

令和3年度  
修士論文

包絡分析法による都市間連携を考慮した  
居住誘導区域の地域効率性評価

A data envelopment analysis approach for  
evaluating regional efficiency of residence attraction area  
considering the inter-regional cooperation

高知工科大学大学院  
工学研究科基盤工学専攻  
社会システム工学コース

都市・交通計画研究室  
学籍番号 1245068  
大内田 将爽

指導教員 西内 裕晶  
副指導教員 赤塚 慎  
論文副審査 高木 方隆

2022年1月19日

## 要旨

我が国では人口減少などの社会問題に適応した都市形態として、コンパクト+ネットワーク型都市の形成に取り組んでいる自治体が見られる。これを実現するための計画として立地適正化計画がある。この計画では都市の集約を目指すエリアとして居住誘導区域が設定されている。しかし、実際は区域の面積が広すぎたり、利便性の悪い地区も含まれていたりしており、都市の集約化とは程遠い状況にある。本当に集約化を目指すのであれば現状の区域を更に縮小する必要がある。また、その時々都市の状況に適した区域を設定する必要がある。さらに現在の計画は一つの自治体内で生活することを前提として策定されているため、周辺自治体との連携を考慮する必要がある。本研究では、高知県高知市を対象に地域の連携を考慮した上で、包絡分析法を用いて 2020 年から 2050 年までの居住誘導区域を設定する。

## Abstract

In Japan, some municipalities are working on the formation of compact + networked cities as an urban form that can adapt to social problems such as a declining population. In order to achieve this goal, there is a location optimizing plan. In this plan, a residence attraction area is set as an area for urban concentration. However, in reality, the areas are too large or include areas that are not convenient, and the situation is far from urban concentration. If we really want to consolidate the city, we need to further reduce the current area. In addition, it is necessary to set up a zone that is suitable for the situation of the city at the time. Furthermore, since the current plan is based on the premise that people live within a single municipality, it is necessary to consider cooperation with neighboring municipalities. In this study, we set up a residence attraction area for the period from 2020 to 2050 in Kochi City, Kochi Prefecture, using the data envelopment analysis method in consideration of regional cooperation.

# 目次

1. 序論 .....	- 1 -
1.1 本研究の背景 .....	- 1 -
1.2 本研究の目的 .....	- 2 -
1.3 本研究の構成 .....	- 2 -
2. 既往研究の整理と本研究の位置づけ .....	- 3 -
2.1 既往研究の整理 .....	- 3 -
2.2 本研究の位置づけ .....	- 3 -
2.3 地域連携 .....	- 4 -
2.3.1 地域連携の必要性 .....	- 4 -
2.3.2 地域連携に関連した既往研究 .....	- 6 -
3. 分析手法 .....	- 7 -
3.1 包絡分析法の概要 .....	- 7 -
3.2 CCR モデルと BCC モデル .....	- 7 -
3.3 包絡分析法に関連した既往研究 .....	- 9 -
3.4 本研究における包絡分析法 .....	- 9 -
3.4.1 本研究での DEA モデル .....	- 9 -
3.4.2 使用データ .....	- 10 -
3.4.3 各地区徒歩圏内の施設数 .....	- 12 -
3.4.4 各地区からの公共交通の発着便数 .....	- 12 -
4. 立地適正化計画と研究対象 .....	- 14 -
4.1 立地適正化計画 .....	- 14 -
4.1.1 立地適正化計画の概要 .....	- 14 -
4.1.2 立地適正化計画の意義と役割 .....	- 14 -
4.1.3 立地適正化計画における誘導区域 .....	- 15 -
4.2 研究対象施設 .....	- 15 -
4.2.1 対象生活施設 .....	- 15 -
4.2.2 対象交通施設と対象路線 .....	- 15 -
4.3 対象地域 .....	- 16 -
4.3.1 高知市の概要 .....	- 16 -
4.3.2 高知市の現状 .....	- 16 -
4.4 高知市における立地適正化計画 .....	- 17 -
4.4.1 居住誘導区域の面積・人口比較 .....	- 17 -
4.4.2 都市計画区域・市街化区域と居住誘導区域の比較 .....	- 18 -

4.4.3	居住誘導区域内の人口推移.....	- 20 -
4.4.4	居住誘導区域のカバー率.....	- 21 -
5.	包絡分析法による各地区の効率性評価.....	- 22 -
5.1	対象年次における人口密度と人口割合.....	- 22 -
5.1.1	2020 年.....	- 22 -
5.1.2	2030 年.....	- 23 -
5.1.3	2040 年.....	- 24 -
5.1.4	2050 年.....	- 25 -
5.2	地域連携を考慮しない場合の効率性の評価.....	- 27 -
5.2.1	各地区の徒歩圏内施設数と発着便数.....	- 27 -
5.2.2	2020 年における効率性の評価.....	- 29 -
5.2.3	2030 年における効率性の評価.....	- 30 -
5.2.4	2040 年における効率性の評価.....	- 31 -
5.2.5	2050 年における効率性の評価.....	- 32 -
5.2.6	各地区の効率値の変化.....	- 33 -
5.3	地域連携を考慮する場合の効率性の評価.....	- 34 -
5.3.2	2020 年における効率性の評価.....	- 35 -
5.3.3	2030 年における効率性の評価.....	- 36 -
5.3.4	2040 年における効率性の評価.....	- 37 -
5.3.5	2050 年における効率性の評価.....	- 38 -
5.3.6	各地区の効率値の変化.....	- 39 -
5.4	連携を考慮しない場合とする場合の比較.....	- 40 -
5.4.1	施設数と便数の変化.....	- 40 -
5.4.2	効率値の比較.....	- 41 -
6.	クラスター分析による各地区の分類.....	- 46 -
6.1	地域連携を考慮しない場合の各地区のクラスター分析.....	- 46 -
6.1.1	2020 年のクラスター分析の結果.....	- 46 -
6.1.2	2030 年のクラスター分析の結果.....	- 51 -
6.1.3	2040 年のクラスター分析の結果.....	- 55 -
6.1.4	2050 年のクラスター分析の結果.....	- 59 -
6.2	地域連携を考慮する場合の各地区のクラスター分析.....	- 63 -
6.2.1	2020 年のクラスター分析の結果.....	- 63 -
6.2.2	2030 年のクラスター分析の結果.....	- 67 -
6.2.3	2040 年のクラスター分析の結果.....	- 71 -
6.2.4	2050 年のクラスター分析の結果.....	- 75 -
6.3	各クラスの特徴.....	- 79 -



7. 居住誘導区域の設定.....	- 80 -
7.1 居住誘導区域設定の規則.....	- 80 -
7.2 地域連携を考慮しない場合の選定地区と居住誘導区域.....	- 81 -
7.2.1 2020 年 .....	- 81 -
7.2.2 2030 年 .....	- 82 -
7.2.2 2030 年 .....	- 83 -
7.2.4 2050 年 .....	- 84 -
7.2.5 まとめ .....	- 85 -
7.3 地域連携を考慮する場合の選定地区と居住誘導区域.....	- 88 -
7.3.1 2020 年 .....	- 88 -
7.3.2 2030 年 .....	- 89 -
7.3.3 2040 年 .....	- 90 -
7.3.4 2050 年 .....	- 91 -
7.3.5 まとめ .....	- 92 -
8. まとめ .....	- 97 -
8.1 本研究のまとめと考察.....	- 97 -
8.2 今後の課題 .....	- 99 -
謝辞 .....	- 102 -
参考文献 .....	- 103 -

## 目次

図 2.1 地域連携の例(施設).....	- 4 -
図 2.2 地域連携の例(便数).....	- 4 -
図 2.3 医療施設の立地状況.....	- 5 -
図 2.4 高知市周辺の医療施設分布.....	- 6 -
図 3.1 CCR モデルのフロンティア線.....	- 8 -
図 3.2 BCC モデルのフロンティア線.....	- 8 -
図 3.3 本研究の DEA モデル.....	- 9 -
図 3.4 タウンページの例.....	- 10 -
図 3.5 時刻表の例.....	- 11 -
図 3.6 やどココゆる〜とバスルートの例.....	- 11 -
図 3.7 高知市の路線図.....	- 11 -
図 3.8 各地区徒歩圏内の施設数の例.....	- 12 -
図 3.9 各地区から発着している公共交通の便数の例.....	- 12 -
図 4.1 立地適正化計画制度のイメージ.....	- 14 -
図 4.2 対象地域の全体像.....	- 16 -
図 4.3 2020 年-2050 年 高知県人口推移.....	- 17 -
図 4.4 2020 年-2050 年 高知市人口推移.....	- 17 -
図 4.5 高知市における居住誘導区域.....	- 18 -
図 4.6 居住誘導区域のエリア分け.....	- 19 -
図 4.7 2020 年-2050 年居住誘導区域内の推計人口.....	- 20 -
図 4.8 2020 年-2050 年居住誘導区域内人口密度の変化.....	- 20 -
図 5.1 2020 年の各地区の人口密度.....	- 22 -
図 5.2 2015-2020 年の人口割合.....	- 23 -
図 5.3 2030 年の各地区の人口密度.....	- 23 -
図 5.4 2015-2030 年の人口割合.....	- 24 -
図 5.5 2040 年の各地区の人口密度.....	- 24 -
図 5.6 2015-2040 年の人口割合.....	- 25 -
図 5.7 2050 年の各地区の人口密度.....	- 25 -
図 5.8 2015-2050 年の人口割合.....	- 26 -
図 5.9 各地区の徒歩圏内施設数.....	- 27 -
図 5.10 各地区からの発着便数.....	- 28 -
図 5.11 2020 年における各地区の効率値.....	- 29 -
図 5.12 2030 年における各地区の効率値.....	- 30 -
図 5.13 2040 年における各地区の効率値.....	- 31 -

図 5.14 2050 年における各地区の効率値.....	- 32 -
図 5.15 2020 年-2050 年における各地区の効率値の変化.....	- 33 -
図 5.16 各地区の徒歩圏内施設数.....	- 34 -
図 5.17 各地区からの発着便数.....	- 34 -
図 5.18 2020 年における各地区の効率値.....	- 35 -
図 5.19 2030 年における各地区の効率値.....	- 36 -
図 5.20 2040 年における各地区の効率値.....	- 37 -
図 5.21 2050 年における各地区の効率値.....	- 38 -
図 5.22 2020 年-2050 年における各地区の効率値の変化.....	- 39 -
図 5.23 施設数の変化.....	- 40 -
図 5.24 便数の変化.....	- 40 -
図 5.25 2020 年における効率値の差分.....	- 41 -
図 5.26 2030 年における効率値の差分.....	- 42 -
図 5.27 2040 年における効率値の差分.....	- 42 -
図 5.28 2050 年における効率値の差分.....	- 43 -
図 5.29 曙町 2 丁目の効率値の変化.....	- 44 -
図 5.30 南元町の効率値の変化.....	- 44 -
図 5.31 朝倉本町 1 丁目の効率値の変化.....	- 44 -
図 5.32 曙町 1 丁目の効率値の変化.....	- 44 -
図 5.33 高須 3 丁目の効率値の変化.....	- 45 -
図 5.34 大津乙の効率値の変化.....	- 45 -
図 5.35 大津甲の効率値の変化.....	- 45 -
図 6.1 2020 年の各クラスの地理的分布.....	- 47 -
図 6.2 施設型の地区の元々の施設数.....	- 48 -
図 6.3 公共交通型の地区の元々の便数.....	- 49 -
図 6.4 施設型の地区の施設増加数.....	- 49 -
図 6.5 公共交通型の地区の増加便数.....	- 50 -
図 6.6 2030 年の各クラスの地理的分布.....	- 51 -
図 6.7 施設型の地区の元々の施設数.....	- 53 -
図 6.8 公共交通型の地区の元々の便数.....	- 53 -
図 6.9 公共交通型の地区の増加便数.....	- 54 -
図 6.10 施設型の地区の施設増加数.....	- 54 -
図 6.11 2040 年の各クラスの地理的分布.....	- 55 -
図 6.12 公共交通型の地区の元々の便数.....	- 57 -
図 6.13 施設型の地区の元々の施設数.....	- 57 -
図 6.14 施設型の地区の施設増加数.....	- 58 -

図 6.15 公共交通型の地区の増加便数.....	- 58 -
図 6.16 2050 年の各クラスの地理的分布.....	- 59 -
図 6.17 施設型の地区の元々の施設数.....	- 61 -
図 6.18 公共交通型の地区の元々の便数.....	- 61 -
図 6.19 公共交通型の地区の増加便数.....	- 62 -
図 6.20 施設型に地区の施設増加数.....	- 62 -
図 6.21 2020 年の各クラスの地理的分布.....	- 63 -
図 6.22 施設型の地区の元々の施設数.....	- 65 -
図 6.23 公共交通型の地区の元々の便数.....	- 65 -
図 6.24 施設型の地区の施設増加数.....	- 66 -
図 6.25 公共交通型の地区の増加便数.....	- 66 -
図 6.26 2030 年の各クラスの地理的分布.....	- 67 -
図 6.27 施設型の地区の元々の施設数.....	- 69 -
図 6.28 公共交通型の地区の元々の便数.....	- 69 -
図 6.29 施設型の地区の施設増加数.....	- 70 -
図 6.30 公共交通型の地区の増加便数.....	- 70 -
図 6.31 2040 年の各クラスの地理的分布.....	- 71 -
図 6.32 施設型の地区の元々の施設数.....	- 73 -
図 6.33 公共交通型の地区の元々の便数.....	- 73 -
図 6.34 施設型の地区の施設増加数.....	- 74 -
図 6.35 公共交通型の地区の増加便数.....	- 74 -
図 6.36 2050 年の各クラスの地理的分布.....	- 75 -
図 6.37 施設型の地区の元々の施設数.....	- 77 -
図 6.38 公共交通型の地区の元々の便数.....	- 77 -
図 6.39 施設型の地区の施設増加数.....	- 78 -
図 6.40 公共交通型の地区の増加便数.....	- 78 -
図 7.1 2020 年の選定地区.....	- 81 -
図 7.2 2020 年居住誘導区域.....	- 81 -
図 7.3 2030 年の選定地区.....	- 82 -
図 7.4 2030 年居住誘導区域.....	- 82 -
図 7.5 2040 年の選定地区.....	- 83 -
図 7.6 2040 年居住誘導区域.....	- 83 -
図 7.7 2050 年の選定地区.....	- 84 -
図 7.8 2050 年居住誘導区域.....	- 84 -
図 7.9 区域内人口密度の変化.....	- 86 -
図 7.10 2020 年の選定地区.....	- 88 -

図 7.11 2020 年居住誘導区域.....	- 88 -
図 7.12 2030 年の選定地区.....	- 89 -
図 7.13 2030 年居住誘導区域.....	- 89 -
図 7.14 2040 年の選定地区.....	- 90 -
図 7.15 2040 年居住誘導区域.....	- 90 -
図 7.16 2050 年の選定地区.....	- 91 -
図 7.17 2050 年居住誘導区域.....	- 91 -
図 7.18 区域内人口密度の変化.....	- 94 -
図 7.19 2020 年の選定地区の比較.....	- 95 -
図 7.20 2030 年の選定地区の比較.....	- 95 -
図 7.21 2040 年の選定地区の比較.....	- 95 -
図 7.22 2050 年の選定地区の比較.....	- 96 -
図 8.1 居住誘導区域での位置づけ.....	- 97 -
図 8.2 土砂災害危険箇所.....	- 99 -
図 8.3 河川氾濫による浸水想定区域 出典「高知市立地適正化計画」 <sup>7)</sup> .....	- 100 -

## 表目次

表 4.1 対象生活施設.....	- 15 -
表 4.2 市域・居住誘導区域の面積.....	- 17 -
表 4.3 都市計画区域・市街化区域・居住誘導区域の面積.....	- 19 -
表 4.4 各施設のカバー率.....	- 21 -
表 5.1 2020 年における効率値と地区数.....	- 29 -
表 5.2 2030 年における効率値と地区数.....	- 30 -
表 5.3 2040 年における効率値と地区数.....	- 31 -
表 5.4 2050 年における効率値と地区数.....	- 32 -
表 5.5 2020 年における効率値と地区数.....	- 35 -
表 5.6 2030 年における効率値と地区数.....	- 36 -
表 5.7 2040 年における効率値と地区数.....	- 37 -
表 5.8 2050 年における効率値と地区数.....	- 38 -
表 6.1 2020 におけるクラスター分析の結果.....	- 46 -
表 6.2 各クラスの必要増加量.....	- 47 -
表 6.3 各クラスの元々の数.....	- 48 -
表 6.4 2030 年におけるクラスター分析の結果.....	- 51 -
表 6.5 各クラスの必要増加量.....	- 52 -
表 6.6 各クラスの元々の数.....	- 52 -
表 6.7 2030 年におけるクラスター分析の結果.....	- 55 -
表 6.8 各クラスの必要増加量.....	- 56 -
表 6.9 各クラスの元々の数.....	- 56 -
表 6.10 2050 年におけるクラスター分析の結果.....	- 59 -
表 6.11 各クラスの必要増加量.....	- 60 -
表 6.12 各クラスの元々の数.....	- 60 -
表 6.13 2020 年におけるクラスター分析の結果.....	- 63 -
表 6.14 各クラスの必要増加量.....	- 64 -
表 6.15 各クラスの元々の数.....	- 64 -
表 6.16 2030 年におけるクラスター分析の結果.....	- 67 -
表 6.17 各クラスの必要増加量.....	- 68 -
表 6.18 各クラスの元々の数.....	- 68 -
表 6.19 2040 年におけるクラスター分析の結果.....	- 71 -
表 6.20 各クラスの必要増加量.....	- 72 -
表 6.21 各クラスの元々の数.....	- 72 -

表 6.22 2030 年におけるクラスター分析の結果.....	- 75 -
表 6.23 各クラスの必要増加量.....	- 76 -
表 6.24 各クラスの元々の数.....	- 76 -
表 7.1 面積比較と縮小率.....	- 85 -
表 7.2 各施設の面積徒歩圏カバー率.....	- 85 -
表 7.3 各施設の人口徒歩圏カバー率.....	- 86 -
表 7.4 面積比較と縮小率.....	- 92 -
表 7.5 各施設の面積徒歩圏カバー率.....	- 92 -
表 7.6 各施設の人口徒歩圏カバー率.....	- 93 -

## 1. 序論

### 1.1 本研究の背景

我が国の人口は 2005 年をピークに減少に転じ、2053 年には人口が 1 億人を下回ると予測されている。加えて地方都市では 1970～80 年代において自家用車の普及により都市が無秩序に郊外へ広がっていくスプロール現象が見られるようになり、鉄道駅を中心に形成された旧来の中心市街地では回遊する人々の減少により商業施設や商店街が閉店に追い込まれ衰退する、いわゆる空洞化が問題となっている。郊外市街地においても人口減少による低人口密度化やインフラ設備の維持管理が問題となっている。

これらの問題に対応しうる持続可能な都市形態としてコンパクトシティが挙げられる。コンパクトシティでは、低密に広がった市街地を中心部に集約することで生活施設・インフラ設備の維持管理の効率化やコスト削減を図るとともに中心市街地では人々の徒歩回遊の増加によりにぎわいを生み出すことが期待される。1999 年には青森市が日本で初めて政策としてコンパクトシティを打ち出し、その後全国でコンパクトシティを政策として掲げる自治体が見られている。さらに近年では集約した市街地同士を基幹交通でつなぐことで、徒歩と公共交通で生活することを目指したコンパクト＋ネットワーク型都市の形成に取り組む自治体もみられ、富山市では 2006 年に旧 JR 富山港線を富山ライトレール(LRT)に改装し、基幹交通として設定することでコンパクト＋ネットワーク型都市を形成し、一定の成果を上げている。2014 年には都市再生特別措置法が改正され、コンパクト＋ネットワーク型都市を目指すための具体的な指針として立地適正化計画が策定できるようになった。立地適正化計画では都市機能を集約する区域として都市機能誘導区域、住居や日常生活に必要な施設を集約する区域として居住誘導区域を各自治体が任意で設定している。

しかし、現状は誘導区域が広い範囲にわたって設定されていたり、周辺に生活施設が見られない地域も誘導区域に設定されていたりと、コンパクト＋ネットワークとは程遠い計画であるといえる。人口減少などにより、今後の都市を取り巻く環境は常に変化する中で、誘導区域も都市の変化に合わせ、柔軟に姿を変えていく必要があると考えた。

また、現在の立地適正化計画は、自治体ごとで策定されており、その自治体内で生活が完結するという想定で作られている。しかし実際は公共交通で市外へ出かけたり、市外の生活施設を利用したりする可能性も大いに考えられる。一つの自治体だけでなく、周辺自治体との連携を考慮することでより実態を伴った計画の策定が必要である。

本研究は、これらのことを踏まえた上で、その時々都市の状況に見合った誘導区域の設定と地域間の連携について提唱する。



## 1.2 本研究の目的

本研究の目的は以下の4点である.

- 1) 対象地区における生活利便性を数値として表す.
- 2) 既存の居住誘導区域において, 1) の数値を用いて利便性に差があることを示す.
- 3) 1) で示した数値を基に, 適切な居住誘導区域を年次ごとに示す.
- 4) 一つの自治体だけでなく, 周辺自治体とのかかわりを考慮し, 他地域との連携の重要性やメリットを数値で示す.

## 1.3 本研究の構成

第2章で既往研究と本研究の位置づけを述べる. 第3章では分析手法について解説する. 第4章では立地適正化計画の内容と対象地域について述べる. 第5章と第6章で分析過程と結果を示し, 第7章で実際に居住誘導区域を設定する. 第8章でまとめと考察, 今後の課題を述べる.

## 2. 既往研究の整理と本研究の位置づけ

本章では、2.1 節で立地適正化計画に関連する既往研究の整理を行う。次に、2.2 節で本研究の位置づけを述べる。2.3 節で地域間の連携の重要性について述べる。2.1 既往研究の整理

本節では主に立地適正化計画や都市計画マスタープランなどの計画に関連した研究の整理を行う。本節の他にも、地域連携に関連する既往研究を 2.3 節に、包絡分析法に関連した既往研究は第 3 章に記載する。

### 2.1 既往研究の整理

肥後ら<sup>1)</sup>は、都市マスで設定されている拠点の施設集積率に着目し、都市によって施設集積状況が都市によって大きなばらつきがあることや、拠点数の多い自治体や規模の小さな都市では実態を伴わない拠点の割合が高いことを明らかにした。岡野ら<sup>2)</sup>は、都市機能誘導区域内に立地する施設の数と、市全域の施設数に対する中心部の施設数の割合に着目し、人口減少都市において 2003 年から 2018 年までの施設数と業種数の変化から、拠点内の施設集約の程度が減少していることを明らかにした。寺島ら<sup>3)</sup>は、居住誘導区域の検討に関する 3 つの観点として、公共交通網、人口密度構造、災害危険性の 3 指標を用いて独自に示した居住誘導区域と実際の居住誘導区域を比較し、各自治体の設定区域の特徴や課題を示した。丸岡ら<sup>4)</sup>は、人口密度、公共交通のアクセシビリティ、基盤整備状況の 3 指標を用いて居住誘導区域の評価を行い、都市によって指標の高低に違いがあることを明らかにした。西井ら<sup>5)</sup>は、居住誘導区域の面積比率が対照的な都市を対象に、人口密度の変化や災害危険などの背景から区域設定の考えを考察している。本村ら<sup>6)</sup>は、公共交通、基盤整備、人口密度に着目し、どの項目を重視して区域指定を行っているかを明らかにした。西浦ら<sup>7)</sup>は、既に策定を終えた自治体の居住誘導区域を対象に、人口と施設の変動係数、統計分析を用いて誘導区域のさらなるコンパクト化方針を提案した。単独の都市施設だけでは集約化を図るのは現実的でないとし、いくつかの施設の組み合わせで考える必要があると述べている。

### 2.2 本研究の位置づけ

2.1 節で記載した既往研究から、都市マスタープランや立地適正化計画で設定されている拠点や誘導区域の中には生活施設や公共交通サービスが十分でないものがあることがわかった。さらに人口密度や生活施設の立地状況、公共交通などを踏まえた独自の誘導区域を設定したり、実際の区域との比較を行ったりしているが、これらの研究は既存の誘導区域の縮小を目的としていない。西浦ら<sup>7)</sup>の研究は、既存区域のコンパクト化に焦点を当てているが、方針の提案にとどまっており実際に既存のものをコンパクト化したものを示したわけではない。また、これらの研究は現在の都市の状態を考慮しており、今後の都市の変化に対応していくためのものではない。第 1 章で述べたように、変化する都市に合わせて誘導区域も変化することが重要であると考えている。そこで本研究は既存の居住誘導区域の縮小、さらに今後の都市の状況に対応した区域設定に焦点を当てる。具体的には、現在の居住誘導区域を縮

小,そして 2030 年,2040 年 2050 年の都市の状況から,その都度適切な居住誘導区域を示す.さらに一つの自治体だけでなく,周辺地域との連携を考慮し,連携しない場合との違いやメリットを述べる.地域連携については次節にて説明する.

## 2.3 地域連携

### 2.3.1 地域連携の必要性

周辺地域と連携することにより,大きな影響を受けるのは,自治体との境目付近の地区である.例として図-2.1 の場合を想定する.

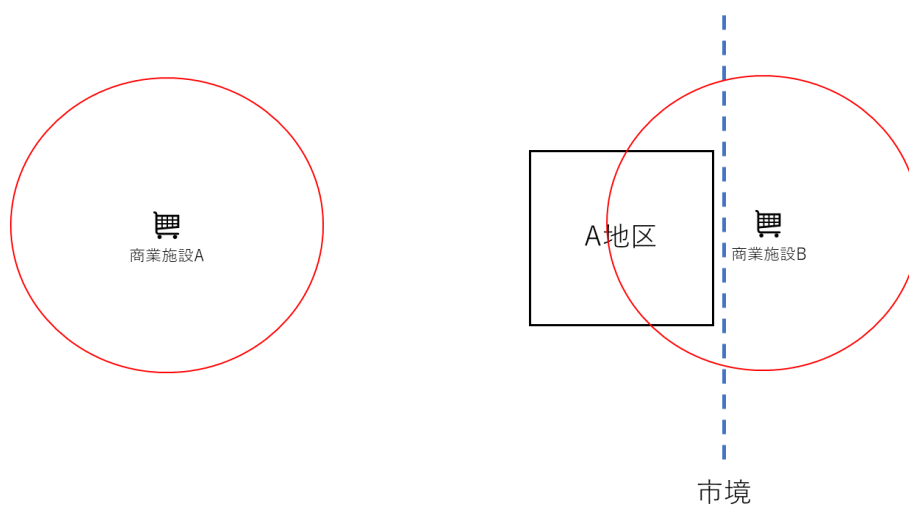


図 2.1 地域連携の例(施設)

赤丸は施設の徒歩圏内とする.A 地区の周辺には遠くにあるが同じ自治体内の商業施設 A と近くにあるが隣の自治体の商業施設 B がある.一つの自治体だけで考える場合,A 地区の最寄りの商業施設は徒歩圏外の A となるため,徒歩圏内施設数は 0 である.しかし,隣市との連携を考慮すると最寄りの商業施設は B となり徒歩圏内施設数は 1 となる.次に公共交通の場合を想定する.

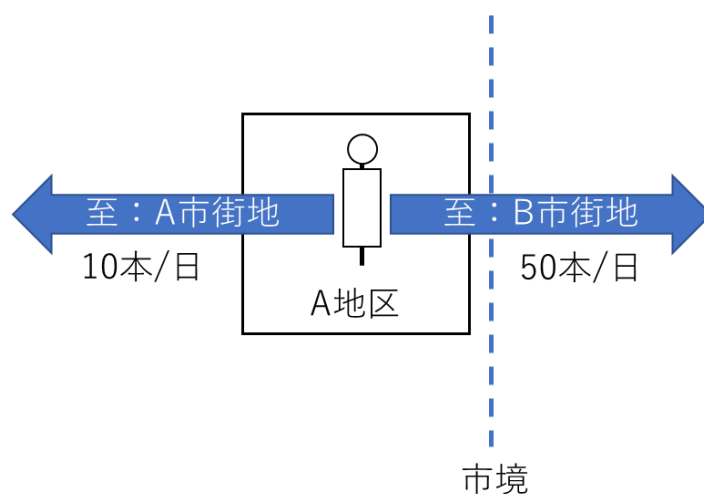


図 2.2 地域連携の例(便数)

A 地区からは A 市街地へ向かう便と B 市街地に向かう便が出ている。一つの自治体だけで考える場合は A 市街地へ向かうことのみが想定されているため 1 日当たりの便数は 10 本である。しかし、隣市との連携を考慮すると、B 市街地へ向かうことも想定できるため 1 日当たりの便数は 60 本となる。

実際、他自治体の施設を利用すること、公共交通で他自治体の市街地へ向かうことに規制はなく、自由に利用することができる。そのため、地域連携を考慮する方が、より実際の生活に近い考えが可能であるといえる。しかし、実際の立地適正化計画はこのことが考慮されていない。図-2.3 は高知市立地適正化計画に掲載されている医療施設の立地状況の図である。

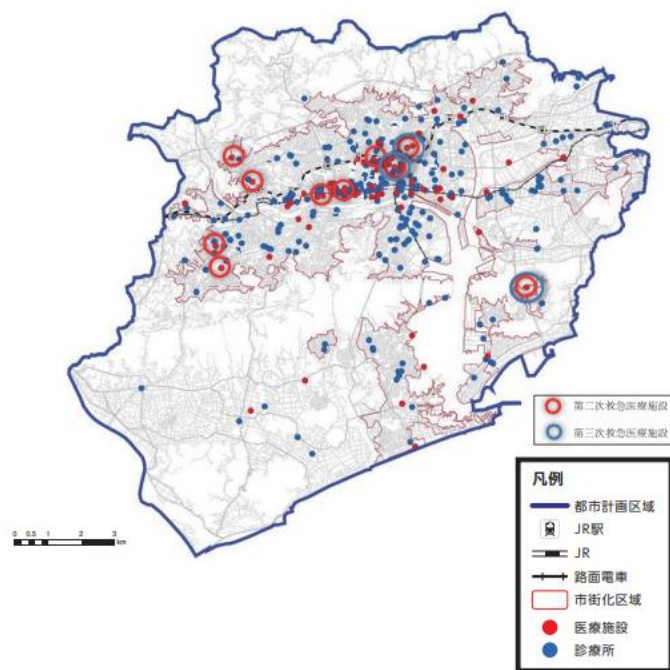


図 2.3 医療施設の立地状況

出典 「高知市立地適正化計画」<sup>8)</sup>

示されている地区は高知市内の施設のみであり、周辺自治体の施設は表示されていない。次に高知市とその周辺の医療施設の分布を図-2.4 に示す。

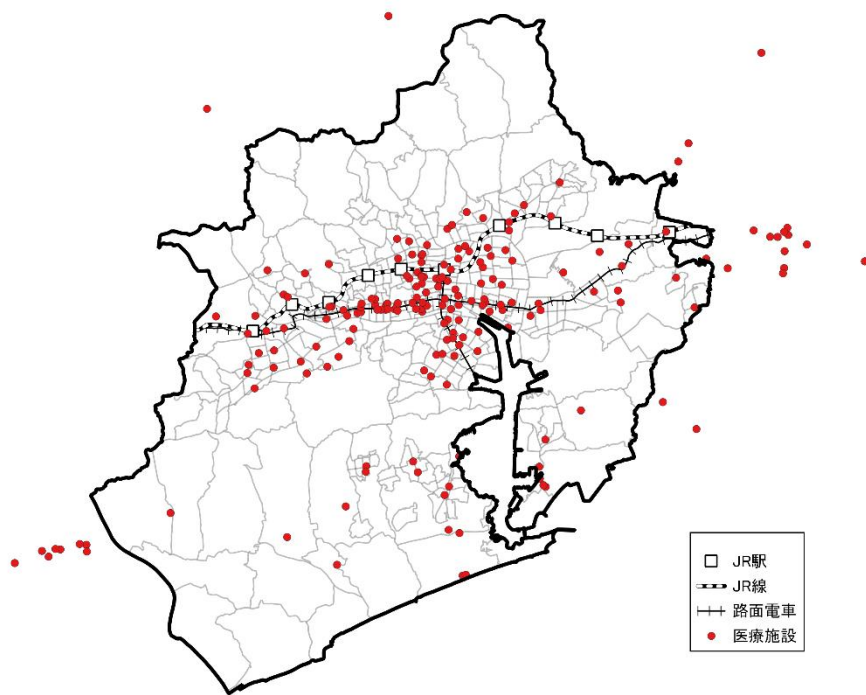


図 2.4 高知市周辺の医療施設分布

このように、実際に周辺に多くの施設が存在しているにもかかわらず、計画ではそれらが反映されていないことがわかる。

これらのことから、地域連携を考慮することは必要であり、実際の生活に即した居住誘導区域設定が可能であると考えられる。

### 2.3.2 地域連携に関連した既往研究

森本ら<sup>9)</sup>は、拠点間の移動時間と都市サービス施設の拠点集積率に着目し、移動時間と補完施設数の関係を明らかにした。都市部では30分内の移動で補完可能な施設数が大幅に増加するのに対し、60分以上移動しても施設補完が不可能な拠点も存在することを明らかにした。また、森本ら<sup>10)</sup>は公共交通を使い、他拠点へ向かうことで享受できる施設数の変化を明らかにした。拠点移動を通じ、ある程度の利用可能施設の増加が見込める一方、交通機関がなく、他拠点へ移動できない拠点も存在する。

### 3. 分析手法

#### 3.1 包絡分析法の概要

包絡分析法( DEA : Data Envelopment Analysis)は, 各事業体(DMU)の効率性を分析する手法のひとつである. 任意に定めた入力値と出力値の比率で効率性を計測することができる. 一般的に, 効率性を評価する手法として, 利益率や資本利益率などの比率をとる手法や, 費用便益分析などすべての効率を金額で表して算出する方法が考えられる. 効率性や資本利益率は, それぞれの項目で評価対象とする場合はわかりやすいが, 複数の項目をまとめて総合的に判断する場合は, それぞれの項目をどのように扱うかが難しくなる. 包絡分析法はそれらの複数の項目を一度に扱うことができ, 単位が異なっても扱うことができる. また, 回帰分析のように, 平均を基に相対的に判断する手法と異なり, 包絡分析法はそれぞれの対象ごとに最も有利になるように評価したうえで, 相対比較を行うため, 模範的な対象だけでなく, 個性的な対象も評価できる特徴がある. さらに包絡分析法は定量的に項目を扱うため, 相対的な順位だけでなく, 具体的な改善値も把握することができる. この改善値は各 DMU の, 効率値として示される. 入力指向の場合, 効率値は 0 から 1 の数値で表され, 効率の良い DMU の効率値が 1 となり, 1 から数値が離れるほど効率の良くない DMU となる. 効率値は, 効率値が 1 でない DMU が, 効率値 1 になるために必要な入力値の縮小率となる.

#### 3.2 CCR モデルと BCC モデル

包絡分析法には, 大きく分けて CCR モデルと BCC モデルの 2 種類のモデルが存在する. CCR モデルは, 生産規模に関係なく評価が可能であり, 出力値/入力値の割合が一定である. これを一般的に規模の収穫が一定という. CCR モデルの様子を図-3.1 に示すこのモデルは, 各 DMU と原点を結んだ線の中で最も傾きの大きい DMU が最も効率的となる. BCC モデルは生産規模によって効率性を評価するモデルであり, 入力値/出力値の割合が変化する BCC モデルの様子を図-3.2 に示す. このモデルは, 同程度の規模の DMU の中で最も出力値の高いものが効率的となる. そのため CCR と違い, 効率的フロンティア線が直線ではなく, フロンティア線上に乗っている全ての DMU が効率値 1 となる. 本研究では, BCC モデルを用いる. BCC モデルの一般式を式-3.1 に示す.

$$\begin{aligned} \theta^* &= \min \theta \\ \text{条件} \quad &\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m \\ &\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s \\ &\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

式-3.1 BCC モデルの一般式

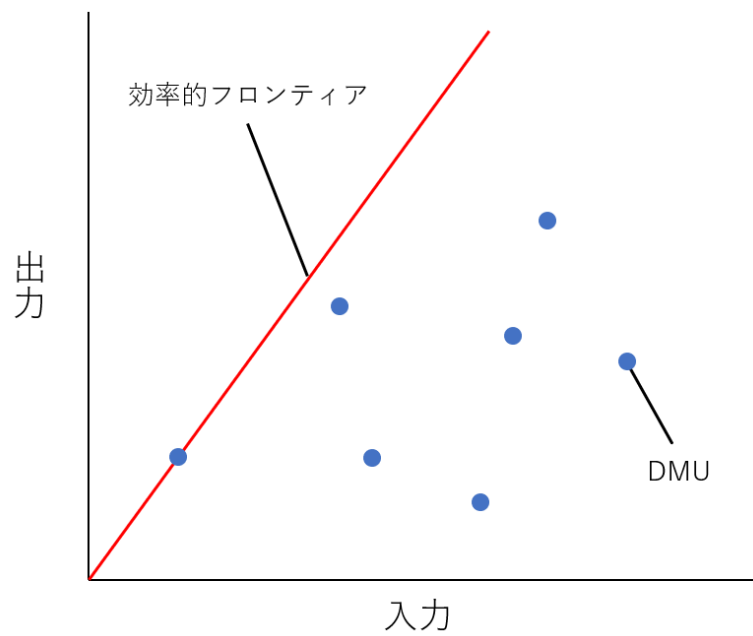


図 3.1 CCR モデルのフロンティア線

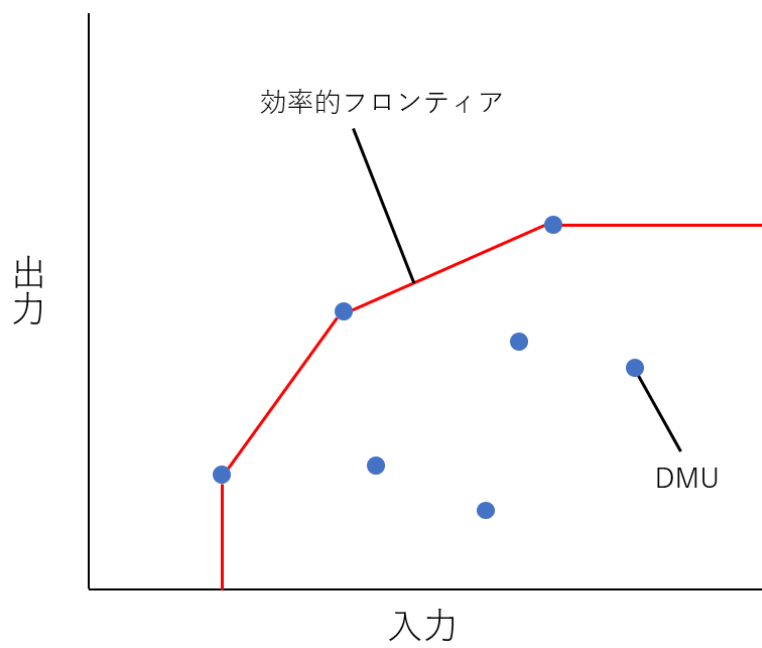


図 3.2 BCC モデルのフロンティア線

### 3.3 包絡分析法に関連した既往研究

都市計画での研究において包絡分析法が用いられた例は幾つかある。山浦ら<sup>11)</sup>は、札幌市中心部へ向かうニーズに対して、提供される公共交通サービスレベルを Network DEA で地域別に評価し、改善案を示した。また、佐伯ら<sup>12)</sup>は、地域ごとの居住環境を考慮した場合の公共交通サービスの水準と自動車交通の観点から同じく Network DEA を用いて札幌市の都市構造を分析した。高野ら<sup>13)</sup>は、「生産面」「経営面」「サービス水準面」「環境配慮面」の視点から BCC モデルを用いて既存の路面電車事業者の効率性を多角的に評価した。Clemens<sup>14)</sup>らは、居住地や交通の利用、土地利用の視点から、ドイツの都市の効率性を評価し、中規模都市が効率的に土地を活用していることや、密度だけでは効率性は保証されないことを明らかにした。

本研究では、包絡分析法を用いることで、人口密度と生活施設や公共交通などの生活サービスを包括的に扱うことができ、居住誘導区域設定の際の指標として効率値を用いる。

### 3.4 本研究における包絡分析法

#### 3.4.1 本研究での DEA モデル

本研究では、各地区の規模の違いを考慮し、同程度の規模の DMU の中で最も効率の良いものを評価する BCC モデルを用いる。これにより、規模の違う地区同士の比較においても対等に評価することが可能である。本研究での DEA モデルを簡単に図にしたものを図-3.3 に示す。生活サービス水準の高さを表すため、「各地区徒歩圏内の生活施設の数」「各地区から発着している公共交通の便数」を入力値に、「各地区の人口密度」「各地区の人口割合」を出力値として設定する。「各地区の人口割合」とは、2015 年の人口を 1 とした時の対象年次の人口割合のことである。

入力値は、施設を集積や交通の利便性に着眼しており、生活水準の度合いを表している。出力値は、人口の集積や人口の維持の度合いを表している。これにより、生活水準が高いかつ人口が集積しており人口を維持している地区ほど高い効率値を示す。

