



# 8. 将来交通需要予測

## 8-1 四段階推定法に基づく将来交通量の算出

交通モデルと将来指標に基づき、将来交通量は以下の算出フローに則って算出しています。

今回、目的別手段別交通量の算出に際し、現状を正確に反映させるために、5歳区分で免許の保有・非保有別に集計するとともに、近年の傾向を考慮し、将来の免許返納率を想定し、特に、後期高齢者（75歳以上）の免許返納を考慮したものととしています。

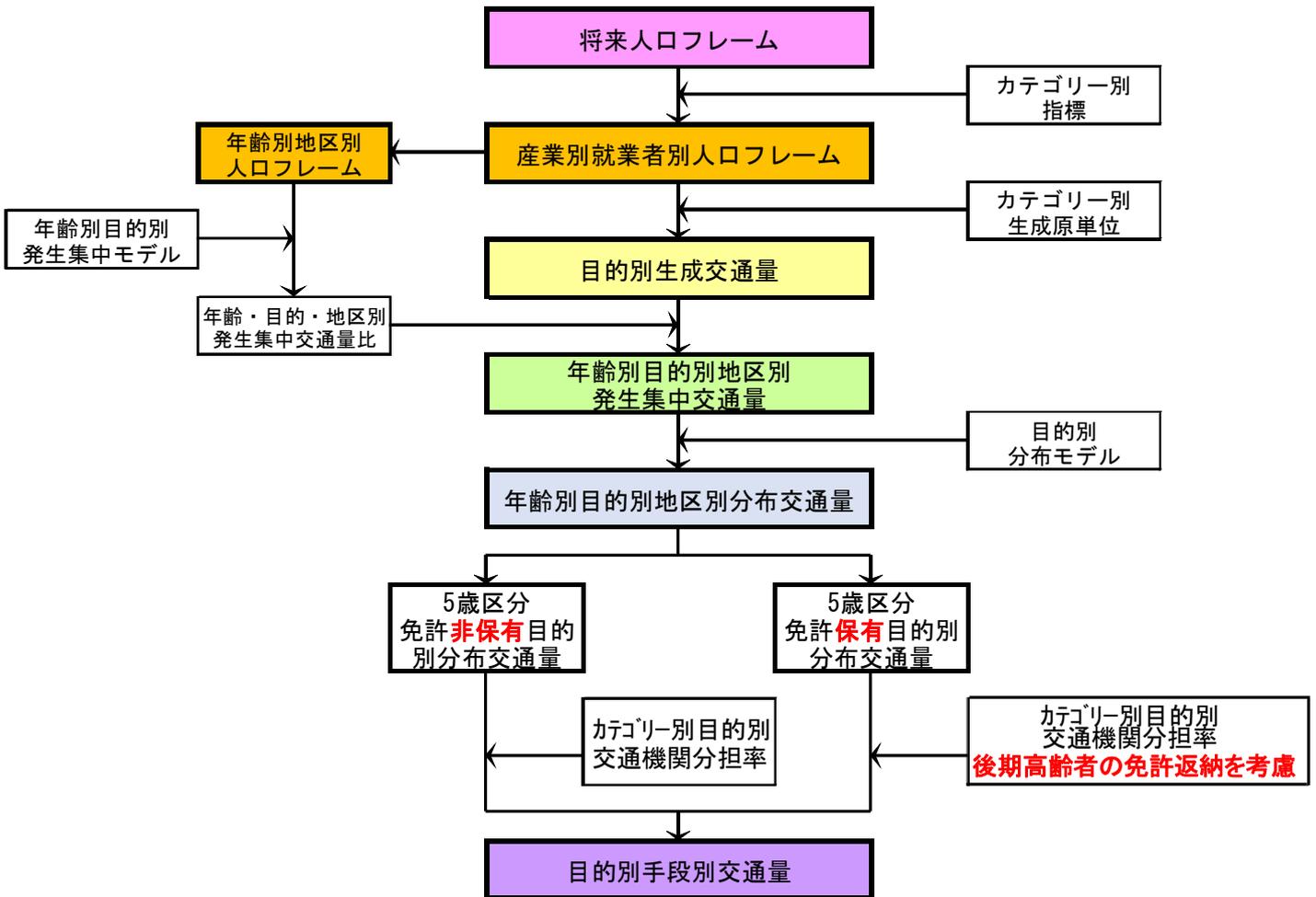


図 四段階推定法将来交通量算出フロー



## 8. 将来交通需要予測

### 8-2 将来人口フレームの設定

将来交通量の予測に際して設定が必要な将来人口指標は以下が想定されます。

- ・生成交通量予測：都市圏トータルでの産業別就業者・児童生徒学生数・主婦その他数など
  - ・発生集中量予測：ゾーン別夜間人口・従業者数・通学地児童生徒学生数など
- これらの事項を考慮し下記のフローに基づき将来人口フレームを設定します。

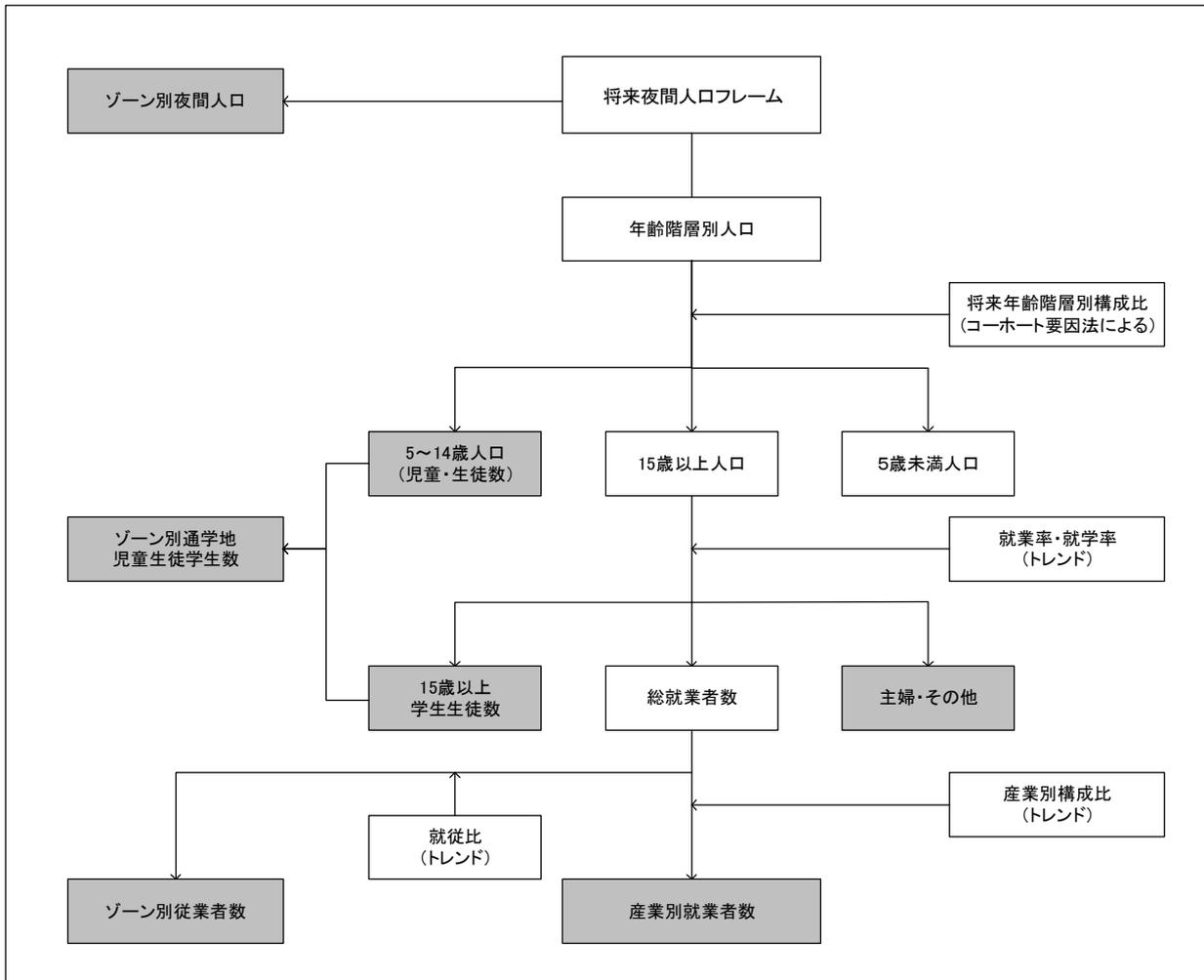


図 将来人口指標設定手順



## 8. 将来交通需要予測

### 8-2 将来人口フレームの設定

地区別の人口配置については、現況人口配置に基づく仮値に対し、各自治体でまちづくりを考慮した調整を行って決めています。

将来人口については、圏域市町の意向を踏まえ、社人研の推計値を採用しています。

国立社会保障・人口問題研究所による函館圏の将来人口（令和22年（2040年））は、233千人で平成27年（2015年）から約3割の減少となります。

自治体	将来（令和22年（2040年））の各市町の人口配置設定の考え方
函館市	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各地区における転出転入・自然増減を配慮した地区人口を想定</li> <li>● 上記を考慮した上で立地適正化計画による居住誘導区域への誘導を想定</li> <li>● 結果として、居住誘導区域においては人口密度40人/haを維持</li> </ul>
北斗市	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各地区における転出転入・自然増減を配慮した地区人口を想定</li> <li>● 結果として、都市計画区域内で人口集積されることとなる</li> </ul>
七飯町	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各地区における転出転入・自然増減を配慮した地区人口を想定</li> <li>● 結果として、立地適正化計画における居住誘導区域へ人口集積が達成</li> <li>● なお、七飯町の立地適正化計画においては市街化区域内への集約を想定している</li> </ul>

