

仮設住宅および復興公営住宅における買い物支援のための プリペイド型簡易商店システムの運用と評価

寺澤拓也^{†1} 齊藤信人^{†1} 西岡大^{†1} 山口政義^{†2} 村山優子^{†1}

東日本大震災から 3 年が経過した現在でも、未だに多くの人々が仮設住宅での生活を余儀なくされている。仮設住宅周辺では買い物をする場所が少なく、住民にとって不慣れた状況である。また、復興公営住宅においても、市街地から離れた場所に立地している場合が多いため、仮設住宅同様、買い物への不便さを抱える住民が存在する。本研究では、仮設住宅および復興公営住宅の住民が自由に買い物をできないという課題を解決するため、プリペイド型簡易商店システムを仮設住宅および復興公営住宅に設置し、運用実験を実施してきた。本論文では、運用実験やインタビュー調査を実施し、それにより判明した課題および、システムの利便性向上への対応について報告する。

Report on the Assessment and Use of a Prepaid Store System at a Temporary Housing as well as Housing for Reconstruction

TAKUYA TERASAWA^{†1} MAKOTO SAITOU^{†1} DAI NISHIOKA^{†1}
MASAYOSHI YAMAGUCHI^{†2} YUKO MURAYAMA^{†1}

Even now that three years have passed since the Great East Japan Earthquake, have been forced to live in temporary housing many people still. The place to shop is few in temporary housing around; it is an inconvenient situation for residents. In addition, in the reconstruction public housing, because if you are located away from the city is large, temporary housing Similarly, residents face the inconvenience of shopping there. In this study, in order to solve the problems residents of reconstruction public housing and temporary housing cannot be a shopping freely, was placed in a reconstruction public housing and temporary housing the pre-paid simple shopping system, we have been implementing the operational experiment. In this paper, challenges and conducted interviews and surveys operational experiment, was found by it, we report on the response to the improved convenience of the system.

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災によって、未だに多くの被災者が、仮設住宅や復興公営住宅等の施設での生活を余儀なくされている[1]。それらの施設の住民の中には、周辺の商店が津波で流されてしまい営業を停止したことや居住施設の立地などにより、遠方の市街地まで買い物に出かけなければならない人もいる[2]。また、津波等の影響により被災車両は約 40 万台に上った[3]ことから分かる通り、自家用車を失った人も多い。公共交通機関への影響も大きく、岩手県沿岸の路線バスについては、ほとんどの路線で通常運行している[4]ものの、未だに一部運休及び経路を変更して運行している路線バスがある。鉄道については、震災前と現在を比較すると約 95%が復旧しているが、路線ごとで復旧状況のばらつきが大きく、復旧が 24%しか進んでいないなど、全区間再開の目途が立っていない路線が依然として存在している[5]。加えて、仮設住宅住民における高齢者の割合が高い[6][7]ことも要因となり、自由に買い物が出来ない課題を抱えている住民が多い[8]。これらの

問題解決のためには、住民がいつでも手軽に買い物をできる商店が有効なのではないかと考えた。しかし、従来の移動販売やインターネット通販では、決められた日時でしか買い物ができなかったり、住民の居住地が配達地域外であったりするため、自由に買い物ができない場合がある。そこで、2012 年度の研究[9]では、岩手県立大学村山研究室で運用を続けているプリペイド型簡易商店システムを宮古市赤前仮設住宅に設置、運用した。このシステムは路上の無人販売露店をモデルとし、セルフサービス方式で 24 時間いつでも商品の購入が可能である。このシステムを村山研究室で作成、設置している背景としては、岩手県立大学の周辺には、コンビニやスーパー等の小売店が少なく容易に買い物に行くことが難しいことや、課題や研究等で深夜まで講座内に残る学生が多いことが挙げられる。そのため、講座内で 24 時間いつでも買い物ができ、かつ店員が常時滞在する必要のない、このシステムが運用されている。学生の場合は学生証、教員の場合は教員証をプリペイドカードに応用し、予めシステム管理者に現金を渡し入金しておくことで、それらの利点を見出している。佐藤[9]が実施した 4 週間の運用実験の結果、システムの利便性を確認することが出来たが、管理者に大きな負担がかかる事や、高齢者の中でシステムの利用を敬遠する人がいたこと等の課題が明

