

第 XIX 部

地理的位置情報とインターネット

第 19 部

地理的位置情報とインターネット

第 1 章 はじめに

igeoid(Internet GEOgraphical Information Platform Development)ワーキンググループは、インターネットにおける位置情報に関してその取得、管理から利用に至るまで、広い視野から議論を行うことを目的として設立されたワーキンググループである。

本報告書では、今年度の本ワーキンググループの活動として、2つの研究について報告する。

まず第 2 章では、NPO 法人高度測位社会基盤研究フォーラムの新ロケーションプラットフォームワーキンググループと共同で検討を重ねてきた、複数の測位デバイスや位置表現をシームレスに取り扱う位置情報基盤 (Universal Location Platform) について述べる。なお第 2 章は、情報処理学会論文誌「ユビキタス時代を支えるモバイル通信と高度交通システム」特集号に掲載された論文 [309] である。本報告書では、論文の概要部分のみ掲載する。

続く第 3 章では、位置情報と、それに付随する情報を連続して扱うための情報連携プラットフォームの検討について述べる。

第 2 章 Universal Location Platform : 汎用的位置情報基盤の設計と実装

ユーザの位置情報に基づき、インターネットを利用したさまざまな位置情報サービスが実用化されている。しかし、より利便性の高い位置情報サービスを提供するためには、多様な位置測位デバイスに対応することに加えて、多様な位置の表現形式 (空間参照系) に対応する必要がある。そこで本報告書はインターネット上で汎用的に位置情報を取り扱う機構である Universal Location Platform (ULP) を設計・実装する。ULP は位置情報取得・管理機能、空

間参照系変換機能、位置情報提供機能を持ち、それぞれの機能ごとに分散化することで規模拡張性を確保する。汎用的に位置情報を記述するため、XML を利用して位置情報を取り扱う。また、多様な位置測位デバイスに対応し空間参照系変換機能によって指定した空間参照系により応答する。さらに、位置測位デバイスを抽象化した位置情報提供インタフェースを実現し、プライバシールールを利用したプライバシー保護機構を持つ。評価として位置情報検索処理時間の測定、位置情報基盤の必要要件にもとづく考察を行い、ULP の実用性を検証した。

第 3 章 位置情報を用いた情報連携プラットフォームに関する研究

3.1 はじめに

インターネット上において、Google Maps や Yahoo Maps に代表される地理位置情報を利用した地図サービスはいまや不可欠なものとなり、サービスの機能拡張が著しい。また、インターネット上にはある特定の地域を詳細に、あるいは利用形態に特化した形で記した情報も多く存在している。具体的には、ビルフロアマップや列車の路線図などが挙げられる。これらの情報は一般的に所属する組織のサイトにおいて管理・公開されている。このように地理位置情報は地図サービスのみ利用されるものではなく、さまざまな情報に地理位置情報が付随して公開されることも珍しくない。現状の地図サービスでは、地理位置情報と共にこれらのキーワードを同時に管理する手法を取っており、主にキーワードを利用して情報の検索を行うものが一般的である。

したがって、地図サービスから詳細な、もしくは特化した地図を利用する場合、ユーザは、煩雑な手法を取ることが予想される。つまり、特定のキーワードから管理組織を発見し、その組織が管理するサイトから地図を探し出すという順序である。この場合「キーワードによる検索」ではなく、地図間を協調させる機能が必要となってくる。

3.1.1 本研究の目的

本研究の目的は、地理位置情報及び付随情報を連続して扱うための情報連携プラットフォームを提案することである。情報連携プラットフォームとは、世界中に偏在しているデジタル情報を、位置をキーに関連付けし、相互参照を可能にする情報流通基盤を示す。

目的を達成するために、本研究では以下の二項目を提案する。

- 付随情報に位置情報を書き込むためのしくみ
- 位置情報を含んだ付随情報を流通させるためのディレクトリサービス

本システムを利用することで、一つの地図サービスからさまざまな情報を取得することが出来る。前述の例を参照すると、一つの地図サービスを利用することで、各地点間の電車経路（例えば、新宿駅から湘南台駅など）やフロアマップの情報を探さなく、双方向から参照することが出来るようになる。図 3.1 に本システムを利用した理想的な情報連携を示す。

