

# RFIDタグ製品と安全性適用例

## RFID Tag Products and Their Application for Safety Improvement

あらまし

安心・安全を支える技術の一つとして、個体識別技術がある。一例としては、機密情報を格納する電子媒体やノートPCを識別し、保管状況、貸出・返却管理などを行う情報セキュリティ、食品を生産過程から識別し、消費者に情報を提供する食品トレーサビリティ、個人を識別し施設への入室の制限、入退室履歴の保管などを行う入退室管理などである。

離れたところから、個体を識別する技術として、現在RFID（Radio Frequency Identification）が注目を集めている。富士通では2004年より13.56 MHz帯RFID製品の出荷を開始し、UHF帯RFID、アクティブタグとRFID製品のラインナップ整備を進めてきた。

本稿では、これらの製品ラインナップと、媒体管理、家畜管理、資産管理および作業員管理への適用事例について述べる。

### Abstract

Radio frequency identification (RFID) technology can significantly improve safety and security in a wide range of applications. For example, it can be used to identify electronic media or notebook PCs that contain sensitive information and manage their storage, lending, and return; trace food to its production lot and provide consumer information about food; and restrict and log the entering and leaving of people into and from a room. RFID is also attracting attention as a technology for identifying people over distances of more than 20 meters. Fujitsu's RFID products include 13.56 MHz RFID, UHF-band RFID, and active tags. This paper describes these products and gives some examples of their application.



橋本 繁（はしもと しげる）  
RFID開発部 所属  
現在、ICカードおよびRFID関連機器の開発に従事。



落合孝直（おちあい たかなお）  
RFID開発部 所属  
現在、ICカードおよびRFID関連機器の開発に従事。



山本浩憲（やまもと こうけん）  
RFID開発部 所属  
現在、ICカードおよびRFID関連機器の開発に従事。

## ま え が き

ユビキタス社会を支えるRFID（Radio Frequency Identification）タグの利用分野が広がりつつある。とくに、2005年4月には総務省令改正により読取り距離の長いUHF帯RFIDタグも利用可能となり、従来のタグでは適用が難しかった業務にまで適用範囲が拡大してきている。

富士通では2004年より13.56 MHz帯RFID用リーダライタの出荷を開始し、続いて、2005年には国内初のUHF帯RFID用リーダライタとタグの出荷、さらに2006年にはセキュリティ強化、電池の長寿命化などを特長としたアクティブタグの出荷を開始するなど、RFID関係の製品ラインナップ整備を進め<sup>(1)</sup> それぞれのRFIDの特長を生かして様々な業務への適用を進めてきた。

本稿では、富士通のRFIDタグ、機器ラインナップを紹介するとともに、それらの適用例として、機密情報を格納する電子媒体やPCのセキュアな管理を実現した媒体管理、資産管理、豚のトレーサビリティにより食の安全を実現した家畜管理、および施設への入退出セキュリティを実現した作業員管理の事例を紹介する。

## 製 品 紹 介

RFIDタグは、リーダライタからの電波を受信し、その電力により信号を送信するパッシブタグと、電池を内蔵し、自ら信号を送信するアクティブタグに分類される。さらにパッシブタグはその利用する周波数により、13.56 MHzやUHF帯（950 MHz～）といった分類がなされており、それぞれ異なる特徴を持っている。

富士通では、適用業務に最適なタグソリューションを提供できるように、以下に示すとおり13.56 MHz帯パッシブタグ、UHF帯パッシブタグおよびアクティブタグの製品ラインナップを整備している。

## (1) 13.56 MHz帯パッシブタグ

機器ラインナップを図-1に示す。13.56 MHzのタグは、通信距離は最大60 cm程度と短いものの、電波の反射や水分による減衰の影響を受けにくく、またタグ形状の自由度が高いことから、薬品や動物など水分を多く含むものの管理に適している。

## (2) UHF帯パッシブタグ

機器ラインナップを図-2に示す。UHF帯のタグは通信距離が数mと長く、数十個～100個程度のタグを同時に読み取れることから、一括検品や棚卸し、ゲートでの通過監視などの用途に適している。

## (3) アクティブタグ

機器ラインナップを図-3に示す。アクティブタグは電池を内蔵しているため、パッシブタグに比べタグのサイズ、重量は大きい。通信距離が最大20 mと長く、通信の指向性がタグの向きに影響されにくい（全方位通信可能）という特徴を有していることから、人や物の所在管理や動線管理、または入退室管理などに適している。

