

## スマートストア 実証実験報告書

令和5年3月

### 1. はじめに

#### (1) 実証実験を実施した背景

由利本荘市（湊貴信市長、以下、「本市」という。）では、少子高齢化に伴う地域人口の減少の中、小売店の撤退などにより、住民が買い物等の生活弱者となり、例えば転居を余儀なくされる等、地域人口の減少に拍車がかかっている状況が見受けられる。小売店の利用者の減少のみならず、販売員のなり手が不足しているという働き手不足の問題もある。これは由利本荘市に限らず人口が減少する地域における共通の課題でもある。

住民が住み慣れた地域にいつまでも便利に安心して暮らすことができる真のデジタル田園都市実現のための解決策のひとつとして、店舗の無人運営の実現可能性について実証するため、スマートストアの実証実験を実施した。

#### (2) 実施経緯

上記の課題について、コンビニエンスストア事業者や小売店など複数の民間事業者並びに、公立大学法人秋田県立大学（小林淳一理事長。以下、「県立大学」という。）システム科学技術学部経営システム工学科で地域活性化を検討している研究室等とも相談していた折、本市のデジタル化推進の方針に賛同された東日本電信電話株式会社秋田支店（澤村誉支店長、以下、「NTT東日本」という。）より、山形県長井市やNTT東日本オフィス内で運用されている無人運営が可能なスマートストア・システム（NTTグループのテルウェル東日本株式会社（谷誠代表取締役社長、以下、「テルウェル」という。）の構築システム）についてご紹介いただき、共同での実証実験を行うこととなった。

実施場所の選定については、実験データの取得数が未知数の過疎地などで当初から行うのではなく、まずは多数のサンプルデータを取得できる箇所でも無人運営の実現可能性と効果を検証できるようにするため、有人の実店舗との比較が可能で一定の大学生の利用が見込める県立大学内を選定した。また、研究担当教授及び研究室からも近く研究に有利のため同県立大学の本荘キャンパスを選定した。ただし、利用はキャンパス内の学生に限らず、近隣の住民の方も含めてどなたでも利用できることとした。

実験店舗の運営については、県立大学内で有人店舗を持つ、みちのくキャンティーン株式会社（外崎達正代表取締役社長、以下、「キャンティーン」）の賛同を得られた。

最終的に実証実験は、本市、県立大学、NTT東日本、テルウェル並びに、キャンティーンの5者で実施することとなった。

## 2. 実験体制

今回の実証実験は、以下の体制により実施した。

表 1. 実証実験における役割分担

本市	スマートストア店舗関係者との総合調整 今後の市内展開を踏まえた分析項目の設定 本実証実験に係る広報
県立大学	県立大学本荘キャンパスの設置場所の提供 本実験に係る電気使用料の負担 本実験に係る通信料の負担 既存店舗との間で商品ロス率を比較することによるスマートストアの実用性の検証 スマートストアに係る商品情報の登録・修正、運営データの分析
NTT東日本（秋田支店）	スマートストア設置に係るコンサル・工事・作業 スマートストア運営に必要なICTサービスの提供
テルウェル	コンテナ型スマートストア店舗の設置及び撤去 什器及び店舗設備（ゲート・防犯カメラ・セルフレジ等）の設置及び撤去 レジレスアプリ「ピックスルー」及び店舗向けスマート化ソリューション「スマートア」の提供 商品登録・修正等店舗運営サポート 利用者・店舗運営者からのアプリに関する問合せ対応 スマートストア運営データの収集と県立大学への提供
キャンティーン	スマートストア店舗の運営・管理 店舗運営(商品仕入、搬入、陳列、販売、廃棄等) 決済代行事業者（GMOフィナンシャルゲート株式会社）との契約による決済手数料負担 スマートアを利用した商品登録・修正対応 スマートストア運営データの収集と県立大学への提供

### 3. 実施内容

- (1) 実施期間：令和4年10月20日（木）～12月20日（火） 24時間営業  
計62日間
- (2) 実施場所：秋田県立大学本荘キャンパス クラブハウス棟横

