

平成 12 年度  
学士学位論文

# 災害支援環境観測システムの提案と プロトタイプの作成

A proposal of environmental observation system for  
supporting stricken area,  
and implementation of a prototype

1031009 長尾 美保

指導教員 菊池 豊

2001 年 2 月 5 日

高知工科大学 情報システム工学科

# 要 旨

## 災害支援環境観測システムの提案と プロトタイプの実成

長尾 美保

WIDE プロジェクト<sup>\*1</sup>では 1995 年より被災者情報をインターネットで公開する IAA システムを開発し、1996 年より運用している。IAA システムは、被災地と被災地の外部で個人の安否情報を扱うものであった。よって被災地の状況を客観的に確認することができない。

これまで災害時における情報提供の中に、被災地の状況を客観的に被災地の外部から確認するインターネットを活用したシステムは存在しなかった。現地の状況を客観的かつリアルタイムに伝え救援活動の促進をはかるために、災害地の環境観測情報をインターネットを用いてリアルタイムに外部へ提供することが必要である。

そこで本論文では、災害支援環境観測システムの提案を行う。環境観測システムの要求と仕様の分析を行い、プロトタイプを試作し、その考察を報告する。

キーワード IAA システム, 環境観測システム, プロトタイプ

---

<sup>\*1</sup> <http://www.iaa.wide.ad.jp>

# Abstract

A proposal of environmental observation system for  
supporting stricken area,  
and implementation of a prototype

NAGAO.Miho

The wide project is developing IAA system which will exhibit a disaster victim's information by the Internet from 1995, and used from 1996.

IAA system treats individual safety information between the exteriors of a stricken area and a stricken area. Consequently, the situation of a stricken area cannot be checked objectively.

The situation of a stricken area is reported to objective and real time, promotion of a rescue operation is aimed at. For that purpose, it is required to provide real time with the environmental observation information on a stricken area using the Internet.

Then, an environmental observation system is proposed in this paper. Demand and analysis of specification are performed about an environmental observation system, a prototype is made as an experiment, and the consideration is reported.

**key words** English keywords , IAA system, environmental observation system, prototype

# 目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	背景	1
1.1.1	災害時情報通信システムの運用	1
1.2	IAA システム	2
1.2.1	IAA システムの概要	2
1.2.2	IAA の活動内容	4
1.3	本論文の概要	4
第 2 章	災害時におけるインターネットの活用—情報提供の役割—	7
2.1	情報提供における問題点	7
2.1.1	IAA システムにおける情報提供	7
2.1.2	被災地外からの救援物資の提供	8
2.2	解決策	9
第 3 章	被災地の環境情報を提供する際の要求と仕様	11
3.1	環境情報を提供する際の要求および要求分析	11
3.1.1	要求	11
3.1.2	要求分析	12
3.2	環境観測システム	13
3.2.1	要求に対する仕様	13
3.2.2	環境観測システムの提案	13
3.3	要求と現在の商用観測機器との相違	13
3.3.1	現在の商用気象観測機器	14
3.3.2	相違点	15

<b>第 4 章</b>	<b>プロトタイプの実装</b>	<b>17</b>
4.1	プロトタイプの実装目標と概要	17
4.2	環境測定部	18
4.2.1	デジタル温度計	18
4.2.2	放射線計	19
4.3	通信部	19
4.3.1	SNMP の概要	19
4.3.2	SNMP の管理モデル	20
4.4	表示部	21
4.4.1	MRTG の概要	21
4.4.2	MRTG の特徴	22
4.4.3	MRTG の動作	23
4.4.4	環境観測データに対する応用	23
<b>第 5 章</b>	<b>結果と考察</b>	<b>27</b>
5.1	環境観測部	27
5.1.1	結果	27
5.1.2	考察	27
5.2	通信部	28
5.2.1	結果	28
5.2.2	考察	28
5.3	表示部	29
5.3.1	結果	29
5.3.2	考察	30
<b>第 6 章</b>	<b>まとめ</b>	<b>32</b>
6.1	今後の課題	32

6.2	結び	33
	謝辞	34
	参考文献	36
付録 A	インターネット災害訓練への活動	37
A.1	IAA システムの問題点と活動目的	37
A.1.1	IAA システムの問題点	37
A.1.2	活動目標	38
A.2	活動内容	38
A.2.1	マニュアル作成	38
A.2.2	IAA システムデモンストレーション	39
A.3	結果	41
A.4	まとめ	41
付録 B	MRTG のキーワード	42
付録 C	IAA サーバマニュアル	44
C.1	IAA サーバの仕組み	44
C.2	IAA サーバの設定	45
C.2.1	作業内容	45
C.2.2	IAA サーバファイルのインストール	45
C.2.3	ホスト名のデータベース設定	45
C.2.4	<code>/var/iaa98/news/etc/newsfeeds</code> の設定	46
C.2.5	<code>/var/iaa98/news/etc/hosts.nntp</code> の設定	46
C.2.6	<code>/var/iaa98/news/etc/nntpsend.ctl</code> の設定	47
C.2.7	<code>/var/iaa98/news/etc/nnrp.access</code> の設定	47

C.2.8	/var/iaa98/news/etc/controlctl . . . . .	47
C.2.9	シンボリックリンクの貼りつけ . . . . .	48
C.2.10	httpd.conf の変更 . . . . .	48
C.2.11	/usr/local/iaa98/etc/rc.iaa の実行 . . . . .	49
C.2.12	/etc3/crontab の設定 . . . . .	49
C.2.13	/etc3/rc.user の設定 . . . . .	50
C.2.14	再起動 . . . . .	50
C.2.15	うまく登録、検索ができない場合 . . . . .	50
C.2.16	例外として今回の設定の捕捉 . . . . .	50

# 目次

1.1	IAA システムの構成図 . . . . .	3
3.1	環境観測システム動作イメージ . . . . .	14
4.1	プロトタイプの構成図 . . . . .	18
4.2	SNMP のメッセージの動作 . . . . .	21
4.3	MRTG の動作イメージ . . . . .	23
4.4	MRTG による表示例 . . . . .	24
5.1	デジタル温度計完成写真 . . . . .	28
5.2	温度計の日本語表示 . . . . .	29
5.3	RRDTool による出力画面 . . . . .	31
A.1	IAA サーバネットワーク構成 . . . . .	40
A.2	高知工科大学のネットワーク構成 . . . . .	40
C.1	IAA サーバの仕組み . . . . .	44
C.2	設定トポロジー . . . . .	51



# 表目次

3.1	現在の商用気象観測機器 . . . . .	15
4.1	mrtg.cfg . . . . .	25
B.1	MRTG のキーワード . . . . .	42

# 第 1 章

## はじめに

1995 年の阪神・淡路大震災は、戦後の自然災害史上では最も大きな被害をもたらした。その後の復旧・復興過程は生活への大きな影響を与えた。この震災において、情報通信ネットワークの弱さを見せつけられた反面、情報を流通させることの重要性が改めて認識され、情報通信ネットワークの役割が注目された。

本章では、災害時における情報通信システムの運用のガイドラインについて述べ、次に WIDE プロジェクト<sup>\*1</sup>で開発された災害時安否情報システム IAA システム [2] について述べる。最後に本論文の構造を述べる。

### 1.1 背景

災害支援から得た実践経験に基づき、情報ボランティアとしての視点から災害時における情報通信システムの運用について、より効率的な運用方法が模索された。以下では、災害時における情報通信システムの運用について述べる。

#### 1.1.1 災害時情報通信システムの運用

##### 1. 情報通信インフラ及び公共端末

災害時における情報通信システムの技術的基盤(インフラ)の主なものは、行政の設置・整備する地域の防災情報通信システムがある。また、一般のパソコン通信ネットワークを経由したインターネットの利用が考えられる。

---

<sup>\*1</sup> <http://www.iaa.wide.ad.jp/>

(a) 信頼性と生存性の高いシステムを構築する必要がある

通信回線のワイヤレス化や非常用電源装置、耐震・耐火・防水設計を行わなければならない。また、地域防災情報通信システムを相互に接続することや、ネットワークの中核機能を分散することが必要である。

(b) 地域住民の誰でもが防災情報通信システムを容易に利用できることが望ましい

公共端末 (Public Access Point) を日常的に多くの人々が集まる場所に設置する。

(c) 災害時に行政から被災地への情報提供の促進が望まれる

行政の情報を統括している拠点を相互につなぐ広域的・全国的な防災情報通信システム、および商用 BBS や地域の草の根 BBS をつなぐネットワークの構築も今後検討するべきである。

## 2. 人のネットワーク

ボランティア団体や行政機関、ライフライン各社等の「各救援機関・団体」が、非常時に連携のとれた活動ができるように、日頃から情報や意見の交換、人的交流を通じて協力関係をつくり上げておく必要がある。

## 1.2 IAA システム

WIDE プロジェクトでは 1995 年より被災者の情報をインターネットで公開する IAA システムを開発し、1996 年よりインターネット災害訓練を毎年 1 月に実施している。実際の災害に対しては、有珠山、伊豆諸島 (三宅島)、北海道駒ヶ丘などでの被災地支援活動を行っている。

### 1.2.1 IAA システムの概要

IAA システムとは総務省通信総合研究所<sup>\*2</sup>が運営している安否情報確認システムである (図 1.1)。IAA システムは、頑健な情報配送機構という特徴を持つ。現在の IAA システム

