

BENLY e:

BENLY e: I / BENLY e: II /
BENLY e: I プロ / BENLY e: II プロ

製品説明書



手前: BENLY e: II 奥: BENLY e: I プロ

はじめに

Hondaは「存在を期待される企業」であり続けるために、2030年にありたい姿を「2030年ビジョン」としてまとめ、環境面では「カーボンフリー社会の実現をリードする」という方針を掲げています。また、二輪車においては、1994年に発売したCUV-ESを初めとして、電動化技術の導入に取り組んできました。「カーボンフリー社会の実現」のためには、電動二輪車の本格的な普及が重要です。この普及のためには、電動二輪車の現在の課題である航続距離の延長、バッテリー充電時間の短縮が欠かせません。2018年に発表したPCX ELECTRICは、着脱式の「Honda Mobile Power Pack(以下モバイルパワーパック)」を動力源とし、動力源を交換可能とすることで、上記の課題についての1つの解決方法を示しました。

開発のねらい

今回、モバイルパワーパックを動力源とする電動二輪車の第二弾として、ビジネスユース向け電動スクーター、「BENLY e:」シリーズを開発しました。

一般的にビジネスユース向けモデルは、パーソナルユース向けモデルに比べ、一台あたりの走行距離が比較的に長いこと、ビジネスユース向けモデルの電動化は「カーボンフリー社会の実現」に有効と考えます。

また、走行時CO₂排出量ゼロや静粛性などの電動車の特性を取り入れることは、環境負荷低減を求める社会から見て、使う人に対してだけでなく、ビジネスを展開する企業や事業者に対しても環境に配慮するクリーンなイメージを感じさせます。加えて、定常的な走行ルートや距離で稼働し、充電やバッテリー交換場所が事務所など定めやすいため、現在の充電インフラの整備状況を考慮したとき、動力源が交換できるモバイルパワーパックの効力を最大に発揮できると考えました。

開発コンセプトは、

毎日のデリバリーにちょうどいい ビジネスe:スクーター

ビジネスユース向けモデルは、その用途や使用頻度から、積載性や耐久性などが特に高いレベルで求められます。現在市販されているガソリンエンジン搭載のBENLYは、各種配達業務などでの積載性や耐久性を備え、業務中の走行時や押し歩き時に取り回しの良いボディーサイズ、各種配達に使用されるボックスの装着を考慮した広く、フラットなリアデッキ、そして配達業務のような頻繁な乗降でも、その疲労を軽減できるステップスルーのフラットフロアなどが特徴です。

「BENLY e:」シリーズは、ビジネスユース向けスクーターとして実績のあるBENLYをベース車両とし、モバイルパワーパックの配列を、車両に対し横に2個配列することで、ボディサイズを含め先述したBENLYの特徴を引き継ぎました。加えてモバイルパワーパック2個を動力源としたEVシステムにより、定常的なルートや距離で稼働するビジネスユース向けモデルの使い方を考慮した航続距離、充電時の利便性、後進アシスト機能など、各種集配業務を、よりスムーズに行える電動二輪車として成立させました。

現在の電動二輪車の課題に、着脱式の動力源であるモバイルパワーパックという形で対応し、環境にも、使う人にも優しいビジネスユース向け電動スクーター、「BENLY e:」シリーズは、各種集配業務に関連する人々だけでなく、広く社会にも受け入れられると考えています。

