

“Vehicle to Home/Grid” 電力インフラと融合した電気自動車開発

遠山 巧

IA&M Industry Manager
MathWorks

身の回りの様々な製品開発にご利用いただき、



自動車



航空機



スマートフォン



コンシューマーグッズ

ブレイクスルーを生み出しています



ソーラーカー



先進的人口装具



自律ロボット



クリーンエネルギー

MATLAB® & SIMULINK®



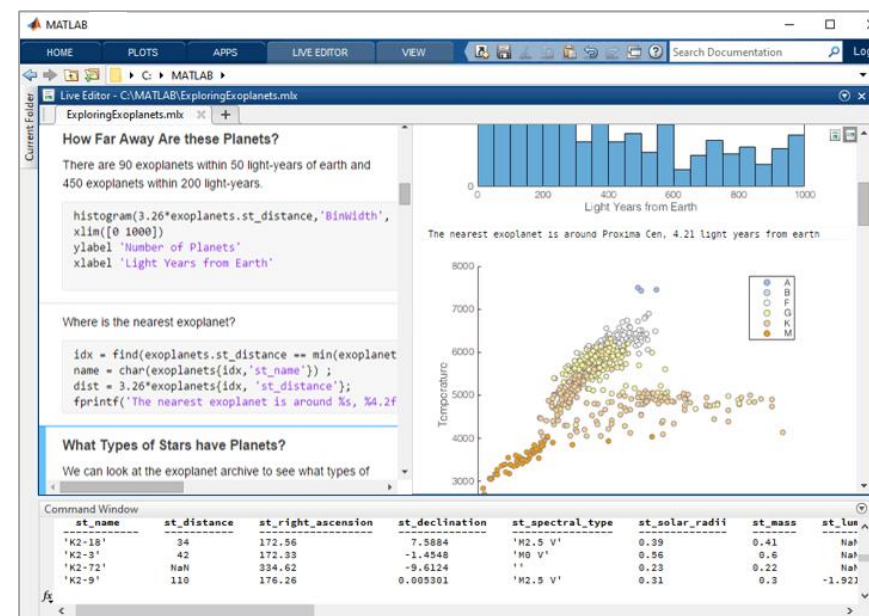
製品

MATLABは、アルゴリズム開発、データ解析、可視化、数値演算のためのプログラミング環境です。

Simulinkは、システムの設計、シミュレーション及びテストのためのグラフィカル環境です。

100以上の専門タスクに特化したアドオンツールが準備されています。

Computer Vision Toolbox





私共の顧客

世界中で数100万人のエンジニア及び科学者がMATLAB及びSimulinkを利用



5百万人以上
のユーザ数@190カ国以上



100,000+
ビジネス、政府関連及び大学



トップ10すべての自動車、
航空宇宙企業

Fortune: 2019 Global 500
FlightGlobal: 2019 Top 100 aerospace companies

顧客/ 主要業界



Aerospace and Defense



Automotive



Biological Sciences



Biotech and Pharmaceutical



Communications



Electronics



Energy Production



Financial Services



Industrial Machinery



Medical Devices



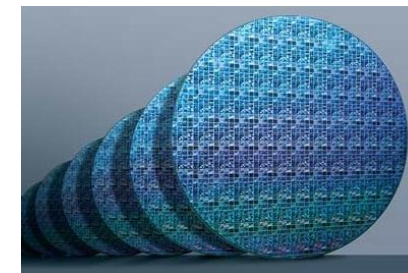
Process Industries



Neuroscience



Railway Systems

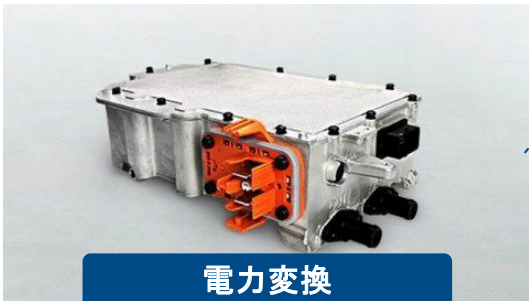
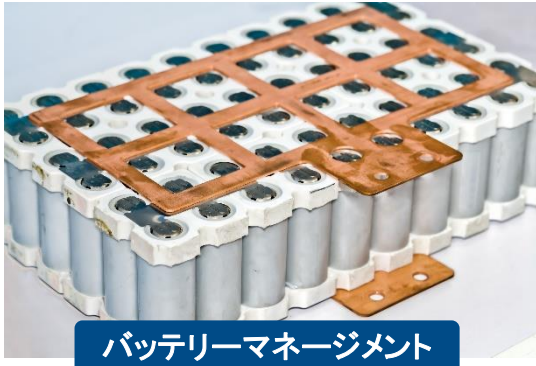
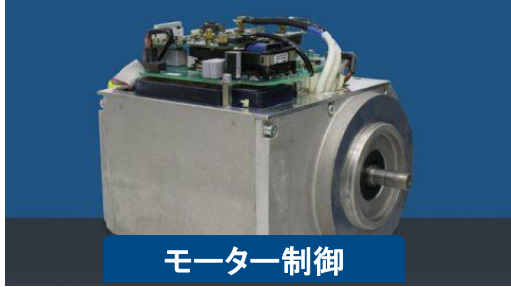


Semiconductors

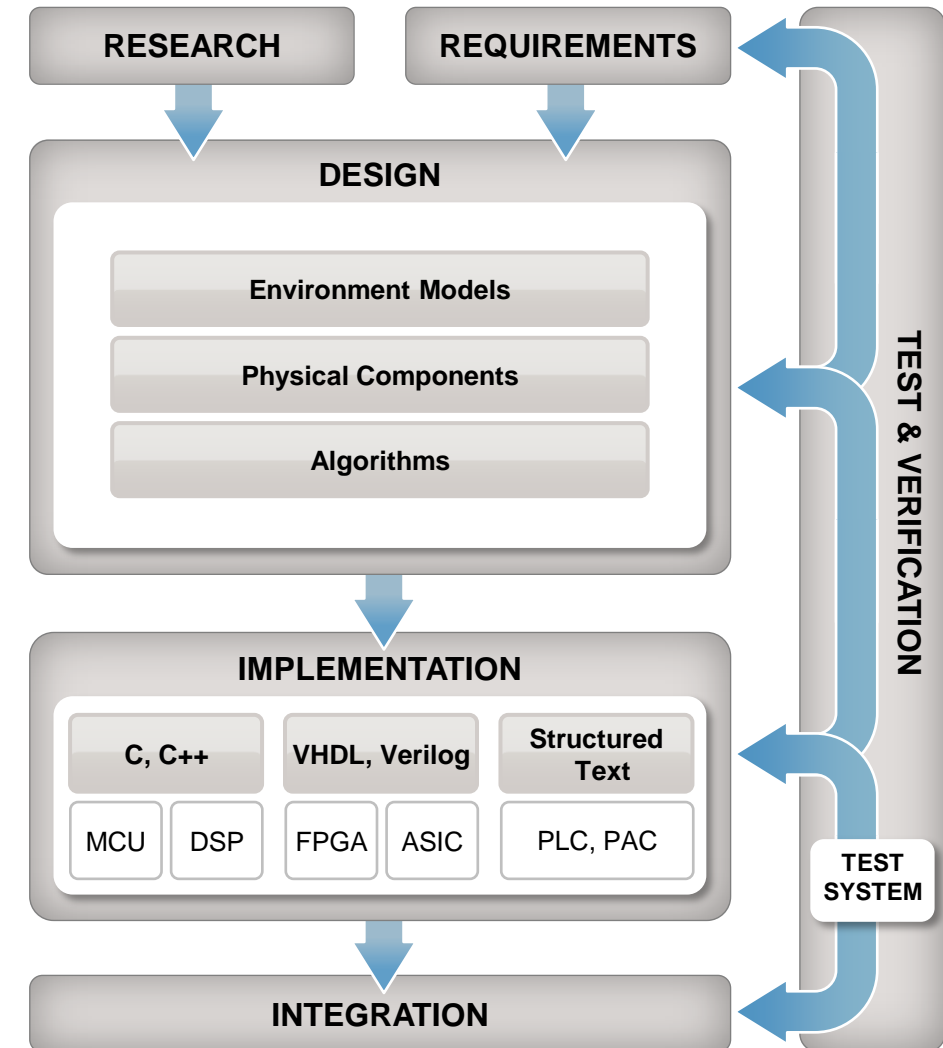
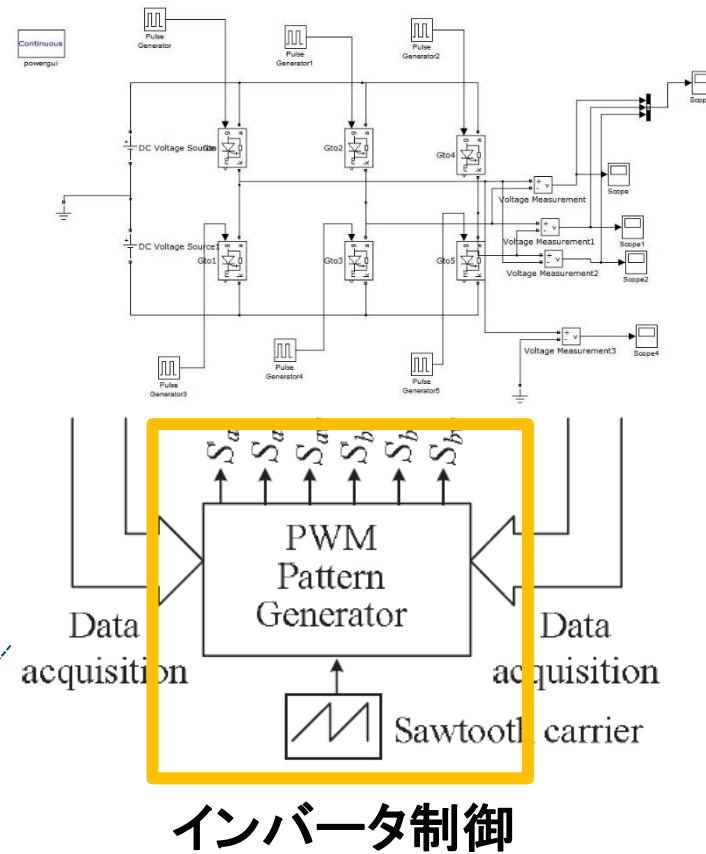
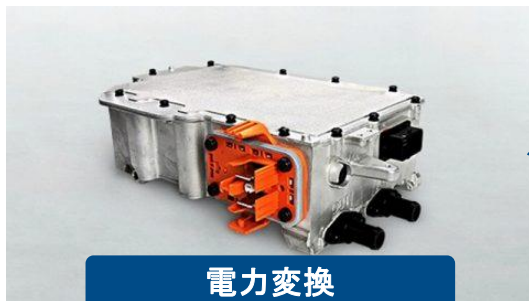
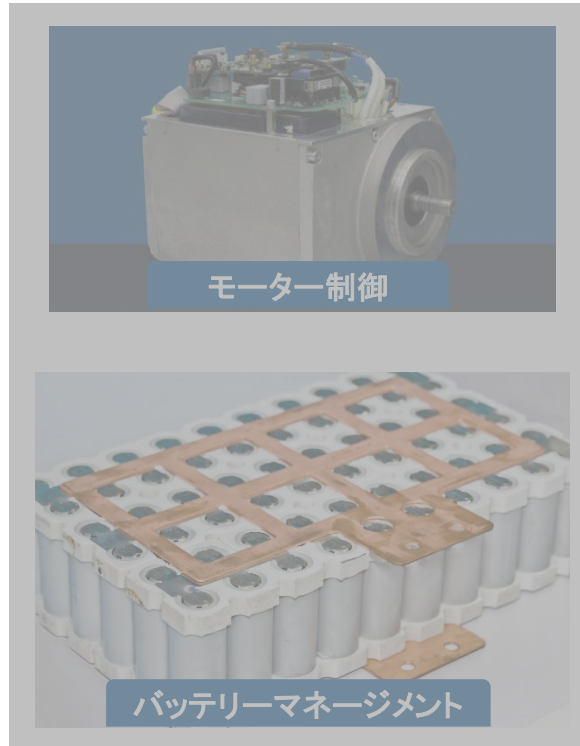


