



Let's make it better than today.

イノベーションプロジェクトにおける システムズエンジニアリングの使いどころ

Gochibi Creative Design

2023/11/08 後町智子

イノベーションプロジェクトの現在地

さまざまなものを決めながら技術開発が進む段階

イノベーション
プロジェクトの
現在地

研究開発段階

研究開発

コンセプトメイク
商品戦略立案

- 将来事業のコンセプト創出
- 重要技術課題の抽出
- Rapid PoC

技術確立段階

コア技術開発

- キーフィーチャとなる技術の確立
- 生産技術、製造技術も含む

商品開発段階

ユーザー要求
定義

妥当性確認

アーキテクチャ
設計

評価

実装

イノベーション プロジェクトの特徴

とにかく
柔らかい

- 新たな価値の探索
- トライアンドエラー
- オープンイノベーション
- グローバル開発
- なるべく早く世に出す

イノベーションのテーマでよくある問題

プロジェクトが空中分解しやすい

不明確なコンセプト

なんとなくの役割分担

粗いコンセプトに基づく
オープンイノベーション

A部門の思い描く
"プロダクト"

B部門の思い描く
"プロダクト"

海外部門の思い描く
"プロダクト"

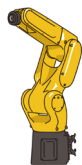
D社 提携

E社 買収

技術開発



技術開発



技術開発



製品連携

技術獲得

ダブルワーク

コンフリクト

不整合

性能未達

見立て違い

大幅改変

過剰投資

技術開発はできてもプロダクトとしての着地はなかなか難しい

プロジェクトの初期から

- 何を作るべきか
- 誰が何をするか
- いつ実行すべきか

- がコントロールされないと、

プロジェクトは爆発する

**超上流のイノベーションプロジェクト
でも同じことが言える**

プロジェクトの成功 のために

柔らかいなりに

いかに
制御する？



イノベーションプロジェクトにおける

- 何を作るべきか
- 誰が何をするか
- いつ実行すべきか

コンセプト

役割分担

計画

コントロールする方法論が必要

柔らかいものを制御するための方法論

- 何を作るべきか **コンセプト**
- 誰が何をするか **役割分担**

システムズ
エンジニアリング

- いつ実行すべきか **計画**

アジャイル
+セットベース

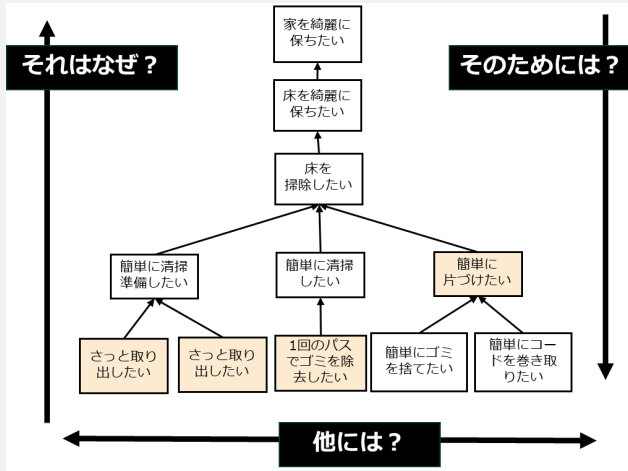
フルでつかうのではなく、必要な部分を活用する

システムズエンジニアリングとは

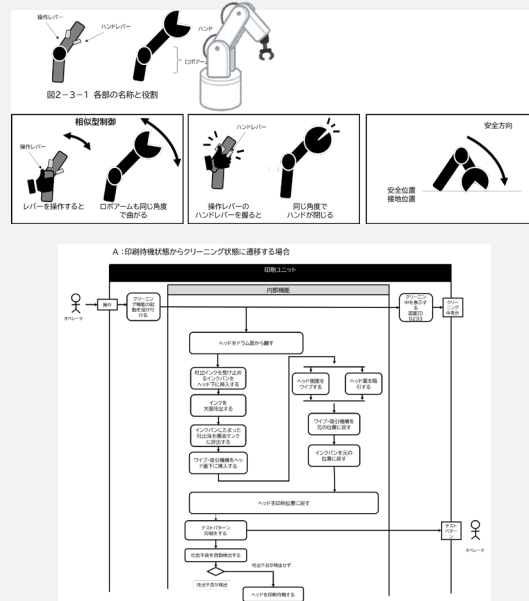
複雑なシステムに対する要求定義から、設計、実装、検証、保守、廃棄までのライフサイクル全体を対象とした工学的な方法論および、その一連の活動のこと

