

アシスト付き電動車椅子に関する研究

電気情報工学科・尾西 康次

現在、日本では高齢化社会が進み 75 歳以上の高齢者の割合が今後増加することが予想され、高齢者が高齢者を介助する場面が増えると考えられる。私どもの研究室では、このような介助者の負担を減らすための機器開発の 1 つとして、電動車椅子において介助者をアシストすることを目的として、車椅子背面に取り付けてある介助用グリップに複数の感圧センサーを内蔵し、グリップの把握状態に応じて適切にアシストする制御方式の開発に取り組んでいる。この「アシスト付き電動車椅子」の特徴は、一般の電動車椅子のように搭乗者本人がレバーやハンドリムを操作するのではなく、介助者がハンドルを操作することに対して電気力でアシストするところである。現在の試作品（図 1）は、市販の電動車椅子を改造したものであり、モータの動力をタイヤに伝える機構を利用し、さらにモータの回転速度制御には PIC マイコンを使用した。図 2 に示すように、普通の手押し車を操作するのと同じ感覚で操作できるように制御する。ハンドルを押すと走り出し、走行中に力を加えなければ惰性走行し、引くと止まるという動作を基本としている。加速度の計算は、運動方程式 $F=ma$ (F : 力、 m : 質量、 a : 加速度) を基に計算を行い、普通に操作するよりも軽い力で操作できるようにするために、運動方程式の質量の部分に 60 [kg] とし加速度を計算した。ハンドルに加わる力が小さい時 ($-0.875 \sim +0.875$ [kg]) の加速度は誤動作を行わないようにするため 0 とする。普通の手押し車はハンドルに力が加わらなくなると摩擦などにより自然に停止する。電力を使用する手押し車を操作する場合もこの自然停止の制御は必要のため、使用している手押し車の最大速度 1.4 [m/秒] から完全に停止するまでの時間を約 6 [秒] とし制御した。(制御回路を動作させないで自然に停止するまでの時間を測定して決定した。)

この他に「電動アシスト自転車の回生制動および速度制御に関する研究」も行っており、電動アシスト自転車における走行性能および操作性の向上を目的として、アシストモータの発電機能を利用した回生制動機構の開発やペダル踏込力および回転速度に応じてオートマチックにアシストする制御回路の開発に取り組んでいる。



図 1 アシスト付き電動車椅子。

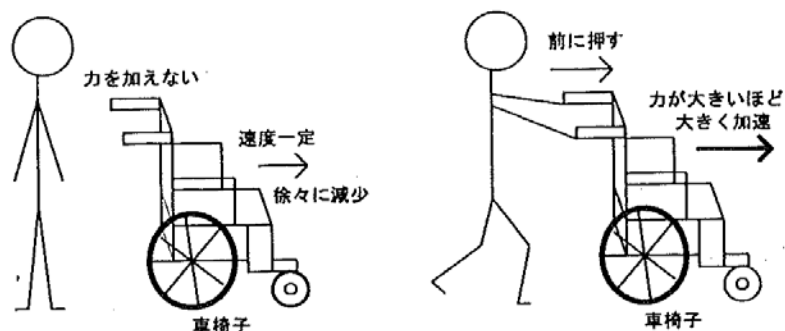


図 2 制御方式。



図 3 回生制動付き電動アシスト自転車。