

# ドイツ文献のシステム分析

---

2019年7月4日  
RRI WG1 グループ報告会

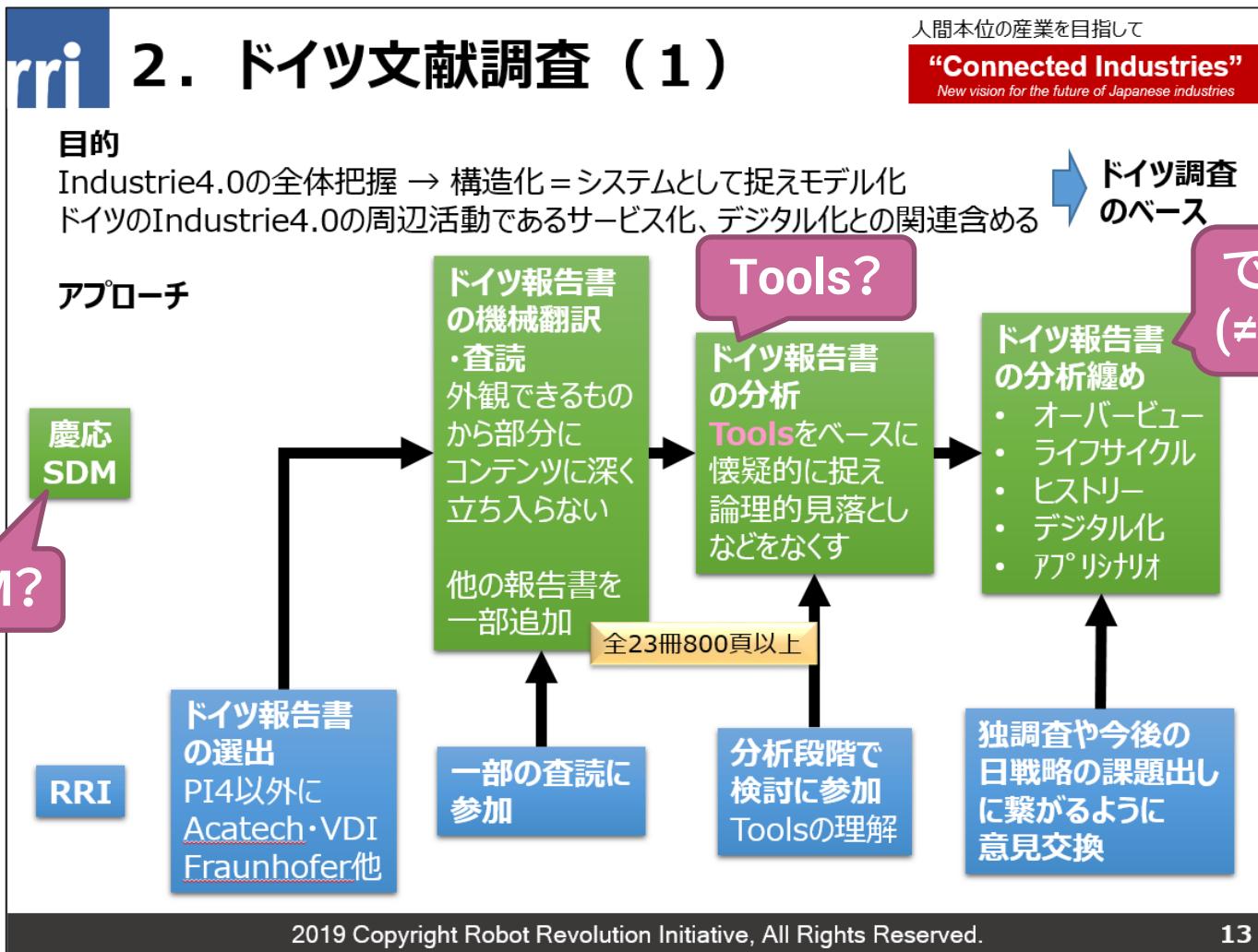
Originator's Props LLC

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属  
システムデザイン・マネジメント研究所  
System Design Methodology Laboratory

稻山嗣人 武本和久 深山正樹

# はじめに

主題=「何故SDM?」「何故できた?」「次は?」



# 目次

---

0. はじめに

1. 自己紹介

← 何故SDM?

2. 分析手法

← 何故できた?

3. 今後

← 次は?

# 目次

---

0. はじめに
1. 自己紹介
2. 分析手法
3. 今後

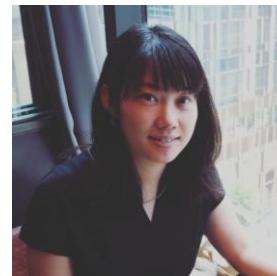


何故SDM?

# 分析チーム

SEを基盤とし、多様な専門性・経験を持つメンバーでチームを構成

## 慶應SDM System Design Methodology Laboratory



SE修士  
博士学生  
機械工学  
自動車  
製品設計

SE博士  
研究員  
ソフトウェア工学  
建設機械  
IT戦略策定

SE修士  
研究員  
機械工学  
自動車  
製品設計

SE修士  
研究員  
政策  
コンサルティング  
PMO

SE修士  
研究員  
ソフトウェア工学  
(電機)  
ソフトウェア設計

## システムズエンジニアリング

# インダストリー4.0の理解の難しさ

多分野のテーマが様々な観点で数多く存在し、全体像が掴めない

## rri 1. 4th IR Academy (2) カリキュラム

- 第1回(10/10) :「オリエンテーション 問題意識の共有」

講師 : RRI 水上潔

- 第2回(10/24) :「モデルベースシステムズエンジニアリング」

講師 : ダッソ・システムズ株式会社 兼平 靖夫 氏、Thomas BRUN 氏

- 第3回 (11/07) :「I4.0動向 (管理シェル、IDS、セキュリティ)」

講師 : ジーメンス株式会社 Dr.Helmut Wenisch

- 第4回 (11/21) :「サプライチェーンマネジメントと国際標準」

講師 : 株式会社 野村総合研究所 藤野 直明 氏

一般財団法人 流通システム開発センター 市原 氏

- 第5回(12/26) :「OPC-UA ITとFA連携」

講師 : 日本OPC協議会 米田 尚登 氏 (ダッソ・システムズ株式会社)

