
電子デバイスモデルの円滑な流通を実現するための JEITA活動のご紹介

2022年5月20日

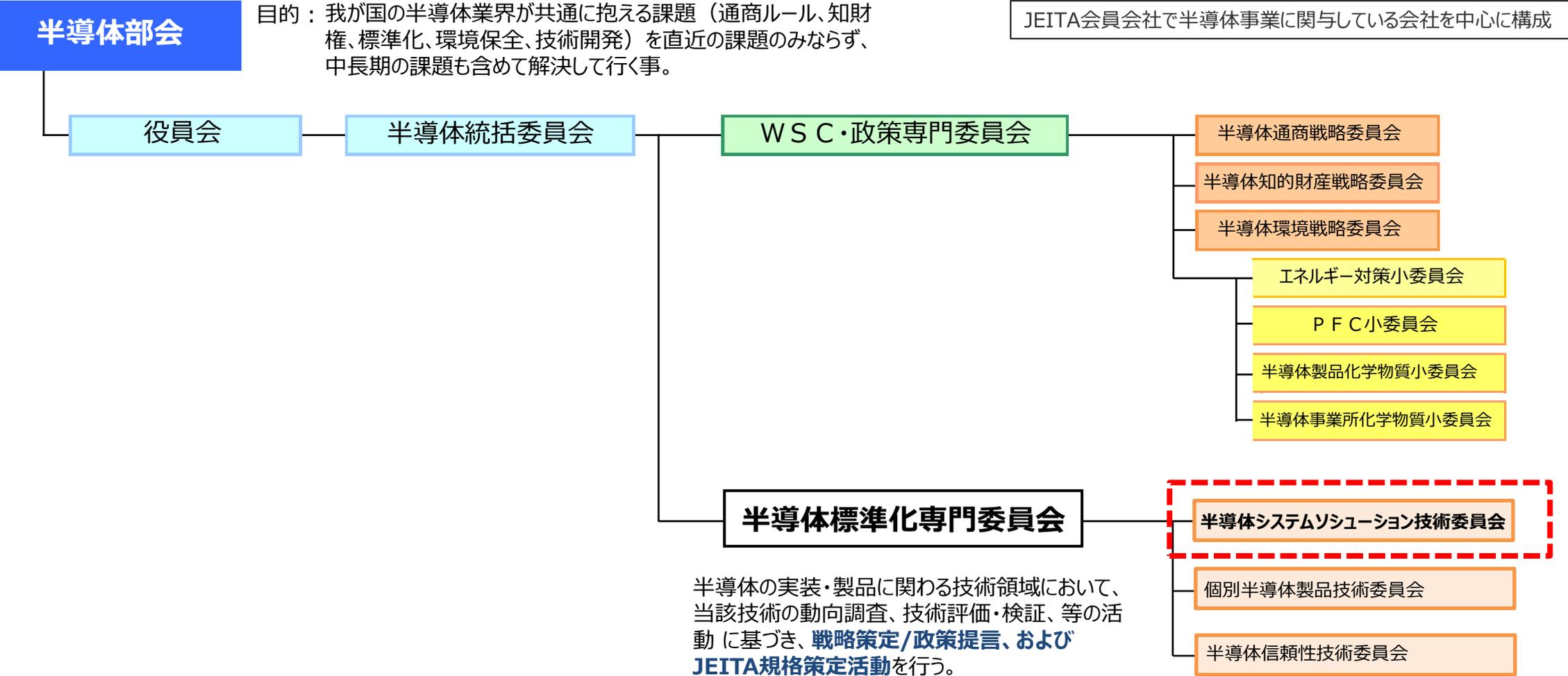
JEITA 半導体標準化専門委員会 半導体システムソリューション技術委員会
デバイスモデルDX推進SC 主査 北城三郎

Agenda

- JEITAデバイスモデルDX推進SCの紹介
- 背景と課題
 - 仮想設計におけるシミュレーションモデルの重要性
 - モデル入手の現状と課題
- 活動内容
 - 概要
 - モデルの要件定義と標準化
 - モデルの流通促進
- まとめと今後の予定

JEITAデバイスモデルDX推進SCの紹介

JEITA内の位置づけ



JEITA内の位置づけ

半導体システムソリューション技術委員会

半導体を使用したシステム(アプリケーション)開発におけるソリューション技術(含む設計技術)の非競争領域の共同開発・技術の共有化および標準化活動を行う。

ステアリング委員会

デバイスモデルDX推進SC

仮想設計を実現する上で必要な電子デバイスのシミュレーション・モデルの円滑な流通を実現する事を目的とし、**デバイスモデルの流通・認証の枠組みを構築する。**

半導体&システム開発技術SC

半導体を使用したシステム開発手法・設計手法の検討。新技術の共通認識を得て、その技術の情報展開・利用促進活動を行う。

半導体EMC-SC

半導体EMCに関するIEC国際標準化活動、システム(アプリケーション)上のEMCに関する規格の検証試験(妥当性、相関など)、および半導体EMCの普及促進活動を行う。

半導体構造設計技術SC

半導体の構造設計・実装技術の標準化活動・情報展開・啓蒙活動を行う。(熱設計のための新モデル検討、シミュレーション精度向上、材料物性情報の精度向上、3DIC技術を含む)

SC組織

デバイスモデルDX推進SC

20社 32名（内オブザーバ6社11名）[2021年度]

戦略・標準化・国プロSC

- SCのステアリングとして、リリースモデル対象と優先順位決め、標準化戦略立案、国プロ準備

モデル要件WG

- 電子デバイスモデルの要件の定義と適合性の検証
- モデル要件をモデル仕様書作成規格としてJEITA,IEC標準化

モデル流通WG

- モデルとモデル仕様書の円滑な流通の仕組みの構築
- モデル仕様書の規格準拠認証の仕組みの構築
- PR活動

SCメンバー会社 (2021年度)