---

<sup>\*2</sup> <http://www2.crl.go.jp/ts/ts221/whatsiaa.html>

には以下のようなユーザインタフェースがある。

- WWW
- FAX(インターネット FAX も含む)
- 電話

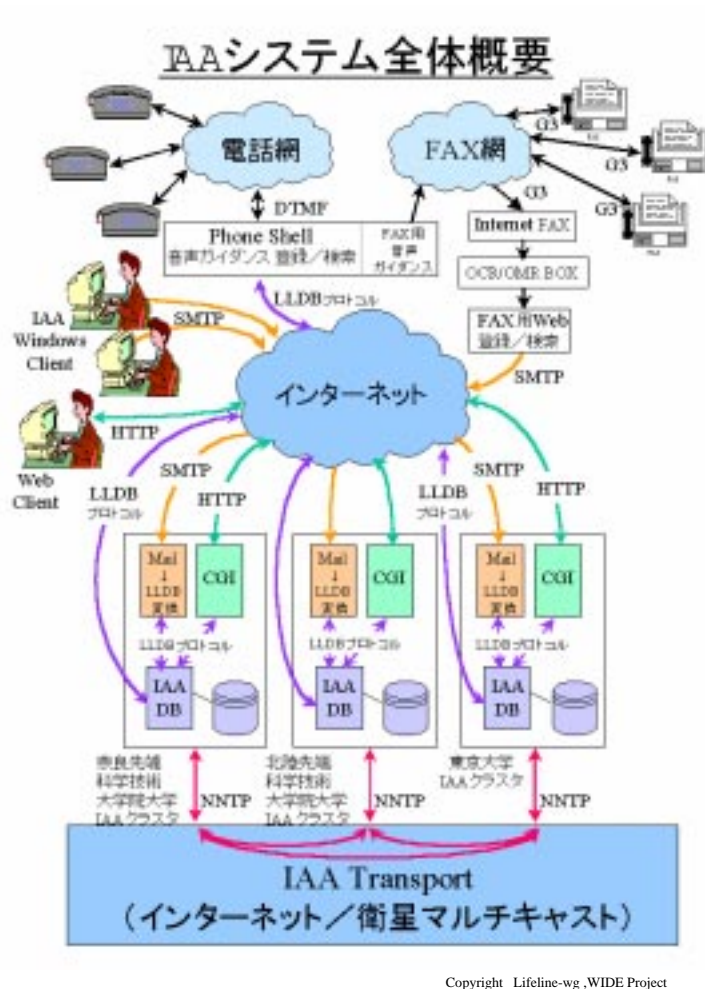


図 1.1 IAA システムの構成図

## 1.2.2 IAA の活動内容

IAA システムは 1996 年 1 月に「第 1 回インターネット災害訓練」を実施し、以降毎年 1 月にインターネット災害訓練を実施している。菊池研究室\*3 は第 5 回の訓練に参加した。概要を以下に示す。

### 第 5 回インターネット災害訓練

IAA システムによる安否情報登録 / 検索訓練

インターネット機能つき携帯電話用登録 / 検索インタフェース提供

CRL、高知工科大学による安否確認システムの運用

公開実験（岡山会場）

IAA システム稼働組織（8 拠点）

## 1.3 本論文の概要

以下、各章の記述内容を述べる。

### 第二章 災害時におけるインターネットの活用 –情報提供の役割–

これまで災害時における情報提供の中に、被災地の状況を客観的に被災地の外部から確認するインターネットを活用したシステムは存在しなかった。第二章では、災害時の情報提供における問題点として、第 1.2 節で述べた IAA システムおよびボランティアの現状について例をあげ検証し、その解決策について述べる。また、解決策についての詳細を次章以降で説明する。

### 第三章 被災地の環境情報を提供する際の要求と仕様

この章では、環境情報を提供する際の要求および要求分析を述べた後、仕様として環境観測システムの提案を行う。そして最後に、現実要求を満たすものが存在するのか、仕様と現在の商用観測機器との相違を検証した。

---

\*3 菊池研究室での活動の詳細は付録 A に記述する。

#### 第四章 プロトタイプの作成

第四章では、環境観測システムの可能性を検討するために、プロトタイプの試作について述べる。また、プロトタイプは環境測定部、通信部、表示部の3機能に分けて構成する。まず環境測定部は電子工作キットを作成することによりコストを低くする。通信部はプロトコルとして SNMP (Simple Network Management Protocol)[1] を用いる。また、表示部は計測結果のグラフを Web で見ることができるので、MRTG (Multi Router Traffic Grapher)[3] を採用した。第 4.2 節以降で、プロトタイプの各機能における作成内容について詳細に述べる。

#### 第五章 結果と考察

本研究ではプロトタイプを完成させることはできなかった。理由としては、環境観測部の検討および作成、表示部の導入に時間がかかってしまい通信部における検討と実装を実現できなかったためである。この章では、環境観測部、通信部、表示部に分けてプロトタイプ作成の結果と考察を述べる。

#### 第六章 まとめ

この章では、本研究を振り返ってのまとめを述べる。災害時における情報提供の中に、被災地の状況を客観的に外部から確認するインターネットを活用したシステムは存在しないという問題点から、環境観測システムの提案による解決方を示唆し、プロトタイプを試作し、その結果と考察について報告する。そして、最後に今後の課題と結びを述べる。

#### 付録 A インターネット災害訓練への活動

IAA システムを開発した WIDE プロジェクトでは 1995 年より被災者情報をインターネットで公開する IAA システムを開発し、1996 年よりインターネット災害訓練を実施してきた。インターネット災害訓練では IAA システムを実際に運用し、その年々の目標を立て評価を行っている。

付録 A では、インターネット災害訓練に参加した菊池研究室の活動について述べる。

#### 付録 B MRTG のキーワード

第 4 章第 4.4 節で述べた環境観測データに対する応用で使用した `mrtg.cfg` のキーワード

について簡単に説明する。

#### 付録 C IAA サーバマニュアル

2000年1月17日第5回IAAインターネット災害訓練に菊池研究室が参加した内容は、付録 A に記述した。私は、そのインターネット災害訓練に向けて、「マニュアル」作成を行った。付録 C は、その時作成したマニュアルを掲載する。

## 第 2 章

# 災害時におけるインターネットの活用—情報提供の役割—

これまで災害時における情報提供の中に、被災地の状況を客観的に被災地の外部から確認するインターネットを活用したシステムは存在しなかった。本章では、災害時の情報提供における問題点として、第 1.2 節で述べた IAA システムおよびボランティアの現状について例をあげ検証し、その解決策について述べる。また、解決策についての詳細を次章以降で説明する。

### 2.1 情報提供における問題点

IAA システムにおける情報提供の問題点とボランティアの現状に対する問題点を以下に示す。

#### 2.1.1 IAA システムにおける情報提供

阪神大震災ではインターネットを活用した様々なボランティア活動が行われた。実際に情報ボランティアを行った人から、「震災当時の電子ネットワークの利用は意外に有効であったことは事実であるが、その利用者の絶対数が少なかったこともあり、数の上で有用であるとはいえなかった。」という活動報告がなされている<sup>\*1</sup>。

---

<sup>\*1</sup> <http://apollo.m.ehime-u.ac.jp/~hosikawa/toky97>, コンピューター・ネットワークと情報ボランティア - 「情報団」の可能性と課題 -, 『社会科学討究』122 号 早稲田大学社会科学研究所 1997 年 2 月



また、情報ボランティア活動の経験から以下のような問題が指摘されている。

- 各地における救援活動の現状報告や生活情報の掲載を行うなど多様な利用の仕方が試みられたものの、それらの情報は入り交じり合っているところを流れていたため、必要な情報を探し出すのに非常に手間がかかった
- 発信元が不明確であったり内容が古くなっていたりして信頼性や正確さに問題がある情報が多数流れていた

IAA システムは、様々な手段を利用した登録検索インターフェースや疎結合な環境下でデータ配送機構を用いた分散データベースの特徴をもつので、上であげた問題について非常に考慮された頑健なシステムであるといえる。しかし IAA システムは、被災地と被災地の外部で個人の安否情報を扱うものであった。よって被災地の状況を客観的に確認することができない。

例えば、個人的な情報しか取り扱えないため、安否を確認した人の所在している避難所がどのような状況なのか判断するのは困難である。また登録検索というシステムであるため、内部の人間が避難所の状況を詳細に書き記し登録したとしても、検索する側がリアルタイムに検索しなければ、古い情報になってしまう。現状を把握するためには、登録された情報が古いものでは信頼性や正確さに欠けてしまう。よって、登録検索しなくてもリアルタイムに情報を得られることが望ましい。

### 2.1.2 被災地外からの救援物資の提供

阪神大震災で多くのボランティアの労力を必要としたのは、救援物資の仕分け業務であった。無秩序に送られた救援物資によって以下のような問題が生じた。

- 交通渋滞の悪化
- 開梱・整理・分類に要する過大な労力
- 不要な物資の処理

被災地へ救援物資を提供する場合には、『被災者側が本当に必要としているものの品目と数を正確に把握し、確実に届けられることが確認できた場合に限り、その品目と数を限定して送る』事が重要である。

我々が災害時に外部から被災地の状況を確認する方法としては、テレビ・ラジオ放送および新聞の報道記事などがある。それぞれのメリットとデメリットを以下に示す。

### 1. メリット

- (a) 受動的に見てさえいれば情報を得ることができる
- (b) 日常生活で情報を得る手段であるため、利用に際して抵抗が少ない
- (c) (ラジオ) 受信機が電池で動くため携帯できる。また、停電しても情報を得られる
- (d) (放送) 速報性が高いので、緊急性のある情報でも対応できる (余震情報など)

### 2. デメリット

- (a) 情報が蓄積されていないため、見逃して (聞き逃して) しまうと情報が得られない
- (b) 情報の検索ができない
- (c) (放送) 広範囲の情報が中心となるため、地域ごとの実情に応じた情報提供はやりにくい。

以上から、テレビ・ラジオ放送および新聞から得ることのできる情報では、避難所一つ一つにおける状況までは把握しきれない。

このような問題を解決するために、被災地の外部から現地の状況をリアルタイムに得られることが望まれる。

## 2.2 解決策

これまで災害時における情報提供の中に、被災地の状況を客観的に被災地の外部から確認するインターネットを活用したシステムは存在しなかった。現地の状況を客観的かつリアルタイムに伝え救援活動の促進をはかるために、災害地の環境観測情報をインターネットを用

いてリアルタイムに外部へ提供することが必要である。そこで、本論文では環境観測システムの提案を行う。援環境観測システムとは、被災地の気温や湿度あるいは放射線などの環境情報をインターネットを用いてリアルタイムに外部へ被災地の状況を提供するシステムである。このシステムにより、前節で述べた問題点を解決し救援活動の促進をはかることができると考えた。

