

モリサワ多言語フォント（UD新ゴ ハングル、UD新ゴ 簡体字、UD新ゴ 繁体字）の可読性に関する比較研究報告

株式会社モリサワ

〈 概要 〉

モリサワはユニバーサルデザイン（UD）書体を2009年に市場投入して以来、多くのお客様の要望に応え、フォントの可読性に関する比較研究を行ってきた。エビデンス（学術的研究結果）に裏付けられた当社UD書体は、幅広い分野で活用されている。

今回、社会の多様化や訪日外国人の増加を背景に、需要が高まる多言語フォントのUD書体（UD新ゴ ハングル、UD新ゴ 簡体字、UD新ゴ 繁体字*1）の可読性を検証する比較研究実験を慶應義塾大学心理学教室 中野泰志教授と共同で実施した。本研究では各言語を母国語とする晴眼者を対象にした実験に加え、ソウル、台北では教育機関や当事者団体の協力を得て、現地に在住する弱視者（ロービジョン）への実験も行った。

検証は「モリサワ多言語フォント（UD新ゴ ハングル）の可読性に関する比較研究報告 2017」*2と同様、デジタルデバイスを用いた一対比較法*3を採用した。当社UD書体と各言語の代表的な5種類のフォントをシュッフェの一対比較法を用いて可読性の観点から比較し、可読性尺度を構成した。比較にあたって、視機能が正常人、正常人を擬似的に低視力状態にした状態、視力や視野などに障害のある人という3つのユーザ・グループで、3種類の異なる文字サイズの条件で比較を行った。また、視力の低い人にとっての読みやすさだけでなく、視力の高い人にとっても読みにくいかどうかを確認し、多言語に展開されたUD書体がユーザにとって読みやすいフォントになっているかどうかを検討した。

〈 今回の比較研究のまとめ 〉

本研究の結果、いずれの言語、ユーザ・グループにおいても当社UD書体が比較したフォントより可読性が高いことがわかった。被験者の視力が高いほど、また文字サイズが大きいほど他のフォントとの差が小さくなる傾向があったものの、当社UD書体が最も高い評価を得た。このことから、UD新ゴ ハングル、UD新ゴ 簡体字、UD新ゴ 繁体字は、各言語を母国語とするさまざまな視機能のユーザにとって可読性に優れたフォントであると考えられる。

*1 開発中書体。2018年リリース予定。

*2 本比較研究は「モリサワ多言語フォント（UD新ゴ ハングル）の可読性に関する比較研究報告 2017」に続き、同じ条件で簡体字、繁体字実験を展開した。p.4からp.6の「モリサワ UD新ゴ ハングルのリーダビリティ検証」では上記実験のデータを用い、他の言語と分析条件を合わせた多重分析の結果を記した。

<http://www.morisawa.co.jp/fonts/udfont/study/>

*3 統計的検定に関しては以下の文献を参考にした。

佐藤 信（2003）. 統計的官能検査法, 日科技連.

君山 由良（2010）. 一対比較法のモデル, データ分析研究所.

実験方法（各言語共通）

本比較研究実験では、シェッフェの一对比較法を用いて、モリスワ多言語フォント（UD新ゴ ハングル、UD新ゴ 簡体字、UD新ゴ 繁体字）と、各国の代表的なフォント5種類の合計6種類のフォントの可読性を評価した。

【実施した実験】

言語別（ハングル、簡体字、繁体字）、被験者の視覚特性別（1、晴眼 2、低視力シミュレーション 3、ロービジョン）、文字サイズ別（3種類の文字サイズ）に実施した。

（表1）

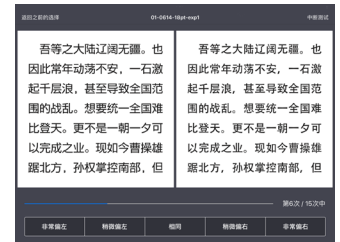
【一对比較法による可読性の尺度化】

実験は、すべて一对比較法のシェッフェ法（図1）を用いて行った。選択確率から「尺度値」を求め、評価の差がどの程度あるのかを一次元の尺度に表した。本研究では、評価対象のうち2つを取り出して比較し、すべての組み合わせにおいて見やすさを5段階評価し、その結果を統計的に比較する一对比較法を用いた。実験には独自に開発したソフトウェアを使用した。

