

地域特性の反映とサービス水準を導入した新しい道路設計手法*

New method of road design considering site characteristics and level of service*

桐山 孝晴**・保久原 均***

By Takaharu KIRIYAMA**・Hitoshi HOKUHARA***

1. はじめに

社会資本の有効活用が求められる時代にあって、地域で求められる最適な道路構造・交通運用を実現するためには、地域のニーズや特性を最大限に反映した道路設計手法が必要とされる。平成16年2月に改訂された「道路構造令の解説と運用」¹⁾の改訂趣旨もまさにそこにあったわけであるが、車線数の決定にこの考え方を適用することは今後の課題とされ、車線数については全国一律の基準値を使用した設計手法が現存している状況にある。

また、成果志向の道路行政に向けて、道路のサービスの質を評価する様々な指標が開発されている²⁾が、車線数の決定にあたっては、道路利用者に対していかなるサービス(ここでいうサービスとは、交通の円滑性を意味する)を提供するかという視点が必要とされ、道路設計にサービス水準の概念を導入することが求められるようになってきている。

筆者らは、「道路の交通容量」³⁾の改訂を目的として、道路の交通量、交通容量、サービス水準等に関する最近の知見やデータ等を収集、整理、分析しているところであるが、本論文では、それらを踏まえて、新しい道路設計手法(車線数の決定)を構築するにあたっての考え方について述べることにする。

2. 現行の道路設計手法の課題

昭和45年に制定された道路構造令における、車線

数決定方法の流れ(現行の道路設計手法)を図-1に示す。ここで、左側が交通容量に関する流れ、右側が交通量に関する流れであるが、車線数決定に影響する要素の全てが交通容量側の流れに入っており、最終的に設計基準交通量として政令中に規定されている。設計基準交通量は、種級区別に全国一律に規定されるため、道路ごとの地域特性を反映させる余地は小さい。(設計者の判断が求められるのは、第4種の道路における信号交差点補正の適用の有無のみである。)

設計者は、対象道路の計画交通量(年平均日交通量)さえ設定すれば、あとは設計基準交通量と比較するだけで車線数を決定することができるため、簡便な設計手法であるという特長がある反面、設計者の裁量や工夫が入る余地は小さい。また、サービス水準を意味する計画水準が表に出ていないことから、設計者は道路利用者へのサービスの提供についてほとんど意識することなく設計していると考えられる。

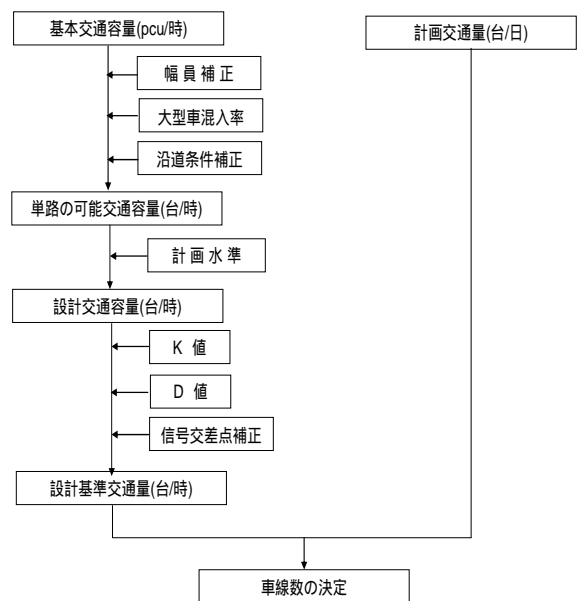


図-1 現行の道路設計手法(車線数の決定)

*キーワード：車線数、交通容量、地域特性、サービス水準

**正員、工修、国土交通省国土技術政策総合研究所

(茨城県つくば市旭1、TEL:029-864-7229、

e-mail:kiriyama-t2cv@nilim.go.jp)

***国土交通省国土技術政策総合研究所(現:日本道路公団)

3. 新しい道路設計手法の特長

現在構築途上の、地域特性の反映とサービス水準を導入した新しい道路設計手法における、車線数決定方法の流れを図-2に示す。その特長は、以下のとおりである。

(1) 地域特性を反映した交通量の設定

道路の交通特性を示すK値（設計対象時間交通量の計画交通量に対する比率）、D値（重方向率）、大型車混入率は、右側の交通量側の流れに移し、地域特性を反映した交通量の設定とする。これにより、交通容量、交通量ともに時間単位の設定となる。

