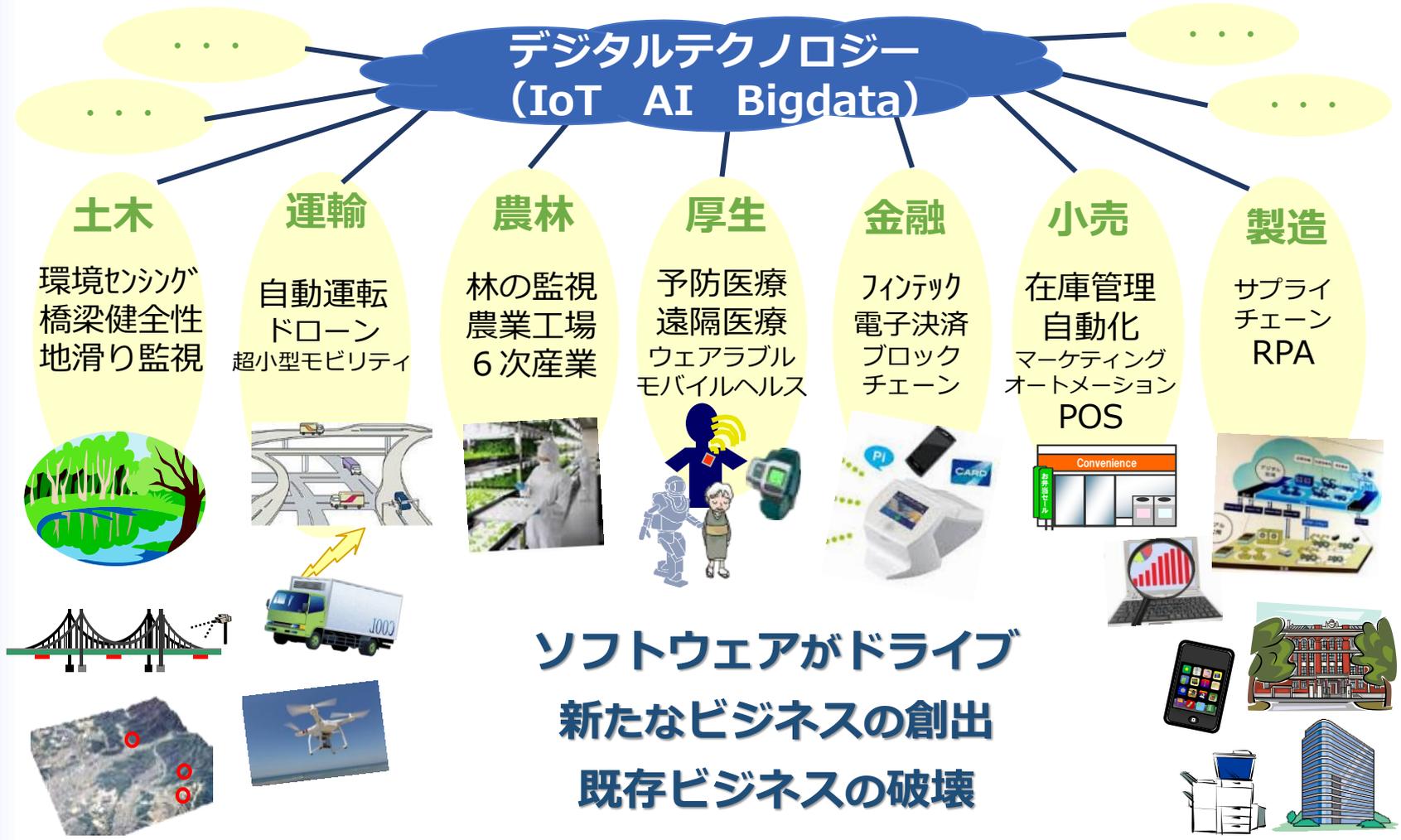


デジタルトランスフォーメーションに 必要な技術と人材

IPA 社会基盤センター
センター長 片岡 晃

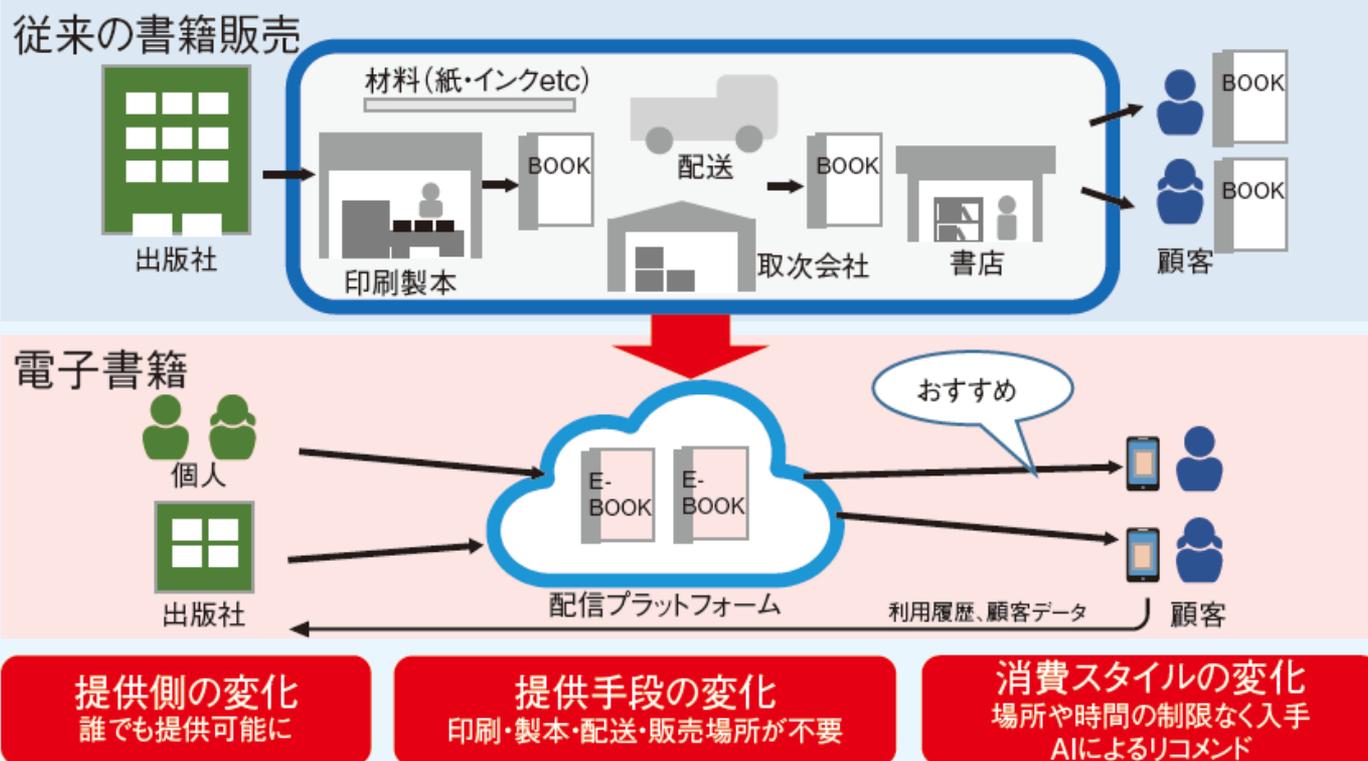
1. 初めに
2. 組込み産業を取り巻く環境、技術、人材
3. デジタルトランスフォーメーションに必要な技術、必要な人材
4. 社会変革に向けた新たな潮流の把握と発信



デジタルトランスフォーメーション（DX）とは何かIPA

- デジタルテクノロジー（IoT・AI・DB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



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」

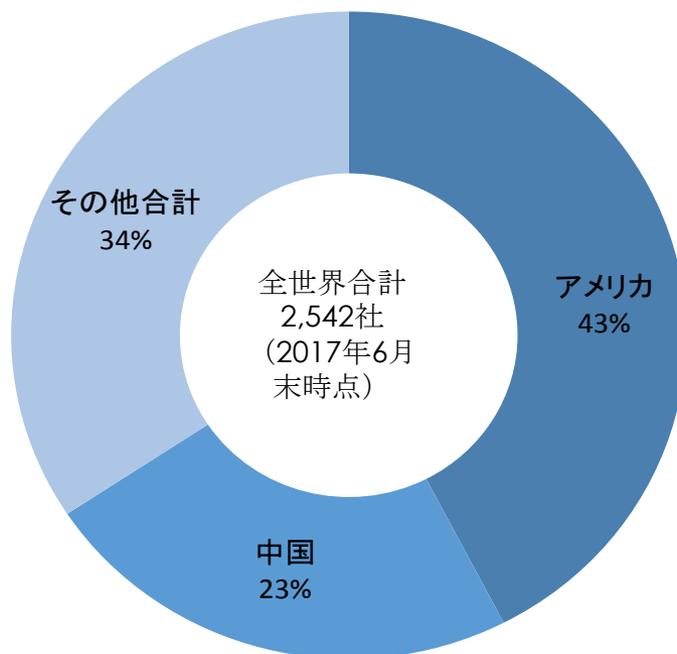


- 4. 欧米企業に対して、圧倒的に遅れている
- 3. 欧米企業に対して、多少遅れている
- 2. 欧米企業に対して、あまり進んでいない
- 1. 欧米企業に対して、進んでいる
- 5. よく分からない

