

# 金沢大学における緊急時連絡システム (C-SIREN) の整備と運用 Campus-Student/Staff Information Repository on Emergency Networks “C-SIREN” in Kanazawa University

二木 恵<sup>†</sup>, 東 昭孝<sup>†</sup>, 村田 記<sup>‡</sup>, 笠原 禎也<sup>†</sup>, 高田 良宏<sup>†</sup>,  
森 祥寛<sup>†</sup>, 松平 拓也<sup>†</sup>, 大野 浩之<sup>†</sup>  
Megumi FUTATSUGI<sup>†</sup>, Akitaka HIGASHI<sup>†</sup>, Shirusu MURATA<sup>‡</sup>,  
Yoshiya KASAHARA<sup>†</sup>, Yoshihiro TAKATA<sup>†</sup>, Yoshihiro MORI<sup>†</sup>,  
Takuya MATSUHIRA<sup>†</sup> and Hiroyuki OHNO<sup>†</sup>

金沢大学<sup>†‡</sup>  
Kanazawa University

多くの安否確認システムが企業により開発され、また、大学を超えた安否確認システムの共同開発も活発に行われている昨今、金沢大学では独自開発した安否確認システム「金沢大学緊急時連絡システム (C-SIREN)」を運用し、高い送信成功率と、一定の回答率を維持している。本学の C-SIREN の設計思想や独自の機能、実装における具体的な工夫点を運用実績とともに説明する。

**キーワード**：安否確認システム、独自開発、大学ポータル

We introduce a safety confirmation system named “Campus-Student/Staff Information Repository on Emergency Networks (C-SIREN)”. Although similar systems are developed by private companies in conjunction with universities, our system was developed by ourselves and has been in operation successfully in Kanazawa University. The advantages of our system are fast and high reachability of sending emails and high response rate. We describe our specific ideas applied to our safety confirmation system.

**Keywords** : Safety Confirmation System, Independently Develop, Academic Portal

## 1. はじめに

多くの人が集う大学では、構成員の安全確保や BCP (事業継続計画) の観点からも、安否確認システムの必要性がうたわれ、我が国では安否確認システムの開発が活発である。同システムを導入する大学が増えた一方、大学予算が厳しく、いまだ検討中の大学も存在する。また、国立大学にありがちな縦割り組織の弊害と強

制力のなさから、連絡先の登録が徹底されないという問題もある<sup>1)</sup>。

この状況下において、金沢大学では「金沢大学緊急時連絡システム (Campus-Student/Staff Information Repository on Emergency Networks.) (以下「C-SIREN」という.)」を 2009 年に独自開発し運用している。

インターネットを活用した、被災者安否情報登録検索システムの日本での最初の開発事例は 1995 年の IAA システムである<sup>2)</sup>。同システムは、新潟県中越地震では新潟県内の複数の自治体が、またスマトラ沖地震では、インドネシア地方政府が公式に採用するなどの大きな成果を残した。本稿で説明する C-SIREN は、同システムの知見を活かして設計された。

<sup>†</sup>総合メディア基盤センター

<sup>‡</sup>情報化推進室

〒902-1192 石川県金沢市角間町

<sup>†</sup> Information Media Center, Kanazawa University

<sup>‡</sup> Information Technology Promotion Office  
〒920-1192 Kakuma-machi, Kanazawa

## 1.1 システムポリシー

本学では2009年にC-SIRENを設計するにあたり、IAAシステムの観点をもとに、緊急事態を図1に示す3パターンに分類した。そして、C-SIRENの動作前提として、パターン1の「社会インフラが正常で人が混乱状態となっている場合(例えば伝染疾患等の大規模感染等)を想定して、運用できるシステムであること」とし、メールを活用したシステムの構築を行うこととした。

そこで、本学で独自開発にて運用中であった大学ポータル「アカンサスポータル<sup>3)</sup>」のお知らせとメッセージ機能<sup>4)</sup>(学生と教職員間の個別連絡を行うための機能)(以下「メッセージ」という。)と、付随するメール転送機能を利用し構築することとした。

### パターン1：インフラ正常・人異常

- 伝染性疾患等の大規模感染

### パターン2：インフラ異常・人正常

- 局地的大地震、洪水、火山噴火等

### パターン3：インフラ異常・人異常

- 大規模テロ、戦争・内戦勃発

図1 緊急事態の三分類

## 1.2 システム構成

C-SIRENのシステム構成図を図2に示す。ロードバランサ、LDAPサーバ、認証(Sibboleth IdP)サーバ、Webサーバ、DBサーバ、データサーバはそれぞれ冗長化されており、2台構成となっている。その他、ウィルスチェックサーバ6台、アカンサスポータル専用SMTPサーバ(以下「ポータルSMTPサーバ」という。)1台、商用メール配信サーバの「アクセルメール」<sup>5)</sup>(以下「アクセルメール」という。)からなる。アクセルメールとは、アララ株式会社の携帯・スマートフォン向け配信エンジン(MTA)である。アクセルメールは、アクセルメール送信サーバとレポート受信サーバに分かれる。ロードバランサ、DBサーバ以外はすべて学内クラウドの仮想サーバ上にある。上記すべてのサーバはアカンサスポータル専用で

使用しているサーバである。以下にサーバスペックを記す。

### **[仮想OS動作用サーバ]**

OS VMware ESXi 5.0, CPU x5690 @3.47GHz×2,  
メモリ 48G, HDD 2.3TB×4

### **[Webサーバ]**

OS Red Hat Enterprise Linux 6.6,  
CPU (4×2)<sup>\*</sup>, メモリ 16G, HDD 150GB,  
Apache2.2, PHP5.5, Postfix 2.6.6

### **[SMTPサーバ]**

OS Red Hat Enterprise Linux 5.11,  
CPU (4×1)<sup>\*</sup>, メモリ 4G, HDD 80GB,  
Postfix 2.3.3, Apache2.2, PHP 5.1.6

### **[認証サーバ (Shibboleth IdP)]**

OS Red Hat Enterprise Linux 6.7, CPU (1×2)<sup>\*</sup>,  
メモリ 8G, HDD 120GB, Shibboleth IdP 2.3.5

### **[認証サーバ (LDAP)]**

OS Red Hat Enterprise Linux 6.7, CPU (1×2)<sup>\*</sup>,  
メモリ 8G, HDD 120GB, OpenLDAP 2.4

### **[アクセルメール]**

OS Red Hat Enterprise Linux 6.7, CPU(1×2)<sup>\*</sup>,  
メモリ 8G, HDD 80GB, アクセルメール 1.6.4

