

1. 林 道 規 程 細 則

1. 林道規程細則

自動車道の構造について、「林道規程（昭和48年4月1日付け林野道第107号）」第3章自動車道の構造に基づき、林道規程細則（以下、「県細則」という。）を定める。

1-1 関連する図書及び通知文書

（1）林道規程－運用と解説－（令和3年版）【発行：日本林道協会】

①林道規程（昭和48年4月1日付け林野道第107号）

②林道規程の運用細則（令和3年6月22日付け3林整整第316号）

（2）林業専用道について

①林道専用道作設指針【林野庁版】（令和3年4月1日付け2林整整第1396号）

②林道専用道作設指針【長崎県版】（令和5年3月30日付け4森整第435号）

③林道専用道作設指針の運用【林野庁版】（令和5年5月26日付け5林整整第50号）

④林業専用道の計画・設計・積算・施工管理にあたっての留意事項【長崎県版】
（令和5年6月15日付け5森整第91号）

1-2 設計要素の基準値

道の構造に係わる林道区分別設計要素の基準値

道規程（平成23年）

種類 林道区分	第1種									第2種									備考	林道規程										
	1級			1車線			2級			1級			1車線			2級					3級									
設計要素	2車線			1車線			2級			2車線			1車線			2級			3級			備考	林道規程							
○ 設計車両				セミトレーラ						普通自動車						小型自動車			※設計車両、種類毎の諸元あり					9条						
車道幅員 (m)	2.75			4.0			3.0			2.75			4.0			3.0			2.0			※2車線道は車線幅員			10条					
路肩幅員 (m)	0.75 (0.50)			0.5 (0.30)			0.50 (0.30)			0.75 (0.50)			0.5 (0.30)			0.50 (0.30)			0.50 (0.30)			() : 縮小可能値。50m以上の橋、高架の車道、もっぱら森林施業実施の場合、やむを得ない場合には縮小可。			12条					
保護路肩幅員	0.5m以下で必要最小限度									0.5m以下で必要最小限度																				
○ 設計速度 (km/h)	40	30	(20)	40	30[30]	20[20]	30	20[20]	[15]	40	30	(20)	40	30[30]	20[20]	30	20[20]	[15]	20[20]	[15]	() : 必要な場合、 [] : 支線・分線			11条						
曲線半径 (m) ↑	60 (50)	30 (25)	20	60 (40)	30 (20)	15	30 (20)	15 (12)	12	60 (50)	30 (25)	20	60 (40)	30 (20)	15	30 (20)	15 (12)	12	15 (6)	12 (6)	() : 必要な場合、交通安全施設等を設置する。			15条						
曲線部の片勾配 (%) ↓	8%、 拡幅を伴わない曲線半径である場合又は側溝等を設けない場合は片勾配を付さないことが可																			※設計速度、曲線半径、地形等を勘案する。			16条							
曲線部の拡幅 (m)	曲線半径 (m)		拡幅量 (m)		曲線半径 (m)		拡幅量 (m)		曲線半径 (m)		拡幅量 (m)		曲線半径 (m)		拡幅量 (m)		曲線半径 (m)		拡幅量 (m)		曲線半径 (m)		拡幅量 (m)		※2車線道の拡幅量は、1車線当たり ※拡幅は原則として車道の内側に行う。やむを得ない場合、外側に拡幅することが出来る。	17条 (カーブ)				
	以上	未満	以上	未満	以上	未満	以上	未満	以上	未満	以上	未満	以上	未満	以上	未満	以上	未満	以上	未満	以上	未満	以上	未満						
	20	~	22	2.00	15	~	16	2.75	12	~	13	4.75	20	~	24	1.50	15	~	16	0.75	12	~	13	2.25			6	~	9	1.00
	22	~	25	1.75	16	~	17	2.50	外側		1.00	24	~	29	1.25	16	~	19	0.50	13	~	15	2.00	9			~	13	0.75	
	25	~	28	1.50	17	~	19	2.25	13	~	15	4.25	29	~	39	1.00	19	~	25	0.25	15	~	16	1.75			13	~	25	0.50
	28	~	32	1.25	19	~	20	2.00	外側		1.00	39	~	52	0.75	16	~	19	1.50	16	~	19	1.50	25			~	50	0.25	
	32	~	37	1.00	20	~	22	1.75	15	~	16	3.75	52	~	82	0.50	19	~	25	1.25	19	~	25	1.25						
	37	~	43	0.75	22	~	25	1.50	16	~	17	3.50	82	~	130	0.25	25	~	30	1.00	25	~	30	1.00						
	43	~	55	0.50	25	~	28	1.25	17	~	19	3.25					30	~	35	0.75	30	~	35	0.75						
	55	~	73	0.25	28	~	32	1.00	19	~	20	3.00					35	~	45	0.50	35	~	45	0.50						
					32	~	37	0.75	20	~	22	2.75					45	~	50	0.25	45	~	50	0.25						
					37	~	43	0.50	22	~	25	2.50																		
					43	~	55	0.25	25	~	28	2.25																		
									28	~	32	2.00																		
								32	~	37	1.75																			
								37	~	43	1.50																			
								43	~	55	1.25																			
								55	~	73	1.00																			
								73	~	110	0.75																			
								110	~	219	0.50																			
								219	~	390	0.25																			
緩和区間長 (m)	35	25	20	8			8			35	25	20	8			8			4			※2車線の場合は、クロソイド曲線を使用。1車線、2級、3級林道では、緩和接線を用いる。			18条					
視距 (m) ↑	40	30 (15)	20 (15)	40	30 (15)	20 (15)	30 (15)	20 (15)	15	40	30 (15)	20 (15)	40	30 (15)	20 (15)	30 (15)	20 (15)	15	20 (15)	15	() : 必要な場合、交通安全施設等を設置する。			19条						
縦断勾配 (%) ↓	7 (10)	9 (12)	9 (12)	7 (10)	9 (12)	9 (12) [14]	9 (12)	9 (12) [14]	-	7 (10)	9 (12)	9 (12)	7 (10)	9 (12)	9 (12) [14]	9 (12)	9 (12) [14]	-	9 (12) [14]	-	() : 必要な場合 [] : 100m以内に限り			20条						
支線又は分線とする自動車道の場合の縦断勾配 (%) ↓	-			-	7 (12)	7 (12) [14]	-	7 (12) [14]	7 (12) [14]	-			-	7 (12)	7 (12) [14]	-	7 (12) [14]	7 (12) [14]	7 (12) [14]			() : 必要な場合 [] : 100m以内に限り			20条2					
縦断曲線の半径 (m) ↑	450	250	100	450	250	100	250	100		450	250	100	450	250	100	250	100		100						21条2					
縦断曲線の長さ (m) ↑	40	30	20	40	30	20	30	20		40	30	20	40	30	20	30	20		20						21条3					
横断勾配 (%) ↓	砂利道の場合：0(側溝を設ける必要がある場合は5)、 舗装道の場合：1.5以上~2以下																			※屋根型直線形状を標準とする。			23条							
合成勾配 (%) ↓	12			12 (14) [14]			12 (14) [14]			12			12 (14) [14]			12 (14) [14]			12 (14) [14]			() : 必要な場合 [] : 支線・分線			24条					
○ 設計荷重 (kN)	245 k N A活荷重									245 k N A活荷重			245 k N A活荷重又は137 k N						137 k N 又は88 k N			橋、高架自動車道で用いる。総重量25 tの大型車の走行頻度が比較的低い：A荷重、比較的高い：B荷重。			28条					

1-2 設計要素の基準値

道の構造に係わる林道区分別設計要素の基準値

=設指針（平成24年）

設計要素	林道区分	林業専用道	備考	作設指針	
○ 設計車両		普通自動車	※設計車両、種類毎の諸元あり	第2章第1	
車道幅員 (m)		3.0	※2車線道は車線幅員	第2章第2	幅員
路肩幅員 (m)		0.30 (0.50)	() : 拡幅可能値。走行上の安全性の確保のため必要がある場合には拡幅可。	第2章第4	
保護路肩幅員		原則、設けない			
○ 設計速度 (km/h)		15		第2章第3	
曲線半径 (m) ↑		12	やむを得ない場合、交通安全施設等を設置する。	第2章第6	曲線部 (カーブ)
曲線部の片勾配 (%) ↓		設けない		第2章第7	
曲線部の拡幅 (m)	曲線半径 (m)	拡幅量	※従来の「内側拡幅の原則」にとらわれないで、線形の連続性を確保しつつ、外側拡幅又は両側拡幅を検討するなど柔軟に対応する。	第2章第8	
	以上	未満 (m)			
	12 ~ 13	2.25			
	13 ~ 15	2.00			
	15 ~ 16	1.75			
	16 ~ 19	1.50			
	19 ~ 25	1.25			
	25 ~ 30	1.00			
30 ~ 35	0.75				
35 ~ 45	0.50				
45 ~ 50	0.25				
緩和区間長 (m)		8		第2章第9	
視距 (m) ↑		15	やむを得ない場合、交通安全施設等を設置する。	第2章第10	
縦断勾配 (%) ↓		7<12> [14]	< > : 舗装の場合 [] : 100m以内に限り	第2章第11	縦断
縦断曲線の半径 (m) ↑		100	※縦断勾配の代数差が5%を越える場合。	第2章第12	
縦断曲線の長さ (m) ↑		20			
横断勾配 (%) ↓		原則、水平	※屋根型直線形状を標準とする。	第2章第14	

1 - 3 県細則

第16条 曲線部の片勾配

【県細則】

(1) 1車線の曲線部における片勾配は次表による。

片勾配 (%)	設計速度別曲線半径	
	30km/h	20km/h
6	12以上 ~ 30未満	12以上 ~ 20未満
4	30 " ~ 40 "	—
2	40 " ~ 50 "	20 " ~ 50 "

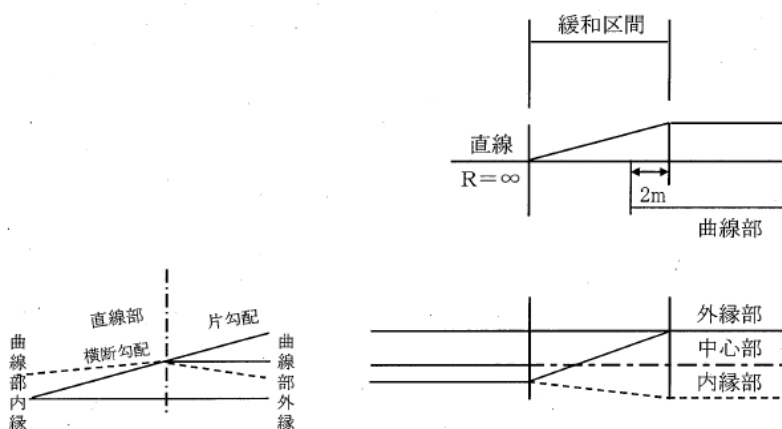
(2) 2車線の曲線部における片勾配は次表による。

(単位 : m)

