

シニアカーの充電環境整備による行動範囲拡大に関する基礎的研究

名城大学 正会員 高橋政稔

名城大学 学生員 ○大石昌仙

名城大学 学生員 中根大補

1. まえがき

我が国は高齢社会を迎えており、高齢者の社会参加も必要不可欠となってきた。しかし、高齢による身体能力の低下、体の不自由等の理由から、自立した生活を送るのが困難になると考えられるため、歩行補助具の電動三輪車や電動四輪車(以降、シニアカー)の利用が高まると予想される。シニアカー利用者が自立し、安心、かつ安全に走行できる十分な社会体制や交通環境が整備されていないのが実状である。そこで、バッテリー電圧不足による問題を取上げ、シニアカー利用者が安心して生きがいのある社会生活を送ることができる環境を確立することを目的とする。電気エネルギーを主動力源としているシニアカーにおいて、バッテリー不足に陥った場合、家族に自動車を迎えに来てもらうのが現状となっている。また、シニアカーは重量があるため、持ち上げにくいという点から鉄道機関で乗り入れを拒否しているところもある。

本研究では、室内バッテリー充電実験と実走行実験によって、電気を主動力源としているシニアカーの充放電特性を調べ、充電時間と走行距離の関係を分析し考察する。また、その結果をもって、シニアカー利用者が快適に走行できる新たな充電環境や充電施設の充実方法から行動範囲の拡大を提案する。

2. 実験の概要及び方法

(1)満充電状態からシニアカーが停止するまでの走行距離と要充電状態から満充電状態になるまでの充電に要する時間を明らかにするために、充電時間測定実験(充電)と平坦路連続走行実験(放電)の二つの実験を行い、充放電時の電圧変化も同時に測定した。充電時間測定実験は、テスターを使用し、バッテリーが要充電の状態から実験を開始し、充電完了後、電圧が安定するまで測定し、充電時間も測定した。

平坦路連続走行実験は、周回コース(約 920m)を速度 6km/h で 2 回走行し、周回毎の時間、電圧を測定。

また、停止時の時間、電圧、距離を測定した。

(2)異なる負荷による走行距離の違いを調べるために、上り坂連続走行実験、平坦路連続走行実験、連続空転実験の 3 種類の実験を行った。上り坂、平坦路、空転において、満充電状態から速度 6km/h で走行し、歩行用車輪付メジャーで距離を測定した。また、バッテリー残量表示に変化が見られた地点までの距離、停止するまでの距離も測定した。空転実験に関しては、時間と電圧を測定し仮定の上での距離を求めた。

(3)充電時間と走行距離の関係を明らかにするため、充電時間を 30 分、60 分、120 分と 3 条件に変化させて充電後放電実験を行った。バッテリーを要充電の状態にし、テスターで電圧を測定しながらそれぞれの時間充電した。充電時間終了後、平坦路連続走行実験と同様に走行し、シニアカー停止時の時間、電圧、走行距離を測定した。

3. 実験結果及び考察

充電に要する時間は、充電時間測定実験の結果より 11 時間 55 分となった。平坦路連続走行実験の結果、周回数と電圧の関係を図-1 に示した。

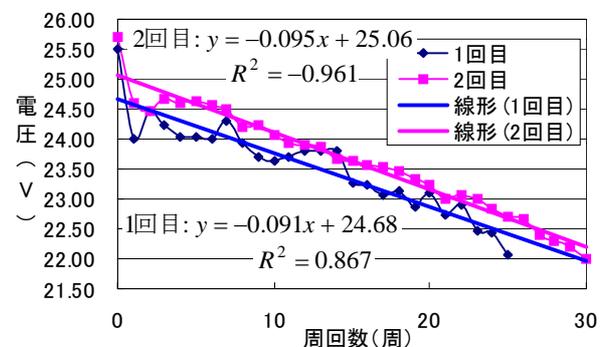


図-1 周回数と電圧の関係

初期電圧、停止時の終期電圧、周回数は 2 回の実

キーワード：シニアカー、充電環境、充電時間、行動範囲、環境整備

連絡先：〒468-0073 名古屋市天白区塩釜一丁目 501 番地 名城大学理工学部環境創造学科

験で異なっているが、この2つ近似直線は傾きが近い。連続走行距離は諸元表では25kmだが、実測値を諸元表と比較すると1回目約94.0%(23km)、2回目約112.2%(28km)となりバッテリーの状態により走行距離が変化することがわかった。

