

車載電子制御装置(ECU)のモデルベース開発(MBD)環境の現状と今後

村上, 和彰

九州大学大学院システム情報科学研究院 : 教授 | 九州先端科学技術研究所

吉松, 則文

九州先端科学技術研究所

穴見, 健治

九州先端科学技術研究所

<https://hdl.handle.net/2324/1468223>

出版情報 : SLRC プレゼンテーション, 2014-03-06. 九州大学システムLSI研究センター
バージョン :
権利関係 :



[招待講演]
車載電子制御装置(ECU)の
モデルベース開発(MBD)環境の
現状と今後

2014年3月6日

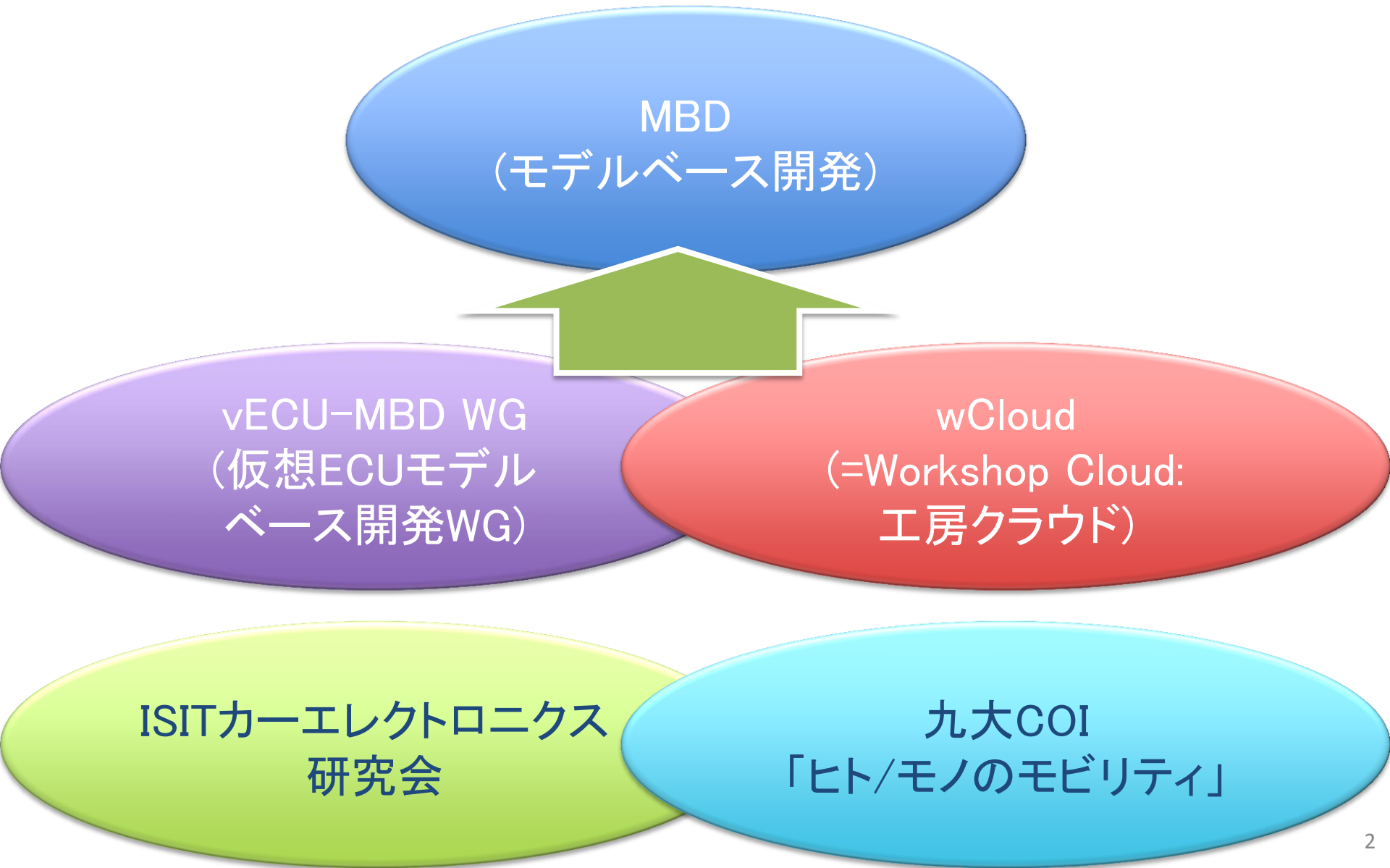
ARC&ICD合同研究会@名古屋大学

村上和彰^{*1*2} 吉松則文^{*2} 穴見健治^{*2}

^{*1}: 九州大学

^{*2}: 公益財団法人九州先端科学技術研究所

本日の3+2個のキーワード



詳しく知りたい方は・・・

MBD



vECU-MBD WG



wCloud



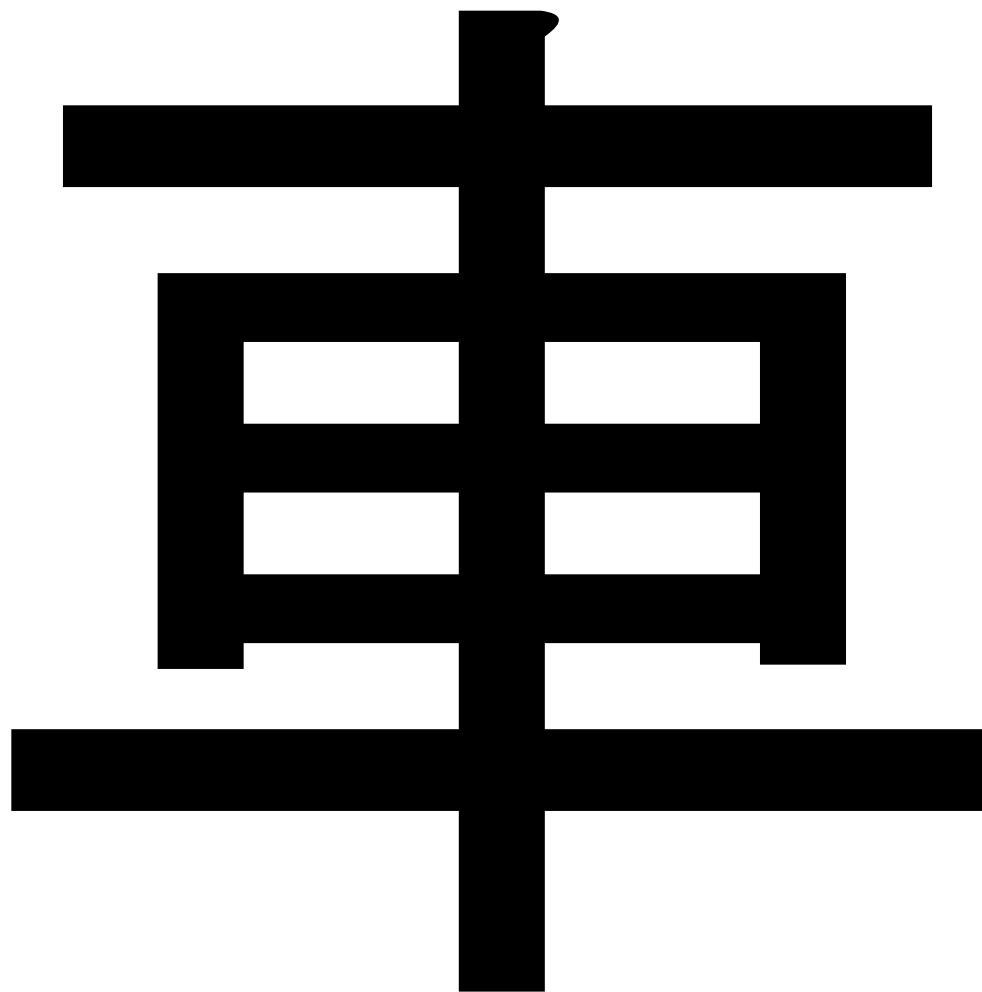
カーエレ研究会



九大COI



以上。



車載 電子制御装置

車 × 制御

部品 × 制御

補機

補機 VS. 主機

補機

コントローラ

マイコン

ハードウェア

ハードウェア



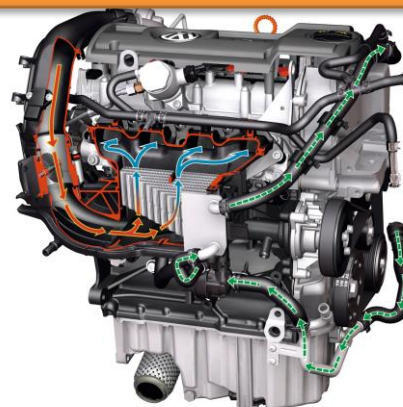
主機

プラント

アクチュエータ

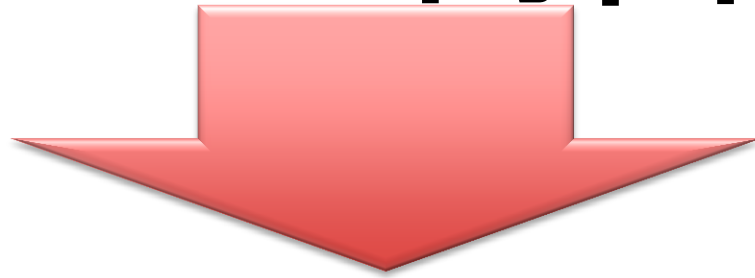
機構

センサ



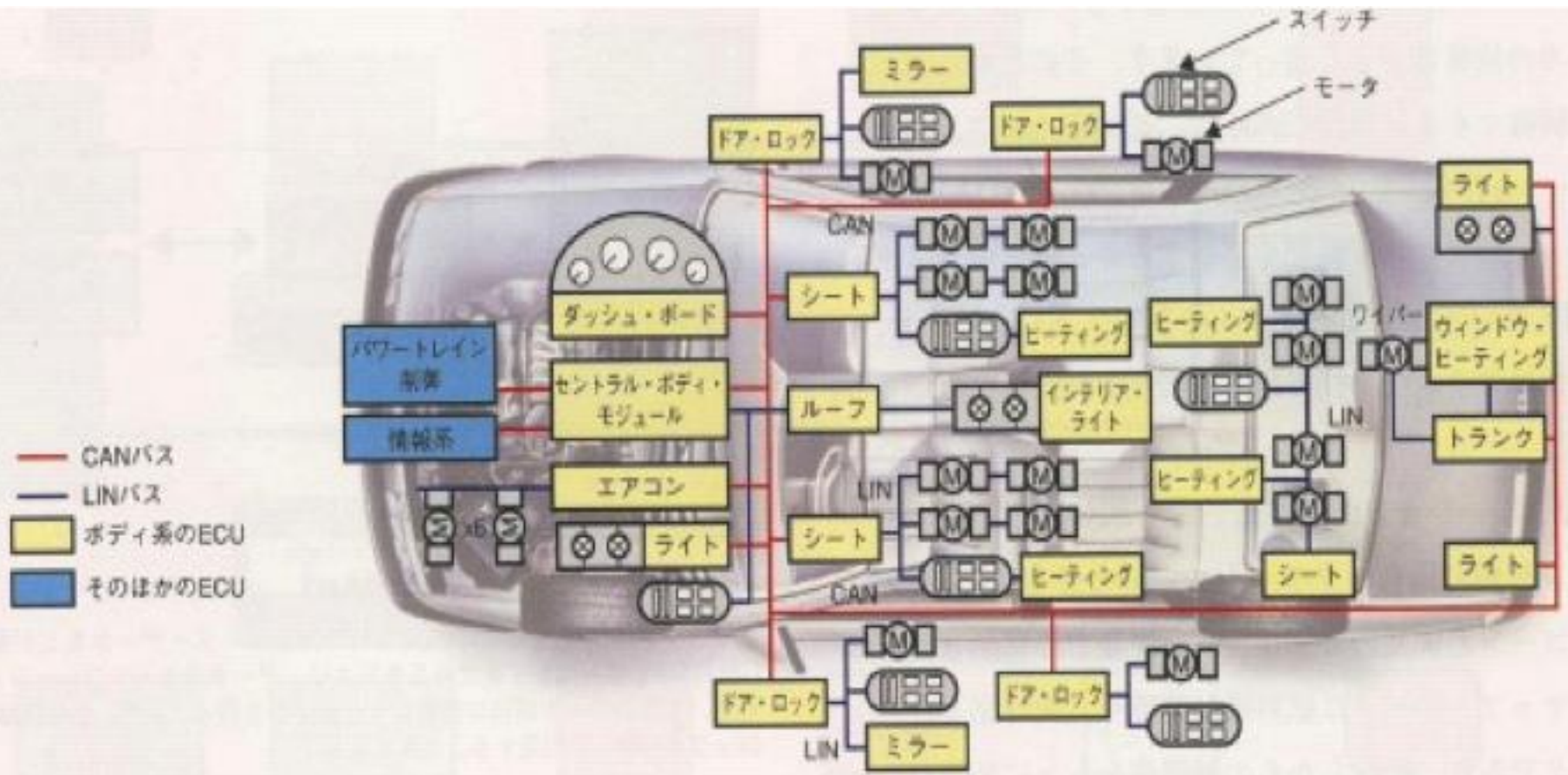
ECU

=エンジン制御装置

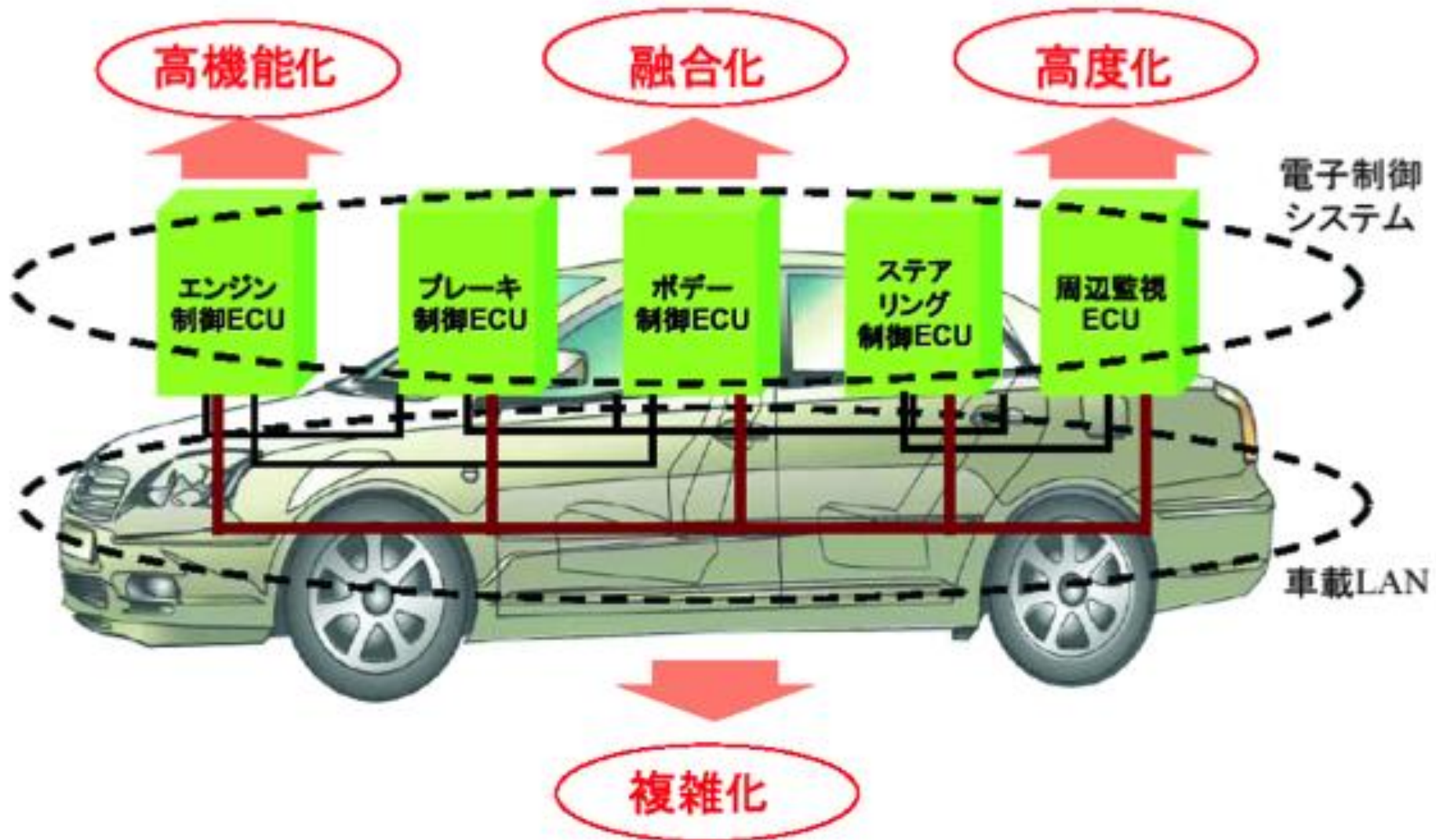


=電子制御装置

ECU Everywhere!

