

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）
第4次産業革命に対応したスキル標準検討WG

新スキル標準の検討状況について

平成29年12月14日

IPA 独立行政法人情報処理推進機構

みずほ情報総研株式会社

本資料の構成

< 1 > 第4次産業革命に対応した新スキル標準の概要

p.2

- | | | |
|---------------|-------|------|
| ① 策定の目的と趣旨 | ----- | p. 3 |
| ② 検討体制 | ----- | p. 5 |
| ③ 検討状況・スケジュール | ----- | p. 6 |

< 2 > 各WGの概要

p.7

- | | | |
|-------------------------------|-------|------|
| ① 第4次産業革命に対応したスキル標準検討WG（検討WG） | ----- | p. 8 |
| ② データサイエンス領域 | ----- | p.15 |
| ③ セキュリティ領域 | ----- | p.19 |
| ④ アジャイル領域 | ----- | p.23 |
| ⑤ IoTソリューション領域 | ----- | p.28 |
| ⑥ ビジネスクリエーション領域 | ----- | p.33 |

< 3 > その他論点整理

p.35

< 1 > 第4次産業革命に対応した新スキル標準の概要

第4次産業革命に対応した新スキル標準：①策定の背景と趣旨 1/2

- 第4次産業革命に対応した新スキル標準（以下、「新スキル標準」という。）の策定の背景と目的は、以下のとおり。
 - 新スキル標準は、第4次産業革命を牽引するIT人材を確保・育成するための施策の一環として位置づけられるものである。
 - **新スキル標準を通じて、第4次産業革命を牽引する上で特に重要な領域を明らかにするとともに、その領域において重要なスキル等を示し、人材育成の促進を図る。**
-
- ✓ 第4次産業革命に向け、クラウド、データアナリティクス、モバイル、ソーシャルといったいわゆる第3のプラットフォームや、IoT・AI活用の本格化を背景にIT投資の在り方も変化。IT投資は、伝統的なバックエンドを中心とした領域から、新たに、**売上や利益拡大に直結するフロントエンドの領域へと本格的に拡大。**
 - ✓ IT投資の変化に伴い、IT人材が活躍する領域も拡大。IT人材は、既存の垣根にとらわれずに**ビジネスモデルやサービスのアイデアを発想し、これをITで具現化するといった価値創造**から、**サイバーセキュリティでの信頼性確保**まで、経済・社会活動の発展に重要な役割を担う立場となる。
 - ✓ 政府においては、「日本再興戦略2016－第4次産業革命に向けて－」を受け、平成28年12月に構造改革徹底推進会合の下に「**第4次産業革命 人材育成推進会議**」が設置され、第4次産業革命に向けて求められるスキルや能力等の人材育成について検討が開始されたところ。
 - ✓ 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）は、こうした政府の検討に対応するため、平成28年12月に「**第4次産業革命に対応したスキル標準検討WG（略称：検討WG）**」を設置し、**第4次産業革命を牽引するIT人材の確保・育成に向けた施策の一環として、新スキル標準の検討に着手。**
 - ✓ この新スキル標準は、第4次産業革命を牽引するIT人材が、適切な社会的評価が与えられ、また、人材の活躍を促すための処遇・働き方、育成環境の充実を図るといった政策展開の基盤となることを狙うものとする。

第4次産業革命に対応した新スキル標準：①策定の背景と趣旨 2/2

- 第4次産業革命に対応した新スキル標準（以下、「新スキル標準」という。）の策定は、平成29年6月9日に閣議決定された「**未来投資戦略2017 - Society 5.0の実現に向けた改革 -**」にて、第4次産業革命を牽引するIT人材を確保・育成するための施策の一環として、位置づけられた

II-A-2 教育・人材力の抜本強化 (2) 今後の取組 ①

1. 「何を学ぶか」の羅針盤の提示

日本全体の「IT力」の強化に向けて、求められる人材の必要性や喫緊性、ミスマッチ状況等を「見える化」し、産官学が共通して目指すべき「羅針盤」を示すことが必要。

- **IT人材需給を把握する仕組みの構築**や**ITスキル標準の全面改定**に取り組む。

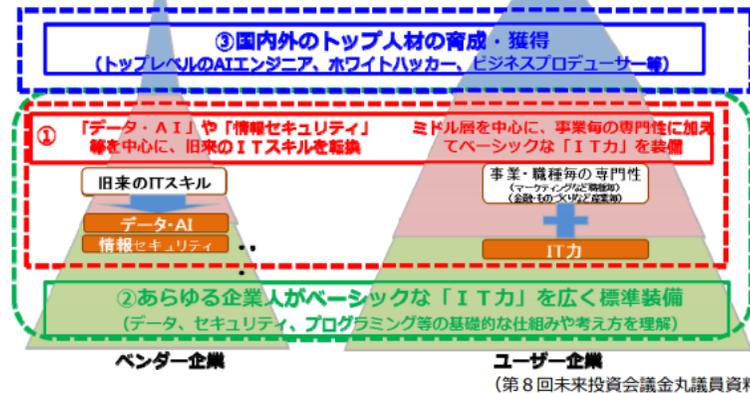
我が国のIT人材をとりまく現状

2020年には、IT人材は全体で36.9万人不足

情報セキュリティ人材は19.3万人、データ・AI人材は4.8万人不足
 ※ITベンダー・ユーザー企業に広くIT人材がいる米国に比べ、日本では一部ベンダー、ユーザー系IT子会社等に偏在

我が国人材の「IT力」の抜本強化の方向性

- ① **ビジネスを支えるミドル層の人材育成**
- ② **ベンダー・ユーザー問わず、我が国のあらゆる企業人がベーシックな「IT力」を標準装備**
- ③ **国内外のトップ人材の育成・獲得**



2. 産官学連携による実践的教育

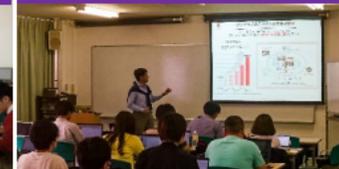
企業の現場で直面している実際の課題や現場の実データ、企業現場を熟知した講師等のリソースを充実させ、「実践的な学び」を行える環境を整備する必要。

- 産業界のニーズを大学等と共有しながら、企業の課題や実データを用いたPBL（課題解決型学習）などの**産学が連携した実践的な教育**を促進する「**官民コンソーシアム**」を本年度中に形成。
- 2019年度の開学を目指す**専門職大学**で、働きながら学べる柔軟なカリキュラム編成、実習やインターンシップを重視した**実学的な教育**を**産学連携**の下で実現。

筑波大学では、企業・自治体の課題・データを使用し、解決策を探る授業を実施

ウエルシア薬局 × miraichi
 「サービス工学特別講義
 (データ駆動型マーケティング)」

スタートアップの課題をデータで解決
 「ビッグデータアナリティクス」



(第3回第4次産業革命人材育成推進会議 SOMPOホールディングス株式会社 チーフ・データサイエンティスト/筑波大学 客員准教授 小林氏 資料より)

31

第4次産業革命に対応した新スキル標準：②検討体制

- 新スキル標準の検討体制は、以下のとおり。新スキル標準の対象領域として、先端かつ重要な以下の5領域を設定。
- 各領域について、有識者によるWG等を組成し、スキル標準の定義 + aの活動を実施。

第4次産業革命に対応したスキル標準検討WG（検討WG）

（事務局：IPA/みずほ情報総研）

- ・ 新スキル標準の方向性検討、動向調査、コンテンツ確認、助言、プロモーション検討、等
- ・ 策定作業の進展に応じて開催

データサイエンス領域

データサイエンスWG

（事務局：DS協会/
IPA・みずほ情報総研）

データサイエンス領域に
関するコンテンツ作成

- ① 当領域のスキル標準
（タスクリスト）
- ② 同協会が策定した
スキルチェックリストの
更新（10/23公表）

アジャイル領域

アジャイルWG

（事務局：IPA/
みずほ情報総研）

アジャイル領域（アジャイル
開発/DevOps等）に
関するコンテンツ作成

- ① 当領域のスキル標準
（タスクリスト）
- ② アジャイルマニフェストの
解説書（アジャイルに
関する原理原則の補足）

IoTソリューション領域

IoTソリューションWG

（事務局：IPA/みずほ）

- ・ 領域全体のスコープ検討
- ・ 継続的改善の方針立案
- ・ 成果物のレビューと助言

作業部会

（事務局：iSRF）

- ・ iSRF全国スキル調査の
内容を元に定義書を作成
（**ルール、タスクの詳細化**）

※ 意見については来年度以降の
継続改善で反映

ビジネスクリエーション領域

ビジネスクリエーション （検討中）

ビジネスイノベーション創出
領域（リーンスタートアップ、
デザイン思考等）に関する
コンテンツ作成

セキュリティ領域

セキュリティ領域に関する
コンテンツ（**当領域のスキル
標準：タスクリスト、専門分野**）
を策定

第4次産業革命に対応した新スキル標準：③検討状況・スケジュール

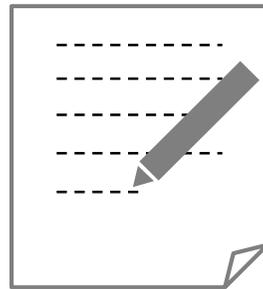
- 前頁の各WGの成果物については、平成29年度中の策定を予定。平成30年度以降は、その改善を予定。
- 「セキュリティ領域」及び「データサイエンス領域」については、平成29年10月下旬までに成果物を公開。
- 「アジャイル領域」「IoTソリューション領域」「ビジネスクリエーション領域」では、個別WGにおいて成果物を作成中。

