

DRMを活用した都道府県別の 道路特性に関する研究

柿元 祐史¹・関原 敏裕²・中村 英樹³

¹正会員 名古屋大学大学院助教 環境学研究科 持続的共発展教育研究センター
(〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2 (651))
E-mail: kakimoto@nagoya-u.jp (Corresponding Author)

²正会員 名古屋大学大学院研究員 環境学研究科 都市環境学専攻 (同上)
E-mail: sekihara@urban.env.nagoya-u.ac.jp

³フェロー会員 名古屋大学大学院教授 環境学研究科 都市環境学専攻 (同上)
E-mail: nakamura@genv.nagoya-u.ac.jp

近年、日本の道路ネットワークは道路延長や道路密度などの総量の視点では概成しつつある。今後の道路整備に向けて、現在の各地域の道路の整備状況を道路の総量の観点ではなく、道路構造・交通運用等の交通機能の質的な観点から把握することで、地域に適した道路の整備計画を検討することが可能となる。よって、本研究では、DRMと道路交通センサスを用いて道路の交通機能の質的な観点から都道府県別の道路特性を明らかにすることを目的とする。まず、DRMと道路交通センサスの紐づけを行い、道路の総量の観点である道路密度と道路交通センサスの道路種別や道路構造など交通機能の質に関する道路属性の構成比に着目して道路特性を把握した。これより、大都市部では、道路密度が非常に高い状況にあるが、信号交差点密度の高い道路の延長比率も大きく、道路は密に存在するものの円滑な走行が実現できないなど、交通機能の質の観点から地域の課題を把握することが可能となった。

Key Words : *digital road map, road characteristics, signalized intersection density*

1. はじめに

近年、日本の道路ネットワークは道路延長や道路密度などの総量の視点では概成しつつあるが、信号交差点の連続による幹線道路の混雑、暫定2車線区間における容量不足などの課題が残存している。つまり、これまでの道路の総量を増やしミッシングリンクをなくす政策から道路ネットワークの連続性が確保された上で道路の交通機能の質（安全性や円滑性）を向上していく政策への転換が求められている。

日本の道路ネットワークの整備状況は、全国を網羅的に集計し、道路の供用延長等の量的な整備状況を基に議論²⁾されている。しかしながら、今後道路の交通機能の質を向上していく政策を検討する上では、全国の道路ネットワークの量的な整備状況のみならず、各地域に整備された道路の交通機能の質の把握が必要であろう。特に、道路の交通機能の質として旅行速度に着目する場合、各地域に存在する道路の道路構造や交通運用の実態を正確に把握することが重要である。道路交通センサス³⁾では、

道路を細かな区間に区切り、各道路区間の交通状況や道路構造状況を把握することができる。また、各地域の状況を空間的に把握・分析する際、地理情報システム（GIS）を活用した手法が多く用いられており、様々な情報と重ね合わせて可視化し、条件に応じて集計することで、各地域の課題をよりわかりやすく分析することが可能となる。これらのデータおよび手法を組み合わせることで、現在の道路の交通機能の質を把握することが可能になると考えられる。

よって、本研究では、DRM（Digital Road Map）と道路交通センサスを用いて道路種別や道路構造などの交通機能の質に関する道路属性の構成比に基づいて各都道府県の道路特性に明らかにし、総量では確認できない交通機能の質を把握することを目的とする。本研究では、道路インフラの整備量を把握する指標を道路の量的指標とし、道路の交通機能の質に関する指標を、交通機能の質的指標として扱う。

