

組込システム産業の課題と 政策展開について

平成28年11月16日

経済産業省 情報処理振興課長

滝澤 豪

目次

1. ITが創造する未来

2. IT産業に関する施策

- ・IoT推進ラボ
- ・人材育成（セキュリティ、先端人材）
- ・働き方改革

3. 組込みシステム市場の現状と将来

4. 今後の発展に向けて政府の取り組み

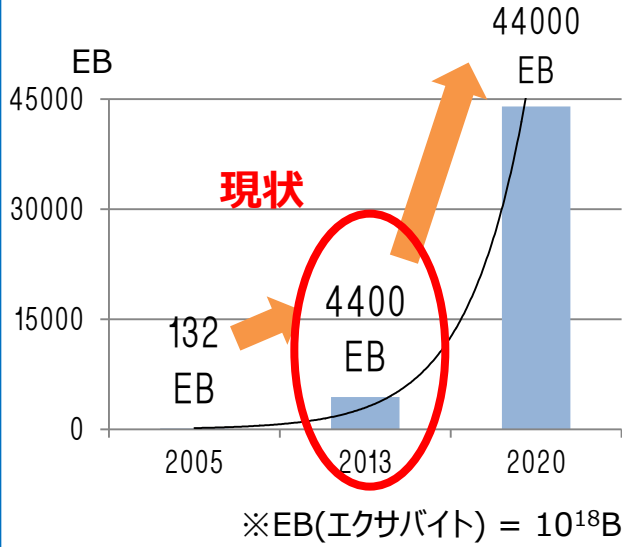
今起こっていること ビッグデータ、IoT、AI……

- 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＞

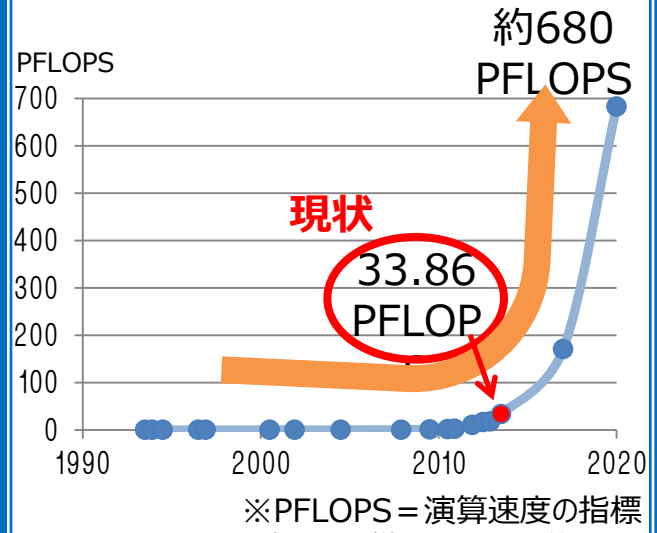


出所：IDC「The Digital Universe of Opportunities」より経産省作成

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＞

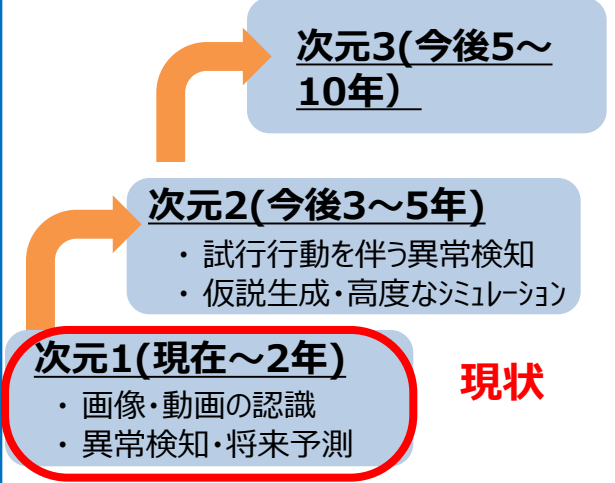


将来予測は、18か月ごとに性能が倍になるものとして算出
出所：TOP500.org「TOP500 list」より経産省作成

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。

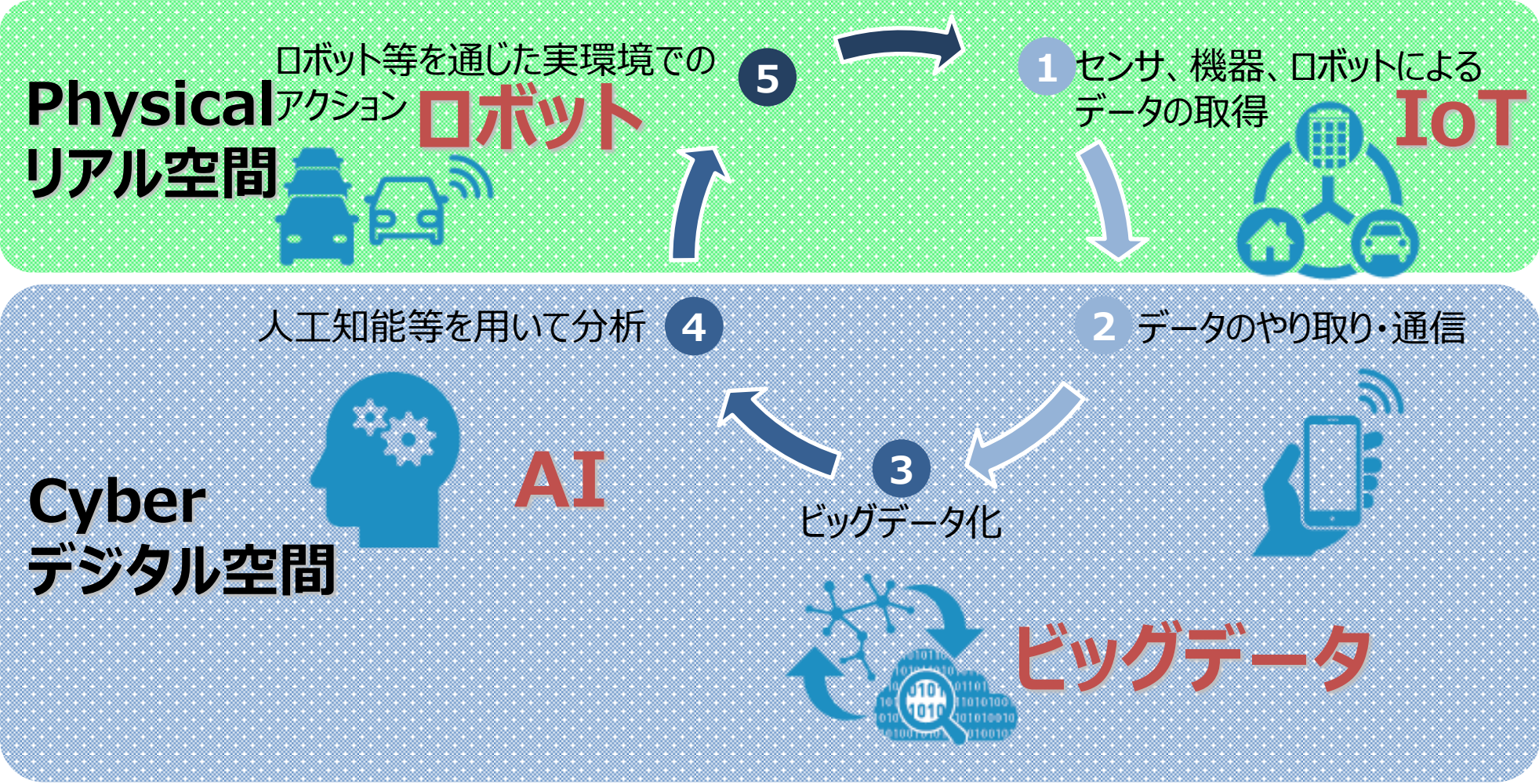
＜A I の技術的発展の見通し＞



出所：東京大学・松尾准教授資料を基に経産省作成

今起こっていること・・・IoT、AI、ロボット みんなつながっている

- 急速な技術革新により、大量データの取得、分析、実行の循環が可能に



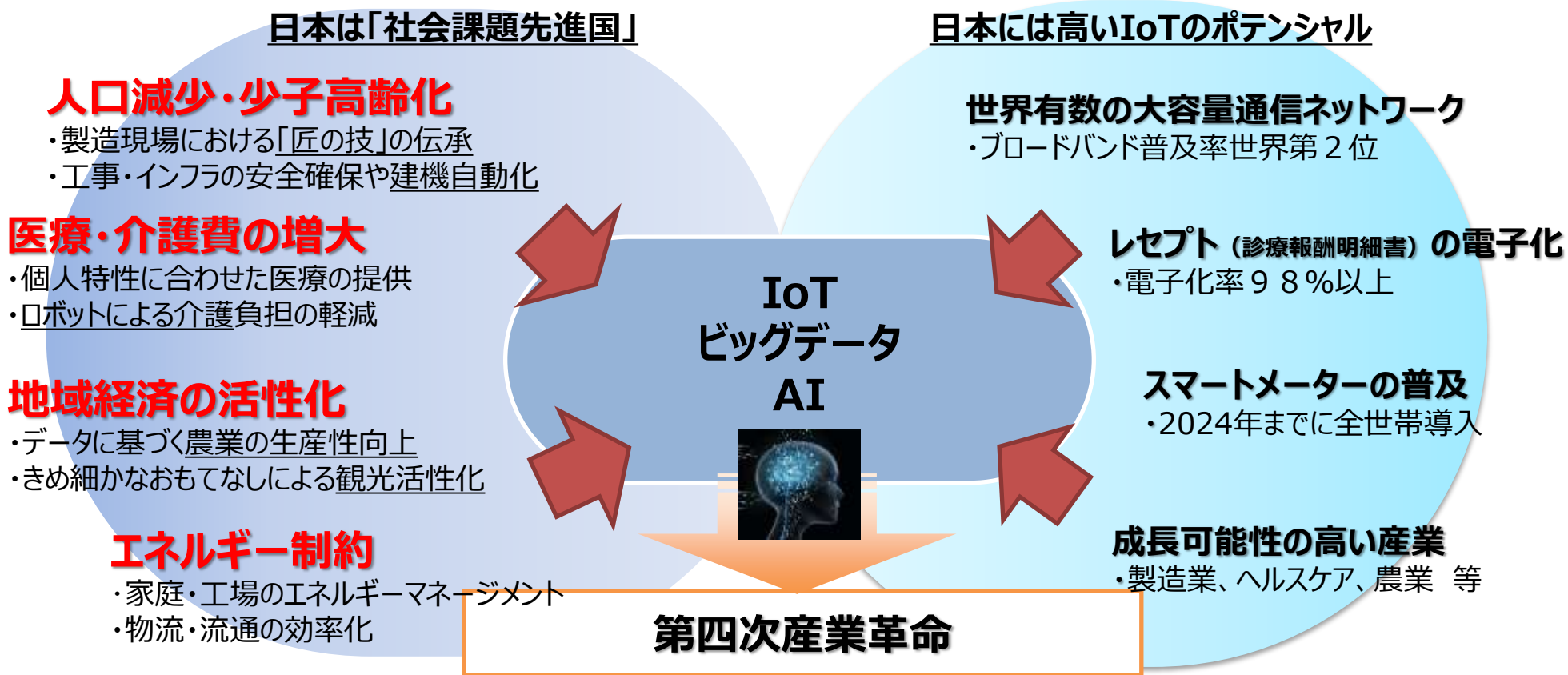
IoT・ビッグデータ・AIが日本の直面する社会課題を解決する可能性

すべてがネットワークで連結(IoT)
実社会のあらゆる事象・情報がデータ化、ネットワークを通じて自由にやりとり可能に

大量の情報(ビッグデータ)分析
集まったビッグデータを分析し、新たな価値を生む形で(様々な)利用が可能に

人工知能(AI)の発展
機械が自ら学習し、人間を超える高度な判断が可能に、その成果は広範に社会に適用

- 人の能力を補完 ⇒ より創造的な仕事に移行し、担い手不足を解消。
- 個人の趣向に合わせた製品やサービスの提供 ⇒ 国民生活の質の向上。
- 関連情報の見える化 ⇒ 生産性、効率性の飛躍的な向上。



データによる新たな社会の創造を目指す企業①

人間の果たす役割・機能自体も変化

ロボットタクシー

無人のタクシーサービスの実現

車の周囲の状況の把握等の自動運転に関する技術活用により、将来的には、無人のタクシー事業の実現を志向。空港と都内を結ぶ特定区間での実施を目指している。

また、同技術はドライバー不足に悩む地方のバス等の公共交通機関の維持にも貢献が期待。



人々の移動・生活のあり方を変革

○課題

自動走行に関し、道路交通法、道路運送車両法や、国際条約における制度的手当

出所：第2回官民対話 富山氏提出資料

エアロセンス・ALSOK・セコム

ドローンカメラを活用した建築の施工管理等

ドローンで建設現場を上空から撮影。高層ビルディング建設現場で、鉄骨の施工状況を確認し、クラウド上で設計図と照合することで建設工事の安全性を担保。



<建材の在庫を上空から撮影>

危険の伴う作業からの開放

○課題

目視外飛行、長距離通信、衝突防止、利活用促進などに対する制度的手当

エクスメディオ

AIを活用した皮膚病診断支援システムの開発

提携皮膚科医を活用し、スマホアプリを通じて送られた患部の写真と問診情報をもとに、無料で皮膚病の診断支援サービスを提供する「ヒフミル」を開発。



AIが医師の診断をサポート

○課題

AIを活用する診断支援システムの迅速な医薬品医療機器法の審査

データによる新たな社会の創造を目指す企業②

非連続なカスタマイズの世界へ

セーレン

消費者ニーズに応じた迅速な個別化生産の実現

顧客が、自分好みの生地やデザインを組み合わせたデータから、タイムラグなくプリントし、最終製品にする独自のシステム「ビスコテックス」を開発。アルミ、木板、窯業材料などにも応用可能。



あらゆる製品でテ일러メイド品が量産品と変わらない価格に。

○課題

将来、消費者が製造に関与するようになった場合、製造物責任の在り方

出所：第2回官民対話 富山氏提出資料

テルモ

レセプト・健診・健康データ活用による生活習慣病の予防

参加社員の同意のもと、日常の運動等の健康データを活用し、肥満症状などの健診データと組み合わせ、ウォーキングによる健康改善の効果等を分析し、健康増進・生活習慣病予防につなげる。



