

道路構造令の解説と運用

平成16年2月

社団法人 日本道路協会

れから緩和曲線のパラメータを計算し、ノーズ付近に使用できる最小値を想定した。計算式および計算結果は次のとおりである（表5-10）。

$$v_0^2 - v_1^2 = 2\alpha L$$

であるから、緩和区間長は

$$L = \frac{v_0^2 - v_1^2}{2\alpha}$$

したがってパラメータ A は

$$A = \sqrt{RL}$$

で求められる。ここで

v_0 : ノーズ通過速度 (m/s)

v_1 : ランプの最小曲線半径通過速度 (m/s)

α : 減速度 (m/s²)

L : 緩和区間長 (m)

R : ランプの最小曲線半径 (m)

A : クロソイドパラメータ (m)

表5-10 ノーズ付近に使用するクロソイドの最小パラメータ

設計速度 (km/h)	ノーズ 通過速度 V_0 (km/h)	ランプの 最小曲線 半径 R (m)	ランプの最小曲線 半径通過速度 $V_1 = \sqrt{127(i+f)R}$ $i = 0.10$ $f = 0.10$ (km/h)	減速度 α (m/s ²)	緩和 区間長 L (m)	最小 パラメ ータ 計算値 A (m)	最小パラメ ータ規定値	
							絶対 最小値 A (m)	標準 最小値 A (m)
120	60	40	32	1.0	99	63	70	90
100	55	35	30	1.0	82	54	60	70
80	50	30	28	1.0	66	44	50	60
60	40	25	25	1.0	38	31	40	50

d. 縦断曲線半径

ノーズ通過速度を表5-9のように仮定して、本線の場合と同じように衝撃の緩和、視距の確保などの条件から、流出入が安全かつ円滑に行えるように定めた。

(7) 減速車線

1. 減速車線とはテーパ先端から分流端までを指すものとし、本線車道縁の外側に所定の減速車線幅が確保された点から分流端までの長さは次に示す値を標準とする。

(単位：m)

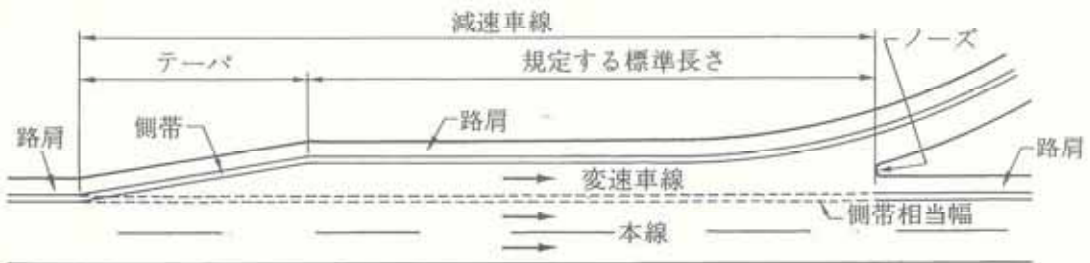
道路の区分	第1種, 第2種, 第3種道路					
設計速度 (km/h)	120	100	80	60	50	40
テーパ部を除く減速車線長	100	90	80	70	50	30
平行式減速車線の標準テーパ長	70	60	50	45	40	40

- 減速車線が2車線の場合には、外側車線のテーパを除く長さを上記表の1.2~1.5倍とする。
- 勾配区間の補正は、下り勾配にのみ適用するものとし、その補正率は次表のとおりとする。

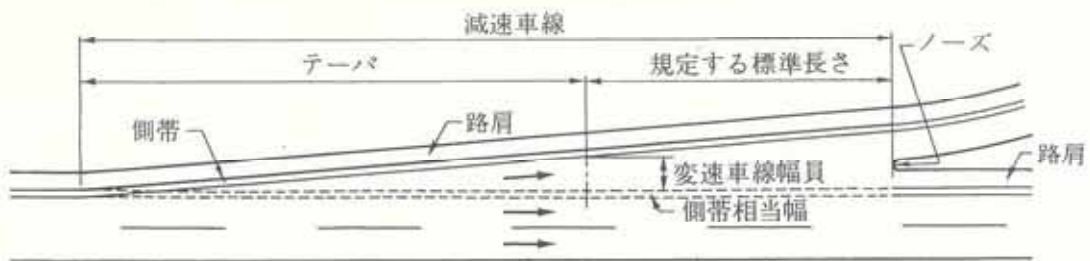
本線の平均勾配 (%)	$0 < i \leq 2$	$2 < i \leq 3$	$3 < i \leq 4$	$4 < i$
下り勾配の減速車線長補正率	1.00	1.10	1.20	1.30

a. 一般的事項

ここでは、テーパ先端からノーズ先端（分流端）までを減速車線と定義することにする。減速車線の形式としては、図5-37に示すように平行式と直接式の2形式が考えられるが、一般に自動車は直接流出の軌跡を選ぶことが多く、減速車線の場合、平行式より直接式のほうが勝るといわれている。特に設計速度の高い道路や道路の平面線形が曲線形である場合などには、原則として直接式とすることが好ましい。



