

モリサワフォント (UD 書体) の可視性・可読性に関する 比較研究報告

慶應義塾大学 心理学教室 中野泰志教授
株式会社モリサワ
モリサワ文研株式会社

〈 目的と背景 〉

モリサワがUD書体を2009年11月に市場投入して以来、多くのお客様よりUD書体のエビデンス(学術的研究結果)を求められた。通常のフォントは、その言語を母国語とする晴眼者を対象に、デザイナーが主に主導し重視する機能が決められることが多いと考えられるが、UD(ユニバーサルデザイン)書体の場合は、対象者を、病気・事故・加齢などで視機能に障害を受けたロービジョン者や加齢によって近い距離でのピント調節が困難な人を対象として考慮する必要がある(2006年12月に採択された障害者の権利に関する条約)。今回、UD書体のコンセプトである①文字の判別のしやすさ、②読書効率の高さ、③低視力に強いという利点をUD書体と元書体、同カテゴリとの比較により検証を行うこととした。

そのため、慶應義塾大学心理学教室中野泰志教授にこの研究を委託し、フォントの機能:①可読性、②可視性(視認性)、③誘目性(注目性)、④印象性などのうち、可読性(読書効率)と可視性(文字の判別のしやすさ)の2点で比較研究を行うこととした。

〈 今回の比較研究のまとめ 〉

書体は、可読性、可視性を考慮し開発され、また誘目性ならびに印象性にも配慮し、デザインされ制作されていることは明らかである。今回の比較研究は、目的と背景に記した通り、ユニバーサルデザインのコンセプトを基に制作されたUD書体は、数多くの書体群の中で、とりわけどのように可読性、可視性において差異があるかの検証を行った。

今回の比較対象書体での全体比較をしたうえで言えることは、UD書体は、その効果対象者としての視機能に障害または困難を伴っている方には、使用サイズなどを考慮すると、通常使用している書体に比較してより判別しやすく、また情報などを効率的に読むことができる書体であると言える。

特にUD黎ミンについては、明朝体特有の縦組での優位性はもちろんのこと、横組でのリーダビリティ(可読性)にも優れ、かつレジビリティ(可視性)にも優れている書体であると言える。

また、2013年秋に市場投入予定のUD新ゴ コンデンスは、視野狭窄シミュレーションによるリーダビリティの検証結果では、視野狭窄がある人にとっては、圧縮率の高いコンデンス書体の方が読みやすいことが言える。

A. モリサワUD書体 リーダビリティ(可読性)検証

リーダビリティ検証は、文章としての読みやすさ(読書効率、可読性)を、日本語 MNREAD 読書チャートを基に、検証を行ったものである。

【リーダビリティ検証結果】

全フォント比較は、各フォントに各検査項目の上位順にスコアをつけた結果、低視力条件ならびに高視力条件ともに、UD 黎ミン(縦)・リュウミン(縦)・UD 黎ミン(横)・A社UD(縦)・リュウミン(横)は、今回の検証対象である他のフォントと比較して効率的に読むことができることがわかった。(表1は、低視力条件の上位5書体の結果)

【検証条件】

明朝体(縦組)、明朝体(横組)、ゴシック体(縦組)、コンデンス(横)で①読書視力*、②臨界文字サイズ*、③最大読書速度*の3つの観点で検証を行った。

低視力条件は、平均視力0.159を、高視力条件は、平均視力0.271の状態を表す(各書体で視力条件が微妙に異なる)。なお、視力条件はどちらもスリガラスによる低視力シミュレートしており、スリガラスの位置で調整を行った。

【比較書体】

UD 黎ミン(縦)／リュウミン(縦)／A社UD(縦)／UD 黎ミン(横)／リュウミン(横)／A社UD(横)／新ゴ(縦)／UD 新ゴ(縦)／中ゴシックBBB(縦)

