



**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)**

Ver2.0

令和6年3月

一般社団法人 交通工学研究会

はしがき

本書は、平成30年9月に公表した「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)」(以降、「ガイドライン」という)の改訂版としてとりまとめたものである。

(一社)交通工学研究会の基幹研究「道路の交通容量とサービスの質に関する研究」では、交通容量やサービスの質を確保するための方法として、性能照査型道路計画設計の適用について検討を進め、成果報告書を平成27年8月に公表した。しかし、同報告書は大部であり読者が手軽に参照し易いとは言い難い内容であった。

そこで、細かな手順やその背景について詳述することはできるだけ避け、要点をコンパクトにまとめることで、実務者にとって利用しやすいものとなるようガイドライン(案)としてとりまとめ、平成30年9月に公表した。このなかでは、既往の道路計画設計手法の流れを活かしつつ、その上に新たな手順を上書きすることで、機能的階層型道路ネットワークの実現や道路の交通性能照査が行えるように努めたものであったが、時間的制約のなかで各拠点間を連絡する性能目標値(目標旅行時間)の参考例や性能目標を照査する性能曲線(旅行速度とリンクパフォーマンス関数など)が示されていないなど、ガイドラインとしての課題が残されていた。また、性能曲線の提示にともない検討手順の精査など記載内容の一部更新が必要となった。さらに、令和5年に第3次国土形成計画やWISENET2050・政策集などが策定されたなかで、サービスレベル達成型のパフォーマンス・マネジメントへの転換の必要性が指摘されているが、これは本ガイドラインと深く関わるものである。本ガイドラインの改訂は、これらを背景として行ったものである。

とは言え、本書の内容には、未だ不備や不完が残されていると考えられるが、本書の内容に沿った道路計画設計手法の実務での適用例が増えていくことを通して、その過程において浮き彫りとなるであろう各種の課題に対応して今後も随時見直していくことを前提としている。そして、本書の内容が、今後の各種指針類の見直しや検討に際して、有益な情報を提供するものとなることを願うばかりである。

本基幹研究での議論や作業は、交通工学研究会の会議室での定期的な議論のみに留まらず、毎年 of 集中討議合宿、土木計画学研究発表会での企画セッションや交通工学研究発表会などの機会をフルに活用して行われたものである。業務多忙の中、貴重な時間を割いて参加していただき、熱心に検討、執筆作業に従事していただいた委員各位に、この場をお借りして深く感謝の意を表する次第である。

令和6年3月

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」グループ

委員長 下川 澄雄

同 ガイドライン改訂タスクフォース

リーダー 内海 泰輔

道路の交通容量とサービスの質に関する研究グループ

委員名簿

所属は令和6年3月時点

顧問：	喜多 秀行	神戸大学名誉教授・(株)長大
	森田 綽之	日本大学
委員長：	下川 澄雄	日本大学
委員：	青山 恵理	日本大学
	阿部 義典	国際航業(株)
	石田 貴志	(株)道路計画
	泉 典宏	(株)オリエンタルコンサルタンツ
	井料 美帆	名古屋大学 大学院
	内海 泰輔	(株)長大
	大口 敬	東京大学 生産技術研究所
	大西 良平	国土交通省
	柿元 祐史	(株)オリエンタルコンサルタンツ
	神戸 信人	(株)オリエンタルコンサルタンツ
	近田 博之	中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)
	鈴木 弘司	名古屋工業大学
	高橋 健一	三井共同建設コンサルタンツ(株)
	張 馨	名古屋大学 大学院
	土肥 学	国土交通省 国土技術政策総合研究所
	鳥海 梓	東京大学 生産技術研究所
	中村 悟	八千代エンジニアリング(株)
	中村 英樹	名古屋大学 大学院
	野中 康弘	(株)道路計画
	浜岡 秀勝	秋田大学
	松本 幸司	国土交通省 国土技術政策総合研究所
	山本 隆	中日本高速道路(株)
	吉岡 慶祐	日本大学

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)

目 次

1. 道路ネットワーク計画が目指すもの	1
1.1 従来の道路ネットワーク計画	1
1.2 新たな国土構造に向けての道路ネットワーク計画	5
1.3 本ガイドラインが目指すこと	7
1章の参考文献	10
2. 機能階層型道路ネットワークの構築のポイント	11
2.1 拠点の概念	11
2.2 道路の機能と階層区分	14
2.3 拠点間を連絡する道路の階層	16
2.4 道路の性能と目標旅行速度	19
2.5 旅行速度の照査	25
2章の参考文献	25
3. 道路ネットワークの性能照査	26
3.1 性能照査の概要	26
3.2 拠点間連絡の「性能目標」等の設定	30
3.3 性能照査の手順	34
3.4 性能曲線とその適用方法	38
3章の参考文献	42

1. 道路ネットワーク計画が目指すもの

1.1 従来の道路ネットワーク計画

従来の道路ネットワーク計画は、1)地域間をもれなく連結すること、2)増大する交通需要を処理すること、3)標準化・基準化によって早期の展開を図ること、に重点が置かれてきた。高度成長期における拡大型の道路整備が求められた時代にあつて、これら交通容量を確保するための仕様型設計は、我が国の道路ストックの充足に大きな役割を果たしてきた。

(1) 従来の道路ネットワーク計画の重点事項

かつての高度成長過程にあつた我が国では、経済発展とともに増大する交通需要に応えることに重点を置くこと、すなわち交通需要追従型として道路ネットワークを整備することが求められ、この結果として、今日の経済発展がもたらされたことに疑いの余地はない。

この間の道路整備にあつては、以下の3つの事項に重点が置かれてきた。

1) 地域間をもれなく連結すること

道路は物資の移動や人の移動に欠かすことのできない最も基本的な社会資本であり、国土の均衡ある発展を支えるべく、地域間をもれなく連結すること。

2) 増大する交通需要を処理すること

各種社会経済活動により派生する交通需要に応じて、それを処理し得る諸々の道路幾何構造(車線数、交差形式等)を決定すること。

3) 標準化・基準化により早期の展開を図ること

計画・設計基準を定めることで全国に均質な道路を整備し、全体として調和のとれた道路ネットワークの形成を早期に実現すること。

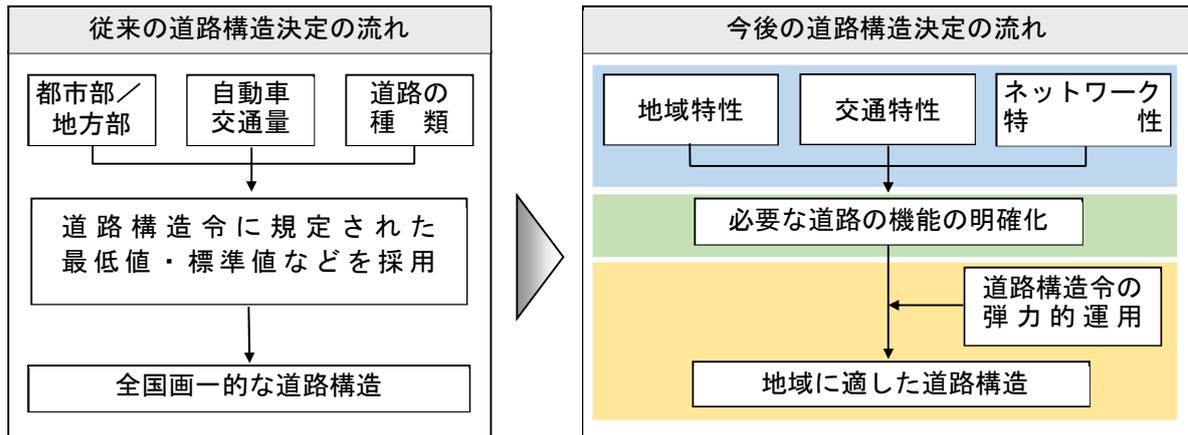
これらの3つの課題の克服は、交通容量の確保に重点を置いた道路整備手法、すなわち仕様型設計として一般化され、我が国の道路ストックの充足に大きな役割を果たしてきた。

(2) 従来の道路ネットワーク計画の考え方の基本

道路ネットワーク計画は本来、道路ネットワーク全体で達成すべき目標を設定して策定すべきものである。高速道路のように国土の骨格を形成する道路から地域の生活基盤となる道路に至るまで、その目標や解決すべき課題によって対象とする時空間スケールや求められる機能が異なるし、計画道路に求められる機能によって道路構造も異なる。

我が国の道路構造に関する技術的基準は、道路法第30条で定めるところの道路構造令等に規定されており、「道路構造令の解説と運用」¹⁾の第Ⅲ編(道路の構造)にその技術的基準の運用方法が詳しく解説されている。従来の道路計画では、計画道路の機能が求めると、定められた技術的基準を適用することで道路構造が決定する仕組みとなっている。

従来の道路ネットワーク計画では、上記(1)の要請のもと、道路の存する地域の地形や交通量、道路の種類が決まると、道路構造令等に規定される標準値や特例値を採用することで、

図 1.1.1 道路構造決定の流れ¹⁾

※本ガイドラインのフローに対応させるため着色。

全国画一的な道路構造が決定されていた(図1.1.1 左)。

このように、従来の道路ネットワーク計画においては、計画道路の機能が十分に発揮されるような道路構造を選択するプロセスが明確でなかったことから、平成16年の同解説書改訂において、第Ⅱ編「道路計画・設計の考え方」が拡充された。ここでは、求められる機能に応じた道路構造を採用することが重要であり、地域や交通の特性を踏まえて必要な機能を明確化したうえで、必要に応じて道路構造令の規定を弾力的に運用し、地域に適した道路構造を総合的に判断することが示されている(図1.1.1 右)。

しかしながら、その具体的な計画・設計の手順について、必要な道路機能の明確化から地域に適した道路構造の決定までの検討方法は必ずしも明示的ではなく、定性的な表現あるいは道路構造令の弾力的な運用の適用場面の記述にとどまっている。たとえば、平成23年には、所謂「地方分権一括法」により、都道府県道・市町村道について、一部を除く道路構造の基準が道路管理者である地方自治体の条例で定めることとされたが、道路構造令と異なる規定を独自に定めた事例は歩道や路肩の幅員等が多く、道路の区分や車線数決定方法について独自規定を設けた事例は限られている。

その結果、道路種別や計画交通量などから横断面構成や設計速度を決定し、設計区間のクリティカルな線形を決定する従来の計画・設計の考え方を今なお継承するに至っている。

(3) 従来の道路ネットワーク計画における多機能道路の氾濫

道路はその主たる機能によって、拠点都市間や地域間を連絡する道路と、地域・都市内の域内交通に対応するための道路に分類でき、同解説書の第Ⅱ編(道路計画・設計の考え方)では、道路の分類と重視する交通機能を表1.1.1のように整理している。

表1.1.1の2段目の「自動車の通行機能を重視する道路」は、自動車が移動する機能を重視すべき道路であり、たとえば国直轄管理の主要な国道などがこの分類に属する。また、同表の4段目の「歩行者等の交通機能を重視する道路」は、歩行者や自転車が移動する機能を重視すべきであり、たとえば生活に密着した域内交通を担う街路などがこの分類に属する。

表 1.1.1 道路の分類と重視する交通機能の対応例¹⁾

道路の分類		重視する交通機能					
		自動車の交通機能			歩行者等の交通機能		
		通行	アクセス	滞留	通行	アクセス	滞留
自動車専用道路	自動車の通行機能に特化し、完全に出入制限された道路（高規格幹線道路など）	◎	×	×	×	×	×
自動車の通行機能を重視する道路	自動車の通行機能を重視し、部分的に出入制限された道路（地域高規格道路など）	◎	△	△	△	△	△
多機能道路	自動車の通行機能だけでなく、アクセスや滞留機能、歩行者等の交通機能も兼ね備えた道路（都市内の幹線道路など）	○	○	○	○	○	○
歩行者等の交通機能を重視する道路	自動車の通行機能よりも歩行者等の交通機能を重視した道路（歩車共存道路、コミュニティ道路など）	△	○	○	◎	◎	◎
歩行者専用道路 自転車専用道路	自動車が通行しない歩行者、自転車のための道路	×	×	×	◎	◎	◎

凡例 ◎：機能を重視する，機能を優先する ○：機能がある
 △：機能が小さい，機能が制限される ×：機能を有しない

ここで、道路交通センサスから道路種別ごとの混雑時旅行速度を比較してみると、高速自動車国道とそれ以外の道路の大きく2階層に区分される。すなわち、高速自動車国道以外の道路に、通行機能を重視する中間階層が存在しない状況にあることがわかる(図1.1.2)。

このような状況は、たとえば高度成長過程において道路建設当初は通行機能が満足されていた国道(表 1.1.1 の 2 段目に該当)も、開通後の沿道発展に伴って沿道への出入機能や市街地形成の機能など多様な機能を有する道路(表 1.1.1 の 3 段目の多機能道路)へと変貌し、通行機能が低下してしまうことによって引き起こされている(コラム 1.1 参照)。

従来の計画・設計の考え方は、道路の交通サービスをあくまでも「交通を通す断面」として捉え、いわば量的視点を重視していたゆえに、移動する機能が重視されるべき道路であっても多機能道路へと変貌させてしまうこともあったことは事実であろう。このため、道路本来のサービスである「地点間の移動性」の視点に立った、移動性を担保する道路計画・設計の考え方の必要性が強く望まれるのである。

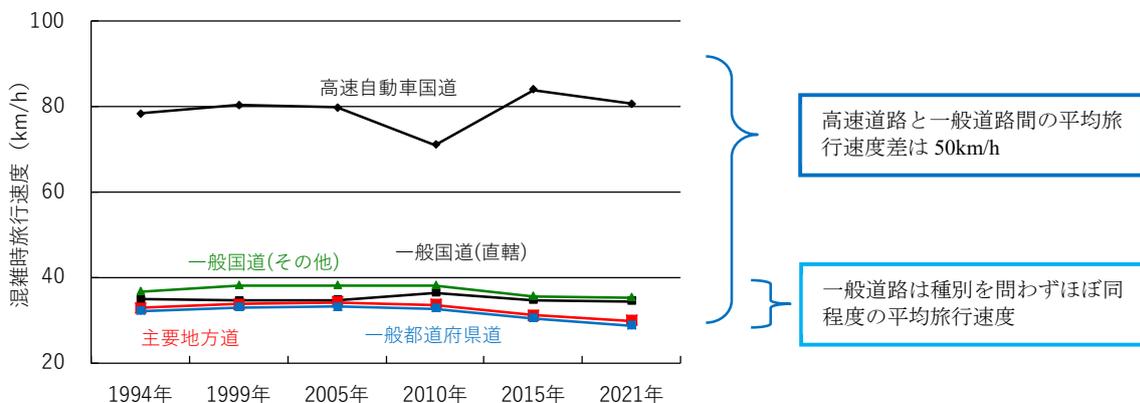


図 1.1.2 混雑時旅行速度の道路種別比較

資料：道路交通センサスより作成

【コラム 1.1】 多様な機能へと変貌した主要幹線道路

図1.1.3は、整備当初は自動車が移動する機能を重視して整備された「主要幹線道路」が、沿道開発の進展によって機能が多様化したことにより、いわゆる「多機能道路」に変貌した事例である。



Google



完成直後の状況(昭和 48 年)

出典；国土交通省沼津河川国道事務所



現在の状況(令和 6 年)

図 1.1.3 時代の変遷により沿道状況が変化し機能が多様化した事例
(一般国道 1 号 静岡県沼津市宮前町付近)

1.2 新たな国土構造に向けての道路ネットワーク計画

道路ネットワークが充実してきた一方で、道路整備を取り巻く環境の変化への対応や、強靱で持続可能な国土構造が求められる中、道路ネットワークのあり方も転換期を迎えている。我が国が抱える様々な課題を踏まえ、また新たな国土構造を見据えた、地域の持続的発展を支える道路ネットワーク計画のあり方を再考すべきと考える。

