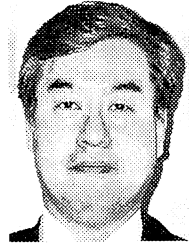


# シビルマーカ-

富田紀久夫  
株式会社フジタ



## 1 はじめに

道路や鉄道あるいは上下水道や電力、ガス、通信などの都市インフラは、私たちの社会生活を基盤のところを支えている。普段このことを私たちは忘れていたが、ひとたび自然災害や事故により都市インフラが機能を失った時には、そのありがたみを再認識させられる。このライフラインとも呼ばれる都市インフラ管理のために様々な管理システムが利用されているが、現場でより精度の高い管理情報が得られて、簡便に利用できるシステムが求められている。筆者らは「シビルマーカ-」と呼ぶ電子タグによる、現場に必要な情報が図面や台帳なしに得られる新しい維持管理手法を提唱している。そこでシビルマーカ-の概要を紹介したいと思う。

## 2 都市インフラの維持管理

### 2.1 21世紀の都市インフラ管理

戦後の復興、高度成長期をへて都市インフラは急速に建設拡張が進み、先進諸国と遜色のないレベルに達するまで整備され、大きな社会的ストックをもつに至っている。現在、都市インフラ関連整備のニーズは新規建設から維持補修に大きな焦点が当てられ始めており、21世紀には公的サービスのより多くの部分を都市インフラのリニューアルや維持補修に割かねばならないと言われている。新規建設の比重がさがることによって都市インフラの設備年齢が高齢化し、適切な維持管理をしなければ品質が低下するという問題が発生することが想定される。したがって、膨大な社会ストックである都市インフラの品質を効率的に維持管理し、公共投資のコスト低減要請にも対応できるシステムがこれからは求められることとなる。従来からの図面や管理台帳といった紙の資料のほかに、近年利用がはじまったGIS（地理情報システム）が今後急速にこの目的のために利用されるようになると考えられている。

### 2.2 都市インフラ管理とVR

都市インフラの特徴として、

- (1) 施設、設備が屋外に設置されていることが多い（アウトドアでの作業）
  - (2) パイプやケーブルは地中に埋設されたり電柱など高所に設置され、直接目で確認できないところにある場合が多い
  - (3) 管理対象が非常に広範囲に広がる複雑で巨大なシステムである
  - (4) 地震など自然災害の被害を受けた時の社会的影響が重大（ライフライン）
- などがあげられる。

地中に埋まっている配管のことを考えてみると、現実世界をそのままいくら観察してもパイプの位置や属性情報を得ることはできない。地面や道路を実際に掘って地中の状況を観察しなければ、精度良く位置や口径などの情報を得ることができない。現在この方法は「試し掘り」といって、入り組んで複雑な都市の地下の様子を正確に知るための方法としてひろくおこなわれている。しかし、この方法は工事費用、工事期間、周辺交通への影響など問題点を多くかかえている。もしも精度良く仮想的に都市インフラ情報を現場で提供する仕組みがあれば、この問題点の大部分は解消すると私は考えている。この観点からVR技術の都市インフラ管理への適用は非常に有効であるといえる。

## 3 シビルマーカ-

### 3.1 シビルマーカ-とは

シビルマーカ-は、埋設物や施設の管理のために使用するインテリジェント標識システムである。内部のメモリに管理情報を格納しておくことができ、また格納情報は

リーダー／ライターにより電波を通して非接触式に読み取り／書き換えることができる。モバイルPCや携帯端末によって、得られた情報をその場で表示させることができる。現地に様々な管理情報を常設しておくという発想で、埋設物のほか用地管理、施設管理にも適用できる新しい管理手法である。シビルマーカは、通常埋設標識として使用される杭や鋳やカプセルの形で、管理対象そのものあるいはその近傍に設置され、図面を持ち歩くことなく現地で状況を確認することを可能とする。