(a) 平行式



(b) 直接式

図5-37 変速車線の形式

(8) 加速車線

1. 加速車線長は、合流端からテーパ先端までを指すものとし、合流端から所定の加速車線幅が確保されている点までの長さは、次に示す値を標準とする。

(単位：m)

道路の区分	第1種, 第2種, 第3種道路					
設計速度 (km/h)	120	100	80	60	50	40
テーパ部を除く加速車線長	200	180	160	120	90	50
平行式加速車線の標準テーパ長	70	60	50	45	40	40

2. 加速車線が2車線の場合には、外側車線のテーパを除く長さを上記表の1.2~1.5倍とする。
3. 勾配区間の補正は、上り勾配にのみ適用するものとし、その補正率は次のとおりとする。

本線の平均勾配 (%)	$0 < i \leq 2$	$2 < i \leq 3$	$3 < i \leq 4$	$4 < i$
上り勾配の加速車線長補正率	1.00	1.20	1.30	1.40

a. 一般的事項

加速車線の場合も、減速車線の場合と同様、平行式と直接式の2形式が考えられるが、加速車線における直接式の適応性は、減速車線におけるほど高くないことがわかっている。これは加速車線のほうが一般に減速車線より長くなること、後述のように加速車線は単に加速する車線として使用されるばかりでなく、待合せ車線として使用される度合も大きいので、必ずしも直接的な流出軌跡を必要としないことによる。しかし、本線の平面線形が曲線形の場合には、平行式にすると加速車線の平面形状がねじれてみえることがある。このようなときは、特に直接式がよい。大体の目安としては本線が曲線形の時、および加速車線長が余り長くないときは直接式とし、その他の場合は平行式を原則とすればよいであろう。

- i) 平行式加速車線の場合のテーパ長は規定に示す表の値を適用する。
- ii) 加速車線が直接式の場合、所定の加速車線幅が確保される点とは、減速車線と同じ考え方とする。直接式の場合のテーパ長は加速車線の主要部の形状を延長して自然に本線にすりつくような長さをとればよい。経験的には、規定によるテーパ長よりいくぶん長めになる。
- iii) 合流端ノーズでは、分流端ノーズと異なりオフセットをとる必要はなく、本線に通常付されている路肩端にノーズをおけばよい。
- iv) やむを得ず加速車線に上りの勾配が入る場合には、加速度に対して大き

な影響があるので、補正された長さを有する加速車線を設ける必要がある。

b. 加速車線長の算出根拠

加速車線の長さを定めるには、単にランプ速度から本線走行速度まで加速するのに必要な長さだけでなく、本線交通に合流するために待合せ走行する長さについても考慮されていなければならない。しかし流入待合せの確率を考慮に入れた設計方法は、流入形態が画一的でなく、車列の数学的モデルをつくるのが困難なために、いまだ確立されていない。このため、ここでは加速車線長の決定は、通常のトラックを対象とした加速所要長をもとに計算することとし、さらにこの加速区間を乗用車で走行した場合の流入確率について検算してある。

i) 加速性能よりみた加速車線所要長

通常、加速車線長は、乗用車の加速に必要な長さにくばくかの余裕を加えて（この余裕が、待合せ走行区間であるとされている）定められているが、わが国では、トラック交通が比較的多いので通常のトラックを対象とし、平坦部におけるその加速所要長をもって加速車線長とした。しかし、この場合登坂車線の計算と異なって普通のトラックの出力重量比を 0.976 W/N (13 PS/t) (実測平均) として求めた。

自動車の平坦部における加速度は次式で計算される。

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{g}{1+\varepsilon} \left(\frac{\eta H}{Wv} - \mu - \frac{\lambda S}{1,000 W} v^2 \right)$$

- g : 重力の加速度 (m/s²)
- η : 機械効率
- μ : ころがり摩擦係数
- S : 投影面積 (m²)
- H : 軸出力 (有効出力) (kW)
- ε : 加速抵抗比
- W : 車両重量 (kN)
- λ : 空気抵抗係数 (Ns²/m⁴)
- v : 走行速度 (m/s)

ここで、 $\varepsilon=0.05$, $\eta=0.9$, $W=137.2$ kN (14 t), $\mu=0.01$, $\lambda=0.294$

Ns²/m⁴ (0.03 kg s²/m⁴), $S=6.2$ m², $\frac{H}{W}=0.976$ W/N(13 PS/t) として計算すると、表 5-13 のような加速度が得られる。

表 5-13 加速度の計算値

平均速度 (km/h)	60	55	50	45	40	35
平均加速度 (m/s ²)	0.36	0.41	0.47	0.54	0.62	0.73