

## 個人所有楽曲や聴取場所を利用する

### Web2.0 アプリケーションの試み

平井重行<sup>†</sup> 足立洋兵<sup>†</sup> 猪飼真奈<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 京都産業大学 理学部 コンピュータ科学科

楽曲メタデータ（曲名、アーティスト名、アルバム名など）を利用する音楽 Web 2.0 アプリケーションの試作を行った。1つは個人所有のコンテンツの楽曲メタデータを登録・検索・公開するシステムである。もう1つは楽曲の聴取場所と時刻をサーバに登録し、地図と共に検索・表示できるシステムである。本報告ではこれらアプリケーションシステムの意図と試作システムの実装、動作概要について述べる。

## Web2.0 Applications for Held Music and Listening Locations

Shigeyuki Hirai,<sup>†</sup> Yohei Adachi,<sup>†</sup> Mana Ikai<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Department of Computer Science, Faculty of Science, Kyoto Sangyo University

We develop two music Web 2.0 applications, one of them is able to record, search and expose metadata of song data people own, the other is able to record, search and display listening locations on a map. This paper describes system concepts, functions and implementation of these applications.

### 1. はじめに

Tim O'Reilly によって提唱された Web 2.0 は、明確な定義がなされていないものの、Web 上で公開されている様々なサイトのサービスやデータを融合して新たなサービス・アプリケーションを作ること（マッシュアップ）や、Web の多数ユーザが提供する様々な情報やコンテンツを大量に収集して共有・整理・検索できるようにすることで、新たな情報や価値を生み出すこと、等として認知されている。前者は Google や Yahoo!、Amazon 等の企業が大量のデータを Web 上で公開すると共に、それにアクセスする WebAPI を提供することで成立している。後者の有名なサービスとしては、Wiki Pedia やはてな、del.icio.us、flickr、YouTube 等が具体的なサービスとして挙げられる。他にも mixi や orkut のような SNS (Social Network Service) の登場により人の

コミュニケーションを図るサービスやアプリケーションが出てくるなど、Web の枠組みをベースとしたインターネット利用が様々な方向へと拡大している。

ここで、Web 2.0 サービスやアプリケーションの中でマルチメディアコンテンツを扱うものを挙げると、flickr や Picasa に代表される画像の共有・整理・検索を行うサービスのほか、動画を扱う YouTube やニコニコ動画、mxi 動画が挙げられる。音楽に関するものとしては、楽曲やプレイリストの推薦・共有・検索を行ういくつかのサービスが挙げられるほか、ミュージシャンや楽曲の関係性をグラフィカルに表示する musicmap、聴取（鑑賞）楽曲を公開・検索できる mixi ミュージック等が挙げられる。

我々は、音楽に関する情報を扱う Web 2.0 アプリケーションの試みとして、個人所有楽曲に着目したシステムと、聴取（鑑賞）場所に着目したシステム

の2つを試作している。前者は、音楽 CD アルバムやオンライン購入で入手した個人所有のコンテンツに対し、楽曲メタデータを公開・検索するサービスを提供する。後者は、音楽ケータイや携帯型音楽プレーヤーで再生中の楽曲メタデータを GPS 座標と共に収集し、音楽の聴取（鑑賞）場所を地図と共に検索・閲覧できるサービスである。

本稿では、これら2つの試作システムに対し、各々の背景やシステム概要、実装形態、動作確認の結果などを述べ、関連研究や既存の Web サービスや技術について挙げると共に今後の課題やシステムの方向性について考察する。

## 2. 個人所有楽曲のメタデータを扱うシステム

### 2.1 システムの背景

Amazon や Gracenote (CDDDB) のように、楽曲メタデータを提供する Web サービスは、アーティスト名やアルバムタイトル、楽曲名で情報検索する際に非常に有効である。しかし、これらは一般に発売されている音楽 CD 全体のデータベースであるため、個人所有する音楽 CD 等、特定範囲の楽曲を検索するサービスではない。例えば、ジャズではスタンダードナンバーは様々なミュージシャンが演奏してレコーディングしていることが多い。よく採り上げられる楽曲の曲名を Amazon で検索した際には、検索結果が大量にリストアップされる。そうなれば、個人所有の CDの中から特定楽曲の入ったものを検索したい時に、それが検索結果として得られにくいという問題点がある。

