

連絡レベルに着目した拠点階層の設定と 道路ネットワーク設定

鈴木 忠英¹・安達 弘展²・中村 英樹³・柿元 祐史⁴・小川 明人⁵
福田 佳典⁶・横井 孝幸⁷

¹正会員 株式会社建設技術研究所 中部支社 道路・交通部 (〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-5-13)
E-mail: suzuki-tadahide@ctie.co.jp

²非会員 株式会社建設技術研究所 中部支社 道路・交通部 (〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-5-13)
E-mail: suzuki-tadahide@ctie.co.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
(〒464-8603 愛知県名古屋市中種区不老町 C1-2(651))
E-mail: nakamura@genv.nagoya-u.ac.jp

⁴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 愛知県名古屋市中種区不老町 C1-2(651))
E-mail: kakimoto@nagoya-u.ac.jp

³正会員 株式会社建設技術研究所 中部支社 道路・交通部 (〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-5-13)
E-mail: a-ogawa@ctie.co.jp

⁴非会員 国土交通省 中部地方整備局 飯田国道事務所 計画課 (〒395-0024 長野県飯田市東栄町 3350)
E-mail: fukuda-y2cm@mlit.go.jp

⁵非会員 国土交通省 中部地方整備局 飯田国道事務所 計画課 (〒395-0024 長野県飯田市東栄町 3350)
E-mail: yokoi-t85aa@mlit.go.jp

道路の機能に応じてサービスを提供するという機能階層型道路ネットワークの考え方は、量から質への転換が求められる中、その重要性が増してきている。

そのような中、機能階層型道路ネットワーク実現に向けた計画において、必要な道路機能の明確化を行うためには、拠点階層の設定や拠点領域の設定方法を確立することが求められている。

そこで、本稿では、長野県下伊那地域等を対象に、拠点階層を設定する際に地域間の連絡レベルを比較、整理することで、拠点が絞れ、拠点階層の設定を行えることを整理した。また、ある程度の拠点の固まりを拠点領域として扱うことで、拠点領域間、拠点領域内という観点から道路ネットワークを整理できることについても提示した。

Key Words: hierarchical road network, centers classification, probe data

1. はじめに

性能照査型道路計画設計に関する研究は、これまでその必要性・妥当性について数多く研究が積み重ねられてきている。性能照査型道路計画設計は、“機能に対応した性能を実現するため、必要な道路構造と交通運用の組み合わせを柔軟に採用したオーダーメイド型の道路計画設計手法”であり、中村・大口ら^{1)~3)}により提唱されてきた計画設計手法である。

(一社)建設コンサルタント協会道路専門委員会設計

システムWGでは、性能照査型道路計画設計に対する研究活動として、具体的ケーススタディに基づく実務的適用方法の提案⁴⁾、拠点設定や階層区分の見直しを反映したケーススタディー結果⁵⁾、既存道路ネットワークを階層化するための道路状況分析と改善策の検討⁶⁾、性能照査型道路計画設計の価値に関する現況道路ネットワークからの検証⁷⁾、道路の交通容量とサービスの質に関する研究⁸⁾⁹⁾等の報告のとおり、静岡県三島市周辺および山形県山形市周辺エリアでの実フィールドにおけるケーススタディを行ってきた。

本稿では、長野県上伊那地域と下伊那地域を対象に、拠点間の連絡性能目標と現況道路ネットワークの性能照査を行った結果を報告する。

2. 拠点間の連絡性能目標

(1) 対象エリアの概要

本検討では、長野県南信 29 市町村である上伊那地域と下伊那地域を対象とする。

長野県上伊那地域と下伊那地域の道路状況は、南北に中央自動車道や国道 19 号、国道 153 号等、東西に国道 361 号や国道 256 号等が整備されている。対象エリア内では、三遠南信自動車道や国道 153 号伊那バイパス等の整備が進められている (図-1)。

