九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

森林活動のための説明板の設計に関する考察 : 計画利用規模と板面および文字の大きさの関係について

薛, 孝夫
九州大学農学部附属演習林

https://doi.org/10.15017/10857

出版情報：九州大学農学部演習林報告. 64, pp.1-12, 1991-03-25. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：

森林活動のための説明板の設計に関する考察
—計画利用規模と板面および文字の大きさの関係について—

薛　　孝　夫*
(1990年12月3日　受理)

Suggestions on the Design of Information Boards for Field Activities : The Number of Observers per Group and the Size of Boards and Letters

Takao SETSU*
(*Received December 3, 1990*)

抄　　録

説明板を利用するグループの行動の観察や文字の視認性の調査に基づき，使いやすい説明板の設計指針となる考え方や基準値が提示された．

板面全体を見ようとする者が選ぶ視点の位置には一定の傾向があり，説明板に対する適切な視点域を想定できる．調査結果から最もよく選ばれる視距離が板面幅の一次式で表わされ，板面幅（W）に対する適切視点域の面積 $A = 2.8W^2$が得られた．また説明板利用時の集合密度の調査および人間工学分野での既往成果から利用密度の適正値と限界的な値を想定して，板面幅（Wm）に対応する適正な利用人員 $N_1 = 2.2W^2$，および限界的な利用人員 $N_2 = 4.2W^2$が算定された．

ゴシック体やこれに近い文字では，文字の大きさと読み易い距離とはほぼ比例関係にある．調査結果から文字高（H）と視距離との関係についての2つの実用式，読み易い距離 $L_1 = 110H$，および読める距離 $L_2 = 200H$ が得られた．これらに板面全体を見るのに適した視距離と板面幅との関係式を組み合わせて，適切な文字の大きさと板面幅との関係を導き，文字高 $H = 0.024W$ が提案された．

以上により，説明板の機能上の設計寸法は，設置場所の広さと計画意図から設定される同時利用者数とに制約されること，および説明文の文字数は板面のサイズにかかわらずほぼ一定になるべきことが指摘された．

1．は　じ　め　に

自然公園の観察路や研究機関の見本林などに設置された説明板は，自然生態や文化についての理解を深め現地学習の効果を上げるための，基本的な屋外小施設である．説明板の

* 九州大学農学部附属演習林
Research Institute of University Forests, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812

設計に関する資料はまだ充分ではなく，文章を主とした説明板の板面設計だけをみても字体，文体，文長，文字サイズなどにおいて多種多様なスタイルが混在している．これらの既設例の中には，利用スペースと板面の大きさとのバランスや，読みやすさについての配慮を欠くために利用効率を悪くしていると思われるものも少なくない．筆者は演習林内の案内板や説明板の設置にあたって設計指針の検討や施工資料の収集を行い(薛，1982)，また既往の事例を含めて利用状況についての調査を行ってきた(薛，1983，1984，1985)．これらの調査により，自然観察活動や見学研修の団体あるいは家族など，小グループによる利用を想定した説明板の設計基準として応用できる，いくつかの知見が得られたので報告する．

2. 説明板に対する視点域

2.1. 調 査 方 法

九州大学北海道演習林に設置した森林生態や施業方法に関する説明板計15基を対象に，実際の利用状況を調査した．調査項目は説明板への注目度などの観察と，被験者が立つ位置（視点）の記録である．視点の位置は，調査者がゾーンを区分して記憶したものを，被験者が移動した直後に地面上に印して方眼紙に写しとり，写真で確認した．被験者は，演習林の見学に訪れた研究機関の専門家や実習中の学生など4～14人からなる4グループ（延べ20回，161人）で，利用状況を観察していることは知らされなかった．

説明板の大きさは175×85 cmと135×80 cmの2種で，いずれも地上から板面中心部までの高さが130～150 cm程度に横位置にとりつけてある．板面は白のカラー鉄板製，黒とこげ茶色の樹脂塗料を用いて丸ゴシック体の手書き文字を横書きにしたもので，主文の文字の大きさは文字高で45 mm，説明文は120～200字程度である．

