

豊田高専 正員○荻野 弘

, , 栗本 謙

, , 野田 宏治

1. まえがき 現在の幹線道路沿線の交通環境の改善方法のうち、比較的容易に実施できるものとして、交通管制がある。深夜における騒音被害が大きい国道1号線浜崎市内や国道43号線神戸市内では、音響バリアの大きい大型車を道路中央車線に寄せる走行車線指定規制や、信号制御による走行速度抑制などの騒音防止対策を講じている。しかしながら、現実の信号制御は、通行権の明示が信号機という点で与えられるため、走行速度のコントロールが難しく、加速-停止-発進という挙動を多くの運転者が行っている。特に深夜の場合には交通量も少なく、しかも交差点間隔が密である場合には、運転者の心理として少しでも多くの交差点を通過しようとするため、高速となり、速度抑制のために採られている信号制御が理解されず、騒音防止に対して十分な効果を挙げているとは言い難い。

そこで上記問題点を克服するために、本研究では、不必要な加減速を行わずともスループバンドに乗って走行できるような速度誘導システムの開発と、速度誘導制御をした場合の自動車の追従性を検討した。

2. 速度誘導制御装置 今回の実験では、適正速度に自動車を誘導するための装置として、写真1で示される内照式の矢印板を用いた。速度誘導装置は、矢印板までの高さが1.2mで、巾40cm、高さ20cm、奥行20cmのアクリル樹脂製で、内側より60Wの電球で照明するようになっている。

また、速度誘導装置を制御する誘導制御装置も、写真2に示す。本実験で用いた制御装置は、マイクログコンピュータとしてシャープMZ80K(48Kバイト)1台、ミニフロッピー1台、インターフェース1台、速度誘導装置を制御するリレーボックス、ラインプリンタで構成されている。使用した言語はBASICで、リレーボックスにハード的な機能を持たせた結果、45ステップで済んだ。

3. 実験 実験は、豊田高専校内道路を利用して行った。実験道路は、写真1に示されるように平坦区間200m、約4%の上り20mであり、速度誘導区間は上り区間20mを含め160mであった。誘導装置の間隔は、今回の実験では5mと10mとし、誘導速度は、40km/hとした。走行車の速度の測定は、1km走行に対して38220パルスを出すセンサーを測定車のスピードメータ