^{†1} 岩手県立大学 ソフトウェア情報学部
Faculty of Software and Information Science
Iwate Prefectural University

^{†2} 釜石リージョナルコーディネーター 『釜援隊』
Kamaishi Regional Coordinator, Kamaentai

らかになった。2013年度の研究[10]では、管理者の負担軽減を図るための運用実験を再び赤前仮設住宅にて開始し、現在も継続中である。また、2014年4月からは新たに、岩手県釜石市唐丹町花露辺地区の復興公営住宅にて、プリペイド型簡易商店システムの運用を開始した。

本研究では、昨年度の研究で展望として挙げられた、「どの年齢層の人にも使用しやすいインタフェースの作成」を行う。また、システムの利用履歴を解析し、2カ所のシステム設置場所ごとの利用率の算出を行った。

2. 関連研究及び既存システム

本章では無人販売商店及び農地直売所における、ネットワークを介したオンライン上での在庫管理を行う関連研究及び被災地への物資提供における関連研究を述べる。

2.1 産直システム

農地直売所(以下、産直とする)とは、生産者が商品を消費者に対して直接販売する場所である。複数の生産者が1つの大きな施設で販売する産直では次の3つの問題を抱えている。まず、生産者は日常的に農業に従事しているため、店内における在庫の販売状況を把握することが出来ず、販売機会を損失する可能性があることが1つ目の問題として挙げられる。2つ目の問題は、生産者が行う値段や販売量の設定、出荷時刻といった意思決定の際に必要な店内の在庫状況や販売傾向における情報の取得が難しいことである。最後に、産直は都市部から離れた場所に多いため、消費者が来店した際に、目的の商品が品切れを起こしていることがあることが3つ目の問題として挙げられる。そこで、半澤ら[10]が、生産者毎の入荷の管理を行う入荷管理システム、POSレジからの売上情報と入荷管理システムからの入荷情報を用いて在庫情報を生成する売上管理システム、産直のイベントや生産者の紹介を行う販売促進システムで構成される産直システムを考案した。そして、葛西ら[11]は、産直システムに在庫情報を店内の消費者に公開する棚位置管理システムと、遠隔地からの在庫状況の閲覧を対応する機能を付与した販売促進システムを構築し、実際に産直に導入した。

2.2 移動販売

移動販売とは、商品を自動車、例えばトラックの荷台やマイクロバスに積み込み、一定の消費者が居住する地域を巡回するという方法である[12]。移動販売では、巡回する地域やコースがほぼ一定であるため、売上の傾向を把握し、その地域で需要のある物資を予め用意しておくことが出来る。また、生鮮食品などにおいても、商品を手にとって自身の目で見る事が出来るため、品質や鮮度を確認することもメリットとして挙げられる。一方で、トラックの荷台やマイクロバスを用いるため、商品の積載数に制限があることや、指定された時間内でしか買い物ができないことから、消費者は自由に買い物ができない場合がある。

2.3 宅配サービス

宅配サービスとは、消費者から商品の注文を受け、それらの商品を揃え、消費者の手元まで運ぶという方法である[12]。消費者にとってはわざわざ店舗に出向く必要もなく、また前述の移動販売の様に指定された時間を待っている必要もなく、自宅から商品を注文することができ、注文した商品を自宅で受け取ることができる。さらに、この宅配サービスでは商品数の制限がないため、消費者は自身の必要なものを注文し、入手することが出来る。加えて、消費者と宅配担当者間において、コミュニケーションが生まれると言ったこともメリットとして挙げられる。一方、デメリットとして、宅配サービスを実現させるためには多くの人手が必要になることに加え、消費者1人あたりの単価が低い傾向にあるため、サービスを継続的に行うのが困難であることが挙げられる。

