

店舗におけるレジの省力化・効率化策の 動向と今後の展望

増 田 悦 夫

あらまし

本稿では、購入商品を提示し決済する場所である、店舗のレジに着目し、人手不足への対応や収益の向上を狙いとして取り組まれている省力化・効率化策について、最近の動向をフォローするとともにそれらの対応策について今後の方向を展望した。レジの省力化・効率化策の動向については、①現金決済を基本とするレジにおける省力化・効率化策や製品の動向、②我が国におけるキャッシュレス決済の状況および今後に向けた取り組みとして拍車がかかっているQRコード決済の動向、さらに③Amazon Goの登場により注目を集めた、レジを必要としないレジなし店舗の動向、の3つの項目に分類し、それぞれについて整理した。即ち、①については、レジ業務を来店客に一部あるいは全部を分担させる省力化策として、セミ・セルフレジの導入や買物段階において商品のスキャンを来店客自身に分担してもらう方策を紹介した。さらに、レジの混雑状況を来店客の属性などにより自動的に予測するシステムを紹介した。②については、我が国のキャッシュレス決済の状況や政府の取り組みを示した上で、最近開発が活発化しているQRコード決済サービスの動向について紹介した。さらに③については、Amazon Goの仕組みや狙い、日本における類似システムの動向について紹介した。最後に、上記①から③で紹介したシステムについて、考察を加えるとともに今後の方向を展望した。

レジの今後の省力化・効率化策としては、セミ・セルフレジの導入、QRコード決済の導入、入店・退店・商品ピックアップを自動認識する無人店舗の導入が進んでいくものと考えられる。

キーワード

レジ, セルフレジ, セミ・セルフレジ, キャッシュレス決済, QRコード決済, レジなし店舗, Amazon Go, 省力化, 効率化, バーコード, RFID

1. はじめに

人手不足が深刻化しているが、流通業界においても同様である。実店舗において、来店客との接点にあたるレジは、企業の収益性とともストレスを感じさせない決済の実現など顧客満足を左右する重要な箇所であり、省力化・効率化のための対応が求められているところである。日本では、これまで現金を使用する決済方法が普及しており、キャッシュレス決済の比率が低くなっているが、諸外国ではその国の政策やインターネット・スマートフォンの進展などを背景に、キャッシュレス決済化が進展している。キャッシュレス決済比率20%程度^[1]の我が国は、諸外国との間に大きな隔たりを生じている。現金を基本とする決済の場合、移動、管理、集計等にかかるオペレーションコストが必要となっており、関連する業界において、キャッシュレス決済化のニーズが高まっている。2019年秋に消費増税を控えキャッシュレス決済に伴うポイント還元を予定している政府においても、キャッシュレス・ビジョンを策定する^[2]など、取り組みを加速化しているところである。

本稿では、購入商品を提示し決済する場所である、店舗のレジに着目し、省力化・効率化策に関する最近の動向をフォローするとともに、それらについての今後の方向を展望する。まず、第2章では、レジで行われる基本的業務を整理するとともに、商品を自動認識するための仕組みや利用されている情報技術について紹介する。その上で、第3章では、レジの省力化・効率化策の動向を3つの項目に分けて整理する。即ち、現金決済を基本とするレジにおける省力化・効率化策の動向、最近開発競争に拍車がかかっている、スマホ・タブレット活用のキャッシュレス決済サービスの動向、さらにAmazon Goに代表される、レジを必要としない店舗の動向の3項目である。さらに、第4章では、第3章で取り上げた3つの動向について考察し、今後の方向を展望する。第5章は、まとめであり全体を総括する。

2. レジの基本的役割と情報技術

まず、実店舗のレジで行われる基本的業務を整理するとともに、商品を自動認識するために利用される情報技術について紹介する。

2. 1 レジの基本的役割

来店客は、店舗において購入したい商品を選び、その合計額を店舗側へ支払うことにより、商品の販売・購入という行為は完了する。このような行為は一般に「決済」と呼ばれる。店舗には一般に「レジ」と呼ばれる場所が設置され、そこで上述のような決済が行われる。店舗のレジにおいては、通常、以下のような処理が行われる（図1）。

- (1) 購入商品および合計額の確認：来店客が選んだ購入希望商品（注：一般に、複数種で複数個数）の名称や販売額などを認識し、支払うべき合計額を算出する。通常は店舗側が行うが、それに限定されることはない。商品には識別コード（注：バーコードなどで表現される）が付与されており、情報機器やシステムにより読み取られ、商品の名称や価格などが自動的に認識される。
- (2) 決済（代金支払い）：来店客は、上記合計額を現金（硬貨や紙幣などによる現金決済）あるいはそれと同じ価値をもつ電子データのやり取りで支払う。前者は現金決済で、後者は電子決済と呼ばれる。現金決済の場合には、電子決済の場合に必要な本人確認等は必要ない。
- (3) 代金の受け取り確認書の提供：店舗側は、代金の受け取り確認書（レシート、領収書など）を来店客へ提供する。
- (4) その他：販売時点情報を収集する場合がある。

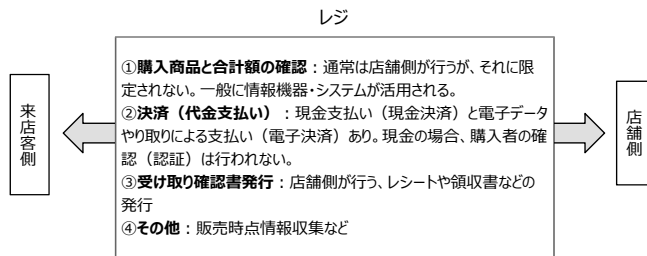


図1 店舗のレジで行われる一般的処理

2. 2 レジで利用される情報技術

レジにおいては、通常、来店客が購入する商品の名前の認識と購入合計額の算出が必要となる。以前は、商品に印刷されている商品名や価格を人が直接見て手作業で購入額を算出していたが、現状では商品に識別コード（JANコード、EPC（Electronic Product Code）など）が付与され、バーコードとして表現されたものをバーコードリーダーで読んだり、電子タグ内のICチップに保持されたものをRFIDリーダーで読み取り（図2）、そのコードをネットワーク経由で店舗データベースへ送り、データベースを検索することにより商品名や価格などに自動翻訳する（図3）ような形が一般的である。ここで、読み取りを行う機器としては、ハンディ型や据え置き型など、種々の形の