■BENLY e: I プロ



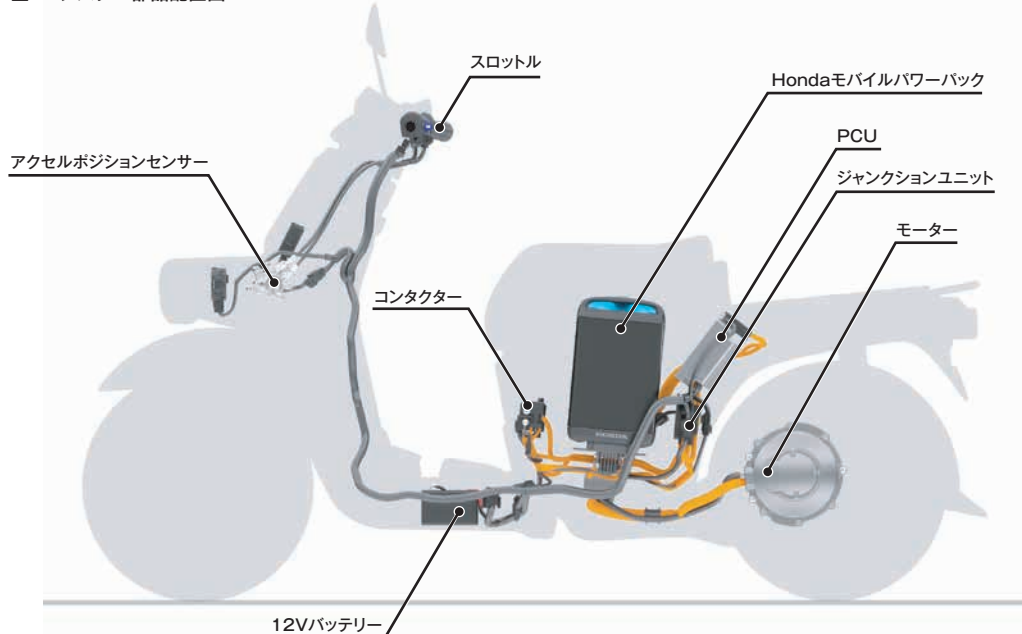
●EVシステム概要

BENLYの車体サイズに納まるコンパクトさと、坂のある地域でも各種配達業務をスムーズに行えることを目指し、エネルギー源はPCX ELECTICと同じモバイルパワーパックを2個直列に接続させた96V系EVシステムを採用しました。このシステムにより、ビジネスユース向けモデルの使い方を考慮した走行性能として、登坂性能や一充電あたりの走行距離を、BENLY e: I / BENLY e: I プロ (原付一種) では、30kgフル積載時に12°、車速30km/h定地走行テスト値で87km^{*}。BENLY e: II / BENLY e: II プロ (原付二種) では、60kgフル積載時に12°、車速60km/h定地走行テスト値で43km^{*}を実現しました。

また、後進をモーターでアシストする機能を追加し、狭い場所や傾斜地での切り返しなどでライダーの疲労軽減に寄与します。

※ 定められた試験条件のもとの値です。車両、整備などの諸条件により異なります。

■EVシステム部品配置図



■Honda Mobile Power Pack (モバイルパワーバック)

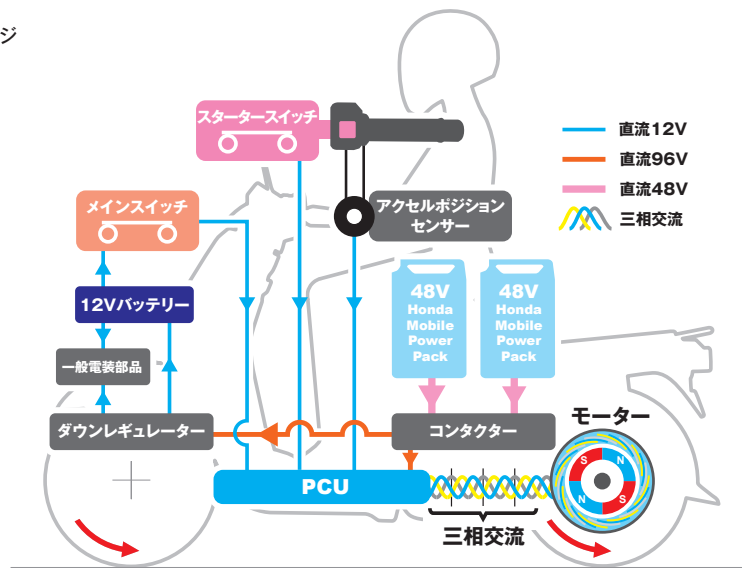


●作動概要

エネルギー源には、PCX ELECTRICと同じく2個のモバイルパワーパックをコンタクターで直列接続した96V系の電力を使用します。PCUは、その電力を三相交流に変換してモーターへ供給し、モーターを駆動させます。また、PCUは、ライダーのアクセル操作や、その時の走行状況などをセンサーから検知し、状況に応じた最適な三相交流をモーターに供給します。

ダウンレギュレーターは、モバイルパワーパックからの供給電圧を96V系から12V系へ降圧し、EVシステム以外のヘッドライト、テールランプ、12Vバッテリーなどの一般電装部品へ電力を供給します。

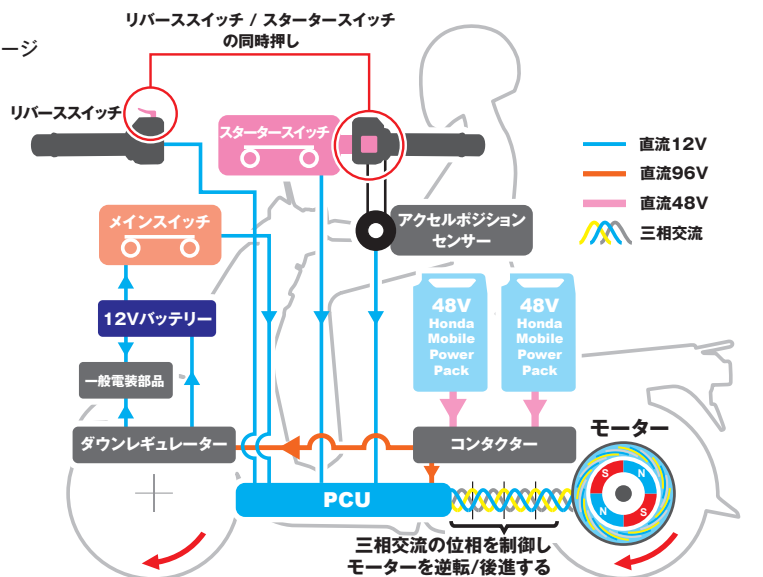
■システム作動概要イメージ



●作動概要(後進アシスト機能)

後進する際のモーターアシストは、PCUが位相を制御した三相交流をモーターに供給し、モーターを進行方向とは逆回転させることで行います。PCUは、ライダーがリバーススイッチ、スタートスイッチを押したこと、かつ、車両が停止状態にあることをセンサーから検知します。その条件が満たされた時、PCUは、位相を制御した三相交流をモーターに供給、モーターは、徐々に逆回転を開始します。これらの動力源には、前進するときと同様に、2個のモバイルパワーパックを直列に接続した96V系を使用します。