長野県上伊那地域と下伊那地域では、国道 153 号周辺に人口が分布しており、飯田市と伊那市の人口が多くなっている。

(2) 拠点階層の設定

a) 拠点施設 (Facility) の整理

対象エリアの拠点施設については、「機能階層型道路ネットワーク計画のためのガイドライン (案)」を参考に拠点施設の項目を整理した (表-1)。

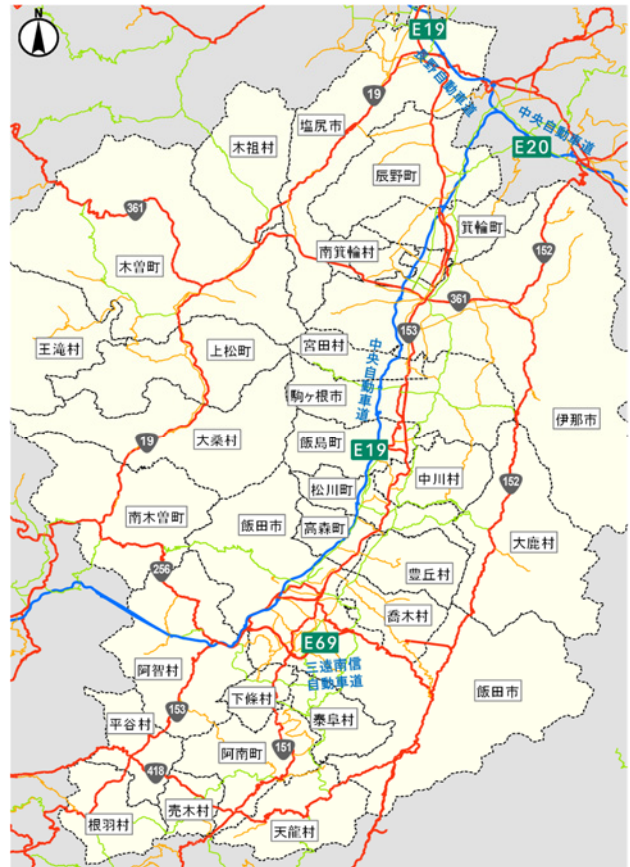


図-1 対象エリア

表-1 拠点施設の設定

拠点施設	高次都市拠点 (UUF)	生活拠点 (LUF)	小さな拠点 (SMF)
行政機関	県庁	市役所・町村役場	旧役場
商業施設	百貨店	大型ショッピングセンター	スーパーマーケット・ドラッグストア等
工業団地・工場	工業団地	大型工場	—
観光施設	年間 30 万人以上の施設	年間 30 万人未満の施設	—
医療	第三次医療施設	第二次医療施設	第一次医療施設
公共交通	特急停車駅 高速バスのバス停	快速・急行・準急停車駅	普通停車駅
大学	国公立大学	私立大学	—
防災拠点	広域防災拠点	市町村物資拠点	—

