

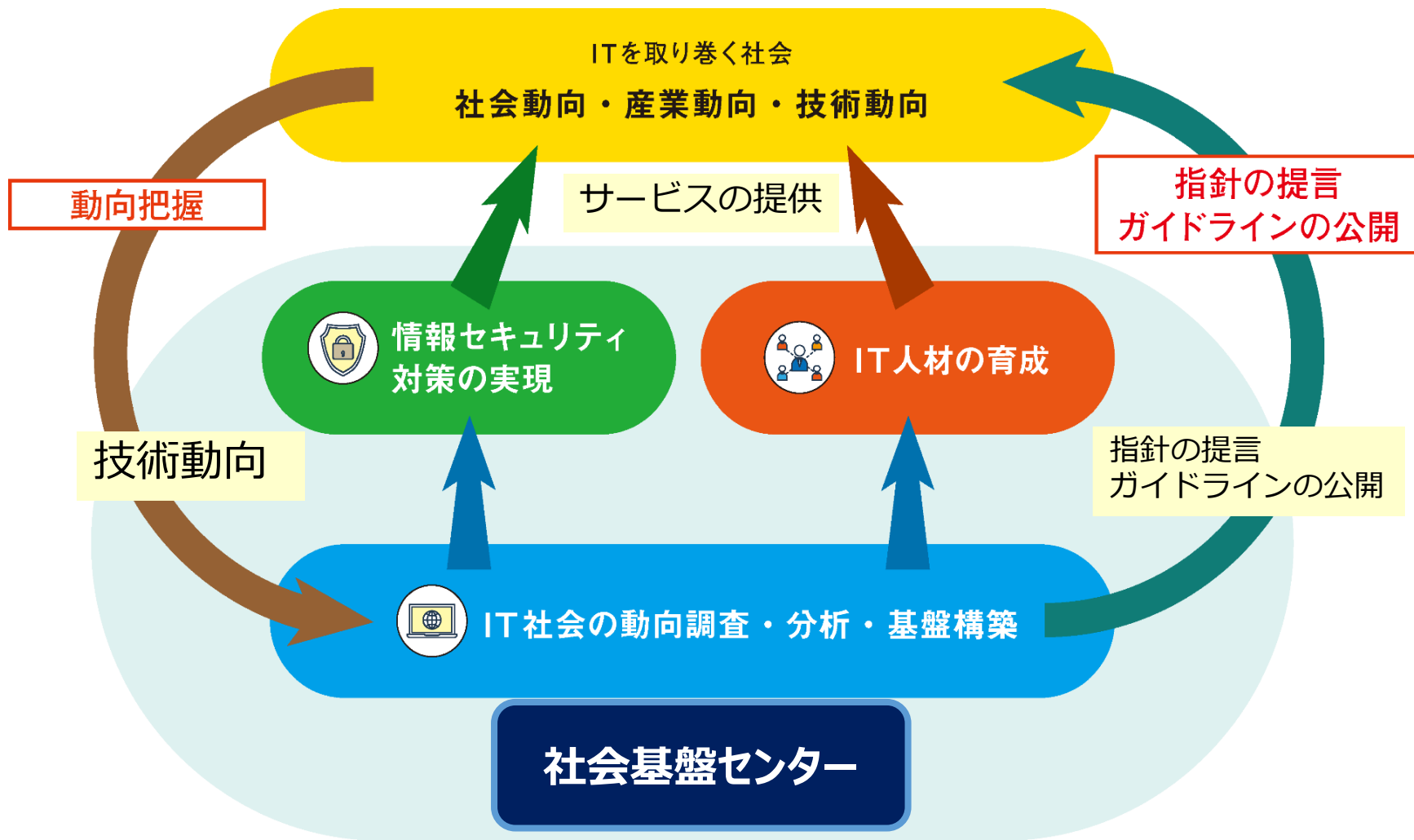
デジタルトランスフォーメーション時代に 組み込み / IoT分野で求められること

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）

社会基盤センター

センター長 片岡 晃

IPAが進むべき新たな方向



- 1. デジタルトランスフォーメーションとは**
2. 第四次産業革命に向けた動向
3. 組込み／IoT分野の動向調査から分かること
4. 現状認識と課題
5. IPAの取り組み



1760~1830年代
第一次産業革命

石炭で動く蒸気機関の発明による機械工業化

1860~1900年代
第二次産業革命

石油と電力による大量生産、大量輸送の実現

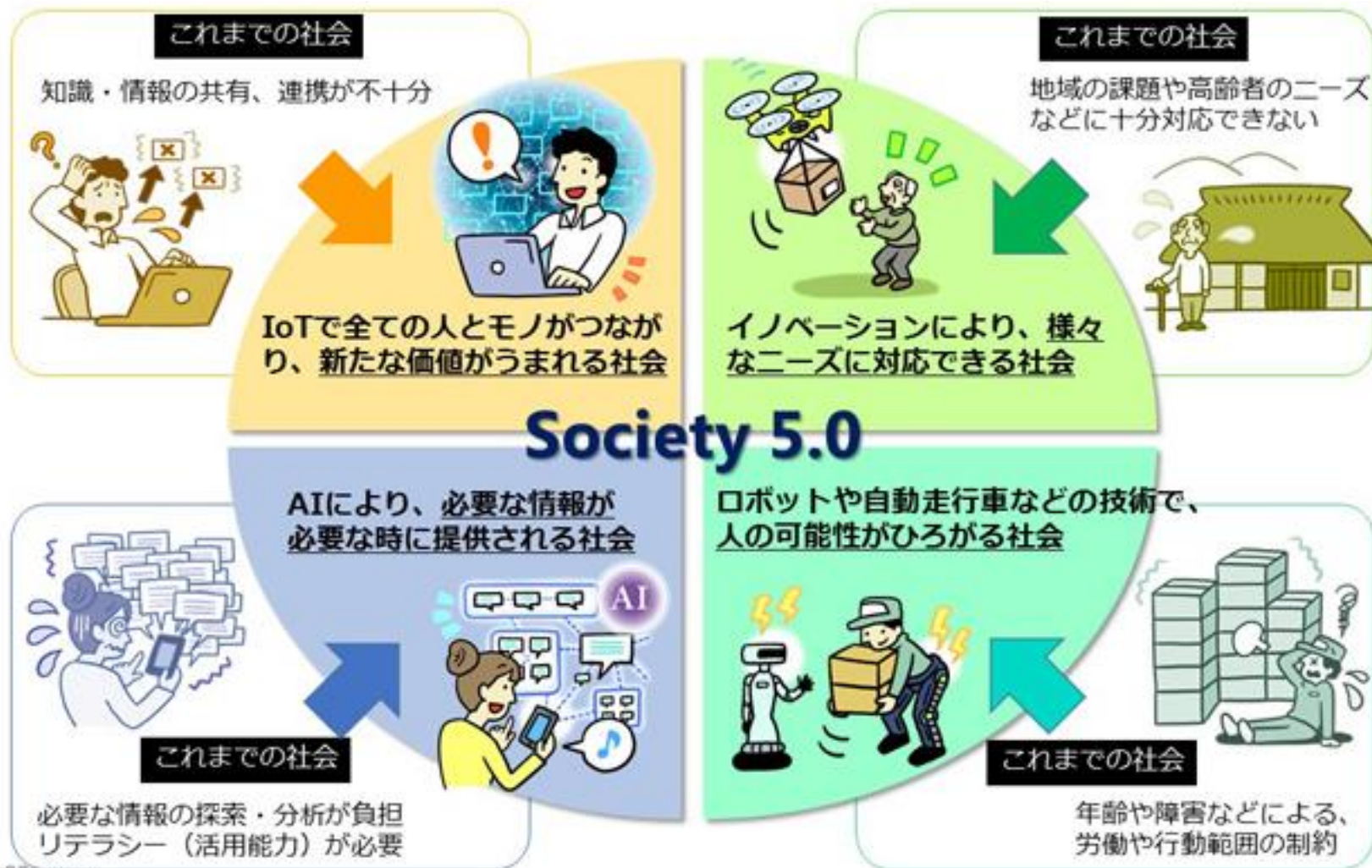


1970年代~現在
第三次産業革命

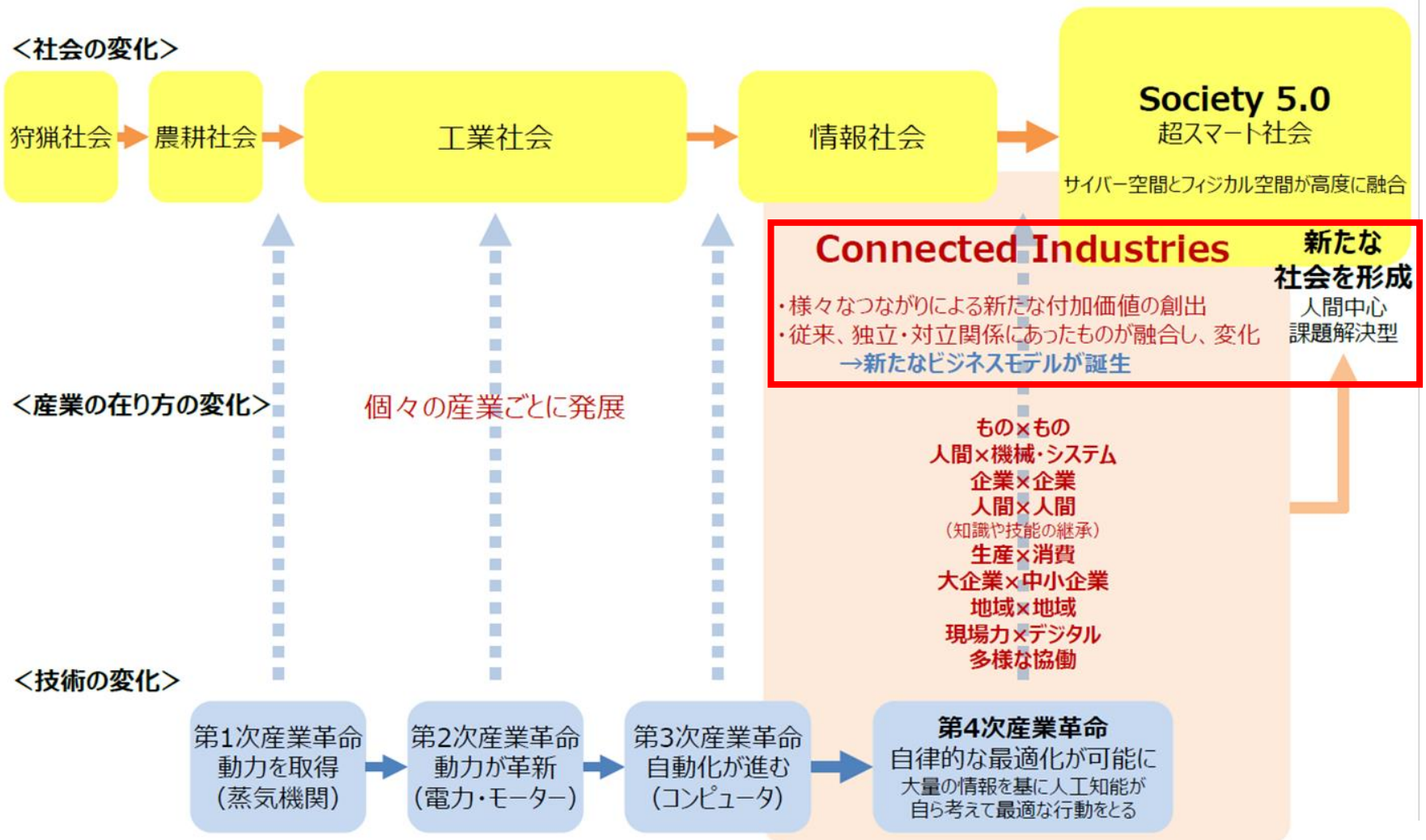
IT技術の発展による生産の自動化、機械の制御

現在~
第四次産業革命





Society 5.0につながる Connected Industries



出典：METI 「Connected Industries」 東京イニシアティブ2017 平成29年10月2日

デジタルトランスフォーメーション (DX) とは IPA

- The digital transformation can be understood as **the changes that the digital technology causes or influences in all aspects of human life.** (Erik Stolterman Umea University, Sweden)
- 企業が外部エコシステム（顧客、市場）の破壊的な変化に対応しつつ、**内部エコシステム（組織、文化、従業員）の変革を牽引しながら**、第3のプラットフォームを利用して、新しい製品やサービス、新しいビジネスモデルを通して、ネットとリアルの両面での顧客エクスペリエンスの変革を図ることで価値を創出し、競争上の優位性を確立すること (IDC)

※DXにおける「デジタル」の定義として、「複数の技術革新が、**つながり（コネクティビティ）の向上**という意味で統合されていくこと」がよく引用されている。

(J. Loucks, et al., Digital Vortex, DBT Center Press, 2016

[根来龍之（監訳）, 対デジタル・ディスラプター戦略, 日本経済新聞出版社, 2017年])

経済産業省「デジタルトランスフォーメーションに向けた研究会」より



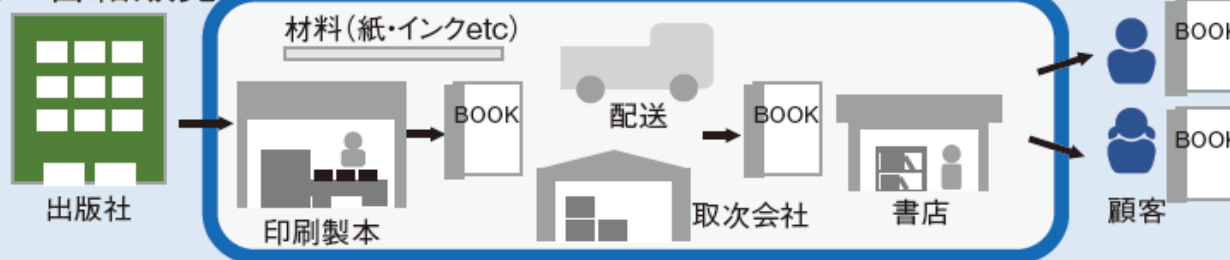
企業は、既存のビジネスから脱却して、新しいデジタル技術を活用することによって、新たな価値を生み出していくことが求められる。

