

速度抑制効果に向けた 表示装置の開発

竹内 聖人¹・池田 典弘²・荻野 弘³・三村 泰広⁴・
野田 宏治⁵・山岡 俊一⁶

¹非会員 株式会社キクテック (〒457-0836 愛知県名古屋市中区加福本通1丁目26番地)

E-mail: ki_takeuti@kictec.co.jp

²正会員 株式会社キクテック (〒457-0836 愛知県名古屋市中区加福本通1丁目26番地)

E-mail: ikeda@kictec.co.jp

³正会員 株式会社キクテック (〒457-0836 愛知県名古屋市中区加福本通1丁目26番地)

E-mail: h_ogino@kictec.co.jp

⁴正会員 公益財団法人豊田都市交通研究所 (〒471-0026 愛知県豊田市若宮町1-1)

E-mail: mimura@ttri.or.jp

⁵正会員 豊田工業高等専門学校教授 環境都市工学科 (〒471-8525 豊田市栄生町2-1)

E-mail: noda@toyota-ct.ac.jp

⁶正会員 呉工業高等専門学校准教授 環境都市工学科 (〒737-8506 広島県呉市阿賀南2-2-11)

E-mail:yamaoka@kure-nct.ac.jp

地区内の安全・安心のために速度抑制による交通静穏化を目的とする社会実験が多く取り上げられている。特に、ゾーン 30 に代表されるような地域における速度抑制策として路面標示や規制速度標識による方法があり、社会実験としてその有用性を評価している。しかしながら、速度抑制を目的とした社会実験では複数のデバイスについて評価するまでに至っていない。本研究では、速度抑制を目的としたデバイスとして①速度表示装置、②文字表示電光掲示板、③回転灯のそれぞれを製作し、デバイスの設置上の問題点について報告する。特に、地区内交通の速度抑制には当該車両の速度を検出し、あらかじめ定められた速度以上の車両の運転者に対して実時間で警告表示をする必要があり、これらについて技術的課題を明らかにする。

Key Words : *feedback sign, speed reduction, traffic sign, zoon 30, district traffic planning, dynamic speed display sign*

1. はじめに

過去最悪であった昭和45年から車両の安全性の向上や罰則の強化で減少傾向にあり、平成23年の交通事故死者数は4,612人まで減少した。交通事故死者数は年々減少傾向にあるもののさらなる削減が求められており、政府は平成30年をめぐりに交通事故死者数を2,500人以下とする目標を掲げた。そのなかで、歩行中の交通事故死者は1,686人と約1/3を占めるようになり歩行者事故対策は重要課題となっている。特に、生活道路と呼ばれる「地区に住む人が地域内の移動あるいは地区からの幹線道路

(主に国道や県道などで通過交通を担う道路) に出るまでに利用する道路」細街路での事故が多発しており、その中でも子供や高齢者が巻き込まれる場合が多い。

生活道路を走行する四輪車対歩行者事故に対して四輪車側の危険認知速度は、時速30km/hを超えると急激に死亡事故に繋がる割合が大きくなる¹⁾ことが知られており、地区内の安全・安心は速度抑制が有効であると考えられる。

生活道路の自動車の走行速度抑制を検討した既往研究としては、ランプや狭さくなど物理的デバイスを用いたものが多い。しかし、騒音が発生することや自動車側

の利便性が失われることで、継続的に設置出来ないのが現状である。

近年ではゾーン内の速度抑制を目的として、路面標示や速度規制標識、ハンプ等が設置され速度抑制や通過交通の抑制・排除が行われており、社会実験等によりその有用性が評価されている²⁾。生活道路の制限速度30km/h規制を目的とした「ゾーン30」³⁾として、平成28年度末までに全国で3,037箇所を整備を目標としている。現在でも道路標識や路面標示などで明示しその効果をドライバーや周辺住民に意識調査をしたものがある⁴⁾。

しかしながら、これまでの社会実験では速度抑制のための複数のデバイスによる複合的な効果を検証出来ていなかった。また前述の通り、ハンプなどのデバイスでは様々な問題が有り新たな速度抑制の手法を検討する必要がある。

