

IT施策の動向について

平成28年7月

経済産業省情報処理振興課

- 1. 新産業構造ビジョン（中間整理）**
- 2. IoT推進コンソーシアムにおける取組**
- 3. IoT時代に求められる自律分散協調のアーキテクチャ**
- 4. IT人材の最新動向と将来推計**
- 5. 攻めのIT経営**

1. 新産業構造ビジョン（中間整理）

今、何が起きているのか？① ～技術のブレークスルー～

- 実社会のあらゆる事業・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（IoT）
- 集まった大量のデータを分析し、新たな価値を生む形で利用可能に（ビッグデータ）
- 機械が自ら学習し、人間を超える高度な判断が可能に（人工知能（AI））
- 多様かつ複雑な作業についても自動化が可能に（ロボット）

→ **これまで実現不可能と思われていた社会の実現が可能に。**

これに伴い、産業構造や就業構造が劇的に変わる可能性。

データ量の増加

世界のデータ量は
2年ごとに倍増。

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。

AIの非連続的進化

ディープラーニング等
によりAI技術が
非連続的に発展。

今、何が起きているのか？② ～第4次産業革命～

- この技術のブレークスルーは、
 - ① 大量生産・画一的サービスから、個々のニーズに合わせたカスタマイズ生産・サービスへ（個別化医療、即時オーダーメイド服、各人の理解度に合わせて教育）
 - ② 社会に眠っている資産と、個々のニーズを、コストゼロでマッチング（Uber、Airbnb等）
 - ③ 人間の役割、認識・学習機能のサポートや代替（自動走行、ドローン施工管理・配送）
 - ④ 新たなサービスの創出、製品やモノのサービス化（設備売り切りから、センサーデータを活用した稼働・保全・保険サービスへ）、データ共有によるサプライチェーン全体での効率性の飛躍的向上（生産設備と物流・発送・決済システムの統合）を可能にする
 - ⑤ 第4次産業革命の技術は全ての産業における革新のための共通の基盤技術であり、様々な各分野における技術革新・ビジネスモデルと結びつくことで、全く新たなニーズの充足が可能に（ゲノム編集技術×バイオデータ=新規創薬、新種作物、バイオエネルギー等）

第1次産業革命
動力を獲得
（蒸気機関）

第2次産業革命
動力が革新
（電力・モーター）

第3次産業革命
自動化が進む
（コンピュータ）

第4次産業革命
自律的な最適化が可能に
（大量の情報を基に人工知能が
自ら考えて最適な行動を取る）

リアルデータの利活用の重要性

- 第4次産業革命では、「データ」の利活用が付加価値の源泉に。

第一幕

バーチャルデータ

Web（検索等）、SNSなどのネット空間での活動から生じるデータ


→海外のIT企業がプラットフォームを支配（グーグル、アマゾン、アップル等）

第二幕

リアルデータ

健康情報、走行データ、工場設備の稼働データ等、個人・企業の実世界での活動についてセンサー等により取得されるデータ

→うまく対応すれば、日本でプラットフォームを獲得できる可能性

 リアルデータには、各企業の競争上の機密となるデータと、協調してビッグデータ化の方がメリットが大きいデータとが存在。

「協調領域」と「競争領域」を峻別し、事務所・企業・系列の枠を超えてデータを共有・活用する「プラットフォーム」の形成が鍵。

我が国の戦略 ① ～7つの対応方針～

(未来に向けた経済社会システムの再設計)

①データ利活用促進に向けた環境整備

- データプラットフォームの構築、データ流通市場の創成
- 個人データの利活用の促進
- セキュリティ技術や人材を生み出すエコシステムの構築
- 第4次産業革命における知的財産政策の在り方
- 第4次産業革命に対応した競争政策の在り方

②人材育成・獲得、雇用システムの柔軟性向上

- 新たなニーズに対応した教育システムの構築
- グローバルな人材の獲得
- 多様な労働参画の促進
- 労働市場・雇用制度の柔軟性向上

③イノベーション・技術開発の加速化（「Society5.0」）

- オープンイノベーションシステムの構築
- 世界をリードするイノベーション拠点の整備・国家プロジェクトの構築・社会実装の加速（人工知能等）
- 知財マネジメントや国際標準化の戦略的推進

我が国の戦略 ② ～7つの対応方針～

(未来に向けた経済社会システムの再設計)

④ファイナンス機能の強化

- ・ リスクマネー供給に向けたエクイティファイナンスの強化
- ・ 第4次産業革命に向けた無形資産投資の活性化
- ・ FinTechを核とした金融・決済機能の高度化

⑤産業構造・就業構造転換の円滑化

- ・ 迅速・果敢な意思決定を可能とするガバナンス体制の構築
- ・ 迅速かつ柔軟な事業再生・事業再編等を可能とする制度・環境整備
- ・ 労働市場・雇用制度の柔軟性向上（再掲）

⑥第4次産業革命の中小企業、地域経済への波及

- ・ 中小企業、地域におけるIoT等導入・利活用基盤の構築

⑦第4次産業革命に向けた経済社会システムの高度化

- ・ 第4次産業革命に対応した規制改革の在り方
- ・ データを活用した行政サービスの向上
- ・ 戦略的な連携等を通じたグローバル展開の強化
- ・ 第4次産業革命の社会への浸透

IoT社会に向けた経済産業省の取組

- 官民の羅針盤としてIoT、ビッグデータ、人工知能の進展を踏まえた2030年の「新産業構造ビジョン」の策定し、目指すべき将来像の共有を図る。
- 官民で規制改革と新たな規格形成を目指し、各分野ごとに実証的な取組を推進するとともに、ベンチャー等のIoTを活用したベンチャー等の先駆的なチャレンジを支援。あらゆる分野での革新的な産業モデルの創出を目指す。

新産業構造部会 (将来像の共有)

