

中澤ゼミ

ユビキタス時代におけるマネジメントの変化と RFID を利用した新ビジネスの可能性

A1200235 本田美和子

1 はじめに

時間や場所の制約を超えて情報を活用できるユビキタス・ネットワーク社会構築までの過程において予想されるのは、企業を取り巻く市場環境とマネジメントの多角的な変化である。これに対し企業は、それまでの経営方針を来べき環境の変化にうまく適応すべく変革していく必要がある。

2002 年から流通をはじめ、多分野にわたる業界が RFID(Radio Frequency Identification)技術に注目を集めている。これは微少な無線チップにより人やモノを識別・管理する仕組みで、バーコードに代わる商品識別・管理技術として研究が進められてきた。しかし、それに留まらず社会の IT 化・自動化を推進する上での基盤技術として注目が高まっている。

本研究ではこの RFID 技術に着目し、ユビキタス社会がもたらすマネジメントの変化を考察し、それらを踏まえた上で、RFID 技術が切り開くであろう新たな市場とそこにおける新ビジネスの検討・提案を行う。

2 RFID システムの基本構成

2.1 RFID システムの概要[1]

RFIDとは情報を記録するICチップと、超小型アンテナを内蔵した装置を用い、無線を通して個体の自動認識を行う技術(非接触個体認識技術)である。これを利用したRFIDシステムは、RFID内の情報をリーダ/ライター装置から非接触で読み書きするシステムで、その多くはバッテリーなしでもリーダ/ライターからのチャージ波¹により無電源での動作が可能である。そのため、小型化、半永久的使用の実現につながっている。システム通信手順は以下の通りである[2]。

- (1) リーダ/ライターが RFID にチャージ波を発信して、RFID との応答動作に必要なエネルギーを供給する。
- (2) RFID はチャージ波によって充電し、データを送信する。
- (3) リーダ/ライターはチャージ波を送信後、RFID からの信号が受信できなければ(1)から繰り返す。

¹ 電磁誘導による電力を作り出すために送信する電磁波

- (4) リーダ/ライターは受信信号をデジタル信号に変換しエラーチェックを行う。

2.2 RFID システムの特徴

表 1: RFID とバーコードとの比較

	RFID	バーコード	二次元コード ²
交信距離	~ 2m	~ 数 cm	~ 数百 mm
書込み	可能	不可	不可
データ容量	64k バイト	100 バイト	1k バイト
アンチコリジョン ³	可能	不可	不可
汚れの影響	なし	あり	あり
水分の影響	ややあり	あり	あり
金属の影響	ややあり	なし	なし
価格	10~数百円	0~数円	0~数円

RFID の特徴についてバーコードと比較したものを表 1 に示す。

非接触で動作する無電源の RFID は、防塵性、防水性、耐久性のある密封実装が可能のため、小型で電池交換などのメンテナンスが不要な、半永久的に使用できる RFID 製品を作ることができる。このような特徴は従来のバーコード・二次元コードシステムを共通するものも含んでいる。印刷技術によって作成できるバーコード・二次元コードは、RFID に比べて非常に安価で体積が小さく、薄いという利点がある。一方で RFID は電磁波が通過すれば箱、靴、服のポケットの中にあっても動作することが可能だ。また、書込み可能な RFID、偽造コピーに対する保護機能を持つ RFID、買い物かごの商品を一度に集計できる店舗レジスターなどに見られる、複数の RFID を同時に読み込むシステムなども実現されている。これはアンチコリジョンのおかげであり、複数枚の RFID を同一検出範囲内で一緒に持っている、どの RFID も同じ周波数のため、通信時にデータが衝突することになるが、この機能により、複数枚の RFID を同時に識別することが可能となっている。

² 水平と垂直の二次元方向に情報を持つバーコードの表示方式。バーコードより多くの情報のコード化が可能

³ 検出範囲内の複数タグを衝突なく検出すること

中澤ゼミ

3 RFID の市場動向

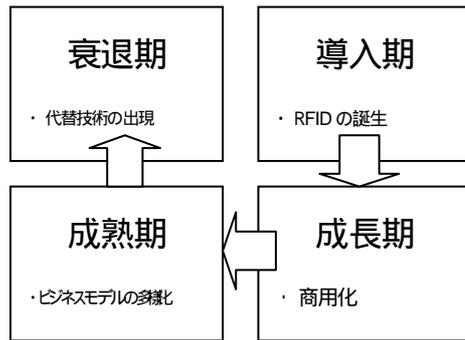


図 1: RFIDの製品ライフサイクル

RFIDが2010年頃のユビキタス社会実現のための重要な礎になることはほぼ間違いない。電子的な情報を送受信できない物体にRFIDが付き、読取り装置が必要と思われる場所や機械にリーダ機能が付けば、物と機械があらゆる場所でコミュニケーションできるようになる。また、人にRFIDを付ければ、いつでもどこでも必要な情報をタイムリーに得ることができる。