（現行の設計法は、基本となる考え方は時間単位でありながらも、日単位に変換して表現していることから設計の意味がわかりにくくなっていた。）

これらの交通特性値は、その道路のネットワーク特性や地域における交通の状況等から推計し、道路ごとに設定することを可能とする。また、設計対象時間は、年間の時間交通量順位図から、最適な時間順位を設定することを可能とする。

これらの交通特性値について、道路ごとの独自の設定が困難な場合は、標準値を使用した設計を行うこととするが、標準値の設定にあたっての考え方は以下のとおりである。

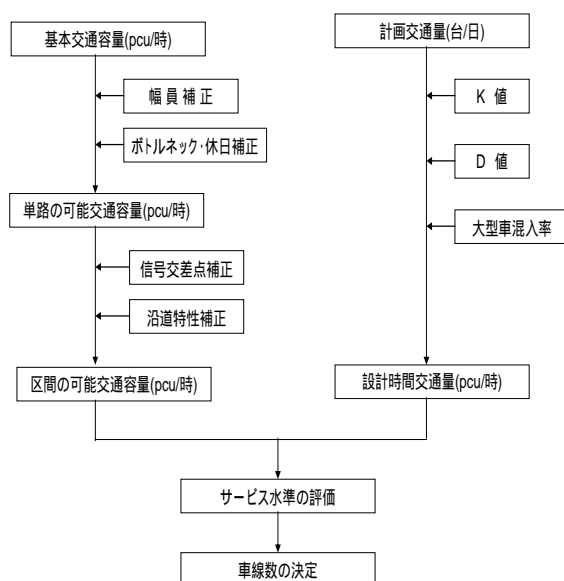


図-2 新しい道路設計手法(車線数の決定)

a) K 値

設計対象時間交通量は、現行と同じ年間30番目時間交通量とする。現行のK値は、都市(9%)、平地(12%)、山地(14%)という地域別の与え方であるが、交通量常時観測調査データ（以下、常観データという。）の分析によると、図-3のとおり地域特性よりも日平均交通量との関係が強いと考えられ、K値は計画交通量に応じて与えることとしたい。なお、観光道路（休日交通が卓越する道路）については、K値が高い傾向にあるため、配慮が必要である。

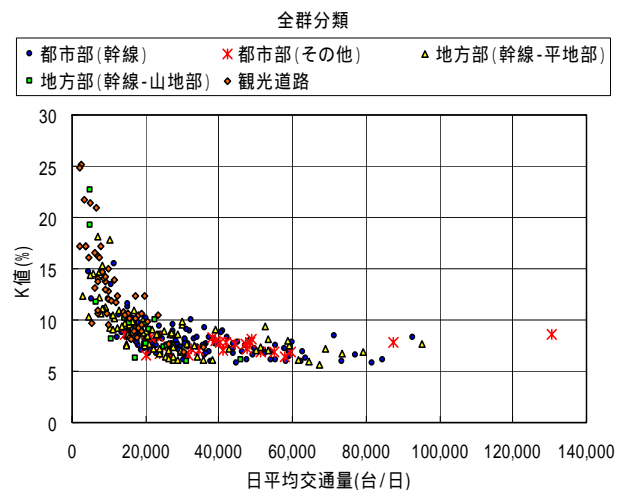


図-3 K値と日平均交通量の関係

b) D 値

常観データによると、D値は道路によるばらつきが大きく、一定の傾向を見いだすことは難しい。平均よりもやや余裕を持たせた数値ということで、現行と同じ60%でよいと考えられる。

c) 大型車混入率

現行の大型車混入率は、都市(10%)、平地・山地(15%)という地域別の与え方であるが、常観データによると、地域による違いは必ずしも明確ではない。道路ごとの特性を反映するためには、計画交通量とともに算定される年平均大型車混入率を使用することが望ましいと考えているが、一般にピーク時の大型車混入率は年平均値よりも小さいので、設計対象時間における大型車混入率としては過大評価となる可能性もある。

