

災害時の学内安否確認システムに関する一検討 ～マークシート方式か IC カード方式か～

社会安全学部 河 野 和 宏

1. はじめに

大学にとって、災害時における学生の安否確認は極めて重要な課題である。災害発生時が昼間であれば、学内に多く滞在しているであろう学生を早急に搜索し、怪我の有無を含めた学生の状態を把握する必要がある、休日や早朝、夜間に発生した場合は、県内・県外問わず広く学外に点在している学生の安否を速やかに確認する必要がある。前者の場合であれば、学内にいる膨大な数の学生の状況把握や避難誘導の仕組みが求められ、後者であれば、学外にいる学生の対応となるため、メール、SNS も含めた通信手段の確立が重要となってくる。そのため、一口に安否確認システムと言っても、どのような状況を想定するかにより大きく性質が異なってくるといえる。

これまで、災害時における被災者の安否確認は、実際のシステムや研究段階のものも含め、様々なシステムが提案・構築されており^[1-6]、例えば、学生、教員へ一斉に電子メールが送信され、そのメールに返信することにより安否確認を実施するシステム、学生、教員が自ら安否確認のサイトへアクセスし、現在の情報を入力し安否確認を行うシステム等が存在する。他にも、一般に利用できるシステムとしては、NTT 西日本・東日本が提供している「災害伝言ダイヤル」が存在しており、東日本大震災では Twitter に代表されるマイクロブログが、被災者の情報収集に有益であったことは記憶に新しい。

学内安否確認システムに目を向けると、名古屋大学で利用されている安否確認システム^[2-4]や、我々が所属する関西大学で利用されている安否確認システムがある。名古屋大学で利用されている安否確認システムでは、実際の災害時に学生が利用してもらうことを目的とし、通常の大学生活で利用しているポータルシステムの一部としての導入、常に連絡先が最新になるよう定期的なメンテナンスが行われているデータベースの活用、利用するデータベースに対する十分な個人情報保護処理、の3点から、大学のポータルサイト「名古屋大学ポータル」に安否確認の機能を実装している。学生は、名古屋大学ポータルに自分の ID とパスワードでログインし、安否確認のページから自らの安否情報を入力する仕組みになっており、あらかじめメールアドレスを登録しておけば、安否情報の登録を促す内容のメールが届く機能も実装されている。

我々が所属する関西大学では、紙を基本とした安否確認システムを採用しており、毎年開

催される「関大防災 Day」における地震防災訓練の際に利用されている。災害が発生した際、学生は所定の場所で配布されている、マークシート型の安否確認シートに必要な情報を記載する。その後、スキャナでマークシートを読み取ることによりデータを収集し、その場にいる学生の状況を確認する。紙を基本としているため、従来のメール等の通信回線を利用したシステムとは異なり、災害発生時に発生する可能性がある「通信制限により通信できない」「情報を入力しようとしても携帯電話やスマートフォンの充電が出来ず、入力できない」といった問題とは無縁である。また、発電機等も使えず、完全に電源が喪失している場合においても、紙というアナログな媒体を用いているため情報収集自体は可能であり、時間はかかるかもしれないが、マークシートに記載された情報を手作業で直接探すことにより該当する学生がどのような状態なのかを把握することができるというメリットもある。

ここで、我々が所属する関西大学社会安全学部の立地条件も考慮して、東日本大震災のような大災害が発生した状況を考える。関西大学社会安全学部は防災を研究する地域貢献型学部であること、学部がある高槻ミューズキャンパスの周りには、JR 高槻駅・阪急高槻市駅や高層マンション等があり、高槻市の中心地付近に位置することから、災害時には大勢の周辺住民および鉄道の利用者が大学に避難してくることが想定される。特に JR 高槻駅・阪急高槻市駅の沿線であることから、東日本大震災のような大規模災害が発生した場合、電車の運行が止まっている可能性が高く、発生の時間帯によれば、近隣の住民だけでなく、少なくとも数の帰宅困難者が高槻ミューズキャンパスへと一時避難してくる可能性がある。このような状況下では、学外からの避難者と大勢の学生が入り混じるため、より迅速な安否確認を行うことが求められる。

