

GISデータの実測データによる即時更新技術に関する研究

株式会社 ウチダデータ

マーケティング本部 開発部 笹岡泰三、岡林秀樹、河野真一

1. はじめに

GIS 普及の阻害要因として「高精度のデジタル地図整備が大変」ということ以外に、実際に運用を試みようとしても、“地図データ、台帳データ共に、常に最新のデータで運用することが困難”という難関に当たってしまい、計画の段階でなかなか本格稼働に踏み切れないという現実がある。しかしながら、各地方自治体においては、GIS の本格稼働を見据え、高精度地図（地図情報レベル 500 程度）による運用の必要性も認識されつつある。高精度かつ最新のデータを基に GIS を運用しようとするれば、実測データによる即時更新技術が不可欠となる。これが容易にできれば上記”GIS 普及の阻害要因”である「常に最新のデータによる運用が困難」という問題がクリアされる。また、住民サービスの向上を鑑みても、特に地方自治体にとっては、本技術は必須技術となる。稼働後も、Web 対応等で住民が自由に GIS を利用できる段階になっても、常に最新のデータで運用されていれば、利用も促進される。即ち、データの即時更新技術が確立すれば、普及→利用促進→普及という具合に、うまく循環し始める。結果として、本研究内容は GIS の普及に寄与し、地方行政の正確性向上や効率化にも大きく貢献できる。

2. 概要

(1) システムの概要

1) システム構成

パソコンコンピュータ上で動作する、トータルステーションや GPS を用いた現場実測システムのデータと GIS 上の地図データを、汎用的なデータフォーマット(DM と JSP・SIMA-DM)を介し、相互に互換のとれるシステムを開発した。

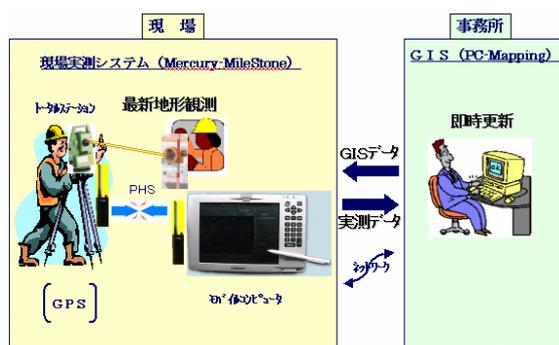


図1 システム構成図

また、当初の計画には無かったが、汎用的なデータフ

ォーマットのみならず、オリジナルデータで相互に受け渡しできる技術も盛り込んだ。

2) 研究項目

①現場実測システムから GIS へのデータ転送

変更された一部分だけの実測データを GIS に転送することにより、GIS 上の地図データを最新のものに更新する技術を開発した。

②GIS から現場実測システムへのデータ転送

実測の際のガイドとして背景表示し、実測結果と現時点での GIS 地図データの差異を確認できるように、現場用パソコンコンピュータ上に、GIS 上の地図データを転送する機能を搭載した。

(2) 使用データ

①DM データ

DM レベル 500：豊中市 HP よりダウンロードした無償サンプルをベースに作成した。これを GIS の基図データと仮定して実験を行った。

DM データのレイヤ分類は次の通り。

- ・建物 500：ポリゴン作成により、簡単な物件情報属性付け（レイヤ 3000）
- ・基準点 500：三角点、基準点の地図情報レベル 500 データ（レイヤ 7300）
- ・道路 500：ポリゴン化した道路の地図情報レベル 500 データ（レイヤ 2100）
- ・下水：マンホール記号位置より管網を創作
- ・その他レイヤ：背景ベクタとして登録

②JSP・SIMA-DM データ

現場実測システムで実測したデータを基に、本システムから出力した JSP・SIMA-DM を GIS に転送するデータとして使用した。現場では図郭の概念を持たないフォーマットが好都合という理由から JSP・SIMA-DM を使用することとした。