- 第6回(1/23) :「経営とITシステム ERP」

講師 : SAPジャパン株式会社 村田 総一郎 氏

- 第7回( 2/ 6) :「BPMとICT」

講 師 : BPM-navigator 代表 大川原 文明 氏  
株式会社BPM実践企画 宇野澤 庸弘 氏

- 第8回( 2/20) :

「ビジネスエコシステムについて」

講 師 : 筑波大学 立本 博文 教授

- 第9回(3/ 6) :「プロセス産業におけるスマート化を考える」

講 師 : 東京農工大学 北島 祐二 助教授

人間本位の産業を目指して  
“Connected Industries”  
New vision for the future of Japanese industries

## rri 2. ドイツ文献調査 (2)

### ■ 主な報告書 - 多岐に渡る



2019 Copyright Robot Revolution Initiative, All Rights Reserved.

# インダストリー4.0理解のためのアプローチ

多分野のテーマが様々な観点で数多く存在し、全体像が掴めない

俯瞰的に見て

要素を統合する

**1. 4th IR Academy (2)  
カリキュラム**

人間本位の産業を目指して  
“Connected Industries”  
New vision for the future of Japanese industries

- 第1回(10/10) :「オリエンテーション 問題意識の共有」  
講師 : RRI 水上潔
- 第2回(10/24) :「モデルベースシステムズエンジニアリング」  
講師 : グッソ・システムズ株式会社 兼平 靖夫 氏, Thomas BRUN 氏
- 第3回(11/07) :「I4.0動向 (管理シェル、IDS、セキュリティ)」  
講師 : ダーメンス株式会社 Dr.Helmut Wenisch
- 第4回(11/21) :「サプライチェーンマネジメントと国際標準」  
講師 : 株式会社 野村総合研究所 藤野 直明 氏
- 一般財団法人 流通システム開発センター 市原 氏
- 第5回(12/26) :「OPC-UA ITとFA連携」  
講師 : 日本OPC協議会 米田 尚登 氏 (グッソ・システムズ株式会社)
- 第6回(1/23) :「経営とITシステム ERP」  
講師 : SAPジャパン株式会社 村田 総一郎 氏
- 第7回(2/6) :「BPMとICT」  
講師 : BPM-navigator 代表 大川原 文明 氏  
株式会社BPM実践企画 宇野澤 庸弘 氏
- 第8回(2/20) :  
「ビジネスエコシステムについて」  
講師 : 筑波大学 立本 博文 教授
- 第9回(3/6) :「プロセス産業におけるスマート化を考える」  
講師 : 東京農工大学 北島 祐二 助教授

2019 Copyright Robot Revolution Initiative, All Rights Reserved.

**2. ドイツ文献調査 (2)**

人間本位の産業を目指して  
“Connected Industries”  
New vision for the future of Japanese industries

### ■ 主な報告書 - 多岐に渡る

サービス化 SMART SERVICE WELT/Recommendations for the Strategic Initiative	働き方 The Future of Work in the Digital Transformation	国際動向分析 Industrie 4.0 in a Global Context	国際ベンチマーク Industrie 4.0 - International Benchmark, Options for the Future and Recommendations for Manufacturing Research
法規制改革 Changes to competition law in the context of Industrie 4.0	活動報告 Industrie 4.0 - How well the law is keeping pace	PROGRESS REPORT APRIL 2016 Digitization of Industrie - Plattform Industrie 4.0	中小向けI4化ガイド Guideline Industrie 4.0
将来像 Aspects of the Research Roadmap Industrie 4.0 in Application Scenarios	準備状況分析 Industrie 4.0 Readiness	標準化ロードマップ German Standardization Road map Industrie 4.0	データ流通 white paper Industrial Data Space
			PROGRESS REPORT APRIL 2017 Shaping Industrie 4.0: Pioneering.

2019 Copyright Robot Revolution Initiative, All Rights Reserved.

# 慶應SDMとは

多様な専門性を統合することで、システム全体を創造的に  
デザインするための知恵とスキルを教授することを目指して設立

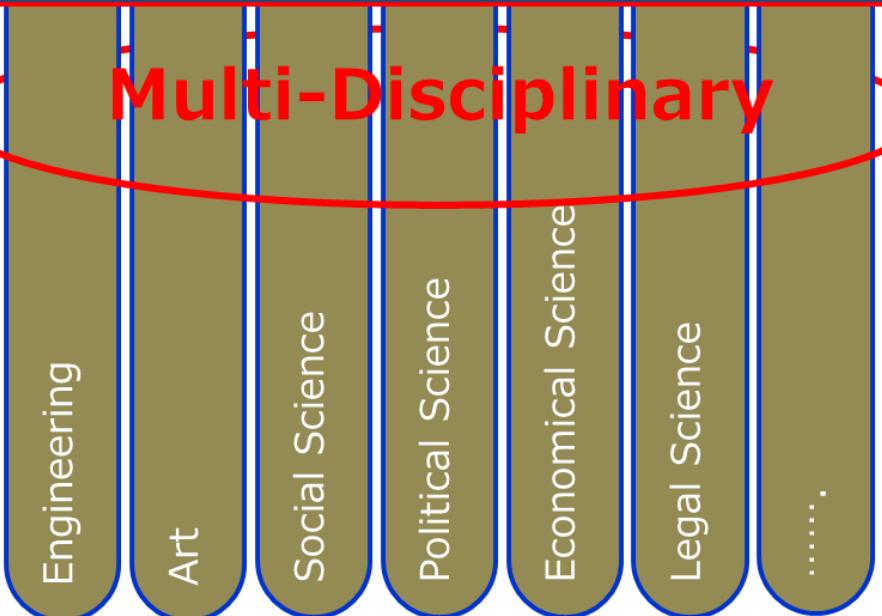
俯瞰的に見て

要素を統合する

デザイン学、マネジメント学など

システムズエンジニアリング

Multi-Disciplinary



## SDM学

システムズエンジニアリングや  
システム思考、デザイン思考、  
プロジェクトマネジメント等を  
ベースに構築された、文理融合  
型、学問分野横断型の学問体系



# 今回のポイント

SEの「考え方」レベルについての実践ポイントとその実例

SEの

■ 考え方

← 今回はここ

■ 進め方

← SEコンサル

■ やり方

← ツールベンダー

注)

違いを際立たせるための表現であり、あくまで主観です。

全てが上記に分類される訳ではありませんので、ご承知おきください。

# 目次

---

0. はじめに
1. 自己紹介
2. 分析手法
3. 今後



何故できた?

