

## (Ⅳ-18)

### S P O T 赤外面像データによる 多摩、狭山湖の水際線抽出

— I P E X による画像処理 —

日本大学理工学部 土木工学科 正 員 鈴木 芳郎  
日本大学理工学部 土木工学科 学生員 ○日野 泰臣  
筑波大学学術情報処理センター 正 員 星 仰

#### 1. はじめに

本研究の目的は衛星画像データを用いて水域の貯水量を推定する方法を実験的に研究することである。

貯水池の水の容量は生活用水を確保するために都市域では重要な問題である。貯水池の水量は、従来は水深のみで判定されている。これは現地へ行かないとデータが得られないものである。本研究は、衛星画像データを用いて水際線を抽出して、現地の地形情報とから貯水池の水量を推定しようとするものである。

#### 2. 実験方法

① S P O T 衛星画像データ フランスの地球観測衛星 S P O T から送られてくる画像データの 1 シーンを採用する。衛星の軌道は図-1 のとおりであって、この中から Path-330, Raw-278 の画像データを用いることにする。この画像データは、1986年6月9日に抽出されたものである。この画像データは横方向 3860 カラム、縦方向 3000 ラインの大きさがあり、これより多摩湖狭山湖地区を実験に適しているので選定した。これらを図-2 に示す。画像データは 3 つの波長帯で観測されており、その波長帯の区分は表-1 のとおりである。

② 画像解析装置 S P O T 画像データを解析するために富士通の H O S T コンピュータ F A C O M M-382 を用いた。F A C O M M-382 に直結されている画像メモリー MMC 16MB を介して 2 台のグラフィックスディスプレイが接続されている。このグラフィックスは 1280×1024 画素が表示できる。このグラフィックスを用いて画像処理するには T S S 末端で起動をかける。これらの概略のハードウェア構成を図-3 に示す。なお本研究に使用したハードウェアは筑波大学学術情報処理センターに設置されているものである。

③ I P E X ソフトウェア 画像処理専用のソフトウェアとして富士通が開発した I P E X を用いる。I P E X とは Image Processing Expert system の略であり、これを活用することにより処理のためのプログラムを開発することなくデジタル画像処理を対話的に行うことができる。処理可能な画像の大きさは、1024×1024 であり、入力はイメージスキャナまたは予め確保 (I P E X にて処理) しておいたファイルデータを転送することによる。処理された画像はファイルとして記憶される以外にイメージプリンターへの出力が可能である。

#### ④ 多摩湖、狭山湖の水域抽出

分析地区内の多摩湖、狭山湖の水域を抽出するために I P E X を用いて処理する。画像処理のための処理手順は図-4 に示した。

I) バンド選択 先にも述べたように S P O T 衛星から送られて来る画像データは同じ地域を 3 つの波長帯に分けて抽出されている。従って本研究では水域を抽出するために最も適当なものを 3 つの波長帯の画像データの中から 1 つを選択する。まず、水域、市街地、森林の 3 つのサンプルデータを手書き入力に

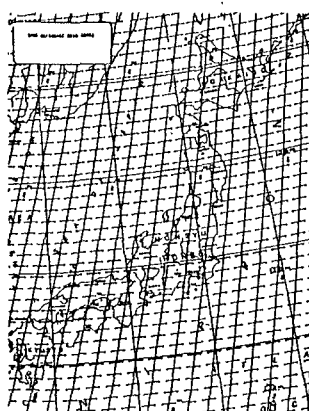


図-1 S P O T 衛星の軌道

表-1 S P O T センサー  
の 波 長 帯

| バンド | 波長帯 (nm)  |
|-----|-----------|
| 1   | 0.50~0.59 |
| 2   | 0.61~0.68 |
| 3   | 0.79~0.89 |