開発プロセス

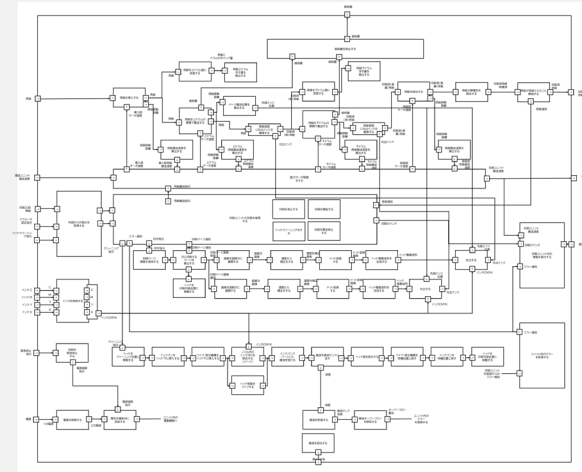
Requirement



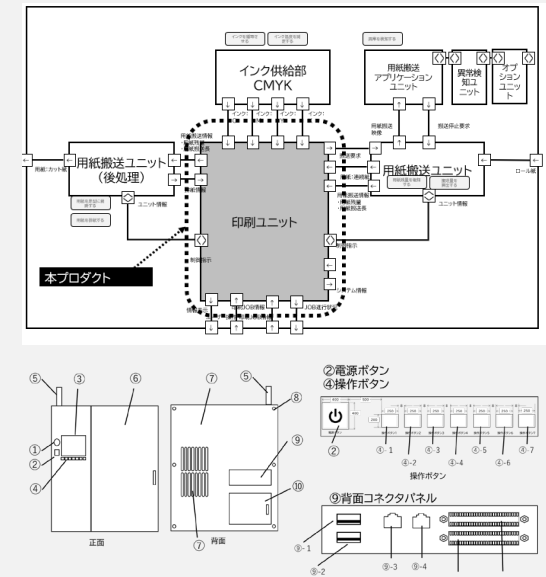
Function



Logical Architecture



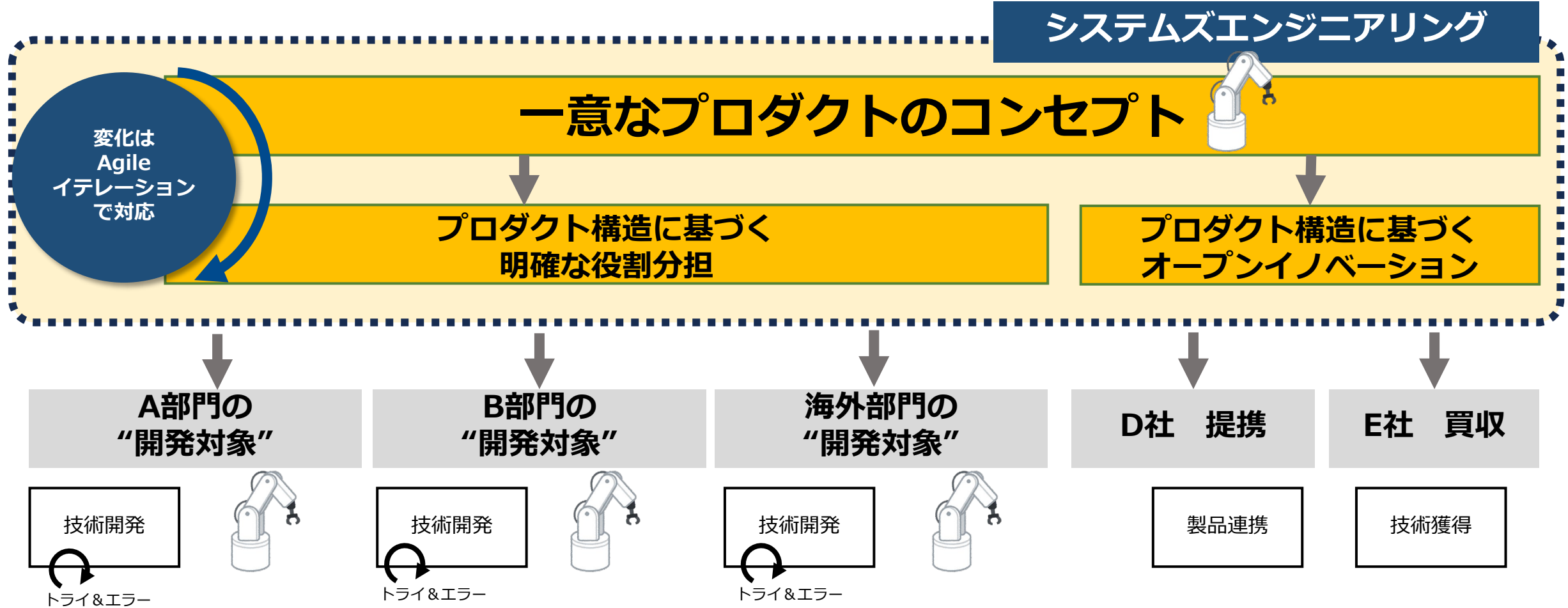
Physical Architecture



全体を常に俯瞰してとらえつづけ、何をつくるべきかを可視化して共有する

イノベーションプロジェクトでのシステムズエンジニアリングの使いどころ

柔らかい“今”をコントロールする



何を作るべきかの前提を一意にし、技術開発と技術獲得に集中する

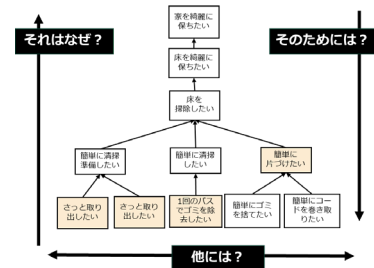
イノベーションプロジェクトでのシステムズエンジニアリングの使いどころ

一意なコンセプト

明確な役割分担

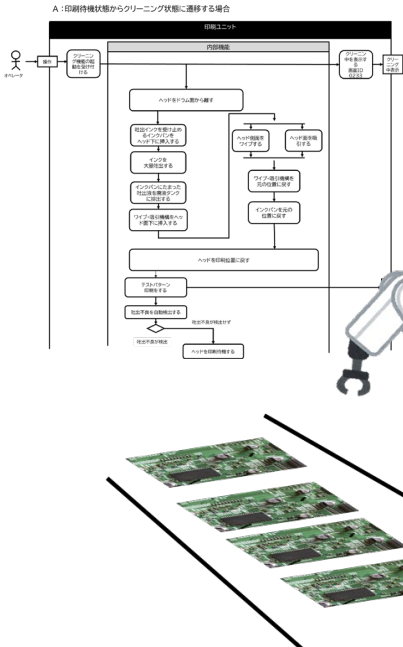
何を作るべきか

製品としてのコンセプトの可視化



Requirements
+
Uninet
Needs
分析

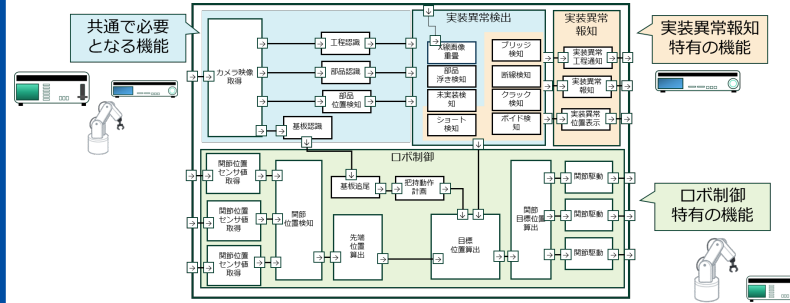
Function
コンセプト
メイク



誰が何をするか

構造と役割の可視化

内部ブロック図



Logical / Physical
Architecture

構造の検討

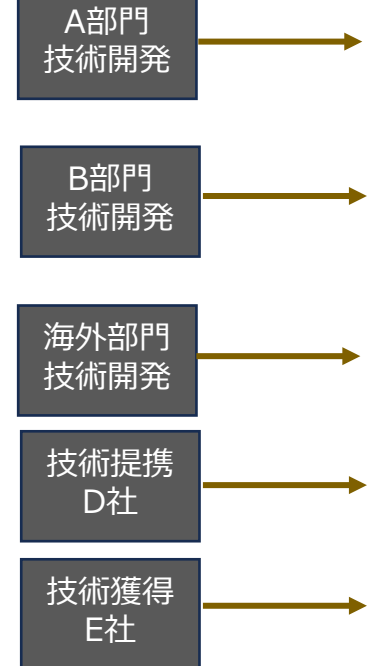
Make
or
Buy

バーチャルカタログ
コンセプトビデオ



並行に技術開発

技術開発



イノベーションプロジェクトでのシステムズエンジニアリングの使いどころ

一意なコンセプト

何を作るべきか

製品としてのコンセプトの可視化

イテレーション

イテレーション

行動観察
インタビュー

行動観察
インタビュー

R
Unmet
Needs
分析

R
Unmet
Needs
分析

F
コンセプト
メイク

F
コンセプト
メイク

PoC

PoC

コンセプト
可視化

コンセプト
可視化

誰が何をするか

構造と役割の可視化

L P
構造の検討

Make
or
Buy

バーチャルカタログ
コンセプトビデオ

知財検討

明確な役割分担

並行に技術開発

技術開発

イテレーション

