

WWW を利用した AVHRR データ処理システムの構築

Development of AVHRR data processing system on WWW

竹内 渉 * 根本利弘 越智士郎 安岡善文

東京大学生産技術研究所

153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1

Wataru TAKEUCHI, Toshihiro NEMOTO, Shiro OCHI and Yoshifumi YASUOKA

Institute of Industrial Science, University of Tokyo

4-6-1, Meguro, Komaba, JAPAN 153-8505

E-mail:wataru@iis.u-tokyo.ac.jp

Abstract

Recently as the interest to the earth environment increases, research on a digital library system is getting much more popular. IIS, University of Tokyo, has been receiving AVHRR data at Tokyo since 1984 and AIT at Bangkok in Thailand since 1997. Quicklook service for all the data are available on data storage system. However, raw data can not be freely downloaded and they have to be processed after download. In this study, we develop an AVHRR data processing system on WWW using PaNDA, which is a free software Package for NOAA Data Analysis. Using this system enables us to process AVHRR data on WWW with a few input parameters and download the processed data by FTP access. An easy to use interface is expected to promote the use of AVHRR data.

Keywords: NOAA AVHRR, PaNDA, WWW

1 はじめに

今日、世界の地球観測機関の多くは WWW サーバー上に地球観測データおよび関連情報を提供している。東京大学生産技術研究所 (以下生研) では国内の他機関に先駆けて 1984 年から NOAA AVHRR の受信を開始し、生データのクイック検索システムが構築されている [1]。また、1997 年からはタイ・バンコクにあるアジア工科大学 (AIT) で受信した AVHRR データもネットワークを介して送信されており、同様にアーカイブされている。このように、自由に閲覧可能なデジタルライブラリの開発研究と Web 上での公開が行われてきたが、現時点ではネットワークへの負荷が問題となり生データの配布は実現されておらず、8mm テープなどのメディアを介しての配布にとどまっている。しかも入手後も、画像フォーマットの変換、大気・放射量・幾何補正等の処理が必要となっている。

AVHRR の観測幅は約 2,700km であり、東京・バンコク両受信局のデータだけでも、ほぼ東アジア全域をカバーすることができる (Figure 1)。現在日本には約 40 の NOAA 受信施設があると言われており、データ自体が無料であることを考えても、効率的な利用がなされているとは言い難い。ネットワークとコンピュータハードウェアがこれだけ発達した現代においては、費用便益的な観点から考えても、一元的にデータを管理し利用するシステムを構築することは社会基盤情報整備に大きく貢献するものと期待できる。本研究では、リモートセンシングの専門家以外の利用者でも容易に AVHRR データを解析できるシステムを構築することを目的とする。