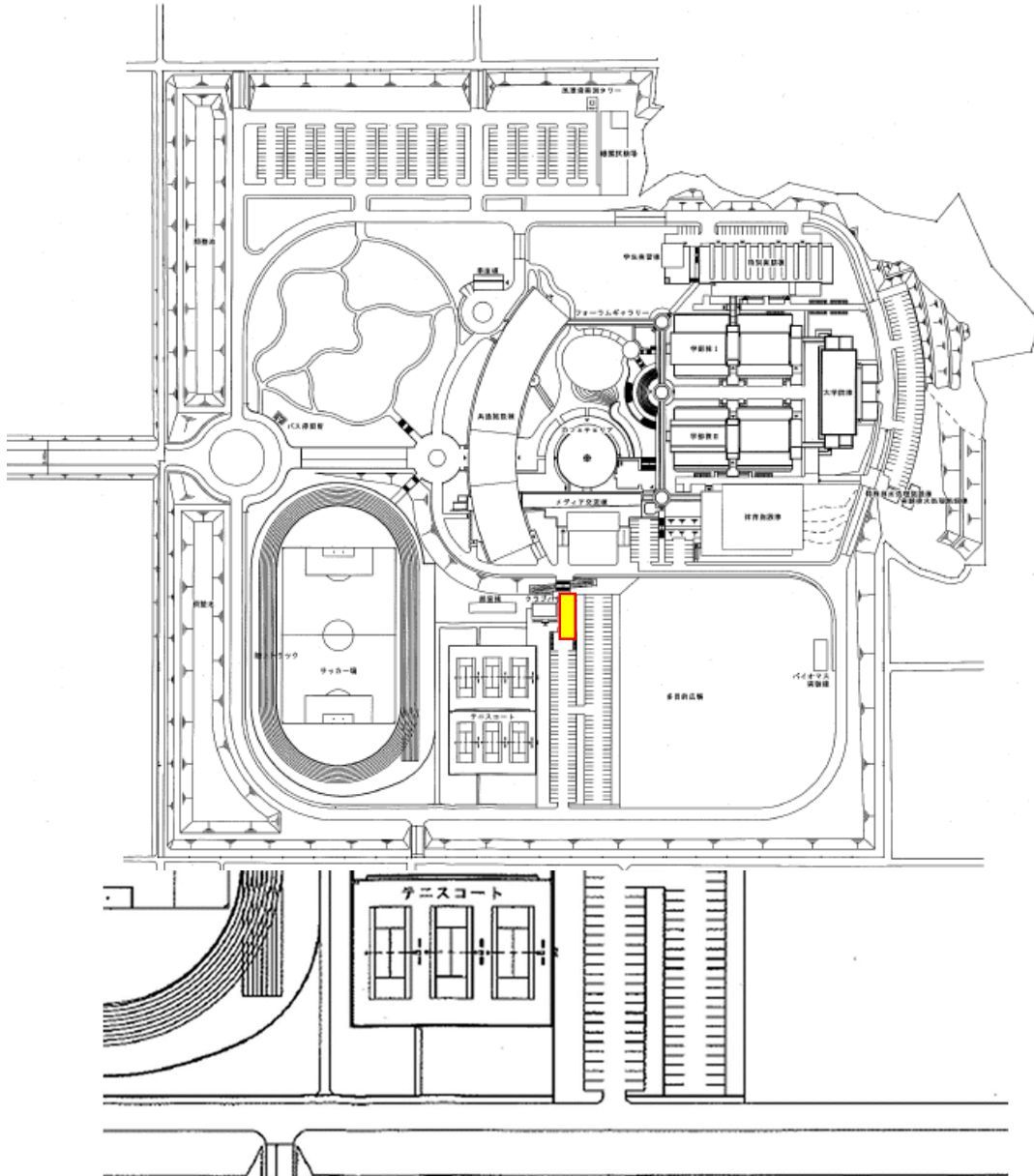


図1. ピックスルー設置箇所(黄色い四角赤囲み場所)



図 2. ピックスルー全景と入り口

### (3) スマートストア概略

本実証実験で使用したスマートストアは、販売要員およびレジ要員を置かず、ICTを活用し、入店から商品選択、セルフレジ決済、退店までを利用者ご自身のスマートフォンのみで完結できる仕組みで、防犯カメラや特殊な入退店ゲートによりセキュリティを確保し、専用アプリを使用して入出退店管理と決済をコントロールする。

#### 【概要】

- ①名称 「スマートストア実証実験店舗」
- ②概要 自動入退室管理システム及び開閉ゲート、防犯システム等を組み込んだコンテナ型スマートストア実験機（テルウェル製）を用いたソリューション（「スマートストア」）システム
- ③施設の構造、面積等 2,438×7,115=17,078,190(約 17.1 m<sup>2</sup>)
- ④什器類
  - ・フラップ付きゲートを設置
  - ・タラップ階段を設置
  - ・電子レンジを設置
  - ・冷凍庫 1 台、冷蔵庫 2 台を設置
- ⑤セキュリティ 外扉（引き戸）の中に開閉ゲートあり、引き戸で施錠可能。  
原則 24 時間防犯カメラ映像を別地点で記録及びモニター可能。

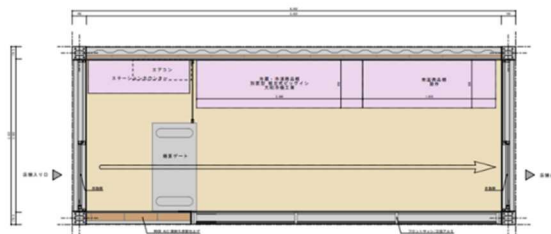


図 3. スマートストアのコンテナモジュールのイメージ

(4) 専用アプリ

本実証実験におけるスマートストアの入退店には、テルウェルが開発した「ピックスルー」というアプリを用い、利用者は当該アプリを事前に各自のスマートフォンにインストールし、利用者登録することで利用が可能とした。

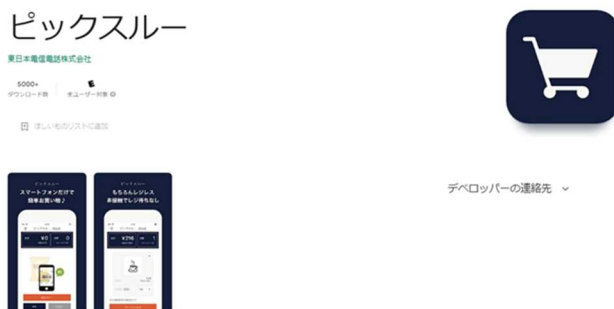


図 4. ピックスルーアプリの概要とアイコン



図 5. 今回導入したスマートストアの使用方法

### (5) 店舗運営事業者の選定

実証実験には無人店舗の商品陳列や販売などの運営を行う事業者の協力が不可欠であるが、店舗運営事業者の選定の経緯は次のとおり。

- ①本実証実験の趣旨を理解して運営・協力する意欲があり、積極的に営業を行う法人。
- ②営業に際し、資格又は免許を必要とするものについては、資格免許を有する者を従事させること。ただし、現時点で資格又は免許を有しない場合でも、必要な時期までに取得可能であれば可とする。
- ③暴力団対策法による指定を受けている団体又は、構成員がその団体に所属している者及びその関係者ではない者であること。
- ④県立大学内で営業をするにあたり法令・学内規程に照らして適切である事業者。
- ⑤上記①～④を踏まえ、現在も県立大学内に有人売店を運営するみちのくキャンテーン株式会社に運営を打診したところ了承いただき、関係者の同意を得た。

### 3. 検証事項

実証実験の実施にあたり、検証事項を以下のとおりとした。

#### (1) 無人店舗での運営に係る効果の検証

スマートストアは、労働力不足を解消し、柔軟な営業時間で、利用データの蓄積・分析を行うことで、商品仕入れの効率化や利用者属性に応じた商品ラインアップの充実も可能である。また、感染症対策の非接触ニーズへも対応し、キャッシュレス決済による安全・安心に買い物を頂ける環境づくりを実証し、将来的な買い物脆弱地域への展開を検討するため、次の項目を検証することとした。

- ① 有人店舗と比較して無人運営の場合の商品ロス（棚卸の段階で売り上げデータ上の店頭在庫より実際の在庫が少ない等）の増減の調査・検証
- ② 店内監視システム設置、アクティブプライシング、会員向け割引通知等の施策
- ③ データ解析による学生の最寄り品購入の動向実態調査、売れ筋商品の分析
- ④ 商品陳列による有人店舗との比較での無人による欠点のカバーの検証 等

#### (2) 県立大学の研究への関わり方について

県立大学経営システム工学科の研究テーマである地域活性化のためのDXによる社会変革のあり方を検討する一環として、既存店舗との間で商品ロス率を比較することによるスマートストアの実用性を検証することとした。

#### 4. 目標設定

実験に先立ち、表 1 に示す通り、システムの利用に伴う諸経費を割り出し、販売目標 (KGI) を設定した。表 1 の中間にあるのが当初目標である。819,000 円というのは 1 日 27,300 円の売上が必要ということである。客単価 300 円/人とすると、91 名/日以上 of 顧客が購入しなければ達成しない。1 か月経過して、客単価も 1 日当たりの顧客数も維持できないと判断したため、既存売店にシステムを導入するケースも想定することとした(表 1 右側)。このとき、売上 300,000 円というのは、1 日 9,000 円の売上が必要ということである、客単価 300 円/人とすると、30 名/日以上 of 顧客が購入すれば達成できる数値である。

