



ClearType® Meiryo™

A new standard for reading on the screen

Microsoft®

Microsoft may have patents, patent applications, trademarks, copyrights, or other intellectual property rights covering subject matter in this document. Except as expressly provided in any written license agreement from Microsoft, the furnishing of this document does not give you any license to these patents, trademarks, copyrights, or other intellectual property.

マイクロソフトは、本ドキュメントに記載されている内容に関し、特許、特許申請、商標、著作権、またはその他の無体財産権を有する場合があります。別途マイクロソフトのライセンス契約上に明示の規定のない限り、本ドキュメントはこれらの特許、商標、著作権、またはその他の無体財産権に関する権利をどなたにも許諾するものではありません。

© 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Microsoft, Windows, ClearType, Verdana, Georgia,Tahoma, Nina, Constantia, Corbel, Cambria, Calibri, Candara, Consolas, and Meiryo are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

The names of actual companies and products mentioned herein may be the trademarks of their respective owners.

本ドキュメントに記載されている会社名、製品名には、各社の商標のものもあります。

Printed in Japan

SPECIAL THANKS TO
Yasuhiro Anan, Jonathan Dear,
Sam (Susumu) Furukawa, Yoshihiro Ito,
Jiro Katashio, Masaji Morisawa,
Takashi Suzuki, Ikuo Yamashita,
Edward Johnston Foundation,
Microsoft Japan

WRITTEN, EDITED, TRANSLATED &
TYPESET IN UK BY
Eiichi Kono

ORIGINAL ENGLISH TEXT EDITED BY
John D. Berry and John Hudson

DESIGNED BY
Eiichi Kono and Geraldine Wade

PRINT PRODUCTION BY
Robundo

PRINCIPAL TYPEFACE: Meiryo™

OTHER TYPEFACES USED: Constantia™,
Corbel™, Cambria™, Calibri™, Candara™,
Consolas™, Georgia™ and Verdana™

ORNAMENTS (INSIDE COVERS):
Cariadings™ DESIGNED BY
Geraldine Wade

スクリーンで快適な読書を楽しむためのスタンダード
Microsoft® クリアタイプ・フォント・コレクション
和文フォント「メイリオ」Meiryo™と欧文フォント6種



The Microsoft ClearType Font Collection

www.microsoft.com/typography/ctfonts

Microsoft

Microsoft ClearType and Advanced Reading Technologies Group

Contents

3 Introduction to On-Screen Reading

オンスクリーン・リーディングの開幕

10 ClearType Technology

オンスクリーン可読性の革命・クリアタイプ

24 Aesthetics meets technology

Towards global font design

美と技術の出会い: グローバルフォント

29 ClearType Font Collection

クリアタイプ・フォント・コレクション (欧文)

36 New Japanese Font: Meiryo

クリアタイプ 日本語フォント・メイリオ

57 Q & A

クリアタイプに関する質問と回答

62 Glossary & Index

この小冊子は ClearType の機能を最大に発揮させてスクリーンの可読性と横組の効果を画期的に向上する「メイリオ」で組まれています。

now read this...

Introduction to on-screen reading

オンスクリーン・リーディングの開幕

ビル・ヒル マイクロソフト ART 先端可読性技術開発 ディレクター
Bill Hill, Director, Microsoft Advanced Reading Technologies



Bill Gates

Bill Hill

Readung 「読む」ことは、疑いもなく毎日の生活に欠かせない現代人の中核能力です。私たちは皆、基本的な「読む」技術を5歳ぐらいで身につけ、それを当たり前のように一生使い続けるようです。「読む技術2.0にバージョンアップして欲しい」と依頼してくる人もありません。

しかし、何も読まない世界に生きることなど想像もできません。まさに「読む技術」はマジックであり、もしそれに匹敵する技術を発明するとすれば、テレバシーくらいのものでしょうか。

そこで「読む」とは何か、すこし考えてみませんか？ いま、私が心の中に「思っていること」があるとします。その「思い」を木に

刻むか墨で印をつけて送ると、あなたは私の「思い」を受けとることができます。しかも、何千キロも離れていても、何千年経っていても受けとることができるのです。

ほとんどの人々にとって書物の文字やレイアウトなどは関係ないことで、毎日読んでいる文章がいかにか複雑な工程で制作されているか、多分実感はないでしょう。しかし、書体デザインや文書組版の専門分野にいる人達に、その仕事のどこが興味深いものか聞いてみるなら、おそらく時を忘れて話は尽きないかも知れません。多くの書物は幾世紀もの間、それほど奥深い活字という媒体の上に築かれてきたことは確かです。

最初の書字体系は、メソポタミア(今のイラク)の肥沃な砂州で5,500年前に出現したといわれます。しかし、世界を一変させた書物を作る技術は550年前ドイツのマインツにいた金細工師・冶金家グーテンベルクによって始まりました。この活版印刷技術発明以来、一般大衆の読み書き能力や教育効果はまたたく間に世界中に広がり、その基盤上に今日までの経済繁栄や科学技術発展が形成されてきたことは明らかです。

今、またひとつ大きな革命が始まっています。世界中で「読む」習慣が、紙の上から、コンピュータのスクリーン上(オンスクリーン on-screen)に移行し始めたことです。動きは始まったばかりですが、もう止めることはできません。これまで550年間の努力はいかに巧みに木片や紙に印をつけるかでしたが、これからはオンスクリーンで「読む、書く」技術の開発です。

Windows® 3.1の基本デジタルフォント導入は1990年代初頭でしたが、1994年、私はその中核であるMicrosoft®タイポグラフィ

部門を率いるために呼ばれ、それ以来、来るべきデジタル読書時代に備えてオンスクリーン文書の改善に焦点をあててきました。

ウェブthe World Wide Webが世界に浸透し始めた1995年、私たちはすぐオンスクリーン専用フォントの開発に着手しました。著名な書体デザイナー マシュー・カーター Matthew Carter を招き作成したヴァーダナ Verdana®とジョージア Georgia® 2書体は、トム・リックナー Tom Ricknerとモノタイプ社技術陣、当社のプロジェクトリーダー、ジェラルディン・ウェイド Geraldine Wade, Project Leader, ClearType Font Collection とマイク・ダガン Mike Dugganによって入念なヒンティング hinting (スクリーン上の文字形状とスペーシングの調整技術)が施されました。

Microsoft Windows OS と Internet Explorer に標準搭載された Verdana は今、世界のウェブ上で最も広く使われ、最も可読性の良い欧文フォントとして評価され、オンスクリーン欧文フォントの可読性基準 a standard for readability と見なされています。

1998年、Microsoft は電子ブック electronic books の本格的なリサーチを始めました。電子ブックの一般化には、まだ数年かかると言われます。主な理由は、読書に適した「読みやすい」文字をスクリーン上に映し出すための光学的なピクセルが、紙とインクの組合せに比べて極度に粗いため、細部表示が非常に難しいからです。

文字サイズを拡大すれば文字の形は良くなりますが、読書用の本文としては読み難くなることはすでに立証されています。誰でも本を読む時は、網膜の中心窩と称される直径0.2ミリ、湾曲1.5度のほんのわずかな部分だけを使っているためです。本文用文字サイズは、通常9ポイント以上、13ポイント以下が適切です。解像度1インチ当り100ピクセル(1ミリ当り4ピクセル)程度のスクリー

ン上に、読書に最適なサイズの小さい文字（高さ3ミリから4ミリ程度）を読みやすく映し出すことは大変なチャレンジなわけです。

この難問解決に取り組んだパート・キーラー Bert Keely と共に得た答えがクリアタイプ ClearType®です。それはソフトウェアの動作だけでハードウェアのスクリーン解像度を高める巧妙な方法です。すでに米国特許庁から24の技術特許を得て、今ではすべてのWindows®XPとOffice 2003にClearTypeが実装されています。Microsoftでは、近い将来の本格的な電子ブック時代に対応するため、オンスクリーン標準書体を開発した主要メンバーを含めてARTグループ(Advanced Reading Technologies Group 先端可読性技術開発部)が結成されました。世界中のMicrosoftユーザーのために、スクリーン文書の可読性改善に邁進するためです。

何世紀も見近に使われてきた紙の情報媒体は、いま急速にデジタル化しています。「オンスクリーンで読む」ことは、ビル・ゲイツ Bill Gates 自身が個人的にその改良策を優先順位トップ5項目に挙げているほどです。電子メールとウェブに続いてビジネス文書もすぐその後を追っています。まだ大半が紙に印刷されている教科書、雑誌、新聞なども、ますますスクリーンで読むことが一般化すると思われる。もちろん、紙の書物が消え失せることは決してないでしょう。しかし、毎日学校に通う子供たちが、重さ1キロ程の電子リーダーさえ持っていけばよい時代に、なぜ何倍もあるランドセルを背負っていかなければならないのでしょうか？電子ブックの最も注目すべき意義は「いつでもどこでも本を快適に読める」という書物の究極的な機能を目指していることです。

電子ブックの可読性研究と1988年ClearTypeの発明以来、その

開発経験から当然ながら意識し始めたことは「ClearTypeの機能をフルに活かしてスクリーンに最適化された高品位で実用的なフォントとは何か？」という問いであり、答えは「既成概念に捕われずに、しかも世界中の言語環境を目指してデザインされるべき」という考えでした。その実現のために、欧文タイプデザイン界から有数のデザイナーに競作を依頼し、まず最初に拡張性の高い欧文フォント6種の作成を決定しました。

日本語フォントについては、欧文とは比較にならないほど多い何千もの複雑な構造の文字が必要なため、まずClearType適用の可能性を探り、日本語フォントの現状と将来の方向を見極めるため、英国在住の日本人タイポグラファー 河野英一 Eiichi Kono をチームに引き、広い視点でリサーチを行いました。私たちが目標とした日本語フォントは、グローバルなマルチ言語環境に柔軟に対応できること、横組の文書を作り(組み)やすいこと、オンスクリーンでもプリントしても読みやすいこと、和欧両書体が調和したデザインであること、MicrosoftのVisual TrueType (VTT) やClearType®の新技术を十分に発揮できることなどです。

リサーチの結果、既存フォントの中には私たちの目標に適合するものがなく、ClearTypeに適したデザインとは基本的な違いがあるため、既存の和文フォント改作は部分的にも全面的にもほとんど現実的ではないと結論しました。その反面、ユニークなアプローチで制作期間やコスト面を見直せば、新フォント開発も不可能ではないとの見解も確かめるため、河野英一は小さなファールサイズのテスト用フォントを作成しました。彼は、スクリーン解像度に対応する各文字のサイズ、太さ、スペース、アラインメントなどの比率を包括的に分析するため、そのベンチマークと

してオンスクリーン可読性の良さで世界中に高く評価されている Verdana Regular & Bold を選び、マイク・ダガンと共に繰り返しのテストによってプロトタイプを絞り込んでいました。このテストの大きな狙いは、単に「本文の読みやすさ」の追求だけではなく、本のページレイアウトなど「デザイン作業での使いやすさ」も考慮し、本文用の中細字(レギュラー)と見出し用太字(ボールド)の2書体がセットとして同時にデザイン可能か否かを見るためでした。また、複雑な漢字画数に対処するためのストローク・リダクションの基準設定、充実した欧文を併せた文字集合と製作期間やコストなども最初から十分考慮し、膨大な数の文字制作の協力グループを見つけることも大きな課題でした。4カ月のリサーチとテストをもとにプロトタイプの仕様を決め、原型欧文は当然 Verdana とし、原型和文はシーアンドジイ C&G Inc. の鈴木竹治 Takeharu Suzuki タイプディレクターが横組のコンセプトをもとに、同社シニア・デザイナー 植田由紀子 Yukiko Ueda と共に長年試作してきた角ゴシック体が、良好なテスト結果から選ばれました。

