

コンバージョン EV のガイドライン

電気自動車普及協議会

コンバージョン部会

制定 平成 23 年 4 月 27 日

改定 平成 24 年 6 月 27 日

コンバージョン EV を含め自動車は、運行の用に供する場合、その構造及び装置が道路運送車両法関係法令^(注)による技術的規定に適合する必要がある。コンバージョン EV は、そのベース車両の構造、改造内容、使用部品等が多様であるため、適用される規定全てを網羅することはできないが、特に留意すべき規定は、「「電気自動車への改造（EV コンバージョン）に当たっての留意点」作成のお知らせ（平成 22 年 9 月 29 日国土交通省関東運輸局発表）」において示されているところである。

コンバージョン EV は、上記留意点を参考として、道路運送車両法関係法令に適合するよう製作することが必須であるが、不特定多数のユーザへ販売するといった事業としてコンバージョンが行われることを想定した場合、一層の安全性・信頼性の確保が必要である。

このような観点で本部会では、自主的な基準として、適合させることが強く求められる技術的事項から適合させることが望ましいものまでを幅広く網羅し、別添「コンバージョン EV のガイドライン」をとりまとめた。また、本ガイドラインでは、道路運送車両法関係法令の規定をコンバージョン EV に適用するに当たっての補足的な注意点についても、上記留意点を補う形で、必要に応じ明記した。

本部会では、引き続きコンバージョン EV の採用技術、使用等の実態の把握に努め、それらに適切に対応するよう、本ガイドラインについて所要の見直しを行っていくこととしている。

(注) 関係法令の詳細は、下記アドレスから参照のこと。

- 道路運送車両の保安基準（昭和 26 年 7 月 28 日運輸省令第 67 号）及び道路運送車両の保安基準の細目を定める告示（平成 14 年 7 月 15 日国土交通省告示第 619 号）：

http://www.mlit.go.jp/jidosha/kijyun/kokujitou_index.pdf

- 自動車検査独立行政法人審査事務規程：

<http://www.navi.go.jp/images/info/pdf/Shinsajimukitei.pdf>

目 次

第1 適用範囲等

第2 用語の定義第3 構造及び装置に係る技術的事項

I 電気装置一般 1. 電気装置に係る細目告示の関係規定の準用

2. 電気ケーブルの色
3. 衝突時の感電保護
4. 高電圧遮断システム
5. 電磁両立性 (EMC)
6. 絶縁抵抗の監視

II 駆動用蓄電池

1. 駆動用蓄電池の安全性
2. 駆動用蓄電池の搭載方法
3. 駆動用蓄電池の電解液の点検
4. 駆動用蓄電池の残量計

III モータとドライブトレイン

1. モータと動力伝達装置の結合部強度
2. ドライブトレインの強度
3. モータの固定方法
4. モータの高電圧制御部の防水対策
5. モータにつながる動力配線
6. インホイールモータ採用時の耐水性
7. 自動車の走行性能
8. 最高出力、定格出力及び最大トルクの確認方法

IV スピードコントローラ及びアクセレレータ

1. スピードコントローラ等のフェールセーフ等
2. スロットルの安全性
3. コンタクタの設置

V DC/DC コンバータ及び車載充電器

1. DC/DC コンバータ

2. 車載充電器

VI ブレーキ

1. 制動倍力装置等の代替装置

2. 電気式回生ブレーキの装備等

VII 誤操作による急発進等の防止

VIII その他の装置

1. パワーステアリングポンプの代替装置

2. デフロスタの代替装置

3. 車両接近通報装置

第4 改造届出等の添付書面

第5 コンバージョン事業者の責務

附則

コンバージョンEVのガイドライン

第1 適用範囲等

本ガイドラインは、一旦運行の用に供された（ナンバーを付けた）ことのあるマニュアル・トランスミッションを有する比較的小型の四輪車をベース車にして製作するコンバージョンEVを想定して制定したものであるが、それ以外の車両をベース車とする場合も、本ガイドラインを参考とすることを妨げない。

なお、本ガイドラインにおいて、「・・・すること。」となっている事項は、遵守すべき事項を示し、「・・・することが望ましい。」となっている事項は、推奨する事項を示す。