表 1. 売上目標の設定

フェーズ	顧客獲得	顧客獲得
時期	1か月目 (~11月19日)	2か月目 (~12月20日)
営業時間	24時間	24時間
運営形態	無人運営	無人運営(既存売店想定)
活動コンセプト	魅力度・利用シーン訴求 リピーター獲得	未利用者へのアプローチ リピーターへの継続購買促進
売上 (KGI) 利用者30名×300円/日×30日	819,000	300,000
費用	799,960	297,000
固定費	112,000	60,000
システム利用料	57,000	57,000
決済サービス利用料	3,000	3,000
水道光熱費(通信含む)	30,000	-
人件費(陳列・入替) ※2000円(1h)×22日	22,000	-
変動費	687,960	237,000
仕入原価/物流費(70%)	573,300	210,000
ロス費	<10%>81,900	<5%>15,000
決済手数料(4%)	32,760	12,000
利益 (利益率)	19,040 2.3%	3,000 1.0%

※損益分岐は売上700,000円

#### 5. 利用実績

実証実験期間中の実績概要については以下のとおり。

##### (1) 期間中の利用者 (購買者) 数

- ①利用者数： 1444 名 うち購買者数： 832 名。
- ②日別利用者 (購買者) 次項目における図 6 に示す。

##### (2) 期間中の売上高

- ①総売上高 219,859 円。日別売上高を図 6 に示す。
- ②一人当たりの購買単価 281 円。日別購買単価を図 7 に示す。

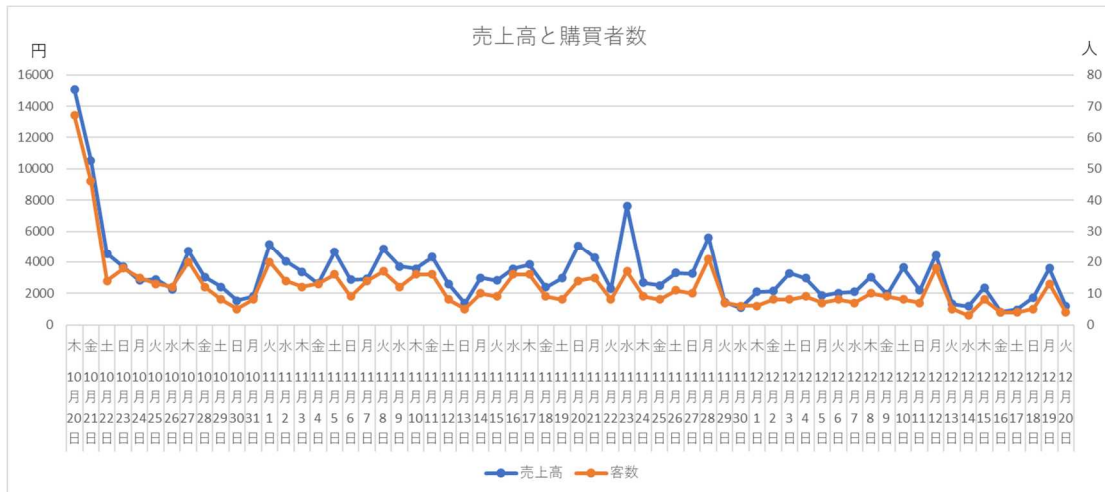


図 6. 店舗売上と購買者数

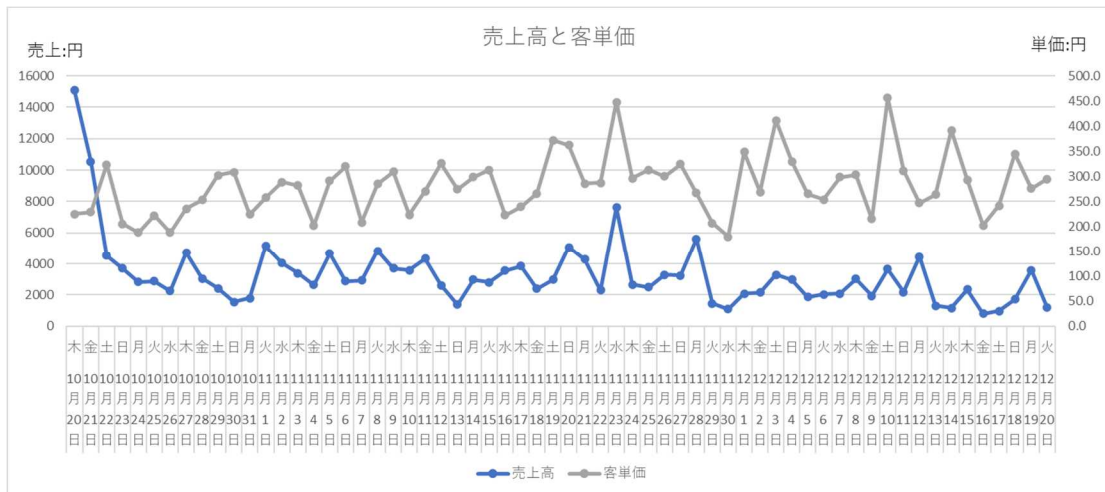


図 7. 売上高と客単価

図 6 をみると最初の 2 日こそ 11 月 20 日以降にセットした 1 日 9,000 円に到達しているが、そのあとは 3,000 円の前後を推移していることが分かる。売上高と購買者数は相関があり、最初の 2 日を除いた相関係数は 0.86 であった。一方で、図 7 をみると客単価は目標を超えた日が 62 日中 21 日であった。しかし、最初の 2 日を除いた客単価と購買者数の相関は -0.21 であり、相関があると判断するにしても負の相関になっている。表 2 に曜日別の諸データを示す。分散分析を実施したが、売上高、購入者数では差が無く、客単価は土曜日と月、金において統計的に有意な差があると判断された(有意水準 5%)。

表 2. 曜日別の平均売上高、平均購入者数、平均客単価

曜日	平均売上高	平均購入者数	平均客単価
日	2742.2	9.1	309.0
月	3368.4	13.4	251.2
火	2664.6	10.1	265.0
水	3191.9	10.9	290.8
木	3206.5	12.1	277.8
金	2475.6	9.9	249.1
土	3155.0	9.4	336.0
全平均	2972.7	10.7	283.2



購入者数は平日の方が多く、平均購入単価は土日であれば、目標を達成していることが判る。曜日ごとに客単価に変動があるのは11月の祝日に土日と同じように既存売店が閉まっていることによるものである。祝日を分離して集計しなおしたのが表3である。

表3. 平日・土・日・祝日における売上と平均単価

曜日	平均売上	平均客単価
平日	2857.2	261.5
土	3155.0	336.0
日	2742.2	309.0
祝日	5499.5	365.0

表3の元データを分散分析し、一対比較をおこなったところ、売上高については、祝日と平日、日曜との間で有意な差があり、客単価においては、平日と土曜、祝日との間に有意な差があると判断された(有意水準5%)。

