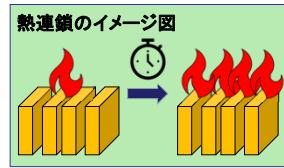


はじめに

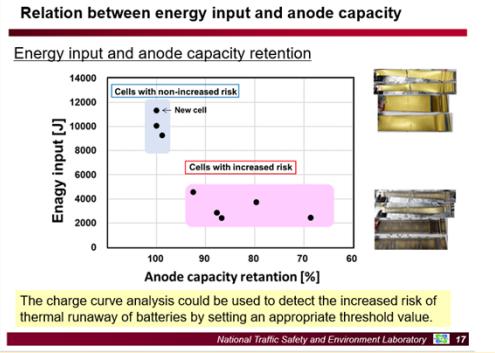
国連の自動車基準調和世界フォーラム(WP29)において、電気自動車の安全性に関する世界技術規則(Global technical regulation)が議論されている。ここでは、車載バッテリセルの熱暴走発生を前提とした安全性を評価するための試験法(熱連鎖試験)の策定が話し合われている。本研究では、次のステージの研究として、非破壊診断による予防的措置により、電気自動車の安全性確保する手法について調査を行っている。



充電曲線解析を用いた検討

単セルを対象とした安全性診断

負極容量維持率を指標とした安全レベルの診断イメージ



K.KOSHIKA et. al. JSAE annual conference 2024 Spring

充電曲線解析により推定した負極容量維持率を指標として、セルの熱安定性低下を推定できることを報告

組電池を対象とした安全性診断

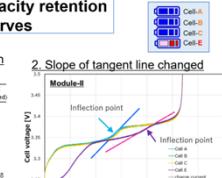
Result of safety diagnosis for Module-II

Check point

1. Negative electrode capacity retention
2. Shape of the charge curves

1. Negative electrode capacity retention was less than 98% (threshold)

	Cell-A	Cell-B	Cell-C	Cell-D	Cell-E (Replaced)
Initial module-II	3523.9	3537.2	3538.1	3526.4	-
Cell capacity (mAh)	4153.9	4239.2	4274.6	4357.8	-
Negative electrode capacity (mAh)	4346.7	4481.8	4457.8	-	4020.3
SOV capacity (mAh)	415.1	404.4	410.2	-	1212.1
Negative electrode capacity retention (%)	104.6	104.5	104.3	-	92.3

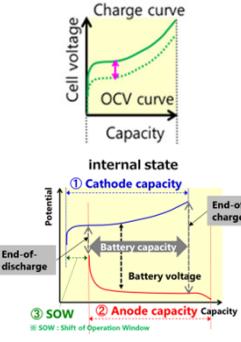


Module-II was diagnosed as containing an unsafe cell

K.KOSHIKA et. al. JSAE annual conference 2025 Spring

組電池の中から熱安定性が低下したセルを検出できたことを報告

充電曲線解析の原理

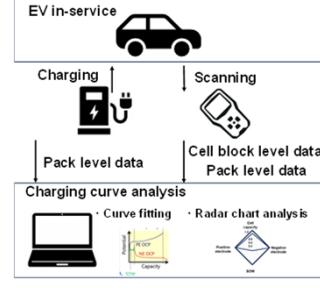


充電曲線の情報を正極、負極、SOWに分離し、セルの内部状態を推定する。

車両レベルでの検討を開始

車両を対象とした検討の第一段階としてデータサンプリングの影響評価

車両を対象とした実証試験の模式



データサンプリング手法と推定値の関係

Analysis No.	Data sampling	Minimum analysis unit	SOH
1	Scan tool	Cell block	56.5%
2	Scan tool	Pack	55.9%
3	Charger	Pack	59.4%

K.KOSHIKA et. al. JSAE annual conference 2025 Fall

車両を対象とした評価の第一段階としてSOHを対象に評価した。

今後、評価対象を安全性にも拡大する予定。

まとめ

- 熱連鎖試験に続く、電気自動車の安全性確保のための研究として、充電曲線解析による安全性診断技術について過去の学会発表を引用する形で紹介した。

- 充電曲線解析の研究は、単セル、組電池を経て現在車両を対象として検討を行っている。
- 車両を対象とした検討の第一段階としてSOHを対象に評価を実施した。今後、評価対象を安全性に拡大して、使用過程における電気自動車の安全性確保に非破壊診断技術が貢献できるか確認する予定。