Embedded Success dSPACE

EVとスマートシティの関係＆
福岡・横浜スマートシティプロジェクトについて

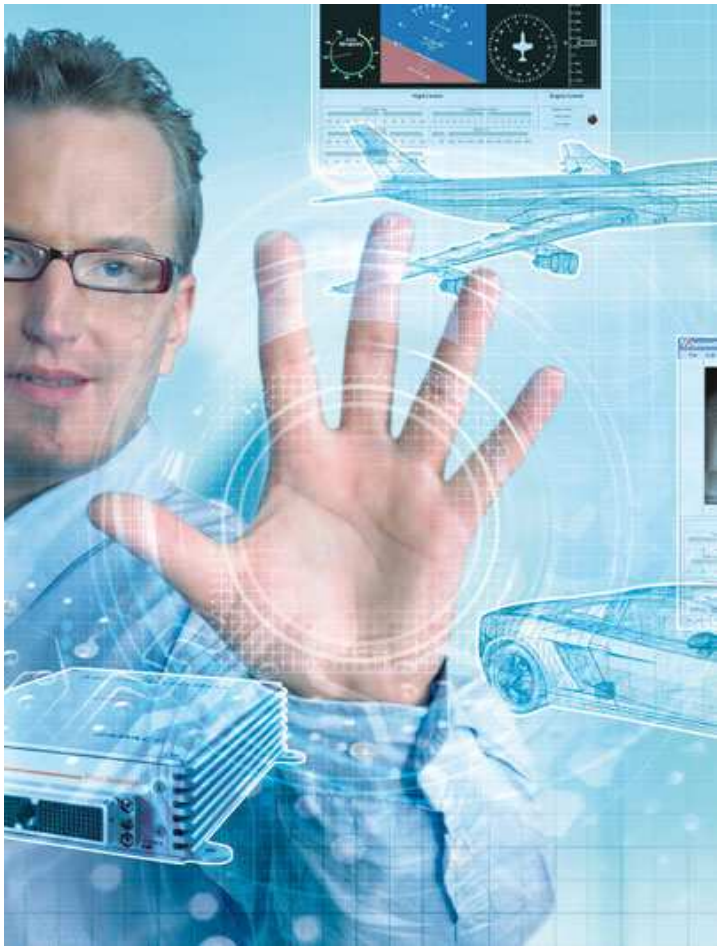
dSPACE Japan 株式会社
代表取締役社長

有馬　仁志

日時：2011年10月13日（木）
DS-02 アネックスホール　F205＋F206

Agenda

- 会社概要説明
- プロジェクト紹介
  - 福岡スマートハウスコンソーシアム
  - 横浜スマートコミュニティー
- モデルベース開発手法の概要と優位性
- スマートハウス開発を支援する
  モデルベース電源開発手法
- 参考情報



dSPACEの概要

dSPACE (digital Signal Processing And Control Engineering)

- 1988年創立、ドイツPaderbornに本社
- 電子制御装置(ECU)のソフトウエア開発、及びメカトロニクス制御開発におけるソリューションを提供するリーディングカンパニー
- 独立系の開発ツールサプライヤー
- 日本、アメリカ、イギリス、フランス、中国にdSPACE現地法人
- 世界12カ国の販売代理店を通じて世界中に製品を提供
- 南ドイツにエンジニアリングプロジェクトセンター
- 世界中で約900名の従業員

dSPACE Japan株式会社の設立

- 前販売代理店、株式会社リンクスによる販売終了決定に伴い、
  2005年9月1日に東京、赤坂にてdSPACE Japan 株式会社を設立、dSPACE Japanによる
  技術サポート業務を開始
- 2006年2月　:代表取締役社長に有馬仁志が就任
- 2006年3月　:リンクスがdSPACE製品の販売を終了
- 2006年4月　:dSPACE Japanによる本格的な営業活動と製品販売を開始
- 2007年7月　:愛知県名古屋市に中部支店を設立
- 2007年8月　:東京都品川区、御殿山トラストタワー(現オフィス)へ移転
- 2010年9月　:栃木県宇都宮市に宇都宮出張所を開所
- 2010年10月 :名古屋市中区から中村区へ中部支店を移転

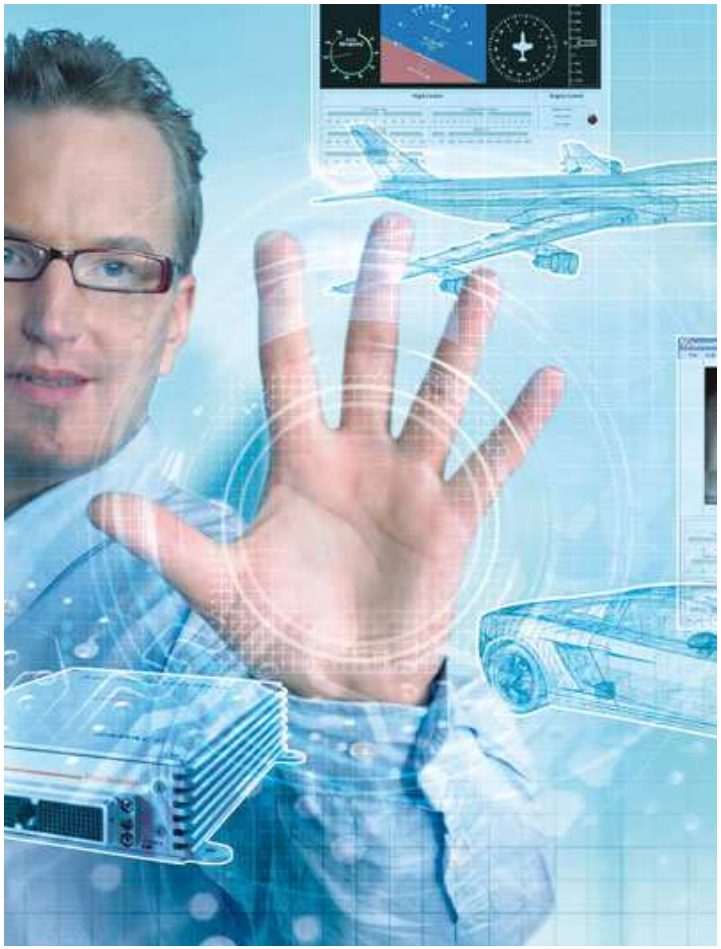
東京本社
品川区北品川

中部支店
名古屋市中村区

宇都宮出張所
宇都宮市東宿郷

Agenda

- 会社概要説明
- プロジェクト紹介
  - 福岡スマートハウスコンソーシアム
  - 横浜スマートコミュニティー
- モデルベース開発手法の概要と優位性
- スマートハウス開発を支援する
  モデルベース電源開発手法
- 参考情報



福岡スマートハウスコンソーシアム

Fukuoka Smart House CONSORTIUM

Smart Energy LABORATORY
AVAL NAGASAKI
dSPACE
YAZAKI
SOLUTION SUPPLIER PALTEK
崇城大学 SOJO UNIVERSITY
スターエンジニアリング株式会社
muRata
HST Honda Soltec
Texas Instruments
DENSO
HOSIDEN wireless glue
芝浦工業大学
日本気象株式会社 Earth Communication Provider
Aplix Corporation
アイホン
Ubiquitous
CSK GROUP 株式会社 CSK
アドソル日進
Zephyr
LOGICAL PRODUCT
BAYSUN
SEIKO ELECTRIC
九州大学
NAS 長崎総合科学大学
QUEST

福岡コンソーシアムの構成

●会員構成 （※新規参加団体）

・企業・・・㈱スマートエナジー研究所、㈱アバール長崎、dSPACE Japan ㈱
日本テキサス・インスツルメンツ㈱、ゼファー㈱ 、㈱PALTEK
㈱デンソー、矢崎総業㈱ 、㈱村田製作所、㈱ホンダソルテック
ワイヤレスグルーネットワークス、アドソル日進㈱、ホシデン㈱
㈱CSK、㈱アプリックス、㈱ロジカルプロダクト、日本気象㈱
㈱ダイワ、 ㈱ベイサン、㈱ユビキタス、アイホン㈱
スターエンジニアリング㈱

・研究団体・・・崇城大学 エネルギーエレクトロニクス研究所
芝浦工業大学 工学部 電気工学科

・オブザーバー・・・
九州大学 大学院システム情報科学研究院 庄山研究室
宇宙航空研究開発機構（JAXA） 研究開発本部 電源グループ
山藤 泰（YSエネルギー・リサーチ／関西学院大学大学院 客員教授）
鈴木高宏（長崎県 産業労働部 政策監（EV&ITS推進担当）／
東京大学 産業技術研究所 先進モビリティ研究センター 客員准教授））
特定非営利法人 九州組込みソフトウェアコンソーシアム（QUEST）
財団法人 九州先端科学技術研究所（ISIT）
㈱正興電機製作所

●役員

・代 表・・・㈱ スマートエナジー研究所 CTO ファウンダ 中村 良道
・副代表・・・崇城大学 エネルギーエレクトロニクス研究所 所長 中原 正俊
dSPACE Japan ㈱ 代表取締役社長 有馬 仁志
㈱ アバール長崎 代表取締役社長 川浪 義光

●発足・・・2010年6月1日

●事務局・・・ dSPACE Japan 社内
（東京都品川区北品川4-7-35 御殿山トラストタワー）
Tel ： 03 - 5798 - 5460
E-Mail ： smart_project@dspace.jp

参加団体は手弁当で実証

dSPACE

崇城大学 EE研究所
SCALE
（電源回路シミュレーションエンジン）

企画・推進 Smart Energy LABORATORY

福岡市 FUKUOKA CITY

日本気象株式会社 Earth Communication Provider

日射量予測

株式会社 CSK

SOLUTION SUPPLIER PALTEK
・無線ネットワーク・アプリ構築
・太陽電池リアルタイムパワーコントローラ

dSPACE
開発用シミュレータ
RCP / HILS

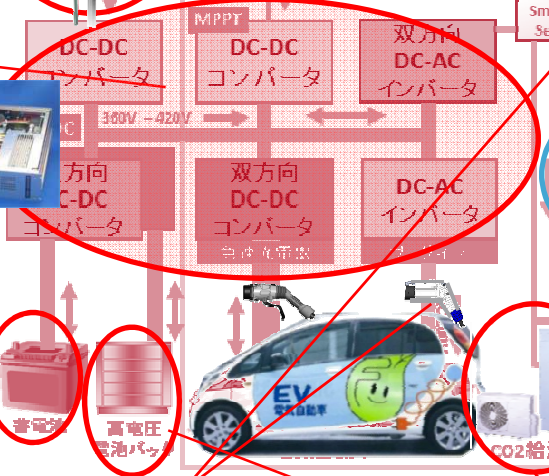
Zephyr
風力発電

HST Honda Soltec
太陽光発電
太陽熱集熱器

福岡タワー
VHF帯域
IPDC

wireless glue
HEMS クラウドサーバ
ホームゲートウェイ

AVAL NAGASAKI
エネルギー制御装置
Smart Power シリーズ



アドソル日進
センサ端末／制御端末

HOSIDEN
インホームディスプレイ
無線モジュール

BAYSUN
リチウムイオン・バッテリー

Aplix Corporation
M2M（機器間通信）
ソリューション

TEXAS INSTRUMENTS
デジタル電源プロセッサ
C2000 (Piccolo)
ZigBee無線
CC2520/MSP430

muRata
LED照明用電源モジュール
焦電型赤外線センサ

YAZAKI
充電コネクタ
太陽熱集熱器

DENSO
高電圧電池パック
CO2 給湯機

LOGICAL PRODUCT
マルチ帯域 無線システム

Smart Energy System | Home Energy Management System

Smart House System

・代　表：中村 良道（㈱スマートエナジー研究所　CTO　ファウンダー）
・副代表：中原 正俊（崇城大学　エネルギーエレクトロニクス研究所　所長）
　　有馬 仁志（dSPACE　Japan ㈱　代表取締役社長）
　　川浪 義光（㈱ アバール長崎　代表取締役社長）

企画・推進：スマートエナジー研究所
事務局 ： dSPACE　Japan社内

・オブザーバー
九州大学 大学院システム情報科学研究院　庄山研究室
宇宙航空研究開発機構（JAXA）　研究開発本部　電源グループ
特定非営利法人　九州組込みソフトウェアコンソーシアム（QUEST）
財団法人　九州先端科学技術研究所（ISIT）、㈱正興電機製作所

福岡スマートハウス内覧会

電気自動車への充電デモ

風力発電機
（ゼファー）

スマートハウス
実証実験棟

エネルギー
変換装置
（アバール長崎）

アイランドシティ
中央公園内
レンガハウス

太陽光発電
（ホンダソルテック）

充電スタンド
（DENSO）

電気自動車
（福岡市）

充電コネクタ
（矢崎総業）

モデルベースにて開発されたインバータの動作の様子
（DC 400V ⇔ AC 200V）
福岡スマートハウス内覧会より（2011/3/17～3/18）

システム構想：スマートエナジー研究所

Smart House CONSORTIUM

ET-WEST 2011

インテックス大阪　・　2011年6月16日(木)～17日(金)