これまで流通業、医療機関、図書館、航空会社など様々な分野でRFIDシステムを用いた実証実験が行われて来た[2]。特にSCM(Supply Chain Management)⁴においては、物流管理を従来のバーコードシステムからRFIDシステムに移行することで業務効率の飛躍的な向上が図れることが期待されている。

現在、全世界で使われているバーコードは、情報量の制約が大きく、商品の種類しか識別することができない。たとえば食料品で不良品が発生したときなど、一つ一つの商品について、いつどこで生産されたものが識別できることが望ましいが、バーコードの情報量では実現困難である。また、店頭陳列棚や倉庫にある商品の在庫が一定の水準以下に減ったことが自動的に探知できれば、商品の補充が容易になり品切れ防止に役立てることが可能だ。これらバーコードの制約を解決する一つの手段としてRFID技術の活用が考えられている。

RFIDの誕生当時、そのコストの高さから普及の遅れが懸念されていたが、近年の研究開発により、コイルの部分が印刷で作られたシート状のRFIDの登場や、大手企業が参入し大量生産することで標準価格が数円程度の安価なRFIDの実現が可能になりつつある[3]。また、市場普及の際重要になってくる製品規格の統一

については、オートIDセンターやユビキタスIDセンターが設置されるなど国際的な標準化が進められている。RFID市場におけるこれらの動きを図1のようなプロダクトライフサイクル上で考えると、RFID市場は2003年現在、導入期から成長期の段階に入っており、2010年頃までには成熟期へと成長していくことが考えられる。

4 マネジメントの変化

4.1 ユビキタス時代のマネジメントの方向性

ユビキタス・ネットワークにおいては、情報のバリアフリー化により、企業側と消費者側との情報距離が縮まり、ネットワーク等による情報の双方向性を活用したマーケティングが展開されることが予想される。具体的にはRFID技術にも見られるような感知、追跡機能を利用し、消費者の置かれた状況を分析し、それに即したサービスを提供するといったマーケティングが考えられる。これまで食の安全性の観点から食品履歴を消費者に簡単に提供するトレーサビリティ⁵サービス、また、介護支援の一環として、徘徊症状のある高齢者の位置情報を提供するサービス、誤投薬を未然に防ぐなどの医療事故防止等の医療系サービスに研究・展開されている。

すなわちこれらは個別の消費者・利用者を対象に何らかの商品・サービスへのニーズが生まれようとしている時点を手早く捉え、その状況に合った商品・サービスを的確に提供することによって興味や購買意欲を掻立てるものである。ユビキタス・ネットワークではそれまで一般的だった顧客の属性情報や購買履歴に加え、置かれている日時、場所、さらには行動に関する情報を推定し、あらゆる状況下で顧客が必要とする時に、必要な情報を即座に送り届けることが可能となる。

また、増大するコミュニティパワーを活かしたマーケティングも予想される。これは消費者が直接的に情報を発信する機会の増加を利用して、企業と消費者が協力しながら新たな商品開発などに結び付けようとするものである。以上のようにユビキタス・ネットワークにおいては、今後、ネットワークの双方向性を活用した企業と消費者のアプローチの価値が高まっていくに違いない。

4.2 ユビキタス時代のマネジメントの重要点

ユビキタス・ネットワークの状況下では、消費者の行動や嗜好性といったデータを収集・分析して、消費者個人個人にふさわしい商品やサービスを提供する、

⁴ 製造、卸、小売、消費者のビジネスプロセスをコンピュータで全体的に統合・管理するマネジメント

⁵ 複雑化した製造の段階で問題が生じた場合に、経路をさかのぼることによって、その原因を迅速に把握できる態勢を整えること。

中澤ゼミ

One to One マーケティングなどの従来型マーケティング手法だけで消費者ニーズに対応するのは難しい。最も重要なのは、サービスを押し付けるような雰囲気を感じさせずに自然体で提案することである。消費者が持つであろう、一方的な情報の押し付けを拒絶しながらも、自分が許可したものについては受け入れるという考え方が、情報があふれる時代になるとますます重要性を増してくるものと考えられる。

