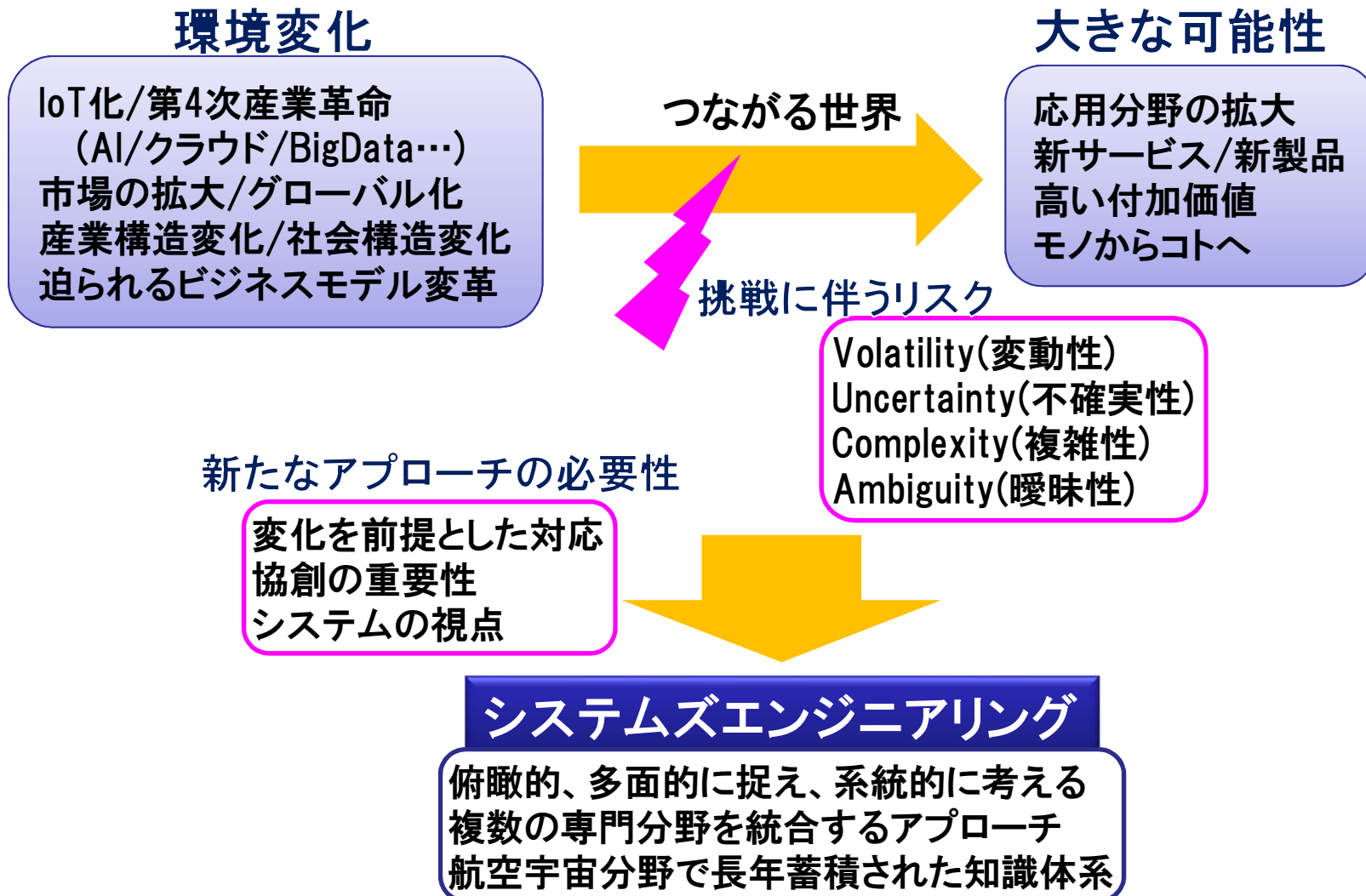


2018年10月17日
RRI工業会連携セミナー
第4次産業革命の先 ～スマートに多彩なシステムがつながるSoS社会の実現～

システムズエンジニアリングにおける IPAの取組みについて

(独)情報処理推進機構
社会基盤センター イノベーション推進部
エンジニアリンググループ
端山 毅

IoT時代のシステム開発アプローチ



システムズエンジニアリングとは？



「システムを成功させるための複数の専門分野にまたがるアプローチと手段である」

JCOSE(Japan Council on Systems Engineering)

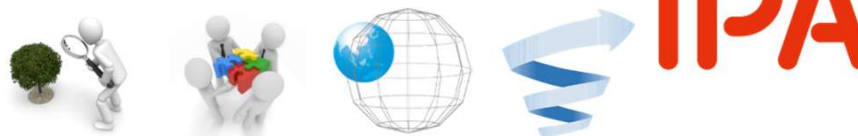
ここでいう「システム」は、コンピュータシステムにとどまらず、機械、電気機器、人間系(操作者)、環境など広い意味を表す。

