

2007年度 卒業論文

読みやすい携帯電話電子書籍ビューアの提案

指導教員：渡辺 大地講師

メディア学部 ゲームサイエンスプロジェクト

学籍番号 M0104393

松本 広葉

2007年度 卒業論文概要

論文題目

読みやすい携帯電話電子書籍ビューアの提案

メディア学部

学籍番号：M0104393

氏名

松本 広葉

指導
教員

渡辺 大地講師

キーワード

携帯電話、電子書籍、文字組み、可読性、情報量

近年、電子書籍サービスが普及している。特に携帯電話向け電子書籍サービスは利用者が急増している。しかし、携帯電話電子書籍ビューアに対して利用者や未利用者からは「読みづらい」「見づらい」といった意見が多くある。携帯電話は画面が小さく、長文を表示する場合に情報量を多くすれば可読性が下がったり、可読性を上げるために情報量を少なくするとスクロールの回数が増え読み手にストレスを与えてしまったりするという問題がある。既存の携帯電話電子書籍ビューアの文字組みは、行間が詰まっているものやかなり開いているもの、字間が詰まりすぎているものなどビューアによってばらつきが見られる。携帯電話で縦書き小説を読むための文字組みはまだ確立されていないといえる。

そこで本研究では携帯電話で縦書き小説を読むのに最適な文字組みを確立するために、文字サイズ、行間、字間のバランスを変えたサンプルを用意し被験者に検証実験を行ってもらうことで、読みやすさと、一画面における情報量とスクロールのバランスの両方面についてのアンケートを行った。その結果、携帯電話で縦書きの小説を読むための文字組みを定量化することができた。

目次

| | | |
|-------|------------------------------|----|
| 第1章 | はじめに | 1 |
| 第2章 | 電子書籍サービスの現状について | 4 |
| 2.1 | 電子書籍サービスとは | 4 |
| 2.2 | 電子書籍サービスの普及 | 4 |
| 2.3 | 携帯電話向け電子書籍ビューアの利用動向 | 5 |
| 第3章 | 携帯電話電子書籍ビューアの文字組みに関する調査 | 6 |
| 3.1 | 文字組みの基本 | 6 |
| 3.2 | 既存ビューアの文字組み | 9 |
| 第4章 | 携帯電話電子書籍ビューアにおける読みやすい文字組みの提案 | 13 |
| 4.1 | コンテンツ作成におけるプレ実験 | 14 |
| 4.2 | 1ページ表示における文字組み | 16 |
| 4.2.1 | 文字サイズ 12pt のコンテンツ | 17 |
| 4.2.2 | 文字サイズ 16pt のコンテンツ | 17 |
| 4.2.3 | 文字サイズ 24pt のコンテンツ | 18 |
| 4.3 | 長文を読むときの表示文字数とスクロール回数のバランス | 19 |
| 第5章 | サンプルを使用した検証実験および分析 | 20 |
| 5.1 | 検証実験の概要 | 20 |
| 5.2 | 検証の内容と結果 | 20 |
| 5.2.1 | 実験1：1ページ表示における読みやすい文字組み | 20 |
| 5.2.2 | 実験2：画面の表示文字数とスクロール回数のバランス | 25 |
| 5.3 | 検証結果の考察 | 29 |
| 5.3.1 | 文字サイズと行間の関係 | 29 |
| 5.3.2 | 携帯電話上とパソコン上での可読性の差の検証 | 31 |
| 第6章 | 終わりに | 33 |
| 6.1 | 結論 | 33 |
| 6.2 | 今後の展望 | 33 |
| | 追記事項 | 35 |

| | |
|------|----|
| 謝辭 | 38 |
| 參考文獻 | 39 |

第 1 章

はじめに

近年、電子書籍サービスが急速に普及している。電子書籍とは、電子図書として従来は印刷して図書の形で出版されていたような著作物を、電子メディアを用いて出版したものである [1]。電子書籍サービスには主にパソコン上で閲覧できるものと、専用端末 (PDA) で閲覧できるものと、携帯電話のアプリソフトで閲覧できるものがある。それぞれにおいて電子書籍サイトにアクセスし、書籍を購入してダウンロードすることによって読むことができる。

電子書籍サービスの中でも携帯電話向け市場は急激に伸びており、パソコンや PDA 向けと比べても利用者は最も多くなっている [2]。携帯電話は私たちにとって最も身近な端末であり、時間や場所を問わずインターネットに接続して書籍を購入しダウンロードできる。しかし、携帯電話向け電子書籍サービスの利用者や未利用者からは「読みづらい」「見づらい」という意見も多くある [3]。携帯電話はパソコンや PDA に比べ画面が小さく、一画面における情報量は少ない。携帯電話の小画面に長文を表示する場合、一覧性を上げようとする文字が小さくなり可読性が下がってしまったり [4]、可読性を上げるために文字を大きくすると、スクロール回数が増え操作におけるストレスが増加してしまったり [5] する。携帯電話でのウェブサイト表示において長文を表示する場合には、内容の区切りでトピックごとに階層を分けたり、文章を箇条書きや要約したりことによって分かりやすくしている [6] [7]。だが、書籍としての小説となると内容をトピック分けすることも、

要約することも不可能である。そのため、読みやすい携帯電話電子書籍ビューアにするためには、小画面における最適な文字組みが必要となるといえる。

これまで携帯電話ではメールなどの横書きの短い文章しか読まれておらず、長文でさらに縦書きのものを読むことは電子書籍が普及してきた最近までなかった。既存の携帯電話電子書籍ビューアを見ても、文字組みはどれもばらばらである。文字組みにおいて重要な要素となるのは文字サイズ、行間、字間である [8] [9] [10]。パソコン上で長文を表示する場合は、行間は文字サイズと同じ値の間隔を取ることによって可読性が高くなるといわれている [11]。パソコン向けの電子書籍ビューアを見ても行間は文字サイズと同じ程度開いており、字間にもややゆとりがあるものが多い。パソコンは画面が大きいため携帯電話に比べ一度に表示できる文字数が多く、スクロール回数は少なくなる。また、ピクセル数も多いため解像度が高い。携帯電話で縦書き小説を読む場合は、一画面に表示される文字数に限界があるため文字数を増やすと文字が詰まりすぎてしまい縦書きとしてのバランスが崩れて読みづらくなる。ある程度行間や字間を開けなければならないが、表示文字数が減るとスクロール回数が増えるため読み手にストレスを与えてしまうこととなる。パソコン向け電子書籍ビューアと同様の文字組みで携帯電話向けビューアに文字を表示したときには画面の大きさの違いやそれに伴う情報量の差によって可読性に違いが現れると仮定できる。携帯電話で小説を読む際には、読みやすい文字組みと、表示される情報量に対するスクロール数のバランスの両方を考慮した最適な文字組みが必要となるといえる。また、文字の可読性の研究においては文字サイズ、行間、字間の3つの要素を用いた研究が多くある [11] [12] [13] が、携帯電話で縦書きの長文表示の文字組みの研究はほとんど見当たらない。携帯電話の小画面において縦書きの長文を読むのに最適な文字組みはまだ確立されていないといえる。

そこで本研究では、これからさらに電子書籍サービスが普及していく中で私たちが最も利用するであろう携帯電話電子書籍ビューアに焦点を当て、携帯電話の小画面上でいかに文章を読みやすくするかを考察し、文字サイズ、行間、字間の

調節が可能なコンテンツを作成して被験者に縦書き小説を読んでもらうことで小画面における最適な文字組みを提案し、検証する。

本論文では、まず2章で携帯電話向け電子書籍サービスの利用動向について述べる。その後3章では既存の携帯電話電子書籍ビューアの文字組みに関する調査の記述をし、4章で携帯電話電子書籍ビューアにおける読みやすい文字組みの提案を行う。そして5章で検証実験と結果をまとめ、6章で本研究の結論と展望を述べる構成となっている。

