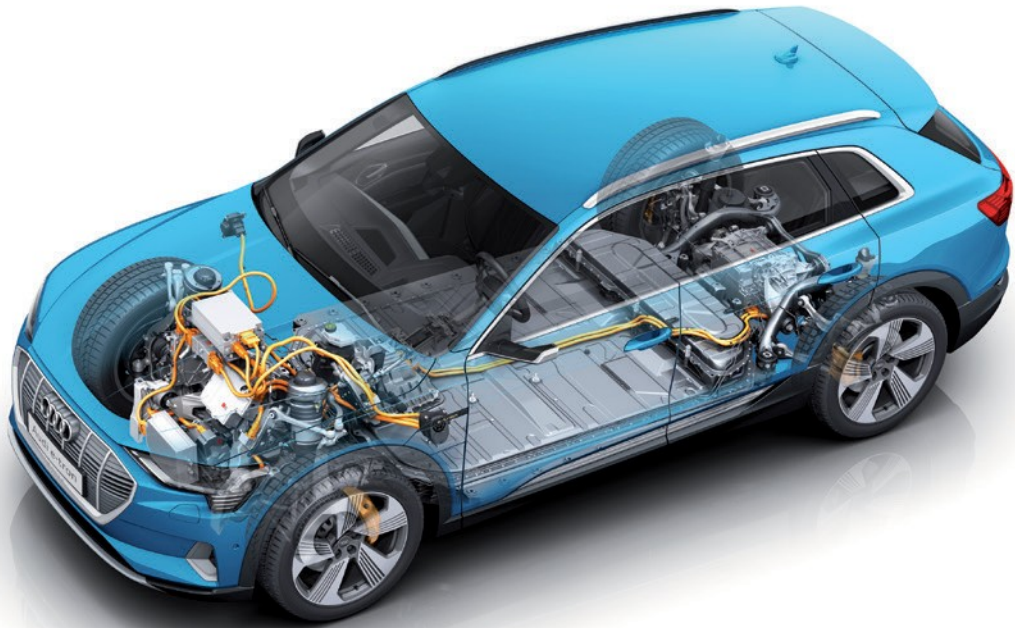


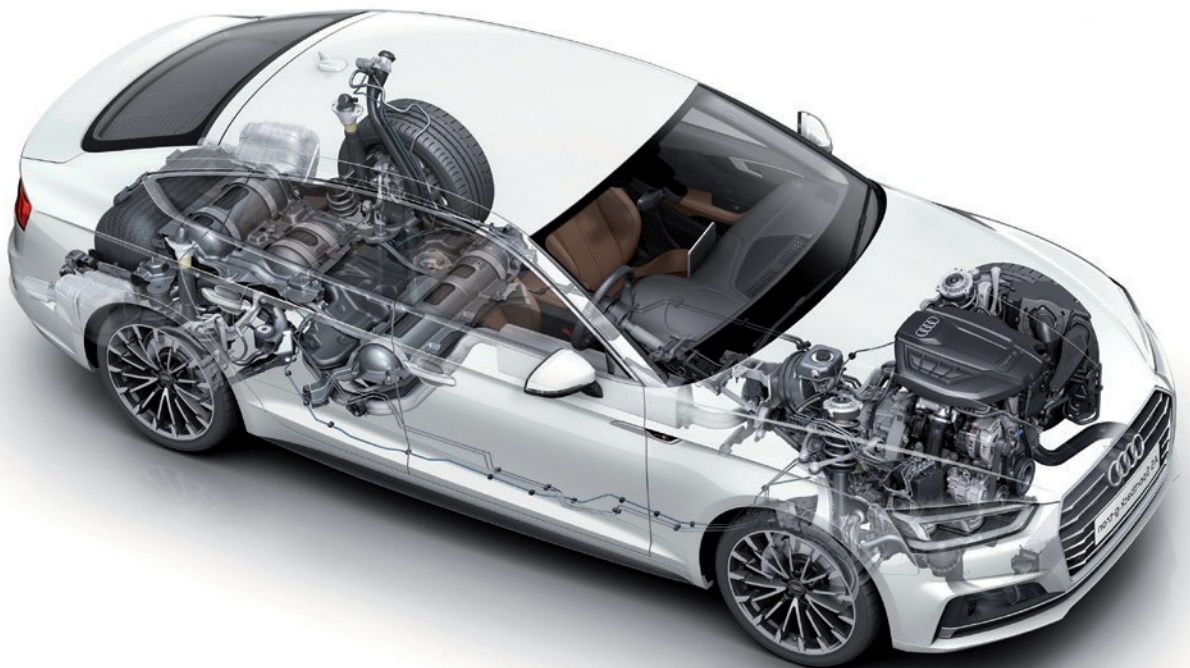
レスキューガイドライン

代替ドライブシステム装備車両に関する情報

e-tron



g-tron



法律情報

本書は、交通事故発生後の技術的支援に関する特別な訓練を受け、本書に記載された活動を実行できる救急隊員専用で作成されています。

本書に含まれる車両の情報は欧州連合(EU)向けのものです。それ以外の地域で販売される車両に関する情報はハンドル位置や記載数値など細部が異なる場合があります。

Audi 車の仕様とオプション装備および Audi 社が販売する車両は変更されることがあります。そのため、本書の内容は随時変更、改訂される場合がありますので、あらかじめご了承ください。

ご注意：本書に記載された情報は、ユーザー、アウディ正規販売店を対象としたものではありません。ユーザーの方は、車両の機能に関する情報や車両と乗員の安全に関する情報については、車載資料を参照してください。

著作権

本書は Audi AG インゴルシュタットの著作権の対象です。Audi AG の書面による許諾を得ずに、本書の内容を複製、頒布、保管、移転、伝達、転載、転送することは固く禁じられています。

目次

代替ドライブ システム

イントロダクション	5
-----------	---

ハイブリッドおよびエレクトロドライブ

Audi エレクトロドライブ装備車の分類	7
車両の識別 - ハイブリッド車および電気自動車(MHEV/HEV/PHEV/BEV)	8
基礎技術	10
高電圧技術	14
高電圧バッテリー	15
高電圧ケーブル/コネクタ	18
高電圧コンポーネント	19
高電圧安全コンセプト	24
警告ラベル	26
レスキュー活動に関する注意事項	28
車両火災	40
水没車両の引き上げ	40
リチウム イオン バッテリーに関する安全上の一般的注意事項	41

天然ガス ドライブ(g-tron) ※日本仕様対象外

車両の識別 - 天然ガス車	44
基礎技術	45
安全装置	49
レスキュー活動に関する注意事項	52
車両火災	54

代替ドライブ システム

イントロダクション

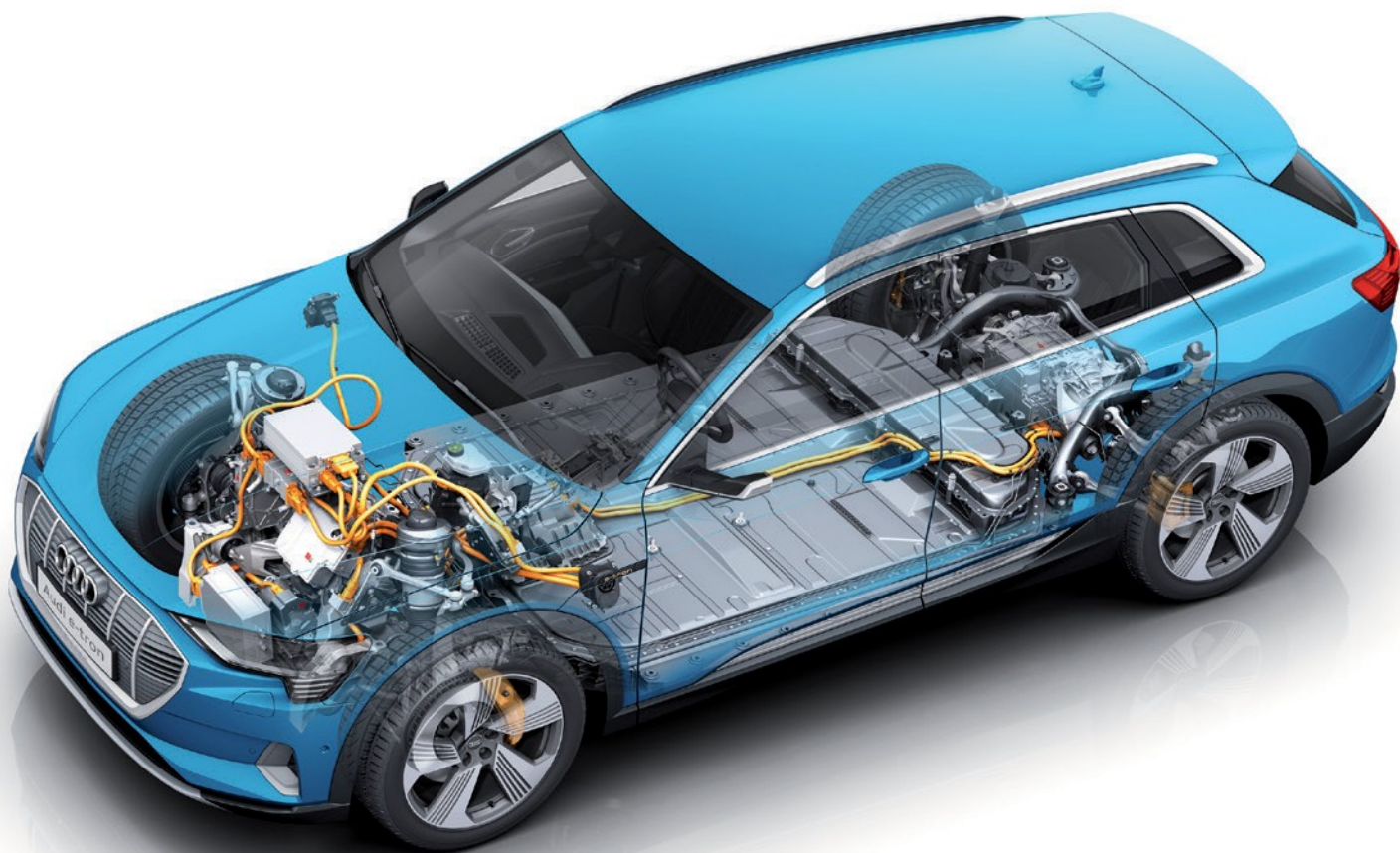
各種ドライブ コンセプトが有用となり、代替ドライブ システム装備車が普及してきたことから、救急隊員の代替ドライブに対する取り組みが世界規模で進んでいます。交通事故発生後のレスキュー活動の一般的なプロセスおよび手順や、ドライブ コンセプト自体に関する知識もこれに該当します。

世界各国において、レスキュー活動のプロセスおよび手順は通常、法律で定められたサービス規定/ガイドラインによって、または救助機関によって規制されています。従って、提供されるレスキュー ガイドに記載されているプロセスおよび手順に関する注意事項は、推奨事項としてご理解ください。

本書は、救急隊員が各種ドライブ コンセプトを熟知することを主な目的として作成されています。各種ドライブ技術の概要説明に加えて、識別および安全コンセプトにも焦点が当てられています。

ハイブリッドおよびエレクトロドライブ

e-tron












Audi エレクトロドライブ装備車の分類

マイルドハイブリッド車、ハイブリッド車、電気自動車の各種ドライブコンセプトは、主要エネルギー源、電圧、ドライブモーターのタイプ、電気走行航続距離の点で異なります。

エレクトロドライブ装備車は、以下のタイプに分類されます：




- マイルドハイブリッド車(MHEV)
- フルハイブリッド車(HEV)
- プラグインハイブリッド車(PHEV)
- 電気自動車(BEV)

以下の表は、各種エレクトロドライブコンセプトを示しています。

	マイルドハイブリッド車	フルハイブリッド車	プラグインハイブリッド車	電気自動車
電圧	12~48V	200~300V	300~450V	300~900V
エレクトロドライブモーター	10~15kW	20~50kW	60~120kW	150kW 超
電気走行航続距離		約 3km	約 50km	200km 超
エネルギー源	 	 	  	 
例	Q5 A6 Q8 A7 A4 A8 A5	Q5 hybrid A6 hybrid A8 hybrid	A3 e-tron Q7 e-tron Q5 TFSIe A6 TFSIe A7 TFSIe A8 TFSIe	e-tron e-tron sportback e-tron GT

r002_006

エネルギー源の凡例

シンボル	名称
	従来型燃料(例：ガソリン、ディーゼル)
	バッテリー駆動
	バッテリー駆動(ソケットを介しての充電が可能)

車両の識別 - ハイブリッド車および電気自動車

(MHEV/HEV/PHEV/BEV)

各種代替ドライブ コンセプトが導入されている車両は、それぞれ異なる識別ポイントで識別されます。これらの識別ポイントを把握していると、救急隊員は、事故車両に該当する技術に適したレスキュー活動を行うことができます。

識別ポイント - ハイブリッド車および電気自動車(一例)

車両エクステリアのエンブレム

Audi の高電圧車両(フルハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、電気自動車)は、"hybrid"/"e-tron"エンブレムまたはテクノロジー エンブレムの"e"の文字で識別されます。電気自動車(BEV)の場合は、エキゾーストパイプが付いていないことも識別ポイントです。



エンブレムはモデルによって異なり、車両コンフィギュレーション中の選択解除が可能な場合もあります(オプション)。また、車両所有者による取り外しも可能です。

マイルドハイブリッド車(MHEV)と従来型 Audi 車に外観上の相違点はありません。



r003_112

充電ソケットカバー部のエンブレム
(例として車両右側を示す)



r001_085



r001_101

リアリッド部のテクノロジーエンブレム
(フェンダー部も同様)



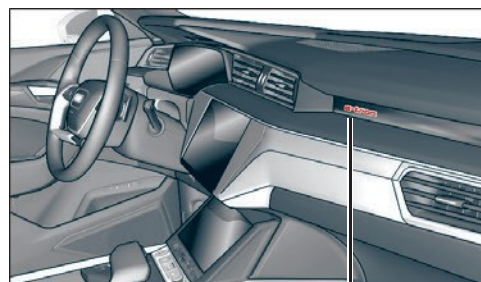
r003_115

車両インテリアのエンブレム



r001_040

e-tron エンブレムおよびパワーメーター
(左側ディスプレイ)付き
Audi バーチャル コックピット



r003_116

ダッシュ パネル部のエンブレム



r001_086

ドアシルパネルトリム部の
エンブレム

エンジンルーム内デザイン カバー部のエンブレムおよび高電圧ケーブル(オレンジ)



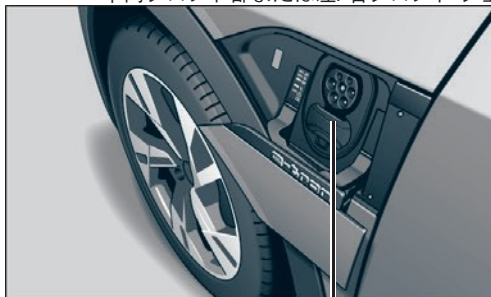
r003_120

エンジンルーム内デザイン カバー部の
エンブレム

充電ソケット

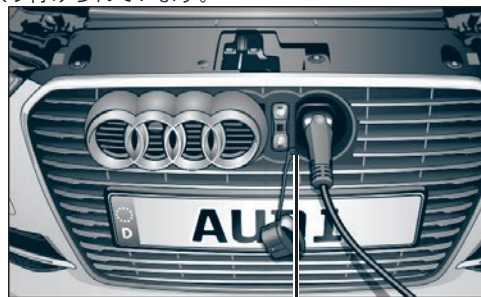


充電ソケット非装備仕様のハイブリッド車もあります。充電ソケットは、
車両フロント部または左/右フロントフェンダー部または車両リヤ部に取り付けられています。



r003_122

サイド部の充電ソケット



r003_123

フロント部の充電ソケット

基礎技術

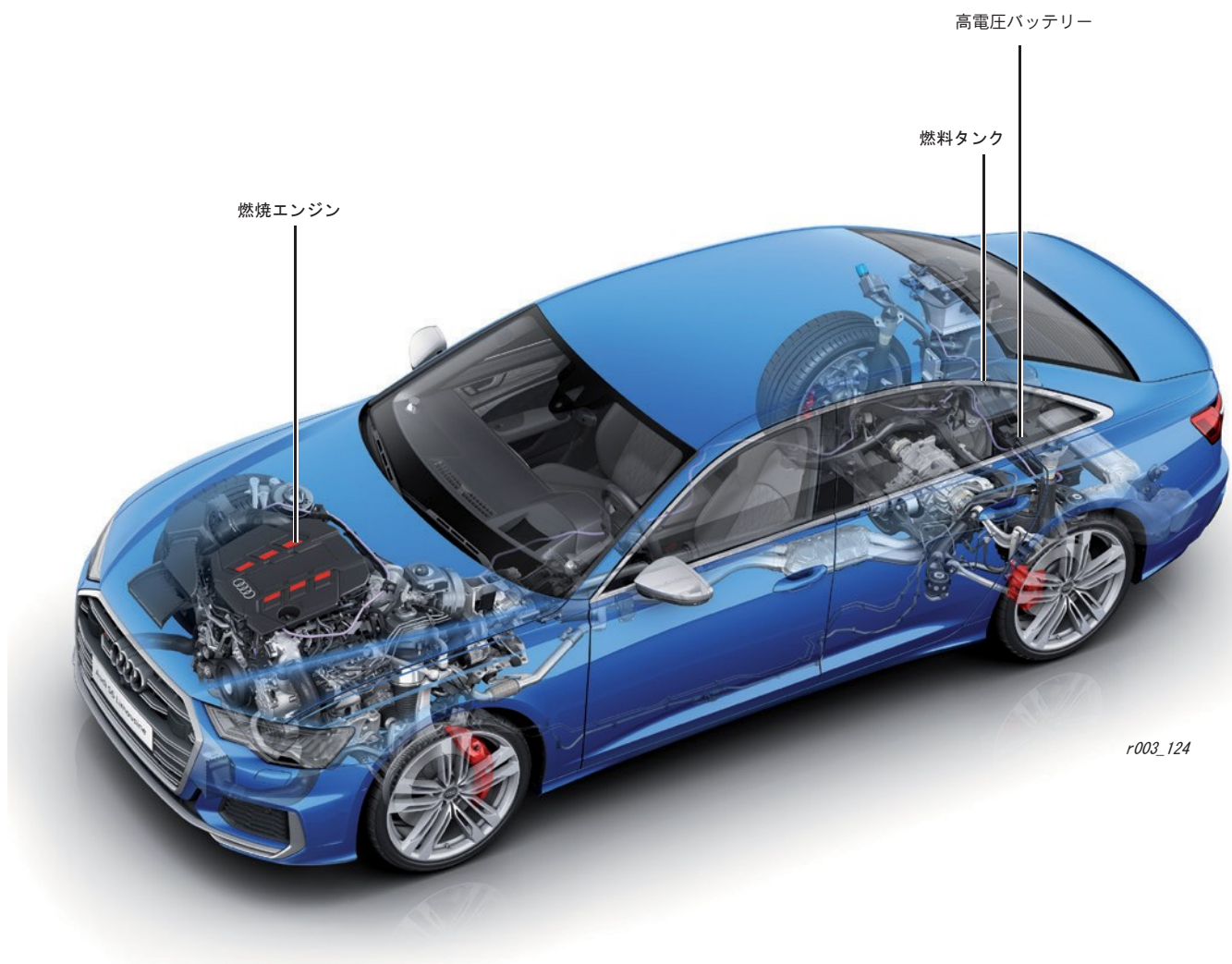
イントロダクション

ハイブリッド車(HEV)は燃焼エンジンと、高電圧バッテリーから電力供給されるエレクトロドライブ モーターとの組み合わせによって駆動します。

エレクトロドライブ モーターは、加速段階では燃焼エンジンをサポートし、制動段階では高電圧バッテリーを充電するためにオルタネーターとして作動します(回生システム)。

プラグインハイブリッド車(PHEV)の場合、ソケットを介して高電圧バッテリーを充電することもできます。

Audi A6 quattro TFSIe(ハイブリッド車(HEV)の例)

