

近代的道路の合理的

設計に關する研究に就て (三)

内務技師 藤 井 眞 透

曲線部に於ける車輪の作用

路面に及ぼす車輪の作用を考ふるに凹凸甚しき路面に於てはインパクト作用が最もシリーヤスであつてスライディング作用は決してデストラクティブではない。

かゝる場合に車輪は常にその進行中バウンドしその間に空回轉し之に比較してスライディングの影響は割合に少い。京濱國道に於て試験せるものは第一表の如く路面に障害物を列べ凹凸係數を變へて試験せるに、スライディングの影響は認め得ずして却つてバウンドし車輪が空回轉せる結果

を示してゐる。

第一表

路面凹凸係數	速度	一定距離を走る車輪回轉數
〇	糶ノ籽	糶ノ籽/時
〇	空回轉	%
五七	八、一二	一〇二、八八
〃	二六、七五	一〇一、五五
〃	三四、五二	一〇〇、〇〇
平均	八、一二	一〇一、四七
四七〇	八、一二	一〇四、〇八

〃	一四、三三	一〇四、〇八
〃	一一、六〇	一〇一、二九
〃	二六、三二	一〇二、〇五
〃	三四、五二	一〇一、九一
平均		一〇二、七〇

然るに平滑なる路面に於ては、内務省社會局前濠端の路
線に於てその例を認め得るが如く、曲線部の路面に於て著
しく摩擦減の現象を表すは、輪帶ミ路面ミのスライディング作
用によるものにして、かゝる場合、遠心力により車輪を側
方に動かす、内側の車輪はリフトされ、外側の車輪はその
ノルマルコンデションよりも餘分のロードを受ける。