個別化された健康サービスで健康寿命を延伸。

○課題

改正個人情報保護法に基づく、医療・健康情報の提供及び利活用の在り方に関する整理

リクルート

理解度に合わせた学習（アダプティブラーニング）の提供

レベル別、進捗度別に学ぶことが出来る様々なweb学習コンテンツを提供する学習プラットフォーム「受験サプリ」「勉強サプリ」を展開。更に、人工知能を活用して、個人の習熟度、苦手分野に応じた最適な学習のリコmendを行うことも検討中。



個別化・最適化された学習支援サービスで効果的な学習を実現。

○課題

学校教育との連携や、学校における活用のためのインフラ整備。

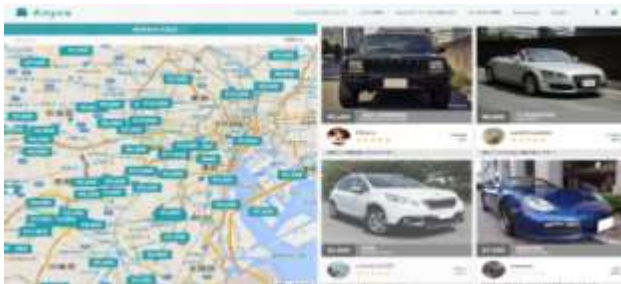
データによる新たな社会の創造を目指す企業③

社会に存在するあらゆる資源・資産が有効利用

DeNA

自家用車の稼働率を高める個人カーシェアリング

平均稼働率は約3%といわれる自家用車の個人間の共同使用をマッチングするAnyca(エニカ)事業を開始。



クルマの所有・利用のあり方を変革

○課題

シェアリング文化の国民への浸透とサービスの普及

ガイアックス

地元案内人の「シェアリング」による地方創生

地域の魅力を最も知る地元案内人と旅人をマッチングする観光サービス“TABICA（タビカ）”を展開。



地域シニア人材に活躍の場を提供

○課題

旅行者の安全確保と多様な観光サービスの両立

IoTの効果

- アクセンチュア社の試算では、2030年には、IoT市場は世界全体で約1,670兆円、日本では131兆円。
- シスコ社の試算では、2013年から2023年までの企業の経済価値（資産の有効活用、従業員の生産性向上、サプライチェーンの効率化、イノベーションの加速等）として全世界で1,440兆円、日本では87兆円。

自動走行

- 交通事故の減少
- 交通渋滞の解消
- 移動時間の有効活用
- 高齢者の移動確保（消費拡大等）
- クルマの稼働率向上

医療・健康

- 予防サービスの普及に伴う生活習慣病の低減
- 健康寿命延伸に伴う介護負担の軽減
- 創薬、医療機器の開発加速による医療の高度化・効率化

農業、観光

- 農業、食品産業等の効率化、付加価値の向上
- 農家の高齢化による影響の回避
- 地域資源の再発見、カスタマイズされた観光体験の提供

製造現場、流通・物流・インフラ

- 製造プロセスの効率化、付加価値の向上
- メンテナンス（補修）の効率化
- 顧客・製品情報の収集によるサービス等の品質の向上
- 在庫管理の改善
- エネルギー消費の低減

目次

1. I Tが創造する未来

2. I T産業に関する施策

- ・ I o T 推進ラボ
- ・ 人材育成（セキュリティ、先端人材）
- ・ 働き方改革

3. 組込みシステム市場の現状と将来

4. 今後の発展に向けて政府の取り組み

IoT推進ラボの概要

● IoT推進ラボは、

- **ラボ3原則（成長性・先導性、波及性（オープン性）、社会性）**に基づき**個別のIoTプロジェクトを発掘・選定し、企業連携・資金・規制の面から徹底的に支援**するとともに、
- **大規模社会実装**に向けた規制改革・制度形成等の**環境整備**を行う。

IoT推進コンソーシアム

運営委員会（15名）

参加企業等 2,563会員（2016年11月現在）

技術開発WG （スマートIoT推進 フォーラム）

ネットワーク等のIoT関連技術の開発・実証、標準化等

IoT推進ラボ （先進的モデル事業推進WG）

先進的なモデル事業の創出、規制改革等の環境整備

支援委員会

IoTセキュリティWG

IoT機器のネット接続に関するガイドラインの検討等

データ流通促進WG

データ流通のニーズの高い分野の課題検討等

- 25名で構成（うち**過半が外資系企業**）
- 各IoTプロジェクトに対するアドバイス、**規制・制度に関する政府提言等**を行う

支援内容

企業連携を促進し**資金・規制両面**から集中支援

企業連携支援

業種・企業規模・国内外の垣根を越えた企業連携、プロジェクト組成を促進する場（マッチング等）の提供

資金支援

プロジェクトの性質に応じた官民合同の資金支援
➢ 事業化に向けた先進的な短期個別プロジェクト
➢ 社会実装に向けた中期的実証プロジェクトなど

規制改革支援

プロジェクトの社会実装に向けて、事業展開の妨げとなる**規制の緩和、新たなルール形成等**を実施

<テーマ（案）>

製造分野
（※）

モビリティ

医療・健康

公共インフラ
・建設

エネルギー

農業

物流・流通

行政

産業保安

教育
サービス

金融
（※※）

スマート
ハウス

観光

※ロボット革命イニシアティブ協議会と緊密に連携
※※FinTech研究会と緊密に連携

IoT Lab Selection (IoTプロジェクト選考会議)

- 総申請数 **252** 件の中から、**一次審査（書面審査）** によって **28** 件を選定、**二次審査（プレゼン審査）** で **16** 件のファイナリストを選出。2月7日の『第1回先進的IoTプロジェクト選考会議』では、特に優れたプロジェクトを**グランプリ**、**準グランプリ**、**審査員特別賞**として表彰。

★グランプリ★ (株) Liquid

～指紋による訪日観光客の個人認証（決済・本人確認）～

指紋のみで個人認証を可能とする生体認証システムを開発。
人工知能を用いて指紋を特徴ごとに分類することで、現在100万個の認証に数百秒かかるものを0.05秒で実現。2本の指で認証することで誤認リスクを1兆分の1に。本プロジェクトでは、プリンスホテル等と連携し、訪日観光客向けに、ホテル、店舗における指紋のみ（パスポートやカード不要）での本人確認や決済等を行う実証を実施。

＜求める支援＞

- ・旅館業法上の規制緩和（パスポートの写しの保管義務）等
- ・資金支援



★準グランプリ★ (株) aba

介護負担軽減を実現する排泄検知シートLifi～

パラマウントベッドと共同で、**におい成分から被介護者の排泄を検知し介護者に通知するシステム**を開発。**におい成分と排泄パターン**の学習により施設環境や個人の差異も踏まえた検知を実現。適切なタイミングでのおむつ交換や、排泄パターンを踏まえた事前のトイレ誘導なども可能に。これまで定時交換時のおむつ確認によっていた排泄検知を本システムで自動化することで、**介護者の負担軽減と被介護者の生活の質の向上**を同時に実現。

＜求める支援＞

- ・資金支援
- ・相談者支援（IT人材確保）



★準グランプリ★ 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～

世界的に普及が拡大する**点滴栽培**について、**水や液肥の与え方を最適に制御するシステム**を明治大学との産学連携により開発。ハウス栽培では12品目に導入し、収穫量が平均25～30%増加。1年での投資回収を実現。かん水や施肥の作業時間を90%削減。本プロジェクトでは、より市場規模の大きい露地栽培への拡大を目指す。また、点滴栽培のハードウェアの世界最大手ネタフィムと連携し、**グローバル展開**を目指す。

＜求める支援＞

- ・資金支援
- ・相談者派遣



★審査員特別賞★ エブリセンスジャパン（株）

～企業ビッグデータや個人データの取引を仲介するシステムによりデータ取引のプラットフォームを目指す～

ファイナリストの具体的な進捗状況（規制見直し）

旅館業法関係など、3件の規制支援が進捗。

（株）Liquid

～指紋による訪日観光客の個人認証（決済・本人確認）～

指紋のみで個人認証を可能とする生体認証システムを開発。

人工知能を用いて指紋を特徴ごとに分類することで、現在100万個の認証に数百秒かかるものを0.05秒で実現。2本の指で認証することで誤認リスクを1兆分の1に。本プロジェクトでは、大手ホテル等と連携し、訪日観光客向けに、ホテル、店舗における指紋のみ（パスポートやカード不要）での本人確認や決済等を行う実証を実施。



Liquidが開発した指紋認証システムによるチェックイン時のパスポート確認の扱いが明らかに。

グレーゾーン解消！

（株）アフロ

～スマートフォンによるタクシー業務効率化～

スマートフォンにタクシーメーター機能を実装するアプリケーションを開発。

車に接続して走行距離情報を取得し運賃計算を行うだけでなく、現在、手作業の日報業務(乗車記録)の自動化や、各タクシーの運行状況（場所、乗客の有無等）の即時把握による運行業務効率化の実現など、高度な機能を専用器の作り込みよりも遥かに低いコストで実現。



タクシーメーターの具体的な「電子的封印」の要件を明らかに

グレーゾーン解消！

ソニー（株）

～IoT時代に適した表示デバイスの開発・事業化～

焦点合わせが不要（フォーカス・フリー）であり、IoT社会において有用な表示機器として考えられるレーザー方式の表示デバイスの商品化を目指す。

消費生活用製品安全法にかかる省令の一部改正について検討中

ビッグデータ分析コンテスト

- 企業等から提供されたビッグデータとそれを活用したデータ分析の精度等を競うアルゴリズム開発コンテストを実施。 学生を含め、広く一般から参加を募り、参加のしやすいオンライン形式で実施。 課題をもとに、予測精度及び、モデリングアイデアの観点からアルゴリズムの開発競争をオンラインで実施。普段接触する機会の少ない産業界の課題・データを対象にデータ分析を行うことにより、優秀なデータサイエンティストの発掘やデータ提供企業等とのマッチング・育成を目指す。 第1回は観光（観光客数を予測するアルゴリズムの開発）をテーマに実施。



主 催：IoT推進ラボ 経済産業省
後 援：文部科学省、観光庁、情報・システム研究機構、
筑波大学サービス工学ビッグデータCoE
設計運営：株式会社オプトホールディング
実施期間：2015年12月15日～2016年1月25日
参加者数：130名（ダウンロード回数439回）
応募件数：2,819件（複数応募可）

1. 総合部門

全国の主要観光地14市町（函館市・仙台市・金沢市・富山市・東京都中央区・箱根町・湯河原町・熱海市・伊勢市・京都市・出雲市・広島市・長崎市・石垣市）の総観光客数の予測精度の高さを評価。

【受賞者】劉萌傑氏（リュウホウケツ） 東大大学院生（留学生）、

Wang Yating（オウガテイ）氏

【副賞】賞金10万円（提供：（株）ソフトバンク）

2. 地域部門

日本の代表的な観光エリア「伊豆・箱根エリア（箱根町・湯河原町・熱海市）」の観光客数の予測精度およびモデリングアイデアを評価。

【受賞者】白井 洋至氏 金融・保険系大手企業勤務

【副賞】湯河原温泉1泊2名様ご招待またはハワイ旅行（提供：JTB）

受賞者



3. 交通部門

北陸新幹線延長後の、石川県を除く47都道府県から金沢市・富山市への観光客数予測精度およびモデリングアイデアを評価。

【受賞者】谷口 裕明氏 金融・保険系大手企業勤務

【副賞】賞金10万円+トレジャーデータサービス1年分（提供：トレジャーデータ（株））

4. インバウンド部門

海外からの観光客数予測精度およびモデリングアイデアを評価。

【受賞者】三橋 利晴氏 疫学研究者（博士）

【副賞】Surface Pro4（提供：（株）OBC）

※このほか、受賞者4人全員に下記を贈呈

- ・さくらインターネットのクラウド30万円分の利用権（提供：トレジャーデータ（株））・Microsoft Bizspark3年間の利用権（提供：日本マイクロソフト株式会社）
- ・産総研AIセンターからの研究リソースの利用（提供：国立研究開発法人 産業技術総合研究所）・プロフェッショナルデータサイエンティスト認定及び賞金5万円（提供：株式会社オプトホールディング）

「地方版IoTラボ」の第一弾選定

- 「地方版IoT推進ラボ」として29地域を選定。今後、メンター派遣などIoT推進ラボと連携し、全国でIoTの取り組みを盛り上げていく。



(選定された29地域)

北海道札幌市／北海道釧路市／北海道士幌町／宮城県／福島県会津若松市／茨城県／富山県
石川県／石川県加賀市／福井県／長野県伊那市／岐阜県／静岡県／愛知県／三重県／京都府
京都市／大阪府大阪市／兵庫県神戸市／奈良県／和歌山県／島根県／広島県／高知県
福岡県／福岡県北九州市／福岡県福岡市／熊本県／鹿児島県／沖縄県

サイバー攻撃の脅威

- IT利活用拡大とともに、サイバー攻撃の脅威も増大。

ーサイバー攻撃の事案は増加傾向

ー攻撃の手口が巧妙化

ー政府関係機関や企業への標的型サイバー攻撃(※)により、個人情報や重要技術等の情報漏洩

(※) ターゲットに対し、マルウェアに感染させるためのファイルを添付したメールを送り、開封させることにより、コンピューター上に保存されているファイルを窃取する攻撃

