

情報杭とGPSを用いた土地関連測量システム

Land-Surveying System Using Information Piles and GPS

清水想平 Sohei SHIMIZU

高田知典 Tomonori TAKADA

佐田達典 Tatsunori SADA

1. はじめに

日本全国には土地の位置や境界を示す「杭」が多数設置されている。しかし、それらの杭の位置に関する情報は、杭を設置した機関が各々管理しているため、誰でも自由に利用できるわけではない。また地籍調査等では地籍者に対する説明や確認作業に多くの時間と労力を要している。そこで著者らは、杭の情報をセンサーで簡単に読み取ることでできる「情報杭システム」とリアルタイムで絶対地球座標を得られるRTK-GPSシステムを組み合わせることで、

- ①だれでも、すぐに杭の情報を読み取り、
 - ②その場で杭の位置を確認できる。
- システムを提案し、開発整備を進めている。

2. 情報杭とは

情報杭システムは、図-1に示すように杭本体、記憶素子、読み取り装置から構成される。杭本体の素材は廃プラスチックを用いたリサイクル品であり、腐食しないので半永久的に利用できる。記憶素子は、非接触RFデータキャリアを用いており、無電池で機能し半永久的に使用できる。耐候性、耐衝撃性があり杭の内部に装着して利用できる。センサーは、記憶素子に接触しなくても近づけるだけで情報（杭ID）を読みとることができる。バーコードと違い、記憶素子が見えなくても読み取ることが

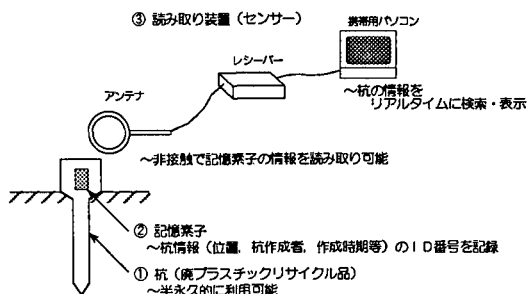


図-1 システム構成

でき、数十センチメートルの距離であれば土やコンクリート、雪、落葉等で覆われていても読み取り可能である。読み取ったIDによってデータベースを検索して、その場でリアルタイムにその杭に関する情報を表示できる。

3. 作業の実際（図-2）

（1）情報杭の設置

- ①杭を地面に打ち込み固定する。
- ②杭の位置をRTK-GPS方式で測量し、その場で緯度、経度、楕円体高などの再現性のある絶対座標を計測する。
- ③求めた杭の位置情報と関連情報等を杭のIDとを組み合わせ登録する。

