先ッ凝着セル汚物ヲ拭ヒ去ラサルヘカラス尚日々各部ノ塵埃ヲ清拭シ特ニ逸出點ノ曲部ニハ良ク塗料ヲ塗ルヘシ又冬期ハ特ニ注意シテ氷雪ヲ掃去ルヘシ

(c) 制動線路設備ノ部ニ用フル制動沓ノ取扱

今日最モ多ク用キラルヽAndreovits-Müller/Klinkenberg式ノ制動線路設備ニ用フル制動沓ハ兩側線ヲ有シ其溝幅ハ6型軌條(頭幅五十八粍)ニ對シテハ六十六粍8a型軌條(頭幅七十二粍)ニ對シテハ七十六粍トス

此處ニ用フル制動沓ハ特ニ破損シ易キヲ以テ續ケテ二度以上使用スヘカラス故ニ一個所ノ制動線路設備ニ對シテ十乃至十二個ノ制動沓ヲ備ヘテ交互ニ使用スヘク又使用前後ニハ之ヲ側ノ臺上ニ載セ置キ以テ塵埃ニ汚ルヽヲ防クヘシ

制動沓ノ摩損部ハ特ニ注意シテ更換修繕スヘシ之ヲ怠ル時ハ甚シキ操車ノ障害ヲ惹起スルコトアルヘシ酷寒期ニハ使用前ニ制動沓ヲ温ムヘシ

此ノ如キ所有注意ヲ拂ヒテ尚制動ノ效ナカリシ場合ニハ制動手ハ直ニ方向線ニ向テ長キ二聲ノ警笛ヲ吹鳴ラシ以テ方向線中ニアル制動手ヲシテ制動沓ヲ特ニ遠ク置クカ又ハ二個ノ制動沓ヲ置カシムヘシ

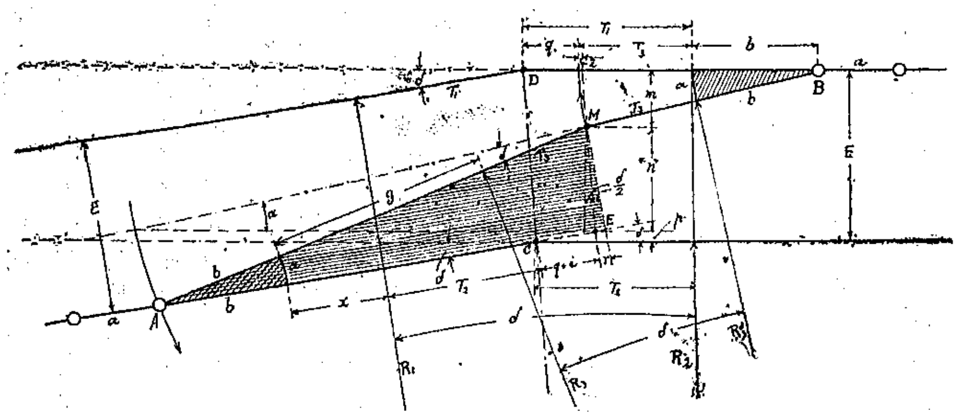
其他(I)ノ(a)及(b)ニ述ヘタルコトモ其ノ意味ニ應シテ(II)ニモ適用スヘキ者トス(完)

1179

並列二曲線間ノ亘リ線

(Organ f. F. d. Eisenbahnwesens 13, Heft. 1914.)

曲線間ニ亘リ線ヲ敷設スル普通ノ計算法ハ非常ニ複雜ニシテ實用的ナラスコレ計算法中ニ適當



第一圖

ナル假定ヲ用ヒサルカ爲ニシテ而モ之ヨリ得タル値ハ一般ニ求メントスル最大値ナラサル場合多シ今次ニ此最大値ニ對スル條件ヲ求メ且便利簡易ナル算法ヲ示サン

第一圖ニ於テ並列本線ハ同心圓曲線A,B二點ハ轉轍部ニ於ケル軌道中心線ノ交叉點A—B線ハ二曲線間ニ設ケラレタル亘リ線δハ曲線切線ノ交叉角トス今亘リ線ヲ設置スルニ際シ此ノδノ最大値即線路ヲ曲ケ得ヘキ最大程度ヲ決定スヘシ但本計算ハ次ノ場合ニ於テ適用スルモノトス

