

自動ドアの制御装置の研究

青木 邦知* 小泉 洋人** 立若 正弘***

1. 緒言

現在自動ドアの制御装置は必要なパラメータの設定方法が複雑で分かりづらく、設定に特殊な装置が必要になる場合が多い。そこで、本研究では市販のパソコンを使い簡単に最適な動作をするための設定ができモータ機種に依らない汎用性を持たせた自動ドアの制御装置の開発を行う。

2. 制御用マイコン

ドアの制御装置には PSoC と呼ばれるマイコンチップを用いた。PSoC とは、Programable System on Chip の略で CYPRESS Micro Systems 社製の 8bit CPU である。CPU レジスタをプログラムするデジタル集積回路と、アナログ集積回路を持つ。ユーザーは、集積回路にプログラミングすることで、CPU 以外に必要なシリアル入出力、タイマー、乱数発生器といったデジタル周辺回路や、アンプ、帯域フィルターなどのアナログ回路を CPU 内部に作る事が可能である。この集積回路には多くのテンプレートと、その周辺モジュールを使うための C 言語インターフェイスを持っている。また CPU としても安価で、ハードウェアのブラックボックス化、低価格化、実験的プロダクトの開発等で注目されている。

このように PSoC は安価で使い易く、自動ドアの制御に必要な機能を持っていることから、自動ドアの制御装置に用いるのに適当であると考えられる。

3. 制御装置の作製

自動ドアの制御装置には先に示したとおり、制御チップとして PSoC を使い、ドア開閉用のモータとそのドライバと組み合わせて、図 1 に示すような制御装置とした。

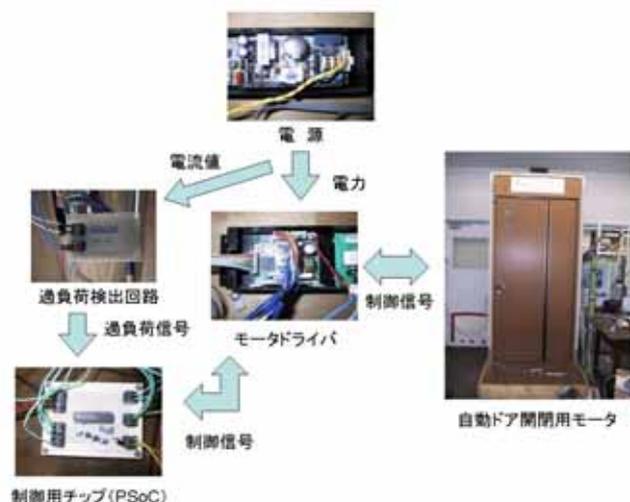


図 1 自動ドアの制御装置構成

モータは 1 回転につき 30 回パルスを出力するようになっており、このパルス数をカウントすることで現在位置を検出する。また、モータへの過負荷を電源から供給される電流値による監視を行うことで障害物などに衝突した場合の安全装置及び全開全閉状態の把握に用いた。

4. 制御プログラム

ドアの動作は図 2 のフローに示されるような流れで行われる。これは電源投入時の初期動作から、ドア開きスイッチによる開閉動作終了に至るまでのプロセスである。各動作が実行されるごとに、カウンターによる自動ドアの現在位置取得、過負荷監視及び過負荷時、つまりドアが障害物に接触し開閉が妨げられた際のモータ停止と安全確保のためのドアの全開または全閉の処理が行われる。

ドアの開閉動作は PSoC に書き込まれたプログラム中のタイムテーブルに従って行われる。タイムテーブルには自動ドアの位置とその時の速度が書かれていて、それによってドアの開閉を行う。このタイムテーブルを書き換えるにはプログラムの書き換えを行う必要がある



図 2 動作フロー

が、プログラムの書き換えは短時間で簡単に行うことができる。また、初期動作では初期値の設定及びドアの全閉を行い、ドア開き及び閉じ終了処理では自動ドアの現在位置もしくはモータへの負荷を監視し、どちらかが限界値を越えたらモータを停止する。

4. 結言

今回の研究により次の成果を得ることができた。

(1) 市販のマイコンチップを採用することで、安価で汎用性のある制御装置を構築し、実験用ドアを用いて正常な動作を確認できた。

(2) パソコンによって従来よりも簡単に動作パラメータの設定ができるようになった。

今後は実機を用いた試験を行い、耐久性、信頼性を確認したい。