※CPU：仮想ソケット数×ソケットあたりのコアの数  
(以下は物理サーバ)

### **[ロードバランサ]**

A10 ネットワーク社製ロードバランサ (SSL アクセラレーション機能付き)

### **[DB]**

OS Red Hat Enterprise Linux 5.11, OracleRac 11gR2

### 1.2.1 商用MTAアクセルメールの導入理由

C-SIRENでは、構成員約1万4千人に対し一斉にメール送信を行う。本学では、ユーザに送るメールは携帯電話キャリアのメールアドレスが7割を占める。大量のメールを一斉に送れば、携帯キャリアに限らず、メールサービス業者からスパム発信者とみなされブロックされる危険性がある。その対策として、本学ではメールサーバに「アクセルメール」を導入した。この配信エンジンは、スパム送信元と嫌疑されない範囲で、携帯電話キャリア毎の異なるルールや対応に合わせて、細かく最適化して高速に

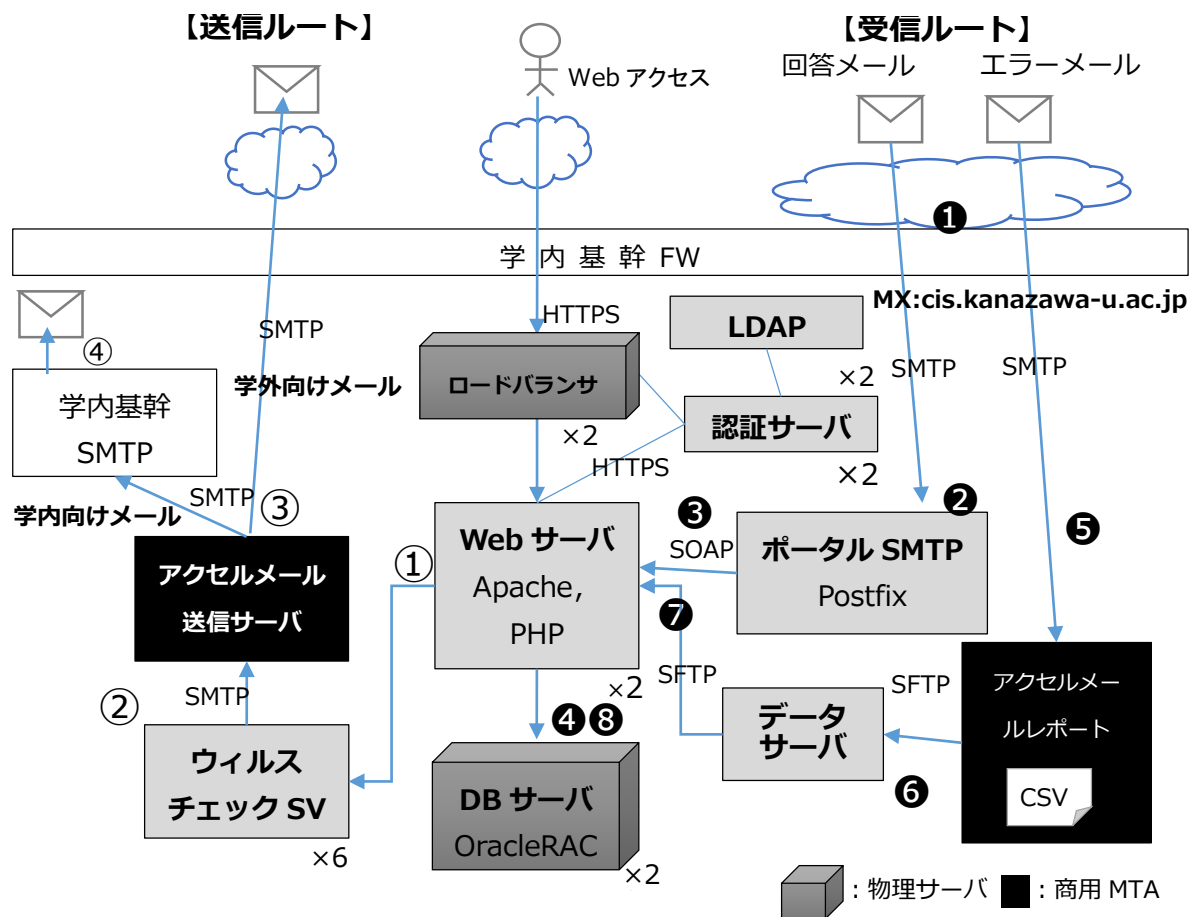


図 2 システム構成図

配信するものである。

### 1.3 サーバ間のメールデータの流れ

図 2 に C-SIREN を含むアカンサスポータルのサーバ間のメールの流れについて示す。まず、送信ルートでは、①アカンサスポータルからユーザに送られるメールは、すべて Web サーバから②ウイルスチェックサーバを通して、③アクセルメール送信サーバを経由する。そこで学外向けメールの場合は、アクセルメール送信サーバから直接学外へ送信され、学内向けメールは④学内基幹 SMTP サーバへ転送される。

次に受信ルートでは、①学外からくる「@cis.kanazawa-u.ac.jp」ドメインのアカンサスポータル向けメールは、②ポータル SMTP サーバで受け取り、③SOAP にて Web サーバへ通知され、処理の結果、④DB サーバに処理結果が格納される。送信ルートにて、アクセルメール送信サーバから送ったメールが SMTP エラーとなった場合は、アクセルメールの機能により、⑤リターンメールがアクセスメールレ

ポートサーバに届く。⑥レポートサーバでは、受信したエラーメールを解析プログラムにより CSV に変換し、定期実行 cron プログラムにより SFTP にてデータサーバに送られる。⑦Web サーバは定期的にデータサーバからエラーメール情報の CSV ファイルを SFTP にて受け取り、解析を行う。⑧Web サーバは解析結果を DB に格納する。

### 1.4 C-SIREN の運用フロー

C-SIREN の運用フローを以下に示す。

- ① 管理者が緊急お知らせを送信する。緊急事態の発生とユーザに状況を問い合わせる。
- ② 緊急お知らせは、アカンサスポータルのメッセージを経由して、ユーザへメール送信される。
- ③ ユーザはメールに記載されている状況毎の回答番号メールアドレスに返信するか、メールに記載されている URL の Web 画面からアクセスし、状況を報告する。
- ④ ユーザからの回答は、アカンサスポータル