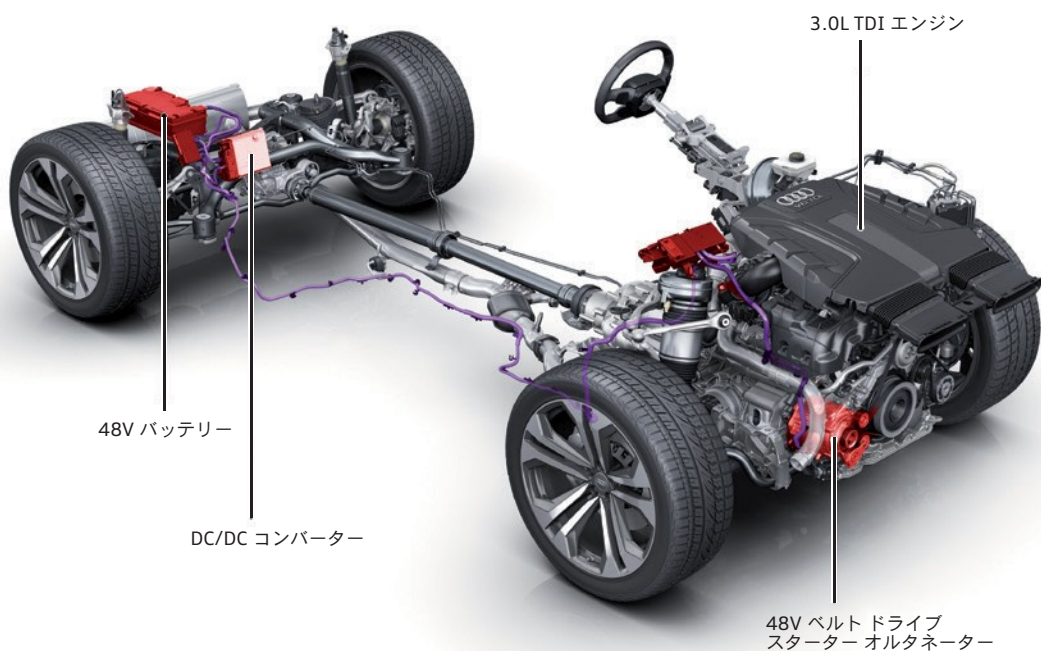


r003_124

マイルド ハイブリッド車(MHEV)には、典型的な鉛バッテリーに加えてリチウム イオン バッテリー(12V または 48V) およびスターター オルタネーターも装備されています。従って、原理上では、エレクトロドライブ モーターによる機能(例：エクステンデッド 回生システム、燃焼エンジンのサポート)が実施可能です(回生システムの電圧：最大 12kW)。駆動および電気エネルギーの生成は、基本的に燃焼エンジンによって行われます。すべてのユニットは、ベルト ドライブ スターター オルタネーターと共に作動します。Audi マイルド ハイブリッド車(MHEV)では、完全電気走行はできません。

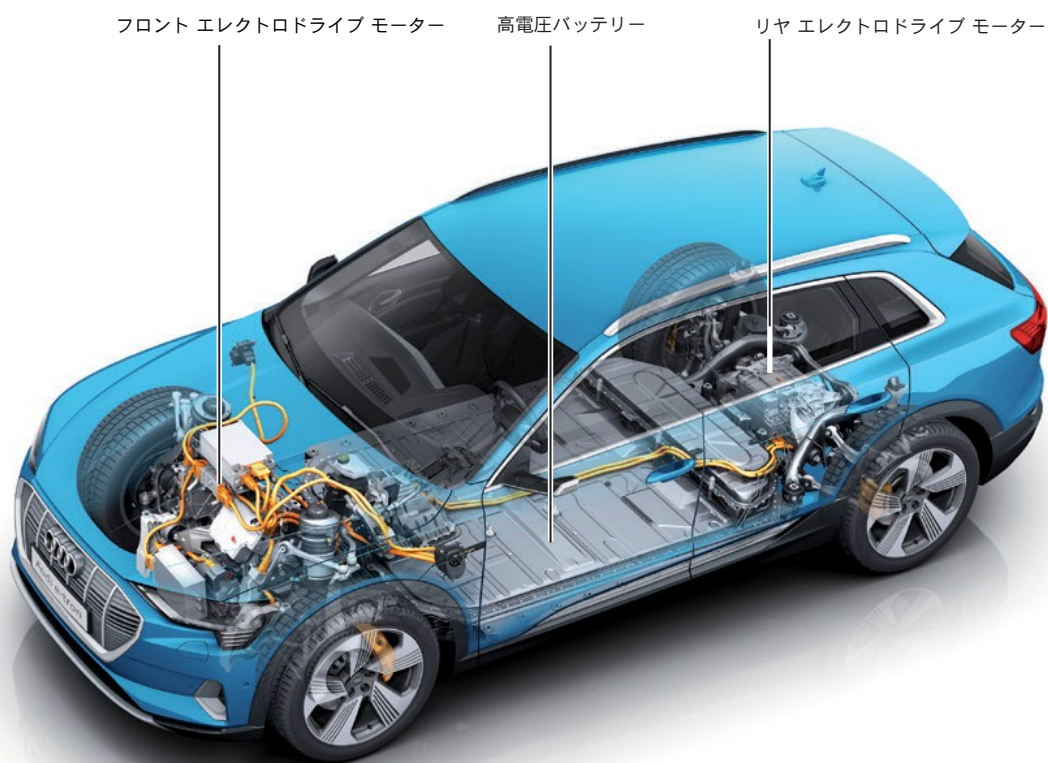
- Audi マイルド ハイブリッド車(MHEV)と従来型 Audi 車に外観上の相違点はありません。
- 48V ケーブルは、紫色で識別されます。48V システム装備車に高電圧(AC30V を超える)で作動するサブシステムが取り付けられている場合があります。このシステム コンポーネントに接続されているケーブルは警告を示すオレンジ色で識別されます。

Audi Q8(マイルド ハイブリッド車(MHEV)の例)



電気自動車(BEV)の場合、フロント/リアアクスル部の1個または複数のエレクトロドライブモーターによってのみ駆動します。充電はAC/3相ソケット、ACウォールボックス充電ステーション、DC急速充電ステーションを介して行うことができます。特別仕様車として、非接触式充電用オプション装備が可能な車両もあります。その場合は、インダクションプレート(Audiワイヤレス充電)がフロントエンジンルームの下に取り付けられています。

Audi e-tron(電気自動車(BEV)の例)

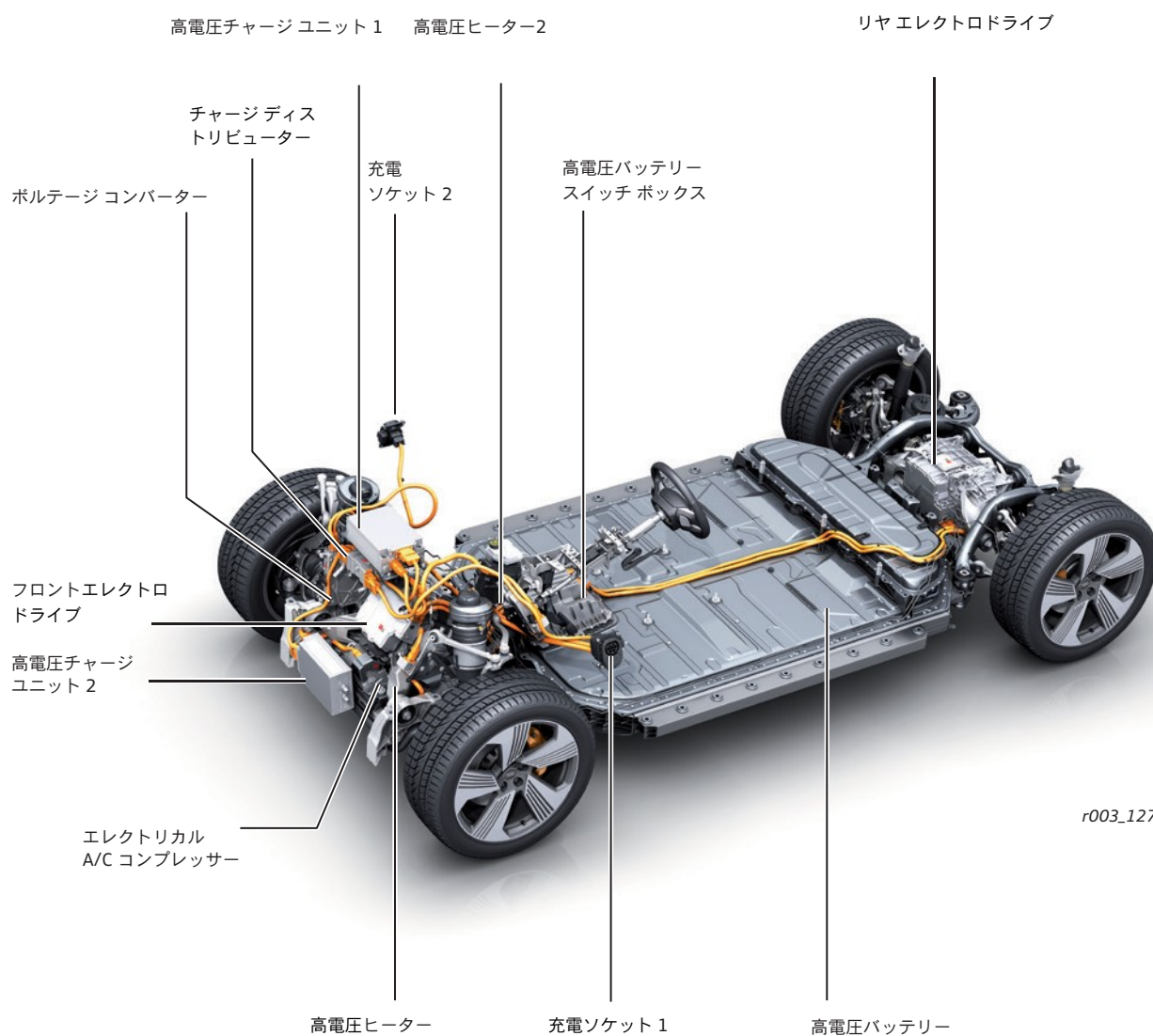


r003_126

電気自動車(BEV)には電気エネルギー貯蔵装置のみが装備されているため、その他のモーター コンポーネント(例：クーラントポンプ)も電気で駆動し、12V 車載電源から電力供給されます。

その他の補助ユニット(例：A/Cコンプレッサー)は、消費電力が大きいため、高電圧バッテリーから電力供給されません。従って、これらの補助ユニットも高電圧コンポーネントとなります。

Audi e-tron - 高電圧コンポーネントの概要



高電圧技術

車両技術の分野では、以下の電圧レベルを"高電圧"と呼んでいます：

- 直流(DC)：60V 超過
- 交流(AC)：30V 超過

高電圧バッテリー、エレクトロドライブ モーター、高電圧ディストリビューター/コントロールユニット、パワー エレクトロニクス、補助ユニットは高電圧で作動します。

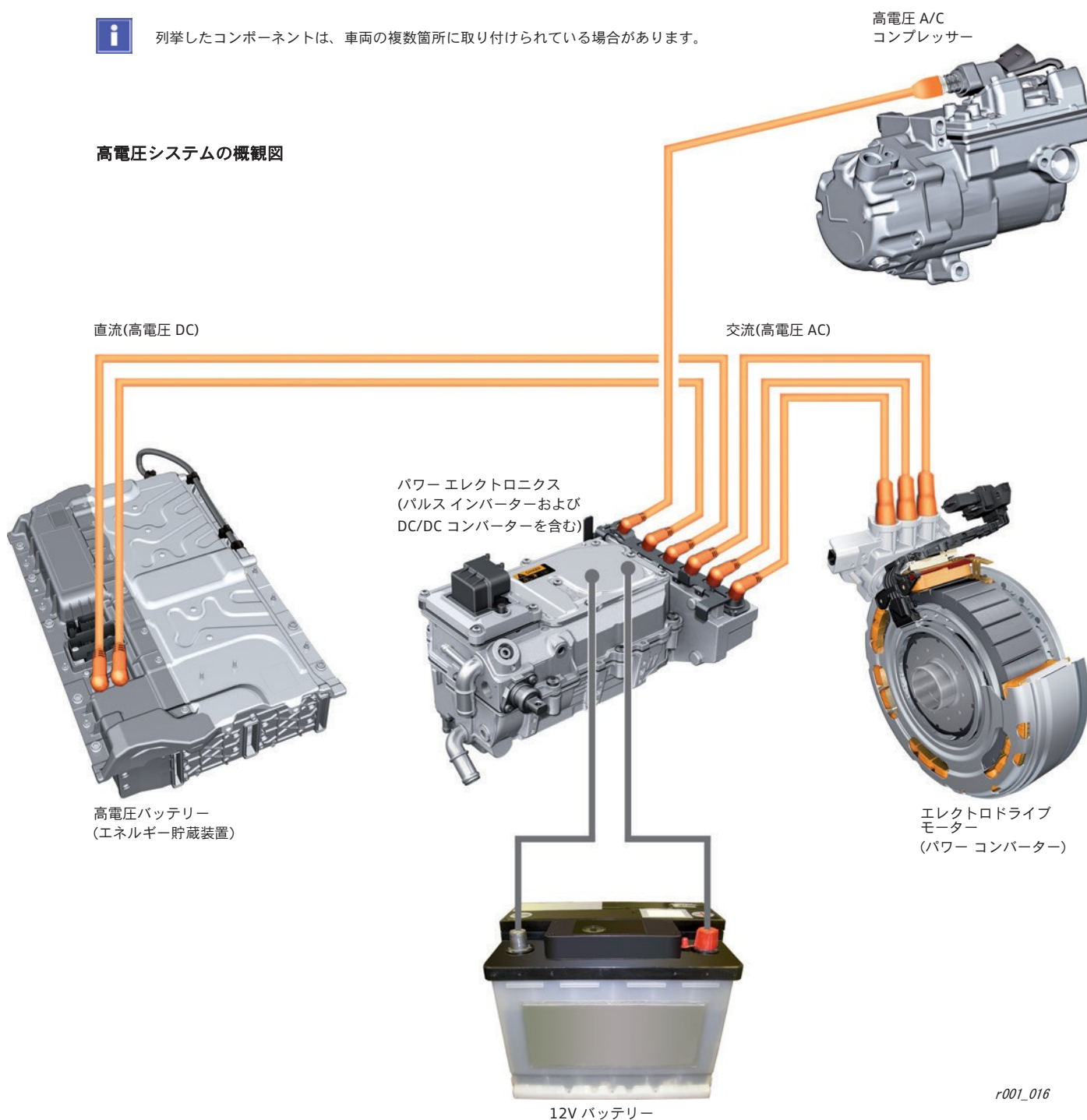
次の章では、以下の高電圧コンポーネントについて、各種車両の例を用いながら、さらに詳しく説明していきます：

- 高電圧バッテリー
- パワー エレクトロニクス
- エレクトロドライブ モーター
- 補助ユニット(例：高電圧 A/C コンプレッサー、補助ヒーター)
- 高電圧ケーブル/コネクタ
- 充電ソケット



列挙したコンポーネントは、車両の複数箇所に取り付けられている場合があります。

高電圧システムの概観図



r001_016

高電圧バッテリー

Audi 車で使用されている高電圧バッテリーは、リチウム イオン バッテリーです。
高電圧バッテリーは、衝突事故発生時でも変形する可能性が低い場所で安定したハウジングに収められています。

ハイブリッド車(HEV)：高電圧バッテリーは通常、車両後部に取り付けられています。

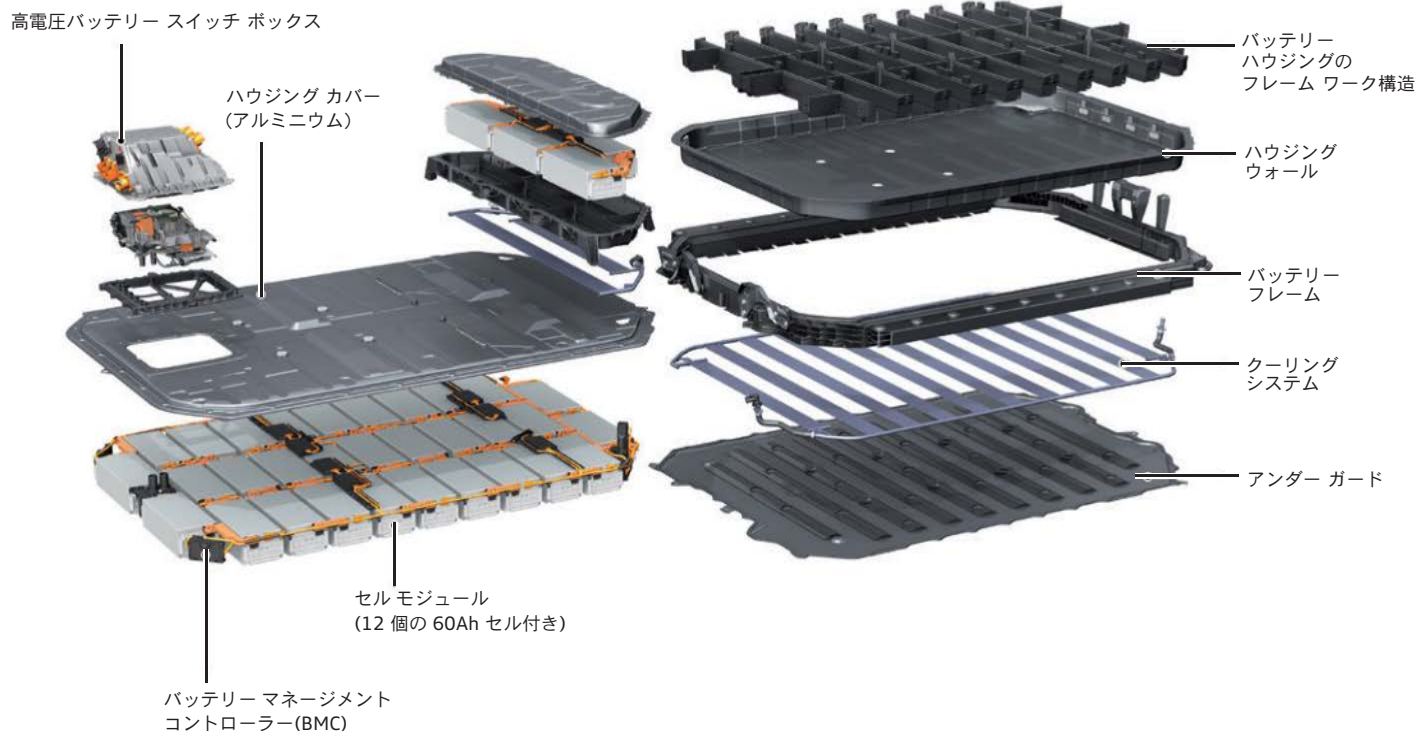
電気自動車(BEV)：高電圧バッテリーは通常、耐荷重ボディ コンポーネントとして車両の中央に固定されています。

ハイブリッド車(HEV)と電気自動車(BEV)の場合、高電圧バッテリーは、直列接続されたバッテリー セルで構成されています。バッテリー セルは相互接続され、モジュールを形成しています。数個のモジュールは、周辺機器と共に金属製のハウジングに取り付けられています。このハウジングは、等電位化ラインが車両間と接続されています。
高電圧バッテリーは、数個のパッケージで構成されている場合があります(車両のタイプ/装備仕様によって異なります)。

高電圧バッテリーは作動中に冷却されます。冷却は、空気または液体を使用して行われ、各セルの温度差を補正する役割も果たしています。

高電圧バッテリー スイッチ ボックスは、高電圧バッテリーに内蔵されているか、または高電圧バッテリー上に直接取り付けられています。高電圧バッテリーは、スイッチ ボックスを介して高電圧システムに接続されています。シート ベルト テンショナーまたはエアバッグが作動する衝突事故が発生するとすぐに、スイッチ ボックスによって自動的に高電圧システムが遮断されます(25 ページの"残留電圧の放電"を参照してください)。

スイッチ ボックスを含むバッテリー システム(例：Audi e-tron)

