

組織情報データベースによる ISP のネットワーク情報管理

大家 隆弘

alex@ee.tokushima-u.ac.jp

徳島大学 工学部 電気電子工学科
〒770 徳島市 南常三島町 2-1

あらまし 現在、日本においては組織がインターネットに接続するには、インターネットサービスプロバイダ (ISP) を介することが原則である。ISP は他の ISP との相互接続における技術調整や上位のネットワーク運用組織への情報登録、参加組織への技術支援を担う。参加組織の情報を扱う上での設定ミス等は、ある組織もしくはプロバイダ全体のネットワーク利用に大きく影響するため、組織に関する情報の管理は重要である。そこで、大阪地域大学間ネットワークでは 1995 年初頭より参加組織の情報を管理するデータベースを構築し、登録情報から自動的に各種設定情報生成する試みを進めている。本稿では、このデータベースとネットワーク情報管理システムについて紹介する。

和文キーワード: ISP, DNS, データベース, ネットワーク管理, インターネット

ISP Administration with Organization Information Database

Takahiro OIE

alex@ee.tokushima-u.ac.jp

Dept. of Electrical and Electronic Engineering,
Faculty of Engineering, The University of Tokushima
Minamijosanjima 2-1, Tokushima-shi, 770 Japan

Abstract Presently, in order to use Internet from own network in Japan, the organization must connect own network with Internet service providers (ISP). ISP connects the organization networks and interconnects to other ISP. Also, ISP registers the information of these organizations to upper level Internet organizations. In such registrations, mistakes maybe induce many troubles for a organization's network and/or whole of ISP networks. So, *ORIONS*, one of ISP, made a database about organizations and generating informations from it, since 1995. In this paper, we'll introduce this database and administration system of *ORIONS*.

英文 key words: ISP, DNS, database, network administration, internet

1. はじめに

近年のインターネットの拡大とともに、インターネット接続を行うためには高度な技術が必要になってきている。その一方で、インターネット利用の要求は特別な技術基盤もしくは技術者を持たない一般の組織にまで広がり、年々要求される技術力と供給できる技術の格差は開く一途である。したがって、現在では一般の組織がインターネットに接続する際には、仲介役としてのインターネットサービスプロバイダ (以下、単に ISP) の存在は必要不可欠である。

ISP は他の ISP との相互接続における技術調整を

行うとともに、上位のネットワーク運用組織 (日本ネットワークインフォメーションセンター: JPNIC¹ など) への参加組織に関する情報の登録、参加組織のネットワークを円滑に運用するための技術支援を担う。

多くの学術研究ネットワークにおいては、サイドワークで ISP 管理を行っているところもあり、大阪地域大学間ネットワーク (以下、*ORIONS*²) もその一つである。しかし、参加組織の情報を扱う上での設定ミス等は、ある組織もしくは ISP 全体のネッ

¹ Japan Network Information Center

² Osaka Regional Information and Open Network System

トワーク利用に大きく影響するため、サイドワークによって行うにはあまりに重要すぎる。

そこで、ORIONS では 1995 年初頭より参加組織の情報を管理するためのデータベースを構築し、データベースに登録された情報から自動的に各種設定情報生成する試みを進めている。本稿では、この組織情報データベースと ORIONS のネットワーク情報管理システムについて紹介する。

2. ISP の役割

今日では、ISP の手助けなしにインターネット接続を行う事は事実上不可能である。ある組織がインターネット接続を開始する時、ISP は広域インターネットと組織の仲介役としてインターネット接続の支援を行う。

ISP の重要な作業として各種情報やネットワーク機器の設定があり、ネットワークの安定運用という観点からは欠かせないものである。各種情報の設定には、JPNIC に参加組織の登録、安定なネットワーク運用のためにサーバやルータなどに参加組織のネットワーク情報を設定することがあげられる。

2.1 JPNIC データベースへの登録

現在、国内の全ての ISP は JPNIC に [プロジェクト情報](図 1) を登録している。[プロジェクト情報]に記載される [接続ドメイン名]、[接続 IP ネットワーク] は新しい組織が参加する毎に追加、組織が脱会する時に削除を行う必要がある。

