

アクセシビリティの高いデジタルデポジットシステムの認証機能

2005MT035 石井 万祐子 2006MI015 後藤 舞子

指導教員 河野 浩之

1. はじめに

現在、大学など研究機関で生産された知的生産物を電子的に捕捉・保存するシステムを、デジタルデポジットシステムと呼ぶ。このような仕組みを備えているものが機関リポジトリであり、導入する大学などが増えている。デジタルデポジットシステムを構築するために必要なソフトウェアに DSpace, Eprints, XoonNips などがある。この中で、国内外共にシェアが最も多いものが DSpace である。また、DSpace は他のソフトウェアと違い、初めから機関リポジトリのために作られたソフトウェアである。

国立国会図書館では、この DSpace を利用して書籍などの紙媒体を無料で世界中の利用者が閲覧可能な仕組みを考えている[1]。デジタルデポジットシステムを利用する時に必要な機能は多々あるが、そのうち本研究では認証機能というシステムに的を絞った。現在の画像認証機能では、アルファベットと数字が揺らいで表示されているため、両者の判別が健常者にとっても難しい部分がある[2][3]。そこで本研究では DSpace を利用してユーザがより快適に利用できるアクセシビリティを考慮した認証機能を提案する。

2. デジタルデポジットシステムについて

2.1. 機関リポジトリの役割とメリット

デジタルデポジットシステムの仕組みを図1で表わす。機関リポジトリのメリットは、容易に世界に向けて公表でき、多くの人が閲覧可能となる。そのため情報流通速度向上に繋がる。

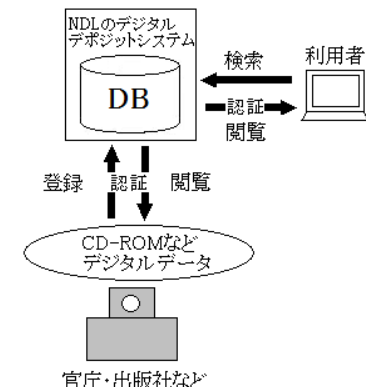


図1: デジタルデポジットシステムの仕組み

2.2. 機関リポジトリのソフトウェア

代表的な3個のソフトウェアの特徴を比較したものが表1である。

表1: 機関リポジトリソフトウェアの比較表

	開発元	言語	特徴
XoonNips	研究所脳科学総合研究センターニューロインフォマティクス技術開発チーム	日本語	多彩なXOOPSのテーマを利用することでサイトのデザインを簡単に変更可能
Eprints	英国サウザンプトン大学	多言語	プレプリント/e-プリントと呼ばれるワーキングペーパーに焦点が当てられていたシステム
DSpace	MITとHP社が共同開発	多言語	機関リポジトリのためのソフトウェアとして開発

このうち高シェア率の DSpace(表2参照)を、本研究では利用することにした。

表2: 国内大学の機関リポジトリの利用数

DSpace	XoonNips	EPrints	その他	接続不可
69	8	4	29	2

2.3. DSpaceのアーキテクチャ

利用者が快適に資料を閲覧できる機能を実現する為、デジタルデポジットシステムのコアモジュールである DSpace の UI コンポーネントを作成し組み込まれている。これにより、デジタルデポジットシステムの機能が提供される。提供される機能には、類似語検索機能、サムネイル画像表示機能、画像認証機能などがあるが、本研究において改良するものは、画像認証機能である。

3. 認証機能について

3.1. 認証機能の比較

認証機能とは、Web 上のサービスを利用したりする時、「ユーザを特定するため」「悪意ある利用を防ぐため」などに用いられている機能である。その認証方法として、パスワード、画像、音声などがある。8種のソフトウェアを調査し、それぞれの説明が表3である。

表3:各認証機能の利用手順

種類	認証方法の手順	
	1	2
captcha *1	歪み・揺らぎのある文字が画像として表示 文字の音声出力	文字をテキストフォームに 入力
Déjà Vu *2 画像なぞなぞ *3	あらかじめユーザが 画像を5枚設定 ランダムに複数の画 像が表示	設定した画 像を選択
あわせ絵 *4		設定した画 像を選択 無い場合, 無いと選択
Real User *5	記憶するページで5 人の顔写真が表示	問題ページ で表示され ていた顔写 真を選択
ニーモニック *6	あらかじめユーザは イラスト画像を設定 大量のイラスト画像 が表示	設定した画 像を選択
GATESCENE [4]	パスワードを数字(0 ~9, %, .)とイラス ト画像で設定	設定したパス ワードになる ように画像を 選択
viskey *7	画像上のクリック順 を設定	設定した順 番に画像の 上をクリック

