



環境負荷のない未来の トランスポーターション を目指して

環境負荷のない未来のトランスポーターションを目指して



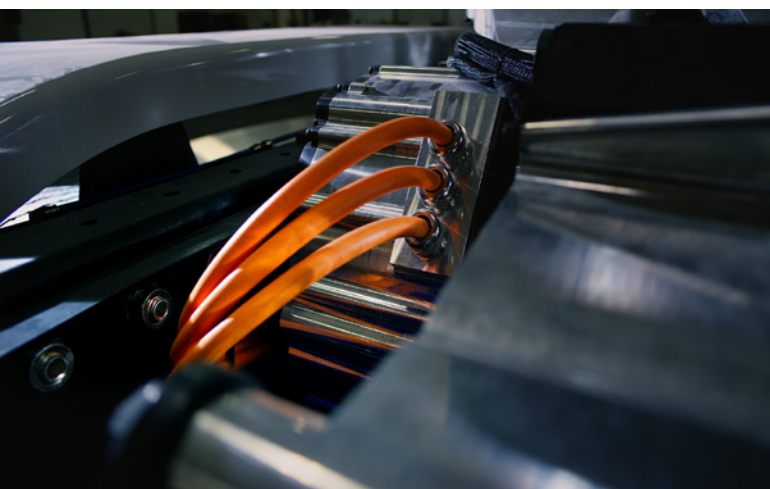
トラック輸送は私たちのライフスタイルにとってきわめて重要です。トラックは倉庫と店舗間の輸送経路を最終的に結び役割を担います。トラックによる毎週の配送がなければ、スーパーの棚は空っぽになってしまいます。長距離トラックは必要なものを必要な場所に迅速かつ低コストで届けます。トラック輸送なしには今日の生活を維持することは不可能なのです。

トラック輸送は不可欠であるものの、ディーゼルエンジンの排気に関連した環境への悪影響が問題となっています。その基準は世界各地でますます厳しくなっています。欧州では、2030年までに排気ガスを全面的に禁止することを目標としています。

ディーゼルエンジンを環境に優しいものにするために、各メーカーは TE Connectivity と協力して、汚染物質を削減する排気後処理システムで必要な流体品質センサ、圧力センサ、および温度センサを開発・応用してきました。SCR (選択的触媒還元) 技術は、NOx 排気量を削減するものです。

SCR 技術では、触媒を介して尿素 (ディーゼル排出液 - DEF) をエンジンからの排気流中に適切に注入し、NOx をアンモニア、窒素、および酸素に還元します。TE の尿素品質センサは、DEF 流体内の尿素的濃度と品質が業界基準を満たしていることをモニターします。尿素と脱塩水の比率が仕様に適合していない、もしくは尿素が汚染されている場合、センサはこの情報をエンジン制御システムに伝達します。それからこのシステムは、排気ガスが環境規制に確実に準拠するようにエンジン性能を調整するのです。

ディーゼルエンジンがよりクリーンになったことは進歩ですが、炭素系排気ガスはなお排出されています。将来の展望は、よりクリーンな形のエネルギーによる新しい技術を利用できるかどうかにかかっています。



Nikola ギアボックスのクローズアップ

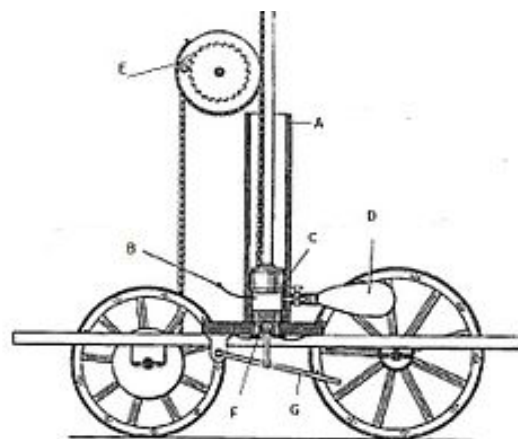


Nikola ギアボックスのクローズアップ

将来の燃料: 水素

1つの有望なソリューションは、Nikola Motor Company が現在開発中の電気長距離トラックです。水素燃料電池は、トラックのバッテリーに充電しドライブトレインに給電するための電流を生成します。