(1) 我が国が抱える様々な課題

我が国は今後、本格的な人口減少・超高齢社会を迎えるとともに、数々の自然災害を被ることが避けられない。日本の土地利用は都市のスプロール化が進む一方で、地方部では施設が空間的に散在し、災害危険性の高い地域やいわゆる限界集落にも施設が立地している。厳しい予算制約やインフラ維持管理問題に直面する今後の社会において、これらをもれなくカバーして安全・安心で快適な生活水準・サービスを維持することは、もはや現実的でない。

このような状況にあって、我が国では強靱で持続可能な国土づくりを行っていく必要があるが、その際には道路本来の機能をいかに再生し、これらを組み合わせた道路ネットワークの再編が重要なカギを握ると考えられる。

(2) 新たな国土構造への視点

これらの諸問題を背景に、平成26年7月「国土のグランドデザイン2050」²⁾において“コンパクト+ネットワーク”を目指した将来の国土デザインのコンセプトが公表された。ここでは、コンパクトに集約される都市や拠点の内外において、それぞれの機能に応じた道路空間の再生が求められる。たとえば、市街地中心部や生活道路などは沿道出入機能や滞留機能を重視し、歩行者が安心して歩行できる安全・快適な空間の提供が求められる。このような道路空間の再生は、市街地中心部の魅力向上に大きく貢献するし、生活空間からの通過交通の排除にもつながる。一方、広域的な拠点(領域)間を連絡する道路には、旅行速度などに代表される移動機能の性能確保が求められる。具体的には、平面交差の数や沿道出入箇所を限定することで移動性能を向上させることができ、経済活動等の活発化に大きな貢献を果たす。加えてこの道路での移動性能の向上は、近隣の生活道路への通過交通の流入防止にも寄与する。

また、経済成長と国土安全保障を実現するためのシームレスネットワークの構築に向けた政策集「WISENET2050」³⁾では、道路の階層性に応じた移動しやすさや強靱性(通行止めリスク)など求められるサービスレベルを達成するためのネットワークの構築、およびサービスレベル達成型のパフォーマンス・マネジメントへの転換の必要性が示されている。このことからわかるように、道路ネットワーク計画の本来の姿に立ち返り、道路ネットワーク全体で達成すべき目標を明確にしたうえで、道路そのものもつ自由走行時のポテンシャル(潜在性能)や、混雑時など一定の交通需要が存在するなかで発揮できるパフォーマンス(顕在性能)といった観点から現況の道路ネットワーク性能を照査し、移動性を担保できる道路ネットワークに再編していくことが今後一層重要となる。

(3) ICTの進展と機能分析の高度化の後押し

従来は、道路ネットワーク計画の流れにおいて「必要な道路機能の明確化」や「道路ネットワーク性能の照査」に取り組もうとしても、データ上の制約があったことも指摘できる。すなわち、根拠となる交通特性データが必ずしも十分に整っておらず、主に道路交通センサスから得られる現況断面交通量や区間別旅行速度など極めて限られた情報に基づかざるを得ない状況にあったといえる。

現在では、ICTの進展により、現況交通状況をモニタリングするとともに、必要な道路機能を導くための根拠となる各種データの取得が可能になってきた。たとえば、ETC2.0プローブデータをはじめとした各種プローブデータでは、「OD」「経路」「速度」「加速度」等のきめ細かな情報を得ることができる。また、CCTV映像等を画像処理し日々の交通量データを取得するようにもなっている。これらデータでは季節別や曜日別、時間帯別まで区分することができ、これらにより地域の道路機能を定量的に示すことで機能分析を高度化できる可能性が広がってきている。

1.3 本ガイドラインが目指すこと

本ガイドラインでは、これまでの道路ネットワーク計画の考え方を活かしつつ、この中に当該地域が抱える課題解決に向けた計画道路の交通サービス目標を設定し、その交通性能(以降、「性能」と略称)を照査する方法論をビルトインすることで、機能階層を明確化した道路ネットワークの実現を図ることを提唱する。

(1) 本ガイドラインのポイント

従来の道路ネットワーク計画が、我が国の道路ストックの充足に大きな役割を果たしてきたことに疑いの余地はない。一方で、多機能道路に代表されるように、交通機能の区分が曖昧な道路が数多く存在するのも実状である(図1.3.1)。

道路の量的整備が進んだ今こそ、幹線道路は長距離を移動する通過車両が、街路は都市内を移動する車両が、生活道路は歩行者等が、それぞれ主たる利用主体となって利用できるよう、交通機能面から道路ネットワークを再編していくことが必要である。加えて、前節1.2で述べた社会的要請や計画・設計時における高度な機能分析が可能になった背景も踏まえると、道路ネットワーク計画のあり方も転換期を迎えているといえよう。

すなわち、「量的確保」という「つくる」時代から「機能確保」という「つかう」時代が到来した現在、道路ネットワークの望ましい姿を実現するためには、拠点間を安全かつ効率的に連絡するという道路本来の使命に立ち返り、拠点間の目標旅行時間、これらを連絡する道路階層の目標旅行速度を交通サービスの質(アウトカム)として捉えたパフォーマンス・マネジメントが必要なのである。

そこで、本ガイドラインでは、道路構造令の解説と運用の考え方を下敷きとしつつ、次の観点から道路ネットワーク計画のあり方を見直すことを提案する。

- 1) 道路種別や計画交通量などから横断面構成や設計速度を決定し、設計区間のクリティカルな線形を決定する現行の計画・設計の考え方に加えて、拠点間の連絡レベルや交通機能から道路の階層と目標旅行速度を設定し、これを実現する道路構造を決定すること。
- 2) 拠点間の目標旅行時間やこれらを連絡する道路階層の目標旅行速度(交通サービスの質)を保障する性能照査という仕組みを取り入れること。
- 3) 道路の機能について、「通行機能」は「移動機能」へ、「アクセス機能」は「沿道出入機能」へと、本質的な意味に捉えなおすこと。 *

※本ガイドラインにおける用語の定義

道路の交通機能は、「通行機能」、「アクセス機能」、「滞留機能」として整理されている。このうち、「通行機能」は自動車や歩行者等が移動する機能を指すが、「通行」の表現はいわば断面における量的な交通処理といった意味合いが強い。また、ここでの「アクセス機能」は自動車や歩行者等が沿道へ出入する機能を指すが、上位階層へのアクセス道路や、空港・港湾へのアクセス道路など、「アクセス」の表現には多様な用途が存在する。以上を踏まえて、「通行機能」は自動車や歩行者等が移動する機能を重視することを強調すべく「**移動機能**」と称し、「アクセス機能」は自動車や歩行者等が沿道へ出入する機能であることの意味を明確とするため「**沿道出入機能**」と称す。

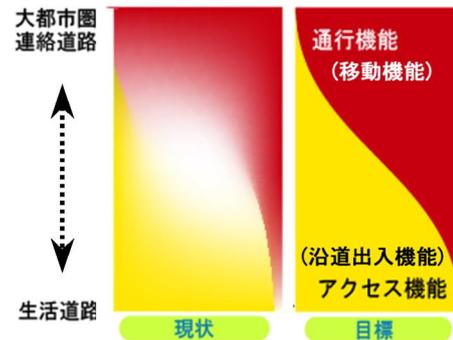


図 1.3.1 道路の機能分担関係の概念

(2) 現状の道路ネットワーク計画の流れでの対応の限界

図1.3.2は、図1.1.1に示す「現行の道路ネットワーク計画の流れ」について、実際の計画・設計の現場での運用に沿った形で補足して整理したものである。1.1(2)で述べたとおり、「現行の道路ネットワーク計画の流れ」には、「必要な道路機能の明確化」から「地域に適した道路構造決定」までの検討の枠組みは準備されているものの、実質的には従来の計画・設計の考え方の継承にとどまっており、この枠組みは機能していないのが実状である。

そこで、本ガイドラインでは「現行の道路ネットワーク計画の流れ」を踏襲しつつ、既存の道路ネットワークを交通機能面に着目して再編することを念頭に、「道路の交通性能を照査する道路ネットワーク計画の流れ」を提案するものである。

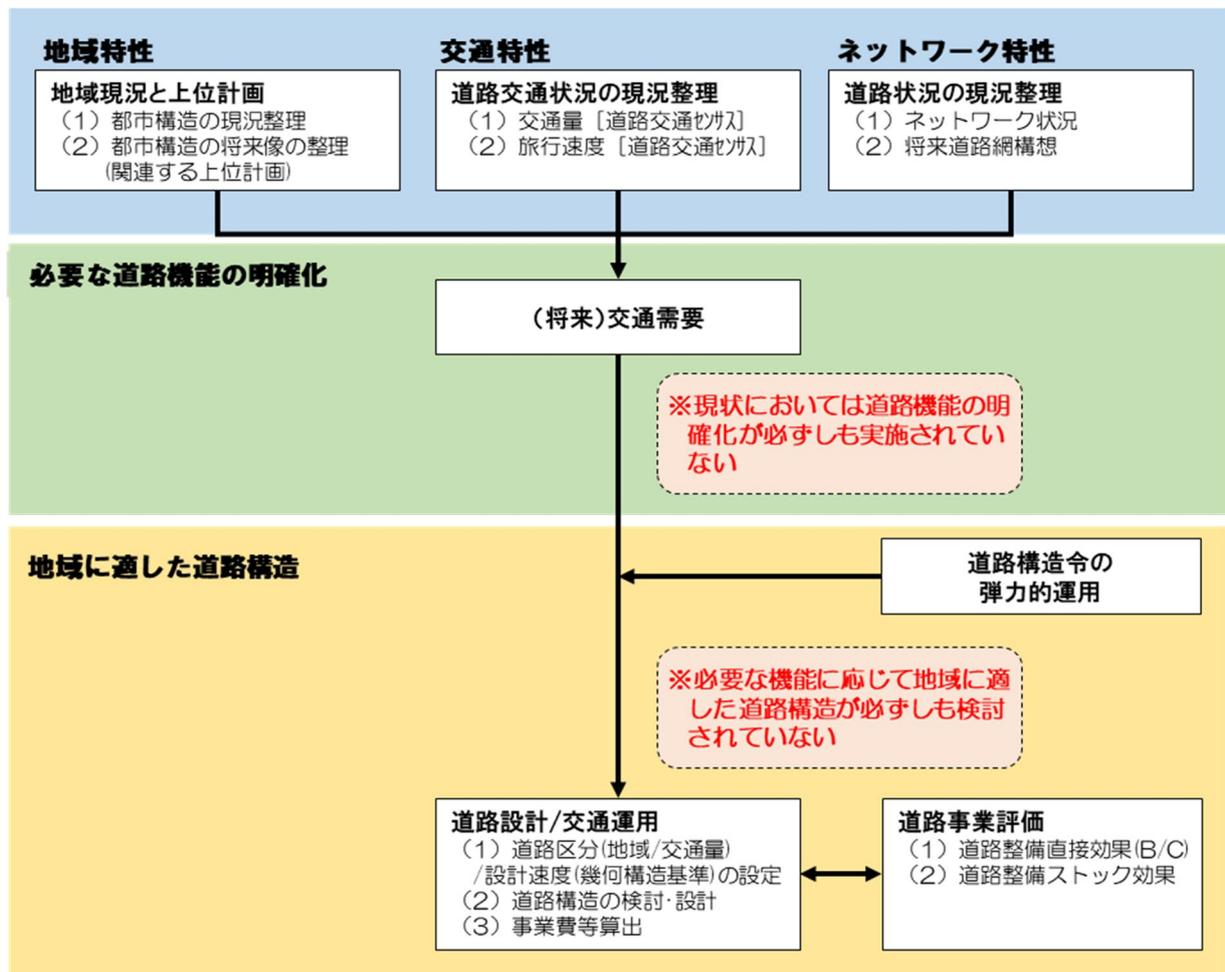


図 1.3.2 現行の道路ネットワーク計画の流れ

(3) 新たな道路ネットワーク計画の流れの提案

本ガイドラインでは「現行の道路ネットワーク計画の流れ」の考え方に図1.3.3に示す赤枠で囲む検討項目を付加した、「道路の交通性能を照査する道路ネットワーク計画の流れ」を提案する。本ガイドラインで提案する計画・設計の考え方のポイントは次のとおりである。

- ・交通機能の再編に際しては、当該道路(区間)に求められる機能についてトレードオフの関係にある移動機能と沿道出入機能のいずれを重視すべきか明確にする。
- ・移動機能が重視される道路では高い旅行速度が期待されるのに対し、沿道出入機能が求

められる道路では移動機能は相対的に低下し結果的に低い旅行速度でも許容され、生活道路ではむしろ速度の抑制が求められる。このように、移動機能や沿道出入機能の程度を問わず合理的に道路の交通性能(目標)を説明することが可能な自動車の旅行速度(旅行時間)により評価する。

- ・また、これら交通性能を備えた道路を計画・設計し、継続的に運用していくために、それら性能の達成状況を照査する仕組みを採り入れる。

そこで、本ガイドラインでは「必要な道路機能の明確化」の枠組みに「拠点間連絡の「性能目標」等の設定」等の設定」の考え方を組込むことで、2拠点間を連絡する経路に必要な道路機能および達成すべき目標を明確にすることを提案する。さらに、「地域に適した道路構造」の採用に向け「旅行速度(旅行時間)」に着目した「交通性能照査」を導入することを提案する。これにより、必要となる機能を具備した道路構造を採用することが可能となる。なお、道路ネットワークが概成しつつある現状を鑑みて、これらの検討は現況道路ネットワークを下敷きに進めるものとする。

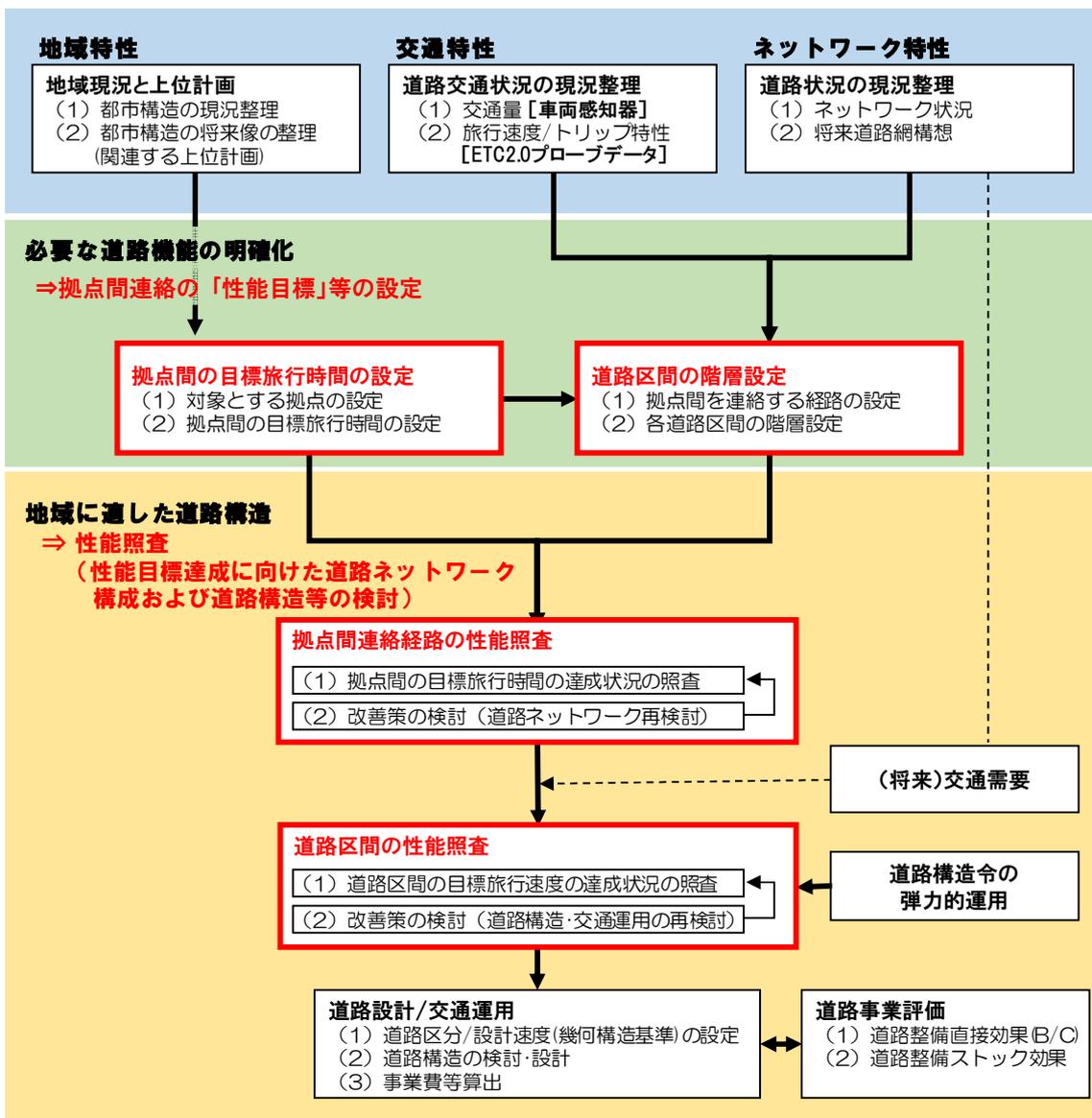


図 1.3.3 道路の交通性能を照査する道路ネットワーク計画の流れ

図 1.3.3 に付加した各検討項目の詳細については次章以降で解説する。

「第 2 章 機能階層型道路ネットワーク構築のポイント」では、拠点の概念、道路の機能と階層区分、拠点間を連絡する道路の階層について解説する。

「第 3 章 道路ネットワークの性能照査」では、交通機能面からの拠点間連絡の性能目標等の設定方法や性能照査の方法、その際に適用する性能曲線の概要等について解説する。