第2 用語の定義

本ガイドラインにおける用語の定義は、「道路運送車両の保安基準の細目を定める告示（平成14年7月15日国土交通省告示第619号）」（以下「細目告示」という。）別添110「電気自動車及び電気式ハイブリッド自動車の高電圧からの乗車人員の保護に関する技術基準」をはじめとする道路運送車両法関係法令に定めるもののほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 「～年以降製作車」とは、～年以降に自動車製作者（自動車メーカー）が出荷したという意味であり、一般的には「自動車検査証」に記載された初度登録年又は初度検査年をいう。
- (2) 「EMC」とは、電磁両立性（Electric Magnetic Compatibility）を意味し、電気装置が電磁妨害を生じず、また、電磁波を受けても障害を生じない性能のことをいう。
- (3) 「ECE規則No.」とは、1958年協定（国連の車両・装置等の型式認定相互承認協定）に基づき制定された自動車の安全性等に関する規則の法令番号を示す。
- (4) 「WP29」とは、自動車の安全、環境に係る国際調和基準の策定、1958年協定及び

1998年協定（国連の車両等の世界技術規則協定）の管理等を行っている国連欧州経済委員会（UN/ECE）内に設置されたフォーラムをいう。

(5) 「アクセレレータ」とは、アクセル・ペダルからワイヤ等を介して操作されるポテンシオメータをいう。

(6) 「アクセル・ポジションセンサ」とは、アクセル・ペダルに直接連結したポテンシオメータをいう。

(7) 「スピードコントローラ」とは、モータの回転制御を行う装置をいう。

(8) 「コンタクタ」とは、小電流で大電流を制御する装置（リレー）であって、大電流等過酷な条件で頻繁にスイッチングする接点を保護するための装置をいう。

第3 構造及び装置に係る技術的事項

I 電気装置一般

1. 電気装置に係る細目告示の関係規定の準用

(1) 細目告示第99条第3項の規定に適合すること。

(2) 細目告示第99条第4項の規定に適合すること。

解説：

- ・平成24年7月以降製作車をベースにコンバートする場合には、細目告示第99条第3項及び第4項への適合は、必須である。（平成24年6月30日以前にコンバートしたものであっても、平成24年7月1日以降に新規検査などの自動車検査を受検する場合には必須である。）
- ・同条第3項では、高電圧回路に係る感電からの保護に関する要件（直接接触に対する保護、間接接触に対する保護等）の他、駆動用蓄電池に関する要件（過電流に対する保護デバイス装備、水素ガスを発生する開放式駆動用蓄電池の取付方法等）、スタンバイ状態又は走行可能状態にあることの表示に係る要件などが規定されている。
- ・同条第4項では、駆動用蓄電池パックの取付位置要件（車両前端部から420mm

以上、車両後端部から 65mm 以上、車両最外側から 130mm 以上)のほか、振動、衝撃等に耐えうる確実な取付けが必要である旨が規定されている。

2. 電気ケーブルの色

(1) エンクロージャ内を除いて、高電圧用ケーブルはオレンジ色の外部被覆により識別されていること。

解説： 本要件は、細目告示第 99 条第 3 項第 3 号に規定されており、平成 26 年 6 月 23 日以降にコンバートするものからは適合することが必須となる。

(2) DC の電気ケーブルにはプラス側に赤、マイナス側に黒の被覆を施すこと。ただし、高電圧用ケーブルであってオレンジ色の被覆を施している場合にあつては、オレンジ色被覆の端部等に赤若しくは黒のマーキングを施せばよい。

3. 衝突時の感電保護

自動車が発生した場合、イナーシャ・リレー等を用いて、高電圧回路を遮断する機構であることが望ましい。

4. 高電圧遮断システム

(1) 整備作業時等に作業従事者を感電から守るため、工具を使わずに高電圧を遮断できるサービスプラグを備えること。

(2) サービスプラグを備えられない場合には、工具を使わずに高電圧を遮断できるサーキットブレーカを備えること。この場合、サーキットブレーカの電源が投入された状態では駆動用蓄電池のエンクロージャ等を開放できず、また、駆動用蓄電池のエンクロージャ等が開放された状態ではサーキットブレーカの電源が投入できない構造であること。

5. 電磁両立性 (EMC)