燃料としての水素という概念は新しいものではありません。事実、石油の時代よりも前に存在していました。1806年に Francois Isaac de Rivaz (フランシス・アイザック・ディライバズ) は、水素内燃機関エンジンを発明しました。この時には水素はバルーン内に保持されていました。



1863年までに、水素燃料レノワールヒップモバイルが商用車として初めて成功を収めました。1870年にはガソリンエンジンが登場しました⁽¹⁾。その後150年の間に技術は急速に進歩し、水素が主要な燃料として実用化されようとしています。水素燃料電池は、宇宙飛行ですでにその性能が証明されており、技術的にも商業的にも実現が目前になっています。

水素を電気に変換する

水素燃料電池の技術は複雑に見えますが、その科学原理はさわめて基礎的な電気化学プロセスです。まず、水素ガスが燃料電池内の陽極と接触します。触媒の作用により、陽極で水素が水素イオン（陽子）と電子に分裂します。

陽極での反応:

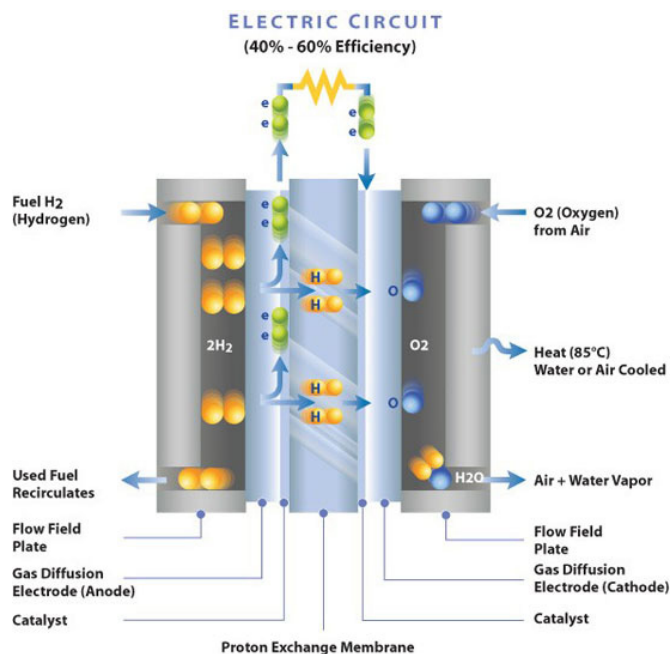


正電荷を帯びた水素イオンが、陰極に引き寄せられて電解膜を通過します。電子はこの膜を通過できずに、燃料電池外部のワイヤを通り、最終的に陰極に到達して回路が完了します。陰極では、両方の水素粒子が空気中で酸素と混合し、水が生成されて電流が発生します。

陰極での反応:



水素燃料車で使用される PEM（プロトン交換膜）燃料電池では、電池の一方の側面に、配電器と集電器の両方の機能を持つセミパイポーラプレートが装備されています。これらのプレートに挟まれた薄い高分子膜は、電解物を含有していません。この膜は陽子のみが通過できます。正常な機能を維持す



るために、この膜は、燃料電池によって生成される水で湿った状態に保たれています⁽²⁾。

通常の燃料電池は、1個あたり 0.6 V ~ 0.7 V を生成します。トラックのバッテリー充電に十分な電圧を生成するために、PEM 燃料電池は直列に接続されています (燃料電池スタックとも呼ばれる)。燃料電池の表面積が大きいほど、生成できる電流は大きくなります⁽³⁾。電圧を生成するために燃料電池を直列に接続し、電流を増やすために電池の面積を大きくすることで、クラス 8 トラックに給電するのに必要な大量の電力を生成できます。

水素燃料電池で最もよく使用される触媒はプラチナです。ただし、このような金属製パイポーラ プレートは腐食し、燃料電池の効果が低下する可能性があります。低温燃料電池には、パイポーラ プレート金属として軽金属 (グラファイトまたはカーボン/熱硬化性複合材) が搭載されています⁽⁴⁾。リチウムバッテリーのスタックが、燃料電池によって生成されたエネルギーを収集し、4つの異なるモータ (トラック後部の各ホイールに1つずつ) に分配します。



TE と Nikola の協力関係

電気による駆動、 コラボレーションによる実現

クラス 8 電気トラックのような大革新をもたらす上で何より重要な事は、車両の安全性と信頼性です。Nikola は TE Connectivity と協力して、過酷な環境にも対応するコネクタ、センサ、および高電圧ソリューションといった当社の全ポートフォリオを活用し、高レベルな安全性と信頼性を確保してきました。

