

MBSEの活用方法

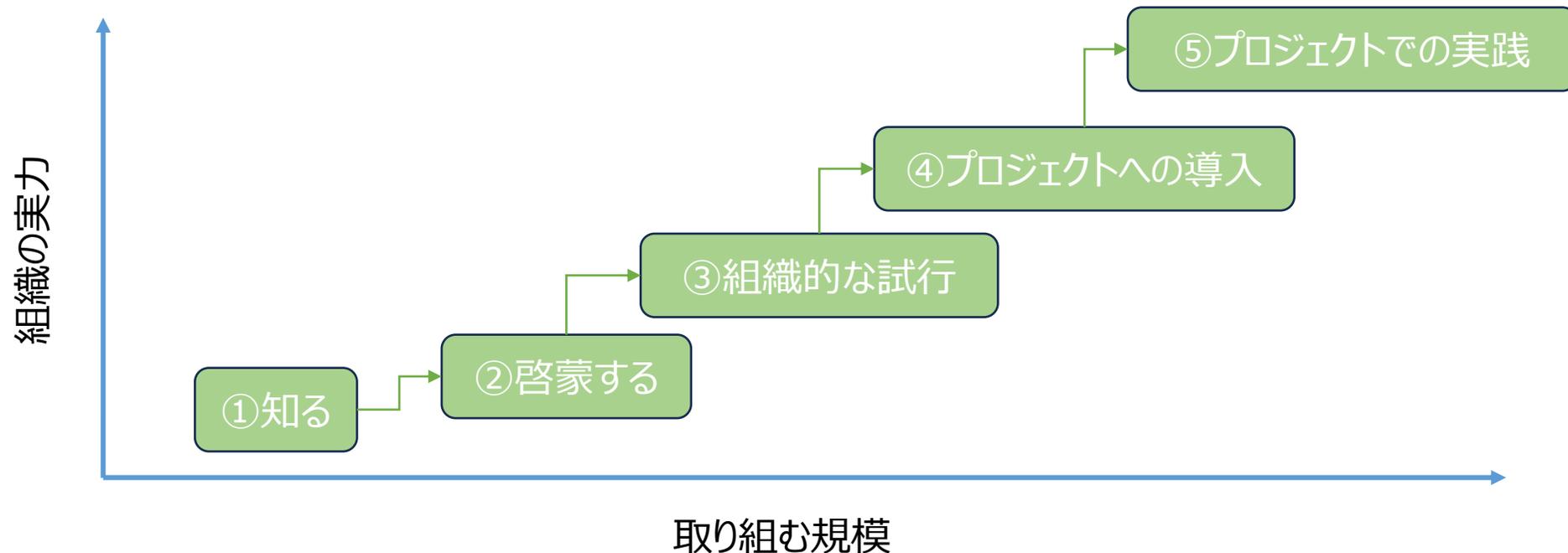
～初めての人から応用まで～

1. 資料の目的

- 本資料では、筆者がこれまで培ったMBSEの活用方法についてまとめるものです。

【Use Case】

- 企業などにおいて、製造やサービスにMBSEを活用したい方が、次のようなUse Caseにおいて参考としてもらう。ただし、次のStepは単純化したものであり、実際は、どの段階でも①知る、②啓蒙する、などは共通アクションである。