また、我国を含め多くの国では速度超過車両の取締りを行っている。我国ではパトカーや白バイ等による速度取締りの他に、いわゆる「ねずみとり」と称されるレーザースピードメーター（オービス）による取締りが行われている。一方で、取締りとは別に高速道路を中心に速度超過の車両に対し、「スピード注意」、「速度落とせ」等の警告表示を行っている。

生活道路においても何らかの速度抑制策を行う必要がある、これまでも社会実験として国内においては、規制速度30km/hの道路において運転者に対し、速度超過に合わせて「30km/h以上」「40km/h以上」「50km/h以上」という3段階の表示をボードを用いて提示している。実験の様子を図1-1及び図1-2に示す。この社会実験により、生活道路において自動車へ速度情報を提示することによって速度を抑制する効果があることが報告されている⁵⁾。

また、海外においては、ドイツのベルリンではDSDSを用いた研究⁶⁾がある。

図1-3に示すようなDSDSを路側に設置し、速度抑制効果を測定している。図1-3の一番左は自動車の走行速度を示すもの、真ん中は自動車の走行速度を表示する上に規制速度をオーバーしていた場合は赤色、下回っていた場合は緑色の文字で表示されるものである。一番右は文字が表示され、規制速度を超過すると赤色の文字で「Langsam(ゆっくり)」、下回ると緑色の文字で「danke(ありがとう)」と表示される。いずれも30km/h以下の車両の割合が大きく増加し、速度抑制効果がみられ、特に文字で表示する速度抑制装置に効果があったと報告されている。

また、スウェーデンでは路側に速度を表示する電光掲示板を設置し、速度抑制効果を図ると共に、速度を守った人の中から数名に賞金を出すという走行実験⁷⁾が行われた。その様子を図1-4に示す。走行実験前の走行速



図 1-1 速度表示の社会実験例



図 1-2 速度表示の社会実験例

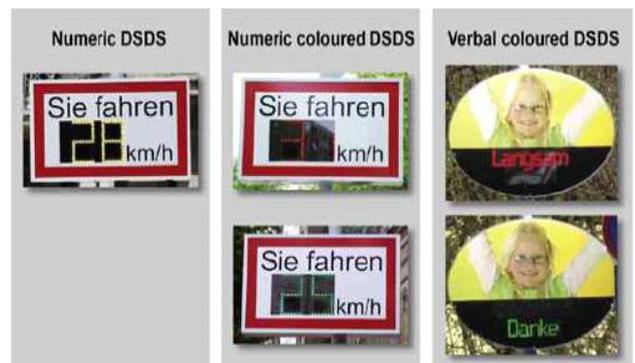


図 1-3 ドイツのベルリンでの DSDS



図 1-4 スウェーデンでの DSDS

度の平均は32km/hだったのに対し、走行実験中は25km/hに落ちていると報告されている。

本研究では、速度抑制を目的とし、ドライバーに速度超過であることを知らせる為に、3通りの製品の評価を行うこととした。評価検証を行ったのは、次の3つのサンプルである。①速度表示装置、②文字表示電光掲示板、③回転灯を製作し、デバイスの技術的課題を抽出する。そして、ゾーン30の運用にあたり、新たなデバイスの提案を行うことを目的としている。



図 2-1 デバイスの設置状況

2. 評価方法

(1) 検討デバイスと走行実験における装置の設置概要

本研究では、次の3つのデバイスを用い評価を行った。
 ①速度表示板 (図2-2) はマイクロ波により、レーダー検知ゾーン内のドライバーに「リアルタイムの速度」を表示する。

②文字表示電光掲示板 (図2-3) は、制限速度30km/hで速度が30km/h以下である場合は「速度OK」を表示し、速度超過 (31km/h以上) である場合は、「速度オーバー」を表示する。