Software and Internet

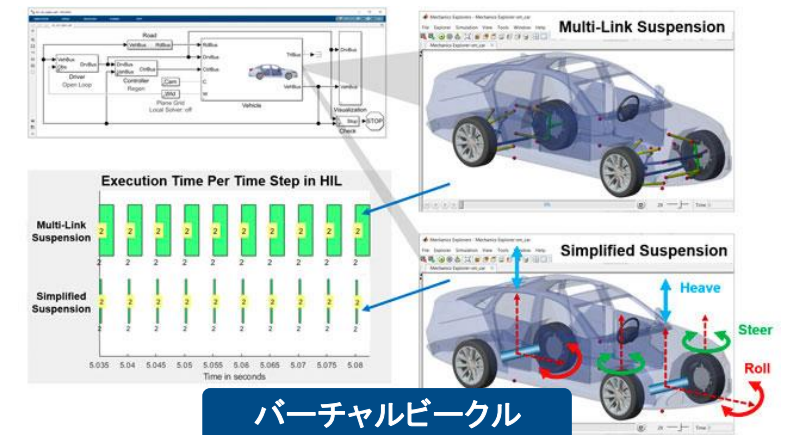
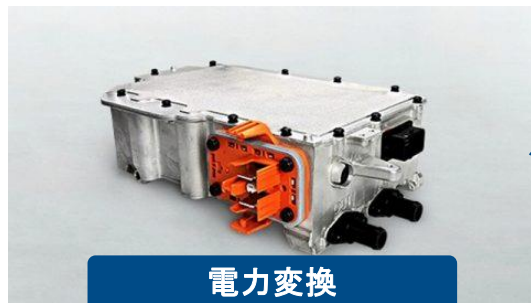
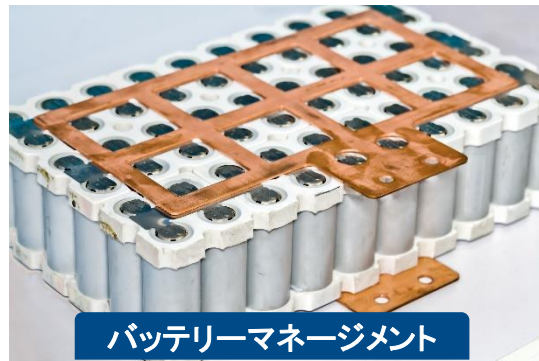
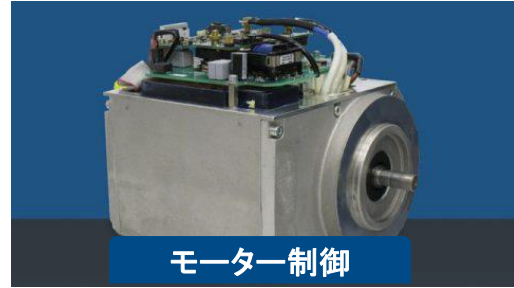
電気自動車開発関連の実績



電気自動車開発関連の実績



電気自動車開発関連の実績



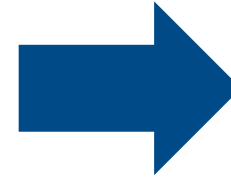
エネルギー業界のメガトレンド

クリーンエネルギー

低炭素燃料

エネルギー効率と
電動化

バッテリーストレージ

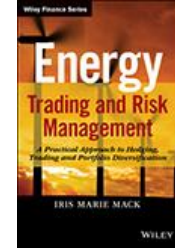


本日のトピック

クラウド



電力取引



電気自動車社会



自動車



電力



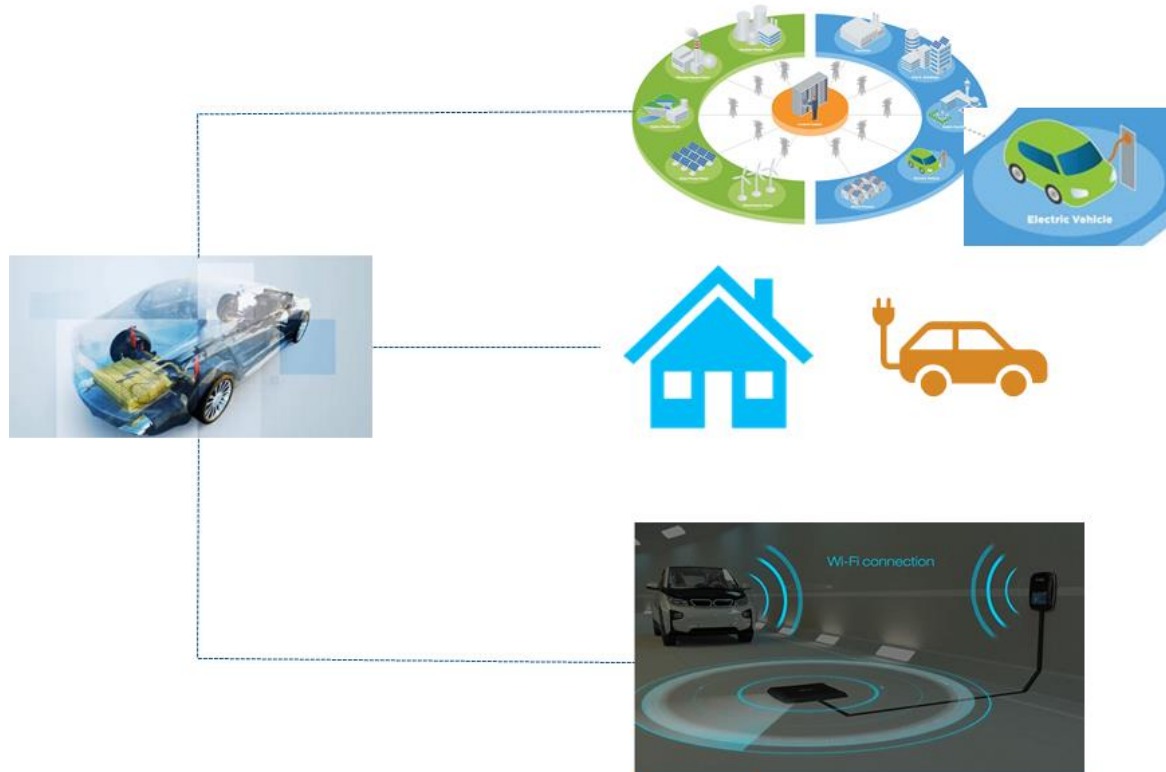
社会インフラ

電気自動車社会のビジネス開拓

電気自動車を含む電力システム



電気自動車を含む電力システム開発の課題

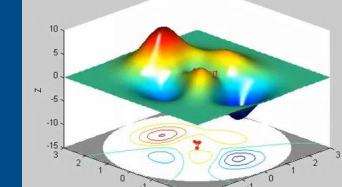


製品 電力システム最適化

AI

最適化

IoT/Cloud



開発環境 コンポーネントからシステム開発/解析へ

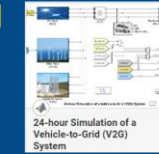
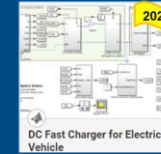
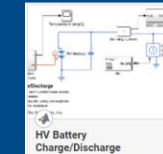
高詳細