2.2. 調 査 結 果

2.2.1. 視点の分布の傾向

図1は，板面幅が広い場合（延べ10回，83人）と狭い場合（延べ10回，78人）それぞれについて，説明板利用者の視点の位置を実長0.5 mの方眼メッシュ上の頻度分布で表したものである．視点のひろがりはグループの人数によって異なるが，少人数グループのときに占められる位置は多人数のとき初期に占められる位置でもあった．図1は，4～14人のすべてのグループを重ねあわせることにより視点分布の傾向を示している．

2.2.2. 板面から視点までの距離

図2は，グループの人数規模別に，広狭2種の板面に対する視距離を0.5 mごとの頻度分布で示したものである．最も近い視距離は，板面幅やグループの人数に左右されないが，分布のピークは広狭いずれの場合も多人数グループのほうが少人数グループより後方にある．多人数の場合，集合密度の制約から次善の位置を求めて広がっていくと思われるので，少人数の場合の方がより適切な位置を示すと考えてよい．

少人数グループの平均視距離をみると，広幅の板面に対しては3.4 m，狭幅では3.0 mと，狭幅の時のほうが視点が近くなっている．文字の大きさが同一であるにもかかわらず

こうした傾向があることは，板面を挟む視野の角度が視点の選ばれ方に関与することを示唆している．これら平均視距離を板面幅に対する比数でみると，逆に広幅の時のほうが小さくなり，少人数グループでも狭幅では密度の影響を受けていることがうかがえる．

