

補助事業番号 : 16 - 13

補助事業名 : 平成16年度マイクロ波 RFID の電波干渉対策に関する調査研究補助事業

補助事業者名 : 社団法人関西電子工業振興センター

## 1. 補助事業の概要

### (1)事業の目的

現在主として実用化の進んでいる短波帯周波数を用いる RFID(Radio Frequency Identification 無線タグ)システムは周波数が低いため交信距離が近接領域に限られており、ユビキタス社会やトレーサビリティ社会への応用には不十分である。交信距離を拡大し、更に小型化するためには、マイクロ波帯周波数(2.4GHz 帯)を用いる RFID システムの活用が不可欠である。

一方、マイクロ波RFIDシステムは、無線LAN、Bluetoothなどの無線通信機器や電子レンジなどの情報家電機器と同じ周波数を共用するため、特に電波干渉問題が予測され、新IT社会の進展を阻害する恐れがある。

このため、現在開発されているマイクロ波 RFIDシステムを用いて、無線LAN、Bluetooth等無線通信機器や電子レンジ等情報家電機器との電波相互干渉を試験評価し、干渉対策技術の向上を図った。

その結果、マイクロ波RFIDシステムや各種無線通信機器および情報家電機器等多数の利用を可能とさせ、これらの商品市場の創造・拡張を図れるようになった。

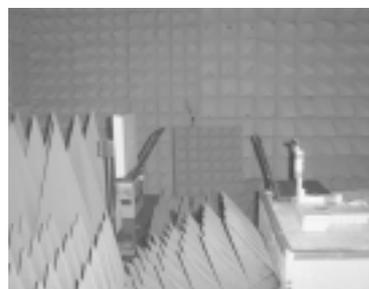


写真1 RFIDシステムと無線通信機器および情報家電との電波相互干渉試験

### (2)実施内容等

現在開発されているマイクロ波 RFID を評価システムとして用いて、電波相互干渉の試験評価(写真1参照)を実施し、電波相互干渉対策に必要な基本特性データを得ることができた。更に試験評価データを解析評価して、電波相互干渉を効果的に軽減するため、電波干渉対策装置の研究開発を実施した。

これらの試験評価データや電波干渉対策装置等は関係企業に公表し、RFID システムを活用する関連製品の開発および商品化の促進に寄与した。

#### RFID 評価システムの構築と通信品質の試験評価

<http://www.kec.jp>

RFID システムの基本特性として反射や干渉がない自由空間内にタグを設置した場合の読取距離特性や材料面に張り付けた場合の読取距離の低下特性について試験評価を行った。タグはダイポールアンテナタグ(DPA タグと略称)と円偏波パッチアンテナタグ(OPA タグと略称)の代表的な2種類のタイプについて試験評価を実施した。

#### a. タグの読取距離特性

タグの読取距離を電波暗室内で電波の影響が少ない発砲スチロールの支柱に取付けて読取り可能な最大距

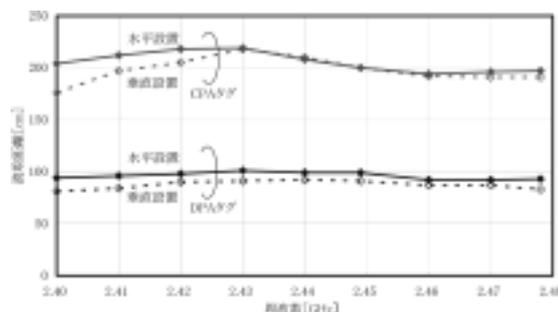


図1 タグ読取距離の周波数特性

離(図1参照)を測定した。

b. 張付け材料による読取距離の低下

タグは種々の物品に張付けて使われるが、自由空間内と異なり、張付ける材料の影響により読取距離が低下(図2参照)することが分った。またリーダライタアンテナの放射ビームが材料面に対して斜めの場合には読取距離(図3参照)が低下した。