③回転灯 (図2-4) は、速度を超過したドライバーに対してのみ動作させる。制限速度内の場合には動作をさせない。

図2-1に示すように、デバイスを設置し、実験走行後に行う意識調査 (各デバイスの理解度、各デバイスに対する意識等) から各デバイスの効果を評価する。

3. 意識調査結果

(1) デバイスに対する速度抑制効果

被験者60名がそれぞれのデバイスについて「デバイスに対する意識、デバイスに気付いたか、デバイスの理解度」の3項目を評価した結果を表3-1、3-2、3-3に示す。

いずれの項目についても文字表示電光掲示板、速度表示板が高い評価を得られた。また、回転灯については、評価が低い結果となった。回転灯に関しては小さく見にくいという点と、点灯しても何を表しているのかが理解できなかったものだと考えられる。意識調査の結果や海外におけるDSDSの研究結果等もふまえ、本稿では評価が高い文字表示電光掲示板と速度表示板の機能を両方兼ね備えた速度抑制効果に向けた表示装置の開発を行う。



図 2-2 速度表示板



図 2-3 文字表示電光掲示板



図 2-4 回転灯

表3-1 デバイスに対する意識

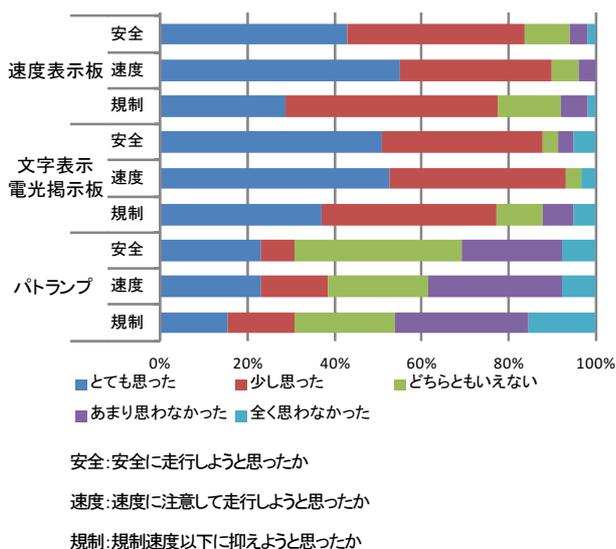


表3-2 デバイスに気がついたか

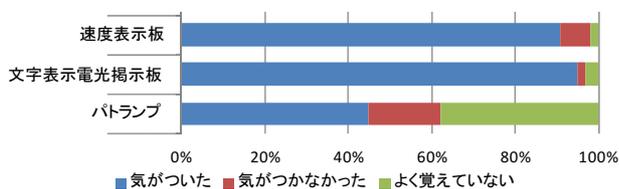
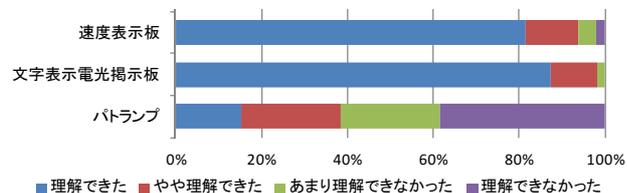


表3-3 デバイスの理解度



4. 生活道路での運用における問題点と課題

(1) 設置について

生活道路では、歩車道分離がされていない所や歩道の幅員が狭いところが多く、表示装置を設置するに当たり、表示装置自体が障害物となってしまうことが考えられる。また、表示装置の設置高さ等については、道路構造令による建築限界をクリアする必要があるため、歩道部ではGLから2.5mの設置高さをとる必要がある。そのため図4-1の構造図のように表示装置を支える基礎サイズや支柱の構造等、歩道部が狭い所など限られたスペースの中での施工を検討しなくてはならない。

(2) 表示装置について

リアルタイムに車両に対して速度表示を行うことにより、ドライバーに対し、速度上昇を助長させてしまうような本来の目的とまったく逆の効果を促してしまう可能性が考えられる。また、表示装置で表示する速度の精度

と警察による取り締まり等に使用されるスピードガンとの精度の違いにより生じるそれぞれで表示速度が異なる場合があり、リアルタイムでの速度表示について、警察との協議が必要である。

