

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 (乙) 第	号	氏 名	本保 亮一
主 論 文 題 目： 車載モータ用ブラシの長寿命化に関する研究				
(内容の要旨)				
<p>自動車の高機能化，高性能化に果たすモータの役割は大きく，現在，自動車1台当りのモータ搭載数は最大150個にのぼり，その数は年々増加の傾向にある．車載用モータの90%以上には，そのコストの低さから，整流機構に電機ブラシを有するブラシ付DCモータが採用されている．通常，ブラシ付DCモータの寿命はブラシ寿命（摩耗）によって決定付けられる．よって，ブラシの長寿命化技術は車載用モータの信頼性と耐久性の観点から，製品競争力を左右する，最も重要な研究課題の一つである．近年，車載モータ用ブラシにおいては，環境負荷物質（鉛）の使用規制に伴う材料変更や，モータの小型，高出力化による使用条件の過酷化等，ブラシ寿命にとって不利なトレンドにあり，新たな長寿命化技術の開発要求が高まっている．本研究は，車載用モータに使われる電機ブラシの長寿命化に貢献できる新技術の開発を目的とした．</p> <p>第1章の緒論では，本研究の背景と，これまでの研究動向について概説した． 第2章では，ブラシに関する基礎的な理論と技術，知識についてまとめた． 第3章では，スタータモータ用ブラシ材料を対象に，鉛フリー化技術を確立した研究について述べた．ブラシに対する鉛の添加効果は，ブラシ摩耗の低減と，高温高湿や高温雰囲気下におけるブラシの抵抗上昇の抑制であることを明らかにし，このメカニズム解析に基づいた鉛代替物質の探索，評価を行った．そして，鉛代替として亜鉛と銀を用いることで，鉛添加ブラシと同等以上の寿命と性能を有する鉛フリー材料を開発した．また，特に高温で使用される高負荷スタータ用ブラシにおいては，高温下での潤滑効果に優れるリン酸亜鉛を追加で添加することで，従来の鉛添加ブラシに対して1.5倍の寿命向上効果を有する鉛フリー材料を開発した．</p> <p>第4章では，液中用モータを対象に，整流火花（アーク）低減によるブラシ寿命の向上を狙い，整流回路にコンデンサを搭載した時のアーク低減効果とその特徴について述べた．コンデンサ搭載整流回路では，ある残留電流（限界残留電流）を超えるとコンデンサ非搭載と同等のアークエネルギーが発生するが，それ以下の残留電流では定常アークが消去され，優れたアークエネルギー低減効果が発現し，大幅なブラシ寿命の向上効果が期待できることを明らかにした．また，限界残留電流に対するコンデンサの静電容量やモータ作動条件，ブラシと整流子材料の影響について実験的な調査と解析を行った．その結果，静電容量が大きいほど限界残留電流が高くなること，そして，静電容量が同じ場合，銅整流子では，整流子回転速度に関わらず限界残留電流がほぼ一定であるのに対し，カーボン整流子では，整流子回転速度が高いほど限界残留電流が高くなる特徴を明らかにした．</p> <p>第5章では，整流火花が低減できるブラシの接触状態について述べた．ブラシと整流子間の接触抵抗のプロファイル変化に着目した実験と解析を行い，ブラシが後端側に偏荷重を持って整流子と接触すると，ブラシ後端側の接触抵抗が低くなり，不足整流が増長され，火花が大きくなるメカニズムを明らかにした．これにより，ブラシ前端側に偏荷重を付与することで火花を低減できることが明らかとなり，その具体的な手法として，ブラシのスプリング当接面に傾斜角を設ける構造を考案し，その火花低減効果を実験により検証した．</p> <p>第6章は結論である．各章で得られた内容をまとめ，本研究の成果を要約した．</p>				
				以上