

電気自動車等の整備業務に必要な特別教育
のあり方に関する検討会
報告書

平成31年4月26日

厚生労働省労働基準局安全衛生部

電気自動車等の整備業務に必要な特別教育のあり方に関する検討会

目次

I 開催要綱及び参集者

II 検討の経緯

III 検討結果

- 1 特別の教育の目的
- 2 必要とされる学科教育の内容について
- 3 必要とされる実技教育の内容について
- 4 自動車整備士資格の取扱いについて

IV 参考資料

I 開催要綱及び参集者

1 趣旨

電気自動車（専ら電気を動力源とする自動車をいう。）及びハイブリッド車のうち、積載されているバッテリーの電圧が50Vを超えるもの（以下「電気自動車等」という。）の整備の業務は、労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号。以下「安衛則」という。）第36条において、低圧電気取扱業務とされている。

我が国における電気自動車等の保有台数の推移を見ると、年々増加傾向にあり、平成29年3月末には約664万台で過去最高を更新している。このような電気自動車等の普及状況を鑑みると、電気自動車等の整備業務に対する需要は、今後更に増すと考えられるため、電気自動車等に特有の構造や作業に伴う危険・有害性について労働者に理解させ、労働災害を防止するために必要な知識を付与するための特別教育を徹底することが望まれる。

このような状況を踏まえ、本検討会では、電気自動車等の整備業務に必要な特別教育のあり方について検討する。

2 検討事項

- (1) 電気自動車等の整備業務における感電防止対策に必要な特別教育
- (2) その他

3 構成等

- (1) 本検討会は、安全衛生部長が開催する。
- (2) 本検討会の専門家等の参集者は、別添のとおりとする。
- (3) 本検討会には座長を置き、座長は本検討会の議事を整理するとともに、必要に応じて座長代理を指名することができる。
- (4) 本検討会の参集者は、必要に応じ追加することができる。
- (5) 本検討会での議論を踏まえ、必要に応じてヒアリングの実施や参集者の追加を行うものとする。
- (6) 本検討会は、原則として公開する。ただし、個人情報、企業の秘密に係る情報を取り扱う場合などにおいては非公開とすることができる。

4 その他

本検討会の事務は、厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課において行う。

(別添)

電気自動車等の整備業務に必要な特別教育のあり方に関する検討会
参集者名簿

- ◎池田 博康 (独)労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
電気安全研究グループ部長
- 市川 紀充 工学院大学工学部電気電子工学科准教授
- 紙屋 雄史 早稲田大学理工学術院環境・エネルギー研究科教授
- 高橋 徹 (一社)日本自動車整備振興会連合会教育・技術部長
- 富田 一 (独)労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
研究推進・国際センター
- 羽石 健 (一社)日本自動車工業会 サービス部会委員
- 人見 義明 (一財)日本自動車研究所 電動モビリティ研究部主管

(オブザーバー)

田路 龍吾 国土交通省自動車局整備課整備事業指導官

(五十音順・敬称略)

◎は座長

Ⅱ 検討の経緯

- 第1回（平成31年1月25日）
 - ・ 現状の把握と論点の提示
 - ・ 論点に関するフリーディスカッション

- 第2回（平成31年2月27日）
 - ・ 第1回での質問等への回答
 - ・ 論点ごとの検討
 - ・ 報告書骨子案の検討

- 第3回（平成31年3月18日）
 - ・ 骨子案の議論を踏まえた報告書案の提示
 - ・ 報告書案の検討

Ⅲ 検討結果

1 特別の教育の目的

(1) 現状

電気自動車等には、通常の自動車には使用されていなかった高い電圧（DC200-400V程度）の動力（駆動用蓄電池（バッテリー）や駆動用原動機（モータ））が使用されている。

電気自動車等の整備の業務は、低圧の電気取扱業務^{※1}にあたり、事業者は、当該自動車の整備を行う労働者に対して、当該労働者の電気による危険を防止するため、労働安全衛生法（昭和47年法律第57条）第59条第3項及び安衛則第36条第4号に基づく特別教育を実施することが義務づけられている。また、当該特別教育の科目（範囲）と時間数については、安全衛生特別教育規程（昭和47年労働省告示第92号。以下「特別教育規程」という。）第6条^{※2}に定められている。