ものが利用環境に応じて使い分けられている。なお、バーコードは光を当てて一度に1個ずつ読むのに対し、電子タグは電波を利用して一度に複数個を読み取ることが可能であり、読み取り効率としては後者の方が高いが、反面、電子タグを取り付ける費用がバーコードの印刷よりもかかる。また、図4に示すように、同じ商品のJANコードは同じになるのに対し、EPCでは同じ商品でもシリアル番号で区別されるようになっている。バーコードや電子タグの読み取りは、これまで店舗側で行うのが通常であったが、スマホなどに読み取り機能が内蔵されるようになりアプリケーションソフトも進展したことにより、来店客側でこれを行うようなケースも登場しつつある（3.1節を参照）。

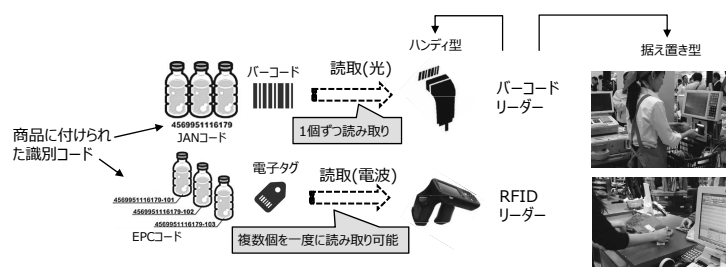


図2 商品に付された識別コードの読み取り

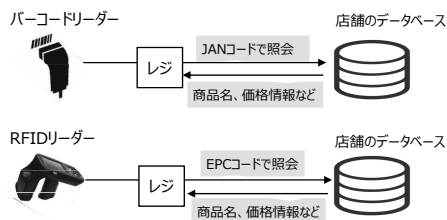


図3 識別コードを利用した商品情報の自動認識



・同一種類の商品は、同じコードとなる。
・通常、バーコードで表示される。

・同一種類の商品でも、ひとつずつ、異なるコードが付与される。
・電子タグ内のICチップに記録される。

(a) JAN (Japanese Article Number) コード (b) EPC (Electronic Product Code)

(注) 一般財団法人流通システム開発センターの図(*)を基に作成

(*) http://www.dsri.jp/standard/epc/about_epc.html

図4 商品に付与される識別コード：JANコードとEPC

3. レジの省力化・効率化策の動向

続いて、本章では、最近の人手不足や現金決済の削減ニーズなどを背景に、小売店舗で検討や導入の取り組みが進みつつある、レジの省力化・効率化策の動向について整理する。以下では、現金決済を基本とするレジにおける省力化・効率化策や製品の動向、最近開発競争に拍車がかかっている、スマホ・タブレット活用のキャッシュレス決済の動向、さらに Amazon Go に代表される、レジを必要としないレジ無し店舗の動向、の3項目に分類して整理する。

3. 1 現金決済を基本とする店舗の省力化・効率化策と事例

現金を基本とするレジにおける業務としては、図1に挙げる①～④が基本的である。省力化策のひとつの考え方としては、店舗側の業務を一部あるいは全部を来店客側へシフトし、来店客に（無償で）肩代わりしてもらうものである。レジ待ちの行列に並ぶよりも、（例え無償であっても）自分で対応し早めに決済できた方がありがたいと思う来店客の心理をついたものとも考えられる。代表的なものが来店客自身に分担してもらうセルフレジの導入である。以前から利用されている「（フル）セルフレジ」に加えて、最近ではレジ業務の一部のみを来店客に分担してもらう「セミ・セルフレジ」の導入も進みつつある。また、決済時に購入商品や合計額を確認するのではなく、スマートフォンの機能向上やその上で実行されるアプリの開発の進展を背景に、買物をしている段階でそれを行う形態、即ち、買物カゴに商品を入れる際に来店客操作で認識していくような分担の仕方も登場している。また、別なアプローチとして、店内のお客の混み具合をカメラなどで監視し、それをAI（人工知能）を活用して分析することにより、短時間先の必要レジ数を予測し、稼働レジの数を客数に応じてダイナミックに変化させるようなシステムも登場している。以上を基に整理した、店舗におけるレジの省力化・効率化策と事例を表1に示す。以下、セミ・セルフレジ、米 Walmart が提供している“Scan and Go”サービス、AI活用のレジ台数予測システムについて紹介する。

(1) セミ・セルフレジ

セミ・セルフレジは、レジ業務全体を来店客が行う（フル）セルフレジよりも遅れて2010年頃から我が国の小売店舗に導入されたもので、通常のレジにおける、①コードの読み取りおよび合計金額算出、②決済（支払い）の処理のうち、現金の支払い等で時間がかかる②の処理を、店員に代わって来店客が肩代わりして行うようにした形態のレジである（図5）。レジ業務を店員というひとりの人間で行う場合に比較し、ふたりに行うことにより、店員の対応時間が短くなり、レジ待ち行列が緩和され、お客の回転が速まる効果が期待できる。スーパーやコンビニ、個別店舗などへの導入が進みつつある。来店客が対応する最近のセミ・セルフレジでは、現金による決済だけでなく、クレジッ

トカード、電子マネーによる決済にも対応するようになってきている。我が国では、寺岡精工^[3]、東芝 TEC、富士通フロンテック、イシダなどから販売されている。

表 1 店舗におけるレジの省力化・効率化策と事例

大項目	中項目	小項目	場合分け	レジ関連業務内容		事例	備考		
				①コード読取	②決済処理				
省力化	店舗側負担の削減	来店客が一部を分担	方式 a	店舗	○	-	セミ・セルフレジ： 寺岡精工，東芝TEC，富士通フロンテック製など	2010年頃～，販売	
				来店客	-	○ (現金，他)			
			方式 b	店舗	-	○ (現金，他)			※見当たらず
				来店客	○	-			
		方式 x	店舗	-	-	(フル)セルフレジ： NCR，東芝TEC，パナソニック製など	日本では2003年頃～		
			来店客	○ (決済時)	○ (現金，他)				
方式 y	店舗	-	△ (電子)	Walmartの“Scan and Go”，ローソンスマホペイなど	Scan and Goは2011年～，ローソンスマホペイは2018年4月～，実証実験				
	来店客	○ (買物時)	△ (電子)						
効率化		複数箇所のレジの需要に応じた可変運用	店舗	○	○ (現金，他)	OKIの所要レジ台数予測システム“VisIoT(ビショット)”など	2017年11月販売開始。スーパー「ベイシア」との共創		