そこで本稿では、実際に利用されている関西大学の安否確認システムのメリット・デメリットを検討した後、迅速に安否確認、情報管理を行うためのシステムを考案する。具体的には、RFID や IC カード等を利用することにより情報の管理をより効率的かつ迅速に行えと考える^{[7][8]}、学生が持つ非接触式 IC カード（学生証）を用いて安否確認するシステムを提案する。また、学外からの避難者、特に鉄道利用の一時避難者に対しては、Suica 等の非接触式 IC カードを所有していると考えられることから、本システムでは学生と同じくこれらを用いて安否確認を行うことができるため、効率化が期待できる。加えて、レシートプリンタから現在の情報を印刷できるようにし、印刷物を IC カードと一緒に持ち歩くことにより、視覚的に自身の状況を明示できるようにする。

2. 関西大学社会安全学部での安否確認システム

関西大学における学内安否確認の方法は、安否確認シートに学生自らが自分の安否情報を記入し、それをスキャナで読み込み安否情報を登録するという仕組みになっている^[9]。関西大学高槻ミューズキャンパスで避難訓練を実施した際、実際に利用した安否確認シートを図 1、図 2 に示す。

■ 安否確認シート（ミュージズキャンパス用）

氏名 記入日 月 日

現在、関西大学では、対策本部を設置し、災害対応にあたるとともに皆さんの安否情報を収集しています。

携帯電話等の通信回線が不通またはその可能性があり、このシートで皆さんの安否情報を集約し、家族等からの問い合わせがあった場合に対応します。

<対応例>

例1）12：15の情報は、グラウンドに避難し、その場で待機中です。
避難所にいる当人に連絡し、家族から安否確認があったことを伝えます。

例2）12：18にアリーナにて、無事が確認できており、その後、14：00に自宅に徒歩で帰る予定の報告がありました。

例3）夜間ではキャンパス内にいたという情報はありますが、本人が本学へ避難してきた際には、家族から安否確認があったことを伝えます。

上記のような対応となりますので本シート提出後、回答内容と違う行動等をする場合は、必ず、シートを再提出してください。

<注意事項>

・機械で読み取りますので必ずH10以上の最新番号を使用し、丁寧に記入してください。

・マーク例を参考に内をしっかりと塗りつぶしてください。

・間違えた場合は、新しい用紙に記入してください。

・用紙は折り畳みして持ち帰ってください。

マーク例

よい例	わるい例
<input checked="" type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①
<input checked="" type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②
<input checked="" type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③
<input checked="" type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④

Q1 この用紙の記入時間は何分？

※24時間記入（例：午後7時～11時）

時の 区 分	1 時 区 分	2 時 区 分	3 時 区 分	4 時 区 分	5 時 区 分	6 時 区 分	7 時 区 分	8 時 区 分	9 時 区 分	10 時 区 分	11 時 区 分
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔

<注意事項>

このシートを複数提出した場合、この記入時間で最新情報を把握しますので複数にマークしてください。

Q2 あなたは？

学部生、大学院生は下欄に学籍番号等を記入してください。
(学部生・大学院生以外の方は記入不要)

学部学科等（該当部をマークしてください）	番 号											
大学院	法	文	経済	農								
研究科は マメ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
社会	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔
社会安全	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	