【攻撃の手口の巧妙化】

➤不正なプログラムによる感染

(従来) メールに不正なプログラムを添付

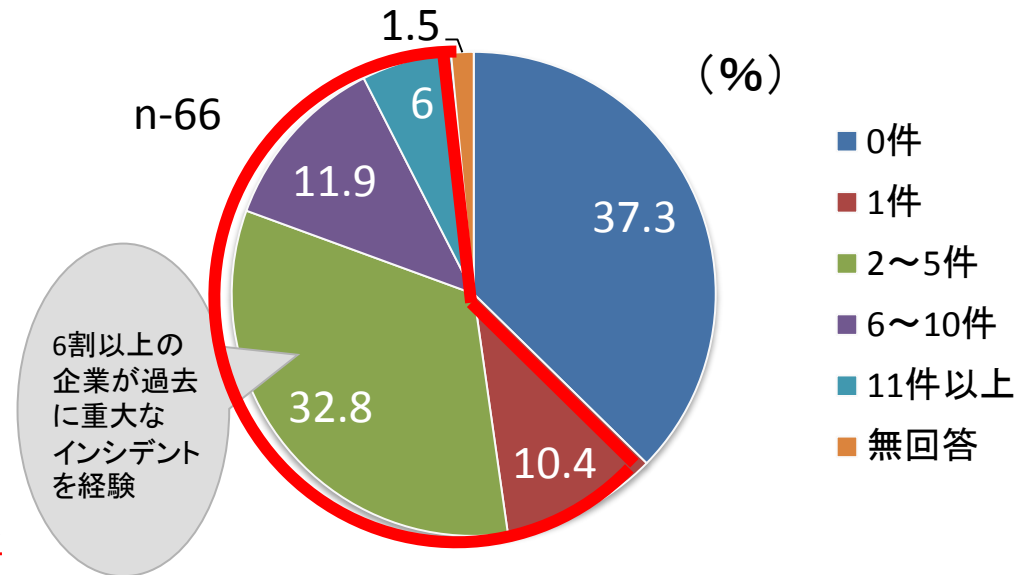
(最近) ウェブサイトを改ざんし、閲覧するだけで、不正なプログラムが自動的にダウンロード

➤ID・パスワードの不正利用

(従来) ID・パス入力を総当たり

(最近) 取得済みのID・パスワードのリストを当てはめ、様々なサイトで成功率高く不正ログイン

【過去5年間に経験した重大なインシデント件数】



(出典) I P A「企業CISOやCSIRTに関する実態調査2016」より
経済産業省作成

社会インフラを狙った攻撃の増加

- 近年は社会インフラを標的として物理的なダメージを与えるサイバー攻撃のリスクが増大。
- テロリストや他国家からなされるサイバー攻撃には、産業界に直接攻撃がなされ、大規模停電のような国民の生命や財産を脅かす明確な意図を持って行われるものがある。
- このため、国民の安全の確保に責任を持つ政府と、インフラの安定的な運用に責任を持つ事業者が連携し、対策に取り組む必要がある。

原発の制御システム停止（米国、2003年）

発電所の制御システムがウィルスに感染。制御システムが約5時間にわたって停止。



石油パイプラインの爆発（トルコ、2008年）

何者かが石油事業者のネットワークに侵入。パイプラインの圧力を高めて爆発。



ロンドン五輪への攻撃（イギリス、2012年）

毎秒約1万件の不正通信。開会式会場の電力システムへの攻撃情報。手動に切り替え。



製鉄所の溶鉱炉損傷（ドイツ、2014年）

何者かが製鉄所の制御システムに侵入し、不正操作をしたため、生産設備が損傷。



発電所へのサイバー攻撃（ウクライナ、2015年）

マルウェアの感染により、変電所が遠隔制御された結果、数万世帯で3～6時間にわたる大停電が発生。



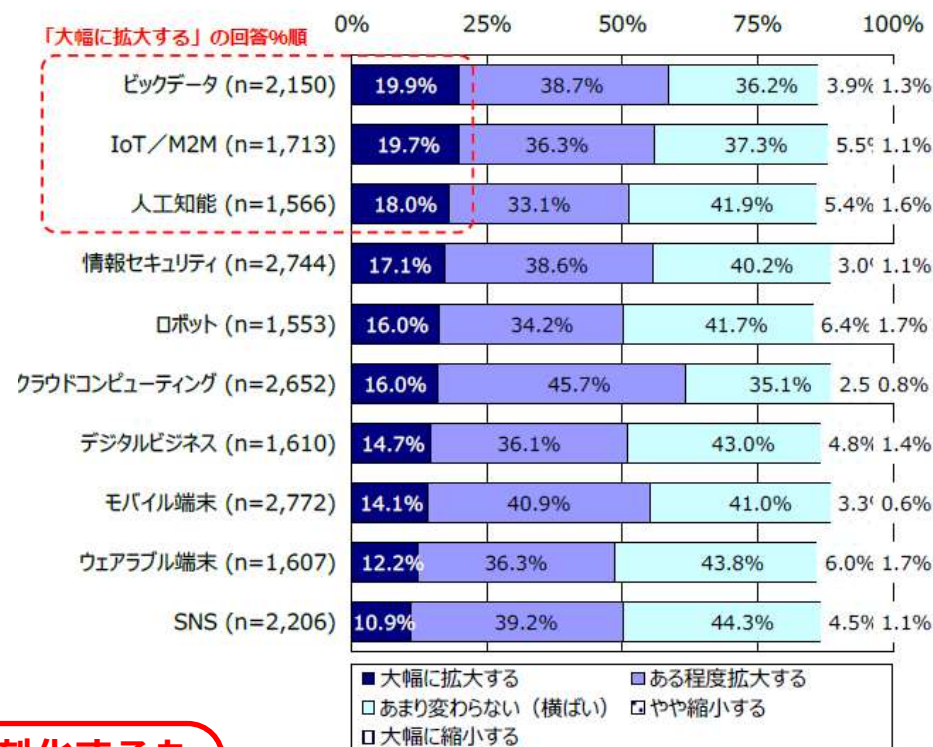
IT・データ人材を巡る現状と将来

- IT人材は**2015年現在で約17万人が不足し、2030年には約79万人が不足する**と推定される
- AI・IoT・ビッグデータにより、**先端IT技術に関する市場は拡大する見込み**

IT・データ人材の需給に関する推計



先端IT技術に関する今後の市場の拡大見込み



(「今後のIT人材等に関するWEBアンケート調査」2016年3月)

深刻な人材不足の推計

現在：約17.1万人不足
2020年：約36.9万人不足
2030年：約78.9万人不足

人材不足が深刻化するため、多様な人材の活用、スキルアップ支援による生産性の向上が急務

人材施策① 若手 I T 人材の育成（未踏 I T 人材発掘・育成事業）

- 未踏 I T 人材発掘・育成事業とは、いままで見たこともない「未踏的な」アイデア・技術をもつ「突出した人材」を発掘・育成する事業
- 25歳未満の天才的な個人が対象
- 産学界のトップで活躍する方を、プロジェクトマネージャー（PM）として登用し、PM独自の観点で天才を発掘・育成
- 開発費を支援し、PMの指導の下、9か月間の独創的なソフトウェア開発に挑戦（開発費上限230万円/件）



2016年度未踏PM



竹内 郁雄 氏
早稲田大学教授
東京大学名誉教授



夏野 剛 氏
慶應義塾大学
大学院客員教授



石黒 浩 氏
大阪大学
大学院 教授



竹迫 良範 氏
(株)リクルートマーケ
ティングパートナーズ
専門役員技術フェロー



後藤 真孝 氏
産業技術総合研究所
首席研究員



首藤 一幸 氏
東京工業大
准教授



藤井 彰人 氏
KDDI株式会社
クラウドサービス
企画開発部長



五十嵐 悠紀 氏
明治大学
総合数理学部
先端メディア
サイエンス学科
専任講師

<参考> 未踏卒業生によるグローバルベンチャーの事例

- IPAにおいて、2000年の事業開始以降、のべ1650人の未踏IT人材を発掘・育成。
- 1650人のうち、255人が事業化を行い、産業界の第一線で活躍している。
- 未踏事業の卒業生が活躍できる環境整備も進めていく。



西川 徹氏

2005年度未踏採択
(株) プリファード
インフラストラクチャー
代表取締役

ビッグデータをリアルタイムに処理 する世界最高水準の技術を開発

リアルタイムのビッグデータ分析技術
において、世界最高水準の技術を開発し、
機器の故障予測等に利用される。

自動運転等の実現に向けた、 人工知能の研究開発に着手

小売・広告、自動車、安全・防犯、公共
交通機関等の利用を想定し、各事業者と
共同開発や事業提携を進めるとしている。

自動運転車の共同開発でトヨタ自動車
と提携し、昨年12月に出資も決定。



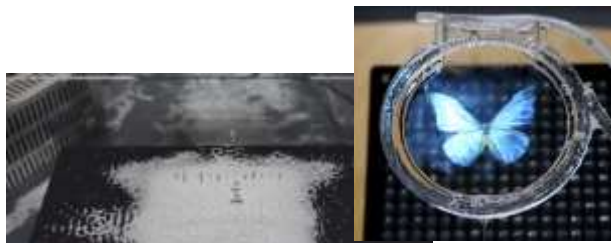
落合 陽一氏

2009年度未踏採択
ジセカイ (株) ファウンダー

メディアアート作品の研究、制作に より「現代の魔法使い」と呼ばれる

「デジタルとアナログの区別をなくす」を
世界観に、シャボン溶液膜で作られたディ
スプレイや、超音波によって様々なものを
空中に浮かべ三次元的に動かす等の
研究、制作を行っている。

こうした取組は、BBC, CNN, Discovery,
ロイター, デイリーメール紙, ロシア国営
放送, フランス国営放送などで特集される
など、世界中の注目を集めている。



吉崎 航氏

2009年度未踏採択
(株) V-Sido代表

人型ロボット用のOSとも言える 制御ソフトウェア「V-Sido」を開発

従来のロボット制御ソフトウェアは、
あらかじめロボットに覚えさせた動きを
再生するものがほとんどであった中、
産業用の巨大ロボットからおもちゃに
至るまで、マウスやタブレットでCGを動か
すだけで、全身の動きを生成し、リアル
タイムにロボットを動かすことが可能に。



人材施策② 若手 I T 人材の育成（セキュリティ・キャンプ）

- 高度複雑・高度化するサイバー攻撃に適切に対応するため、若年層のセキュリティ人材発掘の裾野を拡大し、世界に通用するトップクラス人材を創出することが必要。
- 民間企業と一丸となって、若年層セキュリティ人材の育成合宿を開催し、倫理面も含めたセキュリティ技術と、最新ノウハウを、第一線の技術者から伝授する場を創出。これまで累計で530名が受講した。



セキュリティ・キャンプ卒業生の例



清水郁美さん
2015年修了（15歳）

毎年夏に、米国ラスベガスで開催される世界最大のハッカーの祭典「DEFCON(デフコン)」。その目玉イベントのハッカー大会において、3位入賞を果たした。プログラミングや暗号解読をはじめとしたサイバーセキュリティ分野の技術力と知識を、150名以上の大人達に交じって勝ち抜き、セキュリティ・キャンプ修了生が有する高い技術力を発揮した。

人材施策③ I Tスキル標準の見直し

- I T人材の能力向上及び人材流動化を図るため、各企業の企業戦略や職種等に応じて求められるI Tスキルを明確化することが重要。
- 日本再興戦略2016(平成28年6月2日閣議決定)において、「第4次産業革命に対応したI T技術者の能力評価を行うためのスキル標準の整備を行う」とされている。
- 第4次産業革命実現に向けた人材は、IoT、ビッグデータ、AI活用に関する知識・スキルを備え、新しいビジネスモデルやサービスに対応できる人材。こうした人材像を定義し、企業内はもちろん、大学・職業訓練学校等における人材育成につなげていく。

ITスキル標準は、各種IT関連サービスの提供に必要とされる能力を明確化・体系化した指標であり、産学におけるITサービス・プロフェッショナルの教育・訓練等に有用な「ものさし」(共通枠組)を提供しようとするもの。

職種	マーケティング		セールス		コンサルタント		ITアーキテクト		プロジェクトマネージメント		ITスペシャリスト		アプリケーションスペシャリスト		ソフトウェア開発		カスタムサービス		ITサービスマネージメント		エデュケーション	
	マーケティングマネジメント	販売チャネル戦略	マーケティング戦略	訪問型セールスマン	訪問型セールスマン	メディア利用型セールスマン	インダストリー	情報リソースマネジメント	インフラストラクチャ	インテグレーション	システム開発	ソフトウェア開発	データベース	ネットワーク	クラウド	ハードウェア	ソフトウェア	ファシリテーション	運用管理	システム構築	サービス企画	イノベーション
専門分野																						
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																						

人材施策④ 新たな資格制度の創設（情報処理安全確保支援士）

- 最新のセキュリティに関する知識・技能を備えた、高度かつ実践的な人材に関する国家資格である「情報処理安全確保支援士試験」を平成 29 年春期から開始。
- 情報セキュリティ技術の専門家として、情報システムのセキュリティ管理を支援する。
- 高度化するサイバー攻撃や I T の技術革新などの動向を常に情報収集し、セキュリティ対策のアップデートを図る。

情報処理安全確保支援士

- 情報処理安全支援士の名称を有資格者に独占的に使用させ、さらに登録簿を整備することで人材を見える化し、民間企業等が人材を活用できる環境を整備。
- 有資格者の継続的な知識・技能の向上を図るため、講習の受講を義務化。義務に違反した者は登録を取り消される更新制を導入。
- 民間企業等が安心して人材を活用できるように、業務上知り得た秘密の保持義務を措置。



人材施策⑤ セキュリティ人材育成の中核「産業系サイバーセキュリティ推進センター」(仮称)の設立

- サイバーセキュリティ対策の中核人材の育成のため、**官民が連携し人材育成を行う新センター**を設立。
- 我が国はサイバー攻撃の実戦経験に乏しいため、**模擬攻撃を通じた対策立案を行うことにより、効果的な防御戦略を構築できる人材**を育成。
- 新センターにおいて、最新の技術・ノウハウを学び、他業界のセキュリティ責任者や専門家、海外との人脈を形成した人材が、各社に戻った後**自社の重要インフラに関する総合的なセキュリティ戦略立案**を担う。

① 模擬プラントを用いた対策立案

- ・ 情報系システムから実制御まで全体を想定した**模擬プラント**を設置。
- ・ 専門家（ホワイトハッカー、研究者等）とともにサイバーの**安全性・信頼性の検証**や**早期復旧のための演習**を行う。
- ・ 米国DHSとの共同演習、カーネギーメロン大学等との教育機関や、イスラエルの省庁や企業との人材交流等、**海外との連携も積極的に実施**。