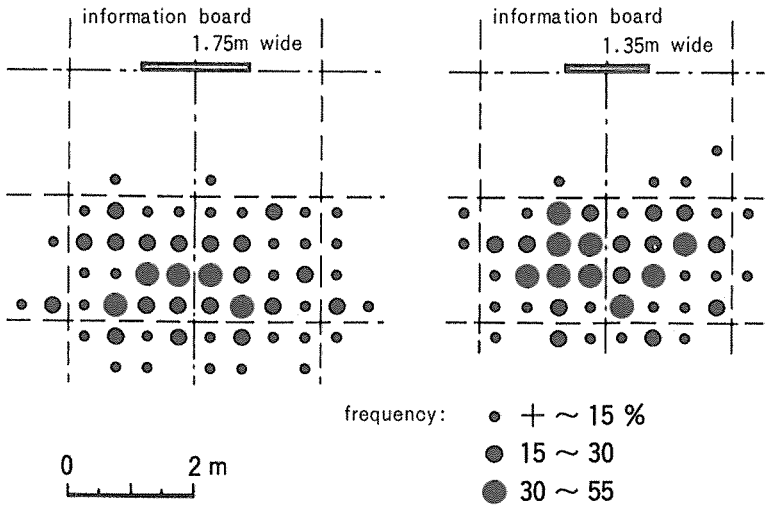


Fig. 1　Distribution of information board observers.
図1　説明板利用者が立つ位置の分布

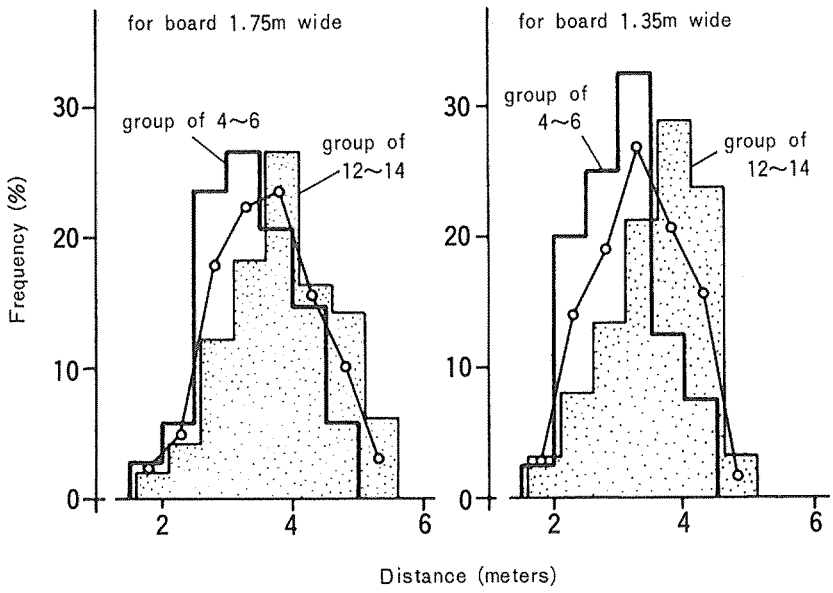


Fig. 2　Distance between observers and the information board.
図2　板面から視点までの距離

2.2.3. 板面中央を見る視線の水平角

図3は，同様に広狭2種の板面に対する視点の位置を，板面中心線との角度5°ごとの頻度分布で示したものである．少人数グループでは全視点が35°以内にあり，多人数では広幅で45°，狭幅で50°まで広がる．全ケースを通してみれば視点の85%以上が30°以内にある．板面の広狭に共通して，少人数グループでは分布にピークがあるが多人数では明らかでない．少人数グループの視点は，広狭いずれの場合も5～20°の間に多く分布し，真正面はむしろ避けられている．

板面を見る角度についての全般的な傾向は，距離についての傾向とは異なり，板面幅には影響されないようにみえる．

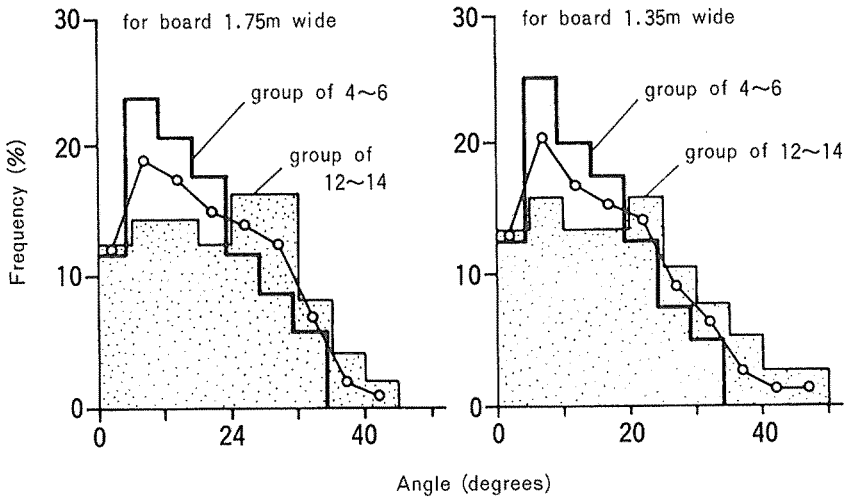


Fig. 3 Angle of the line of sight to the center of the information board.
図3 板面中央への視線と板面中心線の角度

2.3. 考　　察

2.3.1. 板面幅と視距離

対象の幅（W）と視距離（L）の関係については，テレビ画面の最適視距離 $L \fallingdotseq 4W$（画面の高さによる資料を幅との関係に換算）とする報告（大島，1970）や，スライドの観客席について，距離 $4.1W$ と $8.2W$ の間で中心線の左右20°の範囲が最も見やすいという報告（日本建築学会，1980）がある．

今回の調査では，板面全体を見やすい視点の位置は，密度の制約が最も少ないという意味で，広幅の板面に対する少人数グループの視点分布から推測すべきであると思われた．その平均視距離（L）と板面幅（W）との関係は，$L = 1.9W$ であり，この時の視点の90%を含む範囲は，$1.2W$～$2.6W$ であった．これらの数値は上記の諸例と比べて小さいが，文字情報を主とする説明板の実測値として不自然なものではない．この $1.9W$ を最適視距離と呼ぶこととする．

2.3.2. 板面幅と視点域

広幅の板面に対する少人数グループの視線の角度の95%が中心線の左右30°以内であった．そこで，距離が1.2W～2.6Wの間で中心線の左右30°に含まれる扇形の範囲を，説明板を見るのに適切な位置とみなして，適切視点域と呼ぶこととする．

調査に供した説明板の設置場所は全て奥行よりも左右に余裕のあったにもかかわらず，適切視点域に収容できる人数を越えたと思われた時の視点の位置は，左右よりも後方へ広がった．このことから板面に対する角度よりも距離の方が許容性が大きいと考えられるので，広幅の板面に対する多人数グループの，また狭幅に対する少人数グループの後尾の視距離3.2Wまでを含む範囲を許容視点域と呼ぶこととする．

