

Title	RFID 自動認識技術による外食産業の経営効率化に関する研究
Author(s)	譚, 衛
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 867-871
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17982
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

譚 衛 (東京理科大学)

8820220@ed.tus.ac.jp davyjapan@gmail.com

1. はじめに

IoT (Internet of Things) 技術はここ数十年で私達の生活を変え、今後さらに加速することが予想される。IoT は、何十億もの複雑なデバイスやセンサーを接続することで、家庭、小売、ビル、都市、工場、さらには農場までをスマート化・効率化することができる重要な役割を果たすと期待されている。しかしながら、IoT の実装を検討する際、インフラとなる情報を取得する技術の開発は避けて通れない課題のひとつである。

RFID (Radio Frequency IDentification) とは、電波を用いて RF タグのデータを非接触で読み書きするシステムである。バーコード・QR コードの運用では、レーザなどでタグを 1 枚 1 枚スキャンするのに対し、RFID の運用では、電波でタグを複数一気にスキャンすることができる。また電波が届く範囲であれば、タグが遠くにあっても読み取りが可能で、倉庫の無人化や店舗の省力化などさまざまな目的で利用されている。IoT は RFID に元々起源があり、RFID はもう IoT を実現のための一翼を担っていると言われている。

日本の外食産業では、食の安全、食品ロスの問題、さらに人手不足等、多くの経営課題が山積している。これらの問題に対応するため RFID が再度脚光を浴びている。RFID タグは、日本自動認識システム協会の調べによると UHF 帯のタグの出荷枚数は、日本だけで年間 8 億枚を超える状況である^{注1} (真間 2020)。現在 RFID の利用は、アパレル、ロジスティックなど一部の業界に限られているため、多くの研究者は、どのように RFID を理解し活用すべきかアイデアを考案している。今後 RFID タグの価格は低下していくことが想定され、外食業界などでも RFID が使われていくことになるだろう。

RFID の活用は、まだ新しいビジネス領域であり、それを導入するには多くの PoC (実証実験) を行いながらビジネスの見極めを行っていく必要がある。そこで、RFID の基本構造を理解し、どのような業界やビジネス現場で活用できる可能性があるかについて考察することとした。RFID の活用による新たな経営管理手法を提案できれば、商用レベルの RFID システムのビジネスチャンスにつながるものと考えられる。

本研究では、先行研究や具体的な実施事例を踏まえ、食品産業、特に外食産業において RFID を利用した経営効率の改善の道筋を考案することを目的としている。論文の構成は、大きく四つの部分に分かれる。第 1 章は、RFID の基本、及び具体的な活用例や将来像を紹介する。第 2 章は、外食産業の経営課題において RFID のメリット・デメリットを紹介する。第 3 章は、RFID を活用した原材料仕入、店舗配送及び在庫の状況並びに消費期限等の管理を中心に、外食産業におけるデータを活用した業務効率の改善と財務パフォーマンスの向上を図る経営管理手法を説明する。そして第 4 章は、提案する経営管理手法の検証及び結論を説明する。

2. 先行研究

2-1) RFID の特徴 (メリット)

RFID タグもバーコードも、自動認識 (AIDC) ^{注2}を行う上で ID (識別コード) を運ぶための媒体である。ただし電波で読む RFID は、光学的に読み取りを行うバーコードにはない特徴がある。例えば、バーコードではリーダを近づけて 1 つ 1 つ読み取っていくが、RFID はその必要がなく、大量のタグを同時に読むことができる。また、RFID は、電波で読み取るので、タグが箱の中にあっても、箱を開封せずに読むことができる、さらに、タグの表面をプラスチック等で被覆しても読み取りが可能なので、汚れや雨に強い堅牢なタグを作ることができる。ただし、RFID タグは、アンテナや集積回路等の電子部品でできているため、バーコードと比べてコストがかかる。したがって RFID ならではの機能の利用メリットがなければ、バーコードの代替とはならない。しかしながら、最近では、食の安全、製品のリコール等の問題で、特定の商品のトレーサビリティが必要とされる時代になり、商品 1 つ 1 つを区別できる RFID の必要性が急速に高まっている (真間 2020)。