② 実際の制御システムのサイバーの安全性・信頼性検証・対策立案

- ・ ユーザー企業、ベンダー企業、専門家らがチームとなり、**ユーザーからの依頼に基づき**、企業が今後導入する**実制御システムやIoT機器のサイバーの安全性・信頼性を検証**。
- ・ ユーザー企業が自ら回避すべきシナリオを設定。クリアランス、秘密保持、利害関係等に配慮しつつ、チームであらゆる攻撃可能性を検証し、サイバーの**安全性・信頼性の向上に必要な対策立案**を行う。

③ 攻撃情報の収集・研究

- ・ おとり制御系システム（ハニーポット、ディセプション等）の観察や民間専門機関が持つ攻撃情報を分析。ネットワーク、制御システム、犯罪心理学等の多様な分野の研究者の知見を結集し、**新たな攻撃手法、トレンド等を研究**。

働き方改革実現会議

○ 安倍総理をトップとした「働き方改革実現会議」の設置（第一回 9月27日）

○ 来年3月までに実行計画とりまとめ

＜働き方改革実現会議 メンバー＞

・議長	安倍晋三	内閣総理大臣
・議長代理	加藤勝信	働き方改革担当大臣
	塩崎恭久	厚生労働大臣
・議員	麻生太郎	副総理
	菅 義偉	官房長官
	石原伸晃	経済再生担当大臣
	松野博一	文部科学大臣
	世耕弘成	経済産業大臣
	石井啓一	国土交通大臣

(有識者)

生稲晃子	女優
岩村正彦	東京大学大学院法学政治学研究科教授

大村功作	全国中小企業団体中央会会長
岡崎瑞穂	株式会社オーザック専務取締役

金丸恭文	フューチャー株式会社代表取締役会長 兼社長グループCEO
神津里季生	日本労働組合総連合会会長
榊原定征	日本経済団体連合会会長
白河桃子	相模女子大学客員教授、少子化 ジャーナリスト
新屋和代	株式会社りそなホールディングス執行役 人材サービス部長
高橋 進	株式会社日本総合研究所理事長
武田洋子	株式会社三菱総合研究所政策・経 済研究センター副センター長 チーフエコ ノミスト
田中弘樹	株式会社イトーヨーカ堂 人事室 総括 マネジャー
樋口美雄	慶應義塾大学商学部教授
水町勇一郎	東京大学社会科学研究所教授
三村明夫	日本商工会議所会頭

働き方改革実現会議のアジェンダ

「一億総活躍プラン」(平成28年6月2日閣議決定)

- **同一労働同一賃金の実現**
正規雇用の待遇改善を図るため、ガイドラインの策定等を通じ、不合理な待遇差として是正すべきものを明記。また、その是正が円滑に図られるよう、労働関連法の一括改正。
- **長時間労働の是正**
仕事と子育ての両立性のキャリア形成を阻む原因。法規制の執行を強化するとともに、労働基準法については、36(サブロク)協定の在り方について、再検討開始。
- **高齢者の就労促進**
65歳以降の継続雇用延長や65歳までの定年延長を行う企業等に対する支援等の実施。



- 上記対応に加えて、「生産性向上」「産業競争力強化」の視点を盛り込む。
(「非正規の給与アップ」「単純な時短」「一企業での定年延長」だけでは、国全体の競争力を弱めることに留意。)
- ① **人材投資・人材育成の抜本的強化による働き手の能力最大化**
 - ② **成長分野への労働移動と新陳代謝を促す雇用システム改革**
 - ③ **「雇用契約によらない新しい働き手の拡大」に対応した社会システムの構築**

目次

1. I Tが創造する未来

2. I T産業に関する施策

- ・ I o T 推進ラボ
- ・ 人材育成（セキュリティ、先端人材）
- ・ 働き方改革

3. 組込みシステム市場の現状と将来

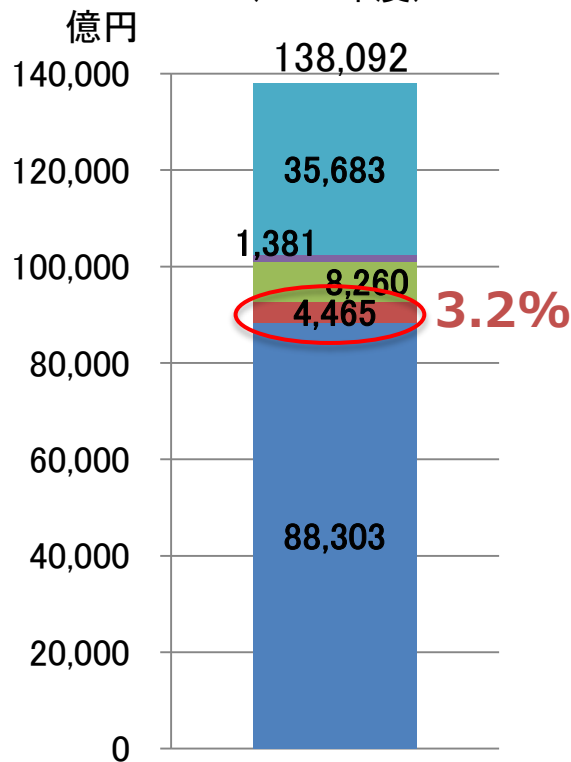
4. 今後の発展に向けて政府の取り組み

組込みシステム市場

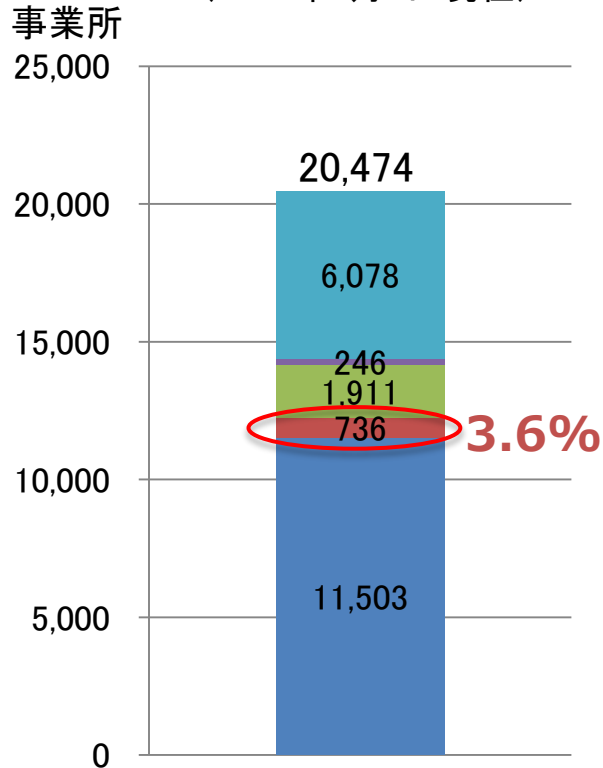
- 組込みソフトウェア業の市場規模は、専業のみ見ると
- 年間売上高は約4,500億円、事業所数 7 3 6 箇所、従業員 3 . 3 万人

■ 受託開発ソフトウェア業 ■ **組込みソフトウェア業** ■ パッケージソフトウェア業 ■ ゲームソフトウェア業 ■ その他

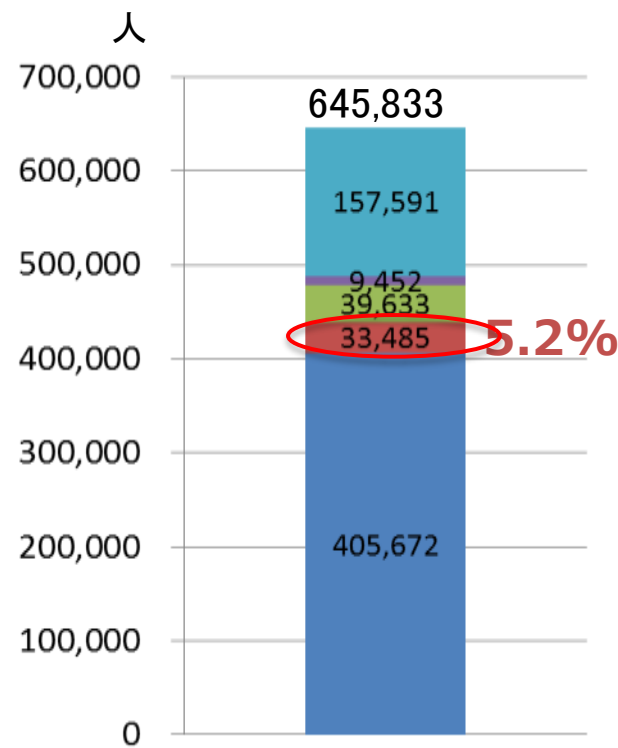
ソフトウェア業の売上高
(2010年度)



ソフトウェア業の事業所数
(2012年2月1日現在)

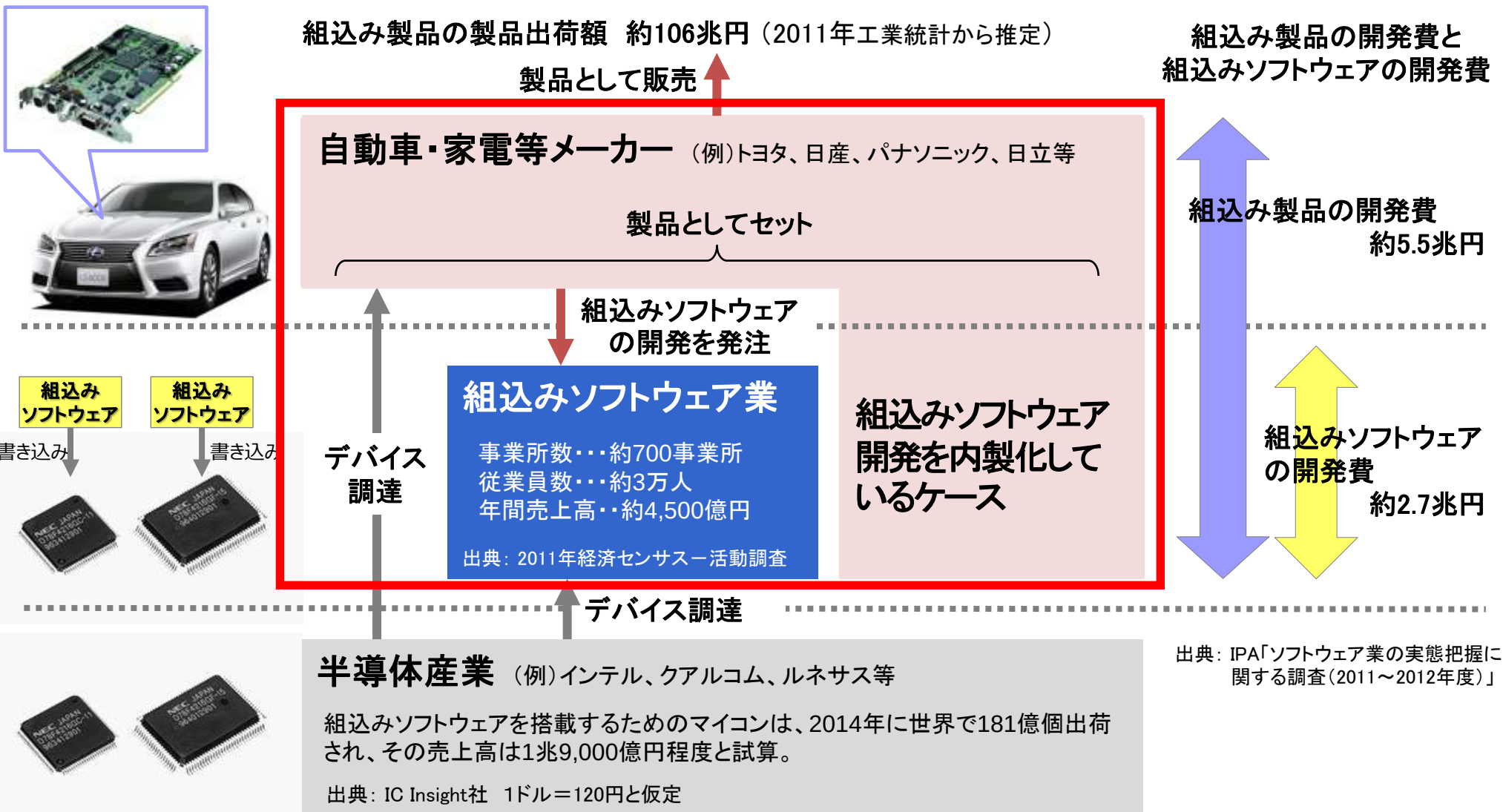


ソフトウェア業の従業者数
(2012年2月1日現在)



組み込みシステム市場（裾野の広がり）

- 組み込みシステムの開発は内製化されている部分も多く、それらも含めると開発費は約 2.7 兆円規模
- 組み込みシステムが搭載される製品の出荷額では、約 106 兆円であり非常に裾野の広い産業