このプロジェクトは、ビル・ゲイツ自身によって新フォント制作開始前に検討されました。当然、欧文とは比較できないほど複雑な日本語の書式をベースにした新フォント開発は、たとえ最新の技術を駆使しても、期間やコスト面で無理ではないかと誰にも思っていた時でした。しかし彼の理解と、最初の検討会議に折よく出席してくれた、当時シアトル在住 Advanced Strategy & Policy 担当のバイスプレジデント 古川 享 Sam (Susumu) Furukawa が、プロトタイプの優れたスクリーン可読性を一目で認識しプロジェクト成功の可能性と日本市場での重要性を強調してくれたことも非常に幸運でした。新フォント制作は 2003年初頭から開始され、マシュー・カーター

は 10 年前にデザインした Verdana をさらに磨き上げ、和文に調和する新しいローマ字制作を担当。坂本達 Satoru Sakamoto が代表として率いる C&G Inc. は日本有数のデジタルフォント作成経験と実績を示して、同社提携グループのアーフィック・テクノロジー Arphic Technology Co. Taiwan と共に数万の高品位な漢字・かなグリフを驚異的な短期間で作成してくれました。アグファ・モノタイプ(現 Monotype Imaging Inc) はトム・リックナー Tom Rickner (現 Ascender Corp) をリーダーとして定評あるヒンティング技術を提供。世界で初めての ClearType に最適化された日本語フォントが、予定どおり完成されました。また日本マイクロソフト Windows 開発統括部の阿南康宏 Yasuhiro Anan の綿密な解析で、日本語の複雑な文字コードにも対処でき、オープンタイプ OpenType™ の将来性も一段と広がりました。こうしてプロジェクトに参加した全員の熱意ある協力と支援のもとで、最初のクリアタイプ・フォント・コレクションが実現できたことを、ここに改めて心から感謝いたします。

この新しい日本語フォントは、クリアに見える「明瞭」という意味から「メイリオ Meiryo™」と名付けられました。スクリーン上の可読性はどうでしょうか？ まずは、次期 Windows OS を搭載した PC か、タブレット PC の液晶スクリーン上で「メイリオ」の明瞭さをぜひ確かめて頂きたいと思います。

Bill Hill

オンスクリーン可読性の革命・クリアタイプ

Setting new standards for reading on the screen

ClearType は、コンピュータのスクリーン解像度を調整して画面上の文字を鮮明に見せるWindows XP以降のOSに標準搭載されている新しい機能ソフトです。読書に適したサイズの文字を「現状の」スクリーン上できれいに読みやすく表示できるので、まだ高価な超高解像度のスクリーンを何年も待つ必要はありません。

スクリーン上の文字はピクセルで表示されますが、カラーディスプレイのピクセルは、縦に3分割された赤、緑、青のサブピクセル(画素)で構成されています。ClearTypeは各サブピクセルの階調を個別にコントロールするので、あたかもスクリーンのピクセル数が三倍になった効果を得て、アウトラインフォントの文字をより精細に見せるフォント・スムージング font smoothing 技術です。

スクリーン文字の技術的限界へ挑む

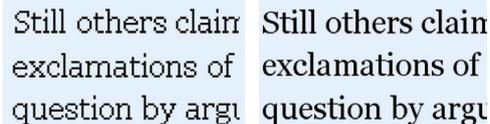
スクリーン上の文字は、スクリーン解像度 resolution per inch (1インチ当りのピクセル数)によって表示形が異なります。デジタルフォントの文字がいくらか微妙で繊細なアウトラインで描かれていても、スクリーン上ではマスのピクセル(点)で描画され、読書用の小さな文字は相当粗く表示されてしまいます。

表示された文字の全角サイズに対応するピクセル数は、スクリーンの解像度と文字のフルハイト(全高)を示すフォント・ユニット(字形を描く直交座標上のグリット単位)で決まります。例えば、

典型的なフォント・ユニット2048のトゥルータイプ TrueType フォントは、解像度1インチ当り96ピクセルのスクリーン上ならばフルハイト(全角)12ポイントの文字表示にはわずか16ピクセルしかありません。これでは何とか読める程度の文字を描けるだけで、とても書体の個性など表現できません。

ピクセルを調整してスクリーン文字の見栄えを少しでも良くするための技術には、ヒンティング hinting やアンチエイリアシング anti-aliasing があります。前者はアウトラインの文字データに対応してスクリーン上に表示されるピクセルのオン・オフ状態を制御し、画面上の各サイズの文字をより望ましい形状に近づけるフォント表示技術です。後者は、ピクセルのシェード(グレー階調)を調整して解像度を上げたように見せるフォント表示技術ですが、文字が一見なめらかにスムージングされると、外形がぼけてコントラストが低下し、かえって可読性が悪くなることもあります。

こうした画面上の文字表示技術の特性を効果的に使って可読性を極限まで高めたフォントが Verdana と Georgia です。Microsoft のために、マシュー・カーター Matthew Carter が書体デザインを担



Still others claim
exclamations of
question by argu

Still others claim
exclamations of
question by argu

スクリーン解像度133ppi、ジョージア12(左)と24(右)をで表示した際の拡大サンプル(ClearType 不使用)。

左は白黒のみでコントラストを最大にした場合の文字表示例。右はグレースケールでスムージング効果が出ていますが、細い文字線が薄れている文字表示例。

当し、トム・リックナー Tom Rickner がヒンディングを担当して、スクリーンで長文を読むために開発されたフォントです。そのデザイン処理は、最初から優雅な曲線を描くのではなく、まず粗いピクセルの組合せで文字(ビットマップ)を作り、視認性/可読性の最も良いビットマップの輪郭を基底にして、アウトライン文字を描画したものです(下図参照)。10年程前、グレースケールが一般化した頃のスクリーンに適するように意図されたデザインです。

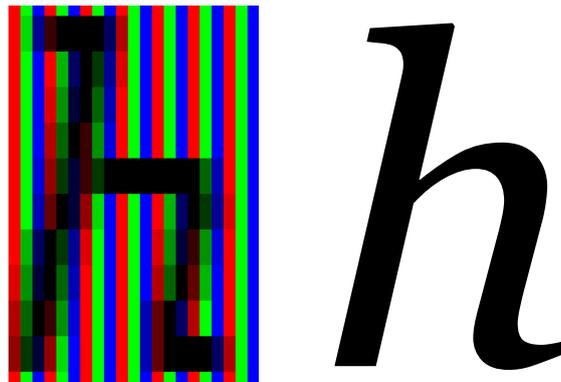
白黒、グレースケールに続いて、第三の可能性は、ピクセルが赤緑青RGBのサブピクセルで構成されるカラースクリーン上です。いま主流の液晶LCDスクリーンは、正方形のピクセルがRGBの縦横(サブピクセル)に分けられています。ClearTypeは、サブピクセルを個別に制御し、しかも特許のフィルター技術で不要な色影響を抑制できるため、横方向の解像度が最大限3倍に等しい効果で画面上の文字を表示できます(右ページ下図)。



ClearTypeのレンダリング(描画処理)は、Windows OS環境のLCDスクリーンで特によい効果を発揮します。初期バージョンはすでにWindows XPに実装されています。新バージョンには、レンダリング効果をさらに高めるサブピクセル・ポジショニング(P.21参照)が追加され、ClearType Font Collectionのフォントと共に次期OSのWindows® Vistaに標準装備されています。

スクリーン文字特有の難題と解決

読書に適した小さい文字サイズほどピクセル・グリッドには融通性がなくなるため、特にイタリック体のように曲線や斜線の多い書体のレンダリングは最も困難です。ClearType導入時の文字見本にイタリックを意識的に使ったのは、他のレンダリングとの比較相違を強調して見せるためでした。従来のグレースケール・ヒンディ



ングやアンチエイリアシングでは、文字と背面の境界部では傾斜部分がぼけやすく、コントラストが低下し、イタリック本来の傾斜線にマッチしたレンダリングはほとんど不可能でした。

ClearTypeは、サブピクセルを使って横方向 x-direction の解像度を3倍に引き上げ、文字輪郭をより忠実に表現できるほか、特許技術の一つであるカラーフィルタリングで高いコントラストを維持できるので、文字が鮮明に表示されます。また ClearType フォントには、様々なピクセル・レンダリングの難点をできるだけ回避し、ClearType 独特の効果を最大に活かすようにデザインされ、チューニングされたシャープで読みやすい書体が揃っているので、より優れたオンスクリーン可読性が期待できます。

スクリーン上に文字の細部を描く

ClearTypeはスクリーン上の書類(電子ブックなど)を「長時間快適に読む」ために開発された技術です。少しの単語を読むだけならば、適当に遊びで作ったようなフォントでも済むかも知れません。しかし、本格的に書物を読むための活字をつくり、組版し、印刷することは、幾世紀もの間、印刷・出版・タイポグラフィに従事する人々が精魂を傾けてきた至難の技術課題です。紙の表面からの反射光に対し、照射光が読者の眼に直接入ってくるコンピュータの画面上でも読みやすい文字を作ること、以前に変わらず大きな課題であり新しい挑戦と言えますが、この仕事が完成した時も「オンスクリーン読書環境の変化」にほとんど誰も気付かないかも知れません。

書物の本文用タイプフェイス(書体、フォント)の大半はセリフ書体です。セリフの可読性効果の有無は常に議論的ですが、大多数

の読者がセリフ書体を好むことは、数多くの調査研究が示しています。しかし、スクリーン上にセリフをうまく描くことは非常に難しく、高度なヒンティング技術がないと、繊細なセリフは太く厚く角材のようになってしまい、かえって読み難くなってしまいます。セリフ・レンダリングのスイート・スポットは、解像度1インチ当り115-145ピクセル範囲といわれますが、現在使われている大多数のコンピュータ・スクリーンの解像度は100ピクセル前後です。携帯用の高解像度小型スクリーンでも、現状ではサンセリフ書体(セリフのないゴシック系)が多く使われています。



ClearType チームでは、ClearType フォントコレクションのために実験的なデザイン制作を行っています。例えば、三角形のセリフや、二階建て g の下側の鉢部分の扁平な形状など、ClearType のレンダリングとヒンティングに適する書体特性が、いくつも解明されています。

可読性：読みやすさとは？

書体可読性研究の専門技術的な協議に参画する人々の間では、サッカー(無意識で急に動いたり止まったりする眼球運動) saccades、網膜傍中心窩の視力 parafoveal vision など、タイプデザイナーでさえ耳慣れない用語がよく使われます。この種の協議で注目すべき点は、最近の研究が「私たちがいかに読むか」という問題について、今まで一般的に認容されてきた概念(欧文を読む人は単語の外形をすばやく読み取りながら読書するという定説)を打ち破ったことです。私たちが読むときに見ている「かたち」は、単語や字の外形だけでなく、内側も外側も並び具合も同時に含めたと複雑なものだということです。(例えば、ヘルベチカの●とポド二の○は、外側の輪郭は同じでも、私たちの脳は異なった形として知覚・判別することです。)

