

## ネットワーク機器およびメール／計算機ユーザの登録・管理システム構築

松島, 啓二  
九州大学応用力学研究所技術室

石井, 大輔  
九州大学応用力学研究所技術室

<https://hdl.handle.net/2324/1961332>

---

出版情報：九州大学応用力学研究所技術職員技術レポート. 12, pp.63-71, 2011-03. Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University

バージョン：

権利関係：

# ネットワーク機器およびメール／計算機ユーザの 登録・管理システム構築

九州大学応用力学研究所技術室 松島 啓二、石井 大輔

## 1. 概要

応用力学研究所 (RIAM: Research Institute for Applied Mechanics) は、ネットワークセキュリティ向上のため、平成 21 年 2 月より高性能 FireWall 装置を導入し、所内 LAN を構築した。これにより所内のネットワーク機器は、事前の登録に基づいて割り当てられる固定ローカル IP アドレス、もしくは DHCP によって自動割り当てされるローカル IP アドレスを使用してネットワークに接続することになった。サーバやネットワークプリンタのように他のネットワーク機器からのアクセスを受ける機器を使用する場合、希望ホスト名、開放ポート番号 (ポート開放を行う場合) といった情報を計算機室に事前に登録申請し、それに応じて割り当てられた固定 IP アドレスを設定する。一方、他機器からのアクセスがなく、Web サイトを閲覧したりメールの送受信を行ったりするなどの用途に限られる機器の場合、詳細な設定の必要がない自動割当のほうが簡単にネットワークに接続できて便利である。そのため、多くの所内ユーザや研究室でのネットワーク管理者は IP アドレスを自動取得設定にした上で、自身が使用する公用／私用パソコンや研究室に設置したルータなどを利用していた。

IP アドレスの自動割当は便利である反面、誰でも所内のどこからでも所内 LAN に接続して制限のない通信ができる運用であったため、管理上の問題が生じた。それは、所内のパソコンがウイルスに感染し所外のメールサーバに対してスパムメールを大量送信するインシデントが発生した際に、事前の登録情報がなかったため当該ネットワーク機器の位置や使用者の特定に時間がかかってしまい対応が遅れたことである。

この問題に対応するため、RIAM ネットワークの運用ポリシーを見直し、平成 22 年 2 月より MAC アドレス登録制を導入することになった。この MAC アドレス登録制の下では、自動割当された IP アドレスを使用するネットワーク機器は、その MAC アドレスや設置場所等を登録申請しなければ、一部の通信が制限される運用とした。万が一、不正な通信が発覚した場合、FireWall や DHCP サーバのログから当該機器の MAC アドレスを調べることができるため、MAC アドレス登録情報から当該機器を使用している研究室や設置場所を特定することが可能となり、対応を迅速に行えるようになる。しかし、MAC アドレス登録制を導入するには、まず所内 LAN で使用されているネットワーク機器の MAC アドレスを収集する必要がある上、同ポリシー適用後は、より多くのネットワーク機器の情報を登録し管理しなければならない。そのため、登録手続きの簡素化や登録情報管理の容易化を図らなければ、たとえ今より安全なネットワーク環境が構築できたとしても、ユーザおよび管理者双方にとって利便性に乏しい運用ポリシーとなってしまう。

こうした背景から、所内で稼働しているネットワーク機器のMACアドレスを収集し、以降の登録申請や管理を容易にするためのネットワーク機器登録・管理システムを開発した。本システムは、ネットワーク機器における各種情報をWeb上で登録・管理することが可能で、DHCPサーバへのMACアドレス登録、DNSサーバへのホスト名・IPアドレス登録の自動機能を備える。また、RIAMで提供・運用しているメールサービスや計算機（スーパーコンピュータ）の利用登録申請および登録情報管理機能も本システムへ搭載した。

## 2. RIAMネットワークの概要および運用ポリシー

### 2. 1. RIAMネットワークの概要

FireWall装置導入後のRIAMネットワークは、所内ユーザが使用するパソコンや研究室内に設置したルータなどが接続する所内LAN、スーパーコンピュータ・DHCP/内部DNSサーバ機などが接続する計算機ネットワーク、メール/Web/外部DNSサーバ機が接続するDMZネットワークで構成される（図1）。DHCPサーバ・内部DNSサーバは二重化されており、1台のサーバ機（OS：Red Hat Enterprise Linux）上でDHCPサーバのマスター・内部DNSサーバのマスターが稼働し、別の1台のサーバ機（OS：Red Hat Enterprise Linux）上でDHCPサーバのマスター・内部DNSサーバのスレイブが稼働している。また、メールサーバ・Webサーバ・外部DNSサーバは、同一のサーバ機（OS：Red Hat Enterprise Linux）上で稼働している。

