

# SD法を用いた電子ペーパーデバイスと紙媒体における

## フォント比較評価

小池智之<sup>1)</sup> (学生会員) 李樹英<sup>1)</sup> (学生会員) 白井暁彦<sup>1)</sup> (正会員)

1) 神奈川工科大学情報学部情報メディア学科

## Font evaluation for E Ink device between physical paper using semantic differential method

Tomoyuki Koike<sup>1)</sup>(Student Member) Suyong LEE<sup>1)</sup> Akihiko Shirai<sup>1)</sup>(Member)

1) Kanagawa Institute of Technology

{diva} @ shirai.la

### アブストラクト

近年、電子出版の発展により手軽に自筆の書籍を出版できるようになった。しかし出版にあたって、種類が多岐にわたるフォントの中から適切なフォントを選択して使用するのには困難である。本報告は、フォントが与えるイメージを特定することを目的に、電子ペーパーデバイス上におけるフォントのデザインに対する心理的評価を、SD法を用いて行い、従来の紙メディアとの特性を比較する。本研究では特に横太ゴシック体、ゴシック体、教科書体の評価に関してE Inkと紙との結果に違いが確認された。

### 1. 研究背景

現在、Amazon Kindleストア、Puboo等の電子書籍プラットフォームにより、電子出版という出版形態が確立され、電子書籍という従来の紙媒体書籍に代わる書籍形態が広く一般に普及している。それにしたがって、読書にAmazon Kindle、Sony Readerなどに代表される電子ペーパーデバイスを用いる機会が増えている。

また電子出版は決まった手順を踏めば簡単に利用でき、現代では個人が書籍を出版することも珍しいことではなくなっている。EPUB3のようにテキストをデバイス側に任せる場合もあるが、PDFのように、従来のDTP環境と同じく、種類が多岐にわたるフォントの中から、制作物の印象に合ったフォントを選ぶ必要がある事は変わっていない<sup>[1][2][3]</sup>。

以上のような背景から、本研究ではフォントが与えるイメージを特定することを目的に、電子ペーパーデバイス上におけるフォントの心理的評価の調査を行う。

### 2. 先行研究

従来の紙メディアにおけるフォントの心理的評価に関する研究には、日本語フォントのイメージ評価：発想を支援するフォ

ントデータベース<sup>[1]</sup>、フォントの違いによるイメージの伝達効果<sup>[2]</sup>等の研究が挙げられる。

しかしこれらの多くは紙面に表記されたフォントに対しての心理的評価を調査した研究であり、電子ペーパーデバイスに用いた場合でのフォントのデザインに対する心理的評価を調査した研究は少ない。

また、フォントに対する心理的評価構造はその表示媒体によって異なる。紙にプリントされた場合とCRT等のディスプレイに表示された場合では、心理尺度の重みに違いが出るのがわかっている<sup>[3]</sup>。Kindle Paperwhite等に利用されている電子ペーパーデバイス「E Inkディスプレイ<sup>[5]</sup>」は表面に樹脂面があるが、LCDのようなバックライトが無い表示デバイスである。このことから、電子ペーパーデバイスにおいてもフォントの評価に相違が発生すると予測し、先行研究で挙げた生田目らの研究<sup>[1]</sup>、石原らの研究<sup>[2]</sup>の調査手法を参考に調査を行った。

生田目らの研究は、フォントにデザインに対する評価項目を設け、各フォントのイメージ評価をSemantic Differential法(以下、SD法)を用いたアンケート調査によって明らかにする方法であった<sup>[1]</sup>。

石原らの研究は、Microsoft社のOffice2000で使用されるフォントから5つのフォントを選択し、フォントの違いによってテキストのイメージの変化を質問表によって調査する方法であった<sup>[2]</sup>。

### 3. 提案手法

生田目らの研究と石原らの研究を参考に、評価項目を用いたSD法のアンケートを作成、実施し、各フォントの心理調査、分析を行う。アンケートの評価項目は、生田目らの研究でフォントのデザインに対する心理的評価項目として使用されていた18項目をそのままに使用した(表1)。

表1. 評価項目.