一方、従来の物理メディアである音楽 CD に納められた楽曲については、iTunes や Windows Media Player 等の音楽プレーヤーソフトウェアを利用してリッピングすれば楽曲管理が可能となる。しかし、この音楽 CD をリッピングする作業は既に大量の CD を所有している人にとっては大層な労力が必用となり、場合によっては現実的な作業とは言えなくなる。実際、筆者の一人は音楽 CD を 2,000 枚以上所有しており、すべての CD を一枚ずつケースから取り出して PC の光学ドライブに入れ、リッピング

する作業を行う気にはなれない。ただ、楽曲データそのものではなく、所有楽曲のメタデータを管理して検索・閲覧することであれば、ジャケットに印刷されたバーコードからアルバム情報や各楽曲のメタデータを入手することができる。これはケースから CD を取り出さずとも楽曲メタデータを得ることは可能である。すべての音楽 CD にバーコードが付いているわけではないため、メタデータ入手には限界があるが、リッピング作業に比べるとはるかに楽なはずである。

そこで、本システムでは、バーコードリーダを用いることで音楽 CD のケース越しにバーコードを読み取り、その情報を元に Amazon 等既存の楽曲メタデータ提供サイトから情報を入手し、蓄積・検索可能な Web 2.0 アプリケーションのシステム試作を行った。これを個人所有音楽 CD に対して利用すれば、前述の問題点は解消できると言える。

次節では、そのシステムの動作概要と、利用する Web サービス等について述べる。

### 2.2 システムの概要設計

このシステムの機能は大きく分けて2つである。

- ・ 楽曲メタデータ入手とデータベース登録機能
- ・ 個人所有楽曲メタデータの検索・閲覧機能

以下に、これら2つの機能についてその処理概要を説明する。

#### 2.2.1 楽曲メタデータ入手とデータベース登録機能

バーコードリーダを用いて、音楽 CD のジャケットに印刷されているバーコードを読み取り、そのコードを元に Amazon Web Service を利用することで楽曲メタデータ（アルバム名やアーティスト名、曲目リスト）が得られる。バーコードは、日本やヨーロッパで利用されている JAN (Japanese Article Number)/EAN (European Article Number) コードを読み取った場合には、amazon.co.jp のサービスを利用し、主に米国で利用される UPC (Universal Product Code) の場合は amazon.com を利用する。但し、音楽 CD によってはバーコードが印刷されていないものもあるため、アルバムタイトル等のキーワードを用いて、Amazon に対して通常の Web 検索も行えるようにする。

一方、CD アルバムによっては Amazon 内に曲目リストがないデータも存在する。その場合には、Gracernote 社が提供する CDDDB を利用してアルバム名やアーティスト名から曲目リストを入手する。入手した楽曲メタデータは、アプリケーションサーバの RDBMS 内に蓄えられる。データ登録時のシステムの処理の流れを図 1 に示す。

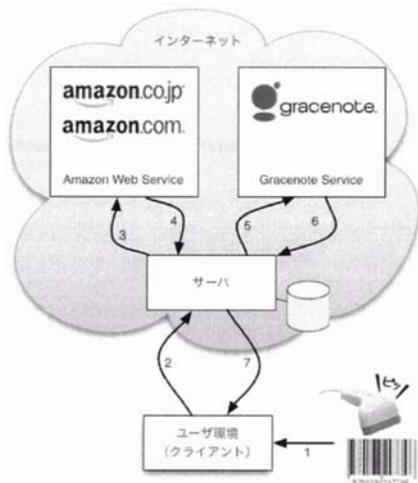


図 1 楽曲メタデータ登録時のシステム動作

なお、アプリケーションサーバから Amazon Web Service へのアクセスは SOAP を用いる。Gracernote (CDDDB) へのアクセスには Gracernote 社の Web ページで提供している音楽検索 Form を利用する。