DXは個人の生活や社会構造に影響を及ぼす

デジタルテクノロジー（IoT・AI・BDなど）を駆使したビジネスの変革
ビジネスモデルの変化、**個人の生活や社会構造にまで影響が及ぶ**

デジタル化によるビジネスやライフスタイルの変化の例

従来の書籍販売



電子書籍



提供側の変化
誰でも提供可能に

提供手段の変化
印刷・製本・配送・販売場所が不要

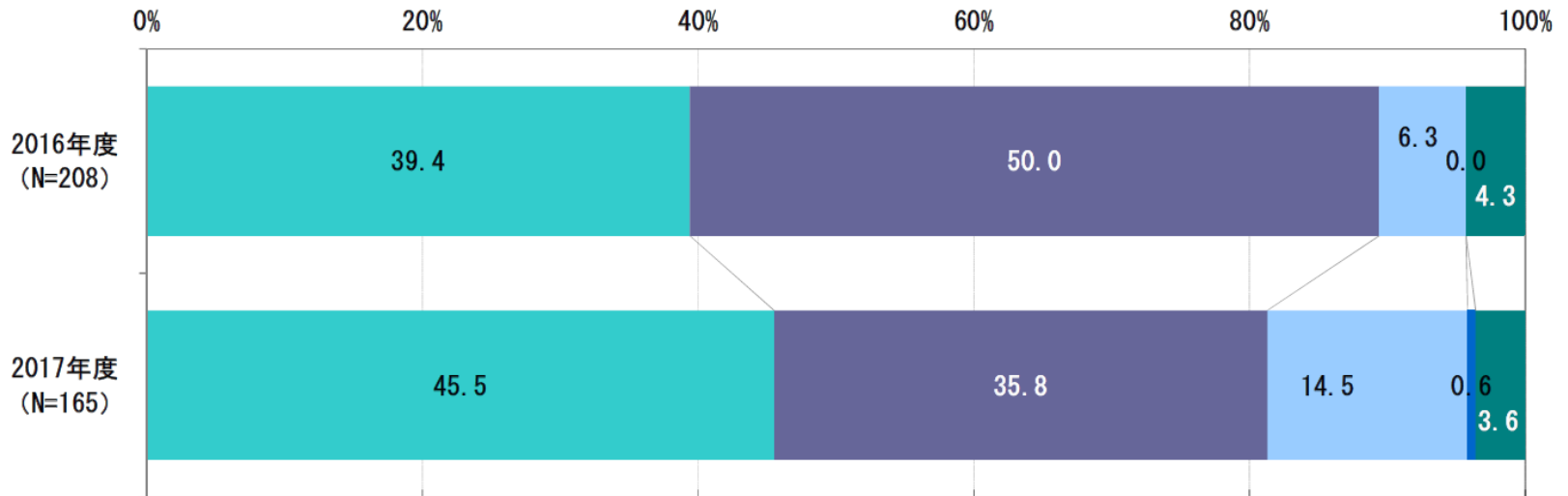
消費スタイルの変化
場所や時間の制限なく入手
AIによるリコメンド

IPA 「IT人材白書2017」

デジタル化によって、提供側から消費者に届くまでの多くの工程（印刷、配送、販売など）が不要になり、消費者が店舗に足を運んで商品を選ぶという行動様式にも変化

日本のデジタル化への取り組みは欧米に比して圧倒的に遅れている

【Q.4】：デジタル化の進展に向けて、日本企業の取り組みの状況について、どのようにお考えですか。
(ひとつだけ) ※2016年度は「2. 欧米企業に対して、あまり進んでいない」の選択肢はなく、
代わりに「欧米企業に対して、遅れているとは思わない」



- 4. 欧米企業に対して、圧倒的に遅れている
- 3. 欧米企業に対して、多少遅れている
- 2. 欧米企業に対して、あまり進んでいない
- 1. 欧米企業に対して、進んでいる
- 5. よく分からない

1. デジタルトランスフォーメーションとは
- 2. 第四次産業革命に向けた動向**
3. 組込み/IoT分野の動向調査から分かること
4. 現状認識と課題
5. IPAの取り組み

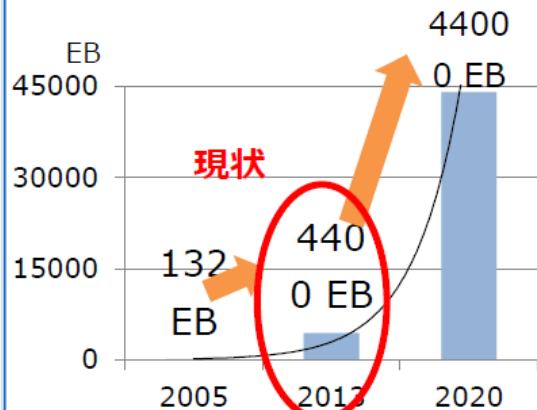
今起きていること ビッグデータ、IoT、AI……

- データ量の増加、処理性能の向上、A I の非連続的進化が急速に進展。

データ量の増加

世界のデータ量は2年ごとに倍増。

＜世界のデータ量＞



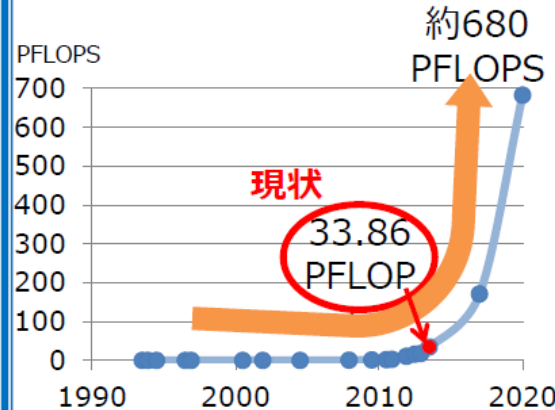
※EB(エクサバイト) = 10^{18} B

出所：IDC「The Digital Universe of Opportunities」より経産省作成

処理性能の向上

ハードウェアの性能は、指数関数的に進化。

＜最先端のスパコンの演算速度＞



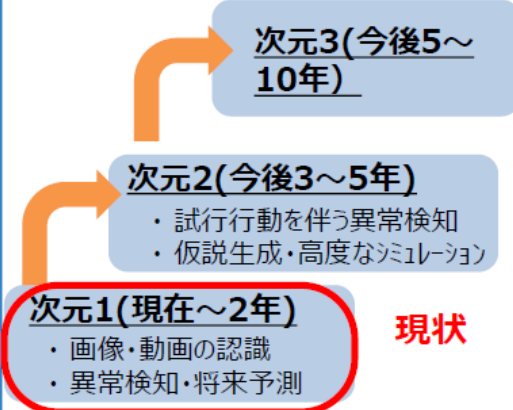
※PFLOPS = 演算速度の指標

将来予測は、18か月ごとに性能が倍になるものとして算出
出所：TOP500.org「TOP500 list」より経産省作成

A I の非連続的進化

ディープラーニング等によりA I 技術が非連続的に発展。

＜A I の技術的発展の見通し＞



出所：東京大学・松尾准教授資料を基に経産省作成

自動運転

テスラ社

最新車では一般道でも自動運転

*ただし、規制の問題で無人運転は現段階ではできていない



ロボットタクシー

地方創生の観点から無人タクシーサービスを提供するという国内ベンチャー動向も

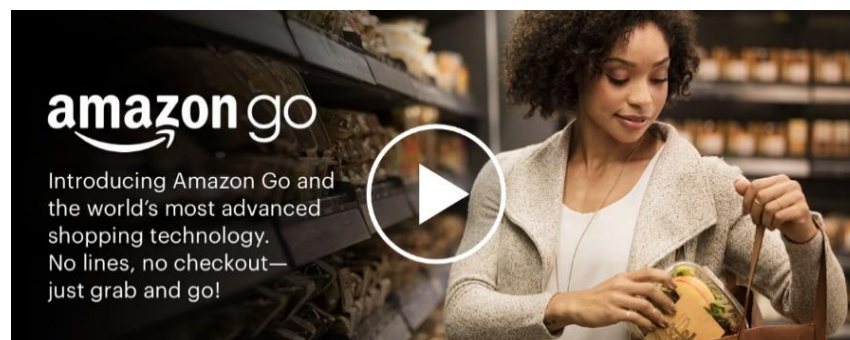
<総理指示(官民対話)>

2020年オリンピック・パラリンピックでの無人自動走行による移動サービスや、高速道路での自動運転が可能となるようにします。

流通

アマゾン

顧客の動きなどを分析して、マーケティングへの活用や自動的に決済まで行う



出典:アマゾン社ホームページ

ABEJA

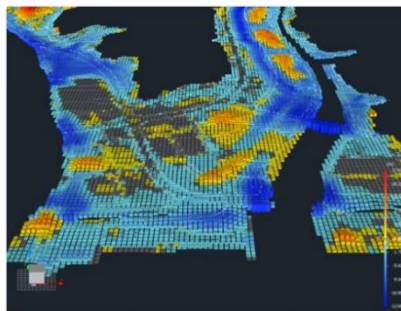
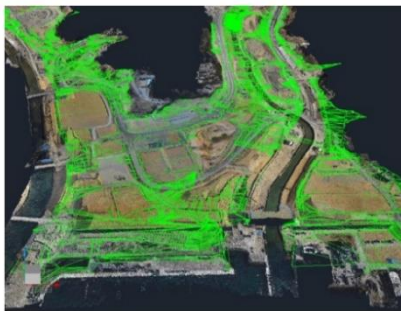
日本のベンチャー企業ABEJA社は、既に小売にサービス提供

- カメラ映像から来店人数のリアルタイム計測
- 顔画像から年齢・性別を解析
- 店内の通行量や滞在時間をヒートマップで可視化

土木・建設

エアロセンス社

ドローンによる自動測量ビジネス
90ha全域の3D測量を従来手法比較
1/3の工期で実施



出典:エアロセンス社ホームページ

農業

クボタ

自動運転トラクターの開発
GPSにより未熟者でも直進走行が可能な
田植え機



ルートレックネットワークス (株)

点滴栽培の水と液肥を最適制御する
農業システム

ハウス栽培で
12品目に導入。
収穫量が平均
25~30%増加。



医療

東大医学研

IBM

ワトソンを活用した治療成果

入院患者について、遺伝子情報から、IBMワトソンが「二次性白血病」と分析。別の抗がん剤に変えるとのワトソンの提案を踏まえ、医者が判断し、結果、患者は回復して退院。



出所:東京大学医科学研究所HP

金融

LendingClub社

貸し手と借り手をWeb上で募り、双方のマッチングを行うことで「P2P（ピア to ピア）」レンディングサービスを提供。

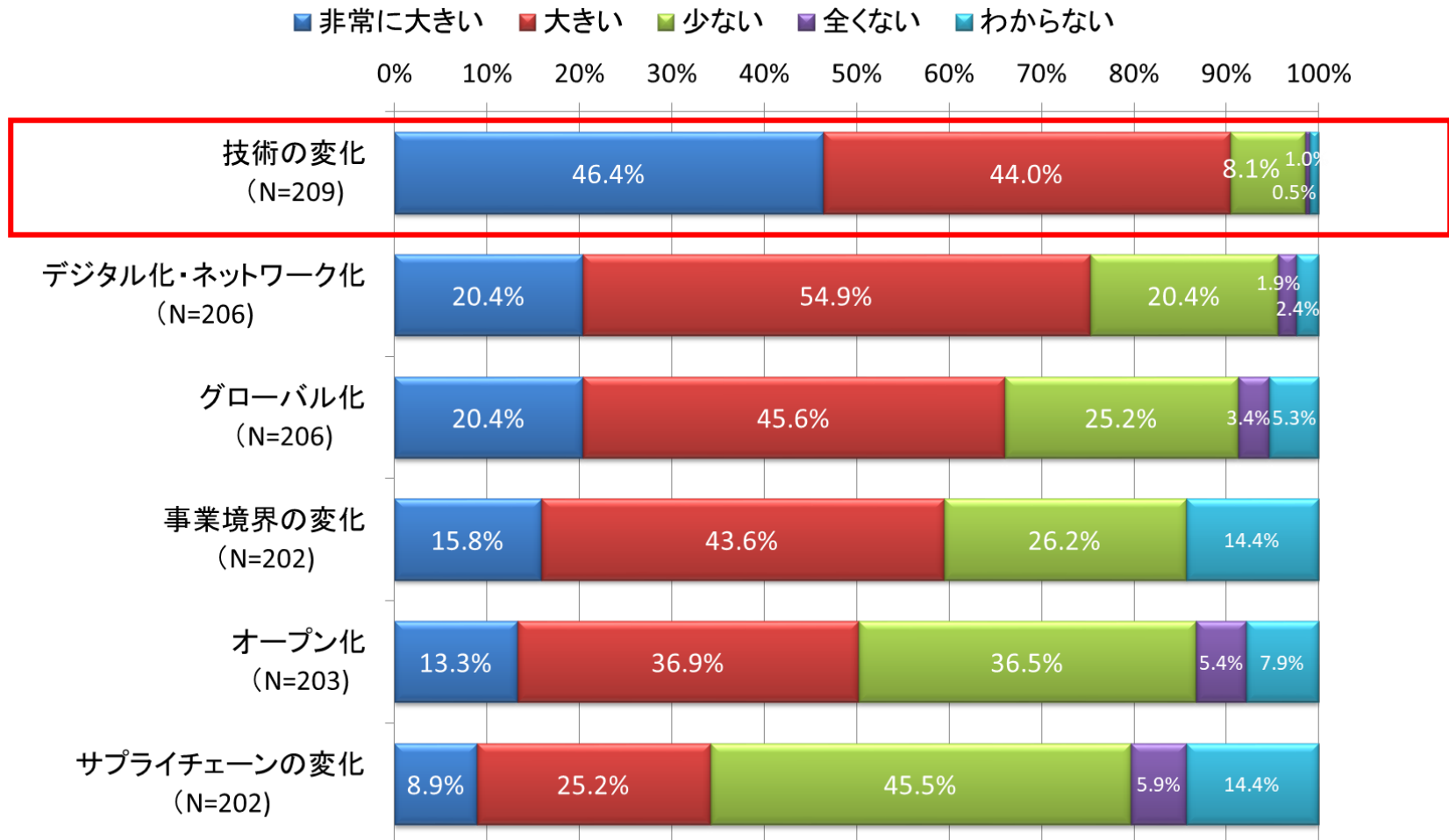
Lending Clubは、こうして組成された貸出債権を、リスクとリターンの組み合わせによりパッケージにして証券化、口座登録している貸し手が選択投資。

<LendingClub社について>

- サンフランシスコに拠点を置く同社は2006年に創業
- 2014年12月に株式を公開し、9億ドルの調達に成功
- 現在の時価総額は55億ドルで、Fintech最大クラスの企業に成長

1. デジタルトランスフォーメーションとは
2. 第四次産業革命に向けた動向
- 3. 組込み/IoT分野の動向調査から分かること**
4. 現状認識と課題
5. IPAの取り組み