当社は Nikola のエンジニアリング チームと連携して、この高電圧環境における TE コネクタの能力を実証しています。たとえば、TE の高電圧コネクタには高電圧インターロック (HVIL) が組み込まれており、コネクタが抜去された状態でシステムを高電位差から確実に保護できます。また、HVIL により、高電位差を取り除いた状態で端子の抜去を確実に行うことができます。これにより、抜去プロセス中に端子間で破壊的なアーク放電が発生する可能性がなくなります。高電圧コネクタは、電磁パルスが他の重大な回路を干渉することを防ぐために、全面的にシールドされています。TE のスタンダードな Deutsch (ドイチェ) コネクタは、過酷な環境における信頼性に定評があり、水素燃料電池駆動車にも引き継がれています。

電気モータ レゾルバのほか、温度、電圧、電流、湿度、流体品質、流体レベル、位置、および圧力の各センサにおける TE の技術は、トラック内のさまざまな用途に堅牢なソリューションを提供できます。

たとえば、センサは電気トラックの安定性において重要な役割を果たします。カーブ周辺では、カーブ内側のホイールが外側のホイールよりも低速で回転する必要があります。標準的なトラックの場合、ホイールは個別に回転しないため、このような動作は不可能です。電気トラックの場合は、各ホイール モータがそのホイールに個別に動力を送ります。1秒間に数千回、トラックのオンボードコンピュータが、各ホイールのほかステアリング ホイール、ブレーキ、およびアクセラレータ ペダルからセンサ データをサンプリングし、各ホイールがどのように反応するかを計算します。モーション コントロール システムがこの情報を各モータに送信し、どのように反応するかを指示します。内側のホイールを減速させながら、外側のホイールを加速させることができるため、トラックはカーブ周辺でより正確な制御を実現でき、尻振りや横転が起きる可能性を減少させることができます。

同様に、高速相互接続ソリューションの TE のポートフォリオでは、走行可能な Nikola One クラス 8 トラックで、最終的に重要な役割を果たすさまざまなシステムにおいて、信頼性の高い大容量 データ転送が可能です。

**当社はNikolaの
エンジニアリングチームと連携して、
高電圧環境における
TEコネクタの能力を実証しています。**

次世代レベルの効率性能

荷物を満載したトラックが走行し続けるには、1850 lb-ft以上のトルクが必要です⁽⁶⁾。ディーゼル エンジンでは、十分なトルクを生成するために加速と馬力が損なわれます。水素電気トラックの場合、トルクは瞬間的です⁽⁶⁾。EVのエネルギー蓄積対トルクの効率率は90%を超え、ディーゼルエンジンの場合の35%とは大きな差があります⁽⁷⁾。この新しいタイプのトラックでは、十分なトルクを容易に生成しながら、高い馬力も実現できます。Nikola Oneの1000馬力システムを搭載したトラックは、山岳道路上を時速65マイルで駆動できます。ハザードライトを点滅させながら低速走行するトラックは、遠い昔の記憶となる日が来るでしょう。

水素燃料電池で駆動する Nikola 電気トラックから排出されるのは、蒸留水だけです。ただし、環境面以外にもさまざまな大きな利点があります。

水素充填はキログラム単位で測定されます。Nikola 水素/電気システムでは、水素1キログラムあたり約10マイル走行できます。現在のディーゼルエンジンでは、1ガロンあたり7.2マイル走行できます⁽⁸⁾。つまり、水素1kgのポテンシャルエネルギーはディーゼル1ガロンの場合とほぼ同等であるため、水素の方がおよそ40%効率が高いこととなります。

水素燃料電池は、タンクに水素がある限り電流を生成するため、バッテリーに持続的に再充電しています。70キログラムのタンクが搭載された新しいタイプの Nikola トラックは、500~800マイル走行でき(地形によって異なる)、水素を使い切った後は予約充電によっておよそ100マイルの走行が可能です。プラグインバッテリー電気トラックの走行距離は、それをはるかに下回ります。

水素の充填拠点

将来、水素/電気技術がトラック輸送において主導権を握るには、水素を生成する新しいエネルギー インフラも必要になります。現在の計画では、パイプライン経由で水素を分配する中央ハブではなく、国内のトラック停留所に水素生産拠点のネットワークを構築しようとしています。トラック運転手は電力、および太陽光、風力、潮力、または地熱エネルギーで駆動されるこれらの小型エネルギー拠点を信頼して利用することができます。これにより、運転手はどれほど遠い目的地にも到達でき、これまで以上に効率性と収益性に優れた低コストかつ持続可能な輸送を行うことができます。

TE は、トラック輸送業界において、より環境に優しく生産性の高い将来を構築する役割を果たせることに誇りを持っています。

水素充填拠点



© 2017 TE Connectivity Ltd. family of companies.