曲線部を運轉する場合の遠心力の大きさは次の如し

$$C = \frac{W}{g} \cdot \frac{V^2}{R}$$

W 車輪にかゝる荷重、噸

V 速度 呎／秒

G 三二呎二／毎秒毎秒

R 車體重心の通過する曲線半径呎

研究

今、Rを三〇呎、Vを二二呎／秒即十五哩／、Wを二
四〇〇噸とせば

$$C = \frac{2400}{32.2} \cdot \frac{22^2}{30} = 1202 \text{ 噸}$$

此遠心力は車輪をサイドワイズにスキッドするものにし
て、之を防ぐものは路面のスライディングフリクションで、
ある。

遠心力が一定の大に達しスキッピングが起る場合には

$$Wf = \frac{W}{g} \cdot \frac{V^2}{R} = C$$

$$V = \sqrt{f g R}$$

$$R = \frac{V^2}{g f}$$

f は摩擦係數

之の關係を圖示すれば第一圖の如し

第一圖は自動車が曲線部を進行する場合スキッドすべき

限界の速度ミ曲線半径ミの關係を示すものである。

圖中1に於て、車の重量一噸に對する遠心力をミり

$$C = \frac{1000}{9.81} \times \frac{V^2}{R} = 102 \frac{V^2}{R}$$

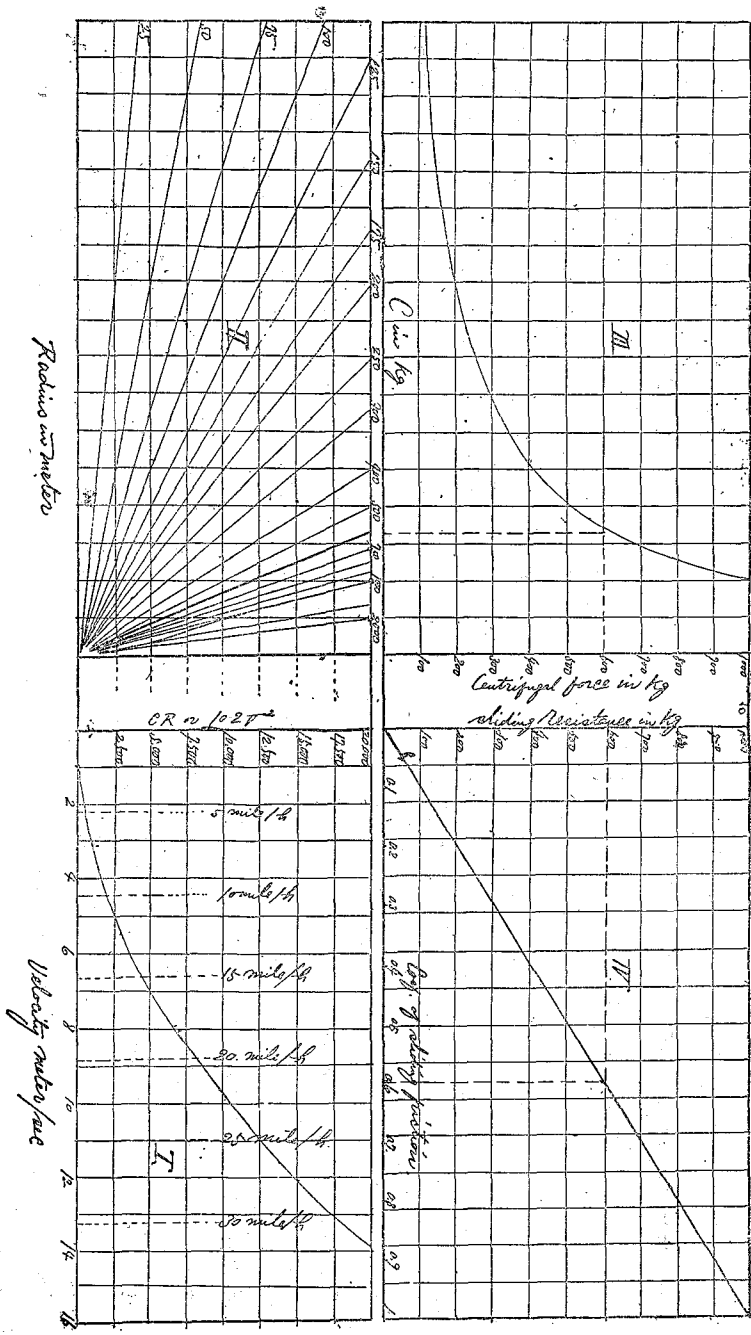


Fig. 1.

横に速度をこり圖より縦にCR又は102V²を求むるもの
す。

IIに於てはCの價を求むるものでIより得たるOBを縦
の右側に移し横の下欄に曲線半径を置ればCを直に横の
上欄に求むる事ができる。

IIIはIIに於て求めたるCをロガリスミツクスケールより
ナチヨラルスケールに正すものとす縦の右側に直にCを
求め得べし。

以上の圖によりIにて速度を與へIIにて曲線半径を與ふ
ればIIIに於てCを求め得られる。

Wに於ては、横にタイヤミ路面との摩擦係數をこり之よ
り1000に對するスライディングレヂスタンスを直に縦
に求むる事を得。

I、II、IIIより得たる遠心力ミWより得たるスライディ
ングレヂスタンスとの比較より車輪がサイドワイズにスライ
ドするか否かを知り得べし。

逆に此の圖中より摩擦係數〇、六を有する路面に於て
W、III、IIに示す點線、IIの實線に於て示すが如く、スラ
イディングは

曲線半径三 三米の場合	速度二三、九呎/吋	三二、二哩/時
三〇米 "	一三、三 "	二九、八 "
二〇米 "	一〇、八 "	二四、二 "
一〇米 "	七、八 "	一七、五 "

