

Fujitsu  
UVance

『富士通が切り開く  
デジタルエンジニア  
リングの未来』

2024年8月20日

Fujitsu Public

FUJITSU

© 2024 Fujitsu Limited

**1** 自己紹介

**2** DE/設計DX 推進上の課題感

**3** フルデジタルのエンジニアリングとは？

**4** フルデジタル化への取り組み



**お客様でのソフトウェア 1st の製品・サービス開発において  
富士通のフルデジタル エンジニアリングで企業価値を最大化**

# ソフトウェア1stの製品開発手法



Agile



柔軟性と適応力

迅速な価値提供

継続的なフィードバック

チームの協力とコミュニケーション強化

リスク軽減

品質の向上

エンゲージメントとモチベーション向上

## 富士通の40年のナレッジとアジャイル フレームワーク

ソフトウェア 1st

MBSE / MBD手法

### 富士通の開発標準

SDEM 2.0



富士通のDNA

### アジャイル フレームワーク

SAFe 6.0



グローバルな手法

出典 <https://scaledagileframework.com/>



## 富士通の40年のナレッジとアジャイル フレームワーク

ソフトウェア 1st

### SAFe 6.0

SAFe構成を選択

概要

エッセンシャル

大規模ソリューション

ポートフォ

柔軟

迅速

継続

チーム

リスク

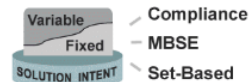
品質

エンゲージメントとモチベーション向上

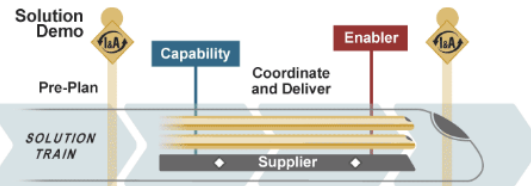
Enterprise  
Solution  
Delivery



#### Solution Train Flow



Compliance  
MBSE  
Set-Based



LARGE SOLUTION



出典 <https://scaledagileframework.com/ja/>

出典 <https://scaledagileframework.com/>

**1** 自己紹介

2 DE/設計DX 推進上の課題感

3 フルデジタルのエンジニアリングとは？

4 フルデジタル化への取り組み



## 【職歴】

- ・2002年～ 前職（重工系）へ入社。戦闘機の動力・燃料系統を設計。
- ・2007年～ 民間リージョナル ジェット機開発でエンジン系統を設計。
- ・2011年～ 同PJ 形態管理にてDOORS & Teamcenter（文書管理）を導入。
- ・2013年～ 同PJ 安全・開発保証にてシステム機能の認証計画策定。
- ・2015年～ 同PJ 試験管理にて初飛行を推進。
- ・2017年～ 戦闘機のプロジェクト管理（主にコスト）。MBSEをトライアル。
- ・2019年～ 本社技術企画部門にてSE・MBSEを全社展開・推進。  
CATIA Magicを導入。
- ・2023年～ 次期戦闘機開発のDXをリード。Teamcenter導入のサブPM。
- ・2024年～ 富士通入社。現職。

## まとめて言うと

デジタルを駆使してプロジェクトを実践。でも、開発は難しく、失敗もいっぱい経験

- ✓ 夢を語って、投資を得る
- ✓ 誰もやらない仕事をする

好きな言葉

## 【主な講演歴】

- ・2018年 日本ヘリコプタ協会2018年度総会「空飛ぶクルマ開発2020夢への挑戦」
- ・2021年 ダッソー社 MBSE CYBER EXPERIENCE SYMPOSIUM JAPAN 2021  
「MBSEを用いたプロセス革新の取り組み」  
(2021と2022の3DX系イベントでも同様の取り組みを紹介)
- ・2021年 第65回 宇宙科学技術連合講演会講演集 – JSASS  
「小型実証衛星3号機 (RAISE-3) の開発に対するMBSE技術の適用」  
(JAXAより発表。共著)  
(2022の66回もアップデートをJAXAより発表)
- ・2022年大阪府工業協会 設計プロセス革新分科会  
「システムズエンジニアリングとMBSEを用いた不具合未然防止の取り組み」
- ・2022年 INCOSE JAPANシンポジウム  
「MBSEとOpenMBEEを用いたプロセス革新の取り組み」  
(2024も講演依頼あったが、転職のため辞退)



## Digital Engineering Offering Managementの責任者

- ✓ Digital Engineering領域の将来ロードマップ策定
- ✓ Engineering環境とサービスのオフリング構築
- ✓ MBSEコンサルタント
- ✓ MBD/MBSE/PLMパートナーとのビジネス推進

注：Offeringとは、

「ソリューション（解決策）の提供」といった意味合い。自社・他社のソフトウェア プロダクトやコンサルティング サービスなどを一括して提供するもの。システム開発を意味するSI（システムインテグレーション）やシステム保守運用といった従来の人月商売が「おっしゃっていただければ何でもやりますよ」というご用聞きなのに対して、オフリングは「課題を解決するためにこれを活用してください」という、提案型のかっこいいビジネスのこと。