図4はこれらを図示したものである．視点域の面積（S）は，$S = aW^2$で表わされ，係数は適切視点域ではa = 2.8，許容視点域ではa = 4.6となる．

ここで，スライドを見る時より広い角度が適切とされるのは，スライドでは幕面からの反射の条件が中心に近いほど良いこと，および文字は判読さえできれば絵を見る時ほど歪みが気にならないことによると解釈できる．なお，この調査における最も遠い視点の位置が文字の読み難さに制約されたものでなかったことは，第4節に述べる文字の視認性についての調査で確認できた．

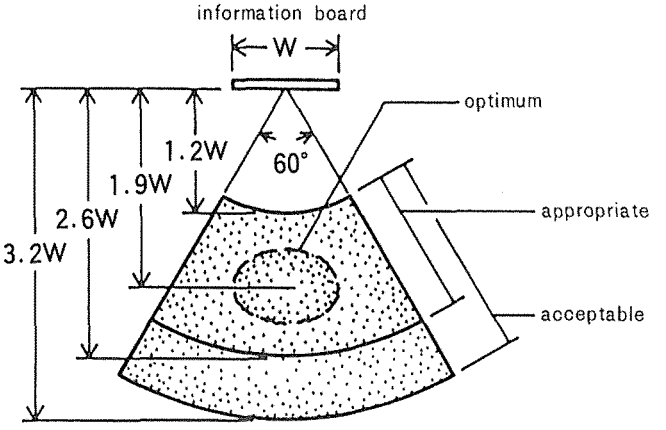


Fig. 4　Reading zone of information board observers.
図4　説明板に対する最適，適切，許容視点域

3. 集合密度および適切な利用人員

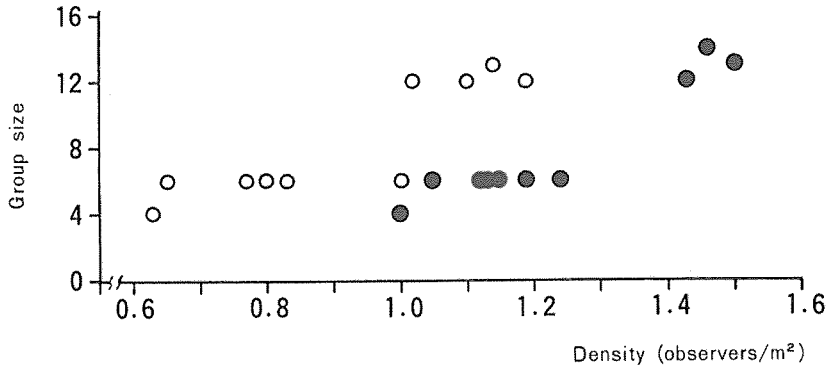
3.1. 調 査 方 法

前節の調査で得られた20ケースの視点位置図を用い，間隔法を応用して利用者の集合密度を算出した．すなわち，視点の分布の中心を交点とする4分角の各分角内で中心に至近の視点から中心点までの距離を計測し，これらの平均値を2乗して1視点あたりの平均占有面積を求めることにより密度を算出した．

3.2. 調 査 結 果

図5は集合密度とグループの人数との関係を示したものである．この図から，同じ板面幅に対しては人数が多い場合に密度が高くなること，また同じ人数では板面幅が狭い場合に密度が高くなることが分かる．これは説明板に対する適切な視点域が板面の幅に対応して想定できることを傍証するものといえる．

集合密度の計測値の平均は，広幅の板面に対しては少人数グループで 0.80 人/m²，多人数で 1.11 人/m²，狭幅の板面に対しては少人数で 1.15 人/m²，多人数で 1.47 人/m²であった．



size of board： ○ 1.75m wide, ● 1.35m wide

Fig. 5 Density of information board observers.
図5 説明板利用者の集合密度

3.3. 考 察

3.3.1. 集 合 密 度

人間を，向きにかまわず図上で詰め込む場合の限界は 17 人/m²とされ，これは通勤電車300%乗車時の最高密度の部分の値 17.8 人/m²に近い(日本建築学会，1980).Fruin, J.J.の人体楕円の接触領域は長径 60 cm，短径 45 cm の楕円であり (Fruin, 1974)，所要面積だけ考えれば 4.6 人/m²，一方向に向けて詰めて並べると 4.3 人/m²となる．参考までに，エレベーターの定員は 5～6 人/m²であり，駅ホームの群集は 3.1 人/m²といわれている(日本建築学会，1980)．