## 媒体管理への適用例

UHF帯RFIDタグの媒体管理への適用例として2006年7月よりみずほ信託銀行様で稼働を開始した電子媒体管理システムを紹介する。

本システムは、管理情報を登録したUHF帯RFIDタグをマイクロフィルムのリールやCD-ROMに直接貼り付け、RFIDリーダ・ライタを用いて管理情報を読み取ることにより、電子媒体の管理を行うものである。システムの概要を図-4に示す。

本システムの特長

## (1) 持出し監視ゲートの設置

長距離での読取性能に優れたUHF帯RFIDタグを使用することにより、保管場所の出入口に設置した



(a) ショートレンジタイプ (b) ミッドレンジタイプ



(c) ロングレンジタイプ (d) ハンドヘルドターミナル

図-1 13.56 MHz帯RFID機器ラインナップ  
Fig.1-Reader-writer for 13.56 MHz RFID tag.

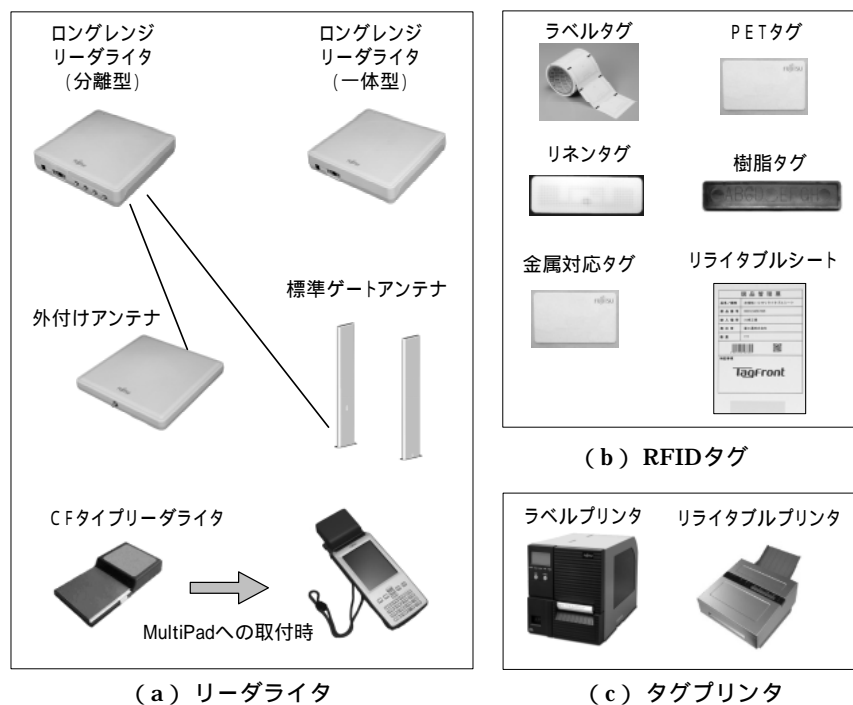


図-2 UHF帯RFID製品ラインナップ  
Fig.2-UHF-band RFID tags and equipments.

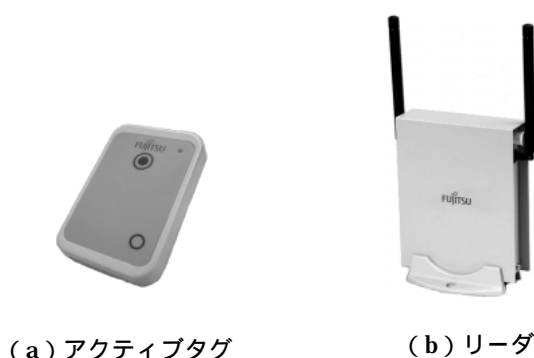


図-3 アクティブタグ，リーダの外観  
Fig.3-Active tag and reader.