5 新ビジネスの検討

5.1 RFID システムを利用した無人店舗販売

新しいタイプのビジネスとして、RFIDシステムとPOSシステム⁶を組み合わせた無人店舗販売を提案する。販売店舗の無人化には店内にあるすべての商品にRFIDを実装することが前提となる。利用者は今まで通り欲しい商品を購入することができるが、このシステムは精算時に特徴がある。バーコードでの精算処理では、選んだ商品一つ一つをレジのスクナで読み取り、料金の支払いは人の手を介して行われている。一方、RFIDは複数同時読み取りが可能なので、商品を入れたカゴをレジ代わりのリーダに乗せるか、あるいはリーダが取り付けられた出入口を通過するだけで、一瞬にして購入商品の精算が可能となる。これにより、それまで精算時にかかっていた待ち時間の短縮はもちろん、人員削減や万引きの防止にもつなげることができ、無人店舗販売の実現が可能になるものと考えられる。またRFIDに蓄積された情報をデータベース化し、POSシステムを併用することで、より効率的なSCMの実現も期待できる。

5.2 流通過程別 RFID の仕様と有効性

ここで商品が製造過程から消費者の手に渡るまで、商品に実装する RFID の仕様を流通過程の段階別に分けて考察することにする。

まず、製造、卸、小売までの流通の中で使われる RFID は、追記機能のみを持つものに限定する。書込み専用の RFID では各流通分野のみの情報しか記録できず、流通経路の明確な情報搭載ができなくなってしまう。また、商品情報の不正書込み防止ということも考えられている。

製造から小売までの過程において蓄積された個々の商品データは、一度メーカー等のデータベースに保

存される。次の小売から消費者までの過程においては、新たに商品コード⁷と、種別コード⁸のみを記録した読取り専用のRFIDを実装することとする。消費者はリーダ内蔵型の携帯電話、あるいは店内に設置されたRFID内の情報を表示・提供することが専用のリーダに商品をかざすだけで、自分の気になる商品の詳細情報をその場で得ることができる。これは商品の詳細情報をRFID内の商品コードを基にデータベース内で照合・検索するという仕組みで機能するものである。

注目したいのは商品を一度精算用リーダに通せば、その商品に付与した RFID の記録情報はすべて削除され、従来のバーコード同様、ゴミとして廃棄が可能となる点である。商品コードと種別コードの情報のみが書込まれた読取り専用の RFID を使用する理由は、消費者の最も懸念するプライバシーへの配慮のためである。万が一、無人店舗内で使われる RFID を悪用されようとしても、店内から RFID が持ち出された時点で情報は削除されるので、プライバシー問題は少なからず改善される。たとえ記録情報が削除されないことがあっても、情報を読取るリーダを店内のみで機能するものにすれば情報漏洩等の問題は消極化するはずだ。

ここで注意しなければならないのが、精算する際に使用するリーダと情報を提供する際に使用するリーダは別個である必要がある点だ。共通仕様では RFID 内の情報の絶対的な削除ができなくなるためである。

5.3 RFID システムを利用した POS システムの構築

RFID は既存のバーコードと同様、POSシステムでの商品販売管理に用いることができる。商品の種類の識別しかできないバーコードに対し、RFID は個々の商品コードはもちろん、製造工場名、製造年月日、商品コード、流通履歴、保存環境履歴など、必要に応じていくらか情報量を増やすことが可能だ。これにより、その商品が消費者の手に届くまでの全流通過程を詳細に把握でき、合理的な物流管理や在庫管理、不良品の回収とその迅速な原因究明などの充実したアフターケアサービスの提供を行うことができる。このような RFID の特徴を既存の POS システムに取り入れることで、商品一つ一つの詳細な情報をデータベース化することができる。これは SCM の有効なツールとなり、以上の併用システムをさらに SCM に活かすことで流通・在庫管

⁶ 販売時点情報管理システム。売上情報を販売時点でリアルタイムに収集し、単品レベルでの商品・販売管理をするシステム

⁷ 商品の種類を識別するためのコード

⁸ 商品一つ一つを識別するためのコード

中澤ゼミ

理等のさらなる合理化を図ることができる。

5.4 消費者側から見た利点

RFID システムの導入により、消費者は今まで知ることが困難であった個々の商品の詳細な物流情報を得ることができる。特に生鮮食品や値引き商品などの詳細情報は、消費者にとって購買判断に関わる決定要因の一つなので、価値ある判断材料になる。また、欲しいと思った商品を、リーダ内蔵型の携帯電話で RFID から識別コードを読み込めば、手ぶらでの買い物も可能だ。

