

性能照査型道路計画設計の 既存道路ネットワークへの実務的適用 に向けた設計手法

石村佳之¹・阿部 義典²・柳沢敬司³・高橋 健一⁴

¹株式会社オリエンタルコンサルタンツ（〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1）

E-mail:ishimura@oriconsul.com

²国際航業株式会社（〒183-0057 東京都府中市晴見町2-24-1）

E-mail:yoshinori_abe@kk-grp.jp

³八千代エンジニアリング株式会社（〒161-8575 東京都新宿区西落合2-18-12）

E-mail:yanagisawa@yachiyo-eng.co.jp

⁴三井共同建設コンサルタンツ株式会社（〒169-0075 東京都新宿区高田馬場1-4-15）

E-mail:takaken@mccnet.co.jp

性能照査型道路計画設計は，“機能に対応した性能を実現するため、必要な道路構造と交通運用の組み合わせを柔軟に採用したオーダーメイド型の道路計画設計手法”である。この性能照査型道路計画設計における道路の階層化は、これまでの研究からその妥当性が明らかになってきており、現在、実務展開の手法の構築を行っている。

本稿では、これまでに整理された実務的適用方法の流れを踏襲しながらも、拠点設定や階層区分の見直し等に関する最新の研究成果を反映する形で、性能照査型道路計画設計の実務的適用方法について、ケーススタディー結果をもとに紹介する。

Key Words：性能照査型道路計画設計，道路の階層化

1. はじめに

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

(一社)建設コンサルタンツ協会 道路専門委員会 設計システムWGでは、性能照査型道路計画設計に対する研究活動として、設計要件に関する考察⁴⁾、交差・出入制限の考え方と実現に向けた課題⁵⁾、階層化のアプローチによる現状道路の問題解決方法⁶⁾、線的あるいは面的な階層設定のアプローチ方法⁷⁾、具体的ケーススタディ箇所をもとに実務的適用方法の提案⁸⁾、を行ってきた。

本稿では、これまでに整理された実務的適用方法の流

れを踏襲しながらも、拠点設定や階層区分の見直し等に関する最新の研究成果を反映する形で、性能照査型道路計画設計の実務的適用方法について、ケーススタディー結果をもとに提示する。

2. 実務的適用の手法

性能照査型道路計画設計の実務的な適用の流れを図-1に示す。実務的適用は概ね3つの段階に分割でき、まず拠点と対象エリアを設定した後、性能検証および性能目標達成に向けた検討を2拠点間で行う。この2拠点間での性能検証と目標達成に対する検討を全ての拠点間ペアに対して実施し、対象エリア全体に展開していくこととなる。各段階における具体的手法の詳細を次章以降に示す。

表-1 拠点の定義(後藤ら⁹⁾をもとに作成)

| 拠点階層 | | 拠点施設 | 拠点領域 | 拠点領域の具体例 | |
|--------------|----------|------------------------------------------------|------------|--------------------------|-------------------|
| | | 具体例 | 目安となる範囲 | | 三大都市圏の場合 |
| 大都市拠点 ME | 三大都市圏 | のぞみ停車駅、国際空港など | 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 UU | 完結型 | ひかり停車駅, 県庁政令指定市役所, 地方空港, 第三次医療施設, 国公立大学, 百貨店など | 市街化地域 | 秋田, 千葉, 浜松, 京都, 神戸, 岡山など | — |
| | 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 LU | | 駅, 市役所, 一般病院, 大型ショッピングセンター, 高等学校など | 中心市街地(DID) | 伊豆, 下田, 一宮, 多治見など | 中野, 高円寺, 金山, 千里など |
| 小さな拠点 SM | | 小中学校, 旧役場庁舎, スーパーマーケット, JA, バスターミナル, 診療所など | 学区 | 旧町村, 学区など | 学区など |
| 集落・住区 CM | | 集会所, 自治会 | 住区・集落 | X丁目など | X丁目など |

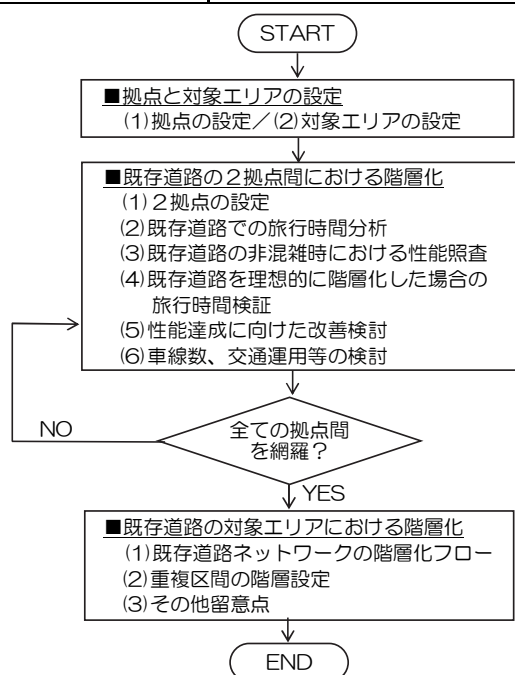


図-1 性能照査型道路計画設計の適用フロー



図-2 小さな拠点のイメージ

(出典:『国土のグランドデザイン2050』 参考資料)