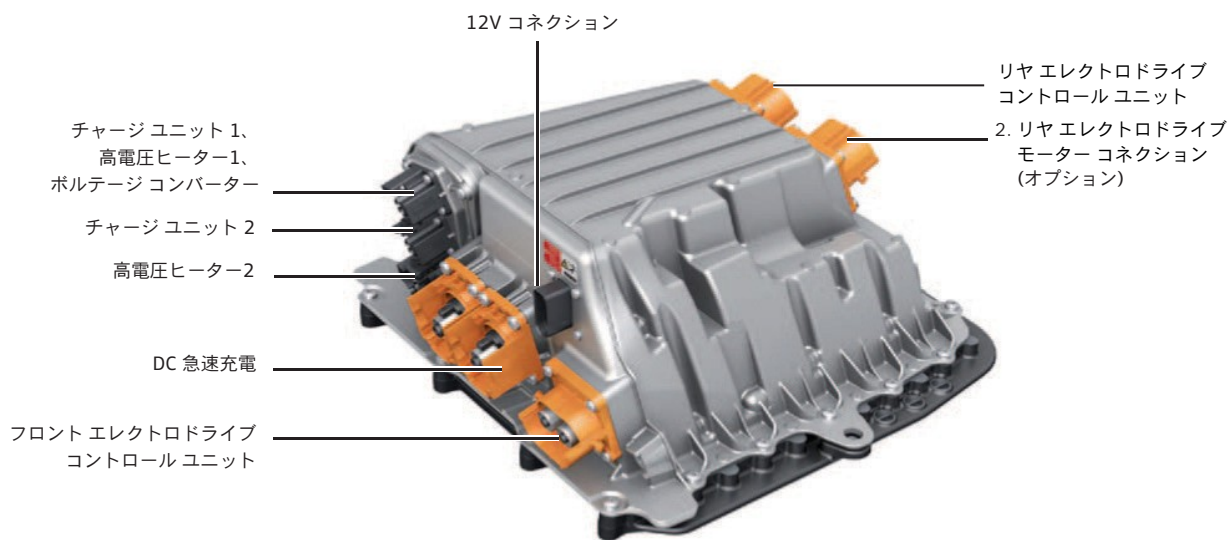


r003_128

エアバッグ コントロール ユニットは、スイッチ ボックス内の高電圧バッテリー アイソレーションに接続されています。重大な衝突事故が発生すると、エアバッグ コントロール ユニットからアイソレーション スイッチにシグナルが送信され、スイッチ ボックスによって高電圧バッテリーの接続が遮断されます。

i 衝突事故が発生して高電圧バッテリーの接続が遮断された場合、Audi 販売店でのみ再起動させることができます。

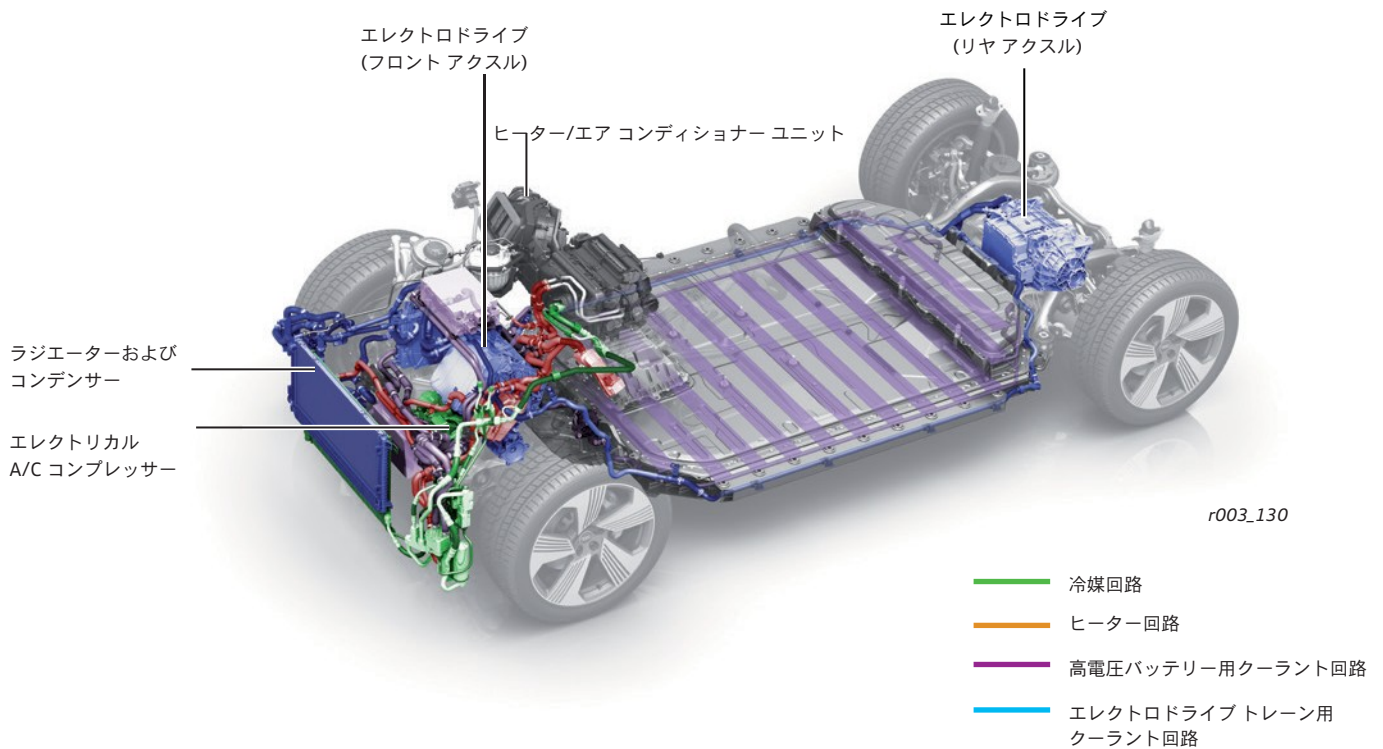
高電圧バッテリー スイッチ ボックス(例：Audi e-tron)



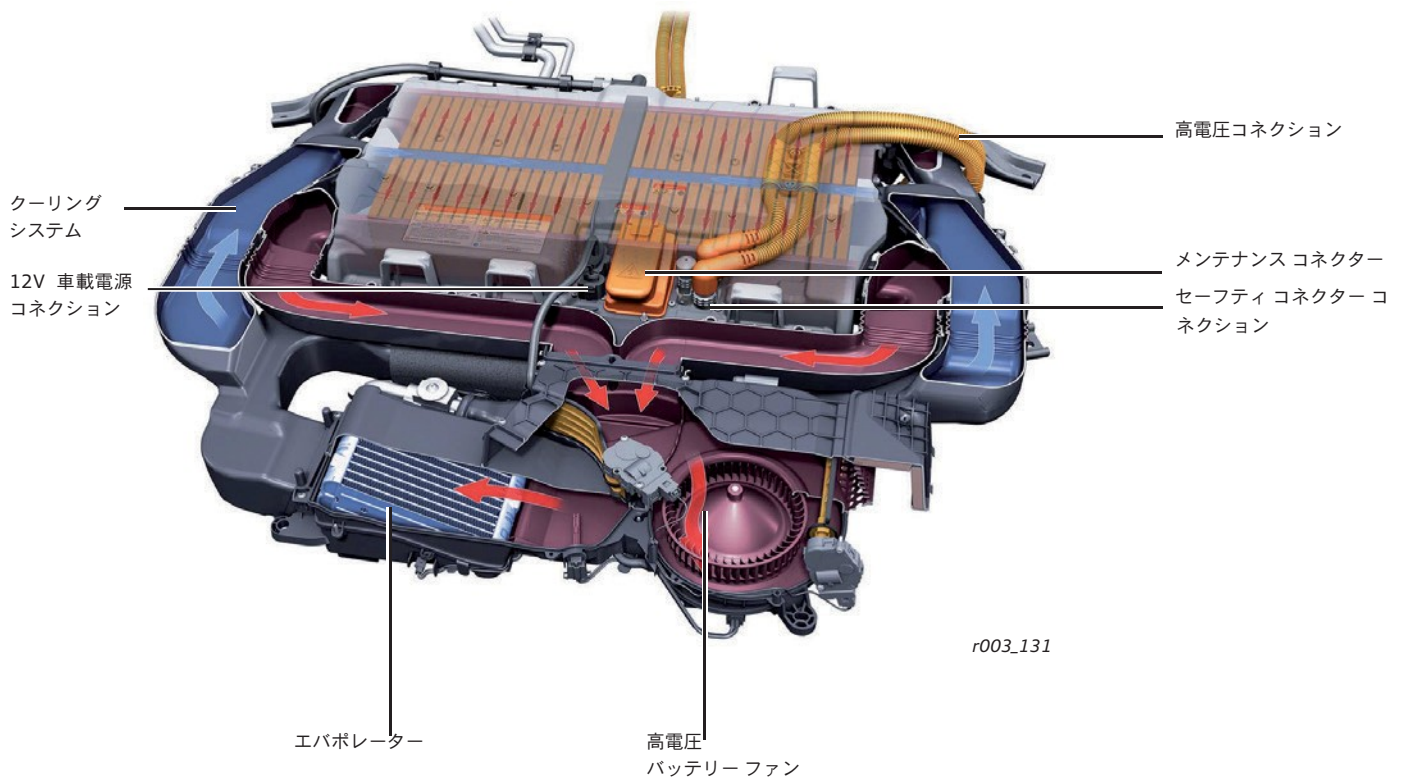
r003_130

水冷式高電圧バッテリー(例: Audi e-tron)

パワーエレクトロニクスは、フロント/リアアクスル部の低温冷却回路に接続されています。これによって、パワーエレクトロニクス内部の各コンポーネントの最適な冷却が実現します。



空冷式高電圧バッテリー(例: Audi Q5 hybrid quattro)



高電圧ケーブル/コネクタ

高電圧バッテリーは、高電圧ケーブルと付属の高電圧コネクタを使用して、エンジンルーム内の高電圧コンポーネントに接続されます。

各高電圧コンポーネントの相互接続にもこれらが使用されます。

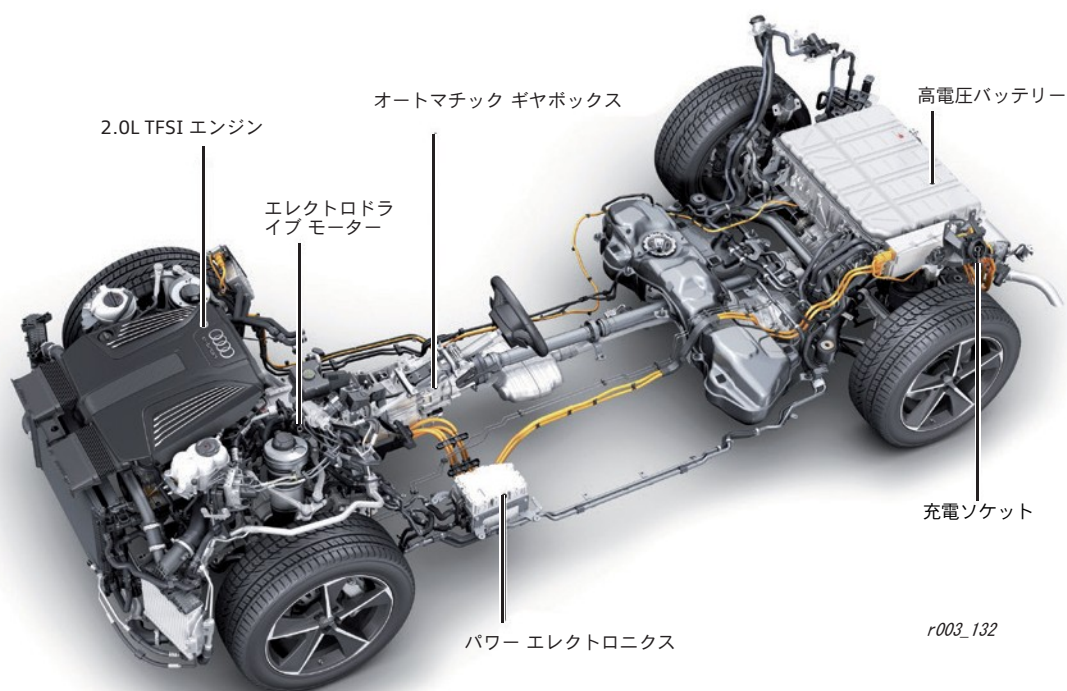
高電圧コンポーネントの例：

- エレクトロドライブコントロールユニット(パワーエレクトロニクス)
- エレクトロドライブモーター
- A/Cコンプレッサー
- 高電圧ヒーター
- チャージユニット
- ボルテージコンバーター

高電圧ケーブルは、車両客室の外側(フロア下またはエンジンルーム内)に取り回されます。

すべての高電圧ケーブル/コネクタの目視可能部分は、オレンジ色の絶縁体で被覆されています。さらにカバーやホースも使用して、高電圧ケーブルを損傷から保護しています。高電圧システムは、12Vパワーサプライラインとは異なり、ボディアースに接続されていません。

高電圧ケーブル(例：Audi Q7 e-tron)

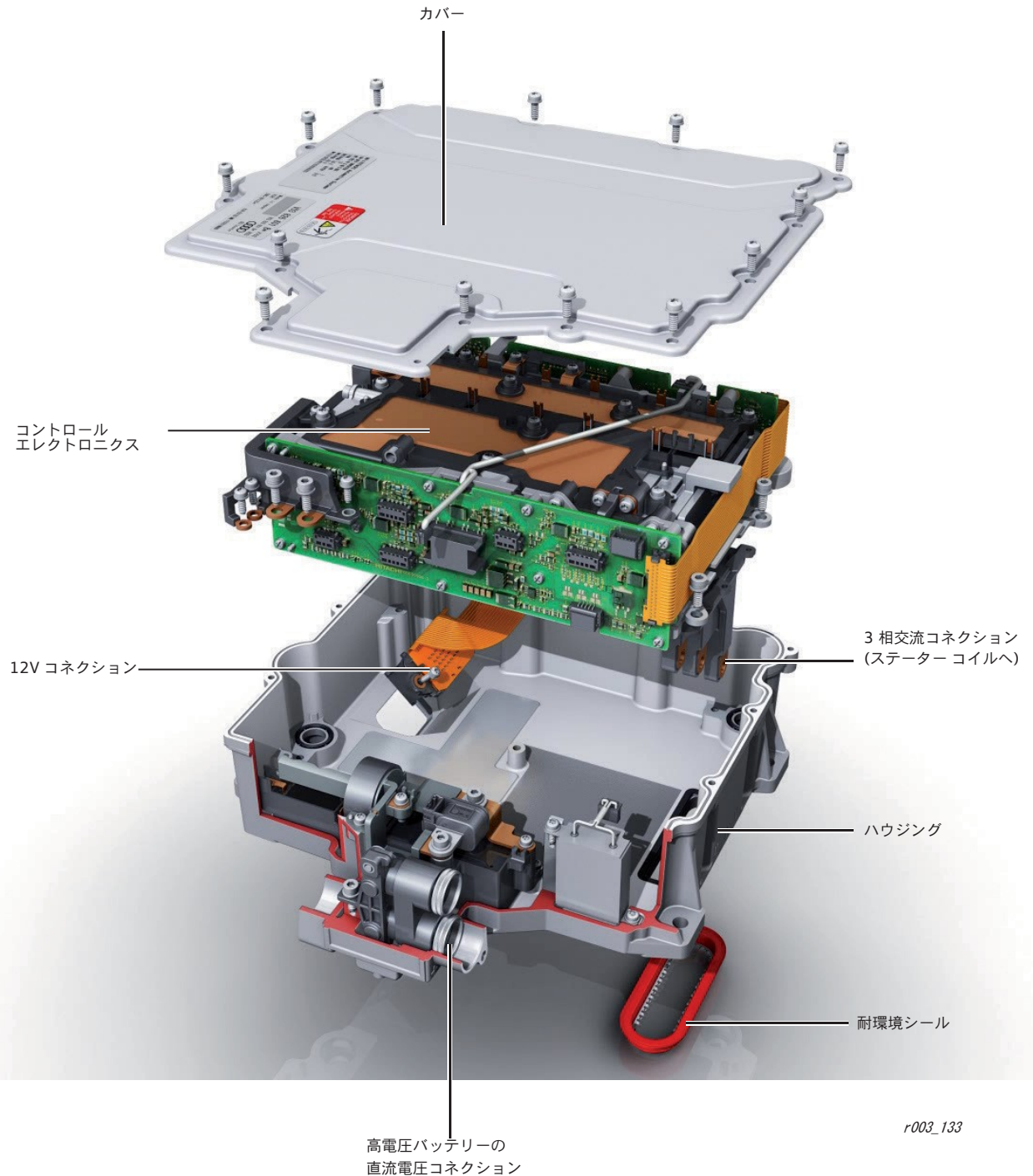


高電圧コンポーネント

エレクトロドライブコントロールユニット(パワー エレクトロニクス)

エレクトロドライブ コントロール ユニット(パワー エレクトロニクス)は、エレクトロドライブ モーターに必要な 3 相交流を供給する役割を果たしています。電気自動車(例 : Audi e-tron)の場合、パワー エレクトロニクスはエレクトロドライブ モーターに直接固定されているため、3 相交流を経由して電氣的に接触している状態にあります。パワー エレクトロニクス内部で、高電圧バッテリーから供給された直流が 3 相交流に変換されます。

パワー エレクトロニクス(例 : Audi e-tron)



r003_133

エレクトロドライブ モーター

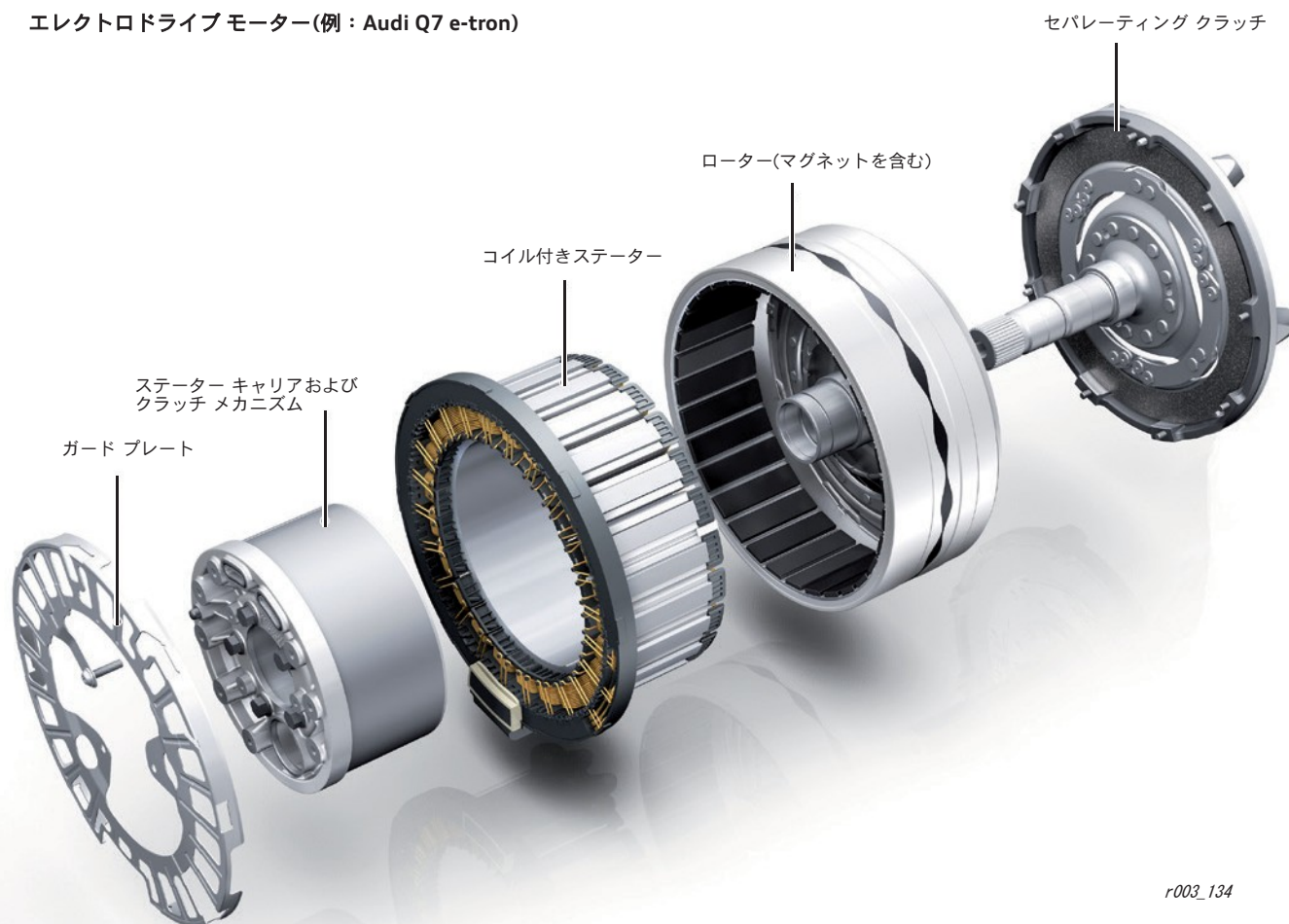
ハイブリッド車(HEV)の場合、エレクトロドライブ モーターは燃焼エンジンとギヤボックスの間に取り付けられており、駆動をサポートします。エレクトロドライブ モーターが、燃焼エンジンの従来型スターターや従来型ジェネレーター(オルタネーター)に取って代わり、高電圧バッテリーを充電する役割を果たしています。

駆動効率と出力を確実に高めるため、エレクトロドライブ モーターのオペレーティング ステータスは、エンジン/モーター コントロール ユニットとパワー エレクトロニクスによってコントロールされます。

例：エレクトロドライブ モーターの出力は車両の駆動に十分な状態であるとエンジン/モーター コントロール ユニットが検出した場合、燃焼エンジンはストップします。

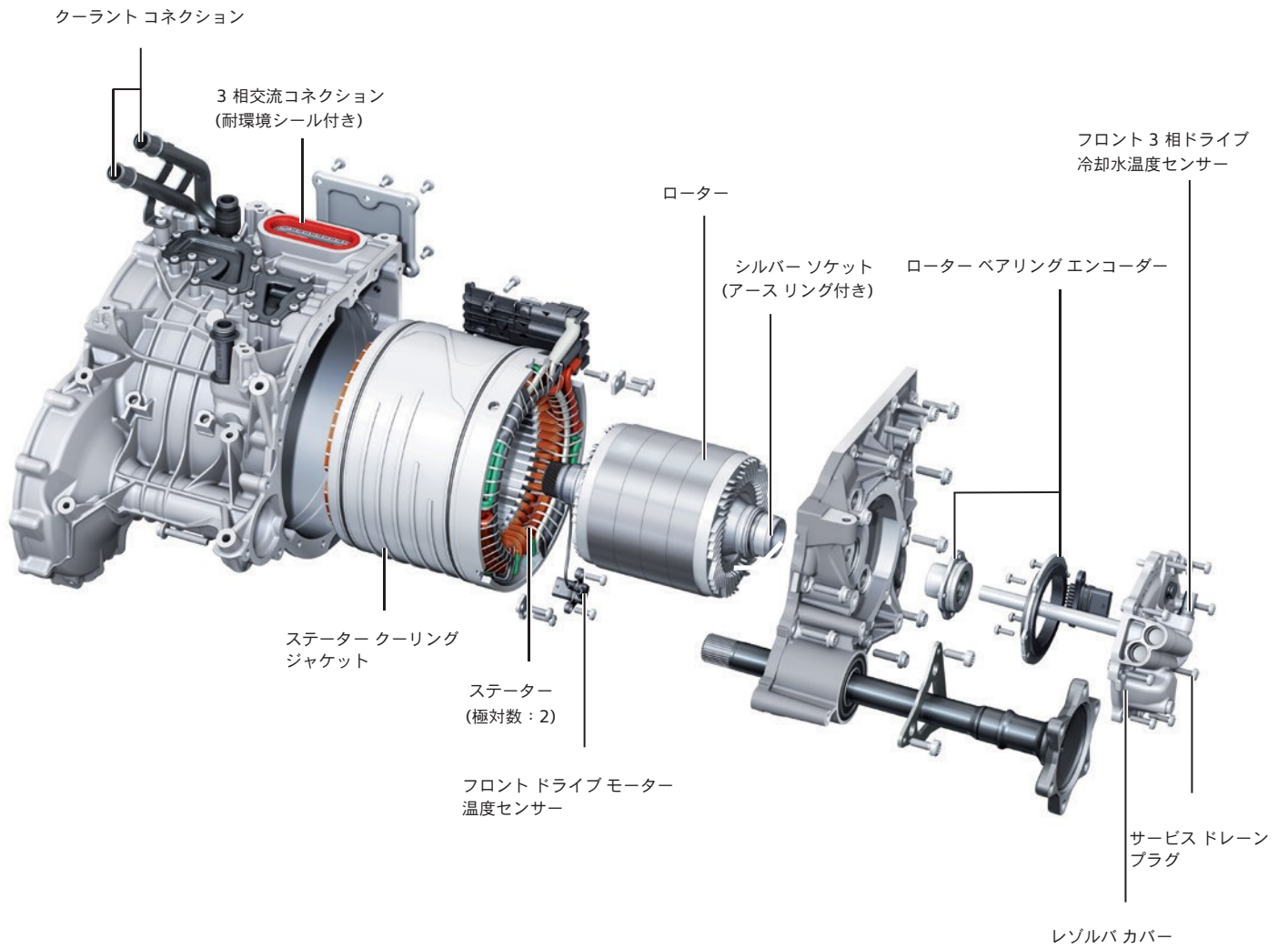
電気自動車(BEV)の場合、エレクトロドライブ モーターによって、駆動と回生が行われます。