2. 既往文献・既往研究のレビュー

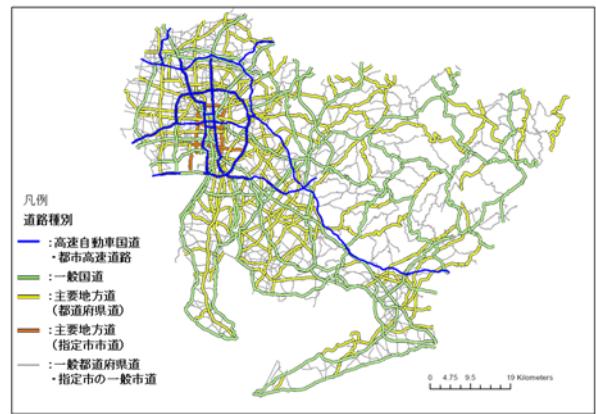
現在の道路整備の実態に関して、多くの研究^{例えば4,5)}により、日本の道路整備の目標がこれまでの道路の量的拡大から交通機能の質的向上への転換期にあり、その重要性が指摘してされてきた。交通機能の質的指標としては旅行速度が多く用いられており、全国の道路の旅行速度の実態分析として、下川ら⁶⁾は、道路交通センサスを用いて道路種別に応じた混雑時旅行速度を分析し、高速自動車国道を除く道路種別において速度が低い水準となっていることを示した。また、柿元・中村⁷⁾は、高速自動車国道を除く道路種別で速度が低い水準にある要因として信号交差点密度に着目し、交通量が微小な状態における旅行速度である自由速度と信号交差点密度との関係を分析した。その結果、信号交差点密度が大きくなると自由速度は小さくなる傾向を把握し、信号交差点の存在により交通量が微小であっても速度が低下することを指摘している。また、他にも道路構造と旅行速度の関係に関して分析⁸⁾が行われている。これらは、全国のデータを基に、道路構造と旅行速度の関係について分析がなされている。しかしながら、今後求められる効果的な道路整備を検討するうえでは、各地域に整備された道路の特徴や課題を明らかにしたうえで整備計画を立案する必要がある。このため、各地域の道路の状況を横並びに比較し、各々の特徴を把握することが求められている。

一方、デジタル道路地図 (DRM) をはじめとする道路地図データは、日本全国の様々な地理情報と組み合わせ各地域の特徴を把握するのに適している。国土交通省は、DRMを用いて全国の道路整備状況を3次メッシュ (1kmメッシュ) 毎の道路延長距離 (道路幅員別)・道路密度を計算・集計したデータを公開⁹⁾し、だれもが全国の道路整備状況を空間的に把握できるようになっている。よって、本研究では、DRMを活用し日本全国の道路の特徴を総量 (道路密度) や交通機能の質に関連のある道路属性の観点から分析することで、各都道府県の道路特性を網羅的に把握する。本研究では、道路交通センサス調査対象路線を分析対象としており、幹線道路が主体となる。そのため、交通機能の質的指標として速度に関連する道路属性に着目する。

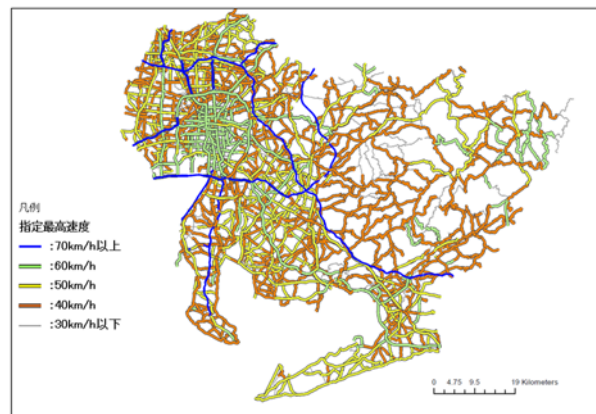
3. データベースの作成

DRMは、道路網や道路施設に関する情報を数値化したデータベースであり、道路管理や道路計画・調査等、幅広い分野で活用されている。

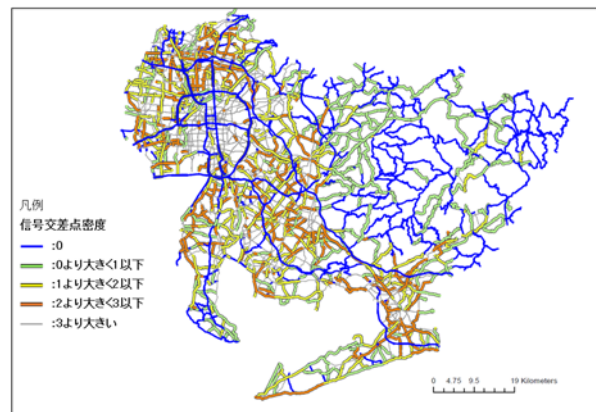
DRMの道路網のデータは、ノードとリンクで表現されており、道路種別やリンク長等の情報が収録されてい



(a) 道路種別別



(b) 指定最高速度別



(c) 信号交差点密度別

図-1 道路ネットワークの現状把握 (愛知県の例)

