コミュニティバスの導入によるバス停までの距離の変化

地区		現況 (km)	将来 (km)
ゾーン 番号	地名		
18	松江市朝酌町 等	1.3	0.8
43	安来市赤崎町 等	1.3	0.8

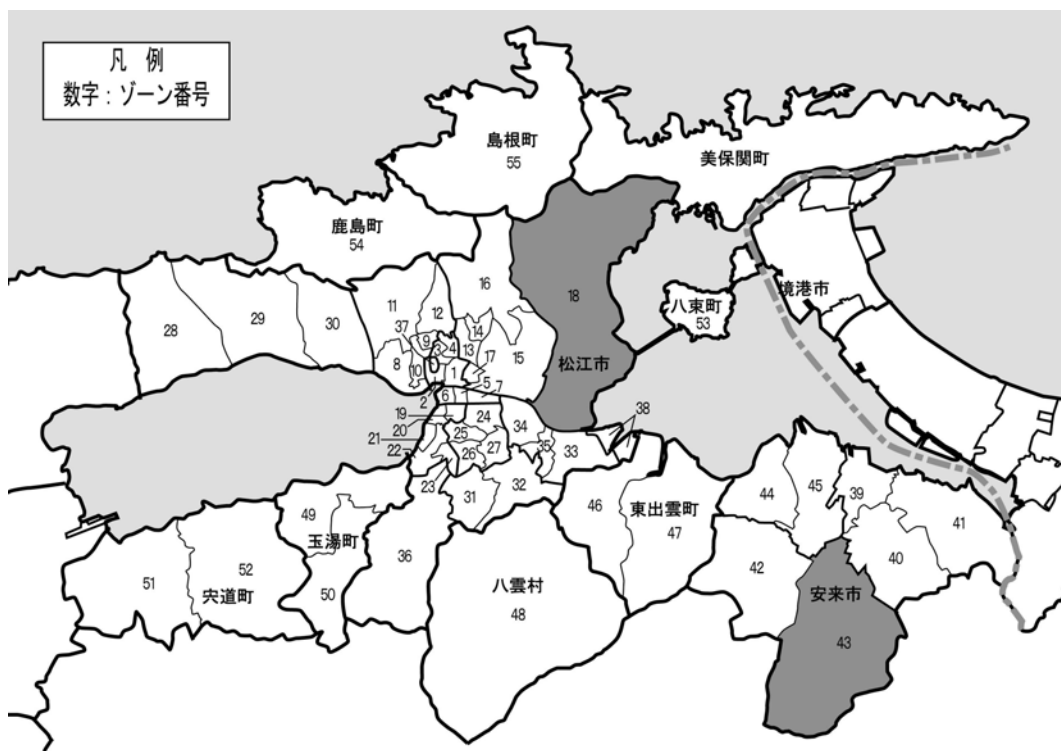


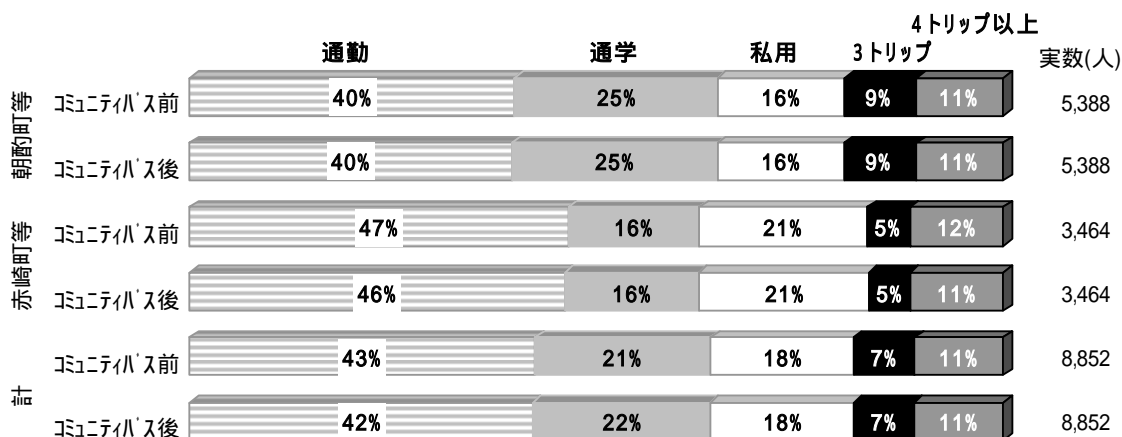
図 6.9 バスサービスの新たな展開を検討するゾーン



(2) コミュニティバス導入による交通行動パターンの変化

コミュニティバス導入により、通学 - 帰宅の目的連鎖が増加するかが、その量は軽微である。公共交通機関の利用増も少ない状況にあるが、増加する傾向にあることは予測可能である。

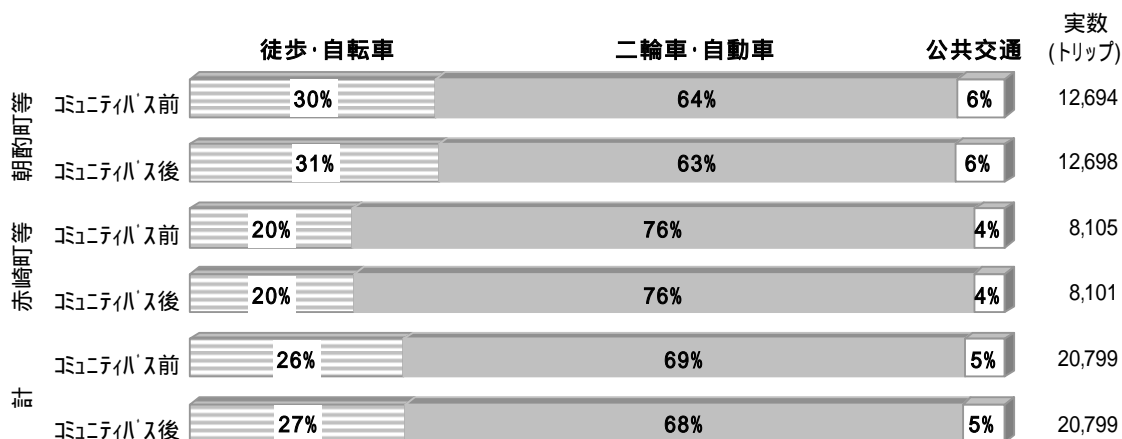
本モデルには、バスの運行サービスに関わる変数がなく、バス運行に関しては、十分な効果を予測することができない可能性もある。



目的連鎖パターンの変化(後-前) (人)

区分	2トリップ			3トリップ	4トリップ以上	合計
	通勤	通学	私用			
朝酌町等	-22	19	2	-1	2	0
赤崎町等	-16	12	6	-1	-1	0
計	-38	31	8	-2	1	0

(1) 目的連鎖パターン



手段連鎖パターンの変化(後-前) (トリップ数)

区分	徒歩・自転車	二輪車・自動車	公共交通	合計
朝酌町等	45	-77	36	4
赤崎町等	23	-37	10	-4
計	68	-114	46	0

(2) 手段連鎖パターン

図 6.10 コミュニティバス導入による交通行動パターンの変化

## 6.5 その他社会環境の変化による交通行動パターンの変化

### 6.5.1 女性の社会進出による交通行動パターンの変化

#### (1) 女性の社会進出の設定ケース

厚生労働省「厚生労働白書（平成 18 年度）」によると、女性の労働力率の推移は、次のように整理されている。

女性の労働力率について 20 歳から 59 歳までで見ると、1975（昭和 50）年までは産業構造の変化や都市化の進行もあり低下したが、その後「女性の社会進出」などにより上昇し、2005（平成 17）年には 67.6%となっている。

戦後直後の労働力率の水準は家族従業者や農林漁業等に従事する者が多かったことによるものであるが、その後、都市化とサラリーマン化や女性の就業の困難さを背景として減少して専業主婦が増加し、女性の「社会」への進出に伴い再び労働力率が増加していると言える。

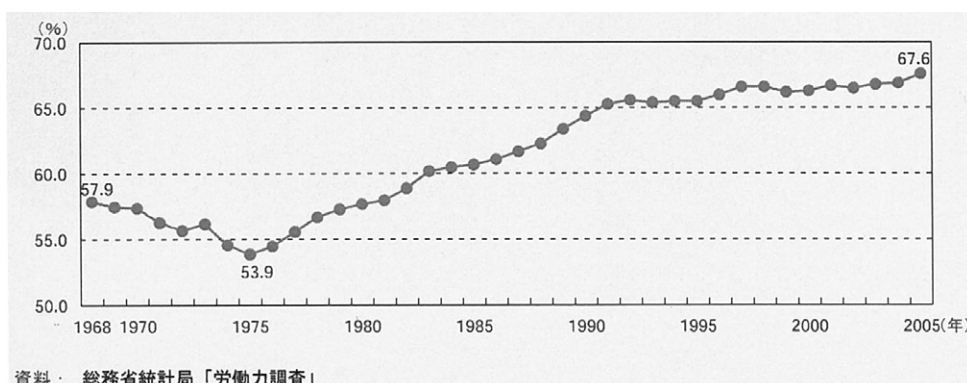


図 6.11 20～59歳の女性の労働力率

松江市の女性の就業率（就業者/人口）は、S55年以降ほとんど変化はないが、ライフサイクルを通して意欲と能力に応じた働き方ができるような支援が全国的に検討されており、松江市の女性の社会進出も活発化し、全国の労働力の伸びと同程度に就業率が伸びる事を仮定し、交通行動パターンの変化を予測する。交通行動パターン選択確率推定モデルは女性就業率が設定されていないため具体的には女性就業率の上昇分を主婦率の低下で表現した。

表 6.8 女性の社会進出のケース設定

女性就業率向上分	主婦率	
	現状	設定値
1.06	11.6	12.3

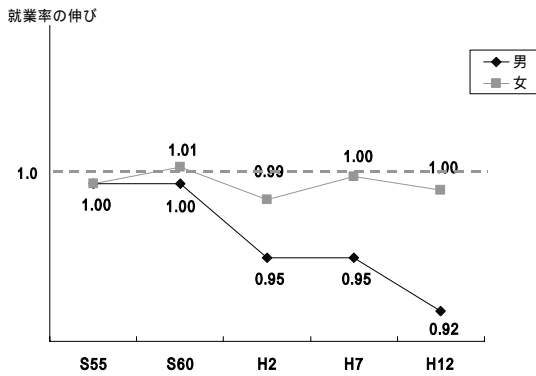


図 6.12 松江市の性別就業率の推移

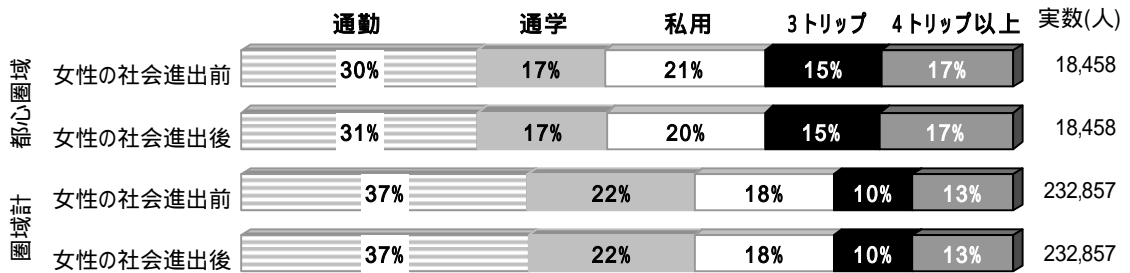
表 6.9 松江市就業率の動向

(単位: %)

区分	総数	男	女
S55	62.3	76.7	49.2
S60	62.5	76.7	49.7
H2	60.3	73.1	48.7
H7	60.7	73.1	49.4
H12	59.3	70.5	49.0

(2) 女性の社会進出による交通行動パターンの変化

目的連鎖パターンも、手段連鎖パターンも大きく変化していないが、通勤 - 帰宅の目的連鎖が増加する等、妥当な結果である。

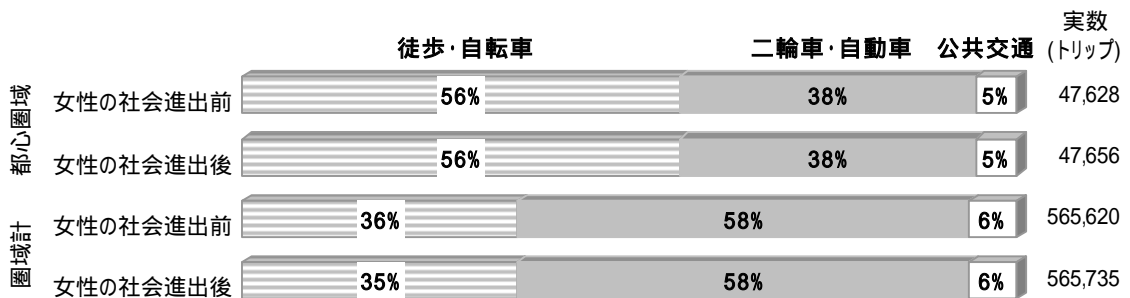


目的連鎖パターンの変化(後-前) (人)

区分	2トリップ			3トリップ	4トリップ以上	合計
	通勤	通学	私用			
都心圏域	23	0	-40	10	7	0
圏域計	226	0	-281	15	40	0

通学行動は、現況(高齢化前)固定とし、それ以外を予測対象としている。

(1) 目的連鎖パターン



手段連鎖パターンの変化(後-前) (トリップ数)

区分	徒歩・自転車	二輪車・自動車	公共交通	合計
都心圏域	-32	60	0	28
圏域計	-244	450	-91	115

(2) 手段連鎖パターン

図 6.13 女性の社会進出による交通行動パターンの変化

## 6.5.2 ワークシェアリング等、有職率の向上による交通行動パターンの変化

### (1) ワークシェアリング等による有職率の向上のケース設定

近年、長時間労働により育児・介護や自己啓発などの生活時間の確保が困難となるなど、労働時間をめぐる新たな課題が生じている一方で、働く者がその意欲と能力を活かして充実した生涯を送れるよう仕事と生活を調和させるという「ワークライフバランス」の考え方も広く論議されるようになってきている。

そのような中で、2002（平成 14）年 3 月の「ワークシェアリングに関する政労使合意」において、多様な働き方の選択肢を拡大する多様就業型ワークシェアリングの環境整備に早期に取り組むことが適当であるとされ、合意を受けて開催された「多様就業型ワークシェアリング制度導入実務検討会議」において「短時間正社員」の導入を促進することが望ましいものとされ、このため、短時間正社員制度の普及促進を図るため、広報・啓発や助成金の支給が実施されている。

ワークシェアリングによる有職率の向上程度は、現在のところはっきりとしないが、松江市の就業率は図 6.12 示すとおり低下中であるため、ワークシェアリングにより現在の就業より概ね 5%程度上昇し、S55 年並の就業率にもどると仮定し、交通行動パターンの予測を実施する。

なお、上昇した有職率分は、主婦層、無職層が有職者に変化したと仮定し、主婦率、無職率を低下させた。

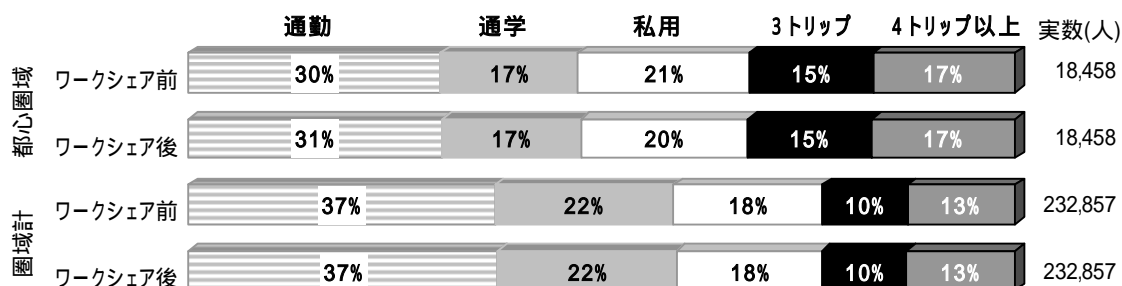
表 6.10 ワークシェアリングによる有職率のケース設定

現況有職率	就職率の伸び	設定有職率
0.52	1.05	0.55

(2) 有職率の向上による交通行動パターンの変化

ワークシェア等により、有職率が向上した場合、構成比に大きな変化はないが、通勤行動や3トリップ以上の多頻度行動が増加すると予測される。

また、それに伴い、総トリップ数が増加するとともに、手段連鎖パターンについては、自動車利用が増加すると予測される。

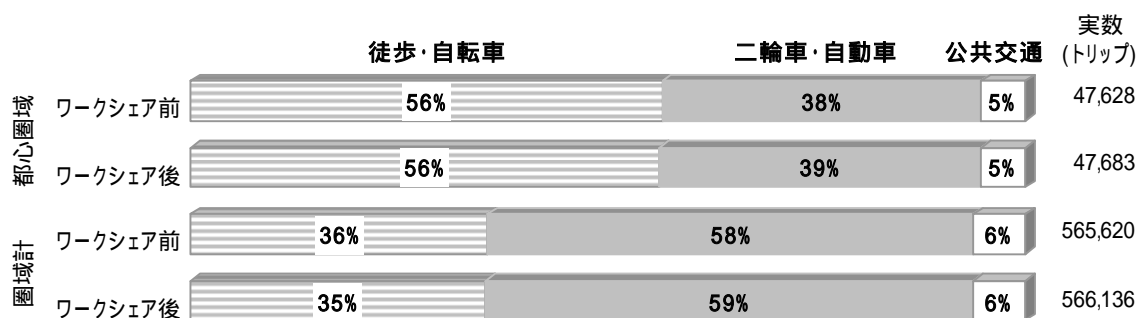


目的連鎖パターンの変化(後-前) (人)