HONDA



SONY

nuvoTon
Nuvoton Technology Corporation Japan

TOSHIBA

TAIYO YUDEN



RENEASAS

MITSUBA

Astemo

MODECH

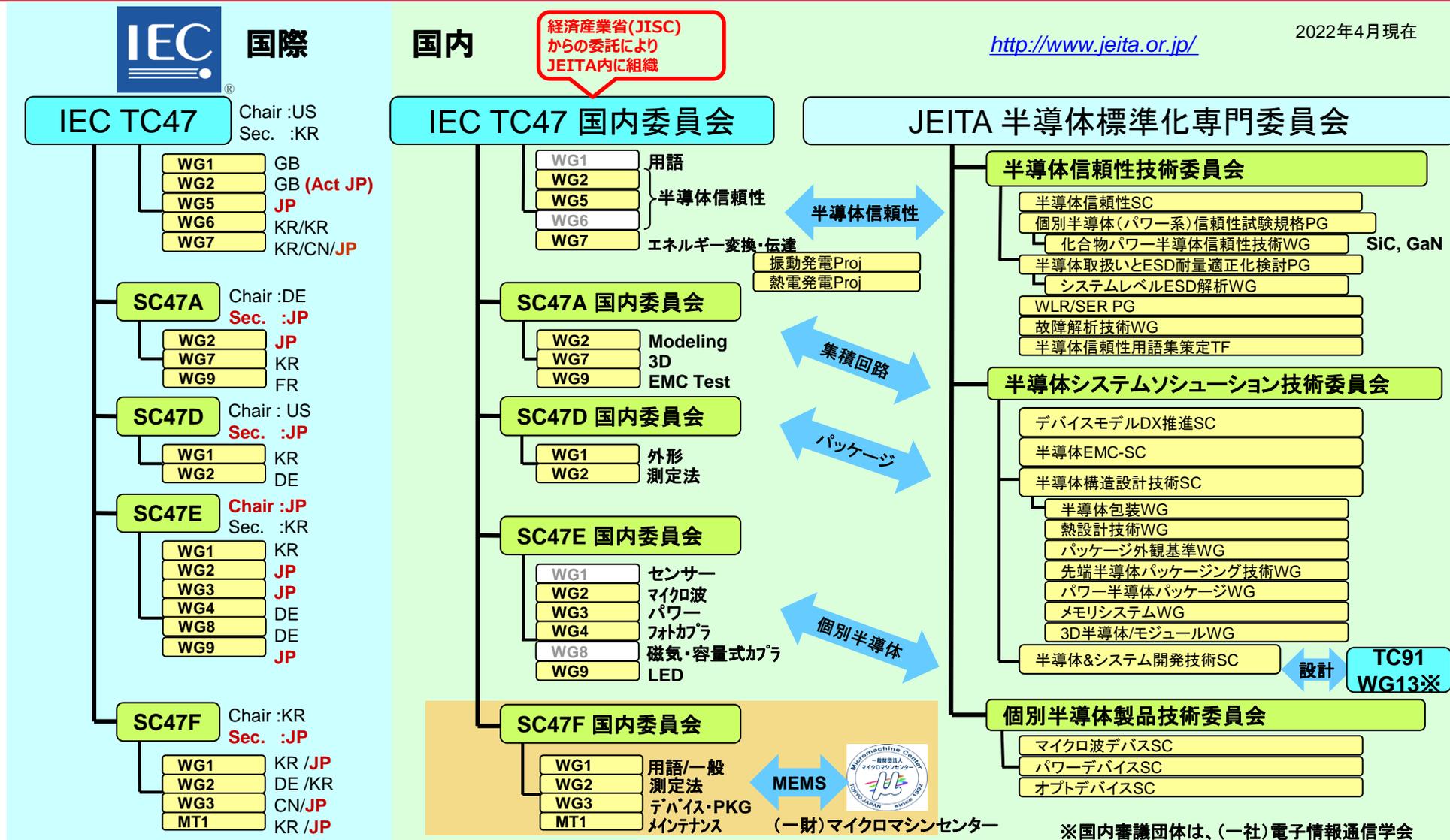


ZUKEN

SYNOPSYS

cādence

国際標準化組織との対応



背景と課題

仮想設計におけるシミュレーションモデルの重要性

- 背景

- 開発期間短縮とコスト削減のため仮想設計の活用が推進されている。
- COVID-19対応でモノベースのF2F開発からリモート仮想設計への移行が急務

- 仮想設計

- 実設計では実物部品を組み上げて測定し良否を判断している。
- 仮想設計では部品を組み上げた状態の動作を仮想的に測定する。

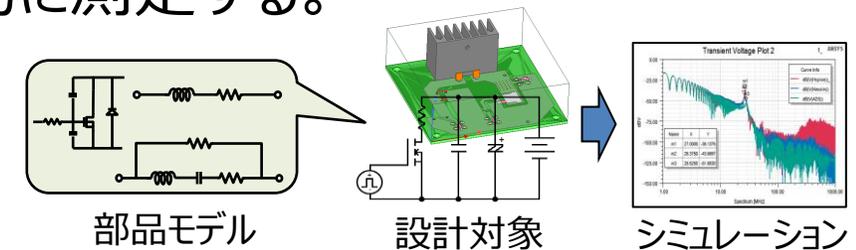
→ **シミュレーション技術が仮想設計を現実化する**



- シミュレーション技術

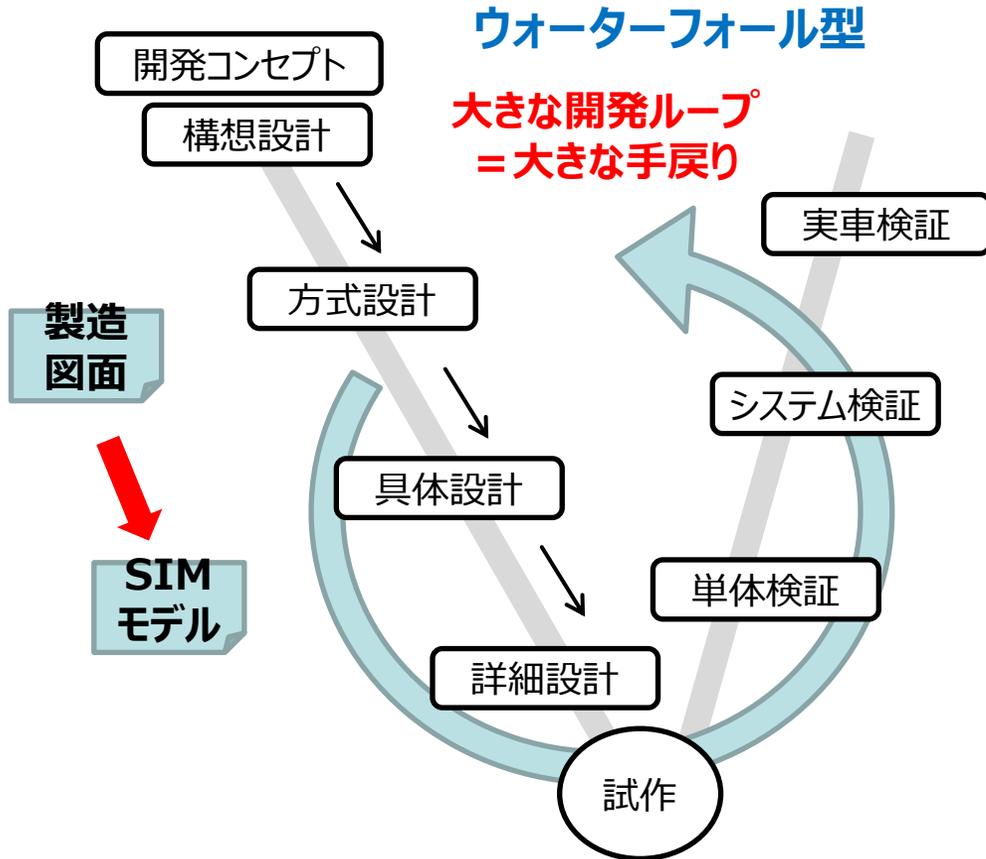
- 部品のモデルを組み上げてシステムの動作を模擬（モデルベース設計）

→ **部品のモデルが仮想設計の成否を左右する**



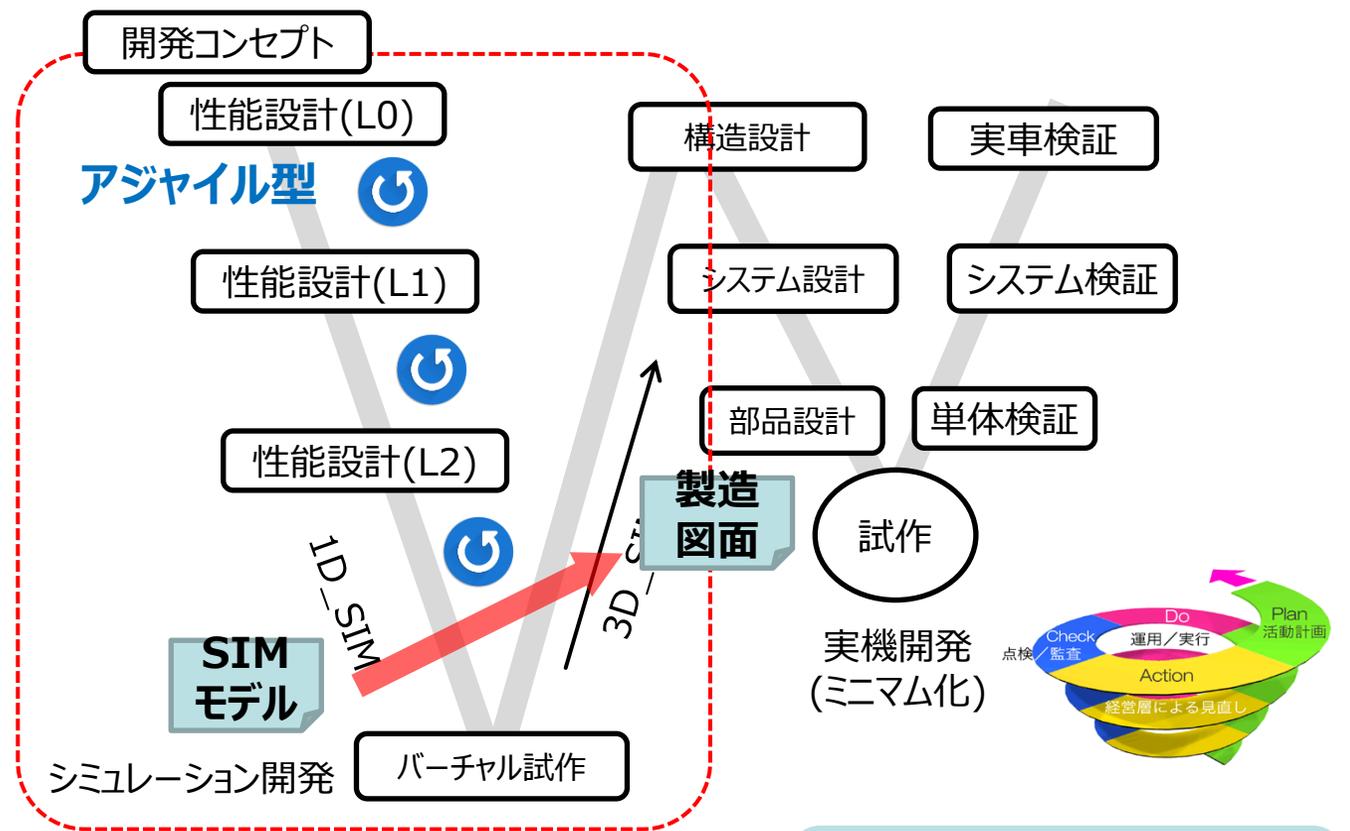
シミュレーション技術活用による開発プロセス進化

従来フロー



- ・ 経験的开发(差分開発)
- ・ 開発費(試作費+検証工数) 大

進化型開発フロー



- ・ 物理的/定量的開発
- ・ 開発費大幅削減
- ・ 開発アーキテクチャ激変
- ・ 新技術開発容易
- ・ デジタル認証

モデル入手の現状と課題

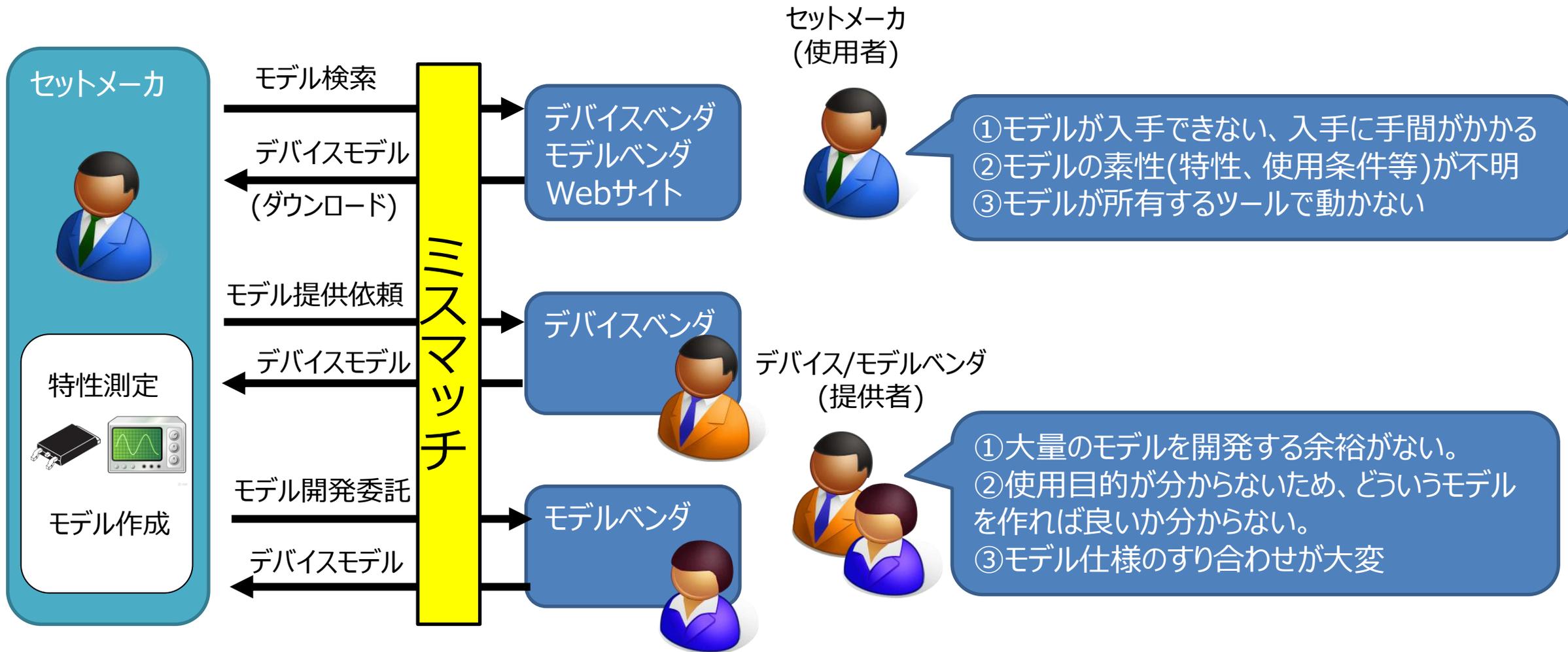
- 現状

- 必要なモデルがいつでも入手できる状態にはなっていない。
 - 仮想設計を行うためにはモデル入手に手間暇がかかり苦勞する。(入手コスト大)
 - 入手できたとしてもモデルの素性が不明なことが多く挙動確認が必要(受入コスト大)
- 仮想設計の成否を決める肝心のモデルの入手が困難**

- 対策

- モデルをいつでも入手できる環境が整備される
- モデルの素性が開示され品質が担保される

モデル入手の現状と課題



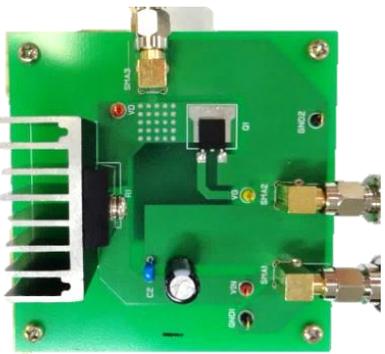
課題事例 2 : モデルの素性

- モデルの素性とは
 - 何の特性がどの範囲まで表現されているか
 - 周波数、電源などの依存性は再現できるか
 - パッケージ、リード等の寄生成分は入っているか
 - どのツール、バージョンで検証されているか
 - 等

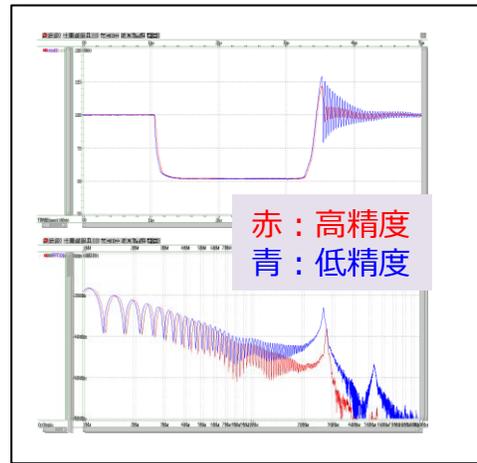
- これらのモデルの素性が不明の場合を想定した実証実験を行った
 - モデルの精度
 - 周波数範囲有無
 - パッケージ寄生成分有無

課題事例 2 : モデルの素性

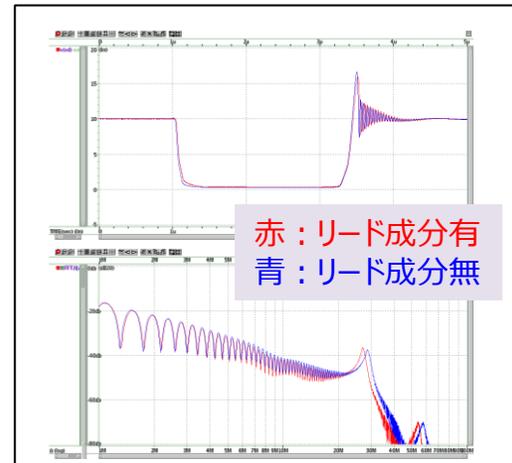
- 車載EMCラジオ・ノイズ シミュレーションを題材に、モデルの素性が不明である場合を想定したモデルを作成し、シミュレーションを行った結果、差異を確認した。
- これにより、モデルの素性が明らかでない場合には所望の結果が得られないことがあることを確認できた。



