

地球観測衛星による地方・地域環境変化状況時系列 アーカイブ公開システムの試作

(財)リモートセンシング技術センター 坂田 英一

1. はじめに

埼玉県鳩山町にある宇宙開発事業団地球観測センター（現宇宙航空研究開発機構地球観測センター）での LANDSAT データの受信から始まった日本における人工衛星による実用的なリモートセンシングデータの取得もすでに 30 年以上の期間を超え、それらのアーカイブは長期的な地球環境の変動現象を捉えるほど蓄積されている。

以降、観測センサの高性能化や打ち上げ衛星数の増加による観測機会の増大等に加えて、センサの種類も多様化し、様々なデータを取得することが出来るようになってきた。

近年は GoogleEarth を始めとする地図サービスでは衛星・航空機取得画像によるベースマップの利用が可能となっており、様々な普及啓蒙活動を通じて一般市民による認知度も向上しつつある。

また熱中症の搬送事例の増加やゲリラ豪雨の多発など、地球や都市の環境変化に起因する事例にも関心が高まり、詳細かつ面的な情報が得られる衛星データの活用は地域 NPO や地方自治体等においても期待されている。

一方で、衛星データの取り扱いについては煩雑なデータ変換や補正作業があり、多くの利用者に対する敷居を高くしているのも事実である。衛星による観測結果をただの空撮写真ではなく、観測データとして活用するためにはセンサが取得したカウント値ではなく、ユーザに身近な物理量に変換され、地図等の位置情報と容易に比較できるなどの加工がされた基盤情報として提供されることが望ましいと考えられる。

また、解析に用いられるソフトウェアには高価なものも多く、予算規模の小さな NPO や地方自治体等においては予算計上が困難であることも多い。これらも利用の裾野を広げるための障害要因と言える。

本調査研究では上記の課題解決の一助となる様、安価なコンポーネントを活用し、衛星データによる基盤データ公開システムの試作を行った。

2. 試作システム概要

(1) 試作システム構成

今回のシステムは以下の図1の様な構成となっており、基盤情報の検索と WMS による気温地図情報の提供を行う。なお、今回は試作のため外部ユーザへの解放は未だ行っていない。

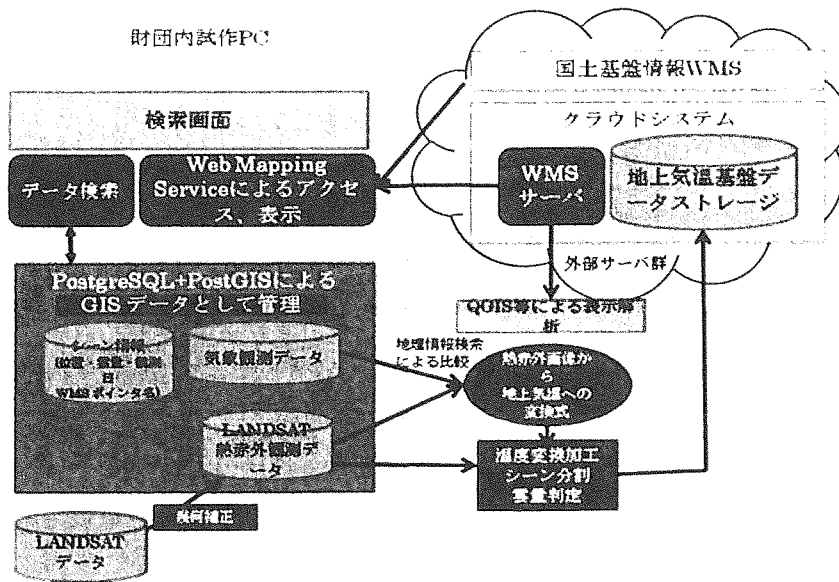


図1 試作システム構成

近年は GIS (地理情報システム) の分野においても従来の解析用ソフトウェアの機能を全てまかなえるものではないが、無料、または安価であっても実用的機能を有するソフトウェアが出てきている。これらは主に OGC(OpenGIS コンソーシアム)により策定されている標準インタフェース仕様の活用を前提としている。今回のシステムも PostGIS や Mapserver、QuantumGIS 等のフリーのソフトを活用して安価なシステムを構築した。WMS による標準インタフェースのため、他の WMS 提供サイトからの情報を重ね合わせることも可能である。今回の試作システムにおいても、農業研究機構にて試運用が行われている国土基盤情報の WMS サービスを参照できるようにした。

(2) 試作用基盤データの作成

地球温暖化に代表されるグローバルな気候変動に加えて、地方、とりわけ都市近郊においては住宅、商工業施設の開発等により、環境は年々変化している。例えば、里山・里林の伐採による住宅地の熱環境の変化等も上げられる。

一方で、気象庁の AMeDAS 観測網等に代表される継続的な環境観測データ取得サイトは離散的な分布、配置であり、かつ降雨以外の環境パラメータ (気温、湿度、風速等) の観測を行っている点は少なく、関東平野スケール気象、気候のモニタリングをするには適しているが、地方自治体レベルの空間分解能の取り出しは難しい。

このため、今回の試作システムにおける基盤情報には LANDSAT 観測データに基づいた推定地上気温 (推定方法は後述) を基盤情報として提供することにした。

また、衛星データ自体も購買、活用単位が1観測シーンであり数十 km から数百 km 四方を1つの単位としている。シーン内の雲量評価もこの単位で行われるため、地域によっては活用可能な領域があっても雲量評価が必ずしもよくないケースもある。また、逆にシーンにおける雲量評価が良好であっても、ある地域では雲が多くデータが使えないケースもある。このため、今回の試作では取り扱いシーンの単位を細分化しデータの活用がより柔軟になるようにした。

