

FCX
FUEL CELL POWER

PRESS INFORMATION 2002.12.2

HONDA
The Power of Dreams

本田技研工業株式会社 広報部
〒107-8556 東京都港区南青山2-1-1

企業広報 TEL(03)5412-1512/FAX(03)5412-1545
商品広報 TEL(03)5412-1514/FAX(03)5412-1515

URL <http://www.honda.co.jp/>



次世代の扉は、いま開かれた。
モビリティの未来に向けて、
新たなチャレンジが、ここからはじまる。



The Power of Dreams

クルマが夢のある存在でありつづけるために。

Hondaは、1972年に、当時達成不可能といわれていたマスキー法をCVCCエンジンによって世界で初めてクリアし、クリーンな排出ガス時代の扉を開きました。以降環境への対応は、走る楽しさや安全性能の追求とともに、クルマの本質というべきテーマとして、つねに時代に先駆けるべく、自ら高い目標を設定しながら独自の技術を用いて取り組んできました。

それから今年で30年。
Hondaのチャレンジがまた、クルマの歴史を一変する新たな扉を開きます。

地球温暖化や大気汚染、資源枯渇化といった環境問題が顕在化するなか、私たちは内燃機関に代わる新しいパワートレインの創造に挑みました。その成果として、「水素」をエネルギー源とした究極のクリーン・パワートレインを実現し、燃料電池乗用車「FCX」を完成。このたび世界に先駆けて市場への導入を開始いたします。

この「FCX」は、1世紀前の馬車の時代にクルマが誕生したときのような、21世紀のモビリティへの大きな第一歩を踏み出したと確信しています。

いつの時代でも、クルマを夢のある存在にしつづけていきたい。
私たちを突き動かすのは、ただそれだけの想いかもしれません。
Hondaはこれからもクルマの本質を見極め、持てる技術のすべてを尽くし、新しい時代を切り開いていきます。

Hondaのチャレンジはまだまだ続きます。

代表取締役社長

モビリティの未来に向けた、新たな挑戦。

Hondaはこれまで、ガソリンエンジンの燃焼技術の向上や、電気自動車、天然ガス自動車、ハイブリッド車の開発など、クリーン・パワートレインの開発に真摯に取り組んできました。こうしたなかで、地球温暖化や大気汚染、さらには石油資源の枯渇化といった、さまざまな環境問題に対して根本的に対応するためには、CO₂や有害物質を排出しないことに加え、化石燃料に頼らないエネルギー源が理想であると考え、燃料として「水素」に着目。水素と酸素を化学反応させて電気を生み出し、水を排出するという、究極のクリーン性能を可能にする燃料電池を核にしたパワートレインの創造とともに、エネルギー効率や走りの性能、居住性、安全性にも優れた燃料電池車の実現をめざしました。

パワートレインにおいては、高圧純水素タイプ燃料電池システムとHonda独自のウルトラキャパシタとの組み合わせによるモーター駆動を採用。クルマから排出されるCO₂や有害物質をゼロにするとともに、これまで独自に培ってきたEV(電気自動車)の電気駆動技術、NGV(天然ガス自動車)の高圧ガス貯蔵技術、ハイブリッド車の高精度エネルギーマネジメント技術を投入し、さらなるエネルギーの高効率化を追求。十分な航続走行距離や、ハイレスポンスで力強い走りなど、ガソリン車に匹敵する走行性能を獲得しました。

一方、コンパクトカーの扱いやすさを燃料電池車にも求め、Hondaならではのパッケージ技術を活かし、プラットフォームを専用開発。水素の特性などを十分に考慮しながら、構成要素の多いパワートレインをフロント部、床下、リアシート裏に効率よくレイアウト。全方位からの衝突安全性能を確保するとともに、大人4人が充分に乗れるキャビンを実現しました。

こうした技術の進化・熟成によってこれまでにないクルマづくりに挑むことで、水素社会を見据えた、大きな可能性を持つ燃料電池車「FCX」を完成しました。

究極のクリーンパワーへのチャレンジ

燃料電池システム

- 究極のクリーン性能を実現

ウルトラキャパシタ

- パワフルな駆動アシストと高効率を發揮

新開発駆動用モーター

- 広範囲での高効率化と高出力化を実現



新たなパッケージへのチャレンジ

スペース効率

- パワートレインの構成要素を床下に集中配置した新開発プラットフォーム
- 運転しやすいコンパクトなボディサイズ
- 大人4人が乗れる十分なキャビンスペース
- 乗り心地や安定性に優れた専用シャーシ設計

安全性能

- 信頼性の高い水素・高電圧安全対策
- 乗員とパワートレインを保護する全方位衝突安全性能

世界初「コンパクト4シーター・燃料電池車」

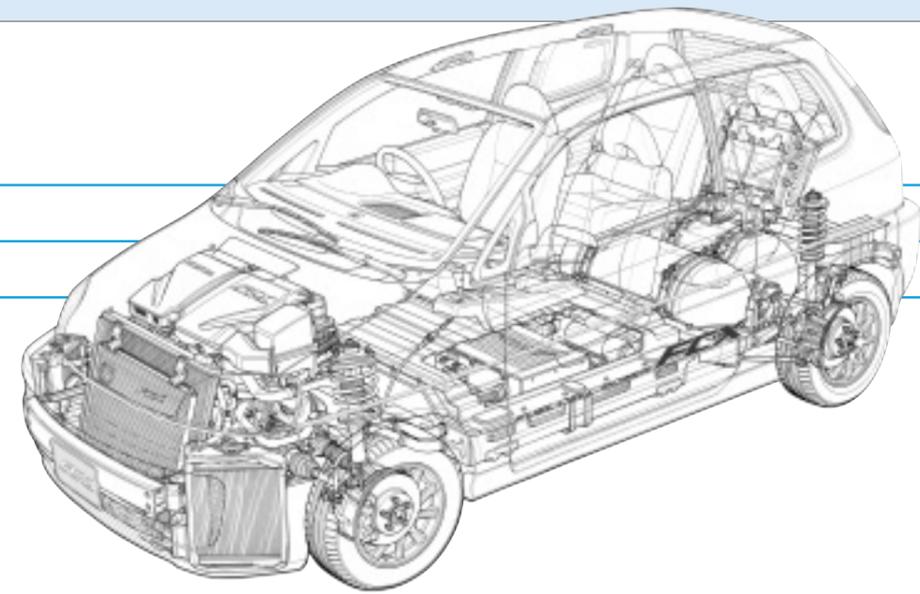
[FCX]
FUEL CELL POWER
誕生



「クリーン」「走り」「高効率」を徹底的に追求した、 [FCX]のパワートレイン。

「燃料電池スタック+ウルトラキャパシタ」&「高圧水素タンク車載」方式を採用。

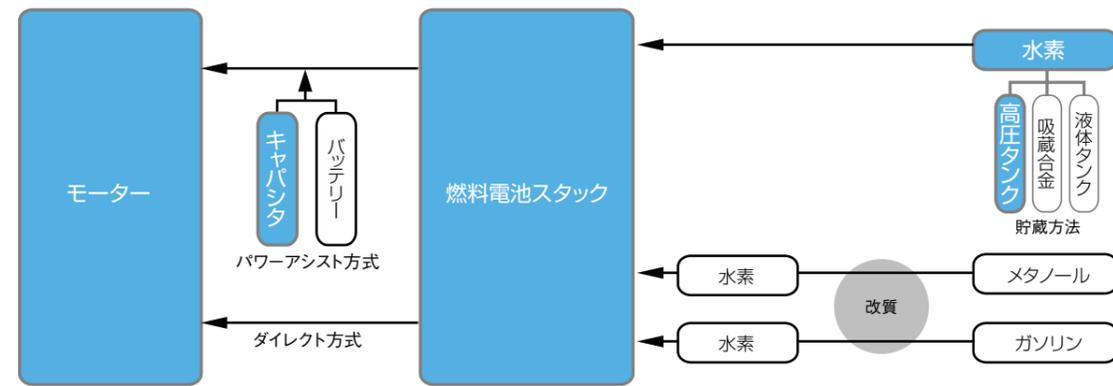
水素をエネルギー源に燃料電池スタックによって電気を発生させ、モーターを駆動する燃料電池車。そのパワートレイン(動力装置)にはさまざまな方式があります。主な方式として、まず水素については、直接クルマに搭載するタイプ、メタノールやガソリンを水素に改質するタイプなどがあります。また、水素車載方式の場合には、その貯蔵方法もさまざまです。さらに、モーター駆動についても、燃料電池スタックからの出力のみを駆動力に利用するタイプと、キャパシタやバッテリーによるパワーアシスト機構を備えるタイプがあります。[FCX]は、発電時・駆動時それぞれのエネルギー効率や、システム全体の重量、パッケージングの効率などを考慮した結果、「燃料電池スタック+ウルトラキャパシタ」&「高圧水素タンク車載」方式を採用しています。