3. 拠点と対象エリアの設定

(1) 拠点の設定

まず、性能照査型道路計画設計を実施する地域において拠点を設定する。拠点は、後藤ら⁹⁾により提案されている表-1に示す拠点階層の定義に従って設定することとし、「大都市圏(ME)」「高次都市拠点(UU)」「生活拠点(LU)」「小さな拠点(SM)」「集落・住区(CM)」のいずれかにあてはめる。ここでの拠点設定においては、現時点で拠点が有する機能のみに留まらず、各拠点が持つ将来像を踏まえて設定しておく必要がある。

(2) 対象エリアの設定

設定された拠点配置に応じて、面的ネットワークを考

慮した対象エリアを設定する。対象エリアの設定範囲は、『国土のグランドデザイン2050¹⁰⁾』で提唱されているようなコンパクトな拠点とネットワークで構築される“小さな拠点(図-2)”で想定されるエリアや、複数自治体が相互連携により行政サービスをする範囲として考えるエリアなどが考えられる。このようにして対象エリアを設定した後、2拠点間の階層化検討を複数ケース実施し、それらをオーバーレイすることによって、対象エリア内における道路ネットワークの階層化を実現する。

以降、本稿では対象エリアを三島・沼津を中心とする伊豆半島北部とした場合のケーススタディを示す。拠点の定義および対象エリアの設定方法にもとづき、拠点および対象エリアの設定を行った結果を図-3に示す。

4. 既存道路の2拠点間における階層化

対象エリア全体での道路ネットワークの階層化を行うためには、まず任意の拠点間を結ぶルートについて階層を設定し、ルート上の各道路の性能照査を実施する。

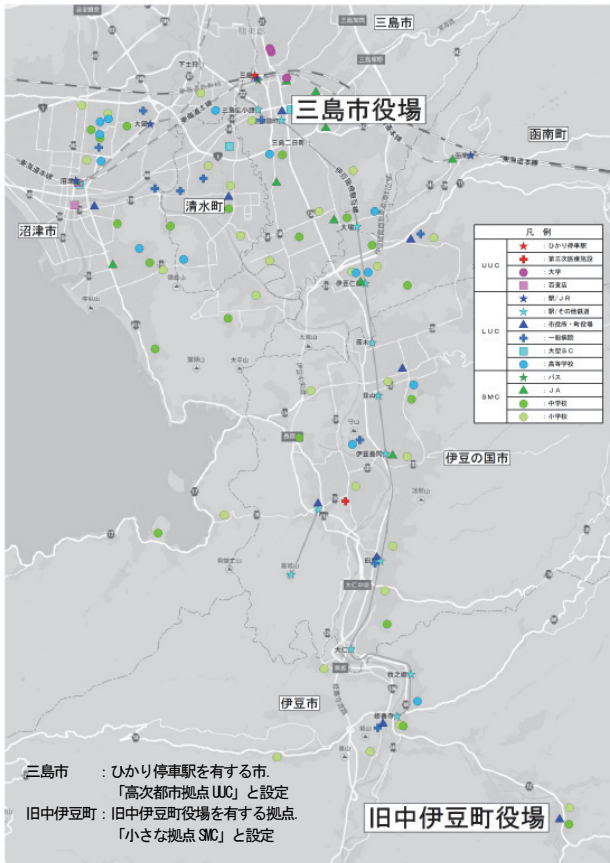


図-3 伊豆半島北部付近における拠点の設定例

具体的には図-4に示すように、2拠点における目標旅行時間を設定①した上で、旅行時間分析②と性能照査③を行い、設定した目標と乖離があれば、性能達成に向けた検証④及び改善検討⑤を行う。尚、ここでの目標との乖離の把握の段階では、交通需要による影響は主眼としておらず、その後の車線数や交通運用等の検討⑥の段階で主として考慮していることに留意されたい。