区分	2トリップ			3トリップ	4トリップ以上	合計
	通勤	通学	私用			
都心圏域	65	0	-89	4	20	0
圏域計	924	0	-1,160	50	186	0

通学行動は、現況(高齢化前)固定とし、それ以外を予測対象としている。

(1) 目的連鎖パターン



手段連鎖パターンの変化(後-前) (トリップ数)

区分	徒歩・自転車	二輪車・自動車	公共交通	合計
都心圏域	-120	159	16	55
圏域計	-1,224	1,702	38	516

(2) 手段連鎖パターン

図 6.14 有職率の向上による交通行動パターンの変化

## 6.6 まとめ

本章では、前章で構築した「交通行動パターン予測モデル（r-NLモデル）を用いて、都心へのコンパクトシティ化や高齢化の進展、あるいは郊外部地域におけるコミュニティバスの導入等の施策を実施した場合に、地域の交通行動パターンがどのように変化するかを予測し、同モデルの実用性に関する検証を行った。

分析を通じて得た知見は以下の通りである。

本モデルでは、各ゾーンの高齢者割合や有職者割合といった個人属性関連指標や人口密度、都心からの距離といった都市構造関連指標を説明変数としているため、都心へのコンパクトシティ化、高齢化の進展、等の近年の地方都市の交通課題や社会環境の変化に伴う「交通行動パターンの変化」を分析することが可能となった。

ケース分析では、コンパクトシティ化として、都心居住の促進や鉄道駅周辺の居住推進、あるいは既存交通機関の有効活用としてコミュニティバスの導入等について、施策実施時の交通行動パターンの変化を予測し、例えば都心居住であれば、3トリップ以上の多頻度トリップが増加するとともに自動車や公共交通利用が減少し、徒歩利用が増加するといった施策に応じた予測結果が得られ、本研究において推定した「交通行動パターンの予測モデル」は十分実用性があるものと思われる。

ただし、中には、女性の社会進出やコミュニティバスの導入等、説明変数の変化が少ない施策については、感度が小さい点が見られたことと、ロジットモデル構造を採用していることから、施策とは関係のない交通行動パターンまで変化する場面が見られるなど、今後改善が必要となる点も見られた。

## 第7章 結 論

### 7.1 まとめ

衰退傾向が大きい地方都市において、持続可能なまちづくりとして近年指向されている「コンパクトシティ」や急激に進行している「高齢化」及び「既存ストックの有効活用」に対応した交通政策を立案するためには、人が交通行動を選択する場合、1日の活動全体を考慮にいれて選択するという特性を踏まえつつ、居住する場所による交通行動回数や交通手段選択特性の変化の推定、高齢者と非高齢者の交通行動の違い等を説明可能な手法が必要となる。

このことから、本研究は、地方都市を対象に、1日に行われる交通行動パターンの種類を明らかにするとともに、これらのパターンの分類手法、因果関係分析を通し、コンパクトシティ化などの都市構造変数や高齢化などの個人属性変数を説明変数とする交通行動パターンの実用的な推計手法の開発を目的に実施したものである。

第2章では、人口構造、財政事情及び自動車保有状況などの地方都市の現状と課題を概括した上で、代表的な地方都市の1つである松江市を対象とした圏域居住者の交通行動パターンを集計し、その特性を明らかにした。

その結果、

松江都市圏でのPT調査結果（H11年宍道湖・中海圏域総合交通体系調査）では、交通行動を起こした人（サンプル）は12,710人であり、目的連鎖パターンは86種類、手段連鎖パターンは252種類、これらをクロスした目的手段連鎖パターンは508種類ある。

これらのパターンのうち、それぞれ上位10パターンに、全サンプル数の90%以上が入り、パターン集約の可能性は十分ある。

目的連鎖では、「通勤 帰宅」、「通学 帰宅」、「私用 帰宅」の自宅往復型の交通行動パターンが75%を占めている。

利用交通手段連鎖では、「自動車 - 自動車」、「徒歩 - 徒歩」、「自転車 - 自転車」、「二輪車 - 二輪車」、「路線バス - 路線バス」、「鉄道 - 鉄道」のように、1日の移動で利用する交通が同一のパターンが多く、上位10パターンは全て同一交通手段利用の組み合わせである。

目的手段連鎖では、目的連鎖の上位3位である「通勤 帰宅」、「通学 帰宅」、「私用 帰宅」を「徒歩 - 徒歩」、「自転車 - 自転車」、「自動車 - 自動車」を利用して行うというパターンが上位を占めている。

ことが明らかとなった。

第3章では、交通行動パターンと個人属性、居住地特性との関連を把握し、個人属性の変化や都市構造の改変による交通行動パターンの変化を推定するための目的変数となる交通行動パターンの分類を行った。分類にあたっては、分析者の恣意性を排除できる統計解析ツールである CHAID を使用した。次にパターン分類の決定ツリーの構造から、交通行動パターン選択の階層構造に関する考察を加えた。さらに、分類された各交通行動パターンに含まれるサンプルの特性から、パターン分類に影響を与える個人属性や居住地特性を表わす変数を明らかにした。

#### その結果

個人属性と交通行動パターンの関係を整理した結果、交通行動パターンに影響を及ぼす要因は、「職業」、「年齢」、「高齢者との同居状態」、「免許の保有状況」、「自動車の保有状況」である。

居住地の地域特性と交通行動パターンの関係を整理した結果、交通行動パターンに影響を及ぼす要因は、「都心からの距離」、「居住地の人口密度」、「公共交通機関の利用のしやすさ（駅からの距離、バス停からの距離、バス停密度）」、「路線バスサービスレベル（運行本数）」である。

「個人属性」、「都市構造」、「目的トリップの有無」、「利用交通手段の有無」、「トリップ数」の変数群を用いて、12,710人パターンの分類を行った結果、12パターンに分類を行うことができた。適合度指数は0.76と比較的良好であった。

分類に有効であった変数は、「トリップ回数」、「目的トリップの有無」、「利用交通手段の種類」である。

分類時の決定木の形状から、交通行動パターンは、目的連鎖パターンが先決された後、手段連鎖パターンが決定される階層構造になっている可能性が高い。

ことが明らかとなり、個人属性、居住地特性と交通行動パターンの因果関係分析の必要性を明確にした。

第4章では、第3章で考察された交通行動パターン選択の構造を因果構造として仮定し、共分散分析により、その因果関係の検証を試みた。さらに、個人属性関連変数や都市構造関連変数と、交通行動パターンとしての目的連鎖パターンや手段連鎖パターンの因果関係、及びその影響の大きさを明らかにした。これらの問題に対応するものとして、相対性効用モデルを取り上げ、相対性効用モデルの有効性を実証した。

#### その結果

「個人属性と居住地が目的連鎖パターンと因果関係にあり、目的連鎖パターンが手段連鎖パターンと因果関係にある」という交通行動パターンの因果関係の仮説は、適合度は充分とはいえないが検証された。

「高齢者率」、「有職率」、「主婦比率」、「無職比率」、「車免許保有率」、「自動車保有率」で構成される潜在変数「個人属性」が、潜在変数「目的連鎖パターン」と因果関



係にあり、第2章、第3章で指摘されていた交通行動パターンと個人属性変数との関係を裏付けた。

「人口密度」、「都心からの距離」、「駅からの距離」、「鉄道運行本数」、「バス停までの距離」、「バス停密度」、「バスサービスレベル」で構成される潜在変数「居住地特性」が、潜在変数「目的連鎖パターン」、「手段連鎖パターン」と因果関係にあり、第2章、第3章で指摘されていた交通行動パターンと居住地特性との関係を裏付けた。目的連鎖パターンへの影響度は、個人属性が居住地特性の4.6倍程度、手段連鎖パターンへの影響度は居住地特性指標が最も大きく、個人属性の3.1倍、目的連鎖パターンの4.1倍の影響度をもつ。

徒歩・自転車を利用する手段連鎖選択確率への影響度は、手段連鎖パターン、居住地特性が同程度であり、個人属性、目的連鎖パターンの3~4倍の影響度がある。

第5章では、第4章で検証された交通行動パターンの因果構造及び、影響度の高い個人属性変数や都市構造変数の分析結果に基づき、交通行動パターンの推定方法を検討した。

検討にあたっては、交通行動パターンが目的と手段の組み合わせであり、例えば「通勤・自動車利用 - 帰宅・自動車利用」のパターンと、「通勤・自動車利用 - 私用・自動車利用 - 帰宅・自動車利用」のパターンには、共通して「自動車利用」が含まれ、行動の類似性があることからパターン間の類似性を考慮したモデルの構築を試みた。

また、個人の選択行動を考えた場合、選択肢に関する情報が不完全であったり、利用経験や目的等から、すべての選択肢を意思決定過程において均等に認識せず、評価の非対称性が生じている。これらの問題に対応するものとして、相対性効用モデルを取り上げ、相対性効用モデルの有効性を実証した。

#### その結果

選択肢間の類似性を考慮することができる  $r\_NL$  モデルを構築することにより、NLモデルのモデル精度、及び現況再現性を更に向上できることが確認された。また、モデル推定上も特に複雑な計算を必要としないため、実務レベルにおいても十分適用できる。

ことが明らかとなった。

第6章では、第5章で構築されたモデルを用い、各種の政策が実施された場合の交通行動パターンの出現状況をシミュレーションし、「高齢化の進展」、「駅周辺に立地を促すコンパクトシティ化」、「コミュニティバスの運行」などの政策による効果分析を試み、提案モデルが交通行動パターンの設定に実用的であることが検証された。

## 7.2 本研究成果の実務適用にあたって

本研究は、「人が交通行動を選択する場合は、1日の活動全体を考慮に入れて選択する。」という特性をもとに、PT調査結果を活用し、個人属性、都市構造（居住地特性）を説明変数とする1日の交通行動パターン（目的・手段連鎖）推定モデルを構築したものである。今回、研究対象とした松江都市圏以外においても、コンパクトシティや高齢化社会等への対策は重要である。本研究成果を活用して、都市政策や、社会条件の変化による交通行動パターンの変化を推定する場合のステップと実務適用上の留意点を表7.1に示す。

表 7.1(1) 交通行動パターン分析の実務適用プロセスと各プロセスでの留意事項(1)

ステップ	処理内容	留意事項
1 1日の交通行動の作成	PT調査等、トリップ単位のマスターデータから個人コード等を基に、個人の1日の交通行動に変換。	<p>業務トリップの扱い。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・業務トリップを分析対象とする場合、行動パターンの種類が増大する。必要に応じ、業務トリップの統合化等、工夫が必要。</li> <li>・業務トリップのみを対象外とする場合、トリップ回数の補正が必要。</li> </ul> <p>(本研究では、業務トリップを行った人は対象外)</p>
2 交通行動解析データの作成	<p>1日の交通行動データ(ステップ1の結果)にある個人情報、トリップ情報のうち、必要な情報を取捨選択。</p> <p>1日の交通行動データに、居住地情報、必要であればアクセシビリティ等の交通情報を付加。</p>	<p>居住地情報の取得方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゾーン情報であるため、PT調査の最少ゾーン単位で計測する。</li> <li>・情報内容は、「都心あるいは拠点からの位置」、「人口密度」、「公共交通機関網への距離、時間」、「用途地域」など、都市政策、交通政策を評価できるデータ。</li> <li>・TDM施策などを評価する場合は、「公共交通機関の運行間隔」、「公共交通機関までの所要時間」は必須。</li> <li>・データ取得がIT化等で個人ベースのものが取得可能な場合は、個人ベースデータが望ましい。</li> </ul>
3 交通行動パターンの作成	<p>解析データを目的連鎖、手段連鎖、目的手段連鎖についてパターン化。</p> <p>交通行動の発生時間を対象とする場合は、目的手段時間連鎖についてパターン化。</p>	<p>目的、手段の種類、時間区分の設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現時点では、ステップ4で実施するパターン分類の手法が64パターンしか同時に分類できないため、目的や手段の種類を工夫しておく必要がある。</li> </ul> <p>(本研究では、目的4(通勤, 通学, 私用, 帰宅)、手段6(徒歩, 自転車, 二輪車, 自動車, バス, 鉄道)としている)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・時間を対象とする場合は、個人が認識し、政策としてとり得る間隔(例:ピーク時30分間隔等)</li> </ul>

表 7.1(2) 交通行動パターン分析の実務適用プロセスと各プロセスでの留意事項(2)

ステップ	処理内容	留意事項
<p style="text-align: center;"><b>4</b></p> <p style="text-align: center;">交通行動パターンの集約</p>	<p>決定木手法により(本研究ではCHAID)、解析データの交通行動パターンを集約。</p>	<p>分析対象のパターン数。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CHAIDは、同時に最大 64 パターンしか分類できないため、分析対象データのパターン数を 64 以内に設定する工夫が必要である。</li> <li>・各パターンの出現頻度等の基礎集計により、分析対象パターン数の設定を行うことが望ましい。</li> <li>・CHAIDの場合、適合度が向上しない場合は、許容される範囲で分岐条件の緩和を行う。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>5</b></p> <p style="text-align: center;">個人属性、居住地特性等の説明変数と交通行動パターンの因果構造分析</p>	<p>個人属性、都市構造特性と交通行動パターンの因果関係分析を行い、交通行動パターンの説明変数候補を抽出。</p> <p>因果関係分析にあたっては、交通行動パターンに代替性を加味するため、ゾーン別に集計ロジットモデルによる確率モデル化を図り、共分散構造分析により実施。</p>	<p>共分散の扱い。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・説明変数として想定している変数間の相関分析を実施し、共分散の対象を検討する。</li> </ul> <p>バスの設定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・共分散構造分析が収束し難い場合、説明変数から目的変数に直接バスを接続することで、収束するケースもある。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>6</b></p> <p style="text-align: center;">交通行動パターン選択モデルの構築</p>	<p>ステップ5の結果を踏まえ、選択肢間の類似性、選択肢間の意識レベルの差(相対性効用)を踏まえた r_NL モデルにより、交通行動パターン選択モデルを構築。</p>	<p>相対性重要パラメータ( <math>\beta_{ij}</math> )の設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・この値は、正負どちらの値もとることが可能であるが、他変数の符号の妥当性判断(解釈)が困難となるため、正值となるよう工夫する必要がある。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>7</b></p> <p style="text-align: center;">政策分析</p>	<p>検討する政策や社会情勢の変化に係わる変数の値を外生予測し、交通行動パターン選択モデルに入力することで、交通行動パターンを推定。</p>	<p>適用上の工夫。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モデル式がロジットモデル構造を採用していることから、施策とは関係のない交通行動パターンまで変化することもあり、確実に変化しないと考えられる交通行動パターンは、固定にする等運用上の工夫が必要である。</li> </ul>

### 7.3 今後の課題

本研究では地方都市を対象に、交通行動パターンの実用的な分析方法の開発を行ってきた。そして、主に目的連鎖パターンと手段連鎖パターンを取り上げ、分析方法の有効性を実証した。しかし、実用性に力点を置くが故に、幾つかの研究課題が残されている。