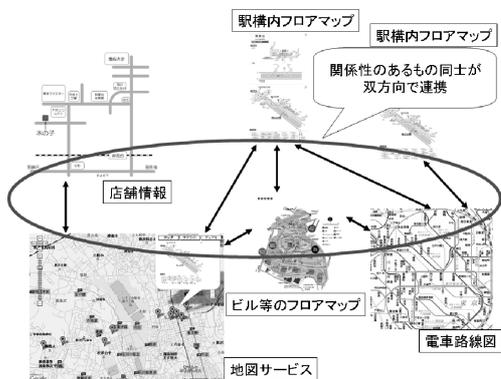


図 3.1. 理想の情報連携

3.2 情報連携の問題点

3.2.1 現状の地図サービスの一例

現状では情報連携を行なうしくみがない。そのため地図連携を行なおうとすると、自分の取得したい情報の検索を行ない、その後に情報を取得することが出来るさまざまなページに行かなければならない。これは非常に複雑であり、利便性が低いといえる。その一例を以下に示す。

例えば、都内在住者が慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス（SFC）のデルタ棟 N207 までの経路を検索する場合、以下のような手順を踏む必要がある。また、その手順を図 3.2 に示す。

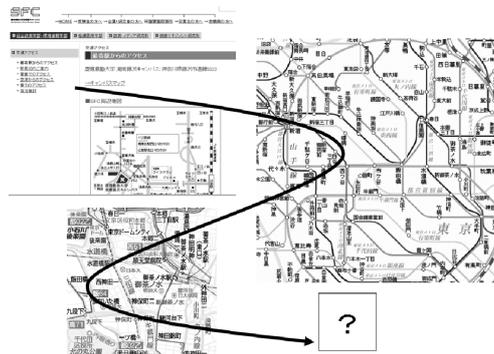


図 3.2. 現状の情報連携

1. SFC のホームページに掲載されている「交通アクセス」より、最寄り駅「湘南台駅」及び湘南台駅からキャンパスまでの行き方を知る。
2. Mapion などの路線経路検索ページより、湘南台駅までの経路を調べる。
3. 神奈川中央交通のホームページから SFC までの経路を調べる。
4. SFC のホームページに掲載されている「キャンパスマップ」から、デルタ棟の位置を知る。

このような複雑な手順を踏んでも、デルタ棟の位置までしか知ることが出来ず、デルタ棟の N207 という部屋の位置まで知ることが出来ない。デルタ棟のフロアマップは、SFC とは別のホームページで公開されているが、SFC のホームページとフロアマップがあるホームページは連携していない。そのため、そのホームページを探すという手順が加わり、容易に素早く必要な情報を見つけることが出来ない。これは、現状の地図サービスとフロアマップを連携させるしくみがないからだと言える。

3.2.2 現状の地図を扱う問題点

実世界に限らず、インターネット上で公開されている地図にはさまざまな形態が存在することがわかった。これらの公開されている地図はホームページを作成者や作成依頼主などが決まり事無く、独自の利用しやすい形態で利用しているからである。そのため、インターネット上で公開されている地図のほとんどは独自の利用形態で公開されていると言える。

独自の利用形態で公開されているため、ただ地図を並べて貼り合わせて連携させることは出来ない。前述したようにインターネット上で公開されている地図はほとんどが独自の利用形態に即して公開している。このため、ほとんどの地図がただ貼り合わせ

るだけでは連携をさせることが出来ないという問題がある。また、情報間を連携させることが出来ない問題は相互にリンクさせるしくみが欠如しているためだと考えられる。

既存の地図サービスでもさまざまな形態の地図を扱っている。これらの地図サービス内で扱われている地図は、同一サービス内でのみ利用可能なため、各サービス内で完結している。地図サービスでは地図データだけでなく、さまざまな付随情報のデータも扱っている。このように、現状の地図サービスでは付随情報のデータや地図データが単一の地図サービス内で完結している。単一の地図サービス内でデータが完結してしまうために、同一の情報を複数の地図サービスが管理する可能性がある。これらの重複したデータを同一のデータと認識できないことも問題と言える。