線路新設ノ場合(既設線ニ在リテハ上記δ及曲線半徑R_1, R_2ハ既定ナルヲ以テ此トキハ第一ニ曲線亘リ線カ敷設サレ得ルヤ否ヤヲ驗セサルヘカラス)

轉轍器ハ制規直線式ヲ用フ(若シ曲線ヨリ成ル Bogenweichen ヲ使用スル場合ハ本式ハ多少變更スルヲ要ス)

並列線間隔ハ不變トス

交叉角δヲ計算スルニ當リ本線及亘リ線ハ第一圖上點線ニテ示セル直線ヲ夫々D,C,Mヲ中心トシテδ丈回轉シタルモノト考フ但シ本線ト亘リ線トハ其回轉點一致セサルヲ以テ曲線亘リ線ハ直線亘リ線ト其長サヲ異ニスルコトニ注意スヘシ　第一圖ニ於テ

T_1, T_2, T_3……三曲線ノ切線

R_1, R_2, R_3……同上ノ半徑　　α……轍叉角

トスレハ本計算ハ $R_3<R_2$ ト $R_3>R_2$ ノ二ツノ場合ニ分ツヲ得

(a)　$R_3<R_2$;　　$T_3=R_3\tan\frac{\delta}{2}$,　　$T_2=R_2\tan\frac{\delta}{2}$

∴　　$T_3<T_2$　　$R_3=R_{\min.}=\rho$

トス（$R_{\min.}=\rho$ ハ規定上ノ最小半徑ヲ用ヒ得ヘキハ勿論トス）

δ ノ最大値ヲ得ル爲ニ B ノ轍叉ノ終端ニハ直線ヲ挿入セサルモノトス　然ルトキハ

$$T_1=T_3+q,\qquad T_2=T_1-E\tan\frac{\delta}{2}=(T_3+q)-E\tan\frac{\delta}{2}$$

然ルニ此計算ニ於テハ其目的大體値ヲ求ムルニアルヲ以テ小角ニ對シテハ

$$\tan\theta=\sin\theta=\theta$$

トナスヲ得ヘシ　從テ

$$T_2=T_1-E\frac{\delta}{2}=(T_3+q)-E\frac{\delta}{2}$$

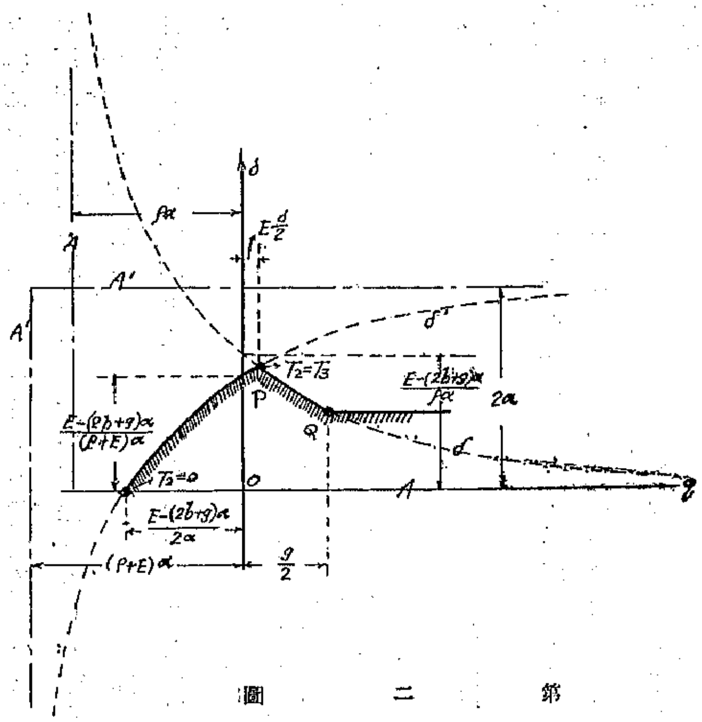
而シテ　$E=(2b+2T_3+q)\sin\alpha+(q+i)\sin\delta$

ナルヲ以テ i ヲ省略スレハ

$$E=(2b+2T_3+q)\alpha+q\cdot\delta\qquad\cdots\cdots\cdots(1)$$

之ニ $T_3=\rho\frac{\delta}{2}$ ヲ代入スレハ

$$\delta=\frac{E-(2b+q)\alpha}{\rho\alpha+q}\qquad\cdots\cdots\cdots(2)$$



第二圖

ヲ得而シテ(2)式ハδ, qニ就テハ雙曲線ヲナス(第二圖參照)尙上式中qハ之ニ轍叉部直線長ヲ加ヘテ反向曲線間ニ挿入スル最小直線トスレハ充分ニシテqノ長サハ通常短軌條ノ長ニ等クスヘシ

