

地方都市の分類と地方都市の交通実態 －交通地域区分と都市の集約度の分析から－

松原光也



文部科学大臣認定 共同利用・共同研究拠点
関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構
関西大学政策グリッドコンピューティング実験センター
(文部科学省私立大学社会連携研究推進拠点)

Policy Grid Computing Laboratory,
The Research Institute for Socionetwork Strategies,
Joint Usage / Research Center, MEXT, Japan
Kansai University
Suita, Osaka 564-8680, Japan
URL: <https://www.pglab.kansai-u.ac.jp/>
<http://www.kansai-u.ac.jp/riss/>
e-mail: pglab@jm.kansai-u.ac.jp
tel. 06-6368-1228
fax. 06-6330-3304

関西大学政策グリッドコンピューティング実験センターからのお願い

本ディスカッションペーパーシリーズを転載、引用、参照されたい場合には、ご面倒ですが、弊センター（pglab@ml.kandai.jp）宛にご連絡いただきますようお願い申し上げます。

Attention from Policy Grid Computing Laboratory, Kansai University

Please reprint, cite or quote WITH consulting Kansai University Policy Grid Computing Laboratory (pglab@ml.kandai.jp).

地方都市の分類と地方都市の交通実態

—交通地域区分と都市の集約度の分析から—

松原光也^{1,2}

A Classification and the Transport Realities of Japanese Regional Cities: Analysis of Compact City by Regional Classification for Transport

Mitsuya Matsubara^{1,2}

概要

地方中心都市を都市の規模や形態に着目して分類し、選出した 15 都市について人口、従業者、駅勢圏を指標に都市内部における交通地域区分を実施して、交通体系と土地利用や施設配置との関係についてGISを用いて数値化、視覚化した。その結果、公共交通を維持するためには、人口の規模や密度に着目すると共に、駅周辺における住宅地や就業地などの土地利用と学校や病院などの公共施設配置との組み合わせが重要な要件となるものといえる。また、市街地内に軌道系交通機関が存在する都市や市街地の範囲が狭い都市で、都市機能の近接性や集中度が高い都市は、自動車保有台数が低いとの逆相関が認められた。都市機能の近接性と集中度の均衡を図ることは、CO₂排出量の削減や道路建設など都市基盤を整備する費用の削減を考えるうえで重要となる。

Abstract

In this paper, we analyze the regional transport classification using the relation between the land use and the facility placement on 15 cities that are selected by their population and urban forms. We show our results numerically and visually using GIS. From our results, we can see that in order to sustain public transportation system, there are important facts that are the land use and the facility placement besides the magnitude and the density of population. That is, hospitals, and schools are placed with considering residential districts and the business district around the station. We can also see a clear inverse correlation between the population concentration and the car possession. That is, public facilities and transportation systems should be maintained in a population concentrated places to make them compact cities. From these results, keeping the balance between the accessibility and the population concentration is important to reduce the cost of urban infrastructure and environmental measures.

キーワード：交通地域区分, GIS, コンパクトシティ, LRT, アクセシビリティ

Keyword: Regional Transport Classification, Geographic Information System, Compact City, Light Rail Transit, Accessibility

1 関西大学大学院文学研究科 博士課程後期課程

2 関西大学政策グリッドコンピューティング実験センター リサーチアシスタント

1. はじめに

公共交通の問題は移動制約者の生活交通の確保、都市インフラなど社会的共通資本の維持管理費用の増大、中心市街地の空洞化、エネルギーや環境の問題などを考えるうえで重要な要素となっている。とりわけ、一定の人口集積がみられ、都市内の移動における自動車分担率の高い地方中心都市において、モーダルシフト¹⁾を図ることの意義は大きいといえよう。モーダルシフトを推進するにあたり、都市の特性に応じた公共交通機関の選択およびそれら公共交通機関の組み合わせを考慮し、さらには公共交通体系に合わせた土地利用および施設配置の実施が課題となる。

こうした課題に対して、交通経済学、交通工学、交通地理学、交通史学などの各分野で研究されてきており、それらに加えて環境問題やまちづくりの観点からも盛んに研究が行なわれている。例えば、移動制約者の生活交通の確保に関しては、交通権²⁾[1]の概念が重要となる。土居[2, pp. 330-355]によれば、フランスなどのヨーロッパ諸国では、障害者だけでなく、高齢者などの移動制約者全般に社会生活を営むうえで必要な移動が保障されるという概念が法律や条例で規定され、公共交通の整備と運営に公的資金が投入されている。日本においても交通権を前提とする交通基本法の策定が求められるとし、国、地方自治体、交通事業者の役割や財源制度に関するの枠組みが示されている。また、宇沢[3]は道路や公共交通を社会的共通資本の一つと位置づけ、自動車の社会的費用が正当に負担されていないことを指摘した。

地方都市に適した交通体系を検討した研究としては、宇都宮[4, 5]の研究が挙げられ、世界で導入が進んでいるLRTを多変量解析によって分類した。

RACDA[6]によると、LRTは広義の意味で、数両の車両を連結し、主として専用の軌道上を運行し、2000~15000人/時程度を輸送できる中量輸送機関。狭義の意味では、路面電車をベースに改良・発展した新しい交通システムである。1973年にアメリカの運輸省が新交通システムに代わって路面電車の近代化をおこなうにあたり、古いイメージを与える「トラム」や「ストリートカー」という言葉に代えて使ったのが始まり。「LRT」とは、線路・信号などシステム全体をさし、車両は「LRV: Light Rail Vehicle」という場合もある。日本では「ライトレール」、「次世代型路面電車」、「軽快電車」などと呼ばれる。LRTシステムといった場合には、トラムの整備に合わせて公共交通を優先させた都市計画や交通計画に基づいた施策や中心市街地活性化などの方策を含めた総合的な制度全体を指す。

LRTを研究した事例としては、LRTの形態や特性を交通工学の面から紹介した曾根[7, 8]の研究や、路面電車やLRTを含めた都市交通体系を多核的にまとめた西村[9]や服部[10]らの研究が挙げられる。また、バスについての総括的な研究として、中村[11]や鈴木[12, 13]の研究がある。

交通体系と土地利用や施設配置との関連や、交通体系が土地利用や施設配置に与える

-
- 1) 利用交通機関の転換をいい、都市交通の自動車から公共交通機関へ転換や、貨物輸送のトラック輸送から鉄道や船舶への転換を指す。最近では地球環境問題でCO₂抑制のために政策的な規制や管理をおこなひ、公共交通機関への転換を誘発させようとしている。
 - 2) 「国民が自己の意思に従って自由に行動し、財貨を移動させるための適切な移手段の保障を享受する権利」のことで、1982年にフランスで制定された国内交通基本法 (LOTI: Loi d'orientation des transports intérieurs) の理念を模範として提案されたもの。

影響に関する研究については、谷口らの一連の研究があげられる。土地利用計画と交通計画との一体化やコンパクトシティ政策に関するものとして、谷口[14-17]があり、環境負荷の低い都市構造についての分析には黒川・谷口・橋本・石田[18]、谷口・村川・森田[19]、谷口・池田・吉羽[20]、池田・谷口・島岡[21]、谷口・松中・中道[22]がある。環境負荷の低い都市の特性を明らかにするために、全国パーソントリップ調査の個票データを用い、各都市から町丁字をサンプリングしたうえで、自動車の使用時間と距離を推計して年間1人あたりのガソリン消費量を算出し、土地利用と交通計画を一体化し、既存市街地の有効活用を促進するための計画や施策について述べられている。

環境やエネルギー問題に関しては、上岡[23-25]が環境負荷削減のための政策を検討するために、都市構造や交通手段と環境負荷との関係についての種々のデータ分析から、環境改善ための方策について「都市構造」、「使い方」、「個別技術」の3つのフェーズに分けて述べている。そして、各方策によって削減可能な環境評価についての項目を示している。

以上の研究を踏まえ、それぞれの地方都市の特性に応じた交通問題・都市問題について検討するためには、統一の基準で比較しつつも、各都市独自の実態を踏まえる必要がある。そこで、本研究では地方都市において都市の特性に応じた公共交通体系のあり方や、都市内部における各地域の特性に合わせた公共交通の利便性を定量的に解明するため、市民生活の基本単位である大字・町丁目ごとに公共交通と土地利用や施設配置との関係を分析する方法として交通地域区分を提起し、日本の地方中心都市について、交通体系と土地利用および施設配置との関係から、地方中心都市における都市機能の近接性と集中度についてGISを用いて検討した。

2. 交通面からみた都市形態の分類

分析対象とする都市を絞るにあたり、地方中心都市の条件を①人口10万人以上、②大都市圏に含まれていない、③昼夜間人口比率が100%以上とした³⁾。①は中心都市という位置付け、さらには中心都市に適している中容量の軌道系交通機関が成立する都市の最低条件としても「人口10万人以上」を基準とした。②は政令指定都市およびその都市圏に含まれる都市を大都市圏内の都市として、それら以外を地方都市とみなした。③は地方都市の中でも地方中心都市を抽出するための条件として設定した基準である。以上の3つの条件を満たした地方中心都市=71都市を検討対象として、地方中心都市をクラスター分析によって分類することとした。

クラスター分析に用いた指標としては、①人口、②DID人口比率、③DID面積比率、④昼夜間人口比率を用いた⁴⁾。これらの4指標は都市の概況を示す指標ながら互いの相関が低い。それぞれ、①は都市の規模を表す指標、②は都市機能の分布密度を表す指標、③は都市機能の分布形態を表す指標、④は都市の中心性を表す指標として用いた。これらの4指標を用いたクラスター分析の結果から地方中心都市を分類した。

3) 人口、昼夜間人口比率は平成12年度国勢調査による。また、「大都市圏」の範囲も国勢調査の規定に準拠した。昼夜間人口比率とは、昼間人口/夜間人口の比率を表す。

4) DID人口比率、DID面積比率は平成12年度国勢調査による。DID(Densely Inhabited District)とは、人口密度が4000人/km²の基本単位区が隣接して人口5000人以上になる地区のことである。DID人口比率、DID面積比率とは、DIDが属する都道府県の人口、面積に対する当該DIDの比率を表す。

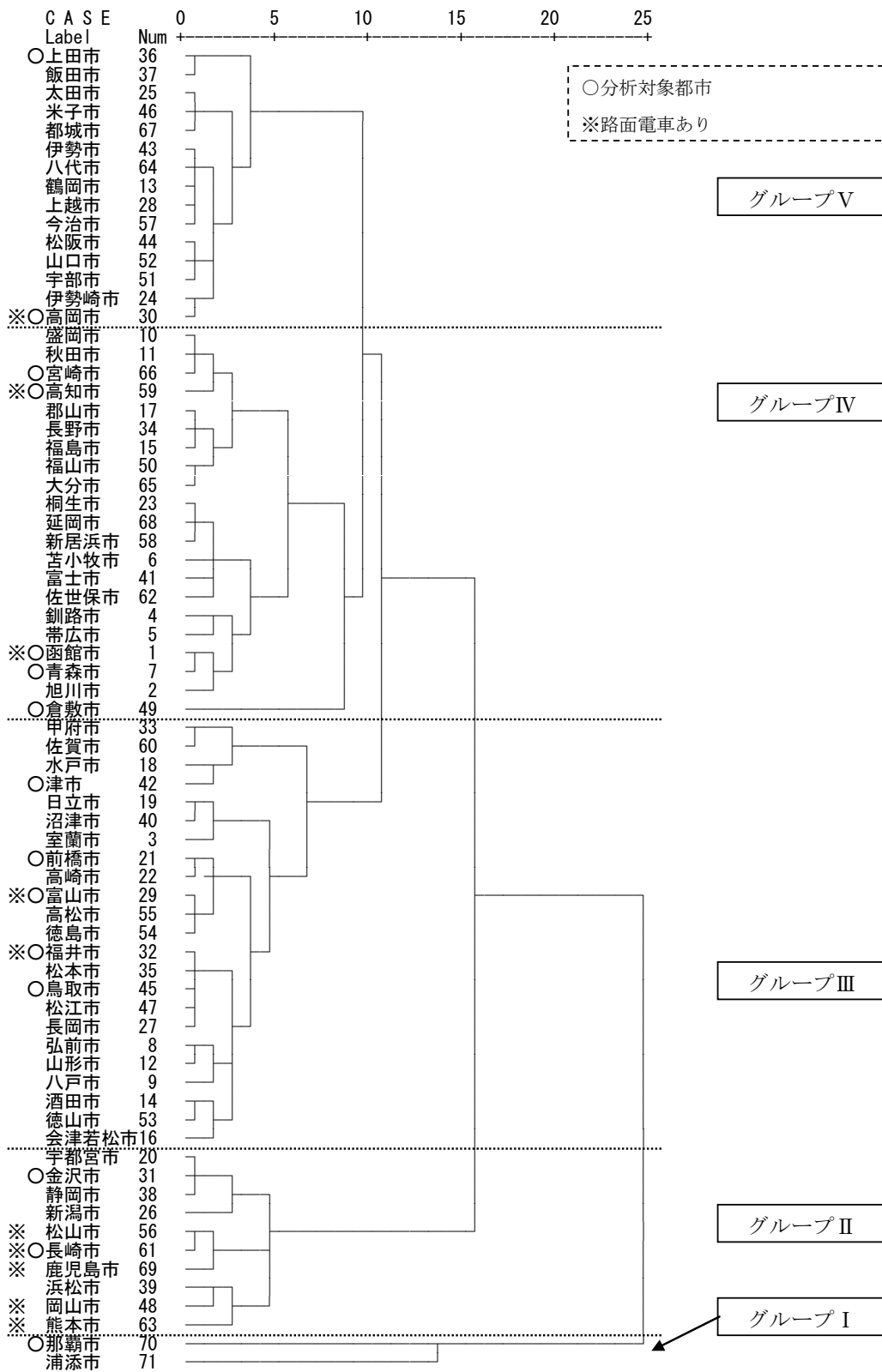


図1 地方中心都市のクラスター分析結果（樹状図）

クラスター分析では、各指標を標準化し、平方ユークリッド距離によるグループ間平均連結法を用いた。クラスター化の過程で71都市のうち64段階までに結合されなかった6クラスターを用いて、都市をグループⅠ～Ⅴの5つにグループ化した。ただし、連接した都市とみられる那覇市と浦添市については他のクラスターとは類似性が低く同一グループとみなしたため、2つのクラスターをひとつのグループにまとめることとした。図1にその結果の樹状図と、表1にグループの平均値と選択した都市を示す。

クラスター分析の結果から都市のグループ化の経緯を詳細にみていくこととする。グループⅠに属する那覇市と浦添市は他の都市と比較してDID面積比率が群を抜いて高いため、最終段階まで結合されずにそれぞれ単独のクラスターを形成した。両都市は隣接しており、DID地区が接続して広がっている。他の都市との類似性も低いことから、両都市をひとつのグループとしてまとめ、「接続型地方都市グループ」と呼ぶこととする。DID人口比率とDID面積比率が非常に高く、他の都市にまたがってDID地区が広がっていることが特徴としてあげられる。

次に類似性を異にしたのは、グループⅡとグループⅢ～Ⅴである。グループⅡは特に人口規模が大きいため、他の都市群と区別される。DID人口比率も比較的高く、政令指定都市に次ぐ規模の都市として中核都市に位置付けられている都市がグループを構成していることから、「地方中核都市グループ」と呼ぶこととする。路面電車が現存している地方中心都市の半数がこのグループに属し、路面電車がいない都市でも新しい都市交通システムの導入が検討されている都市グループに相当する。

さらに、グループⅢは昼夜間人口比率が高く、グループⅣおよびⅤは地方中心都市の割には昼夜間人口比率が低いという点で区別された。人口規模ではグループⅢとグループⅣは中規模の都市に相当する。

グループⅢは人口、DID人口比率、DID面積比率のいずれも、中間的な値を示すため「中規模地方都市Aグループ」と呼ぶこととする。特徴としては昼夜間人口比率が高い県庁およびそれに準ずる都市がグループを構成している。特に、甲府市～津市のサブグループは昼夜間人口比率が115%を超える。いずれも大都市圏の圏域に隣接した県庁所在地で

表1 地方中心都市の分類結果表（値はグループ内の平均値）

グループ	人口	区分	DID人口比率	区分	DID面積比率	区分	昼夜間人口比率	区分	選出都市
グループⅠ	201883.00	中	94.15	高	75.40	高	108.20	中	那覇
グループⅡ	519076.50	大	81.16	高	21.55	中	106.91	中	金沢、長崎
グループⅢ	203709.30	中	71.23	中	17.33	中	111.35	高	前橋、富山、福井、鳥取、津
グループⅣ	276053.71	中	77.10	中	13.50	中	103.36	低	宮崎、高知、函館、青森、倉敷
グループⅤ	129830.20	小	52.25	低	11.33	中	104.47	低	上田、高岡
71都市平均	253865.15		71.00		17.16		106.82		
71都市標準偏差	140478.73		13.54		13.47		4.31		
平均+σ/2	324104.52		77.77		23.90		108.98		
平均-σ/2	183625.79		64.23		10.42		104.66		