- IoT・ビッグデータ・人工知能等による変革を踏まえた、将来の経済社会のあるべき姿を提示。

あらゆる分野での革新的な産業モデルの創出

例：自動走行技術を活用した新たなサービスの創出（自動タクシー、自動物流 など）

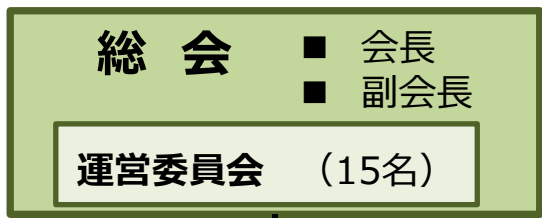
IoT推進コンソーシアム (個別IoTプロジェクトを発掘・選定)

- 規制改革や、新たな規格形成を目指した実証的な取組を推進。
- 民間やベンチャー等の先駆的なチャレンジを支援。

2. IoT推進コンソーシアムにおける取組

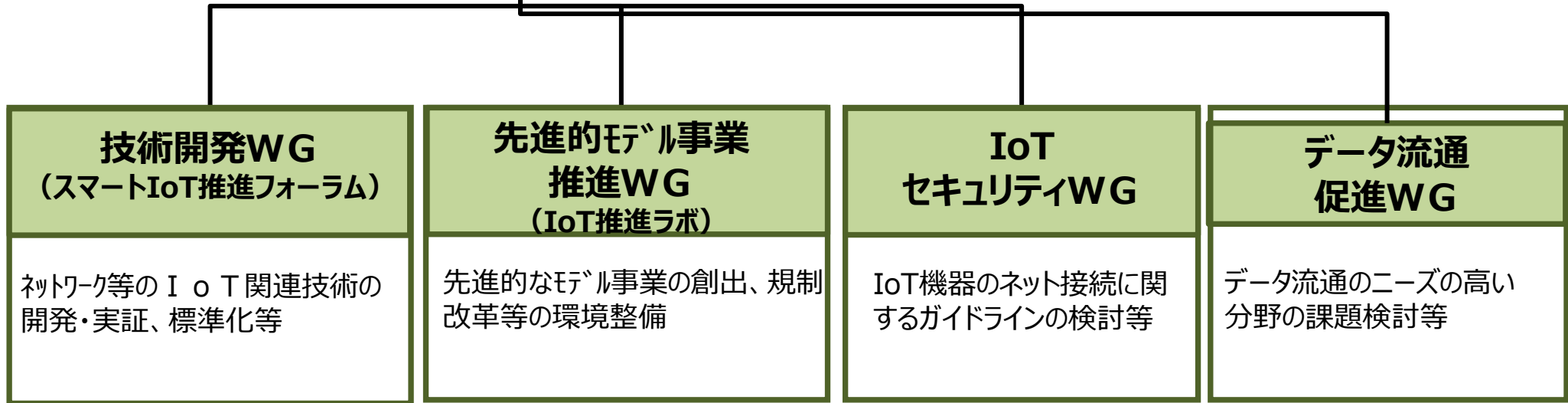
IoT推進コンソーシアム

- IoT／ビッグデータ／人工知能時代に対応し、企業・業種の枠を超えて産学官で利活用を促進するため、民主導の組織として「IoT推進コンソーシアム」を設立。（平成27年10月23日（金）に設立。）
- 技術開発、利活用、政策課題の解決に向けた提言等を実施。



会長 村井 純 慶應義塾大学 環境情報学部長兼教授

副会長 鵜浦 博夫 日本電信電話株式会社 代表取締役社長
 中西 宏明 株式会社日立製作所 執行役員兼CEO



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

**先進的モデル事業
推進WG**
(IoT推進ラボ)

先進的なモデル事業の創出、規制改革等の環境整備

**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



総務省、経済産業省 等

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 1,971会員（5月10日現在）

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推進ラボの活動報告

- 「IoT推進ラボ」の活動第1弾として、以下の3つの取組を1月下旬～2月上旬に実施。

1 - 1. IoT Lab Selection (先進的IoTプロジェクト選考会議)

資金支援・メンター支援、規制改革支援を実施する先進的IoTプロジェクトの発掘・選定
2016年2月7日(日)



1 - 2. IoT Lab Connection (ソリューション・マッチング)



①観光、②製造(つながる工場)をテーマとした企業・団体・自治体のマッチング
2016年1月28日(木)

1 - 3. ビッグデータ分析コンテスト



企業等から提供された観光ビッグデータを活用したオンライン・アルゴリズムの開発競争
2016年2月7日(日)

※表彰式

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～

IoT Lab Selection (ファイナリスト一覧)

申請者	プロジェクト名	求める支援内容		
		資金	メンター	規制
★グランプリ★ 株式会社Liquid	指紋による訪日観光客の個人認証（決済・本人確認）	○	—	○
★準グランプリ★ 株式会社aba	介護負担軽減を実現する排泄検知シートLifi	○	○	—
★準グランプリ★ 株式会社ルートレック・ネットワークス	点滴栽培の水と液肥を最適制御する農業システム	○	○	—
★審査員特別賞★ エブリセンスジャパン株式会社	日本発のデータ取引所を日米でビジネス化	○	○	△
オムロン株式会社	センサー・データがリアルタイムに流通する取引システムの構築	—	—	△
ZEROBILLBANK LTD	ブロックチェーンを活用して、個人のアイデア・行動を目に見える価値（コイン）に変換	○	○	△
株式会社ホットリンク	日本発SNSビッグデータのグローバル・プレイヤーに	○	—	—
株式会社Strobo	圧力センサーにより身体状況を見える化するスマートチェア	○	○	—
ビーサイズ株式会社	IoT向けの新たな通信事業の実現	○	○	△
株式会社アフロ	「スマートフォンによるタクシーの業務効率化	○	—	○
株式会社ソーシャルインパクト・リサーチ	利益と社会性を両立する資産運用アドバイスが誰でも利用できる自動システム	○	○	—
北海道大学大学院情報科学研究科	健康データを活用した個別医療サービスの実現	○	—	○
株式会社Cerevo	安価なホームセキュリティの実現	—	—	○
ソニー株式会社	IoT時代に対応したプロジェクターの実現	—	—	○
ワイヤレス電力伝送実用化コンソーシアム (WiPoT)	長距離マイクロ波無線送電システムの実用実証	—	—	○
アルカデア・システムズ株式会社	身体状況に応じた個別運動プログラム	○	—	—