1章の参考文献

- 1) (公社)日本道路協会：道路構造令の解説と運用，2021.3.
- 2) 国土交通省：国土のグランドデザイン2050 ～対流促進型国土の形成～，2014.7.
- 3) 国土交通省：WISENET2050・政策集，2023.10

2. 機能階層型道路ネットワークの構築のポイント

2.1 拠点の概念

2.1.1 拠点と道路ネットワーク計画

都市や都市圏は、階層の異なる「拠点」の集合である。拠点は集落・街区を基本単位とし、階層レベルに応じた複数の拠点施設が配置されたエリア(拠点領域)を有している。このような、拠点や拠点領域という概念は、道路ネットワーク計画の基礎をなすものである。

人々が日常生活や都市活動において利用する施設(以降、「拠点施設」という)は、医療施設であれば診療所、一般病院、第三次救急医療施設などのように多岐にわたっており、それぞれの目的に応じて使い分けがなされている。また、これら拠点施設は高次なほど一人あたりの利用頻度が少ないため、規模が大きくなることに加え、より大きなカバー圏域を必要とする。

一方、都市や都市圏には、集落・街区を基本単位とし、これらが集約された集合体として拠点が階層的に形成されている。つまり、それぞれの拠点には図2.1.1のように個々のレベルに応じて成立し得る拠点施設が立地しサービスが提供されている。

本ガイドラインでは、このような集落・街区を基本単位とした各クラスターを「拠点」と呼び、拠点規模の違いを「拠点階層」という言葉で表現している。拠点階層は、「国土のグランドデザイン2050¹⁾」などを踏まえれば、表2.1.1のように5つ程度の階層に整理して表現することができる。なお、集落・街区の拠点施設は居住地等を代表する拠点でもある。また、各拠点階層には種類の異なる複数の拠点施設が多数存在する。一般に、このような拠点施設は交通結節点などを中心とした中心市街地などと称されるようなエリア内に存在する。本ガイドラインでは、これを「拠点領域」と呼び、領域内にある複数の拠点施設のうち市役所や駅といった拠点領域を代表する拠点施設を拠点と位置づける。なお、空港や港湾など周辺に他の拠点施設がない場合もあり、その際は当該施設が拠点となる。

道路ネットワークは、このような拠点を相互に連絡することで豊かな地域社会や経済を実現しようとするものであり、拠点や拠点領域という概念は道路ネットワーク計画の基礎をなすものである。

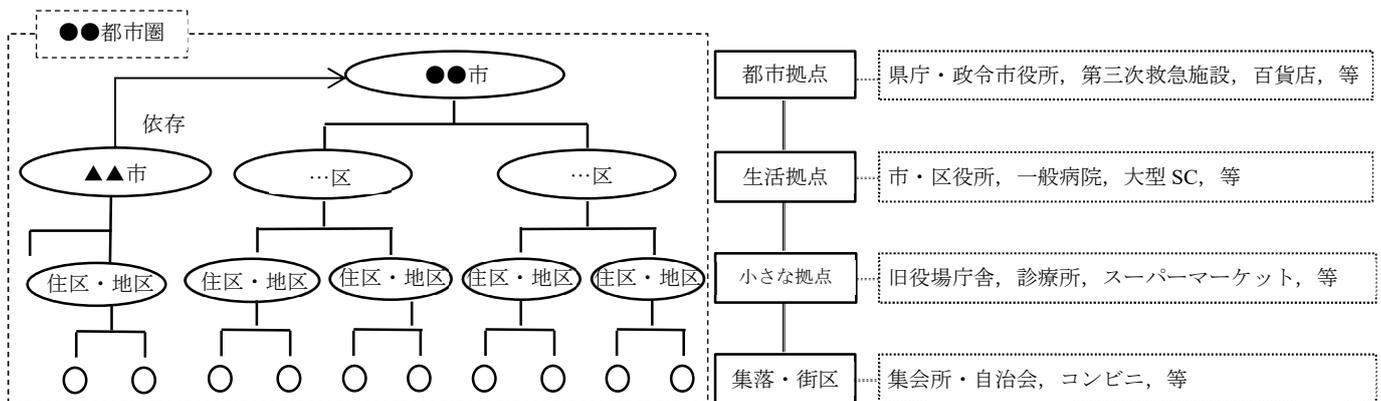


図2.1.1 都市の構成単位(拠点階層)と対応する拠点施設

表 2.1.1 拠点階層と有する施設・領域

拠点階層		拠点施設 Facility		拠点領域 Area		拠点階層の具体例	
		略称	具体例*	略称	目安となる範囲		三大都市圏内 の場合
大都市 拠点	三大都市 圏	MEF	のぞみ停車駅, 国際空港, 国行政機関(整備局等), 国際展示場, 本社・支社(上場企業)など	MEA	第二環状 道路内部	東京, 名古屋, 大阪	—
	ブロック 中心都市				都市域	仙台, 新潟, 広島, 福岡 など	—
高次 都市 拠点	完結型	UUF	ひかり停車駅, 地方空港, 県庁/政令指定市役所, 第三次医療施設, 国立大学, 百貨店, 支店(上場企業)など	UUA	市街化 地域	秋田, 長野, 浜松, 岡山, 高知, 熊本, など	新宿, 品川, 栄, 梅田, 難波など
	相互補完 型					花巻+奥州+一関, 松江+米子, 三島+沼津など	—
生活拠点		LUF	快速停車駅, 市・区役所, 一般病院, 高等学校, 営業所(上場企業), 大型SC(都市部, 地方部(郊外部)) など	LUA	中心市街地 商業 集積地区	伊豆, 下田, 敦賀, 淡路, バイパス沿線地 区, など	中野, 高円寺, 金山, 千里など
小さな拠点 (地区・住区)		SMF	駅, バスターミナル, 旧役場庁舎, 診療所, 小中学校, スーパーマーケット, JAなど	SMA	学区	旧町村, 学区など	学区など
集落・街区		CMF	集会所, 自治会	CMA	集落・街区	X丁目など	X丁目など

*上位の拠点は、それより下位の拠点で提供される機能(施設)を包含することを前提とする。

2.1.2 拠点間の関係

必要な施設を近傍の拠点間において互いに共用することを「連携」と呼び、より高次な機能を持つ施設をより大きな拠点に求めることを「依存」と呼ぶ。このような関係は地域の持続ある発展を促すうえで重要な要素であり、道路をはじめとする交通ネットワークによって支えられている。

都市や都市圏を地図で見ると、大小異なる拠点領域が点在している。また、それら拠点領域も多くの場合、図2.1.2のように下位の拠点領域を包含する形で存在する。

ここで、個々の拠点領域において享受されるサービスを、表2.1.1をもとに考えてみると、例えば生活拠点領域内の住民は、日常生活に必要な最寄品を当該拠点領域内で得ることができる。しかし、買回り品は高次都市拠点や大都市拠点など上位の拠点で調達する。同様に、小さな拠点領域内の居住者が最寄品を多くの選択肢から揃えたい場合は、生活拠点領域の大型ショッピングセンターなどで調達することとなる。このように、より高次のサービスをより上位の拠点に求める拠点間の関係を「依存」と呼んでいる。

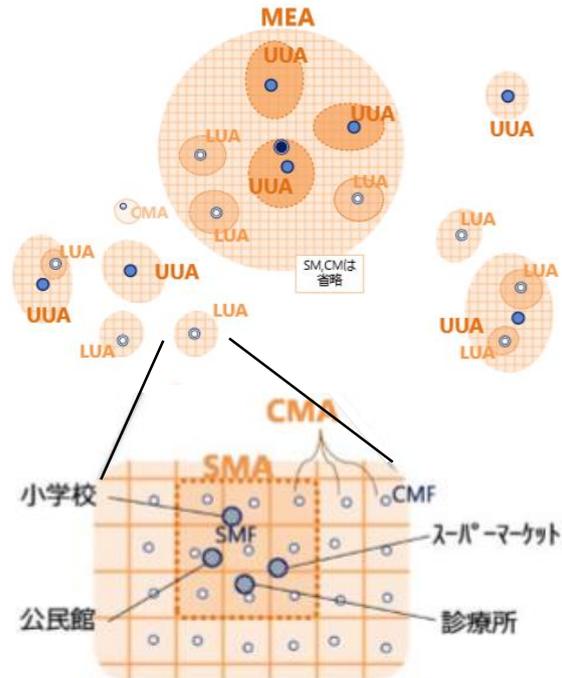


図 2.1.2 拠点領域の構成

一方で、厳しい財政状況の中、ある生活拠点において必要とする施設をフルセットで持つことはコストパフォーマンスに見合わない場合も想定される。このような場合は、周辺に存在する同等の生活拠点がそれぞれの役割分担のもと異なる施設を互いに共用することが重要となる。このような拠点間の関係を「連携」と呼んでいる。

このように、近傍の上位拠点の必要な施設を利用(依存)したり、周辺の同位の拠点と異なる施設を互いに共用(連携)する、拠点間が支え合う関係は、今後地域の持続ある発展を遂げるうえで重要な要素であり、これらは道路をはじめとする交通ネットワークによって支えられている。

2.2 道路の機能と階層区分

2.2.1 拠点間連絡と連絡レベル

拠点と同様に拠点間にもそれぞれの階層に応じた連絡レベルが存在し、依存・連携関係が実現する。一方、拠点領域内にも階層の異なる下位の拠点が複数存在し、これらの間にも連絡レベルに応じた依存・連携関係が存在する。

日常生活や経済活動は、階層の異なる種々の拠点相互間の依存・連携によって営まれる。つまり、拠点にも階層があるように、これらを連絡する拠点間にも階層(連絡レベル)が存在する。

図2.2.1は、表2.1.1に示す拠点間の連絡レベルを表している。ここでは、同じ拠点相互間(連携)をそれぞれの拠点の連絡レベルに応じてレベルⅠ～レベルⅤとして表している。例えば、大都市拠点相互間はレベルⅠである。これに対し、高次都市拠点から大都市拠点といった下位と上位との連絡(依存)は、高次都市拠点相互間と同レベルである(大都市拠点相互間よりも1つ下の)レベルⅡで連絡することが妥当であろう。また、このような下位と上位の連絡は、1つ上だけではなくさらに上位の拠点と直接連絡することもある。

一方、拠点領域内にも階層の異なる拠点が存在する。表2.2.1は、拠点領域内において存在し得る連絡レベルを表している。拠点領域内では1つ下の連絡レベルが最上位となる。また、全ての拠点領域には集落・街区が存在する。これらにも内々トリップが存在するため、1つ下の連絡レベルとしてレベルⅥが加えられている。

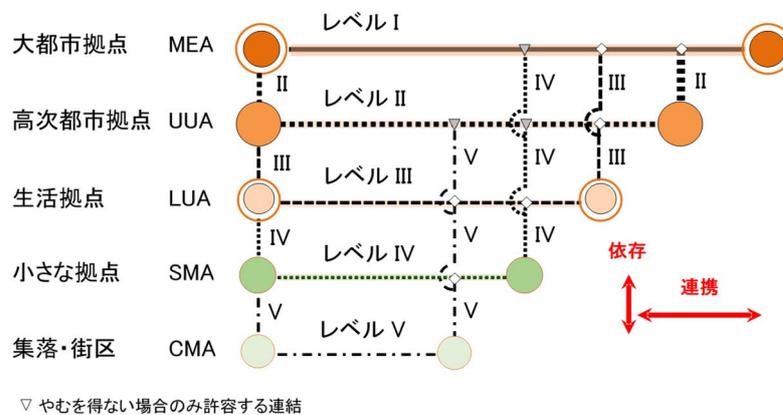


図 2.2.1 拠点間の連絡レベル²⁾

表2.2.1 各拠点領域内に存在し得る連絡レベル

	レベルⅠ	レベルⅡ	レベルⅢ	レベルⅣ	レベルⅤ	レベルⅥ
大都市拠点領域内		○	○	○	○	○
高次都市拠点領域内		△※	○	○	○	○
生活拠点領域内				○	○	○
小さな拠点領域内					○	○
集落・街区内						○

※高次都市拠点には相互補完型が存在する。これらは、それぞれが高次都市拠点となり得る資質を有している場合も少なくない。そのため、図2.2.1におけるレベルⅡの相互・連携を加えている。

2.2.2 拠点間の連絡と目標旅行時間

拠点間の依存・連携を可能とするためには、それらを定められた旅行時間(目標旅行時間)で連絡する必要がある。この目標旅行時間は、それぞれの連絡レベルにより異なるが、関連計画との整合を図りつつ、各地域の特徴に照らして定められるべき値である。

人口減少が進むわが国では、大都市から小さな拠点までの諸機能をコンパクトに集約し、それぞれにストックされた諸機能を互いに効率的に利用(依存, 連携)する, いわゆる「コンパクト+ネットワーク」によって持続可能な社会の実現を目指している。

ここで重要なポイントは、個々の拠点をコンパクトに再編するのと同時に、それら相互間をどの程度の時間で利用できるかということである。これは、拠点間の目標旅行時間を設定することにほかならない。目標旅行時間の達成は、公共交通を含む多様な交通モードによって実現するものであるが、道路(自動車)が担う役割は依然として大きい。

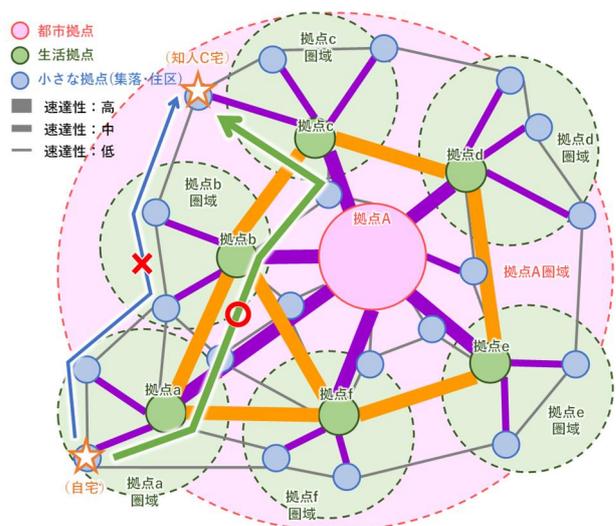
拠点間の目標旅行時間は、上記の点を踏まえれば、各都市圏等の拠点の大きさや配置、地勢的条件などを加味し、地域計画、都市計画などといった各種計画と一体となって地域ごとに定められるべきである。ただし、現状の施設・居住地の配置のままでは、目標旅行時間の達成が困難な場面が少なからず存在することが想定される。このうち、地勢条件など特別な場合はこれを加味して目標旅行時間を補正することも考えられるが、目標旅行時間が達成されるように拠点の集約化と再配置を検討することも重要である。

