

# ユニバーサルマルチメディアアクセスのための試作ユーザインタフェース

杉田 薫<sup>†</sup> 横田将生<sup>†</sup>

近年、インターネット上では様々なマルチメディア情報が多くの人に利用されるようになってきている。その利用者は子供から老人まで広がっており、利用者の能力やコンピュータ・ネットワーク環境の違いからデジタルデバイドが重要な問題となっている。特に、マルチメディア情報は文字、音声、画像、動画等との組み合わせによって表現されるため、このような違いがわかりやすさに多大な影響を与える。筆者らは、これらを前提としてマルチメディア情報を提供するための概念であるユニバーサルマルチメディアアクセスについて提案し、これを実現するための3つのスイッチング機能について検討してきた。本稿ではスイッチング機能の一つであるユーザインタフェーススイッチングに適用するための試作ユーザインタフェースとその評価結果について述べる。

## Some Prototyped User Interfaces for Applying to Universal Multimedia Access

KAORU SUGITA<sup>†</sup> MASAO YOKOTA<sup>†</sup>

Recently, immense multimedia information has come to be exchanged on the Internet, where video, image, sound, and text are involved in various circumstances with terminal devices, networks and users different in their competences and performances. This fact may easily lead to 'digital divide' so called unless any special support is given to the weaker. We have already proposed a new concept of 'universal multimedia access' to introduce 3 types of switching functions (user interface switching, media switching, QoS switching) intended to narrow the digital divide by providing appropriate multimedia expressions according to users' (mental and physical) abilities, computer facilities, and network environments. In this paper, we show some prototyped user interface and evaluate them based on a questionnaire survey.

### 1. はじめに

近年、インターネット上では様々なマルチメディア情報が多くの人に利用されるようになってきている。この利用者は子供から老人まで広がっており、利用者の能力やコンピュータ・ネットワーク環境の違いからデジタルデバイドが重要な問題となっている。一方、文化や言語の違いと共に年齢的・身体的なハンデを持つ人物の社会進出を支援するため、ユニバーサルデザイン[1]の概念を取り入れた施設や製品が社会に普及しつつある。この概念を Web に応用した例としてはユニバーサル Web[2][3]が存在する。ユニバーサル Web はユーザの能力に応じてコンテンツの表現方法を変更可能としているが、情報端末の性能とネットワーク特性の違いが考慮されておらず、コンテンツやメディアの切り替え、QoS 制御が導入されていない。情報端末の性能やネットワーク特性の違いを考慮してメディアの品質を維持するための QoS 制御に関する研究 [4] も報告されているが、このような研究では利用者の能力の違いは考慮されていない。さらに、ユニバーサルマルチメディアアクセス (Universal Multimedia Access: UMA) に関する研究[5]も行われているが、従来の概念では前述の様々な違いについては考慮されていなかった。筆者らはデジタルデバイド

を引き起こす要因としてこれらの違いに注目し、新しい UMA の概念とこれを実現するためのスイッチング機能を提案してきた[6]。また、コンピュータスキルや情報端末の違いを前提としてマルチメディア情報を提供するため、その操作性やメディアによってユーザインタフェース (User Interface: UI) を分類し、試作 UI の構築と評価を行ってきた[7][8][9]。さらに、これらの知見に基づいた観光コンテンツ[10]を Web アンケートシステムにより公開[11]し、コンピュータスキルや情報端末によるわかりやすさへの影響について評価を行ってきた[12]。本稿では、ユーザインタフェーススイッチング機能に適用するための FLASH 版および HTML5 版の試作インタフェースとその評価結果について述べる。

### 2. ユニバーサルマルチメディアアクセス

UMA は利用者の能力、情報端末の性能、ネットワーク特性の違いを考慮して、マルチメディア情報を提供するための概念であり、図 1 に示すように 3 つのスイッチング機能 (ユーザインタフェーススイッチング、メディアスイッチング、QoS スwitching) を選択的に実行することで利用者に応じたマルチメディア情報を提供する。