福岡スマートハウスコンソーシアム
中村代表の講演

Embedded Technology WEST

Fukuoka Smart House CONSORTIUM

福岡スマートハウスコンソーシアム

Smart Energy LABORATORY　PALTEK SOLUTION SUPPLIER PALTEK

ソーラーシミュレータ

Smart Energy LABORATORY　dSPACE

ミニスマートハウス

Smart Power Module

AVAL NAGASAKI

EV充電器

YAZAKI

Smart Power Manager

AVAL NAGASAKI

muRata

無線モジュール

Honda太陽光発電システム

ソーラーパネル

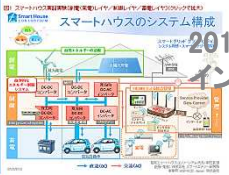
HST Honda Soltec

さまざまな報道機関からの取材

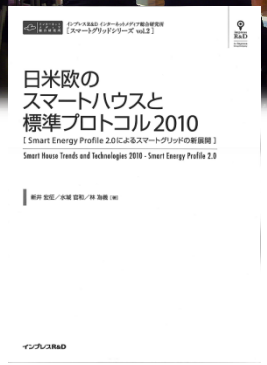
dSPACE

2010年6月4日（金）
日経新聞WEB掲載

2010年6月28日号
日経エレクトロニクス掲載



2010年9月13日（月）
インプレス WBB



2010年7月20日
インプレスR&D刊
P.94 ～ P.98 に掲載

2010年11月8日
日経BP社刊
『 SMART ENERGY 2 』

2010年11月22日号
日経アーキテクチャ掲載

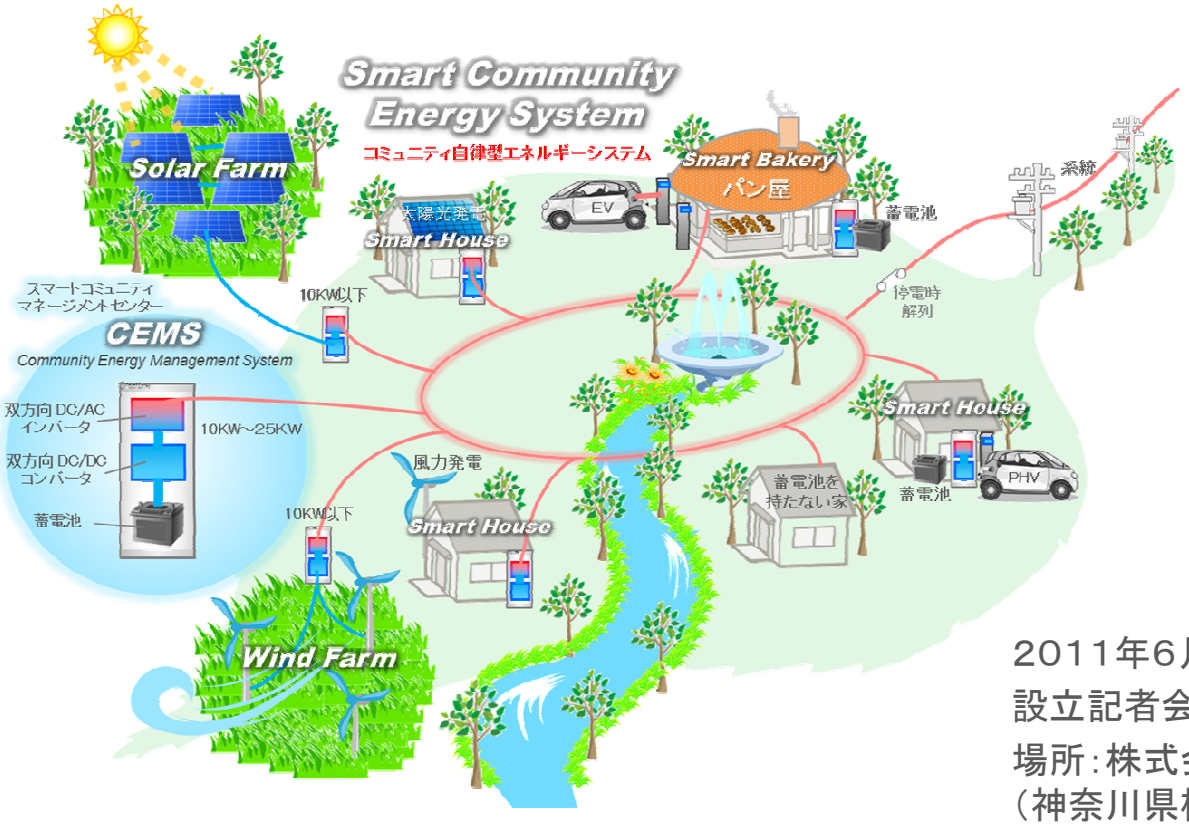
2010年12月10日
秀和システム社刊
電力・ガス業界の動向と
カラクリがよ～くわかる本

YOKOHAMA
SMART COMMUNITY

OPEN
YOKOHAMA

横浜スマートコミュニティ

未来のコミュニティを支えるスマートエネルギーシステムの構築に向けて



2011年6月14日設立
設立記者会見：6月14日（火）15：00
場所：株式会社PALTEK　セミナールーム
（神奈川県横浜市港北区新横浜2－3－12）

コンセプト：
福岡スマートハウスコンソーシアム

福岡スマートハウスコンソーシアム

中村良道氏（株式会社スマートエナジー研究所　CTO　ファウンダー）が提唱する「自然に学び、自然を活用するコミュニティを創る」グランドビジョンにより家一軒分の実用的な自律分散型のエネルギーシステムを研究、開発し実証

- 自然エネルギーを用いる未来のあるべきシステムとして具体的で実現可能なビジョンの設定、30を超える企業と学術団体、福岡市で産官学で活動中
- 技術的に注目される自律的なエネルギーシステムを構築した
- 自発的な活動、互いに尊重しあう協調関係、結果的に高度な技術が集結

コンセプト：
横浜スマートコミュニティ

横浜スマートコミュニティ

- 福岡スマートハウスコンソーシアムの参加企業、横浜市の企業、学術団体とともに横浜市の支援を得て結成

- 自然エネルギーを「ハウス間連携」し系統を融合することで、コミュニティの自律的なエネルギーシステムの概念を拡大する。系統、機器の標準化活動、接続試験評価環境を提供する

- コミュニティの中で人々がいきいきと豊かに暮らすためには、生活するための建物や道路などの公共物が、里山や川など自然環境との積極的な調和が必要。

このような活動により、常に未来へ向かって建築や改造を行い、進化しつづけることで 「100年」先まで続いていくようなプロジェクトにする

横浜スマートコミュニティ構成

- 発足：2011年6月14日
- 役員：　代表・・・ dSPACE Japan株式会社　代表取締役社長　有馬仁志
  副代表・・・ 株式会社スマートエナジー研究所　CTO　ファウンダー　中村良道
  株式会社PALTEK　代表取締役社長　高橋忠仁
- 会員構成：（順不同）

dSPACE Japan株式会社	ゼファー株式会社
株式会社スマートエナジー研究所	日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
株式会社PALTEK	日本電産株式会社
株式会社アバール長崎	株式会社パスポート
有限会社阿部興治建築研究所	株式会社ホンダソルテック
安藤建設株式会社	株式会社村田製作所
大賀建設株式会社	矢崎総業株式会社
スターエンジニアリング株式会社	ワイヤレスグルーネットワークス
岩崎通信機株式会社	株式会社　ファンケル
EnOcean　Alliance	株式会社セイシング
株式会社U'eyes　Design	株式会社サンウェル
東洋熱工業株式会社	トーテックアメニティ株式会社
アイラス国際特許事務所	株式会社アットライズ
ITKエンジニアリングジャパン株式会社	PVG　Solutions株式会社

- 研究団体：　崇城大学　エネルギーエレクトロニクス研究所　中原正俊教授
  芝浦工業大学　工学部　電気工学科　教授　高見弘教授
- アドバイザー：　（独）情報処理推進機構　ソフトウェア・エンジニアリングセンター
  統合系プロジェクトサブリーダー　田丸喜一郎氏
  YSエネルギー・リサーチ代表　山藤泰氏
- 支援団体：　横浜市
- 事務局：　株式会社PALTEK内

YOKOHAMA SMART COMMUNITY

横浜スマートコミュニティ構成

YSCP ワーキンググループ及び個別プロジェクト一覧①

2011年6月14日時点

WG名称	WG推進担当	個別プロジェクト名称	個別プロジェクト推進担当	参加会員
CEMS	東芝	CEMS① 地域エネルギーマネジメントシステム（CEMS）開発及び実証	㈱東芝	ー
		CEMS② 蓄電池SCADA実証	㈱東芝	㈱日立製作所 東京電力㈱ シャープ㈱ ソニー・エナジーデバイス㈱ ㈱明電舎 日本電気㈱
HEMS	東芝	HEMS① 蓄エネを用いたデマンドサイドマネジメントとCEMS-HEMS連携を検証	パナソニック㈱	ー
		HEMS② 3エリアにおける戸建住宅向けHEMSの実証	㈱東芝	ー
		HEMS③ マンション向けエネルギーマネジメントシステムの実証	㈱東芝	JX日鉱日石エネルギー㈱ 三井不動産レジデンシャル㈱
		HEMS④ 集合住宅における燃料電池、蓄電池を組み合わせたエネルギーマネジメント	東京ガス㈱	㈱NTTファシリティーズ ㈱エヌ・ティ・ティ・ドコモ
BEMS	明電舎	BEMS① ビル群管理センター(統合BEMS)の開発と実証	㈱東芝	ＭＭ４２開発特定目的会社(100%丸紅㈱出資)
		BEMS② a,スマートBEMSの開発と実証 b,スマート蓄熱・蓄電等により調整余力を備えることでエネルギー利用の全体最適化を目指したスマートBEMS導入実証事業	㈱東芝	大成建設㈱
		BEMS③ 自動車用リチウムイオン電池技術を応用した定置用大型蓄電池システムの研究開発	㈱明電舎	日本電気㈱
		BEMS④ スマート＆コンパクトコミュニティの核となる大型商用施設向けの需要池システムのEMS開発	日揮㈱	日揮情報システム㈱

資料：横浜市 のホームページより

YSCP ワーキンググループ及び個別プロジェクト一覧②

2011年6月14日時点

WG名称	WG推進担当	個別プロジェクト名称	個別プロジェクト推進担当	参加会員
EV	日産	EV① 1.車輌からの放電技術を用いたEV、ソーラ電力充電システム、EV予約/配車システムを利用したエネルギーマネジメントシステムの開発と実証 2.EVを利用したデマンドレスポンス対応実証試験	日産自動車㈱	㈱日立製作所 オリックス㈱ オリックス自動車㈱
		EV② 次世代サービスステーションにおける蓄電・充電統合システムの研究開発	ＪＸ日鉱日石エネルギー㈱	日本電気㈱ 国立大学法人　東京工業大学
その他の個別プロジェクト		横浜スマートコミュニティ 未来のコミュニティを支えるスマートエネルギーシステム構築に向けた研究と実証	㈱PALTEK	dSPACE Japan ㈱ ㈱スマートエナジー研究所
		東京ガス･UR連携事業 多機能端末およびガスメーターを活用したHEMSの実証	東京ガス㈱	独立行政法人都市再生機構（ＵＲ都市機構）

＊東京電力㈱は電気事業者の立場からYSCPの円滑な推進のため協力する。

■YSCP推進協議会について

YSCP 推進協議会では、経産省の次世代エネルギー･社会システム実証事業に採択されたプロジェクトを核としつつ、他の環境関連プロジェクトとも連携して、低炭素社会の構築を目指すとともに市内経済の活性化につなげていきます。

資料：横浜市 のホームページより

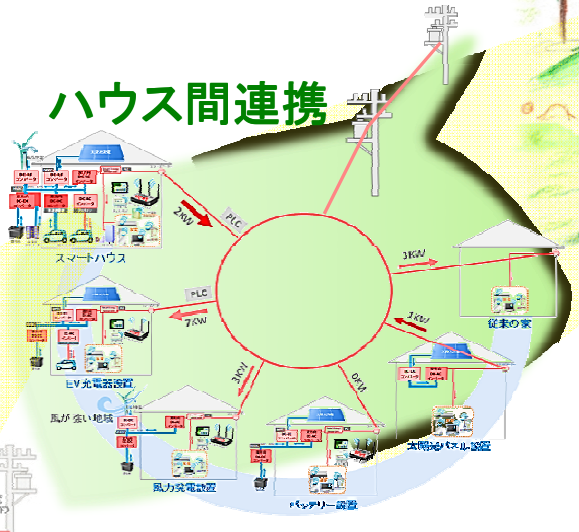
自律的なエネルギーシステムの拡大

植物細胞のように、小さな規模で
『エネルギーを**創り**、**蓄え**、**賢く使う**』を備える
自律的なエネルギーシステムを構築することが
低炭素社会実現の有効な手段と考えます。

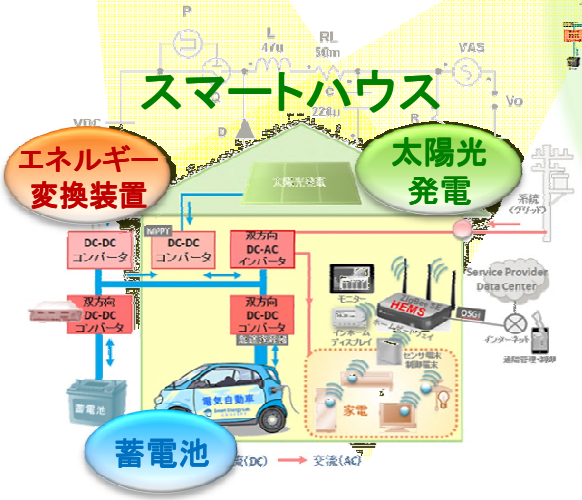
スマートコミュニティ

植物細胞

ハウス間連携



スマートハウス



※グランドビジョン 2009/10/22
Texas Instruments 社 エンジニアリング・コラムへ寄稿。
http://focus.tij.co.jp/jp/dsp/docs/dspsplash.tsp?contentId=63758

YOKOHAMA SMART COMMUNITY

スマートコミュニティ構想

～生活や文化を科学技術で支援する街～

自然と人間を慈しみ、
科学技術は「支援する」という立場に立つ活動哲学

- 地域における複数の自然エネルギーの有効利用
- コミュニティの停電対策と系統の負荷軽減
- 停電時、各家もしくは、マネジメント・センターから供給する
- ハウス間連携
- インフラとの接続は商用系統ライン（AC）を使用
- モデルベース手法によるスマートコミュニティ・シミュレータ
- スマートパワーモジュールによる多様なエネルギーシステムの実現

YOKOHAMA SMART COMMUNITY 未来へつながる安心で豊かなコミュニティを創造する

- 人が未来に向けて安全で豊かに暮らせるかを目指した、自然と芸術・文化をはぐくむコミュニティモデルを創る。実際に、複数の住宅でコミュニティをつくり実証する。そのなかで科学技術は、人間社会にどこまで貢献できるかを追求していく。

- 自然エネルギーを上手に利用することで安価で柔軟なエネルギーシステムを構築する。

食や循環型の社会システムに関する研究・実証をする。

エネルギーに関係するビジネスの実証の場とする。HEMS、エネルギー機器の実験、家電品の省エネ試験、二重窓などの性能試験などを可能とする。

- 横浜スマートコミュニティは未来のモデルとして、幼児から高齢者まで暮らせる豊かなコミュニティとする。さらに海外からも見学に来るような魅力的なものとする。

- 横浜スマートコミュニティの考え方に賛同し貢献していただける団体・企業に参加いただく。環境、エネルギ機器、建築、家電、輸送機器、芸術、文化などの幅広い分野からの参加と知見を得た活動をする。

YOKOHAMA SMART COMMUNITY

今後の予定

- コミュニティのビジョンを設定
- コミュニティと建築物の設計、シミュレーションによる評価
- 複数の家を建築をコミュニティを形成
- 検証・評価
- 見直しと再構築

～未来のエネルギーシステムと街づくりを考える～

横浜スマートコミュニティ・福岡スマートハウスコンソーシアム 合同セミナー in ハウステンボス（案）

●横浜スマートコミュニティ
事務局）PALTEK 社内
（神奈川県横浜市港北区新横浜2-3-12
新横浜スクエアビル 6F）
Tel : 045-477-2005
URL : http://ysc.paltek.co.jp

●福岡スマートハウスコンソーシアム
事務局）dSPACE Japan 社内
（東京都品川区北品川4-7-35 御殿山トラストタワー）
Tel : 03-5798-5460
E-Mail : smart_project@dspace.jp

【主催】横浜スマートコミュニティ 、福岡スマートハウスコンソーシアム
【共催】長崎県　横浜市　福岡市
【日時】2011年 9月9日(金) ～ 10日(土)
【会場】ハウステンボス ユトレヒト 3階 第4会議室
【定員】150名程度