2.4 Information Systems for Emergency Management

Jillson[13]は、被災地への物資提供において、必要な物資が定義されていないことを課題として挙げている。どのような種類の災害なのか、また被災した地域はどのような地形なのか等といった多数の要因が絡み合い、それぞれのパターンで異なる必要物資を定義するのは困難であるとしている。また、倫理的な観点で、どのような手法を用いて物資の分配を行えば、被災者に平等に物資を提供できるかという事も課題の1つとして挙げている。被災地、もしくは被災者が必要としている物資をどの様に調査し、用意するのか、また、平等に物資を提供する手法が求められている。

3 本研究の経緯

本章では、これまでの研究を記述する。

3.1 バーコードを利用したプリペイド式の学内実験システムの構成と運用

半澤[14]は、岩手県立大学内で学生によって運営されている学内実験用商店には、管理上の様々な問題があるとしている。問題としては、つり銭の計算間違い、代金の支払い忘れ、盗難を挙げている。その原因は、路上における野菜の無人販売と同様の方式であることによる、利用者任せの決済であるとしている。そのため、利用者任せの現金決済ではなく、プリペイド方式の支払いを実現した簡易商店システムを構築した。これは、一般的にPOSシステムと呼ばれるものであるが、企業が販売するPOSシステム[15]やフリーウェアのPOSシステム[16]より機能が不足しているため、簡易商店システムと呼ぶことにしている。図2にシステム構成を示す。簡易商店システムは、利用者が購入を行うための「購入システム」、管理者が利用者管理、商品管理を行うための「管理用システム」、商店システムのバックアップを行う「バックアップサーバ」の3つから構成されている。利用者は岩手県立大学の学生、教員に限定し、学生証に付与されている各自固有のバーコードを用いること

で利用者の認証を可能にした。プリペイド方式を採用することで、つり銭の計算間違い、代金の支払いミスの問題を解決した。また、管理者は信頼のある利用者のみを登録し、利用を制限することによって盗難の問題を解決した。

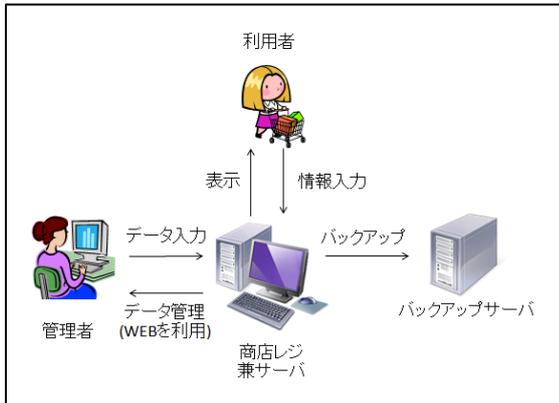


図1：システム構成

3.2 被災地の仮設住宅における遠隔管理機能を導入したプリペイド型簡易商店システムの社会実装

東日本大震災以降、多くの人々が仮設住宅での生活を余儀なくされている。その上、被災地の仮設住宅周辺には、津波の影響により生活に必要なものを購入する場所が近くにない。また通院、通学、買い物等生活に必要な移動手段である公共交通機関などへの被害も大きく、自家用車を保有していない高齢者や障害を持つ住民にとって不便な状況となっている。以上の要因から、仮設住宅の住人が、自由に買い物ができないという問題が出てきた。本課題解決に向け、先行研究[9]では、岩手県宮古市赤前地区仮設住宅にプリペイド型簡易商店システムを設置し、4週間の運用を行った。その結果、商品管理作業を現地でしか行うことができないため、管理者の負担が大きいことが判明した。この負担を軽減するため、市川[10]は商品管理を遠隔により行うシステムを実装した。商品管理の遠隔化に伴い、赤前仮設住宅の自治会長に仮設住宅側管理者としての作業を依頼し、作業の分担を行った。運用実験の結果、2012年度の研究と比較し作業時間を約72%削減することができた。