(b) $R_3>R_2$; 即 $R_2=R_{\text{min.}}=\rho$ トス

此場合ニハ第一圖ト異ナリM點ハ一般ニCD線ノ左方ニ來ルヲ以テ以下計算中ノqハ負號ヲ有ス

$$T_3=\left(T_2+E\frac{\delta'}{2}\right)-q, \qquad T_2=\rho\frac{\delta'}{2}$$

ナルヲ以テ

$$E=\left[2b+2\left(\rho\frac{\delta'}{2}+E\frac{\delta'}{2}-q\right)+q\right]\alpha+q\delta' \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

或ハ

$$\delta'=\frac{[E-(2b+q)\alpha]+2\alpha q}{(\rho+E)\alpha+q} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

(4)式モ亦δ', q間ノ雙曲線ナルハ第二圖ニ示ス如シ但シ此場合ニハqハ一般ニ負號トナル上記(a), (b)ノ場合ニ於ケルδ, δ'ハ各其最大値ニ對シテハ互ニ交叉シテ相等シクナルモノナリ即此場合ニハ

$$R_2=R_3=R_{\text{min.}}=\rho$$

或ハ

$$T_2=T_3 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (\text{第二圖})$$

而シテ

$$T_2=(T_3+q)-E\frac{\delta}{2}$$ ナルヲ以テ

$T_2=T_3$ニ對スルqノ値即チ

$$\lim. q=E\frac{\delta}{2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

尙A轍叉部ノ終端ニ設クヘキ直線xハ第一圖中AMEナル三角ヨリ定ムルヲ得即

$$b+g+T_3=(b+x+T_2+q+i+r)\cos\alpha$$

$$\doteqdot b+x+T_2+q+r$$

而シテ　$T_2=(T_3+q)-E\frac{\delta}{2}$;　$r=\frac{n\delta}{2}$　ヲ代入シテ

$$x=g+(E-n)\frac{\delta}{2}-2q \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

トナル上式中 $(E-n)\frac{\delta}{2}$ ハ僅小ナルヲ以テ計算ヲ簡單ニスル爲ニ之ヲ省略セハ

$$x\doteqdot g-2q$$

ニシテ x ト q トハ直線的變化ヲナシ $x=0$ トセンニハ $q=\frac{g}{2}$ ニシテ之レ q ノ最大値ナリ而シテ $q>g$ ノ場合ハ $x<0$ トナリ直線 x ハ B 轍叉部ニ設ケサルヘカラサルヲ示スモ之ハ其實行稀ナリ故ニ此トキハ寧ロ q ノ値ヲ増大シテ $x>0$ トスヘシ倘 q カ増大セハ T_2 モ増加スルヲ以テ δ 一定ナラハ g ハ R_2, R_3 ト共ニ遞増スルヲ知ル

以上ノ結果ヲ圖示セハ第二圖ノ如シ圖中 P 點ハ (2) 式 (4) 式ノ一致點即 $T_2=T_3$ 又ハ $R_2=R_3=\rho$ ノ場合ニシテ之レ δ ノ最大價ヲ與フルモノナリ(AA; $A'A'$ ハ漸近線陰線ハ實用部分ナリ)

第二圖ニ於テ $T_2=T_3$ ノトキハ (5) 式ヨリ $q=E\frac{\delta}{2}$ トナルモ此値ハ極小ナルヲ以テ實際上ハ省略シ得ヘシコノコトハ次ノ算式ヲ見レハ倘明瞭トナル

δ_{max} ヲ得ル爲ニ (2) 式中 $q=\frac{E\delta}{2}$ トシテ δ ヲ求メハ

$$E\frac{\delta_{max}^2}{2}+\alpha\rho\,\delta_{max}+(2b+g)\alpha-E\doteqdot 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (7)$$

$$\therefore \quad \delta_{max.} = \frac{-\rho a \pm \sqrt{(\rho a)^2 + 2E[E-(2b+g)a]}}{E} \quad \cdots\cdots \quad (8)$$

