



研究室紹介

UDC 061.62: 621.37+
621.397

高木研究室

本研究室は、昭和 40 年に発足し、応用電子工学部門に属し、同部門の尾上研究室との緊密な協力の下に、主として画像情報処理に関する研究を行っている。

当初は当時の藤本洋技官と共に尾上研究室に間借りして発足したが、その後増本武敏、浜野亘男の両技官、小野文孝、行松健一、高橋利定の諸氏を大学院学生として社会に送出し、現在の研究室構成は、富田強技官、大学院学生津田俊隆君に加え、4 月より工藤芳明技術補佐員、大学院学生田代務君を迎え、新たな気分で画像情報処理の研究に励んでいる。

ここで発足以来 9 年間の従来の研究につき簡単に紹介し、現在の研究についてその概略を紹介したい。発足当時は、尾上研究室のエレクトロメカニカル機能部品や非破壊検査に関する研究を高木助教授の当時の専門分野であったデータ伝送、データ交換などのシステムの側から互に協力しながら研究を始めた、尾上研究室との密接な関係は現在迄維持され、非常に円滑に運営されている。

エレクトロメカニカル機能部品の関係では非線形な抵抗温度特性を持つ素子を組み合わせ回路により水晶発振器の温度補償を行う温度補償水晶発振器の設計法に関して計算機を用いて設計の最適化を行う手法について研究を行った(昭和 41 年~44 年)。また、当時磁歪遅延線が安価なサイクリックメモリとして用いられていたが性能の評価が難しかったので、デジタル的な手法によりアイパターンの測定と誤り率の測定を行う磁歪遅延線の検査装置を開発し、合わせてデータ伝送の波形等化の考えをとり入れて高性能化を行った(昭和 43 年~45 年)。

非破壊検査の関係では渦流検査の信号処理に関する研究を行って来たが、従来定量的に取扱われていなかった渦流検査の信号を収集し、解析するミニコンピュータを用いた装置を開発した。この研究は昭和 43 年度に始められ、現在も継続して行われている。データ伝送関係では、デジタル情報伝送における同期方式に関する研究(昭和 40 年~42 年)、データ伝送における歪補償方式に関する研究(昭和 41 年~45 年)などを行った。後者は波形歪を等化して高速度伝送を行うもので、純デジタル方式によるものを開発したがわが国ではやや時期尚早の感があり、その後これに関する研究が盛んになって来たので研究を中断したのが惜しまれる。

多次元画像情報処理に関する研究 昭和 45 年から研究を

開始し、多くの障害があったが現在最も力を注いでいるものである。多くの方の御支援により目下使いやすいシステム処理システムを整備しており、本格的な研究が行えるようになるので成果を上げなければならない研究である。この分野においては尾上研究室との協力が最も緊密に行われており、応用分野ではおのおのの特色を出しながら、ハードウェア、ソフトウェアの面では一致協力して開発を行っている。

この研究は濃淡画像、カラー画像、マルチスペクトラム画像、時間的に変化する一連の画像などの多次元画像を計算機によって処理し、画質の改善、自動計測、パターン認識、帯域圧縮などを行うことを目的としている。

入出力機器の研究 画像用入出力機器が入り手し難いことが、画像情報処理の研究を行う上で、最も大きな障害になっていることに鑑み、入出力機器の開発を行っている。高分解能の画像用にファクシミリを改造し計算機制御の下で動作するメカニカルスキャナを開発した。一方、顕微鏡像などの実際のシーンをそのまま入力できる入力装置も必要であり、ITV を用いた入力装置を開発した。出力装置としては、CRT オッシロスコープあるいは蓄積型ディスプレイを用いて、スポットを光らせる時間を制御して濃淡を表現する方式の簡易ディスプレイを開発した。また、現在設計を行っているフライングスポットスキャナが導入されると、高解像度の画像、カラー画像が取扱えるので入出力関係が非常に充実される。また後述の対話型処理を行うためのディスプレイも目下検討を進めている。

対話型画像情報処理システムの研究 画像情報処理においては、現在の所計算機の能力の限界により、特にパターン認識的な処理では、人間の優れたパターン認識能力を活かしながら、計算機と人間の長所を發揮させる対話型処理システムの開発が不可欠である。このような観点から、必要な処理用ソフトウェアを自由に取出して処理が行え、ディスプレイを見ながら計算機に適切な指示を与えるシステムを開発している。

医用画像の研究 画素数が少なく処理が行いやすいシンチグラムの処理を手掛けた後に、顕微鏡画像(染色体、白血球)の処理を行っている。染色体の解析はミニコンピュータを用いて行う方式を開発し、対話型を導入することによりミニコンピュータでも可能となった、白血球の認識は標準の 5 種類の分類がほぼ行える見通しを得た。顕微鏡画像に対しては、焦点、ステージの移動、波長の切替が計算機制御の下に行えるオンライン顕微鏡を目下設計している。染色体、白血球について対象物の検出、位置決め、計測、認識を 1 台の計算機で行うシステムを検討している。