はあるが、独自の都市圏を形成している。

グループIVも人口、DID 人口比率、DID 面積比率のいずれもが中間的な値を示すため、「中規模地方都市Bグループ」と呼ぶこととする。このグループは「中規模地方都市Aグループ」と対比すると、昼夜間人口比率が低いところに特徴がある。また、グループに属する都市群の平均値でみると若干の差異ではあるが、「中規模地方都市Bグループ」のほうが、人口は多く、DID 人口比率は高いが DID 面積比率は低い。ただし、倉敷市はこのグループの中で DID 人口比率が低い割に DID 面積比率が高いという分散傾向の強い都市として若干性格を異にしている。そして、盛岡市～大分市のサブグループは人口が多い方に属するが、桐生市～旭川市のサブグループは人口が少ない方に属するというように、このグループを構成する都市間で指標のばらつきが大きいことも特徴となる。

最後に、グループVは人口規模が小さく、DID 人口比率が低く、市域全体に占める DID 面積も狭いため、「小規模地方都市グループ」と呼ぶこととする。地方中心都市の中では低密・分散型の都市といえる。路面電車が現存する高岡市、地方鉄道が運行している上田市ともに存続が危ぶまれるなど、事業者が単独で都市交通を運営することは難しいと考えられる都市グループである。

以上のようにクラスター分析の結果、5つのグループに分けられた地方中心都市のうち、都市の規模、密度、形態、中心性、さらには路面電車の有無など交通体系に特徴がある都市で、なおかつ都市の所在地が地域的に偏らないように15都市を選定して、交通地域区分によって各都市内部における交通実態を検討することにする。

3. 交通地域区分の方法と都市の内部構造モデル

3.1 交通地域区分の方法

都市は多様な地域から構成され、交通条件は地域によって大きな相違がみられる。交通体系ないし交通インフラは住民の移動経路や交通手段の選択に影響を与えている。また、それらに不備があれば問題や不満が生じる原因となる。その中でも公共交通は特に障害者や高齢者、年少者、そして自動車を使用できない人などのいわゆる移動制約者にとって快適な生活を送るためには重要な交通手段となるがゆえに、その問題は交通計画・都市計画において重要な位置を占める。そこで、筆者は交通計画を策定する際などに考慮すべき地域特性として、交通を生じさせる都市機能のうち居住と就業の分布に着目し、公共交通体系の分布との関係を求めて、以下のような交通地域区分を実施することとした。

まず、町丁目別に人口密度（2000 年度国勢調査）と従業者密度（2001 年度事業所・企業統計、農林水産業を除く）を指標とし、その高低の組み合わせで各地域を区分した。DIDやオフィスの集積を考慮して、人口密度は 4000 人/km²、従業者密度は 8000 人/km²を基準として分類した。これらのデータは統計GISプラザ⁵⁾より取得し、ベースマップ

5) 国土地理院が運営していたホームページである「GIS 統計プラザ」は、2008 年 4 月より独立行政法人統計センターが提供する統計情報の総合的なホームページへと運営が引き継がれた。ここでは、各省で集計された統計情報を「政府統計の総合窓口」としてまとめ、上記の「GIS 統計プラザ」で提供していた統計情報は、「地図でみる統計（統計 GIS）」として同様のサービスが受け継がれている。

<http://e-stat.go.jp/>

として数値地図 2500・25000（空間データ基盤）を使用した。これにより、人口密度が低く従業者密度の高い「業務地区（B）」、人口密度も従業者密度も高い「職住混在地区（M）」、人口密度が高く従業者密度の低い「住宅地区（H）」、人口密度も従業者密度も低い「準住宅地区（Q）」の4つに大きく分類した。次に各地区を大字・町丁目の中心が駅から400m圏内に入っている駅勢圏内（I）と、入っていない駅勢圏外（O）に区分した。駅から400mの距離は高齢者などを考慮し、平均時速3kmで歩くと、8分かかる距離として設定した⁶⁾。交通地域区分はこれら両区分を組み合わせ、合計8つの地区に区分した（表2）。

3.2 交通地域区分による都市の内部構造モデル

業務地区は都心や中心駅周辺に分布し、業務地区に近接して職住混在地区が分布する。さらにそれらの外側に住宅地区、準住宅地区が広がる。軌道や鉄道の駅が存在によって業務地区や職住混在地区などがより外側に分布する場合もある（図2）。

交通地域区分の分布状況を検討することによって、例えばコンパクトシティ⁷⁾[26]の理念としてあげられている密度の高さ、職住混在度、環境負荷の低さに関して、数値化し、さらに視覚的にも評価することが可能となる。職住混在地区が多い都市はいわゆる「ミックスユース」の条件を満たすこととなり、人口や就業者の密度も高くなる。駅勢圏内地区が多い都市は公共交通の利便性が高く、それだけ環境負荷の低い都市といえる。

また、都市内部の各地域においては、上記の区分をもとに住民生活の基礎単位となる町丁目別に交通の地域的特性を明らかにすることができる。また、同時に各町丁目の交通に関する課題も明らかとなる。

すなわち、BI、MI地区では中心性が高いことから交通の頻繁性の向上が求められる。

6) 徒歩圏を500mとする場合には、地図上の直線距離で表すと実際の道路距離に換算するよりも長くなるということも考慮して、地図上の直線距離で半径400mを駅勢圏として採用した。

7) 海道[26, pp. 254-271]によれば、日本型のコンパクトシティの原則として以下の10項目があげられる。

- ①近隣生活圏（アーバンビレッジ）で都市を再構成する：半径500mから600mの徒歩圏、4000人から2万人の人口で、人口密度は50~200人/ha程度。
- ②段階的な圏域で都市や地域を再構成する：近隣生活圏を基礎として、都市圏、広域圏、国土それぞれの役割分担と政策的な協調。
- ③交通計画と土地利用との結合を強める：自動車交通に過度に依存しない、公共交通、徒歩、自転車などの利便性を高めるように、交通計画と結合した土地利用計画を立案、施策の実施を行う。
- ④多様な機能と価値をもつ都市のセンターゾーンを再生、持続させる。
- ⑤徒歩時代の「町割り」を活かす。
- ⑥さまざまな用途や機能、タイプの空間を共存させる：住居と就業の場、商業施設等の用途複合、様々な住宅タイプの共存による多世代居住。
- ⑦アーバン・デザインの手法を適用して美しく快適なまちをつくる。
- ⑧都市の発展をコントロールして環境と共生した都市を持続させる。
- ⑨都市を強化する：未利用地の活用、歴史性の継承、人間的な交流の促進。
- ⑩自治体空間総合計画に基づく都市経営を進める：縦割りではなく、総合的な計画の策定、住民参加のプロセスの実施。

表 2 交通地域区分表

	人口 密度	従業者 密度	駅勢圏	地区	
中心 ↑	低	高	内	業務地区 (B)	駅勢圏内業務地区 (BI)
	低	高	外		駅勢圏外業務地区 (BO)
	高	高	内	職住混在地区 (M)	駅勢圏内職住混在地区 (MI)
	高	高	外		駅勢圏外職住混在地区 (MO)
↓ 縁辺	高	低	内	住宅地区 (H)	駅勢圏内住宅地区 (HI)
	高	低	外		駅勢圏外住宅地区 (HO)
	低	低	内	準住宅地区 (Q)	駅勢圏内準住宅地区 (QI)
	低	低	外		駅勢圏外準住宅地区 (QO)

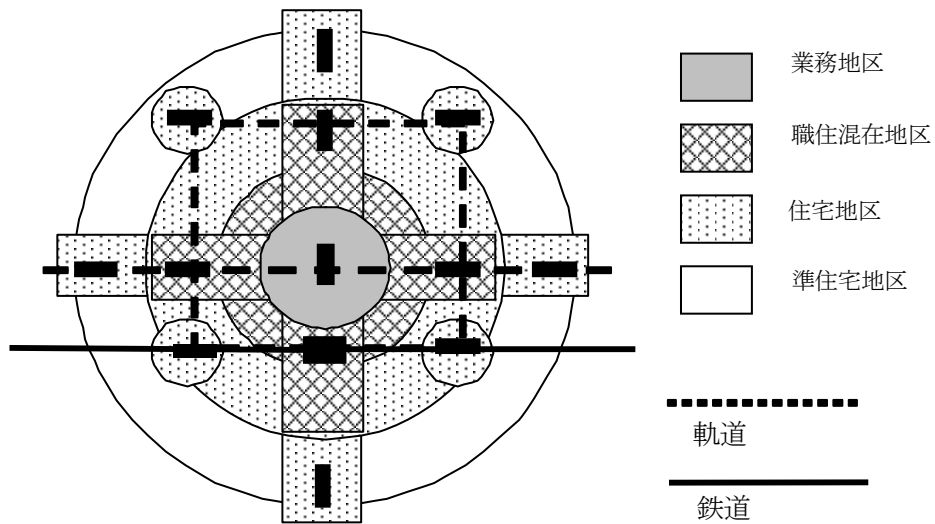


図 2 交通地域区分による都市の内部構造モデル

HI 地区では、中心市街地への乗継の利便性の向上が必要である。HO 地区では居住人口密度が高いにも関わらず、鉄道の空白地帯となっているため、LRT やコミュニティバスなどの公共交通の整備が望まれる。BO, MO 地区では中心性が高いにも関わらず、鉄道の空白地域となっている。これに相当する地区が発達している都市は自動車依存型の都市といえる。公共交通を重視した都市とするためには、新しい交通網の整備が必要となる。QI 地区では駅から近いにも関わらず、駅周辺人口が少ない。今後、商業地や住宅地の開発を行うのであれば、優先的な候補地となろう。最後に QO 地区はできる限り開発を抑え、過剰な都市インフラの整備を回避すべき地区となる。

以上の交通地域区分の設定によって地域の交通特性を把握・検討することは、地域の課題と目標の設定に有効な基礎的判断材料を提供する意味を持つこととなる。

4. 都市の特性と公共交通体系

4.1 都市機能の近接性と集中度についての尺度

本稿第2節では、都市の規模、密度、形態、中心性の指標に基づくクラスター分析により、地方中心都市を5つのグループに分類し、その各グループを代表する都市として15都市を選出した(表3)。その各都市について第3節で述べた交通地域区分を実施し、各都市内部における交通実態に加えて、都市機能の近接性と集中度について検討することにする。

交通地域区分の実施に際しては、各都市について住民生活の基礎単位となる町丁目別

表3 選出15都市の各指標

都市名	クラスター番号	人口	DID人口比率	DID面積比率	昼夜間人口比率	DID人口密度	1人あたり自動車保有台数
那覇市	I	301032	98.6	91.3	111.7	8341.6	0.3239
長崎市	II	423167	83.2	18.4	104.7	7914.8	0.3103
金沢市	II	456438	81.1	12.5	109.5	6321.3	0.4867
鳥取市	III	150439	62.6	7.2	112.4	5541.4	0.4465
福井市	III	252274	65.2	9.0	113.4	5356.1	0.5281
富山市	III	325700	65.9	25.0	111.5	4117.1	0.5298
前橋市	III	284155	72.0	30.8	111.2	4514.3	0.5627
津市	III	163246	61.3	22.5	115.2	4369.5	0.5019
倉敷市	IV	430291	60.5	28.5	100.2	3060.7	0.4913
青森市	IV	297859	81.0	5.5	102.7	6355.6	0.3887
函館市	IV	287637	90.5	12.0	103.0	6257.1	0.4264
高知市	IV	330654	84.1	30.1	105.4	6360.4	0.3991
宮崎市	IV	305755	77.9	15.0	105.2	5518.5	0.4677
高岡市	V	172184	53.6	15.1	103.7	4049.6	0.5215
上田市	V	125368	34.5	6.3	105.0	3901.4	0.5269
平均		283646.5	71.7	21.1	107.9	5546.7	0.4592
標準偏差		97856.7	16.1	21.0	4.3	1386.7	0.0765
最大		456438	98.6	91.3	115.2	8341.6	0.5627
最小		125368	34.5	5.5	102.7	3901.4	0.3103

表4 選出15都市の駅勢圏内比率の各指標

都市名	クラス ター 番号	駅勢圏内 人口比率		駅勢圏内 従業者比率		駅勢圏内 学生比率		駅勢圏内 高等教育 施設比率		駅勢圏内 高齢者比率		駅勢圏内 医療施設 比率	
		値	順位	値	順位	値	順位	値	順位	値	順位	値	順位
那覇市	I	19.0	5	37.0	3	19.3	4	16.7	7	19.8	5	29.2	5
長崎市	II	15.7	8	52.1	2	20.9	5	24.2	5	17.1	8	29.7	4
金沢市	II	8.8	9	9.2	13	7.5	11	2.5	12	7.9	11	4.6	12
鳥取市	III	4.2	15	13.6	9	10.0	9	13.3	8	2.9	15	0.0	14
福井市	III	17.8	6	33.5	6	16.9	7	30.4	3	22.2	4	41.0	3
富山市	III	21.0	2	36.4	4	22.5	3	30.8	2	34.6	1	21.7	7
前橋市	III	7.1	11	9.5	12	6.1	13	3.6	11	8.9	10	8.3	11
津市	III	6.0	14	9.6	11	5.9	14	0.0	13	7.0	12	13.6	9
倉敷市	IV	8.4	10	13.6	10	7.5	12	12.9	9	9.4	9	8.5	10
青森市	IV	6.3	13	8.5	14	4.7	15	3.8	10	6.8	13	0.0	14
函館市	IV	21.9	3	36.3	5	17.1	6	18.5	6	29.0	2	42.1	2
高知市	IV	26.8	1	54.5	1	28.3	2	51.7	1	32.8	1	62.5	1
宮崎市	IV	6.2	12	8.3	15	8.8	10	0.0	13	5.9	14	3.9	13
高岡市	V	15.9	7	27.5	7	15.8	8	29.4	4	17.5	7	22.7	6
上田市	V	19.8	4	17.1	8	23.7	3	0.0	13	18.8	6	20.0	8
平均		13.7		24.4		15.1		15.9		15.2		20.5	
標準偏差		7.3		16.2		9.0		15.2		9.1		18.0	

に人口密度の高低、従業者密度の高低、駅勢圏の内外で8つの地域に区分した。この交通地域区分をもとにして、都市機能の近接性と集中度を検討する。都市機能の近接性をみるには、貨物交通も都市内交通の中で重要な位置を占めるが、本研究では住民が直接移動する旅客交通のみを研究対象とする。表4と表5に各都市の指標を示す。

住民は通勤、通学、通院、買物などの目的で移動するので、近接性についても移動目的別に算出する。ここでいう、近接性とは各都市で生活する人の全てが出発地から目的地まで鉄道を利用して移動することの容易性を表す概念とすることができる。

通勤を例にとると、住民は居住地から就業地までを移動する。このとき、居住地から駅までの距離が遠ければ、鉄道を使って移動することが容易でなくなり、鉄道を利用する可能性は低くなる。同様に、駅から就業地までの距離が遠い場合も、鉄道を利用する可能性は低くなる。

算出方法は以下のとおりである。駅勢圏内人口を市全体の居住人口で割った値を駅勢圏内人口比率とする。同様に、駅勢圏内従業者数を市全体の従業者数⁸⁾で割った値を駅勢圏内従業者比率とする。駅勢圏内人口比率と駅勢圏内従業者比率を掛け合わせた値は市全体における通勤の際に鉄道が利用しやすいかを表す尺度となり、「鉄道通勤利用確率」と呼ぶこととする。

これはパーソントリップ調査などで得られる実際の鉄道利用者の割合（実測値）とは異なり、出発地の統計データ（この場合は人口数）と到着地の統計データ（この場合は従業者数）から得られた交通需要の期待値である。駅から近い人でも鉄道が不便であれば実際に利用していない人もいるが、鉄道の利便性が高まれば利用する可能性が高くなり、駅勢圏内に居住する人や駅勢圏内で就業する人は潜在的に鉄道を利用する可能性の

8) 事業所・企業統計の分類で農林水産業に従事する者の数は除いた。

ある人とみなすことができる。鉄道が利用しやすい環境であれば、バスの利用も促進される場合が多い。すなわち、鉄道通勤利用確率が高ければ自動車を利用しなくても通勤が容易となる人が多くなり、潜在的な公共交通の需要を表すものといえる。

通学、通院、買物についても同様に、駅勢圏内比率の各項目は全市の数値に占める駅勢圏内の数値の比率で示される。「鉄道通学利用確率」は駅勢圏内の学生比率⁹⁾と高等教育施設比率¹⁰⁾を掛け合わせたものであり、「鉄道通院利用確率」は駅勢圏内の高齢者比率¹¹⁾と医療施設比率¹²⁾を、「鉄道買物利用確率」は駅勢圏内の人口比率と店舗比率¹³⁾を掛け合わせたものとした。

次に、都市機能の集中度を表す尺度として、「職住混在地区従業者比率」を用いた。「職住混在地区従業者比率」は市全体の従業者数に対する職住混在地区で働く従業者数の割合である。この比率が低ければ住宅地と従業地の分化が進んでいることを示している。逆に高ければ、住宅地と従業地が混在、もしくは近接していることを示している。ただし、同じ地区に居住かつ従業している人の割合を示すものとは限らない。しかしながら、職住混在地区が発達し居住者と就業者が多いということは、住民や就業者に対する財・サービスを供給する産業も立地し、都市の諸機能が集中していくことになる。