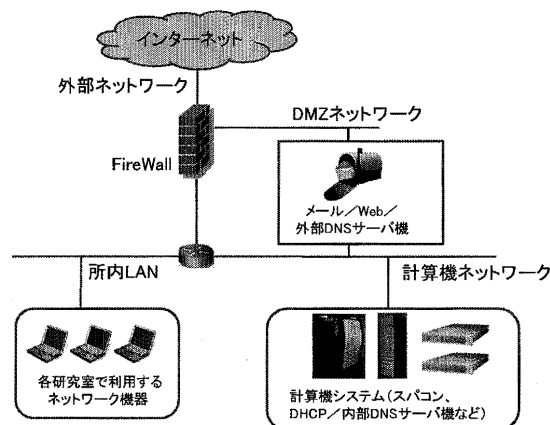


図1 RIAM ネットワーク構成図

### 2. 2. RIAMネットワークの運用ポリシー

MACアドレス登録制導入後のRIAMネットワークの運用ポリシーにおいて、所内LANに接続するネットワーク機器に付与されるIPアドレスは4種類に分類される。表1に、各種IPアドレスの種類とそれに対応するFireWall設定と機器の代表的な用途・特徴を示す。この内、「グローバル+固定ローカル」、「固定ローカル」、「DHCPによる自動割当（MACアドレス登録済）」の利用については、ネットワーク機器の登録申請を行う必要がある。なお、所外からの来訪者が持ち込みのパソコンでWebサイト閲覧やメール受信などを行うといった場合にも登録申請を課すと利便性が大きく損なわれるので、未登録のネットワーク機器でもDHCPを利用できる運用としている。但し、この場合に取得できるIPアドレスでは、一部を除く所外への通信がFireWallによって制限される（表1における「DHCPによる自動割当（未登録）」）。

また、この運用ポリシーにおいて、ネットワーク機器の登録には有効期限があり、申請した翌年度5月31日まで有効となっている。おな、通信制限のない状態で機器を継続利用する場合は、有効期限までに継続申請を行う必要がある。

表1 RIAM ネットワークの運用ポリシーにおける IP アドレスの種類

IP アドレスの種類	FireWall 設定	機器の代表的な用途・特徴
グローバル＋固定ローカル	所外への通信を許可 グローバル IP との NAT 変換 希望によりポート開放	Web サーバ機等であり、所外からのアクセスを想定している。 あるいは、所外のサービスにグローバル IP アドレスを登録している。
固定ローカル	所外への通信を許可	研究室で共有しているネットワークプリンタ等であり、所内の他の機器からのアクセスを想定している。
DHCP による自動割当 (MAC アドレス登録済)	所外への通信を許可	研究室で使用しているパソコン等であり、インターネットに接続し、Web サイトを閲覧したりメールを送受信したりする。
DHCP による自動割当 (未登録)	下記に挙げる所外への通信を許可： ・Web サイト閲覧 (HTTP(s)) ・メール受信 (POP(s)、IMAP(s)) ・SSH ・ICMP	一時的な持ち込みのパソコン等であり、インターネットに接続し、Web サイトを閲覧したりメールを受信したりする。

### 3. ネットワーク機器登録・管理システム

#### 3. 1. 概要

前述のネットワーク運用ポリシーに合わせたネットワーク機器登録・管理システムを開発した。本システムは、PHP・JavaScript・HTML によって記述された Web ベースの登録・管理システムであり、図1のDMZネットワークに接続しているメール／Web／外部DNSサーバ機上で稼動している。但し、後述のDHCPサーバ・内部DNSサーバ設定を変更するためのスクリプトは、DHCP／内部DNSサーバ機上で動作する。WebサーバソフトとしてApache、データベースシステムとしてMySQLを使用している。本システムは、主に研究室単位での利用を想定している。研究室内でネットワーク機器の責任者（教職員のみ）・管理者（学生も可）を決定し、この研究室責任者・管理者がWebブラウザから本システムにアクセスし、研究室で使用するネットワーク機器情報の登録申請・閲覧等を行う。