イテレーション

A部門
技術開発

B部門
技術開発

海外部門
技術開発

技術提携
D社

技術獲得
E社

セットベースで技
術開発の不確実性
を制御

構造の再検討

構造の再検討

プロトタイプ機（システムとしての確からしさを常に検証）

イノベーションプロジェクトでのシステムズエンジニアリングの使いどころ

一意なコンセプト

何を作るべきか

製品としてのコンセプトの可視化

イテレーション

イテレーション

行動観察
インタビュー

行動観察
インタビュー

R
Unmet
Needs
分析

R
Unmet
Needs
分析

F
コンセプト
メイク

F
コンセプト
メイク

PoC

PoC

コンセプト
可視化

コンセプト
可視化

誰が何をするか

構造と役割の可視化

L P
構造の検討

Make
or
Buy

バーチャルカタログ
コンセプトビデオ

知財検討

明確な役割分担

並行に技術開発

技術開発

イテレーション

イテレーション

A部門
技術開発

B部門
技術開発

海外部門
技術開発

技術提携
D社

技術獲得
E社

セットベースで技
術開発の不確実性
を制御

構造の再検討

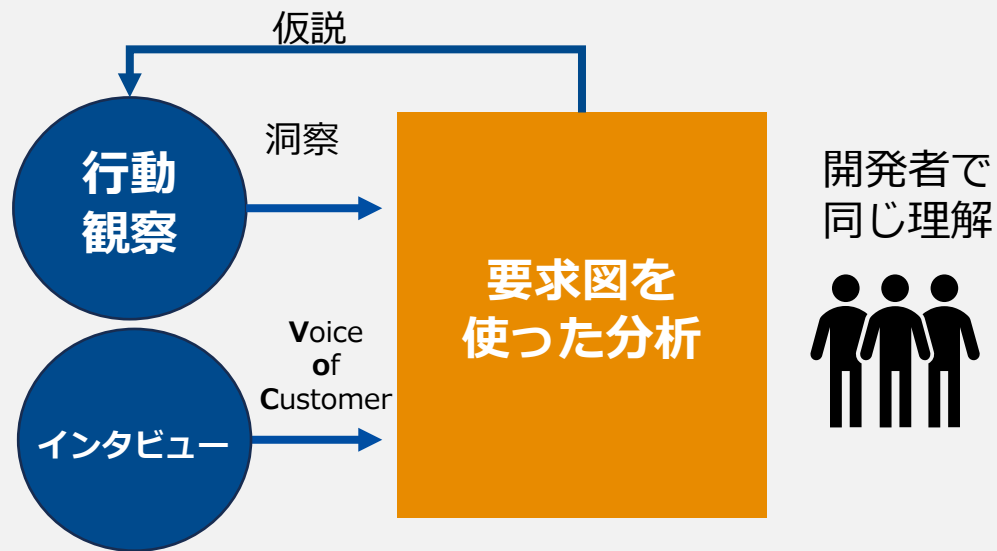
構造の再検討

プロトタイプ機（システムとしての確からしさを常に検証）

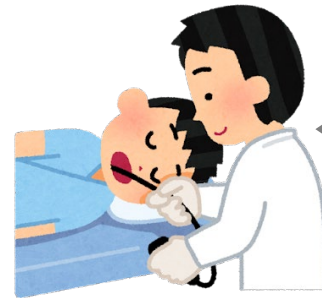
つかいどころ① Unmet needsを俯瞰的に整理して階層的にとらえる

Unmet Needs 分析

要求分析



行動観察やインタビューで
顧客は真にやりたいことを網羅的に“語らない”



現状を前提にした場合の
要求の層

製品改善の種はここにある

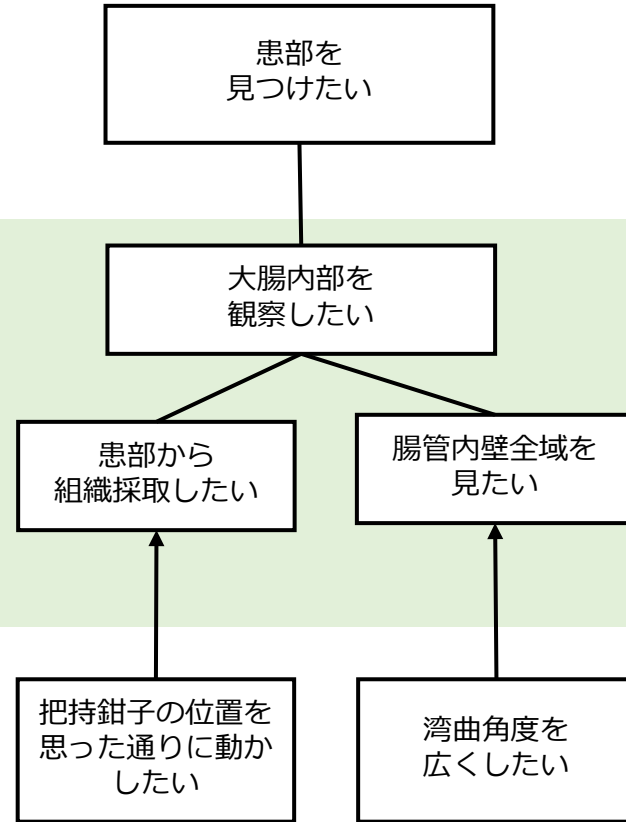
把持鉗子の位置を
思った通りに動か
したい

らくらく位置決め

湾曲角度を
広くしたい

もっと柔らかく

イノベーションを生み出すのは顧客の声そのものではない



内視鏡が前提の意見

可視化によって
開発やマーケティングと共通認識にたてることができた

真にやりたいことの層

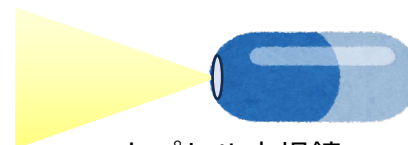
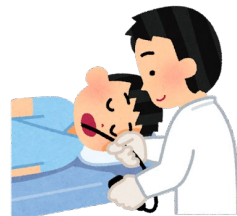
イノベーションの種はここにある