拠点施設については、大規模小売店舗立地法の届出状況や長野県広域受援計画、各鉄道会社 HP 等の公表データより整理した。

各拠点施設を整理した結果を図-2 に示す。各拠点施設のプロット状況では、飯田市周辺や伊那市周辺に拠点施

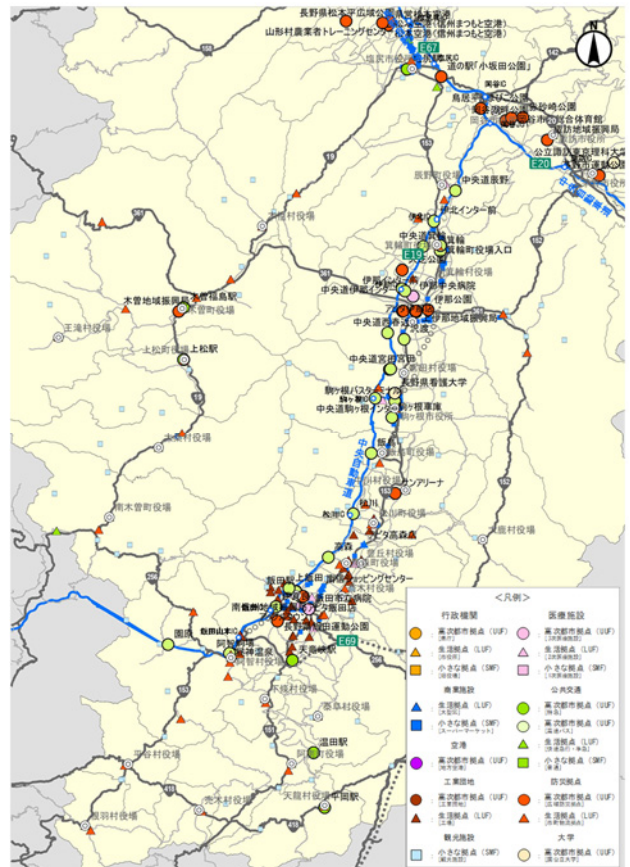


図-2 拠点施設の分布

表-2 市町村別拠点施設の星取表

拠点施設	行政機関		商業施設		工業団地・工場		観光施設		医療			公共交通				
	市役所・町役場	旧役場	大型SC	スーパーマーケット	工業団地	大型工場	年間30万人以上	年間30万人未満	3次医療施設	2次医療施設	1次医療施設	特急	高速バス	快速急行準急	普通	
略称	LUF	SMF	LUF	SMF	UUF	LUF	UUF	LUF	UUF	LUF	SMF	UUF				
上伊那地域	伊那市	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	●	—	●
	駒ヶ根市	●	—	—	●	●	●	●	—	●	—	—	●	—	—	●
	辰野町	●	—	—	●	●	●	—	●	—	●	—	●	—	—	●
	箕輪町	●	—	—	●	●	●	—	—	—	—	—	●	—	—	●
	飯島町、宮田村	●	—	—	●	—	●	—	●	—	—	—	—	●	—	●
	南箕輪村	●	—	—	●	—	●	●	—	—	—	—	—	●	—	●
	中川村	●	—	—	●	—	●	—	●	—	—	—	—	—	—	●
下伊那地域	飯田市	●	●	●	●	●	—	●	●	●	—	—	●	—	—	●
	高森町	●	—	●	●	—	●	—	●	—	●	—	—	●	—	●
	松川町	●	—	—	●	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—	●
	喬木村	●	—	—	●	—	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—
	阿智村	●	●	—	●	—	●	—	—	—	—	—	—	●	—	—
	豊丘村	●	—	—	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—
	泰阜村、天龍村	●	—	—	—	—	●	—	●	—	—	—	●	—	—	●
	阿南町	●	—	—	—	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—
大鹿村、下條村、平谷村、根羽村、売木村	●	—	—	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	

設が集中していることがわかる。また、中央自動車道や国道 153 号沿線に拠点施設が集中していることがわかる。

中央自動車道から離れている国道 19 号や国道 152 号沿線には、拠点施設が少ないことがわかった。

b) 拠点間の関係

拠点間の関係を整理するにあたり、市町村別に拠点施設の星取表を作成した(表-2)。

作成した星取表より、地域内の依存・連携関係を把握することができる。拠点施設の量が多い飯田市と伊那市は、高次都市拠点領域であることがわかり、連携関係にあることがわかる。

また、下伊那地域の場合、1 次～3 次医療施設は、飯田市周辺に立地しているため、周辺町村は飯田市周辺に依存していることがわかる。工業団地・工場、商業施設では、UUF が飯田市周辺に立地しているため、周辺町村は飯田市周辺に依存していることがわかる。観光においては、阿智村のみに UUF があるため、周辺市町村との依存関係にあることがわかる。