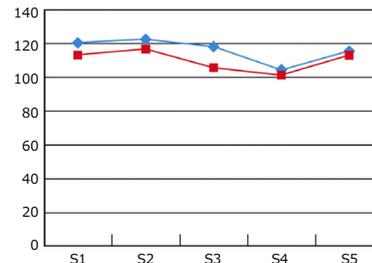
ClearTypeの効果はピクセルのカラー操作に依存するため、各個人の色に対する敏感さも「読みやすさ」に影響する重要な要素となります。文字輪郭のぼけ具合、または鮮明さに対する反応も同様です。これらの要素に対し誰も同じように反応するわけではありませんが、ClearType 使用/不使用の比較実験では、ClearType 使用時の方が読書や作業能率が平均的に高くなる結果がでています。読みやすさの改善という ClearType の主目的からもうれしい評価です。

ClearType 関連の可読性研究がいま活発に進められています。Microsoft 可読性研究員 ケヴィン・ラーソン Dr. Kevin Larson の報告によると、テキサス大学 University of Texas アンドリュー・ディロン教授 Professor Andrew Dillon が最近のリサーチでその効果を立証しています。ディロン研究陣は、被験者が「ある文章を読み、次に与えられた表から関連項目を見つける」テストを実施、両作業

とも ClearType 実装のスクリーン使用時の方が確実に早かったとの結果を報告しています。(Visual Search and Reading Tasks Using ClearType and Regular Screen Displays: Two Experiments)

最初の実験は、被験者25名が一連の集計表の中から目的情報を選び出す作業で、ClearType 使用時の読書速度は不使用時に比較して平均7.2%早かったとのこと。第2実験は、別の被験者26名が内容の異なる二つの文章を読む作業で、ClearType 使用時の読書速度は不使用時に比較して平均5.6%以上早かったとのこと。上の実験では、文章の内容把握における正確さや疲労における違いは見られなかったと報告しています。

読書速度がわずかに5.6%の差とはいえ累積効果は非常に大きいものです。「一昔前、電話会社の交換台で一通話一秒短縮できるたびに大騒ぎしたのは結果的に年間何百万ドルの節約になったから



グラフ青は白黒の点によるビットマップ・テキスト、
グラフ赤はクリアタイプ表示のテキスト、
5台のスクリーン(S1-S5)で読書速度(左・秒)を比較。(ディロンの第2実験)

で、読書速度5%の短縮は1時間当り3分間の節約に相当し、各個人の時給額、毎日の生活で読む時間、社会人口などの複数要素を加算すると影響は大きい」とラーソンは指摘しています。

この実験では、被験者の作業能率にかなりの個人差があったことも報告しています。その原因はまだ分析されていませんが、画面上のわずかな色ズレに敏感に反応する個人差が原因のひとつであると推測できます。別の実験で、ClearTypeの文字が色づいて見えたり、文字輪郭がなめらかというよりボケが気になる人などの反応も報告されています。しかし、視覚にも様々な個人差もあり、二つの目は(同一人の顔でさえ)全く同じではありません。今後も様々な実験で意義ある事例が判明すると思いますが、大多数の読者にとっては、ClearTypeがオン・スクリーンの読書環境をより快適化することは確かです。

ClearTypeには、この視覚の個人差に対応して、ユーザーによる表示調整機能があります。Microsoftのウェブサイト<http://www.microsoft.com/typography/cleartype/tuner/1.htm>にアクセスすると「ClearTypeのコントラスト表示設定サンプル」があり、使用中のディスプレイと個人差による色やボケ具合の微妙な違いを比較選択して、最適の表示を設定できるようになっています。

読みやすさを、さらに読みやすく

ClearTypeはデビュー以来、絶え間なく改良されています。最新のバージョンでは、サブピクセル・ポジショニング、Y方向アンチエイリアス効果などが加えられています。

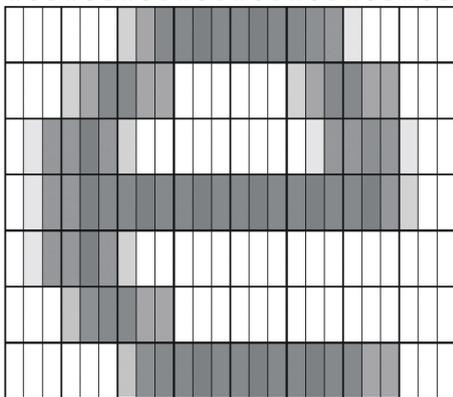
ClearType以前のレンダリング(描画)技術では、スクリーン上の小さい文字を読みやすくするためのヒンティング作業は、全ピク

セルについて個別にオン・オフを決めなければなりませんでした。この非常に手間がかかるヒンティング作業も、ClearType導入により大幅に軽減できます。ClearTypeはアウトライン文字の輪郭に最も近い位置にあるサブピクセルを選んでX方向のディテールを微妙に描画できるからです。初期には左端のサブピクセルがグリフの描画起点でしたが、最新のサブピクセル・ポジショニングでは、どのサブピクセルからも描画開始・終了でき、文字形状と字間のより微細な調整が可能です。しかもClearTypeカラーフィルタリングで色ズレを防ぎコントラストを一定に保つことができます。

通常、RGB3色のサブピクセルは縦縞に構成されているので、サブピクセル・レンダリングは水平方向の文字形状を改善できますが、垂直(Y)方向はできません。そのため大きい文字サイズはジャギーが目立ちやすくなる傾向があり、最新のClearTypeには比較的大きな文字サイズに対するY方向アンチエイリアシングも加えています。ただし、各書体のデザインの特徴によりスムージング効果に適した文字サイズが異なるのでTrueType 'gasp' table (grid-fitting and scan-conversion procedure 対照表)を使って各フォント対応で制御します。

スクリーン上でも長時間読書が快適にできるには、グリフ形状と鮮明なコントラストが最も重要な要素です。Microsoft, Software Architectのグレグ・ヒチコックGreg Hitchcockは「レンダリングの良否は、コントラストが鍵」と明言しています。

R G B R G B R G B R G B R G B R G B R G B R G B

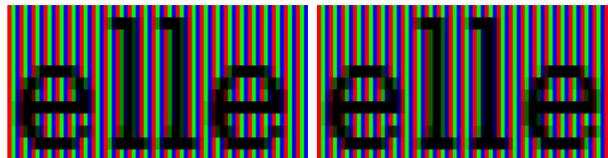


サブピクセル・レンダリング詳細

カラースクリーンは、各ピクセル内に集束している3色のサブピクセルが同時に全発光すると白色に見える効果を利用しているため、画面を虫眼鏡などで拡大視しても文字は逆に見え難くなってしまいます。印刷紙面上の文字表示とはまったく異なった性質です。

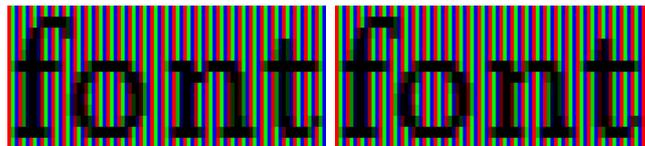
上図の小文字eは、ClearTypeのサブピクセル・レンダリング効果を図解したイラストです。実際の画面上ではRGBのシェードで表示されるサブピクセルをグレーに置き換え、濃淡の違いを示すためにコントラストも弱めてあります。

横方向両端の薄いグレー部分は文字の輪郭を定義し、濃いグレー部分はハイコントラストで黒色に見える文字本体を定義します。このように個別のサブピクセルを微妙に制御するClearTypeのサブピクセル・レンダリングとカラーフィルタリングの効果で、実際のスクリーン上では文字がくっきりと黒一色に見えます。

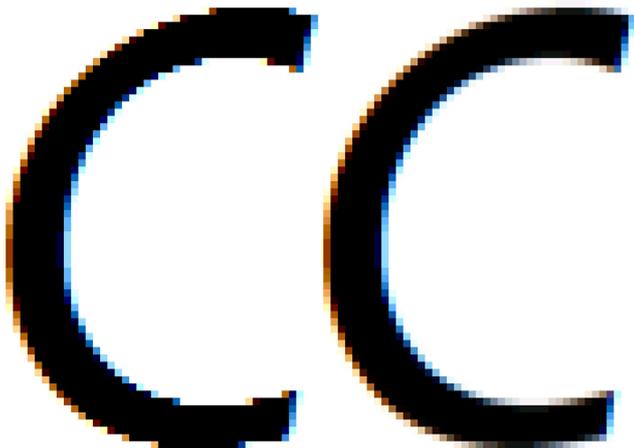


サブピクセル・ポジショニング詳細

初期のClearType(上左)では常に左端の赤いサブピクセルがレンダリングの起点でしたが、最新のサブピクセル・ポジショニング(上右)ではどのサブピクセルでもレンダリングの起点にできます: この場合、異なった色のサブピクセルを起点にしたeとlのイメージには視覚的にわずかな差がでますが、スクリーン上の文字サイズではその違いはほとんど見えません。ClearTypeのカラーフィルタリング効果によって、グリフ・イメージがハイコントラストに保持されるためです。



初期のレンダリング(左)に比べると、サブピクセル・ポジショニング(右)は字間スペースにも格段優れています。とくに小さな文字では、ピクセル(全体)とサブピクセルのグリフに対するサイズ比率の違いから効果は大きく、右図のように字間スペースをバランス良く均等に配分できます。本文ページを美しくスクリーン上に表示するサブピクセル・ポジショニングの効果は、ClearTypeの飛躍的な技術進歩のひとつです。



Clear Clear
Clear Clear

ClearType is a vehicle for making that happen: a technology for improving the on-screen look of a font, especially at small sizes, through direct control of the red, green, and blue (RGB) elements of each pixel. The whole purpose of ClearType is to make reading text on a screen – on today's computer screen, not some future screen with much higher resolution – an enjoyable and practical experience, rather than a chore.