<注意事項>

安否確認については、本人特定が重要となりますので記入例を参考に間違わないよう慎重にマークしてください。（特に0の部分）

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

本学学部生、大学院生以外の方の場合、次のいずれですか？

☐ 教職員 ☐ 聴講生 ☐ 交換留学生 ☐ 関係業者 ☐ 近隣住民
☐ その他（ ）

本人確認等のため住所をご記入ください。（教職員は記入不要）

住 所

詳しい情報までは記入しなくて結構です。

図1：安否確認シート（表面）

■ Q3 お名前は何？（カタカナで、姓と名の順は必ず記入してください）

注1）小文字（フリガナ）については、普通文字にマークしてください。

注2）漢字・平仮名は同じマスに記入してください。

【記入例】 関大 一平の場合

カ	ン	ダ	イ	イ	ツ	ベ	イ
●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●	●

Q4 今はどこにいますか？

☐ グラウンド ☐ アリーナ ☐ 武道場
☐ レストラン ☐ ミュージズホール ☐ 中央公園
☐ 他（ ）

Q5 ケガの有無？

☐ なし ☐ あり（内容： ）

Q6 今後の行動は？

※非難時、日没後は暗闇になり、移動が困難になるため、日没までの時間や移動先までの所要時間（徒歩で1時間に達する距離は約4km、1日に達する距離の限界は約20km）等をよく考え、移動の判断をすること。

☐ 避難所（大学内で待機） ☐ 帰 宅
☐ その他（具体的に： ）

帰宅（移動）する場合の移動先住所は？（記入は町名までで結構です）

Q7 帰宅（移動）する場合の方法は？（移動しない場合は記入不要）

※被災状況を確認し、無事に目的地まで到着できるか判断すること。

☐ 徒 歩 ☐ 自転車 ☐ その他（ ）

Q8 大学（対策本部）への伝達・要請等は？

注意：提出後、上記回答内容と違う行動等をする場合は、再提出してください。

図2：安否確認シート（裏面）

図1、図2から分かる通り、安否確認シートはマークシート方式になっており、自分の氏名、学籍番号等の情報から、現在地の情報、怪我の有無、今後の行動指針まで選択できるようになっている。マークシートで選択できる情報以外に伝えるべき内容に関しては、記述欄が用意されている。なお、学外からの避難者に対しては住所等の情報の記載を求める等、大学側に情報がない学外の人々であっても対応できるよう、工夫されている。

安否確認シートという、手書きのシートを利用する大きなメリットとして、きちんと手元に情報が残るといことがある。仮に正しくスキャナで読み取れない、情報が入力されていないといったミスが発生しても、時間がかかるかもしれないが、後でマンパワーにより確認できるのは大きな強みである。また、冒頭で述べたとおり、被災時の状況によらず、本シス

テムは運用できる点も大きなメリットである。被災状況によっては、通信回線が制限されたり、学内 LAN が利用できなかったりすることが想定されるが、本システムではマークシートを読み取るだけであるため、停電時を除けば被災状況によらず運用することができ、停電時でも上記の通り、紙が存在するため、必要な情報を残すことができる。

本安否確認システムを利用する際、気になる点の一つは、マークシートで入力された情報がどれだけ正しく読み取れるかである。学生にとってマークシートでの入力といえば、大学入試センター試験が想像されるが、センター試験のように一つ一つ丁寧に記載する場合と異なり、本システムが利用される際は、心身ともに不安定になっている可能性がある中でマークシートに記載することになり、丁寧に入力する可能性は低い。そこで、2014年度に実施した地震避難訓練時での安否確認シートの読み取りデータとデータベースとの照合結果を担当者に確認してみたところ、98%以上の確率で、その安否確認シートを書いた学生が誰かを把握することができていることがわかった。内容をより詳しく見ると、マークシートに記載された氏名や学籍番号を用いてデータベースと照合を行っているが、約9割が両者ともに正しく認識できていると判断されており、残り約1割がどちらかで正しく認識できている状態であった。なお、残り1割は多くの場合、氏名が正しく入力されているが学籍番号が間違っている場合であり、これは学籍番号の書き方によるものである。例えば、学籍番号が「安全15-100」の場合、「安全15-0100」と書く必要があるが、普段学生は「安全15-100」と書くことがほとんどであるため、「0」を書かずにエラーとして認識されたためである。

上記の結果から、マークシートに正しく記載さえできれば、非常に高い確率で学生の情報を収集することができると考えられる。実際、筆者も8名の学生に対して、「丁寧に書く」「通常通り書く」「急いで書く（丁寧に書かず、なるべく汚く書く）」と、3パターンで記載した安否確認シートを用いて実験してみたところ、どのパターンにおいても読み取り精度には問題はなく、ある程度マークシートのマーク部分が塗りつぶされていれば、情報が読み取れていることが確認できた。さらに、どのような入力であれば、正しくもしくは間違えて認識するのか検証するため、図3に示すように、学籍番号「15-0001」を正確に入力する例と、図