第 2 章

電子書籍サービスの現状について

2.1 電子書籍サービスとは

図書館情報学用語辞典 [1] によると電子書籍とは「電子図書」として「従来は印刷して図書の形で出版されていたような著作物を、電子メディアを用いて出版したもの」と定義されている。電子書籍サービスには主にパソコン上で閲覧できるものと、専用端末 (PDA) で閲覧できるものと、携帯電話のアプリソフトで閲覧できるものがある。それぞれにおいて電子書籍サイトにアクセスし、書籍を購入してダウンロードすることによってそれぞれの専用のビューアで読むことができる。電子書籍の特徴としては、表示方式・出力方式を自由に変更できる、音声や動画などのマルチメディアに対応している、ハイパーリンクが可能である、といったものが挙げられる。

2.2 電子書籍サービスの普及

「電子書籍ビジネス調査報告書 2007」 [2] によると、2007 年 3 月末のパソコン、携帯電話向け電子書籍市場全体の規模は、約 182 億円となっており、対前年度比では 194 % と約 2 倍に成長している。このうち、携帯電話向けのものは電子書籍市場全体の市場規模の 62 % を占めるに至っており電子書籍ビューアとしての利用者が最も多い端末となっている。

電子書籍普及の背景には、インターネットの普及や携帯電話のパケット料金定額制などがある。特に携帯電話は私たちにとって最も身近な端末であり、いつでも、どこでもインターネットに接続でき書籍のダウンロードが可能であるという利点がある。パソコンでは場所が限られてしまうこと、専用端末(PDA)は書籍を読むことに特化したものであり高価なため利用者が限られてくることといった欠点が挙げられるが、携帯電話ではそのどちらもカバーされる。

2.3 携帯電話向け電子書籍ビューアの利用動向

市場が伸びているとはいえ、MMD 研究所の調査 [14] によると携帯電話電子書籍サイトの利用者はまだ 5 割程度に留まっている。ネットエイジア [3] が 2007 年 10 月に行った「ケータイ電子書籍についての調査」では、電子書籍ビューアの利用者の利用不満理由として「読みにくい、見づらい」という意見が 5 割以上を占めている。未利用者の利用しない理由としても「読みにくい」という意見が 3.5 割を占めている。

携帯電話はパソコンや PDA に比べ画面が小さく、一画面における情報量は少ない。携帯電話の小画面に長文を表示する場合、一覧性を上げようとする文字が小さくなり可読性が下がってしまったり [4]、可読性を上げるために文字を大きくするとスクロール回数が増え操作におけるストレスが増加してしまったり [5] する。携帯電話でのウェブサイト表示において長文を表示する場合には、内容の区切りでトピックごとに階層を分けたり、文章を箇条書きや要約したりことによって分かりやすくしている [6] [7]。しかし、書籍としての小説となると内容をトピック分けすることも、要約することも不可能である。そのため、読みやすい携帯電話電子書籍ビューアにするためには、小画面における最適な文字組みが必要となるといえる。

第 3 章

携帯電話電子書籍ビューアの文字組みに関する調査

今回、携帯電話電子書籍ビューアにおける問題点として、文字組みが不十分ではないかという仮説を立てた。そこで、既存の携帯電話電子書籍ビューアにおける文字組みがどのようになっているのか、文字サイズ、行間、字間に注目して分析していく。

3.1 文字組みの基本

印刷などの目的で文字を一定の規則に基づいて配列することを「文字を組む」といい、そのようにして組み上げられた文字列を「文字組み」という [8]。文字組みを行う際には、書体、文字サイズ、字間、行間、行長といった要素でバランスを整える [8] [9] [10]。読みやすさを決める要因は、書体の選択、字間や行間、行の長さ、文字の色と背景色の関係などさまざまな要因が絡み合っていると考えられる。読みやすさは主に可読性と可視性や視認性で評価する。可読性は「読みやすさ」であり、可視性や視認性は読みやすさを整える環境の土台となる「見えやすさ」である。可視性や視認性を確保しないと文字を美しくデザインしても読みにくくなってしまう。

可視性を確保するには、基本的には背景と文字が区別の付きやすい状態であることが求められる [8] [9]。そのためには明度や彩度に差を付け、コントラストを高めて識別しやすくする。明度が極端に高い色 (明るい色) や、彩度の中途半端な色 (パステルカラー、中間色) は、輪郭がはっきりしないという特徴があり、こうした色で文字を組むと見えづらくなってしまふ。書体は、ゴシック系など線画の太さが均一でシンプルな書体が視認性が高いといわれている。ゴシック体と明朝体で文章の理解度に差が出た実験もある [15]。この実験ではコンピュータディスプレイの場合、ゴシック体の方が明朝体よりも文章理解度が高くなったという結果が出ている。これはコンピュータディスプレイ上では小さなフォントサイズでは文字が潰れたりにじみの影響を受けやすいため、描画線幅が一定のゴシック体の方が明朝体よりこれらの影響を受けにくかったためと考えられる。また、可視性には書体の太さ (ウエイト) も重要になる。あまりに小さな文字や線画の細い文字は単なる点やインキのシミのように見えてしまうことがある。あまりに大きな文字の場合も、視野に納まらず文字に見えないということがある。

可視性が確保されると、可読性を高めていかななくてはならない。それには書体、文字サイズ、字間、行間、行長といった要素のバランスを考えなくてはならない。「書体」とは明朝体、ゴシック体などというデザイン上の違いの呼び方である。選ぶ書体によってデザインの印象は大きく変わる。書体の印象を評価した実験もある [16] [17]。それによると行書体、横太明朝体などは「落ち着き」「インパクト」といった評価が高く、「読みやすさ」「分かりやすさ」といった機能性は低い。隷書体、横太ゴシック体などは「直曲」「新旧」「和洋」といった評価が高く、機能性はやや高めになっている。教科書体、明朝体、ゴシック体などは「規則性」「分かりやすさ」「読みやすさ」「見やすさ」といった評価が高くなっており、機能性は最も高いためあらゆる場面で使用されている。「文字サイズ」とはポイントや級といった単位で表される文字の大きさのことである。和文書体の文字は、一文字が正方形の中に納まっており、その正方形の面の寸法がボディサイズ (文字の大きさ) とされている。字面とボディの線までの間には僅かなマージン (余白) がある

ため、文字のサイズは実際に文字を測ったものよりも少しだけ大きいことになる。「字間」とは文字と文字の間隔のことである。文字間隔を調整する方法としては「カーニング」、「トラッキング」という表現を用いる。字間がゼロでも文字サイズには余白があるため文字と文字がくっついているわけではない。「行間」とは行と行の間隔のことである。和文書体の場合、行間と字間をゼロにしてしまうと、行間と字間がどちらも同じになり、ひどく読みづらくなる。これは日本語の書体が正方形の枠内に納まるように設計され、縦組みにも横組みにも対応する言語であり、どちらの場合にも文字列が揃うように設計されているためである。行間と字間が同じであると、読み手はどちらに読み進めれば良いのかがひと目では分からなくなり、これは大変なストレスとなってしまう。行間や字間をどれくらい広く取るのかは、文字量や文字サイズによって異なってくる [8]。大量の文字を組む場合は、行間はおおむね文字サイズの半分以上から文字サイズ以下、つまり行送り(文字サイズと行間の合計)が文字サイズの 1.5 倍から 2 倍となる値が目安とされている。また、短い文章のキャプションや見出しなどでは、長文表示のように行間を文字サイズの半分にすると空が目立ってまとまりがなく見えてしまう。そのため行間は狭められることになる。適正な行間は、1 行の長さ(行長)によっても左右される。行が長い場合にはより広めの行間がないと、行末で折り返した後、次の行頭を見つけることが難しくなり、読むときのスムーズな流れがなくなってしまう。逆に、行長が一度に視野に納まる程度に短い場合、行間は狭くても構わないとされている [8]。字間は、行間より狭く取ることによって可読性を保つことができる。字間と行間の差が小さい場合や、行間が字間より狭い場合は文章が読みづらくなる [8]。縦組みの場合、行間よりも字間が大きくなると、横組みの文章という印象を受けてしまうため、読むこともままならなくなる。