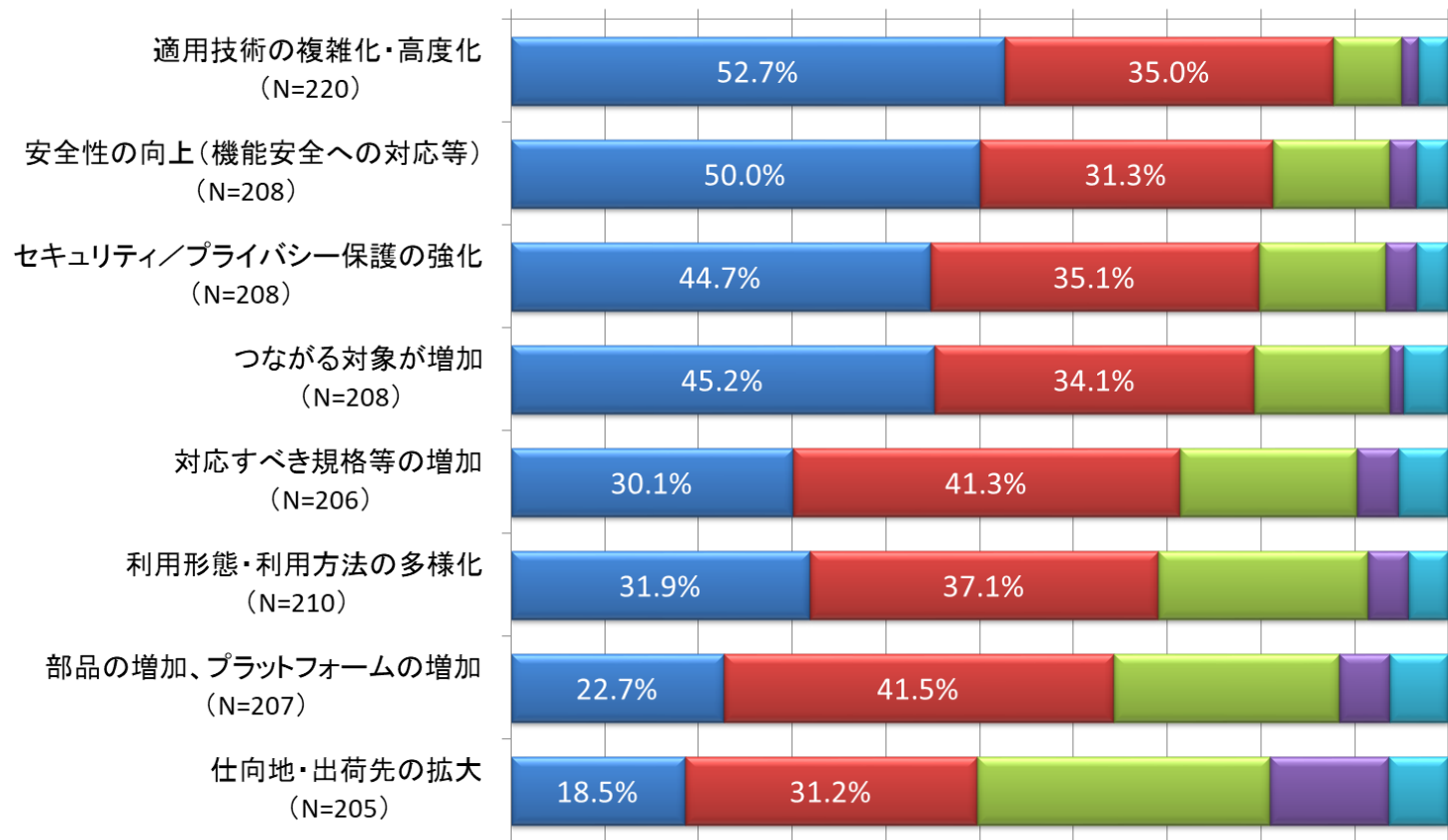
事業環境の変化に最も大きく影響しているのは「技術の変化」



IPA 2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

つながる世界ならではの複雑さが上位

■ 当てはまる ■ やや当てはまる ■ あまり当てはまらない ■ 当てはまらない ■ どちらともいえない
 0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



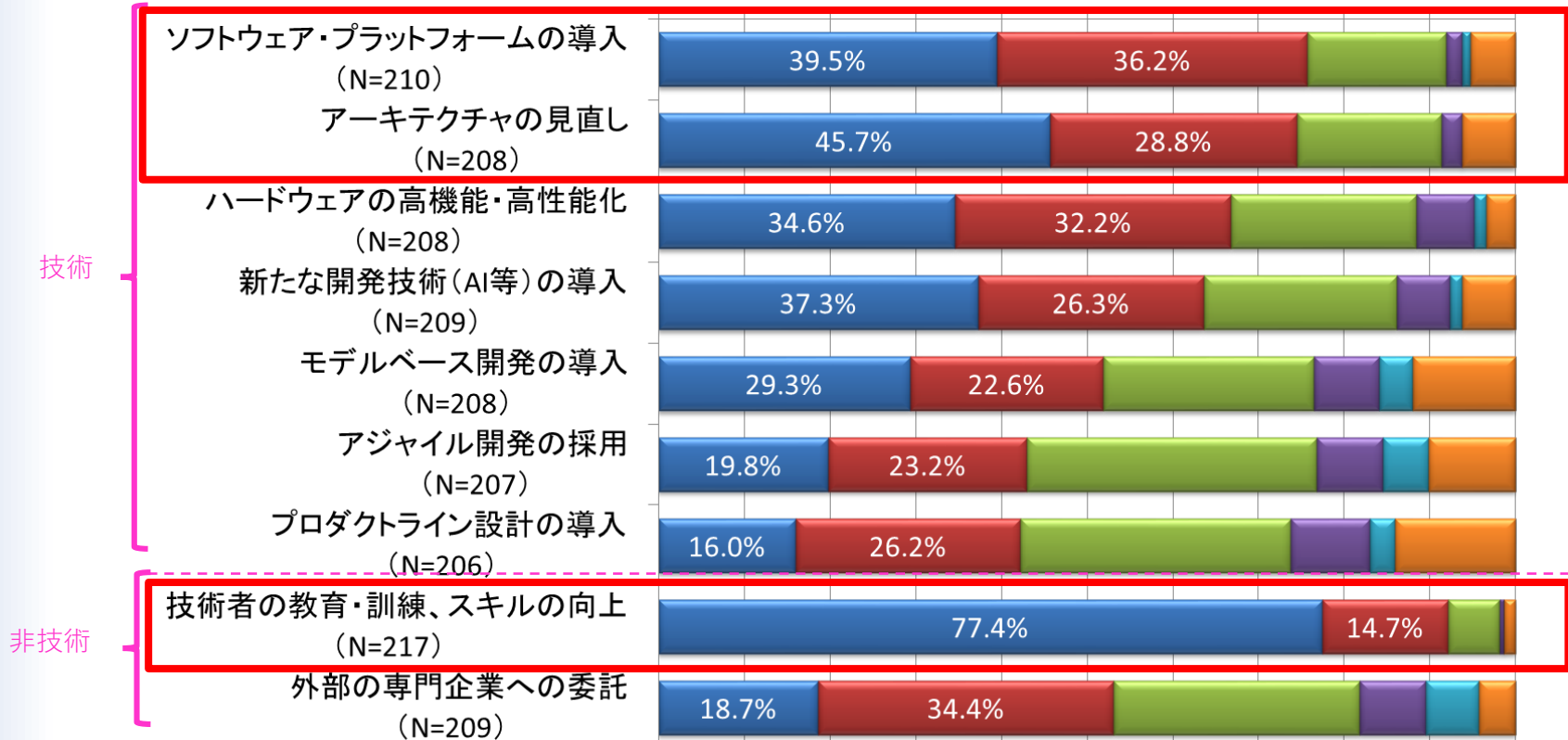
※「当てはまる」 + 「やや当てはまる」の計で降順にソート IPA 2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

組込みソフトウェアの複雑化傾向への対応方針 IPA

複雑化傾向への対応は「ソフトウェア・プラットフォーム導入」、
「アーキテクチャ見直し」「技術者の教育・訓練、スキル向上」が重要

■重要と思う ■やや重要と思う ■どちらともいえない
■あまり重要と思わない ■重要と思わない ■わからない

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

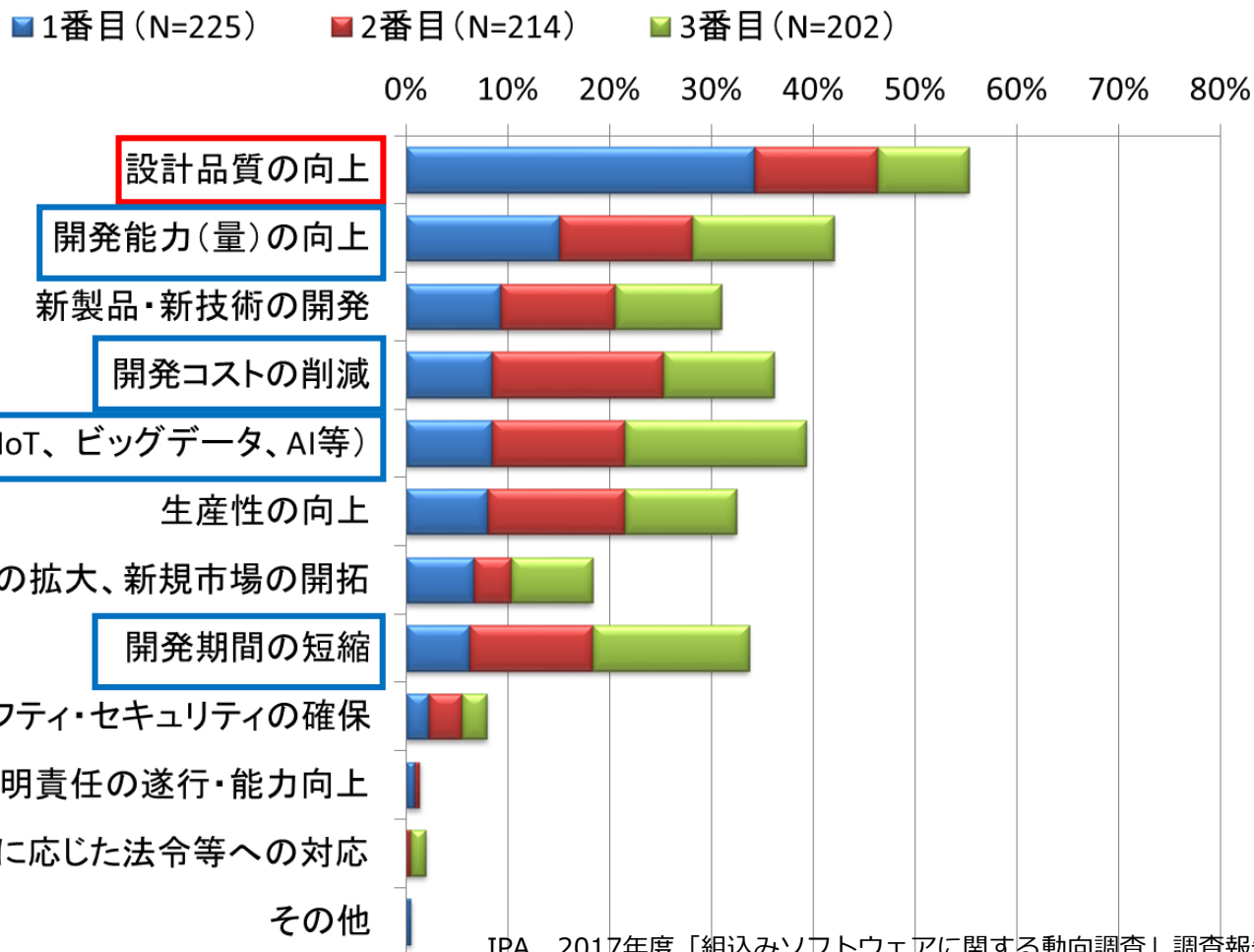


※「重要と思う」+「やや重要と思う」の計で降順にソート IPA 2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