(1) 2拠点の設定

a) 任意2拠点の選定

本ケーススタディでは、任意の2拠点として、ひかり停車駅を有する高次都市拠点(UUC)として設定した“三島市”と、旧中伊豆町役場を有する小さな拠点(SMC)として設定した“旧中伊豆町”間での検討例について示す。

b) 経路の設定

既存道路ネットワークが設定された性能目標を満足するかを照査するため、2拠点間の経路を既存ネットワーク上で設定する。本来、2拠点間の経路設定は、地域計画や都市計画等の上位計画を踏まえ、将来幹線道路となる主要路線を見据えた経路を設定すべきであるが、計画路線等を含めた経路の設定については、後述の性能達成に向けた改善検討において行うこととする。

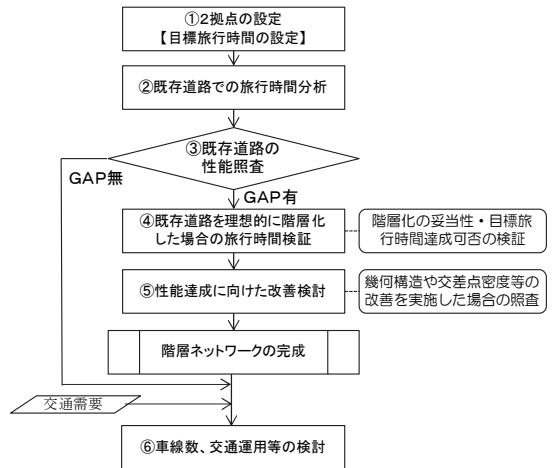


図-4 2拠点間を結ぶルートの階層設定フロー

静岡30(サーティ)構想

乳産の皆様が買い物や文化鑑賞など都市のもつ利便性と農山村のもつ自然のよさを享受し、豊かで快適な地域社会をつくるため、将来的に県内に住む人が、高規格幹線道路のインターチェンジ及び地域の中心都市に30分で移動できる道路網の確立を目指します。



図-5 静岡30(サーティ)構想(出典：静岡県HP)

図-5 静岡30(サーティ)構想(出典：静岡県HP)

設定する経路は、地域住民が2拠点間を移動する際に利用することが想定される路線やルートであり、交通実態調査や道路利用者へのヒアリング結果などを通して設定することが可能であるが、全拠点間について同様の方法により経路設定を行うには相当な労力を要する。本ケーススタディでは、ルート設定や走行時間・移動距離等の検討条件を比較的容易に抽出することが可能なインターネット探索システム (NAVITIME、Google等) を活用し、2拠点を出発地と目的地に設定して提示された推奨ルートを基本的な主要経路と設定した。尚、上記探索システムの活用にあたっては、現況主要幹線道路よりも並行する市町村道などを選択するケースも見受けられるため、探索結果をチェックしておく必要がある。

c) 目標旅行時間の設定

2拠点間の目標旅行時間を設定する方法としては、拠点階層ごとに一意的に設定された目標旅行時間を参照する方法と、自治体等によって上位計画により示された目標旅行時間を設定する方法がある。本ケーススタディで検討対象エリアとした伊豆半島北部地域には、対象地域を含む静岡県で『静岡30(サーティ)構想(図-5)』が策定されていることから、この構想に従い当該拠点間の目標旅行時間を30分として設定した。

(2) 旅行時間分析

次に、設定した拠点間経路において旅行時間分析を行う。旅行時間分析には、現況旅行速度分析と計画路線速度分析とがあり、後者は、評価区間内に事業化された路線等がある場合に想定されるものであるが、ここでは変更含む計画路線は対象とせず、前述の経路設定のときと同様、性能達成に向けた改善検討の段階で評価する。

現況旅行時間の算出には、実際に走行調査を行い旅行時間を計測する他、民間プローブデータや道路交通センサスなどにより得られた旅行速度データが活用できる。

このとき、現況道路が持つ性能として目標旅行時間を達成できる構造を有しているか判断するため、交通需要を含むと考えられる混雑時の旅行速度ではなく、交通需要を含まない非混雑時の旅行速度を用いて現況旅行時間を算出する。

本ケーススタディでは道路交通センサスの非混雑時旅行速度を用いて現況旅行時間分析を行った結果、非混雑時における2拠点間の現況旅行時間は上り方向で38.7分、下り方向で43.4分となった。

(3) 非混雑時における性能照査

本ケーススタディで設定した目標旅行時間と算定した現況非混雑時旅行時間を比較すると、現況非混雑時旅行時間38.7分>目標旅行時間30分となり、三島市～旧中伊豆町の道路が性能目標を満足する道路構造を有していない結果となった(図-6)。したがって、当該区間の性能目標を満足させるため、速度低下箇所における道路構造を見直し、目標旅行速度を達成する道路構造とする改良を検討することとなる。