#### 2.1 スwitching機能

UMA の各スイッチング機能は図 2 に表される通り、次の役割を果たす。

<sup>†</sup> 福岡工業大学  
Fukuoka Institute of Technology

(SF1) ユーザインタフェーススイッチング (User Interface Switching: UIS)

利用者の能力や情報端末の性能に適した UI の提供

(SF2) メディアスイッチング (Media Switching: MS)

利用者の能力, 情報端末の性能, ネットワーク特性に適したメディアの提供

(SF3) QoS スwitching

利用者の能力, 情報端末の性能, ネットワーク特性に適したメディア品質の提供

マルチメディア情報の提供開始時には SF1 から SF3 の順にスイッチング機能が適用され, マルチメディア情報の提供中には CPU 負荷とネットワーク負荷に応じて, 逆順に各スイッチング機能が適用される。



図 1 ユニバーサルマルチメディアアクセス

Figure 1 Universal multimedia access.

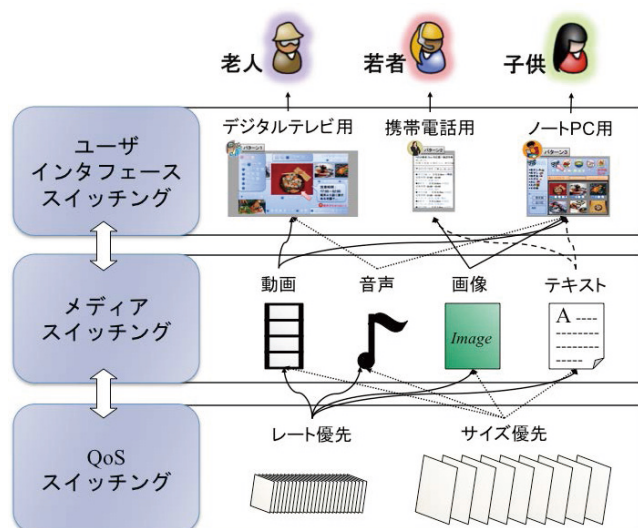


図 2 スwitching機能

Figure 2 Switching Functions.

## 2.2 ユーザインタフェーススイッチング

UIS は下記を考慮してマルチメディア情報を提供するための UI を変更する。

(D1) 利用者の能力

・言語能力, 視力, 聴力, コンピュータスキル

(D2) コンピュータ環境

・処理能力, 解像度, 表示サイズ, 音源, バッテリ

(D3) ネットワーク特性

・通信速度, 通信の安定性

D1 に含まれる言語能力が低い場合, 簡素な文章表現を提供し, 言語能力がない場合は文章の変わりに音声や画像, 動画を提供するように設定される。コンピュータスキルに関しても, そのレベルに応じて提供される UI の種類や, 注釈の有無が変更される。また, これらとは別に身体能力の違いによって操作方法と表示方法を変更する。次に D2 に応じて, 提供可能なメディアの種類と, 制御可能な QoS パラメータの絞り込みが行われる。表示サイズが小さい(低解像度)場合, 提供可能なメディアの種類としてテキストや音声を選択される。さらに, D3 についても D2 と同様の絞り込みが行われる。

## 2.3 ユーザインタフェース

コンピュータスキルに従って利用者を表 1 のように分類し, 図 3 に示す 9 種類の UI を定義した。UI の操作はコンピュータスキルの違いに応じて選択され, メディアの種類はコンピュータや環境, 利用目的に応じて選択される。