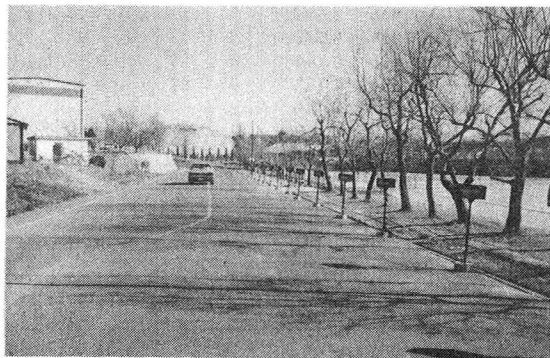


写真1 誘導実験状況

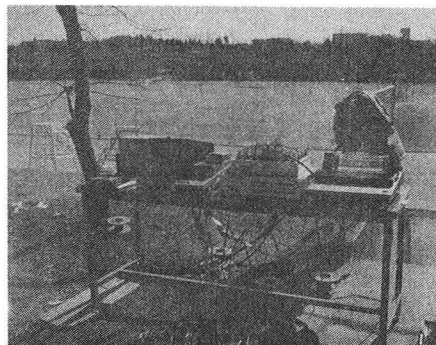


写真2 誘導制御装置

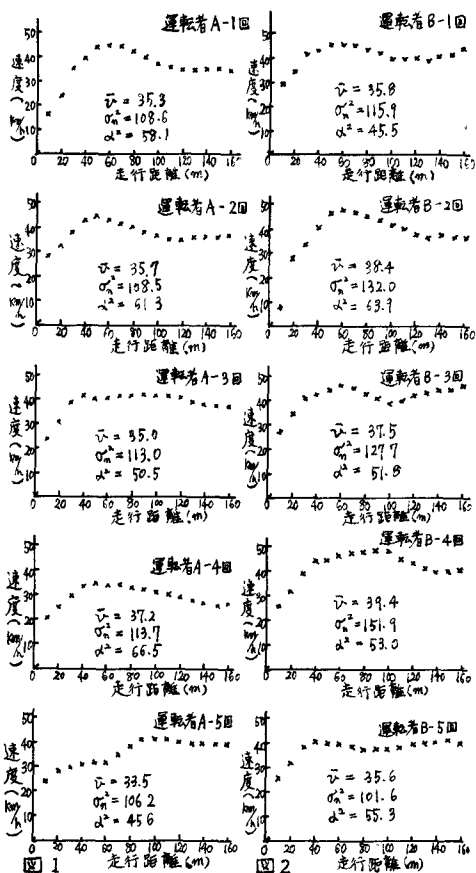


図1

図2

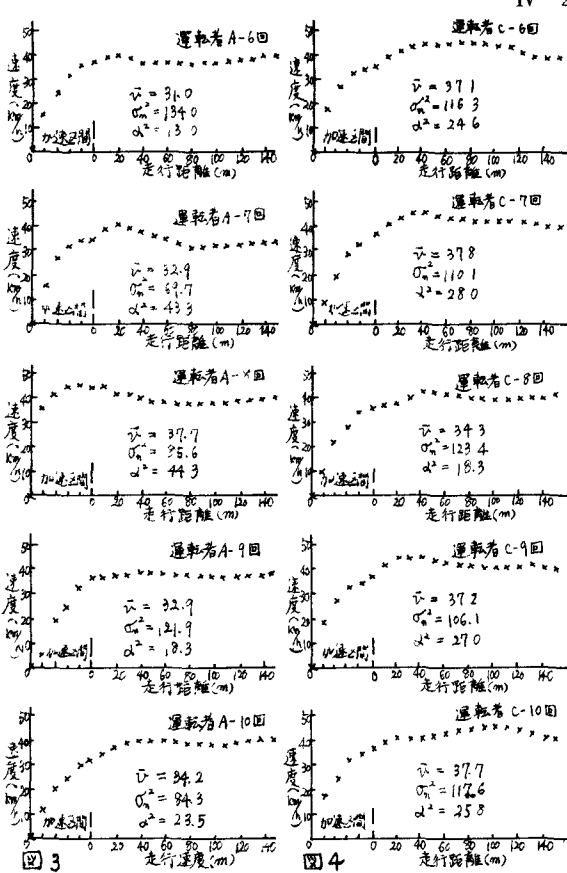


図3

図4

用ケーブルに取り付け、データレコーダに記録する方法によった。解析は、誘導制御に用いたMとSの値を用いて行った。図1～4に示される速度は、10 m走行後ゲート時間を0.5秒としてパルスNを検出し、次式により求めた。

$$v = N \times \left( \frac{1000}{3600} \right) \div 0.5 \times 3.6 \text{ (km/h)} \quad (1)$$

また、次式で定義されるアクセレーションノイズにより、 $\sigma^2 = \frac{1}{T} \int_0^T \left( \frac{dv}{dt} \right)^2 dt = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2 \quad (2)$  速度誘導の追従性の評価を行った。

4. 結果とその考察 図1～4に実験の結果を示す。図1, 2は、誘導制御装置手前10 mの位置から誘導装置に追従したものであり、図3, 4は、手前50 mの位置から10 mの位置まで加速した後誘導装置に追従したものの結果である。図1, 2より、A, Bいずれの運転者も追従理論というインデシャル応答の状態を示すが、回を重ねるうちに慣れて、上手に追従する様子がわかる。また、50 mの加速区間を設けた場合は、図3, 4より、誘導区間における速度変動が小さいことがわかる。式(2)で定義されるアクセレーションノイズでは、50 mの加速区間を設けることにより、値が平均化され、加速区間を設けない場合に比べて小さくなっていることがわかる。また、定義より明らかであるが、急加速は必ず異常に高くあるので、スムーズに自動車を誘導するためには適当な加速調整区間が必要であろう。誘導制御装置の間隔については、今回は定量的には明らかにすることができなかったが、運転者の意見として視認性を考えると10 mが適当であると思われる。速度誘導の追従性は、車種、運転経験により変化すると思われるので、今後多くの実験を重ねて、加速調整区間、標示板間隔を検討する必要がある。

\* 佐々木綱 交通流理論 p43 技術書院 昭和48年3月