

欧州RFID視察報告書

平成19年7月

出版倉庫流通協議会
ICタグ利用研究委員会

目次

はじめに	1
1. 視察の概要.....	3
1.1 視察の目的.....	3
1.2 視察参加者.....	4
2. 訪問国の出版流通について.....	5
2.1 市場規模	6
2.2 販売制度	6
2.3 価格等の表示	8
3. 視察結果のまとめ.....	10
3.1 視察先別のまとめ.....	10
3.2 総括	12
4. 視察の詳細.....	13
4.1 VU UNIVERSITY AMSTERDAM	13
4.2 SELEXYZ SCHELTEMA ALMERE (BGN)	19
4.3 NBD BIBLION	35
4.4 METRO GROUP RFID INNOVATION CENTER.....	46
4.5 DHL INNOVATION CENTER	60
4.6 BARBICAN LIBRARY.....	64
5. 現地書店視察.....	68
5.1 BUCHHAUS STERN-VERLAG.....	68
5.2 FOYLES.....	71
5.3 WATERSTONE'S	73

おわりにかえて 75

資料編 81

はじめに

欧州RFID視察団団長

工藤 裕樹

(工藤出版サービス 代表取締役)

今回の視察は出版倉庫流通協議会ICタグ利用研究委員会の活動として行いました。当委員会の目的は、出版界がRFIDの本格導入を目指すにあたり、倉庫・流通側の立場からその一助となるような研究・実験を行って行く事です。

平成14年の米国視察に続き、今回は2回目の視察となります。米国ではRFIDの製造過程、小売店におけるデモなどを視察しました。当時はファッション関係などの一部を除き、RFIDの普及はわずかであり、MITのAUTO IDセンターで小売店用のデモンストレーションを見ながら今後の発展を期待するという感じでした。

今回の欧州視察では、ユーロ統合以来の経済発展を見せるヨーロッパにおけるRFIDの普及状況並びに、出版物に対する活用について調べてまいりました。訪問地は、オランダ・アムステルダム、ドイツ・デュッセルドルフ、イギリス・ロンドンと3カ国に渡ります。それぞれの訪問地で、大学における研究、書店での運用、書店卸での装着、大手小売及び運送会社における最新研究などの事例を見学しました。詳細は報告書に記載してありますが、RFIDの運用により実際に費用対効果が表れている事例を目の当たりにし、今後の急速なる普及を実感しました。なお、本報告書に記載のコストは、最近のユーロ高の影響により、実際よりも高く感じられると思います。ご注意ください。

最後に、貴重な視察が出来たのは関係各所の暖かいご支援によるものだと感謝しております。この場を借りて御礼申し上げます。

1. 視察の概要

1.1 視察の目的

出版倉庫流通協議会の前身である出版倉庫連絡協議会が初めてRFIDに注目し、米国視察を実施したのが平成14年度のことである。それから5年が経過し、電波法改正によるUHF帯RFIDの利用開始、数多くの実証実験の実施など国内におけるRFIDの環境も大きく変化した。出版業界ではJPOを中心とした実証実験を四年間実施し、技術的に大きな知見を得た。また、ブックハウス神保町ではRFIDを利用した店舗運営を実験的に行っている。しかしながら、出版業界において本格的な商業利用は図書館関連に限られているのが現状である。

世界的な状況に目を向けると、オランダの書店グループであるBGNが2006年4月より自店でRFIDの商業利用を開始した。出版小売がRFIDを本格的に利用するのは初めてのケースである。その他にもドイツの流通大手であるMetro Groupなど、欧州にはRFID導入に熱心な企業が数多くある。

今回の視察では、出版業界における次のステップとなり得るような最新事例について情報収集を行うことを目的として、オランダ、ドイツ、イギリスの3カ国を訪問し、出版関連業界でRFIDを活用している事例、RFIDについて最新の研究を行っている事例を中心とした視察を行った。

1.2 視察日程

欧州視察は6月13日（水）から6月22日（金）の日程で行われ、表1に示す6カ所のRFID関連施設を訪問した。

表1 欧州視察先一覧

視察日	訪問国	訪問先
6月14日(木)	オランダ	VU University Amsterdam
		Selexyz Scheltema Almere(BGN)
6月15日(金)		nbd biblion
6月18日(月)	ドイツ	Metro Group RFID Innovation Center
		DHL Innovation Center
6月19日(火)		BUCHHAUS STERN-VERLAG（現地書店視察）
6月20日(水)	イギリス	Barbican Library
		FOYLES（現地書店視察）
6月21日(木)		WATERSTONE'S（現地書店視察）

1.3 視察参加者

表2 欧州視察参加者名簿

(氏名 50音順・敬称略 勤務先・役職は視察時点)

NO.	氏名 (ふりがな)	勤務先・役職
1	工藤 裕樹 (団長) (くどう ひろき)	株式会社工藤出版サービス 代表取締役社長
2	村岡 正康 (副団長) (むらおか まさやす)	株式会社数理計画 代表取締役
3	阿部 政博 (あべ まさひろ)	株式会社工藤出版サービス システム部
4	上田 雄健 (うえだ ゆうけん)	三弘紙業株式会社 代表取締役会長
5	大村 照雄 (おおむら てるお)	大村紙業株式会社 代表取締役会長
6	岡野 豊 (レポート担当) (おかの ゆたか)	株式会社数理計画 業務開発室
7	桜井 毅 (さくらい たけし)	桜井梱包運輸株式会社 取締役
8	柴崎 和博 (しばざき かずひろ)	株式会社光和コンピューター 代表取締役
9	染野 和則 (そめの かずのり)	株式会社マルホ流通ネット 常務取締役
10	高野 幸夫 (たかの ゆきお)	昭和図書株式会社 専務取締役
11	堤 靖延 (つつみ やすのぶ)	株式会社堤紙店 代表取締役社長
12	徳永 一成 (とくなが かずなり)	株式会社出版ネット&ワークス 課長
13	戸田 敬三 (とだ けいぞう)	株式会社工藤出版サービス 部長
14	富澤 進一 (とみさわ しんいち)	株式会社富澤 専務取締役
15	藤川 達郎 (ふじかわ たつろう)	株式会社藤川紙業 代表取締役
16	山下 信一 (事務局長) (やました しんいち)	昭和図書株式会社 役員待遇

1.4 視察期間における為替レートについて

今回の視察期間中における為替レートは1€が160～165円程度であった。そのため、本報告書中に示した日本円換算のコストは全て1€=160円で計算を行っている。

視察前後に進行した急激なユーロ高のため、現地企業が感じているコストよりも、日本円に換算した場合のコストが非常に高く感じられるケースがある。本報告書の内容を検討するに当たっては、この点に注意が必要である。

2. 訪問国の出版流通について

2.1 市場規模

今回訪問した3カ国の出版流通に関する指標を表3に示す。各国の人口・国土が大きく異なるため、直接の比較は難しいが販売額ではドイツが他の2カ国よりも多い傾向がある。また、新刊点数はイギリスが非常に多い。ただし、欧州ではドイツとオーストリア、イギリスとアメリカなど同言語圏の国との書籍の輸出入が活発である。このことから、詳細な比較を行う場合には言語圏についても考慮する必要がある。

表3 訪問国の市場規模

	オランダ	ドイツ	イギリス	日本 ¹
新刊点数 ²	19,061 (2002)	78,896 (2002)	125,390 (2002)	77,722 (2006)
書籍売上 ¹	63,300万€ 1,012.8億円 (2001)	922,400万€ 14,758.4億円 (2002)	549,200万€ 8,787.2億円 (2002)	9,326億円 (2006)
書店数 ³	1,572	7,394	3,100 (協会加盟店のみ)	17,098 (2007)
人口 ⁴	1,636万人	8,243万人	5,950万人	12,778万人

2.2 販売制度

今回訪問した3ヶ国の中でオランダ、ドイツ両国は再販制度をとっている。両国とも法に基づく法定再販国であるが、法定再販に移行したのはドイツが2002年、オランダが2005年と比較的最近のことである。これはEUとしての競争促進法との関係により、一般契約に基づく再販制度が違法とみなされる可能性が出てきたことに対して各国が再販制度を維持するために立法化したものである。

ドイツの再販制度は基本として時限再販であり、新刊発行後2年間で価格拘束がなくなる。ただし、書店が書籍を返品できる場合には価格拘束解除の対象とはならない。

オランダの場合は時限再販ではないが、書店入荷後2年間該当タイトルが売れなかった場合は値引き販売が許される。また、両国に共通のポイントとして書籍が汚損した場合などには値引き販売が許される。

¹ 出版科学研究所、日経新聞による

² Publishing Market Watch, European Commission, 2005

³ Book Trade in Europe, European Booksellers Federation, 2007

⁴ 外務省ウェブサイトより

イギリスでは1900年以来NBA（Net Book Agreement）と呼ばれる正価本協定に基づく再販制度が続いていたが、1994年から始まったNBAの見直しの中で再販制度が崩壊し、1997年の違法判決によりNBAが正式に廃止された。

EU圏内において物品の購入にかかる付加価値税は、一般に日本の消費税よりも税率が高いが、一方で生活必需品については低減税率が適用される。今回の訪問国では3カ国とも書籍は軽減税率の対象品となっていた。オランダにおける通常税率は19%であるが書籍の税率は6%、ドイツでは通常税率が16%で書籍の税率が7%となっている。イギリスでは通常税率の17.5%に対して書籍には付加価値税がかからない（0%）。

表4 ヨーロッパ各国の販売制度¹

国	再販	再販根拠	税率 (一般)	税率 (書籍)	書店数
オーストリア	あり	法定再販	20 %	10 %	
ベルギー (フランドル地方)	なし	協定による	21 %	6 %	258 (協会加盟店)
ブルガリア			22%	22%	N.A.
チェコ	なし		19%	5%	
キプロス			13%	5%	
デンマーク	あり	協定による	25 %	25 %	450
エストニア	なし		18 %	5% ²	+/- 100
フィンランド	なし		22 %	8 %	300
フランス	あり	法定再販	19.6 %	5,5%	1.600
ドイツ	あり	法定再販(2002年より)	16 %	7 %	7.394
ギリシャ	あり		18 %	4,5 %	3.120
ハンガリー	あり	協定による ³	25 %	5%	750
アイルランド	あり		21%	0%	
イタリア	あり	法定再販	20 %	4 %	5.000
ラトビア			18 %	5%	
ルクセンブルグ	なし	協定による	15 %	3 %	
オランダ	あり	法定再販(2005年より)	19 %	6 %	1.572
ポーランド	なし		22 %	0%	2.620
ポルトガル	あり	法定再販	19 %	5 %	300
ルーマニア			19%	7%	N.A.
スペイン	あり	法定再販	16 %	4 %	2.300
スウェーデン	なし		25 %	6%	500
イギリス	なし		17.5 %	0 %	3,100 (協会加盟店)
ノルウェー	あり	協定による	24 %	0 %	600

¹ Book Trade in Europe, European Booksellers Federation, 2007

² 教育省が採択した教科書は0%

³ 書店協会加入店のみ（全体の85%）

2.3 価格等の表示

オランダでは書籍のISBN及びEANコードが表4に印刷されている。しかしながら、価格表示がないものが多く、書店で価格シールを貼付して販売を行っている。印字されている価格は総額表示である。視察を行ったBGNの担当者によれば価格シールの貼付にかかる費用は1枚当たり12¢（19円）との事であった。貼付された価格シールは取り外すことも可能である（ギフト用など）。

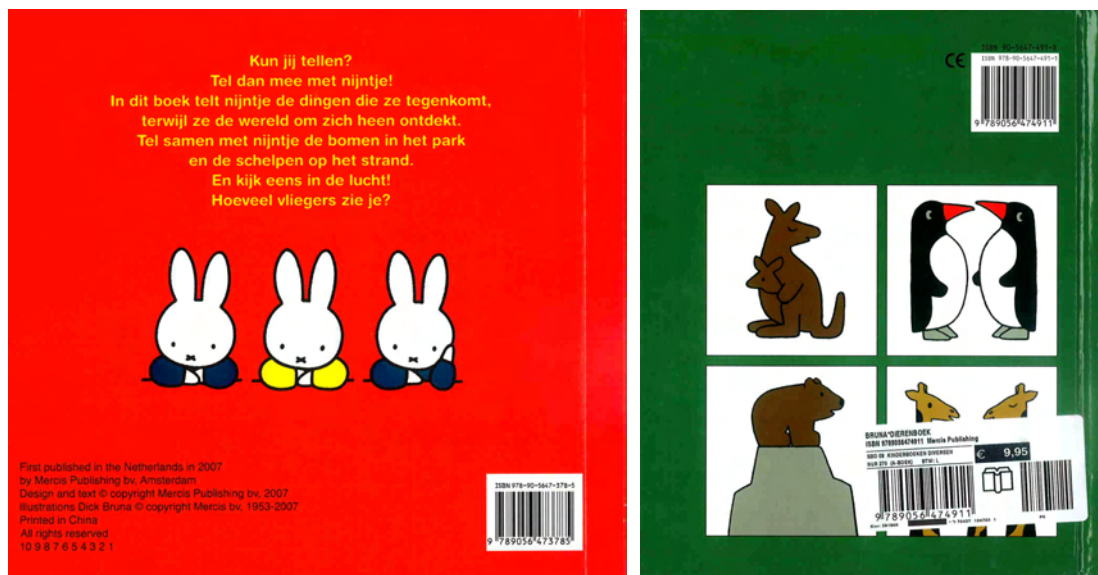


写真2-1 オランダの価格表示の例

ドイツではISBN、EANコードに加えて価格も表4に印刷されているケースが多いが、一方でEANコードも印刷されていない書籍も見られた。価格をアドオン等によりバーコード表示している例は見つからなかった。価格の表示についてはドイツの書店も価格シールを貼付して販売を行っていた。印字されている価格はドイツも総額表示であった。