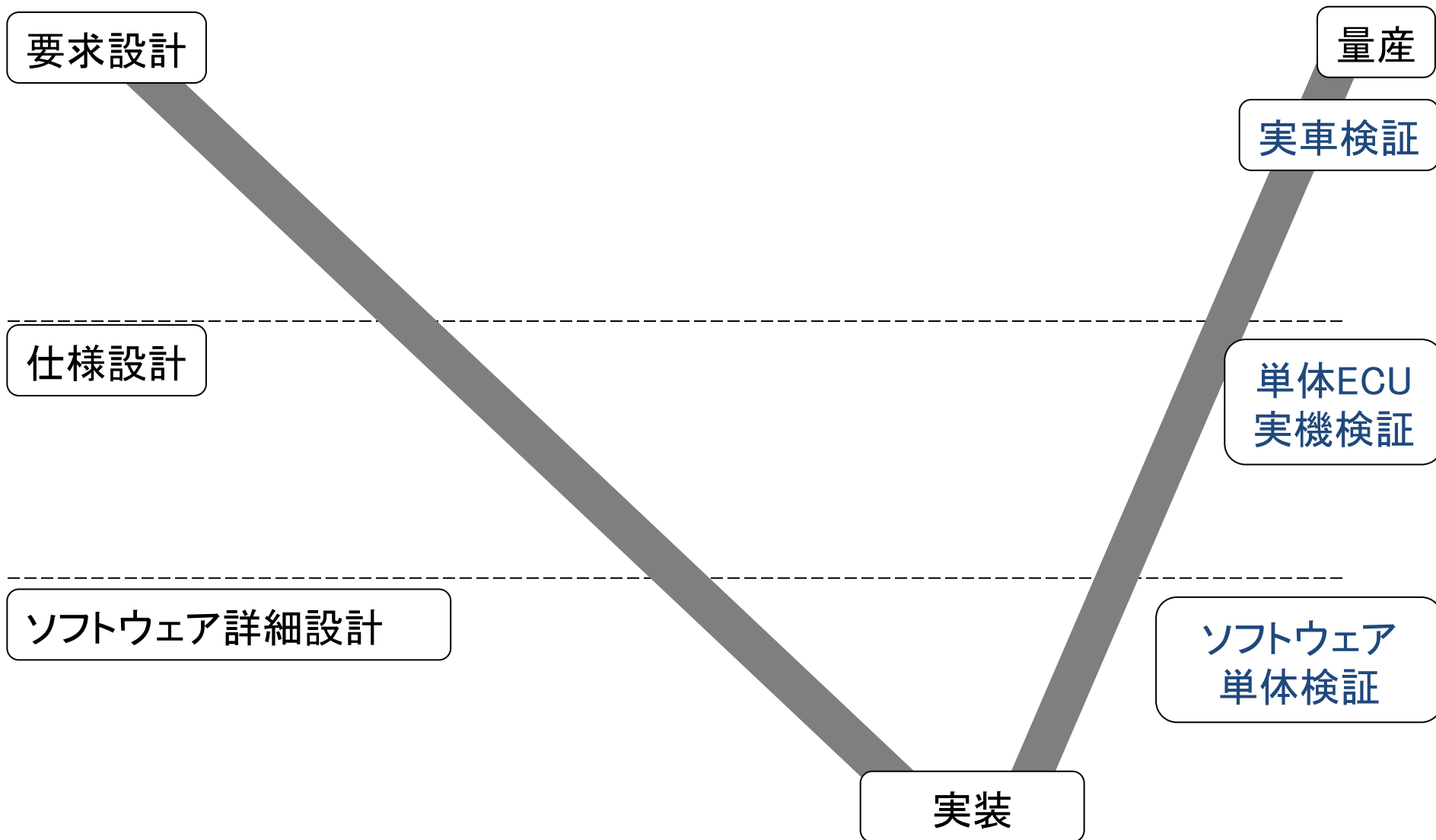


ECUはどこに向かう？

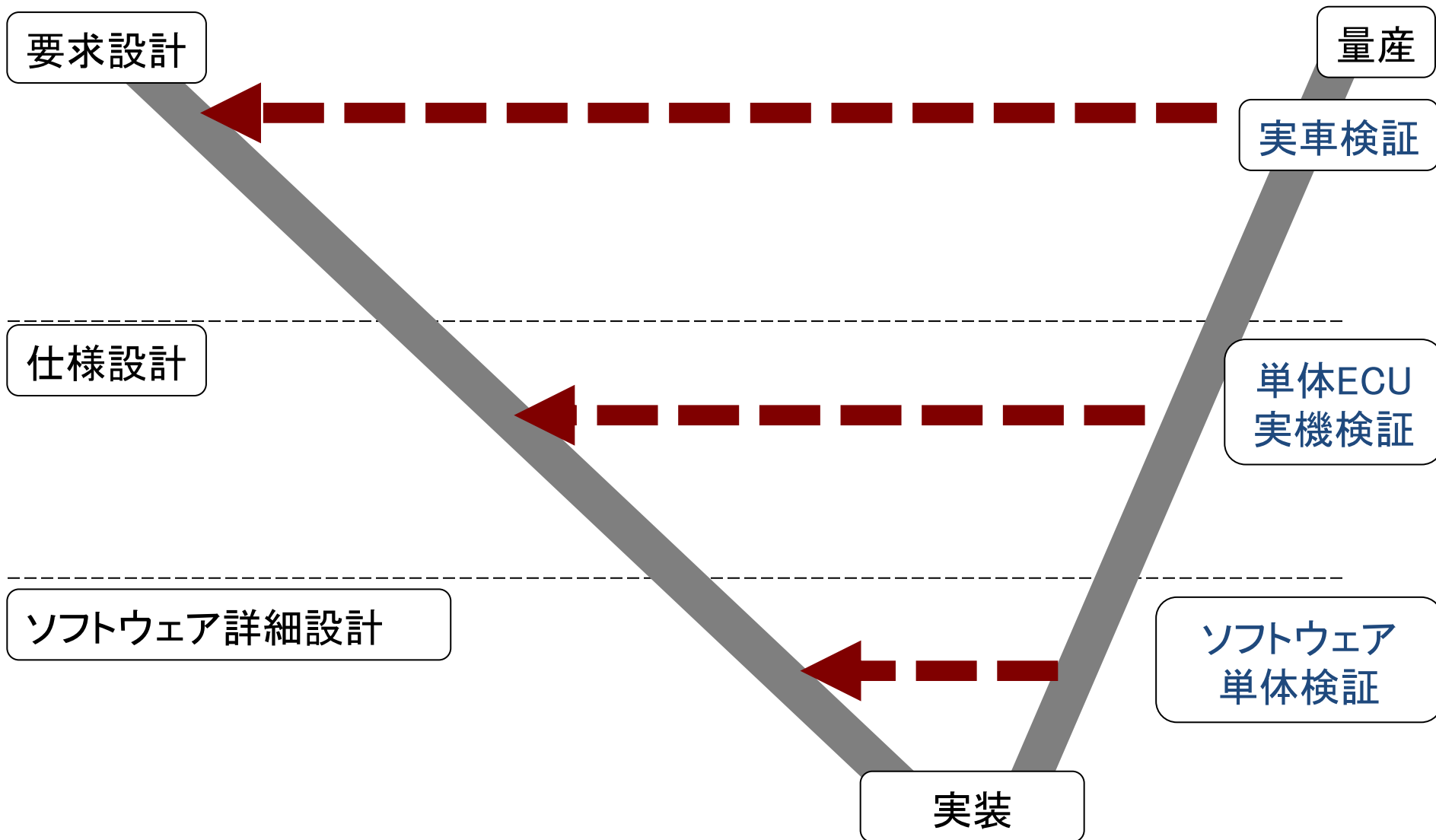


ECU、
どう開発する？

V字プロセス



手戻り！



手戻り、
どう減らす？

MBD

(モデルベース開発)

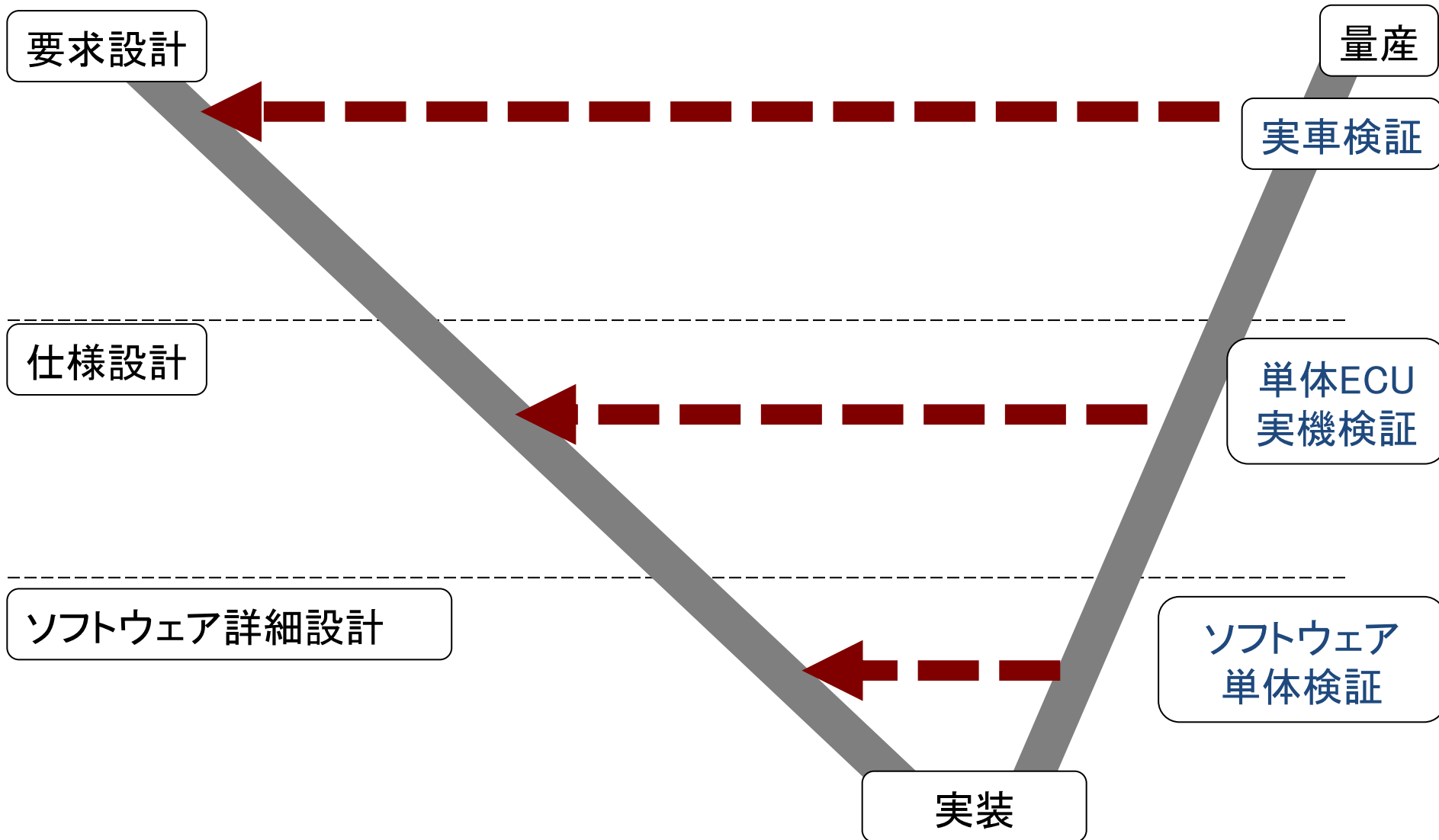
類似語

MBD
(モデルベース開発)

MDD
(モデル駆動設計)

MBSE
(モデルベース
ソフトウェア工学)

手戻り、どう減らす？



実機を
使わず検証！

実機

補機

コントローラ

マイコン

ハードウェア

ハードウェア



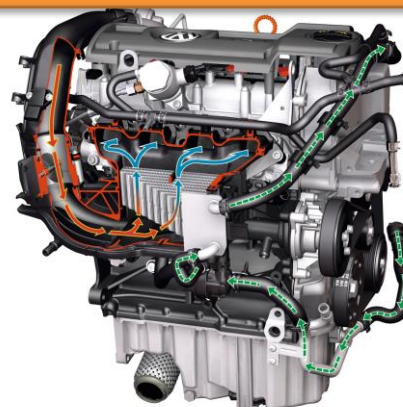
主機

プラント

アクチュエータ

機構

センサ

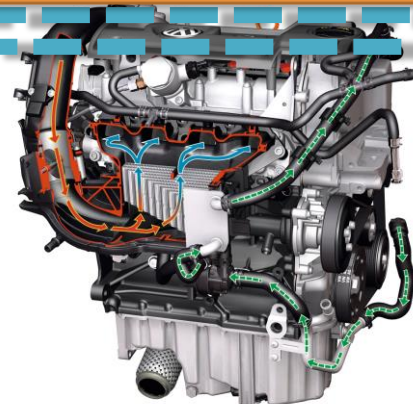
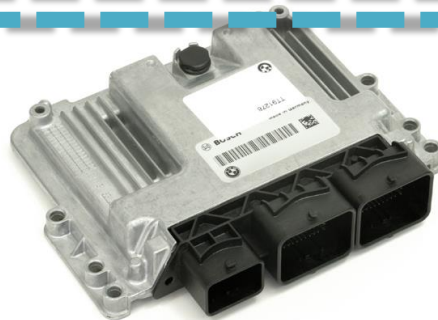
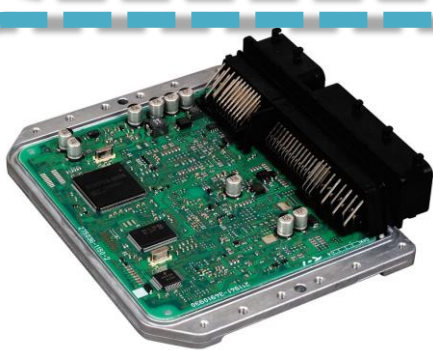
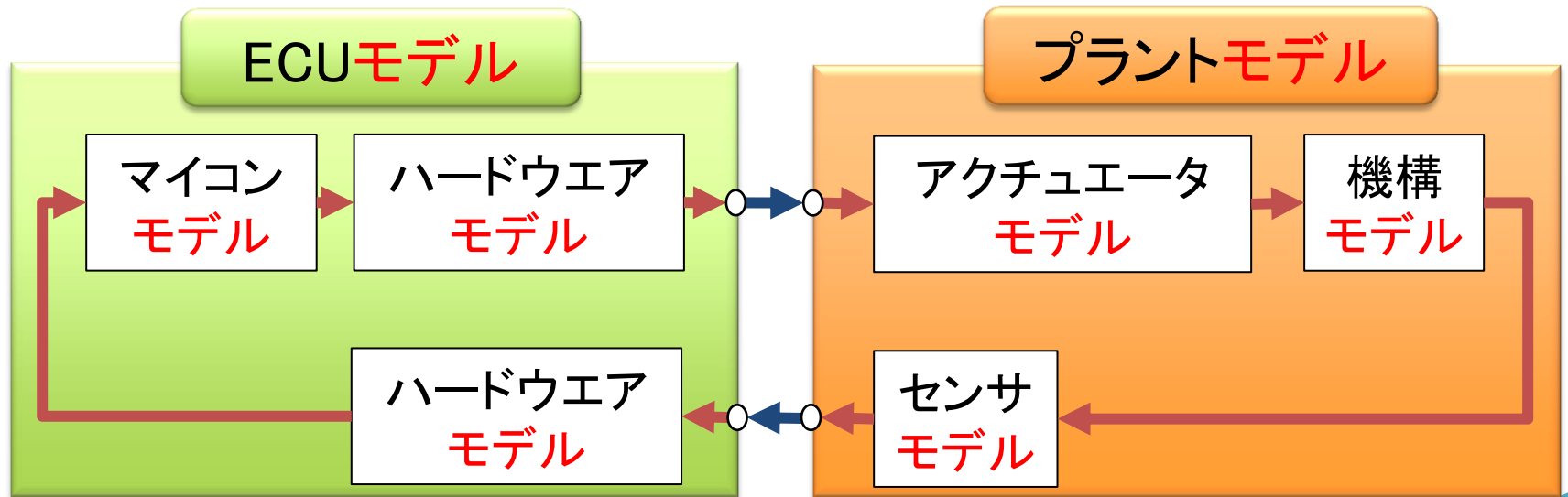


