



BMS HILテストソリューション

Typhoon HILソリューションで
最先端バッテリーシステムを設計・テスト

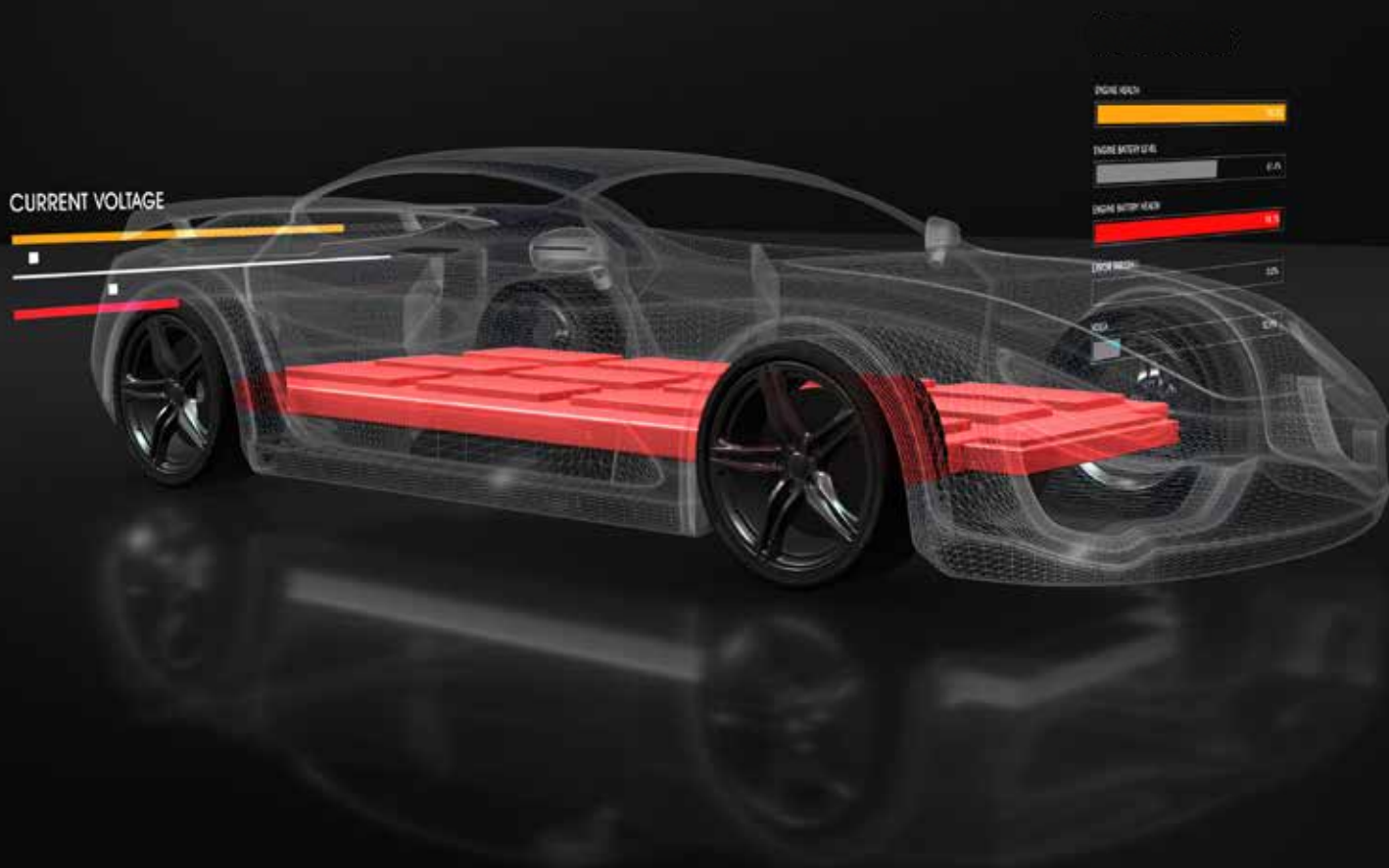
www.typhoon-hil.com/jp/

Lead the Charge

Typhoon HIL ソリューションで BMS の検証と妥当性確認を加速

急速に進化する電気自動車の分野において、バッテリー管理システム (BMS) の精度と信頼性は、安全性・効率性・耐久性の観点から極めて重要です。これらのシステムの複雑さと安全要件から、検証と妥当性確認には困難が伴います。そのため、最適なパフォーマンスと法規へ適合性の確保に向けたテストが不可欠です。