やわらかい-かたい	下品な-上品な	古い-新しい
あたたかい-つめたい	野暮な-洗練された	弱々しい-力強い
暗い-明るい	インパクトない-インパクトある	落ち着いた-躍動的な
女性的-男性的	つまらない-楽しい	軽快な-重厚な
和風-洋風	静的-動的	コンパクトな-ボリュームある
繊細な-大胆な	曲線的な-直線的な	小さい-大きい

### 4. 調査の方法と結果

#### 4.1 調査方法

電子ペーパーデバイス上におけるフォントの心理的評価を調べるため、フォントを6種類選び、アンケートを作成した(図1)。

フォントについてのアンケート (おもて)

①のフォントについて

やわらかい |-----| かたい

あたたかい |-----| つめたい

暗い |-----| 明るい

女性的 |-----| 男性的

和風 |-----| 洋風

繊細な |-----| 大胆な

下品な |-----| 上品な

野暮な |-----| 洗練された

インパクトない |-----| インパクトある

つまらない |-----| 楽しい

静的 |-----| 動的

曲線的な |-----| 直線的な

古い |-----| 新しい

弱々しい |-----| 力強い

落ち着いた |-----| 躍動的な

軽快な |-----| 重厚な

コンパクトな |-----| ボリュームある

小さい |-----| 大きい

図1. SD法のためのアンケートシート.

今回の調査において、サンプルとして用いるフォントにはMicrosoft社のOffice2010で使用されているフォント、電子ペーパーデバイスにはKindle Paperwhiteを使用した。Kindle Paperwhiteのディスプレイ解像度は212ppiである。

調査の被験者は20代の大学生20名、対象としたフォントのカテゴリは、横太ゴシック体、ゴシック体、教科書体、行書体、明朝体、横太明朝体の一般的に使用される6種類である(表2)。

なお今回の調査では、Kindle Paperwhiteの画面全体(90mm×122mm)に各フォントを均等に配置するために、サンプルフォント各種文字サイズ36ポイントで作成した調査用のPDFドキュメントを読み込ませて表示させた(図2)。被験者には標準照明(415lx)のもとでこれを見てアンケートに回答させ、得られたデータから平均と偏差を求めてフォント評価の分析を行った。

表2. 調査対象のフォント.

番号	フォントカテゴリ	フォント名	フォント例
①	横太ゴシック	HGPゴシックE	愛のあるユニークで豊かな書体
②	ゴシック体	HGPゴシックM	愛のあるユニークで豊かな書体
③	教科書体	HGP教科書体	愛のあるユニークで豊かな書体
④	行書体	HGP行書体	愛のあるユニークで豊かな書体
⑤	明朝体	HGP明朝B	愛のあるユニークで豊かな書体
⑥	横太明朝体	HGP明朝E	愛のあるユニークで豊かな書体

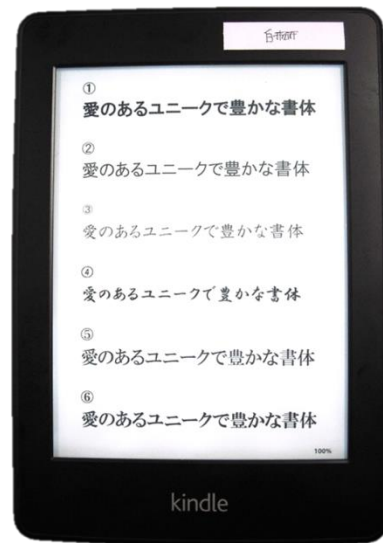


図2. 調査用ドキュメントのKindle Paperwhiteでの表示例.

#### 4.2 フォントの特徴

アンケートの結果に対して平均と偏差を算出し、各フォントに対する散布図を得た。なお偏差は式(1)を用いて求めた。

被験者 $m$ 名から得られたデータ $x_1, x_2, \dots, x_{m-1}, x_m$ の相加平均を $\bar{x}$ としたとき、 $\sigma^2$ が分散であり、 $\sigma$ が偏差である。

$$\sigma^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (\bar{x} - x_i)^2 \quad (1)$$

しかし、散布図は得られる情報が膨大である反面、重要視すべき情報の判断が困難である。注目すべき評価項目を明らかにするために、評価項目ごとの偏差を求めた(表3)。

表3. 評価項目ごとの偏差.