表4は今回の無人店舗実証実験のKGI・KPIに対する達成状況である。平日でも1日の来店者数が平均10名程度、客単価も既存店舗が閉まっている土日・祝日でようやく300円/日を達成している状況であり、これを約10倍にしないと採算が取れないとなると、設置する場所は人通りの多い場所などか、あるいは、公設して運営経費を自治体で負担するなど、かなり限定的になるであろう。

表4. 今回の無人店舗実証実験のKGI, KPIの達成状況

#### 無人店舗実証 (KGI・KPI)

KGI指標	目標値	達成状況*	達成率
売上高 (期間合計)	期間目標: 180万円	売上合計: 182,843円	10.1% 標準進捗: 74%
	日販: 4.29万円 (新目標: 1万円)	日販平均: 3,975円	9.3% (新目標: 39%)
営業利益率 (期間合計)	5%以上	営業利益率: -	-
KPI指標	目標値	達成状況*	達成率
<顧客利用度> 来店者数・購入者数	130名/日 入店率30% (既存売店を100)	平均利用者15/日 (平均27名入店/日) 入店率6.2% (既存売店を100)	11%
顧客単価	300円/人	278円/人	93%
<販売促進> 購買促進施策実施数	期間中〇回 施策単位で効果測定	-	-

#### (3) 期間中の販売上の工夫

期間中の販売上の工夫であるが、先ず、品揃えの変更が挙げられる。図8は週別の品目別のシェアである。最初の1週間程度ウォッチしてみると、売り上げの多くがドリンクと菓子で占められている。商品の入れ替えを指示したわけではないが、菓子の売り場の割合を増やすことによって、後半、菓子の割合が多くなっていることが判る。

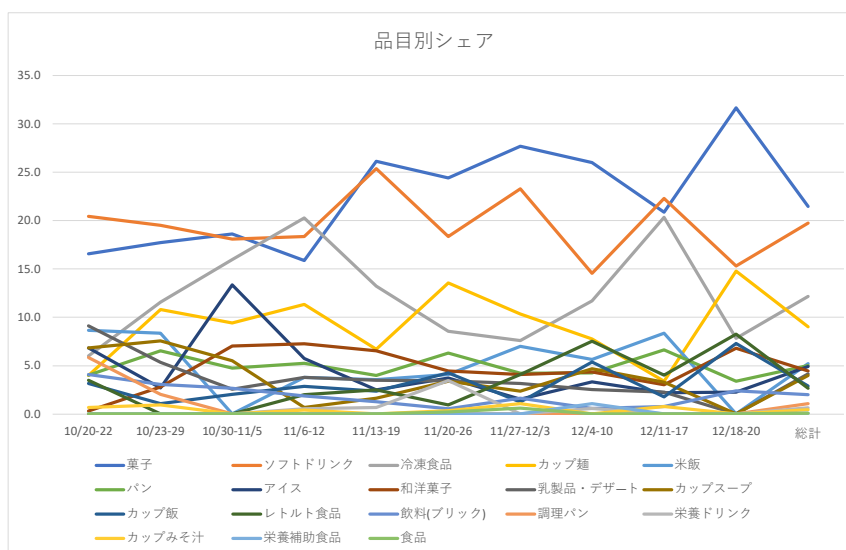


図 8. 期間中の品目別シェア

また、販促ではないものの、外からみて売られているものが良くわからなければゲートにくぐってまで入室しない、というアンケートの意見を反映して、12/11に、毎日の棚内の商品状況を確認できるHPを作り運営した。その結果、12/12の売上は、その前週の約2000円台から約4000円を記録した。しかし、その後続かなかったため、売れ筋情報などをこまめにプッシュできるアプリとの併用が望まれる。なお、これらは大学側で研究する項目として挙げていた③と④にあたる研究の一部である。

#### (4) 支払方法

期間中使用された支払い方法を図9に示す。Suica等の交通系ICが普及していない地域特性(現時点で、JR東日本羽越本線で秋田駅から山形にかけての路線の羽後本荘駅等ではSuicaが利用できないためなじみが薄い。)及び未成年が半分近くを占める場所での設置であったため、利用された決済手段の半数がPayPayであった。しかし本地域において電子マネーやQRコード決済のキャッシュレス決済にチャージするためにはコンビニへ行かなければならないので、これも利用者が限定された原因の一つと考えられる。

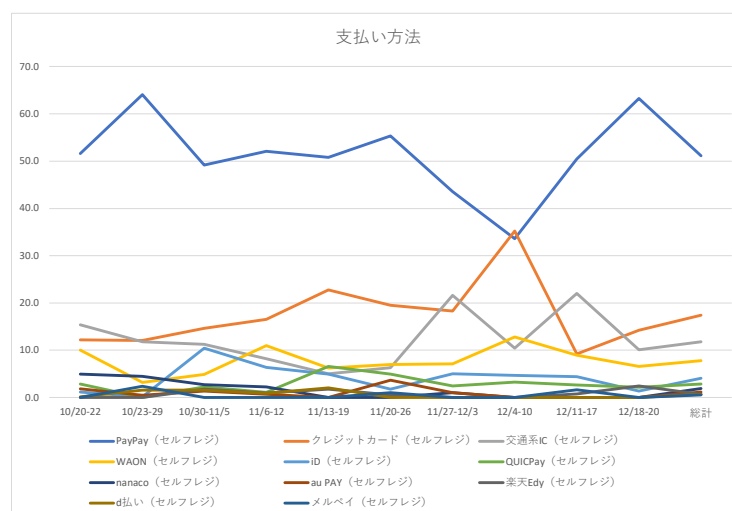


図 9. 使用された支払方法

## 6. 結果分析

### (1) 利用者について

- ・天気やイベントによる客数及び売上高への傾向が見受けられる。イベント時には増加し、特に、積雪時には客数が大きく減少した。
- ・夜間や間食時間帯には、菓子類やアイス類の販売需要が見受けられた。
- ・期間中 24 時間営業を実施。万引きや事故等の発生は無く、無人運営は実証できた。
- ・日中は校舎内売店と商品構成が差別化できず、商品構成に改善の余地があった。
- ・専用アプリとキャッシュレス決済が必要であるため、利用者が限定された。  
(キャッシュレス決済に馴染んでいないと考えられた学生は、実は現金派が多かった。)
- ・人件費は減るが初期コストが高いことから住民が少ない地域では損益分岐点が高め。
- ・学生アンケート(11月17日～11月24日、有効回答数 252 件)から自由回答を引用すると、以下の意見が挙げられた(県立大学：寺崎, 嶋崎(2023))。

#### [好意的な反応]

- ・利便性の面から、スマートストアを継続して設置して欲しいとの意見
- ・24 時間営業の利便性に関する意見
- ・無人のメリット(対人が苦手な学生の救済)
- ・昼食時における学生食堂や既存店舗等の混雑の緩和