活動	平成28年度	平成29年度				平成30年度	備考
	～3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4月～	
検討WG	スキル標準の アウトライン検討	ITSS+ 公開	必要に応じて委員との 情報交換、助言	成果物の助言、承認 ▲ 12/14 (第1回) ▲ 1/30 (第2回) ▲ 3/1 (第3回)	新スキル標準(仮称) 公開	継続 改善	
データサイエンス領域	タスク定義 (DS協会)		スキルチェックリストの刷新 (DS協会)	公開			
セキュリティ領域	タスク/スキル の定義		有識者による 妥当性の確認				
アジャイル領域		WG人選	WG活動 タスク/スキル、解説書を作成				
IoTソリューション領域		(作業部会)	(WG) 人選 タスクレビュー&領域全体の スコープ検討	人選 iSRF全国スキル調査をベースにタスクを検討			WGと作成部会の2階層 で体制構築
ビジネスクリエーション領域			WG人選	WG活動			

< 2 > 各WGの概要

<2> 各WGの概要

① 第4次産業革命に対応したスキル標準検討WG（検討WG）



第4次産業革命に対応した新スキル標準検討WG：過去の開催経緯

- 第4次産業革命に対応した新スキル標準検討WG（以下、「検討WG」）のこれまでの検討経緯は、以下のとおり。
- 平成28年度内に、計4回の検討WGを開催し、**平成29年4月にITSS + (プラス) を公表。**

回	開催日時	議題
第0回 (準備会合)	平成28年12月14日(水) 11:00~13:00	<ul style="list-style-type: none">● 趣旨説明● 委員プレゼンテーション● 本WGにおける検討方針について
第1回	平成29年 1月23日(月) 10:00~12:00	<ul style="list-style-type: none">● 前回のWGを踏まえた方向性の整理● 新規ビジネス創出等に関する事例調査結果報告● 新スキル標準の作成手順とイメージ
第2回	平成29年 2月23日(木) 13:00~15:00	<ul style="list-style-type: none">● 経済産業省における議論の紹介● 前回WGの主な論点と対応(案)及び全体スケジュールについて● ITSS + (プラス) (案)について● 米国IT職種に関する調査結果報告● 新スキル標準のロール検討について
第3回	平成29年 3月22日(水) 15:00~17:00	<ul style="list-style-type: none">● 前回までのWGにおける主な意見整理● 中間取りまとめについて● 新スキル標準の方向性● ITSS + (プラス) について● 米国IT職種等に関する調査結果報告・続報

第4次産業革命に対応した新スキル標準検討WG：今後の開催予定

- 検討WGの今後の開催予定は、以下のとおり。
- 平成29年度内に、アジャイルWG、IoTWG等の**活動中のWGの成果物についての助言・確認等**を実施予定。

回	開催時期（予定）	主な議題（予定）
第4回	平成29年12月14日（木） （本日）	<ul style="list-style-type: none">• 新スキル標準の検討に関する報告• 今後の予定について
第5回	平成30年 1月30日（火）	<ul style="list-style-type: none">• 2017年度の成果物（公表版）に対する助言等 （アジャイルWG：成果物a版、IoTWG：タスクリスト 等）
第6回	平成30年 3月 1日（木）	<ul style="list-style-type: none">• 2017年度の成果物（公表版）の最終確認 （アジャイルWG：成果物a版、IoTWG：タスクリスト等）

第4次産業革命に対応した新スキル標準検討WG：委員

No.	氏名（敬称略）	御所属・御役職	備考
1	室井雅博	株式会社野村総合研究所 顧問	座長
2	石川拓夫	株式会社日立インフォメーションアカデミー 取締役社長・学院長	
3	佐野勝大	株式会社ユビキタス 代表取締役社長	
4	小野 茂	日本電気株式会社 SI・サービス&エンジニアリング統括ユニット 支配人	第3回まで高橋伸子委員
5	高橋範光	株式会社チェンジ 執行役員	
6	田口 潤	特定非営利活動法人ITスキル研究フォーラム（iSRF） 理事長 株式会社インプレス IT Leaders 編集部 編集主幹 兼 プロデューサー	
7	平松 聡	富士通株式会社 人材開発室長	
8	平鍋健児	株式会社永和システムマネジメント 代表取締役社長	
9	八子知礼	株式会社ウフル 専務執行役員 IoTイノベーションセンター所長 兼 エグゼクティブコンサルタント	

第4次産業革命の家（案）（1）

■ 第4次産業革命の家の目的

「第4次産業革命の実現に必要な基本コンセプトとアクティビティ」と「スキル標準の領域の妥当性およびその時点でのカバー範囲を示すこと」を目的に、第4次産業革命の家（仮称）を検討した。

■ 第4次産業革命の実現に必要な基本コンセプトとアクティビティ

①～② <家の屋根>（4次革の目指すこと＝Society5.0を実現するために社会の仕組みを変えること）

・Society 5.0を実現するためには、デジタルトランスフォーメーションを通じた社会・企業・組織の自律的・継続的変革を行う必要がある。

③、④ <家の柱>

・それを支える柱として、「創造性・人間性」と「生産性・信頼性」がある。

〔創造性・人間性の説明〕

- ・創造性・人間性とは、個人個人の能力が社会の中で創造的かつ健全に開花し、多様なチーム、組織、コミュニティに価値が提供できることと、その中で生きがいを持って協働できる働きやすい社会を目指すこと。
- ・人間中心は、従来の顧客起点ではなく、社会を構成する一人一人（顧客だけでなく、経営者も従業員も）の生きる意味を考えることが社会の価値につながるということ。ITはそれをエンパワーするものであるべき。

〔生産性・信頼性の説明〕

- ・生産性・信頼性とは、技術力をもって生産性と品質・信頼性を担保するとともに、常に適切な技術とスキルを学習し、それを社会に還元することを誇りとし、次世代に継承する努力を怠らない学習する組織・社会をめざすこと。
- ・2本の柱でイノベティブな社会変革を人間中心で仮説設定・検証を繰り返しながら進めていく。特に技術中心で考えてきた日本の企業に対して人間中心イノベーションを個人・組織に植えつけることが必要。本質を理解せずに形だけ真似しても成果は創出できない。

第4次産業革命の家（案）（2）

⑤～⑨ <家の中の活動>（価値創出のための活動）

■ 高速仮説検証サイクル

- ・イノベーション指向／デザイン思考でどのような社会に変えていくのかという価値と実現の基本アイデアを設定し、アジャイルのプロトタイプやIoTプラットフォームでのシミュレーション、システムズエンジニアリングのモデルをとおして高速仮説検証を回して実際の現実との擦り合わせを行いながら妥当性を確認し、方向転換をいとわず、実践を進める。
- ・社会やマーケットの真の課題や要求は、デザイン思考におけるフィールドワークやエスノグラフィー的なアプローチを有効に活用し、現場の声と社会的な課題や理想とを常に突き合わせながら仮説設定していく。
- ・一方、妥当性の検証は、ビッグデータを用いて、データサイエンスやAIでデータを分析・モニタリングすることにより事実やエビデンスベースでしっかりと行い、誤りはすぐに正し、仮説の再設定、方針の変更を厭わずに行う。

■ **イノベーション指向／デザイン思考**：どのような社会に変えていくのかという価値と実現の基本アイデアを社会集合知とプロトタイピングを用いて創出する。

■ **アジャイル**：価値あるソフトウェアの提供を顧客と開発チーム間のプロトタイプ／フィードバック・ループにもとづき継続的に開発改善を進めていく。このアプローチは現在、ソフトウェア開発だけでなく製品サービス企画と保守を含めたDev&Opsや、経営組織全体で取り組むアジャイル経営に発展している。

■ **IoTプラットフォーム**：現実世界のすべてをネットワークでつなぐとともにサイバー世界にそのモデルを保持することで、現場・業務・企業経営・産業連携の各層でシミュレーションしながら全体最適で問題解決や経営判断をおこなうためのデータ・ネットワーク基盤を提供する。

■ **システムズエンジニアリング**：システムズエンジニアリングは、複数のシステムが複雑に統合されたシステム系を計画・設計・開発・保守するための方法論。Connected Industriesや規模や複雑さの伴う業種・プロジェクトでは必須（社会全体も多様なシステムの複合系といえる）。システムズエンジニアリングは、妥当な機能性の設計・実現と機能安全や信頼性、セキュリティを含むDependabilityや品質の実現と継続的な改善のためにも有効なアプローチである。

