

平成 27 年度一般社団法人日本環境アセスメント協会第 11 回技術交流会 展示発表

平成 27 年 12 月 2 日（水）開催

## 1. 環境調査への適用を目的とする GNSS 利用地点設定システムの開発

(株)環境研究センター  
茨城工業高等専門学校

GPS などの全地球衛星測位システム（以下 GNSS）は現在身近なものとなっているが、これらの汎用単独測位 GNSS は環境調査の分野で利用する場合、誤差が大きく精度的に問題となる場合が多い。一方、測量分野で用いられている GNSS は高精度であるものの、価格が高く汎用の GNSS のように簡単にナビゲーションされるシステム構成とはなっていない。このような問題点を解消しつつ、各種の環境調査へ利用しやすい地点設定システムの開発を実施した。

システムは RTK（L1）で GPS/GLONASS に対応した受信機を採用し、測位計算は RTKLIB を用いた。また地点へ誘導するソフトウェアは自社開発した。

想定される利用方法は、予め図面上に設定されている地点への誘導や、目視しにくい地点に設置、埋設等されている物品の探索、また探索された対象物の詳細地点の記録である。開発したシステムを土壌汚染調査の地点設定に適用した場合、誤差は数 cm 程度 (Fix 時) で十分な性能であった。また地上にマーキングされずに地下に埋設された直径 7cm 程度の試験用サンプルを再度掘り出す作業では的確に埋設サンプルを探索することができた。

# 環境調査への適用を目的とするGNSS利用

○高橋 徹<sup>1</sup>・三浦光通<sup>1</sup>・岡本 修<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>株式会社環境研究センター・<sup>2</sup>茨城工業高等専門学校

土木学会 土木情報学システム開発賞受賞 (2015)

## 1.はじめに

GPSなどの全地球衛星測位システム(以下GNSS)は携帯電話などに標準装備され身近なシステムとなっているが、これらの単独測位GNSSは環境調査の分野で利用する場合、誤差が大きく精度が問題となる場合が多い。一方、測量分野で用いられているGNSSは高精度であるものの、価格が高くまた一般汎用のGNSSのように簡単にナビゲーションされるシステム構成とはなっていない。このような問題点を解消しつつ、各種の環境調査へ利用しやすい地点設定システムの開発を実施した。

## 2.システム構成

本調査で用いた調査地点設定システムの概要について図-1、表-1に示した。これまでシステムの開発では小型、軽量、低価格化を重視した。また求められる測位精度は数cmから数10cmと考え、リアルタイムキネマティック(以下RTK)法を採用したが、衛星測位受信機は安価な1周波GPS/GLONASS受信機を用いた。

## 3.想定される利用方法

### 3.1 図面上に表示されている地点を探索する

土壌汚染調査での地点設定など、あらかじめ何らかの作業を実施する地点が記載されている図面上の地点を現地で探し出す作業が可能。

### 3.2 マーキングができないエリアで機材やサンプルを設置済みの地点を探索する

圃場など作業上の支障が予想されるためマーキングが不可能なエリア内に設置、埋設された機材、サンプルなどを回収する作業に利用可能。

### 3.3 発見された目標物等を図面上に記録する

動植物の調査など発見された目標物を図面上に記録していく作業が可能。

## 4.使用方法(概要)

### ① 図面地図の準備

対象とするエリアの地図、図面を用意し上記の3.1の場合などは図面上に目標地点を記入する。

### ② 準備した図面をjpeg等のファイルにし移動局のPCに移す。

### ③ 現地に基準局の設置、起動、また移動局の起動を行い通信を確立する。

### ④ 移動局の現位置を図面上に表示される同一地点に登録する作業を数地点で行う。

### ⑤ 現場で移動しながらPC上に表示される現位置を確認し目標地点に移動する。また必要な場合記録等の作業を実施する。

## 5.適用事例

### 5.1 土壌汚染状況調査への適用

土壌汚染状況調査での地点設定作業に本システムを適用した。本システムの適用として最も多くの事例がある。作業状況を写真-1に示す。予め図面上に設定された調査地点を現地でマーキングする作業となり、3.1の作業事例となる。この作業での一般的な測量作業との作業効率比較検討について表-2に示す。一般的な光学測量との比較においてGNSS利用地点設定システムを使用した場合、作業効率がよいことがわかる。

### 5.2 埋設試料探索回収調査への適用

圃場(水田・畑)に実験用試料を埋設し、一定期間経過後に再度探索し回収する作業に本システムを適用した。マーキングができないエリアでサンプルを設置した地点を探索する作業で、3.2の作業事例となる。圃場内に直径7cm、高さ6cm程度の試料カプセルを地下30~50cmに埋設し半年~3年後に回収を行った。一般的なダブルスコップ(削孔径約15cm)で作業を行った。埋設個数約5000個のうち、農作業中の攪乱などにより埋設位置が変わってしまったものを除き、ほぼ全てを探索・回収することができた。



図-1 GNSSを利用した調査地点設定システム概要図

表-1 調査地点設定システム仕様

GNSS受信機	センサコム社1周波GPS/GLONASS受信機・GNSSM1
GNSSアンテナ	受信子ヤンネル Tallyman TW3400 1周波GPS/GLONASS対応
モバイルルーター	au製 汎用品
移動局PC	FUJITSU ARROWS Windows8
基準局PC	Mobile computer LuvPad Windows7
ソフトウェア	測位計算 GNSS測位計算プログラムパッケージ RTKLIB
	ナビゲーション 自社開発
測位精度	RTK法 2~3cm(Fix時)



写真-1 土壌汚染状況調査での作業状況

表-2 調査地点設定作業効率の事例による比較

	GNSSによる作業	光学測量等による作業	作業効率
事例1	424地点/9人日	—	47地点/人日
事例2	77地点/15人日	—	47地点/人日
事例3	—	148地点/8人日	19地点/人日
事例4	397地点/7.5人日	—	53地点/人日
事例5	12地点/0.4人日	—	30地点/人日



写真-2 埋設試料探索回収調査での作業状況