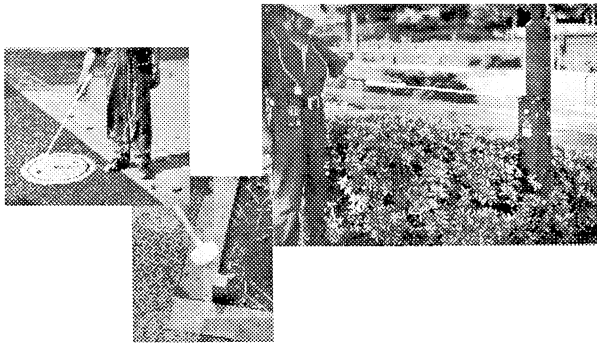


図1 シビルマーカ読み込み

シビルマーカは次のような対象に適用することを想定している。

- (1) 都市ユーティリティ (埋設位置、仕様)
  - ・ 上水道、工業用水、下水道
  - ・ 電力、ガス
  - ・ 電気通信網、光ファイバー網、CATV
- (2) 道路
  - ・ 道路境界座標、道路線形、舗装仕様
  - ・ 橋梁など道路構造物仕様、耐震データ
  - ・ 照明
- (3) 鉄道
  - ・ 軌道、保線データ
  - ・ 電力ケーブル、信号ケーブル、通信ケーブル
- (4) その他
  - ・ 敷地境界の座標値
  - ・ 暗渠、地下構造物の位置
  - ・ 工場、プラントのパイプライン管理
  - ・ 土木建築の測量座標地

### 3.2 シビルマーカの適用例——米国フリーウェイでの適用例

米国コロラド州コロラドスプリングス市において、昨年秋季実施した適用例を紹介する。実施場所は、コロラド州を南北に貫く幹線道路インターステートフリーウェイ25

号線に新設されたインタークエストインターチェンジである。



図2 橋梁用シビルマーカ

管理対象は、下記のとおりである。

- (1) ITS用ケーブル管路
- (2) 電力照明ケーブル管路
- (3) 取り付け道路横断管の位置種別
  - ・ 下水道、雨水排水、光ファイバー
  - ・ 将来拡張用スリーブ
- (4) 舗装仕様
- (5) 橋梁管理データ
  - ・ 構造データ、点検データ

これらのデータを電子的に格納するために、管理対象そのものにシビルマーカを設置している。中央分離帯には500フィートごとに設置し、交差点など埋設物の分岐がある場所にはより密度高く設置した。また、橋梁は、構造体そのものに設置をおこなった。今年、実運用をすすめて問題点を抽出した後、広範囲のフリーウェイへの適用をはかる予定にしている。

### 4 あとがき

先に述べたように都市インフラ管理の特徴にあわせるため、現場でのデータ処理装置は屋外で使用するため耐環境性を持ち、軽量で、優れたビジュアルインタフェースを持ち、大容量データが扱える必要がある。現在これを完全に満足する装置は、見つかっていない。今後のいわゆるウェアラブルPCの発展に期待するところが大きい。

都市インフラ管理のニーズについていえば、米国も日本と同様であり、高速道路では日本にくらべてかなり早く整備された経緯もあるため、老朽化に対する対応が強く求められている。特に橋梁については、通行に危険をとまなうものもかなりあるといわれ、連邦政府、州政府とも橋梁

維持・点検管理システム（総称 PONTIS）を全米で開発中である。今回のプロジェクトもこの流れの中での実施ということで、コロラド州政府の運輸局（CDOT）の担当者もシステムの進展に興味と期待をもっている。今後、日本も同様の道を歩むものと想定されるので、今回の経験を生かした、より現場で使いやすいシステムとしていきたいと願っている。

**【略歴】**

富田紀久夫（TOMITA Kikuo）

株式会社フジタ経営本部情報企画部長。1952年生まれ。1974年、横浜国立大学工学部卒業。1974年株式会社フジタ入社、建築設計、施工業務を経験後、1982年より建設現場向け電子応用技術開発にたずさわる。建築部材生産管理システム、ビルディングオートメーションシステムの開発、データキャリアーの応用研究、作業所向けインターネットVPNシステムの構築に従事。1999年4月より現職。