

埋設物等近接警告アプリの開発

奥村組土木興業株式会社 正会員 ○石嶺 湧
奥村組土木興業株式会社 正会員 檜原 康一

1. はじめに

建設工事の施工現場では埋設物や架空線等へ注意を払いながら施工する必要があるが、万一支障物に接触した場合、重大な被害をもたらす恐れがある。図1に施工現場における埋設物のイメージを示す。現状では看板や小旗などの目印を置いて、注意喚起を促して施工を行っているが、作業に集中するあまり近接施工状態にあることを忘れてしまうリスクがある。本稿は、このような問題点を解決するために埋設物等の位置情報を登録し、登録地点に近接した際に警告を発するアプリをノーコードで、短期間かつ容易に開発した事例を報告するものである。検証には高精度の位置情報を手軽に獲得できる CLAS モジュール内蔵の GNSS 受信機(以下 CLAS 受信機)を用いた。



図1 注意喚起の例

2. 高精度位置情報の獲得

スマホ内蔵 GNSS 受信機(以下スマホ)と CLAS 受信機のリアルタイム測位精度を検証する。CLAS 受信機およびスマホで、1辺7mの四角形の外周を2回測位した検証結果を図2に示す。

2-1. スマホ内蔵 GNSS 受信機の精度

CLAS 受信機とスマホの基準点位置は 5.5m ずれた。加えて図2のようにスマホで測位した点は四角形の軌跡を描かなかったことから相対精度も高くなかった。この精度では、埋設物に近接しているにも関わらず警告が発出されない可能性がある。従って、スマホによる測位は絶対精度と相対精度が共に不足していて実用には適さない。

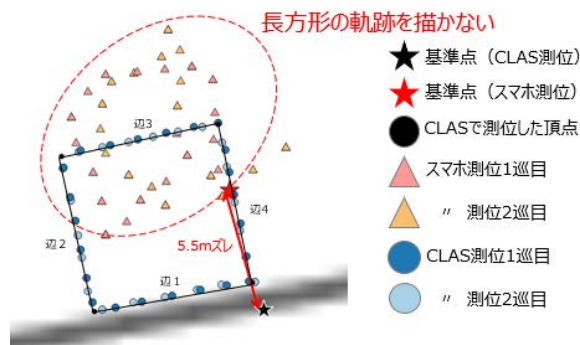


図2 検証結果

表1 各辺との誤差

Android スマホはモックプロバイダーサービスを活用することで外部 GNSS 受信機の位置情報をアプリから容易に活用できる。BizStation 社の CLAS 受信機である Drogger RWX.DC を検証した結果、図2のように測定した点は四角形の辺上に位置した。スタティック測位した頂点を結ぶ線分と CLAS 測位結果の距離を表1に示す。表1のように RWX.DC の精度はリアルタイム測位でも 7cm 以下の精度であることを確認した。スマホで測位した点と比べると、人が持ち運ぶ場合の 1m 近接で警告する際でも十分な精度があり、アプリの目的を達成できる。

	測位点数	平均(cm)
全周	44	4.4
辺1平均	11	6.8
辺2平均	11	2.5
辺3平均	11	5.2
辺4平均	11	3.1

3. 埋設物等近接警告検知アプリの開発

3-1. 開発環境

アプリの開発は、マイクロソフトのノーコード開発環境である Power Apps を使用した。Power Apps は、入力欄や画面遷移のボタン等の部品を配置して、Excel で使用する関数程度のコーディングでスマホアプリを開発可能なツールである。さらに、Power Apps が標準機能としてスマホ位置情報の獲得機能を有するため、Power Apps 知識があれば、今回のようなアプリは 1 日程度で作成可能である。加えてアプリを配信するためのストアへのアプリの審査や登録が不要なので、社内への配布が容易である。

キーワード Power Apps, GNSS, 埋設物, CLAS, みちびき

連絡先 〒552-0016 大阪府大阪市港区三先 1-11-18 奥村組土木興業株式会社 TEL06-6572-5262

3-2. 画面構成

アプリの機能は埋設物等の位置情報を登録、登録地点に近接した際に警告の2つとした。アプリ画面を図3に示す。

埋設物登録画面は登録したい埋設物の近くへ移動し、CLAS 受信機から得られる現在位置と入力した埋設物の内容と補足事項を登録する。光ファイバーなどのような線状の対象物に対しては、等間隔で登録すると、もれなく検知することが可能である。

