

# マイコン時代の海洋地質

西村 清和 (海洋地質部)・玉木 賢策 (海洋地質部)  
Kiyokazu NISHIMURA                      Kensaku TAMAKI

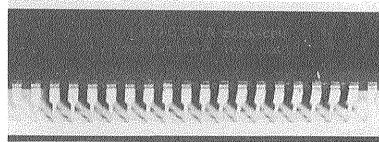
LSI (Large Scale Integration 大規模集積回路) を中心とするエレクトロニクス技術の進歩はめざましいものがありそれがコンピュータ 産業用ロボット 自動車 家庭用品へと次々応用され驚くべき生産性 品質 性能の向上をもたらしている。このような技術革新の原動力になっているものはLSIの集積度(1つの集積回路に収容される素子の数)の向上と価格の低下 それとLSIを基にしたマイクロコンピュータの発明である。

マイクロコンピュータ(略してマイコンと呼ぶ)はコンピュータの機能を1個ないし数個のLSIに収めてしまったもので小さいながらも大型のコンピュータと同様に作動する。したがって従来大型やミニコンピュータを接続しなければできなかった高度で複雑な仕事も数個のLSIで可能になった。しかもプログラムを変更するだけでいかようにも仕事の内容を変えることができる。

機械にマイコンを組込めばそれは柔軟な頭脳を持った機械に変身する。一口にマイコンと言ってもコンピュータの機能を持つLSIそのもの(これをマイクロプロセッサと呼ぶ)や1枚のボード上にマイクロプロセッサ メモリ 入出力装置を取り付けたワンボードコンピュータあるいはさらにキーボードやディスプレイ(CRT)を付け完全なコンピュータとしたものなどさまざまな種類がある。3番目のマイコンはパーソナルコンピュータとも呼ばれる。これらのマイコンが海洋地質調査にどのように適用されているか また適用される方向にあるか地質調査船白嶺丸の場合を例にとりながら述べることにする。

## 白嶺丸での海洋地質調査

地質調査所海洋地質部では白嶺丸を使用して1974年就航以来日本周辺海域 中部太平洋海域等において海底地質調査や深海底鉱物資源調査を行って来た。その調査は エアガン音波探査装置 3.5KHz サブボトム・プロファイラ 12KHz 音響測深機 サイド・スキャン・ソナーなどの水中音響機器 船上重力計 プロトン磁力計などの地球物理機器 堆積物や岩石を採取するサンプリング機器 NNSS ロランC デッカなどの測位システム等を使用して行われる。船上での調査作業の特徴は (1)定型的な作業が多い (2)連続 長時間 昼夜継続



第1図 マイクロプロセッサZ-80Aの外観  
中央部の約5mm角のシリコン小片上に約2万個のトランジスタ等が集積化されている。

の作業 (3)船は元来ゆれている 研究者の思考力の低下をきたす 特にシケると著しい (4)陸上調査に比べ高エネルギーであるが高出費でもある 限られた期間内に調査を完了しなければならない (5)位置測定が重要である。

このような船上調査において望ましい調査機器 調査システムは高精度であり 信頼性が高く 万一故障した場合修復が簡単であり 自動化されていることである。調査機器 調査システムをマイコン化することにより機器の部品点数を少なくすることができるので故障は少なくなる。またマイコン自体も信頼性が高い。さらにマイコンは信号の処理・制御能力にすぐれているので自動化も容易であり 高エネルギー 高精度の海洋地質調査が期待できる。船内スペースの有効利用という観点からもマイコン使用による機器の小型化は一つのメリットと言える。

## マイコンの適用形態

海洋地質調査でのマイコンの適用形態は第2図のように5つに分類できる

- (1)調査機器 調査機器内にマイコンを組込み各種の信号の制御や計算などを行う。従来はたくさんのICを組合せて論理回路を作り同様のことを行っていたが 複雑な制御や計算は困難であった。マイコン内蔵により高度の信号処理ができるようになり測定精度は向上する。また調査機器自身の状態や故障箇所を診断プログラムで調べる自己診断機能を持つことが可能になった。これは船上での調査を能率的かつ高精度に行う上で重要な機能である。
- (2)調査支援システム 船上調査ではワッチと言って調査機器の状態監視や定時間毎のデータの読取りなどを昼夜を問わず調査員が交替で行っている。これらの仕事をマイコンが人間に代って自動的に行うもので 例えば従来2人要したワッチが1人に削減できる。
- (3)データ収録 調査機器で得られたデータを磁気テープ装置などの外部記憶装置に収録する。データの取込みの制御や記録形式の作成 外部記憶装置の制御をマイコンが行う。データ収録装置は調査機器と一体になっている場合もある。磁気バブルメモリやCMOS・ICメモリは環境条件の厳しい海洋でのデータの記憶装置とし