## 3. 試作ユーザインタフェース

試作 UI は鹿児島県の景勝地を紹介するコンテンツについて FLASH 版と HTML5 版を実装している。また, 選択操作が可能な利用者を対象とした UIS も実装している。特に, FLASH 版 UI は前述の 9 種類の UI に加え, メディアの種類として Ascii Art 動画加えた 12 種類の UI を実装している。図 4 は HTML5 版の試作 UI のタイルディスプレイ PC [13], デスクトップ PC, タブレット端末, 携帯音楽プレイヤーによる実行画面例である。今回試作した UI に配置された各コンテンツは観光地で撮影された動画とその説明を記述したテキストをもとに図 5 に示す手順で構築されたものである。これらのコンテンツは複数種類の操作性とメディアに対応するため, その構築に必要な労力が懸念されたが, 最も労力が必要となったのは動画の編集作業であった。

表 1 コンピュータスキルの分類

Table 1 Types of computer skill.

| コンピュータスキル | 特徴                                             |
|-----------|------------------------------------------------|
| 上級者       | 検索エンジンのようなインタラクティブオンラインアプリケーションを効果的に利用することができる |
| 一般利用者     | メニュー画面やホームページから見たい情報を選択できる                     |
| 初心者       | Webブラウザやメディアプレイヤーのようなアプリケーションが起動できる            |
| 情報弱者      | コンピュータの操作が全くできない                               |

[illegible]

図 3 コンピュータスキルの違いを考慮したユーザインタフェース

Figure 3 User interfaces considering the computer skill.

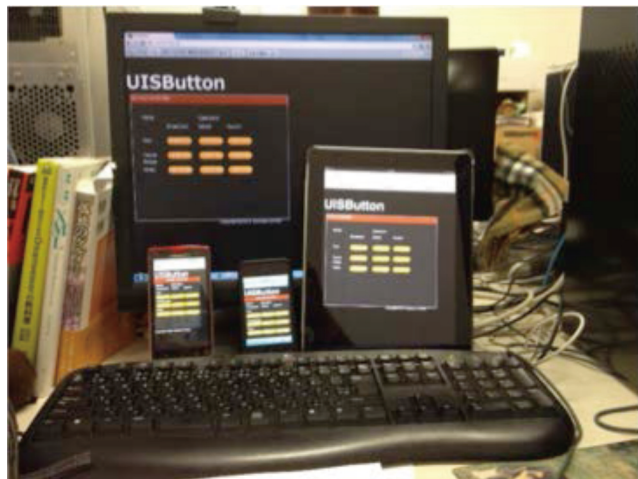


図 4 試作ユーザインタフェース

Figure 4 Prototyped UIs.

## 4. 評価

試作 UI の評価は図 6 に示すアンケート用紙と図 7 に示す Web アンケートシステム[14]により実施した. Web アンケートシステムは次の機能を提供する.

(ES1) アンケートの生成 (図 8)

(ES2) アンケート調査の実施 (図9)

(ES3) アンケート結果の Web ページ出力 (図 10) とファイル出力 (図 11)

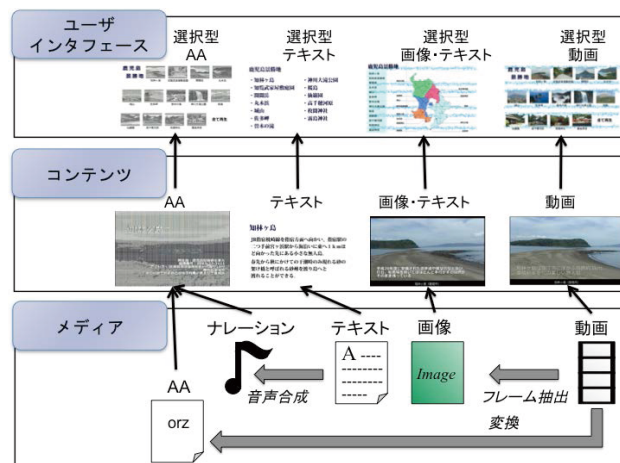


図 5 コンテンツ構築の流れ

Figure 5 The flow of construction of contents processed from video data.