※JSP・SIMA-DM：(社) 全国測量設計業協会連合会と日本測量機器工業会が策定した、DM データに準拠したフォーマット。本フォーマットは、TS（トータルステーション）等を用いて数値地形測量を行う業務において作成された数値地形データを、円滑に交換する事を目的としている。

(3) 使用ソフトウェア

使用ソフトウェアは次の通り。

- ・現場実測システム：Mercury-MileStone（マーキ

- ユリーマイルストーン) (株) ウチダデータ製
- ・GIS : PC-Mapping (ピーシーマッピング)
(株) マブコン製

3. 内容の詳細

(1) 作業フローチャート

GIS データを実測データにより即時更新していくために必要な機能を両システムで開発し搭載した。その作業の流れ及び操作手順を示す。

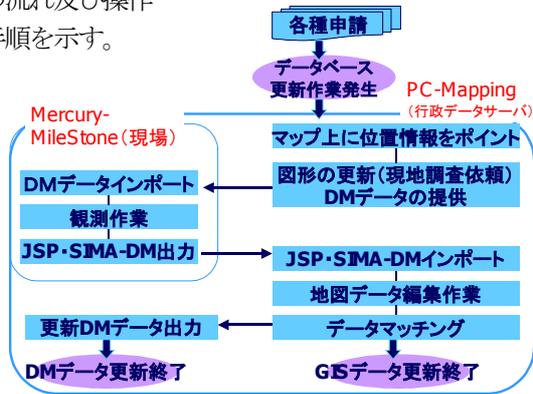


図2 データ更新作業フローチャート

- ①自治体各窓口にて申請される住民からの各種提出書類は、行政データベース上にデータとして記録される。
- ②情報の更新に応じて、地図更新の必要な場所の、およその位置をGISのマップ上にポイントする。
- ③業務サイクルに応じた、地図の図形更新のための現地調査を行う。
- ④必要に応じて基準点情報、DMデータ等を現場実測システムに受け渡す。
- ⑤受領したDMデータを現場実測システムに取り込み、現場で必要な観測作業を行い、成果をJSP・SIMA-DMデータとして出力する。
- ⑥出力されたJSP・SIMA-DMデータはGISにインポートされ、地図編集される。
- ⑦新情報はGIS上で併合され、必要な属性情報がポイントの位置情報からデータマッチングされ、地図と属性がデータリンクされる。
- ⑧必要に応じて更新されたDMデータをGIS上で作成する。

(2) 標準データ利用による処理内容

1) 位置情報ポイント

元々新築届け、給水届け、建築確認届け等住民からの各種提出書類からメンテナンスの必要性が発生する。現場で変更地形を観測する前に、行政DB上には申請段階で更新データとして記録し、GISマップ上の該当箇所(およその位置)にポイント情報として付与する。

この時点では形状変化の更新は成されていない。

情報更新に応じて、形状更新を必要とする箇所をDB情報から住所検索等を使い、マップ上で位置確認し、お

よその位置にポイントデータでマークする。(ポイントデータとDBをリンクする。)