1.1 本書を読むための注意事項

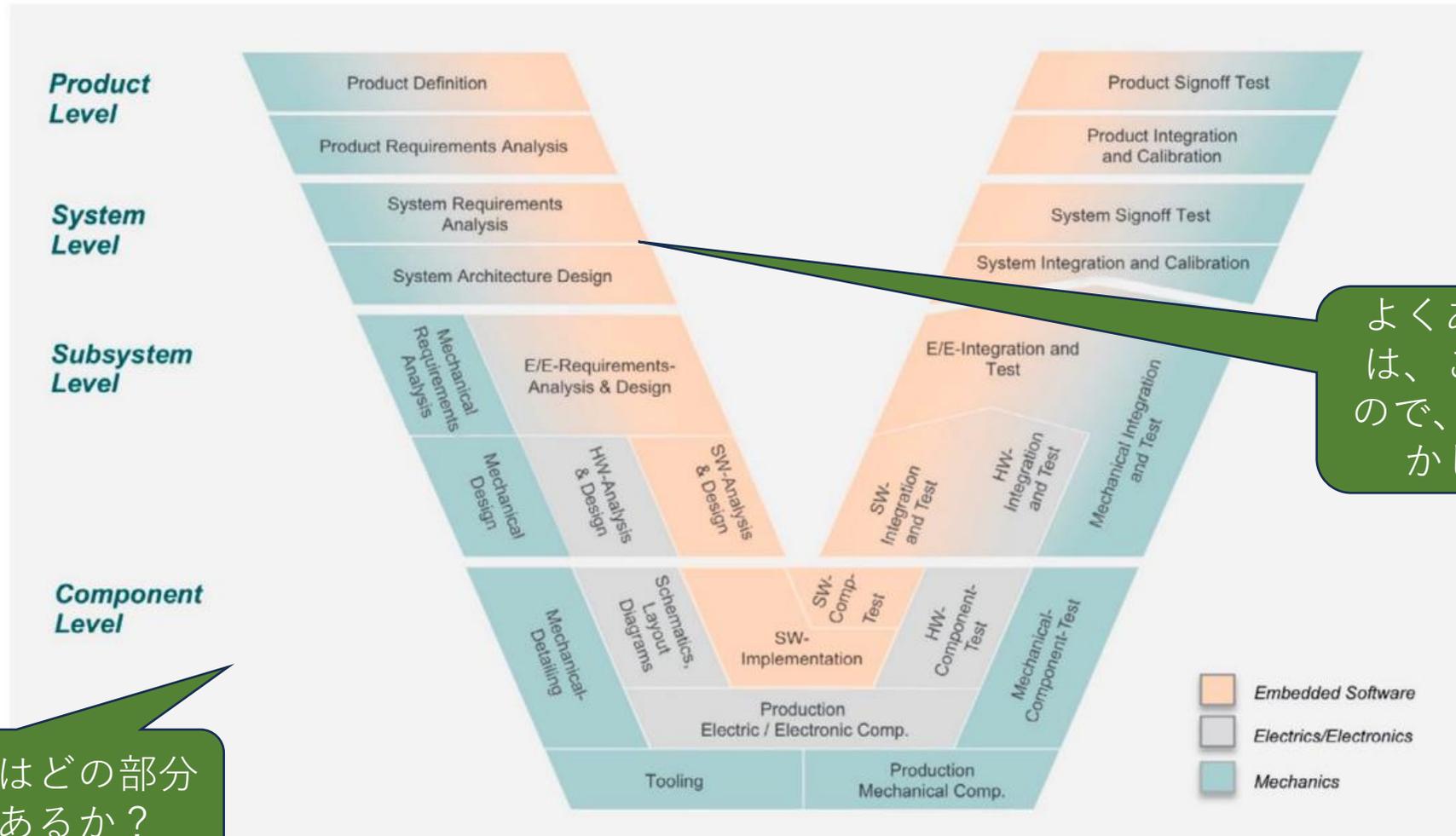
- Use Case毎に各章を読んでもらいたいですが、前提条件、が違っていると、読んだところで？？？となります。
- 次のような前提条件については、先に考えておくの良いと思います。
 - ① なぜMBSEを活用しようと考えているのか？ 解きたい課題はあるか？
 - ② 自分の組織の実力値はMBSEを目指すようなレベルか？ PLMを使いこなしているか？
 - ③ 作ろうとしている“構造化された情報”をどのように活用したいのか？
- MBSEは設計DXの上流の一つの手法として流行ってきていると思います。誰もがやれば良いと筆者は思います。一方、MBSEはワークロードがとっても高くなります。もう少し言えば、とても“めんどくさい”です。ので、流行り言葉ほど簡単には効果が出ないので、そういう覚悟を先に考えてもらえると良いかな、と思います。

