

光学顕微鏡システムの紹介

静岡大学電子工学研究所
技術部 勝野廣宣

1.はじめに

高度な機能をもった新しい混晶光デバイスを実現するためには、デバイス領域と格子整合する化合物半導体混晶基板の作製技術の開発が必要である。そのためには、得られた結晶の表面および断面の観察による結晶性の評価を行い、結晶成長技術にフィードバックする必要がある。

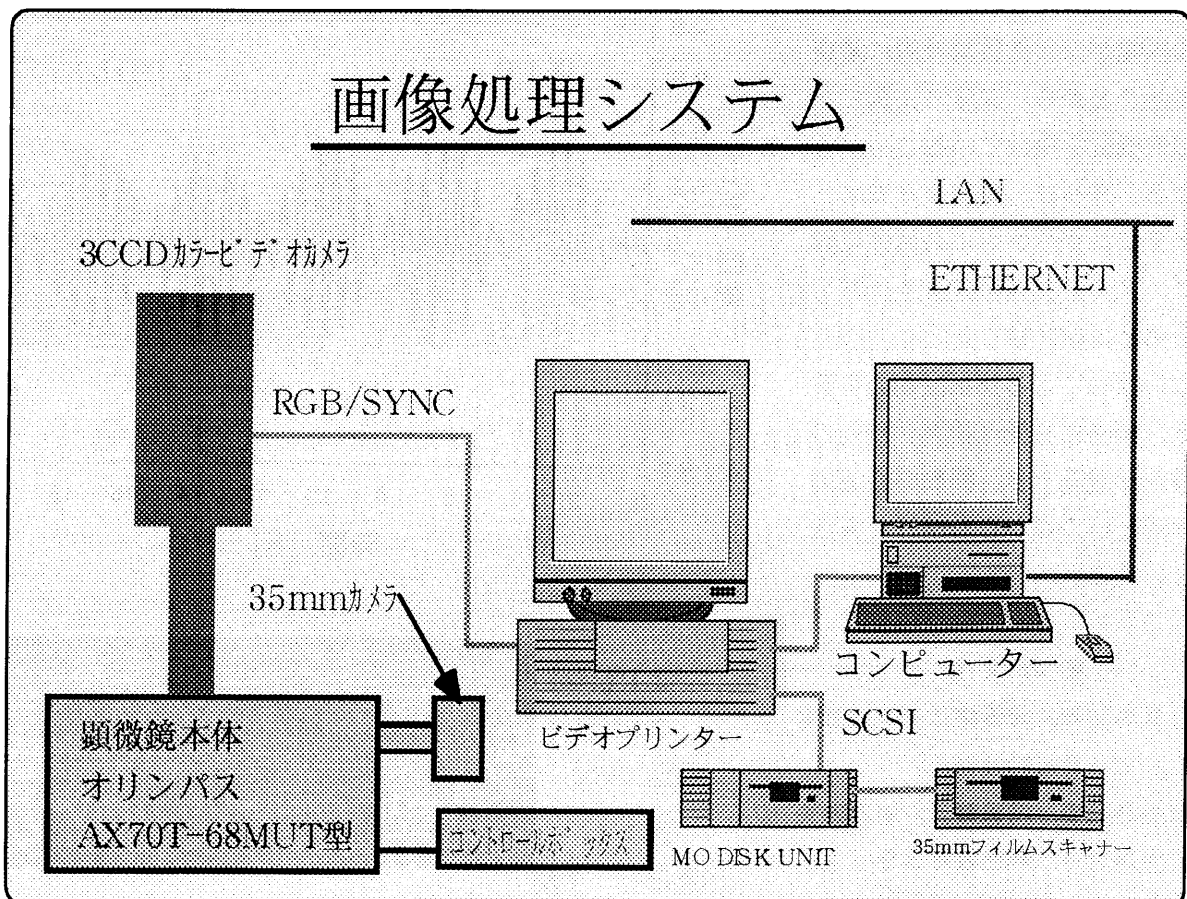
このような目的のためには、高い性能を持つ光学顕微鏡が不可欠である。

今回、LANを用いた高性能光学顕微鏡による画像処理システムを導入したので紹介する。

2.画像処理システム

従来、結晶表面および断面の観察と画像データの保存は光学顕微鏡に35ミリカメラを取り付け、観察と白黒フィルムにより画像データを保存していた。最近は、画像データのカラー化およびコンピューターによる画像データのデジタル保存技術が急速に発展してきている。さらに、LANによる実験データの伝送も簡単に行える環境が整いつつある。