中国の「AI大国」化

- AI企業数、科学技術分野の論文掲載数、特許取得数においていずれもアメリカに次いで世界第二位。
- BAT（バイドゥ、アリババ、テンセント）を筆頭に、有力企業が台頭。

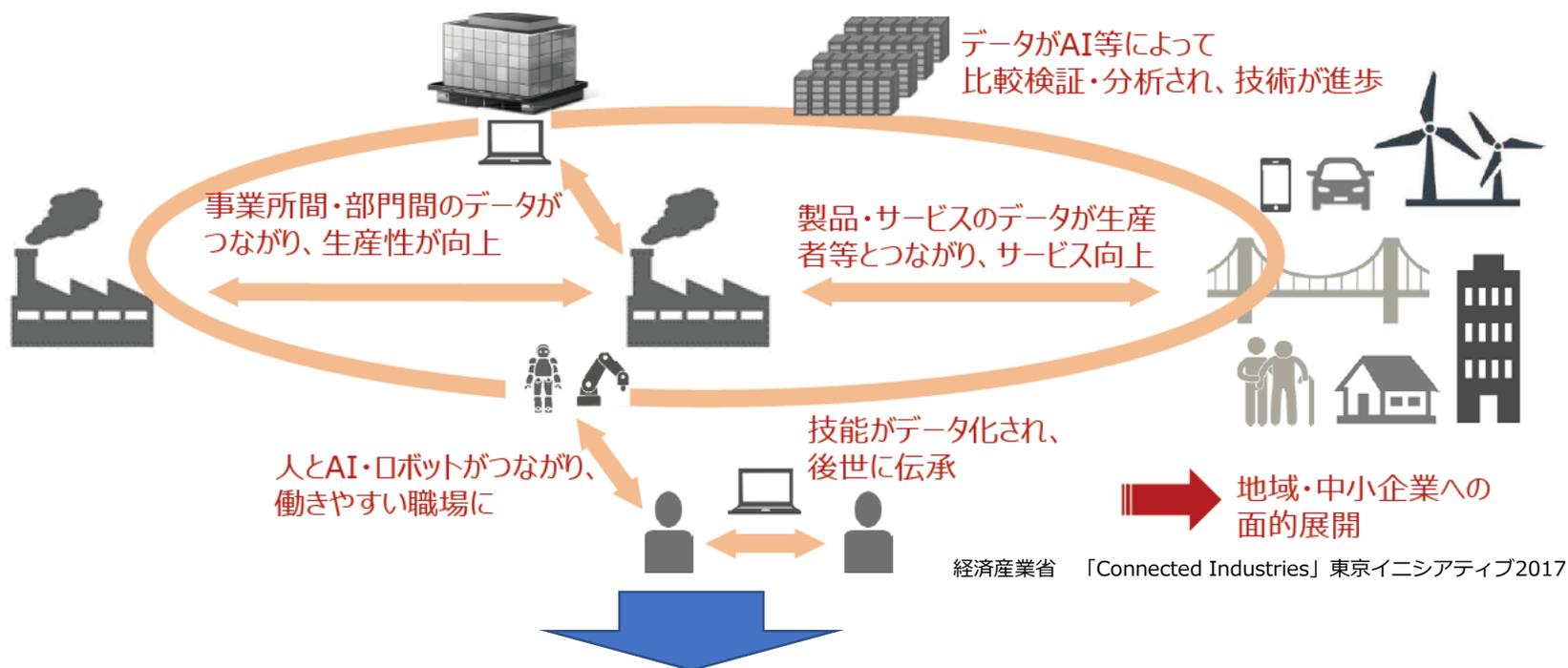
米国と中国のAI関連企業数



出所：騰訊研究院資料より作成

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



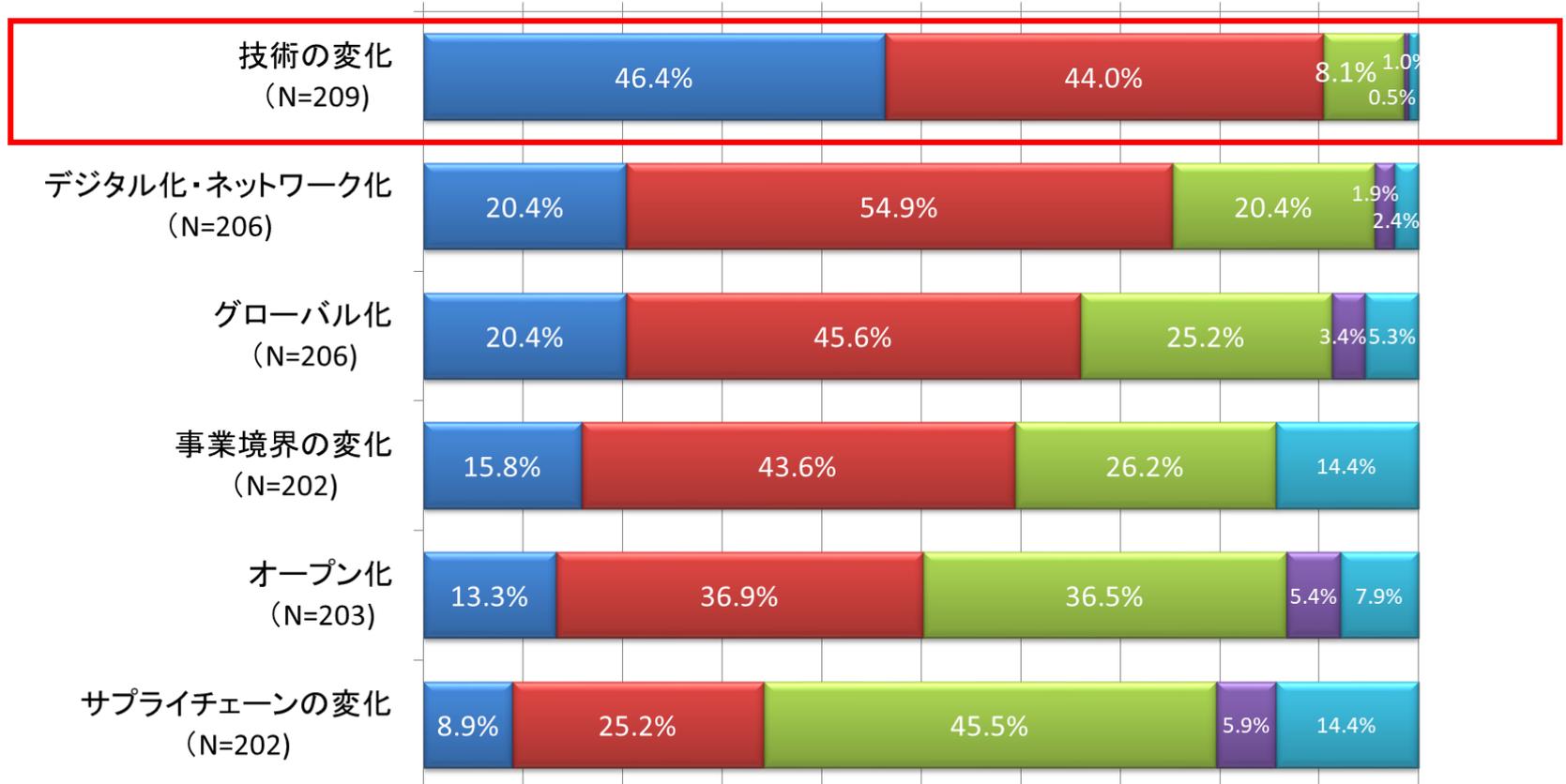
超高齢社会、人手不足、環境・エネルギーなどの社会課題を解決
→新しい技術やサービスを創出
→課題先進国としてグローバルに展開
→産業競争力の強化

1. 初めに
2. **組込み産業を取り巻く環境、技術、人材**
3. デジタルトランスフォーメーションに必要な技術、必要な人材
4. 社会変革に向けた新たな潮流の把握と発信