4.2 交通体系と土地利用および施設配置との関係

クラスター分析によりグループ化した都市群から、合計 15 の地方中心都市を選出し、それらの都市について、移動目的別の駅勢圏内比率、鉄道利用確率、交通地域区分の各地区の比率を比較し、交通体系と土地利用および施設配置との関係について検討する。

(1) 「連接地方都市グループ (I)」

このグループでは那覇と浦添の 2 都市だけで、両都市は隣り合っており、DID 人口比率と DID 面積比率が高いことが特徴である。すなわち、市街地の大部分が DID であり、隣接した都市の DID と接続して広がっている場合が多い。大都市圏では DID 人口比率と DID 面積比率が 100%に近い都市が多くみられるが、地方中心都市では沖縄の 2 都市のみであった。

ここでは県庁所在地の那覇市 (図 3) を取り上げる。DID人口密度の 8341.6 人/km²、DID人口比率 98.6%、DID面積比率 91.3%はともにクラスター分析の対象とした 71 都市中最高の値を示す。旭橋と県庁・市役所付近に業務地区が存在し、そこから北東へ職住混在地区が大きく広がっている。職住混在地区の従業者比率は 41.3%に達し、15 都市中最

9) 学生は国勢調査における町丁目別の高校生、大学生、短大生、専門学校生の合計。

10) 高等教育施設は数値地図 25000 (空間データ基盤) の公共施設のうち、高校、大学、短大、専門学校を対象とし、駅からの直線距離が 400m までの施設を駅勢圏内とした。

11) 高齢者は国勢調査における町丁目別の 65 歳以上の人口。

12) 医療施設は数値地図 25000 (空間データ基盤) の公共施設のうち、病院、厚生機関を対象とし、駅からの直線距離が 400m までの施設を駅勢圏内とした。

13) 店舗は東洋経済新聞社『大規模小売店総覧』(2000) より抽出し、店舗数ではなく店舗面積を使用した。駅からの直線距離が 400m までの大型小売店を駅勢圏内とした。なお、2004 年 4 月から 2005 年 3 月までに現地調査で確認できた店舗で算出したため、鉄道買物利用確率については富山、高岡、金沢、福井の北陸の 4 都市のみ算出した。

表5 選出15都市の鉄道利用確率と職住混在地区従業者比率

都市名	クラス ター 番号	鉄道通勤 利用確率		鉄道通学 利用確率		鉄道通院 利用確率		職住混在 地区 従業者比率	
		値	順位	値	順位	値	順位	値	順位
那覇市	I	7.0	5	3.2	6	5.8	4	41.3	1
長崎市	II	8.2	2	5.1	4	5.1	5	34.1	2
金沢市	II	0.8	10	0.2	11	0.4	12	13.4	5
鳥取市	III	0.6	12	1.3	8	0.0	14	10.9	8
福井市	III	6.0	6	5.2	3	9.1	3	9.1	10
富山市	III	7.6	4	10.7	2	4.9	6	4.6	14
前橋市	III	0.7	11	0.2	10	0.7	11	6.0	12
津市	III	0.6	13	0.0	13	1.0	9	7.4	11
倉敷市	IV	1.1	9	1.0	9	0.8	10	4.5	15
青森市	IV	0.5	14	0.2	12	0.0	14	12.2	6
函館市	IV	7.9	3	3.2	7	12.2	2	13.9	4
高知市	IV	14.6	1	14.7	1	20.5	1	24.9	3
宮崎市	IV	0.5	15	0.0	13	0.2	13	10.0	9
高岡市	V	4.4	7	4.7	5	4.0	7	4.6	14
上田市	V	3.4	8	0.0	13	3.8	8	11.8	7
平均		4.3		3.3		4.6		14.0	
標準偏差		4.2		4.3		5.7		11.0	

高である。すなわち、那覇市では市域全体が市街地化しており、市街地の範囲は隣接する浦添市や豊見城市にまでに及ぶ。そのため、市内の道路は大渋滞を引き起こしていたが、沖縄モノレールの開通（2001年8月）により抜本的な改善が達成されることとなった¹⁴⁾。

2000年の国勢調査は開通前、2001年の事業所・従業者統計は開通まもない時

期のものであるが、交通地域区分は沖縄モノレールを含めた状態で分析している。一路線のみでありながら、駅勢圏内人口比率は19.0%、駅勢圏内従業者比率は37.0%に達し、鉄道通勤利用確率は7.0%と高い水準にある。モノレール¹⁵⁾は道路上の高架を走るため、路線を引くのに制約が少なく、既存市街地内を比較的自由に経路を決めることができるという利点がある。こうしたモノレールの特性を活かした経路は多少の遠回りをして、市街地の形態に合わせて交通結節点や主要施設、商業地などを経由させたものとなっている。そのため、土地利用と施設の実態に合致した交通体系が確立することとなった。道路の渋滞が激しいため、モノレールは定時性の確保により、通勤・通学の利用者也順調に増えている。高密度の都市に公共交通を導入した場合の効果がうかがえる好事例といつてよい。

(2) 「地方中核都市グループ(Ⅱ)」

このグループではバスシステムの改良を進めている金沢市(図4)と山に囲まれて狭い海岸部に市街地が密集し、路面電車網が発達している長崎市(図5)を事例として選出した。このグループに属する都市群は人口が多く、DID人口比率も高いという特徴を持

14) 沖縄モノレールの開業経緯と効果については、林上[27]を参照。沖縄では戦前に鉄道が走っていたが、戦時中に廃止されて以降、長い間鉄道が存在せず、自動車を使い慣れた人がモノレールを利用する心配されていた。モノレールの開業後は利用者が増え、延伸も検討されるようになった。

15) 一本のレールに沿って走る鉄道。レールをまたぐ跨座式と、レールに吊り下がる懸垂式とがある。日本では大都市の郊外部を中心に建設され、地下鉄や新交通システムと同様に、道路渋滞の軽減に役立つものとされ、建設にあたって補助制度が設けられている。

っている。

金沢市も長崎市もDID人口密度が高く、金沢市は6321.3人/km²、長崎市は7914.8人/km²である。両都市とも市街地中心部の道路が狭隘であるが、1人あたりの自動車保有台数は金沢市が0.487台と15都市の平均より上回るのに対して、長崎市は0.313台と大きく下回っている。人口密度の差に加えて、市街地中心部における軌道系交通機関の有無が両者の差を生じさせている要因の一つと考えられる。

駅勢圏内人口比率では金沢市の8.8%に対して、長崎市は15.7%と約2倍の差である。さらに駅勢圏内従業者比率では金沢市の9.2%に対して、長崎市52.1%と5倍以上の差があり、長崎市においては従業者の半分以上が駅勢圏内で就労していることになる。金沢市の職住混在地区従業者比率は13.4%で決して低い値ではないが、長崎市は3倍以上の41.3%に達する。長崎市は山と海に挟まれた南北に長い平野部に市街地が集中し、地形条件が作り出した高密度の都市ということが出来る。無論、山間地の住宅地開発も行われており、その点では金沢市も同じである。しかしながら、鉄道通勤利用確率では金沢市の0.8%に対して、長崎市は8.2%と15都市の中では高知市に次ぐ第2位の高い値である。

長崎市で鉄道通勤利用確率と職住混在地区従業者比率の両指標とも高いのは、駅から県庁、築町にかけて業務地区が広がり、その周辺および路面電車沿線にも職住混在地区が広く分布していることに起因している。観光通りと浜の町は買物客と観光客で賑わい、それらの人を路面電車が頻繁に運んでいる。かつてほどの賑わいはなくなったといわれるが、他都市の中心商店街および路面電車の乗降客数の減少と比べれば、その健在ぶりがうかがえる。また、市街地中心部と山間部の住宅地との間はバスが結んでおり、路面電車と役割を分担している。

逆に金沢市では鉄道が市街地中心部まで結んでおらず、移動需要の多い中心部の公共交通としてはバスのみである。その結果、自宅から目的地までの到達時間が自動車よりも早くならないため、公共交通の利用が減少していると考えられる。

人口規模が大きく、人口密度が高い都市では、市街地中心部で自動車の渋滞が激しくなる傾向がある。公共交通のネットワークが時間や料金の面で抵抗が少なければ、自動車よりも公共交通の利便性が相対的に高くなることが可能となる。しかしながら、ネットワークの一部でも乗り換えの抵抗が存在すれば、公共交通の優位性が低下するものといわれている[28, pp. 103-106]。

(3) 「中規模地方都市グループA (Ⅲ)」

このグループには富山ライトレールの開業を施策の核としてコンパクトシティ構想を都市計画に取り入れて改正中心市街地活性化法の第1号認定を受けた富山市(図6)と、トランジットモール実験の実施やえちぜん鉄道の再生を進めている福井市(図7)が属している。都道府県別の1世帯あたりの自動車保有台数では福井県が第1位、富山県が第2位である¹⁶⁾。加えて人口あたりの自動車保有台数で見ると一番高い県は群馬県となり、その県庁所在都市である前橋市(図8)を選出し、さらに、県人口の一番少ない鳥取県の県庁所在都市である鳥取市(図9)、名古屋都市圏と大阪都市圏には含まれた三重県の県庁所在地である津市(図10)を選出した。

このグループに属する都市群は人口、DID人口比率、DID面積比率の3指標は平均的な値を示し、昼夜間人口比率が71都市の平均より高い。また、鳥取市を除き1人あたりの自動車保有台数は0.5台を超え、71都市の平均0.466台を大きく上回る。自動車保有台

16) (財)自動車検査登録情報協会が平成13年9月末時点に発表したもの。

数はDID人口密度と相関関係があり、富山市のDID人口密度は全国の県庁所在地の中で一番低い4117.1人/km²であり、1人あたりの自動車保有台数は0.530台となっている。前橋市のDID人口密度も富山市よりは高いが、4514.3人/km²と71都市の平均である5546.7人/km²よりも低く、1人あたりの自動車保有台数は0.563台と富山市よりもさらに高い。

富山市が前橋市より1人あたりの自動車保有台数が低くなっているのは、路面電車が現存しており、駅勢圏内人口比率が21.0%と15都市中第2位、駅勢圏内従業者比率も36.4%で第4位と高い値を示し、鉄道通勤利用確率が7.63%と高いことも要因の一つであろう。前橋市は市街地の南側と西側をJRが通り、中心市街地の東端に位置する中央前橋駅から東に上毛電鉄が桐生市との間を結ぶ。JR前橋駅は中心市街地の南端にあたり、その北側から離れた市役所と県庁周辺に業務地区が広がる。職住混在地区もあまり発達しておらず、職住混在地区の従業者比率は6.0%である。駅勢圏内の人口比率は7.1%であり、鉄道通勤利用確率は0.7%で、学校、病院についても駅勢圏外に分布している。そのため、市内の公共交通はバスに頼ることとなり、自動車の利用率が高い。

福井市には路面電車が存在し、駅勢圏内従業者比率は33.5%と高いが、駅勢圏内人口比率の方は12.0%と若干下がる。中心市街地は福井駅の西側に立地し、DID人口密度は5356.1人/km²と富山市や前橋市よりも高いが、1人あたりの自動車保有台数が0.528台に達し、富山市と同水準である。

都市内交通として軌道系交通機関が機能していないのは津市も同様である。津市の場合には近鉄名古屋線とJR紀勢本線・伊勢鉄道によって名古屋方面と結ばれているが、それらの鉄道は南北方向に走るだけで駅勢圏内人口比率は6.0%に過ぎない。昼夜間人口比率が115.2%と高く、三重県内の周辺市町村からの通勤・通学には利用されているが、就業地、学校へはバスとの乗り換えが必要となる。東西方向の移動が不便で、1人あたりの自動車保有台数も0.502台と高くなっている。

鳥取市は駅勢圏内人口比率が4.2%にすぎず、15都市中最低である。鉄道通勤利用確率も0.6%と15都市中最低である。それは、市中心部に駅が設置されていないことが原因である。DID人口密度は5541.4人/km²と平均的であり、千代川右岸に広がる市街地も拡散しているわけではなく、鳥取駅の北側に立地する職住混在地区の従業者比率も10.9%と平均的である。そのため、鉄道通勤利用確率が低いにもかかわらず、1人あたり自動車保有台数は0.447%と平均よりやや低い程度である。

中規模都市で昼夜間人口比率の高い都市では周辺都市からの通勤や通学があるため、同じ人口規模や同じ人口密度の都市よりも公共交通の利用者は多くなる傾向にある。同時に、個々の都市をみると、中心駅と中心市街地との位置関係、その両者を結ぶ軌道系交通機関の有無が公共交通の盛衰を決める要素となり、自動車への依存度の違いにもつながるのである。

(4)「中規模地方都市グループB (IV)」

このグループでは路面電車のある高知市(図11)と函館市(図12)、コンパクトシティ構想を都市計画に取り入れて、富山市とともに改正中心市街地活性化法の第1号認定を受けた青森市(図13)、市内を走るバスを運営する宮崎交通が産業再生機構に委ねられた宮崎市(図14)、さらに、このグループでは最も異質な倉敷市(図15)を事例として選出した。

このグループに属する都市群は人口、DID人口比率、DID面積比率の3指標はいずれも平均的な値を示し、昼夜間人口比率は71都市の平均よりやや低い。選出した4つの都市は、このグループの中では人口規模が大きく、函館が北海道の支庁所在地で、倉敷市は

岡山県第二の都市、残りは県庁所在地である。

倉敷市がこのグループの他の都市群と異なる点はDID人口比率の低さである。その点では「小規模地方都市グループ」に近いが、都市形態は多核的で、人口が43万人と多いため、「中規模地方都市グループB」に分類されたものと推測される。

倉敷市における交通地域区分による業務地区(B)は倉敷地区と水島地区に多く分布し、両者の間を水島臨海鉄道が結んでいる。その他、児島地区、玉島地区にも小規模な業務地区(B)の分布がみられる。住宅地は分散して、広範囲に広がっている。駅勢圏内人口比率が8.4%と非常に低く、駅勢圏内従業者比率も13.6%と低いことから、鉄道通勤利用確率は1.1%にすぎない。職住混在地区従業者比率も4.5%と15都市中最低となり、倉敷市は住宅地と従業地とが分化した都市構造を呈している。

倉敷市は1967年に児島市や玉島市と広域合併したが、それぞれの地区の中心市街地の周りに市街地が無秩序に広がり、各地区の中心市街地の空洞化も進んだため、低密で分散した市街地が広がっている形態を持つ事例で、DID人口密度は3060.7人/km²にすぎない。平成の大合併によって広域合併した都市はこのような都市形態を示すものと考えられる。

路面電車の現存する高知市と函館市は近接性と集中度を示す各項目でいずれも高い値を示す。鉄道通勤利用確率は高知市が14.6%で15都市中第1位、函館市が7.9%で第3位である。職住混在地区従業者比率も高知市が24.9%で第3位、函館市が13.9%で第4位となっている。その要因は主要駅と中心市街地、それに住宅地を路面電車が結び、駅勢圏内で多くの従業者がみられるためである。特に高知市では駅勢圏内従業者比率が54.5%(第1位)と、実に市内の従業者の半分以上が駅勢圏内で働いていることになる。さらに、高知市は鉄道による通学14.7%、通院20.5%の確率も全て15都市中最高の値である。全国一の路面電車路線長を持ち、住宅、従業地、学校、病院などが駅勢圏内に分布している比率が高い。函館市も鉄道通学利用確率が3.2%で第6位とやや低いものの、鉄道通院利用確率では6.7%で第2位と高い値を示している。両都市ともに路面電車が都市の主軸として機能している事例である。

一方、青森市と宮崎市では近接性と集中度を示す各項目が低い値を示し、鉄道はJRのみで旧市街地のはずれに駅が設けられている。青森市はDID人口比率が81.0%に対して、DID面積比率が5.5%と市街地が狭い範囲に集中しており、DID人口密度が6355.6人/km²と高い。こうした地域特性を活かすべく、青森市では全国に先駆けて市の「都市マスタープラン」にコンパクトシティの概念を導入した。青森駅の東側に位置する中心市街地をインナー、国道7号バイパスまでの市街地をミッド、それらの外側をアウトターと位置づけて、市街地拡大の規制を都市計画に盛り込んでいる[29, pp. 32-42, 30]。職住混在地区従業者比率は12.2%と平均よりやや低いが、都市内交通機関が存在しない都市の中では金沢市に次ぐ値であり、他の都市と比較して職住の分化が抑えられているといえる。鉄道通勤利用確率が0.53%と低いにもかかわらず、1人あたり自動車保有台数が0.389台と低い。市街地が狭い範囲に集中していることにより、徒歩、自転車による移動が非常に多く、バスの利用も多い。

それに対して、宮崎市は近接性と集中度の各項目全てが15都市の平均を下回っている。特に駅勢圏内の人口比率が6.2%にすぎず、従業者比率も8.3%と低いため、鉄道通勤利用確率0.5%は15都市中最低である。通学、通院についても低い水準であり、市内の交通はバスに頼らざるを得ない。そのバスを支えてきた宮崎交通も関連事業の失敗などで経営不振に陥り、企業の再建を産業再生機構に委ねられることとなった。市や県も公共交