出典：<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00148/103100307/>

1 自己紹介

2 **DE/設計DX 推進上の課題感**

3 フルデジタルのエンジニアリングとは？

4 フルデジタル化への取り組み

## 構造転換/イノベーションとQCDをバランス良く達成

### 目指す姿

付加価値のある新製品に向けた  
開発スピードの加速と手戻り防止

5~10年先の事業化に繋がる  
新しいテーマの創出

開発トレンド（CN、ソフト化など）に  
沿った開発の成功

業務効率化・体制強化・AI&クラウド活用による  
ケイパ増強

### 課題

プロジェクト全体が予見できず、  
開発終盤での手戻りが多発

属人的な設計や、設計情報の  
離散による効率の悪化

模倣（コピペ）による商品開発  
での製品力の低下

ソフトウェア 1stへのトレンド変化  
に対する体制の追従未達

AIを業務に組み込めず、飛躍的  
な効率アップができていない

### 取り組むべきテーマ

A: システム×デザイン思考による新製品アイデアの導出

B: 製品開発プロセス可視化とプロジェクト管理の強化

C: 顧客等の要求から製品へのトレーサビリティの確保と  
設計根拠の情報構造化

D: 上流での簡易&高確度シミュレーションによる物理  
的検証の削減

E: エンジニアのリスキング（メカからソフト）

F: 設計情報のオントロジー化による搜索性向上と測定  
による効率化

G: AI設計活用とセキュアなデジタル基盤の確立

H: ソフトウェア開発基盤の強化

# 開発を成功に導く“Shift Left”

## 開発を“Shift Left”し、後半の手戻りを防止する。

構想段階への投資が肝

コスト

Shift Left  
←

あるべき姿

現状

現状

詳細設計

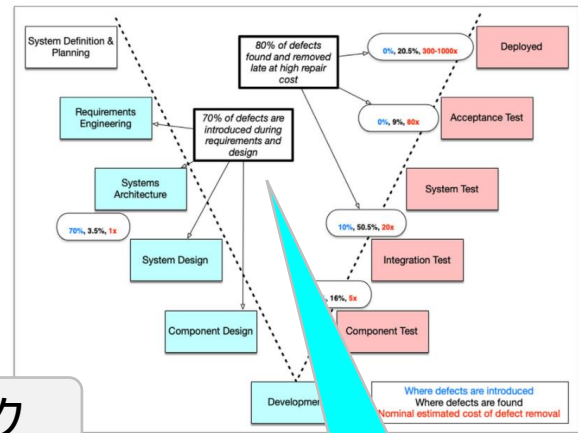
製造・組立

検証

将来

構想

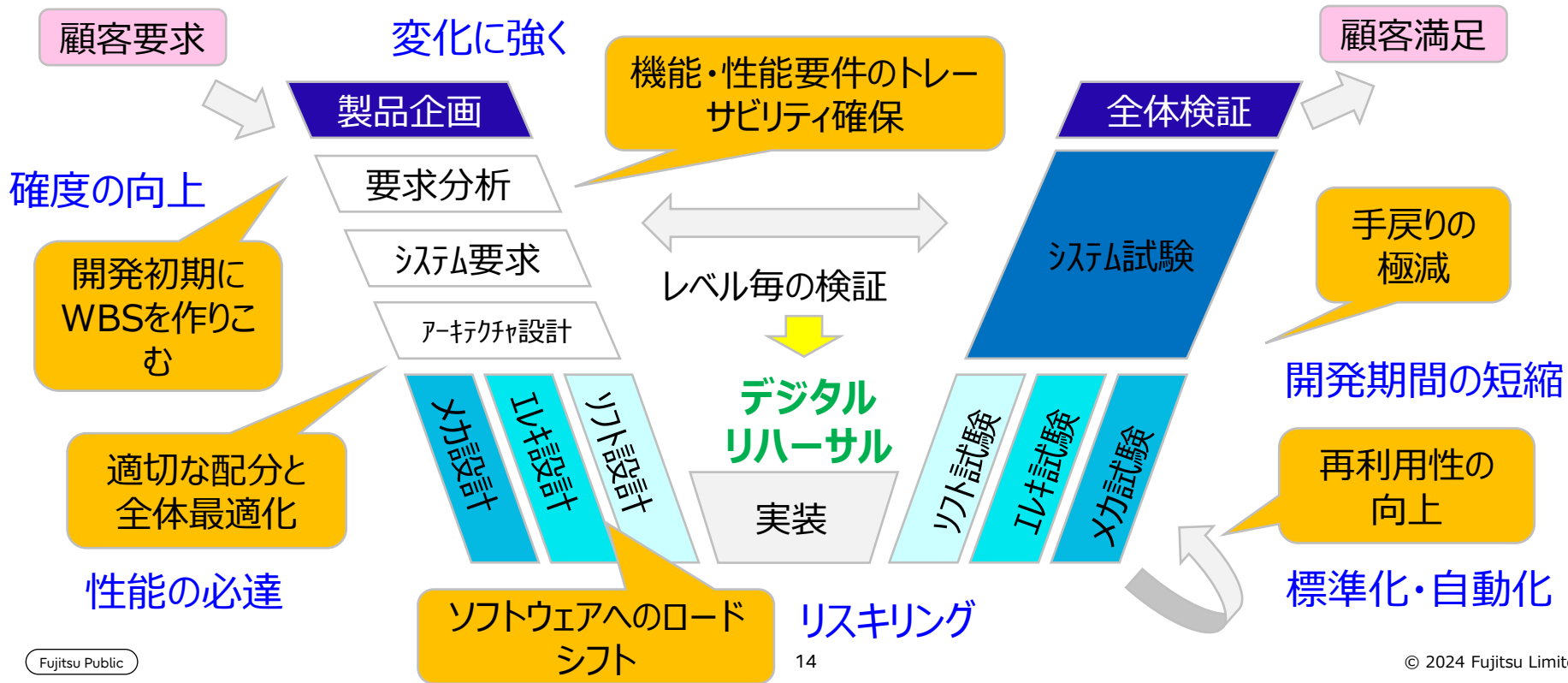
リスク



発生コストの多くは上流で発生

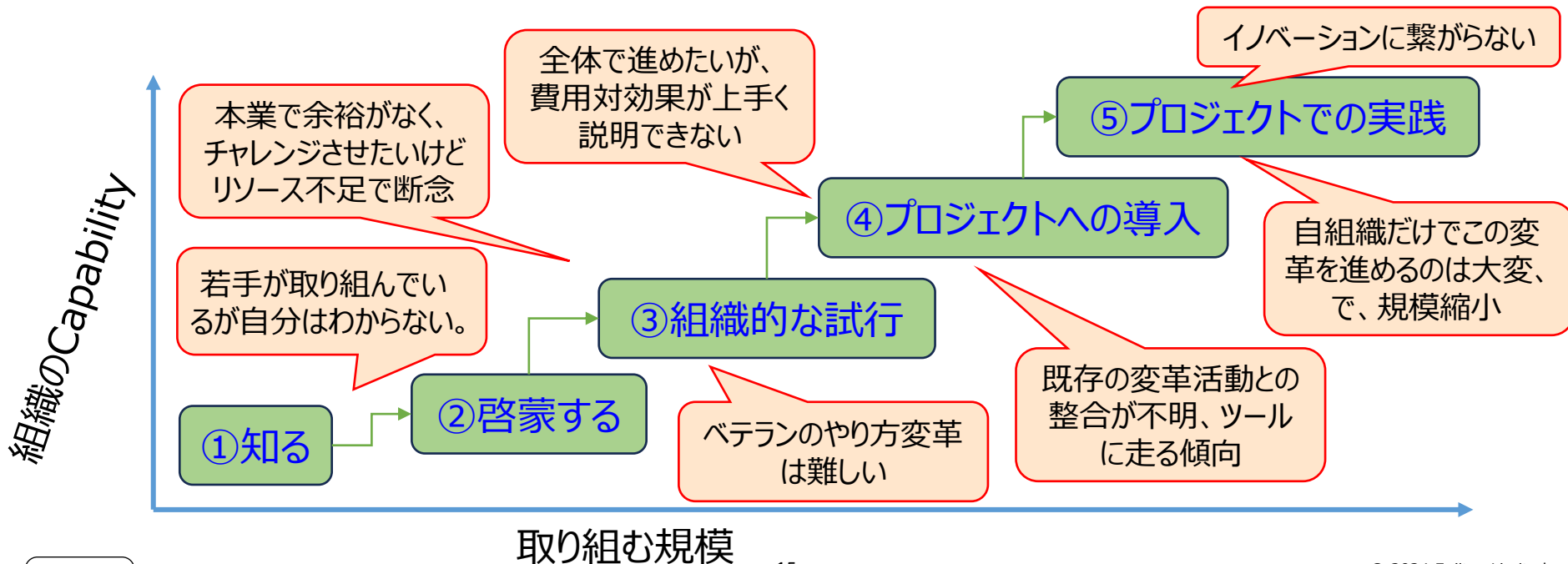


## Q・C・Dをバランス良く達成



## 【Use Case】

企業などにおいて、製造やサービスで設計DXを進めたい方が、次のようなステップでCapabilityの増強に取り組みたい。しかし、**うまく進められない場合が多い**。