また、曲名については同じ単語でも省略形で表記する場合等があるため、その対応関係をデータベースとしてあらかじめ保持しておき、アプリケーションサーバにてその対応を含めた Amazon や Gracernote への検索を行うようにする。

## 2.2.2 個人所有楽曲のメタデータ検索機能

検索機能については、アプリケーションサーバで用意する Web 検索フォームでキーワード検索を行えば、サーバの RDBMS に蓄積されたデータを検索してクライアントの Web ブラウザで表示する形のみとなる。

## 2.3 実装

このシステムの実装は、最近の Web アプリケーションで一般的な LAMP 環境 (Linux / Apache /

MySQL / PHP) にて行った。サーバ環境のソフトウェア構成は以下の通りである。

OS: Vine Linux 3.2  
 Web サーバ: Apache 1.3.33  
 RDBMS: MySQL 8.23  
 言語: PHP 4.4.4  
 ライブラリ: NuSOAP1.94

なお、SOAP 処理のためのライブラリである NuSOAP については、amazon.co.jp へアクセスした際に文字化けが起こるため、部分的に書き換えたものを利用している。

RDBMS のデータベーステーブルは、表 1 の通り 5 つとなっている。

表 1 データベースのテーブル構成

Table Name	Contents
CDInfo	音楽 CD に対するメタデータ
CDArtist	アーティスト名(複数)
CDSongName	曲名・曲順・収録曲数
CDReview	音楽 CD へのコメントなど
SwapWord	曲名の省略表記等の対応語

クライアント側は、バーコードスキャナーを利用する必要があること以外は、通常の Web ブラウザが利用できる環境であれば問題がない。今回は、バーコードスキャナーとして TBREAK 社 CM-800A を利用している。読み取ったバーコードはキーボード入力による数字として扱われるものであるため、特にクライアント環境にドライバやソフトウェア類は必要ない。Web フォームへの入力も、単にマウスカーソルを該当箇所へ設置するだけで良い。

## 2.4 動作確認

### 2.4.1 基本動作と画面表示の確認

図 2 に Web ブラウザで表示した音楽 CD 登録画面を示す (この図は登録後)。この画面では、上部の「バーコード No.」の欄にカーソルを置き、バーコ

ードスキャナーで音楽 CD を読み取ると、図 1 で示す動作に従ってデータベースに楽曲メタデータが登録される。図 2 の画面では曲名などは表示されていないが既に収録楽曲のメタデータもデータベースには登録されている。

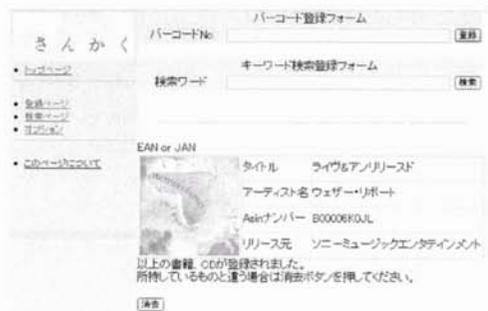


図 2 音楽 CD 登録画面の例

一方、楽曲メタデータ検索の検索結果画面例を図 3 に示す。この図は、Autumn Leaves という曲名で検索をかけた結果である。同曲が収録される音楽 CD アルバムが複数検索結果として表示されている。各 CD ジャケットの下の「詳しく見る」ボタンを押せば、その CD の楽曲詳細などのデータが表示されるようになっていく。



図 3 曲名によるメタデータ検索の結果画面

## 2.4.2 楽曲メタデータ登録機能の動作検証

バーコード読み取りから Amazon / Gracenote へのアクセスまでを含め、楽曲メタデータ登録の動作検証を行った。検証には、Jazz の洋盤を中心とした 404 枚の音楽 CD を利用した。その検証結果を表 2 に示す。