コンピュータスキルと時間的余裕を考慮した  
ユーザーインタフェースについてのアンケート

性別 (男・女) 年齢 (9) 歳

1. あなたは、コンピュータに関してどの程度の操作ができますか。全て選んでください。

a. ブラウザ(インターネットエクスプローラー等)やメディアプレイヤー(ウィンドウズメディアプレイヤー等)等の起動ができる

b. Web ページ等のコンテンツの選択ができる

c. Google や Yahoo! 等の検索を使ってある程度自由に知りたいたい情報を検索・閲覧できる

☒ d. 上記全て意味がわからない

2. 今回、閲覧したコンテンツでわかりやすかったものに○をつけてください。

|     | AA | テキスト | 画像・テキスト | 動画 |
|-----|----|------|---------|----|
| 放送型 |    |      | 2       | 2  |
| 選択型 |    |      |         |    |
| 検索型 |    |      |         |    |

1. ありすぎる  
2. やりやすすぎ  
3. ちょうどいい  
4. やりやすくない  
5. ありすぎる

3. 上の質問に関して、他のコンテンツと比べてよかった点を教えてください。

動画に出てくる説明がきいていてわかりやすかった。文字が小さく見えないのでいい。

4. あなたがよくわからなかったものに○をつけてください。

|     | AA | テキスト | 画像・テキスト | 動画 |
|-----|----|------|---------|----|
| 放送型 | 5  | 5    |         |    |
| 選択型 | 5  | 5    | 5       | 5  |
| 検索型 | 5  | 5    | 5       | 5  |

5. 上の質問に関して、特にそう思った点を教えてください。

製作が丁寧なため、目的のAAがすぐに見え、目的のAAがすぐに見え、目的のAAがすぐに見え。

6. その他、意見・感想等ありましたら、ご自由にお書きください。

ご協力ありがとうございました。

図 6 アンケート用紙

Figure 6 The questionnaire sheet.

UIS に関するアンケート調査は 20 代 17 名（初心者 3 名，一般利用者 3 名，上級者 11 名）を対象として，ノート PC とタブレット端末を用いて実施した．UIS に関するアンケート結果を図 12 に示す．この結果から，初心者からは「わかりにくい」，「とてもわかりにくい」との回答が得られているが，これらの回答は一般利用者以上の回答者からは得られていないため，UIS は選択操作が使用可能な利用者に対して有効であると考えられる．また，ノート PC とタブレット端末の回答を比較すると，タブレット端末の

方が「わかりやすい」との回答が若干多くなる傾向にあり、UIS はタブレット端末との親和性が高い機能であると考えられる。

UI に関するアンケート調査は図 1 3 に示すように 2 0 代以下 3 3 名、4 0 代以下 6 名、5 0 代以上 5 名を対象とし、2 0 代以下と 4 0 代以下には Web アンケートシステムを、5 0 代以上にはアンケート用紙を使用した。この調査において 2 0 代と 4 0 代の回答者はほとんど上級者であった。また、5 0 代以上の回答者は全て情報弱者であったため、この場合の UI の操作は大学院生が代行した。UI に関するアンケート結果を図 1 4、このうち情報弱者を対象とした集計結果を図 1 5、上級者を対象とした集計結果を図 1 6 に示す。これらの結果より、情報弱者は一般的な UI の操作が行えないため、放送型以外の UI は「わかりにくい」と回答しており、メディアの種類については動画、画像とテキスト、テキストの順にコンテンツが「わかりやすい」と回答している。上級者は全ての UI の操作を行えるが、テキストを主体としたコンテンツは他よりも「わかりにくい」と回答している。これらの結果から、各 UI のわかりやすさは表 2 のようにまとめられる。

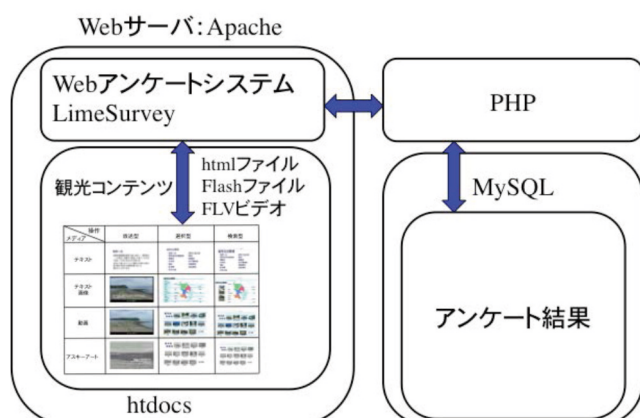


図 7 評価システム

Figure 7 The evaluation system.