# 分析対象 (RRI依頼分)

多分野のテーマを様々な観点で述べた数多くの文書

## rri 2. ドイツ文献調査（2）

### ■ 主な報告書 – 多岐に渡る

人間本位の産業を目指して  
“Connected Industries”  
New vision for the future of Japanese industries

■ 报告書一覧

- SMART SERVICE WELT  
Recommendations for the Strategic Initiative
- 働き方  
The Future of Work in the Digital Transformation
- 国際動向分析  
Industrie 4.0 in a Global Context
- 国際ベンチマーク  
Industrie 4.0 - International Benchmark, Options for the Future and Recommendations for Manufacturing Research
- 中小向けI4化ガイド  
Guideline Industrie 4.0
- 法規制改革  
Changes to competition law in the context of Industrie 4.0
- Industrie 4.0 - How well the law is keeping pace
- 活動報告  
Progress Report 2018 Applying Industrie 4.0
- PROGRESS REPORT APRIL 2016 Digitization of Industrie - Plattform Industrie 4.0 aunhofer
- DX対応  
Shaping the Digital Transformation Within Companies
- 将来像  
Aspects of the Research Roadmap in Application Scenarios
- IMPULS  
準備状況分析  
Industrie 4.0 Readiness
- 標準化ロードマップ  
4.0 German Standardization Road map Industrie 4.0 VDE
- データ流通  
white paper Industrial Data Space
- PROGRESS REPORT APRIL 2017 Shaping Industrie 4.0: Pioneering.

