



岩手大学電気電子工学科 田山研究室

田山 典男

1. 当学科の概要

岩手大学工学部には、当学科を含む7学科と1研究施設があり、約2534名の学生が勉学しています。当電気電子工学科は、電子デバイス工学、電子システム工学、電気エネルギー工学の3講座から成り、学部309名と大学院博士前期課程64名と後期課程11名が在籍しています。

2. 研究室の構成

当研究室は、電子システム工学講座に所属しており、著者のほか、杜海清助手と、栗田宏明技術官、大学院の博士後期課程院生が2名、前期課程が6名、大学院研究生が1名、4年生が6名の合計18名です。

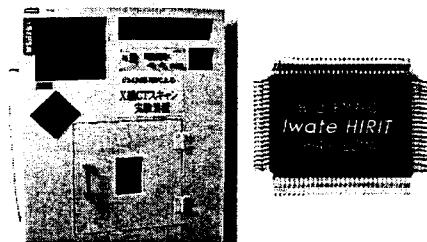
3. 研究の概要—パンドラの箱—

「見えない箱の中を診たい」。これは、創世のころからの人間の夢です。パンドラが、ゼウスから渡された箱の中を開けずに中を診ることができたならば、この世の中には罪悪や災厄は無かったかもしれません。私どもの研究室では、この人間の夢を実現すべく、「見えない物体の内部を再現して見やすく立体視するシステム」の創造を目標に掲げて、そのための研究と開発を進めてきました。

当研究室では、物体内部の3次元情報（形状や濃度分布）を非破壊的に再現する「産業用CT原理」を提案しており、3次元情報を立体的に可視化する「3次元透視システム」と呼ぶ新しい非破壊検査システムの研究に取り組んでいます。

平成8年度から3年間、通産省関連の中小企業創造基盤研究事業に採択されて、岩手県工業技術センターと県内の企業3社で共同研究プロジェクトを編成し、「FMR原理による産業用3次元CT装置」の試作研究を行いました。30万ゲートの専用VLSIチップを開発し、7168台の演算ユニットが同時並列実行する超並列計算機や、X線3次元投影スキャナーを開発実現して評価考察しました。

以下に、当研究室の研究について概要を紹介します。



私は、1983年より少数方向の投影データから内部を再現するCTの理論と計算機実験の研究をしてきました。

X線CT装置は、医学分野でハンスフィールドにより発明され、役立ちました。CTの原理は、ラドンが「無限方向の投影データから内部を一意に再現できる」ことを証明したことに源を発します。医学分野では、ガンの発見に向けて高品質な画像再現に多大な努力が払われて、FBP原理に基づいて、400～1000の多数方向の投影データから大型装置で大量の計算が行われており、装置が高価です。

一方、産業分野では、例えばベルトコンベア上で電子部品の内部を安価に診たいという要求があります。しかしFBP原理では、対応が難しい。そこで私どもは、少数方向の投影データから安価に画像を再現する研究を行ってきました。

(1) リアルタイム3次元CTの画像再構成原理

工場のベルトコンベア上で電子部品の断面を再構成する方法を開発しており、11方向から1024×1024の大型画像をワークステーションで3.4秒で再現できます。

(2) CTとホログラフィを統合した透視システムの原理

当研究室のCTアルゴリズムと計算ホログラフィを統合した「3次元透視システム」と呼ぶ新しいシステム概念について、基礎実験により原理的な動作を確認実証しました。

(3) 透視システムの超並列処理アーキテクチャの研究

3次元透視の計算機シミュレーションシステムを構築し、装置実現するためアーキテクチャを研究しています。

(4) 3次元画像処理と3次元可視化CGの研究

高速に可視化する「並列ボセル追跡法」を提案しました。また3次元領域分割や細線化等の手法を提案しました。

(5) SVC原理による産業用CT装置の開発研究

特異値分解に基づいた高速CTアルゴリズムを提案しており、専用VLSI化や装置実現の方法を研究しています。

4. おわりに

当研究室は、ベルトコンベア上の物体内部を少数方向の投影データから少ない計算量で再現して立体視する新しいリアルタイム非破壊検査システムの構成方法を研究しています。写真は、科研費で試作したCT実験装置と専用VLSIの外観です。