■システム作動概要イメージ (後進アシスト機能)



●PCU

さらなるエネルギー効率向上を目指し、PCUからモーターへの三相交流の供給にベクトル制御を採用しました。

ベクトル制御は、モーターステーターのコイル部に流れる相電流において、力率^{※1}の悪化原因となる無効電力をなくし、より正弦波に近い三相交流にするベクトル演算を行い、特に車両の発進時に必要な低回転高トルク領域において、より効率の良い駆動電流をモーターへ供給します。

また、モーターの角度検出には、レゾルバを採用しました。レゾルバは、ドライブシャフトに嵌合された駆動用モーターと同軸上に配置された2つの電磁コイルを組み合わせた角度センサーで、レゾルバローターが回転することで出力される電圧の位相変化によって、モーターの角度を検出します。これにより、PCUにおけるモーター角度のフィードバックを、高精度で行うことが可能となり、駆動電流の効率向上に寄与しています。

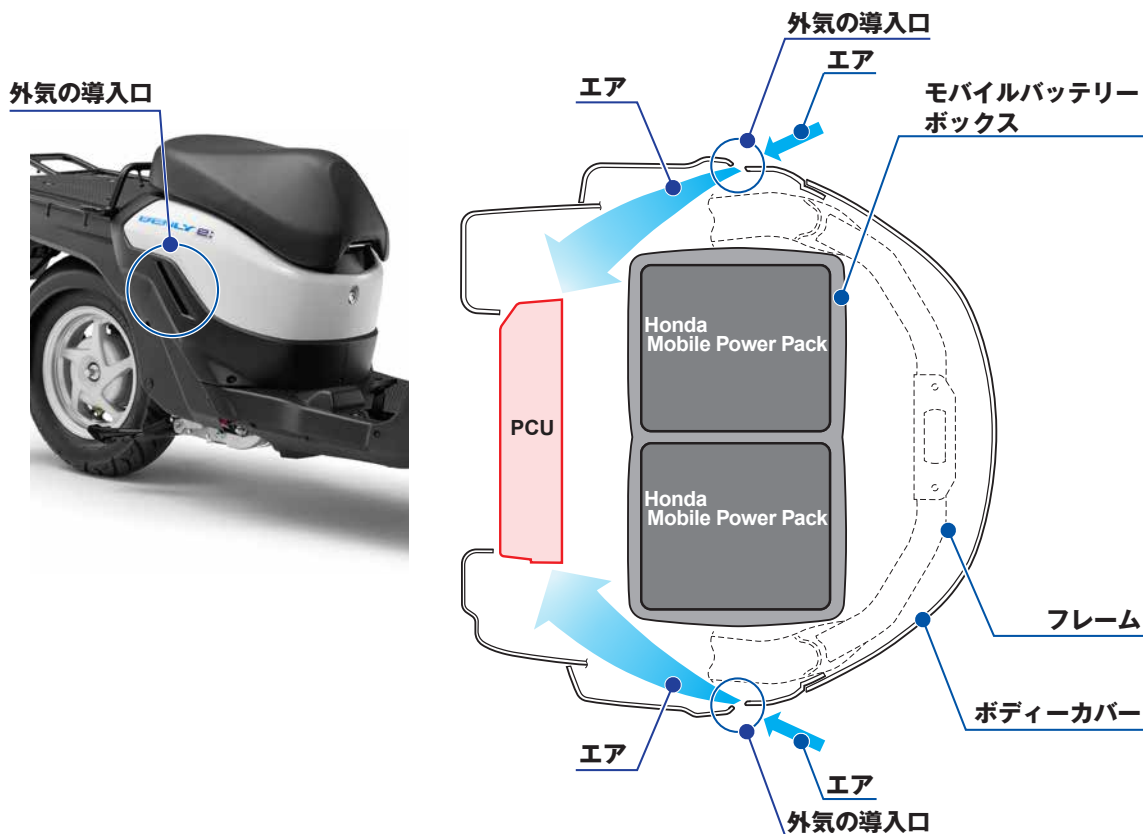
このベクトル制御により、モーターのきめ細かなトルク制御とエネルギー効率向上が可能となり、低速時や後進時のスムーズな走行と一充電あたりの走行距離、43km^{※2}を実現しました。

一方で、この制御によるエネルギー効率向上は、モーターのドライバーとしての機能をもつPCUの発熱低減にも寄与しています。さらにPCUの冷却を考慮し、リアインナーカバーに、PCUの冷却フィンを露出するための開口部を設け、PCUを外気で冷却する設定としました。これにより、PCUの小型化、軽量化も実現しました。

※1. 相電流が有効電力になる割合。

※2. BENLY e: II についての数値。

■PCUの冷却



●モーター

モーターは、ビジネスユース向けモデルとしての長期間の使用を想定し、モーター着脱時の作業性を向上させ、メンテナンスしやすい構造を目指しました。

モーターは、ステーターとローターの2つの主部品で構成されています。PCX ELECTRICでは、ステーターはパワーユニットケースにボルトで固定、ローターはドライブシャフトに嵌合し、それぞれ別部品に固定されていました。ローターには強力な磁石が組付けられているため、その取り外し作業や保管時には、強力な磁力に対し他の鉄部品を遠ざけるなどの特別な配慮が必要となっていました。