シンプル

コンポーネント

社会インフラ

電力系統

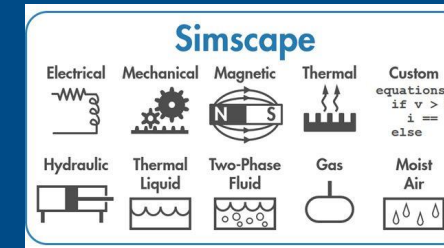


エンジニアリソース 早期立ち上げ

ツール

コンサルティング

トレーニング



Simscape Electrical
による系統電力のモデリング

三相システムのモデリング、電力系統システムの制御、電力用電子部品のモデリングおよび電力モデルのシミュレーションの高速化について学習します。

詳細を確認して登録する

課題: 電力システム最適化

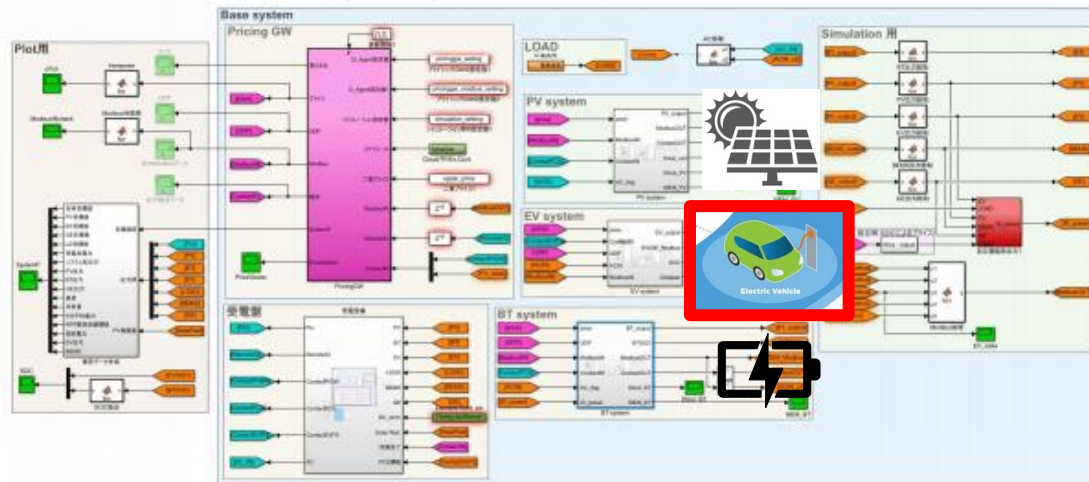
ダイヘン、MBDによるエネルギーマネジメントシステム開発

MBDによるバーチャルパワープラントのEMS開発

2021

5. ダイヘンでのMBD

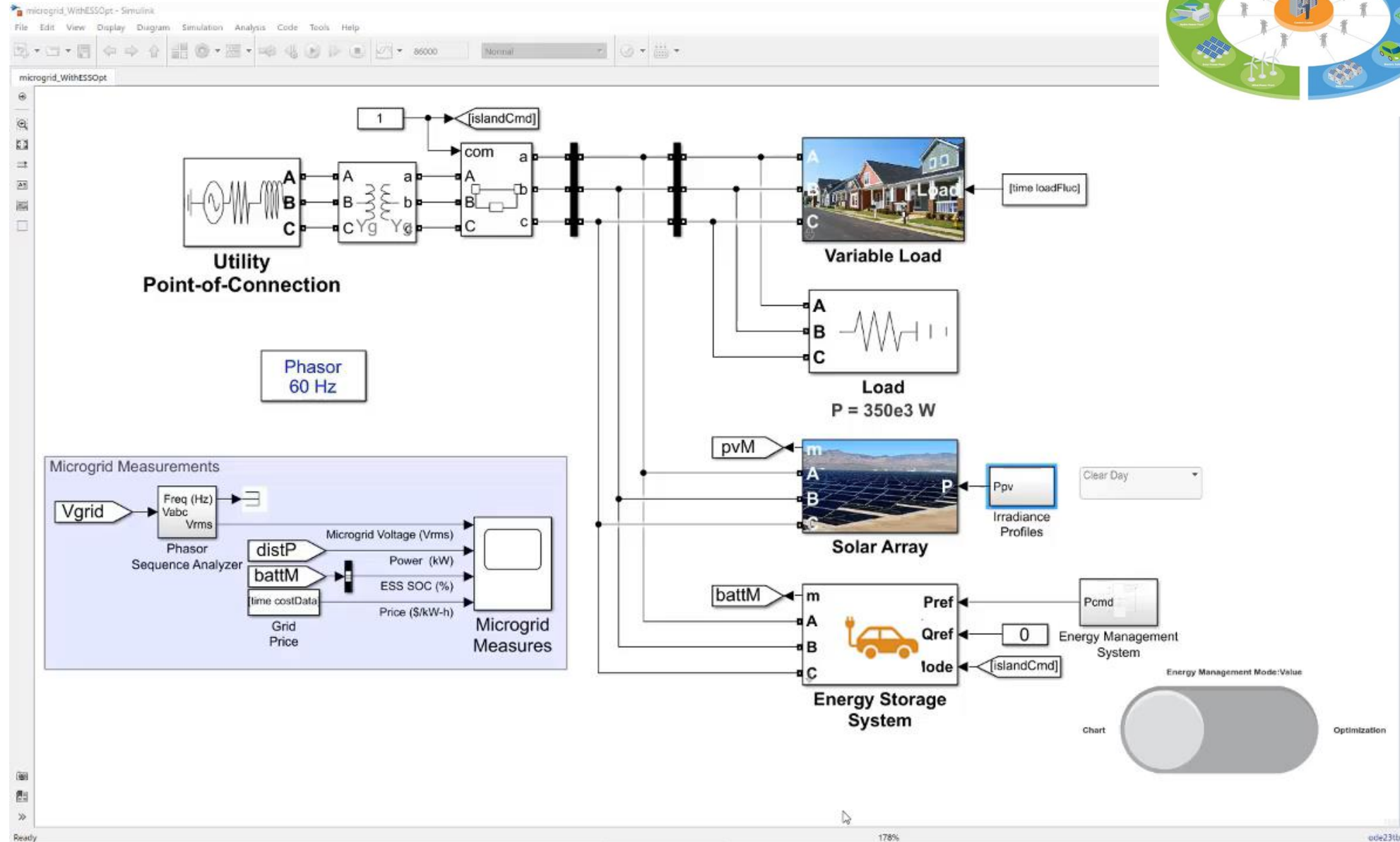
VPPを実現するEMS(Synergy Link)のベースモデル



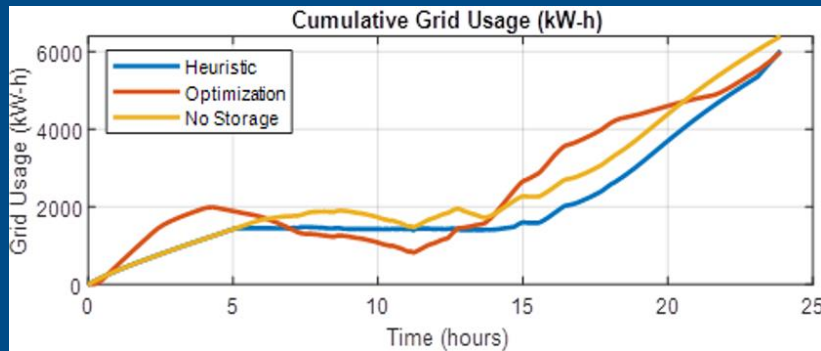
VPPやそのエネルギーマネジメントシステムを設計する際には、システム規模が大きくてハードウェア構築が不可能です。Simulink や Simscape Electrical を活用することで、システム全体の解析モデルを作成して机上検証が可能となり、開発工数を大幅に削減できました。



エネルギーマネージメントシステム

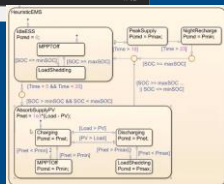
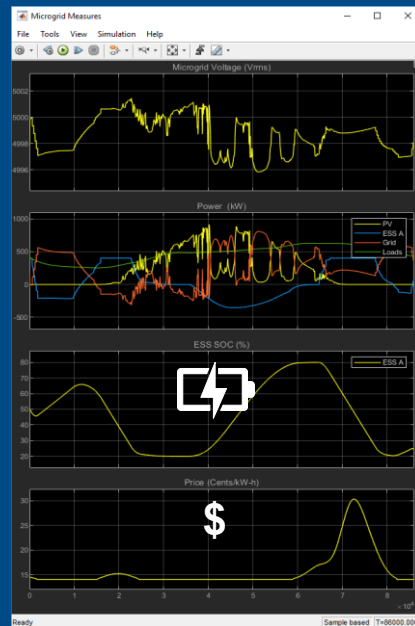
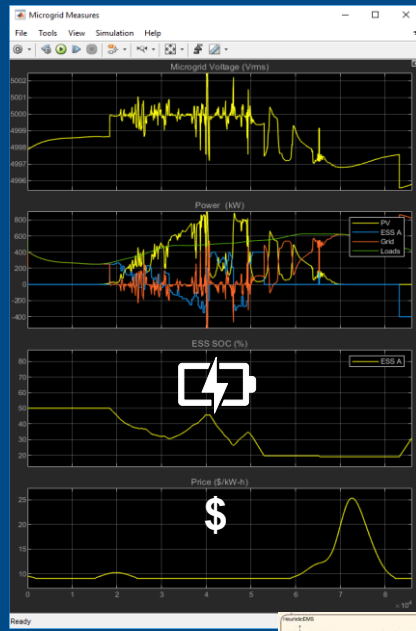


技術-経済指標の最適化



経験則

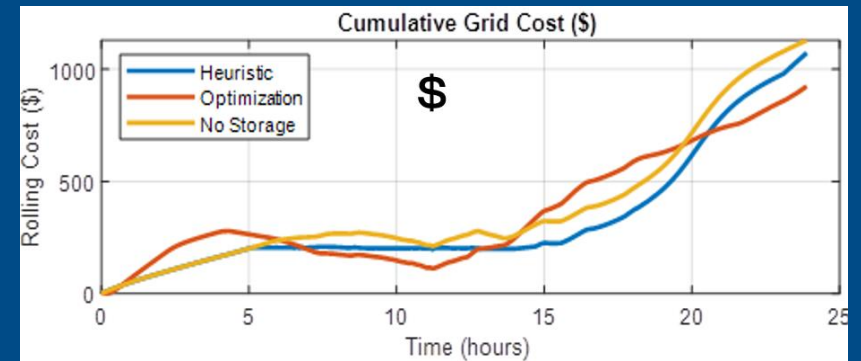
最適化



```
% Trace change from period to period in electricity from the grid
prob.Constraints.deltaPlus = Pgrid(2:10) - Pgrid(1:9) <= PgridDelta;
prob.Constraints.deltaMinus = Pgrid(1:9) - Pgrid(2:10) <= PgridDelta;

% Solve the linear program
options = optimoptions('linprog','Display','none');
[values,-,exitflag] = solve(prob,'Options',options);

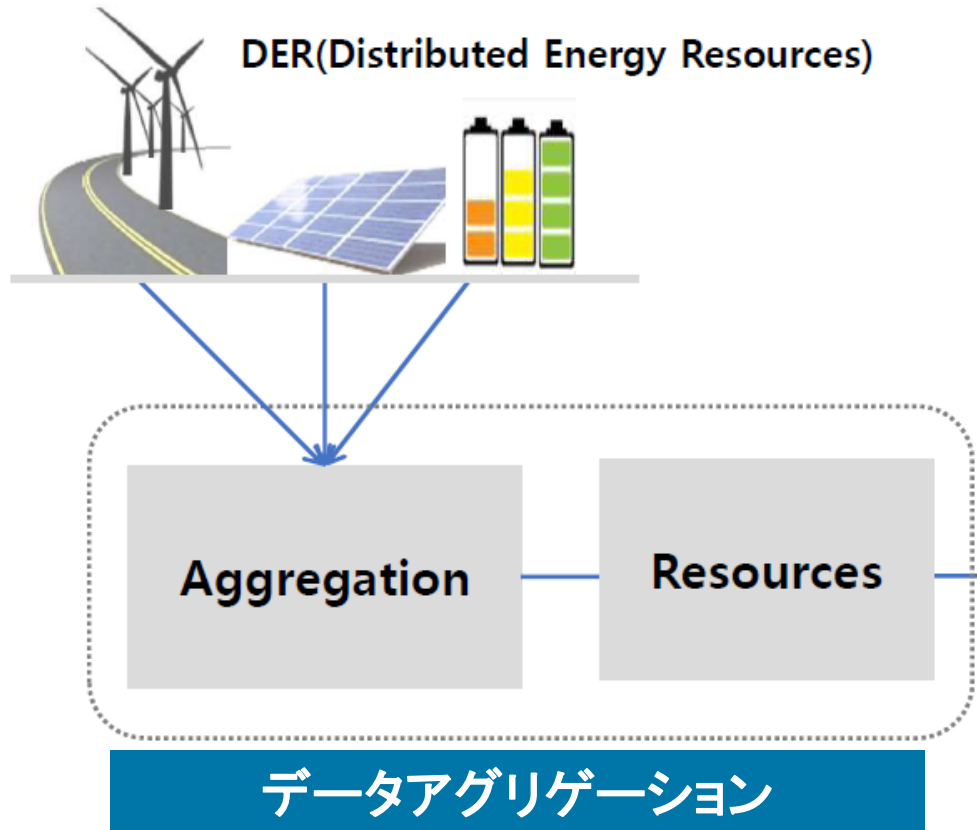
% Show optimization results
if exitflag == 0
```



