

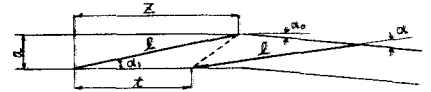
IV-2

各種分岐器に於ける車両の走入角について

東京都立大学工学部 正員 廣瀬盛行

分岐器に於ける入射角及び走入角の急変が分岐衝撃に及ぼす影響は大きい。本文は分岐器に起り得る走入角の値及びその変化を求め、各種分岐器の特性と比較すると共に、改良のための基礎資料として供しようとするものである。

図-1



I 走入角の求め方

今回は分岐線への走入現象のみを扱うものとするが、次に述べる4つの方法を應用すれば、どの分岐器についても走入角を近似的に求めることが出来る。

- (1) 直線軌條(以下直線と呼ぶ)から入射角(α_0)を有する直線に走入する場合

図-1に於て、車両の固定軸距(l)を一本の直線で表わし、 a を後輪の可動余裕とすると、折線への走入開始、即ち $\alpha=0$ から走入終了 $\alpha=Z$ 迄の $\max.\alpha$ は次式によって求めることが出来る。

$$\max.\alpha = \sin^{-1} \frac{\sqrt{l^2 + t^2 - 2tl \cos \alpha_0} \cdot \sin \tan^{-1} \frac{Z-t}{a}}{R} \dots\dots\dots (1)$$

但し、走入開始時に於ては $\max.\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 = \alpha_0 + \sin^{-1} \frac{a}{l}$ である。

- (2) 直線から入射角を有する半径一定の曲線に走入する場合、図-2に於て後輪が α だけ前進した場合の x を求めれば、任意の α に対する走入角は次式によって求まる

$$\max.\alpha = \sin^{-1} \frac{x}{R} \dots\dots\dots (2)$$

- (3) 直線から $\alpha_0=0$ の半径一定の曲線に走入する場合

(2)と同様に任意の α に対する x を求めればよい。(図-3) 図-3

- (4) 曲線から半径の異なる曲線へ走入する場合

図-4に於て θ と β から零まで変化させることにより、今迄と同じ方法によって、任意の θ に対する走入角を求めることが出来る。

$$\max.\alpha = \sin^{-1} \frac{x}{R_2} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{但し } x = \frac{R_2^2 - r^2 + l^2}{2l}$$

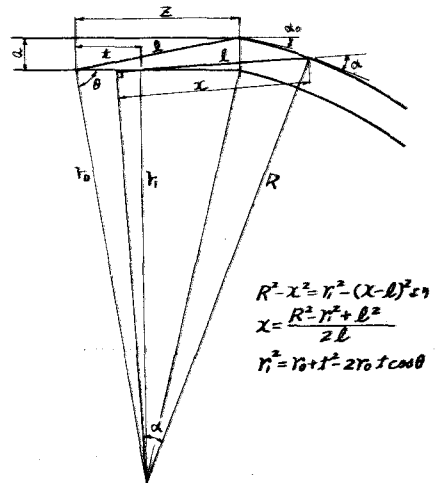
$$r^2 = (R_1 - a)^2 + (R_1 - R_2)^2 - 2(R_1 - a)(R_1 - R_2) \cos \theta$$

$$\beta = \cos^{-1} \frac{(R_1 - a)^2 + R_1^2 - l^2}{2(R_1 - a)R_1}$$

- (5) スラックを考慮に入れた場合の補正方法

以上の計算では、可動余裕 $=a(\text{const.})$ としているが、実際の分岐器には複雑な形でスラックがつけられている。従って $\max.\alpha$ を求める為にはスラックを考慮に入れて次の方法によって補正する必要がある。