**現状を前提にした場合の
要求の層**

製品改善の種はここにある



昔は開腹手術



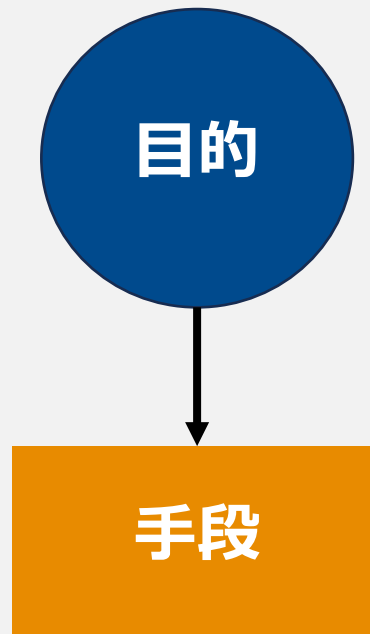
カプセル内視鏡



大腸CT検査

つかいどころ② 目的と手段を区別してコンセプトを考える

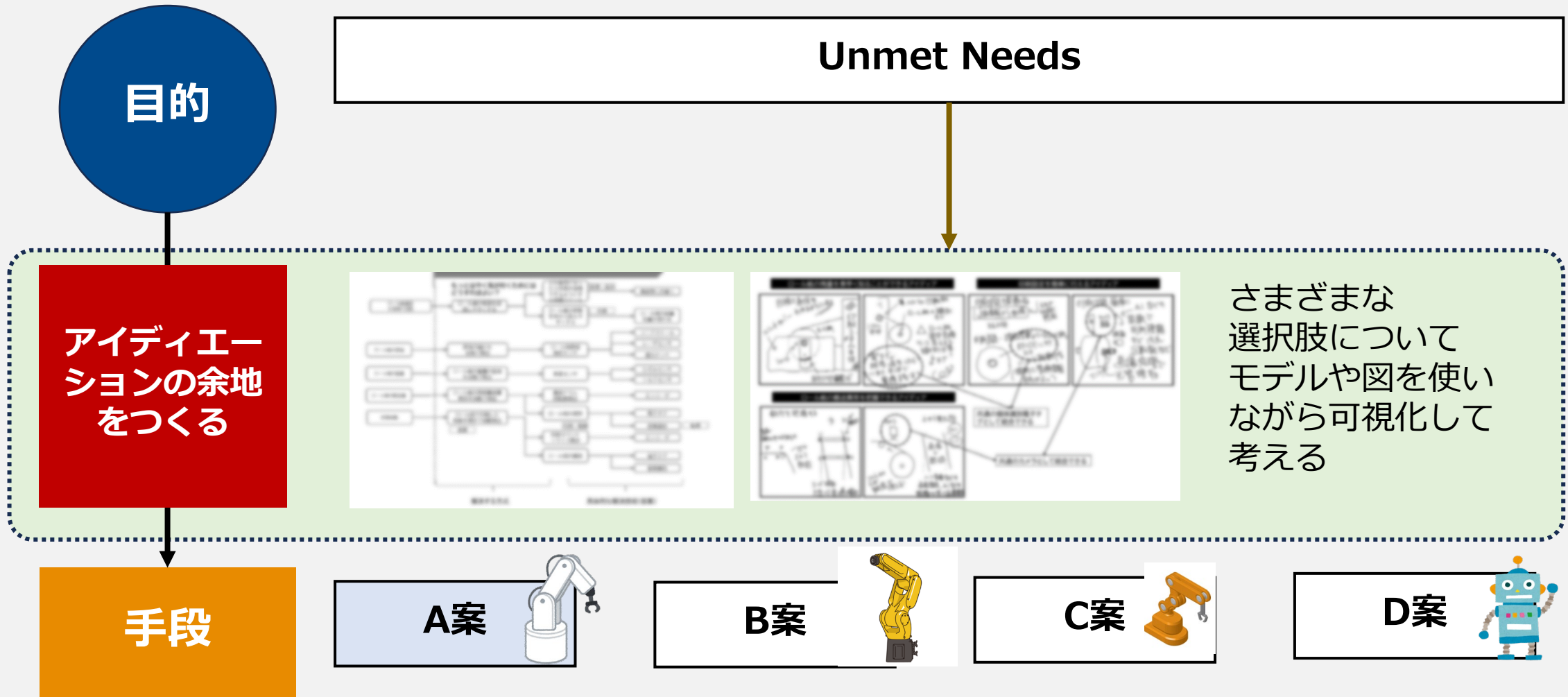
Systems Engineeringでは目的と手段を区別して可視化する



目的が達成できれば手段はいくらでも考えられる

つかいどころ② 目的と手段を区別してコンセプトを考える

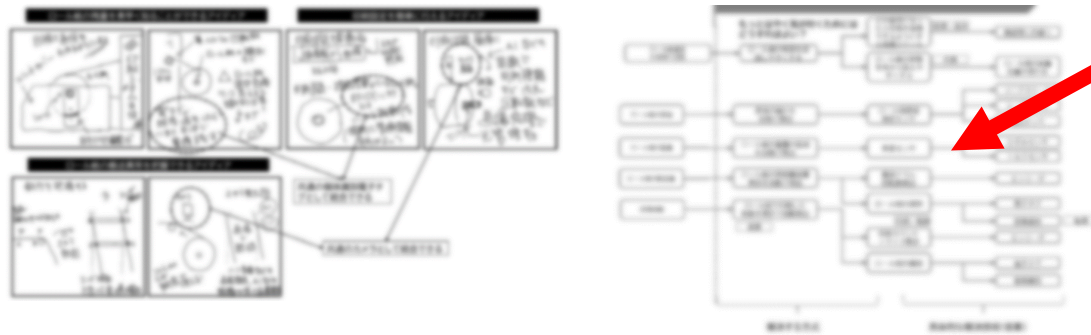
Systems Engineeringでは目的と手段を区別する



経験から… 自分が考えたものでないと腑に落ちない（グローバル開発）



- どこかのリージョンが決めたことをただ展開するだけでは、なかなかまとまらない。
- 特に意見をしっかりと持つ海外部門やベンチャーはその傾向が強い。
- ワークショップなど開きながら、ともに意見交換し「自分たちが考えた」という意識醸成をすると腑に落ちる。
- この時に時にモデルや、スケッチ、図によるシステムズエンジニアリングの可視化が効果を発揮する



一意なコンセプトを決める！



イノベーションプロジェクトでのシステムズエンジニアリングの使いどころ

一意なコンセプト

何を作るべきか

製品としてのコンセプトの可視化

イテレーション

イテレーション

行動観察
インタビュー

行動観察
インタビュー

R
Unmet
Needs
分析

R
Unmet
Needs
分析

F
コンセプト
メイク

F
コンセプト
メイク

PoC

PoC

コンセプト
可視化

コンセプト
可視化

誰が何をするか

構造と役割の可視化

L P
構造の検討

Make
or
Buy

バーチャルカタログ
コンセプトビデオ

知財検討

明確な役割分担

並行に技術開発

技術開発

イテレーション

イテレーション

A部門
技術開発

B部門
技術開発

海外部門
技術開発

技術提携
D社

技術獲得
E社

セットベースで技
術開発の不確実性
を制御

構造の再検討

構造の再検討

プロトタイプ機 (システムとしての確からしさを常に検証)