エレクトロドライブ モーター(例：Audi Q7 e-tron)



r003_134

エレクトロドライブ モーター(例 : Audi e-tron)



r003_135

高電圧 A/C コンプレッサー

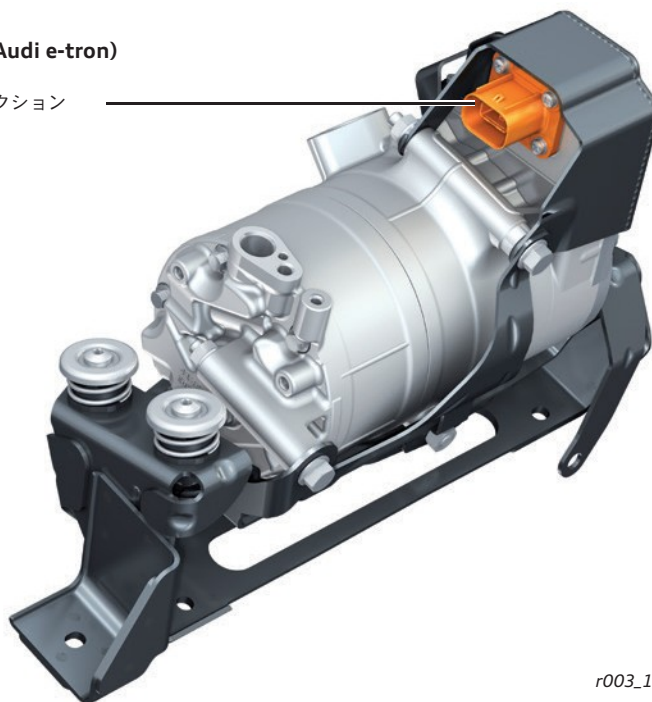
電気駆動 A/C コンプレッサーは高電圧システムに組み込まれています。電気駆動用高電圧システムへの電気駆動 A/C コンプレッサーの接続には、高電圧ケーブルが使用されています。電気駆動 A/C コンプレッサーには、電気走行時または停車時に、車内と高電圧バッテリー(必要に応じて)の両方を冷却する機能があります。



パーキングエアコンディショナーがオンになっている時、高電圧システムは作動しており、高電圧コンポーネントに電圧がかかっています。

高電圧 A/C コンプレッサー(例 : Audi e-tron)

高電圧ケーブル接続



r003_137

高電圧ヒーター

高電圧システム内のもう1つの補助ユニットが高電圧ヒーターです。高電圧ヒーターには、電気走行時または停車時に、車内と高電圧バッテリー(必要に応じて)の両方を温める機能があります。



パーキングエアコンディショナーがオンになっている時、高電圧システムは作動しており、高電圧コンポーネントに電圧がかかっています。

高電圧ヒーター(例 : Audi e-tron)

12V コネクション
高電圧ケーブル接続



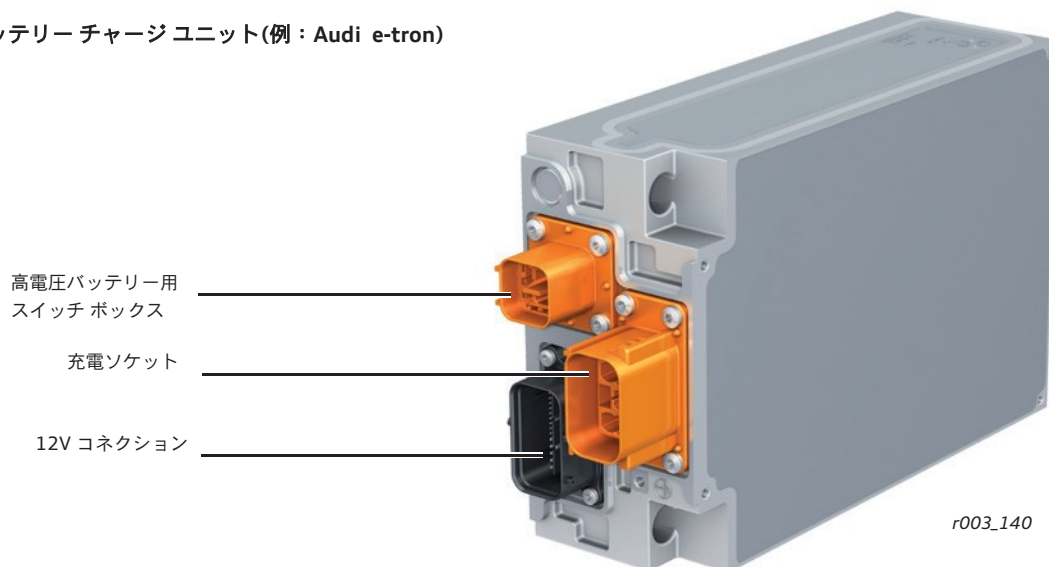
r003_138

高電圧バッテリーチャージユニット

このチャージユニットは通常、車両フロント部またはリヤ部の充電ソケット付近に取り付けられています。電気自動車 (BEV) には、数個のチャージユニットと、それに対応する充電ソケットが取り付けられている場合があります。

高電圧システムへの充電電流の充電は、誘導コイル(ガルバニック絶縁)を経由して行われます。従って、AC 電源と車両の高電圧システムの間は導電接続されていません。

高電圧バッテリーチャージユニット(例: Audi e-tron)



ボルテージコンバーター

ボルテージコンバーターは、高電圧バッテリーの DC 電圧を、DC12V 車両電気システム電圧に変換します。この伝送は、誘導コイル(ガルバニック絶縁)を経由して行われます。従って、高電圧システムから DC12V 車両電気システムへの導電接続はされていません。ボルテージコンバーターの電力は最大 3kW です。長時間停車している時、高電圧バッテリーが十分に充電された状態であれば、12V バッテリーは高電圧バッテリーによって充電されます。



この充電プロセスは自動的にスタートします。高電圧システムは作動しており、高電圧コンポーネントに電圧がかかっています。

ボルテージコンバーター (例: Audi e-tron)

スイッチボックスコネクション

12V コネクション








r003_139

高電圧安全コンセプト

車内の電気的コンポーネント(例: パワー エレクトロニクス、エレクトロドライブ モーター、高電圧バッテリー)および補助ユニット(例: エレクトリカル A/C コンプレッサー)は、60V 直流電圧(DC)を超える電圧レンジで作動します。これらは高電圧ケーブルに接続されます。電圧レベルおよび潜在的危険性が、従来型車両の通常の直流電圧(12V を超えて、適用可能な場合は 48V を超えます。)と比べて高いため、高電圧ケーブルの絶縁体は警告を示すオレンジ色で識別されます。30V を超える交流電圧(AC)がかかるケーブルもすべて、同様に警告を示すオレンジ色で識別されます。外部から確認できる損傷等が原因で絶縁体に不具合が発生した場合、システムによって絶縁不良が検出されます: 反応の範囲は、絶縁不良の表示のみから高電圧システム全体の遮断にまで及びます。

高電圧システムには高電圧がかかっていることから、不適切に取り扱くと、潜在的危険が引き起こされます。そのため、高電圧車両には包括的な安全コンセプトが導入されています。

次の章では、安全コンセプトの基本原則について説明しています。

-  高電圧コンポーネントおよび高電圧ケーブルを不適切に取り扱くと、高電圧や感電による生命に関わる危険性があります。
-  高電圧システムの遮断後もなお、高電圧バッテリーには電圧がかかっています。高電圧バッテリーを損傷させたり開放したりしないでください。高電圧バッテリーに触れると、生命に関わる危険性があります。
-  油圧式レスキュー システムを使用する作業時や車両のリフトアップ/固定/牽引/押したり引いたりする時は、高電圧コンポーネントおよび高電圧ケーブルのポジションに注意してください(車両個別のレスキューカードを参照してください)。
-  損傷している高電圧コンポーネントや高電圧ケーブルには触れないでください。
-  個別の安全措置について、それらがすべて、事故発生後に確実に機能すると保証することはできません。

ガルバニック分離

高電圧システムは、ボディアースからガルバニック分離された状態にあります。従って、作動している高電圧コンポーネントとボディは、電気的に接続されていません。

コンタクトプロテクション

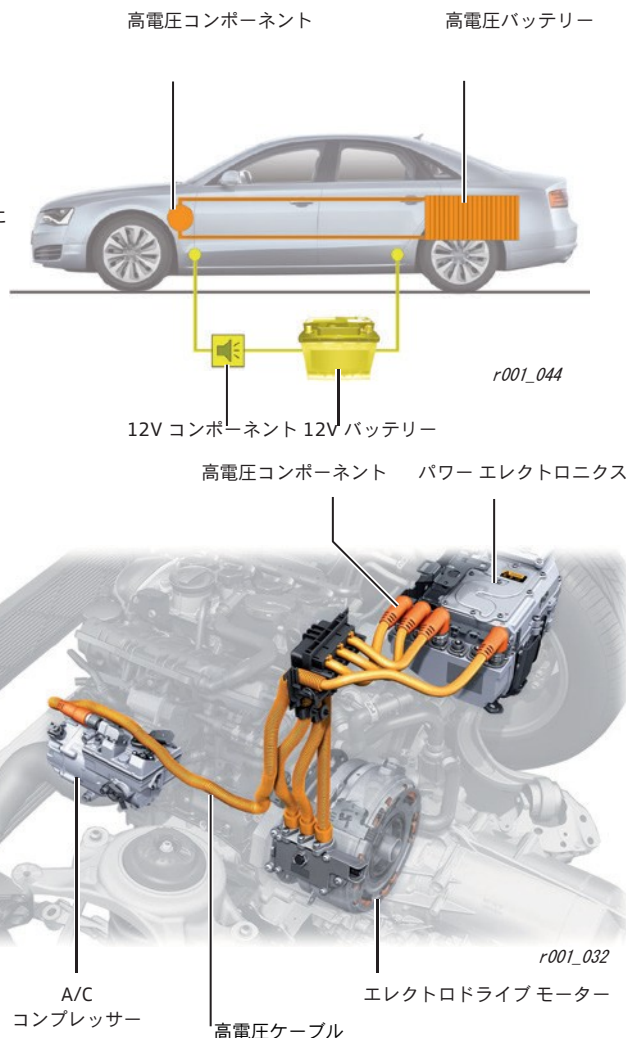
高電圧システム全体は、12V 車両電気システムおよびボディから絶縁された状態にあり、物理的接触を防ぐように設計されています。

等電位化

すべての高電圧コンポーネントの金属製ハウジングは、ボディに導電接続された状態にあります。従って、故障時でも、危険な接触電圧が金属製ハウジング部に発生することはありません。

高電圧ケーブル

すべての高電圧ケーブルは、オレンジ色の被覆で絶縁されています。このオレンジ色の被覆は、他配線と視覚的に明確に区別可能です。さらに、高電圧ケーブルの損傷を防ぐため、カバーとホースが取り付けられています。



ショート検出

ショートまたは過電流の発生時には、過電流保護装置(ヒューズ)が作動して電流を遮断します。

残留電圧の放電

エアバッグ/シート ベルト テンショナーが作動する事故や不意の故障が発生すると、放電回路によって、高電圧システムは約 20 秒後に確実に電源が切断された状態になります。また、緊急遮断ポイント进行操作することによっても、高電圧システムは約 20 秒後に電源が切断された状態になります(33 ページの"高電圧システムの遮断"を参照してください)。

⚠ 高電圧システムは、遮断されてから約 20 秒後に、電源が切断された状態になります!

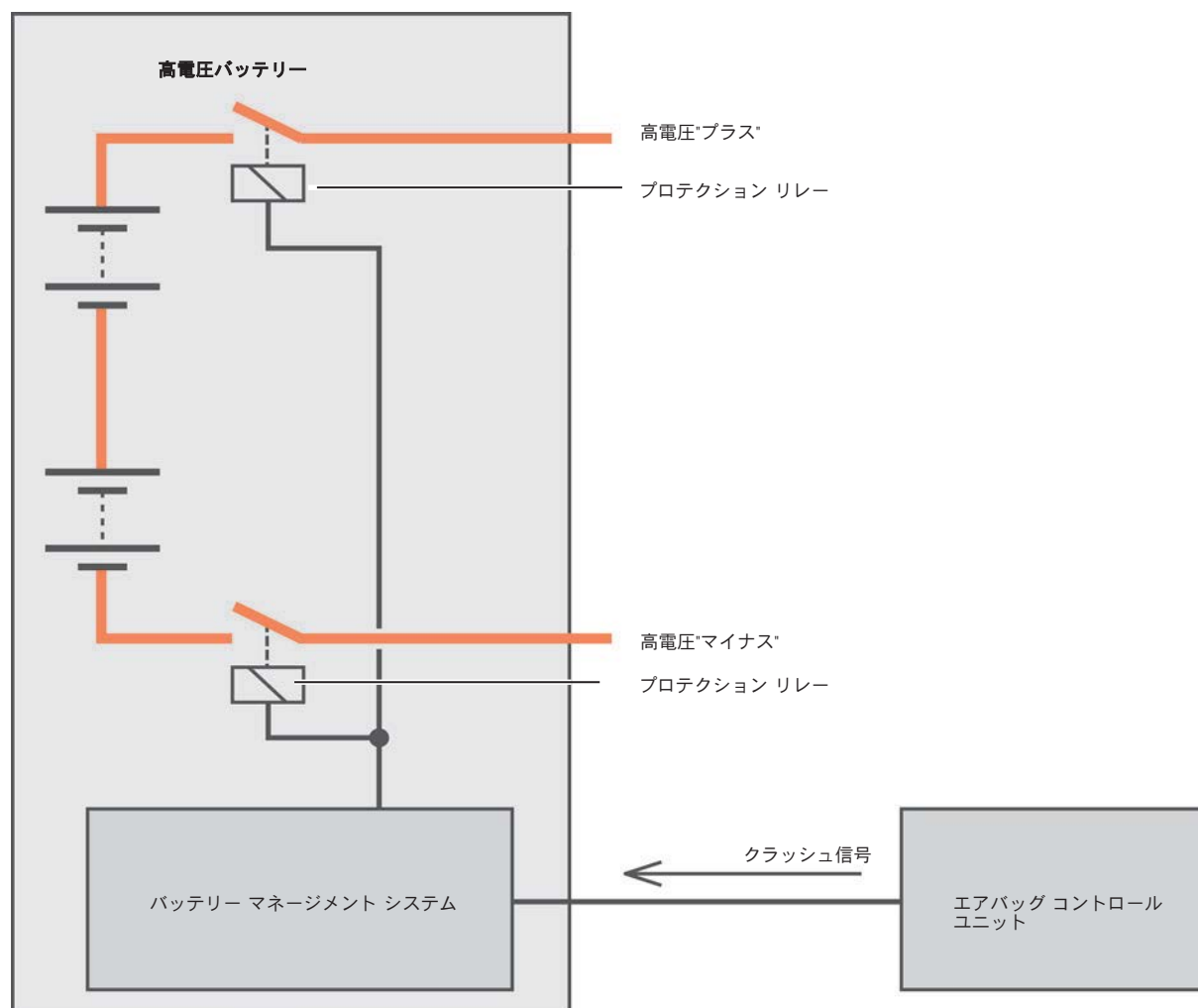
絶縁監視

絶縁監視(高電圧システムがボディから絶縁された状態にあるかどうかをモニターすること)のために、高電圧システムの絶縁抵抗は定期的に点検されます。

故障は、ウォーニング メッセージによってドライバーに示されます: ダッシュ パネル インサートにおけるランプ(イエロー)の点灯、警告音

衝突時の遮断/作動解除

両方のバッテリー ターミナルには、各 1 個のプロテクション リレー(コンタクター)が装備されています。このプロテクション リレーは、高電圧システムが作動する場合はクローズ状態になっています。エアバッグ/シート ベルト テンショナーが作動する事故が発生すると、高電圧バッテリーは、このプロテクション リレーをオープン状態にするためのクラッシュ信号を受信します。高電圧バッテリーのプロテクション リレーがオープン状態になり、高電圧バッテリーの外部にある高電圧システムが放電します(25 ページの"残留電圧の放電"を参照してください)。その後、高電圧バッテリーの高電圧コネクションおよびすべての高電圧コンポーネントは、電源が切断された状態になります。車両個別(マイルドハイブリッド車(MHEV)、ハイブリッド車(HEV)、電気自動車(BEV))のレスキューカードには、自動的なクラッシュカットオフに関する情報以外に、高電圧システムおよび車両自体の作動解除/遮断手順に関する情報も記載されています。

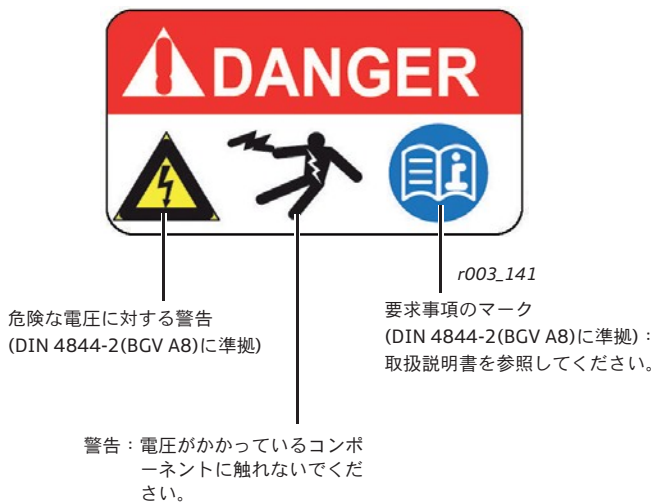


警告ラベル

すべての高電圧コンポーネント(高電圧ケーブル以外)は、警告ラベルで識別されます。

警告ラベルには、基本的に以下のタイプがあります：

- ・ 高電圧コンポーネントは、"危険"の文字が表記されている警告ラベルで確実に識別されます。



- ・ 電圧に対する警告サインが表記されている警告ラベル(イエロー)



- 高電圧バッテリーは、該当する注意事項が表記されている大きな警告ラベルで識別されます。



r001_023

危険な電圧に対する警告

腐食性物質に対する警告



r001_023

高電圧バッテリーを開放しないでください。

湿気から保護してください。

メンテナンス作業は必ず、トレーニングを受けたサービステクニシャンが実施してください。

レスキュー活動に関する注意事項

事故に巻き込まれたマイルド ハイブリッド車(MHEV)、ハイブリッド車(HEV)、電気自動車(BEV)の取り扱いは、ガソリン/ディーゼルエンジン車の取り扱いと一部の点で異なります(例: 高電圧、リチウムイオンバッテリー)。これらの相違点に関する知識は、車両事故発生後のレスキュー活動にとって重要になります。

走行可能状態



エレクトロドライブ モーターは作動音がしないため、走行可能状態になっていることを作動音で認識することはできません。

通常、ダッシュ パネル インサート左側にあるパワー メーターのポインターは、ドライブの現在の負荷を表示しています。ダッシュ パネル インサートのパワー メーターが"READY"(通常は"9 時"のポジション)を表示している場合、ドライブは作動状態になっています。ダッシュ パネル インサートのパワー メーターが"OFF"(旧型の Audi モデルでは"6 時"のポジション、新型の Audi モデルでは"8 時半"のポジション(例として示しているパワー メーター ディスプレイの図を参照してください))を表示している場合は、ドライブが停止(非アクティブ)状態になっていることを認識できます。

パワー メーターが"OFF"を表示していない限り、エレクトロドライブ モーターが作動する、または燃焼エンジンが自動的にスタートする可能性があります。

技術的支援の章(29 ページの"技術的支援"を参照してください)では、ハイブリッド車と電気自動車の固定化および作動解除/遮断の手順について説明しています。

例: 旧型の Audi モデル

ドライブスイッチオン、
"READY"を表示
(車両は走行可能状態である)



r003_184

ドライブスイッチオフ、
"OFF"を表示
(車両は走行可能状態でない)



r003_181

例: 新型の Audi モデル

ドライブスイッチオン、
"READY"を表示
(車両は走行可能状態である)



r003_183

ドライブスイッチオフ、
"OFF"を表示
(車両は走行可能状態でない)



r003_180

技術的支援

高電圧安全コンセプト(24 ページを参照してください)が導入された結果、高電圧コンポーネントによって引き起こされる潜在的危険は低減されつつあります。しかしながら、バッテリーの損傷を伴うような重大な事故が発生すると、危険はまだ残っています。41 ページの"リチウムイオンバッテリーに関する安全上の一般的注意事項"を参照してください。

シート ベルト テンショナー/エアバッグが作動する事故が発生すると、バッテリーのプロテクション リレーがオープン状態になり、バッテリー システムの高電圧コネクションは、電源が切断された状態になります(25 ページの"衝突時の遮断/作動解除"を参照してください)。他の高電圧コンポーネントは、その放電回路によって、約 20 秒後に確実に電源が切断された状態になります(25 ページの"残留電圧の放電"を参照してください)。



高電圧システムは、遮断されてから約 20 秒後に、電源が切断された状態になります!