説明板の利用では全員に板面が見えなければならない．視線の高さが同じで前の人の頭部の間から前方を見ると仮定し，Fruin の人体楕円で頭部の幅を 20 cm としてそれが前後に重ならないように並べれば，前後3列のとき 3.9 人/m²，4列で 2.9 人/m²，5列では 2.4 人/m²程度と概算できる．説明板の利用において，前後5列以上になることはないとすれば 3 人/m²前後は収容できるのではないかと思われるのであるが，これはあくまで理論上の，しかも限界値に近い値からの想定である．

説明板を見る視点の検討では，広幅の板面に対する少人数グループの場合が適切視点域に対する利用人数が適正で，板面を見やすい位置をよく示していると判断された．この時の集合密度の平均値は 0.8 人/m²となり，これを適正利用密度と呼ぶこととする．また，狭幅の板面に対する多人数グループの場合にみられた最高値 1.5 人/m²を限界的利用密度と呼ぶこととする．この2つの数値は，前述の諸報告に照らしても肯定できそうに思える．

3.3.2. 同時利用人員

先に，適切視点域と許容視点域の面積が板面幅の二次式で表わされた．これにここで得られた集合密度をあてはめれば，板面幅（Wm）に対して想定する利用人員は $N = bW^2$ と表わすことができる．係数は，適切視点域においては適正密度で $b = 2.2$，限界的密度で $b = 4.2$，また許容視点域においては適正密度で $b = 3.7$，限界的密度で $b = 6.9$ となる．

図6は，板面幅に対する視点域と利用人員の関係を示している．具体例として，建材の経済寸法である幅1.8 mの板面について算出すれば，適正利用人員は適切視点域における適正密度から7人が得られ，利用人員の限界値として許容視点域における限界的密度から22人が得られる．利用の快適性を考慮すれば，実用的な限界値としては適切視点域における限界的密度もしくは許容視点域における適正密度を用いるのが良いと思われ，この場合はいずれも12〜13人程度となる．

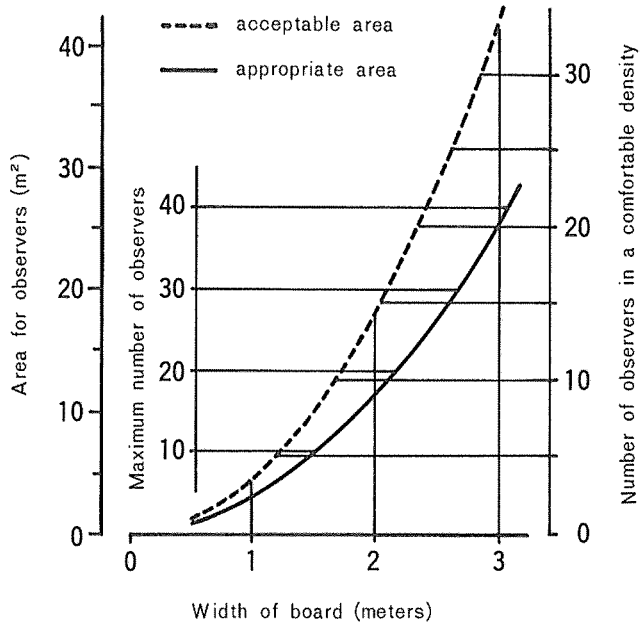


Fig. 6　Area for observers and the number of observers according to width of information board.

図6　板面幅に対する視点域面積と同時利用者数

自然観察指導の実践家からは，1人の指導者が受持つ人数は7人が限度であるという指摘（青柳，1981）や，同一行動をする1つの班は7〜10人が適当であるという主張（工藤，1980）がある．指導効率を第一義とする場合は，これらにしたがって指導者の数やグループ分けを調整すべきであって，このような利用に限られる時は説明板の大きさもこの人数に見合うものであればよいことになる．なお，ここで指摘された7〜10人という人数は，偶然ではあるが例として示した幅1.8 mの板面について得られた値と一致している．森林活動のために設置する説明板では，この大きさを上限とみなしてよいのかもしれない．

