

**講演3**

**バッテリーの耐久性能に関する  
国際基準等策定への取組み**

環境研究部 主席研究員

**奥井 伸宜**



# バッテリーの耐久性能に関する 国際基準等策定への取組み

環境研究部  
主席研究員 奥井 伸宜

## 講演内容

1. 背景
2. 自動車基準調和世界フォーラム  
(WP.29 / EVE) の活動
3. 当研究所における活動事例
4. まとめ

## 背景

2015年12月、国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)において、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国連枠組み「パリ協定」が採択された。

…産業革命前からの気温上昇を2°C未満に抑える長期目標を設定

### 《長期目標》

(日本)2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す

(欧州)2050年に温室効果ガス排出量を、1990年比で80~90%削減することを目指す

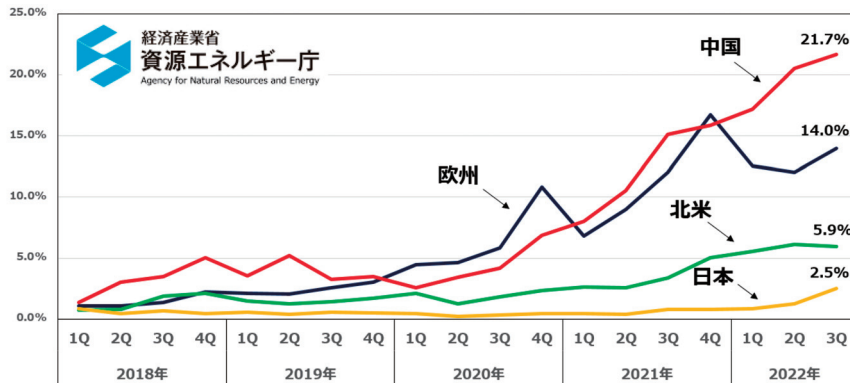
### 今後、電動車の普及が加速する

- 【欧州】・Fit for 55を発表(CO2排出量、2030年に55%削減(1990年比)、2035年に100%削減目標)  
・内燃機関導入禁止の政策検討(2035年に、新車販売のCO2をゼロに) → eFuel対応の内燃機関は容認
- 【米国】・2050年カーボンニュートラル達成方針、2035~2040年内燃機関車の新車販売禁止
- 【中国】・省エネルギー・新エネルギー車技術ロードマップ2.0(2035年までにZEVの新車比率を50%以上)
- 【日本】・グリーン成長戦略  
(2035年までに新車販売の20~30%を、2040年までに電動車と脱炭素燃料車で100%を達成する目標)

## 背景

### 各国の電気自動車(EV)の新車販売比率

#### 主要国・地域における電気自動車の販売比率の推移



EVの販売比率は伸び悩んでいる状況

EVの課題

(注) 北米は米国、カナダ、欧州はEU14か国(ベルギー、ドイツ、フランス、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、デンマーク、アイルランド、ギリシャ、スペイン、ポルトガル、オーストリア、フィンランド、スウェーデン)、ルクセン、スイス、英国の計17か国、米国はSUVを小型トラックで算出しているため、乗用車+小型トラックの数値。

# 背景

## EVの課題

- ①短い航続距離
- ②長い充電時間
- ③電池の容量劣化

メーカーホームページ  
UX300e (レクサス)

少しずつ、って...?

携帯電話等の電池と同様に、時間の経過や使用状況にともない、  
バッテリー容量は少しずつ低下していきます



容量低下にともない走行距離は徐々に短くなりますが、容量の低下はともゆるやかで、ご利用に支障はありません。また、加速性能にも影響はありません。

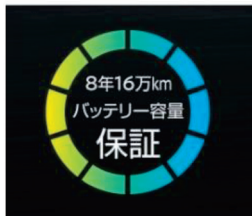
バッテリー容量の低下は、保管の仕方、充電の仕方などお客さまの使用状況や環境(外気温)により大きく異なります。