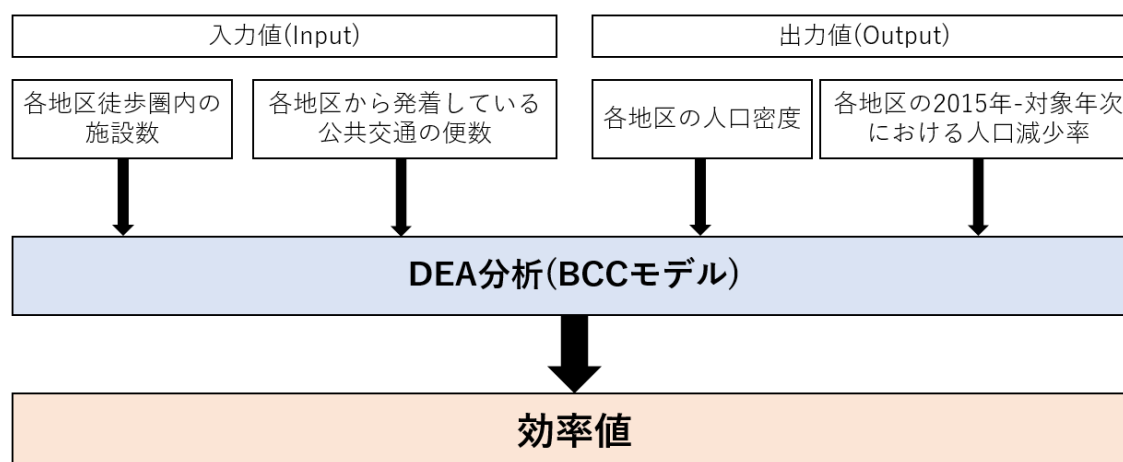


図 3.3 本研究の DEA モデル



### 3.4.2 使用データ

入力値である「各地区徒歩圏内の生活施設の数」は、高知県 2021 年度版タウンページ<sup>15)</sup>より、第4章に記載する対象施設の住所を、アドレスマッチングを用いて GIS 上に示した。「各地区から発着している公共交通の便数」は、とさでん交通 HP 掲載のバス路線図と、やどココゆる〜とバスルート<sup>16)</sup> という WEB サイトのバス事業者リストを参考に交通施設のおおよその位置を GIS 上に示した。また、対象路線の便数は、同じくとさでん交通 HP 掲載の時刻表を参照した。出力値の「各地区の人口密度」は、まず国土数値情報ダウンロードサービス<sup>17)</sup>よりダウンロードした 500m メッシュ別将来推計人口(H29 国勢局推計)を GIS 上で 100m メッシュ上に案分する。それを e-Stat<sup>18)</sup> よりダウンロードした高知市小地域境界データ上に案分することで、地区ごとの将来推計人口のデータを作成した。

すべての広告は当社の広告審査を行っています。【広告審査】★★★(10年以上掲載)など、くわしくは『もくじ』をご覧ください。 175

山崎工務店 084-2714 084-2715 084-2716  
サンヨー建設 084-2717 084-2718 084-2719  
山崎建設 084-2720 084-2721 084-2722  
山崎建設 084-2723 084-2724 084-2725  
山崎建設 084-2726 084-2727 084-2728  
山崎建設 084-2729 084-2730 084-2731  
山崎建設 084-2732 084-2733 084-2734  
山崎建設 084-2735 084-2736 084-2737  
山崎建設 084-2738 084-2739 084-2740  
山崎建設 084-2741 084-2742 084-2743  
山崎建設 084-2744 084-2745 084-2746  
山崎建設 084-2747 084-2748 084-2749  
山崎建設 084-2750 084-2751 084-2752  
山崎建設 084-2753 084-2754 084-2755  
山崎建設 084-2756 084-2757 084-2758  
山崎建設 084-2759 084-2760 084-2761  
山崎建設 084-2762 084-2763 084-2764  
山崎建設 084-2765 084-2766 084-2767  
山崎建設 084-2768 084-2769 084-2770  
山崎建設 084-2771 084-2772 084-2773  
山崎建設 084-2774 084-2775 084-2776  
山崎建設 084-2777 084-2778 084-2779  
山崎建設 084-2780 084-2781 084-2782  
山崎建設 084-2783 084-2784 084-2785  
山崎建設 084-2786 084-2787 084-2788  
山崎建設 084-2789 084-2790 084-2791  
山崎建設 084-2792 084-2793 084-2794  
山崎建設 084-2795 084-2796 084-2797  
山崎建設 084-2798 084-2799 084-2800  
山崎建設 084-2801 084-2802 084-2803  
山崎建設 084-2804 084-2805 084-2806  
山崎建設 084-2807 084-2808 084-2809  
山崎建設 084-2810 084-2811 084-2812  
山崎建設 084-2813 084-2814 084-2815  
山崎建設 084-2816 084-2817 084-2818  
山崎建設 084-2819 084-2820 084-2821  
山崎建設 084-2822 084-2823 084-2824  
山崎建設 084-2825 084-2826 084-2827  
山崎建設 084-2828 084-2829 084-2830  
山崎建設 084-2831 084-2832 084-2833  
山崎建設 084-2834 084-2835 084-2836  
山崎建設 084-2837 084-2838 084-2839  
山崎建設 084-2840 084-2841 084-2842  
山崎建設 084-2843 084-2844 084-2845  
山崎建設 084-2846 084-2847 084-2848  
山崎建設 084-2849 084-2850 084-2851  
山崎建設 084-2852 084-2853 084-2854  
山崎建設 084-2855 084-2856 084-2857  
山崎建設 084-2858 084-2859 084-2860  
山崎建設 084-2861 084-2862 084-2863  
山崎建設 084-2864 084-2865 084-2866  
山崎建設 084-2867 084-2868 084-2869  
山崎建設 084-2870 084-2871 084-2872  
山崎建設 084-2873 084-2874 084-2875  
山崎建設 084-2876 084-2877 084-2878  
山崎建設 084-2879 084-2880 084-2881  
山崎建設 084-2882 084-2883 084-2884  
山崎建設 084-2885 084-2886 084-2887  
山崎建設 084-2888 084-2889 084-2890  
山崎建設 084-2891 084-2892 084-2893  
山崎建設 084-2894 084-2895 084-2896  
山崎建設 084-2897 084-2898 084-2899  
山崎建設 084-2900 084-2901 084-2902  
山崎建設 084-2903 084-2904 084-2905  
山崎建設 084-2906 084-2907 084-2908  
山崎建設 084-2909 084-2910 084-2911  
山崎建設 084-2912 084-2913 084-2914  
山崎建設 084-2915 084-2916 084-2917  
山崎建設 084-2918 084-2919 084-2920  
山崎建設 084-2921 084-2922 084-2923  
山崎建設 084-2924 084-2925 084-2926  
山崎建設 084-2927 084-2928 084-2929  
山崎建設 084-2930 084-2931 084-2932  
山崎建設 084-2933 084-2934 084-2935  
山崎建設 084-2936 084-2937 084-2938  
山崎建設 084-2939 084-2940 084-2941  
山崎建設 084-2942 084-2943 084-2944  
山崎建設 084-2945 084-2946 084-2947  
山崎建設 084-2948 084-2949 084-2950  
山崎建設 084-2951 084-2952 084-2953  
山崎建設 084-2954 084-2955 084-2956  
山崎建設 084-2957 084-2958 084-2959  
山崎建設 084-2960 084-2961 084-2962  
山崎建設 084-2963 084-2964 084-2965  
山崎建設 084-2966 084-2967 084-2968  
山崎建設 084-2969 084-2970 084-2971  
山崎建設 084-2972 084-2973 084-2974  
山崎建設 084-2975 084-2976 084-2977  
山崎建設 084-2978 084-2979 084-2980  
山崎建設 084-2981 084-2982 084-2983  
山崎建設 084-2984 084-2985 084-2986  
山崎建設 084-2987 084-2988 084-2989  
山崎建設 084-2990 084-2991 084-2992  
山崎建設 084-2993 084-2994 084-2995  
山崎建設 084-2996 084-2997 084-2998  
山崎建設 084-2999 084-3000 084-3001  
山崎建設 084-3002 084-3003 084-3004  
山崎建設 084-3005 084-3006 084-3007  
山崎建設 084-3008 084-3009 084-3010  
山崎建設 084-3011 084-3012 084-3013  
山崎建設 084-3014 084-3015 084-3016  
山崎建設 084-3017 084-3018 084-3019  
山崎建設 084-3020 084-3021 084-3022  
山崎建設 084-3023 084-3024 084-3025  
山崎建設 084-3026 084-3027 084-3028  
山崎建設 084-3029 084-3030 084-3031  
山崎建設 084-3032 084-3033 084-3034  
山崎建設 084-3035 084-3036 084-3037  
山崎建設 084-3038 084-3039 084-3040  
山崎建設 084-3041 084-3042 084-3043  
山崎建設 084-3044 084-3045 084-3046  
山崎建設 084-3047 084-3048 084-3049  
山崎建設 084-3050 084-3051 084-3052  
山崎建設 084-3053 084-3054 084-3055  
山崎建設 084-3056 084-3057 084-3058  
山崎建設 084-3059 084-3060 084-3061  
山崎建設 084-3062 084-3063 084-3064  
山崎建設 084-3065 084-3066 084-3067  
山崎建設 084-3068 084-3069 084-3070  
山崎建設 084-3071 084-3072 084-3073  
山崎建設 084-3074 084-3075 084-3076  
山崎建設 084-3077 084-3078 084-3079  
山崎建設 084-3080 084-3081 084-3082  
山崎建設 084-3083 084-3084 084-3085  
山崎建設 084-3086 084-3087 084-3088  
山崎建設 084-3089 084-3090 084-3091  
山崎建設 084-3092 084-3093 084-3094  
山崎建設 084-3095 084-3096 084-3097  
山崎建設 084-3098 084-3099 084-3100  
山崎建設 084-3101 084-3102 084-3103  
山崎建設 084-3104 084-3105 084-3106  
山崎建設 084-3107 084-3108 084-3109  
山崎建設 084-3110 084-3111 084-3112  
山崎建設 084-3113 084-3114 084-3115  
山崎建設 084-3116 084-3117 084-3118  
山崎建設 084-3119 084-3120 084-3121  
山崎建設 084-3122 084-3123 084-3124  
山崎建設 084-3125 084-3126 084-3127  
山崎建設 084-3128 084-3129 084-3130  
山崎建設 084-3131 084-3132 084-3133  
山崎建設 084-3134 084-3135 084-3136  
山崎建設 084-3137 084-3138 084-3139  
山崎建設 084-3140 084-3141 084-3142  
山崎建設 084-3143 084-3144 084-3145  
山崎建設 084-3146 084-3147 084-3148  
山崎建設 084-3149 084-3150 084-3151  
山崎建設 084-3152 084-3153 084-3154  
山崎建設 084-3155 084-3156 084-3157  
山崎建設 084-3158 084-3159 084-3160  
山崎建設 084-3161 084-3162 084-3163  
山崎建設 084-3164 084-3165 084-3166  
山崎建設 084-3167 084-3168 084-3169  
山崎建設 084-3170 084-3171 084-3172  
山崎建設 084-3173 084-3174 084-3175  
山崎建設 084-3176 084-3177 084-3178  
山崎建設 084-3179 084-3180 084-3181  
山崎建設 084-3182 084-3183 084-3184  
山崎建設 084-3185 084-3186 084-3187  
山崎建設 084-3188 084-3189 084-3190  
山崎建設 084-3191 084-3192 084-3193  
山崎建設 084-3194 084-3195 084-3196  
山崎建設 084-3197 084-3198 084-3199  
山崎建設 084-3200 084-3201 084-3202  
山崎建設 084-3203 084-3204 084-3205  
山崎建設 084-3206 084-3207 084-3208  
山崎建設 084-3209 084-3210 084-3211  
山崎建設 084-3212 084-3213 084-3214  
山崎建設 084-3215 084-3216 084-3217  
山崎建設 084-3218 084-3219 084-3220  
山崎建設 084-3221 084-3222 084-3223  
山崎建設 084-3224 084-3225 084-3226  
山崎建設 084-3227 084-3228 084-3229  
山崎建設 084-3230 084-3231 084-3232  
山崎建設 084-3233 084-3234 084-3235  
山崎建設 084-3236 084-3237 084-3238  
山崎建設 084-3239 084-3240 084-3241  
山崎建設 084-3242 084-3243 084-3244  
山崎建設 084-3245 084-3246 084-3247  
山崎建設 084-3248 084-3249 084-3250  
山崎建設 084-3251 084-3252 084-3253  
山崎建設 084-3254 084-3255 084-3256  
山崎建設 084-3257 084-3258 084-3259  
山崎建設 084-3260 084-3261 084-3262  
山崎建設 084-3263 084-3264 084-3265  
山崎建設 084-3266 084-3267 084-3268  
山崎建設 084-3269 084-3270 084-3271  
山崎建設 084-3272 084-3273 084-3274  
山崎建設 084-3275 084-3276 084-3277  
山崎建設 084-3278 084-3279 084-3280  
山崎建設 084-3281 084-3282 084-3283  
山崎建設 084-3284 084-3285 084-3286  
山崎建設 084-3287 084-3288 084-3289  
山崎建設 084-3290 084-3291 084-3292  
山崎建設 084-3293 084-3294 084-3295  
山崎建設 084-3296 084-3297 084-3298  
山崎建設 084-3299 084-3300 084-3301  
山崎建設 084-3302 084-3303 084-3304  
山崎建設 084-3305 084-3306 084-3307  
山崎建設 084-3308 084-3309 084-3310  
山崎建設 084-3311 084-3312 084-3313  
山崎建設 084-3314 084-3315 084-3316  
山崎建設 084-3317 084-3318 084-3319  
山崎建設 084-3320 084-3321 084-3322  
山崎建設 084-3323 084-3324 084-3325  
山崎建設 084-3326 084-3327 084-3328  
山崎建設 084-3329 084-3330 084-3331  
山崎建設 084-3332 084-3333 084-3334  
山崎建設 084-3335 084-3336 084-3337  
山崎建設 084-3338 084-3339 084-3340  
山崎建設 084-3341 084-3342 084-3343  
山崎建設 084-3344 084-3345 084-3346  
山崎建設 084-3347 084-3348 084-3349  
山崎建設 084-3350 084-3351 084-3352  
山崎建設 084-3353 084-3354 084-3355  
山崎建設 084-3356 084-3357 084-3358  
山崎建設 084-3359 084-3360 084-3361  
山崎建設 084-3362 084-3363 084-3364  
山崎建設 084-3365 084-3366 084-3367  
山崎建設 084-3368 084-3369 084-3370  
山崎建設 084-3371 084-3372 084-3373  
山崎建設 084-3374 084-3375 084-3376  
山崎建設 084-3377 084-3378 084-3379  
山崎建設 084-3380 084-3381 084-3382  
山崎建設 084-3383 084-3384 084-3385  
山崎建設 084-3386 084-3387 084-3388  
山崎建設 084-3389 084-3390 084-3391  
山崎建設 084-3392 084-3393 084-3394  
山崎建設 084-3395 084-3396 084-3397  
山崎建設 084-3398 084-3399 084-3400  
山崎建設 084-3401 084-3402 084-3403  
山崎建設 084-3404 084-3405 084-3406  
山崎建設 084-3407 084-3408 084-3409  
山崎建設 084-3410 084-3411 084-3412  
山崎建設 084-3413 084-3414 084-3415  
山崎建設 084-3416 084-3417 084-3418  
山崎建設 084-3419 084-3420 084-3421  
山崎建設 084-3422 084-3423 084-3424  
山崎建設 084-3425 084-3426 084-3427  
山崎建設 084-3428 084-3429 084-3430  
山崎建設 084-3431 084-3432 084-3433  
山崎建設 084-3434 084-3435 084-3436  
山崎建設 084-3437 084-3438 084-3439  
山崎建設 084-3440 084-3441 084-3442  
山崎建設 084-3443 084-3444 084-3445  
山崎建設 084-3446 084-3447 084-3448  
山崎建設 084-3449 084-3450 084-3451  
山崎建設 084-3452 084-3453 084-3454  
山崎建設 084-3455 084-3456 084-3457  
山崎建設 084-3458 084-3459 084-3460  
山崎建設 084-3461 084-3462 084-3463  
山崎建設 084-3464 084-3465 084-3466  
山崎建設 084-3467 084-3468 084-3469  
山崎建設 084-3470 084-3471 084-3472  
山崎建設 084-3473 084-3474 084-3475  
山崎建設 084-3476 084-3477 084-3478  
山崎建設 084-3479 084-3480 084-3481  
山崎建設 084-3482 084-3483 084-3484  
山崎建設 084-3485 084-3486 084-3487  
山崎建設 084-3488 084-3489 084-3490  
山崎建設 084-3491 084-3492 084-3493  
山崎建設 084-3494 084-3495 084-3496  
山崎建設 084-3497 084-3498 084-3499  
山崎建設 084-3500 084-3501 084-3502  
山崎建設 084-3503 084-3504 084-3505  
山崎建設 084-3506 084-3507 084-3508  
山崎建設 084-3509 084-3510 084-3511  
山崎建設 084-3512 084-3513 084-3514  
山崎建設 084-3515 084-3516 084-3517  
山崎建設 084-3518 084-3519 084-3520  
山崎建設 084-3521 084-3522 084-3523  
山崎建設 084-3524 084-3525 084-3526  
山崎建設 084-3527 084-3528 084-3529  
山崎建設 084-3530 084-3531 084-3532  
山崎建設 084-3533 084-3534 084-3535  
山崎建設 084-3536 084-3537 084-3538  
山崎建設 084-3539 084-3540 084-3541  
山崎建設 084-3542 084-3543 084-3544  
山崎建設 084-3545 084-3546 084-3547  
山崎建設 084-3548 084-3549 084-3550  
山崎建設 084-3551 084-3552 084-3553  
山崎建設 084-3554 084-3555 084-3556  
山崎建設 084-3557 084-3558 084-3559  
山崎建設 084-3560 084-3561 084-3562  
山崎建設 084-3563 084-3564 084-3565  
山崎建設 084-3566 084-3567 084-3568  
山崎建設 084-3569 084-3570 084-3571  
山崎建設 084-3572 084-3573 084-3574  
山崎建設 084-3575 084-3576 084-3577  
山崎建設 084-3578 084-3579 084-3580  
山崎建設 084-3581 084-3582 084-3583  
山崎建設 084-3584 084-3585 084-3586  
山崎建設 084-3587 084-3588 084-3589  
山崎建設 084-3590 084-3591 084-3592  
山崎建設 084-3593 084-3594 084-3595  
山崎建設 084-3596 084-3597 084-3598  
山崎建設 084-3599 084-3600 084-3601  
山崎建設 084-3602 084-3603 084-3604  
山崎建設 084-3605 084-3606 084-3607  
山崎建設 084-3608 084-3609 084-3610  
山崎建設 084-3611 084-3612 084-3613  
山崎建設 084-3614 084-3615 084-3616  
山崎建設 084-3617 084-3618 084-3619  
山崎建設 084-3620 084-3621 084-3622  
山崎建設 084-3623 084-3624 084-3625  
山崎建設 084-3626 084-3627 084-3628  
山崎建設 084-3629 084-3630 084-3631  
山崎建設 084-3632 084-3633 084-3634  
山崎建設 084-3635 084-3636 084-3637  
山崎建設 084-3638 084-3639 084-3640  
山崎建設 084-3641 084-3642 084-3643  
山崎建設 084-3644 084-3645 084-3646  
山崎建設 084-3647 084-3648 084-3649  
山崎建設 084-3650 084-3651 084-3652  
山崎建設 084-3653 084-3654 084-3655  
山崎建設 084-3656 084-3657 084-3658  
山崎建設 084-3659 084-3660 084-3661  
山崎建設 084-3662 084-3663 084-3664  
山崎建設 084-3665 084-3666 084-3667  
山崎建設 084-3668 084-3669 084-3670  
山崎建設 084-3671 084-3672 084-3673  
山崎建設 084-3674 084-3675 084-3676  
山崎建設 084-3677 084-3678 084-3679  
山崎建設 084-3680 084-3681 084-3682  
山崎建設 084-3683 084-3684 084-3685  
山崎建設 084-3686 084-3687 084-3688  
山崎建設 084-3689 084-3690 084-3691  
山崎建設 084-3692 084-3693 084-3694  
山崎建設 084-3695 084-3696 084-3697  
山崎建設 084-3698 084-3699 084-3700  
山崎建設 084-3701 084-3702 084-3703  
山崎建設 084-3704 084-3705 084-3706  
山崎建設 084-3707 084-3708 084-3709  
山崎建設 084-3710 084-3711 084-3712  
山崎建設 084-3713 084-3714 084-3715  
山崎建設 084-3716 084-3717 084-3718  
山崎建設 084-3719 084-3720 084-3721  
山崎建設 084-3722 084-3723 084-3724  
山崎建設 084-3725 084-3726 084-3727  
山崎建設 084-3728 084-3729 084-3730  
山崎建設 084-3731 084-3732 084-3733  
山崎建設 084-3734 084-3735 084-3736  
山崎建設 084-3737 084-3738 084-3739  
山崎建設 084-3740 084-3741 084-3742  
山崎建設 084-3743 084-3744 084-3745  
山崎建設 084-3746 084-3747 084-3748  
山崎建設 084-3749 084-3750 084-3751  
山崎建設 084-3752 084-3753 084-3754  
山崎建設 084-3755 084-3756 084-3757  
山崎建設 084-3758 084-3759 084-3760  
山崎建設 084-3761 084-3762 084-3763  
山崎建設 084-3764 084-3765 084-3766  
山崎建設 084-3767 084-3768 084-3769  
山崎建設 084-3770 084-3771 084-3772  
山崎建設 084-3773 084-3774 084-3775  
山崎建設 084-3776 084-3777 084-3778  
山崎建設 084-3779 084-3780 084-3781  
山崎建設 084-3782 084-3783 084-3784  
山崎建設 084-3785 084-3786 084-3787  
山崎建設 084-3788 084-3789 084-3790  
山崎建設 084-3791 084-3792 084-3793  
山崎建設 084-3794 084-3795 084-3796  
山崎建設 084-3797 084-3798 084-3799  
山崎建設 084-3800 084-3801 084-3802  
山崎建設 084-3803 084-3804 084-3805  
山崎建設 084-3806 084-3807 084-3808  
山崎建設 084-3809 084-3810 084-3811  
山崎建設 084-3812 084-3813 084-3814  
山崎建設 084-3815 084-3816 084-3817  
山崎建設 084-3818 084-3819 084-3820  
山崎建設 084-3821 084-3822 084-3823  
山崎建設 084-3824 084-3825 084-3826  
山崎建設 084-3827 084-3828 084-3829  
山崎建設 084-3830 084-3831 084-3832  
山崎建設 084-3833 084-3834 084-3835  
山崎建設

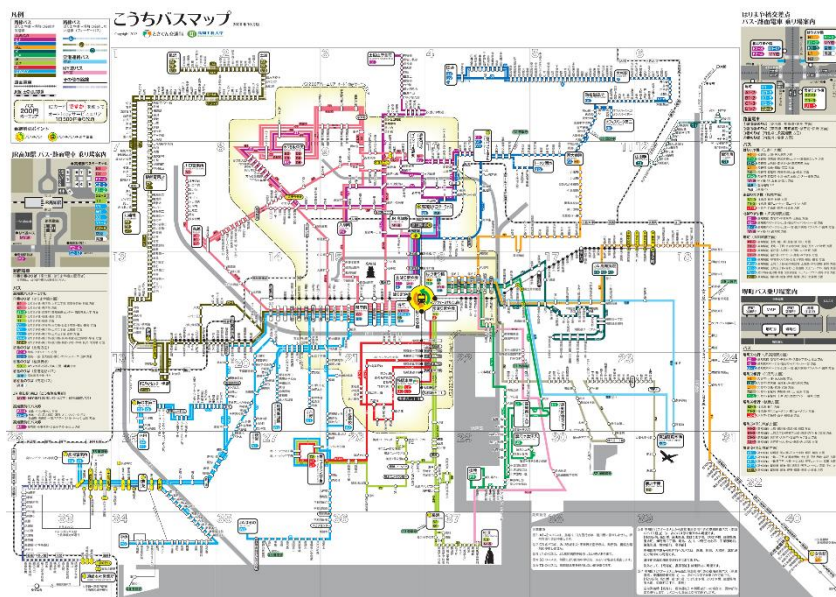


図 3.5 高知市の路線図

X Y W V		とさでん交通 088-833-7171										備考	
行先	吉野	天王 ニュータウン	八田	高岡	天王 ニュータウン	八田	高岡	宇佐	土佐塾校	JA はるの	船岡南 団地	鏡岩	行先
平日	上町五丁目												上町二丁目・河の重
乗車	土佐道路						朝倉駅前			南ニュータウン			グランド 西高校
6時								51		39	50		6時
7時	16 35 51	41 59		28			53	24	40 47 51 54	18	05 28		7時
8時	43			28			09	55	09	34	05 48	09	8時
9時	48		28	03 58	19		12	44			42		9時
10時	51	23					25			14			10時
11時	48	03 28 58					22				03		11時
12時	58			28		24	57			04	42		12時
13時		18 53					22				53		13時
14時	01			28	24		04			19			14時
15時	03	23		48			09 32				13		15時
16時	11 56	58		28	04		42	19		04	16		16時
17時	27 56			30	42		51	12			25	54	17時
18時	45	30		01			33 50	12		11	48		18時
19時	23			04 52		34	19	49			38		19時
20時	27	47					31			39	43		20時
21時							20						21時
22時							05						22時
備考	平日・土曜日のみ運行。日曜・祝日は休止。時刻は概算。詳細は時刻表を参照。平成30年10月1日 改正												備考

図 3.6 時刻表の例

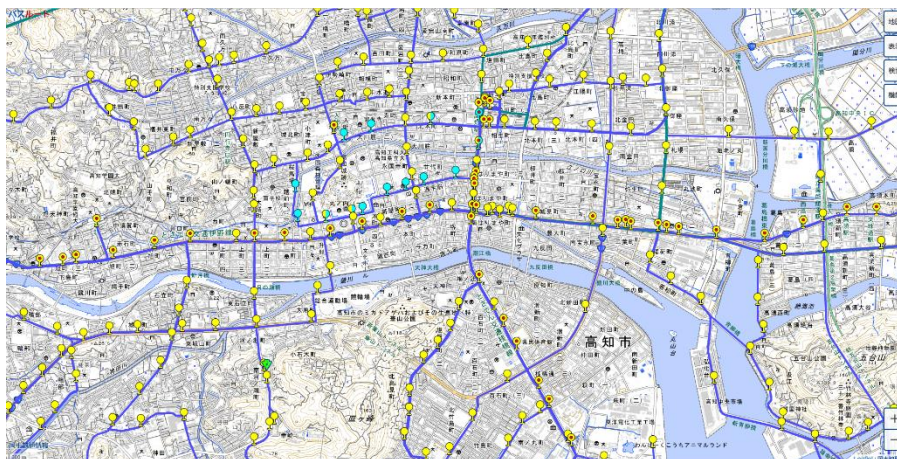


図 3.7 やどココゆる〜とバスルートの例

### 3.4.3 各地区徒歩圏内の施設数

入力値で用いる「地区徒歩圏内の施設数」の例を図-3.8 に示す.

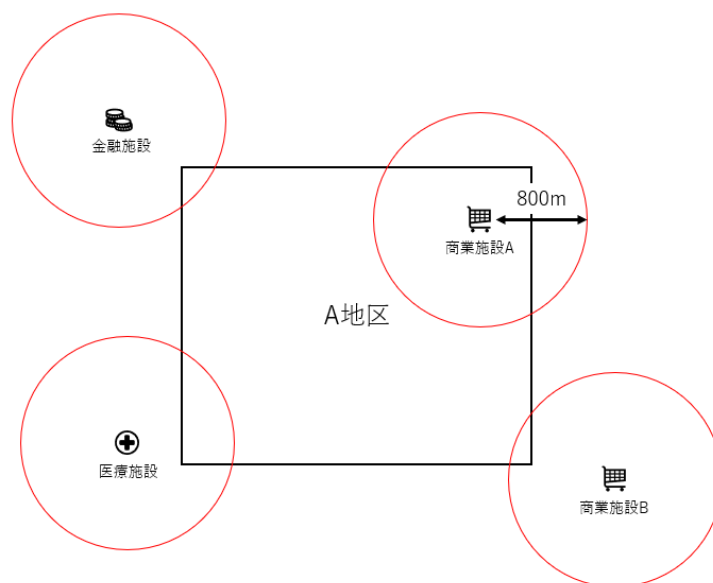


図 3.5 各地区徒歩圏内の施設数の例

本研究では都市構造評価の評価に関するハンドブック<sup>19)</sup>より,半径 800m を生活施設徒歩圏内として設定する.図の A 地区は,地区内に存在する施設は商業施設 A のみであるが,周辺の 3 施設の徒歩圏内に A 地区が含まれている.この場合,A 地区の徒歩圏内施設数は 4 施設とする.

### 3.4.4 各地区からの公共交通の発着便数

入力値のもう一つの項目である「各地区から発着している公共交通の便数」の例を図-3.9 に示す.

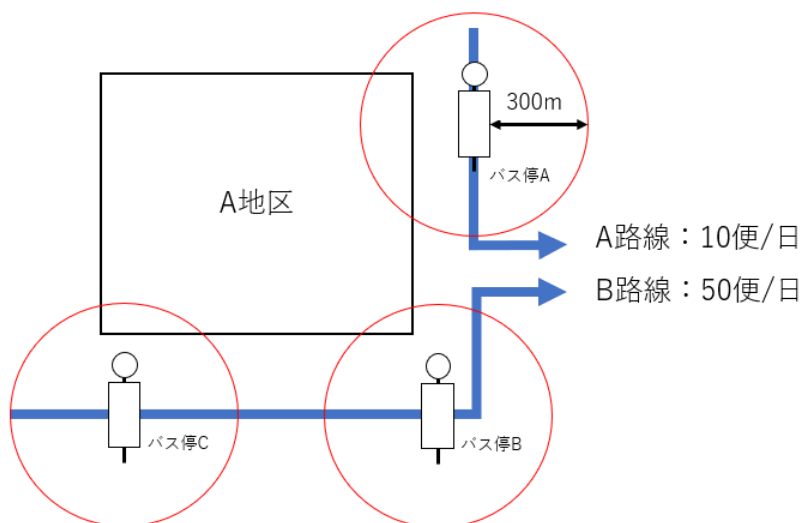


図 3.6 各地区から発着している公共交通の便数の例

本研究では都市構造評価の評価に関するハンドブック<sup>19)</sup>より、半径 300m を交通施設徒歩圏内として設定する。A 地区は、バス停 A,B,C の 300m 圏に含まれるため、A 地区の対象交通施設はバス停 A,B,C となる。発着便数は、対象交通施設から発着している平日 1 日あたりの便数の合計とする。バス停 A は、A 路線が乗り入れており、便数は 10 本/日である。バス停 B,C は B 路線が乗り入れており、便数は 50 本/日であるため、A 地区から発着している公共交通の便数は、バス停 A,B,C の便数の合計である 110 本となる。



#### 4. 立地適正化計画と研究対象

はじめに 4.1 節で立地適正化計画の概要について記載する。次に 4.2 節で研究対象地域と、その地域の現状と立地適正化計画について記載する。

##### 4.1 立地適正化計画

###### 4.1.1 立地適正化計画の概要

立地適正化計画とは、医療、福祉、商業、子育て施設や住居などがまとまって立地し、高齢者をはじめとする住民が公共交通によりこれらの生活利便施設などに容易にアクセスできるなど、交通体系も含めて都市全体の構造を見直し、「コンパクト+ネットワーク」のまちづくりを目指すための計画で、2014 年より策定が開始された。2021 年 3 月時点で 594 都市が立地適正化計画について具体的な取り組みを行っており、このうち 398 都市が計画を策定・公表している<sup>1)</sup>。

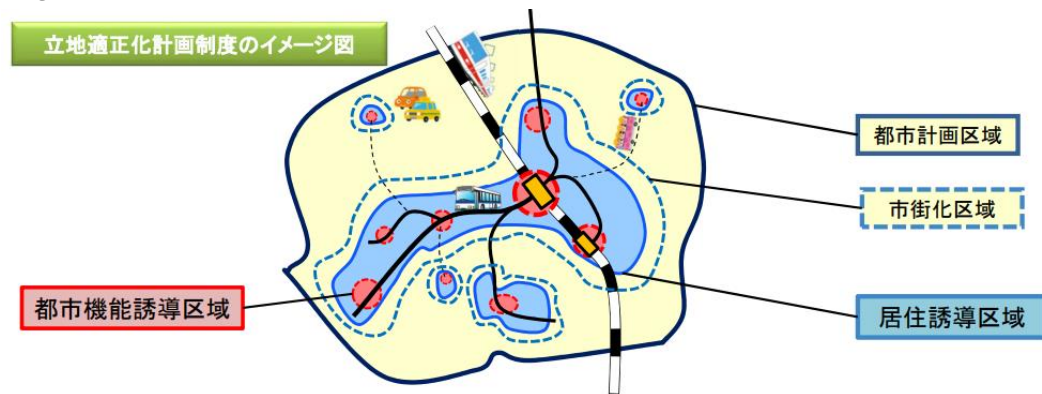


図 4.1 立地適正化計画制度のイメージ

出典「立地適正化計画策定の手引き」<sup>20)</sup>

###### 4.1.2 立地適正化計画の意義と役割

立地適正化計画の意義と役割を以下に記す。

###### 1) 都市全体を見渡したマスタープラン

居住機能や医療・福祉・商業・公共交通等のさまざまな都市機能の誘導により、都市全域を見渡したマスタープランとして位置づけられる市町村マスタープランの高度化版

###### 2) 都市計画と公共交通の一体化

居住や都市の生活を支える機能の誘導によるコンパクトなまちづくりと地域交通の再編との連携により、「コンパクトシティ・プラス・ネットワーク」のまちづくりを進める。

###### 3) 都市計画と民間施設誘導の融合

民間施設の整備に対する支援や立地を緩やかに誘導する仕組みを用意し、インフラ整備や土地利用規制など従来の制度と立地適正化計画との融合による新しいまちづくりが可能となる。

#### 4) 市町村の主体性と都道府県の広域調整

都道府県は,立地適正化計画を作成している市町村の意見に配慮し,広域的な調整を図ることが期待される.

#### 5) 市街地空洞化防止のための選択肢

居住や民間施設の立地を緩やかにコントロールできる,市街地空洞化防止のための新たな選択肢として活用することが可能.

#### 6) 時間軸をもったアクションプラン

計画の達成状況を評価し、状況に合わせて,都市計画や居住誘導区域を見直すなど,時間軸をもったアクションプランとして運用することで効果的なまちづくりが可能となる.

#### 7) まちづくりへの公的不動産の活用

財政状況の悪化や施設の老朽化等を背景として,公的不動産の見直しと連携し,将来のまちのあり方を見据えた公共施設の再配置や公的不動産を活用した民間機能の誘導を進める.

### 4.1.3 立地適正化計画における誘導区域

立地適正化計画では,医療・福祉・商業などの都市機能を都市の中心拠点や地域拠点に誘導し集約することにより,各種サービスの効率的な提供を図る「都市機能誘導区域」と,一定のエリアにおいて人口密度を維持することにより,生活サービスやコミュニティが維持されるよう,住居を誘導すべき区域として「居住誘導区域」が設定されている.

## 4.2 研究対象施設

### 4.2.1 対象生活施設

対象生活施設は表-4.1 に示した 12 種類の施設である.

表 4.1 対象生活施設

商業	医療	福祉	金融	その他
コンビニ デパート・スーパー ドラッグストア	病院（総合病院・ 診療所・内科） 薬局	介護・福祉施設 保育園 幼稚園	銀行・信用金庫 郵便局	公民館・文化会館 図書館

### 4.2.2 対象交通施設と対象路線

対象交通施設は,高知市内に存在するバス停,電停,鉄道駅とする.また,バス停と電停が同じ場所に存在する場合は,両者を一つの交通施設として扱う.

対象路線は,地域連携を考慮しない場合は,高知市中心部の交通施設(バス・路面電車ははりまや橋.鉄道路線は高知駅)を発着するすべての路線とする.地域連携を考慮する場合は,それに加え南国市中心部の交通施設(バス・路面電車は後免町.鉄道路線は後免駅)と高知市内,土佐市中心部の交通施設(土佐市役所前バス停)と高知市内を結ぶすべての路線とする.

#### 4.3 対象地域

本研究は、高知県高知市を対象自治体とする。また、原則として居住誘導区域は都市計画区域内に設定されることから、高知市における都市計画区域に含まれる 395 の町丁目を対象地区として選定する。対象地域の全体像を図-4.2 に示す。また地域連携を考慮する際の周辺自治体として、立地適正化計画を策定している南国市と土佐市を選定する。

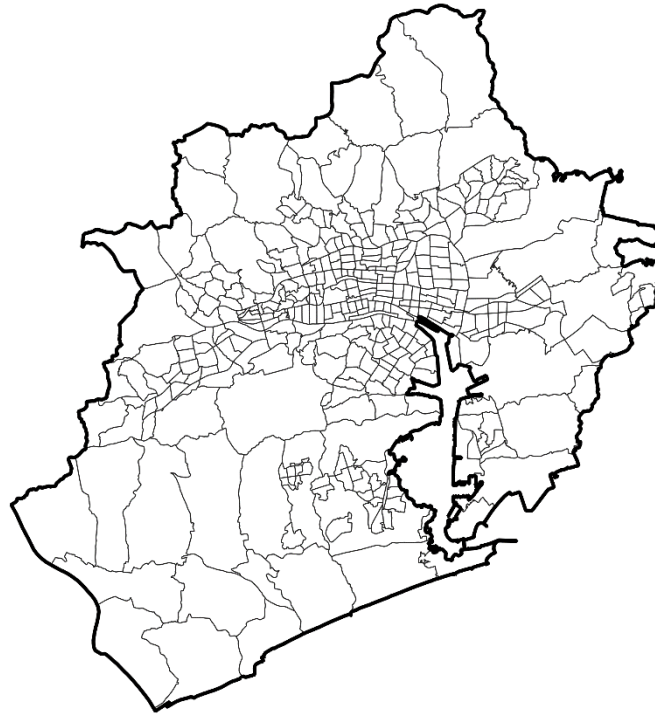


図 4.2 対象地域の全体像

##### 4.3.1 高知市の概要

高知市は、高知県の中央部に位置する中核市であり、同県最大の人口を擁する県庁所在地である。2015 年に行われた国勢調査による総人口は 335,231 人、面積は 309km<sup>2</sup>、人口密度は 1,048 人/km<sup>2</sup>である。

##### 4.3.2 高知市の現状

図-4.3 は高知県の 2050 年までの推計人口、図-4.4 は高知市の 2050 年までの推計人口の変化を示したグラフ 3) である。高知県の 2020 年の推計人口は 691,090 人、2050 年の推計人口は 462,754 人であり、約 33%の減少となっている。高知市の 2020 年推計人口は 329,362 人、2050 年の推計人口は 257,632 人であり、約 21.8%の減少となっている。

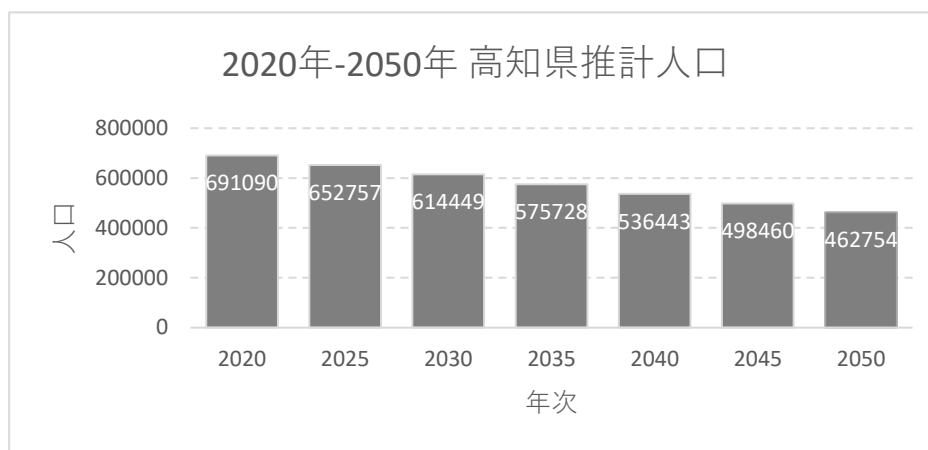


図 4.3 2020 年-2050 年 高知県人口推移

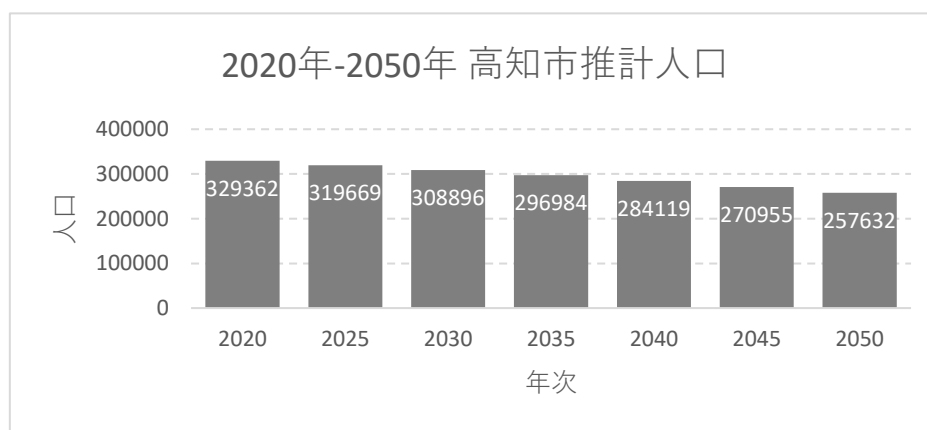


図 4.4 2020 年-2050 年 高知市人口推移

#### 4.4 高知市における立地適正化計画

高知市立地適正化計画<sup>1)</sup>は、2017 年に策定された。

##### 4.4.1 居住誘導区域の面積・人口比較

高知市の立地適正化計画は 2017 年に策定された表-4.2 では高知市全体の面積・人口、居住誘導区域の面積と区域内人口、高知市全体に対する居住誘導区域の面積割合と人口割合を示した。面積では市の面積の 15%ほどの面積の中に 80%以上の人口が居住していることがわかる。

表 4.2 市域・居住誘導区域の面積

	高知市全体	居住誘導区域	割合
面積(ha)	30900	4652	15.1%
人口 (2015年国勢調査)	335231	279869	83.5%



#### 4.4.2 都市計画区域・市街化区域と居住誘導区域の比較

図-4.5 に前述の対象地域と、立地適正化計画で設定された居住誘導区域を示した。表-3.2 に、都市計画区域の面積、都市計画区域の面積と、それに占める居住誘導区域の面積を示した。

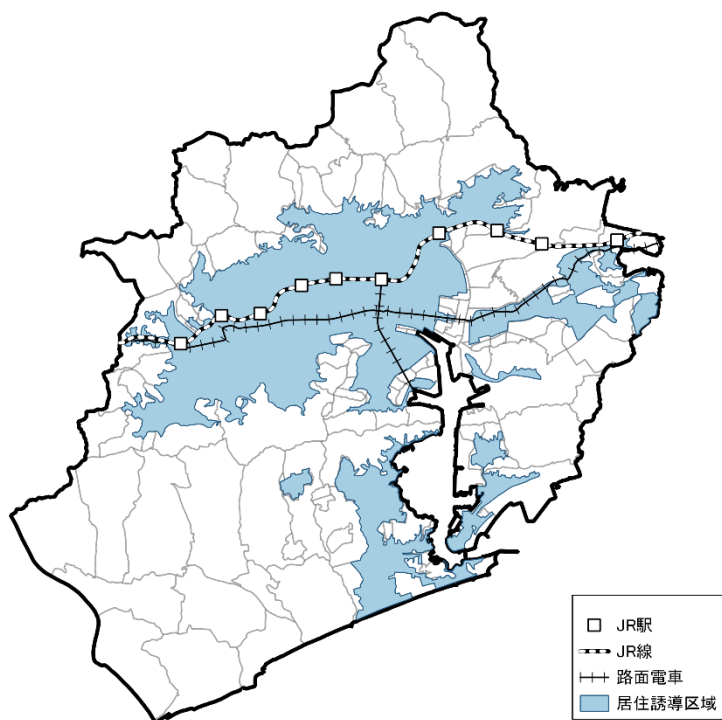


図 4.5 高知市における居住誘導区域

この居住誘導区域を便宜上 6 にエリア分けしたものを図-4.6 に示す.