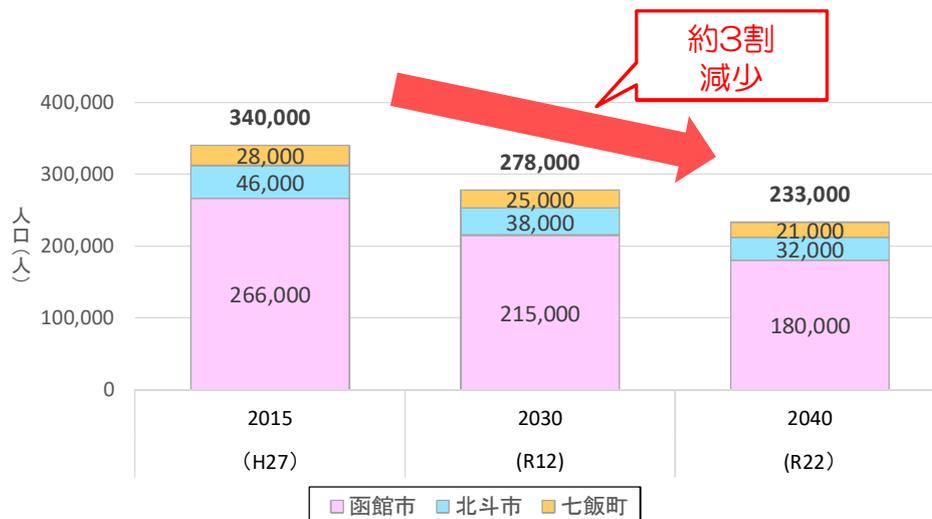


図 将来人口

資料：2015年は国勢調査実績値、2040年は国立社会保障・人口問題研究所による推計値

## 8. 将来交通需要予測



地区別の人口配置については、すう勢のままでは都市圏全体での変化率約7割を超える地区が郊外で多くみられ、立地適正化計画による居住誘導区域での人口集積を図ることで、産業道路内側での人口減少を抑制しています。