<https://lexus.jp/models/ux300e/>

# 背景

## バッテリー容量の保証

### LEAF (日産ホームページ)



安心のリチウムイオンバッテリー容量保証。

バッテリー容量低下の抑制や耐久性の向上などにより、バッテリーの高寿命化を実現。これにより、バッテリー容量を「8年160,000km」\*3保証しています。

\*3 本保証は、正常な使用条件下において新車登録から8年間または160,000kmまでのどちらか早い方において、アドバンスドドライブアシストディスプレイのリチウムイオンバッテリー容量計が9セグメントを割り込んだ(=8セグメントになった)場合に、修理や部品交換を行い9セグメント以上へ復帰することを保証しています。

[https://www3.nissan.co.jp/vehicles/new/leaf/charge/battery.html?\\_gl=1\\*1gt6v54\\*\\_gc\\_law\\*R0NMLJE2ODA2Nzc5NDUuRUFJYUIRb2JDaE1JX3ViZGtaV1NfZ0lWekY4UEFoMVNuQUV4RUFBUFTQUFFZ0tZQV9EX0J3RQ..](https://www3.nissan.co.jp/vehicles/new/leaf/charge/battery.html?_gl=1*1gt6v54*_gc_law*R0NMLJE2ODA2Nzc5NDUuRUFJYUIRb2JDaE1JX3ViZGtaV1NfZ0lWekY4UEFoMVNuQUV4RUFBUFTQUFFZ0tZQV9EX0J3RQ..)

### ソルテラ (スバルホームページ)

<https://www.subaru.jp/solterra/solterra/driving/charging>

リチウムイオンバッテリー保証

駆動用バッテリーの容量(初期容量70%以上)を8年間(走行距離16万kmまで)保証します。

判断は、メーカーごとに  
バラバラで分かりにくい

**8年16万km**  
バッテリー容量保証

# 背景

バッテリー容量の検証 : 交通研調査

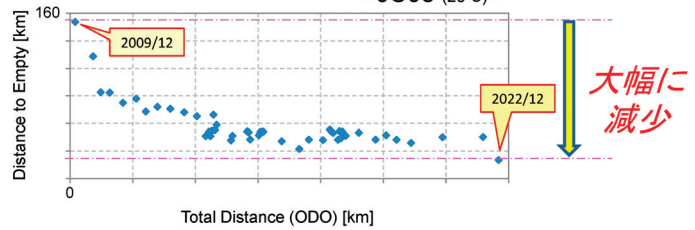


カタログ値  
一充電航続距離=160km

Motor / Max.Power	Permanent magnet synchronous motor / 47 kW
Battery / Rated Capacity	Lithium-ion / 16 kWh
Powertrain	EV / FR (2WD)
Product Year	2009