文字の可読性の研究においては文字サイズ、行間、字間の 3 つの要素を用いた研究が多くある [11] [12] [13]。しかし、携帯電話での長文表示の文字組みの研究はほとんど見当たらない。行間や字間の調整は文字量や文字サイズによって異なることやメディアの違いによっても変わってくるため、指標はあるものの体系化が

ほとんど行われていない分野といえる。

3.2 既存ビューアの文字組み

既存ビューアの文字組みを分析するにあたって、携帯電話の電子書籍サイトで、iメニュー [18] から「コミック/書籍」を選択して表示される上位 10 サイトなどから、電子書店パピレス、新潮ケータイ文庫、どこでも読書、文庫読み放題、最強読書生活、ケータイ読書館、BIGLOBE ケータイ書店を参考にした。これらのサイトで主に使われているビューアを 7 個例に挙げていく。

図 3.1~図 3.3 は BIGLOBE のビューアの表示例である。文字サイズ S では、行間は文字サイズより少し大きめに開いているが、字間は全く開いておらず文字と文字がくっついているように見える。文字サイズ M では、行間は文字サイズより少し小さい程度に開いているが、字間はこれも全く開いていない。文字サイズ L では行間は文字サイズと同じ程度に開いており、字間はごく僅か開いている。このビューアは文字が詰まってはいたため、一画面における文字数が少なくなり読むときのスクロール回数は多くなる。

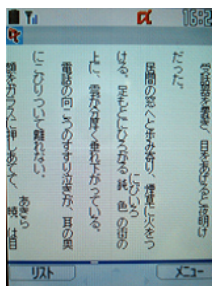


図 3.1: 文字サイズ S

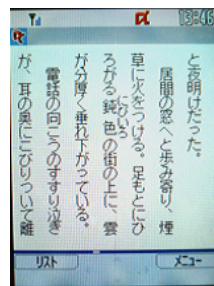


図 3.2: 文字サイズ M

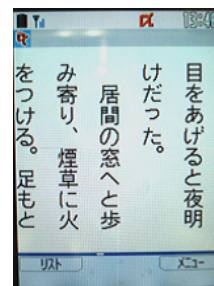


図 3.3: 文字サイズ L

図 3.4~図 3.6 はどこでもビューワ 1.4 の表示例である。文字サイズ S では、行間は文字サイズの半分程度に開いており、字間は全く開いていない。文字サイズ M では、行間は文字サイズの半分以下程度しか開いておらず、字間は全く開いていない。文字サイズ L では、行間は文字サイズの 3 分の 1 程度しか開いておらず、字間はごく僅かに開いている。BIGLOBE のビューアよりも文字が詰まっているため、

一画面においての文字数は多くなり読むときのスクロール回数は少なくなる。

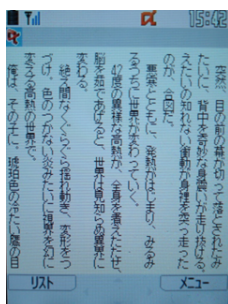


図 3.4: 文字サイズ S

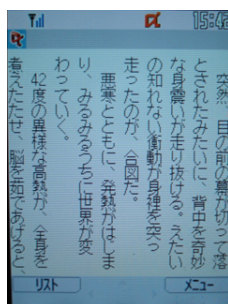


図 3.5: 文字サイズ M

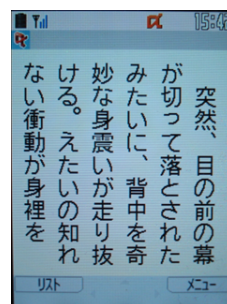


図 3.6: 文字サイズ L

図 3.7~図 3.9 は最強 読書ビューワの表示例である。文字サイズ S では、行間は広めに開いており、文字サイズの 2.5 倍ほどである。字間は全く開いていない。文字サイズ M では、行間は文字サイズの 2 倍ほどであるが、字間は全く開いていない。文字サイズ L では、行間は文字サイズの 2 倍ほどで、字間は僅かに開いている。

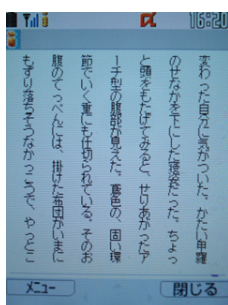


図 3.7: 文字サイズ S

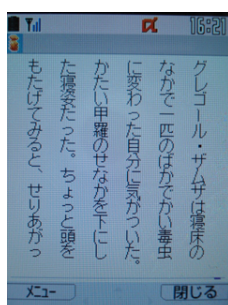


図 3.8: 文字サイズ M

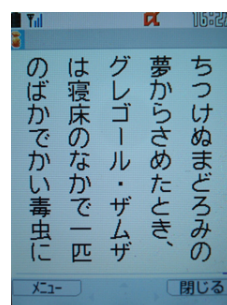


図 3.9: 文字サイズ L

図 3.10~図 3.12 はよむよむ i パピレスの表示例である。文字サイズ S では、行間は文字サイズの 3 分の 1 程度であり、字間は開いていない。文字サイズ M も行間は文字の 3 分の 1 程度で、字間は僅かである。文字サイズ L は行間は文字の 3 分の 1 程度で、字間は少し開いている。

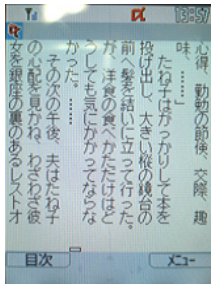


図 3.10: 文字サイズ S

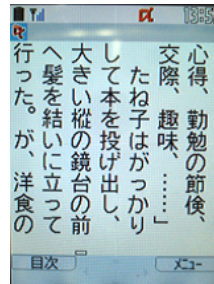


図 3.11: 文字サイズ M

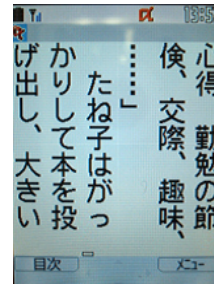


図 3.12: 文字サイズ L

図 3.13、図 3.14 はたてがきくんの表示例である。文字サイズ小では、行間も字間もほとんど開いておらず、文字が詰まり過ぎており横書きなのか縦書きなのか区別がつかなくなってしまう。文字サイズ大も、行間と字間がほとんど開いておらず、文字が詰まって見え、縦書きには見えなくなっている。

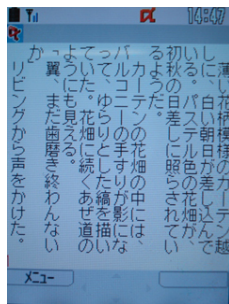


図 3.13: 文字サイズ小

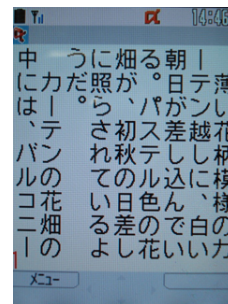


図 3.14: 文字サイズ大

図 3.15 は booksurfing の表示例である。行間は文字サイズと同じ程度に開いており、字間とのバランスも良い。しかし、booksurfing はデータを画像として表示しているため文字サイズの調整ができないというユーザビリティに欠ける点がある。

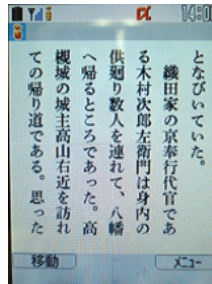


図 3.15: 文字サイズ小

これらの例を見て分かるように、ビューアによって文字組みは異っており、携帯電話の小画面における縦書き小説の文字組みはまだ確立されていないといえる。大量の文章を組む場合、行間はおおむね文字サイズの半分以上から文字サイズ以下、字間は行間より小さく取ることが基本となっている。行長が一度に視野に納まる程度短い場合は、行間は狭くても構わないとされている [8]。携帯電話は画面が小さいため、1行の長さが短い。つまり、携帯電話で小説を読む場合行間は狭くても構わないということになる。