【評価法】

ミネソタ大学で開発された MNREAD* をもとにした日本語版 MNREAD-J チャートを基に、フォント比較用チャートを試作。また2つの低視力状態(高・低)をスリガラスを使用してシミュレートできる環境をつくり、評価を行った。チャートを被験者の目と30cmの距離に設置し、できるだけ速いスピードで間違えないように音読させ、測定を行った。チャートの文章は、7種類用意し、フォントごと、被験者ごとにランダム化して用いた。また照度が一定になるように外光の影響を受けない場所で実施し、平均照度636.5ルクスで照明した。

*注)

読書視力

ギリギリ読める文字サイズ。単位は logMAR (視覚で文字サイズを表し、対数にしたもの)で、数値が小さい程、可読性に優れていることを示す。

臨界文字サイズ

最大速度で読める最小サイズを表す。単位は logMAR (視覚で文字サイズを表し、対数にしたもの)で、数値が小さい程、可読性に優れていることを示す。

最大読書速度

文字サイズが最適な時に読める最大速度。単位は文字/分で、早いほど可読性に優れていることを示す。

MNREAD

MNREAD はミネソタ大学のレック教授が開発。日本語版は東京女子大学の小田浩一教授が日本語化した。文章の難易度や行長などの条件を統一され、構成されたもの。(1行10文字3行で30文字。1行中の漢字の数は8個まで。単語が行をまたがない。単語の長さの制限。濁点の数の制限。同じ単語の重複出現がない)。

表1) リーダビリティ比較結果：全書体全条件比較の上位5書体：低視力条件

読書視力	LogMAR	臨界文字サイズ	LogMAR	最大読書速度	MRS (文字/分)
UD 黎ミン 縦	0.547	UD 黎ミン 縦	0.75	UD 黎ミン 縦	385.883
リュウミン 縦	0.551	リュウミン 縦	0.76	リュウミン 縦	382.002
UD 黎ミン 横	0.551	UD 黎ミン 横	0.77	UD 黎ミン 横	380.581
A社UD 縦	0.557	A社UD 縦	0.79	A社UD 縦	372.749
リュウミン 横	0.558	リュウミン 横	0.8	リュウミン 横	370.152

B. モリサワUD書体 レジビリティ(可視性)検証

レジビリティは、文字ひとつひとつの判別のしやすさを検証したものである。

【レジビリティ検証結果(全フォント比較結果)】

全フォント比較は、各フォントに各検査項目の上位順にスコアをつけた結果、高視力条件では、UD 黎ミン、UD 新ゴ、新ゴ、A社UD、リュウミン、B社ゴシックの順、低視力条件では、UD 黎ミン、A社UD、UD 新ゴ、新ゴ、リュウミン、B社ゴシックの順で、判別しやすい書体の順という結果になった。

総じて、今回の検査対象書体内のUD書体群(UD 黎ミン、UD 新ゴ、A社UD)は、比較書体内では、各文字種の認知閾で、高視力条件、低視力条件ともに見やすいとの結果がでた。特に低視力条件では、UD 黎ミンのスコアが比較書体での内では最も高く、文字の判別がしやすいとの結果がでた。

【検証条件】

比較書体を、1文字ずつ(下記検証文字種)提示し、^{じんちいき}認知閾とその反応時間の観点で検証を行った。

注)

認知閾

文字サイズ。単位はポイント。

【評価法】

リーダビリティと同様、スリガラスにて2つの低視力状態をシミュレートし、PCの画面の中央に1文字提示して、文字の認知閾(ギリギリ正確に読める文字サイズ)と反応時間を求める方法を用いた。

【比較書体】

UD 新ゴ/新ゴ/B社ゴシック/UD 黎ミン/リュウミン/A社UD/UD 新丸ゴ/
丸ツディ/ソフトゴシック/UD 新ゴ NT/中ゴシックBBB/C社UD

【検証文字種】

数字(10文字)/欧文小文字(25文字)/欧文大文字(25文字)/
ひらがな(25文字)/カタカナ(25文字)/漢字(65文字)