2019 Copyright Robot Revolution Initiative, All Rights Reserved.

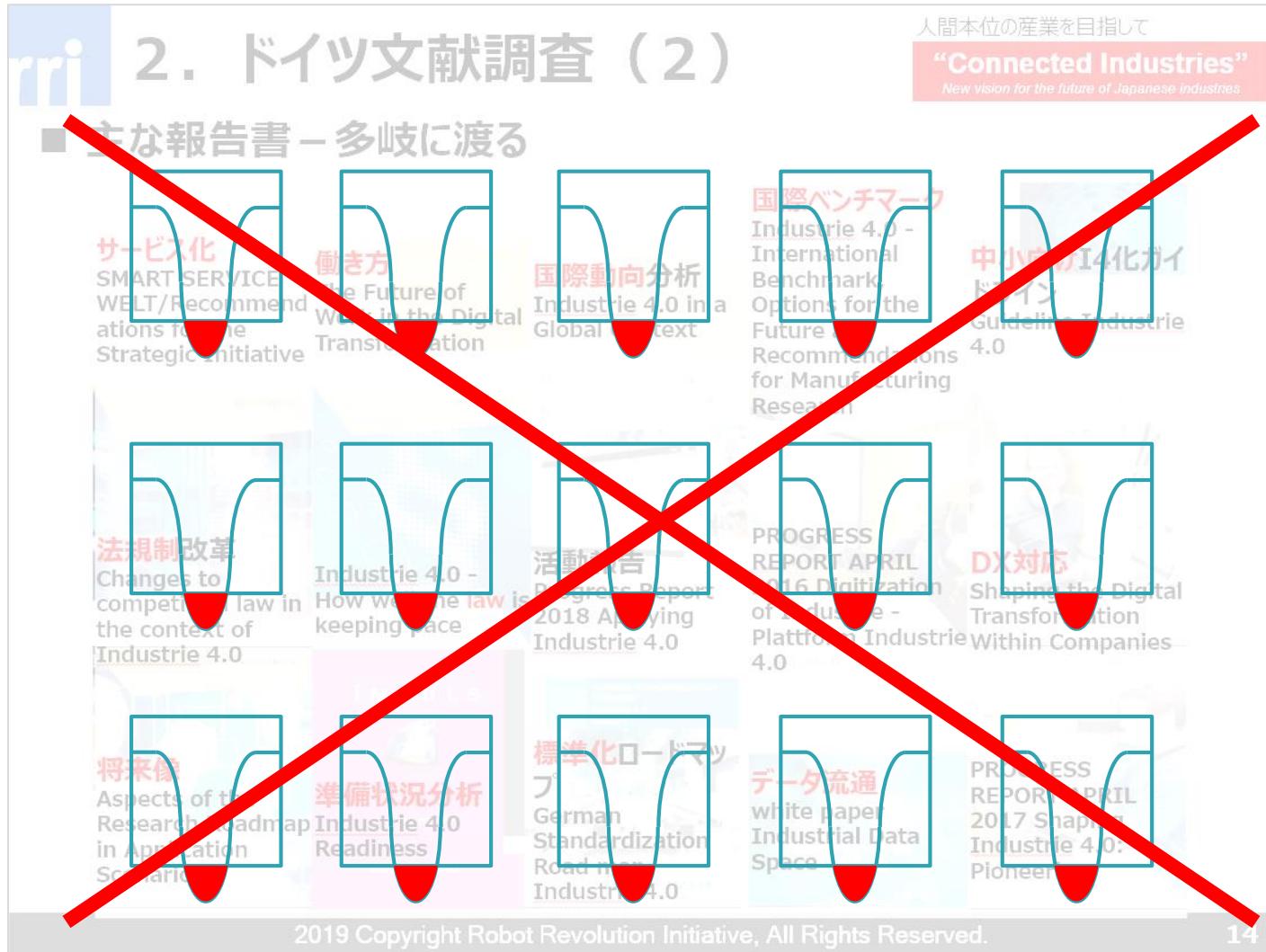
14

画像：RRI WG1報告 調査研究報告（2019年5月31日）資料に加筆

12

# 採用しないアプローチ

個別文書の内容に深く入り込まない

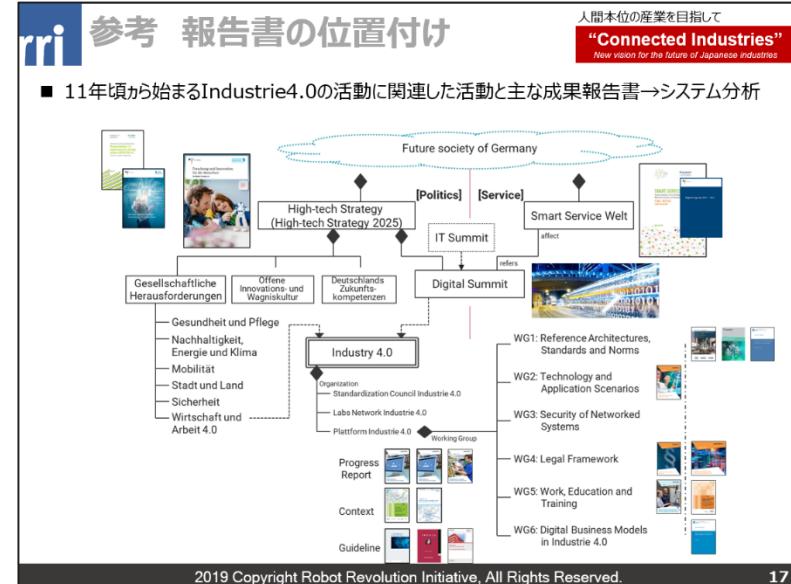


# 採用するアプローチ①

## 個別文書の構造化 & 文書全体の構造化

### 2. ドイツ文献調査（2）

#### ■ 主な報告書 - 多岐に渡る



# 構造化①～文書全体

## 分類・層別 & 不足文書追加



ざっくり内容理解

分類

層別

Upper Layer

System Requirement Layer

System Element Layer

文書構造化&統合



※赤枠文書が追加した文書

画像：RRI WG1報告 調査研究報告（2019年5月31日）資料

# 構造化②～個別文書

こんなこと書いてる & こんなこと思った

**2. ドイツ文献調査（2）**

■ 主な報告書 - 多岐に渡る

理解の範囲  
理解の深さ

人間本位の産業を目指して  
“Connected Industries”  
New vision for the future

こんな感じ

[#12 READINESS MODEL]

2019 Copyright Robot Research Institute, All Rights Reserved.

14

画像：RRI WG1報告 調査研究報告（2019年5月31日）資料に加筆

サービス化  
SMART SERVICE  
WELT/Recommendations for the Strategic Initiative

働き方  
The Future of Work in the Digital Transformation

国際動向分析  
Industrie 4.0 in a Global Context

中小向け  
Guidelines for SMEs

法規制改革  
Changes to competition law in the context of Industrie 4.0

活動報告  
Progress Report 2018 Applying Industrie 4.0

PROGRESS REPORT APRIL 2016 Digitization of Industrie - Plattform Industrie Within Co 4.0

DX対応  
Shaping the Transform

将来像  
Aspects of the Research Roadmap Industrie 4.0 in Application Scenarios

標準化ロードマップ  
German Standardization Road map Industrie 4.0

データ流通  
white paper Industrial Data Space

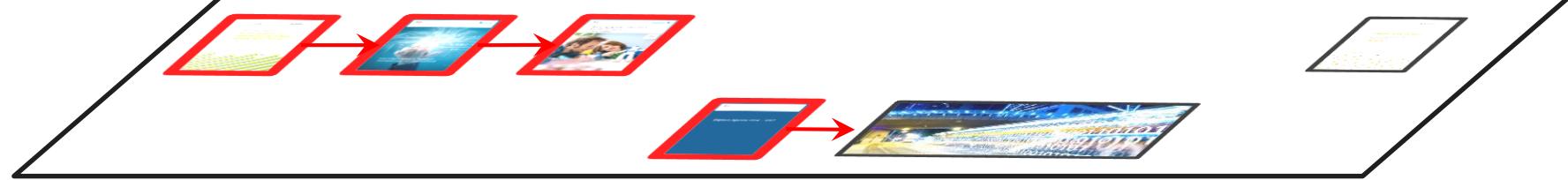
PROGRESS REPORT APRIL 2017 Shaping Industrie 4.0: Pioneering.