⑩～⑪ <土台>（活動のベースとなるもの）

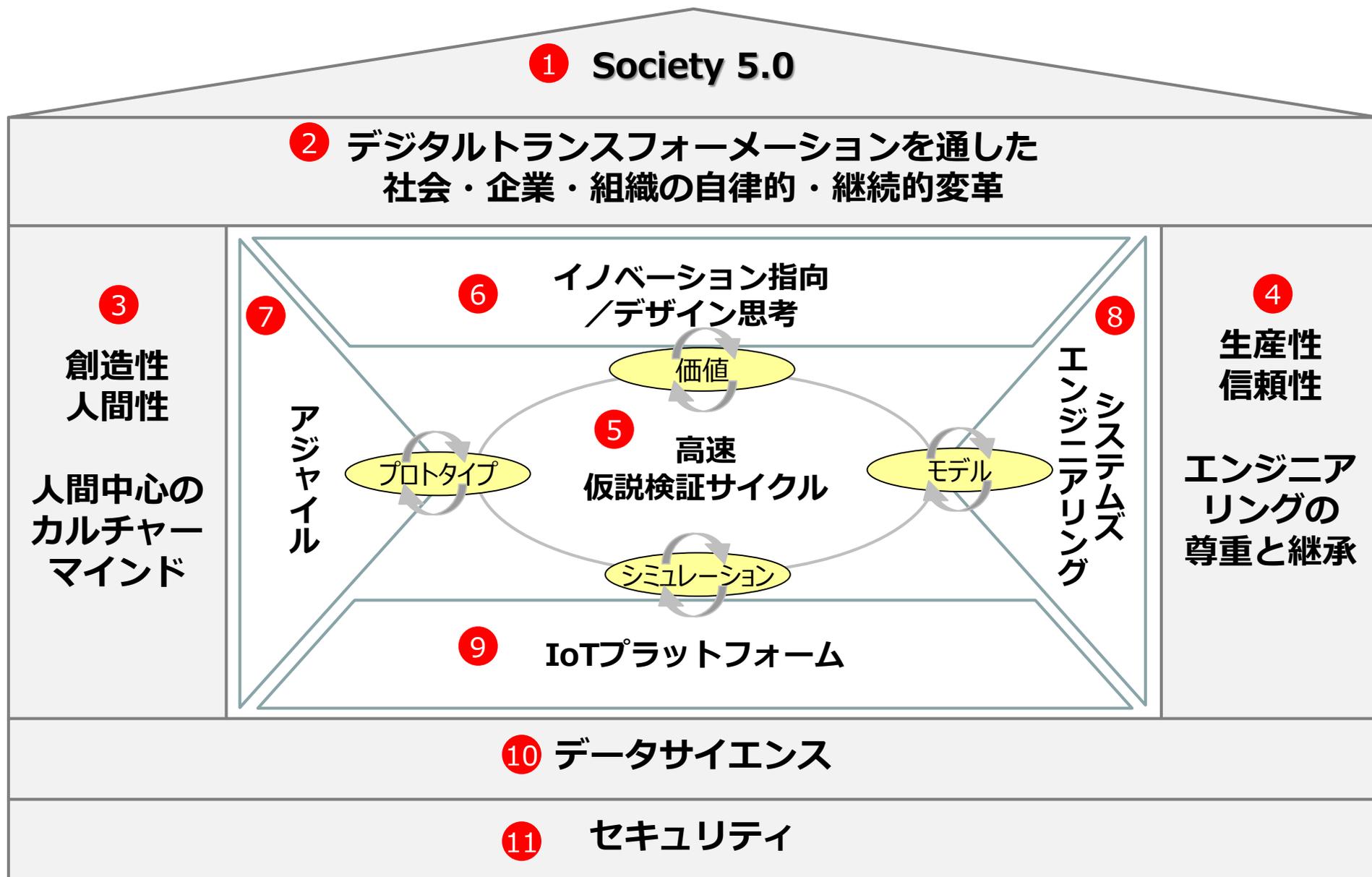
■ データサイエンス

- ・第4次産業革命には、デバイスから経営まで各レイヤーに渡ってデータサイエンス的なアプローチが必要であるのでベース（土台）にある。
- ・データには、IoTデバイスに対する低レベルなものから、特定現場機能、特定業務機能、業務プロセス、マーケティングデータ、経営情報の各層で必要なデータレベルがある。

■ セキュリティ

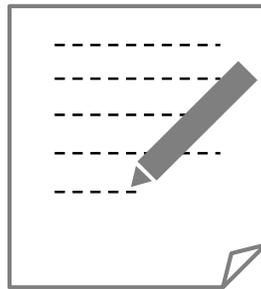
- ・セキュリティも基盤として必要であるので同じくベースにある。
- ・セキュリティにもデータの暗号化などの低レベルなものから高レベルなものまである。

第4次産業革命の家（案）（3）



<2> 各WGの概要

② データサイエンス領域

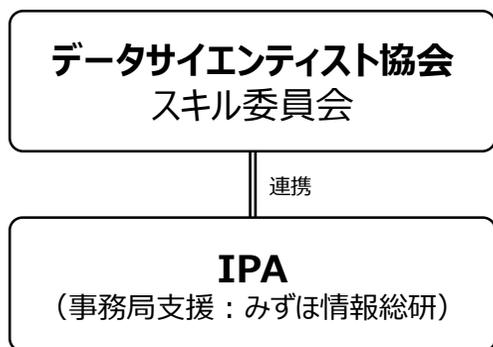


データサイエンスWGの概要

- 大規模データの重要性とともに、その分析を担う人材に対するニーズが高まっている現状を踏まえて、新スキル標準の一領域として「データサイエンス領域」を設定。
- 本領域では、2016年度より、**一般社団法人データサイエンティスト協会スキル委員会**（委員長：ヤフー株式会社 CSO (Chief Strategy Officer) 安宅和人氏）と連携し、データサイエンティストにとって重要な **①「タスク」** 及び **②「スキル」** を整理。
- ①の「タスク」としては、**大量データを分析し、その分析結果を活用するための一連のデータサイエンティスト業務**を整理し、「タスクリスト」の形で、2017年4月にIPAより「ITSS+ (プラス)」として公開。
- ②の「スキル」については、同協会が**データサイエンティストに必要とされるスキル**をまとめて2015年に公開した「データサイエンティストスキルチェックリスト(第1版)」の内容について、現在のビジネス環境や実態にあわせて全面的に見直しを行い、第2版として2017年10月に公開。これにより、**業務プロセスの全体観と必要なスキル項目をセットで明確化**。

< 検討体制 >

< 成果物 >



①「タスクリスト」 - 2017年4月公開 -

タスクID	タスクの名称	No	評価項目
1	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	1	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
2	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	2	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
3	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	3	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
4	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	4	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
5	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	5	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
6	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	6	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
7	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	7	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
8	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	8	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
9	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	9	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
10	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	10	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
11	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	11	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
12	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	12	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
13	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	13	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
14	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	14	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
15	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	15	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
16	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	16	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
17	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	17	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
18	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	18	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
19	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	19	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。
20	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	20	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。

データサイエンティストが担う
業務の全体観を提示
(106項目)

②「スキルチェックリスト(第2版)」 - 2017年10月公開 -

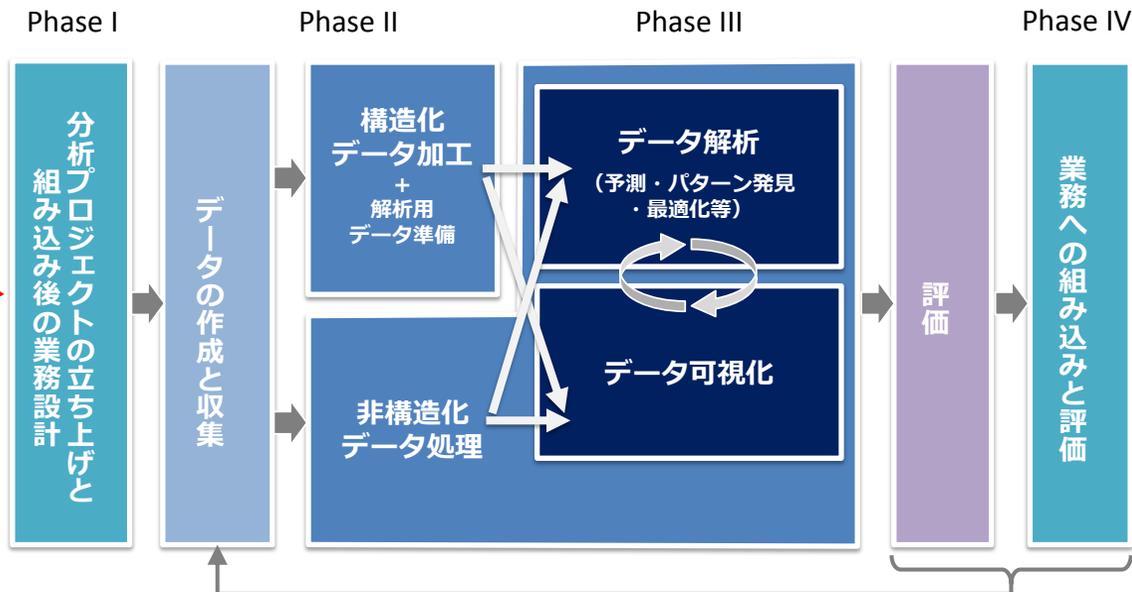
スキルチェックリスト 2017年改訂版 <データサイエンス>

No	スキルID	スキル名	スキルレベル	スキル属性	スキル説明	評価	備考
12	12	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
13	13	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
14	14	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
15	15	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
16	16	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
17	17	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
18	18	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
19	19	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
20	20	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
21	21	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
22	22	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	
23	23	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	★★	基礎的スキル	データサイエンティスト業務の概要を説明し、業務内容を理解させる。	○	

データサイエンティストに
必要とされるスキルを明確化
(457項目)

データサイエンスWGの成果物 ~ ①「タスクリスト」~

< タスクの流れ(中分類) >



- 前頁のとおり、データサイエンス領域の成果物①「タスクリスト」として、**データサイエンティストが担う一連の業務（業務の全体観）**を整理。
- この「タスクリスト」によって、**データサイエンティストが担う業務の幅広さとそこで果たす役割を理解することが可能**。
- データサイエンティストの業務内容に対する理解度を深めるほか、データサイエンティストを志望する人材やデータサイエンティストとして業務の幅を広げたい人材に対する指針としても活用できる。

< タスクリスト > 全106項目

タスク大分類	タスク中分類	タスク小分類	No	評価項目
データサイエンス	分析プロジェクトの立ち上げと組み込み後の業務設計	前提条件の明確化	1	分析プロジェクト（データサイエンスを活用し、課題解決を行う一連の取組）のステークホルダーを明らかにする
			2	分析プロジェクトの背景や問題意識を踏まえて目的とゴールを明らかにし、ステークホルダー間で共有する
		目標の明確化	3	分析プロジェクトの目標を設定する
			4	分析プロジェクトの目標と評価方法を具体化し、定量的な成功基準を設定するとともに、成功基準の判定時期・判定者を決定する
		推進体制設計	5	分析プロジェクトの難易度に応じ、実施体制と役割分担を、メンバーの個々のデータ分析スキル、チームの総合的なバランスを考慮し、決定する
			6	分析プロジェクトの実施計画を作成する
			7	分析プロジェクトの実施計画に基づき、分析プロジェクトの実施による効果を検証・評価する