なお、上伊那地域においても同様のことが言える。

(3) 拠点間の目標旅行時間の設定

拠点間の目標旅行速度は、分野毎に表-3 のように設定した。

表-3 拠点間目標旅行時間の設定

分野	目標旅行時間	備考
地域	30 分, 60 分, 90 分	
観光		
医療	3 分, 10 分, 30 分	カーラーの救命曲線

地域、観光については、明確な根拠がないため、試験的に 30 分, 60 分, 90 分の 3 パターンとした。

医療については、カーラーの救命曲線より心臓停止後死亡率が 50% となる 3 分と、呼吸停止後死亡率が 50% となる 10 分、多量出血後死亡率が 50% となる 30 分の 3 パターンとした。

3. 道路の機能階層と性能目標

(1) 機能階層の設定

機能階層の設定については、現状の道路について沿道状況を踏まえて道路分類、目標旅行速度を表-4 のように設定した。

表-4 沿線状況における道路分類

道路分類	主な道路	沿道状況
AR	中央自動車道, 長野自動車道	全ての沿道状況
BR	伊南バイパス 伊那バイパス等	人口集中地区 (DID) または住居系用途地域
BU		住居系以外の用途地域, 山地部, 平地部
CR	一般国道	人口集中地区 (DID) または住居系用途地域
CU		住居系以外の用途地域, 山地部, 平地部
DR	主要地方道, 一般県道	人口集中地区 (DID) または住居系用途地域
DU		住居系以外の用途地域, 山地部, 平地部

中央自動車道と長野自動車道については、高い旅行速度を有し、高い移動機能を期待する自動車専用道路タイプであるため A とした。国道 153 号バイパス (伊南バイパスや伊那バイパス等) や三遠南信自動車道については、

高い旅行速度を有し、高い移動機能を期待する一般道路タイプであるため B とした。その他道路については、一般国道を移動機能を有しつつも、沿道出入機能とのバランスにも配慮した C、主要地方道及び一般県道を移動機能よりも沿道出入機能を重視した D とした。

地方部 (Rural) については、人口集中地区 (DID) または住居系用途地域とした。都市部 (Urban) については、住居系以外の用途地域、山地部、平地部とした。

(2) 各道路の目標旅行速度の設定

各道路の目標旅行速度の設定については、データ取得が容易な全国道路・街路交通情勢調査結果に記載されている規制速度をベースに設定した (表-5)。地方部では、規制速度から-20km/h を目標旅行速度とした。都市部の DID や住居系用途地域周辺では、規制速度が地方部と比べ低く設定されているため、規制速度から-10km/h を目標旅行速度とした。

表-5 目標旅行速度の設定

道路分類	目標旅行速度	目標旅行速度の設定例
AR	(規制速度)	70~100km/h
BR ^{**}	(規制速度) - (20km/h)	30~40km/h
BU	(規制速度) - (10km/h)	40~50km/h
CR ^{**}	(規制速度) - (20km/h)	20~40km/h
CU	(規制速度) - (10km/h)	20~50km/h
DR	(規制速度) - (20km/h)	10~40km/h
DU	(規制速度) - (10km/h)	10~50km/h

※中心市街地付近で規制速度が遅く設定されている場合は、規制速度-10km/h としている。

4. 現況道路ネットワークの性能照査

(1) 拠点ペアの設定

現況道路ネットワークの性能照査を行うにあたり、平地部や山間部を網羅的に評価するため、2で設定した拠点および依存・連携関係より、表-6に示す拠点ペアが考えられる。観光については、2027年に開業予定であるリニア長野県駅との拠点ペアを考えた。