図 8 アンケート生成ページ

Figure 8 A making page of questionnaire survey.



図 9 アンケート調査ページ

Figure 9 A performing page of questionnaire survey.

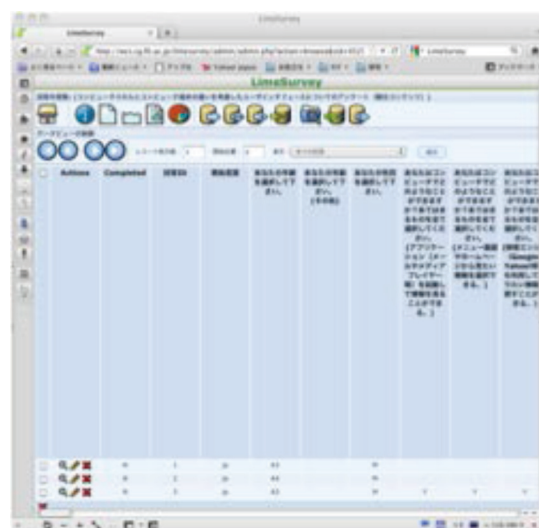


図 10 アンケート結果ページ

Figure 10 A result page of questionnaire survey.

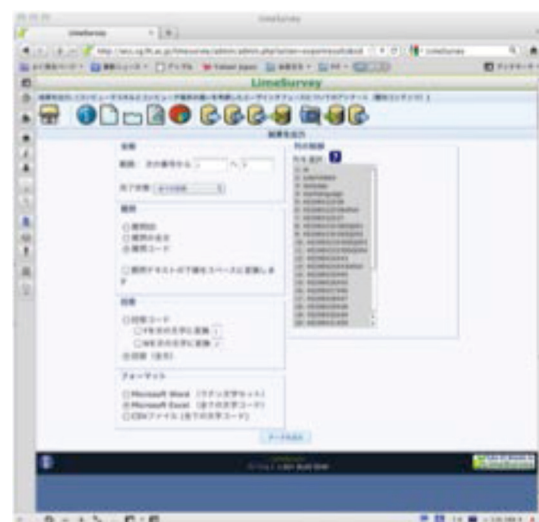


図 11 アンケートのファイル出力ページ

Figure 11 A file output page of questionnaire survey.

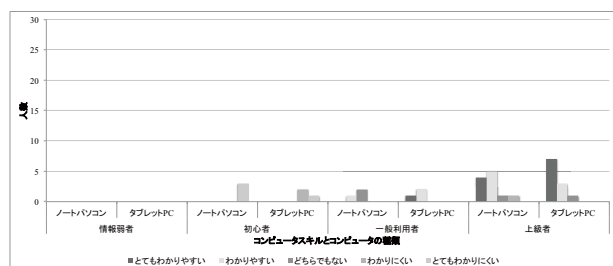


図 12 ユーザインタフェーススイッチングに関するアンケート結果

Figure 12 The result about UIS.

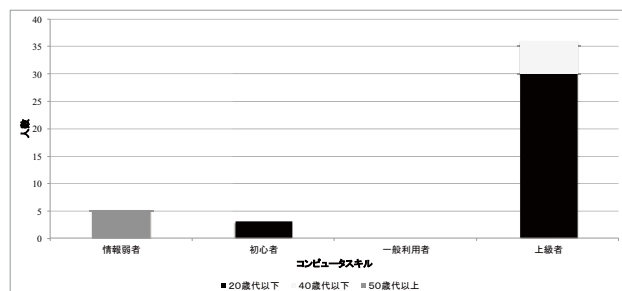


図 13 回答者のコンピュータスキル  
Figure 13 The computer skills of answerer.