持出監視ゲートでの不正持出しの検知を実現した。

監視ゲートにより不正持出しを検知した場合には、パトライトを点灯させ、警告することにより、セキュリティ対策を強化した。

## (2) 電子媒体へのUHF帯RFIDタグの直接貼付け

電子媒体へのRFIDタグの貼付け方法として、CDケースなどに汎用のラベルタグを貼り付ける方法が考えられるが、媒体とケースが入れ代わった場合や、媒体単体での持出し時のセキュリティに課題がある。本システムでは、媒体にタグを直接貼り付けることによりセキュリティを確保することとした。

とくに、CD-ROMについては、一般のタグを貼り付けると通信距離が確保できない、CD-ROMの回転に影響を与えるなどの課題があり、これを解決するために図-5に示すCD-ROM専用のタグを新規に開発した。本タグをCD-ROMに貼り付けることにより、CD-ROMを複数枚重ねた状態でもタグを読み取ることが可能となる。

本システムの主要機能

## (1) 新規登録

管理対象物品の管理情報を入力し、RFIDタグへデータ登録する。登録したRFIDタグを物品に取付け保管場所に保管する。

## (2) 棚卸し

- ・ 棚卸しを行うロケーションの物品を取出す ( )。
- ・ 数個ずつアンテナにかざすことにより棚卸しを実施する ( )。
- ・ ロケーションの棚卸しが終了したら物品を保管棚に保管する ( )。
- ・ 前記 ~ の作業をロケーションごとに行う。

## (3) 持出し監視

保管場所の出入口に設置した監視ゲートにより物品のRFIDタグを読み取り、不正持出しを検知した場合には、パトライトを点灯させ、警告する。

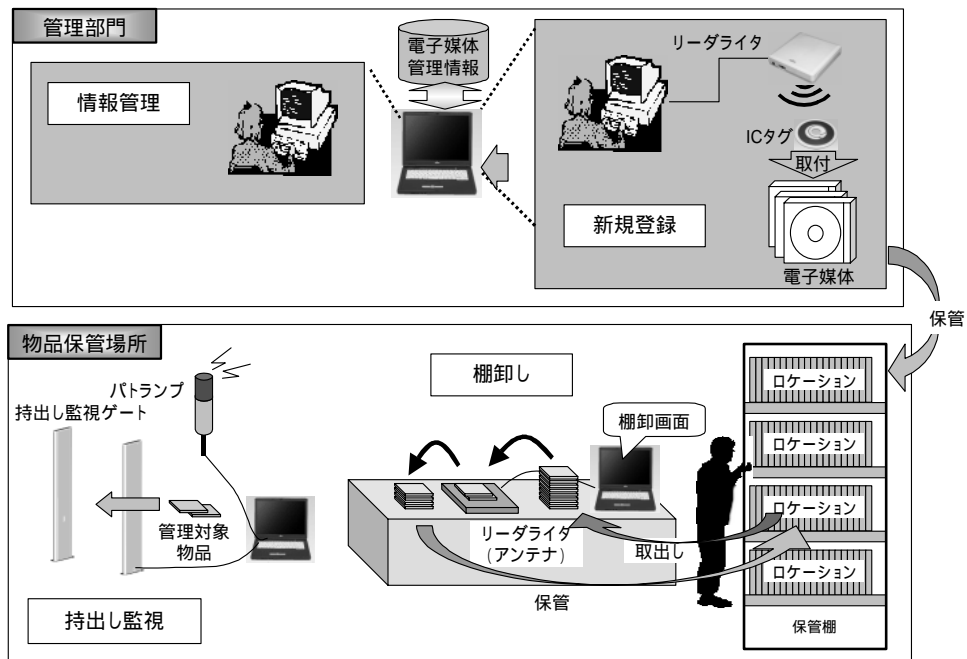
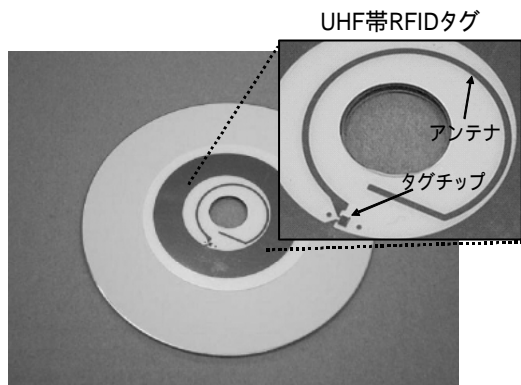


図-4 電子媒体管理システム  
Fig.4-Electronic media management system.



## CD-ROM貼付けイメージ

図-5 CD-ROM用RFIDタグ  
Fig.5-RFID tag for CD-ROM.