里山や川などの自然環境が、高い芸術性を持つ建物や道路などの公共物と調和し、そこに住む人々が、いきいきと豊かに暮らすコミュニティをめざして創設された横浜スマートコミュニティ。
次世代エネルギーパークにも指定され、オランダの持続可能な街づくりをめざして造られたハウステンボス。
ムーブメントの源流でもある福岡スマートハウスのレンガ造りの家や、横浜の水路もオランダの灌漑技術を使って造られたという、横浜の土地の記憶（DNA）にも通じる、この地で、未来のあるべき姿を、皆で考えるセミナーを開催いたします。
福岡スマートハウスコンソーシアム 代表 中村良道

【プログラム】

■9月9日(金) 13:30～18:00 セミナー

1）主賓挨拶
横浜市 経済局 成長戦略推進部　課長　早川 恵庸 氏
福岡市 環境局 温暖化対策部 温暖化対策課　係長　吉田 浩 氏
長崎県 産業労働部 産業技術課　課長補佐　森田 孝明 氏

2）コンセプトと実証実験の現況報告
横浜スマートコミュニティ 代表 （dSPACE Japan(株) 代表取締役社長） 有馬 仁志 氏
福岡スマートハウスコンソーシアム 代表 （(株)スマートエナジー研究所 CTO） 中村 良道 氏
横浜スマートコミュニティ　副代表 （(株)PALTEK 代表取締役社長） 高橋 忠仁 氏

3）コンソーシアム各企業からの取り組み紹介
崇城大学 エネルギーエレクトロニクス研究所　所長　中原 正俊 氏
(株)アバール長崎　営業部 企画課　課長　西川 亘 氏
矢崎総業(株)　HV事業推進室 スマート事業開発部　部長　紺田 勝久 氏
日本テキサスインスツルメンツ(株) フォーカスドEEマーケティング　主事補　酒井 正充 氏
(株)村田製作所　営業本部 マーケティンググループ 新規市場営業部　部長　備前 達生 氏
スターエンジニアリング(株)　代表取締役　和田 英幸 氏
安藤建設(株)　建築本部 LCA部　副部長　岩藤 泰男 氏
岩崎通信機(株) 技術本部 研究開発部　部長　峯岸　篤 氏
(株)ホンダソルテック　開発センター　センター長　船川 和彦 氏
ゼファー(株)　技術生産統括部　部長　井上 清 氏
Wireless Glue Networks Inc.　日本ブランチマネージャー　水城 官和 氏
芝浦工業大学 工学部 電気工学科　教授　高見 弘 氏

19:00～21:00 レセプション（交流会） ホテルヨーロッパ1階 レンブラントホール

ハウステンボスの風景

■9月10日(土) 10:00～12:00 セミナー（テクニカル・セッション）

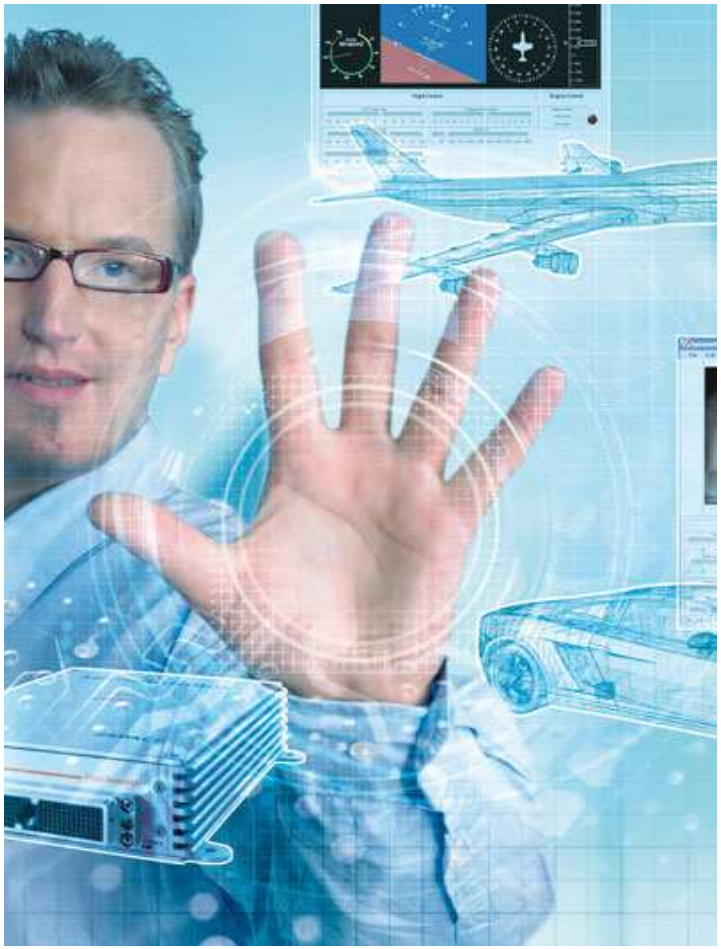
1）Smart Power Manager の仕組みとシステム構成方法
(株)アバール長崎　開発設計部　部長　宗石 浩 氏

2）モデルベース開発手法による次世代エネルギー制御
(株)スマートエナジー研究所　代表取締役社長　中村 創一郎 氏
dSPACE Japan(株)　ビジネスディベロップメント部　スマートエナジーソリューション担当　広橋 亘 氏
(株)PALTEK スマートグリッド事業部 TS FAE　東崎 周平 氏

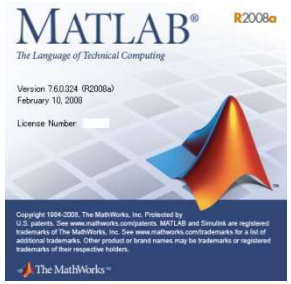
13:30～16:30 次世代エネルギーパーク視察

Agenda

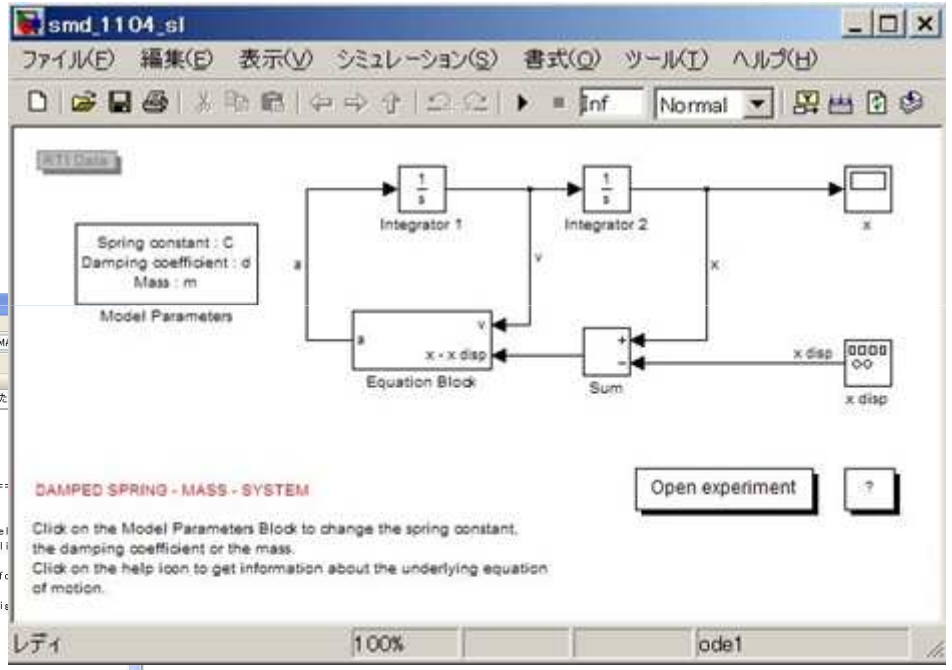
- 会社概要説明
- プロジェクト紹介
  - 福岡スマートハウスコンソーシアム
  - 横浜スマートコミュニティー
- **モデルベース開発手法の概要と優位性**
- スマートハウス開発を支援する
  モデルベース電源開発手法
- 参考情報



モデルベース開発における数式モデルとは



ダイナミクスをグラフィカルな数式モデルで記述可能
モデルベース開発では、この数式モデルを積極的に活用する



Simulinkモデル

$$ma(t) = dv(t) + Cx(t)$$

$$v(t) = \int_{t_0}^{t} a(t)dt + v(t_0)$$

$$x(t) = \int_{t_0}^{t} v(t)dt + x(t_0)$$

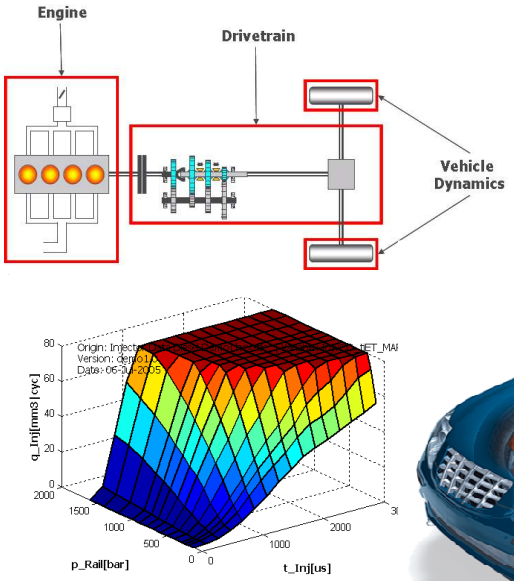
MATLABは
Fortranなどのプログラム言語を学ぶことなく、
高度な数値計算を行えるアプリケーションプログラム

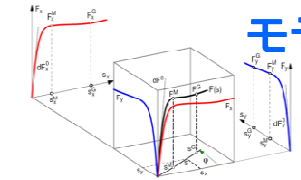
※ MATLAB/SimulinkはThe MathWorks社の製品です

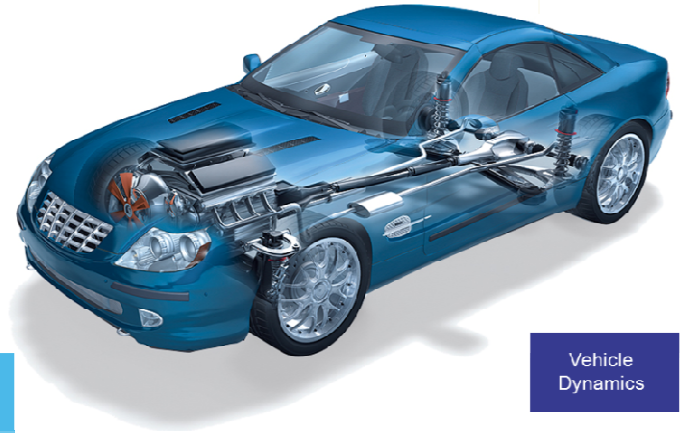
自動車業界で標準的に活用されている モデルベース開発手法

dSPACE

dSPACE Automotive Simulation Model

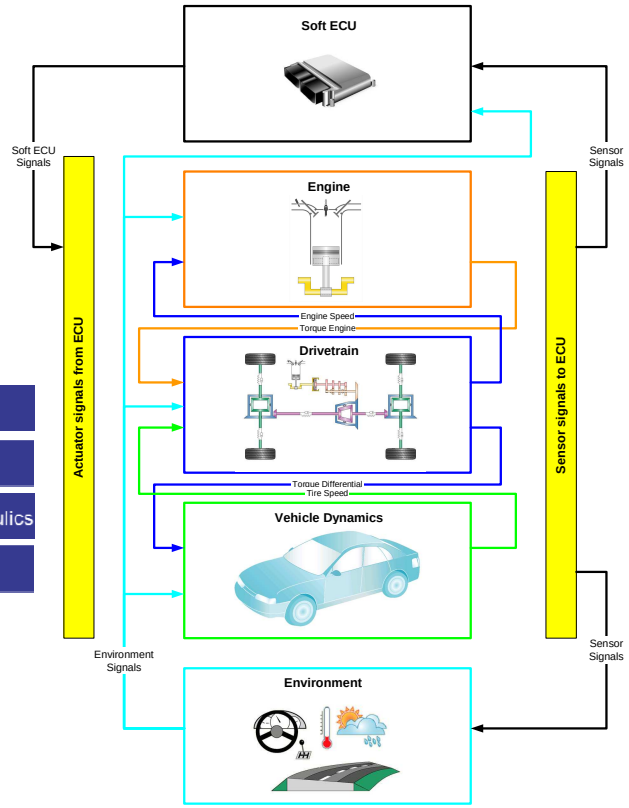






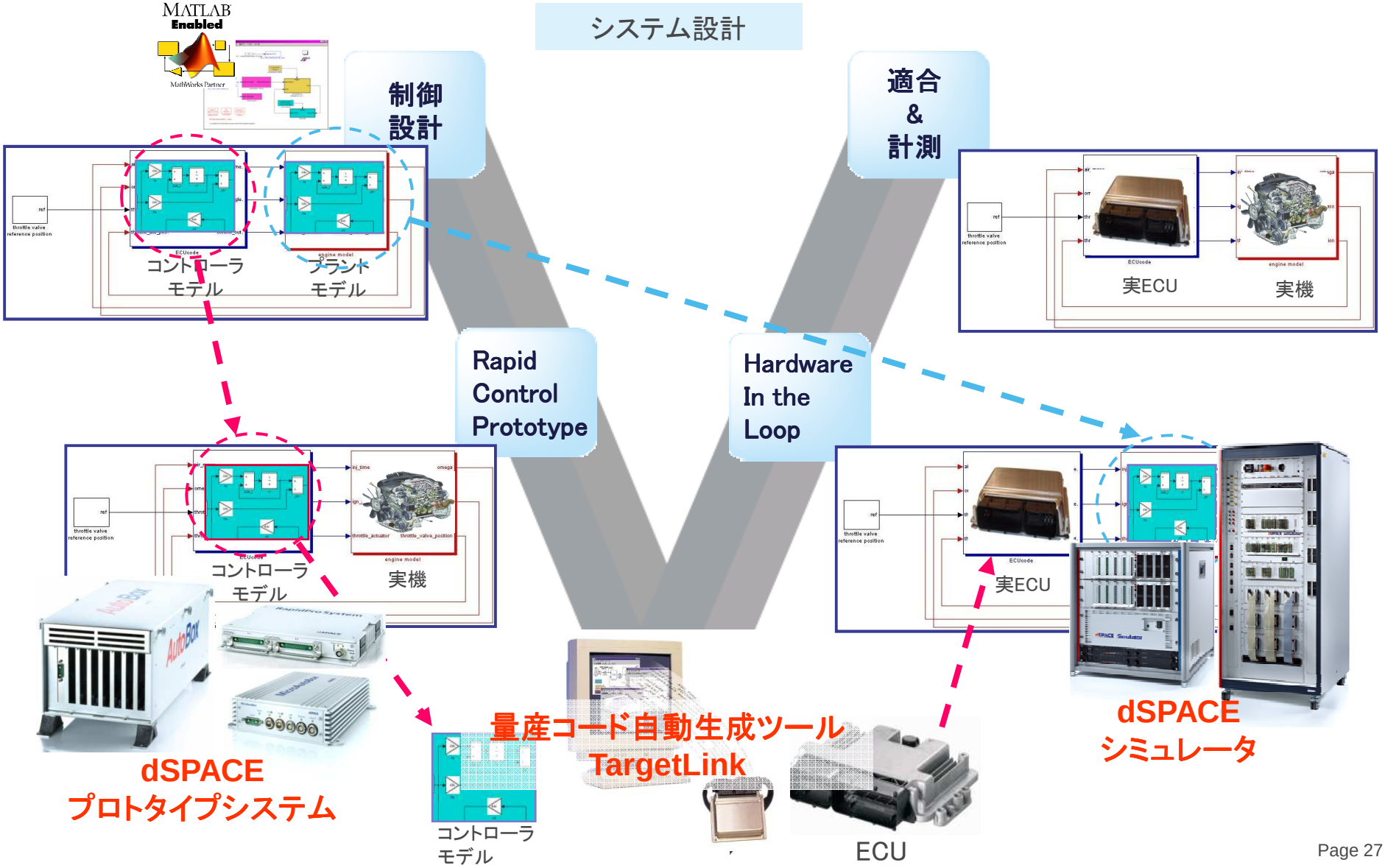
TurboCharger
DrivetrainBasic
DieselExhaust
Engine Gasoline Basic
Engine Gasoline
Engine Gasoline In-Cylinder
Engine Diesel
Engine Diesel In-Cylinder
Electric Components
Vehicle Dynamics
Truck
Trailer
BrakeHydraulics
Traffic