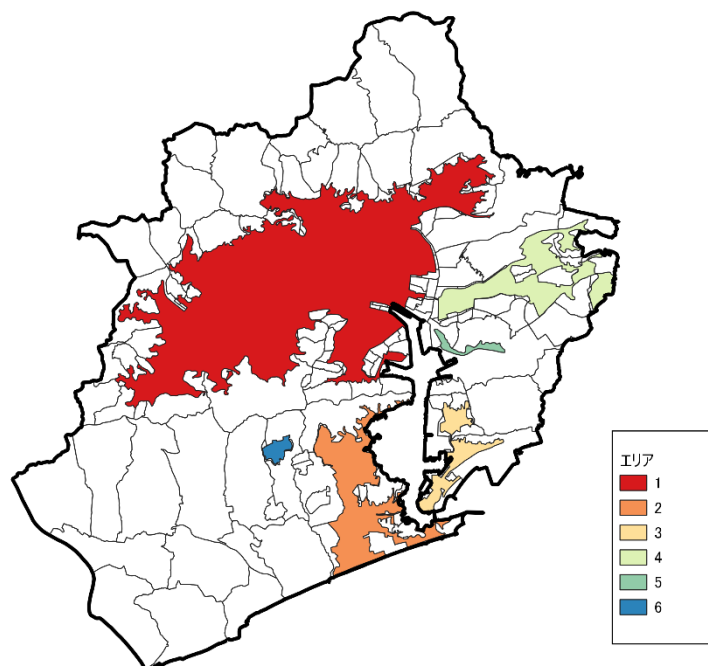


図 4.6 居住誘導区域のエリア分け

表 4.3 都市計画区域・市街化区域・居住誘導区域の面積

	都市計画区域	市街化区域	居住誘導区域
面積(ha)	17867	5072	4652

表-4.3 で示したように,市域全体の面積に占める居住誘導区域は 15%程度であったが,都市計画区域内に限定すると,大半が居住誘導区域に選定されており,集約化がされていないことがわかる.

#### 4.4.3 居住誘導区域内の人口推移

図-4.7 に 2020 年から 2050 年までの居住誘導区域内の推計人口の変化を,図-4.8 に居住誘導区域内の人口密度の変化をグラフに示した.2050 年の居住誘導区域内推計人口は 216,374 人,減少率は約 21%となり,高知市の人口減少率とほぼ同じ数値となった.人口密度は 30 年間で 10 人/ha 以上下がる予測となっている.

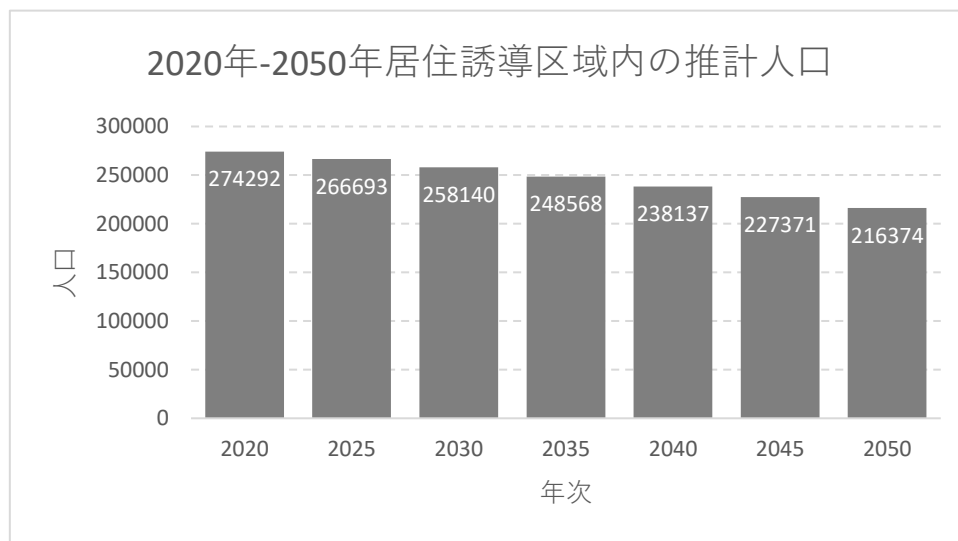


図 4.7 2020 年-2050 年居住誘導区域内の推計人口

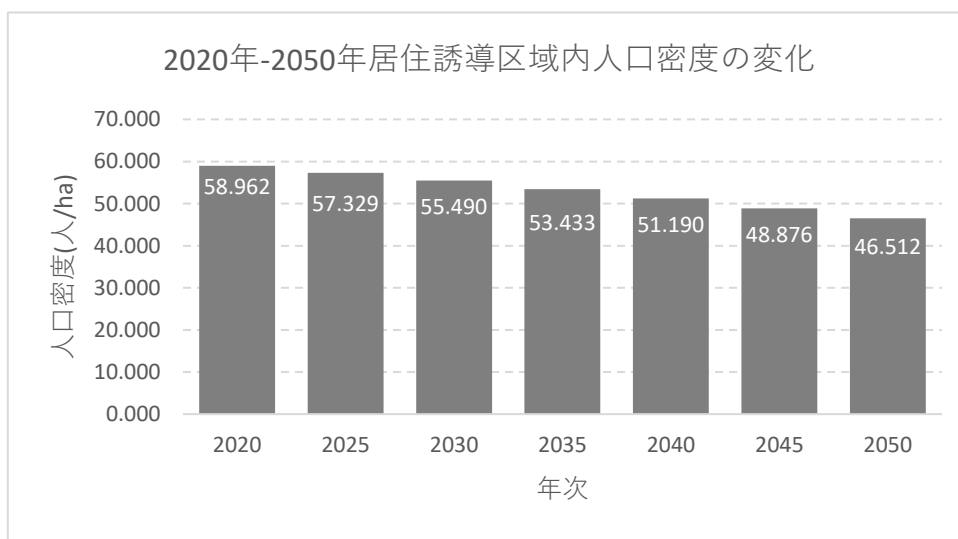


図 4.8 2020 年-2050 年居住誘導区域内人口密度の変化

#### 4.4.4. 居住誘導区域のカバー率

居住誘導区域における生活施設の面積カバー率と人口カバー率を表-4.4 に示す。面積カバー率とは、居住誘導区域の面積に対する各施設の徒歩圏の面積割合、人口カバー率とは、居住誘導区域内の人口に対する各施設の徒歩圏内の人口割合のことである。

表 4.4 各施設のカバー率

施設 カバー率	銀行	公民館	コンビニ	デパート ＆スーパー	ドラッグ ストア	幼稚園	図書館	医療施設	保育園	薬局	郵便局	福祉施設	交通施設
面積 カバー率	78.5%	56.8%	89.8%	86.6%	82.5%	46.7%	46.2%	89.9%	94.0%	88.3%	83.3%	76.7%	80.2%
人口 カバー率	82.9%	53.7%	91.2%	90.0%	85.7%	51.5%	48.9%	92.5%	95.6%	92.1%	86.2%	78.4%	84.7%

公民館、幼稚園、図書館を除けばどの施設のカバー率も 8 割前後である。

## 5. 包絡分析法による各地区の効率性評価

第3章で示したモデルに従い,各地区の効率性を効率値として評価した.まず5.1節で2020年,2030年,2040年,2050年の各年次における各地区の人口密度と,2015年の人口を1としたときの各年次における各地区の人口割合を図示する.5.2節で地域連携を考慮しない場合の分析結果を示す.次に5.3節で地域連携を考慮した場合の分析結果を示す.最後に5.4節で地域連携を考慮しない場合と,する場合を比較する.

### 5.1 対象年次における人口密度と人口割合

この節では2020年,2030年,2040年,2050年の各年次における各地区の人口密度と,2015年の人口を1としたときの各年次における各地区の人口割合を図示する.

#### 5.1.1 2020年

2020年における各地区の人口密度を図-5.1に,2015年の人口を1としたときの2020年の各地区の人口割合を図-5.2に示す.

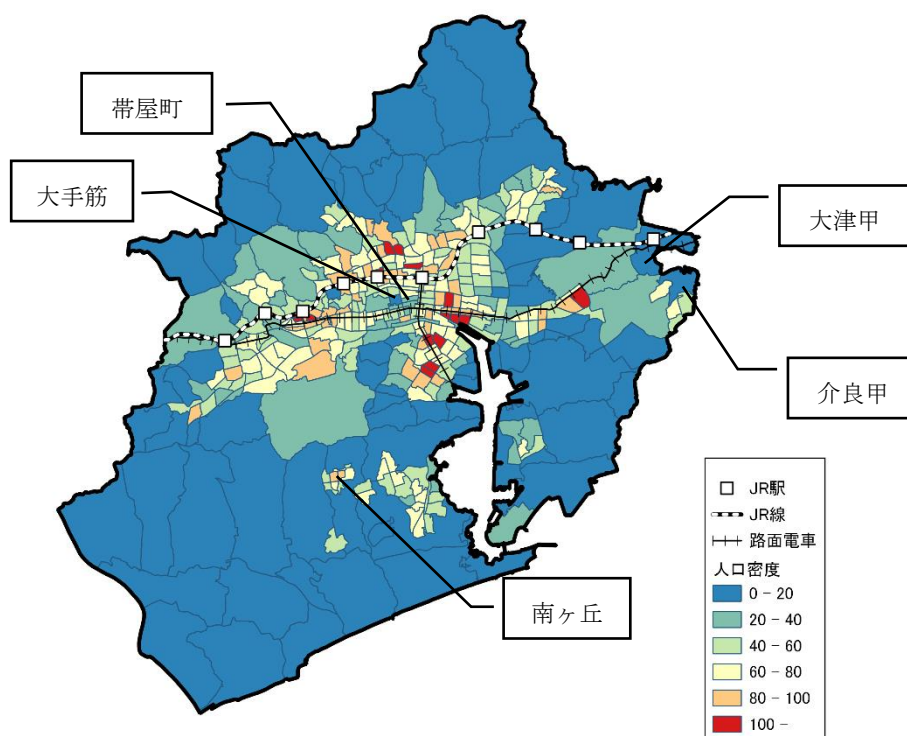


図 5.1 2020 年の各地区の人口密度

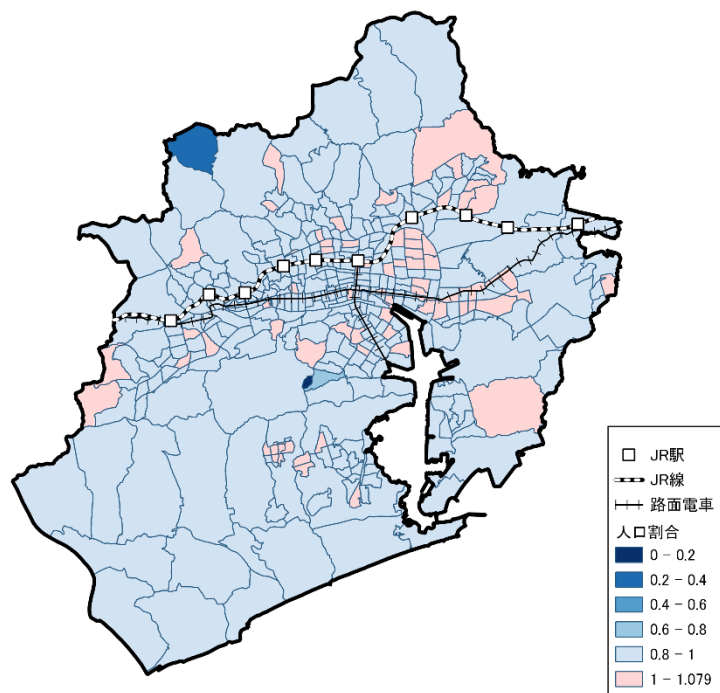


図 5.2 2015-2020 年の人口割合

#### 5.1.2 2030 年

2030 年における各地区の人口密度を図-5.3 に、2015 年の人口を 1 としたときの 2030 年の各地区の人口割合を図-5.4 に示す。

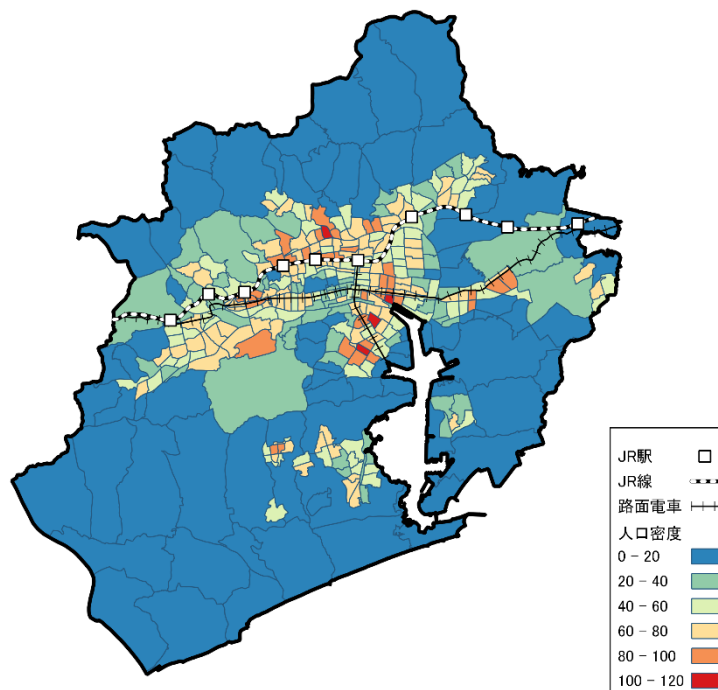


図 5.3 2030 年の各地区の人口密度

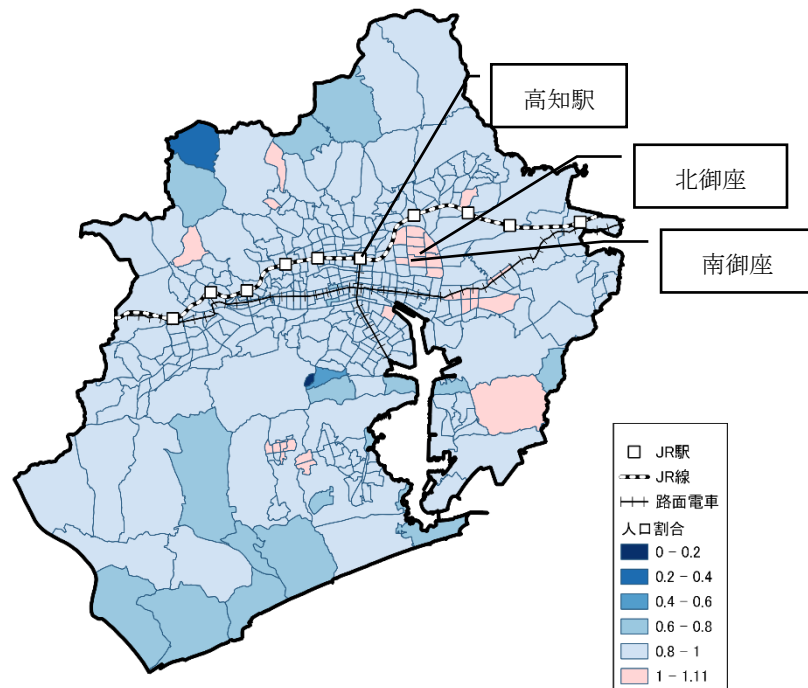


図 5.4 2015-2030 年の人口割合

### 5.1.3 2040 年

2040 年における各地区の人口密度を図-5.5 に,2015 年の人口を 1 としたときの 2040 年の各地区の人口割合を図-5.6 に示す。

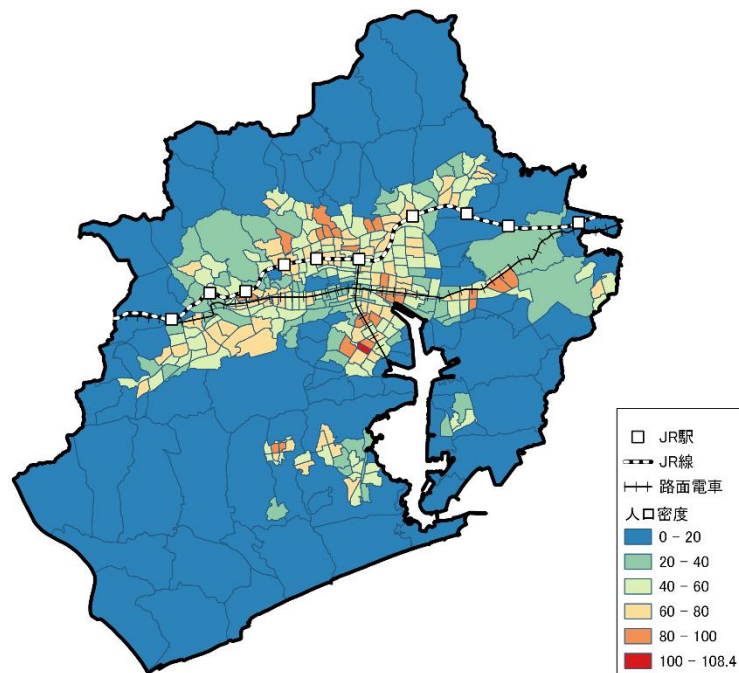


図 5.5 2040 年の各地区の人口密度

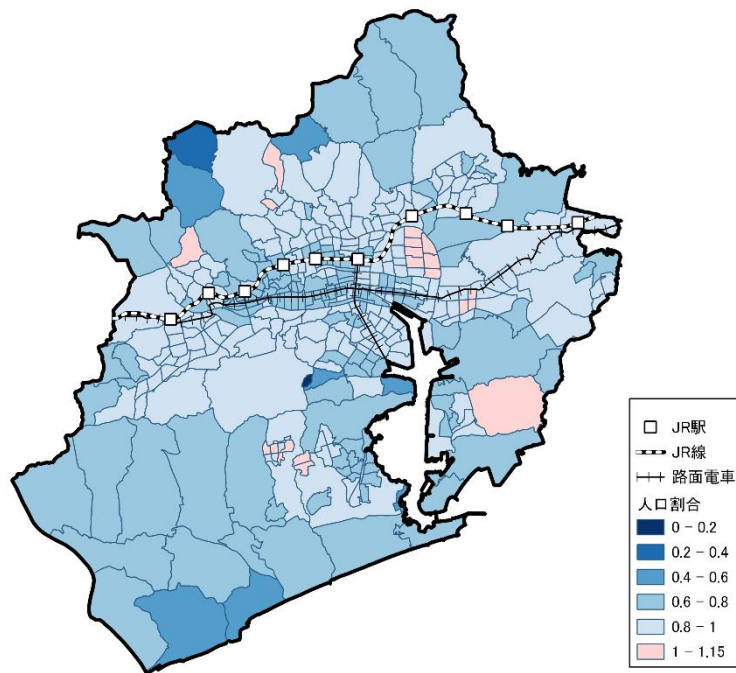


図 5.6 2015-2040 年の人口割合

#### 5.1.4 2050 年

2050 年における各地区の人口密度を図-5.7 に,2015 年の人口を 1 としたときの 2050 年の各地区の人口割合を図-5.8 に示す。

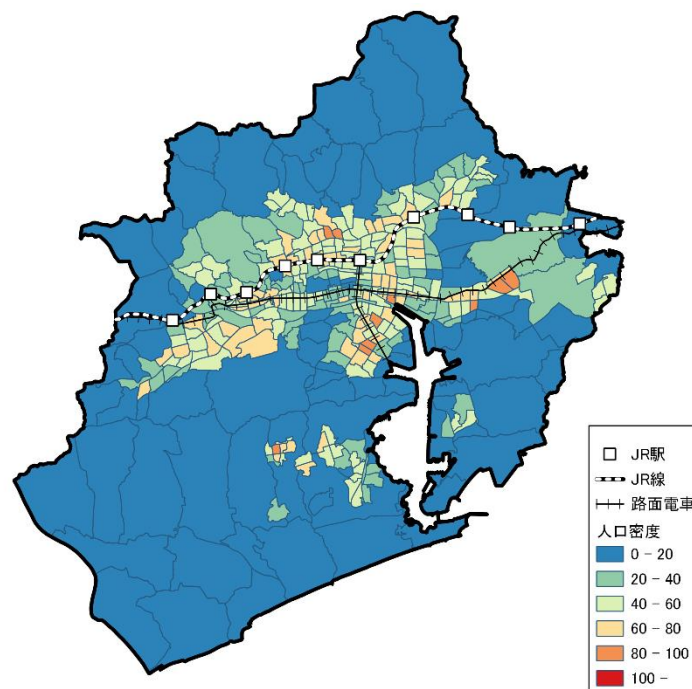


図 5.7 2050 年の各地区の人口密度



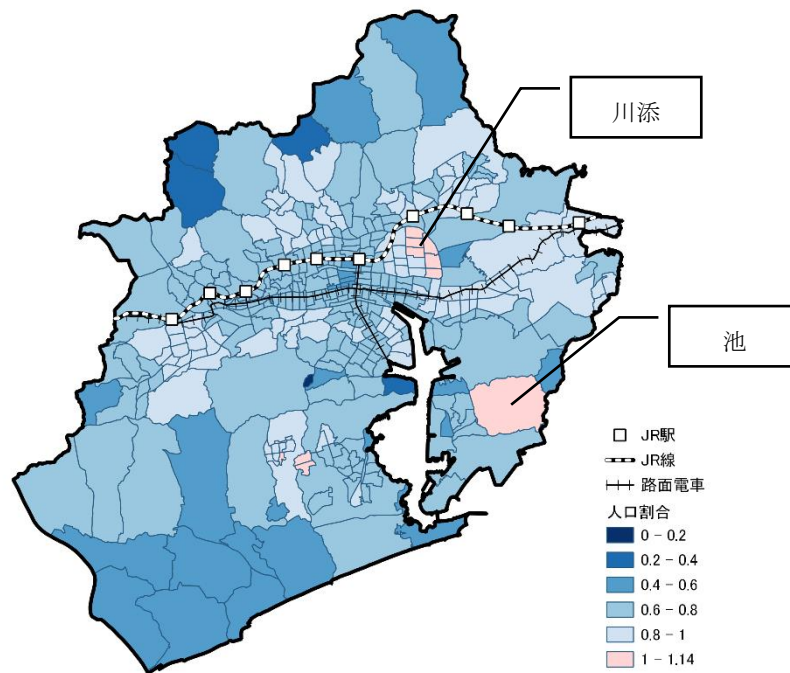


図 5.8 2015-2050 年の人口割合

帯屋町や大手筋などの中心市街地は商業地域となっているため密度の低い地区があり、その周囲に密度の高い地区が乱立している。JR や路面電車の沿線でも密度の低い地区が見られ、南ヶ丘など、南部のニュータウンも比較的人口密度が高い。図の外縁部は 20 人/ha 以下の地区が多くみられる。2040 年までは 100 人/ha を超える地区もみられたが、2050 年ではすべての地区が 100 人/ha を下回っている。居住誘導区域と比較すると、2020 年では区域内中心部のほとんどの地区が、居住誘導区域内で維持すべき人口密度とされている 40 人/ha を超えているが、2050 年では下回っている地区もみられる。また、大津甲・介良甲などの南国市との市境付近の地区や桂浜・種崎などの南部の地区は一貫してこの値を下回っている。人口割合をみると、2020 年は国勢調査が行われてから日が浅いため、2 つの地区を除き 0.8 以上の人口を保っており、割合が 1 を超えるつまり人口が増加している地区も他の年次と比べ多い。人口の増加は一時的なものが多く、2020 年時点で増加していた地区も年を追うごとに減少へと転じているが、中心部に近い川添や南ヶ丘、南国市と隣り合う池などは一貫して増加している。

人口密度や割合の視点からみても、はじめは高い人口密度であったが減少して低密になった地区や、密度自体は高くはないが、増加を続けている地区など、年次によって都市の状況は変化している。このことから、年次によって適切な誘導区域を設定することが必要であるといえる。

## 5.2 地域連携を考慮しない場合の効率性の評価

### 5.2.1 各地区の徒歩圏内施設数と発着便数

はじめに、地域連携を考慮しない場合の各地区の徒歩圏内施設数を示したものを図-5.9 に、各地区の交通施設を発着する公共交通の便数を示したものを図-5.10 に示す。

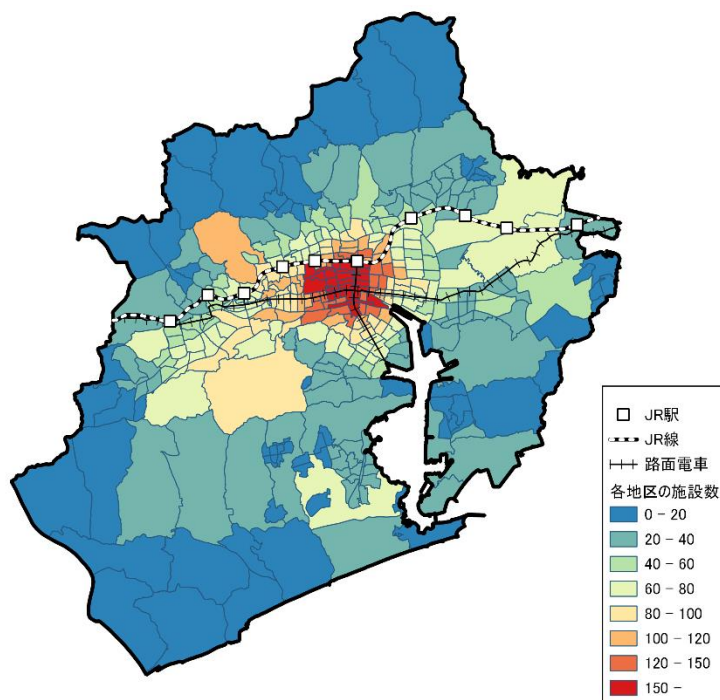


図 5.9 各地区の徒歩圏内施設数

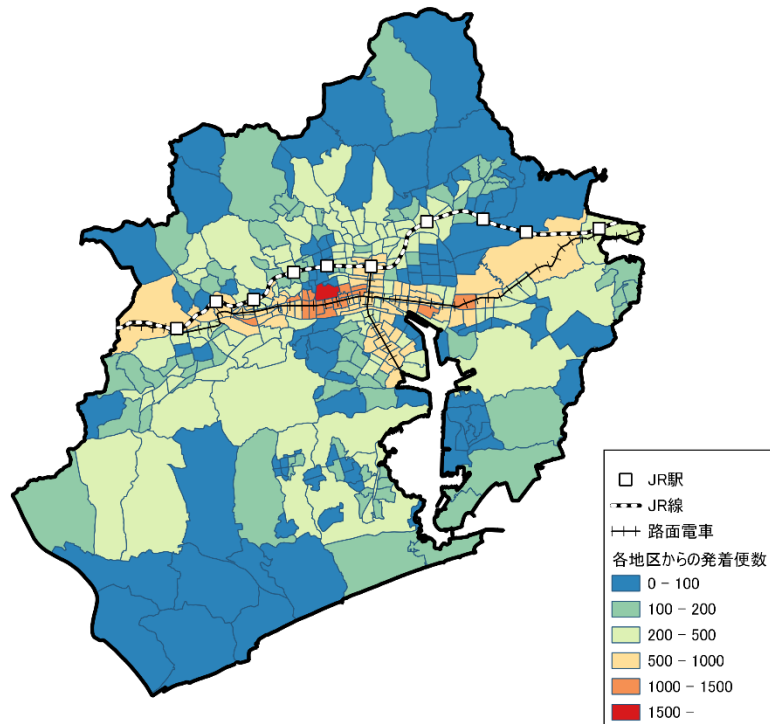


図 5.10 各地区からの発着便数

施設数,公共交通便数ともに中心部が高い数値であることがわかる.施設数が中心部一帯に面的に分布しているのに対し,便数が多い地区は,特に路面電車沿線地区に多く見られ,線的に分布していることがわかる.また,北部や南西部の地区は施設数が極端に少ない地区が多くみられるが,これらの地区のなかにも少数ではあるがバス路線が存在するため,一定数の発着便数があることがわかる.便数のみに着目すると,同じ鉄道沿線でも,JR 線沿線より路面電車沿線の地区の数値が高いことから,JR に比べ路面電車の本数が多いことがわかる.

5.2.2 以降の結果は,図-5.9 と図-5.10 で示した各値を入力値として用いる.

### 5.2.2 2020 年における効率性の評価

2020 年における各地区の効率値の算出は,第 3 章図-3.3 の「出力値」に「2020 年の各地区の人口密度」と「2015 年を 1 とした場合の 2020 年の人口割合」を代入して分析を行った.その結果を図-5.11 に示す.

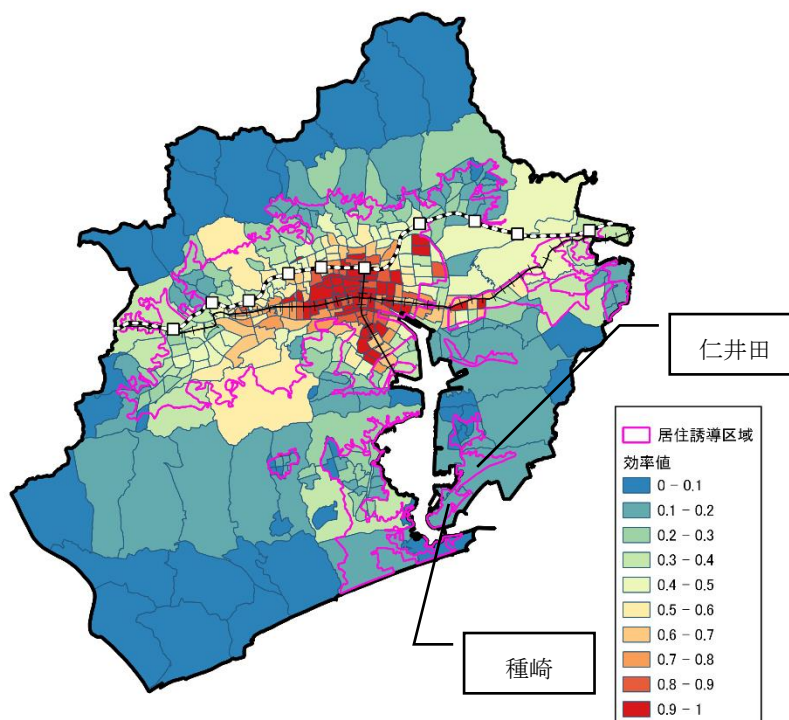


図 5.11 2020 年における各地区の効率値

表 5.1 2020 年における効率値と地区数

効率値	-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	1.0
地区数	238	30	35	24	21	21	27

中心部付近は 5.1 節,5.2 節で示したとおり,人口密度は高くないが施設数と公共交通便数が充実していることもあり,高い効率値を示している.南部のニュータウンは,人口密度こそ 40 人/ha を上回っているが,施設数,公共交通便数ともに低いことが影響し,低い効率値となっている.種崎や仁井田などの浦戸湾東側の地区は居住誘導区域内にもかかわらず人口密度,施設数,公共交通便数の数値が低く,効率値も低い.

### 5.2.3 2030 年における効率性の評価

2030 年における各地区の効率値の算出は,第 3 章図-3.3 の「出力値」に「2030 年の各地区の人口密度」と「2015 年を 1 とした場合の 2030 年の人口割合」を代入して分析を行った. その結果を図-5.12 に示す.

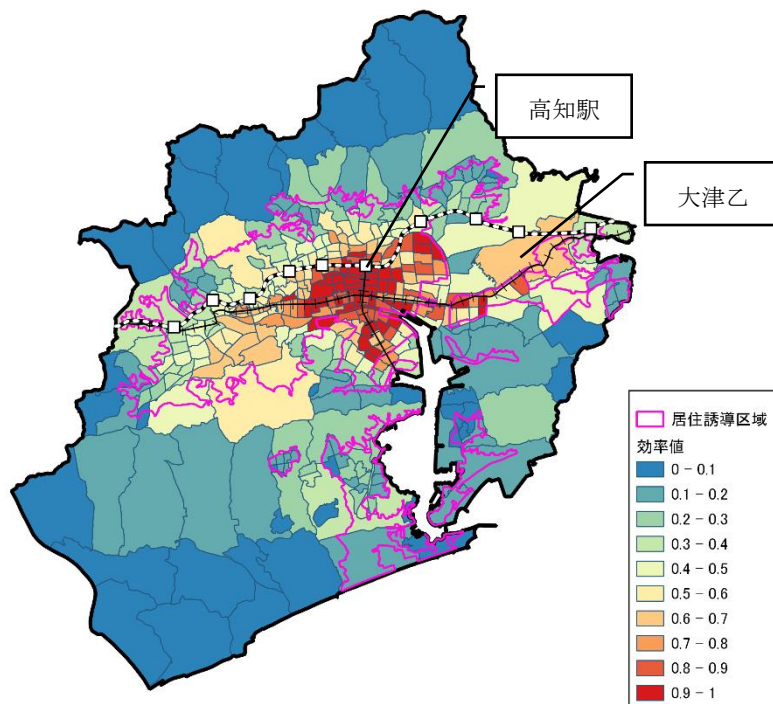


図 5.12 2030 年における各地区の効率値

表 5.2 2030 年における効率値と地区数

効率値	-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	1.0
地区数	222	33	39	28	24	21	29

図-5.4 で示した,高知駅東側の人口増加地区の効率値が 2020 年に比べ上昇していることがわかる.また,南国市境付近の大津乙も効率値が上昇した.各効率値の地区数をみると,0.5 以下の地区が減少し,それ以外の地区数が増えていることから,全体的に効率値が上昇していることがわかる.

#### 5.2.4 2040 年における効率性の評価

2040 年における各地区の効率値の算出は,第 3 章図-3.3 の「出力値」に「2040 年の各地区の人口密度」と「2015 年を 1 とした場合の 2040 年の人口割合」を代入して分析を行った。その結果を図-5.13 に示す。

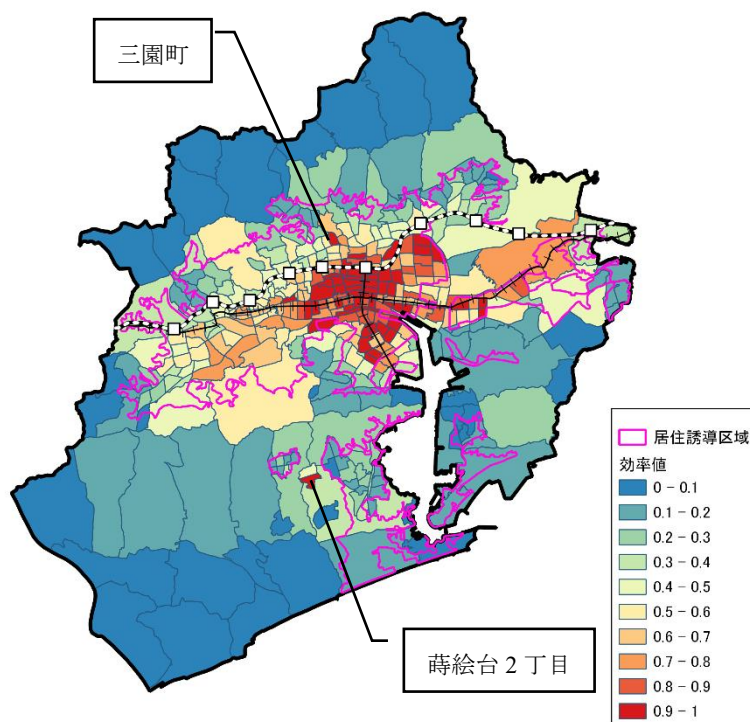


図 5.13 2040 年における各地区の効率値

表 5.3 2040 年における効率値と地区数

効率値	-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	1.0
地区数	207	42	37	34	23	23	30

蒔絵台 2 丁目,三園町は効率値が大きく上昇した。これらの地区は図-5.6 で示したように,いずれも人口が増加している地区である。また,2020 年から 2030 年で効率値が上昇した大津乙は,2040 年でも上昇している。各効率値の地区数をみると,0.5 以下と 0.6-0.7 の地区が減少し,それ以外の地区数が増えている。0.7-0.8 は,増加数が最も多く,6 地区の増加となった。



### 5.2.5 2050 年における効率性の評価

2050 年における各地区の効率値の算出は,第 3 章図-3.3 の「出力値」に「2050 年の各地区の人口密度」と「2015 年を 1 とした場合の 2050 年の人口割合」を代入して分析を行った. その結果を図-5.14 に示す.

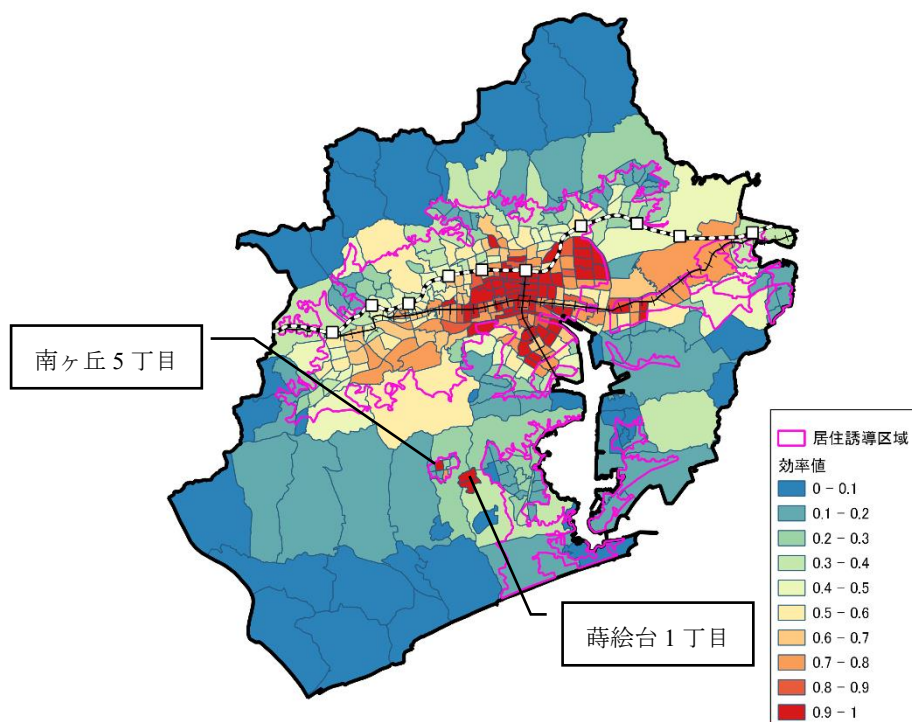


図 5.14 2050 年における各地区の効率値

表 5.4 2050 年における効率値と地区数

効率値	-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	1.0
地区数	199	39	39	44	18	23	34

蒔絵台 1 丁目,南ヶ丘 5 丁目の効率値が大きく上昇した.これらの地区も同様に人口が増加している地区である.効率値が 0.7-0.8 の地区は 2040 年から 10 地区,1 の地区は 4 地区増加した.2020 年からの変化を見ると,0.5 以下の地区と 0.8-0.9 の地区数が減少しておりそれ以外の地区は増加していることから,全体的に効率値が上昇している.

### 5.2.6 各地区の効率値の変化

2020 年から 2050 年にかけて各地区の効率値がどのように変化したかを明らかにするべく,2050 年の効率値と 2020 年の効率値の差分をとったものを図-5.15 に示す.