片勾配 (%)	設計速度別曲線半径	
	30km/h	20km/h
6	60以上 ~ 80未満	30以上 ~ 40未満
5	80 " ~ 110 "	40 " ~ 50 "
4	110 " ~ 150 "	50 " ~ 70 "
3	150 " ~ 220 "	70 " ~ 110 "
2	220 " ~ 500 "	100 " ~ 200 "

(3) 林業専用道の曲線部における片勾配は、原則、設けないものとする。

(4) 1車線の片勾配は、緩和区域の起終点にすりつけるものとし、次図のように車道中心線を基準に片勾配を設置する。



(5) 2車線における片勾配のすり付け方法は、次によるものとする。

ア．片勾配の回転軸

片勾配のすり付け方法としては、図1に示すように林道又は車道の中心を回転軸にとる場合と、車道の外側縁を回転軸にとる二通りがある。

通常の場合は、車道の中心を回転軸とするものとする。ただし、雨水処理、地形その他の関係から車道の中心を回転軸にすることが適当でないときは、車道外側縁を回転軸とするものとする。

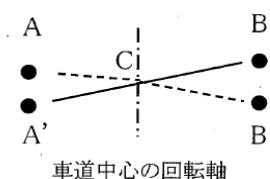


図1 片勾配のすり付け方法

イ. すり付け率

片勾配すり付けの長さは、車道縁に沿う片勾配すり付けの割合が次表に示す値以下となるような長さとするのが望ましい。

表-1 すり付け率

設計速度V (km/h)	40	30	20	備考
片勾配のすり付け割合	1/100	1/75	1/50	

ウ. すり付け方法

片勾配の回転軸を中心線とした場合のすり付け方法は、内側車線の横断勾配に外側車線の勾配が等しくなるまで、内側車線の横断勾配を標準勾配のままとし、同一平面となってから外側車線に合わせて片勾配を附する方法を原則とする。

また、片勾配の回転軸を車道外側縁とした場合のすり付け方法は、回転軸を外側線に移動させ、片側車線の横断勾配にほかの片側車線の勾配が等しくなるまで、片側車線の車横断勾配を標準勾配のままとし、同一平面となってから回転軸に合わせ片勾配を附するものとする。

なお、緩和区間長が標準値より短縮しなければならない場合など特別の理由があるときは、これによらないことができる。各条件における具体的なすり付け方法は、次の（ア）～（カ）によるものとする。すなわち、外側車線の勾配が $-1.5\% \sim +1.5\%$ （横断勾配処理）となる区間長を L_s とし、緩和区間長の2分の1を標準（又はすり付け率から定まる一定区間）とする。なお、表-1すり付け率から定まる一定区間）とする。なお、表-1 「すり付け率」等から不適当な場合は、図3～図8を参考に適当な方法によるものとする。

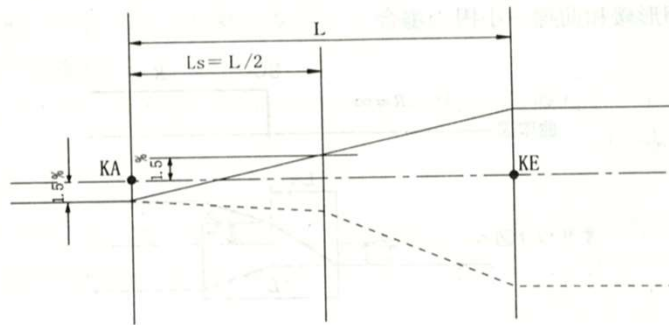


図2 標準勾配すり付け図

[図の説明：すり付け図] (道路構造令より) S58. 2 改H5. 11. 25

- ①一点鎖線 (.....) : 片勾配設定の基準線 (点C : 図1参照)
- ②実線 (——) : 左側縁 (点A)
- ③破線 (-----) : 右側縁 (点B)
- ④ L_s : 外側車縁について一様すり付けにおいて $-1.5 \sim +1.5$ の区間
- ⑤ L : 緩和区間長 (すり付け率から定まるすり付け長)

[曲勾図]

- ① R : 円曲線
- ② A : 緩和曲線
- ③ $R = \infty$: 直線

(ア) 直線—緩和曲線—円曲線

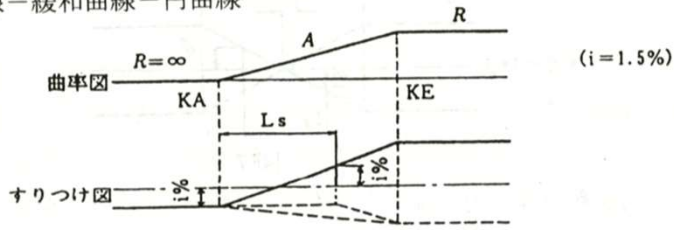


図 3

(イ) 直線—円曲線の場合

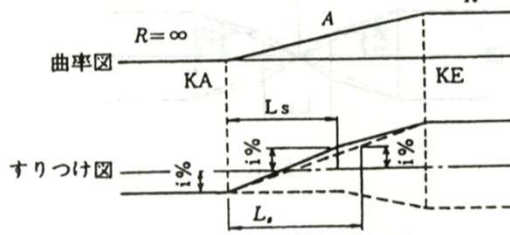


図 4

(ウ) 大円—卵形緩和曲線—小円の場合

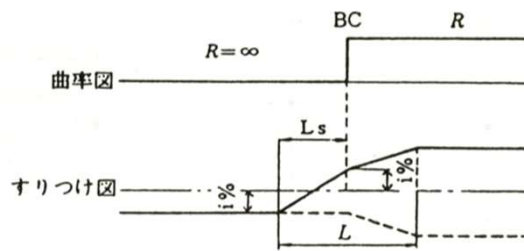


図 5

(エ) 大円—小円の場合

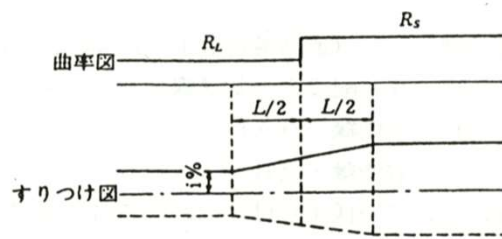


図 6

(オ) 円曲線—背向緩和曲線—円曲線

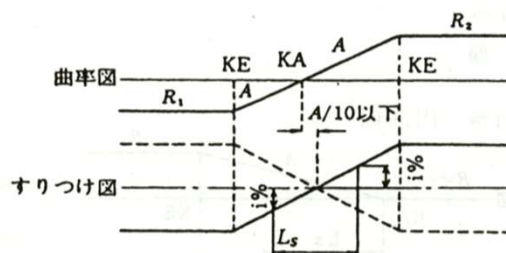


図 7

(カ) 円曲線－背向緩和曲線－円曲線

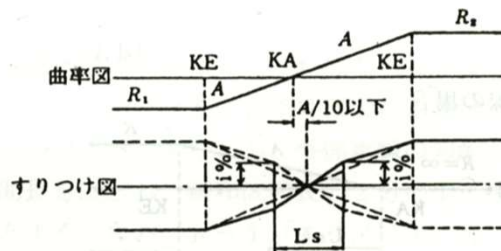


図 8

エ. 平面線形（クロソイド曲線の設定）での留意事項

i) 理想の曲線長

クロソイドー円曲線ークロソイドの各曲線長は、概ね 1 : 1 : 1 とするのが望ましい。
(※道路公団資料 P. 91)

ii) S 型

S 型では、KA を一致させることを原則とし、やむを得ず直線を介在させる場合は、20m 程度確保するか直線長 $Q \leq (A_1 + A_2) / 40$ 以下とする。
(※道路公団資料 P. 92、 P. 111)

iii) 卵型

特にダブル曲線の時に、卵型との検討をする。(※道路公団資料 P. 92)

※ 再度、S 型・卵型の適用に留意し、クロソイド曲線を設定する。

やむを得ず例外がある場合は、発注者側と協議する。

iv) 片勾配、拡幅量のすりつけ方

クロソイド始点 KA までを原則とする。ただし、片勾配に関して、S 型では KA が一致した場合や、直線長 $(Q \leq (A_1 + A_2) / 40)$ を満たす場合は、KA 点及び KA 点間の中間点において横断勾配を level とし、KE 点にすりつける。

(※道路公団資料 P. 111)

オ. 縦断線での留意事項

i) 縦断勾配

特に 2～3% 以下の縦断勾配では、側溝排水が不良になる場合があり、すりつけ率 を考慮しながら、すりつけ位置を変更して対処する。

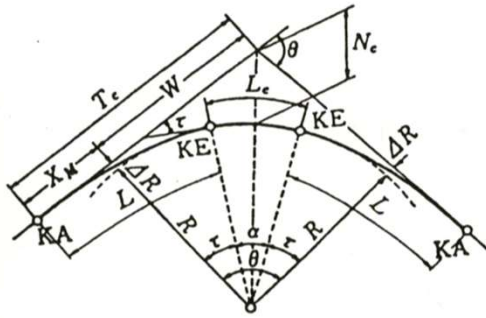
カ. 横断面での留意事項

縦断図からの計画高は、測量中心線上の計画高であり、横断勾配及び片勾配も測量中心線を基準とする。拡幅がある場合は、内側拡幅として、車道中心（白線）を拡幅量分だけ測量中心線より移動し、図示する。

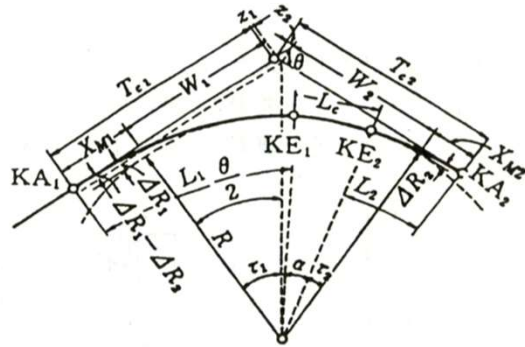
(3) 2車線の緩和曲線 (クロソイド) は以下によるものとする。

ア クロソイド曲線の型区分

クロソイド曲線は、図1～3に示すように①基本型 (対称型、非対称型)、②凸型 (対称型、非対称型)、③S型及び卵型に区分する。なおクロソイド曲線は、緩和区間の終端で円曲線又はほかのクロソイド曲線に接続するものであり、型区分にとられることなく、独立したクロソイド曲線として取り扱ってよい。

