

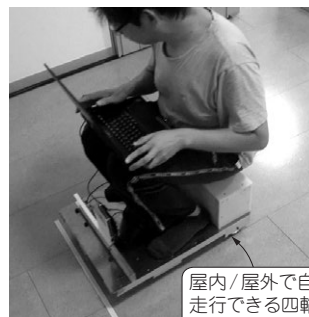
モータ・マニアが市販部品で挑戦!

チョイ乗り ご購入はこちら 自動運転カー製作記

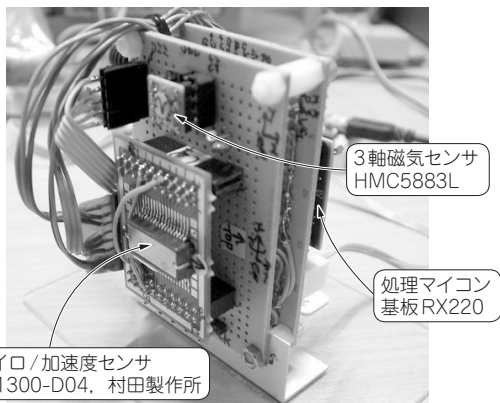
第7回

地磁気/ジャイロ/加速度センサ・
フュージョンで向きを知る

川村 聡



屋内/屋外で自律
走行できる四輪
チョイ乗りカー



3軸地磁気センサ
HMC5883L

処理マイコン
基板RX220

ジャイロ/加速度センサ
SCC1300-D04, 村田製作所

写真1 地磁気センサと加速度/ジャイロ・センサを1つのユニットにして向き測定に使った

屋内/屋外で自律走行でき、人を運ぶこともできるチョイ乗りカーを作っています。今回は自分の位置を検出するためのセンサを搭載します。

● 地磁気/加速度/ジャイロを搭載

チョイ乗りカーのオドメトリ(車輪の回転量)による位置計測を補う目的で、絶対位置計測ができるセンサ・モジュールを作成しました(写真1)。

3軸地磁気センサ(HMC5883L, ハネウエル), 3軸加速度+1軸ジャイロ・センサ(SCC1300-D04, 村田製作所), およびこれらを制御するRX220(ルネサスエレクトロニクス)マイコンを実装しています。また、写真1にはありませんが、GPSレシーバ・モジュール(GMS6-CR6, CanMore Electronics社)を接続可能とし、現在地を取得できるようにしています。

センサ・モジュールからはスタート位置を原点とした位置座標(X, Y), および自身の向いている方位角(θ)が得られます。

● センサ・フュージョンで方位の精度を向上

地磁気センサでは絶対角度を得ることができますが、周りに金属や磁気を乱すものがあると正しい方位を得られなくなってしまう欠点があります。一方、ジャイロ・センサでは周辺環境の磁気の乱れによる影響は受け代りに、角速度を積分して得られる方位角は計測時間が長いほどドリフト誤差が蓄積します。こ



図1 車体の向きを地磁気/ジャイロ/加速度センサで知る
移動履歴はGPSで知る

れらセンサの特性の違いをうまく利用するために、短時間ではジャイロ・センサによる方位角の値を採用し、時間が長くなるにつれて地磁気センサの値に収束するようにしています。また、ジャイロ・センサは振動に弱いので、加速度値が一定以上となった場合には地磁気センサの値を採用するように設定しています。

● 市街地で向き測定実験…徒歩だとうまく測れただけクルマだとあらぬ方向を…

GPSモジュールの緯度/経度データと、地磁気&ジャイロ・センサから得られる方位角データを組み合わせ、どちら向きにどのくらい移動したかの軌跡ログを取ってみました。

モジュール単体をいろいろな場所へ運ぶ実験してみると、徒歩による移動では軌跡が地図とほぼ一致しました(図1)。

一方、センサを自動車に積んで走った結果は突然方位角があらぬ方向に向いてしまうことがたびたび起こりました。原因は走行中の車内の磁場が大きく変化するために地磁気センサが北を指さなくなることが原因と分かりました。車の中では走行中も磁場が変化するとは思いませんでしたので、原因解明にずいぶん時間がかかりました。

かわむら・さとし