実機を
使わず検証！

モデルで

実機 VS モデル

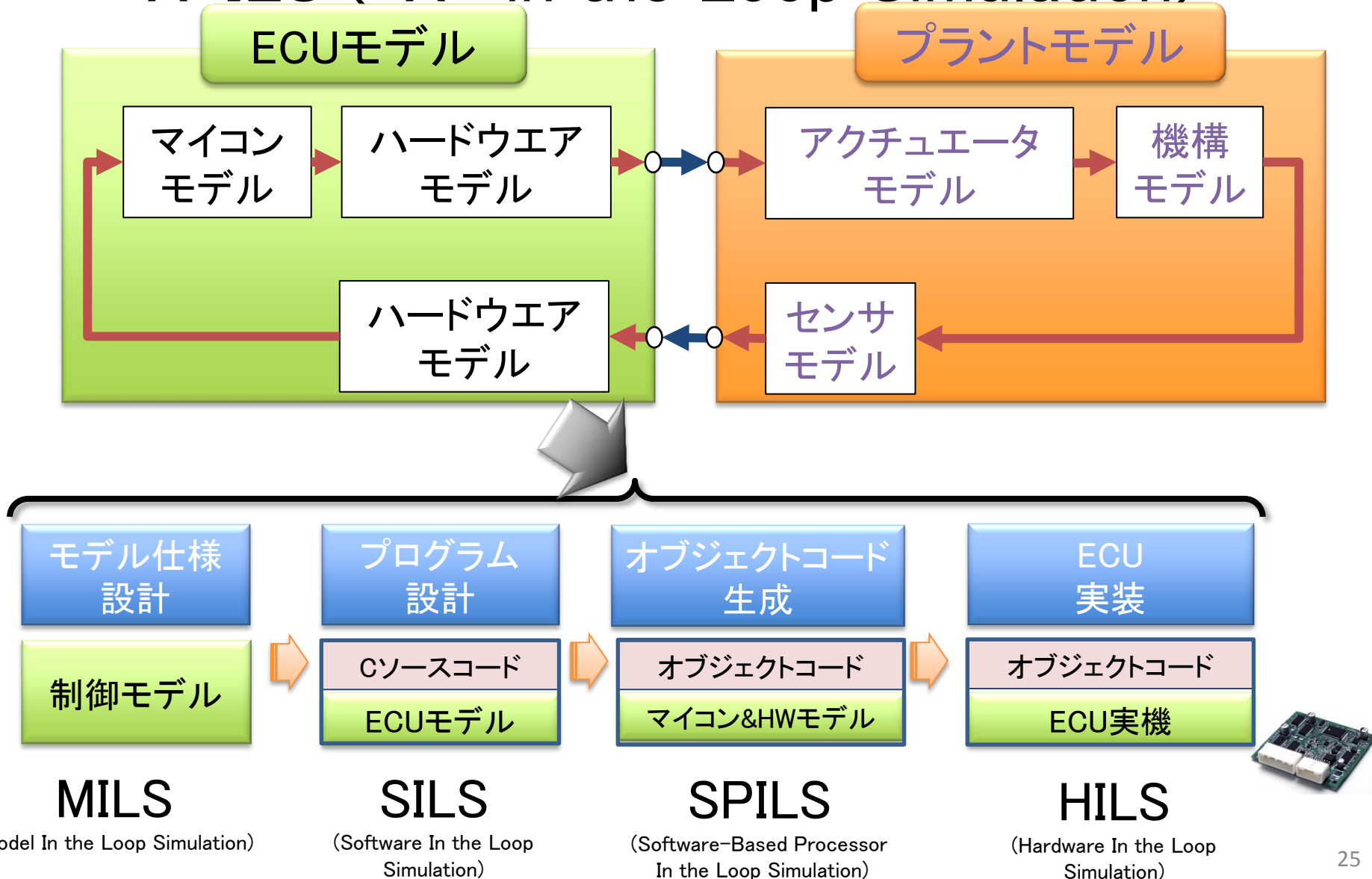
モデル



実機

モデルで検証！

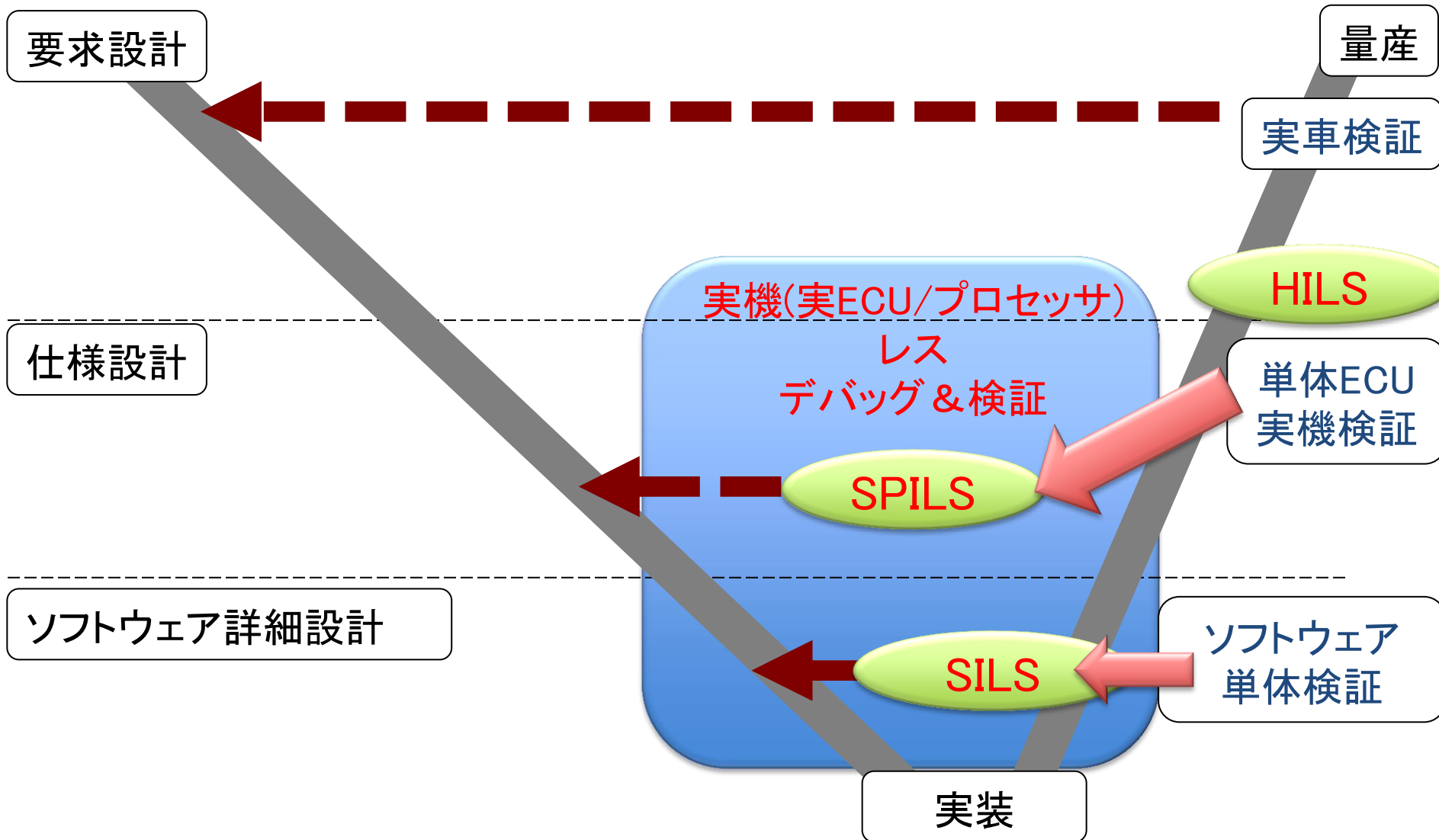
“X”ILS (“X” in the Loop Simulation)



MBD

で手戻りは
どう減る？

V字プロセス × MBD



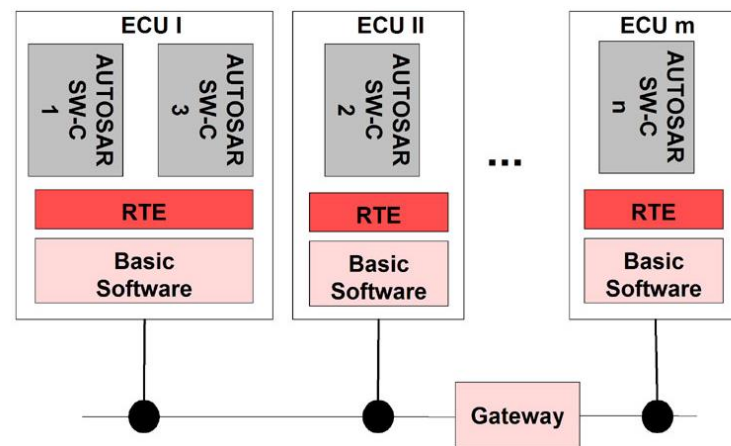
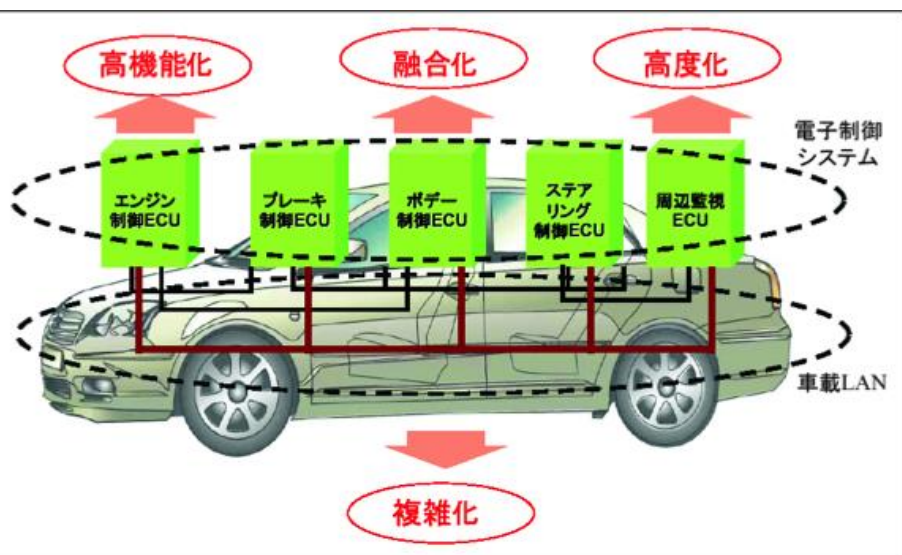
MBD

で薔薇色か？

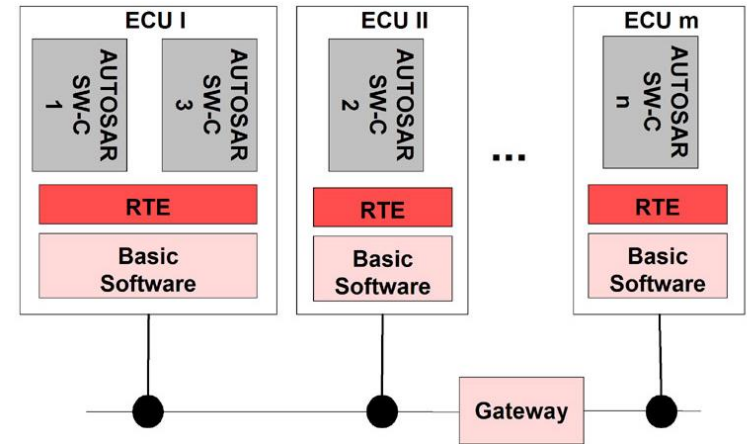
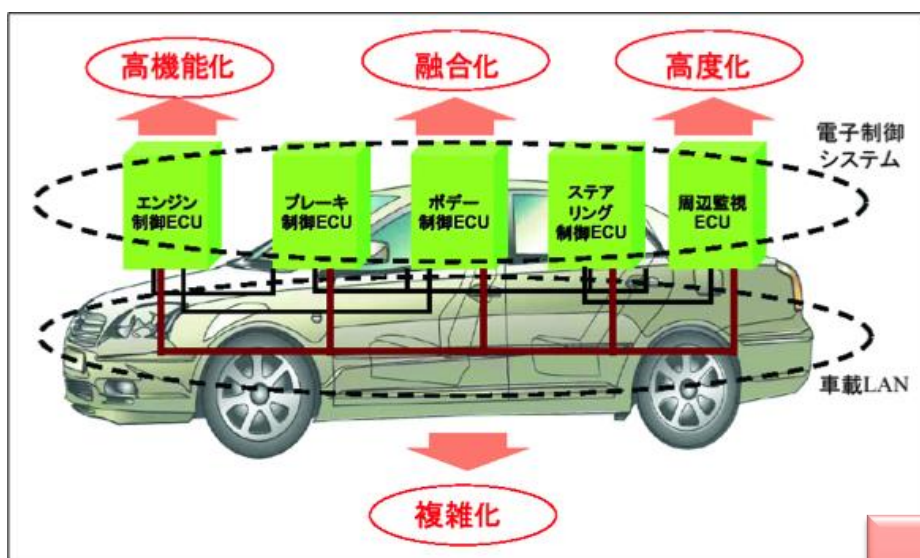
車1台 =複数ECU

× ネットワーク

× 電子プラットフォーム

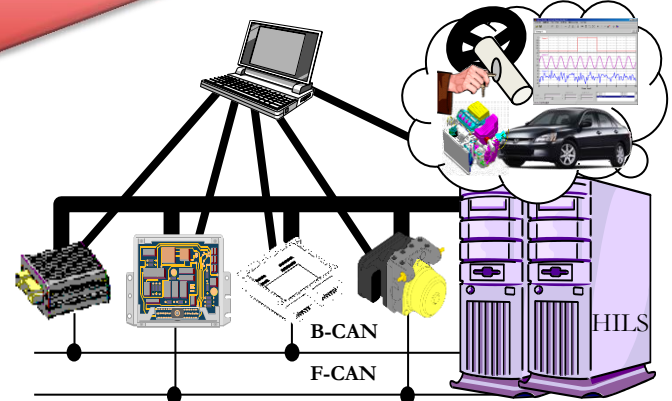


車1台の検証は・・・



実車テスト

OR/
AND



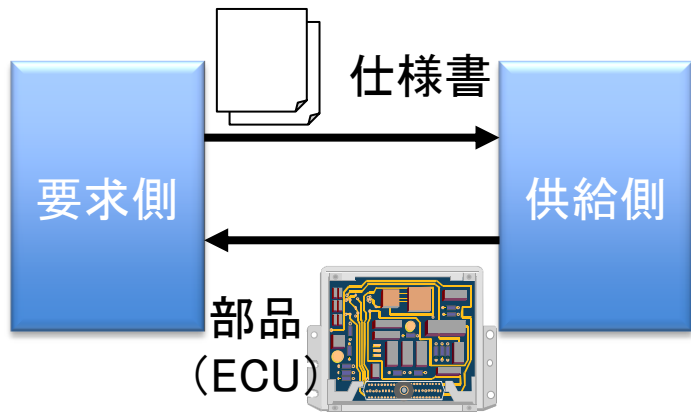
車1台分の大規模HILSテスト

MBD

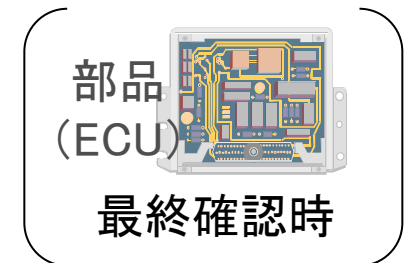
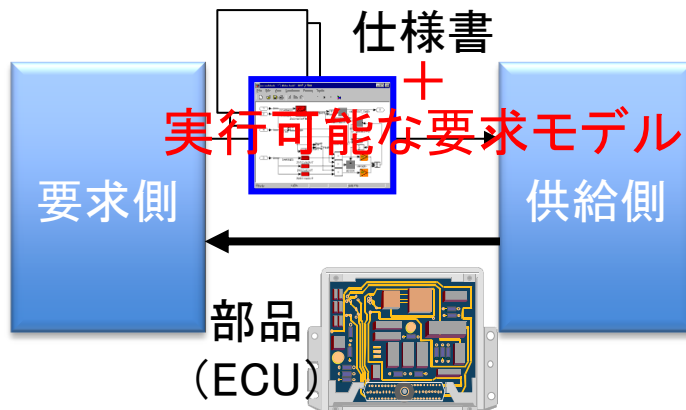
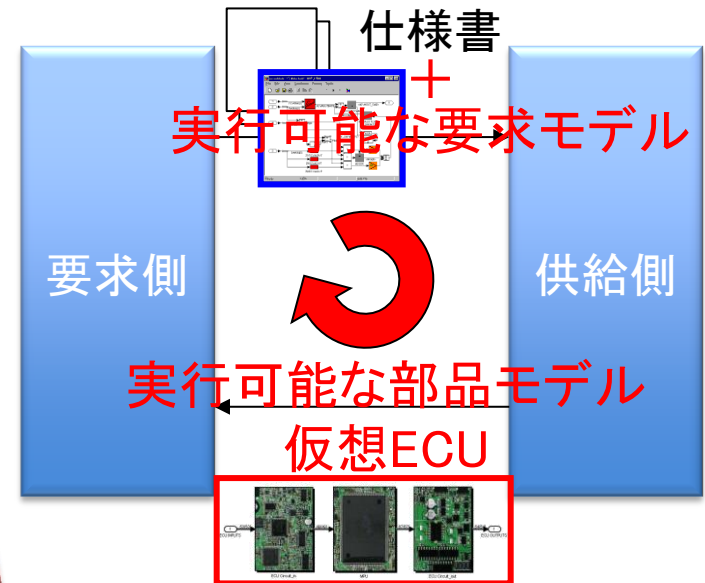
で薔薇色か？