以下第3章では、被災地の環境情報を提供する際の要求と仕様を検討し、仕様から環境観測システムの提案について述べる。また、第4章では、環境観測システムの可能性を検討するためのプロトタイプの試作について述べ、第5章では、プロトタイプの結果と考察を述べる。

## 第3章

# 被災地の環境情報を提供する際の要求と仕様

本章では、環境情報を提供する際の要求および要求分析を述べた後、環境観測システムの提案を行い、またその仕様を示す。そして最後に、現実要求を満たすものが存在するか、仕様と現在の商用観測機器との相違を検証した。

### 3.1 環境情報を提供する際の要求および要求分析

本節では、環境情報を提供する際の被災地および被災地の外部からの要求を示し、要求に対する分析について述べる。

#### 3.1.1 要求

災害時に環境情報を提供する際の要求は以下である。

1. 被災地の広い範囲に観測機器を大量に設置したい
2. 地上の通信回線が使用不能になるなど通信網は不安定
3. 電力供給は不安定
4. 環境観測機器を扱うのは専門家とは限らない
5. 情報ボランティアが情報の整理や編集を行わなくてもよいようにしたい
6. 見やすい表示で知りたい情報を得たい

### 3.1.2 要求分析

1. 被災地の広い範囲に観測機器を大量に設置したい
  - (a) 被災地の広い範囲に大量に設置するには低コストで個々が安価なものがよい。
  - (b) 避難所に設置する際、場所をとらないコンパクトな形状であるべきである。また、携帯でき手軽に持ち運べるために軽量なものが良い。
2. 地上の通信回線が使用不能になるなど通信網は不安定
  - (a) 生存性の高いシステムを構築するためには、通信回線のワイヤレス化が望ましい。
  - (b) 環境観測機器からの出力データはネットワーク経由で利用することができるものが良い。それにより、簡単にデータを PC に取り込むことが出来る。
3. 電力供給は不安定  
機器が設置される場所や環境に応じて、非常用電源装置を搭載するなど、より信頼性と生存性の高いシステムを提供するべきである。
4. 環境観測機器を扱うのは専門家とは限らない  
各避難所に必ず情報ボランティアや環境観測機器を扱える人がいるとは限らない。そのような場合でも確実に現地の状況を外部に発信するためには、各避難所に設置するだけで自動で動作する環境観測機器が好ましい。
5. 情報ボランティアが情報の整理や編集を行わなくてもよいようにしたい  
ボランティアは通常の業務でも手が一杯である。少ない労力で管理できる環境観測システムが必要。
6. 見やすい表示で知りたい情報を得たい  
単なる数値よりもグラフにすると状況を把握しやすい。情報視覚化が大事な理由は、ある一時点のデータだけでは判断ができないことを傾向を見て予測ができること、いつもと違う状態を知ることができるためである。

## 3.2 環境観測システム

前節の要求から環境測定部・表示部に分け仕様を検討し、仕様を環境観測システムとして提案する。

### 3.2.1 要求に対する仕様

#### 1. 環境測定部

- 温度や放射線などセンサーを持ち運びのできる一つの箱に実装する
- ワイヤレス機能を実装する
- 設置するだけで自動で動作し、観測データが定期的にホストに向け出力される
- 安価で頑健な環境観測機器を製作する
- 電源供給は太陽電池を使用し、半永久的に動作する

#### 2. 表示部

- 観測データは推移を折れ線グラフ等により自動でグラフ化される
- 年、月、週、日での表示を可能にする

### 3.2.2 環境観測システムの提案

以上で述べてきた仕様を、環境観測システムと名付けて提案する。環境観測システムの動作イメージを示す(図 3.1)。

## 3.3 要求と現在の商用観測機器との相違

現在の商用観測機器には要求を満たすものが存在するのか検証する。本研究での環境観測機器は温度および放射線の観測を考えている。そこで、本節では気象観測機器を例にあげ仕様との相違点を検証する。

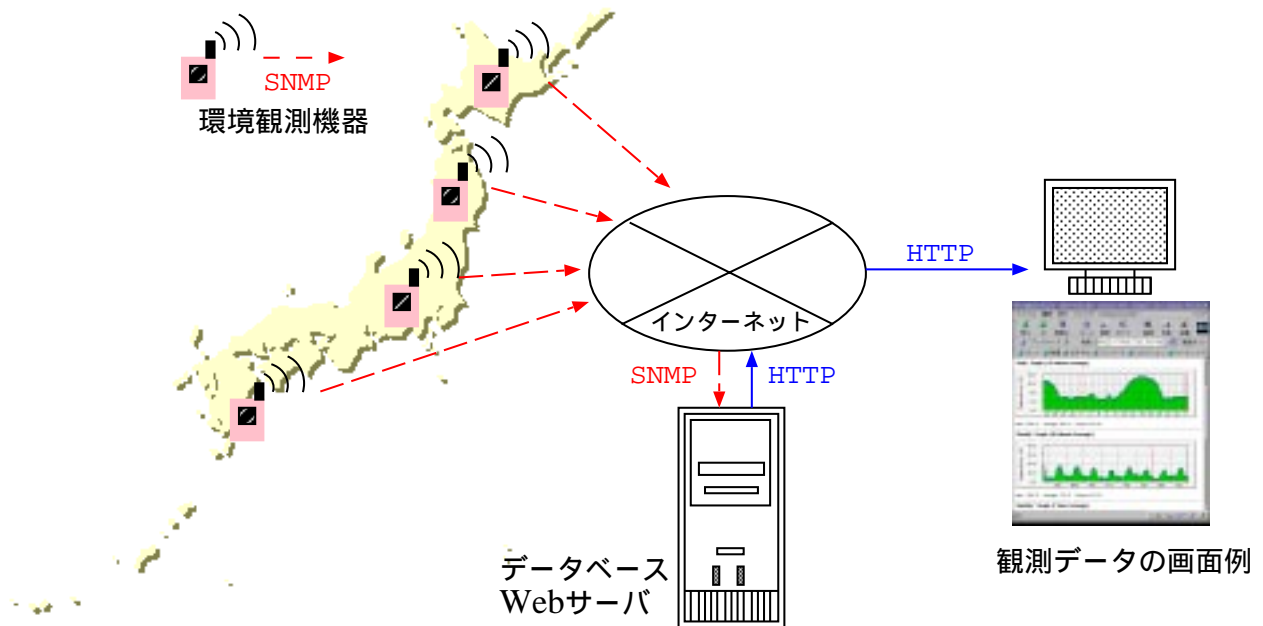


図 3.1 環境観測システム動作イメージ

### 3.3.1 現在の商用気象観測機器

多種多様にある商用の気象機器を検証する前に、まず要求に近いものを選出する必要がある。気象機器は温度、湿度、風速、風向、気圧、日射、雨量、水位などの入力要素数や精度によって価格が大きくかわってくる。また出力は、その観測機器に付属したディスプレイに表示するもの、プリンタへ出力できるもの、メモリカードに観測データを保存するもの、専用ソフトウェアで集計、解析できるものなど様々である。価格は安価なもので4万円、高価なものは20万円以上する。

これから相違点の検証をする際の気象観測機器の選出条件は、比較的安価であり観測データをPCに取り込めるような出力があることとする。よって条件に該当する商用気象観測機器の中から具体例として以下の2社の製品を選出し、要求を満たすか調査した。

株式会社セコニック<sup>\*1</sup>と米国の Davis Instruments, Inc.<sup>\*2</sup> 2社の製品を以下の表 3.1 に示す。

表 3.1 現在の商用気象観測機器

企業名	株式会社セコニック	Davis Instruments, Inc.
製品名	電子式温湿度記録 ST300	Weather Wizard III
販売価格	¥98,000	¥43,000
測定範囲	温度：-10～50 湿度：10～99.9%	温度：-45～60 風力：風向 16 方位表示・風速 78m/s 体感温度：-92～60
電源	アルカリ単一乾電池 4 本	AC 電源 (直に DC12V 接続も可能)
電池寿命	約 3 ヶ月	- - -
出力端子	EIA-232C または RS485(別売)	EIA-232C(別売)
別売品	専用ソフトウェア, メモリーカード	専用ソフトウェア (Windows95 用, Mac 用)

### 3.3.2 相違点

被災地の環境情報を提供する際の要求と、現在の商用気象観測機器とは以下のような相違点があった。

- 配信する情報はインターネット経由で閲覧できない。
- 観測データは EIA-232C から PC に取り込み、専用ソフトウェアにより取得したデータを一台の PC で閲覧可能。
- 電池または AC アダプタによる電源供給

\*1 <http://www.sekonic.co.jp/>

\*2 日本での販売などは (株) エーオーアールが取り扱っている。 <http://www.aorja.com/index-j.html>



- 高性能で高価

災害時に現在の商用気象機器を導入するのは手軽で容易であるものの高価すぎる。多様な用途に対応できるための機能が多すぎるのである。被災地の広い範囲に大量に設置するにはもっと低機能で安価なものでよい。災害時を深く考慮し作られた製品がないため、要求を満たすものは現実には存在しない。このため、被災時専用の環境観測機器システムを構築することが望ましいと判断した。

# 第 4 章

## プロトタイプの作成

本章では、環境観測システムの可能性を検討するために、プロトタイプの試作について述べる。また、プロトタイプは環境測定部、通信部、表示部の 3 機能に分けて構成する。まず環境測定部は電子工作キットを作成することによりコストを低くする。通信部はプロトコルとして SNMP (Simple Network Management Protocol)[1] を用いる。また、表示部は計測結果のグラフを Web で見ることができるので、MRTG (Multi Router Traffic Grapher)[3] を採用した。第 4.2 節以降で、プロトタイプの各機能における作成内容について詳細に述べる。

