

衛星画像情報配信システムの性能評価(その4)

1 X - 2

菅 雄三 山田 研 小黒剛成 竹内章司
広島工業大学 環境学部 環境情報学科

1. はじめに

地球観測衛星で取得された画像情報を用いることで、広域の環境や災害等に関する様々な情報が迅速かつ容易に把握できるようになった。前回は、衛星画像情報を効率良く管理/運用するための専用データアーカイブシステムを構築し、その概要について報告した[1]。またデータ登録時に自動的にデータを読み込み、検索時に必要なブラウザ画像を自動生成する機能について報告した[2]。

通常、求める衛星画像を検索する場合、位置情報と並んで雲量パラメータは重要な要素となる。しかし、位置情報と雲量は関連してカタログ化されていない事が多く、効率的な管理/運用が計れない。そこで、構築したアーカイブシステムではデータ登録時に自動的に画像の雲量を判定し、位置情報と組み合わせたカタログを登録する機能を実装している。今回はこの雲量自動登録機能について報告する。

2. 位置情報と雲量パラメータ

雲量パラメータは主として画像検索時に使用され、主として用いられているのは画像を4又は6分割し、それぞれを雲の有無で評価する方法と、画像全体を10段階で評価し検索用のブラウザ画像（間引き処理した祖画像）で視覚的に位置情報を与える方法である。

今日、膨大な種類・数の衛星画像が蓄積されていく中で、多種多様の衛星画像の中から目的の画像を探すのは難しく、まして複数の衛星を組み合わせると検索しようとする、従来のような方法では困難である。したがって、アーカイブシステムはセンサの種類に依存しない位置情報と雲量等の状態パラメータで目的の画像を検索できる事が求められる。

以上のことから、本アーカイブシステムでは緯度経度単位で区切られた領域を1単位領域として、その位置情報と雲量パラメータを関連させたカタログ

を登録する機能を実装している。

3. 雲量の自動判定機能

本機能は、まず衛星画像中の余白部分を除去し、実データから雲域を抽出する。次に、緯度経度単位で領域を区切り、領域単位で画像の雲量を判定する。以下に主な処理内容を示す。

① **真画像領域抽出**：図1に処理を行う前の元データを示す。元データに余白が存在する場合は付加された部分をマスキングして以後に影響を与えないようにする。マスキングを行った画像を図2に示す。

② **雲域抽出**：雲域の抽出方法はセンサによって大きく2つに分かれる。単バンド（グレースケール）のセンサはセンサ依存の閾値 t を用いて式1により判定した。複数バンドのセンサは単バンドの判定に加え、中間赤外と可視バンドを組み合わせて正規化した式2により判定した。抽出した雲域画像を図3に示す。雲域の占有面積は5.1%であった。

$$\begin{cases} x \in C_0 & (g(x) \leq T) \\ x \in C_1 & (g(x) > T) \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} x \in C_0 & (n > 0.5) \cup (g(x) \leq T) \\ x \in C_1 & (n \leq 0.5) \cap (g(x) > T) \end{cases} \quad (2)$$

$$n = (IR(x) - VIS(x)) / (IR(x) + VIS(x))$$

x : 各画像, C_0 : 雲無, C_1 : 雲領域

t : センサ依存の閾値

g : 濃度レベル（複数バンド時は可視域）

IR : 赤外域の濃度レベル

VIS : 可視域の濃度レベル（分光時は青色域）

③ **領域分割**：緯度経度単位を基本とし、各センサに適した度数（秒）で領域分割を行う。このとき15" 単位, 5" 単位など一般的によく使用され

る長さを用い、それぞれ一辺が30程度に分割されるように度数(秒)を定めた。図4に図3を15"単位で領域分割した結果を示す。

- ④ **雲量判定**：分割された各領域ごとに一定以上の割合で雲域が存在する場合、その領域は雲に覆われていると見なし、その領域を雲域とした。図4を10%の割合で雲量判定した画像を図5に示す。雲域の占有面積は24.5%であった。

これにより雲が斑状に存在する画像等で雲域が占有する面積の割合と人間が視覚的に感じる面積の割合に大きな隔たりが生じる問題を回避した。図6は視覚的には半分の雲域が存在するように感じるが、実際は画像に占める雲域の割合は14.3%にすぎない。これも前述の領域ごとの判定法に変えると雲域割合60%となり感覚的な占有割合とほぼ一致する。

4. 機能評価

多種多様な地球観測データを判定した結果、位置情報と雲量パラメータを連携したカタログを自動生成できることが分かった。これにより地球観測デー

タの登録が容易に出来るようになった。しかし、単数バンドのセンサでは雲と雪の区別や薄雲の判別がつかない問題も残った。

5. おわりに

本雲量自動判定機能により劣することなく雲量を計算でき、大規模なアーカイブシステムにおける管理/運用の効率化を図ることができた。緯度経度を利用した分割領域単位のデータ検索システムは今後検討する予定である。なお、本研究は通信・放送機構委託研究「環境・災害情報配信システム構築に係わる知的通信技術及び衛星画像情報解析技術に関する研究開発」の一環として実施したものである。

参考文献

- [1] 菅, 小黒, 竹内, 山田, “衛星画像情報配信システムの性能評価(その2)”, 第61回情報処理学会全国大会, No. 1, 4Q-4 (2000)
 [2] 菅, 山田, 小黒, 竹内, “衛星画像情報配信システムの性能評価(その3)”, 第62回情報処理学会全国大会, No. 1, 4Y-3 (2001).

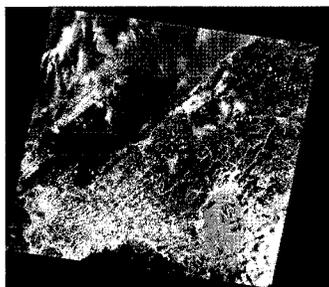


図1 元画像

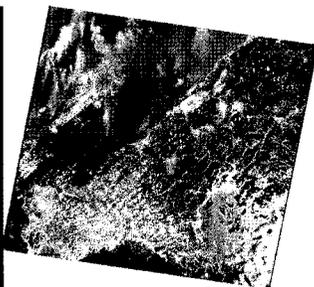


図2 実画像

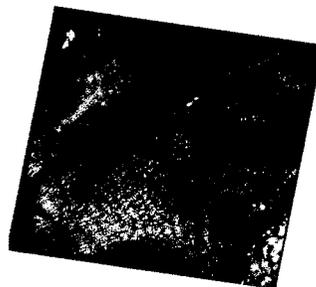


図3 雲域画像 (雲占有面積 5.1%)

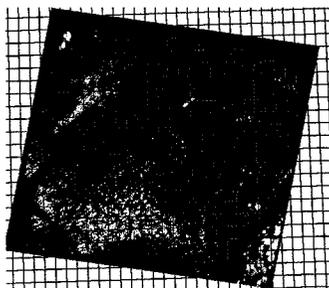


図4 領域分割画像

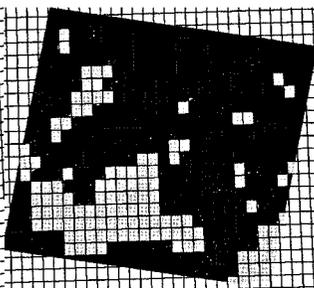


図5 雲量判定画像 a (雲占有面積 24.5%)



図6 雲量判定画像 b (雲占有面積 14.3%)