狭幅員の道路に設置することが想定されるため、表示装置と速度センサーを一体型にし、本体をコンパクトにしなければならない。また、住宅が密集しているような場所であれば、夜間の地域住民の方への表示装置の発光による光害対策や景観に配慮をする必要がある。

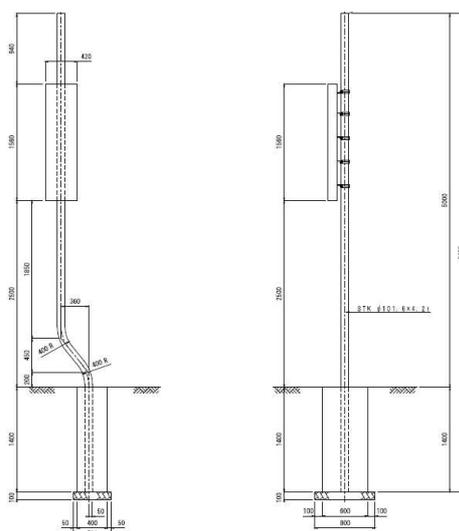


図4-1 設置構造例

5. まとめ

本実験の結果をふまえ、図5-1に示す表示装置（車両速度感知可変表示システム）の開発を行った。表示装置本体に速度センサーを内蔵し、マイクロ波により車両の速度を感知し、ドライバーに対し制限速度以内か否かを知らせることが出来る。

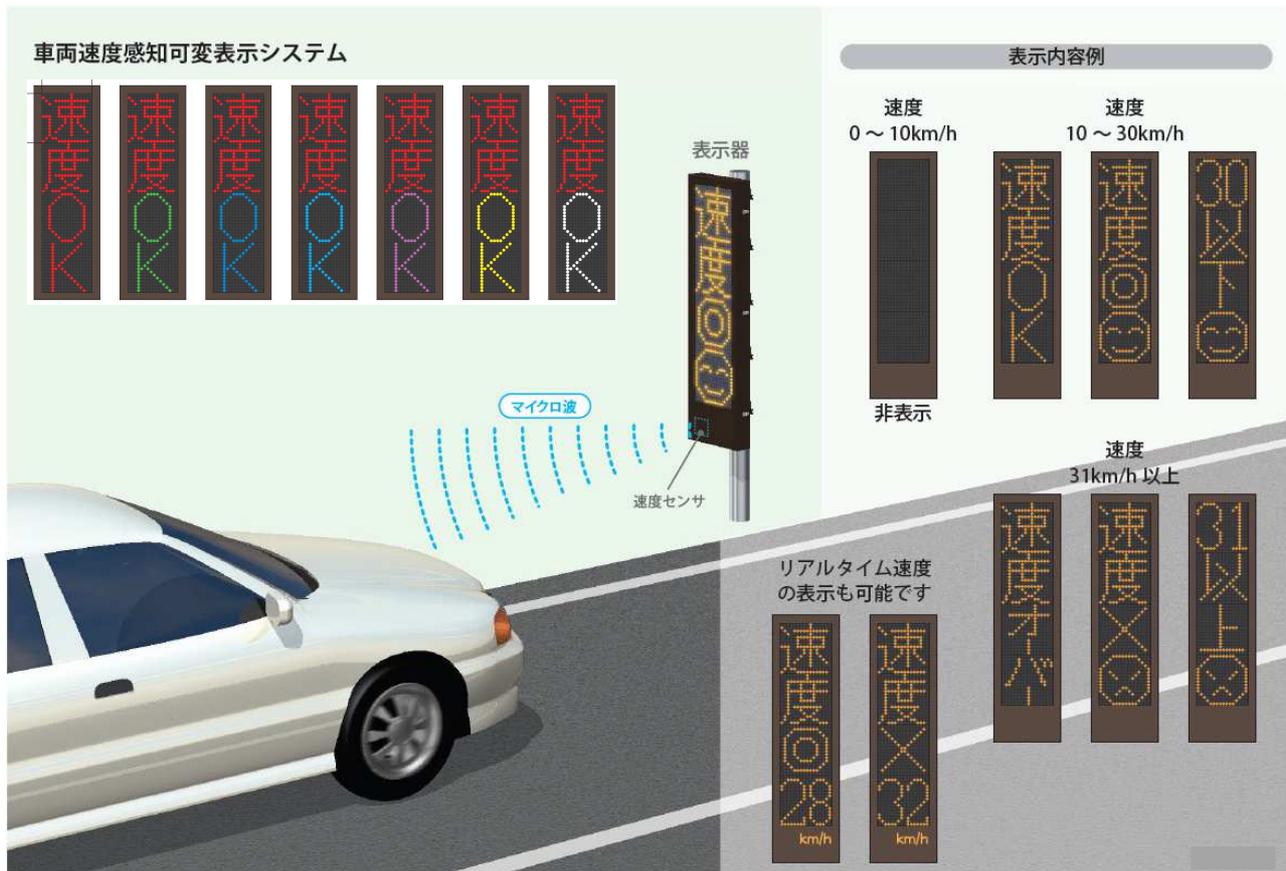
任意の速度に設定を変更可能であるが、ここでは「ゾーン30」の路線を想定し、車両速度が0~10km/hの場合は表示は消灯、10~30km/hでは「速度OK」等を表示する。走行速度が31km/h以上であれば、「速度オーバー」等の警告を表示する。