【コラム 2.2.1】機能階層型道路ネットワークの必要性³⁾

日常生活には、医療や教育、買い物などサービスを提供する拠点施設への移動(依存トリップ)のほか、祖父母宅や知人宅への訪問など特定の人しか利用しない、いわゆる個別施設への移動(基礎トリップ)も存在する。この2種類のトリップを効率的に移動させるためには、図2.2.1に示す上位の拠点間連絡ほど上位の連絡レベルとする機能階層型道路ネットワークの構築が最も有効な方法となる。

たとえば、依存トリップに着目すると、利用するトリップ数が多く、かつサービス圏域が広く移動距離も長い上位の拠点へ向かう道路ほど、移動機能の高い上位の連絡レベルとすることが有効である。いわゆる地方部と都市部とを連絡する放射道路である。

一方、基礎トリップに着目すると、個別施設間を全て移動機能の高い道路で連絡することは現実的ではなく、段階的にトリップを集約させたいうえで、移動機能の高い道路で移動させることが効率的である。言い換えると、隣接する同位の拠点階層間を移動機能の高い上位の連絡レベルの道路で連絡することで、全体の移動効率が向上するということである。これは環状道路に求められる機能のひとつでもある。



2.3 拠点間を連絡する道路の階層

2.3.1 拠点間の連絡レベルと具備すべき交通機能

一般に、拠点間の連絡レベルが高いほど拠点規模が大きく距離も長いため、より高い移動機能が要求される。反対に連絡レベルが低いほど沿道出入機能が要求される。すなわち、拠点の連絡レベルと具備すべき交通機能には一定の関係がある。

交通機能には移動機能と沿道出入機能があり、それらはトレードオフの関係にある。このため、交通機能は以下の3つのタイプに分類することができる。

- ①高い旅行速度を有し、高い移動機能を期待するタイプ
- ②高い旅行速度は必要とせず、むしろ多くの道路や沿道施設と接続し沿道出入機能を重視するタイプ
- ③移動機能を有しつつ沿道出入機能とのバランスにも配慮したタイプ

このうち、①については、自動車専用道路と一般道路によって提供されるサービスが異なることは明らかである。また、②については、集落や街区に交通が分散していく場面と集落や街区内の施設に交通が吸収していく場面では同じ沿道出入機能でも提供すべきサービスは自ずと異なる。さらに、住居系・商業系の街区などでは、モールなど歩行者等が主役となった道路があっても良い。以上より、交通機能は表2.3.1に示すA～Fの6種類に分類できる。

表 2.3.1 道路の交通機能の分類

交通機能	提供するサービスの内容
A	高い旅行速度を有し、高い移動機能を期待 (自動車専用道路タイプ[高規格幹線道路相当])
B	高い旅行速度を有し、高い移動機能を期待 (一般道路タイプ[地域高規格道路相当])
C	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(一般道路タイプ[一般広域道路相当])
D	移動機能よりも沿道出入機能を重視 (集落や街区に交通が分散)
E	移動機能よりも沿道出入機能を重視 (集落・街区内の施設に交通が吸収)
F	旅行速度は低く抑えモールを含む歩行者等の交通機能を重視するレベル

一方で、拠点間の連絡レベルが異なれば期待される交通機能も異なる。交通機能と図2.2.1および表2.2.1で示された拠点間の連絡レベルとの関係は以下のように整理することができる。

(1) 交通機能A, Bと拠点間の連絡レベル

連絡レベルⅠ・Ⅱは、より高次の拠点階層を連絡し距離も長い。そのため、最も高い移動機能が求められ交通機能A(自動車専用道路)が相応しい。一方、連絡レベルⅢは、地方の骨格となるような生活拠点を連絡するものであり、高い移動機能は期待されるものの、連絡レベルⅠ・Ⅱと比べると拠点間距離は長くはなく、必ずしも自動車専用道路で連絡する必要はないものと考えられる。

ただし、当然のことながら、連絡レベルⅢにおいても拠点間距離が長い場合は、自動車専用道路での連絡はあり得るし、逆に連絡レベルⅡにおいても拠点間距離が短い場合は、一般道路での連絡もあり得る。

(2) 交通機能Cと拠点間の連絡レベル

連絡レベルⅣは、日常の生活圏を形成するレベルであり、レベルⅢと比べ拠点間距離はさらに短く、旅行速度を向上させても得られる時間短縮効果は必ずしも大きくはないものと推察される。そのため、連絡レベルⅣは交通機能Cとなる。例えば、距離が20km程度の拠点間の場合でも、旅行速度が40km/hと50km/hでは旅行時間は6分程度しか変わらない。信号交差点などでの遅れを考慮すれば、旅行速度の向上はそれほど重要視されない。むしろ、拠点間の距離が比較的短いことを考えれば、副道などによって沿道との出入を統合させるなど移動機能と沿道出入機能とのバランスに一定の配慮が望まれる。

また、郊外部などでは、田畑などを介して小さな拠点や生活拠点が存在しているため、沿道との出入に対して構造的に考慮せずとも実質的に所定の目標旅行速度が実現できている場合もある。これらについても将来的な土地利用を考慮し、必要があれば沿道出入に一定の制約を設けたうえで交通機能Cを満足している道路として考えることもできる。さらに、信号交差点が少なく比較的高い旅行速度が実現している区間では、十分な安全性が確保されていれば、レベルⅢに相当する拠点間連絡にも実質かなうものである。

(3) 交通機能D～Fと拠点間の連絡レベル

連絡レベルⅤ、Ⅵは、それぞれの拠点連絡の特性から交通機能D～Fが該当する。これら道路は低い旅行速度を許容し、沿道施設等との接続のため沿道出入機能を重視すべき道路であるが、この中でも交通機能Fは住居系・商業系などの街区内において歩行者の交通機能を念頭に置いたものであり、ゾーン30などとして旅行速度はむしろ抑制される方策をとるべきものである。

以上のことから、拠点間および拠点領域内の連絡レベルと交通機能との関係は表2.3.2のように整理できる。なお、前述のとおり、連絡レベルⅡにおける交通機能B、連絡レベルⅢにおける交通機能Aは拠点間の距離やトリップ長によってはあり得る対応であり、連絡レベルⅢにおける交通機能Cも地方部において特別な場合はあり得るものと考えられる。

表 2.3.2 拠点間の連絡レベルと期待される道路の交通機能

連絡レベル		交通機能	移動機能					
			沿道出入機能					
			自専道			一般道路		
			A	B	C	D	E	F
レベルⅠ	大都市拠点間		◎					
レベルⅡ	高次都市拠点相互および大都市拠点間 大都市拠点領域内(高次都市拠点間)		◎	○				
レベルⅢ	生活拠点相互および高次都市拠点間 高次都市拠点領域内(生活拠点間)		○	◎	△			
レベルⅣ	小さな拠点相互および生活拠点間 生活拠点領域内(小さな拠点間)				◎			
レベルⅤ	集落・街区相互および小さな拠点間 小さな拠点領域内(集落・街区間)					◎		
レベルⅥ	集落・街区内						◎	△

※◎：理想的，○：拠点間の距離やトリップ長によってはあり得る対応，△：特別な場合においてあり得る対応

2.3.2 拠点間の連絡レベルおよび交通機能と道路の種級区分

拠点間の連絡レベルと交通機能は、ネットワーク特性と交通特性を表現している。そのため、道路構造令に示されている道路の種級区分との対応関係を整理し、その中で道路の階層性を表現することができる。

表2.3.2で示した拠点間の連絡レベルと交通機能との関係は、ネットワーク特性と交通特性を表現するものでもある。ネットワーク特性は、当該道路が担う起終点特性(OD内訳)であり、ネットワーク上の位置づけを示すものである。また、交通特性は、車線数を決定する交通量で表わされるものではなく、本来はトリップ長や旅行速度など通行する移動機能の程度、つまり交通の質である。ちなみに、現況の交通特性に関わるデータはETC2.0プローブデータなどICTの進展とともにその取得が可能となっている。これに基づけば、表2.3.3のように道路構造令⁴⁾で示される道路の種級区分との対応関係を整理することもできる。なお、このような過程において設定された道路の種級区分は、道路の階層性を表現することができる。

ここで、まず考えるべきは「都市部」と「地方部」であるが、拠点間を連絡する道路は地方部に該当し、拠点領域内は諸施設の集積されたまとまりのあるエリアであるため都市部と考えるのが適当と考えられる。ただし、集落内は地方部であり、小さな拠点内や生活拠点内も土地利用状況をみると地方部の方が相応しい場合も少なくない。なお、これに高速自動車国道及び自動車専用道路[以下、自動車専用道路等とする](交通機能A)を加味すれば種級区分を整理できる。

一方、級区分についてみると、地方部では自動車専用道路等の中でもレベルⅠは第1種第1級・第2級、レベルⅡは第1種第2級～第4級が実態とも整合していると考えられる。また、レベルⅢの主たる対応は、一般道路ではあるが、移動機能が期待されるため部分出入制限を可能とする第3種第1級・第2級が相応しい。さらに、レベルⅤ、レベルⅥは高い旅行速度を期待するものではない。レベルⅤでは集落に交通が分散していく状況、レベルⅥでは集落内の施設に交通が吸収されていく状況を考えれば規格の低い第3種第4級や車線という概念のない第3種第5級が対応する。都市部についても、地方部と同様に対応関係を整理することができる。なお、街区内(レベルⅥ)には、歩行者等の交通機能を念頭に置いた交通機能Fが含まれるが、これは道路の区分では主として第4種第4級が該当する。

以上のように交通機能A～Fは、道路の種級区分と対応付けることができる。本ガイドラインではこれ以降、交通機能Aを有する道路を道路階層A、交通機能Bを有する道路を道路階層B、...とそれぞれ位置づけ整理する。

表 2.3.3 拠点間の連絡レベルと道路の区分

連絡レベル	交通機能 (道路階層)	地方部		都市部	
		第1種	第3種	第2種	第4種
レベルⅠ	A	1級, 2級			
レベルⅡ	A, (B)	2級～4級	(1級, 2級)	1級, 2級	(1級)
レベルⅢ	(A), B, (C)	(2級～4級)	1級, 2級, (3級)	(1級, 2級)	1級, (2級)
レベルⅣ	C		3級		2級
レベルⅤ	D		4級, 5級		3級, 4級
レベルⅥ	E, (F)		5級		4級

2.4 道路の性能と目標旅行速度

2.4.1 性能目標としての旅行速度

道路の性能を評価するためには、交通機能に見合った性能目標が必要となる。その際、(目標)旅行速度が最もわかりやすい指標の1つである。各区間の目標旅行速度は、設定した拠点間の目標旅行時間が達成されるように設定する必要がある。

(1) 道路の性能を説明する指標

道路の交通機能である移動機能と沿道出入機能はトレードオフの関係にあり、移動機能の高い道路では高い旅行速度が期待される。一方で、沿道出入機能が期待される道路では、移動機能が相対的に低下し、結果的に低い旅行速度でも許容される。さらに、歩行者の交通機能を重視すべき道路では、むしろ旅行速度の抑制が求められる。以上の点を踏まえると、移動機能や沿道出入機能の程度を問わず、道路の性能(目標)は旅行速度で説明することが合理的である。

ただし、道路階層Fなど歩行者等の交通機能を重視すべき道路では、自動車が主役ではないので、自動車との錯綜に対する安全性、歩行者等の移動のしやすさや景観など交通まちづくりの観点から、集落やこれを構成する街区の状況を踏まえた旅行速度とは違った性能目標を合せて考えておくことも重要である。

(2) 拠点間の目標旅行時間と目標旅行速度との関係

拠点間の目標旅行時間は、交通機能に応じて区間ごとに設定された目標旅行速度によって算出される旅行時間(区間延長／目標旅行速度)の総和が拠点間の目標旅行時間と同程度かそれを下回るように設定する必要がある。さらに、これは対象地域の拠点間すべての組み合わせにおいても達成されなければならない。

これに対し、目標旅行時間を上回る場合は、既定の道路ネットワーク計画、スマートインターの設置や立体化など接続方式の見直しを含めた道路改良計画、道路空間の再配分などの可能性を踏まえ、拠点間を連絡する経路の主要部分を構成する基幹道路を中心に目標旅行速度の見直しを行い、場合によっては交通機能(道路階層)の再設定が必要となる。

一方で、バイパスの整備によって拠点間が高い移動機能で連絡され目標旅行時間が達成できれば、現道はその交通機能をそのまま担保するのではなく、ダウングレードすることもあり得る。これは、単に拠点間の目標旅行時間を担保することのみではなく、土地利用状況などを加味しネットワーク全体を鳥瞰しつつバランスを考えながら交通機能の違いが明確にわかるメリハリの利いた道路の階層化を実現することにもつながる。このようなメリハリのある道路の階層化は、集落・街区や通学路への通過交通問題など、直面している身近な交通問題を解決する有効な対策ともなる。

2.4.2 拠点間の連絡レベルおよび交通機能と目標旅行速度

目標旅行速度は、交通機能として提供する各サービスの程度と実現可能な旅行速度から設定されるべきである。

(1) 交通機能と目標旅行速度

目標旅行速度は、表2.3.2に示す連絡レベルと交通機能との関係の中で、現実も踏まえつつ適切な値を設定する必要がある。また、目標旅行速度は、効率的な移動を可能とすることを意図したものであるが、これによって安全や環境にも大きく影響するものである。そのため、目標旅行速度はより高い値を志向するものでは必ずしもないことに注意が必要である。

一方、高次の拠点領域ほどそこに含まれる施設の数も多く規模も大きい。また、居住人口も多いため面積、密度とも大きくなる。そのため、拠点領域内で移動が完結したとしても、例えば新宿から羽田空港や東京駅までの移動距離は決して短くはなく、高次の拠点領域内においては、都市高速道路のような一定程度の旅行速度(移動機能)を確保した道路の存在が不可欠となる。ただし、それらは高度な沿道土地利用を有しており、出入間隔など移動において一定の制約を受けることとなるため、拠点領域間と同等の連絡レベルであっても期待する交通機能は異なることとなる。

これらを踏まえ、本ガイドラインでは、目標旅行速度を表 2.4.1、表 2.4.2 に連絡レベル、交通機能(道路階層)の別として示している。ここでは、2.3.2 で示した種級区分との対応関係を踏まえ、地方部と都市部で表現し、それぞれ R(Rural)、U(Urban)という記号を付している。また、表中の値は、各交通機能が提供するサービスの内容や実現可能な旅行速度を念頭に示したものである。ただし、その値は実際の適用を考えると 10~20km/h 程度の幅を持った値とするのが妥当と考えられる。さらに、高い移動機能が期待される拠点領域内(都市部)の道路は、上述のような土地利用等の制約の中で、拠点間(地方部)と比べて同じか低い目標旅行速度としている。

表 2.4.1 連絡レベル・交通機能別目標旅行速度(地方部)

連絡レベル		交通機能 (道路階層)	移動機能					
			沿道出入機能					
			自専道			一般道路		
			A _R	B _R	C _R	D _R	E _R	F
レベルⅠ	大都市拠点領域間		◎					
レベルⅡ	高次都市拠点相互および大都市拠点間		◎	○				
レベルⅢ	生活拠点相互および高次都市拠点間		○	◎	△			
レベルⅣ	小さな拠点相互および生活拠点間 生活拠点領域内(小さな拠点間)				◎			
レベルⅤ	集落・街区相互および小さな拠点間 小さな拠点領域内(集落間)					◎		
レベルⅥ	集落内						◎	△
目標旅行速度(km/h)			80～ 120	60～ 80	40～ 60	30～ 40	～30	—