それぞれのコンポーネントを、クルマ全体のスペースを有効に活かしてレイアウト。

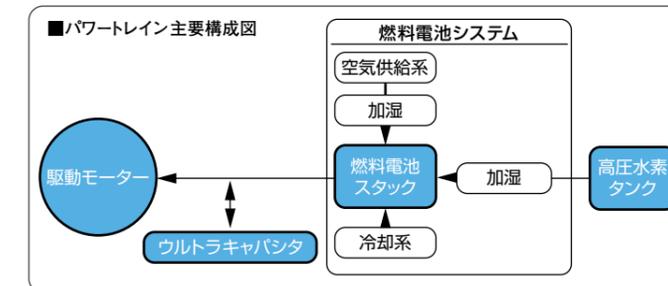
燃料電池車のパワートレインは、ガソリン車に比べ構成要素が多く、しかも現段階では重量が重くスペースも必要とする一方、駆動部以外は自由なレイアウトが可能のため、それぞれをどこに配置するかがクルマとしての性能に大きく関わるといえます。そこでHondaは、プラットフォームを専用開発し、それぞれのシステムを可能な限り軽量・コンパクト化しながら最適な位置に配しました。もっとも重量のある燃料電池スタックをはじめとする発電部を床下中央に、水素タンクをリアシートの下に、そしてウルトラキャパシタをリアシートの背後に設置。これにより、充分なキャビンスペースや荷室スペースを確保しながら、低重心でFF車の理想的な前後重量配分も実現するなど、居住性・走行性に大きく寄与するレイアウトとしています。

■燃料電池車の主な方式(●はHonda [FCX])



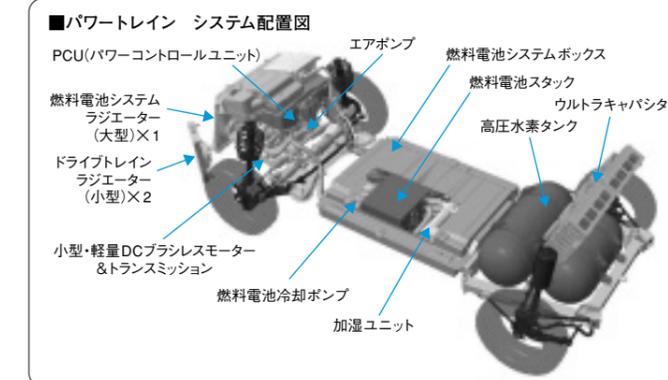
駆動システム構成比較

	基本構成	システム構成の特徴	効率	動力性能
キャパシタ アシスト方式 [FCX]		高電圧分配システム(コンバーター)が不要	伝達効率 ○ 減速回生 ○	瞬時に大きな出力アシストが可能
バッテリー アシスト方式		燃料電池スタック/バッテリーの高電圧分配システムが必要	伝達効率 △(高電圧制御器の損失) 減速回生 ○	出力アシストが可能
燃料電池 ダイレクト方式		シンプル高圧システム 起動時の工夫が必要	伝達効率 ○ 減速回生 ×	燃料電池スタックの出力が出力・応答性能を決定



[パワートレインの主要構成]

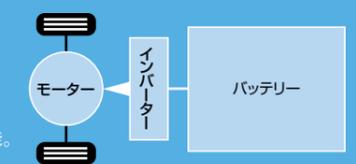
- 燃料電池スタック
PEFC(固体高分子膜型)発電装置。
軽量・コンパクトで、78kWの最高出力を発揮します。
- 高圧水素供給システム
2本のタンクを搭載。156.6ℓの容積に約350気圧の水素を充填することが可能です。
- 空気供給システム
高電圧電源モーター駆動のエアポンプにより、空気を適切な圧力と流量で燃料電池スタックに供給します。
- 加湿システム
燃料電池スタックが生成する「水蒸気」を水素加湿/空気加湿に再利用する生成水回収(完全独立)型加湿システムです。
- 燃料電池冷却システム
燃料電池車専用開発の燃料電池システムラジエーター1器(大型)、ドライブトレインラジエーター2器(小型)を搭載。冷却性能を高めています。
- Hondaウルトラキャパシタ
発進・加速時に瞬時に高出力アシストを行うとともに、減速時には効果的にエネルギーを回収。ハイレスポンスと高効率化を両立しています。
- ドライブトレイン
駆動モーター&トランスミッションおよびドライブシャフトで構成。新開発の駆動用モーターは、高効率、高出力/高トルク(最高出力60kW/最大トルク272N・m)を発揮します。
- PCU(パワーコントロールユニット)
燃料電池スタックからの電力、キャパシタ電力、駆動用モーター出力やエアポンプ、冷却ポンプなどを電子制御します。



燃料電池車とEV(電気自動車)のちがい

電気によってモーターを駆動して走行する。しかもCO₂や有害な排出ガスはゼロ。という点においては、燃料電池車とEVは共通していますが、クルマとしての実用性においては大きくちがいます。EVは電気をバッテリーに蓄え、使い切ったら充電して再び走るという方式です。充電時間などを考慮すると、通勤や一定地域内の移動といった通勤的な用途に適しています。これに対し燃料電池車は、クルマ内部の燃料電池スタックで電気を発生させるシステムなので、高圧で大容量の水素を搭載することによって比較的長距離の移動も可能。充電時間も3分程度と短いことから、従来のガソリン車と同じような実用性を発揮します。

■EV駆動システム構成図



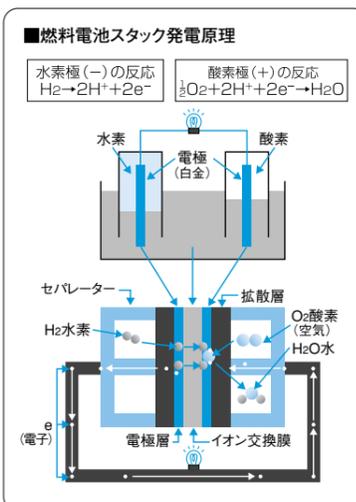
クルマからエミッション(CO₂、NO_xなど)を排出しない 究極のクリーン性能を実現した、燃料電池スタック。

水素と酸素から電気をつくり、排出するのは水だけ。

[FCX]で採用した燃料電池スタックは、「水素」と「酸素」との電気化学反応によって、化学エネルギーを電気エネルギーに直接変換する固体高分子膜型の発電装置です。「水」を電気分解すると「水素」と「酸素」ができるという原理の、逆の反応とイメージすることもできます。しかも、水素と酸素を供給することで発電を継続的に行い、電気とともに水を同時に生成、CO₂や有害物質をいっさい排出しないクリーンシステムを実現しています。

