停車場前後に於ける反向曲線の設計

(Zum Entwurf von Gegenkrümmungen vor Bahnhöfen, von Reg.-Baumeister R. Ramge, Aachen. Verkehrstechnische Woche, Heft 52 28. Dezember 1932.)

線路の設計の際に直線中にある本線が其方面に平行に分れる樣な問題が屢々起る。その時生ずる反向曲線は本線にありては軌道規程 (Oberbauvorschriften 略字 Obv.) 第十節第一項によつて出來るだけ 5000 米以上の半徑とせねばならない。

然しこの半徑を使用することは下に示される樣に土地が横に餘裕がないにせよ又分岐器や交叉の位置が變更せられないにせよ非常に大なる展開長を必要とする。

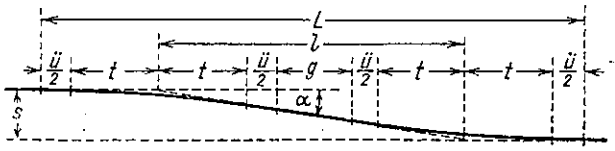
緩和曲線の長さ $\ddot{u}$ と切線長 t とは半徑 R と偏倚角 α とに左右せらるゝが，云ふ迄もなく R と α とが最初から定まつてゐないから問題は大概吟味によつて解かれる。次に示す方法によれば製圖を省くことが出來且又或一定の要求せられたる速度に必要なる長さ L を可成り高度の精確さを以て概算的に決定することが出來る。

解くべき問題は次の樣である。即ち如何なる半徑 R と偏倚角 α とを以て，一定の長さ L のとき（定まれる横變移 s のとき）しかも軌道規程第四節第四項の全カントの圓曲線長をカント遞減勾配によつて求めてゐる所の制限條件の下に於て線路の平行變移が行はれるか？ と云ふことである。

この際更に許容速度が半徑から見出される。

實際には反對に L から結果する所の一定の速度の制限が屢々要求せらるゝが，然し計算は次に示す樣にやがて L によつて V を得る爲に，半徑から合理的に出發してゐる。

