

階層型道路ネットワークへの再編に向けて*

A study for reorganization to the hierarchical road network*

下川澄雄**・内海泰輔***・中村英樹****・大口 敬*****

By Sumio SHIMOKAWA**・Taisuke UTSUMI***・Hideki NAKAMURA****・Takashi OGUCHI*****

1. はじめに

日本の道路整備は、これまで着実に進められてきた。しかし、例えば都市間を連絡する幹線道路では、異なる特性を有する様々なトリップの利用に供され、交差道路の多さやそれによる交通容量の不足、沿道からの出入交通などによりサービス速度が著しく低下している区間も多くみられる。また、市街地内の道路は、駐車車両や通過交通などが冗濫し、円滑性・安全性が脅かされている路線も少なくない。このため、日本の道路は、高い質が確保されているとは言い難い状況にある。

これは、道路ネットワークの形成過程において、交通量を如何に捌くかが重要視されてきたためであり、今後はこれまで整備されてきた道路ストックに対し、それぞれの道路のもつ本来の使われ方、機能を再考しながら、必要に応じて新たな道路を整備しつつ、使い勝手の良い効率的で効果的な道路ネットワークに造り替えていく必要がある。このことは、道路の機能に照らした階層構造を有する道路ネットワークに再編することを意味するものであるが、このような議論はこれまで十分になされてきたとは言えない。

そこで、本稿では、階層型道路ネットワークへの再編の意義とその考え方について、現在別途検討が進められている「性能照査型道路計画設計」における議論も踏まえつつ提起するものである。

2. 道路の種級区分と速度サービスの現状

日本の道路は、政令である道路構造令(第3条)において、道路の区分(種級区分)が規定されている。この中で、「級」区分は計画交通量に依存するので、同じ計画交通量で同じ「種」区分であれば、道路の種類は異なっても、結果的に同じような構造の道路が一義的に出来上ってしまい、それぞれのサービス水準に大きな違いが生じない道路ネットワークが構築されてしまうこととなる。

図-1は、走行性能の現状として、道路交通センサスによる全国の混雑時平均旅行速度の推移を道路の種類ごとにみたものである¹⁾。これによれば、いずれの道路とも旅行速度に大きな差はみられず、この中でも通行機能を重視すべき一般国道(直轄区間)の速度サービスは決して高くないことから、上記のような道路の計画設計の現状を言い表していると言える。

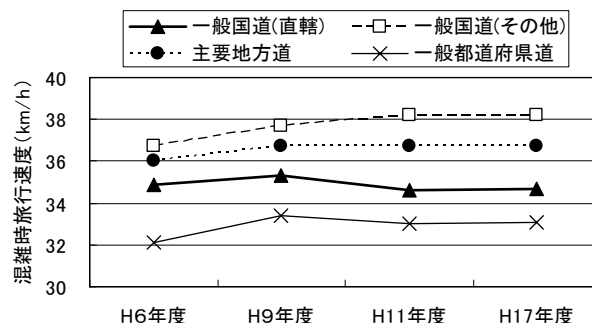


図-1 混雑時平均旅行速度の推移(一般道)

3. 階層型道路ネットワークへの再編の意義

既存の道路ネットワークを階層型道路ネットワークに再編することは、それぞれの道路の機能に応じた走行性能を保証することに他ならないが、これは各都道府県における時間交通圏構想をはじめとする各種行政目標を担保することを意味するものであり、これによって構築されるネットワークは選択と集中による「真に必要な道路」を説明する方法論の1つとなる。

また、これによって各道路の性能目標(達成すべき成果)が明確となる。性能目標が明らかとなれば、具体的に計画設計された道路構造が求められる性能目標を満足

*キーワードズ：計画手法論、道路計画、サービス水準

**正員、工修、(財)国土技術研究センター 研究第二部
(東京都港区虎ノ門3-12-1ニッセイ虎ノ門ビル、
TEL03-4519-5005、FAX03-4519-5015)

***正員、博(工)、(株)長大 社会計画事業本部
(大阪府大阪市西区新町2-20-6、
TEL06-6541-5800、FAX06-6541-5811)

****正員、工博、名古屋大学大学院工学研究科
(愛知県名古屋市千種区不老町、
TEL052-789-2771、FAX052-789-3837)

*****正員、博(工)、首都大学東京大学院都市環境科学研究科
(東京都八王子市南大沢1-1、
TEL042-677-2781、FAX042-677-2772)

することができるかといった実現性能をチェック(性能照査)することができ、目標に対しより厳格で実態感のある計画設計が可能となる。さらに、整備後においては、実現性能を定期的にモニタリングし、PDCA サイクルの中でマネジメントすることで達成すべき成果に対し確実な行動が可能となる。もちろん、これによって道路利用者にとっては、例えば通過交通は街路を利用することが不利益となることが理解されるなど、道路の機能に応じた効率的な使われ方が期待される。