る。これに道路交通センサスの情報を付与することにより、研究目的に挙げた道路属性や道路総量 (延長や密度) の視点から分析が可能となる。

本研究では、PAREA-traffic交通センサス¹⁰⁾ (以降、PAREA) を用い、DRMに道路交通センサス情報の紐づけを行う。PAREAは、平成27年道路交通センサス³⁾をGIS搭載用データとして整備されたものである。このPAREAのGIS用ShapeファイルとDRMのShapeファイルを道路種別毎に重ね合わせ、DRMにPAREAの情報を結合することでDRMに道路交通センサス情報を紐づける。

なお、PAREAには、道路交通センサスの交通調査基

本区間番号ではなく、交通量調査単位区間番号が収録されているため、DRMと交通量調査単位区間番号に基づく代表地点のデータが紐づいており、道路構造などの道路状況調査データのすべてを反映したものではない点に留意が必要である。

図-1に、道路交通センサス情報を紐づけたDRMを用いて、道路種別、指定最高速度、信号交差点密度別に愛知県の道路ネットワークを示す。DRMと道路交通センサスを組み合わせることで、道路種別や道路構造の観点から現状把握を行うことが可能となった。また、DRMのICランプや交差点なども含むリンク情報を活用することにより、経路探索等のネットワーク解析も可能となる。

4. 各都道府県の道路特性に関する現状分析

(1) 分析視点の整理

各都道府県における道路特性の現状について、道路の総量と交通機能の質的指標の観点から把握する。

各都道府県の道路の総量の観点として、道路密度を用いる。ここで用いる道路密度は、DRMのリンク情報から得られる道路延長と道路幅員の積和を用いた道路面積を各都道府県の総面積¹¹⁾で除すことで求めたものである。統計量などでよく使用されている道路総延長を都道府県の総面積で除したものと異なる。道路総延長を用いた道路密度は、道路の整備量を簡便に把握できる指標であるが、道路の線的な整備量だけでなくどの程度の車線数を持った道路であるかは交通容量などを考える上で重要であることから、車線数（道路幅員）を加味した道路密度を用いることとする。

交通機能の質的指標として、本研究では、道路種別、指定最高速度、信号交差点密度に着目する。道路種別は、各都道府県における全道路延長に対する高速道路、一般国道、主要地方道、一般都道府県道、指定市市道の延長である。高速道路と一般国道は全国的な幹線道路網を構成するもの¹²⁾であり、一般に道路の移動機能の性能も高く設計されると想定される。指定最高速度は、その道路で実現可能な旅行速度を示すものではないものの、道路構造条件および周辺環境を考慮したうえで法的に認められた最高速度である。よって、指定最高速度が高い道路は比較的規格の高い道路を表しており、その延長比率が高いことは交通機能の質（旅行速度）が高いと解釈することができる。信号交差点密度は、その値が大きくなると道路の旅行速度が低下することが既往研究^{7,13)}で示されており、信号交差点密度の小さい区間の割合が多いほど、交通機能の質（旅行速度）が高いことを指すと考えられる。

表-1 道路密度と道路種別別構成比

ID	都道府県	道路密度 (km/km)	道路種別				
			高速道路	一般国道	主要地方道 (都道府県)	一般 都道府県道	指定市 市道
1	北海道		4%	35%	23%	38%	0%
2	青森		2%	36%	30%	32%	0%
3	岩手		6%	36%	26%	32%	0%
4	宮城		5%	33%	32%	30%	0%
5	秋田		5%	34%	32%	29%	0%
6	山形		4%	29%	31%	37%	0%
7	福島		6%	30%	29%	35%	0%
8	茨城		4%	24%	35%	37%	0%
9	栃木		4%	23%	35%	38%	0%
10	群馬		5%	26%	34%	35%	0%
11	埼玉		5%	25%	35%	35%	0%
12	千葉		4%	30%	35%	29%	2%
13	東京		9%	14%	38%	39%	0%
14	神奈川		6%	29%	30%	25%	10%
15	新潟		6%	28%	25%	39%	1%
16	富山		5%	18%	37%	40%	0%
17	石川		3%	24%	38%	36%	0%
18	福井		6%	31%	22%	40%	0%
19	山梨		6%	27%	29%	37%	0%
20	長野		5%	29%	27%	39%	0%
21	岐阜		5%	32%	29%	34%	0%
22	静岡		7%	25%	29%	38%	1%
23	愛知		5%	23%	26%	44%	2%
24	三重		5%	29%	27%	39%	0%
25	滋賀		6%	24%	25%	46%	0%
26	京都		2%	28%	32%	33%	4%
27	大阪		10%	26%	35%	24%	5%
28	兵庫		6%	24%	29%	38%	3%
29	奈良		1%	39%	27%	32%	0%
30	和歌山		3%	35%	30%	31%	0%
31	鳥取		2%	26%	32%	40%	0%
32	島根		4%	27%	31%	38%	0%
33	岡山		6%	21%	30%	42%	2%
34	広島		8%	27%	28%	36%	1%
35	山口		6%	27%	30%	37%	0%
36	徳島		4%	27%	32%	37%	0%
37	香川		4%	18%	34%	44%	0%
38	愛媛		4%	26%	26%	43%	0%
39	高知		3%	33%	32%	33%	0%
40	福岡		7%	23%	31%	36%	3%
41	佐賀		4%	32%	28%	36%	0%
42	長崎		2%	39%	28%	30%	0%
43	熊本		3%	29%	27%	41%	1%
44	大分		5%	28%	27%	40%	0%
45	宮崎		6%	35%	29%	31%	0%
46	鹿児島		3%	30%	29%	38%	0%
47	沖縄		5%	36%	24%	35%	0%