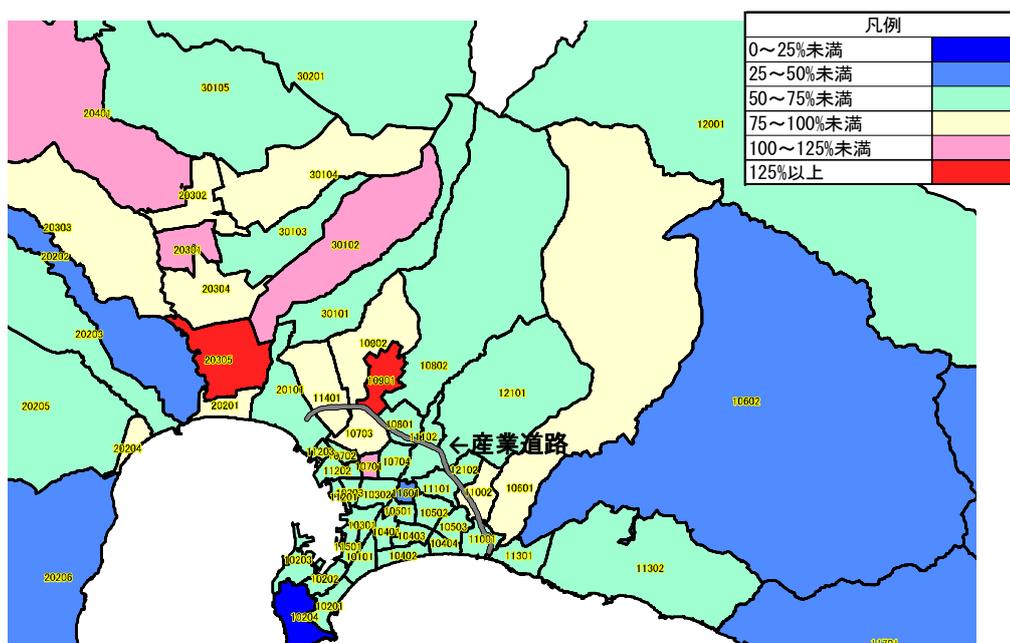


図 すう勢パターンCゾーン別将来人口の伸び

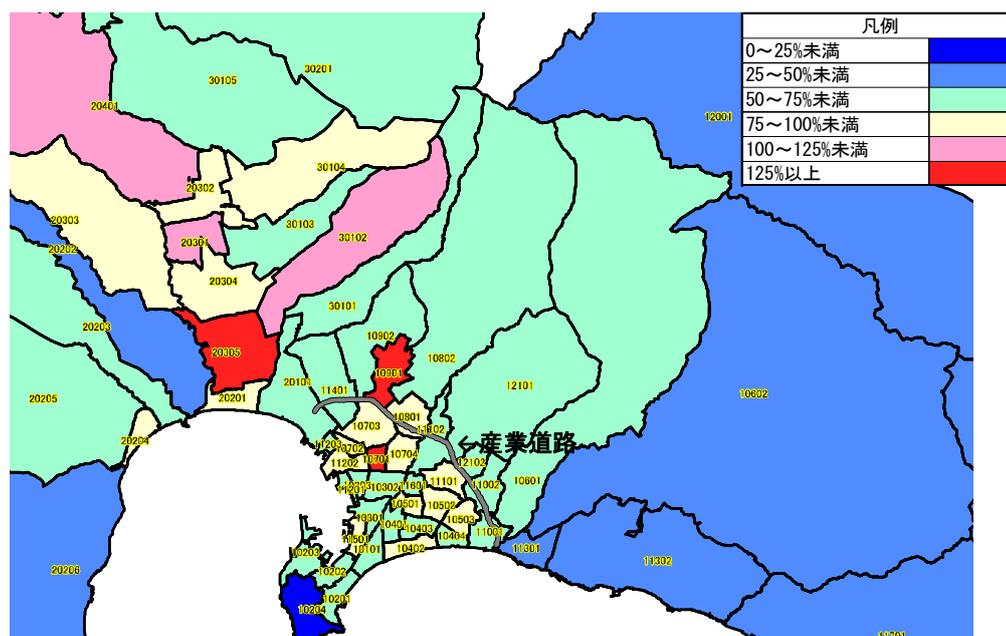


図 居住誘導パターンCゾーン別将来人口の伸び

## 8. 将来交通需要予測



### 参考：居住誘導区域について

函館市および七飯町の立地適正化計画を勘案し居住誘導区域を設定しました。

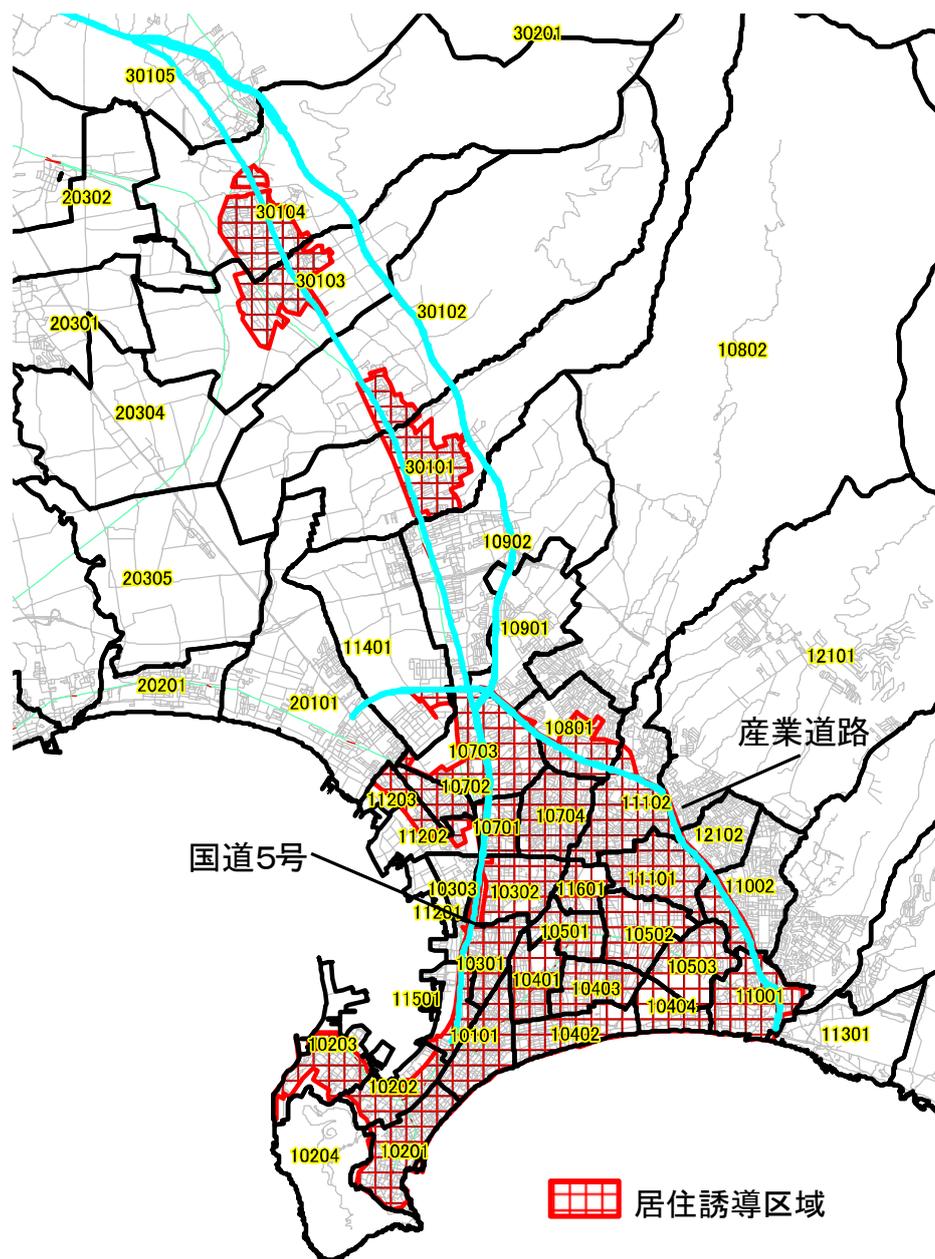


図 立地適正化計画の居住誘導区域とCゾーン番号図



## 8. 将来交通需要予測

### 参考：将来の免許返納の考え方

高齢者の免許返納率は近年増加傾向にあり、85歳以上では約15%程度の方が免許を返納しています。また、令和元年（2019年）に実施した住民意識調査結果から、免許を保有する函館圏居住者の約3割の方は後期高齢者（75歳以上）になる前に免許を返納する意向があるという結果になっています。また、圏域内では継続的に、免許返納に対する施策を実施しています。さらに、令和4年5月から一定の基準に該当する75歳以上の高齢者を対象に運転技能検査が義務付けられることになっています。

上記のような状況を踏まえ、今回の交通量推計に際し、今後も免許返納が促進されることを想定しています。

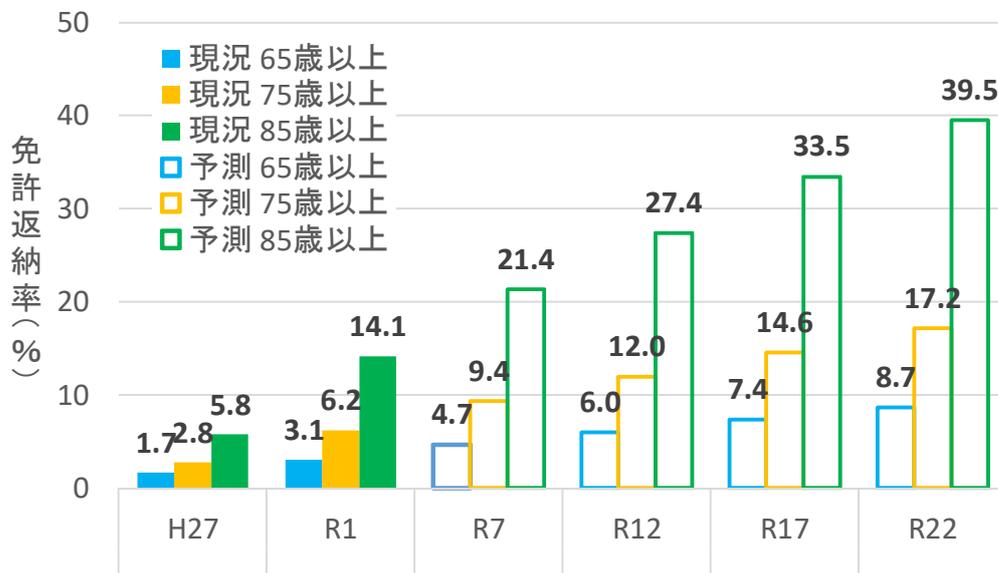


図 全国の免許返納率の推移と将来の想定免許返納率

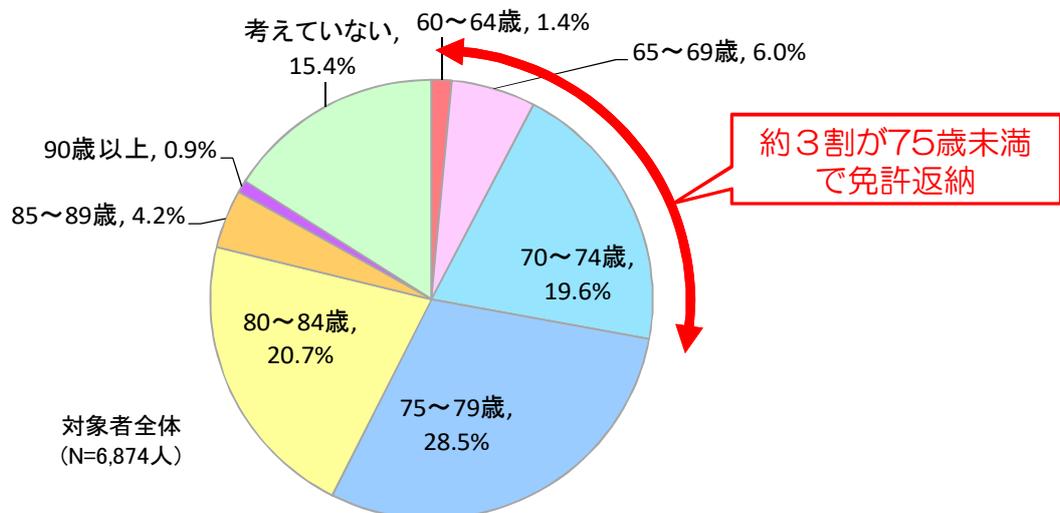


図 免許返納を考えている年齢

資料：令和元年（2019年）住民意識調査結果

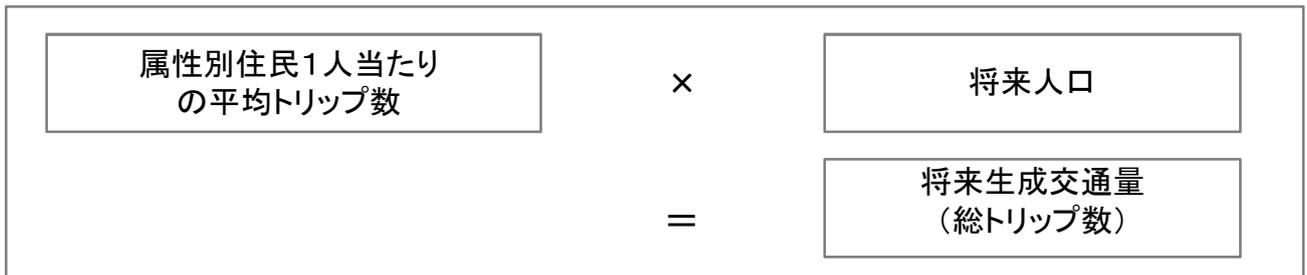


## 8. 将来交通需要予測

### 8-3 生成交通量の予測

#### (1) 生成交通量の算出方法

生成交通量とは、都市圏の住民の1日の移動回数（総トリップ数）を示します。  
 生成交通量は、将来人口にパーソントリップ調査から把握した生成原単位（1人当たりの平均トリップ数）を乗じて算出するため、人口の増減が大きく影響します。



#### (2) 生成交通量の予測結果

トリップ数の現状と将来予測を比較すると、全目的では約74%に減少しています。  
 また、目的別では通学の減少幅が大きく、年齢階層別では49歳以下の減少が目立ちます。