2. ① 知る ～初級編～

- まずは、MBSEについて知っていきましょう。とは言え、この中身を本資料に書き出すと、それだけで長編になります。ので、ここでは知ってもらうための入り口、リンク先などについて紹介します。
- あくまで、筆者のお勧めです。
 - ① MBSEの前に、SEについて理解する。⇒ 慶応大 白坂先生の資料を読む。
[デジタル時代のアーキテクチャデザイン～進む方向と実証事例分析～ \(digital.go.jp\)](https://digital.go.jp)
 - ② MBSEってどんなことなのか？ざっくり理解する。⇒ iD社の石橋さんの動画を見る。
[システムズエンジニアリング、MBSEの概要：01概要説明 \(youtube.com\)](https://youtube.com)
 - ③ 課題からの導入の仕方について知る。⇒ 電通総研の各種資料を読む。
[構想設計・システムズエンジニアリング | ソリューション | 製造業DXの電通総研 \(dentsusoken.com\)](https://dentsusoken.com)
- 他にも当然、世の中には多くの情報があります。“超初期フェーズに少しでも時間を使って理解する。”という意図で、上記の3点を紹介しました。プロジェクトの実践編ぐらいになってくると、当サイトで紹介しているような、最新の深い情報が必要になってくると思います。

2. ① 知る ～初級編～

- 最初から知ってもらっても損はないと思うので、**良いVモデル**を見て、イメージを膨らませてください。



よくある課題感としては、この辺りが疎かなので、SE/MBSEで何とかしたい。など。

自分達の組織はどの部分に課題感があるか？

出典：[Recommendation SysML WF-IF.pdf \(ps-ent-2023.de\)](#)

2. ② 啓蒙する

- SEやMBSEをざっくり理解した方は、これを自分だけでなく、他の方にわかってもらう必要が出てくると思います。会社では、“自由に勉強する。”では残念ながら認められないことが多いかと思えます。そうすると、チーム員や上司の方に、「このアプローチは効果的なので、是非、時間や金を使ってやらせてください。」というフェーズがあるわけです。
 - ただ、これも、現在のAIなどとは違い、「MBSE流行り出してきているから」などと言って、すぐにやらせてもらえるところは稀だと思います。
 - 特に、良いツール（CATIA Magicなど）はSoftwareのライセンスだけでも高額なのに、専用の人工やサーバーなど含めた投資には躊躇されることが多いと思われれます。ここについては、良い特効薬はないです。もっとも良いのは、客先からMBSE手法を発注仕様に入れてもらって“仕事化”することですが、ここまで行くのもラッキー/何度ものトライアルが必要になります。
 - 諦めず、いろいろな手を使って進めるしか解はありません！
- ⇒ こういった時に“コンサルタント”が必要な場合があります。良い方と組み、突破してください。

2. ③ 組織的な試行

- 組織の中で、試行段階まで許可が得られたならば、組織的な試行をスタートできると思います。もちろん、この前に個人的試行があると思いますが、本書では組織的な試行の進め方を示したいと思います。
- 個人と組織で違うのは、当然ですが、複数人員でのコミュニケーションが必要となることです。複数も2人から10人ぐらいまで、許可された範囲であると思います。複数人になると生まれるのが、“感じたことの違い”です。これらを擦り合わせながら進めないといけません。
- 複数人で試行する場合、1リーダー型と、仲間型で別れると思います。前者はSE/MBSEをよく勉強された1名がリーダーシップを発揮し、指示を出し&修正を加えながら進める方法。後者は、皆同じレベルで、輪講などで高めあいながら進める方法ですね。
- どちらにせよ、なのですが、筆者のお勧めは“MBSE計画書”をMBSEテキストにまとめてからスタートしていただくのが良いと思います。

2. ③ 組織的な試行

- “MBSE計画書”というのはまともに書くなら、[ISO24641](#)を参考に章立て、中身など作ると良いと思いますが、まずは次の項目を書き、まとめれば良いです。
 - 1.背景
 - 2.活動の目的&目標
 - 3.スコープ
 - 4.活動の成果（案）
 - 5.活動内容（PM的にはWBSと言ったりします。）
 - 6.スケジュール
 - 7.関連情報
- これらをMBSEテイストに、と言われてもなかなかかわからないと思いますので、次のような感じです。