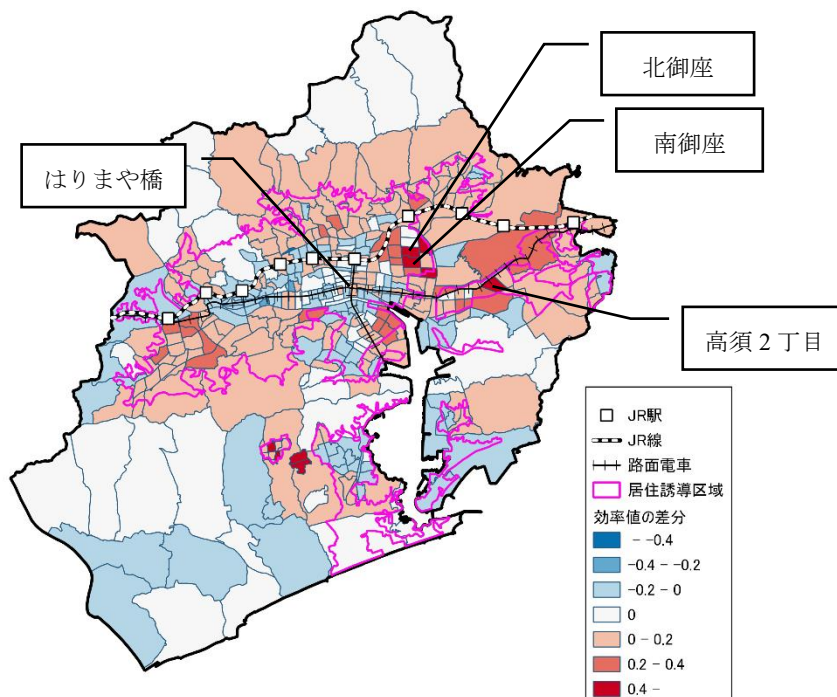


図 5.15 2020 年-2050 年における各地区の効率値の変化

この図において,正の値をとる地区は,2020 年の効率値より 2050 年の効率値が高い,つまり効率値が上昇した地区である.逆に負の値をとる地区は効率値が減少した地区である.中心市街地の地区が変わらないか下がっている.そしてそれらの地区を囲むように効率値が上がった地区が分布している.効率値が 0.4 上昇した地区は,北御座,南御座などの高知駅東側の地区,東部の路面電車沿線地区である高須 2 丁目,南部のニュータウンである蒔絵台,南ヶ丘などである.図-5.7,図-5.8 とこれらの地区を比較すると,いずれの地区も人口密度が 80 人/ha 以上か,人口が増加している地区であることがわかる.逆に効率値が低下している地区は人口密度が低い,もしくは人口減少の大きい地区であることがわかる.これらのことから,人口密度や人口減少率は効率値の変化に大きな影響を与えているといえる.また,路面電車沿線に着目すると,はりまや橋以东は効率値が上昇しているのに対し,はりまや橋以西は効率値が下がっていることがわかる.



### 5.3 地域連携を考慮する場合の効率性の評価

はじめに,地域連携を考慮する場合の各地区の徒歩圏内施設数を示したものを図-5.16 に,各地区の交通施設を発着する公共交通の便数を示したものを図-5.17 に示す.

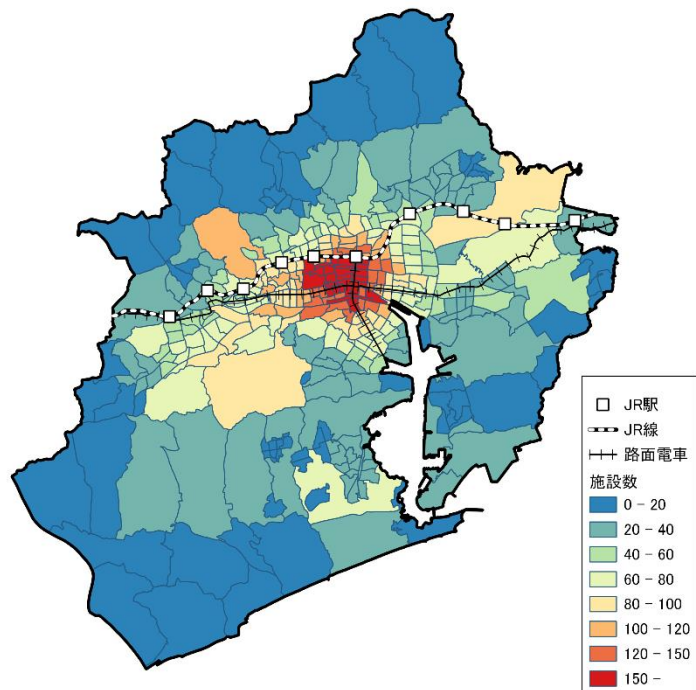


図 5.16 各地区の徒歩圏内施設数

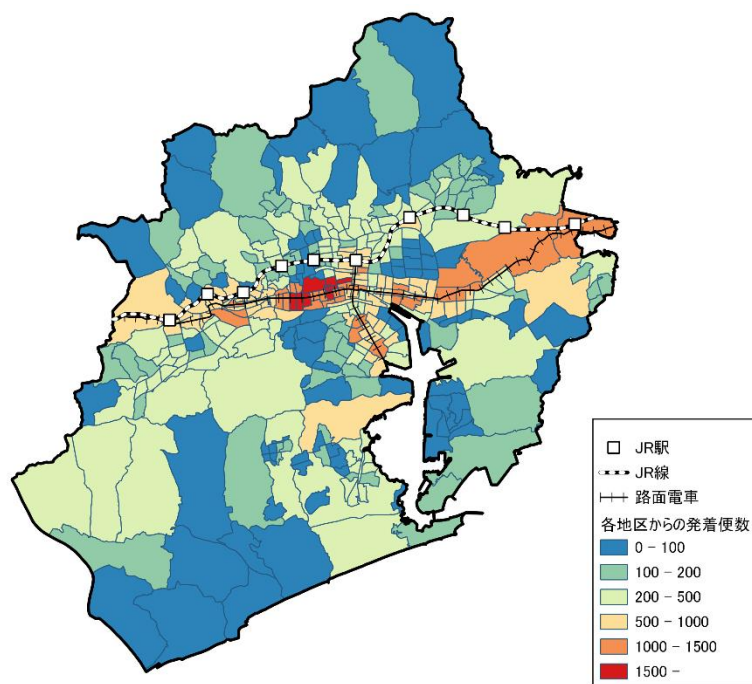


図 5.17 各地区からの発着便数

公共交通の便数は、5.2 節では高知市中心部発着の便のみを対象としていたが、本節では南国市中心部と土佐市中心部発着の便も対象となる。そのため、南国市と土佐市発着の便が通る地区は便数が増加している。図-5.10 と図-5.18 を比較すると、特に南国市境付近の地区で発着便数が増加していることがわかる。

5.3.2 以降の結果は、図-5.16 と図-5.17 で示した各値を入力値として用いる。

### 5.3.2 2020 年における効率性の評価

2020 年における各地区の効率値の算出は、第 3 章図-3.3 の「出力値」に「2020 年の各地区の人口密度」と「2015 年を 1 とした場合の 2020 年の人口割合」を代入して分析を行った。その結果を図-5.18 に示す。

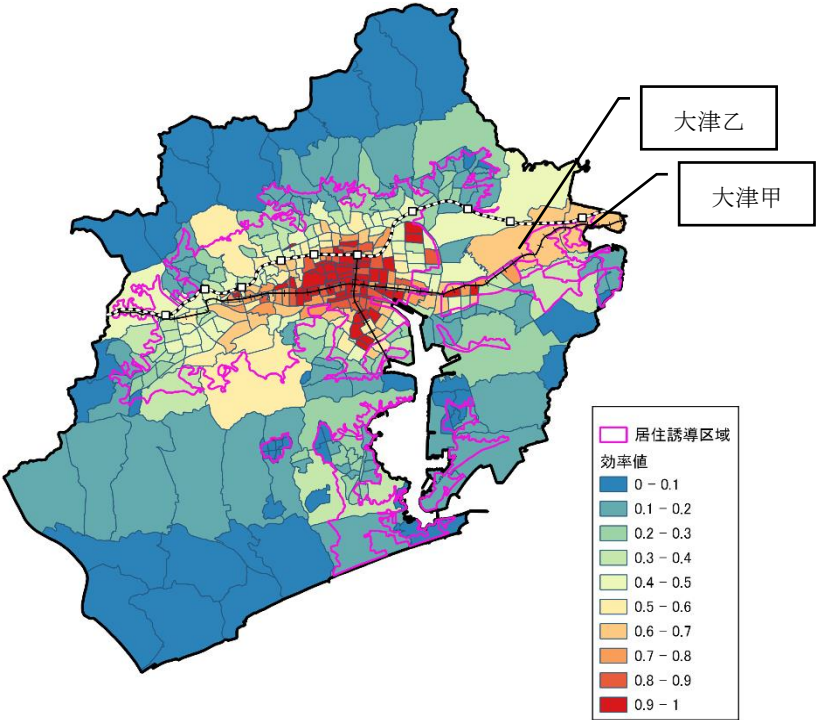


図 5.18 2020 年における各地区の効率値

表 5.5 2020 年における効率値と地区数

効率値	-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	1.0
地区数	234	32	33	26	22	24	25

5.2 節と同様に、中心部の効率値が高く、そこから離れるにつれて効率値が低くなっているが、路面電車沿線地区は比較的高い数値を保っている。大津甲や大津乙などの南国市境付近の路面電車沿線地区は、図-5.11 と比較すると高い数値となっている。

### 5.3.3 2030 年における効率性の評価

2030 年における各地区の効率値の算出は,第 3 章図-3.3 の「出力値」に「2030 年の各地区の人口密度」と「2015 年を 1 とした場合の 2030 年の人口割合」を代入して分析を行った。その結果を図-5.19 に示す。

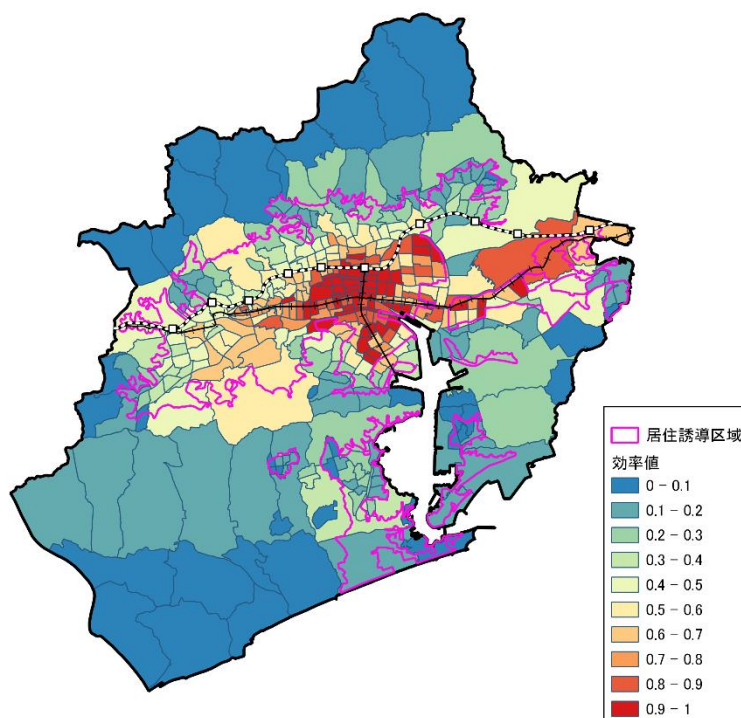


図 5.19 2030 年における各地区の効率値

表 5.6 2030 年における効率値と地区数

効率値	-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	1.0
地区数	214	35	43	26	27	22	29

図-5.4 で示した,北御座,南御座などの高知駅東側の人口増加地区の効率値が 2020 年に比べ上昇した。また,南国市境付近の天津乙も効率値が上昇した。南国市と隣り合う池も少しではあるが効率値が上昇している。各効率値の地区数をみると,効率値 0.5 以下と 0.9-1.0 の地区が減少し,それ以外の地区数が増えていることから,全体的に効率値が上昇していることがわかる。0.6-0.7 の地区は 10 地区の増加となった。

5.3.4 2040 年における効率性の評価

2040 年における各地区の効率値の算出は,第 3 章図-3.3 の「出力値」に「2040 年の各地区の人口密度」と「2015 年を 1 とした場合の 2040 年の人口割合」を代入して分析を行った. その結果を図-5.20 に示す.

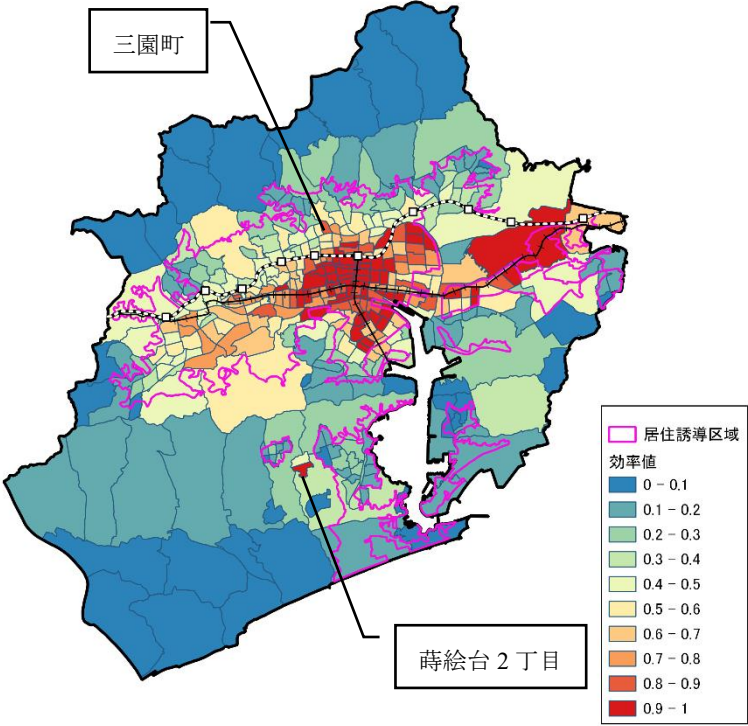


図 5.20 2040 年における各地区の効率値

表 5.7 2040 年における効率値と地区数

効率値	-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	1.0
地区数	204	41	38	32	25	25	31

5.2.4 項と同様に,蒔絵台 2 丁目,三園町は効率値が大きく上昇した.これらの地区は図-4.6 で示したようにいずれも人口が増加している地区である.また,2020 年から 2030 年で効率値が上昇した大津乙は,2040 年でも上昇している. 各効率値の地区数をみると,0.5 以下と 0.8-0.9 の地区が減少し,それ以外の地区数が増えている.

### 5.3.5 2050 年における効率性の評価

2050 年における各地区の効率値の算出は,第 3 章図-3.3 の「出力値」に「2050 年の各地区の人口密度」と「2015 年を 1 とした場合の 2050 年の人口割合」を代入して分析を行った. その結果を図-5.21 に示す.

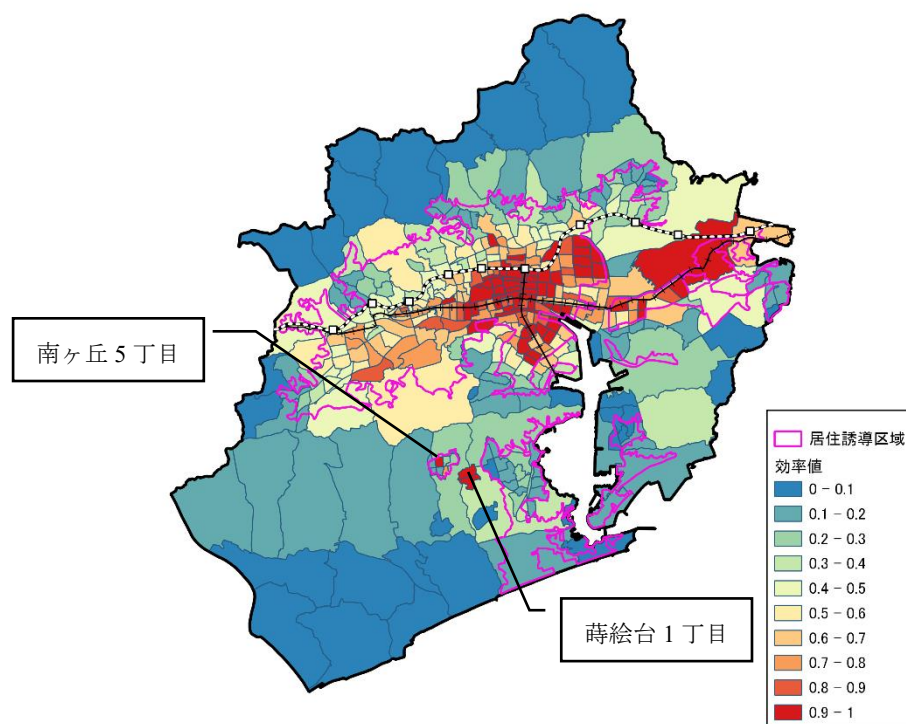


図 5.21 2050 年における各地区の効率値

表 5.8 2050 年における効率値と地区数

効率値	-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	1.0
地区数	194	37	43	41	21	27	33

連携を考慮しない場合と同様に蒔絵台 1 丁目,南ヶ丘 5 丁目の効率値が大きく上昇した.これらの地区も同様に人口が増加している地区である.効率値が 0.8-0.9 の地区は 2040 年から 4 地区減少した..2020 年からの変化を見ると,0.5 以下の地区と 0.8-0.9 の地区数が減少しておりそれ以外の地区は増加していることから,全体的に効率値が上昇している.



### 5.3.6 各地区の効率値の変化

2020 年から 2050 年にかけて各地区の効率値がどのように変化したかを明らかにするべく,2050 年の効率値と 2020 年の効率値の差分をとったものを図-5.22 に示す.

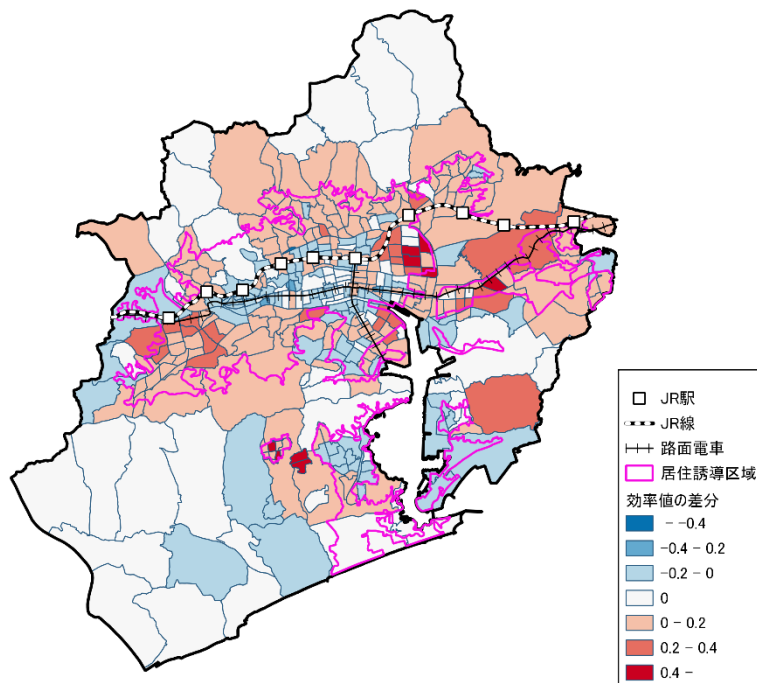


図 5.22 2020 年-2050 年における各地区の効率値の変化

5.2.6 項と同様に,正の値をとる地区は効率値が上昇,負の値をとる地区は効率値が低下したことを示す.中心部の効率値が低下していること,それらの地区を囲むように効率値が上昇した地区が分布していること,高人口密度もしくは人口減少率の小さい地区の効率値が上昇していることは 5.2.6 と同様である.池は 0.2 以上の上昇となり,5.2.6 項よりも大きな数値となった.

## 5.4 連携を考慮しない場合とする場合の比較

### 5.4.1 施設数と便数の変化

地域連携を考慮しない場合と考慮する場合の徒歩圏内施設数と便数を比較するべく、連携を考慮しない場合とする場合の差分をとったものを図-5.23 と図-5.24 に示す。

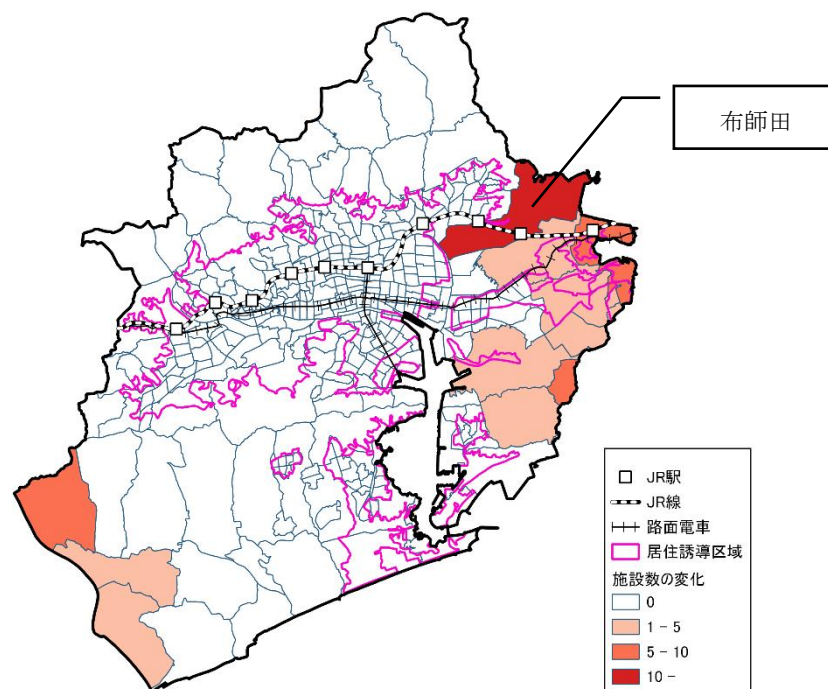


図 5.23 施設数の変化

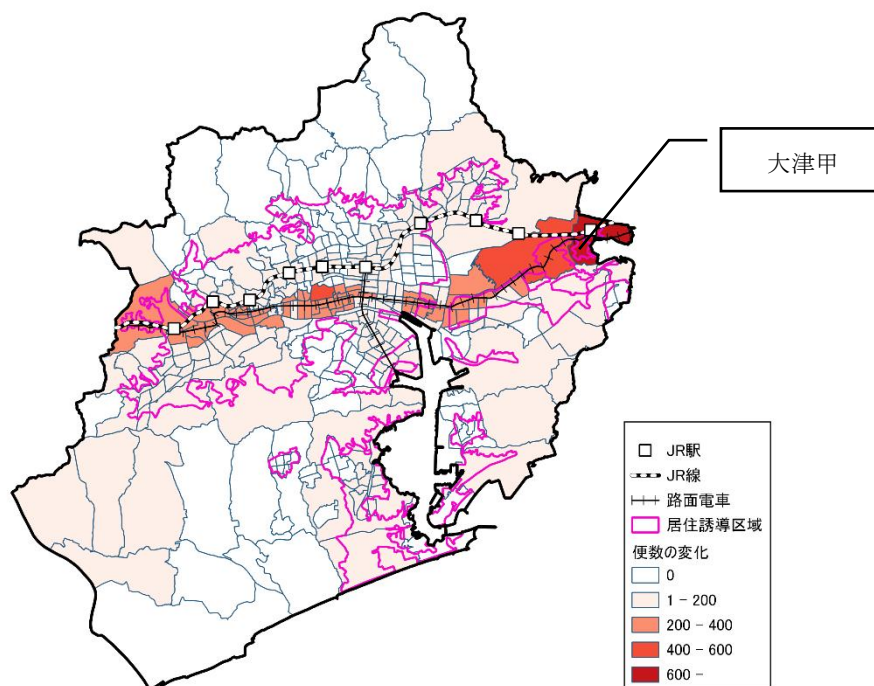


図 5.24 便数の変化

施設数は南国市と土佐市の市境付近の地区で増加している。最も多い増加数は布師田の14施設であった。便数は特に路面電車沿線地区の増加が目立つ。それ以外の1-200本増加している地区はバスによる増加である。最も増加した地区は大津甲で、600本以上増加している。図-5.10によると、大津甲の便数は200-500本となっているため、連携を考慮することで倍以上本数が増えたことになる。このように、地域連携を考慮することにより市境付近の施設数の増加や、交通路線沿線の便数が増加することで効率値の上昇が期待できる。

#### 5.4.2 効率値の比較

地域連携を考慮しない場合と考慮する場合を比較するべく、各年次における連携を考慮しない場合とする場合の差分をとったものを図-5.25 から図-5.28 に示す。

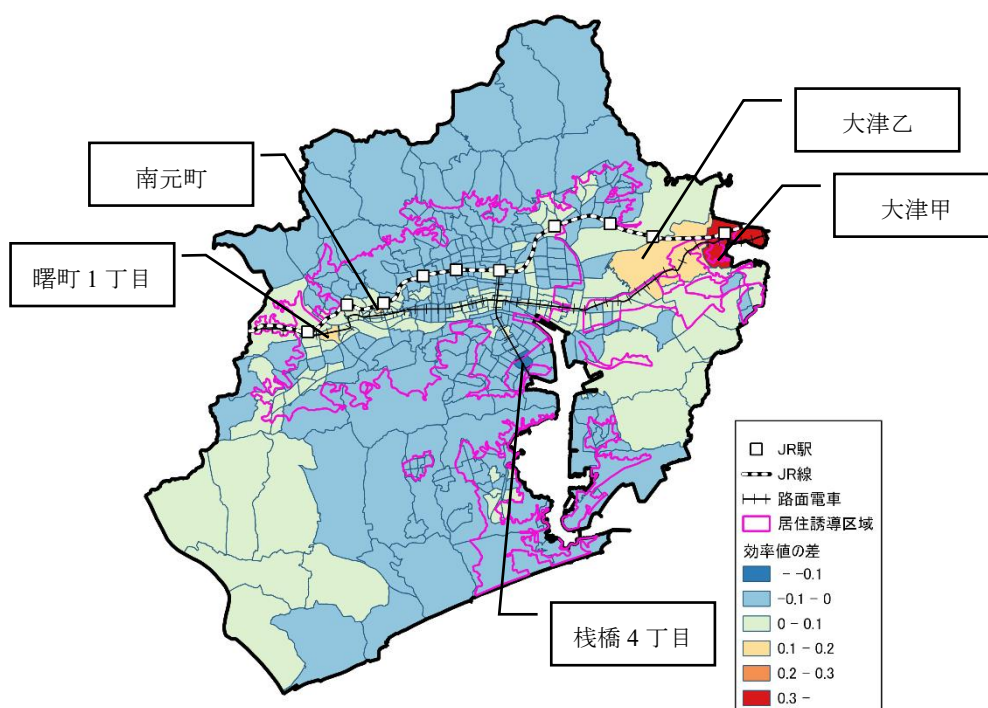


図 5.25 2020 年における効率値の差分



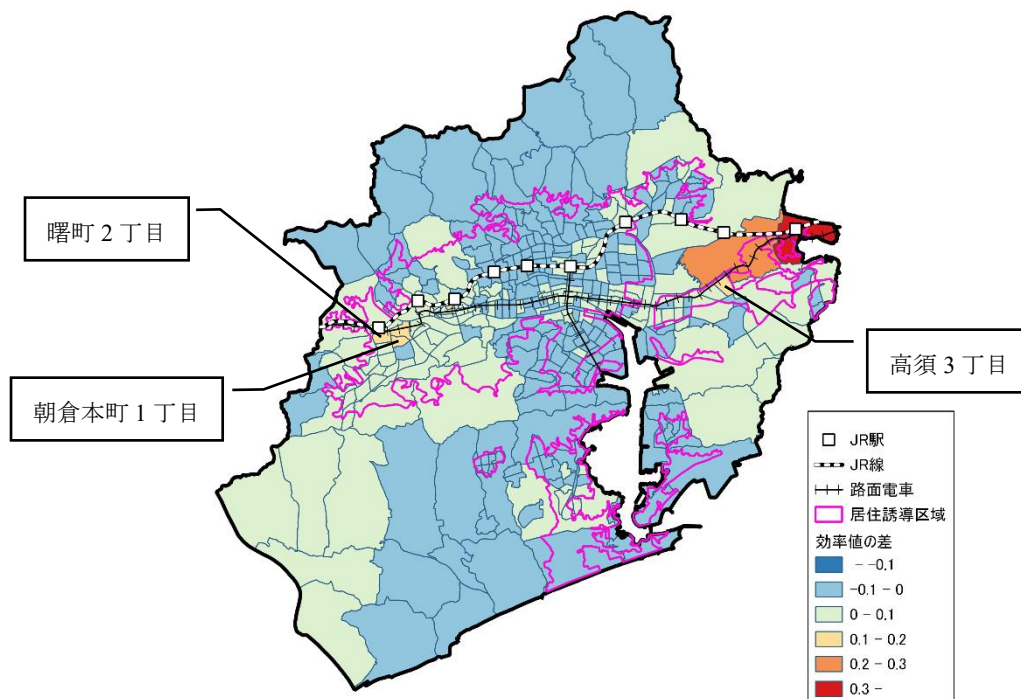


図 5.26 2030 年における効率値の差分

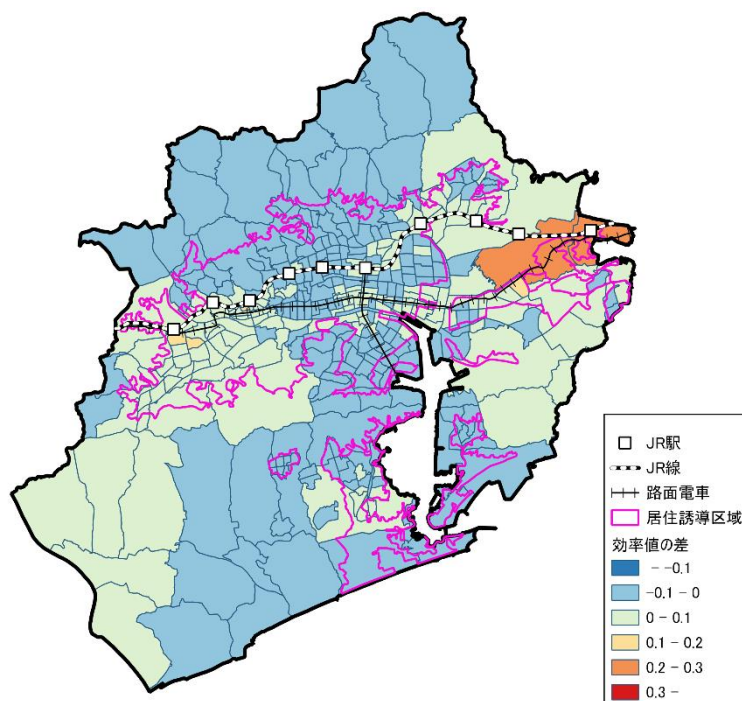


図 5.27 2040 年における効率値の差分

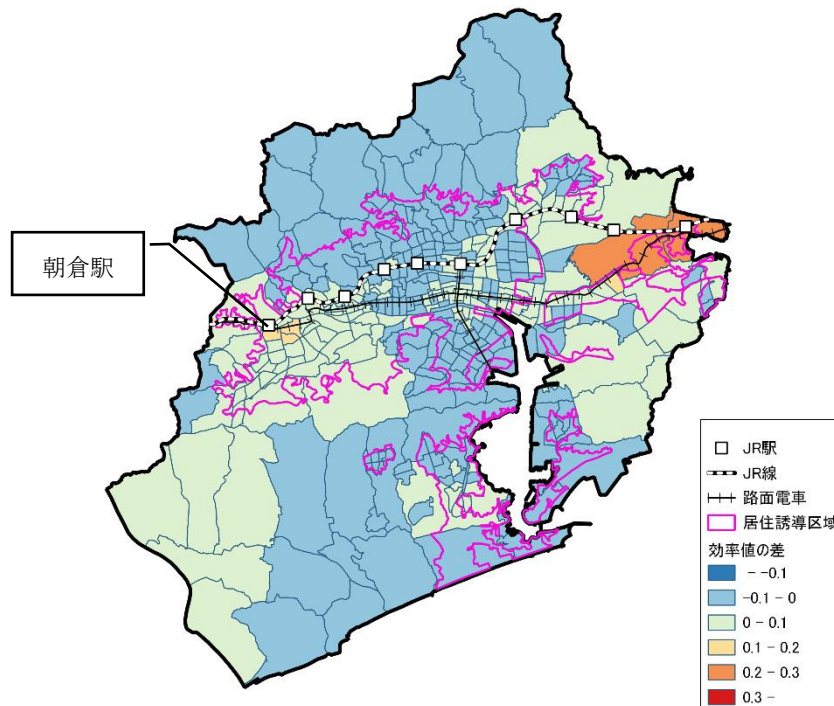


図 5.28 2050 年における効率値の差分

これらの図において、正の値をとる地区は、連携を考慮する場合の効率値が高いことを表す。逆に負の値をとる地区は、連携を考慮しない場合の効率値が高いことを表す。

地域連携を考慮する場合、市境付近の地区は隣市の施設が徒歩圏内にある場合や隣市中心部へ向かう公共交通の便が利用可能になることから、南国市、土佐市両市境の地区や路面電車沿線の地区で、連携を考慮する場合の効率値が高いことがわかる。特に南国市付近の路面電車沿線地区である大津甲、大津乙はいずれの年次においても 0.2 以上高い数値となっている。大津甲に至っては 2020 年、2030 年は 0.3 以上高い数値となっていることから、市境付近で公共交通の便数の比較的多い地区は連携を考慮することにより効率値が大きく上昇する可能性があることがわかる。西部の地区も、先述の地区ほどではないが、朝倉駅周辺の地区を中心に効率値が上昇している。

効率値が減少した地区に着目すると、2020 年に栈橋 4 丁目が 0.1 以上減少しているが、2030 年以降は 0.1 以上減少している地区はみられない。地域連携を考慮することによる大幅な効率値の減少はないといえる。

次に、図-5.32 から図-5.33 で効率値の差が 0.1 以上になった地区の、2020 年から 2050 年の効率値の推移をグラフにした。対象地区は、曙町 1 丁目、曙町 2 丁目、南元町、朝倉本町 1 丁目、大津甲、大津乙、高須 3 丁目である。

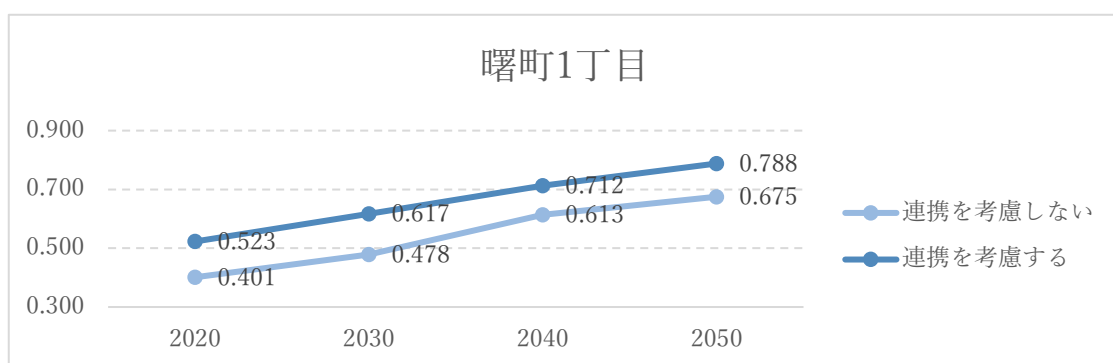


図 5.29 曙町 1 丁目の効率値の変化

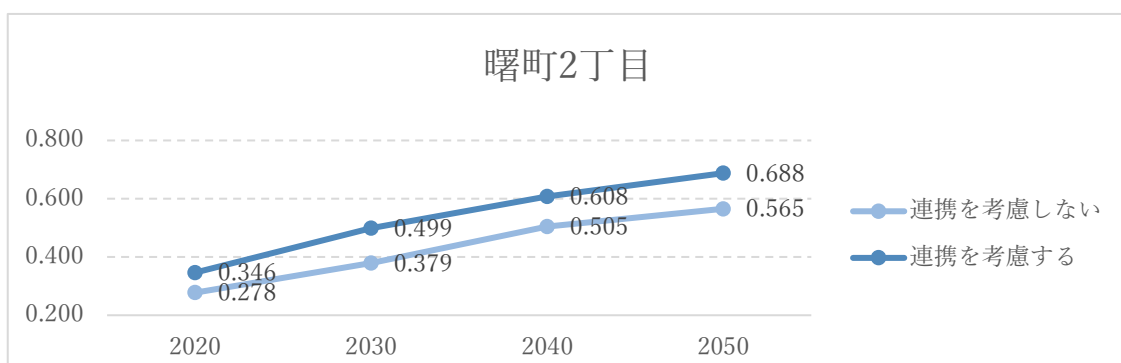


図 5.30 曙町 2 丁目の効率値の変化

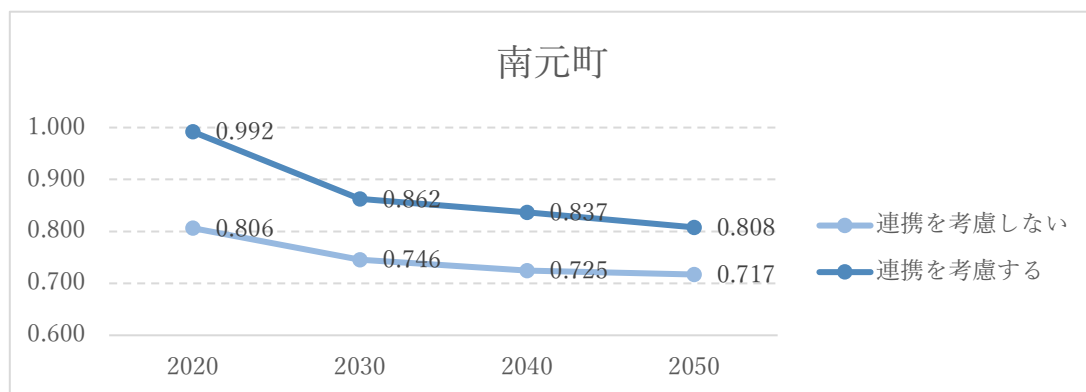


図 5.31 南元町の効率値の変化

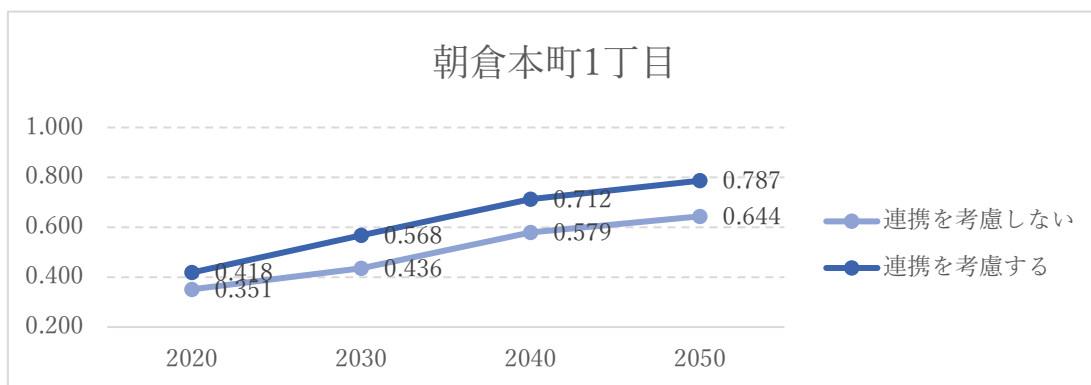


図 5.32 朝倉本町 1 丁目の効率値の変化

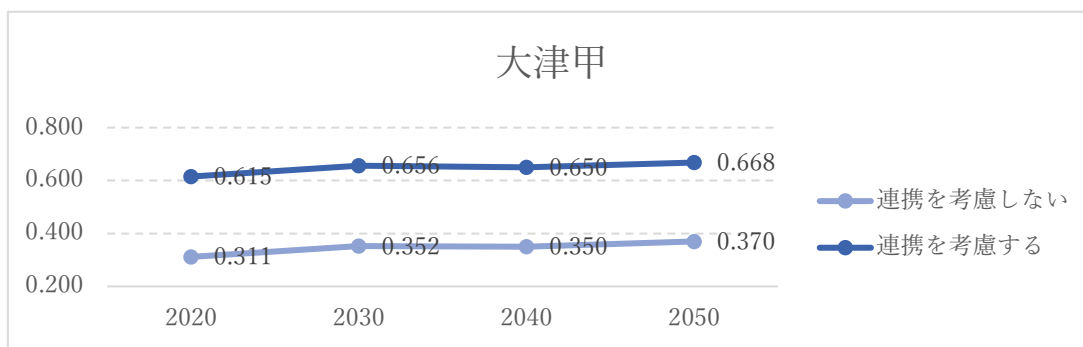


図 5.33 大津甲の効率値の変化

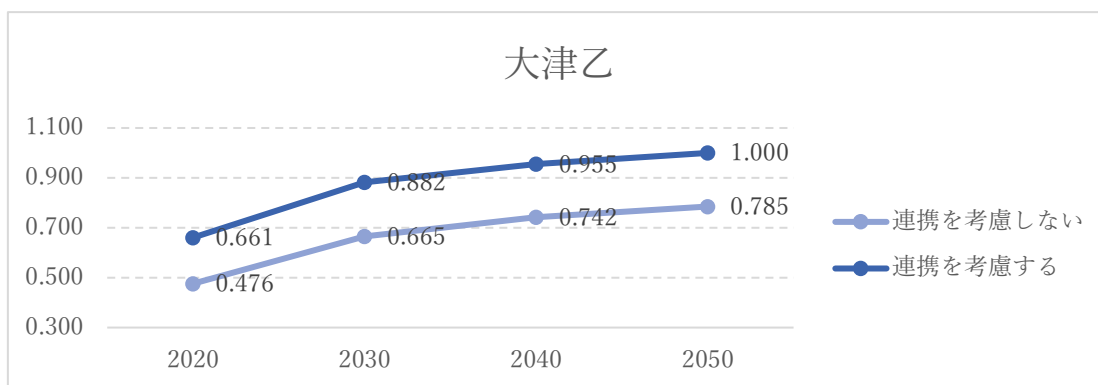


図 5.29 大津乙の効率値の変化

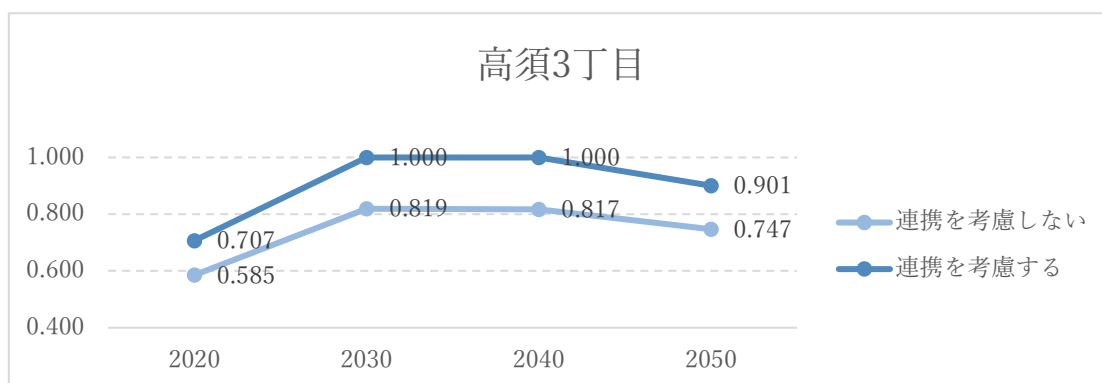


図 5.35 高須3丁目の効率値の変化

効率値 0.1 以上の差が見られた地区はいずれも、いの町と南国市に近い路面電車沿線の地区である。7 地区全てで連携を考慮する場合の数値が高く、南元町以外の 6 地区は 2020 年から常に増加を続けている。

これらのことから、地域連携を考慮することは、市境付近以外の地区は若干の効率値の減少をもたらすものの、それ以上に大幅な効率値が上昇する地区があることがわかる。さらに、市境付近の地区の住民は隣市の施設を利用したり交通機関を使って移動したりすることが可能であるため、連携を考慮する方がより事態に即した結果であるといえる。

## 6. クラスター分析による各地区の分類

まず 6.1 節,6.2 節で連携を考慮しない場合と考慮する場合において,各年次でクラスター分析を行い,地区を特徴ごとに分類する.次に 6.3 節,6.4 節で地域連携を考慮しない場合とする場合において,各年次で誘導区域を設定する.

