

リフレッシャー教育システムにおける環境教育用屋外 AR 教材揭示システムの構築 — AR ブラウザ junaio を利用したコンテンツの作成方法 —

鶴川義弘*・齋藤有季*・村松 隆*・溝田浩二*・栗木直也**

Making of the Outdoor AR Teaching Materials for Environmental Educations

Yoshihiro UGAWA, Yuki SAITOU, Takashi MURAMATSU, Koji MIZOTA and Naoya KURIKI

要旨：環境教育用 AR 教材で使用する AR ブラウザの選定と、サーバ構築，コンテンツ作成方法を説明する．更に表計算ソフトに入力したデータでコンテンツを作成するシステムを構築した．

キーワード：AR (拡張現実)，スマートフォン，屋外教材，位置情報

1. リフレッシャー教育システム

リフレッシャー教育システム (村松ほか, 2011) は、宮城教育大学キャンパスと青葉山周辺から構成されるキャンパスマジューリアムを舞台として、体験型教育の指導力向上を図るためのシステムであり様々な屋外教材・施設を設置し、可動している。これらの屋外教材は、学習のために見るべき所が狭い等の理由で多人数を対象とした授業、見学等では詳しい説明を行うことが難しい。また、解説方法も担当者に頼るか、看板等を利用するなど、いつでも誰でも、現状に即した学習ができるとは言いづらい。このような従来では効果的な学習の実現が難しかった教材を、位置情報や音声ガイドを利用した、より効果的に学習できる屋外教材揭示システムを環境教育実践研究センターにおいて、研究・開発中である (鶴川ほか, 2011)。2010 年度までの研究では、最適な AR (拡張現実) ブラウザを模索・検討中であった。

本論文では、AR を利用し教員にとって管理・指導がしやすく、かつ児童・生徒・学生にとって興味深く、わかりやすい屋外教材揭示システムとなるようサーバその他の環境について検討した。

2. AR ブラウザの選定

本研究の教材作成ではドイツ metaio 社が提供する iPhone, iPad, Android で動作する AR ブラウザ junaio を使用することを決定した。

選定理由としては、検討していたほかの AR ブラウザと比べてより教育目的の利用に適していると判断したからである。具体的には、junaio は素材となる画像や音声、テキストがあれば PC からコンテンツを作成することができるため、多量のコンテンツを作成することが比較的容易である。また、講義や教材園毎に必要な情報のみを教材作成者が選んで表示する事ができる一種のフィルター機能である Channel という単位でコンテンツの作成が可能である。そのため講義や教材園毎に必要な情報のみを表示したり、季節ごとに表示内容を切り替えることができ、刻々と変化する屋外教材に適していると言える (図 1, 図 2)。また、画像を認識して情報を表示することができる GLUE という機能を利用し、既存の看板等を活用してコンテンツを作成することができる。これらの機能は、全て無料で利用可能であり、metaio 社に支払うランニングコストが無い点も教育目的の利用に適していると言える。ただ、コンテンツを置くためのサーバを自分で構築

* 宮城教育大学環境教育実践研究センター, ** 宮城教育大学教育学部

したり、PHP という動的な Web ページを作成するために使われるプログラミング言語の知識が必要である。そこで本論文では、コンテンツを作成する際、最初に行うアカウント作成・サーバ構築と、コンテンツを作成する場合に随時行うソースファイル作成・Channel 作成の方法とコンテンツをより簡単に更新するために、Excel を利用したソースファイル作成方法を説明する。



図1. 情報が混在している AR ブラウザ



図2. 情報が整理された AR ブラウザ (junaio)

3. junaio のコンテンツ作成方法

3.1 junaio のアカウント作成

junaio のアカウントを作成する方法を以下に説明する。 <http://dev.junaio.com/index/signup/user/new> にアクセスし、必要事項を入力したあと、「Sign Up」をクリックする（図3）。登録が完了すると、登録完了のメールが届くので、確認を行う。



図3. アカウント作成画面

3.2 サーバの構築

今回 junaio を利用するために以下のようにサーバを構築した。

- VMware を利用

VMware を利用することにより、サーバ専用の PC を用意する必要がなく、バックアップも簡単に行えるため、設定を変更して試行錯誤をするには最適な環境を用意することができる。また、すでに稼動しているサーバのファイルを利用することにより、新しい環境の IP アドレスを取得・設定するだけでサーバの構築が完了するというメリットもある。