発電のしくみ

- 水素極に水素を送り込むと、水素は電極(白金)の触媒作用で水素イオンに変わり、電子を放出。直流電流が発生します。
- 電子を放出した水素イオンは、イオン交換膜を通過し、酸素を送り込まれた酸素極の酸素イオンおよび放出され外部回路を経由した電子と結びつきます。
- この作用によって、直流電流は通電され、発電。副生物として酸素極では水が生成されます。
- また、イオン交換膜は常に湿った状態に保つ必要があるため、水素や酸素も加湿して供給する必要があります。そこで、燃料電池スタックで生成された水蒸気を回収し、その水分を加湿に必要な水として利用します。



燃料電池スタックの構造

- イオン交換膜は非常に薄い固体高分子膜[陽子(陽イオン)を交換するポリマー膜(PEM=プロトン・エキステンジ・メンブレン)]でできており、この膜をふたつの電極(水素極/酸素極)で挟み、さらにセパレーターで両側から挟んだ状態で、1組のセルを形成しています。
- このセルを積層体(スタック)にし、ひとつひとつが発電することで大きな電圧を発生させます。
- [FCX]は、軽量・コンパクトで78kWの高出力を発揮する、巴拉ード・パワー・システムズ社製燃料電池スタックを採用しています。また、Hondaでは独自の燃料電池スタック研究も行っています。

■燃料電池スタック構造図



■燃料電池スタック

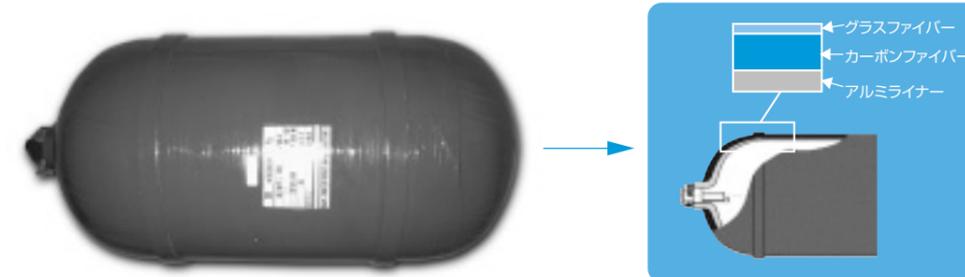


350気圧高圧水素タンクの採用により、大容量の貯蔵を可能にし、 航続走行距離355km*を実現。

燃料となる水素は体積あたりのエネルギー密度が小さいため、実用的な走行距離を確保するためにできるだけ多く搭載する必要があります。一方、クルマとしてのパッケージを考慮するとできるだけ小さく貯蔵する必要があります。そこで[FCX]では、アルミライナー、カーボンファイバー、グラスファイバーの3層からなる、高強度、耐腐食性をあわせ持つ約350気圧の充填を可能にした高圧水素タンクを採用しました。このタンクを2本搭載することで156.6ℓの水素容量を確保し、燃料消費率の向上とあわせて航続走行距離355km*を実現。また、充填時間は高圧充填設備使用時で3分程度と、ガソリン車レベルの簡便さを実現しています。

*LA-4モード走行におけるHonda測定値

■高圧水素タンク



Hondaの燃料電池車における燃費計測法が、米国の公式燃費試験法に採用されました。

Hondaは、燃料電池車はゼロエミッション/ゼロCO₂を実現できるクルマであると同時に、エネルギー効率を追求したクルマであると考え、燃料電池車の開発とともに、燃料消費の計測法も独自に研究してきました。燃料電池車はガソリン車の燃費測定法のような標準試験法がないため、さまざまな計測法を検討し、最も精度が高い測定法として水素1kgあたりの走行距離を測る「重量法」(燃費単位:miles/kg-H₂)を採用。この測定法は温度、圧力などによる影響や、計測積算誤差がなく、測定装置自体は配管デバイスやハカリを基本に安価に製作できます。そしてこの「重量法」が米国自動車技術会(SAE)にて採用されました。さらに米国環境保護庁(EPA)の承認を得て、公式燃費試験法として採択されました。また、「燃料電池スタック+キャパシタ」の2電源方式における燃費計測法も同時に構築しています。

■燃料電池車燃費計測法の開発と標準化の流れ



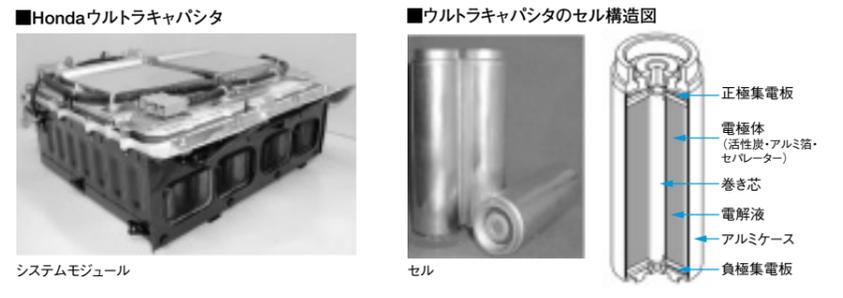
SAE=Society of Automotive Engineers(米国自動車技術会) EPA=Environmental Protection Agency(米国環境保護庁) CARB=California Air Resources Board(カリフォルニア大気資源局)

世界初
EPA/CARB
認可を取得

バッテリーを凌ぐ高出力・高効率を発揮する、Honda独自のウルトラキャパシタ。

よりパワフルに駆動力をアシストし、減速エネルギーを効率よく回生。

[FCX]には、燃料電池スタックからの電気を主電源に、走行状況に応じてより力強い走りを可能にするための補助電源として、Hondaが独自に新開発した高性能ウルトラキャパシタ(電気二重層コンデンサー)を採用しています。高出力でハイレスポンスを生む蓄電性能を実現し、高い信頼性も確保しました。ウルトラキャパシタは発進・加速時など、より大きなパワーを必要とする際には駆動力を力強くアシストし、ブレーキ時などには減速エネルギーを回生し、次のアシストに備えます。また、ウルトラキャパシタはバッテリーに比べて内部抵抗が低く、しかも燃料電池スタックの電圧変動に対応して充放電を行うことからバッテリー方式のような電圧調整のためのコンバーターが不要となり、より高出力を獲得。動力性能の向上とシステムの高効率化を実現しています。

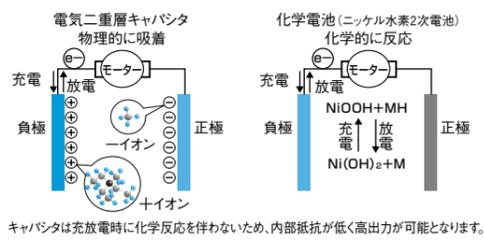


優れた充放電特性

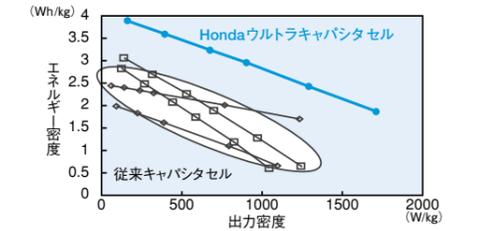
蓄電容量を向上するために「新規高性能活性炭電極」を採用し、「電極巻回素子構造」によってセルケースへの電極充填を高密度化しました。これにより、ニッケル水素バッテリーと比較して、エネルギー効率で7~10%優れ、しかも出力が大きいほど差が拡大。3.9Wh/kg(2.7~1.35V放電時)のエネルギー密度と、1500W/kg以上の出力密度を実現。キャパシタにおいては世界トップクラスの充放電特性を確保しています。

(数値はHonda測定値)