△・・・今後、ビジネスモデルが明確化してきたタイミング等で、ルール整備や規制支援改革等を希望。

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(5月末改正予定)

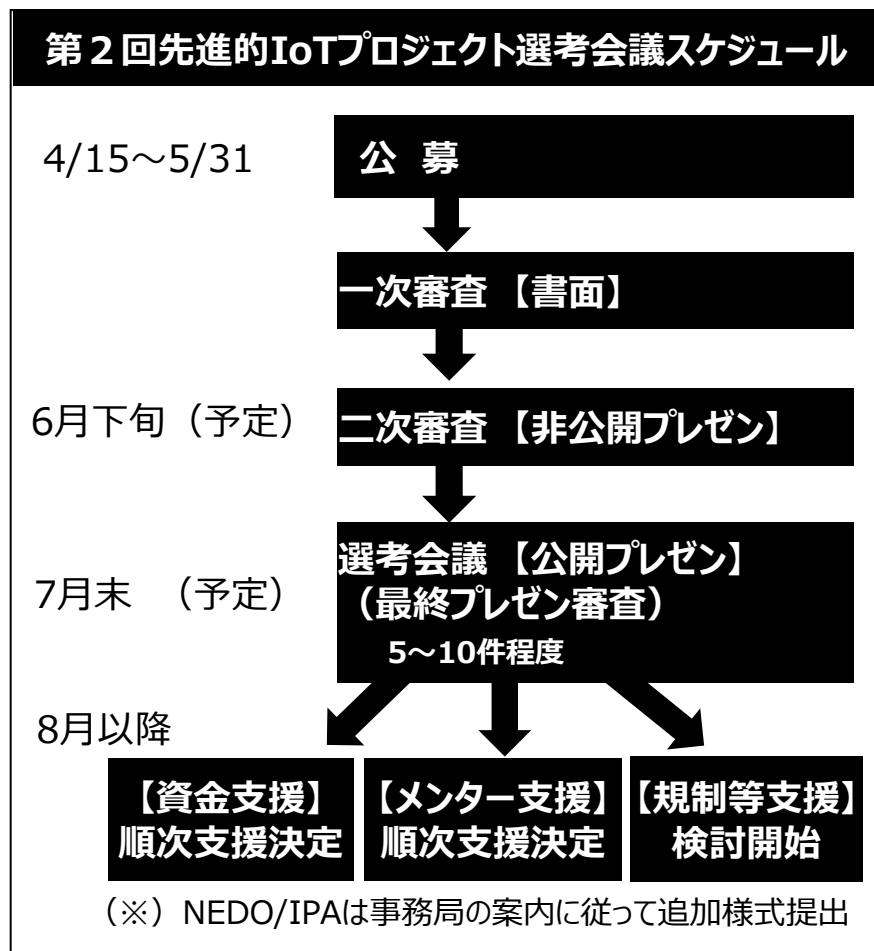
第2回 IoT Lab Selection (5月末締切、7月末選考会議予定)

- 先進的IoTプロジェクトを発掘し、事業化を支援すべく、政府系機関や民間金融機関、ベンチャーキャピタルなど、官民が一体となって、①**資金支援**、②**メンターによる伴走支援**、③**規制改革・標準化等に関する支援**を実施。
- **成長性・先導性、波及性、社会性等**の観点から**先進的プロジェクトを選考**。7月末に開催予定の『**第2回先進的IoTプロジェクト選考会議 (Selection Meeting)**』において**選考・表彰**。

支援対象 と 評価項目	<p>支援対象：IoT等を活用した先進的プロジェクト全般 (大企業・中小企業・個人等は問わない)</p> <p>評価項目：下記を考慮して選考</p> <p>① 成長性・先導性 ② 波及性 (オープン性) ③ 社会性 ④ 実現可能性</p>
----------------------------	---

支援内容	<p>下記3つから支援内容を選択可能 (複数可)</p> <p>① 資金支援 ② メンターによる伴走型支援 ③ 規制改革・標準化等に関する支援 (グレーゾーン解消制度、企業実証特例等の活用における手続支援や規制改革・標準化・ルール形成等に向けた調査・実証等)</p>
-------------	--

応募内容 の共有	<p>申請者の希望により、申請内容を ①参画支援機関や②ラボ会員に共有可能。</p> <p>※最終選考に残らなかった場合でも、支援機関やラボ会員企業等に自らの事業内容を発信可能。</p>
---------------------	--



IoT Lab Connection (ソリューション・マッチング)

- 国が行う実証事業への応募を検討している事業者を中心に、新たなビジネスモデルの創出を目指す事業者が、当該ビジネスモデルの実現に必要なアイデア等に接続する事業の創出及びその社会実装の促進を目的として、関連する事業モデルや技術／サービス等を有する事業者に出会う場として、シーズ又はニーズを保有する会員企業、団体、自治体等向けのマッチングイベントを実施。第1回のテーマは、①観光、と②製造（スマート工場）。

① ビジネス・マッチング (1 : 1 マッチング)



事前に提示された各企業のニーズ・シーズから、当日のマッチング先企業を事前に組合せ。当日は15分の個別マッチングを実施。

約 1 9 0 の企業・団体が参加
約 5 5 0 のマッチングを実施

③ 自治体ブース・マッチング (自治体 : Nマッチング)



自治体がブースを設置。自治体のシーズ・ニーズ等に対し、関心のある企業・団体がその場でミーティング。

1 4 自治体がブース設置
約 3 2 0 の企業・団体が参加

② プレゼン・マッチング (1 : Nマッチング)



マッチング人気企業等が不特定多数に対し自社のシーズ・ニーズをプレゼン。関心を持った企業とその場でミーティング。

2 8 の企業・団体がプレゼン
約 4 0 0 の企業・団体が参加

日時：2016年1月28日（木）

場所：東京（一橋講堂）

主催：IoT推進ラボ×経済産業省

後援：観光庁

総参加者数：**8 1 4**名

参加自治体：

北海道札幌市、秋田県、福島県会津若松市、東京都渋谷区、神奈川県横浜市、長野県上田市、三重県、京都府、兵庫県神戸市、岡山県倉敷市、島根県、山口県、福岡県福岡市、福岡県北九州市