#### (1) 交通行動パターンの定義

本研究では、交通手段と目的の連鎖関係から交通行動パターンを定義し、対象としている地方都市の交通政策の分析に対して一定の適用可能性を明らかにした。しかし、本来、人々の一日の行動は時空間上で展開されるもので、交通手段と目的以外に、その行動が行われる時間と場所も交通行動パターンの定義に欠かせない情報である。より豊富な政策評価を行うために、今後、より多くの情報を取り入れたパターンの定義を工夫する必要がある。

#### (2) 交通行動パターンの分類方法

本研究では、分析者の恣意性を排除する統計解析ツールとして CHAID を利用した。ソフトウェアの制約上、最大で 64 パターンしか同時に分類することができない。本研究の対象とした松江都市圏では、多数のサンプルを占める連鎖パターンが比較的少なかったため、このソフトウェアを適用することに特に問題がなかった。様々な目的連鎖パターンや手段連鎖パターンがある都市圏では、64 パターンを超える可能性があり、それらのパターンをいったん集約することが必要となる。集約するだけで対応することが困難な場合、より多くのパターンを同時に解析できるソフトウェアの開発が必要となる。

#### (3) 交通行動パターンの選択モデル

本研究では、目的変数を個人レベルのデータをそのまま使い、パターンの選択肢集合におけるすべての説明変数をゾーン平均値とするやり方を採用した。今回のケーススタディでは、パターンの選択を表すモデルの精度は比較的良好であった。しかしながら、個人間のばらつきをゾーンレベルのデータにより説明するにあたり、理論的にどの程度のゾーン数が必要かについて明らかにしていない。今後、統計的な観点から検討していく必要がある。また、モデル式はロジットモデルを採用したため、政策変数の変化により、当該政策に関係ないパターンにも微小な変動が生じた。これは、確

率モデルを採用したための問題であるが、今後、政策の効果をより厳密に評価するために、選択モデルの構造を一層改良する必要がある。

#### (4) 政策分析への適用

今回、サンプル数が少なく分析対象としなかった交通結節点での乗り換えパターンもP & R等のTDM施策の検討には重要なテーマであり、この面での分析を進める必要がある。また、人口10万人未満の地方中小都市では、高齢化の進行や公共交通機関の維持は、今回分析対象とした地方都市以上に切実な問題であるが、本研究で採用したPT調査が実施されておらず、居住者の交通行動そのものが把握できていない状況にある。したがって、このような人口規模の小さい地方中小都市での1日の行動調査やその結果の蓄積方法の検討が、今後重要な課題となる。

## 謝 辞

本研究の遂行に当たっては、多くの方々のご指導とご協力を賜りました。ここに記して感謝の意を表します。

広島大学大学院国際協力研究科藤原章正教授には、本研究の考案から調査、分析、論文作成まで終始ご指導賜りました。心から感謝の意を表します。

広島大学大学院国際協力研究科張峻屹准教授には、モデル構築から推計手法に関するご助言を頂くとともに、研究に関する長時間の論議にお付き合い頂きました。広島大学大学院工学研究科杉恵頼寧名誉教授、東北大学奥村誠教授（元広島大学大学院工学研究科助教授）、広島大学大学院工学研究科塚井誠准教授、横浜国立大学岡村敏之准教授（元広島大学大学院国際協力研究科助手）、韓国・国土研究院李百鎮研究員（元広島大学大学院国際協力研究科助手）には、研究遂行のご助言と建設的なご意見を頂きました。厚くお礼を申し上げます。

広島大学大学院国際協力研究科中越信和教授、同研究科金子慎治准教授には、本論文の審査において貴重なご意見、ご指導を頂きました。心からお礼を申し上げます。

本研究を進めるにあたり、基本となる宍道湖・中海圏域総合交通体系調査のマスターデータを、こころよく貸与いただきました国土交通省中国地方整備局松江国道事務所に厚くお礼を申し上げます。

さらに、本研究を進める上で広島大学大学院国際協力研究科交通工学研究室の諸兄に大変お世話になりました。また、(株)福山コンサルタント西日本事業部の方々には、調査、分析に際して多くの協力を得ました。深く感謝致します。

2007年7月 山根 公八

## 付 録

1．地方都市（人口 10 万人～30 万人）の都市概況.....	1
2．中国地方市町村の概況.....	7
3．自動車保有台数.....	11
4．ゾーンコード票.....	15
5．宍道湖・中海都市圏総合交通計画調査家庭訪問調査票.....	19





# 1. 地方都市（人口10万人～30万人）の都市概況

都市名	人口(人)						65才以上 人口比率	世帯数
	95年	00年	05年	伸び率 95/95	伸び率 00/95	伸び率 05/00	00年	05年
函館	318,308	305,311	294,212	1.00	0.96	0.96	20.3	128,269
小樽	157,022	150,687	142,165	1.00	0.96	0.94	23.4	60,428
釧路	209,680	201,566	190,477	1.00	0.96	0.94	16.9	82,044
帯広	171,715	173,030	170,586	1.00	1.01	0.99	15.3	73,619
北見	131,544	132,125	129,246	1.00	1.00	0.98	17.9	55,293
苫小牧	169,328	170,286	172,755	1.00	1.01	1.01	14.8	72,825
江別	115,495	123,877	125,589	1.00	1.07	1.01	15.2	50,427
弘前	194,197	193,217	189,050	1.00	0.99	0.98	19.6	69,236
八戸	249,358	248,608	244,678	1.00	1.00	0.98	16.1	90,265
花巻	107,112	107,175	105,026	1.00	1.00	0.98	22.7	33,437
一関	133,138	130,373	125,818	1.00	0.98	0.97	24.9	40,788
奥州	133,228	133,056	130,174	1.00	1.00	0.98	23.7	41,498
石巻	178,923	174,778	167,327	1.00	0.98	0.96	20.6	56,869
大崎	138,068	139,313	138,477	1.00	1.01	0.99	20.6	45,113
横手	112,600	109,004	103,654	1.00	0.97	0.95	26.3	31,652
山形	254,488	255,369	255,959	1.00	1.00	1.00	19.5	93,638
鶴岡	149,509	147,546	142,381	1.00	0.99	0.96	23.7	45,539
酒田	122,536	121,614	117,576	1.00	0.99	0.97	23.0	39,549
福島	285,754	291,121	290,867	1.00	1.02	1.00	18.1	108,697
会津若松	137,065	135,415	131,402	1.00	0.99	0.97	20.3	47,931
水戸	261,275	261,562	262,532	1.00	1.00	1.00	16.1	104,432
日立	212,304	206,589	199,203	1.00	0.97	0.96	16.5	76,648
土浦	141,862	144,106	144,060	1.00	1.02	1.00	15.6	53,593
古河	146,010	146,452	145,268	1.00	1.00	0.99	14.4	48,451
取手	118,282	115,993	111,329	1.00	0.98	0.96	13.3	41,207
つくば	182,327	191,814	200,546	1.00	1.05	1.05	12.7	78,430
ひたちなか	146,750	151,673	153,624	1.00	1.03	1.01	13.4	56,322
筑西	118,078	116,120	112,589	1.00	0.98	0.97	18.2	34,685
足利	165,828	163,140	159,752	1.00	0.98	0.98	19.0	58,326
佐野	128,099	125,671	123,914	1.00	0.98	0.99	19.5	43,857
鹿沼	104,019	104,764	104,144	1.00	1.01	0.99	18.8	33,772
小山	150,115	155,198	160,142	1.00	1.03	1.03	14.1	57,157
那須塩原	105,127	110,828	115,031	1.00	1.05	1.04	14.7	40,938
桐生	138,193	134,298	128,035	1.00	0.97	0.95	21.0	46,609
伊勢崎	184,420	194,393	202,442	1.00	1.05	1.04	16.4	71,282
太田	203,599	210,022	213,300	1.00	1.03	1.02	14.9	77,681
熊谷	192,523	192,527	191,109	1.00	1.00	0.99	15.2	68,298
春日部	238,598	240,924	238,499	1.00	1.01	0.99	11.5	87,554
狭山	162,240	161,460	158,096	1.00	1.00	0.98	12.5	59,198
鴻巣	116,421	120,271	119,588	1.00	1.03	0.99	13.1	41,080
深谷	143,116	146,562	146,447	1.00	1.02	1.00	15.5	49,265
上尾	206,090	212,947	220,223	1.00	1.03	1.03	11.8	81,917
草加	217,930	225,018	236,268	1.00	1.03	1.05	10.8	94,843
戸田	97,571	108,039	116,645	1.00	1.11	1.08	9.4	49,364
入間	144,402	147,909	148,576	1.00	1.02	1.00	11.9	53,306
朝霞	110,789	119,712	124,298	1.00	1.08	1.04	10.5	53,304
新座	144,726	149,511	153,305	1.00	1.03	1.03	11.6	60,089
富士見	96,972	103,247	104,752	1.00	1.06	1.01	11.2	41,959
三郷	133,600	131,047	128,261	1.00	0.98	0.98	13.6	22,529
ふじみ野	96,390	100,118	101,962	1.00	1.04	1.02	12.6	40,068
木更津	123,499	122,768	122,208	1.00	0.99	1.00	15.5	44,373
野田	152,245	151,197	151,229	1.00	0.99	1.00	14.0	52,296
成田	112,662	116,898	121,150	1.00	1.04	1.04	13.9	47,205
佐倉	162,624	170,934	171,231	1.00	1.05	1.00	12.7	61,352
習志野	152,887	154,036	158,750	1.00	1.01	1.03	12.1	64,850
市原	277,061	278,218	280,241	1.00	1.00	1.01	13.0	105,747
流山	146,245	150,527	152,653	1.00	1.03	1.01	13.1	57,540
八千代	154,509	168,848	180,731	1.00	1.09	1.07	12.6	68,653
我孫子	124,257	127,733	131,198	1.00	1.03	1.03	13.8	49,582
鎌ヶ谷	99,694	102,573	102,822	1.00	1.03	1.00	12.4	37,503
浦安	123,654	132,984	155,287	1.00	1.08	1.17	7.6	67,355
立川	157,884	164,709	174,287	1.00	1.04	1.06	14.3	74,844
武蔵野	135,051	135,746	137,464	1.00	1.01	1.01	16.0	69,437
三鷹	165,721	171,612	177,031	1.00	1.04	1.03	16.4	84,597
青梅	137,234	141,394	142,333	1.00	1.03	1.01	15.5	52,411
府中	216,211	226,769	245,626	1.00	1.05	1.08	13.8	107,629
昭島	107,292	106,532	110,140	1.00	0.99	1.03	14.8	44,630
調布	198,574	204,759	216,146	1.00	1.03	1.06	14.3	101,974

都市名	人口(人)						65才以上 人口比率	世帯数
	95年	00年	05年	伸び率 95/95	伸び率 00/95	伸び率 05/00	00年	05年
小金井	109,279	111,825	114,114	1.00	1.02	1.02	14.8	54,340
小平	172,946	178,623	183,792	1.00	1.03	1.03	14.4	77,652
日野	166,537	167,942	176,490	1.00	1.01	1.05	13.9	77,378
東村山	135,112	142,290	144,917	1.00	1.05	1.02	16.7	58,887
国分寺	105,786	111,404	117,663	1.00	1.05	1.06	14.6	55,007
東久留米	111,097	113,302	115,286	1.00	1.02	1.02	14.8	46,246
多摩	148,113	145,862	145,887	1.00	0.98	1.00	11.1	62,922
西東京	175,073	180,885	189,749	1.00	1.03	1.05	15.9	82,041
平塚	253,822	254,633	259,017	1.00	1.00	1.02	14.0	99,762
鎌倉	170,329	167,583	171,122	1.00	0.98	1.02	21.2	69,384
小田原	200,103	200,173	198,722	1.00	1.00	0.99	16.7	74,218
茅ヶ崎	212,874	220,809	228,430	1.00	1.04	1.03	14.8	87,976
秦野	164,722	168,142	168,317	1.00	1.02	1.00	12.4	65,548
厚木	208,627	217,369	222,349	1.00	1.04	1.02	10.4	89,534
大和	203,933	212,761	221,218	1.00	1.04	1.04	11.6	91,112
伊勢原	98,123	99,544	100,573	1.00	1.01	1.01	12.0	39,820
海老名	113,430	117,519	123,708	1.00	1.04	1.05	10.7	46,936
座間	118,159	125,694	128,182	1.00	1.06	1.02	10.9	51,754
長岡	287,139	287,139	283,234	1.00	1.00	0.99	20.7	95,279
三条	109,584	107,662	104,748	1.00	0.98	0.97	20.3	31,197
新発田	106,563	106,016	104,633	1.00	0.99	0.99	21.6	32,953
上越	212,060	212,248	208,083	1.00	1.00	0.98	21.9	69,108
高岡	186,827	185,682	181,231	1.00	0.99	0.98	20.7	60,414
小松	107,965	108,622	109,074	1.00	1.01	1.00	18.1	35,889
白山	103,580	106,977	109,448	1.00	1.03	1.02	16.1	34,869
福井	272,970	269,557	269,147	1.00	0.99	1.00	19.0	93,615
甲府	201,124	196,154	194,245	1.00	0.98	0.99	19.4	80,855
松本	225,799	229,033	227,579	1.00	1.01	0.99	19.0	89,153
上田	164,207	166,568	163,645	1.00	1.01	0.98	20.7	59,875
飯田	110,204	110,589	108,628	1.00	1.00	0.98	23.6	37,341
佐久	97,813	100,016	100,457	1.00	1.02	1.00	22.6	35,277
大垣	161,679	161,827	162,069	1.00	1.00	1.00	17.5	56,616
多治見	113,079	115,740	114,873	1.00	1.02	0.99	14.9	39,053
各務原	141,055	141,765	144,174	1.00	1.01	1.02	14.3	49,065
沼津	216,470	211,559	208,001	1.00	0.98	0.98	17.2	79,117
三島	107,890	110,519	112,251	1.00	1.02	1.02	15.7	43,423
富士宮	119,536	120,222	121,780	1.00	1.01	1.01	16.1	41,205
富士	229,187	234,187	236,493	1.00	1.02	1.01	14.8	81,458
磐田	162,667	166,002	170,913	1.00	1.02	1.03	16.6	57,675
焼津	115,931	118,248	120,111	1.00	1.02	1.02	17.0	40,468
掛川	109,978	114,328	117,856	1.00	1.04	1.03	18.4	38,702
藤枝	124,822	128,494	129,256	1.00	1.03	1.01	16.7	43,261
瀬戸	129,393	131,650	131,916	1.00	1.02	1.00	15.6	48,320
半田	106,452	110,837	115,834	1.00	1.04	1.05	14.6	41,968
春日井	277,589	287,623	295,795	1.00	1.04	1.03	12.7	110,528
豊川	129,908	133,582	137,424	1.00	1.03	1.03	14.8	47,460
刈谷	125,305	132,054	142,112	1.00	1.05	1.08	11.4	55,583
安城	149,464	158,824	170,237	1.00	1.06	1.07	11.9	60,955
西尾	98,766	100,805	104,323	1.00	1.02	1.03	15.3	34,545
小牧	137,165	143,122	147,191	1.00	1.04	1.03	11.2	53,867
稲沢	135,080	136,938	136,959	1.00	1.01	1.00	14.5	46,007
東海	99,738	99,921	104,340	1.00	1.00	1.04	12.9	40,310
津	286,519	286,521	288,876	1.00	1.00	1.01	19.2	109,266
伊勢	138,404	136,173	134,980	1.00	0.98	0.99	20.3	49,024
松阪	163,131	164,504	168,976	1.00	1.01	1.03	20.3	61,502
桑名	129,595	134,856	138,959	1.00	1.04	1.03	16.0	48,092
鈴鹿	179,800	186,151	193,112	1.00	1.04	1.04	14.3	69,048
伊賀	101,435	101,527	100,619	1.00	1.00	0.99	23.0	34,587
彦根	103,508	107,869	109,777	1.00	1.04	1.02	16.1	40,711
草津	101,828	115,455	121,161	1.00	1.13	1.05	11.3	49,689
東近江	111,322	114,395	116,801	1.00	1.03	1.02	17.8	37,779
宇治	184,830	189,112	189,589	1.00	1.02	1.00	13.9	69,561
岸和田	194,818	200,104	200,984	1.00	1.03	1.00	15.5	72,823
池田	104,293	101,516	101,643	1.00	0.97	1.00	15.0	43,303
守口	157,306	152,298	147,479	1.00	0.97	0.97	15.3	62,930
茨木	258,233	260,648	267,976	1.00	1.01	1.03	12.4	105,666
八尾	276,664	274,777	273,474	1.00	0.99	1.00	14.8	105,643