表1：作業1回あたりの作業量の比較

	2012年度の研究		本研究	
	管理者1人		管理者2人	
	大学	仮設住宅	大学	仮設住宅
商品の買い出し	1時間		1時間	
仮設住宅への移動	5時間		なし	
商品登録			30分	
陳列作業				15分
値札作成		2時間	15分	
カード販売				3分
商品発送準備	なし		15分	
合計	8時間		2時間	18分

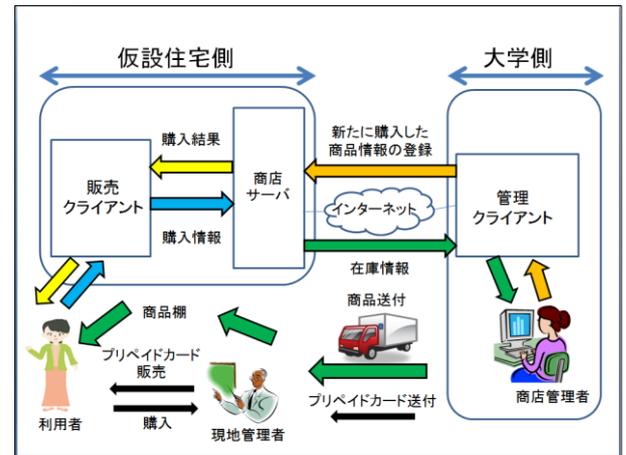
4 システム概要

本章ではシステム概要を記述し、各管理者がすべき作業をまとめた。また、システムに追加した機能や改良点を述べる。システム作成には、JAVA(JDK7)を使用した。

4.1 システム構成

システム構成を図3に示す。2012年度の研究[9]では、利用者管理、商品管理の手間や移動の手間によって管理者に対して、体力的に大きな負担がかかることが課題として挙げられていた。そのため、本研究では大学側と仮設住宅側の双方に管理者を設定し、大学側管理者の管理の手間を現地のシステムに対し3Gネットワークを利用した遠隔管理によって解決する。

図2：本研究におけるシステム構成



4.1.1 各管理者の作業

ここで、大学側管理者と仮設住宅側管理者の各作業について表2にまとめた。

表2：各管理者がすべき作業

大学側管理者の作業	仮設住宅側管理者の作業
<ul style="list-style-type: none"> 商品の買い出し 商品登録 値札の作成 商品の発送 カード残高の把握、入金管理、新規登録 在庫の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 商品の陳列 値札の取り付け カードの販売 回収した現金の管理

4.1.2 両管理者の作業の流れ

大学側管理者はまず、仮設住宅に発送するための商品の買い出しを行う。そして、その購入した商品の情報をサーバへ登録する。商品の値札を作成し、商品と共に発送する。その他に、カードの新規発行、各カードの残高の把握、及び追加入金が可能である。そして、商店システムの管理者クライアントから在庫数を閲覧することで在庫を把握する。仮設住宅側管理者は、送られてきた商品を商品スペースに陳列し、同封の値札を棚に貼り付ける。その他、利用者が

カードの購入を希望した際に、現金との引換えを行う。

4.2 本研究におけるシステム

本章では、2013年度のシステムに対して必要となった追加機能や改良点を説明していく。

4.2.1 残金統合システム

本講座で使用しているシステムでは、予め利用者が所持している学生証または教員証に現金で支払われた金額を入金する形式で運用しているため、それらをプリペイドカードとして使用が可能である。仮設住宅に設置する際にも、個別のプリペイドカードを発行することも可能であるが、今回は実験ということもあり、使い捨てが可能な紙媒体のプリペイドカードを使用している。そのため、中途半端な残額になった場合に有効に使用出来ないことがあると考えられるため、2枚のカードの残額を1枚のカードに統合するシステムを作成、付与した。図4に残金統合機能の画面を示す。



図3：残金統合機能画面

4.2.2 GUIの文字フォント及び大きさの調整

図5に改良前と、図6に改良後を示す。本講座で使用していたシステムからの変更点として、表記される文章の変更を行った。また、仮設住宅の住民における高齢者の割合は高い[5][6]ため、文字のフォントをゴシック体にし、サイズも大きいものにして、高齢者でも表示された文字が見やすいように配慮した。