表 2 音楽 CD の登録動作検証結果

状況	CD枚数
楽曲メタデータ登録が正常実行された	318
バーコード印刷なし	45
バーコードリーダで読み取れない	4
データ取得時にエラー発生	37
合計	404

データ取得時にエラーとなった 37 枚については、調べたところ、20 枚が廃盤 CD であり、そもそも Amazon のデータとして存在していないものであった。他には amazon.uk のみにデータがあるものや、データが存在してもデータ形式上エラーとなるものなどが含まれていた。

バーコード印刷がない 45 枚については、検索キーワードで登録を試したところ、36 枚が成功し、残りは Amazon に登録されていない音楽 CD であった。

## 2.5 考察

以上の動作検証結果から、いくつか登録処理自体には改良の余地があるものの、基本的にはバーコードを利用することで登録作業は効率よく行え、メタデータ取得自体もおおよそうまく行えている。

今後は、登録機能の充実とともに登録・検索機能の強化や操作インタフェースの改良を行う予定である。さらに、個人所有コンテンツを登録・公開ができるよう、サーバを一般公開する予定である。

## 3. 楽曲の聴取場所を扱うシステム

### 3.1. システムの背景

mixi ミュージックは実際に聴取（鑑賞）した楽曲のメタデータを元にしたコミュニティサービスを行

っており、「同じ楽曲を聴いている」という共通点のある第三者を検索によって探すことができるサービスである。また、au の LISMO 対応携帯電話も、有料サービス「うたとも」により同様の機能を提供しており、こちらは聴取楽曲やプレイリストの提供のほか、GPS 機能を活用してユーザのいる地点付近の楽曲の再生回数ランキング情報を提供するなど、楽曲コンテンツと位置情報を組み合わせたサービスを実施している。

一方で、先に挙げた Flickr は、Web 上で画像コンテンツを共有・検索するものだが、撮影地点の位置情報を地図 (Yahoo!マップ) に付加するサービスも試験的に実施しており、画像コンテンツと位置情報を連携して検索・提示ができるようになってきている。但し、このジオタグ機能は現状で地図の上に画像データをドラッグアンドドロップにて撮影地点を指定する、というものであり、カメラで撮影した地点を自動的に記録して情報提供するものではない。

我々は、カーステレオ一体型のカーナビや、au の LISMO 対応携帯のように GPS 機能付きの音楽プレイヤーが既に普及していることに注目している。そして、今後、GPS と連動可能な音楽再生機器がより一層普及することを想定し、再生楽曲のメタデータが再生地点の情報と共に自動的に記録・収集できると見込んでいる。そこで、Flickr で画像コンテンツが地図情報と組み合わせて閲覧・検索できると同様に、楽曲の再生地点を地図と共に閲覧・検索できる Web 2.0 アプリケーションを目指してシステムを試作した。

### 3.2. システム概要仕様

本システムでは、主に次の2つの機能を利用することになる。一つは、楽曲の音楽聴取 (鑑賞) 地点と再生楽曲のメタデータを取得し、サーバへ転送する機能である。もう一つは、Web 上の地図サービスと連携して再生楽曲のメタデータを検索・閲覧できる機能である。各々の機能・処理内容の概要を記す。

#### 3.2.1 再生楽曲情報の取得・転送機能

- ・再生楽曲の情報 (楽曲メタデータ) と GPS による位置情報は自動取得
- ・楽曲情報と位置情報はネットワークを通じて

サーバ上のデータベースへ自動的に登録・収集  
 ・ユーザは音楽プレーヤ環境で通常操作で曲を聴くのみ

#### 3.2.2 地図サービスとの連携と検索・閲覧機能

- ・「誰が、いつ、どこで、何の曲を聴いたか」を Web 画面の地図上にマーカー表示
- ・アーティスト名やタイトル名などで検索を行うことにより第三者のデータを参照