# 採用するアプローチ②

## 段階的な詳細化 & 動きの理解

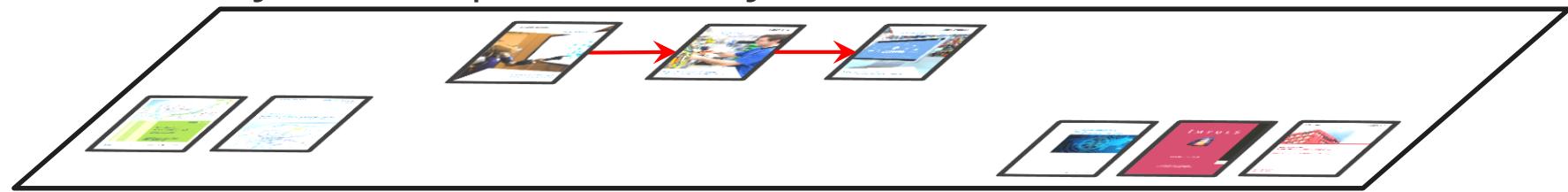
発行が古い文書から

Upper Layer



上位階層の文書から

System Requirement Layer



System Element Layer



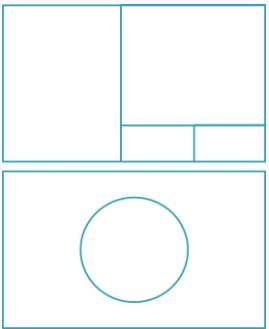
※赤枠文書が追加した文書

※矢印で繋がっている文書のみ、発行順を示す

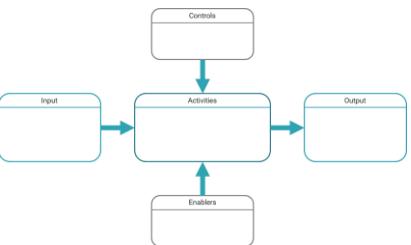
# 実践のポイント：Tools

どんなこと/ものにも当てはまる見方・捉え方を臨機応変に  
意識して“使う”のではなく“備わる”まで身に染み込ませる

MECE



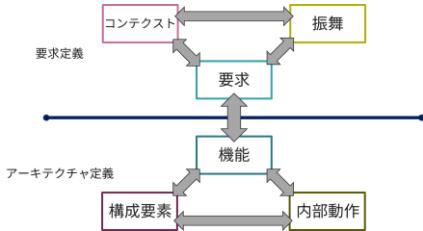
IPO Diagram



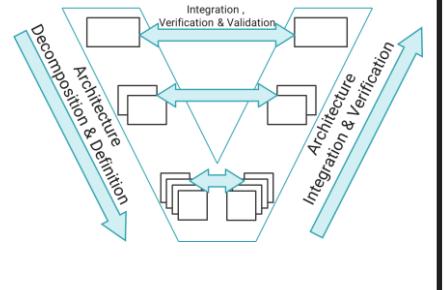
Life-cycle Stages



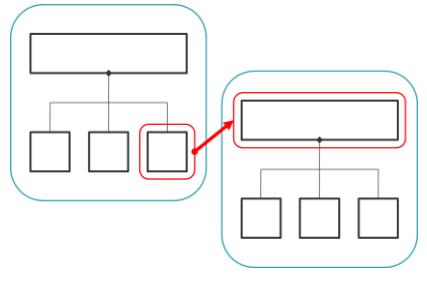
Tool1



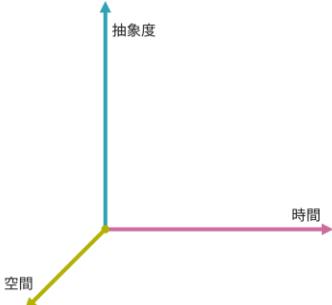
V model



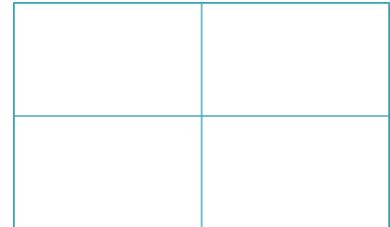
Building Block



Tool2



2 x 2

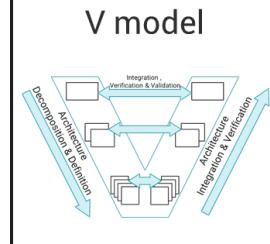
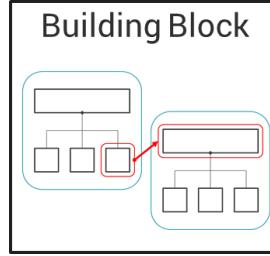
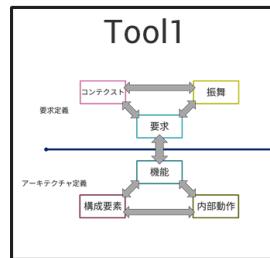
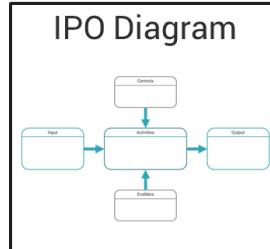


# 実践例のポイント①～アプローチ

# InとOut & 分解と統合 & 構造と動き

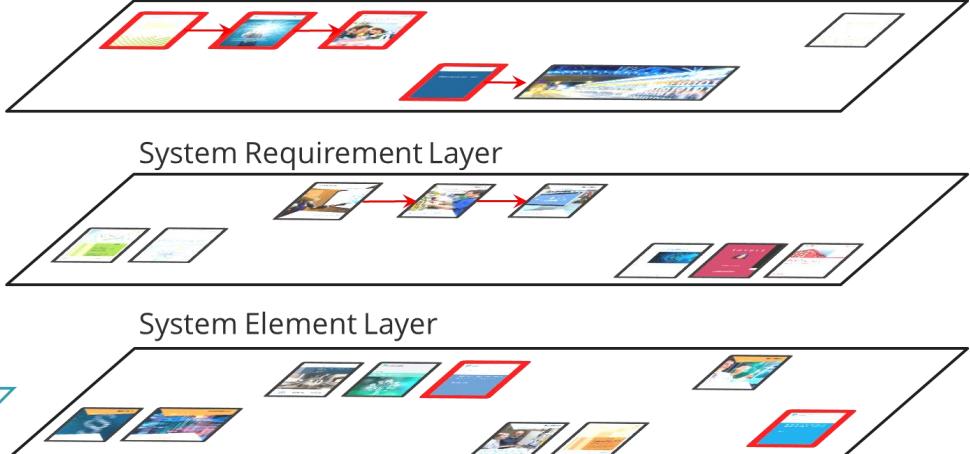


## 構造化



## 発行が古い文書から

## Upper Layer



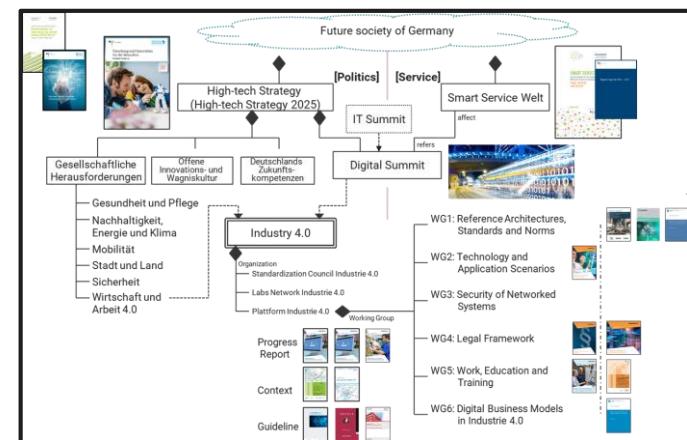
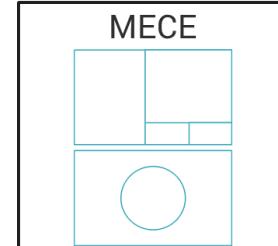
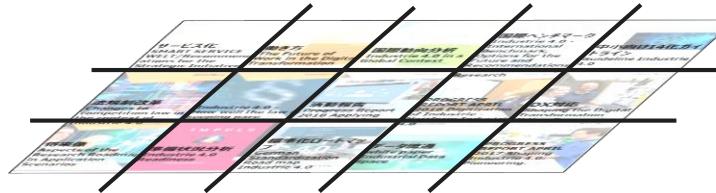
图像：RRI WG1報告 調查研究報告（2019年5月31日）資料、納入成果物「Tools」