レスキュー活動のプロセスおよび手順は通常、該当する法律、規定、ガイドラインによって規制されています。さらに、関連する専門機関や団体が、追加インフォメーションの提供を行っています(DGUV インフォメーション 205-022: 代替ドライブ技術が搭載されている車両におけるレスキュー/消火活動等を参照してください)。

DGUV : ドイツ法定災害保険 (DGUV : Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung)

以降の章では、ハイブリッド車または電気自動車を巻き込んだ事故が発生した後の技術的支援の実行中に重要になると思われる事柄に、主として着目しています。

詳細は、VDA(ドイツ自動車工業協会)発行の FAQ"高電圧システム装備車の事故後の支援および回復"を参照してください。

レスキュー カード

車両個別の特別な注意事項は、レスキュー カードに記載されています。

代替ドライブ システム装備車用レスキュー カードには、車両の取り扱いに関する追加インフォメーションが記載されている場合があります。

代替ドライブ システム装備車用の車両の作動解除/遮断のための作業手順は、レスキュー カードを参照してください。

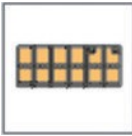



通常、従来型ドライブ システム装備車用レスキュー カードにも記載されている注意事項に加えて、高電圧バッテリー、バッテリーとエンジン ルームの間のケーブル、高電圧コンポーネント、高電圧システム遮断用デバイスの各ポジションがハイブリッド車および電気自動車用レスキュー カードには示されています。

レスキュー カードには、概観図(上面図および側面図、1 ページを参照してください)の他に、

以下の章が記載されているページが追加されている場合があります :

- 車両の固定化
- イグニッションスイッチ オフ
- 高電圧システムの遮断
- 12V/48V バッテリーの接続を外す
- 充電ケーブルの接続を外す

レスキュー カードで使用されているハイブリッド車(HEV)/電気自動車(BEV)専用シンボル :

シンボル	名称	シンボル	名称
	高電圧バッテリー		高電圧ケーブル/コンポーネント
	高電圧緊急遮断ポイント		高電圧遮断用ヒューズ付き ヒューズホルダー

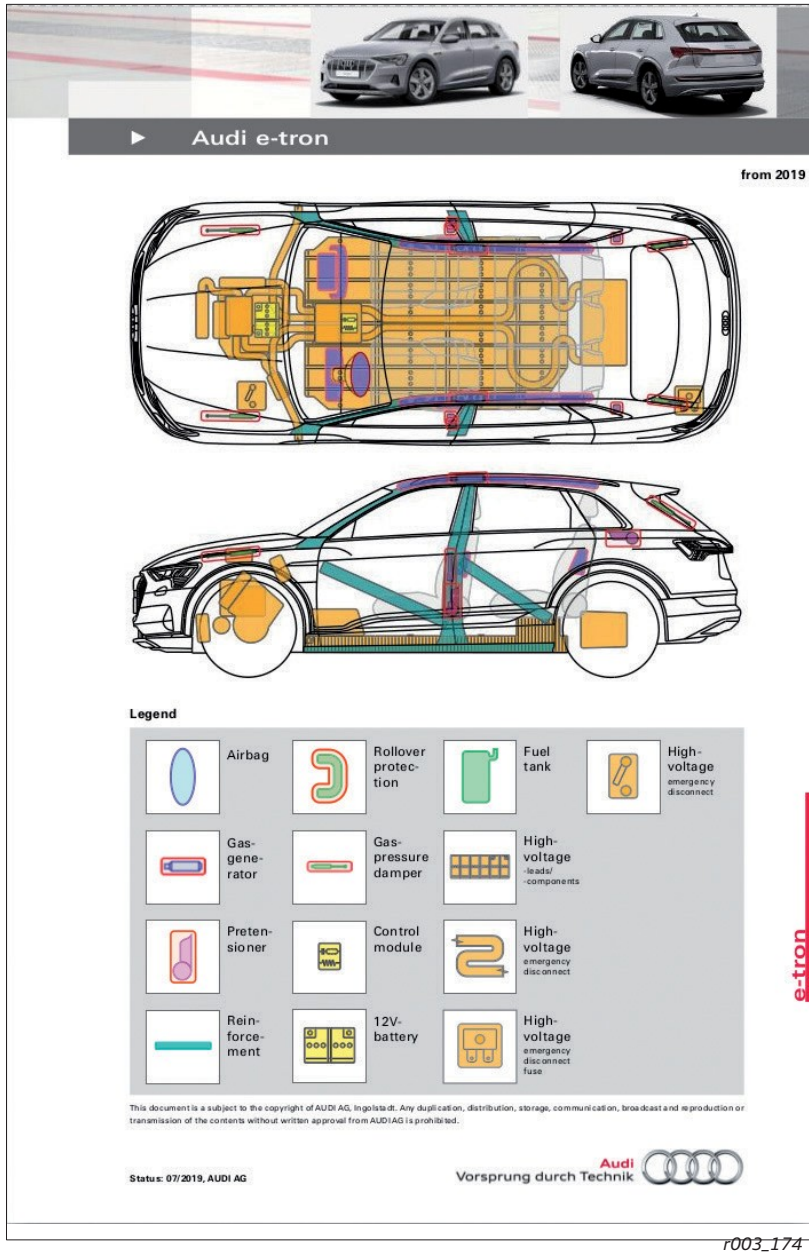


レスキュー カードの全体構成は、以降のページに記載されている例を参照してください。

レスキューカードの例

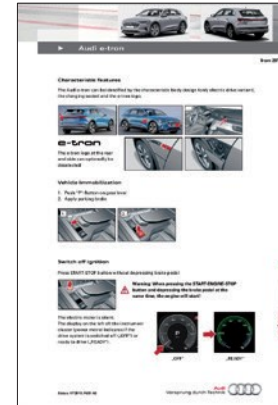
Audi e-tron 用レスキューカードのシート 1~4(2019年7月時点)

シート 1



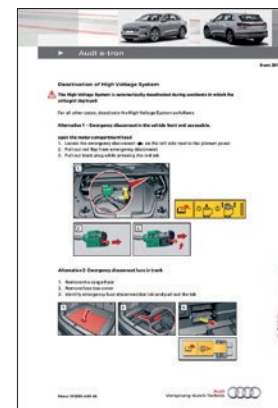
r003_174

シート 2



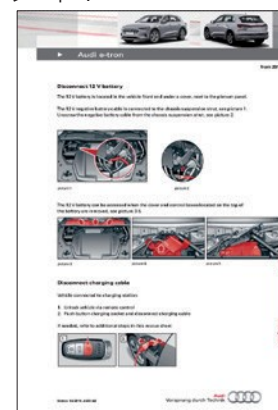
r003_175

シート 3



r003_176

シート 4



r003_177

Audi 専用レスキューカードは、以下の Audi Japan のウェブサイトよりダウンロードできます：

https://www.audi.co.jp/jp/web/ja/accessory_service/info_top/hybrid_rescue.html

ドイツ自動車工業協会(VDA)のウェブサイト:

<https://www.vda.de/en/topics/safety-and-standards/rescue/rescue-data-sheets.html>

車両の固定化

実施状況に応じて、車両を適切なツール(例：スリングベルト、輪止め)で固定してください。

EPB は通常、シフト/セレクター レバー横または裏に取り付けられており、少し引上げて作動させます。



EPB

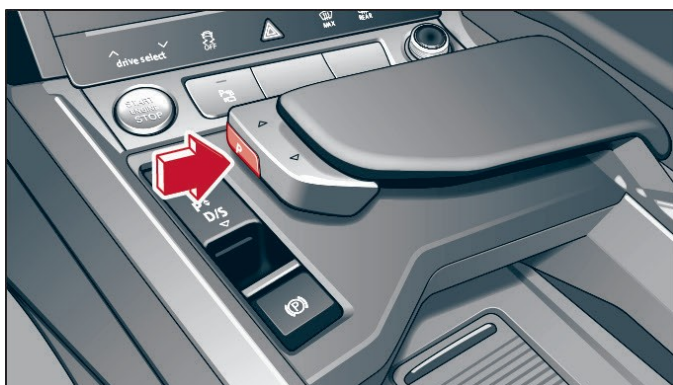
r003_151

オートマチック ギヤボックス車の場合、セレクター レバーを使用して、ギヤボックスを"P"(パーキング)ポジションにする必要があります。



セレクターレバーを"P"ポジションにする

r001_038

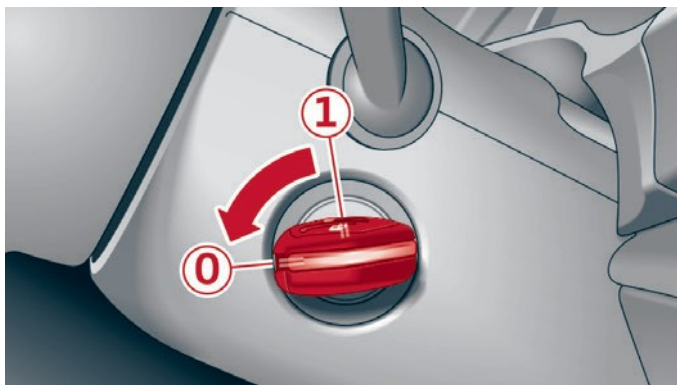


ギヤボックスを"P"ポジションにする

r003_150

イグニッションスイッチ オフ

イグニッション ロック装備車の場合、イグニッション キーを乗員の方向("ポジション 0")に戻すと、イグニッション スイッチをオフにすることができます。



イグニッション ロック装備車

r001_045

キーレス エントリー システム 装備車には、従来型のイグニッション ロックが取り付けられていません。ドライバーがすべきことは、車両キーを携帯することのみです。"START ENGINE STOP"ボタンで、イグニッション スイッチはオンまたはオフになり、エンジンがスタートまたはストップします。

イグニッション スイッチをオフにするには、イグニッション スイッチをオンにした状態で、"START ENGINE STOP"ボタンを1度押してください。



"START ENGINE STOP"ボタン

r003_152

エレクトロドライブ モーターは、作動音がしません。ダッシュ パネル インサート左側のディスプレイ(パワー メーター)は、エレクトロドライブが走行可能状態"READY"またはオフ"OFF"のどちらになっているかのフィードバック メッセージを表示します(28 ページの"レスキュー活動に関する注意事項"を参照して下さい)。



r003_183

車両は走行可能状態である("READY")



r003_180

車両は走行可能状態ではない("OFF")



"START ENGINE STOP"ボタンを押す前に、クラッチ ペダル(マニュアル ギヤボックス)またはブレーキ ペダル(オートマチック ギヤボックス)が踏み込まれていないことを確認してください。踏み込まれていると、エンジンがスタートします!



r001_102

高電圧システムの遮断

Audi 車の高電圧システムは、シートベルトテンショナー/エアバッグが作動すると、自動的に遮断されます。
この他、多くの場合において、ハイブリッド車および電気自動車用レスキューカードには、上記とは別の高電圧システム遮断方法が記載されています。

ハイブリッド車(HEV)および電気自動車(BEV)には通常、直流(DC/DC)コンバーターが装備されています。その結果、高電圧システムによる 12V システムのサポートまたは 12V システムへの電力供給が可能になります。高電圧車両において、高電圧システムや 12V システムを安全かつ確実に遮断するには、イグニッションスイッチをオフにしたり、12V バッテリーの接続を外したりするだけでは不十分です。

この場合、高電圧車両の高電圧システムは、追加の高電圧システム遮断方法の 1 つとして緊急遮断ポイントで遮断することができます。

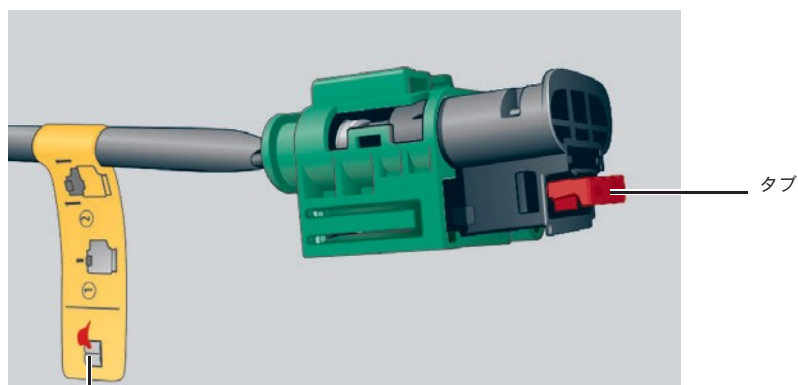
高電圧システム用緊急遮断ポイント (12V/低電圧サービス遮断ポイント)

プラグインハイブリッド車(PHEV)および電気自動車(BEV)の場合、低電圧サービス遮断ポイントが、高電圧システム用緊急遮断ポイントとしての役割を果たします。コネクタには、コネクタハウジング(グリーン)とロック解除のためのタブが付いています。コネクタケーブル部のラベル(イエロー)は、このコネクタが緊急遮断ポイントであることを明確に示しています。

このコネクタには、レスキューカードに記載されている"高電圧システム緊急遮断ポイント"のシンボルが付けられています。



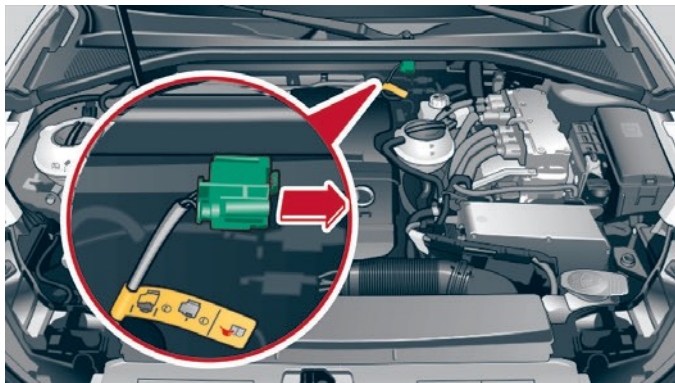
"高電圧システム緊急遮断ポイント"のシンボル
(レスキューカードに記載されている)



緊急遮断ポイント部のラベル
(高電圧システム遮断操作の説明用)

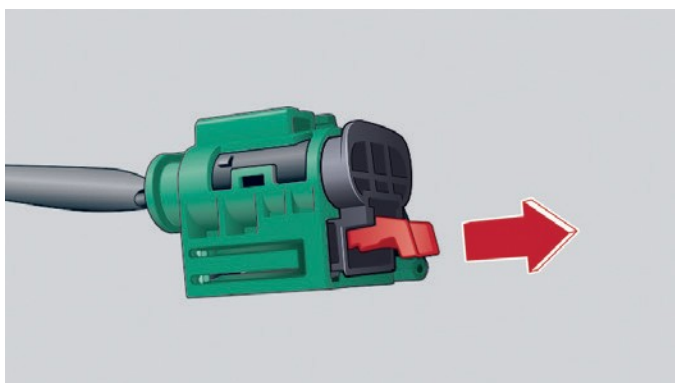
緊急遮断ポイントで高電圧システムを遮断するための作業手順

1. 緊急遮断ポイントを特定してください：レスキューカードを参照してください(例：エンジンルーム内の取り付け位置)

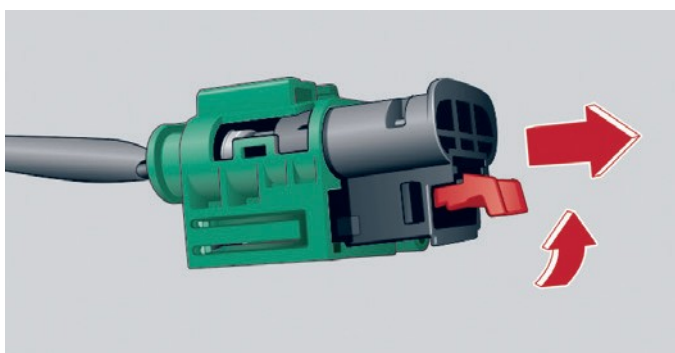


r001_050

2. 緊急遮断ポイントのタブ(レッド)を引き出してください。



3. タブ(レッド)を押し込んだ状態を保持してください。その間にコネクター(ブラック)を、ロックするまで引き出してください。



r001_090

ヒューズホルダー(追加の高電圧システム用緊急遮断ポイント)

追加の高電圧システム遮断方法のもう1つとして、最新型ハイブリッド車(HEV)および電気自動車(BEV)のヒューズホルダー内には、ヒューズ(1個)が取り付けられました。



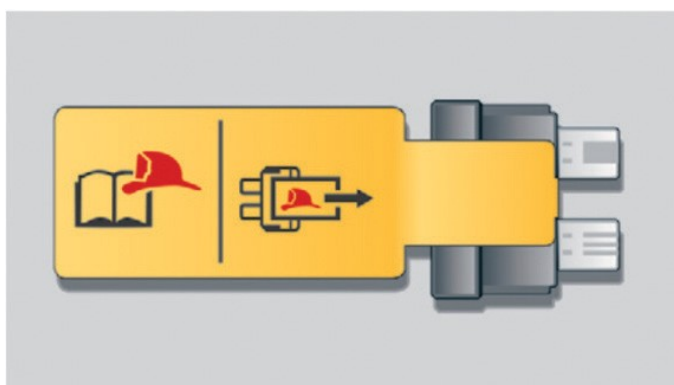
r001_053

高電圧システム遮断用ヒューズ付きヒューズホルダー



"高電圧システム遮断用ヒューズ付きヒューズホルダー"のシンボル
(レスキューカードに記載されている)

このヒューズは、ラベル(イエロー)で識別され、高電圧システムを遮断するために容易に引き出すことができます。このヒューズが装備されているヒューズホルダーは、レスキューカードでは、"高電圧システム遮断用ヒューズ付きヒューズホルダー"のヒューズシンボル(オレンジ)で識別されます。さらに、この場合、多くのレスキューカードに、正確な取り付け位置およびヒューズホルダーへのアクセスに関する追加インフォメーションも記載されています。

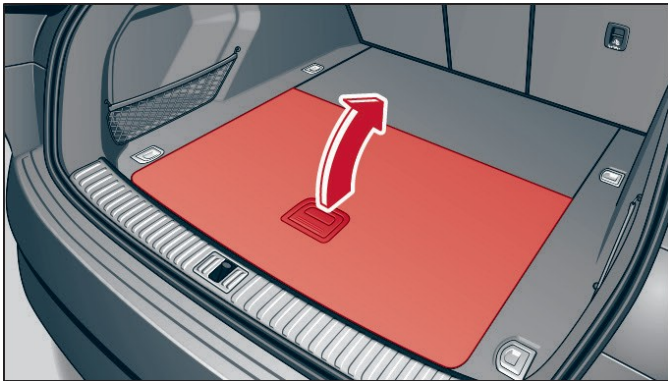


r003_153

高電圧システム遮断用ヒューズに取り付けられているラベル

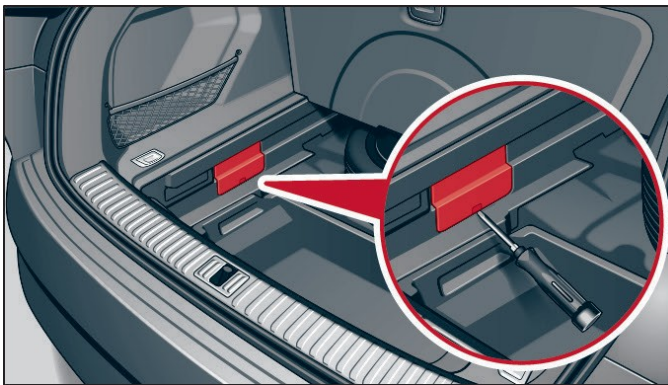
ヒューズを引き出して高電圧システムを遮断するための作業手順(例：Audi e-tron)

1. ラゲージルーム フロア パネルを取り外してください。

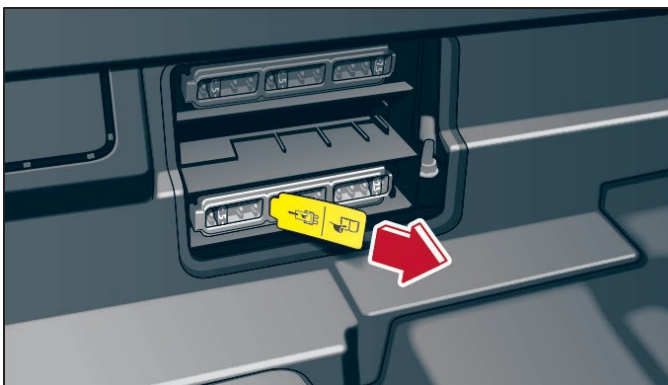


r003_155

2. ヒューズホルダーカバーを取り外してください。



3. ヒューズを特定し、引き出してください。



r003_157

⚠ レスキューカードを使用して、ヒューズホルダーを特定してください!