(P. 25 へつづく)

.....研究速報

ある。 U_0 が小さい場合にはずれる傾向にあるが、全体的には(6)の関係の成り立つことが明らかになった。したがって、エネルギー逸散率 ε と e が比例するという仮定が妥当なものであると考えられる。

次に、エネルギー逸散率 ε の水平分布を調べてみる。

図 15 は、モデル 1・居室模型で U_0 を一定とした場合の K_i と l_i の水平分布の測定結果であり、 $K_i \sim l_i^{4/3}$ という関係が成り立っている。(2)、(4)より $K_i = \sqrt{u_i^2} \cdot l_i = (\varepsilon/A)^{1/3} \cdot l_i^{4/3}$ であり図 15 に示された結果より $\varepsilon^{1/3} = \text{const.}$ 即ち、エネルギー逸散率一定という関係が導かれる。

当然、垂直方向にも同様の傾向のあることが予想されるので、エネルギー逸散率 ε は、噴流域などを除く、かなり広い範囲に亘ってほぼ一定となっていると思われる。

5. 結 論

1. 混合距離は、乱れの幾何学的スケールを代表する量であり、閉鎖的空間の場合、乱れのスケールは周壁により限定されるが、測定の結果、中央点の混合距離 l_i は、基準風速(吹出速度)によらずほぼ一定であり、対応する空間長さ L_i の約 1/10 であった。

2. 居室模型での測定から、中央点のエネルギー逸散率 ε は、供給される運動エネルギー e (単位時間当たり、且つ室内空気の単位質量当たり) に比例することが分か

った。そして、エネルギー逸散率 ε は、室内のかなり広い範囲に亘ってほぼ一定であった。

3. 上の2つの結果を用いることにより、空間の大きさと供給される運動エネルギー e が知れば、中央点の乱流速度 $\sqrt{u_i^2}$ が推定され、 $K_i = \sqrt{u_i^2} \cdot l_i$ より渦動拡散係数もわかるものと考えられる。

4. エネルギー逸散率 ε と e の関係および各統計量の水平・垂直分布については、更にデータを蓄積していく必要があると考える。(1974年3月16日受理)

参 考 文 献

- 1) 勝田・村上・小林: 室内気流の渦動拡散係数に関する実験的研究, 日本建築学会学術講演梗概集 (1972)
- 2) 勝田・村上・小林: 室内気流の乱れの性状, 建築学会関東支部・研究報告集 (1972)
- 3) 勝田・村上・小林・戸河里: 温風暖房時の室内気流変動ならびに温度分布に関する実験的研究, 建築学会学術講演梗概集 (1973)
- 4) 勝田・土屋・寺沢: 室内空気の渦動粘性係数について, 建築学会学術講演梗概集 (1969)
- 5) 岩切 敏: ハウス内気層の乱流特性, 農業技術研究所物理統計部・研究成果 (1971)
- 6) 島貫 陸: 境界層と乱流, 気象研究ノート 114 号(1973)
- 7) 小倉義光: 乱流と気象, 気象研究ノート (1953)
- 8) 井上栄一: 地表風の構造, 農業技術技術研究報告 A 第 2 号 (1952)
- 9) Pasquill, F.: Atmospheric Diffusion, D. Van Nostrand, London (1962)
- 10) Schlichting, H.: Boundary Layer Theory, McGraw Hill, N. Y., (1955)

(P. 29よりつづく)

非破壊検査画像の研究 超音波画像の入力、処理、3次元表示、任意の断面図の作成などを行っている。また、溶接部の X 線画像についても、欠陥の検出、溶接線の抽出などについて研究を行っている。

ファクシミリ信号の帯域圧縮に関する研究 画像処理の応用として、種々の方式の検討を行っている。2次元予測方式を考案し大幅な圧縮率の向上を行えることを示した。ファクシミリの場合に問題となるランレングスの符号化についても高能率多モードランレングス符号を開発し、両者を組合わせてデジタル方式では最も高い圧縮率を得ている。さらに圧縮率を上げるために信号変換を行う方式も開発し、大きな成果が得られている。

その他、ソフトウェア関係では種々のものを開発しているが2次元 FFT を高速に行うアルゴリズムを開発し、1000×1000 の画像の FFT を少ないコアとディスクの組合わせで可能とした。今後、基礎的な面も充実させると共に応用面を広げる予定であるが、今年度からの臨時事業で村井研究室に協力して隔測への応用も計画されている。

本所には画像に関連した実験が行われている研究室が数多くあるものと思われるが、当研究室を充実して画像処理に関して多くの研究室のお役に立てることを切望している。

(高木幹雄記)