カメラ可視光通信を用いた 非GNSS利用広域高精度測位

カシオ計算機株式会社

■研究主旨

宇宙空間において、Visual SLAM等の画像認識のアプローチでは特徴点が捉え難い場面が多く、それ単体で測位を行う事が難しい。

そこで本研究では自社が保有する可視光通信技術(Picalico)の応用により、長距離測位における測位特性や、運用指標の確立などを検証し月面における広域測位技術としての有効性評価を行う。

Picalicoでは、カメラの画角内に写るLED送信機からのID情報と画像上の座標を同時に捉えることが可能であり、このID情報は確定した特徴点として利用する事で、軽い処理負荷で高精度な測位を実現している。

今後は屋外や広域エリアへ対象を広げ、 将来的に月面環境のような環境でも高精度測位を可能にするようなPicalicoの測位技術の基本性能向上に向けたアルゴリズム開発を行うことを予定している。

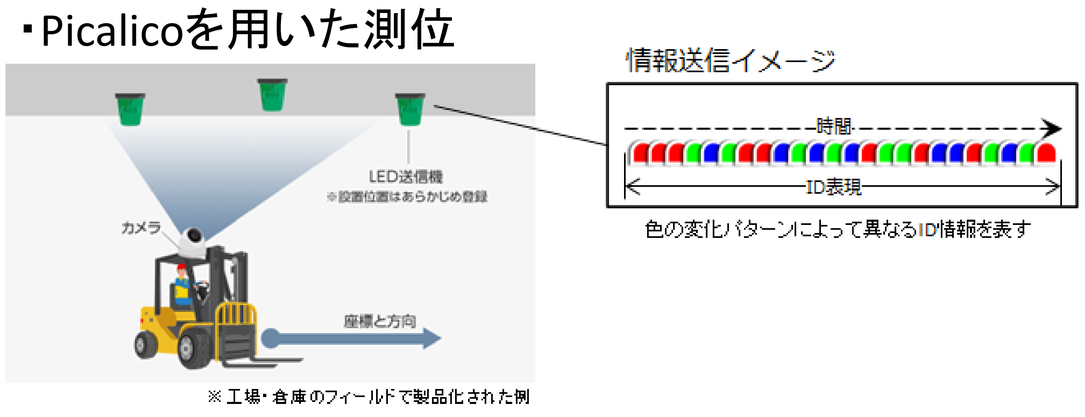
■Picalicoとは

LED灯の発光色を変化させて、信号を送信する独自の可視光通信を使用している。信号は、3色（赤・緑・青）の発光色を24回または12回切り替える色変化のパターンで構成され、そのパターンがひとつのID情報となる。

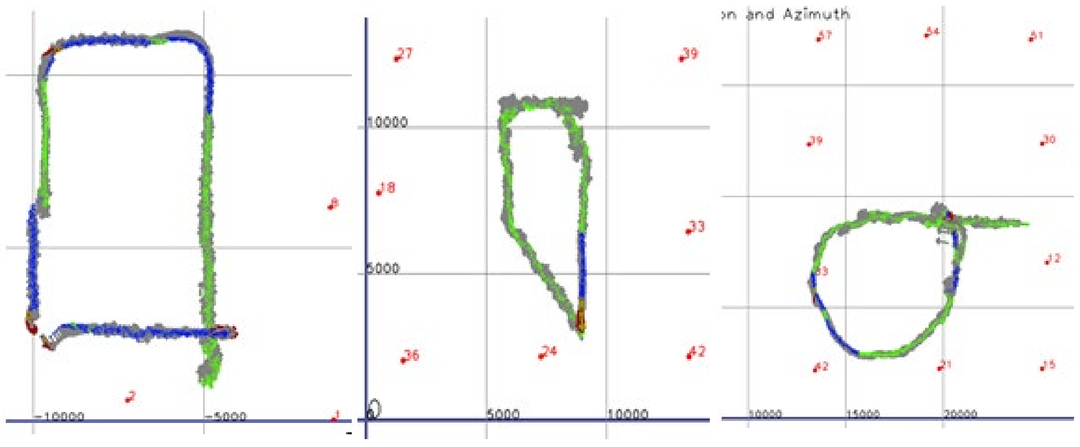
フォークリフトなどで現在位置を測位するには、車体に搭載したカメラで天井や壁に設置した複数のLED灯を撮影し、そのID情報を受信。同時に得られる画像上座標と、ID情報に紐づけられたLED灯の設置位置座標をもとに位置を算出する。