なお、今回の性能照査については、リニア長野県駅～昼神温泉間を事例に紹介する (図-3)。

表-6 拠点ペアの設定

	飯田市役所	～	伊那市役所
地域	飯田市役所	～	伊那市役所
観光	リニア長野県駅	～	昼神温泉
救急	根羽村役場	～	飯田市立病院

拠点ペアの照査については、ETC2.0 プローブデータ



図-3 リニア長野県駅～昼神温泉の走行ルート

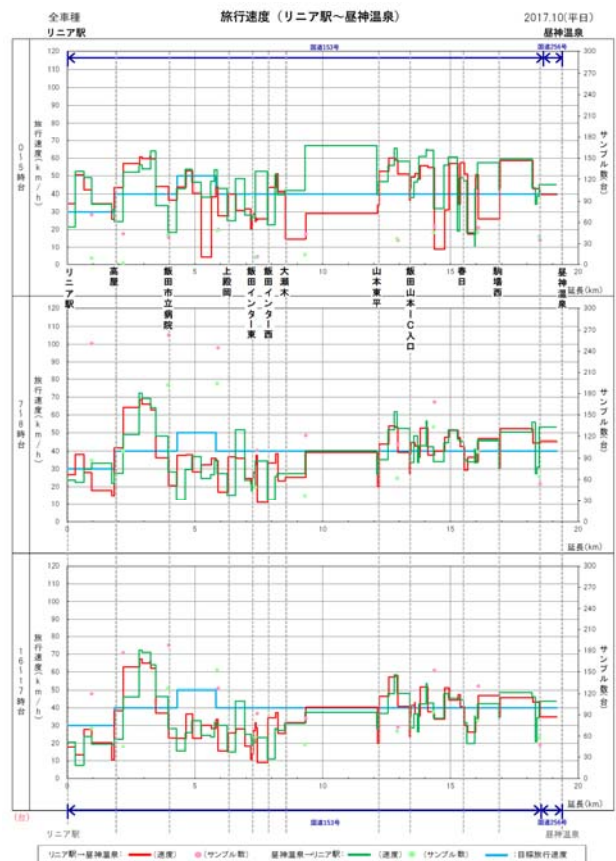


図-4 リニア長野県駅～昼神温泉の旅行速度 (平日)

を用いて旅行速度及び旅行時間の分析を行った。

(2) 目標旅行速度による照査

リニア長野県駅～昼神温泉間の目標旅行速度による照査は、ETC2.0 プローブデータ (2017年10月平日) を使用し、深夜 (0時台～5時台)、朝方 (7時台～8時台)、夕方 (16時台～17時台) の3時間帯で旅行時間を評価し

た(図-4)。

評価を行った結果、交差点が連単する飯田市立病院～大瀬木交差点付近では、目標旅行速度に対して、旅行速度が下回っている区間が点在し、山間部の交差点の少ない区間では、目標旅行速度に達している区間がある。

0～5 時台の夜間の方が、目標旅行速度に達して走行できる区間が見受けられることがわかった。

(3) 目標旅行速度との乖離

リニア長野県駅～昼神温泉間の目標旅行速度に対する速度の評価をするため、速度低下区間等を地図上で図化し、土地利用状況等による速度低下の要因を分析した(図-5、図-6)。

分析した結果、ピーク時間帯の人口集中地区付近では、目標旅行速度よりも低い速度で走行していることがわかった。リニア長野県駅から昼神温泉へ向かう方向について、二ツ山付近で速度低下がみられ、上り勾配等による要因と考えられる。

(4) 目標旅行時間による照査

リニア長野県駅～昼神温泉間の目標旅行時間による照査は、ETC2.0 プローブデータ(2017年10月平日)を使用し、深夜(0時台～5時台)、朝方(7時台～8時台)、夕方(16時台～17時台)の3時間帯で旅行時間を評価した(図-7)。

評価した結果、平日は目標旅行時間を上回る時間で到達しているが、休日の、0-5 時台、7～8 時台では目標旅行時間と同程度で到達できている。

(5) 旅行速度低下の要因分析

リニア長野県駅～昼神温泉間の旅行速度低下の要因を把握するため、指標を設けて検討を実施した。評価指標として、ネットワーク全体に対して簡易に評価できる項目として表-7を選定した。

