

## ネットワークサービスを非常時にも継続提供するための アカウント提供・管理方式の実装と評価

田坂 和之<sup>†</sup> 吉原 貴仁<sup>†</sup>

株式会社 KDDI 研究所<sup>†</sup>

### 1. はじめに

地震などの非常時、互いの安否を連絡するため、メールや WEB 伝言サービスなどのネットワークサービスを利用できることがユーザから求められている。このためサービス提供者は、インターネットへの通信回線の確保を継続し、ネットワークサービスを利用するために必要なアカウントを所有しているユーザに対して、ネットワークサービスを継続して提供可能とする必要がある。また、非常時には、従来サービスに加入していないユーザにも被災者支援の観点でそのサービスを提供することが重要であるため、非常時においてもアカウントを新たに提供できることが望ましい。しかしながら、既存のアカウント提供・管理方式では、非常時における通信回線の不通や輻輳により、アカウント未所有のユーザに対して、インターネット上のサーバ(以下、通常用サーバ)からアカウントを提供することが困難となる。そこで我々は、非常時に影響しない回線(以下、非常回線)を確保し、非常時の避難場所などに非常用のネットワークを構築するとともに、非常用ネットワークからユーザへアカウントを提供し、非常回線経由で通常用サーバと連携してアカウントを管理可能とするアカウント提供・管理方式を提案してきた[1]。本稿では、提案方式に基づくプロトタイプシステムの実装概要とその評価について述べる。

### 2. 既存のアカウント提供・管理方式の課題

既存のアカウント提供・管理方式[2][3]では、ユーザは、PC や携帯電話などのクライアント端末を使用して通常用サーバからアカウント登録画面を取得し、通常用サーバに対してアカウントの重複確認やパスワード設定を要求した後、アカウントを取得する。

しかしながら、既存方式を非常時に適用した場合、サービス提供者は、通常時使用していたインターネットへの通信回線(以下、通常回線)が不通になると、アカウントを提供できない。通常回線を使用可能な場合においても、通常用サーバへのアクセス集中により、通常用サーバの処理負荷や通常回線の回線負荷が増加するため、アカウントを取得するためのメッセージのタイムアウトなどが発生し、アカウントを提供することが困難となる。

したがって、非常時においてもアカウントを安定して提供可能とすることが既存方式の課題となる。

### 3. ネットワークサービスを非常時にも継続提供するためのアカウント提供・管理方式[1]

#### 3.1. 提案方式の概要

提案方式[1]は、アカウントを安定して提供するため、非常用ネットワーク上のサーバ(以下、非常用サーバ)を非常時に起動させ、非常用のアカウント(以下、非常用アカウント)を提供可能とする非常用アカウント提供機能を備える。本機能により、ユーザは、通常時にアカウントを取得していない場合においても非常用アカウントでネットワークサービスを利用し、安否を他のユーザへ通知可能となる。なお、サービス提供者は、非常用サーバ間で非常用アカウントの重複を避けるように、予め非常用サーバを設置する避難場所での収容人数分の非常用アカウントを各非常用アドレスに割当てて、

Implementation and Evaluation of An Account Provision and Management Method to Constantly Provide Network Services in Emergency

<sup>†</sup> Kazuyuki Tasaka, Kiyohito Yoshihara  
KDDI R&D Laboratories Inc.

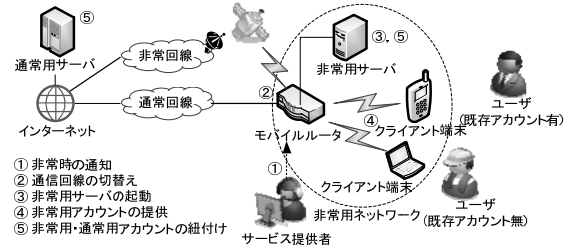


図1 非常時におけるネットワークサービスの提供

さらに、通常用サーバから取得したアカウント(以下、通常用アカウント)も使用可能とし、インターネット上のネットワークサービスを提供可能とするため、通信回線の確保を継続するとともに、非常用サーバと通常用サーバが連携し、非常用アカウントと通常用アカウントを紐付け・管理可能とする非常用・通常用アカウント紐付け機能を備える。

#### 3.2. 非常時におけるネットワークサービスの提供シナリオ

提案方式を使用し、ネットワークサービスを継続提供するためのシナリオを図1に示す。図1のモバイルルータは、通信回線の確保を継続するルータである。非常用サーバは、アカウントを安定して提供するため、非常時に稼働し、非常回線を使用せず非常用アカウントをクライアント端末へ提供する。アカウントの提供シナリオを以下に示す。