【一充電航続距離】

シャシダイナモ評価  
< JC08 (25°C) >



車両に搭載されるバッテリー性能の  
劣化度合いの見える化・基準化が必要

# 目次

1. 背景
2. 自動車基準調和世界フォーラム  
(WP.29 / EVE) の活動
3. 当研究所における活動事例
4. まとめ

# 自動車基準調和世界フォーラム (WP.29) の活動

## 安全で環境性能の高い自動車の普及

- ・自動車の安全・環境基準の国際的な調和
- ・各国間における自動車認証の国際的な相互承認の推進



国際連合に、  
自動車基準調和世界フォーラム (WP.29) を設置

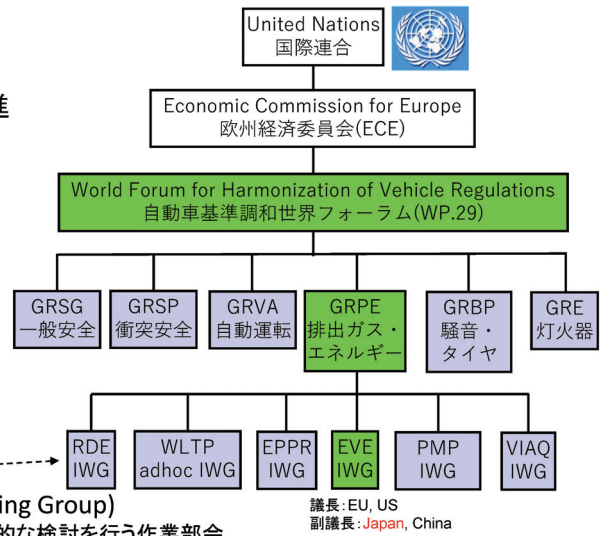


排出ガス・エネルギー分科会 (GRPE)  
・・・自動車の環境・エネルギーに関する議論



**電気自動車環境部会 (EVE IWG)**

EVE: Electric Vehicles and Environment



IWG (Informal Working Group)  
・・・技術的、専門的な検討を行う作業部会

議長: EU, US  
副議長: Japan, China

## EVE IWGの活動

### 電気自動車環境部会 (EVE IWG)

2012年以降、  
電動車(電気自動車、プラグインハイブリッド自動車)の普及促進に向けて、  
EVE IWGにて、基準策定のための議論が、継続的に行われている

- ・普及の妨げとなる、粗悪な車両の排除
- ・ユーザーへの信頼性の高い情報提供

例えば

**車両に搭載されるバッテリー性能の劣化度合いの見える化・基準の策定**  
＜日本、欧州、アメリカ、カナダ、韓国＞

### EVE-IWGの活動履歴(抜粋)

**【2012/6】 EVE IWG発足** ...2024/1 活動終了予定

- ・様々な市場におけるEVの現在及び将来の規制要件に関する情報を交換
- ・規制要件に準拠する車両の普及促進を目的に、規制要件の違いを最小限に抑えた「世界統一基準 (GTR: Global Technical Regulation)」を目指す

**【2020/6~】 (UN GTR No.21)**

- ・電動車のシステム出力試験の検討  
→新GTRとして成立<2020年11月:第182回WP.29>

**【2021/11~】 (UN GTR No.22)**

- ・車載バッテリーの耐久性(乗用車)に関する検討  
→新GTRとして成立<2022年3月:第186回WP.29>  
→検討されたバッテリー容量保証(5年10万キロで80%、8年16万キロで70%)は、ユーロ7案にも記載された

**【2022/1~】 (UN GTR No.22)**

- ・上記に重量車を追加し、新GTRに向け対応

# EVE IWGの活動（現在のスコープ）

## GTR\_21の改定

Informal document GRPE-87-52  
87th GRPE, 10 January-13 January 2023  
Agenda item 9

効率よく、より正確に試験結果を得るため、外部測定に代わりオンボードシグナル（ECU信号）の読み取りを認めることを提案【欧州】



妥当性のデータが必要 <EVE 59th>



複数モータ対応と、燃料流量/インテークマニホールド圧計測のECU信号の読み取りはサポート【日本】 <EVE 60th>

提案

燃料消費流量については、ECU信号値の読み取りが可能

### GTR-21 Development: Hybrid Power Determination

- Efforts on GTR-21 are focused refining the text and test procedures
  - Consideration of CAN signals in place of direct measurement
    - Data analysis required
  - Rational accuracy requirements

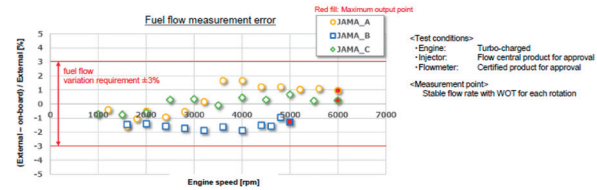
#### 1. Proposal to replace fuel flow measurement with on-board data

##### Revision proposal summary

- Current requirement : Measure using an external measurement devices, and the accuracy requirement is  $\pm 3\%$
- Reason for Proposal : There is a safety risk of fuel leakage when measuring the fuel flow rate by modifying the in-vehicle fuel piping.
- Proposal content : Since the on-board data of fuel flow rate satisfies the required accuracy of the external measurement device, it can be substituted.