Typhoon HILのBMSソリューションは、バッテリー管理の高度化と最適化に取り組むエンジニアにとって不可欠なツールです。統合テストベッドと高忠実度モデルにより、電動化モビリティの複雑な課題に自信を持って対応できます。



BMS HILテストベッド：特長とメリット

Typhoon HILのBMS HILテストベッドは、バッテリー管理システムのテストを効率化・強化するために設計された包括的な機能群を提供します。



詳細かつ精緻なセルモデルを備えたスケーラブルなスマートセルエミュレーターにより、多様なテスト要件に対する柔軟性と適応性を実現



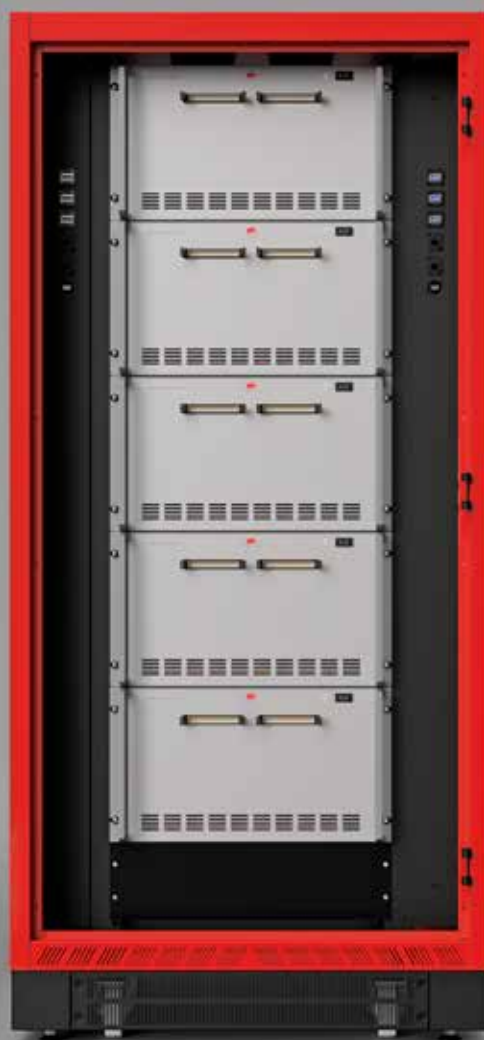
シームレスな統合により、様々な条件下でのバッテリーセルの精密なエミュレーションが可能でBMS機能の妥当性確認を保証



DCバック電圧、シャントエミュレーション、サーミスタエミュレーション、CAN/CAN-FD など、必要なシグナルと通信プロトコルをすべて備えたターンキーソリューション



60Vから800Vまでのバッテリーシステムに対応するスケーラブルなアーキテクチャにより、様々な車両モデルへの汎用性を確保



バッテリーシステムテストの強化

高度なリアルタイムシミュレーション

BMS HILテストベッドの中核は最新世代のHIL606リアルタイムシミュレーターであり、あらゆるテスト活動に対して堅牢で信頼性の高い基盤を提供します。

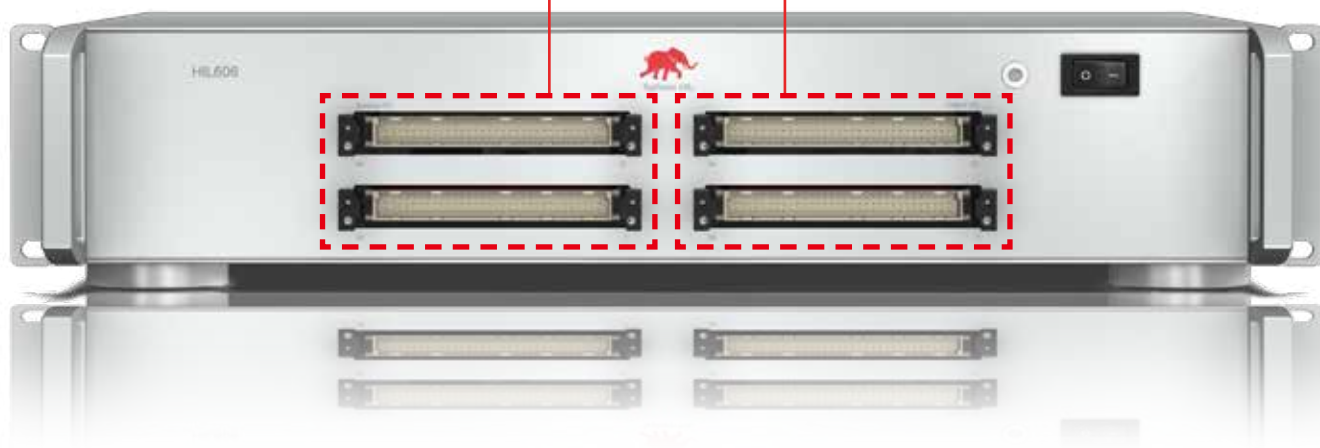
- **HIL606による信頼性の高いパフォーマンス:** 最新第4世代デバイスの速度と6シリーズと8コアプロセッサの処理能力により、これまで以上に多くの高忠実度モデルを制御できます。また、USB 3.0、4x Ethernet、2x EtherCat、2x CAN FD、2x QSFP、汎用 IO (GPIO) など、独自の接続オプションも活用できます。
- **極限シナリオの高精度シミュレーション:** HIL606 は、故障状態などの各種シナリオや極限ケースを再現・検証するために設計された高精度リアルタイムシミュレーションを実行できます。重大なイベントに対する BMS の応答を検証し、安全基準への適合性を確認することで、テストの信頼性を高めます。