学部学科等（該当部をマークしてください）					番 号										
大学院	法	文	経済	商	1	5	-	0	0	0	1				
<input type="radio"/>	法政 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	①	①	●	●	①	●	①				
研究科は マーク不要	法 <input type="radio"/>				●	①	A	①	①	①	●				
	政 <input type="radio"/>				②	②	D	②	②	②	②				
社会	政策創造	外国語	人間健康	総合情報	③	③	J	③	③	③	③				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	④	④	M	④	④	④	④				
社会安全	システム理	環境都市	化学生命	それ以外	⑤	●	P	⑤	⑤	⑤	⑤				
●	数 <input type="radio"/>	建 <input type="radio"/>	化 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⑥	⑥		⑥	⑥	⑥	⑥				
	物 <input type="radio"/>	都 <input type="radio"/>	生 <input type="radio"/>		⑦	⑦		⑦	⑦	⑦	⑦				
	機 <input type="radio"/>	環 <input type="radio"/>			⑧	⑧		⑧	⑧	⑧	⑧				
	電 <input type="radio"/>	理 <input type="radio"/>			⑨	⑨		⑨	⑨	⑨	⑨				

図3：正確に学籍番号を入力した例

図4：悪いマーク例として記載された例も含め、誤った形で学籍番号を入力した例

4に示すように、マークの悪い例として掲載されているパターンも含めて記載したマークを試してみたところ、どのパターンにおいても、「15-0001」と認識することがわかった。あくまで正しく認識することができる可能性があるだけであり、すべての試行で正しく認識することができるとはいえないまでも、普段通りに記載することができるのであれば、本システムは十分に活用することができるといえる。

反対に、デメリットは人が入力、つまりマークしなければならないことである。本マークシートを用いた安否確認システムを運用する上で前提となるのは、誰もが正しく記載することができるということである。現在の安否確認シートは、数年前と比べて改善された安否確認シートとなっているが、それでもなお、避難訓練時では1割の学生が学籍番号の入力間違いを犯していることになる。また、前段落で8名の学生に対して実験し、情報が読み取れたと述べたが、一つずれて選択する等のマークの選択ミスがあったり、読み違えて別のところにマークしたりした例が存在した。この場合、マークされた部分は正しく読み取れているため、読み取りの精度自体には問題がなかったものの、照合の際には間違ってしまうことになる。これは人が関与する部分であるため、大幅に改善することは難しい。

さらに、避難訓練等で普段から慣れている学生からは十分な情報が得られるかもしれないが、近隣からくる住民に対して、どれだけ正確にマークシートに入力してもらえるかは難しいところであり、冒頭で述べたとおり、多くの避難者が来ることを想定した場合、紙を基本としているため、効率をあげることに限界がある可能性がある。

3. 非接触式 IC カードを用いた学内安否確認システム

本節では、災害発生時、非接触式 IC カードの代表である FeliCa^[10]を用いて学内の学生、および大学へ避難してきた住民の安否確認を行うためのシステムの概要を示す。その後、学生、住民それぞれの安否確認の方法、および情報の流れについて説明する。

ここで、FeliCa とは、(株) Sony が開発した非接触式 IC カードの技術方式の一つであり、高

速データ通信、大容量メモリ、高いセキュリティ性能という特徴を持つことから、日本だけでなくアジアを中心に決済などの用途で普及が進んでいる。日本においては、JR 東日本の IC カード乗車券 Suica を初めとして、携帯電話・スマートフォンの機能の一つであるおサイフケータイに使われる等、様々な場面で利用されている。

FeliCa の特徴の一つとして、学籍番号等の基本的な個人情報を通のフォーマットとして定義し登録する FCF があり、関西大学の学生証・教職員証も、このフォーマットを利用した IC カードとなっている。そのため、学生証・教職員証を利用することにより、本人が入力する手間を省くことができるため、マークシート型と異なり入力ミスがなくなり、かつ迅速な安否確認を実施することが期待できる。