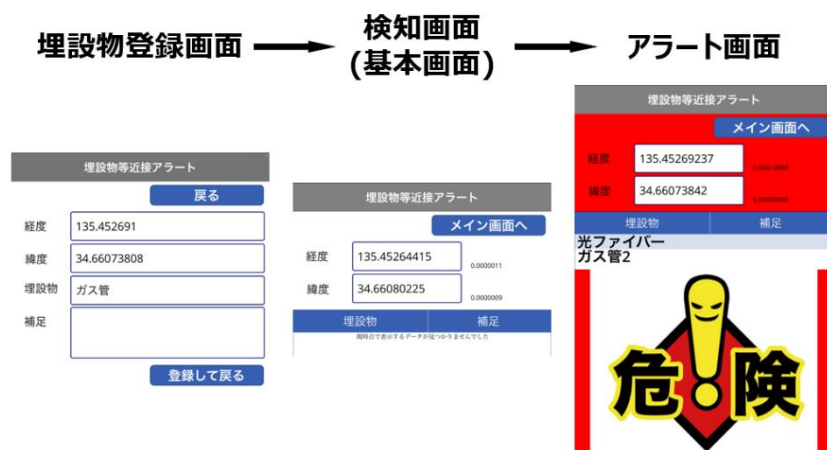


図3 アプリの画面構成

検知画面は設定した範囲内に登録した埋設物がなければ、現在地の緯度と経度が表示されるだけだが、付近に登録された埋設物を検知すると画面とアラート音により注意を促し埋設物の情報が表示される。

また、検知範囲と検知した際にメールを送信するアドレスを設定することができる。検知する範囲の距離は、現場との事前検討の結果、重機で使用する場合は5m、徒歩で使用する場合は1mとした。メールアドレスを設定することで埋設物に近接してアラート画面が出た際には、近接した埋設物に関する情報をメールでその都度発信する。従って、メールの受信者は重機がどの埋設物の近くで作業を行っているかをリアルタイムに把握できる。なお施工中に使用するのは検知画面のみであり、オペレータは画面切り替え等のアプリを操作する必要が無い。

4. アプリ検証結果

図4に、CLAS とアプリが動作するスマホを重機に設置した状況を示す。重機のオペレータから見やすい位置にアプリを動作させるスマホを設置した。CLAS 受信機とスマホは Bluetooth で接続した。当社施工現場で検証した結果、埋設物に近づくと検知するのを確認した。検知時はオペレータはスマホ画面を指さし確認した上でブザー音を停止させた上で、一層の注意を払って重機を運転することを徹底している。

導入当初のアラート画面やブザー音では気付きにくいとの指摘がオペレータからあったが、ノーコード開発環境を用いたことで、画面のデザインやブザー音の変更などに即時対応することができた。

5. おわりに

本取り組みで開発したアプリは安価に導入可能であり、かつ効果も明確であるので当社施工現場への導入を積極的に進める。架空線に対しては、バックホウやクレーン等の重機のアームに CLAS 受信機を設置することで対応できる。しかし現状では平面的な範囲設定での使用を想定しているので、高さ方向の CLAS 受信機の精度や高さの入力といったアプリの設定を検討する必要がある。

Power Apps を用いることで、現場でアプリのデモを行った直後に要望の反映を柔軟かつ短期間に行うことができた。また、プログラムを書く知識が不要であり、アプリ開発の経験者でなくとも容易にアプリの作成や修正を行うことができた。Power Apps と外部 GNSS 受信機の小回りの利く組み合わせで従来見過ごされていたような施工現場の ICT 化を推進したい。

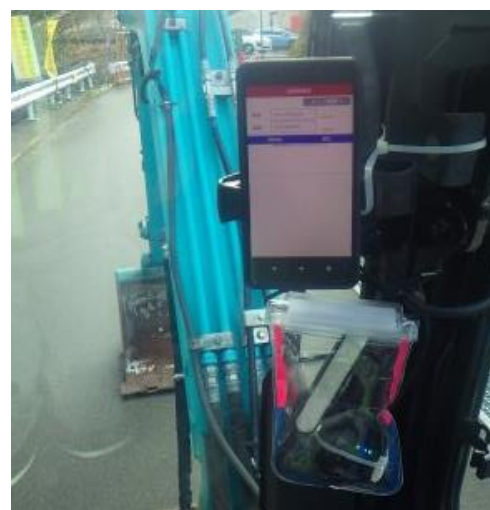


図4 重機における設置状況