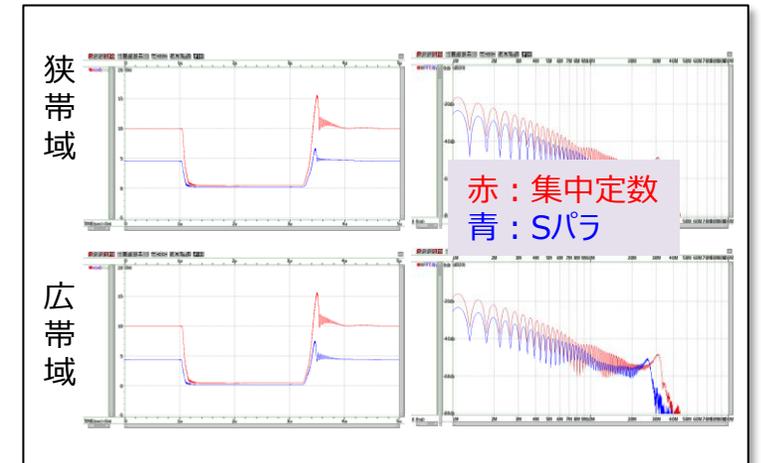
車載EMCラジオ・ノイズのシミュレーション題材



モデル精度の影響



パッケージ寄生成分の有無の影響



周波数範囲の違いの影響

活動内容 ~概要~

活動経緯

- 2018～2019年度に集積回路モデリングPGを設置
 - システム設計において、目的に応じた信頼性の高い半導体モデルが提供されない問題の原因が、現実のモデルが目的とするシミュレーションの要求事項を満足していないことにあると仮定し、解決策として、目的を実現する上で必要な半導体モデルの要件を定義することによって、使用者と供給者間のミスマッチが解決できると考えた。
 - 車載EMCラジオ・ノイズ シミュレーションを題材に、使用される4種の電子デバイス (MOSFET, 抵抗, 容量x2)のモデル要件を定義。要件定義が無い場合とある場合を想定したモデルを作成し、シミュレーションを行った結果、差異を確認した。これにより本題材における要件定義の有効性を確認した。
- 2020年度から電子デバイスモデルSC発足
 - モデリングPGで有効性を確認した要件定義を他の部品に拡大展開
 - モデル流通の課題解決に取り組む (2022年度にデバイスモデルDX推進SCに名称変更)

SCスコープ

● SCスコープ

- 仮想設計を実現する上で必要な、電子デバイスのシミュレーション・モデルの円滑な流通を実現する事を目的とする。
- 上記目的を達成する為、モデルの要件と適合性の検証手法を定義し、当該モデルが正しく使用される為のガイドラインを作成し、当該定義書の国内標準化・国際標準化を行う。
- 上記に関する認証と流通の枠組みを構築する。

● 補足

- 当該モデルの適用は、自動車・産業機器分野に限定せず広く需要のある分野とする。
- 当該モデルの用途は、電気、EMC、熱及びそれらの連成シミュレーション等とする。
- 当該モデルの対象は、集積回路(マイコン・メモリ・電源・通信・音響・撮像素子等)モデル、パワー素子モデル、受動素子モデル等の電子デバイス全般とする。
- 目的達成を推進する為に、当該社団法人内のみならず国や外部機関、EDAベンダとの協調を積極的に行う。

Key Goal Indicator(KGI)

- 10年後の姿

「設計各工程で検証に適した信頼できるモデルが手間を掛けずに容易に提供かつ入手できる状態になっている。」

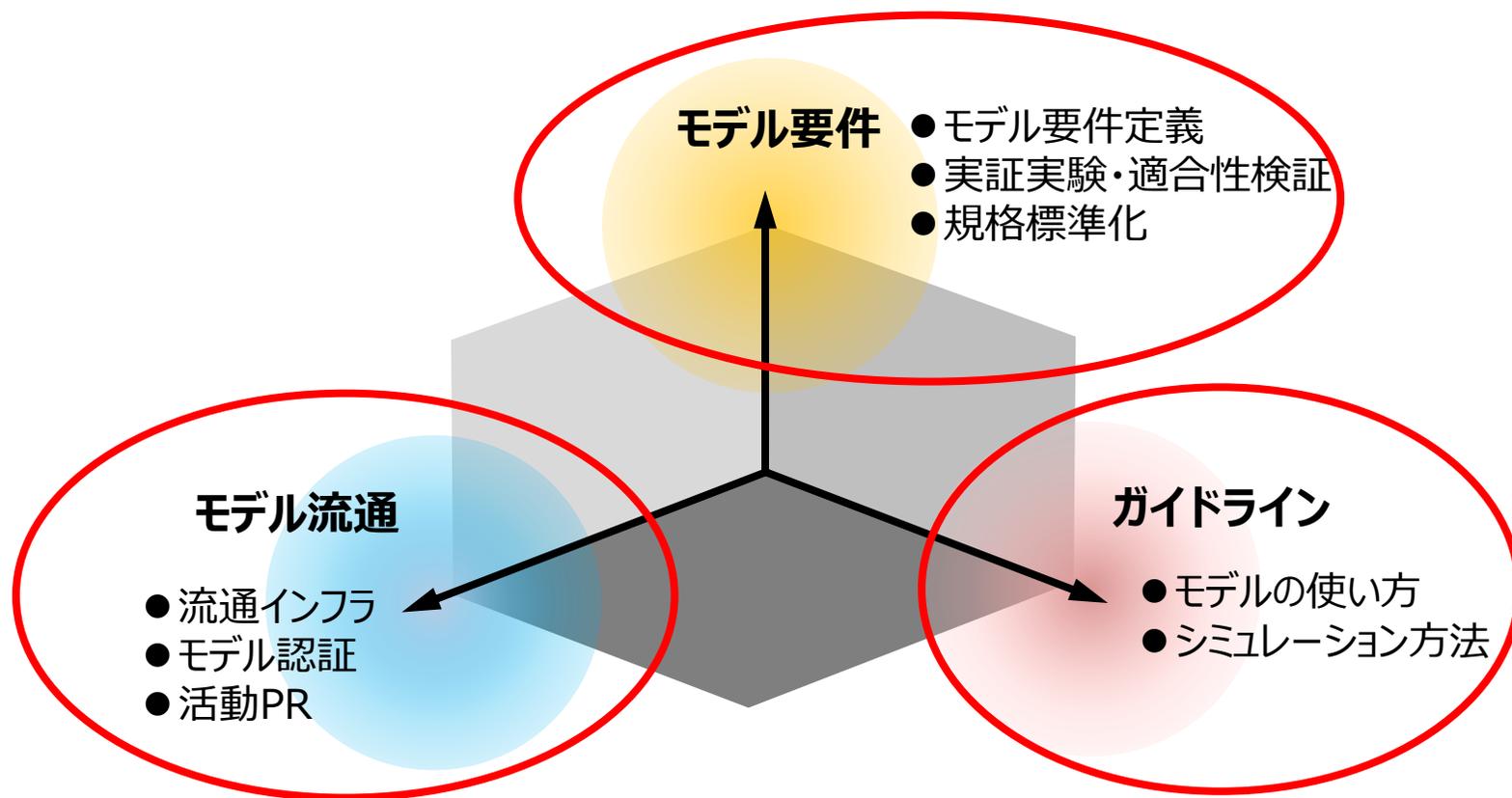
- W/Wでの電子部品全体の70%がこの状態にある。
- これによりモデル入手コストが現状から90%削減される。

- KGI

- 上記の姿を実現するための環境を整える。
- 用語定義等含め具体的進め方はKPIとして別途定める。

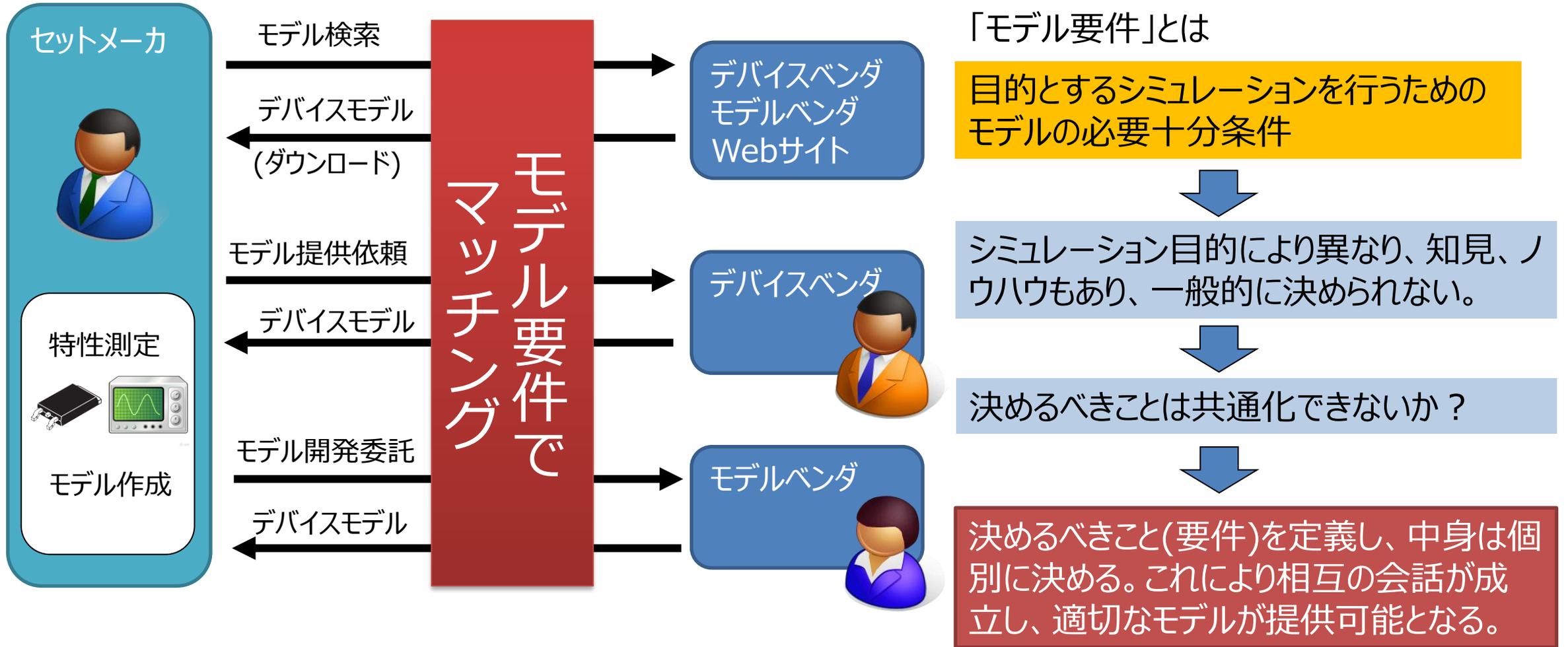
SC活動の3本柱

- 電子デバイスのシミュレーション・モデルの円滑な流通の実現の3本柱は、「モデル要件」、「モデル流通」、「ガイドライン」と考えている。



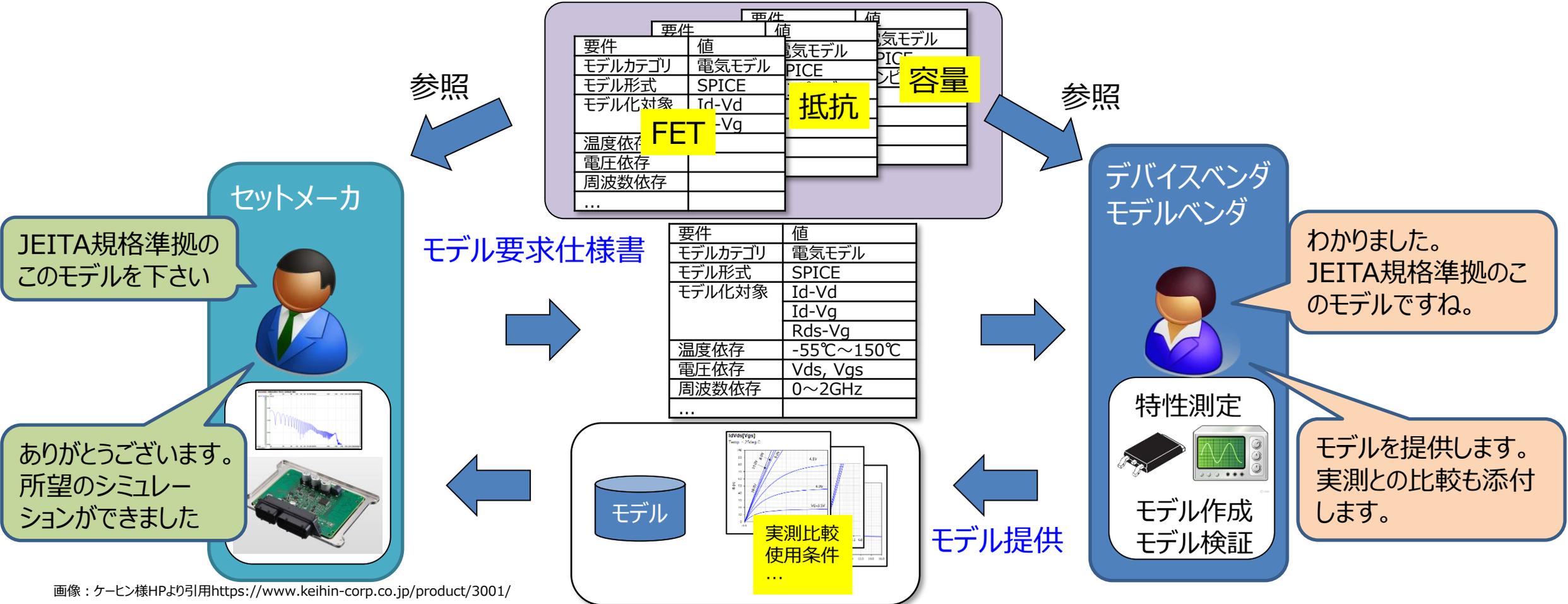
モデルの要件

「モデル要件」を決めることにより、使用者と提供者のミスマッチをなくする



目指す姿 (1)