これに対し、これまでの道路の計画設計において、道路の機能や階層性に関する表現は非常に曖昧であり、これらに配慮した道路整備はこれまでほとんどなされてこなかった。

中村・大口ら²⁾³⁾などは、このような階層型道路ネットワークへの再編の必要性に鑑み、ドイツのRAS-Nを参考としつつ、日本の都市構造や道路事情を考慮した道路の階層区分を提案している(表-1参照)。これは、横軸に交通機能(通行機能・アクセス機能)を6段階に分割し、縦軸に連絡スケール(起終点特性)を6段階に分割したマトリクス構造であるが、これは一般的に言われている道路機能の考え方に従ったものであり、一般に想定される道路のタイプが階層的に表現される理にかなったモデルと言える。

4. 階層型道路ネットワークへの再編のための検討方針

(1) 道路の階層区分と路線の指定・認定要件

実務において個々の道路を実際に階層区分化していくためには、それらとの対応付けが簡単に行える合理的な方法が求められる。

これに対して、筆者らは路線の指定・認定要件に着目した。一般国道、都道府県道、並びに市町村道の路線の指定・認定要件は、それぞれ道路法第5条、第7条、第8条で規定されている。さらに、都道府県道のうち主要地方道は道路法第56条で、市町村道のうち幹線1級・2級市町村道については、道路局長通達(昭和55年3月)で選定基準が示されている。

これら路線の指定・認定要件は、主として拠点連絡性(起終点特性)によって定められている。また、ここで注目すべきは、道路の種類によって連絡する都市レベルや施設規模が異なっていることである。

表-2は、一般国道、都道府県道の路線の指定・認定要件で規定している連絡都市及び主な連絡施設を抽出し、比較したものである。例えば、一般国道の1号2号規定では、都道府県庁所在都市を含む重要都市や10万人以上の市が対象なのに対し、都道府県道の1号規定では、市又は5千人以上の町としている。このように、道路の種類によって明確な階層性が示されていることがわかる。

表-1 道路の階層区分試案

通行機能 連絡スケール		通行(トラフィック)			アクセス		
		“highway”または『街道』			“street/avenue”または『街路』		
		A		B (地方部)	C (大都市/ 都市部)	D	E
		AM(自専)	(非自専)				
I	大都市圏連絡 (300km)	(都市間高速) [東名]	(非自専) [国道1号]				
II	地域間連絡 (100km)	(都市間高速) [磐越]	(非自専) [国道50号]				
III	市町村間連絡 (30km)	(都市間高速) [圏央道]		主要道 [国道136号]			
IIIu	日常生活圏	(都市内高速) [首都高速]	(非自専) [環七(東京)]	[都道府県道]			
IV	毎日の生活圏			集落間道路 [市町村道]	幹線街路		
V	生活道路				住区街路 [補助幹線]	モール	
VI	地先道路				区間街路	コミュニティ 道路	

※[]内はその区分に位置付けられるべき道路のイメージを示している。

※通行機能が考慮される道路のうち、 は地方部、 は大都市/都市部を表現している。

さらに、これを道路の種類ごとにみた場合、それぞれ複数の異なる都市や施設レベルを併せ持っていることがわかる。例えば、一般国道は、3種類の異なる都市レベルを含んでいる。これは、単に一般国道といっても、幾つかの階層を有していることを意味するものである。

このことから、個々の道路の指定・認定要件まで遡れば、道路の階層区分との画一的な対応付けが可能となるものと考えられる。

表－2 路線の指定・認定要件で規定している連絡拠点

	一般国道	都道府県道
都市	<ul style="list-style-type: none"> ■ 都道府県庁所在都市などの重要都市(1号要件) ■ 10万人以上の市(2号要件) ■ 2以上の市(3号要件) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 市又は5千人以上の町(1号要件) ■ 2以上の市町村(4号要件)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 特定重要港湾+α ■ 重要な飛行場(4号要件) ■ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 重要港湾・地方港湾など飛行場(1号要件) ■
	<p>注: 道路の種類によって、連絡する都市・施設レベルが異なる。</p> <p>注: 同じ道路種類でも、指定・認定要件によって都市レベルが異なる。</p>	