やわらかいーかたい	1.71	上品なー上品な	1.10	古いー新しい	1.52
あたたかいーつめたい	1.48	野暮なー洗練された	1.26	弱々しいー力強い	1.74
暗いー明るい	1.30	インパクトないーインパクトある	1.74	落ち着いたー躍動的な	1.45
女性的ー男性的	1.76	つまらないー楽しい	1.48	軽快なー重厚な	1.59
和風ー洋風	1.61	静的ー動的	1.57	コンパクトなーボリュームある	1.78
繊細なー大胆な	1.68	曲線的なー直線的な	1.65	小さいー大きい	1.85

その結果、特に偏差の値が大きい評価項目は九項目であった。しかし、この九項目のうち「小さいー大きい」「コンパクトなーボリュームある」と、「女性的ー男性的」「弱々しいー力強い」「繊細なー大胆な」はそれぞれのアンケート結果に相関関係が見られた(図3)。そのためこれらを実験項目の意味として近似と考え、「コンパクトなーボリュームある」「弱々しいー力強い」「繊細なー大胆な」の三項目を除外し、六項目の評価項目で各フォントの平均値をレーダーチャート図にした(図4)。

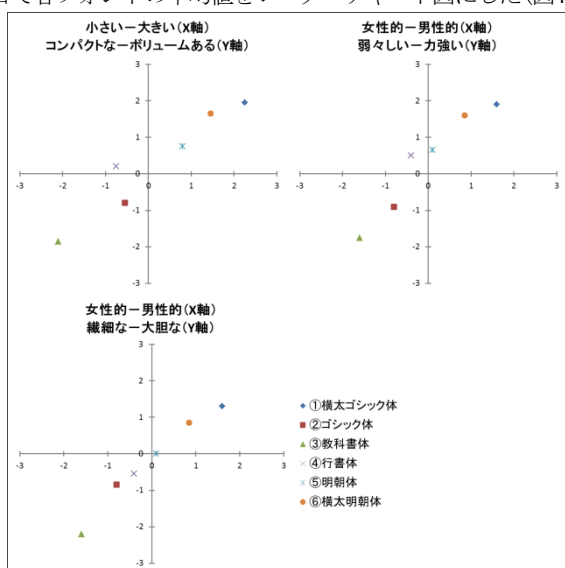


図3. 評価項目の相関関係図.

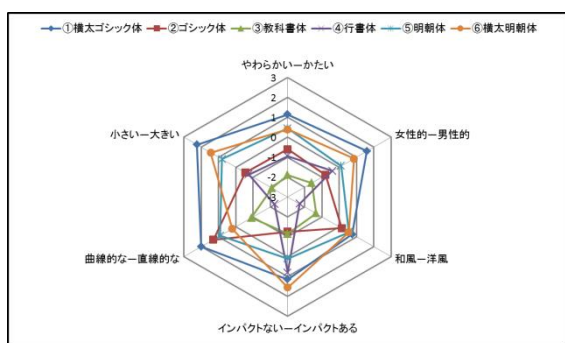


図4. フォント評価のレーダーチャート図.

レーダーチャート図からは電子ペーパーデバイス上での各フォントに対する心理的評価について、以下のことがわかった。

①横太ゴシック体は、「直線的な」「大きい」の項目で評価され、力量感があると感じるフォントの種類ということがうかがえる。また六種類のフォントの中で最も「男性的」とされている。

②ゴシック体は、最も「インパクトない」評価をされ、その

他の項目では他のフォントの中間的な値を取っている。このことから他のフォントに比べて平均的なフォントであるとわかる。

③教科書体は、「やわらかい」「小さい」「女性的」といった項目で評価されていることから、品格があると感じるフォントの種類ということがうかがえる。①横太ゴシックと③教科書体に関しては、対極となる評価をされている項目が多い(図5)。「男性的」に表現したいときは①横太ゴシック体、「女性的」に表現したいときは③教科書体を使用すると良いだろう。

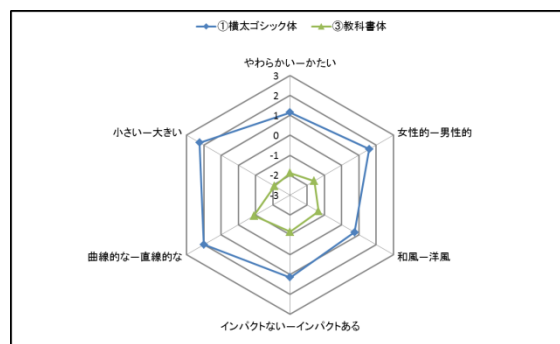


図5. ①横太ゴシック体ー③教科書体.