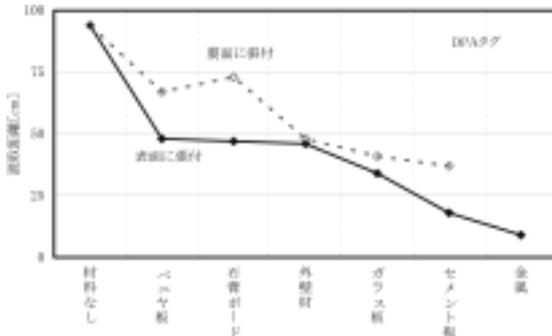


図2 材料張付けによる読取距離の低下

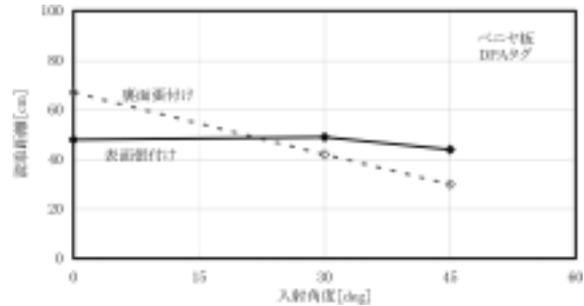


図3 斜め入射時の読取距離の低下

RFIDシステムと無線通信機器との電波相互干渉の試験評価

<http://www.kec.jp>

RFIDシステムは出力が大きいため他の無線通信システムに与える干渉が大きい。逆に、RFIDシステムのリーダライタアンテナがタグから受信する電波は微弱であるため、他のシステムから干渉を受ける。特に物流現場などでは、RFIDシステムの制御およびデータ収集のためにリーダライタ装置が無線LANやBluetoothに接続されて使用されることが多いため干渉問題が予測される。

a. RFIDシステムから無線LANへの干渉

電波干渉の影響は干渉を与えたときの無線LANの伝送速度の低下量で評価した。無線LANは2台のノートPCにそれぞれ無線LANカードを挿入して、アドホックモードで通信させた。干渉がある場合、正規の速度が出ている時と速度が大きく落ち込む時が周期的に繰り返していることが分かった。

b. RFIDシステムからBluetoothへの干渉

Bluetoothへの干渉による影響は、無線LANと同様にBluetoothの伝送速度の低下量で評価した。無線LANは1つの無線チャンネルが約22MHzであり、RFIDシステムなどとの干渉がある場合には2.4GHz帯の中で他の無線チャンネルへ変更することにより干渉を回避することも可能である。

しかし、Bluetoothは周波数ホッピング方式であり、どのチャンネルも80MHzの帯域幅をフルに使うためRFIDシステムなどとの干渉回避は難しく、無線LANシステムよりも電波干渉(図4参照)が問題となる。

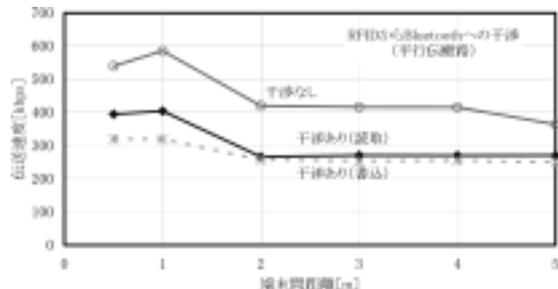


図4 干渉によるBluetoothの伝送速度低下

c. 無線LANからRFIDシステムへの干渉

RFIDシステムのタグからリーダライタアンテナへ返信される信号は非常に微弱であるため、マイクロ波出力が低い無線通信システムからの電波でも干渉を受けること

が予想される。RFID システムが受ける干渉の程度は、タグの読取距離の低下量で評価した。

#### 電波干渉対策装置の開発

<http://www.kec.jp>

電波干渉を軽減するため、3種類(平面、放物面、楕円面)の金属反射面をもつ電波干渉対策装置(写真2)を試作した。金属反射面の形状を湾曲面とすることにより、リーダライタアンテナの送信波を遮蔽するとともに、無線タグ方向へ電波を反射させ、リーダライタからの電波の電力を無線タグに有効に供給するように工夫した。



