ご購入はこちら

鉄道マニアがVVVFインバータ方式
制御システム搭載車両の製作に挑戦！

電鉄用モータ制御の旅

第15回　ラズベリー・パイとPICマイコンで電車の保安システムを作る

千倉 ぱるす

今回はラズベリー・パイを活用した，電車を安全に走らせるための保安システムを紹介します．新幹線や地下鉄路線などで用いられるCS-ATC（Cab Signal - Automatic Train Control）と呼ばれる方式を参考に，小型電車（**写真1**）に搭載して実用できる簡易版を製作します．具体的にはカーブ区間での速度超過防止機能を実現します．

参考にする実車の信号システム

● 信号機は運転台に付いている

多くの在来線に採用されている信号システムでは，線路脇に設置された信号機を運転士が視認し列車速度が調整されます．しかし，このシステムでは遠くからでも信号機を視認できる必要があり，曲がりくねったトンネル区間が多い地下鉄や，制動距離が長い新幹線などの路線には向きません．そのため，これらの路線では多くの場合，運転台に信号機を設置するシステムが採用されます．

● 信号の状態や自動ブレーキを制御する

CS-ATCでは運転台に車内信号機が設けられます．速度計の周囲に信号の状態と制限速度が表示され，信号が変化するとベルが鳴ります．地上設備から送られてくる信号コードを常時監視し，列車速度が制限速度を超えた場合には自動的にブレーキを作動させます．

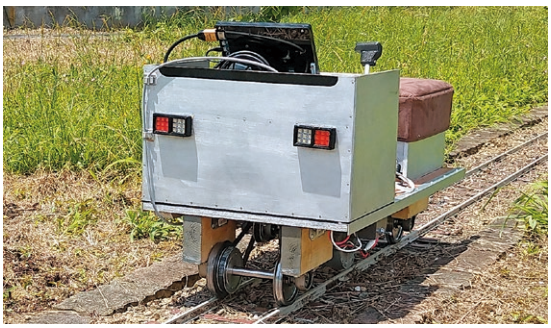

写真1　筆者が自作した小型電車にATCを搭載する

● 製作するATCシステムの構成

第8回～第11回の記事で紹介したVVVFインバータによるモータ制御システムを拡張し，計器・ATC制御基板，ラズベリー・パイZero W，運転台スイッチ，モニタ，スピーカを増設しました（**図1**，**写真2**）．

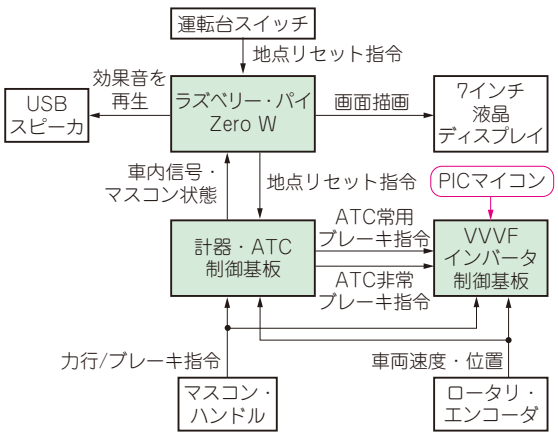

図1　今回製作した保安システムの全体構成

写真2　運転台に設置する画面はラズベリー・パイで表示する

第6回　抵抗方式に比べて電力ロスの少ない電機子チョッパ方式〈前編〉ハードウェア（2022年9月号）
第7回　音もリアルな電機子チョッパ制御装置にモータの制御アルゴリズムを実装する（2022年11月号）
第8回　VVVFインバータ装置のハードウェア（2022年12月号）