3.2.3 情報連携の利点

既存の汎用的な地図サービスは既にさまざまな縮尺の地図を用いており、広範囲にわたる地図サービスを展開している。そのため、汎用的な地図サービスがあれば良いように感じる。しかし、場合によっては汎用的な地図サービスで用いられている地図より、特定の用途に特化した地図や特定区域だけを示した局地的な地図が良いという場合も十分に考えられる。例えば、東京都庁から東京駅のあるホームまで行きたいという状況を想定する。この場合、都庁から新宿駅までの局地的な地図や、路線図といった用途に特化した地図を利用する方が汎用的な地図を利用するよりも詳細な情報を取得することが出来る。このように、状況に応じた地図を相互参照することで、利用者はスムーズに情報を取得することが可能となる。また、利用者にとっても便利になったと考えられる。

3.3 情報連携プラットフォームの要求事項

本項では、まず情報連携プラットフォームについて述べる。次に、既存の問題点をもとに情報連携プラットフォームの要求事項を明らかにし、整理を行なう。

3.3.1 情報連携プラットフォーム

情報連携プラットフォームとは、インターネット上に存在するさまざまな形態の地図同士を相互に連携させるしくみを示す。3.2 項で述べたように、既

存の地図サービスでは単一のサービス内でのみ有効な付随情報や地図が数多く存在する。このことから、情報連携プラットフォームを実現する場合、さまざまな形態の情報間で連携するシチュエーションが考えられる。これらをもとに、情報間の相互連携を行なう上で考慮すべき点を以下に示す。

- さまざまな形態の地図を利用可能であること
- 多数の用途に利用できること
- 付随情報や地図をスムーズに取得することが可能であること

3.3.2 要求事項の整理

- (1) さまざまな形態の地図を扱えること
インターネット上にはさまざまな形態の地図が扱われている。情報間の相互連携を考えた場合、公開されているさまざまな形態の地図が扱える必要があるといえる。
- (2) 公開されている情報間が相互連携をしていること
既存の地図サービスでは情報が片方向でのみ連携している。そのためシームレスに情報を取得することが出来ない。そこで、情報間が相互連携をしている必要があるといえる。
- (3) 既存の地図データがそのまま利用可能であること
インターネット上で公開されている地図や付随情報は非常に膨大な量になっている。これらの地図データ全てに変更を加えるのは効率が悪い。そのため、既存の地図データはそのまま利用可能である必要がある。
- (4) 情報連携機構に対して負荷が高くないこと
本システムが実現された場合、さまざまな縮尺の地図を表示可能である汎用的な地図や、局地的な地図だったとしても、地図上に連携先の地図を直接貼り付けると負荷が高くなるといえる。情報連携機構上で地図画像のやりとりをすると情報連携機構への負荷が非常に高くなる。そこで、情報連携機構に与える負荷を減少させる必要がある。

既存の問題点をもとに情報連携プラットフォームに対する要求事項を述べる。まず、情報連携に対する要求を明らかにする。3.3.1 項でも述べているが、地図連携を行なう上で必要となる要求として、さまざまな形態の地図を扱うことが出来る必要がある (1)。また、それぞれの情報間が相互連携をしている必要がある (2)。

3.4 モデルの提案

本項では、要求事項をすべて満たすモデルを提案する。情報間の連携をどのように行なうかを検討し、それに対するモデルも提案する。次に、本研究で提案するモデルの詳細について述べる。

3.4.1 情報連携モデルの提案

まず情報連携全体のモデルを提案する。情報連携手法を考えた時、大きく分けて 2 つのモデルが考えられる。

- 地図統一モデル

地図統一モデルとは、既存の地図サービスで利用されている地図の一つを絶対的な扱いとし、他のサービスは、指定された絶対的な地図に変更をするというモデルである。例えば、既存の地図サービスで多く利用されている Google Maps を絶対的な地図に指定すると、Google Maps を利用していない全ての地図サービスは Google Maps に変更する。

本モデルの場合、全ての地図が統一されるため、表現形態も統一される。そのため、情報間の連携を簡単に行なうことが可能となる。

- 地図協調連携モデル

地図協調連携モデルとは、Web 上に偏在している地図や、地理位置情報に付随した情報同士を関連付けることで、地図同士の連携をはかるモデルである。例えば、Google Maps 上に Weblog へのリンクを貼ることで、地理位置情報に付随した情報を公開する。