3.1. 安否確認システムの構成

安否確認の全体像を図 5 に示す。まず学生、避難者の安否情報の入力および登録を行う場所として受付、学生や避難者が待機する場所として避難所を開設する。その後、受付、各避難所の入り口には IC カード読み取り機を設置する。読み取り結果を、LAN を通してサーバで一元管理することにより、現在どの場所にいるのかを把握できるようにする。マークシート型と異なり、訪れる避難所で IC カード読み取り機に IC カードをかざすことにより、安否確認と現在の状況の収集が迅速にかつ効率的にできると期待できる。

中央のサーバにより情報を一元管理する考え方は、関西大学の安否確認システムと同様であり、LAN を通じて管理する点も同様である^[9]。関西大学の安否確認システムの場合、LAN が利用できない場合も想定して、USB 等の外部媒体によりデータを移動させ、中央管理できるように設計されているが、本システムでは、あくまで非接触型 IC カードを用いることに焦点を当てているため、外部出力機能は省いている。

3.2 学生および学外からの避難者における安否確認の手順

安否確認を行う際、学生は IC カードである学生証を持っていたり、学外からの避難者は持

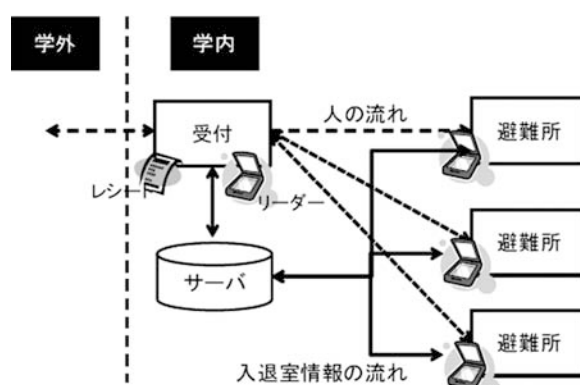


図 5：提案する学内安否確認システムの概要

っているとは限らず、同じ手順で安否確認を実施することはできない。さらに、Suica 等の IC カードを避難者が持っていたとしても、データベースが既に学内に存在する学生とは対応が異なってくる。そこで、学生と避難者という 2 グループにわけて、それぞれの行動手順を述べる。

3.2.1 学生の安否確認

受付において、学生は学生自身が保有している学生証を IC カード読み取り機にかざす。このとき学生においては個人情報学内のデータベースに存在するため、IC カードの固有番号と紐付けられた自身の個人情報を参照することができる。そのため、学生は、写真、氏名、住所など個人情報を新たに入力する必要がない。

情報の入力が終われば、学生証、レシートプリンタによって個人情報が印刷された用紙を受け取り、各避難所へ向かう。避難所へ入室する際、IC 読み取り機に学生証をかざし入室情報を更新することにより、サーバ側では当該学生が現在どこに居るか把握することができる。

3.2.2 避難者の安否確認

学外からくる避難者は、データベースに情報が存在しないため、情報の入力から始める必要がある。まず、氏名、住所、生年月日など必要な情報をデータベースに入力していく。その後、PC に取り付けられたカメラを用い、顔写真を撮影する。最後に、Suica 等の IC カードを所有していればそのカードを用いて、所有していなければ、予め用意しておいた固有番号のみが書き込まれた IC カードを IC カード読み取り機にかざし、各カードの固有番号をデータベースに取得し、個人情報との紐付けを行う。

情報入力が終われば、IC カード、レシートプリンタによって個人情報が印刷された用紙、およびネームホルダーを渡して首から掛けてもらい、指定した避難所へ移動する。避難所へ入室する際も学生同様、必ず IC カード読み取り機に IC カードをかざす必要がある。

なお、避難者が避難を完了し、学外に出る際は、貸し出した IC カードがあれば返却してもらうことを忘れてはならない。ただし、あくまで IC カードの返却だけであり、データベースに記録した情報は、今後必要となる可能性があることから、数日間記録し、その後、プライバシー保護の観点から、適切に消去する必要がある。

