

ユビキタス技術を用いた工学の魅力を伝える教育研究プロジェクト —Niche-Learning の運用を通じて得られた課題と教訓—

光原 弘幸^{1*}, 矢野 米雄¹

A Project Delivering Engineering Attractiveness using Ubiquitous Technology — Lessons Learned from Management of “Niche-Learning” —

by

Hiroyuki Mitsuhara, Yoneo Yano

“Niche-Learning” is a method of digital signage for delivering digital learning materials (e.g., short video and slideshow) to public spaces on a university campus. Niche-Learning prototype has been installed to a public space at the University of Tokushima as a university internal project and over two years passed. This paper outlines the Niche-Learning and describes considerations of “Sustainable Niche-Learning” with reviewing the past management of Niche-Learning. We recognized that the following aspects were important for sustainable Niche-Learning: (1) how we should increase the number of collaborators, (2) how we should increase the number of contents (learning materials), (3) how we should win the university’s understanding, (4) how we should acquire budgets, and (5) how we should reflect efforts in (academic) achievement.

Key words: Digital signage, digital learning material, public space, university campus, project management

1. まえがき

近年, ICT (情報通信技術) の発展により, 情報配信の手段が多様化してきた. 例えば, SNS (Social Networking Service) や Twitter に代表される Web サービスでは, ネットワークに常時接続可能な携帯情報端末により, 情報の配信 (更新) と閲覧の頻度が飛躍的に高まっている.

一方, “そのときそこにいる人だけに” という, 情報配信者が情報閲覧者を限定する情報配信も注目を集めている. 例えば, ターゲットとなる情報閲覧者 (顧客等) が多く集まる場所や時間帯に的を絞って情報 (広告等) を

配信できれば, 配信効率だけでなく情報の価値を高めることにもつながる. このような情報配信を実現する仕組みのひとつにデジタルサイネージ (Digital Signage : 以下 DS と記す) がある⁽¹⁾. 近年, HCI (Human-Computer Interaction) の分野を中心に DS に関連する研究が盛んであるが⁽²⁾⁻⁽⁸⁾, 実用化されている一般的な DS では, ディスプレイ (液晶ディスプレイ等) が公共・共有スペースに設置され, 情報を配信する. 例えば, 駅や空港では発着案内に加えて広告が配信されたり, 電車内では運行状況に加えて広告や短時間の教材が配信されたりする.

このような背景から, 著者らは DS に着目し, 大学キャンパス内に設置したディスプレイでデジタルコンテンツ (以下, コンテンツと記す) を配信する Niche-Learning プロジェクトを進めてきた⁽⁹⁾⁻⁽¹¹⁾. Niche-Learning は休憩時間中に見終えるような短時間のコンテンツ (主にビデオやスライドショーによる教材) を休憩スペースに設置

1 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部
情報ソリューション部門
Department of Information Solution, Institute of
Technology and Science,
The University of Tokushima

*連絡先: 〒770-8506 徳島市南常三島町2-1
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部

したディスプレイで配信して、学生にワンポイント的な知識や情報を付与する学習環境であり、このプロジェクトの主な目的は学内貢献である。コンテンツの一方的な配信ではあるが、2008 年の 4 月から Niche-Learning の運用を開始した。

本稿では、Niche-Learning を概説した後、運用の経過を紹介する。そして、運用を通じて得られた課題や教訓を示し、Niche-Learning を途絶えさせないためにどうすればよいか、すなわち、Sustainable な Niche-Learning について考える。

2. Niche-Learning

2.1 概要

学生は、休憩時間に休憩スペースで友人と会話するなどして過ごすことが多い。そこで、休憩時間を“学生がくつろぎながら知識を効果的に得ることのできる重要な時間”と捉え、短時間にワンポイント的な知識を得ることのできる学習環境を実現する。具体的には、休憩スペースにディスプレイと PC を設置し、数分程度のビデオ教材やスライド教材を一方的に配信するシステムを開発・運用してきた。Figure 1 に Niche-Learning の概略を示す。

学習環境として見落とされがちな“休憩スペース”，学習時間として見落とされがちな“休憩時間”に着目して学習環境を整備することで，学習機会を増やし学生の知識を充実させる。特に，

- 友人と共に教材を見ることで，教材内容に関する議論が誘発され，効果的に知識を得ることができる。
- 短時間でも教材を見ることで，自らの知識状態を把握し，授業や e-Learning による本格的な学習（予習復習）が動機付けられる。
- 大学という知的空間にいることを常に意識することになり，学習の習慣化や学習に対する積極性の向上につながる。