システム： 構造を持った要素の集合。
全体として、要素にはない振る舞いや意味を発揮する。

航空・宇宙領域で確立した企画・開発のアプローチを汎用的に体系化したもの ⇒ 欧米を中心に発展

参考文献： INCOSE Systems Engineering Handbook:
A Guide for System Life Cycle Processes and Activities, 4th Edition

システムズエンジニアリングに関する IPAの取組み



システムズエンジニアリングの有効性を伝えるための「啓発書」



「経営者のためのシステムズエンジニアリング導入の勧め」

「開発者のためのシステムズエンジニアリング導入の勧め」

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170329.html>

システムズエンジニアリングの適用を促進する「入門書」



「成功事例に学ぶシステムズエンジニアリング
～IoT時代のシステム開発アプローチ～」

<https://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn18-002.html>

システムズエンジニアリングの実践的知見を共有するパイロット活動



「システムズエンジニアリング導入実施の一事例 報告書」
(三菱重工業グループとのタイアップ活動)

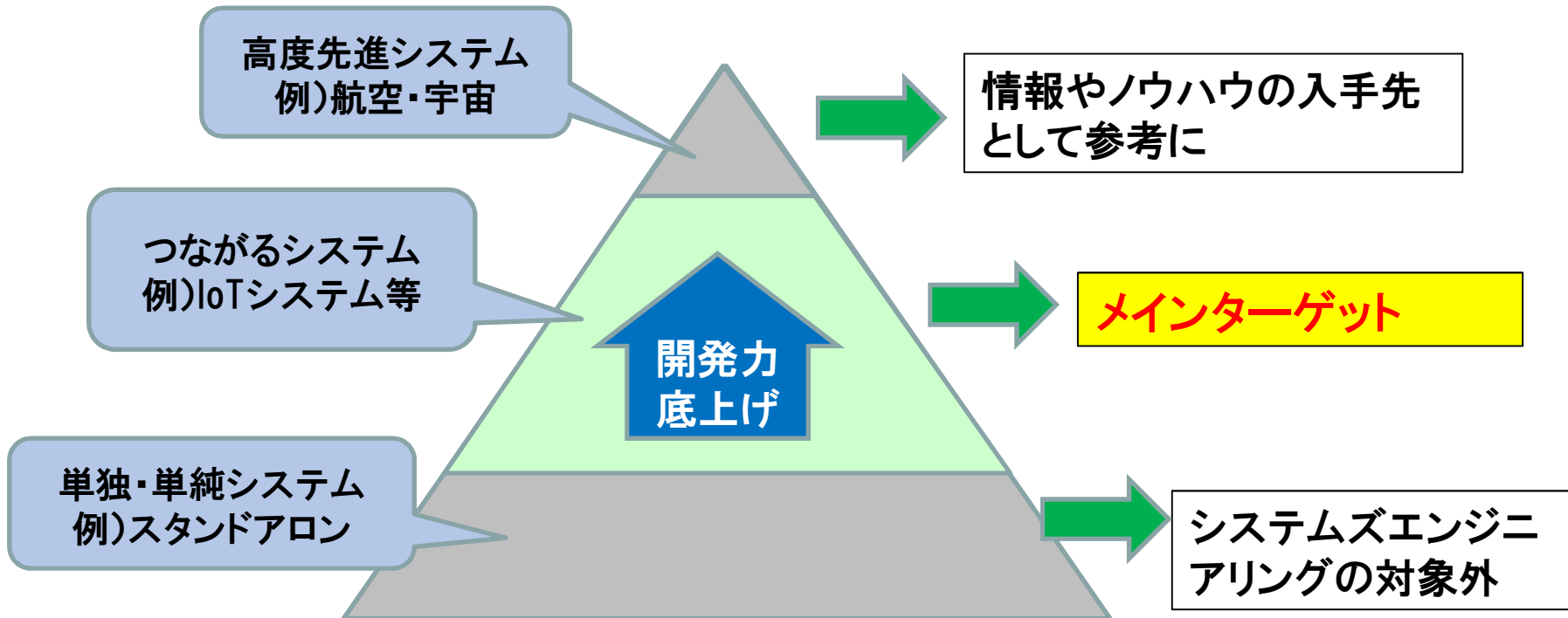
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180301.html>

SEC journal 第52号 事例紹介(三菱重工業株式会社 原 健太氏)