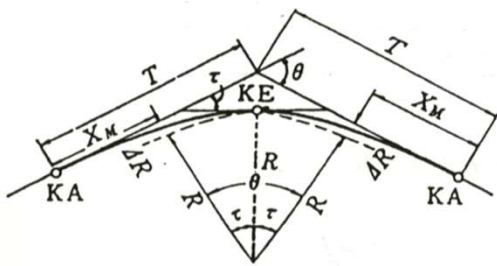


(a) 基本型対称型

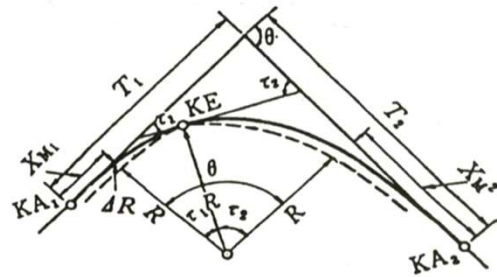


(b) 基本型非対称型

図1 クロソイド曲線型 (基本型)

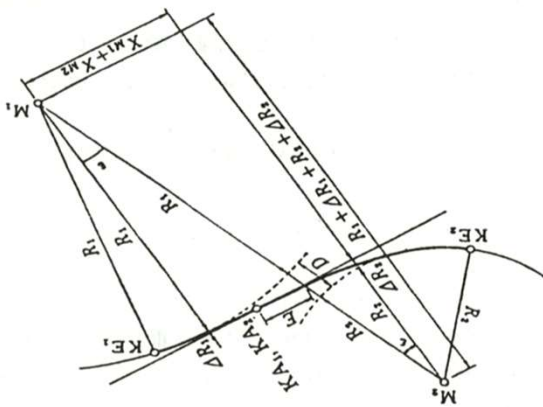


(a) 凸型対称型

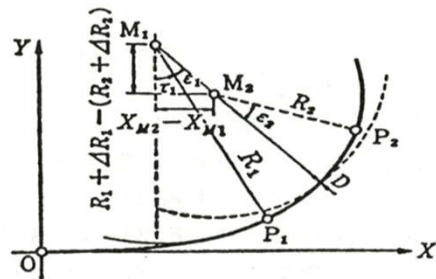


(b) 凸型非対称型

図2 クロソイド曲線型 (凸型)



(a) S型



(b) 卵型

図3 クロソイド曲線型 (S型・卵型)

イ クロソイド要素と記号

1) クロソイド要素の説明

クロソイド要素及び記号は、図4によるものとする。

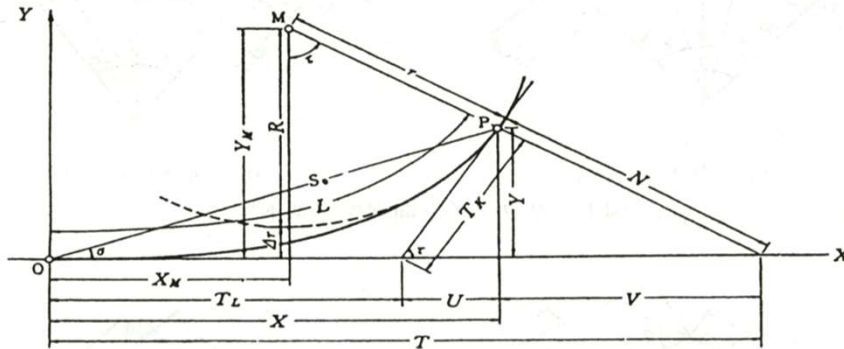


図4 クロソイド要素及び説明図

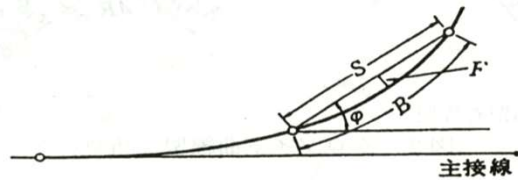


図5 クロソイド上に任意の弦をとった場合

〔記号説明〕

図4における記号は次のとおりである。

- O : クロソイド原点
- P : クロソイド上の任意の点
- M : クロソイド上のP点における曲率の中心
- O X : 主接線 (クロソイド原点における接線)
- A : クロソイドのパラメーター
- X · Y : P点のX · Y座標
- L : クロソイド曲線長
- R : P点における曲線半径
- ΔR : 移程量 (シフト)
- $X_M \cdot Y_M$: M点のX、Y座標
- τ : P点における接線角 (ら線角)
- σ : P点の極角
- $T_K \cdot T_L$: 短接線長、長接線長
- S_0 : 動径
- N : 法線長
- U : TLの主接線への投影長
- V : Nの主接線への投影長
- T : $X + V = T_L + U + V$

また、図5のようにクロソイド上に任意の弦をとったときは、次のとおりである。

- B : 曲線長
- S : 弦長
- ψ : 弦角
- F : 拱矢 (こうし)

2) クロソイドに関する公式

クロソイドに関する公式は次による。

$$R = \frac{A^2}{L} = \frac{A}{\rho} = \frac{L}{2\tau} = \frac{A}{\sqrt{2\tau}}$$

$$L = \frac{A^2}{R} = \frac{A}{r} = 2\tau R = A\sqrt{2\tau}$$

$$\tau = \frac{L}{2R} = \frac{L^2}{2A^2} = \frac{A^2}{2R^2}$$

$$A^2 = LR = \frac{L^2}{2\tau} = 2\tau R^2$$

$$A = \sqrt{RL} = \rho \cdot R = L \cdot r = \frac{1}{\sqrt{2\tau}} = \sqrt{2\tau} \cdot R$$

$$X = L \left(1 - \frac{L^2}{40R^2} + \frac{L^4}{3456R^4} + \frac{L^6}{599040R^6} + \dots \right)$$

$$= L \left(1 + \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i}{(2i)! (4i+1)} \left(\frac{L}{2R} \right)^{2i} \right)$$

$$Y = \frac{L^2}{6R} \left(1 - \frac{L^2}{56R^2} + \frac{L^4}{7040R^4} - \frac{L^6}{1612800R^6} + \dots \right)$$

$$= \frac{L^2}{2R} \left(\frac{1}{3} + \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i}{(2i+1)! (4i+3)} \left(\frac{L}{2R} \right)^{2i} \right)$$

$$\Delta R = Y + R \cos \tau - R$$

$$X_M = Y - R \sin \tau$$

$$TK = Y \frac{1}{\sin \tau} = Y \operatorname{cosec} \tau$$

$$TL = X - Y \cot \tau$$

$$S_0 = Y \frac{1}{\sin \sigma} = Y \operatorname{cosec} \sigma \quad (S_0 = \sqrt{X^2 + Y^2})$$

$$T_c = W + X_M \dots \dots \dots \quad (\text{以下図 1 (a) に対応})$$

$$\text{ここに、} \quad W = (R + \Delta R) \cdot \tan \frac{\theta}{2}$$

$$N_c = (R + \Delta R) \cdot \frac{1}{\cos \frac{\theta}{2}} - R$$

$$\alpha = \theta - 2\tau$$

$$L_c = \frac{R \cdot \pi \cdot \alpha^\circ}{180^\circ}$$

ウ クロソイド曲線の設置法

クロソイド曲線の設置法は、基本対称型を基本とし、地形の状況等に応じ適切な形式を適用するものとする。

設置法については、「クロソイドポケットブック」（日本道路協会）及び「クロソイド曲線表」（財団法人林業土木コンサルタンツ）等によるものとする。ただし、林道の場合は地形条件が厳しく、場既定の方法等では現地の対応が非常に困難な場合が多いので、クロソイド曲線と連続する円曲線を独立した方法によることができるものとし、次により行うものとする。

1) クロソイド曲線設置の標準的手順

クロソイド曲線設置の標準的手順は、図6によるものとする。なお、次のフローはトラバー測量の結果等から現地曲線設定条件を把握後のものである。

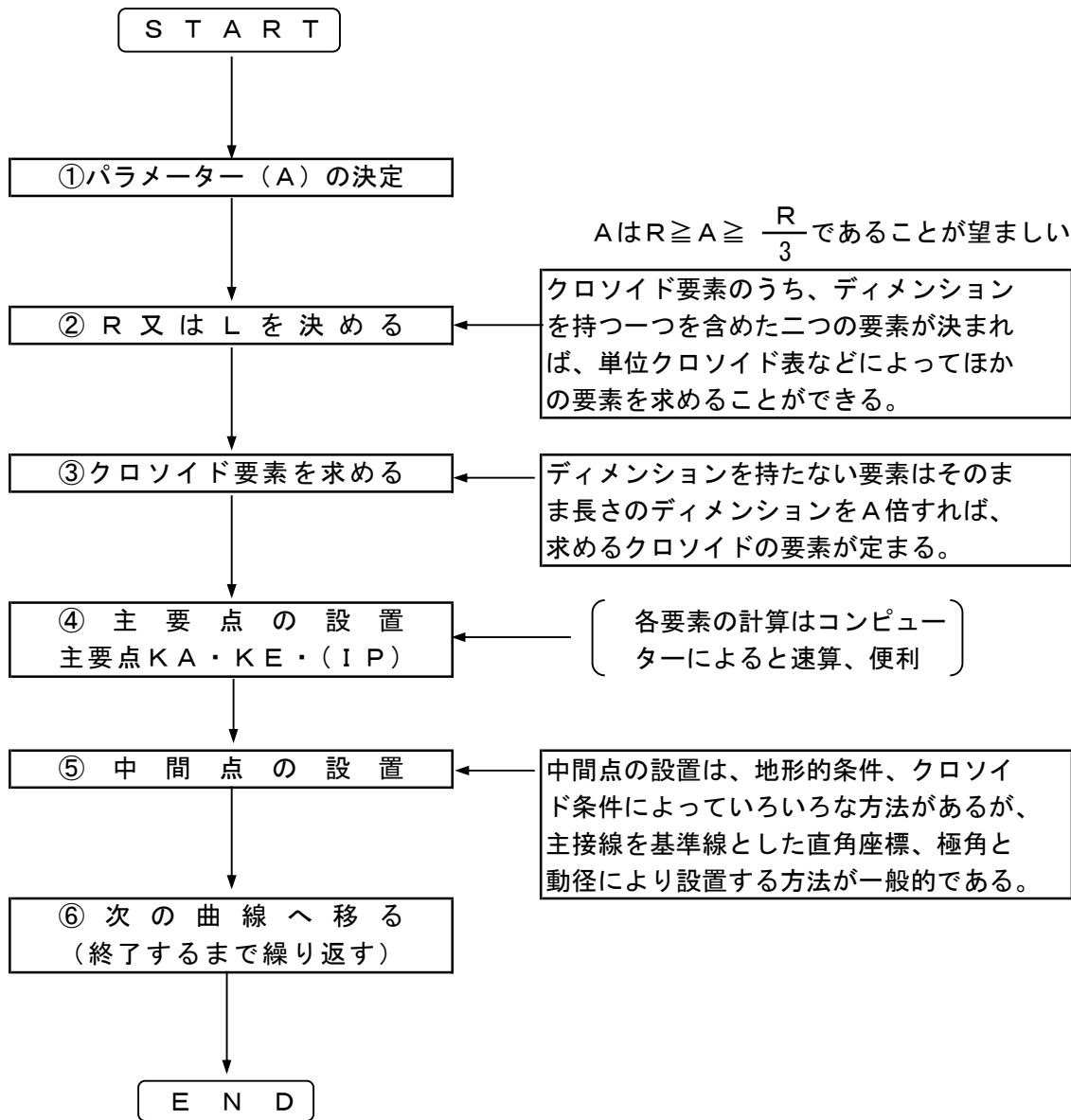


図6 クロソイド曲線設定の標準的手順

2) 基本型の設計

基本型には、図1に示すように、対称型と非対称型の二通りがある。対称型の場合は、線形に対する制約が少ないときに用い、非対称型は線形が特に制約されるときに生ずるもので、多くの場合もので、多くの場合接線長を短縮するが多い。