電気二重層キャパシタの充放電概略図

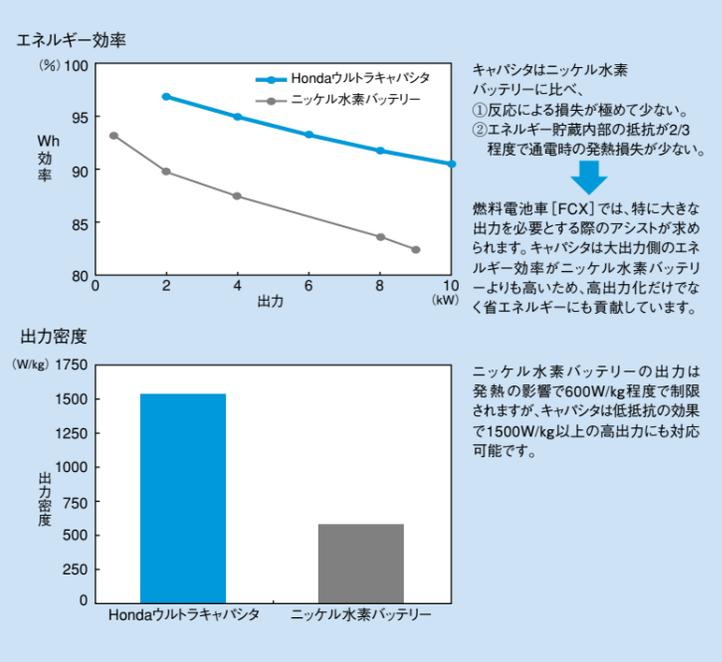


セルの充放電性能(セル単体)



Hondaウルトラキャパシタは、高性能の電極・電解液の効果で現在開発されているキャパシタの中でも高出力・高エネルギー密度に位置し高性能を示しています。特に電極・集電部の抵抗低減効果によって、他のキャパシタでは実現が難しいとされる高出力化を可能にしています。

キャパシタ特性(ニッケル水素バッテリーとの比較)

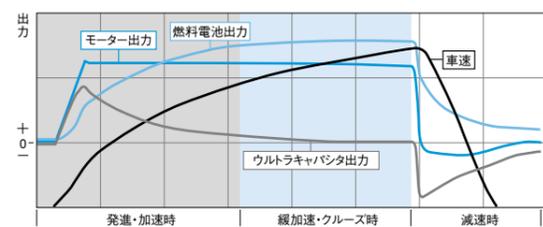


ハイレスポンスで力強い走り、優れた燃料消費率を実現した、「燃料電池スタック+ウルトラキャパシタ」の走行性能。

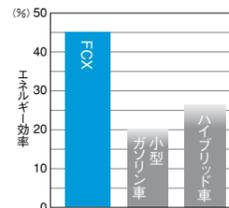
燃料電池スタックからの電力を主動力源に、発進時や加速時など大きな力を必要とする際にはウルトラキャパシタからの電力がパワフルにアシスト。低・中速域においては、ガソリン車を上回るほどの、力強くトルクフルでしかもスムーズな加速が得られます。また、減速時はエネルギーを回生してウルトラキャパシタに蓄電。この時、燃料電池スタックからの電力も蓄えられます。さらに、アイドリング時にはオートアイドルストップシステムによってモーターへの出力を停止し、燃料消費を抑えます。こうしたエネルギーマネジメントをPCU(パワーコントロールユニット)が最適制御することで、電力を効率よく使い、なおかつ無駄なく回収します。その結果、ガソリン車の約2倍、ハイブリッド車の約1.5倍の駆動力エネルギー効率45%を実現。燃料消費率でもハイブリッド車を上回る性能を獲得するなど、実用性に優れた走行性能を発揮します。

(数値はHonda測定値)

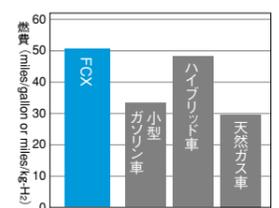
「燃料電池スタック+ウルトラキャパシタ」出力特性



駆動力エネルギー効率比較※



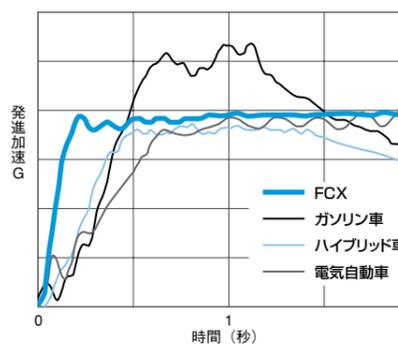
燃費性能比較※



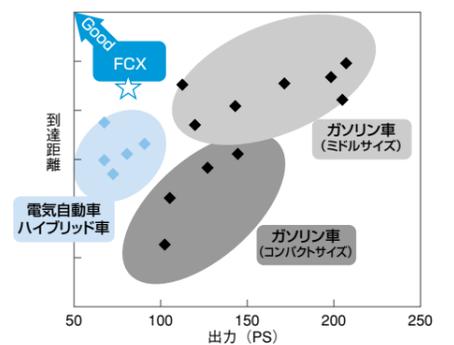
優れた発進加速性能を実現

ドライバーのアクセル操作に対して駆動モーターが瞬時に応答し、「燃料電池スタック+ウルトラキャパシタ」による力強い出力を発揮するため、ガソリン車やハイブリッド車、電気自動車に比べて発進加速Gの立ち上がりが素早く、トルクフルな走り出しを実現。高性能ミドルサイズのガソリン車に匹敵する出足のよさを獲得しています。

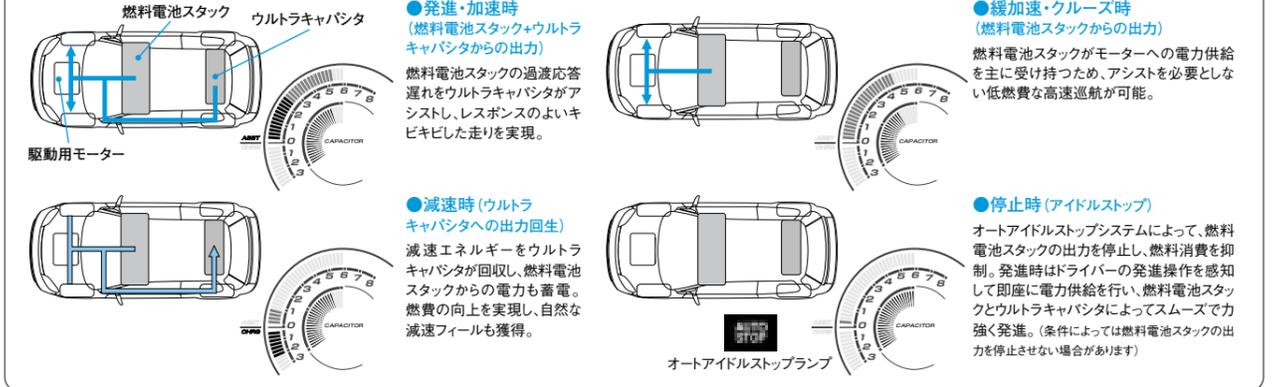
発進加速G※



発進加速3秒後到達距離=出足の良さ※



動力作動イメージ



優れたエネルギー効率と、高回転・高出力化による 出足のよさを実現した、新開発駆動用モーター。

エネルギー損失低減技術と熱マネジメント設計により、広範囲での高効率化と出力範囲の拡大を実現。

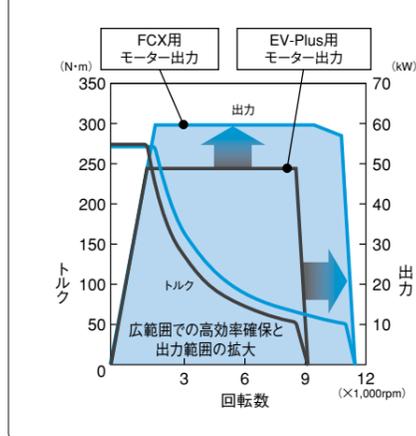
駆動用モーターにおいては、これまでHondaが培ってきた電気自動車EV-Plusの高性能技術をベースに、さらなる進化・熟成を重ね、[FCX]に搭載しました。