④行書体は、「和風」「曲線的」の項目で他のフォントより圧倒的に評価されている。このことから、「和風」や「曲線的な」イメージを強調したい場合に使用すると適切であり、逆に「洋風」や「直線的な」イメージに使用するには不適切である。

⑤明朝体は、評価の振幅が最も少ない。このことから特徴の少ないフォントの種類ということもできるが、逆に、無個人的で汎用性の高いフォントの種類とも考えられる。

⑥横太明朝体は、⑤明朝体より太さが増したことにより、「男性的」「インパクトある」「大きい」の項目で⑤明朝体より評価されている(図6)。よって⑤明朝体の汎用性に加えて、力量感を持ったフォントの種類であるといえるだろう。

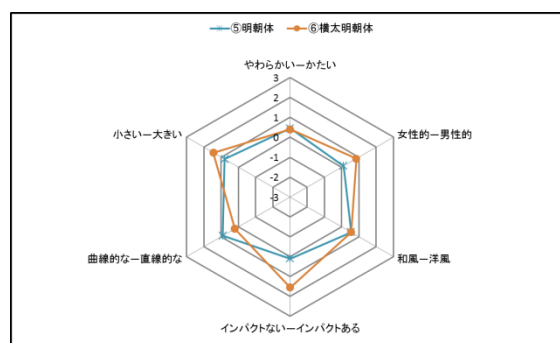


図6. ⑤明朝体ー⑥横太明朝体.

### 4.3 紙と電子ペーパーの違い

また、紙と電子ペーパーでのフォントの心理的評価に関する違いを明らかにするために、紙媒体においても調査を行った。

調査方法の違いによって結果に影響が出ないように、電子ペーパーデバイスの調査で用いた調査用のPDFドキュメントをKindle Paperwhiteの画面全体(90mm×122mm)と同等のサイズの紙面に印刷し、電子ペーパーデバイスでの調査同様のアンケ

ートを用いて標準照明 (415lx) のもとで調査を行った (図7)。

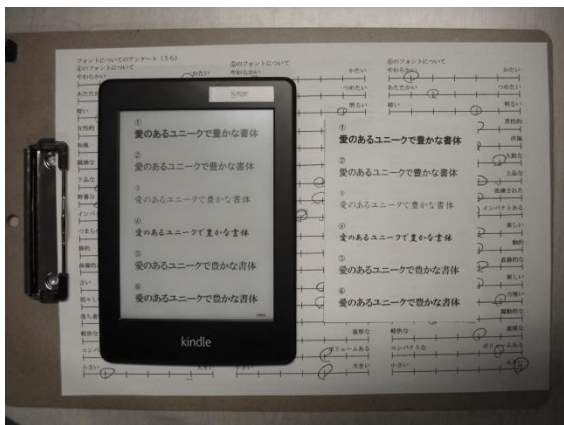


図7. 電子ペーパーと紙の調査用ドキュメント。

調査の被験者は20代の大学生を主とした15名であった。なお出力装置としてインクジェットプリンタ・複合機のMFC-J6710CDWを用いた。プリンタの解像度は6,000×1,200dpiである。この調査から紙媒体でのフォント評価のレーダーチャート図が得られた (図8)。