「システムズエンジニアリングを活用したITSのセキュリティ機能設計の取り組み」

<https://www.ipa.go.jp/files/000064396.pdf>

システムズエンジニアリングの展開ターゲット



- ◆ 協創： 多様の専門家、利害関係者による新たな製品・サービスの創造
- ◆ 考慮範囲： 複雑な「つながり」から生じる広範なリスク・問題への対応

システムズエンジニアリングの4つのポイント

① 目的指向と 全体俯瞰



- 解決策を考える前に本来の目的を明確にし、常に目的を意識しながら考える。
- 視点と視野を変えながら全体を俯瞰して捉える。

③ 抽象化・ モデル化



- 対象を抽象化・モデル化することにより、多様な専門分野の関係者の共通理解、本質理解の促進を図る。

② 多様な専門 分野を統合



- 多様な専門分野(技術、事業、領域、環境、文化、社会など)の知見を統合する。

④ 反復による 発見と進化



- 適切に再評価とフィードバックを反復して、新たな解決方法を発見し、段階的に明確化・進化させる。

出典:「経営者のためのシステムズエンジニアリング導入の薦め」(IPA/SEC)

「成功事例に学ぶシステムズエンジニアリング」の発刊 (2018年3月)



「成功事例に学ぶシステムズ
エンジニアリング」

- **特徴:** 複数の事例分析を通じて、システムズエンジニアリングのプロセスや重要ポイントを解説
- **想定読者:** 製品/システム/サービスの企画・開発に取り組もうとするマネジメント層・リーダー・担当者

【入手方法】 <https://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn18-002.html>

- ①書籍 ・IPA直販、Amazon (500円)
- ②PDF ・IPAの公開ホームページよりダウンロード(無料)

「成功事例に学ぶシステムズエンジニアリング」 の特徴



対象読者

- システムやサービスの企画・開発に取り組もうとするマネジメント層、リーダー例)
- ◆ 多様な利害関係者や専門家を含んだプロジェクトを実施しようとしている人
- ◆ 従来、単品の製品を開発し、一定の成功は収めてきたが、その製品を含めた付加価値の高いサービスを実現しようとする人
- ◆ 要件が決まればきっちり作る自信はあるが、自らの技術、製品を取り巻く環境を一段高い視点から分析しなければならなくなった人

特徴

- 事例ベースでシステムズエンジニアリングの問題解決のアプローチを解説
- ◆ 国内企業5社の事例を用いて、システムズエンジニアリングの主要な視点やアプローチを解説
- ◆ 「どのような場面で」、「どのような効能を発揮するのか」を具体的に説明
- ◆ 問題解決にシステムズエンジニアリングを利用しようとした場合の注意ポイントや、適用に向けてのヒントも提供
- ◆ 国際規格 ISO/IEC/IEEE 15288:2015に基づき、重要な用語や概念を説明

「成功事例に学ぶシステムズエンジニアリング」 掲載事例



	事例	企業
1	多様な関係者を巻き込み、ステークホルダのニーズと要求を 明確化し、全体を俯瞰し、段階的に集客イベントを支える情報共有基盤を開発、拡張して、地域活性化につなげた。	富士通 総研
2	医療とITという複数の分野にまたがる複雑な問題に対して、抽象化・モデル化を活用した系統的なアプローチでセキュアな電子お薬手帳を実現した。	ソニー
3	自動車エンジンを全体最適の観点から設計し、個々の部品の物理設計に先行して機能開発することで、効率的に開発を進め、大幅な燃費向上を実現した。	マツダ
4	2世代先まで見通して、首都圏の高密度鉄道輸送を支えるデジタルATCを実現した。移行や運用までも視野に入れて、試験時間帯の制約などの課題を克服した。	JR 東日本
5	ビジネスシーンを俯瞰し、ビジネス分析およびステークホルダ要求分析を行って、スキャナーの新しいクラウド連携サービスを実現した。	キヤノン 電子

IoT時代のシステム開発の課題へのアプローチ

考慮すべき範囲、条件の拡大

- 多種多様な利害関係者
- 長いライフサイクル
企画、開発、移行、運用、廃棄
- 変化する環境への対応
- 想定外の用途、つながり
- 関連する法令、規格
- 安心、安全への配慮

必要な技術、専門分野の広範さ

- 技術の組合せ
機械、電気、電子、通信、ソフト...
- 業種を越えた連携
製造、販売、建設、医療、金融...
- 異なる文化を持つ専門家の協力

システム自体の複雑さ

- 多種多様大量のセンサー、機器
- 膨大なデータ
- System of Systems
- 複雑な最適化問題
- 厳重な安全対策

システムズエンジニアリングの4つのポイント

目的指向と全体俯瞰

- 本来目的を明確化
- 視点/視野を変える
 - 時間的視点
 - 空間的視点
 - 意味的視点

多様な専門分野を統合

- 複数の専門分野の知見を統合した全体設計
- 寄せ集めを超えた統合

抽象化・モデル化

- 関係者の共通理解醸成
- 目的に合った視点の提供
- 俯瞰して中核となる意味を捉えるための抽象化

反復による発見と進化

- 不確定要素への戦略的対応
- 評価/フィードバックの反復、進化
- 環境変化への柔軟、迅速な対応