3) 凸型の設計

凸型の設計は、前記2)同様に対称型と非対称型の二通りがある。この曲線は、線形に対して特に制約があつて、最小曲線半径と最小パラメーター（円曲線を挿入しない）とで設計するものであるが、いくつかの欠点を有するものであることから、二つのクロソイドの接続する点の曲率半径が相当大きくない限り用いないものとする。

4) S型の設計

S型の設計は図7に示すように、曲率が互いに異符号である二つの円曲線の間を二つのクロソイドで結んだもので、二つのクロソイドの各々パラメーターは相等しいことも、相異なることもある。この曲線は、二つの円曲線を地形に合わせて設定したのち、それら の間を結ぶものとして定められるのが普通である。

設計上注意すべきことは、二つのパラメーターのいずれについても、接続する円の半径との間に $A \geq R > 3$ （なるべく $A \geq R > 2$ の条件）の条件が成り立つようにすることである。また、二つのパラメーターを等しくした方が、自動車の走行上好ましい。もし、等しくとることができないときは、大きいパラメーターが小さいパラメーターの2倍以下となるようにするものとする。

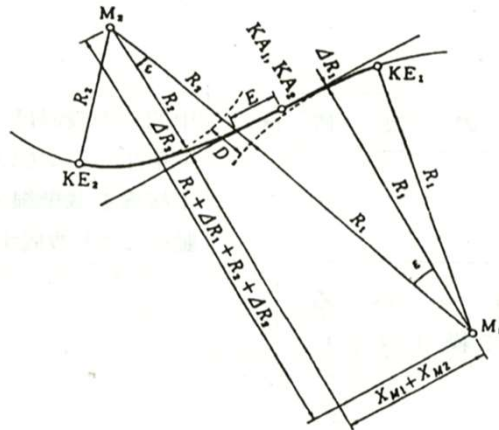


図7 S型の設計

5) 独立片押し型 (分割型)

独立片押し型は、一般のクロソイド設置型としては示されていないが、基本型及び凸型における前後のクロソイド曲線と円曲線とをそれぞれ個別の独立した曲線として取り扱い、クロソイド曲線 (R1) と円曲線 (R2) とクロソイド曲線 (R3)、又はクロソイド曲線 (R1) とクロソイド曲線 (R3) とを接続させるものがある。これらは、曲率半径は通常同一とするが、パラメータは地形的に合わせ適宜実施するもので、一方から片押しとして実施できるなど林道設計に適した方法と考えられる。

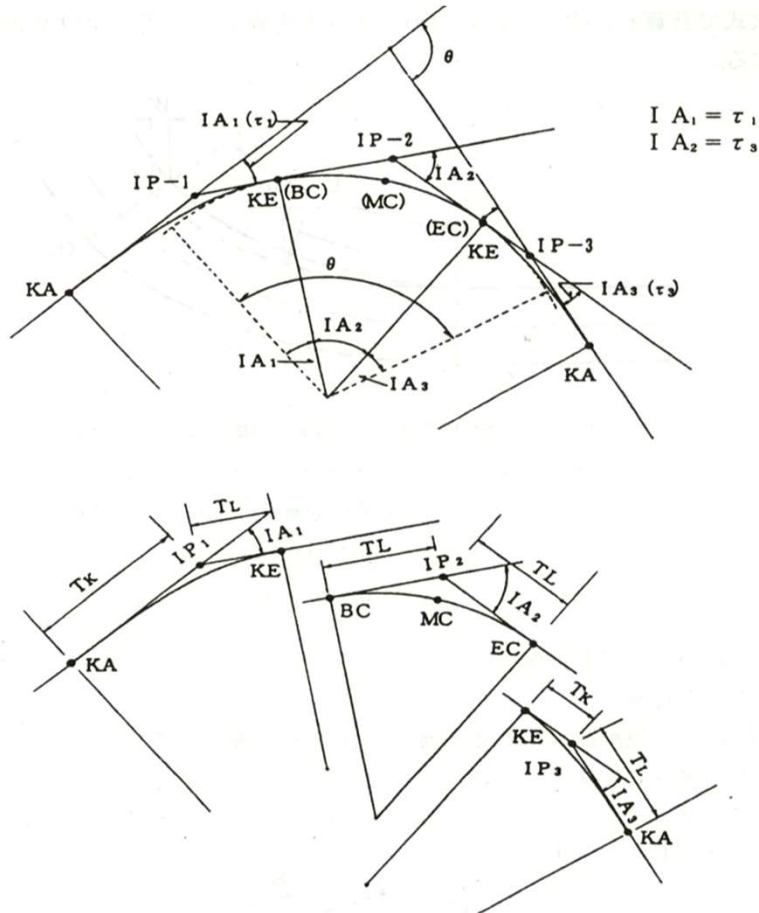


図8 片押し型 (説明図)

図8が示すように、IPを分割してIP-1 (クロソイド)、IP-2 (円曲線) 及びIP-3 (クロソイド) と三つの曲線を設定することになるが、林道の単曲線設計と同様に中心線に近い位置にIPを設定できる利点がある。

(3) 2車線における緩和曲線によるすり付けは、次によるものとする。

ア すり付けの方法

林道の中心線に緩和曲線が設定されている場合の車道端拡幅部へのすり付け方法としては、

- ①緩和曲線区間で一様すり付ける方法、②すり付け端がなめらかになるようにさらに高次の放物線を使用する方法、③車道端にも緩和曲線を挿入する方法等があるが、①の方法によることを標準とする。

イ すり付けの計算等

1) 内側を拡幅する場合

内側を拡幅する場合の拡幅量は、車線（又は車道）の中心線の法線方向にとるものとする。緩和曲線によるすり付けは図9によるものとし、Lnにおける拡幅量（wn）は次式で計算し、は次式で計算し、すり付けのなめらかさを考慮して、①式又は②式を選択するものとする。

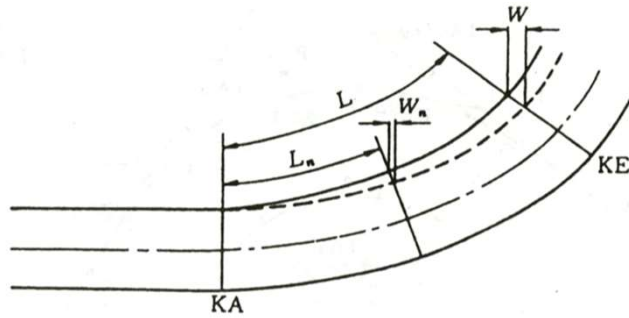


図9 内側に拡幅する場合の緩和曲線によるすり付け

$$w_n = a \cdot w \dots \dots \dots \text{①式}$$

$$w_n = (4a^3 - 3a^4) w \dots \dots \dots \text{②式}$$

ここに、 $\frac{L_n}{L}$
拡幅量

(4) 2車線において幅員を拡幅した場合の中心線の取り扱いは、次によるものとする。

ア 設計測設中心線

設計において現地測設する中心線は、図10のC線とする。

イ 道路中心線（センターライン）

道路中心線（センターライン）は、図10に示すようにその位置における拡幅を含む幅員の2分の1の点とする。

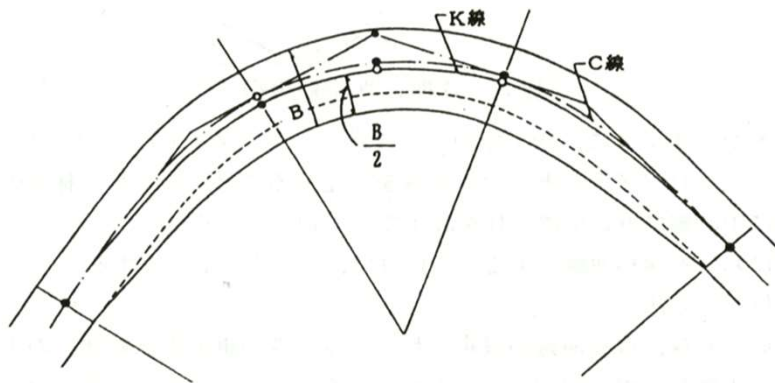
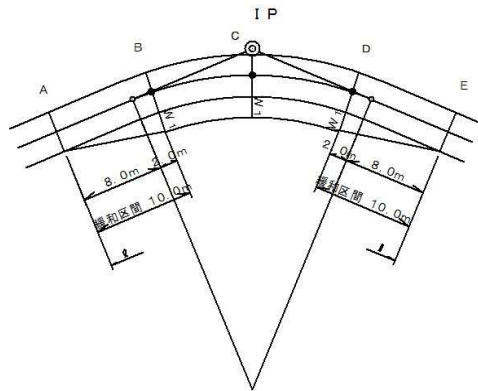