表 2.4.2 連絡レベル・交通機能別目標旅行速度(都市部)

連絡レベル		交通機能 (道路階層)	移動機能					
			沿道出入機能					
			自専道			一般道路		
			A _U	B _U	C _U	D _U	E _U	F
レベルⅠ			—	—				
レベルⅡ	大都市拠点領域内(高次都市拠点間)		◎	○				
レベルⅢ	高次都市拠点領域内(生活拠点間)		○	◎	△			
レベルⅣ	生活拠点領域内(小さな拠点間)				◎			
レベルⅤ	小さな拠点領域内(街区間)					◎		
レベルⅥ	街区内						◎	△
目標旅行速度(km/h)			60～ 80	50～ 60	40～ 50	20～ 40	～20	—

(2) 道路構造要件および接続形式

各階層の道路がそれぞれ目標旅行速度を実現するために必要となる道路構造要件や接続形式の目安を表2.4.3、表2.4.4に示す。

なお、旅行速度は遅れ時間の大きさに影響を受けるため、遅れが生じる交差道路との接続方式には特に留意する必要がある。移動機能が高く、高い旅行速度が求められる道路(道路階層)においては、安易な平面接続は旅行速度という性能の維持を困難にさせ、道路ネットワークの階層性を台無しにしてしまう致命的な問題となる可能性がある。

表2.4.3 交通機能と種級区分・道路構造要件の整理

連絡レベル		← I				→ V					
交通機能(道路階層)		A _R	A _U	B _R	B _U	C _R	C _U	D _R	D _U	E _R ・E _U	
種級区分の目安	第1種	1級	○								
		2級	○								
		3級	○		△*1						
		4級			○						
	第2種	1級		○							
		2級		○							
	第3種	1級			○						
		2級			○						
		3級					○				
		4級							○		
	第4種	1級				○					
		2級						○			
		3級								○	
		4級								○	○
	道路構造要件	車線数	2+1以上	4以上	2以上	4以上	2以上	2以上	1.5~2	2	1
		接続形式	(表2.4.4参照)								
出入制限		完全出入制限		部分出入制限		出入自由					
中央帯の形式		分離	分離	分離*2	分離	非分離	分離*2	非分離	非分離	非分離	
目標旅行速度(km/h)		80-120	60-80	60-80	50-60	40-60	40-50	30-40	20-40	-30/-20	

*1：暫定2車線区間など規制速度80km/h未満の場合。

*2：分離構造が望ましいものの、場合によっては非分離構造でも良い。

【コラム 2.4.1】暫定2車線区間と4車線化

暫定2車線区間はその意義は理解しつつも、規制速度や追い越しの制約などから道路階層A_Rに相当する移動機能を有しているとは言い難い。また、ラバーポールで往復の通行を区分している区間での対向車衝突事故リスクやワイヤロープへの接触事故リスクなど安全面の課題も少なくない。そのため、たとえ高規格道路であっても暫定2車線区間は道路階層B_Rと位置付けることが妥当であろう。なお、暫定2車線区間の4車線化は、移動機能の向上に資する代表的な取り組みのひとつといえ、改善策を検討する際の重要な観点でもある。

表2.4.4 道路階層間の相互接続の可否と接続形式

上位道路 \ 下位道路	完全出入制限 FAC		部分出入制限 PAC		出入自由 N						
	A _R	A _U	B _R	B _U	C _R	C _U	D _R	D _U	E _R	E _U	
FAC	A _R	1	1	1,3	1,3	1,2,3	2,3,4	-	-	-	-
	A _U		1	1,3	1,3		2,3,4	-	-	-	-
PAC	B _R			1,3,8	1,3	2,3,4,8,9	2,3,4,8,9	5	5	-	-
	B _U				1,3	2,3,4,8,9	2,3,4,8,9	5	5	-	-
N	C _R					8,9	8,9	5,6,8,9	5,6,8,9	7	-
	C _U						8,9	5,6,8,9	5,6,8,9	7	7
	D _R							7,8,9	7,8,9	7,8	7,8
	D _U								7,8,9	7,8	7,8
	E _R									7,8	-
	E _U										7,8

※ 表中数字は下表の接続形式番号を示し、赤数字：立体・青数字：不完全立体・黒字：平面を表す。

接続形式	形式番号	接続概要	
		主方向(上位道路)	従方向(下位道路)
立体	1	加減速車線で接続	加減速車線で接続
不完全立体	無信号	加減速車線で接続	無信号交差点で接続
	ラウンドアバウト	加減速車線で接続	ラウンドアバウトで接続
	信号	加減速車線で接続	信号交差点で接続
平面	左折in-左折out ①	加減速車線で接続	-
	左折in-左折out ②	加減速車線なしで接続	-
	無信号	無信号平面交差で接続	
	ラウンドアバウト	ラウンドアバウトで接続	
	信号	信号平面交差で接続	

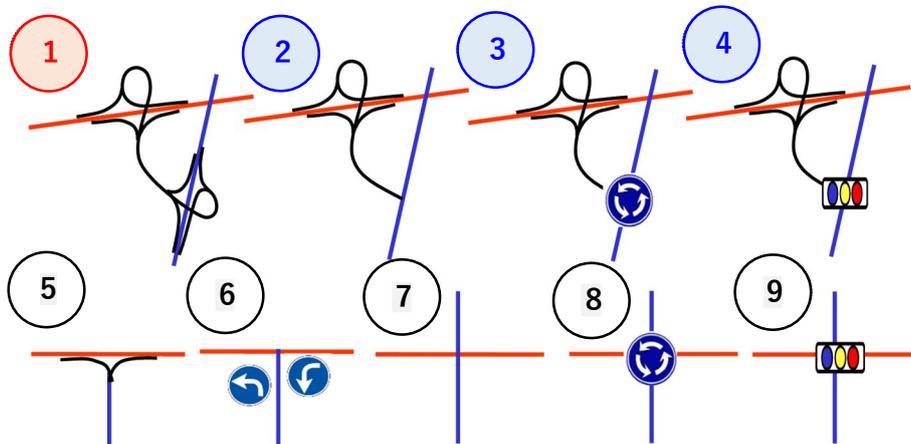


図 2.4.1 道路の接続形式

【コラム 2.4.2】 目標旅行速度と設計速度

道路構造令第2条(用語の定義)において、設計速度は「道路の設計の基礎とする自動車の速度」と定義されているように、道路の幾何構造を検討し決定するための根拠となる速度であり、曲線半径、片勾配、視距のような線形要素の決定にあたり直接関与する(図2.4.1)。

このことは、設計区間において幾何構造として設計速度を最低限保証するものであり、本来であれば設計速度に相当する旅行速度が期待される。しかしながら、実際には信号交差点や沿道との出入により設計速度よりも低い速度となる場合がほとんどである。

設計速度と目標旅行速度とは本質的な意味が異なるものであり、設計速度は設計区間における旅行速度を保障するものではない。

なお、目標旅行速度は、拠点間を構成する道路階層ごとに設定されるものであり、まとまりのある区間を有している。そのため、一部の区間で低い旅行速度区間が存在していても、他の区間で十分な旅行速度が実現されており結果的に区間全体として所定の旅行速度が得られていれば、目標旅行速度は達成されたこととなる(図2.4.2)。

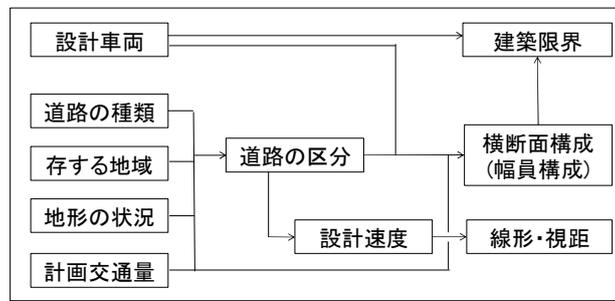


図 2.4.1 道路計画・設計の流れ

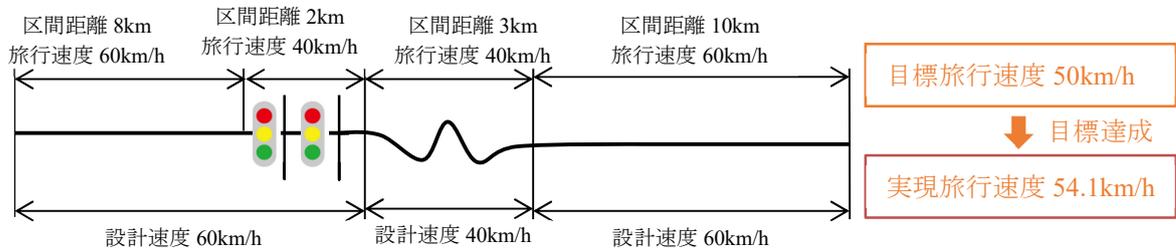


図 2.4.2 複数の設計区間において目標旅行速度が達成されている例

2.5 旅行速度の照査

道路ネットワークが所定の性能を発揮させるためには、各区間の目標旅行速度が実現できているかの性能照査が必要となる。性能には潜在性能と顕在性能がある。

目標旅行速度が確実に達成されるためには、現在実現している旅行速度との対比を行い、必要に応じて何らかの対策を講じていくなど「性能照査」が不可欠となる。

性能照査は、ピーク時に加えて自由走行時の旅行速度という2つの場面で行う必要がある。本ガイドラインでは、自由走行時の旅行速度を道路そのものがもつポテンシャルを示す性能、いわゆる「潜在性能」とする。また、ピーク時の旅行速度を一定の交通需要が存在するなかでの性能、いわゆる「顕在性能」と位置付ける。

まず重要なのは、自由走行時の旅行速度において目標旅行時間を達成できなければ、ピーク時の議論以前にネットワーク構成や道路構造そのもののあり方を見直す必要があるということである。そのため、性能照査にあたっては、交通需要を考慮しない道路の「潜在性能」照査を最初に行うことが重要となる。なお、それぞれの性能照査において性能目標が達成されない場面とそれらの主な原因は、以下のとおりである。

①潜在性能照査：夜間や非混雑時等の自由走行時においても目標が達成されていない。

(主な原因)

- ・ 必要な道路階層の不足…道路ネットワークそのものに高い旅行速度を実現する道路階層が不足している。
- ・ 目標旅行速度を担保しない不適切な道路構造…道路階層に見合った接続形式や道路構造等となっておらず、本来有している移動機能が十分発揮できていない。

②顕在性能照査：自由走行時には目標が達成できているものの、ピーク時（混雑時）は目標が達成されていない。

(主な原因)

- ・ 交通容量の不足…交通需要に応じた交通容量が確保できておらず、交通集中にともなう交通渋滞・混雑が発生し旅行速度の低下・遅れが生じている。
- ・ 利用特性に応じた道路構造・交通運用の対応欠如…生活道路や沿道施設への出入り、バス停・荷捌きといった停車車両の影響等により交通の流れが悪くなり、旅行速度の低下が生じている。

2章の参考文献

- 1) 国土交通省：国土のグランドデザイン2050 ～対流促進型国土の形成～，2014.7.
- 2) (一社)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 最終成果報告書，2015.8.
- 3) 内海泰輔，喜多秀行，浜岡秀勝，吉岡慶祐：トリップ発着地点に着目した階層型道路ネットワークの考え方の再整理，土木計画学研究・講演集 Vol.66, 2022.
- 4) (公社)日本道路協会：道路構造令の解説と運用，2021.3.

3. 道路ネットワークの性能照査

3.1 性能照査の概要

3.1.1 適用範囲と評価指標

本ガイドラインでは、生活拠点以上の拠点間を連絡する広域的な道路ネットワークを対象とし、拠点間の旅行時間もしくは各道路区間の旅行速度を用いて交通性能を照査する手法を概説する。

本ガイドラインで対象とする道路ネットワークの連絡レベルは、医療や商業、教育など日常生活に必要な一定の都市機能が集積している大都市拠点や高次都市拠点、生活拠点以上の都市および拠点施設を連絡する広域的なものである。主に対象とする拠点および道路ネットワークは、各地域の広域道路ネットワーク計画で定められている拠点(都市、港湾・空港)や、それらを連絡する路線(高規格道路、一般広域道路、構想路線)である。なお、各拠点の概要と連絡レベルとの関係性については表2.1.1や図2.2.1、表2.2.1のとおりである。

また、評価指標は、拠点間を連絡する際の最も基本的な交通性能である拠点間の旅行時間、もしくは拠点間を連絡する経路上の各道路区間の旅行速度とする。

表 3.1.1 本ガイドラインの適用範囲

連絡レベル		交通機能 (道路階層)	移動機能			沿道出入機能		
			自専道			一般道路		
			A	B	C	D	E	F
レベルⅠ	大都市拠点間		◎					
レベルⅡ	高次都市拠点相互および大都市拠点間 大都市拠点領域内(高次都市拠点間)		◎	○				
レベルⅢ	生活拠点相互および高次都市拠点間 高次都市拠点領域内(生活拠点間)		○	◎	△			
レベルⅣ	小さな拠点相互および生活拠点間 生活拠点領域内(小さな拠点間)				◎			
レベルⅤ	集落・街区相互および小さな拠点間 小さな拠点領域内(集落・街区間)					◎		
レベルⅥ	集落・街区内						◎	△

※◎：理想的，○：拠点間の距離やトリップ長によってはあり得る対応，△：特別な場合においてあり得る対応

3.1.2 性能照査の流れ

道路ネットワークの交通性能は、対象とする拠点間の関係性等より拠点間を連絡する際の性能目標を設定したうえで、拠点間連絡経路の「潜在性能」とそれを構成する道路区間の「顕在性能」の2段階で照査することを基本とする。

(1) 拠点間連絡の「性能目標」等の設定 [図3.1.1 A]

拠点間の連絡性能を照査するため、既存の関連計画や対象とする拠点の位置づけ・有する機能、人やモノなど拠点間相互の交流の実態、「依存」や「連携」といった2拠点間の関係性などをもとに、拠点間を連絡する際の目標とする旅行時間(以下、目標旅行時間)を性能目標として設定する。また一方で、これら2拠点間を連絡する現状の経路を抽出したうえで、種級区分や道路構造要件等をふまえ、インター間や主要な交差点間といった道路区間ごとに道路階層を設定する。なお、経路の設定にあたっては、各地域の拠点配置や広域道路ネットワーク計画、事業路線等に留意することが望ましい。

(2) 性能照査 [図3.1.1 B]

設定した2拠点間の目標旅行時間や各道路区間で設定した道路階層の目標旅行速度を性能目標とし、拠点間連絡経路や各道路区間で実現している旅行時間および旅行速度により交通性能を照査する。なお、本ガイドラインでは、拠点間連絡経路とインターや主要な交差点間などそれを構成する道路区間の2段階で交通性能を照査することを基本とする。ただし、拠点間の道路ネットワーク整備を検討する際には前者のみ、道路の事業評価のように特定区間のみを対象とする場合には後者のみ、といったように道路事業の段階に応じてどちらか一方の照査のみを行うことも考えられる。

まず、対象とする連絡経路がそもそも拠点間の目標旅行時間を達成できる適切な構成となっているかどうか道路インフラとしてのポテンシャル(潜在性能)を評価する。具体的には、連絡経路を利用した際の旅行時間を算出し、目標旅行時間と比較する。その結果、算出した旅行時間が目標旅行時間を大幅に超過する場合には、道路階層Aや道路階層Bのような高い移動機能を有する道路が不足していることが考えられ、道路階層の再設定も含め道路ネットワーク構成の観点から改善策を検討することが必要となる。なお、ここでは、道路ネットワークとしてのポテンシャル(潜在性能)を評価するため、できる限り交通要因によって生じる遅れを取り除いた状態、いわゆる自由走行時の旅行速度で照査することが望ましい。そのため、照査対象とする旅行時間は夜間など交通量が少ない「閑散時」のものとする。

