

「EV用リチウムイオン電池のリユース・リサイクル2021 ～ 特性、規格、安全性とビジネス動向～」

目次

第1章 EVの生産と電池のGWh総量、2020～2030

- 1.1 EVの拡大と総量1,000GWhへの推移
- 1.2 ガソリン車全廃のポイント試算
- 1.3 国内リチウムイオン電池生産統計（経済産業省）

第2章 EV用電池の特性（Wh、W）、サイクルXと寿命推定√X

- 2.1 市販EVの電池容量kWh
- 2.2 電池のエネルギー容量Whとパワー出力W
- 2.3 W（ワット）特性、放電出力と充電入力
- 2.4 温度とサイクル特性、内部抵抗上昇
- 2.5（参考）EVシステムの寿命評価と実運用データ

第3章 電池の法規制、規格、認証と安全性試験

- 3.1 安全性、リスクとハザード
- 3.2 安全性試験と要求事項
- 3.3 JIS規格と電気用品安全法
- 3.4 EVなど自動車用電池とシステムの安全性規格
- 3.5 UN国連輸送安全勧告と電池輸送
- 3.6 バーゼル法と廃電池の国際移動
- 3.7 UL規格と製品認証
- 3.8 廃電池処理プロセスと安全性

第4章 電池のリユース、リサイクルと開発事例

- 4.1 資源有効利用促進法（3R）ほか関係法令
- 4.2 EU指令（RoHS、WEEE、電池指令とREACH）
- 4.3 廃棄とリサイクルに関する表示（マーキング）
- 4.4 各社の開発事例 2019～2021

第5章 廃電池のリサイクル、元素資源と正極材合成のリンク

- 5.1 廃EV電池の発生経路と発生量試算
- 5.2 正極材の組成と合成（前駆体と化学プロセス）
- 5.3 正極材合成と元素資源のリサイクル循環
- 5.4 電池GWhあたりの元素資源量（NMCxyz）
- 5.5 廃電池の放電処理の実例
- 5.6 正極材の組成と電池の関係
- 5.7 電池を構成する材料と部材（重量と体積）

第6章 特許公開から見た廃電池処理技術と解析

- 6.1 国内公開特許と技術の動向
- 6.2（参考）特許分類の詳細

第7章（資料1）電池に含まれる化学物質の理化学と法規制

- 7.1 製品としての正極、負極材の化学組成と放電容量（2010～）
- 7.2 正極活物質のLixと容量の関係（理論値）
- 7.3 充電、放電と中間における正・負極の化学組成
- 7.4 リチウムイオン電池（セル）に使用される有機化学物質
- 7.5 電解液の安全性データ
- 7.6 リチウムイオン電池に使用される無機化学物質
- 7.7 電解質（Li塩）の化学式と特性
- 7.8 リチウムイオン電池の有機電解液
- 7.9 揮発成分としての有機電解液の融点と沸点
- 7.10 電解液への添加剤（化合物と作用機序）

- 7.11 安全性と法規制 原材料＞電池（セル、モジュール）＞解体電池
- 7.12 化学物質に関する法令の概要（国内法）
- 7.13 電池製造の化学物質の安全と法規制
- 7.14 (M) SDSの要点一覧
- 7.15 毒物、劇物のGHS区分と表示アイコン
- 7.16 PRTRの要点一覧
- 7.17 PRTR法におけるニッケル化合物
ニッケル化合物：特定1種（政令番号232）
- 7.18 IARCの発がん性モノグラフ
- 7.19 電解質LiPF6の有害危険性（1）（MSDSから引用）
- 7.20 電解質LiPF6の有害危険性（2）（MSDSから引用）
- 7.21 有機電解液の沸点、引火点と消防法の分類
- 7.22 第四類引火性液体（消防法危険物） 指定数量
- 7.23 18650円筒型セルの危険物該当電解液量
- 7.24 20Ahラミネート型セルの危険物該当電解液量

第8章（資料2）単電池*の外装**（容器）と内部電極の構造

- 8.1 極板の塗工パターン（正負、両面）
- 8.2 セルの構造と熱伝導（放熱）
- 8.3 セルの外装型式と主な用途 2010以降
- 8.4 電池（セル）の外装型式と電極板製造
- 8.5 ラミネート型セルの端子と放熱（放電）性
- 8.6 TESLA社 ModelS/Panasonic製円筒
- 8.7 扁平捲回電極体を2個左右集電
- 8.8 金属函体の事例、角槽型セル
- 8.9 PANASONIC EVE社 HV用電池システム例
- 8.10 ラミネート型（左）、角槽型（右）
- 8.11 エリーパワー（株）の函体収納型リチウムイオン電池
- 8.12 大形リチウムイオン電池（セル）の外装型式と特性（2）

第9章（資料3）EV電池システムの構成と冷却方式

- 9.1 日産自動車 LEAF 2019 電池構成（1）
- 9.2 日産自動車 LEAF 2019 電池構成（2）
- 9.3 日産自動車 LEAF、平板型電池システム
- 9.4 日産自動車 LEAF 2019 EVシステム
- 9.5 TESLA社 ModelS85kWh
- 9.6 Audi e-TRON EVの間接液体冷却方式（1）
- 9.7 Audi e-TRON EVの間接液体冷却方式（2）
- 9.8 GSyuasa 角槽セルの冷却
- 9.9 GSyuasa 角槽セルの冷却

第10章（特別寄稿）リチウムイオン電池のリサイクル技術開発動向

早稲田大学 教授 所 千晴

- 10.1 はじめに
 - 10.2 車載用リチウムイオン電池のライフサイクルの概要
 - 10.3 リチウムイオン電池のリサイクル技術開発動向
 - 10.4 リチウムイオン電池リサイクル技術開発に対する筆者らの取り組み
 - 10.5 終わりに
- 参考文献

【附録】参考資料