2. ③ 組織的な試行

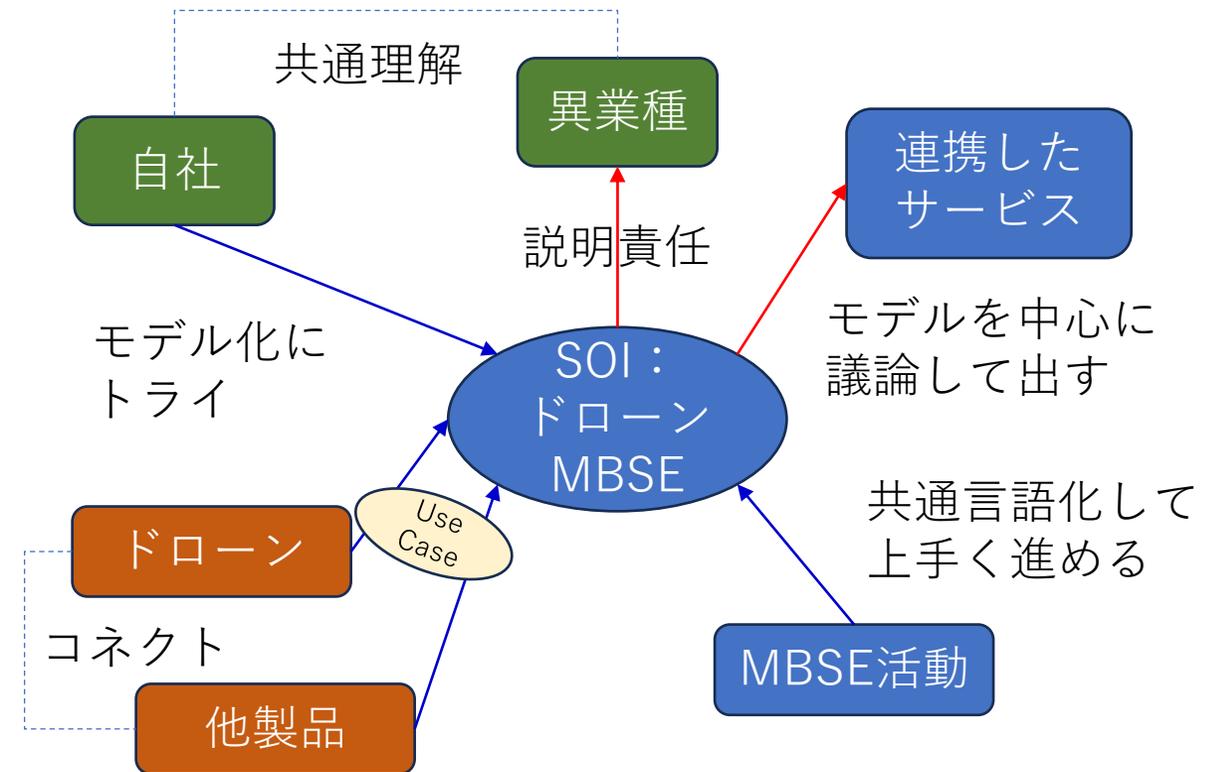
- 最初に、1.背景と2.活動の目的&目標、を明確にします。と言っても、平文だけで書くわけではありません。平文と図示の2つを組み合わせます。以下、例（ドローンMBSE）です。

1. 背景

ドローン業界においては、ドローン単体だけではなく、コネクタされた他の製品と連携したUse Caseが増加傾向にあり、他業種と共通の目的を定義・達成するためにはMBSEを活用することでコミュニケーションが円滑になると考える。

2. 活動の目的&目標

活動に加わる関連組織を設定し、MBSEを用いることで何を解決したいか？を明確にする。
現時点と目標が遠い場合は、Stepを定義し、中長期的な取り組みの進め方も決めると良い。