○：分担，△：分担（電子決済），-：分担せず

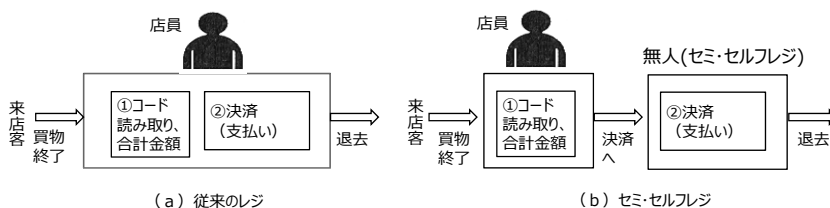


図 5 従来のレジとセミ・セルフレジ

(2) Scan and Go サービス（米ウォルマート）

このサービスは、来店客がスマートフォンのアプリを利用して、買物途中に商品を読み取りながらカゴに入れ、終了後にレジをスキップして、店員にコードを読み取らせ、電子決済を終了させ、そのまま退店できるようにしたものである^{[4][5]}(図6)。レジ業務に関する、店舗側と来店客との分担の仕方としては、表1における「方式y」に該当し、業務のほとんど全部を来店客側が分担するやり方になる。

このサービスは、ウォルマートが、2011年に試験導入し、2014年8月まで200店舗で利用された。一方、ウォルマート傘下で、会員制のSam's clubでは、2016年10月にこのサービスを全店に導入し、現在でも継続している。ウォルマートでは、Sam's clubの成功を受け、利用端末などを利用しやすい形にして2017年初に再開したが、バーコード

の付与されない、野菜や果物など量り売りの商品についての操作性の問題などから近いうちに撤退する模様である^[6]。



出所 YouTube https://www.youtube.com/watch?time_continue=79&v=NHZfhDDRgME

※ウォルマートは2011.9～2014.8、2017初～再開、しかし、近いうち撤退の模様。傘下の会員制のSam's club scan and go は2016.10～、実施中

図6 Scan and Go (ウォルマート, Sam's club)

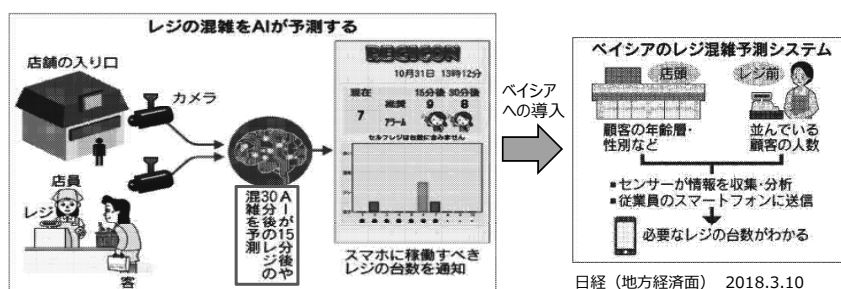
なお、Scan and Go サービスの類似のサービスが、我が国でも導入され始めている。コンビニエンスストアのローソンが、2018年4月より導入を始め、導入店舗を増やしつつある「ローソンスマホペイ」と呼ばれるサービスである。ローソン内の商品のバーコードを来店客自身がスマートフォンのカメラで読み取り、店内の任意の場所で決済ができるようになっている^[7]。

(3) AI 活用のレジ台数予測システム「VisioT」(OKI)

OKI がスーパーのベシアと連携して開発し2017年11月に提供開始した店舗業務改善支援ソリューションである^{[8][9]}。店舗におけるレジの混雑の程度をお客の入店から15分後、30分後という風に予測し、その結果を店長や従業員の持つスマートフォンへ知らせるようになっている。店舗側ではその結果に応じて、稼働させるべきレジの台数を決めるようにしている。図7に示すように、店舗の入り口にカメラを設置し、来店客を撮影し、その映像をAIで解析して来店者の性別や年代を推定する。従来の実証実験により、年代や性別と店舗内での滞在時間の関係のデータが蓄積されており、これらのデータを活用することにより、入店から15分後や30分後にレジに並ぶ客数を予測する。このような運用により、店員が何もしない状態でレジ前に立つようなケースが減少し、勤務時間の減少につながる効果が得られたようである。

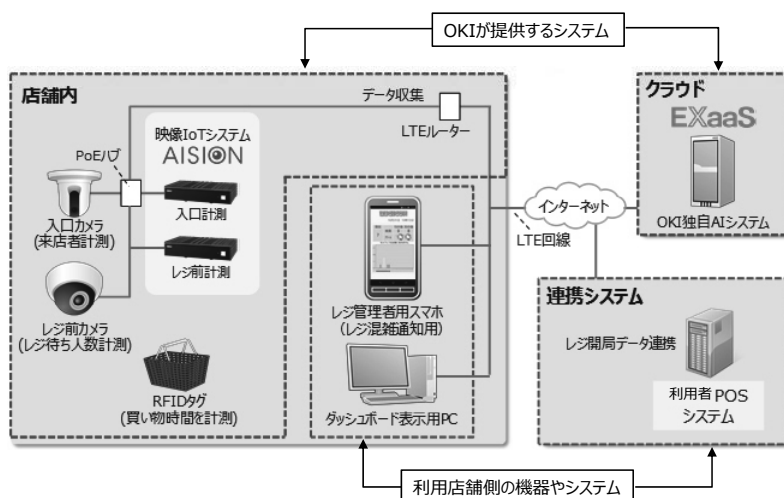
なお、このソリューションは、「集める」「見える」「改善する」をコンセプトとして、店舗内のヒト・モノ・コトのデータをIoT (Internet of Things) により収集・見える化し、さらにAI・アナリティクス技術を用いたデータの分析・活用によりさまざまな課題を解決し店舗の業務改善を支援することを狙っているようであり、その第1弾として提供されたものが、「レジ適正台数見える化」および「レジ混雑予測」の2サービスとなっている。このシステム構成図を図8に示す。即ち、「レジ適正台数見える化」は、店舗に設置されたカメラによる画像センシングを可能とする映像IoTシステム「AISION (アイシオン)」と「EXaaS (エクサース)」と呼ばれるクラウド上のOKI