上で自動的に集計され、一覧表化される。管理者はアカンサスポータルからユーザの現状を把握し、状況に応じて個別に対応を行う。

## 1.5 C-SIREN における管理者区分

C-SIREN における管理者は3グループに分かれる。その3つのグループとは、アカンサスポータルシステム管理者（以下「システム管理者」という。）、C-SIREN 管理者、対応管理者であり、役割が異なる。図3にそれぞれの役割を示す。システム管理者とは、C-SIREN を包含する、アカンサスポータルのシステム全体の管理を行う。C-SIREN 管理者とは、C-SIREN 機能の管理や設定を行う。対応管理者とは、あらかじめ設定されている、個別に対応を担当するユーザ（以下「担当対象者」という。）の状況確認を行う。

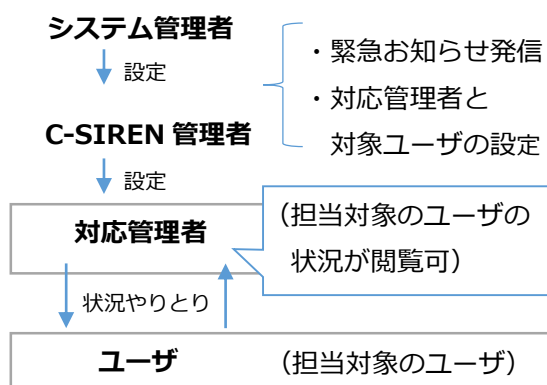


図 3 C-SIREN におけるユーザ区分

緊急お知らせを発信するのはシステム管理者と C-SIREN 管理者であり、対応管理者やその担当対象者の設定も行う。ユーザが直接状況のやりとりを行うのは、システム管理者や C-SIREN 管理者ではなく、対応管理者である。

対応管理者やその担当対象者は、複数人を指定したグループとなっており、グループメンバーの指定は、個人を選択して指定するほかに、所属や職種での範囲指定ができる仕組みとなっている。その理由は、人事異動の際に、グループメンバーの再設定の必要がないようにとの考慮からである。

## 2. C-SIREN 実装における技術的説明

### 2.1 金沢大学 ID による複数身分管理

本学では構成員に対し、金沢大学 ID という卒業後や退職後も変わらず使える生涯 ID<sup>6)</sup>を運用している。これは学生かつ教職員などの、同時期に複数身分をまたいでいるユーザに対しても同じ扱いとしており、1人の人に複数の ID を認めていない運用である。金沢大学 ID 付与の流れは以下のとおりである。アカンサスポータルが人事システムや教務システムからユーザデータを取り込む際に、生年月日や氏名等をチェックの上、同一人物と判断できる場合に自動で名寄せを行っている。システムで同一人物と判断できないときは、システムからシステム管理者へ通知を送る。通知を受けたシステム管理者はアカンサスポータルのユーザ管理画面にて、同一人物として発行するか別金沢大学 ID として発行するか判断の上、処理を行う。

### 2.2 メッセージとメールの関係

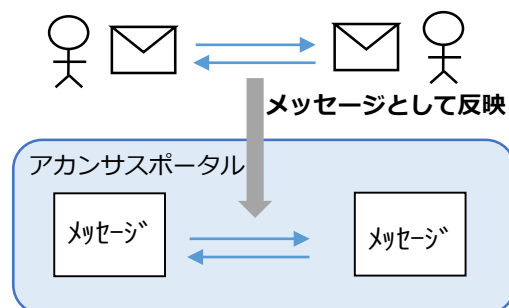


図 4 メールとメッセージの関係図

本学で学生と教職員間の個別連絡手段として利用されている、アカンサスポータルのメッセージとは、アカンサスポータルの画面にて確認する Web メールのようなものである。メッセージはアカンサスポータルにログインしないと確認できないが、ユーザがあらかじめ個人設定でメールアドレスを設定しておく、メッセージが届いた時点で、メッセージ内容を指定したメールアドレスに転送する仕組みを持つ。また、メッセージとして届いたメールにユーザが返信を行うと、そのままメッセージの返信としてアカンサスポータルに登録される。

図 4 に示すように、メールのやりとりがそのままメッセージのやりとりとして反映される仕組みである。

### 2.2.1 メールからメッセージへの反映方法

アカンサスポータルからユーザにメールを送るときは、返信先 (reply-to) のメールアドレスに、以下の様なメッセージを識別する情報 (以下「メッセージ識別番号」という。) を埋め込んだメールアドレスとしている。

[メッセージ識別番号].msg@cis.kanazawa-u.ac.jp

[メッセージ識別番号]には、実際にはメッセージ識別番号に、独自の可逆性の暗号化を施し、図 5 の下線部分に示すような 12 桁のランダムな英数小文字の文字列としている。

#### Reply-To:

5u2zi07ua52ytyxxxx.msg@cis.kanazawa-u.ac.jp

↑ 下線部分は 12 桁のランダムな英数小文字

図 5 メール返信先のメールアドレス

図 6 に、ポータル SMTP サーバからメールを受信し、メッセージ返信として登録されるまでの概要図を示す。

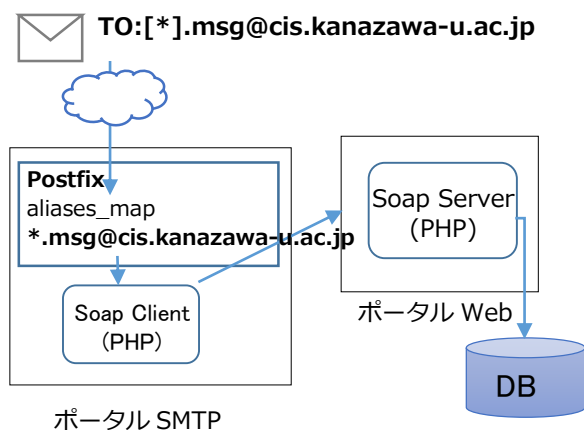


図 6 返信メール受付処理

Reply-To に指定されているドメイン「cis.kanazawa-u.ac.jp」は、アカンサスポータル専用で使用しているメール用のドメイン名であり、このドメイン宛のメールはすべてポータル SMTP サーバで受信する。ポータル SMTP サーバの MTA は Postfix であり、図 7