本モデルの場合、表現方法に変更を加えることなく、既存の状態のまま情報を利用することが可能となる。

ここで前述の 2 つのモデルを比較検討する。前者のモデルの場合、扱う地図を統一するという手法で、情報間の連携をはかるものである。地図が統一されるため、情報間の連携を行なうことが容易になると考えられるが、既存の地図サービスでは、さまざまな地図を独自展開しているサービスが多数ある。そのため、全ての地図サービスを統一した地図に変更することは、膨大な労力が必要となってくると考えられる。それに対し、後者のモデルの場合、扱う地図や地図情報は既存のものに変更を加えず、異なる表現方法の情報間をリンクさせることで、情報間の

連携をはかるモデルである。

既存の地図サービスで扱われている地図を統一化させるには、前述したように膨大な労力を要する。そのため、地図の表現方法には変更を加えず、現状利用されている形で利用されるのが望ましいとされる。

本研究では、情報連携を行なうモデルとして地図協調連携モデルを採用する。本モデルを利用することで、複数の情報間を容易に連携させることが出来るようになる。

3.4.2 地図協調連携モデル実現の提案

本節では、地図協調連携モデルを実現する上で必要な項目について、各項目ごとに考えられるモデルを述べる。

まず、情報間連携の処理手法を考える。既存の地図サービスで情報間を連携させようとする場合、汎用的な地図サービス上にポイントとして登録することで、登録したポイントに対し地図画像や付随情報を登録する形式と、汎用的な地図に対し直接地図を貼り付ける方法が考えられる。公開されている情報に対し、どのような連携手法が望ましいかを検討し、2 つのモデルを提案する。

- ブラウザモデル

本モデルは、既存のブラウザに変更を加えることで、ブラウザ自身が情報の収集を行ったり、情報間の連携を行なうモデルである。

- エージェントモデル

本モデルは、ブラウザの裏側でエージェントを動作させることで、エージェントが情報収集を行ったり、情報間の連携を行なうモデルである。

2 つのモデルを比較検討する。ブラウザモデルの場合、ブラウザ自身が情報収集を行なうために、ブラウザへの負荷が高くなる。それに対し、エージェントモデルは処理のほとんどをエージェントが行なうため、ブラウザモデルに比べ、ブラウザへの負荷がかからない。また、エージェントモデルの場合、既存技術への影響が少ないと言える。そのため、本研究ではエージェントモデルを採用する。

次にデータ登録モデルを検討する。本研究ではリンク情報を用いて地図間の連携を実現している。既存の地図サービスでは、ベースとなる地図上にもう一方の地図へのリンク情報を貼っている。そこでリンク情報の登録手法を考えた。図 3.3 に 2 つのモデルの概要を示す。

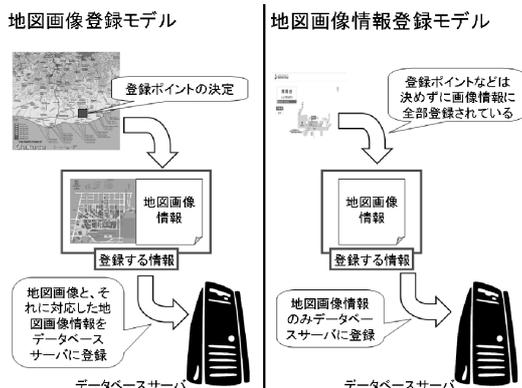


図 3.3. データ登録モデルの概要

● 地図画像登録モデル

本モデルは、既存の地図サービスで行なわれているように、登録するポイントを地図上で決め、地図画像と地図画像情報を登録するモデルである。

● 地図画像情報登録モデル

本モデルは、登録ポイントなど全ての情報を地図画像情報ファイルに記載し、地図画像情報のみを登録するモデルである。

2つのモデルを比較検討する。前者のモデルの場合、地図画像と地図画像情報の両方をエージェントを通じてデータベースサーバに対して登録することになる。データベースサーバに対して地図画像を登録するため、負荷が高くなる。これと同時にエージェント上で地図画像のやりとりが行なわれるため、エージェントに対する負荷も高くなる。これに対し、後者のモデルの場合、地図画像情報のみを登録するため、データベースサーバに対しても大きな負荷にはならないと考えられる。そのため本研究では、地図画像情報登録モデルを採用する。

