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

一般社団法人　交通工学研究会

はしがき

本書は，(一社)交通工学研究会の平成27～29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」における検討成果をとりまとめたものである．一般に，道路の交通容量といえば，道路構造・交通運用と交通容量の関係や，交通容量に関わる現象論，すなわち渋滞の発生や解消，渋滞中の挙動解析などが重要な関心事となる．本基幹研究においても，このような現象論について最新の観測データを用いて検討を行いつつも，さらに交通容量やサービスの質を考慮した道路の計画，設計，そして運用の各段階での評価プロセスを，体系的に組み上げるという実務ニーズに重点を置いた．

本基幹研究に先立ち平成24～26年度に実施された同研究では，交通容量やサービスの質を確保する方法として性能照査型道路計画設計への適用を念頭に置き，その検討成果が最終報告書(平成27年8月)としてとりまとめられ，公表されている．しかしながら，本最終報告書の内容は，約270ページに及ぶ大部のものであり，読者が手軽に参照し易いとは言い難い内容であった．また，実務的・本質的な課題を常に念頭に置き，実現性を考慮しつつも，必ずしも既成概念にとらわれることなく，理想形として取りまとめられている部分も少なくないため，これまでの日本の道路計画，設計，そして交通運用の評価手法とは必ずしも相入れない部分があったことも否定できない．

そこで，本基幹研究課題においては，これらの反省を踏まえ，上記最終報告書の内容を継続的に見直しつつ，次の方針に従って本書をとりまとめることとしたものである．すなわち，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心掛けた．そして，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なっている．

第1章では，本書が目指す今後の道路ネットワーク計画のコンセプトについてポイントを絞って問題提起を行っている．続く第2章では，その際に鍵となる機能階層型道路ネットワークの考え方について，各機能階層に応じた旅行速度の照査とともに解説している．最後の第3章では，実務において実際に道路ネットワークの性能照査を行う際の手順を簡潔に示している．

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2泊3日で行われた集中討議合宿，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手弁当で参加していただき，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．

平成30年9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

平成27～29年度　委員長　中村　英樹

平成30～32年度　委員長　下川　澄雄

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

所属は平成 29 年 4 月時点
(　)は前任者等

顧　問：	喜多　秀行	神戸大学大学院工学研究科
	森田　綽之	日本大学理工学部
委員長：	中村　英樹	名古屋大学大学院環境学研究科
委　員：	阿部　義典	国際航業㈱
	泉　　典宏	㈱オリエンタルコンサルタンツ
	内海　泰輔	㈱長大　西日本社会計画事業部
	大口　　敬	東京大学生産技術研究所
	川村　顕大	国土交通省道路局企画課
	(平岩　洋三)	
	神戸　信人	㈱オリエンタルコンサルタンツ
	下川　澄雄	日本大学理工学部
	瀬戸下伸介	国土交通省国土技術政策総合研究所　道路交通研究部
	(高宮　進)	
	高橋　健一	三井共同建設コンサルタント㈱
	野中　康弘	㈱道路計画
	浜岡　秀勝	秋田大学理工学部
	山川　英一	八千代エンジニヤリング㈱大阪支店
委員兼幹事：	(後藤　梓)	

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 6

2. 機能階層型道路ネットワークの構築のポイント 10
2.1 拠点の概念 10
2.2 道路の機能と階層区分 13
2.3 拠点間を連絡する道路の階層 15
2.5 旅行速度の照査 23

3. 道路ネットワークの性能照査 24
3.1 性能照査の流れ 24
3.2 道路の機能階層と性能目標の設定 25
3.3 性能照査の実施 32
3.4. 改善策の提案 45

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って，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った我が国では，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随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っては，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規準は，道路法第30条で定めるところの道路構造令に規定されており，「道路構造令の解説と運用」[1)]の第Ⅲ編(道路の構造)にその技術規準の運用方法が詳しく解説されている．この中では，計画道路の機能が求まると，定められた技術規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，道路の存する地域や交通量，道路の種別が決まると，道路構造令に規定される標準値や最低値を採用することで，全国画一

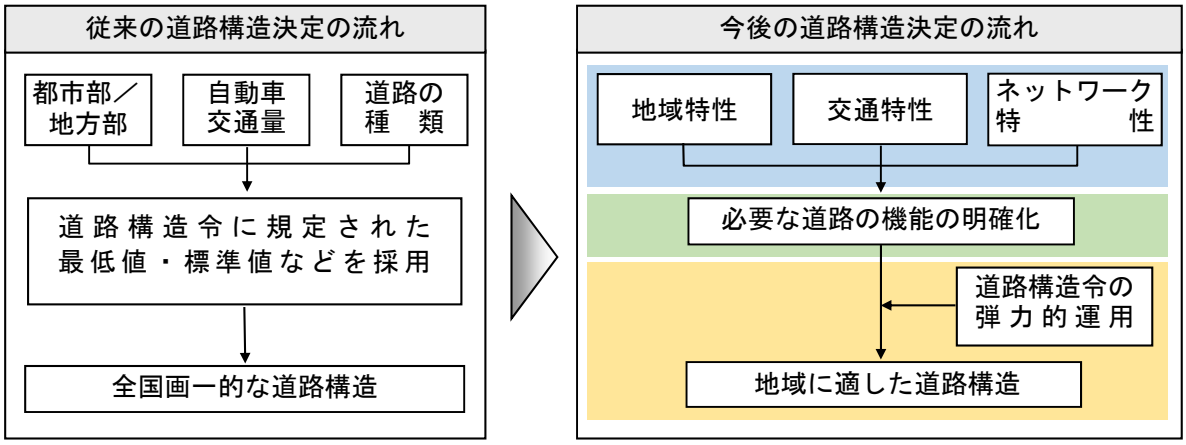


図 1.1.1　道路構造決定の流れ [1)]

※本ガイドラインのフローに対応させるため着色.

的な道路ネットワークの整備が進められてきた(**図1.1.1 左**).

このように，従来の道路ネットワーク計画では，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反省から，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．ここには，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.

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．

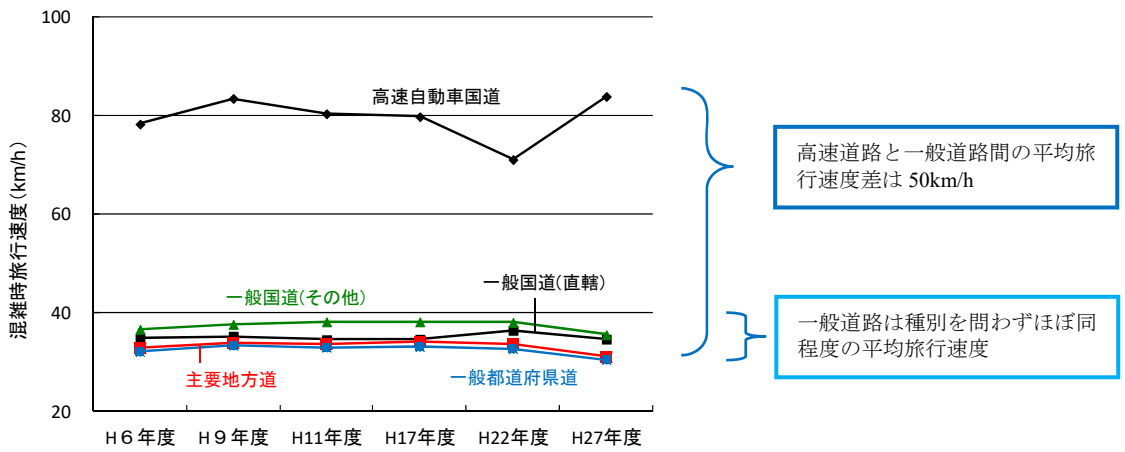


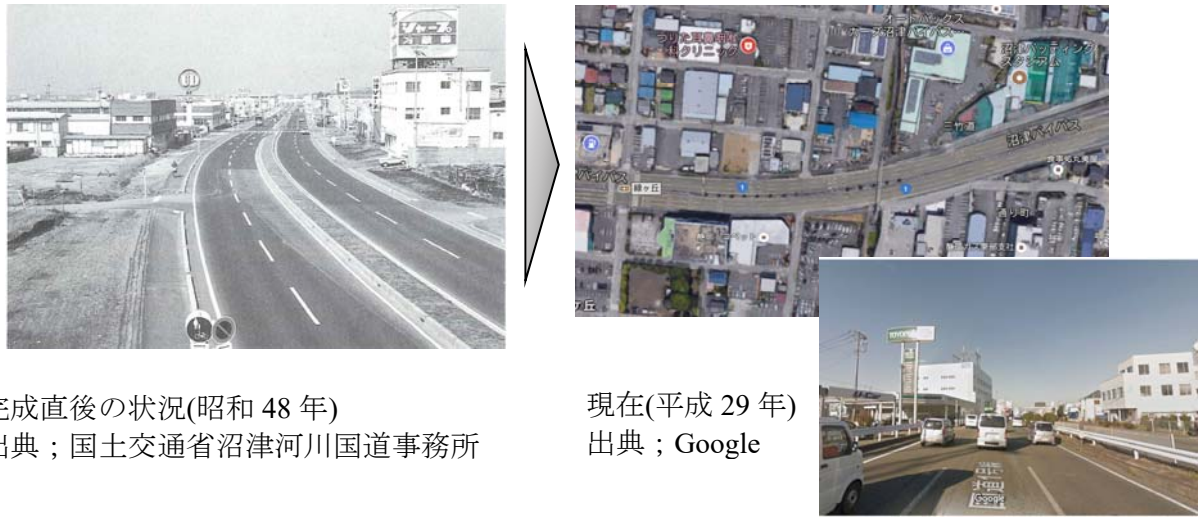
図 1.1.2　混雑時旅行速度の道路種別比較

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．

一般国道 1 号　静岡県沼津市宮前町付近



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(平成 29 年)
出典；Google

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

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，強靭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，我が国では強靭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，移動の確実性や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．

(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」を図ろうとしても，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や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，地域が求める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た．

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情である(図1.3.1)．

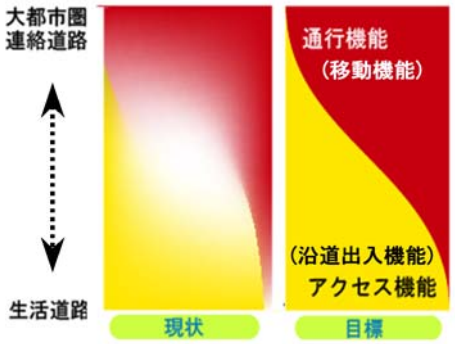


図 1.3.1　道路の機能分担関係の概念

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「つかう」時代が到来し，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)として捉えたマネジメントが必要となる．

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重視すべきことを指すが，「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重視すべきことを指すが，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．

(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，現存する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．

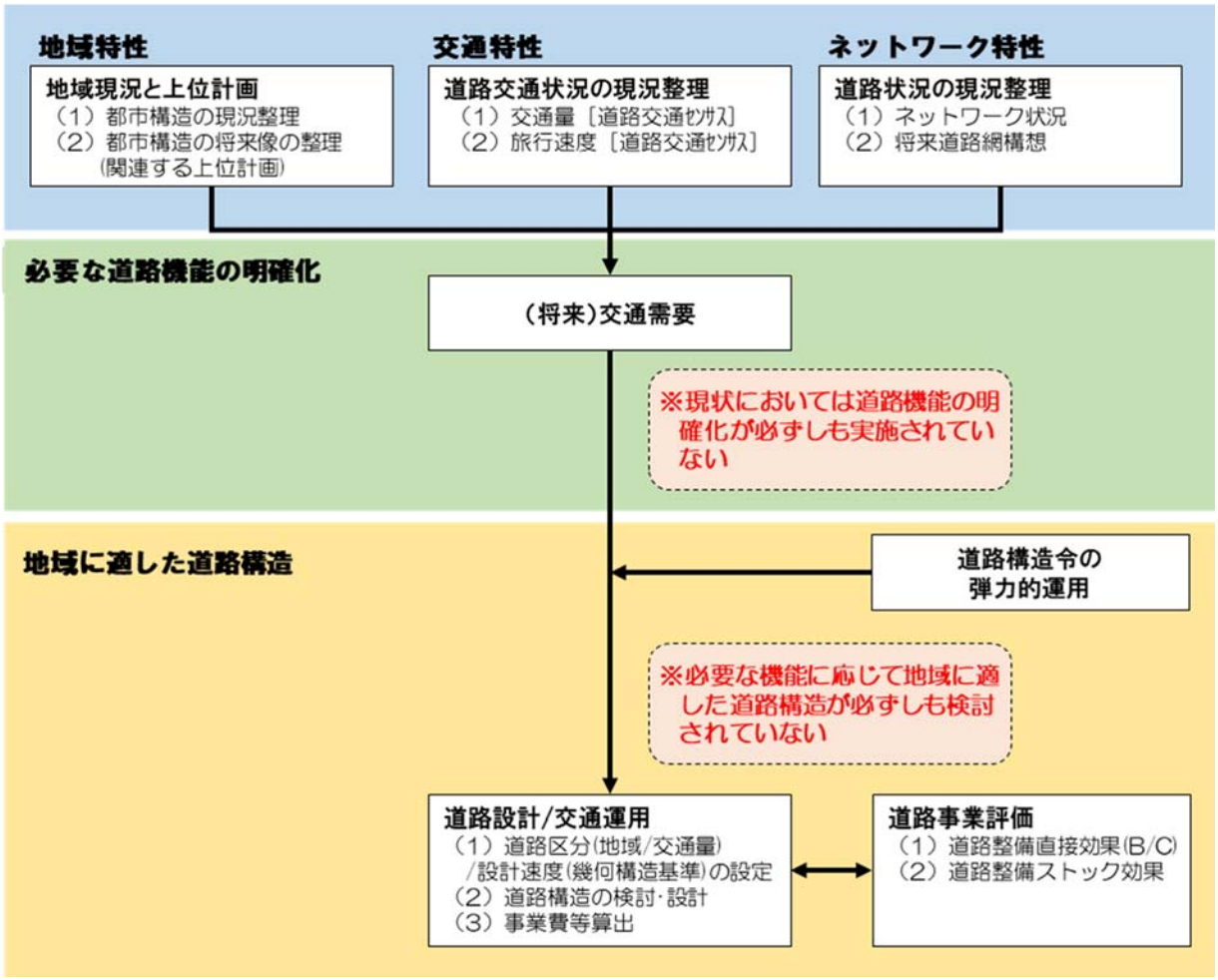


図 1.3.2　現行の道路ネットワーク計画の流れ

(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．

交通機能の再編にあたっては，まず当該道路(区間)に求められる機能について，移動機能と沿道出入機能のいずれを重視すべきかを明確にする必要がある．ここで，移動機能と沿道出