に示す Postfix の受信メール転送設定 (alias\_maps) を利用し、受信したメールをポータル SMTP サーバ内部の PHP プログラムに転送する。

```

# postfix/aliases.regexp
#メッセージ返信の場合 (*.msg@~)
/^([0-9a-zA-Z-]{12})%.msg@(cis%.kanazawa-u%.ac%.jp)?$/ | ****.php
#C-SIREN 回答の場合 (*.csr@~)
/^.*%.csr@(cis%.kanazawa-u%.ac%.jp)?$/ | ****.php
  
```

図 7 ポータル SMTP サーバの受信転送設定

メールの転送を受けた PHP プログラムは、ポータル Web サーバへ SOAP 経由で受信メールソースを通知する。ポータル Web サーバでは、受け取ったメールの宛先 (To) のアドレスからメッセージ識別番号を復号化し、メッセージ識別番号をキーに必要情報を DB から検索後、送信者とメッセージを特定し、メール内容をメッセージ返信として DB に登録を行う。

### 2.3 C-SIREN メール回答受付方法

C-SIREN のメール回答受付方法は、メッセージ返信とは若干異なり、図 8 に示すように「ランダムな 16 桁の文字列.csr@~」となっている。「ランダムな 16 桁の文字列」はシステムでランダムに生成された英数 16 文字列で、各ユーザの回答番号ごとに個別の文字列となっており、DB にてユニークチェック後、払い出している。

1. ケガをして動けません。  
xaozjymnjpo8uryj.csr@cis.kanazawa-u.ac.jp
2. ケガをしましたが、移動には支障ありません。  
o13wwexoney5rhkp.csr@cis.kanazawa-u.ac.jp

図 8 回答番号メールアドレス例

ユーザが回答番号メールアドレスにメール送信すると、2.2.1 と同様に、図 7 の Postfix メール転送設定により処理プログラムが呼び出され、ランダム 16 桁文字列から回答者、回答

番号等を DB から逆引きし、回答としての受付処理をしている。

## 2.4 Web 回答方法

C-SIREN の回答方法は、回答番号メール返信の他に、図 9 に示すような、お知らせ通知内に記載されている URL からアクセスして回答を行う、Web 回答方法がある。

```
Web での回答はこちら
[URL] https://xxxx.cis.kanazawa-u.ac.jp/xxx?ID
= bf387f3e14fc5142bc51be29ab930facdf222772
1850a2ceac8a96bcc062952519317f464f1a
```

図 9 Web 回答の案内文

この URL はユーザ個別となっており、また、一定期間だけ認証の必要なくアクセス可能な URL となっている。この URL の生成は、「お知らせ識別番号+金沢大学 ID」に、可逆性の独自暗号化処理を行い、加えて 16 進数に変換したものである。

訓練金沢大学 地震による安否確認										
Webでの回答はこちらから行ってください。										
発信者	副学長 / Vice president									
回答者	二木 恵									
件名	訓練金沢大学 地震による安否確認									
本文	これは訓練です。本日、13時に金沢市内で震度7の地震が発生し、火災が発生したと想定します。 あなたのケガの現状について、該当する番号のメールアドレスを選択し、送信ボタンを押してください。 なお、送信された内容については、集計業務のみに使用します。									
回答選択	<ul style="list-style-type: none"><li>● ケガをして動けません。</li><li>● ケガをしましたが、移動には支障ありません。</li><li>● ケガをしました。病院にいます。</li><li>● 無事です。</li><li>● その他</li></ul> <p>※その他の場合は必ず入力してください。 他の選択の場合も、何か連絡事項があれば入力ください。</p> <table><tr><td>ファイルを選択</td><td>選択されていません</td><td>削除</td></tr><tr><td>ファイルを選択</td><td>選択されていません</td><td>削除</td></tr><tr><td>ファイルを選択</td><td>選択されていません</td><td>削除</td></tr></table>	ファイルを選択	選択されていません	削除	ファイルを選択	選択されていません	削除	ファイルを選択	選択されていません	削除
ファイルを選択	選択されていません	削除								
ファイルを選択	選択されていません	削除								
ファイルを選択	選択されていません	削除								
回答期限	2016/03/05 00:00									
<a href="#">確認画面へ</a>										

図 10 Web 回答画面

ユーザがアクセスすると、図 10 の Web 画面となり、アクセスしたユーザ情報、緊急お知らせ、回答選択肢が表示される。解答済みの場

合は、前回の回答内容と回答日時が表示され、ユーザは過去の回答内容を確認の上、新しく状況報告の更新ができる。

## 2.5 メール送信エラー検知

C-SIREN では、ユーザに送信したメールがエラーとなって返ってきた場合に、どのユーザからのエラーかを検知し、送信ユーザおよび管理者に通知している。この処理概要を以下に説明する。

### 2.5.1 アクセルメールレポートの通知内容

1.3 にて、アクセルメール送信サーバから発信したメールが SMTP エラーとなり送信できなかった場合に、送信エラー情報がアクセルメールレポートサーバの CSV に保持されることは述べた。その CSV に含まれる情報は以下のとおりである。

時間, from, to, エラーコード, x-Amnote

エラーコードとは、アクセルメールが判断した配信エラー (例えば User Unkown やユーザによる受信拒否等) の分類コードである。次の x-Amnote とは、ポータルの PHP プログラムでメール送信する際に、任意でつけるヘッダであり、アクセルメールがエラーレポートの情報の一つとして出力している。本学では、この x-Amnote に、誰が誰に送ったかなどの、後で解析でき得る詳細情報を暗号化して埋め込み、解析時は、この x-Amnote ヘッダ情報を復号し詳細情報を特定している。

x-Amnote = [送信者識別番号]  
+[メッセージ識別番号]+[受信者識別番号]  
+ [メールアドレス識別番号] + [メール使用箇所]

この情報を、独自の可逆性暗号化をし、その後 base64 でエンコードをした文字列をメールヘッダに挿入している。実際の x-Amnote の値は例として以下のような文字列である。

x-Amnote: ZLwN7LxIDM8/Izrdv7otu0rV4L6CZ  
qi1DKvVw0HIYnpw2aJobBFejxxe0dcr5n/n (略)



## 2.5.2 エラーメールのユーザへの通知方法

送信エラーがあった場合に、管理者および送信したユーザへ、アカンサスポータル画面上にて通知を行っている。その画面は、アカンサスポータルログイン直後と、図 11 のメッセージ画面である。詳細情報として図 12 のようにユーザ名とメールアドレス単位にエラーの詳細を表示する。ここで検知された送信エラーは、後述する管理者向けの統計表にも計上される。