※1 低圧の電気取扱業務

低圧（DC50-750V/AC50-600V）の充電回路の敷設若しくは修理の業務又は配電盤室、変電室等区画された場所に設置する低圧の回路のうち充電部分が露出している開閉器の操作の業務。

※2 特別教育規程第6条

規定された科目とそれに応じた範囲について、学科教育7時間及び実技教育7時間（開閉器の操作の業務のみを行う者については、1時間）以上行うものとされている。

電気による危険の防止対策については、安衛則において、停電作業を行う場合の措置（第339条）、低圧活線作業（第346条）、低圧活線近接作業（第347条）、絶縁用保護具の使用（第348条）及び定期自主点検（第351条）等が規定されている。

一方、我が国における電気自動車等の保有台数の推移を見ると、年々増加傾向にあり、平成30年3月末には約763万台で過去最高を更新している。このような電気自動車等の普及状況を鑑みると、電気自動車等の整備業務に対する需要は、今後更に増すと考えられることから、引き続き、電気自動車等に特有の構造や作業に伴う危険・有害性について労働者に理解させ、労働災害を防止するために必要な知識を付与するための特別教育を徹底することが望まれる。

そこで、本検討会では、感電に限らず、駆動用蓄電池（バッテリー）に使用される化学物質の漏えいも含め、電気自動車等の整備業務に特有の危険又は有害な作業、事項について、検討の対象とし、電気自動車等の整備業務の作業の実態を踏まえた上で、主として電気による労働災害を防止する観点から、電気自動車等の整備業務（通常の点検・整備等の作業のみならず、事

故車が持ち込まれた場合の点検・整備等の作業を含む。)に必要な知識及び技能を習得するための特別教育のあり方について検討を行った。

(2) 検討の結果

電気自動車等の整備業務に係る特別教育は、電気自動車等の整備業務の作業の実態を踏まえた上で、主として電気による労働災害を防止する観点から、電気自動車等の整備業務に従事しようとする労働者に対して必要な知識及び技能を習得させるためのものとするべきである。

なお、本検討会で検討する特別教育は労働安全衛生法令に規定されるものであることから、電気自動車等のユーザーは対象としない。

2 必要とされる学科教育の内容について

(1) 現状

低圧の電気取扱業務に係る特別教育の科目及び範囲等については、特別教育規程第6条に定められているが、低圧の充電電路の敷設若しくは修理の業務又は配電盤室、変電室等で充電部分が露出している開閉器の操作の業務など、工場等における業務が想定されており、電気自動車等の整備業務に従事する際に想定されない作業等が含まれている。また、感電等による労働災害防止の観点から検討すべき電気自動車等の整備業務に特有の作業がある。

一方で、低圧電気取扱業務に係る従前の教育内容の中には、引き続き、電気自動車等の整備業務に従事する者が習得しなければならない事項も含まれている。

(低圧電気取扱業務に係る学科教育のカリキュラム(現行))

科目	範囲	時間
低圧の電気に関する基礎知識	低圧の電気の危険性 短絡 漏電 接地 電気絶縁	1時間
低圧の電気設備に関する基礎知識	配電設備 変電設備 配線 電気使用設備 保守及び点検	2時間
低圧用の安全作業用具に関する基礎知識	絶縁用保護具 絶縁用防具 活線作業用器具 検電器 その他の安全作業用具管理	1時間
低圧の活線作業及び活線近接作業の方法	充電電路の防護 作業者の絶縁保護 停電電路に対する措置 作業管理 救急処置 災害防止	2時間
関係法令	法、令及び安衛則中の関係条項	1時間

(2) 検討の結果

ア 現行の低圧電気取扱業務に係る学科教育の科目及び範囲のうち電気自動車等の整備業務において想定されない事項について

電気自動車等の整備においては、メーカーの整備要領書により、サービスプラグを取り外し、対地電圧が限りなくゼロボルトに下がった時に作業を行うこととされており、通電しながらの保守・点検作業は行われず、対地電圧が50Vを超える充電電路に係る活線作業は、通常想定されない。