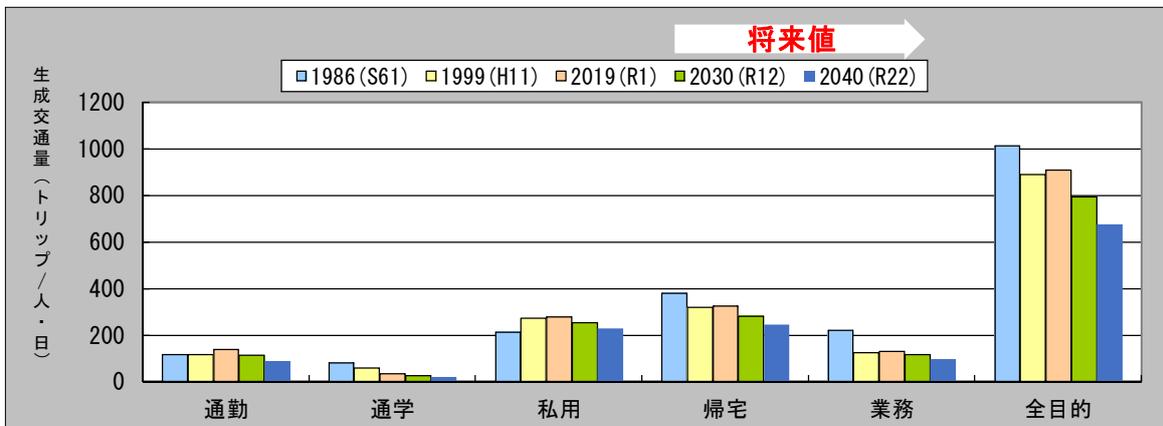


図 トリップ数の変化【目的別】

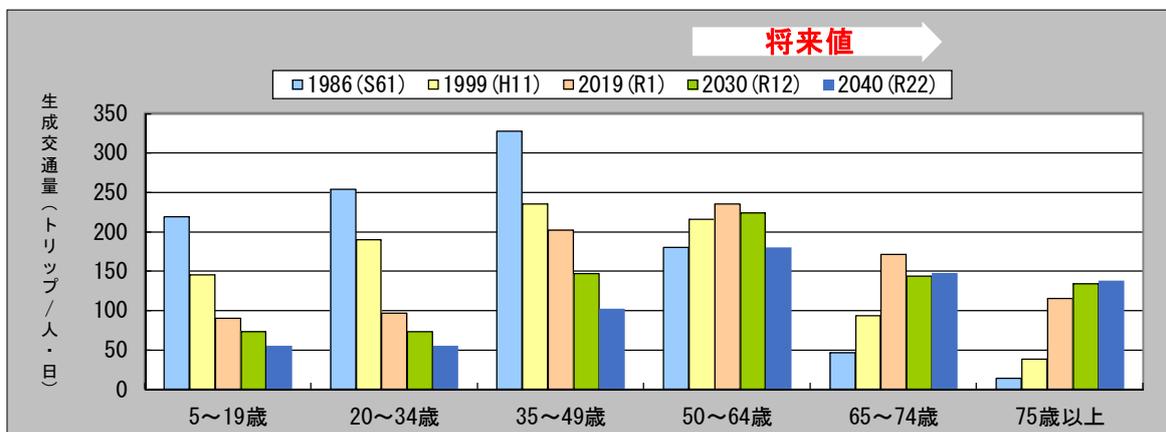


図 トリップ数の変化【年齢階層別】



## 8. 将来交通需要予測

### 8-4 発生集中交通量の予測

発生集中交通量とは、出発（発生）する交通量と到着（集中）する交通量を示します。  
なお、発生集中交通量の合計は、生成交通量と一致します。

#### 【発生集中交通量算出の方法】

将来の発生集中交通量は、設定したゾーン別の将来人口指標を、発生・集中交通量予測モデルに適用し予測します。

$$T_i = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k X_{ik}$$

$T_i$ : ゾーン*i*の目的別発生・集中交通量（予測値）

$\alpha_0$ : 定数項（パラメータ）

$\alpha_k$ : 指標*k*の偏回帰係数（パラメータ）

$X_{ik}$ : 説明変数（ゾーン*i*の指標*k*の値）



# 8. 将来交通需要予測

## 【発生集中交通量の予測結果】

地区別の発生集中交通量は、居住誘導を図った、産業道路周辺や周辺町の増減約75%を上回る地域がみられる。

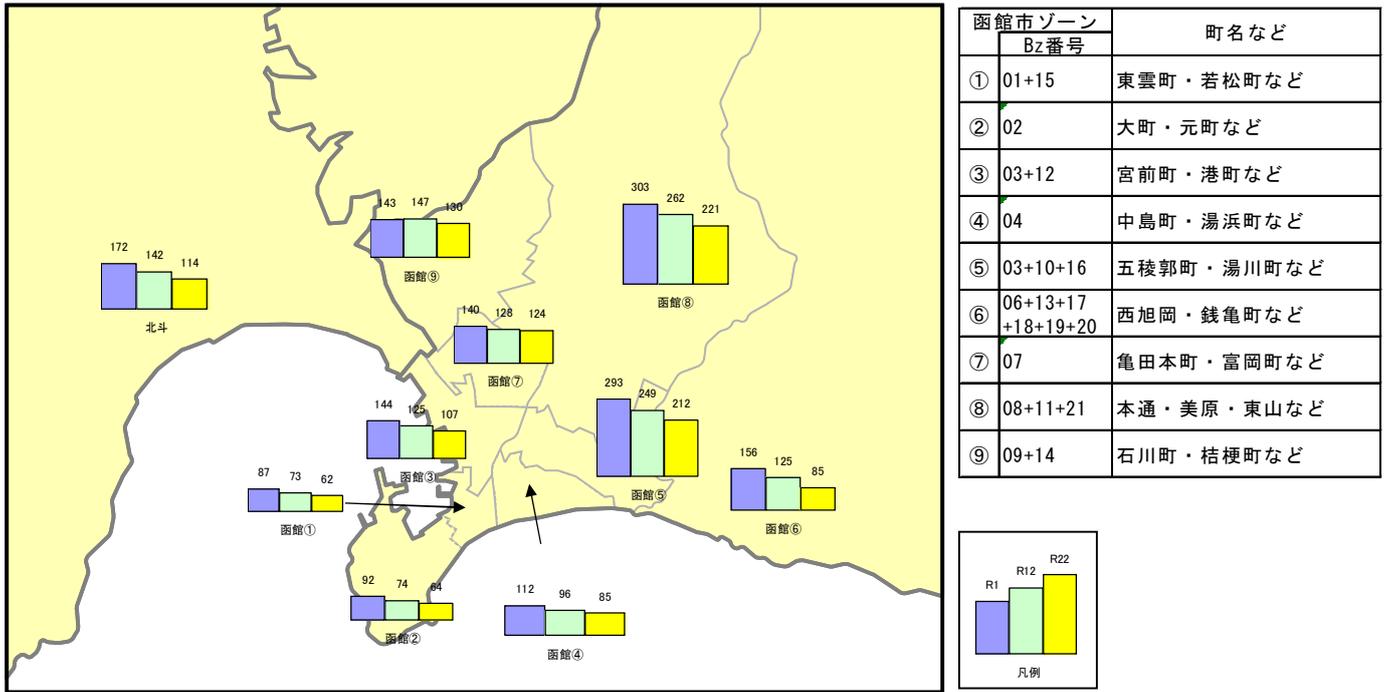


図 集約Bゾーン別発生集中交通量

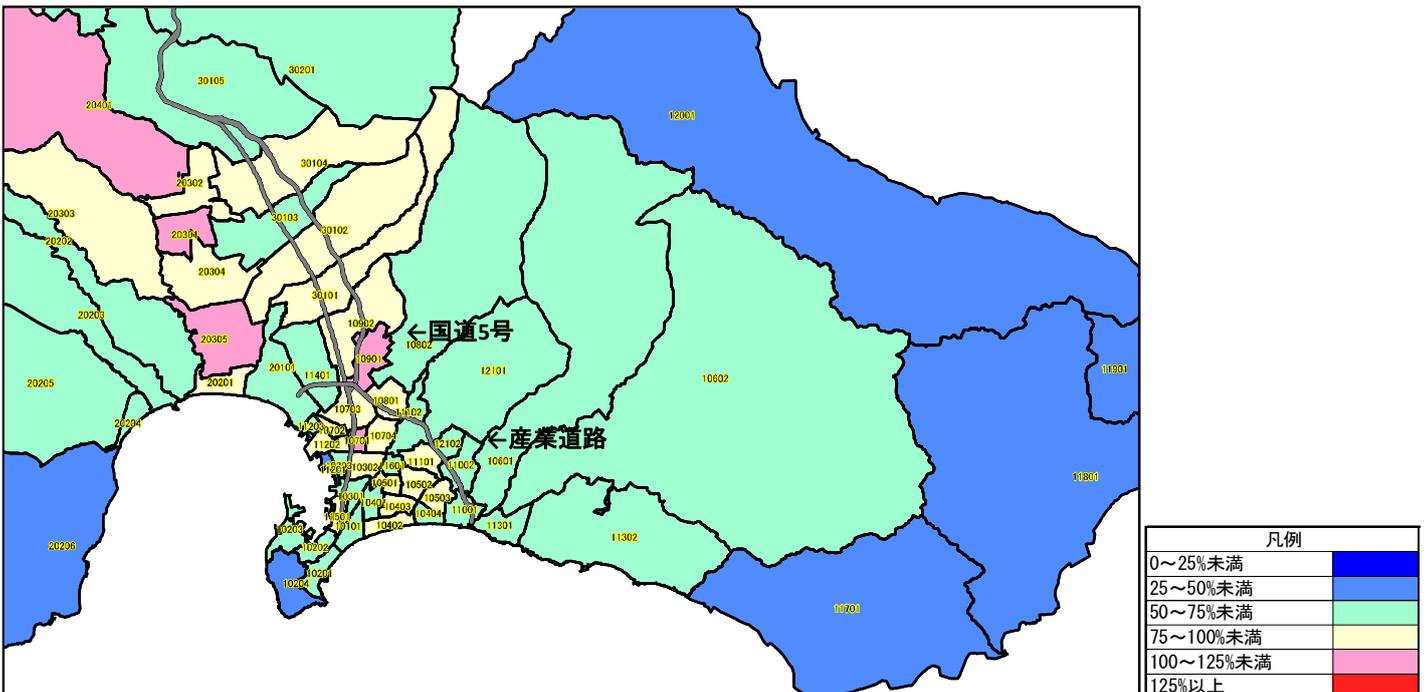


図 Cゾーン別発生集中交通量の伸び



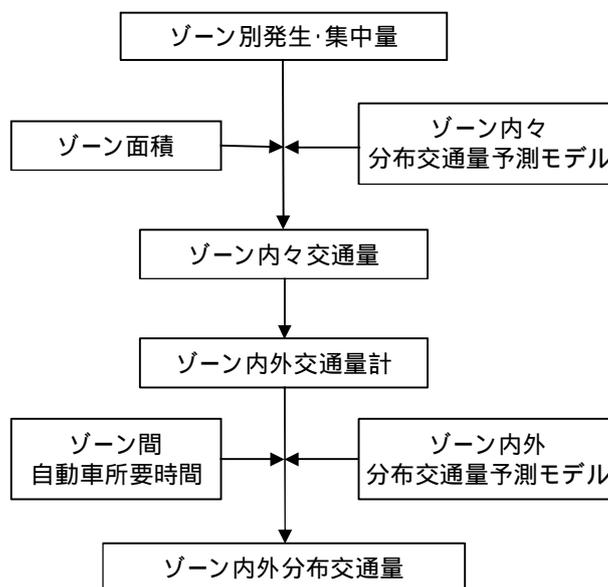
## 8. 将来交通需要予測

### 8-5 分布交通量の予測

分布交通量とは、ゾーン間の交通量を示します。

#### 【分布交通量算出の方法】

将来の分布交通量は、ゾーン内々・ゾーン内外別の分布交通量予測モデルを適用します。



#### 【ゾーン内々分布交通量モデル】

面積タイプのモデル:

$$T_{ii} = k(G_i \cdot A_i)^\alpha \cdot S_i^\beta$$

$T_{ii}$ : ゾーン*i*の内々交通量

$S_i$ : ゾーン*i*の面積

$G_i$ : ゾーン*i*の発生交通量

$A_i$ : ゾーン*i*の集中交通量

$k, \alpha, \beta, \gamma$ : パラメータ

#### 【ゾーン内外分布交通量モデル】

基本重力モデルタイプ:

$$T_{ij} = k \cdot G_i^\alpha \cdot A_j^\beta \cdot R_{ij}^{-\gamma}$$

$T_{ij}$ : *ij*間交通量 (OD交通量)