2.2 システム

Niche-Learning システムはクライアントとサーバから構成されるが，ネットワークが整備されていない休憩スペースに対応するために，クライアントマシンのみによるスタンドアロン型でも動作可能である。Figure 2 にシステム構成と処理の流れを示す。

(1) サーバ

サーバには，教材と配信制御情報が蓄積されており，クライアントからの要求に応じて教材や配信制御情報を返す。配信制御情報には，配信スケジュール（コンテンツ配信開始時間），配信先クライアント PC，教材メタデー

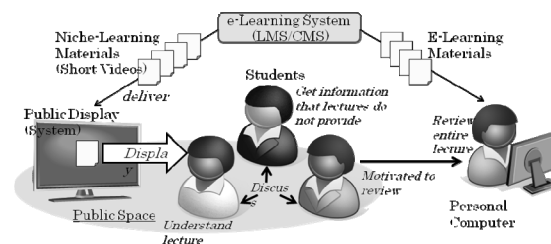


Fig. 1 Overview of Niche-Learning

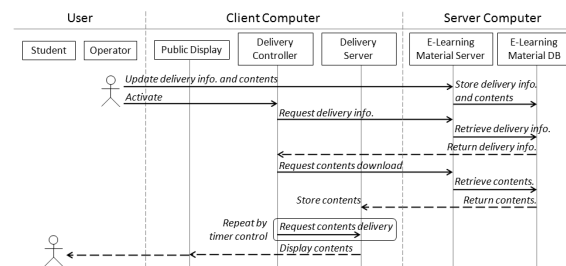


Fig. 2 System composition and processing flow of Niche-Learning

タなどが記述されている。

(2) クライアント

クライアントは Viewing Station（以下、VS と記す）と呼ばれている。クライアント PC には液晶ディスプレイが接続され，配信制御ソフトウェア（Windows アプリケーション）と配信サーバソフトウェア（Apache）が機能している。配信制御ソフトウェアは，サーバから受け取った配信制御情報に基づいて教材ファイルを選択し，対応するアプリケーション（Windows Media Player や PowerPoint Viewer）を起動して提示する。配信サーバソフトウェアは，Flash アニメーション等を含む HTML コンテンツを配信する際に利用される。教材と配信制御情報は配信サーバソフトウェアのディレクトリに蓄積される。

2.3 教材

VS で配信可能な主な教材は，ビデオ（MPEG 等），オーディオ（WAV 等），スライドショー（PowerPoint），スライド同期型ビデオ（HTML ベース），画像（JPEG 等），Flash アニメーションである。現在，以下に示す教材に加えて，事務連絡（スライドショー）やサークル・イベント案内（ビデオやスライドショー）も配信している。

(1) E-IGO

日常の英会話を題材に，講師の解説とスキットから構成されるビデオ教材（3 回分）。

(2) 寝耳に English!

国際会議で発表するまで過程を題材に，講師の解説とスキットから構成されるビデオ教材（7 回分）。

(3) How do you say it?

英語の語彙や日常的な表現をクイズ形式で問うスライド教材 (10 回分).

(4) 化学実験

授業で扱った化学実験の手順を復習するためのビデオ教材 (9 回分).

(5) 防災教材

防災に関する基礎知識を付与したり, 学内で実施された防災アンケートの内容をクイズ形式で再確認させたりするビデオ教材 (3 回分).

(6) 研究紹介

工学部教員の研究紹介を通じて工学の魅力を伝えるビデオコンテンツ (5 回分).

2.4 アンケート結果

試験的に 1 ヶ月間運用した時点で, 視聴者を対象とした簡易アンケートを実施した. コンテンツの配信に対して「勉強になる」「面白い」「続きがみたい」等の好意的な回答があり (66.6%), どのようなコンテンツを視聴したいかの問いに対して, 57.9%の学生が教材を希望していることがわかった. 特に, 自分の受講している授業の補足, 聞きそびれたところ, わからなかった内容の確認等の希望が多かった. こうした結果から, 学生は履修している授業, 学んでいる内容に関連した教材を求めていると考えられる.

3. Niche-Learning プロジェクトの運用

3.1 現在までの経過

Niche-Learning プロジェクトは 2007 年 4 月, 著者らの一研究として発足し, 配信システムの設計・試作に着手した. その後, 本学の e-Learning (u-Learning) を推進・運用する u ラーニングセンターの協力を得て, プロジェクトを展開することになった.