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」

■ 非常に大きい ■ 大きい ■ 少ない ■ 全くない ■ わからない

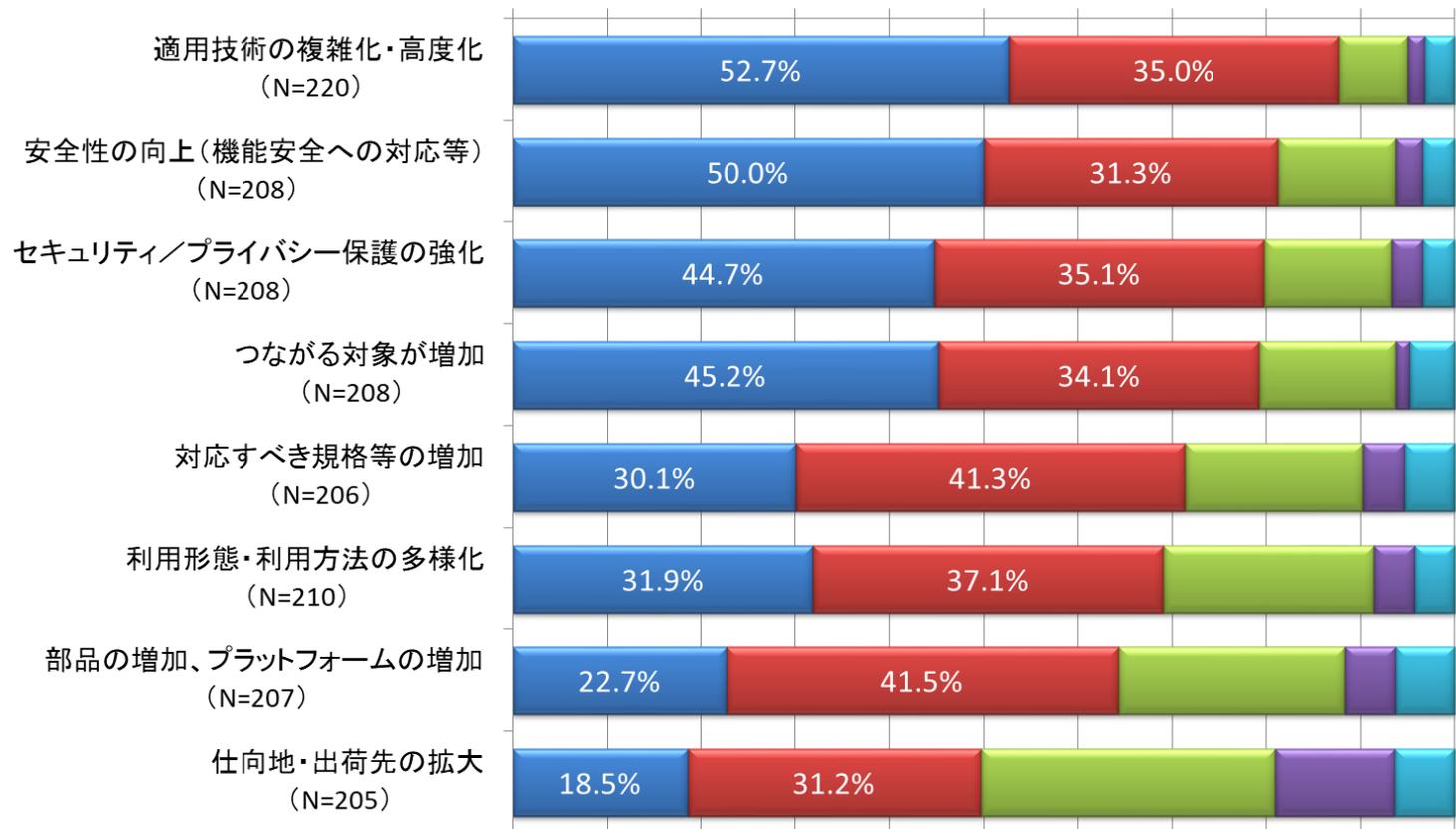
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