【被験者】

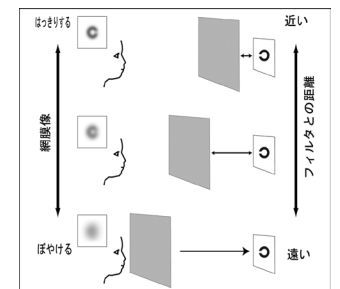
実験1（晴眼）と実験2（低視力シミュレーション）の被験者は、矯正した小数視力が1.0以上の成人、実験3（ロービジョン）の被験者は、ロービジョン者で矯正した小数視力が0.1～0.3程度とした。実験2では、矯正視力が1.0以上の晴眼者をすりガラスを用いた低視力シミュレータ（図2）を使って低視力状態にして実験を実施した。いずれの実験も、対象となる言語を母国語とする者に限定した。

図1



比較したい書体のすべての組み合わせに対してどちらがどの程度見やすいかを判断させることで見やすさの尺度を構成する方法。

図2



被験者と対象との間に特殊なガラスを設けることで低視力状態をシミュレートする。

表1 実験内容と被験者

言語	実施場所	被験者の視覚特性	比較した文字サイズ			平均視力	被験者数
			8pt	10pt	12pt		
ハングル	ソウル	晴眼者実験（実験1）	8pt	10pt	12pt	1.1	24人
		低視力シミュレーション実験（実験2）	8pt	10pt	12pt	0.3	24人
		ロービジョン実験（実験3）	18pt	22pt	26pt	0.12	18人
簡体字	上海	晴眼者実験（実験1）	10pt	12pt	14pt	1.2	24人
		低視力シミュレーション実験（実験2）	16pt	18pt	22pt	0.2	24人
繁体字	台北	晴眼者実験（実験1）	10pt	12pt	14pt	1.2	24人
		低視力シミュレーション実験（実験2）	16pt	18pt	22pt	0.2	24人
		ロービジョン実験（実験3）	18pt	22pt	26pt	0.2	19人

モリサワ UD新ゴ ハングルのリーダービリティ検証

実験1 晴眼者実験

この検証実験はUD新ゴ ハングルの優位性を明らかにするものである。
本ページでは、晴眼者による通常視力の検証結果を記す。

【検証結果】

晴眼者実験の結果、いずれのサイズでもUD新ゴ ハングルが最も可読性が高いことがわかった。(表2、表3) 多重比較の結果、UD新ゴ ハングルは、文字サイズが小さいときに他のフォントよりも統計的にも有意に可読性が高いことがわかった。

【検証条件】

デバイス：デジタルデバイス (iPad)
文字サイズ：8pt・10pt・12pt
視力：平均 1.1

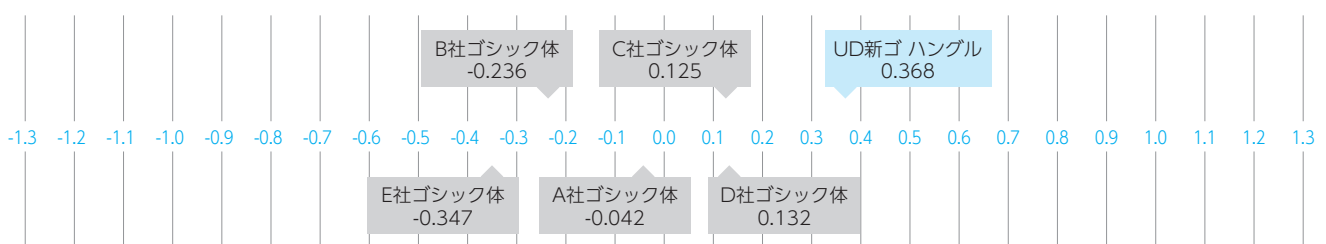
【比較書体】

UD新ゴ ハングル／A社ゴシック体／B社ゴシック体／C社ゴシック体／D社ゴシック体／E社ゴシック体 (計6書体)

表2 一対比較法による実験結果

	8pt		10pt		12pt	
	書体名	尺度値	書体名	尺度値	書体名	尺度値
1位	UD新ゴ ハングル	0.368	UD新ゴ ハングル	0.257	UD新ゴ ハングル	0.118
2位	D社ゴシック体	0.132	C社ゴシック体	0.104	D社ゴシック体	0.111
3位	C社ゴシック体	0.125	A社ゴシック体	0.056	A社ゴシック体	0.049
4位	A社ゴシック体	-0.042	D社ゴシック体	-0.09	C社ゴシック体	0.028
5位	B社ゴシック体	-0.236	B社ゴシック体	-0.146	B社ゴシック体	-0.125
6位	E社ゴシック体	-0.347	E社ゴシック体	-0.181	E社ゴシック体	-0.181

表3 文字サイズ8ptの尺度値 (数直線図)



