土木学会第 74 回年次学術講演会(2019 年 9 月)

交通規制時の路面点滅誘導灯の開発と一対比較法による客観的評価

大林道路(株) 正会員○福井 真男　　大林道路(株)　武田 有加里
ウシオライティング(株)　保木本 壽之　早水電機工業(株)　山岡 良平

1. はじめに

道路の維持管理のため大規模な橋梁床版取替えを始め舗装補修・施設改修が、短期間に昼夜連続作業する集中工事で行われる一方、国土強靭化アクションプランの一環として 4 車線化・6 車線化の車線拡幅工事が長い延長で長期間にわたり行われ、車線変更を伴う工事規制が増大している。

工事規制箇所では車線が絞られ、速度制限があり渋滞や交通事故が発生しやすい状況になっている。そこで安全対策として運転手に効果的な注意を喚起すると共に、一定の速度を維持させながら円滑に誘導する機能を有した路面点滅誘導灯を開発した。

本稿では、路面点滅誘導灯の開発概要と視認性や速度誘導性の主観的感覚を客観的に評価する一対比較法について報告する。

2. 路面点滅誘導灯の開発

（1）注意喚起の高い路面表示の標識

下の写真①～③の駐車禁止の標識配置※1 を見ると、**③路面表示**が運転手の視野に自然に入る。路面表示は見えないという状況を回避できる。逆走防止対策でも路面表示の矢印に大きな効果があった。

① 現在の風景

②標識の高さ低くサイズ大

③路面表示

（2）路面点滅誘導灯：既存の交通規制に追加して設置

路面点滅誘導灯の標準的な構成を**図 2-1** に示す。4 面 RGB を備えた LED で自在の色を発光でき、晴天の昼間でも 100m先で視認できることを確認した。アルミダイキャスト製造で 11 t DT の走行荷重に耐える。

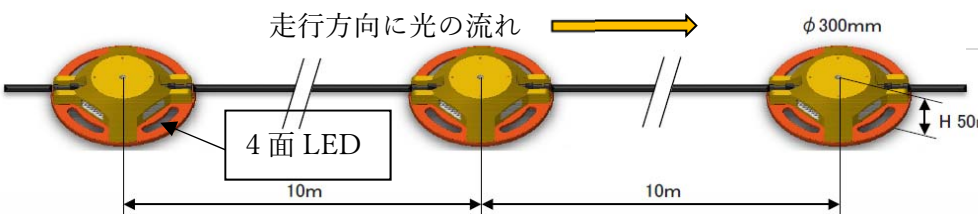


図 2-1 路面点滅誘導灯の構成

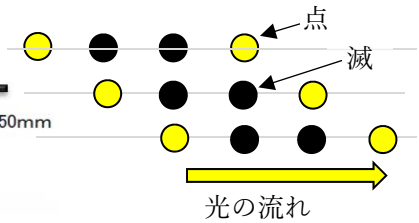


図 2-2 点滅パターン 1 灯 2 滅

キーワード　工事規制　路面点滅誘導　ベクション　一対比較法
連絡先　〒101-8228　東京都千代田区神田猿楽町 2-8-8　大林道路(株)本店技術部　TEL03-3295-8855

© Japan Society of Civil Engineers

（3）ベクション感覚の付加

点滅リレー速度と点滅パターン（**図 2-2** 参照）を制御して、運転手の速度感覚をコントロールすること(ベクション)で速度回復を促し、工事規制の車線が絞られる区間で発生しやすい渋滞を緩和することにした。

（4）実際の道路を用いて車内からのビデオ映像撮り

路面点滅誘導灯を昨年 8 月に某スピードウェイの外周道路 600ｍに、11 月に高速道路の橋梁床版取替え工事の工事用道路内 300ｍに設置し、点滅パターン（1 灯 2 滅、1 灯 3 滅、3 灯 3 滅等）・点滅速度(30km/h、50km/h 等)・発光色（緑、青、黄等）をパラメータとして走行する車内の助手席からビデオ撮影を行った。

3. ビデオ映像をもとに一対比較法によるベクション感覚と視認性の客観的評価

（1）主観評価（官能評価）を客観的に扱うシェッフェの一対比較法

多数ある銘柄の日本酒を個別に試飲してもその絶対評価はかなり難しいが、2 銘柄ごとの相対比較(一対比較)であればその評価は絶対評価より容易になる。一対比較では 5 段階評価により相対評点を付け、統計処理(分散分析・多重比較)により評価対象に有意な差があるかどうか検定でき、客観的な評価が可能となる。

（2）ベクション感覚と視認性のアンケートおよび統計処理

ビデオ映像は対象の全てのパターンを一対比較の形式で整理し、被験者（10 人前後）に先見せと後見せの映像と後先を逆にした映像を大型テレビで見比べてもらい、ベクション感覚と視認性の 5 段階評価のアンケートを取り、エクセルによる一対比較の統計処理を行った。動画のように同時比較できない場合は、順序効果を考慮し、見せる順序の後先を変える必要がある。

（3）統計処理の結果の一例

推定幅で有意差の検定ができ、尺度図の表示位置で主観的評価だったものが客観的評価となって出てくる。

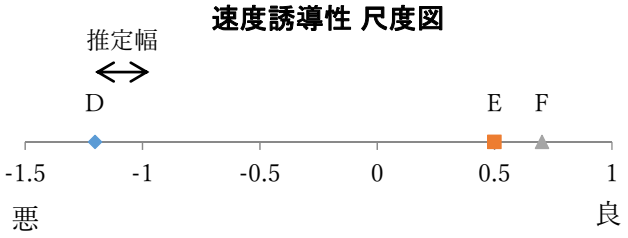
◆ベクション感覚(**速度誘導性尺度図**)

夜間　D:無点滅　E:青 1 灯 2 滅　F:青 3 灯 3 滅

・推定幅が狭く有意差が大きい。D＜E<F

・1 灯 2 滅と 3 灯 3 滅に大きな差がなかった。

・路面点滅誘導灯なしに比べありの効果が大きい。



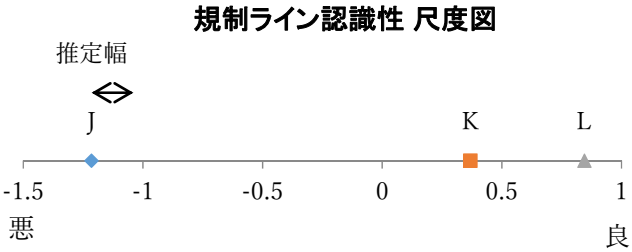
◆視認性（**規制ライン認識性尺度図**）

夜間　J:無点滅　K:緑 1 灯 2 滅　L:青 1 灯 2 滅

・推定幅が狭く有意差が大きい。J＜K<L

・緑に比べ青の方が視認性がよい。

・路面点滅誘導灯なしに比べありの効果が大きい。



4.おわりに

一対比較法は複雑な計算や特殊な数表が必要であるが、アンケート結果を所定の表に整理することで、エクセル統計で容易に処理でき、製品開発時の感性を必要とする機能・デザイン・景観等を選定する際の定量的な判断に有効である。路面点滅誘導灯の点滅パターンを決める際にアンケートを 6 グループで実施した結果は、それぞれほぼ似たような傾向にあり、客観性の裏付けとなっている。

参考文献　※1：IATSS 公益財団法人国際交通安全学会「動的視野加齢効果の計測と交通安全の適用に関する検討」Vol134No3 の 6-2

© Japan Society of Civil Engineers