

圃場境界復元の測量手法の確立と支援システムの開発

Establishment of surveying method and development of supporting system for field boundary restoration

○清川隼矢

村田恵介

○KIYOKAWA Shunya

MURATA Keisuke

1. はじめに

圃場の境界は確定測量によって定められ、その印として境界杭などが敷設されるが、これとは別に、地権者が目印として利用するため境界木を植えることがある。農地を団地化する際、効率よい営農のため、担い手（耕作者）がこの境界木を撤去する。地権者が納得する方法で境界木を撤去するには、これを復旧できるように、その位置を記録する必要があるが、測量士による測量は費用がかさむため境界木を撤去できず、団地化の障害の一つとなっている。

この問題に対して、測量箇所を±2cm 程度の誤差で認識できる RTK-GNSS 機器とスマートフォンを用いて、境界木の位置を復元するためのシステムを構築した。本システムを用いることによって、想定される工程に比べ、工数は 1/6 から 1/3 程度になり、費用面でも有利になることを報告する。

また、本問題に直面している茨城県の農地中間管理機構にご協力いただき、本システムに対しヒアリングをしたところ、測位データだけでは不安に思う地権者がいるため、地中にマーカーを埋め込む形のシステムが好ましいとのことであった。このため、システムと地中マーカーを併用することも検討した。

2. RTK-GNSS の概要

位置情報を取得する衛星測位システムとして、GNSS の一方式であるネットワーク型 RTK-GNSS を用いることとした。ネットワーク型 RTK-GNSS は、インターネットを通して補正情報を受信し、公称±2cm の誤差で位置情報の取得が可能なシステムである。

3. 測量と復旧を支援するシステム・RTK 法の開発

図 1 に開発したシステムの画面を示す。スマートフォンと RTK-GNSS レシーバは、図 2 で示した通り、Bluetooth により接続される。

RTK 法と名付けた本システムは、緯度経度および標高を表示し、記録できるようになっている。また、設定した緯度経度に地図表示と音でガイドする機能を有している。



図 1 開発した座標測位/復旧支援アプリ
Fig.1 Coordinate positioning/recovery support application



図 2 RTK 法のシステム構成

Fig.2 System configuration of the RTK method

4. 効果比較

境界の位置記録を行う他の手法として、茨城県の農地中間管理機構で検討されていた杭打設法と地中マーカ法を挙げる。杭打設法とは、撤去しようとする境界木の四方に杭を打設し、撤去した境界木の位置を復元できるようにする方法である。また、地中マーカ法とは、境界木撤去後、境界木が植えられていた位置に専用マーカを埋め、磁場を発生させる専用探査機でマーカを検出し、撤去した境界木の位置を復元する方法である。

表 1 に、これら 2 方式と本システムによる方式との比較結果を示す。

表 1 杭打設法および地中マーカ法との比較
Table.1 Comparison with pile driving method and marker method

	杭打設法	地中マーカ法	RTK法
作業人数	2人	2人	1人
作業工数	設置 2~4時間 復元 2~4時間	設置 1.5時間 復元 1.5~2時間	計測 30分 復元 30分
コスト	貸借杭 350円/本	専用マーカ：1,500円/本 専用探知機：40万円	デバイスとシステム：20万円（および月数千円の通信費）

表 1 より、空木撤去および復元時の工数比はおよそ 6 時間:3 時間:1 時間となるため、RTK 法は工数面で有利である。また、表 1 のコストの数字を使い、人件費を 1,500 円として簡易的に計算すると図 3 のようになる。

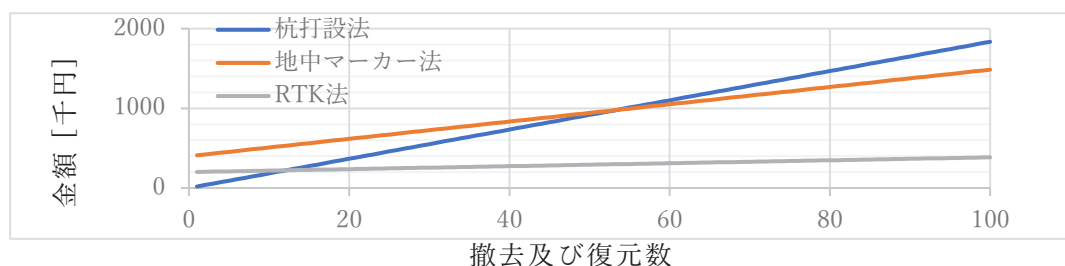


図3 各手法のコスト比較
Fig.3 Cost comparison of each method

図 3 より RTK 法は、コスト面でも 13 本目以降に有利となる。

5. 地中マーカ法と RTK 法の併用

RTK 法は工数やコストの面で有利である一方、座標データだけの記録では不安を感じる地権者がいる。そのため、目印が埋まっている安心感がある、地中マーカ法との併用が望ましい。

境界木撤去の際は、境界木を撤去した後、地中 60cm 程度の深さに地中マーカを埋設、その後本システムによって測位・記録する。復旧の際は、本システムによって復元位置を測位し、必要に応じて地中マーカを掘り出すことで、位置を確定できる。

確定測量と同様、関係者の立ち会いのもとでこれらの作業を行うことで、地権者の負担や境界をめぐるトラブルを最小限に抑えることができると考えられる。

6. 謝辞

本研究にあたっては、茨城県の農地中間管理機構に多大なるご協力をいただいた。また本研究の一部は、農林水産省委託プロジェクト研究「ドローン等を活用した農地・作物情報の広域収集・可視化及び利活用技術の開発」JPJ007140 の助成を受けたものである。