

第9章

不自然な軌跡と運転姿勢から路面の欠陥の有無とダメージ量を判別



フィールドでFix率95%! 2周波RTKセンシング・バイク

木谷 友哉 Tomoya Kitani

● バイクの走行軌跡と運転姿勢をトレースすれば路面の粗れぐあいでも診断できる

私の研究室では、自動2輪車(オートバイ)に高精度の衛星測位受信機を搭載して道路車線内の走行位置をトレースし、写真1のような路面の損傷箇所を検出する実験をしています。

自動4輪車で計測すると、タイヤが通らない車線中央部にある穴などは検出が困難です。一方、自動2輪車は車線中央部も通れるため、穴を通れば車体に路面からの振動が伝わるので凹凸を検出できます。

自動2輪車の動作をセンチメートル精度で測位すれば、穴などを避けたときに走行位置が車線中央なのか左側なのかかわかるので、障害物や損傷箇所を検出できます。さらに運転姿勢が計測できれば、凹凸の大小も判別できます。

● 最新2周波対応GNSSモジュールを2個、バイクに搭載して走る

走行軌跡のトレースには、RTK測位に対応した高精度衛星測位受信モジュールM8T(ユーブロックス)を使用していましたが、2018年5月に登場したF9P(ユーブロックス)を活用することにしました。2周波を同時に受信できるので、従来よりも短時間でFloat解からFix解へ復帰でき、M8Tよりも広い範囲で1cm精度の測位ができるかもしれません。また、GNSSを使った運転姿勢の計測には、Fix解を使いますが、Float解からの復帰に時間のかかるM8Tではフィールドで実用レベルに達しないと思い、実験していませんでした。2周波受信機のF9Pは、Fix率がが高く、Float解に落ちてもすぐに復帰するので、より実用的な運転姿勢の計測ができるだろうと思いました。

そこで本稿では、F9Pを2台使って、走行軌跡のトレースや、進行方向角やロール角など運転姿勢計測の実験をします。

従来の高精度衛星測位受信モジュールM8Tを使った走行軌跡のトレースは、本誌2018年1月号の特集第5話で紹介しています。

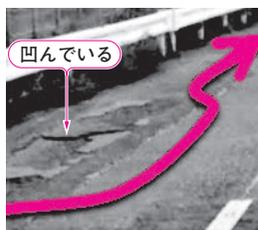


写真1 自動2輪車の走行軌跡から道路の路面状態を診断したい

2輪車は状態の悪い路面を4輪車よりも積極的に避けるので、走行軌跡から補修したほうがよい場所が見つけやすくなる可能性がある。走行データの計測に高精度衛星測位受信機が使えるか研究している

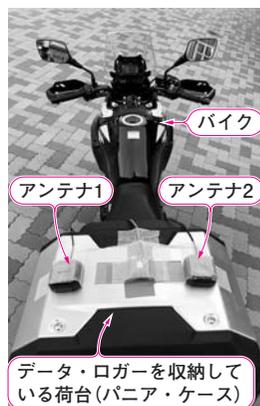


写真3 写真2のデータ・ロガーのアンテナ設置位置

アンテナ間距離は約23cm、地面からのアンテナの高さは約133cmである

システム構成

GPSコンパスを形成し、軌跡だけではなく車体運動も計測できる構成にするため、2台のF9Pモジュールを自動2輪車に載せました。

F9Pの内蔵RTKエンジンは使わず、計測値を記録して後処理演算にて性能を検証しました。

● データ・ロガー

写真2に示すのは、今回の実験のために製作した自動2輪車搭載用データ・ロガーです。図1に全体のブロック図を示します。ZED-F9Pボードを2台から出力したデータを、シングル・ボード・コンピュータラズベリー・パイ3に保存します。本データ・ロガーの詳細を表1に示します。

実験では、自動2輪車の後部荷台に設置されているパニア・ケースに本データ・ロガーを格納して走行します。2つのGNSSアンテナは、写真3のようにパニア・ケースのふたの上に、進行方向に対して横に並ぶよう