之レ $\delta_{max.}$ ノ眞價ナリ然ルニ $\frac{E\delta^2}{2} \doteqdot 0$ トセハ

$$\delta_{max.} = \frac{E-(2b+g)a}{a\rho} = \frac{\frac{E}{a}-(2b+g)}{\rho} \quad \cdots\cdots \quad (9)$$

之レ(2)式中ノ $q = \frac{E\delta^2_{max.}}{2} = 0$ トセルト同結果ナリ

而シテ(9)式ヨリ得タル $\delta_{max.}$ ハ稍過大ニシテ敷設スヘキ半徑ハ ρ ヨリ稍小ナルヘキカ故ニ計算中ノ ρ ヲ最小半徑ヨリ1—2米丈大ナルモノヲ用ヒハ結果大差ナシ尙(9)式ニヨリ δ ト a トノ關係ヲ見ルニ a ノ減少セハ δ 增加ス而シテ曲線亘リ線ヲ敷設シ得ヘキ條件ハ $\delta>0$ ナルヲ以テ

$$\frac{E}{a}-(2b+g)>0 \quad \text{or} \quad \frac{E}{a}>(2b+g) \quad ナリ$$

δ ト a トハ一定ノ關係アルモノニシテ $ba=\sigma$ トスルヲ得ヘシ(此 σ ハ轍叉終端ノ開キニシテ獨逸轍叉ニテハ $\sigma=1.62$ 米ナリ)

故ニ(9)式ハ次ノ如ク書キ直スヲ得

$$\delta = \frac{\frac{E-2\sigma}{a}-g}{\rho} \quad \cdots\cdots \quad (10)$$

即 $\delta>0$ ナル條件ハ $a<\frac{E-2\sigma}{g}$ トナル

(10)式ハδ, αニ就テ雙曲線ニシテ第三圖ノ如シ

倘$\delta_{max.}$ニ對スルxノ値ハ(6)式ニヨリ次ノ如シ

$$x=g+(E-n)\frac{\delta}{2}-2q=g+(E-n)\frac{\delta}{2}-E\delta$$

$$=g-(E+n)\frac{\delta}{2}$$

終リニ一般ノ場合ニ於ケル諸値ノ算式ヲ示ス

$$m=(b+T_3)\alpha;\qquad n=(b+g+T_3)\alpha$$

$$i=(b+T_3)\left[1-\cos\alpha-\sin\alpha\,.\,\tan\frac{\delta}{2}\right]\doteqdot m\left(\frac{\alpha-\delta}{2}\right)$$

$$p=(q+i)\delta$$

倘實例ニ就キ上記算式ノ精否ヲ檢セン

$$E=5^{m},\qquad \tan\alpha=\frac{1}{8},\qquad \alpha=7^{\circ}\text{-}2'\text{-}40''\doteqdot\frac{1}{8}$$

$$b=\frac{\sigma}{\alpha}=12^{m}.96\doteqdot 13^{m}.00,\qquad g_{min.}=4^{m}$$

$$R_{min.}=\rho=150^{m}\ (\text{支線})$$

トセハ(8)式ニテハ

$$\delta_{max.}=0.0662=\frac{1}{15.1}=3^{\circ}\text{-}47'\text{-}58''$$

(9)式ニテハ

$$\delta_{max.}=0.0667=\frac{1}{15}=3^{\circ}\text{-}48'\text{-}51''$$

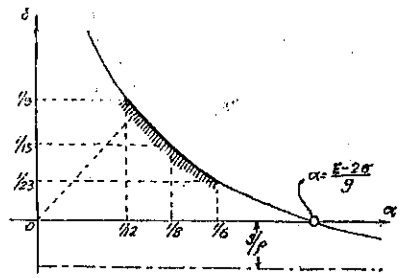
然ルニ $\rho=151^m$ トシテ(9)式ヲ用ヒハ $\delta_{max.}=\frac{1}{15.1}$ トナリ(8)式ト同結果トナル其他ノ値ハ次ノ如シ

