

技術トピックス
 パーソナル・コンピュータを応用した
 高性能画像処理システム

パーソナル・コンピュータを応用した
 高性能画像処理システム

© 1985 ISIJ

深 町 正 利*

High-performance Image Processing System with Personal Computer

Masatoshi FUKAMACHI

現在、画像処理装置は各種のものが市販されており、使用する目的と用意できる予算に応じた装置を購入すれば、とりあえず仕事ができる。このような画像処理専用装置では、データ処理用のプログラムが使いやすい形にまとめて用意されており、また処理速度を大きくするための工夫がハード的にされている、など使用上便利な装置になっている。

近年、マイクロ・コンピュータをいろいろな仕事に使用できる汎用コンピュータの形にまとめた、いわゆる、パーソナル・コンピュータが普及している。小型の電算機を研究室単位で、ときには個人で専有して仕事ができる時代になった。金属材料技術研究所物理分析室において、パソコンを画像処理に活用している。その理由は、処理速度や扱えるデータ量は小さくなるけれども、研究者・作業員として養われてきた材料組織の評価に対する専門家としてのセンスをプログラムに組み込むことができ、実用に耐える性能をもつ画像処理装置を手軽に、データ処理に使用できるからである。以下、画像処理装置の構成と、いくつかの応用例を紹介する。

図1は、画像処理装置における画像データの流れを示すブロック図である。フィルムまたは印画紙に記録された画像をフォトメータで走査することにより写真の各点での黒化度を電気信号に変換する。これをデジタル・レコーダに入力して電算機に入力可能な形の画像データに変換して磁気テープに記録する。この磁気テープに記録

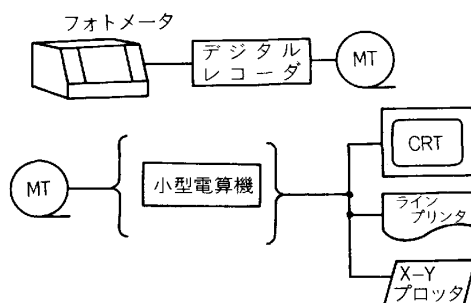


図1 画像処理装置における画像データの流れを示すブロック図

された画像をパソコンに入力して画像処理する。処理された画像データは、ラインプリンタ、X-Yプロッタを使用して画像の形で出力する。使用しているパソコンはテック社 PS-80 である。これはダンディ・ラジオ・シャック社の TRS-80 と同じものである。これに、アップル社の Apple II とコモドール・ビジネス・マシン社の PET を加えて、世界最初のローコスト・パーソナル・コンピュータ3機種とされている。CPUは8ビット Z-80、メモリ (RAM) は 48K バイト、ROM に書かれた 12K バイトのベーシック言語を使つてプログラムを作製している。いずれの部品も汎用目的で市販されているものである。電子線回折像の解析においては、通常は画像出力装置として使用している X-Yプロッタを回折スポットの座標読取装置にして画像データを入力している。析出物や介在物の同定、回折スポットの指数付けまでを行うことができる。

図2は、透過電子顕微鏡 (TEM) 像にフーリエ合成法を活用した鮮明化処理をした例である。Fe-19.5%Ni-

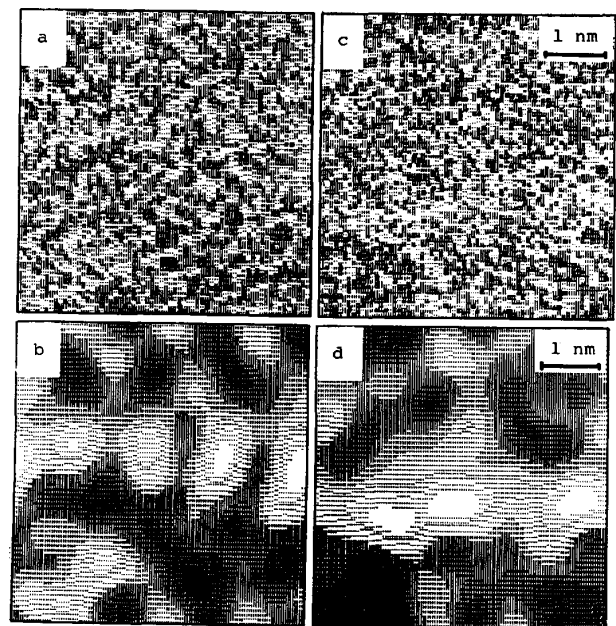


図2 非晶質合金を構成する超微細な結晶粒の抽出

昭和 59 年 12 月 17 日受付 (Received Dec. 17, 1984) (依頼技術トピックス)

* 金属材料技術研究所 工博 (National Research Institute for Metals, 2-3-12 Nakameguro Meguro-ku 153)