#### [改善点や不満なポイント]

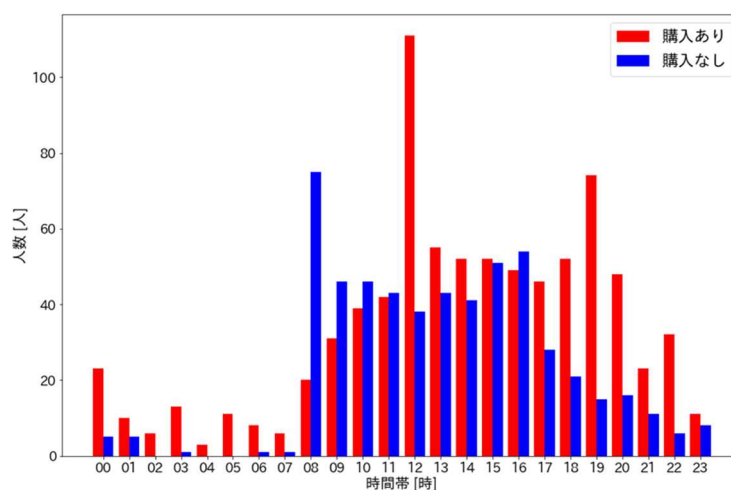
- ・設置場所に関する不満 7 件
- ・ガラス張りコンテナに関するプライバシーの問題 3 件
- ・実証実験を行う期間に関する要望 4 件
- ・店舗敷地面積に関する要望 2 件
- ・入退店、及び決済に伴う手間に関する意見 5 件
- ・販売状況可視化に関する要望 4 件
- ・決済端末エラーによる混乱 3 件
- ・端末操作性の不一致による混乱 1 件

(2) 売上高について

- ・期間中 24 時間営業を実施。万引きや事故等の発生は全く無く、学生以外の外部からの利用もあり、延べ 1,444 人が利用し、無人での店舗運営は実証できた。
- ・利用者アンケートでは、購買売店の閉まる夜間や休日も利用できることへの利便性に対する賛意があった。
- ・日中は校舎内売店と商品構成が差別化できず、商品構成に改善の余地あり。分析の結果、後半には商品構成を変え、チラシを配布するなどの工夫をしたところ、一時的に売上げが持ち直した。
- ・専用アプリとキャッシュレス決済が必要であるため、利用者が限定されてしまい、売上げが伸び悩んだ。(学生は意外に現金派が多く、キャッシュレス決済に限定されて利用できない学生が一定数あった。一方、リピーターも存在した。)
- ・人件費は減るが無人ストアの特にコンテナの初期コストが高いことから住民が少ない地域では損益分岐点が高めとなることが明確となった。当初計画していた限界集落での展開は非常にハードルが高く、仮に今回のコンテナ型ではなく、空き家等を活用しても初期投資で内外装工事が必要と思われ、どちらにしても初期投資やランニングコストとの費用対効果の検証が必要になると考えられる。一方、企業・学校等の特定多数の施設内での無人化には適していると考えられる。

(3) アプリ、スマートストア・システムについて

ゲートを設けたことで、防犯につながり、入退店者の管理がある程度厳格化された。このことで後の顧客の行動分析に役に立った。例えば、図 10 は時間帯別の購入有無の比較である(佐藤, 山口, 嶋崎(2023))。これは、入退店者のデータと購買データを突合させることで得られる。



出所)佐藤, 山口, 嶋崎(2023)

図 10. 時間帯別の購入有無の比較

これによれば、購入しなかった割合が8時台と16時台に多いことが判る。この原因を探ってみると、この時間に女性の訪問割合が多いことが判った。こうした分析により女性顧客に対する配慮が必要であるといったことが読み取れる。

しかし、その一方でこのゲートシステムの導入により、入店と決済で別々のアプリを動かさなければならず、操作が煩瑣となり、それなら既存店舗に行列した方が良いと判断する学生は多かった。ピックアップがあってもそこへは行かず、売店のレジに50人以上の行列が連日できていたのはこのためであると考えられる。このため、1つのアプリないし1つのカードですべて賄える仕組みへの改善が期待される。このとき、既存の交通系のカードやマイナンバーカードを前提にシステム構築すれば、それ自体が身分証明になっており、決済システムも兼ねているので便利である。チャージするインフラが都会並みに普及する要素があれば利用されていく可能性があるものと思われる。

一方で、当初、研究を予定していた以下の項目については、断念せざるを得なかった。

- ① 有人店舗と比較して無人運営の場合の商品ロス（棚卸の段階で売り上げデータ上の店頭在庫より実際の在庫が少ない等）の増減の調査・検証
- ② 店内監視システム設置、アクティブプライシング、会員向け割引通知、等の施策、のうちアクティブプライシング、会員向け割引通知など。

先ず、上記①を実施するためには、現状の棚内の商品数量の情報が必要である。しかし、現状では棚卸の段階でどの商品をどの程度入れたかの情報が得られない。システムには用意されていても、それを使うかどうかは事業者任せにされる。このため、現場で作業した人にはわかっていても、管理システムには反映されないため、売れ残りの判断を現場で行わねばならない。このため、売れ残り防止のため②でアクティブプライシング等を使用して割引販売を行うタイミングは現場にゆだねられてしまう。無人店舗は棚の様子をリアルタイムで監視するシステムがないので、これは不可能である。また、棚卸情報入力の厳格化は棚卸を行っている人にとっての労働強化となり、特に複数の場所を配送している場合には、その情報入力に過大な負担になる。そこで、せめて棚内にカメラなどを設けて売れ残り状況を確認するシステムが必要と考える。

また、女性の意見の中に、購入するところが丸見えなので利用したくない、という意見があった。コンビニは一般にガラス張りであるが、店内を本棚で隠しており、購入しているところを外部から見られないように作られている。プライバシーへの配慮が必要である。しかし、どのような品ぞろえかが外からわからなければ入店する気にならないことも事実である。そこで、研究期間中に内部を毎日撮影してホームページで公開した。1日だけ効果があったが、長期には続かなかった。しかし、棚の様子を見られるようにカメラを設置し、それを顧客が確認できれば、目的をもって買い物に来る顧客を増加させることができる。また、棚卸のタイミングを外外部化できる可能性もあるため、棚を撮影するカメラの設置や管理システムの開発が望まれる。

その他、基本的には商品登録やアプリの初期登録については、スムーズに利用できた。

#### (4) 監視カメラシステムについて

本実験においては入り口にゲートを設けたが、そのことが入店への障壁になっている可能性も考えられる。ゲートを設置せず、監視カメラだけで入店人数の把握が可能かどうか、AI 監視カメラにおける入店人数データとゲートで把握される入店人数データを1時間ごとに突合した。結果を図 11 に示す。