第2回：IoT Lab Selectionの最終審査と同日（7月末）に開催予定。詳細はラボ会員向けに別途御連絡。

テーマ：**①ヘルスケア（健康・医療）＋スポーツ、②物流・流通＋インフラ**

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することにより、IoT推進ラボの活動に国民運動的広がりを持たせるとともに、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。今回のテーマは観光（観光客数を予測するアルゴリズムの開発）。



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】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】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）

3. IoT時代に求められる自律分散協調のアーキテクチャ

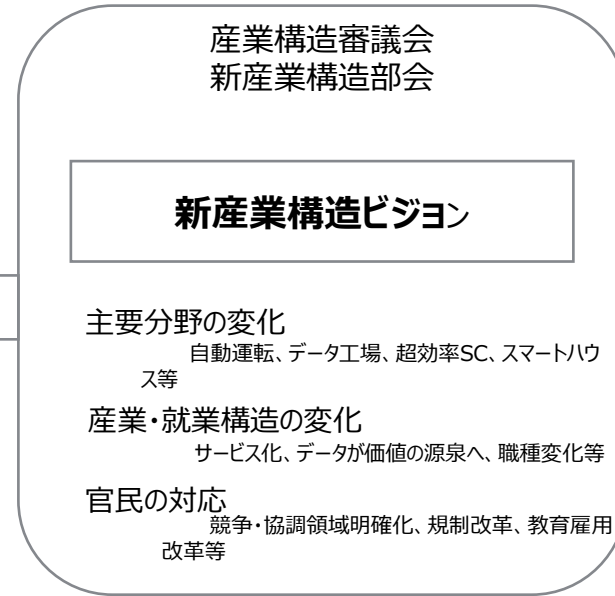
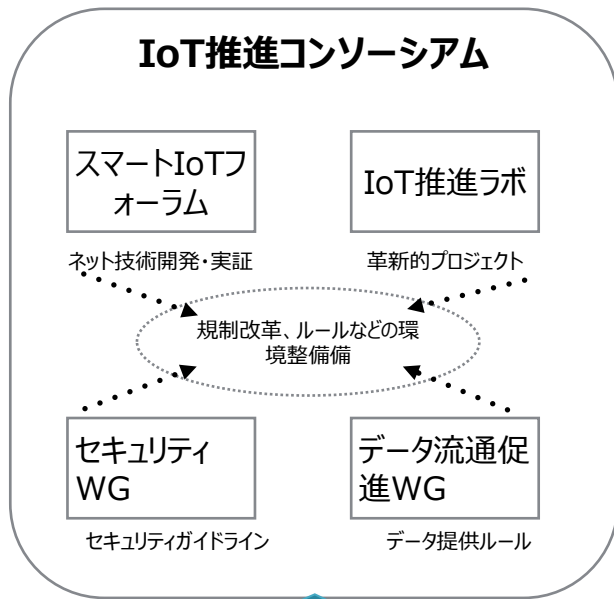
IoT、AI、ビッグデータに関する次を見据えた戦略軸

- IoT推進の鍵は、社会実装で先行し、いち早くデータ・ビジネスモデルを構築できるか
- このため、中期的な視点から産業社会変革を見据えつつ、IoT推進ラボを通じた革新的ビジネスモデルの創出に注力。ただし、これらは専らユーザードリブンの視点
- データが競争力の源泉となる今後のITの大きな構造変化を踏まえたITサプライサイドからの戦略軸も併せて必要ではないか

IoTプロジェクトのエコシステム

中長期の視点

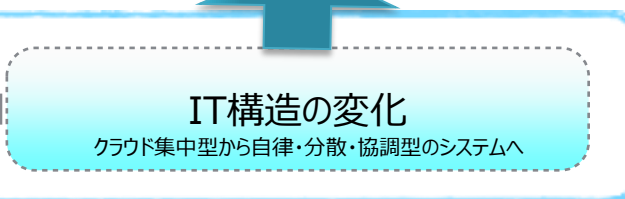
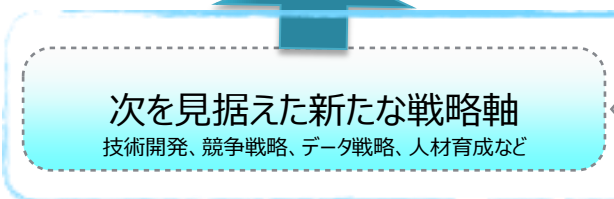
ユーザードリブン