1 自己紹介

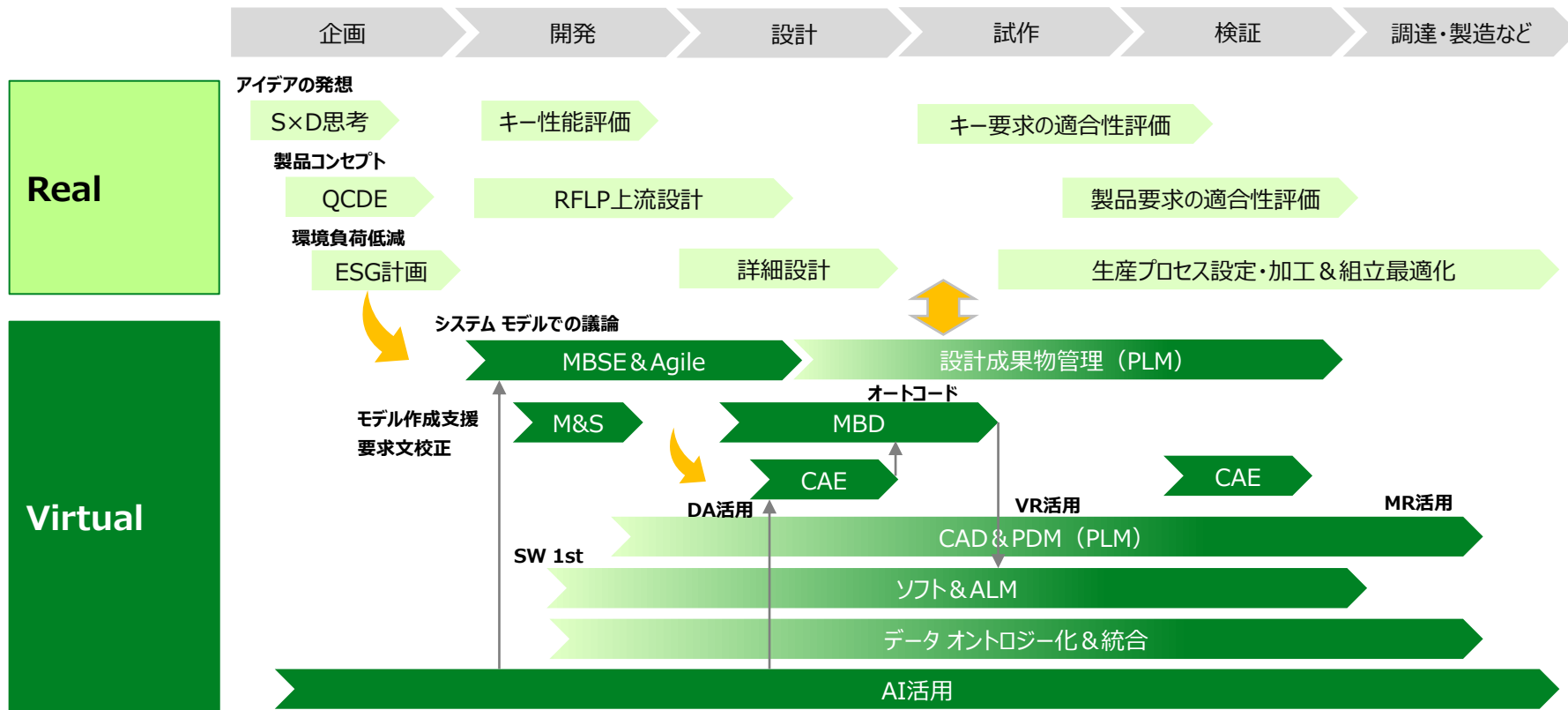
2 DE/設計DX 推進上の課題感

3 **フルデジタルのエンジニアリングとは？**

4 フルデジタル化への取り組み

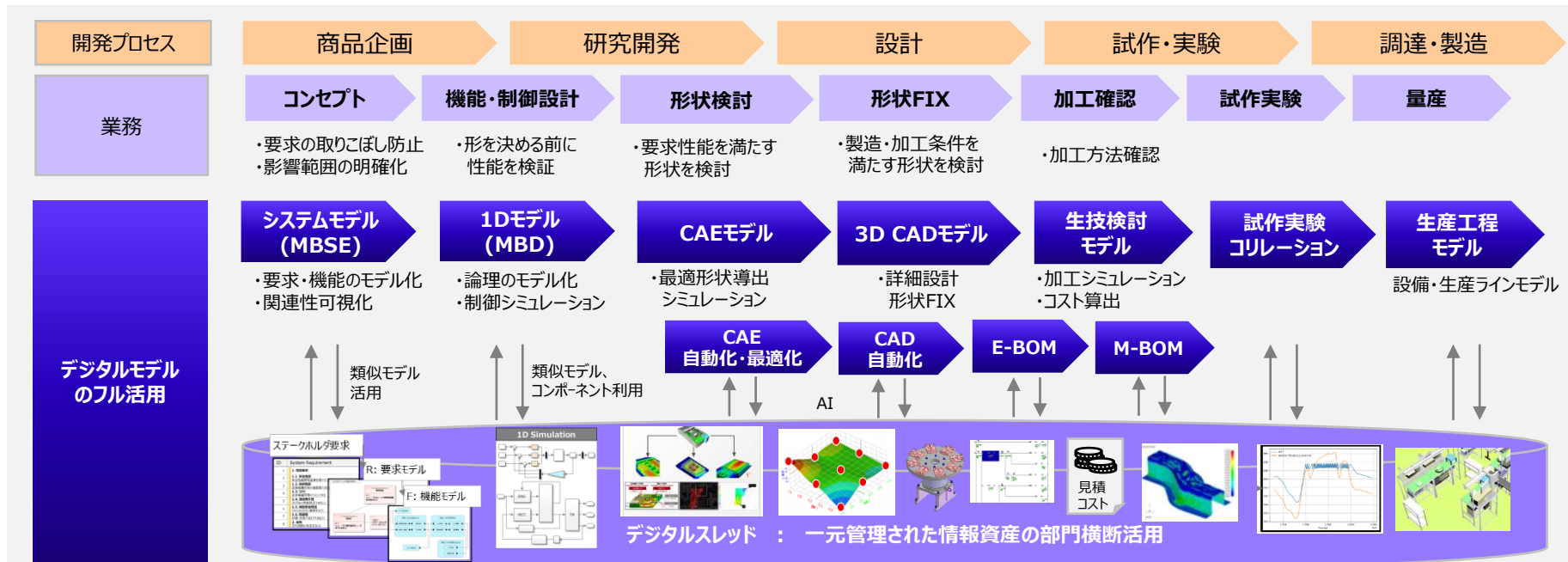


# Engineeringの流れ (Real vs Virtual)



# Digital Engineeringの連携

- Digitalに情報を繋ぎ、情報の構造体を作る
- AI & HPCを組み合わせ、設計者はイノベティブな設計作業にシフト