## 資産管理への適用例

UHF帯RFIDタグの資産管理への適用例として、富士通の事業所で試行中のPC管理システムを紹介する。

本システムは、事業所から外部に持ち出すノートPCおよびUSBメモリの管理強化を目的としている。持出し許可のないPC、USBメモリの持出しをRFIDタグにより検出、警報を鳴らすことにより、セキュリティの強化を図った。

現在は1部門において試行中であるが、試行の評価結果をフィードバックして本格運用に移行する予定である。

RFIDタグはPCに貼付け可能なサイズ、ゲート通過時に持出しチェックが可能な通信距離の要件から、UHF帯RFIDタグを採用した。

PCに一般のRFIDタグを貼り付けた場合、内部の金属の影響によりほとんど通信ができない。富士通では独自の技術により金属表面に貼り付けても通信が可能な厚さ1.7 mmという世界で最も薄い金属対応RFIDタグを開発し、PC管理に適用することとした。

事業所には持出しを許可しない事務所専用PCと、持出し専用PCの2種類を保管しており、これらすべてにタグを取り付けて持出しを監視する。また、USBメモリには、衝撃などに強い樹脂製のタグをストラップ紐で取り付けた。

システム構成を図-6に示す。

本システムの主要な機能は、貸出・返却管理機能と、持出し管理機能の二つである。

### (1) 貸出・返却管理

PC，USBメモリを持ち出す場合，管理部門に設置したRFIDリーダライタにより，貸出処理を行う。

利用者は、自分のIDとパスワードによりシステ

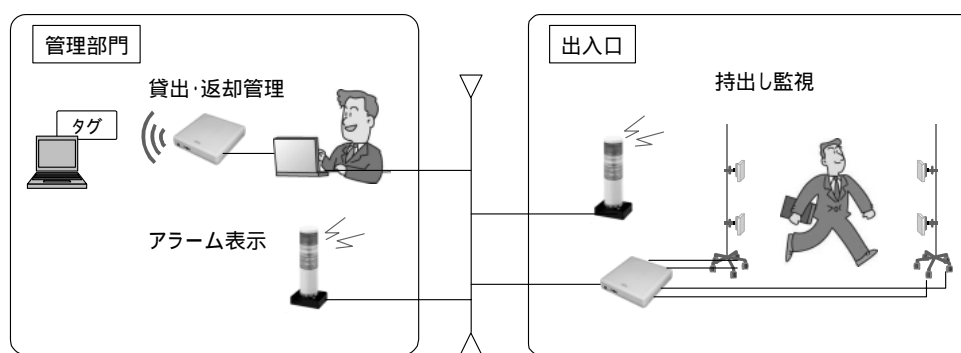


図-6 PC管理システム  
Fig.6-PC management system.

ムにログイン後，利用者メニューから貸出処理を選択し，RFIDリーダライタにPC，USBメモリをかざすことにより貸出処理を行う。この際，あらかじめ設定した利用者の権限と物品の属性により貸出可否を判定し，貸出可の場合は，物品マスタDBの状態を「貸出中」に更新する。

なお，貸出期間はシステムにあらかじめ登録しており，返却予定日を超過した物品は，超過日数が赤字で表示されるため，管理者が容易に状況を把握できるようになっている。

返却の場合は，持出しの場合と同様にシステムにログイン後，RFIDリーダライタにかざすことにより，物品マスタDBを「保管中」に更新する。返却の場合は，操作を簡単にするため，ログインしなくても返却処理を可能とした。

## (2) 持出し監視

フロアの出入り口には，両側にアンテナを各2枚配置したゲートを設け，RFIDタグの取り付けられた物品の通過を常時監視する。

ゲートによりRFIDタグを検知すると，物品マスタをチェックし，「貸出中」の場合は，ゲート脇と管理部門に設置したパトライトを青に点灯，「保管中」の場合は赤に点灯することにより持出しの可否を表示する。

## 家畜管理への適用例

13.56 MHz帯RFIDタグの適用例として，畜産管理システムを紹介する。

本システムは以下に示すような，食への安全追求，生産性の向上というニーズを背景として導入されたものである。

- (1) 消費者ニーズへの対応  
高まる「食の安全性」の関心
- (2) ブランドによる差別化  
生産者の顔の見える食品，安心・安全の提供
- (3) リスク低減  
食品事故における原因追求，信頼性の向上
- (4) 安全性向上  
優秀な親豚の選別，簡単操作な飼育管理
- (5) 品質向上  
飼料解析による肉質改善