JEITA規格：モデル仕様書作成基準(要件定義書)



画像：ケーヒン様HPより引用<https://www.keihin-corp.co.jp/product/3001/>

「モデル要件」により、モデルの要求仕様が明確化し、目的に応じたモデルの作成と入手が容易になる

目指す姿 (2)

JEITA要件定義に基づくモデル検索

製品名	メーカー	JEITA規格要件定義				
		対象	周波数依存	電圧依存	パッケージ・リード	...
AAAA1	A社	~100M	~100M	なし	Included	...
BBBB1	B社	~1G	~1G	あり	Not included	...
CCCC1	C社	~10M	~10M	なし	Not included	...
CCCC2	C社	~100M	~100M	あり	Included	...
...

要件定義で
モデル検索

ダウンロード
(有償/無償)

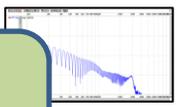
JEITA準拠
モデル仕様書と
共にモデルをUP

セットメーカー

このシミュレーション
に適するモデルはど
れかな？



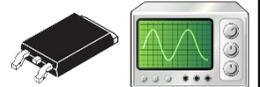
モデルが見つかり、
所望のシミュレ
ーションができました。



デバイスベンダ
モデルベンダ



特性測定



モデル作成
モデル検証

「モデル要件」により、目的に応じた素性がはっきりしたモデルの入手が容易になる

目指す姿 (3) – 設計のDX(Digital transformation)

JEITA要件定義に基づくモデル検索

製品名	メーカー	JEITA規格要件定義				
		対象	周波数依存	電圧依存	パッケージ・リード	...
AAAA1	A社	~100M	~100M	なし	Included	...
BBBB1	B社	~1G	~1G	あり	Not included	...
CCCC1	C社	~10M	~10M	なし	Not included	...
CCCC2	C社	~100M	~100M	あり	Included	...
...

要件定義で
モデル検索

JEITA準拠
モデル仕様書と
共にモデルをUP

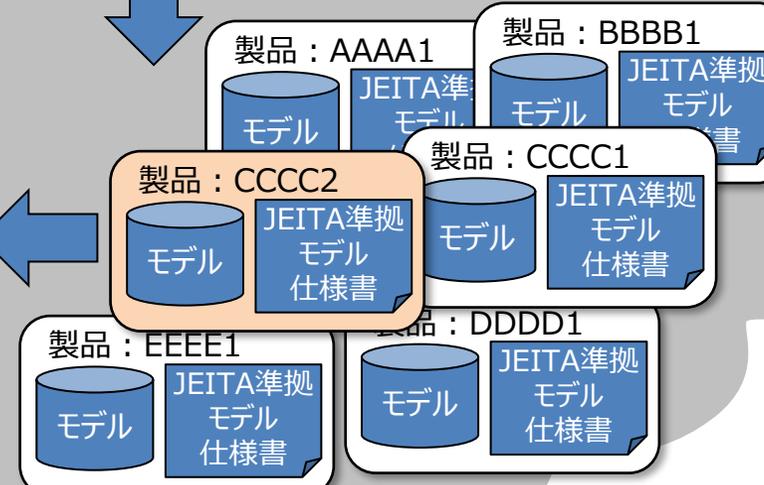
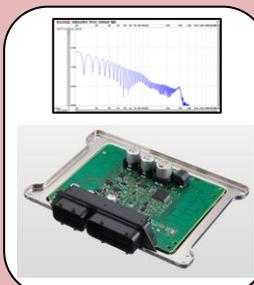
セットメーカー

このシミュレーションに適するモデルはどれかな？



モデルが見つかり、
所望のシミュレーションができました。

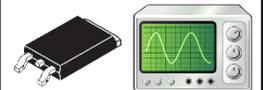
クラウドで
シミュレーション



デバイスベンダ
モデルベンダ



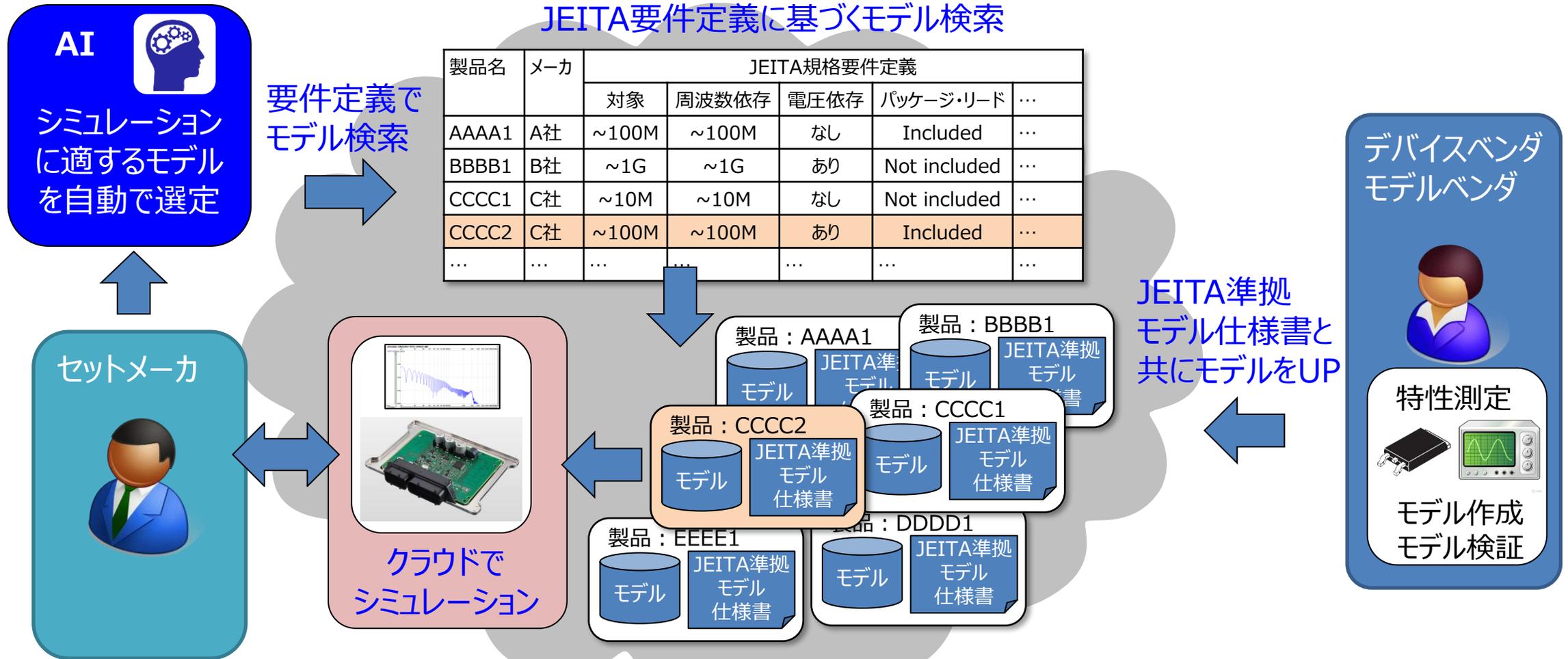
特性測定



モデル作成
モデル検証

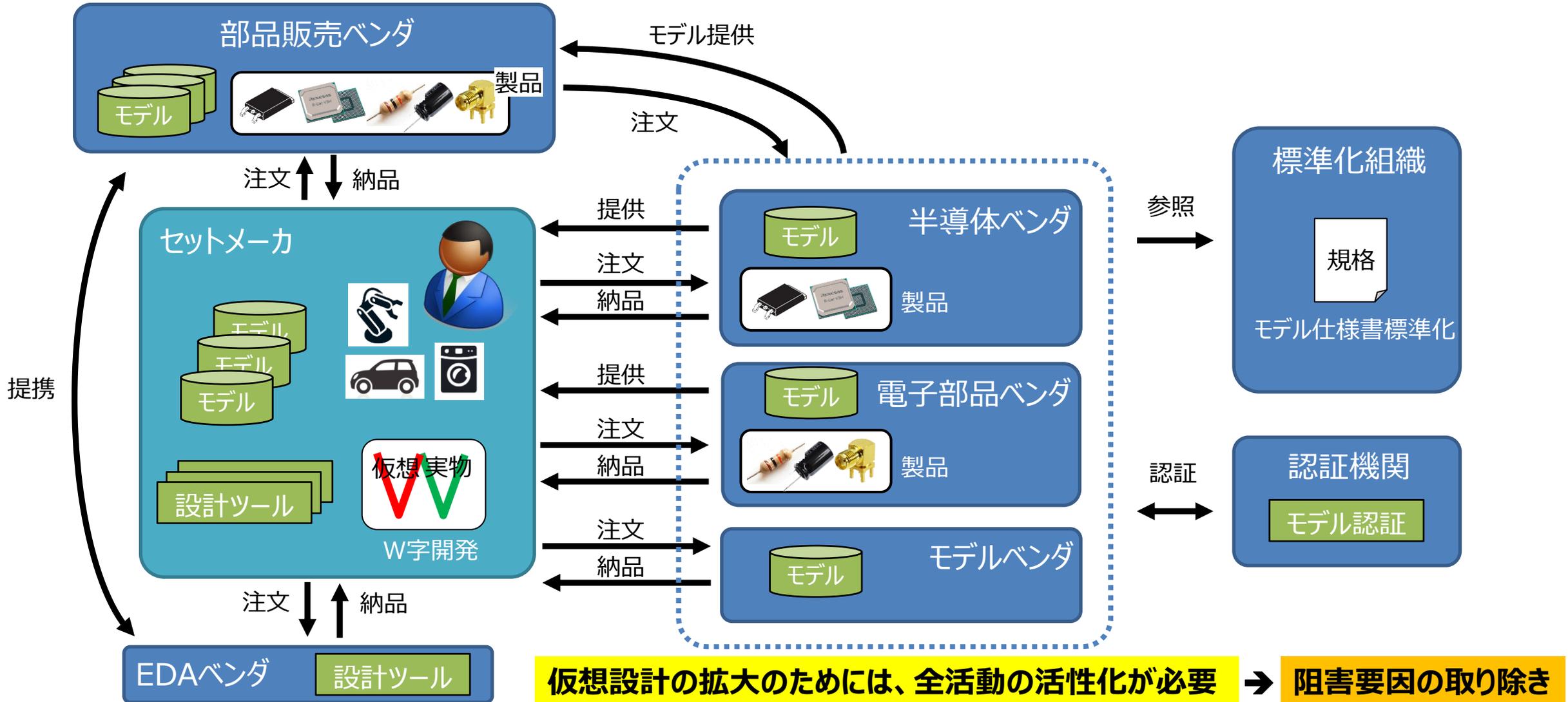
「モデル要件」とDXを組み合わせることにより、モデルの入手と使用がより効率的になる