入機能はトレードオフの関係にあり，移動機能を重視すべき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，むしろ速度の抑制が求められることになる．このように，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)は自動車の旅行速度(旅行時間)で説明することが合理的である．

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「拠点間の連絡性能目標」や「道路の機能階層と性能目標」の考え方を組込むことで，必要な道路機能を説明することを提案する．さらに，「地域に適した道路構造」の採用に向けて「旅行速度(旅行時間)」に着目した「性能照査手法」を導入すること提案する．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．

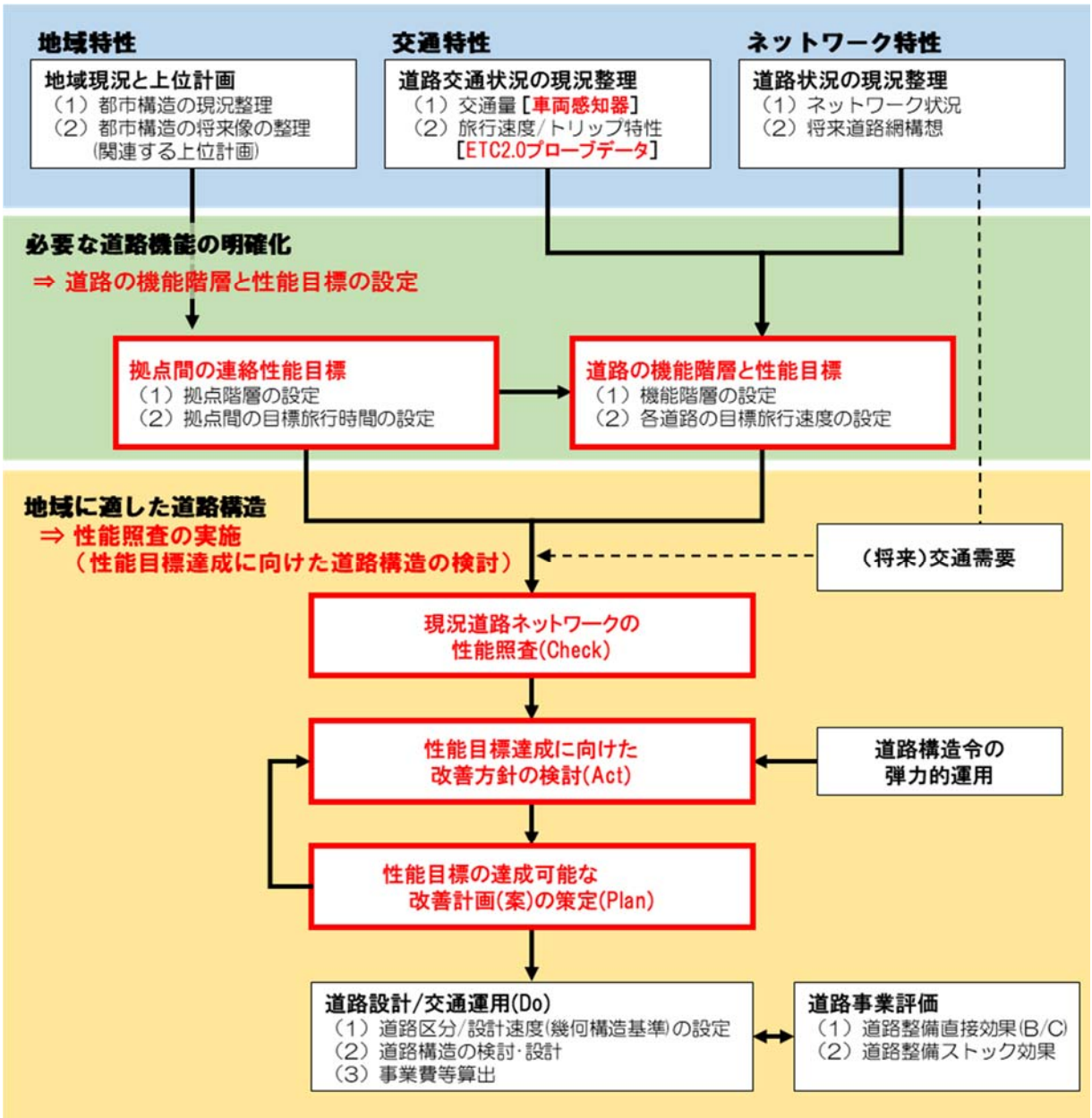


図 1.3.3　道路の交通性能を照査する道路ネットワーク計画の流れ

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，拠点の考え方，道路の機能と階層区分，性能目標の考え方などをについて解説する．

「第３章 道路ネットワークの性能照査」では，交通機能面からの性能目標の設定方法や性能照査の方法について解説するとともに，機能階層化を図るためのいくつかの改善策について例示する．

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，2015.6.
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.

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・街区を基礎とし，階層レベルに応じた複数の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．

私たちが日常生活や都市活動において利用する施設は，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といった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・街区を基礎とし，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・街区を基礎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2050[1)]」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．また，各拠点階層には種類の異なる複数の施設が多数存在する．一般に，このような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」と呼んでいる．

道路ネットワークは，このような拠点や施設など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．

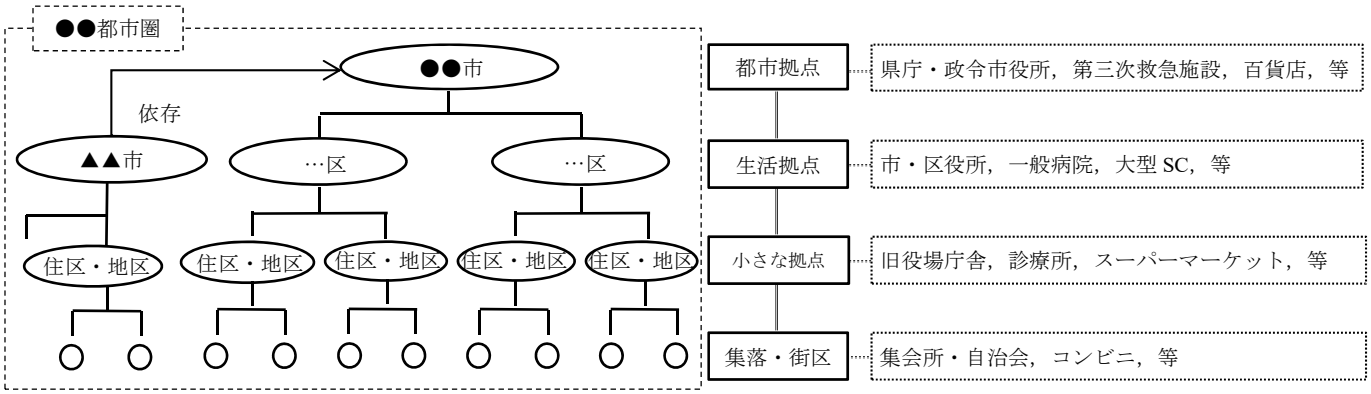


図2.1.1　都市の構成単位（拠点階層）と対応する施設

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* (機能と対応)	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, 国公立大学，百貨店, 支店(上場企業)など	UUA	市街化地域	秋田，千葉, 浜松，京都, 神戸，岡山など	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, 一宮，多治見 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みると，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で調達し，海外旅行に行く場合は大都市拠点にある国際空港を利用する必要がある．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，より高次な施設をより大きな拠点に求める拠点間の関係を「依存」と呼んでいる．

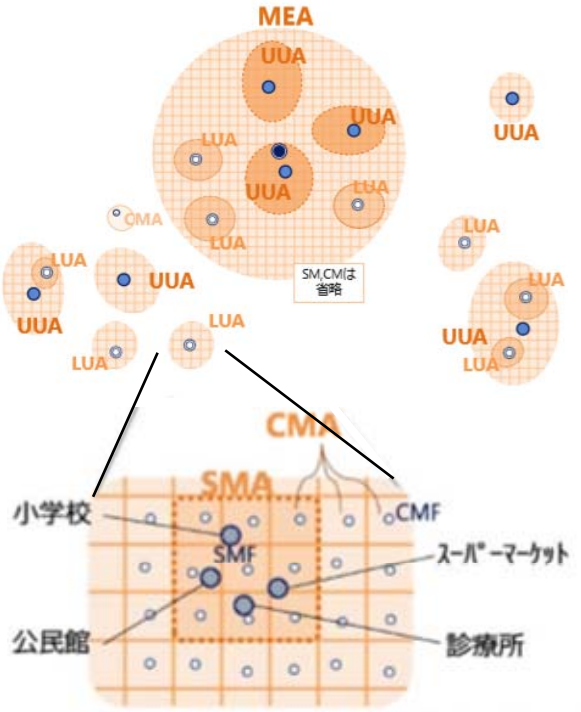


図 2.1.2　拠点領域の構成

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，近傍の大きな拠点に必要な施設を利用(依存)したり，周辺の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．

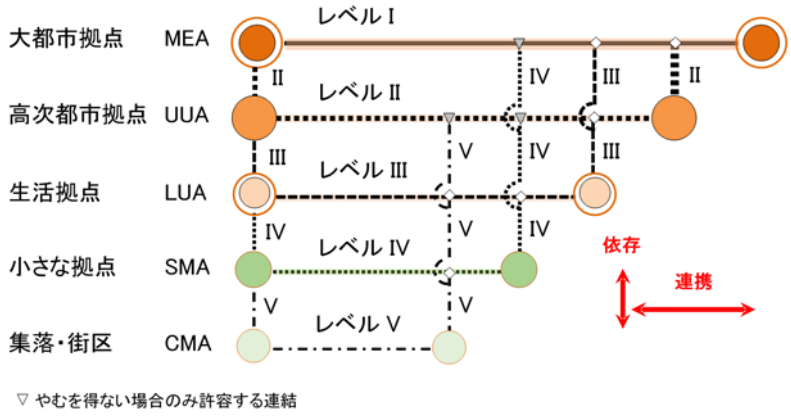


図 2.2.1 拠点間の連絡レベル [2)]

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，公共交通を含む多種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，目標旅行時間は，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．

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)
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)
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
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．**表2.2.1**で示された交通機能と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，より高次な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 分程度しか違わない．信号交差点での遅れなどの不確定要素を考慮すれば，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[3)]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，これに自動車専用道路(交通機能A)を加味すれば種区分を整理できる．

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．

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	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，交通機能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IC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，特にラインホールとなる区間の目標旅行速度の見直し，場合によっては交通機能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交通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．

(3) 目標旅行速度と接続方式

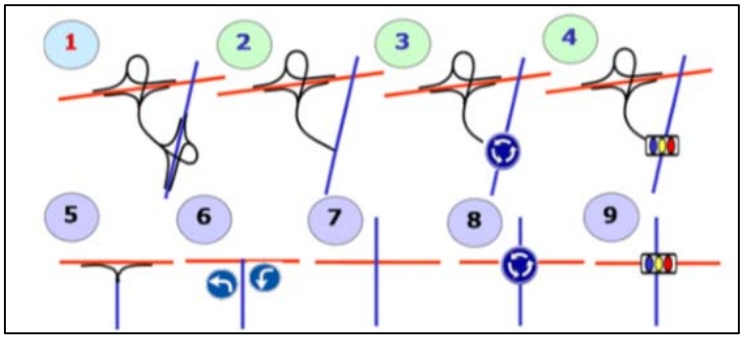
旅行速度は遅れ時間の大きさに影響を受ける．この遅れ時間は，単路部での沿道施設からの出入りなどを除けば，多くの場合交差点部，とりわけ信号交差点で発生している．このため，目標旅行速度を達成させるためには，交差道路との接続方式に留意する必要がある．**表**

2.4.1は，各階層の道路が交差する道路との接続方式を示している．ここで，特に移動機能が高く，高い旅行速度が求められる道路での安易な接続は，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 2.4.1 階層区分相互接続の可否と接続方式 [2)]

下位道路 / 上位道路		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

接続形式		接続形式番号
立　体		1
不完全立体	(無信号)	2
	(RAB)	3
	(信号)	4
平　面	(左折in-左折out①) 加減速車線併用	5
	(左折in-左折out②) 加減速車線なし	6
	(無信号)	7
	(RAB)	8
	(信号)	9



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.

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，高次な拠点領域ほどそこに含まれる施設の数は多く規模も大きい．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，高次な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 2.4.2**，**表 2.4.3** に連絡レベル，交通機能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 2.4.2 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		移動機能					
							沿道出入機能
		自専道	一般道路				
連絡レベル		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 2.4.3 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		移動機能					
							沿道出入機能
		自専道	一般道路				
連絡レベル		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	－

【コラム　2.4】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.

設計速度と目標とする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).

