

道路情報板の表示方式の変遷及び視認距離

山谷正人

1. はじめに

道路情報板は道路の付帯設備であり、道路利用者に対して刻々と変わる道路状況に関する情報を速やかに伝達し、安全と円滑な走行を提供することを目的としています。

表示方式についても技術の進歩とともに字幕・透光式による表示フィルムのバックライト方式にはじまり、文字の字体に合わせて電球を点灯させる電光式、光源を電球からLEDに変えて多色・長寿命・省エネに配慮した形へと進化してきています。

また、道路情報板に表示している情報(文字)を道路利用者が視認するためには、どの表示方式においても、表示文字の大きさ(文字高さ)、表示文字数、走行車両の速度等の条件により決まります。

そこで、時代とともに変わってきた道路情報板の表示方式の変遷と表示文字高さや視認距離の関係について紹介致します。

なお、いずれの方式においても、道路を走行中の利用者に対していち早く、正確に情報を伝達するという目的は昔も今も変わっていません。

2. 表示方式の変遷

社団法人 建設電気技術協会発行

「30年誌」では、昭和42年に可変情報板(字幕式、電光式)を試験設置している記録があり、この頃から道路情報板の設置が始まったものと思われます。その頃の道路情報板は大別して下記の3種類があります。

- ・透光式(60W白熱電球をバックライト光源として使用、写真-1参照)



写真-1 透光式情報板の例

透光式はフィルム表面を黒地に透明抜き文字で印刷し、白熱電球で透過させて文字を判読させる方式です。

- ・字幕式(40W蛍光灯をバックライト光源として使用、写真-2参照)

字幕式はフィルム表面を白地に黒もしくは赤色で文字を印刷し、蛍光灯を内部照射させてフィルム面の明暗で文字を判読させる方式です。

- ・電光式(6W電球を表示面全体に



写真-2 字幕式情報板の例

配置して文字を構成する電球を点灯、写真-3参照)



写真-3 電光式情報板の例

電光式は電球(レンズ球、直径約20mm)を縦横30mmピッチに構成し、文字の字体に合わせて点灯させて文字を判読させる方式です。

電球はその後消費電力が6W→1.5Wの省エネ形に切り替わり、LED式にバトンタッチされるまで主流となっていました。

LED式情報板の内高解像度LED

式情報板は、昭和60年頃からLEDの普及とともに、省エネ・長寿命用表示素子として道路情報板に採用され始め、今日に至っています(写真-4参照)。



写真-4 LED式情報板の例

LED式情報板で使用されている代表的なLED部分の基本的な構造は、LEDランプを縦横10mmピッチに構成し、縦横16個合計256個をひとつのケースに収納してユニット状にした高解像度仕様になっています。LEDランプには赤と黄緑(緑)のLEDチップが入っていてそれらが点灯することにより、赤・黄緑・橙の3色表示が可能となっています(写真-5参照)。

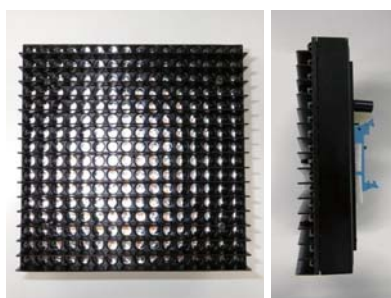


写真-5 表示ユニットの例

一口にLED式といっても時代とともに技術革新が進み、一定の輝度を確保しながらその都度消費電力が少なくなり、導入当初の表示ユニットでは消費電力が1ユニットあたり46W程度ありましたが、現在は1/10以下まで省エネ化が進みました。

また、表示ユニット以外について

も、電源ユニットや制御ユニットについて、部品や設計の全面的な見直しにより省スペース化が実現し、筐体の薄形化が図られています(写真-6参照)。



写真-6 筐体薄形化の例

3. 表示文字高さや視認距離の関係

道路情報板の視認距離は表示文字高さ、表示文字数、車両のスピードで求めることができますが、現在の標準的な道路情報板(NHL 1~5 V 3仕様)の表示文字高さは、「道路標識設置基準・同解説」(昭和62年1月 社団法人 日本道路協会)の算出方法を基に決められています。

(1) 道路情報板の必要視認距離の算出

ア 必要視認距離

必要視認距離 l は走行する車両のドライバーが道路情報板の情報を読み取るために必要な道路情報板からの距離を指し、次式で示されています。

$$l = l_s + l_v \text{ (m)}$$

l : 必要視認距離(m)

l_s : 消失距離(m)

l_v : 判読所要距離(m)

消失点: ドライバーが道路情報板に接近するに従って表示が視野から消え始める地点(図-1参照)

イ 消失距離

消失距離 l_s は道路情報板と消失点間の距離を指し、ドライバーの目線上方への限界視野をドライバーの位置から道路情報板上端部を見込む仰角で 7° とします。ドライバーの道路面からの目線の高さから、道路情報板上端部までの高さをオーバーハング形で H (m)とすると、消失距離 l_s は次式となります。

$$l_s = h \times 1 / \tan 7^\circ \text{ (m)}$$

l_s : 消失距離(m)