##### Accuracy verification result

This is the result of JAMA3 companies, verifying the difference between the external measurement device and the on-board data.



\*The result of JAMA3 companies confirm that the on-board data is within  $\pm 2\%$  against the external measurement device.  
\*This accuracy is well within the  $\pm 3\%$  tolerance of external measurement device and can be guaranteed even when replaced with on-board data.

The fuel flow rate can be replaced with the on-board measurement data because it can satisfy the accuracy requirement.

# EVE IWGの活動（現在のスコープ）

## GTR\_22の改定

Informal document GRPE-87-52  
87th GRPE, 10 January-13 January 2023  
Agenda item 9

・・・EV商用車（GVW:3.5t以下）へのV2X適用に関して

冷凍機を搭載する保冷車などは、車両停止中もバッテリーの電力で駆動する。

バッテリー容量保証に対し、どのように扱う？



**8年16万km**  
バッテリー容量保証

・V2X相当の電費を距離に換算する具体的な方法が不明であり、確認が必要

・ECU値の正しさを確認する規定がなく、V2XでVirtual mileage※が正しく計算されることを担保する手段がない

※ 車両認証時に求める電力消費率[km/kWh]を用い、消費電力分の走行距離（virtual mileage）を算出

※ 大型車においては認証電費値がない（日本以外）

### GTR-22 Development: LDV Battery Durability

- GTR-22 was finalized in 2022
- Limited experience with the GTR to-date
  - Included in the implementation of Euro 7
- EVE is focused on several issues
  - Accounting for energy consumption not related to mobility, with focus on Category 2 vehicles that may have ancillary, non-propulsion electrical loads

#### ANNEX 2: Values to be read from vehicles

##### Values to be read from vehicles:

- On board SOCE value
- On board SOCR value
- Odometer (in km)
- Date of manufacture of the vehicle
- Total distance (sum of the distance driven and the virtual distance) [km], if applicable
- Percentage of virtual distance [in per cent], if applicable
- Worst case certified energy consumption of PART B family [Wh/km], if applicable
- Total discharge energy in V2X [Wh], if applicable
- Last charged by more than 50 per cent SOC swing on [Date]
- Maximum, minimum, average ambient temperature\* the vehicle was exposed to during its lifetime

Note: \* ambient temperature to be read as daily averages



# EVE IWGの活動（現在のスコープ）

## 大型車の電池容量劣化

EV大型車の駆動用電池の容量劣化度合いを評価する手法が必要

◀前提▶ Reference Test (認証時) と In-service Test (使用過程時) で同一の手順

いかなる試験法もまだ排除していないが、充放電試験装置を用いた試験から始めることは合意【WGメンバー】

大型車は乗用車と異なり、シャシダイ試験装置を有するメーカーが少ないこともあり、充放電試験機を使った検証を進めたい【欧州/日本】

EVE-IWGで決定されたHD電池劣化の課題に対応し、新GTR作成ボランティアグループ活動に貢献する

Informal document GRPE-87-52  
87th GRPE, 10 January~13 January 2023  
Agenda item 9

自工会とともに、交通研にて実施

(次ページ以降で紹介する)

# 目次

1. 背景
2. 自動車基準調和世界フォーラム (WP.29 / EVE) の活動
3. 当研究所における活動事例
4. まとめ

# 重量車の電池容量劣化測定法

EV大型車の駆動用電池の容量劣化度合いを評価する手法が必要  
 ≪前提≫ Reference Test (認証時) と In-service Test (使用過程時) で同一の手順