図4：購入画面改良前



図5：購入画面改良後

5 運用

本システムは、仮設住宅等の集会所に設置することで運用を行う。仮設住宅には、その世帯数に応じて、住民同士の交流を深める目的で、談話室、もしくは集会所が設けられる。70世帯以下の小規模な仮設住宅には、1部屋構成の談話室が設けられ、70世帯以上の大規模な仮設住宅には、集会室、台所、物置など、数部屋で構成されている集会所が設けられる。商店システムを設置するには、商品管理や利用者管理を行うためのPCや、操作用ディスプレイ、バーコードリーダー、商品陳列のためのスペースが必要であるため、そのスペースを確保することが可能な施設を選択する必要があった。そのことを踏まえ、「宮古市赤前仮設住宅」と「釜石市唐丹地区花露辺復興公営住宅」の各集会所で運用を行っている。

5.1 宮古市赤前仮設住宅

商店システムを設置する前の2013年8月22日(木)に、赤前仮設住宅を訪問し、自治会長と打ち合わせをおこなった。そして、今回設置するシステムの説明や2012年度の研究[9]との違いなどの説明を行い、9月11日(水)に商店システムを設置し、運用を開始した。

5.1.1 運用状況

赤前仮設住宅におけるシステムの運用状況を、表3に示す。商店システムを利用できる時間は、集会所が開放されている時間帯のみのため、利用時間は7時から19時となっている。

表3：赤前仮設住宅でのシステム運用状況

設置場所	宮古市赤前地区仮設住宅集会所
運用期間	2013年9月11日(水)～継続中
利用時間	7:00～19:00
利用対象者	住民約160名
支払い方法	プリペイドカード及び現金
管理委託者	赤前地区仮設住宅自治会長

5.1.2 運用目的

2012年度の研究[9]では、管理者に対して大きな負担がかかることや、商品購入の際にシステムの利用を敬遠する人がいること等が課題として挙げられた。2013年度の研究[10]では、2012年度の研究[9]の課題である大学側管理者の作業の手間を、システムの遠隔管理を行うことによって解決した。本研究では、システムの利用を敬遠する人がいるという課題解決のため、利用者にとって使いやすいインターフェースを作成し、運用を行っている。

5.2 釜石市唐丹地区花露辺復興公営住宅

2014年3月23日(日)に花露辺復興公営住宅を訪問し、自治会長と打ち合わせを行った。加えて、公営住宅の住民及び花露辺地区にお住まいの方に対してシステムの利用方法等の説明会を行った。また、2014年4月19日(土)にも同様の形式で説明会を行った。

5.2.1 運用状況

花露辺復興公営住宅におけるシステムの運用状況を、表4に示す。

表4：花露辺復興公営住宅でのシステム運用状況

設置場所	釜石市 唐丹地区 花露辺復興公営住宅 集会所
運用期間	2014年4月28日(月)～ 継続中
利用時間	24時間
利用対象者	公営住宅の住民及び花露辺地区の住民 約100世帯
支払い方法	プリペイドカードのみ
管理委託者	釜石リージョナルコーディネーター

5.2.2 運用目的

システム設置当初は赤前仮設住宅同様、大学側管理者と公営住宅側管理者を設置し、作業をそれぞれ分担して行った。しかし、システム設置から一月程度経過した後、現地に居住している公営住宅側管理者にシステムに対する商品登録や利用者登録等の、大学側管理者が行っていたことも試験的に行って頂いた。そのことにより、公営住宅側管理者の作業負担が増加したが、この運用を通して本システムの管理を一般の方に委託することで、どのような課題が出てくるのかを調査する。また、作年度の研究で使用しているシステムに「残金統合機能の付与」、「利用画面の文字フォント変更」をしたことにより、利用者のシステム利用に対する抵抗感も聞き取り調査によって評価を行う。