また、携帯電話で小説を読む場合には読み手がページを送るスクロールを何度も繰り返さなければならず、スクロール回数の増加は読み手のストレスとなる [5]。よって、画面に表示される文字数とスクロール回数のバランスも読みやすさに関わってくると仮定できる。

第 4 章

携帯電話電子書籍ビューアにおける読みやすい文字組みの提案

今回、携帯電話向け電子書籍ビューアの文字組みを提案するにあたって、2種類のコンテンツを Flash Lite 1.1[19] で作成した。

第1のものとしては、文字サイズ 12pt、16pt、24pt において行間、字間の調節が可能な Flash コンテンツである。これは1ページ表示のみで、ページを読み進める機能は付けていない。携帯電話の小画面において縦書き小説を読むための最適な文字組みはまだ確立されていないため、被験者に作成したコンテンツを使用してもらい読みやすい文字組みのアンケートを取ることで最適な文字組みを提案する。第2のものとしては、文字サイズ 12pt、16pt、24pt において第1のコンテンツの行間、字間のパターンそれぞれにおいて長文を表示する Flash コンテンツである。これは携帯電話の小画面上で長文を読むときの画面の文字数とスクロール回数のバランスを測るためのものである。

現在電子書籍サービスを利用できる携帯電話の画面サイズは 240 × 320 ドットのもの、240 × 400 ドットのもの主流となっている。画面が大きくなると表示できる文字数も増えるため可読性も上がるといえる。そこで今回は画面の小さい 240 × 320 ドットの携帯電話を基準としてコンテンツを作成した。このタイプの携帯電話の表示領域は 230 × 240 ドットとなるため Flash 上で 230 × 240 ピクセルで作成した。文字サイズは携帯電話のデバイスフォントで基準となっているのが 12

× 12ドット、16 × 16ドット、24 × 24ドットであるため 12pt、16pt、24pt で作成した。フォントは、ほとんどの携帯電話はゴシック体がデフォルトであることと、ゴシック体は文字くずれが少ないため [15] Flash 内に入っている MS ゴシックを使用した。行間と字間の設定は Flash 上で行った。

4.1 コンテンツ作成におけるプレ実験

コンテンツを作成するにあたって、プレ実験を行った。これは行間、字間のパターンの調整を行うためである。Flash 上では行間の単位は pt(ポイント)、字間の単位は em(エム) で表される。pt は活字の大きさを表す単位であるが、行間隔を表すこともできる [20]。em は文字の高さを表す単位であり、文字“ M ”の幅が基準となっているものである [20]。em は相対単位であるため文字サイズが 12pt と指定されている場合は 1em=12pt となる。

行長が一度に視野に納まる程度であるときは行間が狭くても構わないとされているため、文字サイズ 12pt では行間 0pt から 3pt ずつ増やしていき、行間 15pt までの 6 パターンと、それぞれの行間で字間はクラッキングで 0 から行間より小さくなる値で 5 パターン用意し、計 30 パターン作成した。行間はおおむね文字サイズの半分以上から文字サイズ以下が基本とされている [8] ため、文字サイズと同じものより 1 段階広いものまでの範囲まで作成した。文字サイズ 16pt、24pt でも同様に行間 0pt から 4pt と 6pt ずつ増やして、字間は 0 から行間より小さくなる値で計 30 パターンずつ作成した。文字サイズ、行間、字間の組み合わせを合計 90 パターン用意したこととなる。コンテンツは縦書き小説の一部を 1 ページ表示させたものである。90 パターン全てで違う文章を表示し、読みなれてしまわないようにした。使用小説は青空文庫 [21] から「セロ弾きのゴーシュ」「注文の多い料理店」(宮沢賢治著)、「夢十夜」(夏目漱石著)、「朝」「最初の悲哀」「街の子」(竹久夢二著)を使用した。

プレ実験は、これらのコンテンツを携帯電話 (docomoF902i) に表示させて被験者に読んでもらい、読みやすいと感じたら、読みにくいと感じたら × を記入し

てもらった。被験者は20代の男性2名、女性1名の計3名で、実験は充分明るい室内で自由な姿勢で椅子に座ってもらい、机に肘をつくかたちで携帯電話を操作できる環境で行った。携帯電話のディスプレイの照明は常時点灯に設定した。表4.1～表4.3がプレ実験結果の表である。

表 4.1: プレ実験結果：文字サイズ 12pt

| 行間 | 字間 0 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | × × × | × × × | × × × | × × × | × × × |
| 3 | × × | × × × | × × | × × | × × × |
| 6 | × | × × | × × | × × | × × |
| 9 | × | | | × | × |
| 12 | × | × | × | | × |
| 15 | | | × | | × × × |

表 4.2: プレ実験結果：文字サイズ 16pt

| 行間 | 字間 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 |
|----|---------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 0 | × × | × × × | | × × | × × × | × × × | |
| 4 | × | × × | × × | × × | | × × | |
| 8 | | | × | × × | × × | × × | |
| 12 | | | × | | × × | × × | |
| 16 | | | | | | × | × × |
| 20 | | | | | | × × | × |

表 4.1 は文字サイズ 12pt における結果である。行間 0pt、3pt ではほとんどの人が読みづらく感じている。携帯電話上では行長は視野に納まるが、行間を狭く取ると読みにくくなるのが分かる。行間が文字サイズの半分である 6pt からは目立つようになっている。行間 9pt から 15pt までは の割合がほぼ同じになっているが、行間 15pt では字間が広いと感じていることが分かる。また、文字組みにおける行間は文字サイズの半分から文字サイズ以下が基本とされているが、文字サイズ以上の行間でも読みやすいと感じている人が多い。よって、文

表 4.3: プレ実験結果：文字サイズ 24pt

| 行間 | 字間 0 | 3 | 4 | 6 | 9 | 10 | 15 |
|----|---------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| 0 | × × × | × × | | × × × | × × × | × × × | |
| 6 | × | × × | | × × | × × | × × | |
| 12 | × | | × | × | | × × | × × × |
| 18 | | | × × | × × | | × | × × |
| 24 | | | × | × | | × × × | × × |
| 30 | | | × | × | | × × | × × |

文字サイズ 12pt では本実験で使用するコンテンツは行間を 6pt から 21pt までに調整することとした。

表 4.2 は文字サイズ 16pt における結果である。行間 4pt から が目立つようになっている。文字サイズの半分以上にあたる行間 8pt から 20pt は が多くなっている。文字サイズ 12pt のものと比べてみると、字間が広いと読みにくいと感ずる割合が高いことも分かる。文字サイズ 16pt では本実験では行間を 4pt から 24pt までに調整することとした。

表 4.3 は文字サイズ 24pt における結果である。行間 6pt から が目立つようになっているが、全体的に×の割合が高くなっている。特に文字サイズ 12pt、16pt のものより、字間が広がると読みづらく感じる傾向にあることが分かる。これは文字サイズが大きいため一画面に表示される文字数が少ないので、文字のばらつきが可読性を下げていると考えられる。文字サイズ 24pt では本実験では行間を 6pt から 36pt までに調整することとした。

それぞれにおいて字間は 0 から行間より小さい値で 5 段階に調整する。字間の調整においては行間より小さくするため行間の広さによって微調整していく。

4.2 1 ページ表示における文字組み

携帯電話で縦書き小説を読むための最適な文字組みを提案する上で、表示画面 1 ページにおける読みやすさを測るために文字サイズ 12pt、16pt、24pt で、行間と