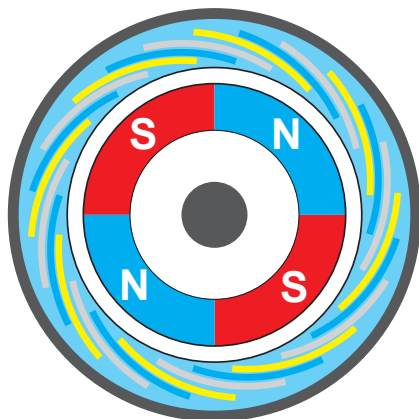
今回、アルミ製のモーターケースとモーターカバーを新設し、ステーターとローターを、この中に固定することで、モーターをユニット化しました。これにより、モーターの車両への着脱は、モーターユニットを交換するだけで行うことができ、ローターの取り扱いに対するメンテナンス性の向上を実現しました。

また、ステーターは、コイルを複数のティースにわたり巻いていく分布巻きを採用しました。これにより、発生磁界部が複数のティースにまたがり連続することで、集中巻きのステーターに対し、トルクリップル※を減少させ、モーターの振動や発生音の減少に寄与しています。

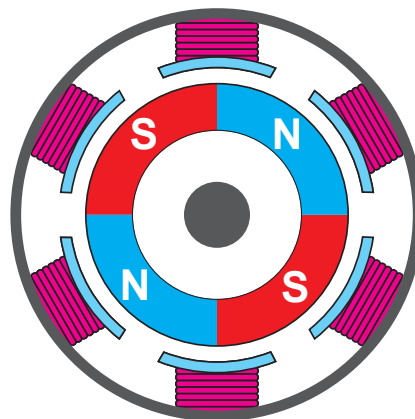
※ モーターが回転中に出力するトルクの変動量。

■コイルの巻き方による違い

分布巻きモーター



集中巻きモーター



●モバイルパワーパックの配置

BENLYのボディサイズによる取り回しの良さを保つため、シート下のフューエルタンクのスペースに、モバイルパワーパックを車両の進行方向に対し左右に配置しました。そして、後述する新開発したモバイルパワーパック着脱機構のハンドルに、モバイルパワーパックの挿入時、固定すべき位置にガイドする機能を兼用させました。これにより、モバイルパワーパック同士を、より接近して配置することを可能とし、BENLYに対し、シート回りの横幅の拡大を片側で最大20mmに抑えるとともに、同等の全長を実現しました。

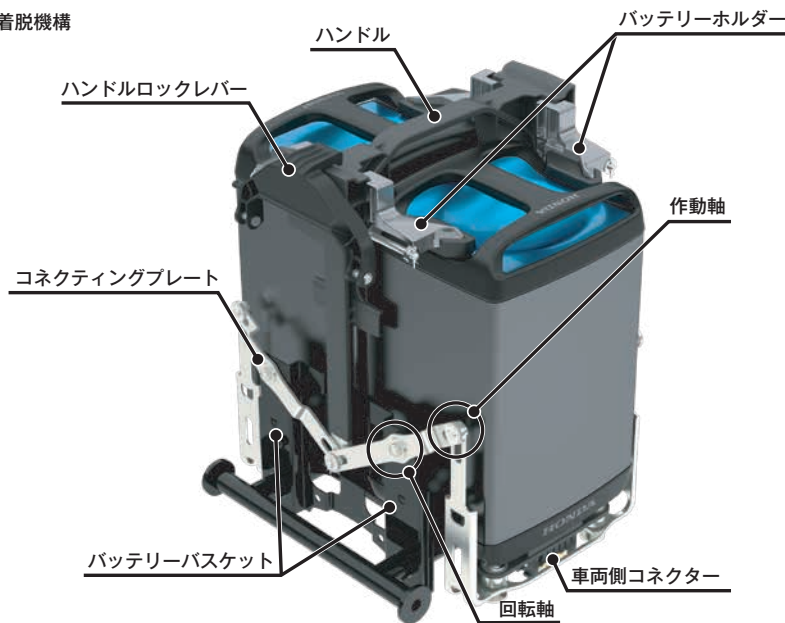
■モバイルパワーパックの配置



●モバイルパワーパックの着脱機構

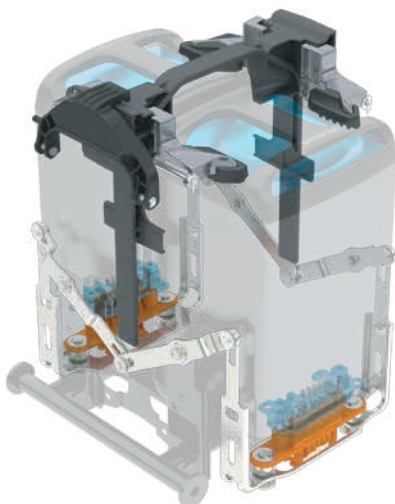
モバイルパワーパックの着脱機構には、この機構のハンドルの操作に、バッテリーホルダーの回転、車両側コネクターの上下作動が連動する機構を採用しました。PCX ELECTRICでは、2個のモバイルパワーパック各々に着脱機構を設定していましたが、今回、さらなるモバイルパワーパックの簡単な着脱を目指し、それらの機構を一体化させました。