件名	添付
Re: [portal] Re: 【再送】 訓練金沢大学 地震による安否確認 / 【Resend】 Kanazawa University practice fire/earthquake drill [再送] 〇〇太郎 他0件 2015/04/28 13:12:50	-
【再送】 訓練金沢大学 地震による安否確認 / 【Resend】 Kanazawa University practice fire/earthquake drill [再送] 〇〇太郎 他6405件 2015/04/28 12:59:24	-
【再送】 訓練金沢大学 地震による安否確認 / 【Resend】 Kanazawa University practice fire/earthquake drill [再送] 〇〇太郎 他7925件 2015/04/28 10:22:30	-
訓練金沢大学 地震による安否確認 / Kanazawa University practice fire/earthquake drill [再送] 学生(在学) 教員 職員等 職員(学務系) 職員 職員(非常勤学務系) 職員(非常勤) 研究員 教諭 2015/04/27 16:16:52	-
訓練金沢大学 地震による安否確認 / Kanazawa University practice fire/earthquake drill [再送]	-

図 11 メッセージでの送信エラーの案内

【再送】 訓練金沢大学 地震による安否確認 / 【Resend】 Kanazawa University practice fire/earthquake drill [再送] 2015/04/28 12:59:24
メール転送エラー
※エラー内容は参考情報になります。
(エラー: 送信エラーとなったメールアドレス件数/通: 転送メールアドレスの設定件数)
〇〇太郎 (1エラー/1通) メールアドレスが存在しないため、送信できませんでした。(エラーコード: 110)
〇〇太郎 (1エラー/1通) メールアドレスが存在しないため、送信できませんでした。(エラーコード: 110)
〇〇太郎 (1エラー/2通) メールアドレスが存在しないため、送信できませんでした。(エラーコード: 110)
〇〇太郎 (1エラー/2通) フィルタにより、受信拒否設定をしているため、送信できませんでした。(エラーコード: 120)
〇〇太郎 (1エラー/1通) フィルタにより、受信拒否設定をしているため、送信できませんでした。(エラーコード: 120)
〇〇太郎 (1エラー/1通) フィルタにより、受信拒否設定をしているため、送信できませんでした。(エラーコード: 120)
〇〇太郎 (1エラー/1通) メールアドレスが存在しないため、送信できませんでした。(エラーコード: 110)

図 12 送信エラーの詳細表示

## 3. C-SIREN の特徴的な機能

以下に C-SIREN の特徴的な機能を説明する。

### 3.1 必須登録の二種類のメール

ユーザがアカンサスポータルに初めてログインするときに、メッセージ転送用のメールアドレスと、C-SIREN 用のメールアドレスの二種類の登録を義務付けている。両者は同じメールアドレスでもかまわないが、C-SIREN 用にはすぐに連絡が届くメールアドレスを推奨している。

### 3.2 緊急お知らせ作成時の工夫

緊急お知らせを発信できる管理者(システム

管理者、C-SIREN 管理者) が、いざ緊急事態にてお知らせ発信する際に、手間なく発信できるようにお知らせの雛形を用意している。このお知らせ雛形は現在、「地震」「洪水」「インフルエンザ」が用意されており、Web サーバの PHP ファイル内の配列要素として記述されている。パターンの追加や編集はシステム管理者によって可能である。

### 3.3 身分をまとめてメール送信

学生かつ教職員などの同時期に複数身分をもつユーザに対し、メール送信時は身分をまとめて一通のメールを送信している。その理由は、学生かつ教職員の例ならば、同じ内容でメールを二通送ると、先ほど回答したにもかかわらず、また依頼メールが来ている、とユーザが混乱しかねないからである。これは実際にユーザから苦情が来て、まとめて送るように改修したものである。ただし、ユーザの任意で C-SIREN 用メールは複数の登録が可能であり、その場合は、登録されている C-SIREN 用メールアドレス分のメール送信を行う。

#### 3.3.1 回答番号用メール送信で済む回答方法

メールアドレスに返信するだけで回答となるアイデアは、ユーザの操作手順を最大限少なくなるよう IAA システムの開発経験から生まれた。メールアドレスを選択して返信する際は、件名や本文の記入は不要であり、もし本文に記載があった場合は、ユーザからの状況報告とみなし、後述の管理者が見るユーザの回答結果から確認することができる。

#### 3.3.2 通常用メールによる C-SIREN 代用送信

本学では、学生と教職員間の連絡手段としてメッセージが使用されているため、メッセージ転送として使用される通常用メールアドレスは、最新の傾向にある。反対に、C-SIREN 用メールアドレスの方は、実際にそれが利用される事態が発生でもしない限り、更新されず放置されやすい。そのため、C-SIREN では、緊急お知らせのメール送信時に、C-SIREN 用メー

ルが仮登録のままや、送信エラーが検知された場合、代用として通常用のメールアドレスに送る。これによりメール不達を防ぎ、連絡の徹底を図っている。

### 3.4 管理者向け機能の工夫

#### 3.4.1 回答統計

管理者(システム管理者, C-SIREN 管理者, 対応管理者を含む)は, アカンサスポータルにてユーザの回答状況や統計情報, またユーザの連絡先などの情報を見ることができる。図 14 は, 回答項目番号ごとの回答数を簡易表示した簡易統計画面である。

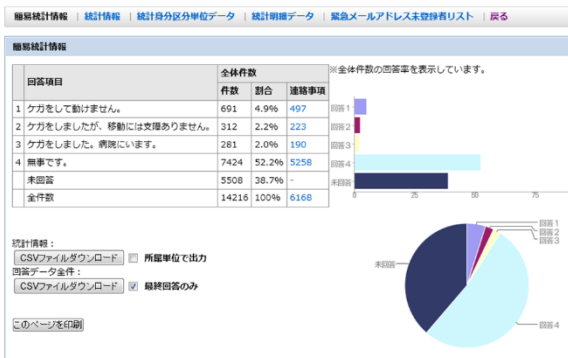


図 14 管理者機能 簡易統計画面

対象者種別	対象者種別				対象者種別				対象者種別				対象者種別				対象者種別			
	A	B	(A+B)×C	D	E	F/A/C	G/B/C	H/(A+B)	I/(D+E)	J/G	K/H	L/I	M/J	N/K	O/L	P/M	Q/N	R/O		
総数	14215	691	312	281	7424	5508	6168	497	223	190	5258	14215	691	312	281	7424	5508	6168		
割合	100%	4.9%	2.2%	2.0%	52.2%	38.7%	43.1%	12.2%	5.1%	4.2%	36.3%	100%	4.9%	2.2%	2.0%	52.2%	38.7%	43.1%		