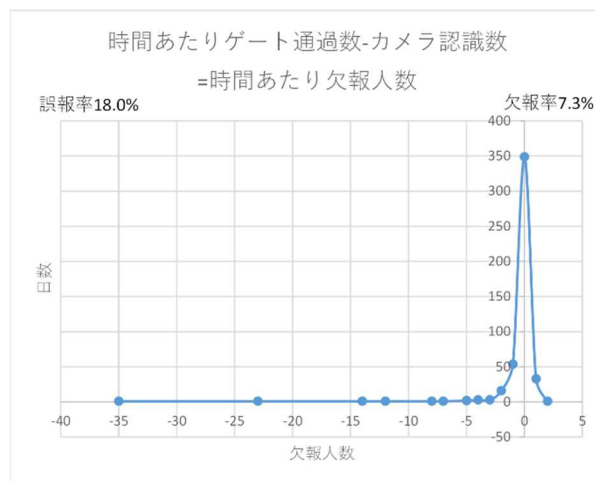


図 11. 1 時間あたりのゲートの通過数カウントの比較

横軸の欠報人数はゲートで把握された人数から AI カメラが認識した人数を引いた値である。1 時間単位で人数を突合しているため、以下に示す誤報率や欠報率は、いずれかが反応した全時間帯に対し、数が合わなかった時間の割合で計算している。このとき、この数値が-であれば誤報、+であれば欠報として時間数をカウントして、それを母数で割って確率を算出した。これがマイナスの場合は、複数人数でゲートを通過した場合に相当する。もともと集客や利便性を優先させるため、ゲートの管理を緩めに設定しており、1 回ゲートを空けて複数の人が通過していくことを許容しているため、18%というのは妥当な数値である。一方、ゲートでは認識しているがカメラで把握していないケースが全体の 7%ある。これは、ゲートが無ければ入店されても把握できない割合を示しているため人間による確認が必要である。本実験においては、AI カメラによって人数は把握されるが、状況を確認するための映像が残っていない契約であった。このため、安全性を確保するには、映像で後日確認する仕組みが必要である。幸い、1 週間映像を残すことは、NTT へのオプション契約で実現でき、その額は 1,800 円/月である。一方で、AI カメラによる人数把握は不審な状況を映像の中から素早く検索する意味で有効である。このことから、次のような対策を打てば、防犯上十分な環境を構築できると思われる。

即ち、AI カメラと入室センサーなどによる別個の 2 方式による人数の把握と 1 週間の検証ビデオの保持と定期的な検証である。2 方式による人数差の把握と監視カメラの検証ができれば、防犯上はピックアップが現在持っている ID による入室管理は必ずしも必要ないかもしれない。一方で、ゲートによる入店管理は購買者と非購買者を特定するのに役立つため、販売戦略を練る上では必要なデータである。

## 7. その他

本システムについては、スマートフォンとキャッシュレス決済の使用に限定され、利用に慣れていないと使いづらいシステム構成となっている。残念ながらキャッシュレス決済が浸透していない過渡期の街における設置は、ユーザーインターフェイスに難があるシステムであると考えられる。一方、将来的に、キャッシュレス決済の利用に慣れればリピートし易い等の面がある。過渡期を過ぎ、セルフレジ等が全国的に普及してなじみのあるものとなればまた事情が異なると考えられる。

## 8. 運用側の所感

本実証実験について、参加した関係者の意見・感想等は以下のとおり。

### (1) 全般

- ・学生からは、「サークルや研究で夜遅くまでいる時などに校内の売店が閉まっているので、24時間開いているのは助かる。」「セルフ決済が意外に簡単で、まとめてできるのでスムーズ。」「対人対面のやりとりがないので良い。」といった声があった。視察した企業や市議会議員等からも新しい取り組みであるため慣れていないものの将来的に東北全体に普及することが望ましいシステムであるとの声があったことから、将来性のある仕組みであると考えられる。
- ・視察した事業者からは、ニュース等での広報効果も高かったとの好意的な意見があった。産学官連携したこうした実証実験はどんどんやるべきだとの声も聞かれた。

### (2) 広報関係

マスコミの関心も高く、新聞各紙やNHK全国ニュースなどでも報道されたことで、多数の民間企業からも視察を受けた。視察された大手薬局チェーンは、病院内店舗での無人化の検討や、大学内の売店の無人化、他市の工場を持つ企業は、工場内の売店を検討しているとの反応があった。

例：NHK 報道 (<https://www3.nhk.or.jp/lnews/akita/20221020/6010015708.html>)

### (3) 運用面

今回の実証実験はセキュリティもしっかりと対策を立てていた事もあるが、県立大学敷地内という特性があり盗難等の事故は無かった。仕組みに関しては、商品登録も簡単にでき、スムーズだったと考えられる。アプリ登録のところは高齢者にはどうなのか疑問は残る。今回の実証実験に携わり良い経験となった。

## 9. まとめ

本実証実験については、予算の制約及び当地の降雪期を前に終了するために、2ヶ月以上に実験期間を延長することができず、いくつかの妥協をした点がある。2か月間に売り上げが目標額に届かなかったのは、一つは妥協の産物であった。しかし、今回設定した目標額は、このシステムを自前で運営させるために最低必要なラインであり、それは今回の

10 倍売れるような場所でなければ設置が難しいことを示唆している。即ち、コンテナ店舗の初期費用及び運搬・設置に係る費用（※ 関係事業者の経営に関わり、対外的に非公表のため、本報告書には記載しない。）との費用対効果では、現状においては、限界集落はおろか出張所や道の駅においてさえ、採算性に疑問が残る。

さらに、今回は大学内に設置し、大学内で売店を運営するキャンティーンに運営をお願いできたため、在庫補充などが比較的スムーズに行われた。しかし、実際に競争環境で運営するとなると、こうした流通の仕組みを提供する企業が必須となる。こうした運営費や搬入などの人件費を企業がどうやって吸収していくのかが課題となる。

本実験における棚卸業務は煩雑なため、システムに報告される在庫状況のデータが必ずしも正確でないことが明らかとなった。また、防犯上は人手による定期的なビデオ検証が必要になるため、管理を完全に無人化できない。そこで、チェーンストアの新形式として図 12 のような仕組みを提案したい。



図 12. ピックスルーの仕組みを拡張した多店舗無人営業拠点管理システム

ピックスルーのような通信回線を前提とする無人店舗であれば、商品ロスや品切れの管理が期待できる、と考えられたが、残念ながら現在の運用の仕組みでは、棚卸の段階で数量入力という極めて煩瑣な作業が残ってしまい、実行性に問題があることが本実験で明らかとなった。納入時点が判らなければ、消費期限の管理にも支障が出ることから、搬入搬出に係るマンパワーに頼る部分が生じる。

