

施工管理業務を効率化する位置情報表示・取得システムの開発

(株)竹中土木 正会員 ○四宮 みゆき 千葉 力 倉知 星人
(株)竹中工務店 非会員 吉田 真悟

1. はじめに

近年、国土交通省により i-Construction が推進されており、調査・測量から設計・施工・維持管理までのあらゆるプロセスで ICT 等を活用した建設現場の生産性向上が求められている。施工管理業務には施工計画、工程管理、工事原価管理等の様々な業務があり、それらの起点となるのが測量業務である。測量により現況と設計の差異を把握することで、必要な資機材の数量、施工範囲、施工順序等の条件整理ができ、最適な工程を立てることが可能となる。しかし、測量業務は重い測量機器を持ち、広大な工事現場内を移動する必要がある。見通しが悪く計測が困難な場合もあるため、多くの時間と労力を要する。こうして得られたデータを事務所に持ち帰り、現地を視られない状況で設計図と収集したデータを比較しながら計画を行うため、計画に齟齬が生じたり、必要な情報が不足して十分な計画ができないといった事態が生じる。そこで、「測量業務に掛かる労力の低減」と「現地で計画」を実現する施工管理業務支援アプリケーションの開発を行った。本稿では開発したアプリケーションについて報告する。

2. アプリケーション概要

本アプリケーションは、GPS センサと気圧計を内蔵したタブレット端末上で動作する施工管理業務支援アプリケーションである。アプリケーションの使用場所は屋外を想定している。図1がアプリケーションの表示画面である。事前に登録した任意の図面上に自己位置(タブレット端末位置)がリアルタイムに表示され、画面右上には3次元座標(X,Y,Z)が表示される。また、自己位置の座標を記録、出力することも可能となっている。本アプリケーションを使用することで、測量機器を用いることなく現地計測が行える。現場にいながら設計図や施工図と自己位置を同時に確認できるため、容易に施工計画や作業指示を行うことが可能となる。



図1. アプリケーション画面

2. 1. 自己位置検知

水平位置(X,Y)はGPS センサ、高さ(Z)は気圧計を使用して自己位置検知を行っている。高さ(Z)は基準点(高さが既知の場所)の気圧とタブレット端末で検知した気圧の差から高低差を算出することで現在地の高さを検出している。そのため、アプリケーションを使用する前に基準点でタブレット端末のキャリブレーションを行う(図2)。気圧は天候等の自然環境により変化するため、長時間アプリケーションを使用するには細かなキャリブレーションが必要となる。一方、気圧計を使用しているため、測位衛星の電波が入らない場所であっても高さ(Z)の検知が可能である。

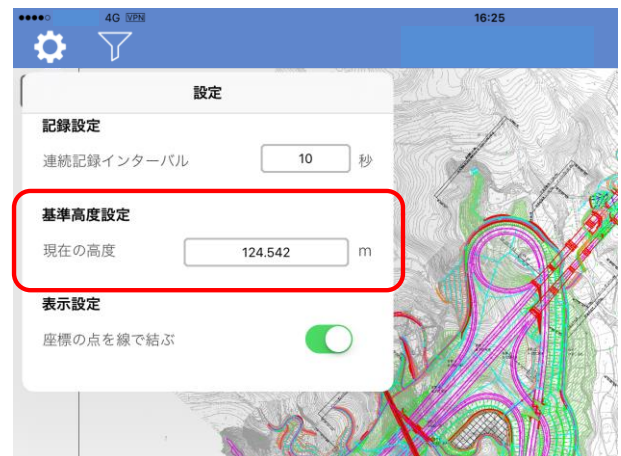


図2. 高さのキャリブレーション

キーワード：IoT, 位置情報, 省力化, GPS, 気圧計

連絡先：〒270-1395 千葉県印西市大塚 1-5-1 (株)竹中土木 竹中技術研究所 TEL 0476-47-1700

2. 2. 使用図面

アプリケーションに表示する図面は、任意に作成したJPEGファイル(画像データ)を使用する。JPEGデータの角のピクセルに図面の座標を登録することでピクセルに座標を割り付け、ピクセルと座標をリンクさせる(図3, 図4)。これにより、検知した自己位置座標から割り付けられた座標をもとに図面上に自己位置を表示させる。座標を持った設計図面や地図アプリケーションであれば座標とリンクしたJPEG図面を作成することができるため、用途に合わせた様々な図面を登録することができる。