注1：RFID UHF 帯出荷予測枚数 2021 年（日本自動認識システム協会調べ）

注2：自動認識（AIDC） Automatic Identification and Data Capture 自動認識及びデータ取得技術「人、動植物、モノ、情報などに付加されたデータキャリアの情報を取得する技術」

RFID とバーコードの比較

特徴	RFID タグ	JAN コード	QR コード
通信方法	無線（電波、電磁波） 遮蔽物（光学的覆い）可	光学的反射 遮蔽物不可	光学的反射 遮蔽物不可
複数一括読取	可能	不可	不可
最大通信距離	数 10cm～数 m	10cm 程度	10cm 程度
データ量	メモリ容量により 数千文字も可	数字 13 桁	数字約 7000 文字 漢字約 1800 文字程度
データ書き換え	可能	不可	不可
汚れの影響	なし	あり	あり

（出所）「ソフトウェアとしての RFID～メカニズムと開発手順」真間則行著

RFID の持つ特徴的な機能のうち、一番大きなものは読み取り速度の速さである。RFID を使うと、同時に大量のタグを素早く読むことができるので、これが多くの企業において RFID を導入する決め手になっている。

以下に RFID の特徴を記述する。

- 一度に多くの RFID タグを高速に読むことができる。
- 離れたところから（非接触で）読み取りが可能である。
- 箱を開けずに中にある RFID タグのついた商品を読み取れる。
- RFID リーダのついたゲートを通過するだけで自動読み取りが可能になる。
- リーダと電子タグの間に遮蔽物（水や金属を除く）があっても読み取れる。
- ユニークな識別番号が付いているので2度読みの心配がいない。

2-2) RFID の活用例

RFID の利用方法としては、次に挙げる九つの利用方法が挙げられている。

資産管理	在庫管理	棚卸し	POSレジの効率化	リサイクル・テレ	不正防止	偽造品、	検品の効率化	滞留・盗難防止	プロセス管理
------	------	-----	-----------	----------	------	------	--------	---------	--------

本稿では特に以下の RFID の用途事例を紹介する。

●在庫管理

1) タイヤの在庫管理

米国では、「ガレージ・ホビー」という言葉があるように、愛車のタイヤを自分の家のガレージで交換する人が多い。顧客は、タイヤを購入するために店にいくと、タイヤ販売員は、積み立てられているタイヤの棚にリフトで上がり、RFID リーダをかざして目的のタイヤを探す。この時、もしバーコード・リーダーで目的のタイヤを探し出すのであれば、それぞれのタイヤに付いたバーコードを探して1つ1つ読み取らなくてはならない。場合によっては、重たいタイヤを回転させてバーコード面を正面に向けて読み取ることになる。しかし、タイヤに RFID が付いていれば、RFID リーダを振りかざすだけで、目的のタイヤを簡単に探すことができる。

2) 日本酒の在庫管理

日本酒のような重たい商品の在庫管理にも RFID が有効である。日本酒の場合、瓶の中身は液体なので重量が重く、本数を把握するために整列させることは、非常に負荷のかかる作業である。また、日本酒は、酒税の対象であり、倉庫内の日本酒の在庫把握は、法律で課せられた厳しく頻度の高い作業になっている。日本酒に RFID が付いていれば、倉庫の中の日本酒を移動させる必要がなくなり、在庫の本数を把握するのにかかる手間を大幅に軽減することができる。

●棚卸し

3) 棚卸し作業の軽減

RFID は、商品が大量に存在する倉庫の棚卸し業務に適している。あるアパレル企業では、店舗の外で開催されるイベント（ダンス大会など）のために、衣装を頻繁に持ち出している。そのため、在庫数量がコンピュータ上の数字と合わなくなることがあった。そこで、この企業では毎月倉庫にある商品をチェックするための棚卸しを行っている。しかしながら、棚卸し対象がドレスであるため、1点1点バーコード・ラベルを探して読み取るのは大変な作業だった。さらに、箱の中にあるシューズにいたっては、わざわざ箱を開けて読まないといけない作業だった。そこで、RFID 導入に踏み切り、その結果、棚卸しに要する間を大幅に削減することに成功した。商品全点を棚卸しするために必要としていた時間は、バーコードの時には1人あたり12時間だったが、RFID を導入してからは、わずか30分でできるようになったそうだ。