写真2-2 ドイツの価格表示の例

イギリスではEANコードに加えて価格がアドオンでバーコード表示されている書籍もあった。イギリスでは書籍に付加価値税がかからないため、印字されている価格が販売価格である。

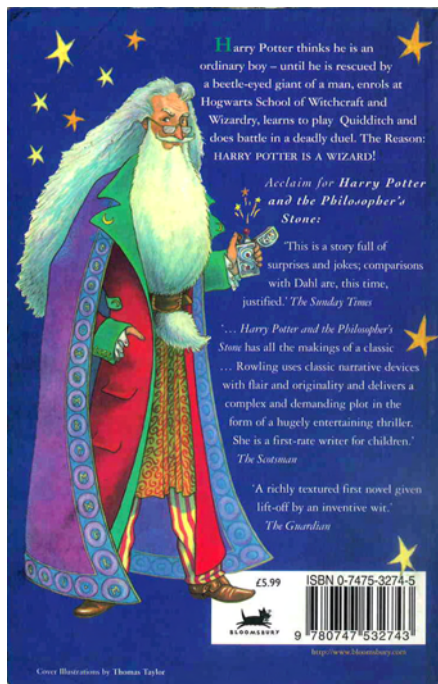


写真2-3 イギリスの価格表示の例

3. 視察結果のまとめ

3.1 視察先別のまとめ

① VU University Amsterdam

VU University Amsterdam理学部のTanenbaum教授の研究室では、RFIDのセキュリティやプライバシーについての研究を行っている。2006年に発表された論文「Is Your Cat Infected with a Computer Virus?」では、RFIDによるコンピュータウィルスの可能性を示唆し、大きな話題を呼んだ。

今回の視察では、RFIDに関する様々なセキュリティリスク、プライバシーに関する問題についてレクチャーを受けた。また、研究室で開発中のRFIDセキュリティ機器であるRFID Guardianを見ることが出来た。

VU UniversityにおけるRFIDの研究は、必要以上にセキュリティリスクを指摘するものでなく、RFIDがより安心して利用できるような方向性を目指すものであった。

② Selexyz Scheltema Almere

BGN (Boekhandels Groep Nederland) はオランダ最大の書店グループであり、オランダ国内でSelexyzを16店舗展開している。BGNは、全面的にRFIDを導入した書店Selexyz Scheltema Almere店を2006年4月にオープンし、2007年にはRFID導入書店の2号店も出店した。今回の視察では、最初のRFID導入店であるSelexyz Scheltema Almere店の店内視察を行った。

BGNにおけるRFID導入の主な目的は在庫管理であり、非常に大きな成果をあげている。RFIDの装着は書籍物流会社であるCentraal Boekhuisが行っている。装着情報は出荷時に電子データでCentraal Boekhuisから送信され、店舗では送信された情報を元に入荷検品を行っている。プライバシーの保護に関しては販売時にタグの機能を停止させており、RFIDに関する読者からの苦情はまったくない。

BGNではRFIDの導入効果は非常に高いものとして、2008年中に全16店舗に対するRFID導入を決定している。この導入効果の多くは在庫管理精度向上によるものであるとBGNでは分析している。流通アイテム数が非常に多く、書籍流通の現場における在庫管理が難しいという点においては日本でも共通しているところである。BGNの成功は日本の出版界にとっても非常に重要だと思われる。

③ nbd|biblion

nbd|biblionは、オランダの図書館専門書籍卸会社（取次会社）であり、国内シェアは100%である。今回の視察では、nbd|biblionの本社を訪問して、タグの装着現場等の視察を行った。

現在のオランダ国内の図書館におけるRFID普及率は30%程度だと推定されており、nbd|biblionでは、納入先の図書館がRFIDを導入している／いないに関わらず、全ての資料にタグを装着して納入を行っている。nbd|biblionでは、タグの装着を顧客である図書館へのサービスの一環と位置づけており、装着に関する費用について図書館からは一切受け取っていない。nbd|biblion内部でのRFID利用については、バーコードシステムが完成しているため行っていない。また、nbd|biblionでは視察団からも日本の出版業界におけるRFID利用について紹介を行った。

オランダの図書館ではRFIDは、重要なツールだと考えられており、特に「人員・コスト削減」に効果があると考えられている。そのような状況の中、nbd|biblionがRFID未導入の図書館についてもRFID装着書籍を納入することは、RFIDの導入推進にとって非常に大きなものと考えられる。オランダの図書館では今後RFIDの導入が更に加速していくのではないかとと思われる。

④ Metro Group RFID Innovation Center

Metro Groupはドイツにある世界最大規模の流通グループの一つであり、RFID導入に積極的な企業として知られている。今回の視察ではMetro GroupにおけるRFID研究の拠点であるRFID Innovation Centerを訪問し、最新の研究等について説明を受けた。

RFID Innovation Centerで視察した内容は、金属や水分影響などの基礎研究からタグの装着、バックヤードでの入出荷検品や在庫管理、店頭での顧客サービスやマーケティングでの利用など多岐に渡るものであった。

Metro Groupでは、EPC Global互換のUHF帯のタグを用いてRFIDを実導入していくこと、ターゲットとする商品はコスト的に見合うもののみとすることなど、基本方針が既に固まっており、着実な進歩をとげていることが実感された。

Metro Groupでは2007年秋以降Future Storeの新装開店など、新たな動きを始めることを予告しており、今後ともその動向に注意が必要である。

⑤ DHL Innovation Center

DHLは世界最大級の国際宅配会社であり、DHL Innovation CenterはDHLの今後の方向性について研究するとともに、1～2年程度で実用化する予定の技術や将来像などについて顧客に提示する場となっている。DHL Innovation Centerには見学ツアーの

コースがあり、今回の視察はこのコースに則って行われた。見学ツアーでは最初にDHLの物流網に関する説明を受けた後、物流の流れに沿った形で見学を行う。

展示されていたRFID関連の応用としては、商品に装着したRFIDによる一括検品、温度センサーなどセンサー機能を持ったRFIDによる運搬中の温度や振動の管理などがあった。DHL内部におけるRFID利用としては、拠点間の仕分け、封書袋の入出荷管理（発送時と入荷時にタグをスキャンして時間を計測する）があった。

DHLにおけるRFIDに対する取り組みは、DHLがRFIDへの利用を推進していくというよりも顧客企業がRFIDを採用する場合に対応するための営業的な姿勢が色濃く見られた。ただし、メリットが明確な業務については自社内の利用も進めており、DHL内部でも有効活用を行って行く姿勢は見られた。

⑥ Barbican Library

Barbican Libraryは、ロンドン中心部のBarbican Art Centre内にあり、ロンドン市内で最初にRFIDを導入した図書館である。

Barbican Libraryで利用しているRFIDは13.56MHzのものでnbd | biblionで貼付しているタグと互換性のあるものである。利用方法としては、自動貸出機、自動返却機、不正持出防止ゲートなどがある。

ロンドンではテロ対策のために図書館が無人である時間帯に返却を受け付けるための返却ポストが設置できなかったが、RFIDを導入して初めて閉館時間中の返却受付が可能となった。この事例は、セキュリティに関して日本ではあまり考慮されない側面でもRFIDが有効なことを示唆しており、RFIDの応用性の広さを示していると考ええる。

3.2 総括

日本の出版業界でRFIDが話題となってから約5年が経過した。その間にJPOの実証実験を始めとした研究によって、日本の出版業界にも様々な知見が蓄積されてきた。

今回の欧州視察において、技術的に日本よりはるかに先んじているような事例はほとんどなかった。BGNにおける利用についても、トンネルリーダーによる一括検品、棚上の商品の在庫確認などは日本の実証実験で試みた利用法である。

BGNなどが実際の利用に踏みきれた理由としては、全体最適を無理に求めず部分的にでも効果が見込める部分での利用から始めたことではないかと考える。BGNでは取扱商品が多岐に渡ること起因する在庫管理の難しさを解決することに重点をおいて成功している。nbd | biblionでは図書館利用に特化している。

日本においてもこのような考え方に習い、部分的な解決からでも次のステップに進むことが大切ではないかと感じた視察であった。

4. 視察の詳細

4.1 VU University Amsterdam

VU University Amsterdamは、オランダの首都アムステルダムにある二つの大学の中の一つである。「VU」はオランダ語の「Vrije Universiteit」からきており、翻訳すると「自由大学」という意味となる。

VU University理学部のTanenbaum教授の研究室では、RFIDのセキュリティやプライバシーについての研究を行っている。2006年に発表された論文「Is Your Cat Infected with a Computer Virus?¹」では、RFIDによるコンピュータウィルスの可能性を示唆し、大きな話題を呼んだ。

今回の視察では、RFIDのセキュリティやプライバシーの問題について、Melanie Rieback研究員からレクチャーを受けることができた。Rieback研究員は先の論文の主執筆者でもある。



写真4-1 VU University Amsterdam 理学部

¹ <http://www.rfidvirus.org/papers/percom.06.pdf>



写真4-2 研究室前にて

① 視察の概要

- 日時・訪問場所

2007年6月14日（木） 10:00～12:00 VU University Amsterdam理学部校舎内

- 説明担当者

Melanie Rieback研究員

- 視察の流れ

1. RFIDのセキュリティ問題についての説明
2. 開発中のRFIDセキュリティ機器「RFID Guardian」試作機デモ

② RFIDのセキュリティ問題

- RFIDの読み取りに関するセキュリティ問題

RFIDの読み取りに関するセキュリティ問題としては以下の6種類がある。

- 希望しないリーダによる読み取り
- 読取電波の盗聴
- 個人情報の不正なトラッキング
- 偽タグ（Tag Cloning）
- サービス拒否
- 妨害電波

「希望しないリーダによる読み取り」「読取電波の盗聴」「個人情報の不正なトラッキング」は、各個人が所持しているタグに関する情報を希望しない第三者に取得されてしまう問題である。

「偽タグ」は、タグがコピーされることに伴う問題で、タグそのものがコピーされる方法及び発信機を用いて返信電波をエミュレーションする方法がある。「偽タグ」が作成された例として、VeriChipの例がある。VeriChipは体内に埋め込めるタグとして発売され、スペインのBaja Beach ClubではVIP会員に対して体内に埋め込んで決済に用いている¹。VeriChip社はセキュリティには問題がないとしていたが、昨年、このVeriChipがコピーされた²。

「サービス拒否」「妨害電波」についてはタグを読めないようにする方法であり、「サービス拒否」にはタグを意図的に破壊する行為や、外して捨ててしまうような行為も含まれている。これらの行為に関しては、全てをタグに頼るのではなく常に代替手段を考慮することが重要である。

● 悪意のあるRFIDタグによるセキュリティ問題

RFID側に保存された悪意ある情報により引き起こされるセキュリティ問題（RFID Malware）としては以下の3種類がある。Malwareとは、悪意のこもったソフトウェア一般を指す用語である。

- RFID Exploit
- RFID Worm
- RFID Virus

「RFID Exploit」は、RFIDのユーザエリア保存された悪意のあるデータが無対策なままミドルウェアで実行されると害を及ぼすものである。Buffer OverflowやCode Insertion、SQL Injectionなど今までインターネットなどで問題とされてきた攻撃方法がRFIDでも可能である。

「RFID Worm」は、RFID Exploitの中でバックドアを仕掛けるなど、特に外部からの攻撃を補助するような働きをするものをさしている。更に「RFID Virus」はデータベースなどを利用して他のタグに悪意のあるコードをコピーする機能を持ったものと定義している。