しかしながら、製品の在庫状況を追いかけるカメラがあれば、そうした判断を無人店舗の外にいる人間が認知することが可能である。そこで、ピックスルーの在庫状況を遠隔でカメラ越しに監視するセンターを設けることが次期システムにおける提案として考えられる。そこでは在庫管理だけでなく、売り出しのための企画実施も遠隔で行うことが可能になることが望ましい。その情報はピックスルーアプリを通じてリアルタイムで届けられ、かつ、顧客が現状の在庫状況もリアルタイムで確認することができる。このようにすれば、何が現時点で販売されているのかがはっきりし、顧客が無人店舗に明確な目的をも



って買い物ができ、売り切れに遭うことは少なくなると考えられる。また、売り切れ時が判明次第補充指示を出せば、機会損失も防ぐことができる。この監視自体は原理的には在宅勤務でも対応可能であり、身体障害者などでも対応可能である。このため、これまで働くことが難しかった方々に対する雇用創出の機会にもなる。在庫管理が目的なので、監視を24時間続ける必要はない。このため、数十箇所の無人のスマートストアを1名で管理することも可能である。配送ルートを持っている企業と連携し、既存のコンビニが立地しているような場所に配置すれば、十分に採算の取れる新たな集中管理のビジネスモデルを構築できる。ただし、現状で有人店舗による販売がうまくいっている場所における本システムによる無人化では、人件費圧縮には十分機能するが、元々需要の足りない場所で新たに設置して損益分岐点を恒常的に超えることが可能かといえれば費用対効果からは厳しいと考えられる。

しかしながら、仮に過疎地にある公的施設の空きスペースなどを利用し、コンテナなどの初期投資を抑え、小規模な売店を無人で行うスペースを設置する方法であれば、固定的な運営費を出先機関側の費用として見込むことにより、小規模な無人店舗は成立するものと思われる。また、当地の工業団地にある企業の工場や、今後誘致する企業のスペース内での需要は十分考えられる。

本地域の人口減少等の課題の多くは全国共通の問題であり、東北或いは秋田県全体の可能性を示すには、本実証実験は十分に成果を得られたと考えられる。秋田で成功する施策は、東北全体に、日本全体の過疎地に、海外の途上国にも応用できるはずである。住み慣れた地域にいつまでも安心して住める真のデジタル田園都市にしていくため、また、県内一の広大な面積を保有する自治体として、危機感とスピード感を持って市民のために何ができるかと考えた場合、前述のとおり、自治体の保有する公的スペースの空きスペースの有効利用や、企業誘致との連動した事業の実施計画を策定することが必要と考えられる。

人件費のかからない無人のシステムによる店舗の在り方を検討する際には、本市で進めているデジタル化推進計画や、デジタル田園都市国家構想推進交付金を用いて設置予定の遠隔相談システムやマイナンバーカードの機能を活用した無人で運用できる証明書発行キオスク端末の設置事業、移動手段に困る方の所へ行政が出向く「移動市役所サービス」（令和5年度に開始予定。）、「スマート申請（市役所に行かなくとも住民票などを取得可）」などの「市役所が出向く」、「市役所に行かない」サービスなど他の施策とも連動した市全体のシームレスな行政サービスのデジタル化と平行して検討していくことが望ましい。単体の事業ではなく、自宅にしながらできるもの、近くの公民館でできるもの、出張所や総合支所でできるもの、これら全部の施策を組み合わせ、いつでもどこでも対応できるようにしていくことは必然であり、由利本荘市の市民が、住み慣れた地域に長く住み続けられるまちづくりが望ましい。本スマートストアの実証実験は、そのまちづくりの一端に資する有意な実証実験ができたと考えられる。

#### <引用文献>

1. 佐藤, 山口, 嶋崎 (2023): スマートストアの非購買来店客の分析による利益獲得のための商品提供の提案, 社会情報学会東北支部・日本設備管理学会東北支部合同研究発表会抄録集, pp. 15-16.
2. 寺崎, 嶋崎 (2023): スマートストアの地方大学設置による学生の購買行動に関する研究, 社会情報学会東北支部・日本設備管理学会東北支部合同研究発表会抄録集, pp. 25-26.

#### <共同執筆者>

由利本荘市 総務部 行政改革推進課

公立大学法人秋田県立大学 システム科学技術学部

東日本電信電話株式会社 秋田支店 ビジネスイノベーション部

テルウェル東日本株式会社 営業企画部 スマートストア事業推進室

みちのくキャンティーン株式会社 秋田営業部

#### 10. 参考

- (1) 実証実験スマートストア開所式典の様相 (令和4年10月20日)



湊貴信由利本荘市長、小林淳一県立大学理事長、澤村誉NTT東日本秋田支店長、木村秀三テルウェル東日本取締役東北支店長、青木徹みちのくキャンティーン秋田営業部長の出席のもと、市議会議員、県庁、民間企業、マスコミ等約40名の参加者を前にテープカットを行い、新聞やTVなど多数の報道がなされた。

- (2) 学会における研究成果の発表状況

研究成果は、社会情報学会 (SSI) 東北支部・日本設備管理学会 (SOPE) 東北支部合同研究発表会 (後援: 日本経営工学会 (JIMA) 東北北海道支部、地域活性学会東北支部、秋田大学、秋田県立大学電動化システム共同研究センター、令和5年2月18日にカレッジプラザ講堂(秋田市中通2丁目 1-51 明德館ビル 2階)で開催) において議題とされ、「スマートストアの非購買来店客の分析による利益獲得のための商品提供の提案 (佐藤千優(秋田県立大学大学院), 山口高康, 嶋崎真仁(秋田県立大学))」並びに「ス

マートストアの地方大学設置による学生の購買行動に関する研究（寺崎友唯，嶋崎真仁）の研究成果として発表がなされた。

(3) 由利本荘市デジタル化推進計画

由利本荘市では、本市の民産学官が一体となって、社会の変化や諸課題に対応していくためにデジタル化を加速し、市民の利便性を向上させるとともに、業務効率化を図るため、令和7年度までの4カ年の本市のDX推進の方針と計画を策定している。

**由利本荘市 デジタル化推進計画 概略 (令和4年度～令和7年度)**

**市を取り巻く現状と課題**

感染症の拡大による暮らしの変化、アフターコロナ対策、人口減少と少子高齢化、格差是正、人材不足、行政コスト削減等の諸課題があり、デジタル技術を活用した社会変革を意味するDX(デジタルトランスフォーメーション)が市民期待の予められている。

**国での「デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針(令和2年12月)」、「自治体デジタルトランスフォーメーション(DX)推進計画(令和2年12月)」の策定により、地方公共団体情報システムの統一標準化、マイナンバーカードの普及促進、行政手続のオンライン化など、自治体が重点的に取り組むべき事項が明確に示され、国の支援策等も示されている。**

**国や県の動き**

- 国では、「デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針(令和2年12月)」、「自治体デジタルトランスフォーメーション(DX)推進計画(令和2年12月)」の策定により、地方公共団体情報システムの統一標準化、マイナンバーカードの普及促進、行政手続のオンライン化など、自治体が重点的に取り組むべき事項が明確に示され、国の支援策等も示されている。
- 行政のデジタル化を強力に推進するためのデジタル庁の設置
- 秋田県では、令和4年3月、「秋田県DX推進計画」を策定。