高電圧システム サービス遮断ポイント(Q5 hybrid、A6 hybrid、A8 hybrid)

ハイブリッド車(HEV)(Q5 hybrid、A6 hybrid、A8 hybrid)には、仕様の異なる高電圧システム サービス遮断ポイントが装備されています。この高電圧システム サービス遮断ポイントは、ラゲージ ルーム フロア中央のフラップ下に取り付けられています(このフラップは開く必要があります)。その下にあるラバー プロテクティブ キャップ(オレンジ)は取り外してください。正確な取り付け位置は、レスキュー カードを参照してください。

以下の図は、この高電圧システム サービス遮断ポイントの操作について示しています。最初にレバーを後側に引き、次に上側に起こして引き出してください。

1. レバーを後側に引いてください。

2. レバーを上側に起こし、コネクターを上側に引き出してください。



r001_083



r001_084

12V バッテリーの接続を外す

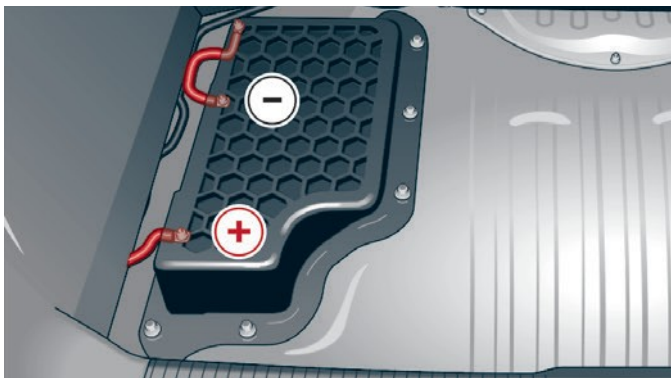
高電圧車両を完全に電源が切断された状態にするには、高電圧システムを遮断した後に 12V バッテリーの接続を外す必要があります。

12V バッテリーの搭載位置は、レスキュー カードを参照してください。

バッテリーの接続を完全に外す必要がある場合、マイナス ターミナルを外してください。これを怠ると、ショート危険性があります。マイナス ターミナルは、外した端子から保護する必要があります(例：絶縁、離れた場所への固定、離反)。バッテリーの接続を外した後、車両が実際に電源が切断された状態になっているかどうか点検してください。それは、ハザードウォーニング ライトまたはインテリア ライトが消灯していることで認識できます。高電圧車両を完全に電源が切断された状態にするには、高電圧システムを遮断した後に 12V バッテリーの接続を外す必要があります。



バッテリーの接続を外す必要がある場合は、バッテリー遮断器(エアバッグシステム用)が装備されていても、バッテリーの接続を外してください。



バッテリーの接続を外す


r001_099

バッテリーの接続を外す(マイルド ハイブリッド車(MHEV、12V/48V))

48V 車載電源装備車では、シート ベルト テンショナー/エアバッグが作動する事故が発生した場合、48V 車両電気システムは自動的に遮断されます。12V マイルド ハイブリッド車(MHEV)でも同様に、シート ベルト テンショナー/エアバッグが作動する事故が発生した場合、12V リチウム イオン バッテリーは自動的に遮断されます。


その他のすべての場合は、48V 車載電源を切断するために、

12V 鉛バッテリーに加えてリチウム イオン バッテリー(12V/48V)も接続を外す必要があります：

 バッテリーを外す前に、イグニッション スイッチをオフにしてください!

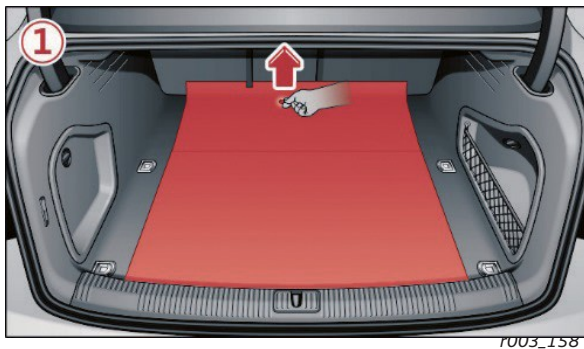
アーク放電の危険性を低減するために、以下の手順の実施が推奨されています：

バッテリーを特定した後(レスキュー カードを参照してください)、最初に 12V 鉛バッテリーからマイナス ターミナルを外してください。リチウム イオン バッテリーの接続は、必ずその後を外してください。ここでは、マイナス ターミナルを外す前に、コミュニケーション コネクターを外しておくことが推奨されています。

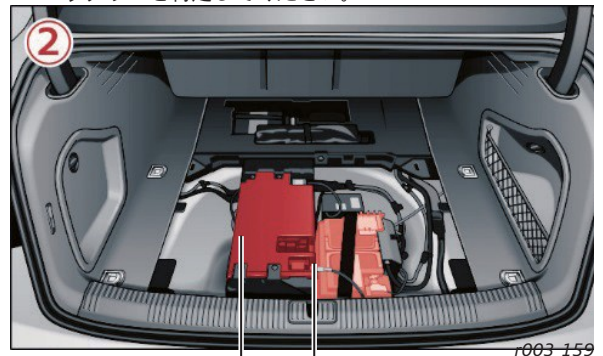
 48V リチウム イオン バッテリーの場合、マイナス ターミナルを外す時にアーク放電の残留リスクがあります。

12V/48V バッテリーの接続を外すための作業手順(例：Audi A4)

1. ラゲージルーム フロア パネルを取り外してください。



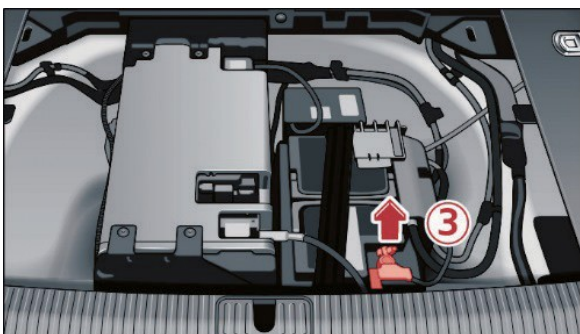
2. バッテリーを特定してください。



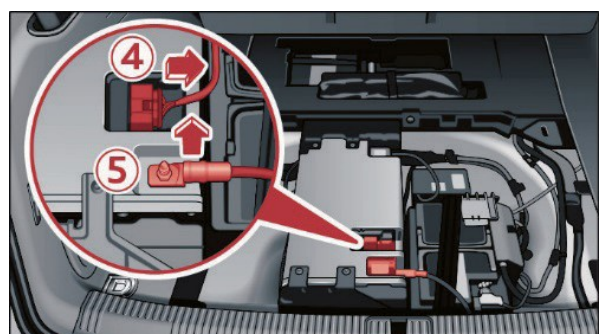
12V 鉛バッテリー

48V リチウム イオン バッテリー


3. マイナス ターミナルのボルト接続部を
12V 鉛バッテリーから緩めてください。



4. 48V リチウム イオン バッテリーのコミュニケーション
コネクターを外してください。



5. マイナス ターミナルのボルト接続部を 48V リチウム イオン
バッテリーから緩めてください。

 レスキュー カードを使用して、バッテリーを特定してください!

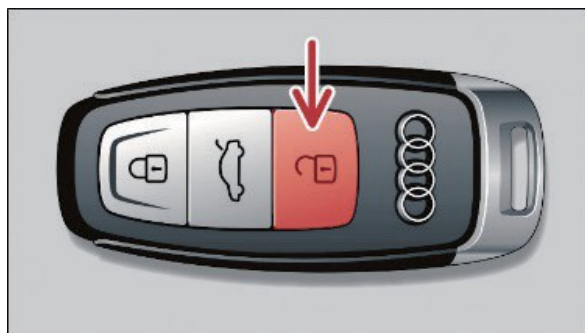
充電プロセスの中断

充電ステーションに接続されている車両が事故に巻き込まれた場合、充電プロセスの中断を行うことができない可能性もあります。

充電ステーションから充電プラグを外して、充電プロセスを確実に中断しておくことが推奨されています。充電ケーブルを車両から外すには、以下の作業手順を実施する必要があります。

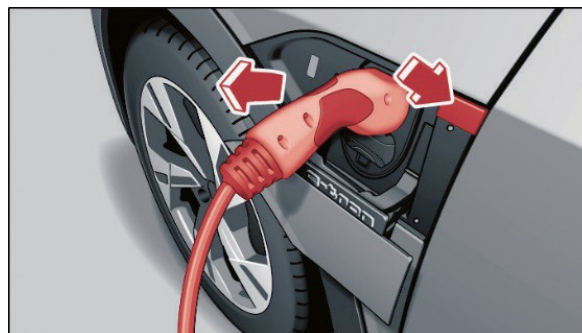
例：Audi e-tron

1. 車両のロックを解除してください(例：リモコンキーを介しての実施)。



r003_162

2. 充電ソケット部のボタンを押して、充電ケーブルを車両から外してください。



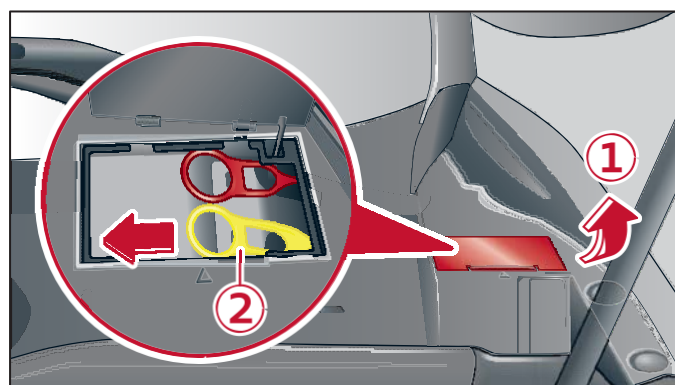
r003_163

充電プロセス エマージェンシー リリース

さらに、新型 Audi モデルには、充電プラグ エマージェンシー リリース機能もあります。作業手順は、各車両のレスキューカードに記載されています。

充電プラグ エマージェンシー リリースの作業手順(例：Audi e-tron)

- ボンネットを開いてください。
- モータールーム内の該当する充電側にあるカバー -1- を開いてください。
- ループ(イエロー) -2- をサポートから外して、慎重に引いてください。
- 充電プラグを取り外してください。



r003_164

車両のロック/ロック解除

最新の Audi モデルには、車両のロック/ロック解除に関する各種技術が導入されています。

- リモコンキー：リモコンキーの該当シンボル付きボタンを押してロック解除します。
- キーレスエントリーシステム：ドアハンドル部のセンサーにタッチしてロック解除します。キーレスエントリーシステムは、ドアハンドルから約 1.5m 以内でのみ機能します。
- コネクトキー：車両所有者のモバイルデバイスを運転席ドアハンドル中央にかざして、ロック解除します。
- コネクトキーカード：クレジットカード形状のキーを運転席ドアハンドル中央にかざして、ロック解除します。

車両火災

車両火災が発生した場合、以下を区別する必要があります：



高電圧バッテリーが燃焼していない車両火災：

ハイブリッド車または電気自動車(装備されている高電圧バッテリーが燃焼していない HEV または BEV) の"通常の"火災ケースでは、通常の車両と同様に、必要性/使用可能性に応じて、一般に広く知られている消火剤(例：水、泡、CO2、粉末)をすべて使用することができます。

高電圧バッテリーへの水の流入を防いでください!

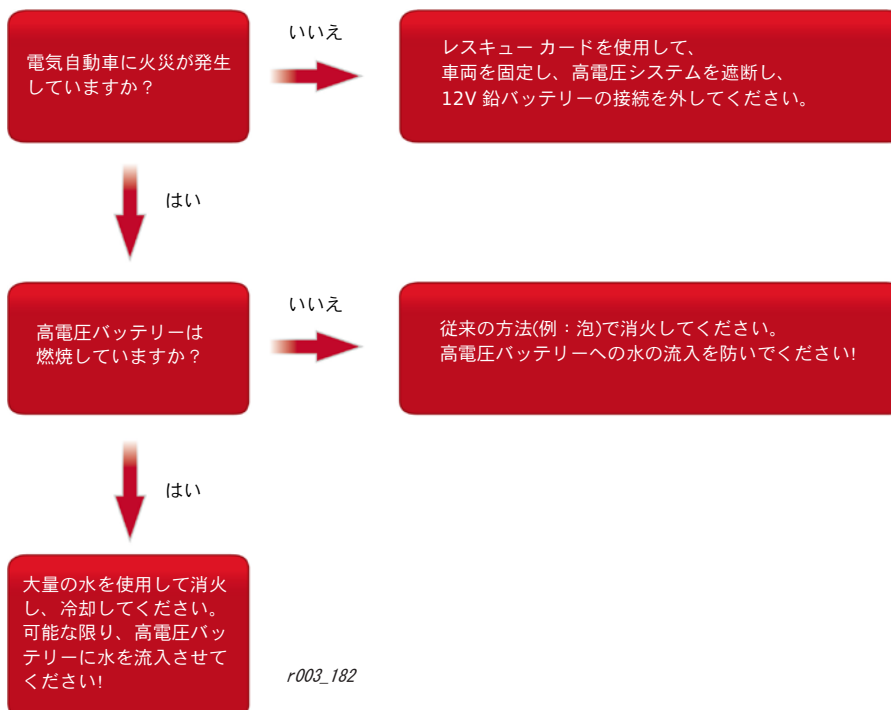


高電圧バッテリーが燃焼している車両火災：

高電圧バッテリーが燃焼している場合は、可能な限り水噴霧消火を行い、その後、冷却してください。必ず大量の水を使用してください。可能な限り、高電圧バッテリーに水を流入させてください。



適切な保護具/保護装置(例：空気呼吸器、防火服、サーモグラフィー カメラ)を慎重に着用/使用してください。



水没車両の引き上げ

ハイブリッド車(HEV)または電気自動車(BEV) が水没した場合、通常、その車両で電氣的障害(感電)が発生する危険性はありません。

車両を水から引き上げた後、救急隊員は、車内から水を排出する必要があります。これ以降の車両での作業は、レスキュー活動に関する注意事項に従って行ってください。



リチウム イオン バッテリーに水が浸入すると、反応が起こる可能性があります。この場合、リチウム イオン バッテリーに関する安全上の一般的注意事項を順守してください。

リチウム イオン バッテリーに関する安全上の一般的注意事項

リチウム イオン バッテリーは、重大な損傷(例：ハウジングの潰れ、割れ、裂け)や水/火災曝露が原因で、即発的または遅発的に反応を起こす可能性があります。従って、事故で損傷したリチウム イオン バッテリー装備車での作業中は、反応が起こる前兆(例：煙、高熱、騒音、火花)に十分注意してください。

リチウム イオン バッテリーが反応を起こした場合、必ず安全措置を講じてください(40 ページの"車両火災"を参照してください)。リチウム イオン バッテリーは、反応を起こした後、周囲温度になるまで水で冷却する必要があります。サーモグラフィカメラまたは赤外線放射温度計の使用が推奨されています。

レッカー会社等によって車両が輸送される前に、リチウム イオン バッテリーの状態を再度点検してください。車両の輸送中にリチウム イオン バッテリーがこれ以上反応を起こす見込みはないと推測できる程度まで反応が終息した場合のみ、車両を積載して輸送してください。

最も短い距離で、最も安全に到達できるルートを選択してください。トンネルの通過は避けてください。

状況によって、消防車が牽引車に同行することが必要な場合があります。

リチウム イオン バッテリーには、理論上ではなお反応を起こす可能性が残っているため、事故に巻き込まれた車両は、必ず屋外の適切な場所に駐車する必要があります。駐車する場所には、状況に応じて適切なマークを付けておいてください(標識の使用、安全エリアの設定)。周囲にある他の車両、建物、可燃物から 5m 以上の距離を保ってください。

レッカー会社、ワークショップ、廃棄物処理会社(必要に応じて)の各責任者に、車両に関する特別な注意事項および危険性について、必ず説明しておいてください!

車両から接続を外した状態のリチウム イオン バッテリー

事故発生時に、高電圧エネルギー貯蔵装置またはそのコンポーネントの接続が車両から外れると、高電圧エネルギー貯蔵装置によって電氣的、化学的、機械的、熱的な危険性が引き起こされます。この場合、以下の点に注意する必要があります：

高電圧エネルギー貯蔵装置、高電圧コンポーネント、高電圧ケーブルが損傷している場合(例：コンポーネントの開放、ケーブルの裂け)、これらの損傷箇所との接触は可能な限り避けてください。

これらがある場所で作業を実施する必要がある場合は、その間、損傷したコンポーネントまたは高電圧エネルギー貯蔵装置を絶縁体で被覆しておいてください。

ここでは、適切な高柔軟性絶縁カバーの使用が推奨されています(例：損傷していないプラスチック フォイルまたはその他の適切な絶縁カバー(IEC 61112 に準拠))。

高電圧エネルギー貯蔵装置の接続が車両から外れていても、エネルギー貯蔵装置全体の一部分のコンポーネントは車内または車両部分に残っている可能性があります。

分離した高電圧エネルギー貯蔵装置は、必ず絶縁装備して、フロアから持ち上げてください!

損傷した高電圧エネルギー貯蔵装置から漏出した電解液には通常、刺激性、可燃性、腐食性があります。高電圧エネルギー貯蔵装置から漏出した液体は通常、冷却液です。電解液は、個々のセルに少量(数 mL)のみ注入されています。

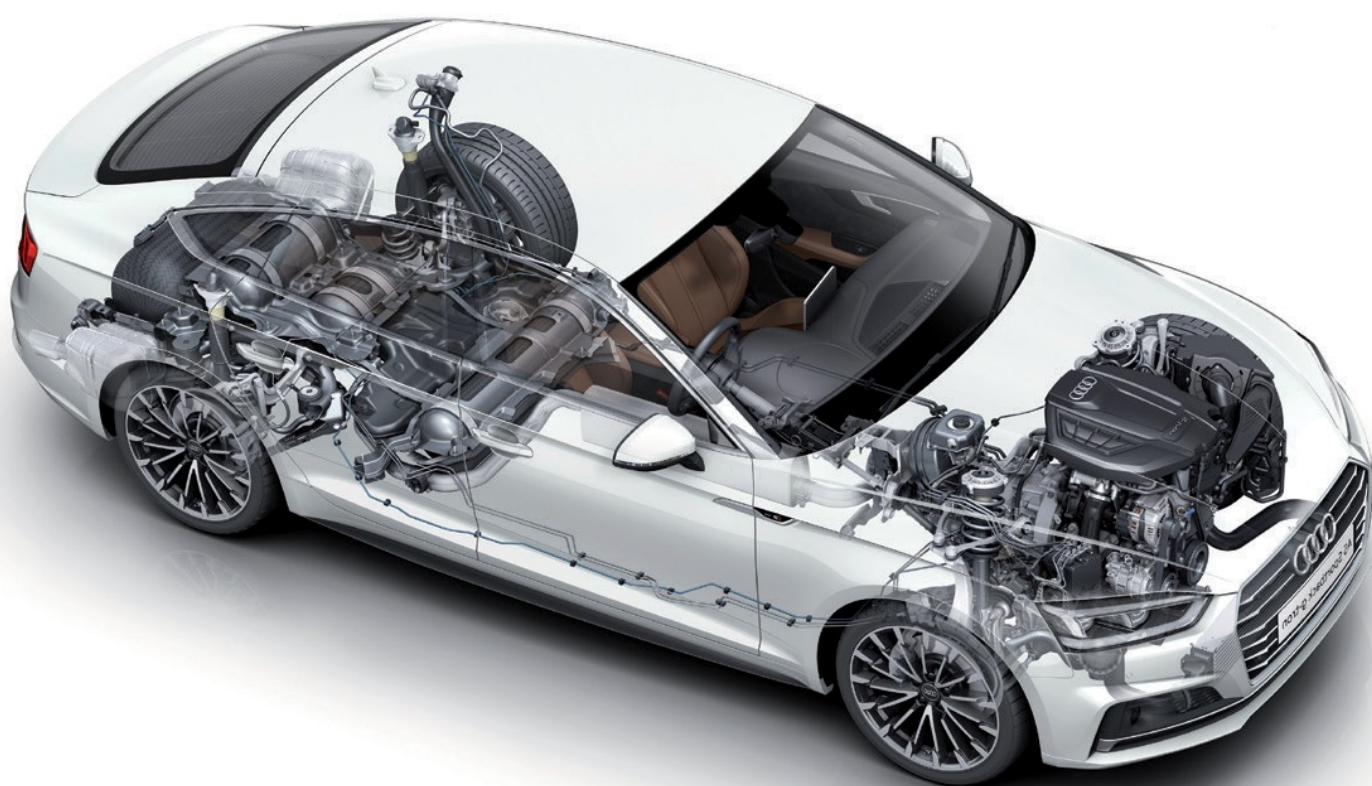
乾燥した状態の革製手袋や活動服には、電圧からの基本保護効果があります。ニトリル手袋を下に着用すると、電圧および化学物質からの保護効果がさらに高まります。フェイス シールド付きヘルメットも常時着用して、作業を実施してください。