### 4.1 プロトタイプの作成目標と概要

本研究では環境観測システムの可能性を検討するためにプロトタイプの試作を行った。目標は、観測機器のセンサーの性能の検討およびネットワーク経由でのデータ取得である。

プロトタイプは環境測定部、通信部、表示部の 3 機能に分けて構成する。以下の節で各機能について詳細に説明する。また、プロトタイプの構成図を示す (図 4.1)。

プロトタイプ作成にあたり、今回の目標と関係性が低い以下の実装を除くことにした。

- 通信回線のワイヤレス化
- 電源供給としての太陽電池

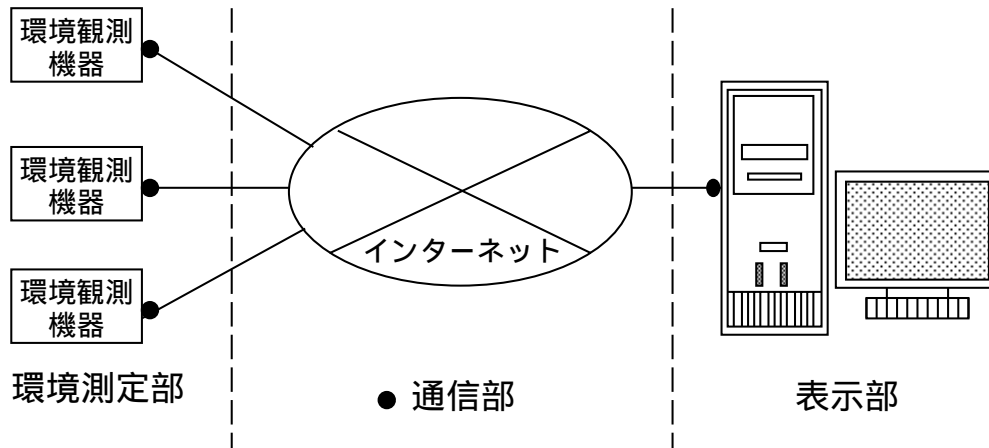


図 4.1 プロトタイプの構成図

## 4.2 環境測定部

環境観測機器として温度計、放射線計を作成する。

プロトタイプで使用する温度計、放射線計は電子工作キットを用いて作成した。キットを選択した理由は、商用のものとは比べ安価だったこと、被災地の情報としては精度があまり高くなくても良いということからである。

### 4.2.1 デジタル温度計

- 性能と特徴

- 測定可能温度範囲：-40 ~ 100 （最小分解能：0.1 ）
- 計測時間：2.5 回 / 秒
- 表示：3 $\frac{1}{2}$  桁デジタル表示
- 電源：006P(9V) 電池で連続 3 ヶ月使用可能

## 4.2.2 放射線計

放射線計は、ガイガーカウンタと周波数カウンタを組み合わせで作成する。ガイガーカウンタは放射線を検知すると付属のブザーが鳴るという仕組みなのだが、周波数カウンタと組み合わせることでデジタル出力が表示される。

- 性能と特徴

1. ガイガーカウンタ

- 検出可能放射線： $\gamma$  線、及び高エネルギー  $\beta$  線  
(検出可能な  $\beta$  線は 500Kev 以上の荷電粒子線)
- 検出音：聞き取りやすい約 2KHz の変調音
- 電源：006P(9V) 電池使用のため、ポータブルユースも可能  
(連続動作時間：約 500 時間以上)

2. 周波数カウンタ

- 測定範囲：0.01Hz ~ 25MHz
- 表示方法：4 $\frac{1}{2}$  桁液晶表示
- 基準発振源：完全無調整。基準発振確度は  $\pm 1$ ppm 以内
- 電源：DC5V、消費電流 7mA 程度 (006P 電池使用可能)

## 4.3 通信部

通信プロトコルとして SNMP (Simple Network Management Protocol)[1] に着目した。以下では、SNMP の概要と管理モデルについて述べる。

### 4.3.1 SNMP の概要

SNMP は、IP (Internet Protocol) の UDP (User Datagram Protocol) トランスポート層上で運用するため設計されたコネクションレス型のネットワーク管理プロトコルである。

### 4.3.2 SNMP の管理モデル

管理する装置 (SNMP サーバ) のことをマネージャ、管理対象機器 (ネットワーク機器) をエージェントと呼ぶ。ネットワーク監視に役立つ情報は、エージェントによって収集、蓄積され、マネージャが利用できるように準備されている。エージェント情報をマネージャに利用できるようにするテクニックとして、ポーリングとイベント通知の 2 つがある。

ポーリングとは、マネージャとエージェント間における要求、応答のやり取りである。マネージャはそのエージェントに問い合わせをして、各種情報の値を要求することができる。そしてエージェントは自分の MIB (Management Information Base) から、その情報を取り出して応答を返す。

一方、エージェントが何か異常な事態が生じた時にイベントを発生する。イベント通知は、マネージャが障害発生を直ちに探知したい場合に有効なメカニズムである。

また、マネージャとエージェント間の情報交換手段は以下の 5 つである。SNMP のメッセージの動作を図 4.2 に示す。

1. マネージャからエージェントへの問い合わせ要求および、設定要求
  - GetRequest : マネージャが更新情報を要求する
  - GetNextRequest : マネージャがテーブルの次のエントリを要求する
  - SetRequest : マネージャ管理対象機器装置のデータを修正する
2. エージェントからマネージャへの応答および、イベント通知
  - GetResponse : エージェントがマネージャからの要求に応答する
  - Trap : エージェントがマネージャにイベントを通知する

マネージャからの 3 種類の要求に対して、エージェントはすべて GetResponse で応答する。Trap は、エージェントからマネージャに対して自らイベントを通知するためのコマンドである。

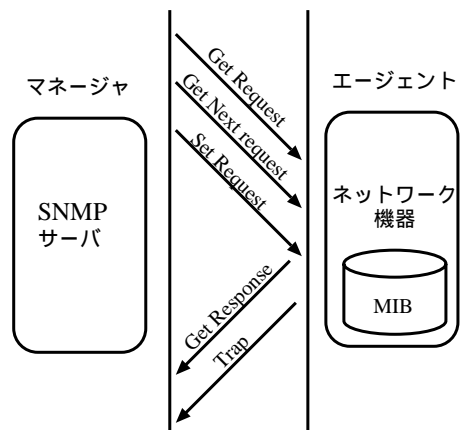


図 4.2 SNMP のメッセージの動作

## 4.4 表示部

環境観測を行いそのデータを自動で Web 表示する方法として、菊池研究室のルータトラフィックを監視しているソフトウェアである MRTG (Multi Router Traffic Grapher) <sup>\*1</sup> に着目した。MRTG は計測結果のグラフを Web で見ることができるので採用した。以下で概要と特徴について詳細に述べる。

### 4.4.1 MRTG の概要

MRTG (Multi Router Traffic Grapher) とは、監視対象のルータに対して SNMP (Simple Network Managing Protocol) <sup>\*2</sup> を用いてトラフィックの処理量を定期的に問い合わせ、その値をグラフ化するツールである。GNU Public License にもとづいて配布されているフリーウェアである。

<sup>\*1</sup> <http://www.ceres.dti.ne.jp/~riocat/webtools/mrtg/>

<sup>\*2</sup> ネットワークマネジメントのためのプロトコル。制御用のいろいろなオブジェクトをネットワーク経由で読み書きできる。

### 4.4.2 MRTG の特徴

以下は MRTG の特徴を抜粋<sup>\*3</sup>したものである。

- グラフ化された結果は HTML で書かれたページとして出力される

MRTG が動作している PC 上で Apache などの Web サーバを立てておけば Web 経由で参照できる。

- データの収集と表示が簡単

従来の SNMP を用いた NMS (Network Management Station) ソフトウェアとは異なり、データの収集と表示が簡単。このため、大学のキャンパス・ネットワークの運用や ISP における簡易管理ツールとしてひろく使われている。

- ログファイルのサイズが大きくなる

取得したデータは約 2 年 2 ヶ月保持され、それ以前の古くなったデータは破棄される。

- 移植性が高い

MRTG の主要な部分は Perl と C プログラムで記述されており多くのプラットフォームでの利用を前提に作られている。ほとんどの Unix プラットフォームと、WindowsNT 上で動作する。このため、MRTG は Unix が稼動している環境ならたいていは問題なく動く。

- Perl で記述されているので、カスタマイズが容易

特に、監視対象のカウンタ (監視対象で稼動している SNMP が提供する情報) は簡単に変更できる。通常、MRTG はルータが提供する SNMP のカウンタのうち、トラフィック処理に関連したものだけを監視する。また、MRTG のソースコードをすこし書き換えれば、ワークステーションのログインユーザー数や、ルータやラック内に設置された温度計などの値も監視できる。