キーワード リモートセンシング、測量

清水想平 三井建設（株）技術研究所 千葉県流山市 TEL 0471-40-5207 FAX 0471-40-5218

高田知典 同

佐田達典 工博 同

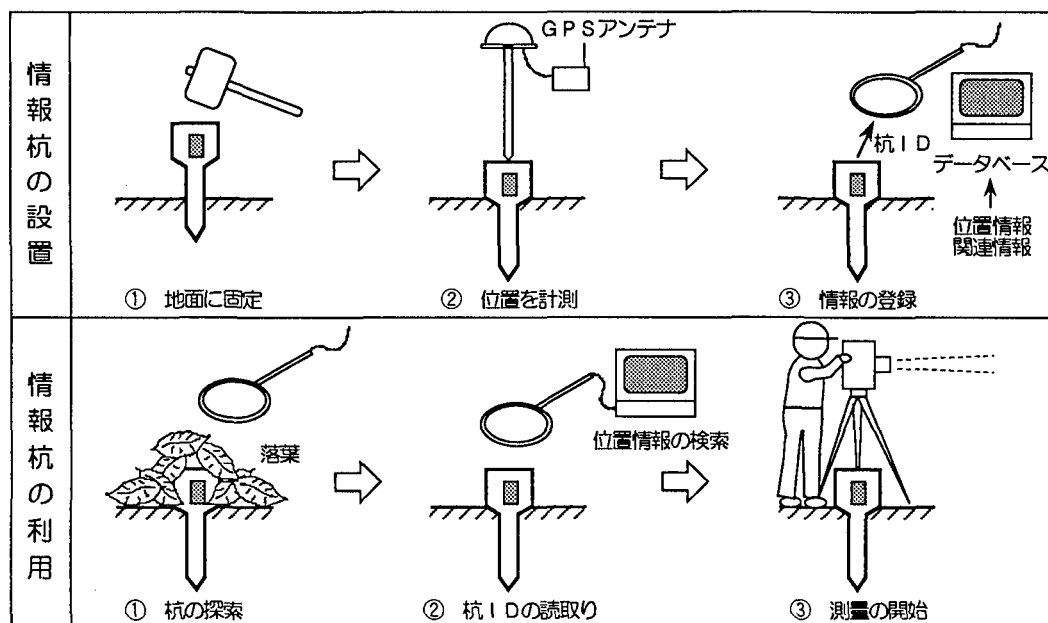


図-2 情報杭の設置と利用

(2) 設置された杭の利用

- ①センサーを用いて杭の探索を行う。この際、落葉や数10cmの土砂や雪、コンクリート等が被っていても杭を発見することができる。
- ②杭のID情報を読み取り、位置情報・関連情報をデータベースより検索する。
- ③求められた情報を利用して、測量などの業務を行う。

(3) 精度について

RTK-GPS測量方式で得られる精度は水平方向で1cm、高さ方向で2cmである。

4. 国土調査事業への利用提案

この情報杭システムは、地籍調査等での利用も考えられる。現在、次のような国土調査事業への利用の提案を行っている。(図-3)

情報杭を介して国土調査データベースの作成、利用、更新を効率的に実施することが期待される。

(1) 情報杭の設置

- ①細部測量に入る前の段階で、調査対象の一筆に一本を基本として情報杭を設置する。

- ②情報杭に記録する情報は杭IDとする。

- ③杭設置時に座標などをデータベースに登録する。(写-1)

(2) 新規調査時

- ①情報杭を基準点として細部測量を行う(IDを読み取り、座標を検索)。(写-2)
- ②GPS、トータルステーションなどにより境界測量を実施する。
- ③境界座標、地籍簿のデータベースを作成する。

(3) 更新時

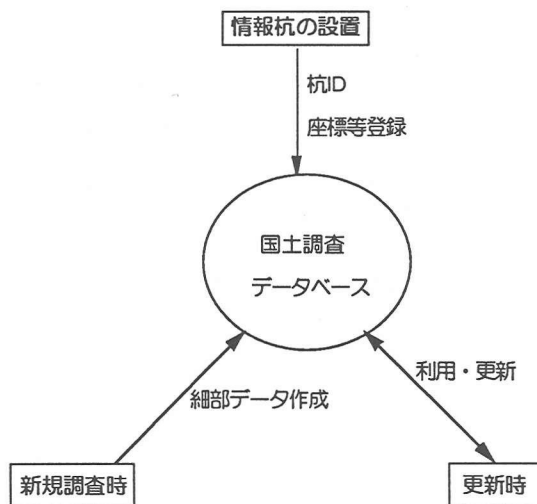
- ①情報杭のIDを読み取り、データベースから周辺情報を検索する(境界座標、地籍簿等)。
- ②情報杭を基準点として細部測量を行いデータベースを更新する。

5. 今後の展開

情報杭を利用することによるメリットをまとめると、次のようになる。

①杭の共有

1本の杭を設置するということは、単に杭を地面に固定するという作業だけではなく、杭の位置



図一 3 情報杭の国土調査事業への利用に関する提案

を正確に測るという作業を伴って。位置を計測するには多くの時間と費用を要すが、測量に用いる杭の情報は杭を設置した機関毎に管理しているため、別の機関の杭情報を利用して業務を行うことは困難である。情報杭システムが普及すれば、誰でもある程度自由に杭情報を利用できるため、既存の杭を有効に使って測量業務を行うことが可能になり（その場合、リアルタイムGPS測量により、杭が動いていないか即座に確認できる）大幅なコストダウンにつながると期待される。