制御装置と制御対象の機能をモデル化して活用する開発手法



資料提供：dSPACE Japan

モデルベース開発を支援するdSPACEツール



シミュレーション事例

Volkswagen: Touareg ハイブリッド – HIL System (1)

- **使用製品:**
  dSPACE Virtual Vehicle HIL Simulator,
  Automotive Simulation Models (ASM)
- **アプリケーション:**
  Touaregハイブリッドのネットワークシミュレータを使用したECU開発
- **チャレンジ:**
  - 29個のECU
  - 高度な統合化
  - ハイブリッドドライブトレインに対する新たなテスト
  - 高電圧バッテリーに対する安全性の確保
- **ベネフィット:**
  - 早期の機能試験：開発時に機能試験及び特殊な試験が可能になった
  - ネットワークECUファンクションの統合テスト

シミュレーション事例

Volkswagen: Touareg ハイブリッド – HIL System (2)

出典: dSPACE Magazine 2/2010

ユーザ事例：三菱自動車工業社
電気自動車「i-MiEV」のHILSテスト

- dSPACE HILシミュレーションによる
  電気自動車専用ECUのソフトウエア品質の確保

- ECUへの入力を設計通りのタイミングで模擬操作する手段として、dSPACE Mid-Sizeシミュレータを採用、さらに試験パターンを迅速に作成する手段としてテスト自動化ツールAutomationDeskを活用

テストすべき項目を忠実に試験パターンとして自動的に実行する事ができ、また従来のテストでは発見できないソフトウェアバグを発見する事が出来るため、電気自動車の開発にはなくてはならないものでした。

開発本部　副本部長　早船　一弥氏

資料提供：dSPACE Japan

ユーザ事例：Honda Aircraft
統合テストへHILSを利用

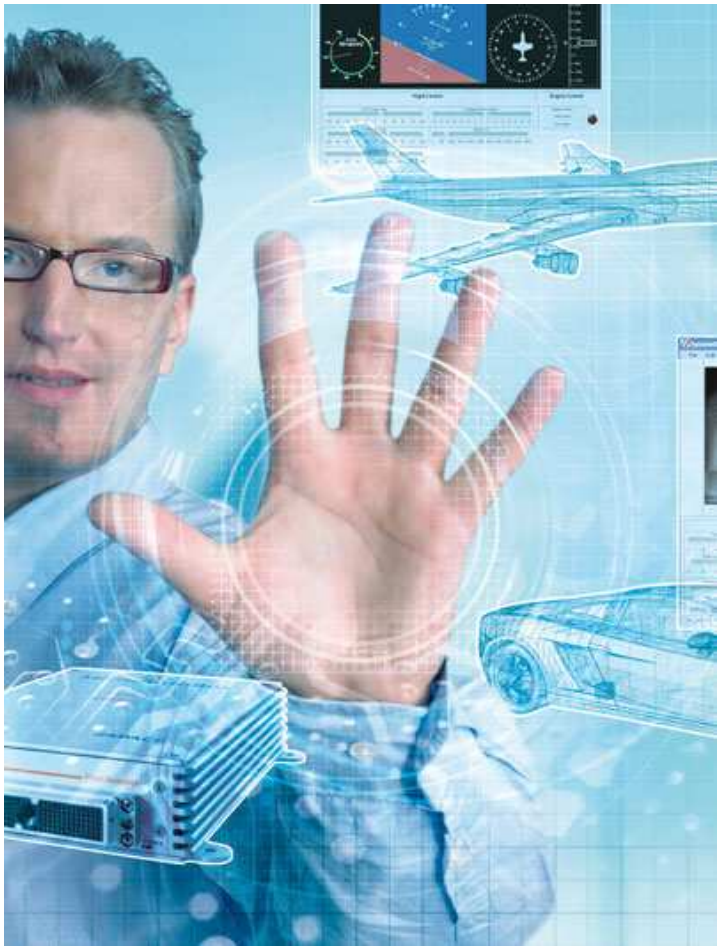
Honda Aircraft Company、dSPACE HILシミュレータを
導入、HondaJet向け統合テスト用シミュレータに採用

Honda Aircraft Companyは、航空機の電気系統およびアビオニクスサブシステムの自動統合テストのために、dSPACEシミュレータを使用します。ネットワー ク化されたdSPACE HILプラットフォームで実行する高精度フライトダイナミクスモデル、エンジンモデル、およびエンジニアリングプロトタイプを使用して、量産航空機サブシステムと列線交換ユニット（LRU）をテストします。

資料提供：dSPACE Japan

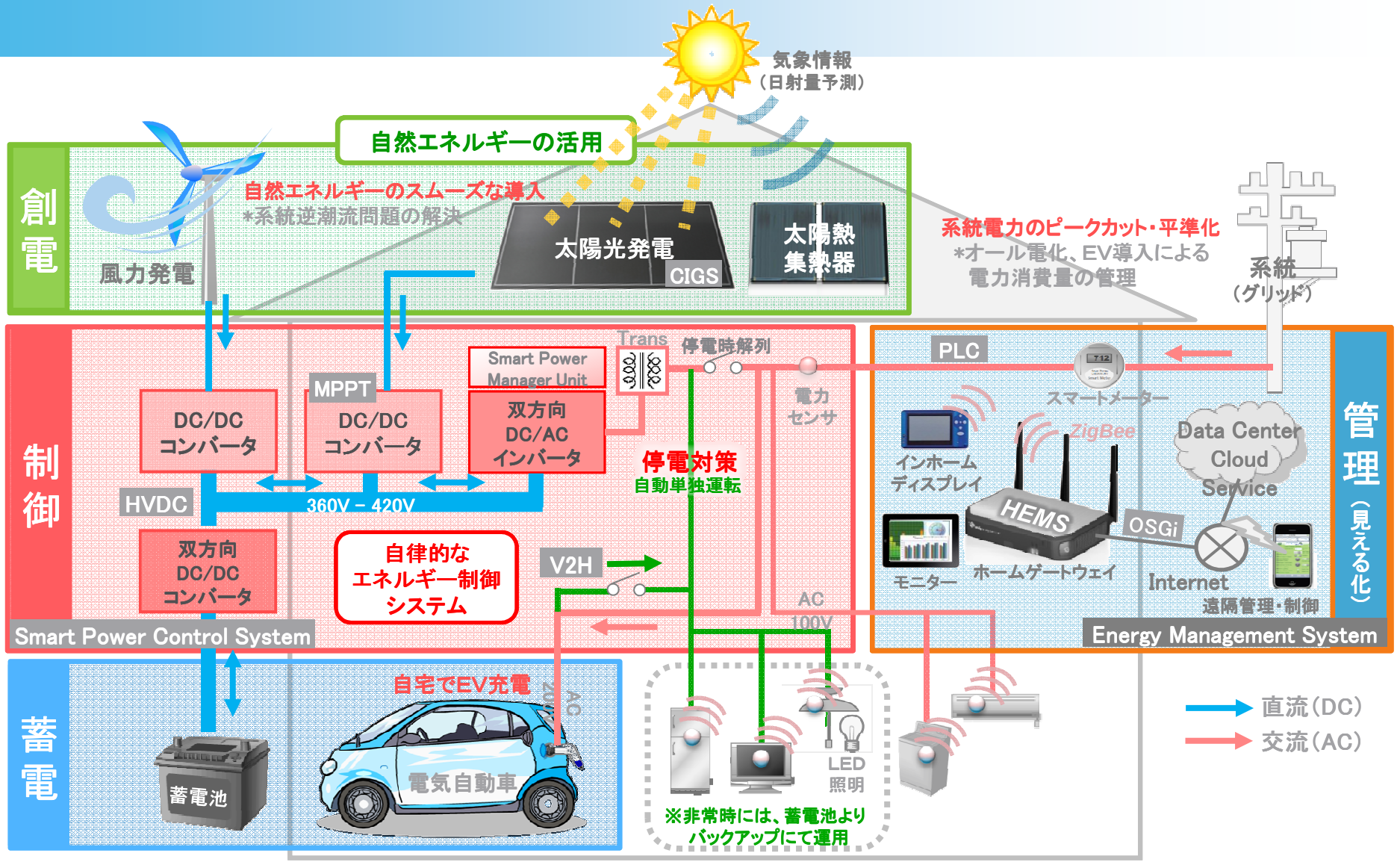
Agenda

- 会社概要説明
- モデルベース開発手法の概要と優位性
- **スマートハウス開発を支援する**
  モデルベース電源開発手法
- プロジェクト紹介
  - 福岡スマートハウスコンソーシアム
  - 横浜スマートコミュニティ



スマートハウス システム構成

dSPACE



MPPT : Maximum Power Point Tracking
HVDC : High-Voltage Direct Current
PLC : Power Line Communication
OSGi : Open Services Gateway initiative
CIGS : Copper Indium Gallium DiSelenide
V2H : Vehicle to Home