組み込みソフトウェア開発の課題と解決策

組み込みソフトウェア開発の課題は、「設計品質の向上」が最上位

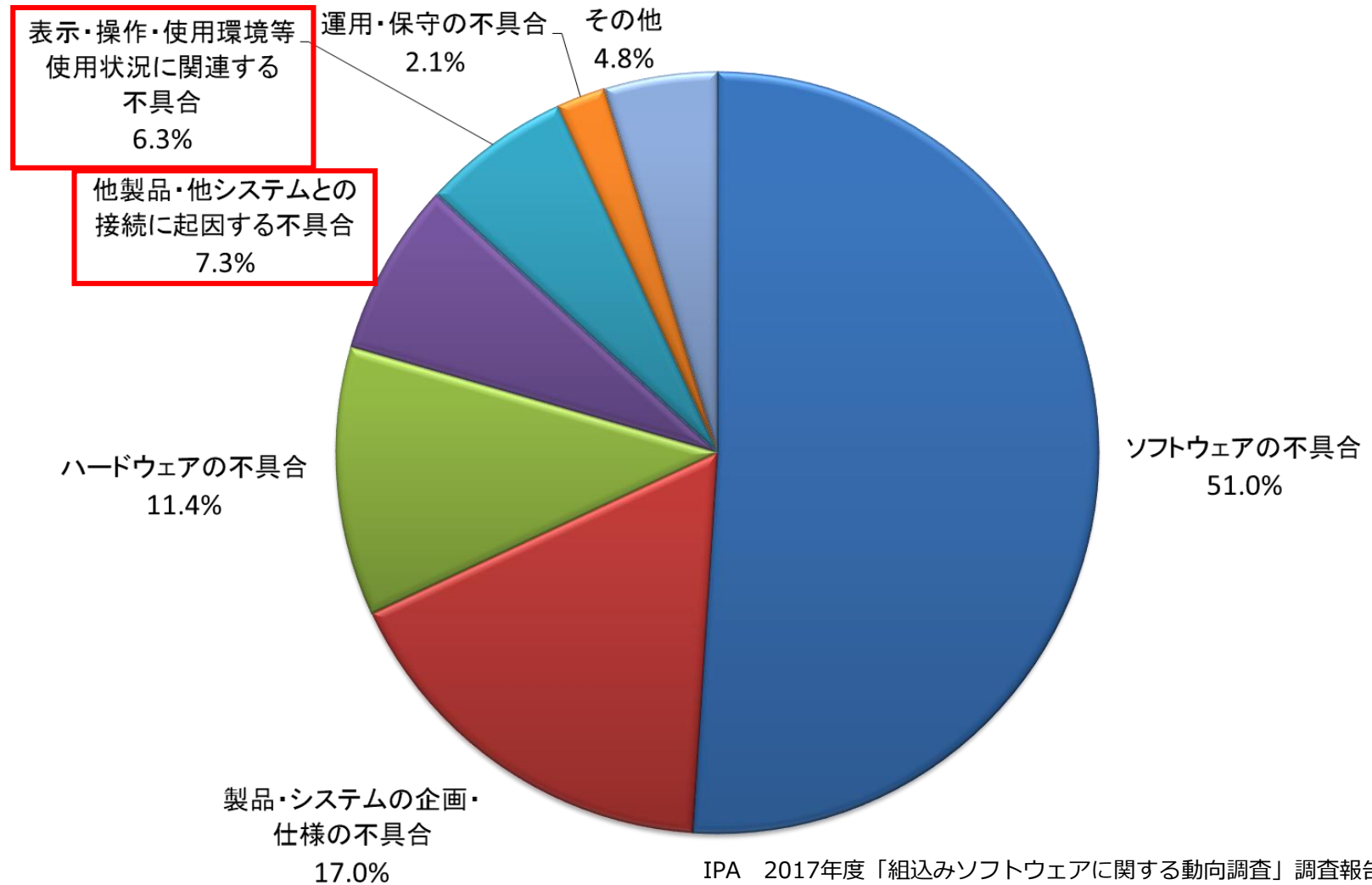
組み込みソフトウェア開発の課題



IPA 2017年度「組み込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

製品品質の決め手はソフトウェア

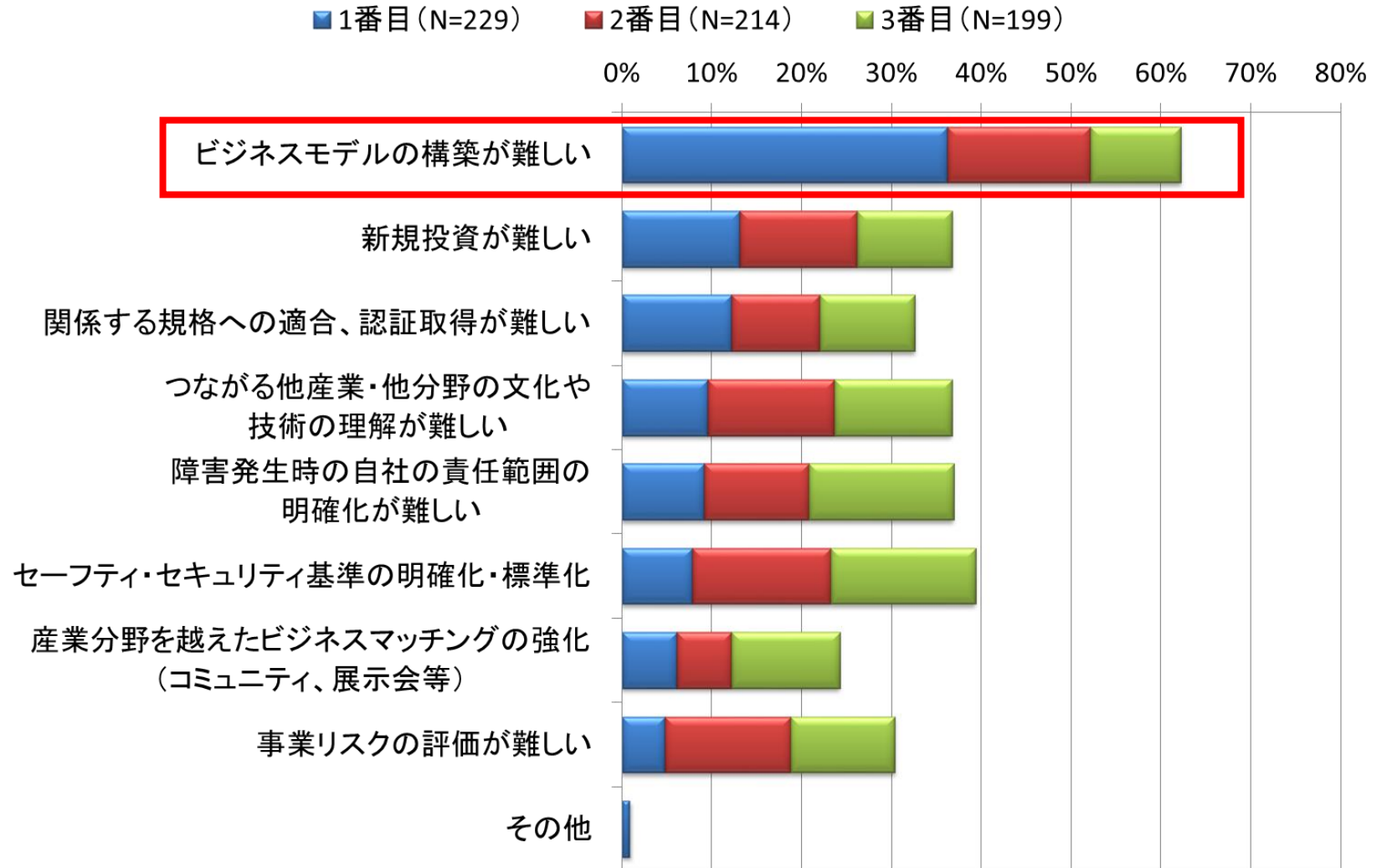
製品・システムの不具合の原因は「ソフトウェアの不具合」が半数



IPA 2017年度「組み込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

つながる状況下でのビジネス上の課題

「ビジネスモデルの構築が難しい」が最も多い

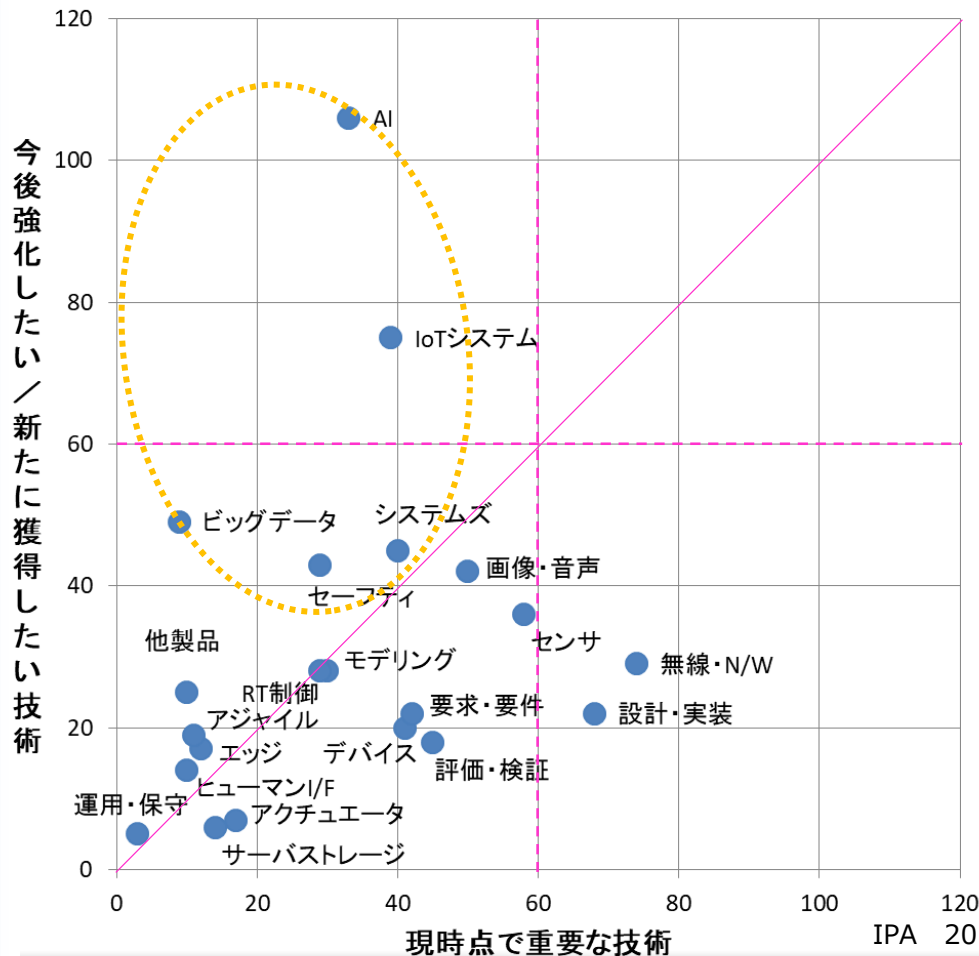


IPA 2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

今、重要な技術と、今後強化／獲得したい技術 IPA

今後強化したい技術は「AI技術」「IoTシステム構築技術」「セーフティ&セキュリティ」「システムズエンジニアリング」

現時点で重要な技術、今後強化／獲得したい技術(N=229)



<凡例>

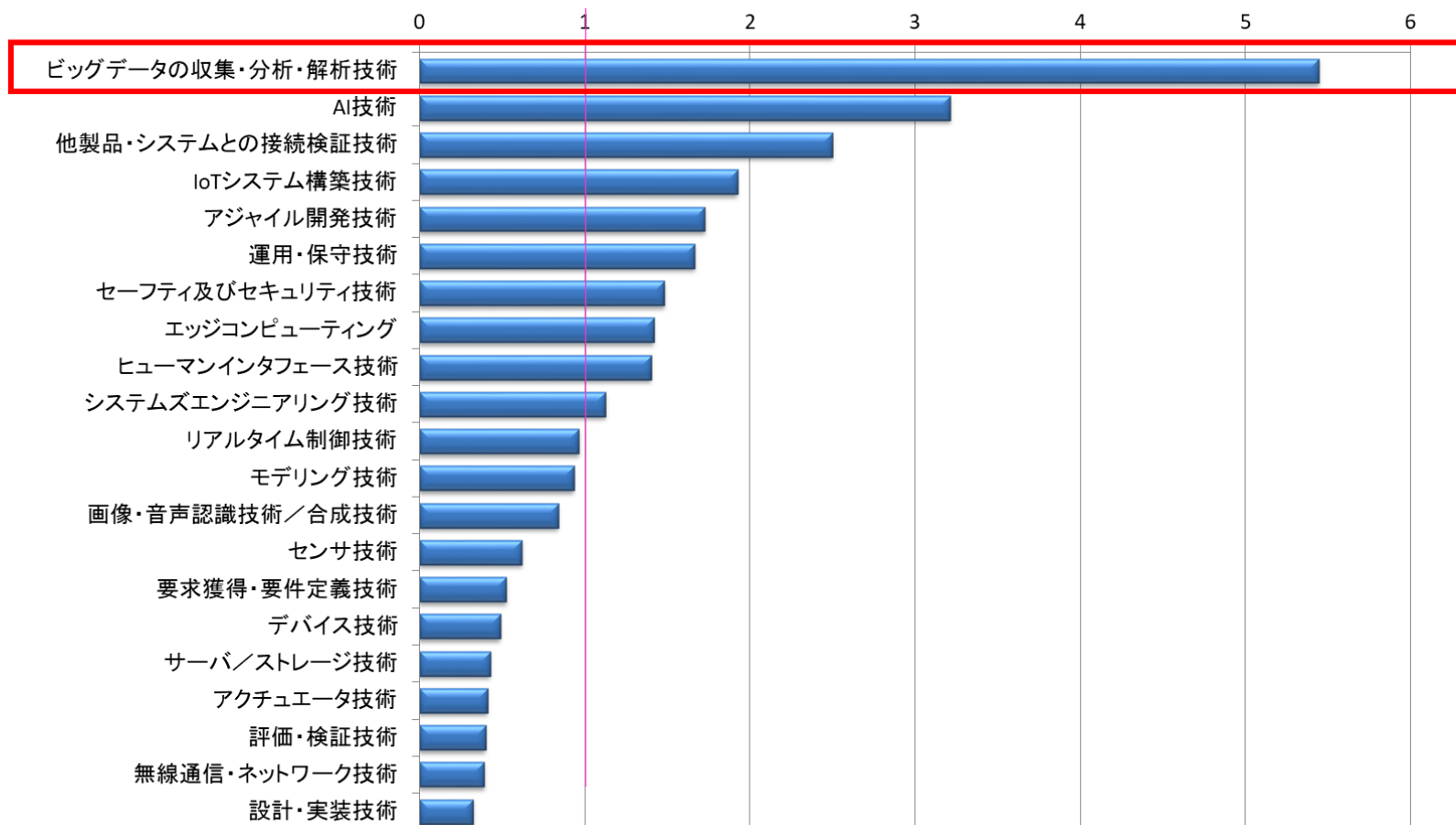
- | | |
|-----------|---------------------------------------|
| デバイス: | デバイス技術 |
| センサ: | センサ技術 |
| アクチュエータ: | アクチュエータ技術 |
| 画像・音声: | 画像・音声認識技術／合成技術 |
| 無線・N/W: | 無線通信・ネットワーク技術 |
| RT制御: | リアルタイム制御技術 (ロボット技術) |
| エッジ: | エッジコンピューティング |
| IoTシステム: | IoTシステム構築技術 |
| モデリング: | モデリング技術 (制御、システム、ユーザ、データ等) |
| AI: | AI (機械学習、ディープラーニング等) 技術 |
| ビッグデータ: | ビッグデータの収集・分析・解析技術 |
| サーバストレージ: | サーバ/ストレージ技術 (管理・運用を含む) |
| セーフティ: | セーフティ及びセキュリティ技術 |
| システムズ: | システムズエンジニアリング技術
(システム思考・デザイン思考を含む) |
| アジャイル: | アジャイル開発技術 |
| 他製品: | 他の製品・システムとの接続を想定した検証技術 |
| ヒューマンI/F: | ヒューマンインタフェース技術 |
| 要求・要件: | 要求獲得・要件定義技術 |
| 設計・実装: | 設計・実装技術 |
| 評価・検証: | 評価・検証技術 |
| 運用・保守: | 運用・保守技術 |

IPA 2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

今、重要な技術と、今後強化／獲得したい技術 IPA

重要度の伸びは、「ビッグデータの収集・分析・解析」技術

現在と今後の比率(その技術が今後何倍重要になるか)