独自 AI システムにより、レジ待ち人数を認識するとともに POS データとも連携できる。レジ開閉のムダ・ムラを見える化し、適正なレジ開閉台数を日毎・時間毎に把握できるようになる。また、過去のデータから推奨されるレジ稼働開始台数を導出し、店舗スタッフによるシフト計画最適化を支援できる。一方、「レジ混雑予測」は、来店者の属性情報と買い物時間を認識することにより、レジへの到達人数を予測し、適正なレジ開閉台数を逐次算出し、それを管理者のスマートフォンに通知する機能を有する。熟練者でなくても通知内容に従うだけで、混み始める前の最適なタイミングでレジの稼働開始指示が行えるようになり、レジの混雑を事前に防ぎ顧客満足度の向上につなげられる。また、混雑する時間だけレジ要員を増やすなど要員の適正配置により、店舗全体の人時生産性向上を支援することが可能である。同社の測定によると、レジ8台の店舗で、10%以上の人時生産性向上を実現できたとのことである。



日経産業 2017.11.15

図7 AI活用のレジ台数予測システム「VisIoT」(OKI)とベイシアへの導入



(注) 文献[8]の内容を基に筆者作成

図8 「レジ適正台数見える化」および「レジ混雑予測」のシステム構成図

3. 2 店舗向けキャッシュレス決済とサービス事例

(1) キャッシュレス決済の種類と特徴

現金を使用しないキャッシュレス決済として、現状、表2に示すようなものが利用されている。決済の媒体として、カードやスマートフォンが使用される。支払いのタイミングの観点から、予め一定の金額をチャージ（入金）して利用する「前払い（プリペイド）」型、代金が口座から即座に引き落とされる「即時払い」型、契約限度内において契約先の立て替えにより利用でき1ヶ月程度経って口座から引き落とされる「後払い」型、の3種に分けられる。

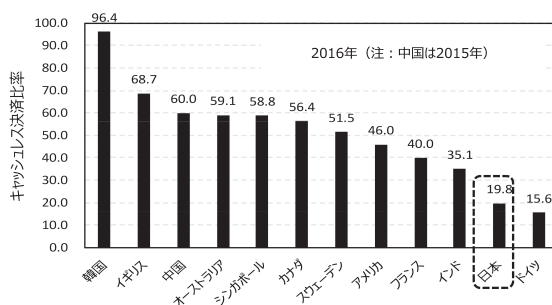
キャッシュレス決済は、現金による決済に比較し、店舗にとって、現金を扱う煩わしさから解放され、レジにおける待ち時間が減少できる上、決済に付随して各種情報が得られるなどのメリットが期待されている。表2に示す4種の中で、最近では、店舗側には決済手数料がかからず利用者側にはポイントが貯まるなど双方にとってのメリットが期待できることから、QRコード決済が注目を集めている。

表2 キャッシュレス決済の種類と特徴

項目	クレジットカード	デビットカード	電子マネー	QRコード
媒体	・カード ・スマートフォン	・カード ・スマートフォン	・カード ・スマートフォン	・スマートフォン
支払い方法	後払い（ポストペイ）	・即時払い（リアルタイムペイ）	・前払い（プリペイド）	・前払い（LINE Pay） ・即時払い（Origami Pay） ・後払い（楽天ペイ、d払い）
レジでの操作	・かざす ・暗証番号入力 ・スライド	・かざす ・暗証番号入力 ・スライド	・かざす	・スマホでQRコードを表示、かざす
店舗側の決済手数料	3.24～3.74% (AirPayの場合)	1～2%	3.24～3.74% (AirPayの場合)	0%（LINE Payの場合）
例	JCBカード、VISAカード、マスターカード	VISAデビット、JCBデビットなど	Suica、PASMO、WAON、nanaco、楽天edyなど	LINE Pay、Origami Pay、楽天ペイ、d払いなど

(2) 我が国のキャッシュレス決済比率と政府の対応

我が国のキャッシュレス決済比率は、図9に示すように、約20%（2016年）と他の主要国に比較し低迷している^{[1][10]}。韓国は非常に高い割合になっているが、クレジットカード決済の一部を減税対象としているようである。また、イギリスでは、2012年の五輪開催を契機に、デビットカードの利用を政府が推進している。中国は、政府が主導する形でカードの利用を促進している上、「アリペイ」と呼ばれるスマートフォンアプリを利用した決済が普及している。また、アメリカでは、VISAなどの民間企業がカード決済の普及を進めている。これらに対し、日本は、現金志向が強い上、ATM（現金預け払い機）網が充実し、現金の入手が容易なことが、キャッシュレス化が進んでいない



出所 <https://leaders-online.jp/money/fudousan-shikin/maney4658>

図9 世界各国のキャッシュレス決済比率

という見方がある。

このような状況を受け、また、2019年10月に予定されている消費増税におけるポイント還元に伴い、政府ではキャッシュレス化を推進する取り組みを加速させている。即ち、経済産業省は、2018年4月、近年の支払い手段の多様化を踏まえ、今後のキャッシュレス化を推進するための「キャッシュレス・ビジョン」を策定した^[2]。その中で、産官学によるキャッシュレス推進の強化として「大阪・関西万博（2025年）に向けた支払い方改革宣言」を行っており、それによれば、以下の2点が宣言されている。