車両から接続を外した状態の高電圧エネルギー貯蔵装置またはそのコンポーネントを輸送する場合、大型メタル コンテナの使用が推奨されています。

高電圧エネルギー貯蔵装置の状態に十分注意する必要があります(例：煙、騒音、火花、高熱)。また、メタル コンテナへの注水準備も必要です。

天然ガスドライブ(g-tron)

g-tron



車両の識別 - 天然ガス車

天然ガス車と従来型ドライブシステム装備車に、外観上の相違点はほとんどありません。

車両リヤ部またはフェンダー部に表記されているタイプ名称が、天然ガス車であることを示している場合があります。Audi 社では、天然ガス車に対して "g-tron" エンブレムを使用しています。

車両にタイプ名称が表記されていない場合、他の識別ポイントでも、天然ガス車を識別できます。Audi "g-tron" には、以下の識別ポイント(一例)があります：

- 天然ガス タンク フィラー ネック
- ダッシュ パネル インサート内タンク インジケーター
- ダッシュ パネル インサート内識別マークまたはエンブレム

これらの識別ポイントがないことは、必ずしも、天然ガスシステム非装備車であることを明確に示しているわけではありません。

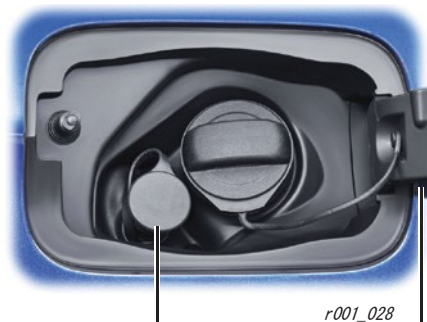


エンブレムは、車両コンフィギュレーション中の選択解除が可能な場合もあります。また、車両所有者による取り外しも可能です。

識別ポイント - 天然ガス車



車両リヤ部に表記されているタイプ名称 "g-tron"



天然ガス タンク フィラー ネック

追加の天然ガス タンク フィラー ネック付きフューエル リッドを開いてください。



ダッシュ パネル インサート内タンク インジケーターおよびエンブレム



エンジンルーム内デザイン カバー部のエンブレム

基礎技術

イントロダクション

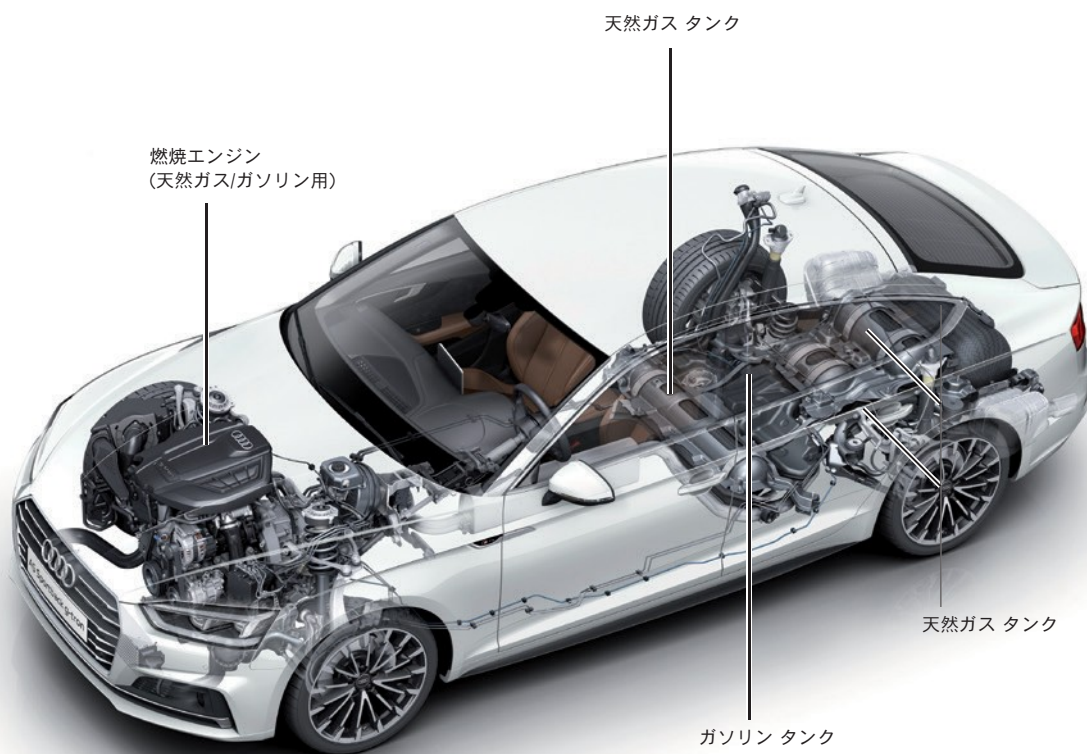
Audi 天然ガス車の場合、 燃焼エンジンは、天然ガスまたはガソリンで作動します。主要ドライブでは天然ガスを使用し、ガソリンタンクはリザーブとなります。

一般的に、天然ガス車の取り扱いが、ガソリン/ディーゼル エンジン車の取り扱いよりも危険性が高いということはありません。しかしながら、天然ガス車の取扱いは一部の点で異なり、これらの相違点に関する知識は、車両事故発生後のレスキュー活動にとって重要になります。



天然ガス(CNG：圧縮天然ガス)は、絶対に液体ガス(LPG：液化石油ガス)と混同しないでください。液体ガスおよび液体ガス システムは、天然ガスおよび天然ガス システムとは根本的に異なります。

Audi A5 Sportback g-tron(天然ガス車の例)



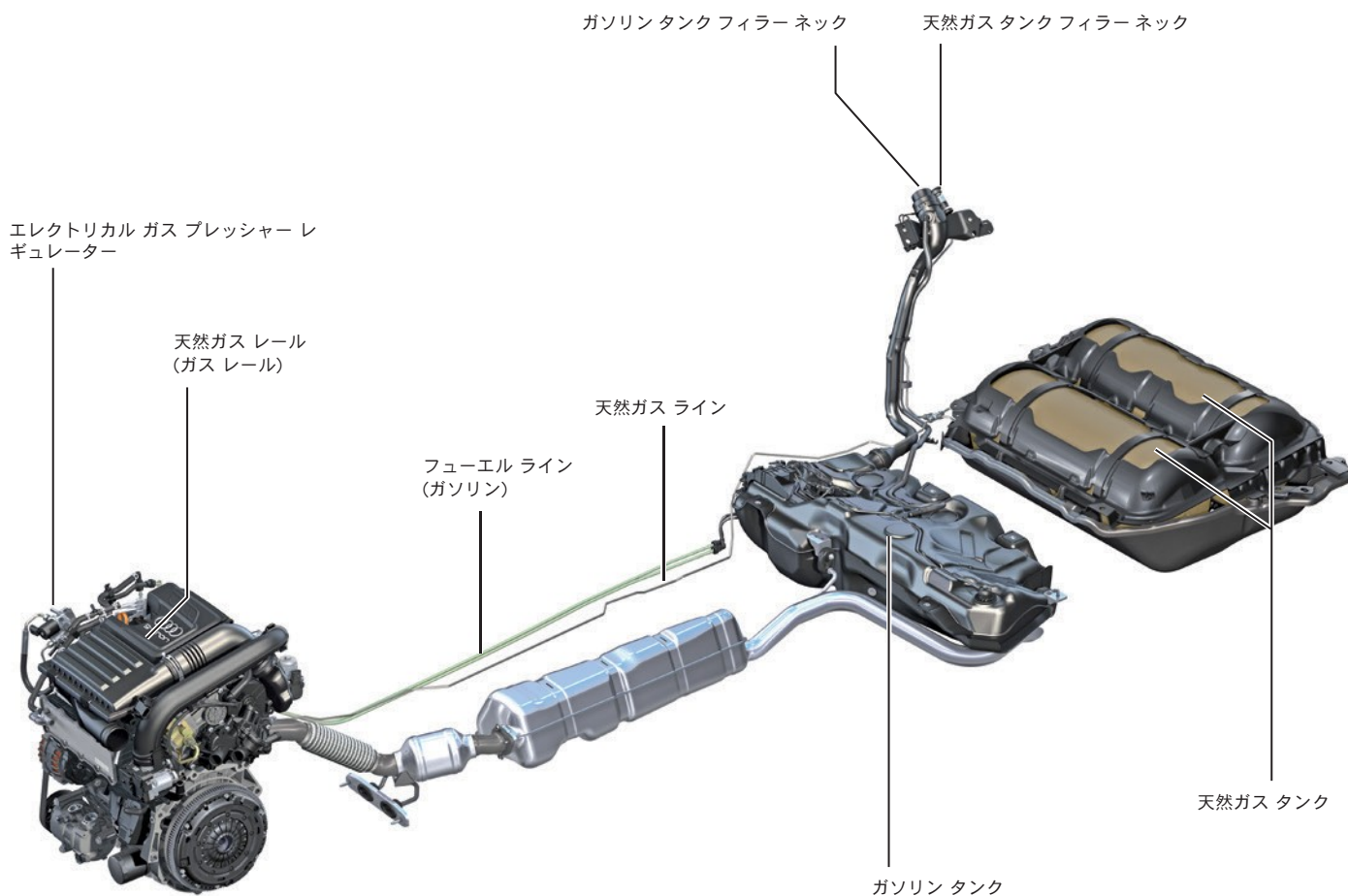
r003_166

媒体としての天然ガス

天然ガスの物理的特性：

- 天然ガスは、無色の可燃性ガス(火災種別：C 火災)で、本来の状態では無臭です。
- 車両で使用するため、天然ガスに臭いを付けます。つまり、付臭剤が天然ガスに添加されます。この結果、天然ガスの漏出は、爆発下限界に到達する前に認識することができます。
- 天然ガスは、空気より軽いため(天然ガス/空気の密度比：約 0.6)、屋外で急速に気化します!
- 爆発範囲：下限界 4Vol%～上限界 17Vol%
- 発火温度：約 640 °C

Audi A3 Sportback g-tron - 天然ガス コンポーネントの概要



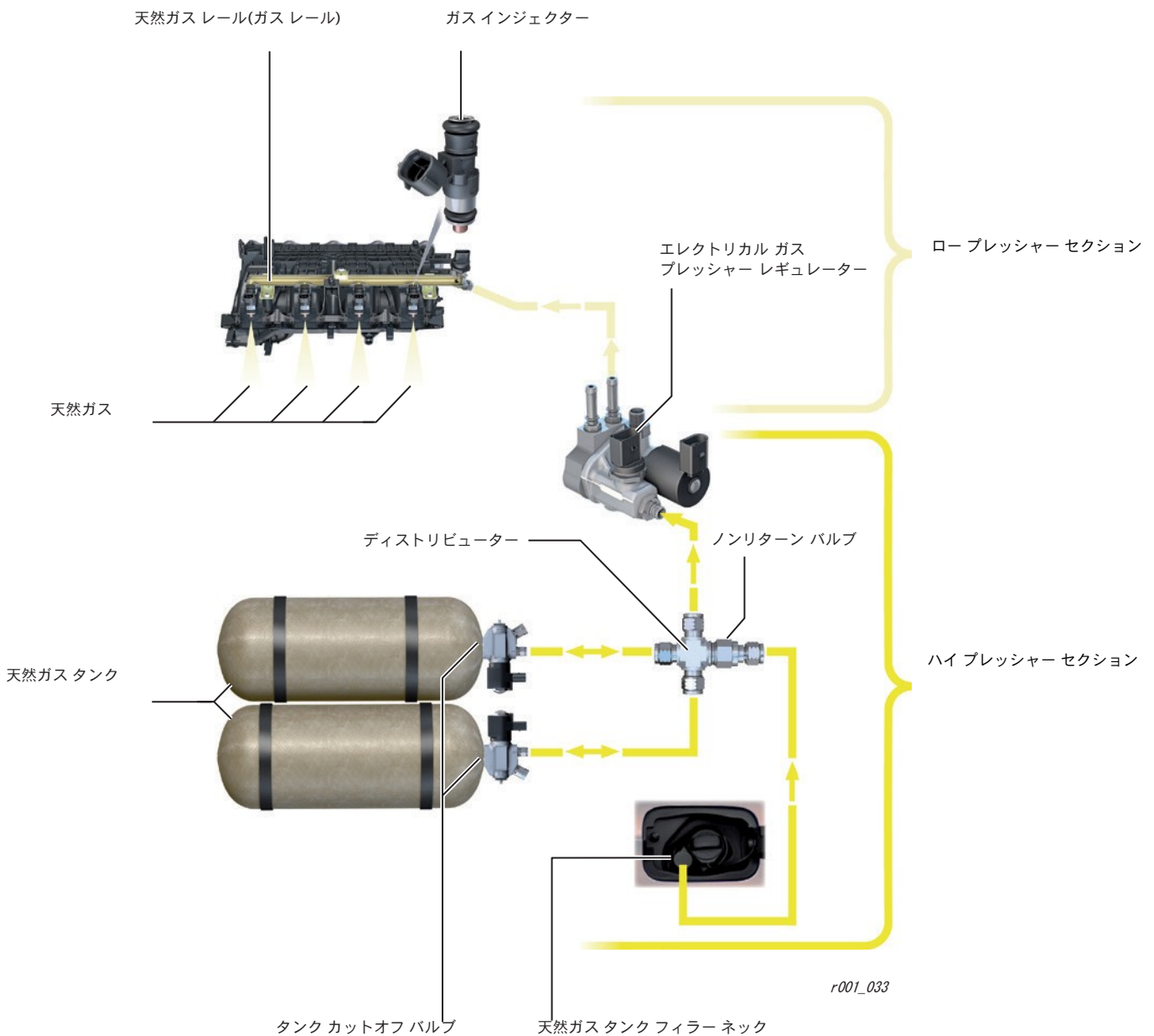
天然ガス技術 - "g-tron"

天然ガス システムの概観図

天然ガス システムは、ハイ プレッシャー セクションとロー プレッシャー セクションから構成されています。ハイ プレッシャー セクションでは 15°Cの時のシステム プレッシャーが最大 200bar になり、ロー プレッシャー セクションでは最大 12bar になります。

天然ガス タンク フィラー ネックおよび天然ガス タンク(タンク カットオフ バルブ付き)は、車両リヤ部に取り付けられています。天然ガス ラインは、車両のアンダー ボディに沿って、エンジン ルーム内の電気 ガス プレッシャー レギュレーターまで取り回されています。

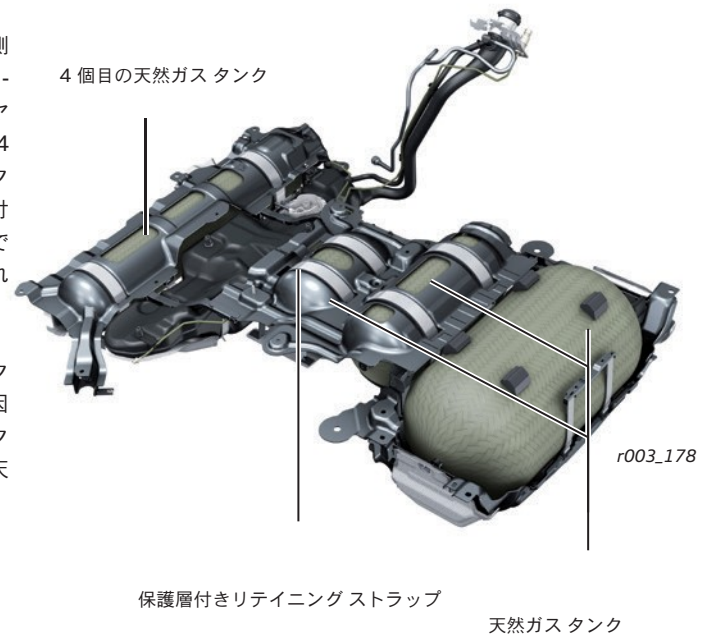
天然ガスは、電気 ガス プレッシャー レギュレーターから天然ガス レールに送られ、そこからガス インジェクターを介してエンジン内に噴射されます。



天然ガス タンク

Audi g-tron モデルの場合、天然ガス タンクは、車両リヤ部下側に取り付けられています。新型 Audi モデル(A3 g-tron、A4 g-tron、A5 g-tron)の場合、追加の天然ガス タンク(1 個)が、リヤアクスル/フューエル タンクの部分に取り付けられています。A4 g-tron/A5 g-tron モデルには、さらに 4 個目の天然ガス タンクが、車両リヤ部リヤアクスルのサポート フレームの上に取り付けられています。これらの天然ガス タンクは、ボディにボルトで固定されているキャリアに、リテイニングストラップで固定されています。

天然ガスの充填/抜き取りを実施している時に、天然ガス タンクの直径が最大 2mm 変化する可能性があります(温度変動が原因で変化する場合もあります)。膨張や収縮による天然ガス タンクの損傷を防止するため、キャリア、リテイニングストラップ、天然ガス タンクの間には保護層が設置されています。



構造

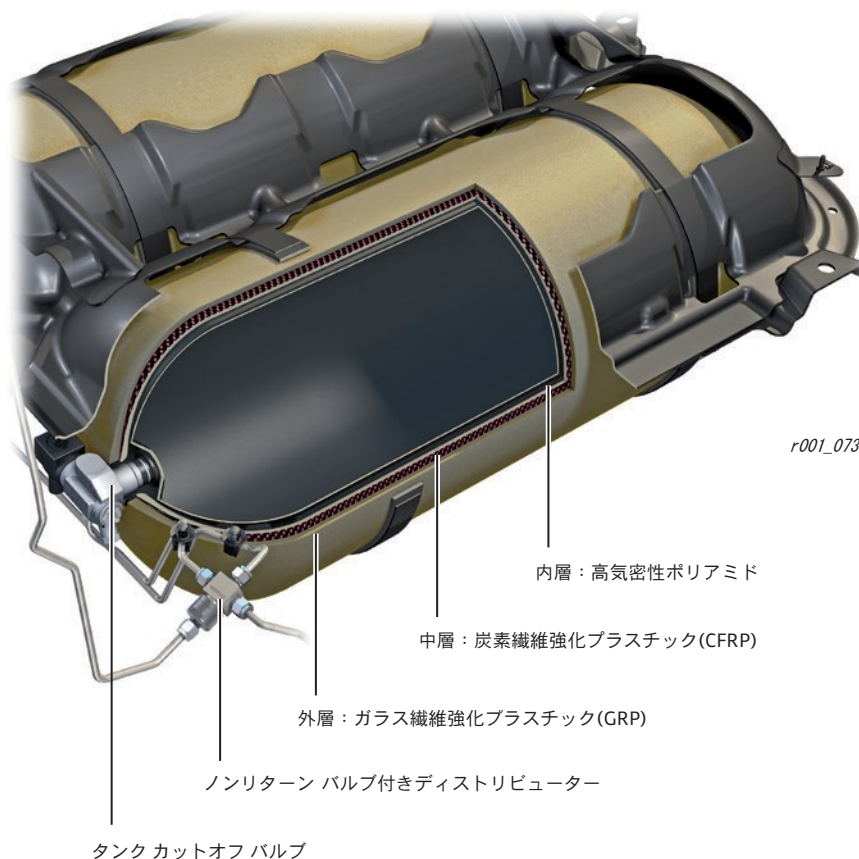
天然ガス タンクは、層状複合プラスチックで製造されています。

積層構造：

- ・ 内層：高気密性ポリアミド
- ・ 中層：炭素繊維強化プラスチック(CFRP)
- ・ 外層：ガラス繊維強化プラスチック(GRP)

ガラス繊維強化プラスチック(GRP)の層は、特に構造安定性と損傷防止性能において優れた効果を発揮しています。さらに、発生した損傷を目視可能にするという利点も持っています。ガラス繊維強化プラスチックには、許容範囲を超えた高荷重下でのいわゆる応力白化(破断や剥離による白化)に対する耐性があります。