Y-ディレクション・スムージング詳細

サイズが大きいディスプレイ(見出し用)文字では、文字輪郭のジャギーが目立ちやすくなりますが、ClearTypeの水平(X)方向サブピクセル・レンダリングと垂直(Y)方向アンチエイリアシングを組合せると、一段と滑らかなスムージング効果で、カーブ輪郭のきれいな見出し文字が得られます。

ClearTypeはサブピクセルの発色を個別に制御するので、各ピクセルの色調はp. 22上図Cの輪郭のようになります。p. 22左図は、X方向サブピクセル・レンダリングのみが有効な場合ですが、Cの上端と下端ではハイコントラストの強いジャギーがまだ目立ちます。p. 22右図は、X方向サブピクセル・レンダリングとY方向アンチエイリアシングの組合せ効果で、C全体がより細かくスムージングされています。Y方向スムージングは、サイズが大きいディスプレイ文字には適しますが、本文用サイズの文字には適しません。小さい文字サイズだとグリフ・イメージのコントラストが相対的に弱くなるため、強いスムージング効果はかえって可読性を低下させるからです。大きめのディスプレイ・サイズではp. 22左中図Clearのように黒みが強調されてすっきり見えます。その適切なサイズ範囲の指定はTrueType'gasp'Table表によりフォント個別font independentに制御できます。フォント開発者自身によるカスタマイズのサイズ指定も可能です。

美と技術の出会い: グローバルフォント

Towards global font design

世界中の人々の間で国際的文化交流や交易が日常化するほど複数の言語をスクリーンでもスムーズに処理できることは不可欠です。そのフォント作成には、見てくれだけの一方的なデザイン処理ではなく、使う人にとって自然で美しく読みやすい文字デザインが要求されます。しかし、多言語を合わせた活字書体の作成は、グーテンベルク以来今日まで、技術的、経済的な制約も厳しく、異なった言語書体を寄せ集めて単に外観のスタイルを似せた低次元のフォント制作作業が大半でした。コンピュータを主体に情報技術の進歩が、この500年来の壁を次々に乗り越えている今日、多言語フォントの品質は、それぞれ異なった言語と文化を背景にした書字を、いかに調和させて「読みやすく美しい書体」で表現するかで決まるといえます。

Microsoft は、これからのインターネットに必須な世界の文字基準を設定するユニコードUnicodeに対応し、多言語フォントに適合したオープンタイプ・フォーマットOpenTypeの標準化にも努力を重ねてきました。そしてClearType開発に伴って、スクリーン上で今までになく読みやすい読書用(本文用)フォントの作成を目標に、広く世界中からスペシャリストを招いて「グローバルフォント」のバーチャル・チームを結成しました。

異なる文化圏のデザイナーとエンジニアが結束して、最新のデジタル技術と長い歴史で磨かれてきた書物の可読性を追求するタイ

ポグラフィの総合的なアプローチの結果として、6つの欧文フォントファミリー(カンブリアCambria™、カリブリCalibri™、カンドラCandara™、コンソラスConsolas™、コンスタンチアConstantia™、コーベルCorbel™)と日本語組版の国際的な完全サポートを目指した本文・見出し用がセットのメイリオMeiryo™が作成されました。



Geraldine Wade

チームプロジェクトリーダーは、Microsoftのフォント作成に実績あるジェラルディン・ウェイドGeraldine Wade、技術サポート主任はマイク・ダガンMike Duggan、歴史ある英国モノタイプ社書体制作部門で長い実務経験をもつ二人はMicrosoft Windows 3.1 コアフォント作成、世界的に有名な書家ヘルマン・ツアッパHerman ZapfデザインのパラチノPalatino™ LinotypeをWindowsフォントとして広範なラテン語圏に適用させるためのデジタル化、電子ブック開発などの経験を持ちARTグループの中心的活動を行っています。



Mike Duggan

各地から招聘された欧文書体デザイナーの間では、カナダのタイロ・タイプワークスTiro Typeworks主宰、国際タイポグラフィ協会ATypI Vice Presidentのジョン・ハドソンJohn Hudsonがコーディネートを担当。

欧文を含む和文書体のチームでは、河野英一Eiichi Konoがリードを担当し、エドワード・ジョンストンEdward Johnston 1916年原作によるロンドン交通局London Transportの歴史的ディスプレイ書体を本文用にも使えるようにしたNew Johnstonをデザイン制作、マッシュュー・カーターのベル・センテニアルBell Centennial™に

よる英国電話帳 BT PhoneBook の改作などの経験を活かして、和文組版の特色に合わせて考察する役割を担っています。

多くの言語が話されるヨーロッパでは、国によってアルファベットも変化し、アクセントを表す多種多様な文字などが必要です。高度な学術関係、専門技術関係に使われる記号類も必要だし、異なる



Gerry Leonidas

文化や伝統に根ざした筆跡に対する微妙な美的感覚の違いにも深い理解が必要だからです。

世界各地から選出された欧文書体のデザイナーチームには、ローマン(ラテン)アルファベット以外の書体デザインにも熟達したコンサルタント二人が加わりました。ギリシャ文字担当は、英国レディング大学 University of Reading タイプデザイン学科専任講師ジェリー・レオニダス Gerry Leonidas、キリル文字担当は、ニューヨークの国連本部タイポグラフィ・アドバイザー、マキシム・ズーコフ Maxim Zhukov です。

欧文でも和文でも、書体はその歴史や文化を支える言語独特の繊細な美的感覚が「かたち」に表れます。多言語フォント作成のために、異なる言語の書体を混成しようとするれば、お互いの感覚のズレが表面化して「かたち」も崩れることは避けられません。

ジェリー・レオニダスによれば「そのズレを埋める妥協案を探索し、いかにデザイナーの意図やスタイルを生かしきれるか、複雑化を避けられない制作工程の効率化をいかに図れるか、徹底して方策すること」が、多言語に関するプロジェクト・コンサルタントの最も大切な役割だと述べています。

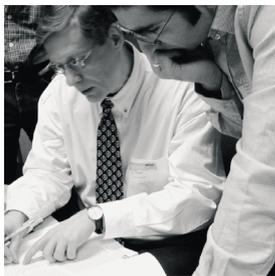
マキシム・ズーコフは「多言語フォントのデザインとは、地球上

の全人口がそれぞれのお国訛りで話し合うようになった今日、世界各地のローカル色を尊重し、時には譲り合いながら意思疎通を図る多国間条約の折衝のような非常に微妙なバランス調整が不可欠。その意味でも、Microsoft は ClearType プロジェクトを通じても自発的に世界の文化交流における(国連のような)コーディネーター役を果たしてきたと言える」と述べています。

文字コード上では、ラテン語、ヒンズー語、アラビア語、ヘブライ語などをはじめ、世界中の言語表記の大半を占める表音文字圏に対し、表意文字圏は CJK (Chinese, Japanese, Korean) として類別されたりします。和文フォントは、欧文フォントに比べ、少なくとも数十倍の文字数が必要です(中国語はそれ以上です)。その文字構成は、表意文字(漢字)、表音文字(かな/カナ/ローマ字)、各種記号類、文章の縦組と横組用の文字、長い歴史から生じた漢字の変形(異体字)など多種あり、ワープロや PC で文章を組むための文字コードも非常に複雑です。

欧文は文字間のスペースが可読性に大きく影響するため、各文字の幅が異なる「プロポーションアル proportional」ですが、和文の文字は真四角の枠に収まる「等幅 fixed pitch」が基本です。文字コードの違いや字間スペースの違いは、文字化けや文字組でのバラツキを生じさせ、ローマ字などを使用する海外との通信で大きな障害にもなっています。

C&Gの坂本達は「今ほど情報機器と人間とのインターフェースが必要不可欠な時はない。その重要な要素であるフォントの開発も、多言語の文化を理解し合える国際間の協調から初めて成果が生まれる」と述べています。



クリアタイプ・フォント・コレクション

Towards global font design

ClearType Font Collection

グローバル・フォントの規準をめざして...

コンスタンチア Constantia™

カンブリア Cambria™

コーベル Corbel™

カンダラ Candara™

カリブリ Calibri™

コンソラス Consolas™

メイリオ Meiryo™

ClearType 日本語フォント・メイリオ

メイリオの開発 河野 英一 Eiichi Kono

漢字の膨大な文字数や複雑な構造のため、日本語フォントを新しくデザインしたり、改作するにしても、大変な時間や費用がかかります。今日、スクリーンの画質や解像度が非常に良くなっているにもかかわらず、パソコン登場以来 30年近く経った今でも、スクリーン上の文字は一億数千万人の期待に応えられるような「読みやすさ」ではありません。

Microsoft ART (先端可読性技術開発) グループが、ClearType を日本語フォントに適用する可能性を図るために私をチームに加えてリサーチを始めたのは 2002年4月でした。

最初の課題は、現市場にある日本語フォントの評価、日本語組版レイアウトの特質、スクリーンの使用状況、様々な出版分野での組版処理、エディトリアルデザインやタイポグラフィのトレンド考察。次に、ClearType を応用できるような日本語フォントの特性を見極めて、既存フォントからの選択が可能か否か、既存フォントの改造余地などを調べることでした。この段階では新フォント作成については明らかな理由 (大変な時間や費用がかかるという予測) から、優先事項には挙げませんでした。

日本語フォントは 4 つの異なった文字グループ (漢字、ひらがな、カタカナ、ローマ字) で構成され、表意文字と表音文字を併用する日本語の文書処理は世界でもユニークな存在とよくいわれます。通

常の文書に使用される文字グループの平均分布は、漢字25%、残り75%がかな主体の割合です。インターネットなど外国語の影響がますます強くなってきた今日、カタカナ、ローマ字の使用率が上がる一方、漢字の率は減少傾向にあるようです。

フォントの構成上から見ると、ひらがなとカタカナの形状はローマ字のように簡単に文字数は各々100程度です。漢字の形状は画数が多く複雑で、通常の出版用には少なくとも約7,000字、行政や学術関係には20,000字以上が必要といわれます。200字くらいでもこと足る欧文フォントに比べると、和文書体のデザイナーやフォント制作会社にとっては楽な仕事ではありません。

組版レイアウトの立場から見ても、漢字は面倒な存在に見られるようです。欧文の本文テキストでは、文字や語間スペースが視覚



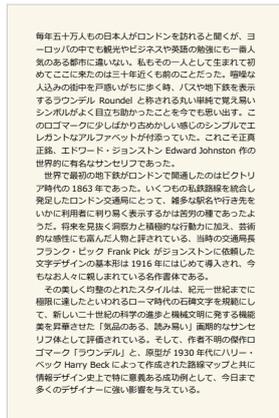
和文フォントの文字グループ

縦組

的に等しく、各行が水平にスッキリと流れるように見え、全体のテクスチャがほぼ一樣になるように組むことが、見た目心地よく、読みやすい組版の基本とされています。ところが、日本語の場合、あちこち散らばった漢字がまるでツイードやお赤飯のように濃淡あるテクスチャを造ってしまいます。

面倒な存在とはいえ、文章の主要な意味を表記している漢字のおかげで文章が読みやすく、拾い読みや速読にさえ役立ちます。したがって、横組に適した日本語のフォントデザインには、和文と欧文の本文組版と可読性の特質をよく理解して、4つの異なった文字グループをいかにうまくブレンドさせるかに尽きると言えます。

現状では、紙面印刷には到底及ばない低解像度のスクリーンで調和のとれた読みやすい本文テキストを期待することはまず不可



横組

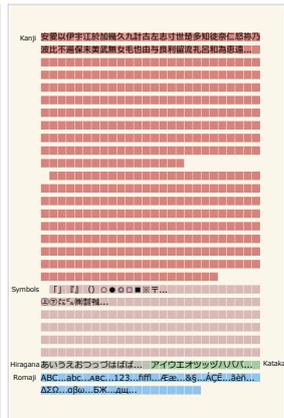
文章中の漢字の割合 (赤)

能です。画数が多く複雑な漢字の場合、読書に適した小さい文字サイズ(8, 9, 10, 11 point など)やスペーシングの微調整は、ラスライズング rasterizing (アウトラインの文字データをドット変換してスクリーンに表示する技術)の限界を超えてしまいます。そのため、現状のオンスクリーン用日本語フォントでは、各々の小さい文字サイズ 専用ピクセル位置を固定したビットマップフォントが組み込まれ、アウトラインフォントの代行として表示されるようになっていますが、フォントデータのサイズが倍加され非常に大きくなってしまふことが欠点です。

