



研究室紹介

尾上研究室

応用電子工学の研究部門に属する当研究室は同部門の高木研究室と緊密な協力の下に部品からシステムにいたる幅広い研究を行なっている。その内容は互に関連しているが大別すれば次のようになる。

1. エレクトロ・メカニカル (EM) 機能部品の研究

電子回路部品の最近の動向は集積回路に代表されるような小型化、機能化、量産化などにあるが、その最も困難な問題は高Qのインダクタンスの実現である。本研究は固体中の超音波の共振もしくは伝播を利用することによってこの問題を解決するとともに、さらに超音波のままで信号の分配、結合、位相反転などを行なうことによって複合的な機能を一挙に得ることを志している。

まず周波数領域においては水晶フィルタの研究からはじまって EM フィルタ、セラミック・フィルタなどに研究を進めた。その間圧電圧磁ジャイレータ、EM 分波器など新規な部品も実現した。また従来の振動子がただ1箇の固有振動モードを利用しているのにすぎなかったのに対して複数箇の固有振動モードを利用する多重モード振動子を研究して、エネルギーとじこめ型、縮退型、多通過域型、パラメトリック型など世界にさきがけて考案した。とくにエネルギーとじこめ型は一枚の圧電板に適当な電極パターンをつけるのみで、トランス等の外部素子を用いず直接フィルタが構成できる利点があり、高周波フィルタの新しい分野を開いたものといわれている。

時間領域においては超音波遅延回路および超音波とレーザ光との相互作用を応用した光変調器、光偏向器などの研究を行なってきた。とくに前者の温度特性の向上をはかるために最近大型の結晶が得られるようになった人工水晶を遅延媒質とする遅延回路を開発した。

これらの部品の進歩は圧電セラミック、 LiTaO_3 、 LiNbO_3 など電気機械結合係数の高い圧電材料の出現に負うところが多い。これらに対して結合係数が低いという仮定のもとにたてられた従来の振動理論、測定法は無力になったのでその全面的改訂を行ない、それに基づいて材料定数の決定も行なった。これらの成果は国際電気標準会議 (IEC) を通じて国際規格にも採用されている。

また総合研究、電気学会 EM 機能部品委員会などを

司会して国内のこの分野の研究の振興に力をつくしている。

2. 電気的非破壊検査の研究

超音波検査については探触子の校正、板波による薄板の検査に力をそそいできたが、最近ファックスによる探傷記録のハード・コピー化、カセット・レコーダによる記録とその集中処理システムの開発を行なっている。

渦流検査については検出コイル、回路、信号処理などについて全面的に新しい視点から検討を加え、データの蒐集解析装置を作成した。

以上はいずれもミニコンピュータの出現によってデジタル情報処理の経済性が上ってきたことに着目したもので次項の画像処理の手法も加えて完全自動探傷システムの実現を目ざしている。

なおミニコンの応用は製造ラインの自動計測にも及んでおり、また研究室内でも前項における高安定発振器の周波数短期安定度の測定装置はじめ各種の自動測定に活用されている。

材料中のわれの発生、進展にともなって発生する超音波を検知して高圧容器の破壊予知などに利用しようとする Acoustic Emission の研究についても高速疲労試験への適用をはかるとともに研究会を司会して国内の研究の振興をはかり、さらに今年は訪米調査団を組織して彼我の意見の交換を行なった。

3. 多次元画像情報処理に関する研究

濃淡画像、3次元画像、カラー画像、ホログラムなど多次元画像を主として電子計算機によって処理し、画質の向上、帯域圧縮、自動計測、パタン認識などを行なう画像情報処理について研究を行なっている。とくに医学や非破壊検査における実用性を重んじて低価格の入出力機器の開発、人間のパタン認識能力を活用する対話型システムの開発に力を入れている。図1(次ページ)は高木研究室と共同で建設中の画像処理研究施設であって、ここでもミニコンによる入出力機器の制御、前処理が一つの特徴になっている。たとえば機械走査型入力装置は走査線のおくりはミニコンの制御の下にあり、同一走査線出力の多重加算による S/N の向上や、走査線密度の変更などソフトでフレキシブルに行なえる。(尾上守夫)