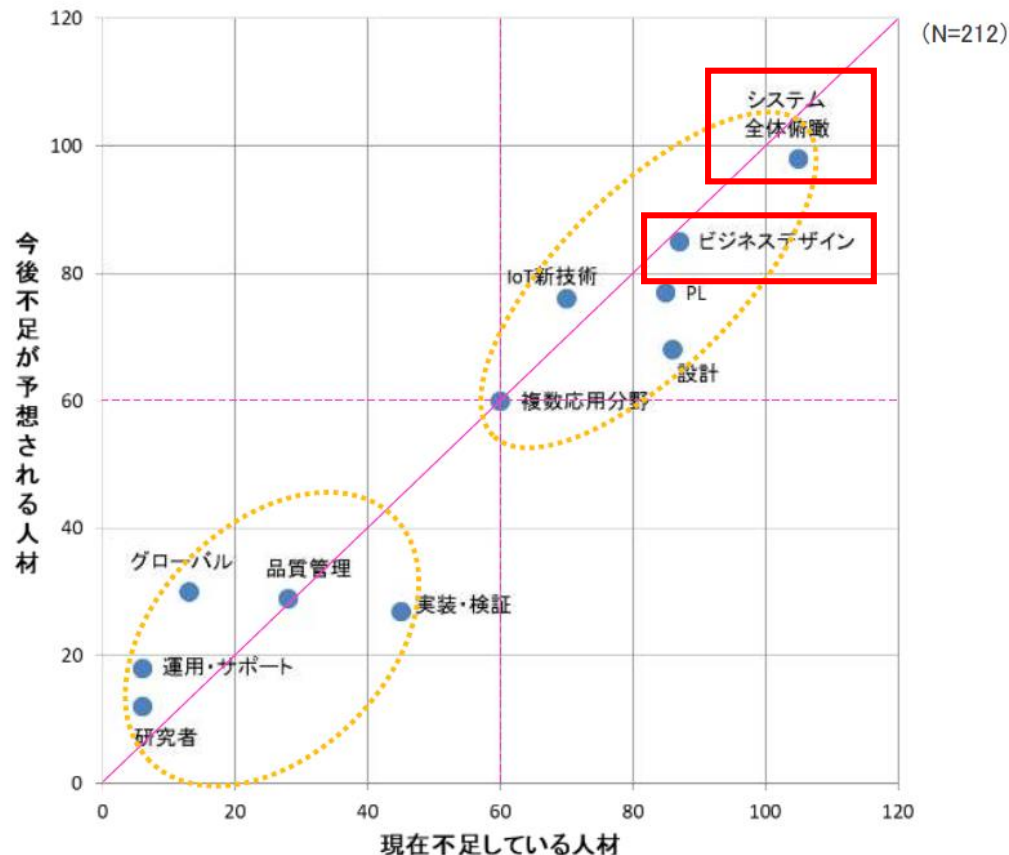


IPA 2017年度「組み込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

現在不足している／今後不足が予想される人材

「システム全体を俯瞰して思考できる人材」「ビジネスをデザインできる人材」「IoT等新技術の専門技術者」など人材育成が課題

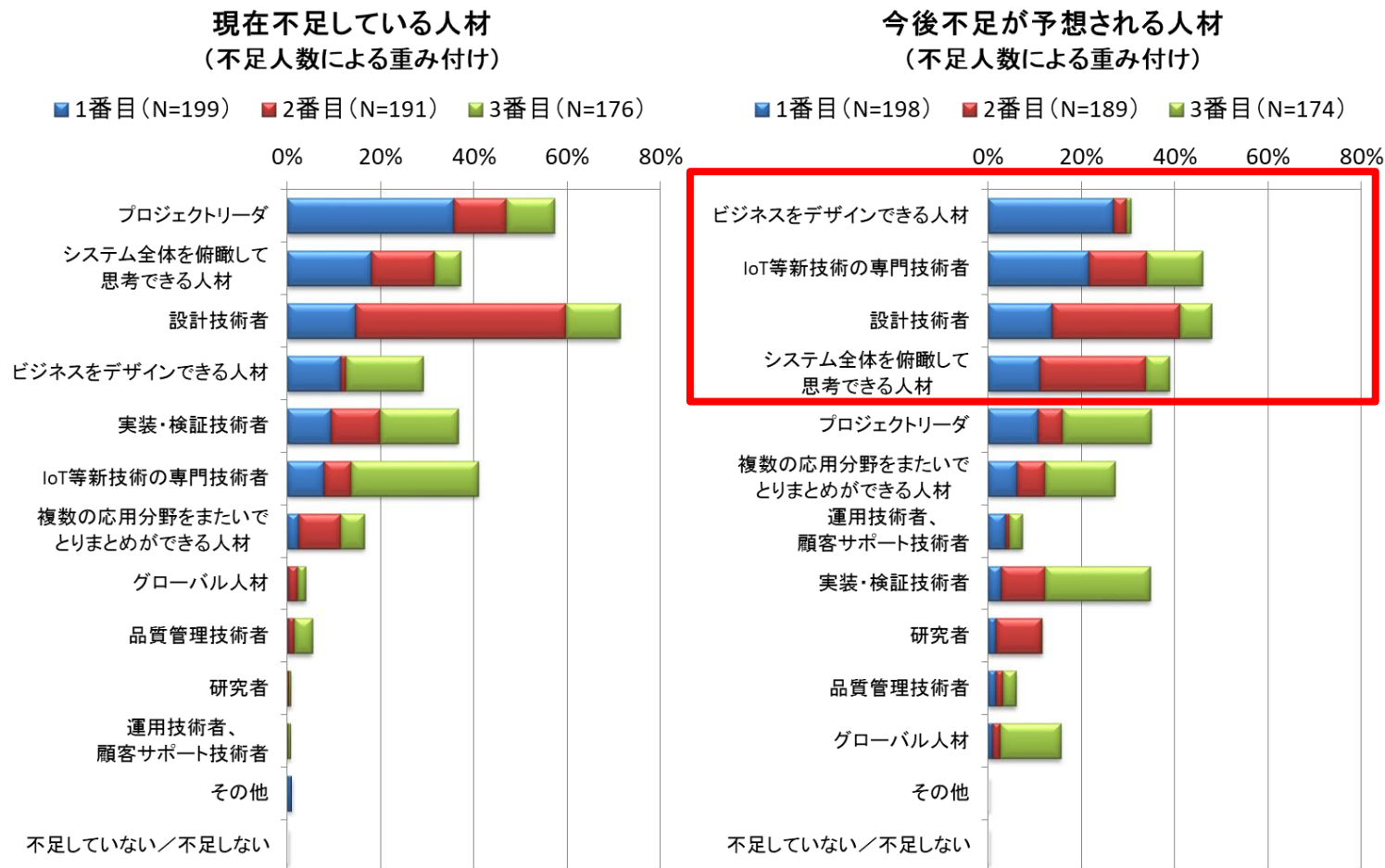
現在/今後の不足人材の関係（軸は回答者数）



IPA 2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

現在不足している／今後不足が予想される人材 (不足人数による重み付け)

人数の視点では「IoT等新技術の専門技術者」の不足感が拡大傾向



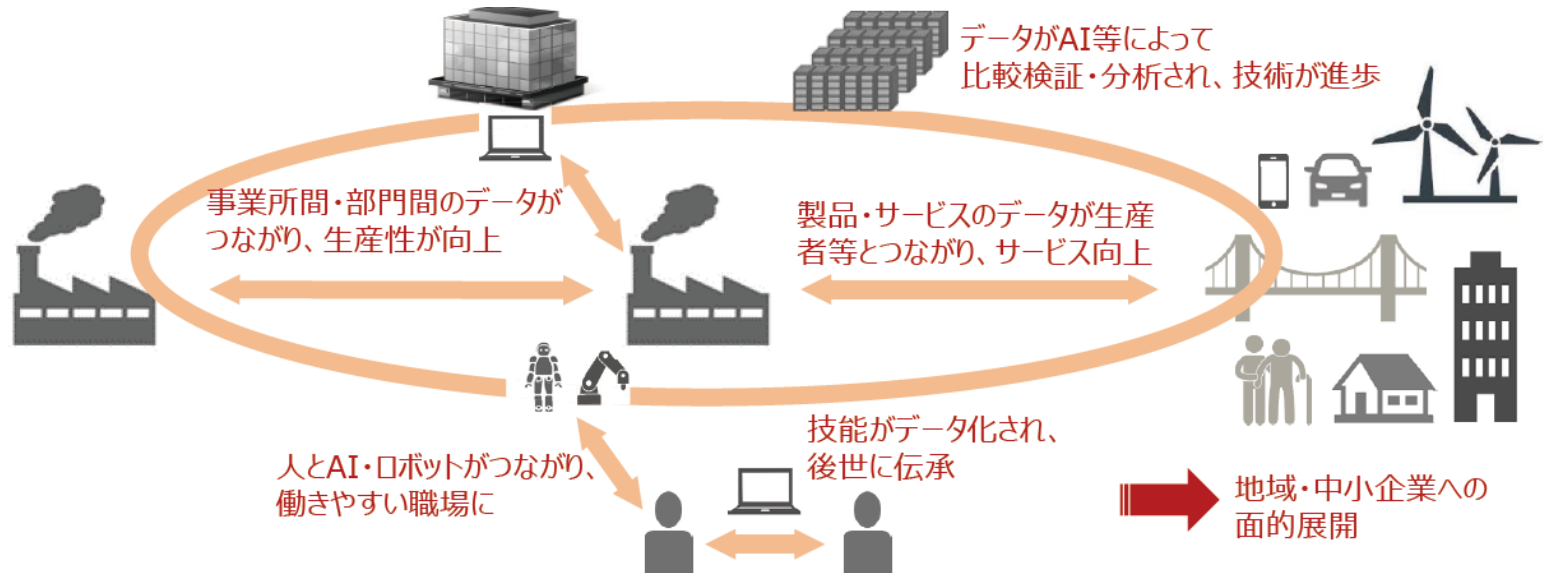
IPA 2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書より

1. デジタルトランスフォーメーションとは
2. 第四次産業革命に向けた動向
3. 組込み/IoT分野の動向調査から分かること
- 4. 現状認識と課題**
5. IPAの取り組み

課題先進国 日本における意義

Connected Industries

様々な業種、企業、人、機械、データなどがつながり、AI等によって、新たな付加価値や製品・サービスを創出、生産性を向上



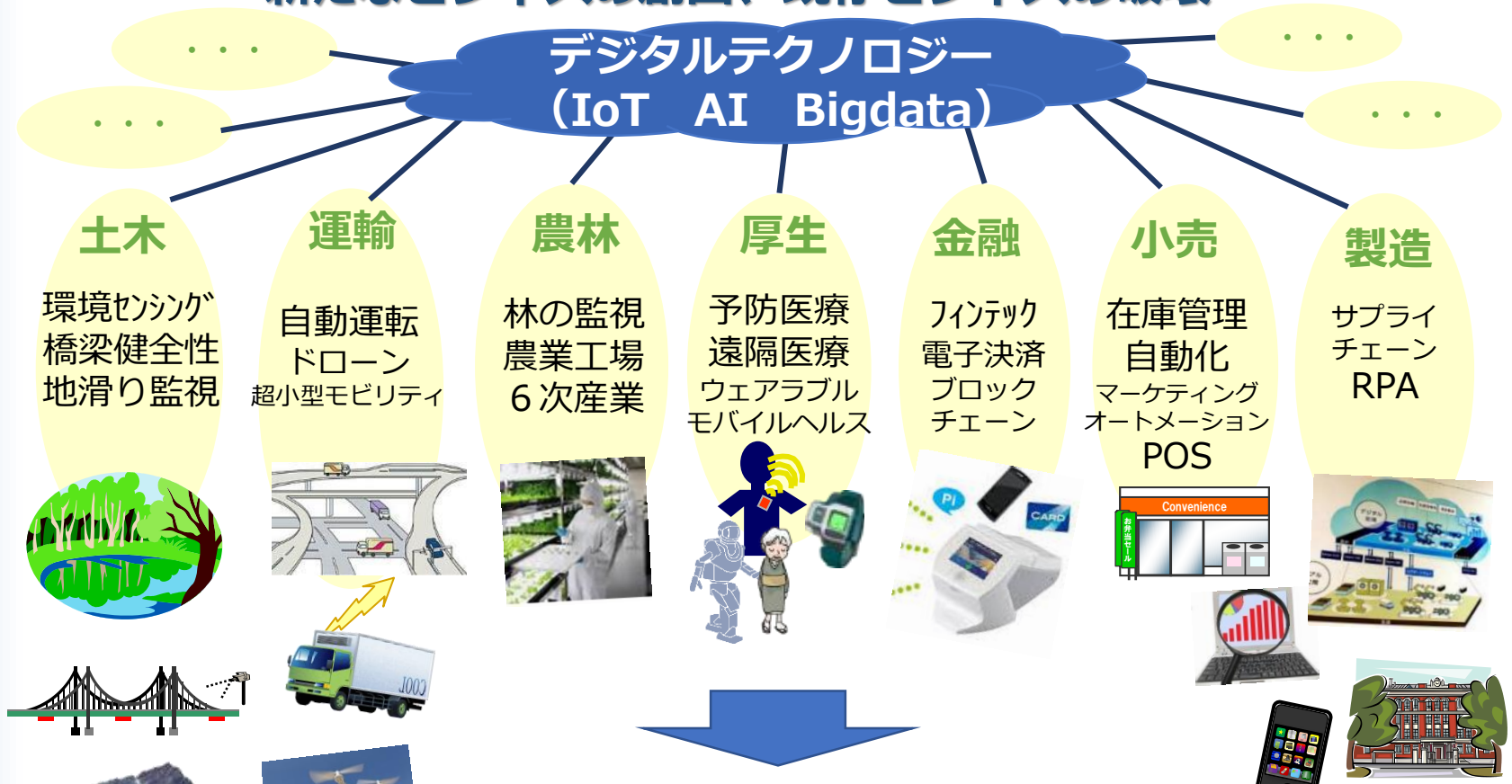
経済産業省 「Connected Industries」 東京イニシアティブ2017

超高齢社会、人手不足、環境・エネルギーなどの社会課題を解決

- **新しい技術やサービスを創出**
- 課題先進国としてグローバルに展開
- 産業競争力の強化 etc.