図3 DB更新/ポインティング

ポインティングされた状態をDMデータとして出力する。このDMデータを現場実測システムに受け渡す。

2) DMレベル500をインポート

GISから出力されたDMデータを現場実測システムにインポートする。

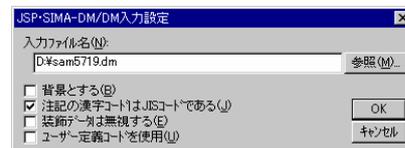


図4 DMインポート画面

3) 観測準備

①座標登録

現場実測システムに、現場観測に必要な基準点の座標を登録する。



図5 座標登録画面

②器械点設定

現場観測直前に器械点/後視点を指示する。



図6 器械点設定画面

4) 観測

現場実測システムを使用し、器械点にTS(トータルステーション)を設置し後視観測後、対象地物の観測を行う。



図7 後視観測画面

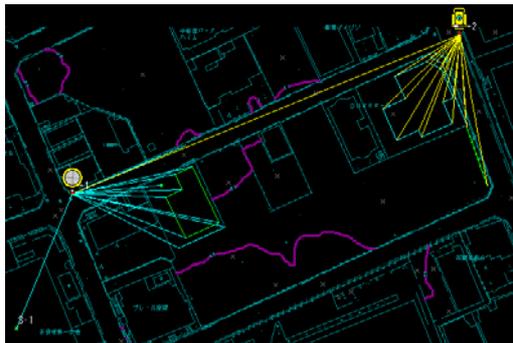


図8 対象地物観測画面

5) JSP・SIMA-DM 出力

現場実測システムから観測したデータを JSP・SIMA-DM データとして出力する。



図9 JSP・SIMA-DM 出力画面

6) JSP・SIMA-DM インポート

観測された JSP・SIMA-DM データ GIS にインポートする。

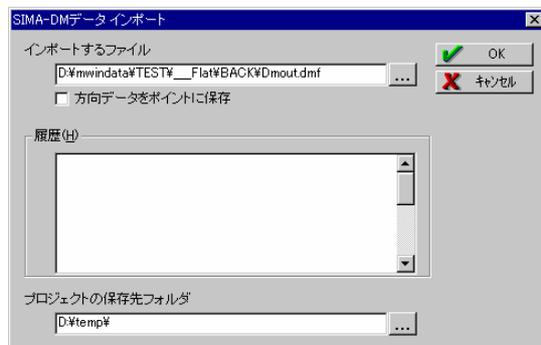


図10 JSP・SIMA-DM インポート設定画面

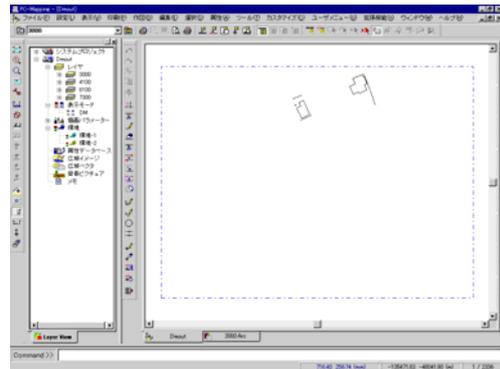


図11 JSP・SIMA-DM インポート画面

7) 内部属性照会

GIS にインポートした観測データの属性を GIS 上で照会する。JSP・SIMA-DM 上に保有されている属性データは全て GIS に転送されている。

GIS 上で、ベクタデータをマウスでクリックすると、その属性情報が画面上で照会できる。属性照会のみならず、ここで属性の修正もできるようになっている。



図12 JSP・SIMA-DM インポート設定画面

8) 地図データ編集

①更新前 DM データインポート

更新データをインポートした状態で、更新前 DM データを追加で読み込む。追加で読み込んだ場合でも、いきなり新旧データを混合するのではなく、まずは、別レイヤに取り込む。