3.3 安否確認における情報の流れ

前節では人の流れに着目したが、本節では、安否情報の登録および IC カードの読み取りの際の情報の流れについて述べる。なお、情報の流れのため、学生、学外からの避難者は区別しない。

3.3.1 安否情報の登録

登録された各種安否情報は、IC カードの中に書き込まれるのではなく、一元管理されたサーバ上に蓄積されていくこととなる。安否情報の中には、学生の学生証、避難住民に配布された IC カードの固有番号も含まれているため、学生、避難住民の安否情報が各人のもつ IC カードと結び付けられて、データベースで全て管理されることになる。

ここで、IC カード内には書き込みが不可能な領域、だれでも書き込みが可能な領域があるため、情報を書き込むことも可能であるが、今回は読み取り機能だけを利用した。理由としては、セキュリティ上、普段は使っていない領域に無断で書き込みを実施した結果、IC カードが壊れ、本来の役目を果たせなくなる可能性が否定できないためである。

3.3.2 避難所への入室、退室

学生、避難者には各避難所を出入りする際、必ず出入り口に設けられた IC カード読み取り機に IC カードをかざすことになる。それにより、LAN を通して、誰が、いつ、どの避難所に入室、退室したかという情報がサーバ上で更新され、学生、避難者の迅速な状況把握が可能となる。

3.3.3 学内からの退場

学生や避難者が、帰宅、医療機関への搬送などの理由で学外から出る際についても、大学出口で IC カードを読み取る。このときも、大学を、誰が、いつ、出たかという情報がサーバ上の各人の安否情報として更新される。そのため、もし学外からの問い合わせ等があれば、このサーバにあるデータベースを参照し、いつ誰がどのような行動したかを迅速に提供することが可能となる。

4. 学内安否確認システムのプロトタイプの実装例

本節では、学内安否確認システムのプロトタイプを示し、どのような動作をするのか例示する。プロトタイプの開発には Panasonic Let's note（OS：Windows 7 Professional 64ビット、CPU：Intel（R）Core（TM）i5-2540M 2.60GHz、RAM：8.00GB）を利用した。また IC カードリーダーは PaSoRi を用いた。顔写真撮影用 Web カメラは、buffalo BSW13K08H シリーズ、避難者情報を印刷する機器は、Epson TM-T88V を用いた。またデータベースシステムは、Microsoft Access 2013 を用いて開発した。実際のシステムの構築例を図 6 に示す。

なお、本システムの最終目標は、安否確認だけでなくトリアージの実施も考慮しており、データベースやレシートの印刷内容には、トリアージに関する内容も含まれているが、本稿は安否確認に焦点を当てているため対象外とする。



図6：非接触ICカードを用いた安否確認システムのプロトタイプ

避難者情報			
ID	2		
タグID	0101080135138505		
受付日時	2014/02/21		
分類	<input checked="" type="radio"/> 学生 <input type="radio"/> 一般		
名前(姓、カナ)	アンゼン		
名前(名、カナ)	タロウ		
性別	<input checked="" type="radio"/> 男 <input type="radio"/> 女		
生年月日	西暦	1981	12月3日
年齢	31		
都道府県	大阪府		
市町村	富樫市白梅町		
番地	7-1		
トリアージ実施日時	2014/02/21		
トリアージレベル	レベル1		
コメント	なし		

図7：学内安否確認システムの個人情報入力画面

4.1 入力項目の内容

本システムの情報入力画面およびデータベースを図7に示す。本システムで扱う情報は、沼田らの論文^[11]を参考に選定した。そのため、プロトタイプでは、タグID（ICカード固有番号）の他に、個人情報として、学生か一般かを示す分類、氏名、性別、生年月日、年齢、住所、顔写真を登録するものとした。氏名については漢字表記を誤って入力しないよう、フルグループを意識し、カタカナで入力するように設定した。

4.2 情報の登録

学生がICカード読み取り機の上に学生証を載せ、図7の撮影ボタンを押すと、タグIDが読み取られ、入力画面に表示される。また、学生の個人情報は学内サーバに存在するため、基礎情報は撮影ボタンを押すと同時に自動的に入力されるよう、設計している。