- 「タスク」は、「中分類」「小分類」「評価項目」の3段階で定義。（「大分類」は「データサイエンス」）
- 「タスク」の「中分類」の流れを、データサイエンティストの業務の流れとして、右図のようなフロー図の形で提示。

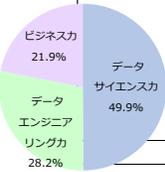
データサイエンスWGの成果物 ~ ②「スキルチェックリスト(第2版)」~

- 前々頁のとおり、データサイエンス領域の成果物②「スキルチェックリスト(第2版)」として、**データサイエンティストに必要とされるスキル**を明確化（ビジネス環境や技術の変化等に合わせて、2015年に公開された第1版を更新）。
- この「スキルチェックリスト」では、**スキルレベルとその判定条件**等も示されており、データサイエンティストとしての自身のレベルを判定することが可能（このレベルは新スキル標準のレベルに対応）。
- スキルの分野は「**データサイエンス**」、「**データエンジニアリング**」、「**ビジネス**」の3分野に区分して定義されている。

< スキルチェックリストのカテゴリー一覧 >

< スキルチェックリスト（抜粋）：データサイエンスカ >

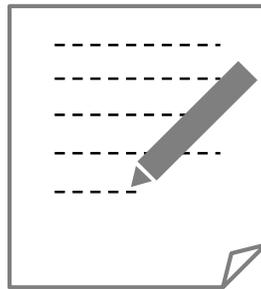
スキルカテゴリー一覧			
	スキルカテゴリー	項目数	
データサイエンスカ	1 統計数理基礎	16	データエンジニアリングカ
	2 予測	17	
	3 検定/判断	11	
	4 グルーピング	14	
	5 性質・関係性の把握	14	
	6 サンプリング	5	
	7 データ加工	8	
	8 データ可視化	37	
	9 分析プロセス	5	
	項目数	129	
ビジネスカ	10 データの理解・検証	23	ビジネスカ
	11 意味合いの抽出、洞察	4	
	12 機械学習	20	
	13 時系列分析	7	
	14 言語処理	13	
	15 画像・動画処理	8	
	16 音声/音楽処理	5	
	17 パターン発見	3	
	18 グラフィカルモデル	3	
	19 シミュレーション/データ同化	5	
20 最適化	10		
項目数	100		
項目数合計	228		457



NO	Sub No	スキルカテゴリー	スキルレベル	サブカテゴリー	チェック項目	BZ	DE	必須スキル
12	12	統計数理基礎	★	統計数理基礎	5つ以上の代表的な確率分布を説明できる			○
13	13	統計数理基礎	★	統計数理基礎	二項分布の事象もサンプル数が増えていくと中心極限定理により正規分布に近似されることを知っている			○
14	14	統計数理基礎	★	統計数理基礎	変数が量的、質的どちらの場合の関係の強さも算出できる			○
15	15	統計数理基礎	★	統計数理基礎	ベイズの定理を説明できる			○
16	16	統計数理基礎	★★	統計数理基礎	ベイズ統計と頻度論による従来の統計との違いを、尤度、事前確率、事後確率などの用語を用いて説明できる			
17	1	予測	★	予測	単回帰分析について最小二乗法、回帰係数、標準誤差の説明ができる			○
18	2	予測	★★	予測	重回帰分析において偏回帰係数と標準偏回帰係数、重相関係数について説明できる			○
19	3	予測	★★	予測	重回帰や判別を実行する際に変数選択手法の特徴を理解し、適用できる			
20	4	予測	★★	予測	ニューラルネットワークの基本的な考え方を理解し、出力される「ダイアグラム」の入力層、隠れ層、出力層の概要を説明できる			
21	5	予測	★★	予測	重回帰分析において多重共線性の対応ができ、適切に変数を評価・除去して予測モデルが構築できる			○
22	6	予測	★★	予測	決定木分析においてCHAID、C5.0などのデータ分割のアルゴリズムの特徴を理解し、適切な方式を選定できる			
23	7	予測	★★	予測	線形回帰分析が量的な変数を予測するのに対して、ロジスティック回帰分析は何を予測する手法か（発生確率予測など）を説明でき、実際に			

<2> 各WGの概要

③ セキュリティ領域



セキュリティ領域の成果物 ~ ①新たな専門分野定義 ~

- IT利活用の拡大・深化に伴い、**情報セキュリティ対策及びそれを担う人材の重要性は高まる一方**となっている。こうした背景を踏まえて、IPAでは、「セキュリティ領域」においても、新スキル標準に向けた検討を行い、平成29年4月に**ITSS+として発表**。
- ITSS+では、企業等での情報セキュリティ対策の本格化・専門化を踏まえて、設計・開発から運用・保守におけるセキュリティ業務を**13の専門分野に詳細化**。これらの専門分野は、左図下部のとおり、新たに創設された国家資格である「情報処理安全確保支援士（登録セキスペ）」が想定する業務を包含する形で定義されている。

<新たに定義された13の専門分野>

領域	セキュリティ領域												
	情報リスクストラテジ	情報セキュリティデザイン	セキュリティ開発管理	脆弱性診断	アプリケーションセキュリティ	情報セキュリティ	情報セキュリティ	C S I R T コマンド	C S I R T コマンド	C S I R T コマンド	インシデントハンドリング	デジタルフォレンジクス	情報セキュリティ監査
レベル7													
レベル6													
レベル5													
レベル4													
レベル3													
レベル2													
レベル1													
登録セキスペ® 想定業務	経営課題	設計・開発		運用・保守						緊急対応			監査

<各専門分野の説明>

専門分野	説明
情報リスクストラテジ	自組織または受託先における業務遂行の妨げとなる情報リスクを認識し、その影響を抑制するための、組織体制の整備や各種ルール整備等を含む情報セキュリティ戦略やポリシーの策定等を推進する。自組織または受託先における情報セキュリティ対策関連業務全体を俯瞰し、アウトソース等を含むリソース配分の判断・決定を行う。
情報セキュリティデザイン	「セキュリティバイデザイン」の観点から情報システムのセキュリティを担保するためのアーキテクチャやポリシーの設計を行うとともに、これを実現するために必要な組織、ルール、プロセス等の整備・構築を支援する。
セキュリティ開発管理	情報システムや製品に関するリスク対応の観点に基づき、機能安全を含む情報セキュリティの側面から、企画・開発・製造・保守などにわたる情報セキュリティライフサイクルを統括し、対策の実施に関する責任をもつ。
脆弱性診断	ネットワーク、OS、ミドルウェア、アプリケーションがセキュアプログラミングされているかどうかの検査を行い、診断結果の評価を行う。
情報セキュリティアドミニストレーション	組織としての情報セキュリティ戦略やポリシーを具体的な計画や手順に落とし込むとともに、対策の立案や実施（指示・統括）、その見直し等を通じて、自組織または受託先における情報セキュリティ対策の具体化や実施を統括する。また、利用者に対する情報セキュリティ啓発や教育の計画を立案・推進する。
情報セキュリティアナリシス	情報セキュリティ対策の現状に関するアセスメントを実施し、あるべき姿とのギャップ分析をもとにリスクを評価した上で、自組織または受託先の事業計画に合わせて導入すべきソリューションを検討する。導入されたソリューションの有効性を確認し、改善計画に反映する。
CSIRTキレーション	情報セキュリティインシデントへの対策検討を目的として、セキュリティイベント、脅威や脆弱性情報、攻撃者のプロファイル、国際情勢、メディア動向等に関する情報を収集し、自組織または受託先に適用すべきかの選定を行う。
CSIRTリエゾン	自組織外の関係機関、自組織内の法務、渉外、IT部門、広報、各事業部等との連絡窓口となり、情報セキュリティインシデントに係る情報連携及び情報発信を行う。必要に応じてIT部門とCSIRTの間での調整の役割を担う。
CSIRTコマンド	自組織で起きている情報セキュリティインシデントの全体統制を行うとともに、事象に対する対応における優先順位を決定する。重大なインシデントに関してはCISOや経営層との情報連携を行う。また、CISOや経営者が意思決定する際の支援を行う。
インシデントハンドリング	自組織または受託先におけるセキュリティインシデント発生直後の初動対応（被害拡大防止策の実施）や被害からの復旧に関する処理を行う。セキュリティベンダーに処理を委託している場合には指示を出して連携する。情報セキュリティインシデントへの対応状況を管理し、CSIRTコマンドのタスクを担当する者へ報告する。
デジタルフォレンジクス	悪意をもつ者による情報システムやネットワークにを対象とした活動の証拠保全を行うとともに、消されたデータを復元したり、痕跡を追跡したりするための体系的な鑑識、精密検査、解析、報告を行う。
情報セキュリティインベスティゲーション	情報セキュリティインシデントを対象として、外部からの犯罪、内部犯罪を捜査する。犯罪行為に関する動機の確認や証拠の確保、次に起こる事象の推測などを詰めながら論理的に捜査対象の絞り込みを行う。
情報セキュリティ監査	情報セキュリティに係るリスクのマネジメントが効果的に実施されるよう、リスクアセスメントに基づく適切な管理策の整備、運用状況について、基準に従って検証又は評価し、もって保証を与えあるいは助言を行う。

セキュリティ領域の成果物 ~ ② 専門分野×タスク対応表 ~

- ITSS+では、新たに定義されたセキュリティ領域の13の専門分野と、**i コンピテンシ・ディクショナリ (iCD) の「タスク」との対応関係**についても、新たに整理を行った。