通の維持は民間に任せる傾向が強く、このままでは自動車が使えないと生活にも困ることにもなりかねない。平均より低いとはいえ、職住混在地区従業者比率は 10.0%で、やや分散した都市形態となっているものの、DID人口密度は 5518.5 人/km²と必ずしも低くはない。現在も軌道や鉄道を維持している高岡市や上田市と都市の規模や形態を比較してみると、事業者だけでは維持が困難な公共交通ではあるが、行政の支援があればバスの運営は十分成り立つものと判断できる。

中規模都市で昼夜間人口も高くない都市においては、高知市や函館市のように路面電車が市街地の主軸として機能する都市、あるいは青森市のようにまとまった市街地で徒歩、自転車、バスが移動の中心となる都市というのが、都市のあり方として良い事例になるものと考えられる。しかしながら、公共交通の経営という点では都市の特性は良い条件とはいえない。人口密度の低い市街地が分散し、公共交通の沿線に公共施設や学校、病院、商業施設が少ないと、宮崎市の事例のように公共交通の経営は成り立たなくなるということがいえよう。

(5) 「小規模地方都市グループ (V)」

このグループでは高岡市 (図 16) と対比するため、上田市 (図 17) を事例として選出した。高岡市で路面電車の加越能鉄道の存続が問題となって第三セクターの万葉線(株)として再生したが、上田市でも地方ローカル鉄道の上田交通の存続が問題となり、民間企業の上田交通に上田市が財政支援をする形で上田電鉄として存続した。

両都市ともに DID 人口密度が低く、地方中心都市の中では人口が少ない。しかしながら、いずれも幹線鉄道上にある都市の中心駅から分岐する鉄道線が存在し、交通の要衝として発達した。そのため、分散した都市形態を示しながらも、駅勢圏内人口比率は 15 都市の中でも高い位置にある。

上田市は長野新幹線としなの鉄道上田駅の北側に業務地区が存在し、その東側に職住混在地区が広がっているため、職住混在地区従業者比率は 11.8%と高岡市よりも高い値を示し、都市機能の集中度は高い。駅勢圏内人口比率は 19.8%と高い位置を占めているが、駅勢圏内従業者の比率が低いため鉄道通勤利用確率 3.4%と平均より低い値に留まっている。さらに、駅勢圏内学生比率は 15 都市中 3 番目に高い値であるが、駅の近くに学校がないため、鉄道通学利用確率は 0%となる。高岡市の駅勢圏内学校比率が 29.4%と 15 都市中 4 番目に高い値を示し、鉄道通学利用確率が 4.7%に達しているのと好対照である。人口減少と少子化の影響で利用者が低迷している上田電鉄は、千曲川対岸の学生の多い地域を結んでいるだけに、駅と学校との位置関係が合っていないことは利用者の低迷につながっている¹⁷⁾。市内のバスも同じ上田交通グループの上電バスが概ね 1 時間ごと、多いところでは 30 分ごとの運行である。

高岡市や上田市のように、人口密度が低く、分散した都市形態を示す小規模都市においては、民間の交通事業者単独での運営は難しく、行政の支援が必要となる。加えて、両都市の駅勢圏内高等教育施設比率の差にみられるように、住宅地と就業地や学校等がともに駅勢圏内に分布していることが、公共交通の維持のための重要な要件といえよう。

17) 上田市にある高校はいずれも駅勢圏外である。上田市ホームページによると、上田電鉄の輸送人員は、平成 13 年度の 134.0 万人から平成 17 年度には 122.8 万人まで減少した。上田市の支援による上田電鉄が発足し、平成 17 年 2 月に策定された「上田交通別所線再生計画」に基づく利用促進策の実施などにより、平成 18 年度は 123.8 万人と増加に転じ、平成 19 年度は 124.9 万人まで増加してきている。

<http://www.city.ueda.nagano.jp>

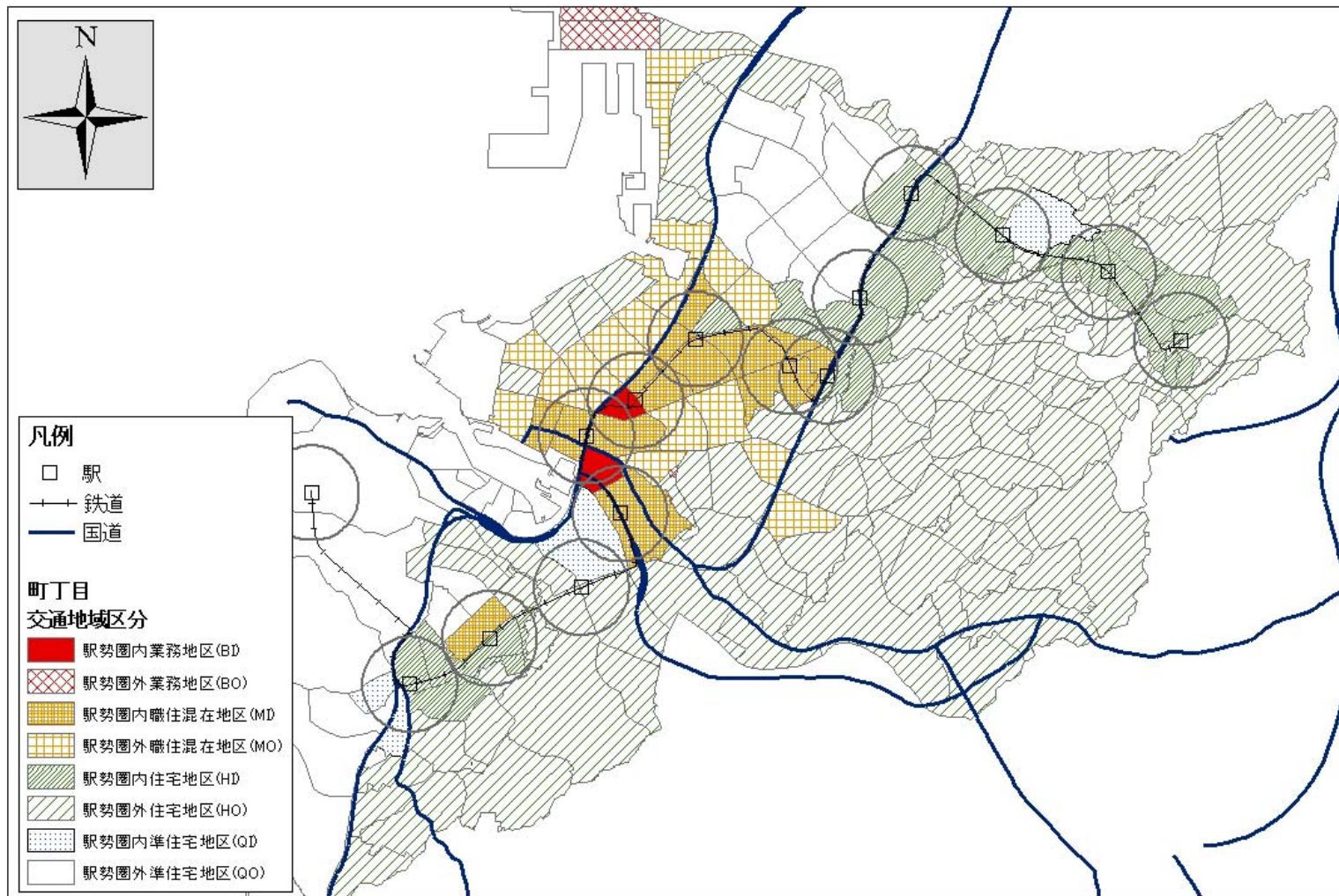


図3 那覇市(I)交通地域区分図

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 m

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、20001 事業所・企業統計)、数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

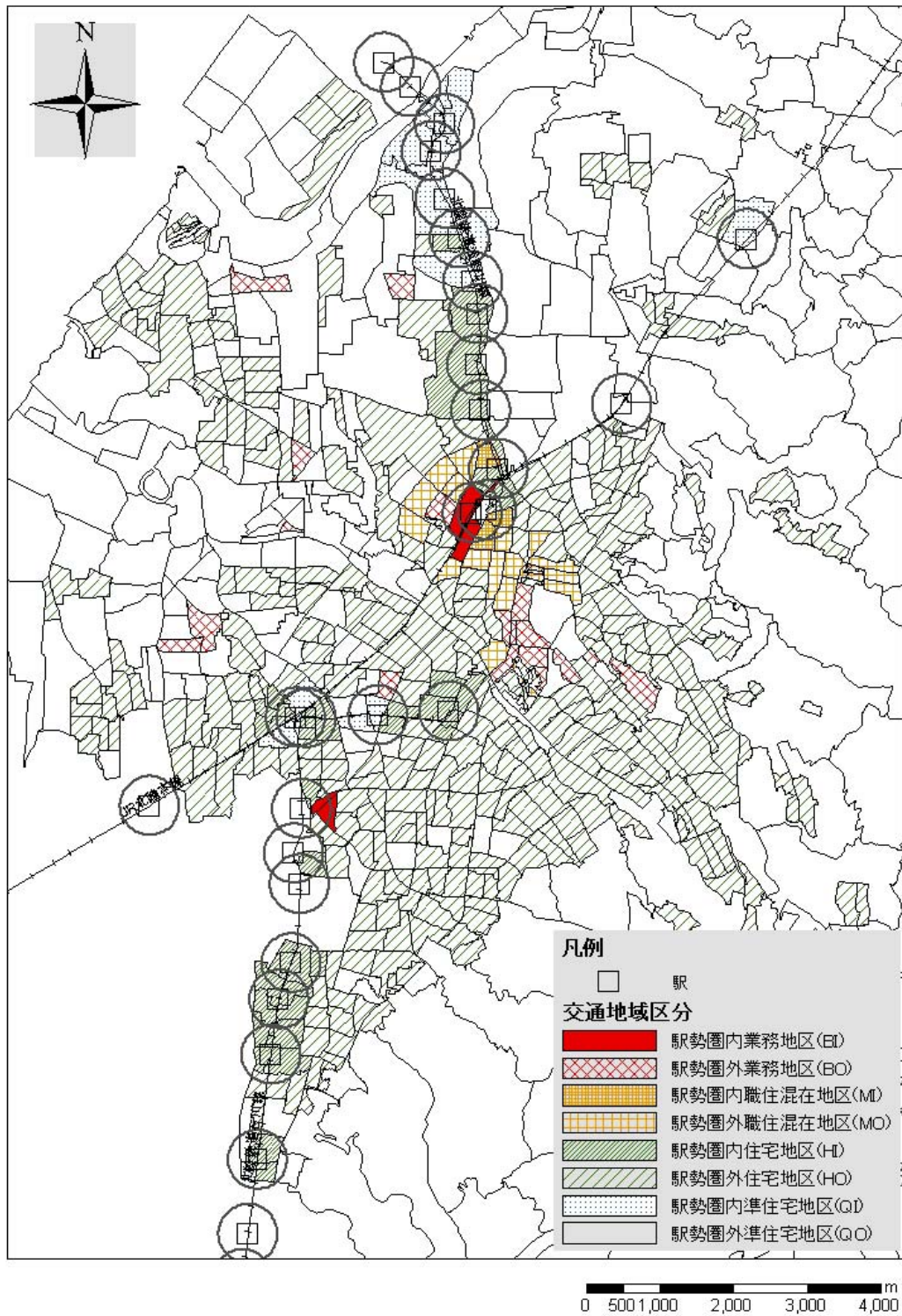


図4 金沢市(Ⅱ)交通地域区分分布図

出所) 統計GISプラザ(2000年国勢調査、2001事業所・企業統計)、
数値地図2500、25000(空間データ基盤)より作成

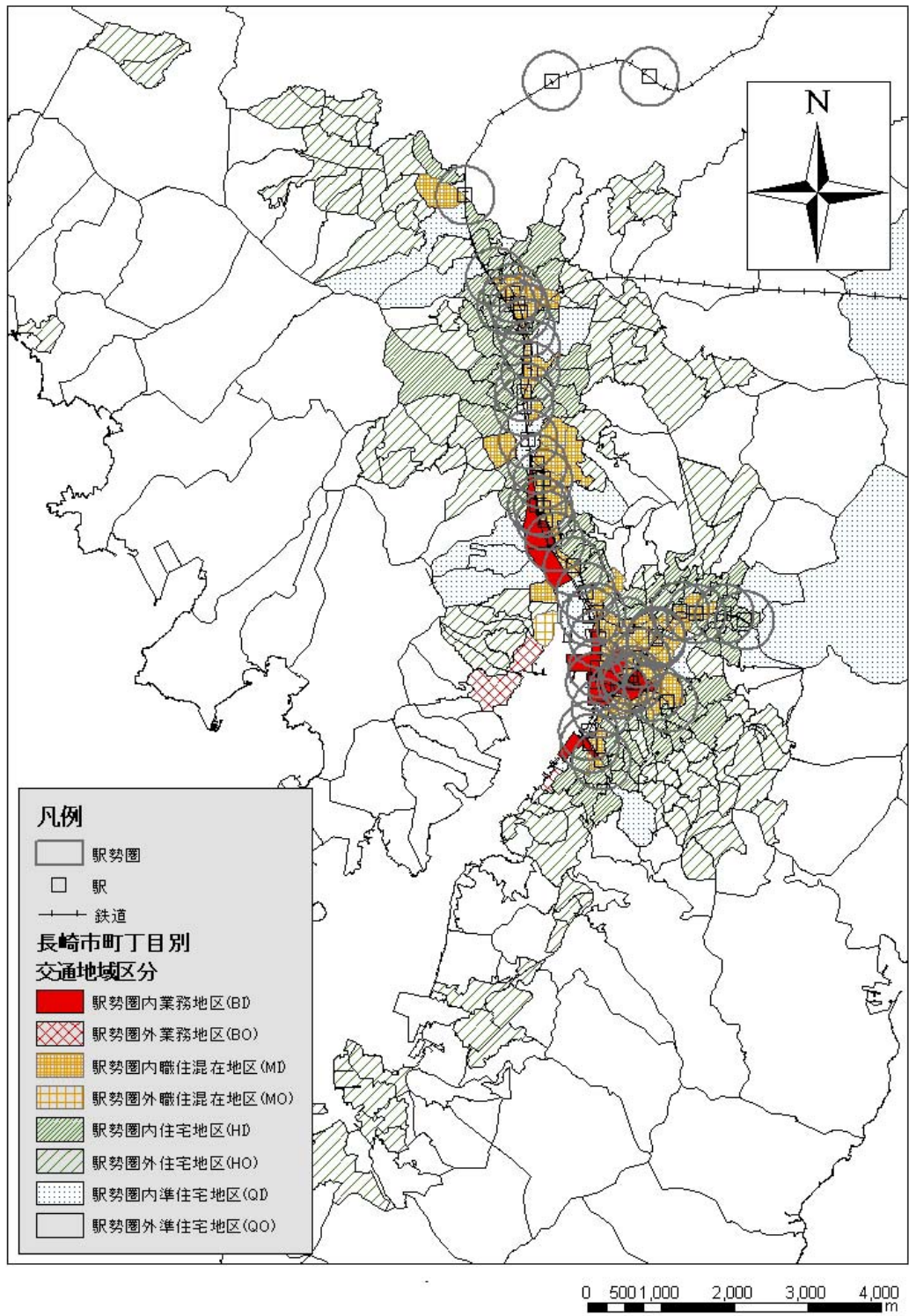


図5 長崎市(Ⅱ)交通地域区分図

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、
数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

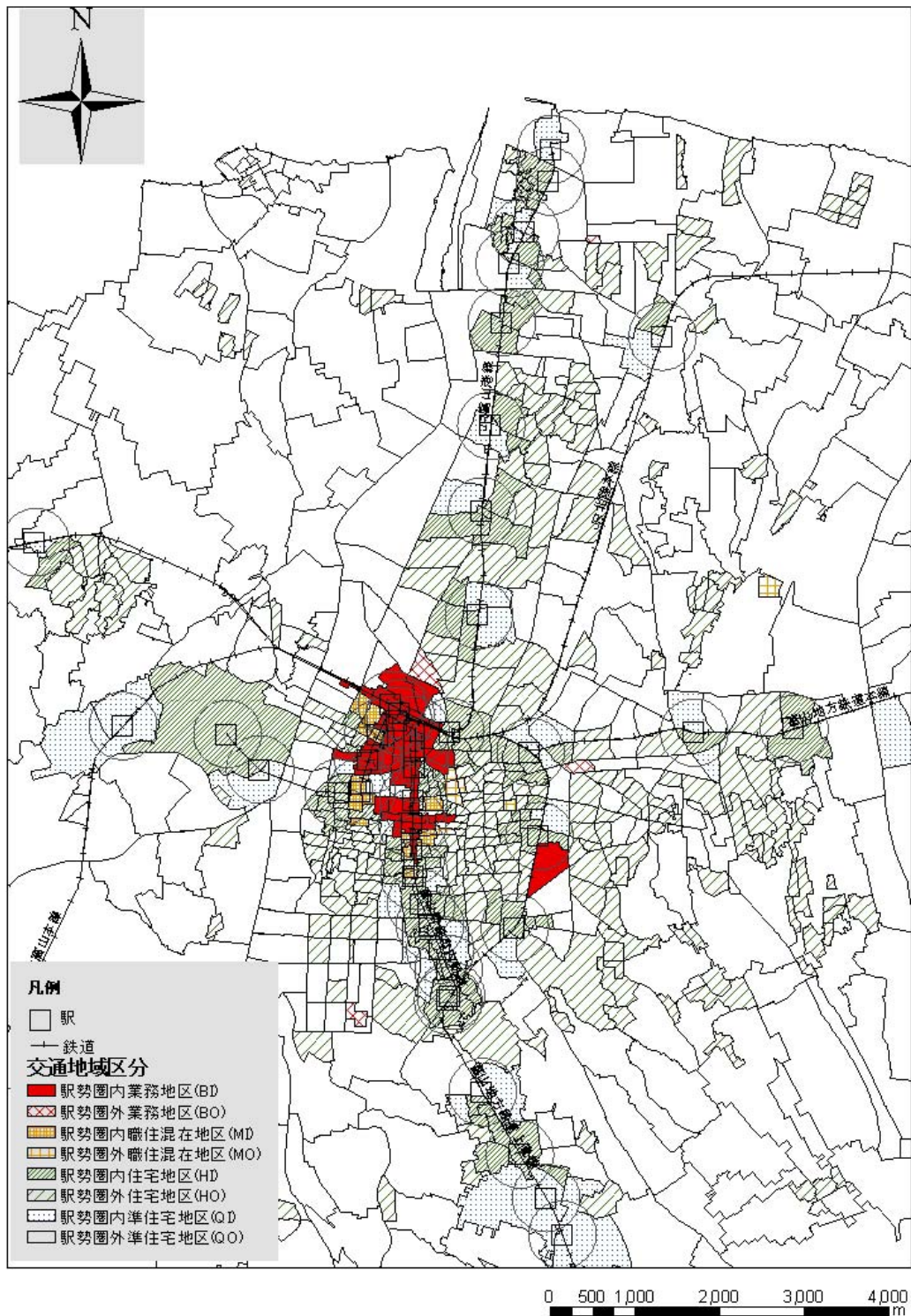


図6 富山市(Ⅲ)交通地域区分図

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、
 数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