富士通では，これらのニーズに応えるため，13.56 MHz帯のRFIDタグを使用した耳標<sup>(注)</sup>タグおよび耳標タグ読取り用の無線機能付ハンディターミナルを開発し，本システムを実現した。耳標タグの特徴と畜産管理システムの特徴を以下に示す。

### 【耳標タグの特徴】

- (1) オスの耳標は7色用意し，出生週別/月別に色を分けることにより視認確認を可能とした。
- (2) メスの耳標にRFIDタグを一体成形し，低コスト化と装着の容易性を実現した。
- (3) 耳標タグに個体識別番号を印刷し，タグ破損時にも個体認識を可能とした。

### 【畜産管理システムの特徴】

- (1) 生産情報公表JAS規格に対応  
生産情報（出生日，管理者，給餌内容，治療内容ほか）について電子データで管理可能
- (2) 耳標タグによる個体管理，群管理  
豚一頭ごとに給餌，病歴，投薬の情報管理ができ，さらに登録，移動，死亡，出荷などの移動実績もタ

(注) 動物の耳に付ける固体識別のための標識。

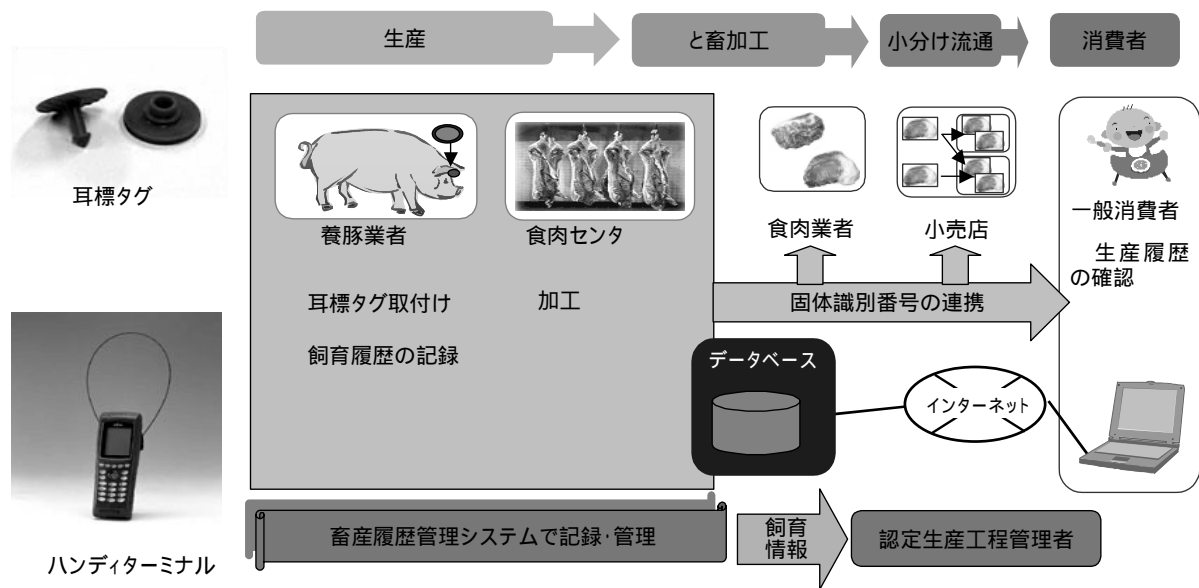


図-7 畜産トレーサビリティの流れ  
Fig.7-Workflow of livestock traceability.

イムリに管理可能

### (3) ハンディターミナルによる簡単操作

携帯情報端末を操作し、簡単な操作で履歴収可能

### (4) 格付け情報のフィードバック，豚管在庫管理 個体情報（子豚）と格付検査情報および母豚情報とのリンクにより，品質向上・生産性向上を 目的としたデータ分析が可能

畜産トレーサビリティの流れを図-7を参照して以下に説明する。

- (1) すべての子豚の耳に個体識別番号を印刷した耳標タグを取り付ける（ ）。
- (2) 飼育期間中の給餌，病気の治療，移動などの飼育履歴を記録する（ ）。
- (3) 豚は枝肉になり，豚の個体識別番号はそれぞれの枝肉に紐付けられる（ ）。
- (4) 枝肉は食肉業者を経て，小売店へと流通する。この過程で固体識別番号を連携する（ ）。
- (5) 枝肉を購入した消費者は，バックラベルの個体識別番号をインターネットなどで検索することにより生産履歴を確認できる（ ）。