数値が大きいほど、読みやすいという結果を表す

モリサワ UD新ゴ ハングルのリーダービリティ検証

実験2 低視力シミュレーション実験

この検証実験はUD新ゴ ハングルの優位性を明らかにするものである。

本ページでは、スリガラスを用いた低視力（シミュレーション）状態の検証結果を記す。

【検証結果】

低視力シミュレーション実験の結果、いずれのサイズでもUD新ゴ ハングルが最も可読性が高いことがわかった（表4、5）。また、多重比較の結果、UD新ゴ ハングルは、すべての文字サイズで他のフォントよりも統計的にも有意に可読性が高いことがわかった。

【検証条件】

デバイス：デジタルデバイス（iPad）

文字サイズ：8pt・10pt・12pt

視力：平均 0.3（スリガラスによる低視力シミュレーション）

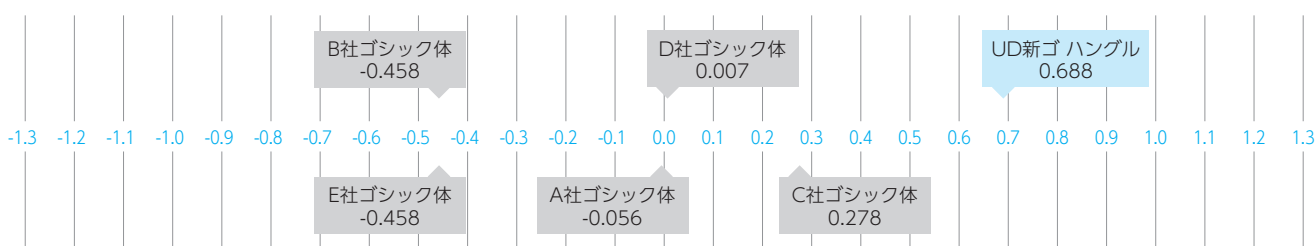
【比較書体】

UD新ゴ ハングル／A社ゴシック体／B社ゴシック体／C社ゴシック体／D社ゴシック体／E社ゴシック体（計6書体）

表4 一対比較法による実験結果

	8pt		10pt		12pt	
	書体名	尺度値	書体名	尺度値	書体名	尺度値
1位	UD新ゴ ハングル	0.688	UD新ゴ ハングル	0.611	UD新ゴ ハングル	0.507
2位	C社ゴシック体	0.278	C社ゴシック体	0.25	D社ゴシック体	0.139
3位	D社ゴシック体	0.007	D社ゴシック体	0.062	C社ゴシック体	0.062
4位	A社ゴシック体	-0.056	A社ゴシック体	-0.069	A社ゴシック体	-0.062
5位	B社ゴシック体	-0.458	B社ゴシック体	-0.424	B社ゴシック体	-0.278
6位	E社ゴシック体	-0.458	E社ゴシック体	-0.431	E社ゴシック体	-0.368

表5 文字サイズ8ptの尺度値（数直線図）



数値が大きいほど、読みやすいという結果を表す

モリサワ UD新ゴ ハングルのリーダービリティ検証

実験3 ロービジョン実験

この検証実験はUD新ゴ ハングルの優位性を明らかにするものである。

本ページでは、ロービジョン者による検証結果を記す。

【検証結果】

ロービジョン実験の結果、いずれのサイズでもUD新ゴ ハングルが最も可読性が高いことがわかった。(表6、7) 多重比較の結果、22ポイント以上の文字サイズでは、UD新ゴ ハングルは、すべての文字サイズで他のフォントよりも統計的にも有意に可読性が高いことがわかった。最も小さな18ポイントでは、第2位のD社ゴシック体との間に有意な差が認められなかった。個人データ(表8、9)を分析した結果、UD新ゴ ハングルが最も可読性が高いと判断した被験者は18ポイントと22ポイントでは61.1%の11人、26ポイントでは66.7%の12人であった。

【検証条件】

デバイス：デジタルデバイス (iPad)

文字サイズ：18pt・22pt・26pt

視力：平均 0.12

【比較書体】

UD新ゴ ハングル／A社ゴシック体／B社ゴシック体／C社ゴシック体／D社ゴシック体／E社ゴシック体 (計6書体)

表6 一対比較法による実験結果

	18pt		22pt		26pt	
	書体名	尺度値	書体名	尺度値	書体名	尺度値
1位	UD新ゴ ハングル	0.667	UD新ゴ ハングル	0.806	UD新ゴ ハングル	0.815
2位	D社ゴシック体	0.463	D社ゴシック体	0.389	D社ゴシック体	0.38
3位	C社ゴシック体	-0.009	C社ゴシック体	0.019	C社ゴシック体	0.056
4位	B社ゴシック体	-0.241	A社ゴシック体	-0.269	B社ゴシック体	-0.25
5位	A社ゴシック体	-0.315	B社ゴシック体	-0.333	A社ゴシック体	-0.444
6位	E社ゴシック体	-0.565	E社ゴシック体	-0.611	E社ゴシック体	-0.556

