

衛星画像の格納を目的とした

3C-3

超大容量アーカイブデータベースシステム

高橋 一夫[†] 喜連川 優[‡] 高木 幹雄[‡]

[†]: 日本大学理工学部 [‡]: 東京大学生産技術研究所

1 はじめに

地球環境問題の重要性が広く認識されつつある背景を鑑み、ペタバイト規模の莫大な地球環境データに対する大容量アーカイブ、階層記憶管理/制御系、データ処理系の研究を現在進めている。

当研究室では、1980年以来気象衛星 NOAA の受信を行っており、現在では20,000シーンに近いデータを保有するに至っており、容量にして2テラバイトにもなる。

このような、大容量リモートセンシング画像のオンラインアクセスを可能とすべく現在、テープ操作ロボティクスを用いた超大規模アーカイブデータベースシステムの試作を行なっている。

本報告では、8mm ジュークボックス、高密度テープ、ならびに RAID-3 型ディスクアレイを用いた試作システムの概要とその設計指針について報告する。

2 システム概要

現在、NOAA データの処理を行なう際には、オフラインのアナログレコーダから WS 上に1シーン全てをダウンロードすることになる。1シーンは100MB 近くあり、その一部を処理する場合にも全体のダウンロードが必要である。また、NOAA の原画像は、本来目的とする処理を行なう前に、放射量補正や幾何学的ひずみ補正を行わねばならない。そこで、これらの処理を全て DBMS 側で吸収し、緯度・経度の座標範囲と時間情報を指定しさえすれば、その範囲のデータをアーカイブから取りだし、補正処理を行ないユーザに返すようなシステムが望まれる。

システム構成を図1に示す。本システムは、アーカイブへのトランスペアレントなアクセスを提供するファイルシステムをベースに構築され、アーカイブ

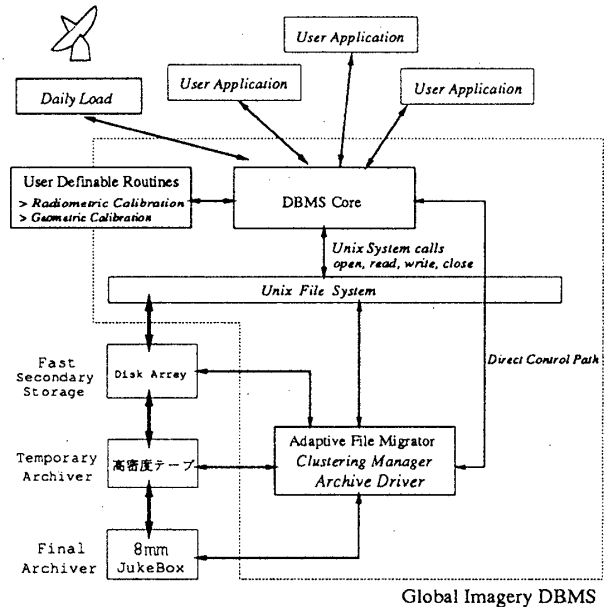


図 1: システム構成

ブデータへの部分的なアクセスを実現するパーシャルマイグレータ、データのアクセスパターンを分析し、同時にアクセスされる可能性のあるデータのブロッキングを行なうストレージマネージャ、そしてこれらを統括する DBMS Core 等からなる。

またストレージデバイスとしては、ファイナルアーカイブに 8mm テープを 400 本格納可能なジュークボックス、テンポラリアーカイブに高速・高密度テープドライブ、高速二次記憶としてディスクアレイを使用し、これらをワークステーションに接続している。(図2)

2.1 階層記憶制御によるトランスペアレントなアクセス

三階層のアーカイブデバイスを結合的に階層制御することにより、ユーザに対しデバイスを意識させないトランスペアレントなアクセスを提供する。

ユーザは、open、read、write、close 等のシステムコールをアーカイブに対して使用できる。

これにより、システムの見通しが良くなり、シス

Huge Archival Database System For Satellite Imagery
Kazuo Takahashi
College of Science and Technology, Nihon University
1-8-14, Surugadai, Chiyoda, Tokyo 101, Japan
Masaru Kitsuregawa and Mikio Takagi
Insitute of Industrial Science, University of Tokyo
7-22-1, Roppongi, Minato, Tokyo 106, Japan