ビジネスプロセス

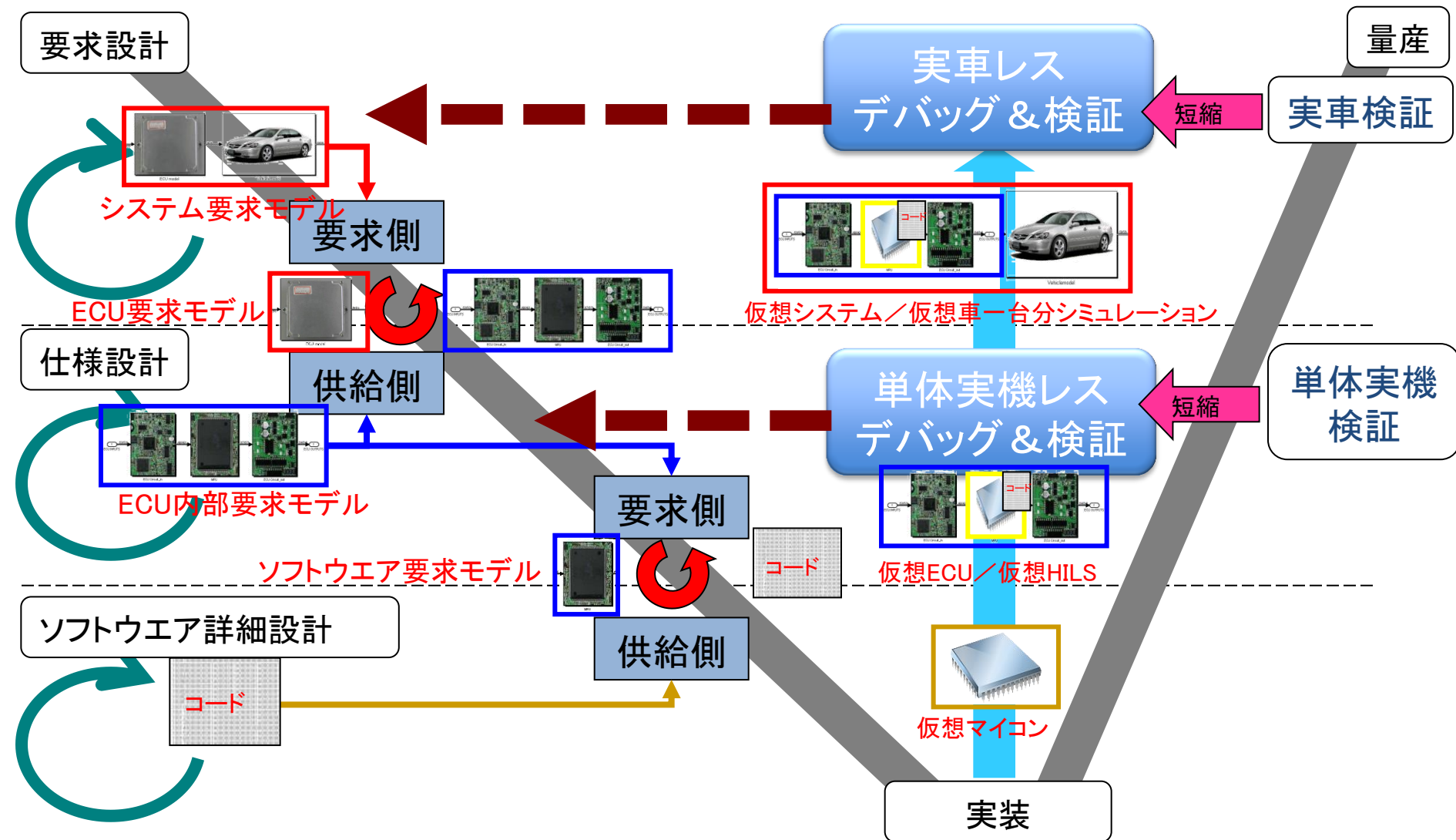
現在のビジネスプロセス



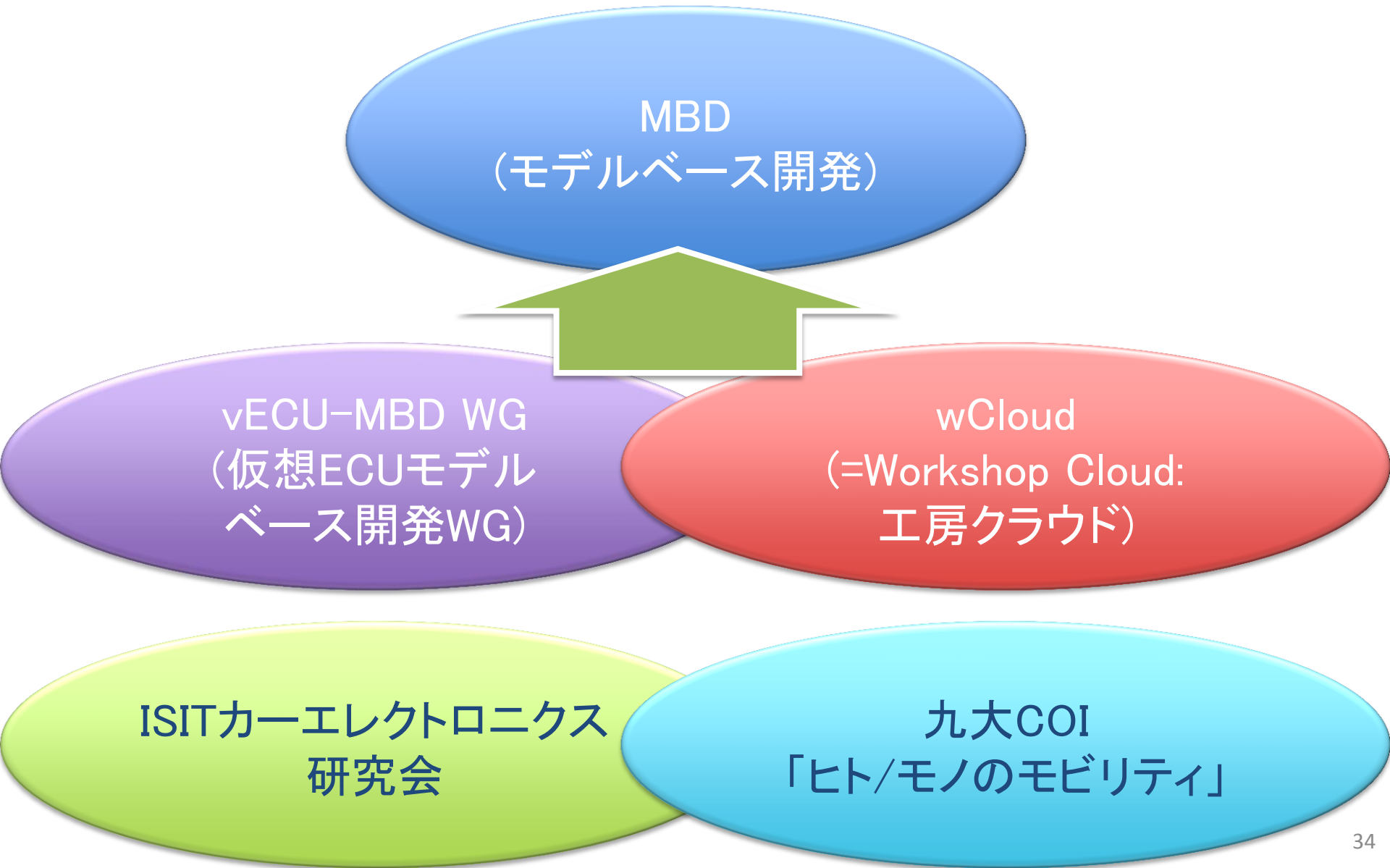
目指すビジネスプロセス



目指すV字プロセス × MBD



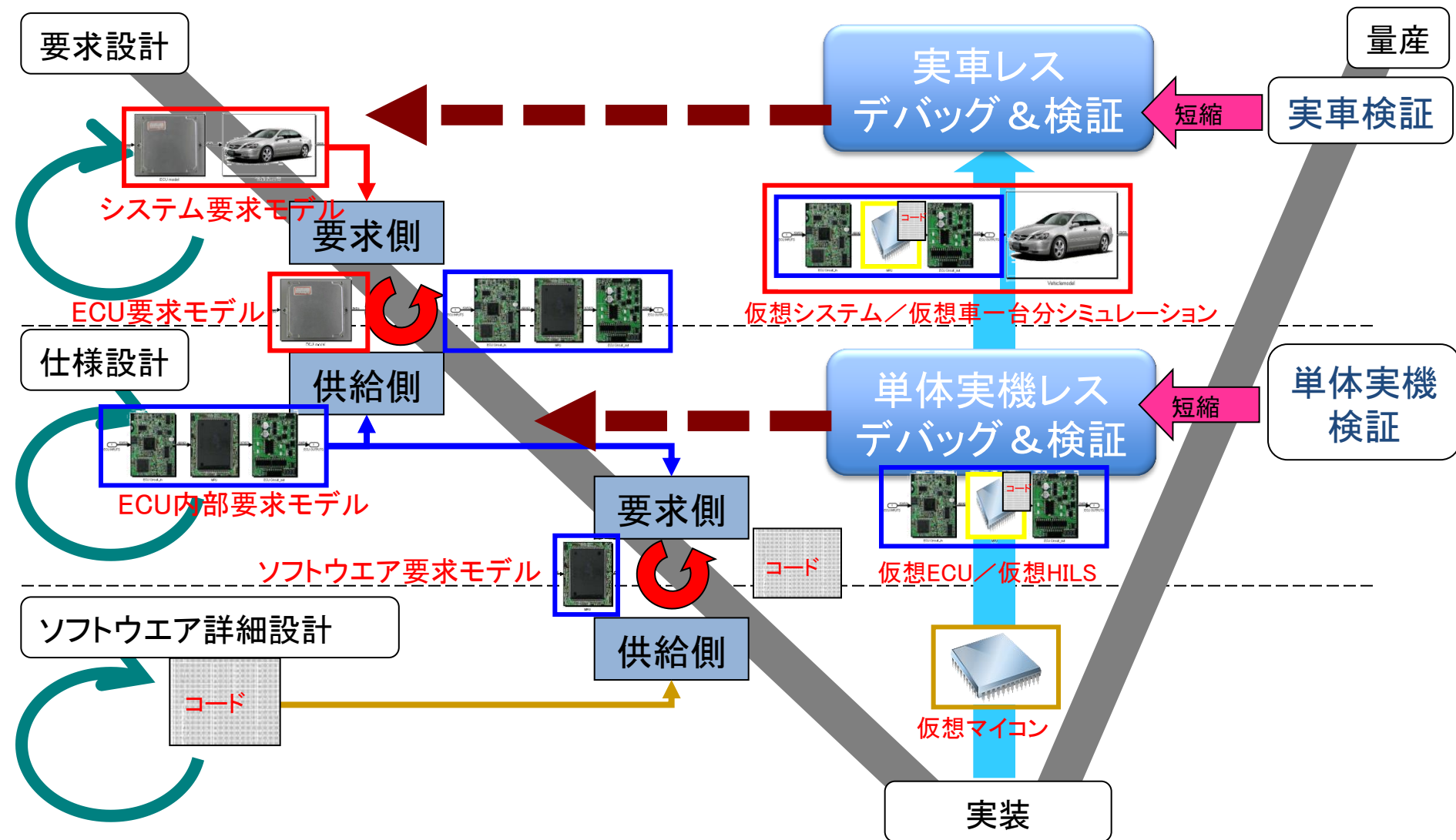
本日の3+2個のキーワード



MBD × 人

vECU-MBD WG (仮想ECUモデル ベース開発WG)

ミッション



WHO?

(株)本田技術研究所、マツダ(株)、日産自動車(株)

アイシン精機(株)、カルソニックカンセイ(株)、(株)デンソー、富士通
テン(株)、(株)日立製作所、日立オートモティブシステムズ(株)、
(株)日立アドバンスデジタル、オムロンオートモーティブエレクトロ
ニクス(株)

ルネサスエレクトロニクス(株)、スパンション・イノベイツ(株)、(株)東
芝

日本IBM(株)、イータス(株)、日本シノプシス合同会社、ガイオ・テク
ノロジー(株)、Australian Semiconductor Technology Company(株)、
TOOL(株)、(株)リンクポート、dSPACE Japan(株)

クオリアーク・テクノロジー・ソリューションズ(株)、(一財)日本自動
車研究所、(株)半導体理工学研究センター、(公財)九州先端科学
技術研究所

WHO?

(株)本田技術研究所、マツダ(株)、日産自動車(株)

アイシン精機(株)、カルソニックカンセイ(株)、(株)デンソー、富士通
テン(株)、(株)日立製作所、日立オートモティブシステムズ(株)、
(株)日立アドバンスデジタル、オムロンオートモーティブエレクトロ
ニクス(株)

ルネサスエレクトロニクス(株)、スパンション・イノベイツ(株)、(株)東
芝

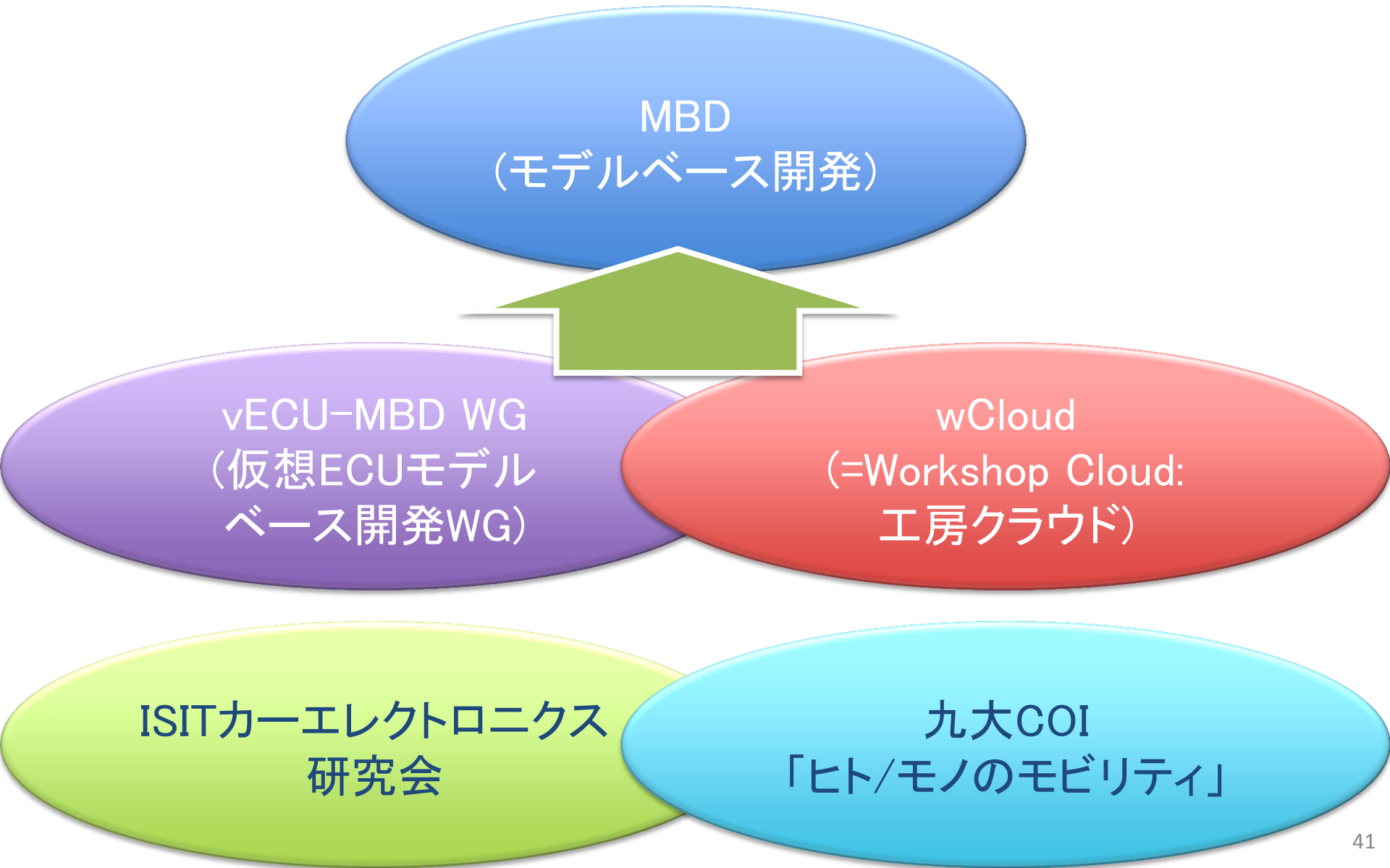
日本IBM(株)、イータス(株)、日本シノプシス合同会社、ガイオ・テク
ノロジー(株)、Australian Semiconductor Technology Company(株)、
TOOL(株)、(株)リンクポート、dSPACE Japan(株)

クオリアーク・テクノロジー・ソリューションズ(株)、(一財)日本自動
車研究所、(株)半導体理工学研究センター、(公財)九州先端科学
技術研究所

詳しく知りたい方は・・・



本日の3+2個のキーワード



MBD ×

クラウド

wCloud

(=Workshop Cloud: 工房
クラウド)

2013年12月24日

wCloud

(=Workshop Cloud:

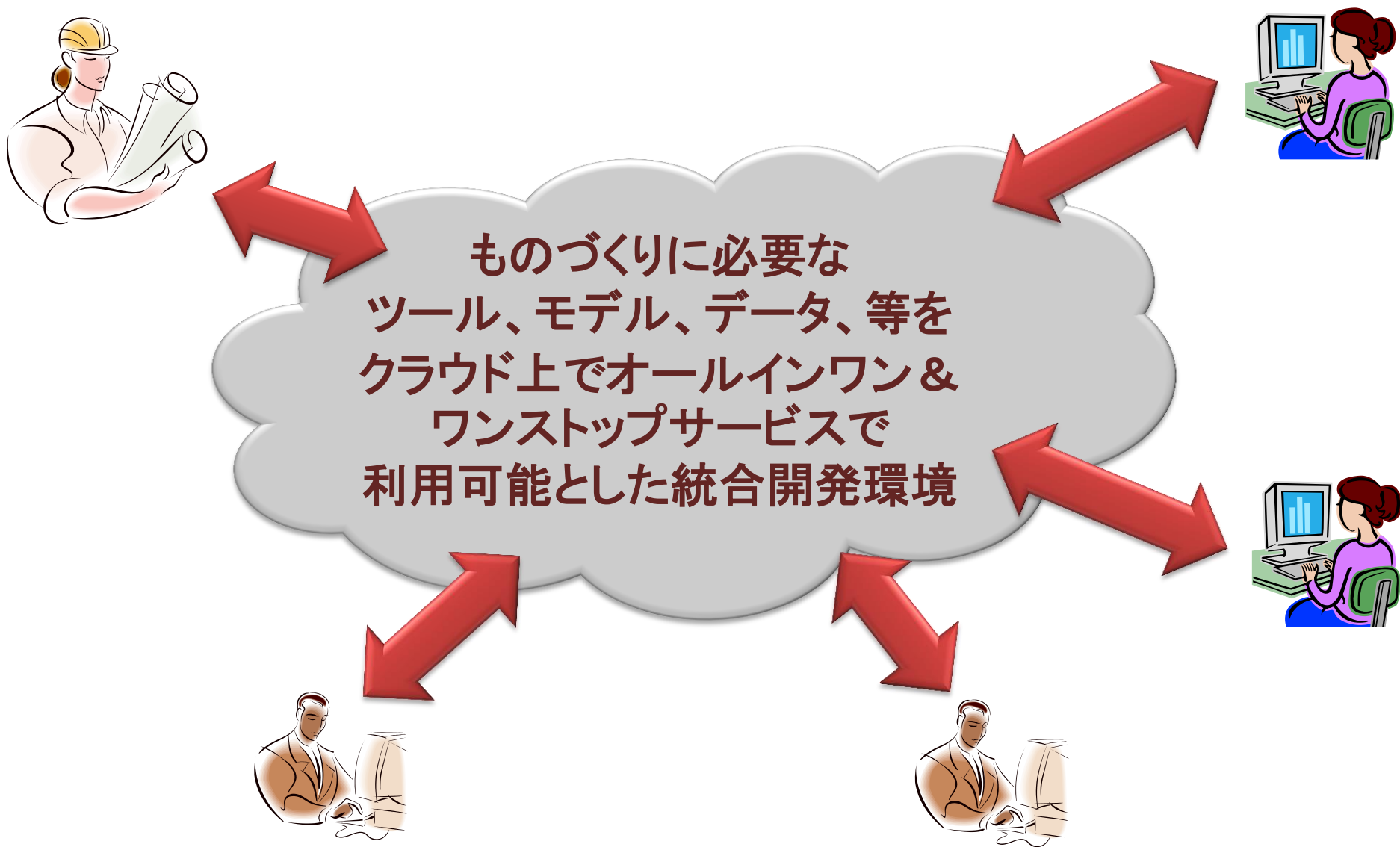
工房クラウド)

グランドオープン！

wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド) って？



wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド) って？



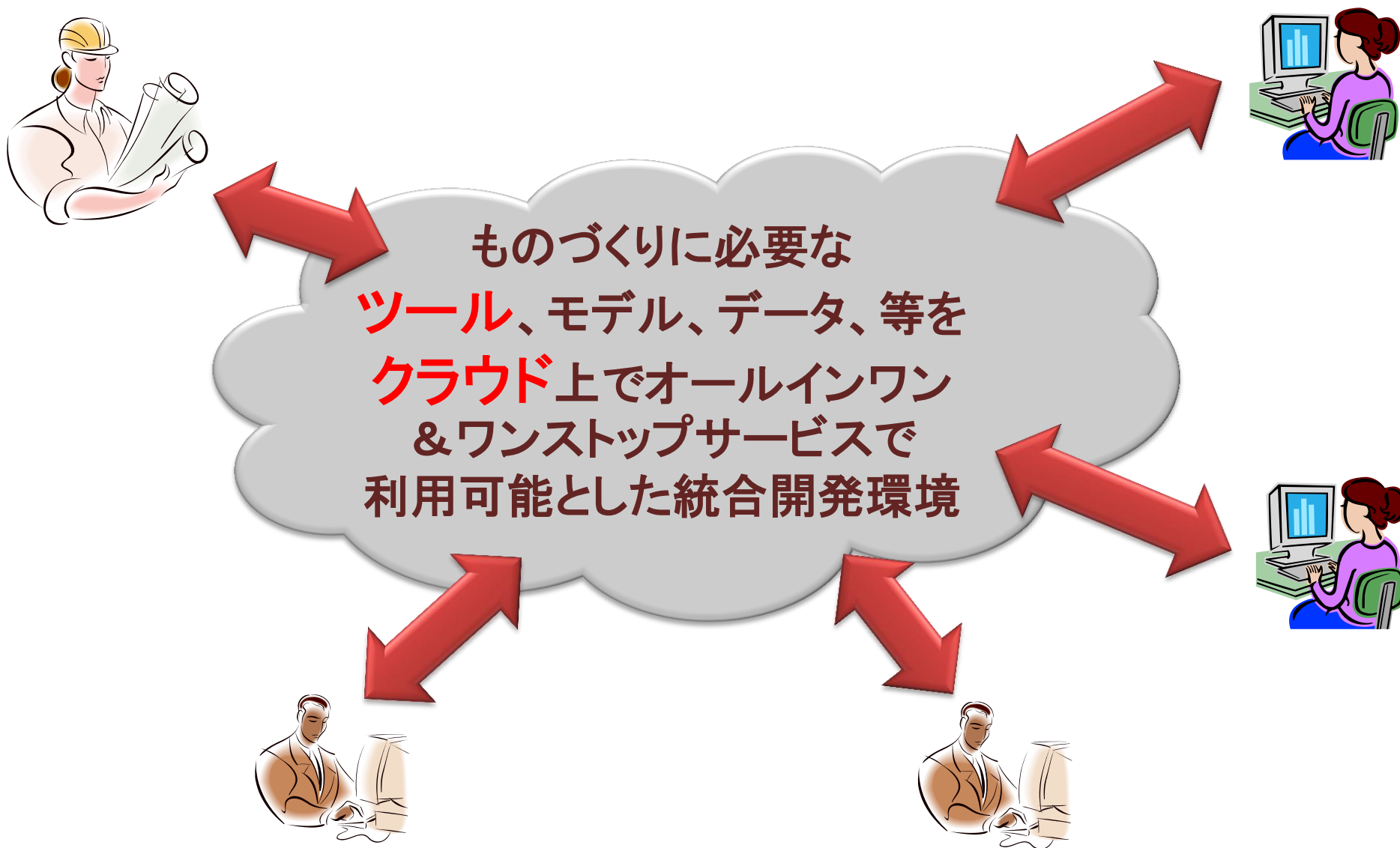
wCloud

カーエレクトロニクスを
含めて

で

ものづくりニッポン はどう変わる？

wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド) って？



wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド)

～ 7つの主要サービス ～

(1) IaaS (Infrastructure-as-a-Service)



(3) 工房/プロジェクト



- クルマ工房
- HP3C
- BODIC
- ...

(2) "X"aaS

- TaaS (Tool)

- MaaS (Model)
- DaaS (Data)
- ...

(4) マーケットプレイス

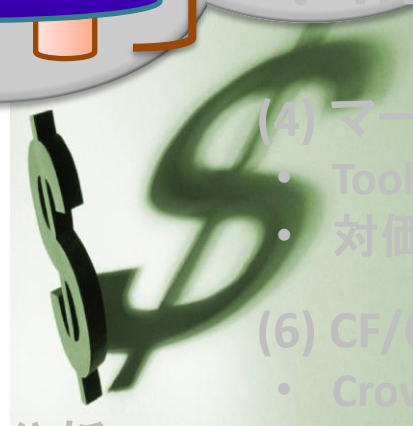
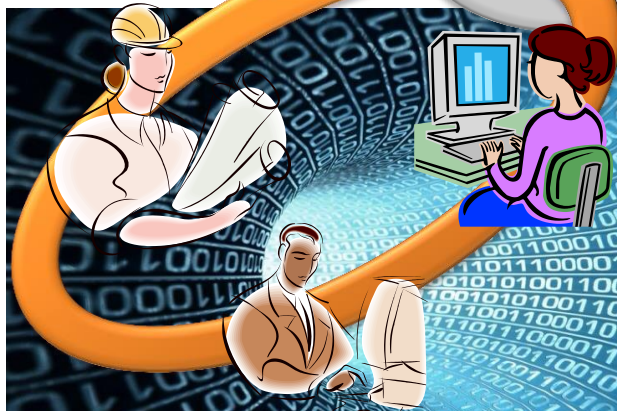
- Tool/Model/Data/...
- 対価

(6) CF/CS

- Crowd funding
- Crowd sourcing

(5) SNS

(Social Network Service)

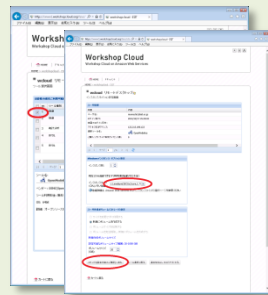


(7) SNS dataに対するビッグデータ分析

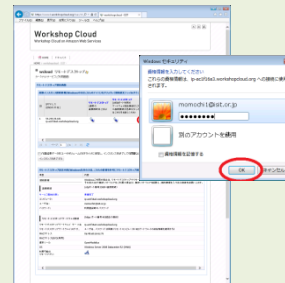
IaaS (Infrastructure as a Service) & TaaS (Tool as a Service)



wCloudへログイン



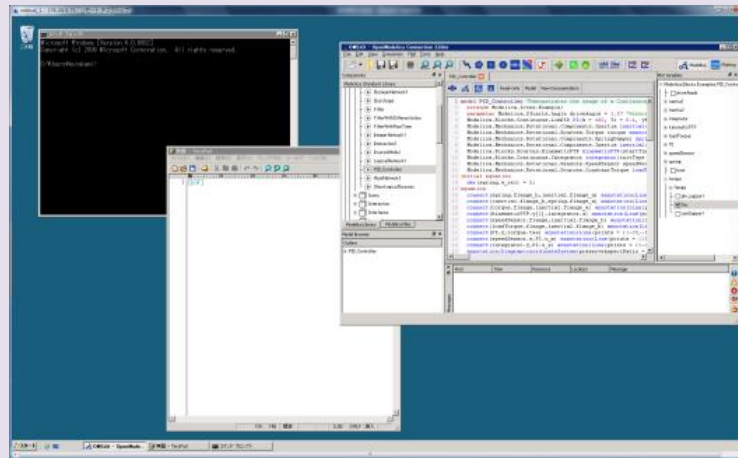
ツール、インスタ
ンスの選択



インスタンスの起
動、ログイン

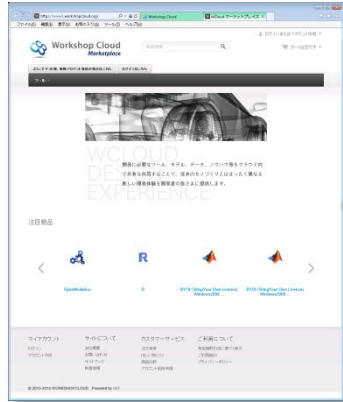


アマゾン・ウェブ・サービス

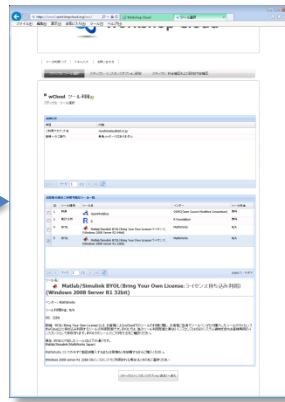


ターミナルサービス(リモートデスクトップサービス)上でツールを利用

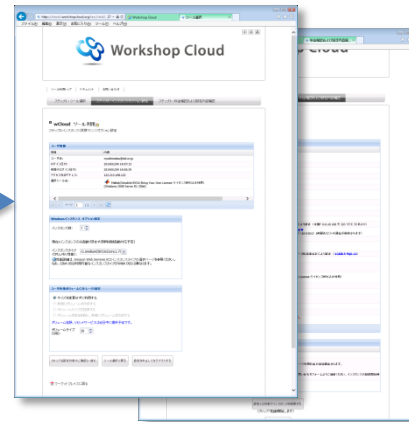
IaaS (Infrastructure as a Service) & TaaS (Tool as a Service)



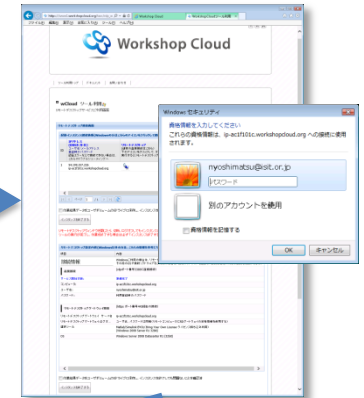
wCloudマーケットプレイスからログイン



ツールの選択

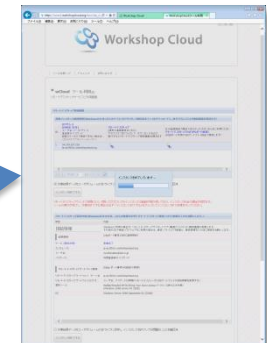
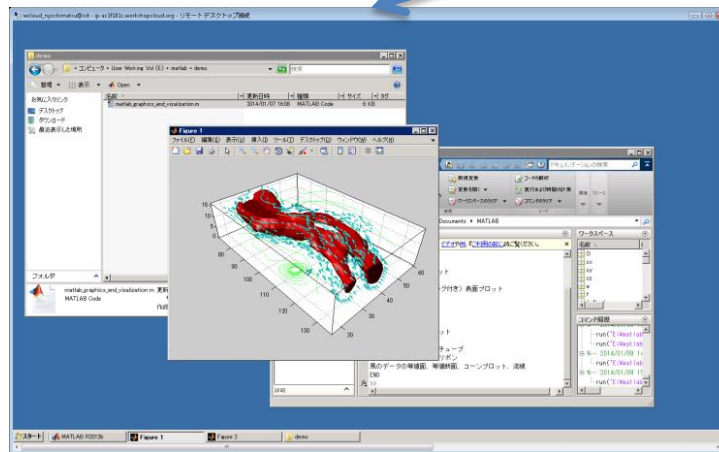


インスタンスの選択
と料金確認



インスタンスの起動
とログイン

ツールの利用



インスタンスの停止

提供中/準備中のツール一覧

ツール名	開発元 [提供者]	用途	提供形態	状況
OpenModelica [Ver. 1.9.0]	OSMC (Open Source Modelica Consortium) [ISIT]	モデルベース開発 (MBD)	無償	提供中
R [Ver. 3.0.2]	R Foundation [ISIT]	データ解析	無償	提供中
MATLAB/Simulink	MathWorks Japan	モデルベース開発 (MBD)、データ解析	有償 (BYOL)	提供中
TBA	ガイオ・テクノロジー		検討中	準備中
TBA	dSPACE Japan		検討中	準備中

その他、現在、10社以上と有償ツール提供を交渉中。
また、多数の優良無償ツールの提供を準備中！

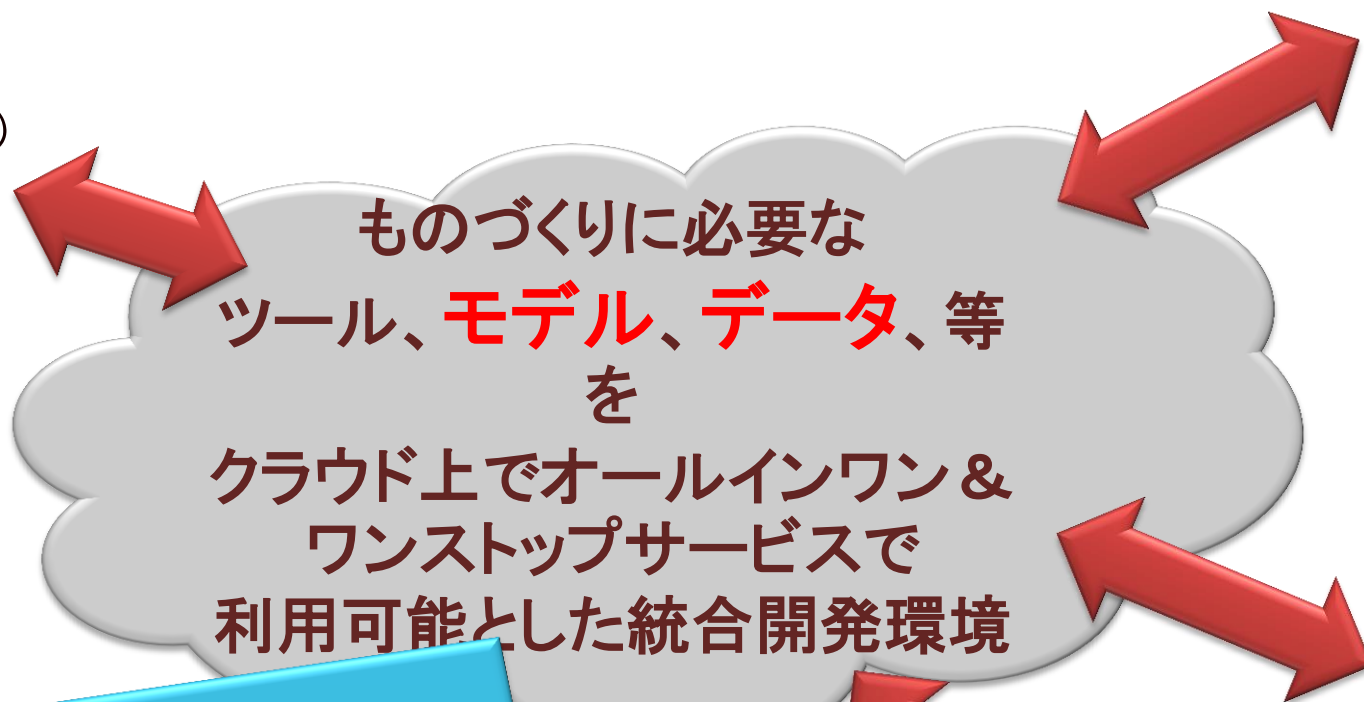
wCloud

カーエレクトロニクスを
含めて

で

ものづくりニッポン はどう変わる？

wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド) って？



さらに、

- 開発したツールやモデル、データをクラウド上で売買する**マーケットプレイス機能**、
- ツールユーザ間や開発プロジェクト内のコミュニケーションを円滑に進めるための**SNS機能**、コンテンツ管理機能を実装した「**工房**」機能、
- 開発プロジェクトの資金募集や人員募集を行うためのクラウドファンディング機能とクラウドソーシング機能、

等も・・・

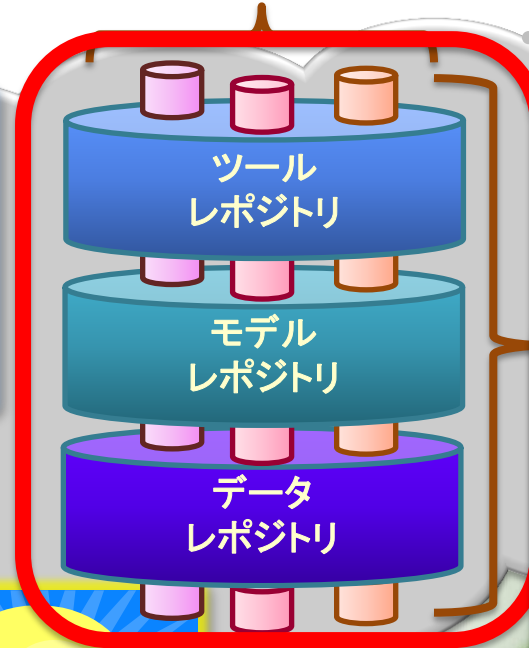
wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド)

～ 7つの主要サービス ～

(1) IaaS
(Infrastructure-as-a-Service)



(3) 工房/プロジェクト



- クルマ工房
- HP3C
- BODIC
- ...

