

## 多次元画像情報処理による都市情報の処理研究概要

Multidimensional Image Processing of Urban

尾 上 守 夫\*

Morio ONOE

都市情報を画像、しかも二次元の面的分布の上に多次元の情報因子がもりこまれている多次元画像としてとらえ、その処理によって都市機能防護に必要な情報をとり出す研究を行ってきた。

最近リモートセンシングの名の下に対象物に直接手をふれないではなれたところから、その特性や環境を測定する技術が発展している。都市情報のように広域にわたる情報の収集には非常に適した技術である。

リモートセンシングの観測台には普通人工衛星や航空機が使われる。とくに有名なのは米国の地球資源探査衛星 LANDSAT (旧 ERTS) であって、可視および近赤外 4 バンド 1 組のマルチスペクトル画像が得られる。1 枚がおおむね範囲は 185 km 四方と広く、しかも画素が約 80 m という高分解能を持っている。LANDSAT 画像の処理・判読は従来は写真技術と目視の組合せによることが多かったが、幾何学的ひずみをはじめ各種のひずみの補正やマルチスペクトル情報の十二分の利用が困難であり、また上記の高分解能が活かせてなかった。デジタル画像処理の採用により上記の欠点は一掃される。当所は早くからこの点に着目して研究を進め、村井研究室では主として首都圏における緑環境、水環境、土地利用、都市化度などの測定に多くの成果を得ている。また多次元画像情報処理センターはマルチスペクトル画像の対話型処理システムの開発および膨大な LANDSAT 画像データの計算機内における圧縮法の研究を行った。

LANDSAT は上記のように多くの利点を有するが、同一地域に対する飛来周期は 18 日で、しかも日本のように雲が多いところでは良好な画像は年に数回しかとれないこと、および日本ではまだ直接受信ができないので米国から磁気テープを入手しなければならないといううらみがある。これに対して気象衛星 NOAA は毎日 2 回飛来し、日本で直接受信ができる。可視・赤外の 2 バンドであるが、赤外は 10.5 ~ 12.5 ミクロンのいわゆる熱赤外の領域を対象にしているので表面の温度測定が行える。分解能は 870 m と LANDSAT より一桁悪い。NOAA の画像はテレビジョンの天気予報などにもよく出てくるが、これはアナログ処理によるものである。高木研究室ではこのデジタル処理に先鞭をつけ、各種座標系による地図化や僅かな温度差の可視化に成功した、海面温度の測定に適しているので、漁業情報への応用が期待されている。

最近日本でも静止気象衛星ひまわりが打ち上げられたが、これによれば分解能はさらに悪いが、日本を中心とする半球の画像が常時得られるようになる。その主目的はある時間間隔の 2 枚の画像における雲の移動量から風向、風速を推定することにあるが、当所では従来の相関法よりはるかに速いアルゴリズムを考案している。

リモートセンシングは衛星や航空機にかぎらない。当所ではより広い視点にたつて、テレビジョンの利用、電波やレーザ光による方法の研究を進めてきた。

テレビジョンは広く普及して量産が行われているためにその機器はコスト対性能比が非常に良い。しかし従来の ITV (工業用テレビジョン) はほとんど人間による監視のためにしか使われてこなかった。当所ではテレビカメラによる特定対象物の検出の研究を行っているが、この研究では第 1 次臨時事業で交通関係がとりあげられたことに関連して交通流の計測に力をそそいだ。これには高羽研究室による時系列的な手法と、尾上研究室によるより画像処理的な手法と 2 通りのアプローチがとられた。前者は融通性のある現場の計測に、後者は車種等精密な統計を要する調査に適している。

レーザ光による大気汚染の測定は周波数をかえることにより各種の窒素あるいは硫黄化合物の濃度を分離して得られる特長がある。斉藤、浜崎、藤井研究室ではヘテロダイン検波による方式について研究を進め、汚染気体の分布を測定するシステムを開発した。

わが国は米国と並んで最もテレビ放送の普及している国であって、報道、教養、娯楽などの面で社会生活に深くとけこんでいる。したがって、テレビ電波が良好に受信できるということに強い社会的関心がある。しかし最近の都市における高層ビルの急増によってゴースト障害が多発するようになった。これは新しいタイプの公害であって、その速やかな解決が望まれている。これに対して当所はゴーストの定量的測定法を考案し、ホログラフィックな開口合成の手法と画像処理技術を駆使してゴースト発生源の分布とその強度を地図画像化することに成功した。

以上のように当研究グループは都市情報の画像処理を中核にして研究を進めてきたが、これはまたリモートセンシング技術を従来より広い視点で開発してきたとも言えよう。  
(1977年10月17日受理)

\* 東京大学生産技術研究所 多次元画像情報処理センター