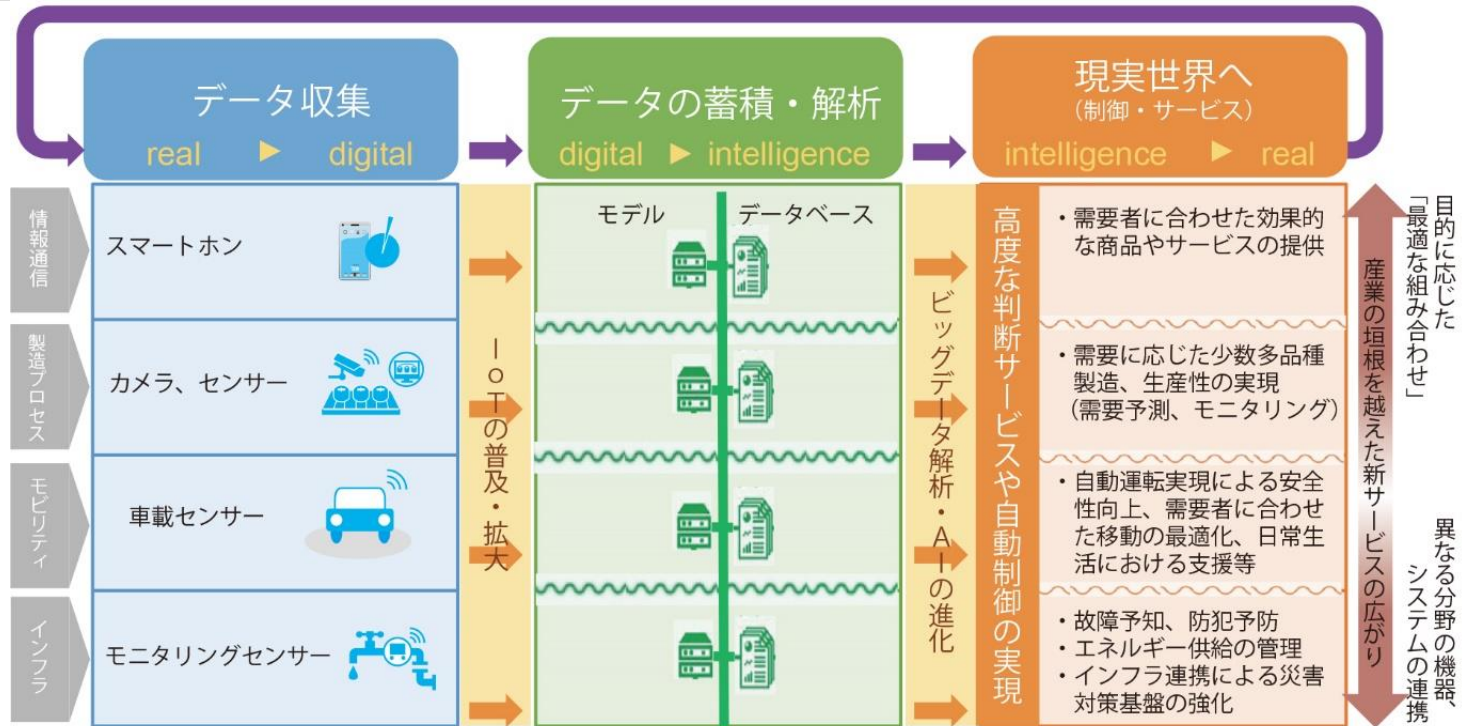
ソフトウェアが主役

新たなビジネスの創出、既存ビジネスの破壊



ソフトウェアの大規模化・複雑化
 →モデリング、システム俯瞰思考
 →グローバル開発マネジメント

IoTの進展

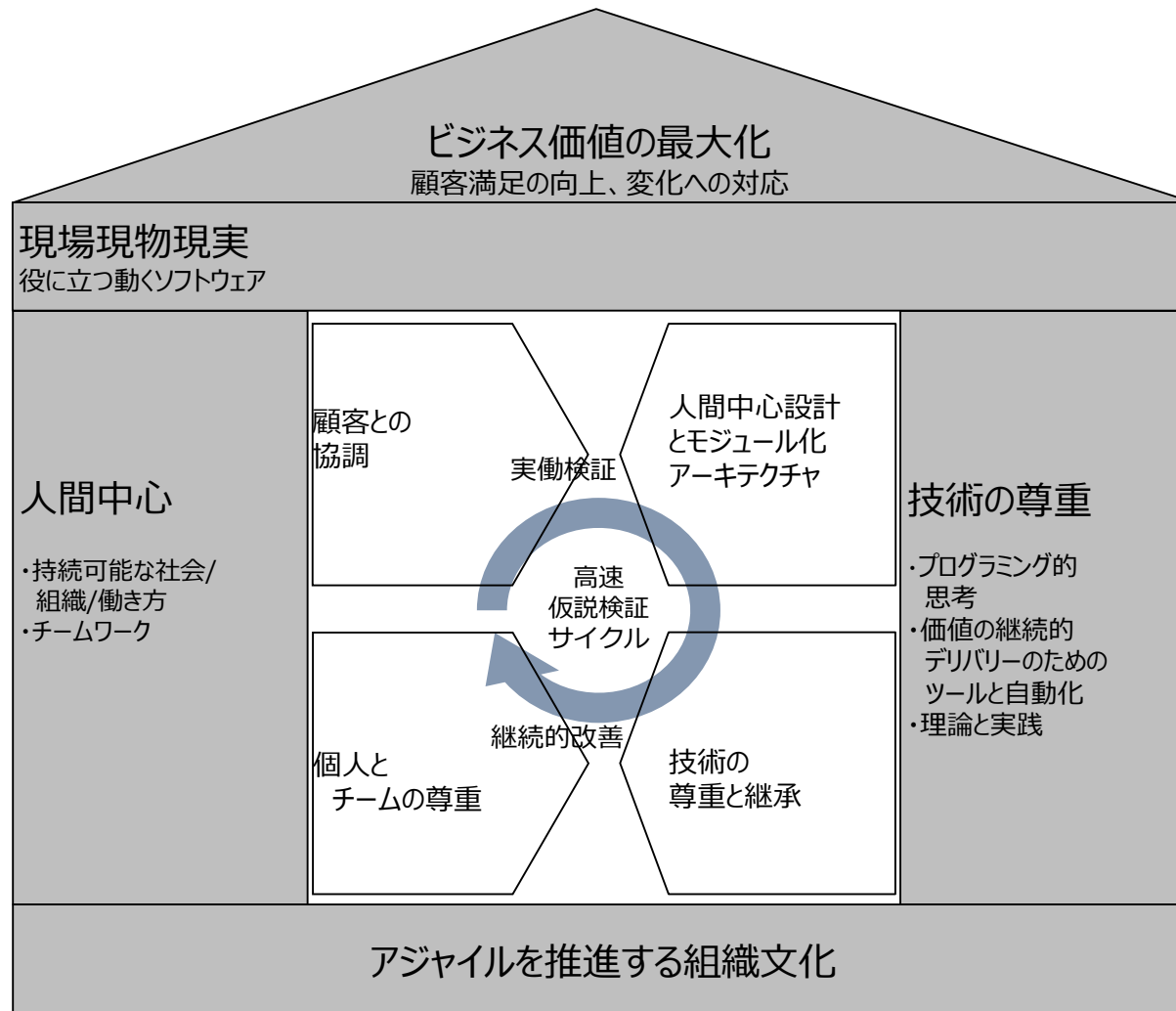


経済産業省 産業構造審議会 商務流通情報分科会 情報経済小委員会
「中間とりまとめ～CPSによるデータ駆動型社会の到来を見据えた変革～」を基にIPAが作成

要求の全てが開発初期に分からない。サービス開始後に徐々に明らかになる要求への対応が常に求められる。

要求や環境の変化に対応可能な俊敏性

→リーンスタートアップ、アジャイル開発、DevOps etc.

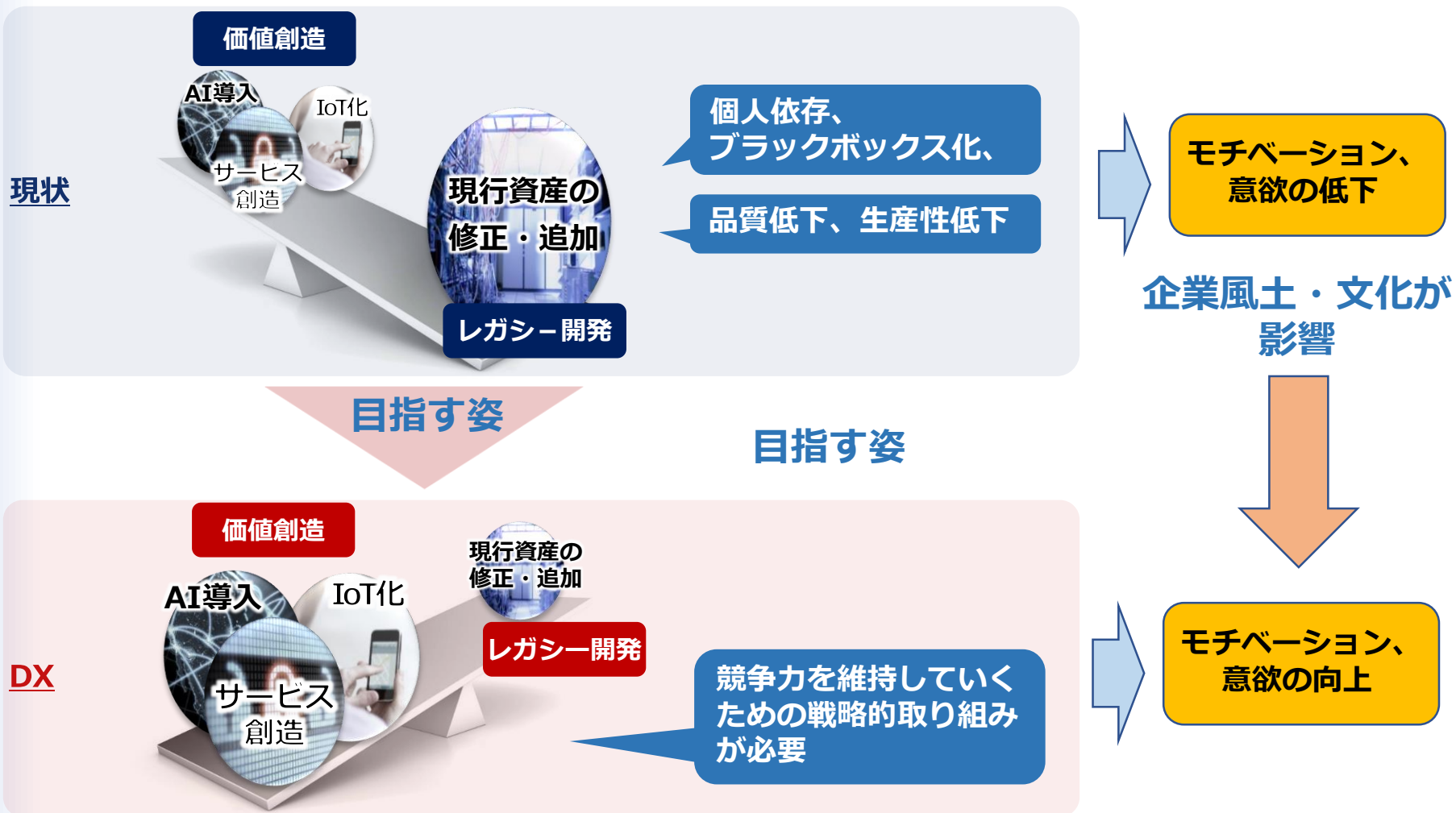


	従来型情報システム	AIを活用した情報システム
アプリケーション	<ul style="list-style-type: none">業務アプリケーションECサイト	<ul style="list-style-type: none">パターン認識予測・最適化システム業務支援、自動化
開発方法	<ul style="list-style-type: none">ウォーターフォール型	<ul style="list-style-type: none">学習プロセスを含むPDCA型学習データの調達整備
開発者	<ul style="list-style-type: none">アプリケーションエンジニア基盤エンジニア	<ul style="list-style-type: none">データサイエンティストアプリケーション+基盤エンジニア
技術・基盤	<ul style="list-style-type: none">WEB3段階システム仮想化・クラウド基盤PCサーバ	<ul style="list-style-type: none">ビッグデータ基盤機械学習基盤専用ハードウェア



AIに対応した開発方法（試行錯誤による品質向上）

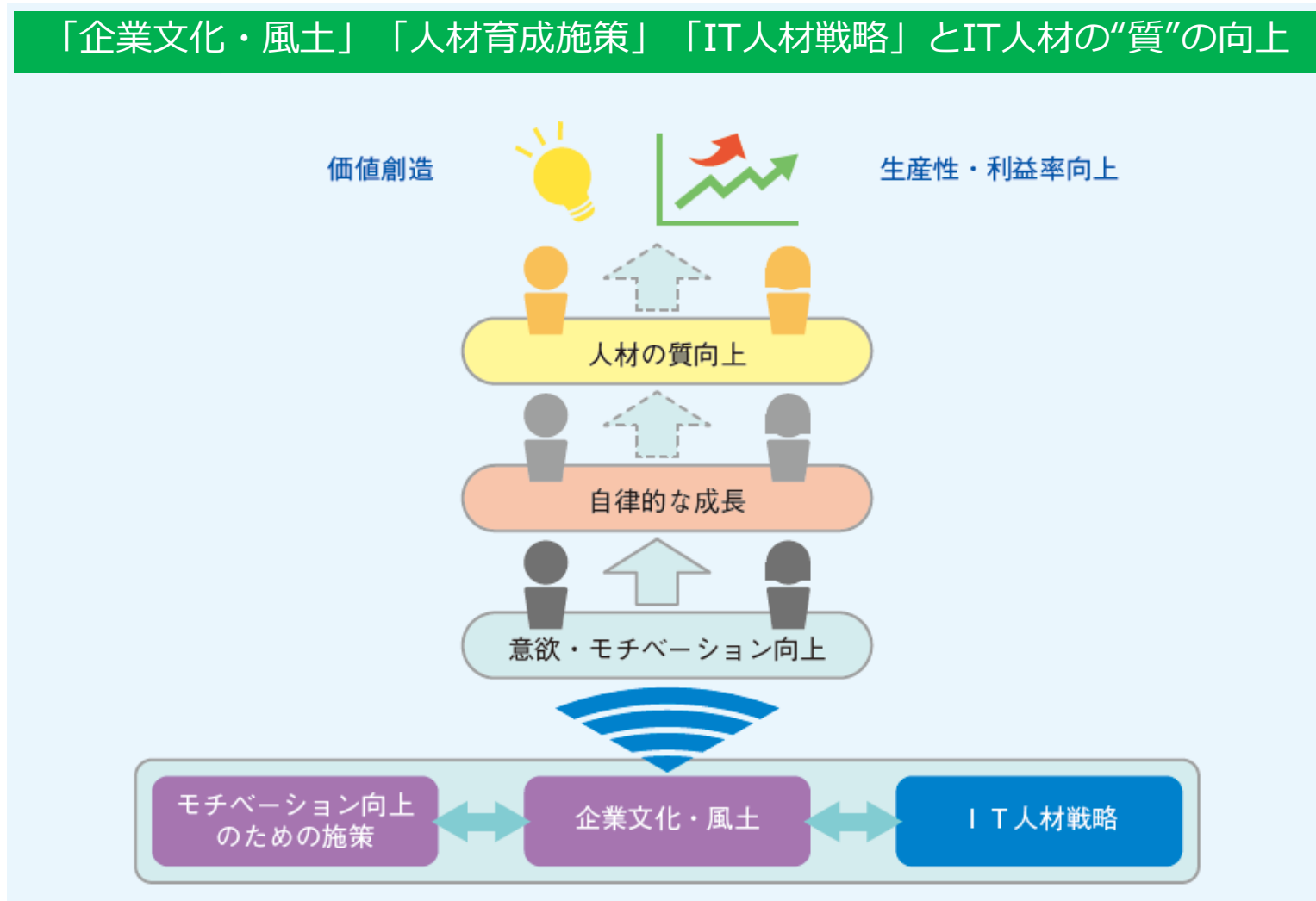
レガシー問題と企業風土・文化





「IT人材白書2018」図表1-1-9より

「企業文化・風土」「人材育成施策」「IT人材戦略」とIT人材の“質”の向上



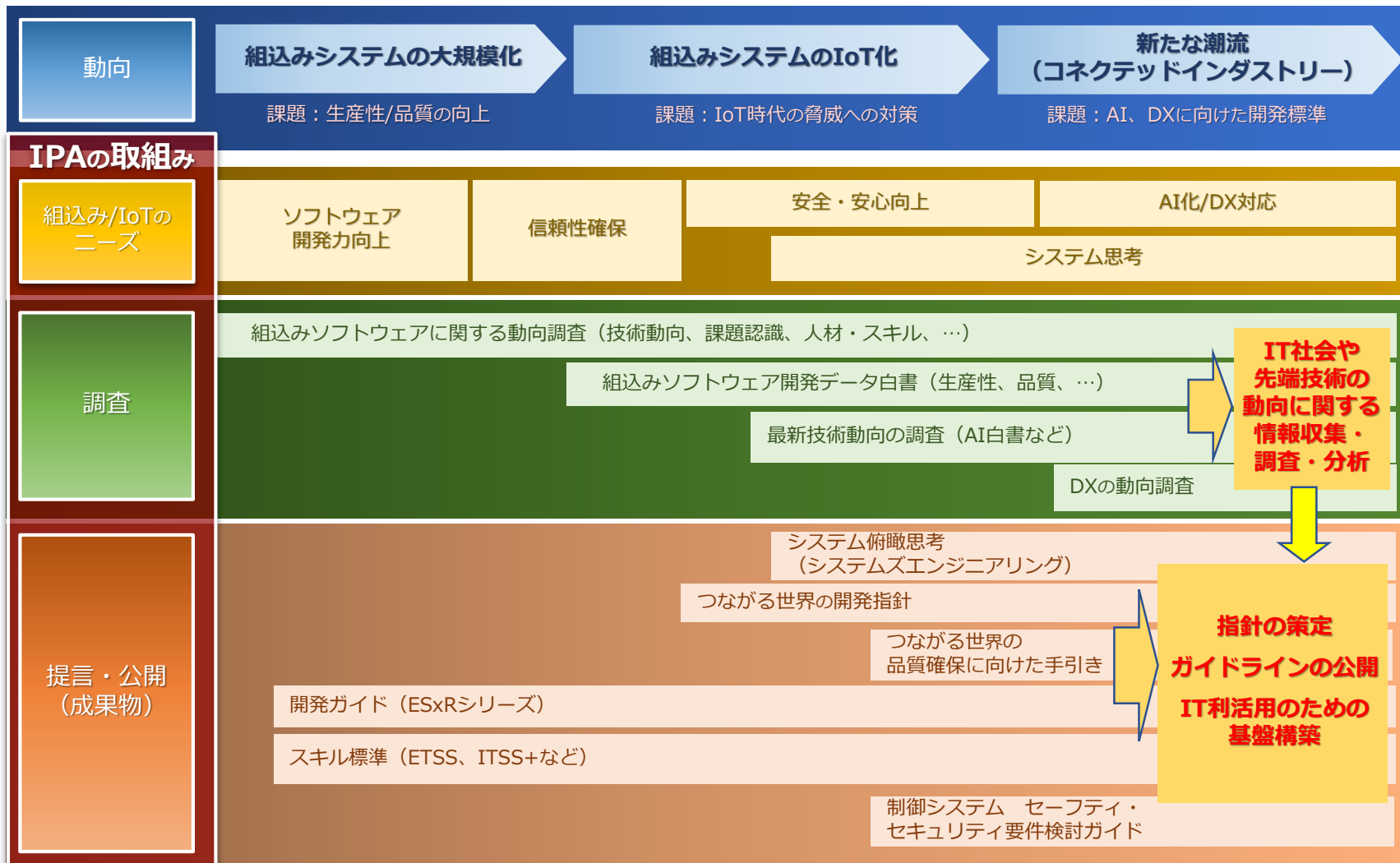
「IT人材白書2018」図表2-2-37より

本日本話すること

1. デジタルトランスフォーメーションとは
2. 第四次産業革命に向けた動向
3. 組込み／IoT分野の動向調査から分かること
4. 現状認識と課題
5. **IPAの取り組み**