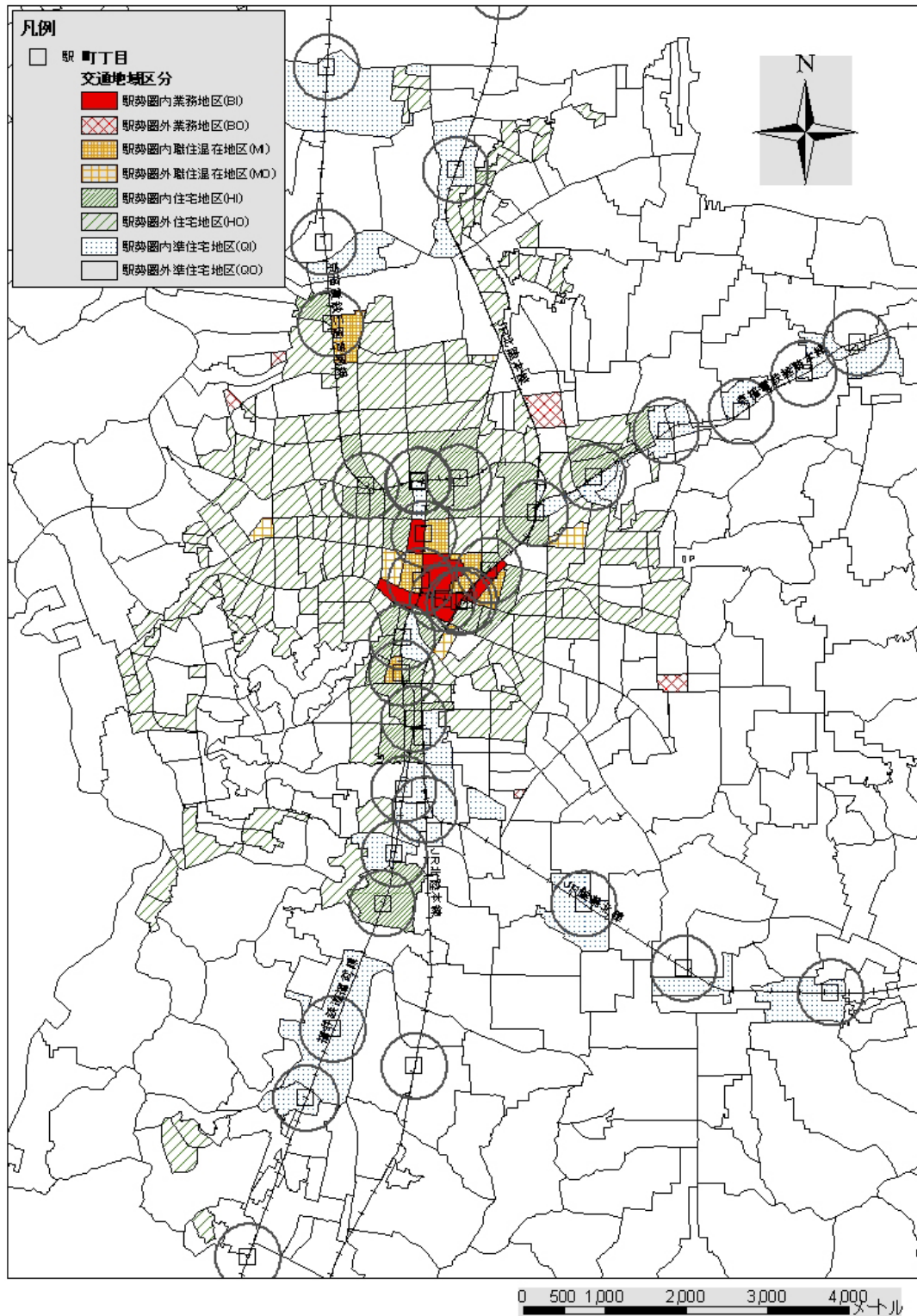


図7 福井市(Ⅲ)交通地域区分図

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、
数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

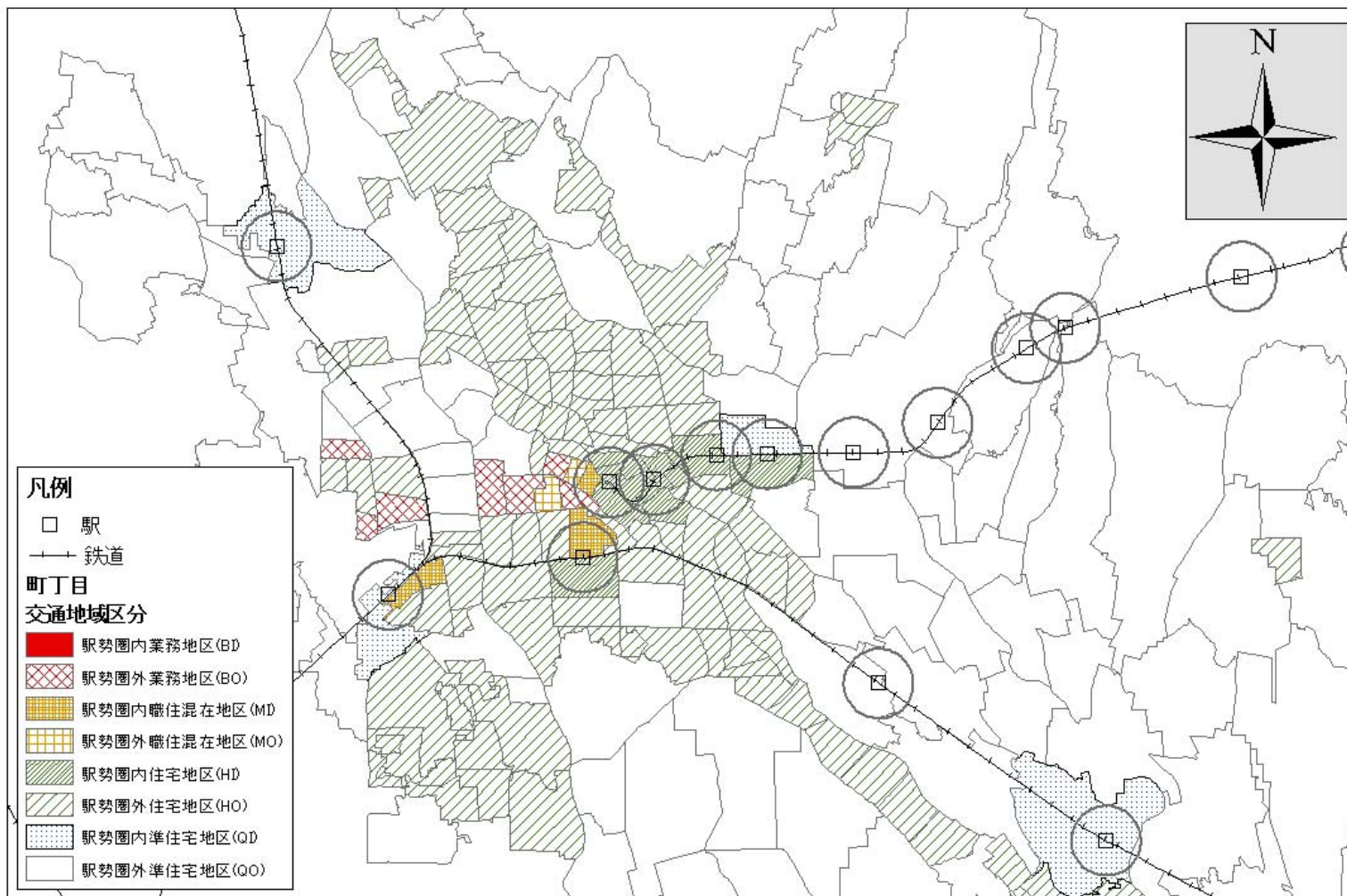


図8 前橋市(Ⅲ)交通地域区分図

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 m

出所) 統計GISプラザ(2000年国勢調査、2001事業所・企業統計)、数値地図2500、25000(空間データ基盤)より作成

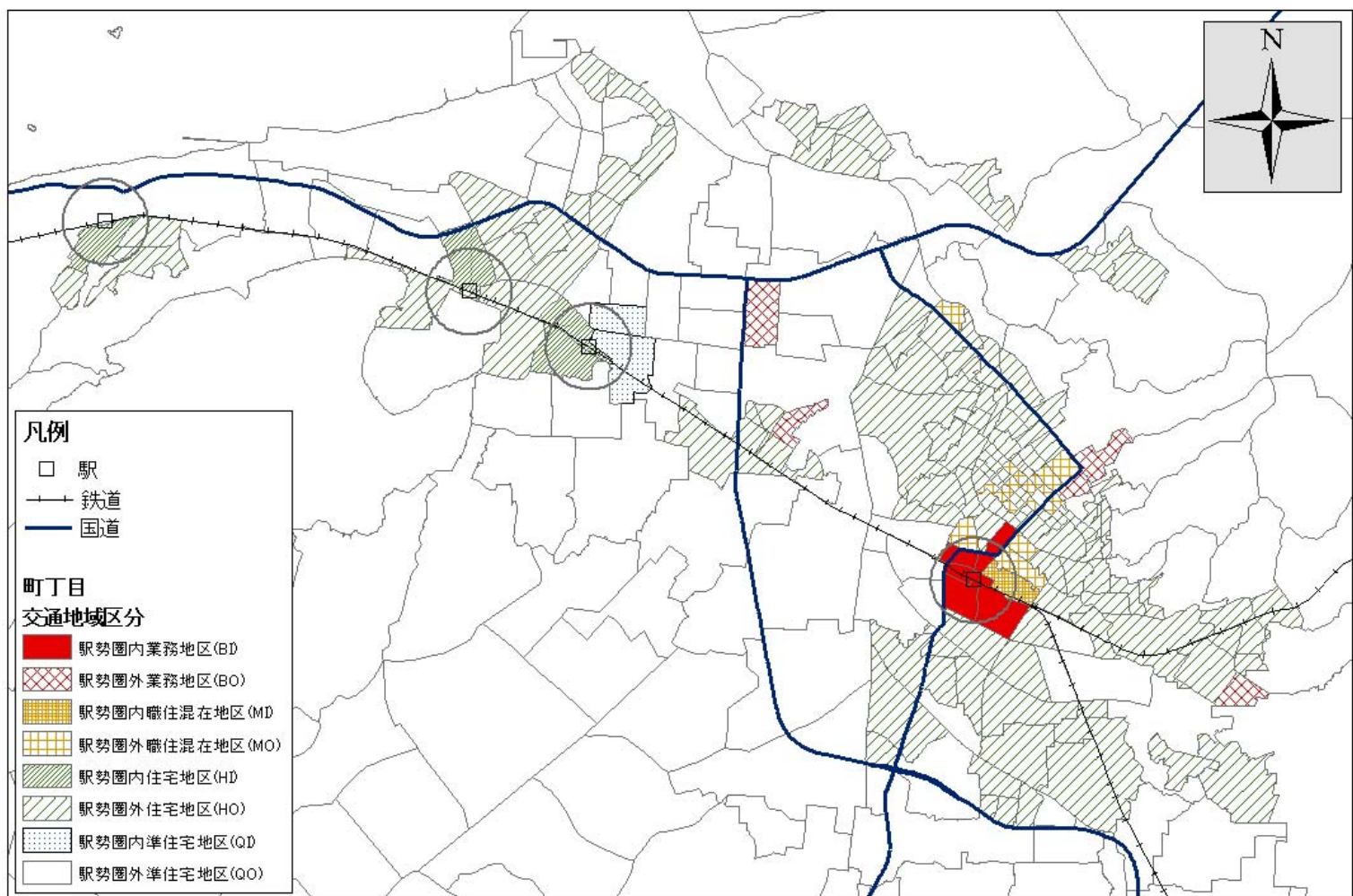


図9 鳥取市(Ⅲ)交通地域区分図

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 m

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

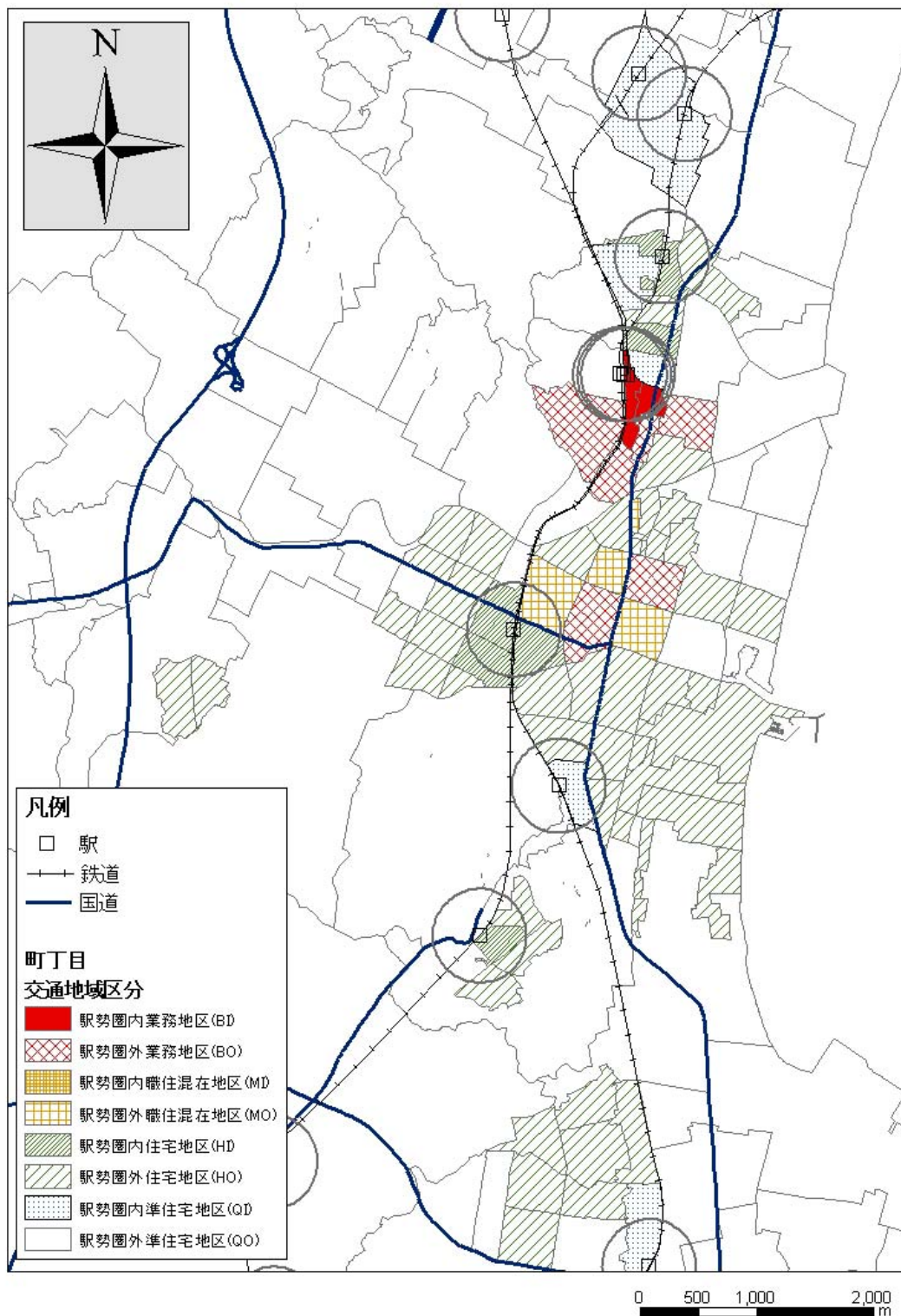


図 10 津市(Ⅲ)交通地域区分図

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、
 数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

