

# 車両駆動用蓄電池の 冷却ファン制御手法

A control method for cooling fans inside traction battery boxes

## 概要

車両を駆動するための蓄電池には、汚損を防ぐために密閉型の蓄電池箱を採用している例が多くあります。このうち、蓄電池箱内部に冷却ファンを備えているタイプについて、温度管理の性能を向上する冷却ファン制御手法を提案します。

## 特徴

- 蓄電池からの放熱量を、蓄電池箱の熱モデルに基づいて効果的に制御します。
- 高温領域では冷却のために放熱量を最大化し、低温領域では保温または加温のために放熱量を最小化することで適温領域に近づけます。
- 現車試験で効果を確認した結果、従来制御と比較して、夏期に電池最高温度を1℃低減し、冬期に電池平均温度の上昇を1.2℃促進しました。
- ソフト変更のみで蓄電池の適温化に寄与するため、ハード対策に比べて既存の蓄電池箱への適用が容易です。

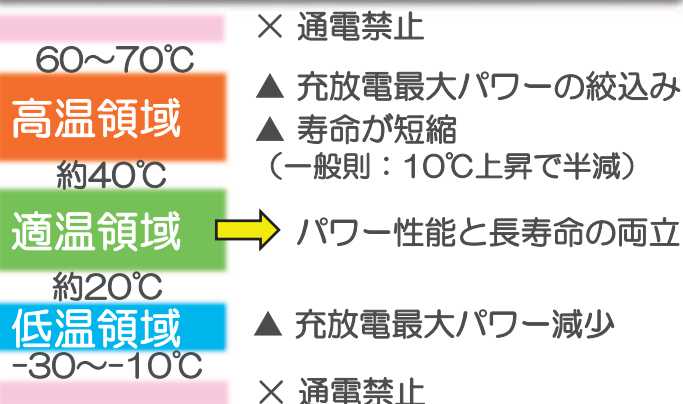
## 用途

- 駆動用蓄電池の高温状態に伴う劣化を軽減し、電池寿命を延伸できます。
- 駆動用蓄電池の低温時/高温時のパワー不足を軽減し、走行性能や充電性能を確保できます。

## 対象とする蓄電池箱



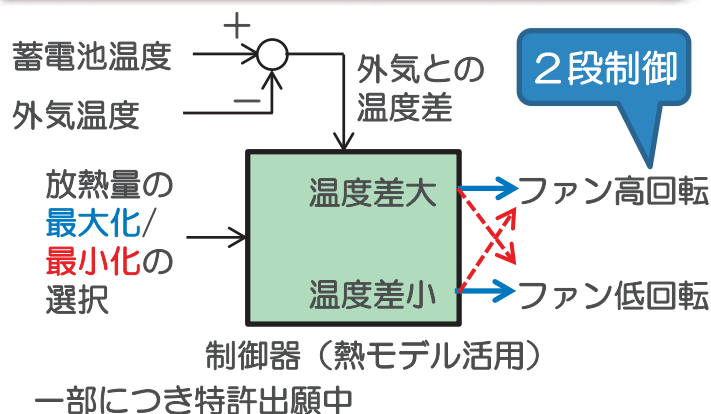
## 適温化の重要性



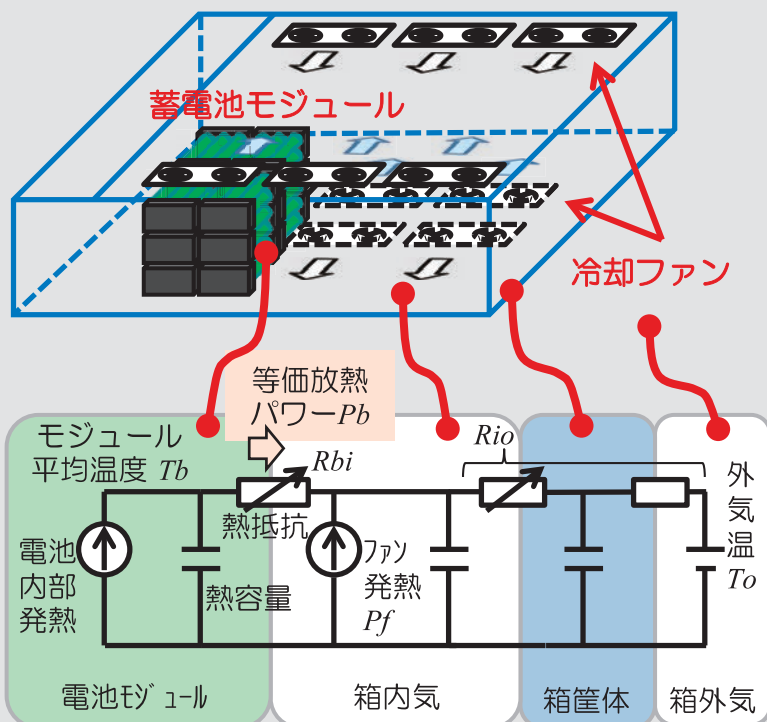
※ 充放電最大パワーが減少すると・・・  
力行トルク減少、回生絞り込み、充電時間増加

※ 温度数値はリチウムイオン電池の一般的目安