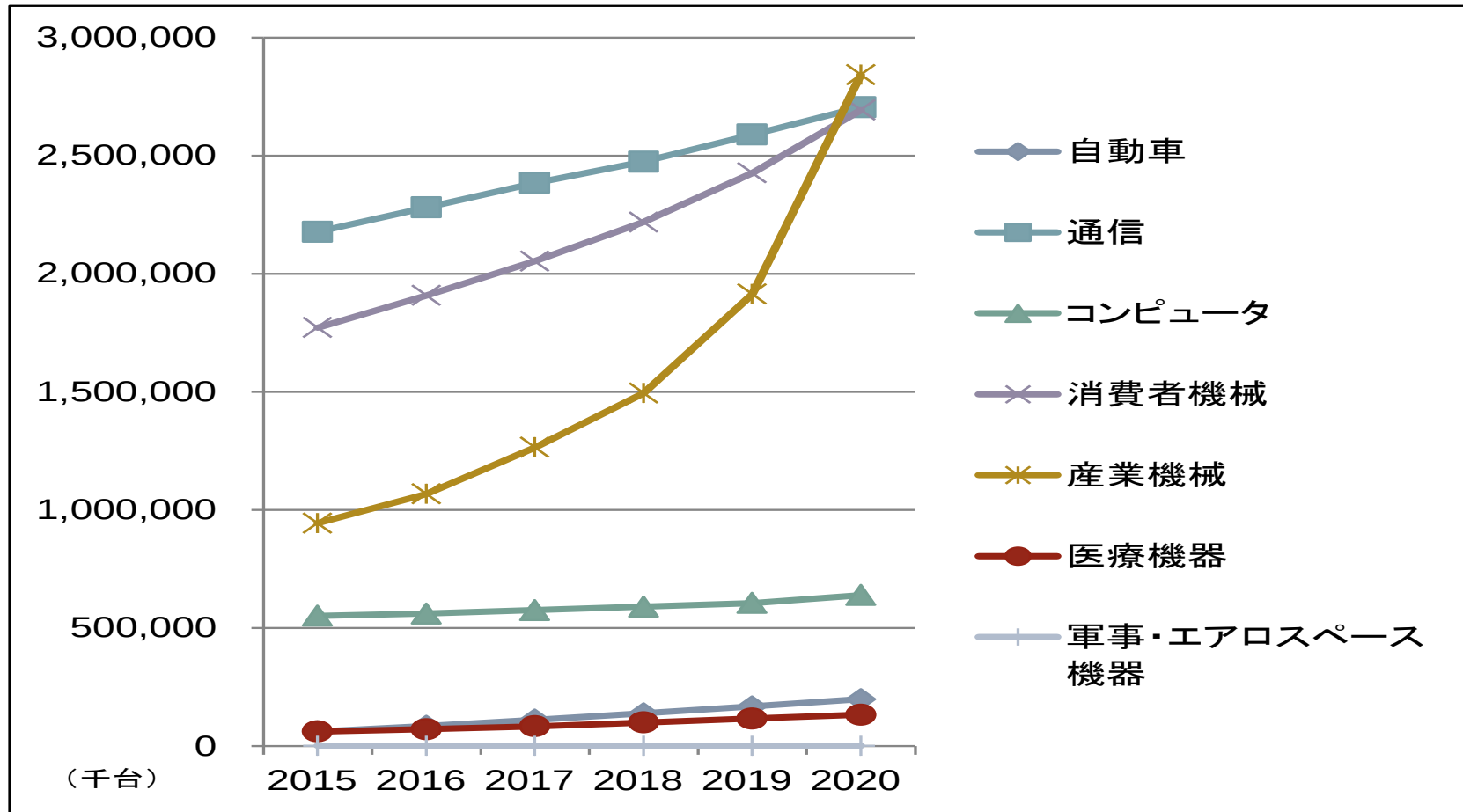
<参考> 組込みシステム市場（裾野の広がり）

- 日本が競争力をもつ製品のコア技術は、組込みソフトによって支えられている

品目	世界市場規模	日本シェア	世界市場規模×日本シェア	主要な日本企業	コア技術
自動車	171.0兆円	28%	47.9兆円	トヨタ、ニッサン、ホンダ、マツダ、スズキ	省エネ駆動制御
スマートフォン	30.0兆円	4%	1.2兆円	ソニー、シャープ、京セラ、富士通	タッチパネル
医療器具	20.0兆円	4%	0.8兆円	オムロン、パナソニック、オリンパス	医療治験
複写機・プリンタ	6.7兆円	45%	3.0兆円	リコー、キャノン、富士ゼロックス シャープ、エプソン、ブラザー	紙送りメカ
工作機械	6.6兆円	20%	1.3兆円	DMG森精機、ファナック、マキタ、アマダ 安川電機、THK	位置精度管理 高精密・高速駆動制御
航空機装備品	6.0兆円	3%	0.2兆円	パナソニックアビオ、ジャムコ、三菱電機 ナブテスコ、島津製作所	軽量材料、信頼性
ロボット	1.6兆円	50%	0.8兆円	安川電機、不二越、ファナック 川崎重工業、パナソニック、ヤマハ	位置精度管理 自律制御、移動制御
カーナビ	1.2兆円	25%	0.3兆円	パイオニア、JVCケンウッド、パナソニック	経路探索、位置補正 システム連携
制御装置（PLC）	1.1兆円	10%	0.1兆円	オムロン、日立、三菱電機、東芝 富士電機、アズビル、横河電機	多品種システム 信頼性
デジタルカメラ	0.9兆円	85%	0.8兆円	キャノン、ニコン、ソニー、富士フィルム パナソニック、オリンパス	ズームレンズ、自動焦点、手振れ 補正、画像処理
腕時計	0.9兆円	38%	0.3兆円	カシオ、シチズン、セイコー	デザイン、電波補正 防水、ソーラー
ICカード	0.7兆円	11%	0.1兆円	大日本印刷、凸版印刷、ソニー	省電力、高速読み取り
自販機	0.5兆円	30%	0.2兆円	富士電機、パナソニックフードアプライアンス、サン デン、グローリー	紙幣識別

組込みシステム市場（IoT技術の浸透による市場拡大）

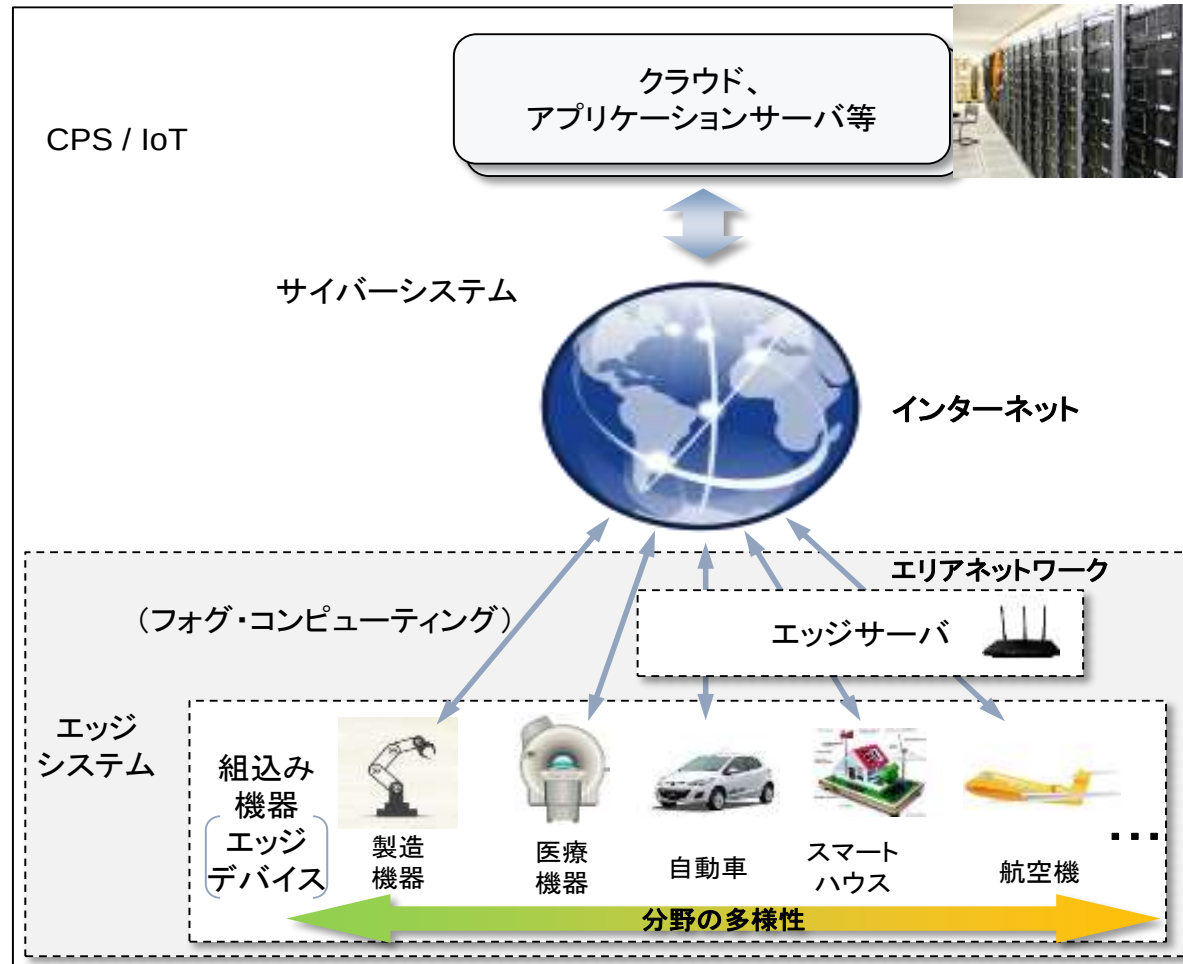
- IoT社会になるにつれて、機器のネットワーク化、システム化により、製造プロセス、モビリティ、スマートハウス、医療・健康、インフラ等様々な分野において組込みシステムの市場の拡大が予想。



出典：NEDO平成27年度成果報告書「組み込みシステム及び関連ソフトウェアに関する技術課題の検討」平成28年3月
(IHS Technology, IoT Connectivity Intelligence Service Product Guide, June 2015 を基に三菱総合研究所が編集)

IoT時代における組み込みシステム・ソフトウェアの新たな展開

- クローズドな世界での単体動作から、ネットワーク経由で相互に連携する世界に移行。最新のセキュリティの実装による信頼性向上やAIによる高度化などが重要に。



追加で求められてきている機能

- ④ 接続性
- ⑤ セキュリティ
- ⑥ 高性能(AIによる分析、最適化など)



従来より組み込みに求められていた機能

- ① リアルタイム性
- ② 高信頼性
- ③ 省リソース

柔軟性の確保などの理由により、そのほぼ全てが**組み込みソフトウェア**により制御され始めている

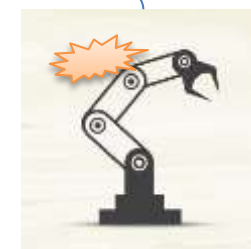
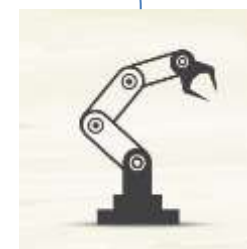
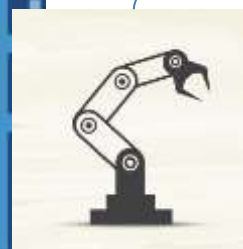
高機能化(AIによる分析、最適化など)の例：予知保全

- 閉じた世界で動作していた組込みシステムが、ネットにつながり高度機能の一翼を担う
- 故障前の兆候をAIで学習し、故障や不具合が起こる前に部品交換
- 診断に必要なデータを状況に応じて提供しつつ、セキュリティなどにも配慮



AI

兆候 故障



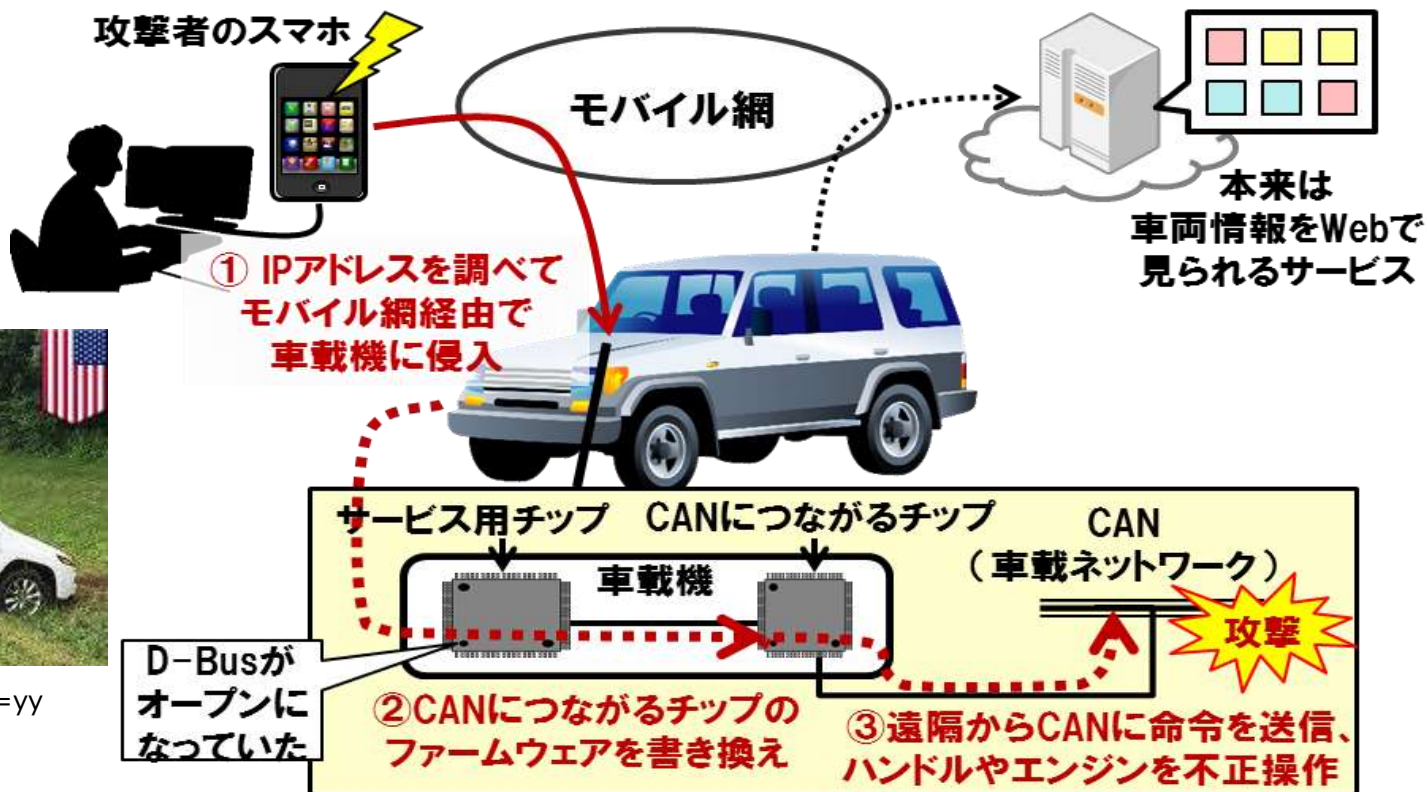
組込み
システム

つながる世界のリスク（事例）

- つながることに起因するリスクが増大。

米国blackhat2015で発表があった自動車の攻撃研究事例

スマホから不正に車載機に進入し、ジープのハンドルやエンジンを不正操作した。

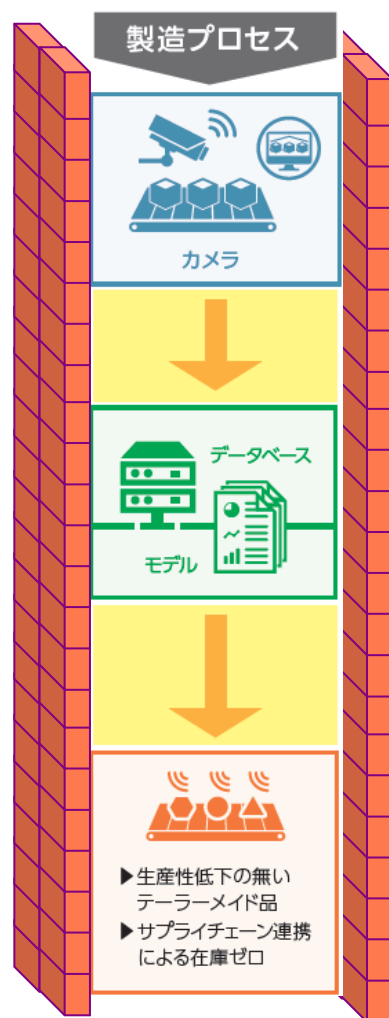


<https://www.youtube.com/watch?v=yyynqjTEfGw>

出典: IPAおよび一般社団法人 重要生活機器連携セキュリティ協議会(CCDS)