アナログ I/O

- アナログ入力 32 ch・アナログ出力 64 ch
- 最小サンプリング分解能 200 ns

デジタル I/O

- デジタル入力 64 ch・デジタル出力 64 ch
- 最小オーバーサンプリング分解能 3.5 ns



スマートセルエミュレーター

スマートセルエミュレーターはセル挙動の詳細な解析を可能にし、テストと解析の精度向上に不可欠な情報を取得できます。フルスケール精度 0.05% オーダーの精密さにより、エミュレーション信号が実環境条件に忠実に一致することを保証します。

BMS の故障検出・応答メカニズムを包括的にテストするための高度な故障挿入機能を搭載しています。これは潜在的なシステムの脆弱性を発見し、異常状態における BMS の堅牢性を確保するうえで不可欠です。

技術的な主要仕様

チャンネル数: 最大 256 ch (32 × 8 カード)

チャンネル絶縁: 最大 1 kV

通信: CAN FD または CAN

キャリブレーション: 自動

故障挿入: 短絡、断線、逆極性

動作モード: CV または CC

出力電圧:

- 範囲: $\pm 8V$ / 精度
- 精度: $< \pm 0.5mV \pm 0.05\% FS$

出力電流:

- 高電流レンジ: $\pm 1A$
- 精度: $< \pm 0.2mA \pm 0.05\% FS$
- 低電流レンジ: $\pm 10mA$
- 精度: $< \pm 5\mu A \pm 0.05\% FS$

温度計測:

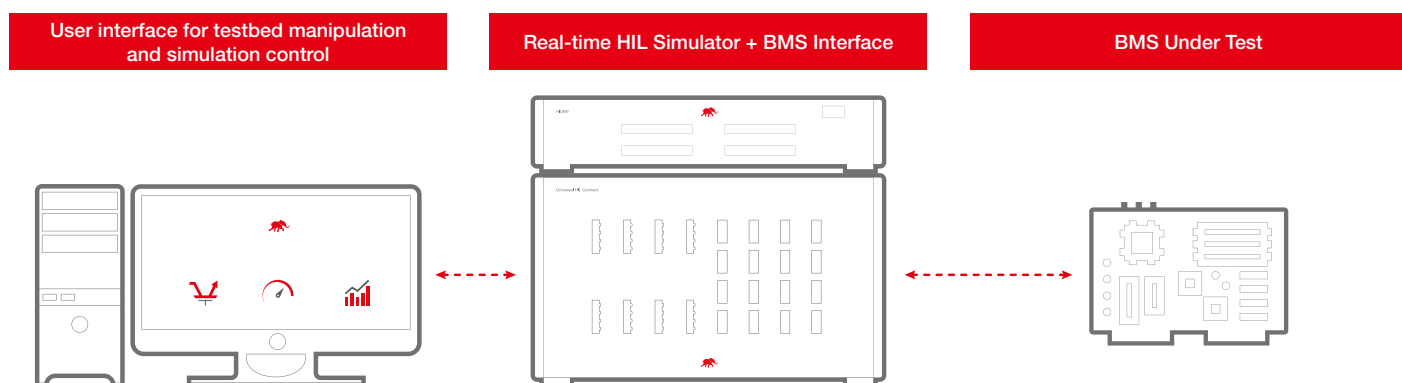
- 外部 PT1000 使用
- 精度: $\pm 0.5^{\circ}C \pm 0.25\%$