4. 文字の大きさおよび文字数

4.1. 調 査 方 法

既製の説明板に書かれた種々の大きさの文字に対する視距離を調査した．調査の対象としたのは，福岡県太宰府県立自然公園と霧島屋久国立公園えびの集団施設地区に設置された各種説明板と類似の案内板 26 基である．被験者は九州大学演習林の職員 4 人（視力 0.7～1.2）で，晴天の日，文字を読むことだけに着目するよう指示した後，読み易い位置と読める位置とを選ばせた(読み易い位置のみを調べたデータも含む)．同時に字体や字数などに関する所見も聞き取った．

また写真植字の組み見本（野原ら，1982）を用いて，字間や行間の取り方による読みやすさの違いに関する意見を，職員および学生 30 人から聴取した．サンプルは中ゴシック体横組みの漢字仮名まじり文で，級数および組み方に応じて一行 24～31 字，5～10 行の文を，およそ 8×4 cm の範囲に納めたものである．

4.2. 調 査 結 果

図 7 は，調査した説明板のうち老朽化などのために文字そのものが読みにくいとされたものを除く 18 基について，文字の大きさと視距離との関係を示したものである．文字高

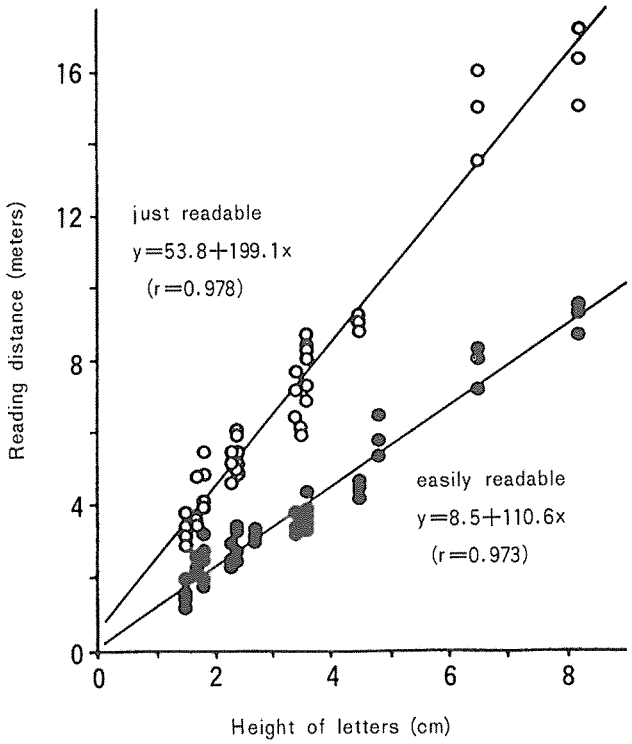


Fig. 7 Relationship between letter size and reading distance.
図 7 文字の大きさと視距離との関係

（H）と視距離（L）とは高い相関があり，読み易い距離 $L_1 = 110.6H + 8.5$（cm），および読める距離 $L_2 = 199.1H + 53.8$（cm）の回帰式が得られた．

文字の配置による読みやすさについては厳密な集計はできなかったが，中ゴシック正体で字間歯送りが級数同等，行間歯送りが級数の 1.3〜1.5 倍のものが，また同 10%平体で字間送りが級数同等，行間送りが級数の 1.2〜1.3 倍程度のものが読み易いとされた．正体と10%平体とを比べれば，平体を好むものがやや多かった．

4.3. 考　　察

4.3.1. 文字の大きさと視距離

道路標識の文字の判読距離として，文字高を H とすると，漢字で 400 H，平仮名で 600 H，片仮名で 670 H の数字があげられている（日本建築学会，1980）．また道路標識設置基準では，漢字の字画数などによる補正を加えた算出法をとっているが，視力が 0.7〜0.9 の者を対象とした白地黒文字の場合の昼間のデータとして，文字高 30 cm 以下では，上記資料とほぼ同じ値を示している（日本建築学会，1983）．

また誘導や案内など公共サイン計画の分野では，標識の誘目性，可読性などについて，地色と図色の組合せや文字の線（肉）の太さ，あるいは背景色や照明の関係などから詳細な検討が進んでいる．しかしながら，これらの資料は数個の文字に関するものであり，説明のための文あるいは文章としての読み易さを直接示しているものではない．説明板の文章を読むための視距離は，一般の標識の場合よりも短くなるものと考えられる．

調査の結果，説明板の文字高と視距離について 2 つの回帰式が得られた．これらは，原点を通る直線に回帰させても実用上はまったく問題がないと判断されるので，読み易い距離＝110 H，読める距離＝200 H を説明板の文字に対する視距離の実用式とする．