次に、各道路階層の目標旅行速度と実際の旅行速度等をもとに、各道路区間の交通性能を照査し、当該区間の道路構造や交通運用の妥当性を確認する。仮に目標旅行速度を下回る場合には、交差方法や車線数・車線運用の見直し、信号制御の改善といった道路構造や交通運用の観点から改善策を検討することが求められる。ここでは、他の交通等が存在するような一定の交通需要がある場合においても求められるパフォーマンス(顕在性能)が発揮できるよう、平日の朝夕や休日のピーク時間など各道路区間の道路の利用実態や交通特性等を勘案して照査対象とする時間(以下、設計対象時間)を定め、その際の旅行速度で照査する。なお、検討した改善策については後述する性能曲線によりその妥当性を検証するものとする。

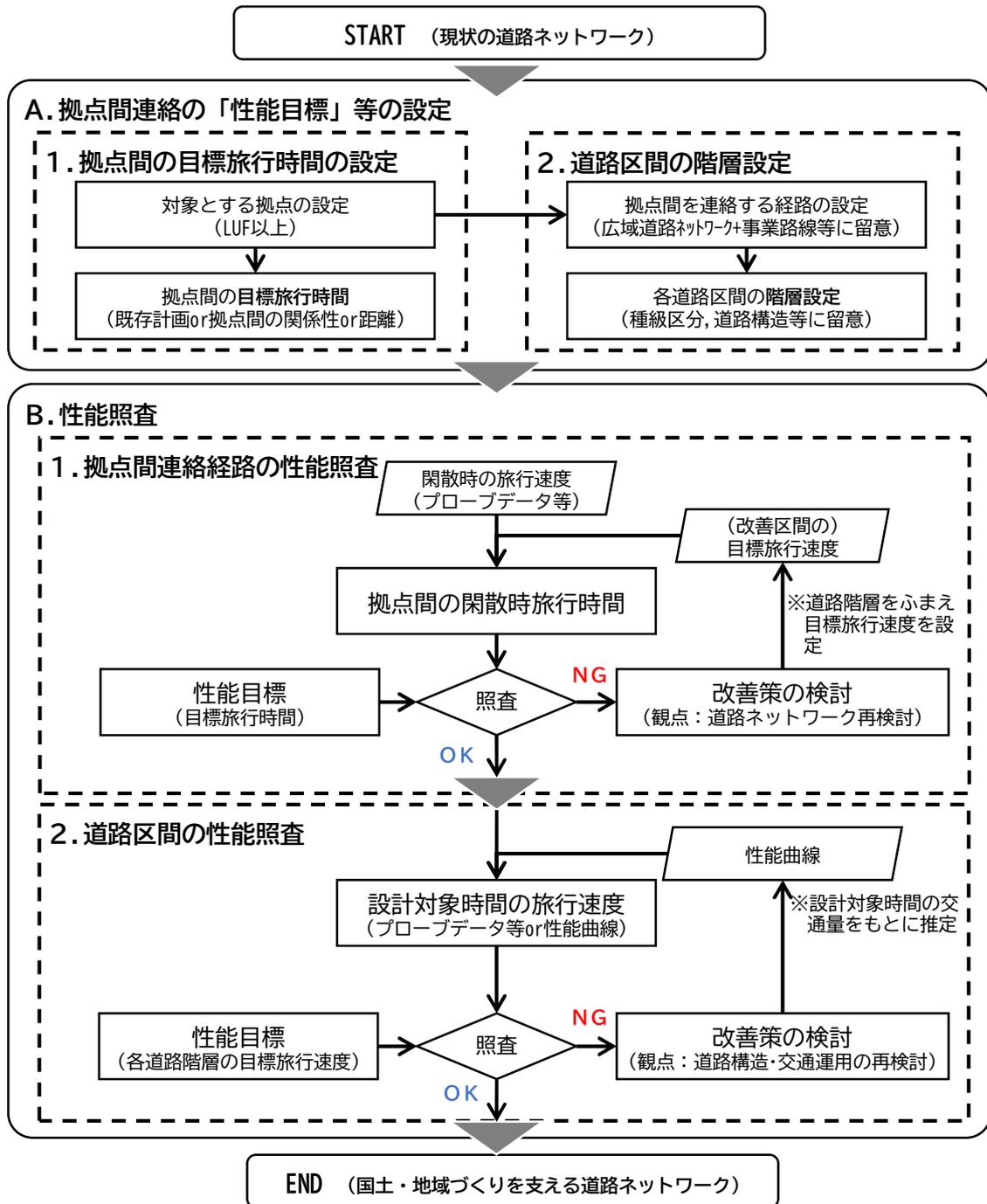


図3.1.1 性能照査の流れ

3.1.3 性能曲線とは

構想・新規道路など実際の旅行速度が観測できない道路では、時間交通量-旅行速度の関係を適用することで旅行速度を推定することができる。本ガイドラインではこの関係を「性能曲線」と呼ぶ。

拠点間の連絡経路や道路区間の交通性能を照査した結果、万一、性能目標を達成できていない場合には、構想・新規道路の整備や道路構造・交通運用の見直しなど改善策を検討することとなるが、その際、改善策の妥当性を照査するために、改善時の旅行速度を推定する必要がある。本ガイドラインでは時間交通量と旅行速度の関係をを用いて旅行速度を推定する手法を中心に交通性能の照査の流れを概説する。なお、本ガイドラインではこの時間交通量と旅行速度の関係を「性能曲線」と呼ぶ。

性能曲線の基本的な形状を図3.1.2に示す。一般に旅行速度は交通量0[台/h]のとき最大となり、交通量が増加するにつれ低下する。これは、交通量が少ないときには他車の影響が小さく自由に走行できるのに対し、交通量が増加するにしたがい前方の低速車など他車の影響を受け速度が低下するためである。

本性能曲線を用いることで、設計対象時間の交通量から旅行速度を推定することができる。なお、本ガイドラインにて用いる性能曲線の詳細は3.4.1に、その適用方法については3.4.2にそれぞれ詳述する。

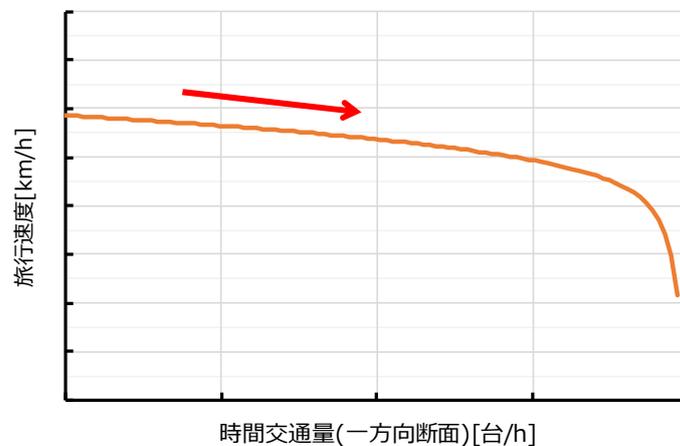


図3.1.2 時間交通量-旅行速度関係図(イメージ)

3.2 拠点間連絡の「性能目標」等の設定

3.2.1 拠点間の目標旅行時間の設定

まず、都市の位置づけや施設の機能等をもとに地域の拠点とその階層を定める。そのうえで、拠点間の関係性や既存の関連計画等を参考に対象とする2つの拠点間の目標旅行時間を設定する。

(1) 対象とする拠点の設定

2.1で述べた「拠点の概念」を参考に、広域道路ネットワーク計画をはじめ道路ネットワーク計画を検討する地域の起点および終点となるような拠点とその階層を設定する。このとき、拠点階層については、都市の位置づけ等から設定することが望ましい。仮に対象とする拠点の位置づけ等が明確でない場合は、表2.1.1で示した「拠点階層と有する拠点施設の関係」を参考に設定してもよい。

なお、通常、都市には複数の拠点施設が存在する。そのなかでも市役所や駅など当該都市を代表する拠点施設を選定し、それを拠点として位置づける。

(2) 拠点間の目標旅行時間

設定した拠点とその拠点階層の関係性を踏まえつつ、広域道路整備基本計画等にて示されている時間交通圏構想や、高規格幹線道路の路線要件であるインターからの1時間カバー圏といった既存の関連計画^{たとえば1)~2)}を参考に拠点間の目標旅行時間を設定する。なお、関連計画が存在しない場合は、人々の行動パターンや生活圏、各拠点階層に向かう目的等を考慮し合理的な値となるよう目標旅行時間を設定したり、移動距離と旅行時間の実態等を参考に実現可能な旅行速度をふまえて設定してもよい。

【コラム 3.2.1】既存計画の拠点と拠点階層の対応関係

新広域道路交通計画をはじめ様々な既存計画において拠点が設定されている。ここでは、参考までに新広域道路交通計画と定住自立圏構想において示されている拠点と、本ガイドラインで提示している拠点階層との対応関係を整理する。なお、これはあくまでも一般論であり、政策決定者が各地域の実態に応じて設定することが望ましい。

■ 新広域道路交通計画

表3.2.1 新広域道路交通計画に基づいた拠点と拠点階層の整理例

拠 点		拠点階層(表2.2.1参照)
広 域 交 通 の 拠 点 と な る 圏 域 ・ 都 市	三大都市圏の政令指定都市(東京、名古屋、大阪)※	大都市拠点領域MEA
	東京都以外の東京圏(埼玉県、千葉県、神奈川県)の県庁所在地	高次都市拠点領域UUA
	中枢中核都市(政令指定都市)	高次都市拠点領域UUA
	中枢中核都市(中核都市)	高次都市拠点領域UUA
	中枢中核都市(政令指定・中核都市以外)	高次都市拠点領域UUA
	連携中枢都市圏における指定・中核都市	高次都市拠点領域UUA
	定住自立圏における中心都市	(表3.2.2参照)
重 要 な 空 港 ・ 港 湾	2次生活圏中心都市	生活拠点領域LUA
	拠点空港(国際・国内の空港輸送網の拠点となる空港)	大都市拠点領域MEA
	その他ジェット空港	高次都市拠点領域UUA
	国際拠点港湾	大都市拠点領域MEA
	重要港湾	高次都市拠点領域UUA
	コンテナ取扱駅(鉄道コンテナ輸送とトラック輸送との間の載せ替え拠点)	高次都市拠点領域UUA
	代表駅(新幹線駅のぞみ、中枢中核都市の乗降客数の多い駅)	大都市拠点領域MEA
代表駅(新幹線駅ひかり、中枢中核都市以外の乗降客数の多い駅)	高次都市拠点領域UUA	

表3.2.2 定住自立圏構想に基づいた拠点と拠点階層の整理例

拠 点		拠点階層(表2.2.1参照)	
定 住 自 立 圏	中心都市	・人口10万人以上の都市(東京23区が特別区)の市役所等	大都市拠点領域MEA
		・人口10万人以上の都市が周辺にない人口5～10万人都市の市役所等	高次都市拠点領域UUA
		・北海道支庁所在都市	生活拠点領域LUA
	連携する近隣市町村	・中心市への通勤通学率10%以上の市町村の市役所等 ・中心市と共生の協定を結んだ市町村の市役所等	小さな拠点領域LUA

【コラム 3.2.2】 目標旅行時間の設定にあたっての参考

拠点間の目標旅行時間を設定する際には、当該地域の既存計画等を参考に設定することが望ましい。しかし、参考となる計画が存在しない場合もある。その場合には、人々の行動パターンや生活圏、各拠点階層に向かう目的等を考慮し目標旅行時間を設定することが考えられる。また、移動距離と旅行時間の実態等を参考にすることも有効な方法の一つである。

表3.2.3は、ドイツの指針RINを参考に整理された①個別施設から各拠点施設までや、②同一階層の隣接する拠点施設間の目標旅行時間の設定(案)である。なお、これらは経験的に仮設定されたものである。我が国では地勢条件等の関係でたとえ同一の拠点階層間であっても拠点間距離が長くなる場合が存在し、拠点階層に応じて一律に目標旅行時間を定めることが難しい。そのため、これらを参考にしつつ各地域の特性に応じて合理的な値となるよう設定することが望ましい。

表3.2.3 目標旅行時間の設定(案)³⁾

連絡レベル	拠点階層		目標旅行時間	
			①個別施設から拠点*まで	②同一階層の直近拠点*まで
I	大都市拠点 MEC		≤3.0h (3.5h)	≤3.0h
II	高次都市拠点 UUC	完結型	≤1.0h (2.5h)	≤1.5h
		依存・連携型		≤1.0h
III	生活拠点 LUC		≤30min (45min)	≤45min
IV	小さな拠点 SMC		≤15min (30min)	≤20min
V・VI	集落・住区 CMC		徒歩圏内	徒歩圏内

*代表拠点施設を拠点(Center;代表点)として評価する。()内は山地部集落などで目標旅行時間達成が困難な場合の特例値。

図3.2.1は、我が国の拠点間(市役所)連絡距離と総旅行時間の実態と、平均旅行速度との関係性を整理したものである。生活拠点間の多くは連絡距離が20km以内であり30分程度で連絡できているが、連絡距離が50km以上の拠点間も存在しておりこれらを30分で連絡することは物理的に難しいことがわかる。一方、旅行速度をみると、連絡距離20kmまでは旅行速度40km/h未満(旅行速度40km/hを示す線よりも上)であるが、距離が長くなるにつれ旅行速度が向上する傾向がみられる。たとえば、連絡距離50km程度であれば旅行速度60km/hで連絡でき、さらに距離が長くなると旅行速度70~80km/hで連絡可能な拠点間も存在する。これは距離が長くなるにつれ移動機能の高い道路が基幹道路となるためである。つまり、道路階層を適切に組み合わせることで拠点間の旅行速度を向上させることができる。これら実態をふまえて拠点間の連絡距離と実現可能な旅行速度との関係より目標旅行時間を設定することが重要である。

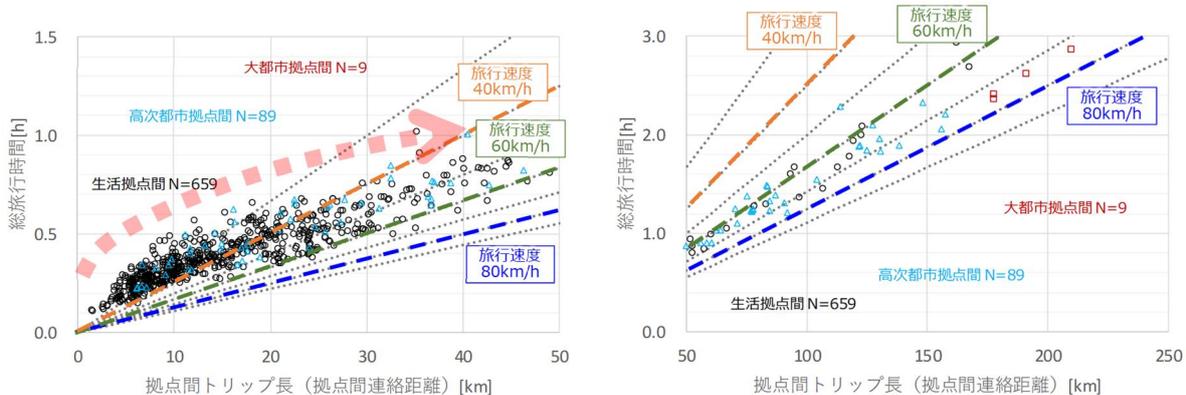


図3.2.1 我が国における拠点間連絡距離と総旅行時間の実態⁴⁾

3.2.2 各道路区間の階層設定

まず、「広域道路ネットワーク計画」等を踏まえつつ、対象とする拠点間を連絡する現状の経路を選定する。そのうえで、種級区分や道路構造要件等をもとに各道路区間の道路階層を設定する。