研究室では、独自のミドルウェアを開発し、このようなMalwareの研究を行ってきた。その結果についてはWebページ³を開設している。

¹ <http://www.baja-beachclub.com/bajaes/asp/zonavip2.aspx>

² <http://cq.cx/verichip.pl>

³ <http://www.rfidvirus.org/>



写真4-3 Rieback研究員によるプレゼンテーション

③ RFID Guardian

Rieback研究員らが現在開発中のRFIDセキュリティ機器がRFID Guardianである。RFID Guardianは、RFIDセキュリティにおいて、インターネットにおけるFirewallのような役割を果たすものとして開発が進められている。RFID GuardianはRSA社のBlocker Tagのアイデアに影響を受けているが、Blocker Tagが一定範囲のタグの読み取りを全てブロックするのに対し、RFID Guardianは読み取りを阻害するタグと許可するタグをきめ細かく設定できる点が異なる。RFID Guardianは以下の4つの機能を持つ。現在は基板上でのプロトタイプではあるが最終目的は携帯電話への組み込みとなっている。

- Auditing（監査機能）

RFID Guardianが感知した読取コマンド等の記録を行う。この機能によって、タグのスキミングなどの危険を回避する。

- Key Management（パスワード管理）

通信に関してパスワードロックされているタグのパスワード管理を行う。タグのみではなくRFID Guardian側でもパスワード管理を行うことにより、より強固な管理を行う。

- Access Control（アクセス管理）

自分が所持するタグに対して、タグごとにアクセス権の管理を行う。例えば、第3者に持っていることを知られたくないタグを所持している場合に、アクセス権を設定しておけば、そのタグにリーダがアクセスしようとした場合にRFID Guardianが読み取りをブロックする。

- Authentication（アクセス認証）

自分が所持するタグにアクセスできるリーダを管理する。この機能により許可されたリーダのみが自身の所持するタグにアクセス可能となる。

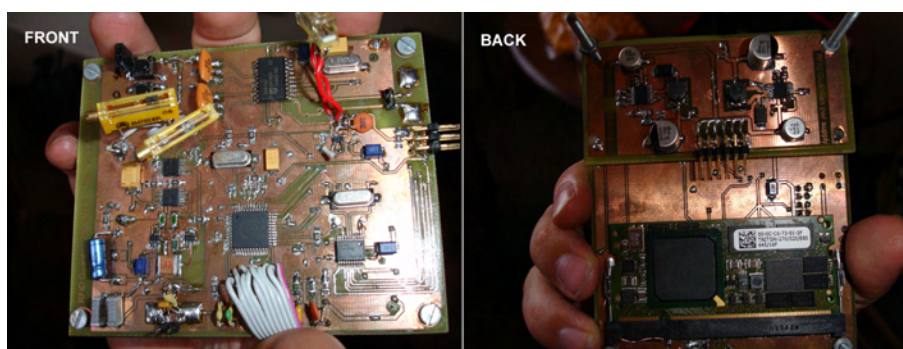


写真4-4 RFID Guardian試作機（2号機）

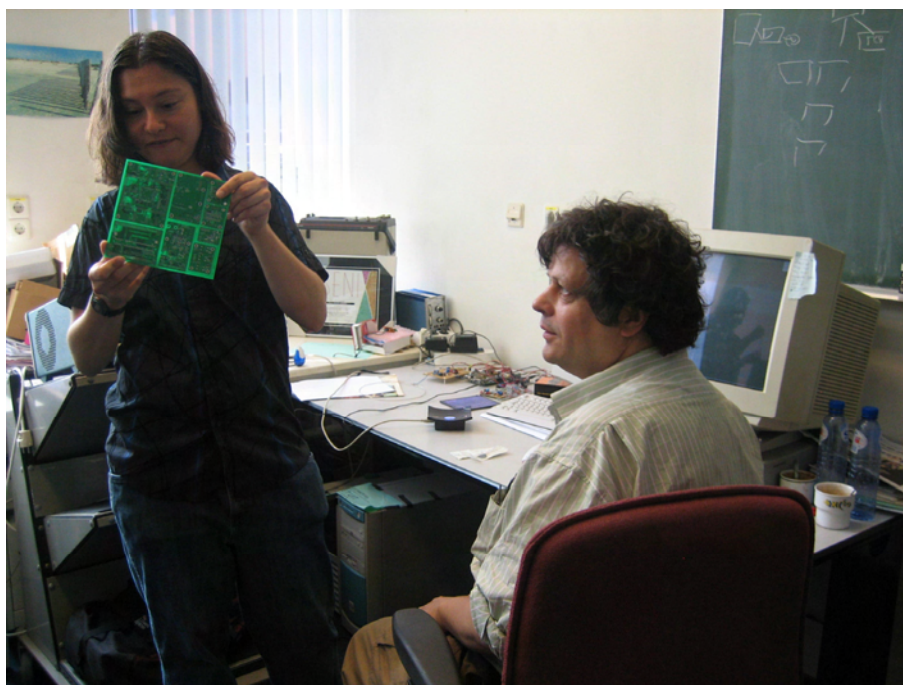


写真4-5 RFID Guardianのデモ

④ 質疑応答とまとめ

VU UniversityにおけるRFIDの研究は、必要以上にセキュリティリスクを指摘するものでなく、RFIDがより安心して利用できるような方向性を目指すものであった。特にRFID GuardianはRFIDで指摘されるプライバシー問題に対する一つの解になりえると感じた。

質疑応答の中では、Tag Cloningを始めとしてタグのセキュリティ機能に関する質問が多くなされ、以下のような回答があった。セキュリティが高機能だから良いものとは限らない。メリットがあると思われれば高セキュリティでも狙われ、メリットがなければ低機能でも比較的安全である。すなわち用途に合わせてタグの機能を適切に選択していくのが重要である。

4.2 Selexyz Scheltema Almere (BGN)

BGN (Boekhandels Groep Nederland) はオランダ最大の書店グループであり、リアル書店 (オランダ1位) 及びオンライン書店 (オランダ2位) を展開している。リアル書店は、オランダ全国で42店舗を展開しており、そのうち16店舗が一般向け書店である「Selexyz」となっている。残りの26店舗は大学キャンパス内の店舗である。グループの年間売上は約2.4億€ (384億円) であり、経常利益は320万€ (5.12億円) である。従業員数は750人である。

BGNでは2006年に、「Selexyz Scheltema Almere」店において全書籍にタグを着しての販売を開始した。その後、「Selexyz Dominicanen」店においてもRFIDの利用を開始しており、今後もRFIDの利用店舗を拡大させていくとしている。今回の視察では、最初のRFID導入店であるSelexyz Scheltema Almere店の店内視察を行った。

① 視察の概要

- 日時・訪問場所

2007年6月14日 (木) 14:00～16:00 Selexyz Scheltema Almere

- 説明担当者

Jan Vink氏 (BGN Chief Information Officer)

- 視察の流れ

1. BGN (Selexyz) におけるRFID利用の概要
2. キッズコーナ
3. スマートシェルフ
4. 入荷検品
5. 在庫確認 (棚卸)
6. 店内Kiosk端末
7. タグ貼り付け作業
8. 店内在庫管理・発注作業
9. プライバシー保護への取り組み
10. レジ処理
11. 質疑応答・店内自由視察



写真4-6 Selexyz Scheltema Almere店 外観



写真4-7 Selexyz Scheltema Almere店 キッズコーナーにて

② Selexyz Scheltema Almere店の概要

今回視察を行ったSelexyz Scheltema Almere店（以下、Almere店）の売り場面積は約1,100㎡で、グループ内では中型店に位置づけられる。店内在庫は33,000アイテムで

38,000冊である。オランダ国内では120～180万アイテムが流通しているといわれている。1日の販売数は1,200冊～3,000冊程度である（後述のnbd|biblionによるとオランダ国内の書籍の平均価格は15€（約2,400円）である。このことからすると、1日あたりの売上額は18,000～45,000€（288万～720万円）だと推測される）。

取引は基本的に買切りであり、返品率は8%程度である。返品は基本的に他の支店に送品するか、Centraal Boekhuisの倉庫に預け、最終的にはバーゲンブックとして処理をする。



写真4-8 Selexyz Scheltema Almere店 店内

③ タグの装着

オランダの書籍にはISBN並びにそのバーコードは印刷されているが、価格の表示がない書籍が多い。そのため、販売されている書籍には価格シールが貼付されている。Almere店ではこの価格シールに加えてタグの装着を行っている。

現在、タグ本体のコストは14¢（22円）、装着費が8¢（13円）で合計22¢（35円）かかっている。RFID導入前から貼付している価格シールの装着コストが12¢（19円）である。現在は価格シールとタグを別に貼付しているためコストが二重にかかっているが、将来的には統合する予定となっており、実質的には追加コストが10¢（16円）という感覚である。



写真4-9 貼付された価格シールとRFIDタグ

Almere店で販売している書籍は全てオランダの書籍物流業者であるCentraal Boekhuisを通して入荷している。書籍へのタグの装着は、Centraal Boekhuisで行っている。Centraal Boekhuisでは注文があった書籍を出荷する際に、書籍のバーコードを読みとる。バーコードを読み取ると、読み取ったバーコードがタグに印刷される。印刷されたタグは書籍の表4に貼付されて箱詰めされ、出荷される。タグに保存されている情報はシリアル番号のみであり、装着の際にISBNとシリアル番号が関連付けられデータベースに保存される。タグとISBNの関連情報は出荷情報として書店に送信される。

装着作業のほとんどはCentraal Boekhuisで行われるが、読者からの返品を受け付けた場合など一部の書籍については店舗内で装着しなおす必要がある。そのため、店舗にも装着に必要な設備を設置している。



写真4-10 店舗に設置されたタグプリンタ（右側）

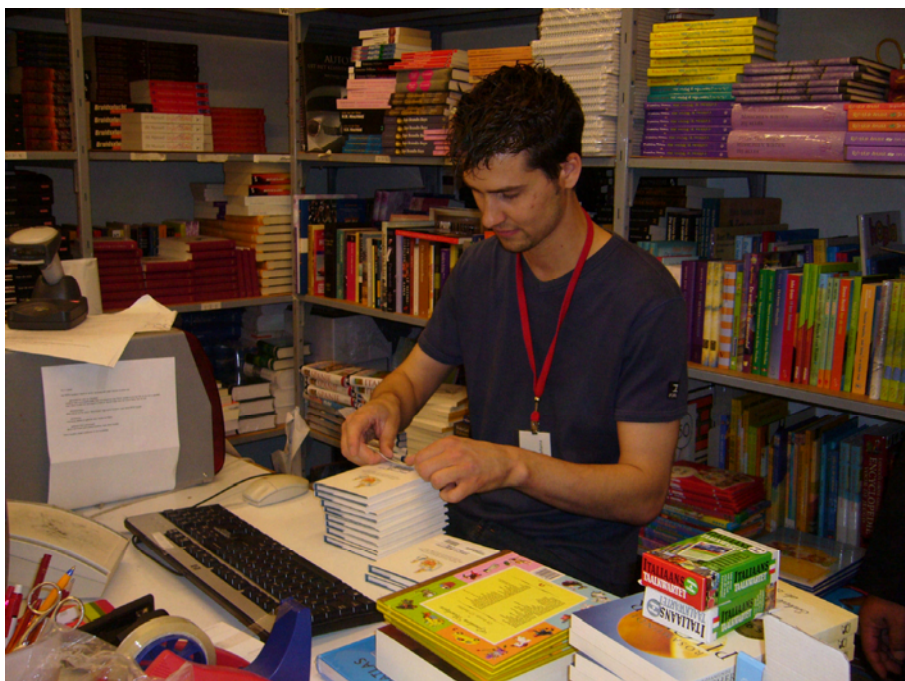


写真4-11 タグの貼付作業

④ 入荷検品

Almere店に入荷する書籍の数は1日1,200～1,600冊であり、段ボール箱に梱包された状態で入荷する。段ボール箱は最大で35冊程度の書籍を入れることができ、平均的には25～35冊程度入っている。

Almere店における入荷検品はトンネルリーダを用いて行っている。検品時に箱の開梱は行っていない。トンネルリーダでは1箱につき3～5秒で検品を終了できる。1日の入荷検品にかかる時間は全体で10分程度である。

書籍の注文情報は1冊毎に管理されており、例えば箱の中に客注品が含まれていれば読者の携帯に自動的にメール発信を行う仕組みとなっている。また、品違いを発見した場合はCentraal Boekhuisに対して自動的にフィードバックを行っている。

