

- **ソフトウェア無線技術を利用した国内電波法対応UHF帯RFIDリーダ開発に初めて成功**
- **平成18年2月17日**

独立行政法人情報通信研究機構（以下NICT、理事長：長尾 真）は、NICT独自のソフトウェア無線技術*1を応用し、UHF(950 MHz)帯パッシブ電子タグシステム*2普及への貢献が期待されるRFIDリーダ*3 2機種（高出力タイプ、免許不要の低出力ハンディタイプ）の開発に成功しました。尚、本開発はパナソニック モバイルコミュニケーションズ株式会社（社長：榎木 好明）の協力を得て実現したものです。

<背景>

従来の電子タグシステムに比べ、10m程度の通信距離が確保でき、国際的にも物流などでの運用が見込まれるUHF帯パッシブ電子タグが注目を集めています。日本では、2005年4月と2006年1月に行われた電波法関連省令の改正により、周波数952 MHz～954 MHzが割り当てられ、送信出力1Wの高出力タイプおよび、周波数共用化技術を具備する免許不要の低出力タイプの運用が可能になりました。しかし、こうした周波数割り当てに際し、PDC*4やPHSなど、他の通信および放送システムに影響を及ぼさないように使用電波スペクトルの制限が厳しく規定され、既存RFIDリーダ装置の改造による対応は極めて困難で、適合機器も無く、対応策の早期確立が各方面から切望されていました。

<概要>

今回NICTでは、急峻なスペクトル制限規定に対応する専用フィルタと、周波数共用化技術の1つであるキャリアセンス機能を受信回路と同一の回路で実現するという2つの方法を組み合わせ、電波法に適合するRFIDリーダ2機種の開発に成功しました。開発装置は、1W出力の高出力タイプと、免許不要の10mW低出力のハンディ型低出力タイプです。いずれも、そのハードウェアは、ベースバンド信号処理部、高周波信号処理部、周辺機器とのインタフェースボードから構成されます。特に、ベースバンド信号処理部にはFPGA*5を使用し、ソフトウェアの変更によって様々な通信にも対応可能な「ソフトウェア無線技術」を採用し、将来にわたり各種電子タグ通信プロトコル変更にも対応できるようにしました。高周波信号処理部は、送信機出力1Wで電波法スペクトル制限規定を満たす高出力タイプユニットと、キャリアセンス機能を基に空きチャンネルへの自動チャンネル切り替え機能を持たせた低出力タイプユニットの2種類を開発しました。両RFユニットとも、ソフトウェア無線技術によって送信周波数を可変することができます。

<今後の予定>

今回開発したUHF帯RFIDリーダを使用し、実際の使用環境下で特性評価をさらに重ねると共に、電子タグ識別率に影響を及ぼす電波干渉問題の回避技術研究を続けます。また、本装置の信号処理部はFPGAを中心としたシステム構成が実現できたことから、こうしたメリットを活かした応用拡大にも取り組みます。具体的にはNICTが開発したソフトウェア無線機などにも活用し、本機能を内蔵させることで携帯電話や、無線LANなどと同プラットフォーム上で動作させることも可能になります。さらに、RFIDと他の通信システムとを統合した新システムやリーダ間の干渉を減らすプロトコル等を組み込んだ装置を開発し、新サービス実現に向けた研究にも取り組む予定です。

<問い合わせ先>

情報通信研究機構 総務部 広報室
栗原 則幸、大野 由樹子
Tel: 042-327-6940、Fax: 042-327-7587

<研究に関する問い合わせ先>

情報通信研究機構 横須賀無線通信研究センター
ワイヤレスアクセスグループ
原田 博司、大谷 俊朗
Tel: 046-847-5074、Fax: 0468-47-5440

【用語説明】

<用語説明>

*1. ソフトウェア無線技術

携帯電話、PHS、無線LANなど、変調方式などが異なるさまざまな無線通信方式に対し、1台の無線機のソフトウェアを書き換えることで対応させる技術。

*2. パッシブ電子タグシステム

内部に電池などの電源を持たず、リーダ装置からの信号(電波)により内部の起動電力を生成し動作するタイプの電子タグシステム。

*3. RFIDリーダ (Radio Frequency Identification Reader)

物体の識別に利用される微小な無線ICチップとアンテナからなる電子タグを無線を使用して読み取る装置。

*4. PDC(Personal Digital Cellular)

PDC日本の携帯電話に使われているデジタル無線通信方式。800MHz/1.5GHzの周波数帯を利用している。

*5. FPGA(Field Programmable Gate Array)

