

画像を用いた認証方式の一評価

小 野 束[†]

情報技術の発展とともにインターネット、ソフトウェアなどを多くの人が利用するようになった。当然それらのアクセシビリティが確保されなければならない。そのため JIS 規格により高齢者、障害のある人の WEB アクセシビリティについてガイドラインが発行された。今後アクセシビリティは WEB あるいは情報機器を開発するうえで重要なキーワードとなるであろう。しかるに新たな技術の導入によりアクセシビリティが低下する事例がある。ロボットソフトウェアによるメールアカウント自動取得を防止するため導入された画像認証テストがその 1 つである。本研究ではこの技術について、実際に障害を持つ人がパスワード取得作業を行う実験を通じてアクセシビリティの課題を提示した。

An Evaluation of Verification Test Using Bitmapped Image

TSUKASA ONO[†]

Many people came to use the Internet and software with development of an information technology. Those accessibility for users must be maintained. Therefore, the JIS standard by which the guideline was published about the WEB accessibility. WEB accessibility will become an important keyword when developing WEB or an information technology. However, there is an example to which the accessibility of a system gets worse by adoption of new technology. Many companies have recently begun requiring user to pass a bitmapped image verification test in order to prevent a software-robot. In this study, the problem of bitmapped image verification test was investigated experimentally.

1. はじめに

情報社会の発展とともに年齢性別を問わずすべての人にインターネット、携帯電話などの各種サービスが利用されるようになりつつある。そのため高齢者、障害のある人、一時的に障害を持つ人などが WEB コンテンツなどを利用する際の情報アクセシビリティを確保し向上させる必要性が高まってきた。対応するガイドラインとして JIS X 8341-3 が 2004 年 6 月に制定され発行された¹⁾。今後の日本の現実を考慮すると情報アクセシビリティは情報技術の重要な要素となるであろう。WEB アクセシビリティを向上させることは高齢者、障害者だけでなく健常者のアクセシビリティにも大きく貢献し、GUI などのヒューマンインタフェースの設計にも大きな影響を与える。たとえば、視覚に障害を持つ者はパソコン上のテキスト情報やホームページを読み上げるソフトウェアなどを利用し WEB サイトから情報を容易に収集可能となった。この画面読み上げ機能は視覚に衰えのある高齢者にとっ

ても健常者にとってもきわめて楽なインタフェースとなると予想されている²⁾。このように次第にアクセシビリティの問題も認識が高まりつつあるが、逆に新たにアクセシビリティを下げるような事例もみられる。本研究で取り上げる WEB メールもそのような例である。WEB メールとは、アカウントを誰でも取得できるメールサービスで無料で提供されるため広く利用されている^{3),4)}。反面、不正にアカウントを取得し様々な目的に利用する機会も与える。特にロボットソフトウェア（以下ロボット）による自動パスワード取得は不要なスパムメールや踏み台攻撃の要因となる。大量のスパムメールはサービスを提供する側に必要以上の設備を持たせたり、あるいは稼働効率が下がったりするという問題が発生する。そのため WEB メール提供事業者はアカウント取得時にアクセス制御用のパスワードを画像で提示し、人でなければ読めないようにした。すなわち画像認証であり、代表的な方式として CAPTCHA⁵⁾ がある。この技術は、ロボットは画像を自動読み取りできないから人間と機械を判別するいわゆる Turing テストであるとし、多くの WEB サイトに導入されている。しかし、一見合理的なこの画像認証方式が情報アクセシビリティを著しく阻害する。

[†] 筑波技術短期大学情報処理科
Tsukuba College of Technology Computer Science Division

すなわち、人の目に頼ることは前提として人が正常な視覚を持つことを意味する。しかるに、一時的理由を含め視覚に障害を負えば画面読み上げ機能に頼らざるをえないが、読み上げが対応できるのはテキスト情報に限られる。WEB アクセシビリティの諸提案を行っている W3C (World Wide Web Consortium) の中の WAI (WEB Accessibility Initiative)⁶⁾ においては、画像認証は人の機能の一部である視覚の評価に限定されるにもかかわらず、Turing テスト不合格すなわち人間ではないとすること自体が不公正と指摘している。他方、WEB メールサービスを提供する側はスパム対策に画像認証は有効であるとしている⁷⁾。すなわち、このようなアクセス制御とアクセシビリティの両立が困難なトレードオフ問題は今後 WEB アクセシビリティを考えるうえで必須事項と理解される。従来、画像認証の問題点が指摘されることはあったが実験的に確認した例はみられない。本論文では視覚障害者の協力を得ることによって画像認証について評価実験を行った。実験は障害者の数や背景の複雑さから主観的な評価が中心となるが、これを WEB アクセシビリティについてソフトウェア開発やサービスを提供する方々に一考していただく機会になれば幸いである。