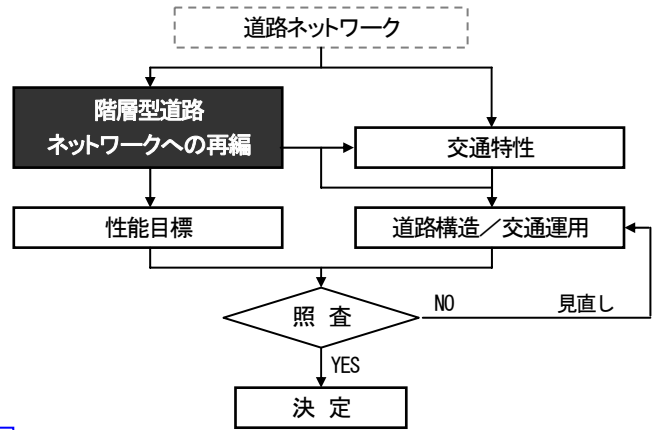
(2) 性能照査型道路計画設計の中での位置付けと検討の手順

本稿では、既存の道路ネットワークを階層型道路ネットワークに再編することに焦点をあてているが、種級区分に応じてほぼ一義的に決められてきたこれまでの計画設計に対し、性能目標を満足する計画設計、つまり性能照査型道路計画設計を行えることに本来の価値がある。性能照査型の道路計画設計の流れは、図－2に示すとおりであり、階層型道路ネットワークへの再編はその最上流に位置付けられるものである。

さらに、階層型道路ネットワークへの再編のための検討にあたり、連絡スケールⅢ(市町村間連絡)以上の道路を想定した場合にあっては、a)～c)の3つのステップが考えられる。なお、この中では、後述するように各階層が有すべき基本性能(サービス速度)が明らかにされるが、これは性能目標の1側面にすぎず、詳細は別途検討されることとなる。

表－3 道路の階層区分試案と一般国道の指定要件との関係

連絡スケール	交通機能	通行(トラフィック)			一般国道の指定要件
		A	B	...	
I	大都市圏連絡	A _M (自尊)	●		1号規定…国土を縦断・横断し、又は循環し都道府県庁所在都市などの重要都市を連絡
II	都市間連絡		●		2号規定…重要都市又は10万人以上の市と高速道路又は1号規定国道とを連絡 4号規定…重要な港湾・空港、国際観光地と高速道路又は1号規定国道とを連絡 5号規定…国土の総合開発等の必要都市と高速道路又は1号規定国道とを連絡
III	市町村間道路			●	3号規定…2以上の市を連絡して高速道路又は1号規定国道とを連絡
III _u	日常生活圏				
...	...				



図－2 性能照査型道路計画設計の流れ

a) 道路の階層区分

道路の種類は、(1)のように階層性をもった連絡拠点によって規定されている。また、同じ道路の種類でも指定・認定要件によって連絡拠点が異なる。この点に着目して、個々の路線の指定・認定要件をもとに道路の階層区分(連絡スケール)を設定する。

例えば、一般国道の指定要件と表－1に示した道路の階層区分試案との関係は、表－3のように整理される。

b) 各道路の有する走行性能チェック

対象とする連絡スケールⅢ(市町村間連絡)以上の道路では、通行(トラフィック)機能が重要視される。そのため、各道路の走行性能を速達性、安定性の観点から、例えば以下の視点により評価する。

- ・全体を概括すると、階層性が確保されているか？
- ・同一階層内において、速達性、安定性が低下している道路(区間)はどこか？
- ・速達性、安定性が低下していると考えられる要因は何か？

ここで、速達性は、各道路が如何に速く走れる能力を有しているかを示すものであり、オフピーク速度(V_{max})、ピーク速度(V_{min})及び規制速度(V_r)を用意する。また、安定性は、各道路が1日を通してどの程度安定した速度で走れているかを示すものであり、時間帯別速度(V_t)及び規制速度(V_r)を用意する。

なお、ここでは、各道路の走行性能を概括することを想定している(詳細な解析は「交通特性」の項で扱う)ので、使用データは道路交通センサスを用い必要に応じ沿道状況別に統合した区間を考える。また、時間帯別速度(V_t)は、BPR関数から得られる単位旅行時間から算出を行う方法など簡便な方法を想定する。

c) 都市間・施設間連絡からみた走行性能チェック

単に個々の道路の性能のみから道路の階層性を評価するのみならず、それによって得られる特定の都市や施設などへの所要時間のカバー状況から捉え直すことも重要である。そのため、b) で得られる区間別時間帯別旅行速度データを用い、各都道府県による時間交通圏構想などにもとづく特定の都市や施設への所要時間を算出し、その達成状況の評価を行う。

さらに、これによる所要時間のカバー状況に対し、関係する全てのODペアが目標時間を満足する基本性能(サービス速度)を道路の階層区分ごとに設定する。なお、その際には、広域道路計画の対象路線も考慮されるものであり、これによって階層型道路ネットワークへの再編と当該地域において各階層が有すべき基本性能が明らかとなる。