先進のBMSソリューション

BMS HIL テストベッド仕様

構成品	仕様
リアルタイム HIL シミュレータ	HIL606
スマートセルエミュレータ	最大256 channels (32 x 8カード) 絶縁: 最大 1kV
サーミスタエミュレータ	最大 96 ch、10 k Ω NTC 精度: 0.1%
絶縁抵抗エミュレータ	2 ch、最大 65 M Ω 精度: 1%
シャントエミュレータ	電圧範囲 ± 250 mV 精度: ± 0.25 mV $\pm 0.1\%$ FS
HVIL Interface	抵抗範囲 0 Ω ~ 420 Ω (60 Ω ステップ) オープンワイヤー故障機能対応
対応プロトコル	CAN, CAN FD, LIN, SENT, SPI
バック電圧エミュレーション	最大 1 kV
故障挿入ユニット	開放回路・短絡・逆極性の故障挿入に対応
制御可能な電源	各種テスト要件に応じた調整可能な電源出力を提供
産業用 PC	堅牢な動作と制御のための産業グレード PC を統合



堅牢な動作と制御のための産業グレード PC を統合

絶縁抵抗エミュレーションの統合

様々な条件下でシステムの堅牢性と信頼性を維持することを保証します。この機能により、高電圧バッテリーシステムの安全性維持に不可欠な、絶縁故障の検出と応答に関するBMSの能力をテストできます。

主電力制御ユニット (MPCU)

ベンチ電源を制御し、作業者の安全を確保します。自動遮断機能および緊急スイッチを装備しています。

DC PSU

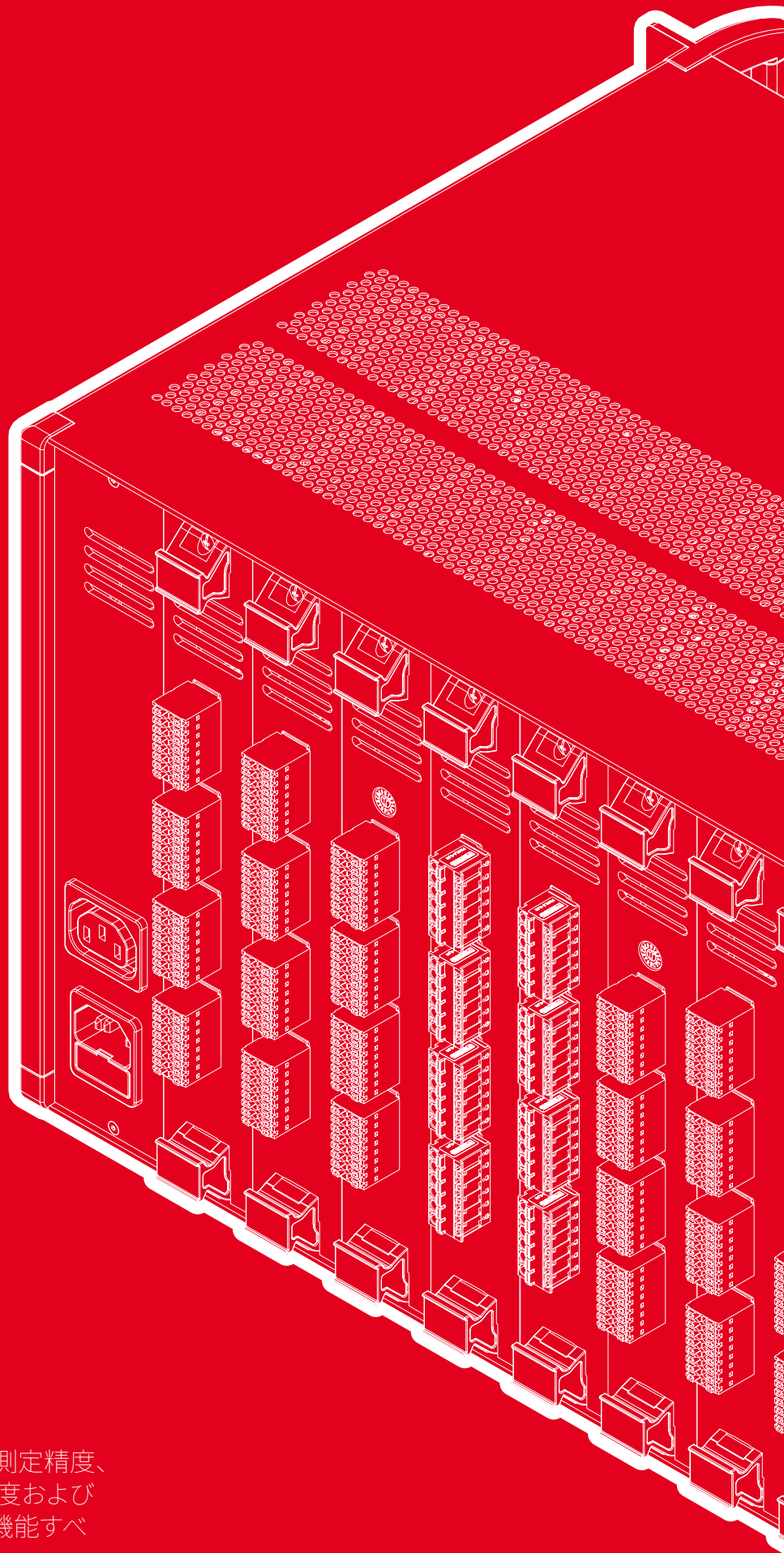
バッテリー (KL15、KL30) シミュレーションおよびボード電源に使用するマルチチャンネル DC 電源。

