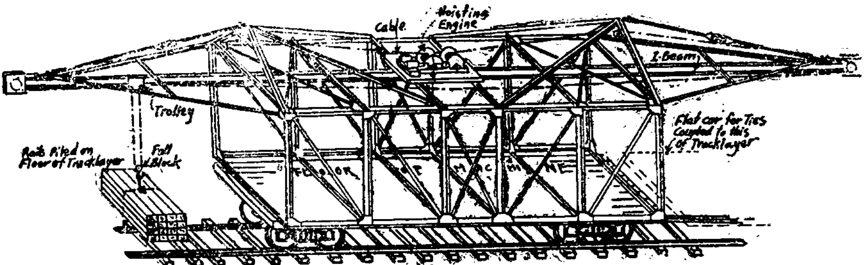
○復心曲線の簡單なる解法

軌道工事に當つて復心曲線を設くる時に遭遇する面例は New York State Ry. の L.R. Brown 氏の考案した方法に依れば除くことが出來る勿論三角術の智識があれば復心曲線の問題は解くことが出來るのであるが氏の方法によれば頗る簡單に出來るのである、第一の解法(第一圖參照)は曲線の半徑と交角とを知つて切線と正矢とを求めるのである此方法は冗漫で面倒な樣であるが對數を用ひて容易に解くことが出來る樣に、巧みに公式を配列してあるのみならず曲線を設くるに必要な座標を具へ且つ螺線の角の和とT及Eなる長さを知れば如何なる組合せの螺線にも應用することが出來る、第二圖は數個の半徑より成る復心曲線の切線と正矢とを出むるもので前者に比較して猶簡單な方法を示し第三圖は三つの半徑を有し對數を成すものゝ解法である、第四圖は軌道工事に屢ゝ起る所の場合のものを示して居る。

第一圖

$X = R\,\mathrm{vers}A$ 或は $= 2R\,\mathrm{Sin}^2\frac{A}{2}$ 或は

$= R\tan\frac{A}{2}\mathrm{Sin}A$



MACHINE PICKS UP AND DISTRIBUTES RAILS AND TIES

$H = R\mathrm{Sin}A$

$X_1 = 2R_1\mathrm{Sin}\frac{B}{2}\mathrm{Sin}\left(A+\frac{B}{2}\right)$

$H_1 = 2R_1\mathrm{Sin}\frac{B}{2}\mathrm{Cos}\left(A+\frac{B}{2}\right)$

$X_2 = 2R_2\mathrm{Sin}\frac{C}{2}\mathrm{Sin}\left(A+B+\frac{C}{2}\right)$

$H_2 = 2R_2\mathrm{Sin}\frac{C}{2}\mathrm{Cos}\left(A+B+\frac{C}{2}\right)$

$E_1 = (X+X_1+X_2)\div\mathrm{Cos}(A+B+C)$

$H_3 = (X+X_1+X_2)\tan(A+B+C)$

$T_1 = H+H_1+H_2+H_3$

第二螺旋に對しても同樣の解法を試みて

$\frac{1}{2}(O+P) = 90^\circ - \frac{D}{2}$

$\tan\frac{(P-O)}{2} = \frac{(R_3+E_1)-(R_3+E_1')}{(R_3+E_1)+(R_3+E_1')}\tan\frac{(P+O)}{2}$

$P = \frac{1}{2}(P+O)+\frac{1}{2}(P-O)$

$O = \frac{1}{2}(P+O)-\frac{1}{2}(P-O)$

$d = \frac{(R_3+E_1)\mathrm{Sin}D}{\mathrm{Sin}P}$

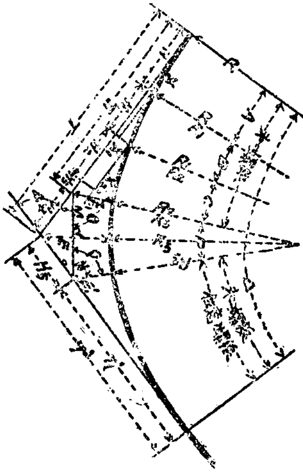
$N = 90^\circ +$ 第二螺線の角　$M = 90^\circ + A + B + C$

$H_4 = \frac{d\mathrm{Sin}(N-P)}{\mathrm{Sin}\triangle}$　$H_5 = \frac{d\mathrm{Sin}(M-O)}{\mathrm{Sin}\triangle}$