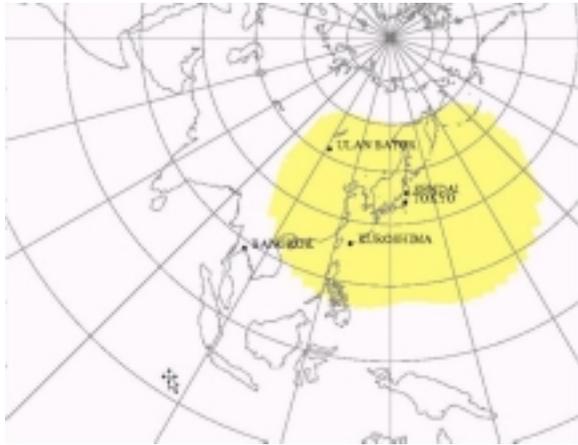
2 データ処理システムの構築

2.1 システムの概要

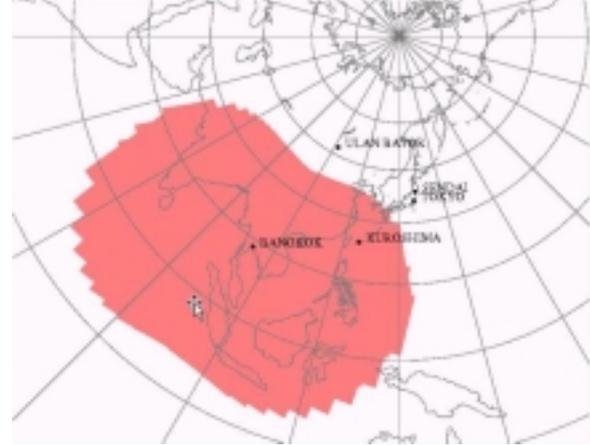
本データ処理システムは、大きくデータベース部、データ処理部、インターフェース部の 3 部から構成されている。まず、任意のユーザーが WWW 上からデータ処理サーバーにアクセスし、インターフェース部を介してパラメータを入力する (Figure 2 における A)。次に、コマンドを受け取ったデータ処理サーバーは、データベースサーバーにアクセスし、データを FTP 経由でダウンロードし (Figure 2 における B)、AVHRR データの解析を行う。最後に、作成した AVHRR データ (レベル 1b) とクイック検索画像 (JPEG) を所定の FTP サイトに移動し、ユーザーに処理が終了した旨を電子メールで伝える (Figure 2 における C)。

2.2 前処理ソフトウェア

本研究では、AVHRR 処理ソフトウェアとして「PaNDA」を使用している。PaNDA とは 1993 年に日本の有志の研究者 (委員長: 下田陽久 東海大学教授) によって開発された、AVHRR データを解析するために作られたソフトウェアパッ



(a) 東京 (IIS)



(b) バンコク (AIT)