SOI : System Of Interest

2. ③ 組織的な試行

- 次に、計画を具体化するわけですが、ここからが重要です。まず、SOIの中で何を活動として実施するのか？を決めて“3. スコープ”と“4. 活動の成果”を決めます。この時点では仮でもよいです。
- そのうえで、スコープを細分化し、活動内容を決めていきます。この際、マインドマップを使って分解しても良いですが、筆者のお気に入りには、Activity☒を意図して使ってみる事です。実施予定のTop Taskを定義し、そこをどんどん分岐させて細分化し、順序も定義する。こうするとWBSが明確になり、また、今後の取り組みをする場合でもこれを中心に活動を進めることができます。これが“5. 活動内容”となります。
- 上記で作ったWBSを表にして、スケジュール、ステータス、課題欄などを入れれば、進捗管理するための計画が作れます。これを“6. スケジュール”として定義します。
- これまでの計画段階で派生的に出てきた情報をまとめます。例えば、Softwareを導入するか、サーバーとの関連とかの整理など。
- なお、ここまで作ってきた情報は仮のものが多いので、オンゴーイングで改訂していくと良いです。

2. ④ プロジェクトへの導入

- ここが大変です。もっとも挫けるポイントと言って、過言ではないと思います。
- “プロジェクトへ導入する。”と一言で言っても、とてもではないですが上司の許可を得て組織的に進めるのはとても大変です。というか不可能です。
- なぜならば、1～3回目ぐらいまでは、通常のプロジェクト遂行より時間、コスト、人数などが大幅に多く必要となるからです。目指す姿には、4回目ぐらいで少し到達。5回目でやっとカイゼンが見いだせてくる。という感触です。

(段階的な取り組みの例：[2-学会誌-8月 J6608.indd \(jst.go.jp\)](#))

- よって、チャレンジングな取り組みであることを認めてもらう。1回目でのゴール、長期的な5回目ぐらいのゴールをきちんと定義し、1回目は投資を行うこと、に集中する必要があります。
- 投資をする、というのは、予算面でもチャレンジし、人もエースを集め、ツールやサーバーも導入する、など、かなり普通では考えられないような支援が必要だと思います。

2. ④ プロジェクトへの導入

- ということで、最初の一步です。
- まずは、“計画書を作るための計画”について、承認を得てください。また、なぜMBSEを本プロジェクトに取り入れるのか？についてコンセンサスを得るために、プロジェクトのリーダー含め“**課題の分解**”を行い、MBSEで何が解決できそうか？を目途付けしてください。

(この時点で、計画書を作るための予算・人・スケジュールなどはある程度OKが出ていると仮定します。)

- では、計画書の本気で作りましょう。次のような教科書を上手く活用し、SEMP = 計画書、を作りましょう。もちろんお勧めはMBSEを用いた計画書です。

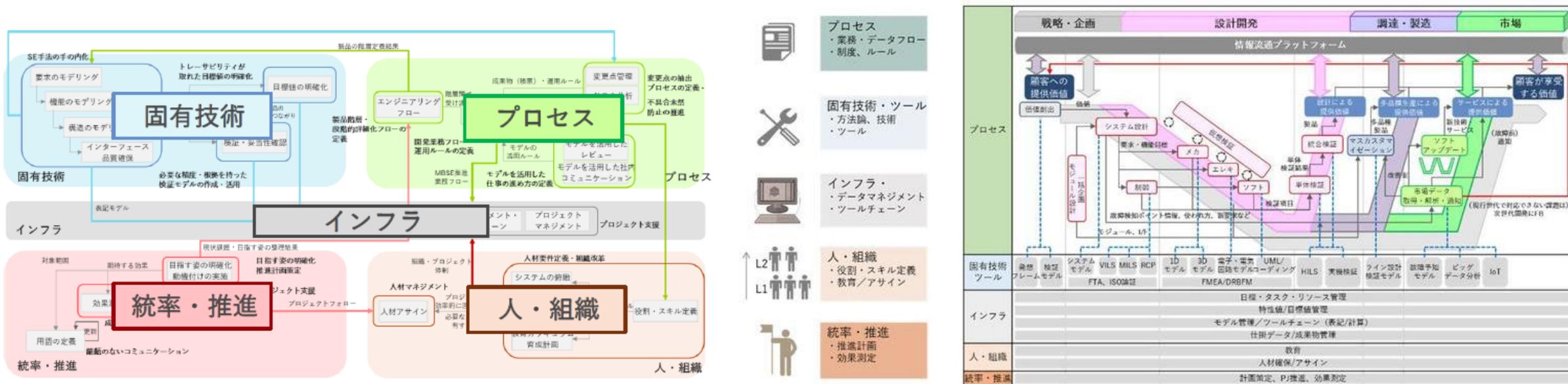
- (1) [ISO15288\(2023\) Systems and software engineering - System life cycle processes](#)
- (2) [ISO12207 Systems and software engineering - Software life cycle processes](#)
- (3) [ISO24784-4 Systems and software engineering - Life cycle management Part 4: Systems engineering planning](#)
- (4) [ISO24641 Systems and Software engineering - Methods and tools for model-based systems and software engineering](#)
- (5) [NASA SE Handbook](#)