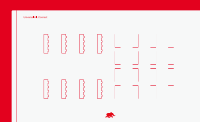
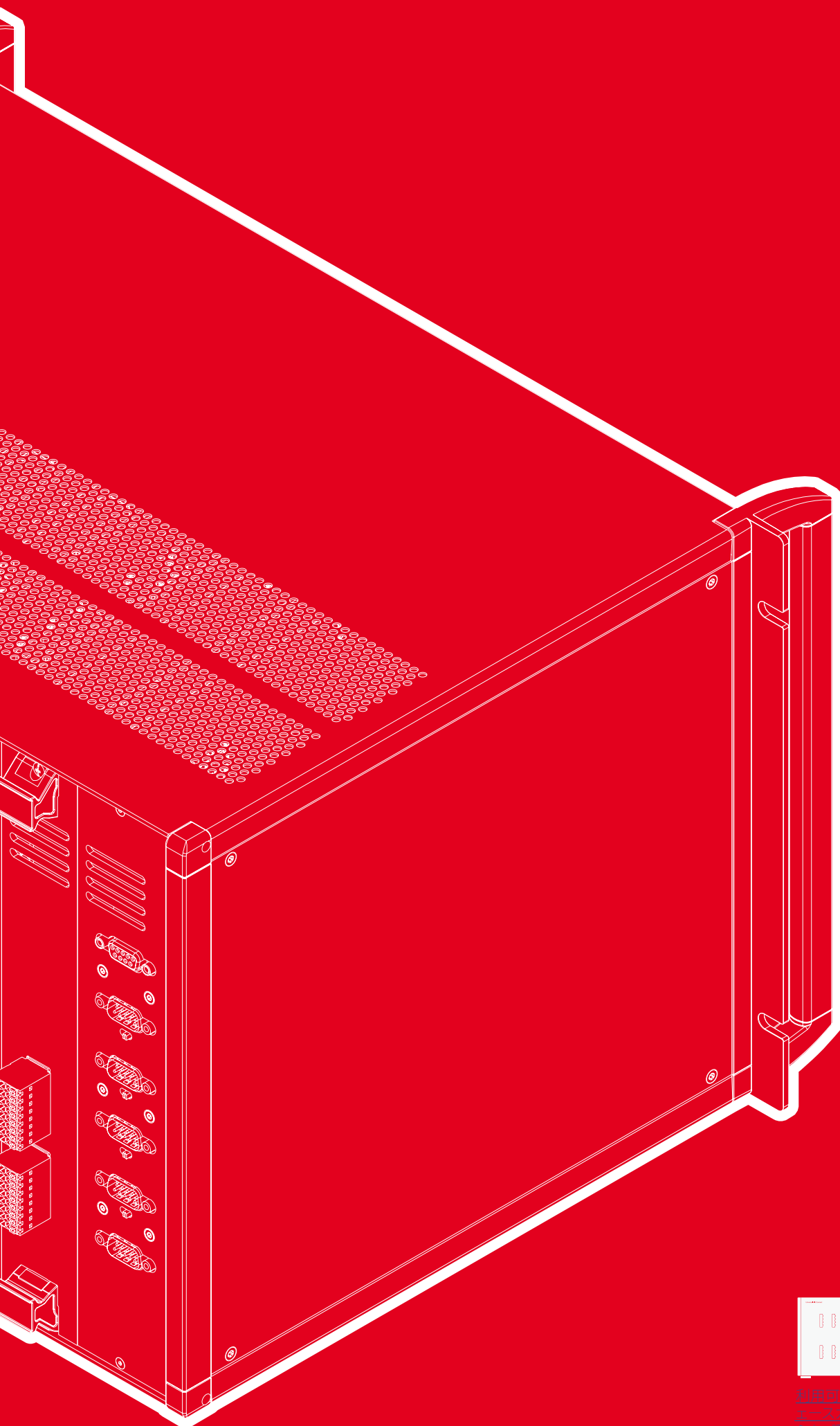