(1) 2007 年 11 月

Niche-Learning をテーマとして申請していた本学の学内助成に採択され, 液晶ディスプレイ等のコンテンツ配信用機材を整備した.

(2) 2007 年 12 月

著者らで英語教材の作成を企画し, 本学の英語教員に説明, 協力を依頼した. その結果, 英語教材 (「E-IGO」, 「寝耳に English!」) の作成に着手することになった.

コンテンツを作成する学生コンテンツクリエイター (以下, 学生 CC と記す) を募集し, 3 名の学生 (メディアアートに興味を持つ学部生) を u ラーニングセンターの予算でアルバイトとして採用した.



Fig. 3 Niche-Learning system on public space in university building

(3) 2008 年 1 月

試作システムが完成し, それぞれの英語教材で 1 回分のビデオ教材が完成した.

(4) 2008 年 4 月

試作システムの調整を経て, 工学部共通講義棟 (以下, K 棟と記す) の休憩スペースに VS (液晶ディスプレイは 22 インチ) を設置し, 完成したビデオ教材の配信を開始した. Figure 3 に VS と設置場所の概観を示す.

配信開始と並行して, 本学の英語教員に英語教材作成を依頼した. その結果, スライド教材 (「How do you say it?」) が完成し, 配信を開始した. また, 本学の e-Learning システムで配信していた授業ビデオ教材をコンパクトに編集したもの (「化学実験」) やサークル・イベント案内 (3 つ) も配信を開始した.

Niche-Learning システムの拡充等をテーマとして申請していた財団助成に採択され, コンテンツ作成用機器を整備するとともに, VS の台数を増やすなどした.

(5) 2008 年 7 月

ボランティアによる学生 CC を増やそうと, 英語教員並びに文化系サークルの学生との意見交換会を開催した. また, 学生 CC 登録 Web システムを開発・公開した.

(6) 2008 年 12 月

防災教材の作成を企画し, 本学の環境防災研究センター教職員に企画を説明, 協力を依頼した. その結果, 豪雨災害に関するビデオ教材が作成され, その配信が開始された.

(7) 2009 年 2 月

研究紹介コンテンツの作成をテーマとして申請していた本学工学部の助成 (平成 21 年度徳島大学先端工学教育研究プロジェクト) に採択された.

(8) 2009 年 4 月

研究紹介コンテンツの作成 (コンテンツの方向性, 構成, 作成フローの検討等) を開始した. また, 環境防災研究センター教職員の提案により, 地震碑にまつわる防災の教訓を伝えるビデオ教材の作成を開始した.

(9) 2009年5月

デジタルアートを扱うサークルや著者が担当する授業等でボランティア学生 CC 参加を呼びかけた。その結果、4名の学生がコンテンツのロゴ作成、防災教材の編集を担当することになった。

(10) 2009年6月

K 棟1階エントランスに設置された液晶ディスプレイ（スライドショーによる電子掲示板として利用）に VS を接続しコンテンツ配信できるよう、学部事務と交渉を開始した。

コンテンツの適応的配信をテーマとして申請していた学外助成に採択された。後に大型液晶ディスプレイ（40インチ）等の配信用機材を整備するなどした。

(11) 2009年10月

事務の了承を得て、K 棟1階の大型液晶ディスプレイに VS を接続し、コンテンツ配信を開始した (Figure 4)。また、クイズ形式の防災スライド教材の作成を開始した。

(12) 2009年12月

研究紹介コンテンツで取り上げる本学教員（研究者）を検討し、候補に挙げた教員に企画を説明、協力を依頼した。その結果、7名（7学科）の教員に協力いただけることになり、著者らが研究紹介コンテンツの脚本作成に着手した。

(13) 2010年1月、2月

クイズ形式防災スライド教材 (Figure 5-a) と地震碑ビデオ教材が完成し、配信を開始した。

(14) 2010年3月

上記の工学部助成の追加配分があり、大型液晶ディスプレイ等の配信用機材を整備するなどした。

(15) 2010年5月

研究紹介コンテンツが 3 本完成し、配信を開始した (Figure 5-b)。



Fig. 4 Niche-Learning system on central entrance in university building

(16) 2010年10月

研究紹介コンテンツが 2 本完成し、配信を開始した。

3.2 課題と教訓

2 年以上の運用を通じて得られた課題と教訓を示しながら、Sustainable な Niche-Learning について考える。

(I) いかに仲間を増やすか

Niche-Learning プロジェクトをとりまとめている中心的なメンバーは 2 名であり、通常業務をこなしながらプロジェクトに携わっている。事務補佐員 1 名がコンテンツ作成に関する交渉やスケジュール管理、事務手続きや学内報告書作成などを主に担当している。教員 1 名はシステム開発、コンテンツ作成の企画や指揮、脚本作成、出演、学内外助成申請書作成などを主に担当している。