上り坂(高負荷)、平坦路(中負荷)、空転(低負荷)の3種類の実験結果を図-2に示した。

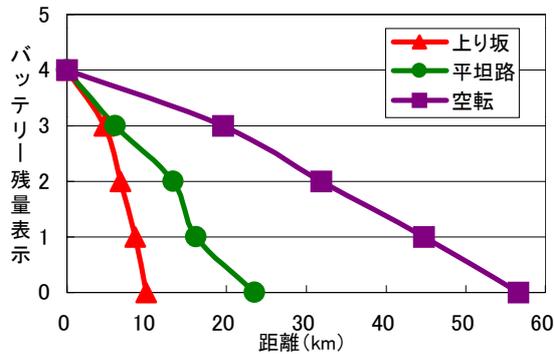


図-2 バッテリー残量表示と累積距離

この結果から上り坂では負荷が大きいため走行距離が短くなることがわかり、逆に低負荷の空転時に6km/hで走行したと仮定した時の走行距離が一番長くなった。よって、負荷が小さくなるにつれて走行距離が長くなることがわかる。グラフの概形は、ほぼ直線的に規則的な変化をしており、近似直線の傾きからも変化が似ていることがわかる。バッテリー残量表示の目盛りの数が減少するにつれて累積距離の伸びも減少している傾向が見られる。このことからバッテリーの放電効率は満充電の状態から走行を開始し目盛りの数が3つになるまでが最も高いことがわかる。

次に充電後放電実験の結果を図-3に示した。

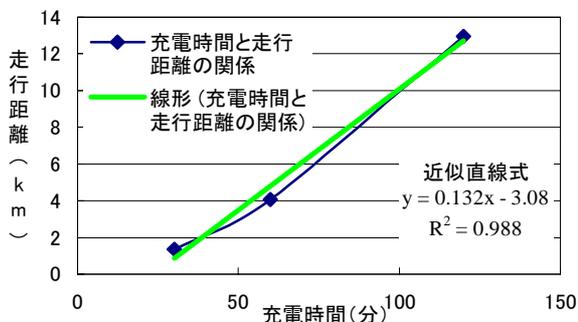


図-3 充電時間と走行距離の関係

充電時間を30分、60分、120分と変化させると走行距離はそれぞれ1.37km、4.07km、12.96kmと変化し、充電時間が長くなるにしたがって走行距離も長くなっている。また、図-3の近似直線式から充電時

間120分までの走行可能距離を充電時間から推察することができるので、この式は短時間の充電時に目安として用いることができる。諸元表より、満充電状態からシニアカーが停止するまでの走行距離が25kmとなっており、充電時間120分の走行距離だけに着目してみると12.96kmとなっていて、充電時間120分で諸元表に示されている走行距離の約半分を走行できることがわかる。よって、充電時間は短時間でも走行距離を飛躍的に延ばすことが可能となるので充電施設の有意性が非常に高くなる。

4. まとめ

シニアカーの走行距離は、バッテリーの充電状態に左右されると同時に、傾斜や乗車荷重による負荷により大きく変化することがわかった。つまり、走行距離は常に一定とならない。このような条件のなか、シニアカー利用者はバッテリーの残量に常に不安を抱いて走行するため、行動範囲は狭くなってしまふ。そこで、シニアカーの充電が、電気自動車で利用されているエコステーションのような充電施設で可能になれば、走行途中で停止しそうになっても、応急処置ではあるが、急速充電をすることで走行が可能となるため、シニアカー利用者の不安を軽減することができる。しかし、エコステーション(電気)の設置数は愛知県内で11箇所とまだまだ少なく、不安は残る。そこで、一般家庭用電源からの充電が可能であり、満充電までに掛かる電気料金も約30円で収まるという点から低料金でのサービスが可能であり、緊急に2時間程度の充電をする施設として、コンビニエンスストアや、ガソリンスタンド等の諸施設による充電環境の整備が有効であると考えられる。また、一部のデパートではシニアカーの乗り入れが可能となり、店内移動用のシニアカーの貸出しも行っている。このように出掛け先での充電が可能になれば、さらに長距離の走行も可能になる。よって、これらのような充電施設は行動範囲の拡大に非常に重要な役割を持つ。今後、シニアカーは、高齢者が自立した生活を送るにあたり、移動手段としての利用がさらに増加するとともに、行動範囲の拡大が予想されるため、利用者が、快適に安心してシニアカーを利用できるような環境創造のためにも充電施設の整備が重要である。