### 6.1 地域連携を考慮しない場合の各地区のクラスター分析

はじめに,すべての地区が 1 になるための入力値の 2 項目の値を算出する.第 3 章に記載したように,入力指向型の効率値は,1 になるための入力値の減少率である.つまり各 DMU の入力値に該当する効率値をかけることで効率値は 1 になる.6.1.2 項以降のクラスター分析は,前述の方法で全ての地区の効率値を 1 にした上で行った.なお,クラスター数は,入出力値が計 4 項目あることから 4 クラスに設定した.

#### 6.1.1 2020 年のクラスター分析の結果

地域連携を考慮しない場合の 2020 年におけるクラスター分析の結果を表-6.1 に,地理的分布を図-6.1 に示す.各項目の値は平準化した値を用いている.

表 6.1 2020 におけるクラスター分析の結果

項目 \ クラス	0	1	2	3
施設数	-1.45	0.996	-0.218	0.34
便数	0.33	-0.434	1.437	-0.581
2020人口密度	0.821	-1.012	-0.872	0.477
人口割合	0.486	-0.755	-0.348	0.289
地区数	83	82	70	159

各項目で最も数値の高い箇所を橙色の網掛けで示した.クラス 0 は,人口密度が最も高く,人口を保っている地区である.このクラスを密度・割合型と呼ぶ.路面電車沿線と北部・南部のニュータウンに分布している.クラス 1 は,施設数が最も高く,他の 3 項目はすべて負の値をとっている.このクラスは,施設数が多いことが,効率値を 1 にする要因と考えられるため,このクラスを施設型と呼ぶ.中心部に数地区と南西部や北東部の末端地区に多く分布している.クラス 2 は,公共交通が最も高く,その他の項目はクラス 1 と同様で全て負の値をとっている.このクラスは,公共交通の便数が多いことが,効率値を 1 にする要因と考えられるため,公共交通型と呼ぶ.中心部付近に数地区と外縁を囲むように分布している.クラス 3 は,公共交通の便数こそ少ないがそれ以外は正の値をとっており,バランスの良い地区であるといえる.中心部に位置する施設型と公共交通型の地区の周囲を囲むように位置しており,ほとんどの地区が現在の居住誘導区域内に含まれている.

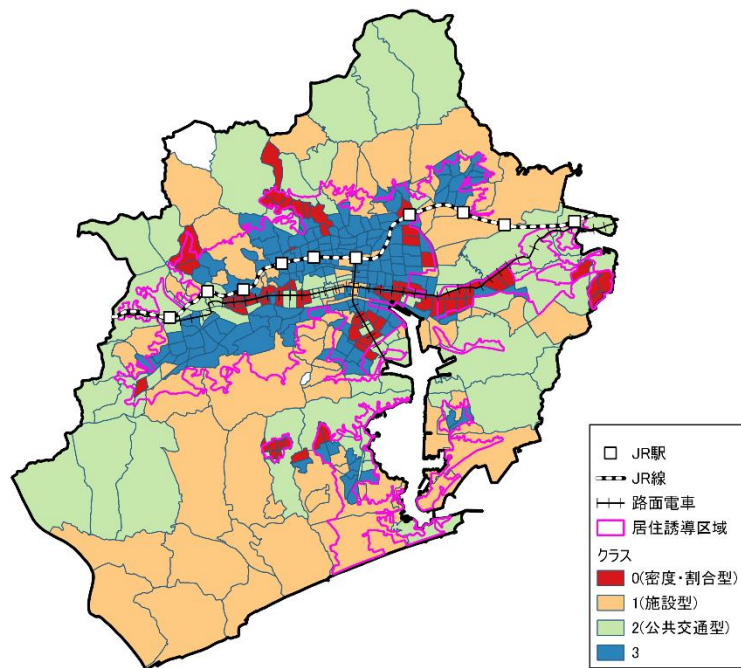


図 6.1 2020 年の各クラスの地理的分布

クラスター分析は,すべての地区の効率値を 1 にした状態で行った.しかし元々効率値が 1 でない地区が効率値 1 になるためには,施設数と公共交通の便数を増加させる必要がある.そこで,効率値が 1 になるために必要な増加量をクラスごとに比較した.その増加量を平準化したものを表-6.2 に示す.

表 6.2 各クラスの必要増加量

増加量 \ クラス	0(密度・割合型)	1(施設型)	2(公共交通型)	3
施設数	-1.422	1.394	0.142	-0.114
便数	-0.329	-0.487	1.697	-0.881

各項目で最も数値の低い箇所を橙色で,最も数値の高い箇所を青色網掛けで示した.この表は,効率値 1 になるために必要な増加量を示しているため,数値が小さいほど少ない増加量で効率値 1 になることができる.逆に数値が大きいほど効率値 1 になるための増加量が多いことになる.

密度・割合型とクラス 3 の地区は,施設数,便数ともに負の値となり,比較的少ない増加数で効率値 1 になることができる.施設型,公共交通型の地区はそれぞれ施設数と便数を大幅に増やす必要がある.

次にすべての地区の,効率値を 1 にする前の,元々の施設数と便数をクラスごとに比較したものを表-6.3 に示す.



表 6.3 各クラスの元々の数

項目 \ クラス	0(密度・割合型)	1(施設型)	2(公共交通型)	3
施設数	-0.621	-0.310	-0.776	1.708
便数	1.143	-1.132	0.834	-0.845
2020人口密度	0.821	-1.012	-0.872	0.477
人口割合	0.486	-0.755	-0.348	0.289

各クラスで最も数値の高い項目を橙色網掛けで示した。施設数、便数共に比較的增加量の少ない密度・割合型とクラス3の地区は、人口密度と人口割合が高いという共通点がある。一方で施設型と公共交通型の地区は、人口密度低と人口割合が低く、施設型に至ってはすべての項目が負の値をとっている。このことから、人口密度・人口割合が比較的高い地区は効率値1になるための増加量が少なく、人口密度・人口割合の低い地区は、効率値1になるための増加量が多いことがわかる。増加項目に着目すると、施設型の元々の数は施設数が最も高く、必要増加量も施設数が最も高い。公共交通型の元々の数は便数が最も高く、必要増加量も便数が最も高いことから、元々の数値が高い項目を大幅に増加させることで効率値1になることがわかる。

次に、施設型の地区の元々の施設数と便数の地理的分布をそれぞれ図-6.2と図-6.3に、効率値1になるための施設増加数と便数増加数の地理的分布をそれぞれ図-6.4と図-6.5に示す

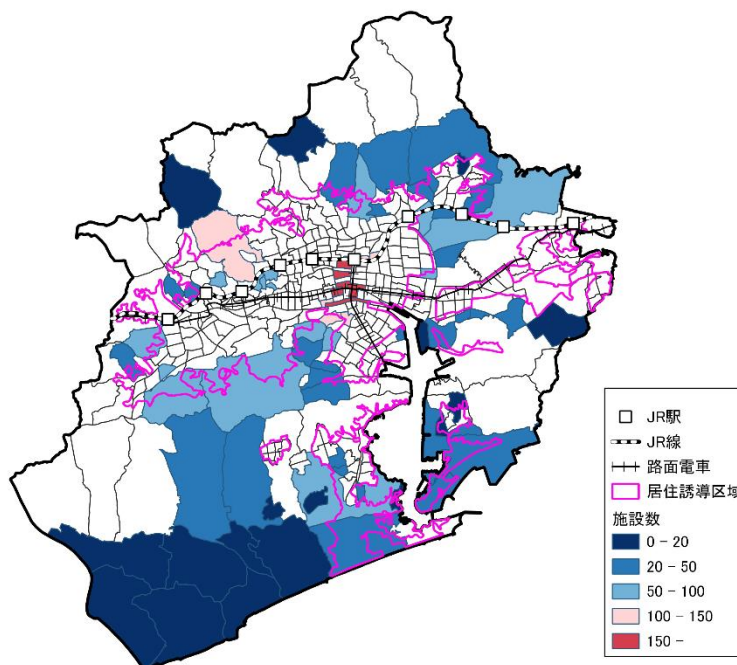


図 6.2 施設型の地区の元々の施設数

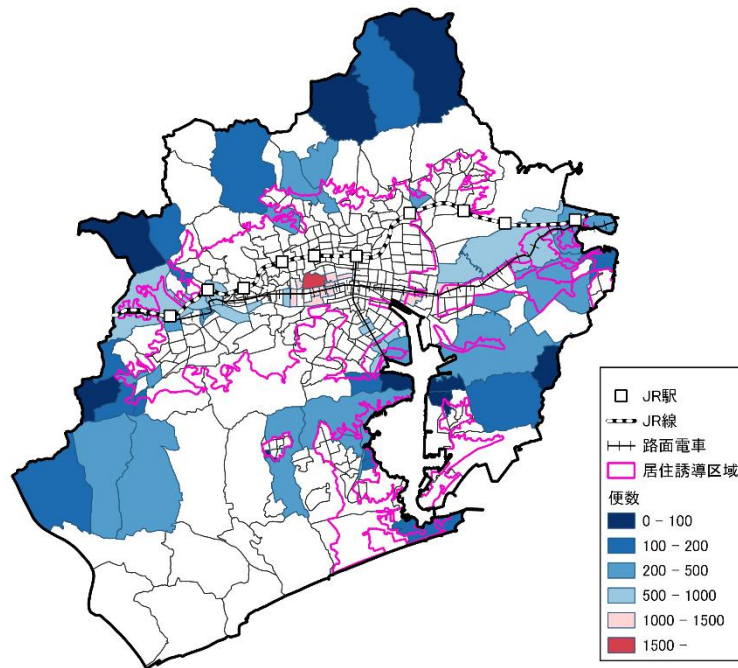


図 6.3 公共交通型の地区の元々の便数

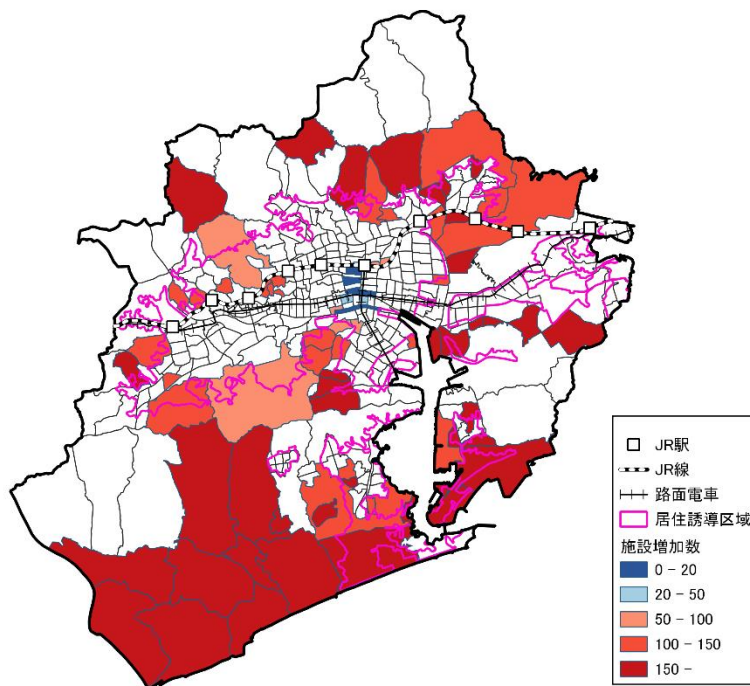


図 6.4 施設型の地区の施設増加数



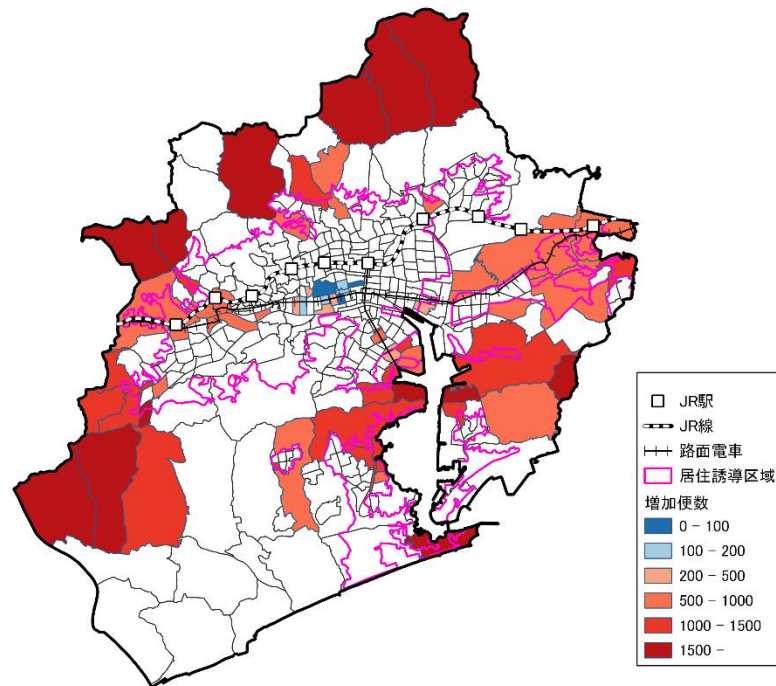


図 6.5 公共交通型の地区の増加便数

施設型,公共交通型共に中心部とそれ以外の地区で元々の数に大きな差があることがわかる.第5章の図-5.11と比較しても,中心部の地区は,人口密度や人口割合は低い元々の施設数や便数が多いため効率値1もしくは1に近い値であるといえる.一方で中心部から離れた地区は,元々の数が少ないため,効率値1になるための増加量が多いことがわかる.施設型の地区の施設数,公共交通型の地区の便数の必要増加量が最も多いのは,これらの地区の影響を強く受けたためと考えられる.

### 6.1.2 2030 年のクラスター分析の結果

連携を考慮しない場合の 2030 年におけるクラスター分析の結果を表-6.4 に、地理的分布を図-6.6 示す。項目の値は平準化した値を用いている

表 6.4 2030 年におけるクラスター分析の結果

項目 \ クラス	0	1	2	3
施設数	-0.245	0.28	-1.436	1.091
便数	1.474	-0.47	-0.128	-0.372
2030人口密度	-0.579	0.534	0.558	-0.992
人口割合	-0.617	0.155	1.132	-0.806
地区数	77	154	80	83

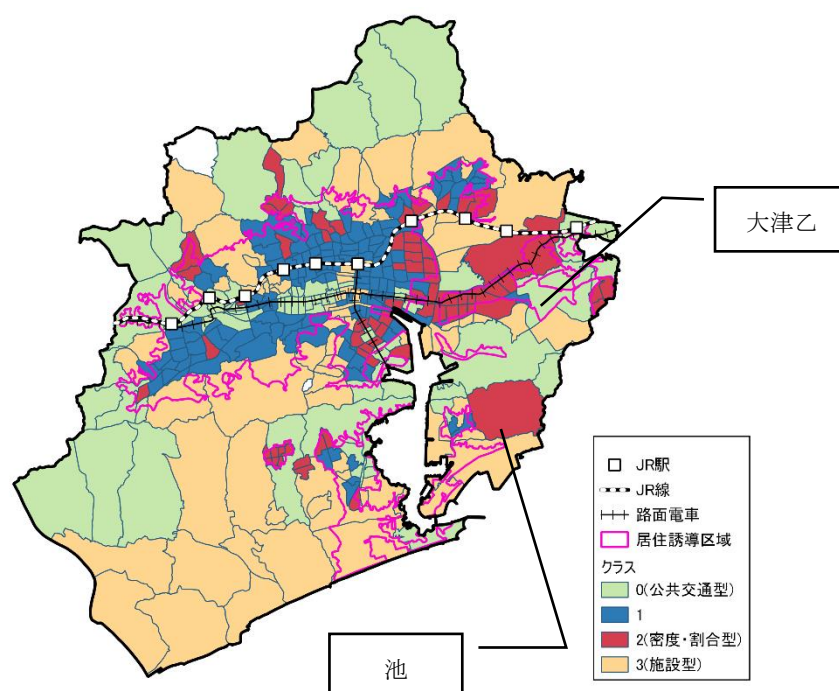


図 6.6 2030 年の各クラスの地理的分布

各項目で最も数値の高い箇所を橙色の網掛けで示した。クラス 0 は便数が最も高く、他の 3 項目はすべて負の値をとっていることから、公共交通型に分類され、中心部付近に数地区と外縁を囲むように分布している。クラス 1 は、便数は少ないが、それ以外の 3 項目は比較的高い数値となっている。2020 年のクラス 3 にあたるといえる。中心部の施設型と公共交通型の地区を囲むように分布している。クラス 2 は、人口密度と人口割合が高いことから、密度・割合型に分類され、クラス 1 の地区をさらに囲むようにして分布している。クラス 3 は、施設数が多いことから、施設型に分類される。こちらも 2020 年と同様に中心部に数地区と南西部や北東部の末端地区に多く見られる。大津乙や池などの地区が、公共交通型から密度・施設型に変化した。

次に,効率値 1 になるための施設数と公共交通便数の増加量をクラスごとに比較する.

表 6.5 各クラスの必要増加量

増加量 \ クラス	0(公共交通型)	1	2(密度・割合型)	3(施設型)
施設数	-0.109	-0.196	-1.244	1.550
便数	1.707	-0.830	-0.516	-0.361

各項目で最も数値の低い箇所を橙色で,最も数値の高い箇所を青色網掛けで示した.

2020 年と同様に,施設型は施設数,公共交通型は便数を大幅に増加させる必要があるクラス 1 と密度・割合型の地区は 2 項目ともに負の値であり,必要増加量が少ない結果となった.

次にすべての地区の,効率値を 1 にする前の,元々の施設数と便数をクラスごとに比較したものを表-6.6 に示す.

表 6.6 各クラスの元々の数

項目 \ クラス	0(公共交通型)	1	2(密度・割合型)	3(施設型)
施設数	-0.300	1.604	-1.146	-0.159
便数	1.596	-0.572	0.036	-1.060
2030人口密度	-0.579	0.534	0.558	-0.992
人口割合	-0.617	0.155	1.132	-0.806

各クラスで最も数値の高い項目を橙色網掛けで示した.公共交通型の地区は,元々の便数が多いが,それ以外の 3 項目はすべて負の値となっている.クラス 1 の地区は,便数は少ないが,それ以外の 3 項目はすべて正の値となっている.密度・割合型の地区は,施設数は少ないが,それ以外の 3 項目はすべて正の値となっている.施設型の地区は,すべての項目が負の値となっている. また,公共交通型は便数,施設型は施設数,元々の数が多い項目の増加量が多い.

次に,施設型の地区の元々の施設数の地理的分布と,公共交通型の地区の元々の便数の地理的分布をそれぞれ図-6.7 と図-6.8 に,効率値 1 になるための施設増加数と便数増加数の地理的分布をそれぞれ図-6.9 と図-6.10 に示す.2020 年と順番を合わせるため,施設型,公共交通型の順で示す. 施設数,便数共に中心部に位置する地区の数値が高いが,中心部から離れると,低い数値となっている.公共交通型の地区は,元々の便数も 4 クラス中で最も高いが,中心部の 1000 便を超える地区がクラス全体の数値を押し上げていると考えられる.施設型の地区は,クラス内の数値は施設数が最も高いが,負の値であるため決して高いとはいえない.施設数が 20 以下の地区もみられる.元々の数値の低い地区は,効率値 1 になるために大幅な増加を強いられており,施設型と公共交通型の地区の必要増加量が多いのもこれが影響していると考えられる.

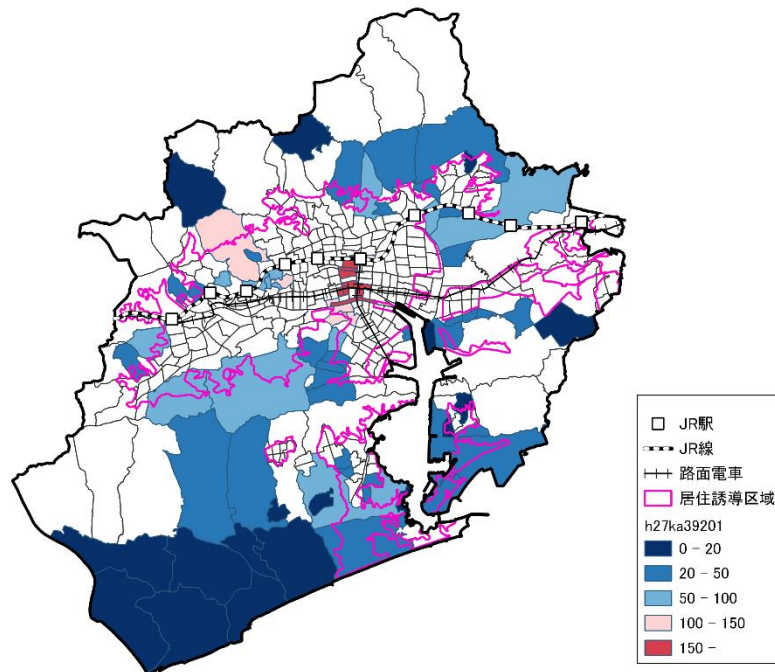


図 6.7 施設型の地区の元々の施設数

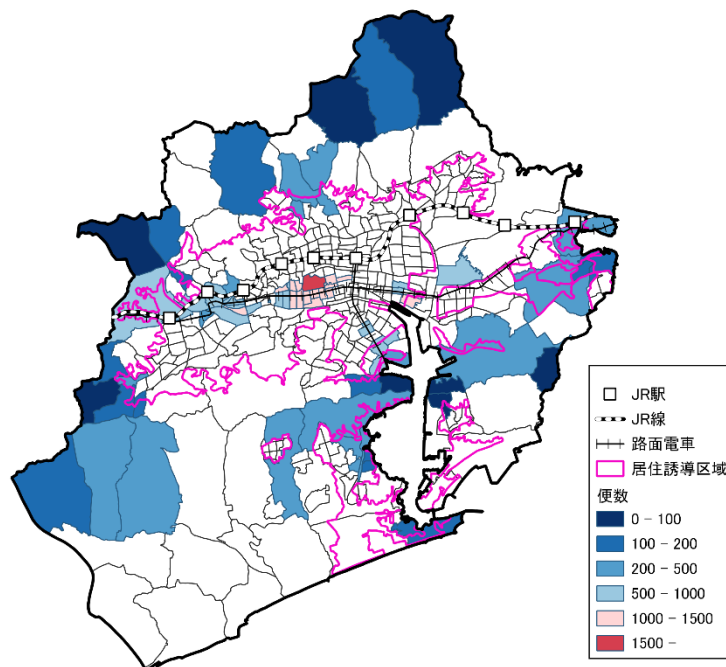


図 6.8 公共交通型の地区の元々の便数

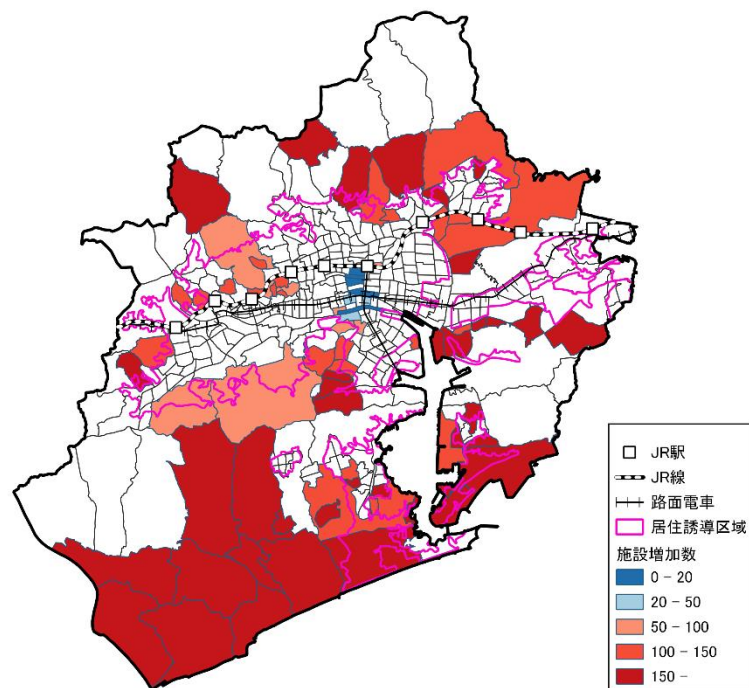


図 6.10 施設型の地区の施設増加数

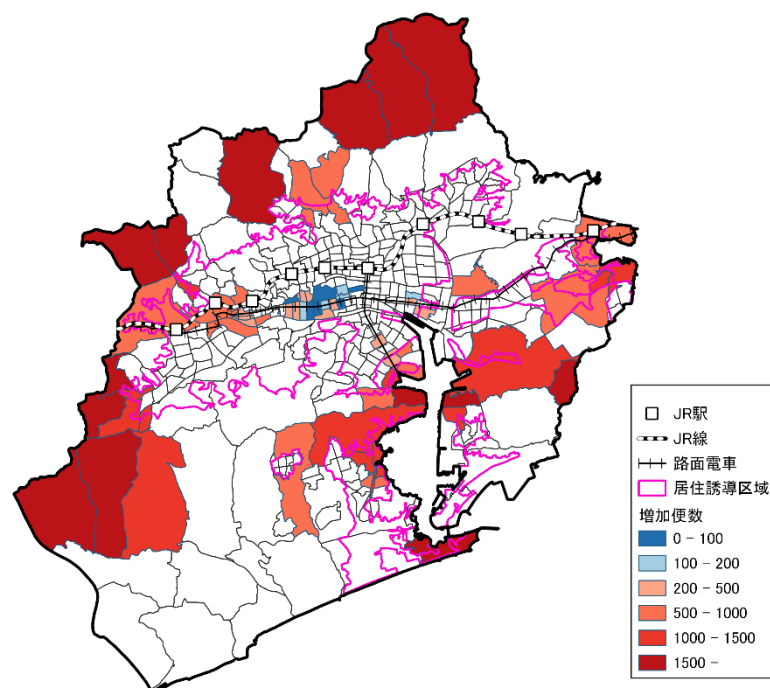


図 6.9 公共交通型の地区の増加便数



### 6.1.3 2040 年のクラスター分析の結果

連携を考慮しない場合の 2030 年におけるクラスター分析の結果を表-6.7 に、地理的分布を図-6.11 示す。各クラスにおける各項目の平均値は平準化した値を用いている。

表 6.7 2030 年におけるクラスター分析の結果

項目 \ クラス	0	1	2	3
施設数	0.119	-0.131	-1.371	1.064
便数	-0.287	1.527	-0.375	-0.399
2040人口密度	0.713	-0.681	0.391	-0.937
人口割合	0.0185	-0.653	1.379	-0.688
地区数	149	72	79	94

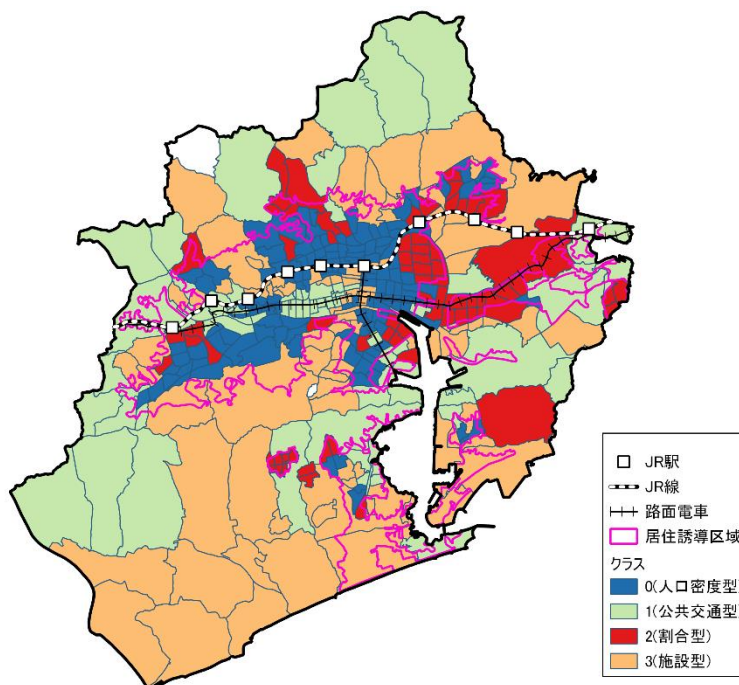


図 6.11 2040 年の各クラスの地理的分布

各項目で最も数値の高い箇所を橙色の網掛けで示した。クラス 0 は、人口密度が最も高いことから、人口密度型に分類され、中心部の施設型、公共交通型の地区の周囲を囲むように分布している。クラス 1 は、公共交通の便数が最も多いことから、公共交通型に分類され、中心部から西側の路面電車沿線と外縁部に分布している。クラス 2 は、人口割合が最も高く、人口を維持しており、人口密度型の地区を囲むように位置している。このクラスを割合型と呼ぶ。クラス 3 は、施設数が最も多いことから、施設型に分類され、中心部に数地区と南西部や北東部の地区に分布している。

次に,効率値 1 になるための施設数と公共交通便数の増加量をクラスごとに比較する.

表 6.8 各クラスの必要増加量

増加量 \ クラス	0(人口密度型)	1(公共交通型)	2(割合型)	3(施設型)
施設数	-0.335	0.0610	-1.250	1.524
便数	-0.712	1.721	-0.615	-0.394

各項目で最も数値の低い箇所を橙色で,最も数値の高い箇所を青色網掛けで示した.人口密度型と割合型は効率値 1 になるための増加量が比較的少ないのに対し,公共交通型は便数,施設型は施設数の必要増加量がそれぞれ最も多い.

次にすべての地区の,効率値を 1 にする前の,元々の施設数と便数をクラスごとに比較したものを表-6.9 に示す.

表 6.9 各クラスの元々の数

	0(人口密度型)	1(公共交通型)	2(割合型)	3(施設型)
施設数	1.460	-0.320	-1.317	0.178
便数	-0.060	1.627	-0.537	-1.030
2040人口密度	0.713	-0.681	0.391	-0.937
人口割合	0.019	-0.653	1.379	-0.688

各クラスで最も数値の高い項目を橙色網掛けで示した. 人口密度型は,人口密度と人口割合も比較的高いが,施設数は 4 クラスの中で最も多い. 公共交通型は元々便数が多く,さらに増加数も最も多い. 割合型は,人口密度と人口割合は高いが,施設数と便数は負の値となっている. 施設型は施設数は正の値となっており少なくはないが,その他の項目は全て負の値である.

次に,施設型の地区の元々の施設数の地理的分布と,公共交通型の地区の元々の便数の地理的分布をそれぞれ図-6.12 と図-6.13 に,効率値 1 になるための施設増加数と便数増加数の地理的分布をそれぞれ図-6.14 と図-6.15 に示す.2020 年と順番を合わせるため,施設型,公共交通型の順で示す. 施設数,便数共に中心部の数値が高く,中心部からはなれるにつれて数値が低くなっており,これらの地区は効率値 1 になるための必要増加数も中心部から離れるにつれて多くなっている.

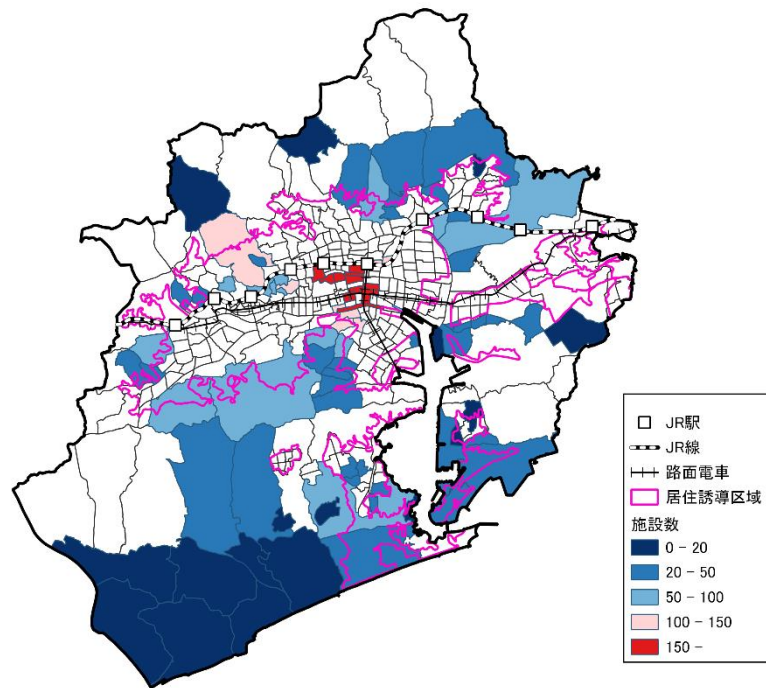


図 6.12 施設型の地区の元々の施設数

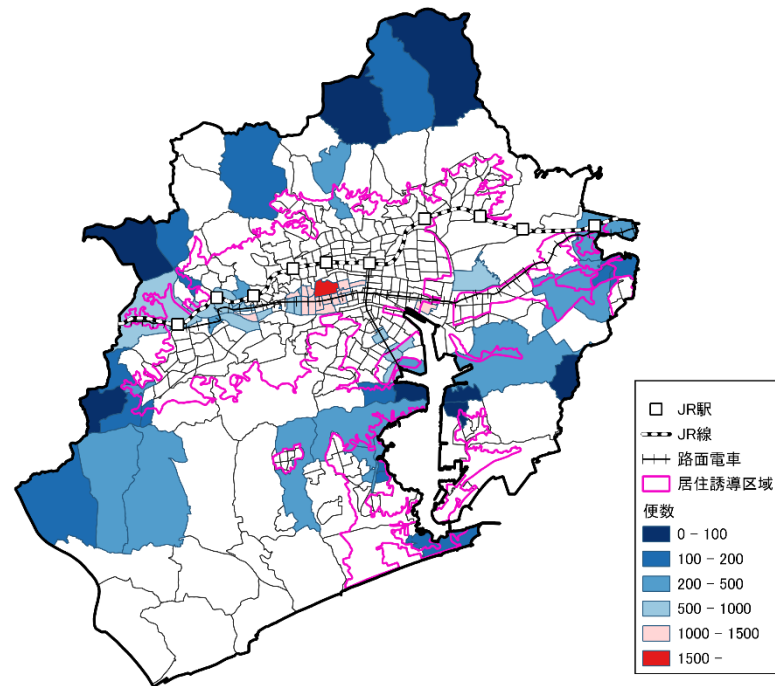


図 6.13 公共交通型の地区の元々の便数



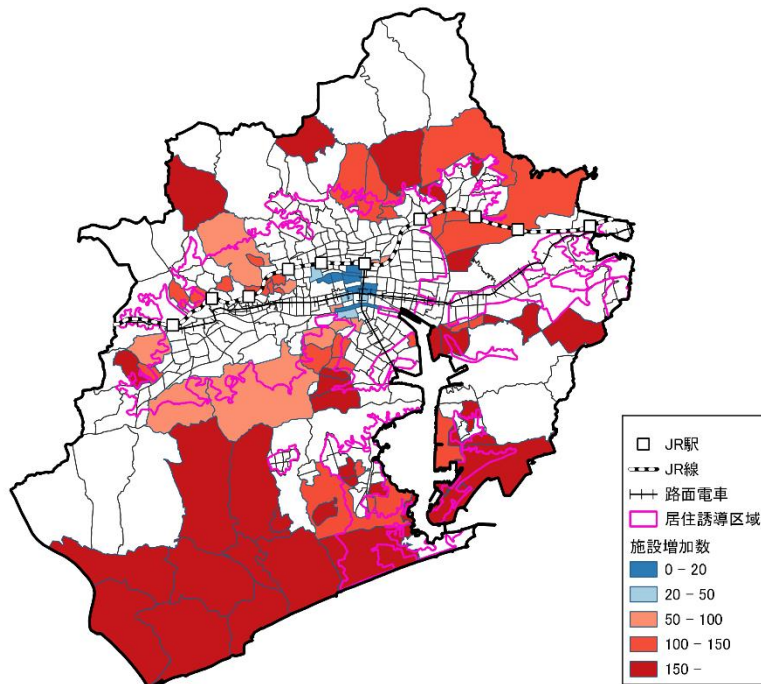


図 6.12 施設型の地区の施設増加数

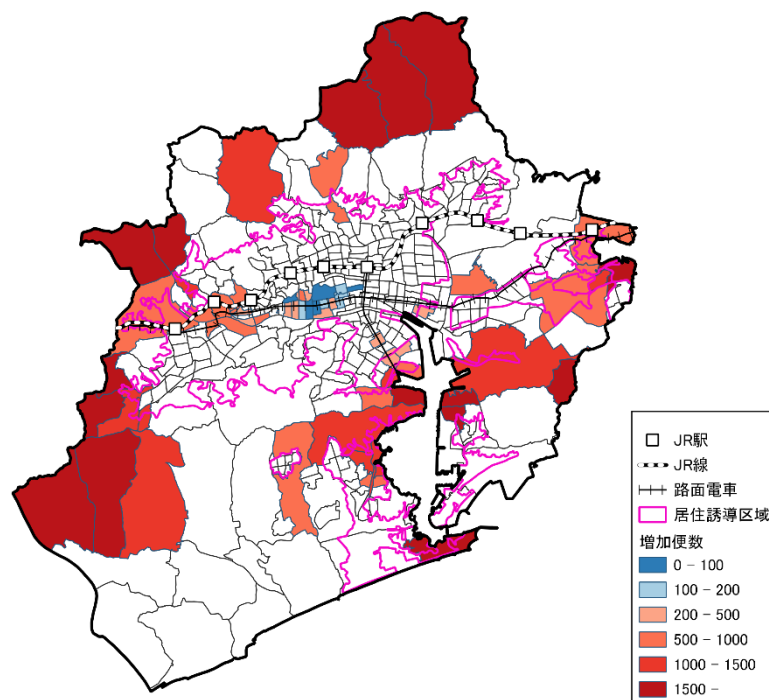


図 6.13 公共交通型の地区の増加便数

#### 6.1.4 2050 年のクラスター分析の結果

連携を考慮しない場合の 2030 年におけるクラスター分析の結果を表-6.10 に,地理的分布を図-6.16 示す.各クラスにおける各項目の平均値は平準化した値を用いている.

表 6.10 2050 年におけるクラスター分析の結果

項目 \ クラス	0	1	2	3
施設数	-1.344	-0.021	0.0618	1.033
便数	-0.435	1.509	-0.28	-0.392
2050人口密度	0.456	-0.71	0.75	-0.869
人口割合	1.361	-0.661	0.001	-0.621
地区数	82	75	137	100

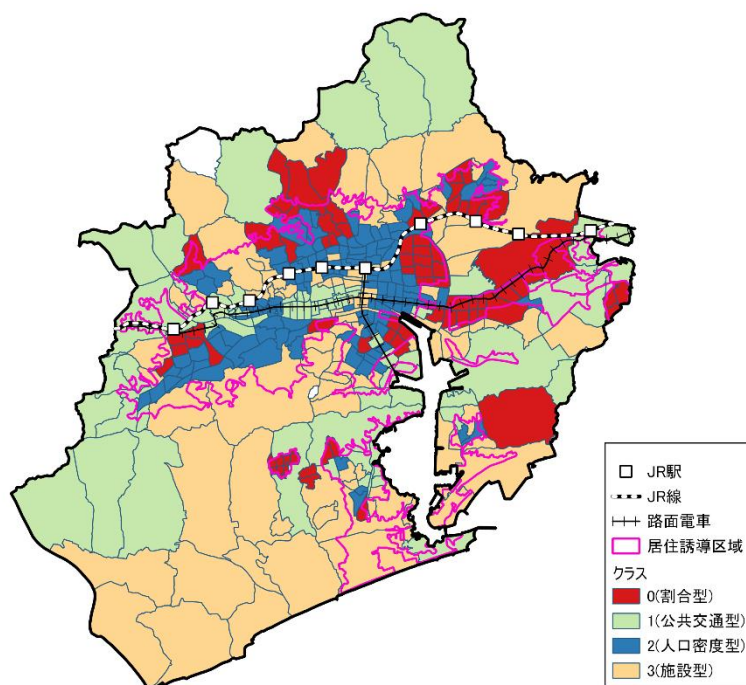


図 6.14 2050 年の各クラスの地理的分布

各項目で最も数値の高い箇所を橙色の網掛けで示した.クラス 0 は,人口割合が最も高いことから,割合型に分類され,人口密度型の地区を囲むようにして分布している.クラス 1 は,公共交通の便数が最も多いことから,公共交通型に分類され,中心部から西側の路面電車沿線と外縁部に分布している.クラス 2 は,人口密度が最も高いことから,人口密度型に分類され,中心部の施設型,公共交通型の地区の周囲を囲むように分布している.クラス 3 は,施設数が最も多いことから,施設型に分類され,中心部に数地区と南西部や北東部の地区に分布している.

