

## 行動情報を利用した 携帯端末への情報配信システムアーキテクチャ

河又 恒久<sup>†</sup> 村上 千央<sup>†</sup> 永井 洋一<sup>†</sup> 今野 清孝<sup>†</sup> 松川 淑子<sup>†</sup>  
木内 直人<sup>†</sup> 山田 洋志<sup>†</sup> 亀井 真一郎<sup>†</sup> 山本 真人<sup>††</sup> 小林 功<sup>††</sup>

日本電気株式会社 サービスプラットフォーム研究所<sup>†</sup>  
株式会社 NTT ドコモ 法人営業本部 ソリューションビジネス部<sup>††</sup>

### 1. はじめに

近年、携帯端末の GPS 機能が標準になりつつある。利用者が常に身に着けている携帯端末を使えば、利用者の GPS 情報の時間軌跡を行動履歴として蓄積し、利用者本人や、各種サービス事業者が活用可能となる。

位置情報を活用したサービスはいくつか出ているものの、現在位置をベースに考えられたサービスが多く、蓄積された行動履歴を活用したサービスやシステムアーキテクチャが確立されているとは言い難い。

そこで、行動履歴の活用を目的とした情報配信を行うためのシステムを構築した。

本稿では、そのアーキテクチャを述べる。

### 2. 設計目標

本システムは、行動履歴活用を目的としているため、利用者の行動履歴をライフログ的に蓄積して嗜好を推論し、嗜好に合致した情報を的確なタイミングで配信するサービスを提供することを目標とした。このため、次の機能を提供することにした。

- 利用者の嗜好を割り出し、配信すべき時刻と情報を推論する「推論エンジン」
- 携帯端末で GPS 情報や携帯操作情報(行動情報と呼ぶ)を収集し、利用者へ推論結果を配信する「携帯アシスタント」
- 携帯アシスタントで取得した行動情報を蓄積し、推論に必要な行動履歴解析支援を行ったり、携帯アシスタントからの推論要求を制御する「情報配信サービス基盤」

これに加え、拡張性を考慮し、次の方針でアーキテクチャを設計した。

An Architecture for Activity history based Content Recommendation System for Mobile Terminals.

<sup>†</sup>Tsune-hisa Kawamata, Chihiro Murakami, Yoichi Nagai, Kiyotaka Konno, Yoshiko Matsukawa, Naoto Kiuchi, Hiroshi Yamada, Shinichiro Kamei (Service Platforms Research Labs, NEC Corporation)

<sup>††</sup>Masato Yamamoto, Isao Kobayashi (Solution Business Department Corporate Marketing Division, NTT DoCoMo)

- 多様な推論ロジックが試せるように、推論エンジンをサービスや利用者ごとに切り替えられること
- プライバシー保護の観点から、推論エンジンには必要な情報しか渡さないこと

### 3. システム構成

本システムの構成は、図1のとおりである。

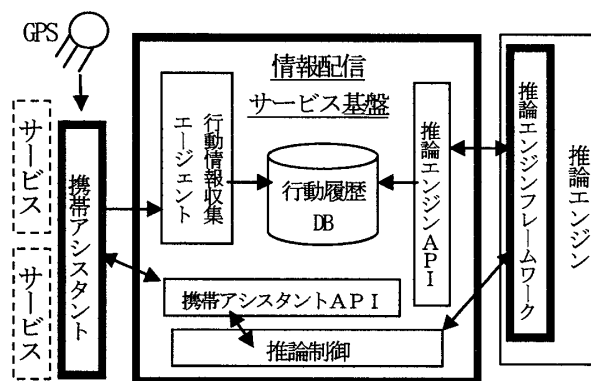


図1. システム構成

情報配信サービス基盤は、携帯アシスタントからの要求に応じて推論エンジンに推論を依頼し、結果を携帯アシスタントに返す「推論制御」と、推論エンジンが必要とする行動情報を蓄積する「行動情報収集エージェント」、「行動履歴データベース」、携帯アシスタント、および、推論エンジンに対する外部インタフェースで構成される。この外部インタフェースを REST API として実現した(表1)。

表1. 情報配信サービス基盤のAPI

携帯アシスタント API	推論エンジン API
Push 配信要求 (GetPushInfo)	行動履歴取得要求 (GetActivityLog, GetActHistory)
絞り込み要求 (GetPullInfo)	利用者プロフィール要求 (GetUserProfile)