(1) 拠点間を連絡する経路の設定

対象とする2拠点間を連絡する現状の経路を設定する。設定にあたっては、2.3で述べた「拠点間を連絡する道路の階層」を踏まえ道路階層C以上の移動機能の高い道路を基本とする。また、ETC2.0プローブデータ等の交通ビッグデータやインターネット上のルート検索システム等を活用し実際の利用状況を確認するとともに、各地域の広域道路ネットワーク計画、事業路線等との整合を図ることが望ましい。そのほか2拠点間にある他の拠点の配置等にも留意する。なお、対象とする拠点が道路階層Cから離れている場合は、これらへのアクセス・イグレス道路として道路階層Dの利用も考えられる。

(2) 各道路区間の階層設定

拠点間の連絡経路上のインター間や主要な交差点間といった道路区間ごとに道路階層を設定する。その際には、2.3の表2.3.3「拠点間の連絡レベルと道路区分」や2.4の表2.4.3「交通機能と種級区分・道路構造要件の整理」などを参考にするとよい。また、あわせて各道路区間の目標旅行速度の目安(目標旅行速度の範囲)も確認しておく。

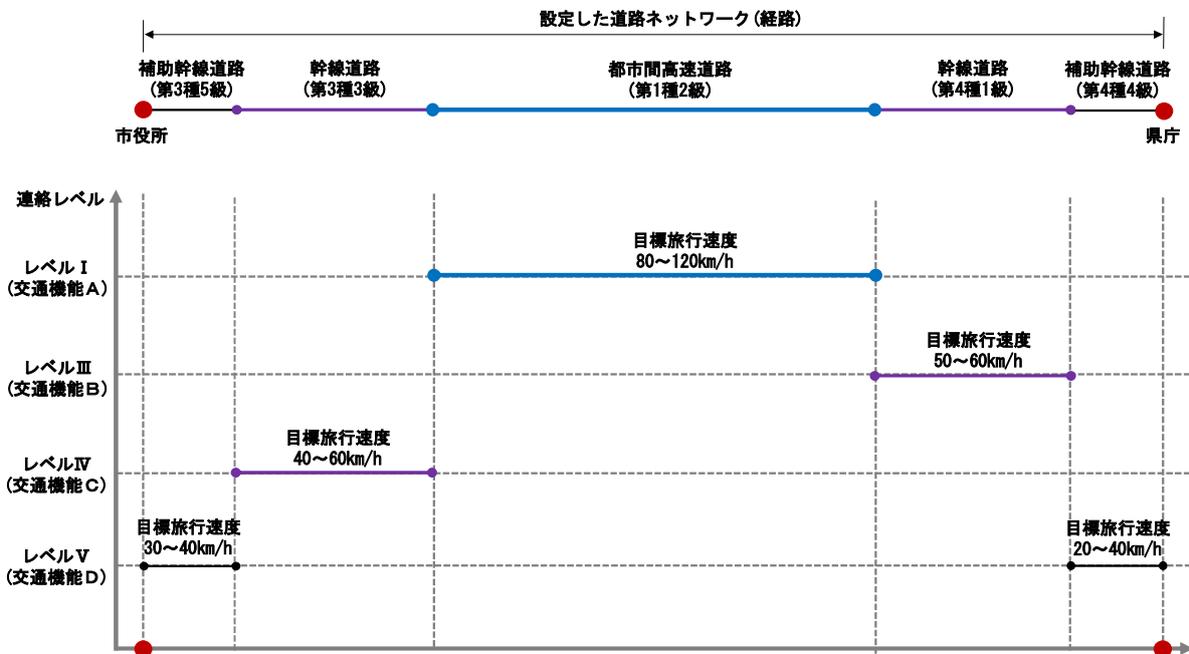


図3.2.3 道路区間の階層設定イメージ

3.3 性能照査の手順

3.3.1 拠点間連絡経路の性能照査

道路ネットワークとしてのポテンシャル(潜在性能)を評価するため、他の交通の影響が少ない閑散時の交通状況をもとに拠点間の目標旅行時間の達成状況を照査する。目標が達成できない場合は、各道路区間の道路階層や目標旅行速度を確認したうえで、道路ネットワーク構成の再検討も含め改善策を検討する。

(1) 拠点間の閑散時旅行時間

道路ネットワークとしてのポテンシャル(潜在性能)を評価するため、他の交通の影響を受けない状況での目標旅行時間の達成状況を照査する。具体的には、設定した経路における閑散時の旅行時間を導く。閑散時旅行時間としては、旅行速度の実走行調査やプローブデータ等の交通ビッグデータ、公開されている一般データ・既存調査結果の活用等が挙げられる。なお、公開されている一般データのうち「全国道路・街路交通情勢調査」の非混雑時旅行速度の活用も考えられるが、これはあくまでも昼間における非混雑時であり、交通量が多く存在する可能性もある。そのため、交通量等を確認したうえで注意して活用することが必要である。

(2) 性能照査

拠点間の目標旅行時間と閑散時旅行時間とを比較し、性能目標の達成状況を照査する。その結果、政策決定者等が許容できないほど乖離が生じている場合には改善策を検討する。

(3) 改善策の検討

改善策を検討する際の視点としては、大きく①.道路ネットワーク構成の再検討と、②.各道路区間の構造要件や接続形式・間隔の見直し、の2つが挙げられる。このとき、3.2.2にて設定した各道路区間の道路階層とその目標旅行速度を活用するとよい。

たとえば、各道路区間の目標旅行速度によって算出される拠点間の旅行時間が目標旅行時間を大幅に超過する場合には、2.3で述べた「拠点間を連絡する道路の階層」を参考に、連絡経路上の道路区間の道路階層を見直し、基幹道路やアクセス/イグレス道路の交通性能を向上させることが必要となる。

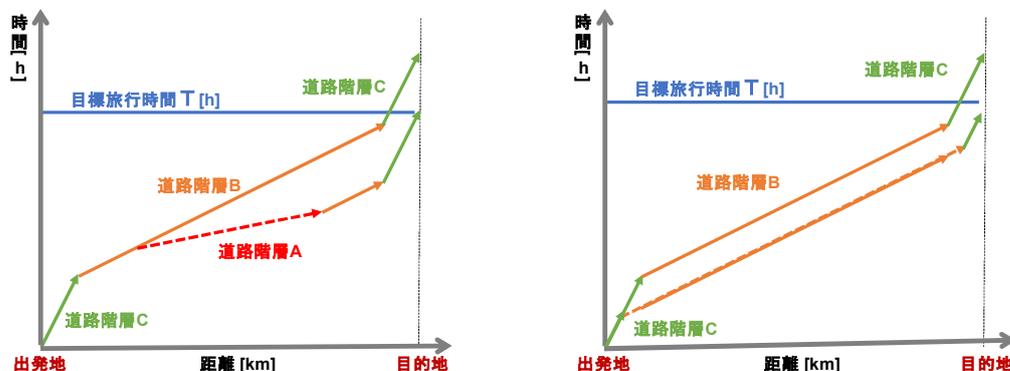


図3.3.1 道路ネットワーク構成の再検討イメージ

(左：基幹道路の交通性能の向上，右：アクセス・イグレス道路の交通性能向上[基幹道路の延伸])

なお、地勢条件などにより、道路では目標とする旅行時間では拠点間を連絡できない状況もありうる。そのような場合には、目標旅行時間が達成されるよう拠点を再配置するという観点からの対策検討も必要である。

一方、目標旅行時間を達成している場合は、道路ネットワークの構成自体は問題ないと考えられる。目標旅行速度と閑散時旅行速度との乖離が大きい道路区間に着目し、接続形式・間隔、信号制御といった構造要件や交通運用の見直しの観点から旅行速度の向上策を検討する。なお、3.4にて詳述する性能曲線を適用することで、改善に向けた道路構造や交通運用等の目標達成に向けて必要となる要件を整理することができる。

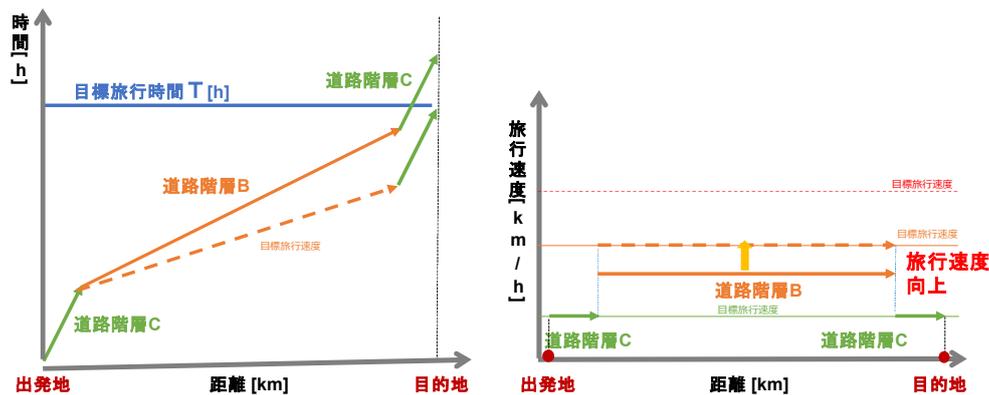


図3.3.2 構造要件や接続形式・間隔等の見直しによる旅行速度向上イメージ

このほか、連絡経路のなかでも特に高い移動機能が期待され、経路の主要部分を構成する基幹道路においては、隣接する区間の道路階層の連続性もあわせて確認する。仮に、2階層以上の乖離があるなど不連続な区間が存在する場合は、連続性が保てるよう道路階層の設定を見直すことが望ましい。

(4) 改善策をふまえた性能照査

最後に、検討した改善策の妥当性を検証するため、改善後に想定される拠点間の旅行時間を算出し照査する。具体的には、改善策を検討した道路区間に対して、新たに設定した道路階層の目標旅行速度をもとに旅行時間を算出し、その他の既存の道路区間の閑散時旅行時間と合わせて拠点間の旅行時間とする。

【コラム 3.3.1】 拠点間経路の道路階層構成と旅行時間の関係

拠点間経路の基幹道路の利用割合とその際の旅行時間の目安を連絡距離と旅行速度の関係から試算した結果である。道路ネットワーク構成の見直しを行う際の目安とされたい。

たとえば、距離100kmの拠点間を90分以内で連絡するためには、連絡経路の8割以上を道路階層Aとするか、6割以上を道路階層Aとしたうえで残り区間を道路階層Bとなるよう道路ネットワークを計画することが必要である。もし既存の道路ネットワークで90分以内に連絡できない場合には、連絡経路の道路階層の構成を確認し、本試算結果を参考に必要に応じて道路階層の見直しを検討すべきである。

表3.3.1 基幹道路の利用割合別の拠点間連絡距離と旅行時間の関係

	拠点間連絡距離 (km)	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6	ケース7	ケース8	ケース9
拠点間 旅行時間 (分)	30	30.0	31.3	32.6	33.0	36.0	36.4	38.1	39.9	45.0
	40	36.0	37.8	39.6	40.2	44.4	45.0	47.4	49.8	57.0
	50	42.0	44.3	46.6	47.4	52.8	53.6	56.7	59.7	69.0
	60	48.0	50.8	53.7	54.6	61.2	62.1	65.9	69.7	81.0
	70	54.0	57.3	60.7	61.8	69.6	70.7	75.2	79.6	93.0
	80	60.0	63.9	67.7	69.0	78.0	79.3	84.4	89.6	105.0
	90	66.0	70.4	74.7	76.2	86.4	87.9	93.7	99.5	117.0
	100	72.0	76.9	81.8	83.4	94.8	96.4	102.9	109.5	129.0
	150	102.0	109.5	116.9	119.4	136.8	139.3	149.2	159.2	189.0
	200	132.0	142.0	152.1	155.4	178.8	182.1	195.5	208.9	249.0
基幹道路 利用割合	道路階層A (100km/h)	100%	80%	60%	80%	60%	0%	0%	0%	0%
	道路階層B (70km/h)	0%	20%	40%	0%	0%	100%	80%	60%	0%
	道路階層C (50km/h)	0%	0%	0%	20%	40%	0%	20%	40%	100%

試算条件1：イグレス+アクセス道路を5kmとし、残りは基幹道路を走行するものとする。

試算条件2：イグレス+アクセス道路の旅行速度は20km/hとする。

3.3.2 道路区間の性能照査

一定の交通需要が存在する交通状況下においても求められるパフォーマンス(顕在性能)が発揮できるよう、各道路区間における設計対象時間の目標旅行速度の達成状況を照査する。目標が達成できない場合は、交差点の立体化、信号制御の見直しなど道路構造や交通運用の観点から改善策を検討する。

(1) 設計対象時間の旅行速度

一定の交通需要が存在する交通状況下においても、拠点間の目標旅行時間が達成できるよう、道路区間ごとに設定した目標旅行速度の達成状況を照査する。具体的には、道路区間ごとに設計対象時間を定め、その際の旅行速度と目標旅行速度とを比較する。なお、設計対象時間は、平日の朝夕や休日のピーク時間など各道路の利用実態や交通特性等を勘案したうえで政策決定者が設定する。

設計対象時間の旅行速度は、既存道路であれば、実走行調査やプローブデータ等の交通ビッグデータ、公開されている一般データ・既存調査結果等を活用し確認する。一方、新規道路であれば、計画交通量(AADT)と設計対象時間の時間係数等を組み合わせることで推計される設計時間交通量をもとに性能曲線を用い旅行速度を推定する。

(2) 性能照査

各道路区間の目標旅行速度と設計対象時間の旅行速度とを比較し、性能目標の達成状況を照査する。その結果、政策決定者等が許容できないほど乖離が生じている場合には改善策を検討する。

(3) 改善策の検討

道路区間の旅行速度を上げる改善策は、たとえば平面交差点の立体化やマイナー交差点の集約、または信号制御の見直し等が考えられる。なお、3.4にて詳述する性能曲線を適用することで、改善に向けた道路構造や交通運用等の目標達成に向けて必要となる要件を整理することもできる。

(4) 改善策をふまえた性能照査

検討した改善策の妥当性を検証するため、性能曲線を用い改善後の設計対象時間における旅行速度を照査する。

3.4 性能曲線とその適用方法

3.4.1 本ガイドラインで用いる性能曲線

交通流の中断の有無をはじめ規制速度や道路構造・交通運用など旅行速度を照査する道路の特徴を整理したうえで、「自専道等」または「一般道」の性能曲線を適用する。

(1) 性能曲線の種類

アクセスコントロール等が行われ交通流が中断されない「自専道等」と、信号交差点等のように交通制御による停止が伴い交通流が中断される「一般道」では、時間交通量と旅行速度の関係を示す性能曲線の特徴が異なる。そのため、原則、本ガイドラインでは、自専道等と一般道とで異なる性能曲線を適用する。なお、性能曲線は、改善策により渋滞が発生しない交通状況を対象に用いることから非渋滞領域のみとする。

(2) 自専道等の性能曲線⁵⁾

交通流の中断が生じない自専道等では、交通量0[台/h]のときの旅行速度を規制速度とし、交通量の増加とともに旅行速度が単調に減少するものとする。ただし、旅行速度は規制速度を超過しないものとするため、片側2車線(80km/h)などのように実勢速度が規制速度を上回るような道路では性能曲線が単調減少ではなく、水平に推移する。

規制速度別、車線数別の性能曲線の関係式を式(3.1)～(3.5)に示す。

$$V_{1-70} = 70 \quad (0 \leq q \leq 800) \quad (3.1)$$

$$V_{2-80} = 80 \quad (0 \leq q \leq 3,300) \quad (3.2)$$

$$V_{2-100} = -6.06 \times 10^{-3} \times q + 100 \quad (0 \leq q \leq 3,300) \quad (3.3)$$

$$V_{3-100} = -4.00 \times 10^{-3} \times q + 100 \quad (0 \leq q \leq 5,000) \quad (3.4)$$

$$V_{3-120} = -8.00 \times 10^{-3} \times q + 120 \quad (0 \leq q \leq 5,000) \quad (3.5)$$

ここに、 V_{n-v} ：片側 n 車線の規制速度 v の自専道等の旅行速度

q ：時間交通量[台/h]

