

地理情報標準に基づく屋内地図モデル定義とデータ生成

高野 佑介[†] 久保田 光一[‡]

中央大学大学院 理工学研究科 情報工学専攻^{†‡}

要約: これまでに行われている構内3次元経路案内システムの開発では、システム独自のデータフォーマットを用いて地物情報を表現していた。本研究では、データモデルを地理情報標準に則った形式で定義し直し、データ自体の再利用性を高めた。また、新たなデータモデルを既存システムでも利用できるよう、既存のデータフォーマットと相互に変換できるデータトランスレータを開発した。

キーワード: 地理情報標準, データモデル, XML Schema

1 背景

近年、経路案内や位置情報関連のサービスが発展し、より身近なものになりつつある。以前より、国や企業によって地理情報関連サービスの整備が進められており、自動車に対してはカーナビゲーションシステムが、歩行者に対しては Google マップをはじめとするさまざまなサービスが普及している。

しかし、これらの既存サービスでは、大学や施設などのプライベートな場所においては、案内が未整備である場所も多く存在する。これらの場所の案内を行うためには、業者等に案内の作成を依頼するか、独自に経路情報や案内方式を作成する必要があり、手間やコストがかかってしまう。

また、平成31年3月に国土交通省より提示された屋内地図・屋内測位環境構築ガイドラインの案 [3] によると、屋内電子地図は各施設管理者や民間地図事業者が、必要に応じて必要なエリアを個別に整備している状況であり、統一的な仕様での基盤地図の整備が必要不可欠であるとされている。

2 過去研究

矢澤 [2]、丹羽 [1] らによって行われた構内3次元経路案内システムの開発では、システム独自のフォーマットを用いて地物情報を表現していた。また、システムで使用する地物データのデータ構造の改良も同時に行われてきた。

しかし、新規データの作成や既存データの編集には、これらシステム独自のデータフォーマットを理解する必要があり、作成や編集にかかる手間は多い。また、独自のデータフォーマットであるため、データの再利用が困難であることが問題として挙げられている。

3 目的

本研究では、あるシステムで生成したデータを他の地理情報システムで再利用可能とするよう、地理情報標準にのっとった形のデータモデルを作成する。また、作成したモデルに基づき実在する建物からデータを作成し、これまでに開発を行ってきた構内3次元経路案内システムにおいて、作成したデータを利用できるようにシステムの改良を行う。

4 地理情報標準

地理情報標準は、地理情報システム (GIS) の基盤となる空間データ (地理空間情報) を、異なるシステム間で相互利用する際の互換性の確保を主な目的に、データの設計、品質、記述方

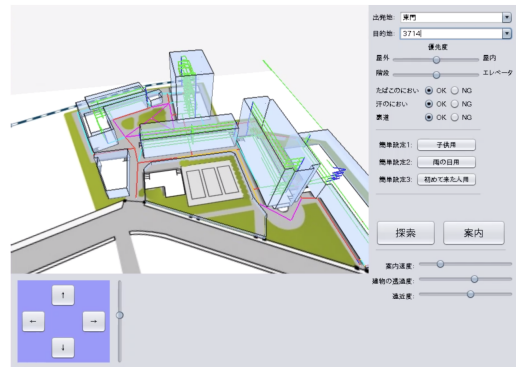


図1 構内3次元経路案内システムの GUI

法、仕様の書き方等の規則を定めたものである。

本研究では、国内の地理情報標準の実用規格である日本地理情報標準プロファイル (JPGIS) に基づくフォーマットでデータモデルを定義する。

4.1 日本地理情報標準プロファイル (JPGIS)

JPGIS (Japan Profile for Geographic Information Standards) は、地理情報標準に関する国際規格である ISO 19100 シリーズ、またそれに準拠する日本産業規格の JIS X 7100 シリーズから、必要最低限の要素を抽出したものである。

JPGIS は、国際規格や国内規格の内容を実利用に合わせて体系化し、より実用的な規格としたものであり、国土地理院では地理情報標準を用いる場面で JPGIS の利用の推奨を図っている。

5 データモデルの定義

過去研究では、建物データ、地点 (node) データ、接続関係 (edge) データ、写真と node の関係性データの4つをそれぞれ個別のテキストファイルとして保存していた。しかし、これらのデータファイルは非常に扱いづらいため、XML を用いて新たにデータモデルを定義した。

新たなデータモデルは、JPGIS に則ったものとし、標準規格に従った地理情報の応用スキーマを用いることにより汎用性を高めた。

データモデルは次の要素から構成される。

5.1 navidata (ルート要素)

navidata は、全ての要素の基底となる要素である。子要素として、1つの建物を表現する building、1つの地点を表現する node、2つの地点の接続関係を表現する edge を持つ。

5.2 building (建物)

building は、1つの建物を表現するための要素である。子要素として、建物の名称、最下階および最上階の階数、建物の領域情報を持つ。また、属性として building の識別番号を持つ。

5.3 node (地点)

node は、1つの地点に関する情報を持つ要素である。子要素として、名称、座標、階数、その地点に紐付けられている写真の

Indoor-map Model Definition and Instance Generation Methods based on Geographic Information Standards

[†] Yusuke TAKANO, Information and System Engineering Course, Graduate School of Science and Engineering, CHUO University