表7 文字サイズ18ptの尺度値 (数直線図)

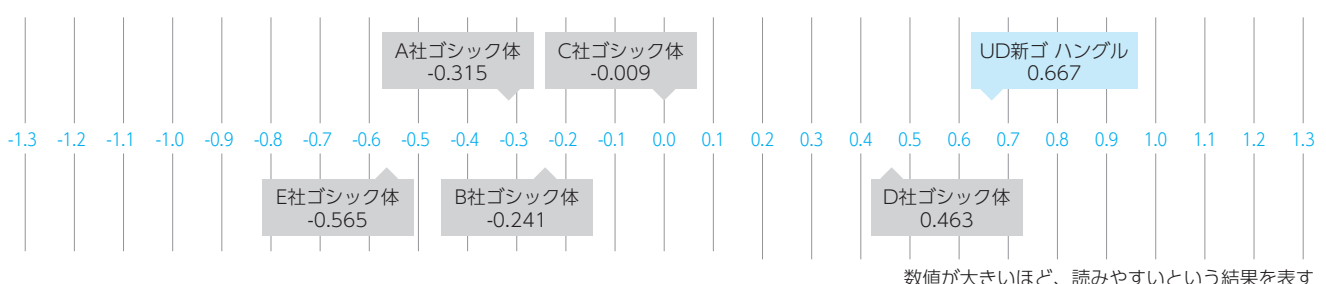


表8 個人データより抜粋

20代男性／視力：0.1 文字サイズ／18pt

主な眼疾患：緑内障、黄斑変性症、中心暗点、明るいところがまぶしい、色の区別が難しい、眼球にゆれがある

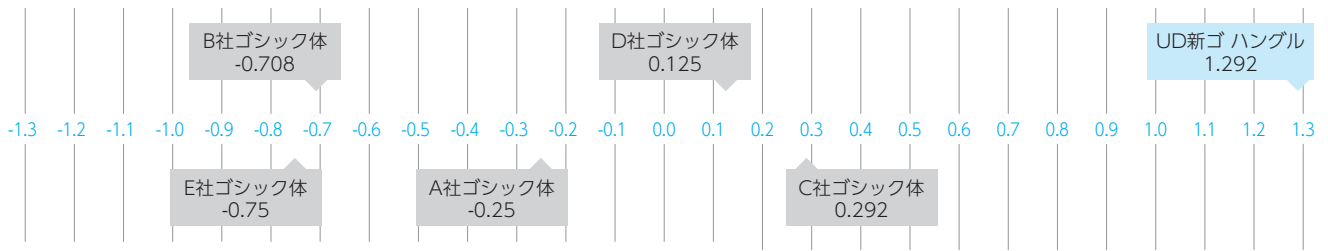
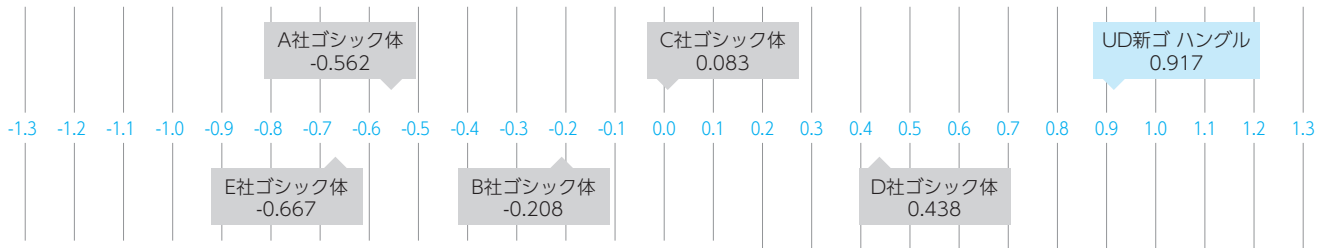