電気装置 (特に、スピードコントローラ) は、自動車の使用環境における電磁両立性について、その電気装置製作者等において検証がなされたものであることが望ましい。

解説：細目告示第 99 条第 1 項において、電気装置から発する電波が無線設備の機能に障害を与えてはならない旨が規定されているところ（必須要件）である。加えて、電気装置は耐電磁波性も具備し、誤作動等をしないことが望まれる。ここでは、この電磁両立性を規定したが、具体的試験方法等は、型式指定車の新車に適用される細目告示第 21 条第 1 項及び第 2 項で引用される ECE 規則 No.10 に規定されているので参考とされたい。

6. 絶縁抵抗の監視

活電部と電氣的シャシとの間の絶縁抵抗を監視する装置を備えることが望ましい。

II 駆動用蓄電池

1. 駆動用蓄電池の安全性

- (1) 充電は過充電とならないよう、満充電となった際には給電を停止させるようなシステムを備えること。
- (2) 適切な放熱対策を施すこと。

解説：駆動用蓄電池の更なる安全対策については、国連 WP29 がリチウムイオン蓄電池の安全性確保のための要件を検討するなど、国際的な動きがあり、今後の状況の変化に応じて本ガイドラインの見直しが必要である。

2. 駆動用蓄電池の搭載方法

駆動用蓄電池パックの搭載に関しては、I 1. (1) 及び (2) の規定によるほか、以下の規定による。

- (1) コンバート後の車両の重量バランスがベース車の重量バランスを逸脱しないよう配慮すること。
- (2) 取付強度に関しては、細目告示別添 111 に規定する取付強度を満たすこと。

解説：細目告示別添 111 においては、以下のとおり規定されている。

- ・車両中心線に平行な方向の加速度 $\pm 196\text{m/s}^2$ により破断しないこと。(小型車の

場合)

- ・車両中心線と直交する方向の加速度 $\pm 78.4 \text{ m/s}^2$ により破断しないこと。(小型車の場合)

3. 駆動用蓄電池の電解液の点検

駆動用蓄電池の製作者等が推奨する点検間隔で液量や比重が点検できるよう、エンクロージャやバリヤ等についてはメンテナンス性に配慮した構造とすること。

4. 駆動用蓄電池の残量計

駆動用蓄電池の電気残量又は残りの航続距離が推定できる表示器を運転者席に備えること。

Ⅲ モータとドライブトレイン

1. モータと動力伝達装置の結合部強度

- (1) モータをトランスミッションに結合する場合には、十分な強度と精度を有する金属プレートを挟んで結合すること。
- (2) モータは、トランスミッションを含む動力伝達装置が、モータの回転により異常な振動等を起こし、又は破損に至ることの無いよう取り付けられていること。

解説：モータとトランスミッションの結合は、保安基準上、堅牢であり運行に十分耐えることが必須とされているが、ここでは、そのためにコンバージョン EV の場合に特に注意すべき点を補足として明記した。

2. ドライブトレインの強度

- (1) モータの最大トルクは、動力伝達装置の強度が確保される範囲内のものであること。この場合、ベース車の動力伝達装置（トランスミッションを含む。）をそのまま使用するコンバージョンであって、モータの最大トルクがベース車のエンジン最大トルクを上回らないときは、適合する例とする。
- (2) モータの最大トルクがコントローラの設定その他の容易に変更できる方法によ

り、モータの取付強度又は動力伝達装置の強度の限度を超える設定に変更できる場合にあつては、封印を行う等により容易に変更できないよう適切な処置を施すこと。

解説：動力伝達装置の堅牢性は、保安基準上必須要件であるが、ここでは、そのためにコンバージョン EV の場合に特に注意すべき点を補足として明記した。

3. モータの固定方法

モータは、既存のエンジンマウントと同等の強度が確保されるように取り付けられていること。この場合、ベース車のエンジンマウントをそのまま使用するコンバージョンであつて、モータの重量及び最大トルクがベース車のエンジン重量及び最大トルクを上回らないときは、適合する例とする。