携帯アシスタントは、本システムを利用するアプリケーション基盤として利用できるようにした。また、「推論エンジンフレームワーク」を用意し、このフレームワークを利用することで、本システムに対応した

推論エンジンを作れるようにした。

#### 4. 行動情報の収集と利用

本システムでは、行動履歴として推論エンジンで必要とする次の行動情報を収集した。

- (1) GPS の位置履歴
- (2) Push 配信した情報の閲覧履歴
- (3) 利用者の状況

(1)は、利用者の行動軌跡を示したもので、本システムの基本となる行動情報である。携帯端末の電池容量の限界から、30分に1回定期的に収集して、時刻と緯度・経度を蓄積するようにした。

(2)は、コンテンツの閲覧履歴情報である。推論した結果を利用者が選択したときに、時刻とジャンル、コンテンツ URL を蓄積するようにした。

(3)は、利用者にあらかじめ決められた状況(工作中、食事中など)を入力してもらう情報である。時刻、状況を蓄積するようにした。

これら3種類の行動情報は、行動情報収集エージェントで収集され、行動履歴データベースに登録されている。

(1)の行動軌跡情報は、利用者を特定できる可能性が高く、極めてプライバシー性が高いため、推論エンジンに対しては、次の対応を行っている。

- (a) 行動軌跡を構成する位置を“点”ではなく、“エリア”で提供して、場所の特定をしにくくする
- (b) 情報配信サービス基盤と推論エンジンで異なる利用者 ID を提供し、推論エンジンに対して匿名化している

(a)について、推論エンジンのニーズを考慮し、日本全国を一辺約300mのメッシュ状に区切ったエリアを最小の単位として位置情報を提供することとした。

(b)について、利用者の個人情報を管理している情報サービス基盤と推論エンジンの利用者 ID を別々にし、基盤でマッピングを管理することとした。複数の推論エンジンがある場合には、それぞれで ID が異なるため、推論エンジン同士でも解析情報の突き合わせができないようになっている。

なお、個人名はサービスに不要なため収集していない。電話番号などのサービス上必要だが推論に不要な情報は、推論エンジンが参照できないようアクセス制御をしている。

このようにして、推論エンジンに対しては、利用者が特定できる情報を極力渡さないようにしている。

#### 5. モデルサービスへの適用

本システムを適用して、携帯電話のアプリケーションとして、Push 配信をベースとした情報配信・検索サービスを提供した(図2)。

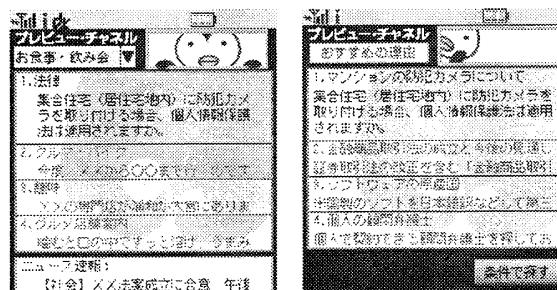


図2. Push 第一画面と第二画面

Push 配信について、推論エンジンが行動情報から配信タイミングと内容を利用者ごとに推論して決めている。利用者の嗜好を考慮して、各配信ごとに、コンテンツとして用意した92ジャンルから4ジャンル、各ジャンル4コンテンツ、合計16コンテンツを推論している。

ジャンル一覧の表示画面をPush 第一画面、ジャンル内のコンテンツ一覧表示画面をPush 第二画面として提供した。Push 第一画面でジャンルを選択するとPush 第二画面が表示され、Push 第二画面でコンテンツを選択すると、最終コンテンツが表示されるようにした。

各ジャンルには、推論エンジンが推論した理由を特徴キーワードとしてPush 第二画面に表示し、利用者に提示するようにした。

#### 6. おわりに

行動履歴を活用した情報配信を行うことを目的とし、利用者の行動を解析するために必要な行動情報を定義し、収集・蓄積・活用するためのアーキテクチャを定め、位置情報をベースとした推論エンジンとその推論エンジンを利用した基盤とPush型情報配信アプリケーションを開発した。

今後は、利用者に密接なデバイスであるという利点を生かして、購買情報履歴や写真撮影履歴等、ライフログとして情報を収集・活用する基盤として発展させる予定である。

謝辞：本研究は、経済産業省「情報大航海プロジェクト」のモデルサービスとして、株式会社 NIT ドコモを中心とした「マイ・ライフ・アシストサービス」実証実験の一環として実施した。