尚、もしここで目標旅行時間を満足する現況旅行時間となる場合は、交通需要を加味した性能照査により性能目標を達成しているか検証する。

(4) 理想的に階層化した場合の旅行時間検証

a) 既存道路への階層設定

既存道路へ階層を設定する際には、地域区分を設定し、各路線に階層をあてはめる。地域区分設定は、対象となる拠点を有する都市における、現況の施設立地状況、将来開発等計画、都市を取り囲む環状道路等の整備、計画状況を踏まえて市街地外と市街地内に区分する。本ケーススタディでは、三島市が市街地内(都市部)、旧中伊豆町が市街地外(地方部)に該当すると考えられる。

各路線への階層のあてはめは、後藤ら⁹⁾により提案された地域区分や交通機能、拠点間の連絡レベルにより整理された道路分類(表-3, 4)を用いる。これらの表を参考に、ケーススタディ経路において各路線に階層をあてはめた結果を図-7に、階層設定の考え方を表-5に示す。

表-2 三島～中伊豆間の現況旅行時間(非混雑時)

| 区間No. | 区間起点(任意) | 区間終点(任意) | 利用路線名 | 区間延長(km) | 上り線 | | 下り線 | |
|-------|------------|------------|----------|----------|------------|---------|------------|---------|
| | | | | | 旅行速度(km/h) | 旅行時間(分) | 旅行速度(km/h) | 旅行時間(分) |
| 1. | 旧中伊豆町役場 | | 市道 | 0.17 | 10.0 | 0.66 | 10.0 | 0.66 |
| 2. | | 船見橋交差点 | 伊東線伊豆線 | 5.4 | 40.9 | 7.92 | 39.8 | 31.4 |
| 3. | 船見橋交差点 | 船見橋交差点 | 伊東線伊豆線 | 0.8 | 24.0 | 2.00 | 9.5 | 5.09 |
| 4. | 船見橋交差点 | 船見橋交差点 | 一般国道136号 | 1.17 | 39.0 | 1.74 | 25.0 | 2.94 |
| 5. | 船見橋交差点 | 船見橋交差点 | 一般国道136号 | 2.17 | 61.5 | 2.03 | 33.6 | 1.98 |
| 6. | 船見橋交差点 | 船見橋交差点 | 一般国道136号 | 0.4 | 61.5 | 0.39 | 63.6 | 0.39 |
| 7. | 大仁橋交差点 | 大仁橋交差点 | 一般国道136号 | 1.3 | 55.1 | 1.42 | 54.2 | 1.44 |
| 8. | 大仁橋交差点 | 大仁橋交差点 | 一般国道136号 | 2.8 | 57.1 | 2.73 | 50.2 | 3.01 |
| 9. | 長岡北IC | 長岡北IC | 一般国道136号 | 2.0 | 71.9 | 1.68 | 69.2 | 1.73 |
| 10. | 長岡北IC | 江間IC | 一般国道136号 | 1.17 | 61.7 | 1.07 | 62.3 | 1.06 |
| 11. | 江間IC | | 一般国道136号 | 1.27 | 47.9 | 1.92 | 45.7 | 1.99 |
| 12. | | | 一般国道136号 | 1.07 | 47.9 | 1.29 | 45.7 | 1.31 |
| 13. | | 御園伊豆仁田停車場線 | 一般国道136号 | 1.17 | 46.6 | 1.42 | 45.0 | 1.47 |
| 14. | 御園伊豆仁田停車場線 | 大現川南交差点 | 一般国道136号 | 0.6 | 32.7 | 1.10 | 29.9 | 1.25 |
| 15. | 大現川南交差点 | | 一般国道136号 | 0.2 | 20.2 | 0.59 | 26.7 | 0.45 |
| 16. | | 清名交差点 | 一般国道136号 | 1.2 | 20.2 | 3.59 | 29.7 | 2.70 |
| 17. | 清名交差点 | 南二日町IC交差点 | 一般国道136号 | 2.1 | 29.5 | 4.42 | 25.8 | 4.88 |
| 18. | 南二日町IC交差点 | | 三島駅前線 | 0.8 | 16.7 | 2.87 | 14.9 | 3.22 |
| 19. | | 三島市役所 | 市道 | 0.17 | 10.0 | 0.34 | 10.0 | 0.34 |
| 計 | | | | 25.2 | 39.0 | 38.7 | 53.6 | 43.3 |