本文ページを見た目にも美しく読みやすくレイアウトするには、少なくとも2種類、本文用と見出し用 regular & bold が必要です。しかし、漢字の複雑さや解像度の低いスクリーンなどの制約から



文章中の各文字グループの割合



フォント内の各文字グループが占める文字数の構成比率

日本語のオンスクリーン専用フォントは今でも事実上本文用一種類のウェイトしかなく、見出し用はありません。ウェブページの本文テキストが「ただ読めればよい」という単調で不親切な感じになってしまうのを避けるために、同じページの中に様々な文字サイズや色を使い過ぎて、逆に「安っぽく、不細工で読みにくい」感じになってしまうレイアウトもよく見かけます。また、ビットマップとアウトライン・フォントの文字形の差で、スクリーン上とプリンター紙面では文字組レイアウトが極端に違って見えてしまい、デザインや出版作業の効率にもよくありません。

書籍組版に使われる欧文タイプフェイスでは regular & bold が伝統的に揃っている理由も「端正で読みやすいページを作るには、組版も機能的でやりやすいことが必要だ」という活版印刷とタイポグラフィの長い経験にもとづくものと言えます。印刷や出版界では伝統的縦組 vertical setting は根強く続くかも知れませんが、携帯電話やノートPCのウェブページやビジネス・ドキュメントなど、あらゆる分野で横組 horizontal setting が浸透してきています。とくに、若い世代の人たちは横書きや横組を好んで使います。

しかし、単に縦組を横組にただけでは、日本語の本文テキストは何となく読みにくく体裁もよくありません。字と字の間が空き過ぎたり、せま過ぎたりで、視線がスムーズに流れないことも理由のひとつと思われます。旧き良き時代の金属活字では、文字の視覚的中心(重心)は真四角の活字のボディの中心に置いてあり、真四角なので縦組にも横組にも使えるし、文字数の計算も楽です。縦組ならば自然にそのままで文字列の中心線は真ん中にスッキリと揃いますが、横組では各文字の形によって重心の位置が上下してしまい、視線を乱れやすくし、可読性も悪くなるようです。

日本語フォントでは、ローマ字さえも真四角の中心に、時には文字形状も無理矢理に歪められているので、組版での字間調整も不可能に近いと言えます。最近ではプロポーションナルのローマ字も加えられていますが、理想的な欧文組版に必要な文字が不足しているケースも多く、外国との交信で文字化けの原因にもなる恐れがあります。

横組の流れに対して、日本のフォントデザイン界はまだ試行錯誤の状態であり、既存のフォントの中には、私たちが探しているような「横組、オンスクリーン」に適したフォントは見つかりませんでした。そこで、まったく新しいフォント作成の可能性を探ることに焦点をあてることにしたわけです。

まず最初に、漢字の使用頻度や画数の種類に関連した小さい文字サイズの視認性について検討しました。次に小規模の文字セットで数種の試作フォントを作り、ClearType 上でのヒンティング効果を調べました。

試作書体のスタイルについては、いつも念頭にあった「現状で最も読みやすいオンスクリーン・フォント」と称賛されているマシュー・カーターのデザインによる Verdana をデザインと可読性の基準フォントに選びました。デザインの基準項目は：

- 全角ボディ em-body 域を最大に活かして、視認性も読も良い明快な存在感を与えること、
- カウンターを可能な限り広くとり、ヒンティングやラストライジングに柔軟性を持たせること、
- 字間スペースは適度にタイトにして水平線感覚を強め、可読性がよく、緊張感あるスマートな文字列が得られること、

などを考慮して新しいフォントの構成要素を決め、新鮮で、簡素で、読みやすい「Verdana 感覚」を踏襲した日本語フォントを目標にしました。もちろん、Verdana を手本にしたからと言っても、仮名文字や画数の少ない簡単な漢字などにはよいかも知れないが、画数が多く複雑な漢字にはそのままでは通用しません。しかし、それも不可能ではないという確信はありました。

第1の理由は、今日のタイポグラフィ関係の技術環境が非常に進歩してきており、高解像度のスクリーン、高度なヒンティング、ClearType などの技術が手の届く範囲内にあるからです。

第2の理由は、これもマシュー・カーターがデザインしたアメリカの電話帳可読性改良で有名になった書体、ベル・センテニアル Bell Centennial の特徴や効果には、以前から十分な憶えがあったからです。私が1984年、英国電話社 British Telecom の電話帳 BT Phonebook の可読性改善と紙面スペース節減の要請に応じて、ページレイアウトをデザインした際、最良の可読性はもちろん、紙節約は年間 3000トン、節約費用は約 2 億円 (£1M) という好結果を得られた時のフォントが Bell Centennial だったからです。この Bell Centennial と Verdana を比較すると、両者の基本形体には共通な優れた可読性の要素が見えてきます。

第3の理由は、日本でも携帯電話やカーナビなどに使われているビットマップフォントのデザインです。アウトラインフォントは、スクリーン上の文字サイズが小さくなる程、文字を描くピクセル数が足りなくなるため、複雑な漢字はヘンとツクリがくっついたり、ふところが潰れたりして判読できなくなります。ビットマップフォントは、文字サイズには関係なく、個々のドット・マトリクスに対して固定された点の数と位置関係を巧みにアレンジして最も判読

性がよい文字形が決められています。従って、各種のビットマップフォントは、アウトラインフォントの各サイズにおけるヒンティングやラスターライジングの格好な視覚基準となるからです。

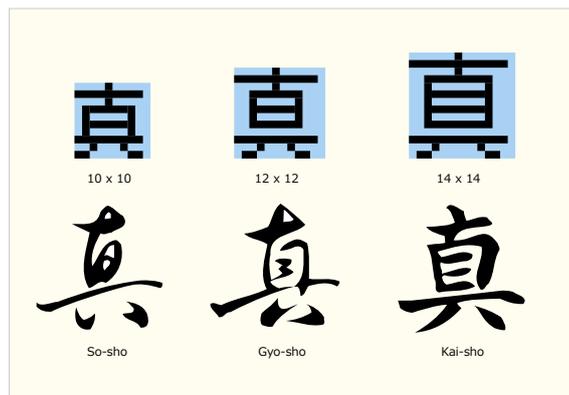
ひと昔前のドットマトリクス・プリンターや公共の電光パネルなどにも使われた10x10ドットのような粗目のビットマップもありますが、総体的に漢字の骨格を表現できる最低限は16x16ドット、漢字の微妙な画線の太さや細さ、明朝体のうろこなどのスタイルまで表現するには24x24ドットが最低必要といわれます。

日本でよく使われるオンスクリーンの本文用ビットマップフォントの種類は、一般的に16x16、18x18、22x22、24x24ドットなど多数ありますが、印刷活字サイズの8、9、10、12ポイントなどに相当します。旧活版時代の5号活字に相当する10.5ポイントが読書用標準サイズとして指定されることもあります。これらのビットマップ範囲内では、画数の多い漢字に対しドットの絶対数が足りないため、横棒、縦棒、点などの画数(ストローク stroke)が強制的に省略された条件下で「判読できる文字」を作らなければなりません。ストローク・リダクション stroke-reduction の良否で、ビットマップフォントやアウトラインフォントのヒンティングの質も決まると言えます。

試作フォントのヒンティングは、形状、ウェイト、画数の異なった漢字をラフなグループに分け、スクリーン上の異なった文字サイズを観察しながらストローク・リダクションの適応具合を決めていきます。そのパラメータとして最適なサンプルが、すでに三千年以上の歴史の中に存在していました。ビットマップ作成やヒンティングの極意は「書にあり」でした(後悔は先に立たず。もっと

真面目に習字の練習をすべきでした)。画数省略の別な観点としては、高速道路の行先表示版の漢字名などに、視認性を良くするために、ストローク・リダクションが適用されています。表示要素が物理的に不足しているからというネガティブな理由ではなく、視認性向上というポジティブな理由で適用されている事実はデザイン上で確信が持てます。画数を忠実に表現することだけが必ずしも可読性を良くするとは限らないわけです。

マイク・ダガンと共に作成した試作フォントの仕様は、ベンチマークとした Verdana とは結果的に細部でかなりの違いがあります。解像度の異なるスクリーン上でのヒンティングやストローク・リダクションを見ながら、レギュラーとボールドのウェイト差やコント

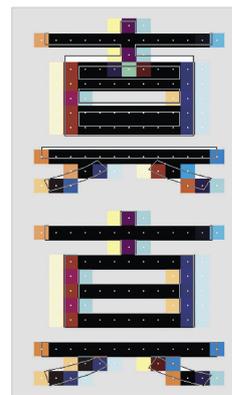


ラスト(黒み)の違い、文字の高さ、字間スペース、カウンターの広さ、ローマ字のベースラインと水平な行線の並び具合などを決めていく際には、当然ながら日本語の文字特有な性質に対応する描画処理をおこなう必要があるためです。

横組行の整列状態を見ると、日本語の文字には水平整列線がありません。小文字の高さ x-height、大文字の高さ cap-height、アセンダー ascender、ディセNDER descender など、水平方向の整列要素がまったくなく、水平整列に最も影響するベースライン baseline さえもありません。そこで、試作時の主要モデルにした Verdana を基準にして、日本語のグリフのプロポーシオンを縦横比 95:100 とし、全角ボディ内で上方 5% シフトさせました。そのため字形がやや横広がり expanded となり、行組の水平整列感

左図は書道のくずし方にあたかも対応するような典型的ビットマップ・フォントのデザイン。

右図は複雑な漢字の画数を省略するストローク・リダクションによって視認性や可読性を向上させるヒンティングの例。



を強める効果や、新鮮でスマートなスタイルにもなりました。この処理の最大の利点は、和欧文混植 mixed setting において昔から頭痛の種とされてきた行の不整列 misalignment を普遍的に解決できたことです。デジタルの画像処理なら簡単なことですが、金属の活字製作工程では考えられなかったことです。

文字間の空き具合の調整 spacing も欧文の概念と相当に異なります。縦にも横にも行を組むことができるように、活字は真四角な金属ボディ上面の中心に文字が鑄込んであり、固定された材質の摩耗や破損を防ぐため、文字の周囲には十分な空きが取ってあります。既存のフォントは、その伝統をそのまま受けついでいるようです。縦組はそのままでのスペースでよくても、横組の字間スペース inter-letter space が空き過ぎる傾向がでます。この問題も、写植やデジタルフォントなら組版時に「詰め打ち」処理などで対処できますが、スペースのバラツキが出過ぎる傾向があり、作業性にも可読性にもよいとは言えません。試作フォントでは、潜在的に字間スペースが等分でタイトに組めるように、横の文字幅を全角ボディに対し可能な限り最大にとった結果、欧文組版では非常に嫌われる行を縦断して流れるすき間 river が消え、行が水平にきれいに連続して見えるようになりました。文字体裁も大きめで明快になった