$G_i$ : *i*ゾーン発生量

$A_j$ : *j*ゾーン集中量

$R_{ij}$ : *ij*ゾーン間時間距離



## 8. 将来交通需要予測

### 【分布交通量の予測結果】

地域間の結びつきは、函館①と函館②間の結びつきが強いという予測になっています。函館③について北斗市や七飯町からの交通が流入することで函館市美原周辺での区間流動が多くなっています。

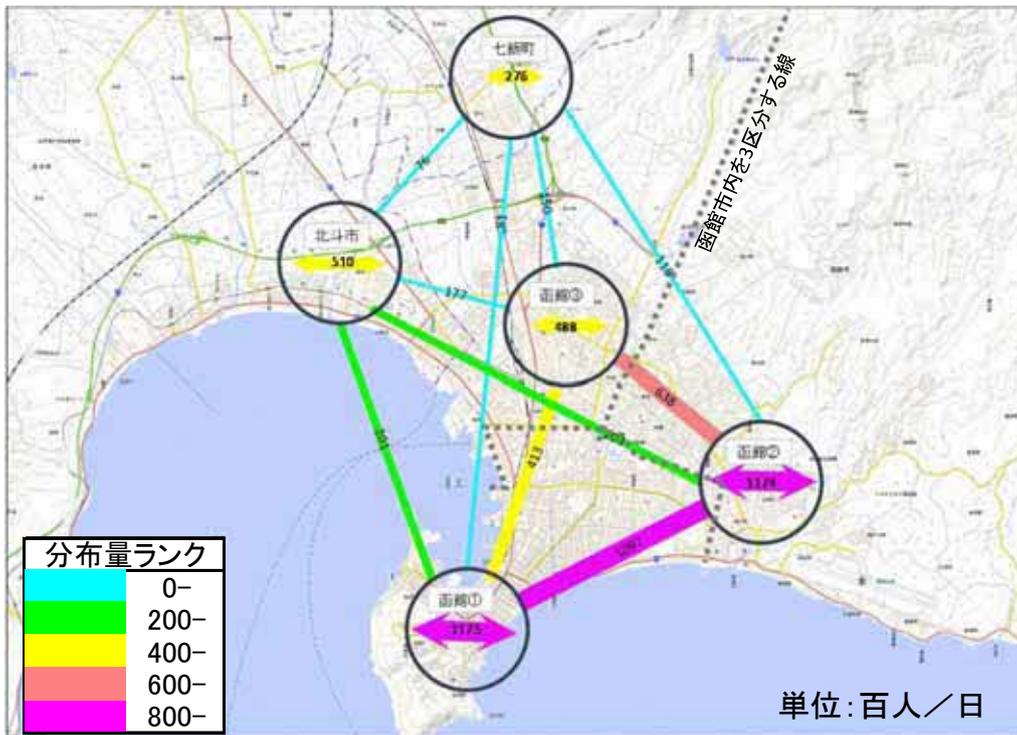


図 将来分布交通量の予測結果

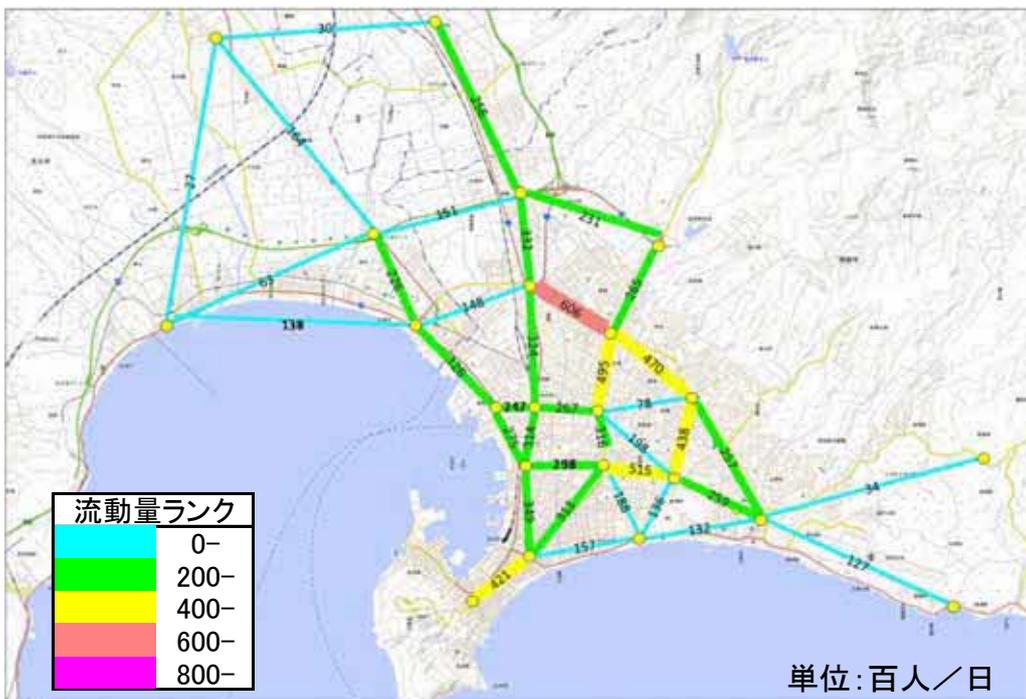


図 将来交通流動量の予測結果



# 8. 将来交通需要予測

## 8-6 分担交通量の予測

交通手段分担モデルは、交通手段の特性を考慮し、段階的に分割して需要予測を行う手法を採用しました。

ゾーン間については、第1段階として、全手段のゾーン間交通量から歩行者系交通量を分担する歩行者系交通分担モデル（モデル1）を採用して構築しました。

第2段階では、歩行者系以外の交通機関利用交通量を自動車・タクシー・バス・電車・鉄道の等の各手段に分担する機関別交通分担モデル（非集計ロジットモデル）を採用して構築しました。