# (参考) 良い進め方

## 【良い取り組み方①】

英国のコンサルタントであるジョン・ホルトさんの本に、MBSEについて、良い進め方が紹介されています。是非、参考にしてみてください。(11章)

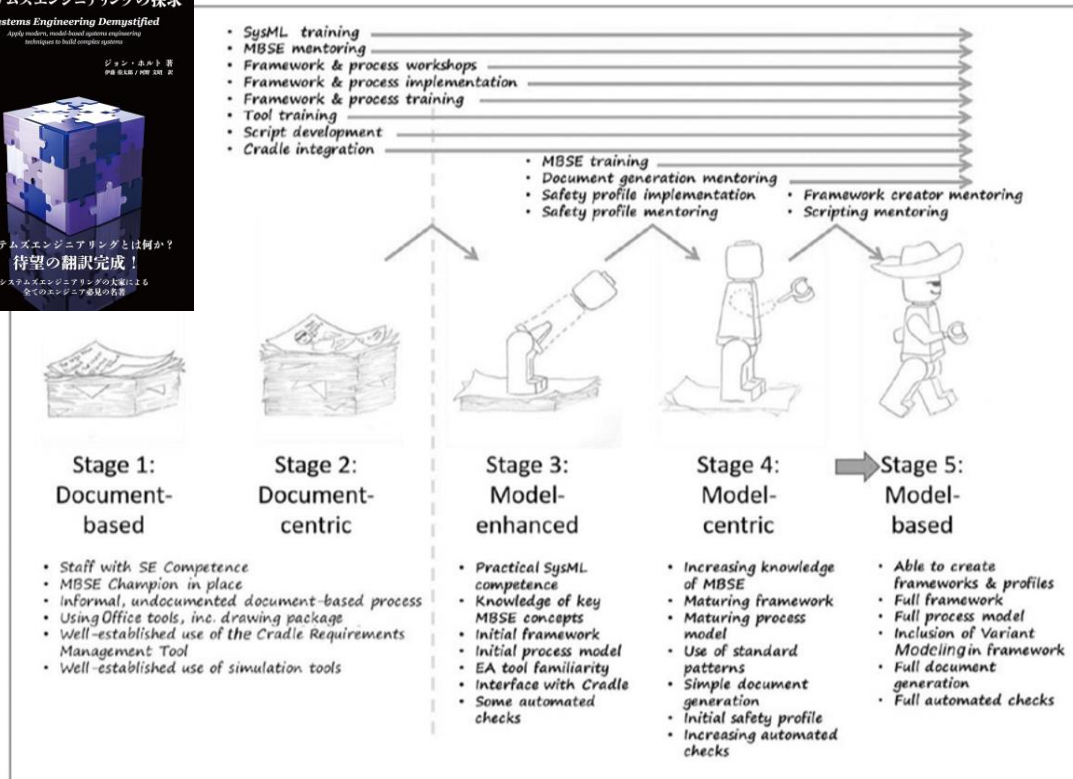
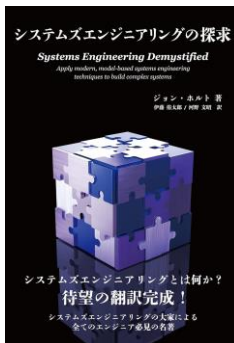


図 11.7 MBSE 成熟度の目標設定の例

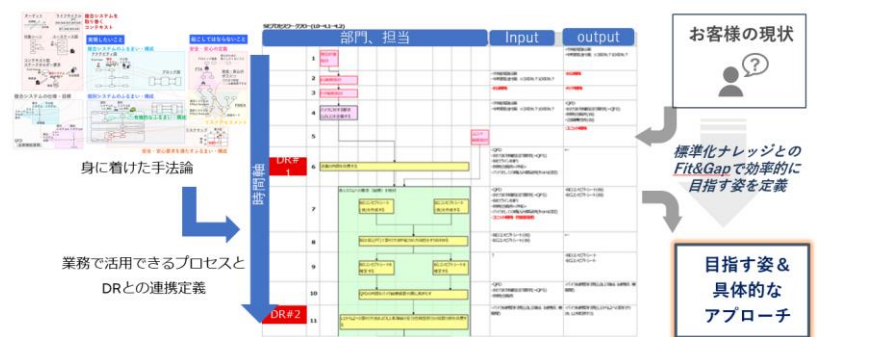
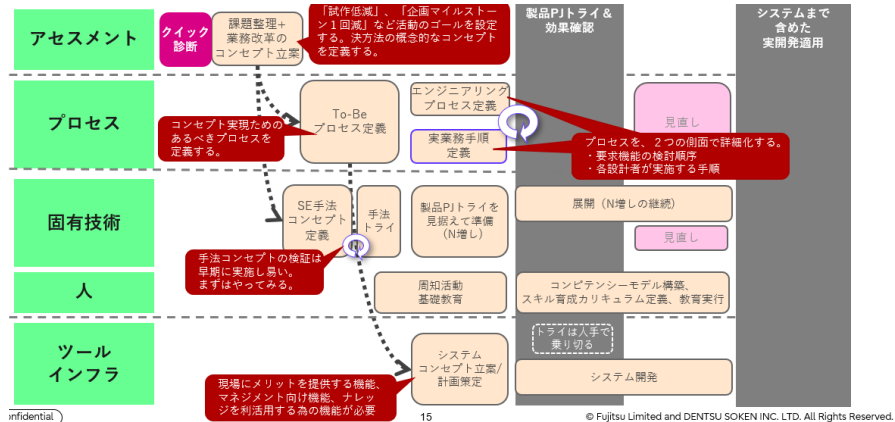
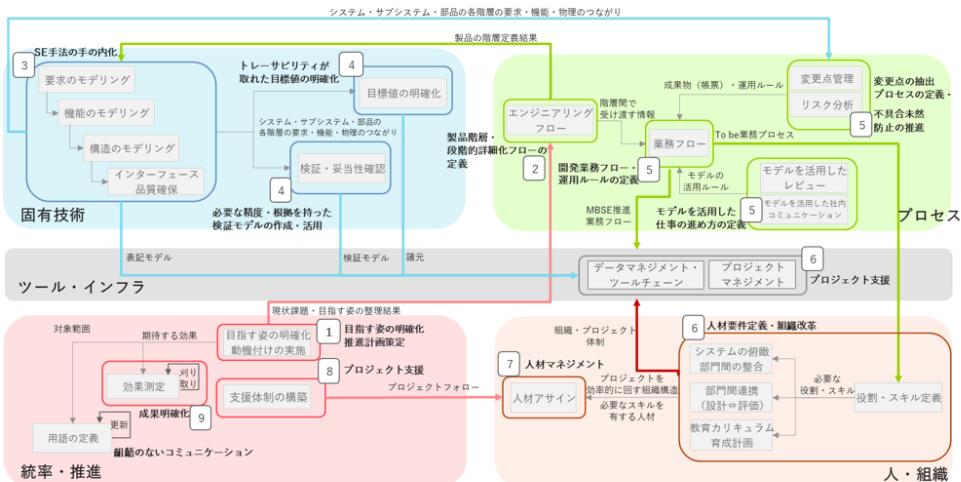
# 電通総研様のアプローチ方法概要