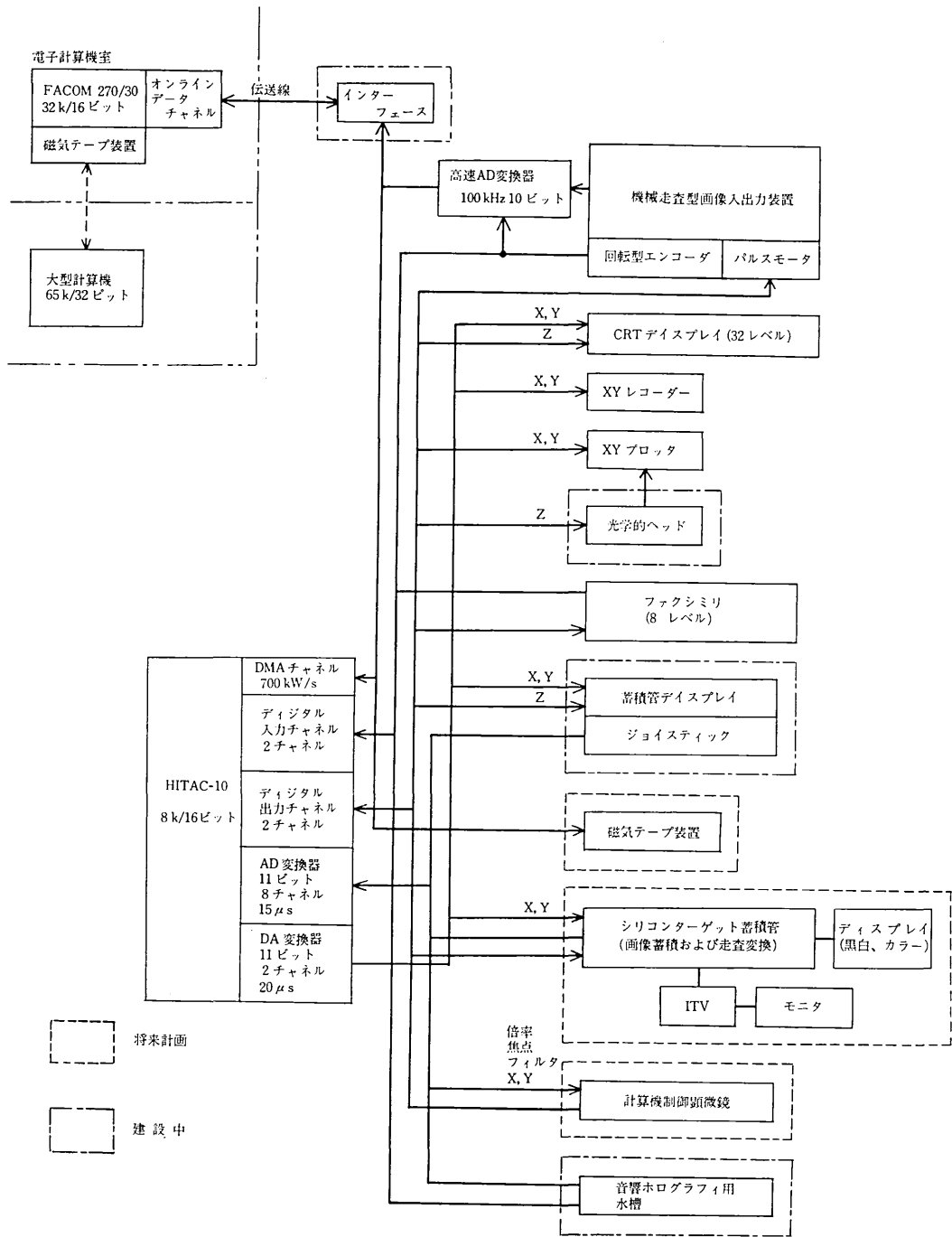


図1 画像処理研究施設の構成