

山口大学工学部 正員 最上幸夫

山口大学工学部 正員 ○田村洋一

山 口 県 方 正員 見原英二

1. まえがき

追突事故を解析する手法としては、主として交通流理論を基礎とする追従モデルによる研究がなされているが、実際の追従現象は非常に複雑であり、完全な定式化は困難である。そのため現在開発されているモデルの多くは、数学的に複雑なものとなり、ややもすると工学的意味を見失なってしまう傾向に乏乏ある。正確に現象を表わすモデルを開発することは、もちろん必要であるが、現実には事故の防止、減少効果をあげるためには、より現実的で具体的な指標を提示することが必要である。この観点から著者は、平坦な直線道路の同一車線上を走行している一連の自動車群の中の連続した二台に注目して、追突を誘発する根本要因であると思われる、車両距離および速度をパラメータとして追突事故の解析を行なった。

2. 追突限界車両距離

現在事故防止のためドライバーに対する安全の指標として、制動停止距離による車両距離保持の指導がなされているが、実際の追従走行において、この距離が確保されていることは非常にまれである。この原因としては、この数値が追従走行を行なう場合、過安全側の数値であることとドライバーが経験的に知っていること、および交通量の増加に伴ない現実的にこの車両距離を維持することが困難になっていることが考えられる。以上のことから、制動停止距離という過安全側の数値を提示するのではなくて、交通流の実情に合った適正車両距離を明らかにし、これによる交通流の制御が行われる必要がある。この適正車両距離を決定するまず第一段階として、追従走行する車群の中で、加速、減速などの乱れが生じても場合、必然的に追突を生ずるような限界値としての車両距離、すなわち追突限界車両距離(C.D.ヒヤッ)を定める必要があり、以下でその計算を援ふおよび現実の追従現象との比較を行なう。

3. 追突限界車両距離の決定

追従走行から追突事故が生ずる一般的なパターンは図1に示す4つに大別できるが、この2はオールのパターンにフいで述べる。連行する2台の車の時間と走行距離の関係を示したものが図2であり、これに対応する時間と速度変化の関係を示したものが図3である。図3における斜線部の面積は2台の車が速度変化の後に定常走行にうつるまでにちぎめられた車両距離を表わし、変化の前に車両距離がこれ以上あれば追突を生じない、すなわちこの面積が追突限界車両距離を表わす。したがって追突限界車両距離は次式で表わされる。

$$\begin{aligned}
 S_1 &= (V_1 - V_0)^2 / 2.2\alpha & (1) \\
 S_2 &= (V_0 - V_2) \{ (V_1 - V_0) + (V_1 - V_2) \} / 2.2\beta_1 & (2) \\
 S_3 &= (2.5 - t_2 \times V_1 - V_2) / 3.6 & (3) \\
 t_2 &= (V_0 - V_2) / \beta_1 & (4) \\
 S_4 &= (V_1 - V_2)^2 / 2.2\beta_2 & (5) \\
 C.D. &= S_1 + S_2 + S_3 + S_4 & (6)
 \end{aligned}
 \quad \left\{ \begin{array}{l} V_0: \text{初速度} \\ V_1: \text{後車の加速後の速度} \\ V_2: \text{前車の減速後の速度} \\ \alpha: V_0 \rightarrow V_1 \text{ への平均加速度} \\ \beta_1: V_0 \rightarrow V_2 \text{ への平均減速度} \\ \beta_2: V_1 \rightarrow V_2 \text{ への平均減速度} \end{array} \right.$$

上式より得た結果と調査により得た実測値との比較を図4に示す。これによるとほとんどの車が制動停止距離以下で走行しており、制動停止距離が有名無実化していることがわかる。図中の直線②は反応時間(2.5秒)遅れ

のみを考慮した面線であるが、7割強の車がこの線以下で走行しており、これにドライバーは制動停止距離以内で追従しても事故は生じないということを経験的に知っているが反応時間に対する認識が弱い。前車の変化に対して、即時に反応できるものと考えているためである。理論的には、この状態が前車が急停止すれば、追突を避けることは不可能である。さらに前車が10~20km/hの減速を行なった場合についても、これより下回るものが見られる。これらの車は前車の急停止はもちろん、ごくわずかな速度変化に対しても追従できず、追突を生ずることになり、このような状態を見ても現在の交通状況はむしろ事故の発生しないことの方が不思議とも思われる状態である。

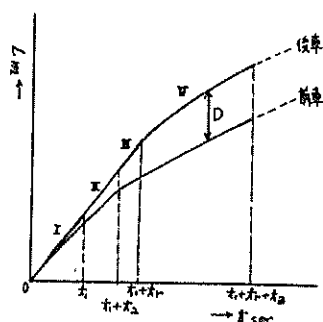
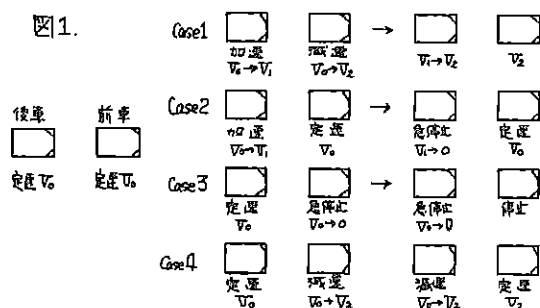


図2. 走行距離-時間

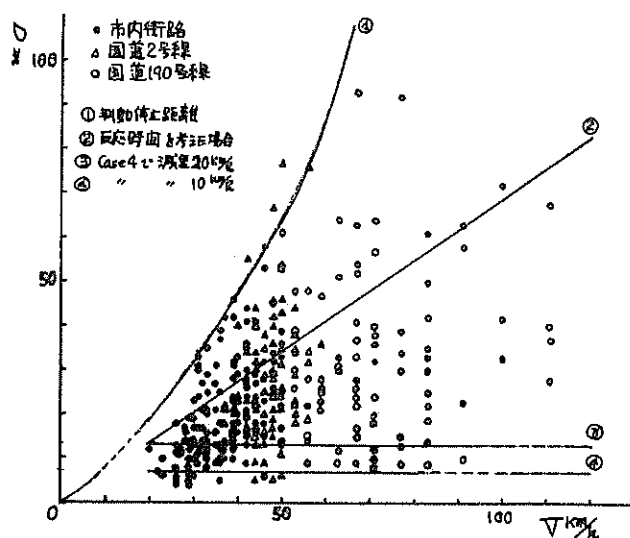


図4. 車間距離-速度

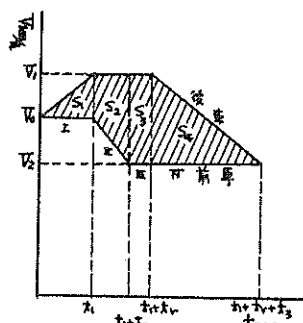


図3. 速度変化-時間

4. 結言

以上の解析において、モデルの一般化、反応時間、平均加速度 α 、平均減速度 β の決定など多くの問題が残されているが、一般に多くのドライバーが反応時間、制動距離あるいはこれに伴う車間距離に対する認識が不十分であり、経験と勘のみに頼って走行しているものと思われる。多発する追突事故を防止するためには、今後、道路事情、交通事情に応じた適正な車間距離の決定、実用化が必要であると考えられる。

おわりに、資料提供いただいた山口大学吉本教授、大阪市立大学西村助教授、山口県警交通企画課の清氏に感謝し、

(参考文献)：追突事故要因の分析報告書 日本自動車工業会