(2) "X"aaS

- TaaS (Tool)
- MaaS (Model)
- DaaS (Data)
- ...

(4) マーケットプレイス

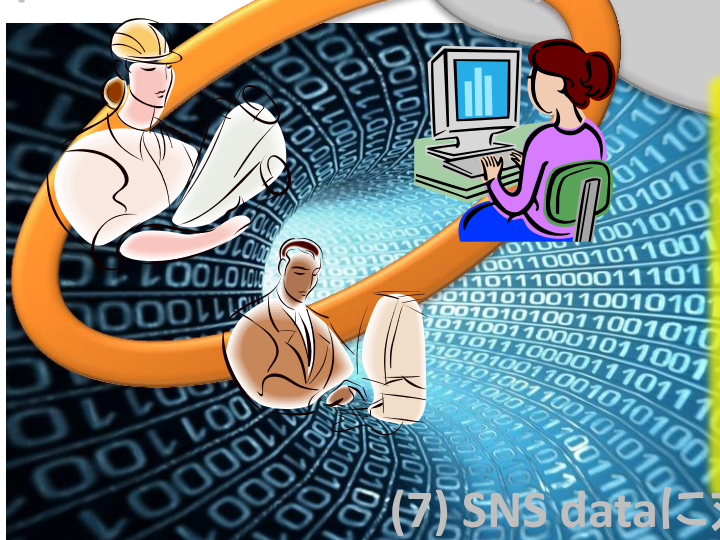
- Tool/Model/Data/...
- 対価

(6) CF/CS

- Crowd funding
- Crowd sourcing

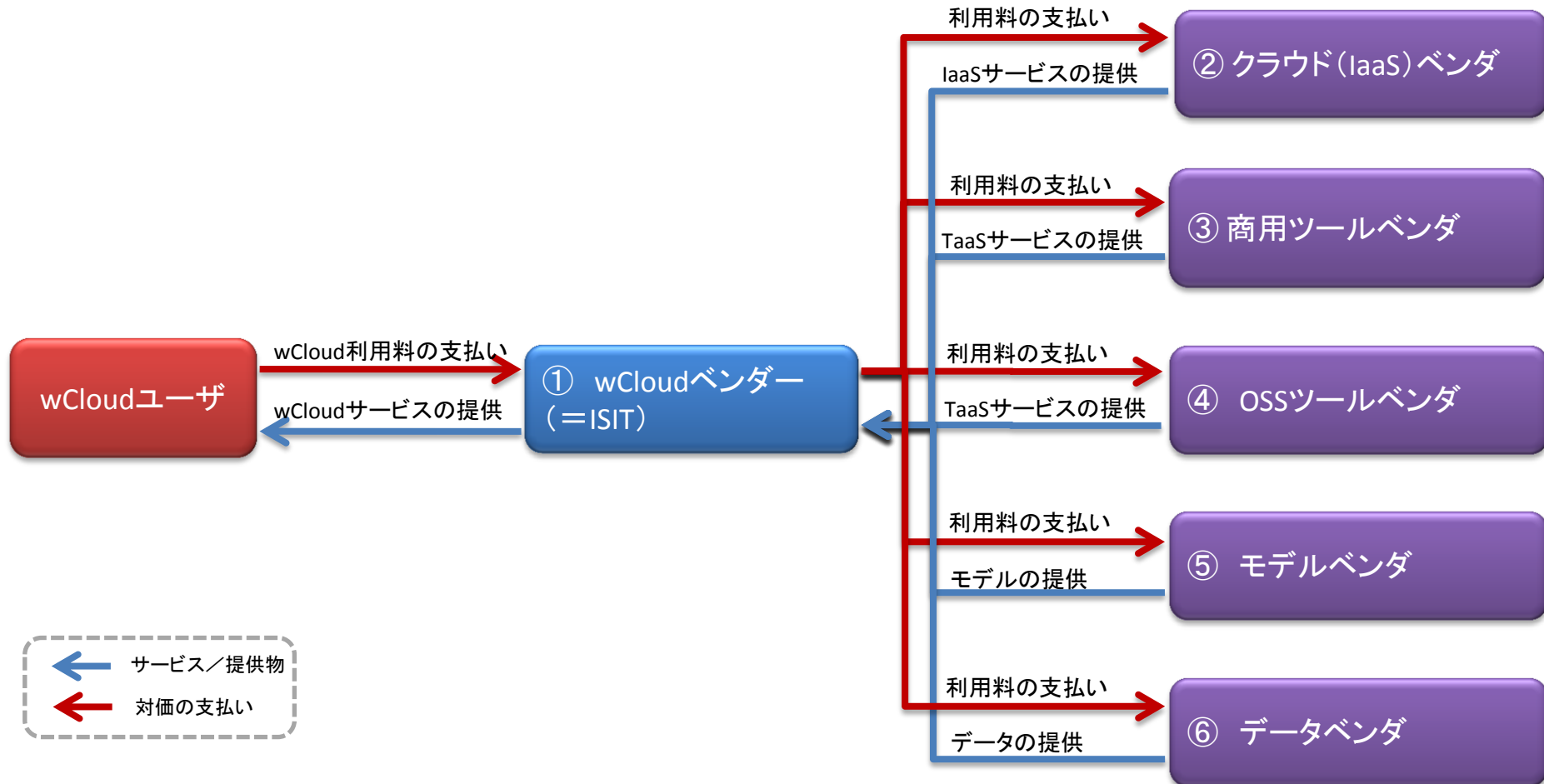
(5) SNS

(Social Network Service)



(7) SNS dataに対するビッグデータ分析

wCloudマーケットプレイス ～様々なステークホルダーが存在～



wCloud

カーエレクトロニクスを
含めて

で

ものづくりニッポン はどう変わる？

wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド) って？



ものづくりに必要な
ツール、モデル、データ、等を
クラウド上でオールインワン＆
ワンストップサービスで
利用可能とした統合開発環境

さらに、

- 開発したツールやモデル、データをクラウド上で売買するマーケットプレイス機能、
- ツールユーザ間や開発プロジェクト内のコミュニケーションを円滑に進めるための**SNS機能**、コンテンツ管理機能を実装した**「工房」機能**、
- 開発プロジェクトの資金募集や人員募集を行うためのクラウドファンディング機能とクラウドソーシング機能、

等も・・・

wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド)

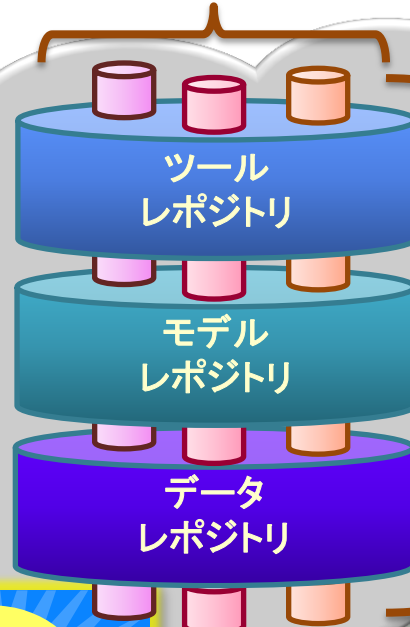
～ 7つの主要サービス ～

(1) IaaS
(Infrastructure-as-a-Service)



(3) 工房/プロジェクト

- クルマ工房
- HP3C
- BODIC
- ...



(2) "X"aaS

- TaaS (Tool)
- MaaS (Model)
- DaaS (Data)
- ...

(5) SNS

(Social Network Service)



(4) マーケットプレイス

- Tool/Model/Data/...
- 対価

(6) CF/CS

- Crowd funding
- Crowd sourcing



(7) SNS dataに対するビッグデータ分析

「工房」=CMS (Contents Management System)

Firefox

クルマ工房 - netcommons 工房

nyoshimatsu | メッセージ(0) | 管理 | ログアウト | ページスタイル | セッティングモード

Workshop Cloud

トップページ > クルマ工房

お知らせ

この画面をダブルクリックするか、ブロック右上の「編集」をクリックし、お知らせの内容を記入してください。

Todo

☐ 全て表示 ☒ Todoの追加 表示順変更

レベル	済	期限	Todo	進捗率	
■	-	2015/01/14	仕様設計	50%	🗑
■	-	2014/01/31	詳細設計	20%	🗑
■	-	2014/03/07	検証	0%	🗑

キャビネット

アドレス 新規キャビネット1/

☒ フォルダ作成 ☒ ファイル追加 ☒ 圧縮→ダウンロード ☒ 解凍する ☒ ごみ箱

フォルダ	名前	サイズ	作成者	作成日
📁 新規キャビネット1	📄 モデルとは.pptx	149K	yoshida	14/01/16 14:41 🗑 (2)
	📄 座席表.xlsx	42.4K	nyoshimatsu	14/01/17 15:32 🗑 (1)

新着情報

最新 5日分 ▼

表示すべき新着情報はありません。

掲示板

情報提供[根記事一覧]

☒ 新しい話題の投稿

一件も該当記事はありません。

掲示板

ディスカッション[根記事一覧]

☒ 新しい話題の投稿

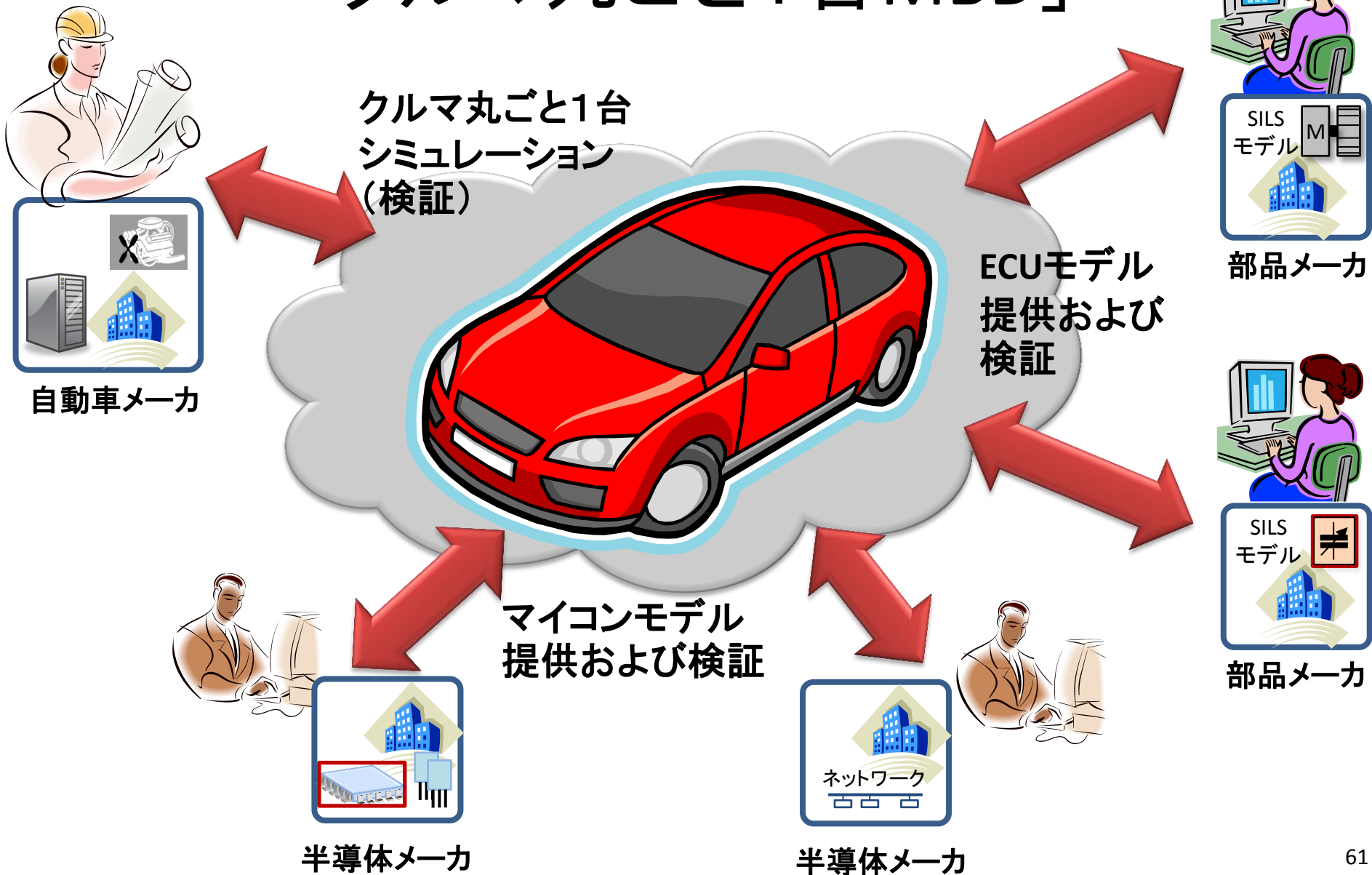
一件も該当記事はありません。

リンクリスト

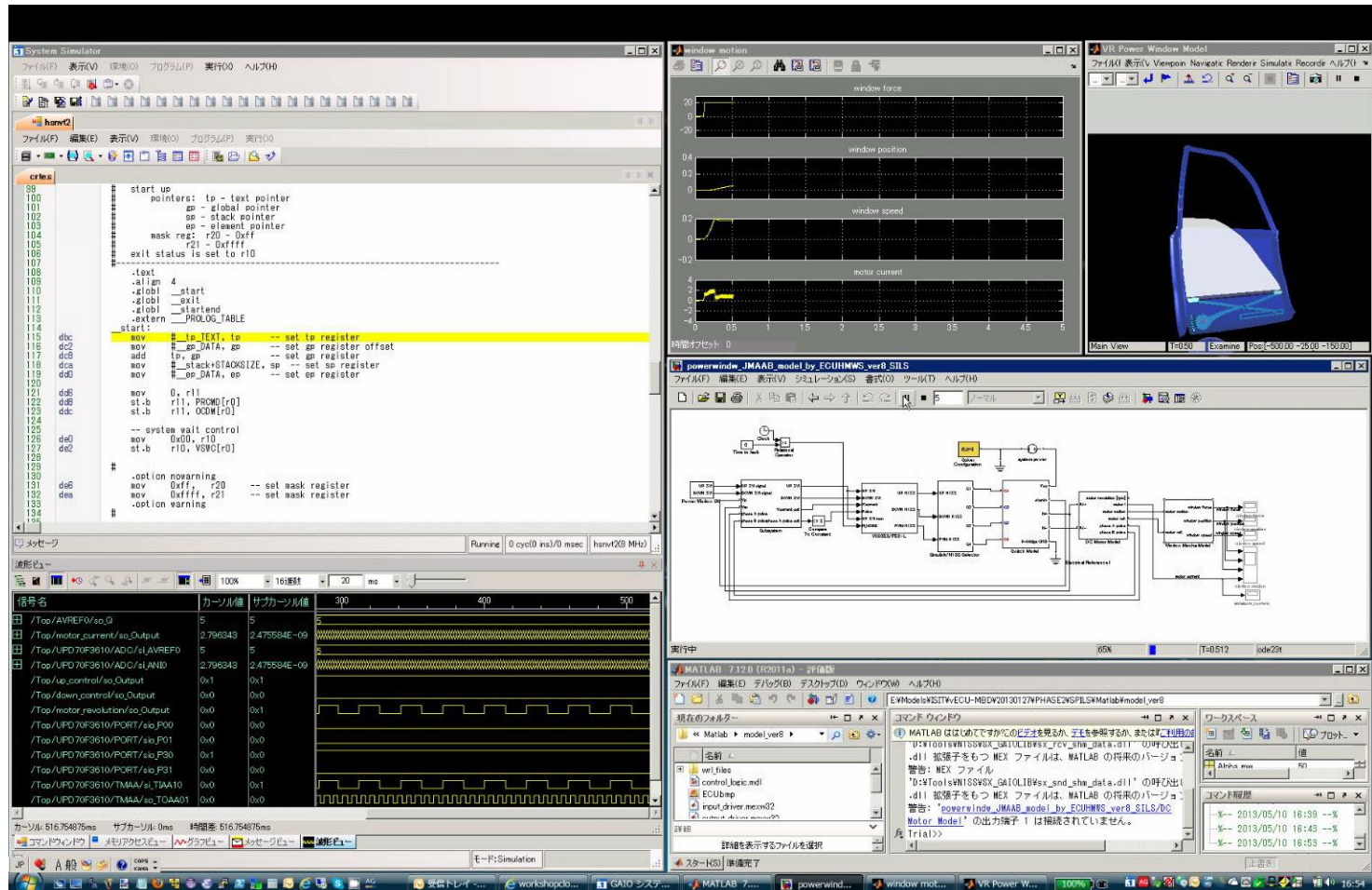
検索 ☒ リンク追加 リンク編集

[Workshop Cloud](#)