### 作業員管理への適用

アクティブタグの適用例として，株式会社九州テン様での作業員管理システムを紹介する。

本システムは，アクティブタグの特徴を生かし，作業員の作業エリアへの入退室管理，入室制限エリ

アへの入退室管理，作業員の作業時間管理を行うものである。また，将来的には作業員の導線把握による作業環境の効率的な配置変更なども考えられている。

### (1) 作業エリアへの入退室管理

作業員がタグをリーダにかざすなどの動作を要求せず，自動的に入退室の記録が可能である。また，自動ドアと連動しセキュリティも確保している。

図-8のように，出口側と自動ドア側の2箇所にリーダを設置し，リーダでのタグIDの受信順序により入室または退室の判断を行っている（出口側から自動ドア側の場合は入室と判断，自動ドア側から出口側の場合は退室と判断）。

また，自動ドア側リーダは，ID受信および赤外線センサ検知で自動ドアの開閉も制御している。

作業員はタグを持っているだけで自動的に検知されるため，タグをかざす行為が必要なく，両手も自由であるため，荷物運搬などの負担にもならないというメリットもある。

### (2) 入室制限エリアへの入退室管理

入室許可者のみの入室を可能としている。

入室許可者が所持しているタグIDを管理システムに登録し，通常の自動発信されたIDではなく，許可されているタグの押しボタンを押した場合に発信される任意発信IDを受信した場合のみ，ドアの電気錠が開錠される。

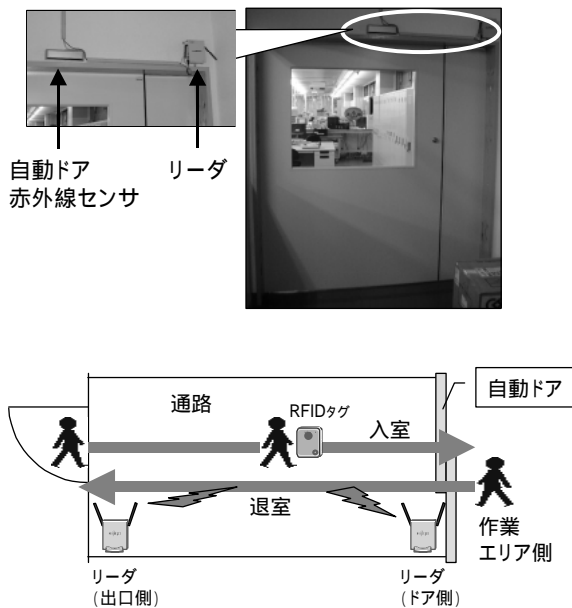


図-8 作業エリアへの入退室管理  
Fig.8-Management of entering and leaving of people into/from work area.

任意発信IDを使用することにより，入室許可者のみの入室を可能とし，また，入室不許可者が故意にタグの押しボタンを押し入室しようとするなどの不正行為も記録しており，不正行為の未然抑止や事故発生時の記録追跡に有効である。

## （３）作業員の作業時間管理

作業エリアへの入退室記録を基に，各作業員の作業時間を算出し，日ごと・月ごとの稼働率を計算する。

より正確な作業時間が把握することにより，各作業工程や作業員個々の負荷状況の把握ができ，作業工程改善などに役立つ。

以上のように，アクティブタグは，単なる入退室管理のみではなく，セキュリティ管理や作業実績管理など幅広い管理に適用可能である。

## む す び

本稿では13.56 MHz帯RFID，UHF帯RFID，アクティブタグの製品ラインナップと，それぞれの特長を生かした適用例を紹介した。

今後は，これらの適用事例で得たノウハウを活用し，新たな適用業務を開拓するとともに，市場ニーズにマッチした製品を開発・提供することにより，社会の安心・安全の実現に寄与していきたい。

## 参 考 文 献

- （１） 橋本 繁ほか：ユビキタス社会を支えるRFIDタグ関連機器．*FUJITSU*，Vol.57，No.3，p.274-279（2006）．