

道路階層別の走行性能を実現するための道路構造条件と道路階層区分相互の接続方法

山川 英一¹・内海 泰輔²・泉 典宏³・野見山 尚志⁴・若林 糾⁵

¹正会員 八千代エンジニアリング(株)大阪支店 道路・構造部 (〒540-0001大阪市中央区城見1-4-70)
E-mail:ei-yamakawa@yachiyo-eng.co.jp

²正会員 (株)長大 社会事業本部 社会システム2部 (〒550-0013大阪市西区新町2-20-6)
E-mail:utsumi-t@chodai.co.jp

³正会員 (株)オリエンタルコンサルタンツ中部支店 技術部 (〒450-0003名古屋市中村区名駅南2-14-19)
E-mail:izumi@oriconsul.com

⁴正会員 (株)建設技術研究所東京本社 道路・交通部 (〒103-8430東京都中央区日本橋浜町3-21-1)
E-mail:nomiyama@ctie.co.jp

⁵正会員 (株)福山コンサルタント東京支社 (〒112-0004東京都文京区後楽2-3-21)
E-mail:t.wakabayashi@fukuyamaconsul.co.jp

本稿は、道路の階層性や交通機能に著しい影響を及ぼす階層区分相互の接続方法、および道路ネットワークの階層区分に応じた走行性能を実現するための道路構造の必要条件を提示する。

Key Words : hierarchical road network, road planning and design

1. はじめに

我が国の道路設計は、主として道路構造令に準拠し、道路の管理区分、存する地域・地形、計画交通量に応じた画一的な設計が主体となっており、交通面で期待されるネットワーク性能や道路機能の階層に応じた走行性能の実現が十分とは言い難い状況にある。

特に筆者の道路設計での経験を踏まえると、線形・幅員構成・片勾配といった、いわば「単路の走行性能」に対する配慮は、道路構造令を遵守することで十分に反映されるが、沿道アクセスが本線に及ぼす影響や道路相互の交差点配置やその接続形式による遅れを踏まえた区間性能に対する配慮が十分であったとは言えず、反省するケースが多い。

こうした状況のなか「(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グループ(通称HCQSG)」において、連絡スケールと交通機能に着目した道路ネットワークの階層区分を提案(表-1、表-2)し、その有効性を検証するとともに、具体的な計画・設計方法が議論されてきたところである。

表-1 道路の階層区分(市街地外)

連絡レベル		交通機能	トラフィック				
			アクセス				滞留
			A _R	B _R	C _R	D _R	E
I	MEA-MEA UUA-MEA UUA-UUA	200km~	◎	—	—	—	—
II	LUA-UUA LUA-LUA	30~100km	◎	○	—	—	—
III	SMA-LUA SMA-SMA	10~50km	○	◎	△	—	—
IV	COM-SMA COM-COM	~10km	—	—	◎	—	—
V	COM-SMA COM-COM	~5km	—	—	—	◎	—
VI	集落内部	—	—	—	—	—	Uへ

表-2 道路の階層区分(市街地内)

連絡レベル		交通機能	トラフィック					
			アクセス					滞留
			A _U	B _U	C _U	D _U	E _U	F _U
I	MEA-MEA UUA-MEA UUA-UUA	—	—	—	—	—	—	
II	LUA-UUA LUA-LUA	~15km	◎	○	—	—	—	
III	SMA-LUA SMA-SMA	~5km	○	◎	△	—	—	
IV	COM-SMA COM-COM	~5km	—	—	◎	—	—	
V	COM-SMA COM-COM	~3km	—	—	—	◎	—	
VI	住区(集落)内部	~1.5km	—	—	—	△	◎ ◎	

本稿は、道路の階層性や交通機能に著しい影響を及ぼす階層区分相互の接続方法、および道路ネットワークの階層区分に応じた走行性能を実現するための道路構造の必要条件を提示する。