ネットワーク機器登録・管理システムは主に以下の画面で構成される。

- 研究室責任者・管理者画面（図2）  
研究室責任者・管理者情報（氏名・連絡先・更新をメール通知するか否かの設定など）の登録・編集を行うことができる。
- 入力画面（全体）（図3）  
登録されているネットワーク機器の全登録情報が表示される。複数の機器についての新規登録・編集・削除を一括して行うことができ、複数件の一括した継続申請も可能である。
- 閲覧・登録画面（図4）  
登録されているネットワーク機器情報の概要を閲覧できる。複数件の一括削除ができる。

- 新規登録画面、編集画面 (図5)  
それぞれ一件ずつ新規登録、編集ができる。また、編集画面から継続申請を行うことができる。
- 履歴画面 (図6)  
登録情報の更新履歴を閲覧できる。
- パスワード変更画面 (図7)  
ログインパスワードを変更できる。
- 管理画面 (図8)  
システム管理者だけがアクセス可能である。各研究室におけるネットワーク機器登録状況一覧表の閲覧、DHCP・DNS設定の更新(後述)、全登録情報を集約したExcelファイルのダウンロード、有効期限・課金単価(固定IPアドレスの利用に課金が発生する運用)の設定変更、研究室の新規作成・変更・削除等を行うことができる。

確認 入力例

最終更新日時:2011.01.13(木)16:51:44

責任者	氏名	電話	mail	[@riam~]を付加	更新をメール通知	最終更新日時
管理者1 (責任者と同一 <input type="checkbox"/> )	テスト	000	test_cal	@riam.kyushu-u.ac.jp	<input checked="" type="checkbox"/>	2011.01.13(木) 16:51:44
管理者2 (管理者1と同一 <input checked="" type="checkbox"/> )	test	001	test_riam	@riam.kyushu-u.ac.jp	<input checked="" type="checkbox"/>	2011.01.13(木) 16:51:44

図2 研究室責任者・管理者画面

研究室責任者・管理者 履歴・登録画面 履歴 パスワード変更 終了

確認 入力例 表示件数 50

最終更新日時:2010.05.11(火)17:32:30  
【IPアドレス(6)】 グローバル+ローカル固定(2) ローカル固定(2) DHCP自動取得(2) / 【機器(6)】 パソコン(0) サーバ(1) ルータ(5) その他(0)

No.	登録種類 (有効期限)	IPアドレス種類 (有効期限+固定/不固定) *.*.*.*	MACアドレス (※半角英数字) 例:00-24-21-22-22-22	メーカー名・製品名・型番 (※)	機器の種類 (OSの管理)	ウイルス対策ソフト	設置場所 (例:323号室、OG室)	ホスト名・備考
1	有効 2011.5.31(火)	ローカル固定 *.*.*.1	00-24-21-22-22-22	メーカー TEST1 製品 test1 型番 001	サーバ OS: Mac OS X	Symantec EPP	323号室	ホスト名: test001 00001
2	有効 2011.5.31(火)	グローバル+ローカル固定 *.*.*.2 ポート 50,44	85-24-21-22-22-22	メーカー TEST2 製品 test2 型番 002	ルータ		324号室	ホスト名: test002

図3 入力画面 (全体)

新規登録 選択機器を削除 表示件数 50

最終更新日時:2011.01.27(木)21:59:51  
【IPアドレス(7)】 グローバル+ローカル固定(2) ローカル固定(3) DHCP自動取得(2) / 【機器(7)】 パソコン(0) サーバ(1) ルータ(6) その他(0)

No.	登録種類 (有効期限)	IPアドレス種類	ローカルIPアドレス 例: *.*.*.1	MACアドレス 例: 00-24-21-22-22-22	機器の種類	設置場所	ホスト名 / 備考	最終更新日時	編集 削除
1	有効 2011.5.31(火)	ローカル固定	*.*.*.1	00-24-21-22-22-22	サーバ	323号室	ホスト名: test001 00001	2011.01.14(金) 20:34:37	<input type="button" value="編集"/> <input type="checkbox"/> 削除
2	有効 2011.5.31(火)	グローバル+ローカル固定	*.*.*.2 GF: *.*.*.2 ポート 50,44	85-24-21-22-22-22	ルータ	324号室	ホスト名: test002	2011.01.27(木) 21:59:51	<input type="button" value="編集"/> <input type="checkbox"/> 削除