3.5 設計

本項では、前項で提案されたモデルにもとづいた設計概要について述べ、本報告書で利用する言語の定義を行う。次に、本システムを機能ごとに分け、説明する。

3.5.1 設計概要

本システム設計の全体像を図 3.4 に示す。

まず、本システムの概要を述べる。図 3.4 の 1 に示すように、システム利用者は Map 関連エージェント（後述）のある Web ページに対しアクセスを行なう。Map 関連エージェントが動作している Web ページ

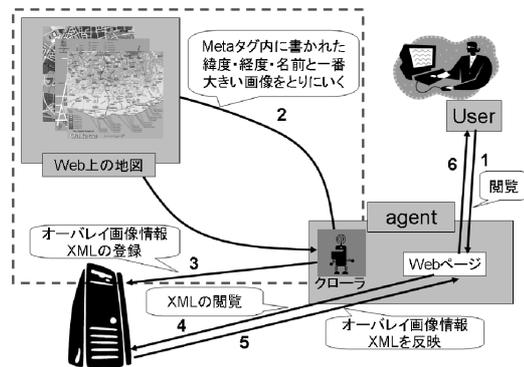


図 3.4. 設計概要

上では最初にシステム利用者が定めた任意の場所の地図が表示される。この時、Map 関連エージェント内ではクローラ（インターネット上を徘徊し、地図画像情報を探索する機能を持ったプログラムを本報告書内ではクローラと呼ぶ。）が動作しており、本システムで提案する地図画像情報のデータフォーマットによって書かれている地図画像情報をインターネット上に回収しに行く。クローラによって回収された地図画像情報は Map 関連エージェントにより、本システムで提案するデータフォーマットに則った XML に変換される。XML 化された地図画像情報は Map 関連エージェントによりデータベースサーバに保存される。ここまでは、図 3.4 の点線で囲まれた部分を示す。点線で囲まれた部分は Map 関連エージェント内で常時動作するしくみとする。

システム利用者は Map 関連エージェントが動作している Web ページ上にアクセスした際に、任意の場所に即した地図が表示される。表示された地図上には、地図の範囲に応じた地図画像情報の書かれた XML のデータがデータベースサーバから読み込まれ、反映される。システム利用者は、表示された地図から情報間の相互連携を行なうことで、さまざまな情報を容易に取得することが可能となる。

次に、本システムで利用するデータの定義を行なう。本報告書内で定義するデータは以下のものとする。

- ベース地図
地図サービスから提供される地図を示す。既存のサービスとして Google Maps などが挙げられる。
- オーバレイ画像
フロアマップや路線図のような付随情報として扱われる画像のことを示す。
- オーバレイ画像情報 XML
選択された地図上にオーバレイ画像をマッピング

グする際に利用される位置情報や、オーバーレイ画像の保存先などが掲載されている。

次いで、本システムのノードの定義を行なう。定義するノードは以下のものとする。

- **オーバーレイ画像情報データベースサーバ**
 オーバーレイ画像情報データベースサーバ内には、オーバーレイ画像情報 XML が所持されている。
- **Map 関連エージェント**
 MAP 関連エージェントとは、実際に情報間の連携をはかる際に利用される機能を持ちあわせているものを示す。例えば、利用者の要求をオーバーレイ画像情報データベースサーバに投げ、要求を満たしているオーバーレイ画像情報 XML を受け取る。受け取られたオーバーレイ画像情報 XML から導かれるオーバーレイ画像をベース地図上に反映させ、情報間の連携をさせる機能のことである。

3.5.2 オーバーレイ画像情報のデータフォーマット

オーバーレイ画像はインターネット上に偏在している。3.1 項でも述べたが、オーバーレイ画像はインターネット上で広く公開されている企業のホームページや無数に存在する Web ページで公開されている。そのため、オーバーレイ画像情報を取得するにはオーバーレイ画像情報のデータフォーマットを定めることで、容易に取得することが可能となる。図 3.5 にオーバーレイ画像情報のデータフォーマットを定義する。オーバーレイ画像は前述したようにホームページなどで付随情報と同時に公開されていることが多い。そのため、本システムで提案するデータフォーマットは html ファイルに若干手を加えることでオーバーレイ画像情報を取得する。取得する情報はオーバーレイ画像の地

```
<html>
<head>
  <title>...</title>
  <meta name="macolin"
    lat="35.xxxxxxx"
    lng="139.xxxxxxx"
    locate="xxxxxx"
    alt="xxxxxxx">
</head>
.
.
.
</html>
```