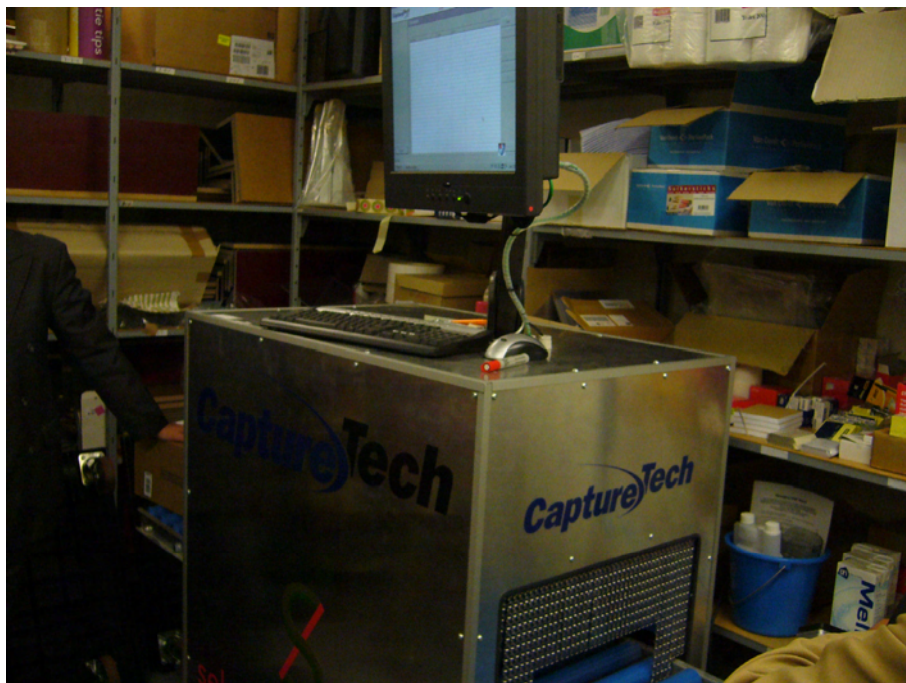


写真4-12 トンネルリーダ



写真4-1 3 トンネルリーダによる入荷検品



写真4-1 4 トンネルリーダの内部

⑤ 在庫確認（棚卸）

RFID導入前の棚卸はコストなどの面で年に1回のみであった。棚卸費用は約20万€（3,200万円）で、休業に伴う売り上げ減少は27.5万€（4,400万円）であった¹。また、オランダでは売り上げのピークが12月にあるが、12月にあった商品在庫に関する質問に対する回答の信頼率が60%程度と非常に低いものであった。

RFID導入に当たっては、バッテリーで駆動する在庫確認用のカートを導入した。Almere店には800本の棚があり、1本1本にロケーションを示すタグを貼付している。在庫確認カートで書籍のタグとロケーションのタグを同時に読み込むことで、在庫の数と位置を確認している。

RFID導入後は、毎週営業時間内に棚卸を行っている。スキャンを行う時間はおよそ1時間30分である。毎週棚卸を行うことで、問い合わせに対する信頼率が95%以上にアップした。

RFIDを読み落とす確率は1～1.5%程度である。棚卸結果は理論在庫と比較して再確認を行うため、この程度の読み落しは問題ではない。また、スキャンのときに多少隣の書籍を読み取るケースもあるが、その近辺にあるということで陳列場所の案内の面では不都合はない（Almere店では800本の棚を190のロケーションにグループ分けして案内している）。

棚卸により更新した在庫情報は、RFID導入とあわせて導入した店内KIOSK端末により提供している。店内KIOSK端末は、在庫品であればロケーションを表示するとともに在庫切れ品については、端末から直接注文が可能なものとなっている。この端末を導入してから客注での売り上げが2%伸びている。在庫管理の精度上昇による売上の向上は全体で5%程度となると推定している。

¹ 詳細確認できず。恐らくSelexyz全店の合計だと思われる



写真4-15 在庫確認用のカート



写真4-16 棚に貼付されたロケーション用タグ



写真4-17 カートによる在庫確認（棚）



写真4-18 カートによる在庫確認（平台）

⑥ プライバシー保護への取り組み

RFIDで話題となるプライバシーに対する配慮として、書籍に貼付されたタグは販売時にKillタグを行っている。また、タグ自体を取り外すことも可能である。これまでRFIDの利用について苦情は1件もない。キャッシャー自体はPOS環境が整備されていたので、まだバーコードで行っている。

読者にRFIDについて周知するためにパンフレットを配布している。パンフレットに協力企業のロゴを入れる代わりに金銭的な協力もしてもらっている。



写真4-21 キャッシャー（プリンタ右横にあるのがKillタグ用リーダー）



写真4-22 Killタグ作業



写真4-23 読者の求めにより取り外されたタグ

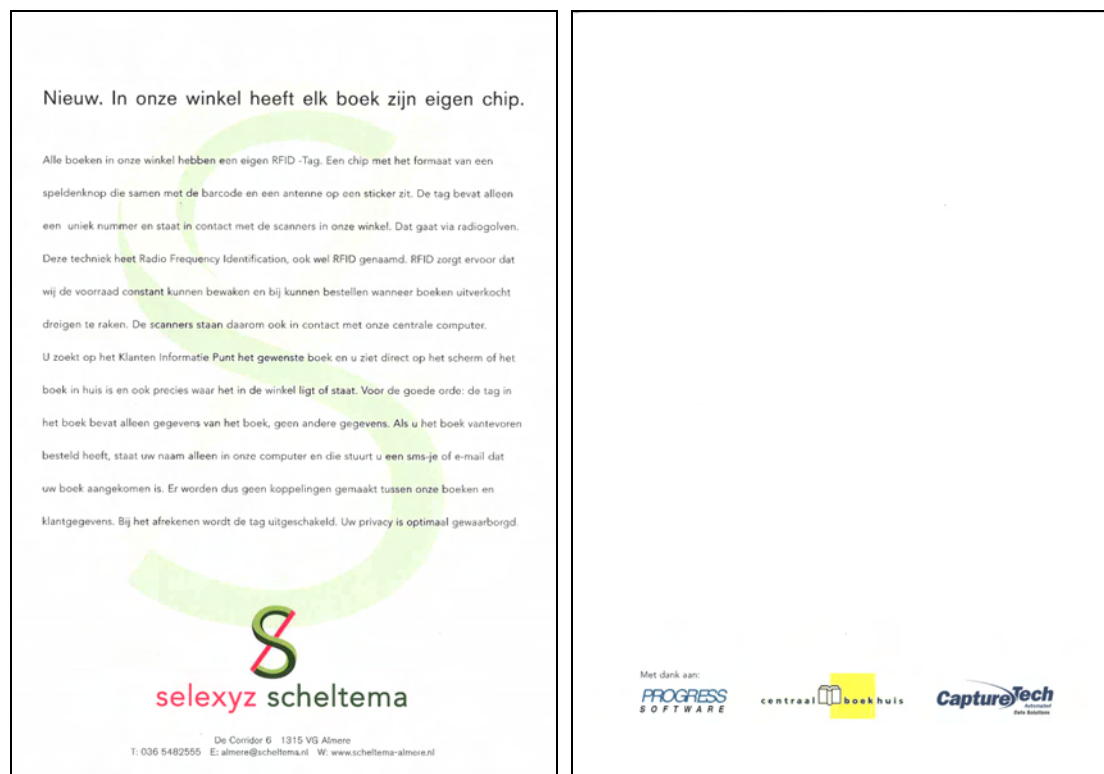


図 4-1 プライバシーに関するパンフレット（オランダ語）

プライバシーに関するパンフレット（日本語訳）

お知らせ。当店の本にはチップがついています。

店内のすべての本にはRFIDタグがついています。アンテナにつけられた小さなチップがバーコードの印刷されたステッカーで装着されています。タグに書き込まれているデータはユニークな番号だけで、当店のスキャナとのみ通信します。通信は電波を用いて行います。これはRadio Frequency Identificationと呼ばれる技術でRFIDとも呼ばれています。RFIDは当店の在庫管理と在庫切れ品の注文をよりよくするために使われています。そのため、RFIDのスキャナは、当店のメインコンピュータともつながっています。

お探しの本は、インフォメーションコーナーで精度よく検索することが出来ます。お探しの本の情報は直接画面に表示され、店内にある場合は陳列場所も表示します。いいお知らせとして、本に装着されたタグは本についての情報しか持っていません。オンラインで本を注文された場合、お客様のお名前は当店のコンピュータのみで管理されます。本が到着した時には、ショートメッセージあるいは電子メールでお知らせします。お客様のデータとタグのデータが関連付けられることはありません。販売時にタグの機能を停止いたします。お客様のプライバシーは完全に安全です。

⑦ その他

● 万引き対策について

Almere店での万引き対策は、磁気式の防犯タグを3冊に1冊程度書籍に入れることで行っている。ただし、RFID導入2号店であるDominicanen店ではRFIDを用いた防犯ゲートを導入している。RFIDに限らないが、両店で防犯ゲートをいれた効果は大きく、万引きが約60%減少した。

● スマートシェルフ

Almere店で試験的にスマートシェルフを構築してみたが、費用対効果の点で見合わないものと判断して導入を中止することとした。ただし、平台に関する検討は行っていないので、平台については再度試験導入を行いたいと考えている。



写真4-24 スマートシェルフ

⑧ 質疑応答とまとめ

BGNでは利潤を上げるためのツールとしてRFIDを導入しており、費用に見合う効果があったとしている。その結果、2008年中に全16店舗に対するRFID導入を決定している。

導入効果として最も大きいのは在庫管理精度の向上である。在庫管理精度の向上によって販売機会ロスが減少したことによって、売り上げそのものも伸びている。

BGNでは流通アイテムが非常に多く、全アイテムを陳列できない書店というビジネスにおいては、在庫状況に応じた注文などをスムーズに行うことが重要だと考えている。流通アイテム数が非常に多く、書籍流通の現場における在庫管理が難しいという点においては日本でも共通しているところである。BGNのモデルとその成功は日本の出版界にとっても非常に重要だと思われる。

4.3 nbd|biblion

nbd|biblionは、オランダの図書館専門書籍卸会社（取次会社）である。オランダの図書館は全ての蔵書（書籍及びAV製品）をnbd|biblion経由で購入している。

nbd|biblionでは、図書館に納入する全商品にRFIDを装着して納入している。今回の視察では、nbd|biblionの本社を訪問して、タグの装着現場等の視察を行った。

① 視察の概要

- 日時・訪問場所

2007年6月15日（金） 10:00～13:30 nbd|biblion本社

- 説明担当者

Henk Das氏（nbd|biblion CEO）

- 視察の流れ

1. nbd|biblionの紹介

2. 現場視察（改装作業、タグ等装着作業、出荷作業）

3. 日本側プレゼンテーション（日本の出版業界におけるRFID利用について）

4. 質疑応答



写真4-25 nbd|biblion本社前にて

② nbd|biblionについて

● 沿革

nbd|biblionはnbdとbiblionが2001年に合併してできた会社である。nbdは図書館、書店、出版社が協力して1970年に設立した非営利団体である。nbdは「Dutch Library Service」を意味するオランダ語の頭文字である。一方、biblionは、1995年にオランダ図書館協会の一部が会社化したものである。

このような沿革を持つため、現在は株式会社ではあるが利益はあまり追求せず、質の高く、コストの安い図書館サービスを目指している。

● 会社規模

従業員数	225名（フルタイムのみ）
年間売上高	5400万€（86.4億円）
年間書籍売上	2,900,000冊
CDなど	66,000枚
年間書評発行数	オランダ語：15,000冊 他言語：1,500冊

● 事業内容

nbd|biblionの業務内容としては、図書館に対する書籍等の販売、オンラインデータベースの販売、図書館向け書籍の出版、改装用機械の製造・販売がある。

書籍販売については、毎週新刊情報を図書館に提供し、そこから発注を受けている。図書館によっては、購入書籍の選定をnbd|biblionに一任しているところもある。小部数の既刊本については、オンデマンド印刷を行って納品している例もある。

オンラインデータベースとしては、書誌情報（書評を含む）、全メディア情報、ニュースクリップなどを販売している。図書館向け出版物としては教育用のものを中心に書籍、定期刊行物などを出版している。

nbd|biblionでは図書館向改装を行うための設備は全て自社内で開発・設置しており、開発した改装機械についてはオーストリア・ドイツなどで販売も行っている。

③ RFIDの利用

● オランダの図書館におけるRFID利用について

オランダ国内の図書館数は分館を含めて約1,200館である。オランダ国内の図書館におけるRFID普及率については、現在、最初の調査が行われているところである。正確な数値はまだわからないが、普及率としては30%程度だと考えられている。