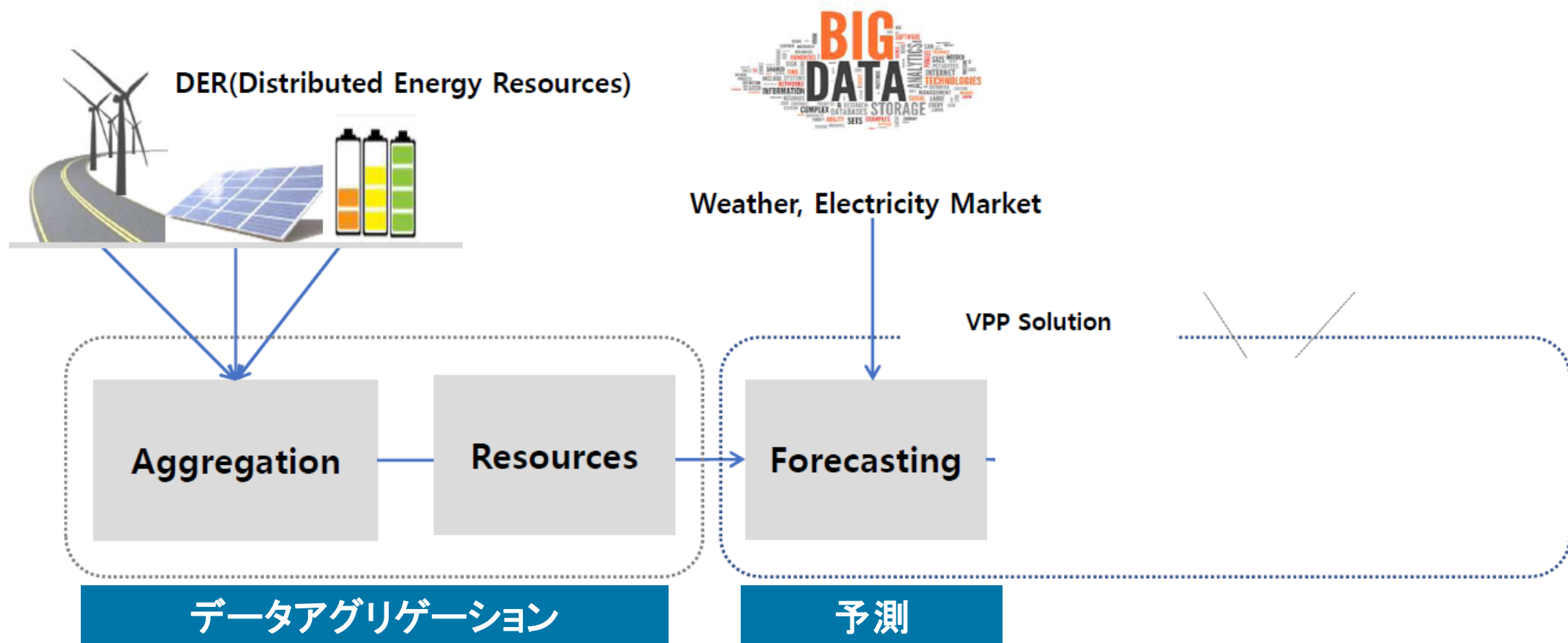
最適化により14% コスト低減



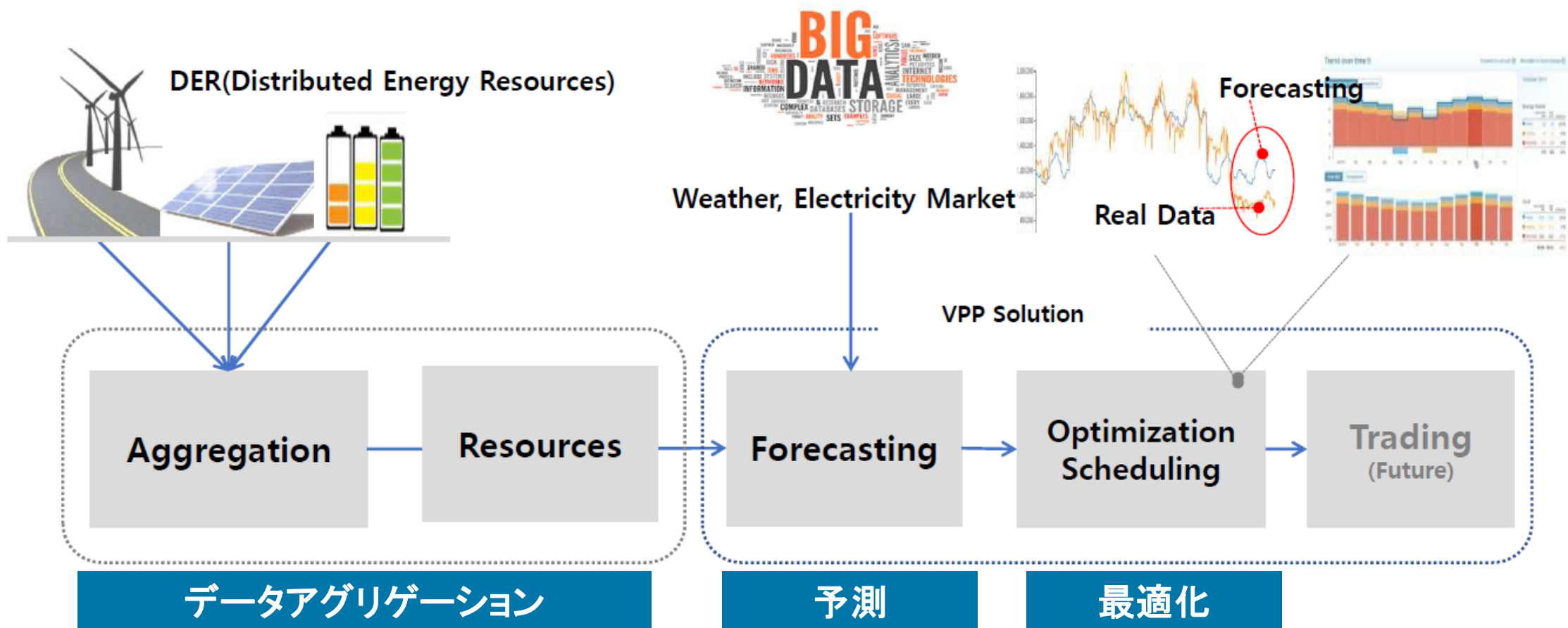
エネルギーマネージメントシステム開発の課題



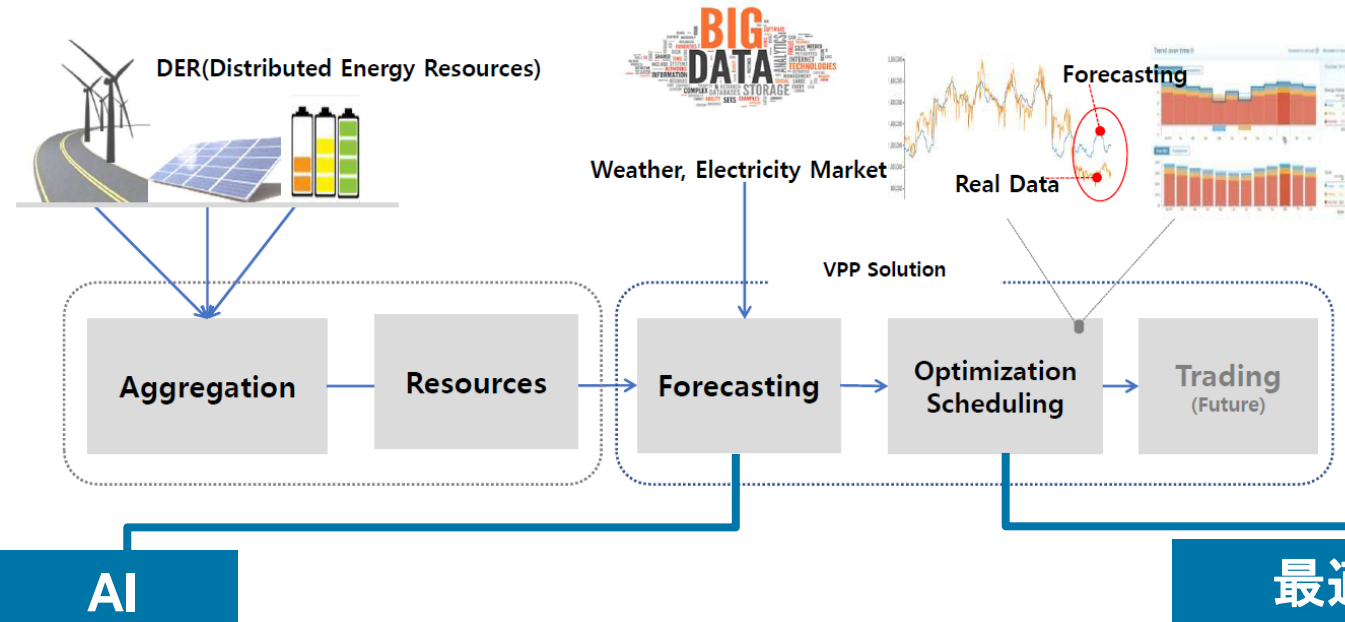
エネルギーマネージメントシステム開発の課題



エネルギーマネージメントシステム開発の課題



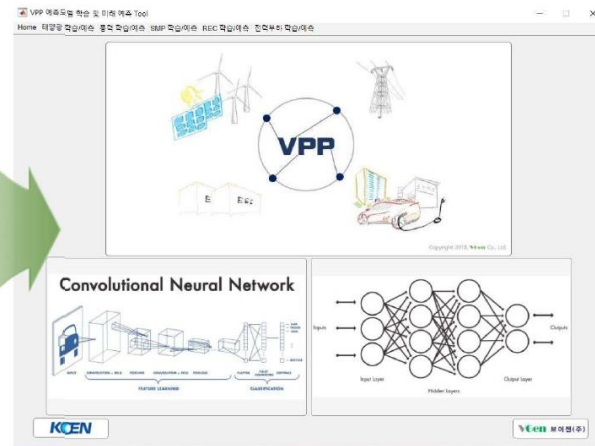
エネルギーマネージメントシステム開発の課題



Automation of data preprocess
• Big-data process: Datastore

Ai Training of AI based forecasting model
• Machine learning Toolbox
• Deep Learning Toolbox

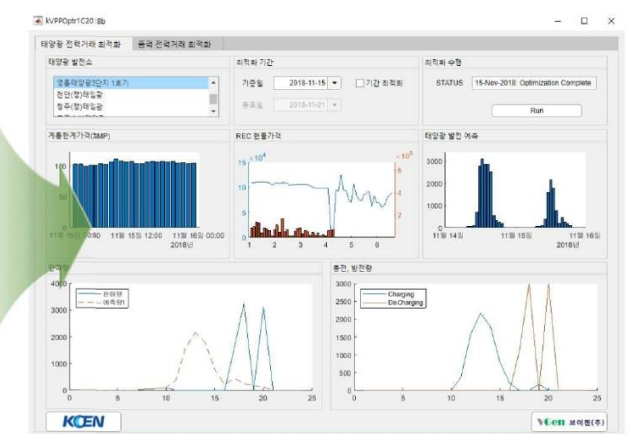
Development of standalone application for forecasting system
• Application Compiler



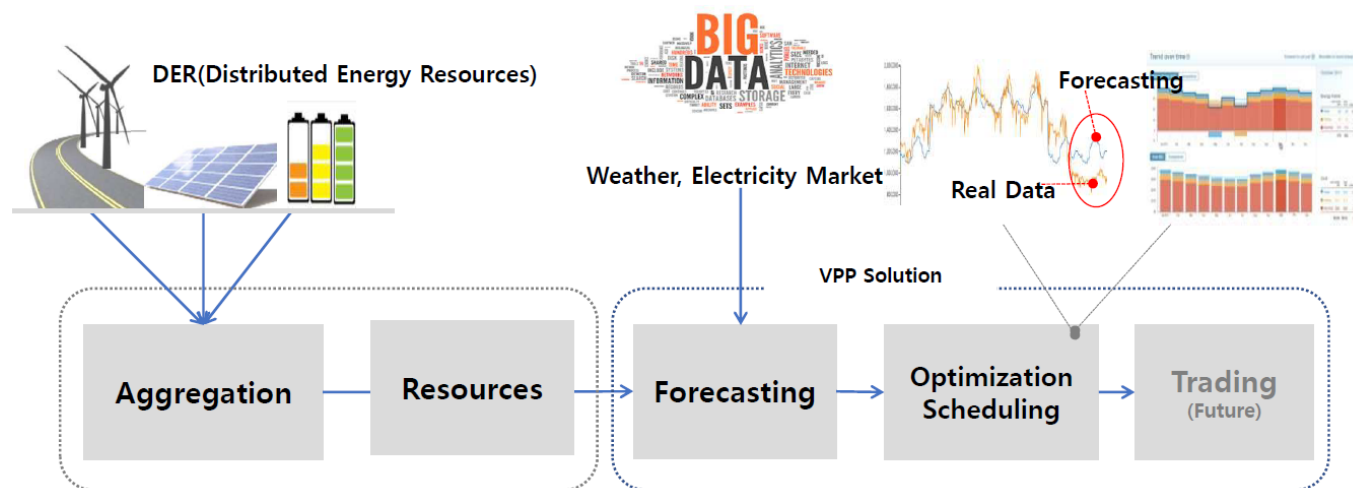
Connection to Database
• Database Toolbox

Power trading strategy optimization
• Optimization Toolbox

Development of standalone application for optimization system
• Application Compiler