都市名	人口(人)						65才以上 人口比率	世帯数
	95年	00年	05年	伸び率 95/95	伸び率 00/95	伸び率 05/00	00年	05年
富田林	121,690	126,558	123,800	1.00	1.04	0.98	13.7	44,806
環屋川	258,443	250,806	241,825	1.00	0.97	0.96	12.6	95,885
河内長野	117,082	121,008	117,243	1.00	1.03	0.97	15.1	40,898
松原	134,457	132,562	127,268	1.00	0.99	0.96	14.5	48,457
大東	128,838	128,917	126,478	1.00	1.00	0.98	12.3	49,035
和泉	157,300	172,974	177,837	1.00	1.10	1.03	12.7	62,418
箕面	127,542	124,898	127,132	1.00	0.98	1.02	13.4	51,624
羽曳野	117,735	119,246	118,686	1.00	1.01	1.00	15.3	43,216
門真	140,506	135,648	131,674	1.00	0.97	0.97	12.4	55,373
明石	287,606	293,117	291,033	1.00	1.02	0.99	14.7	111,564
伊丹	188,431	192,159	192,248	1.00	1.02	1.00	13.1	72,971
加古川	260,567	266,170	267,103	1.00	1.02	1.00	13.6	94,592
宝塚	202,544	213,037	219,853	1.00	1.05	1.03	15.3	85,234
川西	144,539	153,762	157,656	1.00	1.06	1.03	16.3	58,792
三田	96,279	111,737	113,576	1.00	1.16	1.02	11.7	37,056
禮原	121,988	125,005	124,739	1.00	1.02	1.00	14.2	45,376
生駒	106,726	112,830	113,724	1.00	1.06	1.01	13.4	40,107
鳥取	197,959	200,744	201,727	1.00	1.01	1.00	19.4	72,355
米子	143,856	147,837	149,575	1.00	1.03	1.01	19.3	55,441
松江	195,353	199,289	196,603	1.00	1.02	0.99	19.7	73,670
出雲	146,214	146,960	146,224	1.00	1.01	0.99	22.4	47,129
津山	113,617	111,499	110,565	1.00	0.98	0.99	21.4	40,120
呉	270,179	259,224	251,009	1.00	0.96	0.97	22.8	100,303
三原	108,617	106,229	104,197	1.00	0.98	0.98	23.4	39,904
尾道	159,890	155,200	150,232	1.00	0.97	0.97	24.9	58,138
東広島	165,153	175,346	184,423	1.00	1.06	1.05	15.2	76,065
廿日市	112,591	114,981	115,529	1.00	1.02	1.00	17.4	42,934
下関	310,717	301,097	290,693	1.00	0.97	0.97	22.3	117,360
宇部	182,771	182,031	178,952	1.00	1.00	0.98	20.3	71,288
山口	184,039	188,693	191,682	1.00	1.03	1.02	19.2	76,990
防府	118,803	117,724	116,816	1.00	0.99	0.99	20.1	44,936
岩国	156,347	153,985	149,688	1.00	0.98	0.97	22.9	59,837
周南	161,562	157,383	152,372	1.00	0.97	0.97	19.6	60,661
徳島	268,706	268,218	267,845	1.00	1.00	1.00	17.9	109,620
丸亀	106,107	108,356	110,080	1.00	1.02	1.02	19.2	40,635
今治	185,435	180,627	173,985	1.00	0.97	0.96	22.7	69,013
新居浜	128,236	125,814	123,952	1.00	0.98	0.99	21.7	49,482
西条	114,706	114,548	113,369	1.00	1.00	0.99	22.9	43,087
大牟田	145,085	138,629	131,089	1.00	0.96	0.95	25.2	50,492
飯塚	140,463	136,701	133,323	1.00	0.97	0.98	20.1	52,436
春日	99,206	105,219	108,394	1.00	1.06	1.03	10.5	41,266
佐賀	212,692	208,783	206,973	1.00	0.98	0.99	18.2	77,797
唐津	137,436	134,144	131,119	1.00	0.98	0.98	21.8	43,379
佐世保	267,115	262,534	258,324	1.00	0.98	0.98	20.7	99,944
諫早	142,517	144,299	144,040	1.00	1.01	1.00	18.4	49,980
八代	143,712	140,655	136,885	1.00	0.98	0.97	22.5	47,002
別府	128,255	126,523	126,961	1.00	0.99	1.00	22.6	55,073
都城	174,054	171,812	170,971	1.00	0.99	1.00	22.0	68,247
延岡	136,732	134,352	130,708	1.00	0.98	0.97	21.0	50,769
鹿屋	105,059	106,462	106,220	1.00	1.01	1.00	20.9	43,784
薩摩川内	106,737	105,464	102,370	1.00	0.99	0.97	24.3	41,407
霧島	122,279	127,912	127,289	1.00	1.05	1.00	19.8	52,411
浦添	96,002	102,734	106,047	1.00	1.07	1.03	9.7	38,303
沖縄	115,336	119,686	125,869	1.00	1.04	1.05	11.9	44,401
うるま	105,228	109,962	113,574	1.00	1.04	1.03	14.0	37,224
平均	157,799	159,697	160,450	1.00	1.01	1.00	16.6	60,637

都市名	財政力 指数	経常収支 比率 (%)	地方有職者 1人当り (円)	乗用車 保有台数	軽自動車 保有台数	世帯当り 乗用車 保有台数
	04年度	04年度	04年度	05年	05年	05年度
函館	0.45	89.8	527,371	105,683	50,596	1.01
小樽	0.46	102.4	507,204	42,976	15,251	0.80
釧路	0.51	90.2	617,298	79,484	33,269	1.13
帯広	0.57	86.8	587,373	77,680	34,015	1.31
北見	0.52	96.6	676,556	53,658	25,042	1.23
苫小牧	0.79	94.3	448,905	72,112	26,729	1.20
江別	0.49	89.9	376,844	43,105	14,180	1.05
弘前	0.52	91.8	480,142	56,711	46,680	1.15
八戸	0.61	89.5	391,922	85,749	52,561	1.22
花巻	0.51	85.9	600,377	37,868	30,341	1.58
一関	0.55	89.5	663,428	41,848	36,835	1.50
奥州	-	-	639,541	44,823	41,463	1.06
石巻	0.58	101.5	446,095	61,848	39,333	1.43
大崎	-	-	454,029	51,322	38,558	1.62
横手	0.54	91.8	529,648	34,327	34,350	1.51
山形	0.74	85.5	476,114	103,811	53,532	1.54
鶴岡	0.51	92.4	527,003	47,534	42,615	1.55
酒田	0.61	87.7	543,228	41,566	35,463	1.50
福島	0.74	87.9	103,199	111,501	59,025	1.37
会津若松	0.66	86.5	460,926	47,064	27,096	1.31
水戸	0.83	86.0	412,985	129,601	46,434	1.48
日立	0.78	85.5	300,936	82,565	36,031	1.34
土浦	0.92	83.9	356,836	69,650	24,993	1.51
古河	0.68	91.4	231,628	62,405	30,190	1.59
取手	0.88	89.4	313,424	42,153	13,724	1.20
つくば	1.00	86.7	332,242	95,024	32,519	1.55
ひたちなか	0.87	91.5	311,233	68,698	29,222	1.54
筑西	0.62	94.4	348,276	57,102	24,577	1.92
足利	0.71	89.2	353,817	70,688	34,954	1.57
佐野	0.70	85.0	323,855	55,141	29,548	1.62
鹿沼	0.75	86.2	307,172	47,404	23,722	1.74
小山	0.97	85.7	325,824	70,008	27,837	1.56
那須塩原	0.82	89.6	366,397	53,293	28,721	1.74
桐生	0.57	89.4	295,826	57,886	30,532	1.57
伊勢崎	0.77	88.5	334,204	99,507	47,619	1.86
太田	0.92	91.8	368,863	103,799	53,190	1.81
熊谷	0.90	87.0	265,878	84,014	35,657	1.49
春日部	0.76	91.3	263,052	80,722	25,372	1.07
狭山	1.00	84.0	227,859	57,628	19,555	1.14
鴻巣	0.75	89.6	261,065	43,768	16,722	1.05
深谷	0.79	80.2	168,559	65,536	31,762	1.69
上尾	0.91	92.3	294,971	75,940	21,009	1.07
草加	0.88	82.9	224,608	67,758	16,383	0.81
戸田	1.32	81.3	211,681	34,720	7,367	0.81
入間	0.91	90.6	213,111	52,548	19,916	1.20
朝霞	1.02	85.3	218,763	36,258	8,169	0.77
新座	1.10	75.0	209,843	44,891	11,770	0.86
富士見	0.69	90.6	280,960	30,327	8,995	0.86
三郷	0.80	86.3	300,107	42,926	13,311	1.05
ふじみ野	-	-	213,312	30,639	9,069	0.89
木更津	0.81	89.0	233,881	49,043	27,416	1.35
野田	0.87	85.2	286,924	60,475	26,454	1.40
成田	1.63	78.3	335,002	53,633	21,099	1.38
佐倉	0.97	96.5	233,930	63,413	18,264	1.16
習志野	0.87	89.7	263,367	45,473	7,865	0.78
市原	1.15	89.7	248,504	114,196	52,445	1.36
流山	0.88	89.9	262,217	49,404	12,241	0.99
八千代	0.93	95.6	239,156	58,801	15,488	0.97
我孫子	0.94	94.8	195,412	43,805	10,079	0.99
鎌ヶ谷	0.75	92.9	227,653	33,687	9,125	1.00
浦安	1.60	86.7	228,351	38,742	44,931	0.60
立川	1.16	88.1	251,883	52,168	14,505	0.79
武蔵野	1.71	82.0	210,473	28,576	3,813	0.44
三鷹	1.22	87.6	280,985	41,029	7,241	0.53
青梅	0.88	90.7	143,357	48,495	21,034	1.11
府中	1.22	86.5	191,348	61,596	1,517	0.64
昭島	0.99	93.5	217,373	33,737	9,763	0.85
調布	1.24	90.0	198,586	50,638	8,813	0.54

都市名	財政力 指数	經常収支 比率 (%)	地方有職者 1人当り (円)	乗用車 保有台数	軽自動車 保有台数	世帯当り 乗用車 保有台数
	04年度	04年度	04年度	05年	05年	05年度
小金井	1.03	92.8	229,052	26,080	4,117	0.55
小平	0.96	93.7	251,439	48,767	9,170	0.70
日野	0.99	88.3	208,517	47,830	10,495	0.73
東村山	0.81	91.5	264,312	40,208	9,332	0.73
国分寺	1.02	95.1	330,761	28,816	4,851	0.61
東久留米	0.81	95.8	257,467	31,669	7,479	0.75
多摩	1.19	89.8	237,329	41,333	6,939	0.74
西東京	0.93	90.0	255,493	45,404	8,086	0.60
平塚	1.06	88.1	193,233	92,299	30,640	1.11
鎌倉	1.21	84.1	214,943	51,441	10,051	0.77
小田原	1.02	86.5	302,511	67,873	30,101	0.89
茅ヶ崎	0.94	97.0	278,765	69,797	17,656	0.90
秦野	0.99	84.4	255,749	58,796	22,576	1.20
厚木	1.42	81.2	278,046	86,098	28,766	1.20
大和	1.00	89.0	222,456	66,715	16,799	0.83
伊勢原	1.05	91.4	253,101	37,249	12,833	1.18
海老名	1.09	83.0	196,173	41,720	11,811	1.03
座間	0.87	90.5	2,430	41,920	10,770	0.92
長岡	0.77	85.1	429,394	97,651	74,793	1.55
三条	0.72	91.4	434,147	36,220	31,721	1.71
新発田	0.57	82.7	416,113	38,367	30,135	1.73
上越	0.51	91.2	546,526	64,528	67,142	1.53
高岡	0.76	87.0	466,151	74,467	44,966	1.71
小松	0.68	91.7	664,739	46,631	27,315	1.82
白山	0.56	94.2	614,377	47,542	26,792	1.84
福井	0.91	85.9	362,655	117,464	61,894	1.75
甲府	0.80	85.2	308,354	83,069	40,159	1.36
松本	0.81	81.8	437,708	96,962	56,112	1.48
上田	0.70	86.6	498,696	68,715	50,410	1.14
飯田	0.60	82.4	424,594	40,944	36,752	1.67
佐久	0.60	71.5	415,376	41,433	34,166	1.61
大垣	0.91	88.0	309,287	68,198	34,369	1.63
多治見	0.77	77.8	261,673	47,588	22,391	1.57
各務原	0.90	83.4	245,896	64,057	27,735	1.69
沼津	1.01	78.9	356,376	85,365	39,675	1.32
三島	0.87	78.5	309,085	42,546	19,176	1.27
富士宮	0.89	83.8	317,326	51,647	29,919	1.61
富士	1.10	76.2	286,486	101,882	50,551	1.61
磐田	0.91	86.1	347,445	68,723	43,037	1.76
焼津	0.86	78.7	341,368	44,514	25,870	1.50
掛川	0.93	81.1	429,486	45,848	33,525	1.82
藤枝	0.79	79.8	400,244	49,629	29,516	1.56
瀬戸	0.95	82.2	194,664	53,843	21,962	1.44
半田	0.98	85.9	308,606	45,651	25,967	1.49
春日井	0.98	86.7	289,066	123,471	40,169	1.36
豊川	0.84	89.5	355,021	55,375	31,611	1.62
刈谷	1.50	61.9	152,783	65,329	22,967	1.56
安城	1.30	71.0	193,574	74,002	32,701	1.65
西尾	1.11	72.8	240,897	45,359	27,141	1.94
小牧	1.31	74.9	164,634	65,728	25,753	1.58
稲沢	0.97	83.0	231,656	54,012	24,607	1.52
東海	1.35	78.4	251,015	42,633	19,840	1.42
津	0.94	85.2	384,068	118,985	72,321	1.47
伊勢	0.91	88.2	385,586	52,684	35,164	1.47
松阪	0.61	90.2	375,201	65,543	49,552	1.53
桑名	0.78	90.9	311,819	52,482	26,590	1.45
鈴鹿	0.91	87.9	301,701	80,426	52,466	1.63
伊賀	0.60	89.9	573,341	37,907	31,429	1.57
彦根	0.74	87.4	401,305	39,283	27,394	1.47
草津	0.90	84.5	381,661	39,195	19,519	1.22
東近江	0.64	89.0	409,463	41,765	37,633	1.77
宇治	0.81	93.3	243,149	56,667	22,375	1.00
岸和田	0.62	97.6	442,932	54,722	37,604	1.02
池田	0.93	100.7	353,580	27,316	9,026	0.78
守口	0.82	104.7	349,236	34,773	14,448	0.65
茨木	0.96	87.9	201,981	71,176	31,454	0.82
八尾	0.80	97.2	345,392	71,946	31,454	0.82