その他表示内容については、カラーLEDとフルドットの表示パネルの採用により、表示出来るカラーや内容の自重が増している。現地のニーズに合わせて、内容を変更することが出来る仕様となっている。

表5-1の速度センサーを用いることで、遠方からかつ高い精度で測定することができる。

表5-1 速度センサー仕様

項目	性能
検知距離	車: 100m
検知速度	214km/h
表示単位	1km/h
速度計測方式	周波数測定方式
マイクロ波周波数	中心周波数 24.15GHz typ



6. 今後について

愛知県の刈谷市、豊田市のゾーン30内での実証実験が予定されている。本システムを運用するにあたり、設置場所や方法も踏まえ検討し、システムの有用性を検証していきたい。

参考文献

- 1) 公益財団法人交通事故分析センター：イタルデザインフォーメーション交通事故分析レポート，No.98，2013.
- 2) 一般社団法人交通工学研究会：生活道路のゾーン対策マニュアル,2011
- 3) 警察庁交通局：「ゾーン 30」の概要，http://www.npa.go.jp/koutsuu/kisei32/H25_zone30.pdf，2013.
- 4) 生活道路におけるゾーン対策推進調査研究検討委員会：生活道路におけるゾーン対策推進調査研究報告書，警察庁(c)，2011.
- 5) 三村泰広，加藤秀樹，樋口恵一，小野剛史，安藤良輔：生活道路における自動車への速度提示活動の効果とその普及に向けた課題，土木計画学研究・講演集 46，pp58-66，2013.
- 6) Tina Gehlert, Christoph Schulze, Bernhard Schlag：Evaluation of different types of dynamic speed display signs, Transportation Research Part F 1, pp. 667-675, 2012.
- 7) Volkswagen：Thefuntheory.com,<http://www.thefuntheory.com/>

Development of Display Unit for Speed Restraint at Residential Area

Kiyohito TAKEUCHI, Norihiro IKEDA, Hiroshi OGINO, Yasuhiro MIMURA, Koji NODA, Shunichi YAMAOKA

There are many social experiments for the purpose of becoming security and the relief in the district taking up traffic calmness by the speed restraint. Particularly, a speed control in an area represented in zone 30 includes the method with pavement marking and speed regulation plate and evaluates usefulness as society experiment.

In this study, we produce each of the ① speed display unit, ② character indication electric signboard, ③ turn light as a device for the purpose of the speed restraint. And we estimate the problems in the setting of the device. When the device detect the speed of the vehicle concerned in speed restraint of the traffic in the district, and it is necessary to display warning for the driver of speed vehicles more than it established beforehand in real time and clarifies a technical problem about these.