図4 閲覧・登録画面

確認 閉じる

※:必須入力

No.1	
登録種別(*) 有効期限	有効 <input type="checkbox"/> 2011.5.31(火)
IPアドレス種別(*) ※利用ポート指定(下向き参照) 手角変更、カンマ区切り 例:80,22,UDP3322	ローカル固定 <input type="checkbox"/> *.*.*.*.1
MACアドレス(*) ※手角変更 例:00-24-21-**-**-**	00-24-21-**-**-**
メーカー名-製品名-型番(*)	メーカー TEST1 製品 test1 型番 001
機器の種類(*) (OSの種類)	サーバ <input type="checkbox"/> OS: Mac OS X <input type="checkbox"/>
ウイルス対策ソフト	Symantec EP <input type="checkbox"/>
設置場所(*) 例:224号室,100室	323号室
ホスト名	test001
備考	00001

図5 編集画面

閉じる 更新回数:229

登録種別	変更対象 (変更箇所)
229	2011.01.27(木)14:54:57
編集	No.2 開放ポート(サービス)
228	2011.01.14(金)20:31:56
編集	No.1 IPアドレス種類, ローカルIPアドレス, 開放ポート(サービス)
227	2011.01.14(金)20:30:56
編集	No.1 IPアドレス種類, ローカルIPアドレス, 開放ポート(サービス)

図6 履歴画面

新しいパスワード:

新しいパスワード(確認):

決定 キャンセル

図7 パスワード変更画面

■ ネットワーク機器登録状況

NOW: 2011.01.27(木) 21:33:44

※ 1:PC 2:サーバ 3:ルータ 4:その他

研究室(ID)	最終更新日時	申請中	グローバル+ローカル固定				ローカル固定				自動取得(DHCP)				合計						
			Total	1	2	3	4	Total	1	2	3	4	Total	1	2	3	4				
風工学(we)	2011.01.13(木)16:02:36	処理	*				*	*	*	*					*	*	*	*			
結晶成長学(fe)	2011.01.17(月)15:02:50	処理									*	*			*	*					
テスト(test1)	2011.01.27(木)14:56:03	処理	2			2	3		1	2	2		2	7		1	6				
合計			58	25	21	7	5	150	43	38	19	50	180	159	10	11	388	227	59	36	68

MAGアドレスリスト確認 最終更新日時:2011.01.21(金)11:49:34 履歴

DNS登録リスト確認 最終更新日時:2011.01.27(木)15:31:57 履歴

一括ダウンロード(EXCEL)

図8 管理画面

### 3. 2. 登録処理の流れ

はじめに「研究室責任者・管理者画面」から研究室責任者・管理者を登録し、その後「入力画面(全体)」などからネットワーク機器の登録申請を行う。ネットワーク機器登録処理の流れを図9に示す。研究室責任者・管理者によるネットワーク機器登録申請が行われると、システム管理者宛てに通知メールが送信される。通知メールを受けたシステム管理者は、登録内容を確認し、問題がなければその内容に応じて表2に示す処理を行うとともに、登録・管理システム上で当該機器の登録種類を「有効」に変更する。なお、後述のとおり、DNSサーバ・DHCPサーバにおける処理は、本システムにより自動化されている。システム管理者は、当該機器のIPアドレス種類が「グローバル+固定ローカル」または「固定ローカル」であれば、割り当てるIPアドレスの入力も行う。システム管理者による処理が完了した後、研究室責任者・管理者は登録・管理システム上で登録した機器の有効化を確認し、機器の設定を行って、所内LANに接続する。

表2 ネットワーク機器登録時におけるシステム管理者の処理内容

IPアドレスの種類	システム管理者が行う処理
グローバル+固定ローカル	機器に割り当てるIPアドレスを決定 FireWall: グローバルIPとのNAT変換 FireWall: 希望によりポート開放 外部DNS: ホスト名・IPアドレスを登録 内部DNS: ホスト名・IPアドレスを登録
固定ローカル	機器に割り当てるIPアドレスを決定 内部DNS: ホスト名・IPアドレスを登録
DHCPによる自動割り当て(MACアドレス登録済)	DHCP: MACアドレス等を登録