必要となる複数の技術領域

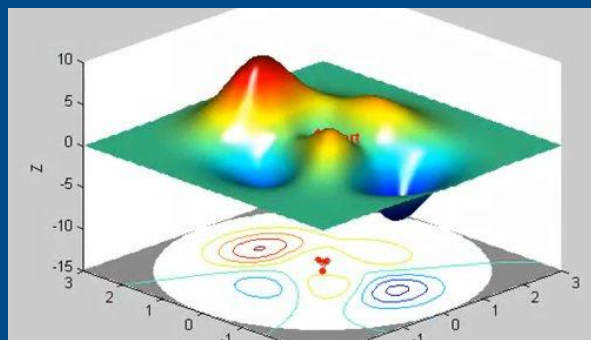


“小規模な開発チームで、わずか7ヶ月で複数の予測および最適化アプリケーションを開発し、パッケージ化しました”とBaek氏は述べています。「MATLABは、単一環境で機械学習モデル、最適化アルゴリズム、ユーザーインターフェイスを開発することができ、開発時間を約50%短縮しました。”

AI



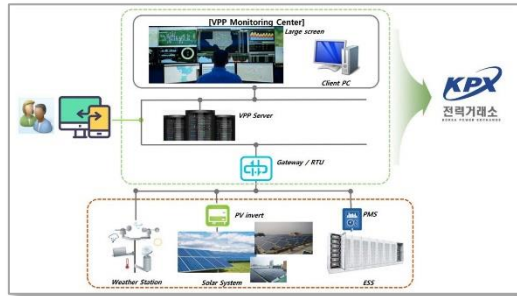
最適化



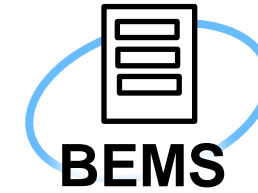
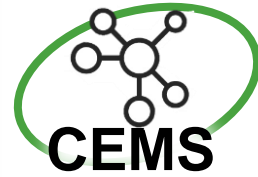
IoT/Cloud



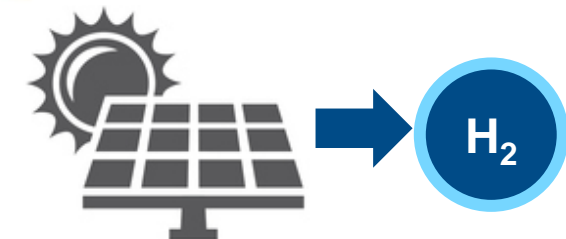
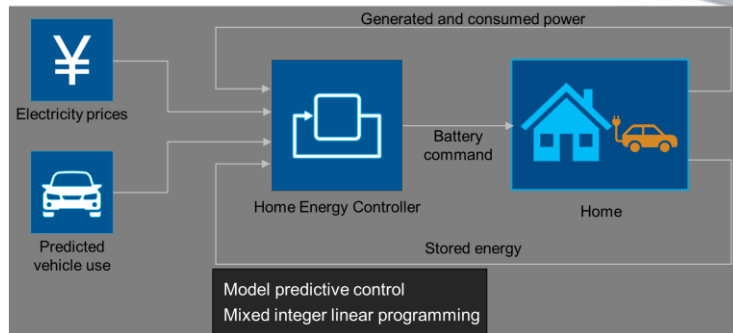
電力システムの主要コンポーネント



[Vgen](#): バーチャルパワープラント



[BuildingIQ](#): HVACエネルギー最適化



[富士通AT](#): 太陽光発電による水素製造プラント

課題:コンポーネントからシステム開発/解析へ

電気プラグ不要: 電気自動車給電の新技术



モデルベースデザイン

“[Modeling the system in MATLAB and Simulink] was factors of magnitude faster than writing it in C code. Not to mention a lot simpler to simulate and test.”

— Radek Pesina, software team lead, Lumen Freedom

“The future will offer many different forms of charging. Currently we have static, and then we move into semi-dynamic. The final step is full dynamic charging, where you will be able to charge at speeds in excess of 100 kilometers per hour.”

— Rod Wilson, general manager, Lumen Freedom



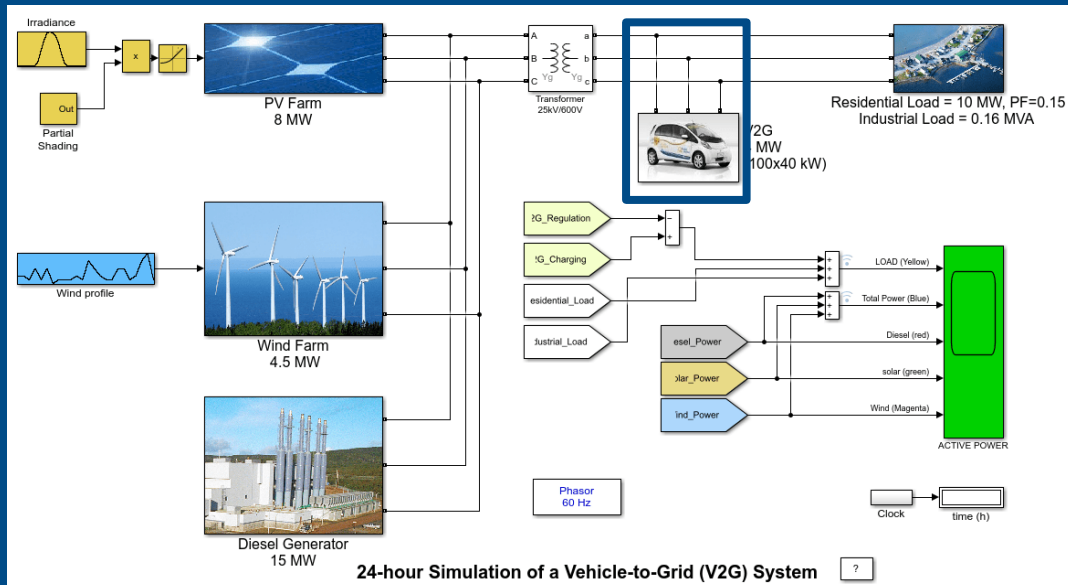
Vehicle to Grid/Home

“Our system will be ready for the transition to vehicle-to-home and vehicle-to-grid scenarios when the demand is there.”

— Rod Wilson, general manager, Lumen Freedom

設計自由度

シンプル



アーキテクチャ設計

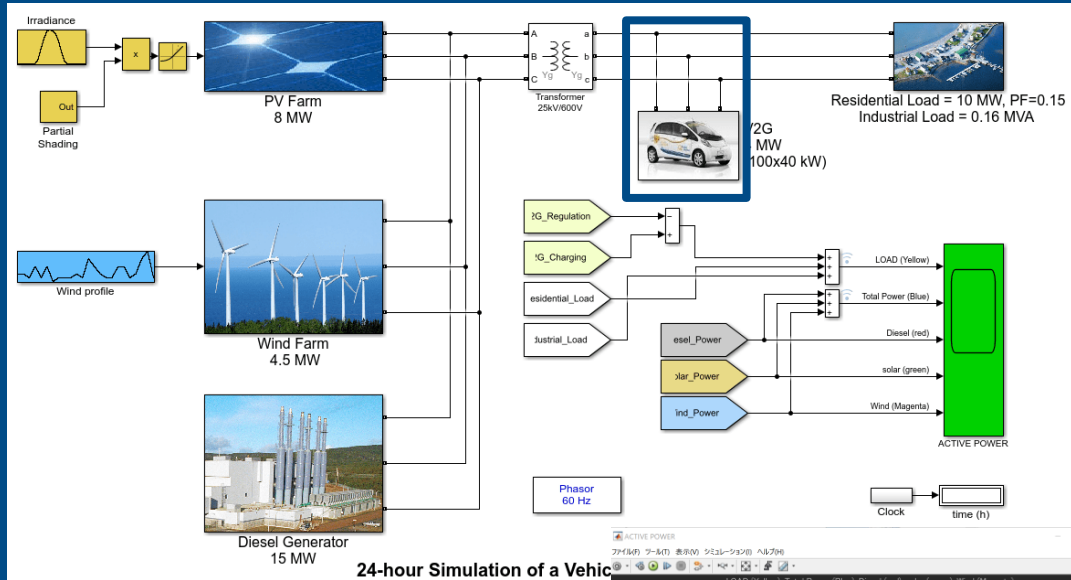


故障, 劣化, 安定性

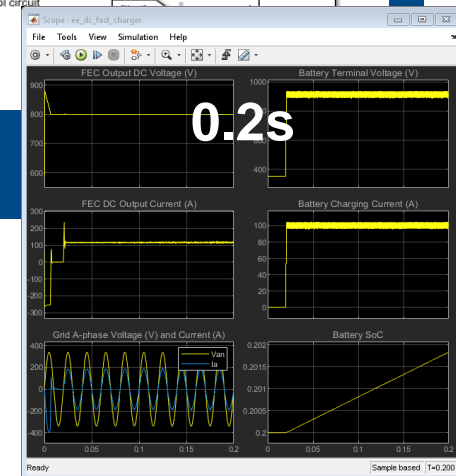
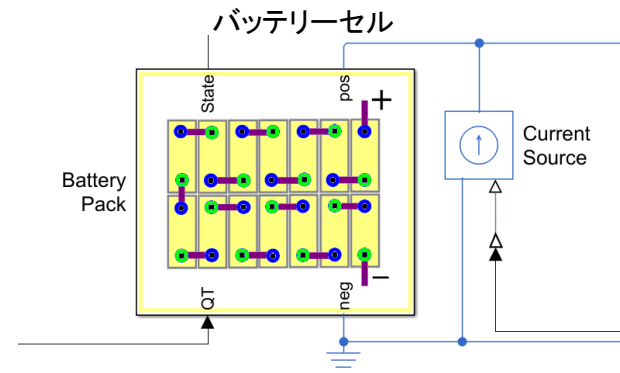
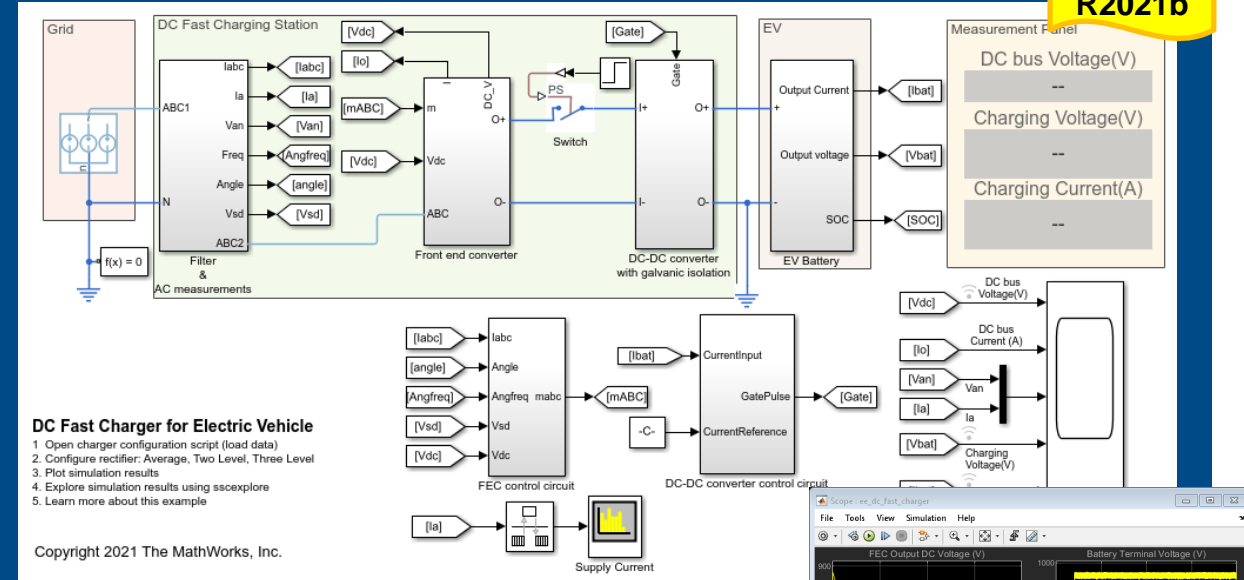
コンポーネント
(サイジング, 系統統合, etc.,)