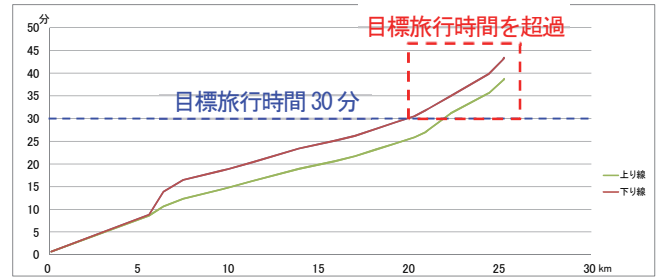


図-6 三島～旧中伊豆の旅行速度と目標旅行速度

表-3 交通機能および市街地内外の別による道路分類

| 自動車からみた交通機能 | 市街地外(拠点領域外) | 市街地内(拠点領域内) | 出入制限 AC |
|-------------|----------------|----------------|----------|
| トラフィック | A _R | A _J | 完全制御 FAC |
| | B _R | B _J | 部分制御 PAC |
| アクセス | C _R | C _J | なし N |
| 滞留 | D _R | D _J | |
| | - | E _J | |

表-4 道路階層区分マトリックス

(a) 上位の拠点領域に内包されていない場合

| 交通機能 | トラフィック | | | | | | 拠点間連絡の別 【凡そトラフィックイメージ】 |
|------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|---|---|----------------------------------|
| | アクセス | | 滞留 | | | | |
| 拠点間の連絡レベル | (自都県) A _R | B _R | C _R | D _R | - | - | |
| I 大都市間 MEA-MEA | ◎ | - | - | - | - | - | 東京-名古屋 [200km] |
| II 高次都市拠点-大都市 LUJ-MEA 高次都市拠点間 LUJ-LUJ | ◎ | ○ | - | - | - | - | 東京-東京 静岡-三島-宮崎 [30-100km] |
| III 生活拠点-高次都市拠点 LUJ-LUJ 生活拠点間 LUJ-LUJ | ○ | ◎ | △ | - | - | - | 新幹線-三島-静岡 新幹線-伊豆 [10-50km] |
| IV 小さな拠点-生活拠点 SMA-LUJ 小さな拠点間 SMA-SMA | - | - | ◎ | - | - | - | 中伊豆-静岡 中伊豆-立派 [1-10km] |
| V 住区-小さな拠点 CCM-SMA 住区間 CCM-CCM | - | - | - | ◎ | - | - | 静岡-学校中心 静岡 [1-5km] |
| VI 住居地帯 | - | - | - | - | △ | △ | 静岡-住居の内部は 市街地内とみなすので数値しない |

(b) 上位の拠点領域に内包されている場合

| 交通機能 | トラフィック | | | | | | 拠点間連絡の別 【凡そトラフィックイメージ】 |
|------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------------------|
| | アクセス | | 滞留 | | | | |
| 拠点間の連絡レベル | (自都県) A _J | B _J | C _J | D _J | E _J | (F _J) | |
| I 大都市間 MEA-MEA | - | - | - | - | - | - | 存在しない |
| II 高次都市拠点-大都市 LUJ-MEA 高次都市拠点間 LUJ-LUJ | ◎ | ○ | - | - | - | - | 新市-市の内 [1-10km] |
| III 生活拠点-高次都市拠点 LUJ-LUJ 生活拠点間 LUJ-LUJ | ○ | ◎ | △ | - | - | - | 中伊豆-静岡 中伊豆-立派 [1-5km] |
| IV 小さな拠点-生活拠点 SMA-LUJ 小さな拠点間 SMA-SMA | - | - | ◎ | - | - | - | 学校-学校 学校-静岡 [1-5km] |
| V 住区-小さな拠点 CCM-SMA 住区間 CCM-CCM | - | - | - | ◎ | - | - | 灯台-学校中心 灯台-灯台 [1-2km] |
| VI 住居地帯 | - | - | - | ◎ | ◎ | ◎ | 住居地帯 [1-1.5km] |



図-7 三島～中伊豆における道路階層設定例

表-5 三島～中伊豆路線別階層選定理由

| 区間 | 地域区分 | 路線名 | 階層 | 階層の設定理由 |
|----|------|--------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ⑤⑥ | 都市 | 主)三島 裾野線 | D _u V | 市街地の幹線街路としての利用が想定されるため |
| ④⑤ | 都市 | 一般国道 136号 | C _u IV | 市街地内の幹線道路でありアクセス機能も必要な路線であることから |
| ③④ | 地方 | 一般国道 136号 (伊豆縦貫道路) | B _r III | 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路線の途中に位置する旧中伊豆町(SMC)などとLUCを連絡する路線と考えられるため |
| ②③ | 地方 | 主)伊東 修善寺線 | C _r IV | |

b) 目標旅行時間の照査

拠点を結ぶルートと設定した階層の目標旅行速度から、交通需要を加味しない旅行時間を算出し、目標旅行時間を満足するかを照査する。目標旅行時間を満足する結果となれば、(6)に示す車線数、交通運用等の検討を行う。設定した階層と目標旅行速度で算出した旅行時間が目標旅行時間を満足しない場合は、階層設定や目標旅行速度の見直しを行い、再度目標旅行時間の照査を実施する。階層設定や目標旅行速度の見直しの余地がなくなった場合は、目標旅行時間を満足するために高規格幹線道路のようなトラフィック機能の極めて高い路線が必要であると考えられるため、専ら道等を含めた広域道路ネットワークの見直しを行い、再度経路設定から検討する。