都市名	財政力 指数	経常収支 比率 (%)	地方有職者 1人当り (円)	乗用車 保有台数	軽自動車 保有台数	世帯当り 乗用車 保有台数
	04年度	04年度	04年度	05年	05年	05年度
富田林	0.70	94.8	195,102	36,328	18,960	1.01
環屋川	0.68	96.8	259,068	61,827	23,336	0.75
河内長野	0.73	96.4	329,809	36,970	16,177	1.08
松原	0.59	101.4	251,435	33,683	16,375	0.84
大東	0.85	105.1	256,493	32,563	13,813	0.79
和泉	0.70	98.8	314,738	52,385	31,200	1.11
箕面	1.06	97.9	280,441	39,421	8,999	0.88
羽曳野	0.59	97.7	406,154	32,689	17,460	0.94
門真	0.75	100.8	351,798	32,588	15,642	0.70
明石	0.69	94.8	389,617	83,555	33,986	0.91
伊丹	0.80	98.8	339,644	53,520	16,179	0.81
加古川	0.80	85.7	318,099	86,342	48,419	1.22
宝塚	0.92	97.3	409,207	64,512	14,336	0.83
川西	0.81	97.9	323,670	46,765	13,814	0.90
三田	0.84	90.4	401,527	37,013	16,307	1.24
橿原	0.66	91.3	465,787	39,439	21,654	1.17
生駒	0.85	92.1	291,572	35,546	10,597	1.20
鳥取	0.52	87.0	635,008	66,221	59,785	1.42
米子	0.68	89.6	512,779	51,993	44,742	1.32
松江	0.55	92.4	753,516	66,991	52,195	1.34
出雲	0.45	88.4	855,976	47,562	50,198	1.64
津山	0.51	97.0	505,794	35,791	38,988	1.38
呉	0.56	93.9	551,373	68,221	52,126	0.91
三原	0.61	93.2	640,091	31,730	31,630	1.21
尾道	0.53	87.9	464,919	39,426	48,819	1.12
東広島	0.68	90.7	574,027	59,489	49,921	1.32
廿日市	0.70	92.2	488,446	37,765	24,212	1.21
下関	0.55	90.1	497,278	88,321	77,253	1.11
宇部	0.72	90.9	514,843	63,139	46,646	1.25
山口	0.73	89.9	470,549	71,812	51,913	1.37
防府	0.77	88.2	339,325	42,458	31,113	1.26
岩国	0.79	91.3	528,557	47,853	43,216	1.12
周南	0.77	90.2	389,059	54,680	39,119	1.22
徳島	0.84	93.4	366,006	95,477	58,038	1.22
丸亀	0.66	95.9	271,777	37,171	34,305	1.36
今治	0.47	85.7	548,135	49,542	58,562	1.12
新居浜	0.69	81.9	381,515	39,125	35,425	1.15
西条	0.66	86.5	428,201	35,319	38,980	1.25
大牟田	0.51	97.7	420,801	39,426	31,918	1.08
飯塚	0.54	94.2	476,480	49,341	36,019	1.29
春日	0.63	93.5	332,423	35,981	13,346	1.06
佐賀	0.73	90.3	446,003	72,605	50,817	1.35
唐津	0.40	96.4	539,922	36,370	42,588	1.30
佐世保	0.58	81.2	479,319	72,066	63,878	1.01
諫早	0.53	91.7	541,623	44,100	47,283	1.38
八代	0.60	88.3	454,107	41,499	38,823	1.28
別府	0.61	91.1	229,835	39,104	25,245	0.98
都城	0.53	88.9	447,535	60,108	61,425	1.29
延岡	0.55	89.8	454,212	40,976	38,849	1.14
鹿屋	0.51	85.6	438,977	36,185	39,828	1.24
薩摩川内	0.42	95.8	629,306	33,897	34,005	1.16
霧島	-	-	569,207	43,854	40,936	1.23
浦添	0.69	83.7	327,194	32,830	29,219	1.34
沖縄	0.50	86.9	308,957	35,983	33,361	1.22
うるま	-	-	288,502	31,409	35,873	1.35
平均	0.81	88.9	359,612	56,207	30,197	1.23

資料：資料；地域経済総覧2007

## 2. 中国地方市町村の概況

都市名	人口(人)						65才以上 人口比率	世帯数
	95年	00年	05年	伸び率 95/95	伸び率 00/95	伸び率 05/00	00年	05年
鳥取市	197,959	200,744	201,727	1.00	1.01	1.00	19.4	72,355
米子市	143,856	147,837	149,575	1.00	1.03	1.01	19.3	55,441
倉吉市	55,669	54,027	52,583	1.00	0.97	0.97	23.7	18,180
境港市	37,365	36,843	36,446	1.00	0.99	0.99	21.0	12,797
岩見町	14,713	14,015	13,272	1.00	0.95	0.95	25.8	4,044
若桜町	5,548	4,998	4,378	1.00	0.90	0.88	32.4	1,487
智頭町	10,082	9,383	8,647	1.00	0.93	0.92	29.1	2,738
八頭町	20,806	20,245	19,431	1.00	0.97	0.96	24.6	5,481
三朝町	8,356	7,921	7,509	1.00	0.95	0.95	29.1	2,516
湯梨浜町	17,167	17,381	17,523	1.00	1.01	1.01	24.7	5,334
琴浦町	21,184	20,442	19,495	1.00	0.96	0.95	26.5	5,973
北栄町	17,228	16,915	16,053	1.00	0.98	0.95	23.1	4,744
日吉津村	2,760	2,971	3,073	1.00	1.08	1.03	21.3	918
大山町	20,563	19,561	18,884	1.00	0.95	0.97	28.8	5,511
南部町	12,345	12,210	12,071	1.00	0.99	0.99	25.8	3,536
伯耆町	12,709	12,663	12,343	1.00	1.00	0.97	26.1	3,652
日南町	7,382	6,696	6,113	1.00	0.91	0.91	40.2	2,207
日野町	4,921	4,516	4,182	1.00	0.92	0.93	33.4	1,464
江府町	4,316	3,921	3,642	1.00	0.91	0.93	33.0	1,100
松江市	195,353	199,289	196,603	1.00	1.02	0.99	19.7	73,670
浜田市	68,103	65,463	63,043	1.00	0.96	0.96	26.3	25,035
出雲市	146,214	146,960	146,224	1.00	1.01	0.99	22.4	47,129
益田市	56,596	54,622	52,409	1.00	0.97	0.96	25.4	19,319
大田市	44,953	42,573	40,699	1.00	0.95	0.96	31.1	14,792
安来市	46,934	45,255	43,834	1.00	0.96	0.97	25.4	12,872
江津市	30,740	29,377	27,744	1.00	0.96	0.94	29.0	10,750
雲南市	48,248	46,323	44,407	1.00	0.96	0.96	28.8	12,985
東出雲町	11,365	12,275	14,193	1.00	1.08	1.16	18.9	4,517
奥出雲町	17,426	16,689	15,813	1.00	0.96	0.95	31.6	4,864
飯南町	6,893	6,541	5,979	1.00	0.95	0.91	34.4	2,066
斐川町	25,787	26,817	27,443	1.00	1.04	1.02	21.2	7,716
川本町	5,099	4,784	4,323	1.00	0.94	0.90	34.9	1,769
美郷町	7,211	6,624	5,911	1.00	0.92	0.89	39.0	2,294
邑南町	14,456	13,866	12,942	1.00	0.96	0.93	37.4	4,640
津和野町	11,389	10,628	9,512	1.00	0.93	0.89	34.0	3,626
吉賀町	8,600	8,179	7,363	1.00	0.95	0.90	35.5	2,874
海士町	2,857	2,672	2,581	1.00	0.94	0.97	36.1	1,160
西ノ島町	4,048	3,804	3,485	1.00	0.94	0.92	33.6	1,566
知夫村	802	718	725	1.00	0.90	1.01	42.3	364
隠岐の島町	18,367	18,045	16,902	1.00	0.98	0.94	28.4	6,783
岡山市	641,654	652,679	674,605	1.00	1.02	1.03	16.7	275,048
倉敷市	453,618	460,869	469,372	1.00	1.02	1.02	16.4	173,786
津山市	113,617	111,499	110,565	1.00	0.98	0.99	21.4	40,120
玉野市	71,330	69,567	67,009	1.00	0.98	0.96	21.9	25,016
笠岡市	60,478	59,300	57,266	1.00	0.98	0.97	25.8	20,236
井原市	47,647	46,489	45,107	1.00	0.98	0.97	26.3	14,921
総社市	65,437	66,201	66,589	1.00	1.01	1.01	18.7	22,741
高梁市	43,115	41,077	38,796	1.00	0.95	0.94	30.8	15,295
新見市	39,891	38,492	36,062	1.00	0.96	0.94	30.2	12,393
備前市	44,855	42,534	40,221	1.00	0.95	0.95	23.2	14,324
瀬戸内市	39,228	39,403	39,079	1.00	1.00	0.99	23.9	12,951
赤磐市	43,011	43,813	43,917	1.00	1.02	1.00	20.6	14,739
真庭市	56,607	54,747	51,788	1.00	0.97	0.95	29.5	16,800
美作市	36,140	34,577	32,475	1.00	0.96	0.94	31.1	11,606
浅口市	38,595	37,724	37,337	1.00	0.98	0.99	23.3	12,253
建部町	7,338	6,989	6,521	1.00	0.95	0.93	31.5	2,257
瀬戸町	14,354	14,707	14,900	1.00	1.02	1.01	22.1	5,319
和気町	17,227	16,815	16,180	1.00	0.98	0.96	26.1	5,475
早島町	11,562	11,915	11,920	1.00	1.03	1.00	17.9	4,022
里庄町	10,583	10,782	10,822	1.00	1.02	1.00	20.9	3,624
矢掛町	16,803	16,230	15,715	1.00	0.97	0.97	28.9	4,918
新庄村	1,101	1,051	1,020	1.00	0.95	0.97	37.2	356
鏡野町	15,731	15,091	14,059	1.00	0.96	0.93	30.9	4,673
勝央町	11,669	11,428	11,262	1.00	0.98	0.99	24.7	3,833
奈義町	7,230	6,690	6,473	1.00	0.93	0.97	25.7	2,020

都市名	人口(人)						65才以上 人口比率	世帯数
	95年	00年	05年	伸び率 95/95	伸び率 00/95	伸び率 05/00	00年	05年
西粟倉村	1,902	1,831	1,684	1.00	0.96	0.92	32.8	586
久米南町	6,266	6,115	5,691	1.00	0.98	0.93	33.1	1,992
美咲町	18,245	17,562	16,581	1.00	0.96	0.94	31.5	5,637
吉備中央町	15,507	14,651	14,040	1.00	0.94	0.96	33.6	4,588
広島市	1,117,117	1,134,134	1,154,595	1.00	1.02	1.02	14.3	487,471
中区	128,360	124,719	127,719	1.00	0.97	1.02	17.1	68,027
東区	124,829	123,258	121,219	1.00	0.99	0.98	14.5	49,216
南区	138,208	135,467	137,871	1.00	0.98	1.02	16.2	63,632
西区	178,838	179,519	184,840	1.00	1.00	1.03	14.0	83,893
安佐南区	185,414	204,636	219,331	1.00	1.10	1.07	11.8	87,581
安佐北区	154,079	156,387	152,924	1.00	1.01	0.98	14.9	55,268
安芸区	74,542	75,435	76,660	1.00	1.01	1.02	14.0	28,838
佐伯区	132,847	134,713	134,031	1.00	1.01	0.99	13.5	51,016
呉市	270,179	259,224	251,009	1.00	0.96	0.97	22.8	100,303
竹原市	33,451	31,935	30,655	1.00	0.95	0.96	25.0	11,866
三原市	108,617	106,229	104,197	1.00	0.98	0.98	23.4	39,904
尾道市	159,890	155,200	150,232	1.00	0.97	0.97	24.9	58,138
福山市	453,791	456,908	459,015	1.00	1.01	1.00	17.1	168,649
府中市	50,356	47,697	45,189	1.00	0.95	0.95	23.9	15,397
三次市	62,910	61,635	59,296	1.00	0.98	0.96	28.3	21,967
庄原市	48,539	45,678	43,151	1.00	0.94	0.94	33.3	15,789
大竹市	32,850	31,405	30,282	1.00	0.96	0.96	21.8	11,708
東広島市	165,153	175,346	184,423	1.00	1.06	1.05	15.2	76,065
廿日市市	112,591	114,981	115,529	1.00	1.02	1.00	17.4	42,934
安芸高田市	35,821	34,439	33,090	1.00	0.96	0.96	30.8	11,924
江田島市	34,866	32,278	29,936	1.00	0.93	0.93	28.8	12,039
府中町	50,676	50,673	50,737	1.00	1.00	1.00	13.7	19,804
海田町	30,047	30,042	29,140	1.00	1.00	0.97	12.4	11,594
熊野町	24,953	25,392	25,102	1.00	1.02	0.99	15.5	9,211
坂町	12,419	12,276	12,400	1.00	0.99	1.01	23.4	4,594
安芸太田町	10,257	9,181	8,237	1.00	0.90	0.90	39.3	3,319
北広島町	22,458	21,929	20,858	1.00	0.98	0.95	31.8	7,858
大崎上島町	10,854	10,131	9,238	1.00	0.93	0.91	36.4	4,136
世羅町	20,735	19,690	18,860	1.00	0.95	0.96	32.9	6,586
神石高原町	13,218	12,512	11,591	1.00	0.95	0.93	40.5	4,026
下関市	310,717	301,097	290,693	1.00	0.97	0.97	22.3	117,360
宇部市	182,771	182,031	178,952	1.00	1.00	0.98	20.3	71,288
山口市	184,039	188,693	191,682	1.00	1.03	1.02	19.2	76,990
萩市	65,293	61,745	57,989	1.00	0.95	0.94	28.0	23,096
防府市	118,803	117,724	116,816	1.00	0.99	0.99	20.1	44,936
下松市	53,471	53,101	53,513	1.00	0.99	1.01	19.5	21,114
岩国市	156,347	153,985	149,688	1.00	0.98	0.97	22.9	59,837
光市	55,408	54,680	53,968	1.00	0.99	0.99	19.9	20,512
長門市	45,565	43,473	41,131	1.00	0.95	0.95	28.2	15,393
柳井市	38,963	37,251	35,927	1.00	0.96	0.96	27.1	14,498
美祢市	19,001	18,638	17,754	1.00	0.98	0.95	26.7	6,507
周南市	161,562	157,383	152,372	1.00	0.97	0.97	19.6	60,661
山陽小野田市	68,745	67,429	66,259	1.00	0.98	0.98	21.5	25,333
周防大島町	24,795	23,013	21,389	1.00	0.93	0.93	42.5	9,576
和木町	6,959	6,732	6,442	1.00	0.97	0.96	17.6	2,471
上関町	4,845	4,307	3,706	1.00	0.89	0.86	43.5	1,787
田布施町	16,203	16,217	16,286	1.00	1.00	1.00	22.7	6,030
平生町	14,618	14,580	14,203	1.00	1.00	0.97	28.9	5,164
美東町	6,496	6,429	6,114	1.00	0.99	0.95	32.3	2,017
秋芳町	6,899	6,479	5,971	1.00	0.94	0.92	30.8	2,119
阿武町	4,910	4,555	4,100	1.00	0.93	0.90	38.1	108
阿東町	9,133	8,422	7,620	1.00	0.92	0.90	36.4	2,935
平均	72,881	72,677	72,378	1.00	1.00	1.00	26.0	28,068