たとえば、「クルマ工房」では 「クルマ丸ごと1台MBD」



たとえば、「クルマ工房」では ツール連携してSPILS (Simulated Processor in the Loop Simulation)



wCloud

カーエレクトロニクスを
含めて

で

ものづくりニッポン はどう変わる？

wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド) って？



ものづくりに必要な
ツール、モデル、データ、等を
クラウド上でオールインワン＆
ワンストップサービスで
利用可能とした統合開発環境



さらに、

- 開発したツールやモデル、データをクラウド上で売買するマーケットプレイス機能、
- ツールユーザ間や開発プロジェクト内のコミュニケーションを円滑に進めるためのSNS機能、コンテンツ管理機能を実装した「工房」機能、
- 開発プロジェクトの資金募集や人員募集を行うためのクラウドファンディング機能とクラウドソーシング機能、
等も・・・

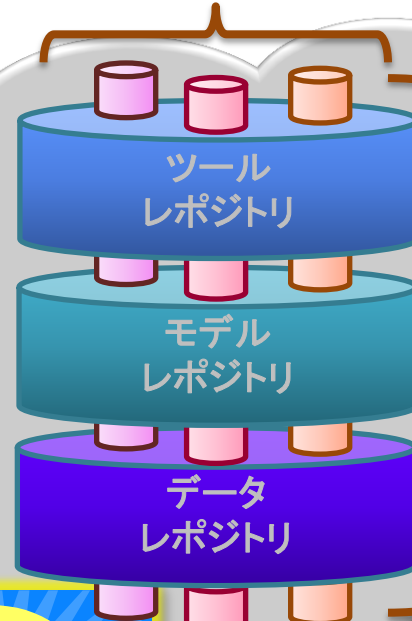
wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド)

～ 7つの主要サービス ～

(1) IaaS
(Infrastructure-as-a-Service)



(3) 工房/プロジェクト



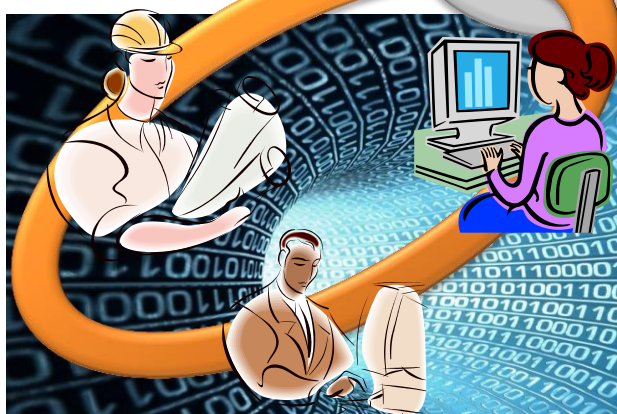
- クルマ工房
- HP3C
- BODIC
- ...

(2) "X"aaS

- TaaS (Tool)
- MaaS (Model)
- DaaS (Data)
- ...

(5) SNS

(Social Network Service)



(4) マーケットプレイス

- Tool/Model/Data/...
- 対価

(6) CF/CS

- Crowd funding
- Crowd sourcing

(7) SNS dataに対するビッグデータ分析

wCloud

カーエレクトロニクスを
含めて

で

ものづくりニッポン はどう変わる？

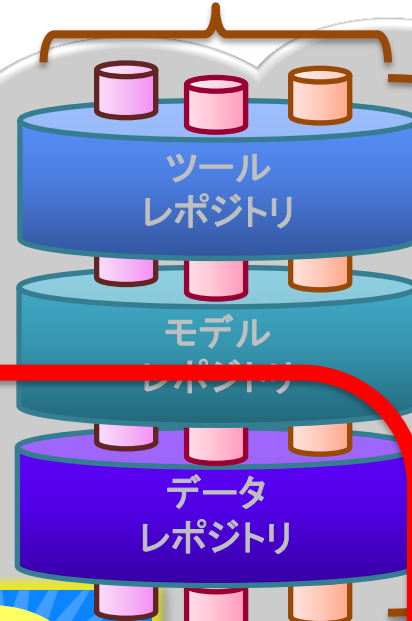
wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド)

～ 7つの主要サービス ～

(1) IaaS
(Infrastructure-as-a-Service)



(3) “工房” (作業環境)

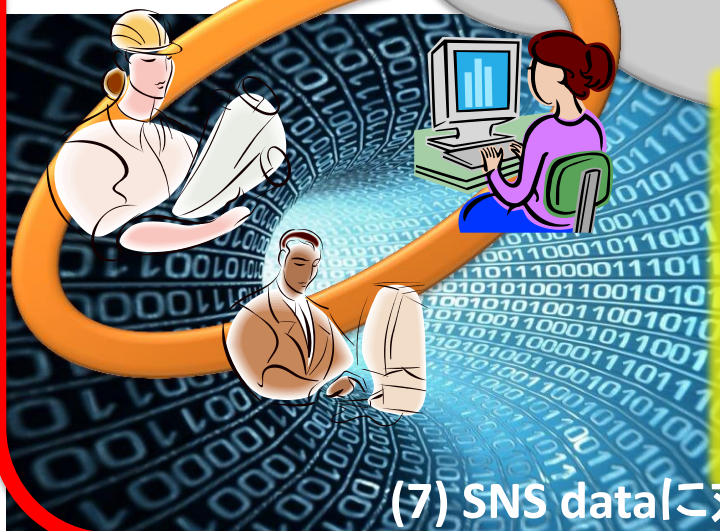


- クルマ工房
- HP3C
- BODIC
- ...

(2) “X”aaS

- TaaS (Tool)
- MaaS (Model)
- DaaS (Data)
- ...

(5) SNS
(Social Network Service)



(4) マーケットプレイス

- Tool/Model/Data/...
- 対価

(6) CF/CS

- Crowd funding
- Crowd sourcing

(7) SNS dataに対するビッグデータ分析

wCloud

カーエレクトロニクスを
含めて

で

ものづくりニッポン はどう変わる？

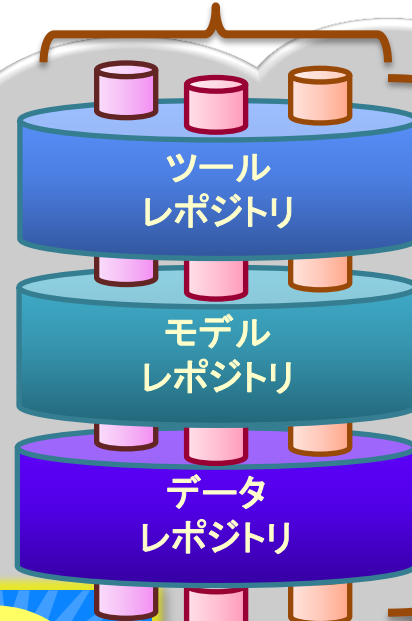
wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド)

～ 7つの主要サービス ～

(1) IaaS (Infrastructure-as-a-Service)



(3) 工房/プロジェクト



- クルマ工房
- HP3C
- BODIC
- ...

(2) "X"aaS

- TaaS (Tool)
- MaaS (Model)
- DaaS (Data)
- ...

(4) マーケットプレイス

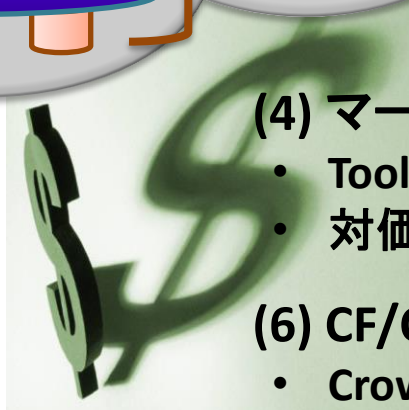
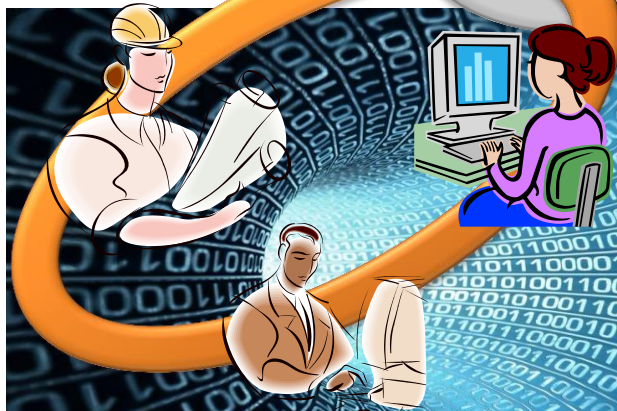
- Tool/Model/Data/...
- 対価

(6) CF/CS

- Crowd funding
- Crowd sourcing

(5) SNS

(Social Network Service)



(7) SNS dataに対するビッグデータ分析

スタートアップ/ベンチャー企業にとって...

TCO/TTM削減

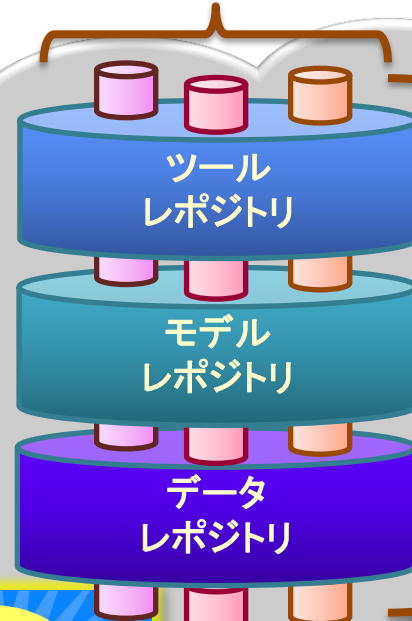
マーケティング、
コミュニティ形成

(1) IaaS

(Infrastructure-as-a-Service)



(3) 工房/プロジェクト



- クルマ工房
- HP3C
- BODIC
- ...

TCO/TTM削減

(2) "X"aaS

- TaaS (Tool)
- MaaS (Model)
- DaaS (Data)
- ...

ビジネス

(4) マーケットプレイス

- Tool/Model/Data/...
- 対価

(6) CF/CS

- Crowd funding
- Crowd sourcing

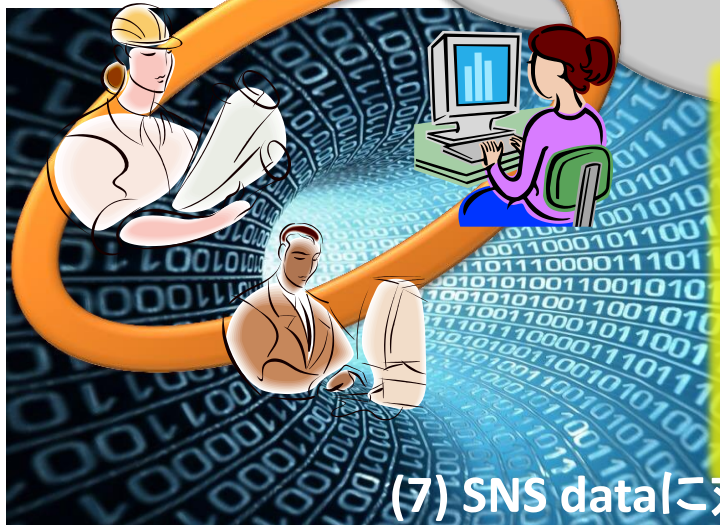
資金/人材確保

(7) SNS dataに対するビッグデータ分析

マーケティング、
コミュニティ形成

(5) SNS

(Social Network Service)



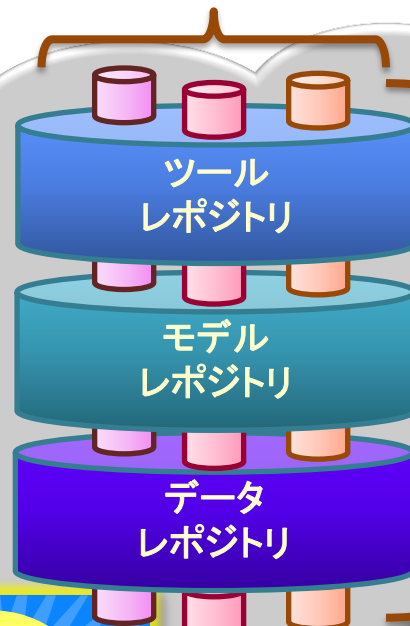
日本産業界にとって・・・

コミュニティ形成

(1) IaaS
(Infrastructure-as-a-Service)



(3) 工房/プロジェクト

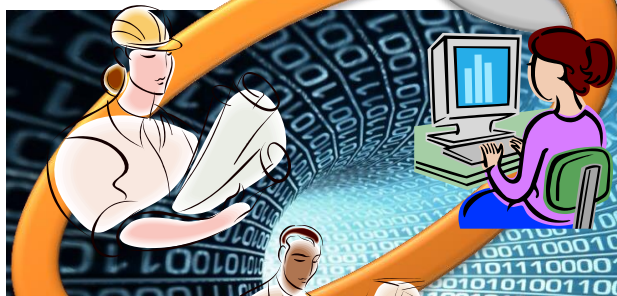


- クルマ工房
- HP3C
- BODIC
- ...

(2) “X”aaS

- TaaS (Tool)
- MaaS (Model)
- DaaS (Data)
- ...

(5) SNS
(Social Network Service)