これまでの取組

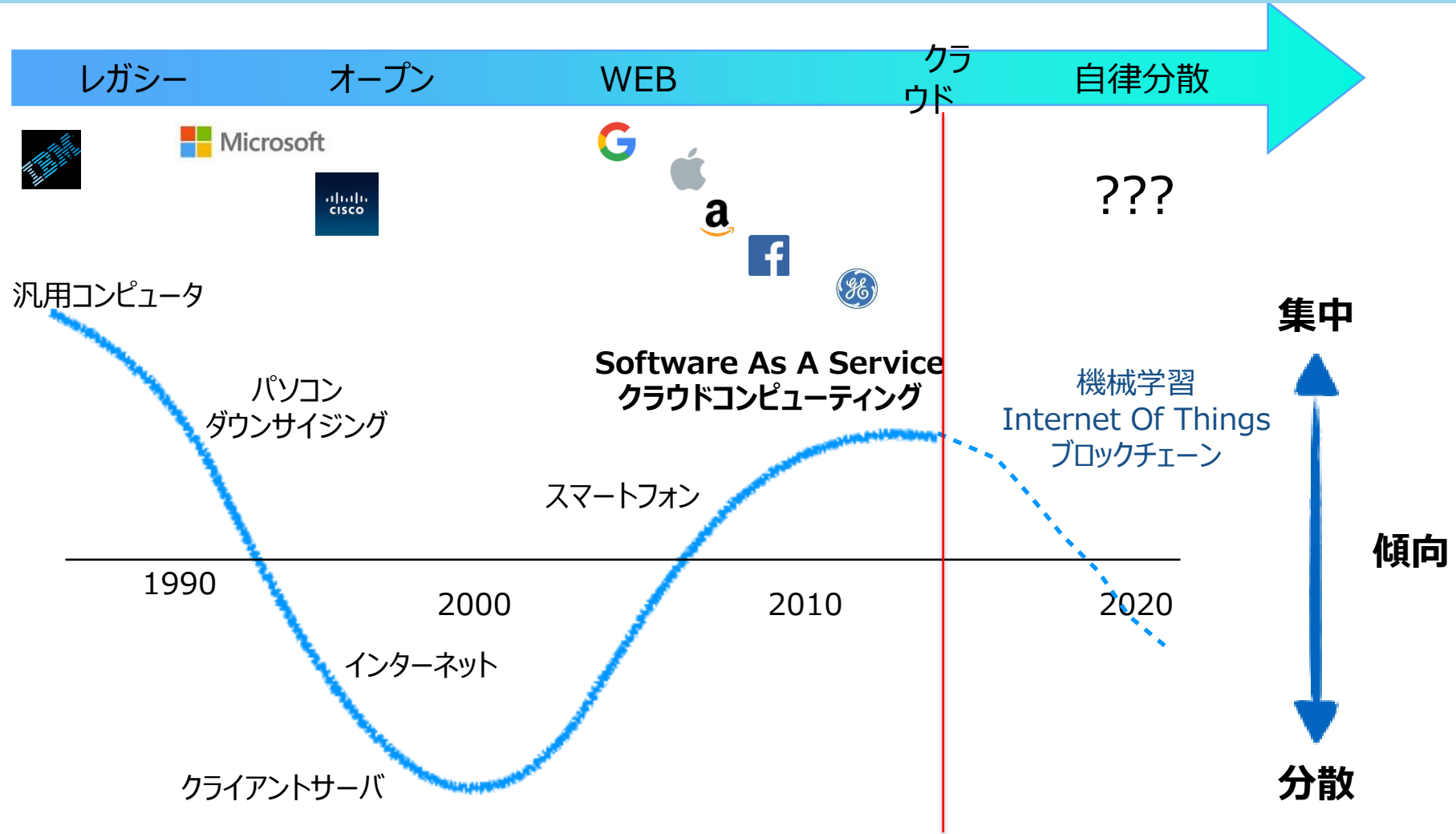
本WGの検討事項

サプライサイド



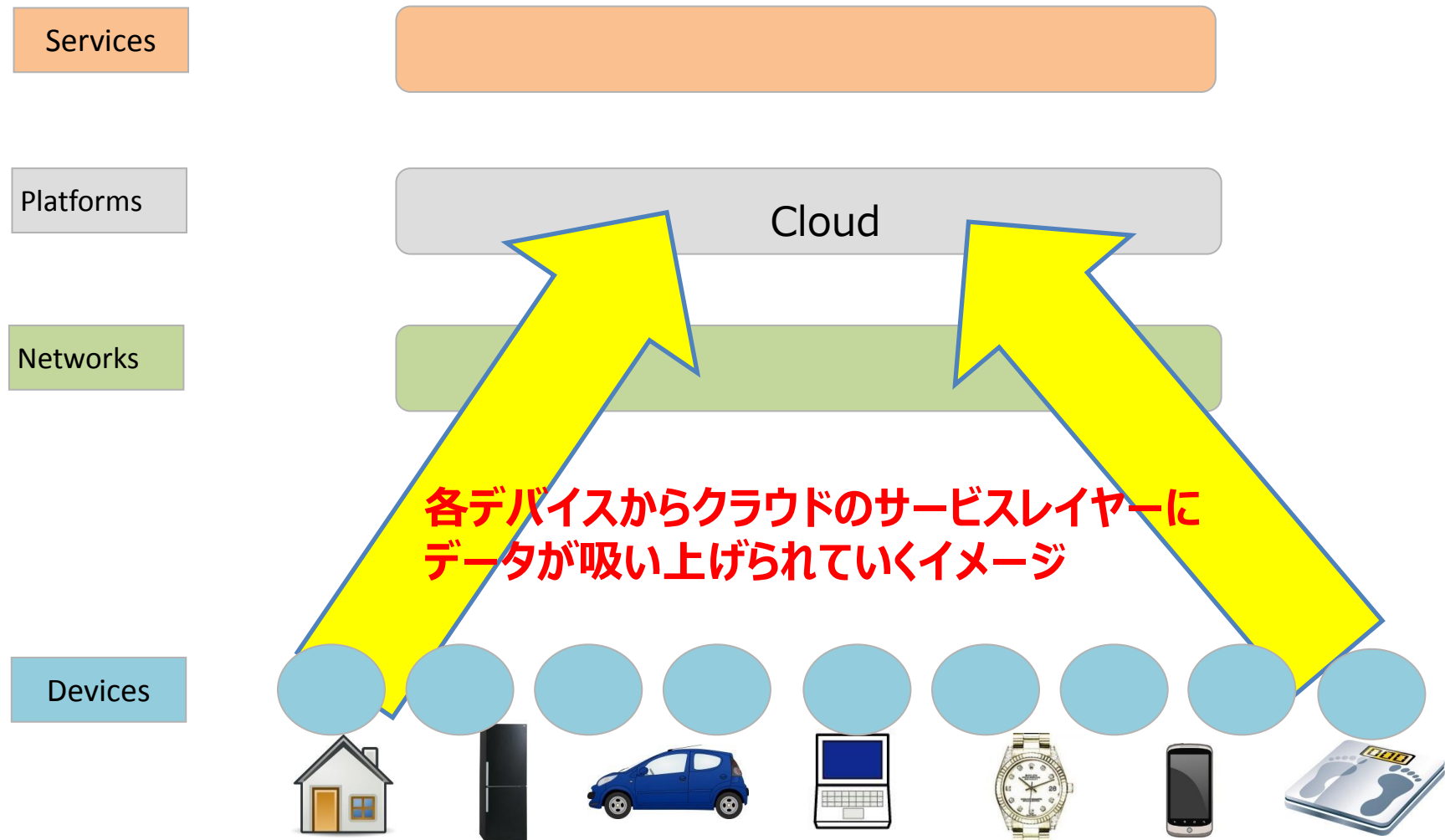
繰り返す集中・分散のトレンド〔現在はクラウド集中型〕

- ・コンピュータシステムの流れは主要プレイヤーの交代とともに集中と分散の繰り返し
- ・現在はクラウドの進展によって集中のトレンドだが、分散へと反転する可能性



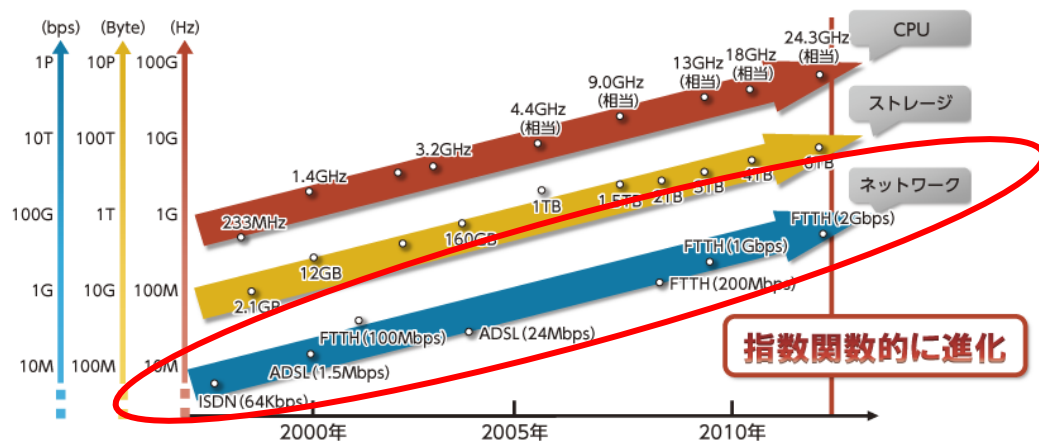
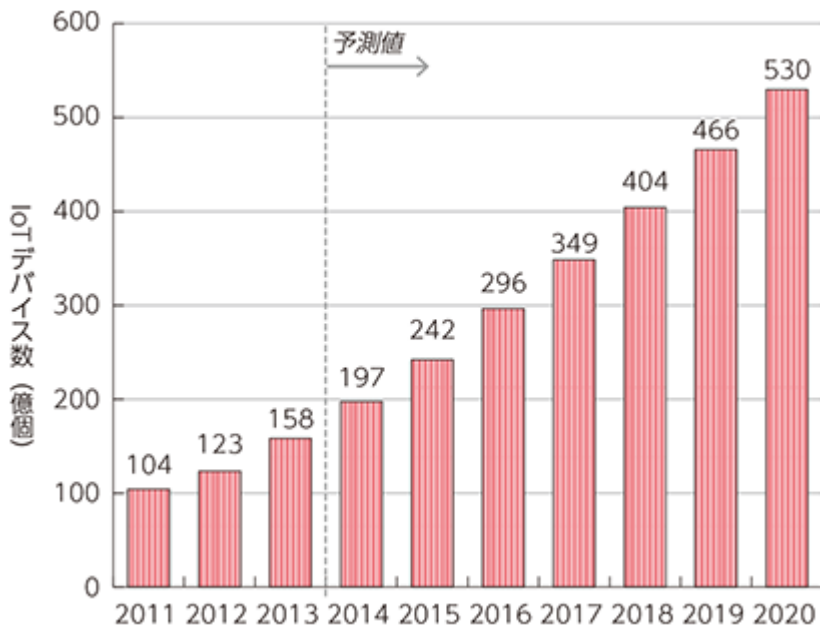
クラウド集中型のIoT

- ・クラウドで情報処理が行われ、データはクラウドより上の層に集約。
- ・現在はクラウドの進展によって集中のトレンドだが、分散へと反転する可能性