これまでの運用を振り返ると、プロジェクト専属メンバーではない教職員 2 名がプロジェクトを円滑に運用するのは難しいと言える。例えば、2008 年 1 月に試作システムが完成して同年 4 月に配信を開始する間、教員は学生指導や学会参加で多忙となり、プロジェクトに十分な時間を割けなかった。Niche-Learning プロジェクトは決



(a) Quiz slideshow (video) about disaster prevention

(b) Video for research introduction

Fig. 5 Examples of digital learning materials created in Niche-Learning project

して大規模ではないが、中心的なメンバーは通常業務とのバランス（優先順位）を意識しながらプロジェクトに携わっており、通常業務の優先度を高くすることもしばしばであった。そこで、仲間（プロジェクト参加者・協力者）を増やすことが重要な課題となった。

学生 CC

ビデオをはじめとしたコンテンツが PC 上で安価かつ容易に作成できるようになった近年、学生 CC 候補者は少なくないであろう。著者らは、コンテンツ作成の中心的なメンバーとしてボランティア学生 CC を考えている。2010 年 4 月に工学部情報系 1 年生 79 名にコンテンツ作成について「興味があるか」「参加したいか」と尋ねたところ、ともに 35% の学生が「はい」と解答した。しかし、これらの学生に対して学生 CC への登録を呼びかけたが、残念ながら今のところ登録には至っていない。

学生も授業や部活・サークル活動、アルバイトなど多忙な日々を過ごしている。「作成したコンテンツが K 棟の液晶ディスプレイで配信されます」だけでは、学生のやる気を掻き立てるには不十分であり、学生 CC になることの意義やメリットを十分に伝え切れていなかったことが、登録学生数 0 の大きな要因だと考えられる。例えば、

- 過去にどのようなコンテンツが作成されたのか？
- 誰に喜ばれたり認められたりしたのか？（いかに大学や社会に貢献したのか？）
- 学生 CC は普段どのように活動しているのか？
- 学生 CC がコンテンツ作成を通じてどのようなメリットを得たのか？

などの実績や実態（特に楽しさ）が伝わるよう、積極的に宣伝する必要がある。もしくは、学生 CC のサークル化も検討すべきであろう。

教員

より多くの教員にプロジェクトに参加してもらうことも重要である。著者らはこれまで、u ラーニングセンターが運用する e-Learning を日常的に利用している教員を中心にコンテンツ作成の協力を依頼してきた。そのような教員は同センターのプロジェクトである Niche-Learning (ICT を活用した学習環境) に理解を示してくれるはずである、と考えたからである。実際、協力を依頼した教員の多くが快く引き受けてくれた。

協力を依頼する際、著者らは「通常業務に支障がない範囲でご協力ください」という通常業務最優先のポリシーを強調した。大学教員は、研究教育に加えて学内貢献や地域貢献などで多忙を極めている。Niche-Learning プロジェクトの初期段階において、期待される効果を説明

することはできても、実際の効果、すなわち実績を示すことは難しい。このような状況下で、教員がプロジェクトに参加する意義やメリットを見出せないのは当然であろう。したがって、実績を示すことができない段階では、プロジェクトの性急な進展は望まず、プロジェクトの中心メンバーができるだけ負担を背負う形で、ボトムアップ的に地道に教員参加者を増やしていくべきであると考えている。

事務

プロジェクトの普及・推進には事務との協力関係が重要である。K 棟 1 階の大型液晶ディスプレイへの VS の接続（コンテンツ配信）を要望する際、本来の電子掲示板による事務連絡としての機能を大きく損なわないように、事務連絡を頻繁に配信することを約束した。また、ネットワーク経由で事務連絡をアップロードする機能などの要望を受け、システムを改良している。したがって、現在、VS はスタンドアロンで動作しており、著者の一人が USB メモリを介して手作業で事務連絡を更新している。このような更新作業はマニュアルを用意することで事務職員でも担当可能であるが、教員と同様、通常業務最優先のポリシーに従って、プロジェクト参加によって生じる新規作業はできるだけ課すべきでないと考えている。