6 実用化に向けての課題

以下に示す課題は、前章で提案した新ビジネスの実用化に則しての課題のみならず、RFID システムをはじめとする今後のユビキタス時代における課題でもある。

6.1 プライバシー面での課題

プライバシーの侵害を懸念する消費者の声は、RFID 導入時に難しい問題である。実際にはプライバシー侵害を防ぐ技術は既にいくつか開発されており [4][5]、データを管理する企業の情報システムも不正アクセスを防ぐためのセキュリティ対策が施されているため、消費者の考えるプライバシーの問題はそれほど危険なものではない。むしろ、一般人が抱くプライバシーへの懸念は RFID に対する理解不足に端を発している場合が多い。誤解によって RFID をはじめとするユビキタス・コンピューティング技術から得られる膨大なメリットを自ら手放すような事態を招いてはならない。

6.2 コスト面での課題

システムを導入する際のコスト面での問題もある。周辺機器である 1 台数十万円するリーダ/ライターや、読み込んだデータを一時的に管理するパソコンやサーバなどのコストを考えると、利用規模が拡大するほど導入時のコストは嵩むことになってしまう。

6.3 技術面での課題

RFID システムは、非常に小さな IC チップと微弱な電波でやりとりするため、リーダのアンテナと RFID のアンテナの向きがある一定の範囲内から外れると動作しないといった技術的な問題がある。また、電波の特性により、金属で囲まれた部分や液体を含む物への装着は読取りに支障が出ることや、複数の RFID が重なったり、読取る際の通過時間が曖昧であっても支障が出るため、技術的な配慮がさらに必要である。

7 むすび

RFID はユビキタス社会の実現には欠かせない技術の一つである。本研究で提案した無人店舗販売への

活用は一つの応用例であり、RFID が多分野に応用される可能性は、ほぼ無限にあると言ってよい。

提案した無人店舗販売システムでは、RFID の持つ読み込み・書き込み機能や、汚れに強いといった性能、どこにでも取り付けが可能な柔軟性や、アンチコリジョンなどの特性を、有効に、そして多用途に活かせることを明らかにした。また、RFID を商用に適用することで、生産者側のみならず個人消費者も必要とする情報を享受できることを示すことができた。

誕生当初、コストの高さや標準化の遅れから商用製品への応用は難しいと言われていた RFID 技術ではあるが、近年、多分野にわたる企業や研究機関において研究開発が進められ、これらの課題を含め、技術的な課題の克服はすでに時間の問題となっている。RFID に関わらず、ユビキタス社会の実現に大きく立ちちはだかる最大の障壁は、一般利用者が抱くプライバシー侵害などのセキュリティに対する懸念であろう。本研究で提案した無人店舗販売の実現も、まずは消費者のセキュリティに関する理解が必要だ。ネットワーク上に流れる情報が詳細性を持てば持つほど、セキュリティ問題は大きなものとなる。これに対し、ネットワーク上の情報を利用して利益追求をする企業には、徹底した情報管理と信頼性の確保が要求されるであろう。

参考文献

- [1] NTT データ・ユビキタス研究会, IC タグって何だ?, 株式会社カットシステム, 2003.
- [2] <http://fig.ele.eng.tamagawa.ac.jp/articles/ipsj/mono.pdf>, モノに情報を貼り付ける, 社団法人情報処理学会
- [3] <http://itpro.nikkeibp.co.jp/free/NBY/RFID/20040108/3/>, RFID テクノロジー, 日経 BP
- [4] <http://japan.cnet.com/>, CNET JAPAN ニュース, シーネットジャパン
- [5] <http://www.dicom.org/2003/dicom-papers/116.pdf>, ユビキタス時代のセキュリティ実現方法に関する考察
- [6] SCM 研究会, “サプライチェーンマネジメント”, 日本実業出版社, 2000.
- [7] 日経 BP 社, “IC タグの真実”, 日経コンピュータ, no.580, pp.48-65, 2003.8.11,
- [8] <http://www.icr.co.jp/info/press/press20020207.html>, ユビキタス・ネットワークに関するユーザニーズ調査結果について, 情報通信総合研究所.
- [9] ガートナー・ジャパン, “ITトレンド”, 東洋経済新報社, 2000.
- [10] オウム社, “RFID 関連価格の動向と現状の製品”, COMPUTER & NETWORK, no.243, 2004.1.