図 15 回答数などの統計表

また, 図 15 に示すような, 対象者数, メール送信対象者数, 回答数, 未回答者数, 回答・

未回答率, メール送信エラー数などを身分ごとに分類した統計表がある。対応管理者の場合は, 自分が担当する対象者の数が別途表示される。

#### 3.4.2 複数の統計表出力パターン

統計表の出力にはいくつかパターンが用意されており, 任意に選択することができる。また, 集合単位は学生や教職員などの身分, 所属, 職名, 学年の組み合わせが可能である。その組み合わせの指定は, お知らせ雛形のパターンと同様に, システム管理者が設定ファイルの変更によって行う。

#### 3.4.3 ユーザの個別状況確認

また, 送信対象者一人ひとりの状況を確認する画面では, 図 13 に示すように, 氏名所属などの他に, 電話番号や回答内容を表示している。最終回答が一見してわかるように初期表示とし, 過去の履歴は「履歴数」から別画面にて表示できるようになっている。また, 四角枠の対応状況のリンクより, 後述する 3.4.4 の個別対応画面に遷移する。

#### 3.4.4 チャット形式でのユーザとの個別対応

対応管理者が担当対象者と個別にやりとりができる, チャット形式の Web 掲示板として, 図 16 に示すような, 個別対応画面がある。

メッセージ一覧画面では, 時系列で個人毎の状況を把握しがたいことや, わかりやすい操作感でやりとりしてもらうことを目的に作成した。左側が担当対象者, 右側が対応管理者の書き込みコメントとなる。対応管理者はグループでの複数人となるため, 書き込みを行った対応教職員の氏名や所属をコメント吹き出しの上部に表示している。回答統計やユーザの個別状

2件中1~2件目

● 簡易表示 ● 回答内容を表示 ● 回答内容を全て表示

ロール	所属	氏名	職名	学年	学籍番号・教職員番号	名簿番号	電話番号 本人携帯	電話番号 保護者	最終回答日時	履歴数	最終回答	Web回答	対応状況回答日時_ユーザ	対応状況回答日時_対応者	対応状況 <input type="checkbox"/> 全て選択	対応件数
教員	総合メディア基盤センター	二木 恵	特任助手 (I種)							1			2016/04/13 14:55:44		<input checked="" type="checkbox"/> 対応中	8

回答履歴

履歴番号	Web回答	回答番号	回答項目	回答日時	自由入力	自由記述	添付ファイル
1	○	4	無事です。	2015/04/27 16:31:20			

図 13 ユーザ情報と回答状況の確認



況確認では、表示内容が多いため PC 画面で閲覧することを前提としているが、この個別対応はユーザも使用するため、スマートフォン対応として狭い表示領域でも可能な画面設計となっている。



図 16 チャット形式での個別対応 Web 掲示板

この Web 掲示板に、対応管理者がコメントを書き込むと、対象者に図 17 のようなメッセージが送信され、同時に C-SIREN 用メールアドレスにメール送信される。ユーザはメールを受信し、URL 先の Web 画面で回答するか、メール返信で回答するかを選択できる。

URL の生成方法は、C-SIREN の Web 回答のように識別子を生成しており、この Web 掲示板も、ユーザが認証の必要なく一定期間アクセスできるものである。

個別対応について、メール返信にて回答した場合は、Web 掲示板で回答したことと同じ結果となる。このメールアドレスの生成方法も、C-SIREN のメール返信同様に、識別子を Reply-to に埋め込むことで実現できている。

この個別対応も、メッセージ同様、画面を介さずともメールの送受信だけで連絡のやりとりが可能である。

C-SIREN の発信後の個人へのお問い合わせになります。状況確認のための重要な連絡ですので、必ずご回答をお願いします。

送信者：担当管理者氏名 送信日：XXXXX

どちらに避難していますか？

Web での回答はこちら [URL] <https://xxxxxxx>

----メールでの回答方法----

1. 下に記載のメールアドレスに返信下さい。  
mjdu6j6jly8utkfx.csr@cis.kanazawa-u.ac.jp  
:

図 17 個別対応でのメッセージ内容

## 4. 開発履歴

C-SIREN は、アカンサスポータルが運用開始された 2009 年に構築され、その後改良を重ねている。

初期開発では、C-SIREN としての基本的な機能（お知らせ発信、回答受付、統計表、データ出力など）を揃えた。アカンサスポータルの「お知らせ」機能の拡張であったため、設計から開発までの期間は 3 ヶ月と短期間で行うことができた。

2010 年には、お知らせの雛形を用意した。

2011 年には、統計表出力を改良した。

2012 年には、アクセルメールを導入した。

また、アクセルメールにより送信エラーが検知できるようになったため、送信エラーを検知し通知する機能を追加した。その他、同年にはスマートフォン向けにレイアウトを切り替えるスマートフォン対応を行った。また、回答方法に Web 回答方法を追加した。加えて、回答メールの取得方法を POP サーバのアクセスから、SMTP から受信転送する方法に変更した。これにより、C-SIREN の回答を転送先から返信することが可能となった。その理由は、POP 受信の時は回答番号用のメールアドレスとしていくつかメールアドレスを作成しておき、どの回答番号かの判断は、回答のメールアドレスから、回答者の情報は from アドレスから判断していた。しかし、C-SIREN 回答を、ユーザが個人的に転送している先のメールからも受け付けたいとの要望により、お知らせ数×ユーザ数×回答数分のメールアドレスを作成するには POP 受信では数が現実的ではなく、アカウントユーザがなくてもメール受信できる SMTP 受信に切り替えることで対応した。

2014 年には、英語対応を強化した。また、統計表出力のパターン切り替えを追加した。さらに、統計表の速度改善や、ユーザの在籍情報

を発信時の時点情報として保存するように改修をした。その経緯は、もともとユーザ識別情報として保持していたのは、キーとなる金沢大学 ID のみであったため、統計情報を経年後再計算した時に、当時の在籍情報がないために、所属単位の集計数が実際の数と異なるなど、正しい結果を表さない事象がおきたからである。改修後は、学生や教職員が卒業や退職するなどの異動後も、正しく統計結果が表示されるようになった。

2015 年は、個別対応 Web 掲示板を作成した。

## 5. 運用実績

これより、C-SIREN の運用実績を示す。本学は、2011 年 3 月 31 日に東日本大震災の安否確認として学生を対象に C-SIREN にて緊急お知らせを発信した。また、2011 年から 2015 年まで、毎年 1 回、本学の全構成員を対象に訓練として C-SIREN を実施している。

