

高速道路の構造基準について

星 埜 和*

わが国高速道路の構造基準は、昭和38年7月20日付道路局長通達として公表された「高速自動車国道などの基準**」があり、ただ一つのより所となっている。この基準は道路協会の交通工学委員会が、その当時すでに建設中であり一部開通を見ていた名神高速道路と首都高速道路の設計に採用されていた構造基準を参考として、作成した原案にもとづき、建設省道路局の手を経てまとめ上げられたものである。

この高速自動車国道などの構造基準は本文21条と付則3条からなるきわめて簡単なもので、詳細を尽しているとはいいがたく、むしろ最小限度の最低基準を規定しているに過ぎないといえよう。何と云っても、わが国高速道路の建設と運用に対する実際の経験はまだ浅く、構造設計上、研究、工夫を要する点があまにも多い現状において、厳密な基準を定めることは不可能に近く、またかえって進歩を妨げることになりかねない。また、一般公共用道路を対象とした「道路構造令」（昭和33年8月1日政令第244号）も道路交通事情の近年における急激な変化にともなって早晩改正を要するものと見込まれるので、それとの関連性をにらみ合った上で、高速道路の構造基準はとりあえず将来法制化するまでの暫定基準として取り扱われることになったのは賢明の策といえよう。

以下この基準の条文を追って、問題点をあげ論評を加えることにしよう。

第1条（高速自動車国道等の構造基準）においては、この基準が高速自動車国道およびこれに準ずる自動車専用道路（あわせて高速自動車国道などという）を新設または改築する場合の構造の一般的技術的基準（構造基準という）について定めたものであることを述べている。ここで高速自動車国道とは名神高速道路や中央道のような国土開発縦貫自動車道法にもとづくものや東名高速道路がこれに当たるものであって、一般の国道の上にくらいる最高級の道路である。その特色は自動車専用であること、往復車道が分離されていること、完全な出入制限が行なわれていることである。

わが国の混合交通に対応する一般公共道路の構造基準は**道路構造令**（昭和33年8月1日政令第244号）によ

って定められているのに対して、ここではもっぱら自動車のみの交通の用に供する道路の構造基準を示しているのであるが、そのうちでもとくに高い基準だけが与えられている点に問題がある。本来わが国の一般道路が混合交通を負担するものであるのに対して、今後別の自動車専用道路網の構想をたて、これを全国におよぼすとともに、その構造基準を統一することが望ましく、今日その時機がきていると信ずるものである。この自動車専用道路体系の中には2車線道路ももちろんふくまれているが、高水準のものとして高速自動車国道もふくまれることになるので、現在のような高速自動車国道だけを別格扱いにするような考え方は好ましくない。高速自動車国道も自動車専用道路の一種であり、とくに高速走行に適する構造基準をもったものと思統一を行なうべきで、現在のように自動車専用道路は高速自動車国道を除いた一般国道以下の道路で自動車専用の規制をしたものだけとなっていることは常識に反し、うなげけない。首都高速道路や阪神高速道路は一応高速自動車国道に準ずる自動車専用道路に属するものであるが、法的な格付けはきわめてあいまいになっている。そのほか公団が建設し運営している有料道路の多くは自動車専用道路的な性格であるが、よるべき構造基準はなく、道路構造令によることは全く不適當である。このようにバラバラで統一を欠く自動車専用道路にはっきりした位置付けをして、自動車専用道路網体系の確立と構造基準の統一を図ることが急務である。現在の国道その他の主要幹線道路は将来自動車専用の規制を行なって、その交通能率を維持し安全性を高める必要があり、遠からず実現させる見通しをもっていまから準備しておくべきであろう。都市内および近郊における幹線道路についても同様処置すべきであろう。自動車専用道路の指定を行なうと同時に、優先道路の取扱いや出入制限の措置がとられればさらに効果は大きいものと思われる。さらに交通量の多いものについては4車線以上の往復分離道路とし、完全な出入制限を行なうことにすれば、一貫性のある体系と構造基準が組み立てられることになる。

これらの自動車専用道路は必ずしも高速であることを必要条件としないものでなければならない。自動車専用の規制を行なうことだけが全部に共通した要件であって、その点だけで一般道路と異なるものであることを徹

* 正会員 工博 東京大学教授 生産技術研究所

** この基準の内容とその解説は、道路協会誌“道路”1963年11月号876ページ以下にある。

底させたい。わが国では高速道路という呼称がまん然と自動車専用道路に適用されたため、混乱が生じ、また実害をとまなうに至ったことは遺憾である。首都高速道路は設計速度が 50 ないし 60 km/h で、一般国道などより低い設計速度が用いられているにもかかわらず、高速道路と呼称したため、利用者に誤解を与え速度の出しすぎによる重大事故が絶えない。地上の街路にくらべて相対的な高速であると強弁しているようであるが、脆弁にすぎない。