# 実践例のポイント②～文書全体の構造化

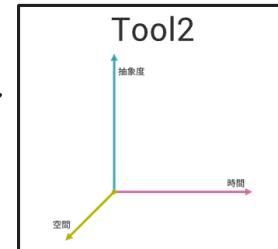
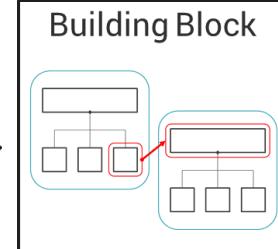
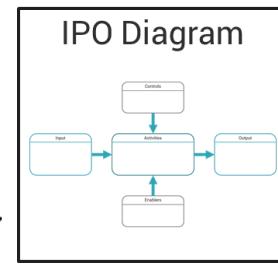
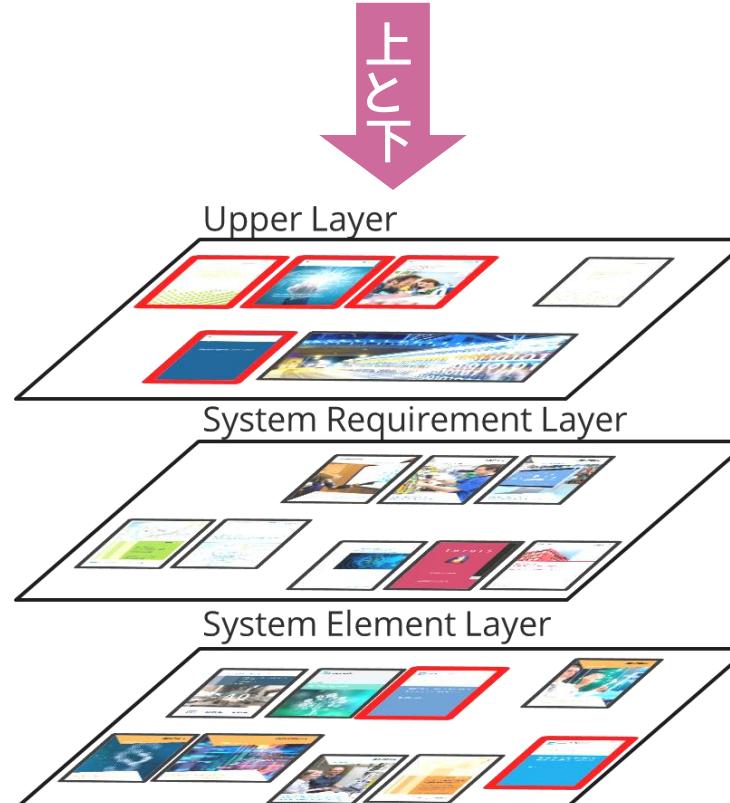
## 内と外 & 上と下



内と外



統合

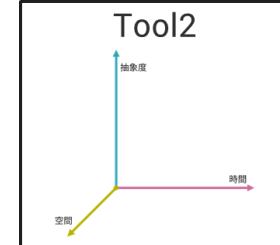
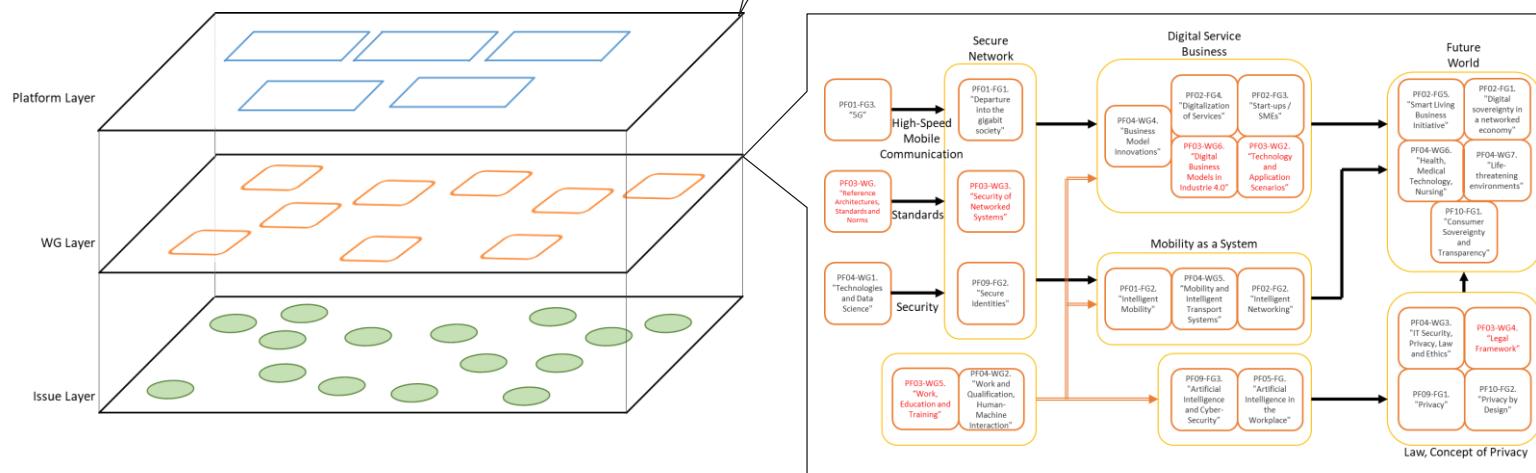
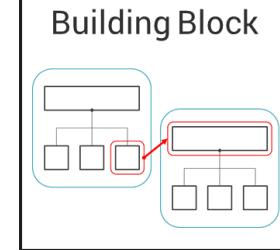
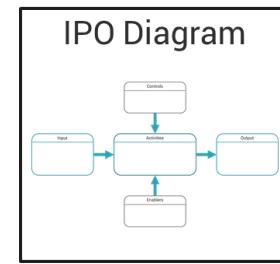
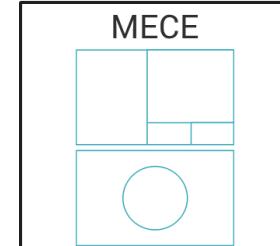
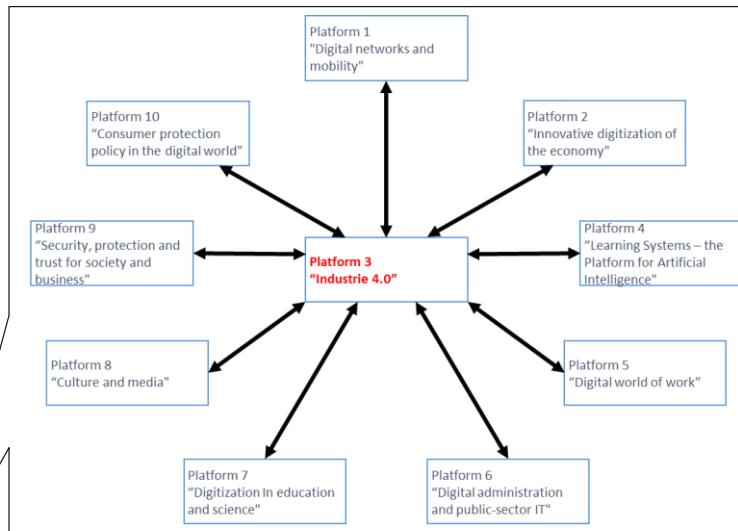