つかいどころ③ 内部構造にもとづく役割分担

あるある：外見的には違うプロダクトだが、内部はほぼ共通の機能を有する

工程認識

基板認識

部品
浮き検知

部品認識

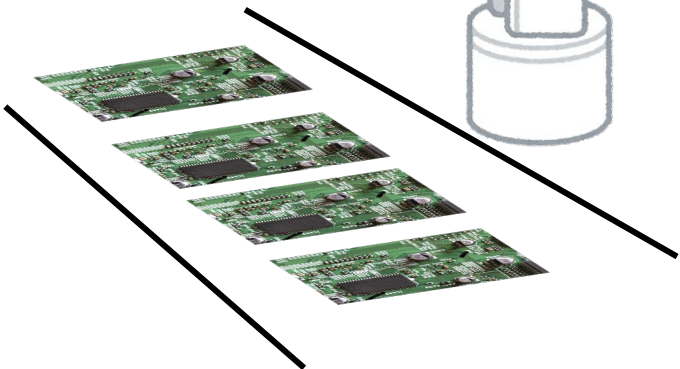
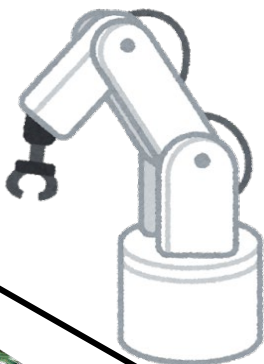
部品
位置検知