2. 画像による認証とは

2.1 画像認証テストの原理と特徴

画像認証は複数のサイトにおいて、WEB メールアカウント取得時に利用されている。本節では代表例として Yahoo! と MSN で採用されているアカウント取得作業について説明する。アカウント取得時の処理手順の概要を図 1 に示す。ただし、「音声化パスワード」と「入力」は MSN にはあるが Yahoo! では提供されていない。ここで必要事項記入のところは姓名、郵便番号、生年月日、職業などを入力している。手続きの最後で WEB メール事業者から提示されるパスワードを入力するように促される。図 1 において「画像パスワードを入力」というステップが該当する。このパスワードは画像化されてユーザのブラウザ上に表示される。これが認証用の画像パスワードであり図で提供することによりロボットによる自動取得を防止する。図 2 にサンプル画像を示す。なお、ここで示したパターンは実際に使用されているものではなく Yahoo! を参考に類似の画像を作成して示した。あくまで参考なので一度各サイトをご覧ください。これらの画像は OCR などによる画像の読み取り対策として画像自身を歪めたり不規則なノイズを加えたりするなどして難

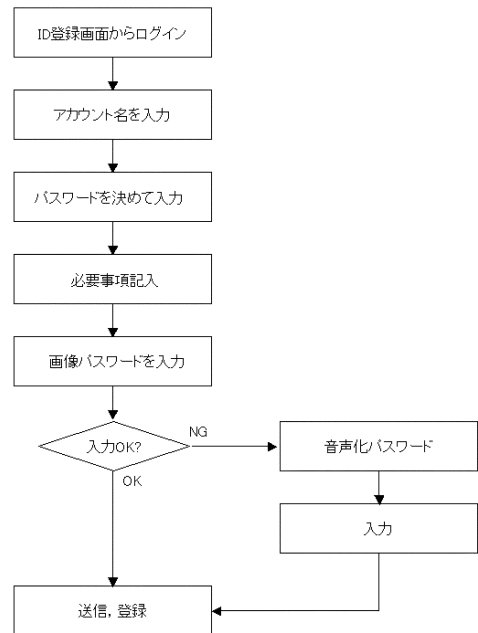


図 1 WEB メールアカウント取得手続きパターン
Fig. 1 WEB mail account acquisition procedure.

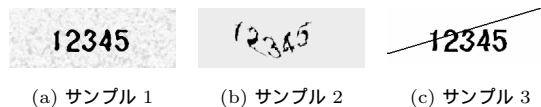


図 2 画像認証パスワードの例
Fig. 2 Example of visual verification of a bitmapped image.

読性を向上させている。実際の画像サイズはたとえば Yahoo! で 290×80 ピクセル、MSN では 250×50 ピクセルの画像である。このような画像化されたパスワードを目視で読み取り入力すると次のステップへ進むことができる。したがって、条件をクリアできたのはロボットではなく画像を認識できる、すなわち「視覚がある = 人間」、いい換えれば Turing テスト合格ということでスパム対策とするのである。

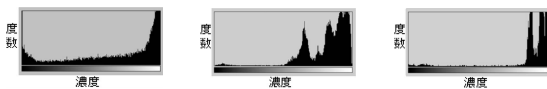
2.2 パスワード画像のアクセシビリティ

画像認証方式でも音声対応の有無など若干の相違がある。また Yahoo! と MSN ではパスワード画像自体の作り方に差が認められる。そのこと自体がアクセシビリティへの配慮を反映している。そこでそれぞれの画像の外観比較評価を行って表 1 に示した。なお比較は WEB 上で提供されている各社のパスワード画像を観察することにより得た結果である。表よりいくつかの特徴が顕著である。Yahoo! は数字のみを用い、かつ桁数を少なくしている点はユーザには楽である。反

表 1 パスワード画像の比較

Table 1 Comparison with bitmapped password image.