<新たに定義された13の専門分野×iCDタスク>

タスク大分類コード	タスク大分類	タスク中分類コード	タスク中分類	タスク小分類コード	タスク小分類	ITSS+ (セキュリティ領域)													ITSS+標準 / iCD									
						情報リスクストラテジ	情報セキュリティデザイン	セキュリティ開発管理	脆弱性診断	情報セキュリティアドミニストレーション	情報セキュリティアナリシス	CSIRTリエゾン	CSIRTコマンド	CSIRTキユレーション	インシデントハンドリング	デジタルフォレンジクス	情報セキュリティインベンティゲーション	情報セキュリティ監査										
ST01	事業戦略策定	ST01.1	事業環境の分析	ST01.1.1	経営方針の確認																							
				ST01.1.2	外部環境の分析																							
				ST01.1.3	内部環境の分析																							
				ST01.2	事業戦略の策定	ST01.2.1	基本構想の策定																					
						ST01.2.2	アクションプランの策定																					
						ST01.2.3	売上計画の策定																					
		ST01.3	事業戦略実行体制の確立	ST01.2.4	費用計画の策定																							
				ST01.2.5	利益計画の策定																							
				ST01.2.6	資金計画の策定																							
				ST01.3.1	実現可能性の検証																							
				ST01.3.2	実施準備																							
				ST01.3.3	実施要求の確認																							
ST02	事業戦略把握・策定支援	ST02.1	要求(構想)の確認	ST02.1.1	経営要求の確認																							
				ST02.1.2	経営環境の調査・分析と課題の抽出																							
		ST02.2	新ビジネスモデルへの提言	ST02.2.1	業界動向の調査・分析																							
				ST02.2.2	ビジネスモデル策定への助言																							
		ST02.3	事業戦略の実現シナリオへの提言	ST02.3.1	実現可能性の確認																							
				ST02.3.2	全社戦略の展開における活動・成果指標の設定																							
ST03	IT製品・サービス戦略策定	ST03.1	市場動向の調査・分析・予測	ST02.3.3	課題とリスクの洗い出し																							
				ST02.3.4	超戦算予算の算出																							
				ST03.1.1	市場機会の発見と選択																							
				ST03.1.2	ターゲット市場のビジネスチャンス分析																							
				ST03.2.1	ビジネス機会の分析																							
				ST03.2.2	新規製品・サービスの企画																							
		ST03.2	IT製品・サービス戦略の策定	ST03.2.3	既存製品・サービスのロードマップ更新																							
				PL01.1.1	現状分析・環境分析																							
				PL01.1.2	IT基本方針の策定																							
				PL01.2.1	IT中期計画の作成																							
				PL01.2.2	IT基盤戦略の策定																							
				PL01.2.3	事業部門のIT化計画の作成																							
PL01	IT戦略策定・実行推進	PL01.1	基本方針の策定	PL01.2.4	IT基盤計画の作成																							
				PL01.2.5	全体計画の策定																							
				PL01.3	IT戦略実行マネジメント	PL01.3.1	IT戦略の理解とプログラムの定義																					
						PL01.3.2	プログラム戦略マネジメント																					
						PL01.3.3	実行組織の確立																					
						PL01.3.4	モニタリング																					
		PL01.3.5	アセスメントマネジメント																									
		PL01.3.6	プログラムリスクへの対応																									
		PL02	システム企画立案	PL02.1	システム化構想の立案	PL01.3.7	コミュニティマネジメント																					
						PL02.1.1	システム化構想基本方針の策定																					
						PL02.1.2	現行業務・システムの調査分析																					
						PL02.1.3	新業務の全体像把握と評価指標の設定																					
PL02.1.4	投資規模の策定																											
PL02.1.5	システム化構想の成案化																											

セキュリティ領域の成果物 ～ ③ 専門分野×スキル対応表 ～

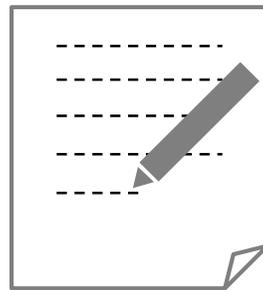
- ITSS+では、新たに定義されたセキュリティ領域の13の専門分野と、**i コンピテンシ・ディクショナリ (iCD) の「スキル項目」との対応関係**についても、新たに整理を行った。

＜新たに定義された13の専門分野×iCDスキル＞

スキル項目 コード	スキル カテゴリ	スキル分類	スキル項目	ITSS+ (セキュリティ)													ITSS+標準 準/iCD				
				情報リスクストラテジ	情報セキュリティデザイン	セキュア開発管理	脆弱性診断	情報セキュリティアドミニストレーション	情報セキュリティアナリシス	CSIRTリエゾン	CSIRTコマンド	CSIRTキユレーション	インシデント/ハンドリング	デジタルフォレンジクス	情報セキュリティインベスティゲーション	情報セキュリティ監査		ITSS+標準 準/iCD			
S110010010	メソドロジ	(戦略) 市場機会の評価と選定	ビジネス環境分析手法	○															ITSS+標準 準/iCD		
S110010020			ビジネス戦略と目標・評価	○																	
S110010030			業界動向把握の手法	○																	
S110010040			経営管理システム	○																	
S110010050			経営戦略手法	○																	
S110010060			最新技術動向把握の手法	○	○	○								○							
S110010070			市場調査手法																		
S110020010		(戦略) マーケティング	ブランド・製品戦略手法																		
S110020020			マーケットコミュニケーション戦略手法																		
S110020030			マーケティングマネジメント手法																		
S110020040			マーケティング分析手法																		
S110030010		(戦略) 製品・サービス戦略	製品戦略手法																		
S110030020			サービス戦略手法																		
S110030030	ITSM戦略手法																				
S110030040	データセンタ戦略手法																				

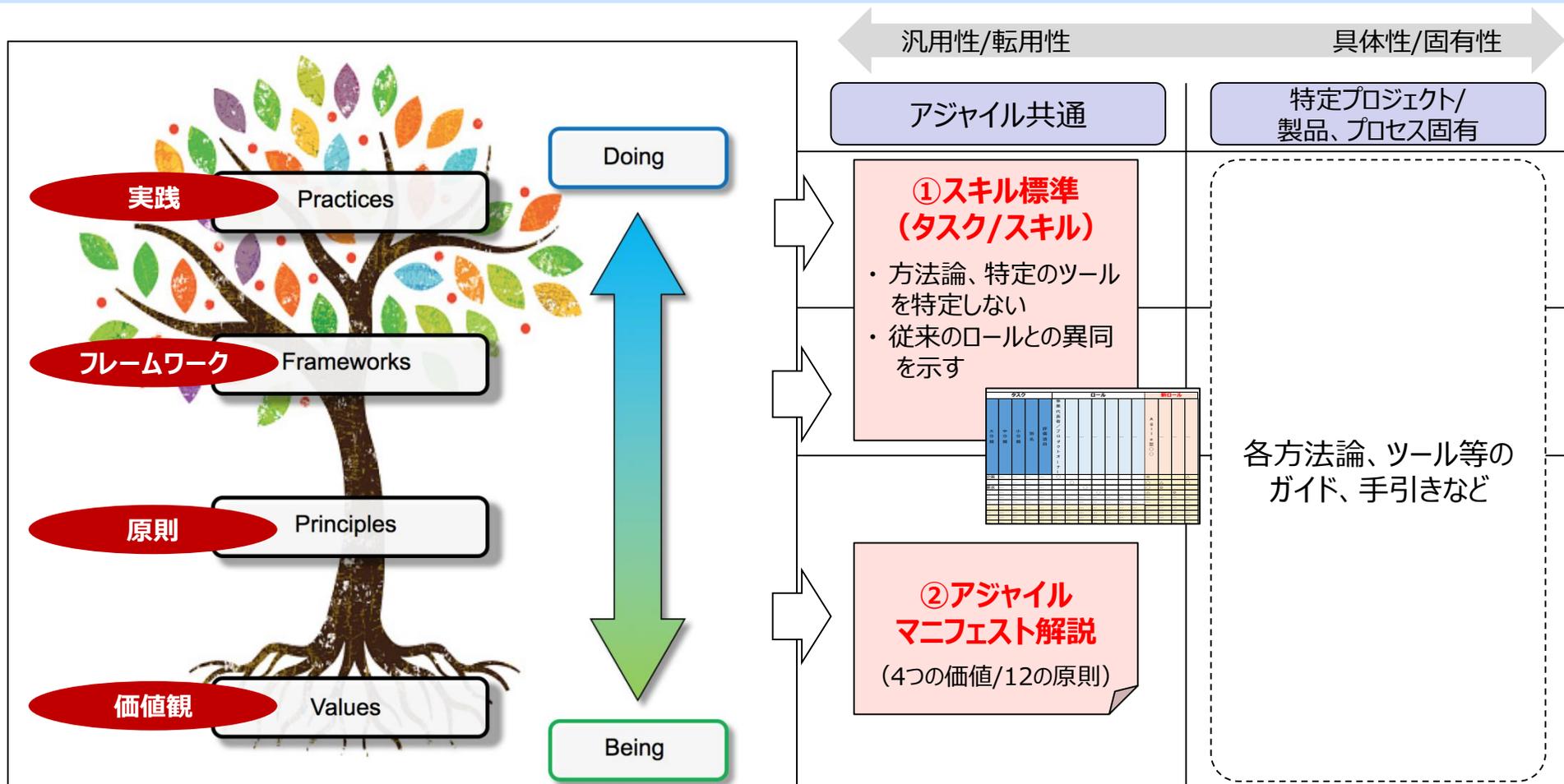
<2> 各WGの概要

④ アジャイル領域



アジャイルWGの概要

- 企業等のIT投資の変化に伴い、迅速かつ柔軟なアジャイル開発に対するニーズが高まっている。しかし、アジャイル開発の価値観や原則を十分に理解せずに、アジャイルプロセスやプラクティスのみを表面的に導入し、失敗に終わってしまう事例が散見される。
- アジャイルWGでは、スキル標準(タスク/スキル)に加えて、アジャイルマニフェストの解説(仮称)を作成し、アジャイル開発の根幹にある価値観や原則についての周知・啓発を目指す。