---

<sup>\*3</sup> <http://www.elc.nias.ac.jp/~noda/networking/MRTG.htm>

<http://www.ceres.dti.ne.jp/~riocat/webtools/mrtg/>

### 4.4.3 MRTG の動作

利用環境は、監視される機器、MRTG を実行するサーバ、その結果を閲覧する端末の 3 つで構成される (図 4.3)。

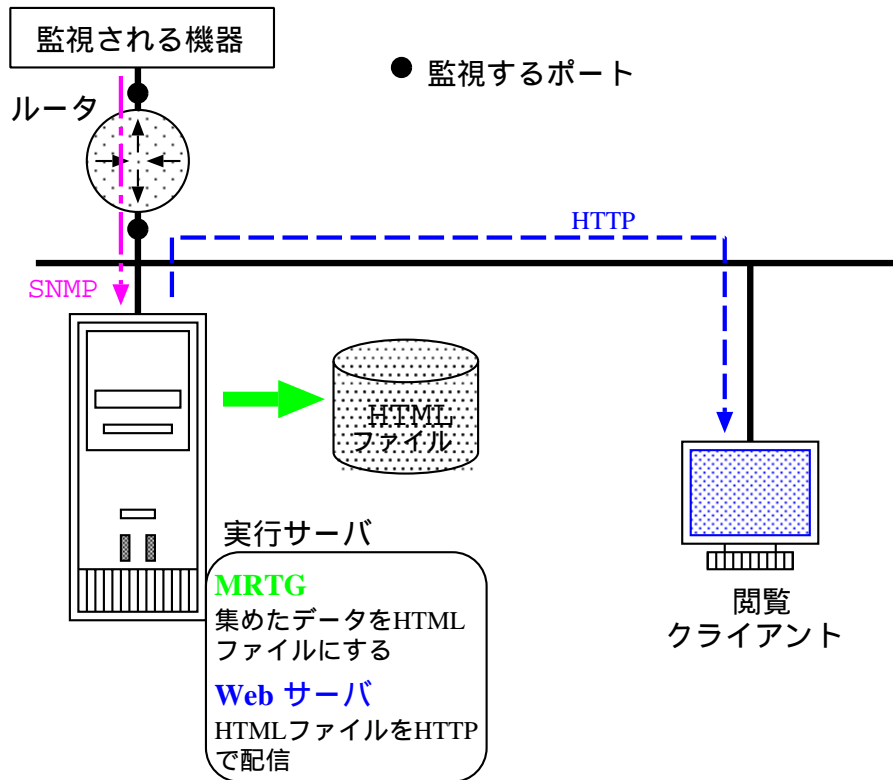


図 4.3 MRTG の動作イメージ

また、MRTG による菊池研究室のトラフィック表示を図 4.4 に示す。

### 4.4.4 環境観測データに対する応用

MRTG の特徴でも述べたように、MRTG の生成する Web ページの概観は詳細に設定することが可能である。

まず MRTG の動作原理について簡単に解説する。

MRTG が実行されるときに読み込まれるファイルが `mrtg.cfg` である。この `mrtg.cfg` の



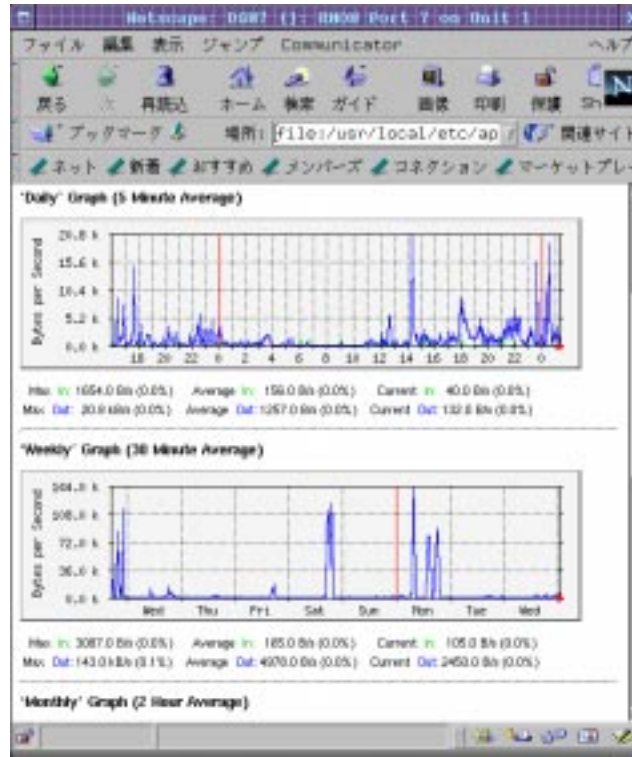


図 4.4 MRTG による表示例

名称は何でもよいが、説明のためこの名称を使うことにする。MRTG には `cfgmaker` という Perl で記述されたプログラムが用意されており、`cfgmaker` は対象機器の情報を取得し、出力ファイルの生成に使う `mrtg.cfg` を作成する。

環境観測データを表示できるようにするためには、`mrtg.cfg` の修正を行う必要がある。`mrtg.cfg` にはたくさんのキーワードが存在する\*<sup>4</sup>。このキーワードによりきれいな HTML ファイルやグラフを作成することが可能になる。本研究において、温度を表示するために `mrtg.cfg` を表 4.1 のように書き換えた。

また、Title や PageTop などに日本語で文字を埋め込んでも MRTG が生成する .html ファイルではフォントが正しく表示されない。災害時に Web から被災地の情報を閲覧する際、日本語が表示されないのでは環境観測システムとして適切ではない。よって、日本語表

\*<sup>4</sup> 付録 B 参照

表 4.1 mrtg.cfg

```

WorkDir: /usr/local/etc/apache/htdocs/mrtg
IconDir: /mrtg/images/

Target[weather]: 'cat /usr/home/nagao/work/Weather.txt'
MaxBytes[weather]: 40
Title[weather]: 菊池研究室の室内温度
Options[weather]: growright, nopercnt
PageTop[weather]: <H1> 菊池研究室の室内温度 <\H1>
Directory[weather]: weather
YLegend[weather]: Temperature
ShortLegend[weather]: 度
Legend1[weather]: 気温
LegendI[weather]: 気温
LegendO[weather]:

```

示ができるようにプログラムを書き換える必要がある。

日本語が出力されないのは、.html ファイルで使用される文字コードが「charset=iso-8859-1」だとして明示されているためである。この.html ファイルは Perl で書かれた mrtg で生成されるので、このプログラム自体を書き換えた。

本研究の環境は FreeBSD なので日本語コードは EUC を用いる。よって charset は x-euc-jp を指定する<sup>\*5</sup>。実際変更した内容は以下である。

変更前

```
'<META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; '.&$LOC
('charset=iso-8859-1')."\ ">\n";
```

変更後

```
'<META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; '.&$LOC
```

---

<sup>\*5</sup> MRTG Ver2.8.12(本研究で使用) の場合 1441 行目

```
('charset=x-euc-ja').">\n";
```

# 第5章

## 結果と考察

本研究ではプロトタイプを完成させることはできなかった。理由としては、環境観測部の検討および作成、表示部の導入に時間がかかってしまい通信部における検討と実装を実現できなかったためである。以下では環境観測部、通信部、表示部に分けてプロトタイプ作成の結果と考察を述べる。

### 5.1 環境観測部

プロトタイプ作成における環境観測部の結果と考察を以下に示す。

#### 5.1.1 結果

環境観測機器としてデジタル温度計および放射線計を作成した。図 5.1 に温度計完成写真を掲載する。

#### 5.1.2 考察

本研究で用いた各キットの価格は各 5 千円前後であった。商用のものを使用せずに安価なキットで作成することによって、コストを下げるのが目的であった。しかし、今回作成に費した時間を考えるとキットから作成していたのでは災害時に誰が作成するのかという問題や、またその人権費に対するコストの方がかかってしまうであろう。これでは安価な環境観測システムを提供することはできない。この問題の解決策としては、大量に生産することによりコストを減らすことができると考えた。

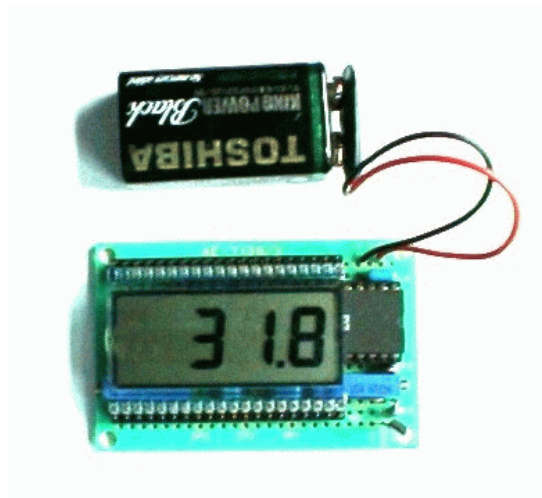


図 5.1 デジタル温度計完成写真

## 5.2 通信部

プロトタイプ作成における通信部の結果と考察を以下に示す。

### 5.2.1 結果

環境測定部から SNMP の発信手法を検討中である。検討段階であり実装するところまで至らなかった。現在の検討中のものから、実装可能なものを選出することができなかった。環境観測システムのプロトタイプを作成する上で、大きな課題を残すことになった。

### 5.2.2 考察

環境測定部で作成したキットの出力は、大抵が周波数カウンタに反映されており、センサーからのデータを周波数カウンタでカウントすることで表示できるようになっている。よって、以下のようなものが存在すれば PC にデータを送ることが可能になる。

- 観測データを EIA-232C でホストに出力できる周波数カウンタ  
そして、このホストが IP 経由 (例えば SNMP) で PC に出力する

- 値を IP 経由（例えば SNMP）で出力できる周波数カウンタ

## 5.3 表示部

プロトタイプ作成における表示部の結果と考察を以下に示す。

### 5.3.1 結果

MRTG を使用し日本語出力が可能な温度計の表示部を作成することができた。しかし、環境測定部から SNMP の発信手法の検討が遅れたため、実際にデータを取り込んで出力させることができなかった。作成した温度計表示部は図 5.2 である。

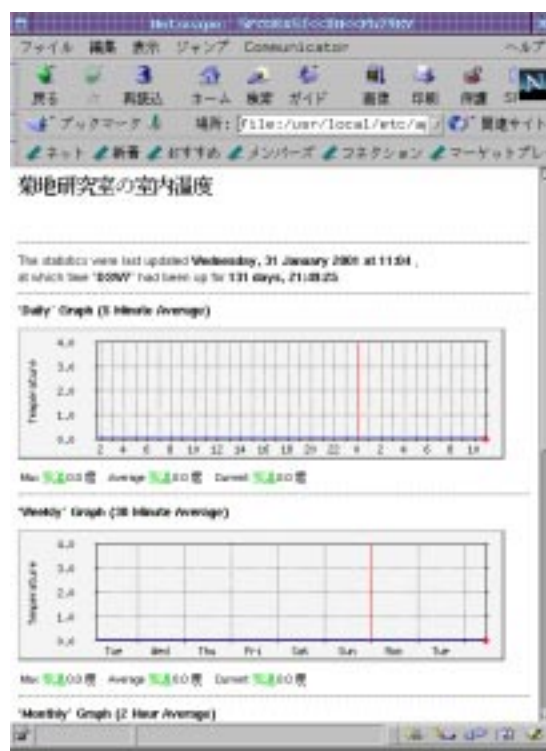


図 5.2 温度計の日本語表示

### 5.3.2 考察

現時点で考えられる問題点についての考察を以下に述べる。

1. MRTG では正の整数しか扱えないため気温など小さい値をグラフ化する場合、グラフの滑らかさが損なわれてしまうであろう。摂氏 1.5 度と 2.4 度は同じ 2 度と表示されるためグラフがカクカクとした表示になってしまう。

この問題の解決策を以下に述べる。

- (a) まず、元のデータを 10 倍した値を MRTG に渡す。
- (b) 次にオプションターゲットキーワードの `YTicsFactor`<sup>\*1</sup> に 0.1 を指定することで Y 軸の値を 1/10 にすることができる。これで元データの値とスケールを合わせることが可能になる。
- (c) 実質小数第一位まで MRTG に値を渡せることになるので、滑らかなグラフに仕上げることができる。