6 評価

本章では、以上の章で述べた実証実験等を基に得られた結果や、フィードバックをまとめ、運用結果および今後のシステムの改良点について考察した。

6.1 運用結果

赤前仮設住宅及び花露辺復興公営住宅における、運用開

始以降のデータをシステムのログから算出した。内容は下記の図7の通り、設置からデータ集計までの運用期間、購入動作を行った回数、購入された商品の合計数、売上金額の合計、また、1回の買い物における商品の平均購入個数、平均購入金額、同一の商品を複数個購入する割合、購入商品の種類数の最大値となっている。ただし、赤前仮設住宅での現金による商品購入は、システムに記録されていないため、この結果には含まれていない。改良したインターフェースについては、今後聞き取り調査等で評価を行う予定である。

	花露辺	赤前
運用期間	約2.5ヶ月	約12ヶ月
購入合計回数	95回	611回
購入合計個数	337個	1538個
購入合計金額(運用期間内)	40,810円	113,000円
購入合計金額(1ヶ月あたり)	約16,244円	約9,483円
1回の買い物における、平均購入個数	3.54個	2.52個
1回の買い物における、平均購入金額	429.58円	186.25円
1回の買い物における、同一商品を複数個購入する割合	57.89%	34.86%
1回の買い物における、最大購入種類数	5種類	8種類

図6：2カ所の設置場所におけるシステムの運用結果

6.2 考察

図7に示した平均購入金額を比較すると、花露辺復興公営住宅における購入金額の方が上回っている。この理由の一つとして、花露辺復興公営住宅では生活用品を中心とした品ぞろえをしているため、お菓子類を中心としている赤前仮設住宅よりも商品の値段が高く設定されていることが考えられる。よって、1回の買い物における平均購入金額から、現在1000円が最高額のプリペイドカードに、より高額な金額設定をすることが挙げられる。また、1回の買い物における平均購入個数から、システムにおける1度の買い物で購入できる商品種類数を、現在の15種類から削減することが挙げられる。これにより、システムの購入画面に余剰なスペースが生まれるため、文字フォントの調整など、より画面を見やすくするための自由度を向上させることができると考えられる。

7 おわりに

本章では今回の運用結果及びフィードバックを基に、今後の課題等についてまとめる。

7.1 今後の課題

今後の課題として、3つの点が挙げられる。1つ目は、現金利用者への対策である。今回、管理を依頼した赤前仮設住宅の住民に聞き取り調査を実施した結果、システムを利用せず現金で買い物をしている利用者も多いことが判明した。現金を利用する場合、バーコードリーダー等の操作を

せず。現金をそのまま専用の貯金箱に入れ商品と引き換えるため、システム上では現金利用の場合在庫の変動がない。そのため、システム上での在庫と実在庫との間に差異が発生し、正確な商品数の把握が困難である。対策として、商店システムに現金を利用した場合でも、システム上で在庫数の変動を確認できるシステムの追加をすること等が挙げられる。

2 つ目は、現金の回収である。現金を現地まで回収に行かなければ、新たに商品の購入や商品の発送が出来ない。今回、商品の発送は2週間ごとに行った。それに際して、月に1回仮設住宅を訪問し、現金の回収を行った。今後、より長期的な設置を考えた場合の対策としては、本学から現金の回収に行かなくとも、現地でその現金を利用し、地域に還元できる様なビジネスモデルの検討や、仮設住宅側管理者にお金を口座へ振り込んでもらう等といった方法が挙げられる。

3 つ目は、インタフェースの更なる改良である。機械に対して抵抗を感じている世代への配慮として、出来るだけ機械に触れることなく決済が可能なセルフレジのような形式をとることや、より利用者の興味を引くシステムにすることが必要である。

以上の3点を今後の課題として挙げたが、今後、継続的な商店システムの運用を目指す上で、現金利用者が商品の購入を行った際のシステム上での対処や、仮設住宅側管理者にシステム管理を委託した際の負担の軽減についても課題になってくる。