図 3.5. オーバーレイ画像情報のデータフォーマット

理位置情報、オーバーレイ画像が示す場所の名前、オーバーレイ画像の属性情報などが必要となる。

3.5.3 オーバーレイ画像情報 XML のデータフォーマット

図 3.6 に本システムにおけるオーバーレイ画像情報 XML のデータフォーマットの構造を示す。オーバーレイ画像情報 XML にはオーバーレイ画像情報に関する情報が記載されている。XML の構成は markers タグで marker タグを挟む形を考えた。marker タグ内にはオーバーレイ画像の場所を示す地理位置情報、オーバーレイ画像の名前、付随情報のある Web ページ、オーバーレイ画像へのリンク情報が示されている。これらの情報はインターネット上に偏在している Web ページから Map 関連エージェントによって取得される。前述したオーバーレイ画像情報のデータフォーマットに則った形式で書かれているページのみ取得するようにする。

```
<?xml version="1.0" ?>
<markers>
  <marker lat="35.xxxxxxxx"
    lng="139.xxxxxxxx"
    name="xxxxxx"
    link="http://xxxxxxxxxxxxxxxxx/"
    image="http://xxxxxxxxxxxxxxxxx/">
    .
    .
    .
</markers>
```

図 3.6. オーバーレイ画像情報 XML のデータフォーマット

3.5.4 Map 関連エージェント

Map 関連エージェントは、情報間の連携を行なう役目以外に、オーバーレイ画像情報を拾ってくる役目や、オーバーレイ画像情報データベースサーバにオーバーレイ画像情報 XML を登録するなどの必要性がある。本システムではオーバーレイ画像情報を取得するために Map 関連エージェントの裏でデーモンを動かし、定期的にインターネット上に偏在しているオーバーレイ画像情報を取得することとする。

3.6 実装

前項の設計にもとづき、プロトタイプ実装を行なった。プロトタイプ実装では設計で提案した Map 関

連エージェントの一部分の実装を行なった。本項では、実装の動作概要を説明する。

3.6.1 実装環境

本システムの動作環境を以下の表 3.1 に示す。本実装はプロトタイプ実装のためベース地図に Google Maps を選択し、Google Maps API を利用した。図 3.7 はプロトタイプ実装のイメージを示す。図 3.7 に示すように、現在は片方向であるが Google Maps とさまざまなオーバーレイ画像を連携させることが出来た。

表 3.1. 実装環境

OS	Windows XP SP2
Java	JDK 1.5
API	Google Maps API
開発環境	Eclipse3.1.1

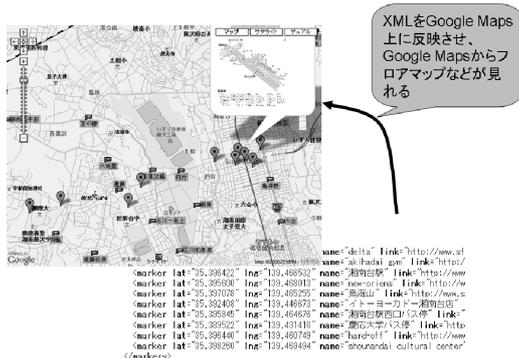


図 3.7. プロトタイプ実装画面

3.6.2 動作概要

図 3.8 に本システムの動作概要を示す。Map 関連エージェントの裏で動くデーモンを Map Collaboration Link System と呼ぶ。Map Collaboration Link System はクローラと同時に動作しており、オーバーレイ画像情報を取得しにいく。オーバーレイ画像情報を取得した Map Collaboration Link System は一度情報をローカルに保存する。次に、オーバーレイ画像が存在した Web ページ内からオーバーレイ画像を取得する。本実装ではオーバーレイ画像取得アルゴリズムに Web ページ内にあるオーバーレイ画像サイズが最大のもので取得するアルゴリズムを適用した。アルゴリズムにより Map Collaboration Link System はページ内にあるオーバーレイ画像のサイズが最大のもので取得する。取得されたオーバーレイ画像の URL をオーバーレイ画像情報と同様に、ローカルに保存する。ローカルに保存されたオーバーレイ画像情報は Map Collaboration Link System によりオーバーレイ画像情報 XML に書き出される。書き出されたオーバーレイ画像情報 XML は Map 関連エージェントにより、提供されているベース地図とオーバーレイ画像を連携させる。