5. ケーススタディーの実施と今後の検討の方向

現在、筆者らは、4. の手順に従いモデル地域において階層型道路ネットワークへの再編のための具体の検討を行っているところである。図-3は、静岡県静岡市～浜松市間において行った道路の階層区分に対し、平成17年度道路交通センサスの混雑時旅行速度を重ね合わせたものである。対象範囲は、概ね地方部として位置付け

られる。ここで、道路の階層区分の設定にあたっては、一般国道については、起終点と主な経過地から指定要件を類推することとしたが、1号規定に該当する一般国道の一部には都市間を連絡する道路が含まれることから、これらについてはA-IIタイプに振り分けた。また、都道府県道は、認定要件から全てB-IIIタイプとし、高規格幹線道路については、並行する一般国道の階層区分に準拠した。

筆者らが提案した方法によれば、既存の道路ネットワークを表-1のイメージにあった階層ごとにバランスよく区分できている。また、平均旅行速度にみる走行性能にも明確な差がみられ、一応の階層性がみられる反面、例えばA-Iに該当する国道1号では、50km/hを下回る速度区間が50%以上を占めるなど、走行性能にバラツキがあることも確認された。

今後は、4. にもとづく走行性能の現状分析をさらに進めながら、各階層が有すべき基本性能を導出するとともに、大都市圏/都市部にも検討領域を広げていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局 HP ; 道路交通センサスからみた道路交通の現状、推移
http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/data_shu.html
- 2) 中村英樹, 大口敬, 森田紳之, 桑原雅夫, 尾崎晴男 : 機能に対応した道路幾何構造設計のための道路階層区分の試案, 土木計画学研究・講演集No.31, 2005.6
- 3) 大口敬, 中村英樹, 桑原雅夫 : 交通需要の時空間変動を考慮した新たな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.33, 2006.6

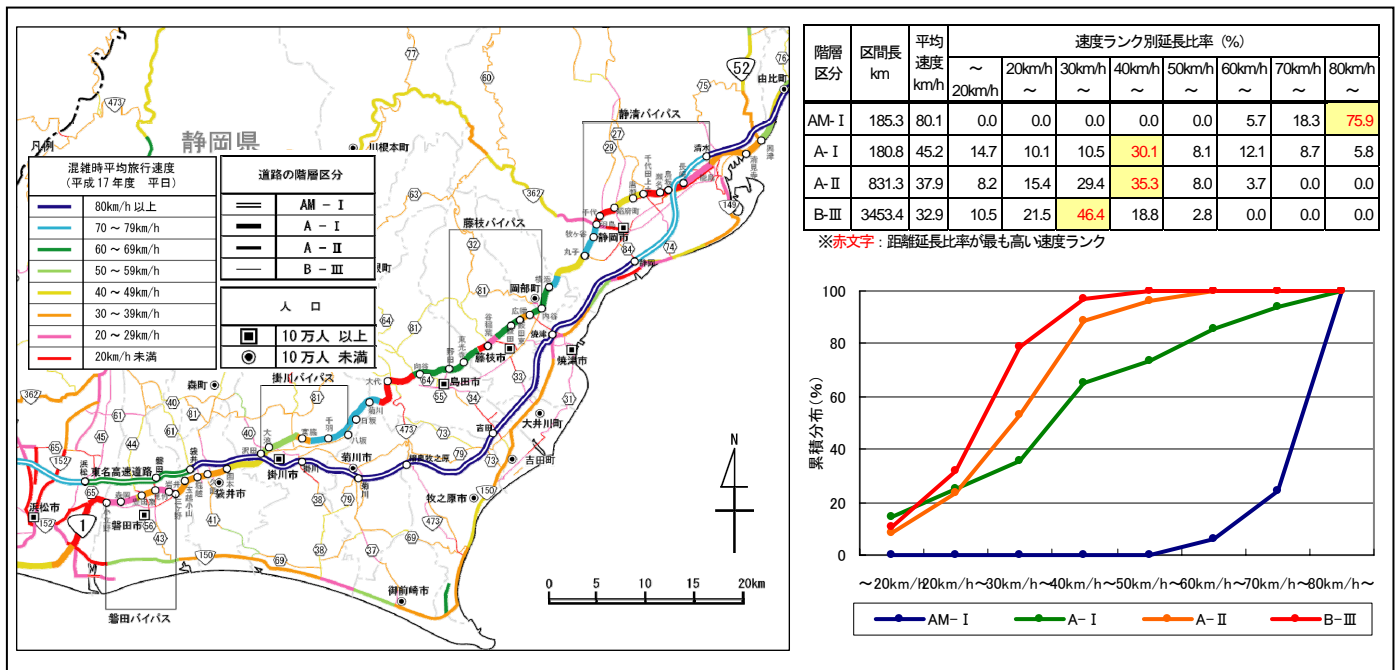


図-3 対象フィールドにおける道路の階層区分と速度水準(静岡県静岡市～浜松市の例)