(5) 性能達成に向けた改善検討

a) 目標との乖離の把握

現況非混雑時旅行速度および時間を、各区間の階層および目標旅行速度・時間と比較した結果を図-8に示す。

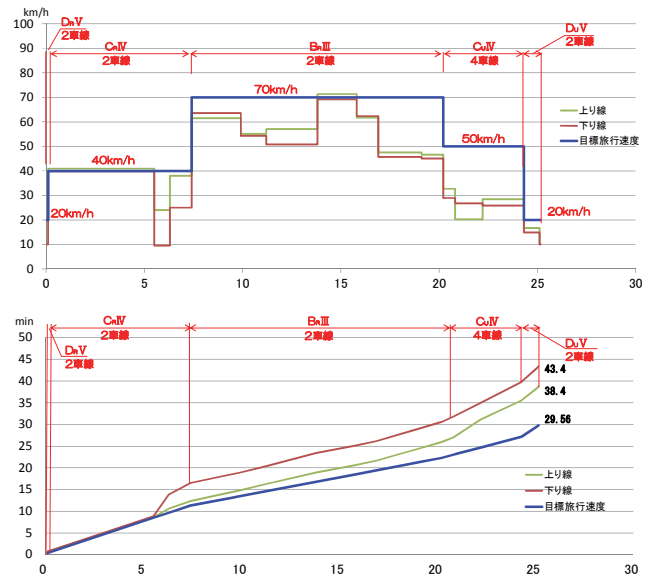


図-8 目標旅行速度・時間と現況非混雑時との差

表-6 速度低下要因のチェックポイント

| 単路部 | 潜在 | <ul style="list-style-type: none"> 平面・縦断線形不良, 狭幅員区間の存在 多車線道路で中央分離帯未設置区間の存在 車線あるいは路肩が狭い区間の存在 歩道が狭いため、走行車両の速度への影響 |
|------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 顕在 | <ul style="list-style-type: none"> サグや長い登坂での速度低下 トンネル区間など閉鎖空間による速度低下 大型車混入率が高いことによる速度低下 |
| 交差点部 | 潜在 | <ul style="list-style-type: none"> 信号交差点密度 DRM等で評価区間が短いことによる影響 沿道施設への出入り車両による影響 車線運用のバランス(主方向の適正) 横断歩行者の影響 |
| | 顕在 | <ul style="list-style-type: none"> 信号現示の最適化 右折滞留長の不足による後続車への影響 |

区間毎の目標旅行速度と現況旅行速度を比較すると、目標満足区間と不満足区間で、乖離が大きい区間と小さい区間が存在している。この乖離の原因を分析して乖離を埋める対策を実施することにより、各区間での目標旅行速度を満足させることで、目標旅行時間を達成させる。

b) 原因分析

現況非混雑時の旅行速度と目標旅行速度が乖離している区間を整理し、旅行速度の低下区間について、潜在的要因(交通需要が極端に少ない場合でも潜在している速度低下要因)、顕在的要因(交通需要が高まるにつれて顕在化する速度低下要因)に着目して分析する。表-6に速度低下原因分析のチェックポイントの一例を挙げる。原因分析は、詳細な速度データと、道路線形データ、各交差点のサイクル長や遅れ時間、所要交差点の方向別交通量と混雑度、主要速度低下発生箇所(料金所等)における遅れ時間等の詳細なデータより分析する。本ケーススタディでは、区間全体をGoogleマップ等で確認し、速度低

下要因を簡易的に把握した(図-9).

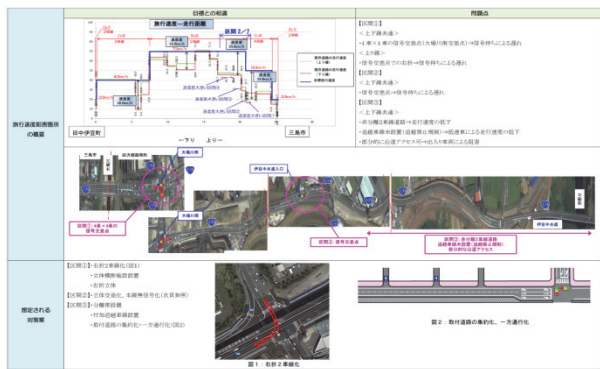


図-9 ケーススタディにおける原因分析の一例

c) 性能達成に向けた改善検討

現況と目標とする階層と乖離がある場合、個別箇所における対応策により目標旅行速度等を満足する道路構造を検討する。速度低下要因に着目した場合の対策事例を潜在的要因と顕在的要因として表-7に示す。