このような状況にあることから、LANを利用した画像処理システムの導入を検討し、下図に示すシステムを導入した。



以下に、システムの概略を説明する。

第1に、基本となる高性能光学顕微鏡の選定は、観察に用いる微分干渉検鏡法（ノマルスキー法）の操作性、光源の明るさ、測光スポット範囲、データバックアップ機能などからオリンパス光学工業株式会社製AX70T-68MUT型を選定した。下に選定時の「性能比較表」を示す。

性能比較表

機種名	AX70T-68MUT		X2-TI-NR	
透過照明	12V 100W ハロゲン	◎	12V 100W ハロゲン	◎
落射照明	12V 100W ハロゲン	◎	12V 50W ハロゲン	○
対物レンズ	UMPLFL5XP-100XP 紫外の蛍光観察に対応	○	CFICBDDIC5X-100x	△
接眼レンズ	10X (視野数26.5)	◎	10X (視野20.0)	○
写真、TV倍率変換	1-2ズーム変倍	◎	撮影レンズ交換	△
ノマルスキー微分干渉検鏡	シングルプリズム方式による容易な操作	○	レボルバープリズム方式による複雑な操作	×
写真測光領域	フレキシブル測光方式	◎	固定測光方式	×
測光スポット範囲	35mmフィルム面の0.1%、1%	◎	35mmフィルム面の1%のみ	○
写真撮影の自動最適条件出しのためのオートブラケット機能	有	◎	無	×
データバックアップ機能	撮影日時、露出時間、検鏡法、ISO等について300コマ分について保存	◎	露出条件、ISOについてのみ1コマ保存	△
データ及びスケールの写し込み	データおよびスケール共に可能	◎	データのみ可能	○

コンピュータには、画像処理技術の優れているApple社のPower Macintosh 7500/100を採用し、画像処理用ソフトとしてAdobe社のPhotoshopをインストールした。

コンピュータは、Ethernetにより学内LANと接続した。

その他の周辺機器は画像の入出力や接続方法を検討し次の機器を選定した。

(1) ビデオプリンター

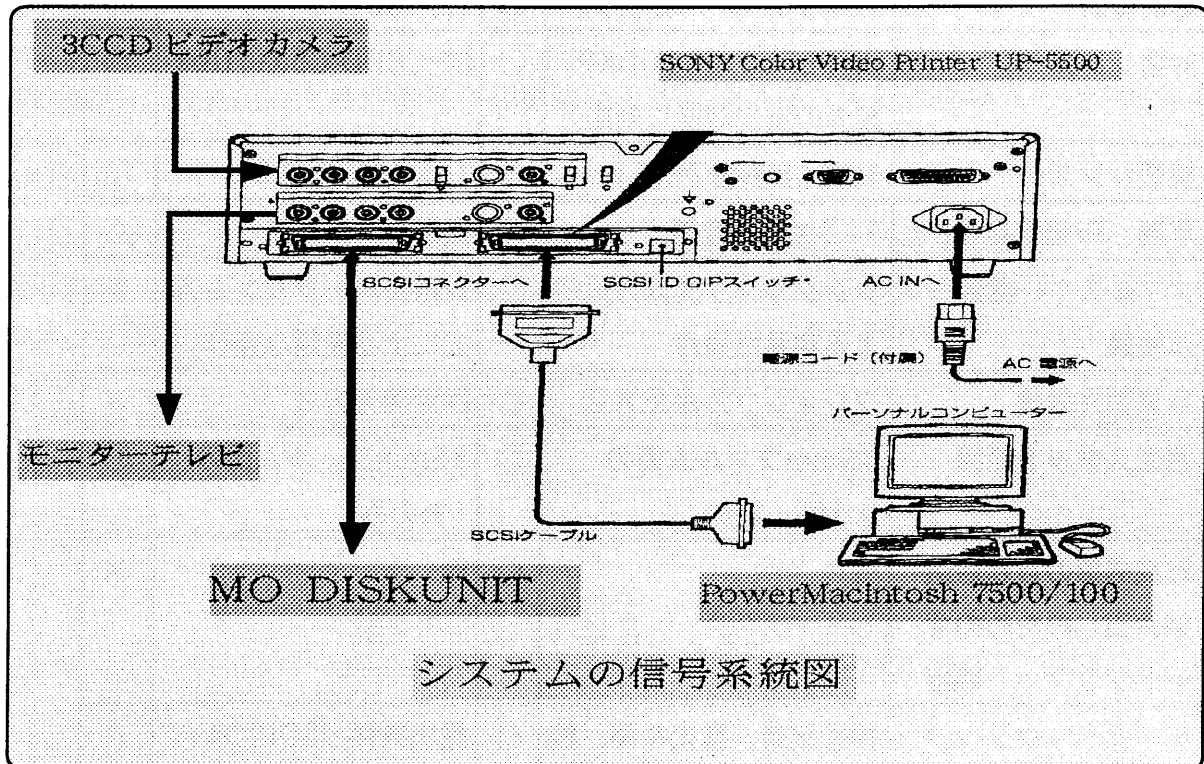
SONY UP-5500 (インターフェースボード付き)