- ・「未来投資戦略2017」（2017年6月閣議決定）^[11]において設定された、『2027年6月までにキャッシュレス決済比率を倍増の40%程度にするという目標』を前倒しし、より高い決済比率を実現する。
- ・将来的には、世界最高水準のキャッシュレス決済比率80%を目指し、必要な環境整備を進めていくこととする。

以下では、キャッシュレス決済の中で、最近、急速に注目を集めているQRコード決済を取り上げる。

(3) QRコード決済

スマートフォンなどのアプリを利用し、QRコードを読み取ることによって行われる電子決済である。店舗で買い物をした来店客が、店舗側のスマートフォンやタブレットに表示されたQRコードを自分のスマートフォンで読み込むことで決済が完了する（注：これを「利用者読み取り支払い」と呼ぶ）。あるいは、逆に、来店客のスマートフォンに表示させたQRコードを店舗側のタブレットなどで読み取ることで決済が完了する（注：これを「店舗読み取り支払い」と呼ぶ）。利用者読み取り支払いの場合には、利用者が支払い金額をアプリ上で入力する必要がある。利用者読み取り支払い、店舗読み取り支払いの可否は、それぞれのQRコード決済サービスに依存し、両方可能、一方のみ可能など色々である。図10に、キャッシュレス決済サービスにおけるQRコード決済サービスの例^[12]を示す。ITベンチャー系、大手IT系、銀行系など、種々のサービス

QRコード決済 銀行系	QRコード決済 大手IT系
メガバンク BankPay (仮称) 横浜銀行=GMOペイメントゲートウェイ はまPay ゆうちょ銀行=ペイメントゲートウェイ ゆうちょPay (予定) 住信SBIネット銀行=PAY	LINE LINE Pay 楽天 楽天ペイ ヤフー Yahoo!ウォレット NTTドコモ d払い メルカリ (未参入) KDDI (未参入)
圧倒的な 口座数	圧倒的な 会員数
電子マネー	QRコード決済 ITベンチャー系
●ウォレット Apple Pay Google Pay ●サービスブランド クレジットカードにひも付けられたFeliCa対応非接触式電子マネー QUICPay ID 原則プリペイドのFeliCa対応非接触式電子マネー Suica クレジットカードにひも付けられたTypeA / Bグローバル仕様対応非接触式電子マネー MasterCardコンタクトレス VISAのタッチ決済 (Visa payWave)	Origami Origami Pay ネットプロテクションズ atone pring pring PAY PAY ID Anypay paymo ビクシブ pixiv PAY
	クレジット カード デビット カード

図10 キャッシュレス決済サービスにおける QR コード決済サービスの例^[12]

が提供されている。

QRコード決済サービスを利用するにあたっては、対応するアプリをダウンロードし、必要な情報（クレジットカード情報、銀行口座など）を事前登録すればよい。代金は、事前登録したクレジットカードの口座などから引き落とされる。QRコード決済は、店舗側、利用者側の双方にとってメリットが考えられる。店舗側のメリットとしては、専用の端末が必要ない、おつりなど現金を扱う煩わしさから解放される、決済手数料も不要となるケースあり、などである。一方、利用者側のメリットとしては、クレジットカードや電子マネーなどのカードを持ち歩く必要がない、支払いがスピーディーに終了する、サービスによってはポイントが貯められる、などである。

以下に、具体例として、楽天の「楽天ペイ」、NTTドコモの「d払い」について、簡単に紹介する。

(i) 楽天ペイ^[13]

楽天が手がけるキャッシュレス決済サービスのひとつである。キャッシュレス決済としては、他に、クレジットカードの「楽天カード」、電子マネーの「楽天Edy」、などもある。

利用者のスマートフォン（あるいは店頭端末）に表示されたQRコードを、店頭端末（あるいは利用者のスマートフォン）で読み取ることにより、決済が完了する。支払いは、登録されたクレジットカード（楽天カード、その他）の口座から引き落とされるが、楽天ポイントも利用可能である。楽天ペイで200円支払うごとに楽天ポイントが1ポイント貯まり、また、クレジットカードとして、当社の「楽天カード」を登録している場合には、さらに100円につき1ポイント加算される。店舗での購入における楽天

ペイの決済パターンとしては、以下の3種が用意されている。

- ①店舗読み取り支払い：ユーザのスマートフォンにバーコード／QRコードを表示させ、それを店頭で読み取ってもらう形式
- ②利用者読み取り支払い：店頭の方で表示するQRコードをユーザのスマホを読み取る形式
- ③セルフ：支払うお店をスマホアプリのリストの中から選択し、ユーザ自身が金額を入力して支払う形式

(ii) d払い^[14]

NTTドコモが、2018年4月に開始したQRコード決済サービスである。店舗側がQRコードを読み込むことで、毎月の携帯電話料金と合算した支払いが可能である。通信事業者であることを活用した支払い方法と言える。このサービスを利用するには、ドコモのホームページから、d払いアプリをダウンロードして、スマートフォンへインストールし、その後、かんたんな初期設定（パスワードによる認証など）を行えばよい。利用者は、d払いアプリの画面上にバーコードやQRコードを表示させ、d払い加盟店（注：“街のお店”と呼ばれる）のPOSレジや決済端末へそれをかざして読み取らせることで決済が完了する。料金の支払い方法としては、以下のようなものが用意されている。

- ①毎月の携帯電話料金に足し込んで支払う電話料金合算払い
- ②クレジットカード払い（注：VISA, MasterCardに対応）
- ③「dポイント」による支払い（注：1ポイント1円（税込）

支払い金額200円（税込）につき1ポイントの割合で「dポイント」が与えられる。加盟店側がこのサービスを提供するには、バーコード読み取りが可能な市販のタブレットとd払いに対応した店舗用アプリを用意すればよい。POSの改修などは不要とのことである。

3.3 レジなし店舗の動向

2018年に入って、レジが存在しない精算処理の不要な店舗がアメリカのシアトルにオープンした。Amazon Goと呼ばれるコンビニエンスストアである。多くの関係者が衝撃を受けたが、日本においても人手不足を背景に、類似の店舗の導入に向けた検討が進められている。主要な店舗の例を表3に示す。