まず、リラクタンストルク併用低損失磁気回路と、全域フルデジタルベクトル制御の適用により、広範囲での高効率確保と、出力範囲の拡大を実現。さらに、高回転域の出力範囲を拡大するために、ローター発熱を抑制しています。

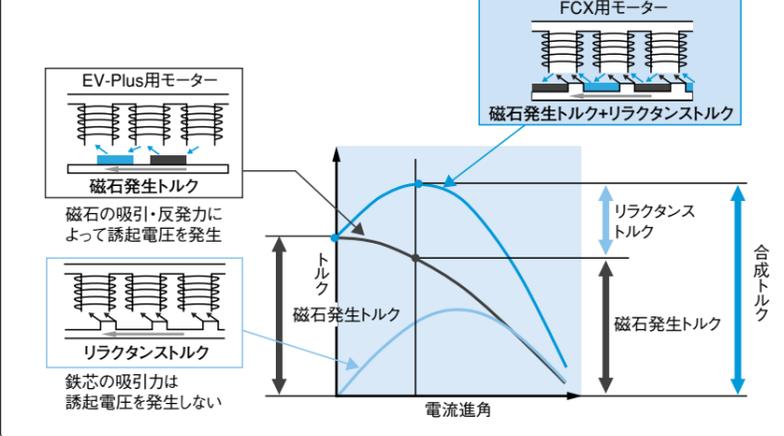
■駆動用モーター性能比較

	FCX	EV-Plus
最高出力	60kW	49kW
最大トルク	272N・m	275N・m
最高回転数	11,000rpm	8,750rpm
最高効率	97%	96%
LA-4モード走行時平均効率	93%以上	90%

■出力・トルク特性比較



■トルク概念図



ローター発熱制御技術

リラクタンストルク併用によるローター磁束変化の増大に対し、磁石分割採用によって渦電流の発生を大幅に抑制し、さらに新開発高耐熱磁石の採用と高出力に適した磁路構成によって高い減磁抑制効果を実現しました。その結果、高回転での高出力範囲を拡大し、最高出力での連続定格出力を獲得しています。

■分割高耐熱磁石

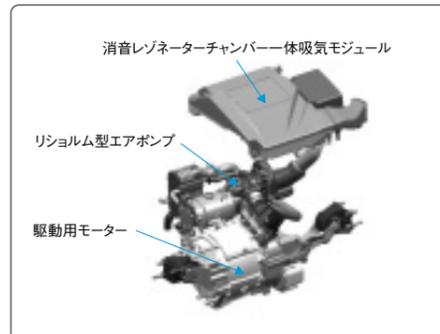


静粛性に優れた燃料電池車をさらに快適にする、パワートレインの騒音対策。

電気によるモーター駆動で走行する燃料電池車は、ガソリン車のエンジンのような振動や排気音がなく、静粛性に優れています。[FCX]はこれに加え、吸気音やエアポンプの振動・騒音をさらに抑えるなど、より静かで快適な走りを実現しています。

[パワートレイン騒音対策]

- 消音レゾネーターチャンバー一体吸気モジュール
コンパクトにモジュール化したレゾネーターチャンバーにより、広い周波数帯で吸気放射音を低減。
- ダブルフローティングマウント
サブフレームにラバーマウントしたモーター&トランスミッションに、エアポンプとエアポンプモーターをさらにラバーマウントで取り付けることでエアポンプの回転振動を2段階に減衰させ、ボディへの振動伝達を低減。

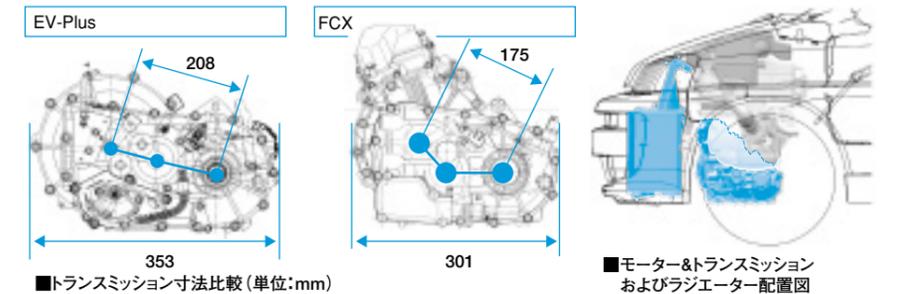


軽量・コンパクト化を実現した、モーターと一体構造のトランスミッション。 モーターの出力特性を最大限に活かすために、1速固定減速比を採用。

メイン(プライマリー)→カウンター(セカンダリー)→ファイナルの2回の減速でデフに伝達するシンプルで高効率なトランスミッションとしています。さらに、高回転・高出力化および軽量・コンパクト化を追求。[FCX]ならではのスムーズで力強い走りを獲得するとともに、パッケージングにおけるメリットとして大型ラジエーターの設置を可能とし、冷却性能の向上にも貢献しています。

[EV-Plusからの主な向上点]

- モーター/デフ軸間距離短縮(208mm→175mm)
- 前後長短縮(353mm→301mm)
- モーター出力向上(49kW→60kW)
- 高回転対応(最高回転数8,750rpm→11,000rpm)



(数値はHonda測定値)

エネルギーマネジメント状況が把握でき、視認性にも優れた先進デザインのメーター。

走行状況によって変化する燃料電池スタックの出力やウルトラキャパシタのアシスト出力と回生状態など、エネルギーマネジメント状況をわかりやすく表示。水素燃料計とともに、燃料消費に応じた走行可能距離がわかる残走行距離計も採用しました。また、下段中央にはオドメーター&トリップメーターと、車両の状態変化を切り替え表示できるマルチインフォメーションディスプレイを備えています。



[残走行距離表示]

現在までの走行状態を基に、目安となる走行可能な最低残距離をブルー表示。さらに低燃費な運転をすることで走行可能な最大残距離をホワイト表示で知らせます。

■メーター表示説明イラスト

コンパクトボディと大人4人がしっかり乗れる空間を実現。 [FCX]専用プラットフォームによる高効率パッケージ。

燃料電池システムを床下に、高圧水素タンクをリアシート下に集中配置し、空間の広さや衝突安全性能を確保しながら運転しやすいコンパクトなボディサイズを実現。

[FCX]は、ボディサイズや空間の広さ、衝突安全性能などクルマとしての基本的な機能・性能を高次元で備えるために、プラットフォームを専用に開発。燃料電池システムのレイアウトの自由度を活かしながら高圧水素タンクをリアシート下に設置し、燃料電池システムは重量や大きさを考慮して床下に集中配置することで、広い空間を確保しながら優れた衝突安全性能を実現。ウルトラキャパシタはリアシート背後に斜めにレイアウトし、荷室スペースも確保。さらにスペース効率と走行性能に優れたリアサスペンションを採用しています。こうした工夫に加え、PCUやトランスミッションのコンパクト化などによって運転しやすいボディサイズとしています。構成要素が多い燃料電池車でありながら、実用車として使いやすい高効率パッケージを実現しました。



操作性や操縦安定性に優れた走りを実現。

パワートレインによるスムーズで力強い走りに加え、シャシーを中心に乗り心地や安定性、操作性、快適性などを追求。街中から高速道路まで、運転操作しやすく心地よい走りを実現しています。

[5リンクダブルウィッシュボーン・リアサスペンション]

アコードタイプのリアサスペンションを採用。優れた操縦安定性と乗り心地を發揮します。しかも、高圧水素タンクとのサブフレーム一体マウントを可能にし、スペース効率と搭載性の向上にも貢献しています。