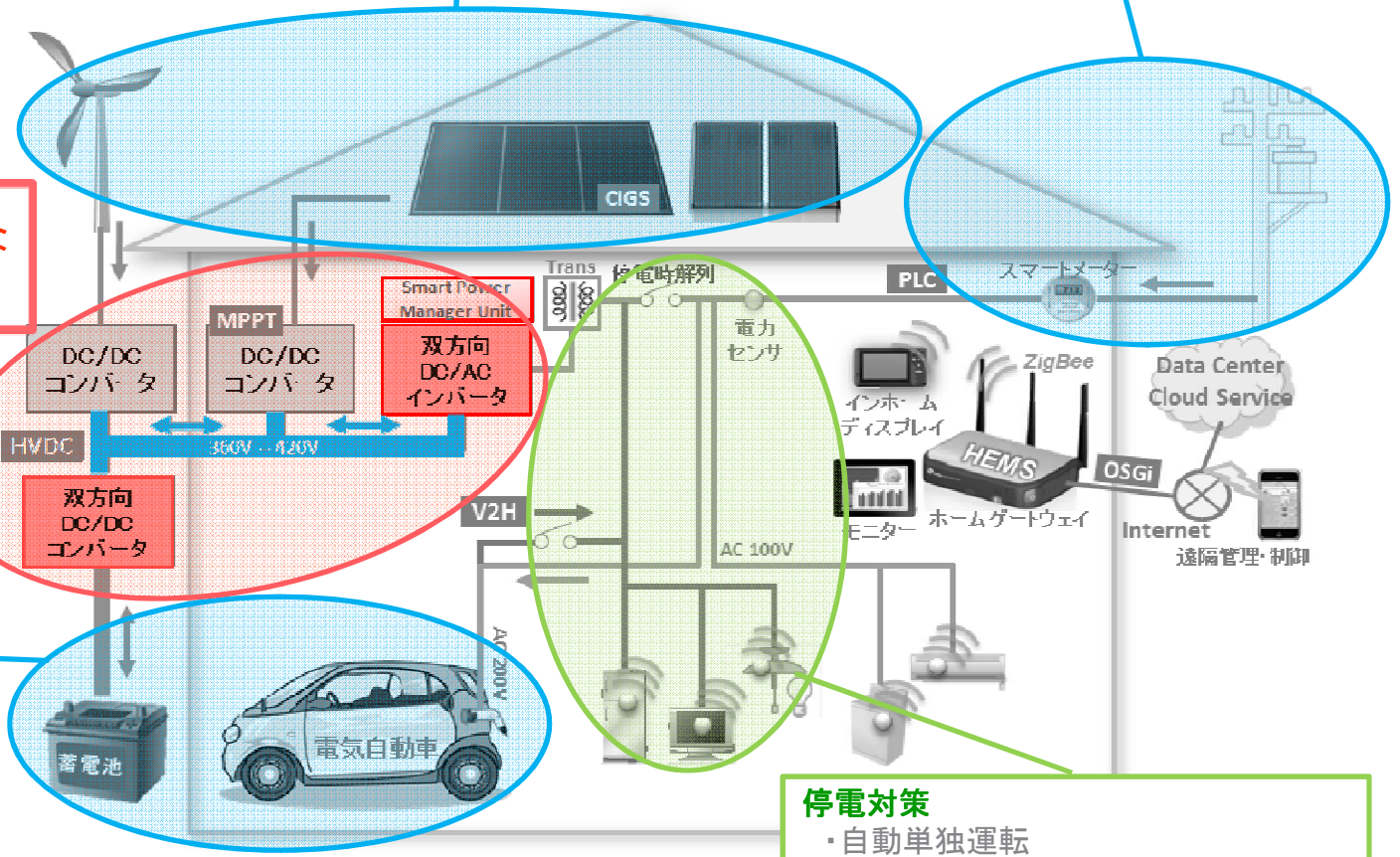
スマートハウスのうれしさ

dSPACE

自然エネルギーのスムーズな導入
・系統逆潮流問題の解決

系統電力のピークカット、平準化
・オール電化、EV導入による電力消費量

効果を生み出すのに必要なエネルギー制御システム



自宅でEV充電
・EV普及促進

停電対策
・自動単独運転
・非常時には、蓄電池よりバックアップ

SCALE → Simulink の統合

回路設計～モデル設計の流れを一元化

dSPACE

崇城大学 SOJO UNIVERSITY

Step-1

Simulink

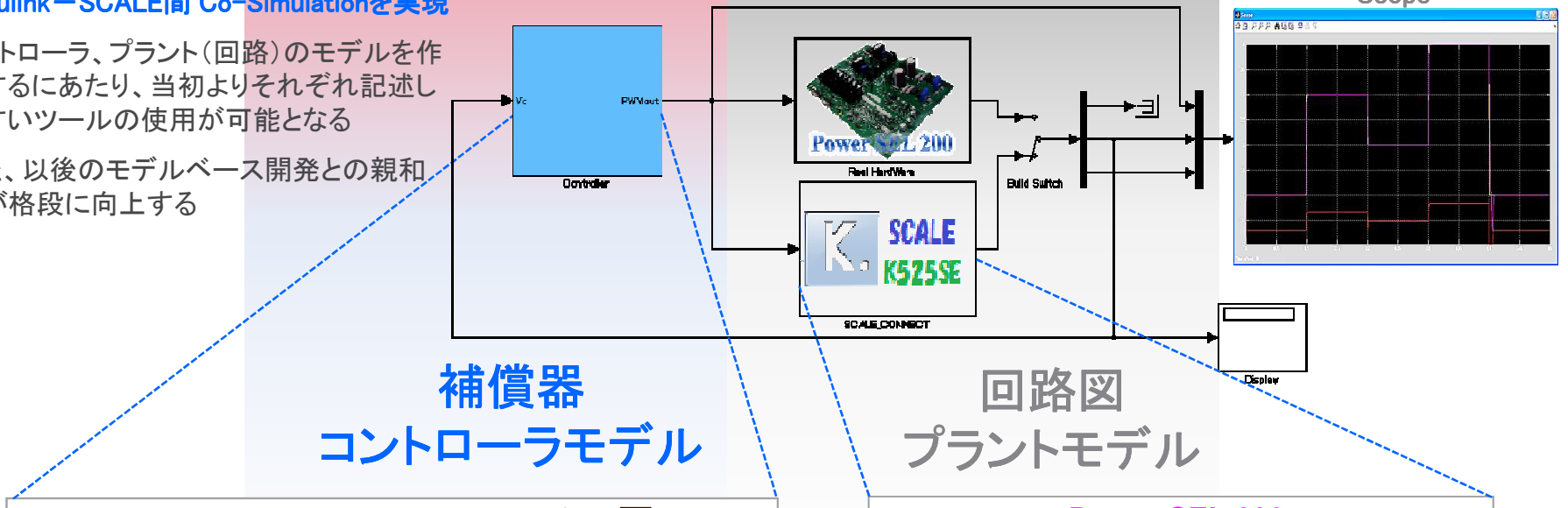
SCALE

崇城大学 EE研究所

Simulink－SCALE間 Co-Simulationを実現

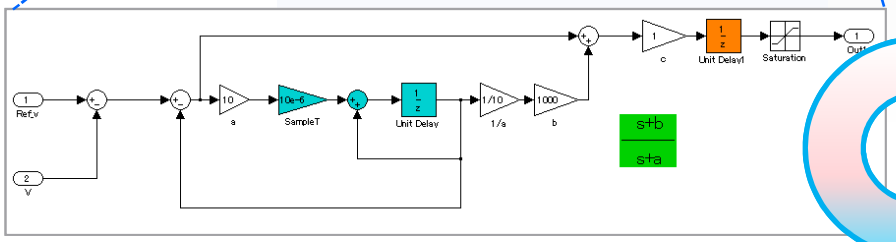
コントローラ、プラント（回路）のモデルを作成するにあたり、当初よりそれぞれ記述しやすいツールの使用が可能となる

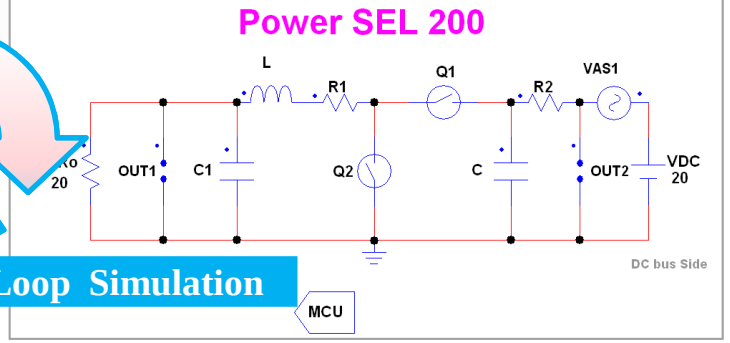
また、以後のモデルベース開発との親和性が格段に向上する



補償器
コントローラモデル

回路図
プラントモデル





MILS : Model in the Loop Simulation

MCU

（共同研究開発 ： 崇城大学 EE研究所， dSPACE Japan，スマートエナジー研究所）

開発速度と品質を向上させる プロトタイピング開発の流れ

dSPACE

設計

Simulink

SCALE

制御設計

RCP
ラピッドコントロールプロトタイピング

プロトタイプハードウェア による実機検証

システム 仕様設計

コンポーネント 検証

コンポーネント 機能設計

オフライン シミュレーション による検証

ACG

量産コード 生成

適合計測

検証

システム 検証

コンポーネント 検証

HILS

大きな手戻りを回避するため、
量産コード生成をする前に
コンポーネント機能を検証する。

モデルを用いた設計に始まり、PC上でのシステム設計の検証を経て、**プロトタイプハードウェアによる検証を実施する**。更にモデルをベースとして量産コードを生成し、システム検証におけるシミュレーションにモデルを継承する。

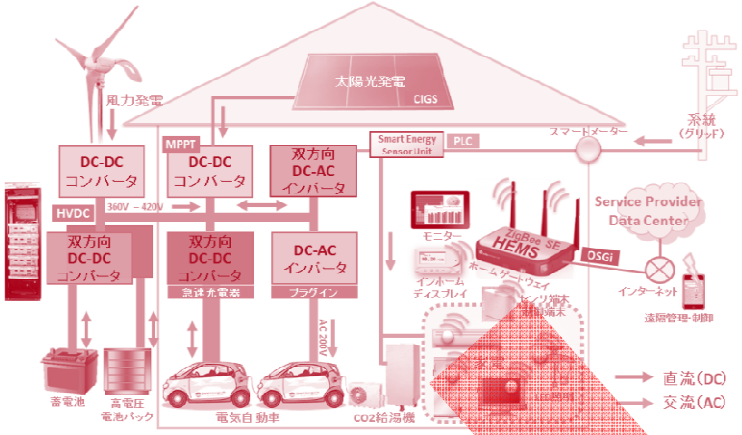
RCP: Rapid Control Prototyping
ACG: Auto Code Generation
HILS: Hardware In the Loop Simulation

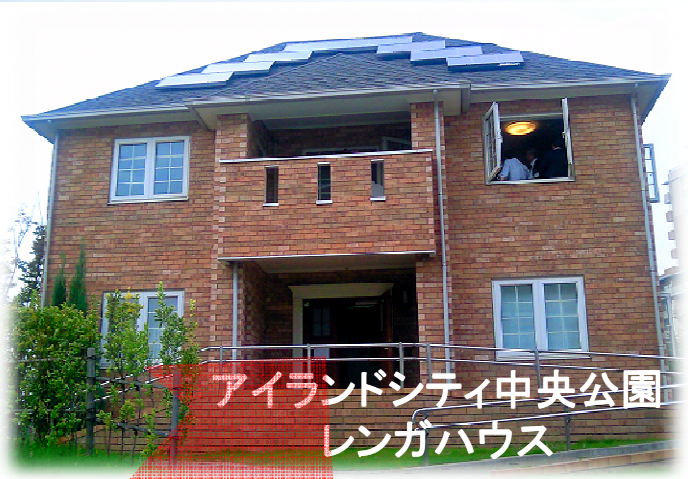
資料提供：dSPACE Japan

ビジョン作り～モデル作成～実証まで

dSPACE

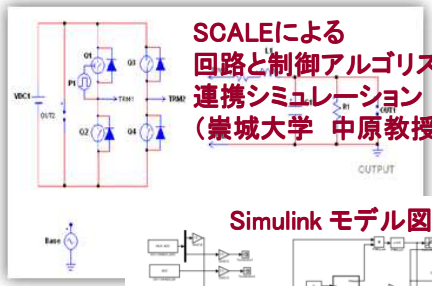
構想：グランドビジョン





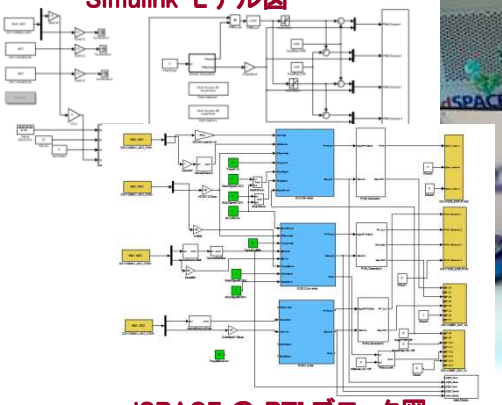
検証

実証



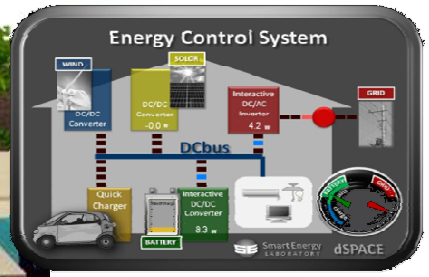
SCALEによる
回路と制御アルゴリズムの
連携シミュレーション
（崇城大学　中原教授開発）

Simulink モデル図

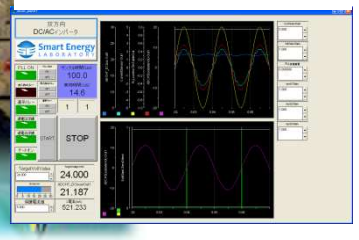


dSPACE の RTI ブロック図

ミニスマートハウス



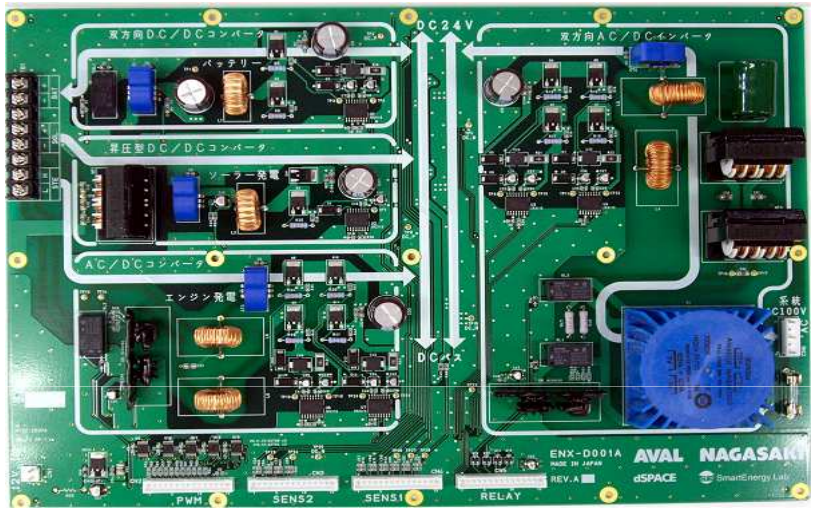
リアルタイムモニタ



スマートミニハウス・システム

dSPACE

ミニスマートハウス基板

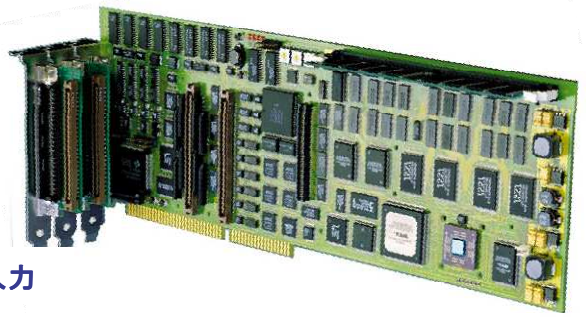


基板：アバール長崎製作

dSPACE
DS1103ボード

40kHz
PWM出力

アナログ電圧入力



PowerPC 750GX 1GHz プロセッサ搭載

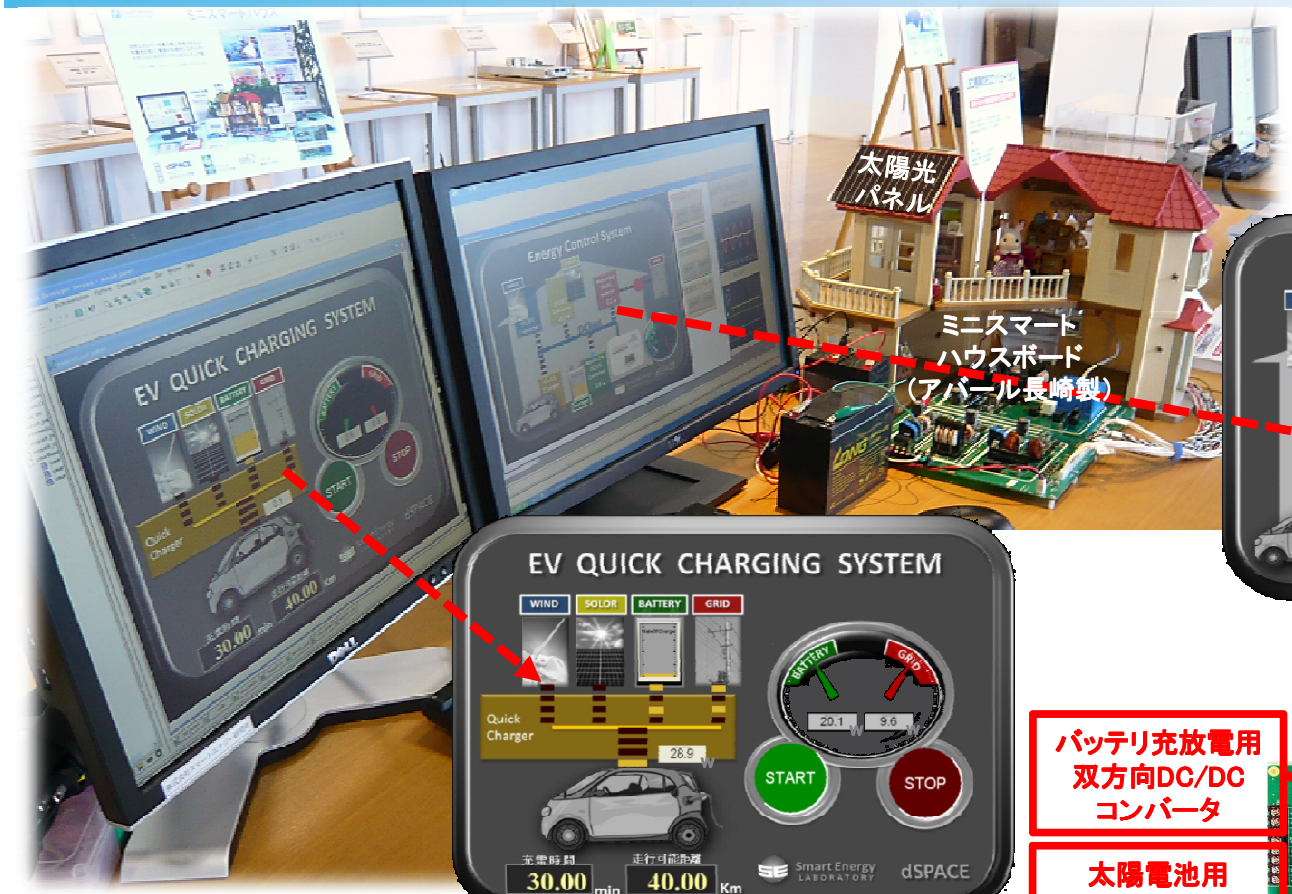
4個のコンポーネントを同時に制御

主要コンポーネントを1枚の基板に実装

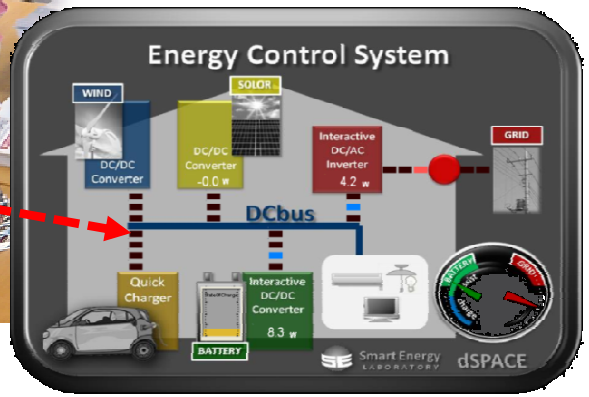
- 太陽電池用 昇圧DC/DCコンバーター
- 系統連係 双方向AC/DCインバータ
- 風車などの発電機用 AC/DCインバーター
- バッテリ充放電用 双方向DC/DCコンバーター

