



**Confidential**

02 製造業DX Webセミナー 2020

# 設計者の創造時間を生み出す

## -個別受注開発における設計ノウハウのデジタル活用事例-

2020/10/20

株式会社O2 CTO 青木 孝綱

## 青木 孝綱

株式会社O2 CTO



### ■ 略歴

キヤノン株式会社を経て現職

### ■ 専門・得意領域

前職にてインクジェットプリンタの要素技術開発から製品設計まで担当。  
O2参画後は、設計プロセスの可視化・構造化を軸に、各社の設計改革に取り組んでいる。  
特に、CAEを設計ツールに効果的に取り入れた設計業務の改善活動を得意とする。  
またデザイン・シンキングなどのアイデア発想法を活用した新規事業開発、ベンチャー  
(ロボット、IoTデバイス、コンシューマ製品、etc.) の開発支援もリード。

### ■ オンライン名刺

[https://8card.net/virtual\\_cards/DOHWXDYQemry31xMaquTLA](https://8card.net/virtual_cards/DOHWXDYQemry31xMaquTLA)



顧客：製造業

技術者歴18年

CAD・CAE/実験・検証  
デザインシンキング

総勢210名で製造業のDXとイノベーションを実現する**製造業特化型課題解決集団**



Consulting

株式会社 02

製造業の  
課題解決をリード



Hardware Engineering

株式会社 XrossVate

現役エンジニア集団

LIGHTz Software Engineering

株式会社 LIGHTz

スペシャリスト  
AI化と実務適用

自身が

AI企業であり製造業

Manufacturing

IBUKI

山形

60名

“口も出しますが手も出します”



## 製造業の変革を成功に導く



# 設計者の創造時間を生み出す

## -個別受注開発における設計ノウハウのデジタル活用事例-

時間は生み出せる

知見（ノウハウ）は  
集め・汎用化し・活用

デジタル化は  
目的でなく手段である

# Agenda

1. 製造業がおかれている状況
2. 創造時間を生み出すデジタル活用
3. 個別受注開発におけるO2のデジタル活用事例
4. Summary

# Agenda

## 1. 製造業がおかれている状況

2. 創造時間を生み出すデジタル活用
3. 個別受注開発におけるO2のデジタル活用事例
4. Summary

製品の複雑化



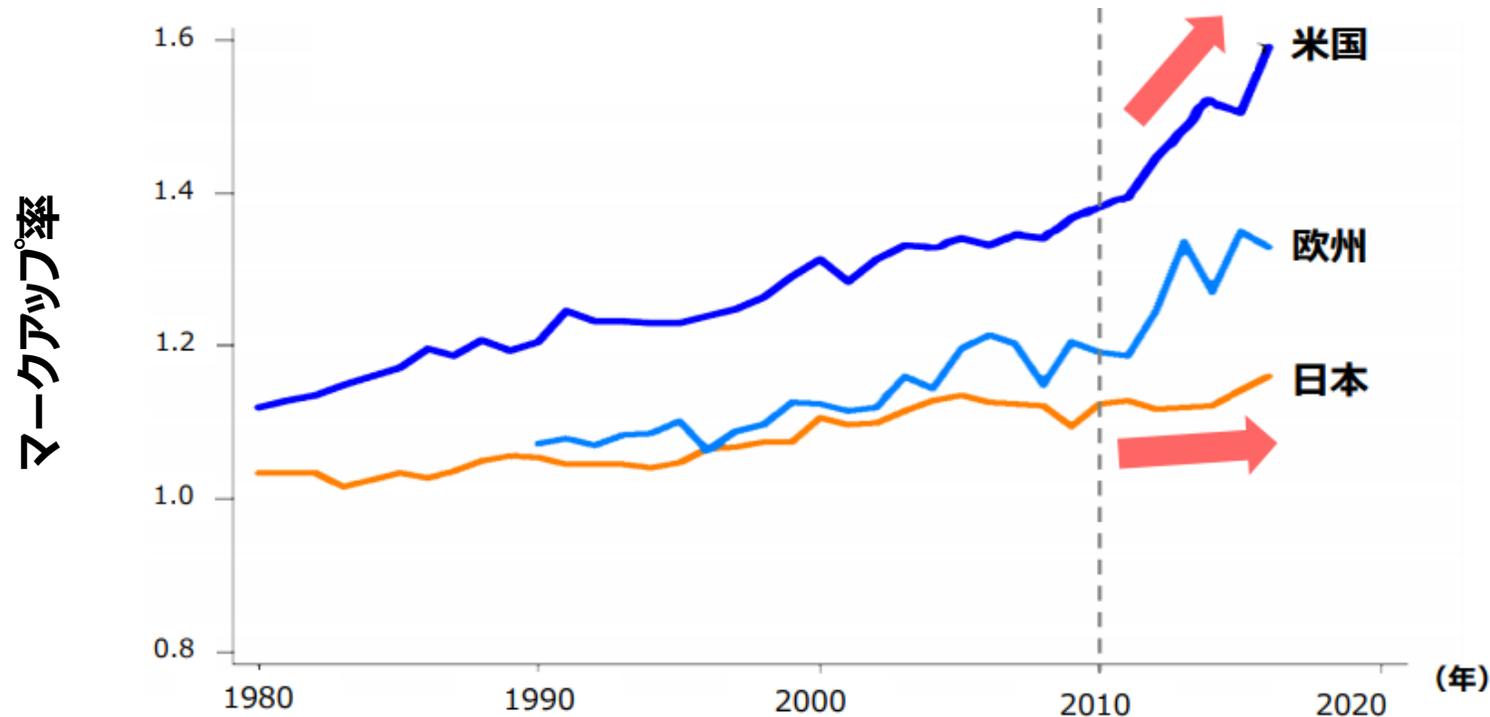
製品ライフサイクル  
の短期化



要求仕様の多様化



## 先進国企業のマークアップ率\*の推移



※分母をコスト（限界費用）分子を販売価格とする分数であり、製造コストの何倍の価格で販売できているかを見るもの

出典：令和元年5月 内閣官房日本経済再生総合事務局 基礎資料より抜粋

日米欧の機械製造業のマークアップ率



顧客視点でみた  
付加価値の創出に差

出典：令和元年10月 経済産業省 第2回成長戦略部会議論の参考資料



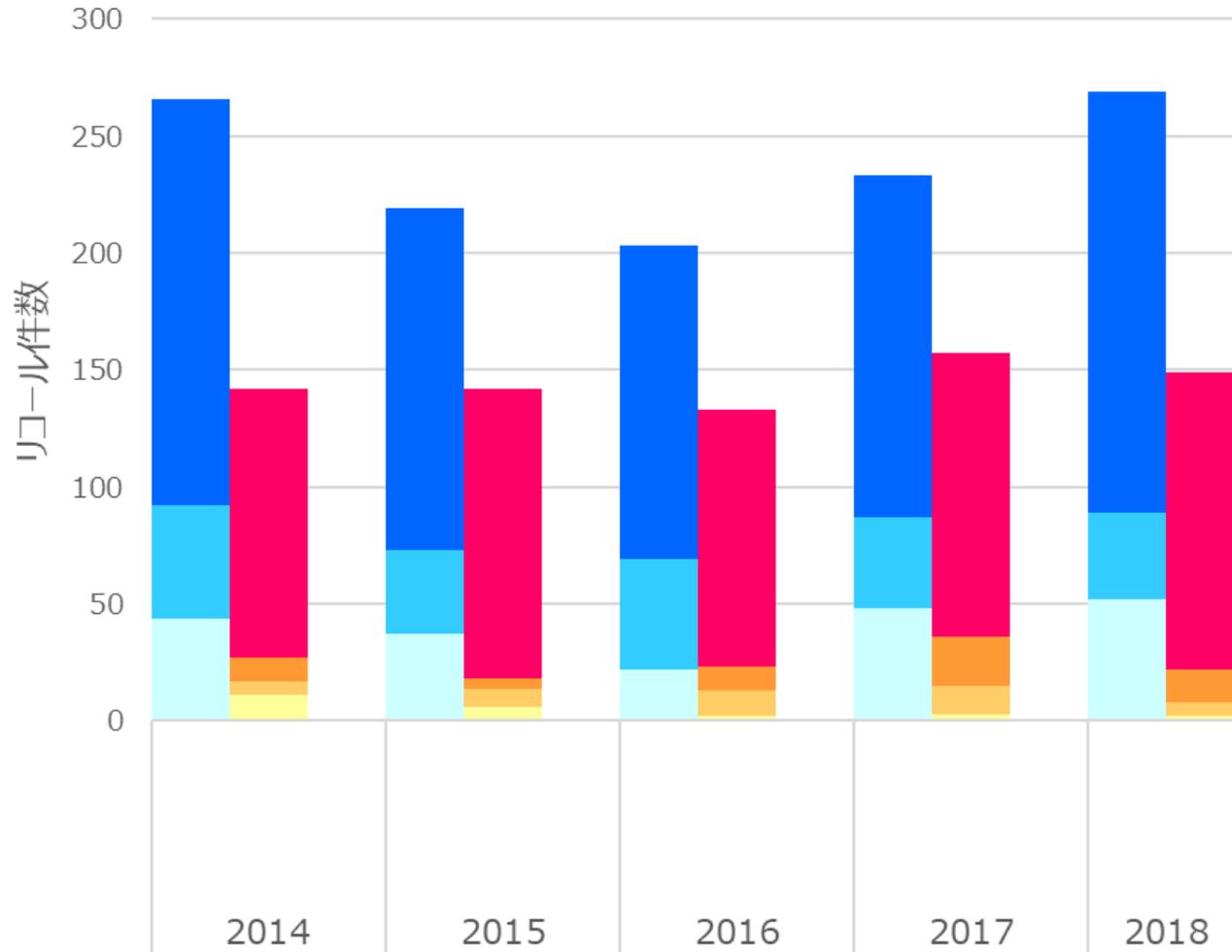
**8,217,340台**  
(2018年)



リコール対象台数  
**8,217,340台**  
(2018年)