未実装検知

ロボ制御

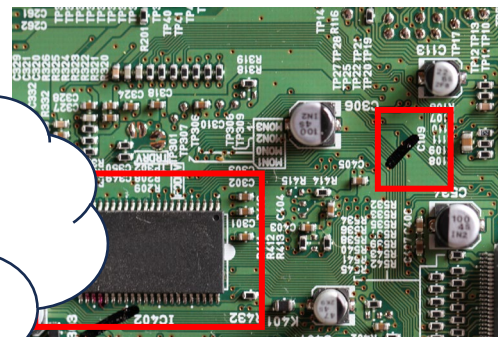
把持動作計画

基板追尾



違うプロダクトだから別々に開発ね！

いや、中身の
アルゴリズム
一緒だが？！



工程認識

部品認識

基板認識

部品
位置検知

部品
浮き検知

未実装検知

断線検知

ショート
検知

ブリッジ
検知

クラック検知

ボイド検知

ダブルワーク

コンフリクト

不整合

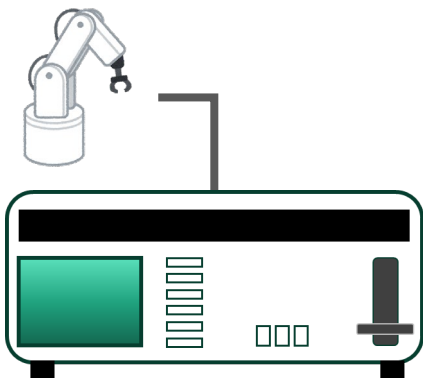
性能未達

つかいどころ③ 内部構造にもとづく役割分担

あるある：外見的には似ているプロダクトだが、中身の構造や性能が全く違う



- カメラ映像
- X線映像
- センサ情報



- 実装位置認識
- パターン走行表示
- ロボ制御

見立て違い 大幅改変 過剰投資

カメラ映像



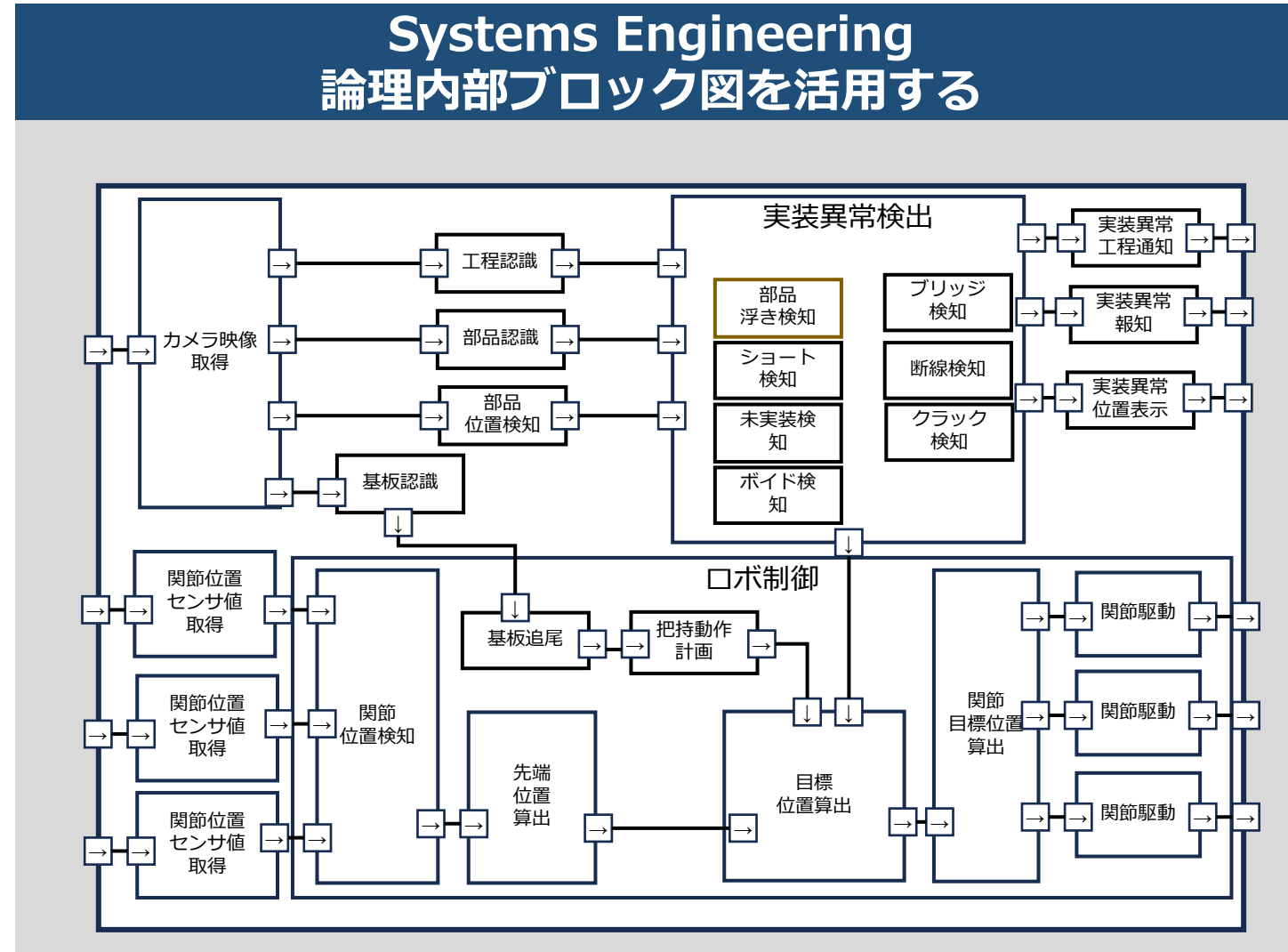
実装異常位置

つかいどころ③ 内部構造にもとづく役割分担

“今”考えている内部の構造を可視化して共有する

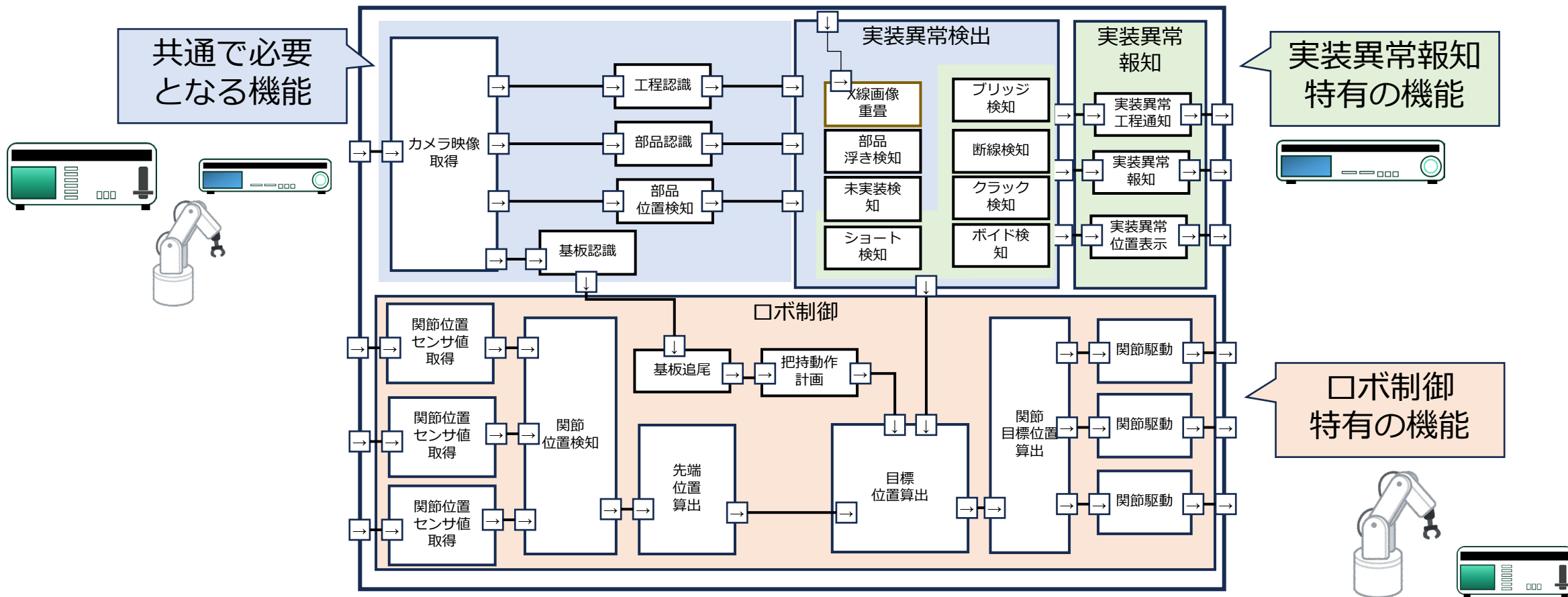
Systems Engineering 論理内部ブロック図を活用する

内部を可視化
しないと
わからない



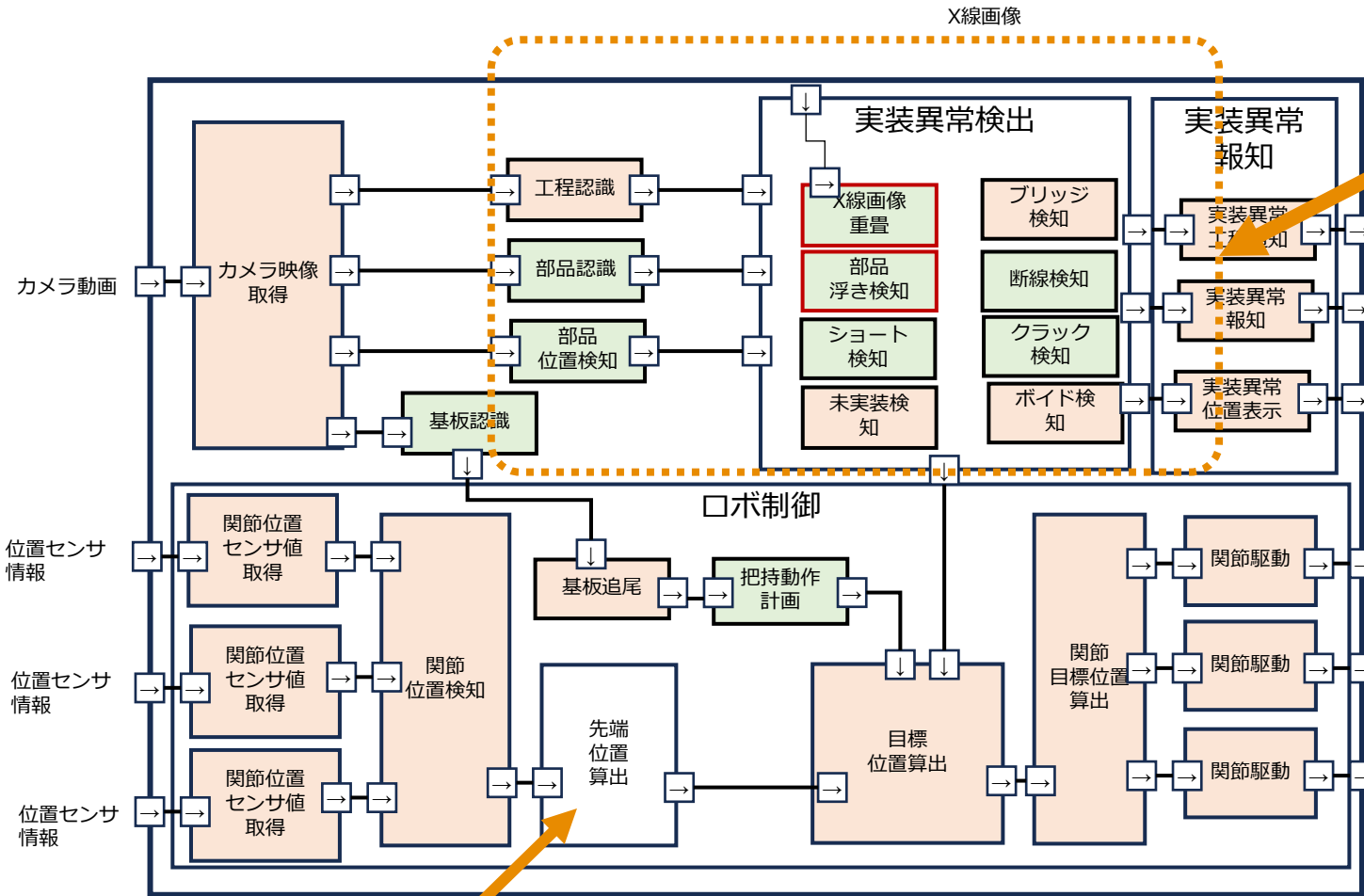
つかいどころ③ 内部構造にもとづく役割分担