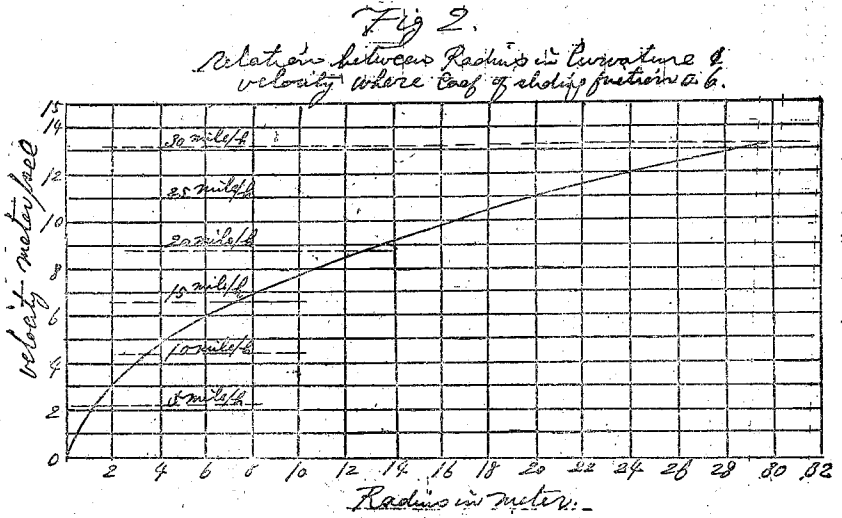
の場合に限るを知る事が出来る。

更に十五哩の速度に於て進行する場合スキツピングを生
ずる曲線半径は二五呎となり更に曲線半径三〇呎の場合に
は速度二四呎/秒即十六、四哩/時の場合である。

摩擦係數〇、六の場合にスキツピングを生ずる曲線半径
ミ速度との關係は第二圖の如し。

之により車がスキツピングを妨げられ又は摩擦係數充分
大ならばターンオーバーせむとする場合の速度を求むるこ
ができる、之は全荷重が外輪にのみか、り内輪は路面より
リフトする場合に起るものである。

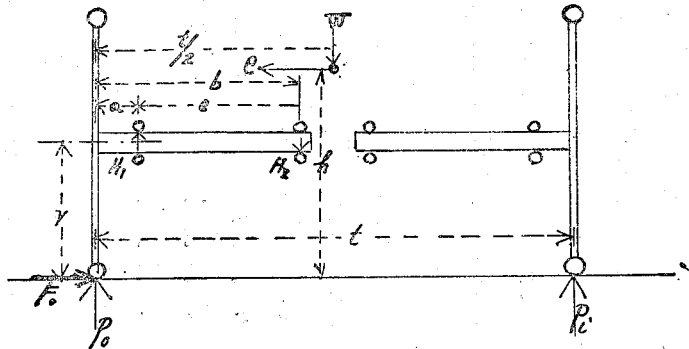
圖 二 第



道路の改良 第十卷 第二號

fig 3.

内輪 P_1 に於て力率をこれば



第三圖

四二

第三圖に於て O

を重心とすればスキッピングを生ずる場合

$$F = f W = 0.6 \times 2400 = 1440 \text{ 斤}$$

外輪 P_0 に於て力

率をこれば

$$+ M_0 = W \frac{t}{2}$$

$$- M_0 = Ch + P_1 t$$

$$\text{故に } P_1 = \frac{W}{2}$$

$$\frac{Ch}{t}$$

$$C = F_0 + F_1 = f W$$

$$= 0.6 \times 2400$$

$$= 1440 \text{ 斤}$$

$$P_0 t = Ch + W \frac{t}{2}$$

$$\text{故に } P_0 = \frac{W}{2} + \frac{Ch}{t}$$

今 h を二四吋、t を五六吋とせば

$$P_0 = \frac{2400}{2} + \frac{1400 \times 24}{56} = 1200 + 617 = 1817 \text{ 斤}$$

$$P_1 = \frac{2400}{2} - 617 = 583 \text{ 斤}$$

曲線のラヂアルロードに加ふるに後輪をスキッドする傾向より車輪に加ふるスラスト F がある、此スラストロードは C に等しく之は二輪のラヂアルロードに比例して後輪の間に分布さるゝを考へ得られる。

$$F = F_0 + F_1$$

には後輪のサイドスラストプラス内輪のサイドスラストである。

今タイヤと路面との摩擦係数を 0.6 とせば

$$\text{外輪のサイドスラスト } F_0 = 1817 \times 0.6 = 1092 \text{ 斤}$$

$$\text{内輪 } F_1 = 583 \times 0.6 = 350 \text{ 斤}$$

故に後輪のラヂアルロード 一八一七斤

サイドズラスト 一〇九〇斤

合 力 二〇九五斤

内輪ラヂアルロード 五八三斤

サイドスラスト 三五〇斤

合 力 六八〇斤

即後輪は直線部を運轉する場合よりも七四%多くの荷重を路面に傳へる。

更に實際路面はクラウンを有するが故に、そのサイドスラストに對するコレクションを必要とするものである。