図-2

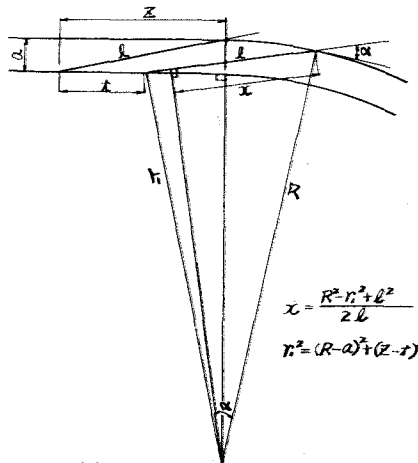


$$R^2 - x^2 = r^2 - (x-l)^2 + t^2$$

$$x = \frac{R^2 - r^2 + l^2}{2l}$$

$$r^2 = r_0^2 + t^2 - 2r_0 t \cos \theta$$

図-3



$$x = \frac{R^2 - r^2 + l^2}{2l}$$

$$r^2 = (R - a)^2 + (R - r)^2$$

即ち、任意のオに対するその位置のスラックの量を S とすると、この S によって増減する $\Delta\alpha$ は次式によって求めることが出来る。

$$\Delta\alpha = \sin^{-1} \frac{S}{l} \dots\dots\dots (4)$$

Ⅱ 各種分岐器に於ける走入角の比較

こゝで扱う分岐器の諸元は下表の通りである。

図-5 は普通分岐器、帽子型、59N型及び59Soの4種の^(10番)分岐器について $l=2500^{mm}$ 、 $a=9^{mm}$ として走入角の変化を求めてグラフに描いたものである。実線で示す曲線は $a=9^{mm}$ として車両がトンケルを通過する際に変化する走入角を示しており、実線は各分岐器のスラックを考慮に入れた時の $\max\alpha$ の変化を示している。

普通分岐器では、車両が基準線からトンケル(直線)に走入する時、トンケルからリード曲線に走入する場合に走入角が大きく変化している。走入開始時に於て走入角が最大で、車両が前進するに従って次第に小さくなり、トンケル内に車両が完全に入った時に一定となる。そしてトンケルからリード曲線へ走入する場合再び増加する。帽子型はトンケルとリード曲線が *one curve* になっている。走入角は走入時に於て最大で、次第に減少し、曲線に入って一定となる。59N型はトンケルとリード曲線が *one curve* になっている又は帽子型と同じであるが、入射角が零となっている。然し、トンケルの先端がある一定の厚みをもつ必要から基準線とトンケルは理論上の接点より少し手前で接しているために実際には入射角が存在している。図-5では理論走入角と実際の走入角と呼んで区別している。この分岐器は、走入開始時に於ける走入角が曲線内の走入角より小さいために、普通帽子型と異って、走入角が曲線走行に至る迄、徐々に増加している。59So型は入射角が零となっている又は59N型と同じであるが、トンケル $R=4500^{mm}$ の曲線が入ってトンケルとリード曲線は一種の複合曲線となっている。走入角はトンケルに走入する場合と、トンケルからリード曲線に走入する場合に急変するが、今迄に述べて来た分岐器と比較すれば、その変化量は小さい。

以上は10番分岐器のみにについて述べて来たが、報告に際しては8番及び12番についても比較検討する。

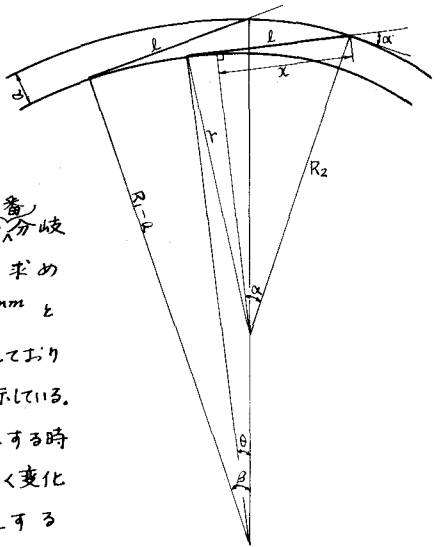


図-5