出典：令和2年3月 国土交通省より抜粋

## 寒色系と暖色系 どちらがリコールの 設計要因でしょうか

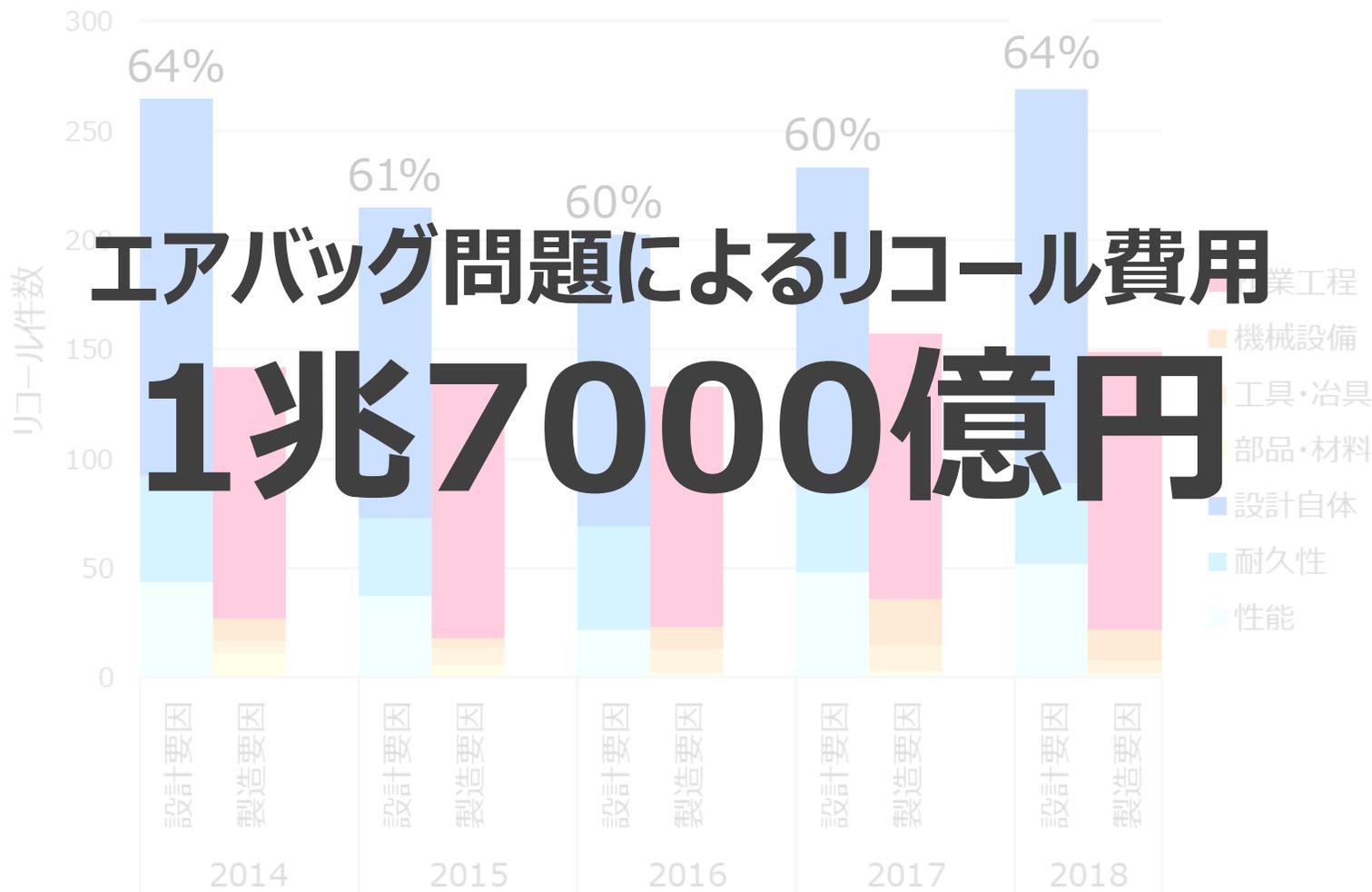


出典：令和2年3月 国土交通省よりO2作成

# 設計要因による不具合は減らず。。。



- リコールの設計要因比率は直近5年では横ばい（6割）



出典：令和2年3月 国土交通省よりO2作成

# このような状況に何故なったのか



都度設計が  
頻発する



流用設計にも  
時間を要する



不具合による  
手戻りがおこる



製品に違いを生み出すのに必要な“設計時間”が**不足**



製品に違いを生み出すのに必要な“設計時間”