内部機能を俯瞰して役割分担を決める



つかいどころ③ 内部構造にもとづく役割分担

自社で開発する技術と社外から獲得する技術を見極める



社外から技術獲得する場合は
周辺の機能との親和性や部品
コストについても考慮する

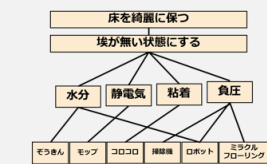


こういった問題を防げる

社外から技術獲得先は
知財調査からあたり付け

イノベーションの命綱でもある「特許」に対する備えもできるようになる

特許網を構築するベースとして使える



アイディエーション結果を使って
基本技術だけでなく、代替技術や要素、周辺
装置、サービスなどを更に考察する

類似性のある特許のスクリーニングを
することができる

- 商品ドメイン
- VoC
- Unmet needs
- コンセプトと原理

技術分野
背景技術
発明が解決し
ようとする課題
課題を解決す
るための手段

技術開発や担当が
割当たっていない処理も見つかる

イノベーションプロジェクトでのシステムズエンジニアリングの使いどころ

可視化によりプロジェクトのベクトルが合った

混乱が少なく、技術開発に専念できた

何を作るべきか

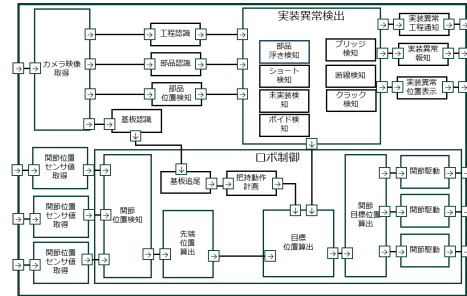
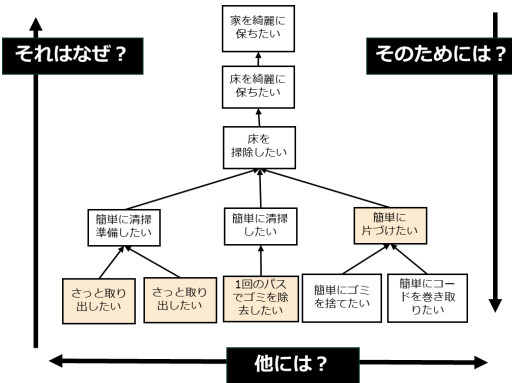
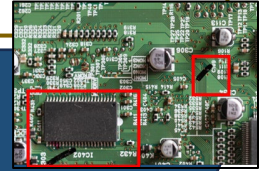
誰が何をするか