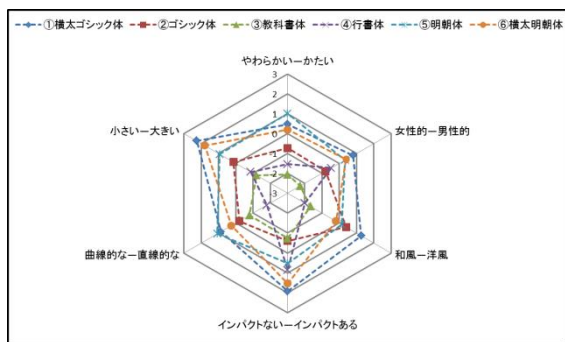


図8. 紙媒体でのフォント評価のレーダーチャート図。

紙と電子ペーパーでの調査結果と比較すると、紙媒体にプリントした場合と電子ペーパーデバイスに表示した場合は、フォントのデザインに対する心理的評価に以下の異なりがあることがわかった。

特に評価の違いが顕著であったフォントは②ゴシック体であった。「曲線的な-直線的な」の項目にて電子ペーパーデバイスでは「直線的な」フォントとされていたが、紙媒体ではどちらともいえないフォントとされている。さらに「小さい-大きい」「インパクトない-インパクトある」の項目にて平均値がどちらともいえないに近い値を取っている (図9)。

①横太ゴシック体の「女性的-男性的」「インパクトない-インパクトある」「曲線的な-直線的な」の項目では、どちらの媒体であっても「男性的」「インパクトある」「直線的な」フォントと評価されているが、電子ペーパーデバイスのほうがより「男性的」「直線的な」フォントと評価され、紙媒体のほうがより「インパクトある」フォントと評価されている。

③教科書体は電子ペーパーデバイスでは他のフォントより圧倒的に「小さい」とされていたが、紙では④行書体とほぼ同じ

大きさに感じられている。逆に「女性的-男性的」の項目では他のフォントよりさらに「女性的」に感じられている。

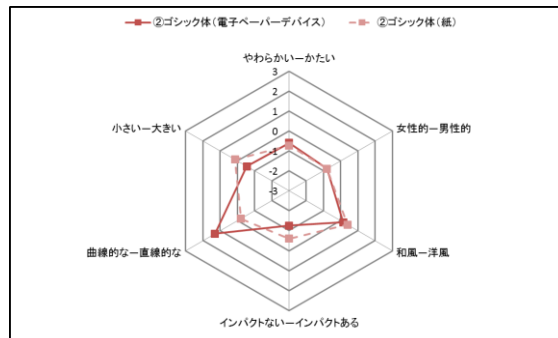


図9. ②ゴシック体 (電子ペーパーデバイス-紙) 比較。

電子ペーパーデバイスと紙媒体では、フォントのデザインに対する心理的評価はやはり違いがあるようである。

## 5. 考察

SD法を用いることにより、電子ペーパーデバイス上におけるフォントのデザインに対する心理的評価を調査することができた。これにより今回の調査でサンプルとして用いたフォントは制作物に合わせて、場面を選んで使用することができるようになった。制作物を作り上げる際に理由なくフォントを選択していた場面において、本研究の成果は有意義なものである。

E Inkデバイスと紙媒体の両方でフォントに対する心理的評価を明らかにすることによって、伝えたい情報が持つイメージに合った適当なフォントを選択して、目にした人により適当な情報を伝える表現力の高い制作物を媒体ごとに作り上げることが可能となる。

したがって今後は、より制作物との関係性を重視し、文字サイズなどを変更した場合の調査を行っていき、漫画を用いたフォントの研究と照らし合わせをして、コンテンツ製作者向けとなる研究結果を出していきたい。

## 参考文献

[1] 生田目美紀, 石川重遠, 日本語フォントのイメージ評価: 発想を支援するフォントデータベース2, デザイン学研究. 研究発表大会概要集, No. 47, pp. 228-229, 2000.

[2] 石原次郎, 熊坂亮, フォントの違いによるイメージの伝達効果, 独語独文学研究年報, No. 29, pp. 25-40, 2002.

[3] 洪田一夫, フォントに対する心理的評価構造の表示媒体による違い, デザイン学研究. 研究発表大会概要集, No. 56, pp. 294-295, 2009.

[4] 関百恵, ユニバーサルデザインフォントの評価に関する研究-印象評価および好感度向上についての検証-, 千葉大学デザイン心理学研究室卒業研究区分: 論文, 2009.

[5] Electronic Paper Displays - Readable, Green, Rugged E Ink. <http://www.eink.com/>