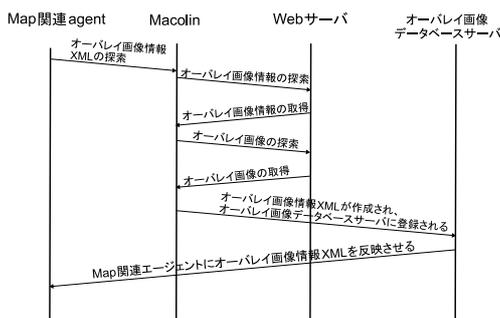


図 3.8. 動作概要

オーバーレイ画像情報を取得しにいく。オーバーレイ画像情報を取得した Map Collaboration Link System は一度情報をローカルに保存する。次に、オーバーレイ画像が存在した Web ページ内からオーバーレイ画像を取得する。本実装ではオーバーレイ画像取得アルゴリズムに Web ページ内にあるオーバーレイ画像サイズが最大のもので取得するアルゴリズムを適用した。アルゴリズムにより Map Collaboration Link System はページ内にあるオーバーレイ画像のサイズが最大のもので取得する。取得されたオーバーレイ画像の URL をオーバーレイ画像情報と同様に、ローカルに保存する。ローカルに保存されたオーバーレイ画像情報は Map Collaboration Link System によりオーバーレイ画像情報 XML に書き出される。書き出されたオーバーレイ画像情報 XML は Map 関連エージェントにより、提供されているベース地図とオーバーレイ画像を連携させる。

3.7 評価

3.7.1 定性評価

本研究では、さまざまな形態の地図、及びそれに対する付随情報について整理し、複数の情報間をシームレスに相互連携させるためのプラットフォームを提案した。また、提案したプラットフォームにもとづき、システムの設計及びプロトタイプの実装を行なった。

要求事項に対して、既存の地図サービスと本報告書で提案したシステムの比較を行なう。

- (1) さまざまな形態の地図を扱えること
既存の地図サービスのほとんどでもこの要求を満たすことは可能である。本システムでもまた、さまざまな形態の地図を扱うためにオーバーレイ画像情報のフレームワークを提案したため、この要求を満たすことが可能である。
- (2) 情報間が相互連携可能であること
既存の地図サービスでは相互連携を行なうしくみは存在していないため、本要求を満たす方法はない。それに対し、本システムでは Map 関連エージェントにより可能になる。しかし、プロトタイプ実装では本要求を満たすことが出来なかった。
- (3) 既存の地図データを再利用可能であること
既存の地図サービスでは、各地図サービスごとに地図データを作成しているため、地図サービ

ス依存の地図データしか利用することが出来ない。本システムでは各オーバーレイ画像情報に対してデータフォーマットを提供するため、既存の地図データを変更することなく、そのまま利用することが可能である。

- (4) 情報連携機構に対して負荷がかからないこと
 本要求事項は、Map 関連エージェントやオーバーレイ画像情報データベースサーバに対して負荷が高くなるようにする。既存の地図サービスの場合、オーバーレイ画像を扱う際にオーバーレイ画像、及びオーバーレイ画像情報の両方をデータベースサーバに対して登録する。そのため、データベースに対して大きな負荷がかかっている。本システムではオーバーレイ画像情報のみをオーバーレイ画像情報データベースサーバに登録するため、既存のシステムに比べ負荷が低くなる。

本報告書内における実装では、前述したように、要求事項の (1)、(3)、(4) を満たすことが出来た。既存のシステムのほとんどは本報告書で提案する要求事項の内、(1) を満たすだけである。そのため、本報告書で提案する情報連携プラットフォームは既存の地図サービスより優れているといえる。

3.7.2 定量評価

定性評価では、実装をもとに満たすことの出来た要求事項をまとめ、既存の地図サービスへの優位性を示した。次に、本システムのパフォーマンスを示す。まず、評価環境を表 3.2 に示す。

本実装では、Map 関連エージェントの一部分を実装した。実装した機能として、オーバーレイ画像情報の回収、及びオーバーレイ画像情報 XML の作成を行なうことが出来る。本実装のパフォーマンスを図 3.9 に示す。