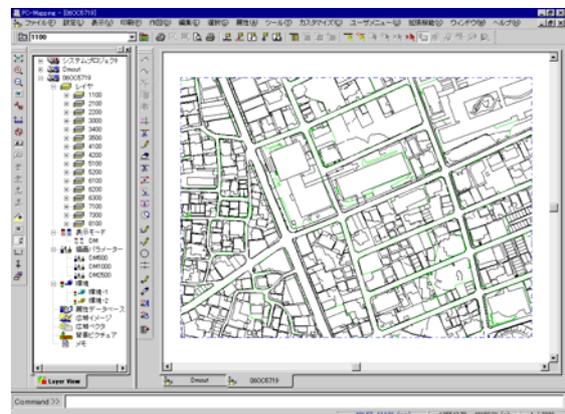


図13 更新前 DM データインポート画面

②編集レイヤ切り替え

GIS (PC-Mapping) 上のプロジェクトエキスパートのレイヤ画面を開き、「編集レイヤ切り替え」機能で更新前DMデータを編集(前景)レイヤに切り替える。

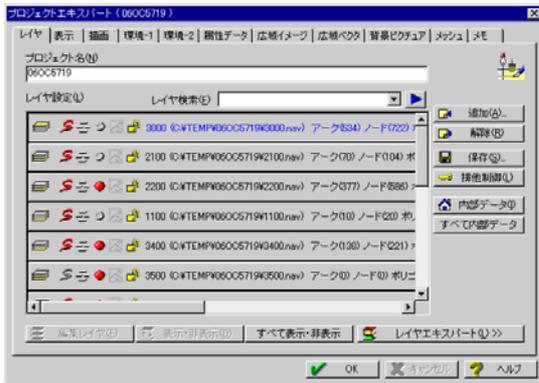


図14 プロジェクトエキスパートレイヤ画面

③レイヤの併合

新規実測作業により取り込んだ JSP・SIMA-DM データと更新前 DM データを同一レイヤに併合し、更新前DMデータに追加データを合成する。



図15 併合前



図16 併合後

地物の属性コードとの整合性を保持するために、更新前データの分類レイヤと新データの分類レイヤを併合する。PC-Mapping では分類コードの上2桁の分類別レイヤを持っているため、(本例では 3000) 新旧データの3000 レイヤを併合すれば更新データの建物レイヤ(3000)に新旧データが併合されることになる。

9) 更新情報の管理

併合後は、新旧データが同一レイヤ上に存在するため、エディタ上では管理しづらくなるが、内部属性の「取得年月」で更新履歴管理が可能となる。取得年月による検索結果は、強調マーキングされて表示される。

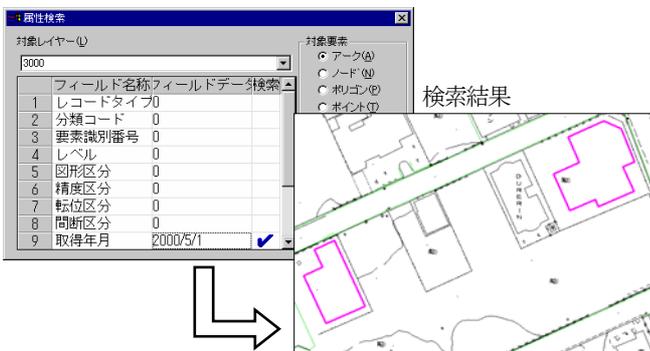


図17 取得年月による検索画面

10) データマッチング

マップ上にマークされていたポイント属性情報を更新該当地物の属性データに転記することでその地物と DB 属性のリンクが完了する。



図18 属性転記画面

属性転記が完了すると DB との属性情報が付与された形になり、その地物が用途別に着色表示される。これでデータマッチングができたことになる。

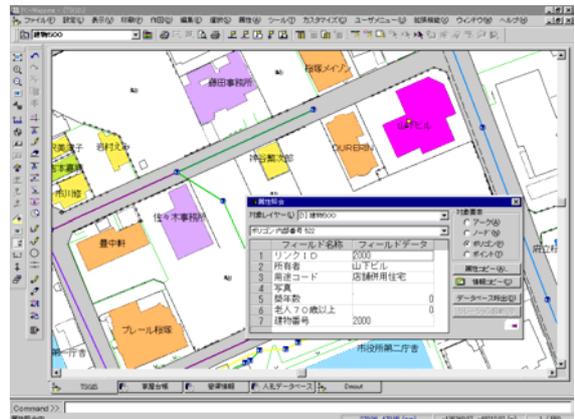


図19 データマッチング後の属性情報表示画面

11) 更新DMデータ出力

メンテナンス後のDMデータを出力する。GIS 上でのメンテナンスは完了したことになるが、更新履歴の保管という意味合いで更新DMデータの出力を行う。



図20 DMデータ出力画面

(3) オリジナルデータ利用による処理内容

現場実測システムである Mercury-MileStone と GIS としての PC-Mapping、それぞれのオリジナルデータでの双方向データ転送システムも開発した。標準フォーマットではどうしてもデータの劣化が生じてしまうため、オリジナルデータでのデータ連動にも手がけることとした。