||

**創造時間**

# Agenda

1. 製造業がおかれている状況
2. **創造時間を生み出すデジタル活用**
3. 個別受注開発におけるO2のデジタル活用事例
4. Summary

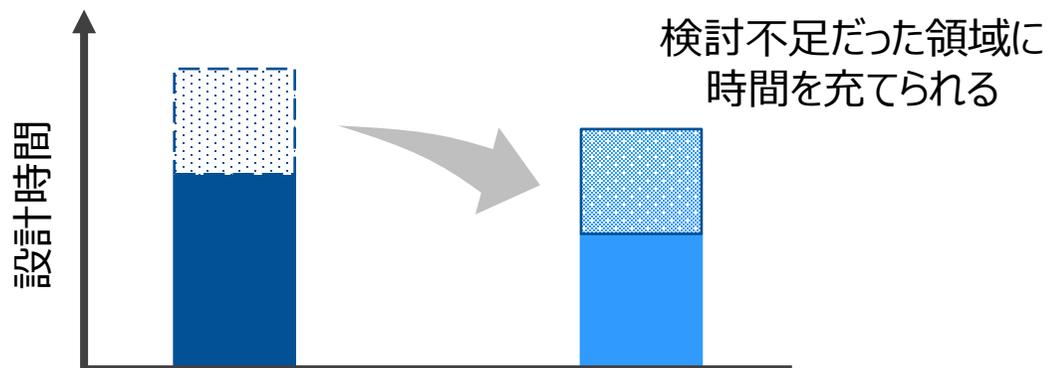
# 創造時間が生まれる効果



標準設計

新規設計

バリエーション設計



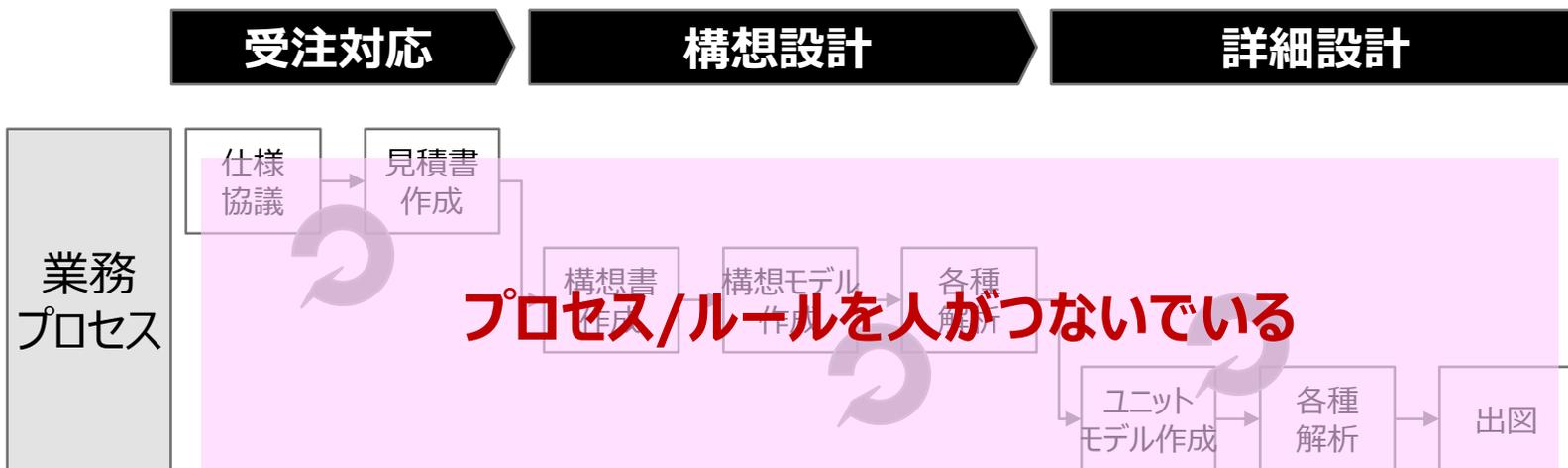
早く回せる

# 設計業務における“現状”



- 人の介在が多い中で、変更対応が繰り返されています。

## 製品例

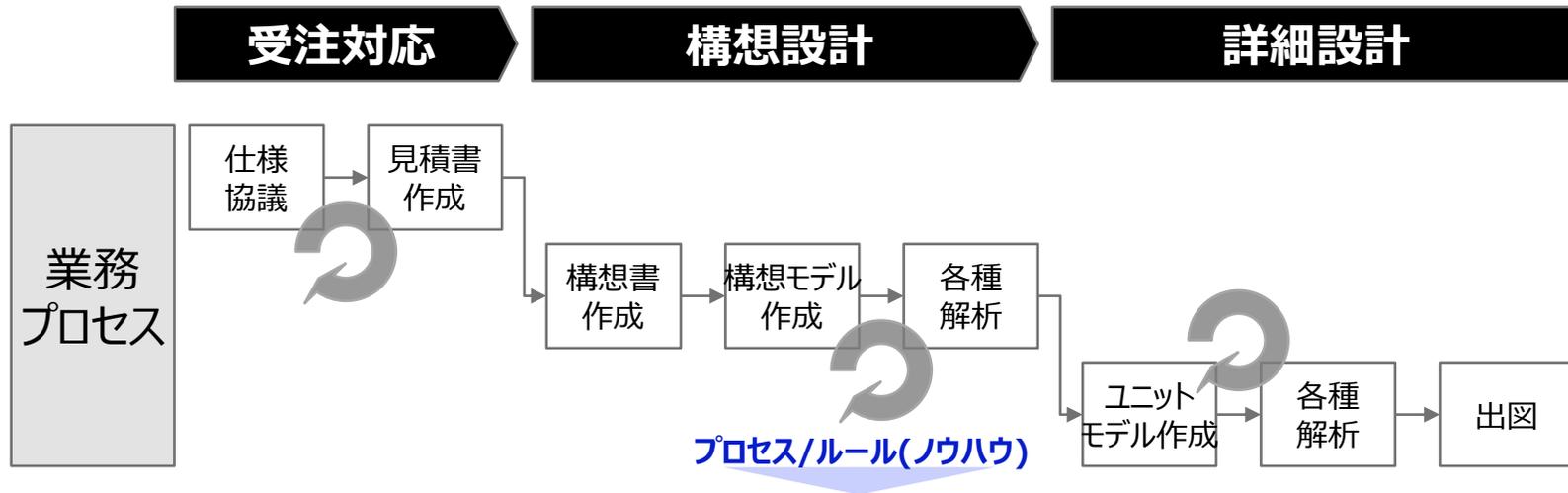


# 設計業務における“ありたい姿”

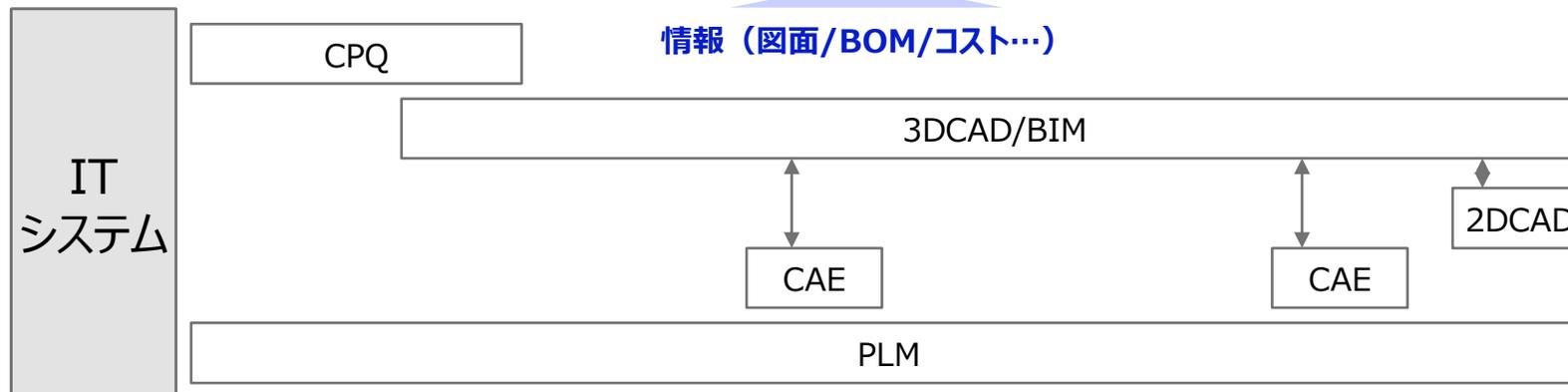


- 業務プロセスやノウハウと情報をつなぐデジタルな仕組みにより、創造時間を生み出す。

## 製品例



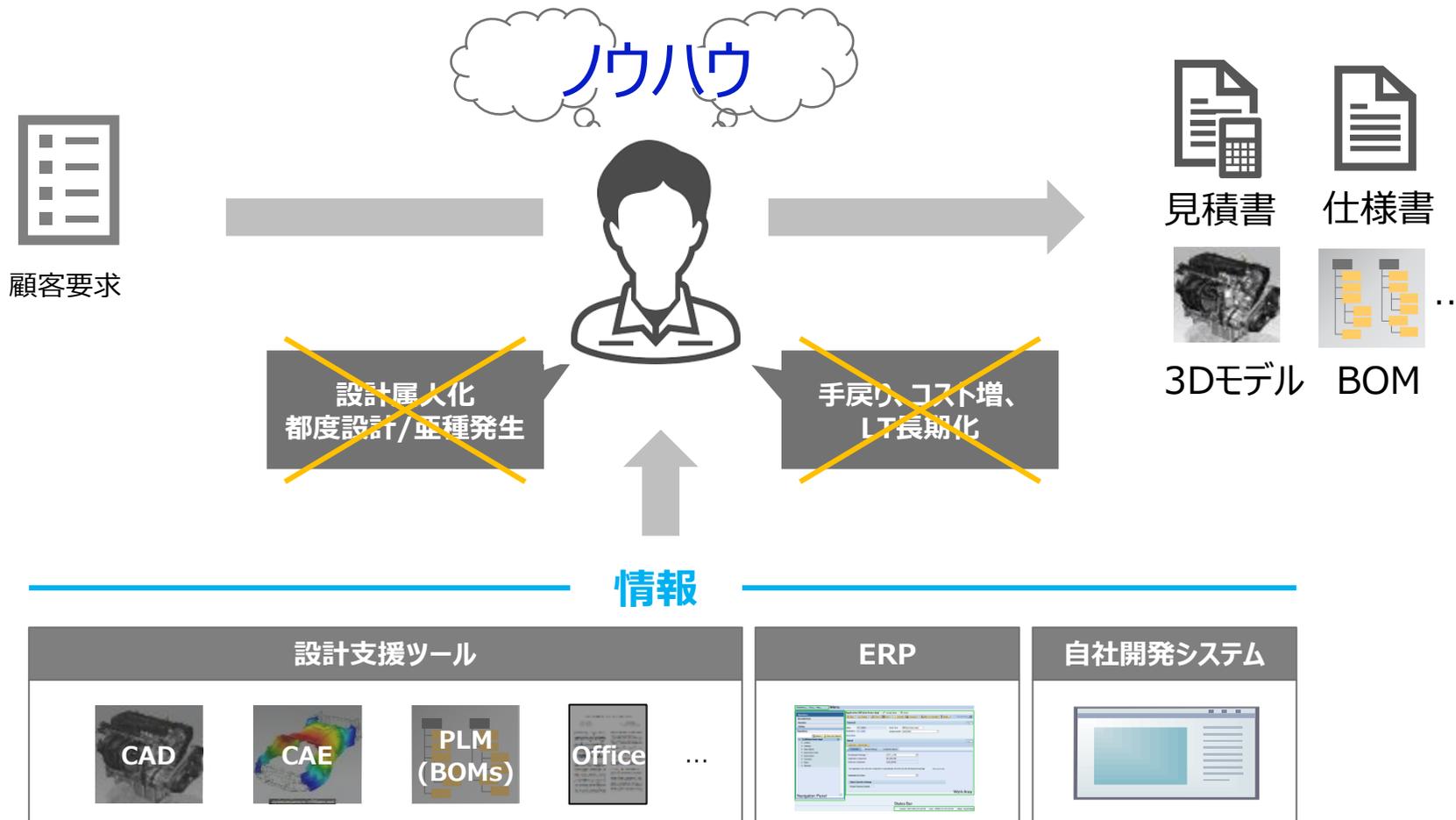
## プロセス/ノウハウ(ルール・知見)と情報をつなぐ仕組みが必要



# 設計における課題



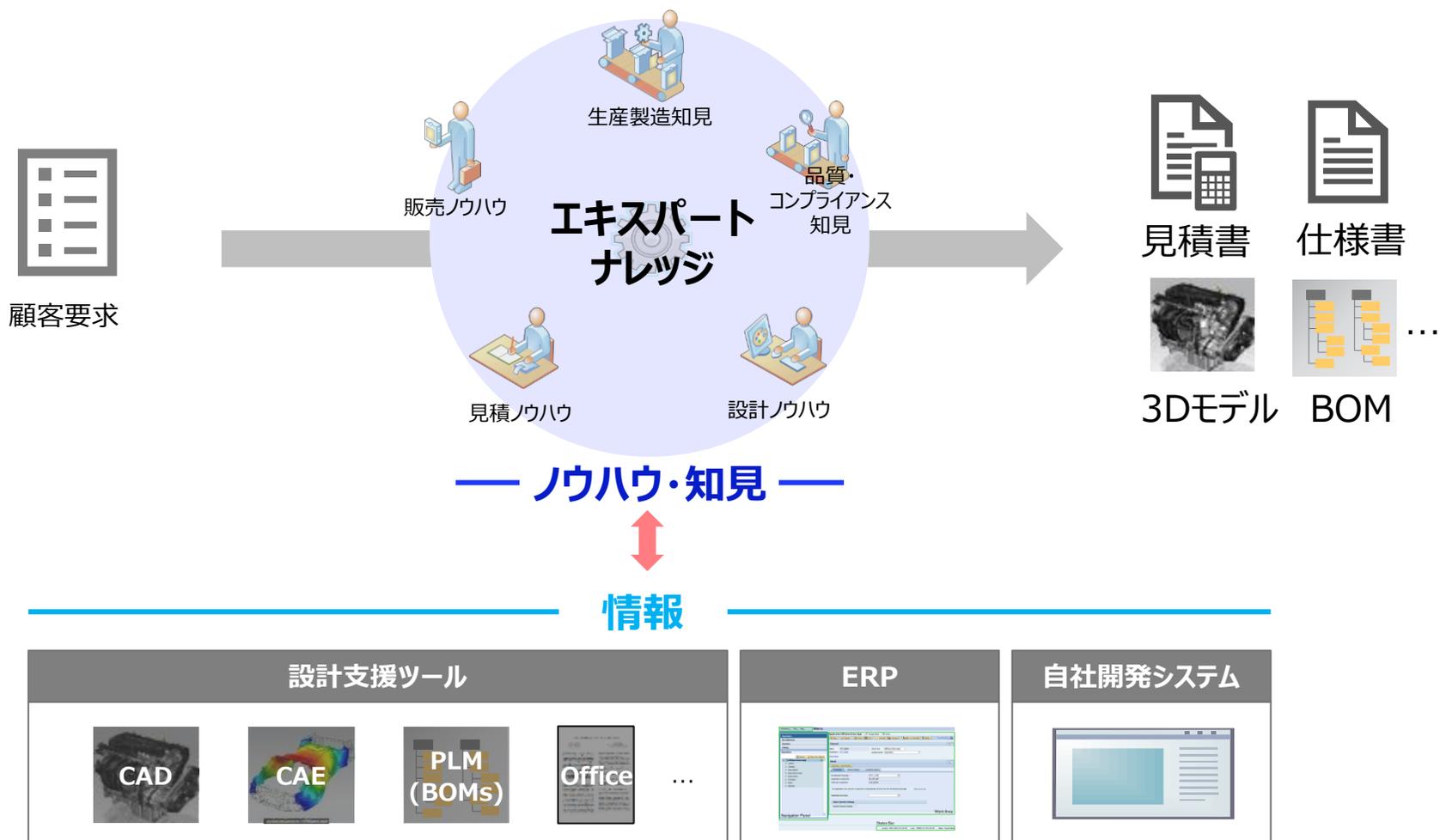
- 属人化した設計知見の共有 ⇒ “手戻り/コストアップ/LT長期化リスク” の低減
- 都度設計の抑制 ⇒ 不要な開発コストの抑制