その内容に応じて表2に示す処理を行うとともに、登録・管理システム上で当該機器の登録種類を「有効」に変更する。なお、後述のとおり、DNSサーバ・DHCPサーバにおける処理は、本システムにより自動化されている。システム管理者は、当該機器のIPアドレス種類が「グローバル+固定ローカル」または「固定ローカル」であれば、割り当てるIPアドレスの入力も行う。システム管理者による処理が完了した後、研究室責任者・管理者は登録・管理システム上で登録した機器の有効化を確認し、機器の設定を行って、所内LANに接続する。

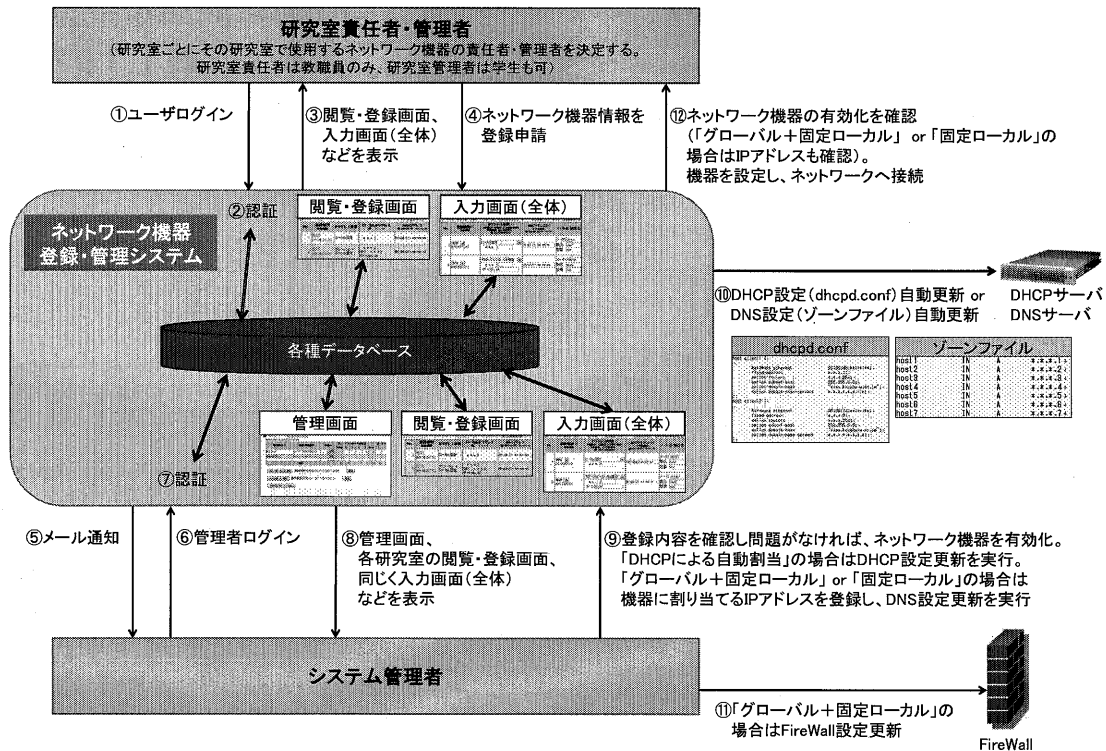


図9 ネットワーク機器登録処理の流れ

#### 4. DHCPサーバ・DNSサーバ設定変更の自動化

RIAMネットワークではDHCPサーバ・DNSサーバを設置・運用しているが、システム管理者はネットワーク機器登録時にこれらのサーバ設定を変更しなければならない(表2)。しかし、手動での変更にはヒューマンエラーが発生する可能性がある。そこで、これらの設定変更を自動的に行う機能をネットワーク機器登録・管理システムに追加した。