HIL Connect

Typhoon HILの標準HIL
Connectカード製品群には、**産業アプリケーション、グリッド
モダナイゼーション、eモビリティ、BMS** アプリケーションに適
したカードが含まれています

BMSインターフェースにより、セル電圧測定精度、
balancingアルゴリズム検証、セル温度および
バッテリー電流測定など、BMSの主要機能すべてを効率的にテストできます。
これらはすべて、バッテリーのSOC、SOP、SOHを
正確に推定するための重要なパラメーターです。





利用可能な **HIL Connect** インターフェイスカードの詳細については、こちらをご覧ください。

次世代のソフトウェアモデリングとリアルタイムモニタリング

モデリング機能



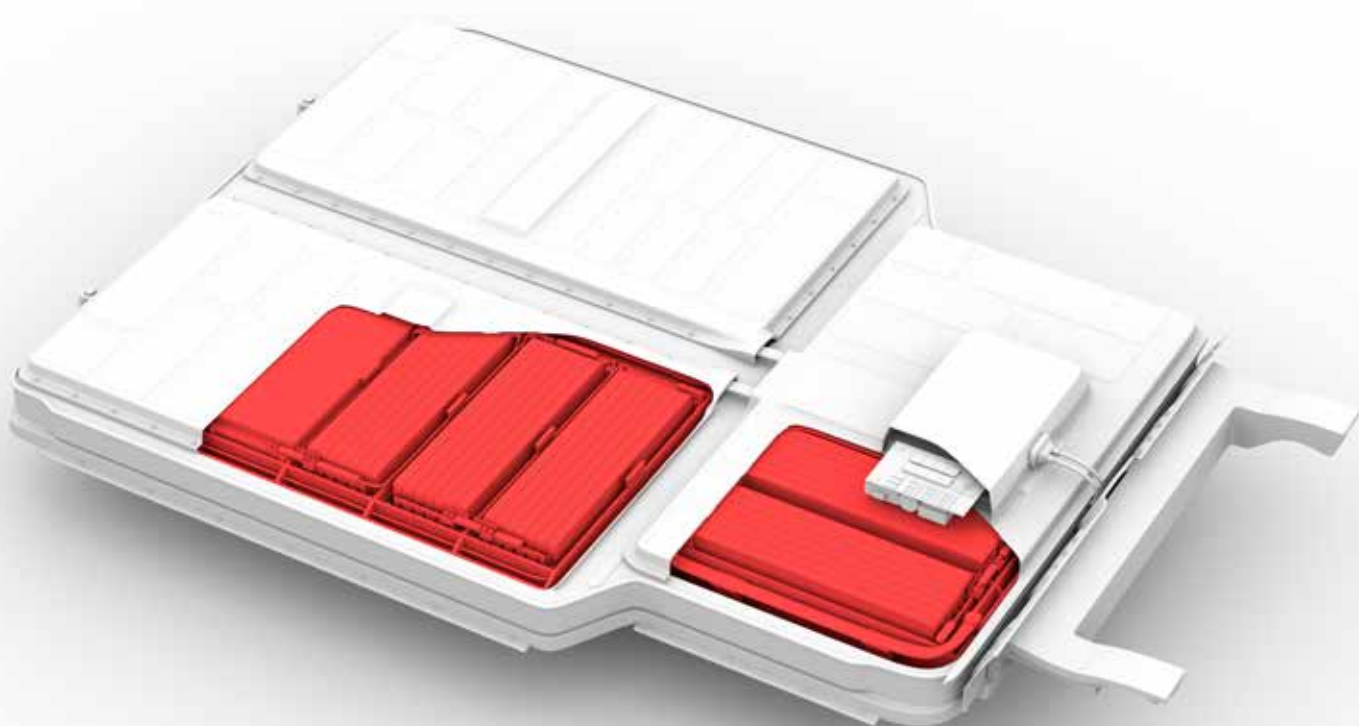
Typhoon HILコントロールセンター (THCC) は当社のフラッグシップソフトウェアパッケージであり、HIL シミュレーションおよび実験の設定・制御・監視に使用するツールの中心的なハブとして機能します。