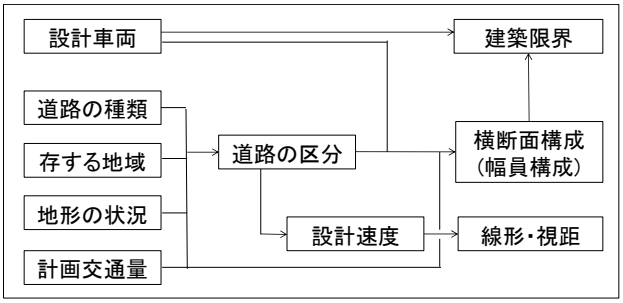


図 2.4.1 道路計画・設計の流れ

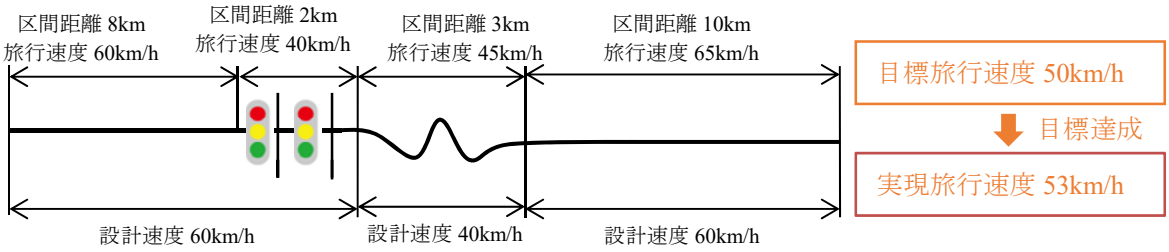


図 2.4.2 複数の設計区間において目標旅行速度が達成されている例

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り，両者を満足する必要があるが，その中でも潜在性能を満足することが特に重要となる．

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，それぞれを「潜在性能照査」，「顕在性能照査」として表している．

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) (公社)日本道路協会：道路構造令の解説と運用，2015.6.

3. 道路ネットワークの性能照査

3.1 性能照査の流れ

各道路に求められる交通機能(移動機能⇔沿道出入機能)に応じて性能目標を設定したうえで，対象道路ネットワークまたは道路の現状の交通性能を照査する．万一，目標を達成できていない場合には，改善方針を検討し，改善計画を立案する．なお，改善計画立案時には，目標の達成状況を照査することが重要である．

まず，各道路に求められる機能を明確にするため，連絡している拠点や施設のレベル(拠点階層)に応じて，各道路の交通機能(移動機能⇔沿道出入機能)すなわち機能階層を定め，達成すべき性能目標を設定する．

そして，本目標をもとに対象道路ネットワークまたは道路の現状の交通性能を照査(Check)する．万一設定した目標を達成できていない場合には，問題点･箇所に対して適切な改善方針(Act)を検討したうえで，改善計画(案)を策定(Plan)し，道路設計･交通運用を実施(Do)する(図3.1.1).

ここで，改善計画案策定時(Plan)には，計画案が設定した目標を確実に達成できるよう予め達成状況を照査しておくことが重要である．

なお万一，達成できない場合には，再度改善方針(Act)･改善計画(Plan)の見直しを行う．

本ガイドラインでは道路ネットワークの計画･設計時に求められる重要な要素の一つである「拠点間の連絡性能」に着目し，拠点間の「旅行時間」または各道路の「旅行速度」を交通性能の評価指標として扱うものとする．

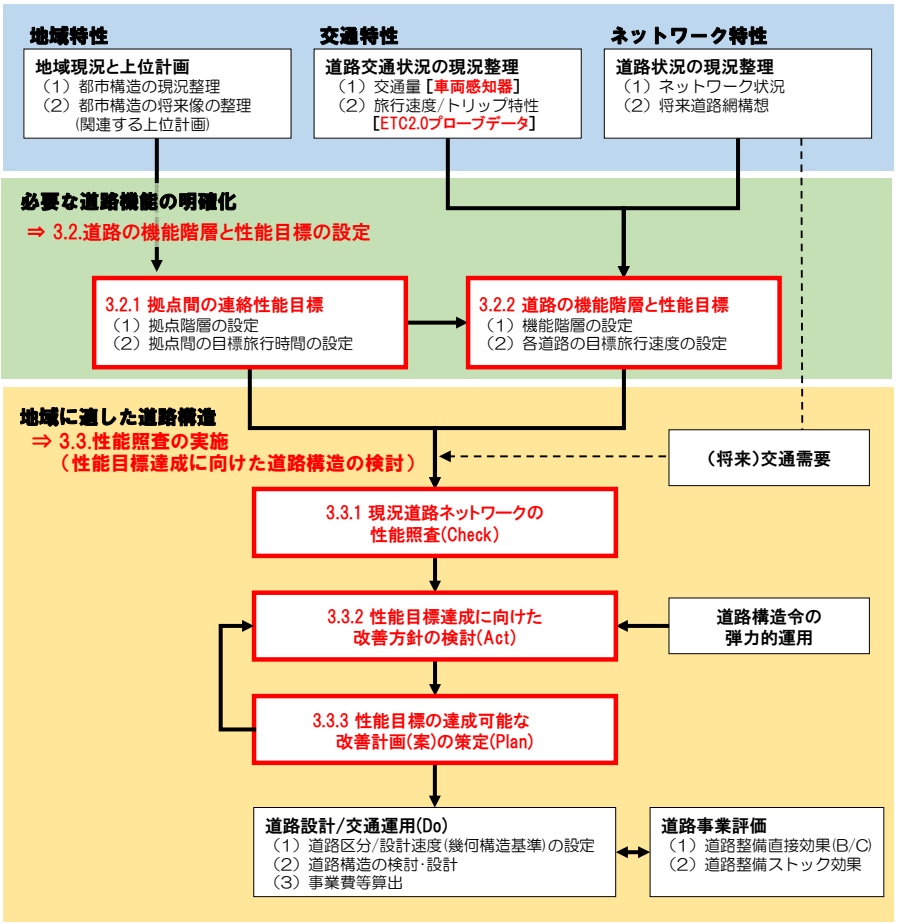


図3.1.1　性能照査の流れ

3.2 道路の機能階層と性能目標の設定

3.2.1 拠点間の連絡性能目標(目標旅行時間)

有する施設や機能をもとに対象とする拠点の拠点階層を整理した上で，拠点間の依存･連携関係を考慮し，これらを連絡するうえでの「目標旅行時間」を設定する．

(1) 基本的な考え方 《2.1，2.2 参照》

拠点間の連絡性能を設定するにあたっては，まず，対象とする拠点の有する施設や機能を確認したうえで当該拠点の拠点階層を整理する(表3.2.1)．その際は，各拠点の将来構想等もふまえることが望ましい．そして，この拠点階層に応じて，連絡する拠点間の連携･依存関係をもとに連絡レベルを定め，目標とする旅行時間を設定する．

なお，我が国では，拠点間の連絡レベルに応じた目標旅行時間の設定が体系的に整理されていない．そのため，拠点間の目標旅行時間を設定する場合には，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ICからの1時間カバー圏といった既存の関連計画等と整合を図ることが望ましく，現実的である．

表3.2.1 拠点階層と有する施設･領域 《表2.1.1再掲》

拠点階層		拠点施設 Facility		拠点領域 Area		拠点領域の具体例	
		略称	具体例* (機能と対応)	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， 国公立大学，百貨店， 支店(上場企業)など	UUA	市街化地域	秋田，千葉，浜松，京都，神戸，岡山など	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，一宮，多治見バイパス沿線地区，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･住区		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．

【コラム　3.2.1】拠点間目標旅行時間の設定(案)

ここでは, 交通工学研究会HP(http://www.jste.or.jp/Activity/act1.html)にて公開されている「『道路の交通容量とサービスの質に関する研究』最終成果報告書平成27年8月」に示されている①個別施設から各拠点施設への目標旅行時間，および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事例(案)を紹介する．

① 個別施設から各拠点施設への目標旅行時間(**表3.2.2①**)

図3.2.1が示すように，個人がどの程度の所要時間で各拠点階層の拠点施設に到達できるようにするかを意味する．人々の行動パターンや生活圏，拠点階層に向かう目的を考慮し合理的な値となるようにすべきである．

② 同一階層の隣接する拠点施設間の目標旅行時間(**表3.2.2②**)

拠点間の依存・連携のための目標である．単独でその拠点階層たる拠点施設を全て持たない拠点にとっては，この連絡を確保する重要性は特に高い．この代表である高次都市拠点の相互補完型については特に，国土のグランドデザイン2050による「高次地方都市連合」を参考に1時間以内とし，完結型のUUCと区別している．

なお，**表3.2.2**の値は，将来的な拠点の再配置によって，都市・生活機能を持つ施設が集約されることを見据えて設定している．従って，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箇所が少なからず存在し，地域的な水準や地形条件を考慮した補正を行うことは避けられないと思われる．しかし一方で，この目標旅行時間が達成されるように拠点の再配置を検討することも必要である．

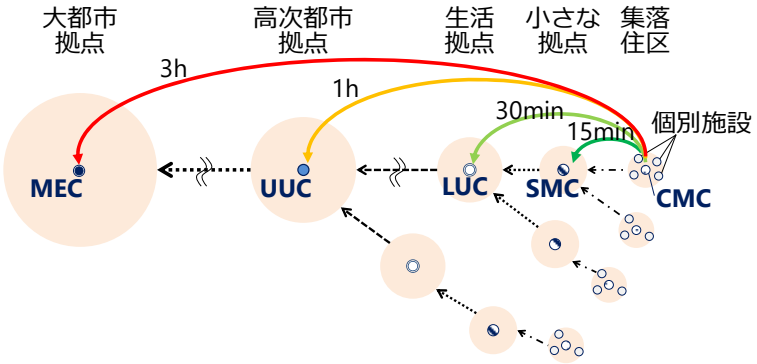


図3.2.1　個別施設から拠点までの目標旅行時間の概念図

表3.2.2　目標旅行時間

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

*拠点領域内の代表点(Center;代表点)を用いて評価する．()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.

(2) 適用イメージ

拠点間の連絡性能目標を設定する場面としては，大きく国土レベル，県レベル，市町村レベルが想定される．ここでは県レベルの目標設定を想定し，静岡県東部の三島市および旧中伊豆町を対象に適用イメージを示す．

■ 拠点階層

対象とする拠点の有する施設や機能を確認したうえで当該拠点の拠点階層を整理する．

なお，その際は，各拠点の将来構想等もふまえることが望ましい．例えば，現在の拠点階層は市役所を中心とした「生活拠点LUA」であるが，市の将来構想として政令指定都市化や新幹線新駅の誘致などが計画されているようであれば，将来の拠点階層を想定し「高次都市拠点UUA」と設定すべきである．

仮に静岡県東部に位置する三島市，旧中伊豆町を対象に拠点階層を設定すると，以下のようになる．

三　島　市：ひかり停車駅を有する市　➔　高次都市拠点領域UUA
旧中伊豆町：旧中伊豆町役場を有する拠点　➔　小さな拠点領域SMA

■ 拠点間の目標旅行時間

三島市，旧中伊豆町を含む静岡県では，静岡30(サーティ)構想が策定されており，「地域の中心都市に30分で移動できる道路ネットワークの確立を目指す」と計画されている(**図3.2.2**).

これを参考に三島市および旧中伊豆町の目標旅行時間を仮に設定する．高次都市拠点領域(UUA)である三島市は，静岡30構想において地域の中心都市として位置づけられ，小さな拠点領域(SMA)である旧中伊豆町とは，“30分”で連絡することが目標となる．

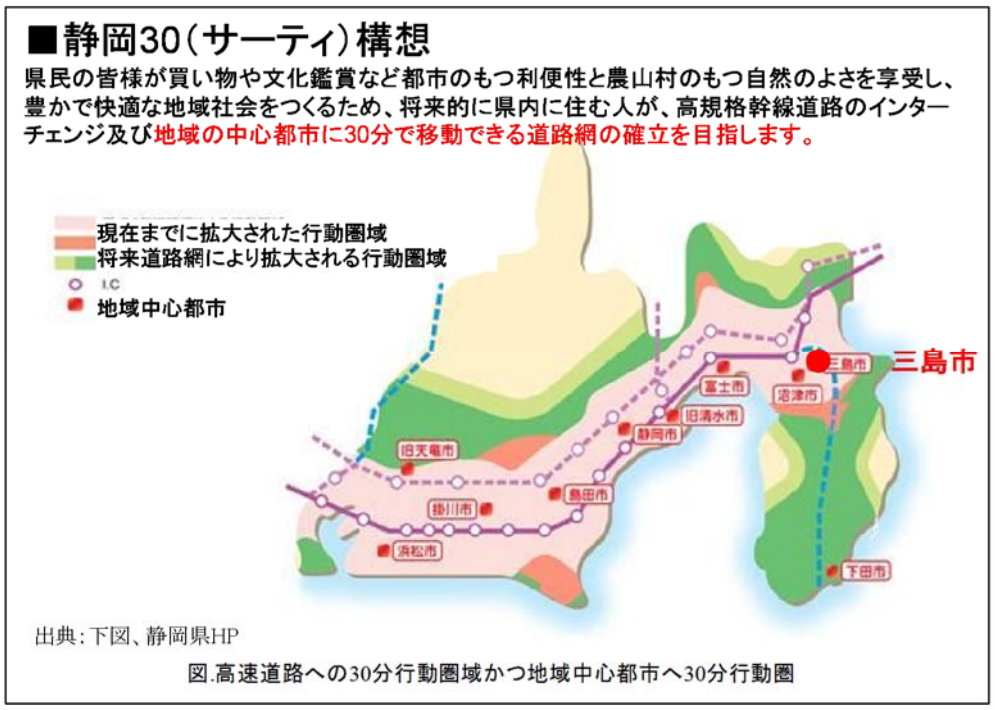


図3.2.2　静岡30構想*

* 静岡県HP：http://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-210/road_action/community_life/road30.html

3.2.2 道路の機能階層と性能目標(目標旅行速度)

拠点間の「目標旅行時間」が達成できるよう，拠点間を連絡する道路ネットワークの各道路(リンク)に対して，道路の「機能階層」と「目標旅行速度」を適切に設定する．

(1) 基本的な考え方 《2.3，2.4 参照》

拠点間を連絡する旅行時間(T'_{ij})は，それを構成する道路(リンク)の旅行速度と距離との関係から導き出される旅行時間の総和である．すなわち，拠点間を連絡する旅行時間(T'_{ij})が目標旅行時間(T_{ij})を下回るためには，各道路(リンク)の旅行速度と距離の関係を考慮しつつ，複数の改善策を適切に組み合わせることが重要である．

《望ましい 目標旅行時間(T_{ij})と拠点間を連絡する旅行時間(T'_{ij})との関係》

$$T_{ij} \geq T'_{ij} = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \cdots + \frac{l_n}{v_n}$$

$$= \sum_{k=1}^{n} \frac{l_k}{v_k} \qquad (3.1)$$

T_{ij}：拠点ij間の”目標旅行時間”
T'_{ij}：拠点ij間を構成する”各道路の旅行時間”の総和
l_k：拠点ij間を構成する各道路(リンク)の距離
v_k：拠点ij間を構成する各道路(リンク)の旅行速度

自動車交通を対象とした場合，道路は交通機能である「移動機能」と「沿道出入機能」の優先度に応じて複数の機能階層に分類される(表3.2.3).