解説：モータの取付方法が堅牢であることは、保安基準上必須であるが、ここでは、そのためにコンバージョン EV の場合に特に注意すべき点を補足として明記した。

4. モータの高電圧制御部の防水対策

- (1) モータが防水構造でない場合、雨天走行時及び洗車等の場合に、水がモータに掛からないよう措置すること。
- (2) 動力用回路を構成する各部品、配線等は、防水対策が講じられていること。
- (3) アクセレレータは、車室内に設置するか、又は、エンジンルーム内であつても水が掛かりにくい位置に防水ボックスに入れるなどして厳重に防水対策を施して設置すること。

5. モータにつながる動力配線

- (1) 配線・端子は焼損しないよう、電流容量に合った適切な電気ケーブルを用いること。特に、駆動用蓄電池からモータに至る回路に使用する配線は、最大駆動電流に対応したものであること。
- (2) 配線・端子は、自動車の使用環境に耐える十分な強度を備えていること。

6. インホイールモータ採用時の耐水性

通常の使用環境において、漏電や故障等を生じるものでないこと。

解説：細目告示第 88 条第 1 項で、原動機に関し「運行に十分耐えること」との規定があるが、インホイールモータの使用環境を考慮して、特に注意すべき点を補足として明記した。

7. 自動車の走行性能

コンバージョンされた自動車は、自動車の区分に応じた次式に適合していること。

普通自動車：GVW（車両総重量） $\leq 135 \times kW$ （最高出力） $- 1500$

小型自動車、軽自動車：GVW（車両総重量） $\leq 122 \times kW$ （最高出力） $- 600$

8. 最高出力、定格出力及び最大トルクの確認方法

モータ製作者等が公表している性能曲線図、仕様書又は本体に表記している銘板等により、最高出力、定格出力及び最大トルクの値とすることができる。

IV スピードコントローラ及びアクセレータ

1. スピードコントローラ等のフェールセーフ等

- (1) 安定した性能維持の観点から、スピードコントローラその他の類似装置（以下「スピードコントローラ等」という。）には熱害を防止できるような適切な放熱対策を施すこと。
- (2) 異常な温度上昇を含むスピードコントローラ等の異常時には、運転者席の運転者に警告を表示すること。
- (3) スピードコントローラ等は、その異常時のほか、入力するアクセル信号線の断線時、短絡時、並びにアクセレータ及びアクセル・ポジションセンサの断線時、短絡時及び固着時において、運転者の意図しない加速をするものでなく、また、運転者の意図する減速を不能とするものでないことが望ましい。

解説：

- ・例えば、スピードコントローラ等は、異常等の時にはそれを検知して、ベースブロック（電力供給及び回生の遮断）してフリーランニングさせ、他方、機械式

の制動装置は機能を維持させるなど、適切な異常時対応をすることを求めている。

- ・今後、状況の変化等に応じて、ブレーキオーバーライドシステムに係る規定を設けることを検討する。

2. スロットルの安全性

- (1) アクセレータによりモータの回転制御を行う場合は、運転者がアクセル・ペダルを操作しない場合に、当該アクセレータにその作動を解除するための戻りスプリングを二重に備えること。
- (2) アクセル・ペダル操作によるアクセレータの作動は円滑に行われ、アクセル・ペダル及びアクセレータの戻りスプリングは十分な戻り強度を有すること。
- (3) アクセル・ペダルに直接連結したアクセル・ポジションセンサによりモータの回転制御を行う場合は、運転者がアクセル・ペダルを操作しない場合に、当該アクセル・ポジションセンサにその作動を解除するための戻りスプリングを二重に備えること。

解説:保安基準上、二重アクセルリターンスプリングが必須であるが、(1)及び(3)では、そのためにコンバージョン EV の場合に特に注意すべき点を補足として明記した。

3. コンタクタの設置

- (1) 駆動用蓄電池とスピードコントローラの間には、過度な条件で頻繁に行われるスイッチングに十分に耐えうるコンタクタを備えること。
- (2) コンタクタの定格はスピードコントローラの最大電流よりも大きく、かつ、ヒューズ又はサーキットブレーカ等の高電圧側回路保護装置よりも大きいこと。

V DC/DC コンバータ及び車載充電器

1. DC/DC コンバータ

- (1) 灯火器等の補器類が使用できない状態で運行することがないよう、また、駆動用蓄電池の電圧降下等により走行ができない状態となった場合において灯火器等

の補器類が使用できなくなることはないよう、補器類用蓄電池を備え DC/DC コンバータから給電する等適切な措置を講ずること。補器類用蓄電池へは DC/DC コンバータからの給電に限定するものではなく、太陽電池からの給電も併用できる。