図10 拡幅した場合の中心線区分

曲線標準図 1 - 1

単曲線（基本型）

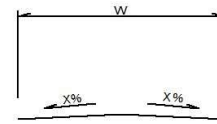


W : 幅員

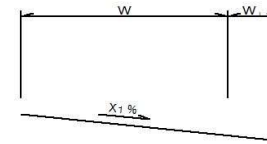
W₁ : IPの拡幅量（林道規程）

X₁ : IPの片勾配（県細則）

A & E断面



B ~ D断面



A ~ B, D ~ E間の拡幅、片勾配の計算

拡幅計算

$$\frac{W_1}{10.0} \times l$$

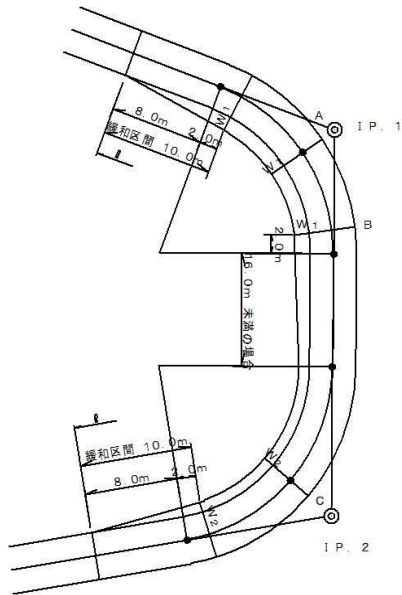
片勾配計算

$$X + \frac{|X - X_1|}{10.0} \times l$$

測点	A	B	C	D	E
横断	+ X %				
勾配	0				
(左側)	- X %				
(右側)	- X %				
拡幅	左側				
	右側				

曲線標準図 1 - 2

複合曲線 (W1 > W2)



W : 幅員

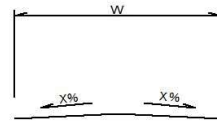
W₁ : I.P. 1の拡幅量 (林道規程)

W₂ : I.P. 2の拡幅量 (林道規程)

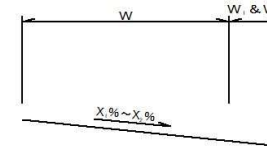
X₁ : I.P. 1の片勾配 (県細則)

X₂ : I.P. 2の片勾配 (県細則)

標準断面



A.C断面



※

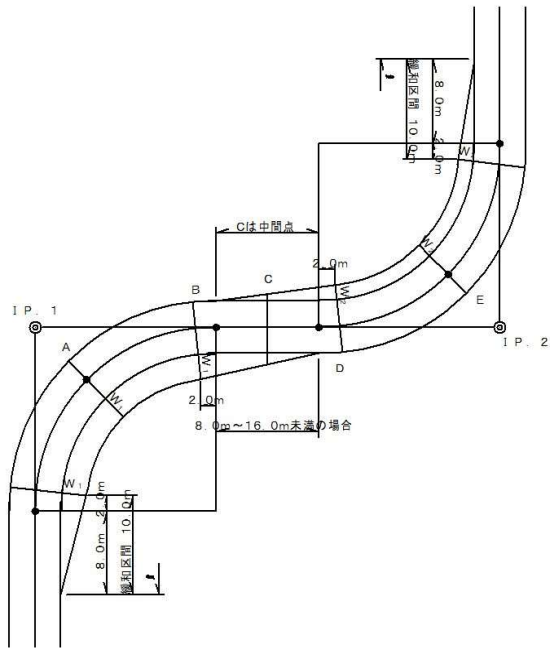
区間	拡幅計算	片勾配計算
A ~ B	W ₁	X ₁
B ~ C	$W_1 - \frac{W_1 - W_2}{2.0 + a + b} \times C$	$X_1 - \frac{ X_1 - X_2 }{2.0 + a + b} \times C$
C	W ₂	X ₂

- EC. 1 ~ BC. 2間の距離 = a
- I.P. 2のCL/2 = b
- C点よりの距離 = c

測点		A	B	C		
横断勾配	+X%					
	0					
	-X%					
拡幅	左側					
	右側					

曲線標準図 1 - 3

背向曲線 (EC. 1 ~ BC. 2間が
8.0m ~ 16.0m未満の場合)



W : 幅員

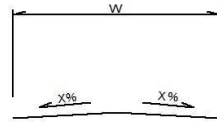
W₁ : I.P. 1の拡幅量 (林道規程)

W₂ : I.P. 2の拡幅量 (林道規程)

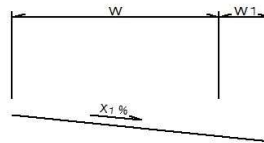
X₁ : I.P. 1の片勾配 (県細則)

X₂ : I.P. 2の片勾配 (県細則)

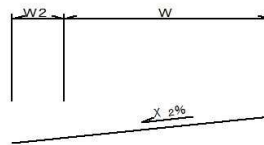
標準断面



A断面



E断面



区間	拡幅計算	片勾配計算
A ~ B		X ₁
B ~ C		$\frac{X_1}{2.0+a \div 2} \times b$
C ~ D		$\frac{X_2}{2.0+a \div 2} \times b$
D ~ E		X ₂

※

・ EC. 1 ~ BC. 2間の距離 = a

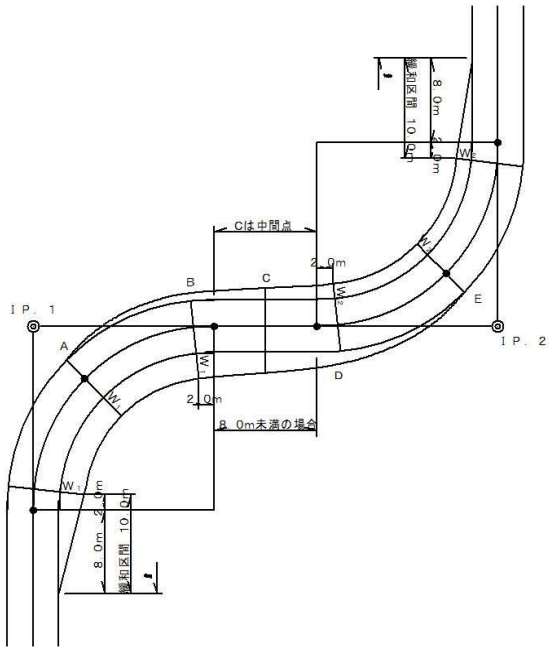
・ Cよりの距離 = b

I.P. 2がR=50以上の場合の片勾配は基本型とする

測点		A	B	C	D	E	
横断 勾配 (片側線 幅員線)	+X%						
	0						
	-X%						
拡幅	左側						
	右側						

曲線標準図 1 - 4

背向曲線 (EC. 1 ~ BC. 2間が
8. 0m未満の場合)



W : 幅員

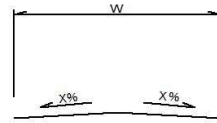
W₁ : I.P. 1の拡幅量 (林道規程)

W₂ : I.P. 2の拡幅量 (林道規程)

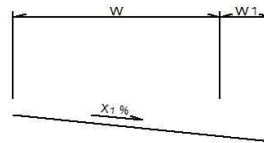
X₁ : I.P. 1の片勾配 (県細則)

X₂ : I.P. 2の片勾配 (県細則)

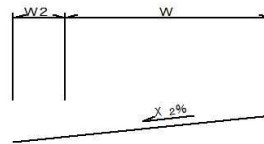
標準断面



A断面



E断面



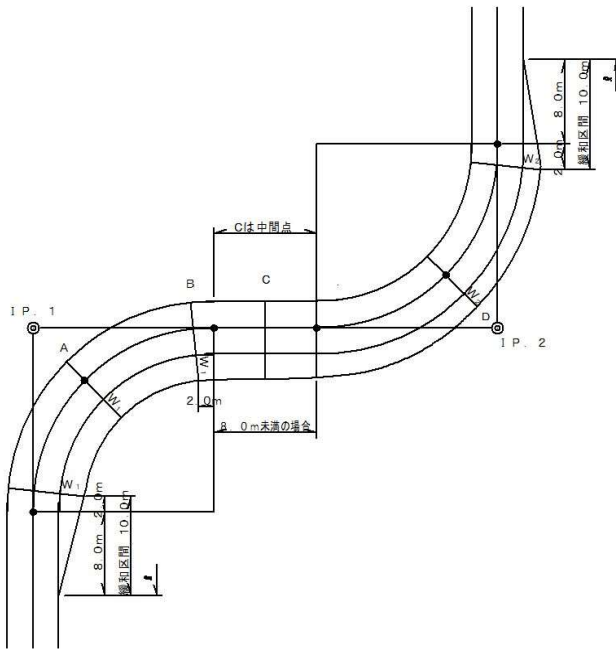
区間	拡幅計算	片勾配計算
右A~B	W ₁	
右B~E	$\frac{W_1}{2.0+b+c} \times d$	
左A~D	$\frac{W_2}{a+b+2.0} \times e$	
左D~E	W ₂	
A~C		$\frac{X_1}{a+b \div 2} \times f$
C		Level
C~E		$\frac{X_2}{b \div 2 + c} \times f$

- ※・ I.P. 1のCL/2 = a
 - ・ EC. 1 ~ BC. 2間の距離 = b
 - ・ I.P. 2のCL/2 = c
 - ・ MC. 2よりの距離 = d
 - ・ MC. 1よりの距離 = e
 - ・ Cよりの距離 = f
- I.P. 2がR=50以上の場合の片勾配は
B点よりE点へ摺付ける。

測点		A	B	C	D	E		
横断面	+X%							
勾配	0							
幅員	左側							
幅員	右側							

曲線標準図 1 - 5

背向曲線 (逆拡幅の場合)



W : 幅員

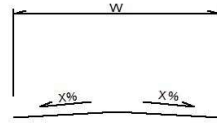
W₁ : I.P. 1の拡幅量 (林道規程)

W₂ : I.P. 2の拡幅量 (林道規程)

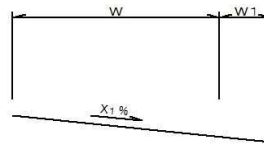
X₁ : I.P. 1の片勾配 (県細則)

X₂ : I.P. 2の片勾配 (県細則)

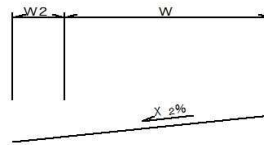
標準断面



A断面



D断面

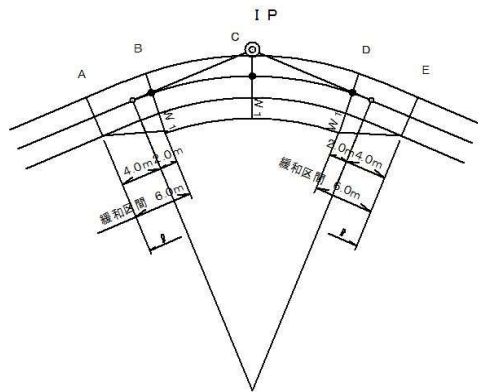


区間	拡幅計算	片勾配計算
A ~ B	W ₁	
B ~ D	$W_2 - \frac{W_1 - W_2}{2.0 + b + c} \times d$	
D	W ₂	
A ~ C		$\frac{X_1}{a + b \div 2} \times e$
C		Level
C ~ D		$\frac{X_2}{b \div 2 + c} \times e$

