省エネルギー用途の瞬発力型キャパシタ

光田憲朗*　久保一樹**
竹村大吾**
相原　茂**

Momentary-load Electric Double-layer Capacitors for Saving Energy

Kenro Mitsuda, Daigo Takemura, Shigeru Aihara, Kazuki Kubo

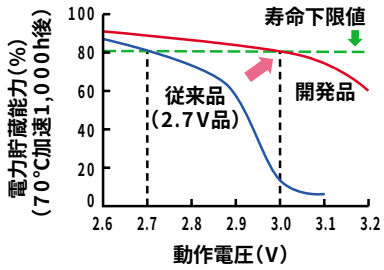
要　旨

日本の年間電力消費量は約１兆kWhで，この中で工場動力，自動車や鉄道などの交通機関，OA／FA機器，家庭用電気製品など，モータによる電力消費が半分以上を占めている。しかし日本のこれまでの省エネルギー技術によって，モータの効率とモータを駆動制御するパワーエレクトロニクス機器の効率は90%を大きく上回り，100%の限界に迫ろうとしている。したがって，モータが定常的に回転している状態では更なる大幅な省エネルギーは望めない。

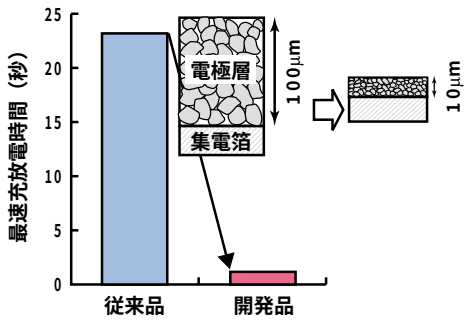
しかしながら，モータは停止する際に大きなエネルギーを放出しており，電力の品質保証の問題があってこれを系統電力に戻すことは難しく，熱にして捨てているのが現状である。モータの停止頻度に依存するが，電力消費量の30%近いエネルギーを熱にして捨てている場合がある。ここに省エネルギーの余地がまだ残っている。

モータの回生手段として電力貯蔵デバイスがあるが，残念ながら秒オーダーの短時間で大電力の回生ができる適当な電力貯蔵デバイスが見あたらない。例えば，アルミニウム電解コンデンサは瞬時に電気を貯めることができるが，貯蔵エネルギーが小さすぎる。バッテリーでは急速な充電が困難でサイクル寿命が短くすぐに寿命が尽きてしまう。これが，モータ停止時に発生する電力を有効に利用できずに捨てざるを得ない理由になっている。

そこで，アルミニウム電解コンデンサの100倍以上のエネルギーが貯められ，バッテリーよりは短時間で充放電ができサイクル寿命の長い“電気二重層キャパシタ[1]”に着目した。高電圧化技術を開発するとともに，最速充放電時間を従来の20秒から１秒まで短縮する技術を開発し，省エネルギー用途の瞬発力型キャパシタを試作した[2]。環境温度など実使用環境での信頼性の確保など課題も残っているが，モータ駆動のトータルシステムの省エネルギーを図る電力貯蔵デバイスとして期待される。



寿命性能の比較



最速充放電時間の比較

3.0V,1.5kF級　試作品(並列積層形)

瞬発形　試作品(扁平(へんぺい)巻回形)

省エネルギー用途の瞬発力型キャパシタ試作品と性能

開発品(並列積層形)は業界トップレベルの高電圧化を可能にしている。また，瞬発キャパシタの開発品は業界最速の1秒の充放電が可能であり，これまで回生が難しかったブレーキ直後の大電流の回生を行うことができ，頻繁に起動停止するモータの回生を担うことで大幅な省エネルギーに貢献できると期待される。

*先端技術総合研究所(工博)　**同研究所