組込み/IoT分野における今後の取組み

モノからサービスへの動きに対応



AI白書2019（12月11日発売）

- 有識者対談
 - 経営者にも読んでいただきたい日本企業への提言
- AI技術動向
 - 専門家による最新のAI技術解説
- AI利用動向、制度政策動向
 - 文献調査やヒアリングに基づく多数の事例、制度政策の整理
- AIの社会実装課題と対策
 - 企業調査や有識者委員会による課題抽出と推進策の提案
- 特集：データで見る中国のAI動向
 - 中国政府によるAI推進政策などを網羅
- コラム
 - AI白書編集委員会の委員等によるオリジナルコンテンツ



つながる世界の新たなビジネスチャンス

できることが広がってきた

従来は想定されなかったようなモノ・コトのつながり

スマホ・家電連携

新サービスが生まれることによるビジネス環境の変化

シェアリング・エコノミー

ビジネス
チャンス

隣接する分野の事業への進出

健康ビジネスと医療連携

考慮すべき条件の拡大

自動車(乗り心地、安全性、燃費)

ビジネスチャンスの裏には経営リスクも！

従来は想定されなかったような
モノ・コトのつながり

隣接する分野の事業への
進出

つながる相手への迷惑、
相手からの迷惑

単一分野でのビジネス
ルールが通用しない

想定リスク

新サービスが生まれることによる
ビジネス環境の変化

考慮すべき条件の拡大

現ビジネス領域の
衰退

考慮もれによる失敗
(不備、遅延、事故)

新たなアプローチが必要

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。

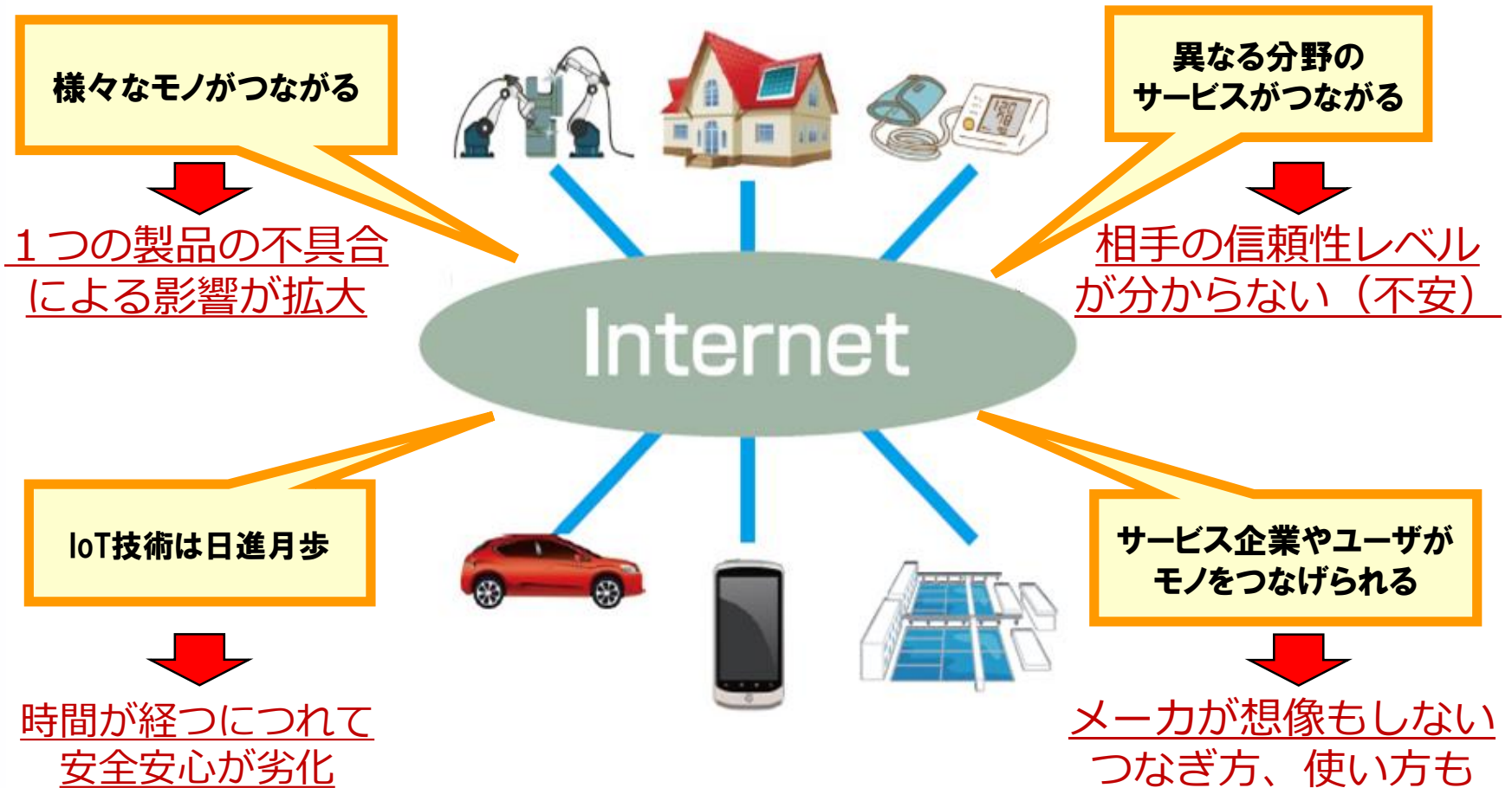
システム： 構造を持った要素の集合。
全体として、要素にはない振る舞いや意味を発揮する。

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

IoT（つながる世界）のさまざまな課題

つながる世界では、製品供給者が想定しない、把握できない課題が発生



つながる世界に向けた取組み



2016年3月

つながる世界の開発指針

IoT開発時に、その安全のために
経営者や開発者が考慮すべき
事項を解説

チェックリスト*1



2017年5月

「つながる世界の開発指針」 実践に向けた手引き

IoT製品が高信頼化のために満
たすべき要件や備えておくべき
機能を解説



2018年3月 公開

つながる世界の品質確保に に向けた手引き

IoT製品の品質確保・維持する
ために、検証・評価・運用時に考
慮すべき事項を解説

チェックリスト*1

チェックリスト*1
(中小規模向け)

*1:チェックリストの適用推進中

「つながる世界の開発指針」の実践に向けた手引き IPA

- 開発指針のうち技術面での対策を具体化し、高信頼化実現に必要な機能を策定
- 2017年5月8日公開：以下のURLにpdf版掲載
<http://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170508.html>

つながる世界の 開発指針



2016年3月



「つながる世界の 開発指針」の実践 に向けた手引き



2017年5月

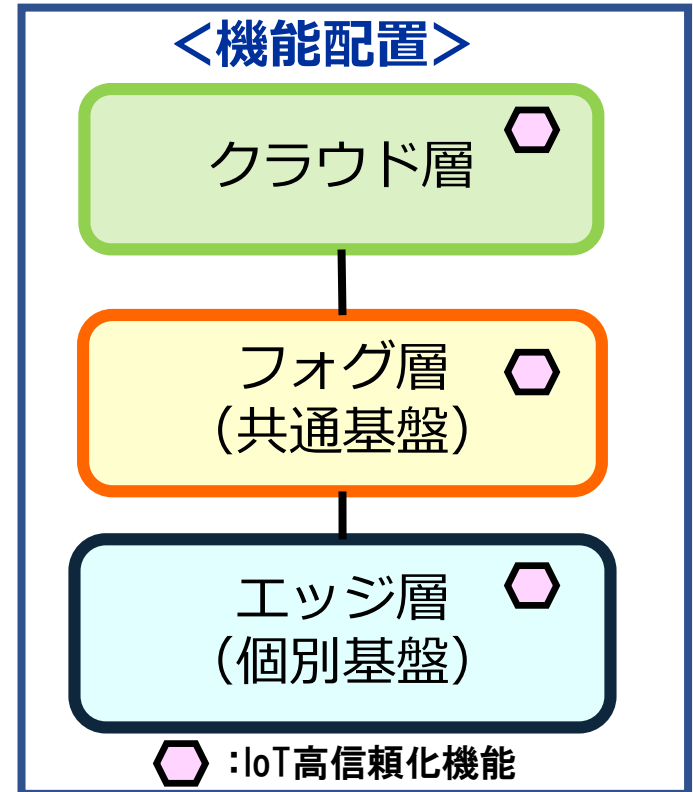
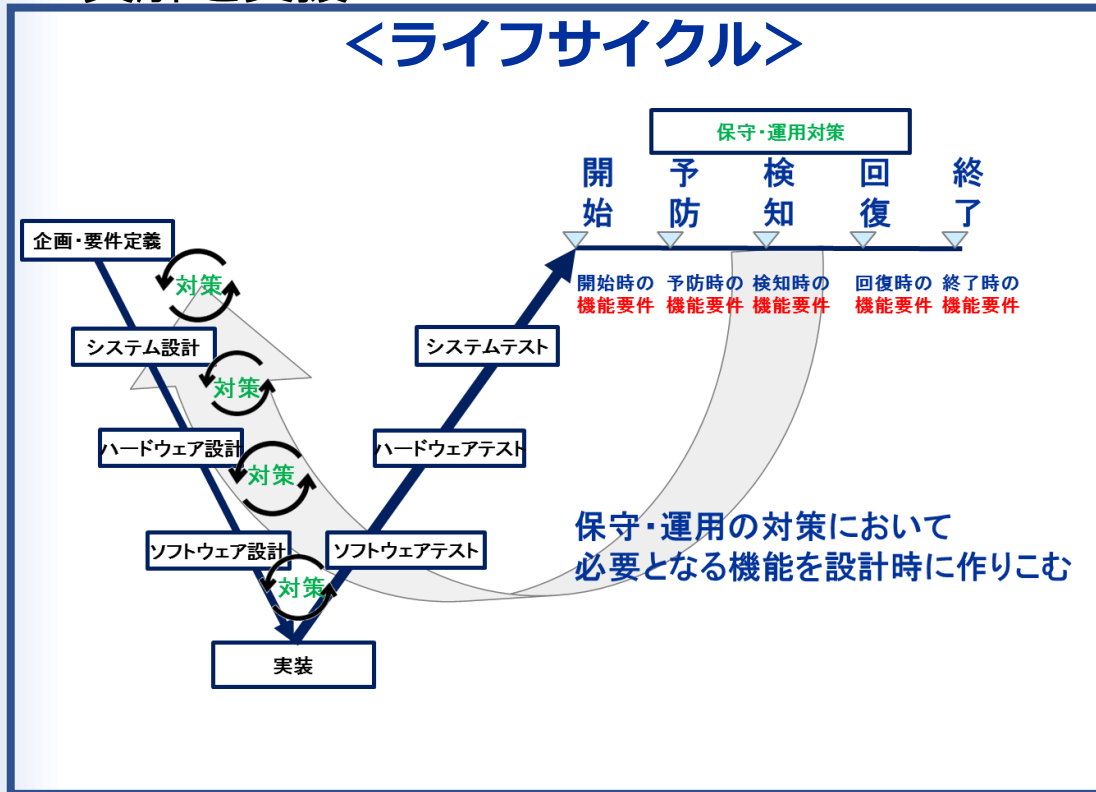
① 設計段階から考慮して欲しい機能要件とIoT高信頼化機能の具体例を解説

② IoT機器・システムやサービスのライフサイクルを意識し、クラウド・フォグ・エッジ等の機能配置も考慮

③ IoTの分野間連携のユースケースによるリスクや脅威分析、対策として必要な機能や機能配置の具体例を提示

検討のスコープ（ライフサイクルと機能配置）

- IoT機器・システムのライフサイクルを考慮し、保守・運用で起こり得る様々な安全安心を阻害する事象に対応できることを目的に、IoTの**利用開始から予防・検知・回復、終了**の視点で、必要な機能を整理
 - クラウド・フォグ・エッジ**等の機能配置を考慮
- 経済合理性や寿命を考慮し、全体として高信頼化を達成するための現実解を支援