- Ubuntu Server をインストール

Ubuntu Server は LAMP と呼ばれる動的なウェブコンテンツを含むウェブサイトの構築に適した、オープンソースのソフトウェア群が標準で搭載されており、簡単に junaio に必要な環境を用意すること

ができる。

- Zend Framework Minimal Package をインストール
Zend Framework は PHP 言語で Web アプリケーションを開発するための環境で junaio を使用するために必要な要件なのでインストールを行う。
- ネットワークを static にする
Ubuntu の初期設定では DHCP サーバを利用して動的 IP を取得するが、固定 IP を設定する。
- junaio を使用するディレクトリを作成する
今回は、/var/ にソースファイルやライブラリを、/var/www/ に画像等の素材を置くためのディレクトリ “sample” を作成した。

3.3 素材作成

junaio ではコンテンツに使用する、音声・映像・画像ファイルはそれぞれ適切な形式にしなければならない。それぞれについて、junaio で指定している適切な形式を以下に説明する。

- 音声ファイル
MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3) 形式
48kHz
stereo audio
- 映像ファイル
H.264 Baseline Profile Level 3.0 Video
640x480 以下
30fps (The Baseline profile does not support B frames.)
MPEG-4 Part 2 video (Simple Profile)
- 画像ファイル
png 形式又は jpeg 形式
サムネイル：250x250px 以下
アイコン：150x150px 以下

3.4 ソースファイル作成

junaio は PHP を利用してコンテンツを生成するため、PHP のソースファイルを作成する。今回は junaio

が提供しているサンプルファイルに筆者らが手を加えたサンプルファイルを用意した。それをダウンロードし、一部を書き換えることにより、比較的簡単にコンテンツを作成できる。以下に手順を説明する。

1. <http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/> から samplefiles.zip をダウンロードする。
2. ダウンロードした samplefiles.zip を解凍する。
3. samplefiles/sample/config/config.php を任意のテキストエディタで開く。
4. 'Your_API_KEY_HERE' に 3.1 で作成したアカウントの API Key を入力する。API Key は junaio のマイページから確認することができる。
5. samplefiles/sample/src/serch.php を任意のテキストエディタで開く。
6. すでに記入されている、サンプルとパラメータ説明を基にソースを書き換える。

3.5 素材・ソースファイルの移動

コンテンツを表示するために、素材とソースファイルをサーバに移動する。

画像などの素材は、/var/www/sample に移動する。ソースファイルは、samplefiles/sample/ 以下のディレクトリを /var/sample/ に移動する。samplefiles/www/sample/ 以下のディレクトリを /var/www/sample/ に移動する。

3.6 Channel 作成

junaio には講義や教材園ごとに管理できる一種のフィルター機能である Channel という単位でコンテンツを作成する。その Channel を作成する手順を以下に説明する。

1. <http://dev.junaio.com/> にアクセスしログインを行う。
2. “New Channel” をクリックする (図4)。
3. 必須項目を記入後、“Create” をクリックする。
4. My Channel のページに新しい Channel が作成されたことを確認する。

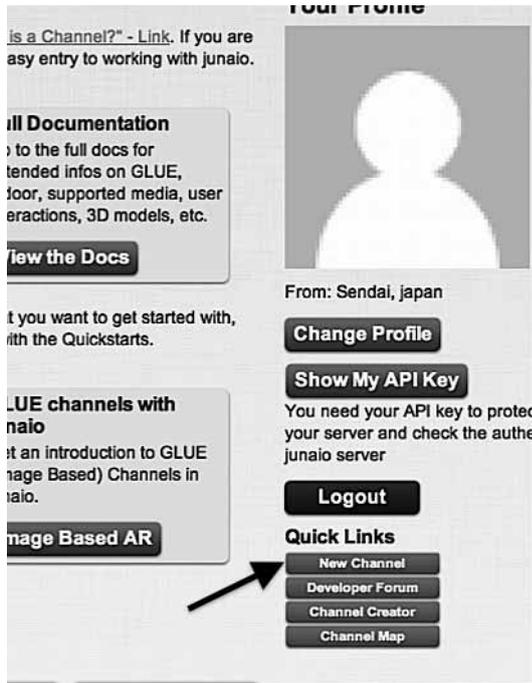


図4. New Channel 作成

3.7 Channel 有効処理

作成した Channel を有効処理 (Validate) する。手順を以下に示す。

1. My Channel のページの該当 Channel の “Validate” をクリックする (図5)。
2. エラーが出ず、終了すれば有効処理完了。
エラーが出た場合は、説明通りにソースファイルを修正し、もう一度 Validate を行う。