[EPS (電動パワーステアリング)]

ラックアシストタイプのEPSを専用設計。低速走行で取り回しのよい自然な操舵フィールと、高速走行でのしっかりした安定感を両立しています。

[電動負圧ポンプ式ブレーキ]

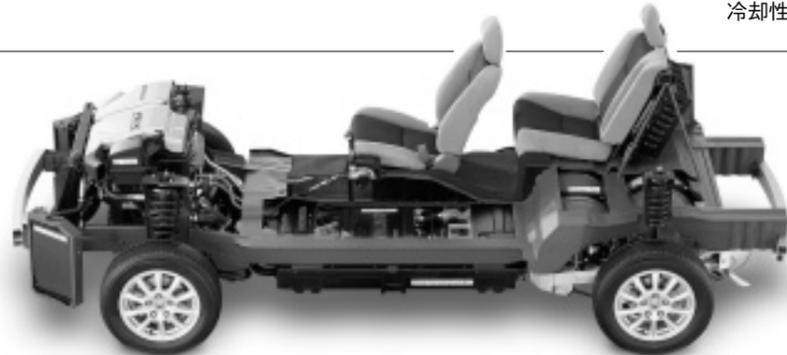
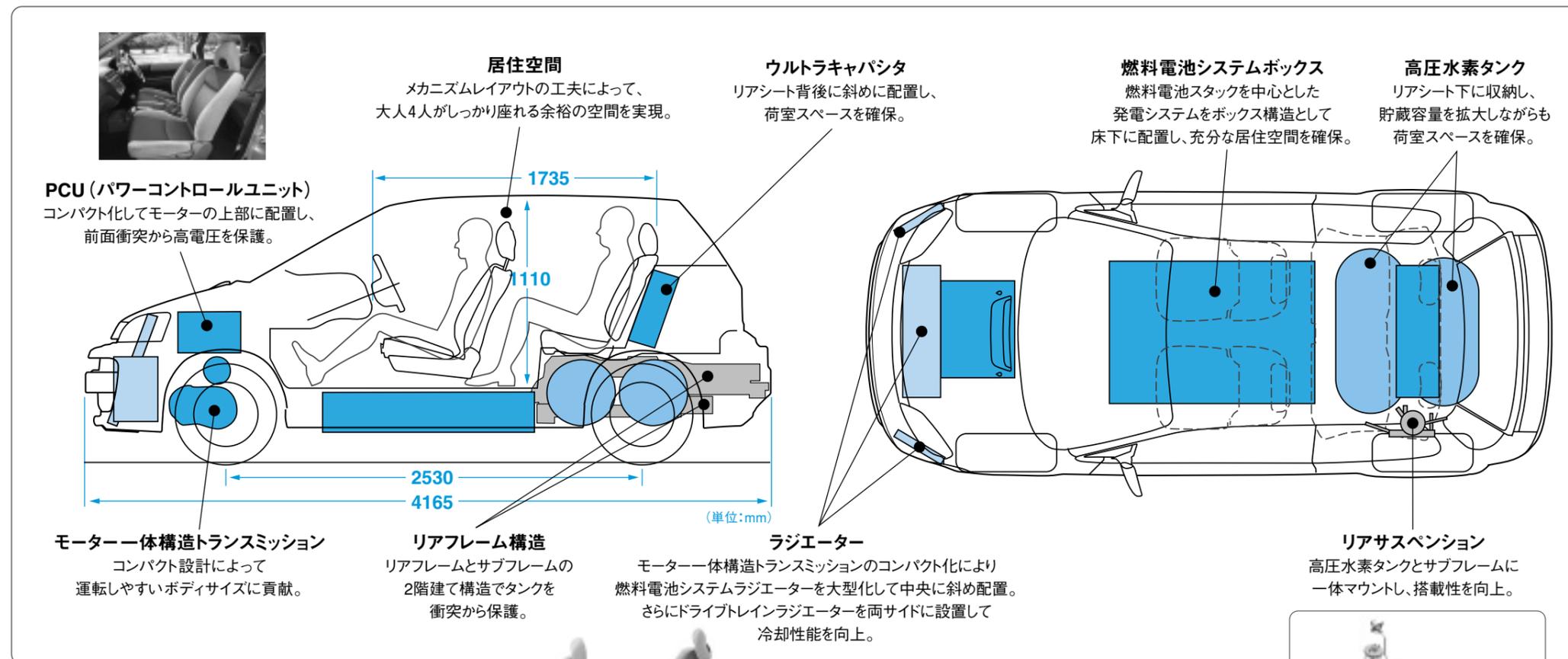
電動負圧ポンプとマスターパワーによって制動力を適切にアシストします。また、EBD(電子制御制動力配分システム)付ABSを標準装備しました。

[55:45の前後重量バランス]

燃料電池システムをはじめとする主要コンポーネントの最適な配置によって、FF車として理想的な前後重量配分を実現。安定性の高い走りを生み出しています。

[優れた冷暖房効果が得られる空調システム]

冷房にはインバーター制御のコンプレッサーを用いた冷房サイクルを採用。暖房においては、電気ヒーターによる温水加熱システムを採用することで、ガソリン車同等のヒーター性能を実現しています。



構造説明のためのカットモデル

水素および高電圧に対する安全対策と、 全方位に対応する衝突安全性能。

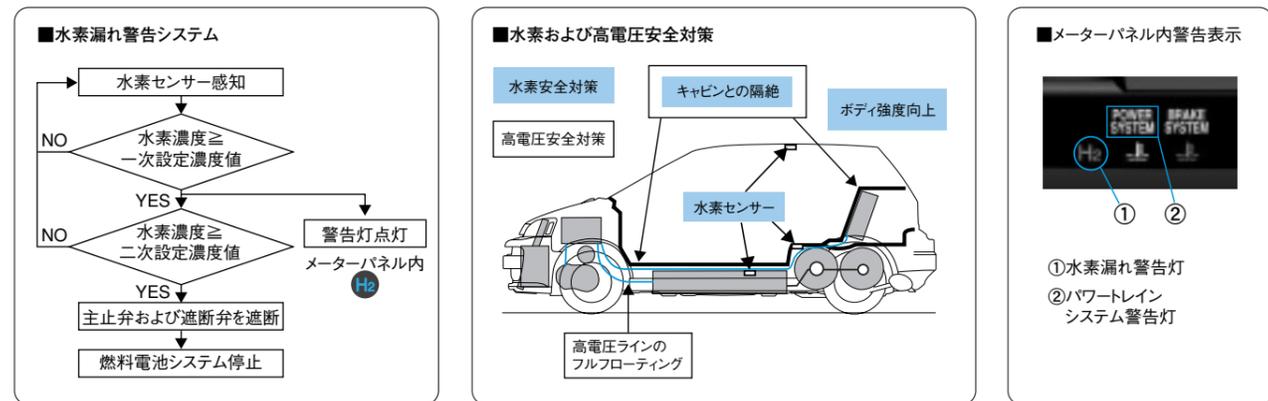
各所に施した、水素および高電圧安全対策。

[FCX]は、燃料電池システムボックスを床下に、高圧水素タンクをリアシート下に設置し、キャビンと水素・高電圧ラインを完全に隔離するパッケージレイアウトとしています。また、万一の水素漏れに備え、水素センサーを各所に設置し、燃料電池システムボックス内に水素が漏れた場合には強制換気システムを自動で動作させ、必要に応じて水素タンクの止弁や供給経路の適所に配置した遮断弁などを自動的に遮断するシステムも搭載しています。一方、高電圧ラインは電氣的にフルフローティング。地絡時にはセンサーにより警告し、衝突時にはコンタクターによって元電源ラインを遮断します。さらに、浸水テストやタンクの火災実験などを繰り返し行うことで、より高い安全性と信頼性を確保しています。