ミニスマートハウス

～システムの検証～

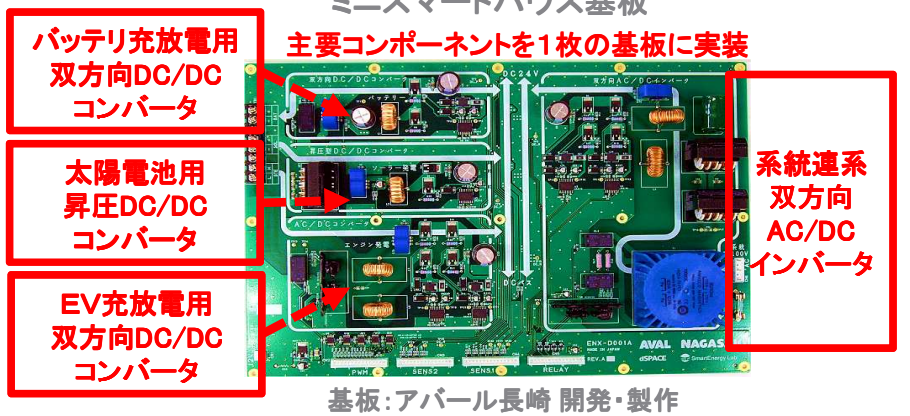


①バッテリーを使用した
エネルギー制御システムのデモ
（dSPACE 社製 DS1103 で制御）



②EV急速充電デモ
系統とバッテリーの両方から充電。また、
複数の創電装置から並列的に充電する
ことにより、系統への負担を軽減できる。

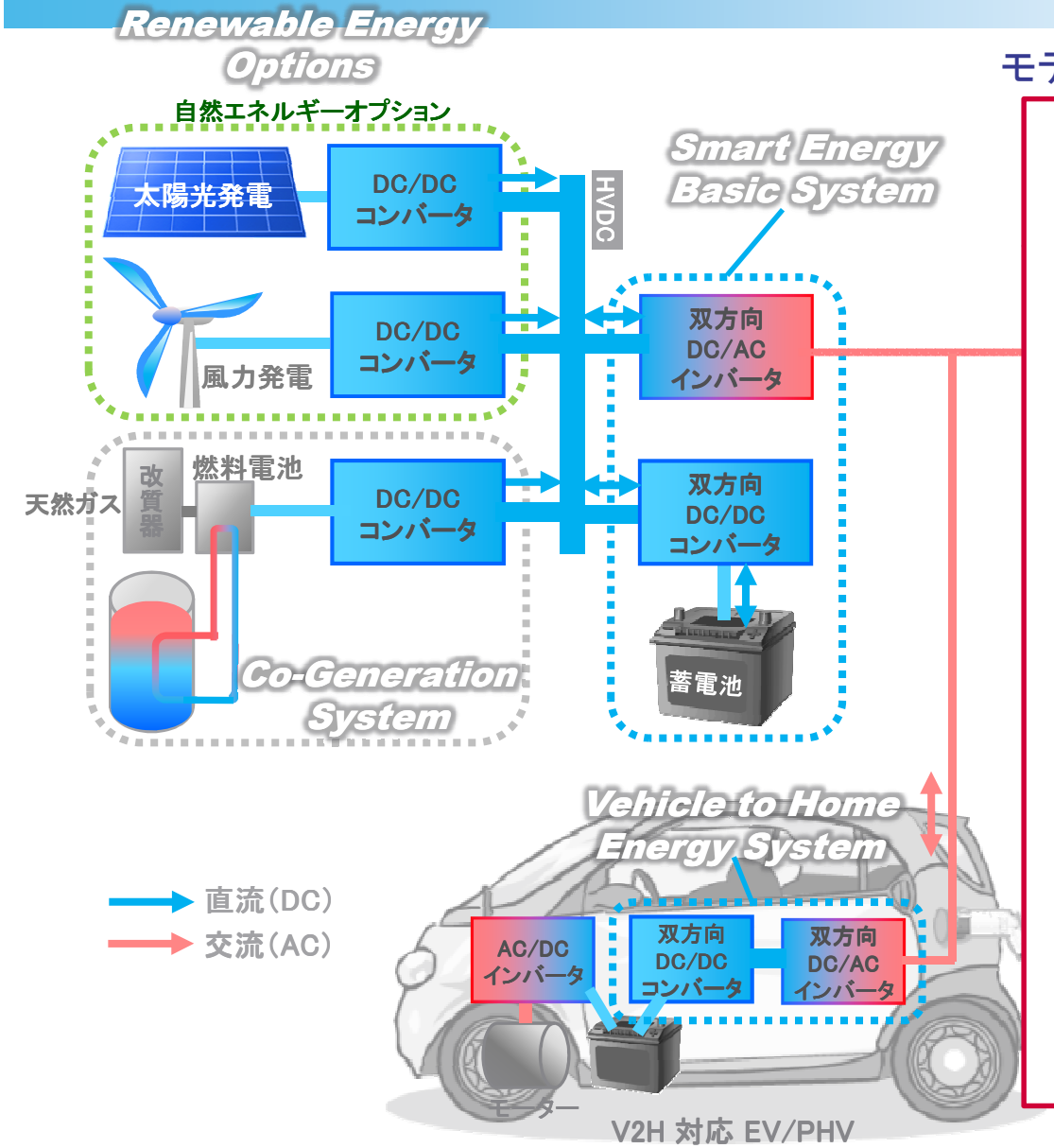
ミニスマートハウス基板
主要コンポーネントを1枚の基板に実装



基板：アバール長崎 開発・製作

研究開発 ： スマートエナジー研究所、dSPACE Japan

dSPACE製品の貢献



モデルベース開発手法をサポートする

- プロトタイパでコンバータ・インバータの開発支援

- 各Power Supplyや負荷を模擬するシミュレータで検証支援

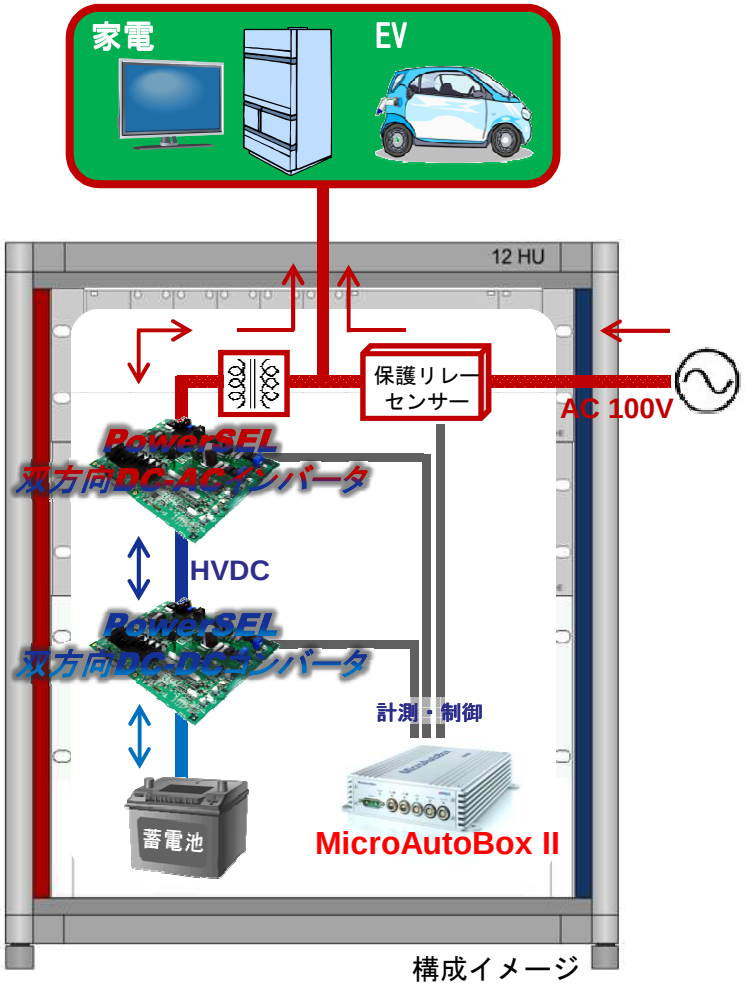
dSPACE

モデルベース電源開発　応用事例

- 停電対策
- バッテリーによるEV充電アシスト
- 系統一定制御、ピークカット

- 柔軟な系統連携、蓄電池の充放電を実現する双方向インバータ・コンバータ

- 堅牢なプロトタイパMicroAutoBox IIを用いて、迅速な開発を実現

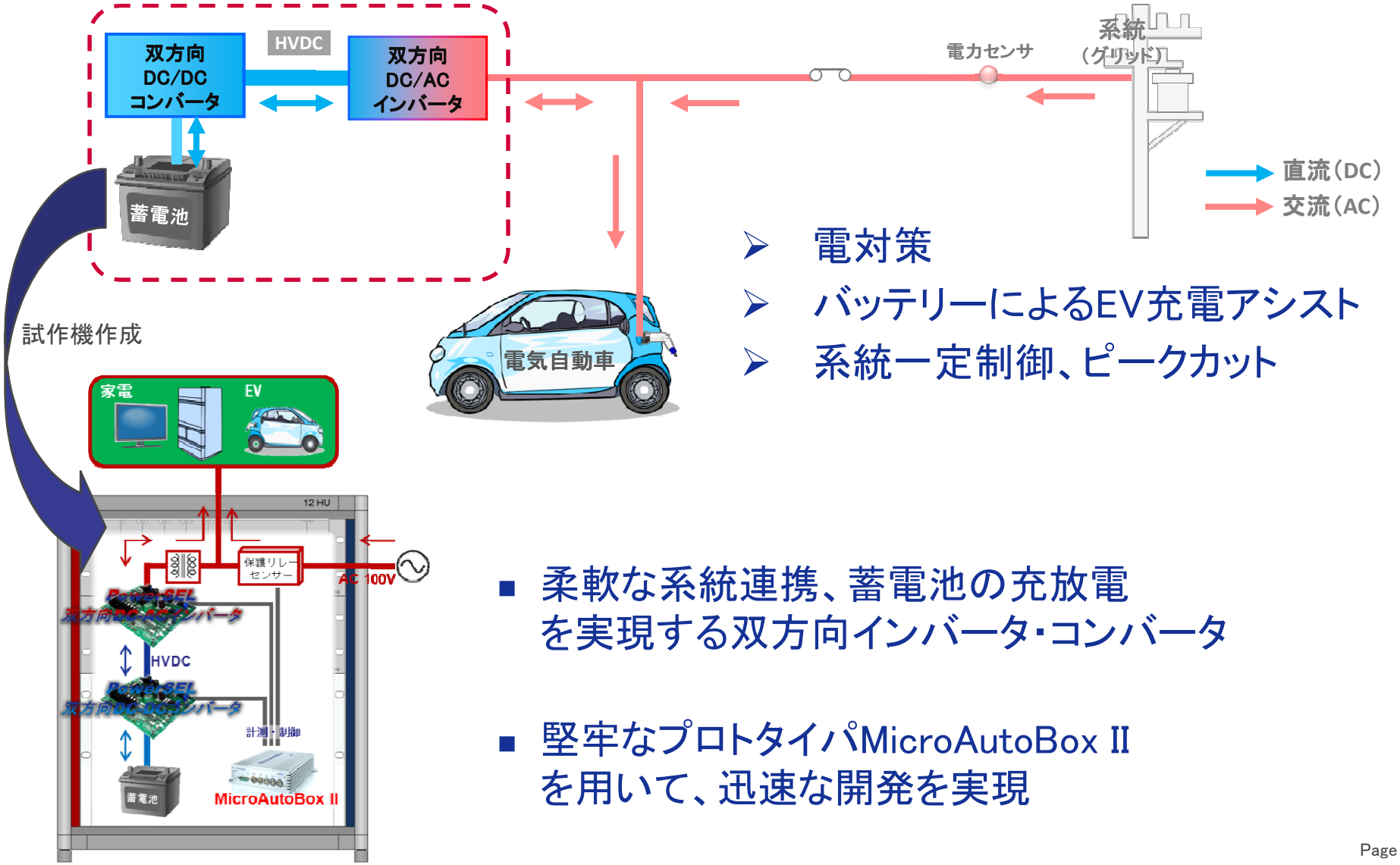


構成イメージ

共同開発 Smart Energy LABORATORY

スマートエナジーコアシステム

dSPACE



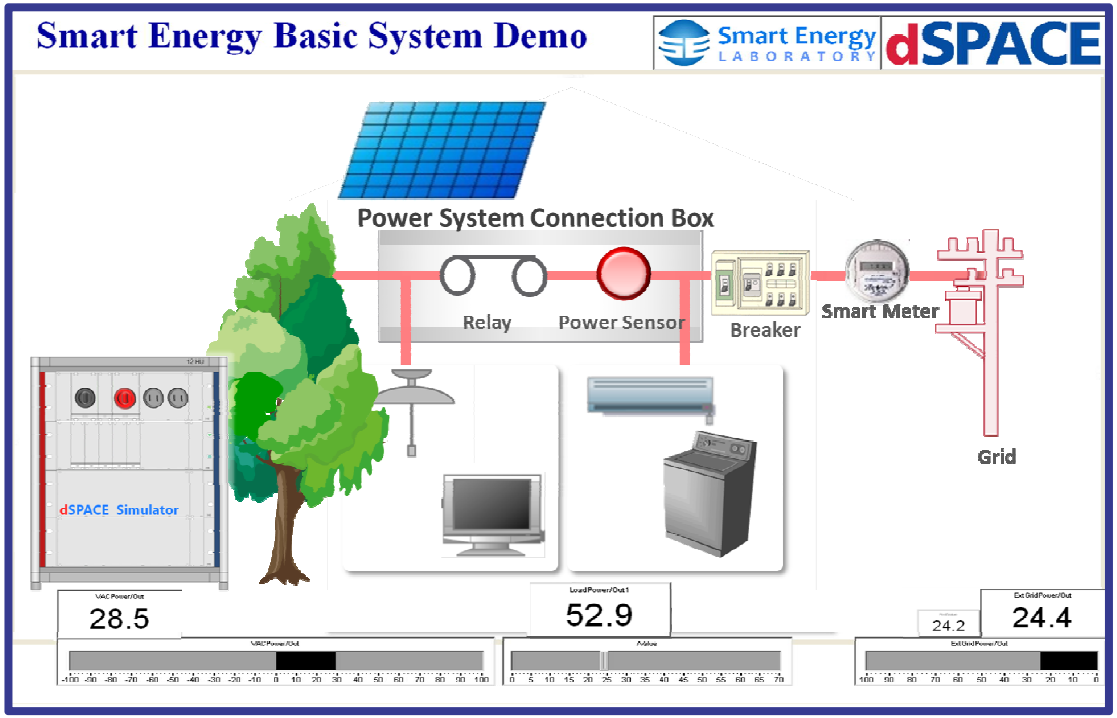
- 電対策
- バッテリーによるEV充電アシスト
- 系統一定制御、ピークカット