後継者

プロジェクトの中心メンバーも増やしていく必要がある。異動や通常業務の多忙などにより中心メンバーがプロジェクトに携われなくなる場合を想定すると、プロジェクトの後継者を絶え間なく育成する必要があるとも言えるだろう。

(2) いかにコンテンツを増やすか

現在のところ、Niche-Learning プロジェクトで作成されたコンテンツは決して多いとは言えない。したがって、視聴者（学生）が配信されるコンテンツに飽きていると考えられ、コンテンツの増加が重要な課題となる。

仲間（特に学生 CC）の増加がコンテンツの増加に直結すると考えられるが、別のアプローチとして、既存教材の再利用も有効ではないだろうか。ビデオ教材である「化学実験」のように e-Learning 教材を再編集して短時間にまとめたり、授業で用いたスライド教材を短時間のスライドショーにしたりすることで、大きな負担なく、しかも授業内容に関連するコンテンツを増やすことができると期待される。ただ、このようなアプローチで作成されたコンテンツが単なる授業内容の一部になってしまっていれば、視聴者はコンテンツに興味を示さないかもしれない。このような場合、視聴者を惹き付けるよう工夫

する（例えば、コンテンツにマスコットキャラクタを導入する）必要が出てくるだろう。

(3) いかに学内理解を得るか

仲間やコンテンツが順調に増えたとしても、Niche-Learning プロジェクトに対する苦情が寄せられれば、プロジェクト中止に追い込まれかねない。つまり、プロジェクトに対する学内理解を得ることもプロジェクトを継続していく上で重要な課題である。

例えば、作成したビデオ教材は音声を含んでいるが、その音声が授業や業務の妨げになる可能性がある。そこで、教室付近に設置した VS では、授業中、音声を含むビデオ教材を配信しないようにしている。また、コンテンツ内の写真や図などの著作権、表現についてはコンテンツ作成時にチェックして、不適切な箇所があれば指摘し、修正してもらうようにしている。このような配慮をしなければ、たとえ Niche-Learning プロジェクトの取り組み自体が Sustainable であったとしても、学内理解を得られないと考えている。

(4) いかに予算を獲得するか

プロジェクトの継続には多かれ少なかれ予算が必要である。Niche-Learning プロジェクトは運良くコンスタントに学内外助成を獲得できたため、これまでプロジェクトを展開させることができた。しかし、今後予算がつかなければ、プロジェクトが衰退または中止する可能性は大いにある。プロジェクトの継続予算を獲得する一つのアプローチは、時流を捉えた目新しい内容を取り入れて拡張することであるが、Niche-Learning プロジェクトでは当初の内容（目的やコンセプト）から逸れるような拡張はせず、着実に実績を積み上げていくことにしている。そうすれば、プロジェクトの有効性や必要性が自ずと認識され、実績に対する評価・報償として予算を獲得できるのではないかと考えている。

(5) いかに業績につなげるか

研究者であれば、プロジェクトに費やしたエフォートを業績（論文や特許等）に結びつけたい。Niche-Learning プロジェクトでは幸い、その取り組み自体⁽⁹⁾⁻⁽¹¹⁾やコンテンツの適応的配信⁽¹²⁾⁽¹³⁾に関する論文を発表することができた。

プロジェクト初期は、コンテンツ作成に協力してくれた教員を論文著者に含めていたが、協力教員が増えるにつれ、論文著者はプロジェクトの中心的なメンバーのみとなっていった。今後は、協力教員が第一著者としてプロジェクトに関する論文を執筆できるように中心的なメンバーから助言・提言していく必要がある。Niche-Learning には大きく分けて、システム開発・運用

と教育実践という研究（論文執筆）の観点があると考えられる。教育実践という観点では、例えば、Niche-Learning における学習トピックごとの教材構成や学習効果の評価を論じることができるのではないだろうか。プロジェクトに参加・協力することが自身の業績につながるという道筋が見えれば、協力者の側からプロジェクトに対する仲間意識が醸成され、協力者が増えるのではないかと期待している。

4. おわりに

本稿では、2 年以上の Niche-Learning プロジェクトの運用を振り返り、運用を通じて得られた課題や教訓を示した。プロジェクト初期は、中心的なメンバーがプロジェクトを軌道に乗せるために時間と労力を費やす必要があり、ある程度の期間、自身の研究時間の減少などを覚悟しなければならない。そして、仲間の拡大などボトムアップ的に徐々にプロジェクトを定着させていく中で、プロジェクトが協力者にとっても自身の研究テーマやライフワークになるようにしていく必要がある。仲間（協力者）、コンテンツ、学内理解、予算、業績を総合的に増加・向上させることで、Sustainable な Niche-Learning に近づいていくだろう。