●リコール・トレーサビリティ

4) 食品の安全管理

RFID は、シリアル番号まで読めるので、個品の識別ができるメリットがある。これは一般的なバーコードにない魅力である（バーコードは、POS レジ精算のために使われてきたので、1個目の商品と2個目の商品を区別しないのが普通である）。これに対して RFID は、それぞれの個品を1つ1つ識別することが可能だ。つまり、商品がサプライチェーンを移動しているような場合でも、個品単位でそれを追跡することが可能になる。したがって、食の安全が問われる社会において、商品リコール等の商品追跡の場面で特に役に立つ。

2-3) RFID の実証実験

●購買行動の把握

マーケティング戦略の一環として、消費者行動を RFID によって把握する取り組みが行われている。RFID タグを「RFID 陳列棚」に載せている商品に取り付けると、棚から手に取った商品が把握できるので、この情報と、実際に販売した情報を突き合わせることで「手に取ったが実際は買わなかった」といった情報がわかるようになる。こうした情報はマーケティングに活用できる。こうしたマーケティング活動は、高度な取り組みをしていることをメディアを通じてアピールする効果もあり、RFID を永続的に利用するのではなく、期間限定で利用する場合がある。

●食品ロスの削減

コンビニの店頭において、消費期限の短い商品(弁当・おにぎり等)の入荷検品時に RFID を貼り付ければ、RFID を読み込むスマートシェルフを活用して、商品の在庫 情報や販売期限・消費期限をリアルタイムで自動的に管理できる。販売期限・消費期限が迫っている商品に関しては、スマホアプリを活用したポイント付与や直接値引きによる販売を行うことが考えられる。また店頭の商品棚に設置したデジタルサイネージも活用し、ポイント付与等を行っていることを消費者にも分かりやすく告知できる。こうした取り組みの実験を行い、廃棄率の低下や省力化等に関する効果を検証することも有益だろう。

3. 外食産業における活用の可能性

3-1) 外食産業の現状

外食産業において、チェーン展開により急拡大している企業がある。しかし、そうした企業の多くは業務の標準化が追いついておらず、業務が「経験・感覚・度胸」といった、いわゆる“KKD”によって行われていることも多い。またシステム導入の際に、業務全体の流れの見直しを行わずに一部分のみにシステムを導入することにより、業務全体の効率化が実現されていないこともある。さらに飲食業の店舗におけるインタビューからは、業務が標準化されていないことによって、「重複した業務が存在する」、「新人教育が難しい」、「業務の効率性が確保されていない」といった声も聞かれた（鈴木 2012）。

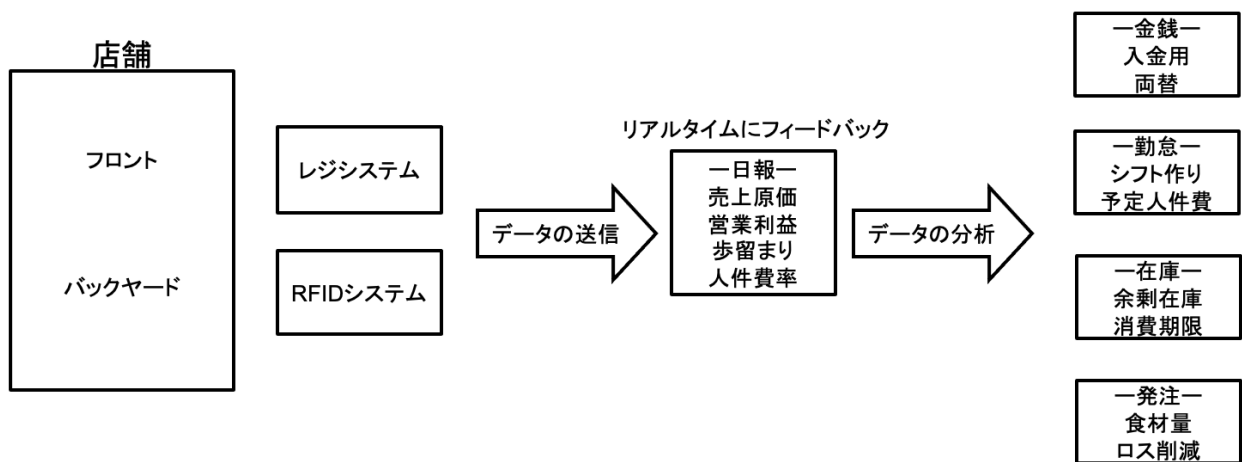
外食産業にかかわる情報によると、チェーン展開している外食産業では売上を100%とした場合、原価は30%・粗利益は70%程度であり、70%の内訳は20%が本部・40%が店舗管理費(人件費・営業費)、10%が営業利益となっている。つまり、店舗に残る金額は10%程度だけとなる。この利益をどのように増やすかについては、売上を伸ばすことだけではなく、コストの削減にも目を向けることが重要だと考