設計自由度

シンプル

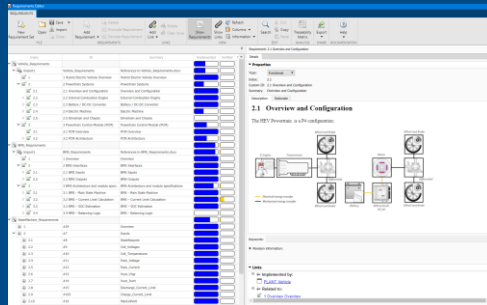
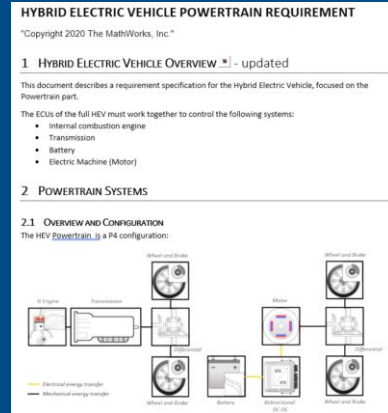


高詳細

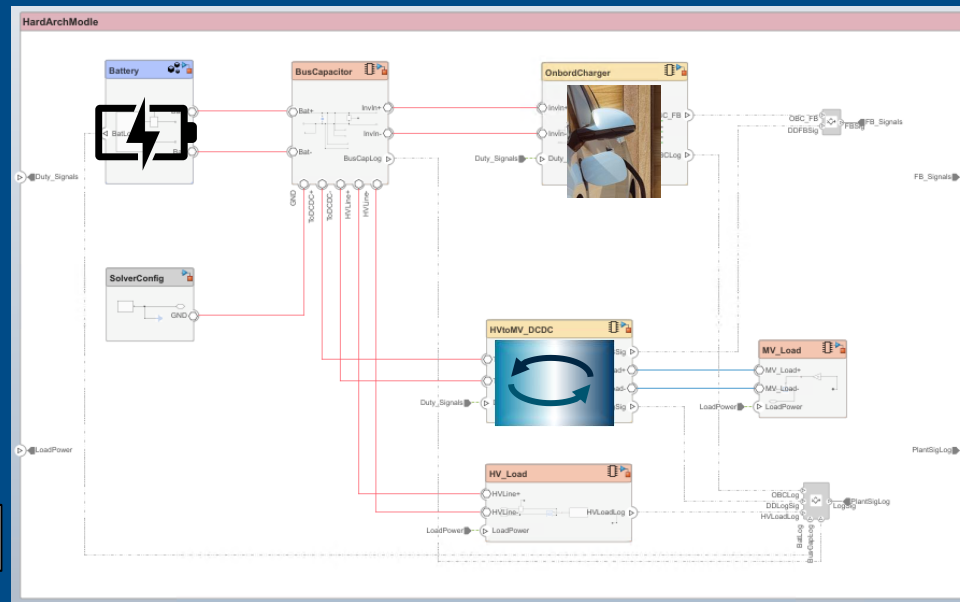


システムエンジニアリング: System Composer

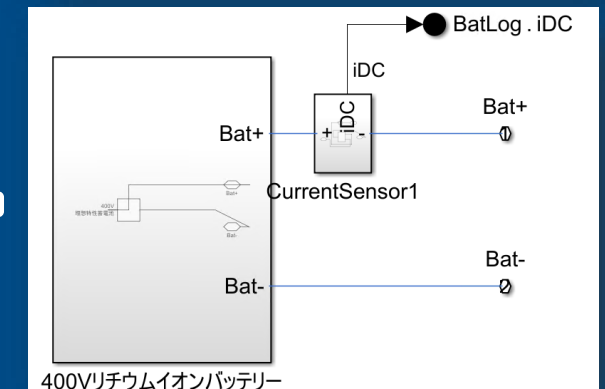
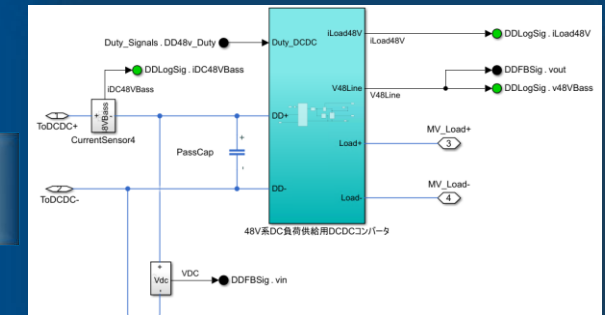
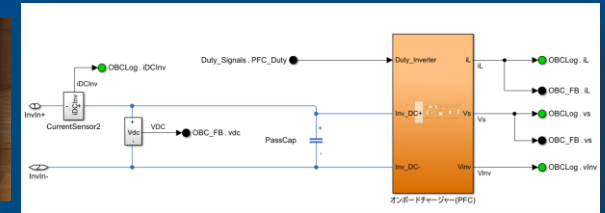
要求仕様



システムアーキテクチャ

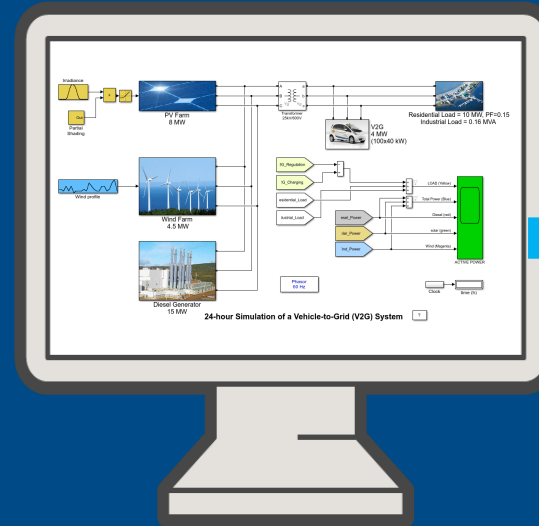
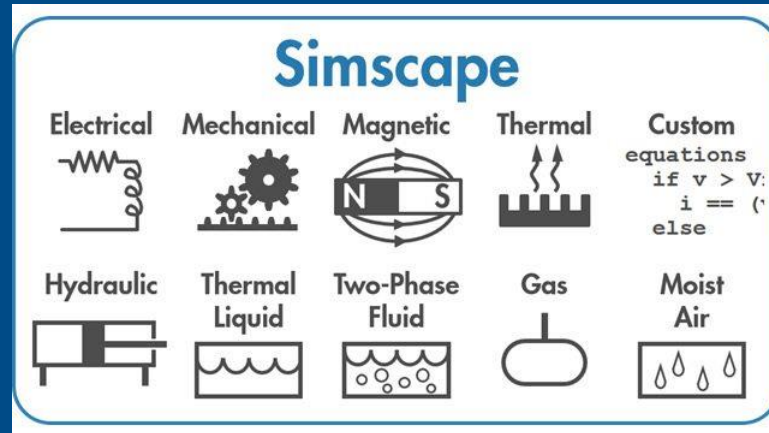


コンポーネント R2021b



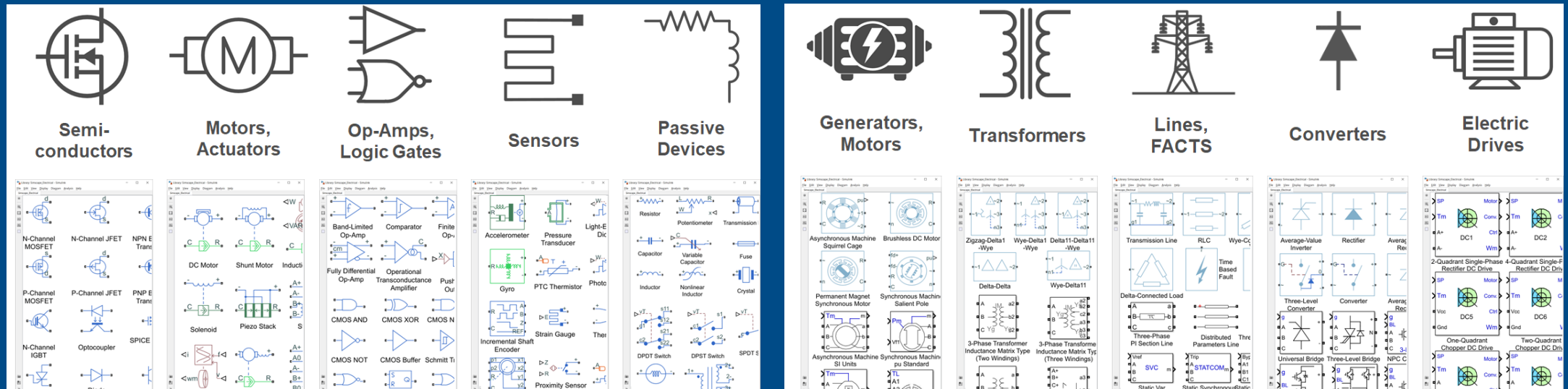
課題: 早期立ち上げ 電気領域

技術領域の知識



Cコード生成

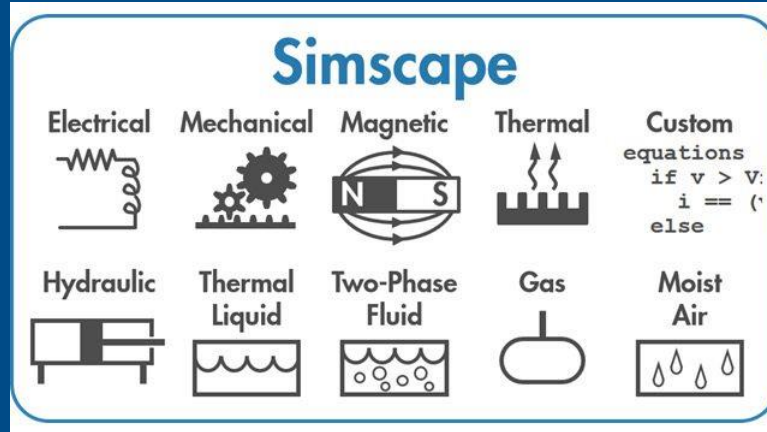
リアルタイムシミュレータ



課題: 早期立ち上げ

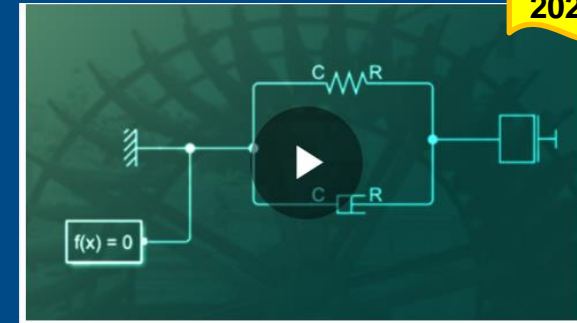
電気領域

技術領域の知識



Onramp

2021



Semi-conductors

Motors, Actuators

Op-Amps, Logic Gates

Sensors

Passive Devices

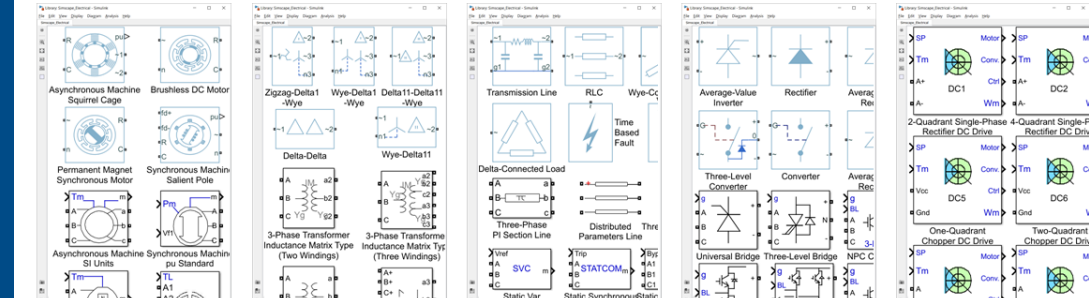
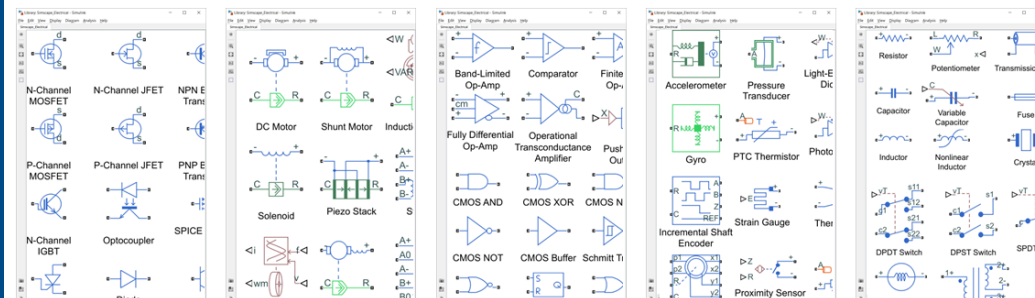
Generators, Motors