## 【良い取り組み方②】

詳細はブースにて。

- (1) 統率・推進、(2) プロセス、(3) 人・組織、
- (4) ツール・インフラ、(5) 固有技術、のそれぞれに取り組むことが重要。



1 自己紹介

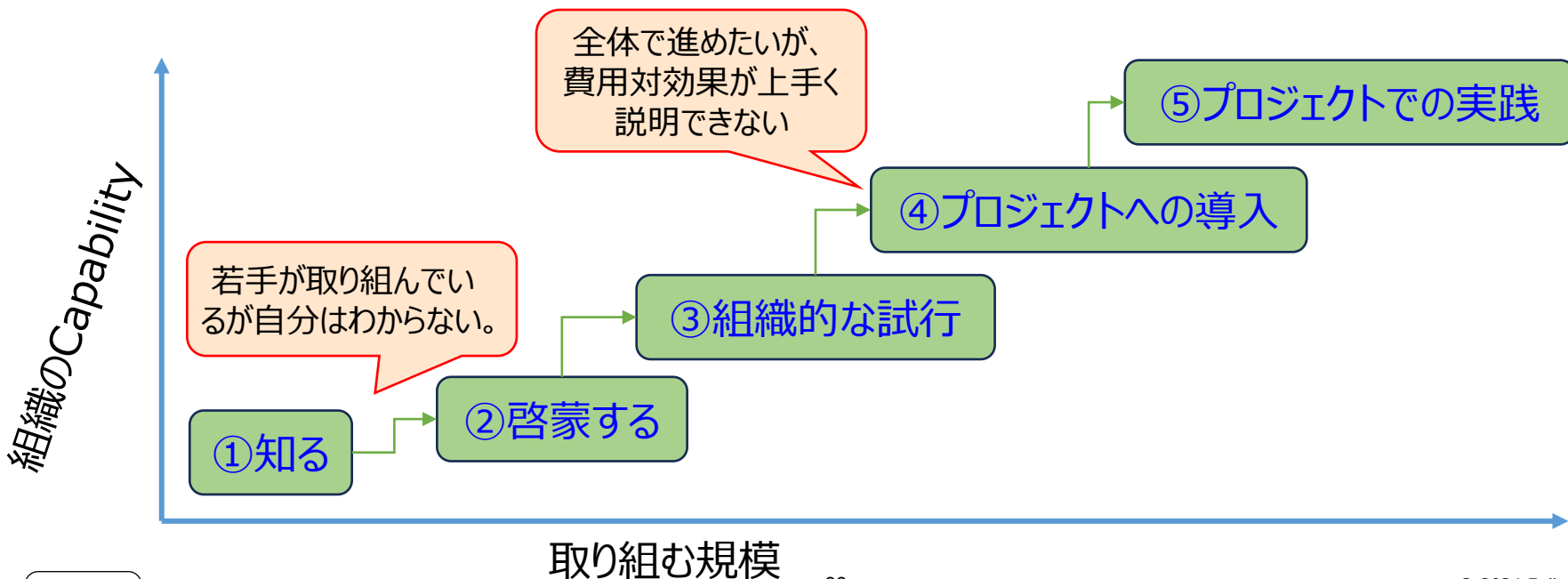
2 DE/設計DX 推進上の課題感

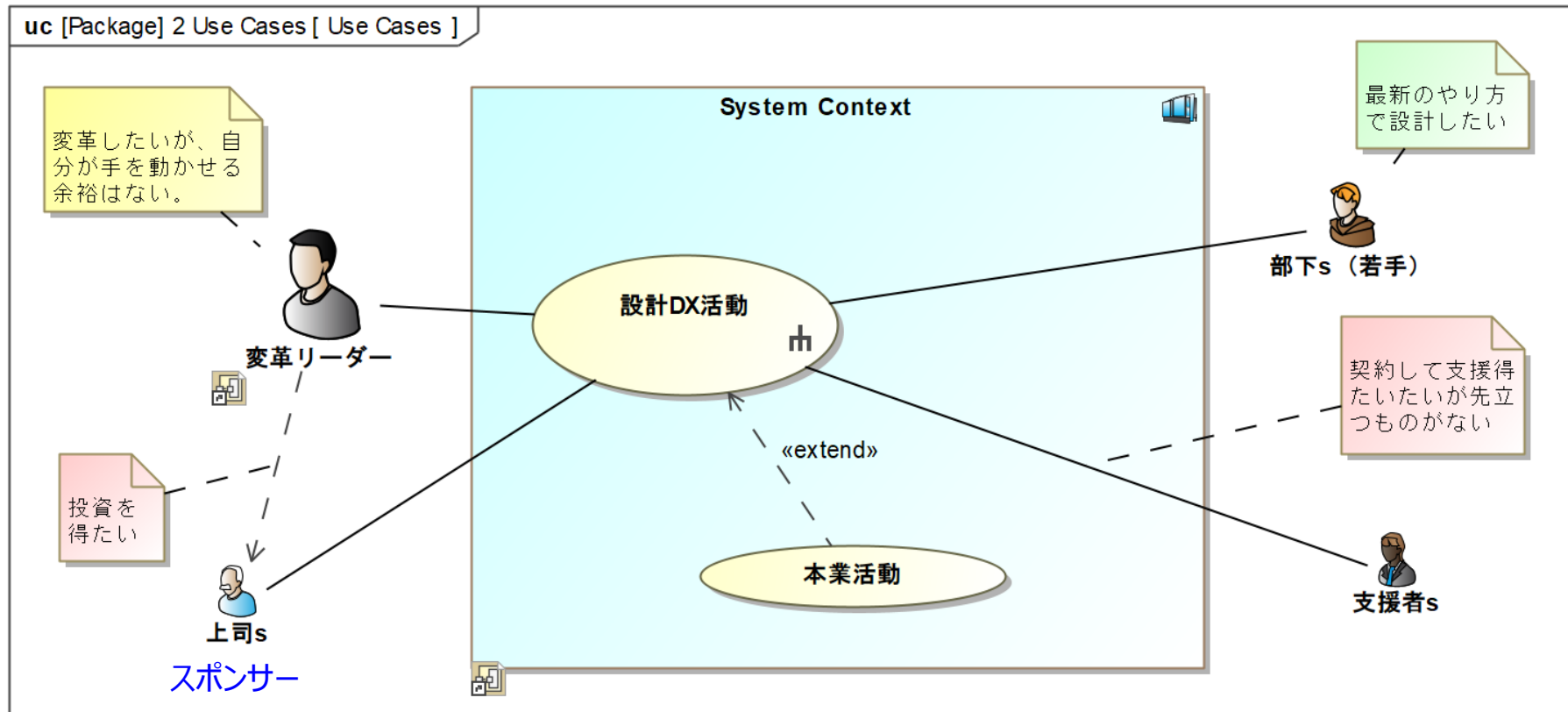
3 フルデジタルのエンジニアリングとは？

4 **フルデジタル化への取り組み**

## 【Use Case】

企業などにおいて、製造やサービスで設計DXを進めたい方（主にマネージャー）が、次のようなステップでCapabilityの増強に取り組みたい。







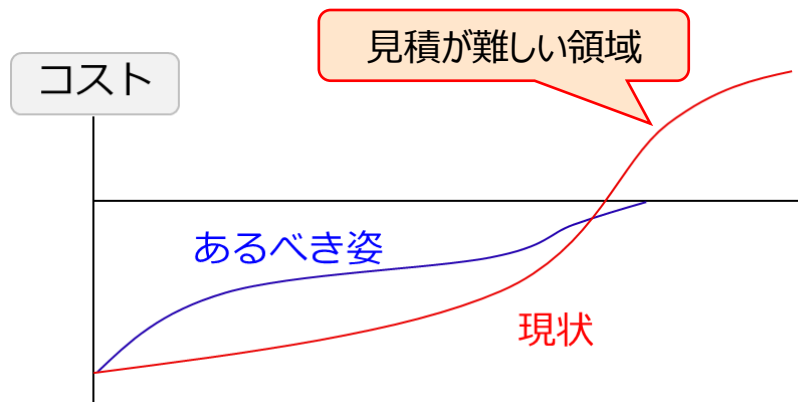
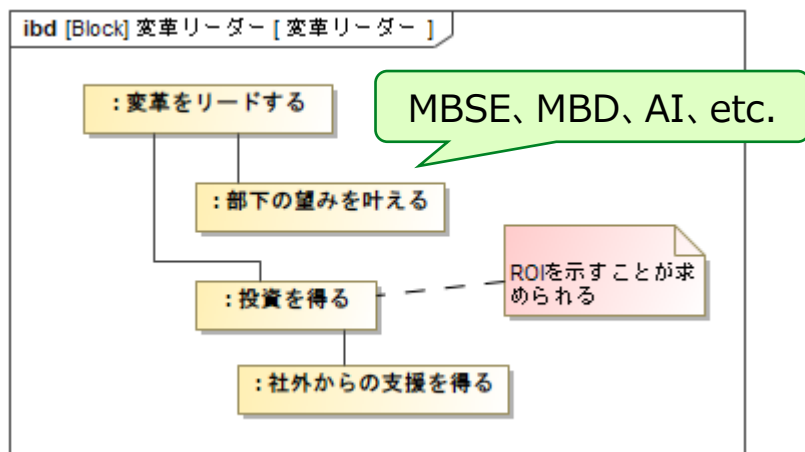