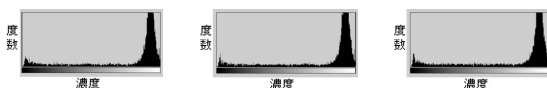
項目	Yahoo!	MSN
表示文字	数字のみ, 5 桁	英数混在, 8 桁
文字の変形	少ない	変形量大きい
背景ノイズ	テクスチャ, グリッド等複雑	無し
背景色	多彩な配色, 濃淡変化	淡色一色
アクセシビリティ	再ロードにより多彩に変化	パスワード音声化



(a) ヒストグラム 1 (b) ヒストグラム 2 (c) ヒストグラム 3

図 3 パスワード画像のヒストグラム (Yahoo!)

Fig. 3 Histogram of bitmapped images for visual verification (Yahoo!).



(a) ヒストグラム 1 (b) ヒストグラム 2 (c) ヒストグラム 3

図 4 パスワード画像のヒストグラム (MSN)

Fig. 4 Histogram of bitmapped images for visual verification (MSN).

面、背景を複雑多様に変化させている。一方、MSN は英数混在で読み難くかつ桁数が多くなっている。次に画像自体の特徴をさらに明確にするため両者のヒストグラムを比較してみた。実験方法はランダムに 10 回認証画像を呼び出しそのヒストグラムを求める。その代表例を 3 点ずつ取り出し比較したのが図 3 と図 4 である。図 3 と図 4 を比較すると Yahoo! のほうが MSN に比べて複雑に変化することが分かる。MSN は再ロードによってほとんどヒストグラムの形は変化しない。すなわち、Yahoo! は様々なパターンを準備することによりアクセシビリティの向上を図る意図を汲み取れる。一方の MSN は画像パターン自体は単調であり、音声対応以外ではアクセシビリティの向上を意図していないと思われる。

3. 画像認証のアクセシビリティ評価

3.1 視覚障害者による画像認証実験

画像認証が視覚に頼る方式である以上、視覚に頼ることが困難な状況でアカウント取得手続きを行って評価する必要がある。健常者が目隠しをして実験する方法があるが画面読み上げソフトの習熟度の問題などがあり意外と困難である。そこで視覚障害者が実際に Yahoo! と MSN についてアカウント取得作業を行い、その可否によってアクセシビリティ評価を行うこ

とにした。実験に参加する視覚障害者は全員パソコン暦 2 年以上でプログラム作成も行うレベルである。年齢は 19 ~ 20 歳で 6 名の参加協力が得られた。全員インターネットは日常的に利用している。画面読み上げにはホームページリーダー ver. 3.01⁸⁾ を使用した。アカウント取得時に視覚によるホームページリーダーを使用するかは本人が自由に選択する。実験は制限時間を設けず Yahoo!、MSN 両アカウントを補助者なしで取得する作業を行った。実験結果を表 2 に示す。は取得できたこと、×は取得できなかったことをそれぞれ意味している。表中、「使用環境」は実験参加者が日常的に主として利用している障害補償手段である。視力は矯正視力である。視野などについては省略した。表 2 より、全盲者の 2 名はいずれもアカウント取得は不可能であった。音声対応のある MSN でもアカウント取得結果は改善されなかった。すなわち、全盲者に対するアクセシビリティの向上はいずれにおいても認められなかった。

3.2 取得作業の実態

アカウント取得結果から明らかなように、画像認証そのものがアクセシビリティを下げていることは明白である。では認証に際しそれぞれ画像と音声かどのように利用されたのであろうか。これによりアクセシビリティ対策の効果をつながい知ることができる。結果を表 3 に示した。この表 3 から興味深い点がある。表 2 では読み取り成功者が 4 名ずつで同数であるが、認証用画像のみから取得できたものは Yahoo! は 4 名で MSN の 2 名より多い。すなわち、MSN の場合画像のみでは読み取れず表 3 に示すように音声を補助的に利用して成功した弱視者が 2 名いたことによる。弱視者にとって MSN の画像は Yahoo! より判別しにくく音声を補助に利用したのである。たとえば、MSN の画像は 8 と B とか 5 と S など混在し判別しにくい。この例では MSN の音声対応は全盲者のように完全に見えない場合に有効な補償手段ではなく、弱視者などのやや視力がある場合の補償にすぎないことになる。結果的には Yahoo! も MSN もその補償範囲は大差ないように思われる。

3.3 アクセシビリティ向上対策

WEB における画像認証が不可避の手段であるならば代替手段が検討されなければならない。まず、音声補助は設けること、そして音声補助は英語読みではなく日本語読みとすることである。たとえば音声補助が設けられていても、英語のシステムを移植しただけでは日本人には聞き取りが困難な場合もあろう。また、画像自体を読みやすくすることも重要であらう。現に

表 2 アカウント取得結果

Table 2 Result.