なお、大型車の乗用車換算係数は、現行は1.8～3.5が用いられているが、車両性能の向上を踏まえて見直す必要があると考えている。（最近では、1.7～1.8がよく用いられている。）

(2) サービス水準の導入

a) サービス水準の指標

現行の設計法で使用されている計画水準は、渋滞に対する安全率という性格を持っているが、それによってどのようなサービスが提供されるのかは不明確であり、サービス水準の指標としては不十分である。交通の円滑性を表現するサービス水準の指標としては、旅行速度(km/h)、交通密度(台/km)、追従率(%)、交通量・交通容量比等が考えられる⁴⁾が、道路利用者に対するわかりやすさや観測のしやすさを考慮するとともに、一般道路においては信号交差点による影響を評価する必要があることから、ここでは旅行速度を基本とすることとした。

b) 旅行速度の推計方法

設計時に旅行速度を推計する手法としては、信号交差点密度別の旅行速度～交通量・交通容量比の関係図を使用することを考えている。筆者らは、この関係図の作成に必要なデータを取得するため、平成16年11月に国道17号において、旅行速度、交通量等の現地観測調査を行った。

調査地点は、さいたま市の北浦和駅前～国道298号交差点にかけての連続する2区間(2車線道路)であり、A区間は市役所や埼玉県庁等が立地する業務街で信号交差点が非常に多い区間、B区間はマンション等が多い住宅街で信号交差点がやや多い区間である。観測は平日の午前6時から24時間行い、1時間ごとにデータを整理した。表-1に調査地点の概要、図-4に調査結果から得られた関係図を示す。

表-1 現地観測調査地点の概要

区 間	A	B	A + B
区 間 延 長	1.7km	3.0km	4.7km
信号交差点密度	5.9/km	4.3/km	5.1/km

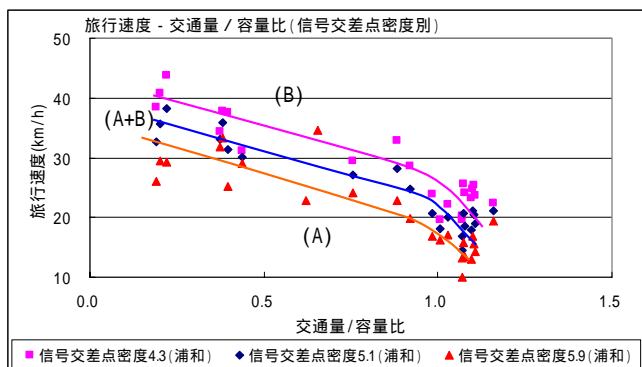


図-4 旅行速度～交通量・交通容量比の関係図の例

c) サービス水準を用いた設計

設計者は、このような関係図から旅行速度を推計し、それが満足できるものであるかどうかの評価を行った上で車線数を決定する。目標とする旅行速度は、道路の種類別に標準を示しつつも、設計者の判断により変更することも可能としたい。

道路の供用後は、プローブカー等により旅行速度の測定を行い、設計時に目標としていたサービス水準が実現できているかどうかのチェックを行う。計画時と運用時に同じ指標を用いて評価することで、マネジメントサイクルが機能することになる。

(3) ボトルネック、休日補正の適用

ボトルネック(トンネル、サグ)や休日に交通容量が低下することは、以前から経験的に知られていたが、現行の設計手法はそれらを反映していない。しかし、最近では研究成果が蓄積されてきたことから、交通容量の設定にボトルネック、休日補正を適用することとしたい。

高速道路のボトルネックについては、表-2の補正係数が提案されている⁵⁾。一方、一般道路については、常観データの平日・休日別最大出現交通量の比を分析した結果(平日、休日とも臨界状態にある地点のうち、交通量の上位5位までの地点)は、表-3のとおりである。

高速道路のボトルネックが存在する区間には表-2の補正係数を、ボトルネックが存在しない区間および一般道路で、休日交通が卓越する場合には、休日補正係数、0.9を適用したい。