# XXXをやらせてください。からのNGを防ぐために。

よくあるシチュエーションです。

部下 “設計を効率化するためには今のままじゃダメです。XXXを導入したいです”

変革リーダー “確かにそうだね。でも**高そう**なので、自分の権限じゃ無理だ。上司からはROIを問われそうだ”

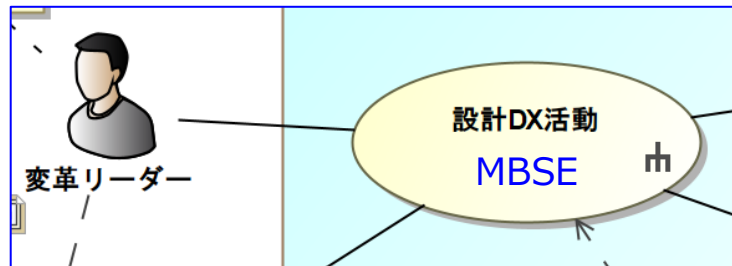
部下 “ROIって言われても。。。 **戦う相手は未来の不具合**なので、示すことが難しいです”



## 設計DX活動全体の流れを定義する

- Step1: SE・MBSEについて正しく認識する
- Step2: 小さい範囲でSEを試行する
- Step3: SE計画書を作り、周囲の合意を得る☆
- Step4: SEを実践し、初期成果を示す
- Step5: 範囲を広げ、サイクルを増やす
- Step6: MBSEへの変革をトライする
- Step7: MBSEを実践する