Figure 1. 各受信局における AVHRR の観測範囲

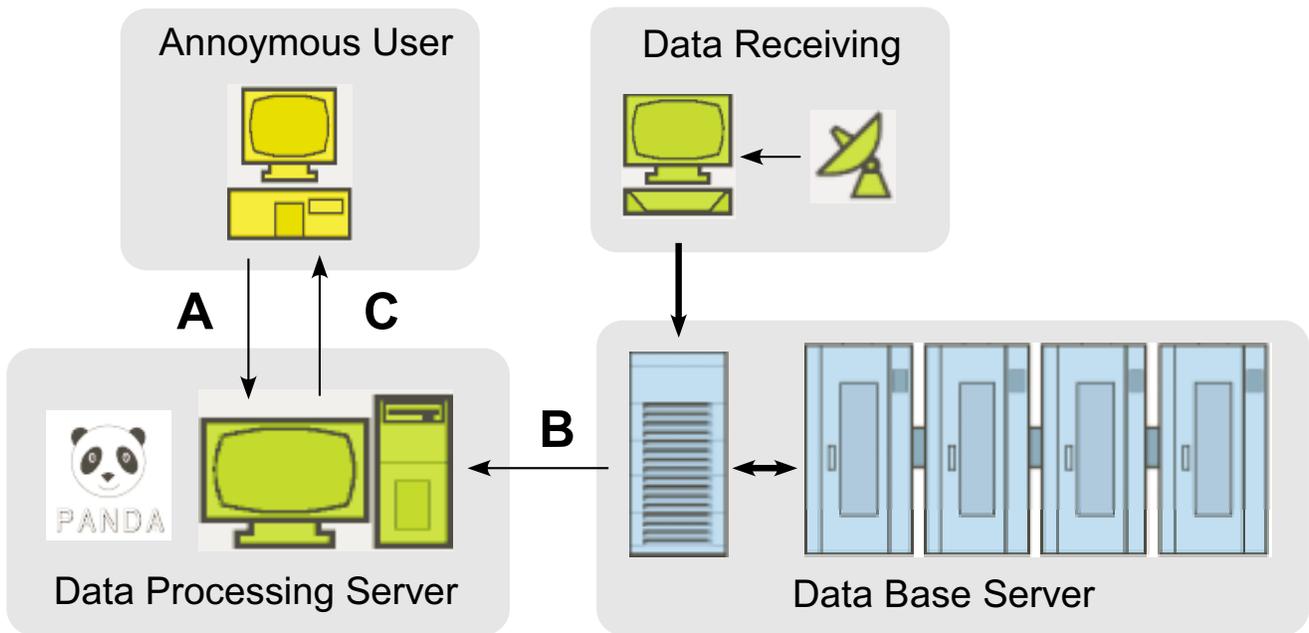


Figure 2. Web PaNDA のシステム構成

ケージ (Package for NOAA Data Analysis) のことである [2] . このソフトウェアはファイルフォーマットの変換, 放射量補正, 大気補正, GCP を利用した精密幾何補正, 緯度経度を指定した切り出しを行うことができる [3] . HRPT フォーマットの AVHRR データの処理は ENVI, ERDAS, TerraScan といった高価な商用ソフトウェアで行われることも多いが [4], PaNDA は AVHRR データ処理で最も困難とされる幾何補正についても高精度の処理を実現するフリーウェアである . 著作権は東海大学に本部を置く PaNDA 委員会に帰属しているが, FTP サイトから自由にダウンロードすることができ [5], ソフトウェアの改変も許されている . また, 開発から 8 年間にわたってバージョンアップがなされており, 現在では従来の Unix(SUN, HP) に加えて, オープンソースの Unix 互換 OS である Linux でも動作確認がされている . Linux は比較的 low スペックハードウェアでも運用可能で, 現在市販されているほとんどの PC で動作する . OS とソフトウェアが共に無料で利用できることを考えると, 従来に比べて著しく安価にシステムを構築することが可能となった .

3 データ処理方法の検討

3.1 ユーザーインターフェースの検討

現在, 大学や公共の研究機関をはじめ, 小中高等の学校あるいは自宅でも高速なインターネットが利用できるようになってきており, パソコンクラスのコンピュータによるリモートセンシングデータ処理が確立されつつある . これらネットワークを最大限に活用し手軽にシステムを利用できるように, HTTP サーバーとして Apache を利用し, Web ブラウザ上に全ての処理を実装した . トップページのインターフェースは次のような方針で設計されている .

- ページのトップには現在処理中のジョブの数を明記している . サーバーの処理速度に限界があるため, 同時に処理できるジョブの数を現在は 10 としている (Figure 3 における A) .
- 潜在的に多様なユーザの要望に答えるため, これまでリモートセンシングデータを使用したことのないユーザでも抵抗無く利用できるように, インターフェースとしては極力パラメータの入力を省いた . 必要とされる入力パラメータは 1) ファイル名, 2) 地図化する範囲, 3) メールアドレスの 3 つのみである .
- データ検索では, 別画面に表示されるデータベースは年, 月, 日の 3 つに階層化されている . ユーザはクリックしていただくだけで補正前のデータのクイックルック画像, 観測範囲画像, ファイル名を見ることができる (Figure 4) . 目的のファイル名をコピー & ペーストしてブラウザ上のブランクに入力する (Figure 3 における B) .
- 地図化する範囲としては, 緯度経度による左上座標および右下座標の入力を行う . 単位はいずれも度分秒である . 切り出しできる範囲は緯度経度共に, 最大で 30 度 (約 2000km) としている (Figure 3 における C) .
- サーバー側からの連絡手段としてメールアドレスを入力する (Figure 3 における C) .

3 つの入力パラメータが正しく入力されると, 解析を続けるかどうかの確認画面が現れる . 承諾すると直ちに処理サーバーによってデータの処理が開始される . 処理が終わると直ちに入力したメールアドレスにその旨が伝えられる . 正しく処理された場合, 次の 6 つのファイルが FTP サーバーからダウンロードできる .