※実践の解説として、SEC「アジャイル型開発におけるプラクティス活用事例調査」(2013)がある。(https://www.ipa.go.jp/sec/softwareengineering/reports/20130319.html)

※ (左図 (Tree of Agility) 出典) Project Brilliant (https://projectbrilliant.com/tree-of-agility/)

アジャイル開発の目指すもの

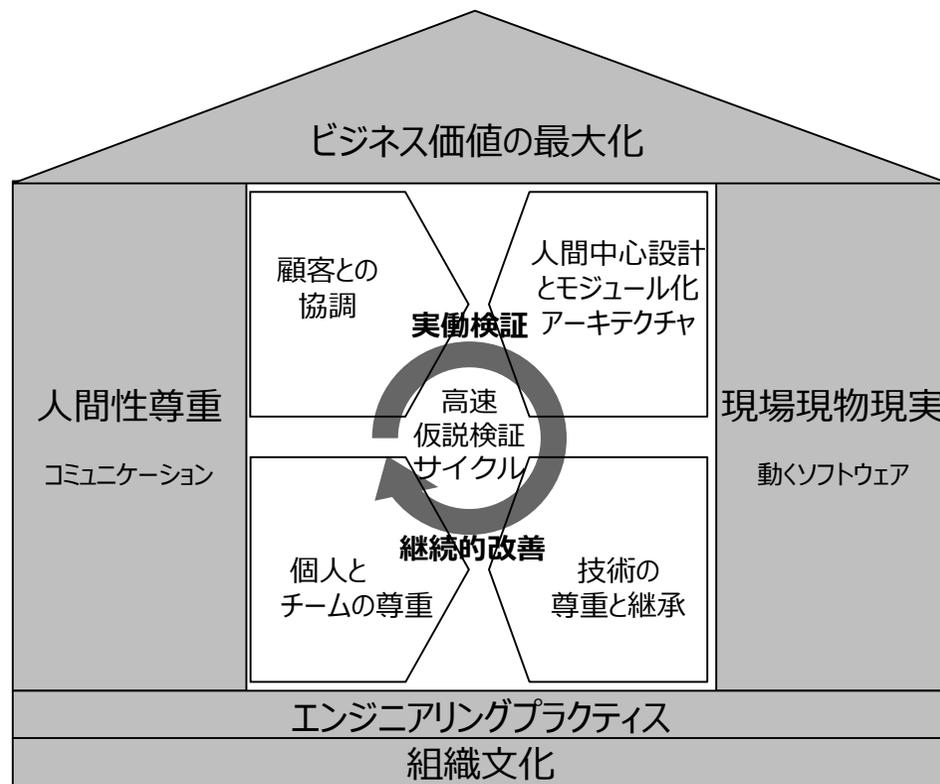
- アジャイル開発を実施する読み手に対して、アジャイル開発の目的を簡潔に示すことが「アジャイル開発の家」のねらい。
- 「アジャイル開発の家」では、アジャイル開発の目的である「ビジネス価値の最大化」を「屋根」に位置づけ、それらを下支えする手段である「現地現物現実」と「人間性尊重」、「エンジニアリングプラクティス」と「組織文化」を「柱」と「土台」に位置づけている。
- 「動くソフトウェア」を「高速仮説検証」で継続的に改善していくことが活動の中心。そのために「顧客との協調」、「技術の尊重と継承」、「個人やチーム」の能力発揮（人間性尊重）が必要である。

＜アジャイル開発の目指すもの（アジャイル開発の家）＞

アジャイルとは、ビジネス価値の最大化に向けて、高速に仮説検証サイクルを繰り返すソフトウェア開発の手法のことをいう

- **活動の目的（屋根）**：ビジネス価値の最大化
- **活動を支える原理原則（柱/土台）**：
 - 人間性尊重：人間の能力を最大限に活かすこと
 - 現地現物現実：机上で議論するのではなく、現場に行き、現物を確認し、現実を認識すること。
 - エンジニアリングプラクティス：アジャイルを推進する技術／これまで培われた技術（ソフトウェア工学等）
 - 組織文化：アジャイルに親和的な組織文化

活動（家の中）：ビジネス価値の最大化を実現するための活動
高速仮説検証サイクル、顧客との協調、個人とチームの尊重、人間中心設計でモジュール化アーキテクチャ、技術の尊重と継承



＜アジャイル開発の家の構造の説明＞

- ・屋根、柱、土台がアジャイルの骨格を表す
- ・家の中身：ソフトウェア開発を通じてビジネス価値を生み出す活動を配置している。

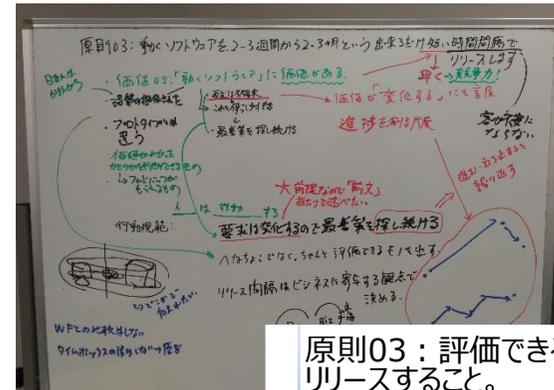
アジャイルマニフェストの解説（仮称）

- アジャイル開発の本質を謳う、現行のアジャイルマニフェスト（左図）は、その表現から誤解・曲解されていることが多い。一方、我が国では、ウォーターフォール型の開発文化が未だ根強く残っており、アジャイル開発への移行に関する障壁が高い。
- こうした背景の中、アジャイル開発の本質を読み手に分かりやすく伝えるべく、「アジャイルマニフェストの解説（仮称）」を作成中。

＜アジャイルマニフェスト＞ ～ アジャイルソフトウェア開発宣言 ～



＜アジャイルマニフェストの解説（仮称）の検討の様子＞



原則03：評価できる現物を、短い時間間隔でリリースすること。

オリジナル

「動くソフトウェアを、2-3週間から2-3ヶ月というできるだけ短い時間間隔でリリースします。」

（英語原文）

“Deliver working software frequently, from a couple of weeks to a couple of months, with a preference to the shorter timescale.”

基本的な考え方

第四次産業革命におけるビジネス、そしてビジネスを支えるソフトウェア開発では、ゴールがはっきりしているわけではないため、仮説検証型で進める必要がある。不確実な要求に 대응するため、常に動くソフトウェアを通して関係者同士が対話し、最善策を探し続けましょう。そのために、ソフトウェアがビジネスに貢献していることを実物で判断できることが必要です。ソフトウェアの提供間隔は、ビジネスオーナーが積極的にビジネスの舵取りができる短さが望まれます。

行動規範

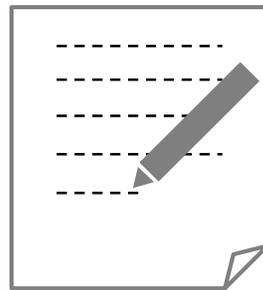
- 要求は不確実であり変化することが前提であることを、関係者全体で共有する。
- 開発側は動くソフトウェアを定期的に提供する必要がある。不確実な要求に 대응するため、常に動くソフトウェアを通して関係者同士が対話し、最善策を探し続けましょう。そのために、ソフトウェアがビジネスに貢献していることを実物で判断できることが必要です。ソフトウェアの提供間隔は、ビジネスオーナーが積極的にビジネスの舵取りができる短さが望まれます。
- 表面的に動くもの（紙芝居）ではなく、評価できるものを出す。
- ビジネス側は市場からのフィードバックを得て開発側と共有する。
- リリース間隔は開発起点ではなくビジネスオーナー起点で決定する。

アジャイルWGメンバー一覧

No.	氏名（敬称略）	所属・役職	備考
1	伊藤 裕子	株式会社東芝	
2	今村 博明	インフォテック株式会社	主査
3	遠藤 猛	パナソニックシステムソリューションズジャパン株式会社	
4	鈴木 依子	株式会社ITプレナーズジャパン・アジアパシフィック	
5	水野 浩三	日本電気株式会社	
6	和田 憲明	富士通株式会社	
7	渡会 健	株式会社アドヴァンスト・ソフト・エンジニアリング	
8	岡本 宗之	株式会社ITプレナーズジャパン・アジアパシフィック	オブザーバー
9	山下 博之	独立行政法人情報処理推進機構（IPA）	オブザーバー