IPA「組込みソフトウェア産業動向調査」

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%

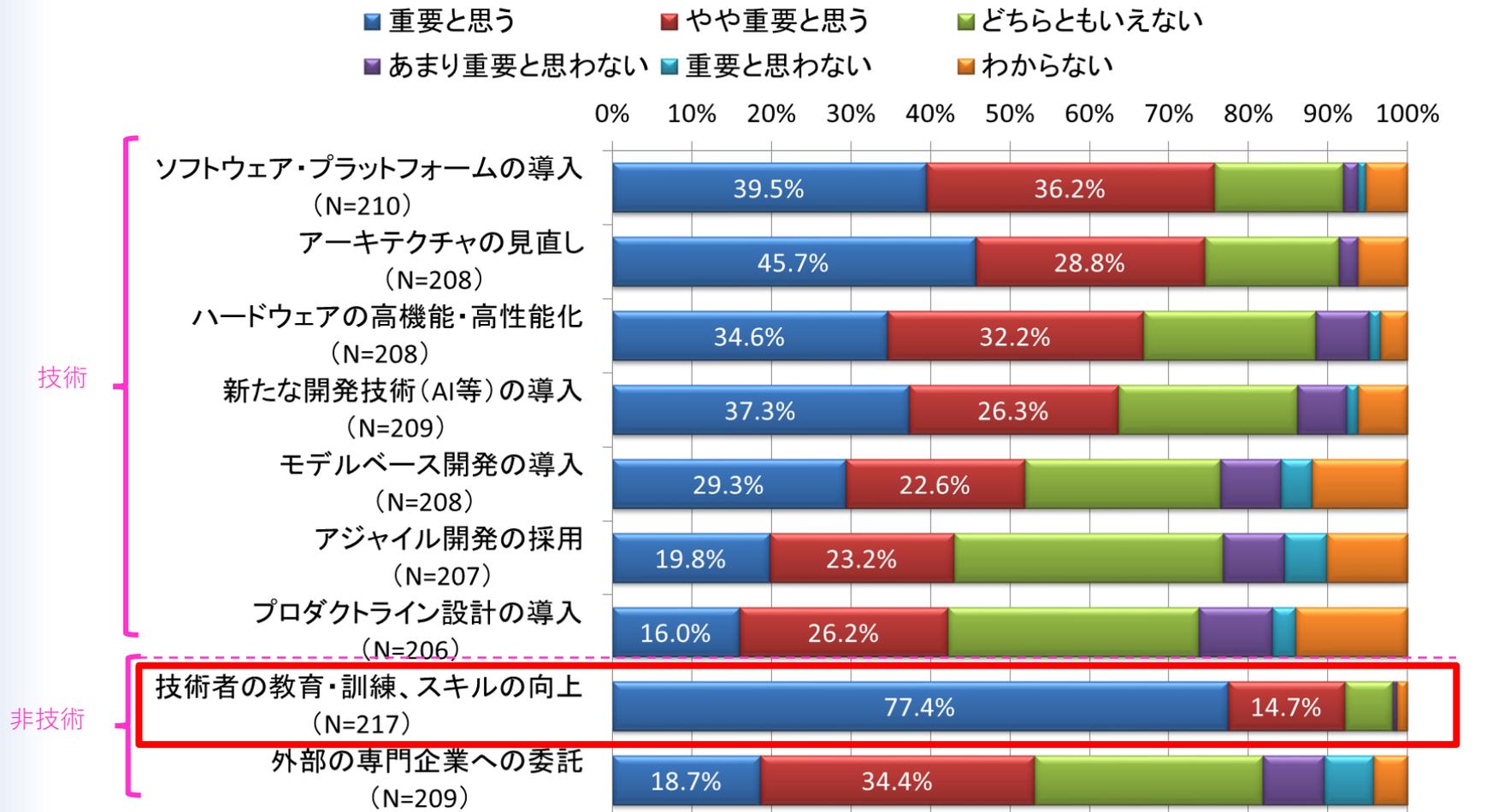


※「当てはまる」 + 「やや当てはまる」の計で降順にソート

IPA「組み込みソフトウェア産業動向調査」

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「技術者の教育・訓練、スキル向上」が最重要



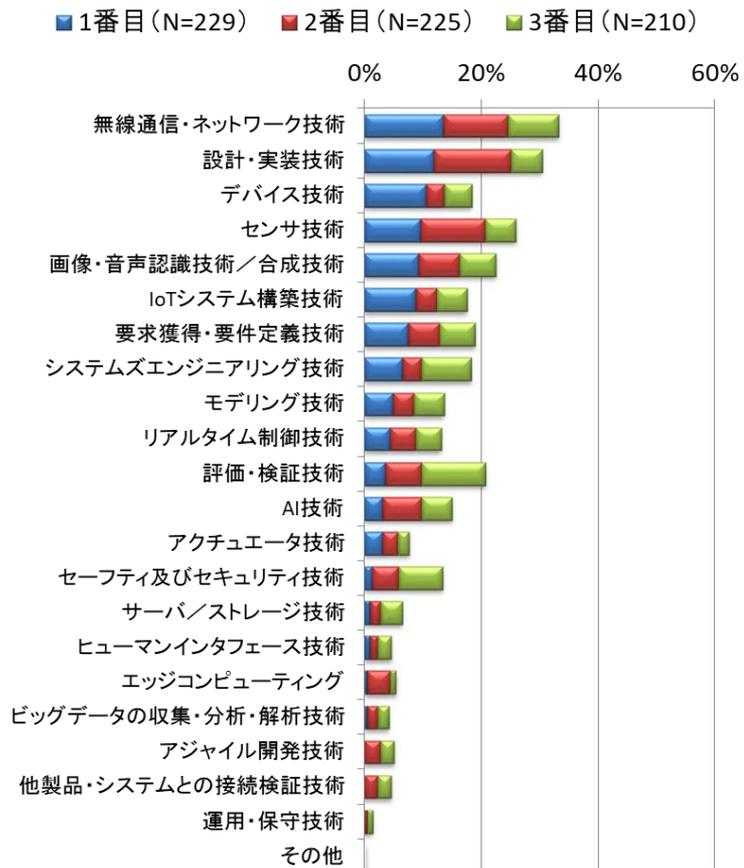
※「重要と思う」+「やや重要と思う」の計で降順にソート

IPA「組込みソフトウェア産業動向調査」

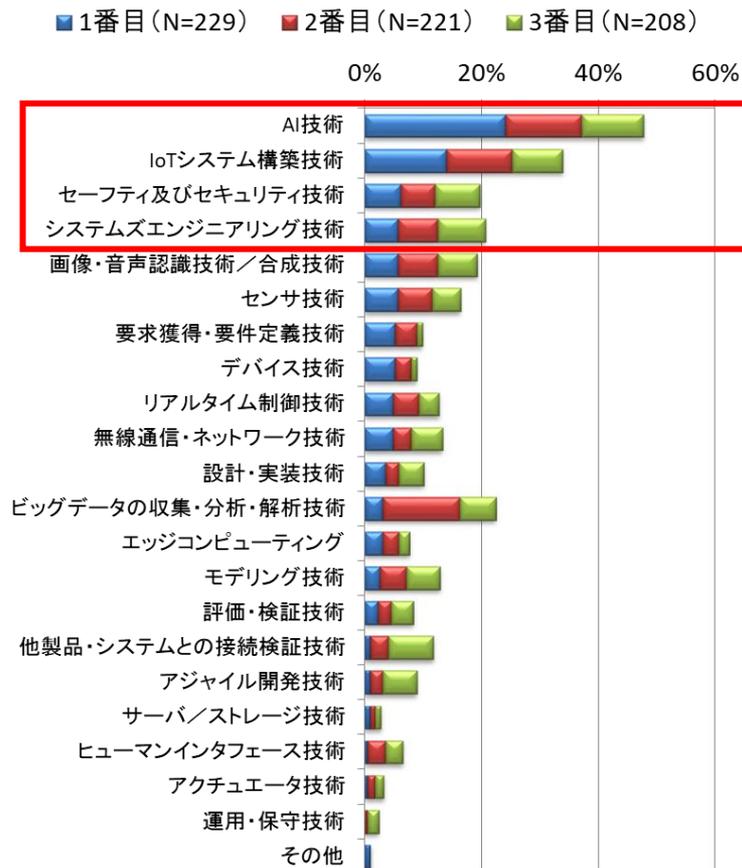
今、重要な技術、今後強化／獲得したい技術

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／新たに獲得したい技術

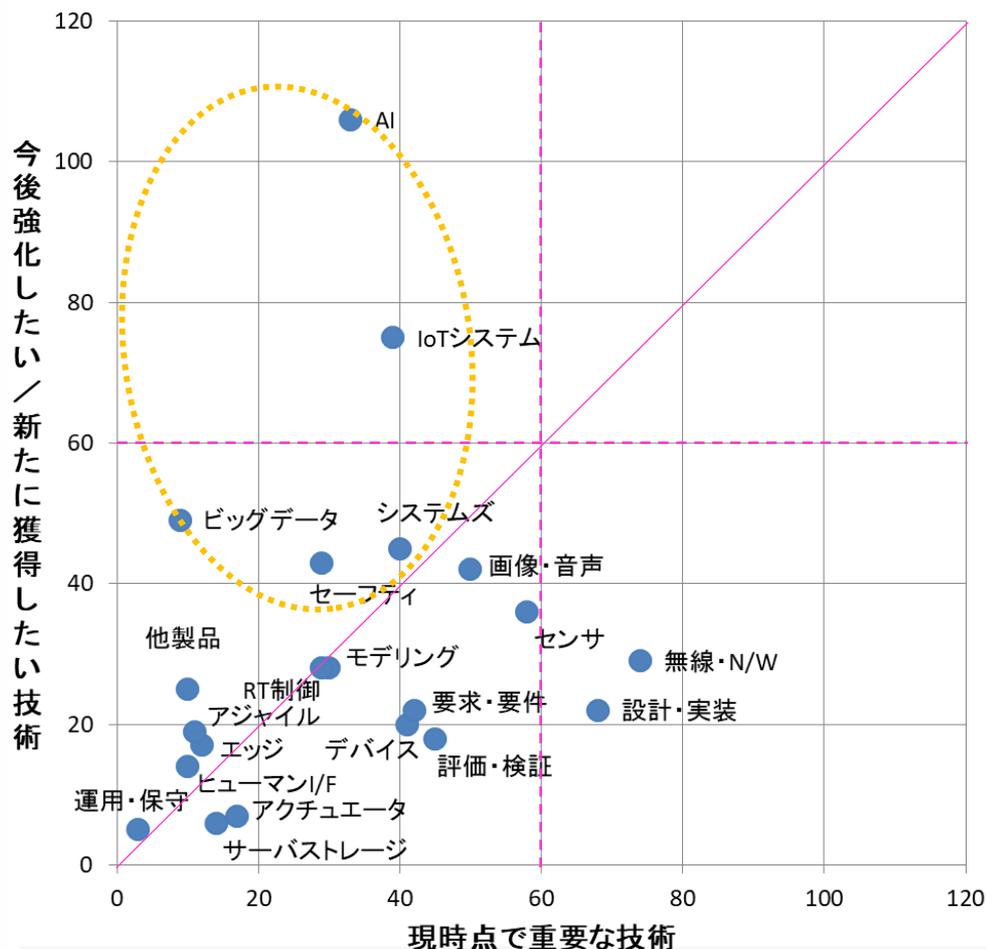


IPA「組込みソフトウェア産業動向調査」

今、重要な技術、今後強化／獲得したい技術

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)