性能照査の結果、抜本的な対策が必要であると判断される場合は、現道拡幅やバイパス整備も考慮して再度性能照査を実施する。原因分析により課題となった区間・箇所に対して、対応策が複数考えられる場合は、改善効果の度合、事業のしやすさ、事業費等を勘案して、下記点にも留意しつつ、比較検討を行う。

- ✓ 右折車線整備やラウンドアバウトの導入、沿道アクセス制限等、現道部での抜本的な対応策
- ✓ 旅行速度に著しい影響を与える信号交差点の集約

検討した対応策による遅れ時間や旅行速度の改善効果を踏まえ、設定した性能目標達成について照査する。尚、期待できる効果は理論値やシミュレーション、類似条件での実測値、他対策事例より引用しても良い。ただし、現況の信号密度や沿道条件等にも十分配慮し、適切な改善対策を適用することが必要である。照査の結果、性能目標を満足しない場合には、他対応策の検討を追加し、順次、階層の再設定、バイパス計画などの対応策を検討していく。

ケーススタディにおける速度低下原因分析において、現況旅行速度と目標旅行速度が乖離している区間について、旅行速度改善の対策を立案した一例を表-8に示す。

本来であれば、これら対策実施による旅行速度向上効果が定量的に示されることが望ましが、今回のケーススタディでは対策実施により目標速度を満足するものと仮定した。

今後、事例分析等の蓄積により対策別の効果を明らかにし、各対策に対する性能照査の精度を向上させる必要がある。

表-7 速度低下要因別の対策例

| | | 速度低下要因 | 対策例 |
|------|------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 単路部 | 潜在 | ・平面線形 | ・線形局部改良 ・中央分離帯設置 ・副道設置 |
| | | ・沿道出入り | ・車線運用の変更 (加減速車線設置, 第一通行帯のサービス車線化) ・支道集約(一方通行化) |
| | ・合流部 | ・合流車線延長 | |
| | 顕在 | ・縦断線形(登坂, サグ) ・トンネル ・低速度車両 ・大型車混入率 | ・情報提供(速度回復) ・ペースメーカーライト ・付加車線設置 ・ゆずり車線 |
| 交差点部 | 潜在 | ・右, 左折車 | ・右, 左折車線設置 ・右, 左折車線相当幅員の確保(広幅員の直進・右折, 左折混用車線) ・右折立体(右折交通が主の場合) ・右, 左折車両回避スペース確保 ・横断歩道橋設置 ・ラウンドアバウト化 ・迂回路 |
| | 顕在 | | ・右折2車線化 ・右折車線延伸 ・横断歩道のセットバック |
| | 潜在 | ・交差点密度 | ・交差点の集約 ・中央分離帯で閉鎖し並行道路整備 |
| | 顕在 | | ・信号現示の最適化 |

表-8 旅行速度改善の対策立案例

| 対応方針 | 対策例 | |
|-------------|------------------|----------|
| 路上駐車 の抑制 | センターゼブラのマウントアップ化 | |
| | | |
| 交差点 適正化 | 左折車線設置 | ラウンドアバウト |
| | | |
| 車線容量 の確保 | 交差点集約 | 副道設置 |
| | | |

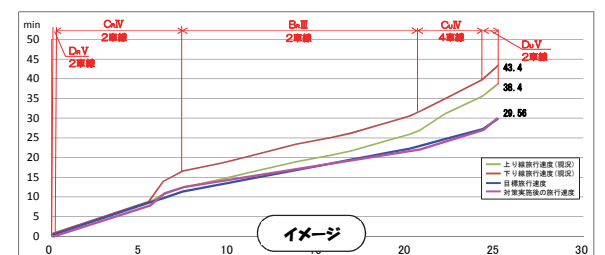
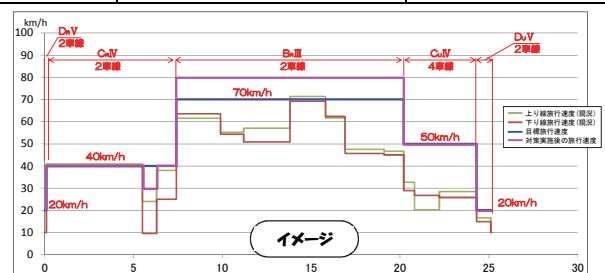