表9 個人データより抜粋

40代男性／視力：0.05 文字サイズ／18pt

主な眼疾患：無虹彩症、白内障、視神経萎縮



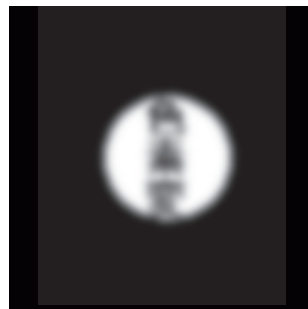
参考 さまざまな見えづらさの例



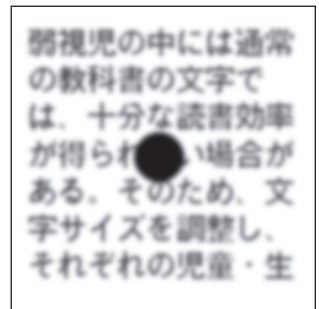
ボヤケにより、細部が確認できない。



まぶしく、薄くて見えづらい。



視野が狭く、文字をたどることが難しい。



視野の中心が見えず、見たい部分が見えない。

出典

中野泰志・小田浩一・中野喜美子（1993）弱視児の見えにくさを考慮した読書環境の整備について、国立特殊教育総合研究所・特別研究「心身障害児の感覚・運動機能の改善および向上に関する研究」より

モリサワ UD新ゴ 簡体字のリーダビリティ検証

実験1 晴眼者実験

この検証実験はUD新ゴ 簡体字の優位性を明らかにするものである。

本ページでは、晴眼者による通常視力の検証結果を記す。

【検証結果】

晴眼者実験の結果、いずれのサイズでもUD新ゴ 簡体字が最も可読性が高いことがわかった。(表10、11) また、多重比較の結果、UD新ゴ 簡体字は、すべての文字サイズで他のフォントよりも統計的にも有意に可読性が高いことがわかった。

【検証条件】

デバイス：デジタルデバイス (iPad)

文字サイズ：10pt・12pt・14pt

視力：平均 1.2

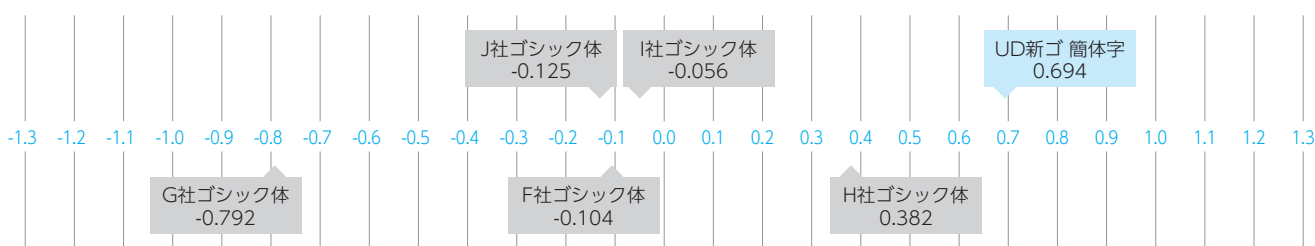
【比較書体】

UD新ゴ 簡体字／F社ゴシック体／G社ゴシック体／H社ゴシック体／I社ゴシック体／J社ゴシック体 (計6書体)

表10 一対比較法による実験結果

	10pt		12pt		14pt	
	書体名	尺度値	書体名	尺度値	書体名	尺度値
1位	UD新ゴ 簡体字	0.694	UD新ゴ 簡体字	0.667	UD新ゴ 簡体字	0.632
2位	H社ゴシック体	0.382	H社ゴシック体	0.368	H社ゴシック体	0.403
3位	I社ゴシック体	-0.056	F社ゴシック体	-0.028	F社ゴシック体	-0.007
4位	F社ゴシック体	-0.104	J社ゴシック体	-0.062	G社ゴシック体	-0.075
5位	J社ゴシック体	-0.125	I社ゴシック体	-0.153	I社ゴシック体	-0.118
6位	G社ゴシック体	-0.792	G社ゴシック体	-0.792	J社ゴシック体	-0.16

表11 文字サイズ10ptの尺度値 (数直線図)



数値が大きいほど、読みやすいという結果を表す

モリサワ UD新ゴ 簡体字のリーダビリティ検証

実験2 低視力シミュレーション実験

この検証実験はUD新ゴ 簡体字の優位性を明らかにするものである。

本ページでは、スリガラスを用いた低視力（シミュレーション）状態の検証結果を記す。

【検証結果】

低視力シミュレーション実験の結果、いずれのサイズでもUD新ゴ 簡体字が最も可読性が高いことがわかった。（表12、13）また、多重比較の結果、UD新ゴ 簡体字は、すべての文字サイズで他のフォントよりも統計的にも有意に可読性が高いことがわかった。