2. MRTG は元来ネットワークを監視するためのソフトウェアであるため、負数の表示ができないことである。トラフィックに負数は存在しないためである。温度を表示するにあたりこれは重大な問題である。この問題に対する解決策を以下に示す。

#### (a) 解決策

MRTG のグラフ作成には、現在 `gd` というソフトウェアが MRTG から呼び出されて使われている。`gd library` の使用によって、グラフは直接 PNG フォーマットで生成されている。これを `RRDTool` (Round Robin Database) <sup>\*2</sup> というソフトウェアに置き換えて処理することにより、複雑なグラフを作成することができる。よって、負数表示も可能になると考えた。以下に `RRDTool` による出力画面を示す (図 5.3)。

#### (b) `RRDTool` の特徴

---

\*1 付録 B 参照

\*2 <http://ee-staff.ethz.ch/~oetiker/webtools/rrdtool/>

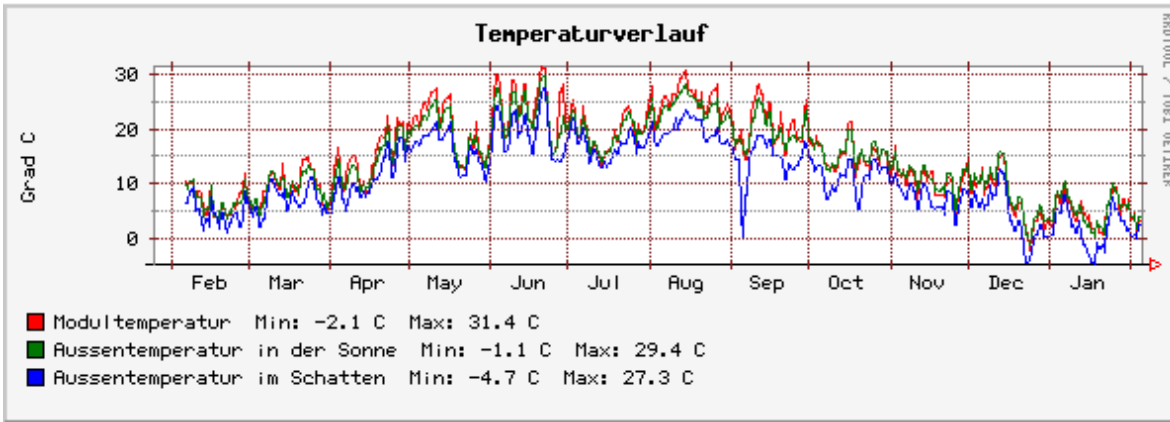


図 5.3 RRDTool による出力画面

- RRDTool は時系列のデータを格納しグラフ表示するツールである。
- MRTG の作者 Tobi Oetiker による MRTG の後継プロジェクトである。
- MRTG のログサイズが変わらないという利点を受け継ぎつつ、「より柔軟に、より高速に、より多彩な表現ができるように」をコンセプトに開発された。
- 任意の期間、任意の粒度でデータを保持できる。
- GNU General Public License にもとづいて配布されているフリーウェアである。

以上のような特徴を持つが、RRDTool だけでは MRTG のような Web 画面は作成されない。よって、MRTG のグラフ作成ソフトとして利用することが望ましい。



# 第6章

## まとめ

これまで、災害時における情報提供の中に、被災地の状況を客観的に外部から確認するインターネットを活用したシステムは存在しなかった。現地の状況を客観的活リアルタイムに伝え救援活動の促進をはかるために、被災地の環境観測情報をインターネットを用いてリアルタイムに外部へ提供することが必要である。

そこで、本研究では環境観測システムの提案を行った。環境観測システムの要求と仕様の分析を行い、プロトタイプを作成を試みた。さらに作成経験を通して考察を行った。

環境観測機器は温度計と放射線計を作成した。表示部はMRTGを使用し日本語入力可能な温度計の表示部を作成した。しかし、環境測定部からSNMPの発信手法の検討が遅れたため、実際にデータを取り込んで出力させることはできなかった。通信部の考察として、観測データをEIA-232C経由またはネットワーク経由でホストに出力できる周波数カウンタにより、PCに出力することができると思う。

最後に、以下で今後の課題と結びを述べる。

### 6.1 今後の課題

本研究ではスタンドアロン型でプロトタイプの実装を行った。しかし実際は、被災地の広い範囲に大量に設置した環境観測機器のデータを表示するネットワーク型で提供する。

そこで、たくさんの情報から検索したい項目を見付け出せるように表示部の改良が必要である。例えば、日本地図を表示し、その中で被災地である場所は色を変え表示する方法があるだろう。また、災害が起こった場所をクリックすれば県、都市、町、避難所というように

順に表示できるようにする方法もあるだろう。

## 6.2 結び

本研究においては、プロトタイプ完成まで通信部の実装を残すのみとなった。プロトタイプ作成の目標である観測機器センサーの性能の検討、およびネットワーク経由でのデータ取得については、通信部の実装後に検証を行いたい。

今後は通信回線をワイヤレス化し太陽電池の実装を行い、より仕様に近い環境観測システムを実現させたい。

# 謝辞

総務省 通信総合研究所 通信システム部 非常時通信研究室 大野 浩之室長には、PICKLES OS 6 台を貸与して頂きました。ありがとうございました。

東京工業大学大学院 の木本 雅彦様、野田 明生様には、IAA や PICKLES についてのレクチャーをして頂くため、高知まで来て頂きました。「虎の穴合宿」では IAA サーバを立ち上げる腕を磨くことができました。ありがとうございました。

共に IAA を研究した角谷 俊介君、田淵 理恵さんには今回の論文作成にあたって共同ページを作成して頂きました。インターネット災害訓練など共に頑張った集大成が完成しました。ありがとう。

TEX 環境を整えるために朝まで頑張ってくれた西内 一馬君、どうもありがとう。君のおかげで無事この論文も書くことができました。

卒業論文に行き詰まったときの楽しみと言えば、みんなで食べる夜食でした。戸梶 桃さんには春雨 (野菜たまご) を譲って頂きました。ありがとう美味しかったです。

梗概のメ切と就職先からの課題のメ切が重なり、頭が大パニックを起こしている私を助けてくれた田淵 理恵さん、この御恩は忘れません。

bibtex を一子相伝で教えてくれた杉山道子さん、もちろん私も一子相伝で次の人に伝授しました。参考文献を掲載できるのもあなたのおかげです。ありがとう。

電子工作キット作成時に、数多くの質問に答えてくれた正岡 元君、やっぱり君は電子光工学科の人だったんだね。どうもありがとう。

島村研究室の橋本 江里子さんには、研究で息詰まった時愚痴を聞いて頂いたり、相談に乗って頂きました。ありがとう。

また、舟橋 釈人君広瀬 崇夫君は、菊池研究室で仲間として共に頑張りました。研究を進める上で多くのことを助けてもらいありがとうございました。

卒業研究を行うにあたって、指導教員である菊池 豊先生には研究テーマから研究内容の

指導、および卒業論文作成の詳細部分に至るまで数多くの助言やアドバイスを頂きました。

ここに記して、感謝の意を表します。

# 参考文献

- [1] William Stallings, 大鐘 久生 一訳. SNMP バイブル インターネット管理への実践ガイド. アジソン・ウェスレイ・パブリッシュ・ジャパン株式会社, nov 1994.
- [2] 多田信彦. IAA システムの全体アーキテクチャについて. 情報処理学会研究報告, pp. 25-30. 情報処理学会, May 1998. ISSN0919-6072.
- [3] 矢萩茂樹. フリーソフトウェアによるネットワーク監視. Internet Week 2000, 12 平成 12 年.

# 付録 A

## インターネット災害訓練への活動

阪神大震災においては、情報を流通させることの重要性が改めて認識され、流通手段としてインターネットの役割や可能性が注目された。

IAA システムを開発した WIDE プロジェクトでは 1995 年より被災者情報をインターネットで公開する IAA システムを開発し、1996 年よりインターネット災害訓練を実施してきた。インターネット災害訓練では IAA システムを実際に運用し、その年々の目標を立て評価を行っている。

ここでは、インターネット災害訓練に参加した菊池研究室の活動について述べる。

### A.1 IAA システムの問題点と活動目的

我々はまず、インターネット災害訓練にどのように参加するかについての検討を行わなければならなかった。そのため過去のインターネット災害訓練から問題点とその改善点を見出す必要があった。そして改善点から今回の活動目標を決定した。

#### A.1.1 IAA システムの問題点

IAA システムは PICKLES OS 上で運用されている。

IAA システムを運用する上で必要なのは、IAA サーバを構築することである。しかし、IAA システムは開発者と運用者が同じであるため開発者用ドキュメントしか残っておらず、一般ユーザがシステムを構築するためのマニュアルが存在しない。よって、開発者以外がシステムを構築する上で設定方法が分からない等の問題が生じる。

## A.1.2 活動目標

災害時に開発者を呼んでシステムを構築しては間に合わない。災害時に素早くシステムを構築することが必要である。そのために我々は、IAA サーバを構築するまでの IAA システム運用マニュアルを書き直すことにした。

IAA システム開発者でなくてもサーバを構築し、運用できることを目標とする。

## A.2 活動内容

まず、研究室内のメンバーをマニュアル作成組とシステム構築組にグループを分けて行った。活動の大雑把な流れとしては、マニュアル作成組により IAA システム運用マニュアルを作成し、システム構築組により作成したマニュアルを使用し実際運用できるまでのシステムを構築する。構築したシステムを用い、2000 年 1 月 17 日に一般人を対象とした IAA システムデモンストレーションを行うことによりインターネット災害訓練に参加する。以下に詳細を示す。