図 3.9 は本実装の実行結果を Web ページに掲載されているオーバーレイ画像枚数別に分けて表示したものである。図 3.9 に示すように、Web ページに掲載されたオーバーレイ画像の枚数が多ければ多いほど、右肩上がりにオーバーレイ画像情報を取得する時間が伸びている。オーバーレイ画像が 1 枚の場合、本システムによって解析し、オーバーレイ画像情報 XML が作成されるまでに約 335 ms かかった。15 枚の場合は、約 775 ms かかった。このことから、1 枚オーバーレイ画像が増える度に約 30 ms の遅延が生じることがわかった。

表 3.2. 評価環境

	Map 関連エージェント
CPU	L2300 1.5 GHz
Memory	504 M
OS	WindowsXP SP2

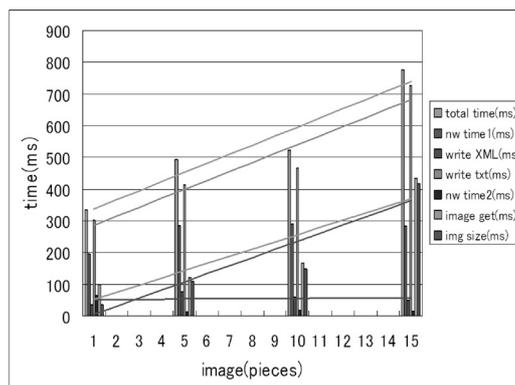


図 3.9. Map 関連エージェントのパフォーマンス

既存の地図サービスではオーバーレイ画像情報を登録する場合、オーバーレイ画像を検索し、オーバーレイ画像情報を探す。2つの情報が揃って地図サービスに対して登録を行なう。このため、既存の地図サービスに登録する場合、大きなオーバーヘッドがかかる。

本システムと既存の地図サービスを比較してみる。既存の地図サービスでは、さまざまな情報を探索、登録しなければならない。しかし、本システムでは Map 関連エージェントによりオーバーレイ画像情報が収集され、提案したデータフォーマットに則ってオーバーレイ画像情報 XML が作成される。オーバーレイ画像が掲載されている Web ページに対して、情報を取得するオーバーヘッドを小さくすることが出来たといえる。このことから、本システムは既存の地図サービスよりも優位性があるといえる。

3.8 まとめ

現状では、利用者は取得したい情報を得るために複数のホームページを渡り歩かなければならない。それは複雑であり、利便性が低いといえる。そこで、本研究では、地理位置情報及び付随情報をシームレスに連続して扱うプラットフォームの提案を行なった。

このプラットフォームに基づく地図画像や付随情報が掲載された Web ページは、地図間及び情報間での相互参照を行なうため、XML データフォーマットの定義を行なった。XML データフォーマットを



図 3.10. 実装イメージ

定義したため、既存の地図画像情報に変更加えることなく再度利用することが可能となった。また、地図の形態を問わず、さまざまな情報間の連携をさせることを可能とした。

また、本システムのプロトタイプ実装の結果、評価環境に示す性能でオーバーレイ画像が1枚あるページでは約 335 ms でオーバーレイ画像情報を取得することが可能であることが確認できた。またオーバーレイ画像が1枚増える度に約 30 ms の遅延が生じることも確認できた。これは既存の地図サービスに比べ、登録や情報収集のオーバーヘッドを小さくすることが出来たと言える。

本報告書内では、Map 関連エージェントの一部分を実装した。今後の課題として、クローラ及び Map 関連エージェントの残りの機能を実装する。具体的には、Main Window と、Sub Window の二画面にわけ、Main Window では地図表示を行い、Sub Window では関連性のある地図を表示するように実装を行う。実装完成イメージを図 3.10 に示す。また、現在本実装は閉じた空間で実装されている。本システムを広く公開することで、新たな問題点を洗い出すと共に、システムの改善を行いたいと考えている。

第 4 章 おわりに

今年度は、位置情報を扱うワーキンググループとして WiL ワーキンググループが新たに設立された。WiL ワーキンググループは、無線 LAN を利用した測位の研究を行うワーキンググループであり、これ

まで連携を図ってきた iCAR ワーキンググループや Live E! ワーキンググループとともに、今後 igeoid ワーキンググループと密接に連携して研究を進めていく必要があると考えている。