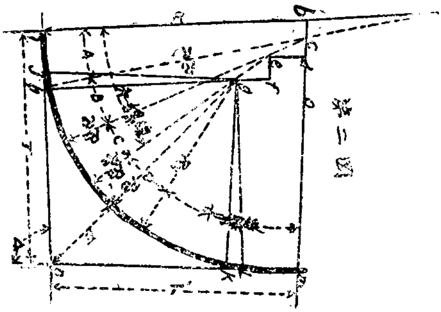
$R_3+E = \sqrt{(R_3+E_1)^2+H_4^2-2(R_3+E_1)H_4\cos M}$

$T = T_1+H_4$　$T' = T_1'+H_5$　$E = (R_3+E)-R_3$

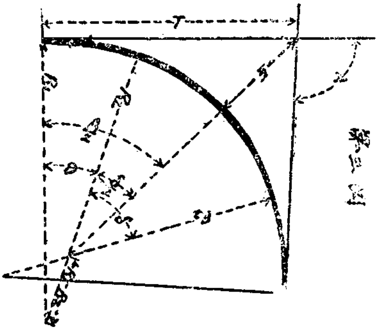
摘録



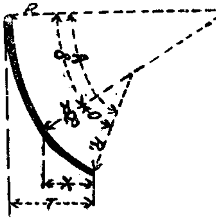
第一圖



第二圖



第三圖



第四圖

若し第一螺線と第二螺線とが等しき時には

$$H_4=\frac{\mathrm{Sin}\frac{D}{2}(R_3+E_1)}{\mathrm{Cos}(A+B+C+\frac{D}{2})}$$

$$R_3+E=\frac{\mathrm{Cos}(A+B+C)(R_3+E_1)}{\mathrm{Cos}(A+B+C+\frac{D}{2})}$$

$H_4=H_5$

第二圖　任意なる復心曲線の半徑と交角とを具へて切線と正矢とを求む

bc, cd, 及 ef gl を夫々 T 平行に de, fy, 及 gh を R に平行 gj, を T_1 に又 gk 又 gk を $m'o$ に平行に描く

$bc=(R-R_1)\mathrm{Sin}A$　$cd=(R_1-R_2)\mathrm{Sin}(A+B)$

$ef=(R_2-R_3)\mathrm{Sin}(A+B+C)$

$ab=(R-R_1)\mathrm{Cos}A$　$de=(R_1-R_2)\mathrm{Cos}(A+B)$

$fg=(R_2-R_3)\mathrm{Cos}(A+B+C)$

$gh=R-(ab+de+fg)$　$ih=bd+ef$　$jh=gh\tan(90^\circ-\triangle)$

同様にして第二螺線より gk 及 kl を求む

$T=gh+ih-jh$

$E=\sqrt{gh^2+hn^2}-R_3$

第三圖　$R_1R_2A\delta$ 及 θ を具へて切線と正矢とを求む

$$T=\frac{R_1\tan\frac{A}{2}-\sin\frac{\delta}{2}(R_1-R_2)}{\cos\frac{A}{2}}\cdots\cdots(1)$$

$$E=\left(\frac{T-(R_1-R_2)\sin\theta}{\sin\frac{A}{2}}\right)-R_2\cdots\cdots(2)$$

第四圖　$RR_1\delta X$ を具へて θ を求む

$$\mathrm{Cos}(\delta+\theta)=\mathrm{Cos}\delta-\frac{X}{R_1}$$

$\theta=(\delta+\theta)-\delta\cdots\cdots(1)$

TRR_1 及 A を具へて δ 及 θ を求む

$A=\delta+\theta$

$$\sin\frac{\delta}{2}\sqrt{\frac{T-2R_1\sin\frac{2A}{2}}{2R-2R_1}}$$

$A-\delta=\theta\cdots\cdots(2)$

$TRA\delta$ 及 θ を具へて R_1 を求む

$$R_1=\frac{T-2R\sin^2\frac{\delta}{2}}{2\sin^2\frac{A}{2}-2\sin^2\frac{\delta}{2}}\cdots\cdots(3)$$

（Eng. News-Record, Feb. 19, 1920　T'S）

○鑄鐵柱を混凝土にて補强する法

古き建物を改築するに當りて移動することが困難なる場所にある鑄鐵柱は之れを補强する必要が起ることが屢々あるが此時には之れを混凝土にて包み必要に應じては（鋼箍 Steel hooping）を用ゆるのが最良の方法である、玆に示した表圖は此様な場合に用ゆるが爲めに作られたものであるが又鑄鐵柱の代りに垂直鐵筋を有する鐵筋混凝土箍柱（hooped column）にも用ゆることが出來る。表圖は Chicago の建築條例により千九百十二年六月六日發行の Engineering News J. Norman