### A.2.1 マニュアル作成

使用する OS を PICKLES OS としマニュアルを作成する。IAA システム運用マニュアルだけでなく、PICKLES OS の設定時の基本的な設定手順の説明も作成する。またマニュアルの対象としては、コンピュータとネットワークの知識があり、IAA システムに触れたことがない者とする。災害時に先で述べたような人なら誰でもシステムを構築、運用できるものを目標にする。

#### 1. マニュアルの作成方法

マニュアル作成組は PICKLES マシン 3 台を使いネットワークを組み、設定方法を確認しながらメモを取り、確認した内容を元にマニュアルを作成した。

マニュアルは WWW 上で閲覧できるよう HTML 文章で作成した。

マニュアルは担当を決め、以下の設定ごとに分担し作成した。

- PICKLES OS の起動時の基本的な設定手順
- IAA サーバの構築マニュアル
- IAA システムの WWW による登録/検索方法

## 2. 評価方法

マニュアルを作成するにあたって、完成したマニュアルの評価をする第三者が必要となる。よって研究室内のメンバーをマニュアル作成組とシステム構築組にグループを分けた。システム構築組が IAA システムを知らないという立場で評価することにより作成者以外の意見を得られる。

評価は 2000 年 1 月 16 日にシステム構築組によって行った。作成したマニュアルのみを使用しサーバを構築する。その後、マニュアルの改善点についてのアンケートを取り、構築と運用に関して評価した。

## A.2.2 IAA システムデモンストレーション

2000 年 1 月 17 日のインターネット災害訓練には、前日システム構築組みが構築したシステムを使用する。

また、インターネット災害訓練に参加するにあたって以下を目標とする。

- 実際に稼働しているネットワークを利用して行うことにより、システムの実用性を高めるとともに問題点を明らかにして今後の活動にフィードバックさせる
- インターネットおよびその他ネットワークに関係している出来るだけ多くの人に関心を持ってもらう
- 災害時におけるネットワークコミュニティのあり方を考える機会を持ってもらう

### 1. ネットワーク構成

構築したネットワーク構成を図 A.1 と図 A.2 で示す。図より、研究室内では 3 台を繋ぎその中の一台を総務省通信総合研究所 (以下では CRL と述べる) の IAA サーバと繋



いた。

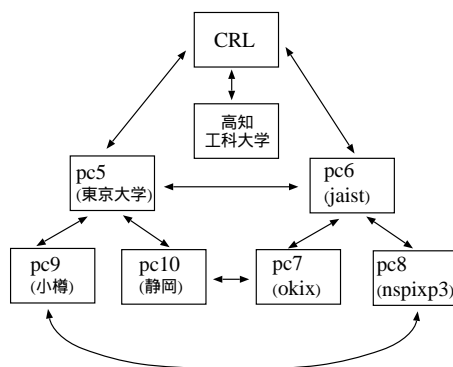


図 A.1 IAA サーバネットワーク構成

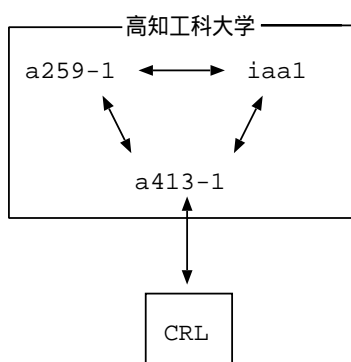


図 A.2 高知工科大学のネットワーク構成

## 2. デモの内容

- IAA システムの概要を説明
- 生存情報データベースへの登録および検索訓練

インターネットユーザが、自ら被災者になったという状況を想定しての生存者情報データベースへの登録および検索を行う

## 3. 評価方法

実際にシステムに触れていただいた方にアンケートを書いてもらう。アンケートの内容としては、登録画面や検索画面の見やすさ使いやすさといったインターフェースについてや、インターネット災害訓練に対する意見や要望などを聞き評価とする。

## A.3 結果

今回我々はインターネット災害訓練に参加するにあたって、IAA サーバを構築するためのマニュアルを作成した。そのマニュアルをグループ分けにより評価した。これにより、IAA システム開発者以外でも設定が出来るマニュアルが完成した。

また、インターネット災害訓練において一般の方々にも実際に IAA システムを体験していただいた。そのアンケート結果から IAA システムの改善点などを知ることが出来た。

## A.4 まとめ

# 付録 B

## MRTG のキーワード

第 4 章第 4.4.4 節環境観測データに対する応用で使用した `mrtg.cfg` のキーワードについて簡単に説明しておく。

`mrtg.cfg` はキーワードとその値を一行に記載する。キーワードは第 1 カラムより記述するが、第 1 カラムに `#` をおくとコメント行として扱われる。キーワードは大きく分けると、グローバルキーワードとターゲットキーワードの 2 種類がある。またそれぞれにオプションキーワードが存在するので、細かく分けると 4 つに分類される。

Target キーワードをはじめとするターゲットキーワードには、`[ ]` カッコが付く。処理はこの `[ ]` 内に示されたターゲット名ごとに行われ、出力されるファイル名にはこのターゲット名が用いられる。

各キーワードの説明を表 B.1 に示す。

表 B.1 MRTG のキーワード

キーワード	説明と例
グローバルキーワード	
WorkDir	mrtg により生成されるファイルの出力パス WorkDir: /usr/local/apache/htdocs/mrtg
オプショングローバルキーワード	
IconDir	アイコンファイル ( <code>mrtg-l.gif</code> 等 ) のパス IconDir: /mrtgicons/

キーワード	説明と例
<b>ターゲットキーワード</b>	
Target	モニターする機器と機能を指定 Target[ターゲット名]: 2:public@wellfleet-fddi.ethz.ch
MaxBytes	取得データの最大値を指定指定した値を超えると無視される MaxBytes[ターゲット名]: 1250000
Title	HTML ページのタイトル Title[ターゲット名]: Traffic Analysis for Our Nice Company
PageTop	HTML ページの上部に記載する内容 PageTop[ターゲット名]: <H1> Traffic Analysis for ETZ C95.1 <\H1>
<b>オプションターゲットキーワード</b>	
Directory	.html .log ファイル等を出力するディレクトリ名 このディレクトリはあらかじめ手で作成しておく Directory[ターゲット名]: ターゲット名
Options	growright : グラフの横軸を右向きにする nopercent : パーセント表示をしない
YLegend	縦軸のラベル YLegend[ターゲット名]: Bits per Second
ShortLegend	Max,Average,Current に使われる単位名;b/s ShortLegend[ターゲット名]: b/s
Legend1	線のラベル Legend1[ターゲット名]: Incoming Traffic in Bits per Second
LegendI	線のラベル LegendI[ターゲット名]: &nbsp;In:
LegendO	線のラベル LegendO[ターゲット名]: &nbsp;Out: LegendO[ターゲット名]: 表示しない
YTicsFactor	縦軸のスケールの値を変更 YTicsFactor[ターゲット名]: 0.01

# 付録 C

## IAA サーバマニュアル

2000年1月17日第5回IAAインターネット災害訓練に菊池研究室が参加した内容は、付録Aに記述した。私は、そのインターネット災害訓練に向けて、「マニュアル」作成を行った。以下にその時作成したマニュアルを記載する。実際のIAAサーバマニュアルは、誰でも閲覧できるようにWebのページ形式に作成している。

### C.1 IAA サーバの仕組み

IAAサーバの仕組みについて簡単に説明をします。下の図C.1を見てください。ここでは、IAAサーバを3台構築して、IAA PROJECTに参加している例を図にしています。IAAサーバ間のデータのやりとりは、全てNNTPを利用してします。その結果、各サーバが持っているデータの差分が次のサーバへ送られます。つまり、一つのサーバにデータを入力すると全てのサーバで情報を入手する事が出来るようになります。そして、IAAサーバに入っているデータは、HTTPを利用してwebに載せられます。そうする事により、user(利用者)は、災害時の安否状態をWebに登録、検索するだけで新しい情報をいち早く入手する事ができるようになるのです。

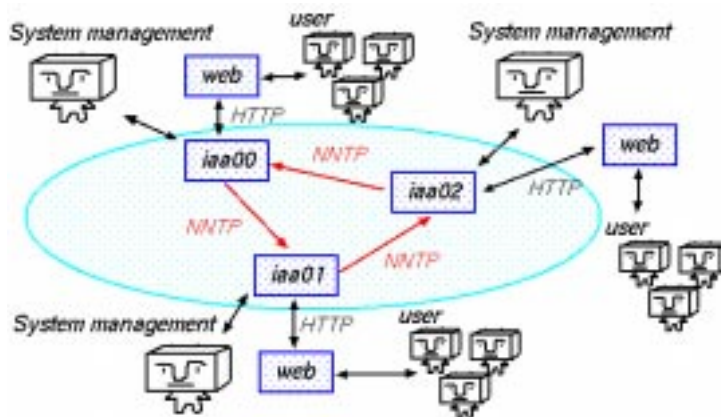


図 C.1 IAA サーバの仕組み

## C.2 IAA サーバの設定

### C.2.1 作業内容

PICKLES 上で IAA サーバを構築して、IAA サーバにいくつかの安否状態を登録してみる。次に、続けてその登録情報を検索してみる。そこまで出来たら他の IAA サーバにアクセスしてみて先程登録した安否状態を検索できれば完成です。

### C.2.2 IAA サーバファイルのインストール

以下の操作は、スーパーユーザになって行ってください。まず、IAA サーバファイル (iaanew-20000115.tar.gz) を用意する必要があります。ファイルを取ってきたら、`cd /` をして展開すると `/var/iaa98` と `/usr/local/iaa98` の下に展開されます。展開した後は、`sync` をしてください。

```
#cd /
#tar zpvxf iaanew-20000115.tar.gz
#sync
```

#### 注意!!

これから説明する IAA サーバの設定は、

```
ホスト名 : iaa00
ドメイン名 : iaa.ohnolab.org
IP アドレス : 192.168.0.160
```