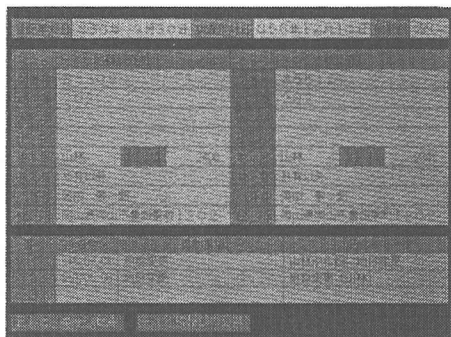
②リアルタイムに杭の情報を探索・表示

地権者の立ち会いによる土地境界の確認なども、杭の位置をその場で即座に読み取って表示できるため、説明や確認が短時間で実施でき、関係者のコンセンサスを得やすくなるものと期待される。また、位置情報は再現性のある絶対地球座標を利用しているため、杭の再設置や土地境界の再現など容易に可能となる。

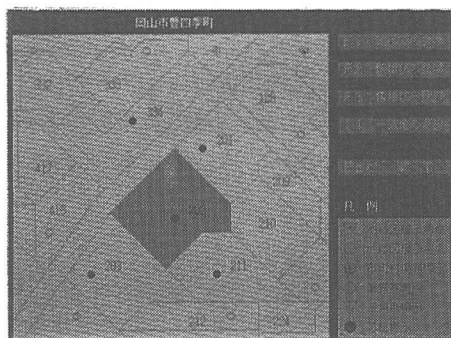
③土地に関する様々な利用

測量用基準点としての利用、土地取引、地下埋設物管理など、土地に関する様々な用途への利用が期待される。

この情報杭システムは、現在、建設工事への利用を中心に試行の段階であるが、先に提案した国土調査



写真一 1 画面表示例



写真一 2 画面表示例

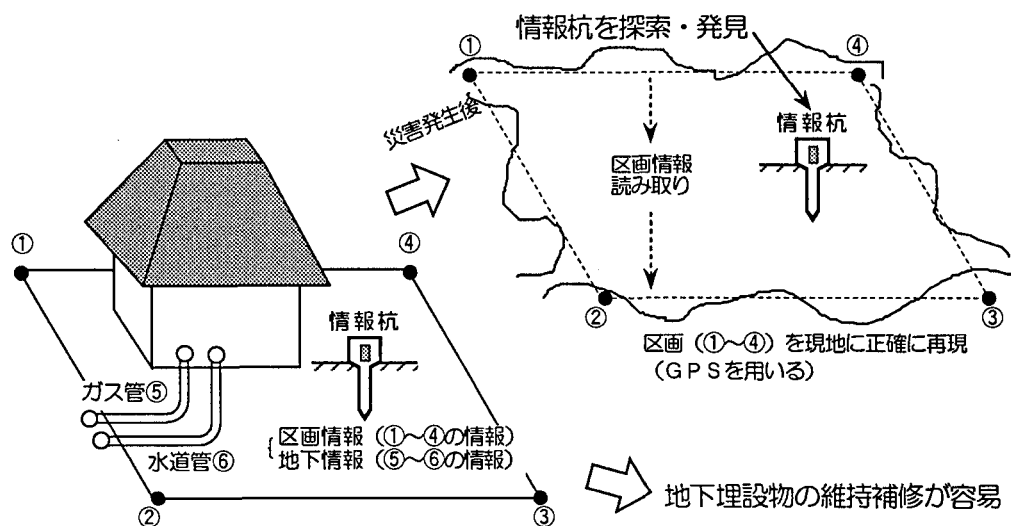


図-4 住宅位置、地下情報の記録

への利用のほかに様々な用途が考えられる。
 例えば、周辺の地下埋設物の位置情報の管理、個人の住宅敷地の位置記録などがある。(図-4) また、システム的には現在記憶素子に記録しているのはID番号だけであるが、今後用途によっては、大量の情報の記録、さらに随時書込できるタイプの素子の利用も考えられる。ただし、その場合はセキュリティーをどのように行うか、メンテナンスをどうするかなど検討する必要がある、また、読み取り可能距離は現時点では20 cm程度であるが近い将来、70 cm～1 mまで読める装置の供給が予想される。そうすれば、杭の探索の面でも利用効果が大きくなる。今後は、そうしたシステムの機能向上にあわせて利用分野を拡大していきたいと考えている。