字間を調節可能なコンテンツを作成した。コンテンツは Flash Lite 1.1 で作成し、インターネットで見られる状態にして携帯電話から URL を入力して使用できるようにした。実験は 3 つの URL をブックマークして行った。行間、字間の調節は、携帯電話のナンバーキーを押すことで可能となる設定にした。行間は、ナンバーキー 2 を押すと広がり、8 を押すと狭まるようにし、字間は、ナンバーキー 6 を押すと広がり、4 を押すと狭まるようにした。初期画面は行間、字間共にいちばん小さい値のパターンとし、ナンバーキー 0 を押すと初期画面に戻るようにした。表示する文章は青空文庫 [21] より、「セロ弾きのゴーシュ」(宮沢賢治著)の冒頭を使用し、全て同じものを表示した。

4.2.1 文字サイズ 12pt のコンテンツ

文字サイズ 12pt においては、行間は 6pt、9pt、12pt、15pt、18pt、21pt で設定し、それぞれの行間で字間は 0 から行間より小くなる値の 5 段階で設定し、合計 30 パターン作成した。図 4.1 のサンプル A は文字サイズ 12pt に対して行間 6pt、字間 0em、図 4.2 のサンプル B は文字サイズ 12pt に対して行間 12pt、字間 5em、図 4.3 のサンプル C は文字サイズ 12pt に対して行間 21pt、字間 2em となっている。

ゴーシュは町の活動写真館でセロを弾く係りでした。けれどもあんまり上手でないという評判でした。上手でないところではなく実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にじめられるのでした。ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出す第六交響曲の練習をしていました。トランベツトは一生けん命歌っています。ヴァイオリンも二いる風のように鳴って

図 4.1: サンプル A

ゴーシュは町の活動写真館でセロを弾く係りでした。けれどもあんまり上手でないという評判でした。上手でないところではなく実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にじめられるのでした。ひるすぎみんは楽屋に円

図 4.2: サンプル B

ゴーシュは町の活動写真館でセロを弾く係りでした。けれどもあんまり上手でないという評判でした。上手でないところではなく実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にじめられるのでした。

図 4.3: サンプル C

4.2.2 文字サイズ 16pt のコンテンツ

文字サイズ 16pt においては、行間は 4pt、8pt、12pt、16pt、20pt、24pt で設定し、それぞれの行間で字間は 0 から行間より小さくなる値の 5 段階で設定し、合計

30パターン作成した。図4.4のサンプルDは文字サイズ16ptに対して行間4pt、字間0em、図4.5のサンプルEは文字サイズ16ptに対して行間12pt、字間9em、図4.6のサンプルFは文字サイズ16ptに対して行間24pt、字間3emとなっている。

ゴ-シユは町の活動写真館で
セロを弾く係りでした。けれど
もあんまり上手でないという評
判でした。上手でないどころで
はなく実は仲間の楽手のなかで
はいちばん下手でしたから、い
つでも楽長にいじめられるので
した。
ひるすぎみんなは楽屋に円く
ならんで今度の町の音楽会へ出
す第六交響曲の練習をしていま

図 4.4: サンプル D

動 写 真 館 だ
く 係 り だ
ど も あ ん ま り 上 手 だ
な い と い う 評 判 だ
た 。 上 手 だ じ ゃ ない だ
ろ じ ゃ ない だ
の 楽 手 の な か だ

図 4.5: サンプル E

ゴ-シユは町の活動写真館
でセロを弾く係りでした。
けれどもあんまり上手でな
いという評判でした。上手
でないどころではなく実は
仲間の楽手のなかではいち

図 4.6: サンプル F

4.2.3 文字サイズ24ptのコンテンツ

文字サイズ24ptにおいては、行間は6pt、12pt、18pt、24pt、30pt、36ptで設定し。それぞれの行間で字間は0から行間より小さくなる値の5段階で設定し、合計30パターン作成した。図4.7のサンプルGは文字サイズ24ptに対して行間6pt、字間0em、図4.8のサンプルHは文字サイズ24ptに対して行間12pt、字間9em、図4.9のサンプルIは文字サイズ24ptに対して行間24pt、字間3emとなっている。

ゴ-シユは町の活動写真館でセロを弾
く係りでした。けれど
どもあんまり上手で
ないという評判でし
た。上手でないこ
ろではなく実は仲間

図 4.7: サンプル G

町 の 活 動 写 真 館
で セ ロ を 弾
く 係 り だ
ど も あ ん ま り 上 手 だ
な い と い う 評 判 だ
た 。 上 手 だ じ ゃ ない だ
ろ じ ゃ ない だ
の 楽 手 の な か だ

図 4.8: サンプル H

ゴ-シユは町の
活動写真館でセロ
を弾く係りでし
た。けれどもあん

図 4.9: サンプル I

4.3 長文を読むときの表示文字数とスクロール回数のバランス

携帯電話で小説を読む場合、表示画面 1 ページにおける文字数には限界がある。そのため表示文字数が少ないとスクロール回数が増え、読み手にストレスを与えてしまう場合がある。そこで表示文字数とスクロール回数の関係を調べるためのコンテンツを Flash Lite 1.1 で作成した。

このコンテンツは、文字サイズ 12pt、16pt、24pt において 1 ページ表示における文字組みを測るコンテンツと同様の行間と字間の組み合わせのパターンの長文を 30 個ずつ、計 90 パターン用意し、それぞれにおいて長文を読むことができるものである。これらは 1 つずつバラバラに用意し、URL を携帯電話のブックマークに登録して実験で使用する事とした。操作は、携帯電話のナンバーキー 4 でページが進み、6 でページが戻る設定にした。文章量は 1 パターンにつき 600 字程度とした。小説は、内容の分かりやすい「セロ弾きのゴーシュ」と「注文の多い料理店」(宮沢賢治著)を青空文庫 [21] より使用した。

第 5 章

サンプルを使用した検証実験および 分析

5.1 検証実験の概要

本研究の検証としてサンプルコンテンツを用意し、携帯電話で縦書き小説を読むための最適な文字組みを確立するための実験を行った。実験は、実際に実験参加者に携帯電話でコンテンツを使用してもらうかたちで行い、1 ページ表示における読みやすい文字組みと、長文を読んだときの画面の表示文字数とスクロール回数のバランスの良さについての 2 つのアンケートを取り、結果を分析する。

5.2 検証の内容と結果

5.2.1 実験 1 : 1 ページ表示における読みやすい文字組み

1 ページ表示における読みやすい文字組みについての実験では、4.2 節で提示した行間、字間の調節が可能なコンテンツを使用し、アンケートを行った。実験参加者は 20 代の男性 20 名、女性 10 名の計 30 名で 1 人ずつ行い、十分明るい室内で椅子に座ってもらい机に肘をつく自由な姿勢で携帯電話を操作してもらった。文字サイズ 12pt、16pt、24pt それぞれにおいて行間、字間を調節し、読みやすいものを 1 つずつ選んでもらった。字間は行間より狭い値で 5 段階に調整するため、行

間の値が大きくなると字間も行間より広くなならない値で微調整している。行間と字間のパターンの表中の空白は選択者がいなかったことを表しており、横線は字間を微調整した際に字間の値として含まれなかったパターンであることを表している。

表 5.1 が文字サイズ 12pt における行間、字間の組み合わせと選択人数の表である。行間は単位 pt、字間は単位 em である。図 5.1 ~ 図 5.4 は選択人数の多かったパターンである。その結果、文字サイズ 12pt では結果 A を選択した人が 8 名と最も多く、続いて結果 B が 5 名、結果 C・結果 D が 4 名ずつとなった。結果 A は文字サイズ 12pt に対して行間 9pt、字間 0em、結果 B は文字サイズ 12pt に対して行間 6pt、字間 2em、結果 C は文字サイズ 12pt に対して行間 6pt、字間 0em、結果 D は文字サイズ 12pt に対して行間 9pt、字間 2em である。選択した人数が最も多かった結果 A は文字サイズ 12pt に対して行間は文字サイズの 4 分の 3 の値であった。その他の選択した人数が多かったサンプルパターンを見ると行間は文字サイズの半分以上から文字サイズ以下となっており、携帯電話の小画面においても文字組みの基本が当てはまっていた。字間は 0 ~ 2em で、文字が小さくても字間が狭い方が読みやすいことが確認できた。しかし文字サイズ 12pt では選択パターンのばらつきが多く見られた。これは文字が小さいため行間や字間が開いている方がすっきりとしていて読みやすかった場合が考えられる。