■モバイルパワーパック着脱機構

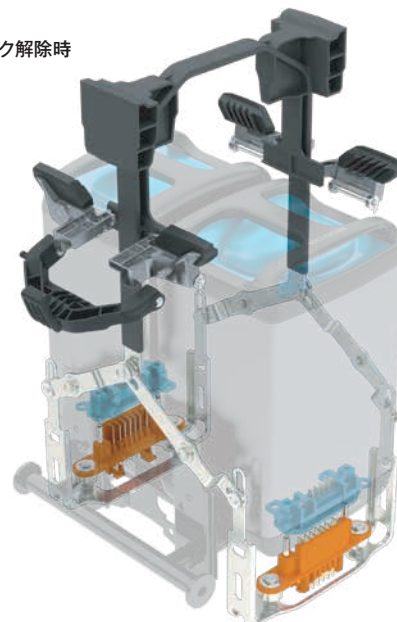


「BENLY e:」シリーズでは、モバイルパワーパックを左右に配列し、この着脱機構のハンドル操作を、リンクを介して4個のバッテリーホルダーや2個の車両側コネクターに伝える新機構を開発。1回のハンドル操作のみで各部材を連動させ、2個のモバイルパワーパックの着脱を、より容易に行うことができます。同時に、この機構のハンドルをロックするハンドルロックレバーを新設し、モバイルパワーパックを車両に、より確実に固定できるようにしました。

■ロック時



■ロック解除時



● 充電

充電は専用充電器にて行います。外部電源*1につないだ専用充電器にモバイルパワーパックを接続後、ゼロから満充電まで約4時間*2で完了します。充電状態は専用充電器のインジケータで確認できます。