DHCPサーバ設定ファイル(dhcpd.conf)の例を図10に示す。図10における「hardware ethernet」に記述されたMACアドレスの機器に対し、「fixed-address」に記述されたIPアドレスが割り当てられる。このような記述を登録申請されたネットワーク機器の分だけ行えばよいので、MACアドレスリストがあれば、dhcpd.confの更新は機械的に処理できる(IPアドレスは予め定められたアドレス範囲の中から、数値の小さい順に記述していけば良い)。DHCPサーバ設定変更処理の模式図を図11に示す。本処理では、まずIPアドレス種類が「DHCPによる自動割当(MACアドレス登録済)」である機器のMACアドレス・登録種類(「有効」か否か)・有効期限を記述したリストファイルが作成される。リストファイルは、メール/Web/外部DNSサーバ機上に保存される。このリストファイル作成機能は、登録・管理システムの「管理画面」に搭載され、システム管理者によって実行される。一方、DHCP/内部DNSサーバ機上では、dhcpd.confの更新スクリプトがcronにより10分に1回定期実行される。dhcpd.confの更新スクリプトは、SCPコマンドを用いてメール/Web/外部DNSサーバ機上のリストファイルを取得し、このリストファイルを使用して新しいdhcpd.confを生成し、既存のdhcpd.confと差し替え、DHCPサーバプロセスを再起動する。これによってDHCPサーバ設定が自動変更される。なお、新しいdhcpd.confを生成する際、登録種類が「有効」でない、または有効期限が切れている機器のMACアドレスは除外される。前回実行時からリストファイルに変更がない場合、dhcpd.confの更新スクリプトはリストファイルを取得しただけで終了するので、変更がないのにdhcpd.confを差し替えたり、DHCPサーバプロセスを再起動したりすることはない。

DNSサーバ設定ファイル(ゾーンファイル)の例を図12に示す。ゾーンファイルにはIPアドレスとホスト名の対応が一定の書式に基づいて記述される。よって、IPアドレス・ホスト名のリストがあれば、ゾーンファイルを機械的に更新することができる。DNSサーバ設定変更処理の模式図を図13に示す。本処理もDHCPサーバ設定変更処理と同様な動

```
host client1 {+
    hardware ethernet          00:00:48:***:***:***;+
    fixed-address               *.*.*.1;+
    option routers              *.*.*.254;+
    option subnet-mask         255.255.0.0;+
    option domain-name         "riam.kyushu-u.ac.jp";+
    option domain-name-servers *.*.*.*,*.*.*.*;+
}+
```

図10 dhcpd.conf の例

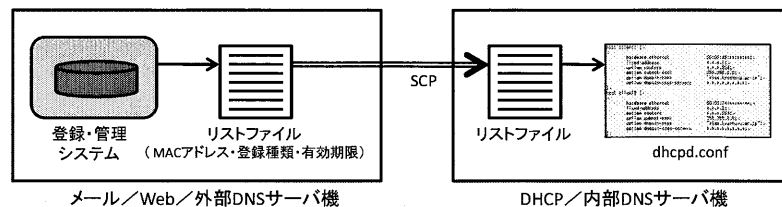


図11 DHCPサーバ設定変更処理の模式図



作でDNSサーバ設定を更新する。まず、「管理画面」の機能によって、IPアドレス種類が「グローバル+固定ローカル」または「固定ローカル」である機器のIPアドレス・ホスト名・登録種類・有効期限を記述したリストファイル（内部DNS用および外部DNS用）が、メール/Web/外部DNSサーバ機上に作成される。次に、メール/Web/外部DNSサーバ機上で10分に1回定期実行される外部

```

host1  IN  A  *.*.*.1↓
host2  IN  A  *.*.*.2↓
host3  IN  A  *.*.*.3↓
host4  IN  A  *.*.*.4↓
host5  IN  A  *.*.*.5↓
host6  IN  A  *.*.*.6↓
host7  IN  A  *.*.*.7↓
    
```

図12 ゾーンファイルの例

DNS用ゾーンファイル更新スクリプトが外部DNS用リストファイルからゾーンファイルを生成し、既存のゾーンファイルと差し替え、DNSサーバプロセスを再起動する。また、DHCP/内部DNSサーバ機上で10分に1回定期実行される内部DNS用ゾーンファイル更新スクリプトがメール/Web/外

