

1. はじめに

土中に設置されたライフライン等の埋設物の位置を地上から検知する方法の一つとして、土中でも通信が可能な非接触型データキャリア(RFID)の利用が考えられる。非接触型データキャリアとは、金属端子等の電気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り、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、リーダーとデータキャリア(タグ)との間で通信を行う方式である(図-1)。したがってその特長は、リーダーをタグに接触させなくても通信ができることであり、リーダーとタグ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。また、タグは無電池で作動するため、一度設置すれば半永久的に使用できる。タグの記憶容量は2kbit程度と限られてはいるが、情報の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。

筆者らは、こうした特長を持つ非接触型データキャリアを利用して、測量用の基準点や土地の境界に設置される杭に情報発信機能を持たせる「情報杭システム」を開発している。今回は埋設物の位置検出への応用について検討するため、読み取り距離が大きいリーダーを試作し、基礎的実験を実施したのでその結果について報告する。

2. 検出可能距離に関する実験

今回実験に使用した非接触型データキャリアの仕様を表-1に示す。通常のタグとリーダーの場合、通信可能距離は13cmであるので、通信可能距離を伸ばすために大型のリーダーとタグを試作した。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、タグは直径120mm、厚さ5mmの円形である。

(1) 空気中での実験

タグからアンテナまでの距離を0cmから10cmピッチで変えて通信可能範囲を調べた。図-2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タグの平面位置を数cm程度の精度で推定できる可能性があることが伺える。なお、通信可能距離は最大で93cmであった。

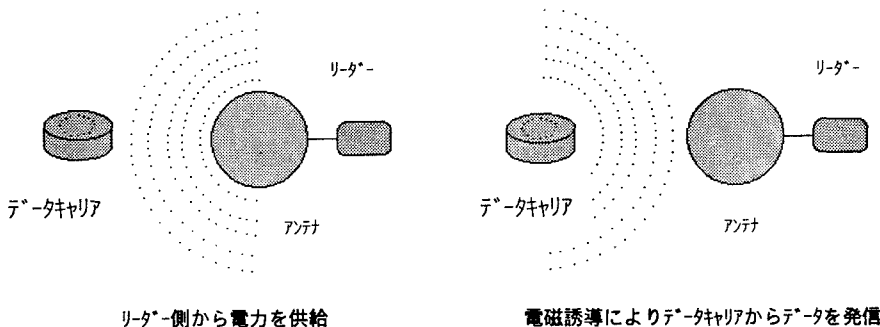


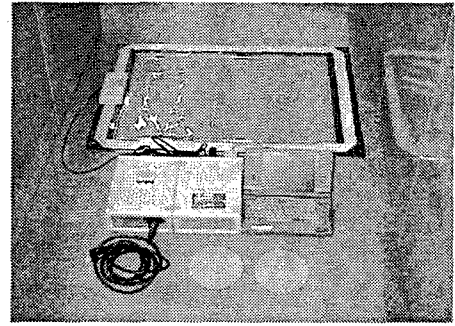
図-1 非接触型データキャリアの通信方式

キーワード：埋設物、位置検出、RFID

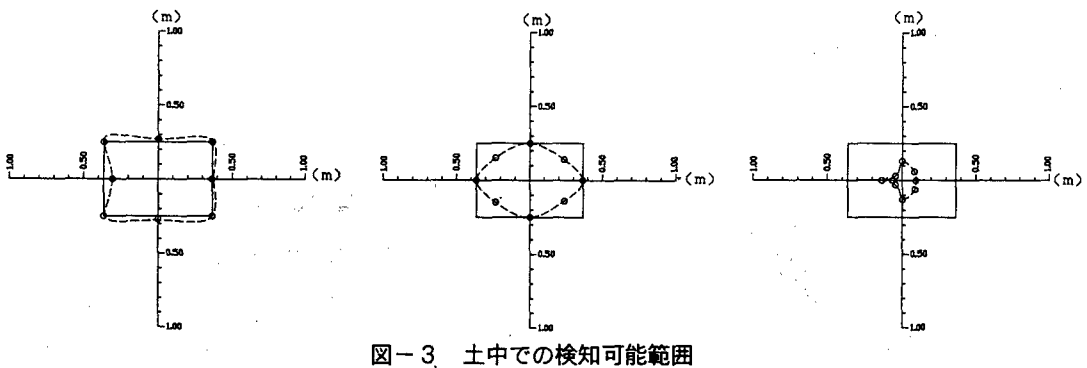
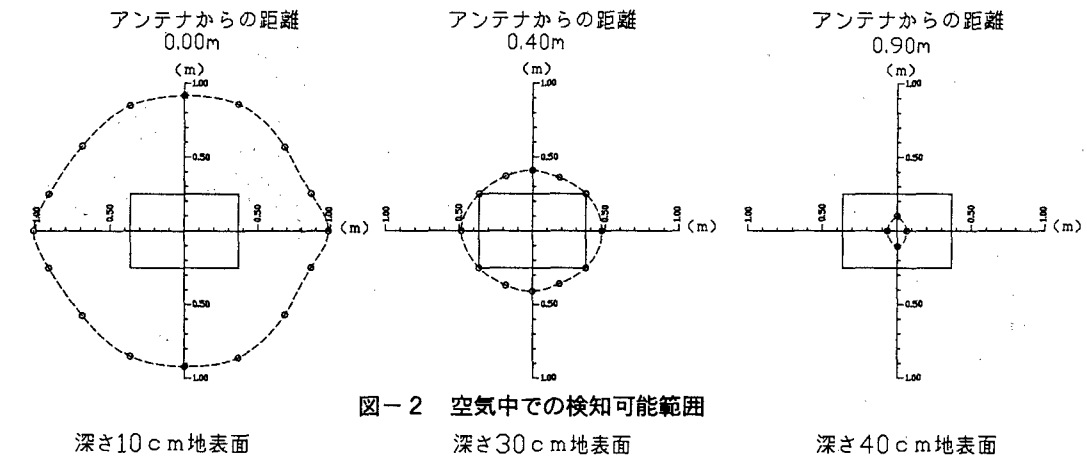
〒270-01 千葉県流山市駒木 518-1 TEL 0471-40-5207 FAX 0471-40-5218

表－１ 非接触型データキャリアの仕様

項 目	仕 様
周波数	125kHz
通信機能	Read/Write
記憶容量	224Byte
通信速度	4k
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



(2) 土中に埋設した場合

土中に深さを変えてタグを埋設し、地表で検出可能な範囲を実験した例を図－３に示す。埋設深さ 10cm と 30cm ではほぼアンテナ形状と同じ範囲となるが、深さが 40cm になると急激に検知可能範囲が小さくなっている。なお、最大の検知可能深さは 60cm となった。

3. まとめ

今回の実験の結果、空気中で最大 93cm、土中で最大 60cm 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精度よく推定できる可能性があることが示された。今後は、さらに実験を積み重ねて、埋設物の位置を特定するための指向性の検証、金属等の障害物の影響、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。

【参考文献】 大橋、小林、高田、佐田：情報抗システムの開発、応用測量論文集、日本測量協会、1995.6