表-2 ボトルネック補正係数

片側車線数	平日	休日
2車線	0.85	0.75
3車線	0.90	0.85

注) 平日・休日は、渋滞発生卓越曜日

表-3 平日・休日別最大出現交通量の比

2車線		多車線	
地点名(路線)	休日/平日	地点名(路線)	休日/平日
刈谷(国23)	0.92	加古川(国2)	0.79
大谷(国1)	0.87	枚方(国1)	0.93
春野(国56)	0.90	上五反田(国1)	0.91
西和田(国18)	0.85	森戸(国8)	0.94
日和田(国4)	0.94	大枝(国9)	0.95
平均	0.90	平均	0.90

(4) 信号交差点、沿道特性補正

可能交通容量を、道路構造と交通特性から規定される単路の可能交通容量と、信号交差点や沿道特性（沿道出入り、駐車車両等）による影響を含めた区間の可能交通容量の2段階に分けて設定することとしたい。ここで、前者はその道路が本来持っている交通容量を意味するのに対し、後者は運用の状況によって低減する現実の交通容量を意味している。

（自動車専用道路では、両者の区別はない。）

常観データの分析結果に基づく、信号交差点、沿道特性による補正係数は、表-4のとおりである。沿道特性は、データの分布状況を踏まえて幅を持たせた補正係数としているが、無信号交差点や沿道施設からの出入り、路上駐車の状態等を考慮して、設計者がこの範囲の中で設定する。なお、一般道路であっても、区間内に信号交差点がない場合、沿道からの出入りがない場合は、交通容量の低減はないものと考え、補正の必要はない。

表-4 信号交差点、沿道特性の補正係数

車線数		2車線	多車線
信号交差点あり		0.8	0.6
沿道から 出入あり	平地・山地	0.85~1.0	0.95~1.0
	市街地	0.80~0.95	0.75~0.90

(5) 基本交通容量の見直し

現行の基本交通容量は、多車線道路：2500pcu/h/車線、2車線道路：2500pcu/h（両方向）であるが、最近の交通状況やデータを利用して、これを見直す必要がある。

多車線道路の基本交通容量は、「道路の交通容量」³⁾に2200pcu/h/車線であることが示されており、最近のデータを見てもこの数値は妥当であると考えられる。ただし、車線別の利用状況はどの車線も同じというわけではないことから、多車線道路の基本交通容量の表現方法は、4400pcu/h/2車線、6600pcu/h/3車線というように、片側断面での表現としたい。

2車線道路の基本交通容量は、対向車線を使用した追越しを可能とすることを考慮した数値となっているが、最近では幹線道路のほとんどが追越し禁止の運用となっている実態を踏まえ、これからは追越しを考慮しない数値を基本として設定するのがよいと考えている。その場合、常観データには3000pcu/hを超える観測値が多く見られることから、2車線

道路の基本交通容量は、3000pcu/h（両方向）程度もしくはそれ以上としたい。

4. 今後の課題

現在構築中の新しい道路設計手法の骨格について示したところであるが、今後は、各基準値を詳細に詰めていくとともに、以下のような残された課題にも取り組み、実用可能な設計法とすることができるよう努めていきたい。

a) 旅行速度～交通量・交通容量比の関係

信号交差点密度があまり多くない区間、多車線道路の区間等についてもデータを取得し、関係図を作成する必要がある。

b) サービス水準の段階区分と目標設定

サービス水準をわかりやすく表現するために、6段階程度の段階を設定し、各段階の概念（交通状況）や段階の境界値を設定する。また、旅行速度の実態を踏まえ、道路種類別に目標とするサービス水準の標準を設定する必要がある。

c) 沿道特性による交通容量の低減

沿道からの出入りや路上駐車による交通容量低減のメカニズムは明らかでなく、現地調査等により確認する必要がある。

d) 1方向1車線道路の交通容量

1方向1車線道路（分離2車線道路）の交通容量（基本交通容量、ボトルネックにおける補正）は明らかでなく、交通状況が類似する簡易分離の暫定2車線区間のデータ等を分析する必要がある。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：道路構造令の解説と運用、2004
- 2) 国土交通省：道路行政の平成15年度達成度報告書/平成16年度業績計画書、2004
- 3) (社)日本道路協会：道路の交通容量、1984
- 4) 桐山孝晴：道路のサービス水準の考え方について、交通工学、Vol.40-1、pp.21-26、2005
- 5) 岡村秀樹、泉正之：都市間高速道路の交通容量とサービス交通量に関する考察、高速道路と自動車、Vol.45-12、pp.26-35、2002