次に,効率値 1 になるための施設数と公共交通便数の増加量をクラスごとに比較する.

表 6.11 各クラスの必要増加量

増加量 \ クラス	0(割合型)	1(公共交通型)	2(人口密度型)	3(施設型)
施設数	-1.242	0.160	-0.419	1.502
便数	-0.651	1.718	-0.699	-0.368

各項目で最も数値の低い箇所を橙色で,最も数値の高い箇所を青色網掛けで示した.人口密度型と割合型は効率値 1 になるための増加量が比較的少ないのに対し,公共交通型は便数,施設型は施設数の必要増加量がそれぞれ最も多い.

次にすべての地区の,効率値を 1 にする前の,元々の施設数と便数をクラスごとに比較したものを表-6.12 に示す.

表 6.12 各クラスの元々の数

項目 \ クラス	0(割合型)	1(公共交通型)	2(人口密度型)	3(施設型)
施設数	-1.403	-0.180	1.403	0.180
便数	-0.626	1.620	-0.002	-0.992
2050人口密度	0.456	-0.71	0.75	-0.869
人口割合	1.361	-0.661	0.001	-0.621

各クラスで最も数値の高い項目を橙色網掛けで示した. 割合型は,人口密度と人口割合は高いが,施設数と便数は負の値となっている. 公共交通型は元々便数が多く,さらに増加数も最も多い. 人口密度型は,人口密度と人口割合も比較的高いが,施設数は 4 クラスの中で最も多い. 施設型は施設数は正の値となっており少なくはないが,その他の項目は全て負の値である.

次に,施設型の地区の元々の施設数の地理的分布と,公共交通型の地区の元々の便数の地理的分布をそれぞれ図-6.17 と図-6.18 に,効率値 1 になるための施設増加数と便数増加数の地理的分布をそれぞれ図-6.19 と図-6.20 に示す.2020 年と順番を合わせるため,施設型,公共交通型の順で示す.

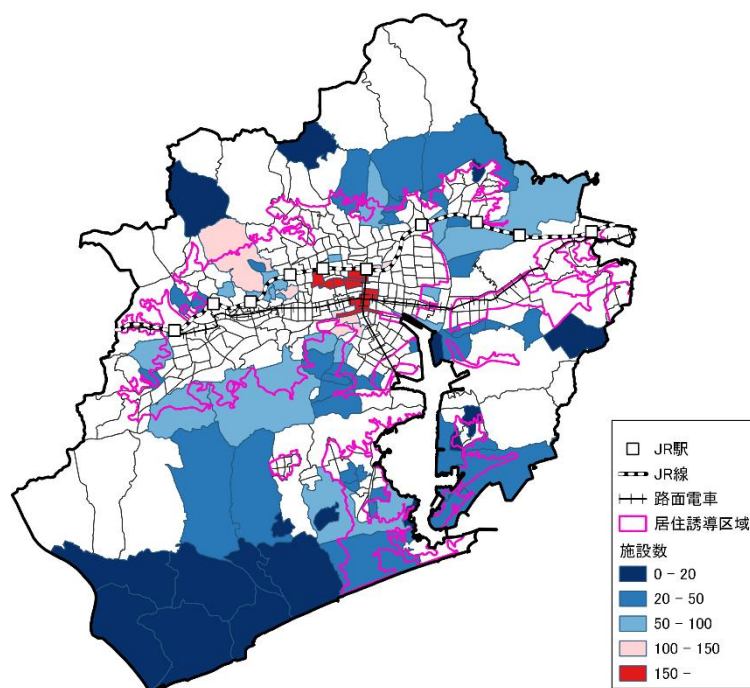


図 6.15 施設型の地区の元々の施設数

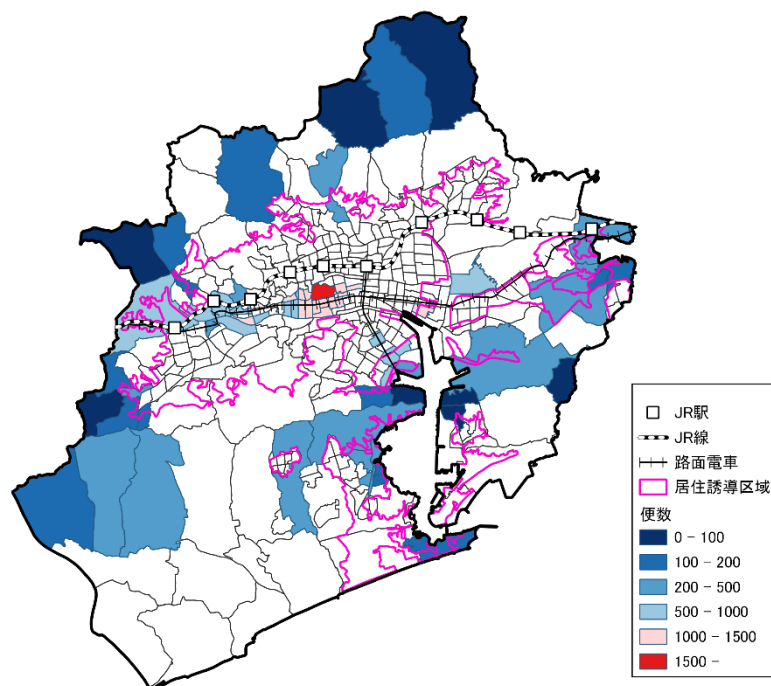


図 6.16 公共交通型の地区の元々の便数

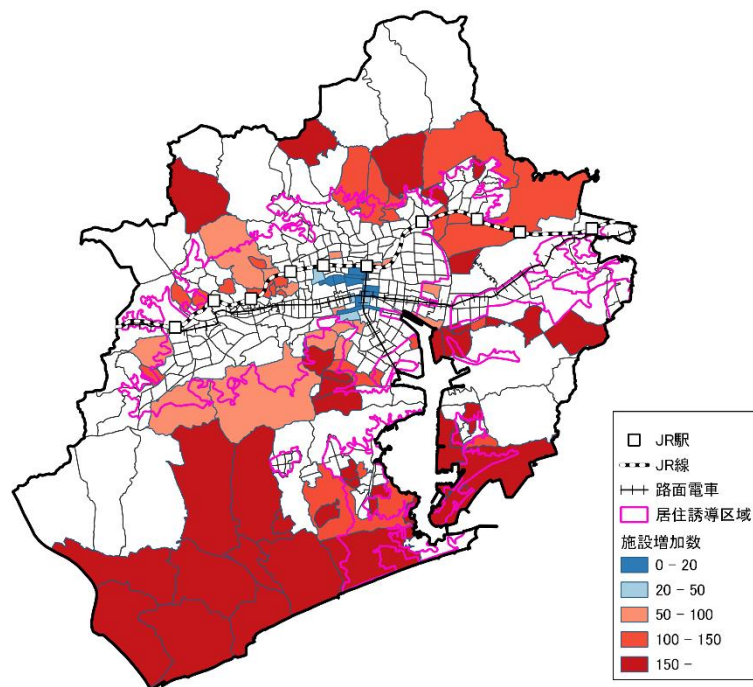


図 6.19 施設型に地区の施設増加数

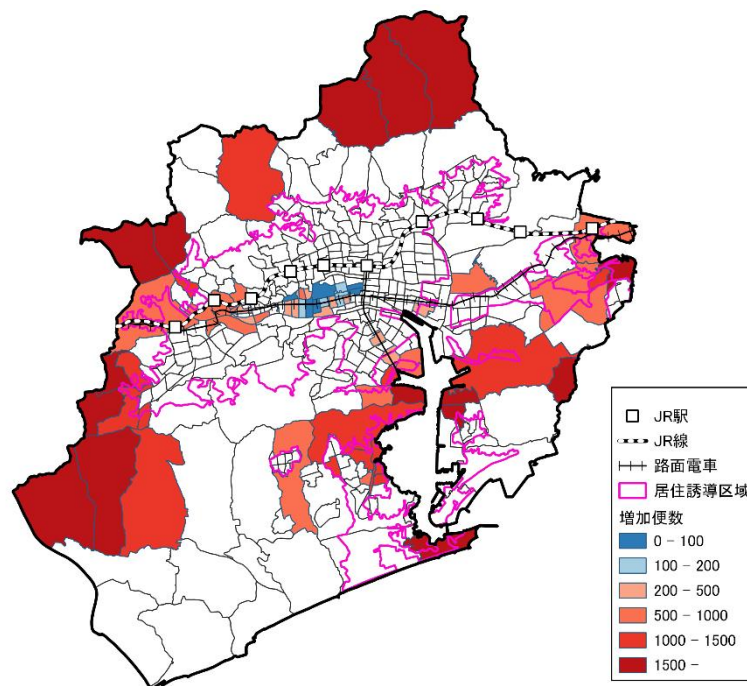


図 6.20 公共交通型の地区の増加便数



## 6.2 地域連携を考慮する場合の各地区のクラスター分析

地域連携を考慮しない場合と同様に,全ての地区の効率値が1にした上でクラスター分析を行った.

### 6.2.1 2020 年のクラスター分析の結果

地域連携を考慮する場合の 2020 年におけるクラスター分析の結果を表-6.13 に,地理的分布を図-6.21 示す.各クラスにおける各項目の平均値は平準化した値を用いている.

表 6.13 2020 年におけるクラスター分析の結果

項目 \ クラス	0	1	2	3
施設数	-0.032	0.985	-1.410	0.361
便数	1.415	-0.566	0.327	-0.598
2020人口密度	-0.859	-1.075	0.816	0.438
人口割合	-0.408	-0.779	0.466	0.286
地区数	75	72	54	158

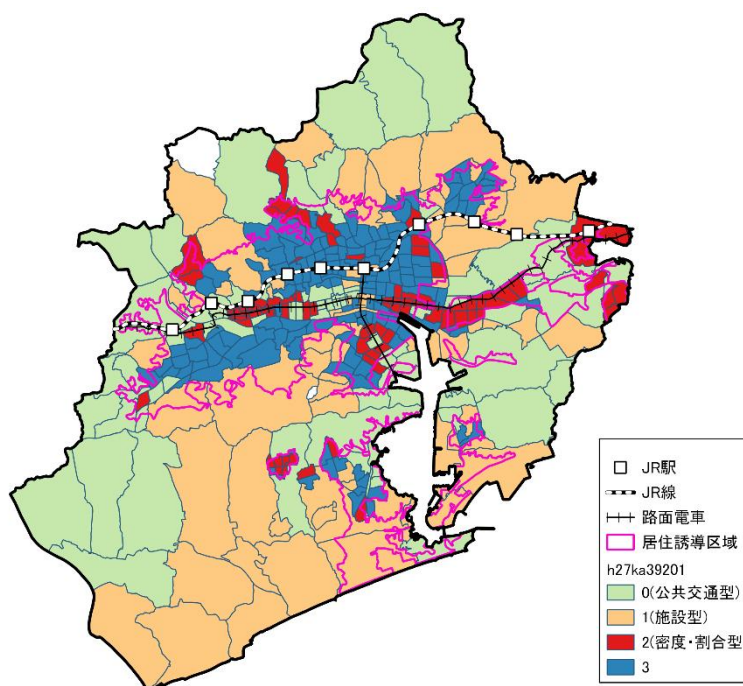


図 6.17 2020 年の各クラスの地理的分布

各項目で最も数値の高い箇所を橙色の網掛けで示した.クラス0は,便数が最も高く,他の3項目はすべて負の値をとっていることから,公共交通型に分類され,中心部付近に数地区と外縁を囲むように分布している.クラス1は,施設数が多いことから,施設型に分類され,中心部に数地区と南西部や北東部の末端地区に多く見られる.便数は少ないが,それ以外の3項目は比較的高い数値となっている.クラス2は,人口密度と人口割合が高いことから,密

度・割合型に分類され、クラス3の地区をさらに外側と、一部の路面電車沿線に分布している。クラス3は、便数は少ないがそれ以外の3項目は全て負の値をとっている。

次に、効率値1になるための施設数と公共交通便数の増加量をクラスごとに比較する。

表 6.14 各クラスの必要増加量

増加量 \ クラス	0(公共交通型)	1(施設型)	2(密度・割合型)	3
施設数	0.166	1.379	-1.43	-0.110
便数	1.705	-0.551	-0.327	-0.827

各項目で最も数値の低い箇所を橙色で、最も数値の高い箇所を青色網掛けで示した。施設型は施設数、公共交通型は便数を大幅に増加させる必要があり人口密度と人口割合の高い地区は必要増加量が少ない結果となった。

次にすべての地区の、効率値を1にする前の、元々の施設数と便数をクラスごとに比較したものを表-6.16に示す。

表 6.15 各クラスの元々の数

項目 \ クラス	0(公共交通型)	1(施設型)	2(密度・割合型)	3
施設数	-0.489	-0.744	-0.489	1.723
便数	0.905	-1.168	1.075	-0.812
2020人口密度	-0.859	-1.075	0.816	0.438
人口割合	-0.408	-0.779	0.466	0.286

各クラスで最も数値の高い項目を橙色網掛けで示した。公共交通型は元々便数が多く、さらに増加数も最も多い。施設型は全ての項目で負の値となっている。密度・割合型は施設数こそ若干少ないが、他の3項目は正である。特に便数は、4クラスの中で最も多い。

次に、施設型の地区の元々の施設数の地理的分布と、公共交通型の地区の元々の便数の地理的分布をそれぞれ図-6.22と図-6.23に、効率値1になるための施設増加数と便数増加数の地理的分布をそれぞれ図-6.24と図-6.25に示す。2020年と順番を合わせるため、施設型、公共交通型の順で示す。施設数、便数共に中心部に位置する地区の数値が高いが、中心部から離れると、低い数値となっている。公共交通型の地区は、元々の便数も4クラス中で最も高いが、中心部の1000便を超える地区がクラス全体の数値を押し上げていると考えられる。施設型の地区は、クラス内の数値は施設数が最も高いが、負の値であるため決して高いとはいえない。施設数が20以下の地区もみられる。元々の数値の低い地区は、効率値1になるために大幅な増加を強いられており、施設型と公共交通型の地区の必要増加量が多いのもこれが影響していると考えられる。



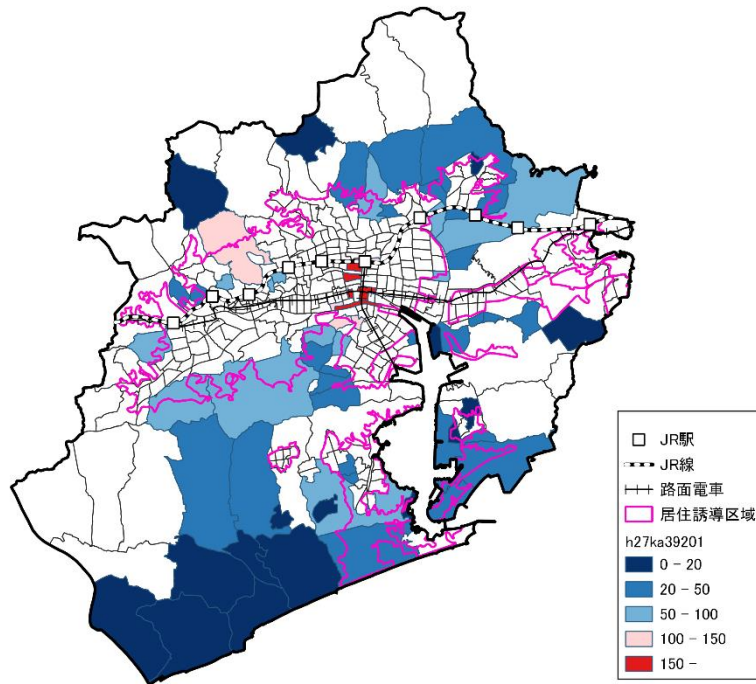


図 6.18 施設型の地区の元々の施設数

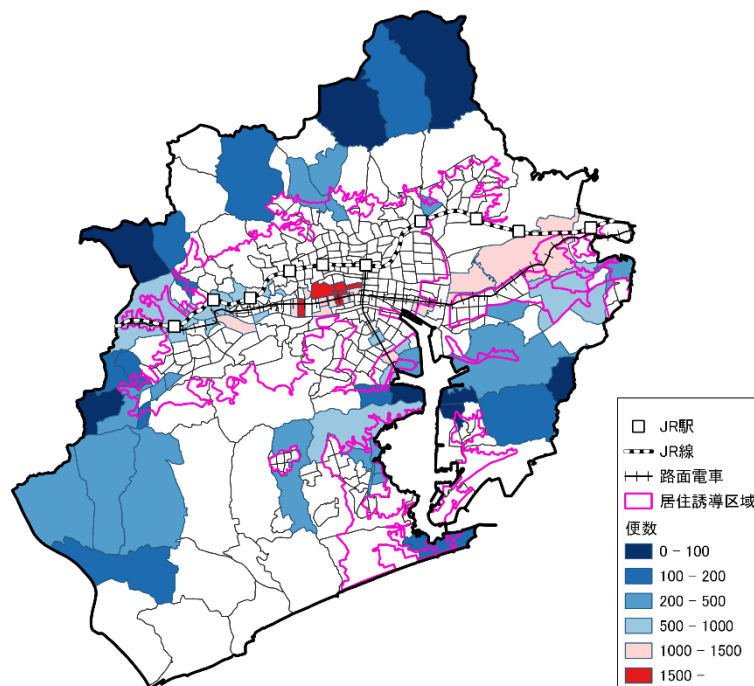


図 6.19 公共交通型の地区の元々の便数

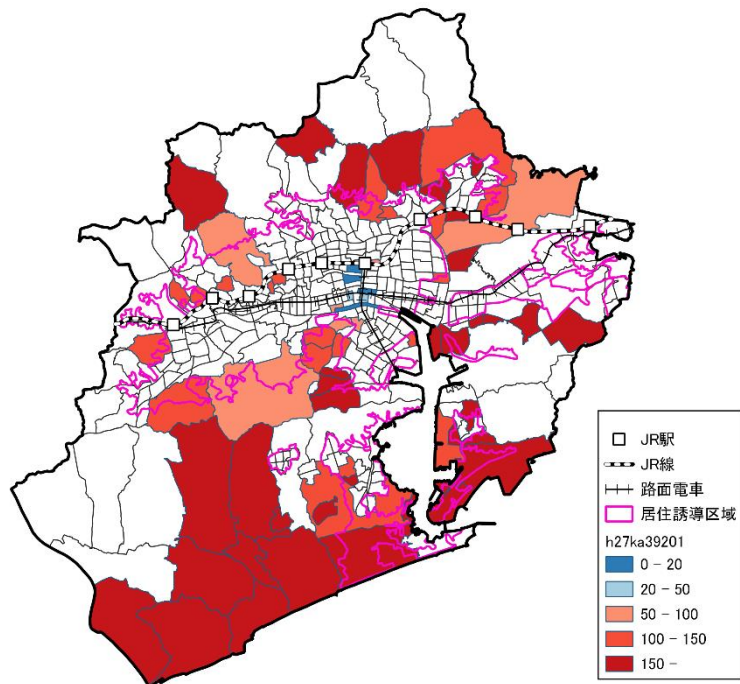


図 6.20 施設型の地区の施設増加数

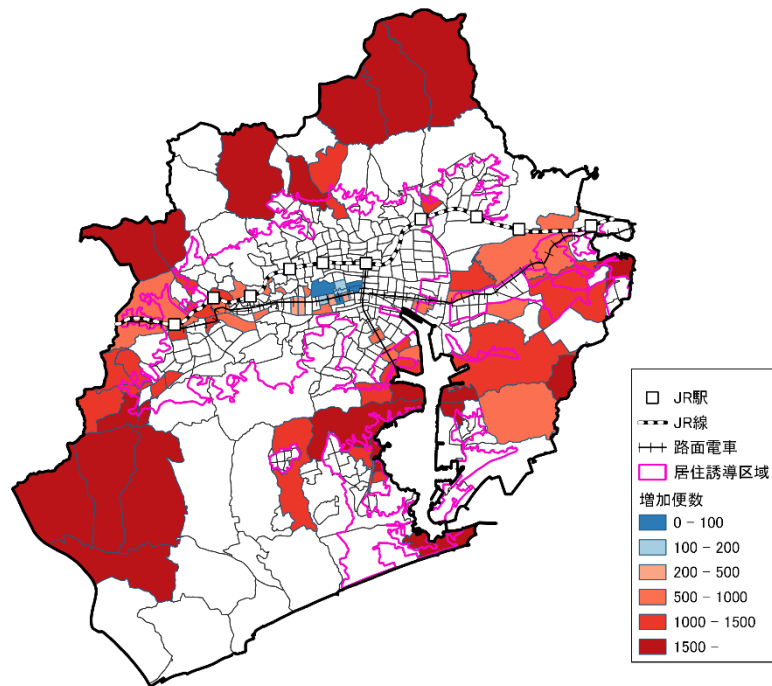


図 6.21 公共交通型の地区の増加便数

### 6.2.2 2030 年のクラスター分析の結果

連携を考慮する場合の 2030 年におけるクラスター分析の結果を表-6.16 に,地理的分布を図-6.26 示す.各クラスにおける各項目の平均値は平準化した値を用いている.

表 6.16 2030 年におけるクラスター分析の結果

項目 \ クラス	0	1	2	3
施設数	0.884	-1.479	-0.120	0.083
便数	-0.520	-0.106	-0.319	1.547
2030人口密度	-0.694	0.145	0.943	-0.657
人口割合	-0.324	1.370	0.076	-0.848
地区数	123	67	131	73

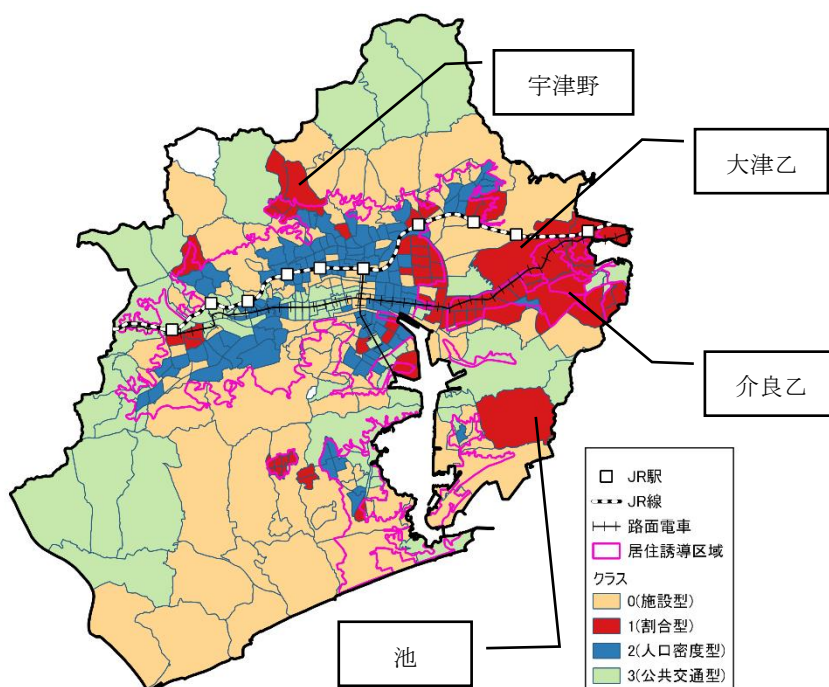


図 6.22 2030 年の各クラスの地理的分布

各項目で最も数値の高い箇所を橙色の網掛けで示した. クラス 0 は,施設数が最も高いことから,施設型に分類され, 中心部に数地区と南西部や北東部の地区に分布している.中心部の施設型,公共交通型の地区の周囲を囲むように分布している.クラス 1 は,人口割合が最も高いことから,割合型に分類され,人口密度型のさらに外側と東部の路面電車沿線に分布している.クラス 2 は,人口密度が最も高いことから,人口密度型に分類され,中心部の施設型と公共交通型の地区の周囲を囲むように分布している.クラス 3 は,便数が最も多いことから,公共交通型に分類され,中心部に数地区と外縁部に多く分布している.宇津野,大津乙,介良乙,池などの地区が,公共交通型から割合型に変化した..

次に、効率値 1 になるための施設数と公共交通便数の増加量をクラスごとに比較する。

表 6.17 各クラスの必要増加量

増加量 \ クラス	0(施設型)	1(割合型)	2(人口密度型)	3(公共交通型)
施設数	1.429	-1.239	-0.546	0.355
便数	-0.562	-0.362	-0.788	1.712

各項目で最も数値の低い箇所を橙色で、最も数値の高い箇所を青色網掛けで示した。施設型は施設数、公共交通型は便数を大幅に増加させる必要があり人口密度と人口割合の高い地区は必要増加量が少ない結果となった。

次にすべての地区の、効率値を 1 にする前の、元々の施設数と便数をクラスごとに比較したものを表-6.18 に示す。

表 6.18 各クラスの元々の数

項目 \ クラス	0(施設型)	1(割合型)	2(人口密度型)	3(公共交通型)
施設数	0.279	-1.533	1.254	0.000
便数	-1.208	-0.205	-0.159	1.572
2030人口密度	-0.694	0.145	0.943	-0.657
人口割合	-0.324	1.370	0.076	-0.848

各クラスで最も数値の高い項目を橙色網掛けで示した。施設型は施設数は正の値となっており少なくはないが、その他の項目は全て負の値である。割合型は、人口密度と人口割合は高いが、施設数と便数は負の値となっている。特に施設数は 4 クラス中で、突出して少ないことがわかる。人口密度型は、人口密度と人口割合も比較的高いが、施設数は 4 クラスの中で最も多い。公共交通型は元々便数が多く、さらに増加数も最も多い。

次に、施設型の地区の元々の施設数の地理的分布と、公共交通型の地区の元々の便数の地理的分布をそれぞれ図-6.27 と図-6.28 に、効率値 1 になるための施設増加数と便数増加数の地理的分布をそれぞれ図-6.29 と図-6.30 に示す。

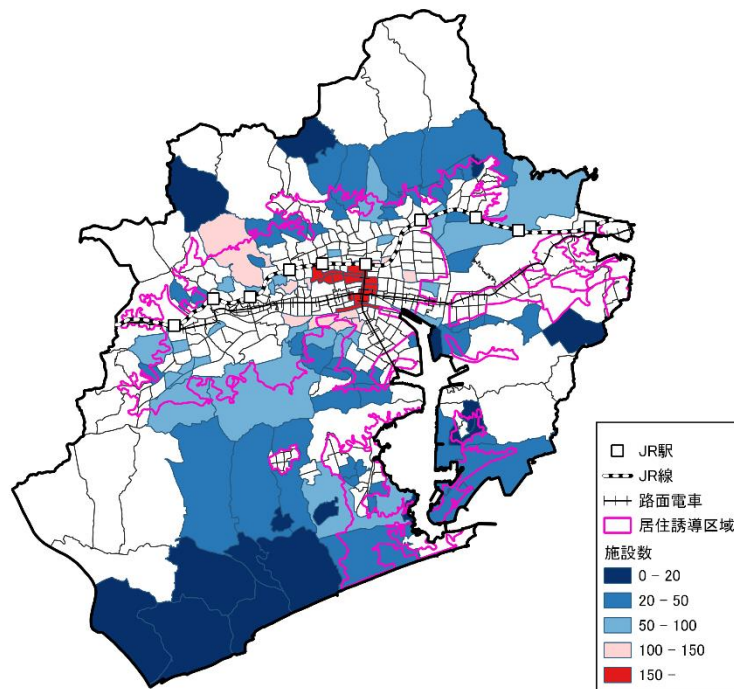


図 6.23 施設型の地区の元々の施設数

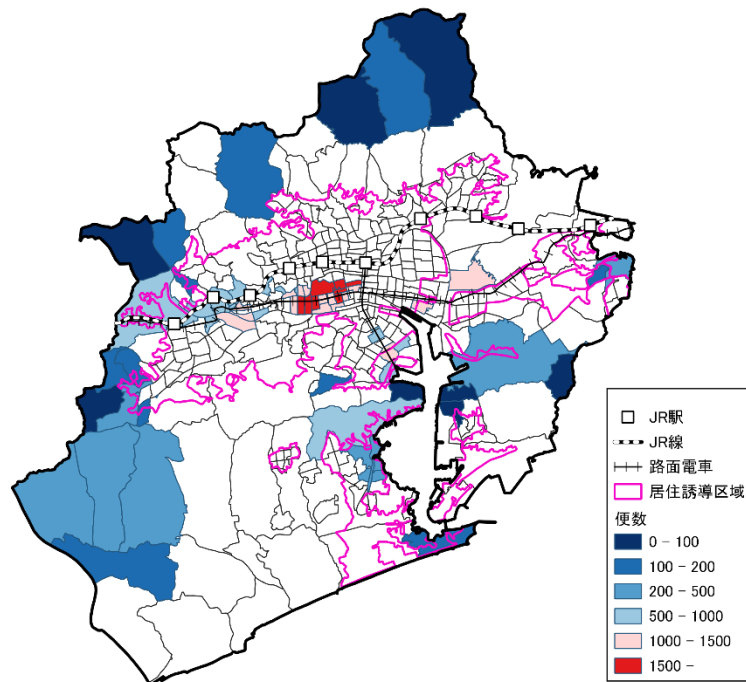


図 6.24 公共交通型の地区の元々の便数



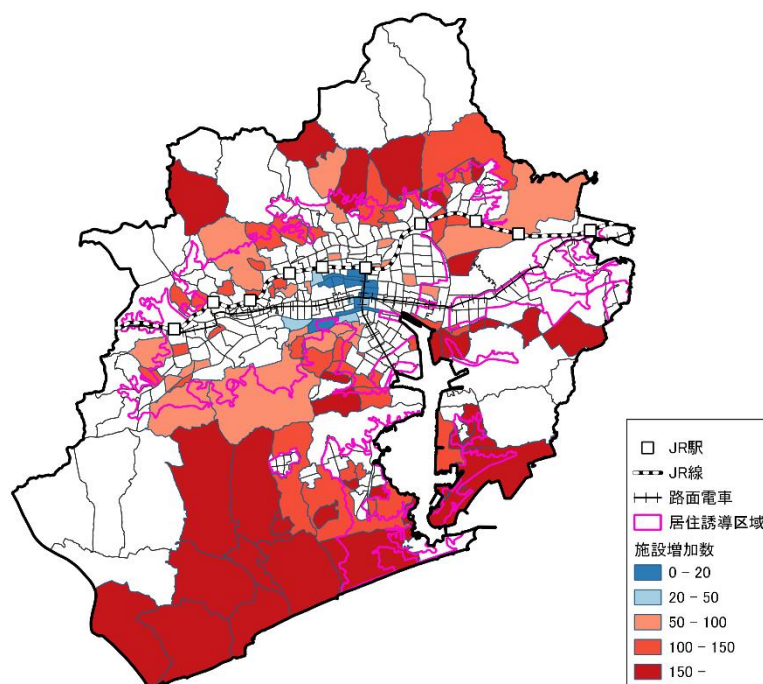


図 6.25 施設型の地区の施設増加数

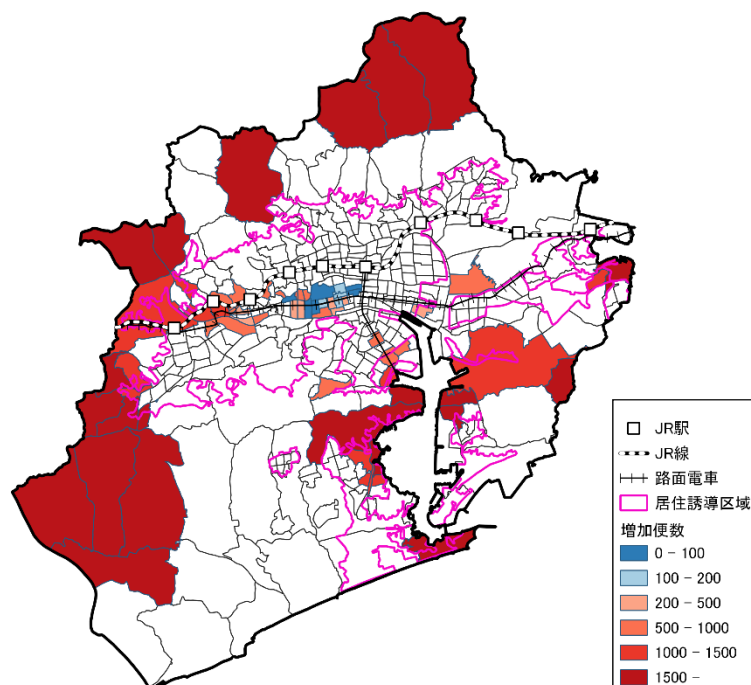


図 6.26 公共交通型の地区の増加便数

### 5.2.3 2040 年のクラスター分析の結果

連携を考慮する場合の 2040 年におけるクラスター分析の結果を表-6.19 に,地理的分布を図-6.31 示す.各クラスにおける各項目の平均値は平準化した値を用いている.

表 6.19 2040 年におけるクラスター分析の結果

項目 \ クラス	0	1	2	3
施設数	-1.349	1.008	0.081	0.137
便数	-0.274	-0.503	-0.307	1.609
2040人口密度	0.302	-0.931	0.725	-0.675
人口割合	1.329	-0.625	0.019	-0.811
地区数	84	91	148	71

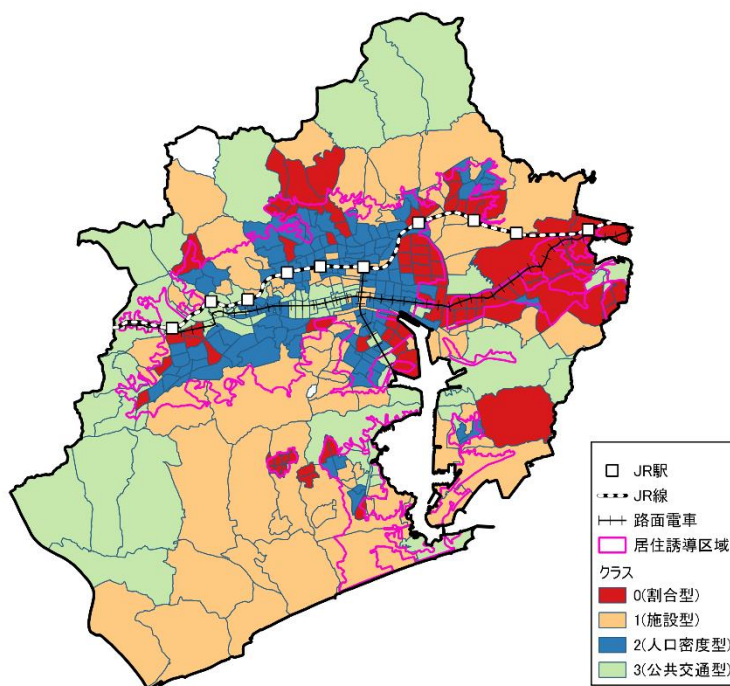


図 6.27 2040 年の各クラスの地理的分布

各項目で最も数値の高い箇所を橙色の網掛けで示した. クラス 0 は,施設数が最も高いことから,施設型に分類され, 中心部に数地区と南西部や北東部の地区に分布している.クラス 1 は,人口割合が最も高いことから,割合型に分類され,人口密度型のさらに外側と東部の路面電車沿線に分布している.クラス 2 は,人口密度が最も高いことから,人口密度型に分類され,中心部の施設型と公共交通型の地区の周囲を囲むように分布している.クラス 3 は,便数が最も多いことから,公共交通型に分類され,中心部に数地区と外縁部に多く分布している.



次に、効率値 1 になるための施設数と公共交通便数の増加量をクラスごとに比較する。

表 6.20 各クラスの必要増加量

増加量 \ クラス	0(割合型)	1(施設型)	2(人口密度型)	3(公共交通型)
施設数	-1.231	1.491	-0.466	0.206
便数	-0.530	-0.454	-0.739	1.723

各項目で最も数値の低い箇所を橙色で、最も数値の高い箇所を青色網掛けで示した。施設型は施設数、公共交通型は便数を大幅に増加させる必要があり人口密度と人口割合の高い地区は必要増加量が少ない結果となった。

次にすべての地区の、効率値を 1 にする前の、元々の施設数と便数をクラスごとに比較したものを表-6.21 に示す。

表 6.21 各クラスの元々の数

項目 \ クラス	0(割合型)	1(施設型)	2(人口密度型)	3(公共交通型)
施設数	-1.392	-0.123	1.428	0.088
便数	-0.342	-1.151	-0.104	1.596
2040人口密度	0.302	-0.931	0.725	-0.675
人口割合	1.329	-0.625	0.019	-0.811

各クラスで最も数値の高い項目を橙色網掛けで示した。公共交通型は元々便数が多く、さらに増加数も最も多い。割合型は、人口密度と人口割合は高いが、施設数と便数は負の値となっている。特に施設数は 4 クラス中で、突出して少ないことがわかる。施設型は施設数は他のクラスに比べ多いが、その他の項目は全て負の値である。人口密度型は、人口密度と人口割合が比較的高いが、施設数と便数は比較的少ない。公共交通型は元々便数が多く、さらに増加数も最も多い。

次に、施設型の地区の元々の施設数の地理的分布と、公共交通型の地区の元々の便数の地理的分布をそれぞれ図-6.32 と図-6.33 に、効率値 1 になるための施設増加数と便数増加数の地理的分布をそれぞれ図-6.34 と図-6.35 に示す。

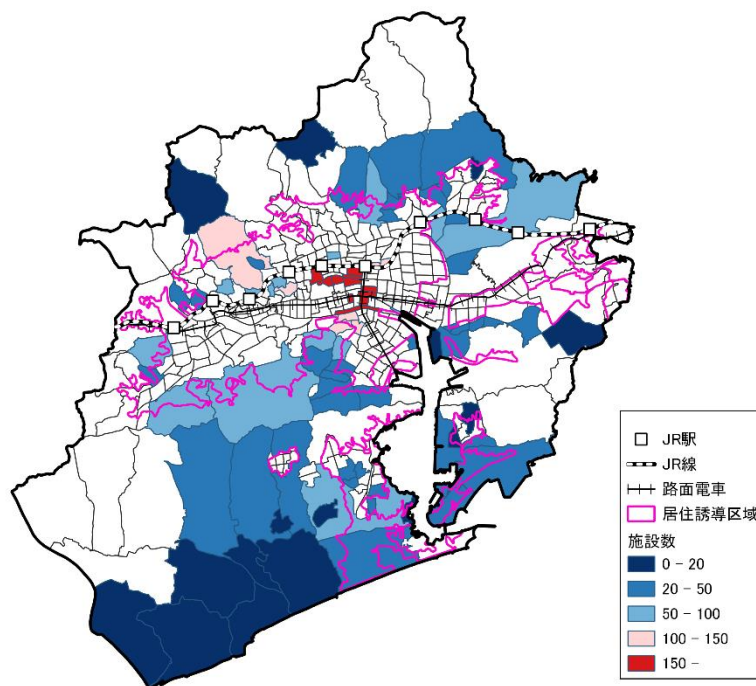


図 6.28 施設型の地区の元々の施設数

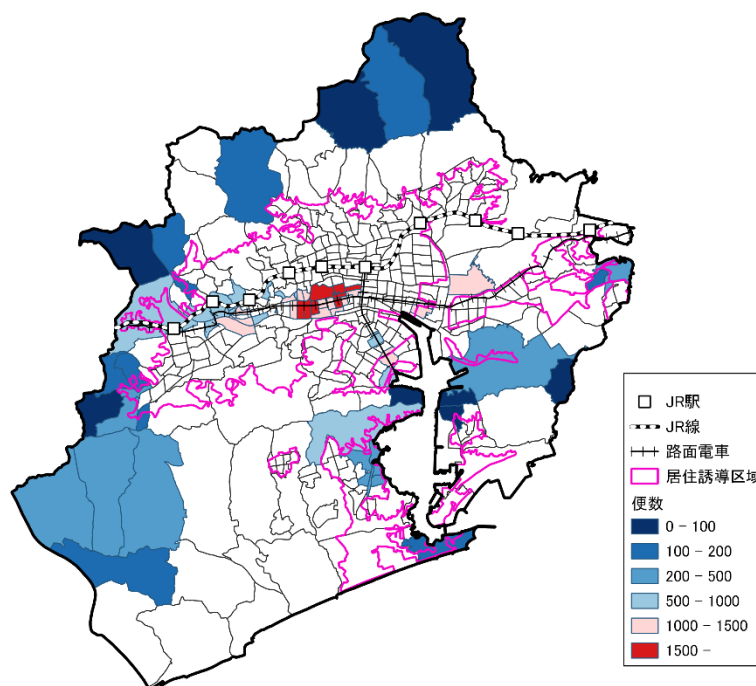


図 6.29 公共交通型の地区の元々の便数

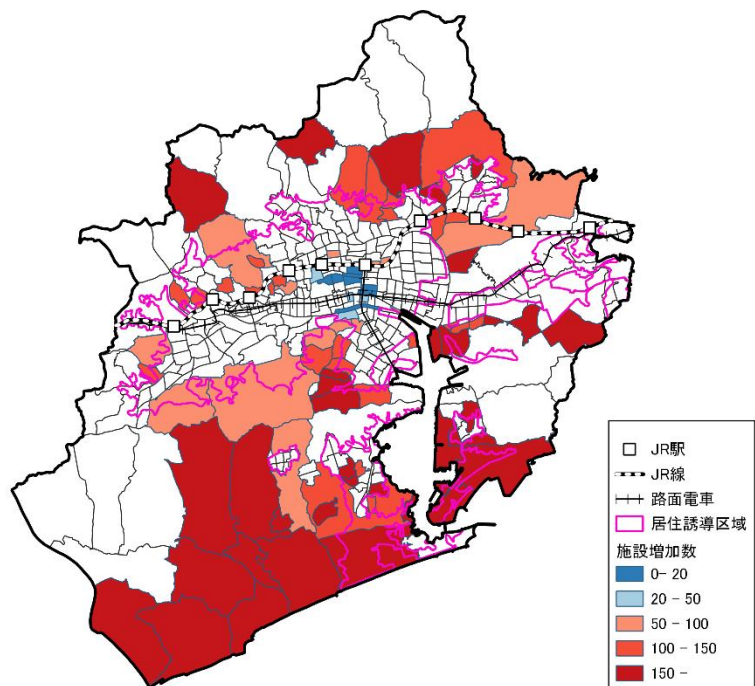


図 6.30 施設型の地区の施設増加数

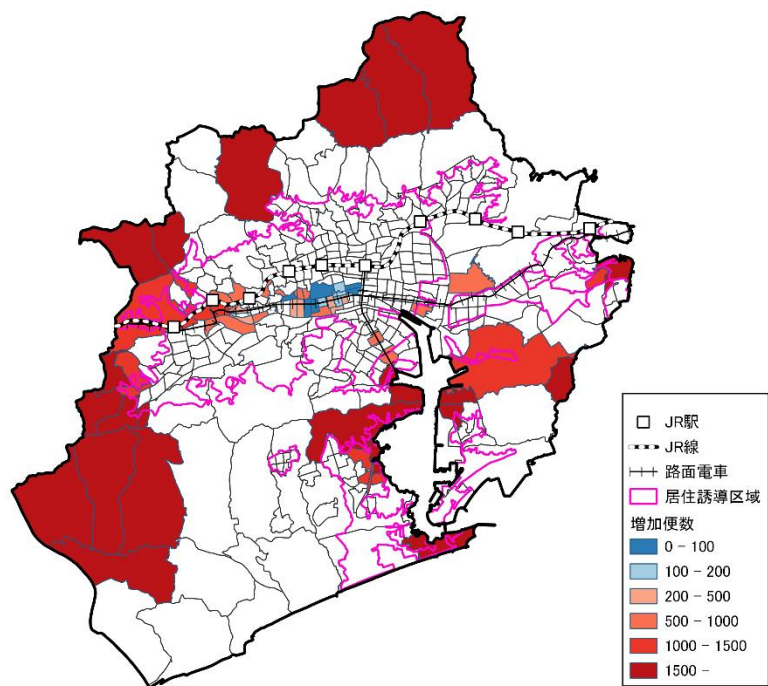


図 6.31 公共交通型の地区の増加便数

#### 6.2.4 2050 年のクラスター分析の結果

連携を考慮する場合の 2030 年におけるクラスター分析の結果を表-6.22 に,地理的分布を図-6.36 示す.各クラスにおける各項目の平均値は平準化した値を用いている.

