

知識型衛星画像解析評価機構

5Q-8

山本浩通*、本間幸造*、大久保純一**、吉埜孝広**

*航空宇宙技術研究所、**三菱スペース・ソフトウェア（株）

1. はじめに

衛星軌道から地球を観測した画像情報は、数多くの環境現象等に対応した多様な解析処理が要求される。衛星観測画像データの解析処理過程は、従来から多くの方式が提案されているが、種々の要因で必ずしも十分に満足されているとは言いがたく、処理の高度化の必要性が指摘され、画像処理過程の簡素化、高効率化が求められている。筆者らは、これらに対処するための有効な手段として、知識ベース駆動型の衛星画像解析処理方式の検討を進めて来ている^{1)・2)}。

ここでは、知識型衛星画像解析システム構築に必要な評価機構に関する基盤的な構図について以下に議論をする。

2. 知識型解析処理方式

衛星観測画像解析処理の多様性への対処は、把握しようとする様々な対象現象の解析に際しての要求項目の詳細さに依存する。とりわけ、衛星軌道から撮像した画像の画質・雲量等によっては、従来の画像処理手法の適用に加え、

データ欠落部の補間処理・予測処理等も必要となる。また、目的とする比較的狭い地域を対象とする画像処理、或いは広海域を捉えての画像解析など様々なケースが対象となる。さらに、特定分野の解析を行う際、多くの他分野の専門的な事象に関する情報が不可欠となる事が多い。このような多様な地球観測画像解析への対応として、複数の駆動機構を有する多段画像推論方式が有効である（図1参照）。この中で、各段は実行管理機構を中枢的機構として、任意の推論駆動制御を可能とし、且つ各段の相互間でのデータ構造を階層化している。

3. 衛星画像解析の評価機構

このような知識ベース駆動型の衛星画像解析処理方式のシステム構築に際して、個々の要素機構およびシステム全系に於いて、以下の如くの多角的な評価が必須な課題となる。³⁾

3.1 推論過程評価機構

衛星画像属性の同定、衛星画像解析に於ける

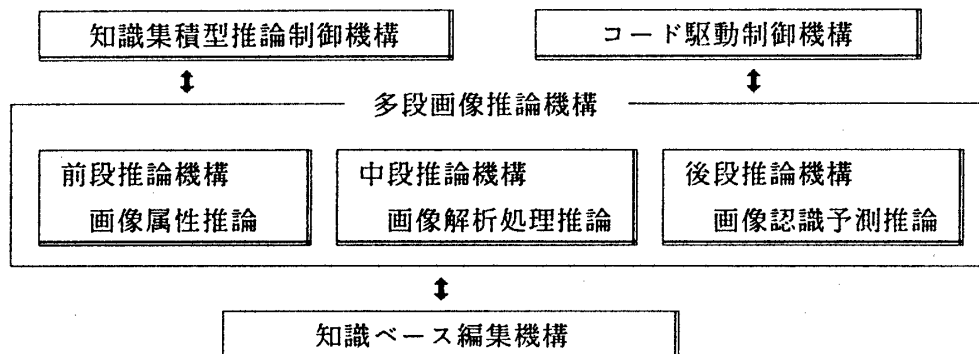


図1 知識型衛星画像解析システム

Evaluation Schemes for Knowledge-Based Satellite Image Processing

* Hiromichi YAMAMOTO, Kohzo HOMMA, National Aerospace Laboratory

** Jun-ichi OHKUBO, Takahiro YOSHINO, Mitsubishi Space Software Co., LTD.

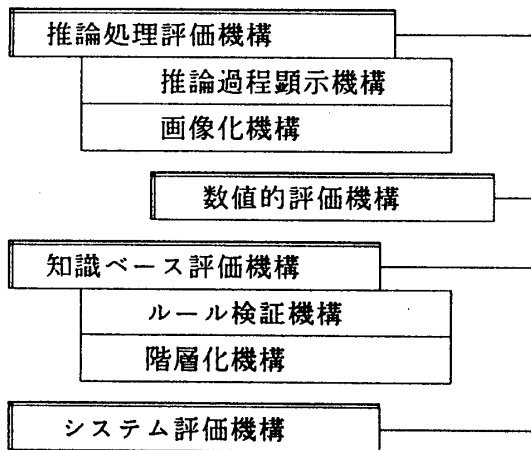


図2 衛星画像の知識型解析処理評価機構

処理手順の特定、画像認識予測コードの選定、などの多段画像推論過程では、各段に於ける当該処理での知識ルールの適用性、解析結果の妥当性などの評価が重要になる。各段における推論処理と各段相互間の推論結果の状況を随時顯示するために、発火したルールを動的に表示し、処理画像との対比で評価する機構が有効である。

また、分類解析を始めとする衛星画像解析に於ける解析処理結果の視覚的な評価は、基本的な機構である。グランドツルース等を基盤とする衛星画像解析結果の検証過程に於ける画像視覚的な評価解析を、効率的に実行するための画像化手順のルールベース化が有効な方法となる。

3.2 数値的評価機構

解析画像の数値的な精度評価は、高度画像解析にとって必須な機構である。このためには、個々の解析対象に対する数値的評価コードが必要になる。また、円形・楕円形を含む任意多角形状のウインド処理による統計量（輝度レベル統計値、ラベル統計量等）の算定機構は基本的なものである。

4. 知識ベースの検証

衛星画像解析の諸条件の増大により、知識ルールの急激な増大が必至である。知識型処理に

必要な知識情報は、単純な知識形態で、且つ時系列的には必ずしも整理されていないものをシステム入力対象とする事により、知識獲得の容易性、知識情報の網羅性が増大する。しかし、それに伴って知識ルール間の無矛盾性の検証が極めて重要になる。階層化知識の一貫性を含む検証評価機構が要求される。

5. システム化指標

知識型処理システムの問題解決能力とは別に、知識ベースの保守性は重要なシステム指標である。最新の衛星画像解析知識情報の知識ベースへの追加、変更等を、柔軟且つ自在に行う機構は、知識型システムにとって必須である。

また、既に存在する数多くの画像処理コードに加え、研究進展による画像解析処理の精細化に伴うコード更新機構も必須要素である。

さらに、構築ソフトウェアのOSシステム依存性を極力排除する構造は、システム汎化上の留意事項である。

6. あとがき

衛星画像解析における評価機構等の一端を示したが、評価機構の拡充を伴う知識型システムの構造的な拡大は、衛星画像解析の諸課題に於ける知識型解析処理方式の、より適切な対応化に連なるものである。

参考文献

- 1) 山本, 他「地球観測画像知識型前処理システム」, 第37回宇宙科学技術連合講演会講演集.
- 2) 山本, 中, 本間, 「地球環境観測画像の知識型処理方式」, 第19回計測自動制御学会リモートセンシングシンポジウム資料.
- 3) 山本, 中, 本間, 「地球環境観測画像データの知識型解析処理方式に関する研究」, 平成6年度地球環境遠隔探査技術等の研究成果集, 科学技術庁研究開発局.