(2) 道路の総量および交通機能の質的指標の現状分析

表-1に、各都道府県の道路密度の現状分析の結果を示す。道路密度の観点では、愛知県、大阪府、東京都、京都府、兵庫県の順で大きくなっており、道路の量が充実していることが確認できる。また、北海道、鹿児島県、青森県、秋田県、長崎県などは道路密度が非常に小さくなっており、道路延長など道路の総量が少ないことや都道府県の総面積が大きいこと、道路が整備できる土地が少ないこと等が起因している。

表-1の道路種別の構成比の結果より、高速道路の延長比率は大阪府、東京都、広島県、福岡県、静岡県順で大きくなっている。大阪府、東京都、福岡県は、都市高速道路が充実しており、そのため高速道路の延長比率が高くなっている。広島県は、道路密度としてはさほど高くないものの、中国自動車道、尾道自動車道、山陽自動

車道、広島呉道路などが県内を通過しており、高速道路の延長比率が高くなっている。また、静岡県は、東名高速道路、新東名高速道路、中部縦貫自動車道などが県内を通過しており、高速道路の延長比率が大きくなっている。一般国道は、長崎県、奈良県、沖縄県、岩手県、青森県でその延長比率が大きいことがわかる。特に、島や山地に囲まれている地域であり、一般国道がその県の外周や山あいに沿って整備されているため延長が長くなっているものと考えられる。

表-2に指定最高速度、信号交差点密度別の構成比の現状分析結果を示す。

指定最高速度60km/hの延長比率は、北海道、山口県、奈良県、大分県、山形県の順で大きくなっている。また、50km/hの延長比率は、秋田県、茨城県、佐賀県、鳥取県、鹿児島県の順で大きくなる。いずれも東京都、大阪府、愛知県といった大都市の都府県は含まれておらず、大都市部は、指定最高速度が比較的低く設定されている区間が多いことがわかる。また、信号交差点密度が1未満の延長比率は、岩手県、秋田県、島根県、北海道、青森県の順で大きく、約9割の区間で信号交差点密度が1未満となっている。さらに、東京都、埼玉県、大阪府、神奈川県、愛知県の順に信号交差点密度が1未満の延長比率が小さく、東京都では約3割の区間のみである。これらの大都市の都府県における信号交差点密度の低い道路の延長比率の低さは、都心部における信号交差点密度の高さが原因と考えられるが、道路交通センサ調査対象路線をベースとした都府県全体の平均値が低いことが課題である。

(3) まとめ

(2)の分析結果より、各都道府県別の道路の総量および交通機能の質的な指標に基づく道路特性の現状を把握した。その結果、道路の総量である道路密度については、都市部や平地部の多い地域が高くなる傾向が確認された。交通機能の質的指標として、道路種別は、高速道路の延長比率を見ることで高速道路ネットワークの充実を網羅的に把握することができる一方、一般国道の延長比率ではその都道府県の地形特性を把握するにすぎないことがわかった。また、指定最高速度は、大都市部で指定最高速度が60km/h、50km/hである延長比率が小さくなる傾向が確認された。さらに、信号交差点密度は、特に東京都、埼玉県、大阪府などで信号交差点密度が1未満となる延長比率が小さくなっており、大都市部において信号交差点密度が高く、都府県全体として道路の旅行速度が低い水準となる可能性を確認した。