- ※・ I.P. 1のCL/2 = a
 - ・ EC. 1 ~ BC. 2間の距離 = b
 - ・ I.P. 2のCL/2 = c
 - ・ Dよりの距離 = d
 - ・ Cよりの距離 = e
- I.P. 2がR=50以上の場合の片勾配はB点よりD点へ摺付ける。

測点		A	B	C	D		
横断勾配	+X%						
	0						
	-X%						
拡幅	左側						
	右側						

曲線標準図 2 - 1
 (林道区分3級)
 単曲線 (基本型)

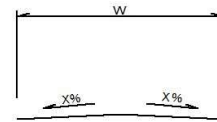


W : 幅員

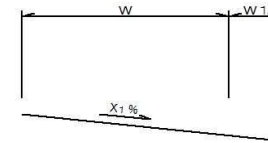
W₁ : IPの拡幅量 (林道規程)

X₁ : IPの片勾配 (県細則)

A & E 断面



B ~ D 断面



A ~ B, D ~ E間の拡幅、片勾配の計算

拡幅計算

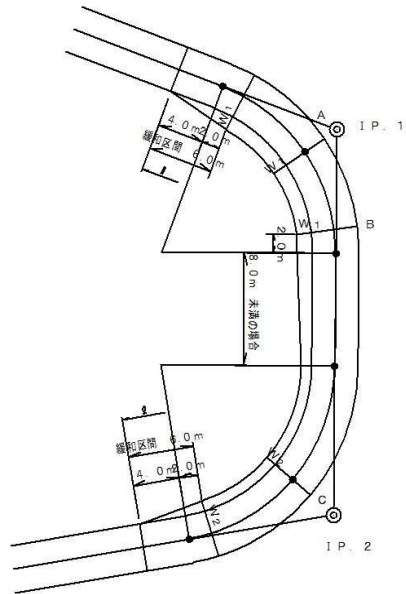
$$\frac{W_1}{6.0} \times \ell$$

片勾配計算

$$X + \frac{|X - X_1|}{6.0} \times \ell$$

測点	A	B	C	D	E
横断	+ X %				
勾配	0				
(左側線)	- X %				
(右側線)					
拡幅	左側				
	右側				

曲線標準図 2 - 2
 (林道区分3級)
 複合曲線 (W1 > W2)



W : 幅員

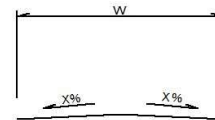
W₁ : I.P. 1の拡幅量 (林道規程)

W₂ : I.P. 2の拡幅量 (林道規程)

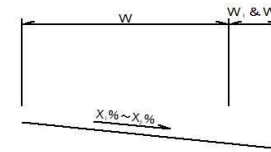
X₁ : I.P. 1の片勾配 (県細則)

X₂ : I.P. 2の片勾配 (県細則)

標準断面



A. C断面



※

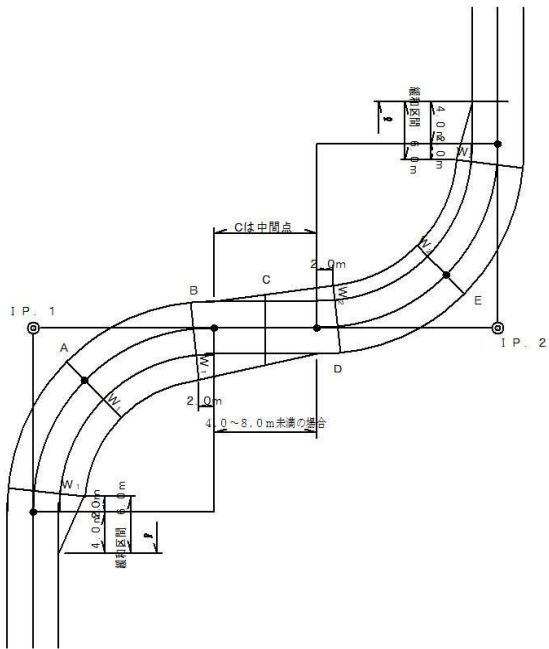
区間	拡幅計算	片勾配計算
A ~ B	W ₁	X ₁
B ~ C	$W_1 - \frac{W_1 - W_2}{2.0 + a + b} \times C$	$X_1 - \frac{ X_1 - X_2 }{2.0 + a + b} \times C$
C	W ₂	X ₂

- ・ EC. 1 ~ BC. 2間の距離 = a
- ・ I.P. 2のCL/2 = b
- ・ C点よりの距離 = c

測点		A	B	C		
横断 勾配 (左側線 --- 右側線 ---)	+X%					
	0					
	-X%					
拡幅	左側					
	右側					

曲線標準図 2-3
(林道区分3級)

背向曲線 (EC.1~BC.2間が
4.0m~8.0m未満の場合)



W : 幅員

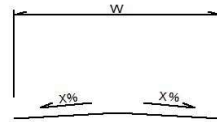
W₁ : I.P. 1の拡幅量 (林道規程)

W₂ : I.P. 2の拡幅量 (林道規程)

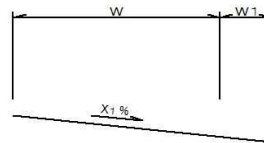
X₁ : I.P. 1の片勾配 (県細則)

X₂ : I.P. 2の片勾配 (県細則)

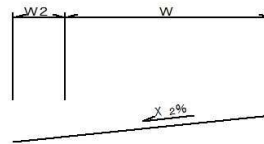
標準断面



A断面



E断面



区間	拡幅計算	片勾配計算
A~B		X ₁
B~C		$\frac{X_1}{2.0+a \div 2} \times b$
C~D		$\frac{X_2}{2.0+a \div 2} \times b$
D~E		X ₂

※

・ EC.1~BC.2間の距離 = a

・ I.P.2のCL/2 = b

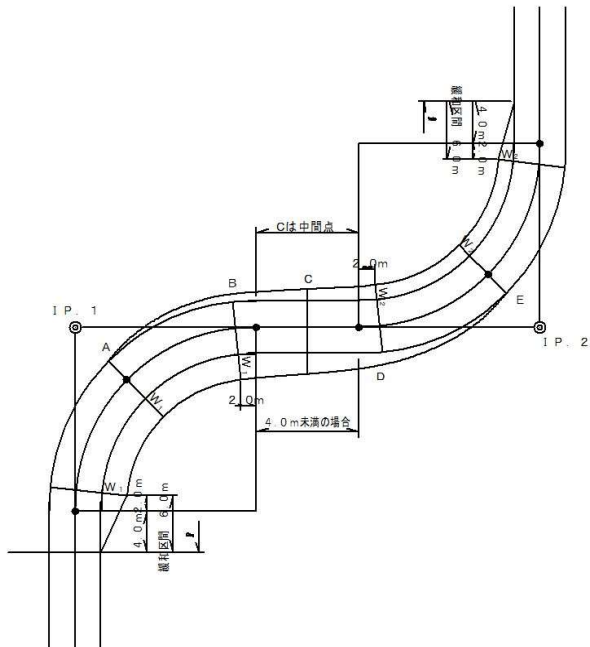
I.P.2がR=50以上の場合の片勾配は基本型とする

測点		A	B	C	D	E								
横断	+X%													
勾配	0													
配	-X%													
幅	左側													
	右側													

曲線標準図 2-4

(林道区分3級)

背向曲線 (EC.1~BC.2間が
4.0m未満の場合)



W : 幅員

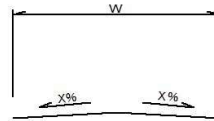
W₁ : I.P. 1の拡幅量 (林道規程)

W₂ : I.P. 2の拡幅量 (林道規程)

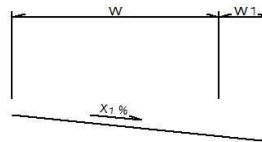
X₁ : I.P. 1の片勾配 (県細則)

X₂ : I.P. 2の片勾配 (県細則)

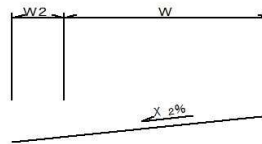
標準断面



A断面



E断面



区間	拡幅計算	片勾配計算
右A~B	W ₁	
右B~E	$\frac{W_1}{2.0+b+c} \times d$	
左A~D	$\frac{W_2}{a+b+2.0} \times e$	
左D~E	W ₂	
A~C		$\frac{X_1}{a+b \div 2} \times f$
C		Level
C~E		$\frac{X_2}{b \div 2 + c} \times f$

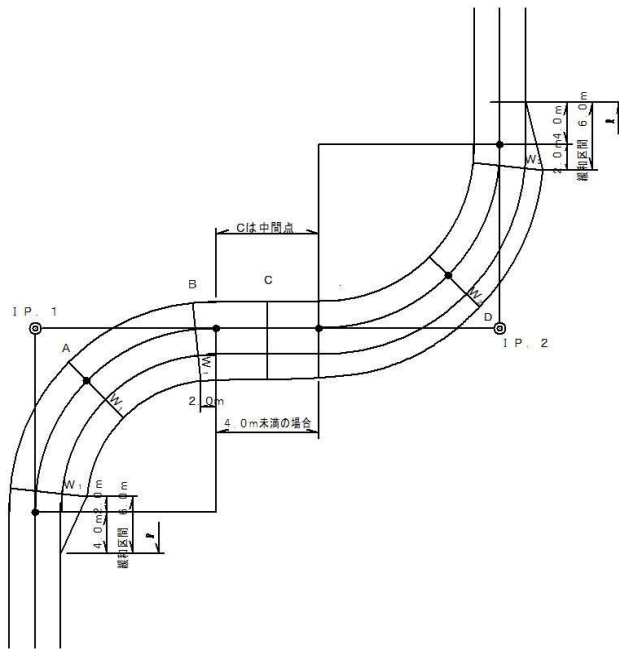
- ※・I.P. 1のCL/2 = a
 - ・EC. 1~BC. 2間の距離 = b
 - ・I.P. 2のCL/2 = c
 - ・MC. 2よりの距離 = d
 - ・MC. 1よりの距離 = e
 - ・Cよりの距離 = f
- I.P. 2がR=50以上の場合の片勾配はB点よりE点へ摺付ける。

測点		A	B	C	D	E	
横 勾 配	+X%	X ₁ %		Level	X ₁ %		
左 側	0	X ₁ %		Level	X ₁ %		
右 側	-X%	X ₁ %		Level	X ₁ %		
拡 幅	左側	W ₁		Level	W ₁		
	右側	W ₁		Level	W ₁		