さて第 2 条（構造基準の区分および適用）では 1 級から 4 級までの区分を、路線の性格、地形または地域に応じて適用する、としている。

区分	設計速度
1 級	120 km/h
2 級	100 "
3 級	80 "
4 級	60 "

つぎの第 3 条（設計速度）において右表としてしているところから見て、級区分は設計速度と全く対応しているものであることがわかる。解説によると、基準適用の一般指針として、地方部の平地部は 1, 2 級、丘陵部は 2, 3 級、山岳部は 3, 4 級、都市部は 2, 3, 4 級を適用することになっている。あとの各条をみるとわかるように、横断形状に関する第 5 条から第 9 条までにおいて 1, 2, 3 級の間に全く差異はないことになっており、4 級だけが特例的にかた落ちの規格になっていて、3 級と 4 級の間に大きな段差が認められる。この段差は名神高速道路と首都高速道路との違いに一致するものであるが、高速自動車国道の将来を考えると、路線の性格や交通量、交通流の性格などに応じて漸变的な中間段階のある基準が設けられるべきである。特に負担する交通量の多少に応じて横断形状に差などを設けるべきであろう。

第 4 条（車道）において、車道は往復分離をした 4 以上の車線で構成し、往復方向の車線数は同じとする（登坂車線などは除く）、としている。多車線分離道路としては当然のことがいわれているにすぎないが、前に述べたとおり、2 車線自動車専用道路もあわせて考えるべきであろう。なおここで注意しなければならないことは、この基準がいわゆる本線部分だけを対象としていて、本線以外のインターチェンジにおけるランプウェイや加減速車線、そのほかサービスエリアやバスストップなどについては、ほとんどふれていないことで、いちじるしい片手落ちになっていることである。アメリカの設計指針などをみても、交差部の構造と設計には本線以上の注意と努力を払っており、事故の実態をみても本線以外で発生するものが大きな割合を占めており、交通流のネックも本線以外で発生しやすいことがわかっている。これらの点を考えて交差部インターチェンジの構造基準を至急追加整備すべきであろう。

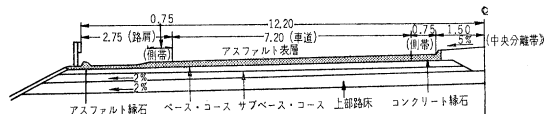
第 5 条（車線の幅員）において、3.6 m を採用し、高速自動車国道を除く 4 級に限り 3.25 m とすることができるとしている。これらの値は名神高速道路と首都高速道路の実態に合わせたものであるが、設計速度や交通量に応じて多少の幅を持たせたほうがよい。

第 6 条（中央分離帯）によると、中央分離の幅員(m)はつぎのようになっている。

区分	標準	最小	特別の場合 (長大橋など)
1 級, 2 級, 3 級	4.5	3.0	2.5
4 級	3.0	2.5	1.8

これらの数値は第 8 条に規定される側帯の標準幅をふくむものであるから、1, 2, 3 級では 1.5 m を、4 級では 0.8 m をさし引いた部分が中央分離帯として実線効果を期待できる、車道面より高い構造をもつことになる。たとえば名神高速道路の中央分離帯で車道面より高くなっている部分（普通中央分離帯とみなされている部分）の幅は 3.0 m である（図-1）が、これに両側に接する二本の側帯幅 $0.75 \text{ m} \times 2 = 1.5 \text{ m}$ を加えたものが分離帯の幅として定義されている。実質に変わりがなければよいようなものであるが、定義はなるべく常識的なもので、道路の専門家でなくてもわかりやすいものにした。側帯は車道の一部であり、要すれば自動車が入り入れてもさしつかえない部分であるが、分離帯は自動車が故意に乗り入れたり横断したりすることが禁止される部分であって、機能上全く異なる作用を期待するものであるから、両者ははっきり別け構造的にもできるだけ明瞭に区別できるようすべきである。

図-1 名神高速道路の標準断面図（単位：m）



第 7 条（路肩）は、車道の両側に設けられる左側路肩と右側路肩の幅員 (m) をつぎのように定めている。

区分	左側路肩			右側路肩		
	標準	最小	特別(長大橋など)	標準	最小	特別(長大橋など)
1, 2, 3 級	3.25	1.8	1.0	1.8	1.2	1.0
4 級	1.8	1.0	0.65	1.2	1.0	0.65