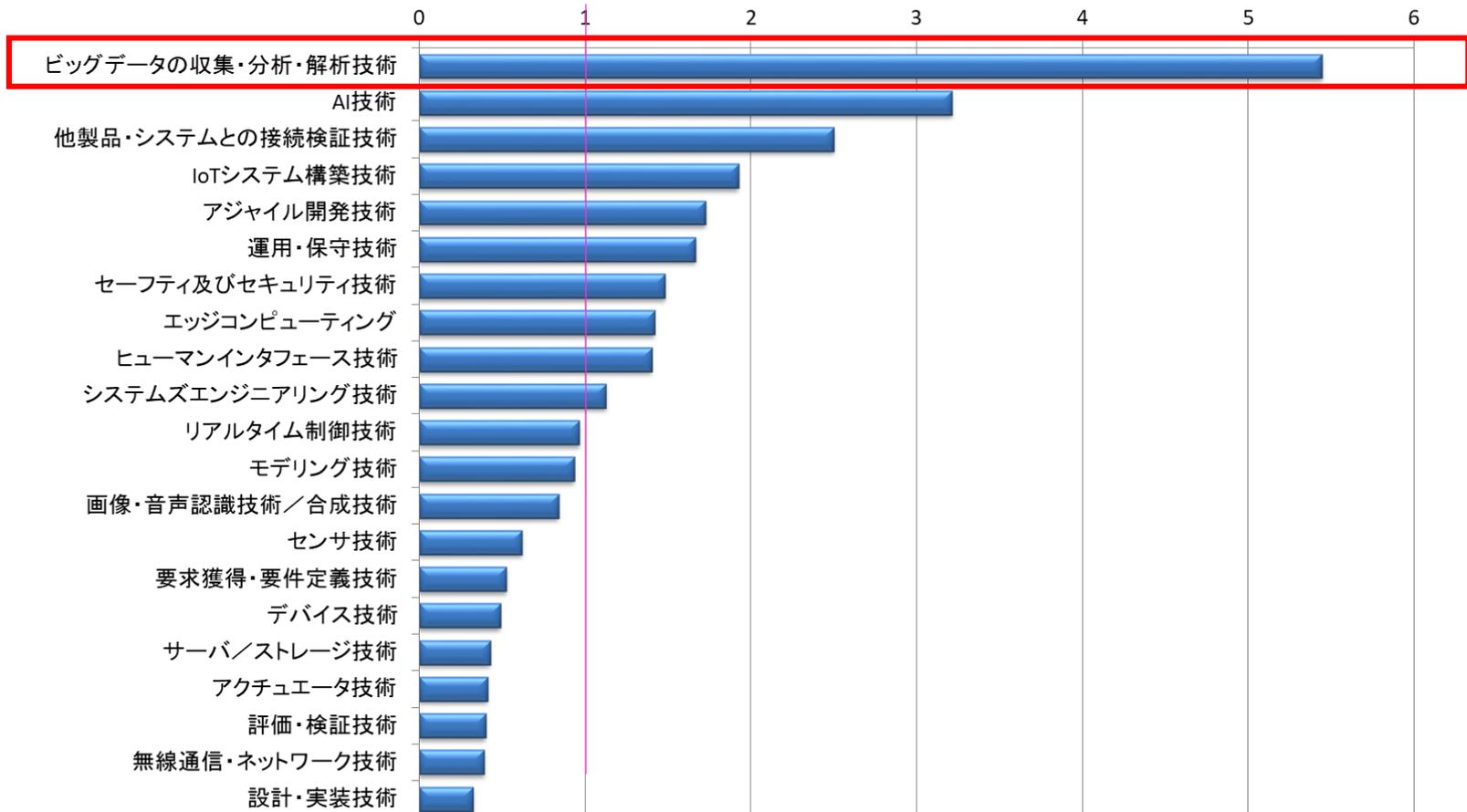
<凡例>

- | | |
|-----------|---------------------------------------|
| 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 |

今、重要な技術、今後強化／獲得したい技術

重要度の伸びは、「ビッグデータの収集・分析・解析」技術

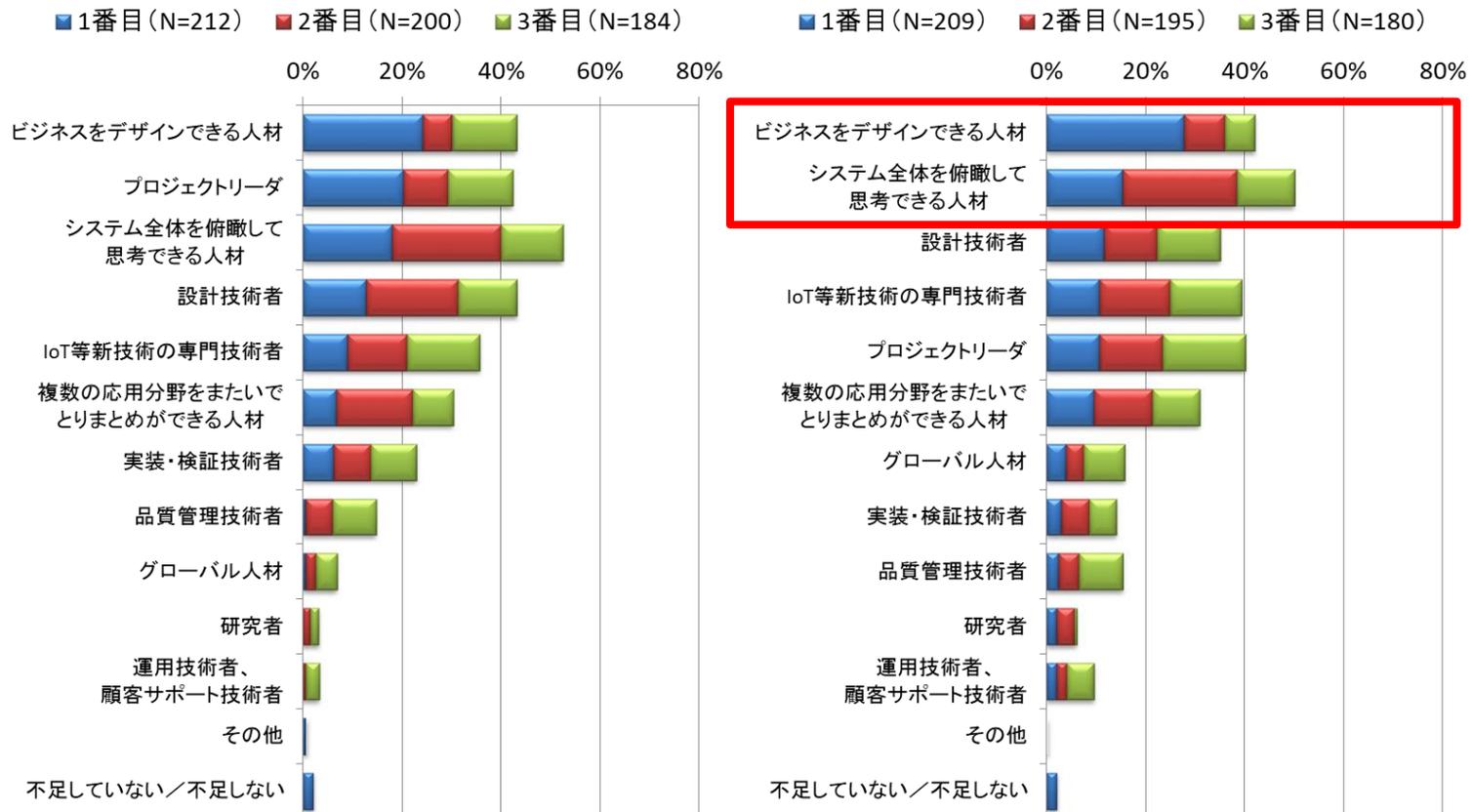
現在と今後の比率(その技術が今後何倍重要になるか)