曲線標準図 2-5

(林道区分3級)

背向曲線(逆拡幅の場合)



W : 幅員

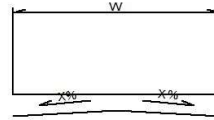
W₁ : I.P. 1の拡幅量(林道規程)

W₂ : I.P. 2の拡幅量(林道規程)

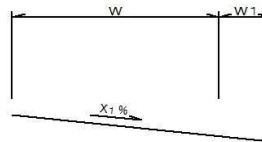
X₁ : I.P. 1の片勾配(県細則)

X₂ : I.P. 2の片勾配(県細則)

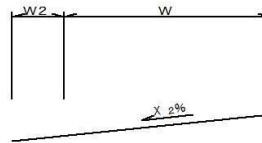
標準断面



A断面



D断面

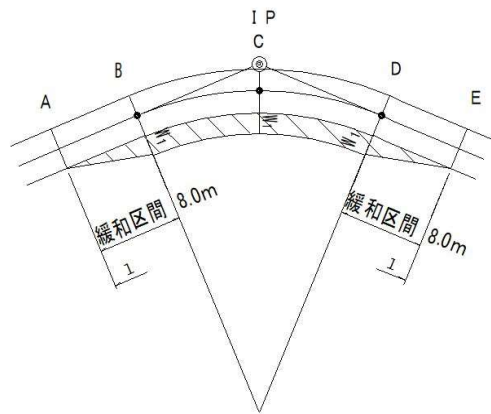


区間	拡幅計算	片勾配計算
A~B	W ₁	
B~D	$W_2 + \frac{W_1 - W_2}{2.0 + b + c} \times d$	
D	W ₂	
A~C		$\frac{X_1}{a + b \div 2} \times e$
C		Level
C~D		$\frac{X_2}{b \div 2 + c} \times e$

- ※・I.P. 1のCL/2 = a
 - ・EC. 1~BC. 2間の距離 = b
 - ・I.P. 2のCL/2 = c
 - ・Dよりの距離 = d
 - ・Cよりの距離 = e
- I.P. 2がR=50以上の場合の片勾配はB点よりD点へ摺付ける。

測点		A	B	C	D	
横断勾配	+X%					
	0					
	-X%					
拡幅	左側					
	右側					

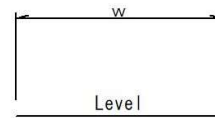
曲線標準図 3 - 1
 (林業専用道)
 単曲線 (基本型)



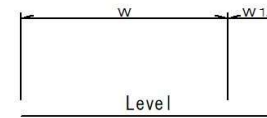
W : 幅員

W₁ : IPの拡幅量 (作設指針)

A & E 断面



B ~ D 断面



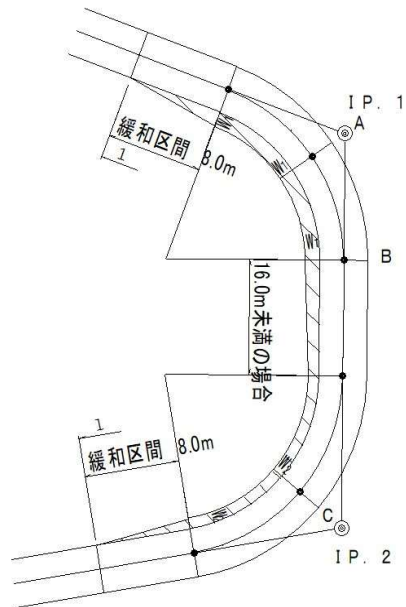
A ~ B, D ~ E 間の拡幅

拡幅計算

$$\frac{W_1}{8.0} \times l$$

測 点	A	B	C	D	E	
拡 幅	左側					
	右側					

曲線標準図 3 - 2
 (林業専用道)
 複合曲線 (W1 > W2)

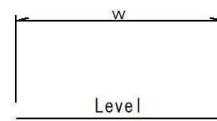


W : 幅員

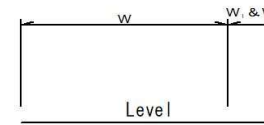
W₁ : I.P. 1の拡幅量 (作設指針)

W₂ : I.P. 2の拡幅量 (作設指針)

標準断面



A. C断面



※

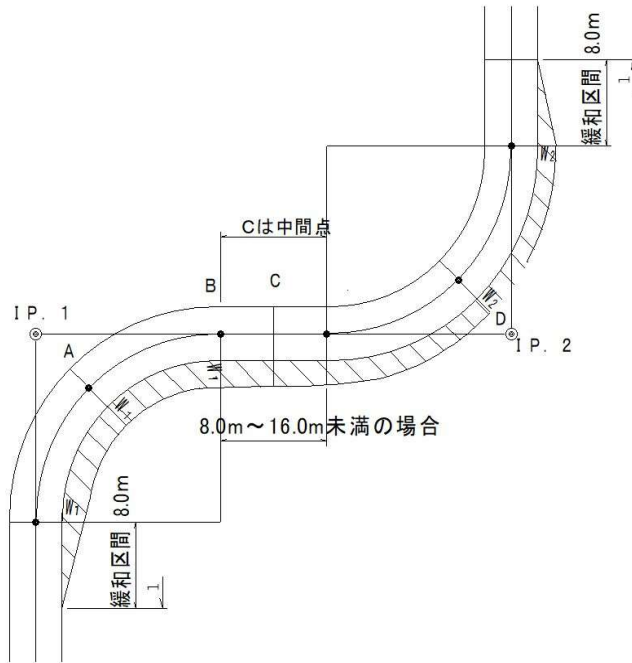
区間	拡幅計算
A ~ B	W ₁
B ~ C	$W_1 - \frac{W_1 - W_2}{a + b} \times C$
C	W ₂

- ・ EC. 1 ~ BC. 2間の距離 = a
- ・ I.P. 2のCL/2 = b
- ・ C点よりの距離 = c

測 定		A	B	C		
拡 幅	左側					
	右側					

曲線標準図 3 - 3
(林業専用道)

背向曲線 (逆拡幅の場合)

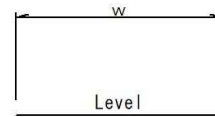


W : 幅員

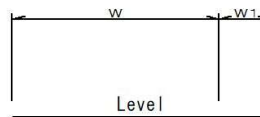
W_1 : I.P. 1の拡幅量 (作設指針)

W_2 : I.P. 2の拡幅量 (作設指針)

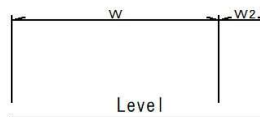
標準断面



A断面



D断面



区間	拡幅計算
A ~ B	W_1
B ~ D	$W_2 + \frac{W_1 - W_2}{b + c} \times d$
D	W_2

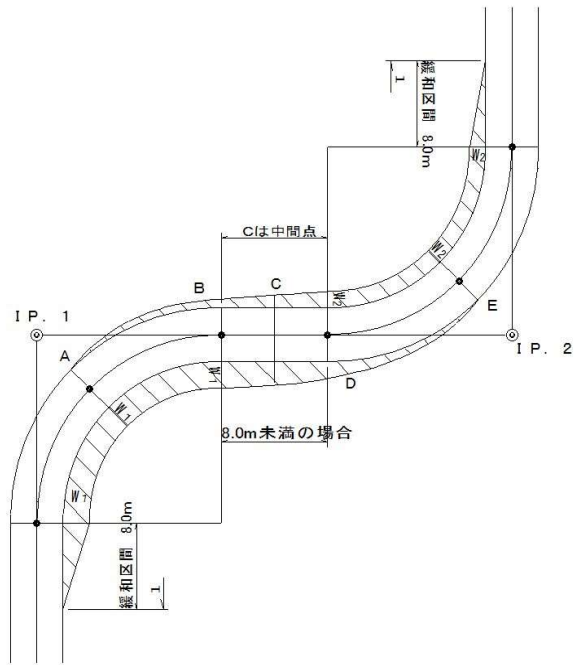
- ※・ EC. 1 ~ BC. 2間の距離 = b
- ・ I.P. 2のCL/2 = c
- ・ Dよりの距離 = d

測 尺		A	B	C	D		
拡 幅	左側						
	右側						

曲線標準図 3 - 4

(林業専用道)

背向曲線 (EC. 1 ~ BC. 2間が
8.0m未満の場合)

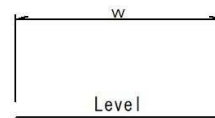


W : 幅員

W₁ : I.P. 1の拡幅量 (作設指針)

W₂ : I.P. 2の拡幅量 (作設指針)

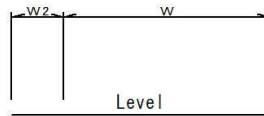
標準断面



A断面



E断面



区間	拡幅計算
右A~B	W ₁
右B~E	$\frac{W_1}{b+c} \times d$
左A~D	$\frac{W_2}{a+b} \times e$
左D~E	W ₂

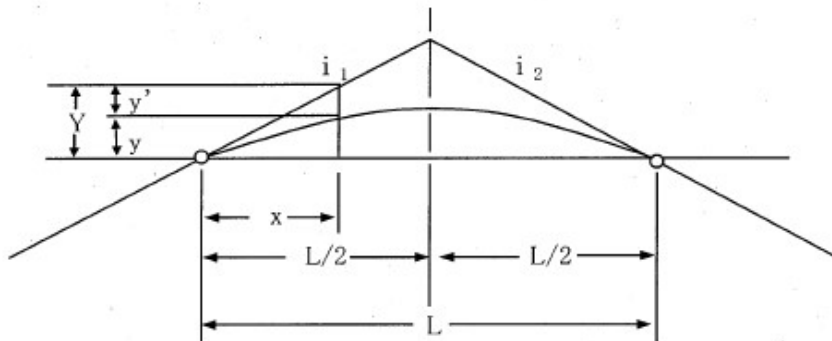
- ※・I.P. 1のCL/2 = a
- ・EC. 1 ~ BC. 2間の距離 = b
- ・I.P. 2のCL/2 = c
- ・MC. 2よりの距離 = d
- ・MC. 1よりの距離 = e
- ・Cよりの距離 = f

測 点		A	B	C	D	E		
拡 幅	左側							
	右側							

第21条 縦断曲線

【県細則】

(1) 縦断曲線の設置



ア 縦断曲線式

縦断曲線の設定は次式による

$$y' = \frac{|i_1 - i_2|}{200L} x^2$$

y' : 縦断勾配線からの縦距 (m)

x : 縦距に対応する横距 (m)

L : 縦断曲線長 (m)

$|i_1 - i_2|$: 縦断勾配の代数差の絶対値 (%)