学外からの避難者の場合、ICカード読み取り機にICカードを載せ、撮影ボタンを押すことにより、ICカードの固有番号と顔写真を登録する。避難者の個人情報は、学生のように学内サーバ内には存在しないため、一つずつ入力していく必要がある。

なお、位置情報に関しては、図7には存在しないが、各避難所にあるICカード読み取り機を通して取得され、サーバに一元管理することになるため、入力画面には存在していない。

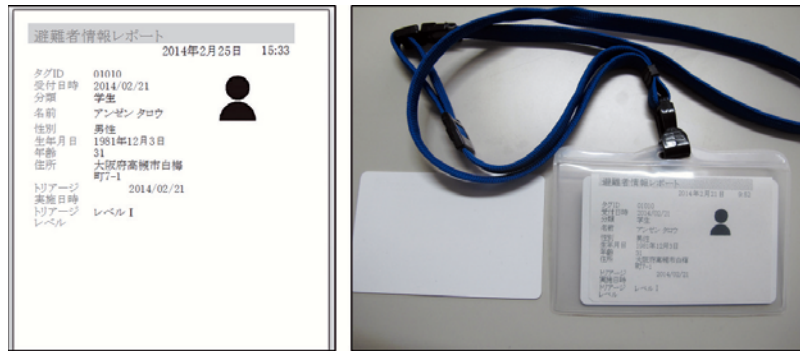


図 8：レシートへの印刷とレシートの利用例

4.3 情報の出力

学生、避難者は、受付において情報の登録を終えた後、IC カードと情報が記載したレシートをもって避難所へ移動する。特に学外からの避難者は、自身が誰であるかきちんと明確にするため、IC カードとレシートを首から下げて移動することを想定する。レシートへの印刷は、検索画面において登録されているタグ ID を入力し、直接印刷ボタンを押すことにより、レシートプリンタから該当人物の情報が印刷されるよう設計している。

レシートとして出力される例、および実際の出力結果とその利用例を図 8 に示す。レシートに印刷される項目は、学生、避難住民の安否情報の登録に用いた項目と同じである。教職員含め、学内に居る人がネームホルダーを見た時、ひと目でそれが誰であるかを理解しやすくするため、また情報を蓄積しているサーバが何らかの理由で使用不能になった場合、それぞれの安否情報の予備としての役割をレシートに持たせるため、今回は全項目を印刷することとした。

5. おわりに ― マークシート方式と IC カード方式との比較

本稿では、学内で利用されているマークシート型安否確認システムを検討した後、学生が所有する IC カード（学生証）を利用することにより情報の管理をより効率的かつ迅速に行えると考え、非接触式 IC カードを用いた安否確認システムを構築した。さらに、Microsoft Access を用いたデータベースシステムの開発、PaSoRi を用いた IC カードの固有番号の読み取り、Web カメラを用いた顔写真の撮影、それらを含めデータベースシステムへの情報の登録やレシートとして出力するシステムを実装した。

開発した非接触型 IC カード方式の安否確認システムは、セキュリティシステムや同期システムの実装等、運用には程遠く、解決すべき課題は数多くあるものの、安否確認システムの一つの方向性を示すことができたと考えられる。本稿で検討した学内安否確認システムは、実際に運用されているマークシート型のシステム、我々が開発した非接触型 IC カード型のシステムとなるが、両システムとも、メール等の通信インフラに頼らないシステムであり、情報を取得し、中央のサーバで一元管理する等、安否確認システムの枠組みとしては似ており、

違いはマークシートで入力し、マークシートから情報を読み取るか、反対に IC カードを用いて情報を入力し、IC カードを通して情報を取得するかである。両システムをより比較してみると、マークシート型の利点は、紙によるデータの保存はもちろんのこと、大人数であっても同時にマークシートの記入ができること、つまり並行処理ができるため、一斉に情報を書いてもらい、後で読み込むという処理ができる点である。反面、手入力による記入ミスが存在し、このミスは人間に起因することからなくすることはできないこと、行動が変わるごとに毎回マークシートを書く必要があることから、個別処理においては非常に手間になる可能性がある。反対に IC カード型の場合、情報の入力自体は IC カードを通して行い、学生であれば入力自体がなくなるため、間違いの入力がなくなり、かつ数人程度が行う分には効率が非常に良くなる反面、一人ひとりシステムにアクセスしなければならないことから、並列処理ができるマークシート型と比べ、対象となる人数が多くなればなるほど、効率性に差がない可能性があるといえる。