左側路肩に対する考え方は一般道路と同様で、故障車の待避と一時停止の条件を主として幅をきめているが、右側路肩については分離帯以外の方法で往復分離が行なわれている場合に限って適用されるものとしている。路肩の幅にはつぎの第 8 条による側帯の幅員がふくまれている、どんな場合にも最小限側帯幅員だけは全線を通じて確保することになっている。これはドイツのアウトバーン規格に準拠したもので、結構と思うのであるが、ア

アメリカでは見られない部分である。

第8条(側帯)では、路肩および中央分離帯のうち車道に接する部分を側帯とよび、その標準幅(m)は右表

区 分	標準幅
1, 2, 3 級	0.75
4 級	0.4

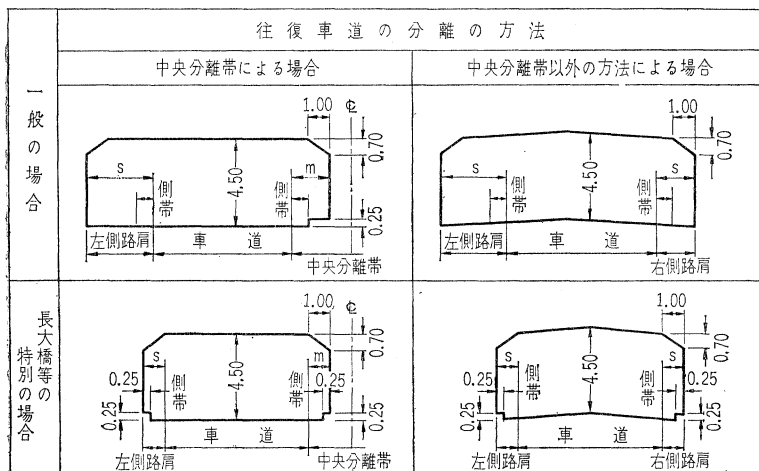
のようになっている、その構造として車道と同一平面であること、自動車の通過に十分耐えうる舗装構造をもつこと、および車道と明りょうに識別できること、を要求している。側帯の効果については必ずしも諸説が一致していないが、その主な役割は運転者の視線誘導による安全確保にあるといえよう。それはともかくとして、車道と同一平面で、実際の舗装構造も車道と同じく同時施工することが多いので、車道面の一部と考えるほうが理解しやすく左右とも路肩にふくめてその一部とすることは納得できても、中央分離帯の一部とみなすことには賛成しがたい。それから側帯の幅員は設計速度に応じて漸変させるのが合理的であろう。

第9条(建築限界)は前条までの幅員構成にもとずいて、図-2のように定められている。建築限界の高さは構造令に準じて4.5mとしているが、上部の角欠きは国連規定による車両制限高3.8mにあわせて0.7mに短縮してある。

第10条から第15条までは平面線形に関する条文である。以下の各条において1級から4級までの構造が設計速度によって算定された数値から決められるようになっている。

第10条(曲線半径)では、車線中心線の曲線半径と

図-2 建築限界の図



6条および7条の規定	標準の場合		標準によりがたい場合		長大橋等の特別な場合	
	1, 2, 3 級	4 級	1, 2, 3 級	4 級	1, 2, 3 級	4 級
m の 値	1.80	1.20	1.20	1.00	1.00	0.65
S の 値	3.25	1.80	1.80	1.00	1.00	0.65
S' の 値	1.80	1.20	1.20	1.00	1.00	0.65

してよく知られた基本式

$$R = \frac{V^2}{127(i+f)}$$

において、片勾配 $i=0.1$ 、横すべり摩擦係数 $f=0.1$ (4級では 0.15) を限度として絶対最小半径を定めるとともに、標準最小半径として、片勾配を1級から4級まで順に 5, 6, 7, 8% としたときの値を採用している。与えられている数値 (m) はつぎのとおりである。

区 分	標準最小半径	絶対最小半径
1 級	1000	550
2 級	700	400
3 級	400	250
4 級	200	100

第11条(曲線長)は道路交角が7度未満の小さいときに、中心線の長さの最小限界を与えるものであるが、その基本的な考え方は道路構造令と同じであり、ただ全クロイド緩和曲線を使用することを前提としている点で異なっているにすぎない。