氏名	視力	区分	Yahoo!	MSN	通常使用環境 (実験も同様)
A	0.0/0.0	全盲者	×	×	画面読み上げソフト
B	0.0/0.0	全盲者	×	×	画面読み上げソフト
C	0.02/0.02	弱視者			拡大文字, 画面読み上げソフト
D	0.08/0.0	弱視者			拡大文字, 画面読み上げソフト
E	0.1/0.1	弱視者			普通文字
F	0.2/0.3	弱視者			普通文字

表 3 主として利用した方法
Table 3 Mainly used method.

結果	Yahoo! (人)	MSN (人)
認証画像のみで取得 OK	4	2
認証画像, 音声併用で取得 OK	0	2
取得 NG	2	2
合計	6	6

Yahoo!は MSN よりはるかに読みやすい。もちろん, このような画像認証を必要とするとき補助の人が代読する方法も考えられるであろうが, その場合にはプライバシー保護の面が問題となる。根本的には画像認証にかかわるアクセシビリティが十分に確保され, かつセキュリティ要件を備えた技術の導入が期待される。

4. む す び

画像認証はロボットによるアカウントの自動取得などいわゆるスパム対策技術として導入されセキュリティ上一定の効果があるとされている。画像認証を導入しなければスパムメールの増加などによる経済的損失は大きいであろう。一方, 画像認証は視覚に頼るため視覚障害などを持つ者には困難なアクセス制御として作用する。今回評価した 2 つの画像認証システムにおいてはアクセシビリティ確保のための配慮が幾つか導入されているものの, その機能や対応できる範囲は十分ではなかった。引き続き同一人が複数回試行したときの習熟の問題や, さらに多くの人による評価を継続して進めている。すでにインターネットやパソコンはすべての人にとって生活の必需品となっている。情報技術あるいは情報サービスの提供を行う者にとって WEB アクセシビリティ確保は大命題である。他にも画像や生体機能を利用したセキュリティ技術は今後導入機会が増加するであろう。この背反する 2 つの問題を解決することは容易ではないが, 本研究を通じて新技術の導入がアクセシビリティ低下を招かぬよう一考を促したい。

謝辞 困難でかつ身体的にも苦痛のある内容にもかかわらず実験に参加していただいた協力者の方々に心から感謝申し上げます。また本文中登場した各社名, サービス名は各社の商標です。

参 考 文 献

- 1) JIS X 8341-3:2004 高齢者・障害者等配慮設計指針—情報通信における機器, ソフトウェア及びサービス—第 3 部: ウェブコンテンツ平成 16 年 6 月 20 日制定 日本工業標準調査会審議
- 2) Moulton, G., Huyler, L., Hertz, J. and Levenson, M., (株)ユーディット監訳: アクセシブルテクノロジー, 日経 BP ソフトプレス (2003).
- 3) <http://mail.yahoo.co.jp/>
- 4) <https://registernet.passport.net/>
- 5) von Ahn, L., Bluem, M., Hopper, N. and Langford, J.: The CAPTCHA (2000). <http://www.captcha.net/>
- 6) Inaccessibility of visually-oriented anti-robot tests problems and alternatives, W3C working draft5 (2003). <http://www.w3.org/TR/turingtest/>
- 7) Spam-bot tests flunk the blind. <http://news.com.com/2100-1032-1022814.html>
- 8) IBM ホームページリーダー ver. 3.01, 日本アイビーエム株式会社。

(平成 16 年 8 月 13 日受付)

(平成 17 年 2 月 1 日採録)



小野 東 (正会員)

昭和 50 年北海道大学大学院工学研究科電子工学専攻博士課程修了。工学博士。現在は国立大学法人筑波技術短期大学視覚部情報処理学科教授。視覚障害者教育と研究に従事。専門は電子透かし, 情報セキュリティ全般。著書: 「電子透かしとコンテンツ保護」(オーム社, 2001)