2. ④ プロジェクトへの導入

- 筆者は、SEMPと言ったり、MBSE MPと言ったりします。MB要素が強めのMPを作るときは後者が良いと思います。この場合は、ISO24641の各要素をきっちり盛り込みたいですね。ただ、ベースはSEMPですので、順序としては、SEMP ⇒ MBSE MPですね。
- SEMPを上手く作るためには、ISO15288 & 12207のプロセスを熟知することはもちろん、NASA SE Handbookなどで補完するのがお勧めです。ただ、これらは“やり過ぎ”と思われる方も多いと思いますので、その場合は、自分の身の丈に合ったやり方にテーラリングすると良いです。
- 構成としては、ISO24748-4をベースにするのが良いと思います。やり方は“③組織的試行”で書いた計画書と同様、必要なプロセス群毎に、Activity図を活用してやることを細分化 & レイヤー化することです。もちろん、BPMNなどの方法でやっても良いのですが、将来的にMBSE的にプロジェクトを進めるのであれば、類似のActivity図でやっておいた方が、ツール変換などが不要となるのでお勧めです。
- ここまで来たら、実践あるのみです。

2. ⑤ プロジェクトでの実践

- ④で既に挫けてそうですが、⑤も少しだけ書いておきたいと思います。
- ④の計画に基づき、プロジェクトで実践すれば良い。だけなのですが、④の項目に書いていない点を少し補足しておきます。
- MBSEを進めるためには意識改革が非常に重要です。また、リスクリングも大切です。この辺り、電通総研のマップを活用するのが良いと思うので、借用して示します。



2. ⑤ プロジェクトでの実践

- カイゼンし続けるためには“エンジニアリングを測定すること”が重要です。日本は現場のカイゼンに対してタクトタイムなどを測りカイゼンする上では世界No1だと思いますが、エンジニアリングについては、残念な状況かと思います。
- この実行のため、MBSE測定計画についてもMBSE MPに入れておくと良いと思います。SysMLの要素数など、KPIを決め、それを測定し、ゲート管理に活かすと良いです。KPIについては次のFrameworkから選定するのが良いです。

[DE Measurement Framework ver 1.1 2022-07-27 final.pdf \(psmsc.com\)](#)

3. 終わりに

- 本書は本ページで最後です。
- ここまで、ヨチヨチ歩きのMBSE初心者から、かなり頑張っているMBSEチャレンジャーまでを対象に筆者がこれまで取り組んできたことをベースに活用方法を示してみました。
- が、これを書いている筆者自体が、パワーポイントで作っている点がダメダメな状況です。こういったものこそ、CATIA Magicでドラフトし、OpenMBEEでアウトプットしたものを皆さんに配信する。と言った手本を見せねばならぬのですが、Softwareがなかったり、あっても自力で使いこなせなかったりと、いろいろ制約があります。
- 是非、いろいろな人でタッグを組み、MBSEを推進していきたいと思いますので、チャレンジを続けていきましょう。
- 今後も、本資をアップデートしながら、取り組んでいきたいと思います。