☆: すぐに効果が出る取り組みではないので、取り組むロードマップと効果の出るポイントをあらかじめ仮説を立てておく。



ポイント1: 計画書を作る

ポイント2: こっそりやる

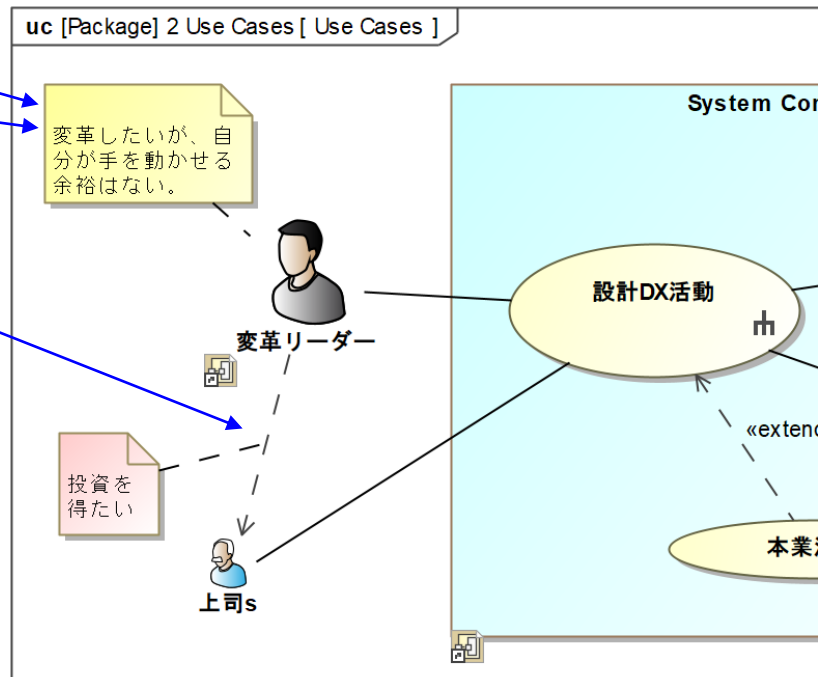
ポイント3: 熱く語る

ポイント4: 不具合を分析

ポイント5: ROI事例を示す

ポイント6: 競合事例で不安を煽る

ポイント7: イベント事の対応策に入れる  
(番外編)



大前提として、自分がやりたいと思っている変革について、きちんとステークホルダーに説明できるように、計画書をわかりやすく作る。

何も計画も示せず、“やりたい”ばかりでは、認められることはないです。100点でなくても良いと思いますので、考えを纏めてみてください。明文化することで考え直すきっかけにもなります。

例として、次のようなタイトルの計画書が必要です。

- ✓ DX構想書/計画書
- ✓ MBX構想書/計画書
- ✓ 設計環境デジタル化計画書

できたら、**モデルを使って**まとめましょう。  
(スポンサーに乗ってもらうテクです)

1. プロジェクトの目的と範囲
2. 現状分析 (事業部門のアンケートなどの集計)
3. 目標設定 (3カテゴリー毎の目標決め)
4. DX戦略 (全体ロードマップと各事業の役割)
5. 技術選定 (SysML1→2、UAFなど、必要技術の見極め)
6. 実行計画
7. リスク管理
8. KPIと評価方法
9. 予算計画
10. 組織体制と役割分担

スモール スタートでよくやる手です。

自分の職務の範囲で、時間やお金をやりくりし、スポンサーからの投資を得ずにやってみて、成果を出す。

そして、報告し、後に横展開する。

⇒ 結果として、上司や周囲に良さをわかってもらい、支援を得る方法です。

メリット：すぐに着手はできる。

デメリット：多忙だとなかなか進まない。スローな変革しかできない。これで最後まで行きつくことは難しい。

正攻法です。

自分のやりたいと思っている変革をステークホルダーに順次説明していき、周囲 & 上位のファンを得る方法です。

もちろん、変革手法の確からしさが語れねばなりません。それ以上に、“これをやると自分や組織が良くなるはず”、ということをも**熱量をもって語り**、聞き手のハートを射止めることが必要です。

重要なのは、より上位の投資をしてくれる階層の**“思いの通じる方”**を見極めること。自分の提案をこの人が待っているか？を分析してから進めないと、打率が下がります。

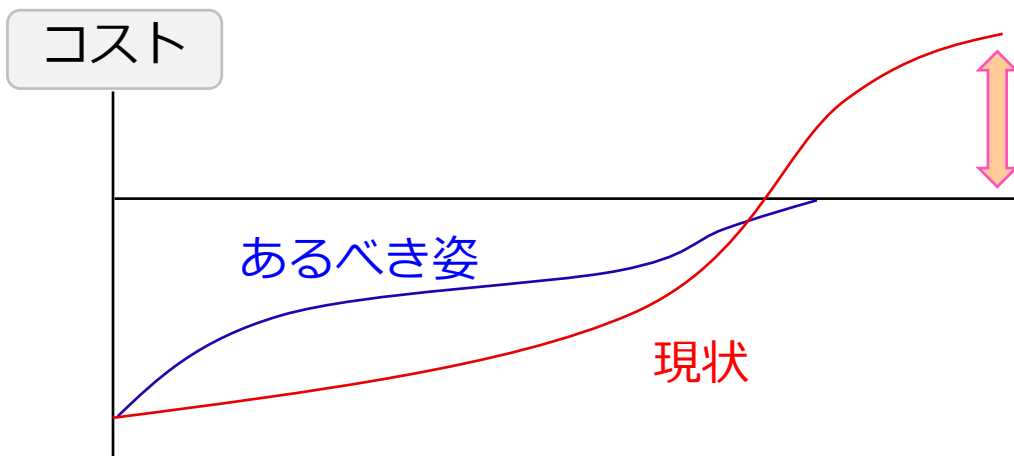
メリット：定性的に論じても投資してくれることがある。

デメリット：自分/説明者の目を見て相手が投資するので、元々の信頼や**語りの上手さ**がないと上手くいかない。

# ポイント4：不具合を分析

クレーム費や仕損費などの、マイナスの費用に着目し、分析して、カイゼン策として設計DXの取り組みを示す。投資に消極的な場合は、「なぜ、こんなにも後ろ向きの費用は出せる体力があるのか？」を問う。