信号として送信する色変化のパターンは、20bit相当のIDを表現でき、カメラ1台で最大100個の信号を同時に受信することが可能である。

・Picalicoを用いた測位



・実走経路データ



■研究内容

①基本測位動作実証

屋内においてローバー等にカメラを装着し、自由移動測位の実証試験を行う。基本動作による精度目標の達成や、様々に条件を変更して測定を行い、精度特性や移動速度限界などの特性を得る。

②広域・屋外測位動作実証

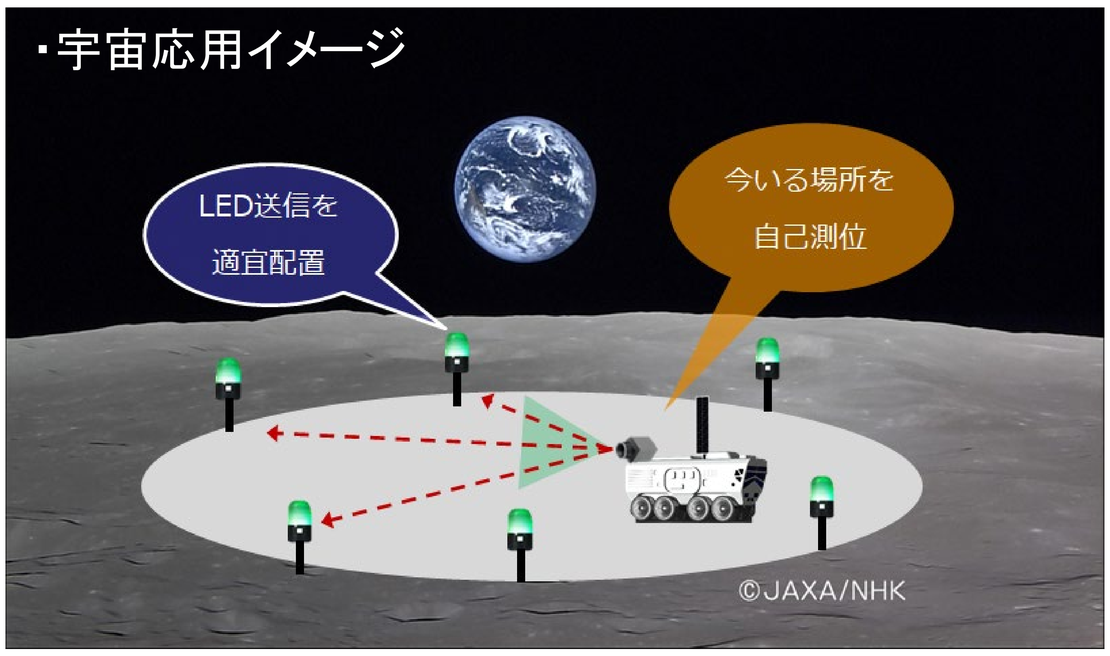
広域・屋外のエリアにおいて300m以上の距離を確保し、測位動作の実働検証を行う。

③今後の展望

検証結果により、下記に挙げるような課題に対して必要と判断した場合には、協議の上、研究項目を調整する。

- ・広域/屋外における挙動特性の把握
- ・kmオーダーでの範囲への対応
- ・アルゴリズム改善
  （ex. 3自由度(平面拘束)➡6自由度への課題抽出）

・宇宙応用イメージ



・球場を月面クレーターに見立てた実測実験風景