4.3.2. 板面幅と文字の大きさ

板面幅に対する視距離の検討において，板面幅とそれを見やすい距離との関係が一次式で表された．ここで文字高とそれを読み易い距離との関係も一次式で表されたので，読み易さを保障する度合を設定することにより，適切な文字の大きさを板面幅に対する比率で表わし得ることになる．文字の大きさと板面幅の関係は次の式で示される．

$$\text{文字高}\quad H = \frac{c}{d} W \qquad (W \text{ は板面幅})$$

c：板面幅に対する視距離の係数（適切視点域前端：1.2，最適視距離：1.9，適切視点域後端：2.6，許容視点域後端：3.2）

d：文字の大きさに対する視距離の係数（読みやすい距離：110，読める距離：200）

これにより例えば，最適視距離から読みやすい大きさを選べば，板面幅（W）に対する文字高は $H = 0.017W$ となる．このとき許容視点域後端（3.2 W）までの距離は 188 H にあたり，文字を読める距離の範囲の限界に近いことがわかる．また許容視点域後端から読みやすい大きさを選べば，同様に $H = 0.029\ W$ となり，この文字は適切視点域前端では 41 H にあたることになって，その地点では文を読むための視線移動の角度の大きさの点で，逆に読みづらい感じを与えるのではないかといった判断ができる．

主として小グループでの利用を想定した場合，適切視点域後端が読みやすい位置にあた

る文字が最も使いやすいと判断されるので，$c = 2.6$，$d = 110$ を用いて，$H = 0.024\,W$ を標準的な文字サイズとすることを提案する．

4.3.3. 板面に納まる文字数

板面の大きさに対する文字の大きさが標準化できるとすれば，板面の大きさにかかわらず文字数はほぼ一定になるはずである．印刷業者が用いる標準的な納まりは，周囲の余白を天地，左右それぞれ1割ずつとり，横書きで1字文に文字高の7/6，1行分に文字高の5/3をあてる（日本印刷学会，1974）配置とされている．写植組み見本による調査において，14級正体で最も読みやすいとされた字間14歯，行間20歯が，ちょうどこの比率にあたり，10%平体についても文字高の5/3倍の行間送りである18歯は最も好まれた．他の級数ではこの数に割り切れなかったが，好まれる配置の範囲からみて，正体については上記の書式をそのまま標準として採用するのが適当と判断された．

この書式を用いて板面の字数を検討する．正体で文字高（H）に対し字間送り（7/6）・H をとると，板面幅（W）に対する標準文字サイズ $H = 0.024\,W$ としたので，1字分の所要幅は $0.028\,W$ となる．また，10%平体では文字高に対する字間送りは正体の1.11倍になるので，1字分の所要幅は $0.031\,W$ となる．左右に $0.1\,W$ ずつの余白をとるので文字領域幅は $0.8\,W$ となり，1行に入る字数は前者で28字，後者で25字となる．

行間送りは共通に(5/3)・H をとるので，同様にして1行分の所要高 $0.04\,W$ が得られる．板面幅に対する文字領域の高さは板面の縦横比によって異なる．縦横比2:3の場合は文字領域高は (2/3)・$0.8\,W$ だから，ここに入るのは13行となる．また縦横比1：2では文字領域高は $0.4\,W$ となり，行数は10となる．

正体を採用し説明板の表題に3行分をあてるとすれば，縦横2:3の板面では28字・10行の280字が，縦横1:2の板面では同様に196字が本文の標準的な文字数となる．10%平体を採用すれば，同様にして250字と150字が得られる．このように，板面の形や字体を特定すればそれにふさわしい字数を計算できることになるが，この字数は板面の大きさに左右されるものではない．一般的な形の説明板においては説明文の長さのめやすを150～280字と考えることを提案できる．

5. 結　　論

森林活動のための説明板の設計要件に関する調査と考察に基づき，小グループでの利用が見込まれる説明板の設計指針，および実用的な設計基準を以下のとおり提案する．

1)説明板全体を見やすい位置は板面の幅により限られるので，説明板の大きさは設置場所の広さ，および目的とする利用形態により想定される同時利用者数との関連で決定されねばならない．