知の共有・伝承



(4) マーケットプレイス

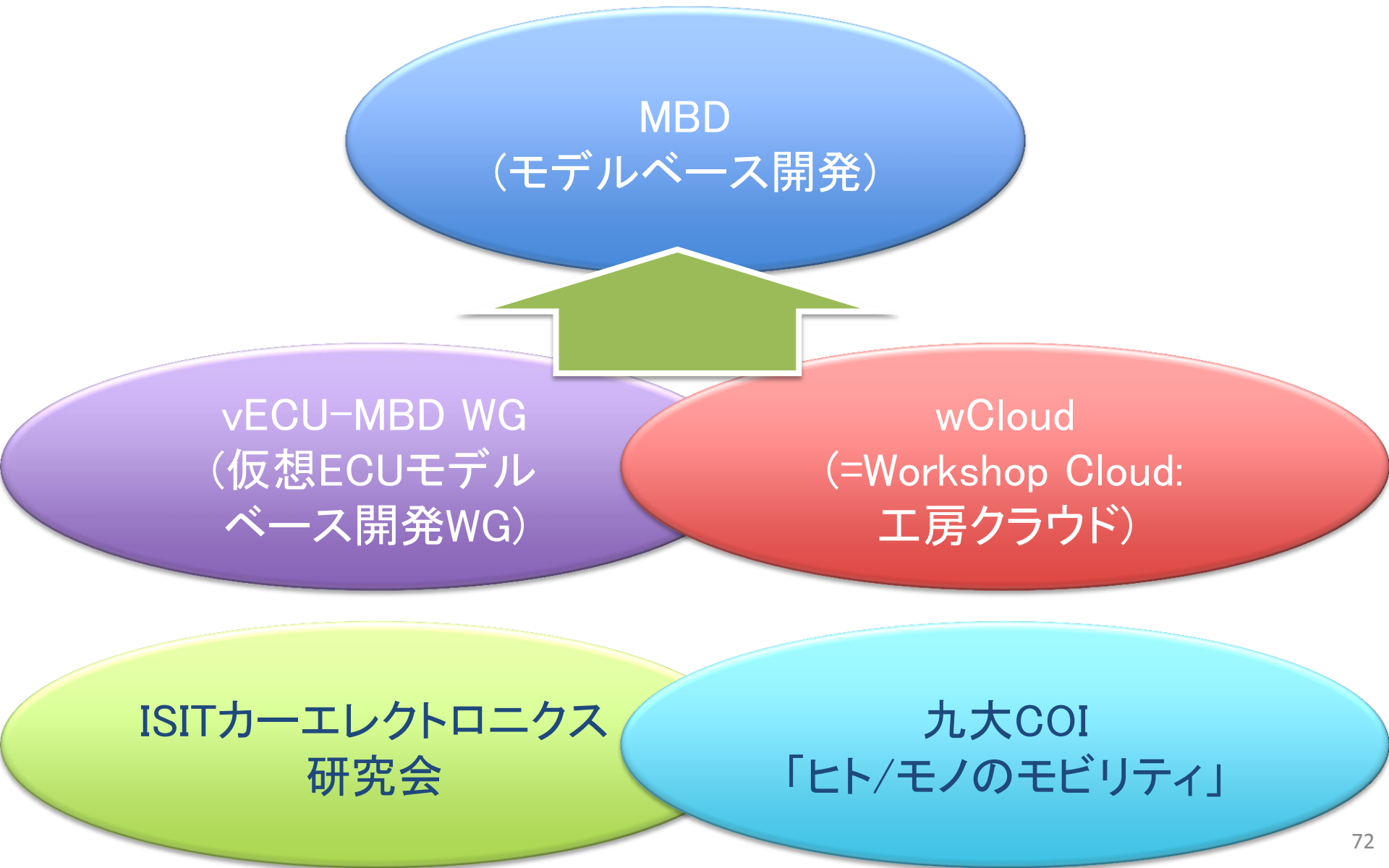
- Tool/Model/Data/...
- 対価

(6) CF/CS

- Crowd funding
- Crowd sourcing

(7) SNS dataに対するビッグデータ分析

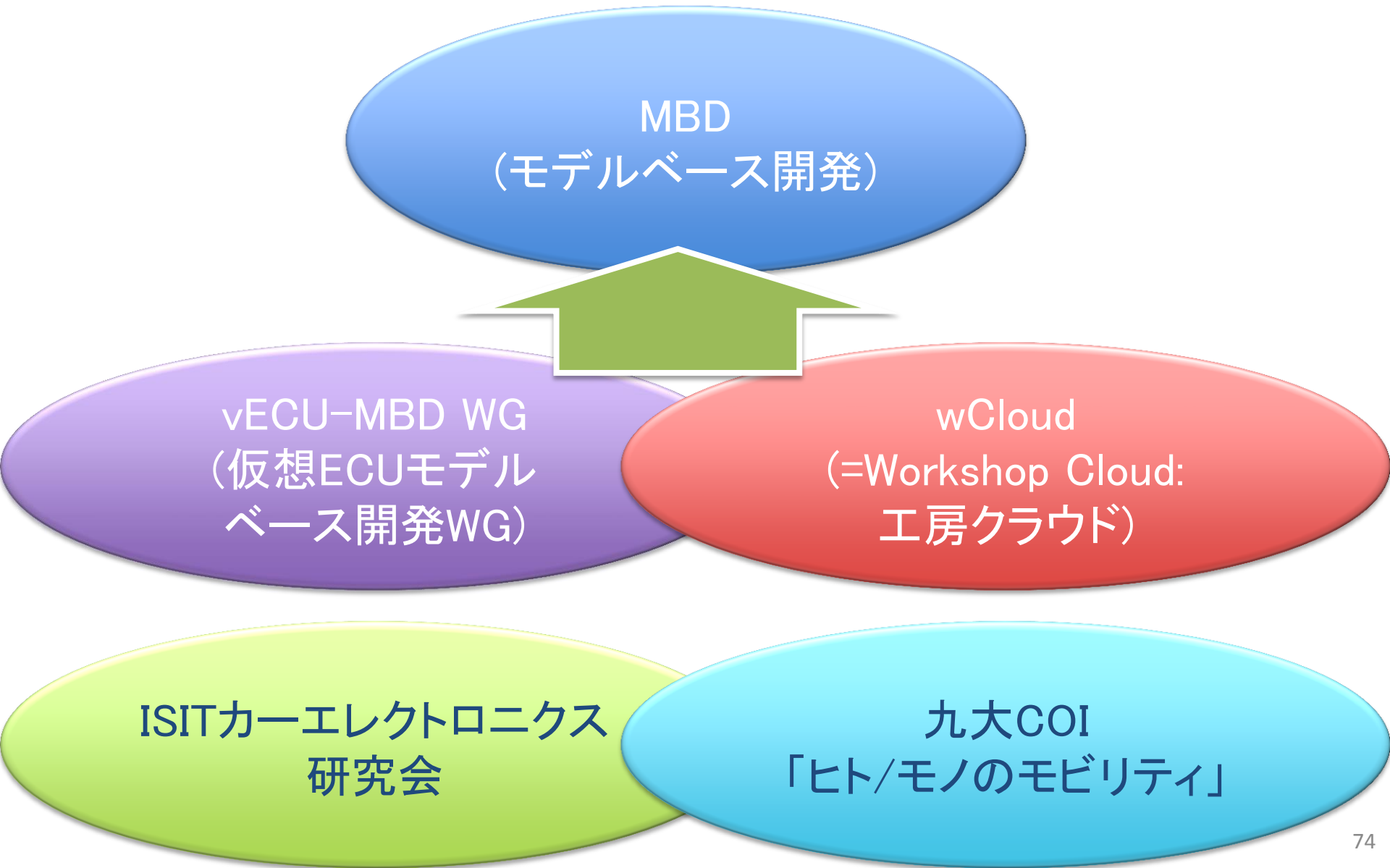
本日の3+2個のキーワード



詳しく知りたい方は・・・



本日の3+2個のキーワード



車

×

人

車 × 社会

「車×人」、「車×社会」の未来像

全ての人が、いつでも、どこでもいかなる状況でも、
安心して利用できる安全な高効率・省エネの交通や物流システムや快適居住空間の構築

ヒト・モノ・ロボット
共生型超快適
高機能生活空間

パーソナライズド
モビリティシステム

環境に優しく
低コストで便利な
公共交通機関

ICTを利用した
移動体全体の
最適化

移動手段と
サービスの
新しい共有化

交通弱者への
配慮と
多様性への対応

大量輸送から
個別輸送までの
連続的なサービス

新しい交通政策と
そのための制度

インフラ(交通網)
整備への
柔軟な対応

非常時
対応可能な
平常時システム

ヒト・モノのモビリティにおける共進化社会

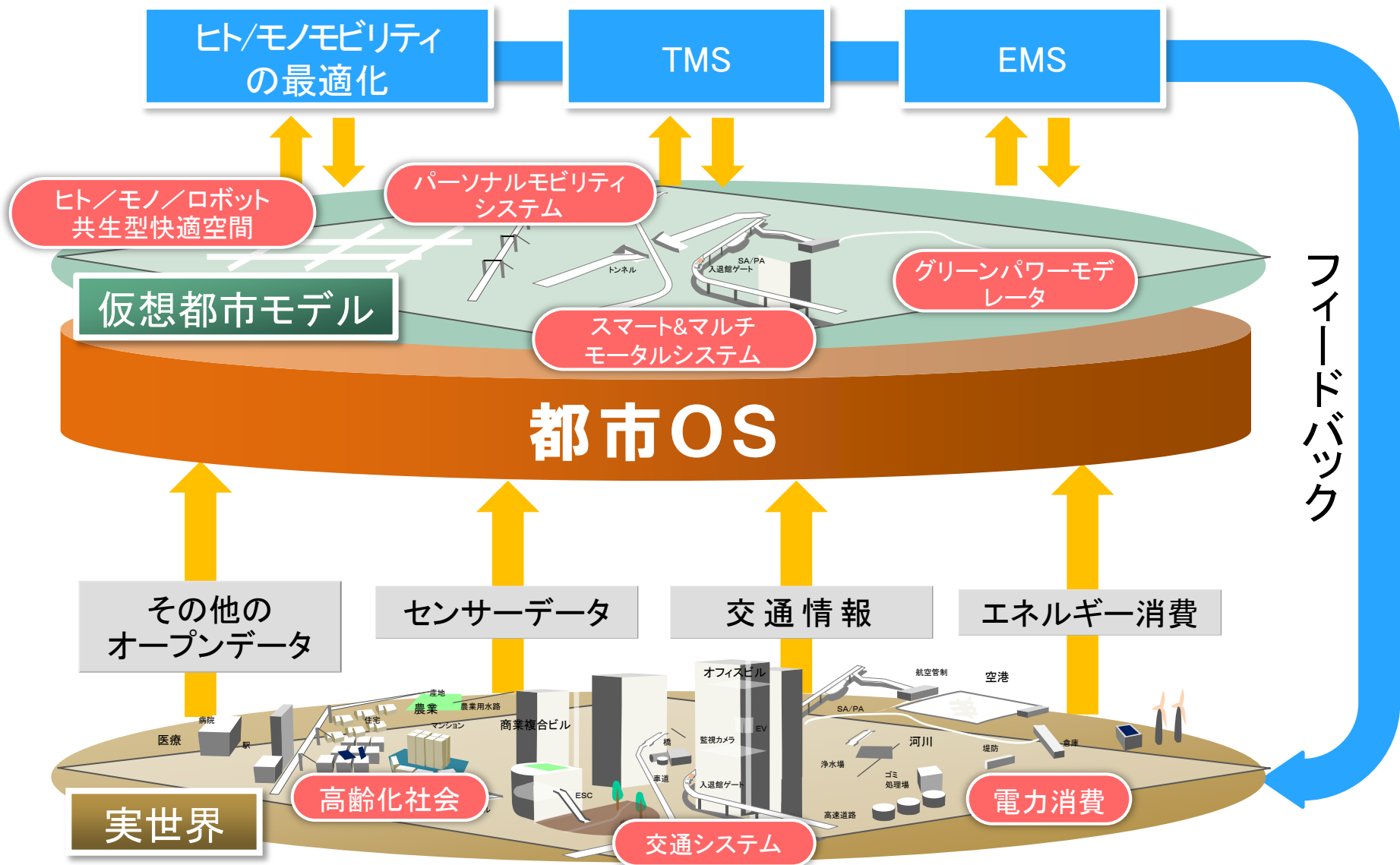
少子高齢化

コミュニティの衰退

過疎化

社会の多様化

「都市OS」



「モビリティ基盤情報プラットフォーム」

目指す価値

利便性・効率性

収益性・経済性

安全性・安心性

アプリケーション

都市型モビリティ



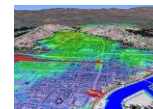
- ・都市型モビリティ管理
- ・統合型ナビゲーション

購買行動分析



- ・ICカード購買行動分析
- ・イベント情報提供

防災・防犯



- ・避難経路計画策定
- ・防災情報提供

CPS-MP (都市OSカーネル)



分析・解析システム

人流・交通流分析

行動シミュレーション

個人ナビゲーション

- ・性別
- ・年代
- ・モダリティ分析
- ・移動軌跡分析
- ・行動特性/嗜好分析
- ・行動パターン分析

データ
蓄積・分析

人流
社会インフラ
センシング

オープン
データ



スマホ
プローブ



IMES
測位



レーザ・
レーダ



Web
カメラ



IC
カード



交通センサス
(VICS, PT)



運行情報



モバイル
空間統計

人口統計
社会調査
など



都市型モビリティ



モビリティ基盤情報プラットフォーム

伊都キャンパス「スマートモビリティ (街区レベル都市型モビリティ)実証実験

九大伊都キャンパス

都市型モビリティ実証

- ◆モビリティ統合管理
- ◆シェアシステム最適化
- ◆高齢者支援

購買行動分析実証

- ◆ICカード購買行動分析
- ◆施設利用状況把握
- ◆イベント情報提供

人流・交通流管制実証

- ◆人流・交通流分析
- ◆BIM&GIS統合基盤
- ◆個人ナビゲーション

小型モビリティ



超小型モビリティ (セグウェイなど)



サイクルシェア



スマートフォン



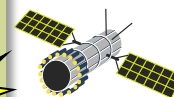
ICカード



レーザ



カメラ



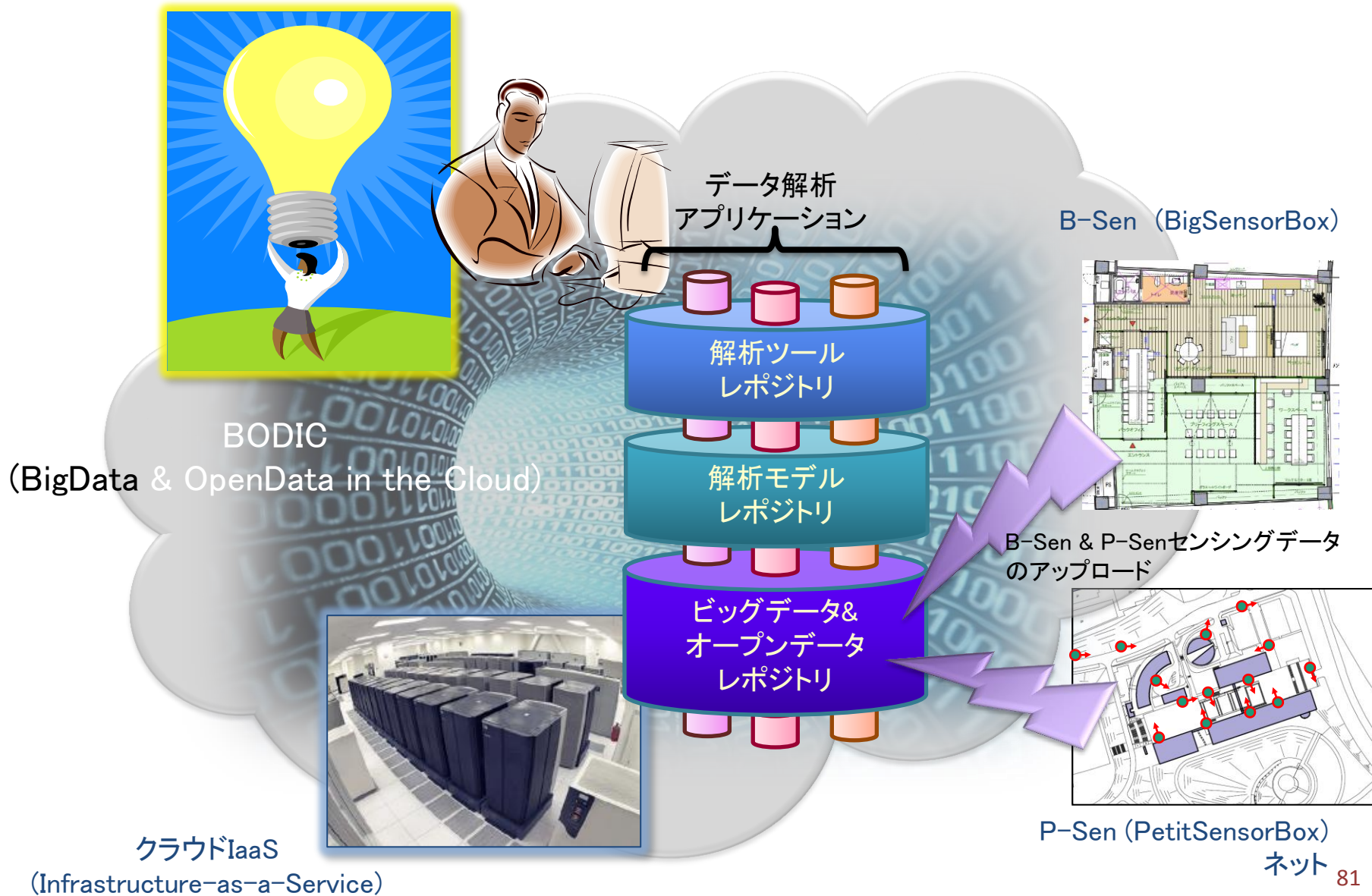
幹線公共交通

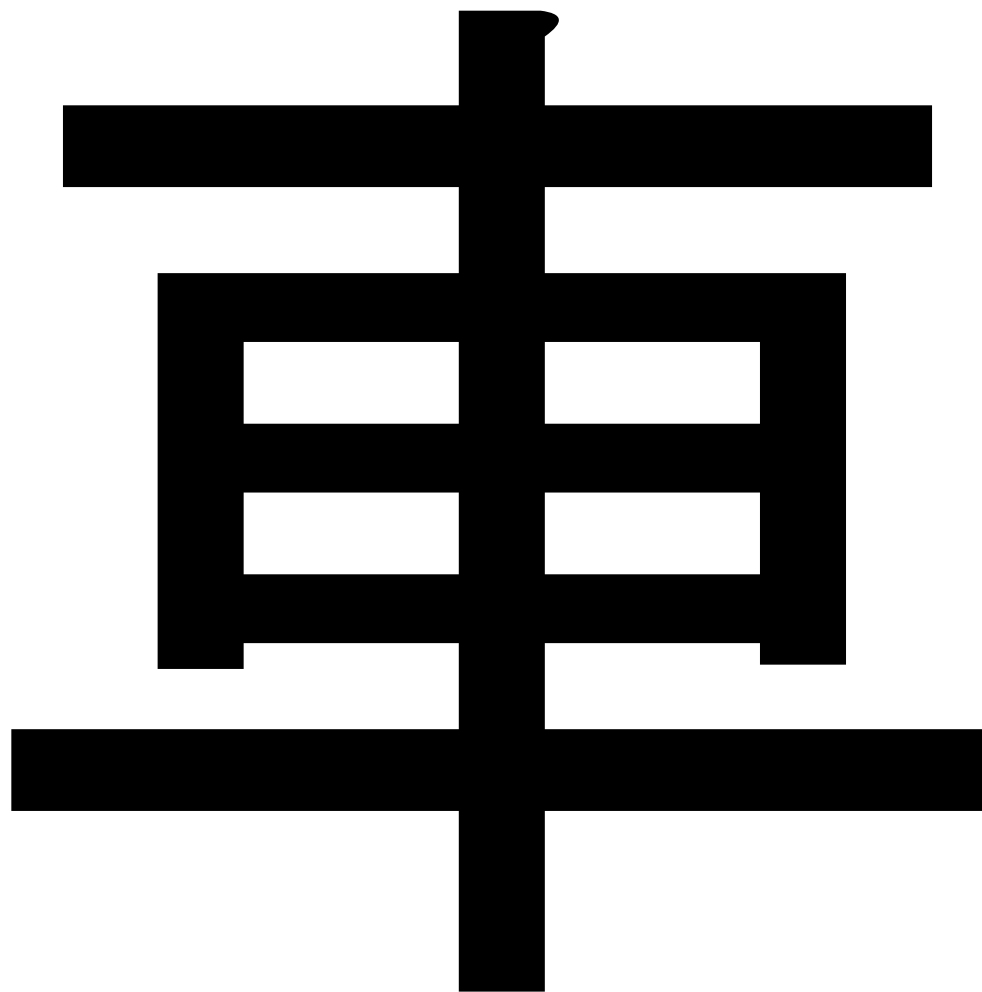


九大学研 都市駅



BODIC (BigData & OpenData in the wCloud) ～センシングデータの2次利活用～





車

×

”

X

”

ご質問のある方は・・・

村上和彰