表3.2.3 自動車からみた交通機能および地方部･都市部の別による道路分類

自動車からみた交通機能	地方部 (拠点領域外)	都市部 (拠点領域内)	出入制限 AC	
			他道路	沿道施設
移動機能	A_R	A_U	完全制御 FAC	
	B_R	B_U	部分制御 PAC	
	C_R	C_U	なし N	部分制御PAC
	D_R	D_U		なし N
沿道出入機能	E_R	E_U		

*他道路：他の道路との交差を立体にする，沿道施設：沿道の土地や施設からの出入を制限する

拠点間を連絡する場合には，拠点間の連絡レベルとの対応をふまえ主となる道路の機能階層を確認･設定(表2.3.2参照)した上で，これら複数の道路分類を組み合わせる(図3.2.3)．その際，構成する各道路の機能階層と目標旅行速度を設定することが重要となる(表3.2.4)．

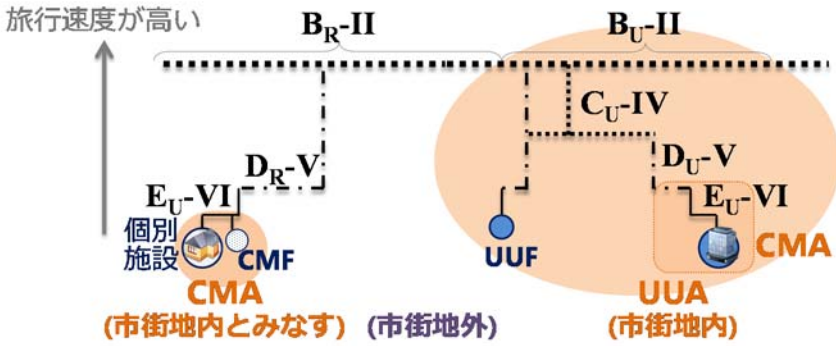


図3.2.3　地方部にある集落から都市部(市街地内)へ連絡する場合の道路の機能階層イメージ

表3.2.4　道路分類（機能階層）に応じた目標旅行速度と構造要件の設定例

道路分類	機能	沿道立地	出入制限AC	目標旅行速度の設定例		車線数*2
A_R	移動機能	なし	完全制御 FAC	100~120km/h		4～
				90km/h		4～
				80km/h		3～
A_U		あり		60~80km/h		4～
B_R		なし	部分制御 PAC	60~80km/h (50km/h)		3～ (2～)
B_U		あり		50～60km/h		4～
C_R		なし	沿道施設からの出入は制限	40~60km/h (30km/h)		2～ (1.5)
C_U		あり		40~50km/h	多様な利用者，アクセス・滞留指標*1	2～
D_R	沿道出入機能	なし	なし N	30～40km/h		1.5～2
D_U		あり		20～40km/h		2
E_R		なし		～30km/h		1
E_U		あり		～20km/h		1

道路分類Fはモール等の歩行者等の専用空間･道路であり，原則として自動車は通行不可であるため本表から除く．

*1：自動車交通の目標旅行速度達成のみが主たる性能目標ではなく，多様な利用者の観点や沿道出入機能に関する指標で評価すべき道路区分の参考値．

*2：車線数は機能を担保するための下限値(D_Rについては上限値も)であり，実際の設計においては，交通需要を考慮した上で目標旅行速度達成のために必要な車線数を最終決定する．また縦断面だけでなく，交差点間隔や交差形式などの横断面についても併せて決定する必要がある．

(2) 適用イメージ

■ 拠点間を連絡する道路ネットワーク(経路)

利用者の経路が把握できるETC2.0プローブデータ等の交通ビッグデータを活用し，実際の利用状況を確認したうえで2拠点間の主要な経路を設定する．

なお，交通ビッグデータ等を容易に活用できない場合は，インターネット上のルート探索システム等を活用し簡易に設定することも可能である．**図3.2.4**は，三島市役所～旧中伊豆町役場までの道路ネットワーク(経路)をルート探索システムにより設定した例である．

■ 道路の機能階層と目標旅行速度

表3.2.3より地域(地方部･都市部)，および各道路に求められる機能･役割から道路分類を定め，**表3.2.4**より各道路の目標とすべき旅行速度を設定する．

図3.2.4及び**表3.2.5**は三島市～旧中伊豆町間の道路ネットワークに道路の機能階層および目標旅行速度を設定した例である．三島市は高次都市拠点領域(UUA)に位置づけられ，連絡レベルⅡに相当する．そのため，主となる道路階層は“B”が該当することとなる．



図3.2.4　三島市～旧中伊豆町間の各道路への機能階層の設定例※

※ルート探索システムにより道路ネットワーク(経路)を設定

表3.2.5　三島市～旧中伊豆町間の道路ネットワークへの機能階層及び目標旅行速度の設定例

区間	地域区分	路線名	道路分類	目標旅行速度	機能階層の設定理由
⑤-⑥	都市部	主) 三島裾野線	D_U	20km/h	・三島(UUC)と裾野(LUC)を起終点とする路線であるが，市街地内の幹線道路としての利用が想定されるためD_Uとする．
④-⑤	都市部	一般国道136号	C_U	40km/h	・三島(UUC)と下田(LUC)を起終点とする路線であるが，市街地内の幹線道路であり沿道出入機能も必要な路線であることからC_Uとする．
③-④	地方部	一般国道136号 (伊豆縦貫道路)	B_R	70km/h	・三島(UUC)と下田(LUC)を起終点とする路線であり，将来的には地域高規格道路としての整備が見込まれるため，部分出入制限を想定してB_Rとする．
②-③	地方部	主) 伊東修善寺線	C_R	50km/h	・伊東(LUC)と修善寺(LUC)を起終点とする路線であるが，路線の途中に位置する旧中伊豆(SMC)などとLUCを連絡する路線と考えられるためC_Rとする．

【コラム　3.2.2】面的な階層型道路ネットワークの構築イメージ

拠点間を連絡する道路は複数存在する場合も少なくない．このような場合は，拠点配置とその大きさ，既存道路のネットワーク形状と道路構造，ETC2.0などから得られるOD内訳等によって交通機能の別に階層が分化されていることが望ましい．

ここで，都市間のような独立した拠点間を連絡する場合や，拠点領域内でも一定の面積を有し拠点が分散している場合には，道路の階層分けは比較的容易である．

しかし，狭いエリアに集約された拠点領域や均質な土地利用が広がっている拠点領域においては，この中に含まれる下位の拠点領域を明示できず，拠点間を連絡するネットワークとして表現できない可能性がある．

図3.2.5は，都市的土地利用が面的に広がっているため，道路ネットワーク形状と道路構造，OD内訳を踏まえ交通機能別に道路ネットワークを機能階層分けした例である．この例では，高速道路と環状道路によって拠点領域内の交通が分散導入されている．なお，ここでは幹線道路ネットワークを主眼としているのでA～Cの交通機能までを示しているが，これらを幹とし交通機能D，Eが枝として道路ネットワークをさらに階層分けすることができる．

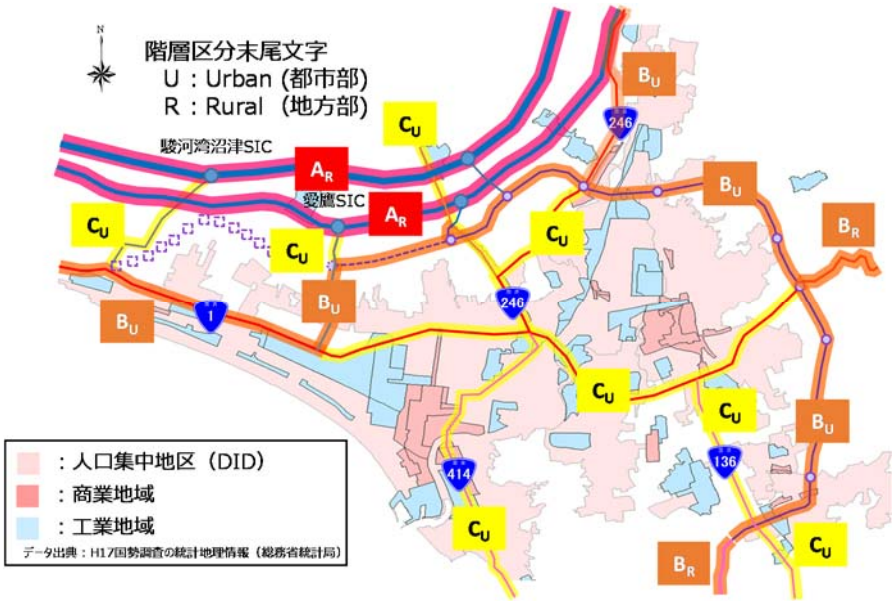


図3.2.5　面的な機能階層型道路ネットワークの構築イメージ

3.3 性能照査の実施

3.3.1 現況道路ネットワークの性能照査(Check)

交通ビッグデータ等を用いて，現状の道路ネットワークおよび道路の目標の達成状況を照査する．その際には，走行性能の連続性や各道路の利用特性等もあわせて確認しておくことが望ましい．
なお，性能照査は，交通需要に係わらず自由走行時に発揮できる交通性能(潜在性能)と，ピーク時等の実際の交通需要を考慮した交通性能(顕在性能)の2段階で実施することが重要である．

(1) 基本的な考え方

官(ETC2.0)や民が保有する「プローブデータ」，車両感知器の「地点速度データ」，道路交通センサスの「混雑時・非混雑時における旅行速度データ」等の交通ビッグデータを用い，現状の道路ネットワークおよび道路の交通性能の実態を明らかにする．

また，安全で快適な走行を確保するためには，①拠点間を連絡する道路ネットワークの階層性や，②各道路の利用トリップの特性等についてもあわせて確認しておき，改善方針(Act)を検討する際の材料とすることが望ましい．

①拠点間を連絡する道路ネットワークの階層性：拠点間を道路で連絡する際には，その間にある拠点等を通過するための旅行速度が高く「主となる機能階層(：ラインホール)」と，それと拠点とを連絡し「アクセス・イグレスとなる機能階層」とが存在する．拠点間を円滑に連絡するためには，ラインホールの利用率を高め，アクセス・イグレスの距離を極力短くすることが望ましい．

②利用トリップの特性：拠点領域内の交通(生活交通)と領域内外の交通，拠点領域を通過する交通(通過交通)といった様々なトリップが存在するが，特定の道路・区間にこれら複数のトリップが集中すると，当該道路の機能が曖昧となり目標を達成できなくなる恐れがある．また，各車両の錯綜が多くなり事故等を引き起こす要因となりかねない．そのため，できる限り利用するトリップの特性が混在しないよう道路ネットワークを構築することが望ましい．

なお，交通性能の照査は，夜間や非混雑時等の交通需要が少ない状態での自由走行時[潜在性能]と，ピーク時(混雑時)[顕在性能]の2つの段階で実施する．

ここで，潜在性能の照査は，交通需要が少ない場合に目標を達成することができるかどうか，すなわち，交通需要に関係なく道路のネットワーク構成や構造そのものが目標を達成できる機能を有しているか否かを照査する点で重要である．

万一，潜在性能が目標を達成できていない場合には，交通容量の拡大策といった交通需要に対する対策ではなく，道路構造や接続形式・間隔，ネットワーク構成の見直しといった抜本的に旅行速度の向上や旅行時間の短縮のための対策を検討することが必要となる．

(2) 適用イメージ

官(ETC2.0)や民が保有する「プローブデータ」，車両感知器の「地点速度データ」，道路交通センサスの「混雑時・非混雑時における旅行速度データ」等を用い，**図3.3.1**上段に示すタイムスペース図や同図下段に示す走行距離-旅行速度図等を作成し，現状の道路ネットワークおよび道路の交通性能の実態を明らかにする．

この際，「潜在性能」についてはオフピーク時や夜間等の交通需要の影響が少ない時間帯を，「顕在性能」はピーク時の交通需要の影響を受ける時間帯をそれぞれ対象とし照査する．