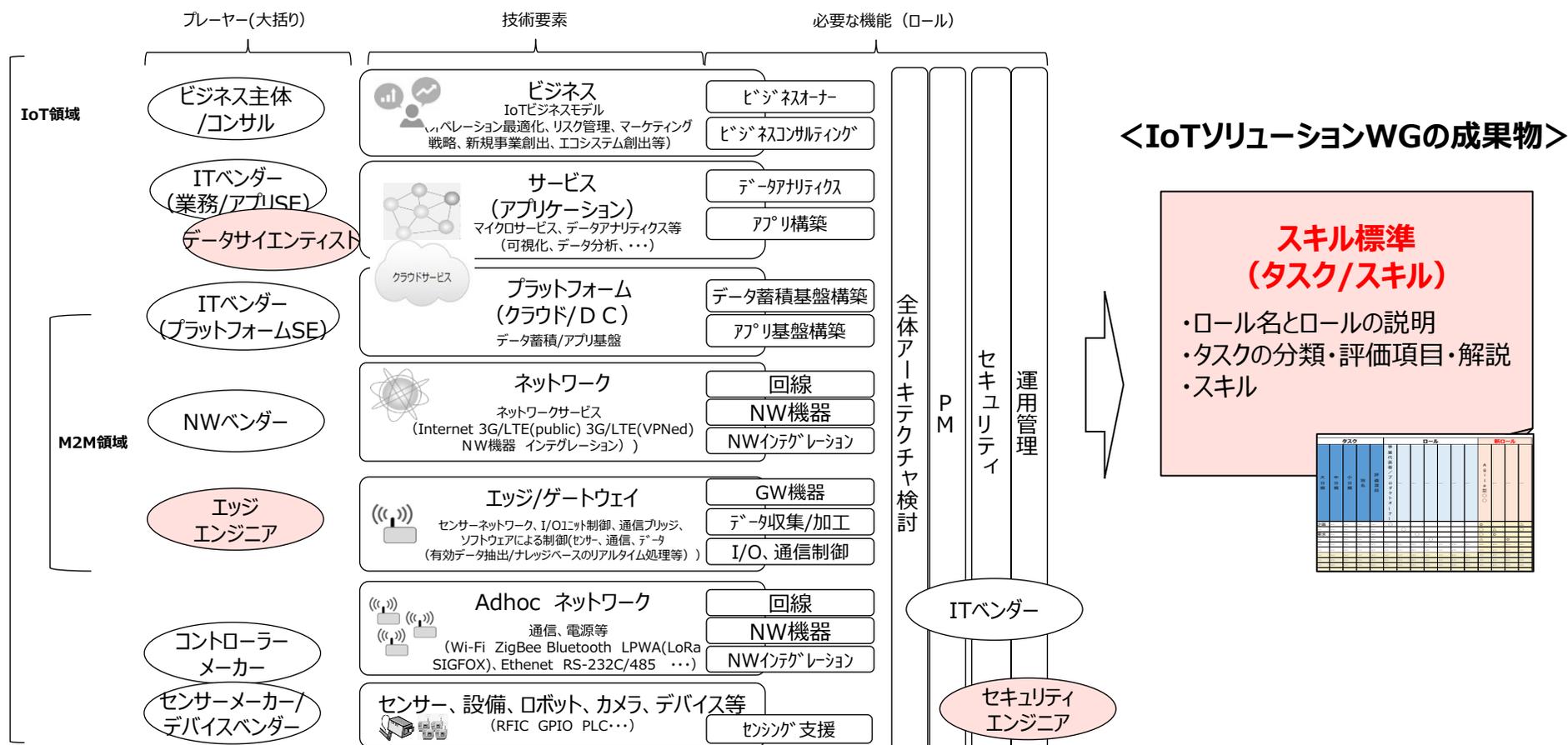
<2> 各WGの概要

⑤ IoTソリューション領域



IoTソリューションWGの概要

- 今後の産業において不可欠な概念であるIoTについても、IoTソリューション領域を設置。スキル標準上の**ロール・タスクの詳細化**等を行う作業部会を設置するとともに、上位のWGにおいて、検討方針や内容に関する確認等を実施（予定）。
- 作業部会では、特定非営利活動法人ITスキル研究フォーラム（iSRF）が実施した全国スキル調査のロール・タスクをベースとしつつ、追加や詳細化すべき内容を検討中。以下は、現在検討中のロールの整理イメージ。



IoTソリューションWGの成果物例① ～ ロールとタスク ～

- 以下は、作業部会においてロールとタスクを具体化した例（いずれも検討中）。
- 右図が、タスクの具体化例であるが、作業部会では、例えば、OT側から見て必要なタスクや、オープンなコラボレーションを想定した場合に必要なタスク、「第4次産業革命の実現に必要な価値観」を喚起するようなタスク等の追加を検討。

< ロール（役割）定義（検討中） >

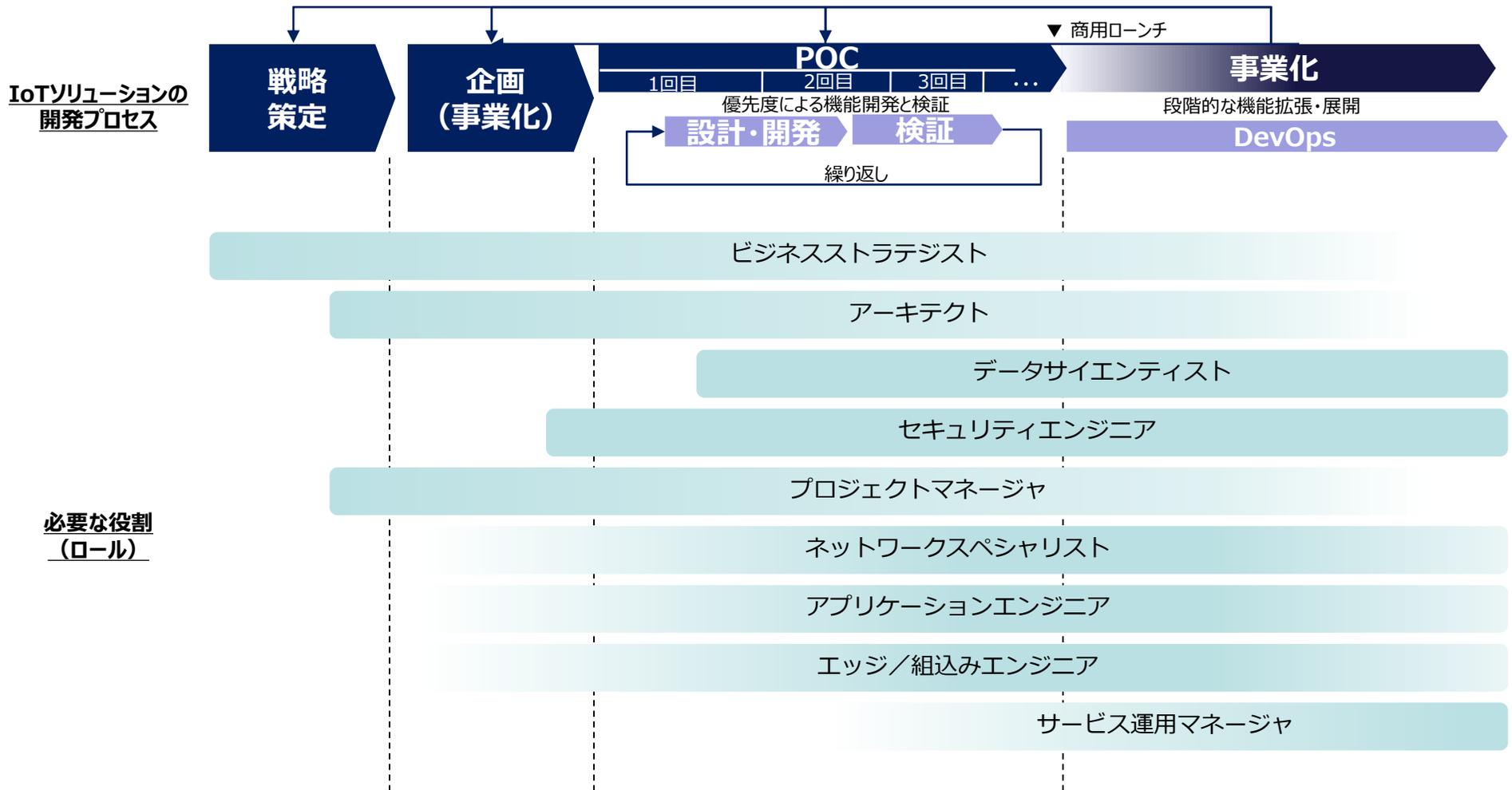
< タスクの特徴（検討中） >

	ロール（役割）	概要（一部抜粋）
1	IoTビジネス ストラテジスト	顧客の課題を理解し、解決した先にある目的を定めその目的の実現に最適解決方法やソリューションを体系的に提案・提言できる人材 等
2	IoTアーキテクト	IoTシステム設計に必要な個々の技術やコンポーネント、クラウド等のプラットフォームの機能と役割および標準化動向や技術トレンドに精通し、実際に利用を行うことができる人材 等
3	IoTデータ サイエンティスト	IoTデータを活用し、分析手法を駆使し、成果に繋がるビジネスモデルや業務改善のための示唆を提言できる人材 等
4	IoTセキュリティ エンジニア	システム全体を通じた一貫したセキュリティ対策を、セーフティの担保及びプライバシー保護の観点も踏まえ、サービスの重要度や影響度を考慮した上で、適切に設計、実装できる人材 等
5	IoTプロジェクト マネージャ	プロジェクトマネジメント関連技術、開発プロジェクトの提案、立上げ、計画、実行、監視コントロール、終結を実施し、計画された納入物・サービスとその要求品質・コスト・納期（QCD）を推進できる人材 等
6	IoTネットワーク スペシャリスト	デバイス数や設置場所、またデバイス間の直接通信といったIoTならではの要件または実績からトラフィックパターンを導き出し、最適な通信方式や設備、コストを提案、実装し、運用開始後はモニタリングにて改善できる人材 等
7	IoTアプリケーション エンジニア	サービスの継続的提供や改善を目的とした開発プロセスを実現するための環境を選定し、業務用途、業界に応じたアプリケーションの設計、開発、導入を行える人材 等
8	IoTエッジ/ 組み込みエンジニア	業務用途ごとに、あるいは業界に求められるサービスの特性に応じて、開発期間、開発コスト、製造コスト、運用コスト、機能、信頼性、継続性のトレードオフを踏まえたデバイス設計を行える人材 等
9	IoTサービス運用 マネージャ	顧客満足度やサービスレベルの維持、向上を図るためにシステム稼働情報の収集や顧客からのフィードバックを基に分析を実施し安定的な運用管理を行うとともに、コストを理解し自動化の促進や改善提案を行う人材 等