このように、道路の総量だけではなく交通機能の質的指標による各地域の道路属性の構成比も把握することで、道路の整備状況を的確に把握することができる。例えば、

表-2 道路密度と指定最高速度、信号交差点密度別構成比

ID	都道府県	道路密度 (km/km)	指定最高速度		信号交差点密度		
			60 km/h	50 km/h	1未満	2未満	3未満
1	北海道		69%	17%	86%	92%	94%
2	青森		27%	27%	85%	97%	99%
3	岩手		22%	36%	91%	96%	98%
4	宮城		7%	40%	80%	92%	96%
5	秋田		9%	83%	89%	97%	99%
6	山形		40%	23%	83%	94%	97%
7	福島		22%	38%	85%	95%	97%
8	茨城		3%	75%	59%	88%	97%
9	栃木		20%	38%	68%	88%	96%
10	群馬		6%	15%	63%	81%	92%
11	埼玉		8%	15%	34%	60%	81%
12	千葉		17%	20%	56%	78%	91%
13	東京		16%	23%	27%	33%	43%
14	神奈川		7%	18%	40%	51%	69%
15	新潟		29%	22%	78%	90%	95%
16	富山		23%	19%	67%	87%	94%
17	石川		9%	36%	73%	87%	92%
18	福井		13%	36%	77%	91%	97%
19	山梨		31%	19%	74%	89%	95%
20	長野		16%	25%	82%	93%	97%
21	岐阜		14%	38%	82%	92%	95%
22	静岡		7%	23%	63%	80%	89%
23	愛知		15%	26%	44%	59%	75%
24	三重		4%	24%	74%	88%	95%
25	滋賀		26%	42%	69%	90%	97%
26	京都		13%	30%	73%	85%	91%
27	大阪		16%	20%	34%	46%	57%
28	兵庫		6%	30%	74%	83%	90%
29	奈良		51%	18%	75%	87%	93%
30	和歌山		20%	16%	85%	93%	96%
31	鳥取		19%	48%	80%	90%	95%
32	島根		32%	22%	88%	94%	97%
33	岡山		24%	33%	75%	88%	94%
34	広島		7%	39%	84%	90%	94%
35	山口		53%	30%	84%	92%	97%
36	徳島		13%	31%	82%	89%	94%
37	香川		34%	33%	53%	75%	89%
38	愛媛		25%	30%	85%	92%	97%
39	高知		34%	28%	85%	93%	95%
40	福岡		8%	25%	49%	69%	82%
41	佐賀		18%	49%	68%	85%	95%
42	長崎		31%	44%	74%	87%	92%
43	熊本		25%	27%	77%	90%	95%
44	大分		41%	27%	85%	93%	95%
45	宮崎		4%	37%	85%	94%	97%
46	鹿児島		6%	45%	84%	93%	97%
47	沖縄		2%	23%	56%	71%	84%

東京都では道路密度に関しては非常に充実していることが明らかとなったが、信号交差点密度などの交通機能の質的な指標の観点では大いに課題があることが確認できるようになった。また、道路種別は道路の管理区分という位置づけが強く交通機能の質を把握するには不向きであり、指定最高速度や信号交差点密度が交通機能の質を把握することに適していることも明らかとなった。しかしながら、信号交差点密度や指定最高速度は特定の都道府県でその延長比率が大きい小さいなどの定性的な議論はできるものの、道路特性の良し悪しを定量的に解釈することが非常に難しいことが課題である。

5. 推定自由速度の構成比を用いた都道府県別比較

ここでは、前章で把握した交通機能の質的指標のうち信号交差点密度と指定最高速度を用いて自由速度（交通量が微小な状態における旅行速度）を推定し、推定自由速度の構成比を用いて都道府県別の交通機能の質の比較を試みる。既往研究の手法¹⁴⁾により、信号交差点密度と指定最高速度を用いた推定自由速度 v_0 を式(1)、式(2)および表-3を用いて設定する。

$$\begin{cases} v_0(x) = a_i \times \ln(x) + b_i \\ a_i \times \ln(x) + b_i \leq v_i^{limit} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} v_0 = v_i^{limit} \\ a_i \times \ln(x) + b_i > v_i^{limit} \end{cases} \quad (2)$$

