

京都大学工学部 正員 工修○佐佐木 綱

同 正員 仙 石 泰 輔

1. 緒 言

都市活動の急激な上昇に伴って、都市内交通は輻奏の度を加え、街路交通の円滑化対策は大都市から中都市へと波及しつつある現状である。一般に街路は軌道車をはじめ多種多様の車が混合して走っているうえに、路上の放置物件とか横断歩行者のため益々複雑な現象を呈し交通事故の頻発を招いている。

本文は軌道車の乗降客のための路上施設である安全島が自動車交通の隘路となってきた現状にかんがみ、自動車交通が安全島の存在によってどのように影響されているかを実地的に検討し、さらに安全島付近における交通規制について考察する。

2. 安全島付近における車の軌跡

われわれは安全島付近を通るとき車の中心線及びそのときの速度を実験車につけた残跡装置を用いて調査した。実験では図-1に示すような記号を用いて、安全島の背面と a_1 という距離で走行してきた車が安全島を越えて通るとき(運転手が危険を感じるまで安全島に接近して) θ , ℓ_1 , a 及び a_2 を実測した。

最初、車の走行軌跡を表現することができる関数を求めようとしたのであるが、軌跡は複雑な線形をしており簡単な曲線では表現できない。図-1のように車が速度 U で a だけシフトするときの軌跡を表わす関数形として、われわれは次のような三角関数

$$y = \frac{a}{2} (1 - \cos \omega t) \quad (1)$$

をあてはめてみたが、角速度 ω は一定でなく図-2にみられるように時間 t の関数であつて、個人差もあり、関数としての $\omega(t)$ を定めることは非常に困難であるので、図-1に示したような主要量のみを測定し、概括的な関係だけを明らかにした。

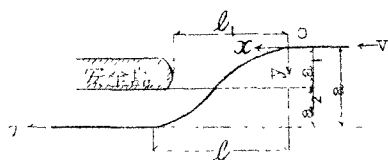


図-1

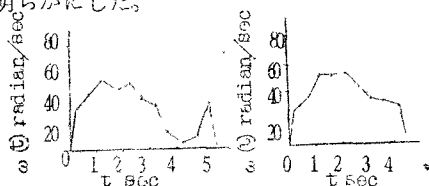


図-2

まず $a = 1, 2, 3$ m に対する速度 v と ℓ との関係を調べてみると図-3のとおりであつて、 v, a, ℓ の間には非常に密接な関係があるようである。この関係式を求めるために平均角速度 $\bar{\omega}$ と速度 v との関係を調べてみたところ、図-4 にみられるようにシフト量 a を与えるならば $\bar{\omega}$ と v との間には割合はつきりとした1次関係がある。

図-4 に記入された直線はこれらの実測値によくあてはまる速度 v の1次式

$$\bar{\omega} = \frac{0.32}{a + 2.3} v + \frac{1.05}{a + 0.75} \quad (2)$$

であり、それぞれ単位は $[\bar{\omega}] = \text{弧度/秒}$, $[v] = \text{m/秒}$, $[a] = \text{m}$ である。式(2)の常数は個人差のあるものである。

次に ℓ を求めるには車の軌跡を表わす関数を定める必要があるが、簡単のため式(1)のような関数で表わされるものと仮定しておく。実験にあたつては車はたえず速度 v で走っているわけであるから、 $(dy/dt)^2 + (dx/dt)^2 \equiv v^2$ が常に成立しなければならない。しかし式(1)より

$$(dy/dt) = (a\omega/2) \sin \omega t \quad (3)$$

であるから

$$(dx/dt) = v \sqrt{1 - (a^2 \omega^2 / 4v^2) \sin^2 \omega t} \quad (4)$$

が成立する。したがつて求める ℓ は式(5)のごとき2種楕円積分で与えられる。

$$\begin{aligned} \ell &= v \int_0^{\pi} \sqrt{1 - B^2 \sin^2 \omega t} d\omega t \\ &= \frac{v}{\omega} \int_0^{\pi} \sqrt{1 - B^2 \sin^2 \varphi} d\varphi \end{aligned} \quad (5)$$

$$\text{ここに } B = a\omega/2v$$

われわれの行つた実験ではシフト a があまり大きくないので

$$\int_0^{\pi} \sqrt{1 - B^2 \sin^2 \varphi} d\varphi \doteq \pi$$

として充分であるから

$$\ell = \pi v / \bar{\omega} \quad (6)$$

を用いることにした。式(6)と式(2)を用いて ℓ を計算すると図-3 にみられる曲線がえられ、よ

く実測値と適合している。図-3の実測は49年型フォードによつて行なわれたが、他の車種についても同様の実験を行った。

さらに a_1 と v とが与えられたときの ℓ_1 の値を実測した。この避走距離 ℓ_1 は式(7)で表現できることがわかつた。

$$\ell_1 = \frac{a_1 + a_0}{\alpha a_1 + \beta} (v^2 + \delta) \quad (7)$$

ここに $\alpha, \beta, \delta, a_0$ は運転手によつて定まる常数である。

また、安全島を避走したときの安全島から車の中心線までの距離 a_2 は面白いことに速度 v には全く無関係であつて、図-5に示すように a_1 と直線関係にあることがわかる。もちろん運転手によつてこの直線式は異なる。

3. 安全島付近における交通規制

路面電車が路上から姿を消すのは速い将来のことであるので、それまでの間は交通規制を合理的に行つて街路交通を円滑化せしめることが必要である。本文では特に安全島付近の駐車停車禁止区域の検討およびバス停留所の位置を検討する。

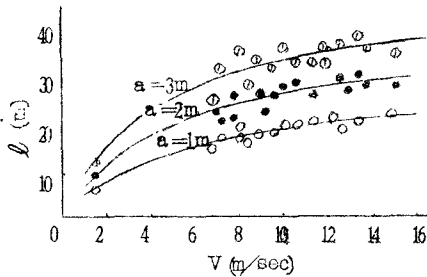


図-3

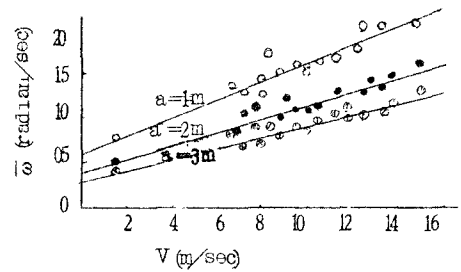


図-4

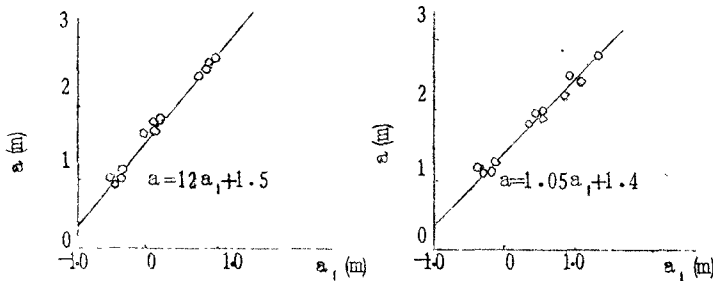


図-5