これら機能とやりとりされるデータの関係を図4に示す。

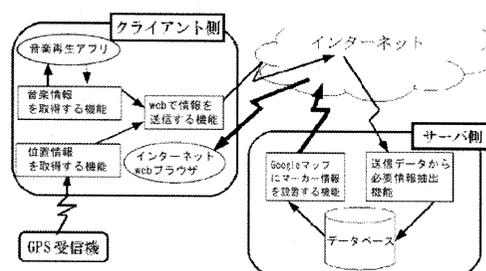


図4 システム構成とデータの流れ

### 3.3. クライアントの実装

#### 3.3.1 音楽再生環境

カーステレオ一体型カーナビや au の LISMO 対応携帯電話など、既存の GPS 内蔵音楽プレーヤを利用することが望ましいが、システム開発の容易さや、楽曲の DRM 対応等の事情があるため、今回は PC (Fujitsu FMV-STYLISTICB80) をベースとした端末環境を構築した。WindowsXP 上の Windows Media Player 10 (以下 WMP) を音楽再生環境とし、サーバへの通信は WiFi で行うこととした。また、GPS は Bluetooth 通信機能を持つ SONY GU-BT1 を利用し、PC で常時 GPS データを受信する。

#### 3.3.2 クライアントのソフトウェア処理

クライアント側で実装した機能は「GPS 情報取得機能」「WMP 情報取得機能」「HTTP での情報送信機能」の3つである。各々について説明する。

##### 【GPS 情報取得機能】

GPS から送信されてきた最新の位置情報をファイルに保存していく機能である。以下の順番で処理は行われる。

1. GPS 端末から1秒おきにシリアル通信で送られてくるデータをクライアント端末で受信
  2. GPS データのNMEA データがRMC が確認し、RMC である場合はデータを取得
  3. 取得データが有効である場合、世界測地系へ変換
  4. 変換して得たデータを最新経緯度データとして逐次テキストファイル (gpsdata.txt) に上書き
- 【再生楽曲情報取得機能】

Windows Media Player で再生中の楽曲メタデータを取得する機能。次の手順で処理を行う。

1. 再生中の楽曲メタデータ (曲名、アーティスト名、アルバム名) と現在時刻を取得
2. 楽曲メタデータ取得と同時にGPS 位置情報取得
3. 取得情報をすべてをURL の文字列に含め、クライアント端末のローカルファイルにURL 文字列を一時的に蓄積
4. サーバと通信不可の場合は、URL 文字列を蓄積し続け、通信可能な状態になった段階でサーバへデータを転送

【HTTP によるサーバへの情報転送機能】

端末ローカルで保存されている URL 文字列に基づいて HTTP で通信を行い、前述の取得情報をサーバへ転送する。転送したデータは一時保存ファイルから削除する。送信するデータがない場合は送信待機状態となる。

これら機能と実装したソフトウェアの関係を図 5 に示す。ユーザは WMP を操作するだけであり、その他のソフトウェア機能には一切タッチせずとも良い。

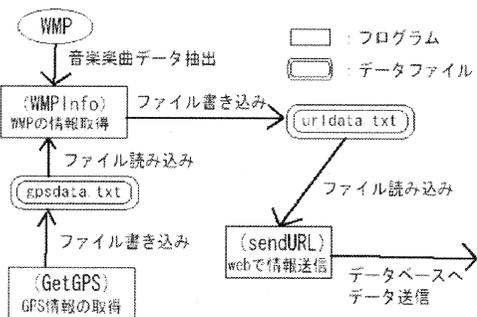


図5 クライアントソフトウェアの機能と関係

### 3.4 サーバの実装

サーバ側で実装した機能は「送信されてきた情報をデータベースに登録する機能」、「検索に応じたマップの表示を行う機能」の2つである。なお、サーバ関連処理としては、以下のソフトウェアの組合せで実現している。