ここに、 x は信号交差点密度[箇所/km]、 a_i, b_i は指定最高速度 i の時の係数、 v_i^{limit} は指定最高速度 i の時の指定最高速度[km/h]、である。また、指定最高速度が30 km/h以下、70 km/h以上の区間は既往研究の手法¹⁴⁾で検討することができないため、指定最高速度の値を自由速度として扱う。

図-2 a)に、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県の道路の推定自由速度の構成比を示す。愛知県は、62%の道路が推定自由速度 40 km/h未満の速度となることが確認された。先に述べたとおり自由速度は、交通量が微小な状態における速度を指すため、交通量を加味した旅行速度はより小さい値となることが想定される。自由速度の構成比より、岐阜県、三重県、静岡県、愛知県の順に自由速度が40 km/h以上となる道路の延長比率が大きいことが確認できる。また、愛知県、三重県、静岡県では自由速度が50 km/h以上となる道路の延長比率が約20%であり、特にこれらの速度帯に対する道路の充足が求められることがわかる。図-2 b)に、指定最高速度の構成比を示す。いずれの県においても50 km/h以上となる道路延長比率が約30%を超えている。図-2 a), b)の対比により、単に指定最高速度の高い道路を整備すれば良いものではなく、道路構造にも留意した道路整備が必要であることが明確となった。

また、図-3は推定自由速度の値をGISで可視化したものである。これにより、各都道府県の自由速度の空間的分布を把握することができる。同一路線や同一の道路種別の道路であっても、信号交差点密度が高い区間は、自由速度が低下しているため道路が欠損しているように見える。これは、交通機能の質的指標から見たミッシングリンクであり、道路の移動機能の性能が連続的に保たれていないことを明確に表現できるものである。これにより、都道府県内の各地域における交通機能の質に関する課題

表-3 自由速度の推定式の係数¹³⁾ (青時間比 0.50)

指定最高速度 (km/h)	係数	
	a_i	b_i
60	-7.31	48.9
50	-5.55	40.6
40	-5.15	34.2

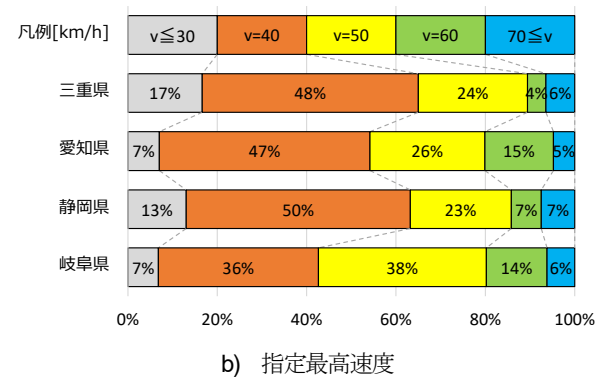
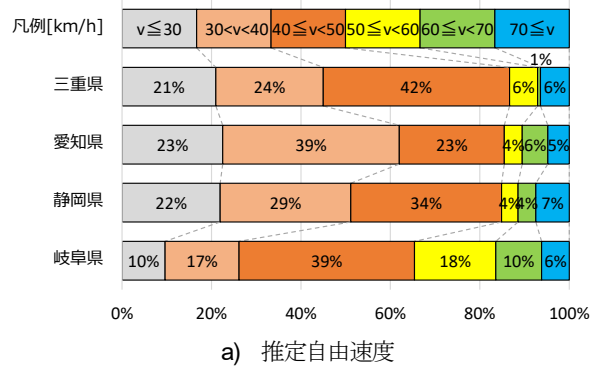


図-2 推定自由速度、指定最高速度の構成比(東海4県の例)

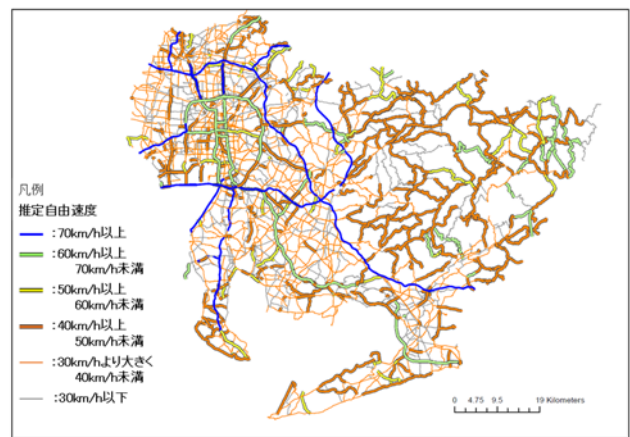


図-3 推定自由速度の空間的分布 (愛知県の例)