※1. AC100V、AC200Vコンセントに対応します。

※2. モバイルパワーパックの状態、充電時の環境、車両、整備などの諸条件により異なります。

■専用充電器



■モバイルパワーパックの充電状態



「BENLY e:」シリーズは、BENLYのボディーサイズを継承し、各種集配業務をスムーズに行えることを目指しました。

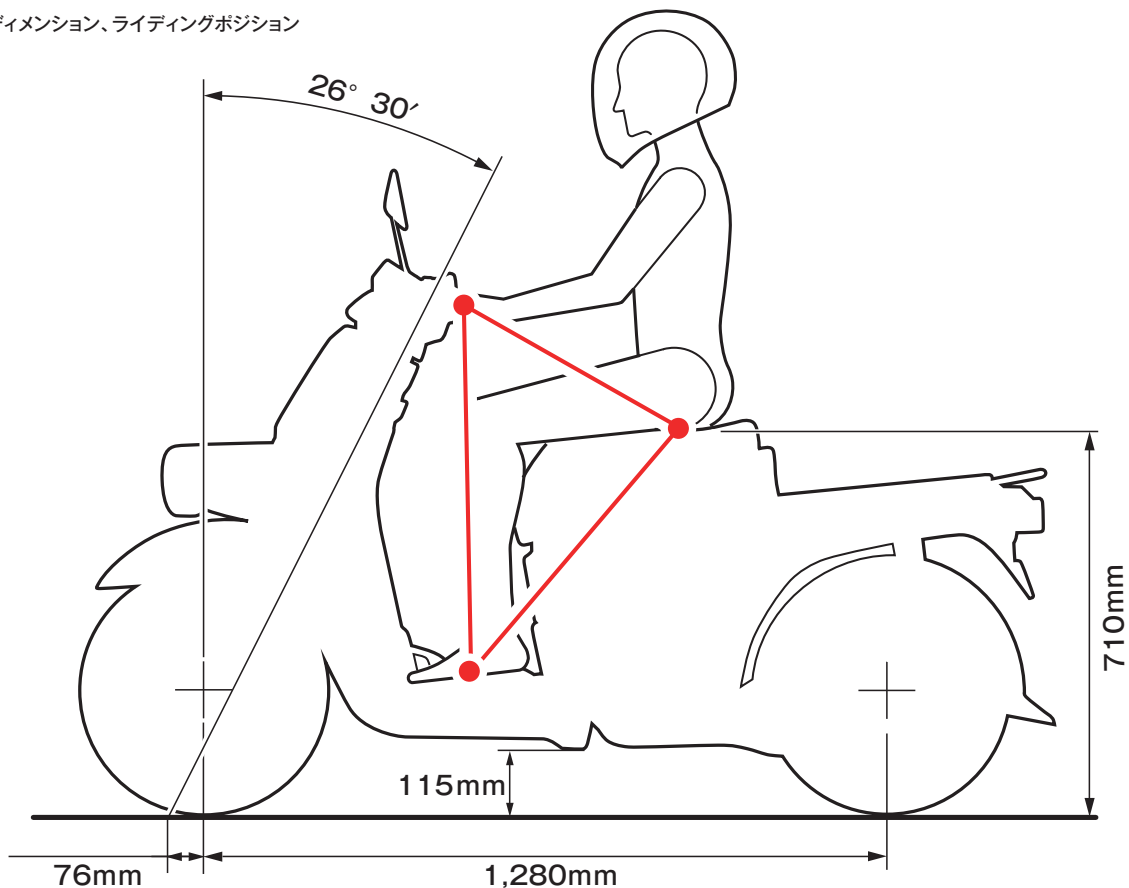
●ディメンション、ライディングポジション

「BENLY e:」シリーズは、BENLYのボディーサイズを保つべくEV関連部品を配置することで、BENLYと同等のディメンションを継承しました。

モバイルパワーパックはBENLYのフューエルタンクに相当する部分に、PCUはバッテリーボックスとリアインナーカバー間のスペースに配置しています。

また、ライディングポジションも、BENLYと同じく、各種配達業務での疲労軽減を考慮したアップライトなポジションを継承しました。

■ディメンション、ライディングポジション



●フットブレーキ用コンビブレーキ

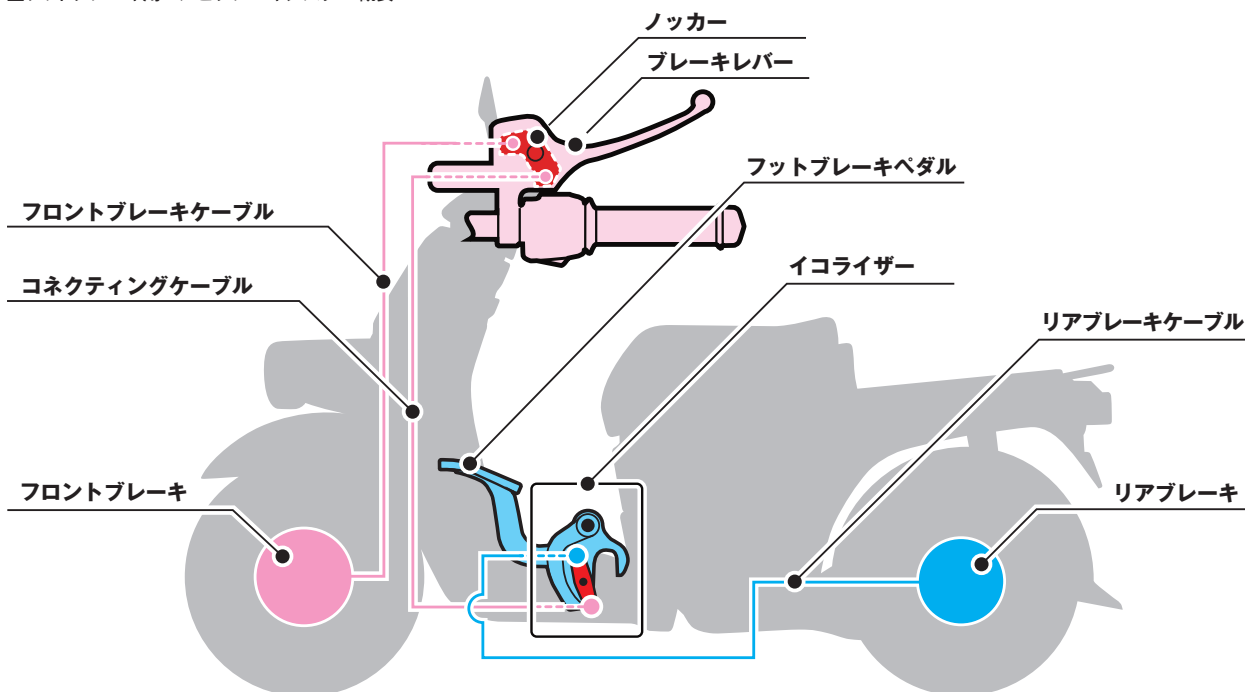
BENLY e: I プロ / BENLY e: II プロには、BENLY プロに装備されているフットブレーキを採用しました。さらに、ブレーキシステムには、各種配達業務をより安心感を持って行えるよう、フットブレーキ用のコンビブレーキ(前・後輪連動ブレーキ)を新開発しました。

このフットブレーキ用コンビブレーキ*には、右側ハンドルのブレーキレバーと同軸に設置したノッカーとフットペダルが、イコライザー、コネクティングケーブルによって連動する新システムを採用し、フットブレーキを操作することで、前輪にも制動力が適切に配分され、より効率の良い制動を可能としました。

また、BENLY e: I / BENLY e: IIの制動は、BENLYと同じく左右のブレーキレバーにて行い、コンビブレーキ*も引き続き装備しています。

※「コンビブレーキは、あくまでもブレーキ操作を補助するためのシステムであり、ブレーキングの基本は、左右のブレーキレバー、または右ブレーキレバーとフットペダル(前・後輪ブレーキ)を同時に操作することです。