つながる世界のリスク（事例）

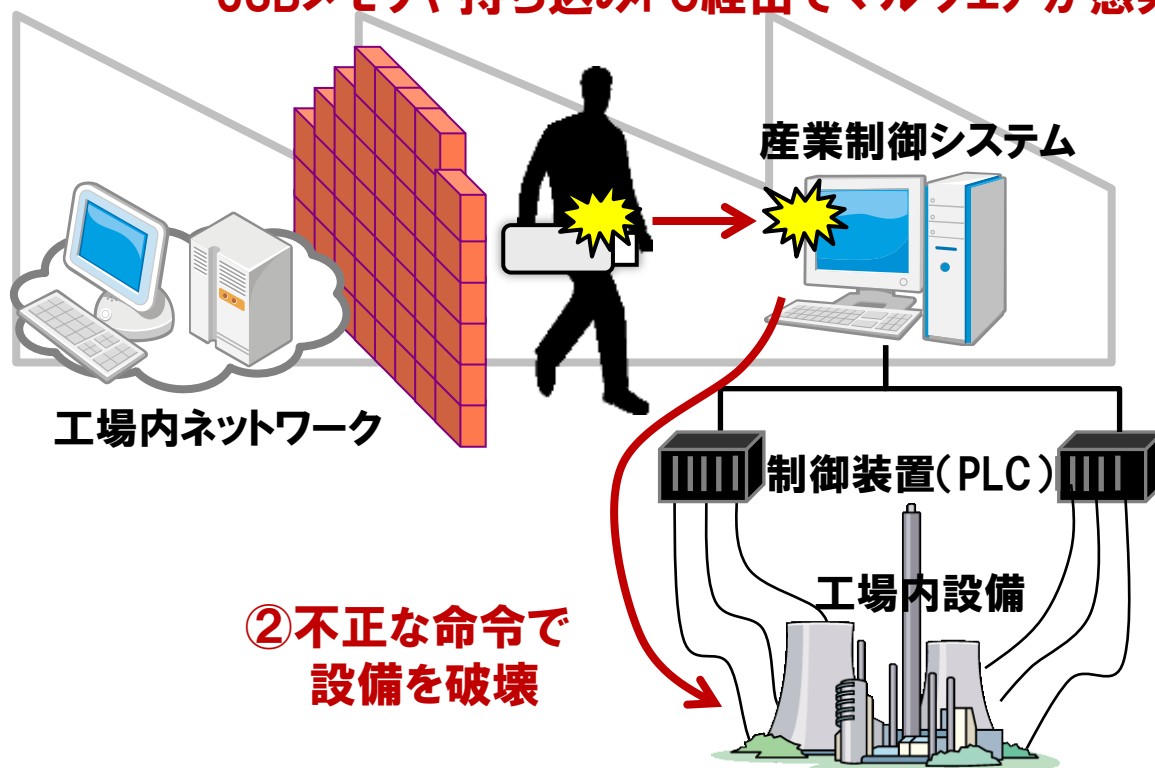
- 直接つながっていない場合においても、間接的なつながりに起因するリスクへ対処する必要あり



外部とつながっていないつもりが...

ウイルスで工場設備が停止

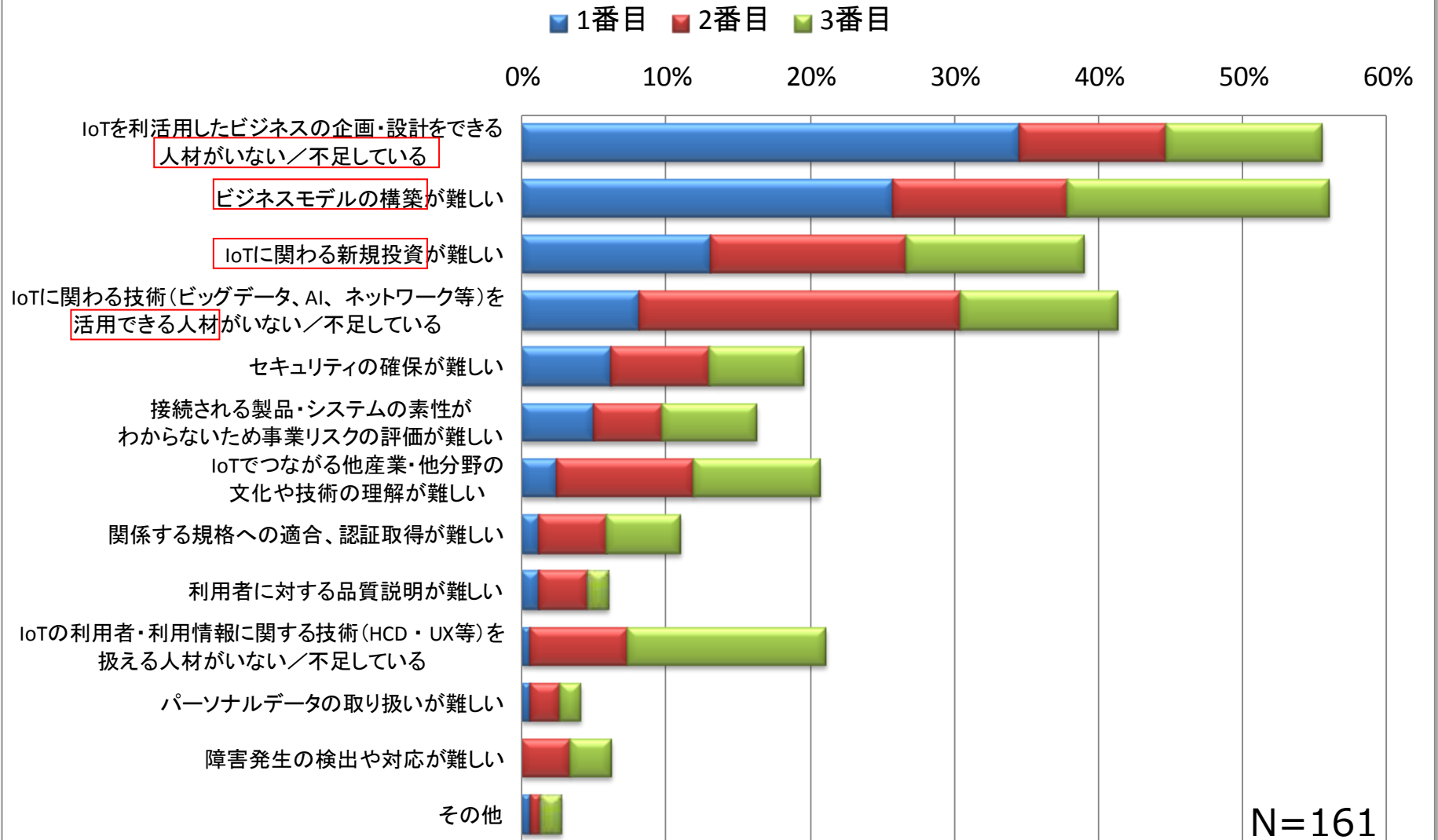
①ネットワークから隔離されたシステムに
USBメモリや持ち込みPC経由でマルウェアが感染



出典：IPAおよび一般社団法人 重要生活機器連携セキュリティ協議会「生活機器の脅威事例集」

組込みシステム産業の今後の課題

● 人材、ビジネスモデル、投資など



目次

1. I Tが創造する未来

2. I T産業に関する施策

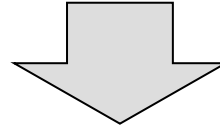
- ・ I o T 推進ラボ
- ・ 人材育成（セキュリティ、先端人材）
- ・ 働き方改革

3. 組込みシステム市場の現状と将来

4. 今後の発展に向けて政府の取り組み

組込みソフトウェア産業の今後の発展に向けて

- 技術革新に伴い、組込システムはますます高度化・複雑化し、様々な製品・システムがネットワークで繋がるようになることから、組込ソフトウェアの構成（アーキテクチャ）や開発工程（プロセス）の再構築をはじめ、業種横断的な活動が必要。
- さらに、組込システムにおいても他の産業と同じように垂直統合から水平統合への変革も予想され、競争力を維持していくためには技術力の強化、人材の確保、標準化活動など戦略的な取組が必要。



①司令塔機能（産学官が連携、議論し方向性を示す機能）

②技術力の強化（先端技術、実用化研究への取組み）

③人材の確保（技術者のスキルの明確化と人材確保）

④組込みソフトウェア産業の高度化（環境整備、国際標準化、新たなビジネスモデル）

①司令塔機能（産学官が連携、議論し方向性を示す機能）の実現

- 産学官が連携し、府省の縦割りを排して一体となって組込みソフトウェアに関する政策を立案・推進できる体制を構築し、我が国が目指すべき姿を描き、その実現に向けた計画を策定し、必要なアクションを実施し、継続的にその達成度を検証。
- 内閣府、経済産業省、文部科学省、総務省、NEDO、IPA さらには業界団体も参画する、「組込みシステム司令塔会議」を組織し、戦略・政策等を検討・評価。

組込みシステム司令塔会議 開催実績

● 第1回司令塔会議（2016年5月20日）

産学官が連携し、府省の縦割りを排して一体となって組込みソフトウェアに関する政策を立案・推進できる体制を構築

● 第2回司令塔会議（2016年8月30日）

我が国が目指すべき姿を描き、その実現に向けた計画について議論

- ・ 産業動向把握調査の検討
- ・ 産業戦略骨子の検討



＜参考＞ 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査

- 組込みソフトウェア産業は幅広い分野で活動し、小規模な事業者も多く、産業実態の把握が難しいことから、我が国の組込みソフトウェア産業の実態を、継続的に調査する。
- さらに、有識者及び関係者からのヒアリング等を随時行い、組込みソフトウェア産業の課題の把握に努める。

● 2003～2012年度

- ・ 2010までは経済産業省、2011～2012はIPA/SECで実施

● 2015年度～

- ・ 2015 NEDO調査事業として実施
- ・ 2016 IPA/SECで実施中



明日、明後日、アネックスホール 2 階で行われますIPAセミナー後に、アンケート調査を行いますので、ご協力お願い致します。

②技術力の強化（先端技術、実用化研究への取組み）

- 我が国の製造業の競争力強化のため、組込みソフトウェアに関する先端技術などを戦略的に強化・提供可能なエコシステムを、産学官が連携し構築。
- 組込みソフトウェア技術課題を幅広く 3 4 テーマ抽出済み。

(抜粋)

I D	目的区分	課題（ニーズ、目的）	理由/■効果	技術課題（解決手段）
1	・新たなデータ活用によるイノベーション ・ディペンダビリティ確保 ・エッジと人の接点における価値創出	センサーデータを複合的に活用したリアルタイム制御の高度化 新たなセンサーデータを活用して、複合的にリアルタイム処理することにより、自動車衝突回避などのセーフティの向上等が求められる。	モビリティ分野（自動車、鉄道、航空機等）は、セーフティの要求が高い分野であり、近年、多様なセンサーデータ、自動車通信（V2X 通信）によるデータが利用可能になったことにより、それらを活用したミリ秒単位のリアルタイム制御による衝突防止機能の高度化が求められている。自動車事故の 9 割は人の操作ミスによると言われ(NHTSA)、衝突防止の自動化による事故低減も期待される。 ■自動車を含むモビリティ市場は組込み産業の中でも大きく、日本の競争力が高い分野である。センサーデータを活用したリアルタイム制御は新しい分野であり成長が期待される。	・エッジサイドにおいて、大規模かつ複合的なセンサーからのイベントデータを集約し、ルールに基づくリアルタイム制御の基盤技術（組み込み複合イベント処理(CEP)） ・センサーデータの表現、制御ルールの定義、制御ルールの検証、ルールによるリアルタイム制御の高速化等の基盤技術 ・スキル・ルール・知識(SKR)モデルに基づき、エッジではルールベース制御、クラウドでは、機械学習による知識処理と言った処理分担を実現。
2	・ディペンダビリティ確保 ・開発と運用の効率化	システムの複雑化に対応した段階的設計検証によるディペンダビリティ確保 システムが大規模化・複雑化する中で、開発の効率化とディペンダビリティ確保の両立が困難となってきた。	鉄道分野では一部で導入が始まっており、自動車、医療機器などセーフティクリティカル分野において、段階的設計・検証技術を導入することで、高い安全性の確保とコスト効率の向上が期待できる。 ■自動車、医療機器を含むセーフティクリティカル分野で適用できる分野の市場規模が大きい。	・B-method 等による段階的設計・検証技術（Correct-by-Construct : CbC）において、自動化支援も活用し厳密な検証の負荷を低減するとともに、上流工程からの検証により、不具合の見逃しによる手戻りコストを抑制する技術 ・記述や検証の負担を軽量化したライトウェイト・フォーマルメソッドの実践ノウハウの蓄積により、ディペンダビリティの確保と開発効率のバランスを確保する技術
3	・ディペンダビリティ確保	人が介在するシステムのディペンダビリティ確保 人が介在するシステム全体(HITL(Human-in-the-loop system))において、人のミスがあってもディペンダビリティを確保する仕組み	自動車、鉄道、プラント、航空機など、フィードバック制御に人間が介在するシステムは多く、人のミスに対して適応的にリカバリーするシステムにより安全性を高めることができる。 ■自動車、鉄道、プラント、航空機など市場規模の大きい産業が対象である。HITL システムにおけるディペンダビリティ確保は、新しい市場であり、成長性が期待される。	・自律的、予測的システムによる人間の行動を考慮した制御によりディペンダビリティを確保する技術 ・人のミスを防ぐインターロッキングや、多重防御、ミスが発生した後のトレランス、リカバリーの機能を実現 ・自己組織化システムの実現 ・適応的・予測的な階層型ハイブリッド制