【検証条件】

デバイス：デジタルデバイス（iPad）

文字サイズ：16pt・18pt・22pt

視力：平均 0.2（スリガラスによる低視力シミュレーション）

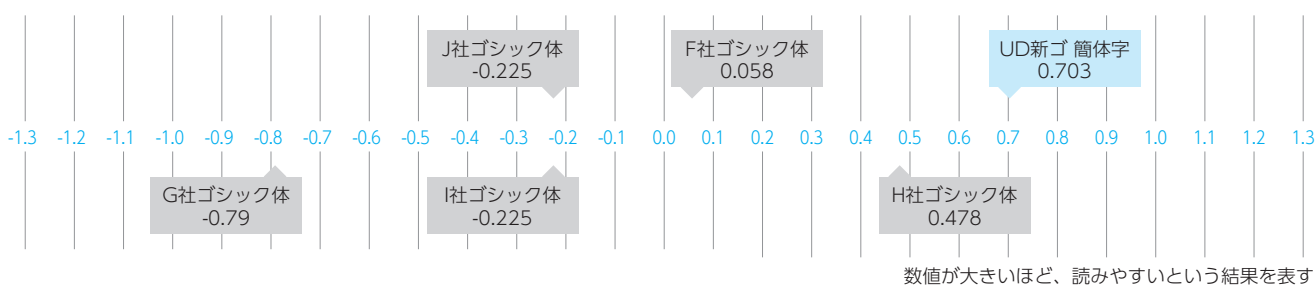
【比較書体】

UD新ゴ 簡体字／F社ゴシック体／G社ゴシック体／H社ゴシック体／I社ゴシック体／J社ゴシック体（計6書体）

表12 一対比較法による実験結果

	16pt		18pt		22pt	
	書体名	尺度値	書体名	尺度値	書体名	尺度値
1位	UD新ゴ 簡体字	0.703	UD新ゴ 簡体字	0.778	UD新ゴ 簡体字	0.792
2位	H社ゴシック体	0.478	H社ゴシック体	0.5	H社ゴシック体	0.465
3位	F社ゴシック体	0.058	J社ゴシック体	-0.035	J社ゴシック体	-0.111
4位	I社ゴシック体	-0.225	I社ゴシック体	-0.174	F社ゴシック体	-0.118
5位	J社ゴシック体	-0.225	F社ゴシック体	-0.208	I社ゴシック体	-0.215
6位	G社ゴシック体	-0.79	G社ゴシック体	-0.861	G社ゴシック体	-0.812

表13 文字サイズ16ptの尺度値（数直線図）



モリサワ UD新ゴ 繁体字のリーダビリティ検証

実験1 晴眼者実験

この検証実験はUD新ゴ 繁体字の優位性を明らかにするものである。

本ページでは、晴眼者による通常視力の検証結果を記す。

【検証結果】

晴眼者実験の結果、いずれのサイズでもUD新ゴ 繁体字が最も可読性が高いことがわかった。(表14、15) 多重比較の結果、12ポイント以外の文字サイズでは、UD新ゴ 繁体字は他のフォントよりも統計的にも有意に可読性が高いことがわかった。12ポイントでは、第2位のL社ゴシック体との間に有意な差が認められなかったが、他のフォントとの間には有意な差があることがわかった。

【検証条件】

デバイス：デジタルデバイス (iPad)

文字サイズ：10pt・12pt・14pt

視力：平均 1.2

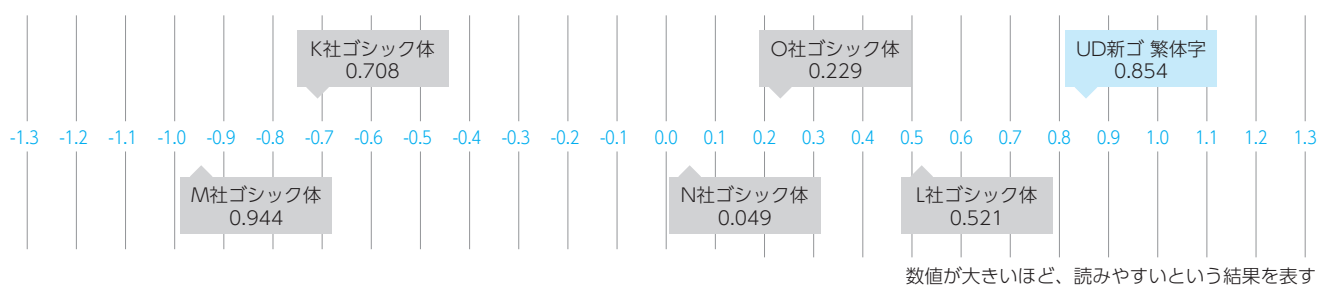
【比較書体】

UD新ゴ 繁体字／K社ゴシック体／L社ゴシック体／M社ゴシック体／N社ゴシック体
／O社ゴシック体 (計6書体)