**デジタル化推進の方針**

あらゆる市政において、市民の利便性を向上させるとともに業務効率化を図り、社会の変化や諸課題に対応できる変革を行うためのデジタル化を進めることとし、「由利本荘市デジタル化推進計画」として令和4年度から令和7年度までの期間の推進計画を策定。

**【視点】**

- 利用者の選択の拡大と利便性の向上
- 長期的な観点でのコスト削減
- 安全・安心なまちづくり
- 満足度・幸福度の向上

市では、より住民に近い立場から、社会の変化や諸課題に対応する方針を策定する必要がある。

市民サービスの向上	市業務の効率化	人材の育成
<p><b>キャッシュレス導入</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>市役所窓口でクレジットカード、電子マネー、バーコード決済を導入</li> </ul> <p><b>行政手続のオンライン化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主要31手続の電子申請化</li> <li>スマホやPCから住民票等を申請し郵送で受取可能に</li> <li>粗大ごみ戸別収集等の申請のオンライン化</li> <li>空き家情報のオンライン化</li> <li>出張申請窓口や関係団体への普及促進</li> <li>市独自のマイナンバーカード利用の検討</li> <li>医療機関オンライン資格確認の導入促進、ワクチン接種証明サポート</li> <li>給付金を口座で受け取る仕組みの検討</li> </ul>	<p><b>情報システムの統一・標準化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>基幹系の標準化対象業務を国が策定する標準仕様に準拠したシステムへ移行</li> </ul> <p><b>AI・RPA促進</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>税、収納、福祉業務などに導入済のAI・RPAの対象業務・サービスをさらに拡充</li> </ul> <p><b>福祉事務効率化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生活保護ケースファイルの完全デジタル化による事務効率化</li> <li>タブレット端末によるケースワークの効率化</li> </ul> <p><b>働き方改革・テレワーク推進</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グループウェアシステムのクラウド移行</li> <li>テレワーク運用ガイドラインの整備、携帯端末未へのグループウェアシステム実装</li> </ul> <p><b>契約効率化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電子契約導入の検討</li> </ul> <p><b>市事務</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>辞令書の電子化、職員入退出管理の電子化等</li> </ul>	<p><b>育成施策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>若手を主体としたDX検討作業部会</li> </ul> <p><b>効果的な研修の実施</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>J-LISオンライン研修等を活用した職員のリテラシー向上</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>地域の活性化</b></p> <p><b>デジタルディバイド解消</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>公共施設のフリーWi-Fi活用、高齢者向け教室、事業所等へのデジタル活用サポート</li> </ul> <p><b>学校・教育のICT活用</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ICT支援員派遣等による産学官連携事業「由利本荘市モデル」の推進</li> </ul> <p><b>地域振興</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電子図書館機能</li> <li>歴史文化史跡のデジタル情報提供</li> <li>Web美術館開設事業</li> <li>文化資源のデータ集積と活用</li> <li>市コミュニティバスにおけるオンデマンド化</li> </ul> <p><b>医療・福祉</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>検診予約へのデジタル活用</li> </ul> <p><b>スマート農業の促進</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>農業用ドローン導入支援事業</li> <li>水稲深達機械導入支援</li> <li>分岐赤外線センサーや監視カメラ導入</li> </ul> <p><b>スマート林業の推進</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>航空レーザー計測による森林資源・境界情報のデジタル化</li> </ul> <p><b>産業振興</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>サテライトオフィスを活用したデジタル人材の育成やバージョン創出</li> </ul> <p><b>観光振興</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルサイネージによる観光情報発信</li> </ul>
安全・安心対策	情報発信の強化	
<p><b>セキュリティクラウドの導入</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東北6県セキュリティクラウドへの移行</li> </ul> <p><b>地域のセキュリティ向上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>小規模事業者へのセキュリティ研修</li> </ul> <p><b>防災・危機管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>位置情報通知サービスによる119番通報者の位置の早期把握</li> <li>聴覚障害者の方が利用するメール119番、NET119の導入によるサービスの向上</li> <li>無人航空機(ドローン)を活用した捜索活動等</li> </ul>	<p><b>HIP改善</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>市ウェブサイトについてアクセシビリティ改善</li> </ul> <p><b>多角的な情報発信</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LINEによる情報発信システム情報拡充</li> <li>移住・定住応援、子育て支援の発信の充実</li> </ul> <p><b>オープンデータ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>市保有情報の公開データのさらなる拡充</li> </ul> <p><b>市民生活情報の発信</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>除雪車等の稼働状況の公開</li> <li>ごみ分別収集品目及び収集日情報のシステムによる自動応答等</li> </ul>	

本市のデジタル化の推進にあたっては、マイナンバーカードを活用する等により、市民の方々が、住み慣れた地域にいつまでも住み続けられるまちづくりのために必要なデジタル化をすすめている。

**いつでもどこでもサービスを受けられる:「シームレスなまちづくり」**

「マイナンバーカード活用宣言(令和4年12月)」、「デジタル化推進計画(令和4年6月策定)」をベースに、市民カードとしてのマイナンバーカードを活用し、住み慣れた街にいつまでも住み続けられる、途切れない、きめ細かな、まちづくりをパッケージで推進。

自宅にいながら	近所で	公共施設で	市役所で
<p>利用者 → オンライン申請 → 行政機関等</p> <p>郵送で自宅にお届け</p> <p>「スマート申請」自宅でも証明書が取得できる</p> <p>子育て支援アプリ(電子母子手帳)</p> <p>自治体マイナポイント給付(子育て支援など)</p> <p>マイナンバーカードで給付金も新たな手続き不要</p>	<p>証明書のコンビニ交付</p> <p>スマート無人行政キオスク事業(デジタル出張所)</p> <p>自動端末による証明書発行</p> <p>リモート行政相談窓口(市庁舎まで行かなくとも遠隔で行政相談)</p> <p>MaaS(移動市役所できめ細かく行政サービスが出向く。住民票などの発行も健康相談も可能。)</p>	<p>公共施設の電子予約、スマートロック</p> <p>マイナンバーカードで図書館が利用可能</p> <p>避難所受付など防災危機管理での利活用</p> <p>無人のスマートストアの併設など</p>	<p>「書かない」ワンストップ行政窓口(申請書への記入を省略)</p> <p>空中ディスプレイで非接触・衛生的</p>
<p>オンデマンド交通(希望するところで乗り降りできる公共交通システム)の検討</p>			

図書館カード、印鑑登録証、コンビニ交付、らくらく窓口交付サービス、高齢者タクシー補助、市民カードとしての利用、選挙投票入場受付、診察券(病院)、避難所受付

(4) スマートストア店内の様様