繊維材の結合剤には高強度エポキシ樹脂が使用されています。



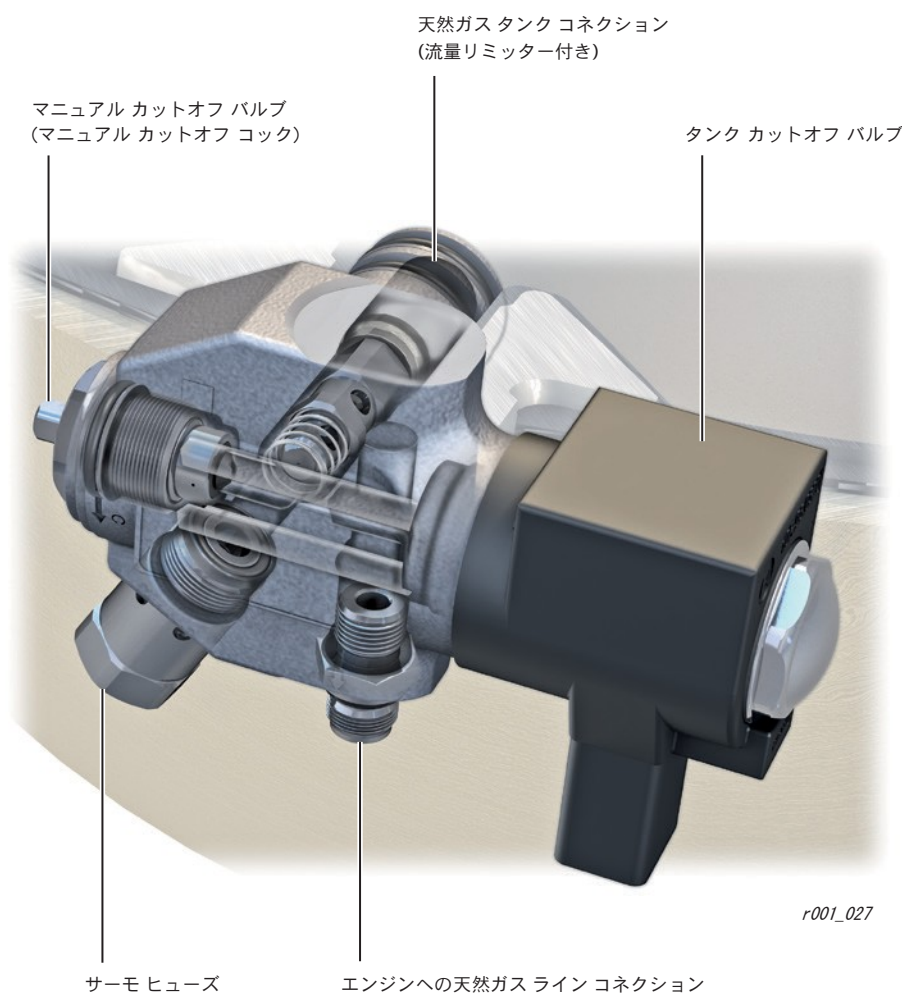
安全装置

天然ガス システムは、損傷から保護されるように製造されています。天然ガス タンクには、安定性および耐熱性があります。ハイ プレッシャー ラインは、車両インテリアの外側に取り回されています。各天然ガス コンポーネントには、異なる安全装置が装備されています。天然ガス車と従来型ドライブ システム装備車は、安全性において一般的に同等です。

シリンダー バルブ

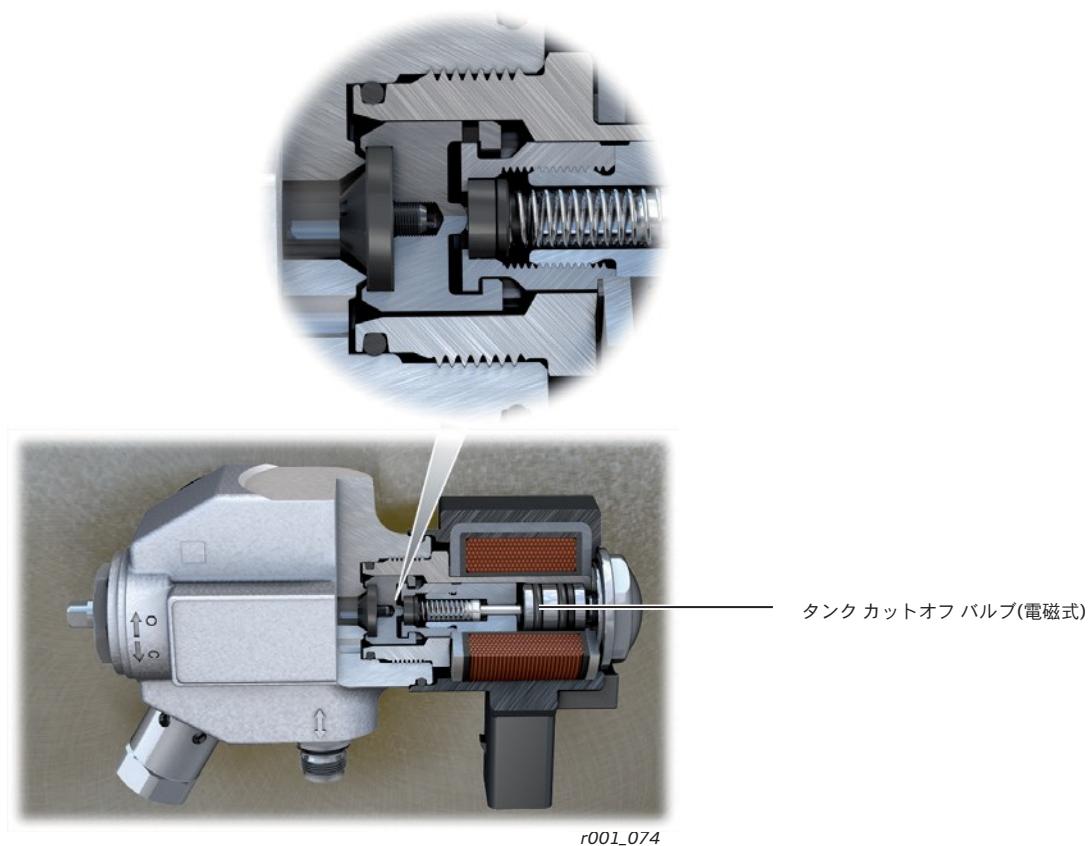
シリンダー バルブには、タンク カットオフ バルブに加えて、サーモ ヒューズ(内蔵型)、流量リミッター、マニュアル カットオフ バルブが装備されています。

レスキュー活動のために、天然ガス タンクを遮断する必要がある場合、各天然ガス タンクを個別に遮断してください。オープンエンド スパナーまたはリング スパナー(No. 5)を使用して、マニュアル カットオフ バルブのスクエア部を時計方向にバルブのストップ ポジションまで回すと、マニュアル カットオフ バルブは閉じることができます。



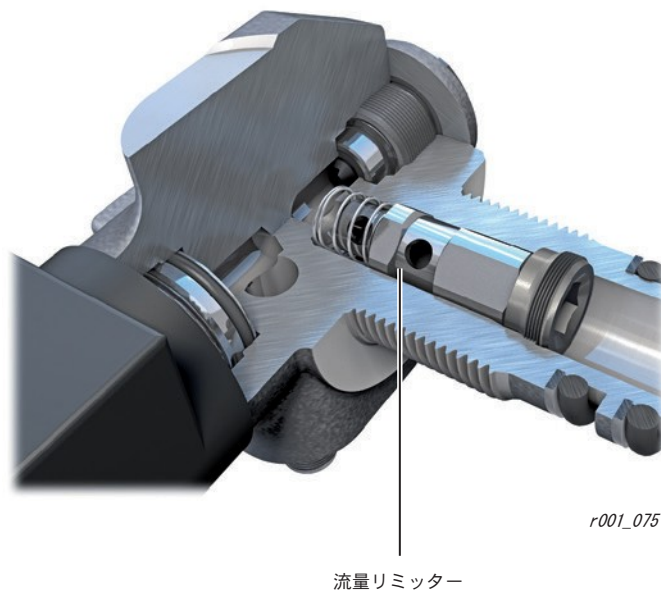
タンク カットオフバルブ

タンク カットオフバルブは電磁式カットオフバルブで、天然ガスモード中にエンジン/モーターコントロールユニットによって開いた状態になります。エンジンストップ時、ガソリンモード中、供給電圧喪失時、エアバッグ/シートベルトテンショナーが作動する衝突事故の発生時に、タンク カットオフバルブは自動的に閉じた状態になります。



流量リミッター

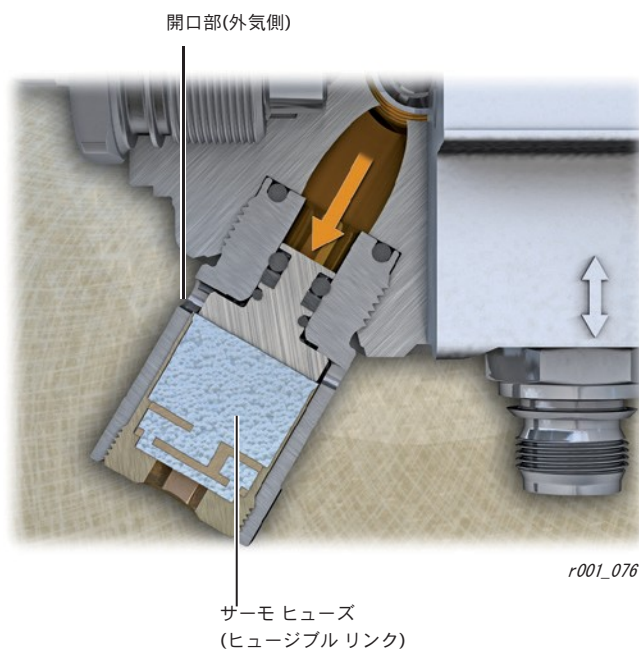
ラインまたはガスプレッシャーレギュレーターの損傷が発生した場合、流量リミッターが不意の天然ガス流出量を減らします。流量リミッターは、漏出量を $0.05\text{Nm}^3/\text{min}$ (100bar 時)以下まで減らします。これは、残りの漏出量がわずかであることを示しています。シリンダーバルブのマニュアルカットオフバルブ(マニュアルカットオフコック)部でマニュアルカットオフバルブを閉じることによって、燃料の流出は完全に防止することができます。



サーモ ヒューズ

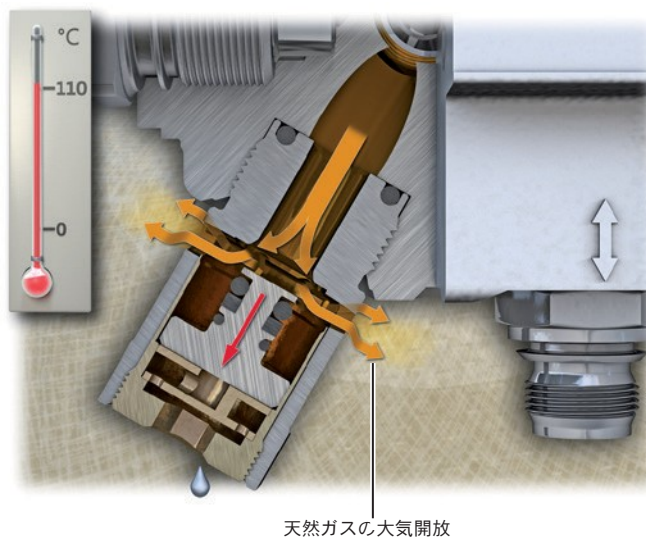
サーモ ヒューズは、高温時の過度のプレッシャー上昇が原因で起こる天然ガス タンクの爆発を防止する役割を果たしています。

常温の場合、サーモ ヒューズは、外気側開口部を閉じます。



サーモ ヒューズが、一定の時間にわたって、110 °C を超える温度まで加熱された場合、ヒュージブル リンクが溶解し、外気側開口部が開きます。

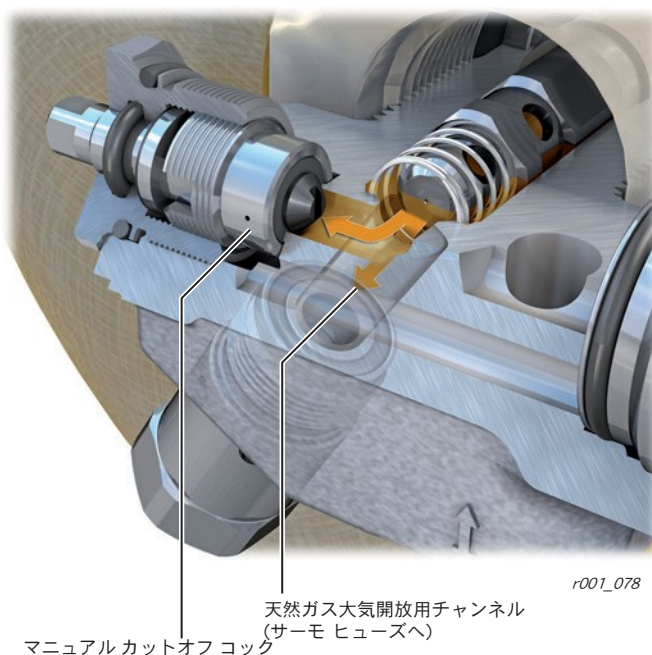
天然ガスはこの時点で、天然ガス タンクから抑制的に外気中に流出し(大気開放)、発火源が周辺にある場合は発火し、その後、燃え尽きます。この天然ガスの流出は、システムに基づいているため中断することができません。つまり、天然ガスはいかなる場合も、天然ガス タンクからほぼ完全に空になります。



マニュアル カットオフ バルブ (マニュアル カットオフ コック)

天然ガス タンクは、マニュアル カットオフ バルブ部で市販のツールを使用して、手動で閉じることができます。詳細は、"シリンダー バルブ"を参照してください(49 ページ)。

天然ガス大気開放用チャンネルへのサーモ ヒューズのコネクションは、マニュアル カットオフ バルブが閉じた状態であっても安全上の理由により開いています。



レスキュー活動に関する注意事項

一般的に、天然ガス車の取り扱いが、ガソリン/ディーゼル エンジン車の取り扱いよりも危険性が高いということはありません。しかしながら、天然ガス車の扱いは一部の点で異なり、これらの相違点に関する知識は、車両事故発生後のレスキュー活動にとって重要になります。

技術的支援

天然ガス システムが、特別な、または追加の危険性を引き起こさないことは、安全コンセプト、特に天然ガス タンクと付属コンポーネントの取り付け方法、ガス システム内の許容範囲を超えるオーバー プレッシャーを防止するためのガス プレッシャー コントロール(一例)によって一般的に保証されています。

レスキュー活動のプロセスおよび手順は通常、該当する法律、規定、ガイドラインによって規制されています。さらに、関連する専門機関や団体が、追加インフォメーションの提供を行っています(DGUV インフォメーション 205-022: 代替ドライブ技術が搭載されている車両におけるレスキュー/消火活動を参照してください)。

以降の章では、天然ガス車を巻き込んだ事故が発生した後の

技術的支援の実行中に重要になると思われる事柄に、主として着目しています。

DGUV : ドイツ法定災害保険 (DGUV : Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung)

レスキュー カード

車両個別の特別な注意事項は、レスキュー カードに記載されています。

天然ガス ドライブ装備車用レスキュー カードには、車両の取り扱いに関する追加インフォメーションが記載されている場合があります。特に、車両の作動解除/遮断のための作業手順は、その可能性が高いため、レスキュー カードを参照してください。

通常、従来型ドライブ システム装備車用レスキュー カードにも記載されている注意事項に加えて、天然ガス タンクおよびセーフティ タンク バルブの各ポジションが天然ガス車用レスキュー カードには示されています。

レスキュー カードには、概観図(上面図および側面図、1 ページを参照してください)の他に、

以下の章に記載されているページが追加されている場合もあります :

- 天然ガス タンクへのアクセス
- マニュアル カットオフ コックの特定
- ガス タンクの手動による密閉

レスキュー カードで使用されている天然ガス車専用シンボル :

シンボル	名称	シンボル	名称
	天然ガス タンク		セーフティ タンク バルブ

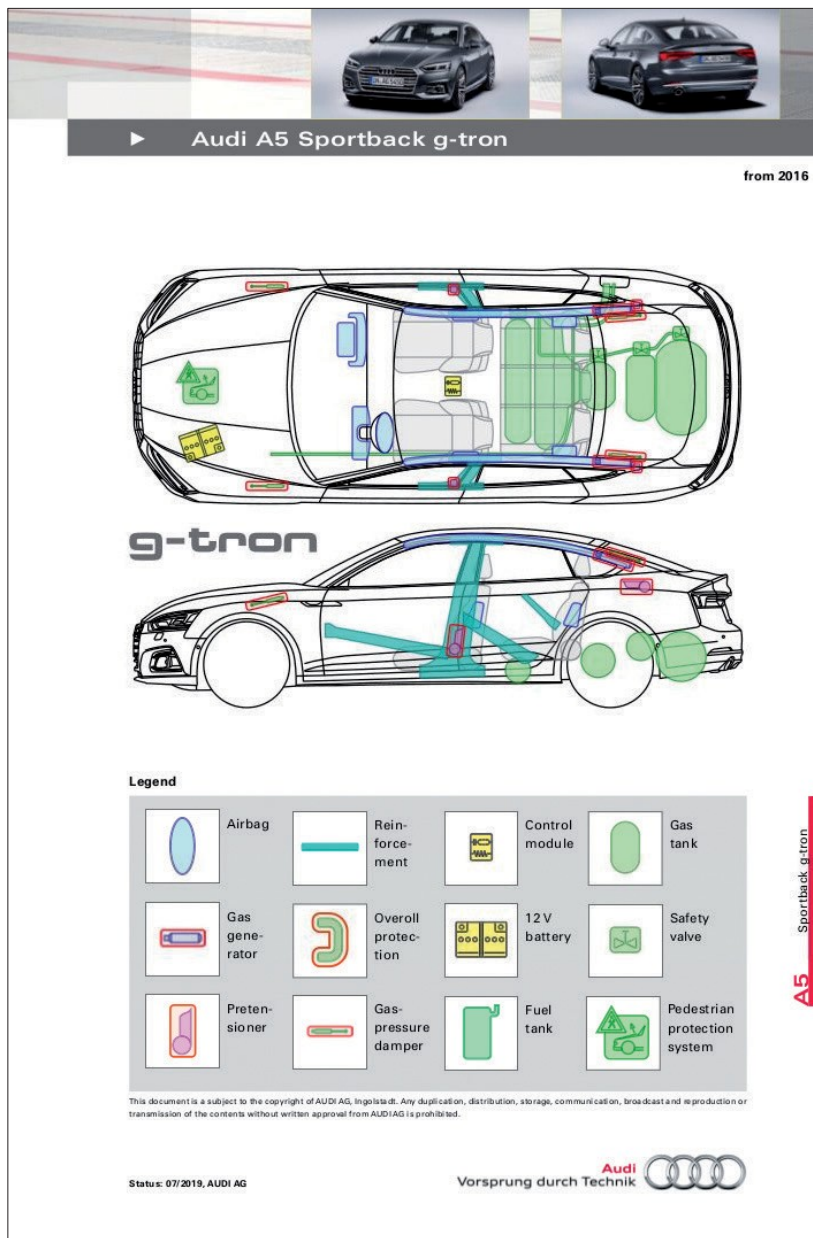


レスキュー カードの全体構成は、以降のページに記載されている例を参照してください。

レスキューカードの例

Audi A5 Sportback g-tron 用レスキューカードのシート(2019年7月時点)

シート 1



r003_185

Audi 車用レスキューカードは、以下の Audi Japan のウェブサイトよりダウンロードできます：
https://www.audi.co.jp/jp/web/ja/accessory_service/info_top/hybrid_rescue.html

ドイツ自動車工業協会(VDA)のウェブサイト：
<https://www.vda.de/en/topics/safety-and-standards/rescue/rescue-data-sheets.html>

車両事故またはガスの流出(天然ガス車の場合)

一般的な作業手順

事故発生後、一般的に以下の措置(すべての Audi 車の場合と同様)を講じる必要があります：

- ・ イグニッションスイッチをオフにしてください。
- ・ バッテリーの接続を外してください。
- ・ トレーラーの供給電圧を遮断してください。



ガスの濃度が臨海濃度を超える(20%LEL より高い数値)場合、バッテリーの接続は外さないでください!

天然ガスが流出した場合の作業手順

事故現場で、天然ガスの流出が確認された場合(例：ガス臭で認識)、以下の措置を講じる必要があります：

- ・ エンジンをストップしてください。
- ・ イグニッションスイッチをオフにしてください。
- ・ 危険な場所から離れて、そこを閉鎖してください。
- ・ 車両を走行させないでください。必要に応じて、閉鎖した場所から車両を押して移動させてください。
- ・ 車内を換気してください(ドア、ウインドウ、ボンネット、ラゲージルームを開放してください)。
- ・ ガス濃度を確認してください。キャビティ内への堆積を確認してください。必要に応じて、通風してください。ファンを使用して、天然ガスを分散させてください。発火源への大気開放は避けてください。

車両火災

車両火災が発生すると、天然ガス タンクも熱が伝播して、高温になります。その場合、約 110 °C になった時点でサーモヒューズが作動し、規定どおりに天然ガスの大気開放/発火/燃焼が行われます。

満タンの天然ガス タンクの大気開放は、天然ガスが完全に抜き取られるまで約 90 秒間続きます。

車両には、1 個以上のガス タンクが装備されています。大気開放または燃焼が行われているタイミングやガス タンクを、正確に特定することはできません。

天然ガスが大気開放され燃焼している場合、その他の危険性(例：周辺物への延焼)がない限り、その燃焼を継続させる必要があります。

天然ガスの大気開放が終了した時点で、従来の消火活動をスタートすることができます。

天然ガス タンクが火災発生による影響を受けていない場合(例：エンジンルーム内での火災の場合)は、従来の消防活動をすぐにスタートすることができます。



車両が、横向きまたはルーフを下にして傾いている場合、オーバープレッシャープロテクションの作動時に火炎噴射が発生することを想定しておく必要があります。噴出開口部(数箇所)は、サーマルペリメーターに沿って設置されています。ガスは、これらの開口部から、すべての方向に噴出します。車両から安全な距離を確保してください。車両には、前側から可能な限り斜めに近づいてください。



ガス タンクが、オーバープレッシャープロテクションが作動する温度まで加熱されないように、安全な場所から、ガス タンクを水で可能な限り冷却してください。タンクの冷却は、オーバープレッシャープロテクションの作動時も続行してください。



オーバープレッシャープロテクションが作動したことは、ガスの噴出音(シューという音)で認識できます!