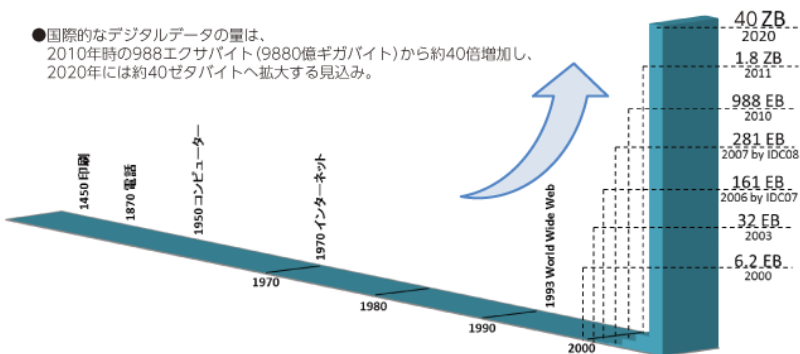
クラウド集中型の限界 ①データ量とトランザクション

- IoTの急速な普及は、データの爆発的な生成をもたらし、ネットワークの帯域拡張をもってしても、全データをクラウドに送信することは不可能になりつつある。



【注釈】(相当)とはマルチコアプロセッサをシングルコア換算をしたもので、マルチコアプロセッサについて、2コア、4コア、8コア、10コア、12コアの性能を、それぞれ通常のシングルコアプロセッサ処理能力の1.5倍、3倍、6倍、7.5倍、9倍と評価。2006年から順に、2コア2.93GHzの1.5倍で4.4GHz、4コア3GHzの3倍で9GHz、8コア2.26GHzの6倍で13GHz、10コア2.4GHzの7.5倍で18GHz、12コア2.7GHzの9倍で24.3GHzとした。