ここでは，静岡県三島市～旧中伊豆町間の道路交通性能をH22道路交通センサスの旅行速度データを用いて照査したイメージを示す．

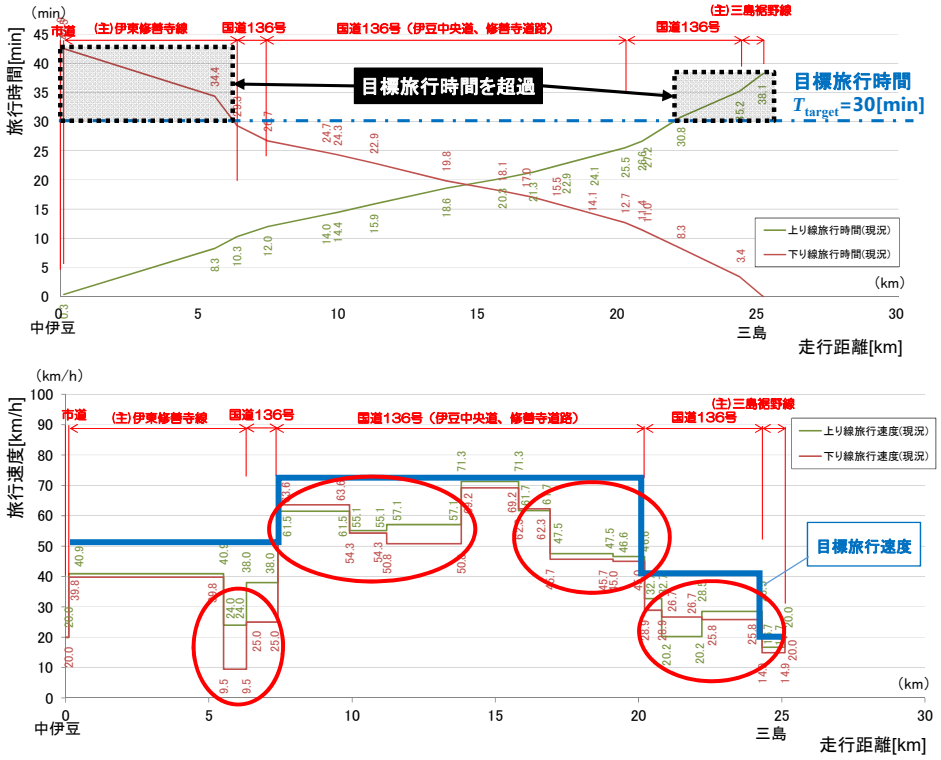
■ 拠点間の目標旅行時間による目標の達成状況の照査

3.2.1(2)にて仮に設定した三島市役所～旧中伊豆町役場までの目標旅行時間は“30分”である．これに対し，**表3.2.5**で設定した目標旅行速度で走行すると旅行時間は28.8分となる．

図3.3.1上段のタイムスペース図にて算定された実際の旅行時間は40～45分程度となっており，目標旅行時間の達成に向け改善方針(Act)を検討することが必要であることがわかる．なお，これがオフピーク時の場合には，潜在性能の向上の観点から，またピーク時のみの場合には，顕在性能の向上の観点から，それぞれ改善方針を検討することが必要である．

■ 各道路の目標旅行速度による問題箇所･要因のチェック

対象とする各道路の性能目標(目標旅行速度)と現況値とを照らし合わせることで問題箇所や要因をチェックする．これにより，改善すべき程度や問題となっている箇所･要因等を確認･特定することができる．**図3.3.1**下段の「走行距離-旅行速度図」の例では，図中赤丸の区間での旅行速度向上策やネットワーク構成の見直しが必要なことがわかる．



[上：タイムスペース図(走行距離－旅行時間の関係)，下：走行距離－旅行速度の関係]

図3.3.1　現況道路ネットワークの性能照査イメージ

3.3.2 性能目標達成に向けた改善方針の検討(Act)

潜在性能，顕在性能の2段階の照査によって明らかとなった現況道路ネットワークの問題点･箇所をふまえ，適切な改善方針を検討する．その際には各道路の機能に応じて求められる道路構造要件や接続方式等に留意するとともに，最新の改善事例等も参考にする．

(1) 基本的な考え方

■「潜在性能」が確保されていない場合

交通需要に関係なく性能目標(旅行時間･旅行速度)が達成できない場合には，道路ネットワークの構成そのものが十分ではない，もしくは道路間の接続形式･間隔が適切ではないことが想定される．

この場合には，将来の道路ネットワーク計画のほか，各道路階層に求められる道路構造，接続形式･間隔などを参考に改善方針を検討することが重要である．

道路構造により潜在性能が低下している場合は，**表3.3.1**に示す道路階層別の道路構造要件等を参考に必要に応じて改善方針を検討する．特に追越し等ができない2車線道路等においては，著しく潜在性能が低下することもあるので注意する．

また，道路階層区分相互の接続形式については，**表3.3.2**を参考に接続形式の改善方針を検討する．

《視点1：拠点間の道路ネットワークの構成》

- 規格の高い道路等の整備により，高い旅行速度のラインホールを新たに構築できないか．
- インターチェンジアクセス道路，スマートインターチェンジ等の整備により，アクセス/イグレスの時間が短縮できないか．

《視点2：各道路の道路構造要件，接続形式･間隔》

- 各道路階層相互の接続形式(**表3.3.2**)を参考に，立体化･不完全立体化等により信号での停止を解消できないか．
- 交差点をコンパクトにすることで，信号サイクル長の短縮により信号待ちの遅れ時間を減少できないか．
- マイナー交差点の閉鎖等，交差点密度の見直しにより信号等での停止･減速回数を削減できないか．

表3.3.1　目標旅行速度を実現するために必要となる道路階層別の道路構造要件

		A_R	A_U	B_R	B_U	C_R	C_U	D_R	D_U	E_R・E_U
出入り制限		完全出入制限 (FAC)		部分出入制限 (PAC)		出入自由 (N)				
道路構造要件	目標旅行速度(km/h)の目安	80～120	60～80	50～80	50～60	30～60	40～50	30～40	20～40	～30・～20
	車線数の目安※1	2+1以上	4以上	2以上	4以上	1.5以上	2以上	1.5～2	2	1
	往復分離	○	○	●	○		●			
	付加車線（追越し・登坂車線）設置	△	△	△		△				
	路肩 大規模補修時等に走行可能	△								
	路肩 故障車による交通影響回避	○	○	○	○					
	路肩 歩行者・自転車への配慮							○	○	○
	休憩施設設置	○		○						
	副道等設置			△	○					
	他道路接続	表3.3.2に準ずる								
	沿道接続制限			●	●	△	●			
	バス停留所セットバック					△	△	△	△	
	停車需要配慮（停車帯設置)								△	
	通過車両排除									△

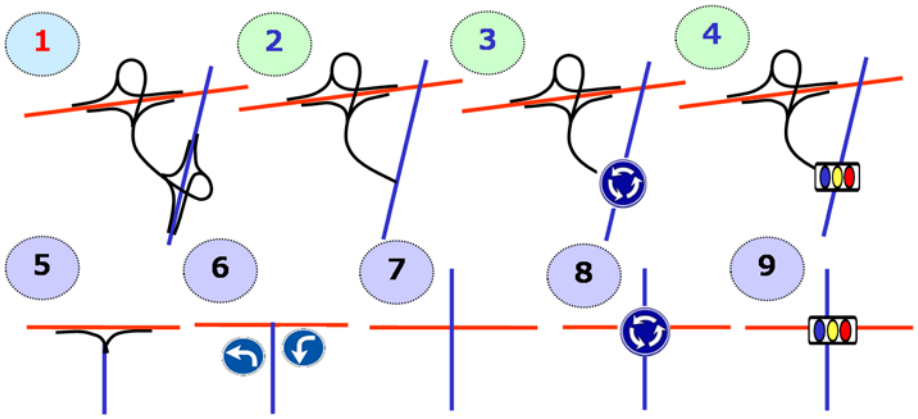
【表中記号　凡例】○：必須要件，●：原則遵守すべき要件(一部例外)有り，△：条件によって検討すべき要件

表3.3.2　道路階層区分相互の接続の可否と接続形式　《表2.4.3再掲》

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

【表中解説】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)	2	加減速車線で接続	無信号交差点で接続
	(RAB)	3	加減速車線で接続	RABで接続
	(信号)	4	加減速車線で接続	信号交差点で接続
平　面	(左折in-左折out①)	5	加減速車線で接続	—
	(左折in-左折out②)	6	加減速車線なしで接続	—
	(無信号)	7	無信号平面交差で接続	
	(RAB)	8	RABで接続	
	(信号)	9	信号平面交差で接続	



■ 「顕在性能」が確保されていない場合

交通(需要)が増大することにより，ボトルネック箇所で渋滞が発生したり，渋滞が発生しないまでも他の車両の沿道施設への出入りや前方の低速車等の影響を受け，十分な走行性能を確保できなかったりする場合が発生する(図3.3.2).

対象とする交通量(需要)や交通特性，各道路の利用実態等を把握･確認したうえで，最新の対策事例等を参考に改善方針を検討する.

《視点1：交通容量の拡大･確保（渋滞時）》

- 交通需要が増加した際に一時的に路肩を活用し車線数を確保できないか.
- 照明やデザイン，情報提供等により渋滞の発生要因となる速度低下を防げないか.
- 信号交差点の立体･不完全立体化により交通容量の拡大が図れないか.
- 交差点のコンパクト化，右左折専用車線の設置，車線数の増加など車線運用の見直し等により交通容量が確保できないか.

《視点2：旅行速度の向上(非渋滞時)》

- 付加追越し車線を設置することで低速車の影響を排除できないか.
- 車線別最高速度規制等の車線運用の工夫により，高速車と低速車とを分離できないか.
- 信号の系統制御等を見直すことで，区間全体での信号待ちによる遅れ時間を減少できないか.
- 中央分離帯を設置し沿道の出入り(右折による流入･流出)を抑制することで，本線上の停止･減速回数を減少させ旅行速度の向上が図れないか.
- バスベイの設置により，バス停車時の他の車両への影響を軽減できないか.

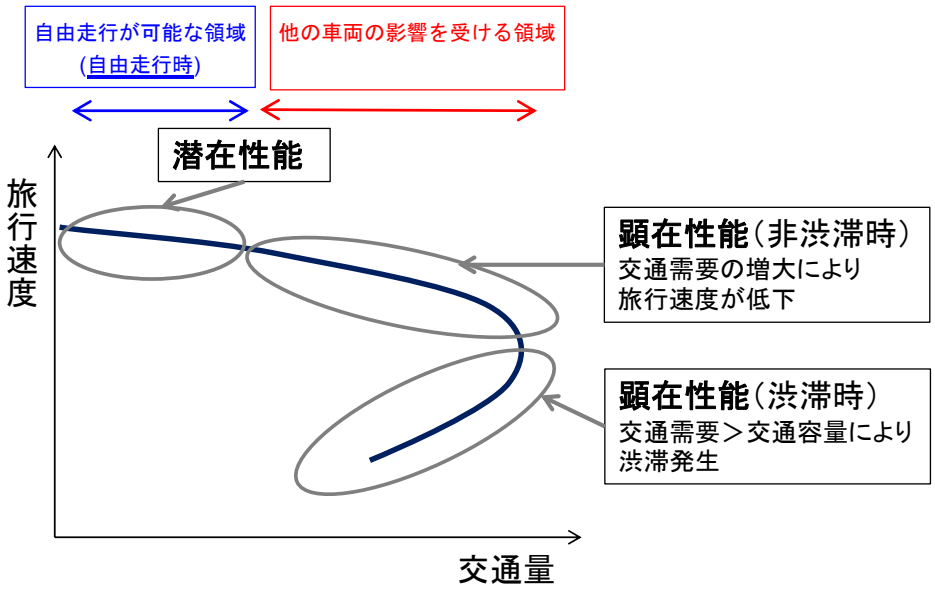


図3.3.2　顕在性能の領域

3.3.3 性能目標の達成可能な改善計画(案)の策定(Plan)

検討した改善方針により期待される交通性能を照査し，目標の達成状況を確認にした上で具体的な改善計画を立案する．この際，周辺の交通流にも大きな変化をもたらす改善計画の場合には，ネットワーク全体への影響も併せて確認しておくことが望ましい．

なお，照査は，3.3.1.同様に顕在性能，潜在性能の2段階で実施するとととともに，ピーク時等の状況も考慮できるよう「時間単位」を原則とする．

(1) 基本的な考え方

改善方針(Act)を実施することによって改善される各道路(リンクk)の旅行時間等の総和(T'_{ij})をもとに，目標旅行時間(T_{ij})に対する達成状況を照査する．万一，連絡する旅行時間(T'_{ij})が目標旅行時間(T_{ij})を下回らなかった場合は，改善方針(Act)を見直し再度照査する．

$$T_{ij} \geq T'_{ij} = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \cdots + \frac{l_n}{v_n}$$

$$= \sum_{k=1}^{n} \frac{l_k}{v_k} \qquad (3.1)$$

T_{ij}：拠点ij間の”目標旅行時間”
T'_{ij}：拠点ij間を構成する”各道路の旅行時間”の総和
l_k：拠点ij間を構成する各道路(リンク)の距離
v_k：拠点ij間を構成する各道路(リンク)の旅行速度

道路構造や交通運用等の諸条件の改善内容をふまえ，当該道路(リンクk)の旅行速度を直接推定できる場合には，それを用い各道路の旅行速度(v_k)，および拠点間を連絡する旅行時間(T'_{ij})の性能目標に対する達成状況を照査する．