- Nnyymddhh.QRA: レベル 1b データ (BIL 形式, Unsigned Integer, バイトオーダー : Little Endian)
- NnyymddhhHQRA: ヘッダー情報
- Nnyymddhh.QCL121.jpg: 可視・近赤外クイックルック画像 (R:G:B=1:2:1)
- Nnyymddhh.QCL121.s.jpg: 同縮小画像 (20%の大きさ)
- Nnyymddhh.QCL444.jpg: 熱赤外クイックルック画像 (R:G:B=4:4:4)
- Nnyymddhh.QCL444.s.jpg: 同縮小画像 (20%の大きさ)

可視近赤外および熱赤外のクイックルック画像は緯度経度線と海岸線がオーバーレイされているので, 幾何補正による画素のずれを目視によって確認することができる . なお, データ容量の関係上, 処理されたデータはメールによる通知後 72 時間経つと自動的に削除される .

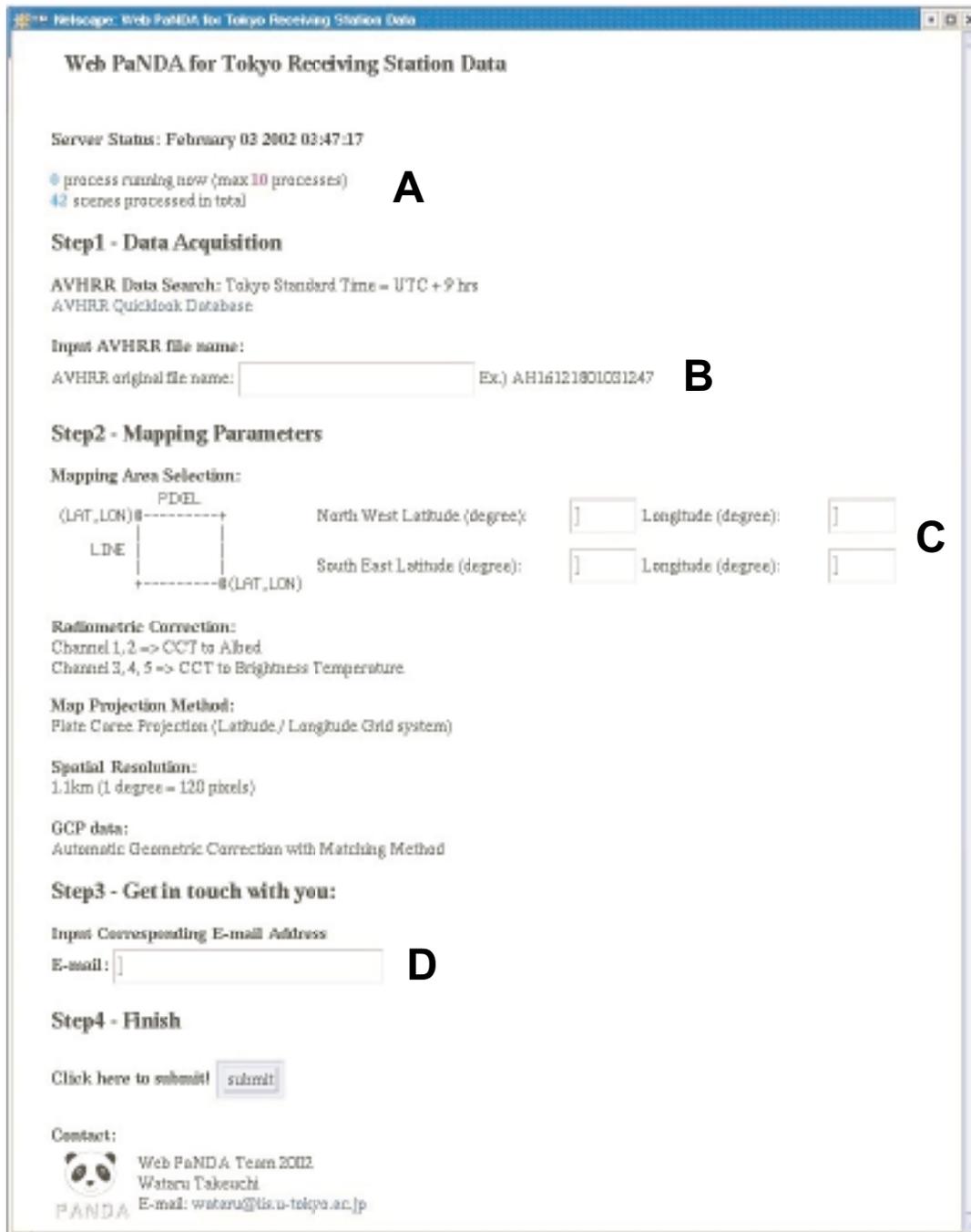


Figure 3. Web PaNDA のインターフェース

3.2 システム構成

このシステムは 2002 年 2 月 1 日より正式運用を開始しており、<http://webpanda.iis.u-tokyo.ac.jp> にて公開している。システムを構成するハードウェアおよびソフトウェアは Table 1 の通りである。

Table 1. サーバーのシステム構成

データ処理, Web, FTP, メールサーバー	Dell Precision 340 (Pentium(R)4 プロセッサ 2.0GHz, 1GB Memory)
ソフトウェア	OS: Redhat Linux Ver. 7.2 httpd: Apache Ver. 1.3.2 ftpd: Wu-FTP Ver. 2.6.1 smtp: sendmail Ver. 8.11.6

4 おわりに

本研究では PaNDA を用いた AVHRR データの前処理およびデータ配信のためのサービスを Web 上で行うシステムの開発を行った。東大生研では AVHRR に加えて、2001 年 5 月より Terra MODIS データの受信も開始しており、生データとレベル 1b データのアーカイブシステムが稼働している。データ量はレベル 1b データで 1 シーン約 1.9GB であり、AVHRR(100MB) の約 20 倍である。MODIS データ自体はフリーであるが、フルシーンで配布するにはネットワーク負荷の問題が大きく、公開には至っていない。リモートセンシング用アプリケーションソフトウェアの充実に伴い、本研究の直接受信データへのニーズは大変大きく、生研へのデータ要求も今後ますます増加するものと考えている。本研究で開発したシステムから得られた知見を基に、MODIS についても同様のサービスをできるだけ早く提供すべく、準備を急いでいる。