表 5.1: 実験 1 : 文字サイズ 12pt

| 行間 | 字間 | | | | |
|----|----|---|---|---|---|
| | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 4 | 5 | | 1 | 1 |
| 9 | 8 | 4 | 1 | 1 | |
| 12 | 2 | | | | |
| 15 | | | 1 | | |
| 18 | | | | | |
| 21 | 1 | | 1 | | |

ゴージュは町の活動写真館でゼロを弾く係りでした。けれどもあんまり上手でないという評判でした。上手でないどころではなく実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にいじめられるのです。

ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出す第六交響曲の練習をしていました。

トランベットは一生けん命歌っています。

図 5.1: 結果 A

ゴージュは町の活動写真館でゼロを弾く係りでした。けれどもあんまり上手でないという評判でした。上手でないどころではなく実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にいじめられるのです。

ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出す第六交響曲の練習をしていました。

トランベットは一生けん命歌っています。

図 5.2: 結果 B

ゴージュは町の活動写真館でゼロを弾く係りでした。けれどもあんまり上手でないという評判でした。上手でないどころではなく実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にいじめられるのです。

ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出す第六交響曲の練習をしていました。

トランベットは一生けん命歌っています。

ヴァイオリンも二いる風のように鳴っています。

図 5.3: 結果 C

ゴージュは町の活動写真館でゼロを弾く係りでした。けれどもあんまり上手でないという評判でした。上手でないどころではなく実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にいじめられるのです。

ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出す第六交響曲の練習をしていました。

トランベットは一生けん命歌っています。

図 5.4: 結果 D

表 5.2 は文字サイズ 16pt における行間、字間の組み合わせと選択人数の表である。行間は単位 pt、字間は単位 em である。表 5.2 を見ると字間は 0em が読みやすく、行間も狭い方が読みやすいことがわかる。文字サイズ 12pt の結果に比べ、選択パターンのばらつきは少なくなっている。

表 5.2: 実験 1 : 文字サイズ 16pt

| 行間 | 字間 | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 |
|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 10 | 1 | | | | | | |
| 8 | 11 | | | | | | | |
| 12 | 6 | | 2 | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |

文字サイズ 16pt では実験において行間、字間の最も狭いパターンに選択人数が集中したため、行間の狭いパターンを用意し、追加実験を行った。追加実験の実

験参加者は 20 代の男性 12 名、女性 6 名の計 18 名である。表 5.3 が追加実験の行間、字間の組み合わせと選択人数の表である。図 5.5～図 5.7 は選択人数の多かったパターンである。その結果、結果 E の行間 4pt、字間 0em のパターンで選択人数が 6 名と最も多くなり、結果 F の行間 2pt、字間 0em のパターンと結果 G の行間 6pt、字間 0em のパターンでも選択人数が 5 名ずつと多くなった。

表 5.3: 追加実験 1：文字サイズ 16pt

| | 字間 |
|----|----|
| 行間 | 0 |
| 0 | 1 |
| 2 | 5 |
| 4 | 6 |
| 6 | 5 |
| 8 | 1 |

ゴ－シユは町の活動写真館でセロを弾く係りでした。けれど、もあんまり上手でないという評判でした。上手でないどころではなく、実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にいじめられるのでした。

ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出す第六交響曲の練習をしていました。

図 5.5: 結果 E

ゴ－シユは町の活動写真館でセロを弾く係りでした。けれど、もあんまり上手でないという評判でした。上手でないどころではなく、実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にいじめられるのでした。

ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出

図 5.6: 結果 F

ゴ－シユは町の活動写真館でセロを弾く係りでした。けれど、もあんまり上手でないという評判でした。上手でないどころではなく、実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にいじめられるのでした。

ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出す第六交響曲の練習をしていました。

図 5.7: 結果 G

表 5.4 は文字サイズ 24pt における行間、字間の組み合わせと選択人数の表である。行間は単位 pt、字間は単位 em である。表 5.4 を見ると字間は 0em、行間が 6pt のパターンで選択人数が多くなっている。文字サイズ 24pt においても選択パターンのばらつきは少なくなっている。

表 5.4: 実験 1 : 文字サイズ 24pt

| 行間 | 字間 | | | | | | |
|----|----|---|---|---|---|----|----|
| | 0 | 3 | 4 | 6 | 9 | 10 | 15 |
| 6 | 13 | 2 | | 1 | | | |
| 12 | 7 | | 1 | 2 | | | |
| 18 | 4 | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | |

文字サイズ 24pt でも実験において行間、字間の最も狭いパターンに選択人数が集中したため、行間の狭いパターンを用意し、追加実験を行った。表 5.5 が追加実験の行間、字間の組み合わせと選択人数の表である。図 5.8 と図 5.9 は選択人数の多かったパターンである。その結果、結果 H の行間 6pt、字間 0em のパターンで選択人数が最も多くなり、結果 I の行間 3pt、字間 0em のパターンでも選択人数が 4 名とやや多くなった。

表 5.5: 追加実験 1 : 文字サイズ 24pt

| 行間 | 字間 |
|----|----|
| | 0 |
| 0 | 3 |
| 3 | 4 |
| 6 | 8 |
| 9 | 3 |
| 12 | 0 |

表 5.6: 実験 2 : 文字サイズ 12pt

| 行間 | 字間 | | | | |
|----|----|---|---|---|---|
| | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 4 | | 1 | 1 |
| 9 | 9 | 2 | 1 | | |
| 12 | 2 | | 1 | | |
| 15 | | | 1 | | |
| 18 | | | 1 | | |
| 21 | 1 | | | | |

ゴージュは町の活動写真館でセロを弾く係りでした。けれどもあんまり上手でないという評判でした。上手でないどころではなく実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にいじめられるのでした。

ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出す第六交響曲の練習をしていました。

トランペットは一生けん命歌っています。

図 5.10: 結果 A

ゴージュは町の活動写真館でセロを弾く係りでした。けれどもあんまり上手でないという評判でした。上手でないどころではなく実は仲間の楽手のなかではいちばん下手でしたから、いつでも楽長にいじめられるのでした。

ひるすぎみんは楽屋に円くならんで今度の町の音楽会へ出す第六交響曲の練習をしていました。

トランペットは一生けん命歌っています。

ヴァイオリンも二いる風のように鳴っています。

図 5.11: 結果 C

表 5.7 は文字サイズ 16pt における行間、字間の組み合わせと選択人数の表である。行間は単位 pt、字間は単位 em である。表 5.7 を見ると、行間 4pt、字間 0em で選択人数が最も多くなっている。実験 1 で行間 8pt、字間 0em のパターンを選択していた人のうち 5 名が実験 2 で行間 4pt、字間 0em のパターンを選択していた。他のパターンではほとんどの人が実験 1 と同じパターンを実験 2 でも選択していた。

表 5.7: 実験 2 : 文字サイズ 16pt

| 行間 | 字間 | | | | | | |
|----|----|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 |
| 4 | 16 | | | | | | |
| 8 | 9 | | | | | | |
| 12 | 4 | | 1 | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |

文字サイズ 16pt では実験において行間、字間の最も狭いパターンで選択人数が多くなったため、実験 2 も追加実験を行った。表 5.8 が追加実験における行間と字間の組み合わせのパターンの表である。図 5.12 と図 5.13 は選択人数の多かったパターンである。その結果、実験 1 と同じく結果 E の行間 4pt、字間 0em のパターンで選択人数が最も多くなり、次に結果 F の行間 2pt、字間 0em のパターンでも選択人数が多くなった。実験 1 の結果より行間の狭いパターンを選択した人が少しいた。