Transformers

Lines, FACTS

Converters

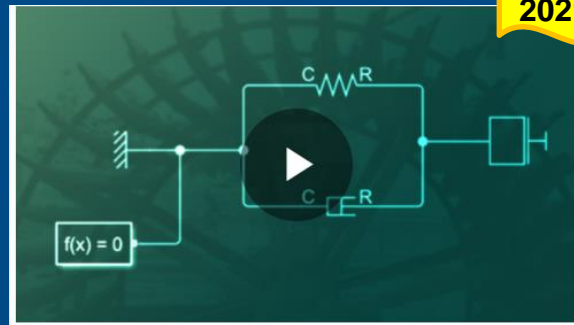
Electric Drives



課題: 早期立ち上げ 電気領域

技術領域の知識

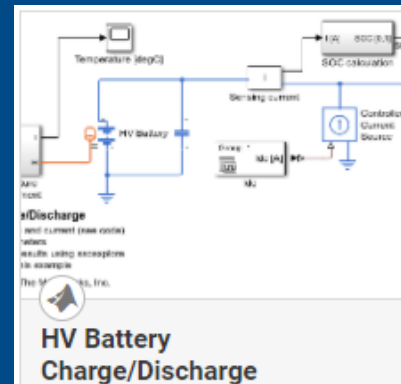
Onramp



2021

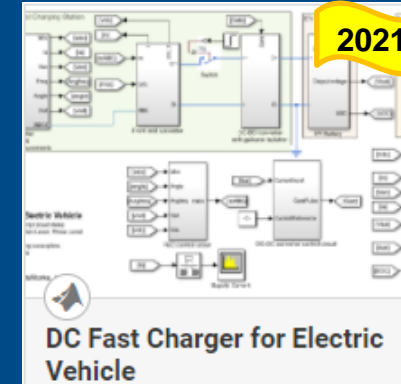
高詳細

コンポーネント



HV Battery
Charge/Discharge

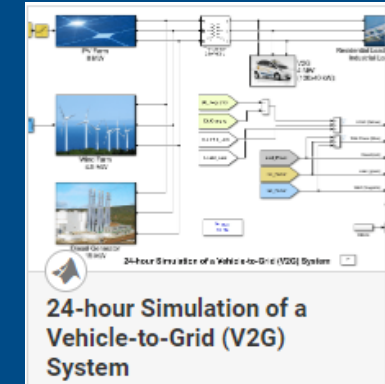
社会インフラ



DC Fast Charger for Electric
Vehicle

シンプル

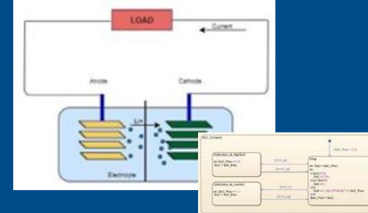
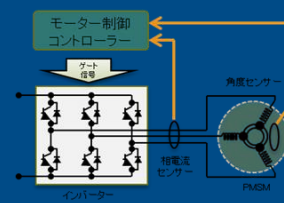
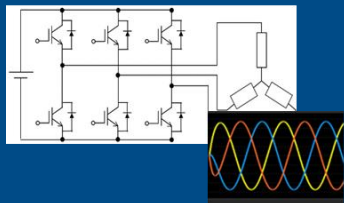
電力系統



24-hour Simulation of a
Vehicle-to-Grid (V2G)
System

トレーニング

シミュレーション活用



コンサルティング

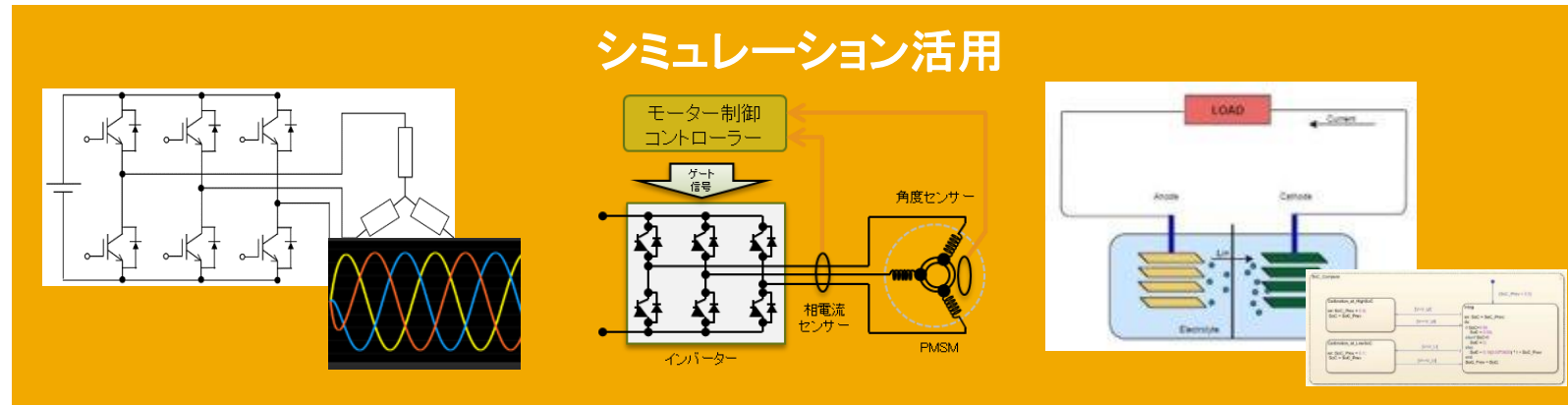


“MathWorksコンサルタントへの問合せ及び早急な回答による早期問題解決は、納期遵守に重要でした。モデルレビュー、効率的なコード生成手法等のガイダンスから、私たちは多くのことを学ぶことができました。”

Jens Godbersen, Danfoss

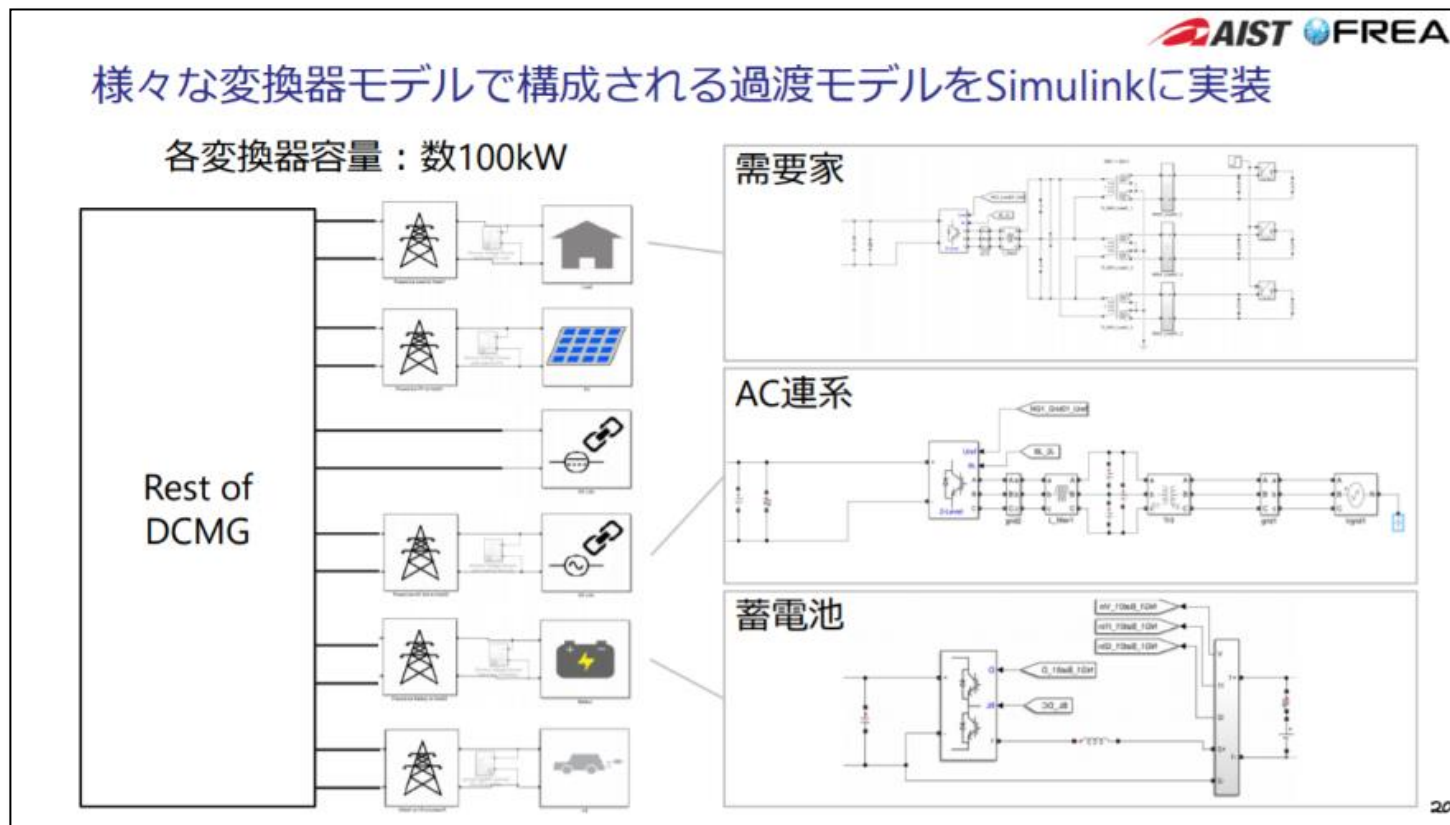
トレーニングサービス

電気領域



コンサルティングサービス

電気領域



[Watch video](#)

設計自由度

“Simscape Electricalを活用することで、電力システムの解析用途に応じて詳細度の異なるモデル (過渡モデル、定常モデル) を作成でき、それらを使い分けて制御性能を評価することで、開発の効率化が図れました。”