表 6.22 2030 年におけるクラスター分析の結果

項目 \ クラス	0	1	2	3
施設数	0.205	-1.325	-0.043	0.983
便数	1.636	-0.354	-0.24	-0.464
2050人口密度	-0.761	0.303	0.805	-0.800
人口割合	-0.797	1.345	0.0002	-0.560
地区数	68	84	137	105

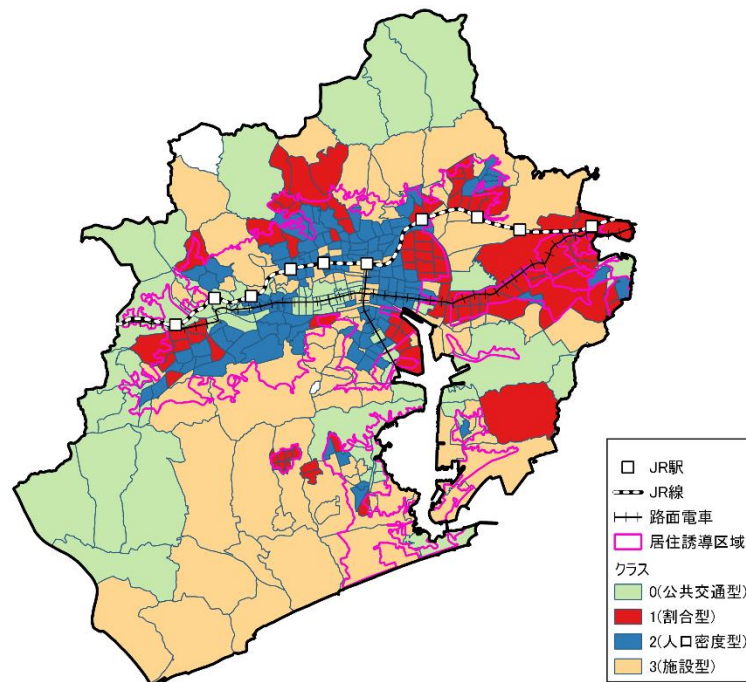


図 6.32 2050 年の各クラスの地理的分布

各項目で最も数値の高い箇所を橙色の網掛けで示した. クラス 0 は,便数が最も高いことから,公共交通型に分類され, 中心部に数地区と外縁部に多く分布している.中心部に数地区と南西部や北東部の地区に分布している.クラス 1 は,人口割合が最も高いことから,割合型に分類され,人口密度型のさらに外側と東部の路面電車沿線に分布している.クラス 2 は,人口密度が最も高いことから,人口密度型に分類され,中心部の施設型と公共交通型の地区の周囲を囲むように分布している.クラス 3 は,施設数が最も多いことから,施設型に分類され,中心部に数地区と南西部や北東部の地区に分布している.

次に,効率値 1 になるための施設数と公共交通便数の増加量をクラスごとに比較する.

表 6.23 各クラスの必要増加量

増加量 \ クラス	0(公共交通型)	1(割合型)	2(人口密度型)	3(施設型)
施設数	0.348	-1.225	-0.560	1.437
便数	1.724	-0.617	-0.685	-0.421

各項目で最も数値の低い箇所を橙色で,最も数値の高い箇所を青色網掛けで示した.施設型は施設数,公共交通型は便数が正の値となっており,大幅に増加させる必要がある.人口密度と人口割合の高い地区は 2 項目とも負の値となり必要増加量が少ない.

次にすべての地区の,効率値を 1 にする前の,元々の施設数と便数をクラスごとに比較したものを表-6.24 に示す.

表 6.24 各クラスの元々の数

項目 \ クラス	0(公共交通型)	1(割合型)	2(人口密度型)	3(施設型)
施設数	0.054	-1.466	1.358	0.054
便数	1.590	-0.464	-0.005	-1.121
2050人口密度	-0.761	0.303	0.805	-0.800
人口割合	-0.797	1.345	0.0002	-0.560

各クラスで最も数値の高い項目を橙色網掛けで示した.公共交通型は元々便数が多く,さらに増加数も最も多い.割合型は,人口密度と人口密度は高いが,施設数と便数は負の値となっている.特に施設数は 4 クラス中で唯一負の値であることから,突出して少ないことがわかる.人口密度型は,便数は負の値であるが,それ以外の 3 項目はすべて正の値となっている.特に施設数は,施設型を抑え 4 クラス中で最も多い.施設型は施設数はわずかに正の値だが,その他の項目は全て負の値である.

次に,施設型の地区の元々の施設数の地理的分布と,公共交通型の地区の元々の便数の地理的分布をそれぞれ図-6.37 と図-6.38 に,効率値 1 になるための施設増加数と便数増加数の地理的分布をそれぞれ図-6.39 と図-6.40 に示す.2020 年と順番を合わせるため,施設型,公共交通型の順で示す.



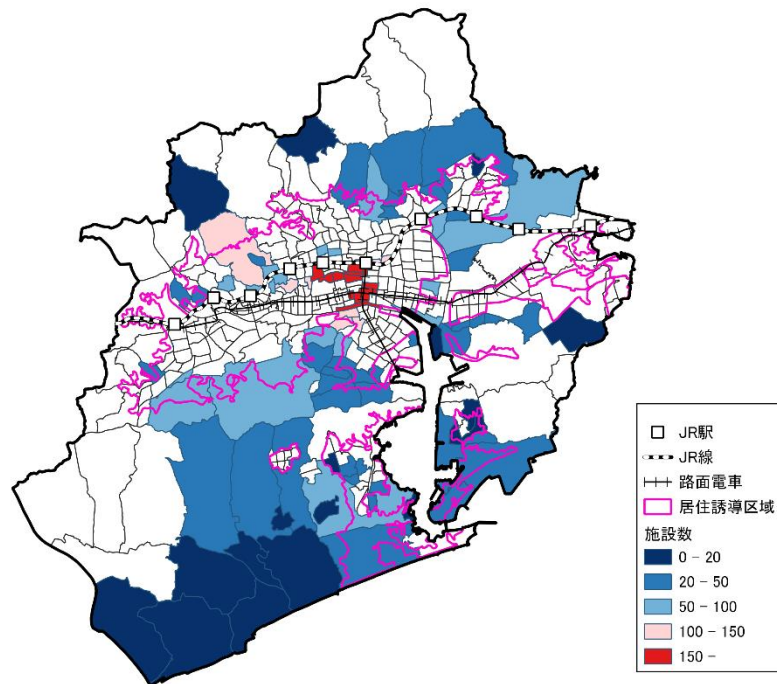


図 6.33 施設型の地区の元々の施設数

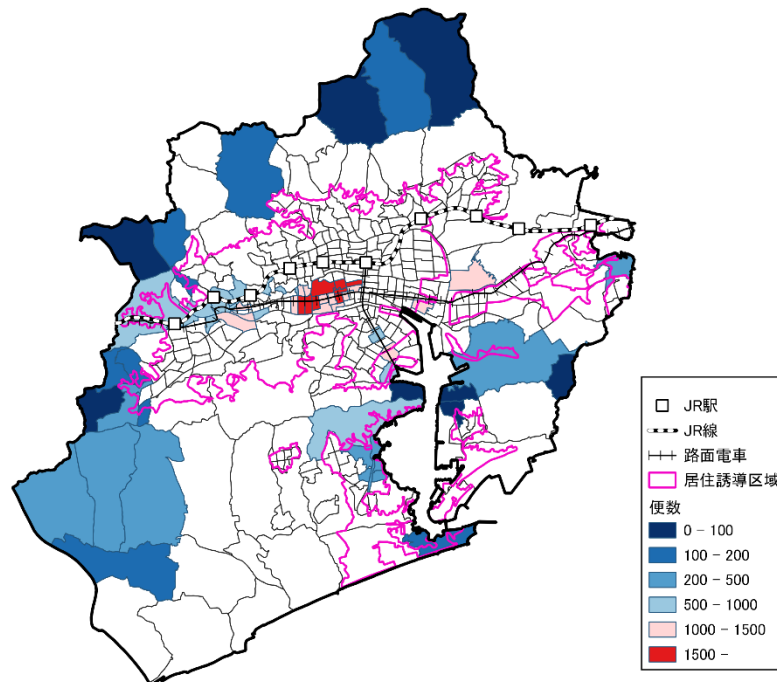


図 6.34 公共交通型の地区の元々の便数

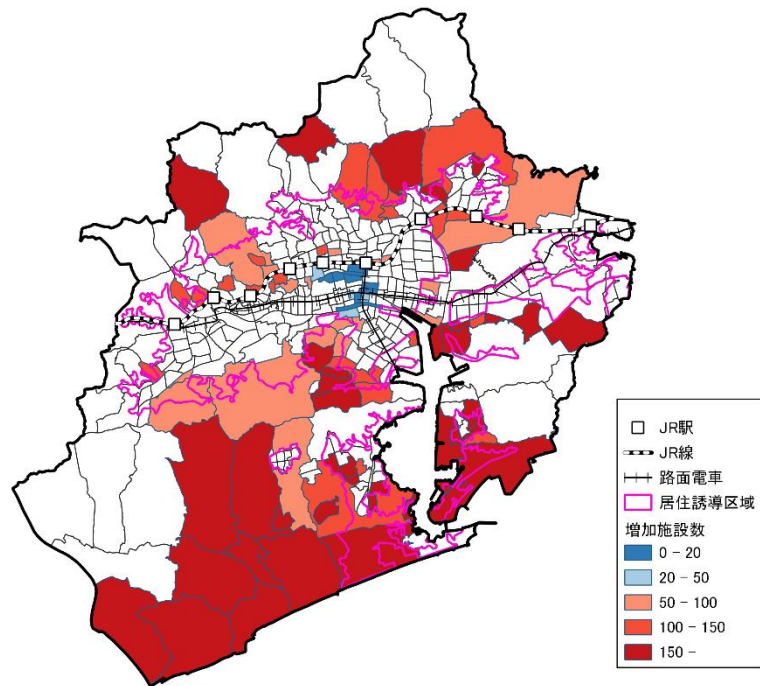


図 6.35 施設型の地区の施設増加数

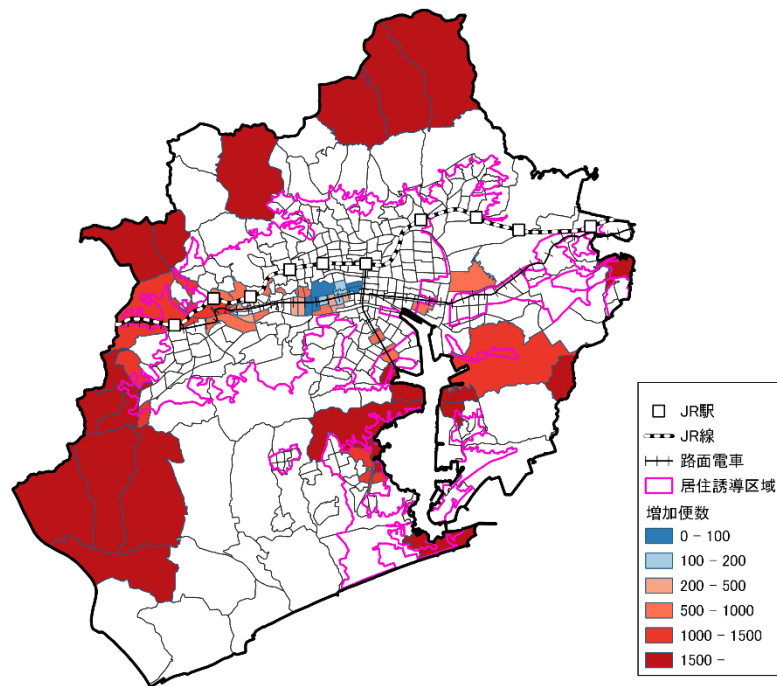


図 6.36 公共交通型の地区の増加便数



### 6.3 各クラスの特徴

6.1 と 6.2 節で行ったクラスター分析の各クラスの特徴を簡潔に示す。

#### 1) 施設型

施設数の数値が最も高く、それ以外の 3 項目の数値が低いことが特徴である。効率値 1 になるための施設数の必要増加量が 4 クラスの中で最も多い。中心部の地区は元々の施設数が多く、少ない増加量で効率値 1 になることが可能である。一方中心部から離れた地区は元々の施設数が少ないため、効率値 1 になるためには大幅な増加が必要である。

#### 2) 公共交通型

便数の数値が最も高いことが特徴のクラスである。元々の便数も 4 クラスの中で最も多い。効率値 1 になるための便数の必要増加量が 4 クラスの中で最も多い。中心部の地区は元々の施設数が多く、少ない増加量で効率値 1 になることが可能である。一方中心部から離れた地区は元々の施設数が少ないため、効率値 1 になるためには大幅な増加が必要である。

#### 3) 人口密度型

人口密度が最も高いクラスである。元々の施設数も比較的多い。効率値 1 になるための必要増加量は、施設数、便数共に負の値であり比較的少ない。

#### 4) 割合型

人口割合が高く、人口を維持しているクラスである。しかし元々の施設数と便数は少なく、施設数は 4 クラスの中で最も少ないことが多い。

#### 5) 密度・割合型

2015 年からあまり時が経過していない 2020 年や 2030 年でみられる。各項目の数値が割合型とよく似ていることから、このクラスが後に割合型に変化していると考えられる。

#### 6) 準密度・割合型(6.1.1 項のクラス 3, 6.1.2 項のクラス 1, 6.2.1 項のクラス 3)

このクラスも、2015 年からあまり時が経過していない 2020 年や 2030 年でみられる。人口密度と人口割合が 2 番目に高いことから、このクラスを準密度・割合型と呼ぶ。各項目の数値が密度型とよく似ていることから、このクラスが後に密度型に変化していると考えられる。

以上より、人口密度と人口割合の高いクラスは効率値 1 になるための必要増加量が少なく、逆に人口密度と人口割合の低いクラスは施設数か便数を増やすことで 1 になるしかないので必然的に増加量が多くなっていると考えられる。つまり、人口密度型と割合型の地区は効率値 1 になるためのポテンシャルの高い地区であるといえる。

## 7. 居住誘導区域の設定

第 5 章は年代ごとに各地区をクラスター分析によって分類した.その結果を踏まえ,本章では各年代で居住誘導区域を設定する.

### 7.1 居住誘導区域設定の規則

各クラスから居住誘導区域に選定する地区は,以下の規則に従って決定する.

#### 1) 施設型・公共交通型

効率値がその年次の平均を上回る地区

#### 2) 人口密度型

効率値 1 になるための施設の必要増加数が,そのクラスの平均より少ない地区

#### 3) 割合型

効率値 1 になるための便数の必要増加数が,そのクラスの平均より少ない地区

#### 4) 密度・割合型

効率値 1 になるための施設の必要増加数が,そのクラスの平均より少ない地区

#### 5) 準密度・割合型

効率値 1 になるための便数の必要増加数が,そのクラスの平均より少ない地区

居住誘導区域は以下の規則に従って設定する.

1) 選定されて地区のアウトラインに沿って設定する.

2) 既存の居住誘導区域に習い,水田,山,工業地域など,民家の存在しない場所は含まない.

人口密度型,割合型,密度・割合型,準密度・割合型の 4 種類は,第 5 章に結果から効率値が 1 になるための施設数と便数の必要増加量が比較的少ないことがわかっている.つまり,効率値 1 になるためのポテンシャルが高い地区であるといえる.したがってこれらの地区は,必要増加量を選定基準とする.各クラスで,施設数・便数の必要増加量を平準化した数値のうち,増加量の多い項目に着目し,その項目の増加量を下回る地区を居住誘導区域として選定する.6.1.3 項を例とすると,人口密度型はクラス 0 であり,表-6.8 より,平準化した増加量は施設数の方が高いため,施設の増加量に着目する.このクラスの施設の平均必要増加量は-0.335 であり,これは具体的な数値で表すと 62 施設となる.したがって,このクラスからは施設の必要増加数が 62 以下の地区を選定する.増加量の少ない項目を基準とすると,対象地区が極端に少なくなってしまうため,増加量の多い項目を基準とした.施設型と公共交通型は,その年の効率値の平均値を上回る地区を選定する.この 2 種類は,必要増加量が多いため,これを基準とすると対象となる地区が多くなってしまうため,効率値を選定基準とした.

よって,本研究での居住誘導区域は,「効率値が 1 となるポテンシャルの高い地区」と「本来の利便性が高い地区」が選定されている.

## 7.2 地域連携を考慮しない場合の選定地区と居住誘導区域

7.1 節の規則に従い選定された地区と居住誘導区域を示す.

### 7.2.1 2020 年

選定された地区と,設定した居住誘導区域をそれぞれ図-7.1 と図-7.2 に示す.

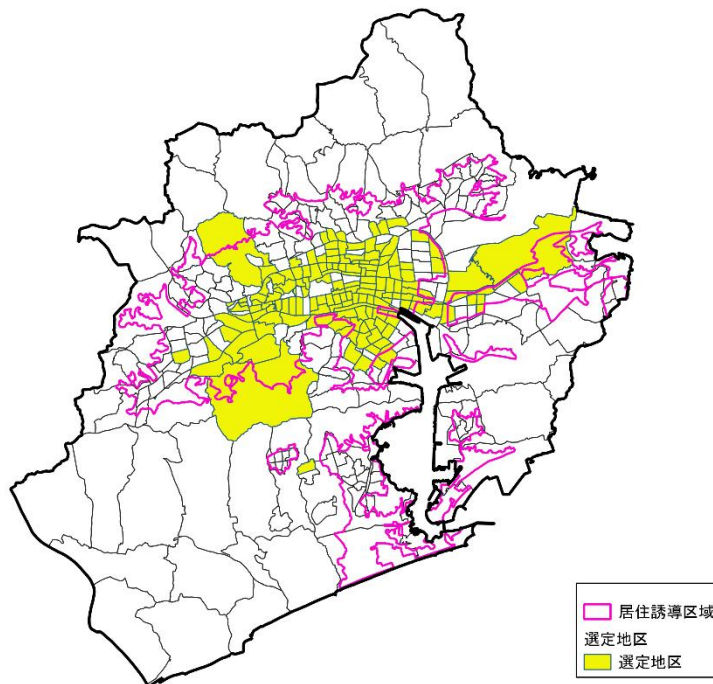


図 7.1 2020 年の選定地区

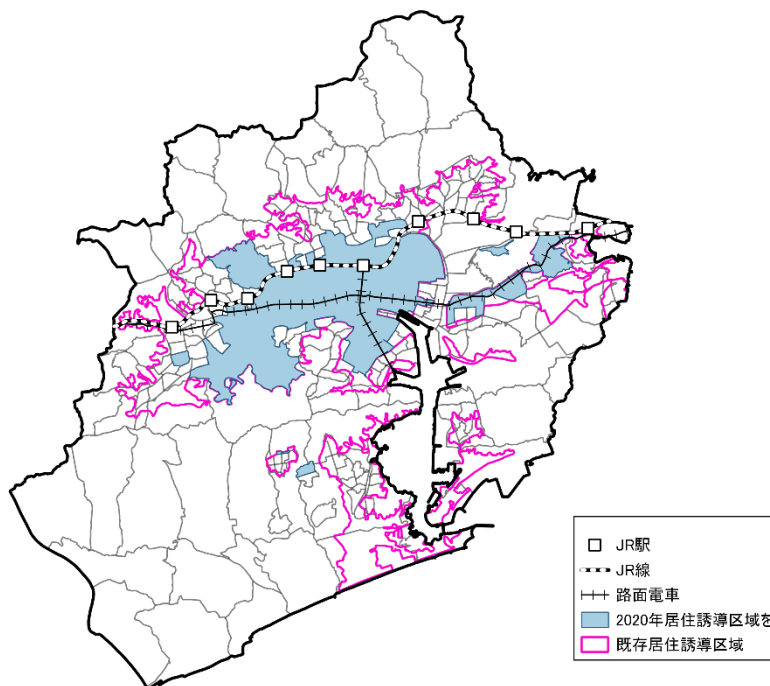


図 7.2 2020 年居住誘導区域

### 7.2.2 2030 年

選定された地区と、設定した居住誘導区域をそれぞれ図-7.3 と図-7.4 に示す.

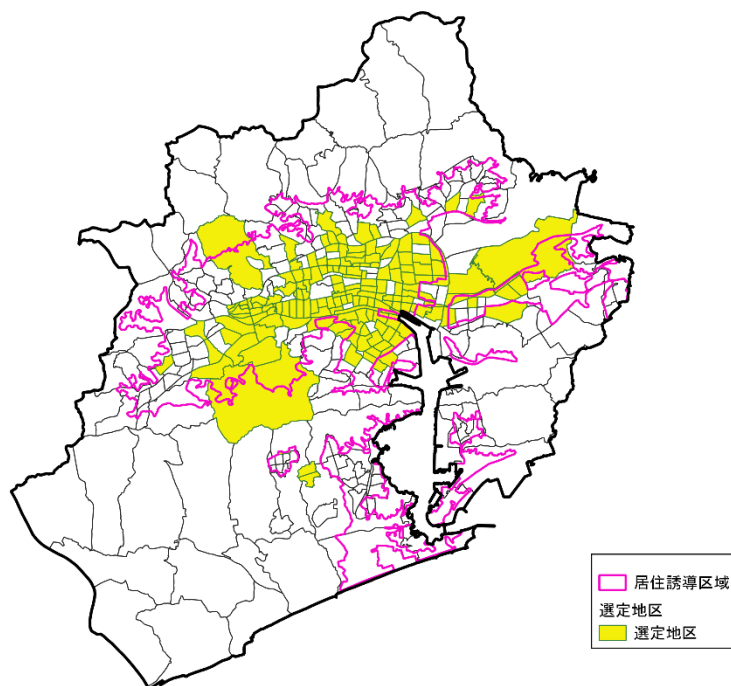


図 7.3 2030 年の選定地区

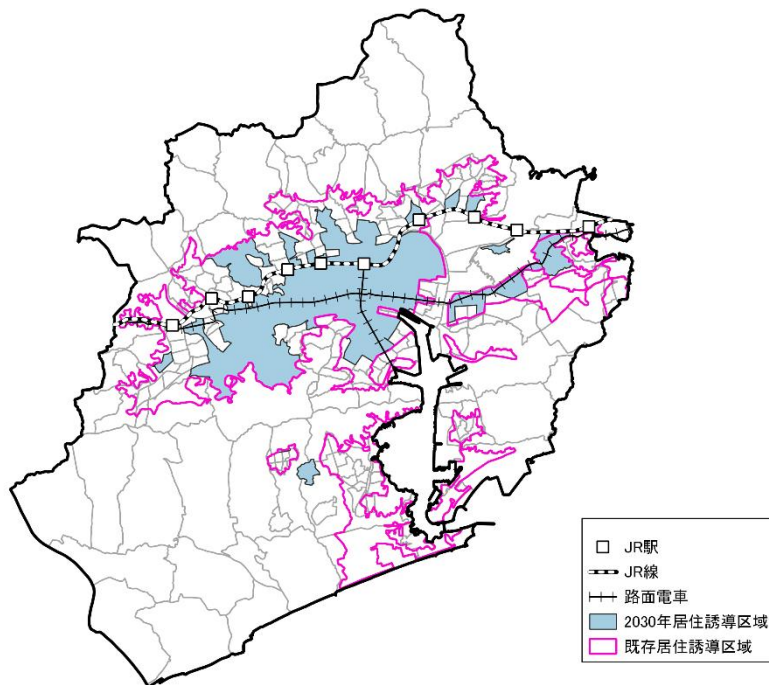


図 7.4 2030 年居住誘導区域

### 7.2.2 2030 年

選定された地区と、設定した居住誘導区域をそれぞれ図-7.5 と図-7.6 に示す。

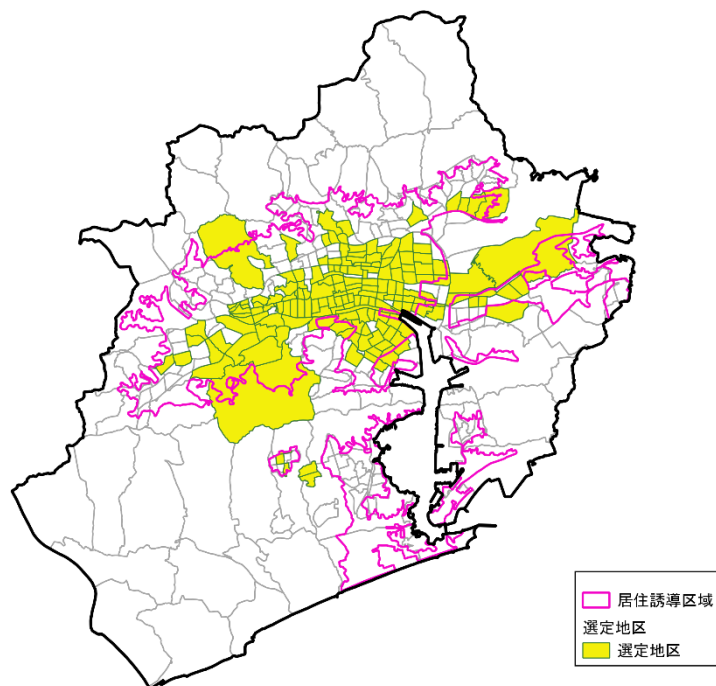


図 7.5 2040 年の選定地区

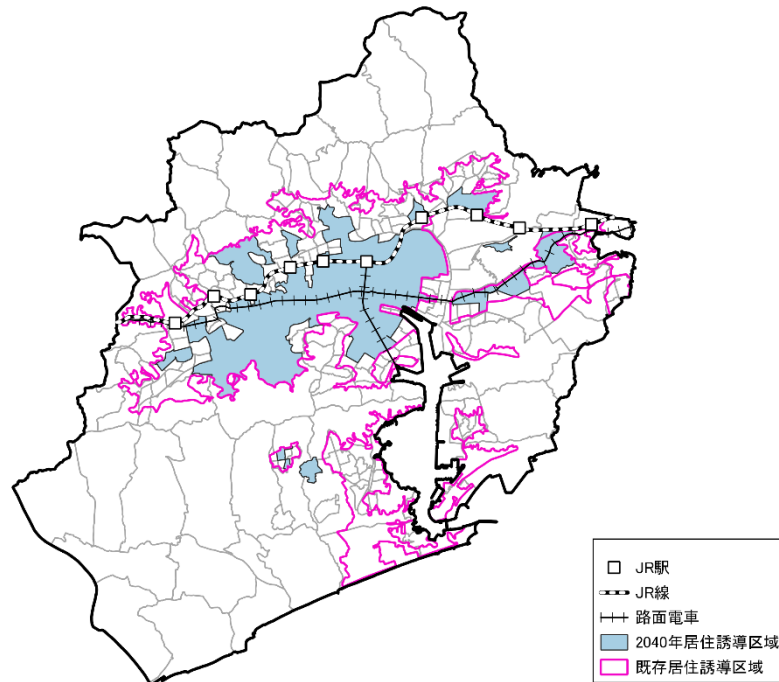


図 7.6 2040 年居住誘導区域

#### 7.2.4 2050 年

選定された地区と、設定した居住誘導区域をそれぞれ図-7.7 と図-7.8 に示す.

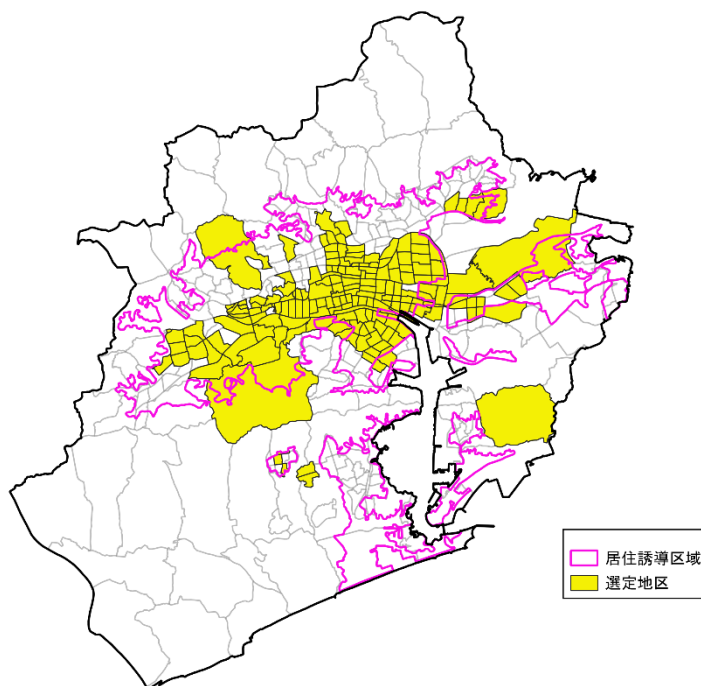


図 7.7 2050 年の選定地区

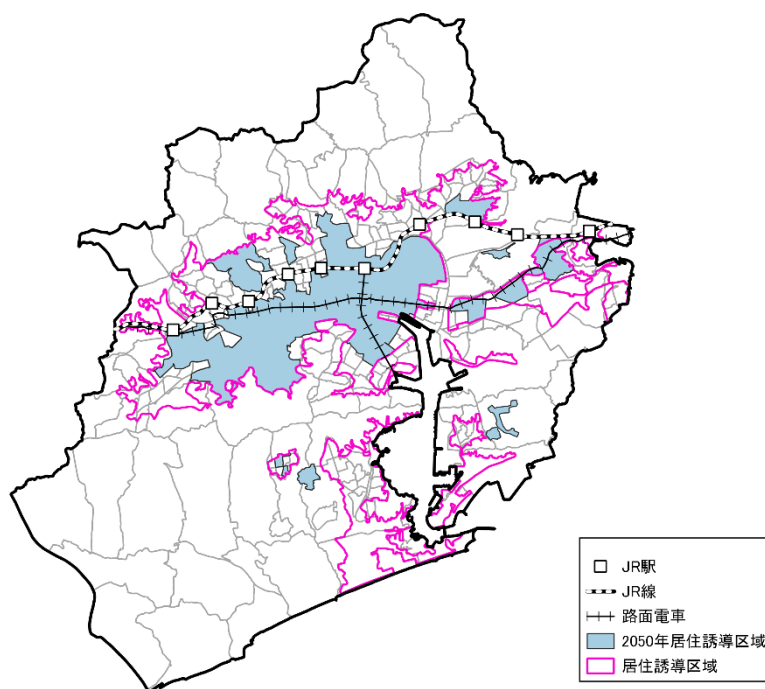


図 7.8 2050 年居住誘導区域

### 7.2.5 まとめ

既存の居住誘導区域と,2020 年から 2050 年までの居住誘導区域の面積と縮小率と比較したものを表-7.1 に示す

表 7.1 面積比較と縮小率

年次	既存	2020年	2030年	2040年	2050年
面積(ha)	4652	1988	2038	2056	2095
縮小率(%)	—	57.3	56.2	55.8	55.0

2020 年から徐々に面積が拡大しているが,全体を通して既存の居住誘導区域の半分以上縮小している.最も縮小できたのは 2020 年であった.図-3.5 のエリア 1 は,外側の地区が区域から外れており,内側の地区が多く残った.また,エリア 3,4,5 は全ての年次において居住誘導区域から外れた.これらの地区は第 4 章で示した効率値が全ての地区で 0.4 以下となっている.既存の区域外の地区では,2020 年からは蒔絵台,2050 では池が区域内となった.蒔絵台は図-4.1 から図-4.8 で示したように常に人口密度 40 人/ha 以上を維持しており,人口も増加している.図-4.15 と比較すると,2020 年から 2050 年にかけて効率値が 0.4 以上上昇していることから,効率値が 1 となるポテンシャルの高い地区である.また,池は人口密度こそ低いが,この地区もまた人口が増加している地区であり,ポテンシャルの高い地区であるといえる.また,土佐一宮駅付近の地区は 2020 年では区域内に含まれなかったが,2030 年ごろから区域内となっている.

次に,本節で設定した居住誘導区域内における各施設の面積徒歩圏カバー率と人口徒歩圏カバー率をそれぞれ表-7.2 と表-7.3 に示す

表 7.2 各施設の面積徒歩圏カバー率

年次	既存	2020	2030	2040	2050
銀行	78.5%	94.4%	94.0%	92.7%	91.1%
公民館	56.8%	55.5%	54.8%	57.3%	56.9%
コンビニ	89.8%	98.7%	98.7%	98.4%	96.8%
デパート&スーパー	86.6%	95.6%	95.0%	94.7%	93.9%
ドラッグストア	82.5%	95.3%	94.6%	94.2%	92.7%
幼稚園	46.7%	62.1%	59.6%	60.5%	59.9%
図書館	46.2%	52.9%	55.7%	56.3%	57.7%
医療施設	89.9%	97.1%	96.5%	96.6%	96.5%
保育園	94.0%	99.3%	98.6%	98.3%	97.8%
薬局	88.3%	96.7%	96.5%	96.1%	96.0%
郵便局	83.3%	91.8%	91.3%	90.6%	88.9%
福祉施設	76.7%	89.0%	87.7%	86.4%	86.6%
交通施設	80.2%	86.2%	86.2%	85.2%	85.3%



表 7.3 各施設の人口徒歩圏カバー率

人口徒歩圏 カバー率	年次	既存	2020	2030	2040	2050
銀行		82.9%	95.2%	94.8%	93.5%	92.2%
公民館		53.7%	57.6%	57.1%	59.7%	59.4%
コンビニ		91.2%	98.9%	98.9%	98.5%	97.4%
デパート&スーパー		90.0%	96.3%	95.7%	95.1%	95.2%
ドラッグストア		85.7%	95.9%	95.2%	94.5%	93.4%
幼稚園		51.5%	62.6%	59.6%	58.2%	58.8%
図書館		48.9%	55.0%	57.5%	56.6%	59.7%
医療施設		92.5%	97.5%	96.9%	97.0%	96.9%
保育園		95.6%	99.8%	98.9%	98.7%	98.1%
薬局		92.1%	97.2%	97.1%	96.9%	96.7%
郵便局		86.2%	92.3%	91.7%	90.8%	89.3%
福祉施設		78.4%	88.8%	87.2%	85.7%	85.3%
交通施設		84.7%	88.4%	88.4%	87.3%	87.0%

各施設で最もカバー率の高い箇所に橙色網掛けをした.既存の居住誘導区域のカバー率が8割前後であったのに対し,本節で設定した居住誘導区域は,公民館,幼稚園,図書館を除いて9割前後であり,ほとんどが徒歩圏内に含まれることがわかった.特にコンビニや幼稚園などは10割近い数値となっている.このことから,既存の居住誘導区域からさらに集約できたといえる.年次別で見ると,2020年のカバー率が最も高く,施設と人口が効率よく集約できている.

次に,既存の居住誘導区域と本節で設定した区域の区域内人口密度の変化を比較したものを図-7.9に示す.

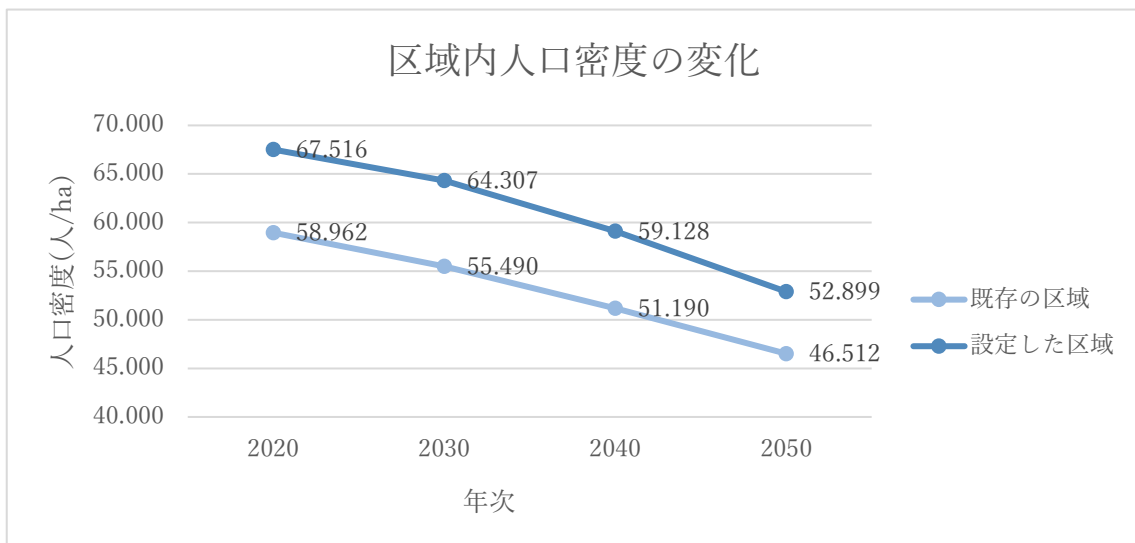


図 7.9 区域内人口密度の変化

人口密度の低い地区が区域外となった影響で,既存の居住誘導区域よりも高い密度を保てている.しかし,2020 年で両者の差は約 8 人/ha であったが,2050 年では 6 人/ha となっており,若干差が縮まっている.これは,本節で設定した居住誘導区域の方が人口減少幅が大きいためであると考えられる.

### 7.3 地域連携を考慮する場合の選定地区と居住誘導区域

7.1 節の規則に従い選定された地区と居住誘導区域を示す.

#### 7.3.1 2020 年

選定された地区と,設定した居住誘導区域をそれぞれ図-7.9 と図-7.10 に示す.