気温データは気象庁 AMeDAS 及び環境省による大気汚染モニタリングポストのデータと、LANDSAT5 号衛星による熱赤外観測（バンド6）データを放射計算したものから比較、回帰モデルにて地上気温に変換した。（図2）この画像データを地上気温の基盤情報としてクラウドサーバ上に Mapserver にて構築した WMS へ登録した。

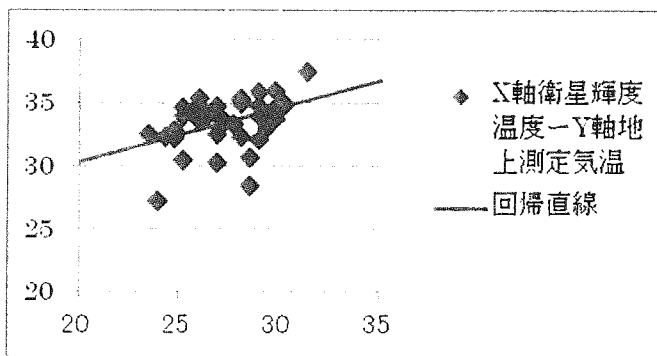


図2：1987年7月24日の観測データにおける衛星データ、地上観測データの比較例

衛星データはデータサイズを0.2度程度に細分化し（図3）、それぞれで雲量判定を行い、雲量、時期等をキーに行った検索結果からモザイク状にWMS表示が出来るようにした。0.2度は地方自治体のエリアサイズのオーダーに近いサイズとして設定した。

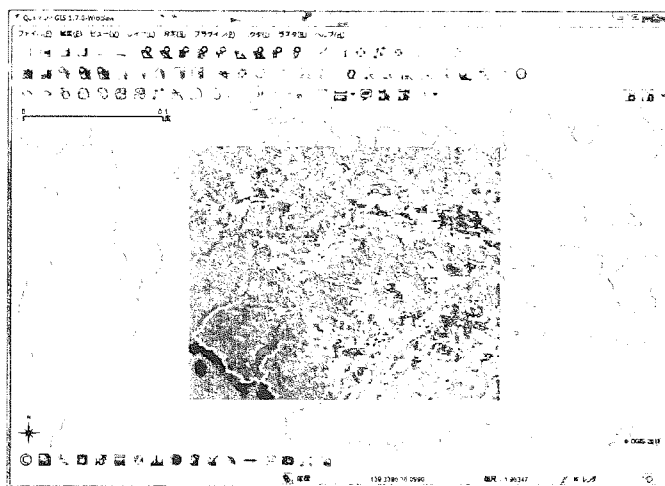


図3 0.2度×0.2度に分割された地上気温画像地図画像作成：（農研機構(農研機構 Finds.jp 基盤地図情報 25000 切り取りサイトを使用)

検索結果表示画面は OpenLayer と呼ばれる OGC 標準のクライアントをベースに構築した。画像には2つのリモートサイト（クラウド上の気温データ WMS、農研機構の基盤地図 WMS）からのインタフェースを地図上に重ねて表示している。

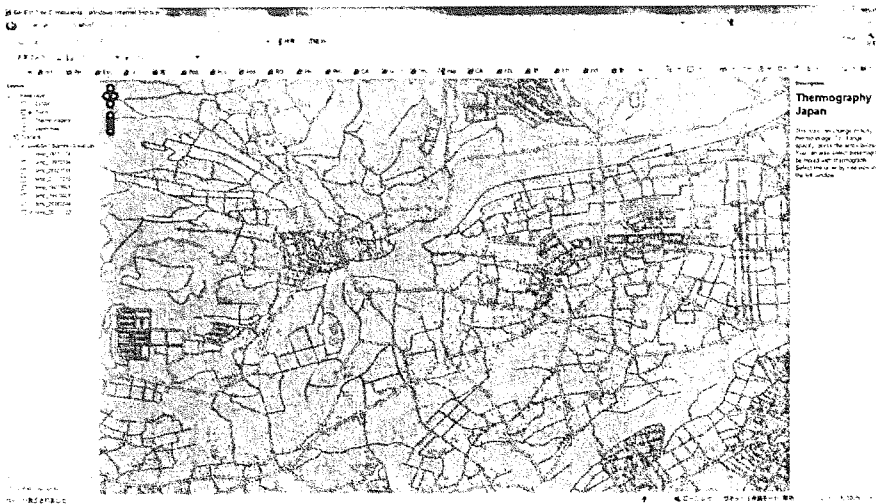


図4 検索結果画面。鳩山町付近の気温分布を国土基盤地図と重ねて表示している。（重ねあわせ地図には農研機構(農研機構 Finds.jp 基盤地図情報 25000 切り取りサイトを使用)

3. まとめ

今回は衛星による基盤データ及びその公開システムの試作を行った。この試作システムに対して、他の WMS サービスを追加するのは容易であり、OGC による仕様が成熟つつある昨今、このような WebMapping サービスへのデータ提供需要は高くなると考える。今後は試作システムへの基盤情報の追加を行う様にしていきたい。

近年は住宅や工場、商業施設などにおける人間の活動に伴う人工熱による「熱汚染」(近藤純正氏) やヒートアイランド現象、気候的な理由等から都市及び近郊における気温を中心とした環境モニタリングの重要性が増している。震災以降の停電・節電によるエアコン停止や住民の高齢化による熱中症の増加が懸念される中、WBGT (湿球黒球温度) による熱中症危険度の定量化もその一環であり、細やかな見回りや危険地域の把握・避難場所の確保等には詳細な気温、WBGT 分布情報が必要となる。今後はこの様な基盤情報データベースに湿度等の情報を追加し、熱中症発生の把握、ハザードマップの作成等への展開を検討したい。