「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」が不足

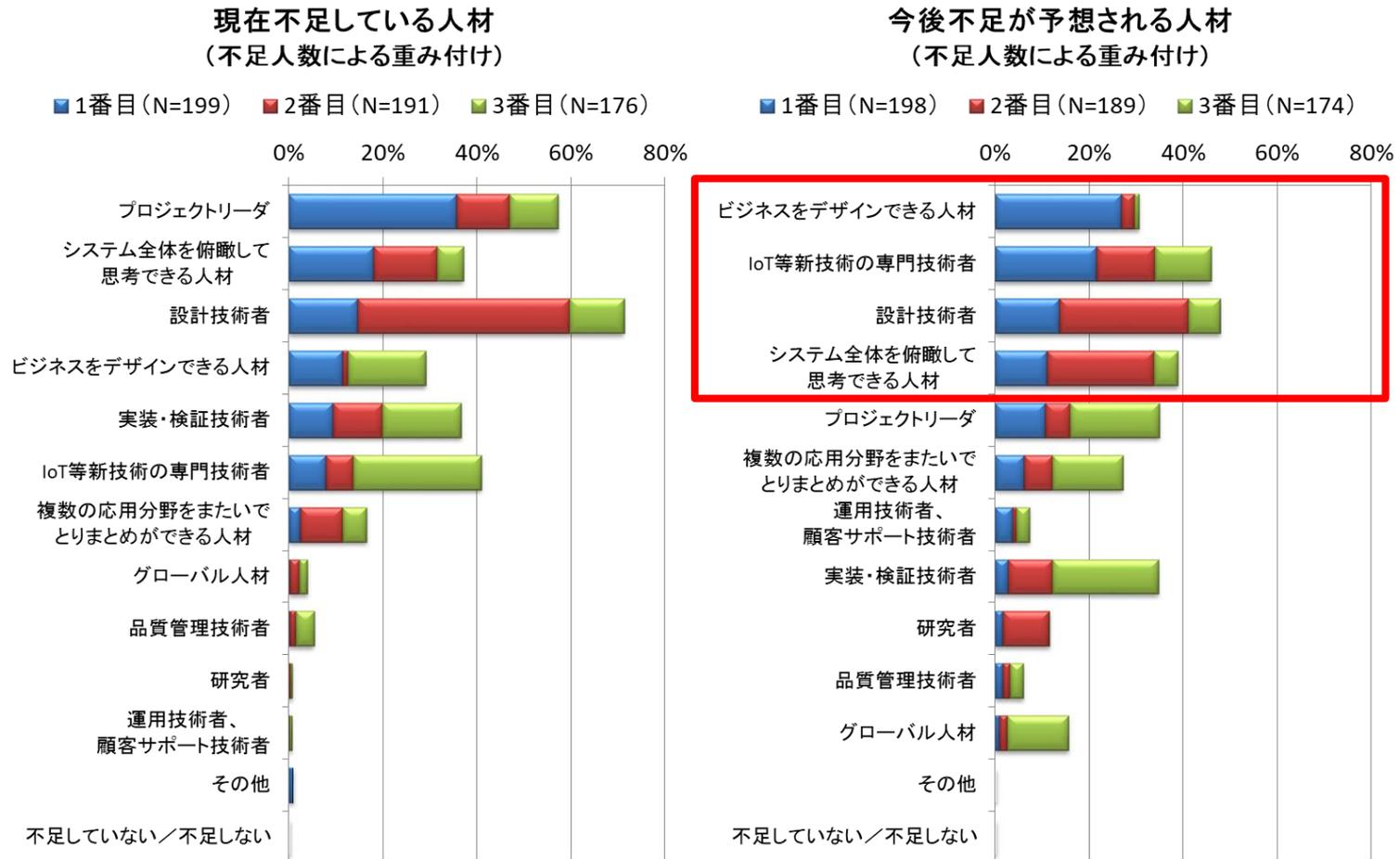
現在不足している人材

今後不足が予想される人材



現在不足している／今後不足が予想される人材 IPA

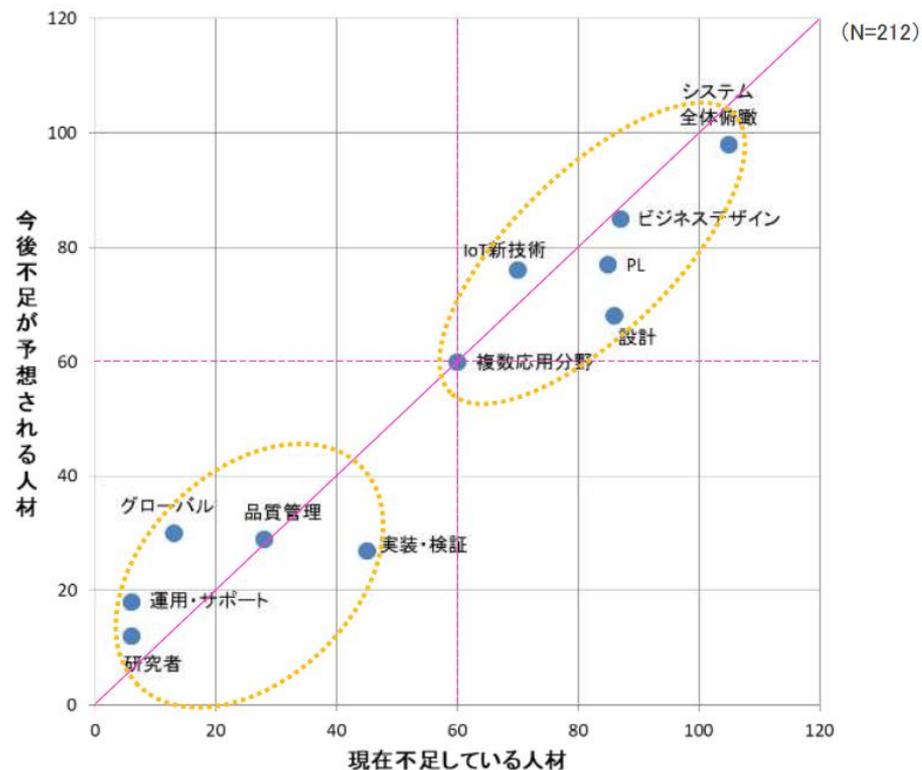
人数の視点では「IoT等新技術の専門技術者」等 専門技術者の不足感が大きく拡大



現在不足している／今後不足が予想される人材 IPA

「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）



1. 初めに
2. 組込み産業を取り巻く環境、技術、人材
- 3. デジタルトランスフォーメーションに必要な技術、必要な人材**
4. 社会変革に向けた新たな潮流の把握と発信

つながる世界の新たなビジネス環境

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)

俯瞰的に物事を捉えるためには
武器（新たなアプローチ）が必要

「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。

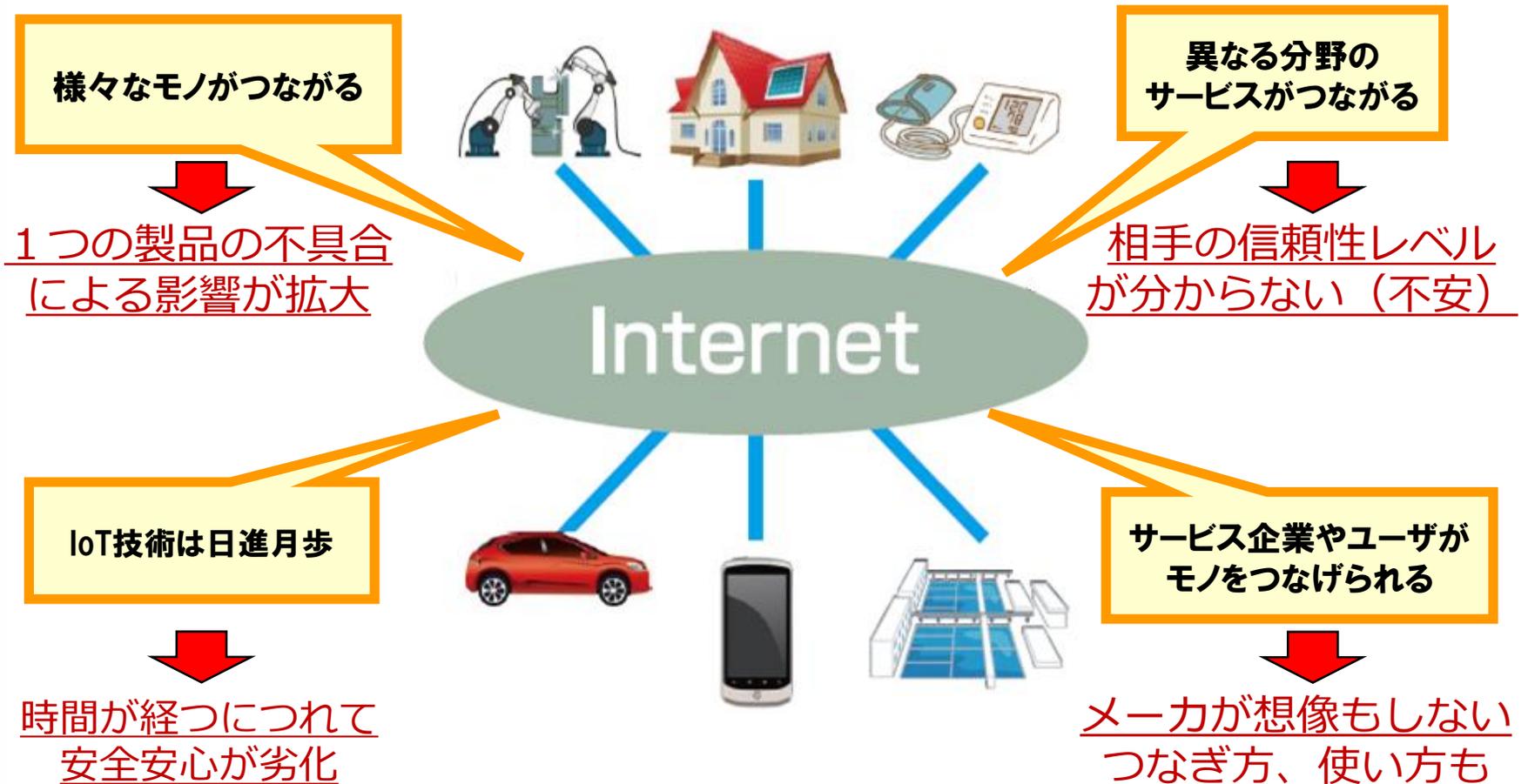
航空・宇宙領域で確立した企画・開発のアプローチを汎用的に体系化したもの ⇒ 欧米を中心に発展



システムズエンジニアリングを適用しない場合に比べて、
最適に適用した場合
コスト、納期 ⇒ 凡そ70%、55%

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



IoTの特徴

システムが日々変化!