(2) 補器類用蓄電池を備えない場合、DC/DC コンバータは、使用する補器類の使用最大電力量に耐えうる出力電流を備えたものであること。

2. 車載充電器

(1) 車載充電器は、駆動用蓄電池が満充電となったときには給電を停止すること。

(2) 車載充電器は、走行距離を短くしたり、駆動用蓄電池の寿命に悪影響を及ぼしたりしないものであること。

(3) 車載充電器は、駆動用蓄電池製作者等の要求仕様に合致したものであること。

VI ブレーキ

1. 制動倍力装置等の代替装置（負圧発生源、エア発生源の変更）

(1) コンバートするベース車が、エンジン負圧を利用した制動倍力装置を備えている場合には、電動負圧ポンプ等を装着してベース車オリジナル相当のブレーキアシストを確保すること。

(2) 電動負圧ポンプ等のアシスト装置が失陥した場合（負圧の欠如を含む。）には、その旨を知らせる警告装置を運転者席に備えること。

2. 電気式回生ブレーキの装備等

(1) エンジンブレーキの代替として、電気式回生ブレーキを備えることが望ましい。

(2) 電気式回生ブレーキは、駆動用蓄電池が満充電の場合であっても作動することが望ましい。

解説： 電気式回生ブレーキを備えない場合の安全性確保には、コンバージョン事業者が責任を持って対応する必要がある。

VII 誤操作による急発進等の防止

I 1. (1)の規定に基づき、スタンバイ状態又は走行可能状態を運転者に表示する装置を装備するほか、誤操作による急発進等の防止に関する措置は、次によるものとする。

(1) 走行可能状態に移行する操作に関しては、発進時の安全性を確保するための配慮がなされていることが望ましい。

解説： 現在、MT車では、クラッチ・ペダルを踏んでいるときだけ、エンジンが始動できる機構（クラッチ・スタートシステム）が備えられ、また、AT車では、シフトレバーがP位置でないとイグニッション・キーを抜くことができないこと（キー・インターロック）に加え、ブレーキ・ペダルを踏んでいないとシフトレバーをP位置から動かせないよう（シフトロック）になっているところであり、コンバージョンEVにあっても、これらを参考とした配慮がなされていること。例えば、MT車ベースのコンバージョンEVの場合には、アクセル・ペダルを踏んでいる時に、イグニッションオンにならないようにする、あるいは、クリープする場合にブレーキ・ペダルを踏んでいないとPレンジから動かせないようにするなど考えられる。

(2) 走行方向制御ユニットの状態は、運転者が識別できることが望ましい。

解説： 本規定は、型式指定車の新車に適用される細目告示第21条第3項で引用されるECE規則No.100の改訂01シリーズに規定されている要件を踏まえた規定である。なお、現行保安基準第10条に基づく細目告示等の変速装置の表示に関する規定があるが、これとは別にインストルメントパネルに表示することを求めるものである。

(3) 走行方向制御ユニットの状態が後退位置にあるとき、ブザー等で運転者にその旨を知らせるものであること。この場合、ベース車がその機能を備えていないと

きには、新たにそのような機能を設けることが望ましい。

(4) 後退の速度は適切に抑制されたものであること。

(5) 変速機を有しない場合には、アクセル・ペダルが踏まれておらず、かつ、ブレーキ・ペダルを踏んでいなければ、前進から後退へのシフト位置の切替及び後退から前進へのシフト位置の切替ができないものであることが望ましい。

(6) クリープ機構を備える場合には、適切に制御されたクリープであること。

解説：適切に制御されたクリープは、坂道発進や車庫入れ等の際の利便性と安全性に資するほか、ブレーキ・ペダルの踏力を弱めた時点で、アクセル・ペダルを踏まなくても、シフト位置が運転者の思っていたものと異なる場合（N 位置だと思っていたが、D 位置である場合等）にそれを認識できるという利点があると考えられるが、その必要性については、引き続き検討が必要である。