# 実践例のポイント③～文書の構造化①

## 内と外 & 上と下

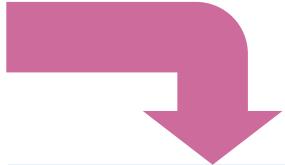


内と外  
上と下



# 実践例のポイント④～文書の構造化②

## 実施と結果 & ステージ & 要求と手段 & 設計と検証



		CONCEPT	DEVELOPMENT	PRODUCTION	UTIL & SUPPORT	RETIREMENT
WG1: Reference architecture, standardization, and norms	1) RAMI 4.0 2) Administration shell 3) Supporting global interoperability 4) Industrie 4.0-testbed		2017 2018 ??		2016-04 2017 2018	
WG2: Technology and application scenarios	1) Application scenarios 2) Industrie 4.0 research roadmap 3) Controlled manufacturing scenario using 5G 4) Promote cross-WG study		2018	2017 2018	2017 2018 ??	
WG3: Security of networked systems	1) Strengthening IT security 2) Security for standardization and technology 3) Global cooperation along professional 4) Architecting for organization	2017	2018 2018		2018	
WG4: Legal framework	1) Cartel law and Industrie 4.0 2) Legal significance of block chain 3) Detail consideration of AI 4) Legal support for SMEs	2017	2018			
WG5: Work, education, and training	1) Education and training for companies and employees 2) Study on AI and learning process for operation 3) Learning opportunity for agile development 4) Developing a strategy for the acceptance of Industrie 4.0 in companies	2017	2018			
WG6: Digital business models for Industrie 4.0	1) Necessity of Industrie 4.0 business model 2) Development of digital business terminology 3) Specify the use case and testbed 4) Information and proposal for SMEs		2018 2018 2018 2018			

Legend

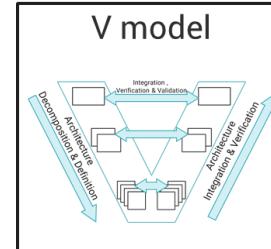
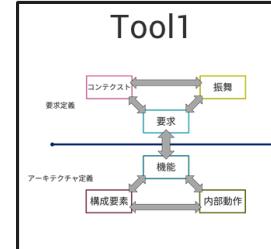
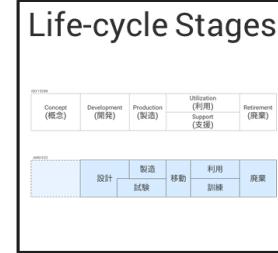
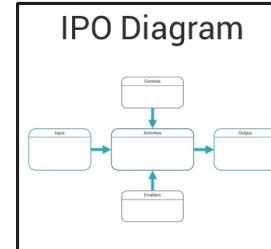
2018

2017

2016

unknown

Any Activity?



# 考え方レベルのSE実践メリット

考えてないことが分かる & 何を考えるべきかが分かる

Diagram 1 (Top Left): A flowchart showing the classification of data subjects based on functionality (機能性) and sensitivity (セキュリティ). It includes terms like '公表の範囲' (Scope of Disclosure), 'NIS指針' (NIS Guidelines), '経済会社法91条(2)' (Article 91(2) of the Economic Sector Law), and '個人情報保護法' (Personal Information Protection Law). A pink arrow points to the section under '機能性'.

Diagram 2 (Top Right): A handwritten table comparing '個人' (Individual) and '法人' (Legal Person) across '明確' (Explicit) and '不<sup>明確</sup>' (Implicit) categories. It includes '民法23条' (Article 23 of the Civil Code) and '民法23条(2)' (Article 23(2) of the Civil Code). A pink arrow points to the '明確' column.

Diagram 3 (Bottom Left): A handwritten table comparing '個人' (Individual) and '法人' (Legal Person) across '所有権' (Ownership) and 'GDPR' categories. It includes 'データの扱いは?' (How data is handled?) and '個人情報保護規制' (Personal Information Protection Regulation). A pink arrow points to the '所有権' column.