表 2 に過去 5 回の訓練時での、それぞれの対象者数、回答数、発信件数を示す。発信件数とはメール送信が成功したユーザ数である。いずれもユーザ数や件数は、金沢大学 ID 単位での数の集計方法となっている。対象者については、休学中の学生や育児休暇等の休職中などのユーザを除外せず、すべて含めた構成員数となっている。

表 2 C-SIREN 訓練の結果

年度	対象者数	回答数	発信件数
2011 年	14,257	6,152	13,194
2012 年	14,297	6,389	13,618
2013 年	14,331	6,316	13,405
2014 年	14,236	9,055	13,588
2015 年	14,216	8,708	13,768

### 5.1 C-SIREN 用メール登録率

図 18 に、各年度の本学構成員の C-SIREN 用メールアドレスの登録率を示す。いずれも 90% を超えており高い登録率といえるが、これは、アカンサスポータルのログイン時にメー

ルアドレスを強制登録としている意義が大きいと考える。

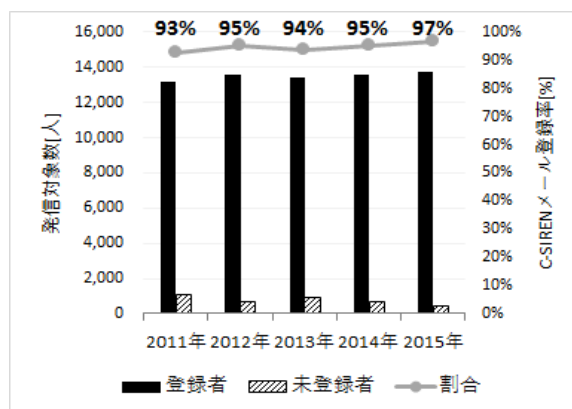


図 18 C-SIREN 用メールアドレス登録状況

### 5.2 メール送信成功率

図 19 に、各年度の C-SIREN 訓練時における、メール送信の成功率を示す。データはメール送信エラーが検知できるようになった、アクセルメール導入後の 2012 年からとなる。また、送信成功数を以下のように計算している。C-SIREN 用メールが送信できなかった場合は、通常用メールに代用送信しているの、どちらも送信エラーとなった場合のみを「送信失敗」とみなし、対象者数から引き算することで、「送信成功数」として計上している。送信成功率は平均 95% と、こちらも高い成功率を維持している。

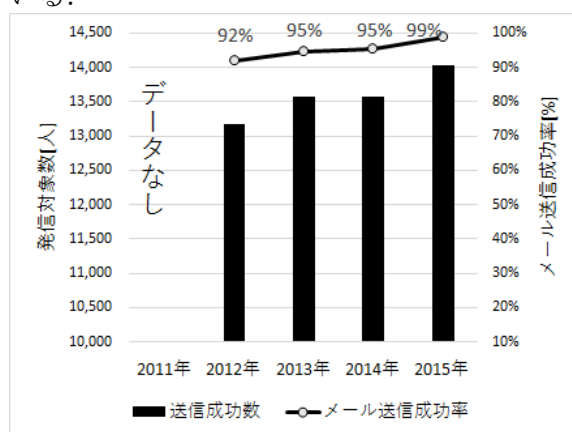


図 19 メール送信成功率

### 5.3 回答率

図 20 に、緊急お知らせ対象者全員に対する回答率と、学生、教職員の回答率を示す。学生の回答率は全在学生中(約 10,500 人)の回答者

の割合であり、教職員の回答率は、全教職員中(約 3,700 人)の回答者の割合を意味している。回答率は、当初、学生・教職員の全体で 50%弱であるが、2014 年に増加し 2015 年も 60%となった。身分区分では学生よりも教職員の回答率が高いことがわかる。約 200 人強の学生かつ教職員などの重複身分者は、どちらか一方の身分として計上しているが、数が少ないため(学生の 2%、教職員の 6%相当)、身分片寄せの変更による逆転はなく、単純に教職員の回答率が高いと判断ができる。

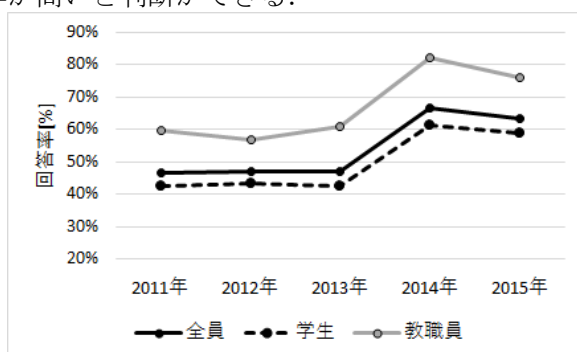


図 20 回答率

### 5.3.1 回答率の時間経過

次に、発生経過後 1 時間以内の回答割合を出したものを図 21 に示す。最も回答が集中するのは、緊急お知らせ発信後 10 分から 20 分の間であることがわかる。メールの一斉送信には 10 分程度を要するため、実質はユーザがメールを受信した後の 10 分以内が返信のピークであるといえる。

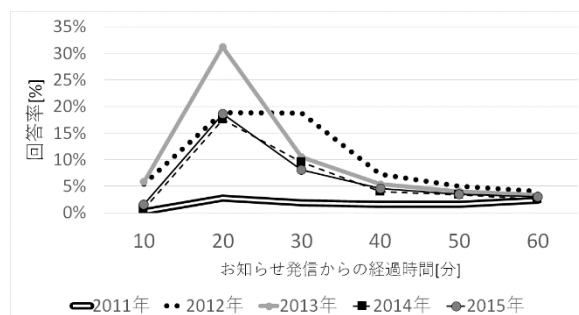


図 21 回答者における 1 時間以内の回答者

図 22 では、時間経過ごとの発信対象者全員に対する回答率を示している。2011 年はアクセルメール導入前のため、回答率は送信に 5,6 時間要したことに符合して徐々に伸びてい

るが、その他の年は 1, 2 時間程度で急に上昇している。2014 年には 16 時間後と 20 時間後、そして 2015 年には 18 時間後と 20 時間後に、それぞれ未回答者に対して督促を行った。督促直後の回答率が急に高くなっていることがわかり、督促効果があったといえる。