JP ドメインにおいてインターネット接続を行う組織はいずれかの ISP に参加し、[プロジェクト情報]の [接続ドメイン名] にドメイン名を、[接続 IP ネットワーク] にネットワークアドレスを登録されなくてはならない。登録洩れはインターネット接続が不可能になること意味するため、これらの記載事項は ISP によって正確に管理されなくてはならない。[プロジェクト情報]の記述は簡単であるが、情報は全て機械処理されるため軽微なタイプミスでも致命的である。

2.2 セカンダリネームサーバの設定

インターネットに接続した組織は、自組織のネットワーク情報をインターネットに提供するために DNS サーバ(ネームサーバ)の運用を行わなくてはならない [1]。DNS はホスト名と IP アドレスの対応づけるシステムであるが、その他にも電子メール配送経路を決定するという重要な役割を担っており、一般にネームサーバの運用なしには電子メールの配送すらままならない [2, 3, 4, 5]。

ネームサーバに登録した情報の管理は原則として各組織で行うが、ネームサーバの登録情報を安定に

```
Project Information: [プロジェクト情報]
a. [プロジェクト略称]      ORIONS
b. [プロジェクト名]      大阪地域大学間
                           ネットワーク
c. [Project]              Osaka regional
                           information and
                           open network system
d. [管理ドメイン名]      ORIONS.AD.JP
m. [運用責任者]          HT042JP
n. [技術連絡担当者]      SS019JP
q. [NOC 略称]            ORIONS-KOBE
q. [NOC 略称]            ORIONS-NARA
                           --- (中略) ---
q. [NOC 略称]            ORIONS-WAKAYAMA
q. [NOC 略称]            ORIONS-WAKAYAMAPREF
r. [接続ドメイン名]      AKASHI.AC.JP
r. [接続ドメイン名]      ANAN-NCT.AC.JP
                           --- (中略) ---
r. [接続ドメイン名]      YOMIURICOMP.AC.JP
r. [接続ドメイン名]      YONAGO-K.AC.JP
s. [接続 IP ネットワーク] 133.1.0.0
s. [接続 IP ネットワーク] 133.30.0.0
                           --- (中略) ---
s. [接続 IP ネットワーク] 202.251.92.0
s. [接続 IP ネットワーク] 202.251.93.0
```

図 1 JPNIC データベースに登録されている ORIONS の [プロジェクト情報](JPNIC/PROJ/ORIONS)。1996 年 1 月現在の [接続ドメイン名] は 108 行、[接続 IP ネットワーク] は 84 行。

インターネットに提供するために、組織外にセカンダリネームサーバ³を設置する事が推奨されている。

ORIONS では参加組織のセカンダリネームサーバを、大阪大学内に設置されているネームサーバ

vanilla-ice.gw.osaka-u.ac.jp

で設定している。さらに ORIONS 外のセカンダリネームサーバとして、関西ネットワーク相互接続協会 (WINC) のネームサーバ

wincgw1.winc.ad.jp

に設定を依頼している。

これらのセカンダリネームサーバには図 2 の設定を行う。この設定に間違いが存在すると、電子メールの誤配を招く恐れもあり、設定には細心の注意を払わなくてはならない。しかし、この設定も JPNIC の [プロジェクト情報]と同様に組織の参加、脱会とともに変更を要し、加えて組織内のネームサーバの変更の際しても随時変更しなくてはならない。

³ 組織内で運用されているネームサーバ(プライマリネームサーバ)に登録されている情報のコピーを持つサーバ。

```

;
; Name: Akashi College of Technology
;
secondary akashi.ac.jp          133.30.120.8  orions/back/akashi.ac.jp.zone
;
; Name: St. Andrew's University Computer Center
;
secondary andrew.ac.jp          202.48.128.36 orions/back/andrew.ac.jp.zone
secondary 128.48.202.in-addr.arpa 202.48.128.36 orions/back/202.48.128.rev
secondary 159.48.202.in-addr.arpa 202.48.128.36 orions/back/202.48.159.rev
---(中略)---
;
; Name: Wakayama Technical High School
;
secondary wakayama-th.ac.jp     133.42.2.3    orions/back/wakayama-th.ac.jp.zone
;
; Name: Wakayama University
;
secondary wakayama-u.ac.jp      133.42.48.9   orions/back/wakayama-u.ac.jp.zone
secondary 42.133.in-addr.arpa    133.42.48.9   orions/back/133.42.rev