平面電波干渉対策装置



放物面電波干渉対策装置



楕円面電波干渉対策装置

写真2 電波干渉対策装置の外観

#### 電波干渉対策装置による干渉対策

<http://www.kec.jp>

干渉対策の試験評価は電波暗室内で行ったが実際の現場では周囲から多くの反射散乱波が到来するため、干渉に関しては更に厳しい使用条件になる。

##### a. RFID システムの無線 LAN への干渉

電波干渉対策装置を設置しない場合と、接地した場合について伝送速度の低下を試験評価(図5、写真3参照)した。電波干渉対策装置を設置した場合、ビーム軸方向で-15~-20dB 程度の遮蔽レベルであり、無線 LAN は干渉を受けることもありますが判明した。

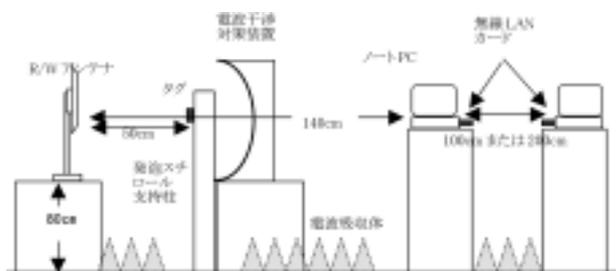


図5 無線LANと干渉対策装置の測定系



写真3 干渉対策装置を設置した干渉試験状況

##### b. RFID リーダライタ間の干渉

RFID システムは生産や物流現場では複数台の RFID システムが同時に使用されることが多いため、RFID システム同士の干渉対策が重要な課題である。

DPA タグでは干渉を定量化できなかったため、指向性をもつ OPA タグを用いて試験

評価(図6、写真4参照)を行った結果、電波干渉対策装置が有効であることが判明した。

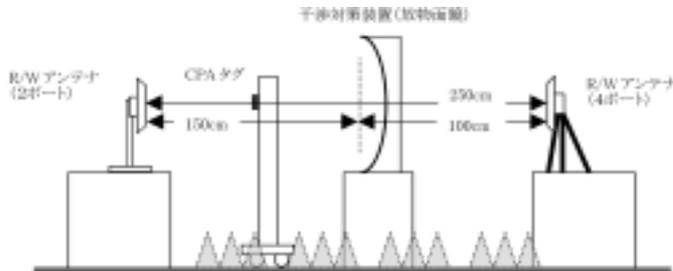


図6 電波干渉対策装置を用いた干渉測定系

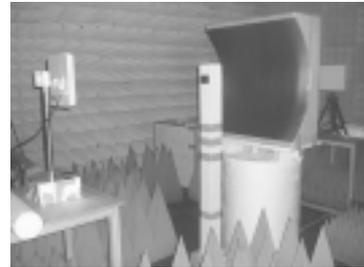


写真4 電波干渉対策装置を用いた測定状況

### (3)事業の実施体制

弊振興センター会員企業の技術者および大学教授の参加により、情報通信システム研究部会(24名)を設置し、定期的に全体会議および幹事会を開催(開催数22回)して本調査研究を実施した。

## 2. 予想される事業実施効果

本事業で研究開発した電波干渉対策装置を最適な配置にすることにより、電波相互干渉が軽減できる。また、リーダライタアンテナの送信波をタグ方向へ電波を反射させ、リーダライタからの電波をタグに有効に供給でき、RFIDシステムの信頼性の向上を図ることができる。これらの試験評価データはマイクロ波RFIDシステムと無線通信機器および情報家電機器との電波相互干渉問題の解明・対策およびRFIDシステムの信頼性向上に有効である。

また、電波干渉対策装置は当振興センター生駒試験所に設置して、会員各社等の共有試験設備として、電波相互干渉の調査研究や対策施設として有効活用が図れる。

## 3. 本事業により作成した印刷物等

マイクロ波RFIDの電波干渉対策に関する調査研究補助事業報告書

## 4. 事業内容についての問い合わせ先

団体名: 社団法人 関西電子工業振興センター

(シャダンハウジン カンサイデンシコウギョウシンコウセンター)

住所: 〒530-0047 大阪市北区西天満6丁目8番7号 電子会館4F

代表者: 会長 森下 洋一 (モリシタヨウイチ)

担当部署: 本部

担当者名: 常務理事 梅沢 憲夫 (ウメザワリヲ)

電話番号: 06-6364-2341

F A X: 06-6364-1305

E - m a i l: [umezawa@kec.jp](mailto:umezawa@kec.jp)

U R L: <http://www.kec.jp>