

リモートセンシング画像処理システムの動向

(オーストラリア ERIM シンポジウムに出席して)

飯坂讓二

日本アイ・ビー・エム 東京サイエンス・フィッファ・センター

ERIM の主催する表記のシンポジウムも日と重ね15回とまじり、1980年代に入ったりリモートセンシングが時代を越すきぶしも見受けられるようになった。画像処理の空間化の面で重要な分野であるリモートセンシングが、どのような傾向にあり、またどのような問題を抱えているか、その一端を、感ずるまゝに紹介したいと思う。過去の論文については、proceeding も発行されるということなので、先水にゆだねることにする。

表題にかゝる傾向として、

- 1) 画像処理システム自体について
 - 2) 画像データベースとファイルについて
 - 3) 画像処理の方法について
 - 4) リモートセンシングの画像通信について
- とあげることが出来る。

1) 画像処理システム

これまで多くのリモートセンシングシステムの画像処理システムが紹介されてきた。規模の大きいものは、ERIP (NASA・JFSC) Earth Resource Image Processing System) LARSYS (Purdue 工学) ERMAN-II (IBM), 中規模のもので、比較的広く用いられるものとして、IMAGE-100 (GE) がある。今年の特報として、大規模なシステムは、システムを用いた成果の発表が中心で、システム自体の紹介は少ない。これに反し、規模の大きくない所では、コンピュータのマイコン・ホームと同様、画像処理にもマイコンによる画像処理が導入され、急速に発展を遂げている。特に、ベンチャー・ビジネスが Intel 8080 至 8085 等を中心にしたマイコンとカラー CRT を用いたシステムで、参加者の関心と呼んでいた。画像ファイルは FD と同じ両面倍密度で 1.2 MB の容量をもつもので、4 バイトのランドサットデータを記憶でき、FD をファイルとしている。従ってほとんどのランドサットデータを別の大型のコンピュータで取り出し、必要な場面の解析をマイコン・システムで行うことになる。一部通信機能を持たせ、ホスト側からデータ転送を行えるようにしたものもあり、転送容量の点から必ずしも便利であるとはいえない。リモートセンシングのデータ解析を行う上で不可欠な CRT も現在 128x128, 256x256 の 8~16 色のカラー CRT を用いたものが多く、極細格化が図られている。マイコンと CRT のインターフェースは、S-100 Bus をマルチチャンネルで用いたもの、GPIB インターフェースを用いたもの等、様々であるが、汎用コンピュータに比べ、比較的標準化が進んでいるので hook up も容易であるように見受けられた。画像処理機能は汎用機に比べ、可能な機能を少なくするのは勿論であるが、画像のサイズを小さくして (128x128, 256x256, 5/2x5/2 程度) ので、大きな画像の幾何補正等を除けば、末端の応用例の利用者が必要とする機能は備えられている。例えば統計量算出、画像値の表示、レベルスライス、カラーコードの変更、画像のプロファイル、画像判読等といったものである。

4) リモート・センシングの画像通信

この問題では

① 画像の通信負荷軽減のためのデータ圧縮

② 通信方式

の二つに分けられる。①は、情報処理技術の立場からは大変重要な問題であるが、②の問題は、別の重要点を含んでいる。

従来、ランドサットや気象衛星のデータは、直下に受信局がある時、一旦観測された時点でテープに記録し、後に地上局の上空でDumpする方式、すなわち、down-word-linkを採用してきた。これは打ち上げられる衛星の多くはこの方式をとり、up-linkがbaseにあり傾向にある。すなわち、通信用の衛星は別に打ち上げられ、観測用の衛星は観測信号を一旦、通信衛星にリレーし、通信衛星から地上局に送られる方式に切りかわりつつある。こうすれば、受信局は少なくて済むが、一方、データの配布は地上の受信局から再びもう一度通信衛星を介して目的地に送信される、あるいは別のラインが必要となるのである。リモート・センシングの画像データを用いて画像処理の研究を行う場合には、データが入手しにくい事態もあり得るようになる。

その地

ランドサットのThematic mapper等、計画中のセンサーで観測される画像と、既存する他の画像を用いてsimulationを行って、Thematic mapperが稼働した後、観測されるデータに近いものを生成した例が多く見受けられる。今年の画像はそれほど興味あるものとして、他の天体のリモート・センシングによる観測画像がある。種々の地移生成の過程を他の天体における現象のモデルとして研究した報告も見受けられる。

まとめ

以上簡単にリモート・センシングから見た今年の画像処理の傾向として、既存するシステム、手法、応用分野については、普及化、近い将来のリモートセンシングについては打ち上げ後の諸問題解決の準備、解析法としては多重画像、多重センサー、多時間画像処理によるダイナミクスの研究、応用例としては情報抽出、現象のモデル化——といったことが中心と見られる。日本の現状と比べ、かなり考へ方の上で一歩前進しているように見受けられる。

画像処理システムの重要な話題として、1980年代のリモートセンシングの画像のデータ量の増加に関するものがある。ランドサット・DのMSSは解像度の増加、チャンネルの増加により、データ量が4~5倍になる。Thematic Mapper もまた、チャンネル数の増加によって、データ量が多くなる。従って、このような多量のデータに、対応し得るものでなければならず、6250 bpiの磁気テープは必ずしも大きなファイルと扱う必要はない。ハードのみならず、データの取扱い、処理、運送全般にかかわり合いが生じてくる。データの圧縮、ストレージ等画像処理手法の発展と同調させなければならない。また、オンボードでの処理と、地上での画像処理との役割分担についての評価が検討されている。特にSARデータ (Synthetic Aperture Radar) のように、画像の再構成自体、現存のコンピュータでは多量の処理時間を要するものには、新しい概念のコンピュータ・アーキテクチャが期待されている。

画像処理システムについていえることは、

- ① 画像処理システムの普及化
- ② 実時間処理
- ③ 現存システムの評価
- ④ リモートセンシングの将来計画と見合った画像処理システムの評価が課題の中心であるといえる。

2) 画像のデータ、ベースとファイル

ランドサットのデータを除いて、他のリモートセンシングデータの配布はあまり順調とはいえない。画像管理等の応用を議論し、時系列的な画像の解析を提案したものがあっても、画像のデータ・ベースへのアクセスがなっていない。今後データは6250 bpiで配布されるようになっていくが、形式の統一が今後の課題である。在外が望まれる。(現在、統一化の作業が進んでいる)。配布メディアについては磁気テープが中心で、Video Disk について言及する人もいいるが、具体的な成果については発表はなかった。(観測データは元来 archival 形式のもので、日本としては今後このような用途の利用を考へるべきである。……) 画像へのアクセス、一画面が大きくなり、従来の画面単位アクセスでは効率が悪くなるので、新しい提案が待たれている。

3) リモートセンシングの画像処理の方法

Spectral データをもとにした画像処理法 (MLC, Table Look Up, etc) について特に目新しいものはないが、主流は情報の抽出について関心がある。あるいは、画像処理法を駆使し、応用上の有効な情報をとり出す過程を論ずるものが多い。もともと、地球上の現象についての情報を得るために観測しているのだから観測データからどのような方法で情報を抽出を行うか、画像の時系列的解析、そのためのレジストレーションを精度、重複算出法の精度を限界、現象のモデル化等々が課題である。

先に述べた SAR については汎用再構成のパッケージ化、多重画像処理、異なるセンサ一画像の重ね合わせ (画素の大きさが異なるので normalization が必要) 等、画像処理自体の問題として面白いものが見受けられる。