第12条(曲線部の片勾配)では、曲線半径の段階ごとに片勾配の値(%)が1%差で与えられている。片勾配の最大値は10%となっている。ここで考えておかなければならない点は、今後平面線形の設計にクロイド曲線が線形要素として一般に採用されることになると思われるが、曲線半径が一定な円弧部に対して階段的な片勾配の規定はあまり支障がないとしても、半径や曲率が漸変する場合に片勾配もこれに応じて中間的な値をとってかなり自由に漸変させるよう考えるべきである。この

点この構造基準には全く考慮が払われていないのではないか。高速道路の構造は全体としてスムーズに変化すべきのものであって、段階的な変化は極力避けなければならない。

第13条(片勾配のすりつけ)は、片勾配の車道端に沿うすりつけ割合をつぎのように定めている。

区 分	片勾配の最大すりつけ割合
1 級	1/200
2 級	1/175
3 級	1/150
4 級	1/100

この規定はほぼ AASHO に準じたものであろう。また片勾配のすりつけは原則として緩和曲線の全長にわたって行なうとなっているが、これも線形要素

としてクロソイド曲線が用いられるときに、どうすべきかをあわせて規定すべきであろう。

第14条 (曲線部の拡幅) は、4級で車線幅員が3.25mの場合に限って、曲線半径に応じて0.1ないし0.3mの拡幅を行なうことになっている。

第15条 (緩和曲線) は、車道の直線部と円曲線部の間および円曲線部相互の間に入れる緩和曲線に関する規定である。緩和曲線は、原則として、クロソイド曲線を用いるものとし、緩和曲線の長さは自動車はその上を走行するに要する時間を最小3秒として定められている。この点は従来の考え方とはかなり異なっている。

以上が平面線形に関する条文であるが、**第16条** (視距) は高速道路の安全確保にとくに大切な視距の最小値を与えている。計算の根拠は湿潤状態の路面上で制動停止に要する視距を次式

$$D = \frac{V}{3.6} t + \frac{V^2}{2gf(3.6)^2}$$

から算出している。結果だけを示すと右表のようになっている。これに関連して

最近の車では運転者の眼の高さが低くなる傾向を考慮すべきであろう。

第17条 (縦断勾配) には次表の値が与えられている。

1級の標準2%は望ましい値ではあろうが、実行困難

区分	最急縦断勾配(%)	
	標準	特例
1級	2	4
2級	3	5
3級	5	7
4級	6	8

ではなかろうか。特例が標準となってしまうような定め方は望ましくない。解説にもあるように急勾配区間の制限長や登坂車線の規定を設けるべきで、交通量の多少は重要な因子となる。

第18条 (縦断曲線) は縦断曲線の長さを規定している。その考え方は構造令と変わらない。ただ望ましい最小長さとの絶対的な最小長さを与えている点が異なる。

第19条 (登坂車線) は縦断勾配が3%以上の坂路において、必要ある場合は、幅員3mの登坂車線を設けるものとしている。

第20条 (加速車線等) は本線を他の道路などと連結する場合、必要に応じて加速車線または減速車線を設けることを定めている。これらの詳細は別途に設計基準を決めるつもりと思われるがまだ決められていない。

第21条 (4級道路の特例) は、4級に限って曲線半径と視距をともに50mまで縮小し、構造令第2種山地部の規定を適用する特例を設けている。

以上わが国の高速道路構造基準の暫定案に対して簡単な解説と論評を加えたが、交通工学と人間工学に関する最新の智見をとり入れて、さらに改正案を練り直し、問題点の解明を進める必要の大きいことが認められる。

鹿島研究所

出版会

山口昇博士選集刊行委員会編
山口昇博士論文選集

¥1000

工博 種谷 実/池田太郎著
アースドリル基礎工法

¥600

土木学会監修
土地造成

¥1000

ハーディ・クロス著/東大教授 福田仁志訳
技術者の哲学

¥220

技術士二宮嘉弘著
簡易索道の計画と設計

建設工事用 ¥980

東大助教授工博 渡辺 隆著
バイプロフローテーション工法

¥280

本書は、ニュータウンの建設のみならず、現代都市のデザインの問題に関連する多くの示唆をふくみ、都市計画家・建築家にとって必読の書。

B5判 二四〇頁 二五〇〇円

新都市の計画

ロンドン州議会編著 佐々波秀彦・長峯晴夫訳
東大都市工学科教授 高山英華序

現代は技術革新の時代である。本書はこれにこたえて欧米を主に世界各国の土木技術の現状を視察し、わが国の技術と比較しながら綴ったルポ。

〈第一集〉 A5判 六〇〇円
〈第二集〉 A5判 六〇〇円

海外の土木技術

鹿島研究所出版会編