① 説明板を設置するには，奥行，幅とも説明板の横幅の3倍強のスペースが必要である．

② 幅 W m の説明板を同時に利用する人数は $2.2\,W^2$ 人までが適切で，多くとも $4.2\,W^2$ 人を超えないことが望ましい．

2)文字の大きさと読みやすい距離とはほぼ比例するので，板面全体を見やすい距離から文字を読みやすくするためには，板面幅と文字の大きさが適切な比率でなければならない．

板面の形や字体に応じて読みやすい書式を想定でき，納まる字数は板面の大きさにかかわらずほぼ一定になる．

① 説明板の文字を読みやすい距離は文字高の 110 倍，読める距離は同じく 200 倍である．

② 漢字仮名まじり文で適切な文字サイズは，板面幅 W に対して文字高 $0.024W$ である．

③ この文字の字間送りは中ゴシック正体で $0.028W$，同 10%平体で，$0.031W$，また行間送りは共に $0.04W$ とするのが適当である．

④ 一般的な形の説明板においては，説明文の長さは 150～280 字がめやすとなる．

6. おわりに

自然的な環境の中につくられる施設の設計は，機能，景観，施工技術などの側面から検討されなければならず，それぞれに，一定のルールを守らねばならない部分と設計者の恣意に任せられる部分とが含まれている．文章を主とした説明板について，少なくとも機能上は設計のための基準値を設定できることが分かり，この報告で一応の成果を提示できた．

説明文の長さについては，印刷見本で好まれた文字の配置と野外で読むための板面上の文との適合性や，説明図と文が併用される場合についての調査を加える必要がある．また説明板全体のデザイン，一連の活動における説明板の数，対象とする利用者層に応じた文体などについても，利用者の心理的反応から検討すれば役立つ資料を得られるだろう．

説明板の施工や調査にご協力いただいた演習林の皆様，日ごろ施設設計の機会を与えて下さる関係各位，ならびに取りまとめにあたって種々ご指導下さった九州大学農学部の関屋雄偉教授，同演習林研究部長汰木達郎教授に謝意を表します．

引用文献

青柳昌宏（1981）：自然観察のし方．ニューサイエンス社，東京：100

大島正光（1970）：人間工学．コロナ社，東京：204

Fruin, J. J., 長島正充訳（1974）：歩行者の空間．鹿島出版会，東京：71～72

日本印刷学会（1974）：新版印刷事典．大蔵省印刷局，東京：付録 2～12

日本建築学会（1980）：建築設計資料集成 3．丸善株式会社，東京：43，44，57

日本建築学会（1983）：建築設計資料集成 10．丸善株式会社，東京：123～127

野原　章・吉江　審（1982）：印刷ガイドブック指定資料編．東京デザイナー学院出版局，東京：104～111

工藤父母道（1980）：自然教室．沼田　真監修　自然観察指導員ハンドブック．日本自然保護協会，東京：151

薛　孝夫（1982）：見学利用のための林内諸施設の設計と施工．北方林業 **34**：163～167

薛　孝夫（1983）：林内に設置する説明板の設置基準（I）．日林九支研論 **36**：153～154

薛　孝夫（1984）：林内に設置する説明板の設置基準（II）—説明板の大きさと同時利用者数について—．日林九支研論 **37**：125～126

薛　孝夫 (1985)：林内に設置する説明板の設置基準 (III) —文字の大きさおよび文字数について—.
日林九支研論 38：127～128

Summary

When an observer reads a board contains letters or symbols, the position of the observer in relation to the board size is crucial. One of the reasons is that the most comfortable distance from which to observe an information board is in direct proportion to the width of the board, and another is that there should be a comfortable line of sight to the board.

The most frequent area (A) for observers reading an information board can also be determined by the width of the board (W). According to some surveys $A = 2.8W^2$.

The density of observers was estimated using actual photographs. As a result, the number of observers N for a board W meters wide can be given by $N = 2.2W^2$ (a comfortable density), and $N = 4.2W^2$ (maximum density).

For kanji and kana letters, the reading distance L for letters of height H can be given approximately as $L = 110H$ (easily readable), and $L = 200H$ (just readable). And the height of letters that can be easily read from the farthest point of the most frequent area (A above) can be given by $H = 0.024W$.

Accordingly board size should be designed mainly by the potential number of observers per group. Presumably there is an optimum sentence length independent of board size.