2. 階層区分相互の接続方法

道路の階層区分相互のむやみな接続は、道路ネットワークの階層性を台無しにしてしまうだけではなく、目

標旅行速度等の性能維持を困難とするなど、階層型ネットワークを構築するうえで致命的な問題となる。

そこで、階層区分相互接続の可否と接続方式について表-3にとりまとめた。

なお表-3は、上位の階層区分から見た場合の接続を示した三角表となっており、交差形式は交通量ゼロの場合の遅れ時間に着目して、採用形式を決定している。

実際の設計に際し、複数選択肢がある場合は、予測交通需要の処理が可能で、かつ遅れ時間が区間の目標旅行時間からみて許容範囲となる接続形式を採用する。

表-3 階層区分相互の接続の可否と接続形式

同・下位道路		完全出入り制限 FAC			部分出入り制限 PAC		出入り制限なし							
		A _{R-I}	A _{R-II} A _{R-III}	A _{U-II} A _{U-III}	B _{R-II} B _{R-III}	B _{U-II} B _{U-III}	C _{R-III} (△)	C _{U-III} (△)	C _{R-IV}	C _{U-IV}	D _{R-V}	D _{U-V}	D _{U-VI} (△)	E _{U-VI}
FAC	A _{R-I}	○ 【1】	○ 【1】	○ 【1】	○ 【1】	○ 【1】	○ 【1】	○ 【1】	▲ 【1】	▲ 【1】	-	-	-	-
	A _{R-II}		○ 【1】	○ 【1】	○ 【1,3】	○ 【1】	○ 【1,3】	-	▲ 【1,3】	▲ 【1,2,3,4】	-	-	-	-
	A _{R-III}			○ 【1】	○ 【1,3】	○ 【1】	○ 【1,2,3,4】	○ 【1,2,3,4】	-	○ 【1,2,3,4】	-	-	-	-
	A _{U-II}				○ 【1,3】	○ 【1】	○ 【1,2,3,4】	○ 【1,2,3,4】	-	○ 【1,2,3,4】	-	-	-	-
PAC	B _{R-II}				○ 【1,8】	○ 【1,2,3】	○ 【1,2,3,4】	-	○ 【1,2,3,4,5】	○ 【1,2,3,4】	○ 【2,3,4,5】	-	-	-
	B _{R-III}					○ 【1,2,3】	○ 【1,2,3,4】	○ 【1】	○ 【1,2,3,4,5】	○ 【1,2,3,4】	○ 【2,3,4,5】	○ 【2,3,4,5】	-	-
	B _{U-II}						○ 【1,2,3,4】	○ 【1】	○ 【1,2,3,4,5】	○ 【1,2,3,4】	○ 【2,3,4,5】	○ 【2,3,4,5】	-	-
出入り制限なし	C _{R-III} (△)						-	-	○ 【1,2,3,4,5,6】	○ 【1,2,3,4】	○ 【2,3,4,5,6】	-	-	-
	C _{U-III} (△)							-	○ 【1,2,3,4,5,6】	○ 【1,2,3,4】	○ 【2,3,4,5,6】	○ 【2,3,4,5,6】	-	-
	C _{R-IV}								○ 【7以外】	○ 【7以外】	○ 【1以外】	○ 【1以外】	-	-
	C _{U-IV}									○ 【1,2,3,4,9】	○ 【7,8以外】	○ 【1以外】	-	-
	D _{R-V}										○ 【7,8,9】	-	-	○ 【7,8】
	D _{U-V}											○ 【7,8,9】	○ 【7,8】	○ 【7,8】
	D _{U-VI} (△)												-	○ 【7,8】
	E _{U-VI}													○ 【7】

【表中記号凡例】 階層区分欄 (△)：推奨できない階層区分
 接続可否欄 【】：接続形式番号，○：接続可能，▲：むやみを得ない場合に接続可，-：接続禁止，該当なし