表3 レジなし店舗の主要な事例

	Amazon Go (米)	テコムズ (日本)	JR 東日本 / サインポスト (日本)
お客の認証	QR コード読み取り	顔認証 (事前に顔と氏名を登録)	交通系 IC カード (電子マネー)
購入商品・合計額の確認	センサー、カメラ、AI	カメラ、AI	カメラ、AI
決済	不要	顔と商品を店舗のタブレットで読み取り	IC カード (電子マネー) / クレジットカードなど
導入状況	商用化済	西日本のテーマパークで開設 (2018.11~)	東京の赤羽駅で実証実験 (2018.10~12)

以下、表3に示す3種の店舗について紹介する。

(1) Amazon Go^[15]

米 Amazon.com が、2018年1月、米シアトルにオープンしたコンビニエンスストア (実店舗) である (図11)。その後、他の大都市へも出店中である。

チェックアウトが不要な新しいタイプの実店舗で、買物客がストレスを感じやすい店内での決済待ち行列は作る必要がない。「simply use the Amazon Go app to enter the store, take the products you want, and go! No lines, no checkout.」とあるように、“Amazon GO” というアプリを使用して店内に入り、欲しい商品を取り出し、終わったら、そのまま外へ出ていくだけで、レジに並んだり、精算したりする必要がない。Amazon Go には、チェックインとチェックアウトレーンがあり、客はスマートフォンに入れた専用アプリの QR コードをチェックインレーンで認識させ入店し、チェックアウトレーンから出ると自動的に精算される。店内には、カメラやセンサーが仕掛けられ、客が商品を手に取ったり、戻したりするのに連動して、その数を AI で認識する。代金は、Amazon の口座から自動的に引き落とされる。図12に Amazon Go の仕組みを示す。図12に示すように、買物客の消費行動を観察し解析するシステムが組み込まれており、この点が Amazon Go の真の狙いになっているようである^[16]。



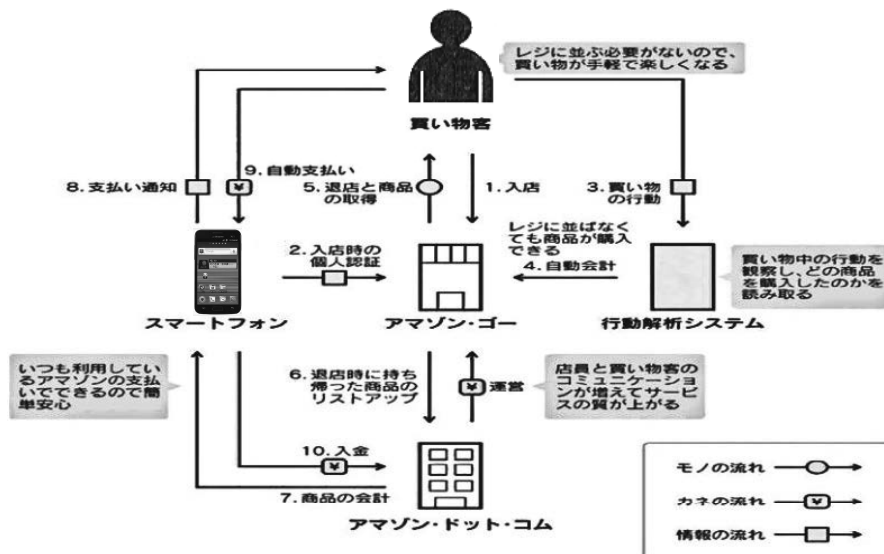
アマゾンGOの革新性は、決済という苦痛からの解放にある。



店内のカメラとセンサーが顧客と商品の動きを追い、退店時に自動で決済する。

出所 日経 MJ 2018.8.3

図11 レジなし店舗の Amazon Go



出所 日経 MJ 2018.8.22

図12 Amazon Go の仕組み

(2) テクムズの無人決済システム^[17]

画像システムベンチャーのテクムズが提供する、コンビニエンスストアの店舗の無人決済システムである。2018年春の「リテールテック JAPAN2018」において体験ブースが設置され、来場者の高い関心を集めた。

利用の仕組みとしては、まず入場ゲート前で撮影した顔写真と氏名を登録しておき、ゲートに設置されたカメラで顔認証を行い、店内へ入る。好きな商品を選んだら、出口前のタブレットに自分の顔と商品を見せるだけで決済が完了する。具体的には、店舗内の複数個所にカメラを設置し、それにより人の手の動きを検知する。人が商品を棚から取ると、カメラの映像からAIが「購入」と判断し、システム内のショッピングカートに商品を追加する。取った商品を棚に戻すと「購入取り止め」と判断し、ショッピングカートから商品を削除する。

無人店舗システムとして、Amazon Go の他、「コンビニ電子タグ100億枚宣言」(経産省)^[18]などRFIDを利用するシステムの検討も進められているが、テクムズのシステムの特徴は、商品へのICタグ貼付が不要であり、また顔認証による決済を採用しているため「カメラのみ」で決済まで行える点にある。

(3) JR 東日本／サインポストの無人決済システム^[19]

JR 東日本とIT企業のサインポストが、2018年10月より2ヶ月間、JR 赤羽駅で実証実験を行った無人決済システムである。

お客は店舗の入り口で交通系ICカード(電子マネー)を読み取り機にかざして入店する。天井と商品棚とに合計約100台のカメラが設置され、お客の行動や商品の動きを

撮影する。さらに、AIを活用することにより購入商品を認識し、合計額を自動的に計算する。お客がディスプレイの画面で購入商品名や合計額を確認し決済端末にICカードをかざすと、決済が行われ出口ゲートが開くようになっている。交通系ICカードを入店時と退店時に読み取り機にかざす動作は、JRの改札口を通過する場合と同様であり、決済時にチャージされている金額から購入合計額が引かれる仕組みである。なお、決済については、技術的には、ICカードだけでなく、クレジットカードなども可能とのことである。