目指す姿 (4) - AIの活用



モデル検索にAIを活用することにより、目的に応じたモデル入手がより容易になる

モデルの流通



予想効果

【セットメーカー】

- ・信頼できる電子デバイスモデルの入手が容易になると、仮想設計の活用が進み、開発コスト削減、開発期間の短縮、製品競争力強化が期待できる。

【デバイスベンダ】

- ・モデル提供により、仮想設計の部品選定候補に入れるようになり、製品の採用機会の拡大し、売り上げ拡大に繋がる。
- ・モデルを介した顧客との仕様策定により、開発コスト削減、開発期間の短縮が期待できる。

【モデルベンダ】

- ・仮想設計の拡大により、モデルのニーズが高まり、売り上げ拡大が期待できる。
- ・モデル仕様が統一化されることにより、ユーザ個別のカスタムモデル開発が不要となり、開発コスト低減が期待できる。

【EDA ベンダ】

- ・仮想設計の活用が進むに連れ、設計ツールのニーズが高まり、売り上げ拡大が期待できる。

【部品販売ベンダ】

- ・モデル信頼性が向上することで、活用機会が一層広まり売り上げ拡大が期待できる。
- ・モデルの要件が標準化されることにより、Webサイト構築コストの削減が期待できる。

事業内容(1/2)

(1) モデル要件定義

シミュレーション目的に応じた電子デバイスモデルの要件を定義する。

- ・シミュレーションのニーズが高い分野の代表的なモチーフを選定し、使用する電子部品・半導体のモデルを作成または調達する。
- ・選定したモチーフのシミュレーションに必要なモデルの要件定義書を作成する。実証実験を通して改善改良して完成度を高める。
- ・モチーフ対象を拡大して上記を継続的に実施し、要件定義書を拡張充実させる。

(2) 実証実験・適合性検証

電子デバイスモデルの要件定義の適合性を検証する。

- ・選定したモチーフを要件定義に従ったモデルでシミュレーションし、要件定義の適合性を検証する。
- ・必要に応じて要件定義の改善改良を提案する。
- ・シミュレーション上の課題を抽出し、解決する手法を確立し、ガイドラインを作成する。

(3) 規格標準化

電子デバイスモデルの要件をモデル仕様書作成規格としてJEITA,IEC標準化する。

- ・国際標準化のためのドキュメントを作成し、国際会議に出席して標準化を推進する。
- ・EDA化を想定してモデル仕様書のXML化を策定する。(LPB相互設計SCとの連携)
- ・要件定義の拡張充実及び流通時の課題解決に応じて継続的に規格を見直し更新する。

事業内容(2/2)

(4) 流通

電子デバイスモデルとモデル仕様書を円滑に流通する仕組みを構築する。

- ・既存の半導体・電子部品の流通の仕組みを調査する
- ・既存流通のタイプ別にモデルと要件定義の流通計画を立案する
- ・流通実験、実行し、課題解決、改善のサイクルを回す

(5) 認証

モデル仕様書がJEITA規格に準拠していることを認証する仕組みを構築する。

- ・他分野の既存認証機関や仕組みを調査し、恒常的な認証が可能となるよう構築運営計画を立案する。
- ・認証実験、実行し、課題解決、改善のサイクルを回す。

(6) PR

活動PRし、賛同企業を増やし、モデル流通を促進する。

- ・フォーラム、セミナー等を開催することによりSCの活動成果を広くアピールする。
- ・国プロ等に参画して活動成果をアピールする。

活動内容 ~モデルの要件定義と標準化~

モデルの要件定義

- 要件定義策定のプロセス
 - シミュレーションのニーズが高い分野の代表的なモチーフを選定
 - 使用される電子デバイスのモデルの要件定義を作成
 - モデルを用いてシミュレーションを行い、要件定義の妥当性を検証

- これまでの実績
 - モチーフ：MOSFETスイッチング回路、IGBTダブルパルス回路、集積回路
 - デバイス：MOSFET、IGBT、BJT、ダイオード、コンデンサ、インダクタ、抵抗

要件定義例

- デバイス共通

No	項目	内容
1	モデル用途	想定されるシミュレーションの用途
2	モデル形式	モデルの言語またはフォーマット(SPICE、Sパラ等)
3	モデル化対象	モデルが再現する電気的特性。デバイスごとに規定。
4	デバイス使用環境変動依存	温度依存、電圧依存、電流依存、周波数依存の有無
5	パッケージ寄生成分	パッケージ成分の有無
6	素子数	SPICE等価回路の素子数
7	使用コンパクトモデル種類	SPICE等価回路で使用されるコンパクトモデルの種類(BSIM3等)
8	等価回路	SPICE等価回路の回路図
9	リファレンス	モデル作成時の合わせ込み元データ(実測値、データシート等)
10	実測相関	モデルの特性グラフ(実測との併記可) 検証用テストベンチ、シミュレータ、シミュレーション条件 実測方法、実測条件
11	使用上の注意	モデルを使用する上で注意すべき点

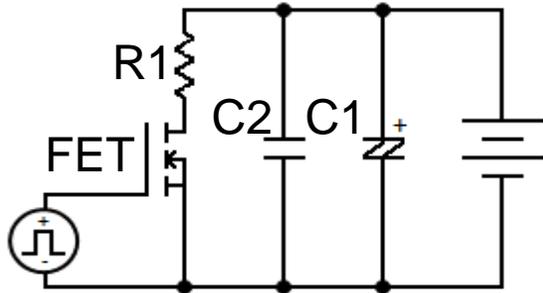
要件定義例

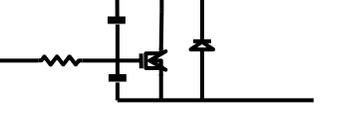
- MOSFETモデル化対象項目

項目名	説明
Id-Vds	Id : ドレイン電流 – Vds : ドレイン・ソース間電圧依存性
Id-Vgs	Id : ドレイン電流 – Vgs : ゲート・ドレイン間電圧依存性
Rds(on)-Vgs	Rds(on) : ドレイン・ソース間抵抗 – Vgs : ゲート・ソース間電圧依存性
Ciss-Vds Coss-Vds Crss-Vds	端子容量 – Vds : ドレイン・ソース間電圧依存性
Vgs-Qg	Vgs : ゲート・ソース間電圧 – Qg : ゲートチャージ依存性
Td_on Td_off Tr Tf	スイッチング特性
Zds/Zgs/Zgd	端子インピーダンス

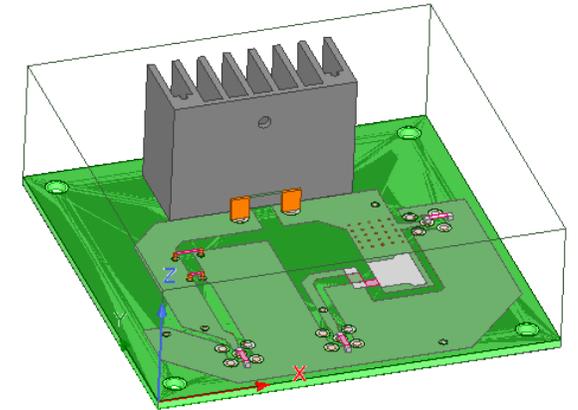
実証実験例

- MOSFETスイッチング回路



素子名	モデル等価回路
C1 	
C2 	
R1 	
FET 	

電子デバイスモデル



基板モデル(Sパラ)

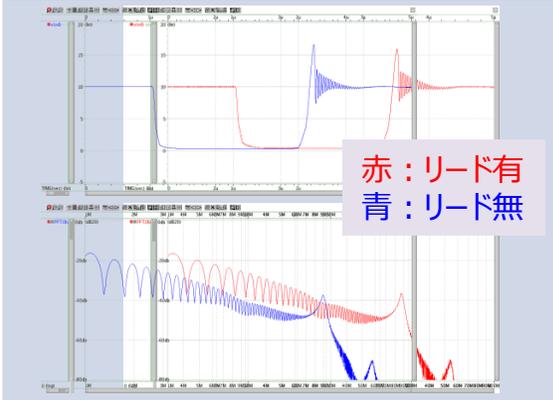
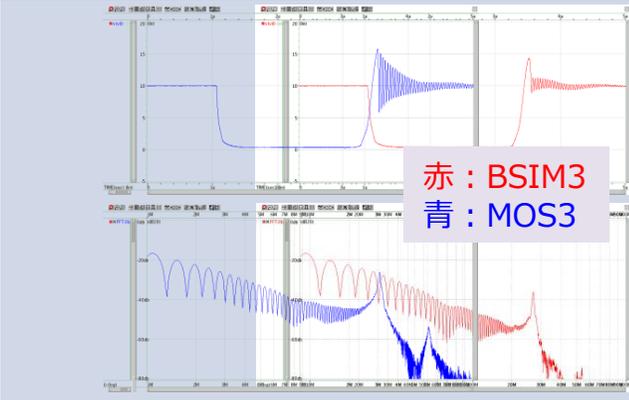
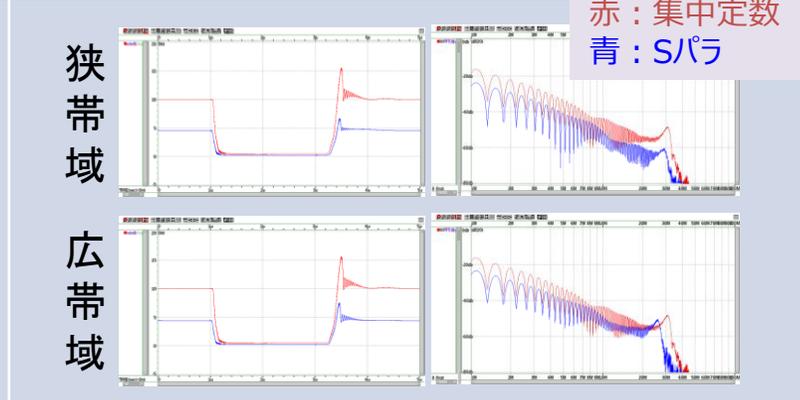
実証実験例

- モデルの素性が不明である場合のシナリオと作成したモデル

素子種	モデル形式	リード成分有無	モデル精度・周波数範囲	基準モデル	シナリオ		
					リード成分有無不明	MOSモデル精度不明	周波数範囲不明
抵抗	SPICE	リード有	---	○		○	
		リード無	---		○		
	Sパラメータ	リード有	狭帯域				○
		広帯域					○
コンデンサ	SPICE	リード有	---	○		○	
		リード無	---		○		
	Sパラメータ	リード有	狭帯域				○
		広帯域					○
FET	SPICE	リード有	高精度(BSIM3)	○			○
			低精度(MOS3)			○	
		リード無	高精度(BSIM3)		○		

実証実験例

● 結果

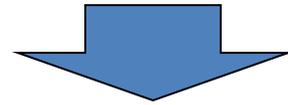
	リード成分有無不明	MOSモデル精度不明	周波数範囲不明
Sim結果	 <p>赤：リード有 青：リード無</p>	 <p>赤：BSIM3 青：MOS3</p>	 <p>赤：集中定数 青：Sパラ</p> <p>狭帯域 広帯域</p>
考察	リード有無がインダクタンスの増減となり、反共振の周波数が変動。リードのインダクタンス成分が無いと、反共振の周波数は高くなる。	トランジスタのモデル化精度の違いにより波形に差異が生じる。今回の差は、MOS3の方がオン抵抗が低くモデル化されたため生じた。	部品モデルをSパラにすることで、DCLレベルが正しくとれなくなった。帯域が狭いと高周波成分が欠落するため、リングングが小さい。

● 結論

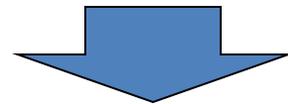
- モデルの要件として、リード成分有無、モデル精度、周波数範囲は必須である。

モデル要件定義の標準化

- モデルの素性を可視化するためには、デバイスごとに定義する要件の内容がモデル毎に示されている必要がある。



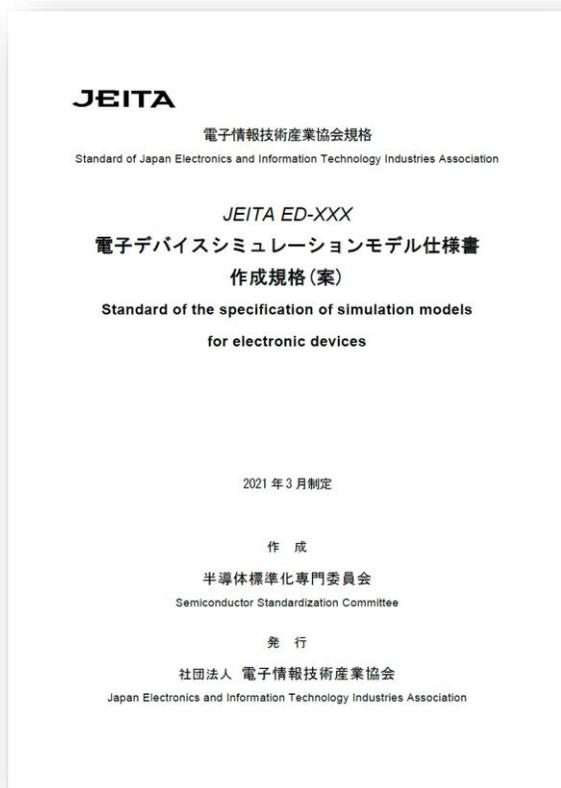
- モデル毎にモデル仕様書として要件の内容を記載するようにし、記載すべき内容を「モデル仕様書作成規格」として標準化する。