(出典) IHS Technology

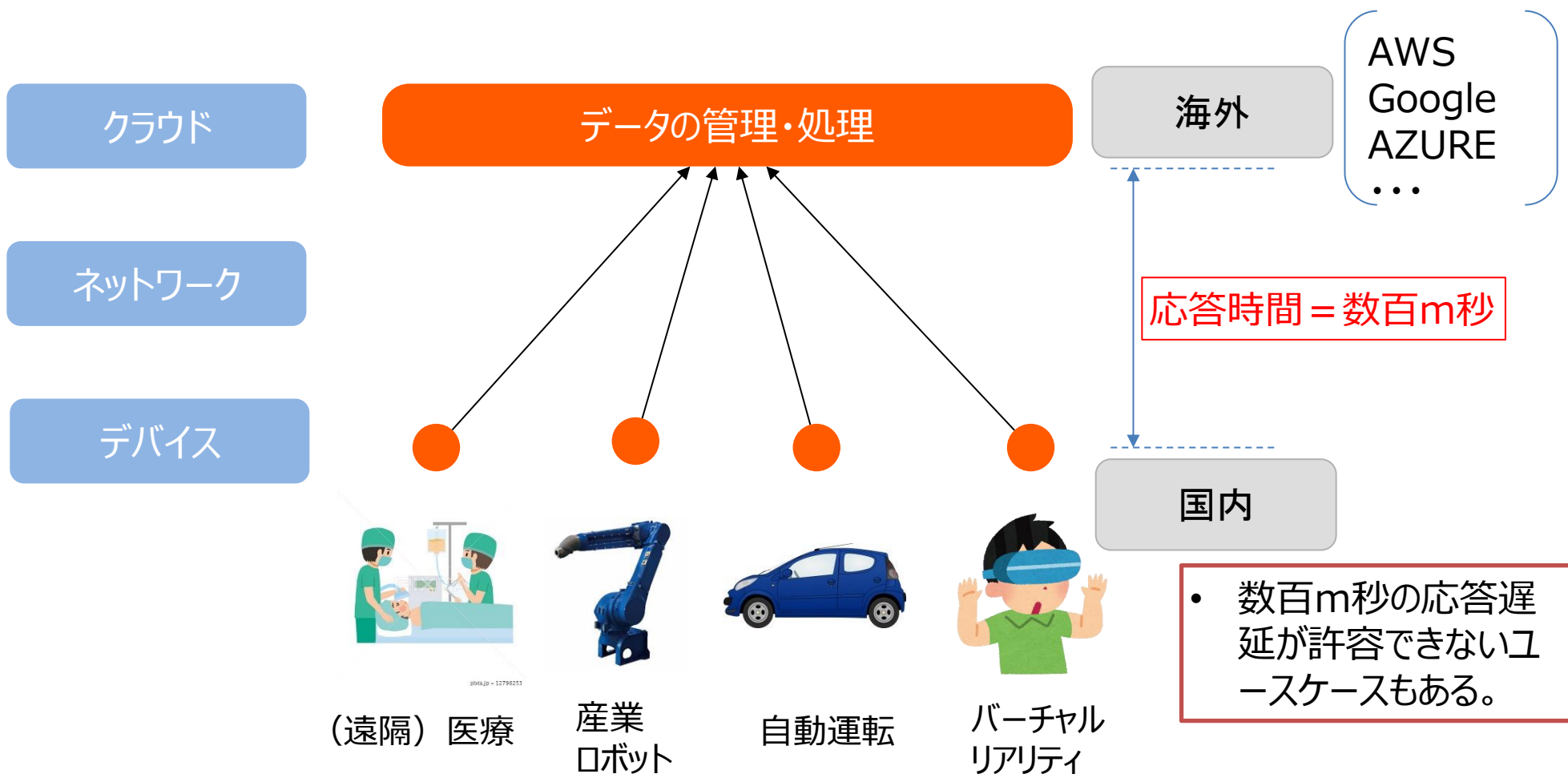


- 国際的なデジタルデータの量は、2010年時の988エクサバイト(9880億ギガバイト)から約40倍増加し、2020年には約40ゼタバイトへ拡大する見込み。

- データ量は爆発的に増加の予想。
- ネットワーク帯域も時代とともに指数関数的に増加するものの、データ量の増加をカバーできない可能性。

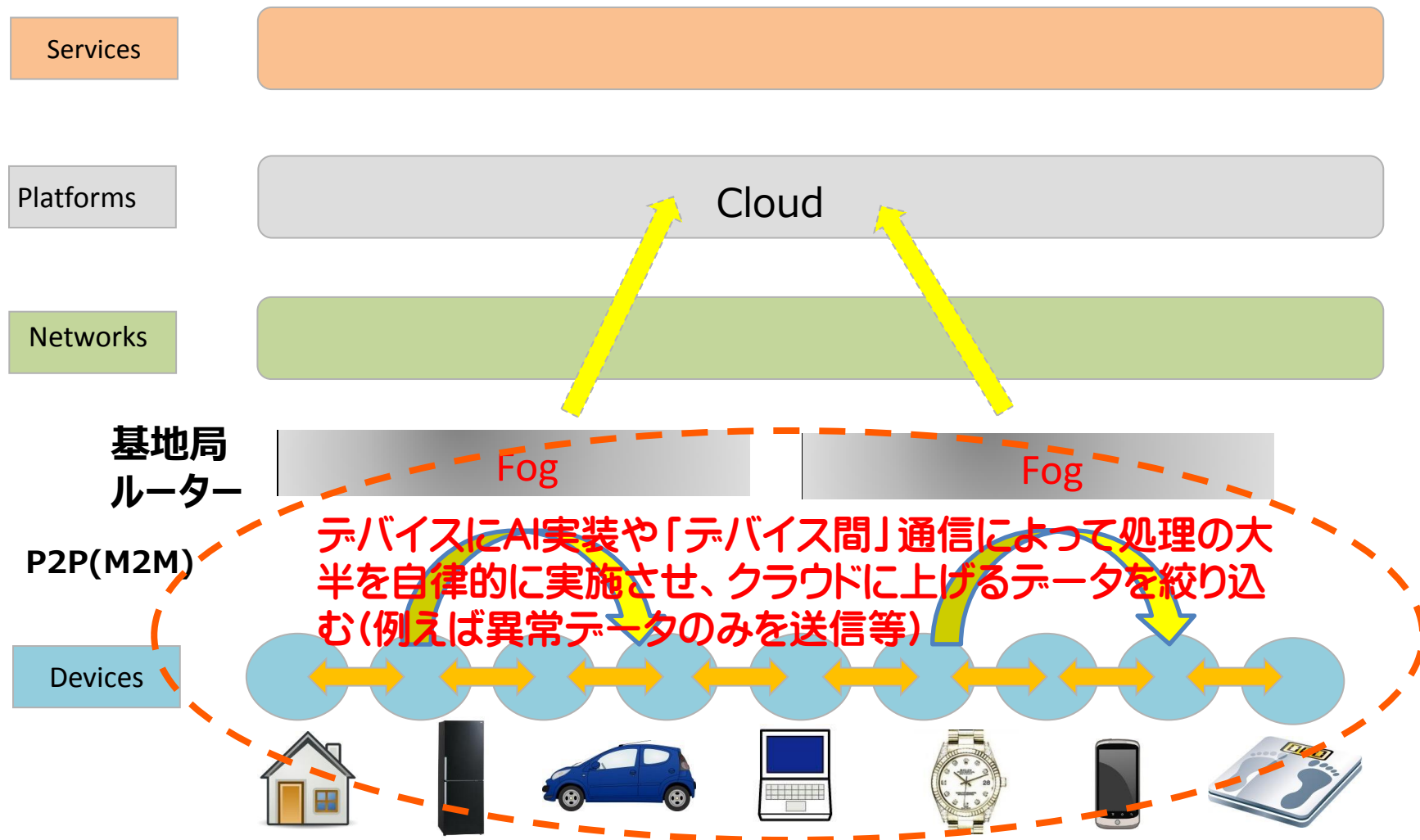
クラウド集中型の限界 ②タイムラグ問題

・即時応答が必要な分野ではデバイスからクラウドまでの往復距離による応答遅延がサービスの足かせになる。



今後は新「自律・分散・協調型」IoT

- ・クラウドの下層で人工知能等によって自律的に情報処理が行われ、それぞれが通信する等して協調することで、クラウドを送るデータを最適に絞り込む分散型の仕組みに向かっていくのではないかと。
- ・IoTがBtoCから、より高品質の産業用途（BtoB）にも広がり、即時性、データの地域性、現場でのデータ管理の志向等の理由から、クラウドより下層での処理が求められるのではないかと。



世界の中での新「自律・分散・協調型」のIoTの動き

・CiscoやIntelなどにより、「fogコンピューティング」が提唱されて、「オープンfogコンソーシアム」が結成され、規格策定に向けて議論が開始されている。



- ・2014年に、ルーター等のネットワーク機器にサーバが担っていたデータ処理機能を持たせるなどのOSであるCiscoIoXを公表。