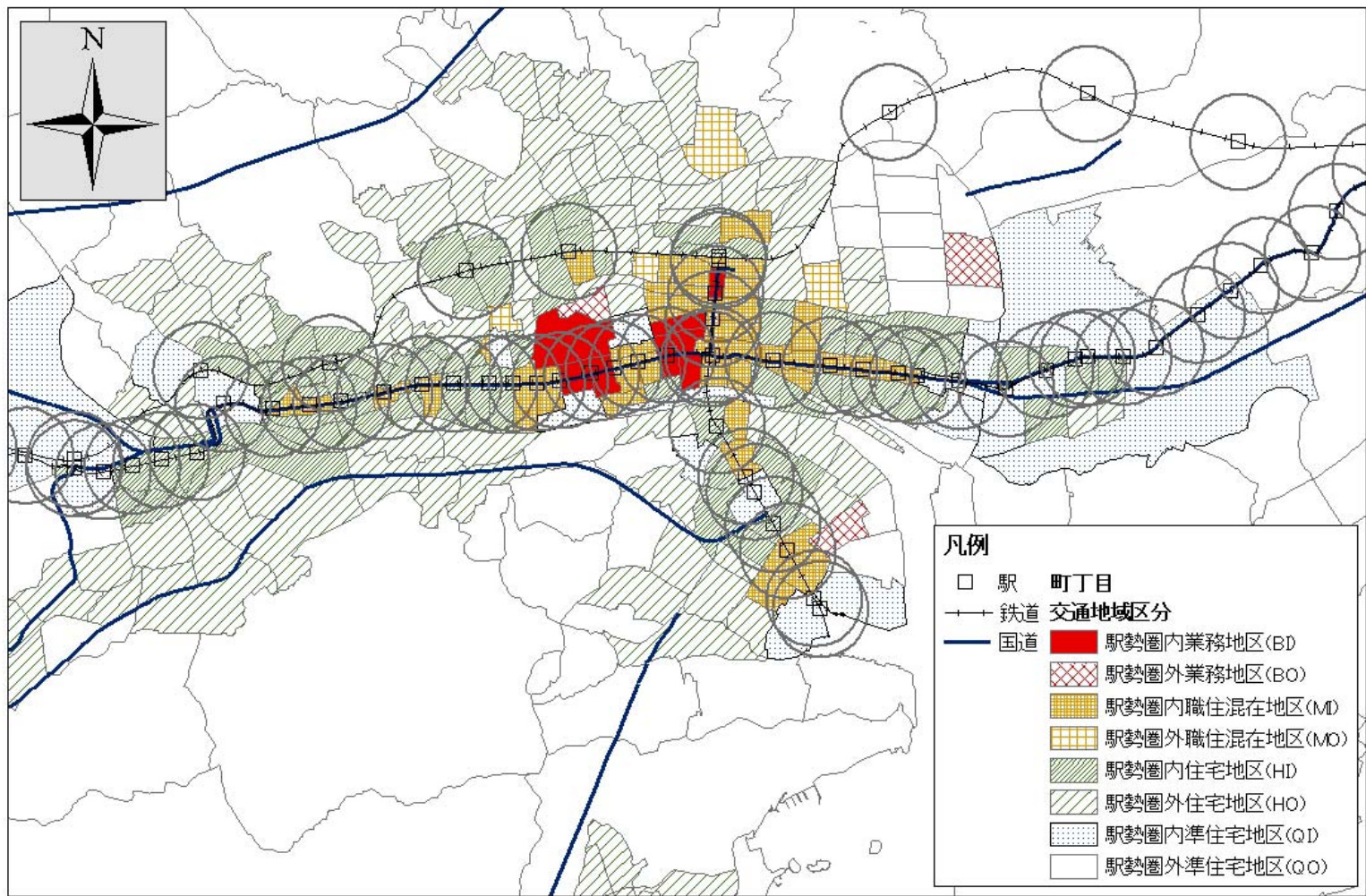


图 11 高知市(IV)交通地域区分图 0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 m

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、20001 事業所・企業統計)、数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

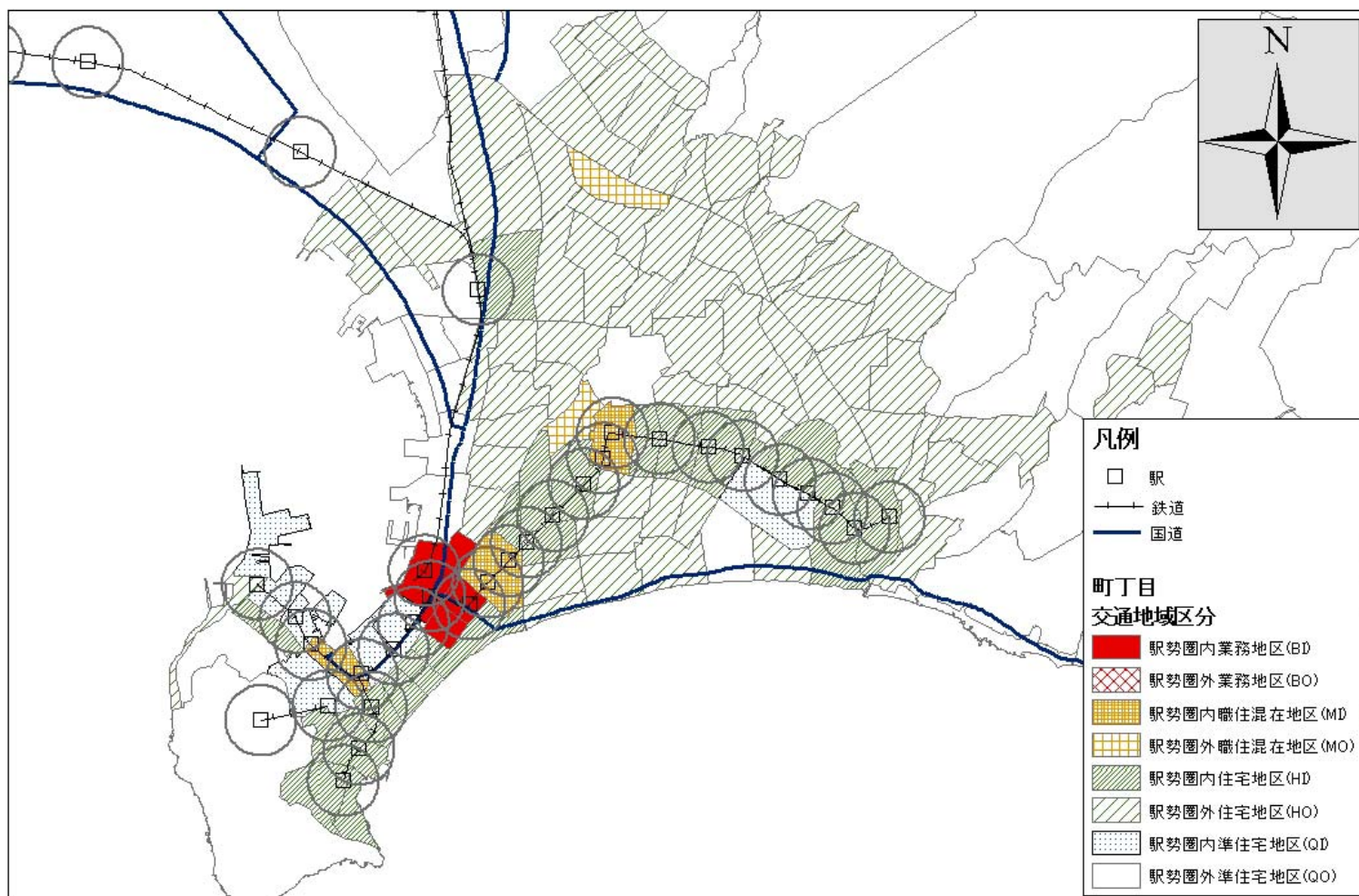


図 12 函館市(IV)交通地域区分図

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 m

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

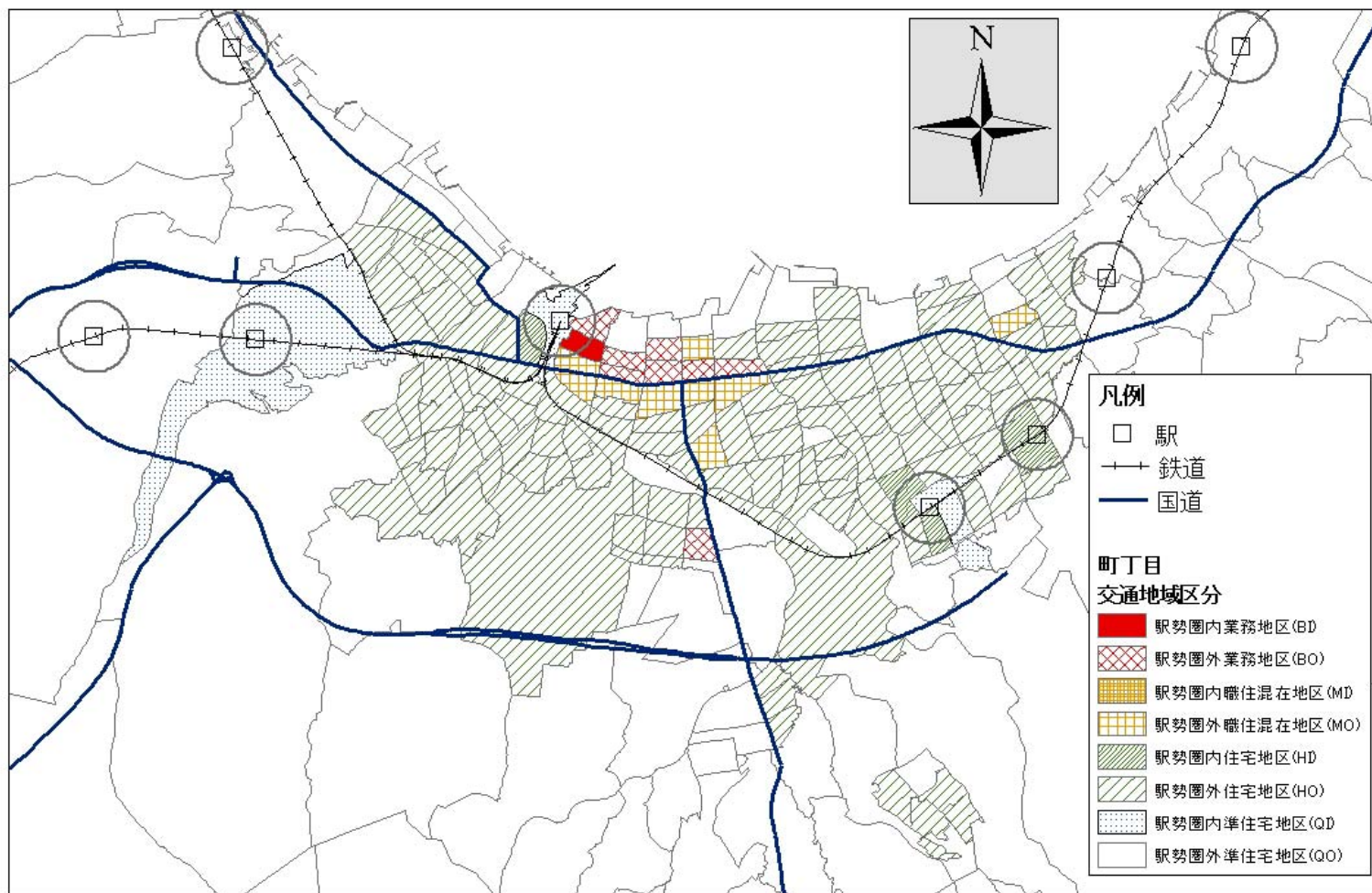


図13 青森市(Ⅳ)交通地域区分図

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 m

出所) 統計GISプラザ(2000年国勢調査、2001事業所・企業統計)、数値地図2500、25000(空間データ基盤)より作成

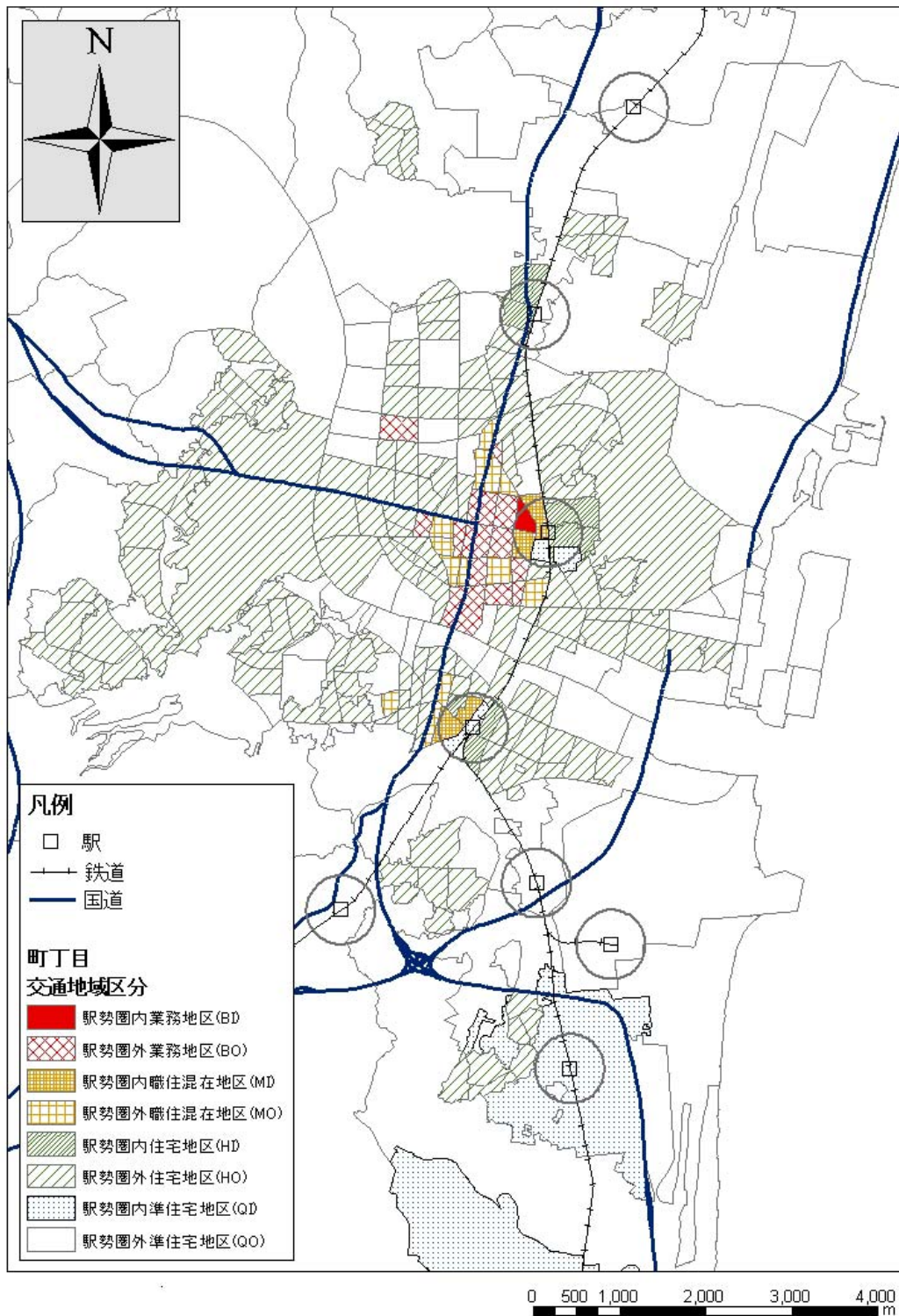


図14 宮崎市(IV)交通地域区分図

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、
数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