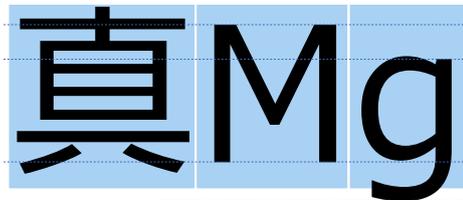


活版活字から受継いだ典型的な和文の横組配置

ため可読性が向上し、行間 inter-line space をタイト気味に組んでも読みやすいので結果的にスペースの節約にもなり、ある意味で Bell Centennial と同様な効果が得られたと言えます。文字サイズに対して行間の一般的な初期設定は、欧文では20%から50%、和文は50% (半角あき) から100% (全角あき / 1行あき) ですが、和欧文混植の行間でその差が極端ではなく自然に見えるためには、和文に対比した欧文のグリフサイズも微妙なバランス調整が必要です。和文のサイズに合わせるつもりで欧文のサイズを大きくし過ぎると、欧文自体は間延びした感じになり読みにくくなります。

実際、横組の表記と可読性を目標にしたメイリオのデザインは Verdana の分析から始まったわけで、言語やその表記が違っていても、視覚や読む作業性には共通項が必ずあります。横組表記の書体デザインや組版レイアウトについては、500年の歴史をもつ欧文のタイポグラフィから学べることはまだ沢山あると思います。

Verdana や Bell Centennial を意識しながら、実験的なフォントの試作を繰り返した結果、横組のオンスクリーンに適するフォントのパラメータを十分集めることができ、新フォント開発のスパックをまとめることができました。同時に、本格的なフォント制作

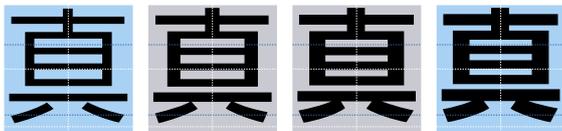


メイリオの横組配置

(製作)に備えて、ヒンティングやストローク・リダクションの改良や、アウトライン・グリフのより効率的な良い描画方法などにも探索(むしろ模索)を続けました。

和文フォントのオンスクリーン可読性向上は確信できましたが、もし最新のJIS規格に対応できる汎用度の高い和文フォントを作るとすれば20,000以上、regular & boldならば40,000以上のグリフが必要です。Microsoft ART Groupのチャレンジ精神と期待感には同意できますが、プロジェクトの期間は2年と決めて、すでに半年が過ぎており「やってみなければわからない」とはいえ、正直なところ心配でした。

実に幸いだったのは、私が以前から知っていたデジタルフォント会社シーアンドジイC&Gの坂本達代表は、初期ワープロ時代のビットマップから最新のアウトラインに至るまでの長い経験を持ち、電子機器業界へのスクリーンフォント制作にも非常に経験が深かったこと、そして、同社の鈴木竹治タイプディレクターは書体デザイン20数年の経験を持ち、横組に向くゴシック体の試作を独自で長年続けてきていたことです。まったく偶然に見せてもらったその未完成の書体デザインはクセもなくスッキリとしたVerdanaとの相性の良さが感じられ、私たちの試作フォントをベースにしたスペックでの制作を提案したところ、両氏が快く応じてくれたの



Meiryo Regular ◀ Two weights for Japanese on-screen font - ClearType has made it possible ▶ Meiryo Bold

レギュラー(本文用)とボールド(見出し用)がセットで揃った
初めての和文スクリーン用フォント

はまさに幸運でした。欧文についても試作フォントのスペックをもとにして、マシュー・カーターにオリジナルVerdanaにさらに磨きを入れ、単独の欧文フォントとしても完璧な「強化版Verdana」フォントを作って欲しいと頼みました。グリフの総数は2,000以上(ローマ字は決して26文字ではないのですが)こちらの方はまったく心配はならず、次の半年で彼は、改良されたClearTypeの効果を有効に活かしたregular & boldを完成してくれました。

最後の難関は、沢山の複雑な漢字や記号を含む40,000以上の和文グリフを一年半以内で作れるかどうかです。手間のかかるグリフ作成やヒンティング処理の効率を考え、日常よく使われる文字を優先するため、グループ分けの指標には、教育漢字、常用漢字、人名用漢字、JIS規格の第1から第2水準なども参考にしました。

最近のデータとして、横浜国立大学教育人間科学部、村田忠禧教授 Professor Tadayoshi Murata, Faculty of Education and Human Science, Yokohama National Universityによる「日本と中国の漢字使用状況の比較研究」報告書(2000年3月発表)によれば「日本語の場合、使用頻度の2,800から3,000文字程度の漢字で99.9%の覆蓋率(現実に使われている状況)を達成できる」、「...漢字の問題を考えるうえで、中国語や日本語というそれぞれの言語の中で漢字の問題を考えてはならない。とりわけ人名や地名など固有名詞は翻訳不能のものであり、たとえその言語独自では使用されることがない漢字であっても、漢字文化圏全体での情報交換という視点から、共通して利用できる環境を確保しておく必要がある。...日本でも中国でもそれぞれ独自に情報交換用漢字符号集を制定し、コンピュータ時代に漢字に対応させるうえで大きな役割を果たしたが、いずれの漢字符号集も不十分な点が存

在しており、いずれ全面的な見直しをする必要があると思われる」など、将来のフォント制作の指標となる見解が述べられています。

<<http://kks.ed.ynu.ac.jp/sub03/murata/murata-kanji01.html>>

フォント制作の初期段階から、全員が作業工程の連携で作業効率を最大に上げられる工夫に努力しました。C&Gは提携グループのArphic Technologyと共にコンピュータによる漢字グリフの解析をもとにして高品位な漢字フォント作成技術を開発しており、そのおかげで40,000以上の和文グリフを15ヶ月程で作れたわけですが、最終的に書体の良否を決定するのは「眼と手」による微調整です。また、C&Gはアウトライングリフと共にエキスパートであるビットマップをヒンティングの参考資料に提供しましたが、この種の作業では、植田由紀子 C&G シニア・デザイナーとトム・リックナー（現 Ascender Corp）のようなコンピュータに精通した



Tom Rickner

実務と書体を見る芸術的な感覚が不可欠な能力と言えます。

アウトラインとヒンティングにおける一応の完成は2004年3月。新フォントの名称は明瞭に由来した「メイリオ」に決まりました。

日	+	月	=	明
sun		moon		bright
目	+	寮	=	瞭
eye		bonfire		clear

ローマ字 マシュー・カーター Matthew Carter

Meiryoプロジェクトに私がかかわった時に、すでに Eiichi は日本語ゴシック・フォントを Verdana のスタイルに合わせ て試作していました。当然、欧文の文字を日本語の文字と見た感じ で相性良くデザインするためには、個々の特徴をすべて細部修整する 必要があります。「見た感じで相性が良い」とは語弊があるかも知 れませんが、判断基準は、サイズが同じに見えるとか、お互い に心地よいリズム感を与えているとか、主に視覚的なものです。

彼はフォントデザインソフト Fontographer®などで Verdana のスケールやウェイトも変え、日本語との並び具合や黒みやサイズ で双方のバランスが良くなるように調整した結果、ステムの幅 stem-width、文字の高さ、スペースなどの各寸法を、日本語とラテン（ローマン）グリフを対比したダイアグラムとして用意して いました。彼からガイドラインとして受取ったその仕様は私にとっ てすべて同意できるものでした。目標として Verdana よりはタイト に組めるようにしたかったので、Verdana の派生書体で文字幅 がより狭い Tahoma®とソフトによる補間合成 interpolation を試 みてみましたが、やはり Verdana を手作業で修整した方が楽なこ とがわかりました。

ClearType に適応させるために日本語フォントをスケーラブル なアウトラインにする可能性があるならば、必然的に Verdana の基本形体も改良すべきだと思います。理由は、Verdana/Tahoma/Nina®/Georgiaのシリーズはすべて1993年と1997年の間で作成されたもので、当時のタイポグラフィ環境はスクリーン解像度の低さから見ても荒涼たる時代の産物だからです。印刷目的が優先の

アウトラインでデザインされた既存のタイプフェイスではスクリーン上のビットマップは実物のプレビューでしかありませんが、このシリーズは「荒涼たる時代の低解像度」スクリーン用フォントの役目を優先してデザインされたわけです。すなわち低解像度スクリーンフォントが高解像度(印刷用)フォントよりも優先的に、いわば逆行状態でビットマップが先にデザインされたというわけです。すこし単純過ぎる言い方も知れませんが「この逆行方式で開発されたスクリーンフォントはセルフ・ヒンティング内蔵である」とも言えますが、良い結果を得るためのヒンティングでは、トム・リックナーが大いに努力してくれました。しかし、アウトラインからビットマップへの変換 conversion を可能な限り正確に行うという点に関しては、Verdana の計測可能な特徴部分、すなわち文字の垂直寸法(大文字の高さ、小文字の高さ、アセンダー、ディセンダー)、ステムの幅、スペーシング、レギュラーとボールドのウェート比、イタリックのアングルなど、すべてはプロトタイプのビットマップによって決定されたものと言えます。

Verdana(および、同シリーズのフォント)に要求された最も重要な機能はオンスクリーンの可読性に尽きるわけですが、だからと言って、そのデザインが純粋な「技術決定論」の産物見本だとは言いたくありません。スクリーン上の本文用サイズではディテールに欠けるため、書体も単純に実用一点張りにしか見られません。しかし、スクリーン上で拡大したり、高解像度プリンターでサイズも大きく出力された時はディテールが明示されます。当然 Verdana もそれなりの視覚的効果を狙ってデザインされています。制約の中で仕事することは、妥協していくことと同じではありませんし、デザインに着手した時から制約を理解しその制約の中で仕事をしていくことは、初めのうちは自由気ままな取り組み方で通し、後になってか

ら出てきた予測しなかった制約に無理矢理突き当たっていくことはまったく違います。このような問題解決型 problem-solving の仕事としては、20年前にニューヨークの電話帳に使われるデジタル組版用フォント Bell Centennial をデザインしましたが、非常に小さな文字サイズの可読性など、制約は厳しくても試作段階で観察実験を重ね、結果を予測しながら制作できたので、決してやり難い仕事ではありませんでした。Verdana の場合も、低解像度から生ずる制約に対処することが作業の一部でもあったので、本来の書体デザインも気持ちよくできたと言えます。ここで私があえて書体デザイン上の美的あるいはスタイル面について見解を述べたのは、ClearTypeのおかげでスクリーンの解像度が良くなり、字体や字間調整のディテールがより正確で鮮明に表示される条件下で、メイリオ Meiryo のベースに Verdana を選んだ Eiichi のデザイン決定にとっても大事なことだと感じたからです。

Verdana Bold **Every year, half a million Japanese tourists visit London as it is evidently their favourite city in Europe.**

Meiryo Bold **Every year, half a million Japanese tourists visit London as it is evidently their favourite city in Europe.**

Verdana Regular Every year, half a million Japanese tourists visit London as it is evidently their favourite city in Europe.

Meiryo Regular Every year, half a million Japanese tourists visit London as it is evidently their favourite city in Europe.