プログラムを書き換えることでロジックを変更することが可能なLSI。

補足資料

<補足説明>

開発したRFIDリーダの外観写真を図1(高出力タイプ)、図2(ハンディ型低出力タイプ)に示します。2機種ともデジタル信号処理ボード、RF信号処理ボード、インタフェースボードから構成されています。ベースバンドはFPGAで信号処理を行っているため、他のタグ通信プロトコルへの変更も可能な構成になっています。高周波信号処理は高出力タイプ、低出力タイプそれぞれ専用のユニットですが構成は同じで、送信部、受信部、送・受共用アンテナに対応な端子を採用しました。送信信号が受信回路に混入することで受信特性を劣化させないようにアイソレーションの確保やアンテナ端での反射波の影響を最小限にするため、マッチング補正回路を組み込むなどRFIDリーダ特有の処理を行うことで高性能な受信特性を実現しております。また、インタフェースとしては、シリアル(RS-232C)に加え、赤外線通信機能を用意したことで、携帯電話からの本機への制御が可能になっております。さらに、携帯電話のアプリケーションソフトウェアとして読み取ったタグIDデータを使用し、予め用意したIDデータと参照し該当商品の内容などを携帯電話の画面に表示させるソフトウェアの開発も行いました。低出力ハンディタイプは充電式電池(ニッケル水素単三4本)により動作し、通常動作条件においては約2時間連続操作が行えます。表1に開発したRFIDリーダ2機種の主要諸元を示します。図3にRFIDシステム活用イメージを示します。

図4はUHFパッシブ電子タグシステムのレベルダイアを示しています。10m離れたタグを識別するためには、高出力(30 dBm)で送信し、小さな信号(-64 dBm程度)を受信する必要があり、周波数も同一であることから電子タグシステム間での干渉を回避する必要があります。図5は高出力版の内部構成の写真と構成図です。高周波信号処理部とベースバンド信号処理、電源などで構成されています。

<図面>



図1 装置外観図(高出力タイプ)



図2 装置外観図(ハンディ型低出力タイプ)

表1 RFIDリーダー主要諸元

項目	高出力タイプ	ハンディ型低出力タイプ
周波数	952 MHz～954 MHz	
送信電力	+30 dBm	+10 dBm
アンテナ	パッチアンテナ	1/2波長ダイポール
ゲイン	6 dBi	1dBi
タグプロトコル	EPC global CLASS-1	
インタフェース	赤外線(IrDA)、RS-232-C 切り替え式	
無線仕様全般	電波法準拠 周波数共用化技術対応	
電源	ACアダプタ	ニッケル水素単三電池4本 連続2時間操作可能
その他		P901i(FOMA)取り付け可能