を例にして説明して行きますので、随時図 1 を参考にしながら設定を行って下さい。

はじめにネットワークポリシーを考えてから、これからの設定を行って下さい。ただし、以下で示した IP アドレスおよび FQDN ( FQDN (Full Qualified Domain Name) : ホスト名 . ドメイン名 ) はあくまで例です。いい加減な設定をして他のコンピュータに迷惑をかけないように責任を持って設定して下さい。

### C.2.3 ホスト名のデータベース設定

`/etc3/hosts` に以下を付け加えて下さい。`/etc3/hosts` ファイルは、システムが他のコンピュータとやりとりするために使うホスト名のデータベースです。ここでは、`[iaa00]` 自身と、NNTP 上で `[iaa00]` と送受信するサーバを作成します。

```
192.168.0.160 iaa00.iaa.ohnolab.org
192.168.0.161 iaa01.iaa.ohnolab.org
192.168.0.162 iaa02.iaa.ohnolab.org
```

一般的には以下ようになります。

IP アドレス      FQDN

## C.2.4 /var/iaa98/news/etc/newsfeeds の設定

/var/iaa98/news/etc/newsfeeds の以下を変更して下さい。ここでは、データを送る送り先サーバへの設定をしています。従って、ホスト名と FQDN には送り先サーバを設定して下さい。また、送り先サーバ 1 台に対して以下の設定を行います。

ここでは [iaa00] を例に設定を行っているので、送り先サーバは [iaa01] ということになります。( 図 C.1 参照 )

```

iaa01\
    :!*,wide.iaa.daily2,wide.iaa.iaa2000,!junk\
    :Tc,Wfmt\
    :/usr/local/iaa98/bin/nntplink -k -q -i stdin iaa01.iaa.ohnolab.org
iaa01-ihave-only\
    :!*,to.<u>iaa01</u>,!junk\
    :Tf,Wn:
iaa01</u>.ihave\
    :!*,wide.iaa.daily2,wido.iaa.iaa2000,!junk,!control\
    :Tf,Wm:

```

一般的には以下ようになります。

```

ホスト名\
    :!*,wide.iaa.daily2,wido.iaa.iaa2000,!junk\
    :Tc,Wfmt\
    :/usr/local/iaa98/bin/nntplink -k -q -i stdin FQDN
ホスト名</u>-ihave-only\
    :!*,to. ホスト名,!junk\
    :Tf,Wn:
ホスト名.ihave\
    :!*,wide.iaadaily2,wide.iaa.iaa2000,!junk,!control\
    :Tf,Wm:

```

## C.2.5 /var/iaa98/news/etc/hosts.nntp の設定

/var/iaa98/news/etc/hosts.nntp の以下を変更して下さい。ここでは、NNTP 上で送受信するサーバの FQDN を設定して下さい。

[iaa00] を例に設定を行っているので、NNTP 上で送受信するサーバとは、[iaa01] と [iaa02] ということになります ( 図 C.1 参照 )。

```
iaa01.iaa.ohnolab.org:
iaa02.iaa.ohnolab.org:
```

一般的には以下ようになります。

```
FQDN:
```

## C.2.6 /var/iaa98/news/etc/nntpsend.ctl の設定

/var/iaa98/news/etc/nntpsend.ctl の以下を変更して下さい。ここでは、自分の持っているデータを送り先サーバに送る制御をしています。従って、ホスト名と FQDN を送り先サーバに変更してください。

[iaa00] を例に設定を行っているので、送り先サーバは [iaa01] ということになります (図 C.1 参照)。

```
iaa01:iaa01.iaa.ohnolab.org
iaa01-ihave-only:iaa01.iaa.ohnolab.org
```

一般的には以下ようになります。

```
ホスト名:FQDN
ホスト名-ihave-only:FQDN
```

## C.2.7 /var/iaa98/news/etc/nnrp.access の設定

/var/iaa98/news/etc/nnrp.access の以下を変更して下さい。ここでは、NNTP 上で送受信を許可するサーバを設定します。

具体的には以下ようになります。[iaa00] を例に設定を行っているので、許可するサーバは [iaa01] と [iaa02] ということになります (図 C.1 参照)。

```
iaa01.iaa.ohnolab.org:Read Post:::*
iaa02.iaa.ohnolab.org:Read Post:::*
```

一般的には以下ようになります。

```
FQDN:Read Post:::*
```

## C.2.8 /var/iaa98/news/etc/control.ctl

/var/iaa98/news/etc/control.ctl の以下を変更して下さい。

このファイルは IAA サーバが NNTP に対して行う命令を書き込んでいます。上から順に NNTP に書く (newgroup)、消す (rmgroup) チェックする (checkgroups) 持っているデータ (ihave)、送る (sendme) 操作をしています。



```
#
#wide.iaa
#
newgroup:*@ohnolab.org:wide.iaa.*:doit=newgroup
rmgroup:*@ohnolab.org:wide.iaa.*:doit=rmgroup
checkgroups:*@ohnolab.org:wide.iaa.*:doit=checkgroups
ihave:*@ohnolab.org:wide.iaa.*:doit
sendme:*@ohnolab.org:wide.iaa.*:doit
```

一般的には以下ようになります。

```
#
#wide.iaa
#
newgroup:*@ドメイン名:wide.iaa.*:doit=newgroup
rmgroup:*@ドメイン名:wide.iaa.*:doit=rmgroup
checkgroups:*@ドメイン名:wide.iaa.*:doit=checkgroups
ihave:*@ドメイン名:wide.iaa.*:doit
sendme:*@ドメイン名:wide.iaa.*:doit
```

## C.2.9 シンボリックリンクの貼りつけ

/usr/bin/ にある perl5.00503 ファイルが、日本語処理ができるように、シンボリックリンクを貼ります。

```
#cd /usr/bin<br>
#ln -s perl5.00503 jperl<br>
#ln -s perl5.00503 jperl5
```

## C.2.10 httpd.conf の変更

/usr/local/iaa98/etc/httpd/conf/httpd.conf の以下を変更して下さい。

```
ServerName    iaa00.iaa.ohnolab.org
```

一般的には以下ようになります。

```
ServerName    FQDN
```

### C.2.11 /usr/local/iaa98/etc/rc.iaa の実行

/usr/local/iaa98/etc/rc.iaa ファイルは、IAA サーバを立ち上げるためのスクリプトです。実行するには以下のコマンドを入力してください。

```
#/usr/local/iaa98/etc/rc.iaa
```

実行されたら、以下のプロセスが動いている事を確認してください。

```
#ps -axl -ww | less
```

```
innd
postmaster
pg-server.pl
lldb-server.pl
ex-server.pl
httpd
```

### C.2.12 /etc3/crontab の設定

/etc3/crontab の以下を変更して下さい。下の部分でコメントアウトしている所もあるので注意して下さい。ここでの FQDN は、送り先サーバの FQDN を設定して下さい。

```
#daily cleanup and expiration<br>
0 1 * * * . . . . . news /var/iaa98/news/bin/news.daily delayrm
.
.
.

#process outgoing feeds every 10 mins...
3,13,23,33,43,53 * * * * news /var/iaa98/news/etc/send-ihave iaa01.iaa.ohnolab.org
```

一般的には以下ようになります。

```
#daily cleanup and expiration
0 1 * * * . . . . . news /var/iaa98/news/bin/news.daily delayrm
.
.
.

#process outgoing feeds every 10 mins...
3,13,23,33,43,53 * * * * news /var/iaa98/news/etc/send-ihave FQDN
```

### C.2.13 /etc3/rc.user の設定

以下の設定を /etc3/rc.user に付け加えて下さい。以下を行うことによって、IAA システムを立ち上げるたびに自動で 手順 10 を行ってくれるので、非常に便利です。

```
if [ -x /usr/local/iaa98/etc/rc.iaa ]; then<br>
    . . . sh /usr/local/iaa98/etc/rc.iaa
fi
```

### C.2.14 再起動

以上で設定の手順は終わりなので、再起動をしてください。

```
#shutdown -r now
```

### C.2.15 うまく登録、検索ができない場合

web 上で正常に登録、検索が出来ない場合は、以下のディレクトリの下にあるファイルを見て下さい。ファイルには、いつ、どこから、どんなアクセスがあったかという情報が書き込まれているはずなのでチェックしてみてください。その中で error を返しているところがあれば、error の後ろ部分に書いてあるメッセージを読んでみてください。

```
/var/iaa98/log/
/var/iaa98/news/log/
/var/log/news/
```

### C.2.16 例外として今回の設定の捕捉

今回の設定は図 C.2 のようなトポロジーを考えています。

a413-1	(別名 ametora)	210.163.147.21
a259-1	(別名 ruby)	210.163.147.60
iaa1		210.163.147.69
CRL		202.249.37.7

まず、3 台の同期がとれ、正常に動作しているのを確認してください。今回は、CRL と繋げて確認をしたいと思います。a413-1 (別名 ametora) を外部サーバに接続します。この時、送り先サーバの設定を追加しなければなりません。a413-1 (別名 ametora) には、以下の項目を忘れずに設定して下さい。

1. ホスト名のデータベース設定

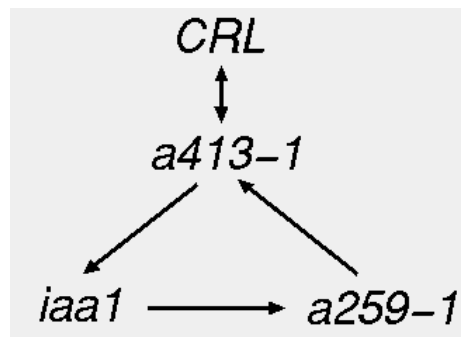


図 C.2 設定トポロジー

2. /var/iaa98/news/etc/newsfeeds の設定
3. /var/iaa98/news/etc/hosts.nntp の設定
4. /var/iaa98/news/etc/nntpsend.ctl の設定
5. /var/iaa98/news/etc/nntp.access の設定
6. /etc3/crontab の設定
7. 再起動