オランダの図書館におけるRFIDの用途としては以下のものがあるが、特に重要だと考えられているのは「人員・コスト削減」である。

- 個体認識
- トラッキング
- 蔵書管理
- 貸出予約
- 貸出・返却処理
- セキュリティ
- 人員・コスト削減

● RFIDの導入

初めてRFIDに着目したのは、牛の耳に取り付けられた例を知った時であった。その後、1999年にシンガポール図書館を視察し、2000年からRFIDプロジェクトを開始、2001年から装着を開始している。RFIDの導入に際して最も意識したことは国際標準となるタグを導入することであった。結果として導入したタグは、PhilipsのI-Code SLIである。RFIDに関するnbd|biblionの投資額は約100万€（1.6億円）である。

現在は年間270万冊にタグを装着している。CD付の書籍には書籍とCDの両方にタグを装着しており、CDの抜け落ちなどを管理できるようになっている。ユーザエリアに書き込んでいる情報は図書館識別情報、ISBNなどの標準的な情報である。

コストは1枚当たり24¢（38円）である。1枚当たりのタグの調達コストを削減するため、大量購入により調達価格を抑えている。年間の購入枚数は1,000万枚である。nbd|biblionで使用するタグの枚数は年間300万枚であり、残り700万枚は他社に転売している。RFIDの装着は顧客へのサービスだと考えているため、RFID導入した際にコストの転換等は一切行っていない。すなわち、顧客に対してRFIDを無料で提供している。

● RFIDの装着

RFIDの装着には自社開発の自動装着機械を使用している。装着位置は表3であり、書籍の表3を開いた状態で機械にセットすると、所定の位置にタグを貼付して必要な情報の書き込みを行う。現在は図書館カードについても同様な機械を別に運用しているが、現在製作中の機械では両方を同時に行えるようになる予定である。

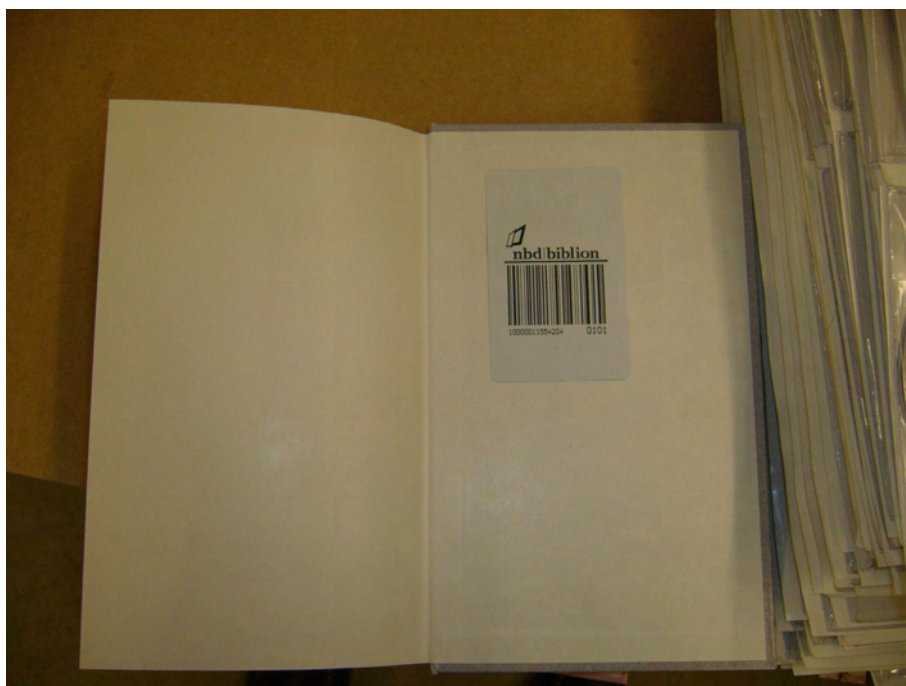


写真4-26 装着されているタグ



写真4-27 タグの自動装着機



写真4-28 自動装着機への書籍の挿入

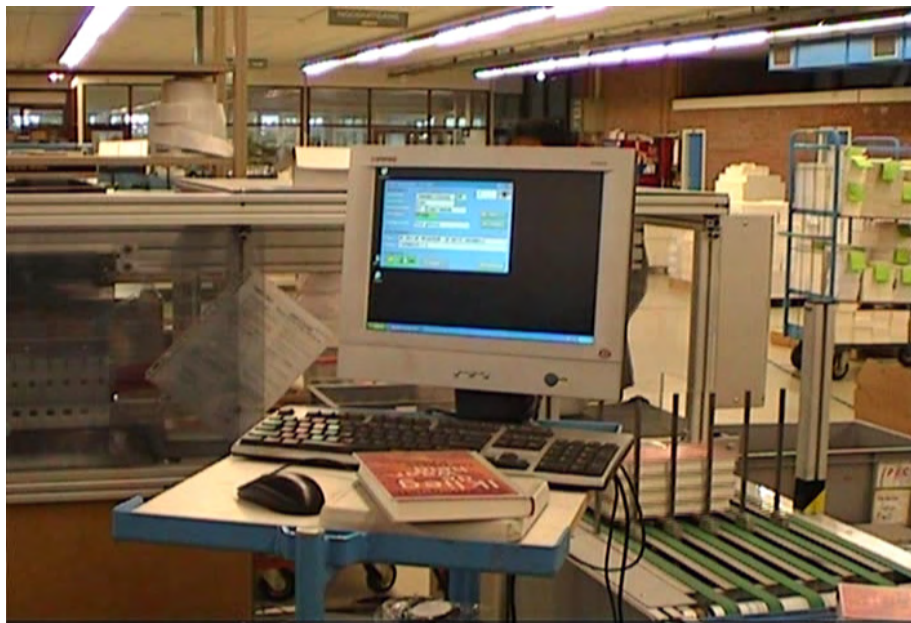


写真4-29 装着したタグの検品



写真4-30 開発中の装着機

- RFIDの内部利用について

現在、**RFID**については装着しているだけで、内部利用は行っていない。理由はバーコードを用いたシステムが完成済みであるため、アドバンテージが少ないことにある。現在はピッキング作業については種まき方式、検品は重量検品で行っており、不都合はない。

現在は**RFID**を利用していないが、将来的にも使わないという意味ではない。トンネルリーダによる検品には魅力を感じてはいる。しかしながら、**CD**等の検品が難しいと聞いているのが現状である。



写真4-3 1 出荷現場（種まき方式）



写真4-3 2 出荷検品（重量検品）

④ 図書館利用に向けた改装について

図書館で使用される書籍には通常の書籍よりも耐久性が求められる。図書館における書籍の利用回数は80回以上ある。このような利用状況の下でも最低8年間使用できる耐久性を備えた書籍を図書館は要求している。そこで、nbd | biblionでは書籍にラミネートフィルムを貼るなどの改装を行っている。ソフトカバーの書籍については、表紙をハードカバーのものに付け替える作業も行っている。ハードカバーへの改装費は平均2.4€（380円）である。改装は、週に約5万冊行っている。



写真4-33 カバーを外したところ



写真4-34 作成されたハードカバー



写真4-35 ハードカバーへの再製本用の製本機

⑤ 日本語書籍の在庫

nbd|biblionでは日本語の書籍の在庫がある。これは公共図書館をバックアップするため、数が少なくて図書館には所蔵できないが問い合わせがあるような書籍についてnbd|biblionで在庫し、必要に応じて図書館に貸し出すことを行っている。



写真4-36 在庫している日本語書籍

⑥ 日本側のプレゼンテーション

視察に当たってはnbd|biblionより日本の状況について発表して欲しいとのリクエストがあったため、日本側からもプレゼンテーションを行った。プレゼンテーションでは、出版倉庫流通協議会の紹介、日本の出版業界による電子タグ実証実験、日本の図書館におけるRFIDの利用について説明を行った。



写真4-37 日本側のプレゼンテーション

⑦ 質疑応答とまとめ

nbd|biblionと日本側との質疑応答の中で、出版社がタグを製本時に装着することについて議論がなされ、nbd|biblion側より以下のような意見が出された。出版社や書店では、防犯対策への期待が大きいと考えられる。そうなるとUHF帯のRFIDとなるが、図書館は図書館としての標準があり、UHF帯のタグを付けるつもりはない。反対に出版社でUHF帯のタグがソースタギングされた場合に、タグ同士の相互干渉などが起きないか懸念するとのことであった。

オランダでは図書館においてはRFID利用が非常に効果的であるとの理解が広く共有されている。そのような状況の中、nbd|biblionがRFID未導入の図書館についてもRFID装着書籍を納入することは、RFIDの導入推進にとって非常に大きなものと考えられる。オランダの図書館では今後RFIDの導入が更に加速していくのではないかとと思われる。

nbd|biblion CEOであるDas氏は、RFID導入における世界標準への対応の重要性について非常に強調をしていた。その結果、図書館向けタグとして13.56MHzのタグを選択したことは日本の図書館でのRFID導入にとっても着目すべき点のように思われる。

4.4 Metro Group RFID Innovation Center

Metro Groupは、ドイツにある世界最大規模の流通グループの一つである。Metro Groupは米Walmartと並んでRFID導入に積極的な企業として知られており、RFIDを活用したFuture StoreやRFID研究のためのRFID Innovation Centerを2004年より開設している。

今回の視察ではMetro Group RFID Innovation Centerを訪問し、Metro Groupにおける最新の研究について説明を受けた。Future Storeについては改装中のため、残念ながら視察することはできなかった。

① 視察の概要

- 日時・訪問場所

2007年6月18日（月） 8:30～10:30 Metro Group RFID Innovation Center

- 説明担当者

Nicola Scherzer氏、David Eichhon氏

- 視察の流れ

1. 物流現場を想定したデモンストレーションの視察
2. 店頭を想定したデモンストレーションの視察
3. 質疑応答



写真4-38 Innovation Center内 店頭デモンストレーションコーナーにて

② Metro Groupにおける基本方針

Metro Groupでは現在タグを1枚7¢（11円）で調達可能であるが、1本20¢の歯ブラシには適用不可能である。歯ブラシのような商品にタグが適用可能になるにはあと10年にかかるだろう。Metro Groupとしては全商品にタグが装着可能となるまで待つつもりはない。コストが見合う商品から装着していく予定である。

Metro Groupが導入するタグはUHF帯のタグでEPC Globalに対応するものだけである。Metro GroupではUHF帯のタグが性能上最も有利だと判断しており、HF帯（13.56MHz）のタグがEPC Globalで制定されても基本的には導入しない。

RFIDの破損を始めとする懸念が解消され、バーコードが必要ないとの確証が得られれば、最終的にはバーコードを廃止したいと考えている。

Future Storeは、2007年秋（9月を目標としているが10月となる可能性もある）に新装開店する予定である。新しい内容もいくつか予定しているが詳細は発表できない。同じように詳細は公表できないが、Future Store以外にもMetro Group全体としての新規計画がある。この計画についてもFuture Storeと同時期に公表されるはずである。

③ タグの装着

● パレットへの装着

Metro Groupでは、取引の多い企業に対してパレットへのタグの装着を要求している。この依頼に関連して相談を受けた中に、Metro Group以外の企業へはバーコード

ラベルで納入しており、Metro Group向けとその他の企業向けにラベルを使い分けたいとの要望があった。Metro Groupではこの要望を受けて、出荷先に応じてラベルを使い分けられる装着機械の開発を行った。

開発した装着機械は、バーコードラベルの装着機械の下側にタグの装着機械が追加されている。Metro Group向けの貨物の場合、バーコードラベルを貼付する前に機械の下側よりタグが供給され、タグとバーコードラベルが同時に貨物に貼付される。Metro Group向けの貨物ではない場合、タグが供給されずバーコードラベルのみが貼付される。