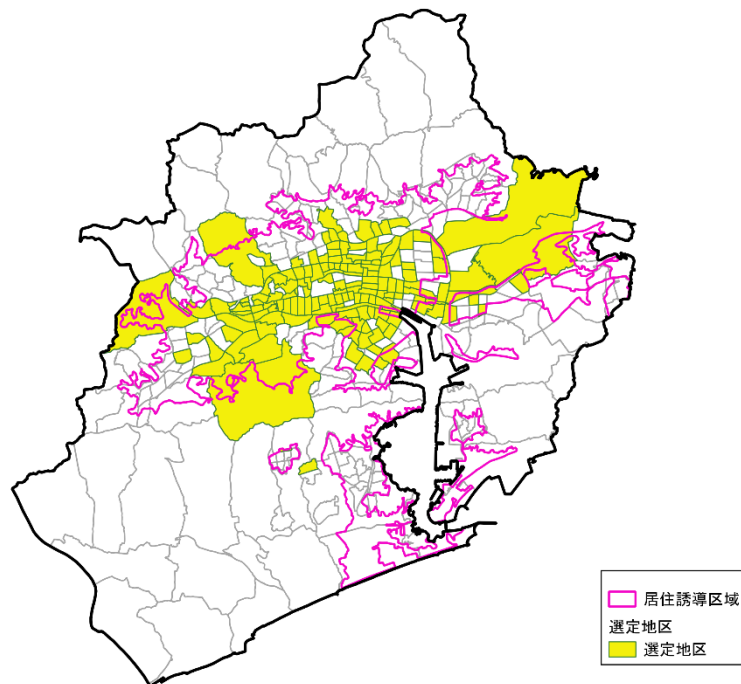


図 7.10 2020 年の選定地区

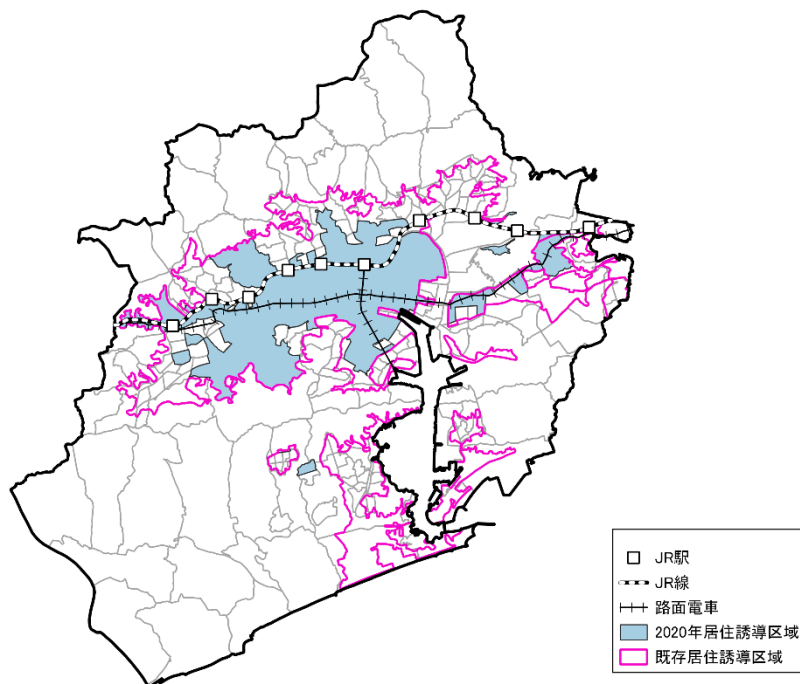


図 7.11 2020 年居住誘導区域

### 7.3.2 2030 年

選定された地区と、設定した居住誘導区域をそれぞれ図-7.11 と図-7.12 に示す.

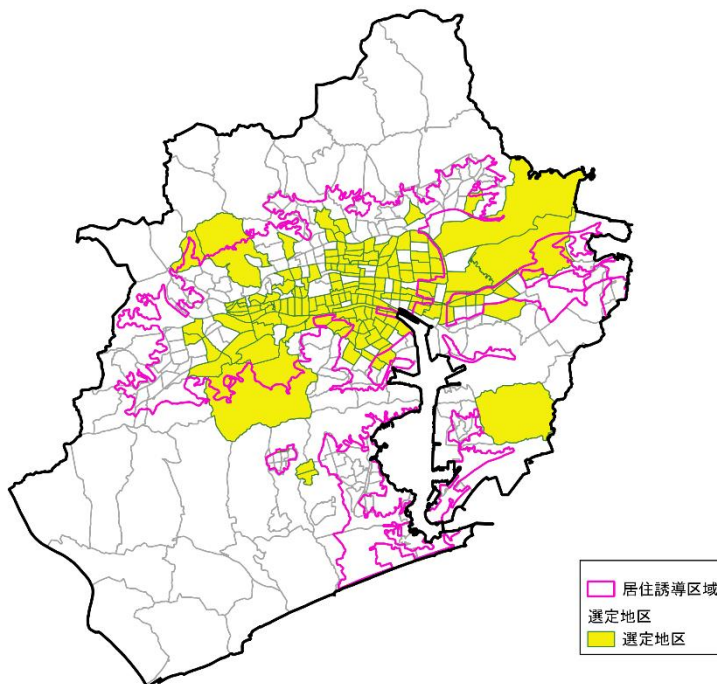


図 7.12 2030 年の選定地区

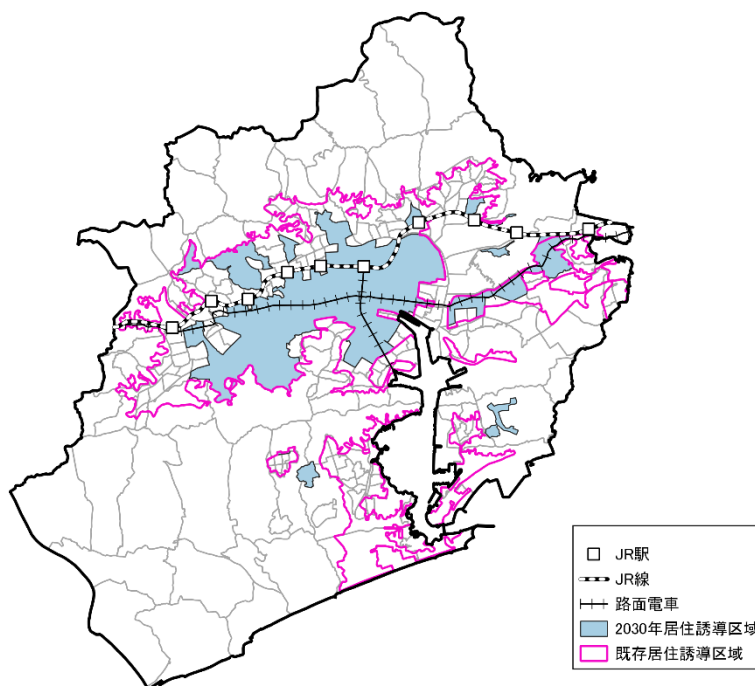


図 7.13 2030 年居住誘導区域

### 7.3.3 2040 年

選定された地区と、設定した居住誘導区域をそれぞれ図-7.13 と図-7.14 に示す.

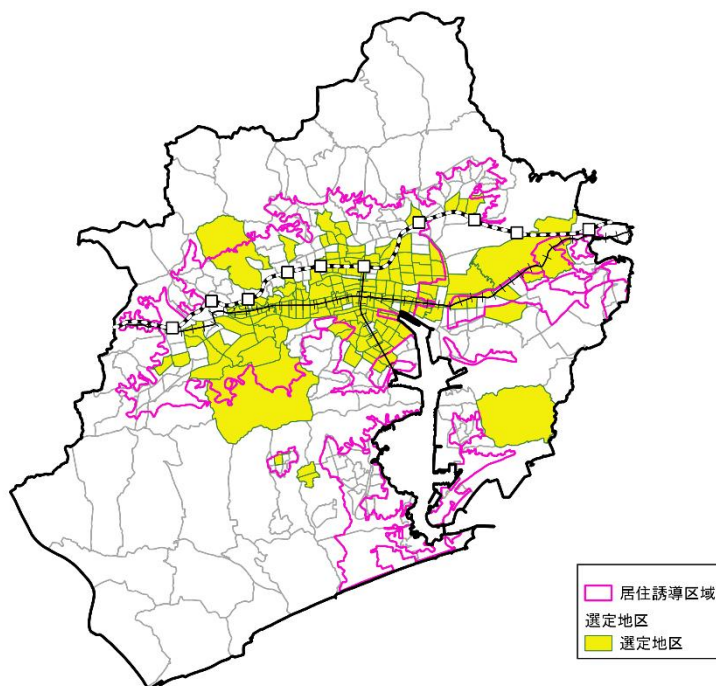


図 7.14 2040 年の選定地区

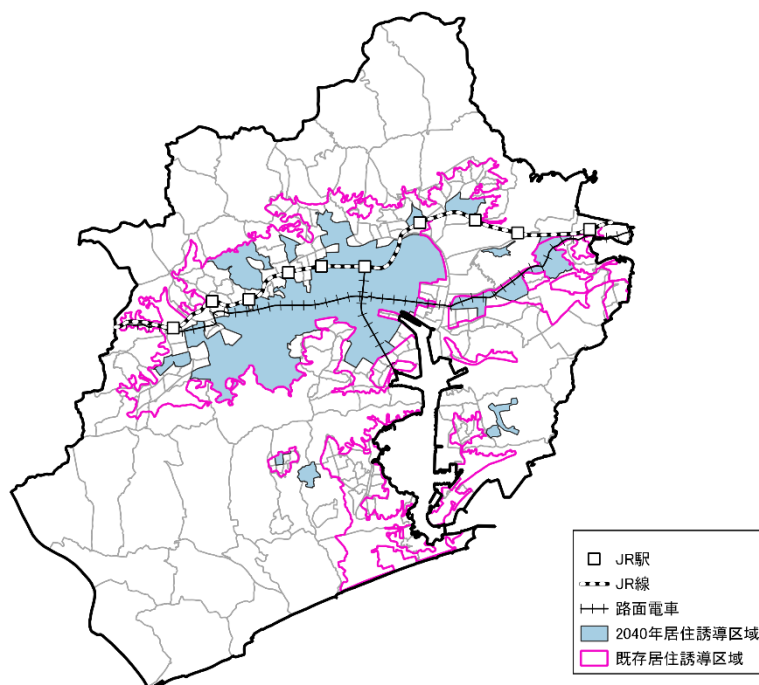


図 7.15 2040 年居住誘導区域

#### 7.3.4 2050 年

選定された地区と,設定した居住誘導区域をそれぞれ図-7.15 と図-7.16 に示す.

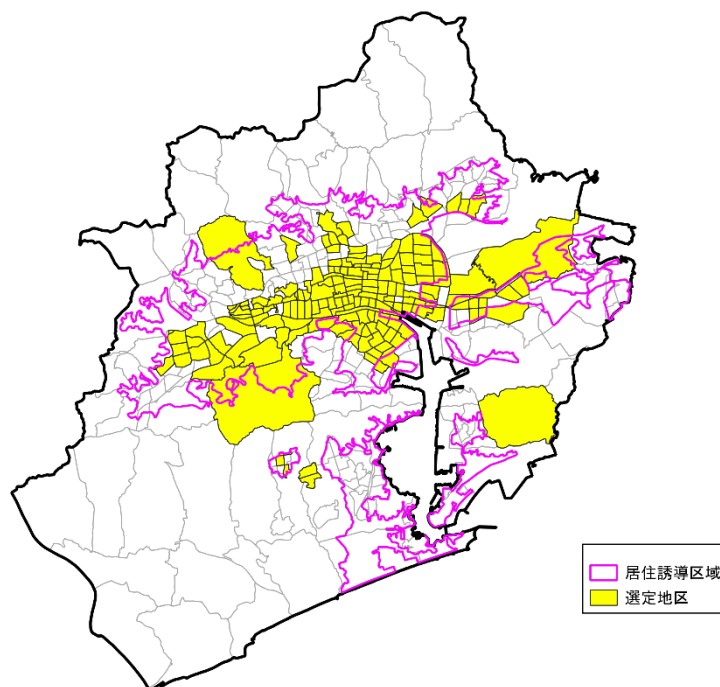


図 7.16 2050 年の選定地区

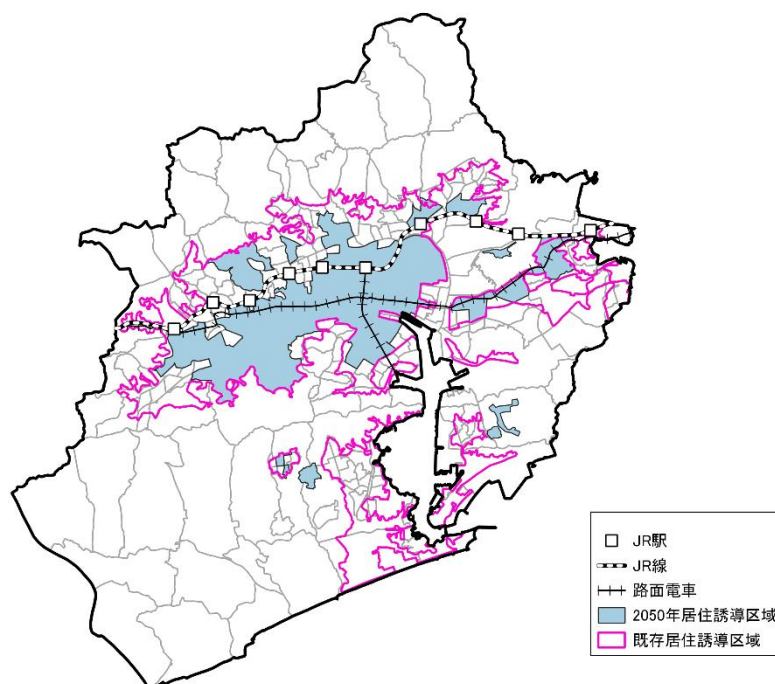


図 7.17 2050 年居住誘導区域



### 7.3.5 まとめ

既存の居住誘導区域と,2020 年から 2050 年までの居住誘導区域の面積と縮小率と比較したものを表-7.1 に示す

表 7.4 面積比較と縮小率

年次	既存	2020年	2030年	2040年	2050年
面積(ha)	4652	2168	2044	2079	2167
縮小率(%)	—	53.4	56.1	55.3	53.4

2020 年から 2030 年にかけて 100ha 以上縮小したが,それ以降は徐々に拡大している.最も縮小できたのは 2030 年であった.エリア 1 は,外側の地区が区域から外れており,内側の地区が多く残った.また,7.2 節と同様にエリア 3,4,5 は全ての年次において居住誘導区域から外れた.既存の区域外の地区では,2020 年からは蒔絵台が区域内となった.池は,地域連携を考慮しない場合は,2050 年で初めて区域内となったが,地域連携を考慮する場合は 2030 年から区域内となった.また,2030 年までは布師田の一部地域も区域内になった.この地区は,地域連携を考慮しない場合では一度も区域内にならなかった地区である.

次に,本節で設定した居住誘導区域内における各施設の面積徒歩圏カバー率と人口徒歩圏カバー率をそれぞれ表-7.2 と表-7.3 に示す.

表 7.5 各施設の面積徒歩圏カバー率

年次	既存	2020	2030	2040	2050
銀行	78.5%	92.2%	90.8%	92.1%	92.2%
公民館	52.9%	52.6%	54.7%	56.8%	56.3%
コンビニ	89.9%	96.7%	95.5%	96.8%	96.9%
デパート&スーパー	86.6%	94.3%	93.4%	94.4%	94.4%
ドラッグストア	82.5%	92.6%	92.7%	92.7%	91.9%
幼稚園	46.7%	58.0%	58.8%	58.9%	58.4%
図書館	46.2%	52.4%	53.5%	55.6%	56.6%
医療施設	89.9%	97.1%	96.2%	96.5%	96.6%
保育園	94.0%	97.8%	97.7%	98.0%	98.1%
薬局	88.3%	95.6%	96.0%	96.6%	96.6%
郵便局	83.3%	91.1%	88.7%	89.9%	89.7%
福祉施設	83.3%	85.9%	86.6%	87.6%	87.7%
交通施設	80.2%	86.2%	85.2%	85.9%	85.9%

表 7.6 各施設の人口徒歩圏カバー率

人口徒歩圏 カバー率	年次	既存	2020	2030	2040	2050
銀行		82.9%	93.9%	92.5%	93.3%	93.1%
公民館		53.7%	56.0%	57.7%	59.3%	58.6%
コンビニ		91.2%	97.6%	96.5%	97.5%	97.5%
デパート&スーパー		90.0%	95.6%	95.3%	95.6%	95.4%
ドラッグストア		85.7%	94.0%	94.0%	93.7%	92.8%
幼稚園		51.5%	59.8%	59.1%	58.6%	57.7%
図書館		48.9%	54.8%	56.0%	57.7%	58.2%
医療施設		92.5%	97.6%	96.8%	96.9%	97.0%
保育園		95.6%	98.4%	98.3%	98.3%	98.3%
薬局		92.1%	96.6%	96.9%	97.1%	97.1%
郵便局		86.2%	92.1%	90.1%	90.5%	90.1%
福祉施設		78.4%	87.5%	86.1%	86.6%	86.3%
交通施設		84.7%	88.4%	87.3%	87.7%	87.7%

各施設で最もカバー率の高い箇所に橙色網掛けをした。既存の居住誘導区域のカバー率が8割前後であったのに対し、本節で設定した居住誘導区域は、公民館、幼稚園、図書館を除いて9割前後であり、ほとんどが徒歩圏内に含まれることがわかった。特にコンビニや幼稚園などは10割近い数値となっている。このことから、既存の居住誘導区域からさらに集約できたといえる。年次別で見ると、面積は2050年が最もカバー率が高いが、人口は2020年が最もカバー率が高い。

次に、既存の居住誘導区域と本節で設定した区域の区域内人口密度の変化を比較したものを図-7.18に示す。

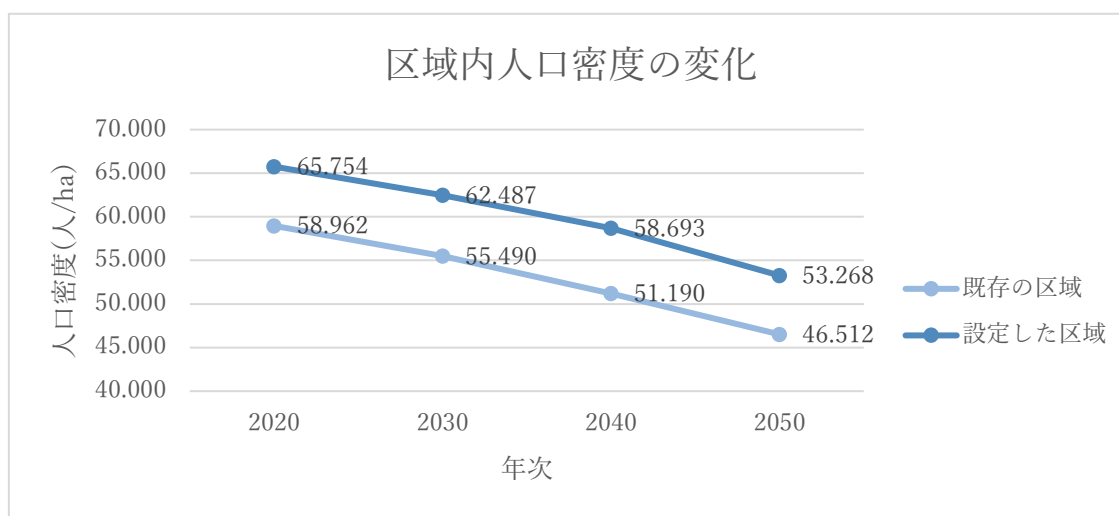


図 7.18 区域内人口密度の変化

人口密度の低い地区が区域外となった影響で、既存の居住誘導区域よりも高い密度を保てている。2040 年までは地域連携を考慮しない場合の方が人口密度が高いが、2050 年では考慮する場合の方が高くなった。

#### 7.4 地域連携を考慮しない場合とする場合の比較

各年次で,地域連携を考慮しない場合とする場合を比較すべく,両者を並べたものを図-7.17から図-7.20に示す.各図左が連携を考慮しない場合,右が連携を考慮する場合である.

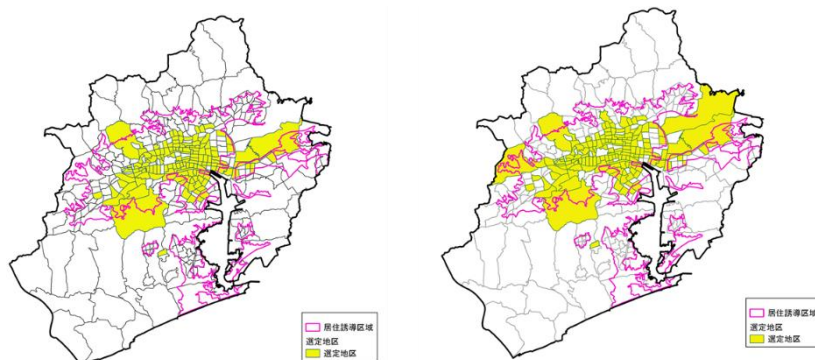


図 7.19 2020 年の選定地区の比較

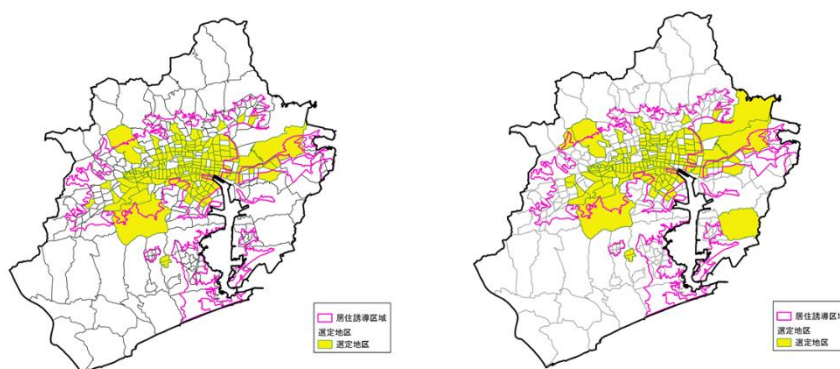


図 7.20 2030 年の選定地区の比較

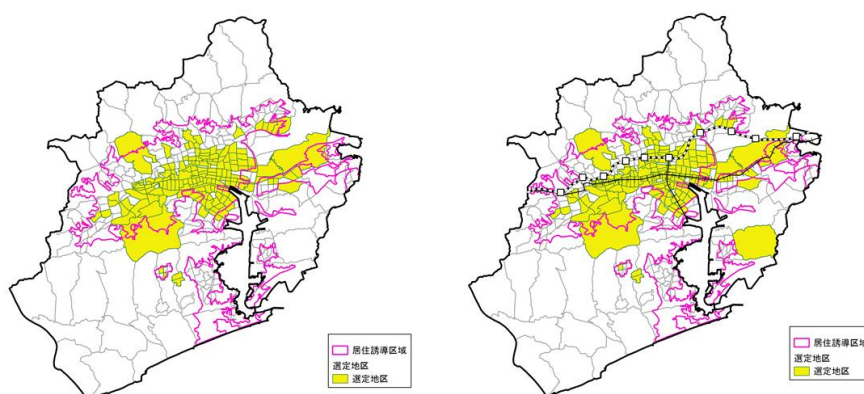


図 7.21 2040 年の選定地区の比較

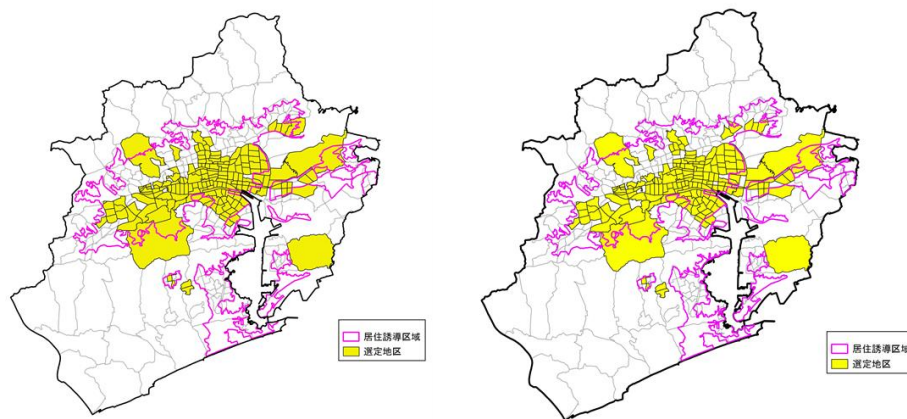


図 7.22 2050 年の選定地区の比較

2020 年は、連携を考慮する場合は布師田が居住誘導区域に含まれているが、考慮しない場合は含まれていない。布師田は南国市との境目の地区であり、第2章の図-2.○と図-3.○でも施設数、便数共に増加していることから、連携を考慮することで利便性が上がり、誘導区域に含まれたと考えられる。2030 年は、布師田が引き続き連携を考慮する場合には区域に含まれているが、それに加え池も含まれている。こちらも布師田と同様に南国市との境目の地区であるため、連携を考慮することで利便性が上がったためと考えられる。2040 年は布師田が区域外となったが、池は引き続き区域内となっている。2050 年は、連携を考慮しない場合も池が含まれている。

このように、地域連携を考慮することによって居住誘導区域に含まれることや、含まれる時期が考慮しない場合に比べ早くなることがわかった。実際、それらの地区の住民は、隣市の施設を利用したり交通機関を使って移動したりすることが可能であるため、連携を考慮する方がより事態に即した区域設定が可能であるといえる。

## 8. まとめ

### 8.1 本研究のまとめと考察

1.2 節に記載した「本研究の目的」に沿ってまとめと考察をする。

#### 1) 対象地区における生活利便性を数値として表す。

本研究では、人口密度、人口減少、生活施設、公共交通の 4 つの指標で、包絡分析法を用いることにより効率値という形で各地区の生活利便性を数値として示すことができた。どれか一つの数値が突出していることで高い効率値を示した地区や、各項目がバランス良く高い値であるために高い効率値を示した地区など、様々であった。中心部の地区は、施設数や公共交通などのサービスが充実しているため、人口密度が少なくても高い効率値を示した。郊外の一部のニュータウンでは、施設数と便数が少なくても、高い人口密度や人口増加により高い効率値を示す地区も見られた。また、年を追うごとに全体的な効率値の上昇がみられた。特に中心部の外側に位置する地区は、一部で大幅に上昇している。これは、中心部に比べ、郊外地区の人口減少が少ないため、中心部と郊外地区の人口の差が小さくなることで、郊外地区の効率値が中心部に近づいたためと考えられる。

#### 2) 既存の居住誘導区域において、1) の数値を用いて利便性に差があることを示す。

各地区の利便性を効率値で示すことで、居住誘導区域内の地区で利便性に差があることを示すことができた。図-3.5 で示したエリア 1 の地区は生活施設や公共交通が集中していることもあり、高い効率値を示した。特に路面電車沿線の地区は、中心部から離れた地区でも高い効率値を維持していた。エリア 2,3,5 は居住誘導区域内であるにも関わらず入出力値の 4 項目すべての数値が低く、当然効率値も低い結果であった。図-8.1 によると、高知市はこれらの地

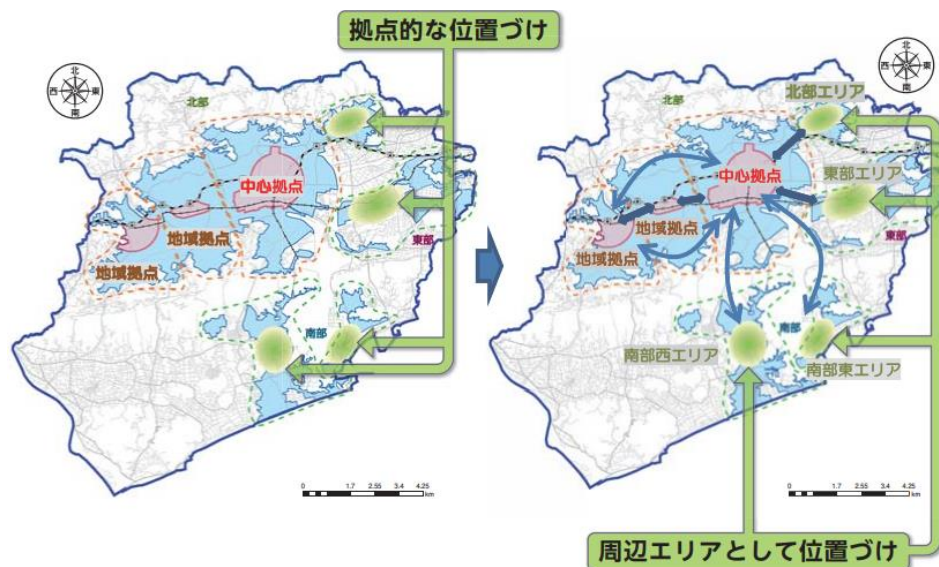


図 8.1 居住誘導区域での位置づけ

出典「高知市立地適正化計画」<sup>7)</sup>



区を独自のエリアとして位置づけており、日常生活サービスの維持を図るとの記載がある。しかし生活施設・公共交通共に中心部に比べ数が少ないのが実情である。これらのエリアを居住誘導区域として残すのであれば、施設誘致や公共交通の増便が必要であるといえる、また、これらの地区は第 6 章のクラスター分析では、施設型に分類されている地区が多く、公共交通よりも生活施設の誘致を積極的に行うのが良いと考えられる。

3) 1) で示した数値を基に、適切な居住誘導区域を年次ごとに示す

第 6 章のクラスター分析の結果を踏まえ、第 7 章で定めた規則に従って居住誘導区域を設定することができた。誘導区域となった地区は、効率値が 1 となるポテンシャルの高い地区と、利便性の高い地区である。いずれの年次も既存の居住誘導区域から 50%以上縮小することができた。既存の区域のエリア 1 とエリア 4 は多くの地区が残ったが、エリア 2,3,5 の地区は全ての年次で区域外となった。また、既存区域外の地区であっても、選定基準を満たすことで区域内となった。そのため、区域内の効率値は上昇した。

4) 一つの自治体だけでなく、周辺自治体とのかかわりを考慮し、他地域との連携の重要性やメリットを数値で示す

第 2 章では、地域連携を考慮することで、周辺の生活施設や公共交通の便数が増えることを示すことができた。それにより、第 5 章では、隣市付近や路面電車沿線の地区で連携を考慮する場合の方の効率値が高いことを示すことができた。第 7 章では、地域連携を考慮しない場合には居住誘導区域に含まれなかった地区が、考慮することにより区域に含まれることがわかった。連携を考慮しない場合は、実際に周辺で利用可能な施設や公共交通の一部を無視している形となる。連携を考慮することでより事態に即した効率値や居住誘導区域の設定が可能であるといえる。

## 8.2 今後の課題

現在の高知市の土砂災害危険箇所、河川氾濫による浸水想定区域、津波想定区域を図-8.2 から図-8.4 に示す。

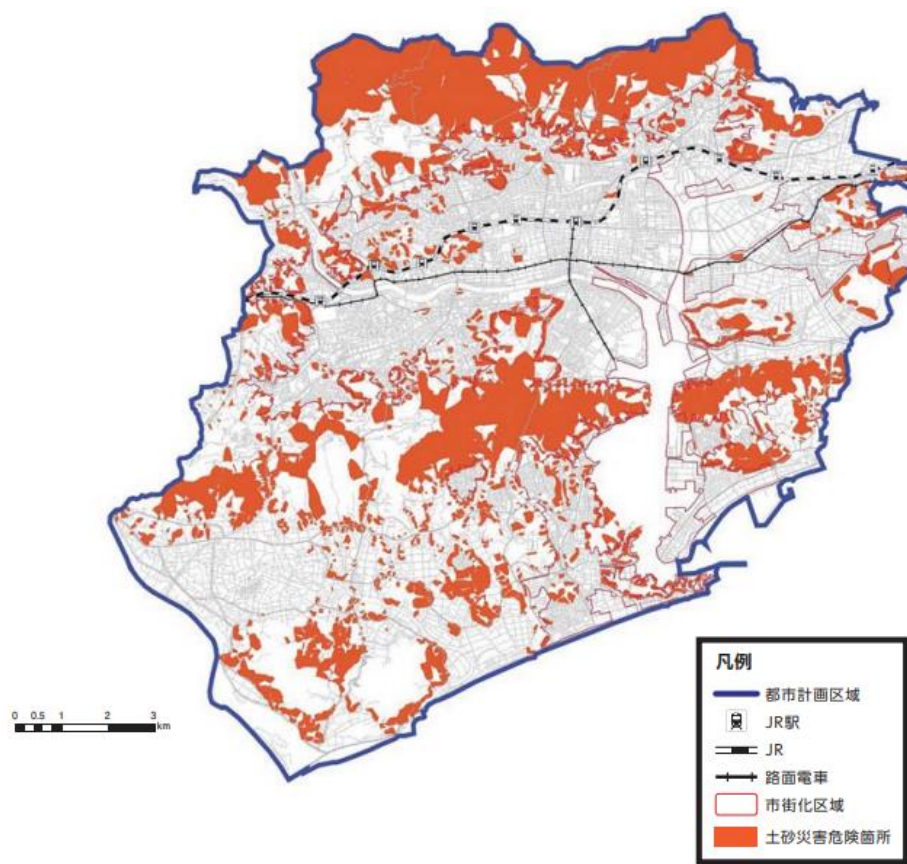


図 8.2 土砂災害危険箇所  
出典「高知市立地適正化計画」<sup>8)</sup>

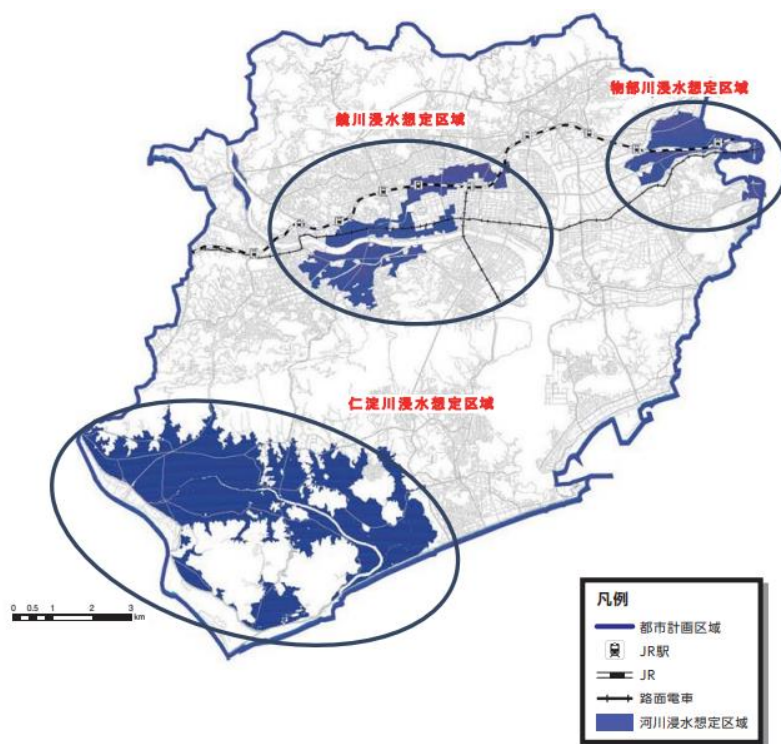


図 8.3 河川氾濫による浸水想定区域 出典「高知市立地適正化計画」<sup>8)</sup>

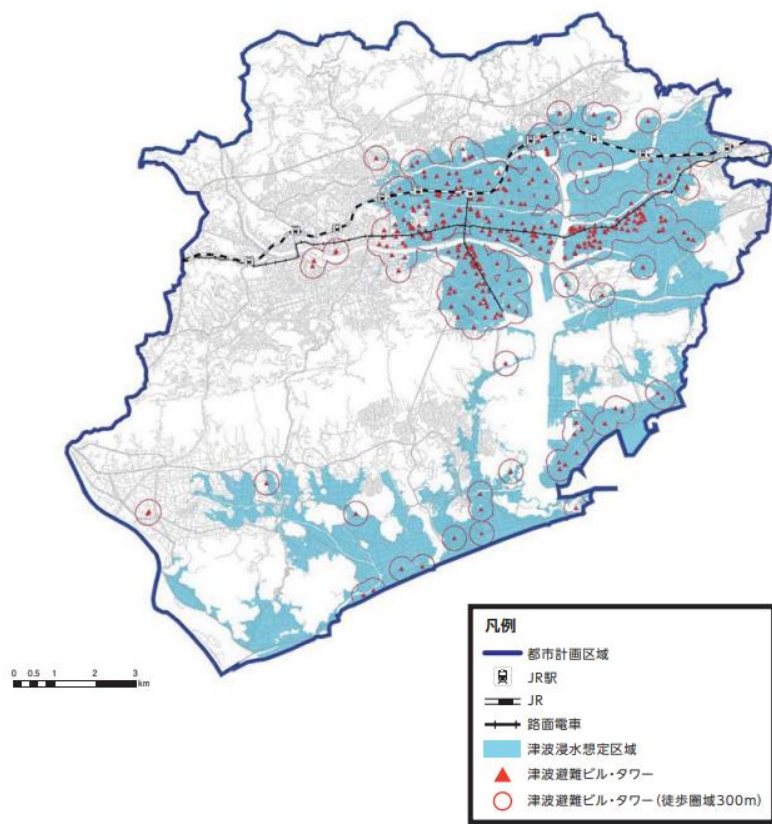


図-8.4 津波想定区域 出典「高知市立地適正化計画」<sup>8)</sup>

本研究は災害のリスクを考慮せずに行った.第 7 章で設定した居住誘導区域と上図を比較すると,土砂災害危険箇所はある程度避けることができているが,浸水想定区域と津波想定区域は区域内の多くの地区がこれに該当する.実際,現在の街もこれらの災害危険区域に広く形成されているため,危険区域を完全に避けることは極めて難しいと考えられる.今後は,災害リスクを考慮した上で,既存の市街地と災害リスクのどちらを選択した方が良いかなどといった取捨選択も踏まえながら,より良い都市を形成するための誘導区域を考える必要がある.また,地域連携に関して,本研究では立地適正化計画に着目したため,計画を策定している南国市と土佐市を連携地区として位置づけたが,高知市はその他の自治体とも接しているため,それらの地区との連携も考慮する必要がある.

## 謝辞

本研究及び論文作成にあたっては、多くの方々よりご指導とご支援をいただきました。ここに深く感謝いたします。この研究を遂行するにあたり、終始熱心なご指導を頂いた指導教員の高知工科大学システム工学群西内裕晶准教授に厚く御礼申し上げます。また、2 年間にわたり研究の幹となる内容への理解、言語化には副指導教員である高知工科大学システム工学群赤塚慎准教授ならびに高知工科大学システム工学群高木方隆教授との意見交換なく達成できなかったと思います。また、高知大学の岡村健健志先生には、ゼミの際に貴重なご意見をいただきましたことをお礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 肥後洋平, 森英高, 谷口守: 「拠点へ集約」から「拠点を集約」へ—安易なコンパクトシティ政策導入に対する批判的検討—, 都市計画論文集, Vol49 No3 pp921-926 2014.10
- 2) 岡野圭吾, 小松崎諒子, 片山茜, 谷口守: 人口減少都市における拠点での施設立地の実態—都市機能誘導区域のあり方を考える—, 都市計画論文集, vol54 No3 pp508-515 2019.10
- 3) 寺島駿, 松川寿也, 丸岡陽, 中出文平, 樋口秀: 線引き地方都市における 3 指標を基にした居住誘導区域の設定に関する即地的研究, 都市計画論文集, Vol53 No1 pp76-84 2018.4
- 4) 丸岡陽, 松川寿也, 中出文平, 樋口秀: 集約型都市構造の実現に向けた地方中核市の評価に関する研究, 都市計画論文集, Vol53 No1 pp85-96 2018.4
- 5) 西井成志, 真鍋陸太郎, 村山顕人: 立地適正化計画における居住誘導区域の考え方とその背景—市街化区域に対する居住誘導区域の面積比率が対照的な自治体の比較を通じて—, 都市計画論文集, Vol54 No3 pp532-538 2019.10
- 6) 本村恵大, 丸岡陽, 松川寿也, 中出文平: 居住誘導区域の設定の在り方に関する研究—空間特性に着目して—, 都市計画論文集, Vol55 No3 2020.10
- 7) 西浦定継, 小林利夫: 施設誘導による立地適正化計画居住誘導区域の更なるコンパクトに向けた方針に関する研究, 日本建築学会計画論文集, 第 85 巻 第 773 号 pp1459-1467 2020.7
- 8) 高知市立地適正化計画 2017 年発行  
<https://www.city.kochi.kochi.jp/uploaded/attachment/52799.pdf>
- 9) 森本瑛士, 越川知紘, 谷口守: 拠点間公共交通主要時間の実態分析—コンパクト+ネットワークによる都市サービス機能の補完を見据えた基礎的研究—, 交通工学論文集, 第 4 巻 1 号 ppA\_71-A\_79 2018.2
- 10) 森本瑛士, 伊藤将希, 谷口守: 拠点間における都市機能の補完可能性—公共交通の利便性に着目して—, 都市計画論文集, Vol53 No3 pp558-564 2018.10
- 11) 東本靖史, 岸邦宏, 佐藤馨一: 包絡分析法を用いたバス路線の総合効率性評価に関する研究—札幌市のバス路線を事例として—, 都市計画論文集, No40-3 pp379-384 2005.10
- 12) 佐伯 智史: 居住環境と公共交通サービスレベルを考慮した札幌市の都市構造分析
- 13) 高野流行, 佐尾博志, 大西暁生: 日本の路面電車事業に対する多角的視点による評価—包絡分析法を用いて—, 都市計画論文集, No14 pp67-72 2015.5
- 14) Clemens Deilmann, Jörg Hennersdorf, Iris Lehmann, Daniel Reißmann: Data envelopment analysis of urban efficiency—Interpretative methods to make DEA a heuristic tool, Ecological Indicators Vol.84 pp607-618 2018.1



- 15) タウンページ高知県高知地区版 2021 年 6 月発行
- 16) やどココゆる〜とバスルート  
<https://yuru-to.net/overview/>
- 17) 国土数値情報ダウンロードサービス  
<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
- 18) 統計 GIS データダウンロード | 政府統計の総合窓口  
<https://www.e-stat.go.jp/gis/statmap-search?type=2>
- 19) 国土交通省: 都市構造の評価に関するハンドブック  
<https://www.mlit.go.jp/common/001104012.pdf>
- 20) 国土交通省:立地適正化計画作成の手引き  
[https://www.mlit.go.jp/toshi/city\\_plan/content/001379331.pdf](https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001379331.pdf)