IoT（つながる世界）で求められる品質

IoTの特徴

システムが日々変化！

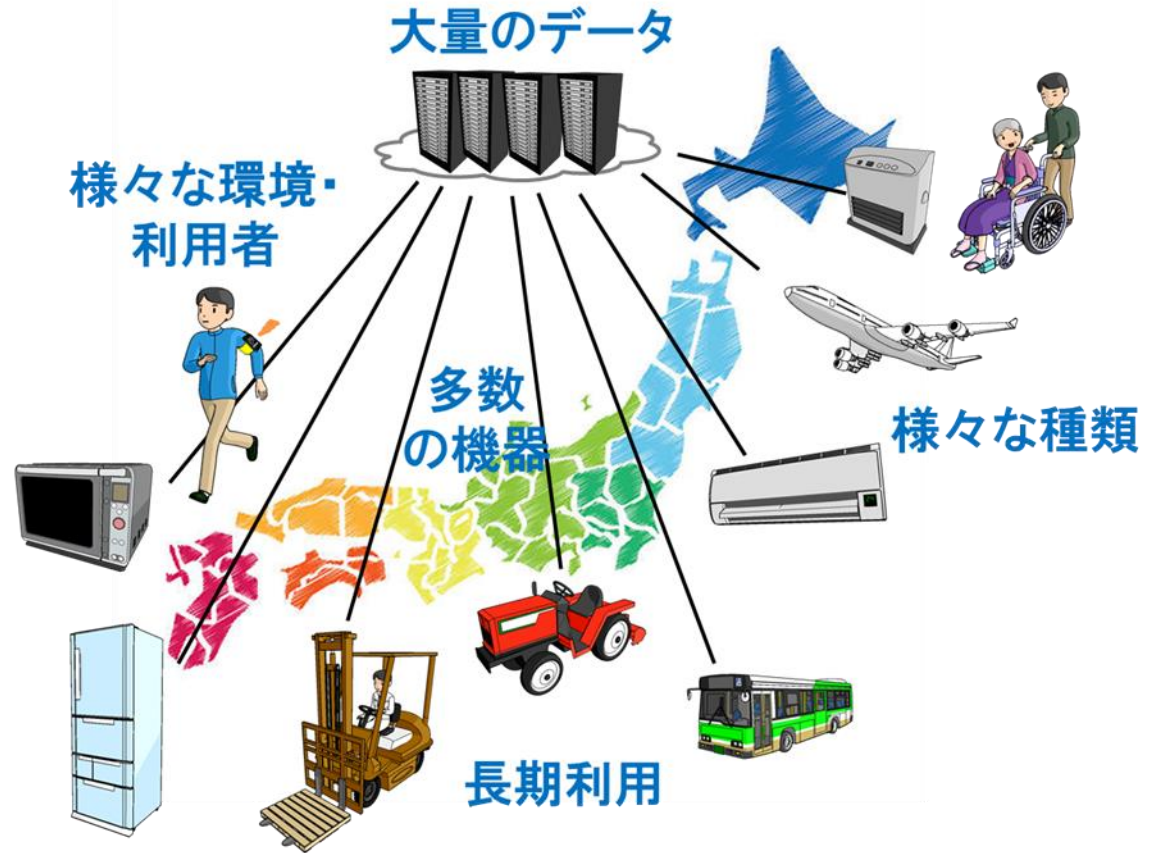
接続される機器の種類や個数が膨大で、システムが日々刻々と変化

様々な環境で利用！

屋内/屋外、高地や寒冷地など様々な環境、幼児から高齢者まで幅広い層で利用

10年以上の長期利用！

自動車・家電製品・工場のシステムなど長期に利用



つながる世界の品質確保に向けた手引き（概要）

- IoTの特徴を捉えて、IoTの品質確保で考慮すべき重要事項を13の視点として整理
- 開発者、保守者、品質保証者、運用者など品質に携わるすべての担当者が対象
- 2018年3月22日公開：以下のURLからpdf版ダウンロード
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180322.html>

つながる世界の 開発指針



2016年3月



2018年3月 公開

①IoTのライフサイクル全般で、品質を確保する活動を「V&Vマネジメント」「妥当性確認」「検証」「運用マネジメント」「運用実施」の5つに整理し、品質確保のための考慮事項を解説

②IoTで実際に起こり得るIoTシステムの制御競合のケースを事例として、品質確保のための「13の視点」に基づき、適用検討事例を紹介

③開発・運用の現場で活用できる品質確保チェックリストを同時公開

※V&V : Verification and Validation (検証と評価)

中小規模IoTの品質確認チェックリスト

- 中小規模の製品・サービスを想定した簡易版のチェックリストを新たに作成（2018年11月公開）
- 従来のチェックリストは、“規模が小さい案件への適用には確認項目が多すぎて使いづらい”とのご意見に対応したものの

中小規模向けIoTの品質確認
- 自己診断チェックリスト -

独立行政法人情報処理推進機構
社会基盤センター

IoTの特徴を捉えた品質確認の
ポイントが簡単に分かります！！

IoTの特徴

- 様々なモノやシステムがつながる
- 接続される機器の種類や個数など、システムが柔軟に変化する
- 様々な利用者が様々な利用環境で使う
- 自動車・家電製品・工場のシステムなど長期に利用される

自己診断チェックリスト		評価者 / 実行期間 / 検討中 / 実施中 / 対象外
No.	チェック内容	チェック欄
(1)	IoT機器・システムとしての特徴や産業分野の規則など守らなければならない事項などの観点から検証・評価方針を策定していますか？	
(2)	つながる範囲を明確化して、リスクとコストを認識しながら、検証・評価計画を策定していますか？	
(3)	検証・評価の結果として残すべき記録（テストの実施環境、実施項目、テスト結果、実行ログなど）が明確になっていますか？	
(4)	検証・評価計画書やテスト設計書、テストの可否判定の結果に対する倉庫方法や、トラブルシューティングに関する協力について、関係者間で決めていますか？	
(5)	IoT特有の機能、性能、将来の拡張を考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？	
(6)	利用者や利用環境を網羅的に考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？	
(7)	IoT機器の障害や劣化による影響、セキュリティ対策など、安全安心を考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？	
(8)	IoT機器・システムを長期的に安定して稼働させるための保守・運用を考慮して、要求仕様の妥当性をレビューしていますか？	
(9)	接続する機器の最大数や最大データ量を考慮したテストや、性能テストを設計していますか？	
(10)	メーカーやバージョンが異なる機器と接続するときの機能の互換性や、システム連携の機能の互換性を考慮したテストを設計していますか？	
(11)	利用者の特性・スキル、利用場所、利用シーンなどを想定したテストを設計していますか？	
(12)	機器の故障やシステム障害の発生を想定したテストを設計していますか？	
(13)	つながることによるセキュリティの脅威やそれがセーフティに及ぼす影響を考慮したテストを設計していますか？	
(14)	障害解除に必要なログの収集や転送を行う機能、アップデートに関する機能（セキュリティな転送、失敗時の回復、負荷・性能など）のテストを設計していますか？	
(15)	テスト設計で抽出したテストを確実に実施するために必要なテスト環境は準備できていますか？	
(16)	テスト設計で抽出したテストを効率化するための手段を検討していますか？	
(17)	テストの実行順序や組み合わせを考慮してテストをしていますか？	
(18)	可否判断の根拠となるエビデンスを残り、テスト実施結果を開発チームと確認していますか？	
(19)	IoTの機能が当初の要求を満足しているか総合評価し、評価結果を開発者と合意していますか？	
(20)	運用中に起こり得るシステムの機能や性能が劣化する事項を予測し、それらの発生を把握するような監視方法と発生時の対応プロセスを決定していますか？	
(21)	機能や性能が利用者の期待を達成できているか評価し、評価結果を開発者と共有し、開業にフィードバックするプロセスを決めていますか？	
(22)	リリース後の利用環境の変化や最新の技術情報を把握し、対応していますか？	
(23)	利用者が利用する機能と安全安心に関する機能が正常に維持できていることを、確認していますか？	
(24)	ソフトウェアの更新時は、接続先システムに影響を与えないことを確認していますか？	

従来の考え方を踏襲しつつ、チェック項目を
24項目に集約。分かりやすい解説付き！

ダウンロードURL：

- <https://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn18-001.html>
- <https://www.ipa.go.jp/files/000069673.xlsx>

活動テーマ	対象人材（案）	内容（案）
DX時代に向けての学び直し	(従来の) IT人材	<ul style="list-style-type: none">・アジャイル開発の普及・推進・IT-OTブリッジの推進 (OT側に必要なタスク・スキルの提示等)
DX推進のあり方、人材類型等の整備	DX推進人材	<ul style="list-style-type: none">・DX関連調査・分析 (DX時代のチームモデル/人材類型/マインドの提示、DXを阻む要因の抽出、解決施策の提示 等)

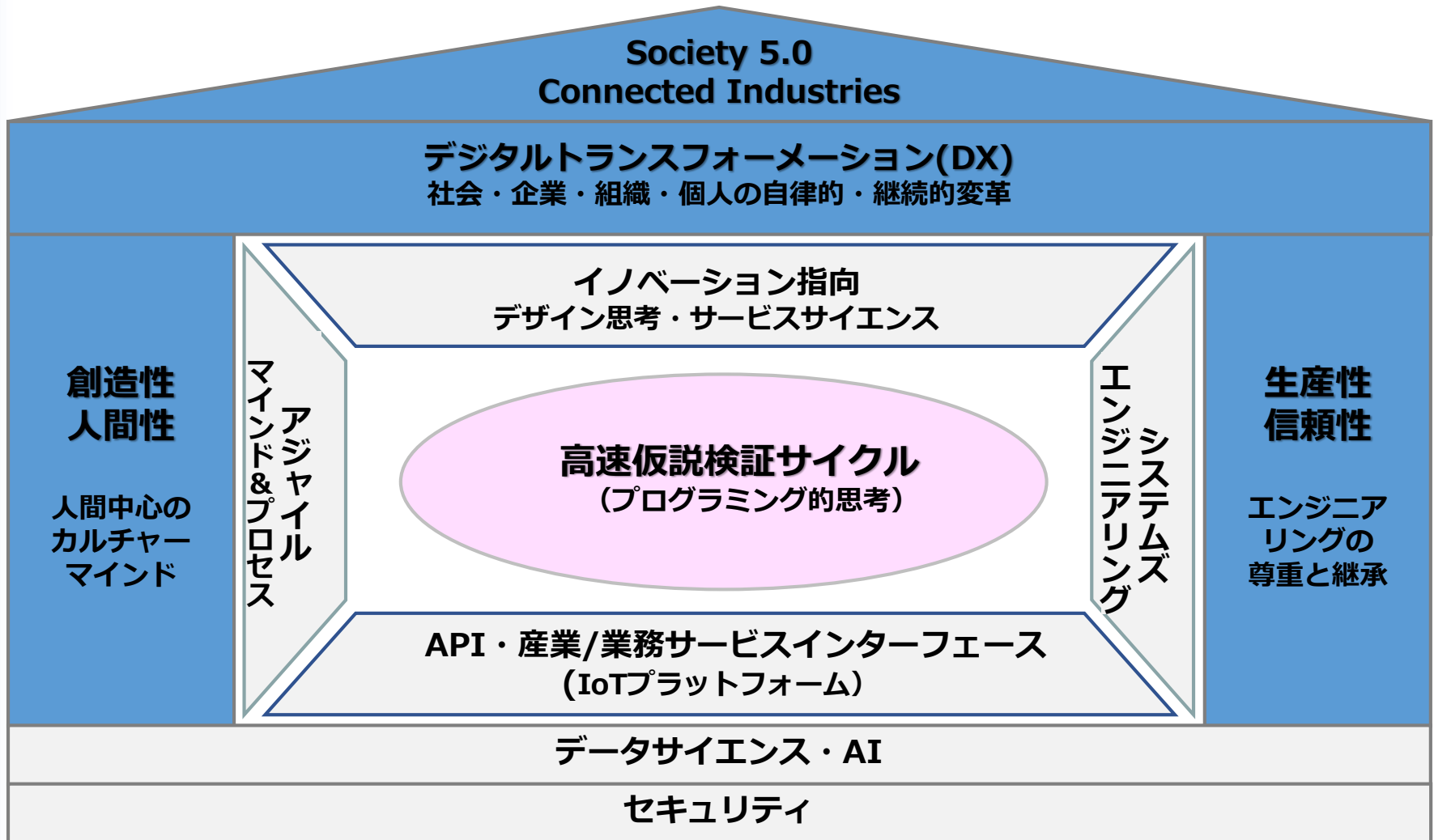
組込みソフトウェア産業を取り巻く動向

- 組込みソフトウェアの**複雑化**
- 組込みソフトウェア**技術の変化**
- 組込みソフトウェア開発の課題 → 「**設計品質の向上**」
- ビジネス上の課題 → 「**ビジネスモデルの構築**」



組込み/IoT分野で求められること

- 「リアルタイム性」、「高信頼性」、「省リソース」：（従来通り）
- DXを実現する「**IoT・ビッグデータ・AIなどの新技術の適用**」
- 「**セーフティとセキュリティ、広義の信頼性向上**」
- 求められる人材
 - ・ 「**ビジネスをデザインできる人材**」
 - ・ 「**システム全体を俯瞰して思考できる人材**」
 - ・ 「**IoT等新技術の専門技術者**」



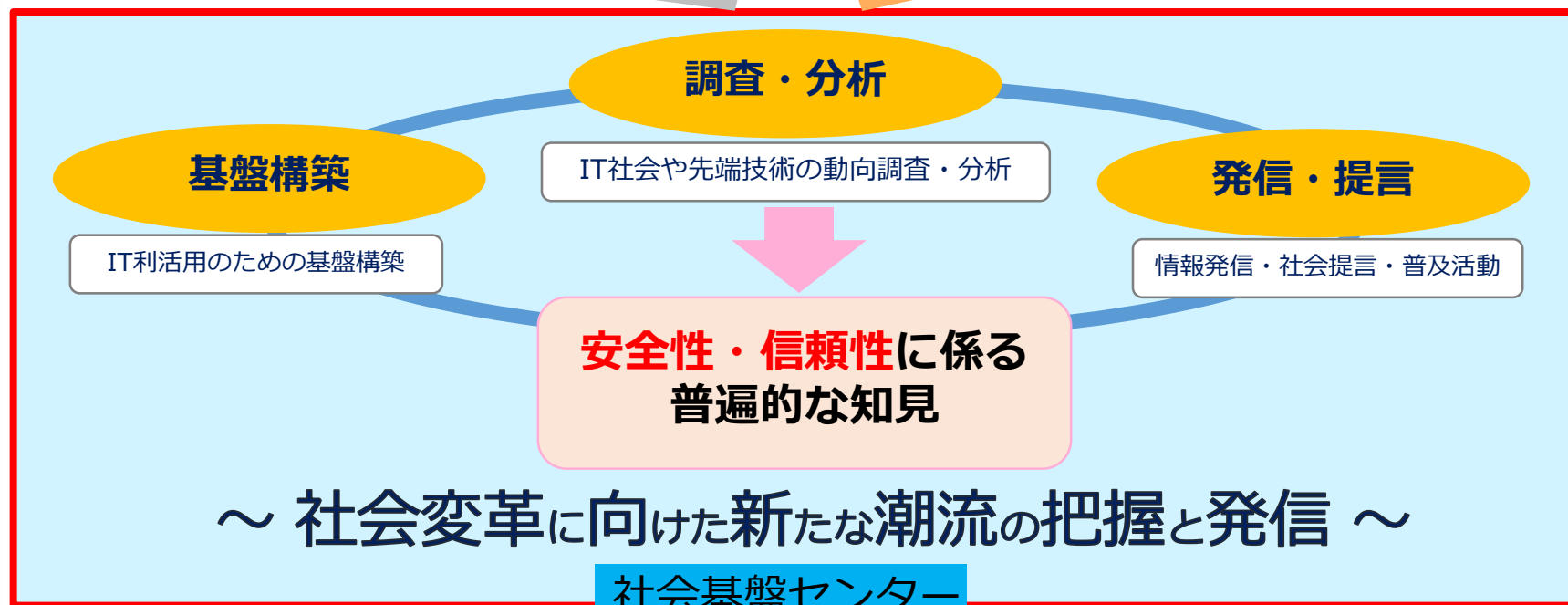
第四次産業革命とデジタルビジネス時代の到来

新たな価値と機会を創出する
デジタルテクノロジーが必要

デジタルテクノロジーを
実現するための**人材が必須**

技術動向

人材の在り方



ご清聴ありがとうございました。