

VI-290

非接触 I C カードを用いた埋設物位置検出システムの開発

三井建設(株) 正会員 佐田達典

三井建設(株) 正会員 榎本秀樹

1. はじめに

非接触 I C カードとは、金属端子等の電氣的な接続を伴わずにデータのやり取りを行うことができる小型のデータ記憶媒体である。二枚のコイルを接近させ、片方のコイルに電流を流すともう片方のコイルに電流が発生するという電磁誘導現象を利用し、リーダーと I C カードとの間で通信を行う方式である。筆者らは、この非接触 I C カードの特性に注目して、土中に設置された埋設物の位置を地上から検知する方法の一つとして適用できないか検討を進めてきた。埋設物の設置時に I C カードを同時に設置し、埋設後は地上からリーダーで検知するという方法であり、そのための課題としては、①通信可能距離、②位置特定精度があった。①に関しては従来のリーダーと I C カードでは通信距離が最大で 13cm しかなかったため、大型のアンテナと I C カードを試作し、通信可能距離の拡大を図った。②に関しては、I C カードを実際に地中に埋設して地上から検知する際の検知可能なアンテナ位置範囲を調べることで、位置特定精度の検証を行なった。本稿では①及び②の内容について報告する。

2. 非接触 I C カードの特徴

非接触 I C カードの特徴は次のとおりである。

- ①リーダーと I C カードは非接触で通信可能であり、リーダーと I C カードの間に土やコンクリート、水などの物質があっても通信が可能である。ただし、I C カードが金属体に接触している場合には通信不能あるいは通信可能距離の低減が発生する。
 - ②I C カードは無電池で作動し、リーダーを近づけた時のみ応答するのでメンテナンスが不要である。
 - ③I C カードの記憶容量は 2kbit 程度と限られてはいるが、読み取りの他に書き込みも可能であり、記録データの更新ができる。
 - ④特定のユーザーだけが I C カードにアクセスできるようにセキュリティを施すことができる。
- なお、今回使用した非接触 I C カードの仕様を表-1 に示す。

3. 検出可能距離及び位置特定精度に関する実験

(1) 大型アンテナ、I C カードの試作

表-1 に示す通常の I C カードとリーダーの場合、通信可能距離は 13cm と短いので、通信可能距離を伸ばすために大型のリーダーと I C カードを試作した。システムの構成を写真-1 に示す。リーダーのアンテナは 500mm×730mm の長方形、I C カードは直径 120mm、厚さ 5mm の円形である。これらを用いて空気中及び地中での通信実験を行ない、検出可能距離及び位置特定精度に関する検討を行なった。

(2) 空気中での実験

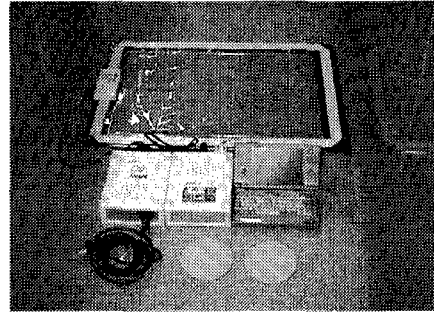
I C カードからアンテナまでの距離を 0cm から 10cm ピッチで変えて、さらにアンテナの位置を水平に移動させて通信可能範囲を調べた。図-1 に 0cm、40cm、90cm での通信可能範囲を示す。図中の長方形がアンテナの外周である。この図から検知可能範囲は図の直交軸に関して左右上下ほぼ対象となり、したがって、この範囲を特定することにより I C カードの平面位置を 1cm 程度の精度で推定できる。なお、通信可能距離は最大で 93cm であった。