以上は理想論を述べたに過ぎないかもしれないが、プロジェクト内で理想を共有することは、Sustainable な Niche-Learning を目指すための基盤となるはずである。最初は“すきま的な存在”であるが、近い将来、多くの人に欠かせないプロジェクト（学習環境）になるよう、Niche-Learning を発展させていきたい。

謝辞

本研究・プロジェクトの一部は、平成 19 年度徳島大学教育関係支援事業、高橋産業経済研究財団平成 20 年度援助助成事業、JST・平成 21 年度シーズ発掘試験研究(A)、そして、平成 21 年度徳島大学先端工学教育研究プロジェクトの支援を受けた。ここに記して謝意を表する。

また、Niche-Learning プロジェクトにご協力いただいた教職員の皆様、学生の皆様、徳島大学 u ラーニングセンターの皆様（とりわけ松本純子さん）にも、謹んで感謝の意を表する。

参考文献

1. デジタルサイネージコンソーシアム: デジタルサイネージ指標ガイドライン, http://www.digital-signage.jp/download/090105_Index_guideline.pdf (2009). (2011/1/31 アクセス可)

2. Peltonen, P., Salovaara, A., Jacucci, G., Ilmonen, T., Ardito, C., Saarikko, P., and Batra, V.: "Extending Large-Scale Event Participation with User-Created Mobile Media on a Public Display", Proc. of the 6th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM 2007), 131-138 (2007)
3. Churchill, E.F., Nelson, L., Denoue, L. and Girgensohn, A.: "The Plasma Poster Network: Posting Multimedia Content in Public Places", Proc. of the IFIP International Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT 2003) (2003)
4. Sekiguchi, M., Naito, H., Ueda, A., Ozaki, T., and Yamasawa, B.: "UBWALL, ubiquitous wall changes an ordinary wall into the smart ambience", Proc. of the 2005 joint conference on Smart objects and ambient intelligence: innovative context-aware services: usages and technologies, 47-50 (2005)
5. Carter, S., Churchill, E., Denoue, L., Helfman, J., and Nelson, L.: "Digital Graffiti: Public Annotation of Multimedia Content", Extended Abstracts of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'04), 1207-1210 (2004)
6. Brignull, H., Izadi, S., Fitzpatrick, G., Rogers, Y., and Rodden, T.: "The introduction of a shared interactive surface into a communal space", Proc. of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW2004), 49-58 (2004)
7. 根本博明, 山下邦弘, 西本一志: "InteractiveFliers : 読み手とのリアルタイムでの交渉を可能にする電子広告システムの提案", 情報処理学会研究報告, 200-GN-51 (9), 49-54 (2004)
8. 井上智雄, 瓶子和幸: "グループに適応する公共空間向け広告システム GAS", 情報処理学会論文誌, 49 (6), 1962-1971 (2008)
9. Minato, J., Mitsuahara, H., Kume, K., Uosaki, N., Teshigawara, N., Sakata, H. and Yano, Y.: "STUDENT CENTERED METHOD TO CREATE LEARNING MATERIALS FOR NICHE-LEARNING", Proc. of IADIS e-Learning 2008, 1, 177-184 (2008)
10. Matsumoto, J., Mitsuahara, H., Uosaki, N., Teshigawara, M., Kume, K., and Yano, Y.: "Proposal of Learning Material Creation Model for Niche-Learning", Suppl. Proc. of ICCE 2008, 186-193 (2008)
11. Mitsuahara, H., Matsumoto, J., Uosaki, N., Teshigawara, M., Kume, K., and Yano, Y.: "Niche-Learning: New Learning Style Using Public Display System", Proc. of ED-MEDIA2009, 1167-1175 (2009)
12. Matsumoto, J., Mitsuahara, M., Uosaki, N., Kume, K., and Yano, Y.: "Context-Aware Delivery of Contents for Niche-Learning", Proc. of ICCE2009, 574-578 (2009)
13. 光原弘幸, 松本純子, 久米健司, 矢野米雄: "Context-Aware Niche-Learning システムの試作", 電子情報通信学会技術研究報告 (教育工学), 109 (453), 95-100 (2010)