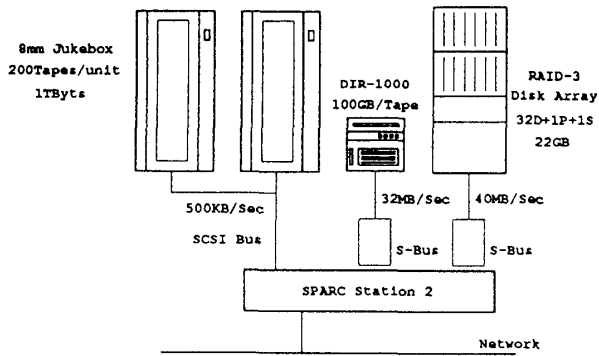


図 2: ハードウェア構成

テムプログラムのメンテナンスや、システムの拡張、新たなアーカイブデバイスの追加等に柔軟に対処できるものと思われる。

本機能は、UNIX の VFS の上に、あらたなファイルシステムを構築することにより実現される。

2.2 パーシャルマイグレータ

NOAA からのデータは、単一シーンでも巨大であり、ユーザが実際に処理に必要なのはこの領域の一部であることが殆んどである。そこで、あらかじめ NOAA データを幾つかのブロックに分割しておく、必要な部分のみをアーカイバから取り出すことを可能とし、ファイル単位ではなくブロック単位の部分マイグレーションを試みる。

2.3 ストレージマネージャ

NOAA 衛星画像データへのアクセス頻度には、偏りがあり、例えば晴れた日の画像や日本が中心に存在している画像へのアクセス頻度が高い。また、衛星のデータを利用するには幾つかの補正が必要となるが、この処理には比較的時間がかかる。

したがって、ユーザから要求され、補正処理を施した領域は、処理済みのデータをアーカイバに格納することにより、アクセス時間の短縮が期待できる。

また、イメージの各種インデックスを利用者のニーズに応じて蓄積すると共に、所要データの多数本テープへの分散を制限する等の記憶管理を司る。

2.4 DBMS Core

システム全体を統括する部分であり、ユーザからの要求を受けとり、必要なデータをアーカイバから取り出し、補正処理を行ない、データをユーザに受け渡す役割をすると同時に、アクセスパターンのロ

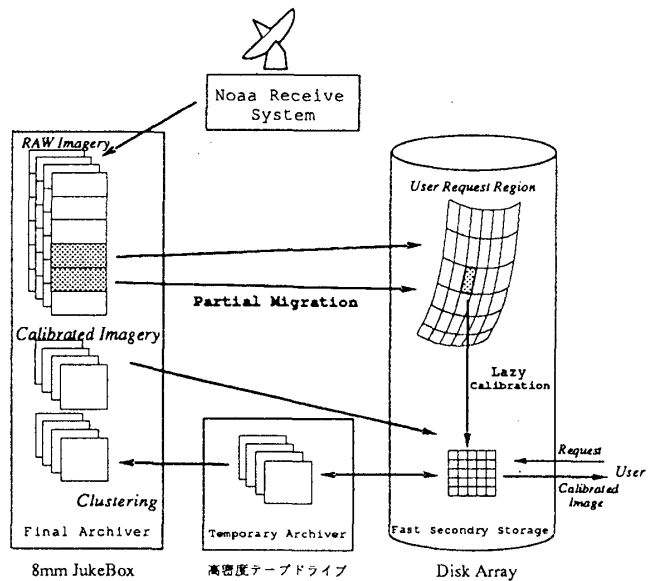


図 3: システムイメージ

ギング、ストレージマネージャへの処理済みデータの受渡し、衛星からのデータの登録等を行なう。

これらを実装したシステム全体のデータの流れを図 3 に示す。ユーザからある領域のデータの要求があると、DBMS は適切なシーンの必要なブロックを read する。ファイルシステムを通しアーカイバ上のブロックがハードディスク上に転送される。以後のアクセスはディスクアレイに対して行なわれる。

補正処理を行なった後、そのデータをユーザに渡す。処理済みのデータは、クラスタリングされアーカイバにスワップアウトされる。

以上は初めて要求された領域に対しての動作であるが、既に過去要求されたことのある領域の場合には、クラスタの中から取り出され、必要な解像度や大きさに加工された後、ユーザに渡される。

3 まとめ

現在、システムを構築中であり、DBMS インターフェース、GUI 等についても検討を進めている。