*1: kaptcha - Project Hosting on Google Code:

<http://code.google.com/p/kaptcha/>

*2: Déjà Vu: Using Images for User Authentication:

<http://people.ischool.berkeley.edu/~rachna/dejavu/>

*3: IQ-Auth 画像なぞなぞ認証システム: <http://iqauth.com/>

*4: Project:あわせ絵:

<http://www.netaro.info/~zetaka/projects/awase-e/index.html.ja>

*5: Two Factor Authentication for the Enterprise:

<http://www.passfaces.com/>

*6: MNEMONIC GUARD 株式会社ニーモニックセキュリ

ティ: http://www.mneme.co.jp/index_net.html

*7: SFR Software: Windows Mobile – viskey:

<http://www.fr-software.e/cms/EN/pocketpc/viskey/index.tml>

3.2. アクセシビリティについて

情報化社会が発展し始めた1990年代終盤ごろから、世界各地で Web アクセシビリティを考慮するために必要な取り組みが行われてきた。この中でも、www に関する技術開発や標準化を推進する代表的な団体である W3C (World Wide Web Consortium) では Web アクセシビリティの規準を作成し、W3C ウェブコンテンツ・アクセシビリティ・ガイド

ライン1.0 (<http://www.zspc.com/documents/wcag10/>) で一般公開されている。

デジタルデポジットシステムの利用者は、古いバージョンのブラウザや音声出力のブラウザなどの状況下で利用する可能性も考えられる。表3のような認証機能のシステムの違いとユーザが様々な状況下で利用する可能性を理解した上で、本研究ではアクセシビリティの高い認証機能の提供に相当するアクセシビリティについての規準を参考にした。W3Cが一般公開しているウェブコンテンツ・アクセシビリティ・ガイドライン1.0 の項目1~14までのうち、項目1, 2, 6, 9, 10, 14 の規準が関連していると考えた。

3.3. captchaについての詳細

前節で述べたアクセシビリティを考慮した上で、今回各認証機能の比較をした。その結果、viskey は利便性が高そうに考えられたが、これを搭載できるのはポケット PC のみであるため実装できない。

captcha は文字をテキストとして入力することで認証される。他のものは画像を選択する。これに伴って、周辺機器の使用は captcha がキーボードであり、その他のものはマウスである。また、captcha は認証時に入力する文字はその都度ランダムに表示されるためユーザは記憶する必要がない。その他のものは、画像がパスワードの役割を持っているので暗記していなければならない。

このように認証方法の多くは、画像と文字に分かれ、8個すべて画像が使用されている。しかし、日常的によく目に触れ、利用して慣れているものは captcha である。そこで本研究では、captcha を実装する。

オープンソースソフトウェアで実装することを考えているため、この機能を備えた候補として、JCAPTCHA (The JCAPTCHA Project: <http://jcaptcha.sourceforge.net/>) と kaptcha が考えられる。しかし、先行研究[1]より kaptcha の方が実装しやすく、調整・メンテナンスにおいても便利だと述べられている。そこで、本研究では kaptcha を実装する。

4. デジタルデポジットシステムの認証機能の実装

4.1. kaptcha の改良案

形の似ているアルファベットや数字の判別が難しい(1とL等)問題がある。その理由として、以下が挙げられる。

- ① 画像のサイズが小さいために、文字サイズも小さい
- ② 文字、ノイズが同色
- ③ 背景色も似たような色

これらを改善するためにサイズや色の変更点を挙げる。この詳細が以下である。

- ① 数字や文字の特徴を明確にするために、文字を大き

- く表示させる。
- ② 機械(プログラム)による読み取りをし難くするためにノイズを付ける。現在、考えている色は赤色である。赤色は色盲の方にとっては見難い色であるが、ノイズは人間が利用する場合、無くても良い。赤と同色に見える緑も考えたが健常者が、見る場合“赤と黒”の組み合わせの方が多く見受けられる上に判別しやすい。
 - ③ 文字色(黒)とのコントラストの差をつけるため背景の色は白を考えている。他の色にしない理由は、その色と確実に認識されるには限らないため、コントラストの差も生まれない可能性がある。