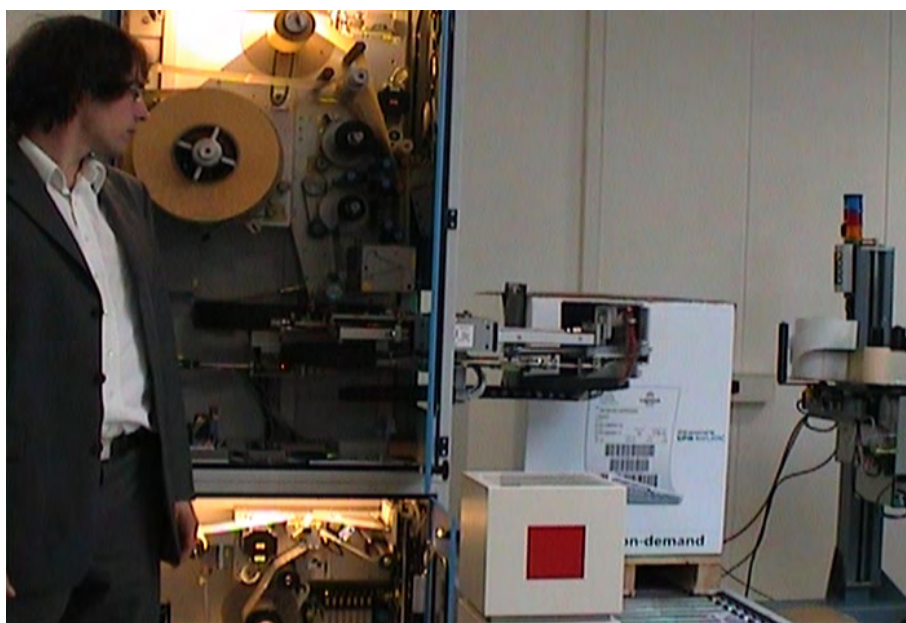


写真4-39 パレットへの装着機械

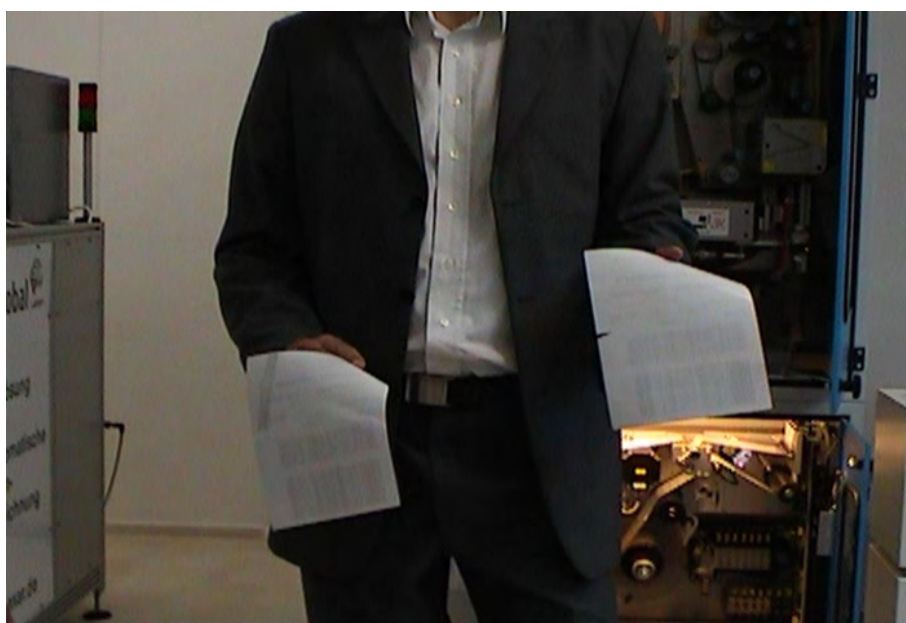


写真4-40 タグが貼付されたラベルと貼付されていないラベル

- 商品への装着

商品にタグを装着するために機械についても研究を行っている。展示している装着機械は空気圧でタグを吹き付けることによって商品にタグを装着するものである。



写真4-4 1 商品へのタグ装着機械



写真4-4 2 空気圧によるタグの装着

④ 物流現場での利用

Metro Groupではコストを削減するために、読取距離を大きくとった運用をしたいと考えている。そのためにはゲートを用いてパレット単位の読み込みを行い、アイテムレベルの読み込みについてはハンディリーダーを用いるような運用が考えられる。ただし、研究レベルでは様々な読取方法について検討を行っている。

- Pick by Light (RFIDを用いたデジタルピッキング)

RFIDを用いたピッキングについて研究を行っている。展示の機器は「Pick by Light」と呼んでいる。これは集荷箱にタグが取り付けられており、タグを読み取ることでピッキング情報を取得する。取得したピッキング情報はデジタルピッキングシステムを用いてLEDで表示される。ピッキング結果については商品のタグと集荷箱のタグを同時に読み取ることで検品を行う。



写真4-43 集荷箱のタグを読み取るためのリーダー

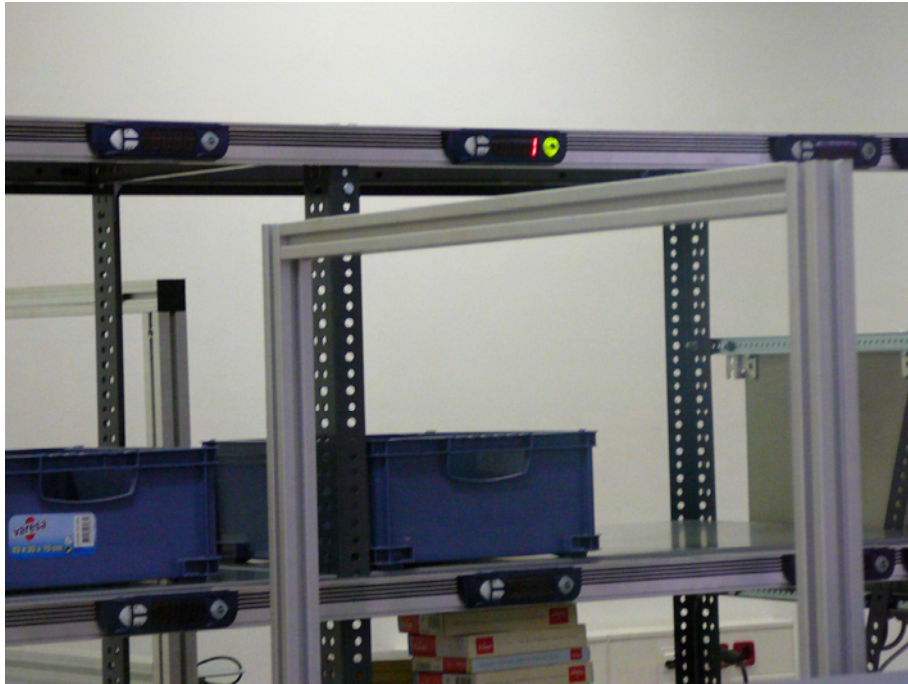


写真4-44 デジタルピッキング部

- タグによる自動仕分け

展示の例では、洋服にタグが取り付けられている。取り付けられたタグの情報は、ゲートの間を通る際に読み取られ、自動的に仕分けされる。Innovation Centerでは、基本的にUHF帯のEPC Global準拠のタグを研究対象としているが、この機械は設立当初よりあるため、まだHF帯のタグを使用している。



写真4-45 洋服の自動仕分け

- ゲートリーダによるアイテムレベルの読取

ゲートリーダを用いたアイテムレベルの読取について検討を行っている。ゲートに設置された4枚のアンテナで読取精度などの実験を行っている。ここではパレット上に並べられた洗濯石鹼4個パックにタグが装着されており、合計で96枚のタグの読み取りを行っている。検討項目としては、商品による認識率の違い、金属や液体など認識率が低い商品を読み取る方法などがある。認識率が向上するような商品の積み方も検討項目の一つである。



写真4-46 ゲートリーダーによるアイテムレベルの読み取り

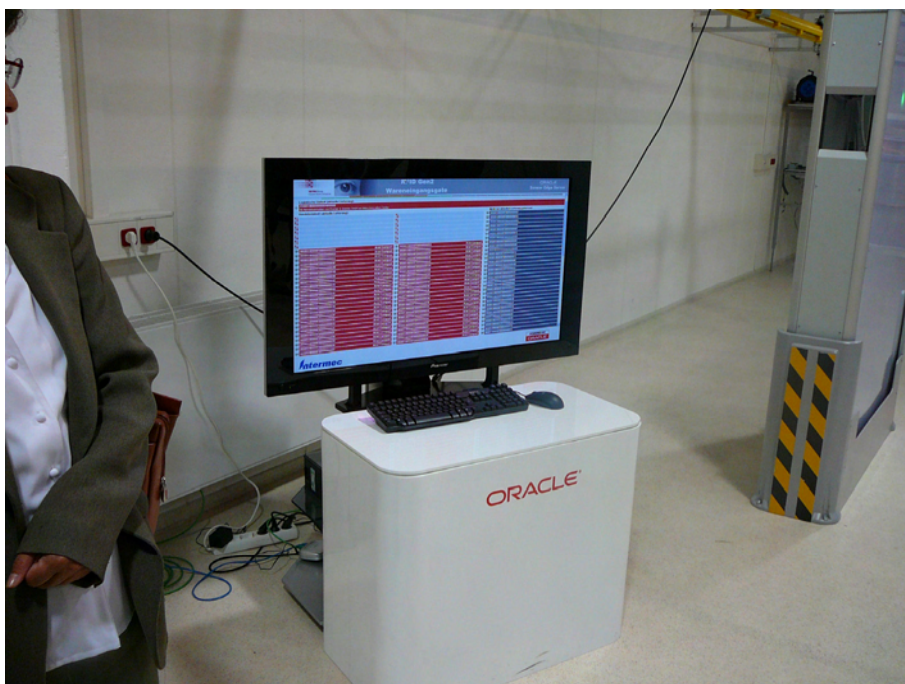


写真4-47 読み取り結果の表示

- ストック管理

ストック管理については、倉庫内の各棚にタグを取り付けて、商品の保管場所を管理する検討を行っている。商品の出し入れ時にフォークリフトに取り付けたリーダで棚に取り付けたタグとパレットのタグを同時に読み取ることで、パレットの保管場所の管理を行っている。



写真4-48 ストック管理

- 金属と液体に装着したタグの読み取り

一般に読み取りが難しいとされている金属と液体へのタグの装着については、商品とタグが直接触れないようなスペーサの開発や読み取り方向などの検討を行っている。また、これらの検討とあわせ、各国への輸出等を考慮して周波数による読み取りの影響についても検討を行っている。



写真4-49 金属と液体に貼付したタグの読み取り実験

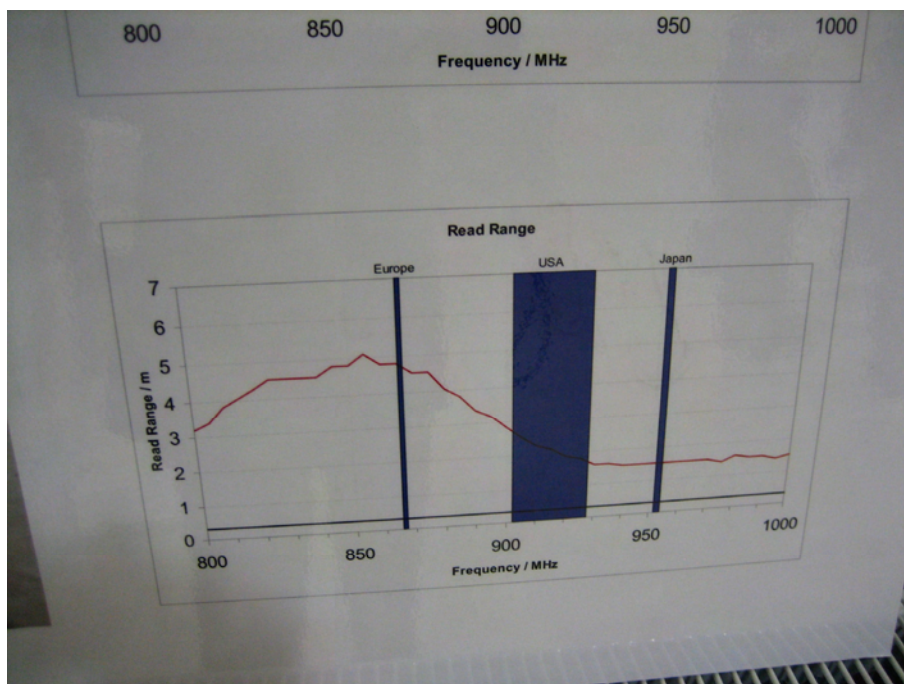


写真4-50 周波数と読み取り距離の関係

⑤ 店頭での利用

● マーケティングでの利用

店頭での利用に関する研究はアパレル製品で行っている。アパレル製品は平均単価などの面から比較的早期に導入できる商品であると考えている。

展示しているものとしてはスマートシェルフがある。ハンガーにかけられている商品の情報を定期的に読み取って、手にとられた商品の情報や組み合わせに関する提案を行うものである。また、特定の商品のみを読み取る工夫についても検討を行っている。展示のスマートシェルフでは、金属パイプの中にアンテナを通してある。金属パイプは下面のみをカットしてあり、読取電波が下方のみに発信されるようになっている。このような読取装置の工夫はHF帯のタグでは行いにくく、UHF帯のタグが有利な点の一つとなっている。