メイリオ・ラテン (およびギリシャ語とキリル語) 開発の工程では、Verdanaの「逆行方式」とは随分違って、普通のアウトラインフォント開発にずっと近い方式でした。もちろん、この違いはより微妙な細部表現ができる ClearType のためです。Verdana の時はとても不可能だったラスライゼーションのコントロールもできる高度なヒントングも信頼でき、ビットマップのリファレンスも必要なくデザインできました。Eiichi が作成した日本語とラテンのグリフの相関関係を示したダイアグラムを参照して、Verdana のアウトライン・データをメイリオの輪郭へ変換し、Verdana の計測可能部分で原型のビットマップに拘束されていたぎこちない部分はすべて排除できましたが、私は意識して Verdana のスタイル要素を保つように心がけました。それは、当初から Eiichi の要望であり、私自身も維持したいと願っていたからです。試作の開始はまずコントロール・グリフ (重要な寸法を持つ文字を選択集合させたサブセット) を Eiichi のスベックに合わせてアウトラインをつくり、マイク・ダガンがヒントングを加え、スクリーン上で効果の確認をとるやり方です。常に、日本語と組み合わせて視覚判断し、ラテン単体では処理しませんでした。このテストを通じてさらに細部寸法の微調整も必要でした。繰り返しの作業で経験的に繊細な部分のチューニングを繰り返し、サイズ、ウェイト、スペーシングを確定していきました。メイリオのすべてのグリフの特徴は本質的に Verdana と同じと言えます。

参考資料

1. TYPE & TECHNOLOGY MONOGRAPH NUMBER 1 - Matthew Carter: Bell Centennial, The Cooper Union 1982
2. EVOLUTION 1 - Bell Centennial & The new typographic style for British Telephone Directory by Matthew Carter & Eiichi Kono, Robundo 1990
3. TYPOGRAPHICALLY SPEAKING: The Art of Matthew Carter, University of Maryland 2002

Microsoft ClearType FAQ

ClearType に関する質問と回答

ClearType は「スクリーン上のフォントを非常に見やすく、読みやすくする」機能ソフトで、Windows XP や Windows® Vista に標準機能として組み込まれています。特にノートパソコンの液晶画面や高精細フラットパネル・スクリーンでの可読性効果は画期的です。

Q. ClearType の使い方は？

- A. Windows® Vista では初期設定で ClearType 機能がオンになっています。メニューなどの操作は必要ありません。
www.microsoft.com/typography/ClearTypePowerToy.msp にアクセスして ClearType を特定の画面や個人の好みに合わせて設定することもできます。その場合、コントロールやガンマ値の微調整もできます。

Q. 何故、文字がより鮮明に見えるのですか？

- A. ピクセル (画素) を構成する三原色サブピクセル (小画素) を調整できるので、通常横方向に 3 倍の解像度を得る効果があるからです。

Q. 何故、画面調整 (チューニング) が必要ですか？

- A. 各モニターは解像度設定も、使用者個人の好みも他と違うからです。

Q. Windows® Vista のカラー設定は ClearType 効果に影響しますか？

- A. 影響します。Medium (16-bit) color 設定が最低必要です。

[画面] → [設定] をクリックし、チェックしてください。

Q. ClearType は「ON」ですが、文字が鮮明に見えません？

- A. ClearType は液晶画面上で最良の効果が得られます。通常の原因では：
1. CRT モニターの場合、液晶に比べて鮮明にはなりません。
 2. 画面の解像度はネイティブに設定してください。元の解像度が 1024x768 のスクリーンが 800x600 に仮設定されていたりします。
 3. 別のフラットパネル・モニターを接続する場合、デジタルインプットが必要です。VAG コネクションはデジタルではありません。ケーブルが長過ぎる場合も影響します。詳細は ClearType Hardware Guideline (1999) を参照してください。

Q. 同じコンピュータでユーザー別に調整/設定できますか？

- A. できます。各ユーザーの個別のアカウントにセットされます。

Q. ノート PC をドッキングして CRT スクリーンを使った場合、ClearType が自動的に「OFF」になりますか？

- A. なりません。各モニター別には設定できません。

Q. ClearType はCRTモニターにも効果がありますか？

A. ありますが、液晶ほどではありません。電子ビームでピクセル制御するCRTは機構的にLCDとは違うからです。しかしClearTypeは従来形式のアンチエイリアシングに似たフィルター効果があるので少しは有効です。

Q. 画面のカラー・ストライブ順がRGBでなくBGRでも大丈夫ですか？

A. 場合によります。大半の液晶画面のストライブはRGBの順で、BGRはまれです。www.microsoft.com/typography/ClearTypeFAQ.mspxにあるサンプルで確かめてください。

Q. ClearType fontとOpenType™ fontの意味はどう違いますか？

A. ClearTypeフォントとは、液晶画面上の可読性を向上させるClearType機能に最適化されてデザイン作成されたフォントです。

OpenTypeフォントとは、多言語に対応できる文字コードの国際標準Unicodeを基準にし、TrueTypeフォントフォーマットをベースに、従来のTrueTypeアウトラインに加え、PostScriptアウトラインもサポートできるように拡張したフォントフォーマットで、異なるプラットフォーム上で動作する「文字どおり」オープンなフォーマットのフォントです。多言語の同時処理や異体字／外字処理も可能であり、ファイル共有／交換で発生する文字化けなどの解消にも有効です。プリンターやイメージセッターから高解像度で直接出力可能なので印刷にも電子出版にも適します。

Q. メイリオは、フォーマットがOpenTypeで、ClearTypeで画面上の可読性が最適化されたフォントですが、その組合せによる特長は何ですか？

A. メイリオは、ClearType効果で画面上の小さな文字から大きな文字まで鮮明で読みやすいスケーラブル・フォントなので、印刷された高解像度の時と同じか非常に近いWYSIWYGで出力結果を予想できます。「画面上の読みやすさ」と、デザイン当初からの意図であった「多言語処理と組版レイアウト作業に飛躍的な効果がある」ことが大きな特長です。

Q. メイリオは和文のどのOpenType™レイアウトに対応していますか？

A. jp78, jp83, jp90のグリフ置換に対応しています。

Q. メイリオは新JIS規格「JISX0213:2004」に対応していますか？

A. 上記規格規定の代表グリフを初期設定とし、jp78, jp83, jp90のグリフもOpenTypeで対応しています。

Q. OpenTypeレイアウトでは、メイリオの欧文の特長は何ですか？

A. 質の高い出版内容をもつ書籍や論文なども組版でき、スッキリと整った

読みやすいページレイアウトができるための様々な文字やスペーシングが組込まれています。例えば、リガチュア(合字)、スモールキャップ、フラクション(分数)、カーニングなどです。

Q. メイリオの欧文はイタリックitalicがあるのに、和文にはない理由は？

A. 日本語の組版／タイポグラフィには*italic*の概念はないので、和文のイタリック体はまだありません。写植などの和文フォントでは光学的やデジタル的に基本書体(正体)を歪めて斜体を作りますが、欧文の*italic*体とは本質的に違います。欧文タイポグラフィでは通常本文組の主役ローマン体(正体)に対し、*italic*体には伝統や慣例に添った使い方が確立されていること、*italic*体の起源は西洋の「書」であり、形だけのディスティオンは極力避けられていることなどから、安易なデザイン処理は避けるべきです。とくに本文用書体では機械的に歪められた文字は可読性やスタイルが損なわれるため、欧文の*italic*も必ず「一字一文字を入れて」デザインされます。横組がより一般化するにつれ、欧文の*italic*と同様に、正体とペアで組まれる美しくバランスのとれた「斜体」の用法も確立され、デザインされる時がくると思います。

Q. タイプデザインをする場合、Windows XPにインストールしなくてもClearType効果が有効かどうか見ることが出来ますか？

A. タイプデザイナーのために、Microsoftはフォントのヒンティング・ツールVisual TrueType(VTT)をライセンス提供しています。新しくデザインされたフォントのClearType効果を確認しながら作業できます。

Q. ClearTypeをWindows XP以前のOSなどでも使える計画は？

A. ありません。

Q. 詳細情報の入手は？

A. 以下のウェブアドレスなどをご参照ください。

<http://www.microsoft.com/japan/presspass/detail.aspx?newsid=2353>
<http://www.microsoft.com/typography/cleartype/cleartypepr.htm>
<http://www.microsoft.com/typography/ClearTypeInfo.mspx>
<http://www.microsoft.com/typography/ClearTypePowerToy.mspx>
<http://www.microsoft.com/typography/ctfonts/WordRecognition.aspx>
<http://www.microsoft.com/typography/cleartype/tuner/Step1.aspx>

文字造形の基本条件は、読みわけやすさ legibility 見た目の美しさ beauty 特徴があること character の三点である。これらの資質を満たした文字造形は、過去二千年間に蓄積された碑文や写本の中から無数に見出すことができる。しかし残念ながら、かつての写字生、印刷者、石彫家の伝統技能はすたれてしまった。それに代わって蔓延している劣悪な文字やレイアウトにわれわれの目は慣れてしまって、いまや本物の文字造形を見極める能力を喪失しようとしている。

近年になって美しいアルファベットをデザインし、それを印刷用の文字活字に用いて美書を蘇らせようといった試みがなされ、なかには素晴らしい書物も誕生している。だが古文書学とタイポグラフィの知識はまだ限定的なものであるために、その制作意図がぼやけがちだ。その結果えてして裝飾性にばかりに比重がかかって、ことばの意味の伝達という、本来の文字と書物の機能がおろそかになっているように見受けられるものがある。このように「文字の制作技術 Letter-craft」に暗いままに書物をつくると、せいかくの労作によるそうした美書よりも、美観ははるかに劣っていても、当たり前だけにまだ読みやすいという従来の貧弱な印刷本を選択せざるを得ないといった困難な状況を招いてしまう。

過去の写本や碑文のうち、際立った特徴のある文字造形の顕在化のプロセスとは実に自然な流れに沿っており、そのプロセスを知れば、文字を分析して文字の形態についての審美基準を理解することが容易になる。けれどもそれほど多くの古写本や石碑に精通しなくても、初期の文字造形にたいする審美基準と方法論は自ずと明らかになるであろう。そして入手可能な手本を丁寧に研究して、優れた文字造形に慣れ親しみながら、同時にペンやノミなどの筆記具を用いて模写する実践的な経験を重ねていくことをすすめたい。そのためには文字の可読性についてたゆまず考えて、状況に合った読みやすい文字の手本を探すことにはなる。ところが「読みやすい readable」とは、きわめて主観的なもので、ひとつとは異なる美しな文字を好み、それを読みやすいと感じる傾向がある。一般的にはいい文字であっても、それを見なれている人にとっては読みやすく、それよりずっと判読性にすぐれた美しい文字であっても、見なれていないがために読みにくく感じるがあるので注意が必要である。つまるところ、なすべきことは「よい文字をつくり、それをうまく構成する To make good letters and arrange them well」これにつきるのである。

よい文字をつくることは、必ずしも文字を「デザイン」するということにはならない。アルファベットとはすでにデザインされている造形なのである。したがって状況に合った文字を選択し、自分の眼で構成するのである。そのために求められる能力は、芸術的感性よりはむしろ文字の形象に関する生きた知識であり、それらを臨機応変に使いわけするための情報処理能力なのである。

<添付資料> メイリオのスナップショットから <http://www.microsoft.com/japan/presspass/addcont.aspx?addid=666> 上記のメイリオ文字組サンプルと使用されている文章は、原著 *Writing & Illuminating & Lettering*, Edward Johnston, 1906 邦訳「書字法・装飾法・文字造形」遠山由美訳、朗文堂刊 2005年出版の一部を組版用に河野英一がリライトしたものです。

The essential qualities of Lettering are legibility, beauty, and character, and these are to be found in numberless inscriptions and writings of the last two thousand years. But since the traditions of the early scribes and printers and carvers have decayed, we have become so used to inferior forms and arrangements that we hardly realize how poor the bulk of modern lettering really is.