Typhoon HIL スケマティックエディタは、バッテリーシステム、パワーエレクトロニクス、制御アルゴリズムの詳細なモデルを作成できる強力なツールであり、システム挙動に関する高度な洞察を促進します。



Typhoon HILソリューションのシミュレーション機能は、リチウムイオン、ニッケル水素など幅広いバッテリー種別に対応しています。この汎用性により、異なるバッテリー技術にわたる柔軟な探索とテストが可能になります。



SCADAモデルインターフェース機能

カスタマイズ可能なウィジェットを備えた インターフェース

カスタマイズ可能なウィジェットで強化された Typhoon HILの直感的なグラフィカルインターフェースにより、ニーズに合わせたインターフェースを構築できます。監視プロセスに対して高い制御性を提供します。

複雑な手順の自動化

TyphoonTestは当社の独自テストフレームワークであり、Pythonで広く使用されているオープンソースフレームワークPytestをベースにした Typhoon APIを使用してテスト自動化を加速します。テストシナリオの作成、信号のキャプチャ、変換の適用、データ分析といったプロセスを効率化します。

シミュレーションデータの可視化

すべてのシミュレーションデータと結果を可視化することにより、システムパフォーマンスをリアルタイムで把握しデータドリブンな意思決定が可能になります。

包括的な制御とモニタリング

HIL SCADA はテストベッドのすべての操作を包括的に制御・監視し、漏れなく管理できます。これにより運用効率を最大化し、テスト中のシステム状態をリアルタイムで確認できます。



実装から運用までをシームレスに

実装から運用までをシームレスに

TyphoonTest との統合

TyphoonTest は冗長性を排除してパフォーマンスを向上させ、効率的なテスト実行を促進します。テストの開発・実行・分析のための統合環境を提供します。

リモートベンチ操作

BMS HILテストベッドは産業用 PC を介したリモートベンチ操作を強化し、スケーラビリティとリモートアクセス性を確保します。様々な場所からテストとモニタリングを実施できます。

DUT接続用専用 スロット

Typhoon HIL BMS ソリューションは、被試験デバイス (DUT) 接続用の専用スロットを提供します。これによりテストの効率と精度を最大化し、DUTの容易な接続・切断を実現します。

DevOpsプロセス との整合

Typhoon HILソリューションのDevOpsプロセスとの整合により、開発・運用ワークフローをスムーズに保ちます。継続的インテグレーションとデプロイメントの実践を可能にし、開発と運用の連携と生産性を向上させます。

“

「当社の BMS HIL テストベッドは、高度なツールの集合体にとどまりません。BMSの妥当性確認の全体プロセスを簡素化・高度化するために設計された包括的なソリューションです。最先端ハードウェアとリアルタイムシミュレーションのシームレスな統合により、エンジニアが電動化モビリティの限界を押し広げる力を提供しています。」

Igor Pintaric
BMS プロダクトマネージャー
Typhoon HIL



配線と接続構成

ODU コネクターは堅牢で信頼性の高い DUT側の接続を提供し、DUTの変更や DUT間の切り替えを簡略化します。

マルチチャンネル対応DC 電源はシステム全体にわたる広範な LVバッテリーエミュレーションに対応します。複数の電圧チャンネルの独立制御により、様々なバッテリー構成と条件をシミュレーションできます。

ノイズに敏感な信号向けの**シールドケーブル**により、信号完全性を確保し潜在的な干渉を軽減して、データ精度を保ちテスト結果の信頼性を向上させます。



充実したトレーニングとサポート体制

HILアカデミー

Typhoon HILは、専門スキルの向上と技術的な専門知識の習得を目的として設計されたHILアカデミーへのアクセスを無償提供します。HILテストとモデリングの習熟度向上に役立つ各種コースとリソースを提供しています。

HILアカデミーでは、お客様の具体的な用途に応じたトレーニングプログラムをご用意しています。これらのパーソナライズされたトレーニングプログラムは、当社ソリューションを最大限に活用し、プロジェクト固有の課題を解決できるようサポートします。