```

図2 セカンダリサーバの設定情報。1996年1月現在の設定行数は約180行(注釈行を除く)。

2.3 経路情報の設定

現在、ORIONSは大阪大学の大型計算機センターのバリエーネットワークを起点として、参加組織のネットワークが接続されている。参加組織のネットワークがインターネットと相互に通信を行うためには、このバリエーネットワークから、他のISPに向けて参加組織のネットワークに関する経路情報をアナウンスする必要がある。しかし、現在の参加組織ネットワーク数は、CIDR⁴で集約したとしても70を超える数となっており、手作業にてこれを設定するのは複雑な作業である。

3. データベースの構築

3.1 基本方針

前節でISPの役割、とりわけ参加組織に関する情報管理の重要性について述べた。ORIONS発足当初には参加組織数も少なかった事からこれらの設定を全て手作業で行っていたが、参加組織数の増加とともに全体的な仕事量の増加、各組織ネットワークの多様化が進んだためタイプミス、設定洩れ、誤設定などによるトラブルが頻繁に起こる結果となった。その原因としては、

- 手作業による設定(転記ミス)
- 複数の管理者による作業分担化(連絡洩れ)
- 参加組織管理者不在の情報管理(誤設定)

などがあげられる。

⁴ Classless Inter-Domain Routing

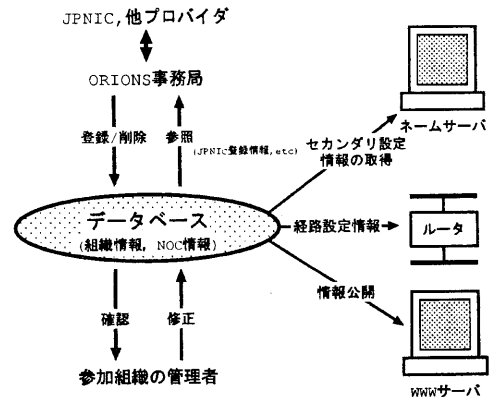


図3 ORIONSのデータベース運用イメージ

これらの状況を改善するために、1995年初頭にORIONSでは組織情報のデータベースによる管理化を計画した。データベースを構築する際には、上記の要因をふまえ、

- 情報登録時のタイプミス等のエラー検出
- プログラム処理による各情報の自動作成
- 参加組織による情報の直接管理

に重点をおいたシステムを設計した(図3)。すなわち情報の管理については、

- 情報の一元管理
 - 参加組織と事務局による情報の協同管理
- を、情報の利用方法としては、
- 各種設定情報の生成の自動化

```

(組織情報: ドメイン名
(名前: 組織の英名
(和名: 組織の和名
(読み: 和名の読み)
)
)
(都道府県名: 都道府県名)
(ネームサーバ: ネームサーバの IP アドレス)
(ネットワーク: 所有ネットワーク)
(NOC: NOC 名)
(IP 接続: 接続 NOC 名
(回線速度: 回線速度)
(ネットワーク: 接続ネットワーク)
)
)
(位置: 経度 緯度)
(URL: WWW の URL (英語ページ)
(日本語 URL: WWW の URL (日本語ページ))
(名前: ページの英題
(和名: ページの日本語題
(読み: 日本語題の読み)
)
)
(説明: 英語説明文
(日本語説明: 日本語説明文)
)
)
(WHOIS: whois サーバの FQDN)
)

```

図 4 組織情報の登録様式

を徹底できるデータベースの構築と運用を目指した。

3.2 データ構造

データベースのデータ構造は、多様なネットワークの運用形態に対応できるように、

```

(クラス: テキスト
(サブクラス1: テキスト1)
(サブクラス2: テキスト2)
...
)