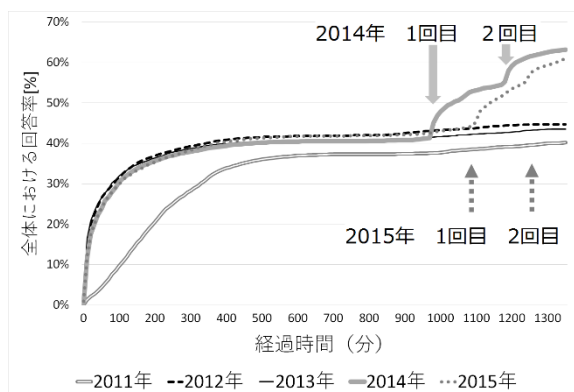


図 22 回答率の時間経過

## 6. まとめ

金沢大学における C-SIREN の整備、運用について、設計思想や機能紹介、実装における工夫点を運用実績とともに述べた。

今後の課題として、回答率は例年一定の回答率を維持しているものの、さらなる向上が必要である。そのためには、構成員への啓蒙を初めとする運用面での努力が必要である。

また、今までの訓練はメールの疎通確認が主となるシステム寄りの性能試験といえる。次の段階として、災害発生から救助発動までの一連の流れの中で、C-SIREN を利用した実地訓練に移行すべきであると考えている。

その他に、C-SIREN ではメール通知を前提としているが、スマートフォンでのメールの確認では、旧来の携帯電話に比べメールに気付きにくい場合がある。緊急にお知らせを通知するために、スマートフォンネイティブアプリでの通知が有用である考え、実装を検討したい。

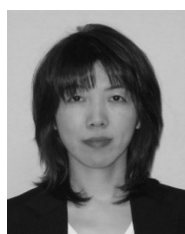
## 参考文献

- (1) 丁 亜希, 山守 一徳, 安否確認システムの開発, 三重大学教育学部研究紀要 64, 21-33, 2013
- (2) Nobuhiko TADA, Yukimitsu IZAWA,

Masahiko KIMOTO, Taro MARUYAMA,  
Hiroyuki OHNO, Masaya  
NAKAYAMA, IAA System ("I Am Alive"):  
The Experiences of the Internet Disaster  
Drills, Proceedings of INET 2000, July  
2000

- (3) 東 昭孝, 笠原 禎也, 高田 良宏, 二木 恵,  
松平 拓也, 森 祥寛, 金沢大学全ポータルシ  
ステム(アカンサポータル)の開発思想と  
運用状況, 国公立大学情報システム研究会,  
大学情報システム環境研究, 16 巻, pp.23-  
34, 2013.7
- (4) 二木 恵, 東 昭孝, 笠原 禎也, 高田 良宏,  
松平 拓也, 全学ポータルを用いた学生・教  
職員間多機能連絡システムの開発, 学術情  
報処理研究集会, 学術情報処理研究, 16  
巻, pp.15-24, 2012.9
- (5) アクセルメール: 株式会社アララ
- (6) 松平 拓也, 笠原 禎也, 高田 良宏, 東 昭  
孝, 二木 恵, 森 祥寛, 大学における  
Shibboleth を利用した統合認証基盤の構築,  
情報処理学会論文誌, 52(2), pp.703-  
713, 2011.2

## 著者略歴



**二木 恵** 1992 年金沢大学  
教育学部総合科学課程人間科  
学コース卒業, 同年ソフトウ  
ェア開発会社に入社, 以後, ソ  
フトウェア開発に従事. 2008

年 4 月より金沢大学にて学内  
ポータルのシステム構築・運用を行う, 2012 年  
4 月から同大学総合メディア基盤センター特  
任助手として従事.

**東 昭孝** 1994 年ソフトウェア開発会社に入社.  
2007 年 8 月より金沢大学にて学内ポー  
タルのシステム構築・運用を行う, 2008 年 4  
月から同大学大学教育開発・支援センター特任  
助教として従事, 2010 年 4 月に同大学総合メ  
ディア基盤センター特任助教, 2015 年 5 月よ  
り同センターの助教として従事.

**村田 記** 1981 年 10 月金沢大学に着任,  
2011 年 4 月から情報化推進室次長として従事.

**笠原 禎也** 1989 年京都大学工学部卒業.

1991 年同大学大学院工学研究科修士課程修了.  
1992 年同博士課程中退. 現在, 金沢大・総合メ  
ディア基盤センター教授. 科学データベースか  
らの知識発見, 科学衛星搭載用ソフトウェア電  
波受信器開発, 宇宙プラズマ中の波動の伝搬・  
励起機構の研究に従事. 博士(工学). 電子情  
報通信学会, 情報処理学会, 地球電磁気・地球  
惑星圏学会, 米国地球物理学学会連合各会員.

**高田 良宏** 2010 年金沢大学大学院自然科  
学研究科博士後期課程修了. 博士(工学). 現  
在, 金沢大学総合メディア基盤センター准教授,  
研究データのオープン化を推進すべく, リポジ  
トリプラットフォームの開発と多分野の研究  
データへの応用などに取り組んでいる. 情報知  
識学会, 情報処理学会各会員.

**森 祥寛** 1999 年金沢大学理学部卒業.  
2001 年同大学大学院自然科学研究科博士前期  
課程修了. 2004 年同大学大学院博士後期課程  
修了. 現在, 金沢大学総合メディア基盤センタ  
ー助教. 専門は理論物理学(素粒子物理学).  
教育に ICT を活用する方法論, 特に e ラーニ  
ング用教材作成と SNS などのコミュニティの  
教育活用について研究. 日本教育工学会. 教育  
システム情報学会正会員.

**松平 拓也** 2004 年信州大学工学部卒業.  
2006 年信州大学大学院工学系研究科博士前期  
課程修了. 2011 年金沢大学大学院自然科学研  
究科博士後期課程修了. 博士(工学). 現在,  
金沢大学総合メディア基盤センター主任技術  
職員. 認証基盤の構築および組織間認証連携に  
関する研究開発に従事. 情報処理学会会員.

**大野 浩之** 1984 年東京工業大学工学部卒  
業. 1986 年同大学院修士課程修了. 1989 年同  
大学院博士課程単位取得退学. 同年同大学理学  
部情報科学科助手. 1993 年同大学にて博士号  
を取得. 博士(理学). 1994 年同大学院情報理  
工学研究科講師. 1999 年郵政省通信総合研究  
所非常時通信研究室長. 2006 年 4 月より金沢大  
学総合メディア基盤センター教授. 非常時にお  
ける情報通信基盤についての研究に従事.  
2012 年情報処理学会山下記念研究賞受賞. 情  
報処理学会員.