- (2) 光磁気ディスクユニット
Logitec LMO-480S(オーバーライト方式)
- (3) フィルムスキャナー
MINOLTA Quick Scan 35

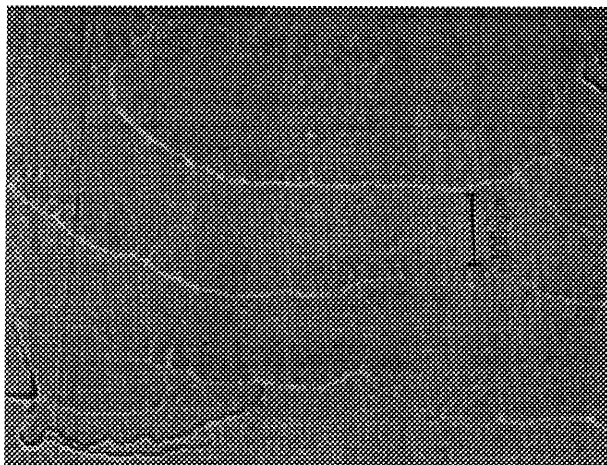
3.画像データの保存および伝送方法

画像データは、光学顕微鏡に取り付けた3CCDカラービデオカメラからの信号(RGB/SYNC)をビデオプリンターにおくり、ビデオプリンターからの信号をコンピューターの画像処理ソフトを用いてコンピューターに取り込みます。

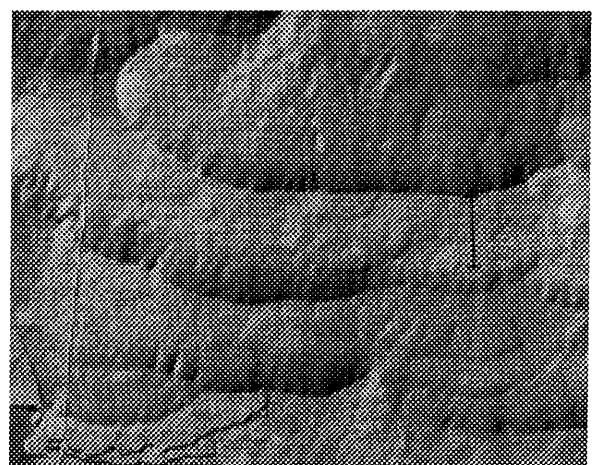
システムの信号系統図を下記に示す。



コンピューターに取り込んだ画像データの一例を下に示す。



明視野像



微分干渉法

過去の35ミリ白黒ネガフィルムの画像データは、フィルムスキャナーを用いてデジタルデータとしてコンピューターに取り込むことができる。

コンピューターに取り込んだ画像データは、LANを用いて研究者間で簡単に伝送できる。

4.まとめ

今回導入した画像処理システムにより

(1) 画像データをデジタルデータにすることにより、保存および整理が簡単になった。

(2) LANを用いることにより、研究者間で画像の伝送が非常に簡単になり、今後さまざまな活用が期待できる。

なお、今後の課題としては、今回採用した3CCDカラービデオカメラの有効画素数は、38万画素で解像度としては若干不足している。最近、高解像度のデジタルカラービデオカメラやデジタルカメラが出回っており、それらに取り換えれば解像度的にも十分なシステムとなる。