(7) スタンバイ状態又は走行可能状態を運転者に表示する装置を装備することが、I 1. (1) により求められるが、この場合の「表示」とは、当該状態にあることを運転者が認識するに足る十分な視覚的表示であること。また、運転者が車両を離れる際に、車両が依然として走行可能状態にある場合には、信号（例えば、光学信号又は音声信号）により運転者に警告するものであることが望ましい。

解説：本規定の後段は、型式指定車の新車に適用される細目告示第 21 条第 3 項で引用される ECE 規則No.100 の改訂 01 シリーズに規定されている要件を踏まえた規定である。

(8) 駐車ブレーキを作動させずにイグニッション・キーを抜いた場合、警報することが望ましい。

(9) 充電時には、充電中であることを表示する装置を運転者席に備えることが望ましい。

(10) 固定電源からの充電時においては、走行できない構造であること。

解説：本規定は、型式指定車の新車に適用される細目告示第21条第3項で引用されるECE規則No.100の改訂01シリーズに規定されている要件を踏まえた規定である。

VIII その他の装置

1. パワーステアリングポンプの代替装置

- (1) コンバートするベース車が電動パワステの場合には、ベース車同等の操作力にすること。
- (2) コンバートするベース車が油圧パワステの場合には、コンバートでパワステ機能をなくすことはやむを得ないが、電気で作動する油圧ポンプを備えるなどして、ベース車同等の操作力となるよう措置することが望ましい。

2. デフロスタの代替装置

デフロスタについては、コンバートするベース車と同等程度の性能を確保すること。

3. 車両接近通報装置

「ハイブリッド車等の静音性に関する対策のガイドラインについて」（平成22年1月29日国自技第255号）別紙「ハイブリッド車等の静音性に関する対策のガイドライン」に規定される「車両接近通報装置」を装備することが望ましい。

第4 改造届出等の添付書面

コンバートした場合、あるいはコンバートする場合には、運輸支局等（軽自動車であれば、軽自動車検査協会主管事務所、軽自動車以外は自動車検査法人検査部）へ、改造自動車届出を事前に行う必要があり、届出に際しては以下の書面を提出すること。

- ・電気装置の要目表（別紙様式1）

- ・感電保護関係基準等適合検討書（別紙様式2）
- ・駆動用蓄電池パック取付部の強度計算書（別紙様式3）
- ・EVコンバート構造基準適合検討書 活電部感電保護対策確認表
- ・高電圧に係る回路図面
- ・モータの型式を特定する資料のほか、最高出力（回転速度）、定格出力（回転速度）及び最大トルク（回転速度）を特定するための資料（モータ製作者等が作成している性能曲線図、仕様書、本体に表示してある銘板等）
- ・モータの重量又は最大トルクがベース車のエンジン重量又は最大トルクを上回るものである場合若しくはベース車のエンジンマウントをそのまま使用しない場合には、モータの取付強度に関する強度計算書
- ・モータとトランスミッションとの結合に関する、結合フランジ等の寸法などを示した結合部の図面、並びに強度計算書等

第5 コンバージョン事業者の責務

- (1) コンバージョン事業者は、コンバージョンEVの適切な維持管理及び使用のため、以下の書類を作成し、自動車のユーザに提供すること。
 - ・ 改造の内容を説明した書類
 - ・ 追加した装置及び部品のリスト
 - ・ 点検・整備マニュアル（各部品の保守説明等や、駆動用蓄電池の交換手順を説明すること）
 - ・ 回路図
 - ・ コンバージョンEVの運行に当たっての注意点を示した書類
- (2) コンバージョン事業者は、コンバージョンEVを販売するときには、使用及び維持・管理についてユーザに十分説明すること。
- (3) コンバージョン事業者は、駆動用蓄電池、モータ等のコンバージョンにより追加した部品については、当該部品製作者等からの情報を参考に、必要な点検の時期、項目及び方法を明確にして、ユーザへ適切に情報提供すること。

(4) コンバージョン事業者は、充電のための設備及び充電方法に関し「電気自動車・プラグインハイブリッド自動車のための充電設備設置にあたってのガイドブック(2010年12月 経済産業省 国土交通省)」などを参考として、ユーザに適切な情報提供をすること。

附 則

このガイドラインは、平成23年5月1日から適用する。

附 則 (平成24年6月27日改定)

このガイドラインは、平成24年7月1日から適用する。