都市名	財政力 指数	経常収支 比率 (%)	地方有職 者1人当り (円)	乗用車 保有台数	乗用車 保有台数 (町村)	乗用車 保有台数 (町村)	軽自動車 保有台数	世帯当り 乗用車 保有台数
	04年度	04年度	04年度	05年	普通車	小型車	05年	05年度
鳥取市	0.52	87.0	635,008	66,221	-	-	59,785	1.42
米子市	0.68	89.6	512,779	51,993	-	-	44,742	1.32
倉吉市	0.42	94.9	641,521	16,141	-	-	20,148	1.35
境港市	0.56	88.6	460,037	11,847	-	-	11,592	1.32
岩見町	0.33	-	-	4,024	1,319	2,705	4,695	1.59
若桜町	0.15	-	-	1,333	444	889	1,602	1.34
智頭町	0.27	-	-	2,809	929	1,880	3,238	1.56
八頭町	0.23	-	-	6,031	2,009	4,022	7,645	1.77
三朝町	0.30	-	-	2,294	790	1,504	2,991	1.44
湯梨浜町	0.23	-	-	5,047	1,542	3,505	6,636	1.52
琴浦町	0.35	-	-	6,054	1,940	4,114	8,154	1.56
北栄町	-	-	-	5,063	1,609	3,454	7,272	1.68
日吉津村	1.05	-	-	1,097	379	718	1,199	1.97
大山町	0.55	-	-	5,854	1,828	4,026	8,819	1.63
南部町	0.25	-	-	3,856	1,231	2,625	4,658	1.67
伯耆町	0.35	-	-	4,019	1,304	2,715	4,994	1.75
日南町	0.16	-	-	1,840	531	1,309	2,715	1.24
日野町	0.67	-	-	1,296	434	862	1,614	1.31
江府町	0.47	-	-	1,069	336	733	1,674	1.52
松江市	0.55	92.4	753,516	66,991	-	-	52,195	1.34
浜田市	0.54	94.1	830,199	18,106	-	-	19,824	1.16
出雲市	0.45	88.4	855,976	47,562	-	-	50,198	1.64
益田市	0.43	97.8	689,651	16,302	-	-	16,695	1.22
大田市	0.32	94.8	936,896	12,298	-	-	14,105	1.23
安来市	0.36	89.6	834,528	14,203	-	-	16,570	1.68
江津市	0.33	98.4	736,155	8,083	-	-	8,320	1.11
雲南市	0.25	93.5	1,233,437	14,100	-	-	17,966	1.74
東出雲町	0.41	-	-	4,455	1,420	3,035	4,466	1.59
奥出雲町	0.17	-	-	4,391	1,300	3,091	6,400	1.49
飯南町	0.15	-	-	1,727	533	1,194	2,459	1.31
斐川町	0.58	-	-	9,486	2,708	6,778	10,052	1.98
川本町	0.67	-	-	1,359	427	932	1,689	1.14
美郷町	0.23	-	-	1,722	526	1,196	2,403	1.11
邑南町	0.17	-	-	3,426	1,112	2,314	5,461	1.13
津和野町	0.20	-	-	2,730	892	1,838	3,325	1.12
吉賀町	-	-	-	2,102	712	1,390	2,883	1.10
海士町	0.10	-	-	398	81	317	1,100	0.73
西ノ島町	0.13	-	-	490	98	392	1,448	0.69
知夫村	0.08	-	-	110	33	77	258	0.53
隠岐の島町	0.17	-	-	3,471	878	2,593	7,251	0.93
岡山市	0.71	94.2	496,137	244,268	-	-	157,782	1.29
倉敷市	0.80	87.8	340,807	164,844	-	-	134,503	1.44
津山市	0.51	97.0	505,794	35,791	-	-	38,988	1.38
玉野市	0.54	98.0	329,355	22,847	-	-	18,957	1.32
笠岡市	0.50	89.4	444,987	17,129	-	-	17,819	1.27
井原市	0.40	85.5	400,454	13,819	-	-	16,956	1.46
総社市	0.54	88.9	540,261	23,163	-	-	21,999	1.66
高梁市	0.27	94.4	1,072,207	11,067	-	-	12,646	1.21
新見市	0.23	91.2	1,326,875	10,809	-	-	14,713	1.45
備前市	0.48	88.9	473,089	14,511	-	-	13,118	1.41
瀬戸内市	0.50	91.4	422,906	9,424	-	-	13,592	1.25
赤磐市	0.44	91.9	427,774	16,250	-	-	14,975	1.59
真庭市	0.29	97.0	736,028	17,079	-	-	23,375	1.63
美作市	0.25	94.5	1,052,084	10,215	-	-	13,641	1.34
浅口市	-	-	270,485	12,254	-	-	11,888	1.48
建部町	0.27	-	-	2,328	706	1,622	2,369	1.38
瀬戸町	0.58	-	-	5,310	1,853	3,457	4,415	1.45
和気町	0.29	-	-	5,514	1,935	3,579	6,117	1.41
早島町	0.58	-	-	4,777	1,733	3,044	3,189	1.64
里庄町	0.69	-	-	3,782	1,319	2,463	3,228	1.54
矢掛町	0.37	-	-	5,171	1,799	3,372	6,347	1.67
新庄村	0.34	-	-	345	113	232	456	1.36
鏡野町	0.32	-	-	5,217	1,853	3,364	6,408	1.50
勝央町	0.58	-	-	3,966	1,382	2,584	4,470	1.61
奈義町	0.33	-	-	2,369	841	1,528	2,556	1.52

都市名	財政力 指数	經常収支 比率 (%)	地方有職 者1人当り (円)	乗用車 保有台数	乗用車 保有台数 (町村)	乗用車 保有台数 (町村)	軽自動車 保有台数	世帯当り 乗用車 保有台数
	04年度	04年度	04年度	05年	普通車	小型車	05年	05年度
西粟倉村	0.14	-	-	577	182	395	661	1.59
久米南町	0.23	-	-	1,887	610	1,277	2,245	1.28
美咲町	0.22	-	-	5,662	1,835	3,827	7,218	1.45
吉備中央町	0.26	-	-	2,724	922	1,802	6,365	1.02
広島市	0.76	96.1	786,255	371,380	-	-	162,252	0.99
中区	-	-	-	40,085	-	-	13,294	0.74
東区	-	-	-	37,255	-	-	13,859	0.93
南区	-	-	-	41,817	-	-	14,340	0.81
西区	-	-	-	62,431	-	-	20,574	0.92
安佐南区	-	-	-	69,599	-	-	32,928	1.08
安佐北区	-	-	-	51,201	-	-	32,671	1.24
安芸区	-	-	-	23,543	-	-	12,781	1.09
佐伯区	-	-	-	45,356	-	-	21,805	1.17
呉市	0.56	93.9	551,373	68,221	-	-	52,126	0.91
竹原市	0.67	95.8	335,240	9,229	-	-	9,334	1.15
三原市	0.61	93.2	640,091	31,730	-	-	31,630	1.21
尾道市	0.53	87.9	464,919	39,426	-	-	48,819	1.12
福山市	0.79	86.3	370,455	158,799	-	-	128,138	1.39
府中市	1.22	86.5	479,617	14,659	-	-	15,587	1.44
三次市	0.35	105.6	968,167	20,388	-	-	23,557	1.41
庄原市	0.25	99.8	1,219,328	13,211	-	-	18,319	1.34
大竹市	0.83	90.2	645,787	9,207	-	-	6,761	1.12
東広島市	0.68	90.7	574,027	59,849	-	-	49,921	1.32
廿日市市	0.70	92.2	488,446	37,765	-	-	24,212	1.21
安芸高田市	0.32	94.4	1,034,478	11,082	-	-	13,485	1.38
江田島市	0.32	99.3	688,616	7,096	-	-	9,721	0.90
府中町	0.87	-	-	15,545	5,960	9,585	6,557	0.99
海田町	0.87	-	-	9,734	3,524	6,210	4,835	1.13
熊野町	0.53	-	-	8,406	2,927	5,479	7,547	1.38
坂町	0.75	-	-	3,661	1,283	2,378	2,278	1.07
安芸太田町	0.21	-	-	2,718	1,000	1,718	3,352	1.19
北広島町	0.29	-	-	6,752	2,491	4,261	9,403	1.39
大崎上島町	0.51	-	-	1,935	610	1,325	3,443	0.78
世羅町	0.29	-	-	5,658	1,909	3,749	8,823	1.44
神石高原町	0.18	-	-	3,594	1,192	2,402	6,074	1.42
下関市	0.55	90.1	497,278	88,321	-	-	77,253	1.11
宇部市	0.72	90.9	514,843	63,139	-	-	46,646	1.25
山口市	0.73	89.9	470,549	71,812	-	-	51,913	1.37
萩市	0.31	96.0	801,426	16,809	-	-	18,850	1.08
防府市	0.77	88.2	339,325	42,458	-	-	31,113	1.26
下松市	0.86	99.7	312,003	19,100	-	-	15,772	1.31
岩国市	0.79	91.3	528,557	47,853	-	-	43,216	1.12
光市	0.77	93.3	395,311	19,824	-	-	14,443	1.33
長門市	0.34	96.4	714,852	12,646	-	-	13,721	1.23
柳井市	0.59	96.4	615,409	11,623	-	-	11,246	1.12
美祢市	0.40	93.5	502,435	6,225	-	-	6,925	1.44
周南市	0.77	90.2	389,059	54,680	-	-	39,119	1.22
山陽小野田市	0.66	97.0	459,490	23,060	-	-	18,642	1.32
周防大島町	0.16	-	-	5,088	1,585	3,503	7,819	0.77
和木町	0.89	-	-	1,990	705	1,285	1,500	1.16
上関町	0.15	-	-	866	272	594	1,064	0.70
田布施町	0.44	-	-	5,614	1,883	3,731	5,389	1.36
平生町	0.40	-	-	4,438	1,537	2,901	4,262	1.28
美東町	0.24	-	-	2,120	651	1,469	2,346	1.52
秋芳町	0.24	-	-	2,155	666	1,489	2,617	1.46
阿武町	0.17	-	-	1,100	311	789	1,651	1.13
阿東町	0.24	-	-	2,552	780	1,772	3,756	1.22
平均	0.45	92.9	624,931	25,340			18,508	1.30

資料：地域経済総覧2007

### 3. 自動車保有台数

(単位:台)

県名	1985年	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年
北海道計	1,969,365	1,997,690	2,031,260	2,076,461	2,140,932	2,239,425
青森	428,370	427,070	428,133	432,853	440,041	457,271
岩手	400,582	403,028	405,405	412,668	422,801	442,257
宮城	634,924	645,197	657,896	678,256	702,552	741,171
秋田	355,827	356,731	356,611	361,925	368,441	382,655
山形	396,622	397,661	398,734	404,191	410,687	424,651
福島	632,152	641,460	653,294	672,298	692,525	726,232
茨城	935,618	964,631	995,899	1,040,355	1,090,500	1,158,976
栃木	668,533	687,568	707,210	731,765	759,914	802,265
群馬	706,430	722,842	741,251	766,763	795,376	839,058
埼玉	1,538,479	1,600,749	1,668,588	1,764,647	1,875,383	2,020,144
千葉	1,328,519	1,382,303	1,443,239	1,530,278	1,622,946	1,752,164
東京	2,771,345	2,850,454	2,933,041	3,059,306	3,177,438	3,346,057
神奈川	1,826,926	1,909,417	1,996,801	2,112,698	2,233,758	2,392,000
新潟	708,338	712,509	720,261	736,955	759,400	792,860
富山	362,639	367,445	372,989	382,368	392,718	410,865
石川	360,955	366,402	370,607	379,467	390,791	410,466
福井	268,869	272,867	275,958	282,609	288,913	300,315
山梨	289,915	297,014	305,395	316,693	328,483	343,497
長野	733,114	749,199	764,332	786,505	811,736	848,251
岐阜	697,349	715,910	735,817	763,120	790,491	829,880
静岡	1,170,036	1,195,587	1,224,595	1,267,122	1,311,941	1,381,973
愛知	2,245,903	2,314,693	2,381,668	2,468,687	2,558,749	2,692,279
三重	534,931	547,664	561,280	581,904	602,184	636,493
滋賀	328,427	337,384	346,771	358,339	370,052	390,789
京都	624,094	639,787	656,092	680,362	704,310	739,005
大阪	1,865,725	1,912,867	1,962,235	2,030,873	2,104,132	2,216,452
兵庫	1,231,604	1,263,879	1,296,519	1,341,879	1,392,020	1,473,450
奈良	304,319	313,136	325,968	340,688	354,631	381,541
和歌山	279,092	280,194	283,093	287,566	294,024	307,969
鳥取	160,372	160,745	161,155	164,083	166,429	172,878
島根	191,144	192,401	193,758	197,095	201,135	209,902
岡山	523,996	531,213	539,362	554,562	573,187	604,919
広島	698,301	712,971	730,734	751,106	777,467	822,510
山口	412,094	418,568	424,005	433,754	445,573	467,103
徳島	232,139	233,249	235,911	241,275	248,139	259,285
香川	263,025	266,178	271,064	279,221	288,415	302,917
愛媛	353,015	356,025	359,599	368,920	381,295	400,652
高知	210,650	210,907	212,512	217,120	221,444	230,835
福岡	1,222,395	1,242,681	1,266,617	1,312,388	1,366,344	1,440,831
佐賀	239,344	240,797	242,726	246,488	251,618	262,136
長崎	309,646	309,481	312,729	320,573	330,503	348,058
熊本	514,168	519,542	524,952	534,578	547,016	567,579
大分	326,068	328,071	330,249	335,675	344,647	361,044
宮崎	344,450	342,452	343,729	346,270	352,880	368,006
鹿児島	492,320	489,551	486,954	493,174	500,070	520,876
沖縄	344,950	350,077	356,843	366,677	378,086	398,725
合計	33,437,079	34,178,247	34,993,841	36,212,560	37,562,117	39,618,667

(単位:台)

県名	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
北海道計	2,315,266	2,382,839	2,443,598	2,502,361	2,567,239	2,636,953
青森	472,001	488,531	505,001	522,320	542,265	563,386
岩手	458,146	475,425	490,805	507,735	526,640	546,931
宮城	775,380	810,907	842,287	874,418	908,427	945,529
秋田	393,901	407,492	419,534	433,617	448,550	464,154
山形	437,489	451,884	465,423	478,908	494,248	510,471
福島	758,398	791,232	820,826	849,878	879,039	910,830
茨城	1,222,807	1,289,018	1,341,312	1,389,495	1,440,512	1,492,916
栃木	840,785	879,805	911,337	941,038	970,667	1,004,024
群馬	876,819	918,149	950,345	982,106	1,012,668	1,044,260
埼玉	2,152,642	2,274,400	2,369,789	2,451,502	2,528,026	2,606,217
千葉	1,867,273	1,974,224	2,056,934	2,131,926	2,201,078	2,270,893
東京	3,427,165	3,461,372	3,462,739	3,472,624	3,484,232	3,506,720
神奈川	2,517,134	2,618,387	2,694,357	2,762,004	2,826,585	2,878,188
新潟	821,956	854,773	886,606	919,360	953,744	987,452
富山	425,621	442,084	456,888	472,770	489,715	506,604
石川	427,347	446,423	462,126	478,699	495,078	512,117
福井	309,344	320,130	331,803	342,080	353,561	365,473
山梨	357,558	371,166	379,781	389,908	400,163	411,224
長野	878,417	909,064	935,368	962,683	990,530	1,020,671
岐阜	863,991	897,475	924,811	952,299	979,536	1,007,426
静岡	1,438,987	1,496,402	1,540,862	1,581,070	1,619,387	1,660,867
愛知	2,809,311	2,924,055	3,013,900	3,092,261	3,168,181	3,254,018
三重	666,825	697,494	723,619	748,007	772,610	798,384
滋賀	409,985	429,596	445,830	462,408	479,269	498,314
京都	763,866	784,410	803,300	820,217	838,209	859,586
大阪	2,301,050	2,377,273	2,428,239	2,477,677	2,523,147	2,583,764
兵庫	1,541,770	1,602,254	1,650,337	1,695,327	1,735,648	1,803,183
奈良	403,102	422,948	439,219	454,946	470,691	489,961
和歌山	320,611	333,569	343,933	354,834	365,665	377,744
鳥取	178,478	185,953	192,122	198,906	206,159	214,147
島根	217,241	224,610	231,263	238,500	246,690	255,128
岡山	631,858	660,694	684,969	709,502	731,692	757,141
広島	858,383	892,354	922,398	950,025	977,443	1,005,413
山口	485,033	499,078	516,431	534,128	549,262	566,300
徳島	268,865	278,855	287,795	297,608	307,606	318,658
香川	315,628	328,381	339,548	351,144	362,718	375,473
愛媛	417,310	435,444	450,430	465,665	480,841	497,722
高知	238,234	245,826	252,366	259,205	266,428	274,427
福岡	1,513,728	1,587,929	1,650,670	1,704,727	1,761,537	1,823,935
佐賀	271,155	282,003	291,942	302,417	312,360	323,275
長崎	363,806	382,434	399,415	415,668	429,990	445,943
熊本	587,878	610,451	628,004	649,251	672,252	695,937
大分	378,825	396,264	410,939	426,458	441,848	458,529
宮崎	381,440	395,465	407,376	422,086	437,624	453,718
鹿児島	541,939	562,481	581,028	604,522	628,028	651,082
沖縄	416,616	433,986	450,514	469,201	485,530	502,953
合計	41,321,364	42,934,989	44,238,119	45,503,491	46,763,318	48,138,041

(単位:台)