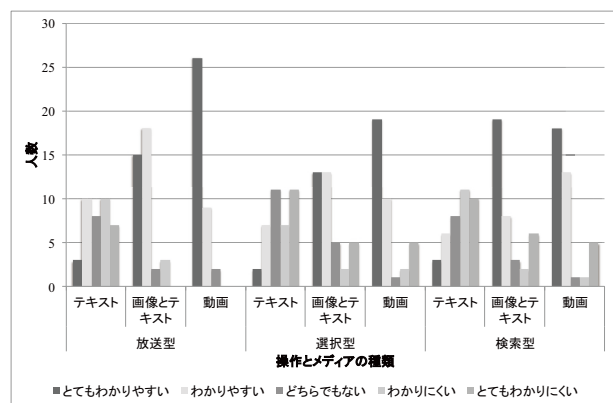


図 14 ユーザインタフェースに関するアンケート結果  
Figure 14 The total result about UI.

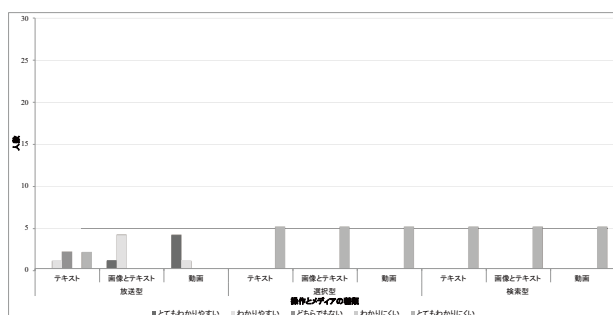


図 15 情報弱者を対象としたユーザインタフェースに関するアンケート結果

Figure 15 The result about UIS narrow down the weaker.

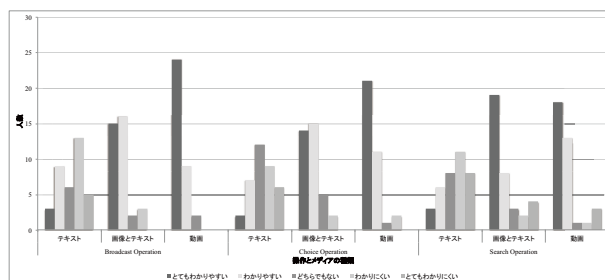


図 16 上級者を対象としたユーザインタフェースに関するアンケート結果

Figure 16 The result about UIS narrow down the internet expert.

表 2 各ユーザインタフェースのわかりやすさ

Table 2 The understandableness of UI.

| コンピュータスキル | 操作  | テキスト   | 画像とテキスト   | 動画        |
|-----------|-----|--------|-----------|-----------|
| 情報弱者      | 放送型 | わかりにくい | わかりやすい    | とてもわかりやすい |
|           | 選択型 | 使用不可   | 使用不可      | 使用不可      |
|           | 検索型 | 使用不可   | 使用不可      | 使用不可      |
| 初心者       | 放送型 |        |           |           |
|           | 選択型 |        |           |           |
|           | 検索型 |        |           |           |
| 一般利用者     | 放送型 |        |           |           |
|           | 選択型 |        |           |           |
|           | 検索型 |        |           |           |
| 上級者       | 放送型 | わかりにくい | とてもわかりやすい | とてもわかりやすい |
|           | 選択型 | わかりやすい | とてもわかりやすい | とてもわかりやすい |
|           | 検索型 | わかりにくい | とてもわかりやすい | とてもわかりやすい |

## 5. まとめ

本稿では利用者の能力、コンピュータ環境、ネットワーク環境の違いを前提としたマルチメディア情報を提供するための試作 UI について述べた。アンケート調査による評価の結果、次のことがわかった。