表14 一対比較法による実験結果

	10pt		12pt		14pt	
	書体名	尺度値	書体名	尺度値	書体名	尺度値
1位	UD新ゴ 繁体字	0.854	UD新ゴ 繁体字	0.743	UD新ゴ 繁体字	0.889
2位	L社ゴシック体	0.521	L社ゴシック体	0.59	L社ゴシック体	0.521
3位	O社ゴシック体	0.229	O社ゴシック体	0.25	O社ゴシック体	0.243
4位	N社ゴシック体	0.049	N社ゴシック体	0.028	N社ゴシック体	0.09
5位	K社ゴシック体	-0.708	K社ゴシック体	-0.778	K社ゴシック体	-0.833
6位	M社ゴシック体	-0.944	M社ゴシック体	-0.833	M社ゴシック体	-0.91

表15 文字サイズ10ptの尺度値 (数直線図)



モリサワ UD新ゴ 繁体字のリーダビリティ検証

実験2 低視力シミュレーション実験

この検証実験はUD新ゴ 繁体字の優位性を明らかにするものである。

本ページでは、スリガラスを用いた低視力（シミュレーション）状態の検証結果を記す。

【検証結果】

低視力シミュレーション実験の結果、いずれのサイズでもUD新ゴ 繁体字が最も可読性が高いことがわかった。（表16、17）多重比較の結果、いずれの条件でも第2位のL社ゴシック体との間に有意な差が認められなかったものの、他のフォントとの間には、統計的に有意な差があることがわかった。

【検証条件】

デバイス：デジタルデバイス（iPad）

文字サイズ：16pt・18pt・22pt

視力：平均 0.2（スリガラスによる低視力シミュレーション）

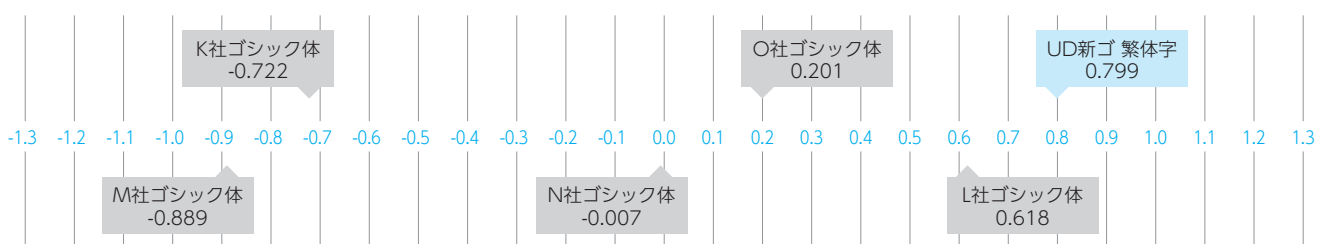
【比較書体】

UD新ゴ 繁体字／K社ゴシック体／L社ゴシック体／M社ゴシック体／N社ゴシック体
／O社ゴシック体（計6書体）

表16 一対比較法による実験結果

	16pt		18pt		22pt	
	書体名	尺度値	書体名	尺度値	書体名	尺度値
1位	UD新ゴ 繁体字	0.799	UD新ゴ 繁体字	0.725	UD新ゴ 繁体字	0.797
2位	L社ゴシック体	0.618	L社ゴシック体	0.551	L社ゴシック体	0.703
3位	O社ゴシック体	0.201	N社ゴシック体	0.167	O社ゴシック体	0.152
4位	N社ゴシック体	-0.007	O社ゴシック体	0.087	N社ゴシック体	0.014
5位	K社ゴシック体	-0.722	K社ゴシック体	-0.717	M社ゴシック体	-0.812
6位	M社ゴシック体	-0.889	M社ゴシック体	-0.812	K社ゴシック体	-0.855

表17 文字サイズ16ptの尺度値（数直線図）



数値が大きいほど、読みやすいという結果を表す

モリサワ UD新ゴ 繁体字のリーダビリティ検証

実験3 ロービジョン実験

この検証実験はUD新ゴ 繁体字の優位性を明らかにするものである。

本ページでは、ロービジョン者による検証結果を記す。

【検証結果】

ロービジョン実験の結果、いずれのサイズでもUD新ゴ 繁体字が最も可読性が高いことがわかった。多重比較の結果、UD新ゴ 繁体字は、すべての文字サイズで他のフォントよりも統計的にも有意に可読性が高いことがわかった。(表18、19) 個人データ (表20、21) を分析した結果、UD新ゴ 繁体字が最も可読性が高いと判断した被験者は、18ポイントでは63.2%の12人、22と26ポイントでは52.6%の10人であった。

【検証条件】

デバイス：デジタルデバイス (iPad)