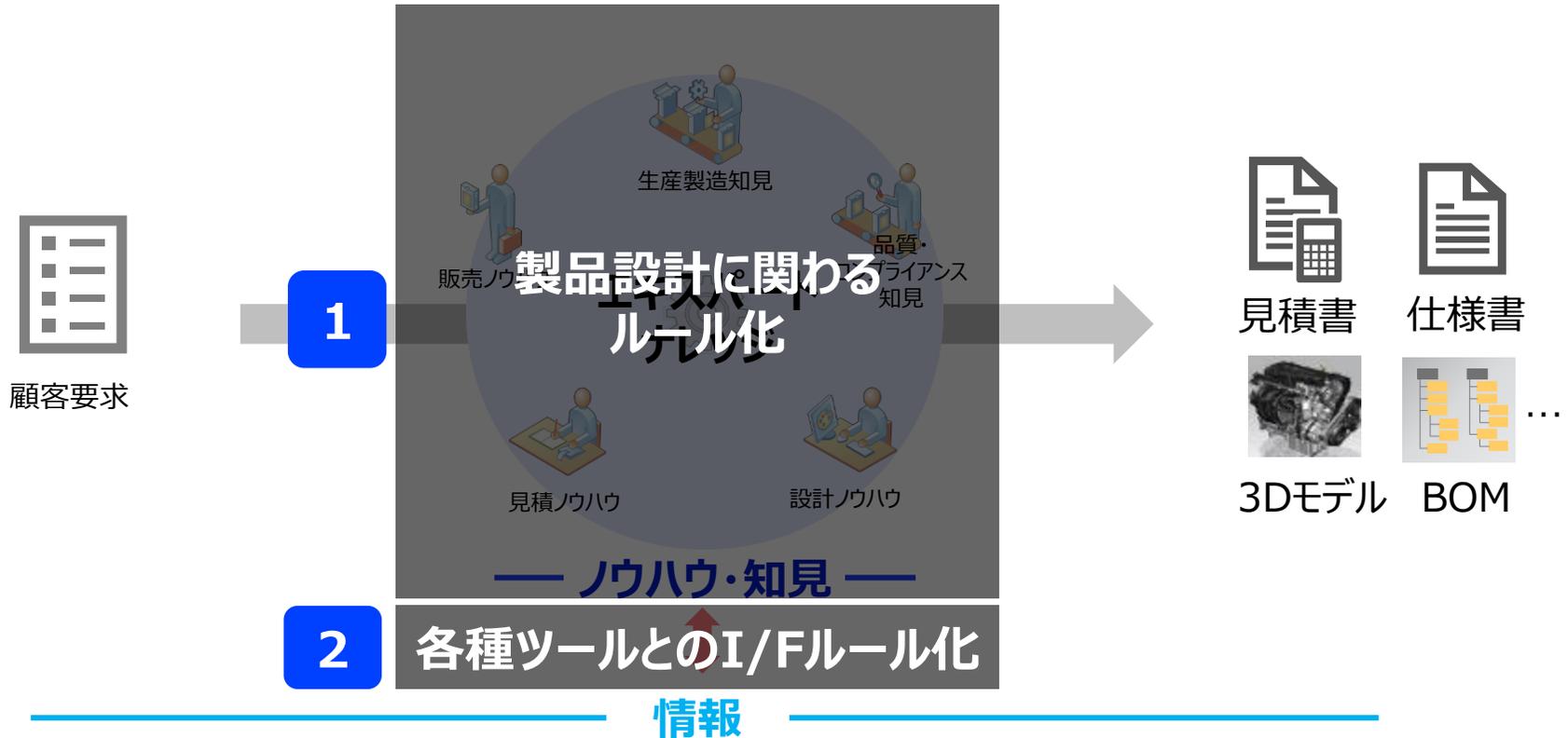


# 課題解決のアプローチ



- エキスパートのノウハウ・知見と設計情報をシステムの中で連携させ、設計の自動化を実現





設計支援ツール

CAD CAE PLM (BOMs) Office ...

ERP

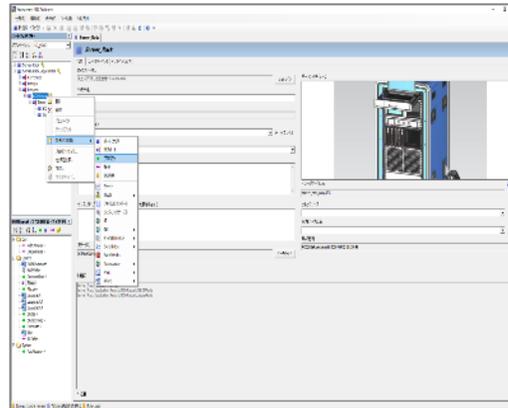
自社開発システム

製品設計に関わる  
ルール化

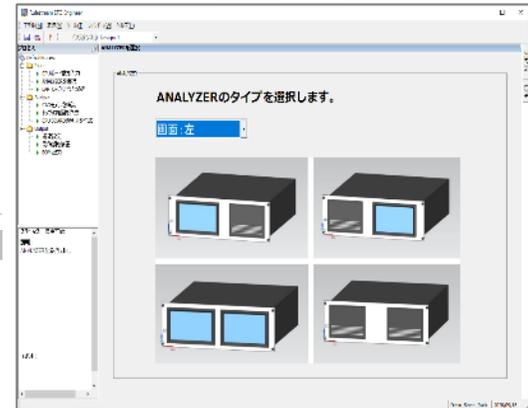
各種ツールとのI/Fルール化

implement

DB  
(ルール、案件)

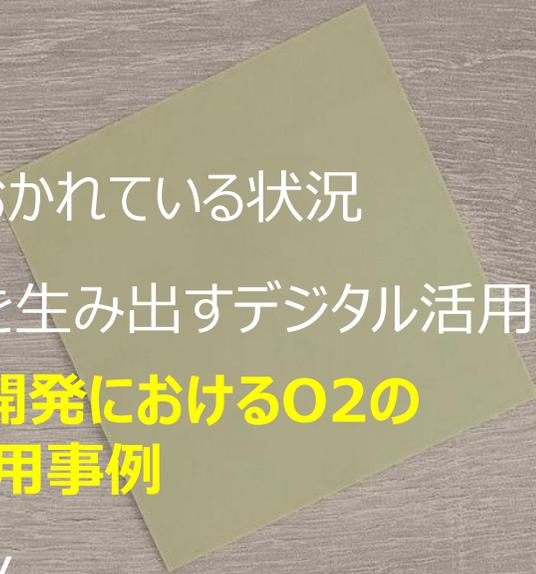


個別受注開発プロセス  
オートメーション



# Agenda

1. 製造業がおかれている状況
2. 創造時間を生み出すデジタル活用
3. 個別受注開発におけるO2のデジタル活用事例
4. Summary



# 【事例】ホイールローダの開発



## Challenge

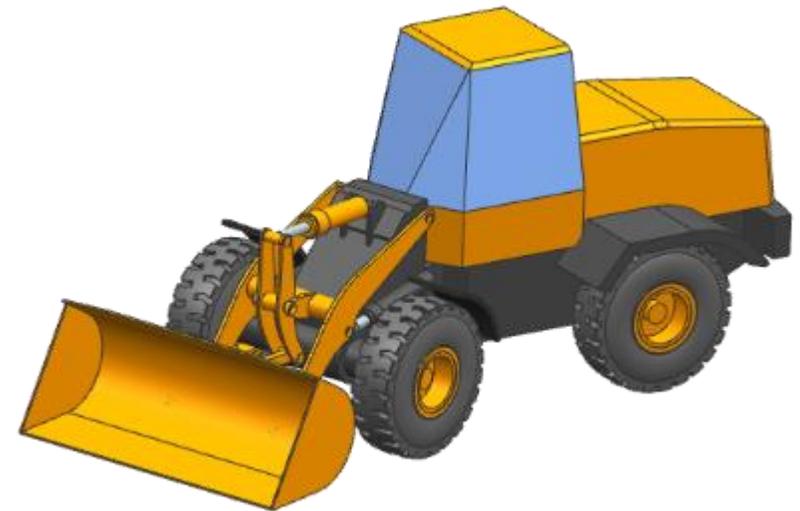
- 客先・仕向け地毎に複雑に仕様が異なる製品
- エキスパートの知見や過去の不具合情報を活かした開発
- ルール化する領域と設計自由度を持たせる領域の混成

## ソリューション実施事項

- 設計ルールに基づいた設計プロセス自動化
- 設計計算より必要な寸法を導出
- 過去不具合を参照し設計へフィードバック
- 制約条件を設けながら設計自由度を設ける

## 効果

- 開発にかかる時間を短縮化
- 見積回答の短期化、見積精度の向上



- 設計意図（ルール）に基づき、ユニット/部品の位置や形状寸法を制御します

## Input



標準タイヤ

or

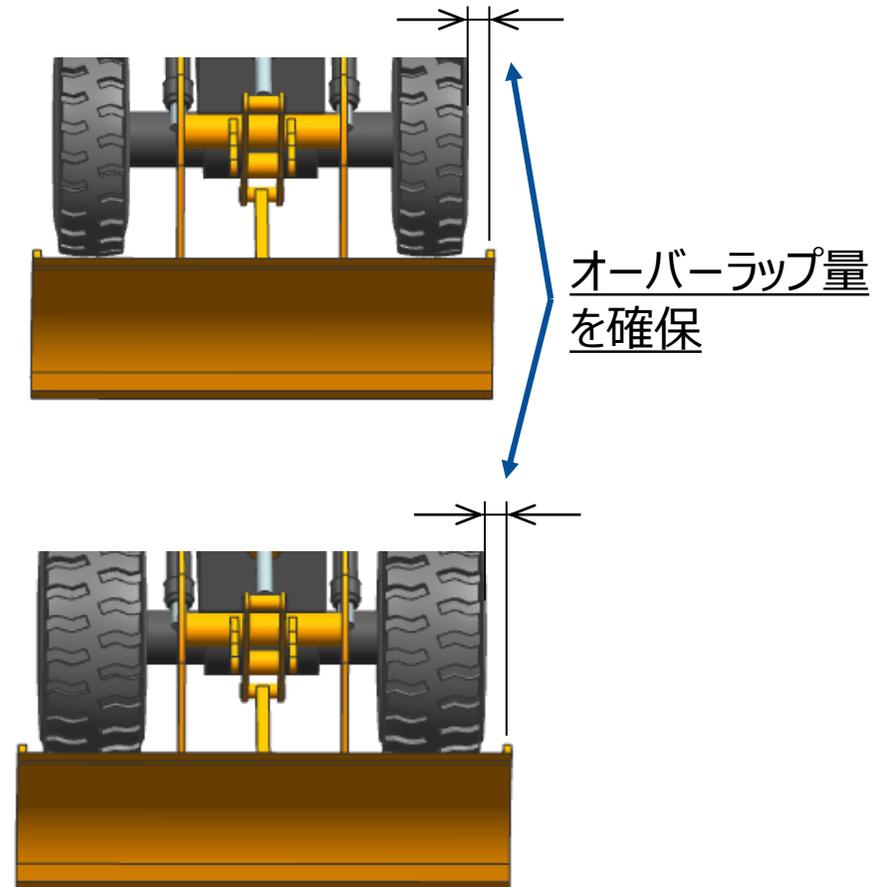


ワイドタイヤ

## Process

ブレード(or パケット)幅  
はタイヤ幅以上

## Output



# ルールベース設計 シーン① デモ -Tire/Attachment交換-



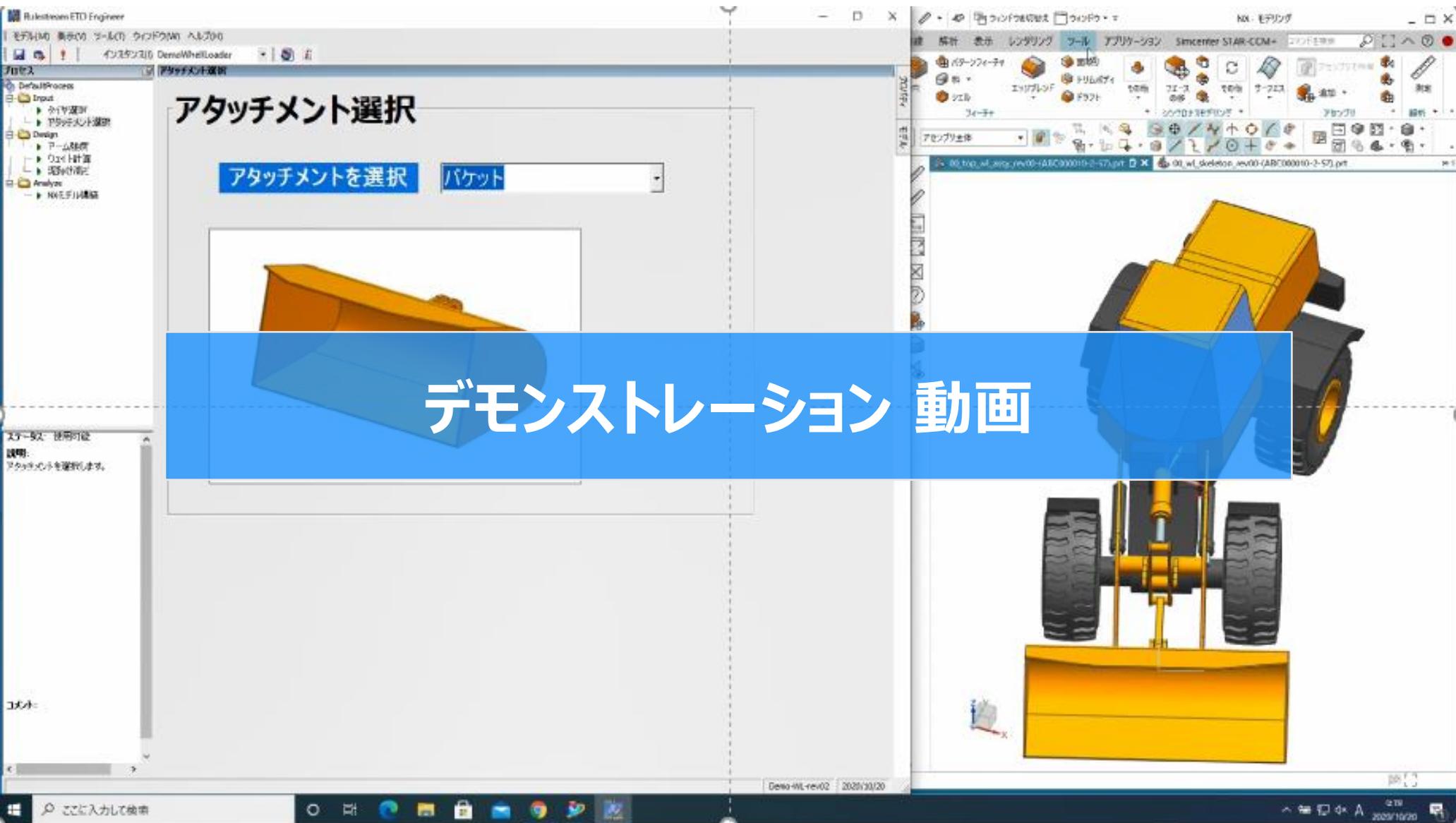
タイヤ選択

タイヤを選択 ワイドタイヤ(北米向け)

標準タイヤ ワイドタイヤ

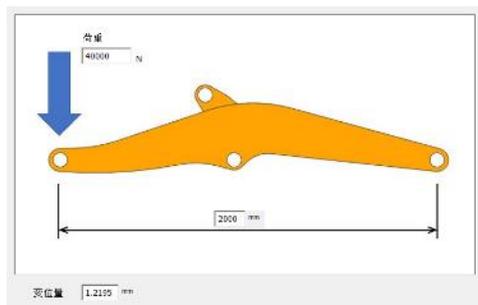
デモンストレーション 動画

長さ	3140.0000
曲線開始	Point( -378.5990, -3550.1808, -417.516
曲線終了	Point( 2572.0359, -2476.2376, -417.516



- 要求をもとに設計計算を実施し、検証された結果から形状寸法を制御します

## Input



アーム先端部にかかる荷重

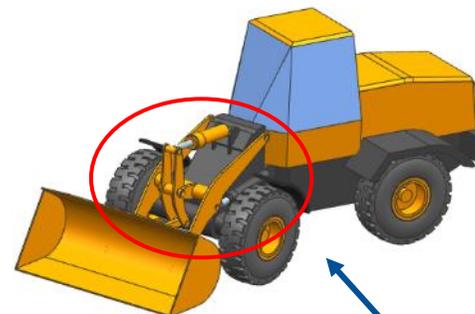
## Process

```
Dim L As Double  
Dim W As Double  
Dim H As Double  
Dim I As Double  
Dim F As Double  
Dim E As Double  
E = 205000  
L = Me.Arm_length  
W = Me.Arm_width  
H = Me.Arn_height  
F = Me.Arm_force  
I = (W * H^3) / 12  
Result = (F * L^3) / (48 * E * I)
```

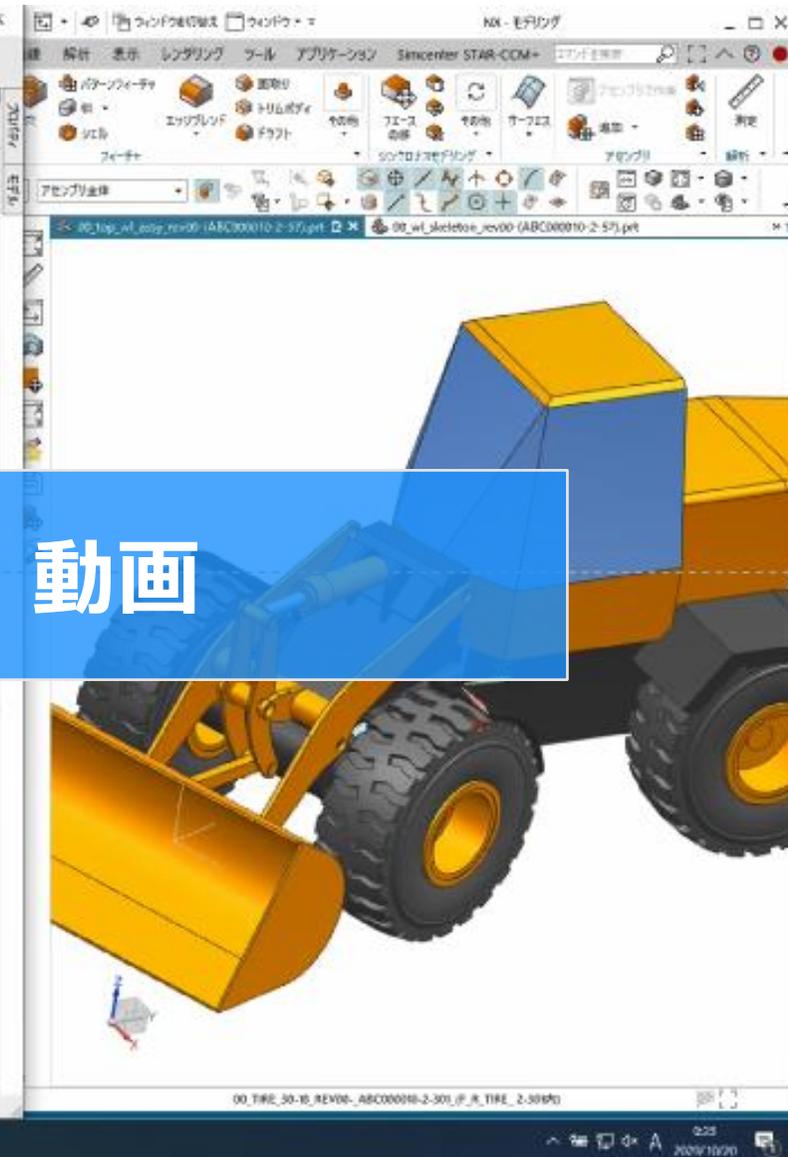
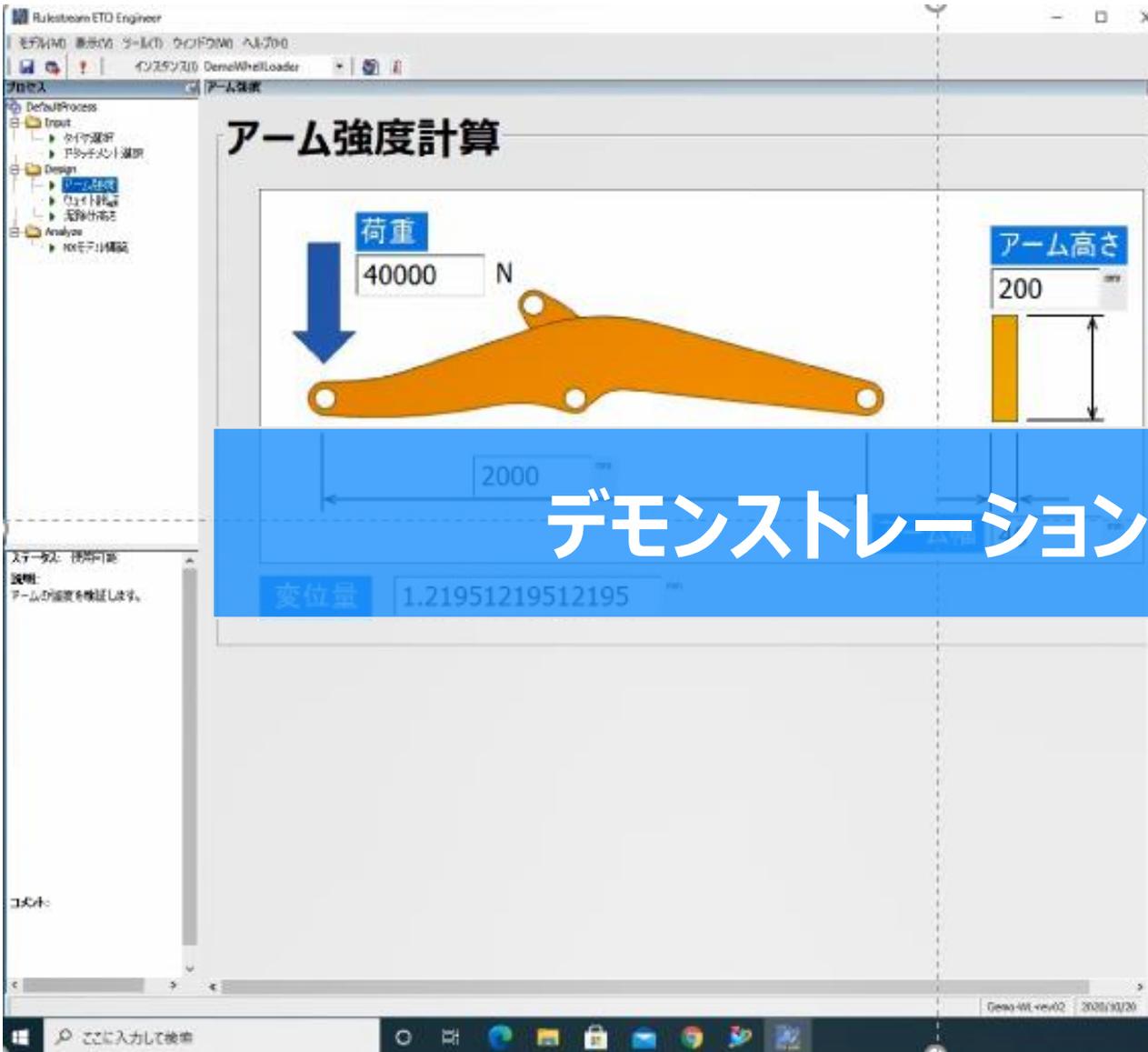
制限 最大値 1.5

アーム撓み量を計算し1.5mm以下を確保するようアラート

## Output



# ルールベース設計 シーン② デモ -Arm強度計算-



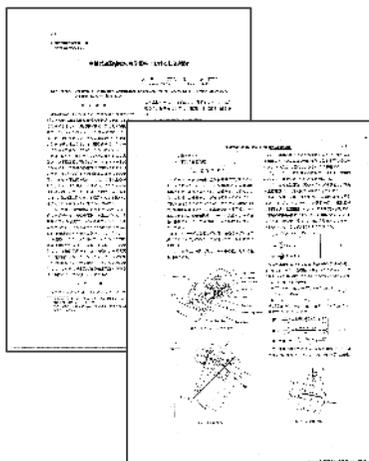
デモンストレーション 動画

# ルールベース設計 シーン③ -Weight検討-



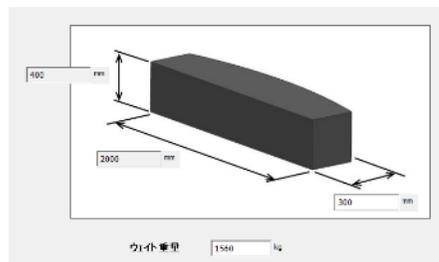
- 過去の不具合情報を参照し、設計へフィードバック

Input



“急旋回時における転倒”  
報告書

Process

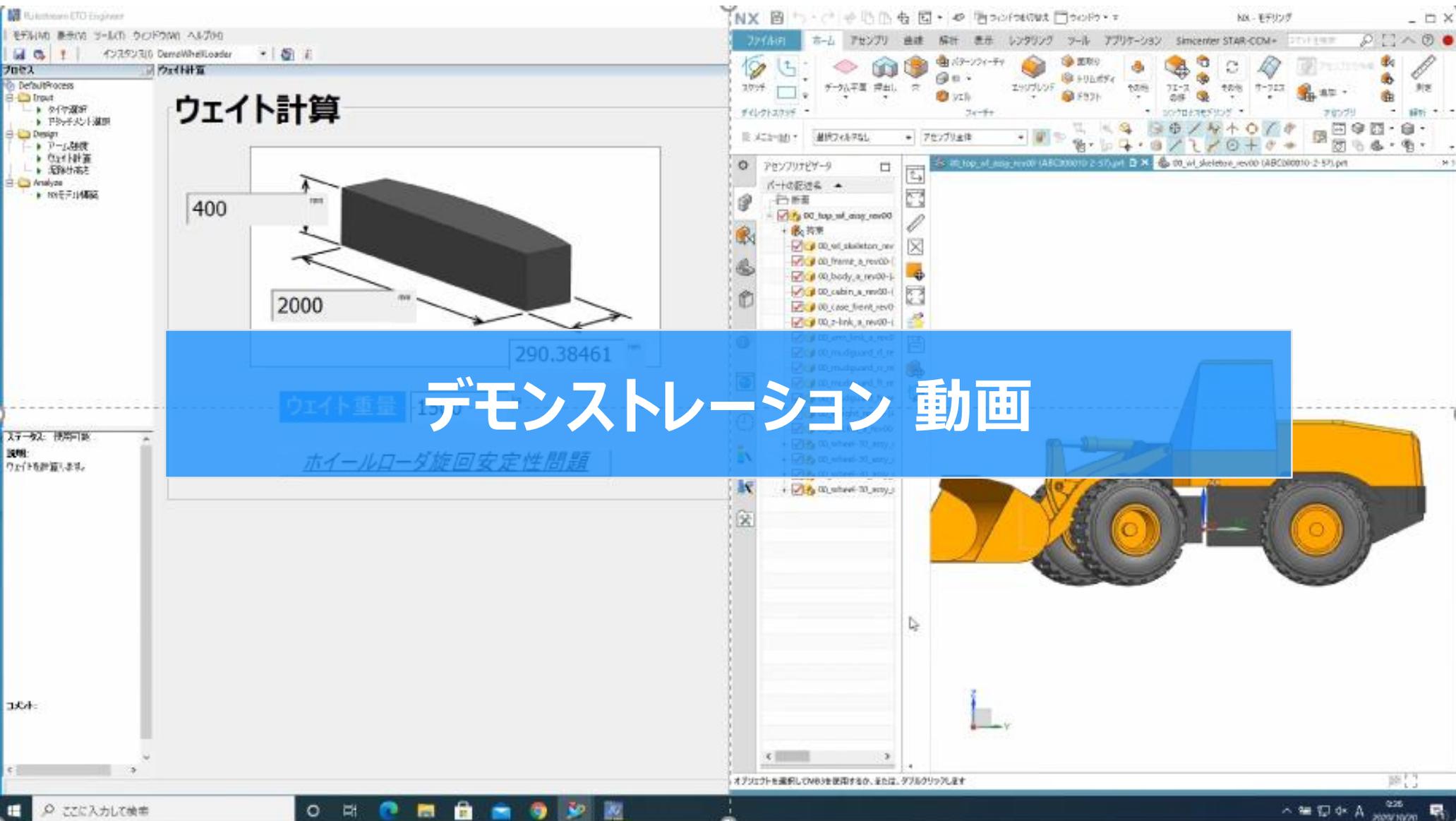


ウエイトに求められる  
重量を算出

Output



ウエイト形状変更



ウェイト重量: 15.0

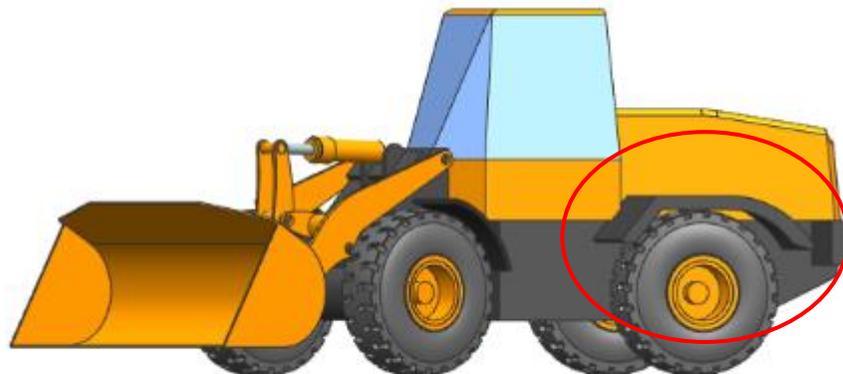
## デモンストレーション動画

ホイールローダ旋回安定性問題

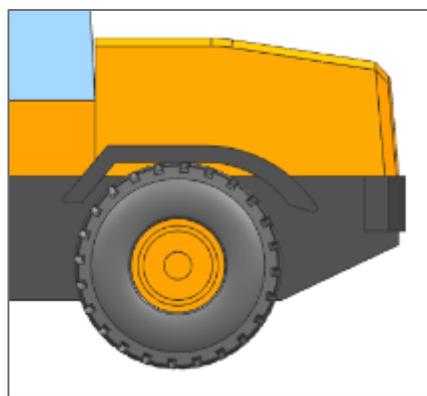
# ルールベース設計 シーン④ -泥除け位置検討-



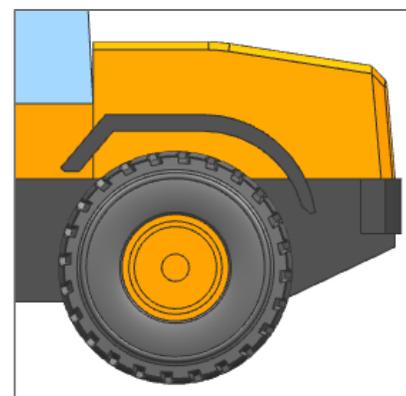
- あらかじめ制御できる寸法を定義したり、制約を設けておくことで、設計方法のバラつきを防ぎます。