図5. Validate 処理

3.8 コンテンツ確認

有効処理したコンテンツが、実際に見ることが出来るかどうか確認する。PC 上から確認する方法と、携帯端末から確認する方法がある。

PC から確認する場合は、Valldate 完了ページの下部 “Show on Map” からコンテンツを確認することができる (図6)。



図6. Show on Map

携帯端末から確認する場合は、junaio を起動し、お気に入りから該当 Channel を選択することにより、コンテンツが表示される (図7)。



図7. 携帯端末画面

3.9 Channel 申請

作成した Channel を一般公開するために申請 (Submit) を行う。手順を以下に説明する。

1. My Channel のページの該当 Channel の “Submit” をクリックする。
2. Submit するかどうかの確認画面が現れるため、よく読んで “OK” をクリックする (図8)。
3. 成功画面が現れる (図9)。これから、metaio 社の3営業日以内に申請許可メールがアカウント作成時に登録したメールアドレスに届く。



図8. Submit 確認画面

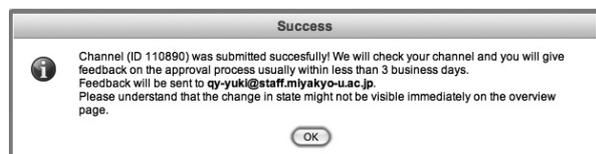


図9. Submit 成功画面

3.10 追加・管理しやすい環境作り

junaio では、屋外における環境教育においては効果的なコンテンツを作成できる良い環境と言えるが、まだまだ一般の教員が簡単にコンテンツ作成できるとは言い難い。特に、PHP を使用したソースファイル作成は一般的に馴染みがない作業を行うため、教員として手を付けづらく二の足を踏む原因になると考えられる。たとえ、一度勉強し、コンテンツの立ち上げができたとしても、継続して内容の更新・管理などができないということも予想される。そこで本研究では、コンテンツの追加・管理がしやすい環境を作るため、教員にも比較的操作が容易な Excel ファイルを使用してソースファイルが簡単に生成できるようにした。手順は、Excel でコンテンツデータを入力し、CSV 形式で保存した後、Perl で作成したスクリプトを実行するだ

けである。詳細な手順を以下に示す。

1. <http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/> から csvsample.zip をダウンロードする。
2. csvsample.zip を解凍する
3. パラメータ説明.xlsx を参考に csvdata.csv にコンテンツデータを入力する (図10, 図11)。
4. 文字コード変換機能を有したテキストエディタを用い、csvdata.csv の文字コードを UTF8, 改行コードを LF にして保存する。
5. コマンドプロンプトを開き、csvsample ディレクトリに移動し、`./ csv2junaiosource.pl` と入力し、スクリプトを実行する (図12)。
6. serch.php が生成される。

No.	名前	入力可能値	説明	効果	コメント
2	id	英数字のみ文字列	他のPOIのIDを重複しない値でなくてはならない。ユーザーがどのPOIに発行されているかが、特定できることが重要。	なし	なし
3	name	文字列	POIの名前	POIのタイトルをセットします。	なし
5	description	文字列(半角1024文字以下)	POIの説明です。半角1024文字まで設定します。New-typeが'text/plain'の場合は必須項目、その他の場合はオプション項目です。POIの位置を決定し、精度・傾度・高度を指定します。	POIの説明をセットします。	なし
6	maxdistance	小数点以下桁の整数	この値は世界地図系(WGS84)に基づいた値を設けて下さい。3つの値まで指定してください。高度が不明の場合は省略して下さい。	このパラメータが位置を決定するため、すべてのPOIに必須項目です。(e.g. 37)	このフィールドはユーザーに公開される
7	mime-type	文字列(以下から選択) image/png image/jpeg video/mp4 audio/mpeg text/plain	クライアントのために、特定のメディアタイプを定義します。	mime-typeに応じて、異なる表現が選択されます。以下から適切なmime-typeを選択して下さい。	なし
8	mainresource	文字列(URL)	このタグには、mime-typeに応じて、番号化された3Dモデルのファイル、オーディオファイル、ビデオファイル、画像ファイルのURLをセットします。New-typeが'text/plain'の場合はオプション項目です。	なし	なし
9	thumbnail	文字列(URL)	live view画面のPOIに表示される画像ファイルのURLをセットします。	live view画面のPOIサムネイル画像を登録します。サムネイルは正方形とし、最大150x150ピクセルにサムネイルの画像をセットして下さい。	なし