★シャシダイ試験による電池容量の測定は、精度が高い

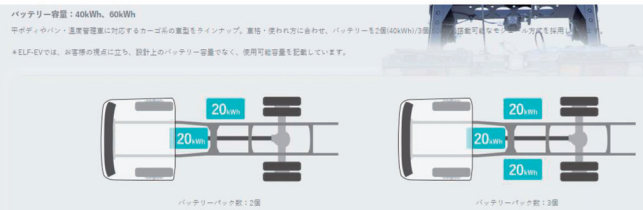
**【懸念事項】**

- ・大型車用のシャシダイ試験設備を有するメーカは少ない
- ・In-service Testで全数検査となると、検査で運用しきれない
- ・大型車のバッテリー搭載量が多く、試験に時間がかかりすぎる

**【シャシダイ試験】**



**ELF-EV (いすゞホームページ)**



<https://www.isuzu.co.jp/product/elf/ev/>

**eCANTER (三菱ふそうホームページ)**

ホイールベースに合わせて、3タイプのバッテリーを設定。

バッテリーサイズ 仕様	Sサイズ (41kWh)	Mサイズ (83kWh)	Lサイズ (124kWh)
標準航続 距離(実用範囲)	116km	236km	設定なし
フル充電 航続距離	99km	213km	324km
充電時間 (標準充電)	約8時間	約16時間	約23時間
充電時間 (急速充電)	約50分/約40分	約95分/約65分	約150分/約90分

<https://www.mitsubishi-fuso.com/ja/product/new-ecanter/#tab-juuden>

14

# 重量車の電池容量劣化測定法

シャシダイ試験に置き換わる、効率の良い測定手法を検討

・・・**充放電試験装置を用いる測定手法**

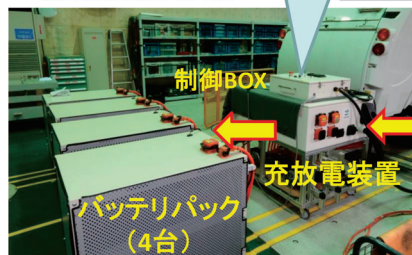
**【検討内容】**

- ・充放電試験装置の採用の可否判定
- ・試験法及びその留意点

①実車CHDY試験



②充放電装置試験



制御BOXから、任意の放電パターンを車両側に送ることで、充放電装置側のバッテリーに車両側の電力を受電させることができる装置

供試車両

EVトラックのV2X機能を利用

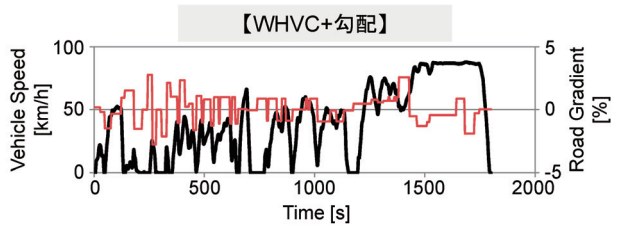
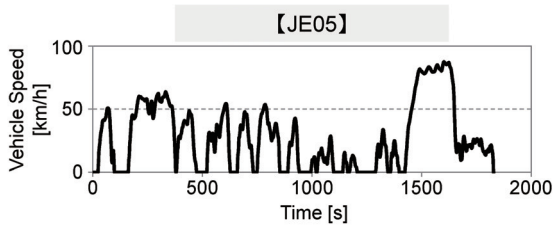
# 重量車の電池容量劣化測定法