表 5.8: 追加実験 2 : 文字サイズ 16pt

| 行間 | 字間 |
|----|----|
| | 0 |
| 0 | 2 |
| 2 | 5 |
| 4 | 7 |
| 6 | 3 |
| 8 | 1 |

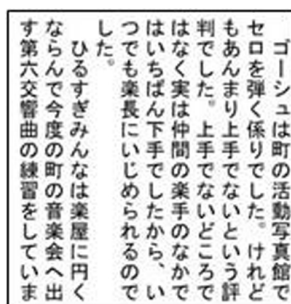


図 5.12: 結果 E

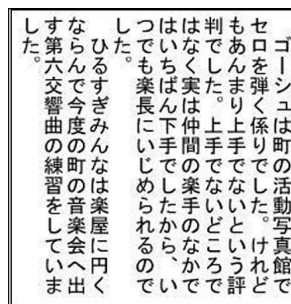


図 5.13: 結果 F

表 5.9 は文字サイズ 24pt における行間、字間の組み合わせと選択人数の表である。行間は単位 pt、字間は単位 em である。表 5.9 を見ると、実験 1 と同じく行間 6pt、字間 0em のパターンに選択人数が集中している。実験 1 で行間 12pt、字間 0em のパターンを選択していた人のうち 4 名が行間の狭い行間 6pt、字間 0em のパターンを選択していた。

表 5.9: 実験 2 : 文字サイズ 24pt

| 行間 | 字間 | 0 | 3 | 4 | 6 | 9 | 10 | 15 |
|----|----|----|---|---|---|---|----|----|
| 6 | | 18 | | | 1 | | | |
| 12 | | 4 | | 1 | 2 | | | |
| 18 | | 3 | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | |

文字サイズ 24pt でも実験において行間、字間の最も狭いパターンで選択人数が多くなったため、実験 2 も追加実験を行った。表が追加実験における行間と字間の組み合わせのパターンの表である。図 5.14 と図 5.15 は選択人数の多かったパターンである。その結果、結果 I の行間 3pt、字間 0em のパターンで選択人数が 8 名と最も多くなり、続いて結果 I の行間 6pt、字間 0em のパターンで選択人数が 5 名と多くなった。実験 1 の結果より行間の狭いパターンに選択人数の偏りが見られた。

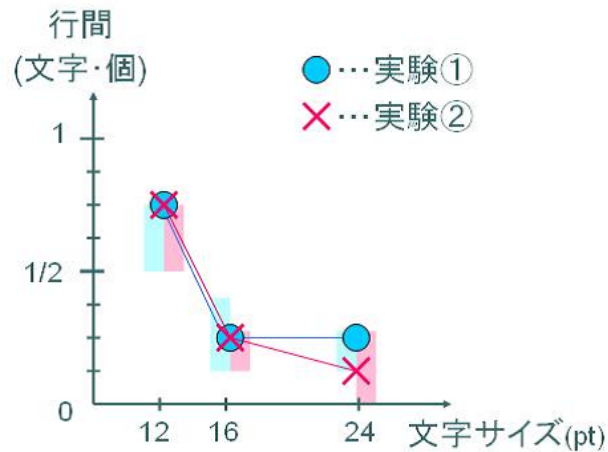


図 5.16: 文字サイズと行間

グラフを見ると文字サイズ 12pt では実験 1、実験 2 共に行間は文字サイズの 2 分の 1 ~ 4 分の 3 が読みやすくなっており、選択人数が最も多い値は文字サイズの 4 分の 3 であった。文字サイズ 16pt では実験 1 では行間は文字サイズの 8 分の 1 ~ 8 分の 3 が読みやすく、選択人数が最も多い値は文字サイズの 4 分の 1 であった。実験 2 では行間は文字サイズの 8 分の 1 ~ 4 分の 1 が読みやすく、選択人数が最も多い値は文字サイズの 4 分の 1 であった。文字サイズ 24pt では実験 1 では行間は文字サイズの 8 分の 1 ~ 4 分の 1 が読みやすく、選択人数が最も多い値は文字サイズの 4 分の 1 であった。実験 2 では行間は 0 ~ 文字サイズの 4 分の 1 が読みやすく、選択人数が最も多い値は文字サイズの 8 分の 1 であった。これらのことから、文字サイズが大きくなるにつれて行間が狭い方が読みやすくなっていることがわかる。また、文字サイズ 12pt、16pt においては実験 1 と実験 2 で選択パターンの違いはほとんどなかったが、文字サイズ 24pt では実験 1 よりも実験 2 では行間の狭いパターンが多く選択された。これは文字サイズが大きいため画面の文字数が少ないので、大量の文字を読む場合には文字が多く表示されている方が読みやすくなると考えられる。

実験参加者からは「一度に多くの文章を読みたい」「パケット料金が気になる」「スクロールをするのが面倒」といった意見もあり、これらのことから行間と字間

の狭いものを読みやすいと感じた人もいると考えられる。また、今回のアンケートでは実験参加者が文字組みのパターンを選択する際に迷わずに選択したのか、迷って選択したのかがわからない。どのパターンと迷っていたかを聞くことによってさらに傾向がわかった可能性があるといえる。

既存のビューアでは行間も字間も開いておらず文字がびっしり詰まっているものや、行間が文字サイズ以上開いているものまであるが、今回の実験で文字が詰まりすぎていても、開きすぎていても読み手は読みづらくなることが分かった。携帯電話で縦書き小説を読むときは、画面が小さいこと、それによる表示文字数の限界、パケット料金、スクロール回数といったさまざまな要因が読み手の読みやすさに影響してしまう。そのため、文字組みの基本が当てはまらない部分も多くあり、微妙なラインで読みやすさが変わってくるといえる。

5.3.2 携帯電話上とパソコン上での可読性の差の検証

第1章においてパソコン上で読みやすい文字組みを携帯電話上で表示しても画面の大きさや情報量の違いから可読性に差が出ると仮定したため、その検証を行った。検証は、パソコン上で読みやすいとされている文字組みと、今回の実験で携帯電話上で読みやすいとされた文字組みの長文をパソコンに表示し実験参加者に読んでもらうかたちで行った。コンテンツは、一般的なパソコン向けビューアのウィンドウサイズである500ピクセル×400ピクセルで、文字サイズは16ptで作成した。コンテンツ作成はFlashを使用し、検証の際はhtmlファイルで表示した。コンテンツの文字組みは、パソコン上で長文を表示する場合は行間は文字サイズと同じ値の間隔を取ることで可読性が高くなるといわれているため文字サイズ16ptに対して行間16ptのものと、今回のアンケートで携帯電話上で読みやすいとされた文字組みである文字サイズ16ptに対して行間4ptのもの2つを用意した。使用小説は青空文庫[21]より「セロ弾きのゴーシュ」(宮沢賢治・著)である。実験参加者は20代の男性8名、女性3名の計11名で、十分明るい室内で椅子に座ってもらい自由な姿勢でパソコンを操作してもらった。どちらが読みやすい

かアンケートを取り、自由回答で読みやすいと感じた理由を聞いた。

その結果、実験参加者 11 名のうち 9 名が携帯電話上で読みやすい文字組みは「行間が狭い」「いっきに読めるが次の行に目が運びにくい」「文字が詰まっていて目が疲れる」といった理由からパソコン上では読みづらいと回答した。携帯電話上では読みやすくても、画面の大きさや情報量、操作性の違うメディアによって読みやすい文字組みは異なってくるのがわかった。このことからパソコン上で読みやすい文字組みを携帯電話に表示しても読みづらくなるといえる。画面の大きさや、それによる情報量の差は読みやすさに大きく影響を与えることが確認できた。

本研究では文字サイズ、行間、字間のみで読みやすさを測ったが、書体や文字色といった可読性や可視性に重要な他の要素を変えることでさらに読みやすいビューアにすることができると思われる。