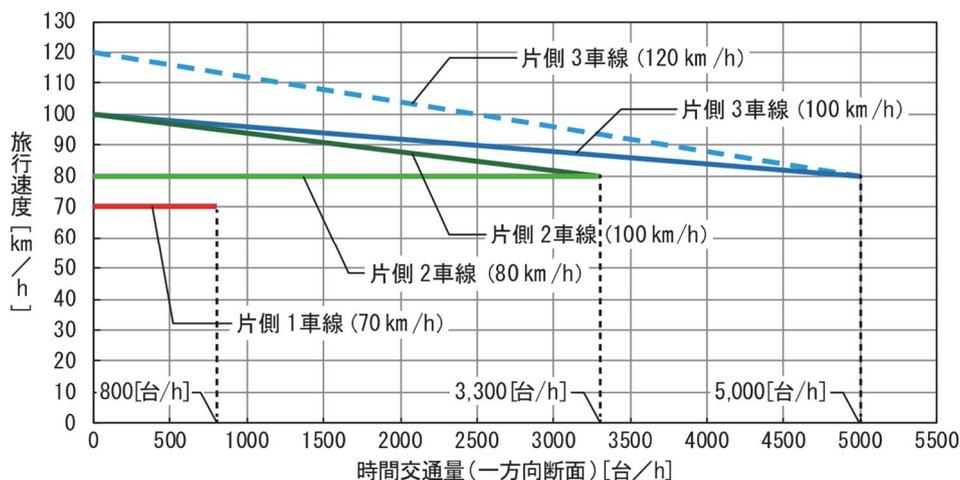


図 3.4.1 自専道等の性能曲線

(3) 一般道の性能曲線⁶⁾

交通流が中断される一般道では、区間内の単路部の旅行時間と信号交差点での待ち時間を組合せた区間の旅行速度を推定する性能曲線を用いる。

本式は、道路構造等に起因する単路部の旅行時間の項と交通運用及び交通状況に起因する交差点での待ち(遅れ)時間の項が明確に分かれており、道路構造と交通運用の影響を考慮することができる。これにより、たとえ交通量 1 [台/h]の自由走行時であっても信号交差点での停止による旅行速度の低下を推定することができる。

$$v_s(q) = \frac{1}{\frac{1}{v} + D_s \cdot \left\{ \frac{(1-g)^2}{2(1-g \cdot q/c)} C + \frac{(q/c)^2}{2q(1-q/c)} \right\}} \quad (3.6)$$

ここに、 $v_s(q)$: 時間交通量 q における(交差点での待ち時間を考慮した)区間の旅行速度

v : 単路部での旅行速度[km/h]

g : 青時間比

C : サイクル長[h]

q : 流入部の交通量[台/h/車線]

c : 流入部の交通容量 ($c = S \cdot g$)

D_s : 信号交差点密度[箇所/km]

S : 飽和交通流率[台/h]

なお、 $v_s(q)$ は規制速度を上限値とする。また、 v は規制速度もしくは閑散時旅行速度などの実測値を、 S は可能な限り当該交差点または道路交通条件の類似した交差点の観測値⁷⁾を、それぞれ用いることが望ましい。

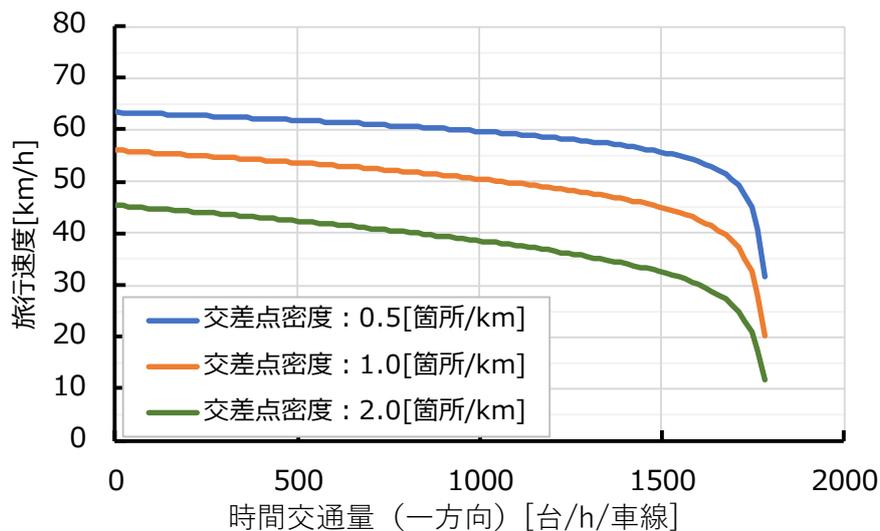


図3.4.2 一般道の性能曲線の例

【コラム 3.4.1】一般道の性能曲線の特徴と留意事項

一般道の性能曲線の交通密度以外の変数の感度を以下に示す。各変数の変化に応じて一般道の旅行速度が変化することがわかる。本性能曲線を用いることで、各対策によって期待される旅行速度の向上の程度を把握することが可能となる。

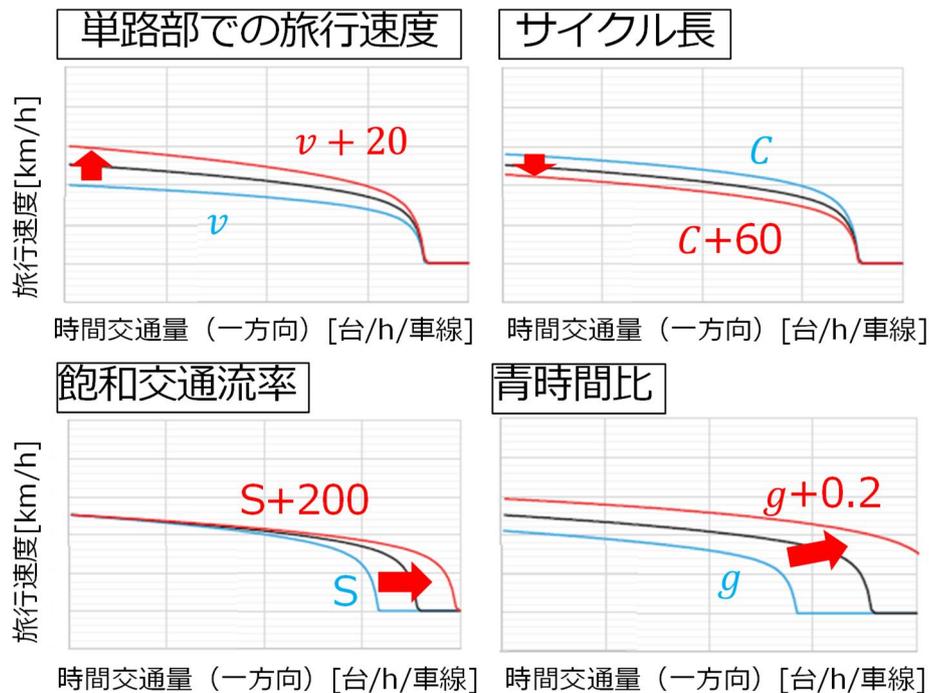


図3.4.3 信号交差点密度以外の変数による性能曲線の感度分析

なお、式(3.6)に示すとおり、一般道の性能曲線は単路部での旅行時間と信号交差点での待ち時間によって構成されている。

そのため、道路構造や交通状況など一般的に旅行速度に影響を及ぼすと考えられる以下の項目については直接的に考慮できていない。これら項目は、単路部での旅行速度 v や飽和交通流率 S の値を設定する際に間接的に考慮できるが、対策の実施前後によって変化する可能性もあり、設定する際には十分に現地確認などが必要である。

- ・ 平面線形
- ・ 縦断勾配
- ・ 道路幅員
- ・ 沿道出入り
- ・ 自転車交通量
- ・ 大型車混入率 など

また、対象とする道路区間の延長が短すぎると、信号交差点での待ち時間の影響を過剰に受ける恐れがあり、道路区間は一定以上の延長とすることが望ましい。

3.4.2 性能曲線の適用方法

性能曲線を用いることで、観測することができない(1)改善策導入時の旅行速度や、(2)目標達成に向けて必要となる道路構造・交通運用の要件を明らかにすることができる。

(1) 改善策導入時の旅行速度の推定

閑散時(交通量0[台/h])や設計対象時間など照査対象の時間交通量を設定することで、改善策を導入した際の旅行速度を簡易に推定することができ、性能目標の達成状況を照査することが可能となる。

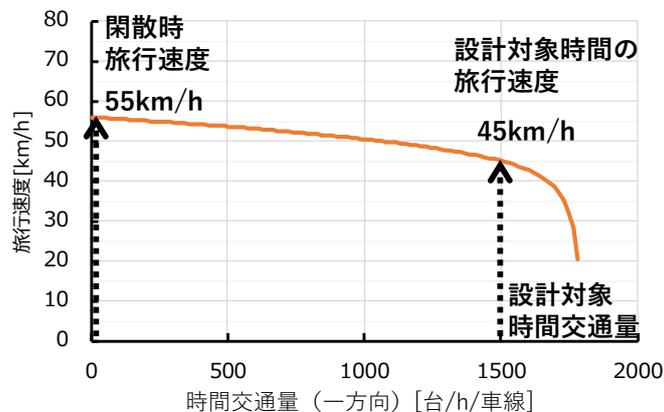


図3.4.4 性能曲線による改善策導入時の旅行速度推定イメージ

(2) 目標達成に向け必要となる道路構造・交通運用の要件の整理

改善策を検討する段階においては、車線数や交差点密度、青時間比、サイクル長など選択可能な道路構造および交通運用の条件を設定し旅行速度を推定することにより、性能目標を達成するための要件の組合せ等を容易に整理することができる。

たとえば下図のように、性能曲線を用いることで旅行速度50km/hを担保するための道路構造・交通運用の要件(組合せ)を確認することができる。

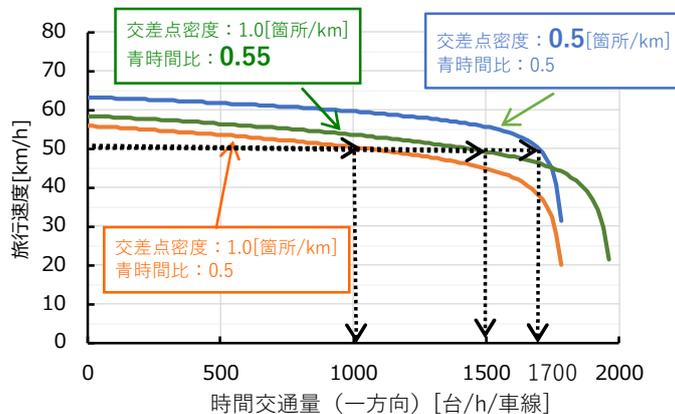


図3.4.5 性能曲線を用いた性能目標の達成要件の確認イメージ

【コラム 3.4.2】性能曲線を用いた道路構造・交通運用の要件整理

性能照査の結果、目標旅行速度が達成できない場合には、道路構造や交通運用の観点から改善策を検討することとなる。しかし、旅行速度に影響を及ぼす要因は複数あり、その影響の大きさも異なる。そのため、目標旅行速度を達成するための要件を整理することは必ずしも容易ではない。このような場合、性能曲線を用いれば目標旅行速度を達成するために必要な要件を簡便に導き出すことができる。

たとえば、目標旅行速度が40km/hの表3.4.1のような一般道(Cu)の道路区間を考える。

まず、現状の道路構造や交通運用をふまえ、性能曲線を用いて当該区間の既存の交通性能を確認する。流入部の交通量が800台/h/車線のとき現状の旅行速度は36km/hであり、目標旅行速度を達成していないことがわかる。

そして、改善策を検討する際に見直し可能な要因を抽出・整理し、性能曲線によって改善の程度を把握する。仮にここでは、見直し可能な要因を道路構造は信号交差点密度(間隔)、交通運用はサイクル長とする(表3.4.1)。信号交差点密度を減少させる、またはサイクル長を短縮させる、ことで旅行速度が向上し、流入部の交通量が800台/h/車線のときに目標旅行速度40km/hを達成できることがわかる(図3.4.6, 図3.4.7)。

表3.4.1 性能曲線の設定条件(例)

性能曲線の変数	設定条件	設定条件
v : 単路部での旅行速度	60km/h	(固定)
g : 青時間比	0.6	(固定)
C : サイクル長	120s	見直し可能[60~120s]
q : 流入部の交通量	800台/h/車線	(固定)
c : 流入部の交通容量 ($c = S \cdot g$)	960台/h/車線	(固定)
D_s : 信号交差点密度	1.5箇所/km	見直し可能[0.5~1.5箇所/km]
S : 飽和交通流率	1600台/h/車線	(固定)

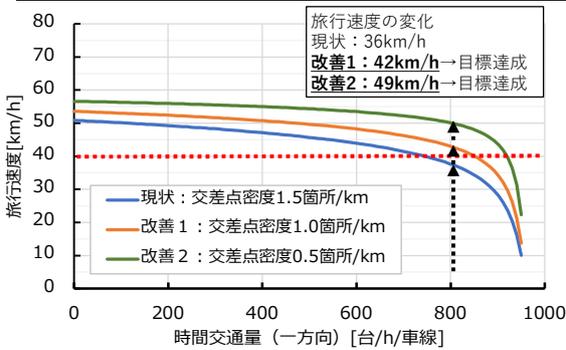


図 3.4.6 信号交差点密度を変化させた場合

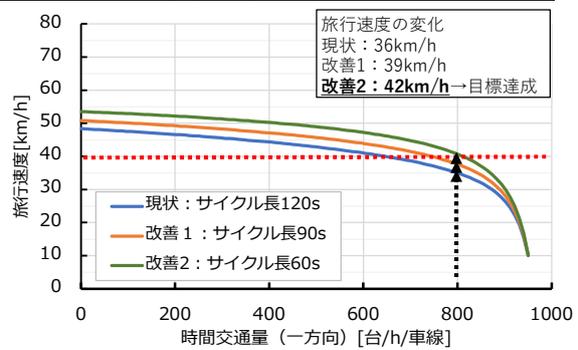


図 3.4.7 サイクル長を変化させた場合

以上をふまえ、表3.4.2のように見直し可能な要因を組合せた旅行速度を整理すれば、目標旅行速度を達成するために必要となる道路構造・交通運用の要件(組合せ)を明確にすることができる。たとえば今回想定したケースでは、目標旅行速度40km/hを達成するために、サイクル長105s以下、信号交差点密度1.25箇所/km以下の要件が求められることがわかる。

表 3.4.2 目標達成の要件(組合せ)整理例

		信号密度(箇所/km)				
		1.50	1.25	1.00	0.75	0.50
サイクル長(s)	120	現況 36.4	38.9	41.9	45.3	49.3
	105	37.7	40.2	43.0	46.3	50.1
	90	39.1	41.5	44.3	47.4	50.9
	75	40.7	43.0	45.5	48.5	51.8
	60	42.3	44.5	46.9	49.6	52.7

3章の参考文献

- 1) 千葉県：千葉県広域道路整備基本計画，<https://www.pref.chiba.lg.jp/doukei/keikaku/kendoseibi/kouikidouro/index.html>，2022.
- 2) 熊本県：新広域道路交通計画，<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/101/99079.html>，2021.
- 3) (一社)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 最終成果報告書，2015.8.
- 4) 柿元祐史，張馨，内海泰輔：拠点間移動の実態分析に基づく目標旅行時間検討手法の提案，土木計画学研究・講演集 Vol.68，2023.
- 5) 近田博之，山下隆司，石田貴志，野中康弘，山本隆，鳥海梓：都市間高速道路における道路構造条件別の速度性能曲線に関する一考察，土木計画学研究・講演集 Vol.68，2023.
- 6) 柿元祐史，鈴木弘司，下川澄雄，泉典宏，高橋健一：一般道の旅行速度の性能照査に向けた性能曲線の設定に関する研究，土木計画学研究・講演集 Vol.66，2022.
- 7) 一般社団法人 交通工学研究会平：平面交差の計画と設計 基礎編，2018.