抽出テーマの分類

- 抽出したテーマの目的は、以下の7種類に分類され、それらは、以下の5つの要件に答えるためのものとなる。

		要件	目的分類	技術課題の例(表題のみ)
従来より求められている要件		高信頼開発	開発と運用の効率化	モデルベース開発による上流工程重点化による効率化(フロントローディング)、モデルベースの運用保守・開発へのフィードバック技術、設計・実装モジュールの再利用技術
		実時間処理	多様なデバイスへのソフトウェア対応	リソース制約に対応したソフトウェア技術、新しいハードウェアを活用するソフトウェア技術、リアルタイム処理活用促進向け新設計インタフェース
		AIなどとの連携	新たなデータ活用によるイノベーション	センサーデータを複合的に活用したリアルタイム制御の高度化、画像認識系技術の高度化
今後重要となる要件		業務向けサービス連携	ディペンダビリティ確保(セキュリティとセーフティの両立)	セーフティとセキュリティの統合化手法の確立、自動車通信等における信用フレームワークの構築、ソフトウェア脆弱性の自動検出と自動修復技術
			統合システムの最適化	IoT/統合システムにおける機能配置の最適化、CPS/統合システムのアーキテクチャモデルの確立、相互接続プラットフォームによる開発の効率化、
			相互接続性の向上	相互接続プラットフォームによる開発の効率化、センサーネットワーク向けプラットフォーム
		消費者向けサービス連携	人との接点における価値創出	ユーザの状況に応じた適応的なリアルタイム処理 拡張現実(AR)、仮想現実(VR)を活用したUXの基盤

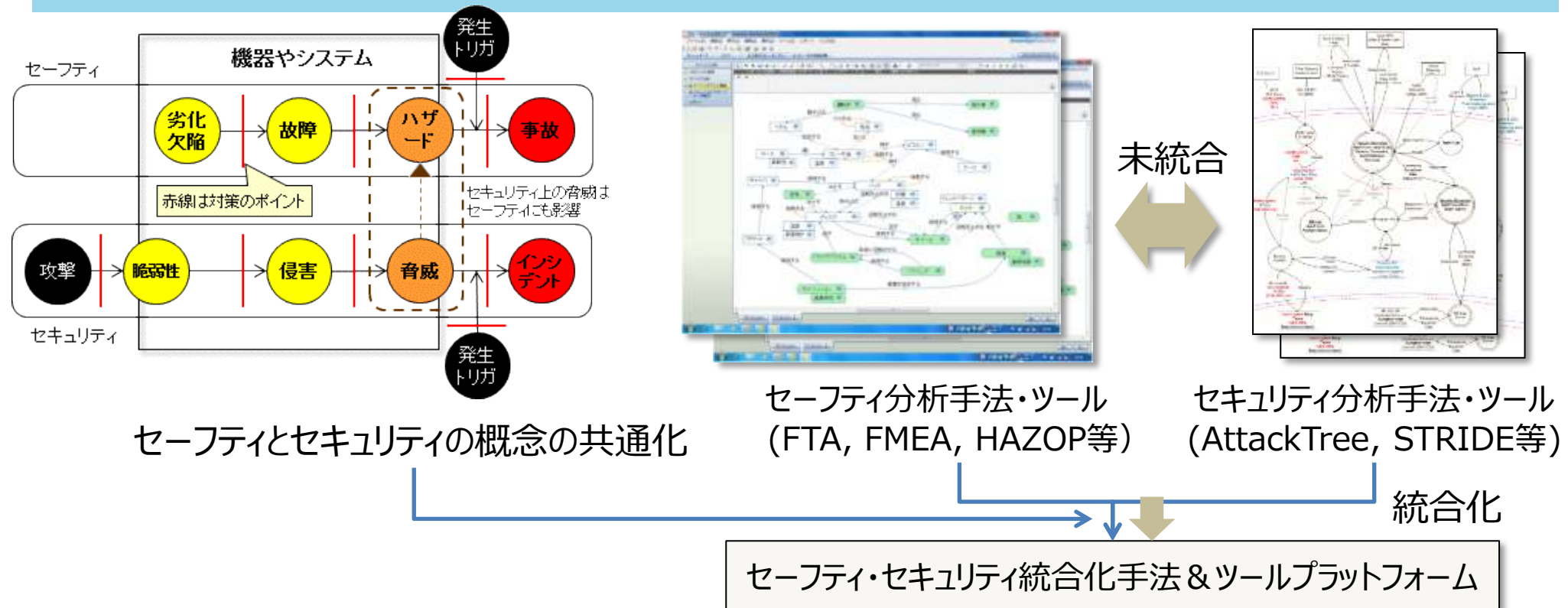
抽出テーマのシステム上の実現レイヤー

- 全体では、セキュリティとセーフティの両立（オレンジ色）、アプリケーションでは、新たなデータ活用によるイノベーション（緑色）が目立つ。

システム区分			課題（目的ベース）			
開発運用ツール	開発環境		8. モデルベース開発による上流工程重点化による効率化	2. システムの複雑化に対応した段階的設計検証によるディペンダビリティ確保	10. 設計・実装モジュールの再利用技術	29. 実行可能モデル等による全体システムのシミュレーション
	運用・保守ツール		30. 重複開発を避ける開発ツールチェーン	28. 連携システム共通のセーフティ、セキュリティ要件によるシステムの開発方法論		
構成技術	要素技術	アプリケーション	1. センサーデータを複合的に活用したリアルタイム制御の高度化	26. 画像認識系技術の高度化	18. 大規模データから本質的なデータを抽出する技術	22. 生活空間で利用するIoT機器のプラットフォーム
			27. 「学習済みモデル」の組込み向け活用技術	19. 機械学習による適応性・自律性の実現	24. ユーザの状況に応じた適応的なリアルタイム処理	34. 拡張現実(AR)、仮想現実(VR)を活用したUX(ユーザーエクスペリエンス)の基盤
	基盤	ミドルウェア	12. 相互接続プラットフォームによる開発の効率化	23. センサーネットワーク向けプラットフォーム	33. 人間協調型ロボットにおけるユーザインタフェース基盤	
		OS	5. リソース制約に対応したソフトウェア技術	6. 新しいハードウェアを活用するソフトウェア技術	21. リアルタイム処理向け組込みクラウド・プラットフォーム	
	統合技術	アーキテクチャ・統合化	9. CPS/統合システムのアーキテクチャモデルの確立	11. IoT/統合システムにおける機能配置の最適化	17. IoTネットワークアーキテクチャの確立	
			14. IoTネットワークの問題検出・自動修復技術	25. ラピッド開発用の設計インタフェース	32. 参照アーキテクチャ上のプラットフォームと国際標準対応	
	ディペンダビリティ、セキュリティ、セーフティ等		3. 人が介在するシステムのディペンダビリティ確保	4. 運用データを活用した障害の検知・診断・復旧	7. 自動車通信等における信用フレームワークの構築	13. IoTネットワークの管理とセキュリティ確保の仕組み
			15. セーフティとセキュリティの統合手法の確立	20. ソフトウェア脆弱性の自動管理と自己治癒	31. 制御のロバストネスの確保	

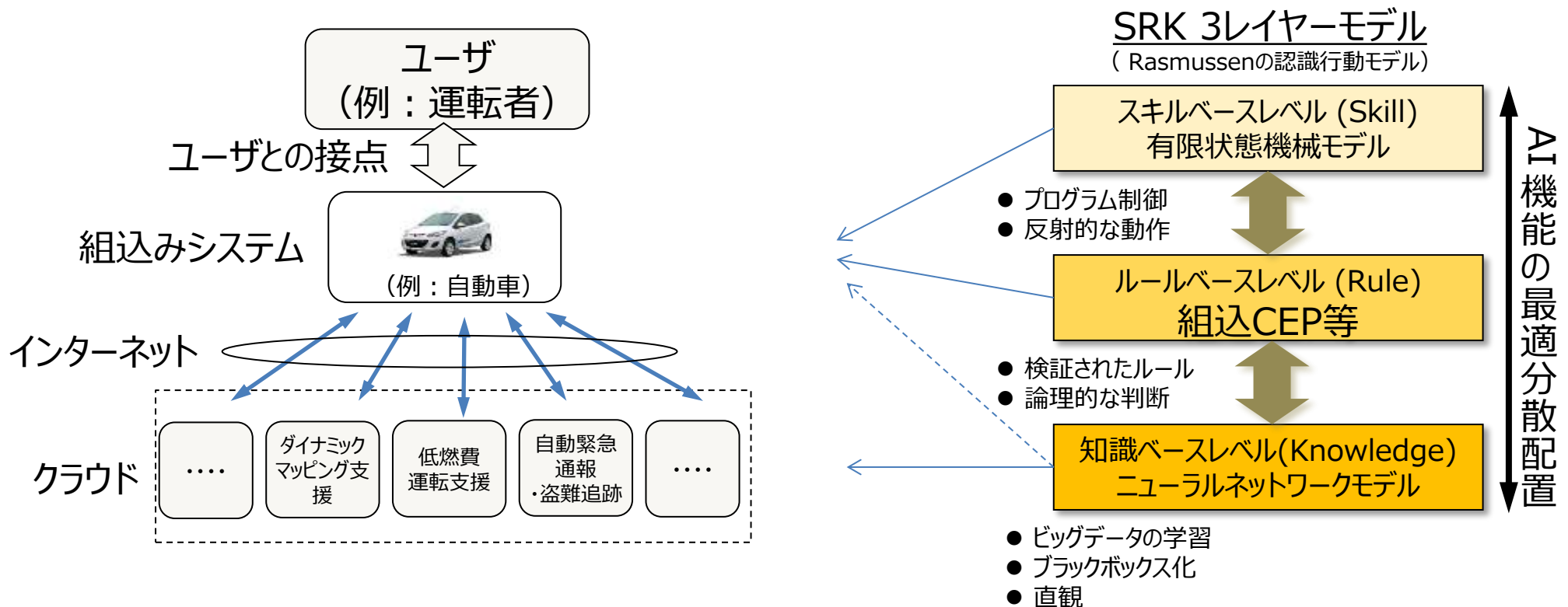
テーマ例：セーフティとセキュリティの統合化手法

- セーフティの分析手法、セキュリティの分析手法はそれぞれ存在するが、それらの統合分析手法が存在しないため、それぞれ個別に対応しなければならず効率が悪い上、両者の矛盾が生じる。
- セーフティ・ハザード分析とセキュリティ脅威分析の共通概念の対応関係から、統合的に分析できるフレームワークが必要。



テーマ例：AI機能の組み込みシステムへの分散最適配置

- クラウドで処理するAI機能は、通信遮断時にサービスを利用できなかったり遅延が生じたりする問題がある。一方、組み込みシステムではリソースの少なさから提供できる機能に限界がある。
- リアルタイム要求、計算リソースなどの制約を考慮し、組み込みシステムとクラウドの役割分担によるAI機能の最適分散配置



<参考> 平成29年度概算要求事業

IoT推進のための横断的な技術開発事業

平成29年度概算要求額 **55.0億円（33.0億円）**

産業技術環境局 研究開発課
03-3501-9221
商務情報政策局 情報通信機器課
03-3501-6944
商務情報政策局 サイバーセキュリティ課
03-3501-1253

事業の内容

事業目的・概要

- デバイス・情報処理・ネットワーク技術の高度化により、実社会の様々な情報・データを収集し、これらのデータを利活用することにより、生産性と効率性を向上させた社会の実現が可能となります。
- 他方で、ネットワークにつながる機器が大幅に増加することで、データの収集、蓄積、流通、解析、制御等のあらゆるプロセスにおいてエネルギー消費が膨大となることが見込まれるため、これらの省エネルギー化とシステム全体の効率化が必要です。
- 本事業では、世界に先駆けて大量のデータの効率的かつ高度な利活用を実現するため、データの収集、蓄積、解析等といった分野横断的に活用可能な共通基盤技術の開発を実施します。具体的には、エネルギー消費効率や電力効率が10倍となるデータ収集システム等の研究開発を産学官の連携体制で実施し、成果の社会実装を進めます。これにより我が国全体の産業競争力強化とエネルギー利用効率向上を強力に推進します。

成果目標

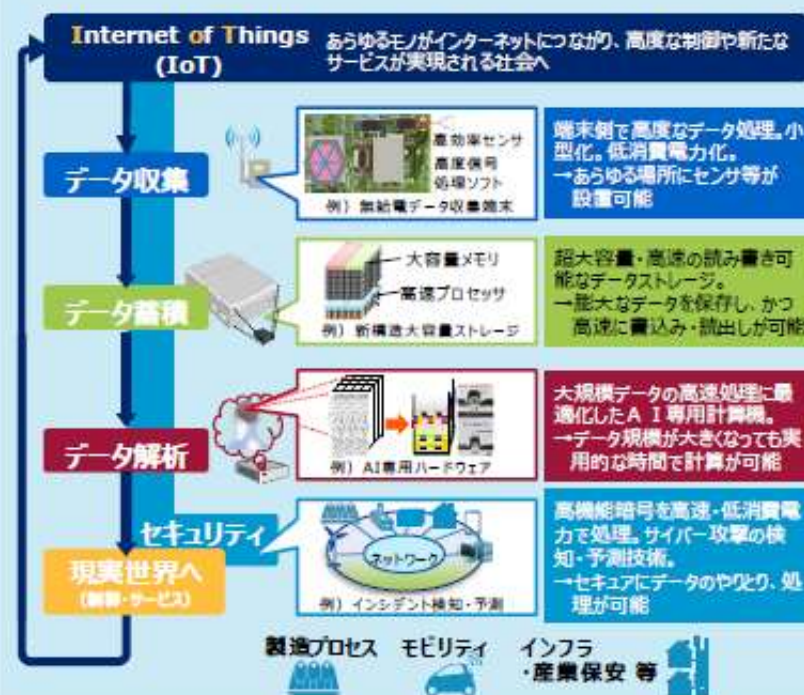
- 平成28年度から平成32年度の5年間の事業であり、次世代のIoT推進を支える分野横断的な共通基盤技術（デバイス・情報処理・セキュリティ等）を創出します。（平成42年度において約1,300万t/年のCO2削減を目指します。）