また、水没した車を修理する場合等、感電のおそれがあるのではないかと懸念については、駆動用蓄電池（バッテリー）は、車体（ボデー）から絶縁されており、水没した状態で車体（ボデー）を触っても感電することはない。また、水に浸かった駆動用蓄電池（バッテリー）は、バッテリーケース内部にて通電する可能性はあるが、バッテリーケース内部の整備をすることは想定されず、外部に漏電する可能性も極めて低いと考えられる。さらに、水没によって駆動用蓄電池（バッテリー）等を起動する12V又は24Vバッテリー（以下「12Vバッテリー等」という。）の電源が絶たれた場合、駆動用蓄電池（バッテリー）等のシステムメインリレーがOFFとなり、電気回路が成立しないようになっている。したがって水没した車を修理する場合であっても、予期せぬ箇所が帯電する状況は想定されない。

サービスプラグを取り外すことができない場合等、感電のおそれがある場合には、通常一般の整備工場では整備等は実施されない。

現行の低圧電気取扱業務に係る学科教育が対象としている一般の工場に設置されるような配電設備や変電設備は、電気自動車等には搭載されておらず、また、整備工場内の配電設備や変電設備に係る作業があれば、専門業者に依頼することが通常であることから、配電設備や変電設備について、学科教育に含める必要はない。

イ 現行の低圧電気取扱業務に係る学科教育の科目及び範囲に加えて、電気自動車等の整備業務に従事する者に習得させるべき事項について

電気自動車等の仕組みや種類に係る基礎知識、コンバータやインバータ等の電気自動車等に特有の電気回路等に係る基礎知識は、安全な整備業務のために必要な知識である。

電気回路に加え、駆動用蓄電池（バッテリー）、駆動用原動機（モータ）も電気自動車等に特有の装置として基礎知識を保有しておく必要がある。

電気自動車等の駆動用蓄電池（バッテリー）について、不具合があっても、一般の整備工場では駆動用蓄電池（バッテリー）の部品交換等の修理等は行われず、駆動用蓄電池（バッテリー）の部品交換等の修理、アッセンブリ交換（丸ごと交換）を行うのはバッテリーメーカーの工場や、メーカーから特別に指定を受けた整備工場のみであり、当該修理業務に従事する者は

メーカーから専門的な教育を受けており、これらの作業は一般の整備士を対象とした特別教育の範囲に含めない。

漏電等の異常を感知した場合にはコンピュータ制御により、原則として、電路がシャットダウンされる。

作業員が感電する等危険な状況が起こったときに、二次災害を防止しつつ救助する方法などは教育内容に含めるべきである。

電気自動車等の整備の際に使用する絶縁用保護具（絶縁手袋、絶縁靴）、保護眼鏡の点検、着用、保守についての知識が必要である。

電気自動車等の整備業務においては、サービスプラグを取り外し、通電状態での作業は行わず、絶縁用防具（絶縁管、絶縁シート等）は使用していないことから、絶縁用防具についての知識は必要としない。一方、電気自動車等の整備業務において、絶縁テープにより電路等を保護しており、絶縁テープについての知識は必要である。

上記を踏まえ、必要とされる学科教育の科目、範囲及び時間配分について、別添のとおり整理した。

3 必要とされる実技教育の内容について

(1) 現状

低圧電気取扱業務に係る特別教育において、実技教育は、低圧の活線作業及び活線近接作業の方法について、7時間以上行うものとされている。ただし、開閉器の操作の業務のみを行う者については、1時間以上行うものとされている。

(2) 検討結果

電気自動車等の整備業務においては、サービスプラグを外した状態で整備を行うことから、通電しない状態での作業（停電作業）が行われると考えられる。

一方で、サービスプラグを外すときは、メーカーの整備要領書により、必ず「POWER」スイッチを OFF にしなければならず、「POWER」スイッチを OFF にしていれば、駆動用の回路が遮断されていると考えられる。一方、「POWER」スイッチを OFF にし忘れた場合や誤って「POWER」スイッチを ON にした場合など活線状態となるおそれがあることから、サービスプラグを取り外す場合は絶縁用保護具が使用されている。