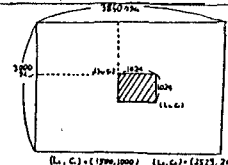


図-2 S P O T 画像データ  
のフルシーンの概要

よりマスクエリアを切り取りそれぞれのマスクエリアについて3つの波長帯の画像で統計量算出を行い、水域の画像データのレベル値が他の土地被服のレベル値より最も大きい差を示すバンドを調べたところバンド3がこれに該当した。そこで、本研究の水域と陸域の境界を抽出するのにバンド3を使用することにした。Ⅱ) 正規化変換 バンド3の画像データに画像強調をすると劣化画像が復元できる。Ⅲ) 位置合わせ アフィン変換を採用する。これは、画像の方位を実際の方位に直すために行うものである。ここでは、1/5万の地形図(青梅地区)を用いる。Ⅳ) 画像データの2値化処理 画像データは、多値で濃淡が表現されている。これをしきい値によって2値化する。水域のレベルは38-57の間であったので水域を抽出するのに38-80のレベルを用いた。Ⅴ) 2値化した画像データの処理 孤立点除去 この処理の目的は2値化したために目的の水域以外の微小な孤立している部分を除去するために行う。収縮、膨張処理 2値化した画像を収縮することにより微小な画像を消滅させ、膨張することにより画素を連結する。Ⅵ) 論理演算 論理演算処理を用いて2値化画像の処理前と処理後の画像データを合成する。Ⅶ) ラベリング処理 論理演算によって得た画像の連結成分の面積を算出するためにラベリングをする。ラベル画像の大きい方から3個が抽出対象のものである。Ⅷ) 面積計算 ラベリングした画像の各々の画素数を算出する。

### 3. 実験結果

多摩湖、狭山湖の面積を求めるために以上の処理手順に従ってIPEXを稼動させたところ下記の結果を得ることができた。画素数 狭山湖16478, 多摩湖①3133, 多摩湖②9454 また都庁の水上局の水深と水量の資料から面積を算出、1/2500の地図から水深によりプランメーターで水面の面積を算出 IPEXを作動して得た画素数から面積を算出し、水量を計算して比較すると表-2のようになった。

### 4. 考察および結論

3つの水域面積について考察すると資料の数値よりもIPEXを用いて算出した値の方がいずれも小さい。この原因として2値化処理の際に細長く伸びている水域をおおいきれなかった点を挙げられる。ここでは画像処理により求めた水域の面積に対し約1.14倍、水量に対し約1.16倍すれば数%の誤差で湖、沼、ダムの表面積や水量が求められるので概略の水資源のモニタリングに十分実用的であると思われる。

表-2 湖面の面積と水量の比較表

|         | IPEXで得た<br>数 値 | 都庁で得た<br>数 値 | 抽 出 率<br>(%) |
|---------|----------------|--------------|--------------|
| 狭 山 湖   | 1.52           | 1.75         | 86.9         |
|         | 15020          | 17291        | 86.9         |
| 多 摩 湖 ① | 0.32           | 0.40         | 80           |
|         | 1812           | 2323         | 78           |
| 多 摩 湖 ② | 0.99           | 1.05         | 94.3         |
|         | 9593           | 10265        | 93.5         |

上欄：面積 (Km<sup>2</sup>)

下欄：水量 (千m<sup>3</sup>)

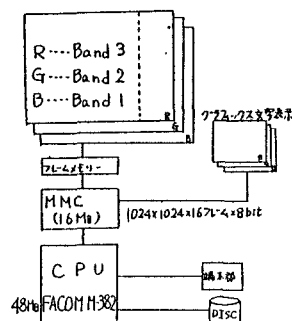


図-3 ハードウェア構成図

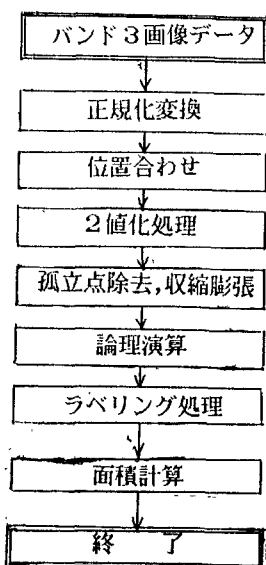


図-4 画像処理手順