## 【検証】

・シャシダイ試験と充放電装置試験のそれぞれの累積放電電力量を取得し、その差異を確認する

## 実験条件

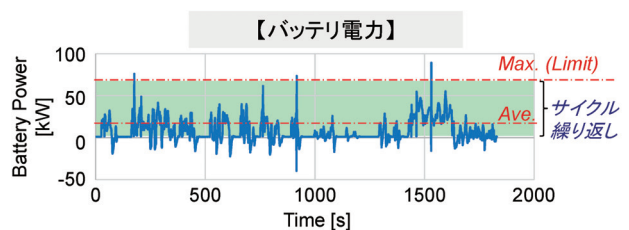
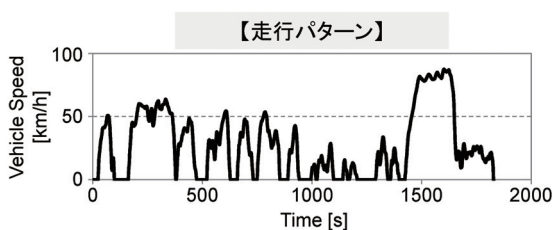
- ・車両 : EV塵芥車(試験時重量:5,500kg)、バッテリー容量:48kWh
- ・評価モード : JE05, WHTC(WHVC+勾配)、室内温度:25℃



# 重量車の電池容量劣化測定法

## 【手順】

- ① 実車によるシャシダイ試験を実施し、バッテリー満充電状態から電欠状態まで走行する
  - a. すべての評価モードにおける、バッテリーの充放電パターンを取得する
  - b. 走行終了時の累積放電電力量を測定する
- ② 充放電試験装置を用い、下記の放電パターンで試験を行い、累積放電電力量を測定する
  - a. 評価モード繰り返した際の放電パターン
  - b. 評価モード走行時の最大電力で一定とした放電パターン → 機器側の制限により, MAX=69kW
  - c. 評価モード走行時の平均電力で一定とした放電パターン



# 目次

1. 背景
2. 自動車基準調和世界フォーラム  
(WP.29 / EVE) の活動
3. 当研究所における活動事例
4. まとめ

## まとめ

1. 自動車基準調和世界フォーラム (WP.29 / EVE) の活動
  - 電動車の普及促進に向けてEVE IWGが発足
  - 世界統一基準 (GTR: Global Technical Regulation) の策定に取り組む
    - ・GTR No.21 & 22の改定、大型車の電池容量劣化手法の策定
2. 当研究所における活動
  - 副議長職を務め、各国と連携して課題に対応
  - 電池容量劣化測定法等の技術的検証により、国際基準成立の取り組みに貢献

今後も、国際基準の策定及び見直しに向けて、  
データ収集や分析を行い、国際議論に貢献する

ご清聴ありがとうございました。

## 【参考】国連自動車基準調和世界フォーラム（WP.29）の概要

### 1. 自動車基準調和世界フォーラムの目的

安全で環境性能の高い自動車を容易に普及させる観点から、自動車の安全・環境基準を国際的に調和することや、政府による自動車の認証の国際的な相互承認を推進することを目的としている。

### 2. 自動車基準調和世界フォーラムの組織

自動車基準調和世界フォーラムは、国連欧州経済委員会(UN/ECE)の下にあり、傘下に六つの専門分科会を有している。分科会で技術的、専門的検討を行い、検討を経た基準案の審議・採決を行っている。

### 3. 自動車基準調和世界フォーラムのメンバー

欧州各国、1地域（EU）に加え、日本、米国、カナダ、オーストラリア、南アフリカ、中国、インド、韓国等（日本は1977年から継続的に参加）、また、非政府機関（OICA（国際自動車工業会）、IMMA（国際二輪自動車工業会）、ISO（国際標準化機構）、CLEPA（欧州自動車部品工業会）、SAE（自動車技術会）等）も参加している。

### 4. 自動車基準調和世界フォーラムの主な活動内容

次に掲げるそれぞれの協定に基づく規則の制定・改正作業を行うとともに、それぞれの協定の管理・運営を行う。

- ・「国連の車両等の型式認定相互承認協定（略称）」…UNR（1958年協定）
- ・「国連の車両等の世界技術規則協定（略称）」…GTR（1998年協定）

（出典）交通研フォーラム2021

自動運転技術に関する国際基準等策定活動への貢献、斧田孝夫

### 国際基準は以下の2種類

#### 1. 国連基準（UNR:United Nation Regulation）



#### 2. 世界技術基準（GTR:Global Technical Regulation）



国土交通省及びJASICの資料を基に作成