「泥よけ」は取付を考慮し  
高さ方向の制約範囲内で自由に設計

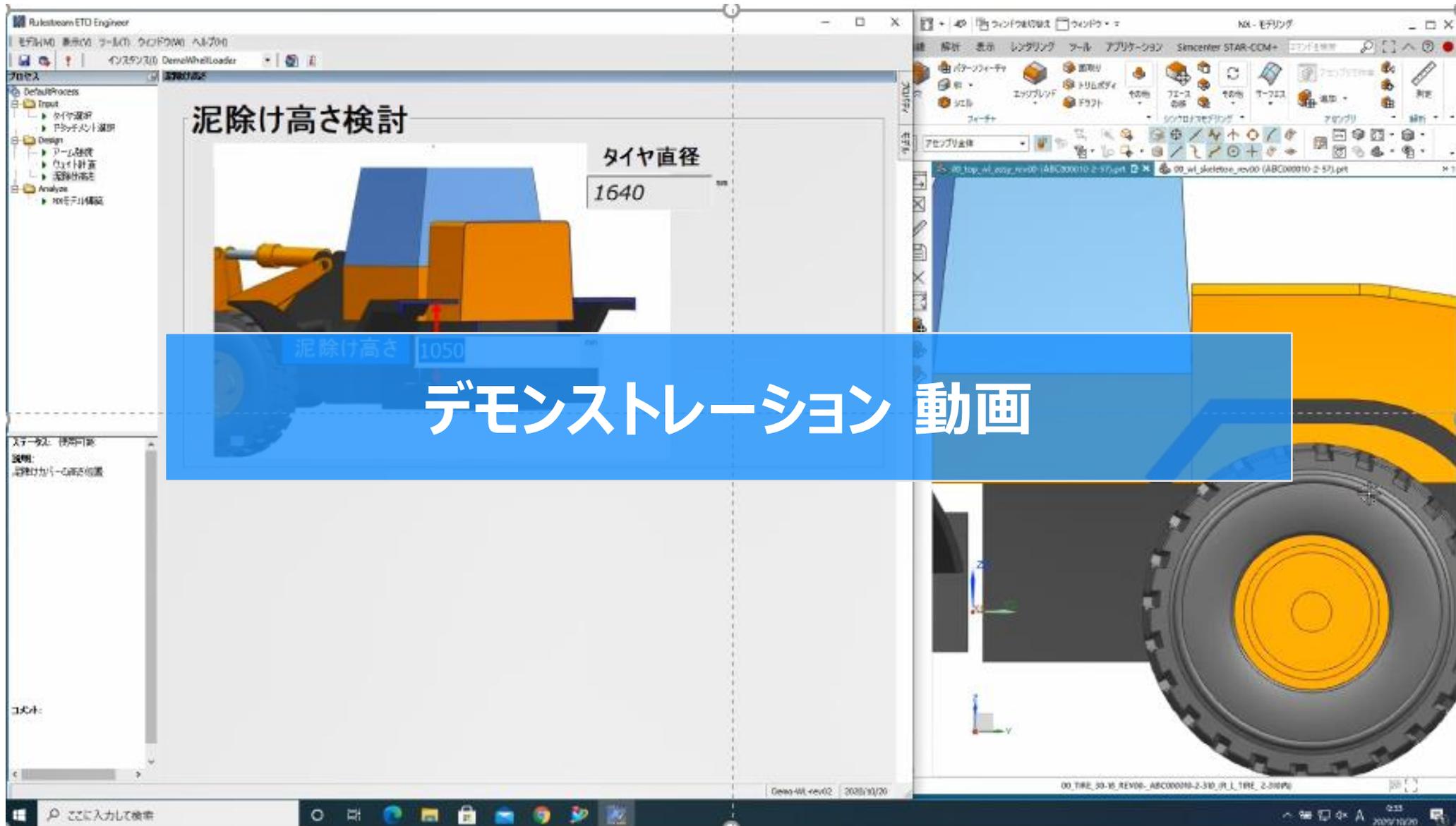


タイヤと泥よけのクリアランス：小



タイヤと泥よけのクリアランス：大

# ルールベース設計 シーン④ デモ -泥除け位置検討-



泥除け高さ 1050

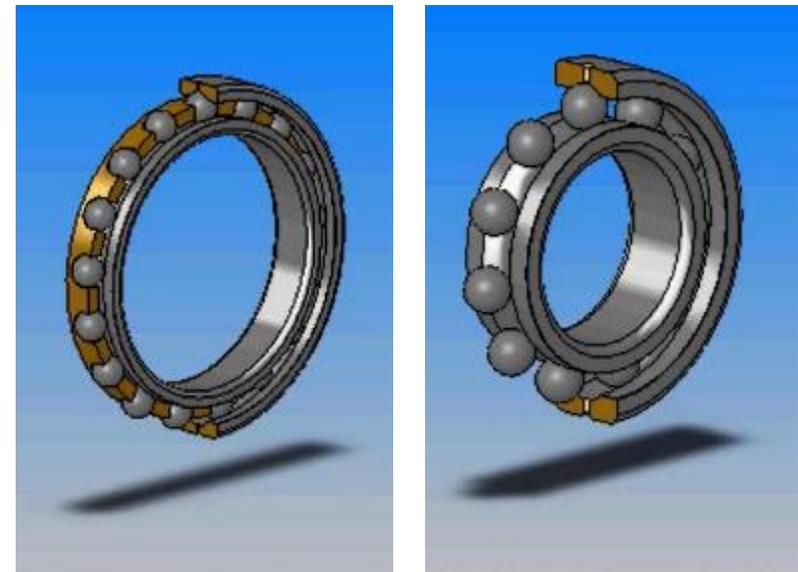
タイヤ直径  
1640

デモンストレーション動画

## 標準設計



## バリエーション設計



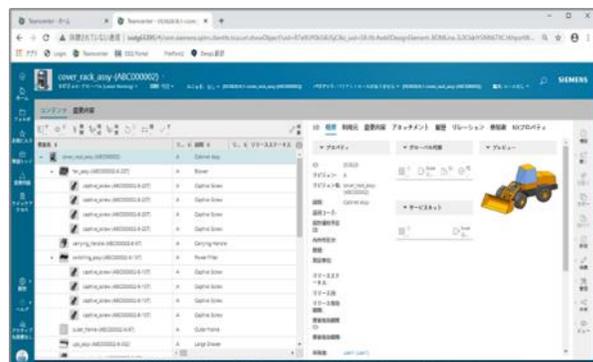
機能設計ルール化によるバリエーション対応  
(バリエーション毎のモデル準備は不要)

# 外部システムとの連携

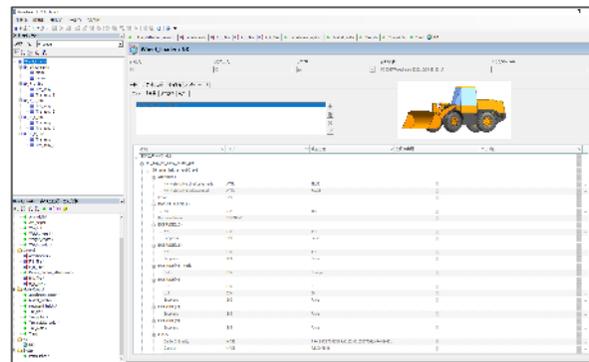


- PLM、CAEなどの外部システムと連携することで、データ活用範囲が拡大

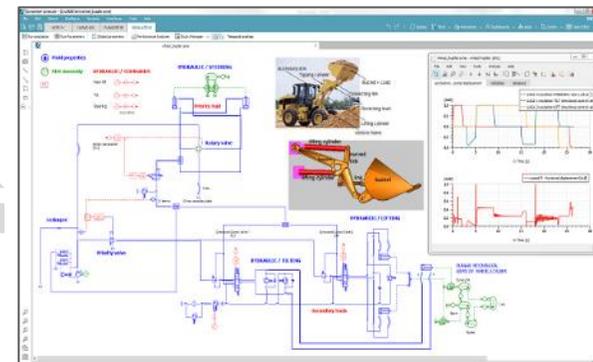
PLM



Rulestream



CAE



標準原価情報、  
BOM、等

物理量

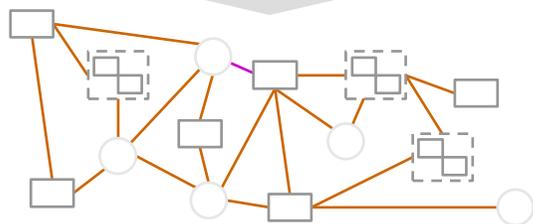
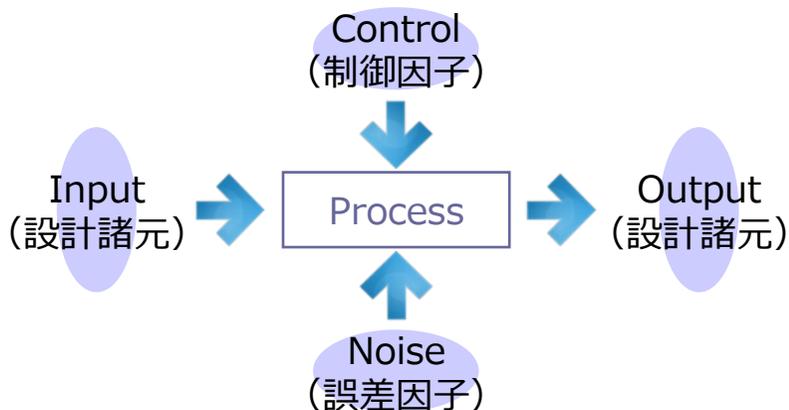
# 知見の共有化（=可視化・構造化）の進め方



## 設計が可視化されていく流れ

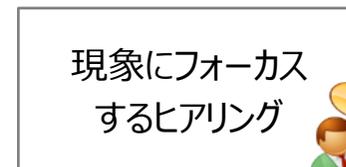


エキスパートの  
頭の中  
(複雑な状態！)