接続形式	接続形式番号	接続概要および遅れ時間				備考		
		主方向(上位道路)		従方向(下位道路)				
		接続方法	遅れ時間	接続方法	遅れ時間			
立体	1	加減速車線で接続	なし	加減速車線で接続	なし			
不完全立体	(無信号)	2	加減速車線で接続	なし	無信号交差点で接続	少ない		
	(RAB)	3	加減速車線で接続	なし	RABで接続	▲	RAB:ラウンドアバウト	
	(信号)	4	加減速車線で接続	なし	信号交差点で接続	多い		
平面	(左折in-左折out①)	5	加減速車線で接続	なし	-	少ない	主方向に分離帯が設置されたT字形式での接続	
	(左折in-左折out②)	6	加減速車線なしで接続	少ない	-	▲		
	(無信号)	7	無信号平面交差で接続	▲	無信号平面交差で接続	▲		
	(RAB)	8	RABで接続	▲	RABで接続	▲		RAB:ラウンドアバウト
	(信号)	9	信号平面交差で接続	多い	信号平面交差で接続	多い		

3. 階層区分に応じた道路構造の必要条件

階層型の道路ネットワークは、連絡レベルが長く幹線道路機能が高いほど通行（トラフィック）機能が、住区に近づくほどアクセス機能・滞留機能が求められる。

ここでは、既存のネットワークで最も欠落し、実在がすくない階層である階層区分Cを対象に、階層性を実現するための道路構造要件を示す。

(1) 階層区分C_R(市街地外)

道路分類C_Rは、市街地外の出入り制限なしの一般道路であり、概ね50km以下の連絡レベルを分担し、日常生活において最も身近な幹線機能を有する道路である。

トラフィック機能を一定性能に保ちながら、適度なアクセス機能を有する道路分類であるため、旅行速度の信頼性・ネットワークの確実性が求められ、以下の道路構造要件を満足することを目標とする。

表-4 階層区分C_R

連絡レベル		交通機能	トラフィック				
			アクセス				滞留
			A _R	B _R	C _R	D _R	E
		FAC	PAC	出入り制限無し			
I	MEA-MEA	200km~	◎	-	-	-	-
II	UUA-MEA UUA-UUA	30~100km	◎	○	-	-	-
III	LUA-UUA LUA-LUA	10~50km	○	◎	△	-	-
IV	SMA-LUA SMA-SMA	~10km	-	-	◎	-	-
V	COM-SMA COM-COM	~5km	-	-	-	◎	-
VI	集落内部	集落内は市街地内とみなす	-	-	-	-	U~

a) 設計速度

目標旅行速度に応じて40~60km/hを目安に設定とする。

b) 車線数

2車線以上

c) 付加車線

道路線形に応じ、追越し車線・登坂車線を適正に配置する。

d) 他道路接続

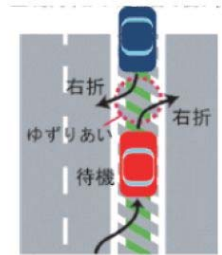
前述の表-3に準ずるとともに、旅行速度(時間)性能に配慮した配置密度とすること。また信号有無にかかわらず交差点には右折車線を配置するとともに、当該道路の青時間比が小さくなる代表交差点等では、積極的に左折専用車線を配置する。

e) 沿道施設接続

原則可能とするが、出入り交通量が多い場合は加減速車線の併用を検討するとともに、施設への車両滞留が本線交通に影響を及ぼさないよう配慮する。

また沿道施設への右折進入は原則禁止とするが、やむを得ず進入機能を確保する場合は、以下の2案を積極的に検討する。

- ① 分離帯を設け、Uターン路や並行街路からの進入を促す等の代替を検討
- ② アクセス用中央車線(右図)を配置し、右折車両による後続直進車への影響を回避



出典：国土交通省
宇都宮国道HP

図-1 アクセス用中央車線の例

f) バス停留所

目標旅行速度、バス停車便数・バス停車時間を考慮し、セットバック方式のバスベイ型停留所の採用を検討する。

(2) 階層区分C_U(市街地内)

道路分類C_Uは、市街地内の出入り制限なしの一般道路であり、概ね10km以下の連絡レベルを分担し、日常生活において最も身近な幹線機能を有する道路である。

トラフィック機能を一定性能に保ちながら、アクセス機能やバス路線等の幹線機能を有する道路分類であるため、一定の旅行速度の信頼性・ネットワークの確実性が求められ、以下の道路構造を満足することを目標とする。