- 柔軟な系統連携、蓄電池の充放電を実現する双方向インバータ・コンバータ
- 堅牢なプロトタイパMicroAutoBox IIを用いて、迅速な開発を実現

モデルベース電源開発手法を用いて、試作機を短時間で作成

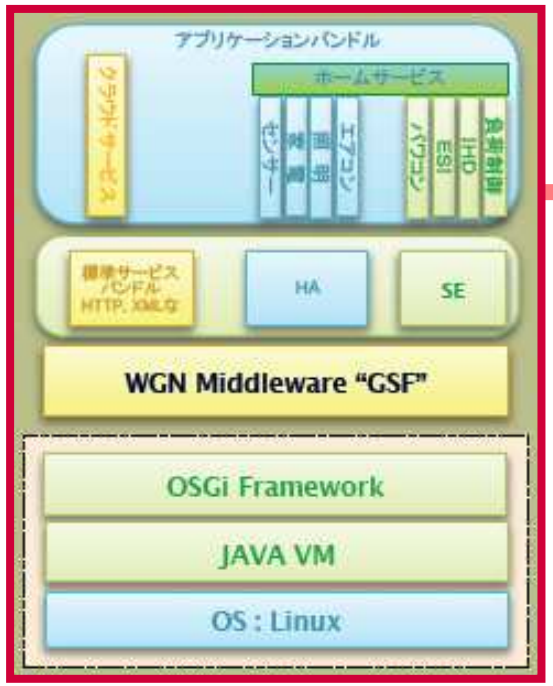
dSPACE

dSPACE ControlDesk によるシステム操作画面

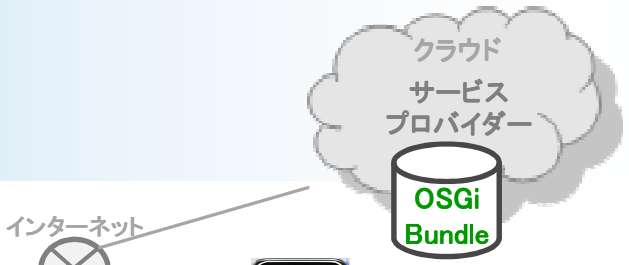


システム外観
ビデオ上映モニタを宅内負荷として接続

Home Energy Management System



OSGi : Open Services Gateway initiative
IHD : In-Home Display
ESI : Energy Service Interface



Smart Phone

WEB ブラウザにて
情報表示 → 操作

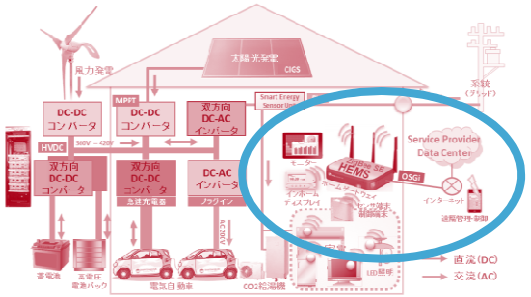
Tablet PC

Smart Socket (WGN)
・ON/OFF 制御
・電力量測定

・ON/OFF制御 (JEMA端子)

・電力価格／電力量
・電気事業者からの情報表示

Smart Look (IHD)



【特徴】
・ZigBee Smart Energy Profile に準拠
・Webサーバ(ECG100)とWeb API(REST)接続し、Smart Phone やTablet PC などで、ユーザビリティ効果の高いGUIを実現
・OSGi を利用し、遠隔サーバから宅内の機能拡張を実現

wireless glue™

【開発】ワイヤレスグルーネットワークス

PowerSEL 200

dSPACE

●スマートエネルギーのためのモデルベース開発キット

特徴

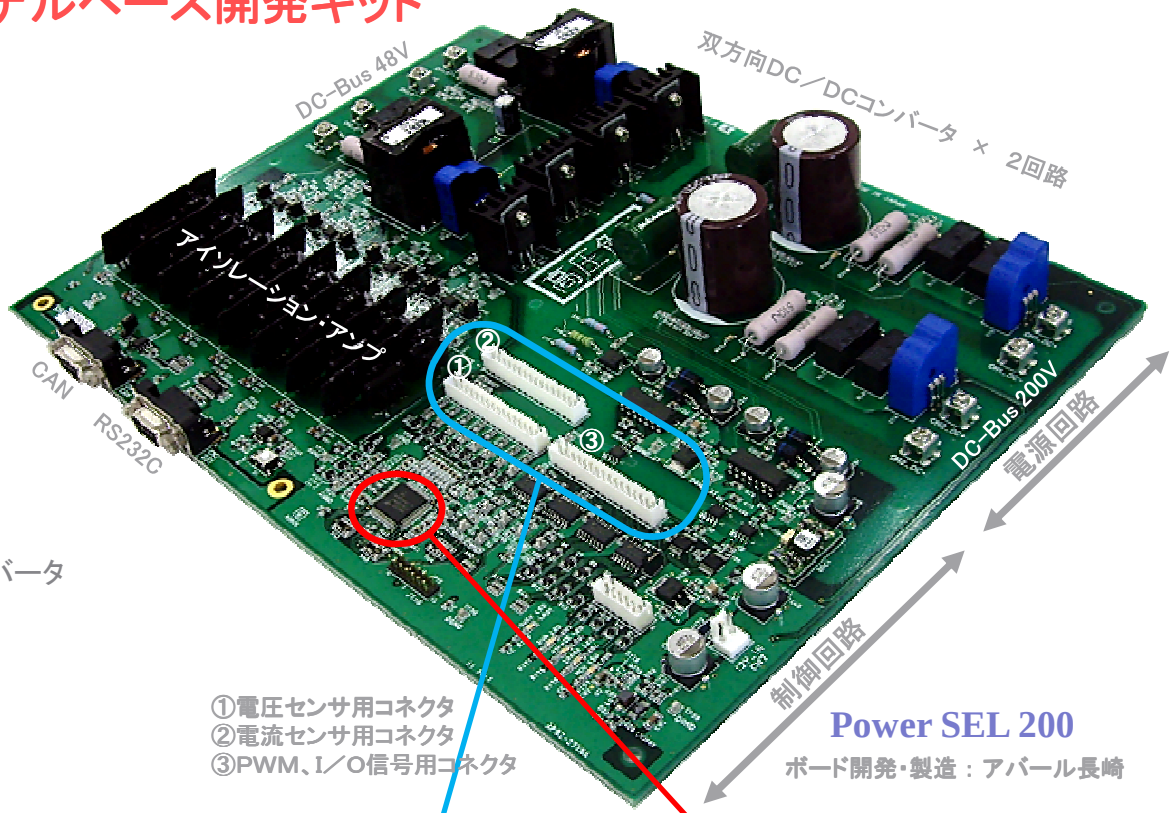
- ●先進的なエネルギー制御設計手法の体験
- ●インテリジェントな電源システムの習得
- ●DC／DCコンバータをモデルベースで開発と活用
- ●ダイナミックなエネルギーの『見える化』
- ●ターゲットMCUへのオートコード変換と実装

モデル応用例

- ●バッテリー用DC／DCコンバータ
- ●急速充電器
- ●太陽電池コンバータ
- ●スマートエネルギー機器全般に応用可能

仕様

- ●回路方式：非絶縁昇降圧型　双方向DC/DCコンバータ
- ●定格出力：200W（※使用条件により異なります）
- ●コントローラ：
  - ① TI社製 Piccolo™ MCU F28035（搭載）
  - ② dSPACE 社製 DS1103（I／F搭載）
  - （※コントローラは切り替えて使用可能）
- ●通信：RS232C ， CAN



崇城大学　EE研究所

dSPACE

TEXAS INSTRUMENTS

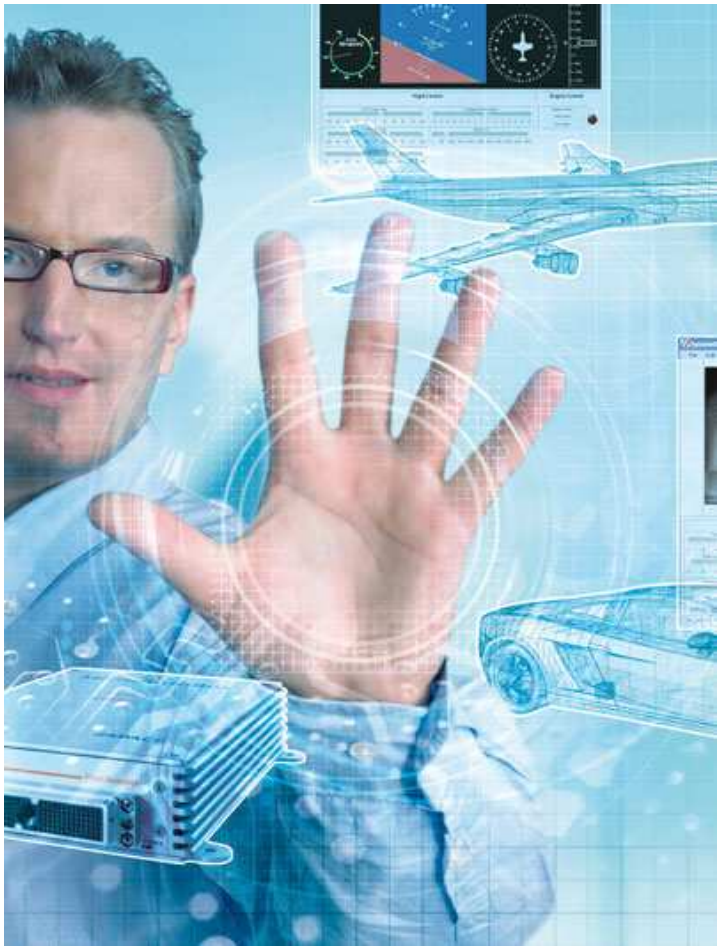
SCALE	Simulink	RCP	Piccolo™
SCALE（電源回路シミュレータ）を使用し、回路と制御アルゴリズムの連携シミュレーションで設計と検証を行う	SCALEで設計した回路図をもとにSimulink でモデル作成とシミュレーション検証を行う ※MathWorks社製	dSPACE社製のDS1103を使用し、RCP実機検証。TargetLinkにより、自動コード変換。 ※RCP : Rapid Control Prototyping	RCPで動作確認したモデルを電源プロセッサへ実装

【研究開発】スマートエナジー研究所、dSPACE Japan 、アバール長崎
【協力】崇城大学、日本テキサスインスツルメンツ

※会社名および商品名は、各社の登録および登録商標です。

Agenda

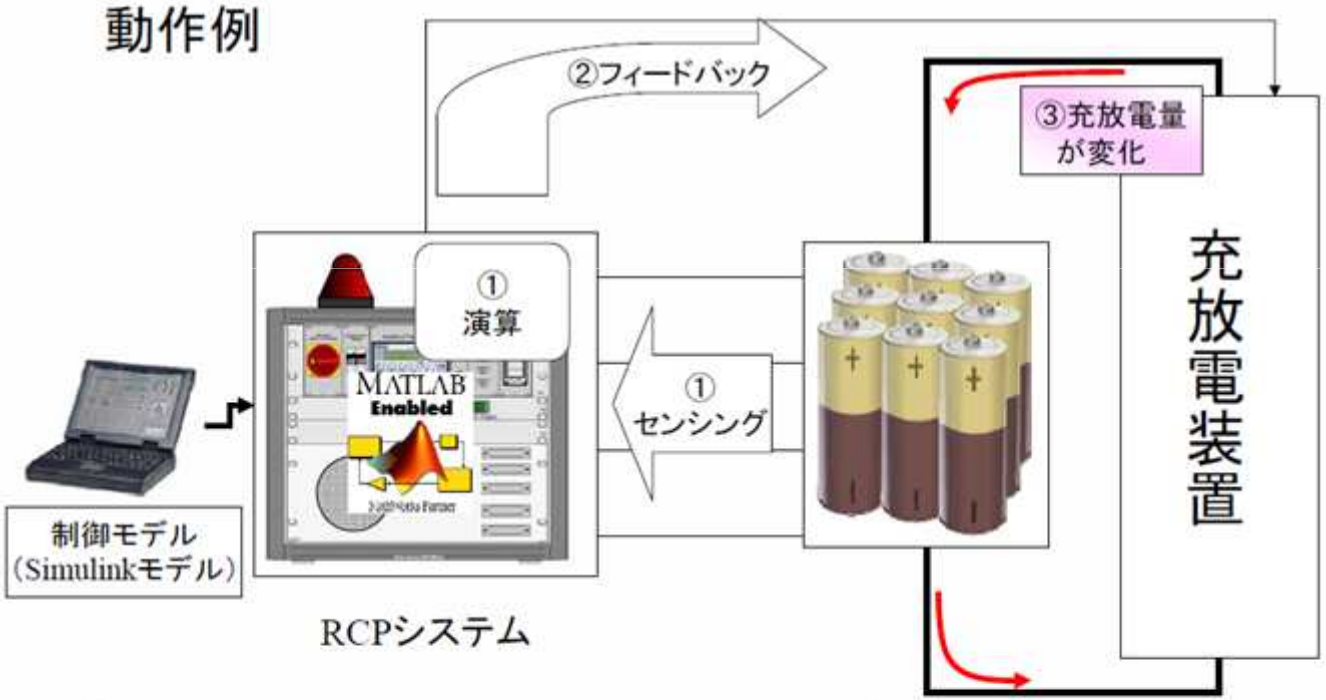
- 会社概要説明
- **モデルベース開発手法の概要と優位性**
- スマートハウス開発を支援する
  モデルベース電源開発手法
- プロジェクト紹介
  - 福岡スマートハウスコンソーシアム
  - 横浜スマートコミュニティ



