

都市間道路の単路部における車線数決定方法に関する国際比較分析

名古屋大学大学院 工学研究科 学生会員 二村 達
正会員 中村 英樹
正会員 加藤 博和

1. はじめに

道路の車線数は、その建設・維持管理コストやサービス水準と深い関係を持つのみならず、道路建設や交通流によるエネルギー消費・環境負荷発生量をも大きく左右する。従って、その決定にはこれらの評価基準を多面的に考慮した上で、慎重な計画判断を行うべきである。そこで本研究では、望ましい車線数の決定方法の提言を目指す。その第一段階として、ここでは都市間道路の単路部における既往の車線数決定方法、およびこれらに関わる影響要因について、日・米・独の各国を対象として比較考察を行う。

2. 日・米・独における車線数決定方法の概要

図-1 は、各国の車線数決定方法のプロセスをまとめたものである。各国の手法の相違は、大きく次の2点に要約される。

- a) 我が国の車線数決定方法は、本来米国の手法を範としていることから、手順の基本的な考え方は同じであると言って良い。しかし、交通状況に対応したサービス提供という考え方においては、米・独と異なり車線数の決定に全く反映されていない。
- b) 独の手法では、ネットワーク特性や交通需要の規模に応じて予め用意された標準横断面を代替案と

して想定し、これに交通需要を与えて「旅行速度」及び「稼働率」により代替案の評価を行っている。前者は、設計時間交通量 Q_B における速度 V_R が横断面 j の評価速度 V_{Bj} を確保できるか否かであり、後者は、設計時間交通量 Q_B が、その横断面 j に最低必要な交通量 Q_{minj} を上回るか否かのチェックである(図-2)。この最小交通量 Q_{minj} は、横断面 j に対して設定された最大交通量 Q_{maxj} に、最低稼働率 a_j を乗ずることにより得られるものである。

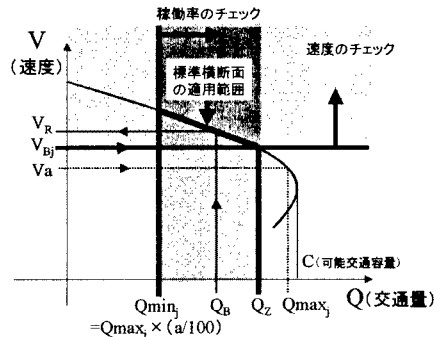


図-2 独 RAS-Q'96 による速度および稼働率の検証

3. 各国の手法による決定車線数への感度比較

以上のような各国における車線数決定手法の相違が、算出される車線数にどのように反映されるかを見るた

めに、ここでは同一の地形・交通条件(表-1 上 2 行参照)を仮定して車線数の試算を行う。

試算に用いる各種の補正係数等は、各国で現在適用されている最新の基準または研究成果によるものである。すなわち日本については、道路構造令(1982)¹⁾な

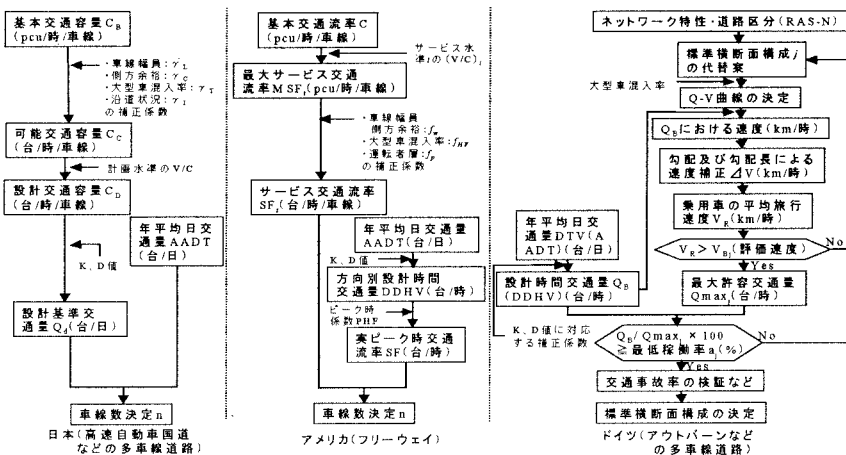


図-1 日・米・独の車線数決定手順の概要

らびに交通容量に関するマニュアル的位置づけである「道路の交通容量」(1984)²⁾、米国についてはAASHTO基準の原典として最新のHCM(1994)³⁾、また独については東西ドイツ統一後特にコストや環境を意識して改正されたRAS-Q(1996)⁴⁾によるものである。

図-3は、想定された年平均日交通量(AADT)に応じて算出される車線数(地形条件：平地部)を各国で比較したものである。米国ではAADTが3万台弱の段階で、既に6車線という結果となった。このときのサービス水準は、AASHTO⁵⁾による都市間高速道路の推奨値であるLOS=Bを用いている。また、日独における車線数の差はさほど小さくなく、いずれも約4万台強で6車線道路となる。このとき、米国のフリーウェイでは8車線が必要になる。このような傾向は、都市部、山地部の地形条件においても同様にみられる。

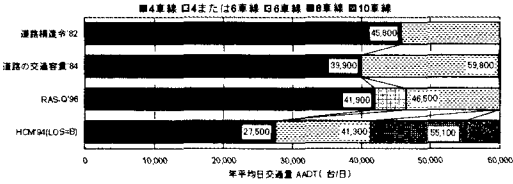


図-3 日・米・独各国の手法による必要車線数

4. 決定車線数への影響要因の比較分析

以上のような決定車線数の違いは、図-1に示した手順の様々な部分の相違から生じているが、とりわけ大きな影響要因は、我が国の考え方に対応させると、①基本交通容量 C_b 、②大型車混入率による補正係数 γ_T 、および③交通量-交通容量比 V/C の3つである。そこで、各国において設定されている数値を表-1にまとめて示す。なおRAS-Qについては、前述のように手順が日・米とはかなり異なり、必ずしもこれらの値が明示されていないため、横並びに比較可能となるよう諸条件から独自に各数値を試算している。

これらの影響要因のうち、①基本交通容量 C_b の違いについては、各国におけるドライバー挙動や運転マナーの相違が反映されている可能性がある。また特に米国の山地部において②大型車混入率の補正係数 γ_T が小さくなっているのは、我が国に比べて設計車両が大きいことが一つの理由として考えられる。

さらに③V/Cは、走行速度や運転のし易さと関係が

表-1 車線数への影響要因の比較

地形条件 交通条件 要因	都市部 3000<ADT<6000			平地部 6000<ADT<15000			山地部 15000<ADT<30000		
	K値=10% 大型車混入率=10%			K値=12% 大型車混入率=15%			K値=14% 大型車混入率=15%		
	日	米	独	日	米	独	日	米	独
基本交通容量 C_b (pcu/時/車線)	2,200	2,200*	2,200*	1,900~2,100*	2,200	2,200*	2,200	2,200*	1,900~2,100*
大型車混入率による補正係数 γ_T (大型車の使用車換算係数 E_T)	0.91 [2.0]	0.95 [1.5]	0.88~0.94 [1.5~2.0]*	0.87 [2.0]	0.93 [1.5]	0.84~0.92 [1.5~2.0]*	0.77 [3.0]	0.57 [6.0]	—
交通量-交通容量比 V/C	0.90 [2.0]	0.57* [2.0]	0.87 (Case/C)	0.75 [2.0]	0.49* [2.0]	0.87 (Case/C)	0.75 [2.0]	0.66* [2.0]	0.97 (Case/C)
$\gamma_T \times V/C$	0.82 [2.0]	0.54* [2.0]	0.77~0.82	0.65 [2.0]	0.46* [2.0]	0.73~0.80	0.56 [2.0]	0.38* [2.0]	—
設計交通容量 $C_D = C_b \times \gamma_T \times V/C$ (台/時/車線)	1,800	1,250	1,450~1,720	1,440	1,040	1,390~1,680	1,270	820	—

日本：道路の交通容量 94 米国：HCM 94 独：RAS-Q 96
*：4車線 **：6車線以上 *：Q-V関係式(可能交通容量)から独自に算定

ある。米国では各サービス水準(LOS)とV/Cが明確に対応づけられており、独においても独自のサービス水準(MVQ)を交通量に対応して示した研究成果⁶⁾もある。これに対して我が国では、計画水準に応じて所定のV/Cを設定しているが、その根拠が非常に薄弱でそのときの交通状況と対応づけがなされておらず、安全率程度の意味しか持っていない。

最終的に交通容量として用いられる設計交通容量 C_D は、①基本交通容量に② γ_T および③V/Cを乗ずることにより得られる。すなわち $\gamma_T \times V/C$ の値が小さいほど車線数が多くなる傾向がある。表-1より、1)米国では最も高いサービスを確保することになり、補正係数の大部分をV/Cすなわちサービス水準によるものが占めている、2)我が国の平地部においては、独よりも上質のサービスを提供していることになる、3)サービス水準の設定が、車線数に対して大きく効いてくる、ことなどがわかる。

5. まとめと今後の課題

本研究では、日・米・独各国における車線数の決定方法を比較し、各国の手法による車線数への感度の相違とその要因の分析を行った。特にサービス水準が車線数に与える影響が非常に大きく、その適切な設定が重要であることが確認された。今後は、利用者コスト・管理者コストや環境を総合的に考慮したサービス水準の設定を行い、望ましい車線数の決定方法を示すことを目指す。

《参考文献》

- 1) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用、1983.2.
- 2) 日本道路協会：道路の交通容量、1984.9.
- 3) Transportation Research Board：Special Report 209, Highway Capacity Manual, 3rd Edition, 1994.
- 4) FGVS: RAS-Q, 1996.
- 5) AASHTO: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets.
- 6) Brilon, Großmann, Blanke: „Deutsches HCM“, Entwurf eines Handbuchs- Teil A, 1993.