図10. パラメータ説明

No.	name	description	latitude	longitude	altitude	maxdistance	mime-type	mainresource	thumbnail
1	アフリカ	これは、アフリカ大陸の緯度です。	38.25687	143.8208	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
2	アムステルダム	これは、アムステルダム市の緯度です。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
3	アムステルダム	これは、アムステルダム市の経度です。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
4	アムステルダム	これは、アムステルダム市の緯度と経度です。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
5	アムステルダム	これは、アムステルダム市の緯度と経度と高度です。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
6	アムステルダム	これは、アムステルダム市の緯度と経度と高度と最大距離です。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
7	アムステルダム	これは、アムステルダム市の緯度と経度と高度と最大距離とmime-typeです。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
8	アムステルダム	これは、アムステルダム市の緯度と経度と高度と最大距離とmime-typeとmainresourceです。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
9	アムステルダム	これは、アムステルダム市の緯度と経度と高度と最大距離とmime-typeとmainresourceとthumbnailです。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
10	アムステルダム	これは、アムステルダム市の緯度と経度と高度と最大距離とmime-typeとmainresourceとthumbnailとdescriptionです。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/
11	アムステルダム	これは、アムステルダム市の緯度と経度と高度と最大距離とmime-typeとmainresourceとthumbnailとdescriptionとnameです。	52.370216	4.895168	112.47	200	audio/mpeg	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/	http://ugawalab.miyakyo-u.ac.jp/junaio/

図11. Excel 入力例

```

ターミナル — bash — 80x24
saitou-yuuki-no-MacBook-Pro:csvsample yuki$ ls
csv2junaiosource.pl      パラメータ説明.xlsx
csvdata.csv
saitou-yuuki-no-MacBook-Pro:csvsample yuki$ ./csv2junaiosource.pl
アシタバ
レモン
アヲカシ
ランタナ
サンショウ
キャベツ
クロモジ
ウツシュウミカン
ミツバ
ミヤギノハギ
ユズ
saitou-yuuki-no-MacBook-Pro:csvsample yuki$ ls
csv2junaiosource.pl      serch.php
csvdata.csv              パラメータ説明.xlsx
saitou-yuuki-no-MacBook-Pro:csvsample yuki$
    
```

図 12. Serch.php 自動生成

以上の手順で、junaio でコンテンツ作成する場合に一番手間がかかる、serch.php を簡単に生成することができます。この方法ならば、内容の更新・追加などを Excel で行うことが出来、季節ごとに内容を変更したい場合も季節ごとの Excel ファイルを用意しておけばスクリプトの実行を行い、ファイルを置き換えるだけでコンテンツの更新が完了する。

4 今後の課題

今年度は、junaio の環境構築、コンテンツの管理が比較的容易な環境の整備、携帯端末を利用した講義・学校紹介の実施・検証を主に行った。しかし、ターミナルを使用する必要がある、ICT に不慣れた教員にとってはまだハードルが高いといえる。今後は、

Excel ファイルを WEB ブラウザでアップロードすれば自動的にサーバが更新されるなど、より簡単にコンテンツが作成出来る環境を整えていきたい。また、実際に講義などで利用する機会を多くし、更に改善を行い、コンテンツも充実させていく予定である。

参考文献

鶴川義弘・齋藤有季・村松隆・溝田浩二 2011. 屋外教材提示システムの開発. 宮城教育大学環境教育研究紀要, 13, 7-12.

村松隆・鶴川義弘・齊藤千映美・溝田浩二・岡正明・棟方有宗・浅野治志・島野智之・齋藤有季・佐々木久美・尾崎博一・桔梗佑子 2011. フィールドワークを基底とするリフレッシャー教育システムの構想. 宮城教育大学環境教育紀要, 13,1-5.

参考 URL

junaio (2012 年 1 月 27 日アクセス)

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

VMware (2012 年 1 月 27 日アクセス)

<http://www.vmware.com/jp/>

Ubuntu Server (2012 年 1 月 27 日アクセス)

<http://www.ubuntulinux.jp/products/WhatIsubuntu/serveredition>