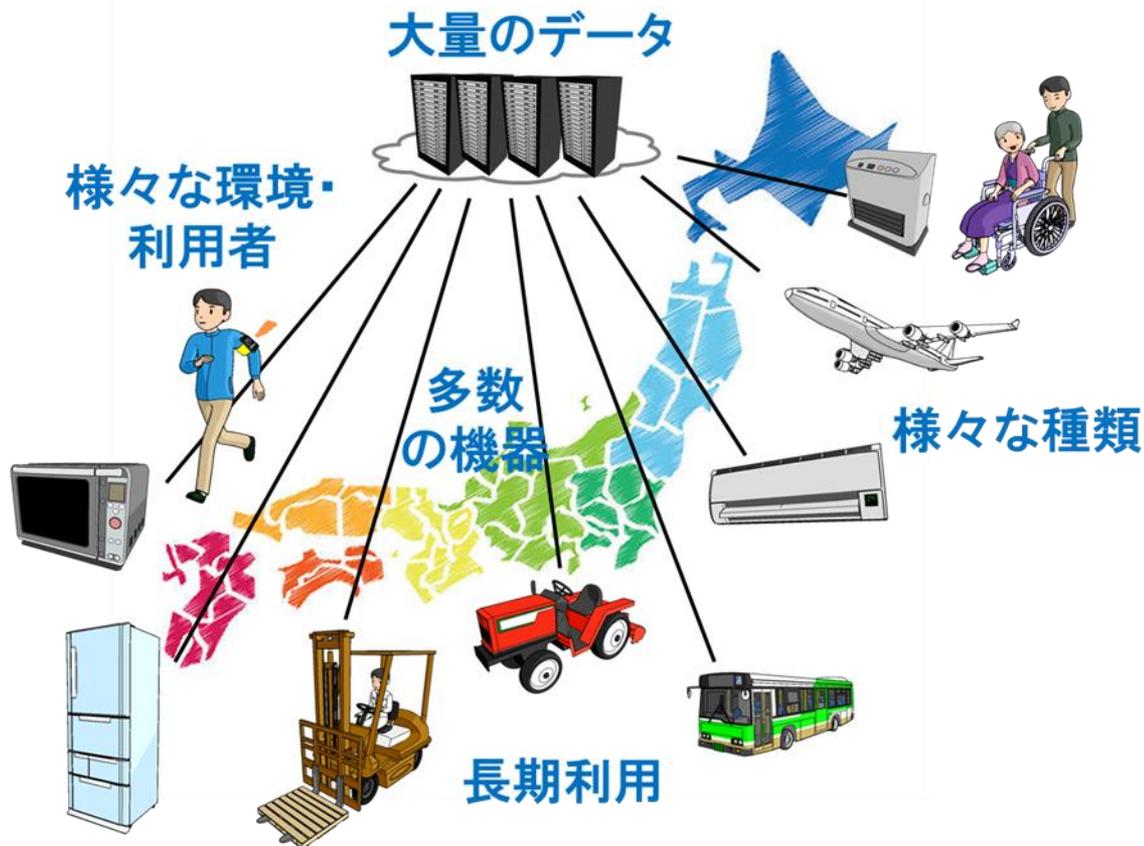
接続される機器の種類や個数が膨大で、システムが日々刻々と変化

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



IoT高信頼化・品質確保に向けて 「つながる世界の開発指針」の展開

政府施策への展開

- IoT推進コンソーシアムのIoTセキュリティガイドラインへの展開 (2016/7)
- ERABサイバーセキュリティガイドラインへの展開(2017/4)
- その他の政府レベルのガイドラインへの展開

国際標準化

- 国内外の産業界や海外の研究機関と連携した国際標準化
- JTC1/SC27,SC41に提案 (2018/5)

海外連携

- 米NISTと連携したIoTについての検討
- 独IESEと連携した実証実験

産業界への普及

- CCDS 4分野の分野別セキュリティガイドライン (2016/6)
- チェックリスト化、社内ルール化への支援(2017/3)
- その他の分野別ガイドラインの策定への支援

スコープ拡大

- IoT高信頼化に向けた機能要件と機能のまとめ(2017/5)
- 利用時品質のまとめ (HCD-netとの共創) (2017/3)
- IoTの品質確保の検討 (IVIA,CCDS等と共創) (2018/3)
- データ品質の検討 (データ流通推進協議会等と協調予定)



第2版:利用時の品質を製品開発の考慮点に追加(2017/6)

必要となる人材スキル：「ITSS+（プラス）」 IPA

第4次産業革命に向けた

スキル変革の羅針盤 ITSS+

ITSS+

IoTソリューション領域

アジャイル領域

データサイエンス領域

セキュリティ領域

学び直し

スキル強化

ITスキル標準（ITSS）

情報システムユーザー
スキル標準（UISS）

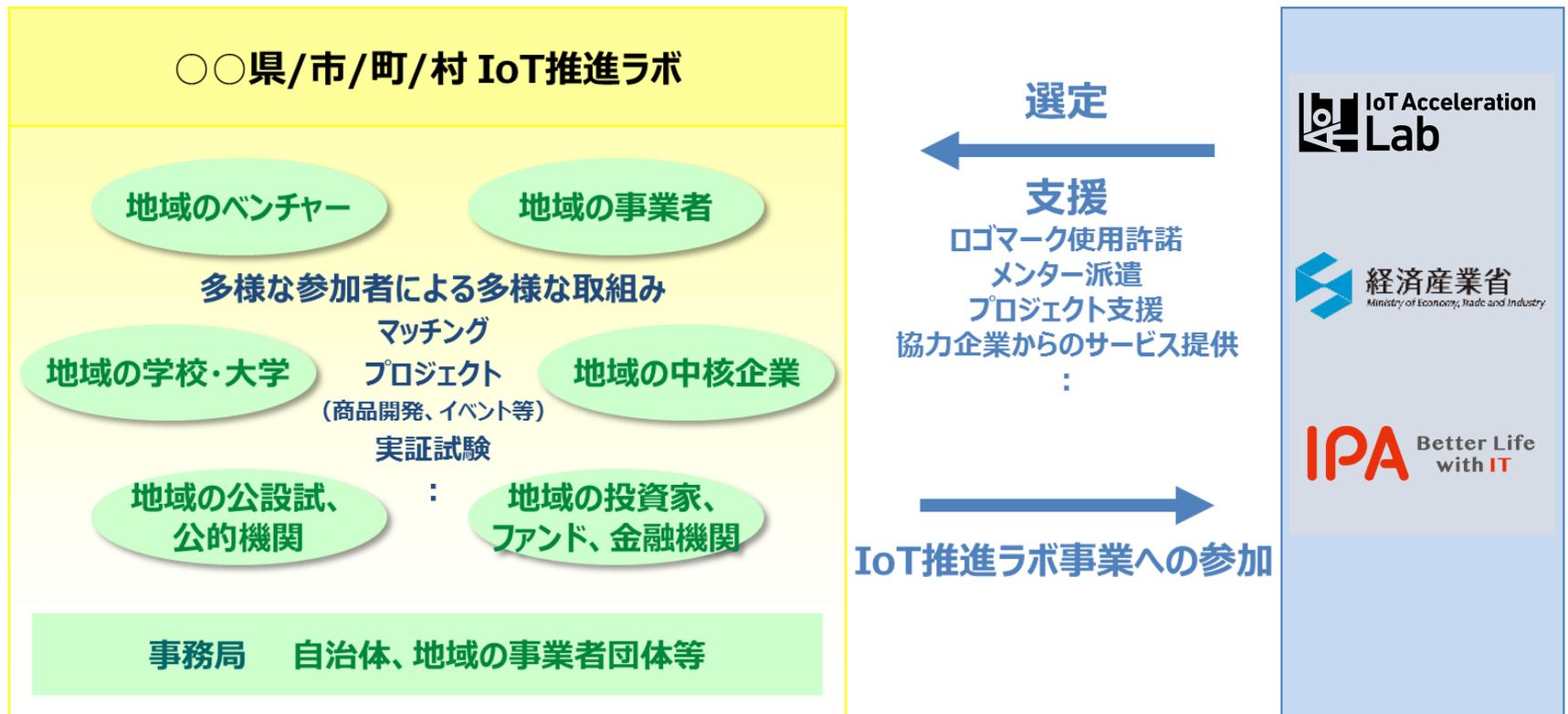
詳しくはこちら！

ITSS+



<http://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/itssplus.html>

- 経済産業省・IPAは2016年から、IoT等で地域課題を解決し、新ビジネスを創出する取組を**地方版IoT推進ラボ**として選定し、各ラボを支援（全国74地域）





スタートアップ起業支援、実証実験支援に取り組む。

AIDOR
ACCELERATION

ゼロイチで生み出す！
一緒にアイデアを「売れるビジネス」に。

2018年度 第1タームの応募は終了致しました
多数のご応募有難うございました。
尚、第2ターム（10月）の募集開始は8月頃を予定しています。

最新のビジネスプランが集結！

AIDOR
ACCELERATION

**IoT Business
Boost-up DAY**

AIDORデモデイ

IoT スタートアップセミナー

ピッチ

マッチング会

ICO

IoTに特化した起業家育成プログラムのデモデイ。精鋭20チーム（予定）が登壇するほか、話題のICOや成功起業家のセミナーも実施。IoTの最先端にどっぷり触れる1日です！