サービス提供者は、火災報知器が具備しているような非常ボタンの押下などにより非常時であることをモバイルルータへ通知する(図1①)。モバイルルータは、有線などの通常回線から衛星網など非常時に影響しない回線への切替えにより通信回線を確保する(図1②)。さらに、モバイルルータは、非常用サーバを起動する(図1③)。なお、モバイルルータが、通常時と判定すると、停止コマンドを非常用サーバへ送信し、非常用サーバを停止させる。ユーザは、クライアント端末を使用して非常用サーバから非常用アカウントを取得し(図1④)、インターネットや非常用ネットワーク上のネットワークサービスを利用する。また、通常用アカウントを使用可能とするため、非常用サーバと通常用サーバにて非常用アカウントと通常用アカウントを紐付ける(図1⑤)。

#### 4. 提案方式の実装概要

提案方式を備えるプロトタイプシステムのモジュール構成を図2に示し、各モジュールを動作させるためのOSと使用したOS付属のソフトウェアを表1に示す。

##### (a) 状態監視モジュール

非常時か通常時かを判定するためのモジュールである。本モジュールは、判定結果を後述する回線切替えモジュールや非常用サーバ起動モジュールへ通知する。本実装では、非常ボタンの代わりとして、USB キーをモバイルルータに挿入することで状態監視モジュールは非常時と判定し、それを抜くことで通常時と判定する。

##### (b) 回線切替えモジュール

通信回線の確保を継続するため、通常回線と非常回線を切替えるモジュールである。本モジュールは、状態監視モジュールから非常時を示す文字列を受信すると、通信回線を通常回線から非常回線へ切替える。一方、通常

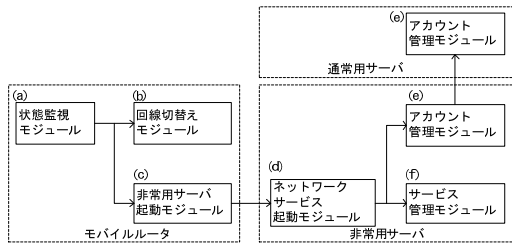


図2 モジュール構成図

表1 使用機器のOSと使用ソフトウェア

| 機器 | OS    | ソフトウェア        | 対応モジュール |
|----|-------|---------------|---------|
| MR | Linux | iptables      | 図2 (b)  |
|    |       | squid         | 図2 (c)  |
|    |       | httpd         | 図2 (c)  |
|    |       | ssh           | 図2 (c)  |
| ES | Linux | bind          | 図2 (f)  |
|    |       | httpd         | 図2 (f)  |
|    |       | squirrel Mail | 図2 (f)  |
|    |       | dovecot       | 図2 (f)  |
|    |       | sendmail      | 図2 (f)  |
| NS | Linux | sendmail      | 図2 (f)  |

MR:モバイルルータ, ES:非常用サーバ, NS:通常用サーバ  
 図2(a), (d), (e)に関しては独自のソフトウェアを実装

時に戻ると、非常回線から通常回線へ切替える。

(c)非常用サーバ起動モジュール

非常時に非常用サーバを起動するモジュールである。本モジュールは、状態監視モジュールから非常時を示す文字列を受信すると、Wake-On-LAN を使用して電源・OS を起動するためのコマンドを非常用サーバへ送信する。一方、通常時に戻ると、ssh を使用して OS・電源を停止するためのコマンドを非常用サーバへ送信する。

(d)ネットワークサービス起動モジュール

ネットワークサービス提供のためのモジュールを起動するモジュールである。本モジュールは、非常用サーバの電源・OS 起動後、ユーザのアカウントを管理するアカウント管理モジュール、ならびにネットワークサービスを提供するためのサービス管理モジュールを起動する。

(e)アカウント管理モジュール

非常用アカウントや通常用アカウントを提供するとともに、非常用アカウントと通常用アカウントの紐付けを行うモジュールである。本モジュールは、ネットワークサービス起動モジュールから起動を示す文字列を受信すると、アカウントを管理するためのプロセスを起動する。

(f)サービス管理モジュール

DNS, WEB, メールサービスといったネットワークサービスを起動するモジュールである。本モジュールは、ネットワークサービス起動モジュールから起動を示す文字列を受信すると、ネットワークサービスを提供するためのプロセスを起動する。