県名	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
北海道計	2,603,158	2,632,084	2,657,325	2,673,185	2,686,326	2,693,666
青森	577,965	589,715	596,978	601,961	606,573	607,792
岩手	564,423	577,405	584,902	590,057	594,253	593,558
宮城	979,990	1,002,467	1,015,166	1,023,826	1,030,405	1,030,229
秋田	477,421	485,606	490,922	493,106	494,698	493,041
山形	522,963	532,184	537,724	541,969	546,013	546,008
福島	940,457	958,172	969,294	976,674	982,859	982,281
茨城	1,540,517	1,573,331	1,593,429	1,604,670	1,618,776	1,623,079
栃木	1,029,968	1,050,695	1,064,060	1,075,112	1,084,163	1,089,355
群馬	1,071,796	1,091,980	1,103,976	1,110,313	1,118,759	1,120,081
埼玉	2,684,932	2,730,964	2,756,356	2,770,335	2,785,783	2,788,281
千葉	2,336,284	2,379,577	2,403,760	2,417,350	2,430,775	2,436,101
東京	3,537,643	3,534,695	3,514,518	3,492,066	3,475,612	3,448,560
神奈川	2,932,566	2,959,758	2,974,583	2,975,666	2,985,006	2,986,744
新潟	1,019,404	1,036,621	1,045,212	1,046,898	1,047,912	1,045,415
富山	522,842	532,312	538,903	542,040	545,482	546,232
石川	527,558	537,296	543,596	547,180	551,090	551,821
福井	378,351	385,593	390,221	392,835	395,067	394,868
山梨	422,978	429,347	433,606	435,544	437,811	437,022
長野	1,043,073	1,060,904	1,067,943	1,072,962	1,080,246	1,078,026
岐阜	1,033,431	1,048,631	1,055,221	1,055,667	1,058,527	1,057,023
静岡	1,701,085	1,724,150	1,739,455	1,744,941	1,752,424	1,752,344
愛知	3,341,429	3,398,879	3,428,510	3,439,531	3,458,372	3,462,673
三重	823,624	839,738	847,503	849,467	853,310	855,505
滋賀	517,720	530,854	538,740	543,572	549,372	552,316
京都	880,412	890,199	892,299	889,189	885,816	878,217
大阪	2,655,879	2,678,388	2,667,727	2,643,805	2,629,050	2,615,004
兵庫	1,858,429	1,891,198	1,905,518	1,908,565	1,913,122	1,910,374
奈良	508,599	518,141	523,132	525,644	527,996	527,084
和歌山	389,295	395,425	397,231	395,368	393,171	389,501
鳥取	221,207	225,591	228,648	230,099	232,468	233,112
島根	264,045	268,430	272,241	274,668	277,424	278,327
岡山	780,941	795,588	802,090	802,433	803,495	801,896
広島	1,032,815	1,050,256	1,059,793	1,063,091	1,065,697	1,063,878
山口	581,550	590,683	594,466	587,877	589,505	588,386
徳島	329,136	336,697	341,473	343,758	345,287	345,159
香川	388,821	397,833	403,406	406,016	408,248	409,624
愛媛	514,000	524,206	530,587	532,183	533,926	532,955
高知	282,104	285,394	287,439	288,841	289,708	289,232
福岡	1,879,500	1,908,275	1,925,193	1,929,538	1,935,042	1,931,542
佐賀	333,595	337,974	338,765	338,442	339,380	338,996
長崎	461,244	468,711	472,573	472,018	471,189	468,304
熊本	715,617	729,472	737,918	740,824	743,918	743,374
大分	473,363	482,402	488,296	490,708	493,486	494,090
宮崎	465,933	473,556	478,973	480,949	481,914	480,028
鹿児島	669,824	679,675	686,868	691,111	695,080	695,471
沖縄	516,993	525,811	534,018	539,429	538,319	530,375
合計	49,334,880	50,076,863	50,460,557	50,591,483	50,762,855	50,716,950

(単位:台)

県名	2003年	2004年	2005年	2006年
北海道計	2,685,866	2,664,974	2,661,582	2,638,392
青森	605,018	599,391	593,273	585,041
岩手	589,977	584,300	579,401	572,961
宮城	1,026,782	1,022,680	1,022,915	1,018,798
秋田	491,346	488,291	487,078	482,780
山形	544,878	541,748	540,530	536,796
福島	978,783	973,466	973,770	969,670
茨城	1,623,999	1,618,771	1,627,568	1,635,217
栃木	1,094,504	1,094,510	1,100,019	1,103,479
群馬	1,119,671	1,116,441	1,118,354	1,116,421
埼玉	2,782,638	2,757,775	2,751,685	2,738,706
千葉	2,435,223	2,416,790	2,419,382	2,417,305
東京	3,417,572	3,368,557	3,350,959	3,328,920
神奈川	2,981,627	2,960,285	2,952,716	2,937,356
新潟	1,042,481	1,037,576	1,036,775	1,036,146
富山	545,579	544,170	545,536	545,840
石川	553,622	553,893	556,001	555,000
福井	394,461	392,079	392,159	390,909
山梨	435,269	431,754	431,583	430,608
長野	1,072,043	1,062,181	1,059,268	1,053,745
岐阜	1,053,567	1,049,055	1,054,391	1,058,456
静岡	1,750,377	1,740,294	1,741,844	1,738,805
愛知	3,455,654	3,437,792	3,437,390	3,425,083
三重	854,709	851,410	855,168	856,732
滋賀	555,258	557,294	562,580	566,719
京都	868,247	862,152	861,561	859,943
大阪	2,592,790	2,564,940	2,545,848	2,514,952
兵庫	1,903,224	1,890,937	1,888,450	1,884,226
奈良	525,486	521,022	522,353	523,470
和歌山	386,254	381,160	378,912	376,354
鳥取	233,856	232,899	233,115	231,714
島根	278,855	278,002	277,695	275,031
岡山	801,174	799,443	803,455	804,337
広島	1,062,005	1,057,141	1,058,927	1,056,256
山口	587,031	585,768	587,387	585,102
徳島	343,958	341,782	341,354	340,127
香川	410,124	409,421	410,270	410,895
愛媛	530,525	527,333	524,960	522,092
高知	287,293	283,739	280,755	276,045
福岡	1,932,414	1,928,944	1,936,671	1,936,880
佐賀	338,715	336,737	335,534	333,896
長崎	465,430	459,493	455,343	449,820
熊本	741,792	735,588	734,347	730,731
大分	492,999	490,628	490,752	489,379
宮崎	477,318	472,558	471,247	467,669
鹿児島	691,380	685,934	683,146	676,827
沖縄	520,743	508,359	500,795	493,370
合計	50,562,517	50,219,457	50,174,804	49,979,001

## 4. ゾーンコード票

平成11年度新都市OD調査Cゾーンコード表

ゾーンコード					Cゾーン名	町、丁目、字名	主要な目標物
都道府県	市区町村	B	C	今回(55)			
32	201	01	01	01	松江市1-1区	末次本町、東本町1～5丁目、向島町、母衣町、北田町、南田町、米子町	松江地方裁判所、松江ワシントンホテル、松江赤十字病院
32	201	01	02	02	松江市1-2区	芋町、片原町、末次町、西茶町、東茶町、殿町(1-1-1-4、1-6-1-12、1-14-1-71、2-561)、内中原町	松江市役所、島根県庁、松江警察署、県民会館、県立博物館、県立図書館
32	201	01	03	03	松江市1-3区	奥谷町、北堀町(1-303、305-340)	県立松江北高校、春日神社
32	201	01	04	04	松江市1-4区	東奥谷町、石橋町、大輪町	国立島根大学教育学部附属小学校
32	201	02	01	05	松江市2-1区	伊勢宮町、御手船場町、朝日町、大正町	JR松江駅、市立中央小学校
32	201	02	02	06	松江市2-2区	魚町、白潟本町、和多見町、八軒屋町、寺町、天神町、灘町	白潟公園、白潟天満宮、市立病院
32	201	02	03	07	松江市2-3区	東朝日町	松江中央郵便局、松江サティ、市立第三中学校
32	201	03	01	08	松江市3-1区	千鳥町、堂形町、中原町、南平台、国屋町、浜佐田町	一畑電鉄松江温泉駅、松江温泉
32	201	03	02	09	松江市3-2区	春日町	須賀神社
32	201	03	03	10	松江市3-3区	黒田町、外中原町、砂子町	ファミリープラザアピア、月照寺
32	201	03	04	11	松江市3-4区	比津町、比津が丘1～4丁目、薦津町、西生馬町、東生馬町、下佐陀町、上佐陀町	松江カントリークラブ、国立松江工業高等専門学校
32	201	03	05	12	松江市3-5区	法吉町、瀬北台	法吉ゴルフクラブ、瀬北台団地
32	201	04	01	13	松江市4-1区	菅田町、学園1～2丁目	菅田庵、県立武道館弓道場
32	201	04	02	14	松江市4-2区	西川津町(362、611～1267、3365～3371、3548)	国立島根大学、山陰中央テレビ
32	201	04	03	15	松江市4-3区	西川津町(13～335、428～606、1288～3364、3390～3402、3596～4335)、上東川津町、西尾町	県立松江東高校、市立女子高校、川津シンフォニータウン四季ヶ丘、学園台団地、築山公園、市農業振興団地、手見水
32	201	04	04	16	松江市4-4区	西持田町、東持田町、下東川津町	市立持田小学校、平成ニュータウン
32	201	04	05	17	松江市4-5区	学園南1～2丁目	松江市総合体育館、くにびきメッセ、北公園
32	201	05	00	18	松江市5区	朝酌町、大井町、大海崎町、福富町、川原町、上宇部尾町、上本庄町、坂本町、新庄町、福原町、本庄町、手角町、長海町、野原本郷町、新雑賀町、雑賀町、横浜町、豎町、新町	嵩山、枕木山
32	201	06	01	19	松江市6-1区		市立雑賀小学校
32	201	06	02	20	松江市6-2区	松尾町、幸町、栄町、袖師町	県立美術館
32	201	06	03	21	松江市6-3区	嫁島町、西嫁島1～3丁目	袖師公園、卸売団地
32	201	06	04	22	松江市6-4区	浜乃木町1～4丁目、乃木福富町、浜乃木町	県立松江農林高校、JR乃木駅
32	201	06	05	23	松江市6-5区	浜乃木町5～8丁目	県立島根女子短期大学、県立松江商業高校
32	201	07	01	24	松江市7-1区	津田町、西津田1～10丁目	松江市総合文化センター、市立図書館、松江生協病院
32	201	07	02	25	松江市7-2区	上乃木1～3・5～6丁目	国立療養所松江病院、私立松江西高校
32	201	07	03	26	松江市7-3区	上乃木4・7～10丁目、八雲台1～2丁目	総合運動公園、県立松江南高校、県立厚生センター

平成11年度新都市OD調査Cゾーンコード表

ゾーンコード					Cゾーン名	町、丁目、字名	主要な目標物
都道府県	市区町村	B	C	今回(55)			
32	201	07	04	27	松江市7-4区	古志原1~7丁目	県立松江工業高校
32	201	08	01	28	松江市8-1区	大垣町、大野町、上大野町、岡本町、魚瀬町	一畑電鉄高ノ宮駅、一畑電鉄津ノ森駅
32	201	08	02	29	松江市8-2区	秋鹿町、打出町、西長江町、東長江町	一畑電鉄朝日ヶ丘駅、一畑電鉄長江駅、一畑電鉄秋鹿駅、自動車運転免許センター、秋鹿漁港、六坊漁港
32	201	08	03	30	松江市8-3区	古志町、古曾志町、荘成町、西谷町、西浜佐陀町	一畑電鉄古江駅、古墳の丘古曾志公園、県立松江ろう学校、松江市B&G海洋センター
32	201	09	01	31	松江市9-1区	一の谷町、佐草町、平成町、大庭町(493、1285~1361、1520)	八重垣神社、第二卸商業団地、県営八重垣団地
32	201	09	02	32	松江市9-2区	大草町、大庭町(11~432、573~1182、1460、1794)、山代町	風土記の丘、神魂神社
32	201	10	01	33	松江市10-1区	竹矢町、馬潟町、八幡町(1~789)	市立竹矢小学校、武内神社
32	201	10	02	34	松江市10-2区	東津田町	市立津田小学校
32	201	10	03	35	松江市10-3区	矢田町、青葉台	内陸工業団地
32	201	11	00	36	松江市11区	西忌部町、東忌部町、乃白町	千本ダム
32	201	12	00	37	松江市12区	殿町(1-5、1-13)、北堀町304	松江城、武家屋敷、ヘルン旧居跡
32	201	13	00	38	松江市13区	富士見町、八幡町(790~960)、意宇町	JR東松江駅、鉄工団地
32	206	01	01	39	安来市1-1区	安来町、南十神町、飯島町、亀島町	安来市役所、JR安来駅、和鋼博物館、日立金属安来工場、市民体育館
32	206	01	02	40	安来市1-2区	宮内町、佐久保町、月坂町、吉岡町、早田町、九重町、清水町、宇賀荘町、清井町、清瀬町	県立安来高校、安来運動公園、安来IC、清水寺
32	206	01	03	41	安来市1-3区	黒井田町、新十神町、恵乃島町、西恵乃島町、島田町、門生町、吉佐町、中海町、穂日島町	市立島田小学校、安来鉄工センター
32	206	02	01	42	安来市2-1区	田頼町、岩舟町、神庭町、西松井町、飯梨町、植田町、能義町、実松町、矢田町、古川町	さぎの湯温泉、足立美術館、市立飯梨小学校
32	206	02	02	43	安来市2-2区	赤崎町、飯生町、利弘町、沢町、野方町、折坂町、柿谷町、鳥木町、大塚町、下吉田町、上吉田町	清水山
32	206	03	01	44	安来市3-1区	荒島町、久白町、西赤江町、西荒島町、日白町	JR荒島駅、安来自動車教習所、古代出雲王陵の丘
32	206	03	02	45	安来市3-2区	赤江町、東赤江町、下坂田町、上坂田町、今津町、切川町、中津町	市立赤江小学校、福井地区工業団地
32	304	00	01	46	八束郡東出雲町0-1区	錦浜、出雲郷、須田、内馬、春日、今宮	タウン中海(東出雲町工業団地)、町民ふれあい農園
32	304	00	02	47	八束郡東出雲町0-2区	揖屋町、下意東、上意東	東出雲町役場、JR揖屋駅、意東児童公園、白鳥海岸
32	305	00	00	48	八束郡八雲村		八雲村役場、熊野大社
32	306	00	01	49	八束郡玉湯町0-1区	林村、湯町、布志名	玉湯町役場、JR玉造温泉駅
32	306	00	02	50	八束郡玉湯町0-2区	玉造、大谷	玉造温泉
32	307	00	01	51	八束郡宍道町0-1区	昭和新田、佐々布、伊志見、宍道、白石、昭和	宍道町役場、JR宍道駅、JR南宍道駅、ふるさと森林公園
32	307	00	02	52	八束郡宍道町0-2区	西来待、東来待、上来待	JR来待駅、玉造温泉カントリークラブ、来待温泉



平成11年度新都市OD調査Cゾーンコード表

ゾーンコード					Cゾーン名	町、丁目、字名	主要な目標物
都道府県	市区町村	B	C	今回(55)			
32	308	00	00	53	八束郡八束町		八束町役場、大根島
32	208	00	01	-	平田市0-1区	平田町、西平田町、灘分町、島村町、出島町	平田市役所、一畑電鉄平田市駅、旧本陣記念館、愛宕山公園
32	208	00	02	-	平田市0-2区	西代町、国富町、美談町	一畑電鉄旅伏駅、一畑電鉄美談駅
32	208	00	03	-	平田市0-3区	本庄町、万田町、小津町、釜浦町、十六島町、奥宇賀町、河下町、別所町、唐川町、猪目町、口宇賀町、西郷町	鱒淵寺
32	208	00	04	-	平田市0-4区	東福町、東郷町、岡田町、久多見町、野石谷町、上岡田町、多久谷町、塩津町、美保町、三津町、小伊津町	市立久多美小学校、桧ヶ山
32	208	00	05	-	平田市0-5区	多久町、園町、鹿園寺町、坂浦町、小境町、美野町、野郷町、地合町	一畑電鉄伊野灘駅、一畑電鉄一畑口駅、一畑電鉄園駅、一畑電鉄湖遊館新駅、一畑電鉄布崎駅、一畑薬師、湖遊館、島根ゴルフ倶楽部
32	301	00	00	54	八束郡鹿島町		鹿島町役場、島根原子力発電所、佐太神社
32	302	00	00	55	八束郡島根町		島根町役場、加賀の潜戸、マリンゲートしまね
32	303	00	00	-	八束郡美保関町		美保関町役場、七類港、北浦海水浴場、美保関神社
32	401	01	01	-	簸川郡斐川町1-1区	中洲、黒目、坂田、三分市、原鹿、福富、美南	町立出東小学校、坂田工業団地
32	401	01	02	-	簸川郡斐川町1-2区	直江町	斐川公園、斐川生協病院
32	401	01	03	-	簸川郡斐川町1-3区	学頭、沖洲、荘原町、上庄原、神庭、三絡	斐川町役場、JR荘原駅、荒神谷遺跡公園、湯ノ川温泉、出雲空港カントリークラブ、島根富士通(株)本社工場
32	401	01	04	-	簸川郡斐川町1-4区	併川、今在家、上直江、鳥井、名島、富村、求院	JR直江駅、ゆめタウン斐川、出雲村田製作所(株)
32	401	01	05	-	簸川郡斐川町1-5区	阿宮、神永、出西	出西牧場
32	401	02	00	-	簸川郡斐川町2区	沖洲2633-1	出雲空港
32	404	00	01	-	簸川郡湖陵町0-1区	二部、板津、大池、差海	湖陵町役場、いづも大社カントリークラブ、ケアハウス湖陵
32	404	00	02	-	簸川郡湖陵町0-2区	三部、常楽寺、畑村	JR江南駅
32	405	01	01	-	簸川郡大社町1-1区	杵築東、杵築北	出雲大社
32	405	01	02	-	簸川郡大社町1-2区	杵築南、杵築西、修理免、北荒木、中荒木、菱根、遙塔、入南	大社町役場、一畑電鉄出雲大社前駅、一畑電鉄浜山公園北口駅、吉兆館、島根ワイナリー
32	405	02	00	-	簸川郡大社町2区	日御碕、鷺浦、鷓嶋、宇竜	日御碕灯台
32	203	01	01	-	出雲市1-1区	今市町、今市町北本町1~5丁目、今市町南本町	出雲市役所、出雲サティ、ラビタ(出雲生活センター)、県立中央病院、JR出雲市駅、県立出雲高校、一畑電鉄出雲市駅、一畑電鉄大和紡前駅
32	203	01	02	-	出雲市1-2区	大津町、大津新崎町1~7丁目	一畑電鉄大津町駅、県立出雲商業高校、市立大津小学校、市立第一中学校
32	203	02	01	-	出雲市2-1区	医大南町1~3丁目、塩冶神前1~6丁目、塩冶原町1~2丁目、塩冶町南町1~5丁目、塩冶町	国立島根医科大学
32	203	02	02	-	出雲市2-2区	渡橋町、塩冶有原町1~6丁目、天神町	出雲警察署、出雲市民会館、ジャスコ出雲店
32	203	03	00	-	出雲市3区	稲岡町、荻杼町、高岡町、武志町、中野町、日下町、里方町、西林木町、東林木町、矢尾町	一畑電鉄武志駅、一畑電鉄川跡駅、一畑電鉄大寺駅、一畑電鉄高浜駅、鷲が巢城跡、私立出雲北陵高校、県立島根看護短期大学、市立高浜小学校