を分析することも可能となる。

6. おわりに

本研究では、DRMと道路交通センサスを用いて道路属性の構成比に基づく都道府県別の道路特性に明らかにし、総量では確認できない都道府県別の道路課題を把握

した。

道路の総量の観点である道路密度では、東京都や大阪府など大都市部が上位に挙がり量的な充足を確認した。しかし、交通機能の質的指標として用いた信号交差点密度の状況では、大都市部の多くが信号交差点密度が高く下位に位置し、交通機能の質に関する課題が浮き彫りとなった。また、交通機能の質的指標で用いた信号交差点密度を用いて、各都道府県の推定自由速度の構成比を比較した。これにより、都道府県がどの速度域の道路が不足しているのかが明らかとなり、今後の道路整備計画を検討する上で有意義なデータであることが確認された。

本研究で作成したデータベースを活用し、地域内の拠点間移動に着目した最短経路探索を実施することで、利用経路の道路種別や道路構造の特徴を把握することも可能となると考えられる。

ただし、本研究ではデータの関係上、DRMと交通調査基本区間番号ではなく、DRMと交通量調査単位区間番号が紐づいている状態であり、すべての道路構造や交通運用条件を反映したものではないことに留意が必要である。今後、DRMと交通調査基本区間番号とのマッチングにより正確に各地域の道路属性の構成比を把握することが可能になると考える。

謝辞：本研究は一般財団法人日本デジタル道路地図協会の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局：道路統計年報2020（道路現況総括表），<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2020/nenpo02.html>，2020。（閲覧2021年2月25日）
- 2) 国土交通省：広域道路ネットワークの経緯と現状，https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/road_network/pdf01/09.pdf，2020。（閲覧2021年2月25日）
- 3) 国土交通省：平成27年度全国道路・街路交通情勢調査，<https://www.mlit.go.jp/road/census/h27/>，2018。（閲覧2021年2月25日）
- 4) 中村英樹：高級な道路の供給から合理的な機能の提供へ，交通工学，Vol.38，増刊号，pp.5-13，2003.
- 5) 桐山孝晴：道路のサービス水準の考え方について，交通工学，Vol.40，No.1，pp.21-pp.26，2005.
- 6) 下川澄雄，内海泰輔，野中康弘，中村英樹，大口敬：道路の階層区分を考慮した性能照査手法の意義と課題，土木計画学研究・論文集，No.45，2012.6.
- 7) 柿元祐史，中村英樹：信号交差点密度を考慮したQ-V関係式が道路事業便益推定に与える影響，交通工学論文集，第6巻，第2号（特集号A），pp.A_198-A_205，2020.2.
- 8) 下川澄雄，森田綽之，小山田直弥：一般道路の道路構造が旅行速度に及ぼす影響に関する実証的分析，交通工学論文集，第1巻，第2号（特集号A），pp.A_19-A_25，2015.2.
- 9) 国土交通省：国土数値情報，<https://nlftp.mlit.go.jp/index.html>，（閲覧2021年3月1日）。
- 10) 国際航業：PAREA-Traffic 交通センサス，<https://biz.kkc.co.jp/data/geo/traffic/>，（閲覧2021年3月2日）。
- 11) 総務省：社会・人口統計体系，<http://www.stat.go.jp/data/ssds/index.html>，2020。（閲覧2021年3月2日）
- 12) 公益社団法人 日本道路協会：道路構造令の解説と運用，2015
- 13) 小塚清，上坂克巳，青木亮二：道路交通センサスデータからみた混雑度と旅行速度の関係に関する一考察，土木計画学研究・論文集，No.46，2012.11.
- 14) 柿元祐史，中村英樹：道路交通センサスを用いた12時間Q-V関係の設定とその効果，交通工学研究発表会・論文集，Vol.40，2020.9.

A STUDY ON THE ROAD CHARACTERISTICS BY PREFECTURE USING THE DIGITAL ROAD MAP

Yuji KAKIMOTO, Toshihiro SEKIHARA and Hideki NAKAMURA