キーワード：埋設物、位置検出、非接触 I C カード

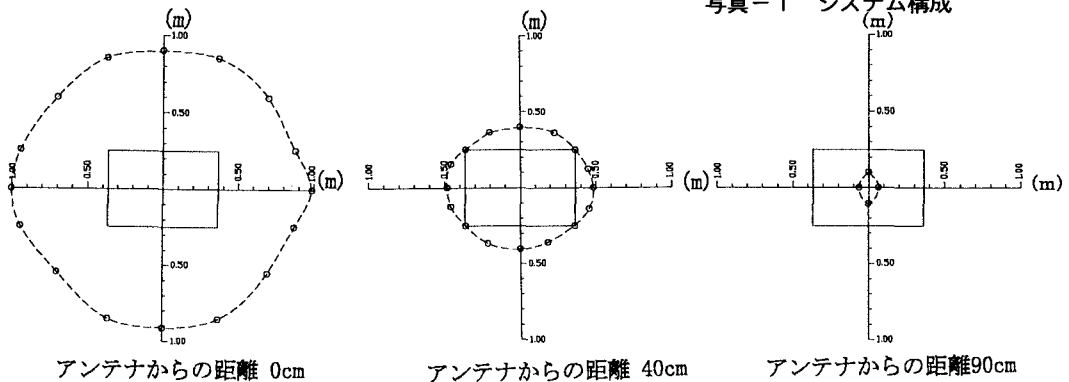
〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1 TEL 0471-40-5207 FAX 0471-40-5218

表－1 非接触ＩＣカードの仕様

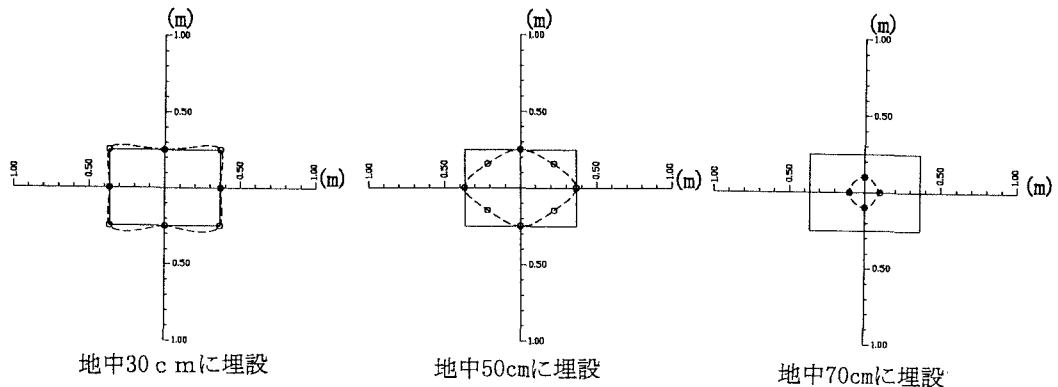
項 目	仕 様
周波数	1 2 5 k Hz
通信機能	Read / Write
記憶容量	2 2 4 Byte
通信速度	4 k
電池の有無	無電池
耐久性	半永久
形状（通常）	50mm 丸板
通信距離（通常）	130mm



写真－1 システム構成



図－1 空気中での検知可能範囲



図－2 土中に埋設した場合の検知可能範囲

（３）土中での埋設実験

土中に深さを変えてＩＣカードを埋設し、地表でアンテナを移動させて検出可能な範囲を調べた。図－２に埋設深さを 30cm、50cm、70cm とした時の通信可能範囲を示す。通信可能範囲は空気中より小さくなるが左右上下対称となり、1cm 精度で位置特定が可能である。なお、最大の検知可能深さは 80cm となった。

４．まとめ

今回の実験の結果、試作した大型のアンテナ、ＩＣカードを用いることにより、空気中で最大 93cm、土中で最大 80cm の通信が可能であること、検知可能範囲からタグの平面位置を 1cm の精度で特定できることがわかった。今後は、さらに実験を積み重ねて、金属等の障害物の影響調査及び使用方法の検討を行い、実用化に向けて開発を行う予定である。