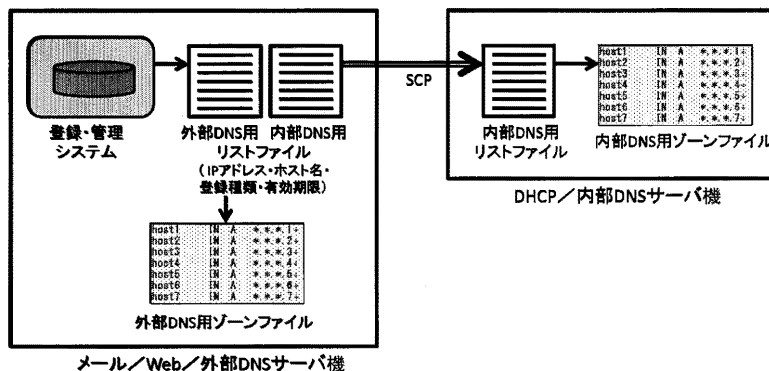


図13 DNSサーバ設定変更処理の模式図

部DNSサーバ機上から内部DNS用リストファイルを取得し、新しいゾーンファイルを生成し、既存のゾーンファイルと差し替え、DNSサーバプロセスを再起動する。ゾーンファイル更新スクリプトもdhcpd.confの更新スクリプト同様、登録種類が「有効」でない、または有効期限が切れている機器のIPアドレス・ホスト名を除外してゾーンファイルを生成する。また、リストファイルに変更がない場合は、ゾーンファイルの生成や差し替えおよびDNSサーバプロセスの再起動を行わずに終了する。

これらのリストファイル作成機能と定期実行されるスクリプト群によって、DHCPサーバ・DNSサーバの設定変更処理が自動的に行われるようになった。なお、スクリプトの実行が10分に1回であるため、登録内容はシステム管理者による処理から最大で10分程度遅れてDHCPサーバ・DNSサーバに反映されることになるが、特段の問題は発生していない。

### 5. メール/計算機ユーザ登録・管理システム

前章まではネットワーク機器の登録・管理について述べてきたが、RIAMではメールサービスや計算機（スーパーコンピュータ）の利用サービスを提供しており、これらのユーザ登録申請や登録情報の管理もWeb上で一元的に行うことができるようになれば、研究室でのユーザ登録状況の管理・把握が容易になり、またシステム管理者側でもメール/計算機の運用・管理に資することになる。そこで、登録・管理システムを拡張し、メール/計算機ユーザの登録・管理機能を追加した。

メール/計算機ユーザ登録・管理システムは、ネットワーク機器登録・管理システムとほぼ

同様の画面、すなわち「研究室責任者・管理者画面」、「閲覧・登録画面」、「新規登録画面」、「編集画面」、「履歴画面」、「パスワード変更画面」、「管理画面」で構成される。但し、ネットワーク機器登録・管理システムの「入力画面（全体）」に相当する画面は作成しておらず、複数ユーザの新規登録・編集・削除を一括して行う機能も未実装である。

登録処理の流れもネットワーク機器登録・管理システムとおおむね同様であり、はじめに研究室内で責任者（教職員のみ）・管理者（学生も可）を決定し、この研究室責任者・管理者が「新規登録画面」からメール／計算機ユーザの登録申請を行う。登録申請を受けたシステム管理者は、ユーザアカウントの作成を行い、アカウントの初期パスワードを当該研究室責任者・管理者へ送付する。

## 6. まとめ

ネットワーク機器およびメール／計算機ユーザの登録・管理システムを開発した。本システムに登録されたネットワーク機器情報に基づいて MAC アドレス登録制を導入し、より安全な RIAM ネットワーク環境を構築することができるようになった。本システムの導入から1年近くが経過しているが、大きな支障は発生しておらず、平成23年1月現在、約390台のネットワーク機器と約250名のメール／計算機ユーザが登録されている。本システムにより、研究室責任者・管理者は、研究室で使用しているネットワーク機器やメール／計算機ユーザ情報の閲覧や更新が Web 上で行えるようになり、ネットワーク機器環境やメール／計算機利用状況の把握・管理が容易になった。研究室責任者・管理者とシステム管理者は同一の情報源から機器情報およびユーザ情報を確認できるため、両者が把握する情報に齟齬が生じる問題もなくなった。「管理画面」は RIAM 全体における登録状況の把握を容易にし、RIAM ネットワークおよびメール／計算機利用サービスの管理・運用に役立っている。また、これまでこうした登録申請は紙ベースで行なっていたが、本システムの導入によってペーパーレス化が促進された。

このことは、本システムが各種登録手続きの簡素化、登録情報の一元管理、DHCP サーバ・DNS サーバ上における操作ミスの抑制等に対応することで、RIAM ネットワーク・メール／計算機の利用および管理・運用における時間的コスト削減、安定性・利便性の向上に少なからず貢献していることを示唆している。

## 参考文献

速効！図解プログラミング PHP+MySQL, ハーシー, 毎日コミュニケーションズ (株), 2005

PHP マニュアル, <http://php.net/manual/ja/index.php>

MySQL 4.1 リファレンスマニュアル,

<http://ftp.twaren.net/Unix/Database/MySQL/doc/refman/4.1/ja/index.html>