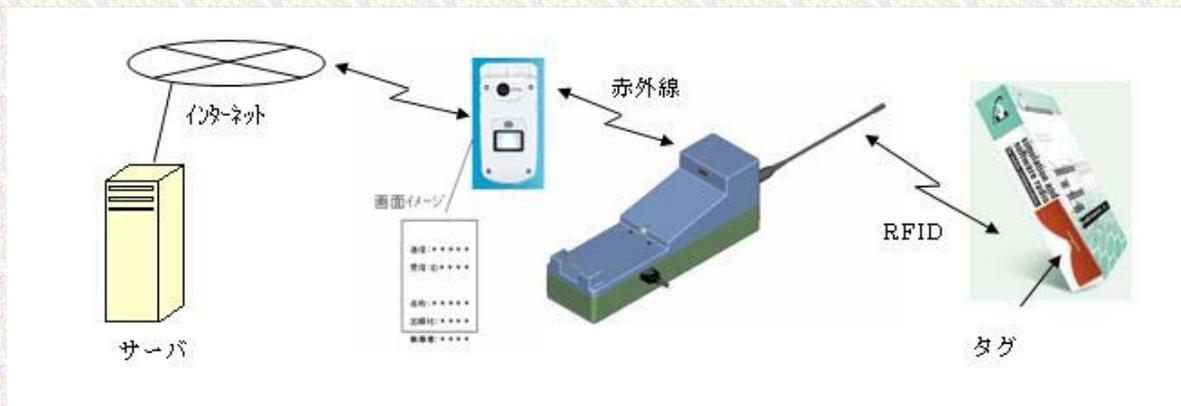


図3 RFIDシステム活用イメージ

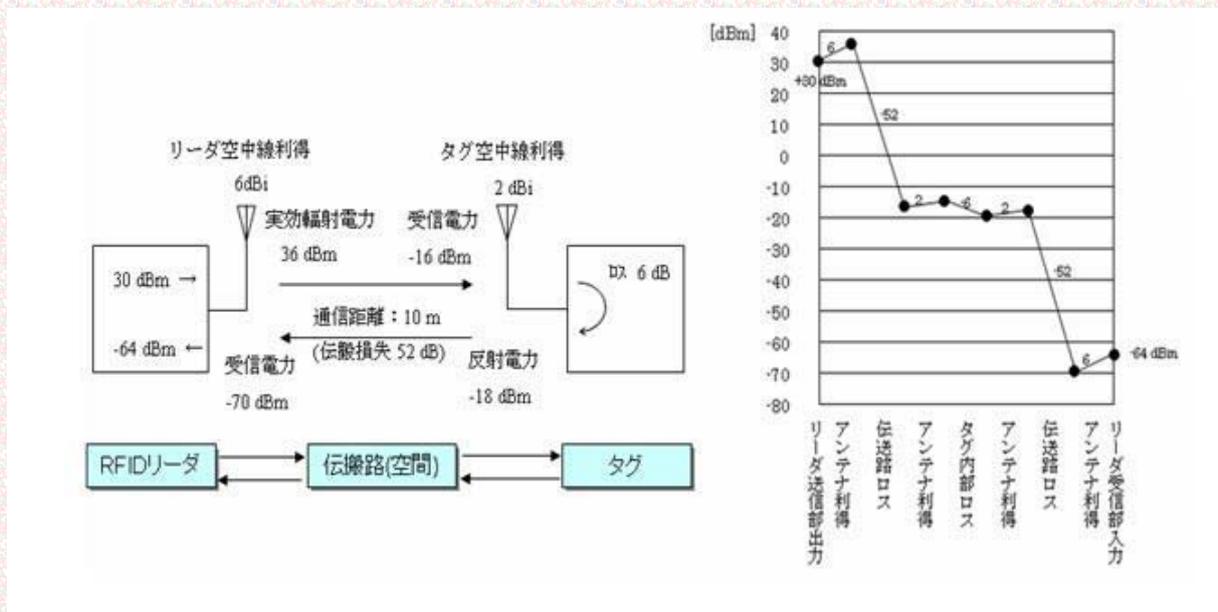


図4 UHFパッシブ電子タグシステム(高出力版)のレベルダイアグラム

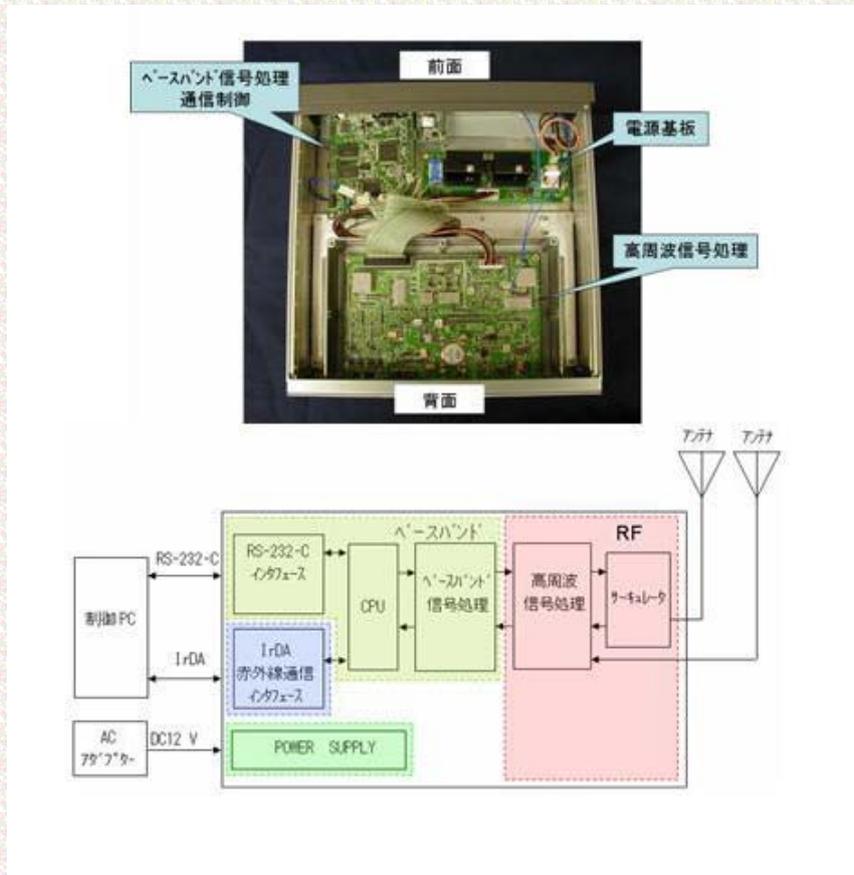


図5 UHFパッシブ電子タグシステム(高出力版)の構成図
(上側 内部写真、下側 ブロック構成図)