1) オリジナルデータによるデータ連携

測量システム (Mercury) と GIS (PC-Mapping) のデータを双方向で連携するシステムを開発した。



図 21 連携システムメニュー画面

①測量システム→GIS

測量システムを使って GIS データをメンテナンスすることを目的とした。測量システムの現場データ (測点、画地) から GIS のレイヤを生成する。

また、測量システムの図面データからも GIS のレイヤを生成することができる。

②GIS→測量システム

GIS 上のポリゴン (面データ)、ポイント (点データ) から測量システムの現場データを生成する。測量計算等がからむ異動処理等に活用することを目的とした。異動後、再び GIS に戻せば、GIS データを、よりタイムリーにメンテナンスすることが可能となる。

2) 拡張 SIMA によるデータ連携

SIMA データに準拠し、データを付加した形式で、測量システム (Mercury) から GIS (PC-Mapping) にデータを受け渡すシステムも開発した。

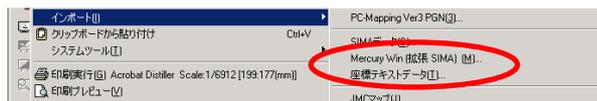


図 22 拡張 SIMA メニュー選択画面

①データ選択

GIS 上で、取り込み対象測量データを選択する。



図 23 測量データ選択画面

②GIS への測量データ取り込み

これで GIS 上に測量データが取り込まれる。地籍データ等もこの方法で GIS にデータを取り込むことができる。データの劣化を最小限に留めることができ、非常に簡便な利活用方法が実現する。

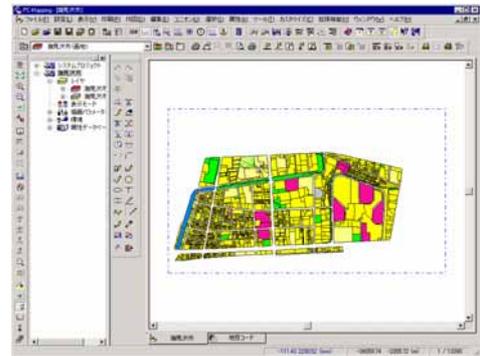


図 24 GIS 上での取り込み完了画面

4. 結果

測量データを使って、いかに効率良く GIS データのメンテナンスを行っていくのかというテーマでシステム開発を中心とした研究を行った。その成果物を下記に列挙する。

- ・現場実測システム (Mercury-MileStone) のメンテナンス機能開発
- ・GIS (PC-Mapping) の測量データ連携機能開発
- ・測量システム (Mercury) と GIS (PC-Mapping) オリジナルデータ間での連携システム開発
- ・SIMA データの拡張版のデータ転送機能開発

システム上では、現場で実測した高精度測量データを GIS の基図データとして利用するシステムや技術は確立できた。

システムの制限を受けない方式として標準フォーマットでの連携をまず実現させたが、どうしてもデータの劣化が生じてしまう。そこで、データの劣化を最小限に留めることを目的にオリジナルデータでの連携システムも開発した。

5. まとめ

前項でも述べた通り、「GIS データの実測データによる即時更新」に関して、技術的にはシステム開発及び開発システムを使っての検証はできた。せっかく日常的に取得する測量データが存在する以上、このデータを活用したいものである。測量データは精度が高い上に、間もなく測量成果の電子納品も実施される。これらの状況を加味すれば、是非とも実運用でこの手法は普及することを願うものである。この技術の普及が GIS 普及にも大きく寄与することは間違いない。

問い合わせ先

株式会社ウチダデータ マーケティング本部 開発部
 〒135-8730 東京都江東区潮見 2-9-15
 TEL 03-5634-3526 MAIL tsasaoka@uchidadata.co.jp
 Web URL http://www.uchidadata.co.jp/