表2) レジビリティ検証結果：全書体全条件比較の上位6書体：低視力条件

数字	認知閾	小文字	認知閾	大文字	認知閾
新ゴ	15.33	A社UD	18.28	新ゴ	15.2
UD 新ゴ	15.52	UD 黎ミン	18.3	UD 黎ミン	15.28
UD 黎ミン	15.59	UD 新ゴ	18.32	UD 新ゴ	15.38
A社UD	16.24	新ゴ	19.76	A社UD	15.8
リュウミン	16.7	リュウミン	20.54	リュウミン	16.18
B社ゴシック	19.18	B社ゴシック	22.72	B社ゴシック	18.4

ひらがな	認知閾	カタカナ	認知閾	漢字	認知閾
UD 黎ミン	16.73333	A社UD	17.41667	UD 黎ミン	18.66
UD 新ゴ	16.86667	UD 新ゴ	17.73333	A社UD	18.98
A社UD	16.9	UD 黎ミン	17.75	リュウミン	19.32
リュウミン	16.91667	新ゴ	18.3	UD 新ゴ	20.34
B社ゴシック	18.15	リュウミン	18.71667	B社ゴシック	20.72
新ゴ	18.21667	B社ゴシック	19.61667	新ゴ	20.82

C. UD新ゴ コンデンス書体のリーダビリティ検証

【リーダビリティ検証結果】

高視力では、読書視力、臨界文字サイズとも、UD新ゴ コンデンス 100、70、50 の順で統計的に有意な差があることがわかった。また、最大読書速度では、統計的な有意な差は認められなかった。低視力条件では、読書視力は統計的な有意な差は認められなかった。しかしながら、臨界文字サイズ、最大読書速度では、UD新ゴ コンデンス 100、70、50 の順で統計的に有意な差があることがわかった。

【評価法】

高視力条件、低視力条件にてチャートを用意し、読書視力、臨界文字サイズ、最大読書速度の3つの観点で検証を行った。

【比較書体】

UD新ゴ コンデンス 100 / UD新ゴ コンデンス 70 / UD新ゴ コンデンス 50

注)

コンデンス書体

基準になる書体に比べて、横幅が狭く設計されている書体を指す。コンデンス書体のメリットは、幅が狭いために横組み時に一行に入ることができる文字数が多いことが挙げられる。

D. UD新ゴ コンデンス書体のレジビリティ検証

【結果】

統計的に見ると、コンデンスの度合いによる差は、「ひらがな」のみしか認められなかった。また、反応時間で有意な差があったのは、次の通りである。

- 数字：UD新ゴ コンデンス 50 が認識しやすい。
- 大文字：UD新ゴ コンデンス 70 と 50 は、UD新ゴ コンデンス 100 よりも認識しやすい。

【評価法】

文字の認知閾（ギリギリ正確に読める文字サイズ）と反応時間を求める方法を用いた。

E. 視野狭窄シミュレーションによるUD新ゴ コンデンス書体のリーダビリティ検討結果

【結果①】

最大読書速度に差が認められなかったため、可読可能な文字サイズであれば読書効率には影響しないことがわかった。

【評価法①】

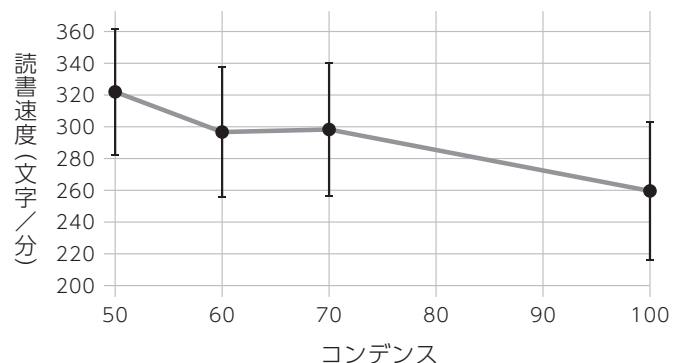
2段階（3度、5度）の視野狭窄を4フォント（100、70、60、50）で、MNREAD-Jによる検証を行った。

【結果②】

文字サイズが十分に大きい場合、視野狭窄がある人にとっては、圧縮率の高いコンデンスフォントの方が読みやすいことがわかった。

【評価法②】

長文による比較実験



(参考)