その他にも、試着室内にリーダを設置することでサイズの確認や組み合わせ商品の提案などを行うことについて検討を行っている。



写真4-51 スマートシェルフ



写真4-52 ハンガー下の商品のみを読み取るよう工夫されたアンテナ

- キャッシャーでの利用

RFIDをキャッシャーで利用して、複数の商品の精算を一度で終了させる研究を行っている。展示の例では、商品を台に載せてフットペダルを踏めば精算が終了する。



写真4-53 キャッシャー

- 液体中のタグの読み取り

一般に水分はRFIDの読取りを大きく阻害が、ここでは液体中のタグを読み取る研究を行っている。展示のタグは水中にあるが、キャッシャーのリーダーで読み取ることが可能である。ただし、読取距離は40cm程度であり通常より短い。

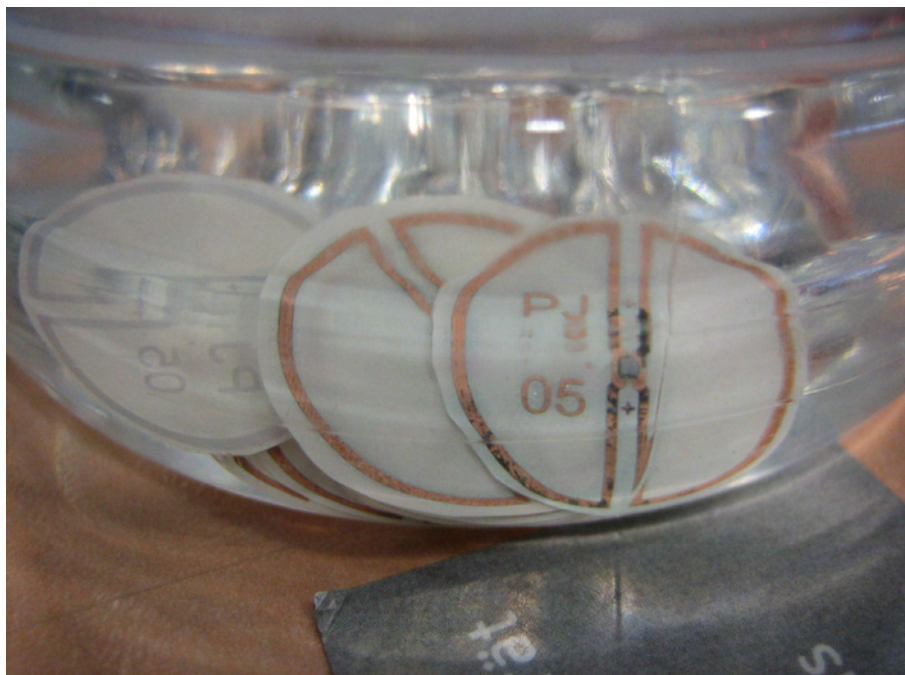


写真4-54 液体中のタグ



写真4-55 液体中のタグの読み取り

⑥ 質疑応答とまとめ

Metro GroupはRFIDの導入について世界的に高名な企業である。今回、実際に視察を行って、Metro Groupの取り組みについて肌で感じる事が出来た。RFIDに関する取り組みはRFIDの装着からバックヤード、店頭での利用など様々なシーンに渡っており、事業全体に対してRFIDを活用していこうとする意気込みが感じられた。導入の方向性もEPC Global互換のUHF帯のタグを用いることがなど定まっており、今後も揺らぐことがないという感じを受けた。一方で、歯ブラシなどタグの価格に対して明らかに安価なものについては装着せず、コスト的に見合うもののみ装着する予定であることなど、ビジネス的にも着実にすすめている印象を受けた。

Metro Groupでの積極的な方針に対して、セキュリティ面やプライバシー面に関する考え方について質問を行った。この質問に対して、Eichhon氏は、2006年のワールドカップチケットに封入されたタグを例にあげ、ワールドカップチケットのような需要の高いものでセキュリティ、プライバシー上の問題がなかったことから、必要以上に不安に思う必要はないとの見解を示した。

4.5 DHL Innovation Center

DHLはドイツポスト傘下にある世界最大級の国際宅配便運送会社である。DHL Innovation CenterはDHLの今後の方向性について研究するとともに、1～2年程度で実用化する予定の技術や将来像などについて顧客に提示する場となっている。

DHL Innovation Centerには見学ツアーのコースがあり、今回の視察はこのコースに則って行われた。見学ツアーでは最初にDHLの物流網に関する説明の後、物流の流れに沿った形で見学を行う。なお、今回の視察ではCenter内の写真撮影が許可されなかったため、写真等の資料は得られなかった。

① 視察の概要

- 日時・訪問場所

2007年6月18日（月） 13:00～15:00 DHL Innovation Center

- 説明担当者

Robert Poggemann氏

- 視察の流れ

1. 担当者挨拶

2. Innovation center見学ツアー（専門ツアーガイドによる紹介）



写真4-56 DHL Innovation Center



写真4-57 DHL Innovation Centerロビーにて

② DHLの物流網について

● DHLの支部

DHLは世界最大級の物流企業として、220カ国・地域に4,070の支部を設置している。継続的な顧客も100万以上いる。保有飛行機は420機であるが、必要に応じて他社機をチャーターするケースもある。DHLの支部の中で重要ハブは3地点ある。米国最大のプライベート空港であるWilmington、香港、Brusselsである。ただし、Brusselsのハブは将来Leipzigに移設予定となっている。

● 物流ルートのコンサルテーション

DHLのネットワークを活かして、大口顧客には物流コンサルテーションを行っている。製造施設の位置や地域毎の需要、途中ルートのインフラや労働コストなどを考慮して製品毎の物流ハブやルートのコンサルテーションを行っている。製薬企業のヤンソンシーラック社の例ではDHLのコンサルテーションにより、物流コストを32億€（10%）削減することに成功した。

③ 物流の各段階での取り組み

● 受注

DHLではウェブを用いた受注システムに積極的に取り組んでいる。大口顧客向けには専用の発注システムの開発も行っている。エアバス社の例をあげれば、エアバス社が部品メーカ（4,000社）に対して行う発注と集荷をDHLが全て代行している。エアバ

ス社は部品が必要になると、DHLが開発したウェブオーダーリングシステムを用いて発注を行う。DHLはこの発注を受けると部品メーカーに集荷に向かい、エアバス社に納入する。

- 製造（製造代行）

DHLは物流だけではなく、部品のアセンブリなどの製造代行も行うことが出来る。アウディ社の例ではドアパネルのアセンブリをDHLが代行している。ドアパネルを構成する部品は100以上あり、組み合わせは7,000種類ある。アウディの工場から6kmはなれたところにDHLの工場があり、オーダーに合わせて5分でアセンブルし納品を行っている。生産量は1日3,300パネルである。納品はJIT（Just In Time）方式で90分毎に行っており、アウディ側では在庫を持っていない。納品のタイミングを合わせるために納品ルート上に監視カメラを設けて交通状況を把握することも行っている。

アウディ以外の例としては、医薬品、帽子などへの刺繍、アパレル製品のタグ付け、PCソフトのインストールなどを行っている。

- 出荷検品

RFIDの利用方法の一つにタグに保存された商品情報を用いた出荷検品がある。Innovation CenterではDHLのユニフォームにタグをつけた検品デモを行っている。

RFIDの発行・管理についても自動化を進めており、指示に従って自動倉庫からの自動出荷に合わせてタグを自動発行するなどのシステムを開発している。

- 温度管理

温度管理が必要な荷物のためにRFIDを使うことを考え、開発を行っている。保温材による電波干渉を回避するため、単純な方法としてタグの送受信部と温度測定部を分離することを考えた。タグの部分はパッシブ型でリーダーから見てEPC Gen2タグとして振る舞う。温度測定部は電池駆動し、両者の間はケーブルで接続する。



図4-2 温度管理用タグ（イメージ）

- スマートボックス

運搬中の状況をより詳細に記録するための搬送用ボックスを開発している。このスマートボックスにはスマートカード・RFIDの技術を応用している。

スマートボックスの開閉にはスマートカードを使用する。このことにより、正規ユーザ以外の開閉を防止するとともに開閉記録の管理を確実とする。

運搬中のスマートボックスの状態管理はRFID技術を用いて行う。運搬中の振動や温度を常に監視し、正常値を超過した場合には緊急警報を発動する。また、GPSにより現在位置を常に把握することも出来る。

- ラストマイル

宅配拠点から届け先までが最もコストがかかる分野で、DHLのコストの60%を占める。DHLの宅配拠点はドイツ国内で500箇所である。DHLでは家庭などの従来の届け先の他にPack Stationと呼ぶ宅配ボックスの設置を進めている。Pack Stationは駅・大学・ショッピングモールなどの場所に設置しており、各顧客は届け先となるPack Stationを登録する。配達にはPack Stationに行き、配達の手続きはメールで行う。このサービスは不在が多い顧客向けであり、値段等が従来と変わるものではない。

宅配車についても開発を進めている。開発中の宅配車はオートドアを装備しており、労働時間を削減できる。また、RFIDを用いて積載貨物の配達先を取得して、最短ルート进行を計算・提案する宅配ルートナビを装備する。

- GoGreen

環境に配慮した物流のためGoGreenというメニューがある。GoGreenを選択した場合、配送料の一部が環境対策に寄付される（その分配送料が上がる）。また、運送にはハイブリッド車とバイオディーゼル車を使い、環境負荷を低減する。

④ 質疑応答とまとめ

DHLとしてのRFIDへの主な取り組みは、物流会社として顧客企業のRFID導入を手助けすることにあると考えている。RFIDを導入したいと考えている顧客に対して、EPCへの加入を始めとするコンサルティングを行っている。また、RFID導入企業の要求に応じてDHL内でRFIDを用いたトラッキングを行うことなども可能である。今後、RFIDの導入を進めていくためにはプライバシーの問題について検討を進めていく必要があると考えている。特に消費者が関与する応用では必須である。

DHL内部では拠点間の仕分けにRFIDを利用している。また、封書袋にRFIDを取り付けており、拠点間の時間計測に使用している。

4.6 Barbican Library

Barbican Libraryは、ロンドン中心部のBarbican Art Centre内にある図書館である。Barbican LibraryはLondon市内で最初にRFIDを導入した図書館であり、今回の視察では図書館内部でのRFIDの利用について視察を行った。本視察ではアポイントメントが取れなかったため自由視察の形式で視察を行ったが、現地で図書館担当者から説明を受けることが出来、有意義な視察となった。

① 視察の概要

- 日時・訪問場所

2007年6月18日（水） 14:00～14:30 Barbican Library

- 視察の流れ

1. 館内自由視察



写真4-58 Barbican Library前にて

② タグの装着

Barbican Libraryではタグは表3に貼付されている。装着されているタグはnbd|biblionと互換性のある13.56MHzのものである。不正持出ゲートについて現在はRFIDを利用しているが、過去には電波式の防犯システム（EAS）を利用していたらしく、数冊に1冊程度防犯タグがあわせて貼付されていた書籍があった。

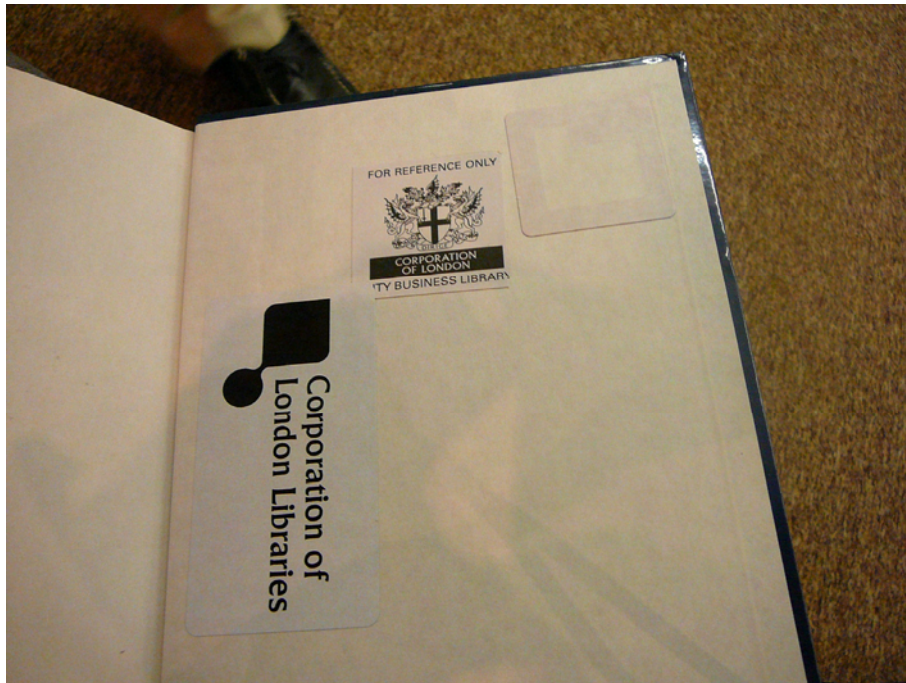


写真4-59 貼付されているタグ（左下）

③ RFIDの利用

Barbican LibraryにおけるRFIDの利用方法としては、自動貸出機、自動返却機、不正持出防止ゲートがある。図書館でのRFID利用事例としてよくあげられるものとして蔵書点検があるが、今回の視察では蔵書点検については確認できなかった。