■フットブレーキ用コンビブレーキシステム概要



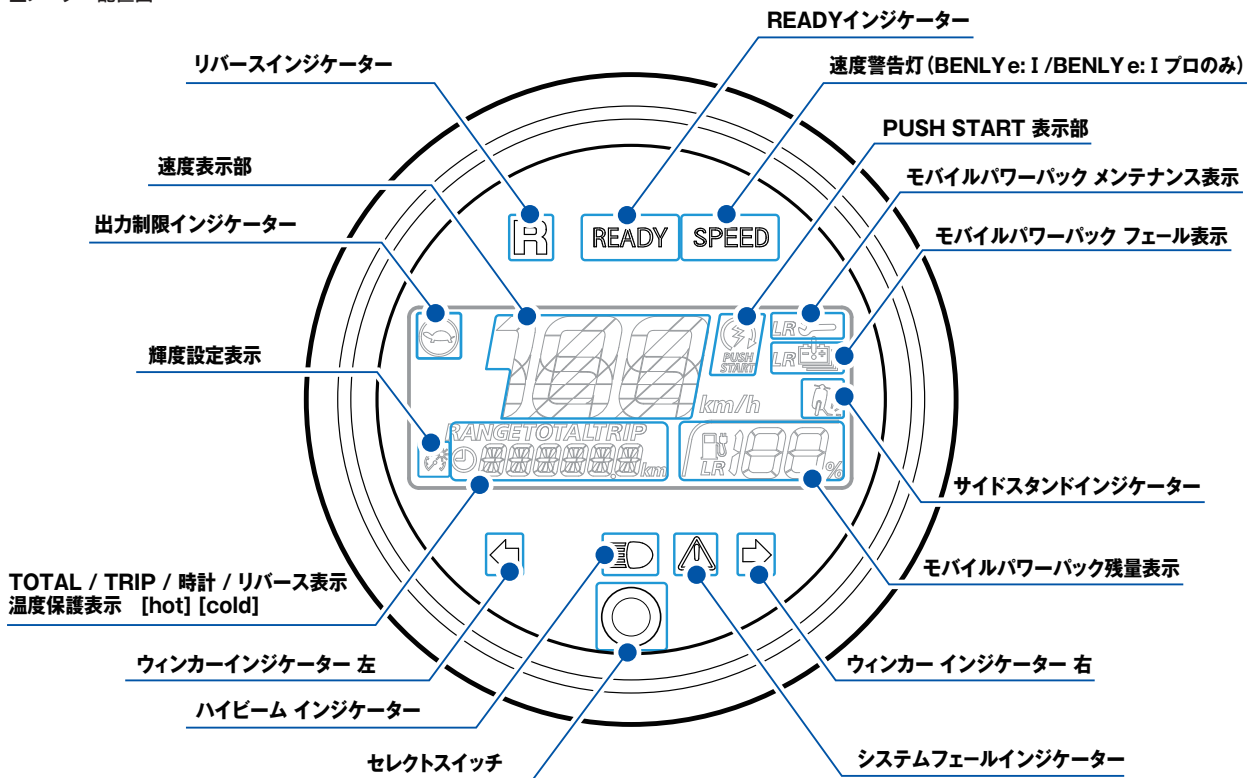
■フットブレーキ用ペダル
(BENLY e: I プロ / BENLY e: II プロのみ)



●スピードメーター

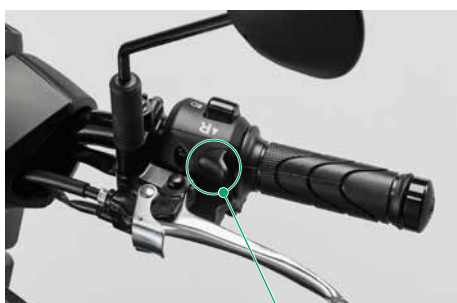
スピードメーターは、ビジネスシーンで主張しすぎないシンプルな円筒形状を採用しました。また、反転液晶表示のメーターパネルは、電動二輪車として必要な情報として、バッテリー残量表示、出力制限モードになったとき点灯する出力制限インジケータ、後進時に点灯するリバースインジケータなど、そして、ビジネスシーンで便利な情報として、時計、サイドスタンドの起立時に点灯するサイドスタンドインジケータなどを効率的に表示します。

■メーター配置図



●リバーススイッチ

後進アシストを操作するリバーススイッチは、左側ハンドル部に設定しました。後進アシストの開始は、EVシステムが起動、かつ車両が停止状態にあるとき、リバーススイッチ、スタータースイッチを同時に押すことで行います。そして、それらのスイッチを離すと、後進アシストは停止します。



リバーススイッチ



スタータースイッチ

●リアデッキとリアキャリア

リアデッキとリアキャリアは、ビジネスシーンで定評のあるBENLY / BENLY プロと同一の仕様とし、最大積載量は、BENLY e: I / BENLY e: I プロは30kg、BENLY e: II / BENLY e: II プロは60kgとしました。

■リアデッキとリアキャリア

BENLY e: I / BENLY e: II



BENLY e: I プロ / BENLY e: II プロ



●リアタイヤの交換

ビジネスユース向けモデルは、その使用特性上、メンテナンスの容易さが重要です。リアタイヤのメンテナンス、交換において、電動二輪車はマフラーがないためガソリン車に対して着脱が容易に行えます。

■リアタイヤ



スタイリングはBENLYを踏襲しています。ビジネスシーンにおいて主張しすぎないシンプルさと、各種配達業務をスムーズに行える機能を融合させています。低く、広くてフラットなリアデッキや、ライダーの膝下を包み込む形状のフロントカバーなど、機能の中にシンプルな美を持ち合わせます。