並行に技術開発

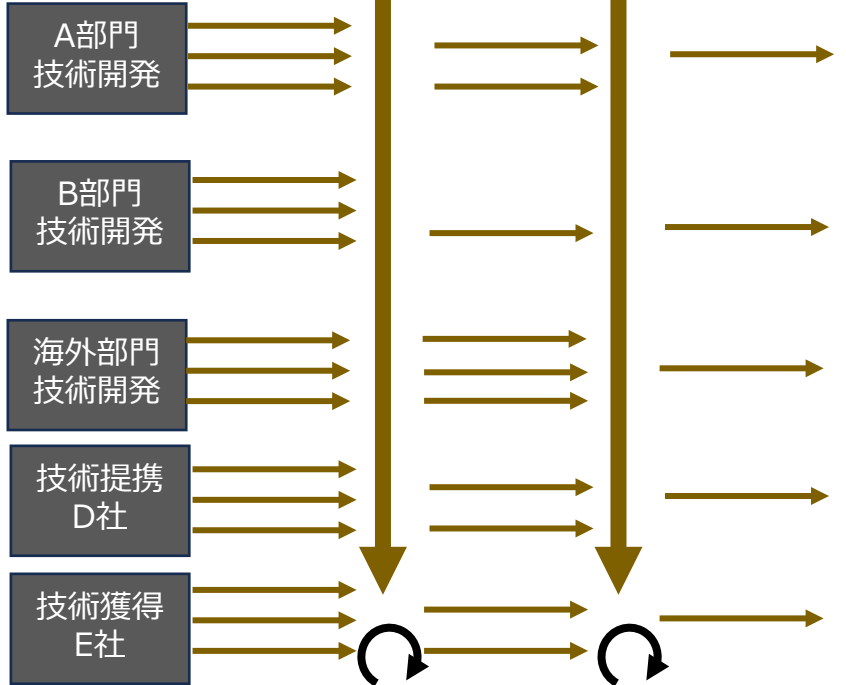
1年

0.5年

技術開発



1st プロトタイプ

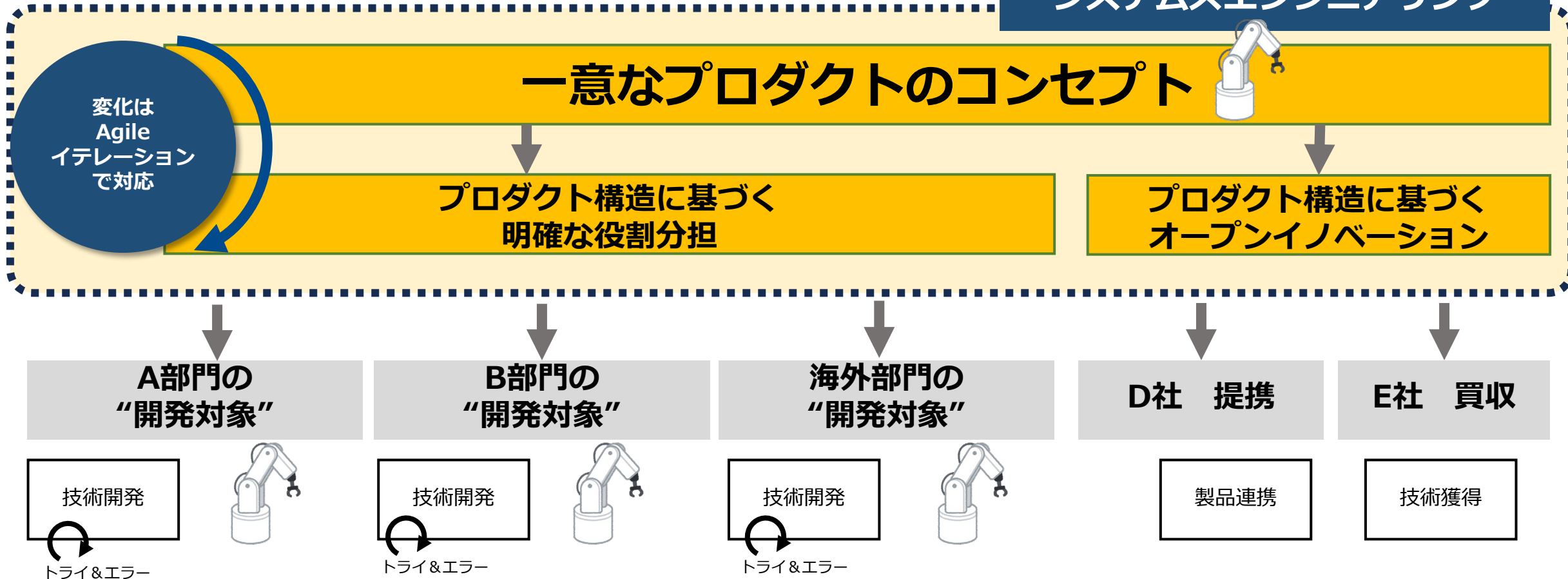


プロトタイプ開発

まとめ

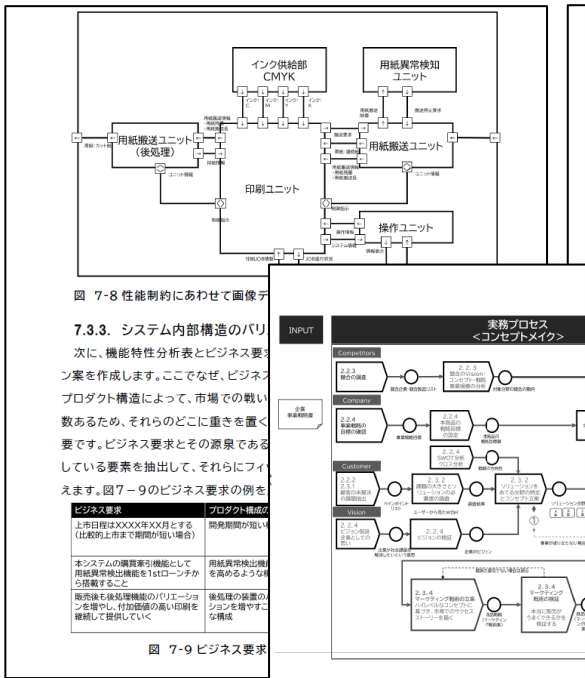
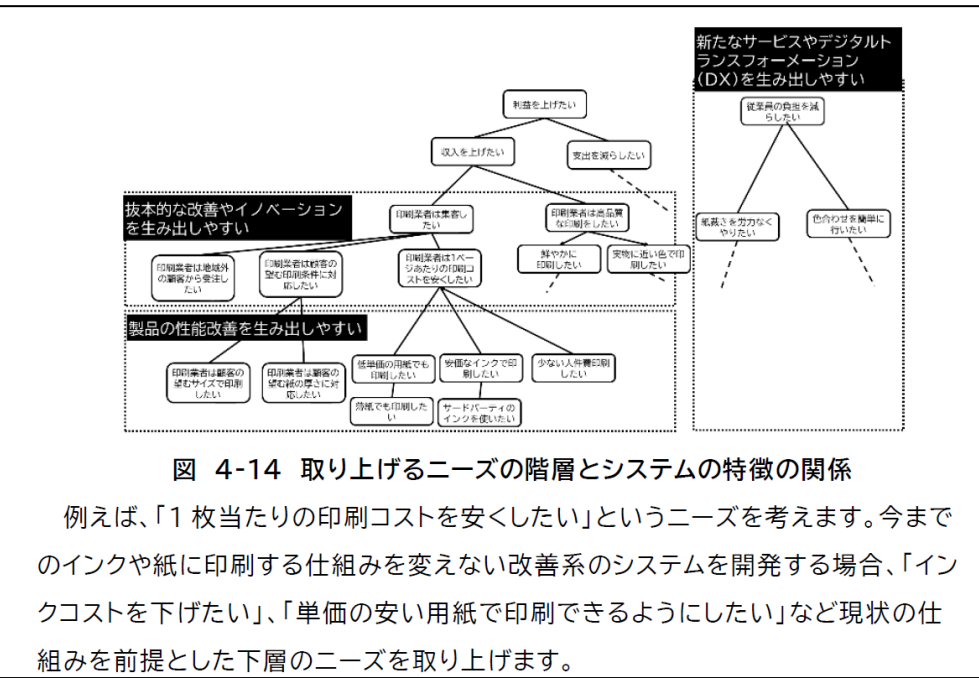
柔らかい“今”をコントロールできるようになった

システムズエンジニアリング



何を作るべきかの前提を一意にし、技術開発と技術獲得に集中する

本日講演した内容を含むシステムズエンジニアリングのメーカー視点での実践解説本を出版いたします。よろしければご一読ください。



システムズエンジニアリングに基づく製品開発の実践的アプローチ

オリンパス株式会社
 後町智子・土屋浩幸・鈴木 研 著

要求定義～アーキテクチャ

現場の悩みに応える処方箋!

- 他社に負けない製品を作りたいが、開発力を最大化する方法が見つからなかった。
- 個別最適の設計を組み合わせた結果、機能不全や性能未達が発生した。
- 場当たり的なすり合わせの結果、設計変更が多発し、製品の発売日程が遅延した。
- 顧客ニーズが的確に反映できず、製品を市場に出すと反応が芳しくなかった。

日刊工業新聞社

日刊工業新聞社 刊
 タイトル未定ですが、著者と出版社で検索ください
 著者 後町智子・土屋浩幸・鈴木研 (共著)



Gochibi Creative Design

<https://gochibicreativedesign.com>