

字形変形にともなう文字列の読み易さの評価

三好正純 下塩義文 古賀広昭 (熊本電波高専)
内村圭一 (熊本大学)

1. まえがき

看板や見出しなどに文を書くとき、与えられたスペースにできるだけ大きな文字で書きたいことがある。このとき、字数が多くなると文字と文字とのすき間(以後、字間と呼ぶ)が詰まり読みにくくなる。このようなとき字間を広げるために、文字の字幅や字高を縮めて字形を変形することがある。身近な例として縦書きの新聞では、見やすい大きさの文字で字数を多くするために文字の字高をやや縮めている。

本稿では、看板や見出しなどで一行の短文を読み易く組むための指標を得ることを目的とした文字列の読み易さの評価実験について報告する。

なお、日本語の文字では一般に外枠が正方形の字形を「正体」と呼び、その字幅を縮めて縦長に変形した字形を「長体」、字高を縮めて横長にした字形を「平体」と呼んでいる。また、変形率(縮めの割合)10%, 20%, 30%, に応じて「長体1」、「長体2」、「長体3」などと数字が付される[1]。本稿では、この呼称を用いる。

2. 実験

漢字かな混じりの一行の短文について、字形・字間の変化と読み易さとの関係をアンケートで調査した。このような字間変化をともなう実験の場合、文字列は一行の字数を不変にすると行長が変化し、行長を不変にすると一行の字数が変化。ここでは、字数不変(行長可変)の文字列と、行長不変(字数可変)の文字列の二つの場合で実験した。なお、字間の間隔は視覚の誘導場理論に基づくポテンシャル場の評価値(視覚的距離の表現で字形の影響が少ない)で定量化した[2]。この評価値は、字間の間隔が狭くなるほどポテンシャル値が高くなる。

以下、実験の手続きと結果を述べる。

2.1 字数不変の文字列の読み易さ

一行の短文で字形と字間を変化させたサンプルを作成し、読み易さを調査した。

(1)サンプル: 文は文字数が10字程度の俳句の中から「古池や蛙飛び込む水の音」、「秋深き隣は何をする人ぞ」、「夏草や兵どもが夢の跡」の3種(以後、それぞれを文1, 文2, 文3と呼ぶ)を選定した。文字はゴシック体24ポイントとし、字形の変形率と字間の間隔とを独立に変化して文字列サンプルを横書きと縦書きとでそれぞれ84種(文3種×字形4種×字間7種)作成した。図1は横書きサンプルの例である。

古池や蛙飛び込む水の音

秋深き隣は何をする人ぞ

夏草や兵どもが夢の跡

図1 字形・字間を変化させたサンプルの例

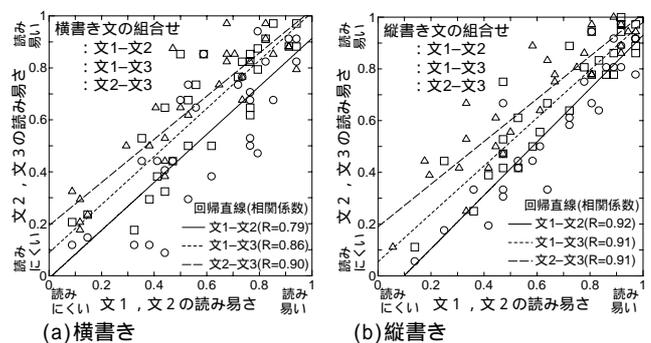


図2 文間(3種)の読み易さの相関

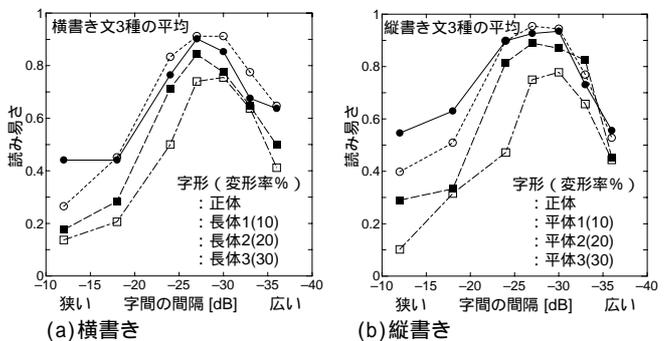


図3 文(字数不変)の字間間隔と読み易さ

(2)調査: サンプルは一文ずつランダムに提示し、「一読したときの読み易さ」を3択(読み易い, 読みにくい×, どちらともいえない)で答えた。被験者は横書き17名, 縦書き18名。回答の, xをそれぞれ1, 0.5, 0で数値化し, サンプル毎に平均値を求めて, 読み易さとした。なお, 実施環境は教室の通常の照明下で, 被験者にはサンプルを50cmの距離で正対して見るように指示した。

(3)結果: 図2は異なる二つの文で字形変形率と字間間隔が同じサンプルの読み易さの散布図であり, 3種の文間の読み易さの相関を示す。また, 図3は字形の変形率ごとの字間間隔に対する読み易さ(3種の文の平均)の変化を示す。