第　一　圖



第一圖から精確に次式を得。

$$L=4t+2\ddot{u}+g \quad \cdots\cdots (1)$$

そこで $t \geqq \ddot{u}$, 又 $t=\ddot{u}$ なるが故に

$$L=6t+g \quad \cdots\cdots (2)$$

となり更に**第一圖**から同樣精確に

$$t=\frac{1}{2}R\,\mathrm{tg}\,\alpha \quad \cdots\cdots (3)$$

同樣に

$$\mathrm{tg}\,\alpha=\frac{s}{2t+\ddot{u}+g} \quad \cdots\cdots (4)$$

(1) 式に g を加ふると

$$L+g=4t+2\ddot{u}+2g$$

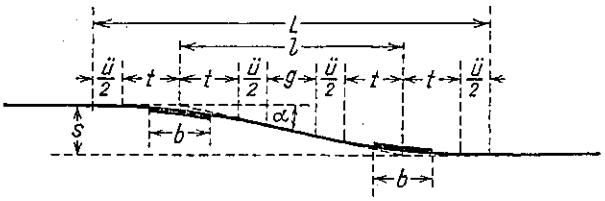
これから

$$\frac{L+g}{2}=2t+\ddot{u}+g$$

上式は (4) 式の分母の値である。

れこを (4) 式に代入せば

第　二　圖



$$\mathrm{tg}\,\alpha=\frac{2s}{L+g} \quad \cdots\cdots(5)$$

(3) 式にこれを代入せば

$$t=\frac{Rs}{L+g} \quad \cdots\cdots(6)$$

(6) 式と (2) 式と組合せば

$$L=\frac{6Rs}{L+g}+g$$

即ち L に對する二次方程式，之から次式が決定せらる。

$$L=\sqrt{6Rs+g^2} \quad \cdots\cdots(7)$$

上式より一定の R, g 及 s に對する L が求めらる。

今 $\ddot{u}$ を次の形で表はす

$$\ddot{u}=hn$$

玆に　h＝カント

n＝カント遞減勾配

軌道規程の附錄 9 によつて

$$h=\frac{8V^2}{R} \quad (\text{粍})$$

$$h=\frac{8V^2}{1\,000R} \quad (\text{米})$$

これから　$$\ddot{u}=\frac{8V^2}{1\,000R}n \quad \cdots\cdots(8)$$

そこで $\ddot{u}=t$（但し t は (6) 式から算出す）なる故，又 V は次の如くなる。

$$V=\sqrt{\frac{\ddot{u}\times R\times 1\,000}{8\,n}} \quad \cdots\cdots(9)$$

最後に尙 (5) 式から $\mathrm{tg}\,\alpha$ と次に製圖に重要なる値即ち

$$l=\frac{s}{\mathrm{tg}\,\alpha} \quad \cdots\cdots(10)$$

とが計算せられ得る。

$s=10$ m の 場 合

n	g(m)	R(m)	L(m)	$t=\ddot{u}$(m)	V(km/h)	l(m)	V'
600	10	100	78	11.5	15.5	43.5	24.5
		150	95	14.2	21.2	52.7	31.7
		200	110	16.7	26.4	60.0	38.0
		250	123	18.8	31.3	66.7	43.7
	30	300	138	17.8	33.4	84.0	47.5
		500	176	24.3	50.5	102.8	66.5
		700	208	29.4	65.5	119.0	74.4
1000		900	234	34.1	67.0	131.5	85.0
		1 200	270	40.0	77.6	150.0	105.0
		1 500	300	44.8	88.1	168.0	119.0
		2 000	348	53.0	115.0	188.0	120.0

上表は横變移 $s=10\,\mathrm{m}$ に對する L, V, R, t 及 l の値を示す。V に就て L の値を示せば第三圖の曲線が與へられる。

試みに鐵道中央局の告示によつて (8) 式の値の代りに幾分少なる値 $h=\frac{8V^2}{1\,000R}-0.03$ をとり，それによつて上表に幾分大なる速度 V' を示した。

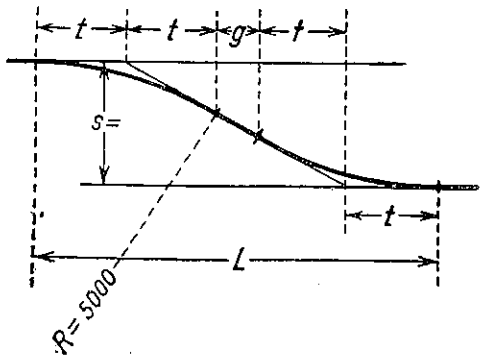
軌道規程第十節第二項によつて望ましき 5000 m (s. o) の反向曲線半徑は緩和曲線を少しも要しない。其故に

$$L=4t+g$$

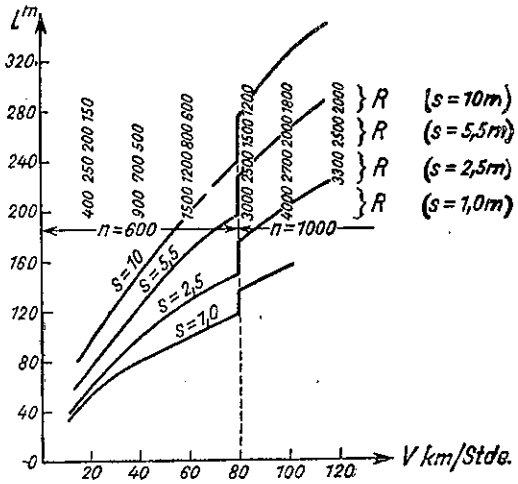
又 (6) 式が適用せらる。

$$t=\frac{Rs}{L+g}$$

第　四　圖



第　三　圖



これより次の二次方程式を得。

$$L=\sqrt{4Rs+g^2}$$

$g=50\,\mathrm{m}$ 及 $R=5\,000\,\mathrm{m}$ なるとき

s (m)	1	2.5	5.5	10
L (m)	150	230	335	450

（中川一美抄譯）