AIDOR
EXPERIMENTATION

複合商業施設 & スポーツ施設を使って
IoT・ロボット分野の実証実験ができます！

大阪南港の複合商業施設ATCと、大阪・舞洲のスポーツ施設を実証フィールドとした実証実験を、日本全国から大募集！
ATCでは店舗やオフィス、物流拠点など多彩な環境が揃い、スポーツ施設では野球場や体育館などを使って検証できます。

中小企業（製造業）へのIoT導入に取り組む。

理念： 大阪府が先導！中小企業に最適なIoT＝「IoTリーンスター！※」

シンプル 安く 小さく！（そのかわり早く！）

- とりあえず「見える化だけ」
- スマホ・RFIDタグ・社内LANなど安価な方法
- 一部導入から。既存の設備も活かす。

※IoTリーンスター

「最小限の事業から始める」という意味。シリコンバレー発の起業手法「リーンスターアップ（Lean Start Up）Lean＝“やせた”」から名付けたもの

第1段階 「IoTリーンスター」の取組を誘導

3大阻害要因を除去！ 「導入方法が見えない。費用対効果が見えない。社内IT人材不足。」

IoTリーンスター！セミナー

情報不足を解決！

- 年3回・情報提供・成果発表
- IoTリーンスターアップの理念普及
- IoT診断・マッチング事業へ誘導

IoT診断

導入方法・効果がわかる！

- 中小企業診断士が企業訪問
- IT/IoT導入部分・方法を診断
- 大阪府中小企業診断協会

IoTマッチング

社内人材不足をカバー！

- システムインテグレイター紹介！
- 業種や使用デバイスにより選定
- i-RooBo Network Forum

第2段階 IoTエコシステムの構築による導入拡大

IoT診断・IoTマッチング事業の「卒業生」をネットワーク化！

- Webで先進事例として紹介。大阪府IoT推進Lab 活用企業をブランド化
- 「IoTリーンスター！セミナー」の場で成果発表

「大阪府IoT推進Lab」事業・多様なプレイヤーが支援

大阪府、大阪産業技術研究所、大阪産業振興機構、東大阪市、大阪商工会議所、大阪市都市型産業振興センター、りそな銀行

商工労働部中小企業支援室

2017年12月12日

AI人材育成、AI事業者育成に取り組む。



札幌・北海道におけるAI人材の育成に向けた「札幌AI人材育成プログラム」を展開します

SAPPORO AI LAB、AI TOKYO LAB株式会社および株式会社北海道ソフトウェア技術開発機構の連携により実施

このたびSAPPORO AI LAB（ラボ長：川村秀憲北海道大学大学院情報科学研究科教授、事務局：一般財団法人さっぽろ産業振興財団、札幌市）では、株式会社北海道ソフトウェア技術開発機構、AI TOKYO LAB 株式会社と連携し、「札幌AI人材育成プログラム」を展開いたします。

近年、人工知能（AI）技術の急速な技術革新と普及に伴い、AI技術者（エンジニア）や、様々な分野でAIを使いこなす人材の育成が急務となっています。そのような状況に対応するため、本プログラムでは札幌・北海道におけるAI人材を育成するための講座を展開いたします。

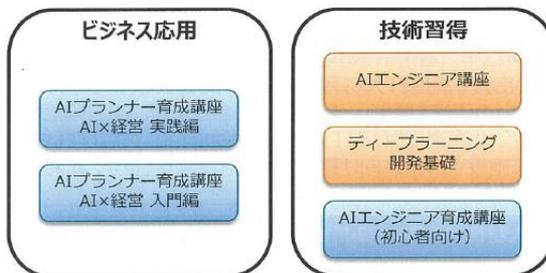
AI技術の普及を通じて地場産業の振興に貢献してまいりますため、ぜひご取材をお願いいたします。

「札幌AI人材育成プログラム」概要

技術者を対象としてAIを活用した開発等を学ぶもの、実際のビジネスでAIを活用するための知識等を学ぶものなど、難易度や内容別の講座を設け、「札幌AI人材育成プログラム」と位置づけて網羅的に展開します。

講座ごとに3団体がそれぞれ企画・運営・カリキュラム作成・講義を担当します。

これらの講座を通じて、地場企業におけるAI開発スキル向上を後押しし、またAIを活用した実ビジネスの創出を促すことにより、地場産業の競争力強化に貢献してまいります。



実施主体…青：さっぽろ産業振興財団
オレンジ：北海道ソフトウェア技術開発機構

札幌市コールセンターデータを活用したAI自動応答システム構築実証実験

札幌市コールセンターデータを活用したAI自動応答システム構築実証実験
コールセンターのデータで作るBotサービス



本実証実験では、データを活用したBotによる交通案内のシステムを開発します。実験期間は、2017年8月から2018年3月までとなります。

お問い合わせ先
札幌市IoT推進コンソーシアム事務局 札幌市一宮1-4-1
新札幌市民センター
札幌市 新札幌区新札幌5-1-1 札幌市IoT推進コンソーシアム事務局
TEL: 231-2379

札幌市コールセンターデータを活用したAI自動応答システム開発実証事業。テーマを公共交通案内とし「さっぽろえきバスナビ」と連携

自然言語解析等に関するAIのアルゴリズムをICT活用プラットフォームで公開し、市内企業等による活用や、勉強会での題材とするなど札幌におけるAI活用活性化の呼び水とする。



1. 初めに
2. 組込み産業を取り巻く環境、技術、人材
3. デジタルトランスフォーメーションに必要な技術、必要な人材
4. **社会変革に向けた新たな潮流の把握と発信**

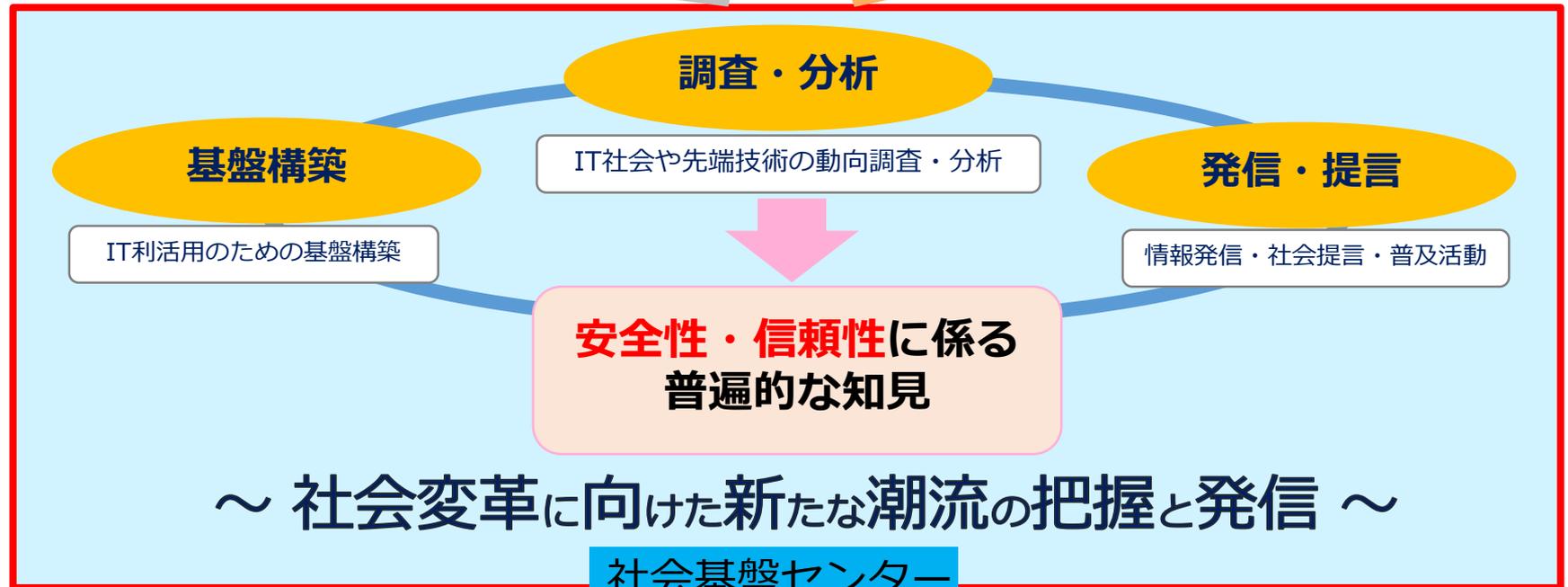
第四次産業革命とデジタルビジネス時代の到来

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



～ 社会変革に向けた新たな潮流の把握と発信 ～

社会基盤センター

ご清聴ありがとうございました。