ロール(役割)	IoTソリューションにおけるタスクの特徴（一部抜粋）
1 ビジネス ストラテジスト	ビジネスストラテジストは、製品やサービスのデザイン（設計）からプロダクション（製造やサービス構築）、オペレーション（配送設置と実運用）の全般にわたり、繋がっていないところを繋げることによるビジネスメリットと、それによって得られるデータの活用やデータ活用を通じた新たなビジネスモデルの構築を提言する。市場環境や構築するビジネスモデルの戦略、自社の強みやリソース状況を把握した上で、外部パートナーとのアライアンスを通じて、座組とビジネスモデル構築を推進する。
2 アーキテクト	現在要求されているビジネス要件と制約を基に採用する技術と要件や制約への適合度、組み合わせの整合性だけでなく、将来性といった視点を基に、利用可能な物質的・人的リソースによる実現性を設計する。
3 データ サイエンティスト	収集する構造・非構造のIoTデータを分析可能な形に加工・クレンジングする。また、様々な統計分析手法、モデリングやシミュレーションを駆使して成果につながるビジネスモデルへのフィードバックや業務改善のための示唆を提言する。
4 セキュリティ エンジニア	システム全体の一貫したセキュリティ対策を設計、実装する。対策は、データの機密性、可用性、完全性のみならず、セーフティの担保、プライバシーの保護といった観点や、サービスの開始から終了及びデバイスの出荷から廃棄、再利用までのプロダクトライフサイクル全体を踏まえた観点から考慮する。
5 プロジェクト マネージャ	プロジェクトマネージャは顧客・ユーザの要望を理解した上でアイデアを提案・計画、構築、実行、計測するという仮説検証のサイクルを継続的に実施し、IoTシステム・製品のリリースに向かってチームをリードする。また、納入物・サービスとその要求品質・コスト・納期（QCD）を推進する。クラウド、ネットワーク、現場で稼働する設備機器や通信デバイスまで多岐に渡る分野のステークホルダーの統率・調整及びシステム設計、開発、構築、デバイス調達の管理・統制を実行する。
6 ネットワーク スペシャリスト	プロジェクト初期の検証段階におけるリアルブルで技術・ビジネス双方の面から検証可能なネットワーク構成から、事業化段階における本格的なトラフィックを見越した構成を、デバイスの数や設置場所といった物理的な制約や、対クラウドやデバイス間通信といった通信対象機器という条件を基に有線や無線といったプロトコル選定と実装を行う。
7 アプリケーション エンジニア	アプリケーションエンジニアは、サービスの継続的提供や改善を目的としたDevOps等の開発手法を実現するための環境を選定し、UI仕様の作成は、アジャイル型で顧客体験（UX）を意識した進め方を行う。スマートデバイスからクラウドまで多岐に渡る実行環境で実装し、データの集積と分析、可視化、他のシステムとの連携、センサーデバイスへのフィードバックと多くの分野を総合的にまとめ上げ顧客に提供する。
8 エッジ/組み込み エンジニア	業務用途ごとに、あるいは業界に求められるサービスの特性に応じて、開発期間、開発コスト、製造コスト、運用コスト、機能、信頼性、継続性のトレードオフを踏まえたデバイス設計を行う。設計時には、ネットワーク、クラウドの動向を把握し、それを踏まえた上で適切な技術を選択する。サービスの継続的改善を目的とした開発プロセスを実現するための環境を選定し、それを利用した開発を行う。
9 サービス運用 マネージャ	サービス運用マネージャは、顧客満足度やサービスレベルの維持、向上を図るためにシステム稼働情報の収集や顧客からのフィードバックを基に分析を実施し、安定的な運用管理を行うとともに、コストを理解し自動化の促進や改善提案を行う。クラウドからデバイスまでのライフサイクルを見据えたサービス提供計画の立案、運用に責任をもち、実装や実現方法の提言を行う。

IoTソリューションの開発プロセスとロール（案）

- IoTソリューションの開発プロセスは、事業化に向けた戦略策定・企画が実施された後、機能や規模等を変更しながらPoC（Proof of Concept）を繰り返し、事業化にむけた開発が進められる。
- 基本的に全てのプロセスにおいて各役割（ロール）は関与するが、フェーズに応じて濃淡がある。



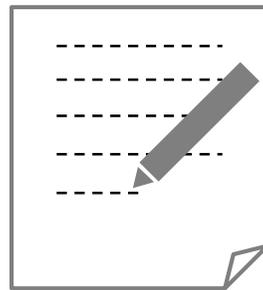
IoTソリューション作業部会メンバー

- 以下は、IoTソリューションWGの下部組織である「作業部会」のメンバー。上位のWGのメンバーについては人選中。

作業部会	No.	氏名（敬称略）	所属・役職	備考
	1	東原 克典	日本電気株式会社 サービス・テクノロジー本部 本部長代理	主査
	2	松下 享平	株式会社ソラコム テクノジ・エバンジェリスト 事業開発マネージャー	
	3	八子 知礼	株式会社ウフル 専務執行役員 IoTイノベーションセンター所長 兼 エグゼクティブコンサルタント	
	4	竹之下 航洋	株式会社ウフル プロダクト開発本部 兼 IoTイノベーションセンター ディレクター	
	5	亀井 美佳	株式会社セゾン情報システムズ HULFT事業部 グローバル企画開発部 グローバル企画開発一課 プロダクトマネージャー	
	6	北澤 正樹	株式会社セゾン情報システムズ HULFT事業部 グローバル企画開発部 グローバル企画開発一課 課長	
	7	永田 好範	株式会社ザ・ネット QB企画部 部長	
	8	横地 晃司	株式会社ザ・ネット マネジメントイノベーショングループ シニアコンサルタント	
	9	森田 哲也	特定非営利活動法人ITスキル研究フォーラム 事務局長	事務局

<2> 各WGの概要

⑥ ビジネスクリエーション領域



ビジネスクリエイション領域の状況

- ビジネスに貢献できるIT利活用が求められる中で、例えば「デザイン思考」や「リーンスタートアップ」等の**新たなビジネスや付加価値を創出するための手法や考え方の実践**が、産業界における重要な課題となりつつある。昨年度の検討WGでも、いわゆる**“人間力”**や**“行動特性”**などの重要性について指摘。
- 今年度のアジャイル領域の検討においては、**“行動特性”の重要性を意識**し、「タスク/スキル」とは別に、**「アジャイルマニフェストの解説（仮称）」を作成**。
- ビジネスクリエイションは、実際の取組事例の個別性が高く、**デザイン思考などについても形式的に学ぶことより、とにかく実践の場を持ち、繰り返すことの方が重要**との意見も根強い。
- ビジネスクリエイション領域については、「タスク/スキル」の形でスキル標準を定義することの有効性の観点からさらに検討を重ねることが必要。次年度での対応も見据え、スキル標準における定義の在り方について方向性を固めた上で具体的な作業に着手する方針。

<平成28年度検討WGにおける議論から>

- ✓ 新たなビジネスを生み出す人材にとっては、これまでの人材以上に、課題発見力や問題解決力、コミュニケーション力等の**“人間力”に相当する能力**が重要である。従来のスキル標準では、これらの能力の位置づけはやや軽かった印象があるため、新しいスキル標準では、こうした能力が非常に重要であることが分かるように示していただくとよい。
- ✓ 実力の高低というよりも、結局は自分がやりたいと思うことに対して、仮に十分な自信がなかったとしても、**責任や熱意を持って最後まで遂行できるかどうか**、ということが最も重要なのではないか。
- ✓ 「行動特性」には育成できるものとできないものがあるとされているが、**請負型の業務に馴染んできた人材の行動特性とアジャイル型の人材の行動特性は異なる**というISRF（特定非営利活動法人ITスキル研究フォーラム）の調査結果もある。本来であれば、その行動特性について研究し、育成できるようにしなければ、今後の産業の変化に伴って、大量の失業者が生まれる恐れもある。**タスクやスキルだけでは定義できない「行動特性」に焦点を当てないと、我が国の産業全体が危機に陥る可能性もある**といえる。ましてやイノベーションを起こす人材については、「行動特性」が全く違うということが、すでに明らかになっている。過去のスキル標準において、行動特性はそれほど重視されていなかったが、どこかの機会で見れば明らかになれば、我が国の人材にとって真に必要なキャリアパスを示すことはできないと感じている。

< 3 > その他の論点整理

新スキル標準だけでは解決できない課題

- 平成28年度の検討WGでは、新スキル標準だけでは解決できない課題に関して、以下のような議論が行われた。

<組織としての取り組みの重要性について>

- ✓ 優秀なスキルをもった人材が、その才能を発揮できるかどうかは組織に依存するため、**組織についても考える必要がある**。

<ITエンジニアの対価や処遇について>

- ✓ これからの新しい世代を切り拓く人材に対しては、その価値にふさわしい処遇が与えられることが望ましい。
- ✓ ITエンジニアの能力を適切に評価するためには、**人月ベースとは異なる、時間では測れない価値に対する対価**を、業界として普及させていく必要がある。

<IT調達に対する考え方について>

- ✓ **ITシステムは調達するものではなく、ユーザーとベンダーが一緒に作り上げていくもの**である。しかし、日本では、これを調達できるものと捉えて、ITシステムを成果物として納入するような契約を結び、安い外注先などに発注しているのが現状である。ITシステム調達に関するこうした考え方が、アジャイル開発等の普及の障がいとなっている面も強いため、こうした考え方を根本的に変える必要がある。

<スキル標準の普及について>

- ✓ イノベーション関係の人材について、過去も多くの取組が実施されてきたが、あまり広く普及していないのはなぜなのか。今回検討した内容が、過去の取組事例の一つとして加わるだけではもったいないため、**普及に向けた課題や方策**についても検討が必要ではないか。

END