えられる。

3-2) RFID を利用した経営管理手法

店舗現場管理でのリアルタイムな情報利活用を実現する RFID データ分析システムについて考察をする。既存の店舗管理システムのデータに加え、現場の在庫数のデータを統合管理し、データを分析する機構をオールインワンで提供することできれば、コスト削減などの効果が期待できる。

具体的には、RFID の自動的な在庫管理・棚卸しの機能を図って、店舗商品の在庫量の入力ミスを排除し、棚卸し業務の効率と精度を高めさせる一方で、RFID システムと店舗既存のレジシステム（POS など）と一緒に作動して情報を収集し、現場の状況をリアルタイムにキャッチすることが考えられる。それによって様々な問題の発見、そして解決に結びつく行動が素早くできる。例えば、現場管理向けに業務負担の予想ができれば、人員のシフト作りも効率的になり、さらに店舗の商品別の販売予想に結びつくことで、欠品や食材ロスのない発注業務につながる事が期待できる。



RFID を利用した経営管理手法の提案 筆者より作成

最後に経営効率拡大につながった事例をまとめてみた。現場管理者自身が RFID 経営管理手法を利用することにより、その分析結果に基づき、現場ならではの様々なアクションを迅速に計画・実行できる。

- ① 営業活動：商品（メニュー考案）・サービス（人員配置）の提供最適化
- ② 生産管理：需要予測に基づく生産最適化（受注機会ロス・過剰在庫の削減）
- ③ 在庫管理：需要予測の精度向上による在庫最適化（調達欠品ロス、食品ロスの低減）
- ④ 店舗運営：顧客行動分析による売場最適化、接客の高度化による売上拡大
- ⑤ 運営管理：リアルタイムに問題発見、迅速に計画・実行できる（新人教育、プロモーション立案）

4. 今後の研究に向けて

RFID の外食産業での活用については、既にいくつかの事例があるが、なお活用余地は大きいと考えられる。一方で、RFID の活用には様々なハードルがあり、例えば、統一的なタグ付けの作業負担、多品種アイテムの場合におけるコスト、仕入れ業者との連携負担などが障害となる。

そこで、実際に RFID の利用可能性を具体的にマトリックス化することで、外食産業の業務効率化の可能性を提示することは、利用者及びシステム提供者にとっても有益だと思われる。考えられるファクターとしては、以下の要素があげられる。

- ・商品アイテム数 ・食材アイテム数 ・食材の特徴 ・数量ボリューム ・単価 ・賞味期間
- ・納入業者 ・顧客特性、嗜好 ・店舗数、立地 ・店舗施設の特徴（バックヤードなど）
- ・自社施設（工場、セントラルキッチン、倉庫） ・人件費コスト ・POS などの社内システム
- ・店舗オペレーション

参考文献

- [1] 「ソフトウェアとしての RFID～メカニズムと開発手順」 真間則行
- [2] 外食チェーンの業務効率化に関する考察－店舗管理業務のデータ処理効率化における事例より－
鈴木達哉 竹村遼 飯塚泰樹 飯塚佳代
- [3] 「平成 30 年度商取引・サービス環境の適正化に係る事業」(RFID を用いたサプライチェーン高度化に関する調査) みずほ情報総研株式会社
- [4] 「RFID の基礎」 一般社団法人 日本自動認識システム協会 研究開発センターRFID 担当
- [5] RFID ユーザのための「RFID 活用ガイドライン」～製造業編～ 日本自動認識システム協会 RFID 部会 アプリケーション技術グループ
- [6] 「IoT を支える技術」あらゆるモノをつなぐ半導体のしくみ 菊池正典
- [7] 「現場の意思決定プロセスを革新するビッグデータ分析ソリューション」 柴田徹 倉知陽一