マイナス側の費用について、その半分程度は前向きの活動に充てて、あるべき姿に持って行かないと、いつまで経っても同じことの繰り返しになることを示して口説く。

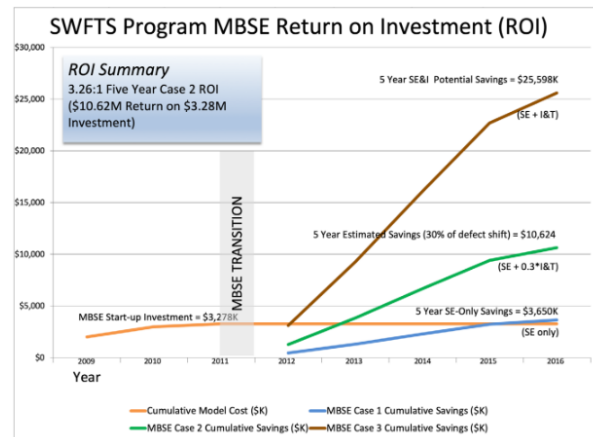
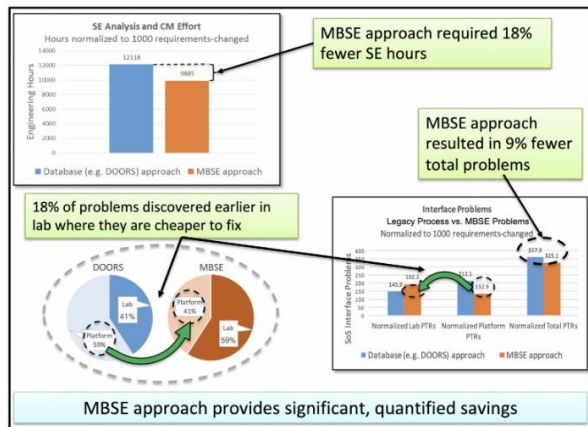
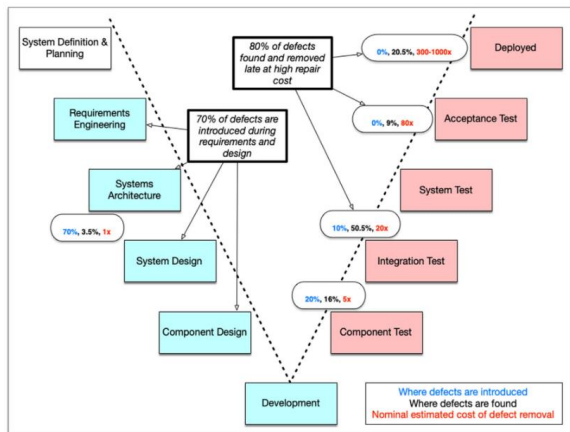


前向きの投資にはX億円出せなくても、不具合対策にはYZ億円出す経営者は多いです。ここを定量化し、YZ億円の半分ぐらいは前向きな投資に回しましょうよ、と訴えかけると、口説き落とせることがあります。

# ポイント5：ROI事例を示す

諸刃の剣です。

MBSEに関しては、米国 Lockheed Martin社が出しているレポートを読み、通常のエンジニアリング（SE適用）とMBSEで18%のメリットがあることを示して、ROIを語るすることができます。ただし、“米国事例だから・・・”、“航空・宇宙のような分野を見せられても・・・”など、せつかく示しても、論拠のないところでマイナス コメントをもらって頓挫するケースが山ほどあるので、言われたからといって、この事例を示せば勝ち、というわけではないです。





自事業に近い会社の先進的な事例を調べ、その取り組みの先にある事業の優位性を示すことで、上位層の焦りを引き出す。

なお、よく聞かれるケースとして、“**MBXを導入した成功事例を教えてください**”というものがあるが、多くの会社でチャレンジしながら、製品開発の成功率を上げ、不具合率を下げている取り組みであるため、“**何をもって成功？**”という定義が人の感覚によることが多く、成功事例として説明しても、“**それは成功ではない**”、と感じられるケースはよくある。

例えば、イーロンマスク/Sparce-Xがロケット打ち上げで爆発させて、“**良いデータが取れたので、取り組みは成功**”という発言を取り上げニュースになる際、それと同様のことを“**失敗と書く日本の常識**”において、何を示してもマイナス側で取られることが多いことは、予め理解し、対策する必要がある。（残念な閉塞感）

偶然を待ち構える手法です。でも効果は絶大です。

## 【ケース1】

前述の通り、“**不具合対応へはどれだけでも人・モノ・金をつぎ込む**”経営者は多いのですが、更に、**事案（不祥事）レベル＝ニュース沙汰**になると、**どれだけでも費用捻出してくれます**。会社のピンチに備え、その場合の提案をシタタメテおきましょう。

よくある事案としては、品質問題です。“設計情報の改ざん”、“検証飛ばし”など。こういったニュースが出ると、翌月ぐらいに緊急対策が必要となります。情報をトレーサブルに管理する必要があります。MBSE、MBD、PLMを上手く混ぜた対策を出すと、通ったりします。

## 【ケース2】

“協業の発表”、といのもあります。こちらは前向きのニュースですが、コラボ実践に向け、上流設計のDX化が絡みます。コラボ設計環境を適用することで、早期の協業が実現すると思いますので、是非、ご活用を検討ください。

レアケースですが自分がスポンサーの立場で、組織に変革を促したい場合です。

## ✓ 権力を行使する

せっかくの上位の立場でも、いざ上に立ってみると、いろいろなステークホルダーが気になり、やろうと思って来たことがやれないことが多々あると認識しています。

是非、部下に“MBXを進めよ”と号令を出し、長期的なチャレンジを見守ってあげてください。

## ✓ 3割程度の余力を与える

上位からのプレッシャーが高まると、効率化のために少し余力を削ぎ、その繰り返しにより、組織が疲弊し、結果として、イノベティブなアイデアや新製品が出なくなり、エンゲージメントが下がり、離職が多くなります。生成AIを上手く取り入れて効率を上げ、余力を捻出して、自由にカイゼンできる風潮を醸成してください。

## ✓ 仕事にする

顧客と調整し、受託する仕様書に設計DXを導入するよう交渉してください。ベターで切り捨てられるカイゼンがマストになるため、最も進みやすい手法です。

## 【Use Case】

1サイクル目で大方、やりたいと思っていた設計DXの第1歩を進めることができた。次のステップに進め、更なるCapabilityの増強に取り組みたい。

- MBSEって何か？とにかくモデリングしてみた。
- “モデリングは何も製品だけではない”と聞いたので、活動をMBSEで描いてみた。
- OpenMBEEってNASAが良さそうなことを紹介してくれたので、取り組んでみた。
- UAFをINCOSEで聞いてきて、取り組んでみた。

プロジェクトへの応用

⑤プロジェクトでの実践

⑥技術センシング

⑦社外への発信

- (1) INCOSE IW & IS@世界中
- (2) GPDIS@フェニックス
- (3) Prostep ivipシンポジウム@ミュンヘン
- (4) Dassault社 MBSE Cyber シンポジウム@ダラス
- (5) iD社 SE・MBSEセミナー
- (6) Mathworks社 Matlab EXPO
- (7) JCOSE 各種イベント

人脈がとても重要

組織のCapability

取り組む規模

- ✓ DE/設計DX 推進上の課題感
  - 経営課題から活動へのトレーサビリティ
  - 設計DXの進め方と落とし穴
- ✓ フルデジタルのエンジニアリングとは？
  - Engineeringの流れの変化を理解し、デジタル ツールを上手く組み合わせる
- ✓ フルデジタル化への取り組み
  - 設計DXを進めるStep（代表としてMBSEの7Step）
  - 1サイクル目の攻略ポイント（代表としてMBSEの7つのポイント）
  - 2サイクル目のやってほしいこと

是非、皆で設計DXに取り組み、より多くのイノベーションを生み出して世界を変えていきましょう。