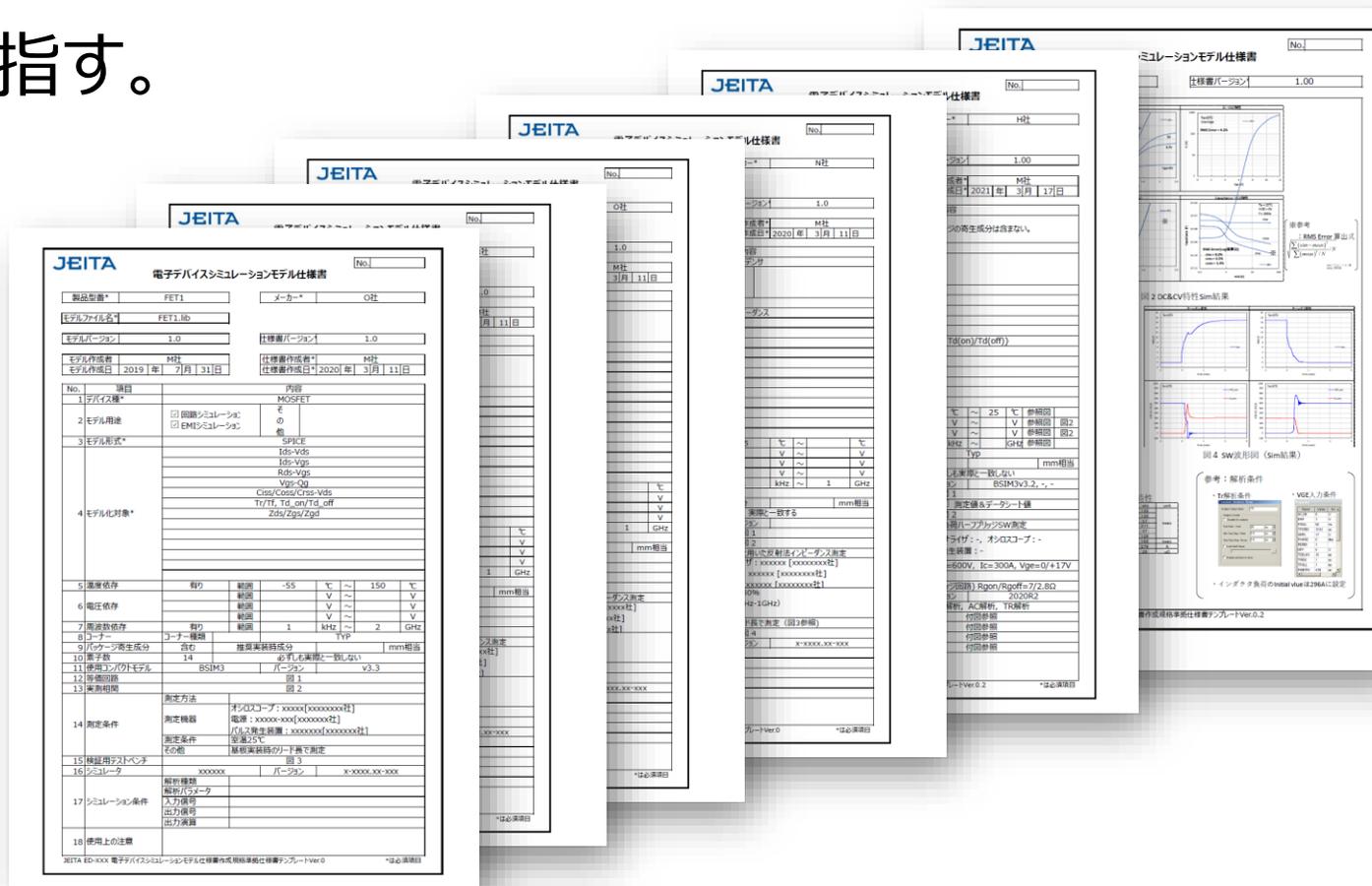
- 「モデル仕様書作成規格」に従って作成されるモデル仕様書がモデルに添付されることによって、モデルの素性が可視化される。

モデル仕様書作成規格とモデル仕様書

- 「モデル仕様書作成規格」は現在JEITA規格として作成中。
- 将来的には国際標準を目指す。



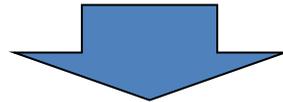
「モデル仕様書作成規格」ドラフト



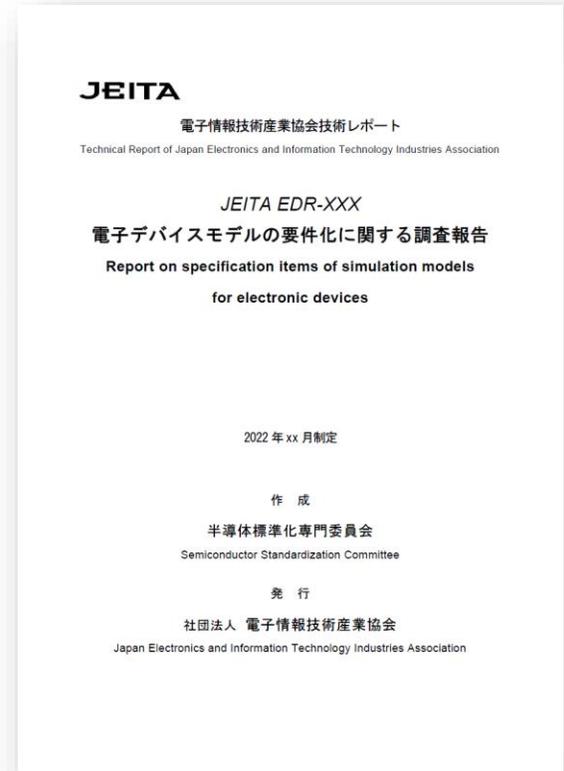
「モデル仕様書作成規格」に従ったモデル仕様書

ガイドライン

- 実証実験では、要件定義の重要性を確認できたが、それだけでは所望の結果を得ることが難しい事例があった。
- 例
 - 基板Sパラモデルの生成
 - 電磁界ツールの解析領域等の設定によって結果に差異が生じることがある。
 - ツール毎の設定
 - シミュレータの種類により結果に若干の差異出ることがある。
 - 波形評価方法
 - FFTの窓関数などの条件設定によって結果評価に差異が生じることがある。



- 仮想設計における注意点やノウハウをガイドラインとして整備する。



活動内容 ~モデルの流通促進~

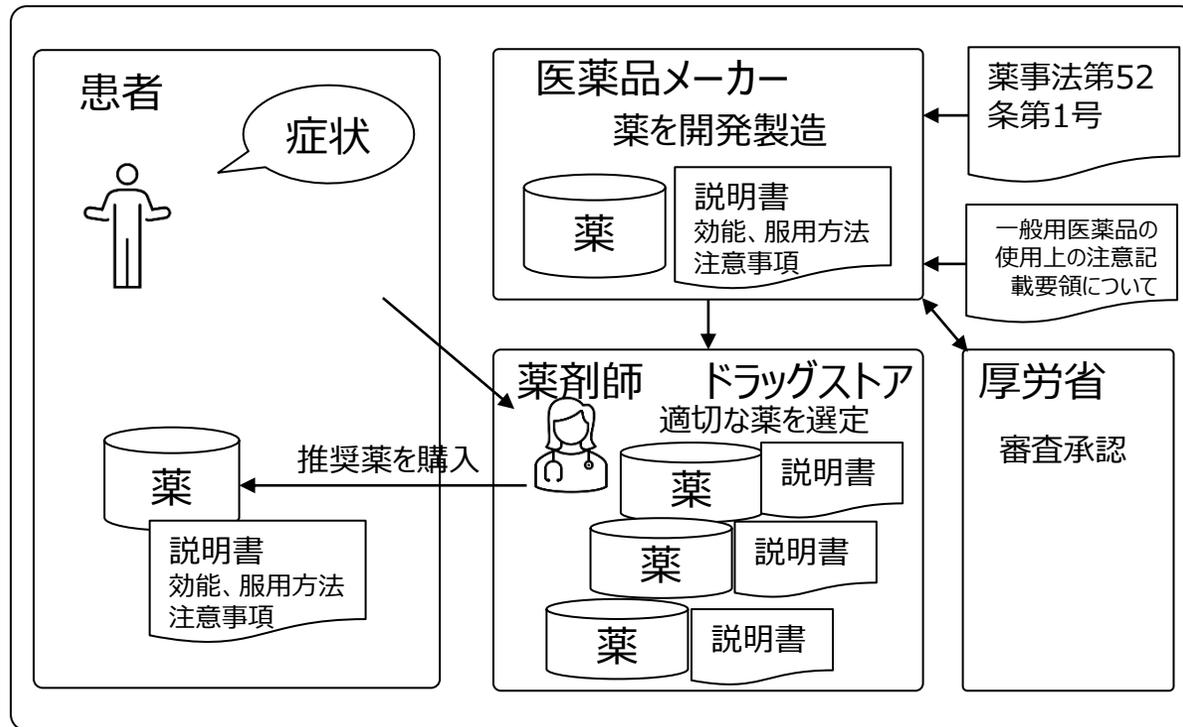
モデルの流通促進のためには

- モデルの要件定義と標準化は流通のための一要素
- モデル流通全体を俯瞰し、阻害要因を特定し、解決する必要がある

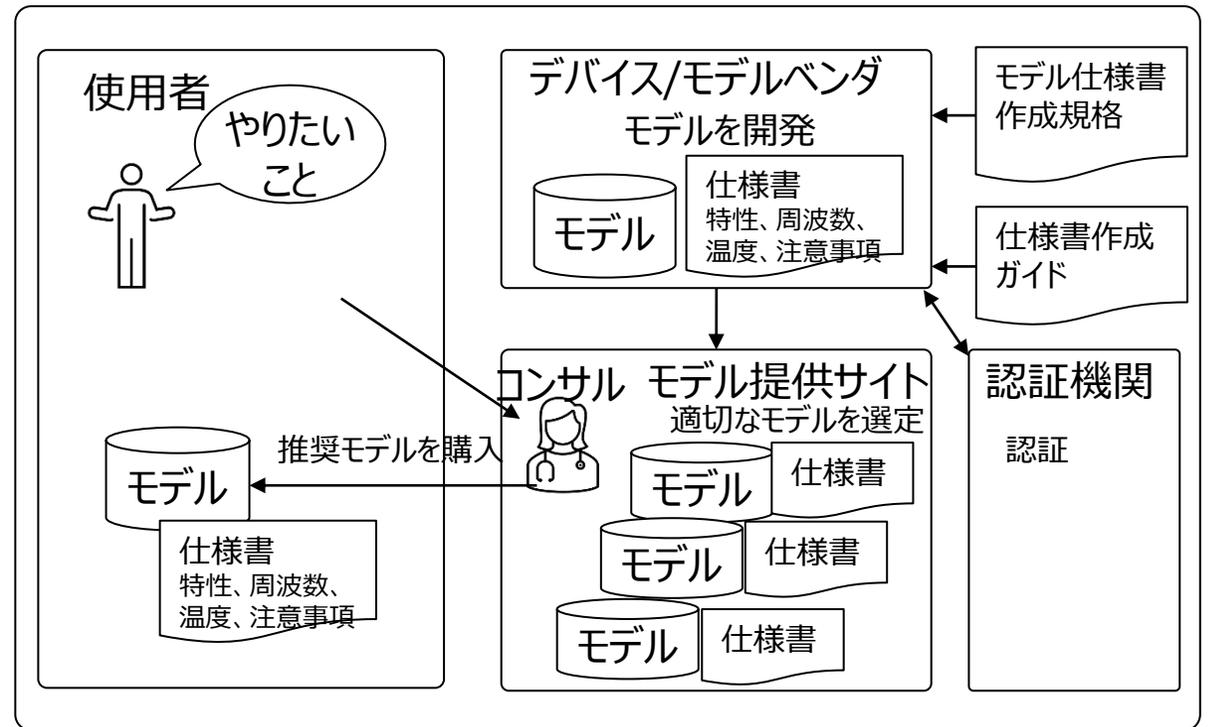


薬の流通との対比

- うまくいっている薬の流通とモデルの流通を対比してみた
- 構図は同様であるが、モデル流通には不足点があることが分かった



薬の流通



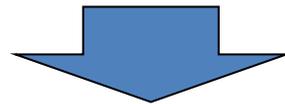
モデルの流通

薬の流通との対比

- モデル流通の不足点
 - 薬剤師相当：やりたいことに適するモデルを推奨する仕組みがない
 - 薬事法等：仕様書の内容が標準化されていない、添付が義務付けられていない
 - 審査承認：モデルの認証の仕組みがない
 - 薬の開発製造：モデルの品揃えが不足
 - 薬の価格：モデルに適正な価格がない