[水素漏れ警告システム]

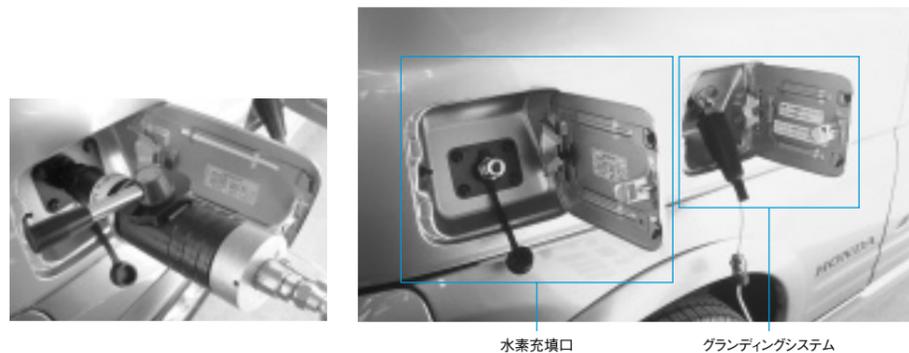
水素センサーが一定量以上の水素漏れを検知した場合、メーターパネル内の警告灯を点灯。さらに、必要時には燃料ラインを自動的に遮断します。



水素充填時の安全対策。

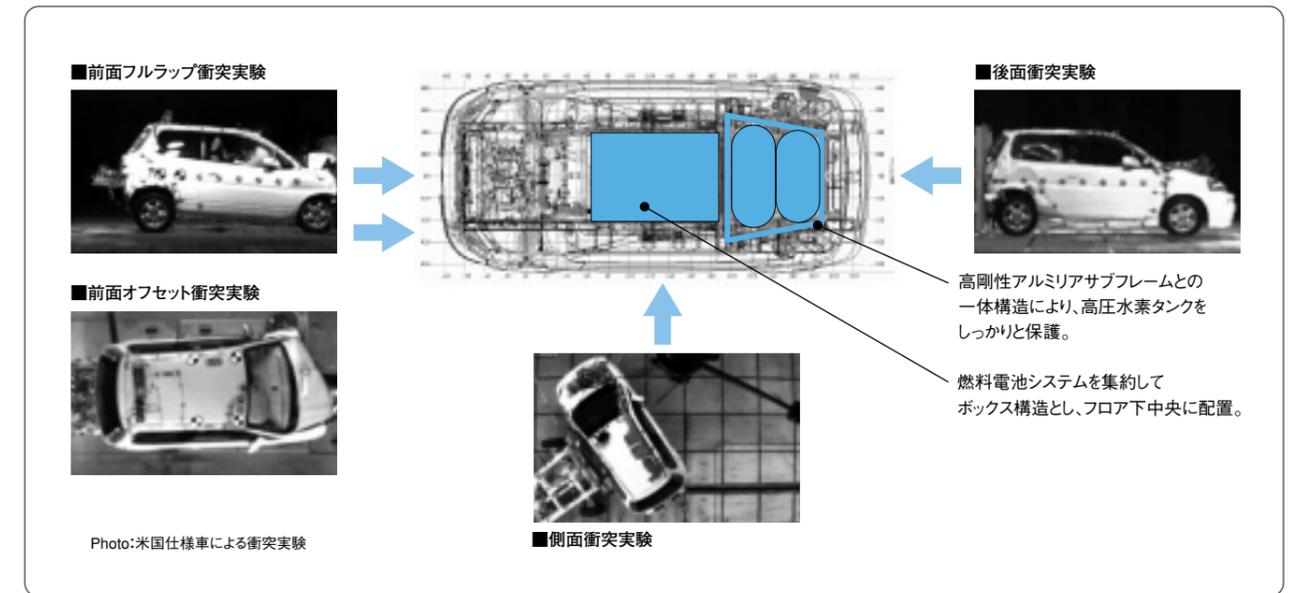
- 充填口は、充填ノズルの接続性が高く、信頼性の高いフィルターも備え、さらに水素シール性に優れた逆止弁一体構造を採用。異種ガスの混入や充填圧の異なる充填ノズルの誤接続を防止する構造となっています。
- 充填前に車体の静電気を取り除くグラウンディングシステム*を採用。水素充填口のオープナーはグラウンディングリッド内にあり、まずグラウンディングリッドを開けないとオープナーの操作ができないよう、安全設計を施しています。

*グラウンディングとはアースを取ることです



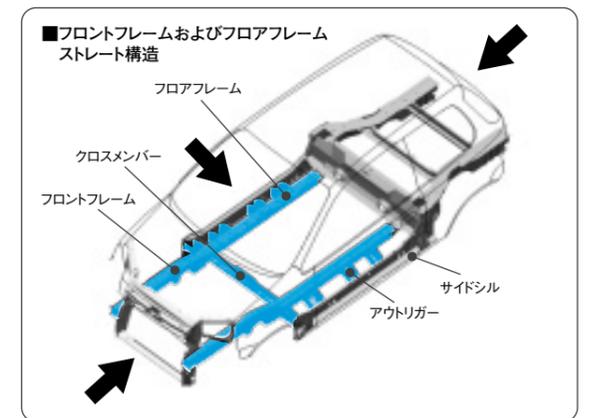
全方位衝突に対応するフレーム構造。

衝突安全性能については、Hondaがこれまでのクルマづくりで培ってきた高水準の技術を投入するとともに、燃料電池車ならではの性能を追求。前面、後面、側面それぞれの衝撃に対し、乗員保護性能を獲得すると同時に、衝突時の衝撃とボディの変形から燃料電池システムや高圧水素タンクを保護する優れた安全性能を実現しています。



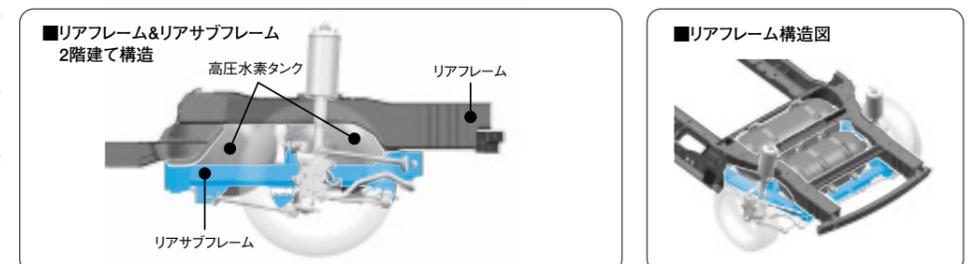
燃料電池システムの最適な配置と高い安全性能を実現した、ストレートフレーム。

フロントフレームからフロアフレームまでを大断面のストレート形状とし、そのうえでサイドシルまでつながったクロスメンバーやアウトリガーを配置しました。フロントフレームには衝撃吸収構造を持たせ、前面衝突時のキャビンへの衝撃を抑制。側面衝突に対してはアウトリガーが衝撃を効果的に吸収し、キャビンや燃料電池システムへの影響を抑えています。



高圧水素タンクを保護する、高強度リアアルミサブフレームとリアフレームによる2階建て構造。

アルミ押し出し部材を使用した軽量・高剛性のリアサブフレームを、リアフレームと上下で2階建て構造となるように取り付けました。後面からの衝突に対し、まずリアフレームの後端が衝撃を効果的に吸収。さらにサブフレームとリアフレームの2階建て構造によって衝撃を抑え、高圧水素タンクを強固に保護します。