## 提案手法（簡易制御）



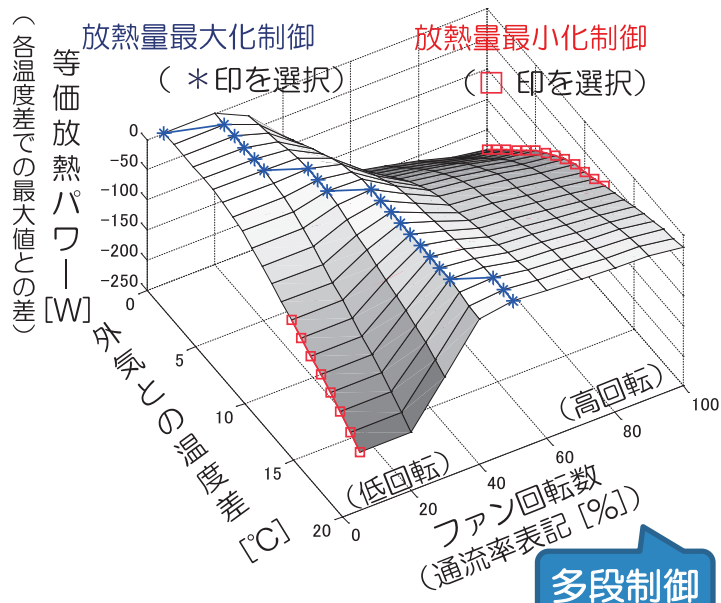
# 提案手法（多段制御）



- 現車試験などから上記熱回路モデルを構築
- 熱パラメータを自動計算する手法を開発

等価放熱パワーを算定

$$P_b = \frac{1}{R_{bi} + R_{io}} (T_b - T_o - R_{io} \cdot P_f)$$



上記テーブルによりファン回転数を決定

## 制御手法の効果確認

各箱で異なる制御として蓄電池温度を比較

バンク1

バンク2

バンク3



BEC819系

夏期走行試験における効果確認結果	制御方法	蓄電池温度	備考
	従来：常時高回転	最大50°C、平均49°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 出区から約6時間経過時の最高到達温度で評価</li> <li>• 外気温30~40°C</li> </ul>
	提案：放熱簡易最大化	最大49°C、平均48°C	

夏期走行時に**最高温度1°C低減** ⇒ 電池寿命を最大7%延伸（一般則から概算）

冬期定置試験における効果確認結果	制御方法	蓄電池温度（平均）	備考
	従来：常時低回転	0.4°C上昇	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 補機負荷のみとして1時間40分経過時点で評価</li> <li>• 外気温8~10°C</li> </ul>
	提案：放熱最小化	1.6°C上昇	

冬期出区前に**温度上昇1.2°C促進** ⇒ 電池内部抵抗低減による急速充電時間短縮など