平成11年度新都市OD調査Cゾーンコード表

ゾーンコード					Cゾーン名	町、丁目、字名	主要な目標物
都道府県	市区町村	B	C	今回(55)			
32	203	04	01	-	出雲市4-1区	大塚町、小山町、姫原町	市立第三中学校
32	203	04	02	-	出雲市4-2区	江田町、常松町、平野町、矢野町	一畑電鉄遥堪駅、出雲ドーム
32	203	04	03	-	出雲市4-3区	浜町、八島町	浜山公園、出雲文化伝承館
32	203	05	00	-	出雲市5区	下横町、白枝町、高松町、松寄下町	県立出雲農林高校、陸上自衛隊出雲駐屯地
32	203	06	00	-	出雲市6区	芦渡町、古志町、下古志町、神門町、知井宮町、東神西町、神西新町、西神西町、平成町	真幸ヶ丘公園、出雲ゆうプラザ、JR西出雲駅、JR出雲神西駅
32	203	07	01	-	出雲市7-1区	大島町、神西沖町	市立神西小学校、都築紡績出雲工場
32	203	07	02	-	出雲市7-2区	長浜町、荒茅町、外園町、西園町、東園町	長浜神社、長浜中核工業団地
32	203	08	00	-	出雲市8区	朝山町、馬木町、上塩治町、馬木北町、宇那手町、上島町、西谷町、野尻町、船津町、稗原町、所原町、見々久町、乙立町	馬木不動尊、市立出雲南中学校、立久恵峡

# 5. 穴道湖・中海都市圏総合交通計画調査家庭訪問調査票

## 秘 穴道湖・中海都市圏交通行動実態調査 個人票

鳥取県 島根県

この調査は、皆様の1日の動きを察していただき、将来の交通計画をたてる基礎資料を得るために行うものです。この調査票に記入された内容は、この目的以外には使用いたしません。

市区町村	B / C / D / E	世帯	1 / 2

平日

**注** 調査日は、平成11年 月 日 ( 曜日 )  
午前3時から翌日の午前3時までです。  
5歳以上(平成11年10月1日現在)の方一人ひとりが、それぞれの調査票に記入して下さい。

**記入についてのお願ひ**  
・回答は、なるべく黒の筆記用具で  
・回答欄に番号がついている場合は、該当する番号を○で囲んで下さい。  
・回答欄に [ ] がついている場合は、具体的に数字や文字で記入して下さい。

表1 施設の種類	表2 目的	表3 交通手段	表4 駐輪場所	表5 駐車場所
1. 住宅 等 2. 学校 教育施設・幼稚園・保育園等 3. 文化 宗教施設 4. 医療 厚生 福祉施設 5. 事務所 会社 銀行 6. 官公庁 7. スーパー・デパート 8. その他の商業施設 9. 商店街 10. 工場・作業所 11. 交通・運輸施設 12. 遊園地・娯楽施設 13. その他の施設	1. 出勤 2. 登校 【業務目的(会社を去る)】 3. 飲食 洗濯 仕入 購入先へ 4. 用紙 会議 集金 住居へ 5. 作業 修理等 6. 趣味 娯楽等へ 7. その他の業務へ 8. 家事 買物へ 9. 送迎 10. 食事 社交 娯楽へ(日常生活内) 11. 旅行 行楽 レジャーへ(日常生活外) 12. その他の私用(通院 赴任 買い物等) 13. 帰社 14. 帰校	1. 徒歩 2. 自転車 3. 自転車(自転車専用道以下) 4. 自転車(自転車専用道以外) 5. タクシー・ハイヤー 6. 乗車等 7. 軽便電車 8. 有軌電車 9. 有軌電車(専用道以下) 10. 有軌電車(専用道以外) 11. 鉄道(列車) 12. 鉄道(電報) 13. 航空 14. 新交通 15. その他	1. 駐輪しなかった 2. 道端・歩道 3. 無料駐輪場 4. 有料駐輪場 5. 駐輪場 6. 駐立中事務所 駐輪先 7. 学校 8. 駅前広場(有料) 9. その他	1. 有料(パーキングメーター・パーキングチケットなど) 2. 無料 3. 月極 4. 時間貸し 5. 店舗等の有料駐輪場 6. 自宅車庫 7. 勤務先、訪問先の敷地内 8. 店舗等の駐輪場 9. 駅前広場 10. その他の空地など 11. 駐輪しなかった

**問0** 世帯票でのあなたの個人番号をお答え下さい  
※最初世帯票の記入をお願いします

**問1** 1日の初めはどこにいましたか  
1. 世帯住所と同じ  
2. 世帯住所以外  
【住所】 都道府県 市 区 町 丁目 大字 字  
【目録物】 ※建物名称、付近の有名な建物、停留所など  
【出発時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分  
【到着時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分

**問2** 最初にどこに行きましたか  
1. 世帯住所と同じ  
2. 世帯住所以外  
【住所】 都道府県 市 区 町 丁目 大字 字  
【目録物】 ※建物名称、付近の有名な建物、停留所など  
【出発時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分  
【到着時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分

**問3** 次にどこに行きましたか  
1. 世帯住所と同じ  
2. 世帯住所以外  
【住所】 都道府県 市 区 町 丁目 大字 字  
【目録物】 ※建物名称、付近の有名な建物、停留所など  
【出発時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分  
【到着時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分

**問4** 次にどこに行きましたか  
1. 世帯住所と同じ  
2. 世帯住所以外  
【住所】 都道府県 市 区 町 丁目 大字 字  
【目録物】 ※建物名称、付近の有名な建物、停留所など  
【出発時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分  
【到着時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分

**問5** 次にどこに行きましたか  
1. 世帯住所と同じ  
2. 世帯住所以外  
【住所】 都道府県 市 区 町 丁目 大字 字  
【目録物】 ※建物名称、付近の有名な建物、停留所など  
【出発時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分  
【到着時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分

**問6** 次にどこに行きましたか  
1. 世帯住所と同じ  
2. 世帯住所以外  
【住所】 都道府県 市 区 町 丁目 大字 字  
【目録物】 ※建物名称、付近の有名な建物、停留所など  
【出発時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分  
【到着時刻】 1. 午前 2. 午後 時 分

**問7** 7回目以降がある場合は、調査員あるいはご自身で記入して下さい

**表2 目的**  
1. 目的を  
2. 目的を  
3. 目的を  
4. 目的を  
5. 目的を  
6. 目的を  
7. 目的を  
8. 目的を  
9. 目的を  
10. 目的を  
11. 目的を  
12. 目的を  
13. 目的を  
14. 目的を  
15. 目的を

**表3 交通手段**  
1. 交通手段を  
2. 交通手段を  
3. 交通手段を  
4. 交通手段を  
5. 交通手段を  
6. 交通手段を  
7. 交通手段を  
8. 交通手段を  
9. 交通手段を  
10. 交通手段を  
11. 交通手段を  
12. 交通手段を  
13. 交通手段を  
14. 交通手段を  
15. 交通手段を

**表4 駐輪場所**  
1. A 世帯住所  
2. B 世帯住所  
3. C 世帯住所  
4. D 世帯住所  
5. E 世帯住所  
6. F 世帯住所  
7. その他

**表5 駐車場所**  
1. はい  
2. いいえ  
3. どちらか  
4. どちらか  
5. どちらか  
6. どちらか  
7. どちらか

この調査は、将来の交通計画をたてる基礎資料を得るために行なうものです。この調査票に記入された内容は、この目的以外には使用いたしません。

秘 矢違湖・中瀬園地区交通行動実態調査

世帯票・自動車票

記入についてのおお願い  
 ・記入はなるべく黒の筆記用具で、世界の代表者(世帯主)をお願いいたします。  
 ・回答は、**○**の部分(回答欄)に記入して下さい。  
 ・回答欄に番号がついている場合は、該当する番号を○で囲んで下さい。  
 ・回答欄に「」がついている場合は、具体的に数字や文字で記入して下さい。  
 ・世帯人員とは、住居内に記載されている方々をいいます。

鳥取県 鳥根県

市	町	村	町	区

市番

町番

区番

1

2

世帯票

問1 記入例を参考に、あなたの世帯の方全員の一人ひとりについて、お答え下さい。

いちばん左の欄の番号が、世帯人員それぞれの方の個人番号となりますので、他の調査票に個人番号を記入する場合はこの番号でお答え下さい。

記入例	1. 男	2. 女	満 37 歳	2 番	4 番	6 番	① 大型または普通自動車 2. 自動二輪車	② ほぼ自分専用の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい	③ 2. 家族共有の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい
個人番号	性別は、 年齢は、 平成11年10月1日現在の年齢を記入して下さい。								
1.	男	満 歳	1 番	[ ] 番	[ ] 番	産業の分類は、 表3から選んで番号を記入して下さい。(1つ)	保有している運転免許の番号をすべて ○で囲んで下さい。	自由に使える自動車(二輪車を除く)はありますか。 該当する番号を○で囲んで下さい。(1つ)	自由に使える自動車 該当する番号を○で囲んで下さい。(1つ)
2.	女	満 歳	[ ] 番	[ ] 番	[ ] 番	産業の分類は、 表3から選んで番号を記入して下さい。(1つ)	1. 大型または普通自動車 2. 自動二輪車	1. ほぼ自分専用の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい	2. 家族共有の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい
3.	男	満 歳	[ ] 番	[ ] 番	[ ] 番	産業の分類は、 表3から選んで番号を記入して下さい。(1つ)	1. 大型または普通自動車 2. 自動二輪車	1. ほぼ自分専用の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい	2. 家族共有の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい
4.	男	満 歳	[ ] 番	[ ] 番	[ ] 番	産業の分類は、 表3から選んで番号を記入して下さい。(1つ)	1. 大型または普通自動車 2. 自動二輪車	1. ほぼ自分専用の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい	2. 家族共有の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい
5.	男	満 歳	[ ] 番	[ ] 番	[ ] 番	産業の分類は、 表3から選んで番号を記入して下さい。(1つ)	1. 大型または普通自動車 2. 自動二輪車	1. ほぼ自分専用の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい	2. 家族共有の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい
6.	男	満 歳	[ ] 番	[ ] 番	[ ] 番	産業の分類は、 表3から選んで番号を記入して下さい。(1つ)	1. 大型または普通自動車 2. 自動二輪車	1. ほぼ自分専用の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい	2. 家族共有の自動車がある うら面の「主な運転者」にも ご記入下さい

- 表1 世帯主との続柄
- 本人
  - 妻・夫
  - 子
  - 孫
  - 兄弟・姉妹
  - 父・母
  - 祖父・祖母
  - いとこ
  - おじ・おば
  - 甥・姪
  - その他

- 表2 職業の分類
- 職業をお持ちの方 ※パート・アルバイトを含む(ただし学生は除く)
  - 1. 農林業従事者
  - 2. 鉱業・採石業従事者
  - 3. 建設業従事者
  - 4. 製造業従事者
  - 5. サービス業従事者
  - 6. 運輸・郵便従事者
  - 7. 保安業従事者
  - 8. 職務的職業従事者
  - 9. 技術的・専門的職業従事者
  - 10. 管理的職業従事者
  - 11. その他(欄に具体的に記入)
  - 職業をお持ちでない方 (中学生以下)
  - 12. 学生(高校生以下)
  - 13. 主婦
  - 14. 主夫(職業従事者を除く)
  - 15. 無職
  - 16. その他(欄に具体的に記入)

- 表3 産業の分類
- 農林漁業
  - 鉱業
  - 建設業
  - 製造業
  - 卸売業
  - 小売業
  - 金融・保険・不動産業
  - 運輸・郵便業
  - 電気・ガス・水産業
  - サービス業
  - 公務
  - 非武装
  - その他
- (欄に具体的に記入)

うら面の自動車票にもお答え下さい

# 自動車票

以下の項目は、問3で①～⑩に該当する自動車を所有、または通常使用している世帯の方のみお答え下さい。  
**問3** 記入例を参考に、あなたの世帯で所有、または使用しているすべての自動車についてお答え下さい。  
 (会社の車で、通常、家に持ち帰って使用している車を含まず)

いちばん左の欄のアルファベットが、それぞれの自動車の自動車記号となりますので、他の欄で自動車記号を記入する場合はこの記号をお答え下さい。

**問2** 世帯で所有、または通常使用している自動車や自転車などの台数をお答え下さい。  
 (会社の車で、通常、家に持ち帰って使用している車を含まず)

〔自動車〕

①軽乗用車  台

②乗用車  台

③バス  台

④軽貨物車  台

⑤小型貨物車  台

⑥貨客車  台

⑦普通貨物車  台

⑧特殊車  台

〔二輪車〕

⑨自動二輪車 (50ccをこえる)  台

⑩原動機付自転車 (50cc以下)  台

⑪自転車  台

記入例	函館	5	3	軽自動車	小型貨物車	家族	自宅車庫・団地車庫	個人番号
自動車記号 (アルファベット)	ナンバープレートに ついてうかがいます ナンバープレートの番号や登 録地、ひらがなを全て記入し て下さい。	4	4	②乗用車	6. 貨客車	② 法人	① 有料駐車場	② 家族共有
A	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1. 軽自動車	5. 小型貨物車	1. 家族	1. 自宅車庫・団地車庫	1. ほぼ個人専用
B	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2. 乗用車	6. 貨客車	2. 法人	2. 有料駐車場	2. 家族共有
C	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3. バス	7. 普通貨物車	3. 0-ツリス会社	3. その他	3. その他
D	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	4. 軽貨物車	8. 特殊車	4. その他	4. その他	4. その他
E	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1. 軽自動車	5. 小型貨物車	1. 家族	1. 自宅車庫・団地車庫	1. ほぼ個人専用
F	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2. 乗用車	6. 貨客車	2. 法人	2. 有料駐車場	2. 家族共有
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3. バス	7. 普通貨物車	3. 0-ツリス会社	3. その他	3. その他
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	4. 軽貨物車	8. 特殊車	4. その他	4. その他	4. その他

所有者は	保管場所	主な運搬者
自動車検査証を見て 記入してください		おもて面世帯業の右はしりの段間で、 「1. ほぼ個人専用の自動車がある」 と答えた個人番号を、記入して下さい。
1. 家族	1. 自宅車庫・団地車庫	1. ほぼ個人専用
2. 法人	2. 有料駐車場	2. 家族共有
3. 0-ツリス会社	3. その他	3. その他
4. その他	3. その他	3. その他

車種は	所有者は	主な運搬者
問2の分類と同じです	自動車検査証を見て 記入してください	おもて面世帯業の右はしりの段間で、 「1. ほぼ個人専用の自動車がある」 と答えた個人番号を、記入して下さい。
1. 軽自動車	1. 家族	1. ほぼ個人専用
2. 乗用車	2. 法人	2. 家族共有
3. バス	3. 0-ツリス会社	3. その他
4. 軽貨物車	4. その他	3. その他