ロンドンではテロ対策のため、日本のような単純な返却ポストの設置は難しく、返却時間が制限されることが課題であった。RFIDの導入により、貸出カードと返却書籍の両者を確認してから投入口のロックを解除する運用が可能となった。このような仕組みが出来たことにより、図書館に自動返却機が設置できるようになり24時間365日返却の受付が可能となった。

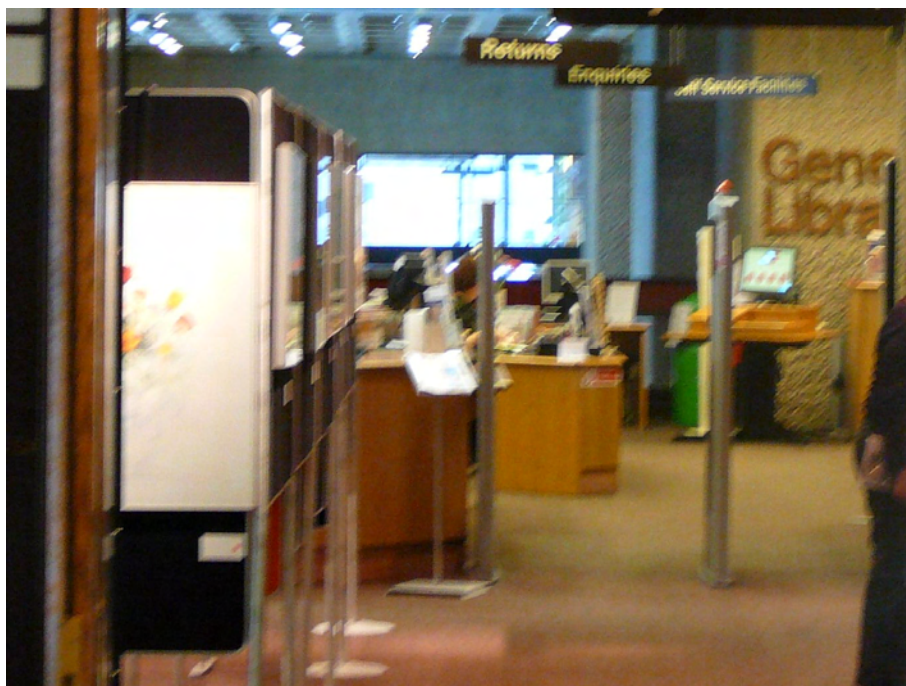


写真4-60 不正持ち出し防止ゲート



写真4-61 自動返却機

④ 質疑応答とまとめ

nbd | biblionでも同様の感想を持ったが、図書館におけるRFIDの優位性は、世界的な認識となっているように感じられた。タグの選択についてはUHF帯のものではなく13.56MHzのものが主流となっている。

日本で図書館での防犯対策・セキュリティといえば一般に不正持ち出し防止を指すものと考えられるが、Barbican Libraryではテロ対策といった日本ではあまり考慮されない側面での防犯対策として利用している。RFIDの応用性の広さを再認識できた視察であったと考える。

5. 現地書店視察

今回の視察では、各国の大手書店の視察も行った。視察を行った書店は以下の通りである（オランダのSelexyzは省略）。

表5 書店視察先一覧

日時	所在地	書店名
6月19日(火)	Düsseldorf, Germany	BUCHHAUS STERN-VERLAG
6月21日(木)	London, UK	FOYLES
6月21日(木)	London, UK	WATERSTONE'S

5.1 BUCHHAUS STERN-VERLAG¹

BUCHHAUS STERN-VERLAGはデュッセルドルフ最大の書店であり、CD等も含めて約400,000冊の在庫を持つ大型店舗である。



写真5-1 店舗入口

店舗は地上2階、地下1階の3階建てとなっている。店内の中央部は背が低い書棚と平台が中心でありコーナ毎の見通しは良い。また、各コーナに係員が常駐しており、書籍購入に関するアドバイスを気軽に受けることが出来る。レジは店舗入口にある集中方式である。

¹ <http://www.buchsv.de/>



写真5-2 店内の様子

STERN-VERLAG には入口が2つあるが、入口の近くがバーゲンブックコーナーとなっている。バーゲンブックには、従来のバーコードの上にバーゲンブックであることを示すバーコードが貼付されている。バーゲンブックの蔵書数は約40,000冊である。購入についてレジが異なるといったことはなく、新刊書籍とあわせて購入することが出来る。



写真5-3 バーゲンブックコーナ

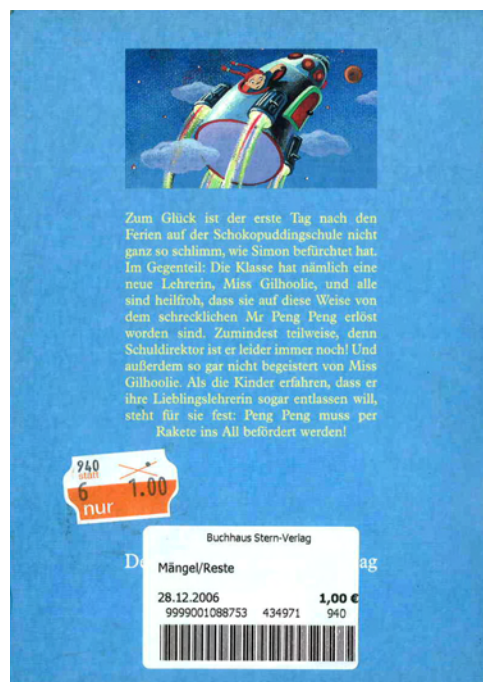


写真5-4 バーゲンブックの価格表示

5.2 FOYLES¹

FOYLESは1903年創業の老舗書店であり、一時期は世界最大の書店としてギネスブックに紹介されていた大型書店である。売場面積については現在でもイギリス最大級の書店である。



写真5-5 店舗入口

古い建物であるため店内の見通しは良くないが、各コーナでは背の高い書棚が少なくコーナ毎の見通しは良い。精算については各コーナで精算するようになっている。

¹ <http://www.foyles.co.uk/foyles/index.asp>



写真5-6 FOYLES店内

5.3 WATERSTONE'S¹

WATERSTONE'Sはイギリス及びヨーロッパで350店舗あまりを展開する書店グループであり、レコード販売大手のHMVグループの傘下にある。今回の視察ではLondon中心部にあるPiccadilly店の視察を行った。

WATERSTONE'Sでも背の高い書棚が少ないため、店内の見通しは良い。精算は各階で行う方式であった。また、WATERSTONE'Sではブックカバーやしおりといった書籍周辺のグッズ類が充実していたのも特徴であった。



写真5-7 店舗入口

¹ <http://www.waterstones.com/waterstonesweb/home.do>



写真5-8 WATERSTONE'S店内

おわりにかえて

欧州RFID視察団副団長

村岡 正康

(数理計画 代表取締役)

ICタグ（RFID）の理想像は商品の製造過程から物流、販売、商品購入後のアフターケア（事故・修理等）あるいは廃棄処理まで、商品のライフサイクル全体に利用・活用されることと考えられる。最近特に食の安全・安心を支えるトレーサビリティ、物流におけるトラッキング、あるいは商品のみならず個々の認識性の確立が社会全体の大きなニーズになっており、それに対するソリューションとしてのICタグに注目が集まっているのも事実である。

平成14年、出版倉庫連絡協議会のICタグ米国視察を行った際はICタグの利用に関してはまだ試行のレベルであり、6つの課題を挙げ、視察を行った。

- コストの問題
- 技術的問題（読取精度、媒体加工技術など）
- 利用環境整備（電波法改正、インフラ整備など）
- セキュリティ問題
- リサイクル上の処理問題
- タグの規模、運用面での標準化問題

それから4年経過した現在、これらの諸問題は完全には解決されていないが、徐々に対応策が考えられ、実際の業務にICタグを利用する企業が増えてきている。

我々出版倉庫流通協議会のICタグ利用研究委員会も、経済産業省の補助金を利用したJPOの実証実験に協力を行ってきた。更にはブックハウス神保町において小規模ながらICタグを利用した店舗システムを構築・運用し、多くのノウハウの蓄積を行ってきた。

今回、オランダの大手書店グループBGNでICタグを利用した大規模システムが稼動しているというニュースを聞き、ICタグが社会的なインフラとなった場合、受身ではなく、自らメリットを享受するためにはいかなる準備が必要か、あるいは我々が考えもしない利用・応用システムが存在するのかを探すため、BGNを始め欧州各国でのICタグ利用状況の視察を行った。

欧州3カ国、視察訪問先としては6カ所でのICタグ利用状況、将来像あるいは諸研究を視察しての私なりの雑感を以下に述べさせていただく。

まず、今回の視察でメトログループが具体的計画を企業秘密として明らかにしてくれなかったように、企業競争のもと手の内を全て見たわけではないので誤りもあるだろうが、“ビックリ”と表現するものは無いように思われた。あるとすれば水中のICタグ

を読み取れるといったことである。そこで今回の視察を終え、以下の6つの事でまとめとしたい。

A. ICタグは万能ではない

特に認識率等においてバーコードとの比較がなされ、バーコードに劣るからICタグは利用できないとの意見があるが、まずもって認識率の定義が同一ではない。ICタグの利点を最大限利用できる、あるいはICにしか出来ない特徴は数々あるので、それらの良い点を伸ばし、利用拡大を図る必要がある。後でも述べるが技術において100%完全は無いのである。

B. バーコードに替わる時期は必ず来る

バーコードでは行えない業務を中心にICタグの利用は着実に進んでおり、更には商品、物体、個体1個1個を識別する必要性は高まっており、ICタグの将来像は明るい。ただし、バーコードが無くなるかという問題では、バーコードは存在するがICタグとバーコードの位置が逆転する時は来ると考えられる。また、費用面ではICタグを部分利用する先行事例が全体でのコスト削減につながっていく。これは先の米国視察でも述べた鶏と卵の問題である。

C. 技術はユーザとベンダーが一緒になって高める必要がある

従来技術は大学やベンダーが秘密裏に調査研究を行い、そして製品化してきた。ICタグに関しては最初の頃からユーザ参加というコンソーシアムモデルによってICタグビジネスが成立してきたし、将来もこのモデルを続ける必要がある。

D. 全体最適ではなく部分最適からのスパイラルアップで進めていく必要がある

全体としての将来像・目標を戦略的に作成する必要があるが、ウォーターフォール型で最適を求めるのではなく局所的最適を求める方法が、ICタグ利用については必要と考えられる。特に商品単価の低い商品への適用には必要と思われる。

E. 技術論として直列型指向のみならず並列型指向を導入する必要がある

宇宙開発のように非常に完成度の高い部品やシステムの集合体が必要な場合には直列型指向が必要であるが、ビジネスの世界においてはいくつかの技術・方法論を併用した並列型指向が必要だと考える。

例えば、ICタグの読み取り等においても数回のトライアルあるいは別システムとの照会等の組み合わせによりICタグの欠点をカバーできる。ICタグにしか出来ない分野は確実に存在するのである。ICタグの性能が100%でないから全体がダメであると悲観的になる必要は無く、複合技術（並列型指向）で前進すればよい。

F. ICタグ技術を支える裏方としての情報技術の確立

現在、我々が日常的に自由に利用しているインターネット技術も15年前はイエローケーブル上に構築されたUnixシステムにおけるネットワーク技術に過ぎなかった。その頃の回線速度は10Mbps、メモリーもコンピュータ本体の計算速度もしかりであった。現在のパソコンを含めたIT技術は急速な進歩を示してはいるが、将来ICタグが普及した場合、特にEPC Globalが提唱するようなネットワークを主体とした方向に進んだ場合、処理対象となる情報の量及び検索の数は想像し難いものがある。ICタグに全ての情報を書き込み利用するといったローカルな使い方も考えられるが、今後IT技術のさらなる習得が必要となる。

以上、私のICタグ欧州視察での主観を述べさせていただいたが、あくまで村岡の主観であり、視察団の総意ではないことに注意されたい。

なお、我々出版倉庫流通協議会ICタグ利用研究委員会は、JPO及びその他諸団体と共に、今後ともICタグに関する調査研究を継続していく必要があると考えている。