モデル流通アーキテクチャの検討

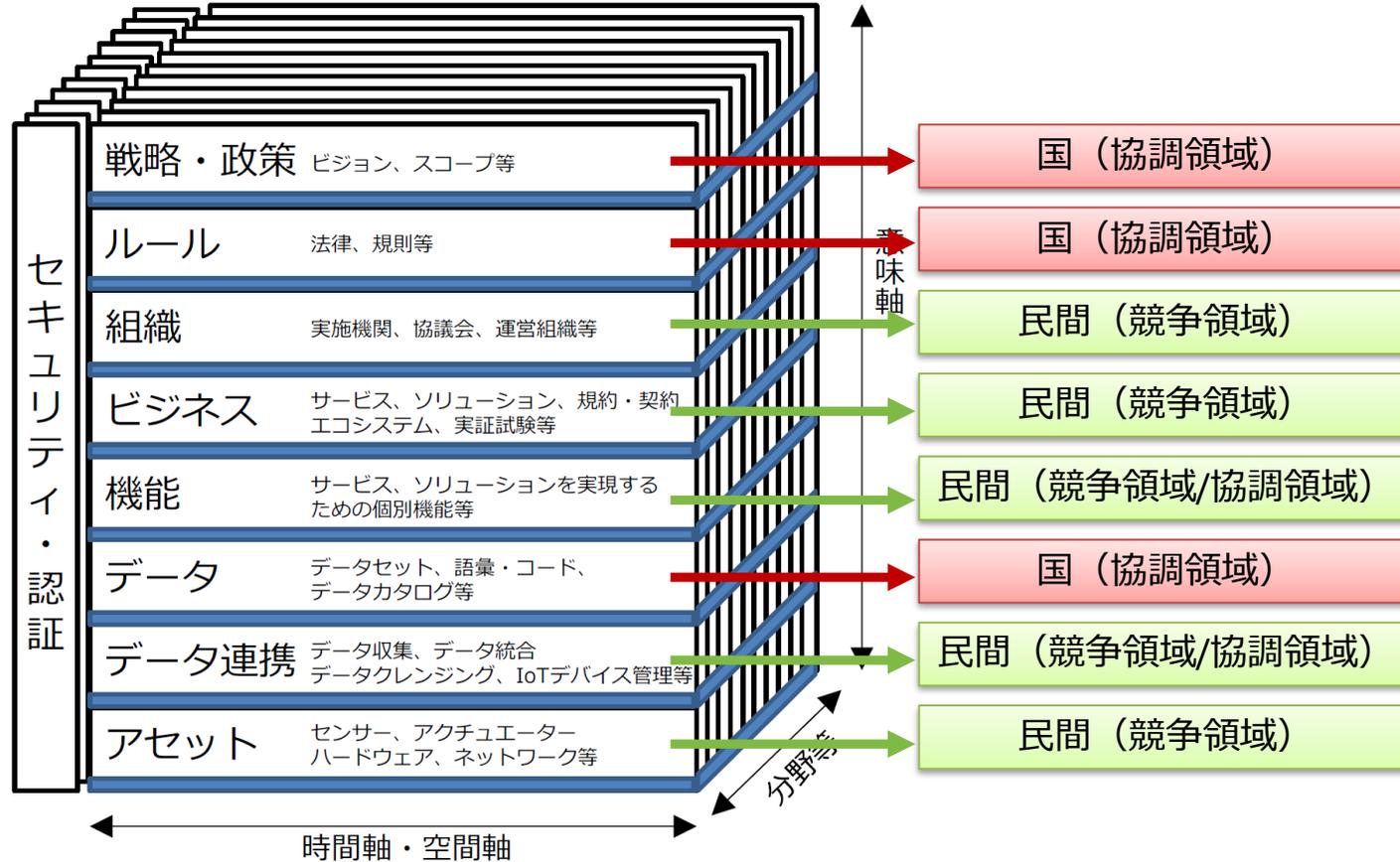
- 内閣府(https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)から抜粋
- Society 5.0とは
サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）
- Society 5.0で実現する社会
Society 5.0で実現する社会は、IoT（Internet of Things）で全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出すことで、これらの課題や困難を克服します。また、人工知能（AI）により、必要な情報が必要な時に提供されるようになり、ロボットや自動走行車などの技術で、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題が克服されます。社会の変革（イノベーション）を通じて、これまでの閉塞感を打破し、希望の持てる社会、世代を超えて互いに尊重し合える社会、一人一人が快適で活躍できる社会となります。



- モデルの流通も仮想空間であり、Society 5.0を参考にしてみる。

Society5.0リファレンスアーキテクチャ

分野間データ連携基盤



レイヤ	概要
戦略・政策	ビジョンや重点分野などの目的
ルール	戦略、政策を円滑に行うためのルール
組織	戦略、政策を円滑に行うための組織（組織間調整、体制等）
ビジネス	当該分野で行われる活動（プロセス） 当該分野で行われる活動（プロセス実施上のルール等）
機能	データを活用するための機能 モジュール化等がされており、組み合わせて使用される（カタログ、検索、AI、解析等）
データ	再利用可能なデータ（データ項目、データ構造、コード等）
データ連携	データを連携可能なように整える機能（データ収集、データ統合、データクレンジング、デバイス管理）
アセット	ハード、センサ等の物理層

Society5.0リファレンスアーキテクチャ

<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/datarenkei/1kai/siry03.pdf>
<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/juyoukadai/14kai/siry02-1.pdf>

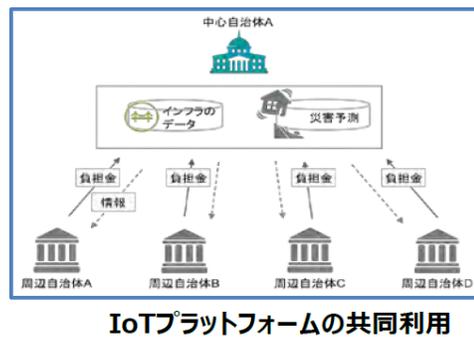
Society5.0リファレンスアーキテクチャ適用事例

- 異種システム連携による都市サービス広域化（高松広域-防災）と複数都市間のデータ連携

1. 研究開発の目的と背景

中核都市のプラットフォームや情報を共同利用した住民サービスの向上。近隣自治体での迅速な情報共有による広域防災の実現

- 甚大な被害をもたらす豪雨等の広域自然災害の対策が急務
- 香川県高松市には、中核都市として近隣の自治体から就労・就学者が集まる。災害発生時には、自治体間で迅速な情報共有が必要
- きめ細やかな災害情報を扱う地域の防災システムと、県や国の防災システムとの相互接続により、防災担当者が協力して対策を行い、住民は情報を得て自ら避難等を行うことが望ましい
- 対策に必要なデータや情報は行政や民間団体が運営する異なるシステムに分散。異なるシステムを統合する仕組みが必要
- 一地方自治体単独では、有限な財政の下、この仕組みの導入や運営の費用は大きな負担
- 情報サービスの再利用が可能なデータ流通の仕組み、災害時以外に平常時の地域産業振興に活用



2

研究開発の内容

- 実証1 「異種システム連携による都市サービス広域化」
 - 1-1) 広域での災害時の迅速な情報共有に資する取り組み
 - 1-2) 周辺自治体との共同利用モデル検証
- 実証2 「都市OS間連携、共通サービスカタログによる他都市サービスの展開」

実証1-2	戦略・政策	瀬戸・高松広域連携中枢都市圏			
	ルール	都市を跨いだ判断を可能とするルールの策定			
実証2	組織 (ステークホルダー)	高松市	国内都市		
	ビジネス (サービス)	河川水位分析	高松広域防災ダッシュボード	共通サービスカタログ	都市連携ダッシュボード
実証1-1	機能	分析(AI)	地図表示	カタログ管理	API管理
	データ	水位	カメラ画像	降雨量	渋滞情報 規制情報
実証1-1	データ連携	データ変換			
	資産 (データリソース)	水位センサー【高松市】	川の防災情報【国交省】 水位センサー【他自治体】	渋滞/規制情報 気象情報	他都市データ連携

3

内閣府：SIPサイバー/アーキテクチャ構築及び実証研究の成果公表 (https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/a-2-4_200318.pdf)

Society5.0のリファレンスアーキテクチャとの対応付け

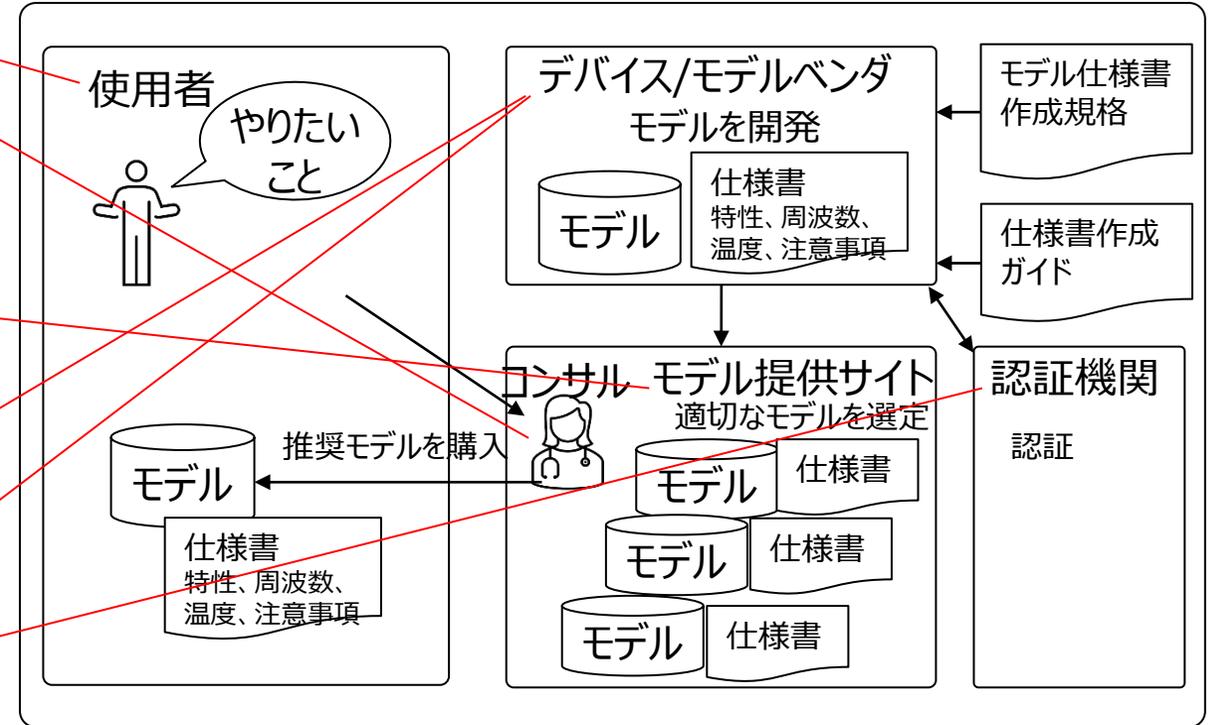
レイヤ	概要	薬の流通	モデルの流通
戦略・政策	ビジョンや重点分野などの目的	医薬行政	モデル業界流通促進
ルール	戦略、政策を円滑に行うためのルール	薬事法、厚労省通達	モデル流通ガイドライン、IEC/JEITA規格、著作権法、法人税法
組織	戦略、政策を円滑に行うための組織	厚労省	JEITA
		医者、患者、製薬会社、薬剤師、調剤薬局、ドラッグストア	使用者、提供者(デバイス/モデルベンダ)、モデル提供サイト
		医薬品承認審査機関	モデル認証機関
ビジネス	当該分野で行われる活動	医薬品製造、販売、調剤	コンサル、モデル作成、モデル販売、システム開発、デバイス販売
機能	データを活用するための機能	医薬品推奨、指定	モデル推奨コンサル、AIシステム
データ	再利用可能なデータ	処方箋、説明書	モデル要求仕様書、モデル仕様書
データ連携	データを連携可能なように整える機能	お薬手帳、保険調剤明細書	モデル検索、モデル情報管理
アセット	ハード、センサ等の物理層	薬	モデル、モデル生成ツール、EDAツール
セキュリティ・認証		医師免許、薬剤師免許、医薬品審査承認	モデル認証規格、モデル認証者基準、モデル検証システム