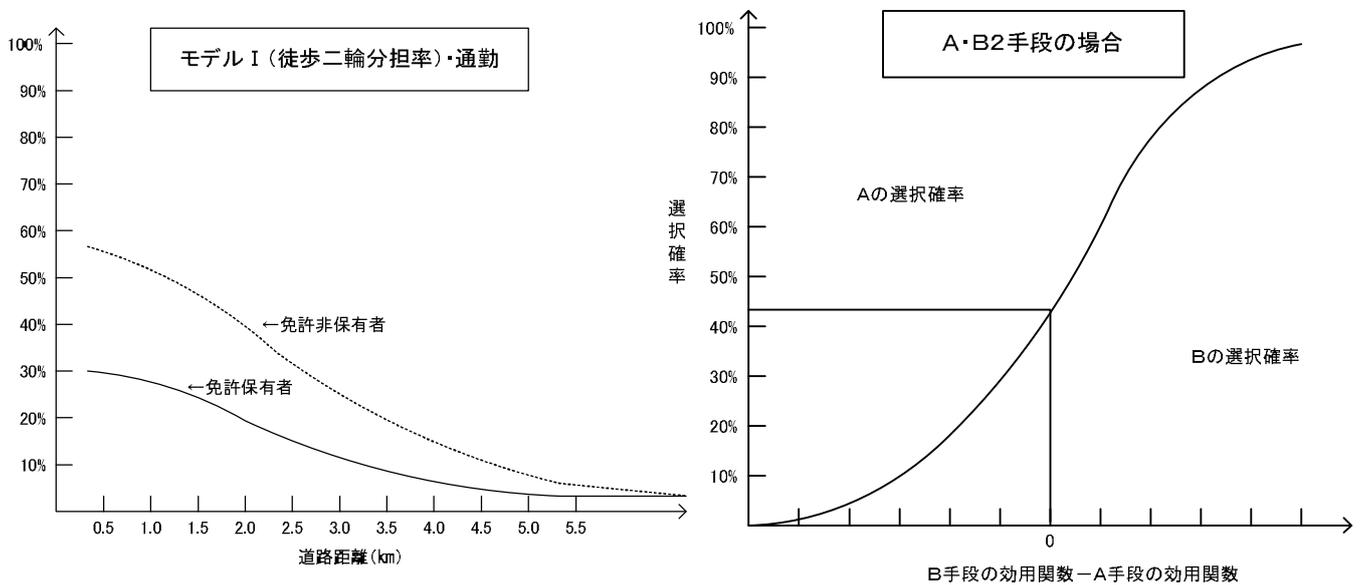


図 機関分担率モデル式イメージ

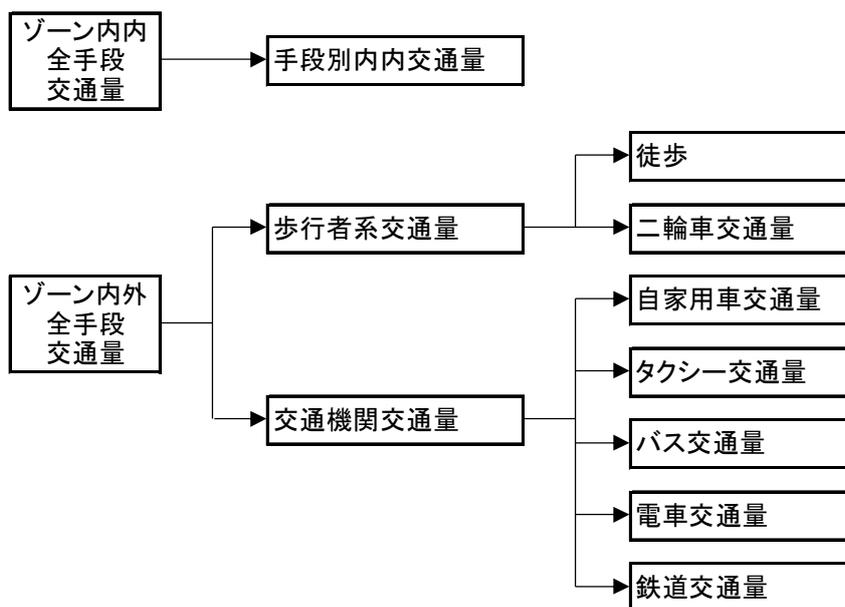


図 分担予測モデルの検討手順

## 8. 将来交通需要予測



### 【分担率曲線モデルの検討】

$$P_{ij} = \frac{k}{1 + \alpha \times \exp(-\beta X_{ij})}$$

$P_{ij}$  : ゾーン  $ij$  間の歩行者系分担率  
(歩行者系交通量/全手段交通量)

$X_{ij}$  : ゾーン  $ij$  間の道路距離

$k, \alpha, \beta$  : パラメータ

### 【非集計ロジットモデル】

$$P_n(k) = \frac{\exp(V_{kn})}{\sum_{l=1}^L \exp(V_{ln})}$$

$$V_{kn} = \alpha_1 X_{1kn} + \alpha_2 X_{2kn} + \dots + \alpha_m X_{mkn}$$

$P_n(k)$  : 個人  $n$  の交通機関  $k$  の選択確率

$V_{kn}$  : 個人  $n$  の交通機関  $k$  の効用 (交通機関の望ましさ)

$\alpha_m$  : パラメータ

$X_{mkn}$  : 個人  $n$  の交通機関  $k$  の効用を表わす要因



## 8. 将来交通需要予測

### 【交通手段別交通量の予測結果】

将来においては高齢者の増加等の影響もあり、各トリップの交通量は減少するものの利用割合に大きな変化はありません。

将来に向けては、各交通手段の構成比が大きく変化しないことを前提に検討することが重要となります。

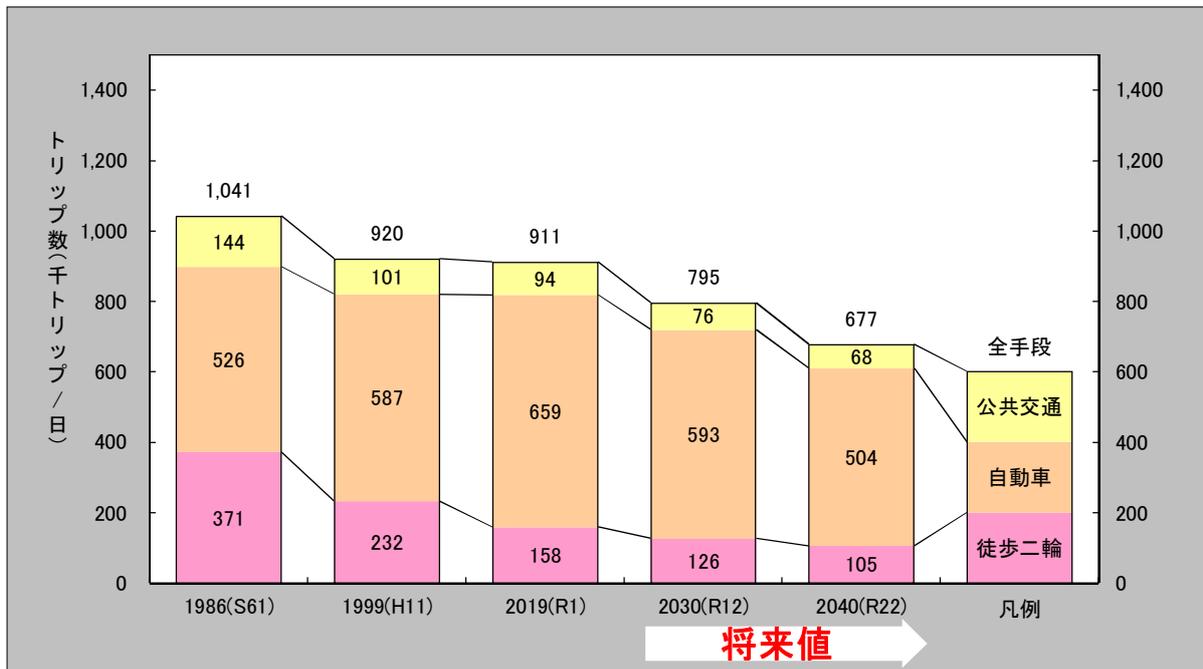


図 将来交通手段別交通量の予測結果(CASE③(P.68参照)と現況との比較)

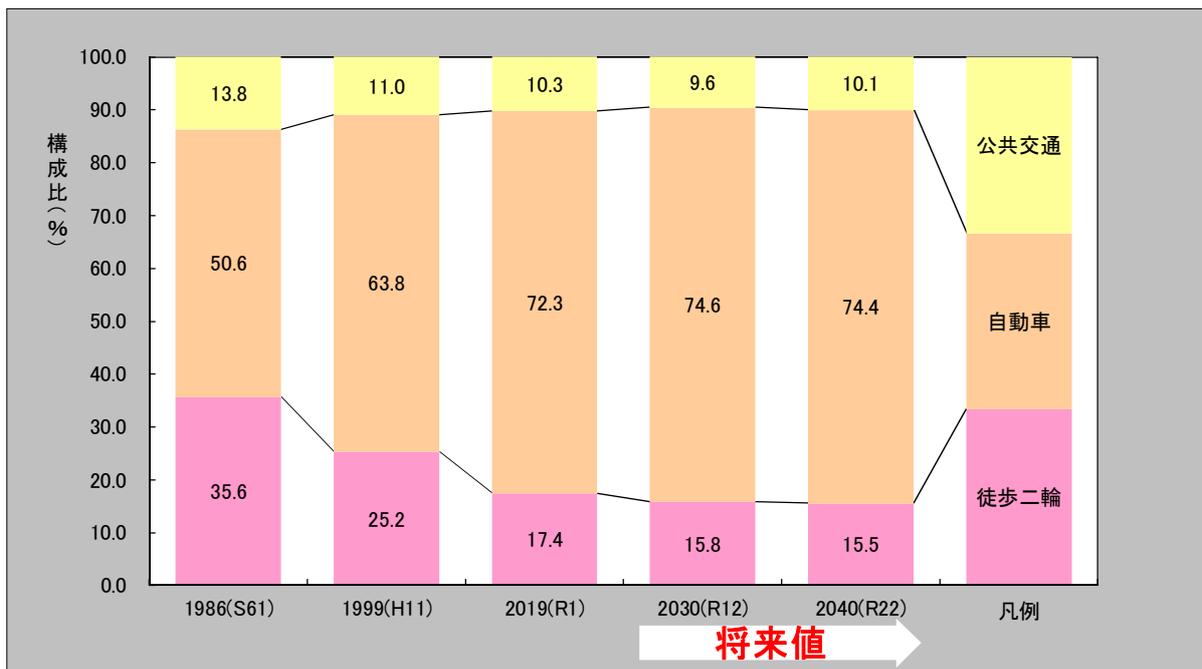


図 将来交通手段別交通量の構成比(CASE③(P.68参照)と現況との比較)



## 8. 将来交通需要予測

### 8-7 四段階推定法に基づく将来交通量の算出結果

函館市立地適正化計画により居住誘導することで公共交通利用の減少が若干抑制されている形（すう勢：71.5%と居住誘導73%比較）となっており、タクシー利用の減少割合が低いことがその要因となっています（高齢化や免許返納による高齢者のタクシー利用の増大が要因）。

#### ■ケーススタディの整理

##### Case①(すう勢)

: 現況転居・自然増減(出生・死亡)を反映

##### Case②(一律)

: 地域による偏りなく一律に人口減少

##### Case③(居住誘導) ※以降、Case③と示す。

: 誘導区域外の1万4千人を現状の人口比率で居住誘導区域に配分(函館市の立地適正化計画2040年将来目標人口密度 40人/haに基づく)