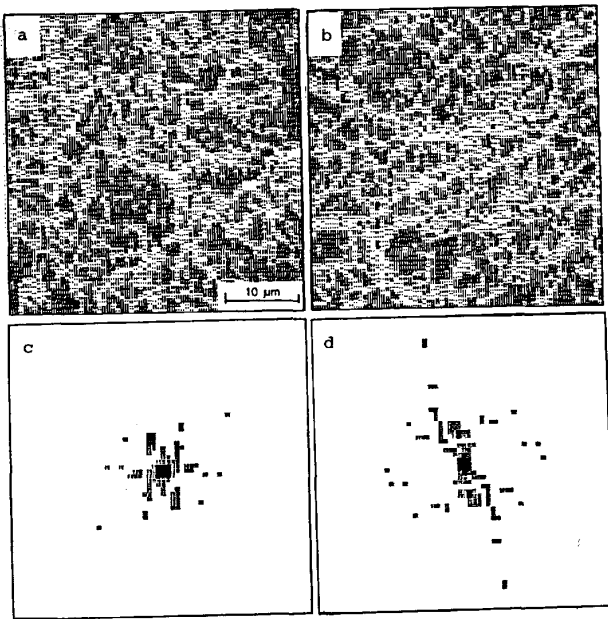


図 3 パワ・スペクトル解析を用いた破面の識別

10%Si-12%B 非晶質合金は、製造したままの材料では靱性があり、180°折り曲げても破損しないけれども、498 K で 360×10^3 s 加熱すると脆化し曲げると簡単に破損する。この材質変化にみあう材料組織変化（構造緩和とか結晶化前駆段階とか呼ばれている）を検出するために、フーリエ合成法を用いて、非晶質合金を構成する超微細結晶粒を抽出し観察している。靱性ある試料（画像処理前は 2・a, 処理後は 2・b）では 1~2 nm の球状の結晶粒が分布しているが、脆化した試料（画像処理前は 2・c, 処理後は 2・d）ではこれら結晶粒が結合しはじめており、細長い結晶粒が分布した組織となつている。

図 3 は、走査電子顕微鏡（SEM）像観察において、マルエージ鋼の破面解析をした例である。画像に 2 次元のフーリエ変換処理をすることによつて得られるパワ・スペクトル分布を、脆性破面（3・a）と靱性破面（3・b）の識別に用いた。脆性破面のパワ・スペクトル（3・c）は等方的であり、中心より単調に強度が減少し強い極大値をもたない。これに対し靱性破面のパワ・スペクトル（3・d）では、強度分布に異方性があり、また中心より離れたところに強い極大値をもつ。このように、パワ・スペクトル分布が等方的か異方性があるか、単調な強度変化であるか強い極大値をもつか、などを判断の基準にして

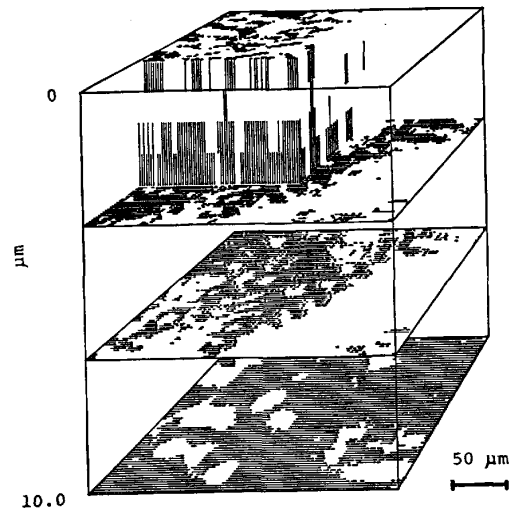


図 4 亜鉛めつき層の立体構築

破面を識別することができる。

図 4 は、超音波顕微鏡（SAM）像の立体構築例である。超音波顕微鏡を使用することにより、試料内部組織を B モード（水平断面像）で観察することができる。焦点位置を変えて観察した一連の写真より、試料内部組織の 3 次元構造がわかる。ここに示した例では、鉄板上の亜鉛めつき層を観察している。表面より焦点位置を変えて観察した像を、単点投視図になるように画像変換してつみ重ねることにより、亜鉛めつき層においてデンドライト組織の 3 次元観察を容易にしている。画像が重なる場合には、視点を変えたり、画像を回転させたりして像の重なりをさけることができる。C モード（たて断面像）に画像を変換して、深さ方向の組織のつながりを容易に観察することもできる。

以上、パソコンを応用した画像処理を紹介した。汎用電算機を使用しているために、画像データが数値の集合体（写真の各点の位置と黒化度）としてコンピュータに入力できれば、必要に応じていろいろな処理ができる。どのように画像データを処理し解析するのかをはつきりさせることができれば、それをプログラムとしてコンピュータにわかる言葉に整理することにより、コンピュータにデータ処理をさせることができる。とくに、コンピュータ向きに処理方法を変更したり、スマートなものにしないで、我々が解析するよりも速く、系統的にきちんと処理してくれる。