4. 今後の展望

以下では、第3章で扱ったレジの省力化・効率化策の3つの項目について、今後を展望する。

4. 1 現金決済を基本とする店舗の省力化・効率化策

キャッシュレス決済を促進する民間における動きが政府の取り組みと相俟って活発化しつつあるが、来店客の全てが一斉にキャッシュレス決済へシフトするとは考えにくく、コンビニエンスストアやスーパーなどにおいて現金決済は継続していくと予想される。そのような状況下で、人手不足への対応として、レジの省力化・効率化策に対する経営者の期待は高まることが予想される。そのような中であって、レジ業務全体を来店客に任せるセルフレジよりも、その一部、即ち、最後の支払いを来店客側に任せるセミ・セルフレジの需要が高まるものと予想される。現金やキャッシュレスなど、支払いに複数の選択肢を持つレジが登場しており、ほとんどの来店客にとって比較的抵抗なく利用できるのではないかと考えられる。

一方、スマートフォンの進展やキャッシュレス決済の進展を考慮すると、買物をしている段階での商品スキャン処理を来店客に任せる方式が、今後の方向としてより求められるようになるのではと考えられる。店内での待ちの発生を極力なくし、ストレスのない形での買物体験ができる点で、店舗・来店客の双方にとって望ましい形と考えられる。Amazon Goのやり方とは異なり、店内の客の混み具合に関係なく、商品を認識することができ、確実性の高い買物が体験可能であると考えられる。

更に、OKIが開発した、レジ台数を客の混み具合に応じて可変運用するシステムについては、店舗の営業時間における買物客の混み具合に大きな変動があるような場合には効果的な対策と考える。IoTやAIの応用システムとして時流に合った対策となっており、またセルフレジのような機器の導入が不要であり、客への負担もないため、類似システムが今後登場してくることが予想される。

4. 2 キャッシュレス決済

普及の成熟期を迎えているスマートフォンを媒体として用いるキャッシュレス決済の導入が今後進んでいくものと思われる。現状でも、スマートフォンを使用するプリペイド型、ポストペイド型のキャッシュレス決済が利用されていることから、来店客にとって、QRコードの読み取りで可能となるキャッシュレス決済に対する利用上の抵抗はほとんどないと考えられる。従って、店舗側での導入が増えていくか否かにかかっているが、導入に向けてのハードルは、クレジットカード決済ほど高くなく、かつ手数料が0となるメリットも考えられるため、増えていくものと思われる。2019年10月の消費増税に向けての政府によるポイント還元が考えられていることもあり、この流れを利用して導入を検討する店舗も出てくるのではないかと思われる。キャッシュレス決済サービスを提供する企業は多岐に亘っており、今後、よりよいサービスや特徴あるサービスを見せつつ企業間の競争が行われていくものと考ええる。

4. 3 レジなし店舗

レジなし店舗を実現するには、①来店した客をどのような手段で認識するか、②店舗内での買物においてその客が買物かごに取り出した商品をどのように認識するか、さらに③レジを通らない形でどのように決済を行うか、を可能とするシステムを作り上げる必要がある。表3に示した3つの事例において、②の商品の認識については、カメラで撮影した映像をAIで画像解析する点で共通している。一方、①入店時の客の認証方法は、QRコード認証、顔認証、交通系ICカード認証とまちまちであり、③退店時の決済については、Amazon Goが不要なのに対して、日本の2つのシステムでは、顔やICカードによる認証により決済処理を行っている。これら2者を比較した場合、カードを必要としない顔認証での入店や退店確認の方が効率的でセキュリティ面でも優れていると考えられる。Amazon Goでは、特に顔認証は採用していないが、その理由は不明である。いずれにしても、ストレスのない買物体験を可能とし、かつより精度の高い無人店舗システムとなると、テコムズの無人決済システムになるのではないかと考える。ただ、Amazon Goでは、来店客の消費行動解析を行うシステムが組み込まれており、マーケティングのためのデータ収集がより重要視されている。この点を考えると、将来方向としては、顔認証による来店客認証と行動解析システムとを組み合わせたレジなし店舗が理想解になるのではないかと思われる。

一方、購入商品をカメラとAIで認識する方法は、バーコードや電子タグを貼付することなしに認識できる点でよいと考えられるが、来店する客数が多くなった場合、全ての人が購入する商品を完全に認識できるかどうか検証が必要である。この点について言えば、バーコードや電子タグで表現されたコードを個々の来店客が商品をピックアップしながらスマホで読み取る、ローソンスマホペイ（表1の方式y）の方式が優れている

と言える。しかも、決済不要の方式では、購入商品の合計額が退店後でないとは分らないというもどかしさもある。レジなし店舗を実現する場合、購入商品の認識方法として、カメラ+AI方式がよいのか、客によるコード読み取り方式がよいのか、今後の実運用の状況を試みる必要がある。

さらに、表3に示すレジなし店舗の方式は、店舗内での状況を把握できるのみで、サプライチェーン上での状況は把握できない。それに対し、電子タグをメーカーから出荷する時点で貼付し、商品を認識するようにした場合、サプライチェーン上の流れの状況も監視できる。コンビニ大手各社は、2017年、経済産業省と共同で「コンビニ電子タグ1000億枚宣言」を策定し、2025年までに全商品に電子タグを付けることを目指している^[18](図13)。この目的は、商品がいつどこに、どの程度流通しているかを把握できるようにすることである。と同時に、商品への電子タグ貼付は、小売店舗内の効率化にもつながる。店舗内に閉じたシステム作りとサプライチェーンまで広げたシステム作りとの関係についても、今後更なる検証が求められることになる。

コンビニ電子タグ1000億枚宣言

経済産業省は、(株)セブン-イレブン・ジャパン、(株)ファミリーマート、(株)ローソン、ミニストップ(株)、(株)JR東日本リテールネットと共同で、以下の内容を宣言します。