表-7 要因分析のための整理項目

指標	項目	出典
交通特性	① 旅行速度	ETC2.0プローブデータ
	② 目標旅行速度との乖離	
	③ 24時間交通量	平成27年度 全国道路・街路 交通情勢調査
	④ 大型車混入率	
	⑤ 混雑度	
道路構造	⑥ 車線幅員	平成27年度 全国道路・街路 交通情勢調査
	⑦ 車線数	
	⑧ 中央分離帯の有無	
	⑨ 交差点密度	
沿線状況	⑩ 土地利用	大店立地法届出一覧 工業団地
	⑪ 施設立地状況	

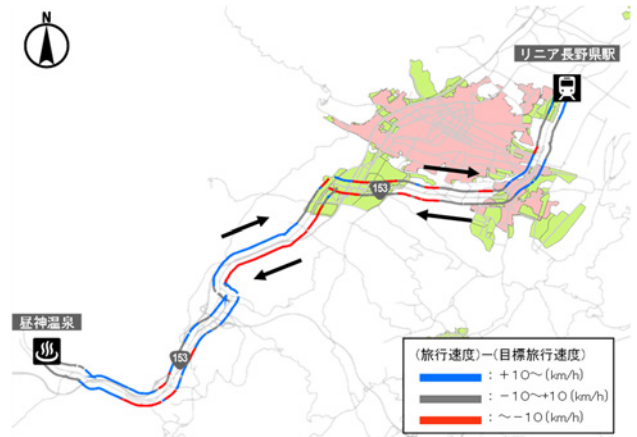


図-5 リニア長野県駅～昼神温泉の旅行速度差(0～5時台)

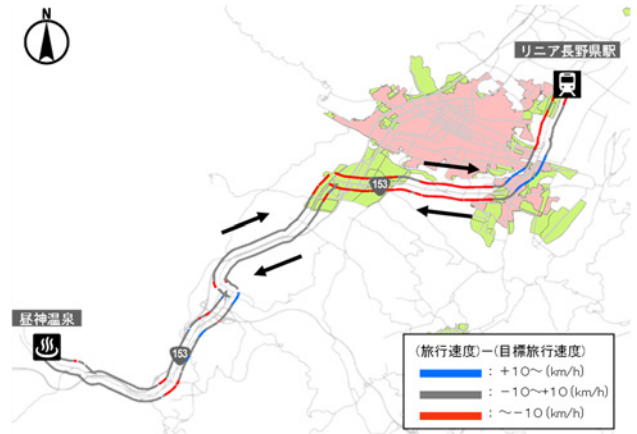


図-6 リニア長野県駅～昼神温泉の旅行速度差(16～17時台)