[‡] Koichi KUBOTA, Information and System Engineering Course, Graduate School of Science and Engineering, CHUO University

識別番号を持つ。また、属性として node の識別番号を持つ。

5.4 picture (写真)

picture は、node で使用する 1つの画像データの情報を持つ要素である。子要素として、ファイルパス、写真が撮影された方向情報を持つ。また、属性として picture の識別番号を持つ。

5.5 edge (接続関係)

edge は、2つの地点の接続関係を表現するための要素である。子要素として、両端点の node の識別番号、edge の状態を持つ。edge の状態とは、経路に特性を与えるための要素で、例として施設の関係者以外の通行ができないといった情報を保持することが可能である。また、属性として edge の識別番号を持つ。

6 データモデルの実装

定義したデータモデルにより作成した XMLスキーマの構造を Java 言語のクラスとして記述し、javax.xml.bind.annotation パッケージに含まれるアノテーションをソースコード中に記述することにより、JAXB を用いて Java オブジェクトと XML ソースを相互に変換できるようにした。

これにより、Java プログラム中で生成したオブジェクトを XML に変換することで、テキストファイルを直接編集することなくデータの生成を可能とした。

6.1 javax.xml.bind.annotation パッケージ

javax.xml.bind.annotation パッケージには、要素を表す XmlElement や、属性を表す XmlAttribute といったアノテーションが含まれる。

これらのアノテーションをクラス定義中に記述することにより、XML Schema の作成や、Java オブジェクトと XML ソースの相互変換を容易に行えるようにした。

6.2 JAXB

JAXB (Java Architecture for XML Binding)[4] は、Java オブジェクトと XML ソースを相互に変換するための Java の API 仕様である。

JAXB に含まれる “schemagen” ツールを利用することで、アノテーションが付加されたクラスのソースコードから XML Schema を生成することができる。

7 実データの生成

定義したデータモデルから実際の建物についてデータを生成する方法について説明する。

7.1 Java によるデータの生成

データモデルの実装において実装したクラスを利用し、Java のプログラム内で新たにインスタンスを生成する。JAXB を用いて Java オブジェクトを XML に変換することにより、XML 化されたデータを得られる。

7.2 既存システムからのデータ変換

過去研究において開発されたシステムで使用しているデータモデルのクラス構造を、新たに定義したデータモデルのクラス構造と対応付けを行った。これにより、既存システムでのデータフォーマットと新たに定義したデータフォーマットを相互に変換することが可能となった。

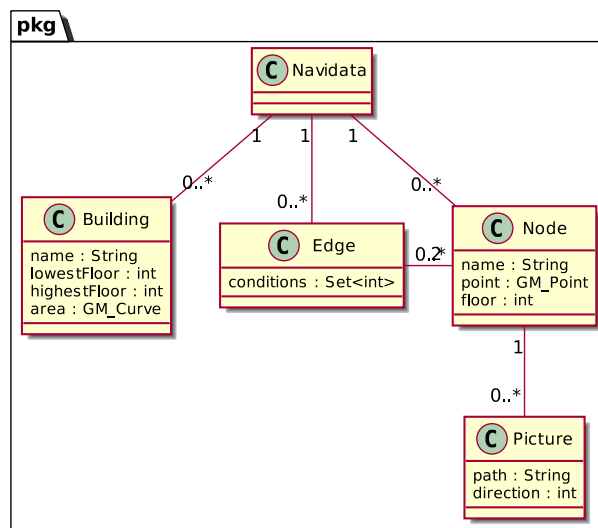


図2 定義したデータモデル

7.3 新たなデータの生成

新たにデータを生成する場合には、過去研究で開発されたオーサリングツールをもとに、出力されるデータフォーマットが新たに定義したもとなるよう改良したツールを使用する。

8 データの品質評価

生成されるデータの品質評価については、JPGIS における「品質の要求、評価及び報告のための規則」に従う。ただし、具体的な品質評価の方法については検討中である。

9 結論

本研究では、過去研究でのデータモデルを JPGIS に基づくフォーマットでデータモデルを再定義し、既存のデータフォーマットを本研究でのデータフォーマットに変換するためのトランスレータを作成した。

10 今後の課題

今回は敷地内の建物を対象とし、座標を敷地内でのローカルな座標としてデータを生成した。今後、敷地外とのシームレスな経路案内を実現するにあたり、ローカル座標だけではなく、必要に応じて緯度経度情報を付加してデータの生成を行えるようにする必要があると考える。

参考文献

- [1] 丹羽 広次, 久保田 光一, “構内 3 次元経路案内システム”, 情報処理学会第 71 回全国大会予稿集, Vol.1, pp.645-646, 2009.
- [2] 矢澤 章, 久保田 光一, “経路特性を考慮した構内 3 次元経路案内”, 情報処理学会第 69 回全国大会予稿集, Vol.3, pp.221-222, 2007.
- [3] 国土交通省 国土政策局, “屋内地図/屋内測位環境構築ガイドライン (案)”, <https://www.mlit.go.jp/common/001317136.pdf>, 最終アクセス日 2019 年 12 月 16 日.
- [4] Oracle, “Java Architecture for XML Binding”, <https://www.oracle.com/technical-resources/articles/javase/jaxb.html>, 最終アクセス日 2020 年 1 月 8 日.