<p>■ 共同宣言</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2025年までに、セブン-イレブン、ファミリーマート、ローソン、ミニストップ、ニューデイズは、全ての取扱商品（推計1,000億個/年）に電子タグを貼付け、商品の個品管理を実現する。 ● その際、電子タグを用いて取得した情報の一部をサプライチェーンに提供することを検討する。 ● 2018年を目処に、セブン-イレブン、ファミリーマート、ローソン、ミニストップ、ニューデイズは、特定の地域で、取扱商品に電子タグを貼付け、商品の個品管理を実現するための実験を開始する。
<p>■ 2025年の電子タグを用いた商品の個品管理実現に対する留保条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 特殊な条件（レンジ温め、金属容器、冷凍・チルド、極細等）がない商品に貼付する「普及型」の電子タグの単価（ICチップ+アンテナ+シール化等のタグの加工に関する費用）が1円以下になっていること。 ● ソースタギング（メーカーが商品に電子タグを付けること）が実現し、商品のほぼ全てをRFIDで管理できる環境が整備されていること。
<p>■ 2018年の実験の目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 別添のロードマップに記載された商品の個品管理実現に向けた課題の解決を図るため、実験を実施する。 ● その際、セブン-イレブン、ファミリーマート、ローソン、ミニストップ、ニューデイズ、有識者、政府は、必要に応じて連携を行う。

図13 コンビニ電子タグ1000億枚宣言の内容^[18]

5. おわりに

以上、本稿では、購入商品を提示し決済する場所である店舗のレジに着目し、人手不足への対応や収益の向上を狙いとして取り組まれている省力化・効率化策について、最近の動向をフォローするとともにそれらの対応策について今後の方向を展望した。

まず、第2章では、レジで行われる基本的業務を整理した上で、商品を識別するための仕組みや商品を自動認識する情報技術を整理した。続く第3章では、レジの省力化・効率化策の動向を、①現金決済を基本とするレジにおける省力化・効率化策や製品の動

向, ②我が国におけるキャッシュレス決済の状況および今後に向けた取り組みとして拍車がかかっている QR コード決済の動向, さらに③ Amazon Go の登場により注目を集めた, レジを必要としないレジなし店舗の動向, の3つの項目に分けて整理した。即ち, ①については, レジ業務を来店客に一部あるいは全部を分担させる省力化策として, セミ・セルフレジの導入や買物段階において商品のスキャンを来店客自身に分担してもらう方策を紹介した。さらに, レジの混雑状況を来店客の属性などにより自動的に予測するシステムを紹介した。②については, 我が国のキャッシュレス決済の状況や政府の取り組みを示した上で, 最近開発が活発化している QR コード決済サービスの動向について紹介した。さらに, ③については, Amazon Go の仕組みや狙い, 日本における類似システムの動向について紹介した。これら①～③で紹介したシステムについて, 第4章において考察を加えるとともに, それに基づき今後の方向を展望した。店舗におけるレジの今後の省力化・効率化策としては, セミ・セルフレジの導入, QR コード決済の導入, 入店・退店・商品ピックアップを自動認識する無人店舗の導入が, それぞれ進んでいくものと考えられる。

参考文献・サイト

- [1] 日本で加速する「キャッシュレス社会」の光と影《Part.2》リーダーズオンライン, 南青山リーダーズ株式会社, <https://leaders-online.jp/money/fudousan-shikin/maney4658>
- [2] キャッシュレス・ビジョン, 経済産業省, 平成30年4月, <http://www.meti.go.jp/press/2018/04/20180411001/20180411001-1.pdf>
- [3] チェックアウトレポリビューション「スピードセルフ」がご提供するお客様ベースの新しいショッピングスタイル。寺岡精工, 株式会社寺岡精工, <https://www.teraokaseiko.com/jp/solutions/SOL00001/>
- [4] Why We're Helping More Customers Scan and Go, Walmart, <https://blog.walmart.com/innovation/20180109/why-were-helping-more-customers-scan-and-go>
- [5] Skip the Register with Scan & Go, YouTube, https://www.youtube.com/watch?time_continue=79&v=NHzfHDDRgME
- [6] 後藤文俊：【ウォルマート】スキャン&ゴー撤廃！レジなしアマゾンゴーよりも優れている点とは？, Viewpoint, <https://vpoint.jp/bus/112856.html>
- [7] アプリを利用したローソンスマホペイ導入店舗拡大 ローソン, 株式会社ローソン, 2018.8.24, https://www.lawson.co.jp/company/news/detail/1341584_2504.html
- [8] IoTの画像センシングとAI・アナリティクス技術を活用した店舗業務改善支援ソリューション「VisIoT™」を販売開始 プレスリリース OKI, OKI, <https://www.oki.com/jp/press/2017/11/z17061.html>
- [9] ベイシア／レジ混雑予測の実証実験, 人手不足に対応 (2017.11.16) 流通ニュース, 株式

- 会社流通ニュース, <https://www.ryutsuu.biz/it/j111615.html>
- [10] キャッシュレス 普及への手探り, 読売新聞, 2018年11月5日
- [11] 未来投資戦略2017—Society 5.0の実現に向けた改革— (2017.6.9), 首相官邸, https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf
- [12] 降旗淳平, 中村勇介, 山下奉仁: QR コード決済 大乱戦の行方 手数料0% 競争の勃発, 日経 XTREND, SEPTEMBER 2018 vol.005
- [13] 楽天ペイ: 街もネットも簡単お支払い! ポイントも貯まる!, 楽天, https://pay.rakuten.co.jp/index_pc.html
- [14] 報道発表資料: 新たなスマホ決済サービス「d払い」を提供開始 | お知らせ NTT ドコモ, NTT ドコモ, https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2018/01/17_00.html
- [15] Amazon.com: Amazon Go, Amazon.com, <https://www.amazon.com/b?node=16008589011>
- [16] 田中道昭『アマゾンが描く2022年の世界』—すべての業界を震撼させる「ベゾスの大戦略」, PHP 研究所, 2017年12月
- [17] 【レポート】リテールテック JAPAN 2018 (後編) ~ 話題沸騰のQRコード決済, Amazon Go 対抗ソリューションなどが活況に 電子決済マガジン, 電子決済研究所, <http://epayments.jp/archives/7412>
- [18] コンビニ電子タグ1000億枚宣言, 経済産業省, <http://www.meti.go.jp/press/2017/04/20170418005/20170418005-1.pdf>
- [19] AI を活用した無人決済店舗の実証実験第二弾を赤羽駅で実施, JR 東日本グループニュース, 2018.10.2, <https://www.jreast.co.jp/press/2018/20181001.pdf>