なお，旅行速度を直接推定できない場合は，**式(3.2)**に示すように道路(リンクk)の旅行時間(t'_k)の構成要素ごとに積み上げるなど，適宜工夫し，改善される道路(リンクk)の旅行時間･旅行速度を推定する．

$$t'_k = t'_{k,1} + t'_{k,2} + t'_{k,3} \qquad (3.2)$$

t'_k：拠点ij間を構成する各道路(リンクk)の旅行時間
$t'_{k,1}$：各道路(リンクk)における自由走行時の旅行時間
$t'_{k,2}$：各道路(リンクk)における代表交差部での遅れ時間
$t'_{k,3}$：各道路(リンクk)におけるその他要因における遅れ時間

主要な交差点が多数存在するような路線の効果や面的なネットワーク効果を照査する際には，交通シミュレーションモデルを用いて拠点間や代表地点間，道路区間毎等の旅行時間を算出して照査することも有効である．

なお，従来の交通量配分モデルでは交差点の立体化による遅れの解消等は評価できないことに留意が必要である．

■ **潜在性能の照査**

交通需要は考慮せず，道路ネットワークや道路間の接続形式･間隔の見直しによって改善する拠点間の総旅行時間(T'_{ij})を照査する．

このとき，信号交差点や上り勾配などのように機能上必ず遅れが生じる箇所も存在する．そのため，拠点間の目標旅行時間(T_{ij})が達成できており，各道路の旅行速度が目標旅行速度との乖離が小さく許容できる範囲であれば問題ない場合もある．

なお, 以下は, 改善される道路の旅行速度を直接推定できない場合の考え方の一例であり，最新の研究事例や知見，実際の現場の状況に応じて適切な照査手法を検討し適用することが望ましい．

①自由走行時の走行時間の改善：新規道路の供用･既存道路の改良　等

新規道路の供用や，車線数の変更(2車線⇒多車線)などの改良により，道路そのものの走行速度(･地点速度)を向上させる場合には，類似する他路線の自由走行時(オフピーク時)の交通性能(走行速度･地点速度)を参考に設定し, 区間長との関係より当該区間の走行時間を推定する．

なお, 改良等の改善を実施していない区間については, 既存の自由走行時の状況(走行速度･地点速度)を適用する．

②代表交差部での遅れ時間の改善：道路間の接続形式の見直し，信号制御の見直し　等

主要な幹線道路が交差する交差部では，交通処理の関係上最も大きな遅れ時間が発生する．

そのため，道路間の接続形式や，主要な交差点の信号制御の方式を見直すことで，遅れ時間の改善が期待される．

なお，その際には，基本的に各種設計指針などに記載されている推定手法(たとえば，Websterの遅れ式[2][(3.3)，**図3.3.3**])を参考とすることで，改善方針(Act)を実施した場合に期待される代表交差部での遅れ時間を推定することが可能となる．今後新たな知見が得られた場合には，適宜それらを参考とする．

・**信号交差点**：たとえば，平面交差の計画と設計(JSTE, 2002)[3]

・**ラウンドアバウト**：たとえば，ラウンドアバウトマニュアル(JSTE, 2016)[4]

$$w=\left[\frac{(1-g)^2}{2(1-\rho)}+\frac{x}{2SC(g-\rho)}-0.65\frac{x^{\frac{4}{3}+5g}}{SCg^{\frac{2}{3}}}\right]C \qquad (3.3)$$

S : 飽和交通流率

q : 流入交通量

ρ : 交差点流入部の需要 率（$\rho = q/S$）

R : その交通が当面する 赤信号時間長（ロス時 間を含む）

C : サイクル長

g : 信号スプリット /青時間比（$g = G/C = (C-R)/C$）

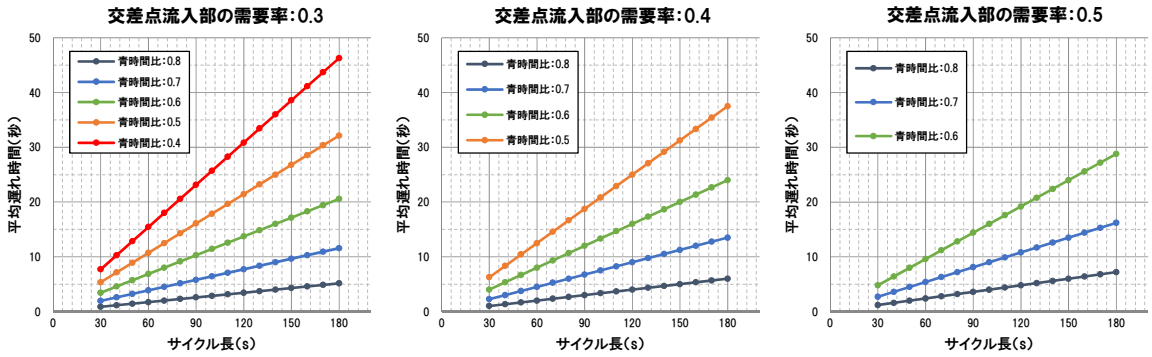


図3.3.3　サイクル長と平均遅れ時間の関係*

* Websterの遅れ式の第1項，第2項より算出．飽和交通流率：2,000台/時の場合．

③その他要因による遅れ時間の改善：信号交差点密度の見直し　等

特に都市内では，たとえ系統制御が実施されていても細街路の信号交差点が多数存在するとそれに伴う遅れが生じる．

中央分離帯の設置等により細街路交差点を集約し遅れ時間を改善する場合には，既往研究から得られている信号交差点密度と平均遅れの関係から，遅れの改善時間を推定することも可能である(図3.3.4)．

なお，今後新たな知見が得られた場合には，適宜それらを参考とする．

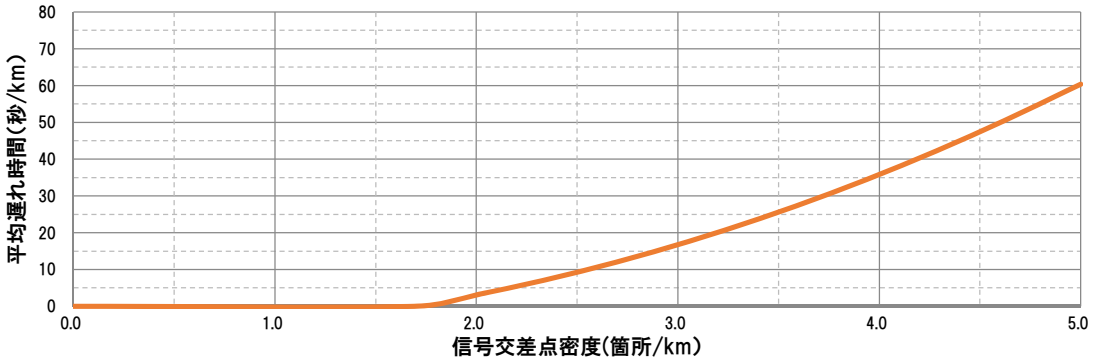


図3.3.4　信号交差点密度と遅れ時間の関係[5)]

■ 顕在性能の照査

設計対象とする交通量(需要)を設定したうえで，改善に伴う性能目標の達成状況を照査する．なお，設計対象とする交通量(需要)はピーク時等の状況も考慮できるよう，原則，「日単位」ではなく「時間単位」とする．

なお，以下は，改善される道路の旅行速度を直接推定できない場合の考え方の一例であり，最新の研究事例や知見，実際の現場の状況に応じて適切な照査手法を検討し適用することが望ましい．

Step1：設計時間交通量の設定

設計対象とする時間交通量(需要)を車両感知器等の既存の観測値や，交通需要予測･配分結果等の推計値等を活用し設定する．

- **現況**：車両感知器や交通量調査より得られる時間帯別交通量をふまえ各時間帯の交通量(需要)を設定する．なお，その際に渋滞等が発生している場合は，「観測された交通量はボトルネックに制約された交通量であり，その時点の交通需要ではない」点に留意し，観測交通量に加え渋滞時の待ち行列長等を考慮するなど適宜補正することが望ましい．

- **将来**：交通需要予測･配分結果より得られる日交通量と，既存道路や周辺道路の時間帯別交通量の分布(時間係数)，重方向率等を用い，対象道路の時間交通量(需要)を設定する．

Step2：交通容量の照査

信号交差点やサグ･トンネルなど交通容量の低い箇所を対象に，Step1にて設定した設計時間交通量と交通容量とを比較し，渋滞が発生しないことを確認する．

- **一般道(信号交差点)**：交差点の現状を実測し飽和交通流率を算出する．その際には，「十分な交通需要があること」，「流出方向に車両が滞留していないこと」，「観測サイクル数が確保されること」などに留意する．なお，既存交差点改良等で交通容量を設定する場合などは，当該交差点または道路･交通条件が類似した交差点での観測結果に基づいて設定する．

- **自専道(サグ･トンネル入口)**：供用道路の顕在化ボトルネックの場合は原則として観測値を活用する．

  潜在的ボトルネックや新設道路については，道路線形等の説明変数による交通容量回帰式を用いて交通容量の期待値を設定する．また，その際には平休や暗がり，降雨の影響を適切に考慮することが望ましい(**表3.3.3**)．

表 3.3.3　BN 交通量の推定式 [6)]

片側3車線	渋滞発生時	(−466.8)×[渋滞発生時間帯(夕夜 1,他 0)] ＋(182.1)×[上流 IC からの当該地点サグ順位] ＋(133.5)×[縦断勾配差(%)] +(−125.3)×[上流側縦断勾配長(km)] +4933
	渋滞発生後	(−563.5)×[渋滞発生時間帯(夕夜 1,他 0)] ＋(72.97)×[縦断勾配差(%)] +(−148.6)×[上流側縦断勾配長(km)] +(298.7)×[下流側縦断勾配長(km)] +(−3.866)×[縦断曲線半径(km)] +4549
片側2車線	渋滞発生時	(−440.1)×[平休区分(平 0,休 1)] +(−326.6)×[BNタイプ(TN1,サグ 0)] ＋(41.10)×[上流側縦断勾配(%)] +(−84.05)×[渋滞発生時間帯(夕夜 1,他 0)] +3556
	渋滞発生後	(−353.3)×[平休区分(平 0,休 1)] +(−177.4)×[下流側縦断勾配長(km)] ＋(0.178)×[縦断曲線長(m)] +(−47.86)×[下流側縦断勾配(%)] +3112

Step3：性能目標(目標旅行時間･速度)の照査

たとえ対象とする交通量(需要)が交通容量を下回っていたとしても，交通量が増加すると車線変更や沿道施設への出入り等の他車の影響を受けるようになり，旅行速度が低下し遅れ時間が生じることとなる．そのため，設計時間交通量をもとに，性能目標(目標旅行時間･速度)の達成の有無を照査することが重要である．

このとき，信号交差点や沿道施設への出入りなどのように機能上遅れが生じる箇所も存在する．そのため，拠点間の目標旅行時間(T_{ij})や潜在性能と比較しつつ，旅行速度や遅れ時間の乖離が小さく許容できる程度か確認する．

①自由走行時の走行時間

一般的に交通量が多くなるにしたがい走行時の速度は低下する．そのため，交通量と速度の関係図(Q-V図)を活用し，当該区間の代表的な地点速度を推定する．

なお，Q-V図は，車線数(2車線or多車線)や道路線形･縦断勾配等の道路条件や，大型車の交通量･混入率といった交通条件の差異によって変化する．対象とする道路区間の特徴に応じて適宜適切なQ-V図を使用することが望ましい(図3.3.4)．

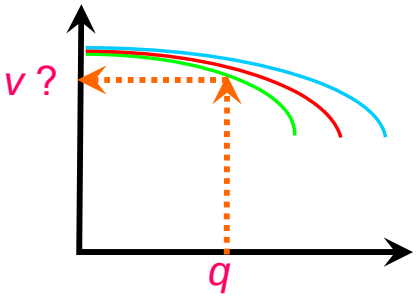


図 3.3.4　交通量と速度の関係

②代表交差部での遅れ時間

たとえ渋滞が発生していなくても，特に交差部では遅れが生じる．設計時間交通量をもとに各交差部で生じる遅れを推定する．

なお，その際には，基本的に各種設計指針などに記載されている最新の推定手法を参考とする．

- **信号交差点**：たとえば，平面交差の計画と設計(JSTE, 2002)
- **ラウンドアバウト**：たとえば，ラウンドアバウトマニュアル(JSTE, 2016)

③その他要因による遅れ時間

往復2車線道路では，特に山間部等の上り勾配が連続する区間などにおいて，1台の低速車の影響により後続車両の走行速度が低下する場合がある．また，都市部等で沿道に多数の商業施設が立地している区間では，施設への出入り車両が本線の走行に影響を及ぼすことがある．

このように，他の車両の影響によって生じる遅れ時間も考慮し，実現する旅行時間･速度を適宜補正することが望ましい．

■ 地域の道路ネットワーク全体からの評価･改善計画

地域高規格道路の整備など交通流に大きな変化をもたらすような改善計画(Plan)を立案する場合には，道路ネットワーク全体への影響についても評価を行い，場合によっては既存道路の機能の見直し等も併せて検討することが望ましい.

《既存道路の機能の見直し(例)》

・車道の一部をバスレーンや自転車道，駐停車スペースとして活用する.

・通行規制(一方通行，ゾーン30)を実施し，歩行者や自転車の安全な空間を創出する.

道路ネットワーク全体への影響について評価する際には，前述の交通シミュレーションを活用する方法がある.