H : ドライバーの目線の位置より道路情報板上端部までの高さ(m)

ウ 判読所要距離

判読所要距離 l_v はドライバーが道路情報板の情報を読み取るために必要な距離を指し、次式となります。

$$l_v = (v \times t) / 3.6 \text{ (m)}$$

l_v : 判読所要距離(m)

v : 走行速度(km/h)

t : 判読所要時間(s)

t については表-1の値を用いるものとします。

エ 計算例

走行速度60km/h、表示文字数20文字、ドライバーの目線の位置より道路情報板上端部までの高さ6mとした場合の必要視認距離の計算例を以下に示します。

$$\text{消失距離 } l_s = H \times 1 / \tan 7^\circ = 6 \times 8.1 = 49\text{m}$$

$$\text{判読所要距離 } l_v = (v \times t) / 3.6 = (60 \times 2.5) / 3.6 = 42\text{m}$$

$$\text{必要視認距離 } l = l_s + l_v = 49 + 42 = 91\text{m}$$

(2) 道路情報板の視認距離算出

道路情報板の視認距離Lは次式で求めることができます。

$$L = f(h^*) = 5.67 \times h^* \text{ (m)}$$

ただし、

$$h^* = k_1 \times k_2 \times k_3 \times h \text{ (cm)}$$

ここで、

h^* : 有効文字高さ (cm)

k_1 : 文字の種類による補正係数

k_2 : 文字(漢字)の複雑さによる補正係数

k_3 : 走行速度による補正係数

h : 実際の文字高 (cm)

k_1 については表-2、 k_2 については表-3、 k_3 については表-4の値を用いるものとします。

ここで、下記の条件設定のとき関数 $f(h^*)$ より視認距離Lを求めま

す。

k_1 : 0.6(漢字9画)

k_2 : 0.85(漢字16画以上)

k_3 : 0.87(60km/h時の補正係数)

h : 45cm(道路情報板の表示文字高さ)

$$L = 5.67 \times h^* \text{ (m)}$$

$$= 5.67 \times (k_1 \times k_2 \times k_3 \times h)$$

$$= 5.67 \times (0.6 \times 0.85 \times 0.87 \times 45) = 113\text{m}$$

※ 係数5.67は土木研究所における実験結果から求められた数値です。

上記計算により視認距離は113mとなり、(1)項で算出した走行速度60km/hにおける必要視認距離91mを満たしていることから、ドライバーが道路情報板の情報を読み取ることができることを示しています。

また、標準的な機能仕様が定められていない路面冠水用表示板等の表示文字高さを決める時にもこの算出方法に基づいています。

また、標準的な機能仕様が定められていない路面冠水用表示板等の表示文字高さを決める時にもこの算出方法に基づいています。

4. おわりに

道路情報板は時代の移り変わりや技術革新により表示方式や表示素子が変わってきました。今後はさらなる省エネ化が見込まれますが、本来の目的である道路利用者に対していち早く、正確に情報を伝達すべく、今後も技術開発が進むものと思われます。

(やまたにまさと：岩崎電気(株))

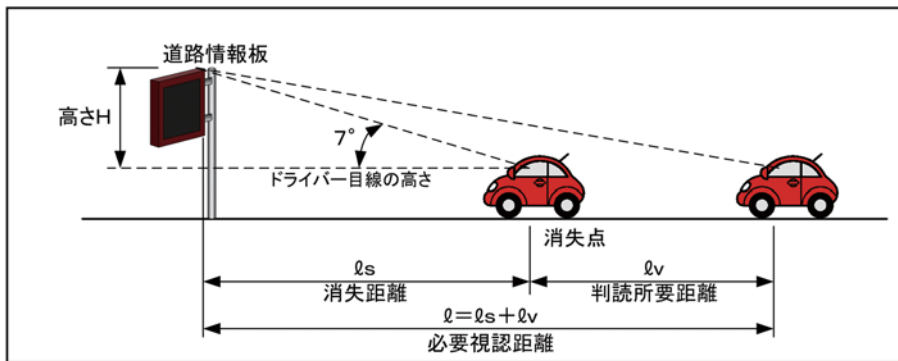


図-1 必要視認距離

表-1 文字数と判読所要時間の関係

文字数	15文字	20文字
判読所要時間(s)	1.95	2.5

※判読所要時間は「道路情報表示装置標準仕様書(案)」(昭和58年5月)によります。

表-2 文字の種類による補正係数(k1)

字の種類	漢字(9画)	ひらがな	カタカナ	アルファベット
補正係数	0.6	0.9	1.0	1.2

表-3 漢字の画数による補正係数(k2)

画数	10画以下	11~15画	16画以上
補正係数	1.0	0.9	0.85

表-4 走行速度による補正係数(k3)

速度(km/h)	徒歩	20	30	40	50	60	70	80	90	100
補正係数	1.0	0.96	0.94	0.91	0.89	0.87	0.85	0.82	0.79	0.77

※ $k_1 \sim k_3$ の補正係数は土木研究所における実験結果から求められた数値です。