文字サイズ：18pt・22pt・26pt

視力：平均 0.2

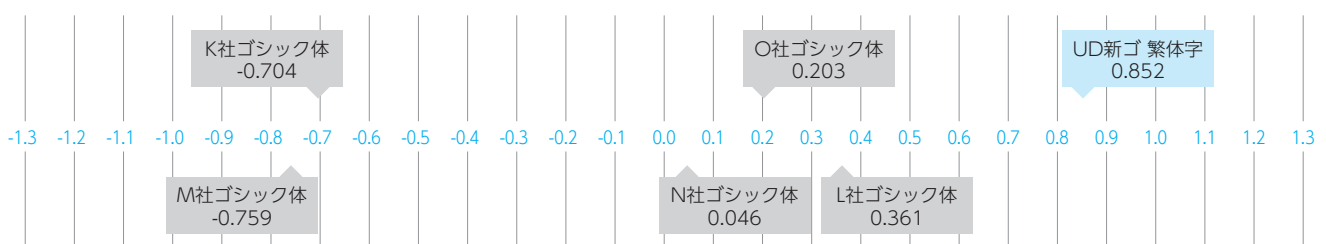
【比較書体】

UD新ゴ 繁体字／K社ゴシック体／L社ゴシック体／M社ゴシック体／N社ゴシック体
／O社ゴシック体 (計6書体)

表18 一対比較法による実験結果

	18pt		22pt		26pt	
	書体名	尺度値	書体名	尺度値	書体名	尺度値
1位	UD新ゴ 繁体字	0.852	UD新ゴ 繁体字	0.778	UD新ゴ 繁体字	0.787
2位	L社ゴシック体	0.361	L社ゴシック体	0.444	L社ゴシック体	0.361
3位	O社ゴシック体	0.204	O社ゴシック体	0.194	O社ゴシック体	0.222
4位	N社ゴシック体	0.046	N社ゴシック体	0.167	N社ゴシック体	0.111
5位	K社ゴシック体	-0.704	K社ゴシック体	-0.75	K社ゴシック体	-0.602
6位	M社ゴシック体	-0.759	M社ゴシック体	-0.833	M社ゴシック体	-0.88

表19 文字サイズ18ptの尺度値 (数直線図)



数値が大きいほど、読みやすいという結果を表す

表20 個人データより抜粋

30代女性／視力：0.3 文字サイズ／18pt

主な眼疾患：白内障、視野狭窄、眼球にゆれがある

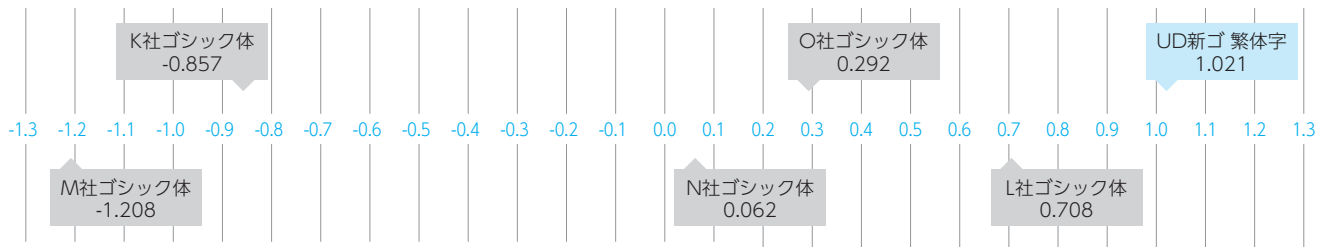
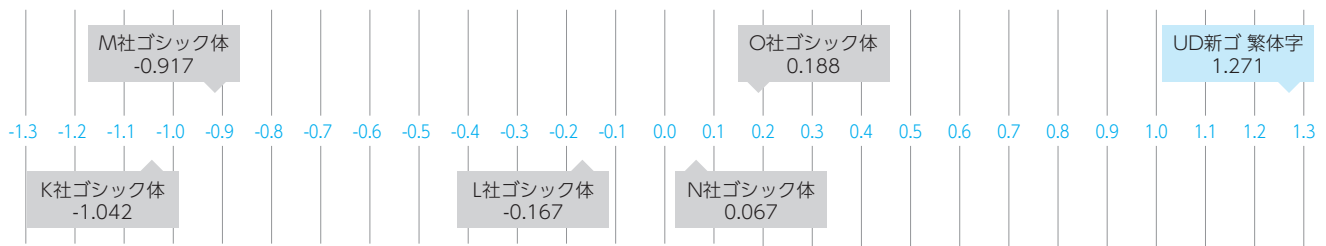


表21 個人データより抜粋

10代男性／視力：0.16 文字サイズ／18pt

主な眼疾患：眼球に揺れがある



以上



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 名古屋市中区丸ノ内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
 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