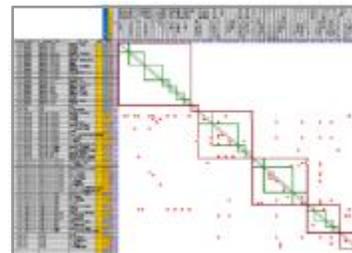


設計全体のつながり（ネットワーク）を再構築

## O2の設計可視化・構造化手法



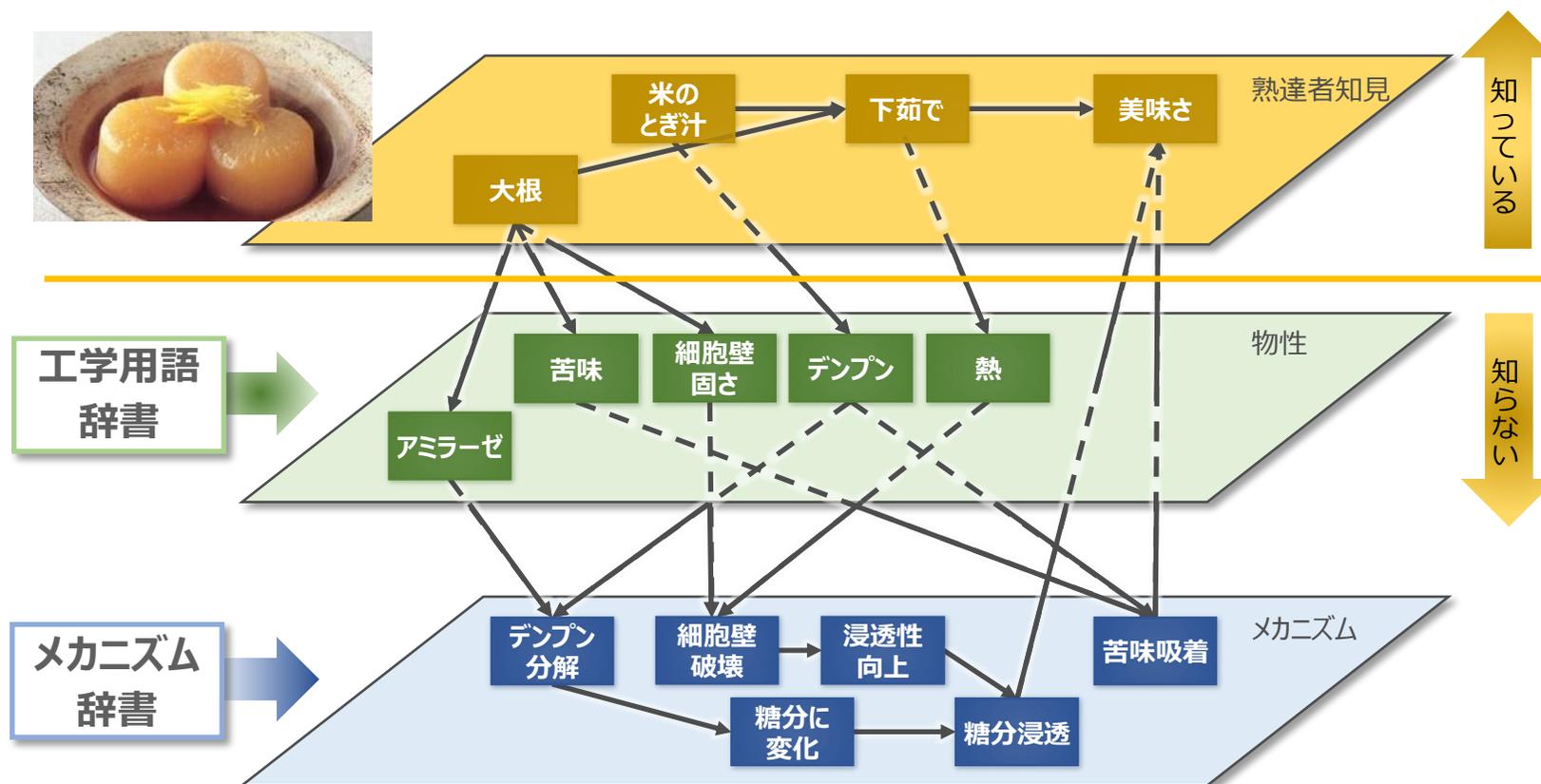
In/Out  
シート整理



DSM  
(マトリクス)  
構築

## おばあちゃんの知恵袋

# 大根を美味しく煮るには、下茹でにコメのとぎ汁を使うといい！

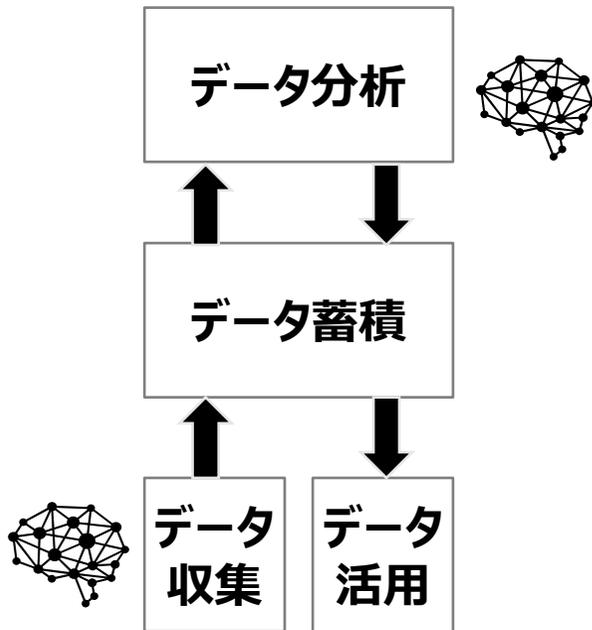


設計に関わる**思考・知見の共有化**

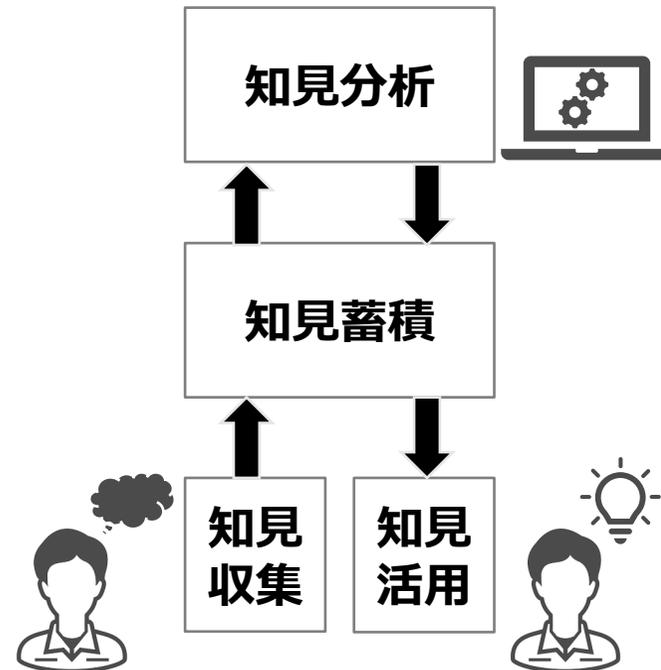


製品の共通化

## IoTの本質



## 知見活用の本質



知見や情報を繋ぐのは  
人力からシステムへ



創造時間を生み出す

“分析結果から施策を考え  
打ち手を実行”することに  
設計者は注力



創造時間を活用する

# Agenda

1. 製造業がおかれている状況
2. 創造時間を生み出すデジタル活用
3. 個別受注開発におけるO2のデジタル活用事例
4. **Summary**

# 本日本話した3つのコト



時間は生み出せる

知見（ノウハウ）は  
集め・汎用化し・活用

デジタル化は  
目的でなく手段である

時間は生み出せる

業務プロセスやノウハウと情報をつなぐ  
デジタルな仕組みにより、創造時間を生み出す

知見の共有化（＝可視化・構造化）が必要

知見（ノウハウ）は  
集め・汎用化し・活用

設計に関わる思考・知見の共有化は  
製品の共通化ではない

知見活用の本質はデータ活用の本質と同じ

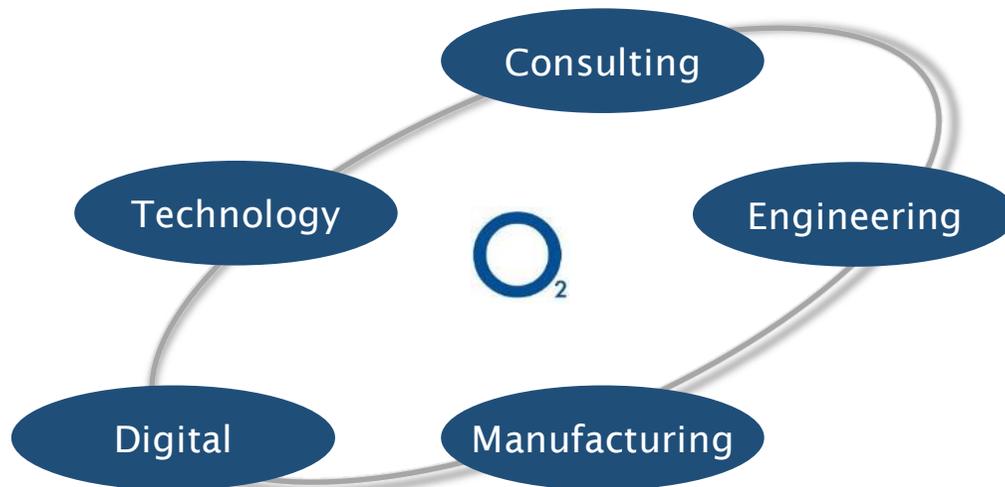
デジタル化は  
目的でなく手段である

“創造時間を生み出すこと”が目的

“分析結果から施策を考え打ち手を実行”することに  
設計者は注力

# ご清聴誠にありがとうございました。

本日の資料を事務局よりご送付致しますので、  
是非アンケートご協力お願いいたします。





# Appendix

# 02 製造業DX Webセミナー 2020

✓  
第1弾!

製造業におけるAI/IoT導入の正解

-製造現場への適応事例-

10/14 (水) 16:00-17:00

✓  
第2弾!

設計者の創造時間を生み出す

-個別受注開発における設計ノウハウのデジタル活用事例-

10/20 (火) 16:00-17:00

第3弾!

「隠れたチャンピオン企業」の秘密

-地方/中小企業の実践から学ぶDX-

10/27 (火) 16:00-17:00

“Small but  
Great”な  
デジタル化!

# 「隠れたチャンピオン企業」の秘密

## -地方/中小企業の取組みから学ぶDX-



【主催】株式会社O2（オーツー）

**参加方法:Zoom webinar**

**事前登録制**

↓下記リンクより登録、もしくは担当/事務局まで

[https://zoom.us/webinar/register/WN\\_jiUkt2HgTU23ji-VKzkxzg](https://zoom.us/webinar/register/WN_jiUkt2HgTU23ji-VKzkxzg)

**参加無料**

### O2 製造業DX Webセミナー

“こんな方にオススメ”

- ✓ 製造業経営者/幹部の皆様
- ✓ 経営企画・製造部門・技術部門の管理職の皆様

2020 **10.27** (火)  
16:00~17:00

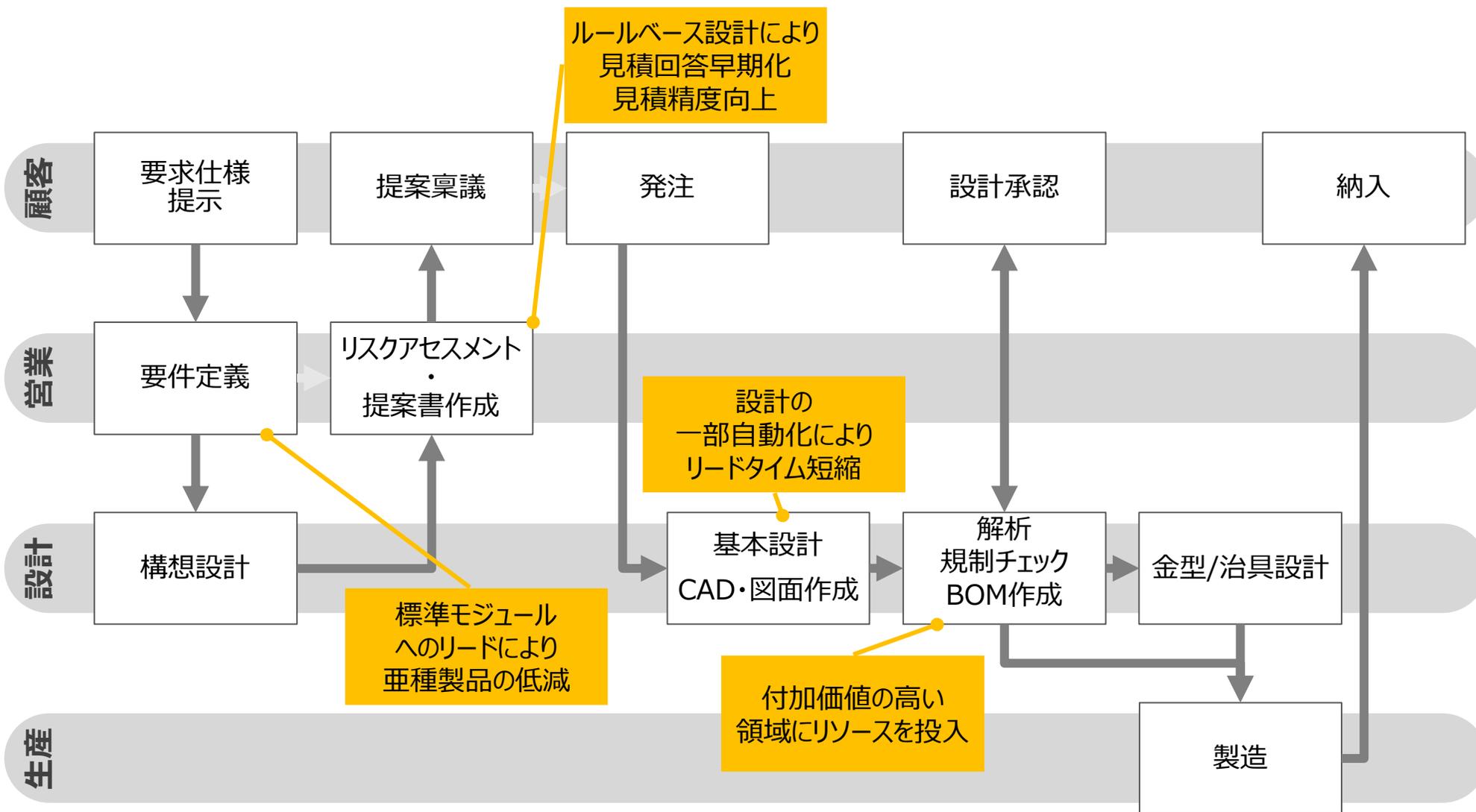
**登壇者**

株式会社O2 GM  
株式会社XrossVate 取締役  
佐野 直人

略歴：半導体製造装置メーカーにて製品設計(主にエレキ)・要素技術開発に従事。海外留学を経て、大手コンサルティングファームにてコンサルタントへ転身。製造業の各種改革プロジェクトを推進。O2コンサルティングチームの責任者を務める。



# Rulestreamの活用シーン



## Voice of costumers

### 営業面での効果

80%

提案リードタイム  
の削減

70%

ペナルティや  
営業コスト超過  
による利益損失  
の低減

94%

入札率の  
向上

### エンジニアリング面での効果

95%

図面、BOM  
情報の  
精度向上

5倍

設計変更  
プロセス  
をより早く実行

88%

設計開発の  
負担軽減

30人分

新規開発に  
投入する開発者  
の数を抑制



# EOF