Diagram 4 (Bottom Right): A handwritten table comparing '個人' (Individual) and '法人' (Legal Person) across '明確' (Explicit) and '不<sup>明確</sup>' (Implicit) categories. It includes '民法' (Civil Code), '会社法の適用範囲' (Scope of Application of the Company Law), and '責任法の慎重な改善' (Careful Improvement of Liability Law). A pink arrow points to the '明確' column.

Handwritten notes at the bottom left: 「複数を重ね合わせると個人が特定できる場合の匿名化・仮名化された情報は規制の対象内?」 and 「外に漏洩するリスクがある場合は?」

Handwritten note at the bottom right: 「この前提があるのでは?」

# 目次

---

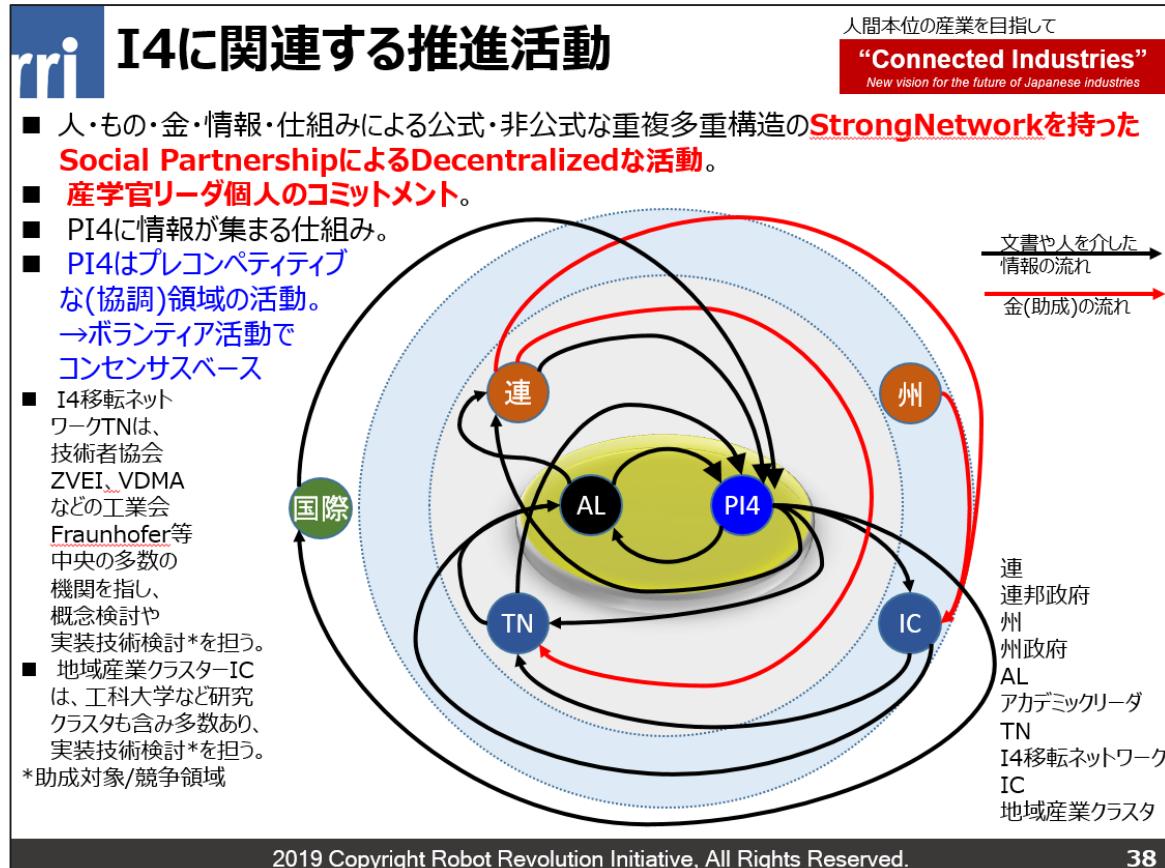
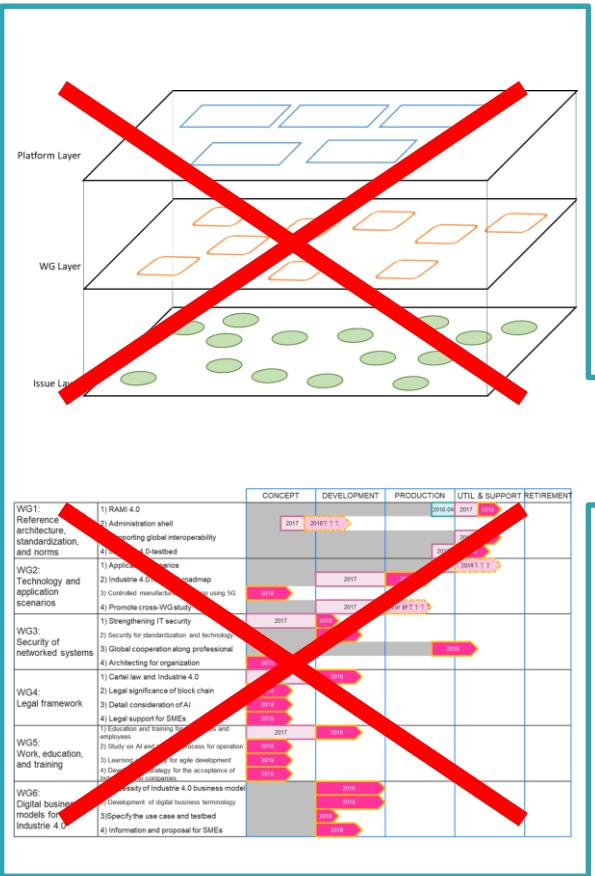
0. はじめに
1. 自己紹介
2. 分析手法
3. 今後



次は?

# ドイツ調査で分かったこと

前提が違った。。。I4.0は、PI4.0だけで実現させていない



# 今後の方針

見てきたものの、更にその外側を含めて整理する

見てきたもの：  
S1,P1の一部

見てきたもの：  
S2,3の一部  
=PI4.0