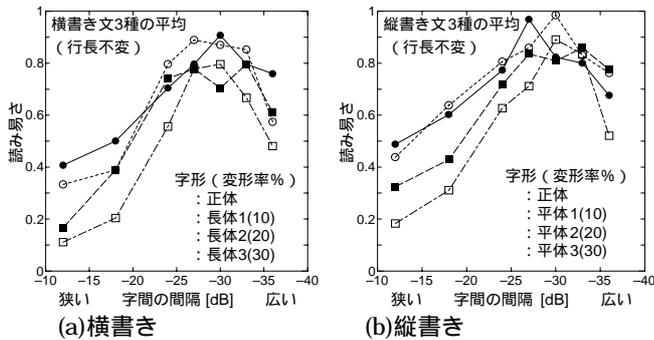


図4 文字列(行長不変)の字間間隔と読み易さ

2.2 行長不変の文字列の読み易さ

行長が一定で字形と字間が変化した文字列のサンプルを作成し、読み易さを調査した。

(1) サンプル: 実験2.1で用いた短文サンプルの文頭から約50mmの長さの文字列を抜き出し、横書きと縦書きとでそれぞれ84種のサンプルを作成した。字形と字間の変化は実験2.1と同一とした。そのため、文字列の行長は±5mmの範囲で変動し、文字数は5~11文字の範囲で変化した。

(2) 調査: 実験2.1と同様で、被験者は横書き9名、縦書き10名。

(3) 結果: 図4は字形の変形率ごとの字間間隔に対する読み易さ(3種の文の平均)の変化を示す。

3. 考察

ここでは、実験の結果を考察する。

(1) 文の違いによる読み易さの比較

図2から横書きと縦書きのそれぞれで、3種の文の字形・字間に対する読み易さには高い相関があることがわかる。また、回帰直線から文1と文3の読み易さは同程度で、文2はそれらより僅かに低い傾向が見られる。これらのことから、読み易さは、文によって多少のばらつきはあるが、字形・字間に強く依存することが推定できる。

(2) 文字列の読み易い字間の間隔

図3と図4から字形ごとに読み易い字間間隔の最適値が存在することがわかる。そして、最適値は字形の変形率0%~30%に対して-27dB~-30dBでほぼ一定している。

(3) 行の長さの読み易さへの影響

図3と図4とを比較すると、図3で字間間隔が-30dBより広いときの読み易さが急激に低下している。そこで、字数不変の文字列と行長不変の文字列との間で読み易さの変化に差がないとの仮説を立て、字間間隔が狭い場合(-12dB~-30dB)と広い場合(-30dB~-36dB)とに分けて検定した。表1は従属2標本の両側t-検定(統計解析ソフトStatisticaを使用)の結果である。その結果、字間が広い場合は有意確率が5%以下となり、危険率5%の検定で仮説は棄却され、字数不変と行長不変との間で読み易さに有意差が認められた。このことから、字間が広いときの読み易さの低下は字間

表1 横書きと縦書きのそれぞれで字間が狭い場合と広い場合とに分けて、図3と図4との間の読み易さをt検定したときの有意確率Pの値

組\字間	狭いとき	広いとき
横書き	0.732	<u>0.046</u>
縦書き	0.929	<u>0.024</u>

表2 字間が狭い場合で字形の変形率が10%異なるときの読み易さをt検定したときの有意確率Pの値

字形対\文字列	字数不変(図3)		行長不変(図4)	
	横書	縦書	横書	縦書
変形率(% - %)				
0 - 10	0.901	0.273	0.870	0.767
10 - 20	<u>0.003</u>	<u>0.007</u>	<u>0.037</u>	<u>0.020</u>
20 - 30	0.055	<u>0.045</u>	0.284	0.128

の広さとそれにとまなう行長の長さが影響していることが推定できる。

(4) 横書きと縦書きの読み易さ

字間が狭いときの横書きと縦書きとの間で読み易さを比較した。t-検定の結果、字数不変(図3)と行長不変(図4)のいずれの場合も、横書きと縦書きとで読み易さに差がないとする仮説は危険率5%の検定で棄却された。すなわち、字間が狭いときの文字列は縦書きが横書きよりも読み易いと推定できる。このことは、一般に、日本語の字体が縦綴り用なので縦組みの方が読み易いといわれていることと一致する[1]。

(5) 字形変形の読み易さへの影響

図3と図4から、字形の変形率が増すにつれて読み易さは低下の傾向が見られる。そこで、字間が狭いときの字形の変形率と読み易さとの関係を検討した。表2は字形変形率の10%の変化で読み易さに差がないとした仮説に対するt-検定の結果である。この結果、字形変形率が10%と20%の間、すなわち、長体1と長体2、平体1と平体2との間のすべての組みにおいて仮説は危険率5%の検定で棄却された。これより、文字列の読み易さは字形の変形率が10%程度では差がないが20%程度になると低下すると推定できる。

4. むすび

本稿では、短文一行の文字列について字形変形と字間変化に対する文字列の読み易さを主観評価による実験から検討し、読み易い文字列デザインの指標を定量的に示した。応用として、看板や見出しなどの文字列で字詰めを必要とする文字列デザインの自動化を考えている。

参考文献

- [1]佐藤敬之輔,日本のタイポグラフィ,紀伊国屋書店,東京,1972.
- [2]三好正純,下塩義文,古賀広昭,井手口健,“視覚の誘導場理論を用いた感性にもとづく文字配置の設計,”信学論A, Vol.82-A, No.9, pp.1465-1473, Sep.1999.