In the recent “revival” of printing and book decoration, many attempts have been made to design fine alphabets and beautiful books – in a number of cases with notable success. But the study of Palæography and Typography has hitherto been confined to a few specialists, and these attempts to make “decorative” books often show a vagueness of intention which weakens their interest, and an ignorance of Letter-craft which makes the poorest, ordinary printing seem pleasant by comparison.

The development of Letters was a purely natural process in the course of which distinct and characteristic types were evolved and some knowledge of how these came into being will help us in understanding their anatomy and distinguishing good and bad forms. A comparatively little study of old manuscripts and inscriptions will make clear much of beauty and method of the early work. And we may accustom ourselves to good lettering by carefully studying such examples as we can find, and acquire a practical knowledge of it by copying from them with a pen or chisel or other letter-making tool. In making choice of a model we seek an essentially legible character, remembering that our personal view of legibility is apt to favour custom and use unduly, for a quite bad, familiar writing may seem to us more readable than one that is far clearer in itself but unfamiliar. A conscientious endeavour to make our lettering readable, and models and methods chosen to that end, will keep our work straight: and after all the problem before us is fairly simple – To make good letters and to arrange them well.

To make good letters is not necessarily to “design” them – they have been designed long ago – but it is to take the best letters we can find, and to acquire them and make them our own. To arrange letters well requires no great art, but it requires a working knowledge of letter-forms and of the reasonable methods of grouping these forms to suit every circumstance.

The English-language text quoted in the above type specimen is from *Writing & Illuminating & Lettering*, Edward Johnston, 1906 – it is partially edited by Eiichi Kono for the Japanese type specimen. With special thanks to the Edward Johnston Foundation which is dedicated to the upholding and promotion of Johnston's principles.

Glossary 用語

アンチエイリアシング **anti-aliasing**

画面上にグリフ(文字)が表示される時、ギザギザに見えるアウトラインをスムーズに見せるため、ピクセルをグレーの中間色に調整する技法。

ビットマップ **bitmap**

画面上の文字や図形を形成するピクセルの集合体。表示サイズが小さいと描画のピクセル数も少なくして正確な形を描けないため視認性が悪化するのが欠点。

クリアタイプ **ClearType**

特に液晶画面上で、ピクセルを個々に三等分する赤緑青の要素を制御することによってさらに高精細の画面に見せる Microsoft のソフトウェア技術。

カウンター **Counter**

文字の内側の中空部分(ふところ)、O C など。

'gasp'テーブル **'gasp' table**

Grid-fitting And Scan-conversion Procedure の略。特定の TrueType フォントに最適なピクセル・サイズと対応するラスターライゼーションを選ぶための対照表。

ヒントイング **hinting**

低解像度で文字サイズが小さいとビットマップの正確な表示が難しいので、それを調整して表示効果を上げるためのアウトラインフォントに組込んだ数値命令。

リガチュア **ligature**

合字。欧文活字の字間スペースを揃えるため複数の文字を一つに融合した文字。

ライニング **フィギュア (整列数字) lining figures**

欧文活字の大文字と等しい高さに揃ったアラビア数字。通常各数字の幅も等しい。

モノスペース (等幅) フォント **monospaced font**

含まれる全ての文字が同一字幅のフォント。タイプライター文字なども同じ。

オールドスタイル **フィギュア oldstyle figures**

欧文活字の小文字に準じたスタイルのアラビア数字。通常本文の中に使われる。

プロポーション **フィギュア proportional figures**

欧文活字の文字として各字幅がそれぞれ異なる数字。数表の組版には不適。

レンダリング **rendering/rasterizing**

文字のアウトラインフォント情報をビットマップに変換し画面表示すること。

スモールキャップ **smallcaps**

通常小文字より僅かに背の高い大文字。組版の体裁を調和させる役目に使われる。

サブピクセル **ポジショニング subpixel positioning**

どのサブピクセルからでもグリフ描画やスペース配置が可能なこと。

サブピクセル **レンダリング subpixel rendering**

サブピクセルの光度/彩度を制御してあたかも水平軸で3倍の高精細にすること。

タブュラー **フィギュア tabular figures**

数表の組版に適するように各字幅が等しい数字。

Index 索引

Advanced Reading
Technologies (ART)
3, 6, 38, 50

Agfa Monotype, 9
Anan, Yasuhiro, 9
anti-aliasing, 11, 15, 19, 23

Arphic Technology, 9, 52
Ascender Corp, 9, 31
ATypI, 25

Bell Centennial, 25, 44, 49,
55

bitmap, 12, 41-46, 51-57
Bodoni, 17

Bosma, Jelle, 31
C&G Inc., 8, 9, 36, 50, 52
Calibri, 34

Cambria, 31
Candara, 33
Carter, Matthew, 5, 9, 25,
36, 43-44, 50-53

CJK (Chinese, Japanese,
Korean), 27

ClearType colour filtering,
12, 19-21

ClearType font collection,
11, 13, 29

Consolas, 35
Constantia, 30
control glyphs, 56

conversion, 54
Corbel, 32
Courier, 35

Dillon, Andrew, 16
display fonts, 8, 23, 37, 41,
42, 51

Duggan, Mike, 5, 8, 25, 46
e-books, 5-7
Edward Johnston

Foundation, 61
entasis, 33
Felicity, 27

fixed pitch, 27, 35
font unit, 10
fovea, 5

Furukawa, Sam (Susumu), 8
gasp table, 19

Gates, Bill, 6, 8
Georgia font family, 5,
11, 53

Gill, Eric, 27
Gill Sans, 27
global font, 24

glyphs, 19-23, 51-56
gothic typefaces, 8, 15, 34,
37, 50, 53

grey scale, 11-13
Groot, Luc(as) de, 34

Gutenberg, Johannes, 4, 24
Helvetica, 17
Hill, Bill, 3

hinting, 5, 11, 18, 43-45,
50-56

Hitchcock, Greg, 18
horizontal setting, 7, 42-51
Hudson, John, 25, 30

ideogram and phonogram,
27, 38
Internet Explorer, 5

italic, 13, 14, 30, 32, 54, 59
Japanese fonts, 7, 36-44, 50
Johnston, Edward, 25, 61

Keely, Bert, 6, 11
Kono, Eiichi, 7, 25, 36, 53
Larson, Kevin, 16

legibility, 5, 11-16, 38-55
Leonidas, Gerry, 26
Liquid cristal display

(screen), 12, 57-59
main text fonts, 36
Matteson, Steve, 31

Meiryo, 9, 36, 55, 56
Microsoft Typography, 4
mixed setting, 48

monospaced font, 27, 35
Monotype Corporation, 25
Monotype Imaging, 9, 25, 31

multi-language, 7, 24-27
Munch, Gary, 33
Murata, Tadayoshi, 51

New Johnston, 25
Nicholas, Robin, 31
Nina, 53

on-screen, 3, 8, 14, 41-55
OpenType, 9, 10, 24, 58
outline, 10-12, 41-45, 50-57

Palatino Linotype, 25
parafoveal vision, 16
Perpetua, 27

pixel, 5, 10, 15
point size, 5, 41
proportional, 27, 43

rasterizing, 41, 43, 56
resolution per inch, 5, 10-15
Rickner, Tom, 5, 9, 11, 52

Robundo, 58
Ruskin, John, 33
saccades, 16

Sakamoto, Satoru, 9, 36, 50
Sassoon, Rosemary, 35
sans serifs, 15, 32-36

screen resolution, 7, 10, 11,
15, 57
scalable font, 36, 57

serif faces, 14, 15
sloped Roman, 32
smallcaps, 30-36, 62

smoothing, 10, 11, 19
stroke reduction, 8, 45, 50
subpixel positioning, 21

subpixel rendering, 12, 19,
20
subpixel, 10, 12-14, 19-23,
57

Suzuki, Takeharu, 8, 36, 50
Tahoma, 53
Tankard, Jeremy, 32

texture, 40, 53
Times New Roman, 31
Tiro Typeworks, 25

Tohyama, Yumi, 60
TrueType, 11, 59
Ueda, Yukiko, 8, 36, 52

Unicode, 24, 58
Verdana font family, 5, 9,
11, 43-56

vertical setting, 27, 42, 48
Visual TrueType (VTT), 7, 59



- ▶ Wade, Geraldine, 5, 25
Windows®Vista, 13, 57
y-direction anti-aliasing, 18-23
- Zapf, Herman, 25
- Zhukov, Maxim, 26
-
- アート (ART: 先端可読性技術開発) グループ
Advanced Reading Technologies Group
- アウトライン outline
- アンチエイリアシング anti-aliasing
- イタリック体 italic character
- オープンタイプ OpenType
- オンスクリーン読書 on-screen reading
- カラーフィルタリング color filtering
- グリフ glyphs
- グレースケール grey scale
- グローバルフォント global font
- コントロール・グリフ control glyphs
- コンバージョン conversion
- サッカード saccades
- サブピクセル (画素) subpixel
- サブピクセル・ポジショニング subpixel positioning
- サブピクセル・レンダリング subpixel rendering
- サンセリフ書体 sans-serif faces
- シーアンドジイ C&G Inc.
- スクリーン解像度 screen resolution
- スケラブル・フォント scalable font
- ストローク・リダクション stroke reduction
- スムーzing smoothing
- セリフ書体, serif faces
- トゥルータイプ TrueType
- ピクセル pixel
- ビットマップ bitmap
- ヒンティング hinting
- フォント・ユニット font unit
- プロポーショナル proportional
- マルチ言語環境 Multi-language environment
- メイリオ Meiryo
- ラスターライジング rasterizing
-
- 阿南康宏 Anan, Yasuhiro
- 植田由紀子 Ueda, Yukiko
- 液晶 (LCD) スクリーン Liquid crystal display (screen)
- 角ゴシック体 kaku gothic
- 可読性 legibility, readability
- 河野英一 Kono, Eiichi
- 混種 mixed setting
- 坂本達 Sakamoto, Satoru
- 斜体 sloped character
- 鈴木竹治 Suzuki, Takeharu
- 多言語 multi-language
- 縦組 vertical setting
- 電子ブック e-book, electronic book
- 等幅 fixed pitch, monospaced font
- 遠山由美 Tohyama, Yumi
- 日本語/和文フォント Japanese fonts
- 表音文字と表意文字 ideogram and phonogram
- 古川亨 Furukawa, Sam (Susumu)
- 本文用フォント main text fonts
- 丸ゴシック体 maru (round) gothic
- 見出し用フォント display fonts
- 村田忠禎 Murata, Tadayoshi
- 網膜中心窩 fovea
- 文字サイズ character size
- 横組 horizontal setting
- 朗文堂 Robundo

Towards global font design

ClearType Font Collection

- コンスタンチア Constantia™
- カンブリア Cambria™
- コーベル Corbel™
- カンダラ Candara™
- カリブリ Calibri™
- コンソラス Consolas™
- メイリオ™ Meiryo™



クリアタイプ° **Meiryō**TM

スクリーンで快適な読書を楽しむためのスタンダード