```

のような継承関係を持つ事のできる階層化されたリスト構造を採用した。

このデータ構造の上に、組織の情報を表すデータ様式を図 4 のように定義した⁵。

典型的な組織情報の例を図 5 に示す。1995 年 6 月現在、データベースには 123 個の組織情報が登録されている。

⁵各クラスの意味は
<http://www.orions.ad.jp/project/WDB/class-jp.html>
を参照されたい。

```

(組織情報: TOKUSHIMA-U.AC.JP
(名前: The University of Tokushima
(和名: 徳島大学
(読み: とくしまだいがく)
)
)
(都道府県名: 徳島県)
(ネームサーバ: 150.59.4.3)
(ネットワーク: 150.59/16)
(NOC: ORIONS-TOKUSHIMA)
(IP 接続: ORIONS-OSAKA
(回線速度: 1.5Mbps)
)
)
(位置: 134:34:00 34:04:30)
)

```

図 5 組織情報の例 (徳島大学)

4. 情報の登録/修正/参照

4.1 組織情報の登録方法

組織情報の登録には、現在電子メールによる方法のみが提供されている⁶。組織情報を変更する場合には、前述の登録フォームに沿って組織に関する情報を記述し、www-apply@www.orions.ad.jp まで登録フォームを送付する。

登録フォームは自動的に処理され、登録内容にエラーがなければ登録完了通知、エラーがあればエラー通知のメールが返送される。

4.2 組織情報の参照方法

登録されている (組織情報:) は電子メールと WHOIS/TCP で参照することができる。

電子メールの場合には、

```

% mail www-info@www.orions.ad.jp
show (組織情報: FOO.AC.JP)
~D
%

```

のように、参照したい組織のドメイン名 (*domain-name*) を “show (組織情報: *domain-name*)” に書き電子メールを www-info@www.orions.ad.jp に送付すると、指定した組織情報が返送されてくる。

WHOIS/TCP では、

```

% whois -h www.orions.ad.jp \
'show (組織情報: FOO.AC.JP)'

```

あるいは、

⁶登録・修正の行為者を明らかにするため。

表1 データベースアクセスコマンド一覧(一部)

help	情報の登録方法, 参照方法のなど, データベースを利用するためのマニュアルが返送されてくる.
list 組織情報	データベースに登録されている全ての(組織情報:)のリストを得る.
help LIST-NOCS	(IP 接続:) や (UUCP 接続:) に記述可能な NOC のリストを得る.
make JPNIC	JPNIC データベース登録すべき ORIONS の [プロジェクト情報] と [NOC 情報] を生成する. ORIONS 事務局ではこれを JPNIC に登録している.
make BIND/SECONDARY/ip-address	あるネームサーバで, ORIONS に参加している全組織のセカンダリを引き受ける場合の設定情報を得る. vanilla-ice.gw.osaka-u.ac.jp と wingw1.winc.ad.jp ではこの情報を定期的に取得しネームサーバに設定している. 【例】 make BIND/SECONDARY/133.1.192.4

```
% whois -h www.orions.ad.jp \  
'show (Organization-Information: F00.AC.JP)'
```

のように “whois” コマンドを実行する。

組織情報を参照する以外にもデータベースにアクセスするコマンドが提供されている(表1)。また、電子メール, WHOIS/TCP の他にも WWW によって情報を参照する方法が用意されている。

5. 各種情報の作成手続き

現在, データベースに登録された組織情報から,

1. JPNIC の [プロジェクト情報]
2. セカンダリネームサーバの設定情報
3. 経路設定情報.
4. WWW (<http://www.orions.ad.jp/>)

の自動作成が可能となっている。以下, 1., 2. の作成手順について述べる。

5.1 JPNIC の [プロジェクト情報]

JPNIC へ登録する [プロジェクト情報] の作成手続きを図6に示す。この手続きの概要は次のとおり。

- ・(組織情報:) に (IP 接続:) もしくは (UUCP 接続:) が登録されている場合, その組織のドメイン名を “r. [接続ドメイン名]” に出力する。

- ・(組織情報:) に (IP 接続:) が登録されている場合, その組織の所有する全てのネットワークアドレス “s. [接続 IP ネットワーク]” に出力する。

5.2 セカンダリ設定情報

セカンダリネームサーバに設定する設定ファイルの作成手続きを図7に示す。この手続きの概要は以下のとおり。

- ・(組織情報:) に (ネームサーバ:) が登録されている場合, 組織ドメインのセカンダリ設定行を出力する。

- ・(組織情報:) に (IP 接続:) が登録されかつ (ネットワーク:) 登録されている場合は, 次の規則にし

たがって出力を行う。

(IP 接続:) 中に (ネットワーク:) が定義されていない場合には全てのネットワークについてセカンダリ設定を行い, 定義されている場合には (IP 接続:) 中の (ネットワーク:) に記載されているネットワークのみセカンダリ設定を行う。