謝 辞

本研究は、科学技術振興調整費「環境・災害監視のためのアジア衛星観測ネットワークの構築」プロジェクトの一環として実施したものである。関係各位に感謝の意を表す。本研究を行うにあたり、PaNDA の開発に関わってこられた有志の研究者の皆様と PaNDA 委員会に敬意を表す。また、日頃から PaNDA の使用法についてご教示頂いている弘前大学の丹波澄夫博士にこの場をお借りして厚くお礼を申し上げる。

参考文献

- (1) 東京大学生産技術研究所 喜連川研究室 Home Page, <http://www.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/>
- (2) H.Shimoda, K.Fukue, K.Cho, R.Matsuoka, T.Hashimoto, T.Nemoto, M.Tokunaga, S.Tanba and M.Takagi, "Development of a Software Package for ADEOS and NOAA Data Analysis", *Proceedings of the IGARSS '98*, Vol.2, Int.03, 1998.
- (3) PaNDA 委員会編, "PaNDA マニュアル Ver.1.1", 1993.
- (4) 農林水産研究情報センター (AGROPEDIA) Home Page, <http://www.affrc.go.jp/agropedia/>
- (5) 東海大学研究情報センター (TRIC) FTP Site, <ftp://ftp.tric.u-tokai.ac.jp/outgoing/panda/>

目次

1	はじめに	1
2	データ処理システムの構築	1
2.1	システムの概要	1
2.2	前処理ソフトウェア	1
3	データ処理方法の検討	3
3.1	ユーザーインターフェースの検討	3
3.2	システム構成	6
4	おわりに	6

図目次

1	各受信局における AVHRR の観測範囲	2
2	Web PaNDA のシステム構成	2
3	Web PaNDA のインターフェース	4
4	AVHRR データの検索画面	5

表目次

1	サーバーのシステム構成	6
---	-------------	---