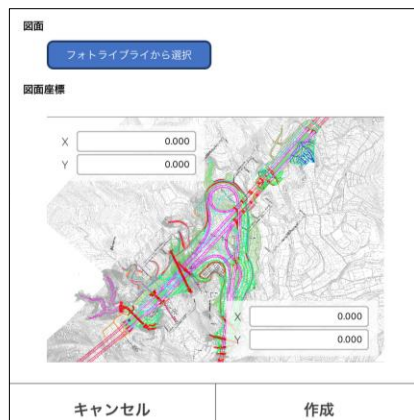


図3. 座標登録画面

2. 3. 座標記録

座標の記録方法には単独記録と連続記録がある。単独記録は現在地の座標を一度だけ記録する方法で、連続記録は停止を押すまで設定した時間間隔で座標を記録し続ける方法である。連続記録を使用することで、タブレット端末を携帯して移動するだけで自動的に座標が記録される。そのため、重い測量機器を持ち運ぶ必要が無く、記録ボタンを押す手間すら省略して現況計測を行うことができる。起伏の大きな斜面等で計測を行う際に両手が自由に使えるため、安全性、作業性に優れた計測方法である。また、記録したポイントも画面上に表示されるため、自分の軌跡を視覚的に確認でき、手戻りや計測の重複を防止することができる(図5)。



図5. 座標記録ポイントの表示

3. 現場試験導入

土木工事現場への試験導入を行い、運用に向けた実績の積上げと位置検知精度に関するデータの収集を行った。現場環境によりばらつきは出るものの、概ね水平位置 (Z) 精度は 2~3m, 高さ (Z) 精度は 1~2m 程度の範囲で収まることが確認できた。

4. おわりに

本アプリケーションのベータ版を開発し、現場試験導入を行った。精度の高い位置情報を必要とする計画には対応しないものの、仮設計画等には対応可能なハンドリング性の高いアプリケーションであることが確認できた。今後は位置検知精度の向上とアプリケーションの機能追加を行うとともに、試験導入現場へのヒアリングを行い、ユーザビリティの向上を行う予定である。

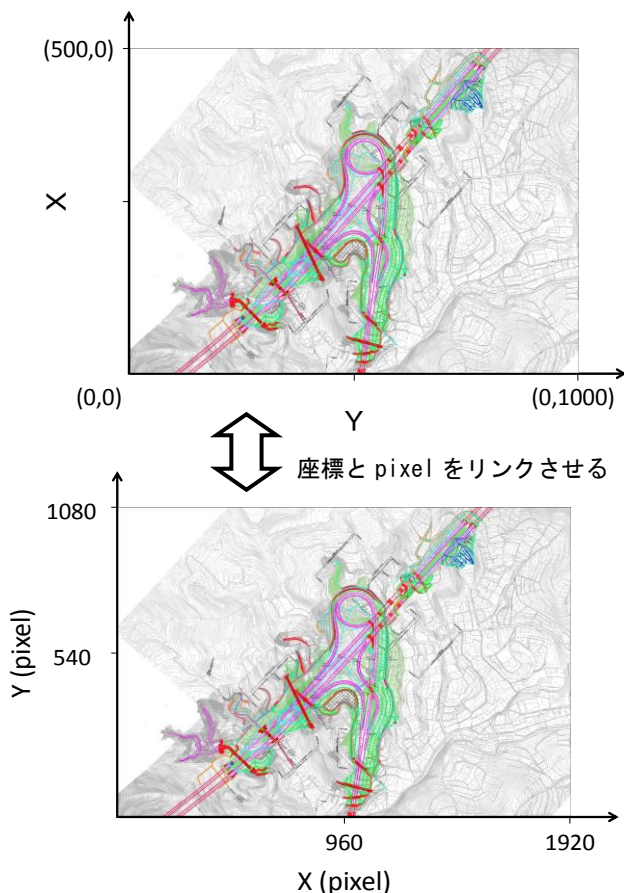


図4. ピクセルと座標のリンクイメージ