実験終了後、コンデンス書体の好みについてヒアリングを行った結果、10人中7人がコンデンス 50 を、3人がコンデンス 60 を最も読みやすいと回答した。主な理由としては、文字幅が狭いため凝縮されていて、次の文字が視野に入るから読みやすいことが挙げられた。

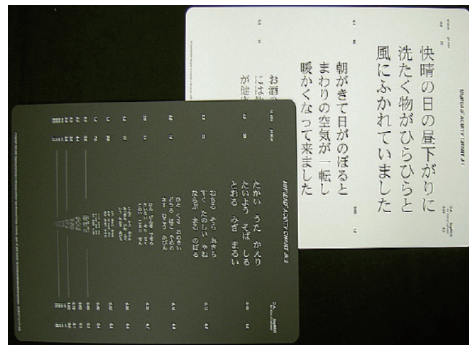
実験の被験者数

1. 予備実験・リーダビリティ実験：8人
レジビリティ実験：8人 計：16人
2. 本実験・リーダビリティ実験：88人
レジビリティ実験：110人 計：198人

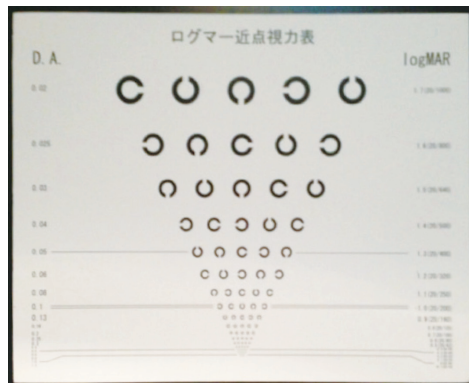
各実験の試行数（1人あたり）

1. 視力・120 試行×視力 3 条件= 360 試行
2. 屈折検査・左右眼それぞれ 1 試行= 2 試行
・眼鏡使用者は、着用検査を左右 1 試行= 2 試行
合計：4 試行
3. リーダビリティ実験・
 - ・練習試行：30 文字の読み上げ課題 19 試行
(読み上げ文字数：570 文字)
 - ・30 文字の読み上げ課題 19 試行× 3 書体
×視力 2 条件= 114 試行
(読み上げ文字数：3,420 文字)
 - 合計：133 試行 (読み上げ文字数：3,990 文字)
4. レジビリティ実験
 - ・練習試行：数字 10 試行+ひらがな 12 試行+カタカナ
12 試行+小文字 10 試行 +大文字 10 試行
+漢字 10 試行= 64 試行
 - ・数字：10 試行× 3 書体×視力 2 条件= 60 試行
 - ・ひらがな：12 試行× 3 書体×視力 2 条件= 72 試行
 - ・カタカナ：12 試行× 3 書体×視力 2 条件= 72 試行
 - ・小文字：10 試行× 3 書体×視力 2 条件= 60 試行
 - ・大文字：10 試行× 3 書体×視力 2 条件= 60 試行
 - ・漢字：10 試行× 3 書体×視力 2 条件= 60 試行
 - 合計：448 試行

参考写真



写真① MNREAD-J



写真② logMAR 視力表



写真③ 実験装置



写真④ 視野狭窄シミュレーション



株式会社 モリサワ

本社 〒556-0012 大阪市浪速区敷津東2-6-25 TEL 06-6649-2151
東京本社 〒162-0822 東京都新宿区下宮比町2-27 TEL 03-3267-1231
仙台支店 〒984-0051 仙台市若林区新寺1-3-8 TEL 022-296-0421
名古屋支店 〒460-0002 名古屋市中区丸の内1-5-10 TEL 052-201-2341
札幌営業所 〒001-0010 札幌市北区北十条西2-6 サウスシティ2F TEL 011-700-0112

広島営業所 〒730-0805 広島市中区十日市町1-6-27 広島印刷会館1F TEL 082-296-1114
福岡営業所 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-3-25 TEL 092-411-5875
鹿児島営業所 〒890-0051 鹿児島市高麗町11-3 下田平ビル2F TEL 099-252-2255
岡山出張所 〒701-1214 岡山市北区幸川市場386 TEL 086-284-9766