表-5 階層区分C_U

連絡レベル		交通機能	トラフィック					
			アクセス				滞留	
			A _U	B _U	C _U	D _U	E _U	F _U
		FAC	PAC	出入り制限無し				
I	MEA-MEA		-	-	-	-	-	
II	UUA-MEA UUA-UUA	~15km	◎	○	-	-	-	
III	LUA-UUA LUA-LUA	~5km	○	◎	△	-	-	
IV	SMA-LUA SMA-SMA	~5km	-	-	◎	-	-	
V	COM-SMA COM-COM	~3km	-	-	-	◎	-	
VI	住区(集落)内部	~1.5km	-	-	-	△	◎	◎

a) 設計速度

目標旅行速度に応じて40~60km/hを目安に設定する。

b) 車線数

4車線以上

c) 付加車線

道路線形に応じ、追越し車線・登坂車線を適正に配置する。

d) 他道路接続

前述の表-3に準ずるとともに、旅行速度(時間)性能に配慮した配置密度とすること。また信号有無にかかわらず交差点には右折車線を配置するとともに、当該道路の青時間比が小さくなる信号交差点等では、積極的に左折専用車線を配置する。また信号連坦区間では、ピーク率・重方向率を考慮した信号の系統制御や部分立体等の採用を検討する。

e) 沿道施設接続

原則禁止とする。やむを得ず接続する場合は、加減速車線を併用するとともに、施設内の車両滞留が本線交通に影響を及ぼさないよう配慮する。

また沿道施設連坦区間では部分車線拡幅(副道含む)や右折進入禁止のための往復分離などを積極的に採用する。

f) バス停留所

目標旅行速度、バス停車便数・バス停車時間を考慮し、セットバック方式のバスベイ型停留所の採用を検討する。

4. 階層区分実現に向けた課題

道路設計を経て事業化する過程で、しばしば事業認定手続きに直面する。当該手続きにおいて、特に事業範囲を決定する際に、上位基準や関連文献に明記される内容との整合が確認される。

具体例としては、現況の直左車線に対して、幹線道路の交通機能向上を目的とした左折専用車線を付加する計画を立案するも、道路構造令の解説欄に記載される左折専用車線設置要件への該当が認められず、直左車線に訂正される事例などが存在する。

このように、道路構造令の弾力的運用が進むものの、依然基準や関連文献での記載がない構造の実現は難しく、本稿で整理した接続形式や道路構造要件をより具体化し、計画・設計指針としてとりまとめていくことが重要と考える。

5. おわりに

道路の量的整備が進むなか総人口が頭打ちとなる現状では、道路利用の実態にあわせた道路空間の再配分や質の改善が重要な課題になると考える。本稿では道路の質的サービスを考えるうえで欠かせない条件として道路構造要件と接続方法について再考すべき視点を提示した。これをたたき台に、既存ネットワークの階層化に向けた計画・設計指針の作成に向けた活発な議論が行われれば幸いである。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用，2004.2.
- 2) 中村英樹，大口敬，森田緯之，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，Vol. 31，CD-ROM，2005.
- 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，Vol. 33，CD-ROM，2006.
- 4) 後藤梓，中村英樹，浅野美帆：階層型道路ネットワーク計画・設計のための性能目標設定と階層配置に関する考察，土木計画学研究・講演集，Vol. 47，CD-ROM，2013.
- 5) 国土交通省関東地方整備局宇都宮国道HP：http://www.ktr.mlit.go.jp/utunomiya/shun/miyukicho/q_and_a.htm (2015年4月21日閲覧)

(2015.4.24 受付)

Road structural requirement and road hierarchy classification mutual connection methods to realize the traffic-performance according to the road hierarchy

Eiichi YAMAKAWA, Taisuke UTSUMI, Norihiro IZUMI,
Takashi NOMIYAMA and Tadashi WAKABAYASHI

This paper presents the requirements of road structure for realizing the running performance in accordance with the hierarchical classification of the road network and introduces the difference between Road Construction Ordinance, a significant effect on the hierarchy and transportation functions of the road I suggest how the connection hierarchy classification mutual.