ケース		R1現況	Case①趨勢		Case②一律		Case③居住誘導	
			R22将来	R22/R1	R22将来	R22/R1	R22将来	R22/R1
ゾーン別 人口フレーム パターン	居住誘導	183	125	68%	130	71%	139	76%
	内都市機能	58	36	63%	40	70%	41	71%
	その他	147	108	73%	103	70%	94	64%
	計	330	233	71%	233	71%	233	71%

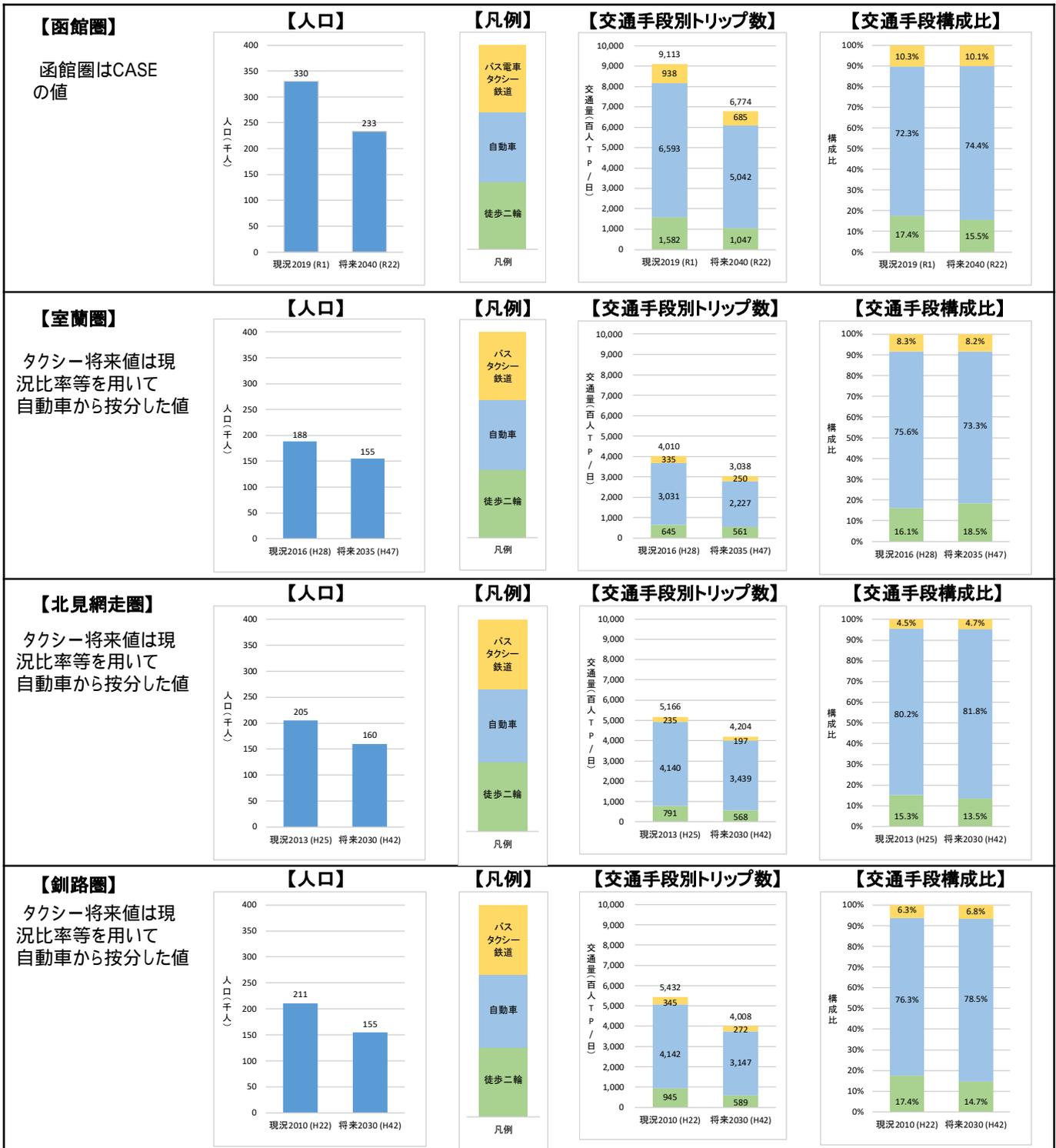
		R1現況	R22将来		R22将来		R22将来	
			R22将来	R22/R1	R22将来	R22/R1	R22将来	R22/R1
将来人口	総数	330	233	70.6%	233	70.6%	233	70.6%
	フレーム	320	227	70.9%	227	70.9%	227	70.9%
就業者数	総数	143	104	72.6%	104	72.6%	104	72.6%
	就学者数	36	22	60.8%	22	60.8%	22	60.8%
主婦・その他		141	101	71.8%	101	71.8%	101	71.8%
地区別 人口 フレーム	函館市	249	175	70.6%	175	70.6%	175	70.6%
	北斗市	45	31	70.5%	31	70.5%	31	70.5%
	七飯町	27	21	76.9%	21	76.9%	21	76.9%
	都市圏	320	228	71.1%	228	71.1%	228	71.1%
目的別 生成交通量	通勤	138	88	63.3%	88	63.7%	88	63.8%
	通学	34	20	59.2%	20	59.5%	20	59.3%
	帰宅	326	240	73.5%	234	71.6%	243	74.5%
	業務	130	96	73.7%	96	73.7%	95	73.2%
	私用	282	229	81.1%	224	79.3%	231	81.7%
全目的		911	673	73.8%	662	72.6%	677	74.3%
目的別 手段 交通量	徒歩	115.7	75.8	65.5%	76.1	65.7%	77.5	67.0%
	二輪車	42.5	26.4	62.2%	26.7	62.7%	27.2	63.9%
	自動車(運転)	576.2	442.2	76.7%	435.4	75.6%	445.1	77.3%
	自動車(同乗)	83.1	61.2	73.6%	56.9	68.4%	59.1	71.1%
	タクシー	52.5	40.0	76.1%	39.7	75.6%	41.4	78.9%
	路バス	19.8	12.8	64.3%	12.7	63.9%	12.7	64.2%
	他バス	9.2	7.0	75.7%	6.5	70.8%	6.5	70.0%
	市電	8.9	5.1	57.8%	5.7	64.3%	5.7	64.1%
	鉄道	3.3	2.2	66.9%	2.1	64.7%	2.2	66.0%
	<b>公共交通</b>	<b>93.8</b>	<b>67.0</b>	<b>71.5%</b>	<b>66.8</b>	<b>71.2%</b>	<b>68.5</b>	<b>73.0%</b>
	全手段	911	673	73.8%	662	72.6%	677	74.3%



# 8. 将来交通需要予測

## 8-8 四段階推定法に基づく将来交通量の算出結果

北海道内で過去に実施されてる他都市圏と比較すると、各都市圏とも将来の公共交通の割合は横ばい傾向の予測値となっています。また、他都市圏の将来と比較すると、函館圏では公共交通の割合が高い傾向となっています。





# 8. 将来交通需要予測

## 8-9 将来R22 (2040年) 道路網

将来令和22年(2040年)の交通予測結果における将来道路網は圏域内の全都市計画道路等供用済としております。

具体的には、放射4号線・新外環状線(函館空港IC~古川町)等未供用路線や、新外環状線の4車線化整備を想定しております。

凡例	
4車線整備	
4車線拡幅整備	
2車線整備	
R3(2021)多車線共用済み	
R3(2021)2車線共用済み	

\* 共用済み区間は代替路となっている平行現道等の状況を反映させている

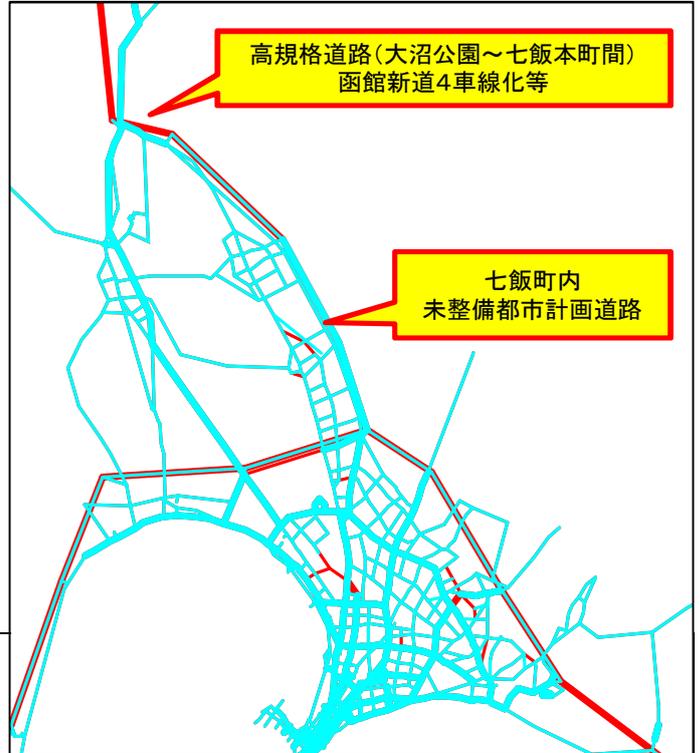


図 将来令和22年(2040年)道路網図(整備区間)