- ・UIS は選択操作が使用可能な利用者に有効
- ・UIS はタブレット端末との親和性が高い機能である
- ・上級者は試作 UI で提供する全ての UI を操作できるが、情報弱者は UI の操作ができないため、放送型の UI 以外は利用できない
- ・テキストを主体としたコンテンツはわかりにくい傾向にある

以上に加え、操作説明を受けることで 90 代の方でもタブレット端末により選択型 UI が利用可能となった。

今後の課題として、コンテンツの拡充、情報弱者や初心者に関する知見の蓄積、UIS 以外のスイッチング機能の効果の検証、各スイッチング機能を適用するためのルールの定義、本研究の知見を反映させたシステムの構築が挙げられる。

## 参考文献

- 1) R. L. Mace, G. J. Hardie, and J. P. Place: Accessible

Environments: Toward Universal Design. AUED (1996).  
[http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/pubs\\_p/docs/ACC%20Environments.pdf](http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/pubs_p/docs/ACC%20Environments.pdf)

- 2) 三樹弘之, 細野直恒: IT のユニバーサルデザイン, 丸善株式会社, 4-621-07579-9 C2055, pp.10-13 (2005).
- 3) 山崎和彦, 笹島学, ユニバーサル Web の提案 (1) —ユニバーサル・コンテンツ, デザイン学研究 研究発表大会概要集, Vol.48, pp.330-331 (2001).
- 4) K. Kawachiya and H. Tokuda: Dynamic QoS Control Based on the QoS-Ticket Model, Proc. 3th IEEE International Conf. on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'96), pp.368-377 (1996).
- 5) F. Pereira and I. Burnett: Universal Multimedia Experience for Tomorrow, IEEE Signal Processing Magazine, Vol.20, No.2, pp.63-73 (2003).
- 6) 前田優作, 杉田薫, 岡哲資, 横田将生: ユニバーサルマルチメディアアクセスを実現するためのスイッチング機能, 情報処理学会研究会報告 DPS-135, Vol.2008, No.54, pp.147-152 (2008).
- 7) 前田優作, 辻村恵里子, 杉田薫, 岡哲資, 横田将生: ユニバーサルマルチメディアアクセスのためのユーザインタフェースデザイン, 電子情報通信学会技術研究報告 KBSE-2008, Vol.108, No.326, pp.71-76 (2008).
- 8) 稲永 真一, 杉田 薫, 横田 将生: コンピュータスキルと時間的余裕を考慮したユーザインタフェースの検討, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2010) シンポジウム, pp.357-362 (2010).
- 9) 稲永真一, 杉田薫, 横田将生: コンピュータスキルとメディアによって分類したユーザインタフェースの評価, 情報処理学会研究会報告, Vol.2010-DPS-144 No.12, pp.1-8 (2010).
- 10) 稲永真一, 杉田薫, 岡哲資, 横田将生: 観光案内を題材とした情報弱者のためのユーザインタフェースの実装, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2011) シンポジウム, pp.1029-1034 (2011).
- 11) 杉田 薫, 稲永 真一, 岡 哲資, 横田 将生: コンピュータスキルと端末性能の違いを考慮した観光コンテンツの評価用システム, 日本バーチャルリアリティ学会研究報告, テレマージョン技術研究会, Vol.016, No.CS-2, TTS11-2-1 (2011).
- 12) 稲永真一, 杉田薫, 岡哲資, 横田将生: コンピュータスキルと情報端末の違いを考慮した観光コンテンツの評価, IPSJ Symposium Series 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理ワークショップ, pp.173-180 (2011).
- 13) 杉田 薫, 堀江真史, 横田 将生: 被災地の情報収集支援システムに関する検討, 日本バーチャルリアリティ学会第15回大会論文集, IC3-2 (2010).
- 14) Lime Survey  
<http://www.limesurvey.org/>