これらを踏まえると、実技教育として絶縁用保護具等の使用方法、サービスプラグの取り外し方法等に係る実技教育について1時間以上実施することが適当である。

上記を踏まえ、必要とされる実技教育の内容と必要時間について、別添のとおり整理した。

4 自動車整備士資格の取扱いについて

(1) 現状

自動車の整備業務に従事する者の多くは、自動車整備士技能検定規則（昭和26年運輸省令第71号）に基づく自動車整備士資格を保有している。

自動車整備士になるためには、一定の受験資格を満たしたうえで、国土交通大臣の行う自動車整備士技能検定試験（学科試験（一級の場合は筆記及び口述試験）及び実技試験）に合格する必要があることから、自動車整備士資格を保有する者（一部の特殊整備士（自動車タイヤ整備士及び自動車車体整備士）を除く。以下、本報告書において同じ。）は、電気自動車等の整備業務に必要な電気に係る一定の知識及び技能を有していると考えられる。

安衛則第37条において、「事業者は、（中略）科目の全部又は一部について十分な知識及び技能を有していると認められる労働者については、当該科目についての特別教育を省略することができる。」とされている。

(参考)

安衛則第36条第33号に規定される「自動車（二輪自動車を除く。）用タイヤの組立てに係る業務のうち、空気圧縮機を用いて当該タイヤに空気を充てんする業務」については、二級ガソリン自動車整備士等の技能検定に合格した者等については、十分な知識及び技能を有していると認められる者として差し支えないとされている。

(2) 検討結果

自動車整備士技能検定に合格するために必要とされる知識及び技能を確認するにあたり、自動車整備士の多くが自動車整備士養成課程を修了していることを踏まえ、自動車整備士養成課程の教育科目別教育内容について、国土交通省自動車局が監修する教科書（基礎自動車工学、基礎自動車整備作業及び三級自動車ガソリン・エンジン）を参考に検討を行った。

自動車整備士養成課程において、ガソリン車の構造、電装部品、充電設備等に係る短絡、漏電、接地及び電気絶縁、並びに低圧電気の危険性に関する基礎知識を習得した自動車整備士資格を保有する者については、「低圧の電気に関する基礎知識」について十分な知識を有していると考えられ、学科教育において、当該科目の省略を可能とすることが適当である。

一方で、電気自動車等の仕組みや種類、コンバータやインバータ、駆動用原動機（モータ）等電気自動車等に特有の構造、走行システム、コンピュータによる制御機構等については、自動車整備士養成課程の教育内容に含ま

れていないことから、低圧電気の危険性に関する基礎知識を有し自動車整備士資格を保有する者であっても、特別教育において基本的な知識を習得させることが必要である。

学科教育

科目	範囲	詳細	時間
低圧の電気に関する基礎知識	低圧の電気の危険性		1 時間
	短絡		
	漏電		
	接地		
	電気絶縁		
低圧の電気装置に関する基礎知識	電気自動車等の仕組みと種類		2.5 時間
	コンバータ、インバータ		
	配線	駆動用蓄電池（バッテリー）から駆動用原動機（モータ）、12V バッテリ等からエアコン等への配線（サービスプラグを含む）	
	駆動用蓄電池（バッテリー）及び充電器	化学物質の知識を含む	
	駆動用原動機（モータ）及び発電機（ジェネレータ）		
	電気使用機器	充電器	
	保守及び点検		
低圧用の安全作業用具に関する基礎知識	絶縁用保護具、絶縁工具、絶縁テープ	絶縁用保護具（絶縁手袋、絶縁用靴）、絶縁工具、絶縁テープ	0.5 時間
	検電器	サーキットテスター、絶縁抵抗計	
	その他の安全作業用具	保護眼鏡	
	管理		
電気自動車等の整備作業の方法	充電回路の防護	配線の絶縁処理	1 時間
	作業者の絶縁保護	絶縁用保護具、絶縁工具等の使用	
	サービスプラグの取り扱いの方法	サービスプラグの取り外し、取り付け、管理	
	停電回路に対する措置	残留電荷の確実な放電	

	作業管理		
	救急処置	発見時の対応、心停止の判断、心肺蘇生等	
	災害防止		
関係法令	法、令及び安衛則中の関係条項		1時間

実技教育

科目	詳細	時間
電気自動車等の整備作業の方法	絶縁用保護具等の使用 サービスプラグの取り外し、取り付け、管理	1時間