三洋電機株式会社様　バッテリ制御ソフトウェアの開発

dSPACE

BILS：バッテリ実物を用いた制御ソフトウェアの開発環境

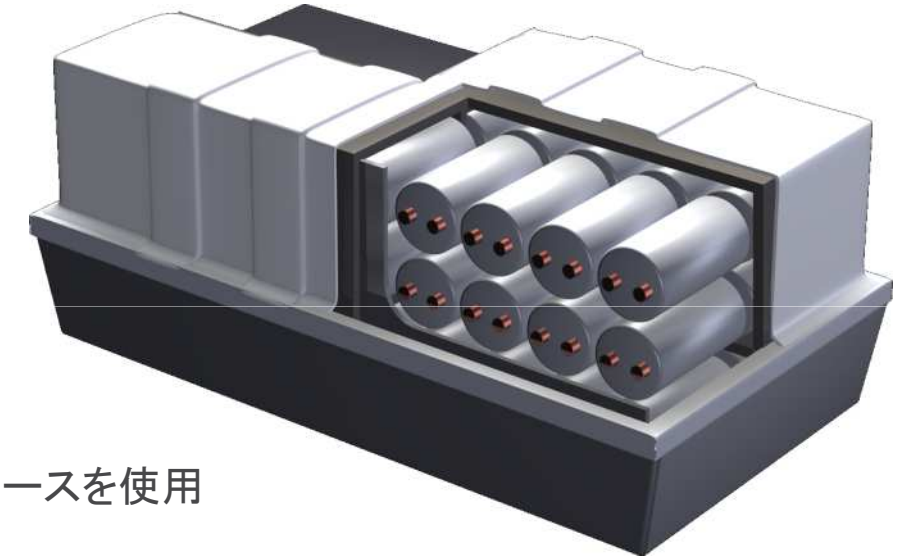


①充放電中のバッテリ制御ソフトウェア処理を実行（センシング、演算）
②演算結果を元に充放電電流許容値のフィードバック
③充放電電流許容値を元に充放電量を調整

弊社ユーザカンファレンス2010でのご講演資料を抜粋

BMWグループ様：Virtual Energy Cells

- テストされる主なBMS機能
  - セルバランシング
  - 温度管理
  - 充電制御
  - 安全機能
  - 絶縁の監視
  - オンボード診断
- テストには、自動化された再現可能なテストケースを使用



Younicos AG:　再生可能エネルギーのみで島全体に電力供給

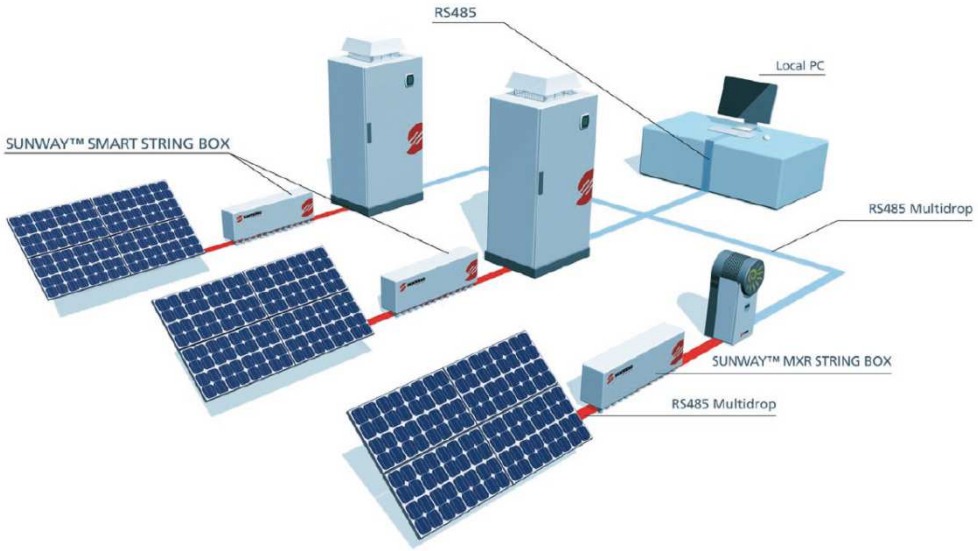
- Younicos AG社は大西洋中部のアゾレス諸島のグラシオザ島で自立的な電力供給の実現に向けてシステムを開発中
- ディーゼル発電から、風力発電基地と太陽電池システムにおる再生可能エネルギーをベースにしたカーボンニュートラルなシステムへ
- 必要なエネルギーの70 ～ 90%は太陽と風から、残りの10 ～ 30%は島のバイオ燃料から
- 3メガワットのNAS（ナトリウム硫黄）電池を用いて電力の変動を吸収

出典：dSPACE MAGAZINE 01/2010

SANTERNO：
dSPACE TargetLinkによるパワーインバーター開発

- 太陽光発電において、DCをACに変換するインバーターが重要
  - 複雑なタスクで構成されるアプリケーションのハードリアルタイム動作が必要
  - 最大電力点に追従する制御（Maximum power point tracking, MPPT）が必要
  - 電力系統と安定接続するために、複数のダイアグ・安全機能が必要

dSPACE MAGAZINE 1/2011



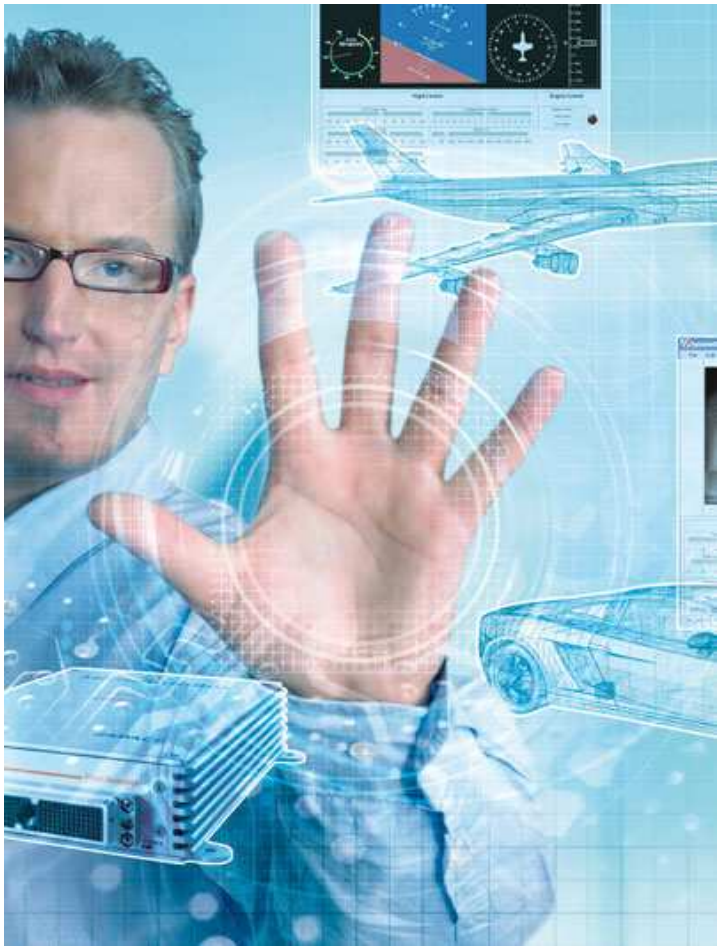
Setup of a solar field with inverters and control station.

まとめ

- **福岡スマートハウスコンソーシアム**
  - 自然から学ぶビジョンを掲げて、各企業や団体が、スマートエネルギーススステム、HEMSなどの装置を自主的に持ち寄って実験をおこなう。産官学で30以上に及ぶ団体の参加。
- **横浜スマートコミュニティ**
  - 福岡スマートハウスコンソーシアムの参加企業、横浜市の企業、学術団体とともに横浜市の支援を得て発足。
  - 技術的な追求にとどまらず、人々がコミュニティでいきいきと生活するには、自然環境との積極的な調和が必要。未来に向かって常に建築や改造を行い進化し続けるプロジェクト。
- **スマートエネルギー制御開発**
  - 分散エネルギーシステムは、複数のエネルギーユニットを流れるエネルギーの複合動作をシステムとしてとらえて制御する必要がある
  - 自動車や航空機開発で標準となっているモデルベース開発手法は、制御系や制御対象をも数学的なモデルとして扱うことができ、シミュレーションを行うことで制御対象の変化に対する制御系の対応が敏速にでき、開発の信頼性、開発速度、複雑化の対応など多くにメリットがある。
  - 分散エネルギーシステム開発手法として、開発環境とモデルを提供し教育、普及に努める

Agenda

- 会社概要説明
- プロジェクト紹介
  - 福岡スマートハウスコンソーシアム
  - 横浜スマートコミュニティー
- モデルベース開発手法の概要と優位性
- スマートハウス開発を支援する
  モデルベース電源開発手法
- **参考情報**



自然・生物に学ぶ事例：
スペインバルセロナ：グエル公園

- グエル公園：アントニ・ガウディの作品群の1つ、1984年にユネスコの世界遺産に登録

- グエル伯爵（施主）は何の制限も課さずガウディにこの庭園住宅の設計を依頼し、ガウディは自然と調和を目指した統合芸術を作ろうとした。

- 1900～1914年の間に製作。当時バルセロナでは工業化が進んでいたが、ガウディとグエル伯爵はこの場所に、**人々が自然と芸術に囲まれて暮らせる、新しい住宅地**を作ろうとした。

出展：
http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%B0%E3%82%A8%E3%83%AB%E5%85%AC%E5%9C%92

横浜の土地が持っている記憶：貿易・商業

- 鉄道、港、シルクの歴史

1859年に横浜は開港。次々に外国の船が来航し、横浜居留地には多くの外国人商社が居を構え、日本人商社も設立された。それらの商社を通じ、横浜港の貿易は大きく発展する。開港から昭和の初めまで、貿易の輸出品の多くが、生糸となる。生糸は、陸路や河川を使って、横浜へ運ばれる。1909年には、日本は中国を抜いて世界一の生糸輸出国になった。日本の蚕糸業は、日本の経済を支え、近代化に大きく寄与し、シルクの街・横浜からは、日本の各地に外国文化が波及していくこととなる。

氷川丸：昭和5年（1930）に竣工し、同年シアトルに向けての処女航海に向かう。チャップリンや秩父宮御夫妻が乗船されるなど、日本の代表的豪華客船として活躍。横浜市指定有形文化財となり、今日もその優美な姿を訪れる人々に見せてくれている。

赤レンガ倉庫：は、明治末期から大正初期に国の模範倉庫として建設されたレンガ造りの歴史的建造物です。 横浜市では、『ハマの赤レンガ』と呼ばれ多くの市民に親しまれてきたこの赤レンガ倉庫を、貴重な歴史的資産として保存し、また市民の身近な賑わい施設として活用するため、平成4年3月に国から取得しました。取得後、港の賑わいと文化を創造する空間」を事業コンセプトとして、横浜らしい文化を創出し、市民が憩い・賑わう空間として位置付けた赤レンガ倉庫内部改修工事を実施し、2002年（平成14年）4月12日に新たに施設オープンしました。

出展：http://www.city.yokohama.lg.jp/kowan/m-learn/history0.html
http://www.silkmuseum.or.jp/main/index.html
http://www.timeslip-y.jp/index.html
http://www.city.yokohama.lg.jp/kowan/m-sight/akarenga/overview.html

横浜の文化：美術・芸術

横浜は、横浜が将来にわたり、都市としての自立的発展を目指すには、新しい価値や魅力を生み出し、発信することが不可欠であると考え、新たな街づくりの構想の柱「文化芸術創造都市ークリエイティブシティ・ヨコハマ」を掲げている。
文化というソフト面、経済発展と横浜らしいハードの都市空間を造るという新たな都市ビジョンである。

– **横浜美術館** http://www.yaf.or.jp/yma/index.php

1989年3月に、横浜博覧会の施設として開設し、同年11月3日に開館。「みる」「つくる」「まなぶ」の連携を基本方針として設立された。
コレクションとして、19世紀後半以降の美術作品を中心に、ダリ、マグリット、ミロ、ピカソ、セザンヌなどの作家の作品、幕末・明治以来の横浜にゆかりの深い作家の作品など幅広く収集。また、写真コレクションも充実している。

チョウ・ミンスクとジョセフ・グリマ＆ストアフロント・チーム Cho Minsuk and Joseph Grima with Storefront Team《Ring Dome》2008

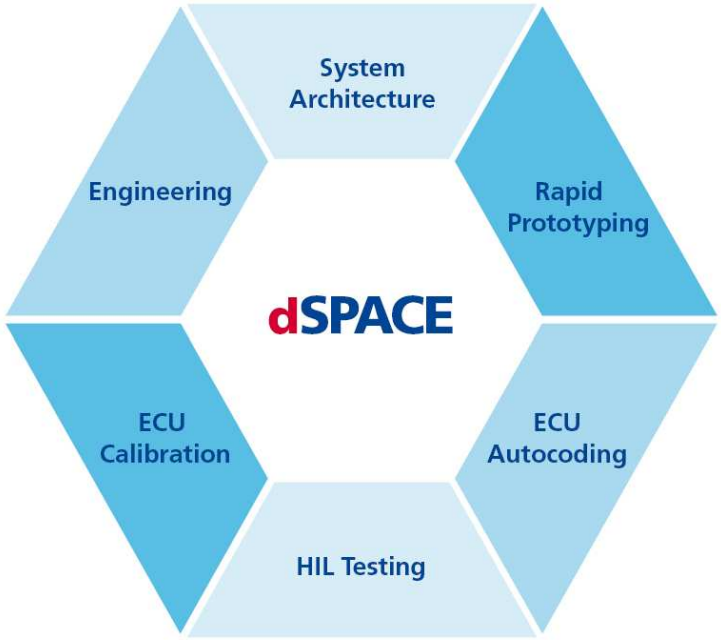
– **横浜トリエンナーレ**

日本最大級の現代美術の国際展。 2001年に始まり、3年に1度に定期的に開催される大型国際美術展。
毎回、総合ディレクターの掲げる全体テーマに基づき、世界の現代美術（映像、インスタレーション、写真、絵画、彫刻等）の最先端作品を、一堂に提示する。

出展：よこはま百問2009（かながわ検定・ヨコハマライセンス受験参考問題集、神奈川新聞社、2009）

dSPACEは今後もモデルベース開発を
サポートする強力なツールチェーンを
提供致します。

御清聴ありがとうございました。



© Copyright 2011 by dSPACE.
ブランド名および製品名は、各社または各組織の商標または登録商標です。