これらをもとに利便性の評価アンケートをし、本研究で提案する案の正誤を 5 章で確かめる。この他に、似ている数字とアルファベット(0とO, 1とLとI, 2とZ)を表示させない案も実装することにした。

4.2. 実装環境と手順

本研究では、DSpace を動作させるために以下のソフトウェアをインストールする。使用するDSpaceは、DSpace 1.5.1-rc-releaseとする。DSpace の動作環境は、次の Java JDK, Apache Ant, PostgreSQL, Tomcat, Readline, Zlib, PostgreSQL JDBC ドライバである。

本研究では表4の実装環境を用意する。初めに DSpace の動作環境を用意する上で、DSpace のインストールを開始する。

表4:実装環境詳細

PC	HP v7160jp
プロセッサ	AMD Athlon™ 64 X2 Dual CoreProcessor
メモリ(RAM)	2.00 GB
システム種類	32ビットOS
実装場所	VMware® Player 2.0.4
OS	Fedora 10

インストール順序は、Java JDK, Apache Ant, PostgreSQL, Tomcat, Readline, Zlib, PostgreSQL JDBC ドライバの順である。DSpace を実行するために Build ファイルを作成するソフトも必要なので、Apache Maven もインストールした。その後 DSpace をインストールした。

4.3. kaptcha の改良と実装

前で述べた案を実行するために、web.xml を変更する。デフォルトは、フォントサイズ 40 ピクセル、ノイズの色が黒、画像のサイズは幅 200 ピクセル、高さ 50 ピクセル、背景は灰色である。それを、フォントサイズ 65 ピクセル、ノイズの色を赤、画像のサイズは幅 250 ピクセル、高さ 90 ピクセル、背景は白に設定する。また、フォントの種類が 2 種類になっているため、Arial のみにした。

ログイン画面で kaptcha の画像認証を行うために、login-form.jsp ファイル(図2参照)に kaptcha を認証するた

めのコードを追加する。そのほか、リンク先を変更した。

「check」をクリックすると、画像認証が成功したかどうかを判別するページ(ninsyo.jsp)に進む。ログイン画面からデフォルトのページに入るのではなく、図3, 4のように別の ninsyo.jsp というページに進むようにこのページを作成した。このページで画像認証成功(図3参照)、画像認証失敗(図4参照)と表示内容を変えることにした。その後、デフォルトのログイン成功画面になる。

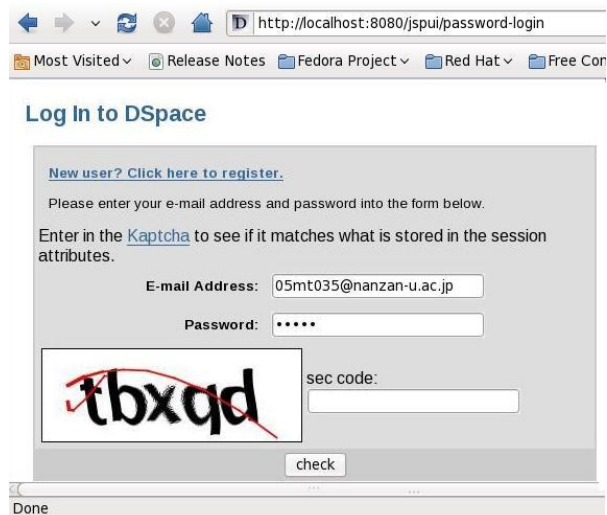


図2: kaptcha 実装ログイン画面



図3:画像認証成功画面



図4:画像認証失敗画面

5. 認証画像の考察評価

5.1. 画像認証の読み取りやすさアンケート

本研究の目的は、認証画像の読み取り易さである。その実装した案の評価をアンケートによって行う。アンケート回答者は研究室の学生 17 人である。アンケート内容は、現状の問題点をアクセシビリティの観点から改善したもの、デフォルト状態など 10 個の画像から文字の読み取りを行ってもらった。また、回答した画像の 1~3 位までの順位付けとコメ

ントを書いてもらった。

5.2. アンケート評価結果

画像の順位付けは、読み取りやすさを点数化し、1位を5点、2位を3点、3位を1点として結果をまとめた。しかし、このとき読み取った文字が間違っていた場合は0点として加点をしていた。アンケート結果から、正解数と正答率では画像番号9番、10番が高くなった。点数をみると、画像番号2番が高くなっていた。