また、「BENLY e:」シリーズの特徴としてモーターまわりに専用のデザインを施しています。専用のモーターカバーや、カバーに施されたHondaのエンブレムによって、電動二輪車の象徴であるモーターの存在を強調しています。

■手前: BENLY e: IIプロ 奥:BENLY e: I



●カラーリング

ビジネスシーンにおいて、電動二輪車のクリーンなイメージを演出するロスホワイトをご用意しました。

■BENLY e: I



■BENLY e: Iプロ



●ヘッドライト

ヘッドライトは、六角の形状を、そして光源にはLEDを採用しました。これらにより、丸型ヘッドライトを採用するBENLYとは異なる存在感を演出しています。

また、ヘッドライトのLED化により、ヘッドライトカバーの高さがBENLYに対し2cm低くなり、フロントバスケットの設置部が低くなったことで、荷物の搭載のしやすさなど、使い勝手の向上に寄与しています。

■ヘッドライト(点灯)



■大型フロントバスケット(BENLY e: I プロ)



●ロゴステッカー

Hondaの電動二輪車であることを主張する、専用ロゴステッカーを設定しました。

■ロゴステッカー



●前輪/後輪のブレーキ保持

斜地の駐停車に便利なブレーキを保持する機構を、「BENLY e:」シリーズにも採用しました。

BENLY e: I/BENLY e: IIは、左右のブレーキレバーの前部に設置したフロント/リアブレーキロックレバーの操作で、BENLY e: I プロ / BENLY e: II プロは、右側ブレーキレバー前部のフロントブレーキロックレバーとリアブレーキロックノブの操作で、前輪/後輪のブレーキを保持します。

■フロントブレーキロックレバー（ロック時）



■リアブレーキロックノブ（BENLY e: I プロ/BENLY e: II プロのみ）



●インナーポケット

開放タイプで、素早く荷物の出し入れが行えます。

●フロントフック

小物を掛けるのに便利で、最大1kgまでの荷物を掛けられます。

■インナーポケット



■フロントフック



●アクセサリースOCKET

出先でも、スマートフォンなどの充電ができます。

●大型フロントバスケット

(BENLY e: I プロ/BENLY e: II プロのみ)

荷物を多く積めて取り出しやすい大型タイプ。

■アクセサリースOCKET



開



閉

●ナックルガード

(BENLY e: I プロ/BENLY e: II プロのみ)

雨や風から手元をガードするナックルガード。

■ナックルガード(BENLY e: I プロ/BENLY e: II プロのみ)



■大型フロントバスケット(BENLY e: I プロ/BENLY e: II プロのみ)



ベンリイ e: シリーズ 主要諸元	ベンリイ e: I【 】内はプロ	ベンリイ e: II【 】内はプロ
車名・型式	ホンダ・ZAD-EF07【ホンダ・ZAD-EF08】	ホンダ・ZAD-EF10【ホンダ・ZAD-EF11】
全長(mm)	1,820 【1,840】	
全幅(mm)	710 【780】	
全高(mm)	1,025 【1,050】	
軸距(mm)	1,280	
最低地上高(mm)★	115	
シート高(mm)★	710	
車両重量(kg)	125 【130】	
乗車定員(人)	1	
最小回転半径(m)	1.9	
原動機型式	EF07M	EF10M
原動機種類	交流同期電動機	
定格出力(kW)	0.58	0.98
最高出力(kW[PS]/rpm)	2.8[3.8]/3,000	4.2[5.7]/3,900
最大トルク(N・m[kgf・m]/rpm)	13[1.3]/2,000	15[1.5]/1,500
一充電走行距離*(km) 国土交通省届出値	87(30km/h定地走行テスト値)〈1名乗車時〉	43(60km/h定地走行テスト値)〈1名乗車時〉
タイヤ	前	90/90-12 44J
	後	110/90-10 61J
ブレーキ形式	前	機械式リーディング・トレーリング
	後	機械式リーディング・トレーリング
懸架方式	前	テレスコピック式
	後	ユニットスイング式
フレーム形式	アンダーボーン	
駆動用バッテリー	Honda Mobile Power Pack 2個	

■諸元はモバイルパワーパック2個/セット搭載時の性能です。

■道路運送車両法による型式認定申請書数値(★の項目はHonda公表諸元)

■製造事業者/五羊-本田摩托(広州)有限公司 ■製造国/中国 ■輸入事業者/本田技研工業株式会社

*一充電走行距離は、定められた試験条件のもとでの値です。お客様の使用環境(気象、渋滞等)や運転方法、車両状態(装備、仕様)や整備状態などの諸条件により異なります。
一充電走行距離は、車速一定で走行した実測にもとづいた値です。

モバイルパワーパック

バッテリー種類	リチウムイオン電池
バッテリー電圧/容量	50.4V/20.8Ah

※本仕様は予告なく変更する場合があります。※写真は印刷のため、実際の色と多少異なる場合があります。

※ベンリイ、Honda Mobile Power Packは本田技研工業株式会社の登録商標です。

※ベンリイ e: II、ベンリイ e: II プロの運転には普通二輪免許(小型AT限定もOK)か、大型二輪免許のどちらかが必要です。