## 8. 将来交通需要予測

### 8-10 将来R22 (2040年) 路線別混雑度 (CASE③居住誘導)

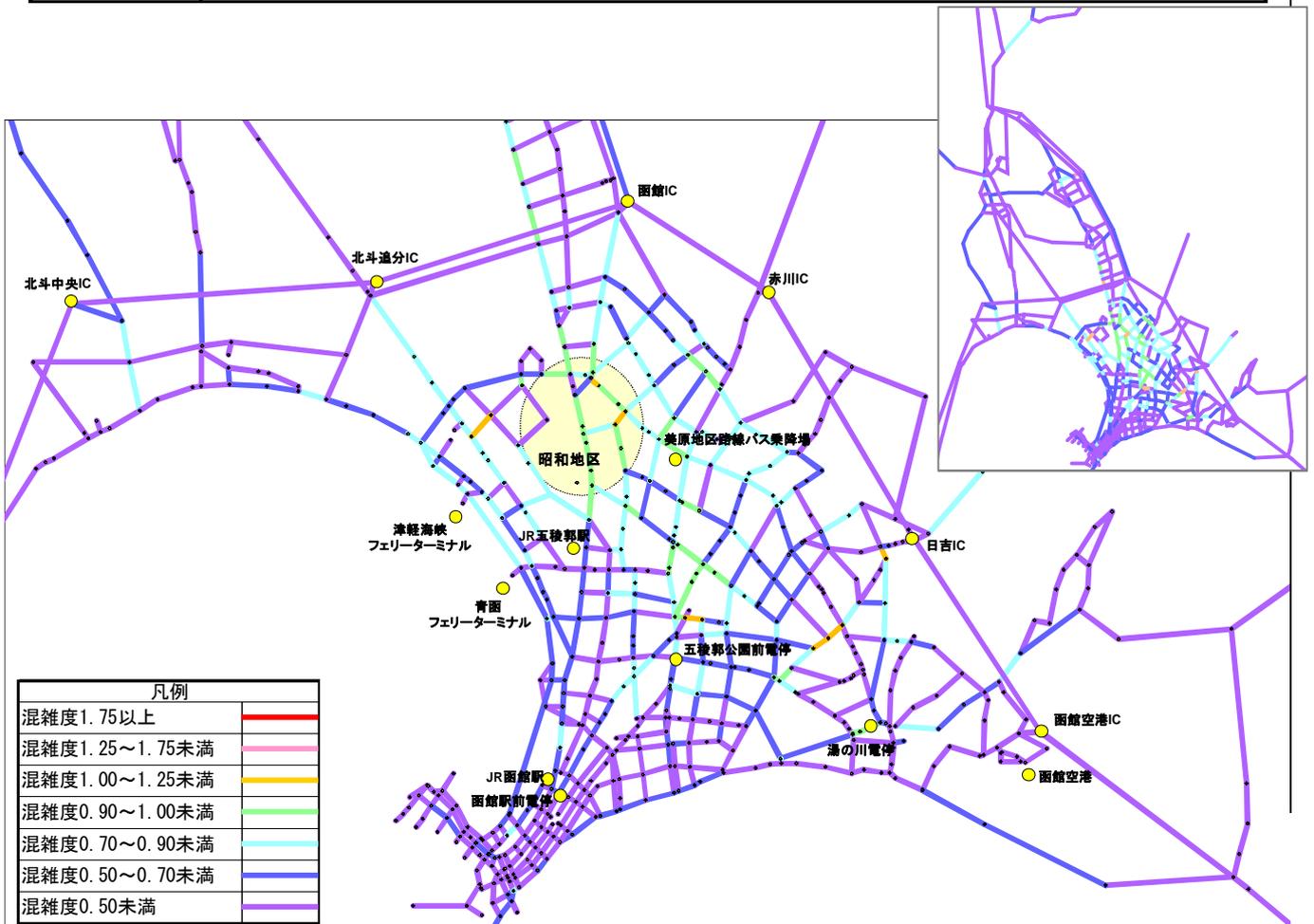
将来令和22年(2040年)の交通予測結果で自動車交通量が減少したこともあり、混雑度(用語) 1.0を超える区間はほぼ見られないが、一部で1.00~1.25の区間が見られます。

#### ■ 予測条件整理

OD表：R1PT調査ベースR22 将来CASE③居住誘導OD表 (将来人口23.3万人)

対象NT：R22 将来道路網(全都市計画道路等供用済) 例：八幡通・放射4号線 等供用済

混雑度	交通状況の推定
1.75以上	慢性的な混雑状態が続いている状態
1.25~1.75	ピーク時間はもとより、ピーク時間を中心として混雑する時間帯が非常に増える可能性が高い状態。
1.00~1.25	昼間12時間のうち道路が混雑する可能性のある時間帯が1~2時間(ピーク時間)ある。何時間も混雑が続く可能性はほとんどない状態。
1.00未満	昼間12時間を通して、道路が混雑することなく円滑に走行でき、渋滞やそれに伴う極端な遅れはほとんど生じない状態。



凡例	
混雑度1.75以上	赤
混雑度1.25~1.75未満	桃
混雑度1.00~1.25未満	黄
混雑度0.90~1.00未満	緑
混雑度0.70~0.90未満	青
混雑度0.50~0.70未満	紫
混雑度0.50未満	紫

混雑度 = 交通量 / 交通容量

図 将来令和22年(2040年)路線別混雑度(CASE③)



## 9. 上位計画・関連計画における函館圏の将来計画

### 9-1 上位計画及び関連計画

国、北海道、函館圏各市町における上位計画や関連計画の策定状況は以下の通りとなっています。

表 上位計画や関連計画一覧

	主体	内容	策定時期 (変更・見直し)	計画期間
上位計画	国	①北海道総合開発計画	2016年3月	2016年度～2025年度
	国	②新広域道路交通計画(北海道ブロック版)	2021年4月	
	北海道	③新・北海道総合計画	2021年11月	2016年度～2025年度
	北海道	④北海道交通政策総合指針	2018年3月	2018年度～2030年度
関連計画	函館市	⑤函館市総合計画	2020年11月	2017年度～2026年度
	北斗市	⑥北斗市総合計画	2018年4月	2018年度～2027年度
	七飯町	⑦七飯町総合計画	2016年3月	2016年度～2025年度
	函館市	⑧函館市都市計画マスタープラン	2011年12月	2011年度～2030年度
	北斗市	⑨北斗市都市計画マスタープラン	2013年7月	2005年度～2025年度
	七飯町	⑩七飯町都市計画マスタープラン	2014年10月	目標年度:2021年度
	函館市	⑪函館市立地適正化計画	2018年3月	2018年度～2030年度
	七飯町	⑫七飯町立地適正化計画	2021年3月	2021年度～2040年度
	函館市	⑬函館市地域公共交通網形成計画	2015年11月	2015年度～2023年度
	北斗市	⑭北斗市地域公共交通計画	2021年3月	2021年度～2025年度
	七飯町	⑮七飯町地域公共交通計画(仮称)	2022年9月 予定	2022年度～2026年度
	函館圏	⑯都市計画区域の整備、開発、保全の方針	2020年4月	目標年度:2030年度
	北海道	⑰前回の函館圏都市交通マスタープラン	2002年3月	2011年度～2020年度



## 9. 上位計画・関連計画における函館圏の将来計画

### 9-1 上位計画及び関連計画

表 各自治体の総合計画

	函館市 (2020年)	北斗市 (2018年)	七飯町 (2016年)
計画期間	2017年度～2026年度	2018年度～2027年度	2016年度～2025年度
都市将来像	北のクロスロード HAKODATE ～ともに始める、未来を拓く～	ほっとする くらしがある ともにすすめる まちづくり ～新たな時代への挑戦～	さらに優しく、たくましく 笑顔あふれる未来をめざして
取り組むべき課題	(1)地域経済の活性化と安定した雇用の確保 (2)北海道新幹線開業後のまちづくりの取組 (3)少子・超高齢化への対応 (4)持続可能なまちの形成	(1)新幹線効果の最大限の発揮 (2)人口減少と少子高齢化への対応 (3)安全・安心な暮らしの確保 (4)持続可能な魅力あるまちの形成	(1)生活利便性を高め、ゆとりやうるおいと安全をも たらず (2)まちの持続的な発展を図る (3)健康と地域での見守りを確保する (4)若者の結婚・出産・子育ての願いをかなえ、次代の担い手を育成する (5)産業を振興して定住の促進を図る (6)住民と行政の信頼関係を強化し、協働を進める
まちづくりの基本的な考え方	〔まちづくりの基本的な考え方〕 (1)社会情勢の変化と函館市の現状を踏まえたまちづくり (2)函館市の優位性を活かすまちづくり (3)ともに役割を果たし協働を進化させるまちづくり	〔まちづくりの基本的な考え方〕 (1)新幹線を活かした元気で魅力あるまちづくり (2)誰もが幸せで輝くまちづくり (3)安全・安心な便利で暮らしやすいまちづくり (4)市民参加による協働のまちづくり	〔都市づくりの目標〕 (1)安全・便利なまち (2)快適なまち (3)ふれあい・安心のまち (4)育むまち (5)活気とにぎわいのまち (6)ともに歩むまち
都市づくりの目標	〔都市づくりの目標〕 (1)まちの賑わいを再生し未来へ引き継ぎます。 (2)子ども・若者を育み希望を将来へつなぎます。 (3)いつまでも生き生きと暮らせるまちづくりを目指します。 (4)日本一魅力的なまち函館を次世代へ継承します。 (5)持続可能な都市の基盤を構築します		

※ ( ) 内は策定期間(変更・見直し)を示す