※サービスを持続的に安定して提供するためにはビジネスモデルが必要

スマートシティリファレンスアーキテクチャホワイトペーパー
<https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20200318siparchitecture.html>

モデル流通アーキテクチャ ～ステークホルダリスト～

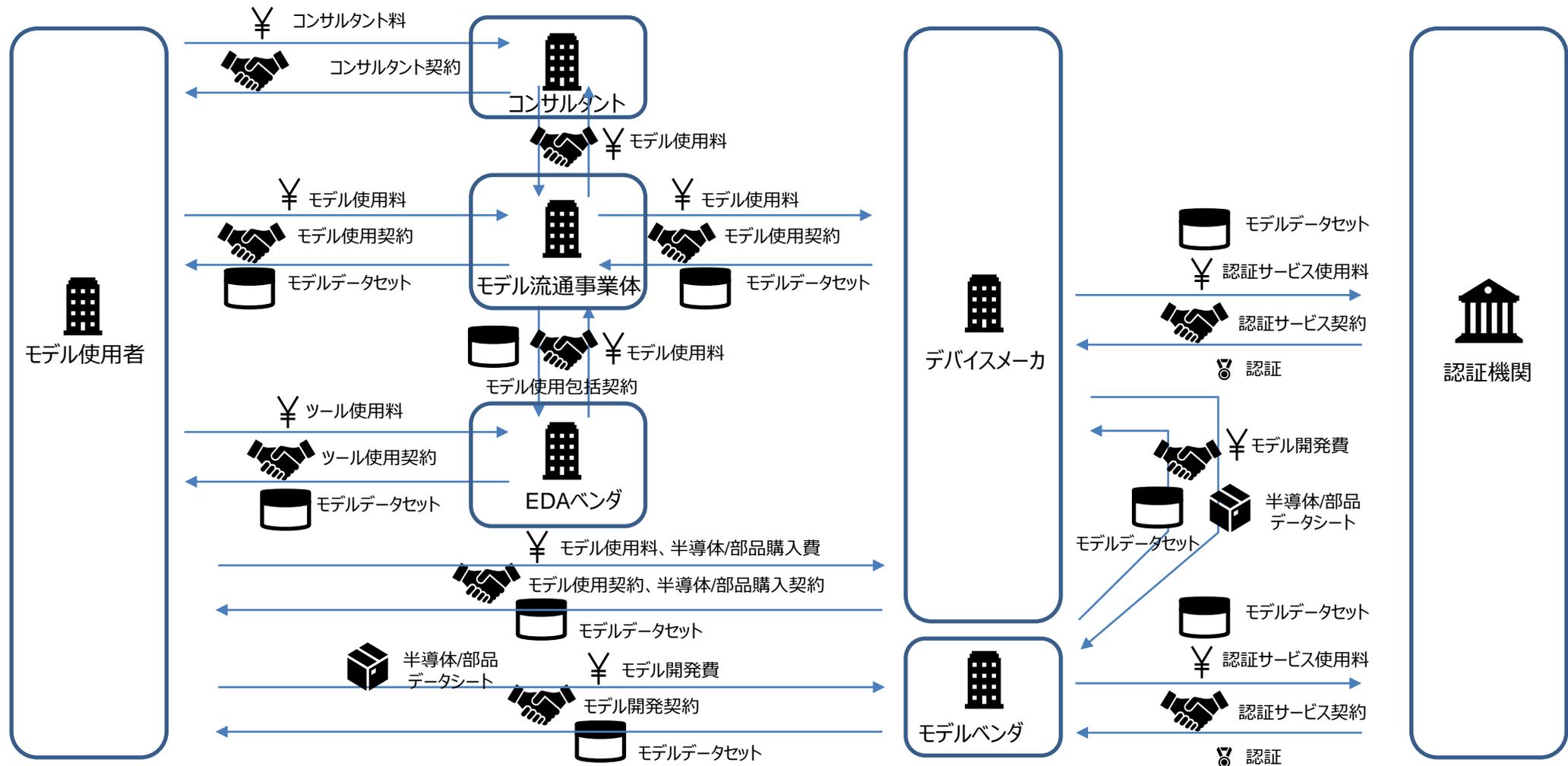
名称	概要
モデル使用者	自社製品の仮想設計でモデルを使用する事業者
コンサルタント	他社製品の仮想設計のコンサルタントを行う事業者
EDAベンダ	仮想設計を行うための設計ツールを開発提供する事業者
モデル流通事業体	モデル作成者から提供されたモデルを蓄積管理し、モデル使用者に対してモデルを提供販売する事業者
デバイスメーカー	自社製品のモデルを作成する半導体/部品ベンダ。モデル使用者に対してモデルを提供販売することもある。
モデルベンダ	半導体/部品ベンダの製品のモデルを作成し、モデル使用者に対してモデルを提供販売する事業者。
認証機関	モデル仕様書の認証を行う機関
決済機関	モデル購入の決済を行う機関
JEITA	モデル流通の設計、ルール作りと監視



モデル流通アーキテクチャ ～ステークホルダ別細分化～

組織 レイヤ	JEITA	国	モデル流通事業体	省庁/モデル認証機関	デバイスメーカ	モデルベンダー	EDAベンダー
戦略・政策	モデル標準化(国際規格)	モデル規格化(国際規格)	企業利益	業界(国際)標準化	デバイス販売増	モデル販売増	EDAツール販売増
	モデル業界流通促進	モデル流通KGI/KPI/OKR*5 達成推進	業界連携・貢献	DX・CPS*4構築	モデル整合効率化	モデル整合効率化	CAE開発環境促進
	関連SC連携/推進	モデル流通(DX)構築	継続性	日本業界利益創出	モデル価格適正化	モデル価格適正化	
ルール	モデル流通ガイドライン(案)	モデル流通システム構築	モデル流通システム運用	モデル知財保護法	モデル流通システム準拠	モデル流通システム準拠	モデル流通システム準拠
	IEC/JEITA規格構築		IEC/JEITA規格遵守	税法/無償モデル指針	IEC/JEITA準拠	IEC/JEITA準拠	
	モデル運用ルール(案) (登録/認証/改廃)	モデル運用ルール構築	モデル運用ルール遵守	DXフレームワーク構築			
ビジネス	流通アーキ構築(構想設計)	流通アーキ構築(具体設計)	モデル流通システム運用	モデル認証受託	提供モデル増	提供モデル増	モデルライブラリ連携
		モデル流通システム試行	モデル販売管理		モデル作成工数削減	モデル作成工数削減	各種モデル適合性向上
		モデル販売管理試行	モデル受発注管理		モデル販売利益創出	モデル販売利益創出	
機能	JEITAモデルMDM*1 ⇔ モデル仕様書連携(案)	JEITAモデルMDM*1 ⇔ モデル仕様書連携機能開発	JEITAモデルMDM*1 ⇔ モデル仕様書連携機能運用	モデルMDMガイドライン制定	DOM I/F (個社→JEITA)	DOM I/F (個社→JEITA)	DOM I/F (JEITA→EDA)
	モデル仕様整合ケース抽出	AIエキスパートシステム開発	AIエキスパートシステム運用	モデル知財保護法整備			モデルライセンス制御
		モデル自動作成ツール開発	有償モデル決済システム	モデル流通税法整備			
データ	JEITAモデルMDM*1(案)	JEITAモデルMDM*1試行	JEITAモデルMDM*1運用		各社モデルMDM	各社モデルMDM	EDAライブラリMDM
	モデル受発注システム(案)	モデル受発注アーキ構築	受発注・認証ステータス管理		モデル受発注管理システム	モデル受発注管理システム	
		モデル購買管理システム試行	モデル購買管理システム運用		モデル購買管理システム適用	モデル購買管理システム適用	
データ 連携	JEITAモデルMDM*1 ⇔各社リンク情報管理(案)	JEITAモデルMDM*1 ⇔各社リンク情報管理試行	JEITAモデルMDM*1 ⇔各社リンク情報管理運用				
	モデル検索機能(案)	モデル検索機能試行	モデル検索機能運用				
	モデル受給管理(案)	モデル受給管理試行	モデル受給管理運用				
セキュリティ ・ 認証	モデル認証規格(案)	モデル認証規格作成	モデル認証規格運用	認証機関設立と運用			
	モデル認証者基準(案)	モデル認証者認定基準作成	モデル認証者認定基準順守	電子証明書発行			
			モデル検証/認定システム構築	モデル認証資格認定制度	モデル検証システム運用	モデル検証システム運用	モデル検証システム運用
アセット	JEITAモデル(仮想モデル)*3	モデル流通システム試行用開 発モデル	JEITAモデル(仮想モデル)*3		既存モデル	既存モデル	既存ライブラリ登録モデル
					JEITA仕様準拠モデル	JEITA仕様準拠モデル	JEITA仕様準拠モデル

モデル流通アーキテクチャ ~ビジネス関係図~



モデル流通アーキテクチャ ～施策案～

- 施策案をリストアップ

No.	課題	施策案	対象ステークホルダ
1	アーキテクチャの構想設計と各施策の具体化	流通アーキテクチャ構想設計	全体
2	モデルの流通を円滑に行えるようにすること	モデル流通ガイドライン策定	
3	用途に応じて低コストで効率よくモデルを作成できること	モデル作成自動化システムの開発	デバイスメーカー、モデルベンダ、EDAベンダ
4		異種シミュレータ間モデル変換機能の開発	
5	モデル仕様書を低コストで効率よく作成できること	モデル仕様書作成自動化システムの開発	
6	モデル認証の内容と手段を明確にすること	モデル認証規格を策定する	デバイスメーカー、モデルベンダ、認証機関
7	認証されたモデルであることを証明できるようにすること	電子証明書の発行	認証機関
8	モデルの認証をできるようにすること	認証機関の設立と運用	
9	使用者の要求仕様に沿ったモデル候補を提示できること	モデル検索ポータルサイトの設置し、モデル蓄積事業者のサイトとリンク	モデル流通事業体
10		要求仕様項目の標準化	
11		検索項目(要件定義)の標準化	
12		AIエキスパートシステムの開発	
13	決済機関と連携してモデル購入の決済ができること	モデル流通事業体や決済機関と連携したモデル購入の決済ができる機能の組み込み	

- 今後：アーキテクチャ設計、施策案の精査、実現可能性と実行体制の検討、実行

今後の活動予定

まとめと今後の予定

- まとめ

- 仮想設計におけるデバイスモデルの要件定義の重要性を確認
- デバイス種類毎に要件定義を作成、標準化準備中
- モデルの流通の課題を分析整理し、施策案をリストアップ

- 今後の予定

- モデルの要件定義と標準化

- モデル要件定義の対象デバイスの拡充（2022年度：高速IF LSI、電源LSI等）
- モデル仕様書作成規格のJEITA/IEC標準化（2022年度：JEITA標準化）
- 自社モデルへ仕様書適用・実績作り推進

- モデルの流通促進

- モデル流通アーキテクチャの構想設計
- 施策の具体化と実行(国プロ化検討)

最後に

- 本活動にご興味がある方、本SCに参加して一緒に課題解決に取り組んでいきませんか。
- 問い合わせ先
 - ルネサスエレクトロニクス/北城 (saburo.hojo.fv@renesas.com)
 - JEITA/中崎 (y-nakazaki@jeita.or.jp)

ご清聴ありがとうございました

JEITA