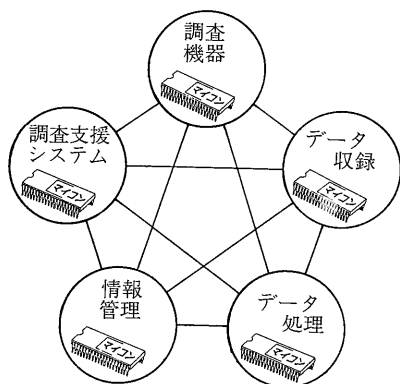
て好適である。

(4)データ処理 従来からミニコンピュータで測位 重力 地磁気測定値のデータ処理を行っている。最近ではミニコンピュータと同等の性能を持ったマイコンが出現して来て各種のデータ処理が可能になった。

(5)情報管理 調査機器の予備品の在庫管理 調査機器の故障診断 資料・文献の保存・検索 ワードプロセッサなどがある。これらはディスク プリンタ CRTを備えたマイコンで行われる。船内の各研究室やブリッジに設置したマイコンを通信回線で結んだローカル・ネットワークを構築すれば 1台の大容量ディスクを各マイコンが共同利用することができるし 従来電話や文書で行っていた船内の情報交換をマイコンで行うことも可能である

### マイコンの適用例

白嶺丸でのマイコンのルーチン化した利用はまだそう多くないが今後上述の各適用形態で増えていくと思われる。マイコンを組込んだ調査機器としてサイド・スキャン・ソナーによる海底地形マッピングシステム SMS-960 (EG&G社製) 音波探査用アンプシステム PRO-SEA I (自主開発) デッカ受信機の船位計算装置 デッカプロセッサ DP-80 (セナー社製) などが稼動中である。また調査支援システムとしてマイコン・エア

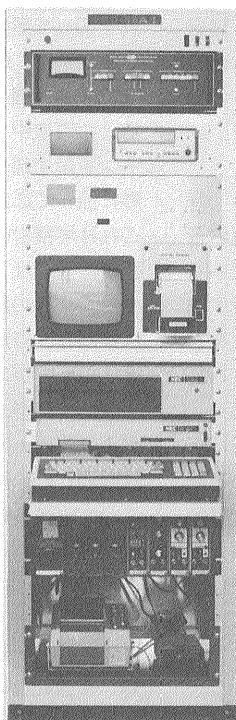


第2図

海洋地質調査へのマイコンの適用形態 各応用分野の機器が有機的に結合しながら 高能率 高精度の海洋地質調査を進めて行く

第3図

音波探査用アンプシステム PRO-SEA I 上からフィルタ、デジタル電圧計、インタフェースボックス、CRTとプリンタ、ミニフロッピーディスク、拡張ユニット、マイコン本体、アンプ 白嶺丸上に設置



ガン・モニタ (自主開発) がある。

(1)海底地形マッピングシステム SMS-960 8ビットのワンボードマイコンが記録の斜距離補正 船速による歪の補正 信号強度の補正などを自動的に行い 歪のない海底地形図が作成できるようにしている

(2)デッカプロセッサ DP-80 8ビットのマイコンが受信機からの信号で緯度 経度の計算を行っており 目的地までの距離や方向など航法に必要な計算を合せて行なう。航法装置の分野では数年前までミニコンピュータが使用されていたがマイコン採用により小型・低価格化が図れるようになった。

(3)音波探査用アンプシステム PRO-SEA I 音波探査において 海底下浅部から深部までの反射波を受信するとき 受信アンプの利得 フィルタの特性を時間とともに変化させて 分解能 信号対雑音比 探査深度のすぐれた探査記録を得ることができるようにしたアンプシステムである。アンプやフィルタの特性はマイコンで制御される。制御データはアンプの利得 フィルタの中心周波数の帯域幅の3つがあり これらはプログラマブルに随時設定することができ 海底地質構造に応じて最適なデータのパターンを選ぶことができる。制御データの作成 保存もマイコンで行っている。

(4)マイコンエアガンモニタ 音波探査の音源であるエアガンに圧縮空気を供給するエア・コンプレッサの作動状態を約30m離れた研究室において遠隔監視するシステムである。測定項目はコンプレッサの出力部の圧力 排気弁 冷却水の温度で マイコン内の2KバイトのROM (読出し専用メモリ) に書かれたプログラムが 測定値の取り込み モニタテレビへの表示 測定値が予め設定した上・下限をこえた場合の警報 プリンタへのデータ出力等を行っている。このシステムの開発により 常に高品質の探査記録が得られるようになった。

今後 海洋地質調査でのマイコンの利用はどんどん進み 調査機器は殆どマイコン内蔵となるだろう。それに伴い調査の精度 能率 機器への信頼性も向上する。調査機器の知能化により 今まで手動で行っていた煩雑な機器調整がすべて自動的に行なわれスイッチ1つ押せば最良の記録がとれるようになるのも間近い。