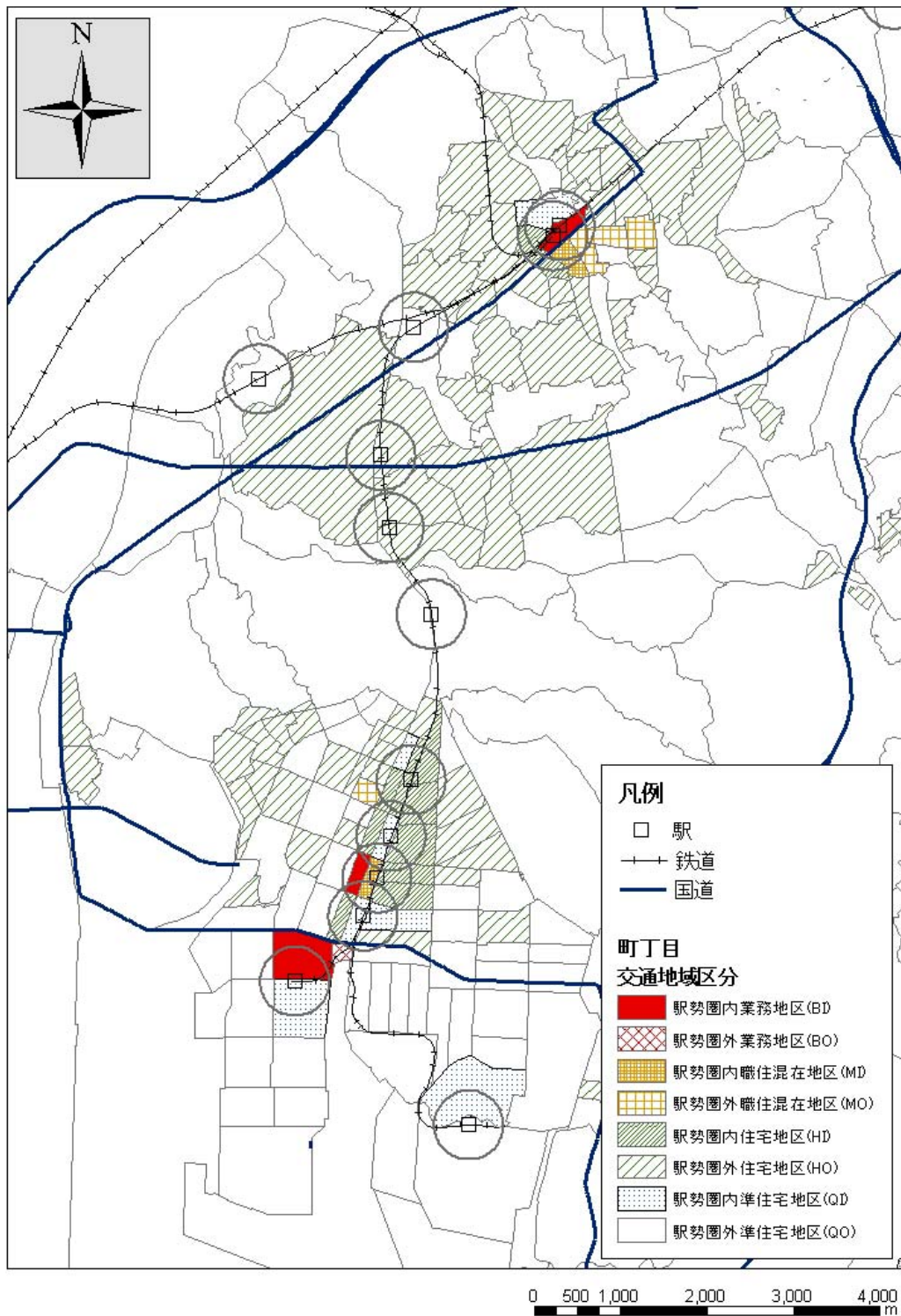


図 15 倉敷市(Ⅳ)交通地域区分図

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、
数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

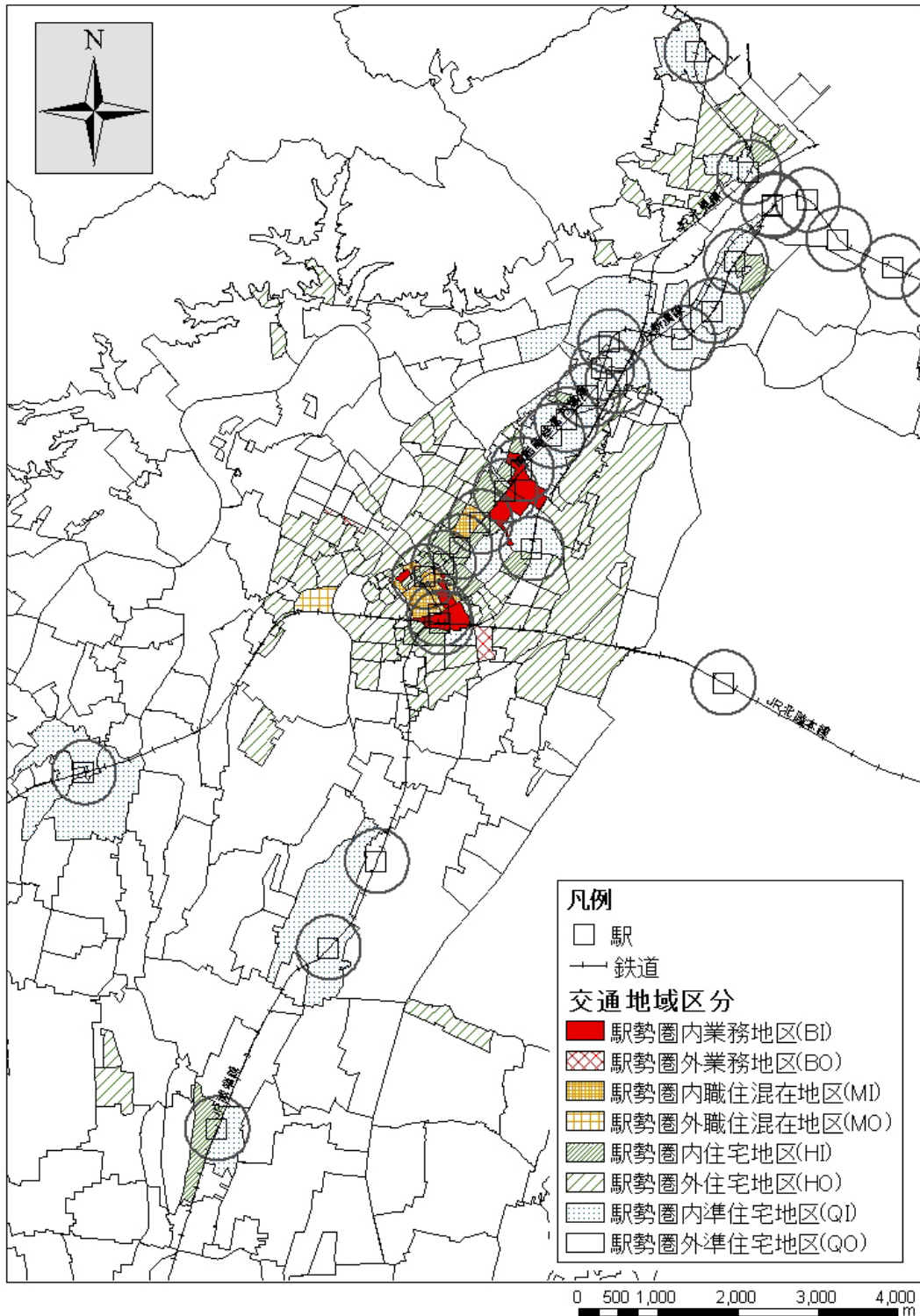


図 16 高岡市(V)交通地域区分図

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、
数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

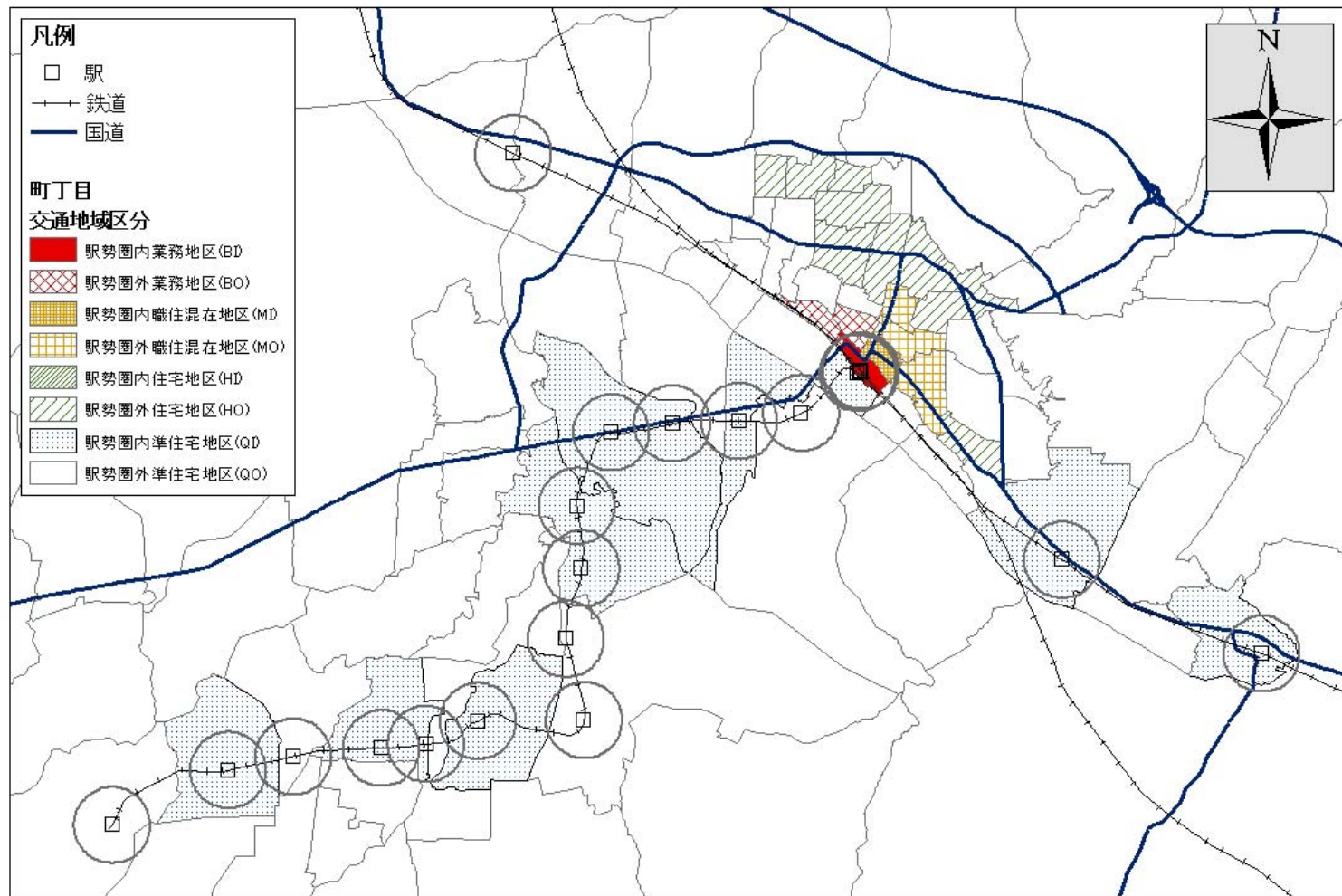


図 17 上田市(V)交通地域区分図

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 m

出所) 統計 GIS プラザ (2000 年国勢調査、2001 事業所・企業統計)、数値地図 2500、25000 (空間データ基盤) より作成

5. 都市の集約度に関する分析

5.1 都市機能の近接性

地方中心都市を都市の規模や形態に着目して分類し、選出した 15 都市について交通実態をみるために交通地域区分の分析を行なった。交通需要の要素となる人口、従業者と駅からの距離で町丁目別に区分し、都市内部の交通体系と土地利用および施設配置との関係について明らかにし、分類された都市グループそれぞれについて、都市の特性と交通実態について検討してきた。ここでは、さらに都市機能の近接性を表す尺度として「鉄道利用確率」、都市機能の集中度を表す尺度として「職住混在地区従業者比率」をもとに、都市の特性と交通体系の相関関係について検討する。これまでの研究で DID 人口密度が高ければ自動車の保有台数や自動車の利用率が下がることが知られている。そこで、自動車保有台数（朝日新聞社 2002 年民力より）と DID 人口密度の相関係数は -0.892 （1%水準で有意）という高い相関が認められた（図 18）。都市において人口密度が高ければ自動車の保有もしくは使用が少なくなるという結果である。自動車の使用が少なくなれば、道路建設など都市基盤を整備する費用が削減でき、エネルギー消費や二酸化炭素排出量の削減などの効果が期待できる。

その一方で、鉄道通勤利用確率と DID 人口密度との相関係数は 0.374 とそれほど高くない。同様に鉄道通勤利用確率と自動車保有台数との相関係数が -0.392 と、相関関係が強くない。こうしたことは、市街地内を走る路面電車の有無が影響しているものと考えられる。一般に鉄道が建設される際、既成市街地の外側を通らざるを得ないという状況と関連する。離れては不便であるため、できるだけ市街地に近づけようとするが、市街地内は既存の施設が存在し、用地買収も非常に困難となるためである。人口密度は市街地内で高いため、鉄道を建設した時点での駅周辺は人口密度が低い地域である。交通の利便性が向上することによって、市街地が拡大し、駅周辺にも住宅や商業施設が立地していくとともに人口密度も高くなる。そのため、DID 人口密度の高さと鉄道通勤利用確率とはそれほど相関がみられないものと考えられる。

ただし、軌道系交通機関の存在する都市は自動車保有台数が低いといえる。道路上を走る路面電車および地下を通る地下鉄、道路上の高架を走るモノレールおよび新交通システムなどの軌道系交通機関は、人口密度の高い市街地内を走行することが可能である。そのため、函館市、高知市、長崎市、那覇市のように都市中心部に利便性の高い交通機関が存在すれば自動車の利用率が下がる効果が認められる。都市全体として渋滞を緩和する効果が発揮され、これらの都市の近接性は非常に高いことになる。

5.2 都市機能の集中度

次に、都市機能の集中度について、人口密度と職住混在地区について検討する。交通地域区分によって区分した職住混在地区は人口も多く、従業者も多い地区である。住宅、オフィス、商店などが混在し、賑わいのある地域といえる。いわゆる「ミックスユース」と呼ばれ、土地利用の用途を限定せず、施設の種類や利用形態の多様性も重視される。例えば、住宅については一人暮らしから家族で住むためのもの、持ち家や間借りなど様々