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

- データ収集システム、高速大容量データストレージシステム、人工知能計算機基盤技術、セキュリティに係る技術について、従来に比べて格段に省エネルギーで高度なデータ利活用を可能とする次世代技術を産学官の連携体制で開発します。
- あわせて、関連する知財や研究データの集約・強化を図ることで、多様な大学・企業等が最先端技術を活用しやすい仕組みを構築し、研究開発成果の普及を促進します。



<参考> 平成29年度概算要求事業

戦略的基盤技術高度化・連携支援事業

平成29年度要求額 **140.9億円（139.7億円）**

中小企業庁 技術・経営革新課 03-3501-1816
商務情報政策局 サービス政策課 03-3580-3922

事業の内容

事業目的・概要

- 地域経済を支える中小企業におけるイノベーションの創出を図るため、中小企業・小規模事業者が産学官連携して行う研究開発等や新しいサービスモデルの開発等のための事業を支援します。

① 中小ものづくり高度化法の計画認定を受けた事業者が大学・公設試等の研究機関等と連携して行う、研究開発、試作品開発及び販路開拓への取組等

② 経営強化法「異分野連携新事業分野開拓計画」の認定を受けた事業者が、「中小サービス事業者の生産性向上のためのガイドライン」に沿って行うサービス開発等



成果目標

- 事業終了後5年以内に事業化を達成した事業が半数を超えることを目指します（ただし、サービスモデル開発については2年以内）。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

① 研究開発・試作品開発(戦略的基盤技術高度化支援事業)

IoT等の我が国の政策に対し、地域のイノベーション力の源泉である中小・小規模事業者等の技術力を最大限活用するため、大学等の研究機関と連携して行う、製品化につながる可能性の高い研究開発等への取組を支援します。

(1) 一般型

・補助上限額：初年度4,500万円（補助率：定額・2/3）

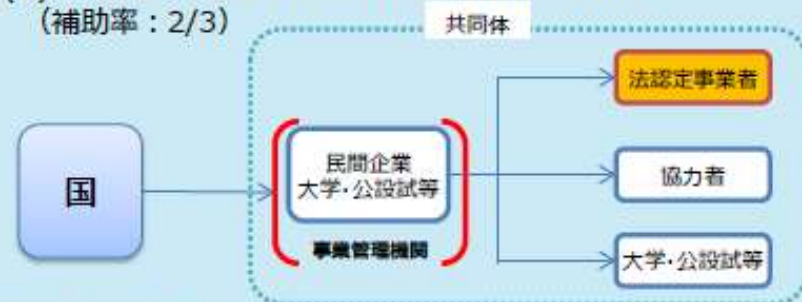
2年目は初年度の額の2/3、3年目は初年度の額の1/2を上限として補助

(ア) 大学、公設試等による研究開発等を支援

（うち1,500万円を上限、補助率：定額）

(イ) 中小企業・小規模事業者が行う研究開発等を支援

（補助率：2/3）



(2) プロジェクト委託型

特定の政策課題解決に資する橋渡し研究機関と連携した研究開発を支援。

・委託上限額：1プロジェクトにつき、1億円 × 3年間

② サービス開発(商業・サービス競争力強化連携支援事業)

中小企業が第4次産業革命に対応できるよう、AI、IoTやビッグデータ等を活用して取り組むサービス産業の生産性向上、サービスモデル開発を支援します。

・補助上限額：

1プロジェクトにつき、3,000万円 × 2年間（補助率：2/3）

③人材の確保（技術者のスキルの明確化と人材確保）

- 従来より求められていた高信頼性やリアルタイム性に加え、新たに、ネット接続、セキュリティ、AIなどの高度な機能への対応が求められている → スキルの明確化
- 付加価値はモノからコト/サービスへ → 高付加価値を生み出せる人材へ

- 技術者スキルの明確化とキャリアアップ
 - 組込みスキル標準（スキル基準、キャリア基準、教育研修基準、自動車業界向けガイド）改訂の検討
- 新たなアイデア、ビジネスモデルへの挑戦
 - IPA未踏事業など



③人材の確保（技術者のスキルの明確化と人材確保）

- I o T、AIなどの高度な機能への対応が求められているなか、技術者のスキルを明確化。
- 組込みスキル標準を2008年、自動車業界向けに2010年に策定。

・ 技術者スキルの明確化とキャリアアップ°

- ・ 組込みスキル標準（スキル基準、キャリア基準、教育研修基準、自動車業界向けガイド）改訂の検討

・ 組込みスキル標準 ETSS2008（2008年10月28日）

- ・ スキル基準 Ver1.2 （2007年 7月10日）
- ・ キャリア基準 Ver1.2 （2008年10月31日）
- ・ 教育研修基準 Ver1.2 （2008年10月30日）

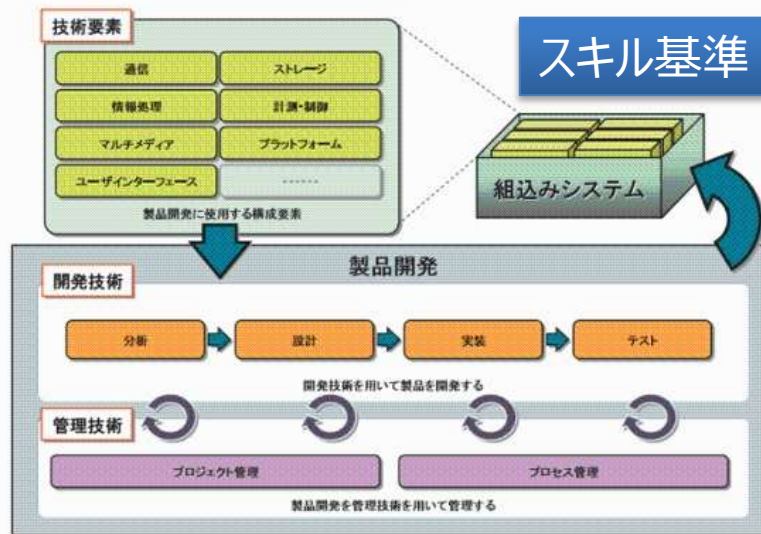
・ 自動車業界向け JASPAR版 ETSSガイド Ver1.4 （2010年 3月31日）



③人材の確保（技術者のスキルの明確化と人材確保）

- 組込みスキル標準は、スキル基準、キャリア基準、教育研修基準から構成される。

ETSSスキル基準 3つのスキルカテゴリ



ETSSキャリア基準 キャリアフレームワーク

職種	プログラマ マネージャ	プロジェクト マネージャ	ドメイン スペシャリスト	システム アーキテクト	ソフトウェア エンジニア	プリジ ン	開発環境 エンジニア	開発プロセス エンジニア	QA スペシャリスト	システム エンジニア
専門分野	組込みシステム	組込みソフトウェア開発	組込み関連技術	組込みアプリケーション	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みシステム開発
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										

教育研修基準



キャリア基準

④組込みソフトウェア産業の高度化（環境整備、国際標準化、新たなビジネスモデル）

- 組込みシステムが搭載される製品・システムは、技術革新に加え、開発・供給者とユーザーのグローバル化が進み、ビジネスモデルや産業構造が変わっていく可能性あり。
- このため、セーフティ・セキュリティへの対応指針の策定など、我が国の組込みソフトウェア産業の競争力強化に向けた環境整備を実施。

環境整備（IPAにおいて各種ガイドラインや技術リファレンスを作成）

つながる世界シリーズ

- ・ 開発指針、セーフティ&セキュリティ設計、ソフトウェア品質

高信頼化シリーズ

- ・ コーディング作法、品質、安全性解析手法、障害診断手法、事例、教訓

プロジェクトマネジメント

- ・ プロジェクト計画立案、設計、開発プロセス

組込みソフトウェア開発データ白書



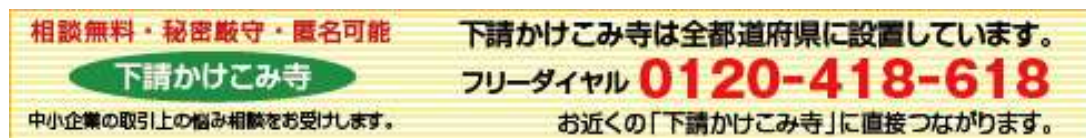
④組込みソフトウェア産業の高度化（環境整備、国際標準化、新たなビジネスモデル）

- 新たな技術を搭載した製品・システムを早期に普及させるため、必要に応じて規制緩和や基準の整備などの制度改革を進めるとともに、組込みソフトウェア産業の健全な発展のために、下請取引の適正化を進める。

環境整備（下請取引の適正化、新サービス展開時の規制確認・緩和）

● 下請取引の適正化

- ・ 下請かけこみ寺制度の活用
- ・ 情報サービス・ソフトウェア産業における下請適正取引等の推進のためのガイドラインの活用・改訂の検討
- ・ 価格交渉ノウハウ・ハンドブックの活用・改訂の検討



● 新サービス展開時の規制確認・緩和

- ・ グレーゾーン解消制度の活用

規制が適用されるか否かを確認できる制度

- ・ 企業実証特例制度の活用

新規事業者からの提案を受け、（安全性等の確保等を条件として）企業単位で、規制の特例措置の適用を検討する制度



<参考> 平成29年度概算要求事業

- 産学官連携の下、技術革新やグローバルなビジネス環境の変化にあわせて、組込みソフトウェアに関する技術・製品等の標準化を推進し、製品開発の効率化等を図るとともに、我が国の技術・製品の安全性・信頼性等をアピールする。標準化に関しては、国際情勢を踏まえ、戦略的に取り組む。

戦略的国際標準化加速事業

平成29年度概算要求額 **17.0億円（15.9億円）**

産業技術環境局 基準認証政策課
03-3501-9232

事業の内容

事業目的・概要

- 標準化の戦略的な推進は、新しい技術や優れた製品の速やかな普及を通じ、新市場の創造や我が国産業の競争力強化に直結します。
- 例えば、先端医療機器、ロボット等の国際市場での競争優位に不可欠な分野や高齢者配慮、消費者保護等の社会・産業基盤に不可欠な分野について戦略的に国際標準化活動を加速していきます。また、中堅・中小企業等が保有する優れた技術・製品を発掘しその国際標準化までを一気通貫で推進します。
- 本事業では、国立研究開発法人等とも連携し、国際標準化に必要な試験や実証データ・関連技術情報の収集、国際標準原案の開発・提案、開発した国際標準の普及を見据えた試験・認証基盤の構築等を実施します。また、国際標準化機関における幹事国引受けの維持・拡大に向けて、次世代の標準化人材の育成を強化します。

成果目標

- 平成24年度から平成33年度までの10年間の事業であり、本事業を通じて国際標準を国際標準化機関に提案し、（3年程度を要する国際標準化機関での審議を経て）平成36年度までに累計760件の国際標準の発行を目指します。（平成27年度までに226件を発行済）

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

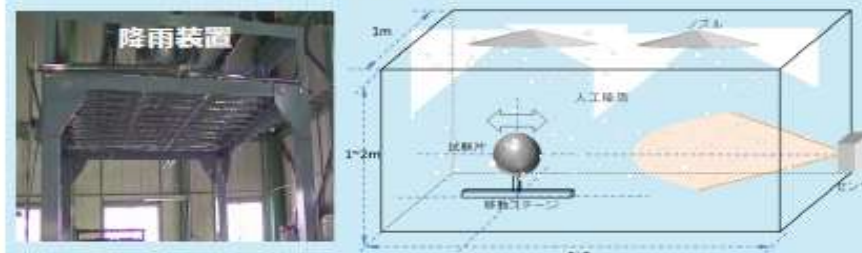
国際標準化テーマ例

再生医療製品の製造工程における無菌接続技術



再生医療製品が製造装置間を支障なく移動できるよう、無菌状態を保ちつつ接続性を確保するために必要な標準化

生活支援移動ロボットの非接触センシング技術



屋外使用環境(降雨等)が移動ロボットのセンサ性能に与える影響を評価するための試験方法の開発とその標準化

④組込みソフトウェア産業の高度化（環境整備、国際標準化、新たなビジネスモデル）

- 組込みソフトウェアに関する斬新なアイデアを持つ若い起業家やベンチャー企業等に対して、先輩起業家や投資家等が助言や資金的支援等を行う仕組みを産学官連携によって構築。
- ITを駆使してイノベーションを創出することのできる独創的なアイデア・技術を有する個人を発掘・育成する「未踏IT人材発掘・育成支援事業」を、IPAで2000年から実施。

事例：自律飛行ができて、プログラマブルな小型飛行ロボットの開発



開発者

（左）此村 領 氏

（右）三好 賢聖 氏

2013年度未踏事業採択
スーパークリエイター



- 周囲の状況を判断して遠隔操作無しで自律的に飛行できる世界で初めての超小型（手のひらサイズ）ドローン「Phenox」の開発に成功。まるで生きているかのように、空中を飛行する。
- 音やジェスチャー、障害物、機体の姿勢などをロボットに搭載されたマイク・カメラで検知し、これを高速度に解析する超軽量組込みボードを開発し、機体に搭載することで可能となった。
- 飛行制御のための組込みAPI群は、今後、ドローンの制御プログラムの開発プラットフォームとなることも期待されている。