## 5. 提案方式の性能評価

### 5.1. 実験構成と評価項目

プロトタイプシステムを用いて提案方式の性能を評価するための実験構成を以下に示す。モバイルルータと非常用サーバ間では有線(100BASE-TX)で接続し、モバイルルータとクライアント端末間を無線 LAN(802.11b)で接続した。また、モバイルルータは、非常回線として衛星網(回線速度 492kbps)に接続した。通常用サーバは、有線(100BASE-TX)でインターネットに接続した。このような実験構成での評価項目を以下に示す。

評価項目：アカウント提供の安定性

提案方式が既存方式と比較してアカウントを安定して提供可能なことを確認する。非常時になると互いの安否を確認するため、アカウントを要求するユーザが集中する。そこで、提案方式と既存方式にて、複数のユーザがアカウントを同時に要求した際、アカウントの取得を完

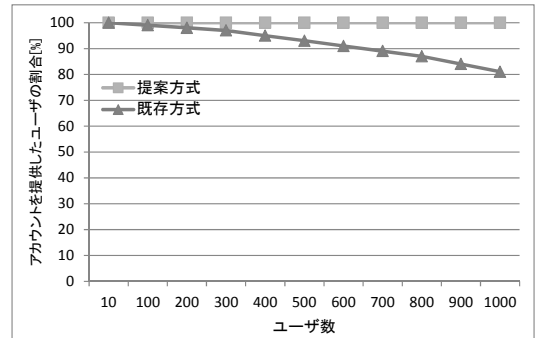


図3 提案方式と既存方式においてアカウントの提供が完了したユーザ数の測定結果

了したユーザ数を測定する。具体的には、通常用サーバと非常用サーバから提供するアカウントの上限を1,000(避難場所を学校とした場合のおよその許容人数に相当)に設定し、アカウントを要求するユーザ数を増加させた際に、非常用サーバや通常用サーバがアカウントを提供したユーザ数を測定する。測定結果から両方式にてアカウントを提供できたユーザ数の推移を確認する。

### 5.2. 測定結果と評価

評価項目における測定結果と評価を以下に示す。

提案方式と既存方式におけるアカウント提供が完了したユーザ数の測定結果

提案方式ならびに既存方式において、アカウントの提供を同時に要求するユーザ数を増加させた場合、アカウントを提供したユーザ数の測定結果を図3に示す。

既存方式では、ユーザ数が100を超えると、パケット損失が発生し、全てのユーザへアカウントを提供できない結果となった。具体的には、ユーザ数が100の時点で99%のユーザにアカウントを提供できたが、1%のユーザ数(1)がアカウントを取得することができなかった。また、ユーザ数が1,000の時点で81%のユーザにアカウントを提供できたが、19%のユーザ数(180)がアカウントを取得することができなかった。一方、提案方式では、ユーザ数を10から1,000に増加させた場合においても全てのユーザに対してアカウントを提供できている。

アカウント提供の安定性

提案方式は、モバイルルータと通常用サーバの非常回線のスループットやデータの到達遅延時間に依存しない。一方、既存方式では、モバイルルータと通常用サーバ間でパケットを送受信するため非常回線のスループットやデータの到達遅延時間に依存する。本実験では、アカウントの取得に必要なデータのみを送受信していたが、ネットワークサービスのデータを送受信すると、アカウントを提供可能なユーザ数がさらに減少する。したがって、提案方式では既存方式と比較し、非常時においても安定してアカウントをユーザへ提供可能であることがいえる。

## 6. まとめ

本稿では、ネットワークサービスを非常時にも継続提供するためのアカウント提供・管理方式に基づき実装したプロトタイプシステムを用いてアカウント提供の安定性を評価し、提案方式が非常時においても安定してアカウントを提供可能であるという有効性を示した。

最後に、日頃ご指導頂く(株)KDDI 研究所秋葉所長ならびに長谷川執行役員に感謝する。

### 参考文献

[1] 田坂和之, 吉原貴仁, “非常時にメッセージサービスを提供するためのアカウント提供・管理方式の提案”, FIT2010, Sept. 2010.  
 [2] 災害用伝言板サービス  
[http://www.au.kddi.com/notice/saigai\\_dengon/index.html](http://www.au.kddi.com/notice/saigai_dengon/index.html)  
 [3] J. Franks, etc, “HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication,” June. 1999.