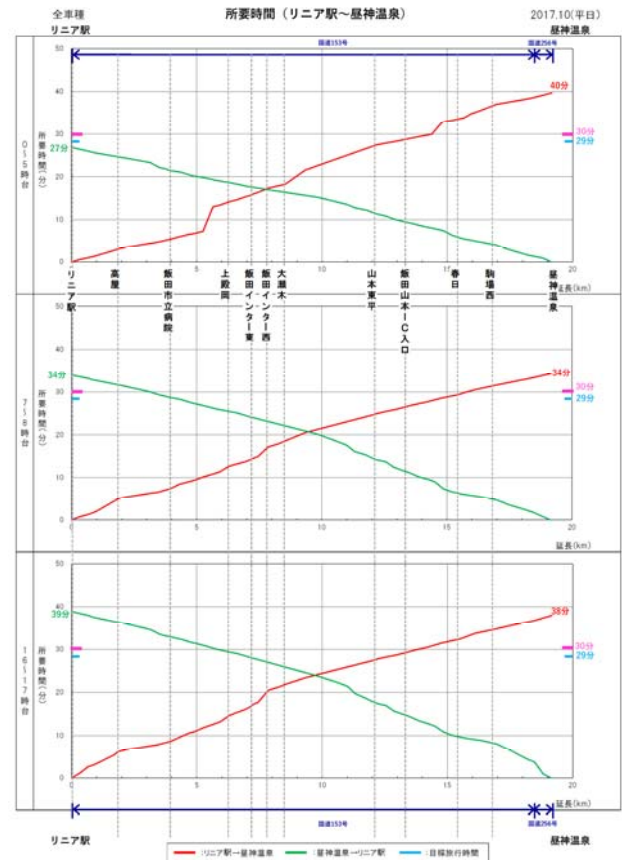


図-7 リニア長野県駅～昼神温泉の旅行時間



図-8 リニア長野県駅～昼神温泉の要因分析カルテ (抜粋)

選定した項目を基に、要因分析カルテを作成した(図-8)。要因分析した結果、リニア長野県駅付近の速度低下は、交通量が多いことや、4車線から2車線へ車線数が減少することが要因と考えられる。国道153号の人口集中地区周辺は、大型商業施設が多く立地しているため、沿道からの出入りによる影響や、交差点密度が高いことが要因と考えられる。

春日交差点付近では大型商業施設が立地していることから、沿道からの出入りによる影響が考えられる。

5. おわりに

本稿では、長野県上伊那地域と下伊那地域を対象に、地域特性を整理、各市町村の拠点設置状況を整理することで、拠点エリアと各拠点間の依存・連携関係性を決めることが可能であることがわかった。

また、照査に際しては、周辺の施設立地状況や交通状況等を一緒に整理したカルテを作成することで、旅行速度の低下要因(車線数や幅員、沿道施設等)を把握しやすくなることがわかった。

しかし、曲線半径や縦断勾配等を簡易的に把握できる手法の確立が必要がある。

参考文献

1) 中村英樹：道路交通パフォーマンスとサービス水準、

(2020.10.?受付)

交通工学, Vol.40, No.1, pp.7-10, 2005.
 2) 大口敬, 中村英樹, 森田緯之, 桑原雅夫, 尾崎晴男：ボトルネックベースで考える道路ネットワーク計画設計試論, 土木計画学研究・講演集 No.31, CD-ROM, 2005.6.
 3) 中村英樹：道路機能に対応した性能照査型道路計画と交通運用, IATSS Review, Vol.31, No.1, pp.75-80, 2006
 4) 柳沢敬司・阿部義典・高橋健一：性能照査型道路計画設計の既存道路ネットワークへの実務的適用, 土木計画学研究・講演集 vol49, CD-ROM, 2014.6.
 5) 石村佳之・阿部義典・柳沢敬司・高橋健一：性能照査型道路計画設計の既存道路ネットワークへの実務的適用に向けた設計手法, 土木計画学研究・講演集 vol51, CD-ROM, 2015.6.
 6) 高橋健一・阿部義典・石村佳之・柳沢敬司：既存道路ネットワークを階層化するための道路状況分析と改善策の検討, 土木計画学研究・講演集 vol53, CD-ROM, 2016.6
 7) 大久保証文・阿部義典・佐藤大介・柳沢敬司・高橋健一・桐生健志：性能照査型道路計画設計の価値に関する現況道路ネットワークからの検証, 土木計画学研究・講演集 vol55, CD-ROM, 2017.6
 8) 一般社団法人交通工学研究会：平成24～26年度基幹研究課題 道路の交通容量とサービスの質に関する研究 最終報告書, 平成27年8月
 9) 一般社団法人交通工学研究会：機能階層型道路ネットワーク計画のためのガイドライン(案), 平成30年9月

Centers Classification and Road Network Focused on Contact Level

Tadahide SUZUKI, Hironobu ADACHI Hideki NAKAMURA, Yuji KAKIMOTO, Akihito OGAWA, Yoshinobu FUKUDA and Takayuki YOKOI