技術サポートとコンサルティングサービス

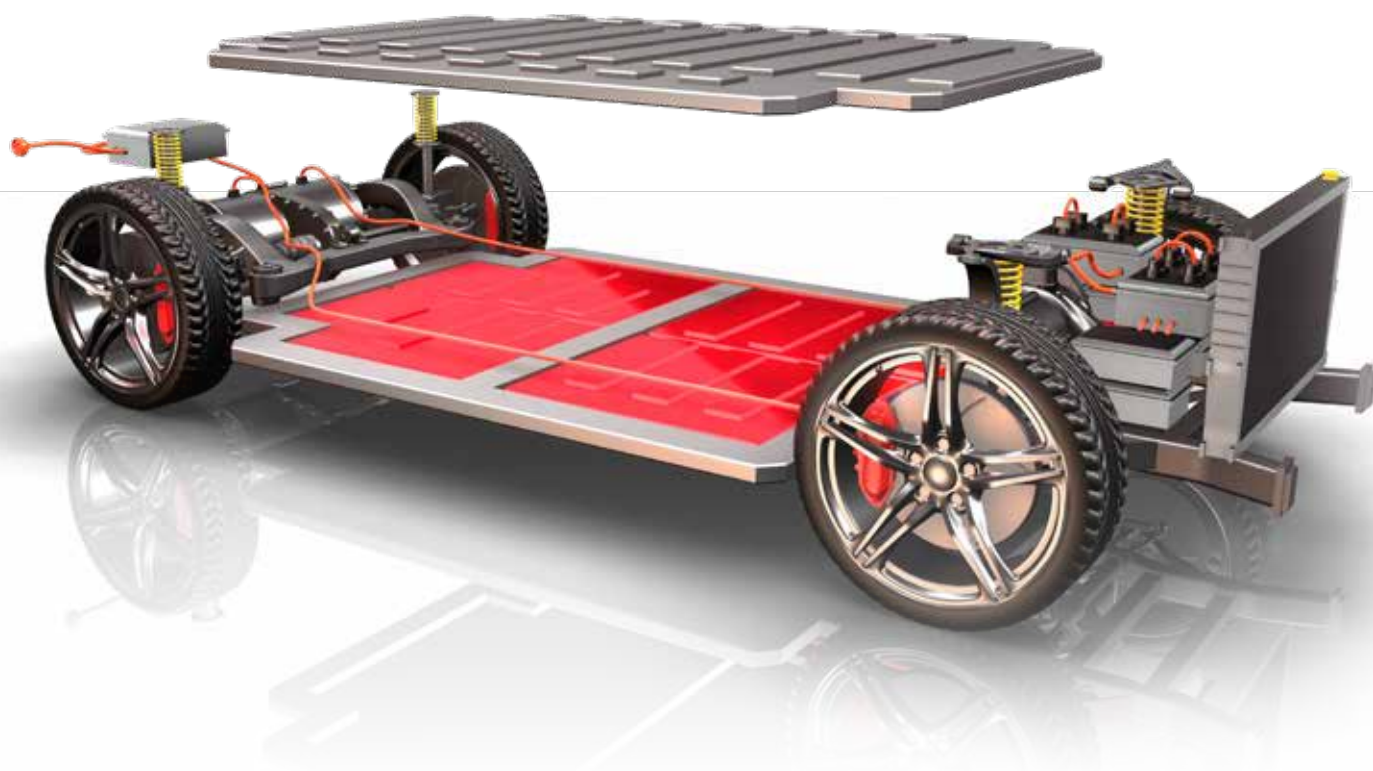
Typhoon HIL は継続的な技術サポートとコンサルティングサービスを提供しており、専門家にいつでも相談できます。課題に直面した際も迅速に対応し、HIL 検証・妥当性確認の最適化をお手伝いします。

パーソナライズされたサポートを補完するものとして、Typhoon HILは包括的なナレッジセンターと豊富なオンラインリソースを提供しています。アプリケーションノート、ハードウェア・ソフトウェアマニュアル、ブログ記事、動画、ウェビナーなどがユーザーにすぐにご利用いただけます。



[サポートサービスについて詳しくはこちらから](#)





タイフーンヒル・ジャパン合同会社

〒222-0033
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目
8番地8 SD16ビル1004

info_jp@typhoon-hil.com
(045) 557 9753

www.typhoon-hil.com/jp