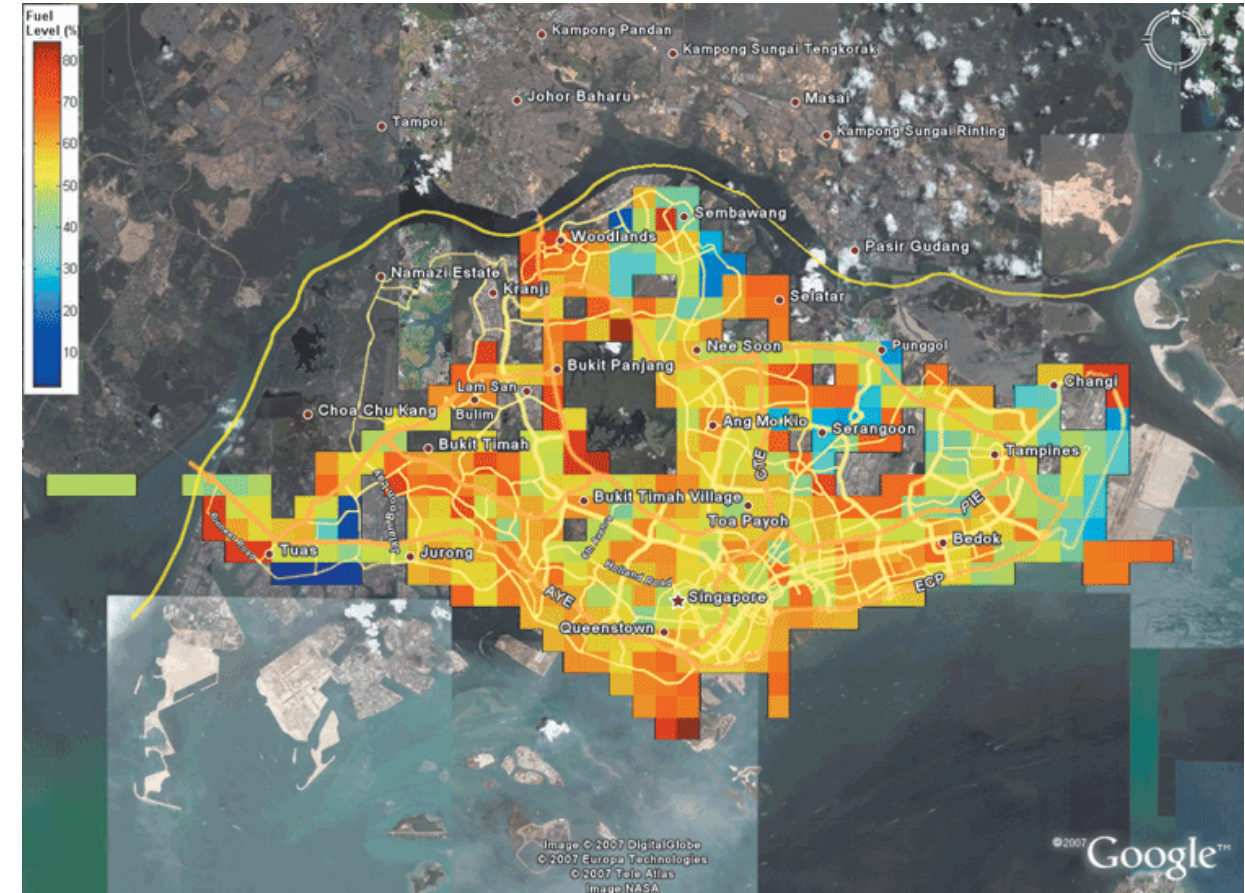
喜久里 浩之氏、産業技術総合研究所

課題: 早期立ち上げ テクニカルコンピューティング

水素ステーション配置計画

課題

- 車両利用パターンの理解
- 車両パフォーマンスに影響する運転パターンの理解
- 水素ステーションの配置計画

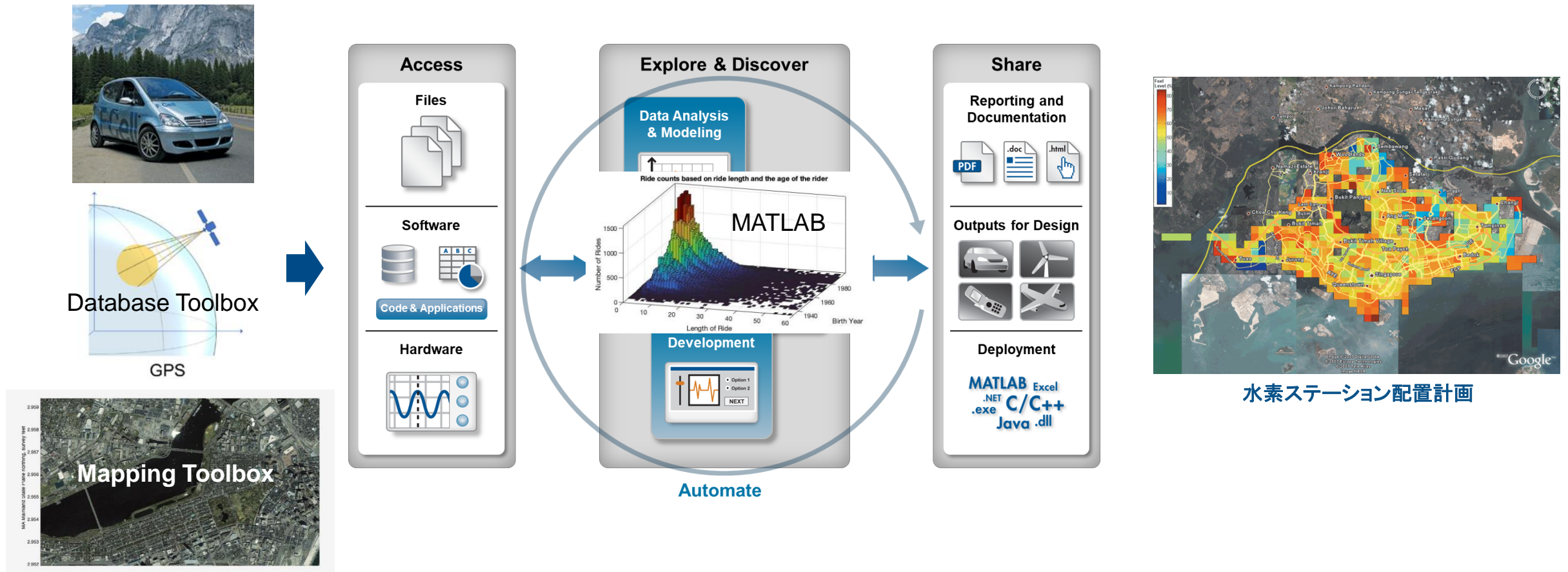


SOC spatial histogram

テクニカルコンピューティングワークフロー

結果

- 数百万の運転ファイルから様々な洞察/発見が行えました。

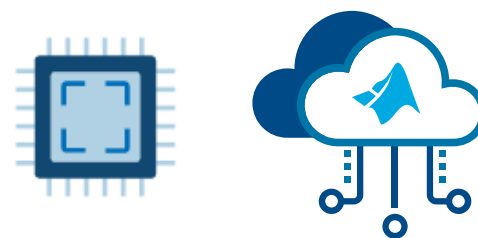


統合開発プラットフォーム

設計

実装

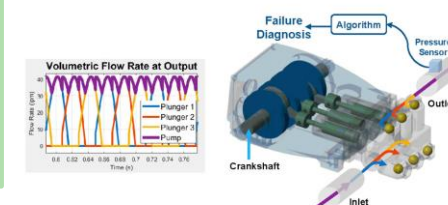
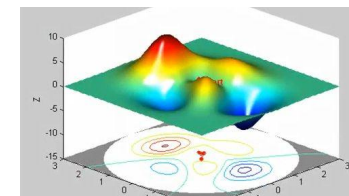
オペレーション



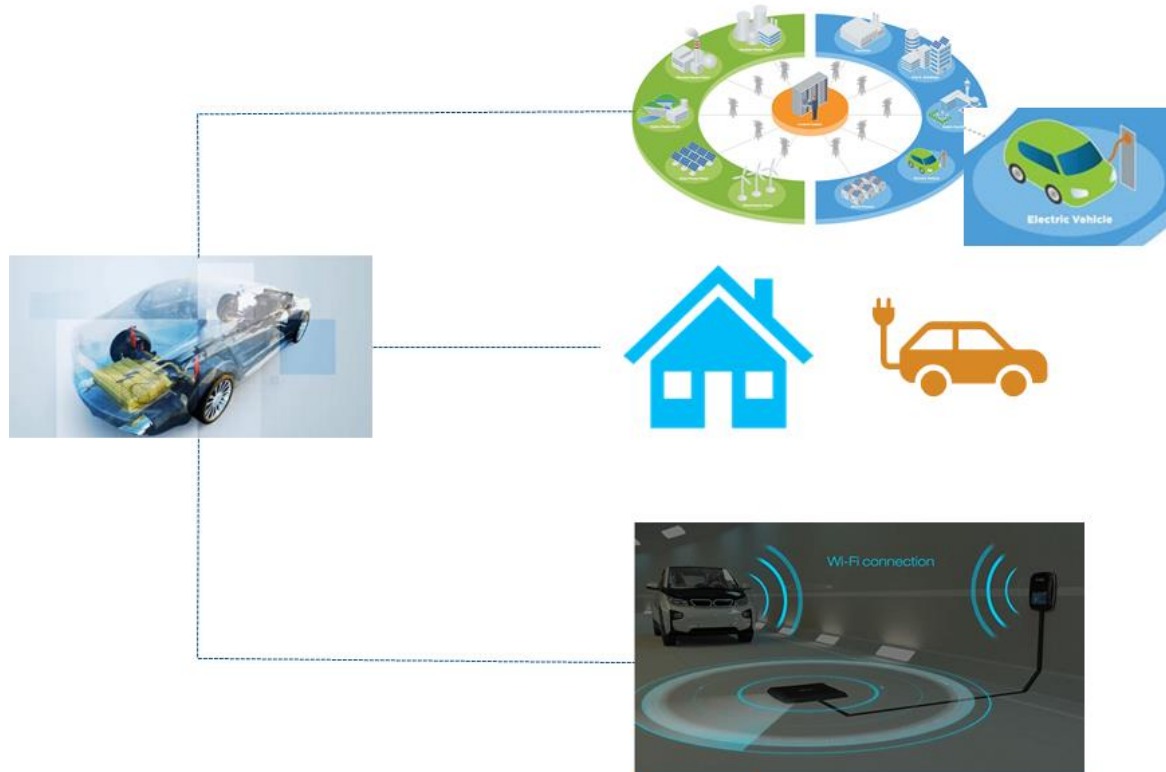
Simulink

MATLAB

シミュレーションモデル



“Vehicle to Grid/Home”開発ソリューション

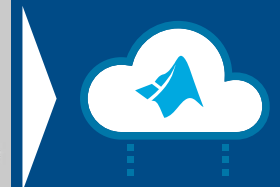
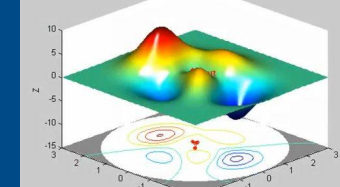


製品 電力システム最適化

AI

最適化

IoT/Cloud



開発環境 コンポーネントからシステム開発/解析へ

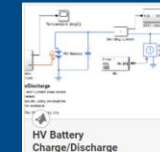
高詳細

シンプル

コンポーネント

社会インフラ

電力系統



故障、劣化、安定性

コンポーネント
(サイジング、系統統合、etc.)



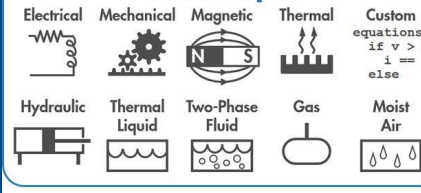
エンジニアリソース 早期立ち上げ

ツール

コンサルティング

トレーニング

Simscape



Simscape Electrical
による系統電力のモデリング

三相システムのモデリング、電力系統システムの制御、電力用電子部品のモデリングおよび電力モデルのシミュレーションの高速化について学習します。

詳細を確認して登録する



Learn more about MathWorks, our products, and our services at
mathworks.com and on social media:

