

# Simulation & Process Data Management 2.0

**Leading companies deploy  
configurable solutions and  
increase engineering throughput**

Mark Norris *CEng MBA*  
theSDMconsultancy

# シミュレーション & プロセス データマネージメント2.0

設定可能ソリューションの展開と  
エンジニアの処理能力向上を実現してい  
る先進企業をご紹介します

Mark Norris *CEng MBA*  
theSDMconsultancy

# Agenda

- The Challenges of Simulation
- SPDM can help
- Three generations of SPDM
- NAFEMS can help you with SPDM

# アジェンダ

- シミュレーションの課題
- SPDMの役割
- 3世代のSPDM
- SPDMに関するNAFEMSの支援



# THE CHALLENGES OF SIMULATION

# シミュレーションの課題

# Industry Challenges

- Companies face unprecedented pressures to improve Product Performance
  - Environmental Pressure for fuel economy and emissions
  - Regulatory Pressure for Safety, passenger and pedestrian
  - Competitive Pressure; Performance, Cost, Quality, Features
- Companies are turning to Simulation Based Development to achieve these improvements due to
  - Accuracy of simulation results
  - Speed of Iteration
  - Cost per Iteration
  - Information available from a simulation
  - Flexibility to investigate alternatives and combinations
- Companies are expanding the use of Simulation
  - Upstream and downstream in the Product Lifecycle
  - New Engineering Domains



# 産業界における課題

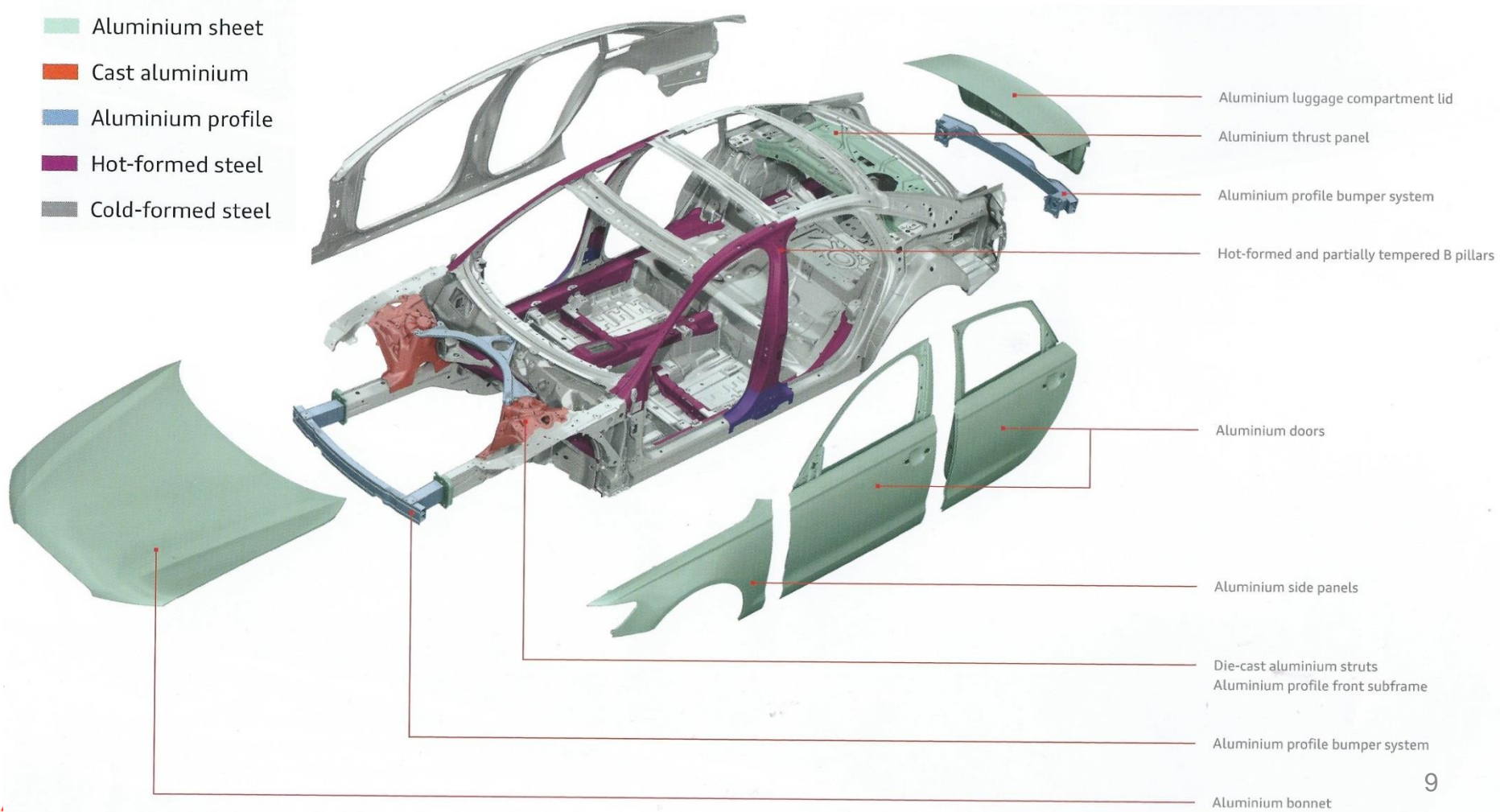
- 企業はかつてないレベルの製品性能向上を要求されている
  - 低燃費、低排出ガスなど環境への配慮の必要性
  - 歩行者、乗員の安全確保のための規制への対応
  - 販売競争; 性能、コスト、品質、機能
- 企業は以下の改善・向上のためにシミュレーションベース設計に移行している
  - シミュレーション結果の精度
  - 繰り返し計算のスピード
  - 繰り返し計算のコスト
  - シミュレーションから得られる情報
  - 代替え案や組み合わせなどへの柔軟な対応
- 企業はシミュレーションの利用を拡大させている
  - 製品ライフサイクルの上流と下流
  - 新しい工学領域



# Product Complexity is rising

## 5 structural material types in the Audi A6 New joining techniques

- Aluminium sheet
- Cast aluminium
- Aluminium profile
- Hot-formed steel
- Cold-formed steel

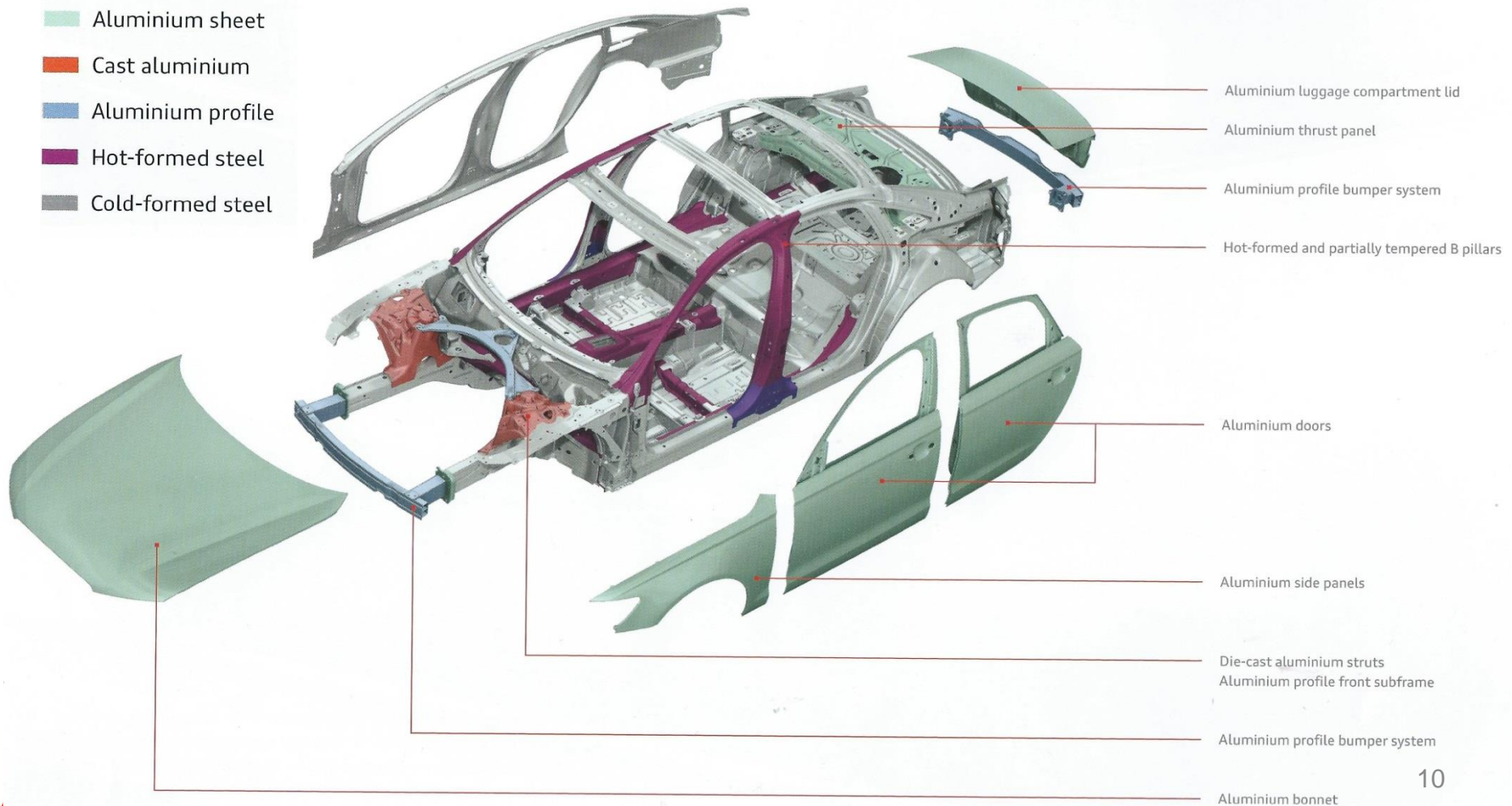




# 進む製品の複雑化

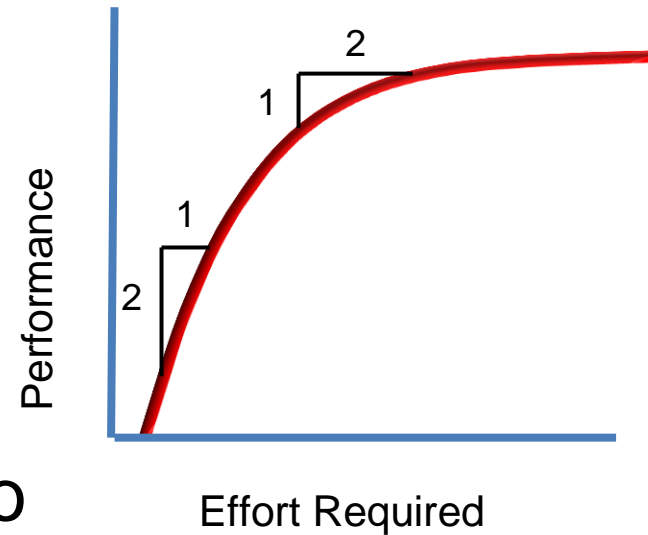
## Audi A6には5種類の構造材料 新しい接合技術

- Aluminium sheet
- Cast aluminium
- Aluminium profile
- Hot-formed steel
- Cold-formed steel



# Performance Improvements are harder to achieve

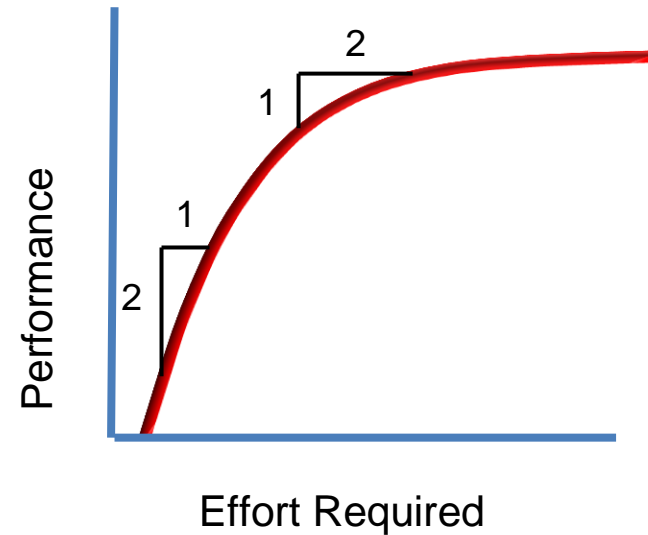
- Thermodynamic efficiency
  - Asymptotic to ideal performance
- System Performance
  - Each improvement requires more effort
- Leading to the requirement to do
  - more simulations, iterative simulation
  - more sophisticated simulations
  - more system level simulations
- More data, more complex data sets





# 性能向上はより困難に

- 熱力学的な効率
  - 理想的な性能に徐々に近づく
- システム性能
  - 個々の向上にはより労力が必要となる
- 以下の要求が増加
  - より多くのシミュレーション、反復計算
  - より高度なシミュレーション
  - システムレベルのシミュレーション
- より多くのデータ、より複雑なデータセット



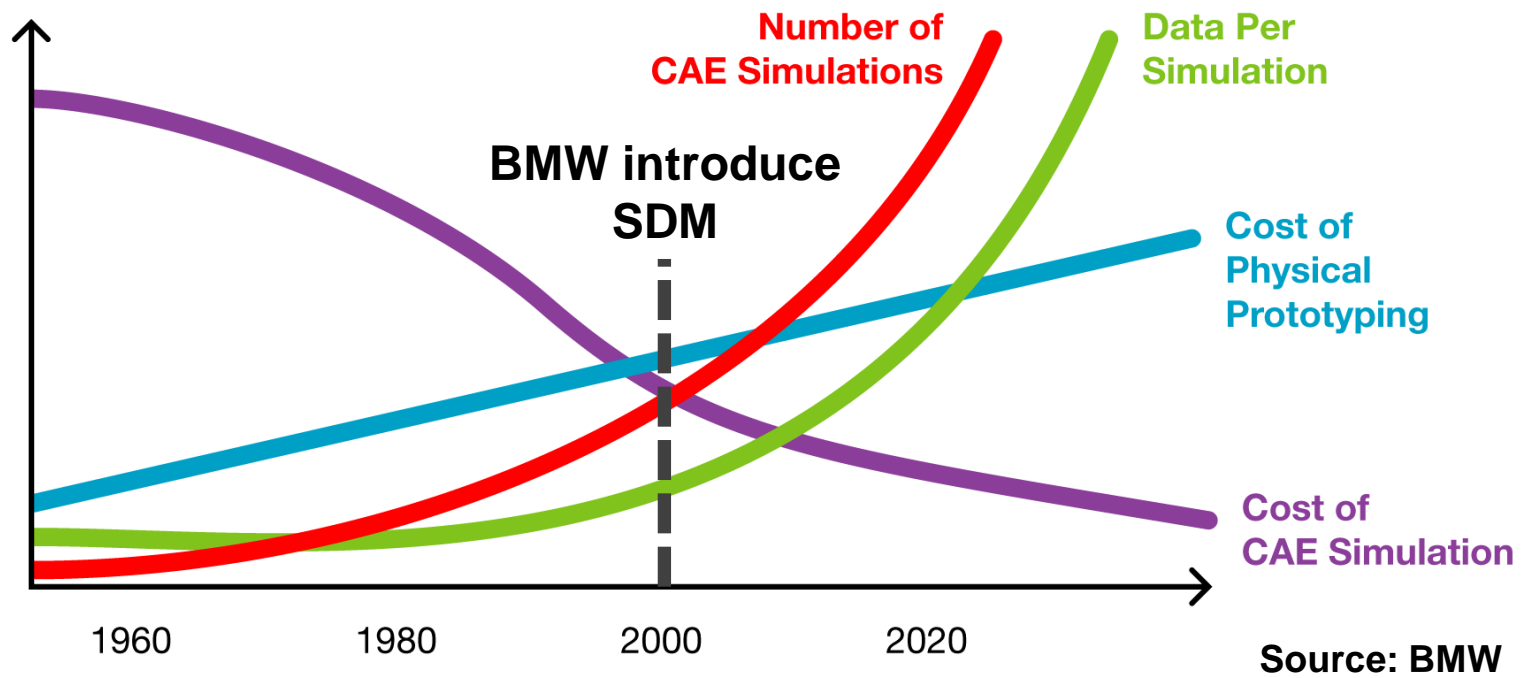
# The Simulation Challenge at BMW

## Expanding Capacity, Managing Process & Data

- ↑ # of CAE Simulations
- ↑ Complexity of Simulations
- ↑ Data per Simulation



Nearshore/Offshore  
Development  
& Integration



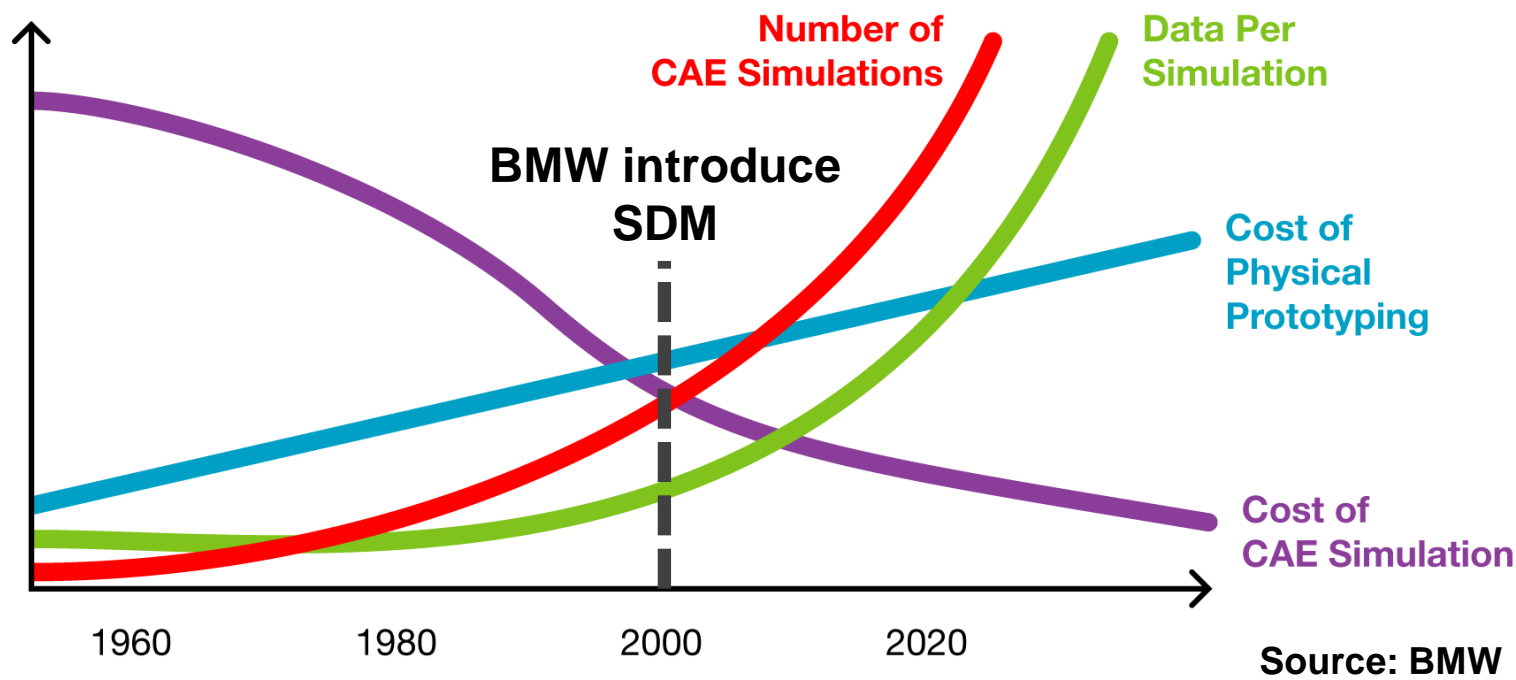
# BMWにおけるシミュレーションの課題

## 機能の拡張、プロセスとデータのマネージメント

- ↑ CAEシミュレーションの実施数
- ↑ シミュレーションの複雑さ
- ↑ シミュレーション毎のデータ量

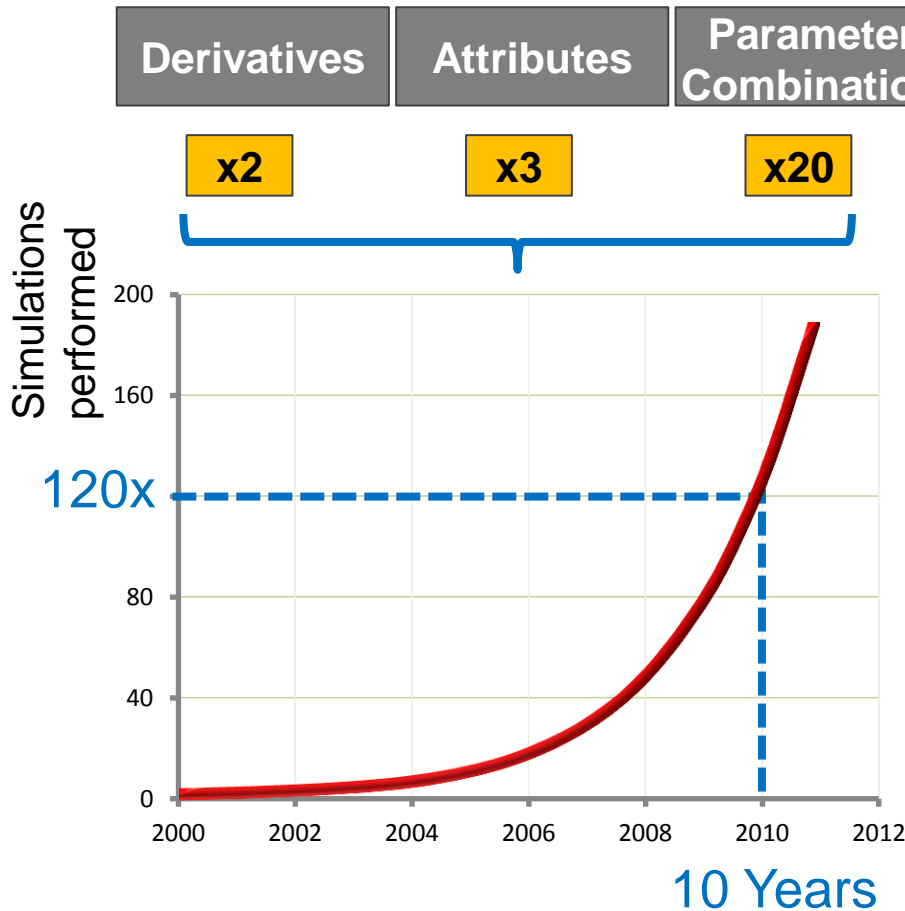


国内外における開発と  
インテグレーション



# Simulation Data Explosion

*The Number of Simulations performed at Audi in core disciplines has grown Exponentially in a decade, following Moore's Law*

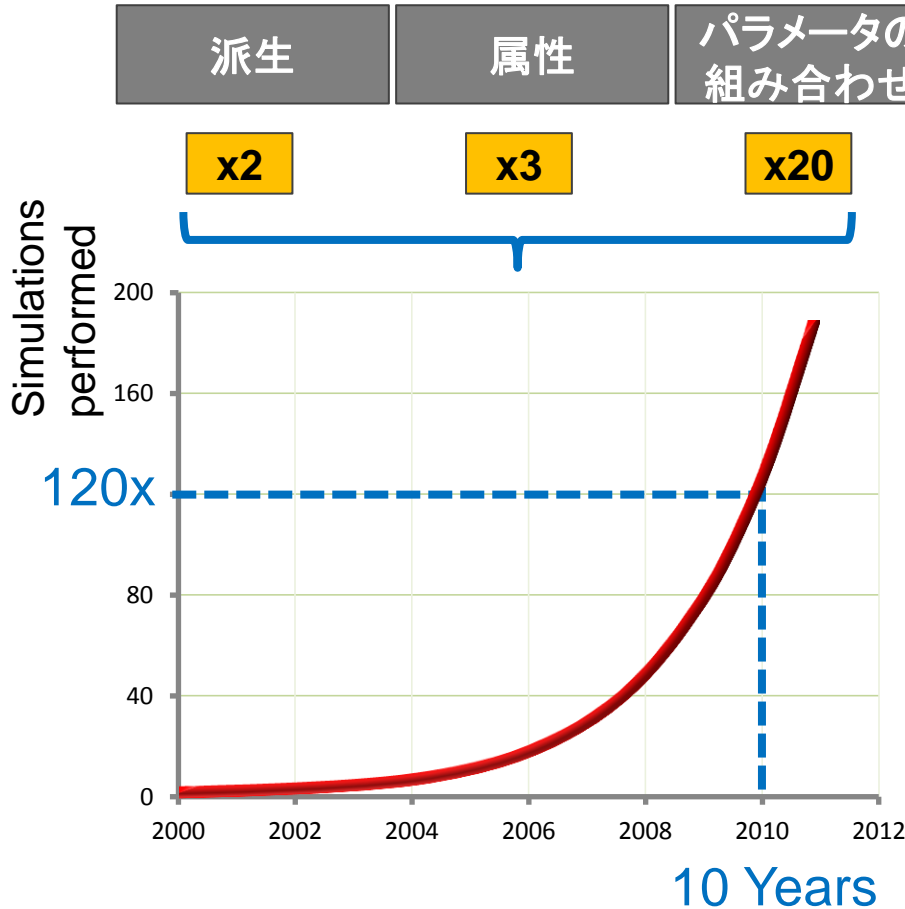


Native data volume has grown **10x faster**

**SPDM has saved analysts time, enabling them to design more experiments and evaluate more results**

# シミュレーションデータの急増

Audiの中心部門で実施されているシミュレーションの数は、ムーアの法則と同じく急激に増加



モデルの  
細かさ

x10

>1000

ネイティブデータの量は、  
10倍速く増加している

SPDMは、解析時間を節約  
することで、より多くの実  
験を行い、より多くの解析  
結果を検証する機会を与  
えるものです。

# Data Management challenge rises

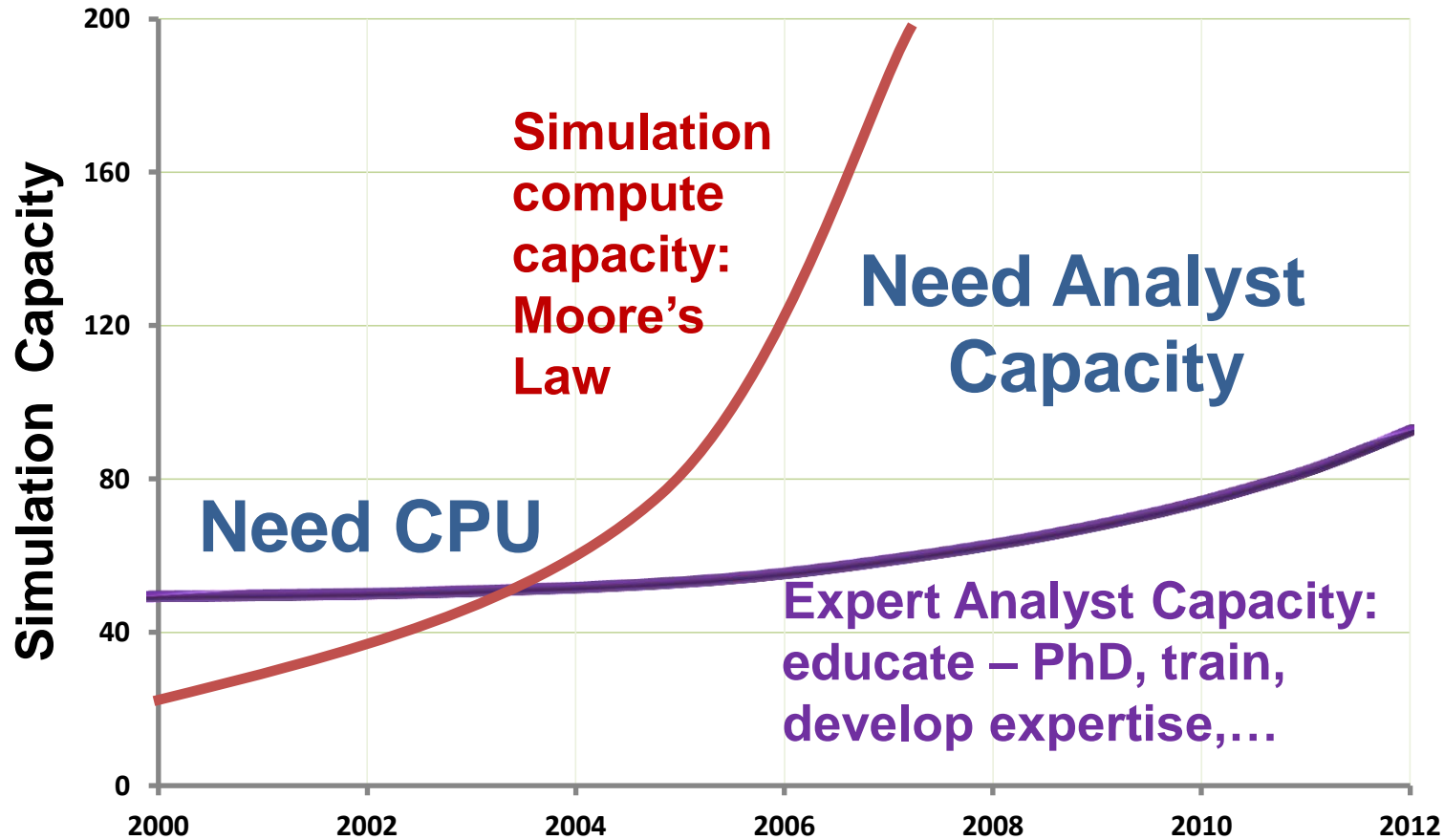
- Number of simulations is doubling every 18 months, or faster
- Number of data items per simulation is increasing due to:
  - increasing complexity of product
  - Increasing complexity of simulation
  - More system level simulations
- Analysts have **less** time for engineering

# データマネージメントの課題増大

- シミュレーションの実施件数は、18か月毎に2倍かそれ以上増加している。
- シミュレーション毎のデータ項目の数は、以下の理由で増加している。
  - 製品の複雑化
  - シミュレーションの複雑化
  - システムレベルシミュレーションの実施の増加
- 解析者は工学問題に取り組む時間が減少している。

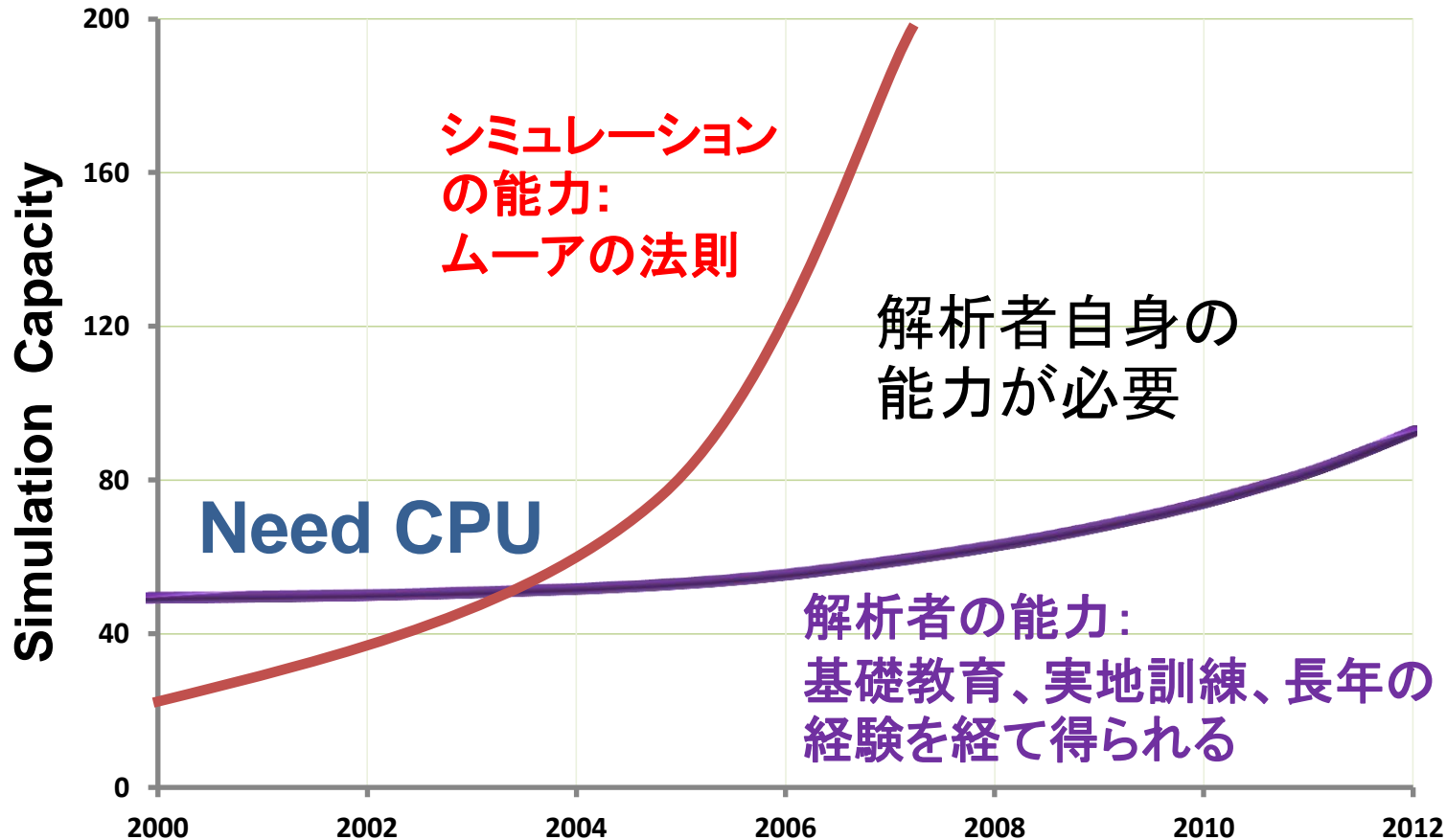


# Engineering throughput limitations



Engineering throughput is now limited by  
Expert Analyst Capacity

# 工学処理能力の限界

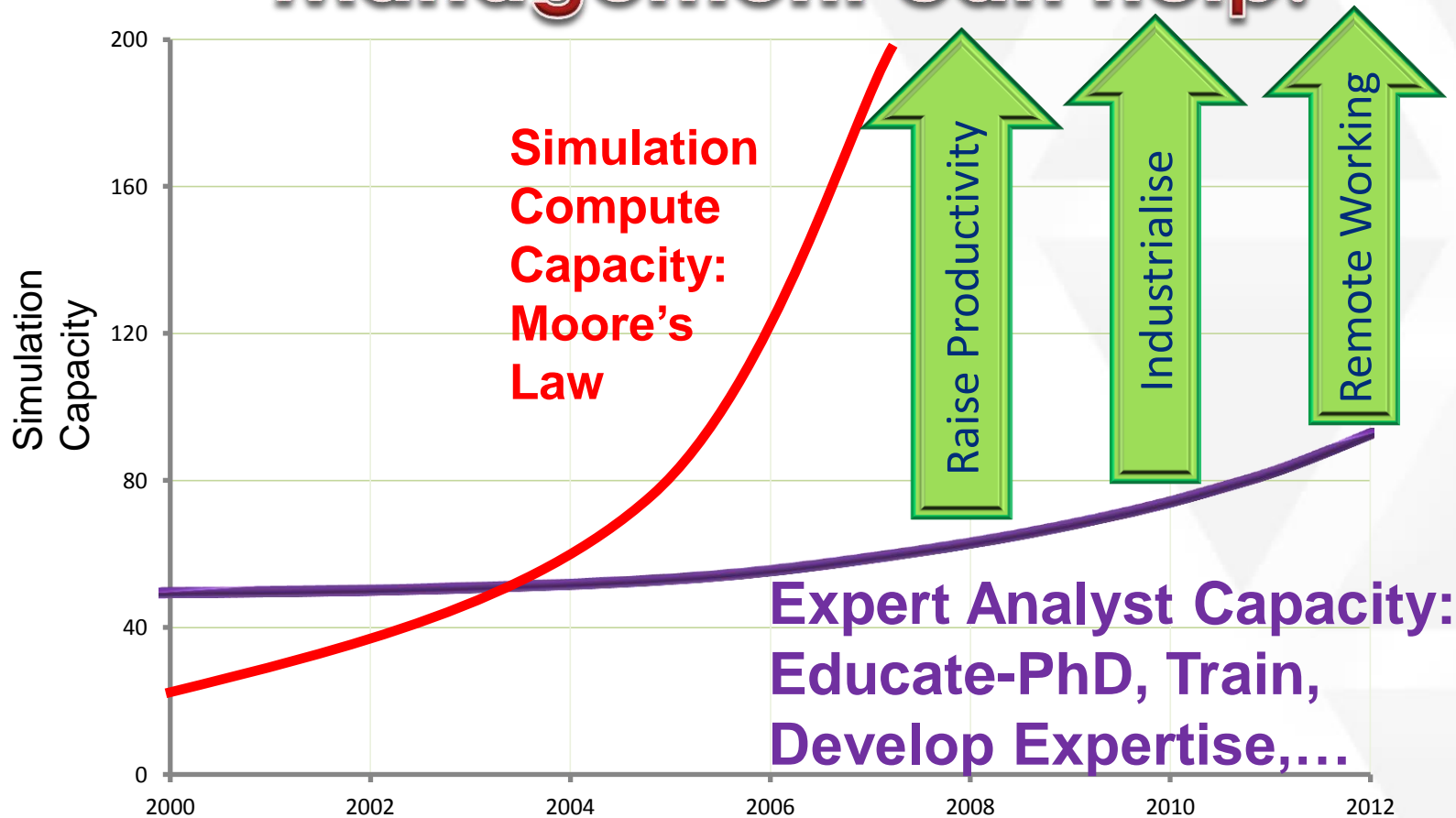


工学の処理能力は、解析技術者の処理能力によって限界を迎えている

# **SIMULATION & PROCESS DATA MANAGEMENT (SPDM) CAN HELP**

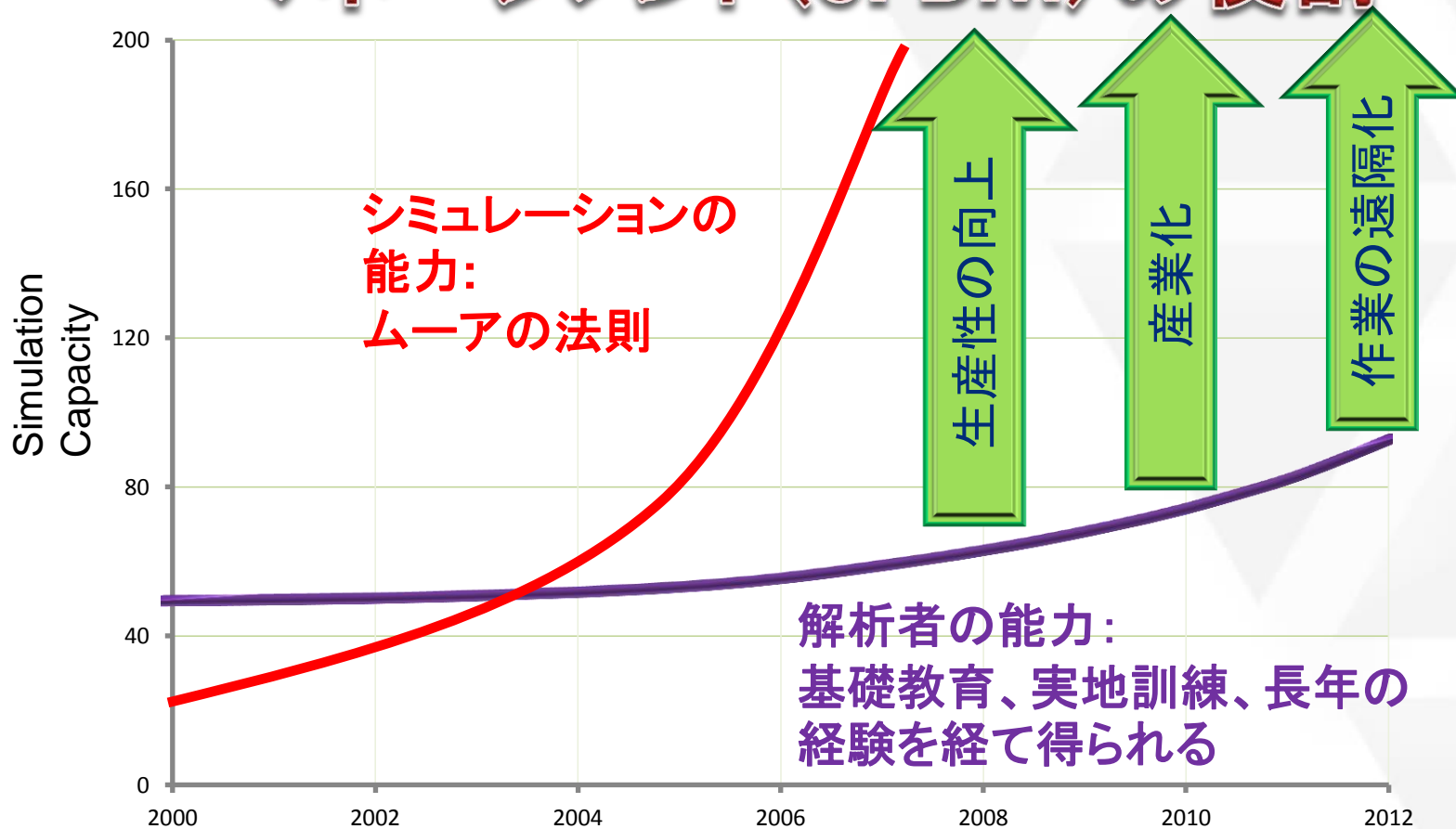
# シミュレーション & プロセスデータ マネージメント (SPDM) の役割

# Simulation & Process Data Management can help:



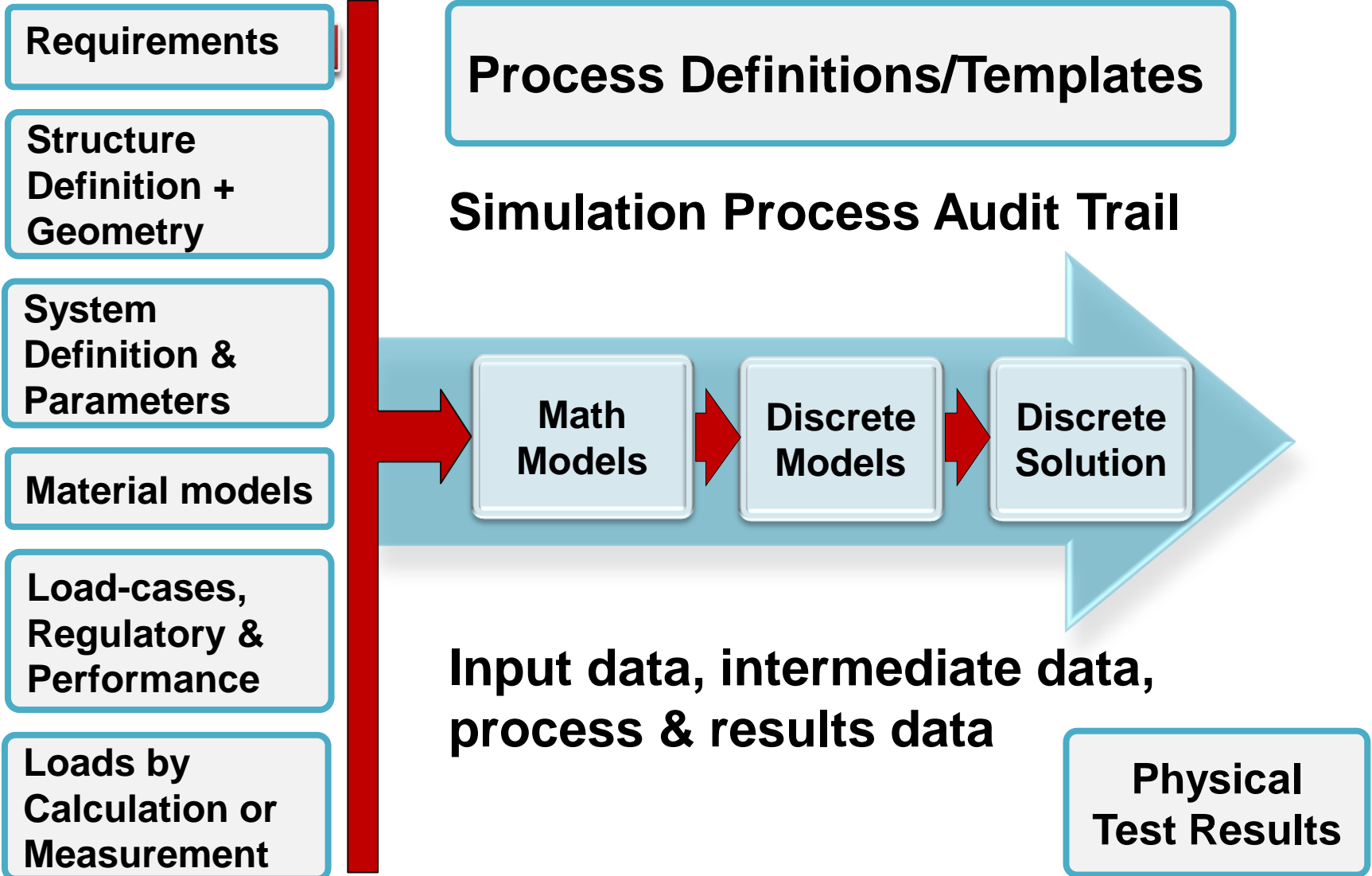
- SPDM raises productivity through lean, effective processes,
- Enables industrialisation through managed access to proven definitions
- Provides a global platform for remote working

# シミュレーション&プロセスデータベース マネージメント (SPDM) の役割



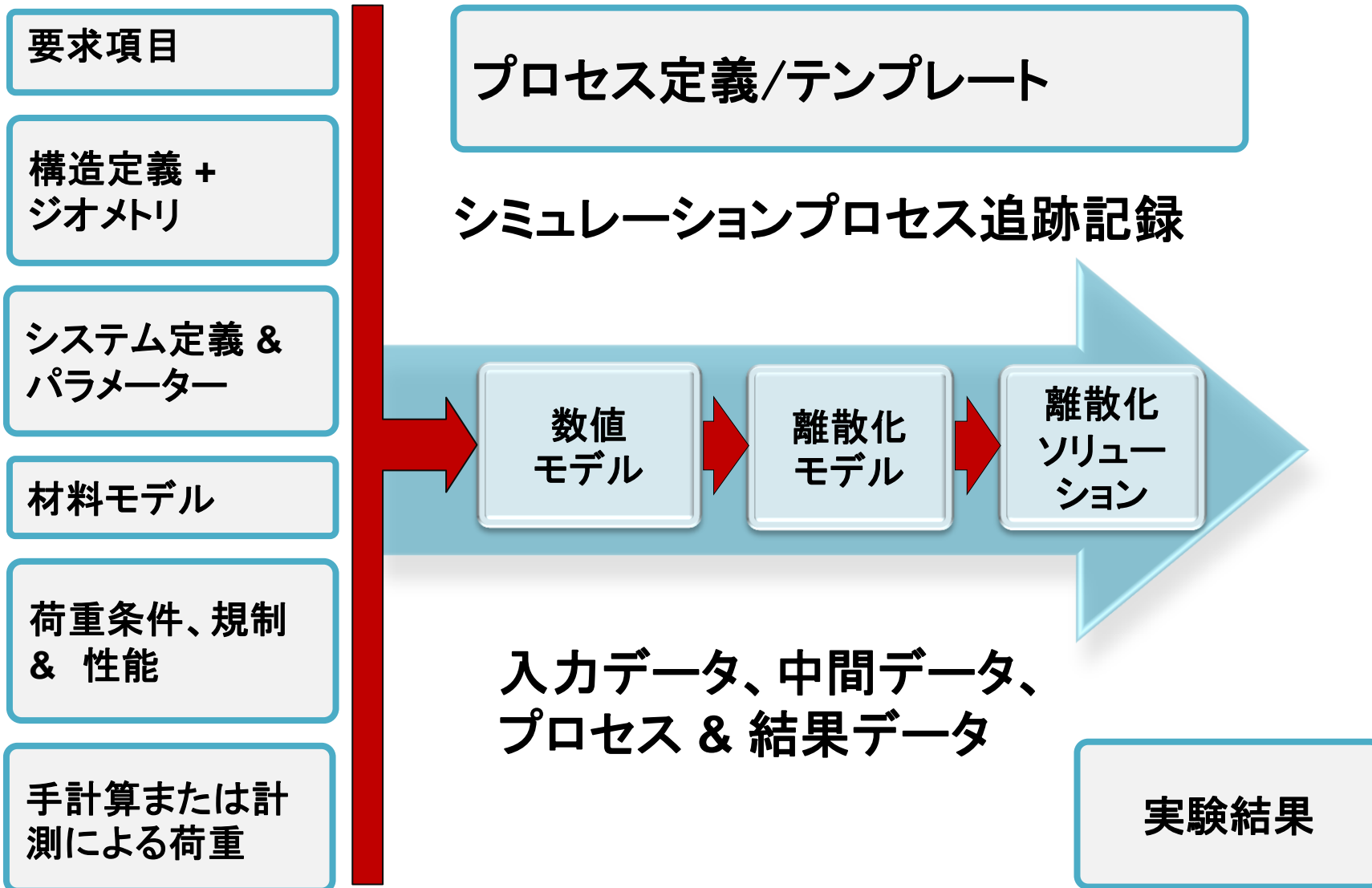
- SPDMは、無駄のない効果的なプロセスにより生産性を向上させます。
- 情報アクセスを管理し、プロセスを定義することにより“産業化”を実現します。
- 遠隔作業のためのグローバルなプラットフォームを提供します。

# SPDM manages all Simulation

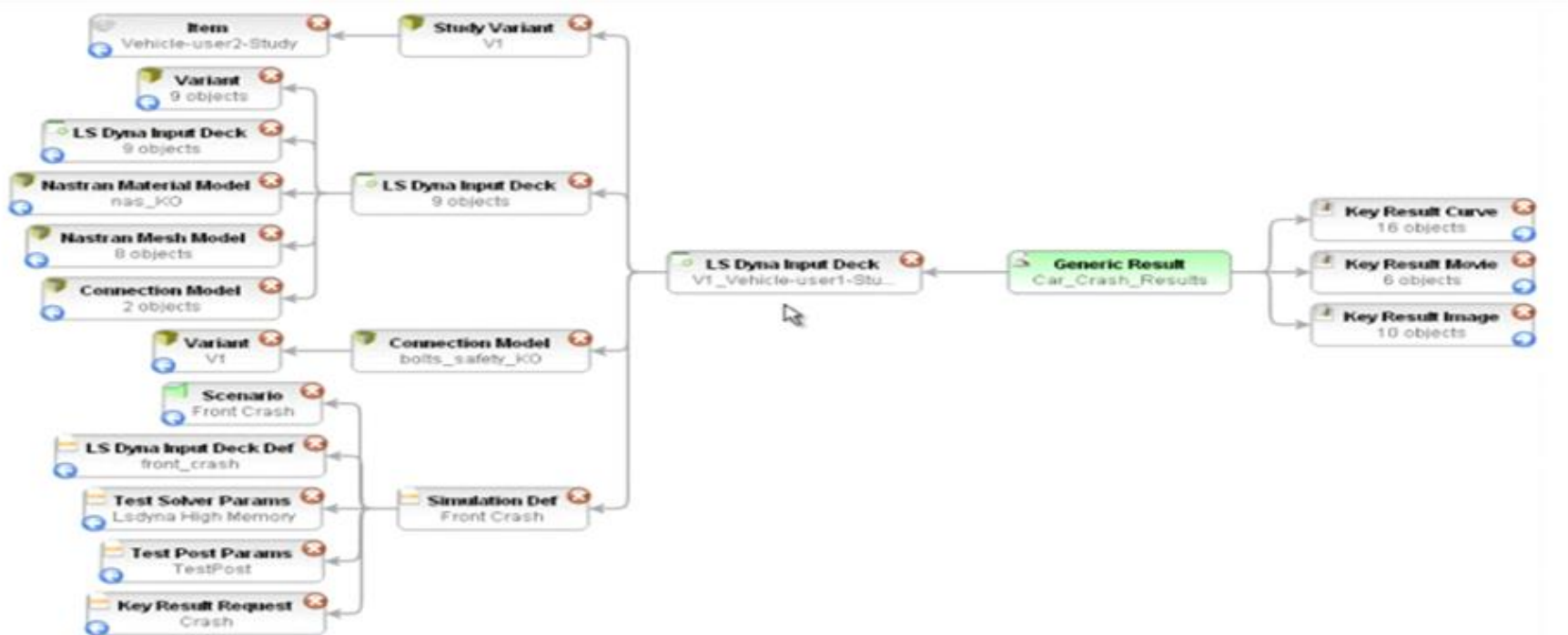




# SPDMによるシミュレーションデータ全体の管理

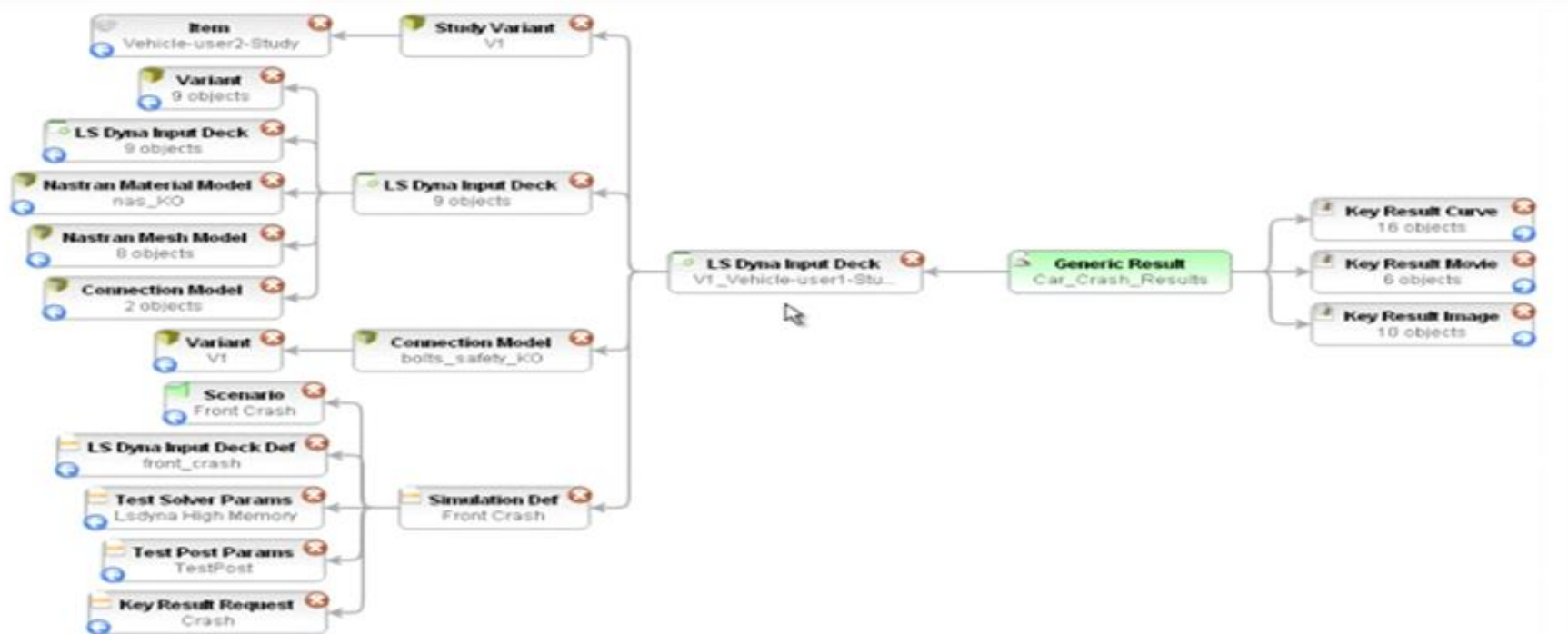


# SDM uses graph technology



SPDM: Graph technology records simulation and process data

# SDMのグラフ技術の利用



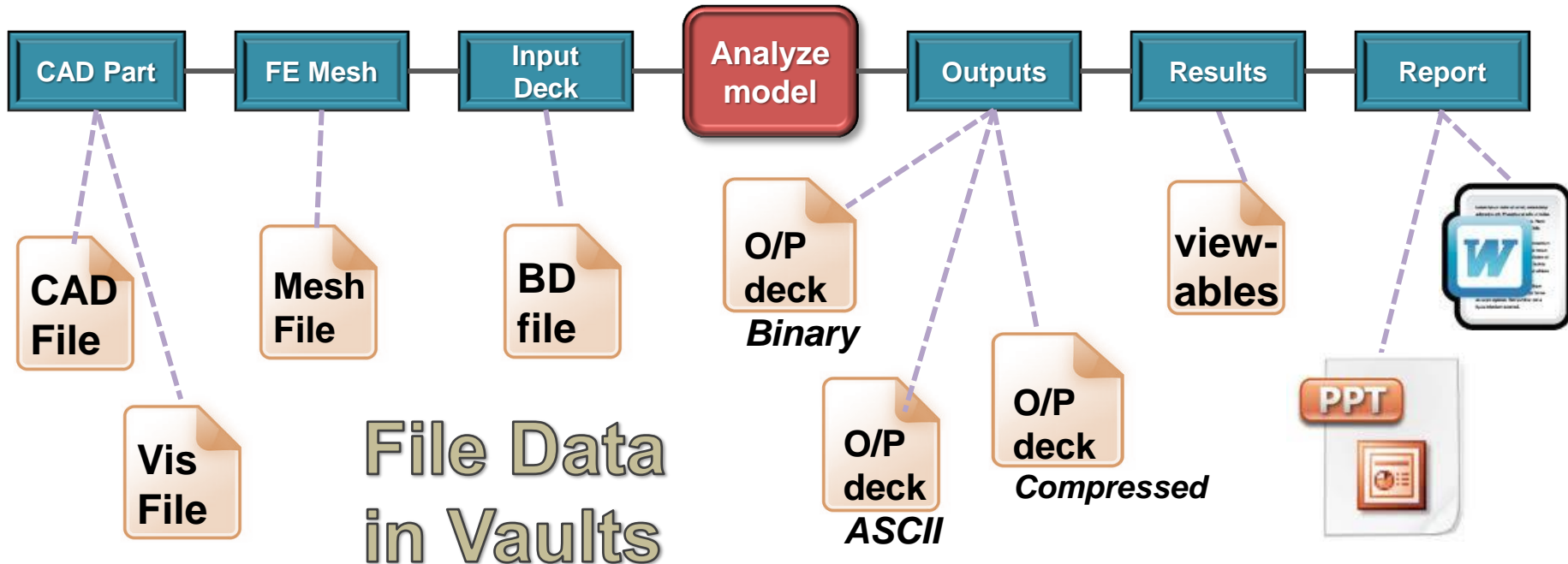
SPDM: グラフ技術がシミュレーションとプロセスのデータを記録

# SDM Decouples Information from File Data

An SDM manages the complete Simulation Data set, provides access to IP, metadata and viewables  
I can access Information directly, securely, globally

Information in the Database

IP



The original data-file is online, compressed, archived or can even be deleted

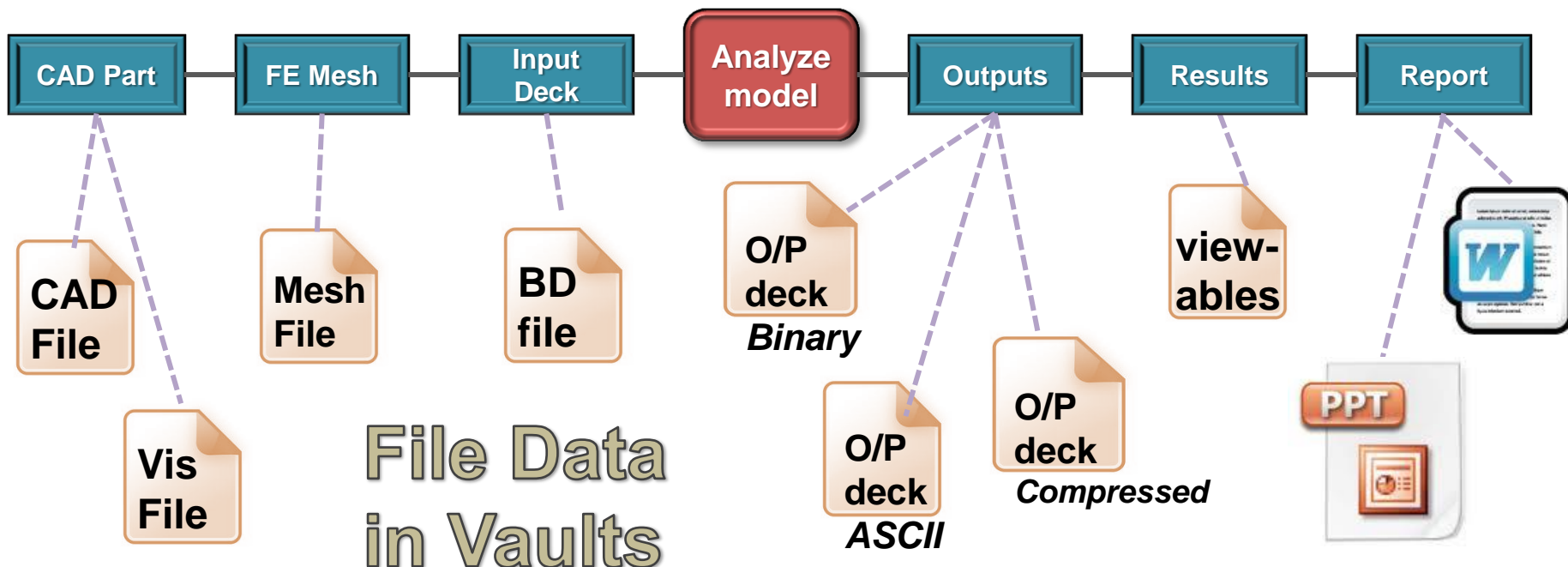
# SDM: データのファイル保存からの分離

SDMはシミュレーションデータセット全体を管理し、知的財産、メタデータ、可視データ(メッシュや結果)へのアクセスを可能とします

情報へのアクセスは、直接、安全に、グローバルに行えます

データベースの中  
の情報

知的財産



オリジナルデータファイルは、オンライン上で圧縮され保存されるか、削除することも可能です

# **THREE GENERATIONS OF SPDM:**

**Bespoke SPDM Systems**

**SPDM 1.0 – Custom Developments**

**SPDM 2.0 – Configured Solutions**

## 3世代のSPDM:

特注のSPDMシステム(商用化前)

spdm 1.0-商用ソフトのカスタム開発

spdm 2.0-設定可能な商用ソリューション



# Bespoke SPDM systems

- Solution or system developed by IT department or Services Providers
- Necessary when a Commercial solution was not available
- Key benefit: Specifically addresses clients' challenges and timescales
- Requires an expert services provider, it's a significant IT project requiring formal justification, may be costly
- Examples:
  - Airbus for Stress, Aerodynamics, Loads,..
  - Siemens Rail for Bogies
  - Faurecia for Car seats

# 特注のSPDMシステム

- IT部門またはサービスプロバイダーにより開発されたソリューションやシステム
- 商用のソリューションがない場合に必要
- 主な利点: 顧客の課題や時間枠にあわせられる
- 専門的なサービスプロバイダーが必要、文書化された証明を必要とし高コストになる大規模なITプロジェクト
- 例:
  - Airbus: 応力、空力、荷重
  - Siemens Rail : ボギー台車
  - Faurecia : 自動車の座席

# Airbus bespoke SPDMs

NAFEMS "Les défis du SLM" - 6 Décembre 2012

## A bit of history...



2000's emergence of industrial strength home solutions, software editor's rush to SLM..

- Airbus home examples: AeroCity (aerodynamics), Isami (stress), Atlas (loads), Acoustic platform...  
Fonctionnal simulation framework decomposition to map initiatives (Matrix)
- Commercial new SLM's : ModelCenter, Imagine Lab, SimXpert, Isight/Fiper, Simulia...
- Maturing IT extended enterprise technology : webservices (& grid for the HPC part)
- Lack of maturity of PLM vs SLM (e.g. « why don't you want to store your SLM data in our PDM ? »)
- Strong concentration of solver's market leading to a stalemate between key software editors

→ Heterogeneous set of locally consistent & strong ecosystems  
No industrial strategy/solution for cooperation

© AIRBUS S.A.S. All rights reserved. Confidential and proprietary document.

SimXpert

MATRIX Services (Status January 06)

ModelCenter in AeroCity

MATRIX

(Airbus functional SLM decomposition)

AIRBUS

# Airbus 特注のSPDMs

NAFEMS "Les défis du SLM" - 6 Décembre 2012

## A bit of history...



2000's emergence of industrial strength home solutions, software editor's rush to SLM..

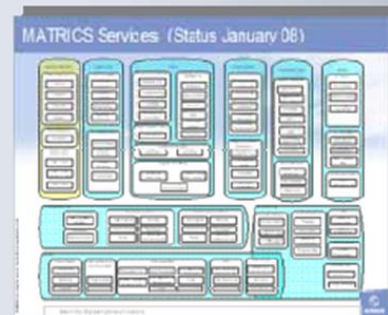
- Airbus home examples: AeroCity (aerodynamics), Isami (stress), Atlas (loads), Accoustic platform...  
Fonctionnal simulation framework decomposition to map initiatives (Matrix)
- Commercial new SLM's : ModelCenter, Imagine Lab, SimXpert, Isight/Fiper, Simulia...
- Maturing IT extended enterprise technology : webservices (& grid for the HPC part)
- Lack of maturity of PLM vs SLM (e.g. « why don't you want to store your SLM data in our PDM ? »)
- Strong concentration of solver's market leading to a stalemate between key software editors

→ Heterogeneous set of locally consistent & strong ecosystems  
No industrial strategy/solution for cooperation



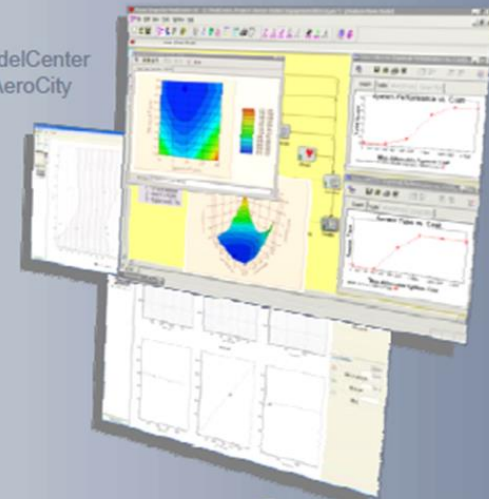
SimXpert

© AIRBUS S.A.S. All rights reserved. Confidential and proprietary document.



Matrix  
(Airbus functional SLM decomposition)

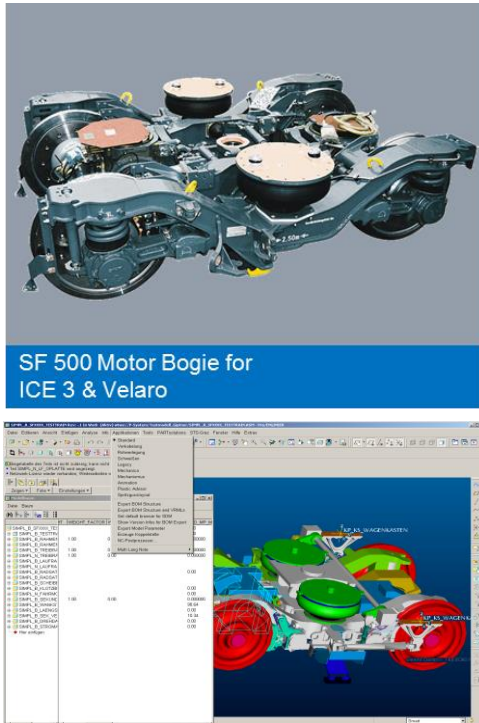
ModelCenter  
in AeroCity





# Siemens Rail, Graz

SDM raises the process reliability and eliminates manual efforts



- Traceability of the data status in the entire tool chain: Design – Load Assumptions – Fatigue Assessment / Vehicle Dynamics
- Reduction of the Efforts for data acquisition via a central component data base
- Elimination of the “human factor” via automatism of data
- Reproducibility of the process

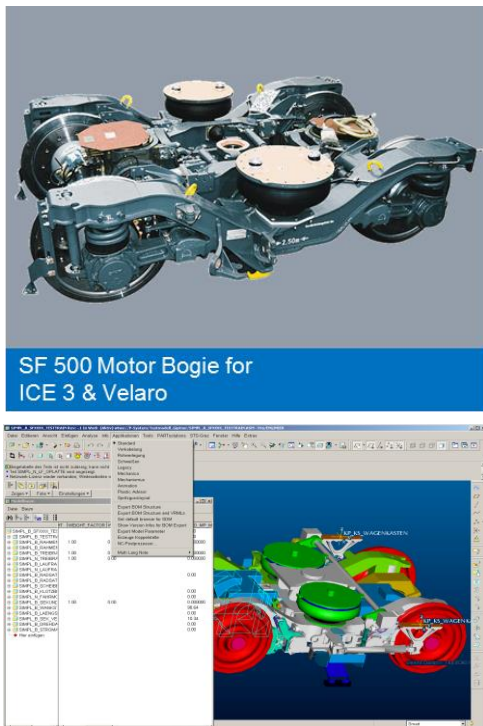
Dr T. Mosshammer SPDM Conf 2013

SDM



# Siemens Rail, グラーツ(オーストリア)

SDMによるプロセスの信頼性向上および手作業の削減



- 設計-荷重の仮定-疲労評価-車両力学までのツールチェーン全体を通じてデータの状態を追跡可能
- 部品データベースからのデータ取得の労力を削減
- データ自動化による人的要因の削減
- プロセスの再現性

Dr T. Mosshammer SPDM Conf 2013

SDM

Adobe Flex 2  
Tomcat  
Java  
MySQL  
APACHE  
GRID ENGINE  
<http://gridengine.sunsource.net>

# SPDM 1.0

- Customisation and custom extension of SPDM applications
- Core SDM capabilities directly address the management of Simulation and Process Data
- Key benefit: faster to develop, adapt and extend than bespoke development
- Who: BMW, Audi, Airbus, GKN Driveline, ..
- Early adopters of SPDM achieved gains in Engineering Throughput of 35% or more

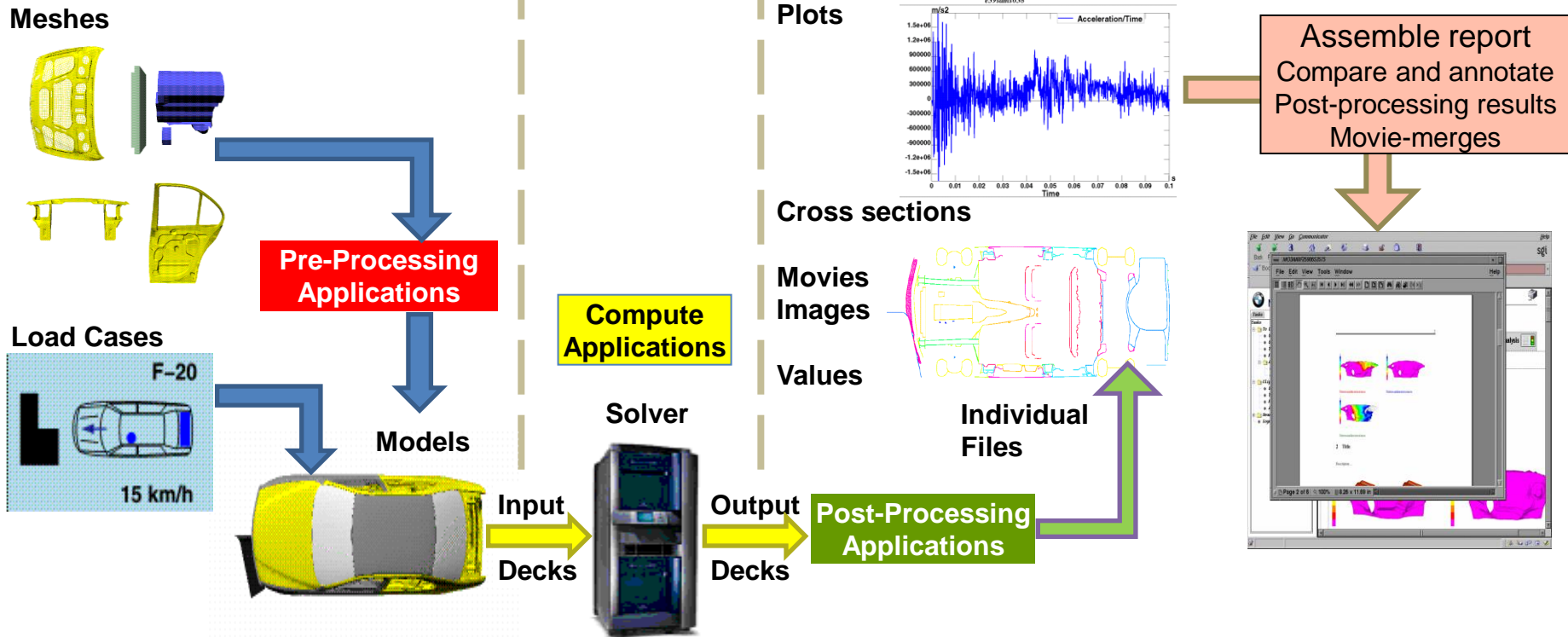
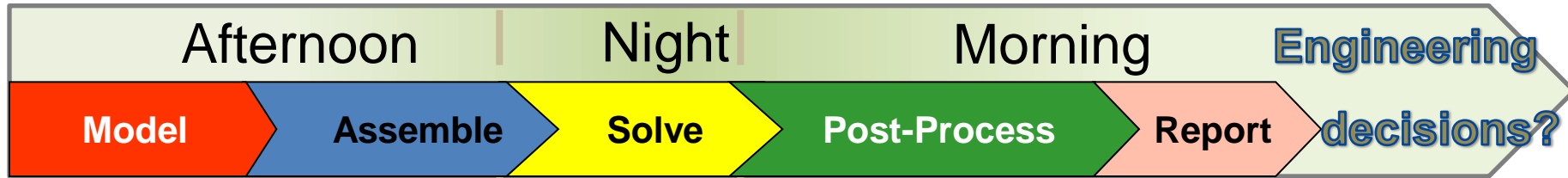
# SPDM 1.0

- SPDM商用アプリケーションのカスタマイゼーションまたは、カスタム拡張
- 主なSDM機能は、シミュレーションとプロセスデータの管理そのもの
- 主な利点: 特注のSPDMよりも、開発、導入、拡張の全てを速やかに実行できる
- 導入企業: BMW, Audi, Airbus, GKN Driveline, ..
- SPDMの早期導入企業は、工学処理能力を35%以上向上させることに成功している。



# Audi – Complex Automotive CAE Process

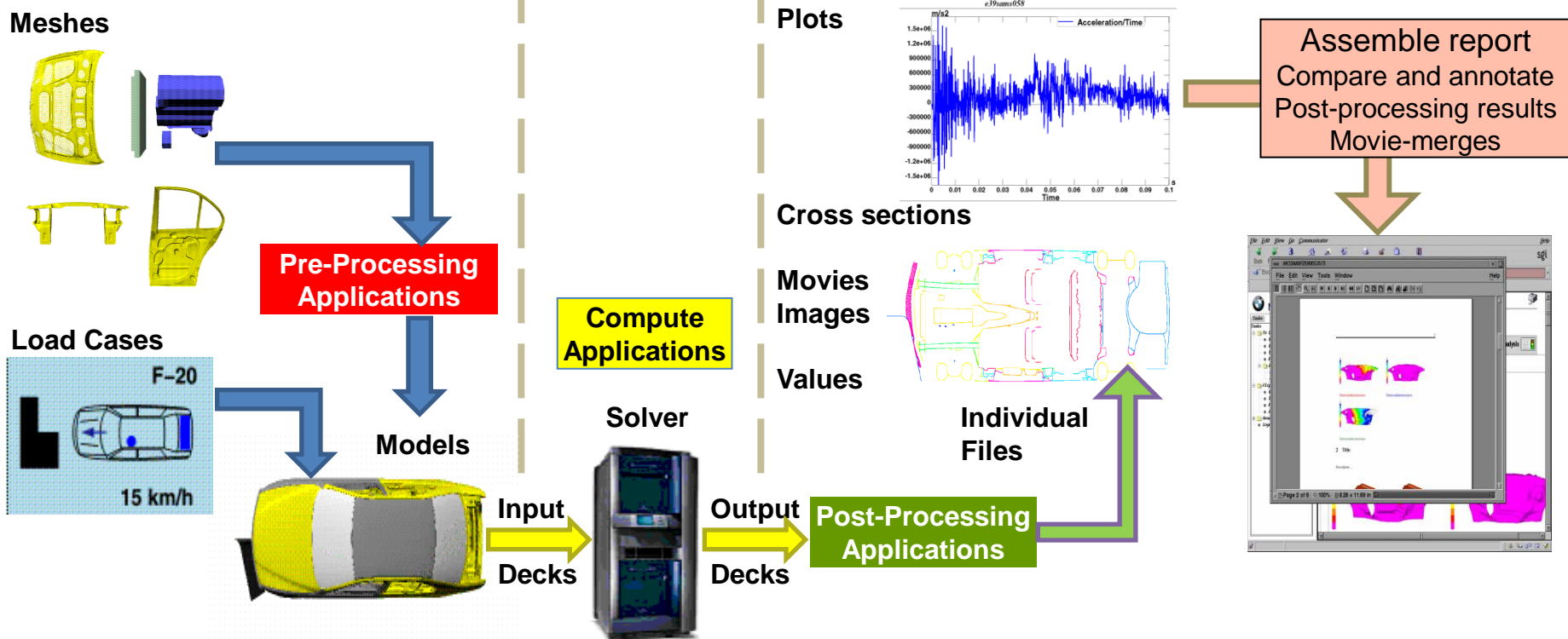
Traditional timeframes:



SDM: Low added value, laborious tasks eliminated to free up Analysts' time ⇒ increase engineering throughput

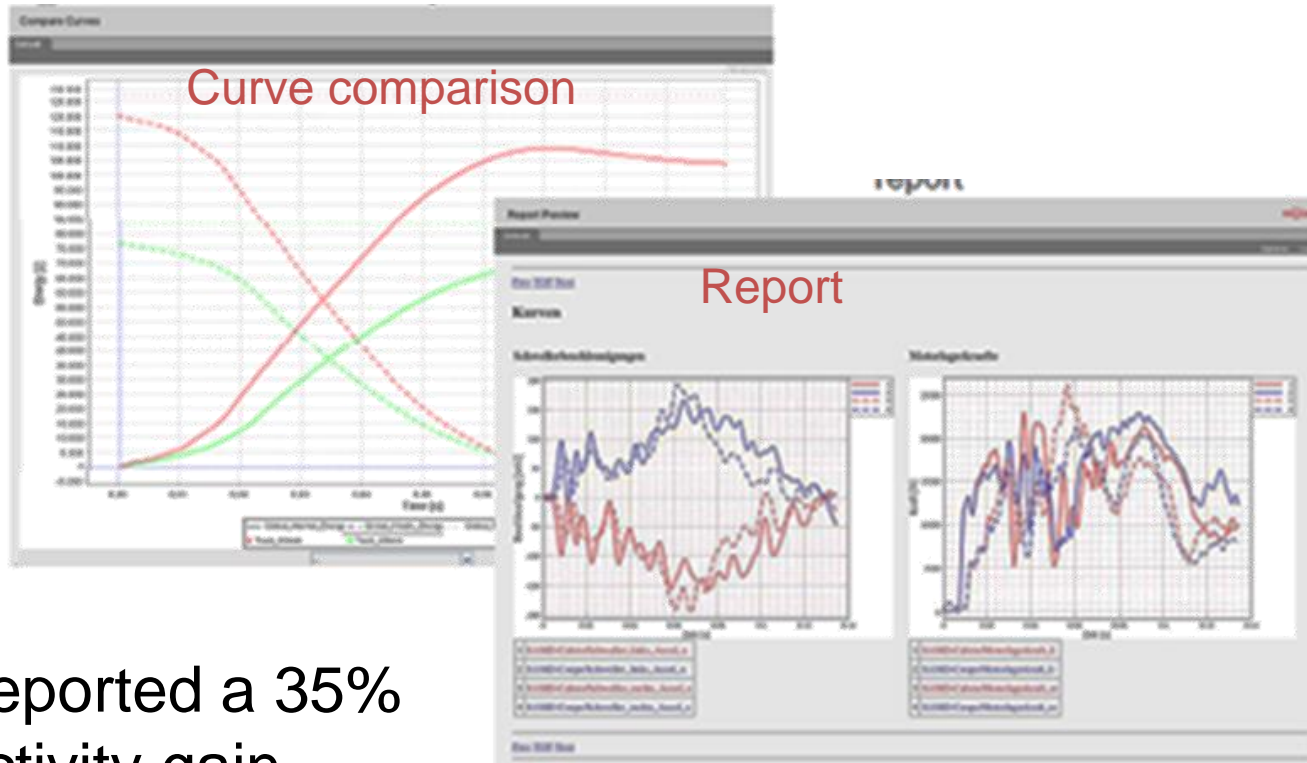
# Audi – 複雑な自動車CAEのプロセス

従来の時間割



SDM: 低付加価値で労力を要する業務を削減することにより  
解析者の時間を確保する ⇨ 工学処理能力の向上

# Audi: IP of 1,000,000 simulations in 2012



Audi reported a 35% productivity gain,

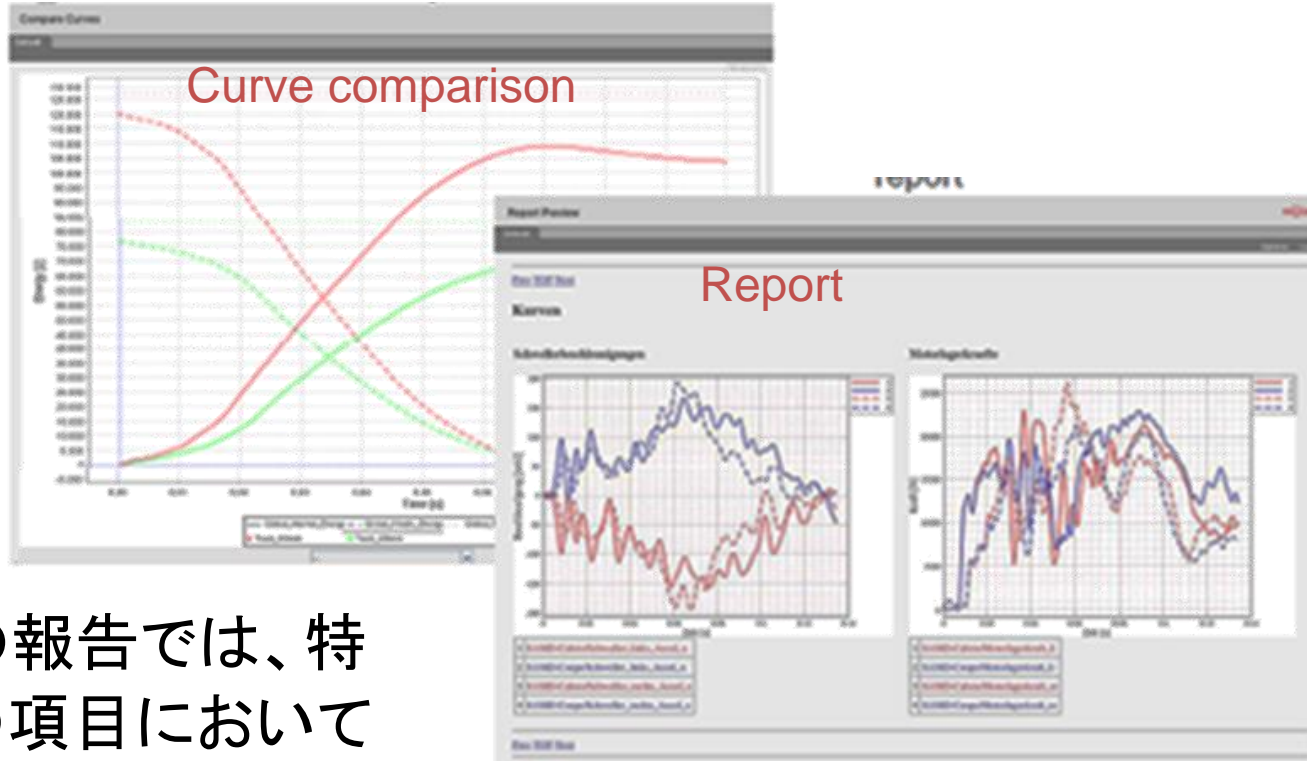
initially from : – model documentation,

– automation of results extraction, 10,000/day

– report generation

# Audi:

## 2012に100万回のシミュレーションの知的財産



Audiの報告では、特に次の項目において35%生産性が向上

- モデル資料
- 解析結果の抽出の自動化 10,000/day
- 報告書作成



# GKN Driveline wins competitive advantage

- Simulation Templates enable design engineers to execute analyses
  - Templates are made available according to engineers skill level
- Detailed simulations used to adapt product to customer duty cycle
- Response to Tender in 3 days, from 30 days, analysed and costed
- Tight integration to PLM
- Consolidation of compute resources & database into one centre, accessible to 11 technical centres
- Reduction in physical testing costs

EVENING STANDARD TUESDAY 28 FEBRUARY 2012 35

Business

## GKN is powered by China's appetite for luxury cars

Tom Bawden

STRONG sales of luxury cars in China helped car and plane parts maker GKN to a 15% jump in profits for 2011. The group, which numbers BMW, Audi and Volkswagen among its biggest customers, hiked its full-year dividend by a fifth to 6p a share, as sales increased by 13%.

Pre-tax profits at the maker of products such as driveshafts, chassis and axles came in at £417 million.

GKN chief executive Nigel Stein said: "Demand for premium autos remains strong and we feel that will be the case in 2012. "China is the biggest driver of that but North America has come back strongly too. Global car production

should rise about 5% this year and we expect to deliver more growth on the back of that," he added.

Sales at GKN's car business, which accounts for about two thirds of group revenues, increased by 10% to £2.68 billion.

GKN, which also makes airframes for Airbus and Boeing, said its aerospace unit increased sales by 4%.

The shares fell 4%, or 9.6p to 222p, as investors took profits following a 13% jump in the past month.

Analysts expect GKN to continue to benefit from strong demand for luxury cars this year, with BMW forecasting the global market for premium cars will rise by 8%, more than twice as fast as the overall car market.

**Driving profits: BMW is popular**



# GKN Driveline 競争優位を獲得

- シミュレーションテンプレートにより設計エンジニアが解析を実行できるようになった
  - テンプレートはエンジニアのスキルレベルに基づいて利用可能
- 納品先の要求に対応できるよう詳細のシミュレーションを適用
- 解析し、費用を見積もって提出するまでに期間が30日から3日へ
- PLMとの密接なインテグレーション
- 以前は11のテクニカルセンターでまとめていたコンピュータリソースとデータベースを1か所のデータセンターに集約
- 物理試験のコスト削減

EVENING STANDARD TUESDAY 28 FEBRUARY 2012 35

## Business

### GKN is powered by China's appetite for luxury cars

**Tom Bawden**

STRONG sales of luxury cars in China helped car and plane parts maker GKN to a 15% jump in profits for 2011. The group, which numbers BMW, Audi and Volkswagen among its biggest customers, hiked its full-year dividend by a fifth to 6p a share, as sales increased by 13%.

Pre-tax profits at the maker of products such as driveshafts, chassis and axles came in at £417 million. GKN chief executive Nigel Stein said: "Demand for premium autos remains strong and we feel that will be the case in 2012. "China is the biggest driver of that but North America has come back strongly too. Global car production

should rise about 5% this year and we expect to deliver more growth on the back of that," he added. Sales at GKN's car business, which accounts for about two thirds of group revenues, increased by 10% to £2.68 billion. GKN, which also makes airframes for Airbus and Boeing, said its aerospace unit increased sales by 4%. The shares fell 4%, or 9.6p to 222p, as investors took profits following a 13% jump in the past month. Analysts expect GKN to continue to benefit from strong demand for luxury cars this year, with BMW forecasting the global market for premium cars will rise by 8%, more than twice as fast as the overall car market.

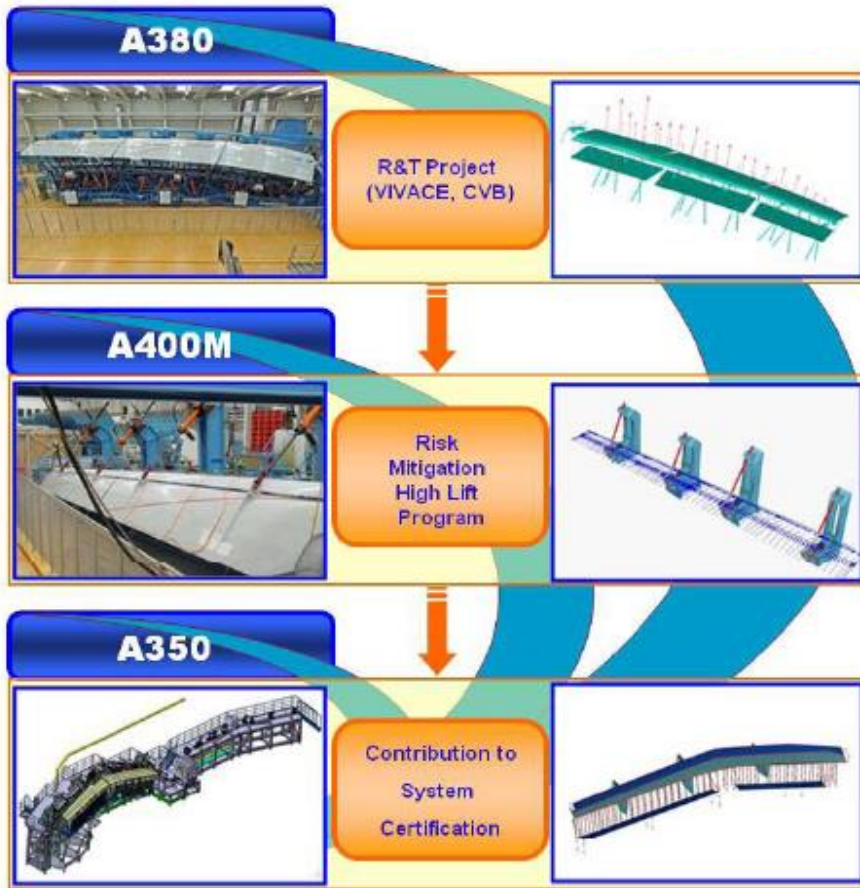
**Driving profits: BMW is popular**





# Airbus High Lift System Virtual Test

## Virtual test history and strategy development



- New application area for simulation and SDM
- High lift system must pass 2000 different tests, ~10 evaluations per test
- Virtual testing contributes to certification so data integrity and audit-ability are vital

# Airbus ハイリフトシステムのヴァーチャル試験

## ヴァーチャル試験の過程と戦略開発



- シミュレーションとSDMの新しい応用分野
- ハイリフトシステムは2000種類の試験をパスすることが必要。一回の試験につき、10回ほどの評価
- ヴァーチャル試験は、機体の保証に利用されていたため、データの完全性や監査能力が必須



# SPDM 2.0

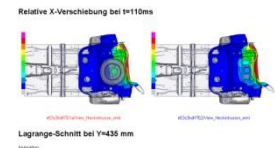
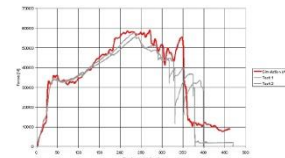
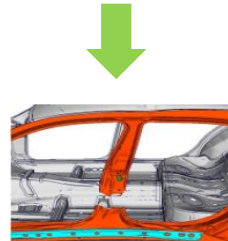
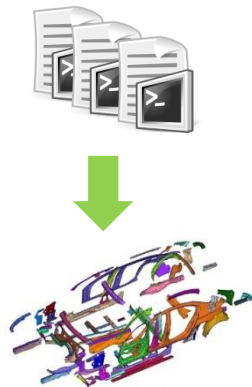
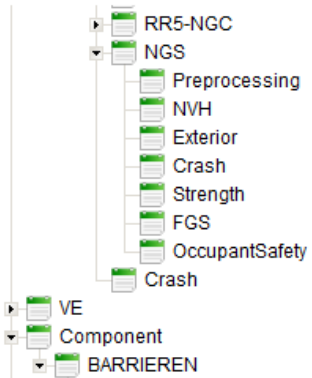
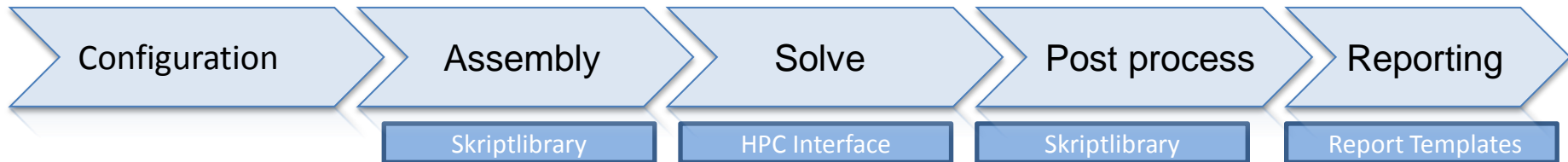
- Value & Return
  - Configurable applications enable rapid Proof of Concept to demonstrate feasibility & value
  - Powerful capabilities deliver productivity and throughput gains e.g. simulation generators
  - Integrations with applications improve productivity without development
- Advantages
  - Significantly lower project costs
  - Significantly shorter delivery time
- greater ROI but only for supported use cases
- who: BMW, Dana, Ford, CAC,...

# SPDM 2.0

- 価値と利益
  - 設定可能なアプリケーションは、その実現可能性や価値を、早く実際に証明することを可能とします
  - 強力な機能が、シミュレーションを生み出すものとしての生産性や処理能力の向上をもたらします
  - 各種アプリケーションとの連携により、特別な開発なしに生産性を向上させます
- アドバンテージ
  - プロジェクトコストの大幅削減
  - 市場投入までの時間の大幅短縮
- 投資利益率は大きい、サポートされた事例にのみ有効
- 導入企業: BMW, Dana, Ford, CAC,...

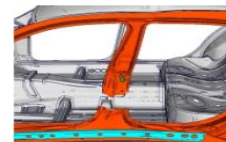
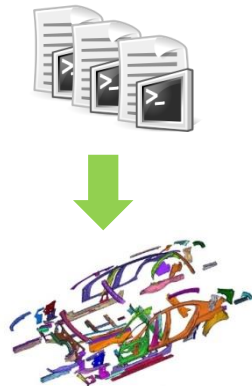
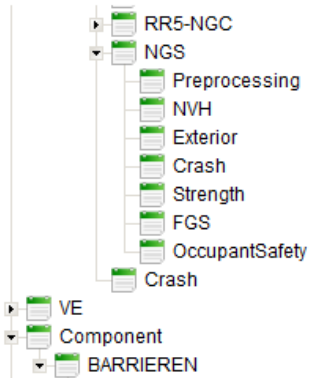
# BMW SimManager deployment

- 280 users running up to 2500 Simulations per day.
- Users from 4 continents working with the same data sets.
- Number of Engineers didn't grow over the last 4 years but the number development projects has doubled.
- The planned increase of car project can be managed without increasing personnel resources

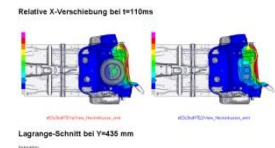
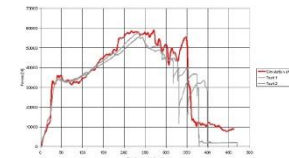


# BMW SimManager の展開

- 1日に280名のユーザーが2500ケースのシミュレーションを実施可能
- 4大陸のユーザーが同じデータセットで作業可能
- 過去4年間でエンジニアの数は増えていないが、開発プロジェクトは2倍に
- 計画されたカープロジェクトの増加は、人的リソースの増加を伴わず管理可能に



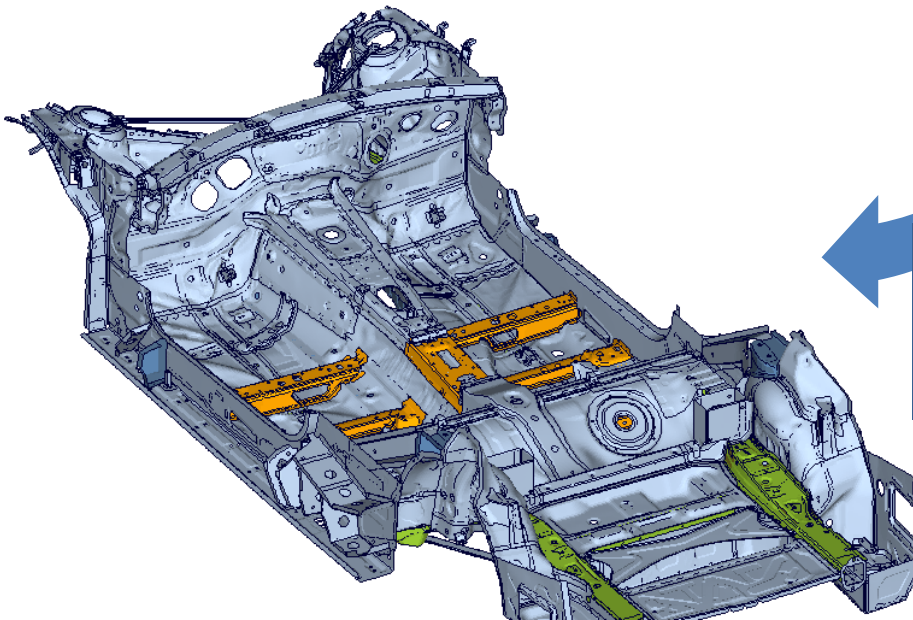
~20000cores  
Spread over  
Europe



# BMW: Automated Implementation of Multi-Disciplinary Simulation to Improve Accuracy

## Mapping Forming Results to Crash Structures.

Partnumbers	Partdescription	Partindex	Component Models	Mapping
[ 7286559 ]	[ LH-INNERE-SCHALE-MTT-MITTE ]	[ A1A ]	componentModels	true



Pre-processor  
Batch mode

Variable Sheet thickness  
and tensions from forming  
process applied to crash  
structure.

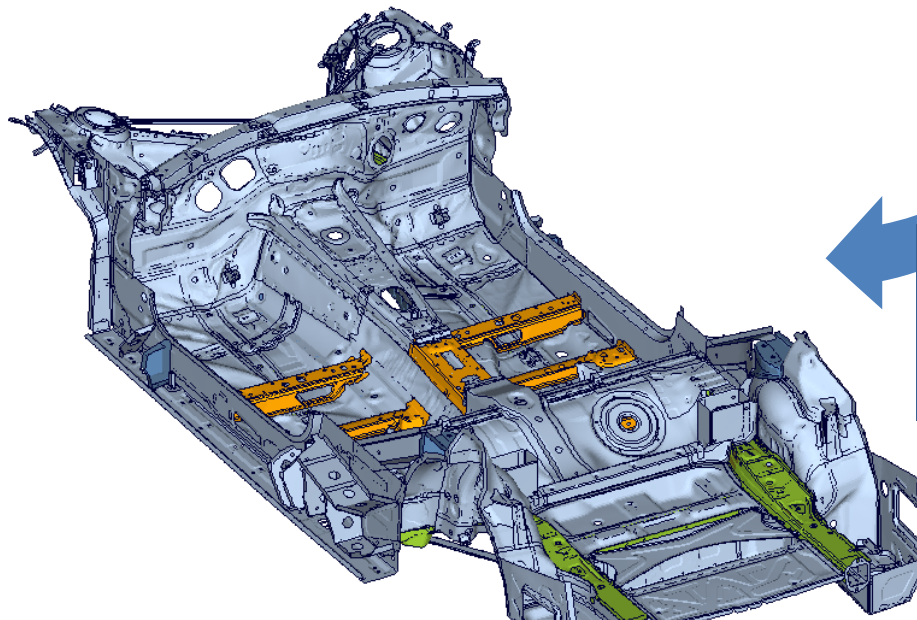


# BMW: 精度向上のための 複合領域シミュレーションの自動実現

## 成形解析の結果を衝突解析用の構造にマッピング

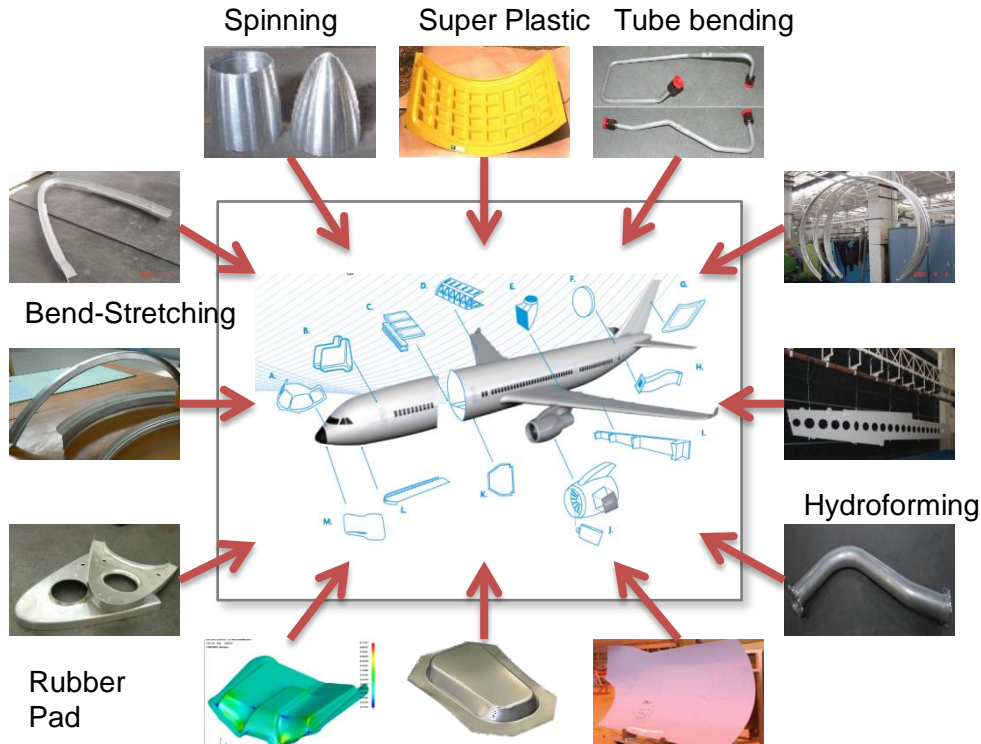
Partnumbers	Partdescription	Partindex	Component Models	Mapping
[ 7286559 ]	[ LH-INNERE-SCHALE-MTT-MITTE ]	[ A1A ]	componentModels	true

プリプロセス  
バッチ処理

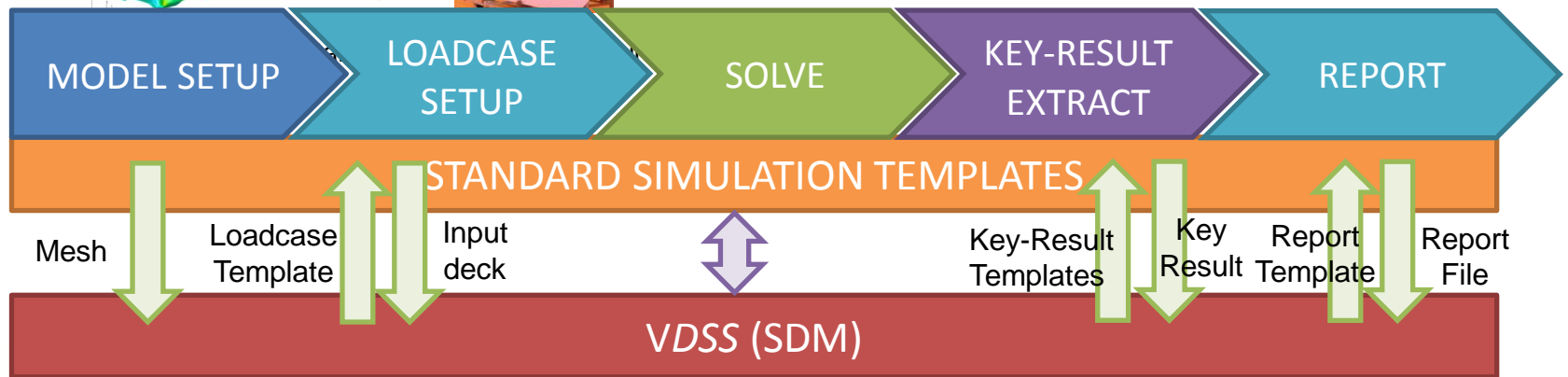


成形解析から得られた板金の厚みと張力は衝突解析用の構造に適用される

# Chengdu Aircraft Company, CAC

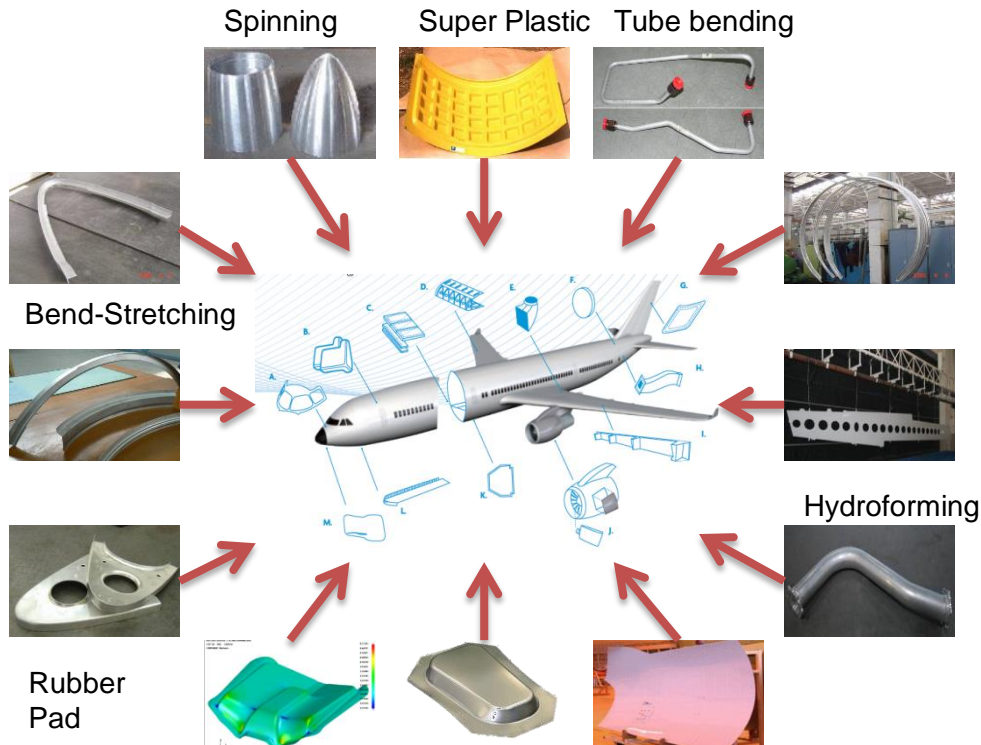


- Simplified, consistent simulation processes
- process engineers can execute processes with minimal training
- manufacturing cost reduced by up to 80%,
- manufacturing cycle time decreased by up to 78%.
- total efficiency increase of 35%

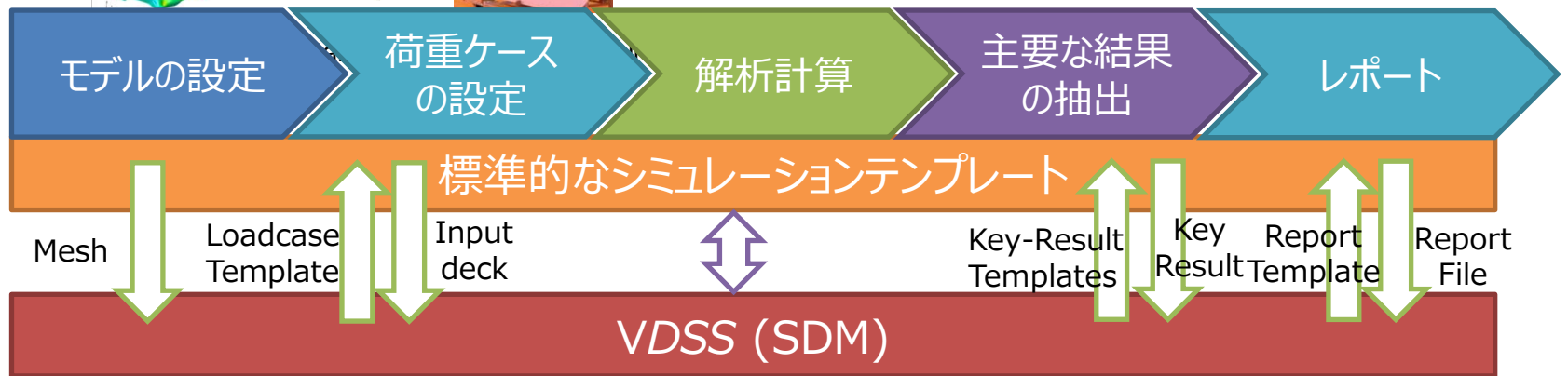




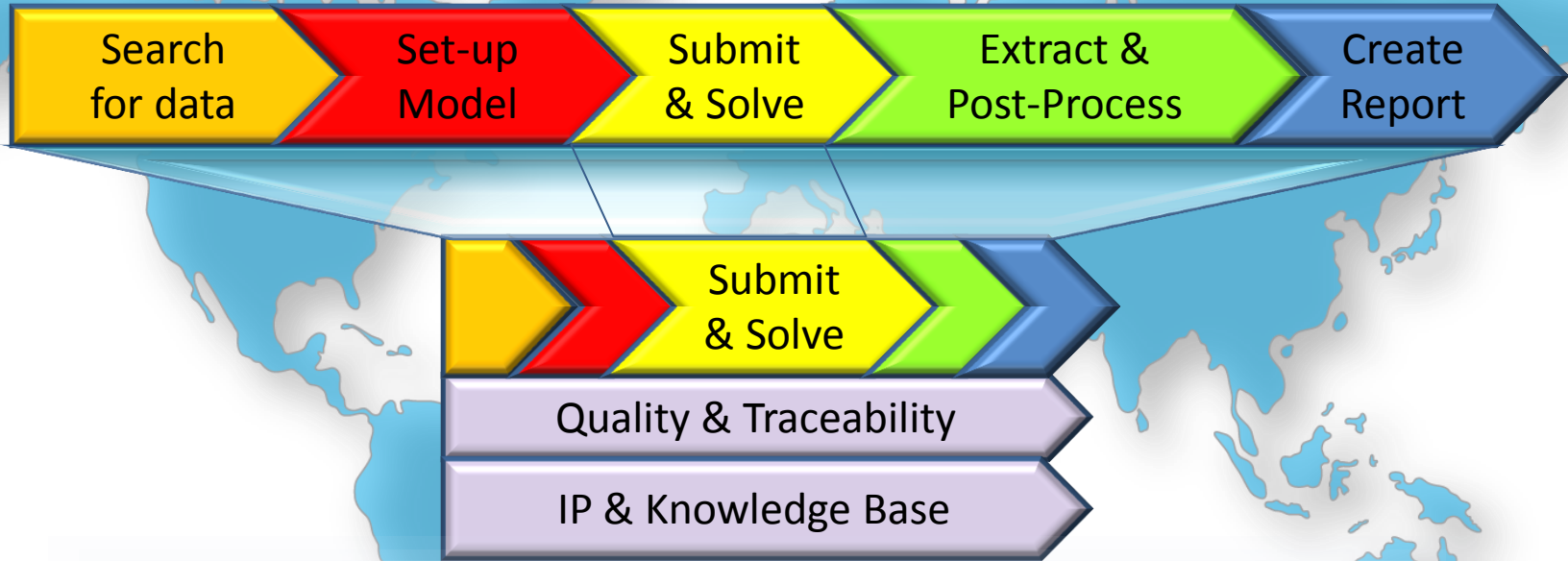
# Chengdu Aircraft Company, CAC 中国



- 簡易化され一環しているシミュレーションプロセス
- プロセスエンジニアは、最低限のトレーニングでプロセスを実行できる
- 製造コストは80%まで削減
- 製造サイクルの時間は78%まで削減
- 全体の効率は35%向上



# Simulation Process Data Management



SPDM is a specific data management technology that accelerates processes, enables global simulation teams, ensures quality & traceability, captures IP and builds a Knowledge Base

# Simulation Process Data Management



SPDMは、プロセスを加速化し、  
シミュレーションチームのグローバル化を実現し、  
品質とトレーサビリティを保証し、  
知的財産と知識ベースを獲得する  
特定のデータマネージメント技術です。

# NAFEMS CAN HELP YOU WITH SPDM

# SPDMに関するNAFEMSの支援

# NAFEMS SDM Work Group

## SDMWG Mission

“Provide a vendor-neutral, end-user driven consortium that *promotes the advancement of the technology and practices associated with the management of engineering simulation data and processes*<sup>1</sup>.”

### Activities:

- **Conferences**
  - For Expert practitioners to share Experience with Members
  - Presentation of accumulated Know-how to Members
- **Building a Body of Knowledge for Members**
  - Simulation Data Management Survey
  - Value and ABC Working groups
- **Publications**
  - SDM Survey Report (ISBN 978-1-874376-51-4)
  - SDM Business Value White Paper (ISBN 978-1-874376-56-9)
  - SDM ABC – What is Simulation Data Management
- **Training**
  - NAFEMS eLearning SDM training course

<sup>1</sup>Excerpt

[www.nafems.org](http://www.nafems.org)



# NAFEMS SDM ワーキンググループ

## SDMワーキンググループの使命

ベンダー中立かつエンドユーザー志向のコンソーシアムを運営することであり、そのコンソーシアムは、**エンジニアリングシミュレーションデータとプロセスの管理に関連する技術や実務の発展を推進するものです。**

### 活動:

- ・ **カンファレンス**
  - ・ 専門家がメンバーと経験を共有する場
  - ・ メンバーへの蓄積したノウハウのプレゼンテーション
- ・ **Building a Body of Knowledge for Members**
  - ・ シミュレーションデータマネージメント調査
  - ・ 価値と基礎のワーキンググループ
- ・ **出版物**
  - ・ SDM サーベイレポート (ISBN 978-1-874376-51-4)
  - ・ SDM 事業価値ホワイトペーパー (ISBN 978-1-874376-56-9)
  - ・ SDM ABC – シミュレーションデータマネージメントとは何か？
- ・ **トレーニング**
  - ・ NAFEMS eLearning SDM トレーニングコース



# NAFEMS SDM conferences

**Providing a platform for experts to share experience**  
**Building a Body of Knowledge for NAFEMS members**

## 2009

- TC184 SC Conference: SDM WG team & status - Parksville, BC, Canada
- SDM – Integration into the Product Development Process, Weisbaden, Germany

## 2010

- NAFEMS regional conferences
- NAFEMS Innovate Virtual Conference
- NAFEMS 1<sup>st</sup> European SDM Conference – Frankfurt, Germany

## 2011

- NAFEMS regional conferences
- NAFEMS World Congress 2011 SDM Track– Boston, MA, USA
- NAFEMS 2<sup>nd</sup> European SDM conference, Munich, Germany

## 2012

- NAFEMS SDM Day, Cincinnati, USA
- NAFEMS North American Conference, SDM Track Washington USA
- Les Defis du SDM, Paris, France

## 2013

- NAFEMS First International SPDM conference, Salzburg



# NAFEMS SDM カンファレンス

経験を共有するための場を専門家、技術者に提供する  
NAFEMSメンバーの知識体系の確立

## 2009

- TC184 SC Conference: SDM WG team & status - Parksville, BC, Canada
- SDM – Integration into the Product Development Process, Weisbaden, Germany

## 2010

- NAFEMS regional conferences
- NAFEMS Innovate Virtual Conference
- NAFEMS 1<sup>st</sup> European SDM Conference – Frankfurt, Germany

## 2011

- NAFEMS regional conferences
- NAFEMS World Congress 2011 SDM Track– Boston, MA, USA
- NAFEMS 2<sup>nd</sup> European SDM conference, Munich, Germany

## 2012

- NAFEMS SDM Day, Cincinnati, USA
- NAFEMS North American Conference, SDM Track Washington USA
- Les Defis du SDM, Paris, France

## 2013

- NAFEMS First International SPDM conference, Salzburg



# Business Value from SDM



**Business Value from Simulation  
Data Management**  
A Decade of Production Experience



THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE ENGINEERING ANALYSIS COMMUNITY

- 2 year study through the NAFEMS Simulation Data Management Working Group
- Interviews and workshops with
  - Ten OEMs
  - Three Tier 1 suppliers
- Analysis and summary of papers from NAFEMS & CPDA conferences
- Extensive peer review

# SDMによる事業価値



Business Value from Simulation  
Data Management  
A Decade of Production Experience



THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE ENGINEERING ANALYSIS COMMUNITY

- NAFEMSのSDMワーキンググループによる2年間の研究
- インタビューと研修会
  - OEM企業10社
  - 一次部品サプライヤー3社
- NAFEMS & CPDA conferences で発表された論文の分析と要約
- 詳細の査読

# Thank you for your attention

Follow-up meetings possible tomorrow

Mark Norris

mark.norris@theSDMconsultancy.com

# ご清聴ありがとうございました

ご興味のある皆様へ：  
あらためて明日個別ミーティングも可能です。

Mark Norris

mark.norris@theSDMconsultancy.com