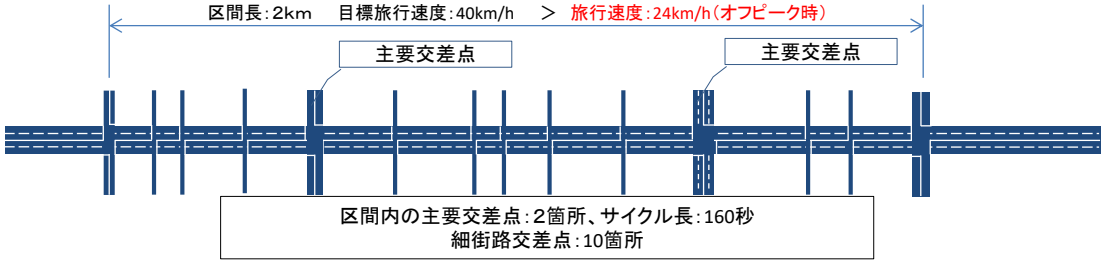
なお，交通量配分モデルでは待ち行列長の状態が考慮できないことから，交通性能の評価は的確にできないことにも留意が必要である.

(2) 適用イメージ

改善方針(Act)の検討結果について，既存の知見等を組み合わせて潜在性能の照査を実施する場合のイメージを，以下に示す．

■ 現況道路ネットワークの性能照査(Check)

都市内幹線道路(C_U)　目標旅行速度(40km/h) ＞ オフピーク時の旅行速度23.6km/h

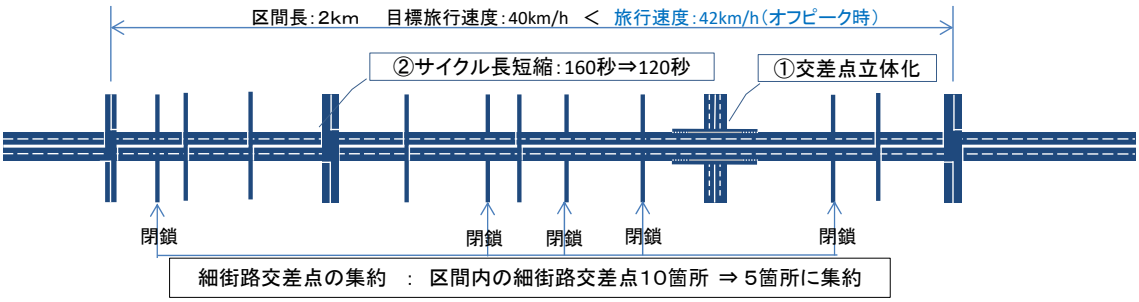


■ 改善方針(Act)の検討

①.自由走行時での走行時間の改善　：なし

②.代表交差部での遅れ時間の改善　：A.立体化(1箇所)，B.サイクル長見直し(160秒⇒120秒)

③.その他要因による遅れ時間の改善：C.細街路交差点の閉鎖(10箇所/2km⇒5箇所/2km)



■ 改善計画の立案における照査(Plan)

既存の知見等を組み合わせ，改善方針(Act)を照査，目標達成の有無を事前に確認

表3.3.5　改善計画の照査イメージ

			現状(Check)	改善方針(Act)	備　考
①自由走行時の走行時間	条件	平均地点速度	55km/h	55km/h	
	時間①	走行時間	131 秒 [:2km/55km/h]	131 秒 [:2km/55km/h]	
②代表交差部での遅れ時間	条件	主要信号交差点数	2 箇所	1 箇所	A.交差点立体化(1 箇所)
		信号制御(サイクル長)	160 秒	120 秒	B.サイクル長見直し(120 秒)
	時間②	遅れ時間	54 秒 [:27 秒※1×2 箇所]	21 秒 [:21 秒※1×1 箇所]	※1：サイクル長と図 3.3.3(需要率 0.3，青時間比 0.5)より遅れ時間を推定
③その他要因における遅れ時間	条件	細街路交差点間隔 [:細街路交差点数/区間長]	5.0 箇所/km [:10 箇所/2km]	2.5 箇所/km [:5 箇所/2km]	C.細街路交差点の閉鎖(5 箇所減)
	時間③	遅れ時間	120 秒 [:60 秒※2×2km]	20 秒 [:10 秒※2×2km]	※2：細街路交差点間隔と図 3.3.4 より遅れ時間を推定
旅行時間 [時間①+時間②+時間③]			305 秒	172 秒	
旅行速度 [区間長/旅行時間]			23.6km/h	41.9km/h	
照査：目標達成の有無			×	○	

3.4. 改善策の提案

3.4.1 改善策提案時の留意事項

改善策の提案では，都市(拠点)間の目標旅行時間を満足することを検討すべきであり，交通容量を満足することはそのための必要条件の一つに過ぎない点に留意が必要である．
改善策の立案する際には，短中長期の時間軸を念頭におき，長い区間を対象とする場合は整備優先順位についても提案することが重要となる．

一定延長の道路整備が進み，人口構成から交通需要もピークを迎える現在においても，短期的な交通需要に過度に依存した道路改良や，地元要望の受け入れや沿道開発等により，道路が有する機能が徐々に多様化してしまい，本来有すべき道路性能(旅行時間や安全など)を損なうような事例も確認される．この結果，本来道路が有すべき潜在性能が低下し，道路の階層性の二極化(高規格道路とそれ以外の道路)を招いてきた．

このような状況から脱却し，路線や区間の目標とする性能(旅行時間や安全など)を取り戻すべき改善策の導入が求められている．そのためには，路線･区間の目標旅行時間等の性能目標を設定し，**表3.4.1**の改善策の例を参考に「潜在性能の改善策を優先」し，段階的かつ区間優先順位をもった改善策を提案することが重要となる．なお，**表3.4.1**には示していないが，道路ネットワーク計画としてのバイパス，拠点間連絡道路の整備や，スマートIC整備等は，言うまでもなく拠点間連絡の重要な施策として位置付けられる．

表3.4.1　改善策の例

	道路階層区分			
	A_U・A_R	B_U	B_R・C_U・C_R	D_U・D_R・E_U・E_R
旅行速度の向上	●ペースメーカーライト ●車間保持・速度回復情報提供 ●ランプ流入規制・ランプメータリング	□副道整備によるアクセスの集約 ●ペースメーカーライト ●車間保持・速度回復情報提供 ●ランプ流入規制・ランプメータリング	△部分付加追越車線(低速車対策) ■交差点立体化 □副道整備によるアクセスの集約 ○信号制御の改善(サイクル長，青時間比，オフセット調整) ○交差点コンパクト化による全赤損失時間減少 ○右折禁止 △右折専用現示または交差点の廃止(Uターン，Qターン，宋谷ターン化) ○中央分離帯設置(簡易分離帯含む) ○ライトターンセンターレーン ○二段階横断 ○部分歩道前出しによる横断歩道延長短縮	
交通容量の拡大・確保	△部分付加追越車線，2+1道路(低速車対策) ▲視環境改善(圧迫感軽減) ▲VMS(variable message sign)等を活用した車線運用（通行帯指定，車線変更禁止，最低速度規制，動的最高速度規制) ●暫定車線運用（路肩開放） ▲リバーシブルレーン ■自専道ネットワーク整備(4車線以上)	△部分付加追越車線，2+1道路(低速車対策) ▲視環境改善(圧迫感軽減) ▲VMS(variable message sign)等を活用した車線運用（通行帯指定，車線変更禁止，最低速度規制，動的最高速度規制) ●暫定車線運用（路肩開放） ▲リバーシブルレーン ■拡幅／別線BP整備	△左折専用車線増設，左折フリー車線への改築 ▲多頻度停止，乗降客が多いバス停セットバック ■交差点の部分車線立体(前後区間に織込み無し) △信号交差点のRAB改築 △駐車(荷さばき含む)スペース確保	
需要分散	●渋滞予測・経路選択情報提供 ●ロードプライシング／料金割引による経路分散 ●HOV(多人数乗車)レーン	●渋滞予測・経路選択情報提供 ●ロードプライシング ●HOV(多人数乗車)レーン	●渋滞予測・経路選択情報提供	
速度抑制・通過車両排除			■広域道路ネットワーク整備計画	●静穏化デバイス ●ゾーン規制(ゾーン30等) ●通行規制(通行止め，一方通行，車種通行規制，時間帯規制) ●信号設置 ■広域道路ネットワーク整備計画

記号凡例　○：短期対策，△：中期対策，□長期対策

着色凡例　○△□：主として潜在性能の改善，●▲■：主として顕在性能の改善

3.4.2 道路階層区分別の潜在性能に対する改善策

優先的に検討すべき潜在性能に対する改善は，道路階層区分別に主たる対策が異なる特徴がある．
一定水準のアクセスコントロールが前提のA_U, A_R, B_Uでは，線形に起因する速度低下要因の排除，平面接続を許容するB_R, C_U, C_Rでは，交差形式の不備や信号交差点密度などによる接続箇所での損失時間の削減等が旅行時間短縮の要となる．

改善策の立案を実施する際に，顕在性能に対する改善策を検討しても，そもそもの線形や交差形式・信号交差点密度などの抜本的な潜在性能を満足していないと旅行時間(速度)の大幅な改善は見込めない．

これら潜在性能に対する改善策を検討する際は,「バイパスの整備」,「スマートICの設置」,「インターチェンジアクセス道路の整備」等の拠点間経路そのものを見直すことで目標旅行時間を達成する方法も十分検討したうえで，それでも現道改善という選択を行う場合は，アクセスコントロールの程度で大別した道路階層区分によって要となる対策が異なってくる点に留意が必要となる．以下に道路階層区分別の潜在性能改善の着眼点として，主に検証すべき事項を解説する．

(1) A_U・A_R・B_Uにおける主な潜在性能の低下防止策

一定水準のアクセスコントロール(出入制限)が前提となるA_U・A_R・B_Uでの潜在性能低下要因としては，幅員・平面線形(視認性)・縦断線形(サグ・上り勾配・視認性)・道路構造(トンネル)が挙げられる．

これらのうち，特に性能低下を発生させる要因として，縦断勾配による速度低下について述べる．設計速度80km/hでの縦断勾配(標準値)の最大勾配は4.0%であり，標準値以下の勾配を採用する限り，その設置延長の制限はない．**図3.4.1**は初速80km/hでの速度－勾配図であるが，満載のセミトレーラ車でみると740m付近で半分の40km/h，1,180m付近では最低の25km/hまで速度が低下することがわかる．

このように，道路構造令の縦断勾配標準値を採用しても大型車は大幅な速度低下が発生する点を念頭におくことが重要となり，潜在性能回復には付加追い越し車線など低速車の影響を排除することが最も効果的となることが多い．

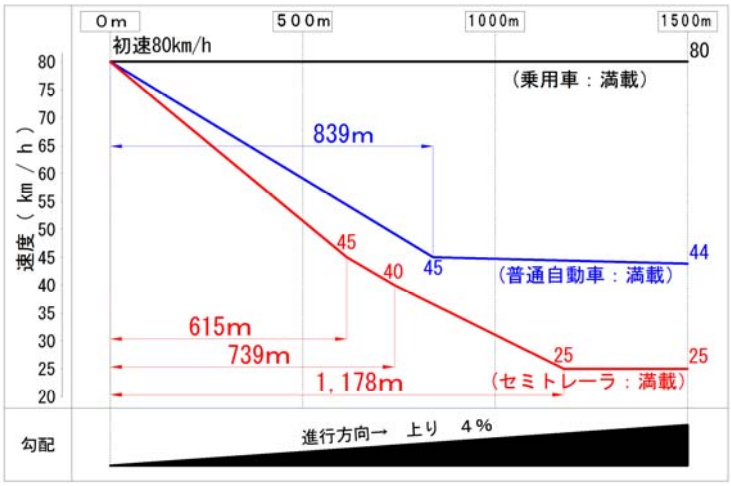


図3.4.1　登り4%の車種別速度勾配図(初速80km/h)

(2) B_R・C_U・C_Rにおける主な潜在性能の低下防止策

平面接続を許容するB_R・C_U・C_Rでの潜在性能低下要因としては，道路構造・線形・交差形式・平面交差点密度・沿道出入り等による減速車両や停車車両の影響など様々な要因が考えられる．

基礎考察として，平成22年度道路交通センサスの旅行速度データおよび道路状況データを用い，我が国の一般道路における「区間の走行サービス」と「道路状況」との関係を数量化理論Ⅰ類（被説明変数：非混雑時の旅行速度，説明変数：信号交差点密度，信号のない交差点密度，指定最高速度，区間長，アクセスコントロール，中央分離帯の状況）により分析した結果を**表3.4.2**に示す．

この結果，信号交差点密度，アクセスコントロール，区間長の順でレンジ幅が大きく，走行サービスへの影響が大きい要因と考えられる．特に信号交差点密度が旅行速度に与える影響が大きいことが伺える．

以上のことから，B_R・C_U・C_Rでは信号停止等による遅れを少しでも排除することが肝要であり，前述の**表3.3.2**に示す道路階層区分相互の接続の可否と接続形式を採用することが最も効果的な改善策となる．

表 3.4.2 影響要因分析結果

説明変数	カテゴリ	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関係数
信号交差点密度(箇所/km)	～1.0	100	13.74	17.56	0.45
	1.0～2.0	330	7.16		
	2.0～3.0	600	2.35		
	3.0～4.0	642	-0.50		
	4.0～5.0	609	-1.91		
	5.0～	958	-3.82		
信号のない交差点密度(箇所/km)	～1.0	237	0.22	3.15	0.15
	1.0～2.0	276	2.21		
	2.0～3.0	298	1.01		
	3.0～4.0	271	1.94		
	4.0～5.0	312	0.79		
	5.0～	1,845	-0.94		
指定最高速度(km/h)	40	599	-1.92	2.61	0.12
	50	1,818	0.32		
	60	822	0.69		
区間長(km)	0.5～1.0	1,667	-1.50	5.89	0.22
	1.0～1.5	861	0.56		
	1.5～2.0	347	2.40		
	2.0～2.5	172	2.65		
	2.5～3.0	104	3.37		
	3.0～	88	4.39		
アクセスコントロール	完全出入制限	18	2.69	7.16	0.06
	部分出入制限	160	1.03		
	地形環境等により出入路なし	22	-4.47		
	出入自由	3,039	-0.04		
中央分離帯の状況	区間全体に設置	1,741	-0.04	2.00	0.04
	一部区間に設置	776	-0.09		
	あまり設置されていない	644	-0.02		
	不明	78	1.91		
	サンプル数	3,239			
	定数項	27.08			
	重相関係数	0.60			