そこで、両システムを併用する形が取れないだろうか。被災直後の大人数が一斉に安否確認を行う状況下では、マークシートに情報を書いてもらい、スキャナで読み取ることにより一括に処理できるマークシート型の利点が十分に活かされるだろうし、少ない人数に対応する場合や避難場所を移動する際の個々の情報提供においては、マークシートを毎回記入するより、IC カードで情報を管理するほうが効率的であると考ええる。両システムとも、情報自体は LAN を通して中央のサーバで一元管理するため、データの形式を統一すれば可能であると想定される。その他にも、冒頭で述べた名古屋大学の例^[2-4]のように、様々な学内安否確認システムは存在することから、関西大学、特に立地条件が都市型であり従来のキャンパスと異なっている高槻ミューズキャンパスにおいて、どのような安否確認システムが向いているか、引き続き検討していく必要がある。

謝辞

関西大学社会安全学部で利用している安否確認システムや安否確認シートに関し、多大なご助言・ご協力を頂いた奥田昌治氏に感謝致します。また、本研究で提案する安否確認システムの開発づくりに携わった山内雄大氏に感謝致します。

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、Vol. 64、pp. 21-33、2013。
- [2] 梶田将司、太田芳博、若松進、林能成、間瀬健二 “高等教育機関のための安否確認システムの段階的構築と運用、” 情報処理学会論文誌、Vol. 49、No. 3、pp. 1131-1143、2008。
- [3] 梶田将司、太田芳博、若松進、林能成、間瀬健二、“名古屋大学における安否確認システムの構築と試験運用、” 名古屋大学情報連携基盤センターニュース、Vol. 6、No. 2、pp. 149-162、2007。

- [4] 梶田将司、太田芳博、大平健司、田島尚徳、石黒聡士、飛田潤、高倉弘喜、伊藤義人、“名古屋大学安否確認システムの現状と東日本大震災からの教訓、” 電子情報通信学会技術研究報告、IA2011-33、Vol. 111、No. 247、pp. 45-50、2011。
- [5] 松本佳昭、吉木大司、森信彰、藤川昌浩、亀川誠、松野浩嗣、“災害時に避難者の安否を管理するための RFID システムの開発、” 電子情報通信学会総合大会講演論文集、D-19-1、Vol. 2012、p. 208、2012。
- [6] 清水裕貴、大塚雅博、片岡春乃、下村道夫、浅谷耕一、水野修、“非接触型デバイスを用いた安否情報登録システム、” 電子情報通信学会大会講演論文集、B-18-15、Vol. 2012、p. 617、2012。
- [7] 田丸純、阿部紘一、島和之、“IC カードとオーバレイネットワークによる災害時の安否確認システム、” 電子情報通信学会大会講演論文集、B-18-10、Vol. 2012、p. 612、2012。
- [8] 園田章人、井上創造、岡賢一郎、藤崎伸一郎、“RFID を利用した救急トリアージシステムの実証実験、” 情報処理学会論文誌、Vol. 48、No. 2、pp. 802-810、2007。
- [9] プレテクニカ株式会社、“OCR を利用した『安否確認システム』、”
<http://www.ocr-system.com/anpikakunin.html> (2015年1月1日アクセス)。
- [10] Sony Japan、“FeliCa ホームページ、” <http://www.sony.co.jp/Products/felica/> (2015年1月31日アクセス)。
- [11] 沼田宗純、秦康範、大原美保、目黒公郎、“広域災害医療情報を共有するための IT トリアージシステム (TRACY) の開発、” 土木学会論文集、Vol. 67、No. 1、pp. 67-77、2011。