イ 縦断曲線長式

アの式に用いる縦断曲線の長さは、この規程で定めている最低値を用いる場合、縦断勾配の代数差の絶対値によっては、規定の縦断曲線半径を満たさないことが多いので、次式によって縦断曲線半径を満足する縦断曲線長を求めて適用しなければならない。

$$L = \frac{|i_1 - i_2|}{100} R$$

L : 縦断曲線長 (m) ただし、10m単位とする

R : 縦断曲線の半径 (m)

$|i_1 - i_2|$: 縦断勾配の代数差の絶対値 (%)

ウ 縦断曲線半径式

$$R = \frac{100}{|i_1 - i_2|} L$$

R : 縦断曲線の半径

L : 縦断曲線長 (m) ただし、10m単位とする

$|i_1 - i_2|$: 縦断勾配の代数差の絶対値 (%)

第23条 横断勾配

【県細則】

(1) 横断勾配は、次表を標準とする。

(%)

路面の種類	全幅員	3.0~5.0m	7.0m
	砂利道		3
アスファルト舗装道		2	1.5
コンクリート舗装道		2	1.5

林業専用道については、原則、水平とする。

ただし、現地の地形・地質の状況から路面を凸型構造とするほうが有利な場合、路面水の分散処理を図るため、谷川に片勾配を設ける場合は、5%以下の勾配とし、車両の安全通行を考慮して、次の条件すべてを満たす箇所に設置できる。

- ①縦断勾配が5%以下の箇所
- ②地形傾斜度が20度程度以下の箇所
- ③スリップしやすい粘性土などの土質でない箇所

第24条 合成勾配

【県細則】

(1) 合成勾配は、次式により算定することとする。

$$S = \sqrt{i^2 + j^2}$$

S : 合成勾配 (%)

i : 横断勾配又は片勾配 (%)

j : 縦断勾配 (%)

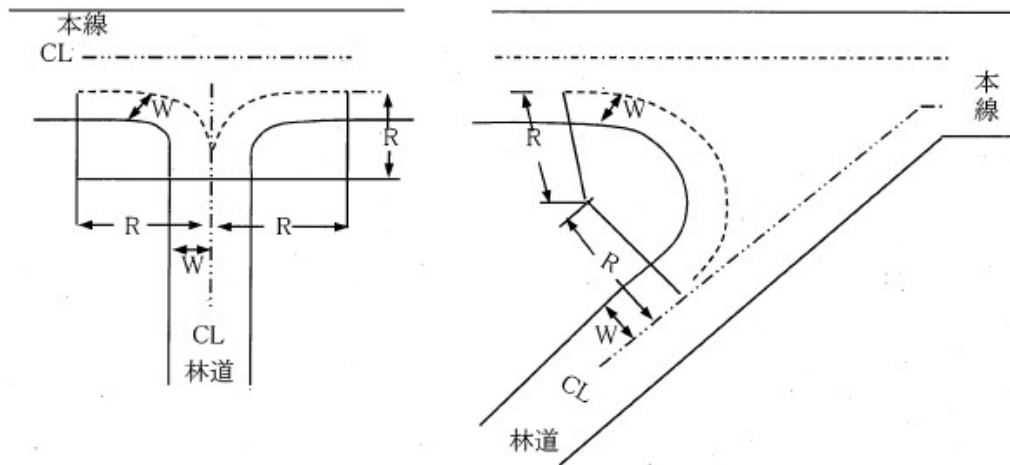
第26条 自動車道の取付け

【県細則】

(1) 分岐点の曲線半径

林道と他の自動車道との取付けは、原則として2方向取付けとし、曲線半径は次表の値以上とする。

区 分	曲 線 半 径 (R)
1級自動車道	15 m
2級自動車道	12 m
3級自動車道	6 m
林業専用道	12 m



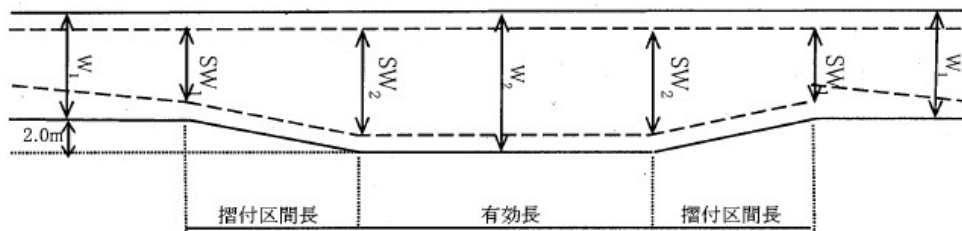
(2) 設計にあたっては、取り付ける道路等の管理者及び交差点を形成する場合は交通管理者と十分連絡調整及び協議の上実施するものとする。

第29条 待避所及び車廻し

【県細則】

〔待避所〕

待避所は、自動車道の種類及び級別の区分に応じ、次の規格により設けるものとする。



W：全幅員
SW：車道幅員

区 分		取付長	有効長	車道幅員 SW		路 肩	間 隔	
待避所	第1種	1 級 (1車線)	17.0m	2.3m	SW ₁	SW ₂	300m 以内	
		2 級			4.0m	6.0m		
	第2種	1 級	8.7m	2.0m	4.0m	5.5m	0.5m	500m "
		2 級	11.3m		3.0m	5.5m		300m "
		3 級	9.8m	1.0m	2.0m	4.0m	0.3m	500m "
		林業専用道	11.3m	2.0m	3.0m	5.5m		

〔車廻し〕

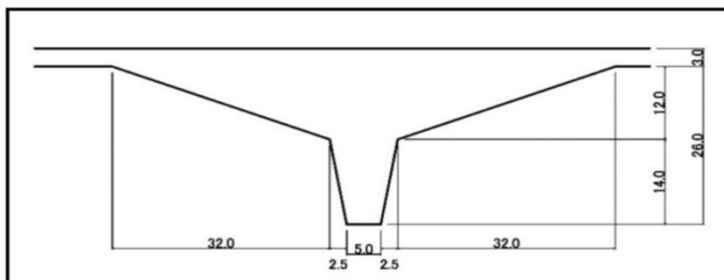
車廻しは、自動車道の種類及び級別の区分に応じた設計車両を勘案し、適切な規格で設けるものとする。

車廻しの自動車道への設置位置は、地形や地質の条件、待避所や林業作業用施設の配置状況を踏まえて、適切に配置する。

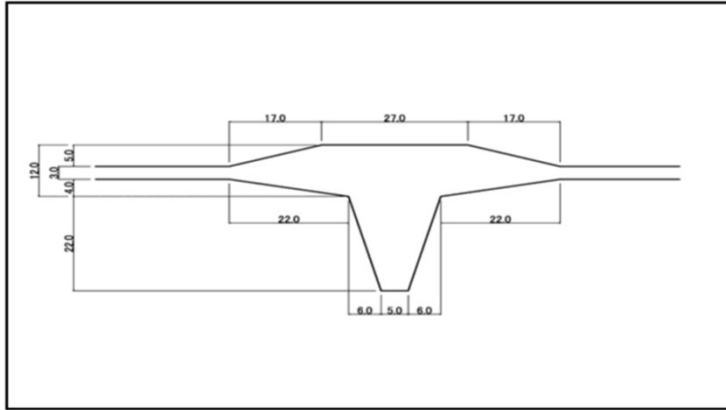
(設置例)

1 セミトレーラ切り返しタイプ (第1種2級自動車道の例)

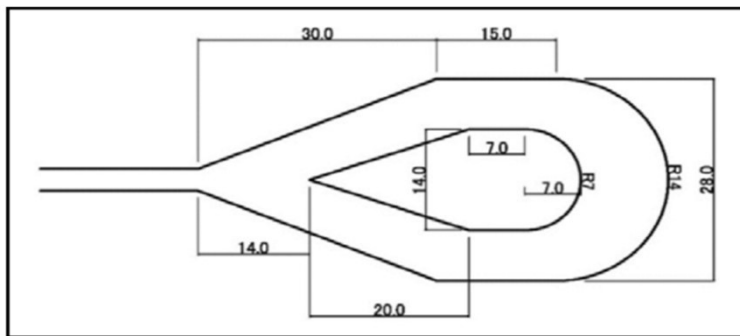
①路体片側への設置例



②振り分けによる設置例

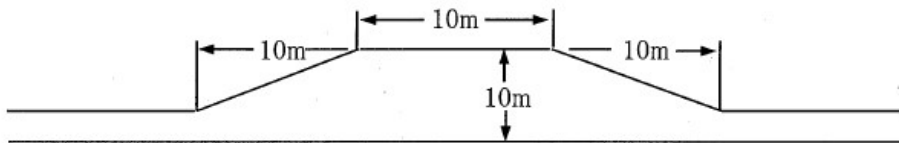


2 セミトレーラ旋回タイプ (第1種2級自動車道の例)



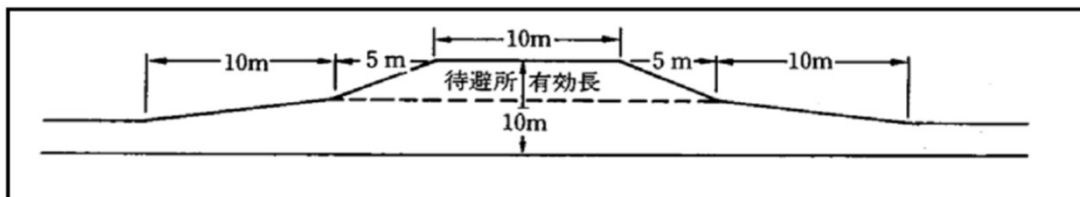
3 普通自動車切り返しタイプ (第2種2級自動車道の例)

①単独設置の例

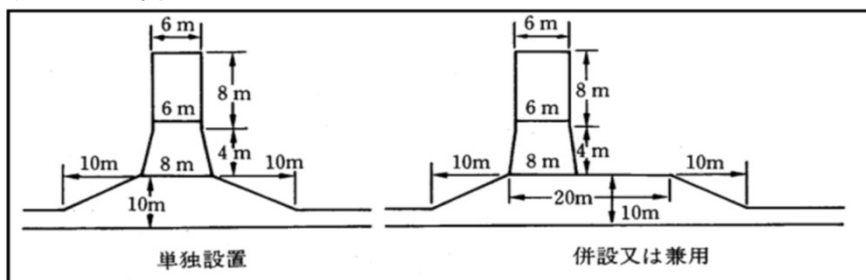


※ 待避所及び車廻しは極力残土処理等を利用し直線部に設けることが望ましい。

②待避所に併設設置の例



③突込み型の例



4 小型自動車切り返しタイプ（第2種3級自動車道の例）