＜分析区間抽出条件＞
→「人口集中地区かつ商業地域」,「人口集中地区(商業地域を除く)」
→道路状況のみで考察する目的から混雑度 1.0 未満の区間
→偶発的な停止の影響を排除するため区間長 0.5km 以上
→幹線道路の基本条件として，4 車線以上，中央分離帯有り，右折専用車線設置区間

なお既往道路にあって早期に接続形式を見直すことが困難な場合は，副道や平行街路を活用した従道路の集約(**図3.4.2**)や転回路を設置することでマイナー交差点を閉鎖(図3.4.3)する等の改善策の導入が望まれる．



図3.4.2　平行街路による交差点集約の事例

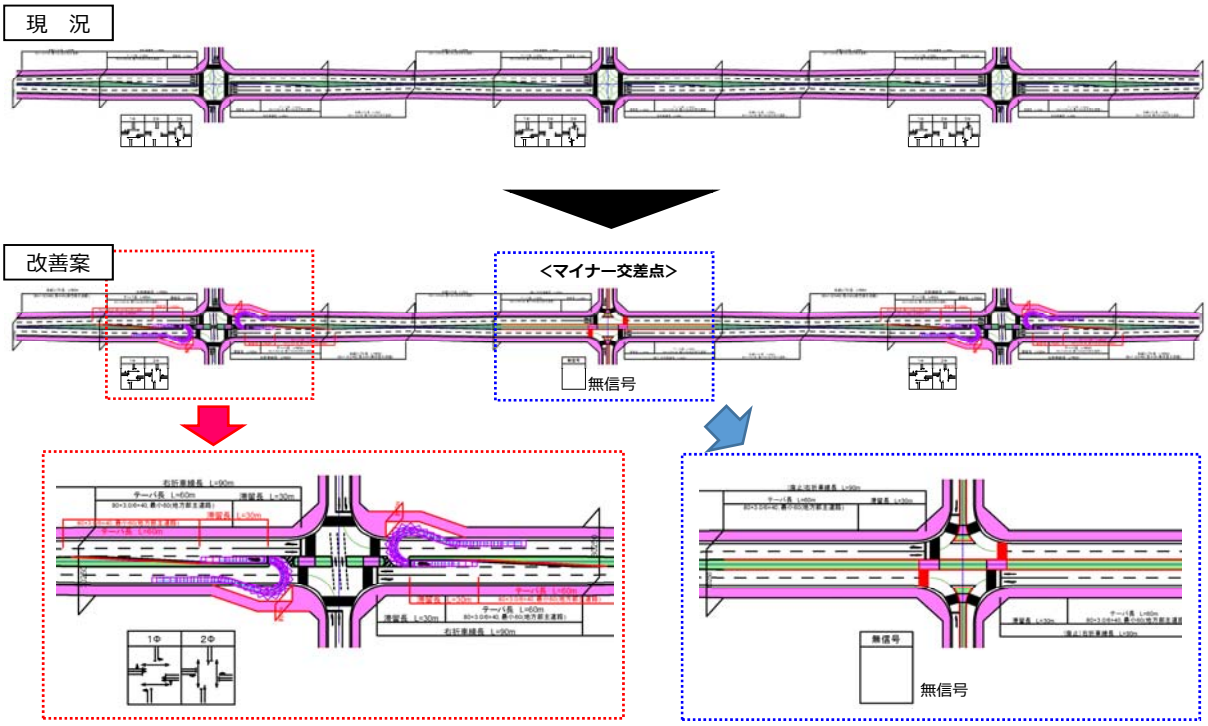


図3.4.3　転回路を用いたマイナー交差点閉塞イメージ

表3.3.2の道路階層区分相互の接続の可否と接続形式において，ラウンドアバウトの配置を許容(流入部の容量要件を満足する必要あり)するC_U・C_Rでは，信号待ちによる遅れ時間を短縮できる可能性(図3.4.4)があり，これら交差点改良も有用な改善策となる．

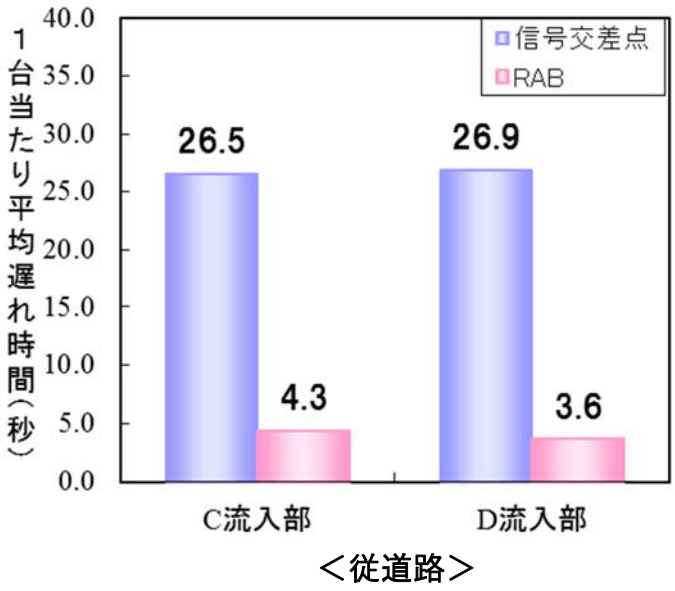


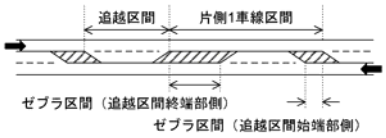
図3.4.4　ラウンドアバウトへの改良により従道路平均遅れ時間が改善した国内事例

【コラム　3.4】潜在性能に対する改善策の事例

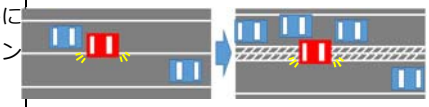
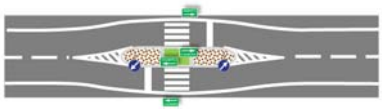
表3.4.1で整理した潜在性能に対する改善策について，事例と適用上の留意点を以下に紹介する．

これらの改善策は，随時技術開発が進むことが想定されることから，検討に際しては最新事例を確認しておくことが重要となる．

表3.4.3　潜在性能に対する改善策の事例と適用留意点

階層	対策メニュー	対策概要	対策イメージ 適用に際して留意事項	適用期間 短	中	長
B_U B_R C_U C_R	・副道整備によるアクセスの集約	交差道路の接続数を制約するため縦断方向に副道を配置し，本線の速度サービスを維持する対策	【副道整備】 静岡県沼津市 国道1号  事後対策として副道が設置される事例は少ないが，マイナー道路の接続が多数有る区間で交差点集約を図る場合には有効となる			○
A_U A_R B_U B_R C_U C_R	・部分的な付加追越車線	往復2車線道路において，追従状態を緩和するため，付加追越車線を設置する対策. このうち，上下線の付加追越車線を横断面中央に交互に配置する形式を2+1道路という.	 対象道路の幾何構造特性・利用特性に応じて付加追越車線区間の設置位置・区間長・設置間隔を決定するため，現況交通の追従状況等の事前調査及びミクロシミュレーション等を活用した効果検証を実施することが望ましい.		○	
B_R C_U C_R	・信号制御の改善(サイクル長，青時間比，オフセット調整など)	需要交通量（捌け交通量＋渋滞長増加量）を観測し，最適サイクル長を確認し，各方向需要に合わせた青時間比および隣接交差点信号とのオフセットの組み合わせについて，ミクロシミュレーション等を用いて検証し，信号制御の最適化を目指す対策.	【ミクロシミュレーション】  路線特性によってピーク率・重方向率が異なるため，事前に渋滞長を含めた時間帯別需要交通量(10分集計)及び信号現示を調査し，シミュレーション上で説得性のある現況再現を実施することが，関係者の理解を得るために重要な作業となる.	○		

階層	対策メニュー	対策概要	対策イメージ 適用に際して留意事項	適用期間 短	中	長
B_R C_U C_R	・右折禁止	分離帯開口部を閉鎖することで本線の速度サービスレベルを向上させる．事故対策として取り組まれる例も多い．	【分離帯開口部閉鎖】 三重県松阪市 国道23号 出典：国土交通省 中部地方整備局  右折進行の既得権に対して，周辺住民等との調整が重要．Uターンによる機能保証等を検討する事例もある．	○		
B_R C_U C_R	・右折専用現示または交差点の廃止 (Uターン，Qターン，室谷ターン化)	Uターンや宗谷ターンのように転回路を配置し，平面交差点数を減少させ，本線の速度サービスレベルを向上させる潜在性能対策 本線上で右折車線の設置や延伸が厳しい箇所で，Qターンを採用し従道路を介した屈折を行う顕在性能対策	【Uターン】 東京都府中市　都道14号　東八道路  【Qターン】 静岡県藤枝市 県道381号 島田岡部線 大井川橋東交差点  【宗谷ターン】 出典： 国土交通省 北海道開発局  進行方向別交通量に応じた滞留長確保と転回車種を念頭においた転回半径の確保が重要となる．対策前にミクロシミュレーションや社会実験を活用した効果検証を実施することが望ましい．		○	
B_R C_U C_R	・右折専用現示または交差点の廃止 (Uターン，Qターン，宋谷ターン化)	簡易分離により，右折出入りを防止し，速度サービスレベルを向上させる．事故対策として取り組まれる例も多い．	【簡易分離】 福岡市箱崎 国道3号他  既得権に対する沿道住民・施設の理解が必要．速度性能向上に加え，事故対策効果も含めた整備効果の提示が重要となる．	○		

階層	対策メニュー	対策概要	対策イメージ 適用に際して留意事項	適用期間 短	中	長
B_R C_U C_R	・ライトターン センターライン	沿道施設に右折進入する車両の待機レーンとして，車道中央にゼブラまたはカラー舗装レーンを設け，直進阻害を解消.	【ライトターンセンターライン】  国道４号(栃木県宇都宮市御幸町) 国道467号(藤沢街道,神奈川県大和市)　他 停車帯を有する２車線道路が対象となる．左側停車需要を見極めたうえで採用を検討されたい.	○		
B_R C_U C_R	・二段階横断	乱横断多発箇所での横断箇所新設，歩行者横断専用信号の無信号化を目的に，横断面中央の交通島を経由して，二段階で横断させる対策	【二段階横断のイメージ】   出典：「直轄国道における二段階横断施設の設置事例,国土交通省宮崎河川資料」  出典：焼津駅南口社会実験,焼津市HP 歩行者および通行車両の双方からの安全性検証を十分に行う必要がある．また設置当初は正しい安全確認方法の周知など周辺住民への広報活動も重要となる.	○		
B_R C_U C_R	・部分歩道前出しによる横断歩道延長短縮	一般に主道路幅員は広く，その横断距離は長くなる傾向にある．仮に従道路交通量に応じた青時間比が短くても，この横断時間がコントロールとなり，信号サイクル長の増加や主道路の青時間比の減少等を招く．本対策は歩行者溜まり部の歩道を前出しすることで上記横断距離を短縮する効果がある.	 (ドイツの例) 日本では事例は多くなく，溜まり部歩行者の安全対策や自転車通行への妨げとならないような配慮が必要となる点に留意が必要.	○		

階層	対策メニュー	対策概要	対策イメージ 適用に際して留意事項	適用期間 短	中	長
B_R C_U C_R	・左折車線の増設,左折フリー車線への改築	直左車線で左折後の歩行者横断の影響を受ける箇所，左折交通量が卓越し，直進車が左折車の減速影響を大きく受ける箇所では，左折専用車線，さらには左折フリー車線の設置が効果的な対策となる.	【左折フリー交差点】 京都市下京区 堀川五条交差点  左折車線設置時は，横断歩行者数の影響を踏まえた歩行者信号の早切りや滞留長確保に留意が必要．また左折フリー箇所では合流道路利用車や歩行者自転車の視認性に十分な配慮が必要となる. 交差角に対して所定の外径が確保できること，信号交差点に比べ交通容量が低く1流入部あたりの交通量が約800台/時までの箇所に限られことなど所定の要件を満足する必要がある.		○	
C	・駐車(荷さばき含む)スペース確保	荷さばき作業より一定時間の駐車が想定される区間に専用駐車帯を設け，通行機能の低下を防止する.	【駐車(荷さばき)スペース】 神戸市中央区 磯上通  駐車スペースについて利用者モラルに任せるか，許可制やライジングボラードなどの管理方式とするかの運用策検討が必要.		○	

3章の参考文献

1) 交通工学研究会:『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. http://www.jste.or.jp/Activity/act1.html
2) Webster, F. V.: Traffic Signal Settings, Road Research Technical Paper, No.39, Her Majesty's Stationery Office, London, 1958.
3) 交通工学研究会：改訂 平面交差の計画と設計 基礎編 第3版, 2007.
4) 交通工学研究会：ラウンドアバウトマニュアル, 2016.
5) 葛西誠，小田崇徳，内海泰輔，泉典宏，山川英一：一般道性能照査のための性能曲線推定法，土木計画学研究・講演集，Vol.51, 2015.
6) Jian XING，宇佐見純二，福島賢一，佐藤久長：潜在的ボトルネック交通容量の推定及び交通容量の確率分布を用いた年間の渋滞予測検討，土木計画学研究・論文集，Vol.27, No.5, pp.973-980, 2010.