第 6 章

終わりに

6.1 結論

本研究では、携帯電話で縦書き小説を読むのに適している文字組みを、文字サイズごとに行間、字間を変えたサンプルコンテンツを作成し、検証実験を行って確立した。その結果、携帯電話で縦書き小説を読む場合には行間や字間がある程度詰まっており、一画面に表示される文字数が多い方が読みやすいとされることが分かった。

6.2 今後の展望

今後の展望としては、携帯電話で小説を読む際にはさまざまな要因が読みやすさに影響すると考えられるため、文字サイズ、行間、字間をさらに細かく区切った検証実験、また書体、色を変えた実験をすることでさらに読みやすいビューアを提案していくことが必要といえる。また、携帯電話は機種の違いによって画面サイズや解像度などの違いが大きい。そのため機種ごとに最適な文字組みで表示される電子書籍ビューアのシステムが必要になると思われる。

電子書籍サービスは急速に普及しており、今後私たちにより身近なものになってくるであろう。その中で携帯電話は電子書籍を読む媒体として最も利用される

ことが予想できるため、携帯電話で書籍を読みやすくすることは早急に対処しなければならない課題であるといえる。

追記事項

・ 図 3.1～図 3.3:NEC ビッグロープ株式会社

サイト名:BIGLOBE ケータイ書店

作品名:星々の舟

著者名:村山由佳

・ 図 3.4～図 3.6:株式会社モバイルブック・ジェーピー

サイト名:どこでも読書

作品名:ボヘミアンガラス・ストリート 第1部 発熱少年

著者名:平井和正

・ 図 3.7～図 3.9:ワーズギア株式会社

サイト名:最強 読書生活

作品名:変身

著者名:カフカ

・ 図 3.10～図 3.12:株式会社パピレス

サイト名:電子書店パピレス

作品名:たね子の憂鬱

著者名:芥川龍之介

・ 図 3.13、図 3.14:新潮文庫

サイト名:ケータイ読書館

作品名:もう、さよならは言わない

著者名:榊邦彦

・ 図 3.15:株式会社セルシス

BookSurfing サンプルコンテンツより

作品名:遠く永い夢(上)

著者名:茶屋二郎

青空文庫より:

・ 「セロ弾きのゴーシュ」(宮沢賢治・著)

底本:「新編 銀河鉄道の夜」新潮文庫、新潮社

1989(平成元)年6月15日発行

1994(平成6)年6月5日13刷

底本の親本:「新修 宮沢賢治全集」筑摩書房

・ 「注文の多い料理店」(宮沢賢治・著)

底本:「注文の多い料理店」新潮文庫、新潮社

1990(平成2)年5月25日発行

1997(平成9)年5月10日17刷

初出:「イーハトヴ童話 注文の多い料理店」盛岡市杜陵出版部・東京光原社

1924(大正13)年12月1日

・ 「夢十夜」(夏目漱石・著)

底本:「夏目漱石全集10巻」ちくま文庫、筑摩書房

1988(昭和63)年7月26日第1刷発行

1996 (平成8)年7月15日第5刷発行

底本の親本：「筑摩全集類聚版夏目漱石全集」筑摩書房

1971 (昭和46)年4月～1972 (昭和47)年1月

・「朝」(竹久夢二・著)

底本：「童話集 春」小学館文庫、小学館

2004 (平成16)年8月1日初版第1刷発行

底本の親本：「童話 春」研究社

1926 (大正15)年12月

・「最初の悲哀」(竹久夢二・著)

底本：「童話集 春」小学館文庫、小学館

2004 (平成16)年8月1日初版第1刷発行

底本の親本：「童話 春」研究社

1926 (大正15)年12月

・「夜」(竹久夢二・著)

底本：「童話集 春」小学館文庫、小学館

2004 (平成16)年8月1日初版第1刷発行

底本の親本：「童話 春」研究社

1926 (大正15)年12月

謝辞

本研究を進めるにあたり、多くのご意見・ご指導をいただいた渡辺大地講師、工科大クリエイティブ・ラボの三上浩司氏、中村太戯留氏、小沢賢侍氏、またプレミアム・エージェンシーの山路和紀代表取締役社長、皆様には深く感謝いたします。また、共に研究を進めてきたゲーム・サイエンスプロジェクトの先輩方や学部生の皆様にも、沢山のアドバイスや励ましをいただき、大変感謝いたします。最後に、これまで研究にご協力いただいたすべての方々に深く御礼申し上げます。ありがとうございました。

参考文献

- [1] 図書館情報学用語辞典,
日本図書館情報学会用語辞典編集委員会,
丸善(株)出版事業部,2002.
- [2] 株式会社インプレス R & D,
インターネットメディア総合研究所,
「電子書籍ビジネス調査報告書 2007」.
- [3] ネットエイジアリサーチ,
「ケータイ電子書籍についての調査」,2007,
<http://www.netasia.co.jp/>.
- [4] 小谷章夫, 朝井宣美, 中村安久, 岡田哲, 小山至幸, 山根邦生, 岡野幸夫,
「カラー液晶対応フォント LCFONT」,
社団法人映像情報メディア学会, Vol.27, No.11, pp.13-15, 2003.
- [5] 中須正人, 田中二郎,
「携帯電話向けの小画面インターフェース」,
筑波大学, 理工学研究科, 大学院修士課程論文, 2000.
- [6] 渡部聡彦, 武井純孝, 杉本雅則, 中川裕志,
「携帯端末への書籍・所蔵間情報の表示方法」,
言語処理学会第7回年次大会発表論文集, pp.139-142, 2002.

- [7] 大森岳史, 増田英孝, 中川裕志,
「Web 新聞記事の要約とその携帯端末向け記事による評価」,
情報処理学会自然言語処理研究会,NL-153,pp.1-8,2003.
- [8] 生田信一, 大森裕二, 亀尾敦,
「Desin Basic Book-はじめて学ぶ、デザインの法則-」,
BNN 出版社,2007.
- [9] ロブ・カーター,
「カラー&タイプ-色と文字の基本原理と応用事例-」,
BNN 出版社,1999.
- [10] ジェフ・ベラントーニ, マット・ウールマン,
「ムービングタイポグラフィ」,
グラフィック社,2001.
- [11] 李明姫,
「ウェブデザインにおけるテキストの制御方法」,
日本デザイン学会 デザイン学研究 研究発表大会概要集,Vol.48,pp234-235,2001.
- [12] 高柳恒夫, 中山実, 清水康敬,
「コンピュータディスプレイにおける平仮名文字の読みやすさ」,
電子情報通信学会論文誌,Vol.J76-A,No.5,pp.774-776,1993.
- [13] 坂本留美, 岸田保,
「操作表示における読みやすい行間の定量化」,
松下電工技報,Vol.52,No.3,pp52-59,2003.
- [14] モバイルマーケティングデータ研究所,
「携帯電子書籍サイトに関する利用動向調査」,2007.

- [15] 清原一暁, 中山実, 木村博茂, 清水英夫, 清水康尊,
「文字の表示メディアと表示形式が文章理解に与える影響」,
日本教育工学会 日本教育工学雑誌, Vol.27, pp117-126, 2003.
- [16] 生田目美紀, 石川重遠,
「発想を支援するフォントデータベース 日本語フォントイメージ調査例」,
日本デザイン学会 デザイン学研究 研究発表大会概要集, Vol.46, pp.58-59, 1999.
- [17] 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」,
日本デザイン学会 デザイン学研究 研究発表大会概要集, Vol.47, pp.228-
229, 2000.
- [18] NTT DoCoMo,
iメニュー,
http://www.nttdocomo.co.jp/service/site_access/imenu/.
- [19] NTT DoCoMo,
作ろうiモードコンテンツ,
<http://www.nttdocomo.co.jp/service/imode/make/>.
- [20] First step CSS,
CSSの長さの単位,
<http://www.tg.rim.or.jp/hexane/ach/fscs/index.htm>.
- [21] 青空文庫,
<http://www.aozora.gr.jp/>.