$R_2=R_3=150^m$, $R_1=155^m$, $T_2=T_3=4.96^m$,

$q=E\frac{\delta}{2}=0.166^m$, $i\doteqdot 0.073^m$, $m=2.245^m$

$n=2.745^m$, $p=0.0166^m$, $x=3.742^m$

故ニ $E=m+n+p=5.006^m$ 即 0.006^m ノ誤差ヲ生ス



第三圖

原文ニ於テハ以上ノ外本線カ同心圓ナラサル場合ヲモ研究セリ然レトモ其算式複雑ニ亘リ且ツ之カ爲ニδノ値ヲ增加シ得サルヲ以テ茲ニハ省略セリ

以上ノ計算ヲ我國鐵道ニ適用スルトキハ次ノ如シ

鐵道院ニ於テハ $ba=\sigma$ ノ値ハ次ノ如シ

q	b	σ
1 : 12	52′.3	4′.36
1 : 10	44′.0	4′.40
1 : 8	36′.0	4′.50

今 $E=12'$, $g=6'$, $\rho=400'$ トシ(9)式ヲ用ヒハ

以上ノ如ク我國ノ例ニ於テハ $\delta_{max.}$ ハ比較的小ナレトモ今軌道間隔 E ヲ 13 呎トスレハ δ ハ増加ス

α	$\delta_{max.}$	$q=\dfrac{E\delta}{2}$	$T_2=T_3$	n	m	x
1 : 8	$\frac{1}{22.2}=2^\circ\text{-}34'\text{-}42''$	0'.270	9'.00	6'.375	5'.625	5'.59
1 : 10	$\frac{1}{15.4}=3^\circ\text{-}43'\text{-}28''$	0'.389	12'.99	6'.300	5'.700	5'.41
1 : 12	$\frac{1}{12.0}=4^\circ\text{-}47'\text{-}24''$	0'.500	16'.67	6'.249	5'.751	5'.24

即他ノ値ハ上記ノモノヲ用フレハ次ノ如シ

α	$\delta_{max.}$
1:8	$\frac{1}{15.4}=3^\circ\text{-}43'\text{-}28''$
1:10	$\frac{1}{11.1}=5^\circ\text{-}9'\text{-}24''$

故ニ曲線間ニ直線ヲ設置スルニハ其中心間隔ヲ擴クルヲ有利トスルヲ知ル

又前記(a)ノ場合即 $T_2>T_3$ 或ハ $R_2>R_3$ ノ場合ニ於テ

$$R_2=\rho',\qquad R_3=\rho$$

トシテ $\delta_{max.}$ ヲ求ムレハ次ノ如シ

上式ニヨリ

$$T_1=T_2+E\frac{\delta}{2}=T_3+q$$

及ヒ

$$T_2=\rho'\frac{\delta}{2},\qquad T_3=\rho\frac{\delta}{2}$$

$$\therefore\quad \rho'\frac{\delta}{2}+E\frac{\delta}{2}=\rho\frac{\delta}{2}+q$$

即

$$\delta=\frac{2q}{\rho'-\rho+E}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\quad(11)$$

及(1)式ニヨリ

$$\delta=\frac{E-(2b+g)\alpha}{\rho\alpha+q}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\quad(12)$$

上ノ二式ニ於テδヲ最大トセンニハqヲ縮少スヘキモノニシテ其極限ハ第一圖ニ於テ$z\fallingdotseq 0$ナルトキ即(6)式ニ於テ$q=\frac{g}{2}$ナルトキナリ故ニ上式ニ$q=\frac{g}{2}$ヲ代入シテ

$$\delta=\frac{g}{\rho'-\rho+E},$$

及

$$\delta=\frac{E-(2b+g)\alpha}{\rho\alpha+\frac{1}{2}g}$$

ヲ得ヘシ而シテ之ヨリδ, gヲ求ムレハ

$E=13'$,　$\alpha=\frac{1}{8}$,　$b=36'$,　$\rho'=400'$,　$\rho=300'$　トシテ

$$g=8'.117,\quad \delta=\frac{1}{13.9}=4^\circ\text{-}6'\text{-}57''$$

之レδノ最大値ナリ尚之ニ相當スル他ノ値ハ下ノ如シ

$$T_3=\rho\frac{\delta}{2}=10'.775,\qquad T_2=\rho'\frac{\delta}{2}=14'.367$$

$$n=(b+T_3)a=5'.847,\qquad m=(b+g+T_3)a=6'.861$$

$$i=m\frac{a-\delta}{2}=0'.182,\qquad q=\frac{g}{2}=4'.058$$

$$p=(q+i)\delta=0'.305,\qquad x=g+(E-n)\frac{\delta}{2}-2q=0'.257$$

$$\therefore\quad E=m+n+p=13'.013$$

即本計算ニ於テハ $E=13'.00$ ニ對シ $0'.013$ ノ誤差ヲ生シタルヲ知ル(完)