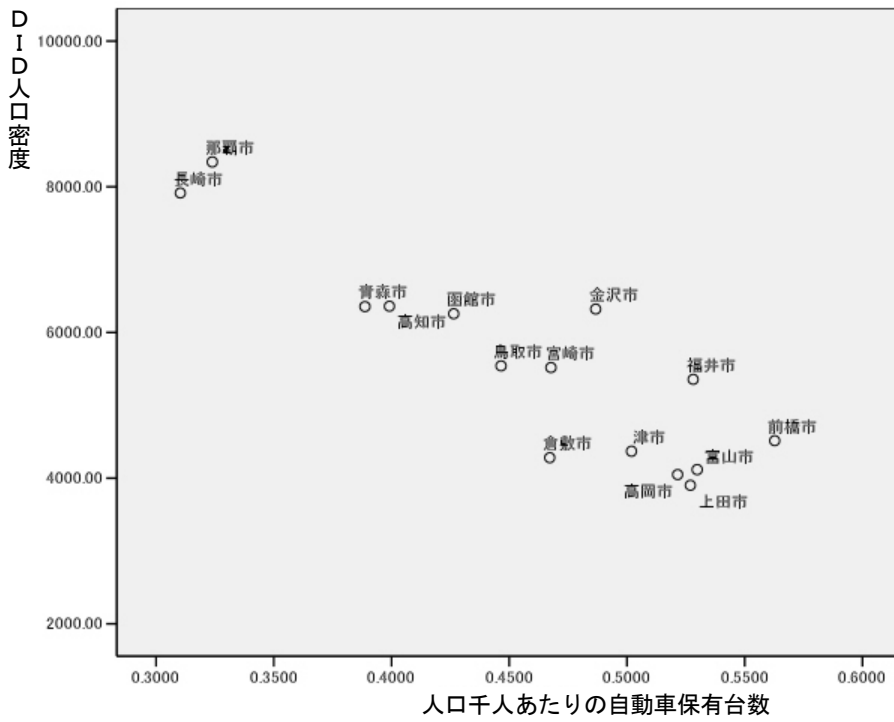


図 18 DID 人口密度と自動車保有台数

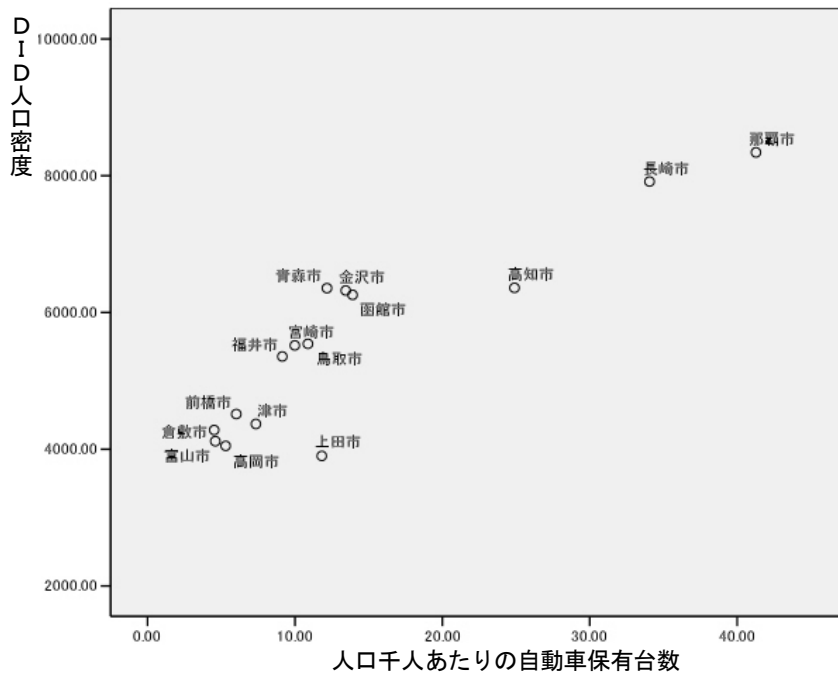


図 19 DID 人口密度と職住混在地区従業者比率

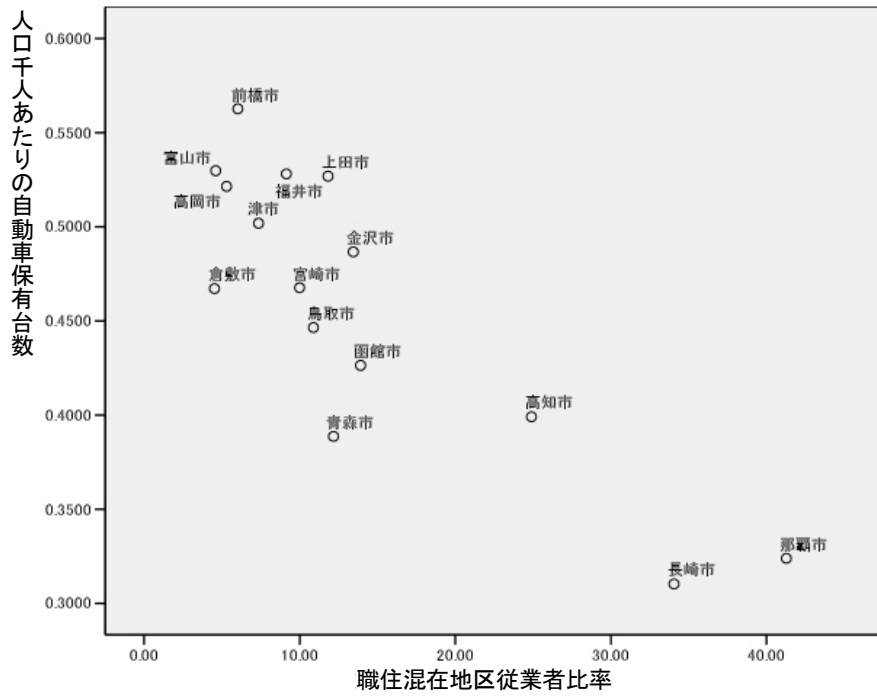


図 20 自動車保有台数と職住混在地区従業者比率

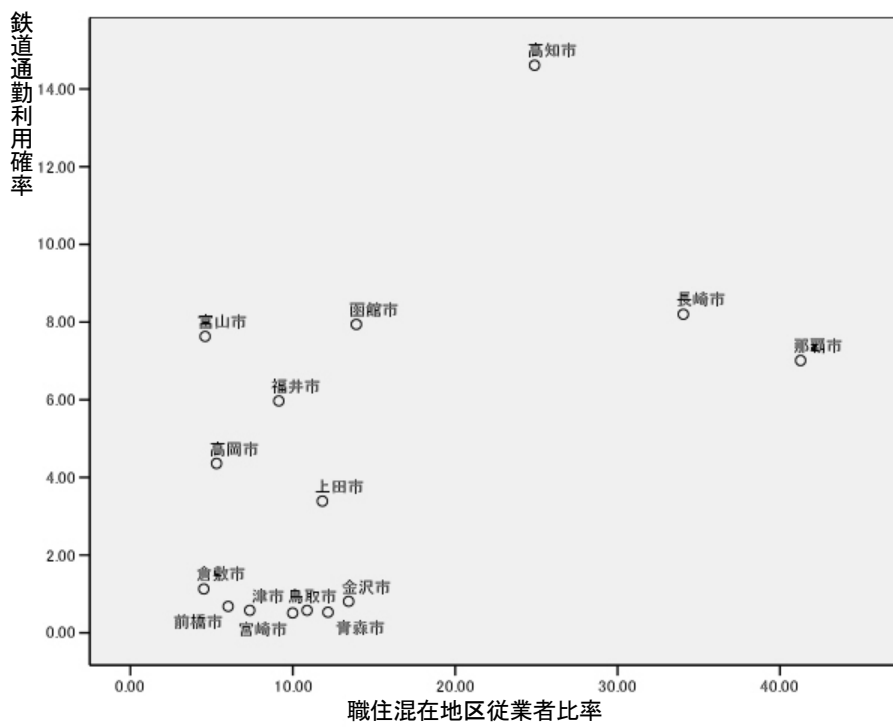


図 21 鉄道通勤利用確率と職住混在地区従業者比率

な生活様式に対応した住宅が同じ地域に共存する。商業施設についても生活に必要なものの大部分が近くで手に入るように立地していることが望まれる。こうして、住民や就業者に対する財やサービスを供給する産業も立地して、職住混在地区で働く人が多いほど都市の機能が集中していると考えられる。

そこで、職住混在地区の従業者比率と DID 人口密度との相関をみると、相関係数は.891で(1%水準で有意)、強い相関が認められる(図 19)。中心市街地と住宅地が近接し、住むところと働くところが近い、もしくは混在した都市というのは、一定の人口密度の高さが保たれているものといえる。かつては 1 階が商店もしくは工場、2 階が住居という形態が多かったように、住むところと働くところが近ければ通勤時間の短縮にもつながるのである。そのことは、職住混在地区の従業者比率が高ければ自動車保有台数が低いという相関が非常に強い(相関係数は-.858、1%水準で有意)ことから明らかである(図 20)。

職住混在地区に住んでいる人が必ず同じ地区で働いていることを示すものではないが、土地利用の多様性と密度の高さは共存関係にあるといえる。

5.3 都市機能の近接性と集中度の関係

最後に都市機能の近接性と集中度の関係について述べる。両者の尺度である職住混在地区の従業者比率と鉄道通勤利用率との相関係数は.534(5%水準で有意)で一定の相関が認められた(図 21)。両者の値がともに高い場合に、「都市の集約度」が高いと表現することができよう。すなわち、都市の諸機能が交通体系によって有機的に結合されることにより、お互いに効果を高めあう都市構造であることを意味しており、いわばコンパクトシティの特性を測る指標と考えられよう。

職住混在地区は市街地が密集し、道路も狭くなり、路面電車やバスの整備は自動車交通の妨げとなる。そのため、人口密度の高さに対応した公共交通網の整備は困難が伴う。一方、道路網の発達した都市では自動車交通の依存度が高まり、市街地が分散化する傾向が強まる。こうして、公共交通網の整備は需要面からの制約を受ける。両者の関係に着目して都市の集約度を考察すると、長崎市、那覇市、高知市は集約度の高い都市といえる。その中で、高知市は近接性がより高く、那覇市は集中度がより高い。長崎市は両者の均衡がとれた都市ということになる。

富山市、福井市等は近接性が高く、集約度の低い都市である。路面電車の存在が近接性を高めているが、公共交通にとって集中度の低さは需要の低下を招く。自動車保有台数も高く、公共交通が存続の危機にあるといえる。逆に金沢市、青森市等は集中度よりも近接性が低い。市内の公共交通の整備が望まれるが、一方では、その集中度の高さが公共交通整備の障害ともなっている。倉敷市、前橋市等は近接性も集中度も低く、まちの賑わい、公共交通の整備ともに大きな課題が残る。

6. おわりに

これまで、地方中心都市を都市の規模や形態に着目して分類し、選出した 15 都市について交通実態をみるために交通地域区分を実施し、交通体系と土地利用および施設配置の実態を検討してきた。

最初に、人口 10 万人以上、大都市圏に含まれていない、昼夜間人口比率が 100%以上の条件を満たす 71 の地方中心都市を対象に、人口、DID 人口比率、DID 面積比率、昼夜間人口比率の 4 つの指標を用いてクラスター分析を行なったところ以下の 5 つのグループに分類された。

「接続型地方都市グループ」では、DID 人口比率と DID 面積比率が非常に高く、他の都市にまたがって DID 地区が広がっていることが特徴としてあげられる。「地方中核都市グループ」は人口規模が大きく、DID 人口比率も比較的高く、政令指定都市に次ぐ規模の都市として中核市あるいは中枢市に位置付けられている都市がグループを構成している。「中規模地方都市 A グループ」は人口規模が中程度で、DID 人口比率、DID 面積比率も中間的だが、昼夜間人口比率が高い県庁およびそれに準ずる都市がグループを構成している。「中規模地方都市 B グループ」も人口、DID 人口比率、DID 面積比率の各指標は中間的であるが、「中規模地方都市 A グループ」と比較して昼夜間人口比率が低く、グループを構成している都市間で指標のばらつきが大きいことも特徴となる。「小規模地方都市グループ」は人口規模が小さく、DID 人口比率が低く、市域全体に占める DID 面積も狭いため、低密・分散型の都市がグループを構成している。

以上の各グループから路面電車の有無、地域性、交通面で特徴的な問題を抱えることなどを考慮して 15 都市を選出し、交通地域区分を設定して各都市の交通実態を検討した。交通地域区分による交通面からみた都市機能の地域分布に関する分析では、町丁目別に人口密度の高低、従業者密度の高低、駅勢圏の内外により 8 つに区分して、都市内部における交通体系と土地利用や施設配置との関係を数値化、視覚化した。パーソントリップ調査、通勤・通学地の統計、交通事業者の旅客流動などの実際の交通流動を示すデータは既存の交通体系によって規定され、交通の利便性が低いために移動することができないといった潜在的な交通需要は反映されない。交通地域区分を用いた分析はこれらのデータを補完するものである。これによって、各都市における中心性の高い地域や住宅地と鉄道の空白地域との関係などを把握することができる。

クラスター分析による 5 つのグループごとにその都市の特性と交通実態について述べると、以下のようなになる。「接続地方都市グループ」のような市域全体が高密度の都市では公共交通を導入した場合の効果が高く、その場合には路線を比較的自由に設定可能な軌道系交通機関の優位性が発揮できる。「地方中核都市グループ」のような人口規模が大きく、人口密度も高い都市では市街地中心部で自動車の渋滞が激しくなる傾向があるため、時間や料金の面で抵抗が少ない公共交通のネットワークの整備が求められる。「中規模地方都市グループ A」のような周辺都市からの通勤や通学が多い都市では、同じ人口規模、人口密度の都市よりも公共交通の利用者は多くなる傾向にある。同時に、個々の都市をみると、中心駅と中心市街地との位置関係、その両者を結ぶ軌道系交通機関の有無が公共交通の盛衰を決める要素となり、自動車への依存度の違いにもつながる。「中規模地方都市グループ B」のような中規模で昼夜間人口比率が高くない都市では、路面電車が市街地の主軸として機能する都市、まとまった市街地で徒歩、自転車、バスが移動の中心となる都市というのが、都市のあり方として良い事例になると考えられる。しかしながら、市街地が拡散し、少しでも公共交通の沿線から都市の諸機能が失われると、公共交通の経営は成り立たなくなる。「小規模地方都市グループ」のように人口が小規模で、人口密度の低い分散型の都市では、民間の交通事業者単独での運営は難しく、行政の支援が必要となる。加えて、駅周辺における住宅地や就業地などの土地利用と学校などの公共施設配置との組み合わせが合致していることは、公共交通を維持するための重要な要件となるものといえる。

最後に都市機能の近接性を表す尺度として「鉄道利用確率」、都市機能の集中度を表す尺度として「職住混在地区従業者比率」をもとに、都市の特性と交通体系の相関関係についてみると、以下のようなになる。DID人口密度が高ければ自動車の保有台数や自動車の利用率が下がるため、エネルギー使用量やCO₂排出量の削減や道路建設など都市基盤を整備する費用の削減を考えるうえで、近接性や集中度を高めることは重要である。近接性を表す尺度である「鉄道利用確率」と自動車保有台数との相関関係はそれほど強くなかった。これは、一般に鉄道が市街地の縁辺部を通ることが多いためと考えられる。一方で路面電車の存在する都市では、自動車保有台数が低い傾向が確認でき、駅と市街地内部の諸施設とを結ぶことができる利点が発揮されているといえる。

さらに、集中度を表す尺度である「職住混在地区従業者比率」と自動車保有台数との相関関係が認められ、居住と就業が混在した地区が集中していることの優位性が示された。「都市の集約度」の高さを、都市機能の近接性と集中度がともに高いこととすれば、それは個別の都市機能が交通体系によって結ばれることにより、お互いに効果を高めあう都市構造であることを意味する。市街地内に軌道系交通機関が存在することによって近接性と集中度の均衡がとれた都市となる傾向がみられた。公共交通にとって集中度の低さは需要の低下を招き、自動車保有台数が高くなる関係にある。逆に集中度が高くて近接性が低ければ、交通問題の要因となる。両者ともに低い場合には中心市街地の空洞化ならびに公共交通の存亡の危機という点で大きな問題が残る。すなわち、都市機能の近接性と集中度の均衡を保ちつつ、都市の集約度を高めることが都市の経済性、環境、生活の質の向上を考える上で重要な課題となろう。

参考文献

- [1] 交通権学会編(1986)『交通権－現代社会の移動の権利』, 日本経済評論社: 289.
- [2] 土居靖範(2007)『交通政策の未来戦略』, 文理閣: 398.
- [3] 宇沢弘文(2000)『社会的共通資本』, 岩波書店: 239.
- [4] 宇都宮浄人(1999)「路面電車の現状と課題－各国データによる実証分析」
運輸と経済 第59巻, 第10号: 51-59.
- [5] 宇都宮浄人(2002)「多変量解析による路面電車・LRTの分類と考察」
運輸と経済 第62巻, 第6号: 51-59.
- [6] RACDA(1999)『路面電車とまちづくり』, 学芸出版社: 246.
- [7] 曾根悟(1984)「都市交通におけるLRTの役割」, 運輸と経済 第44巻, 第11号: 35-42.
- [8] 曾根悟(1998)「LRTとLRV」, 運輸と経済 第58巻, 第3号: 51-59.
- [9] 西村幸格(2006)『日本の都市と路面公共交通』, 学芸出版社: 256.
- [10] 服部重敬(2006)『路面電車新時代』, 山海堂: 397.
- [11] 中村文彦(2006)『バスでまちづくり: 都市交通の再生をめざして』, 学芸出版社: 207.
- [12] 鈴木文彦(2001)『路線バスの現在・未来』, グランプリ出版: 300.
- [13] 鈴木文彦(2001)『路線バスの現在・未来PART2』, グランプリ出版: 307.
- [14] 谷口守(1998)「土地利用・交通計画一体化のためのガイドラインの実際と課題－イングランドのPPG13から－」, 土木計画学研究・論文集 Vol. 15: 227-234.

- [15] 谷口守(2002)「成長管理」から「スマートグロース」へ：米国における計画理念の転換と実際, 土木計画学研究・論文集 Vol. 19, No. 2 : 229-235.
- [16] 谷口守(2002)「最終兵器としての「都市のコンパクト化」政策：－その可能性と展望－」, 交通工学 Vol. 37, 増刊号 : 4-8.
- [17] 谷口守(2006)「環境負荷の小さなまちづくり：都市構造から考える」, 環境研究 No. 141 : 11-16.
- [18] 黒川洸・谷口守・橋本大和・石田東生(1995)「スプロール市街地の整備コストに関する一考察－先行的都市基盤整備のコスト節減効果に関する検討」, 第30回日本都市計画学会学術研究論文集 : 121-126.
- [19] 谷口守・村川威臣・森田哲夫(1999)「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」第34回日本都市計画学会学術研究論文集 : 967-972.
- [20] 谷口守・池田大一郎・吉羽春水(2002)「コンパクトシティ化のための都市群別住宅地整備ガイドラインの開発」土木計画学研究・論文集 Vol. 19, No. 3 : 577-584.
- [21] 池田大一郎・谷口守・島岡明生(2004)「汎用性の高い都市コンパクト化評価支援システム(SLIM CITY)の開発と適用」, 土木計画学研究・論文集 Vol. 21, No. 2 : 501-506.
- [22] 谷口守・松中亮治・中道久美子(2005)「SLIM CITYを用いた都市コンパクト化政策と水害軽減方策の連携に関する研究」土木計画学研究・論文集 Vol. 22, No. 1 : 171-176.
- [23] 上岡直見(1998)『脱クルマ入門』, 北斗出版 : 235.
- [24] 上岡直見(2002)「持続的都市と車のいらぬ街づくり」, 新都市 : 17-24.
- [25] 上岡直見(2005)「CO₂排出量からみる交通手段の比較分析」, 自治研 47-9 : 50-55.
- [26] 海道清信(2001)『コンパクトシティ』, 学芸出版 : 287.
- [27] 林上(2007)『都市交通地域論』, 原書房 : 381.
- [28] 天野光三・中川大(1992)『都市の交通を考える』, 技報堂出版 : 223.
- [29] 日本商工会議所(2006)『別冊「石垣」実践！まちづくり』, 光村印刷 : 32-42.
- [30] 加藤博(2007)「青森市中心市街地活性化基本計画の概要」, 地域開発 2007. 9 : 26-37.

謝辞

本稿は関西大学大学院文学研究科（地理学専攻）に提出した博士論文『現代日本の地方中心都市における公共交通の再生とまちづくりに関する地理学研究』の第2章「地方都市の分類と地方都市の交通実態－交通地域区分と都市の集約度の分析から－」を再構成したものである。博士論文を執筆するにあたり、ご指導、ご助言ならびに貴重な資料をいただいたかたがたに御礼申し上げます。