さらなる進化・熟成へ。 Hondaの燃料電池車開発の流れと、現在の取り組み。

Honda [FCX] 実現までの、開発の流れ。

1999	2000	2001	2002
9月 燃料電池を搭載した実験車 [FCX-V1]、[FCX-V2] を公開 	9月 カリフォルニアフューエルセルパートナーシップ参加 燃料電池車 [FCX-V3] を発表 	2月 Honda製燃料電池スタック搭載の燃料電池車 [FCX-V3 with Honda FC Stack]、カリフォルニアフューエルセルパートナーシップでの走行開始 7月 燃料電池車 [FCX-V3]、日本での公道走行テストを開始 水素製造・供給ステーションの実験稼働を開始 9月 燃料電池車 [FCX-V4] を発表 	2月 燃料電池車 [FCX-V4]、国土交通省大臣認定を取得 3月 燃料電池車 [FCX-V4]、ロスアンゼルスマラソンを先導 7月 燃料電池車 [FCX]、2002年の販売に向けて世界初の米国政府認定を取得 10月 世界で初めて燃料電池乗用車販売に関して基本合意～アメリカン・ホンダモーターと米国ロスアンゼルス市～ 年内販売予定の燃料電池車 [FCX] プロトタイプを発表 12月 内閣府、米国ロスアンゼルス市に納車

	FCX-V1	FCX-V2	FCX-V3/V3 with Honda FC Stack	FCX-V4	FCX
水素供給方式	水素吸蔵合金タンク	メタノール改質	高圧水素タンク (250気圧)	高圧水素タンク (350気圧)	高圧水素タンク (350気圧)
水素貯蔵容量	—	—	100ℓ	137ℓ	156.6ℓ
燃料電池スタック	PEFC (固体高分子膜型)	Honda製PEFC (固体高分子膜型)	PEFC (固体高分子膜型) / Honda製PEFC (固体高分子膜型)	PEFC (固体高分子膜型)	PEFC (固体高分子膜型)
パワーアシスト方式	バッテリー	バッテリー	ウルトラキャパシタ	ウルトラキャパシタ	ウルトラキャパシタ
モーター最高出力	49kW [67PS]	49kW [67PS]	60kW [82PS]	60kW [82PS]	60kW [82PS]
モーター最大トルク	—	—	238N・m [24.3kg・m]	238N・m [24.3kg・m]	272N・m [27.7kg・m]
最高速度	—	—	130km/h	140km/h	150km/h
航続走行距離 (LA-4モード走行時)	—	—	180km	315km	355km
乗車定員	2名	2名	4名	4名	4名
荷室スペース (VDA方式)	—	—	—	98ℓ	102ℓ

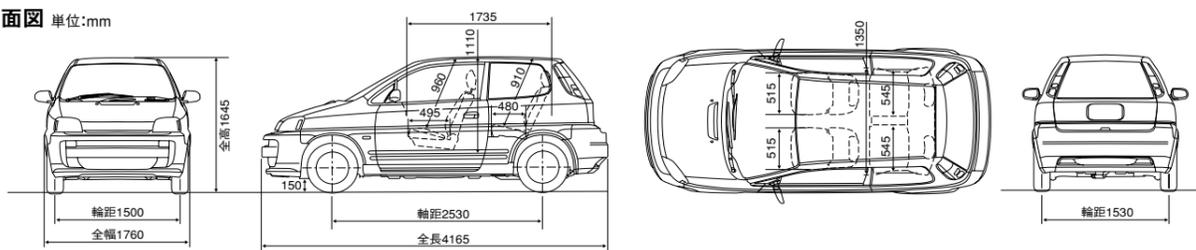
数値はすべてHonda測定値

Honda FCX 主要諸元

車名・型式	ホンダ・ZC1	
通称名	FCX	
寸法・重量・乗車定員	全長 (mm)	4,165
	全幅 (mm)	1,760
	全高 (mm)	1,645
	ホイールベース (mm)	2,530
	トレッド (前/後) (mm)	1,500/1,530
	車両重量 (kg)	1,680
	乗車定員 (名)	4
性能	最高速度 (km/h)	150
	航続走行距離 (LA-4モード走行時) (km) *	355
パワートレイン	駆動方式	前輪駆動
	モーター	種類 交流同期電動機 (永久磁石型)
		最高出力 (kW [PS]) 60 [82]
		最大トルク (N・m [kg・m]) 272 [27.7]
	燃料電池スタック	種類 PEFC (固体高分子膜型)
		最高出力 (kW) * 78
	ウルトラキャパシタ	静電容量 (F) * 8.0
燃料	種類	圧縮水素ガス
	貯蔵方式	高圧水素タンク
	タンク容量 (ℓ)	68+88 [156.6]
	充填ガス量 (Nm ³) *	42 [3.75kg]
	最高充填圧力 (MPa)	34.40 [約350気圧]

■主要諸元は、道路運送車両法による試験自動車認定申請書数値。但し*の諸元は、Honda測定値。 ■FCXは本田技研工業株式会社の登録商標です。 ■製造事業者:本田技研工業株式会社
*FCXは、現時点では首都圏に限定した官公庁・一部法人へのリース販売のみとなります。

四面図 単位:mm



水素社会に向けての、Hondaの取り組み。水素製造・供給ステーション。

Hondaは、燃料電池車の燃料である水素の、製造から貯蔵・供給までのプロセスにおいても、CO₂を排出しないことが重要であると考え、将来の水素社会の実現に向けて、太陽エネルギーを使って水から水素を発生させる、燃料電池車用水素製造・供給ステーションの実験稼働を行っています。

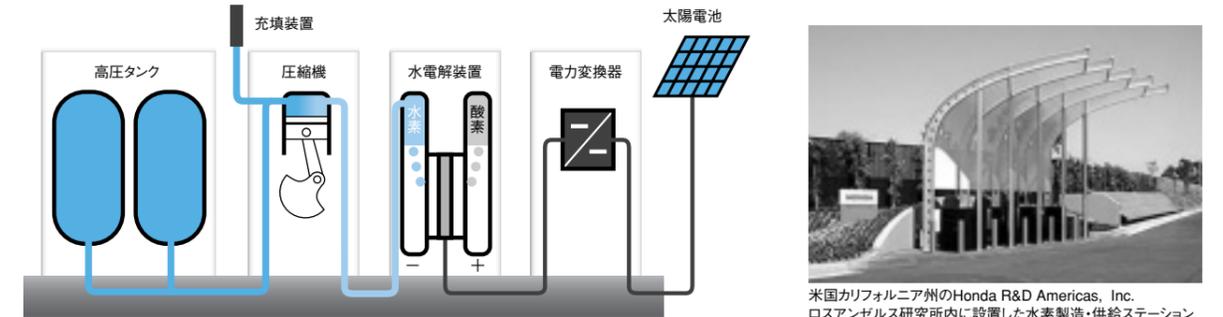
このステーションでは、太陽エネルギーのみを使った場合、年間約5,700ℓ*の水素を水から製造可能。

商用電力との併用では、年間最大約26,000ℓ (最大1日71ℓ)*の水素を製造することができます。

Hondaは、この実験によって循環型エネルギー (再生可能エネルギー) 供給のさらなる効率向上に取り組むとともに、水素製造・供給ステーションの実用化をめざした研究をつづけていきます。

*350気圧

■水素製造・供給ステーション構成概略図



米国カリフォルニア州のHonda R&D Americas, Inc. ロスアンゼルス研究所内に設置した水素製造・供給ステーション

Hondaが描く、未来のホームライフ。

社会 石油エネルギーから自然エネルギーへ	家庭 太陽電池パネルによる自家発電 家庭用燃料電池確立	クルマ 燃料電池自動車の普及 ホーム水素スタンドで充填
--------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

Hondaがイメージする未来社会……

効率が高まった太陽電池によって、水から水素を家庭で製造。その水素でクルマを走らせ、家庭用燃料電池によって

電気を家庭内に供給。CO₂を排出せず、しかも家庭でエネルギーを循環させる、

そんな「ホーム水素スタンド」が実現するのではないのでしょうか。