Web サーバ: Apache 2.0.59  
 RDBMS: MySQL 5.0.24  
 言語: PHP 5.1.6  
 地図システム: GoogleMaps

#### 3.4.1 データベース登録

クライアントより受信した URL 文字列より必要な情報を抽出し、データベースに登録を行う。具体的には、「ユーザID」「再生開始時刻」「曲名」「アーティスト名」「アルバムタイトル」「GPSの経緯度情報」が得られ、データベースへ登録する。この機能はPHPにて実装している。

#### 3.4.2 検索に応じた地図表示機能

この機能では以下の2つの処理をPHPとGoogleMapsAPIにて実装している。

【検索を行うためのWeb ページ画面処理】

Web ページに「曲名」「アーティスト名」「アルバムタイトル」「日付・時刻」を指定できる検索用のセレクトボックスを用意し、データベース内の対応データを設定してページ出力する。ユーザはこれらを選ぶだけで検索が行えるようになる。

【地図上に楽曲情報のマーカー設定処理】

上記セレクトボックスで選択され、サーバに送信されてきた情報を基にデータベースに登録されている情報をSQLにより検索する。その検索結果から経緯度データを基にGoogleMaps上にマーカーを設定する。

### 3.5 動作確認

聴取した楽曲のメタデータと場所のデータベース登録機能に関して、システムの動作確認を2006年11月27日から、2007年1月22日まで行った。その結果、実装した処理はどれも良好に動作した。GPS座標については、多少誤差が含まれてしまうも

の、GoogleMaps で表示を行うには問題にならない程度の誤差であった。

また、登録されたデータの量・質共に乏しいものの、Web ブラウザで GoogleMaps と共に特に問題なく検索・閲覧できることは確認できた。図 6 から図 8 にブラウザで表示した画面を示す。



図 6 街中で聴取した楽曲のマーキング結果  
(京都の堀川通りを移動中のデータ)

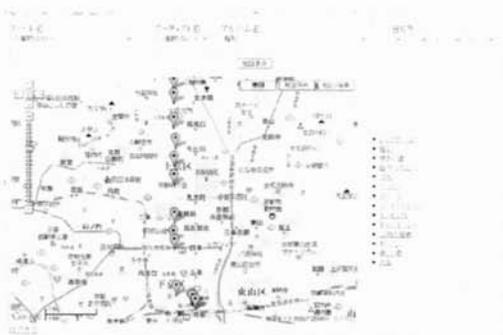


図 7 アルバム名で検索して絞り込んだ結果の表示



図 8 楽曲メタデータのポップアップ表示

### 3.6 考察

今回は、PC 上にユーザが利用するクライアント環境を構築したが、本来はカーステレオ一体型カーナビを搭載した自動車や、GPS 付き音楽ケータイを利用すべきであった。今後は、GPS 機能付き携帯電話上で音楽プレーヤソフトを開発し、多人数でのデータ収集実験を行う予定である。

また、Web ブラウザによるデータ検索・閲覧機能については、まず表示方法の改良をする必要がある。現状では登録データ数が少ないため、検索条件をほとんど課さない場合でもマーカー提示が問題なく行えるが、複数マーカーを統合して表示する機能がないため、データ数が増えた場合に GoogleMaps としての表示レスポンスが悪くなることが予想できる。さらに、検索メニューのデータもデータ数が多くなれば項目数が増えるため、実際のサービスとしては使えないインタフェースとなっている。さらに、地域検索などの機能が実装されていないことも課題である。これらを解決すべく今後はインタフェースと合わせて検索・表示機能の見直しを行っていく。

## 4. 関連研究

本章では、個人所有コンテンツや楽曲メタデータなどに関連する研究やサービスについて挙げる。

個人所有コンテンツの共有・検索を目的としたサービスとしては、ブクログ<sup>[4]</sup>や増井による本棚.org<sup>[2]</sup>、小沼らのシステム<sup>[3]</sup>が挙げられる。ブクログは書籍と音楽 CD を対象とするサービスだが、音楽 CD のデータについてはアルバムタイトルやアーティスト名のリストを作成・閲覧できるのみで、アルバム中の楽曲の曲名検索までは実現していない。本棚.org については書籍を対象とするシステムであるが、コミュニケーションツールとして位置付けた議論がされている<sup>[4]</sup>。

