



電子タグやリーダ/ライタの仕組みと規格の概要を知る

RFID システムの基礎と国際標準化の最新動向

澤田 喜久三

Kikuzo Sawada

はじめに

RFID が市場に登場したのは1980年代後半ですが、近年になりバーコードに続く新しい自動認識媒体として、国内外で注目されています。各種メディアで取りあげられることも多く「電子タグ」「ICタグ」などの言葉も広く使われています。本稿では、RFIDシステムの基礎技術を紹介するとともに、最新の国際標準化動向および電波法について述べます。

RFIDとは

■ 定義

RFIDは“Radio Frequency Identifier”の略で、一般的に次のように定義されています。

- 携帯可能な大きさであること
- 情報を電子回路に記憶すること
- 非接触通信により交信すること

RFIDと並ぶ自動認識媒体としては、

- バーコード
- 2次元バーコード
- バイオメトリクス(指紋認証や静脈認証など)

〈表1〉 JISによるRFID関係の用語定義(JIS X 0500-2002「データ・キャリア用語」)

用語	定義
RFID	誘導電磁界または電波によって非接触で半導体メモリのデータを読み出し、書き込みのために近距離通信を行うものの総称
RFタグ	半導体メモリを内蔵して、誘導電磁界または電波によって書き込まれたデータを保持し、非接触で読み出しできる情報媒体
リーダ/ライタ	RFタグのデータを書き込み、読み出しをする装置。通常アンテナと制御装置で構成する。
アンテナ	リーダ/ライタの一部で、RFタグとの物理的に電磁界ないしは電波の送受信を行う、導体素子放射部分(空間結合素子部分)
交信	RFタグとリーダ/ライタ間の無線通信

などがあります。RFIDを除くこれらの技術はID認識のために基本として光技術を使っていますが、RFIDは「電波・電磁波」をベースとしています。JR東日本において電子乗車券として実用化されている“Suica”や私鉄・バスなどで利用が始まった“Pasmo”も、RFIDの一種です。写真1はそれらの例です。

日本工業規格(JIS)ではRFIDに関する用語を統一し、JIS X 0500-2002(データ・キャリア用語)において表1のように定義しています。

RFIDシステムは、図1のようにRFタグ、リーダ/ライタ、アンテナなどから構成されます。

■ 通信動作原理による分類

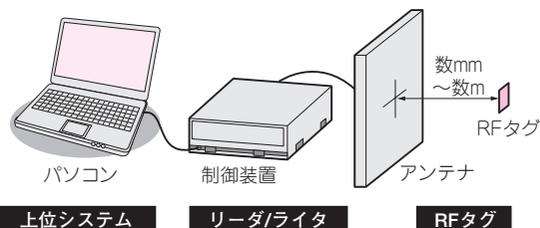
RFIDは通信動作原理によって大きく二つに分類できます。

- 電磁誘導方式(135 kHz未満, 13.56 MHz)
- 電波方式(433 MHz, 952 MHz, 2.45 GHz)

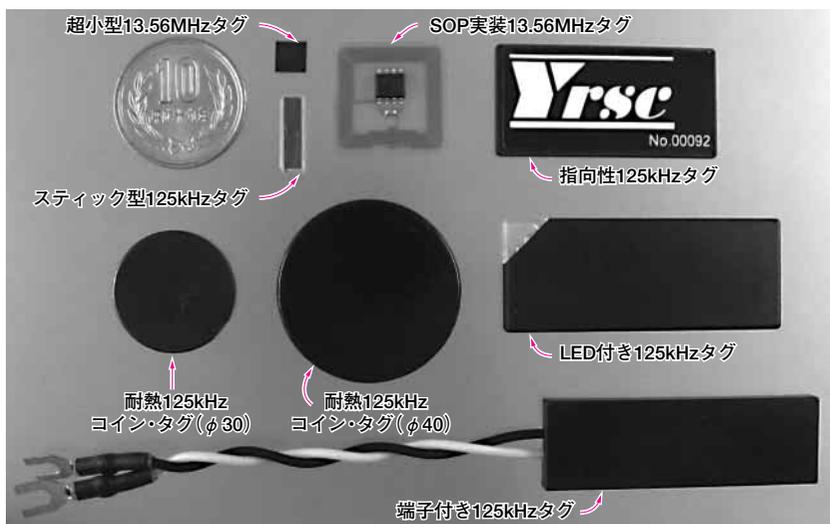
電磁誘導方式は「磁界」を主にした通信方式であり、長波帯(135 kHz未満)や短波帯(13.56 MHz)のRFIDがこの方式です。電波方式は「電磁波(電波)」を主にした通信方式であり、UHF帯(433 MHz, 952 MHz)やマイクロ波帯(2.45 GHz)のRFIDがこの方式を使っています。

■ 電力供給方式による分類

このほかにRFタグを区分するのに電力供給方式による分類をよく使います。パッシブ・タグ、セミパッシブ・タグ、アクティブ・タグの三つに分類できます。表2にそれらをまとめました。



〈図1〉 RFIDシステムの構成



(a) 小型タグやコイン・タグなど

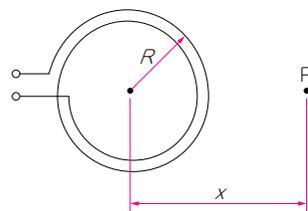


(b) ラベル型やカード型タグ

〈写真1〉各種RFIDタグ

〈表2〉RFIDタグの電力供給方式による分類

種類	説明
パッシブ・タグ	アンテナ(リーダ/ライタ)からの供給電力だけで動作する。交信距離は数mm～数m
セミパッシブ・タグ	アンテナ(リーダ/ライタ)からの供給電力と内蔵電池エネルギーで動作する。交信距離は数十cm～数m
アクティブ・タグ	内蔵電池のエネルギーで動作する。交信距離は数m～数十m



〈図3〉近接界や近傍界における磁界強度 H を求める

● パッシブ・タグ

電池を内蔵しておらず、誘導磁界や電波からRFタグの起電力を作りだし、リーダ・ライタで応答するタイプのタグです。パッシブ・タグは電源がなくてもコマンドやデータの変調や復調を行い、応答できるという点で、一般的な携帯型無線機器と相当違います。RFIDならではの特徴をもっているといえるでしょう。

パッシブ・タグは、薄型化、小型化、低価格化が可能なので、RFIDのあらゆる用途に使われています。

● セミパッシブ・タグ

簡単にいうと、電池を内蔵したパッシブ・タグです。RFタグ内蔵のICチップの動作電力や返信時に必要な電力を補完するために、電池のエネルギーを使用しています。電池内蔵であるため動作寿命に限りがありますが、一般的にはアクティブ・タグよりは、寿命が長