また、画像を本研究で変更した項目(画像サイズ、ノイズの色、背景色、文字色)ごとにも集計をした(表5~8参照)。

項目別の結果をみると、画像サイズは大きいもの、ノイズの色は赤色、背景色は白、文字色は黒が正解数、正答率、点数全てにおいて値が大きくなった。このことから、本研究で提案した以下の案が利用者にとって読み取りやすかったといえる。

- ノイズの色を赤
- 背景色を白
- 画像と文字フォントサイズ
- 文字色を黒

また、書いて頂いたコメントには本研究で表示させないようにした以下の英数字が読みにくい、分からないという意見があった。その他にも、これらを表示させないほうがいいのではないか、というアドバイスもあった。

- 数字の0とアルファベットのO
- 数字の1とアルファベットのLとI
- 数字の2とアルファベットのZ

よって、本研究で提案し実装した認証画像は、デフォルトよりもユーザにとって使いやすい画像だと言える。

表5:画像サイズの比較評価結果

画像サイズ (個数)	正解数 /全体数	全体 正答率(%)	点	1位 (数)	2位 (数)	3位 (数)
大(5)	73/85	42.94	123	15	13	9
小(5)	49/85	28.82	3	0	0	3

表6:ノイズ色の比較評価結果

ノイズの色 (個数)	正解数 /全体数	全体 正答率(%)	点	1位 (数)	2位 (数)	3位 (数)
赤(6)	79/102	46.47	88	12	7	7
黒(4)	43/68	25.29	38	3	6	5

表7:背景色の比較評価結果

背景色 (個数)	正解数 /全体数	全体 正答率(%)	点	1位 (数)	2位 (数)	3位 (数)
白(6)	68/102	40	96	13	9	4
灰色(4)	54/68	31.76	30	2	4	8

表8:文字色の比較評価結果

文字色 (個数)	正解数 /全体数	全体 正答率(%)	点	1位 (数)	2位 (数)	3位 (数)
黒(8)	99/136	58.24	79	8	9	12
緑(2)	23/34	13.53	47	7	4	0

6. まとめ

本研究では、閲覧機能のうち画像認証機能に注目し、アクセシビリティの観点からより利用者が使い易い認証方法を Déjà Vu, viskey, kaptcha 等 8 個比較検討した。そのうち kaptcha を選び、この認証画像の使いやすさを測るためにアンケートを行った。

アンケート結果より認証画像は、サイズを大きくし、白色背景、文字黒色、ノイズは赤色とすればいいことが分かり文字読み取りの問題点を改善できた。

通常のログイン方法は、1 ページめに認証画面、2 ページめに認証結果(エラー表示追加のログイン画面または Welcome 画面)である。本研究のログイン画面では、1 ページめに認証画面、2 ページめに画像認証の成功または失敗画面が表示され、成功画面でログインボタンを押した後 3 ページめに Welcome 画面になる。画像認証失敗画面には戻るボタンが表示される。今後の課題として、より通常のログイン方法に近づくように複数ページに渡る点を改善すべきである。また、本研究の改良では Web アクセシビリティに沿った健常者から見た使い易さのみを考慮している。全ての利用者が快適に利用するために他にも、色盲・全盲の方向けには、認証画像の文字を音声で流す仕組み、弱視の方向けには、文字を拡大するボタンの追加も必要であると考えられる。

これらにより、デジタルデポジットシステムの利用者がより快適に利用できる環境が整えられるだろう。

参考文献

- [1] 国立国会図書館, 吉田誠, 児玉雅義, “デジタルデポジットシステムの提供機能の検証 NDL デジタルアーカイブシステム用保存計画及び収集・組織化・提供機能の実証試験1式 デジタルデポジットシステムの提供機能 外部公開用レポート,” pp.1-30, 2009.
- [2] 増井俊之, “インターフェイスの街角(83) 最近の画像認証,” UNIX MAGAZINE, pp.1-5, 2005.2.
- [3] 高田 哲司, “セキュリティとユーザビリティ特集 個人認証におけるセキュリティとユーザビリティ,” ヒューマンインタフェース学会誌 Vol.9, pp.221-226, No.1, 2007.
- [4] 鹿島一紀, “画像の位置情報による本人認証の研究開発 画像パスワードGATESCENE(ゲートシーン),” 情報処理学会研究報告, コンピュータセキュリティ, pp.121-127, 2000.
- [5] dspace.org, <http://www.dspace.org>, (accessed 2009.7).
- [6] 学術機関リポジトリ構築連携支援事業, <http://www.nii.ac.jp/irp/>, (accessed 2009.7).