楽曲やプレイリストの共有・推薦に関しては、梶らによるプレイリストへの嗜好や状況に関するアノテーションが附加できる Web システムが提案されている<sup>[5]</sup>。また、梶らは楽曲の解釈をサポートするための Web アノテーションシステムも提案してい

る<sup>6)</sup>。

音無らは、楽曲の楽譜レンダリングやアノテーション情報を Web で提供するシステムの提案・試作を行っている<sup>7)</sup>。

また、音楽や楽曲に関する研究ではないが、後藤らは PodCast データの内容を音声認識技術でテキスト化し、Web でテキスト修正・検索・閲覧を可能とする Web 2.0 サービスを提案・実現している<sup>8)9)</sup>。これらの研究は、音響メディアのコンテンツを用いた Web 2.0 アプリケーションの可能性を拓げていると言える。

## 5. おわりに

楽曲メタデータを利用する Web 2.0 アプリケーションを 2 つ試作した。一方は個人所有の音楽 CD から Amazon と Gracenote の Web サービスを利用して楽曲のメタデータを取得するものである。得られた楽曲メタデータはデータベース化して公開・検索を可能となっている。サーバ処理については多少の改良が必要であるものの、音楽 CD が大量にある場合に対してはバーコードリーダを活用することで効率よくデータベース構築できることが確認できている。

もう一方の Web2.0 アプリケーションは、GPS と音楽プレーヤを組み合わせ、実際に聴取（鑑賞）した楽曲のメタデータを聴取（鑑賞）場所と共にデータを登録・蓄積して、後で GoogleMaps と共に閲覧・検索ができるものである。現状では表示・検索のインタフェース処理が乏しいものの、基本的なシステム動作は問題ないため、インタフェース改良と共に多人数でのデータ蓄積と実験を重ねていく予定である。

今後は、これらサービスを一般公開することで、各々が Web2.0 アプリケーションとして動作するだけでなく、コミュニケーションツールとしても活用できるようになることを期待すると共に、他の Web システムとさらにマッシュアップして新たなサービスや価値を生み出す方向へと進めてゆきたい。

## 参考文献

- [1] ブクログ <http://booklog.jp/>
- [2] 本棚.org <http://www.hondana.org/>
- [3] 小沼将人, 伊藤雅仁: Amazon Web Service を利用した個人向け書籍管理システムの構築, 情報処理学会研究報告 2007-UBI-13, pp.143-150 (2007)
- [4] 増井俊之, 本棚通信: 控え目なグループコミュニケーション, インタラクティブ 2005 論文集, pp.135-142 (2005)
- [5] Katsuhiko Kaji, Keiji Hirata, Katashi Nagao, A Music Recommendation System Based on Annotations about Listeners' Preferences and Situations (AXMEDIS Conference 2005)
- [6] 梶克彦, 長尾確, 楽曲に対する多様な解釈を扱う音楽アノテーションシステム, 報処理学会論文誌 Vol.48, No.1, pp.258-273 (2007)
- [7] 音無知穂, 青柳龍也, Web 上で利用可能な楽譜サービスの提案, 情報処理学会研究報告 2007-MUS-69, pp.45-50 (2007)
- [8] 後藤真孝, 緒方淳, 江渡浩一郎, PodCastle の提案: 音声認識研究 2.0 を目指して, 情報処理学会研究報告 2007-HI-122, pp.35-40 (2007)
- [9] 緒方淳, 後藤真孝, 江渡浩一郎, PodCastle の実現: Web2.0 に基づく音声認識性能の向上について, 情報処理学会研究報告 2007-HI-122, pp41-46 (2007)