図-10 対策実施による目標達成のイメージ

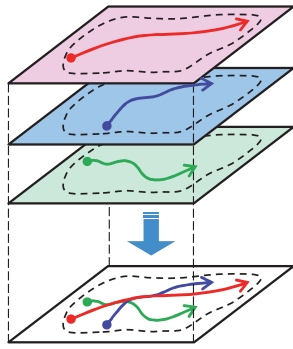


図-11 既存道路ネットワークの階層化

(6) 車線数、交通運用等の検討

現況の非混雑時における目標旅行時間の照査の後、交通需要を加味した道路の性能照査を行う。交通需要を加味する段階では、需要に対応する必要車線数の決定、結節点における交差構造(JCT, RABなど)、交通特性に配慮した信号現示や右左折レーン設置などの交通運用の決定等の対策について検討を行い、目標旅行時間達成に対する性能照査を実施する。この交通需要を加味した性能照査については、現在検討中であり、今後更なる研究の上で計画設計手法を明確にしていく必要がある。

5. 既存道路ネットワークの階層化

任意の2拠点間の階層設定を複数組行い、対象地域の面的なネットワークの階層設定が進むと、ある段階で既に階層設定した区間が重複するケースが生じる。この場合には、最も高い目標旅行速度が必要とされる区間を主として設定していく必要がある。

6. おわりに

本研究では、柳沢ら⁸⁾により示された性能照査型道路設計の既存ネットワークへの実務的適用方法の流れを踏襲しつつ、拠点設定や階層区分の見直し等に関する最新の研究成果を反映した上で、各検討段階における具体的な適用方法について述べた。今後の実務的適用に向けては、以下の課題が考えられる。

- 1) 拠点設定における拠点の考え方のばらつき
 - 2) 短距離の2拠点間での評価
 - 3) 道路の階層区分適用の判断（個人差）
 - 4) 面的検討の適正範囲
 - 5) 階層間の速度差に応じた階層の設定方法
 - 6) 改善策の効果原単位の精度向上
 - 7) 問題箇所の把握と照査に使うデータとの整合性
- また本稿でも記載しているとおり、交通需要を加味し

た性能照査の部分については明示できていない。今後これら部分に関する研究成果と合せて、交通需要に関わらず性能目標を担保する階層設定や道路構造を具体的に提示できるよう検討を進めていく必要がある。

謝辞：本稿の内容は、(一社)交通工学研究会の平成24年度基幹研究「道路の交通容量とサービスの質に関する研究グループ(通称HCQSG)」における検討内容および(一社)建設コンサルタンツ協会 道路専門委員会 道路設計システムWGの平成26年度研究内容を含むものであり、ご指導、ご助言頂きました名古屋大学大学院の中村教授、日本大学理工学部の下川教授をはじめ、HCQSGのメンバー各位、道路設計システムWGのメンバー各位に深謝いたします。

参考文献

- 1) 中村英樹：道路交通パフォーマンスとサービス水準、交通工学、Vol.40, No.1, pp.7-10, 2005.
- 2) 大口敬, 中村英樹, 森田緯之, 桑原雅夫, 尾崎晴男：ボトルネックベースで考える道路ネットワーク計画設計試論, 土木計画学研究・講演集 No.31, CD-ROM, 2005.
- 3) 中村英樹：道路機能に対応した性能照査型道路計画と交通運用, IATSS Review, Vol.31, No.1, pp.75-80, 2006.
- 4) 渡部数樹・山川英一・阿部義典：性能照査型道路設計の流れと設計要件に関する考察, 土木計画学研究・講演集 vol.43, CD-ROM, 2011.
- 5) 高橋健一・松木幹一・山川英一・阿部義典：性能照査型道路設計における交差・出入制限と階層区分道路の実現に向けた課題, 土木計画学研究・講演集 vol.43, CD-ROM, 2011.
- 6) 阿部義典・柳沢敬司・高橋健一・渡部数樹：現状道路の問題点の体系的整理と階層化による問題解決へのアプローチ, 土木計画学研究・講演集 vol.45, CD-ROM, 2012.
- 7) 高橋健一・阿部義典・柳沢敬司・渡部数樹：性能照査型道路計画設計の実務展開に向けたアプローチ, 土木計画学研究・講演集 vol.47, CD-ROM, 2013.
- 8) 柳沢敬司・阿部義典・高橋健一：性能照査型道路計画設計の既存道路ネットワークへの実務的適用, 土木計画学研究・講演集 vol.49, CD-ROM, 2014.
- 9) 後藤梓・中村英樹・下川澄雄・喜多秀行・内海泰輔：日本における拠点設定と効率的な拠点間連絡を実現する階層型道路計画の枠組み, 土木計画学研究・講演集 vol.50, CD-ROM, 2015.6.
- 10) 国土交通省：国土のランドデザイン2050 (http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk3_000043.html)

(2014.4.24 受付)