All Rights Reserved 09/2017

TE、TE Connectivity、および TE connectivity (logo) は商標です。その他の製品名または社名は、該当する各所有者の商標である場合があります。

Nikola Motor Company は商標です。

ヘビー デューティー車両に関する TE ソリューションの詳細

1 http://fuel-efficient-vehicles.org/energy-news/?page_id=819

2 <http://sepuplhs.org/high/hydrogen/hydrogen.html>

3 <http://www.fuelcellstore.com/fuel-cell-stacks>

4 Karim Nice & Jonathan Strickland "How Fuel Cells Work" 18 September 2000.-HowStuffWorks.com. <http://auto.howstuffworks.com/fuel-efficient/alternative-fuels/fuel-cell.htm>

5 <http://www.autotraining.edu/blog/the-extraordinary-engine-configurations-of-18-wheelers/>

6 <https://www.carthrottle.com/post/how-do-electric-vehicles-produce-instant-torque/>

7 <https://cleantechnica.com/2013/09/16/instant-torque-and-blazing-speeds-the-best-thing-about-electric-cars/>

8 <http://www.popularmechanics.com/cars/trucks/g116/10-things-you-didnt-know-about-semi-trucks/?slide=5>

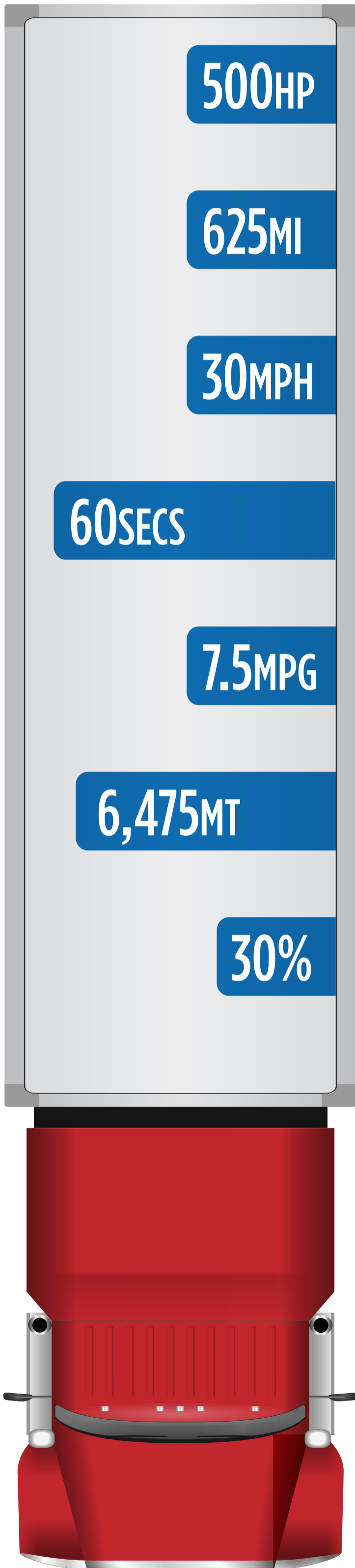
HOW TRUCKING IS CHANGING

TRADITIONAL TRUCKS RULE THE ROADS. SOON, YOU'LL SEE HYDROGEN POWERED FULLY ELECTRIC TRUCKS SHARING IT. HERE'S HOW THEY COMPARE

TRADITIONAL

VS

HYDROGEN POWERED FULLY ELECTRIC



HORSEPOWER

2000HP

RANGE
FROM FILL UP

800MI

TOP SPEED
(6% INCLINE UP HILL)

65MPH

0-60
ACCELERATION TIME

30SECS

MPG
MILES PER GALLON

10MPG

EMISSIONS
PER 1MM MILES

0MT

ENERGY
EFFICIENCY

90%

NIKOLA ONE™