7.2 まとめ

2012年度の研究[9]では、仮設住宅の住民が自由に買い物を出来ない、という問題を解決するためプリペイド型簡易商店システムの社会実装を行った。その結果として「管理者の負担が大きい」という課題が挙げられた。この課題を解決するため、2013年度の研究[10]では商品管理のオンライン化および、大学側と仮設住宅側でそれぞれ一人ずつの管理者を設置することにした。運用機関については、9月11日(水)から現在も継続中である。赤前仮設住宅側管理者への聞き取り調査の結果としては、「負担ではないが、機械に触れたくない人もいる」という回答を得ることが出来た。本研究ではこの課題に対応すべく、プリペイド型簡易商店システムにおける、購入画面の改良を行った。また、花露辺復興公営住宅でもシステムの運用を実施し、赤前仮設住宅と運用結果を比較し、今後のシステムへの改良案を考察した。

加えて、本システムは災害時用の備蓄としても有効であると考えられるため、今後システムを改良する際にはそのことを考慮した機能を付与することで、さらに質の高いシステムになると考えられる。

参考文献

- 1) 復興庁、『東日本大震災からの復興の状況に関する報告』、http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/20131112_kokkaihoukoku.pdf (2013.5)
- 2) 厚生労働省、『応急仮設住宅の居住環境等に関するアンケート調査』、<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001svlt-att/2r9852000001svr9.pdf> (2011.09.30)
- 3) 日本自動車工業会、『東日本大震災と自動車のリサイクル』、<http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/201110/01.html> (2011.10)
- 4) 福本雅之、加藤博和、星野雄二：東日本大震災直後における路線バス事業者の対応に関する調査研究、第45回土木計画学研究会発表会(春大会)
http://www.urban.env.nagoya-u.ac.jp/sustain/paper/2012/jiyu/12j_hoshino1.pdf
- 5) TESUDO.COM、『鉄道復旧状況』、<http://www.tetsudo.com/special/disaster2011/>
- 6) 宮城県、『平成24年度応急仮設住宅(プレハブ)入居者健康調査の結果』
http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/life/224542_278755_misc.pdf (2013.07.29)
- 7) 国土交通省、『東日本大震災を巡る対応について』、<http://www.mlit.go.jp/common/000193750.pdf> (2012)
- 8) 岩手大学、『大槌町仮設住宅住民アンケート調査報告書』、http://www.iwate-u.ac.jp/reconstruct/file/otsuchi_question.pdf (2012.03)
- 9) 佐藤英彦、齊藤義仰、村山優子：被災地の仮設住宅におけるプリペイド型簡易システムの運用、全国大会講演論文集、2013(1)、379-381
- 10) 市川潤、西岡大、齊藤義仰、村山優子：被災地の仮設住宅における遠隔管理機能を導入したプリペイド型簡易商店システムの社会実装、情報処理学会第76回全国大会、Vol.4、pp.563-564 (2014).
- 11) 半澤幸恵、葛西翔太、菅野幸貴、竹野健夫、堀川三義、菅原光政：産地直売所における生産・出荷調整支援システムの開発、情報処理学会報告書、2007-IS-102、pp.21-28、(2007)
- 12) 葛西翔太、竹野健夫、堀川三義、菅原光政：農産物直売所における在庫管理システムの運用と消費者行動の分析、情報処理学会 研究報告 2009(32)、55-62
- 13) 赤坂嘉宣、加藤司：「買物弱者」対策と事業採算性、経営研究 第63巻 第3号
http://dlisv03.media.osaka-cu.ac.jp/infolib/user_contents/kiyo/DBa0630302.pdf
- 14) Irene Anne Jillson: "Protecting the Public, Addressing Individual Rights", In B.V.D, Walle, M. Turoff, S.R. Hiltz "Information Systems for Emergency Management", AMIS, Chapter 3, pp. 46-61 (2010).
- 15) 市澤浩史、井上智貴、藤原光照、山根信二、村山優子：バーコードを利用した学内実験システムの構築と運用、情報科学技術フォーラム講演論文集、pp.191-192 (2002)
- 16) 株式会社ビジコム <http://www.busicom>