- ・ネームサーバのアドレスは, (ネットワーク:) 中に (ネームサーバ:) が定義されていない場合にはドメインのネームサーバのアドレスを用い, 定義されている場合には (ネットワーク:) 中の (ネームサーバ:) に記載されているアドレスを用いる。

6. おわりに

現在, 組織情報データベースの運用開始からほぼ一年が経過しているが, 各種情報の設定にかかる作業量を大幅に削減することができている。

今後の予定としては, 更に登録項目数を追加し, 会費請求先, 名目等を登録し, 請求書の作成, 送達業務の簡略化等にも利用できるシステムにする事が提案されている。

本データベースに関するさらに詳細な説明は, <http://www.orions.ad.jp/project/WDB/index-jp.html> にあります。

文献

- [1] Z. S. Su, J. Postel, “The Domain Naming Convention for Internet User Applications,” Request For Comments 819, (1982).
- [2] C Partridge, “Mail Routing and the Domain System,” Request For Comments 974, (1986).
- [3] M. Stahl, “Domain Administrators Guide,” Request For Comments 1032, (1987).
- [4] P. Mockapetris, “DNS Encoding of Network Names and Other Types,” Request For Comments 1101, (1989).
- [5] P. Beertema, “Common DNS Data File Configuration Errors,” Request For Comments 1537, (1993).

[プロジェクト情報]を作成する(組織情報リスト)

```
print ヘッダー ;                               ⇐ ヘッダー部分の表示
print NOCリスト ;                               ⇐ NOC リストの表示
for (組織情報 in 組織情報リスト) {
  dom ← Text(組織情報) ;                       ⇐ ドメイン名
  if (組織情報 has IP接続) {
    print "r. [接続ドメイン名]", dom ;
    for (network in 組織情報.ネットワーク) {
      net ← Text(network) ;                   ⇐ ネットワークアドレス
      append net to net-list ;
    }
  } else if (組織情報 has UUCP接続) {
    print "r. [接続ドメイン名]", dom ;
  }
}
sort net-list by IPアドレス ;
for (net in net-list) {
  print "s. [接続IPネットワーク]", net ;
}
```

図6 [プロジェクト情報]作成手続き. Text(.)は登録レコードのテキストを得る関数.

セカンダリ設定情報を作成する(組織情報リスト)

```
for (組織情報 in 組織情報リスト) {
  dom ← Text(組織情報) ;                       ⇐ ドメイン名
  if (組織情報 has ネームサーバ) {
    server ← Text(組織情報.ネームサーバ) ;    ⇐ ネームサーバのIPアドレス
    print "secondary", dom, server, "orions/back/"dom".zone" ;
  }
  if (組織情報 has IP接続) {
    for (connection in 組織情報.IP接続) {
      if (connection has ネットワーク) {
        for (network in connection.ネットワーク) {
          if (network has ネームサーバ) {
            net ← Text(network) ;             ⇐ ネットワークアドレス
            server2 ← Text(network.ネームサーバ) ; ⇐ ネームサーバのIPアドレス
            print "secondary", Arpa(net), server2, "orions/back/"net".rev" ;
          } else {
            print "secondary", Arpa(net), server, "orions/back/"net".rev" ;
          }
        }
      }
    }
  } else {
    for (network in 組織情報.ネットワーク) {
      if (network has ネームサーバ) {
        net ← Text(network) ;                 ⇐ ネットワークアドレス
        server2 ← Text(network.ネームサーバ) ; ⇐ ネームサーバのIPアドレス
        print "secondary", Arpa(net), server2, "orions/back/"net".rev" ;
      } else {
        print "secondary", Arpa(net), server, "orions/back/"net".rev" ;
      }
    }
  }
} } } } }
```

図7 セカンダリ設定情報作成手続き. Text(.)は登録レコードのテキストを得る関数, Arpa(.)はネットワークアドレスを'in-addr.arpa.'標記に変換する関数.