- ・さらに、分散型の全体構想として、Cisco IoTシステムを発表。



- ・エッジ側に処理能力を持たせたオープン・fog化を推進。分散処理のためのプラットフォームをテストベッドとして提供。

Founders



オープンfogコンソーシアム



日本企業も参加

TOSHIBA

サイバーの自律・分散・協調その① データの分散化

・より快適・安全・安心を志向した結果、データの分散化が進んでいる。

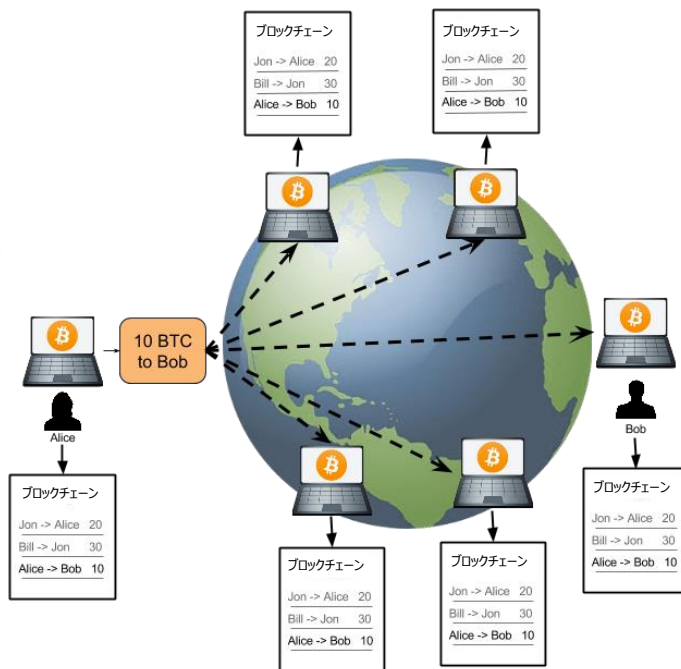
実用化

分散CDN (Contents Delivery Network) アカマイの例



アカマイ社のデータセンターだけでなく、様々なISP事業者のネットワークに分散配置されており、クライアントにより近いところからコンテンツを配信できるため、遅延が小さく、快適にコンテンツを楽しめる。

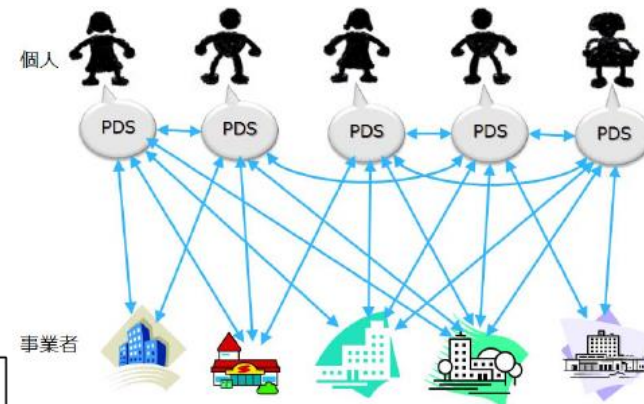
分散台帳 ビットコインの例



ビットコインの全取引履歴はブロックチェーンと呼ばれる台帳に記録されており、ネットワーク参加ノードに全く同じ台帳がそれぞれ保存される。データが改ざんされにくい上に、一部のノード故障でもシステム全体に支障が出ない。

研究中

分散PDS (Personal Data Store) 集めないビッグデータの例



個人が、自らのデータを自らで管理することにより、個人データを安全かつ効率的に流通させるための研究が進んでいる。

企業から見ても漏洩時のリスクが低い

【出典】

<http://web-tan.forum.impressrd.jp/e/2012/06/12/12720>

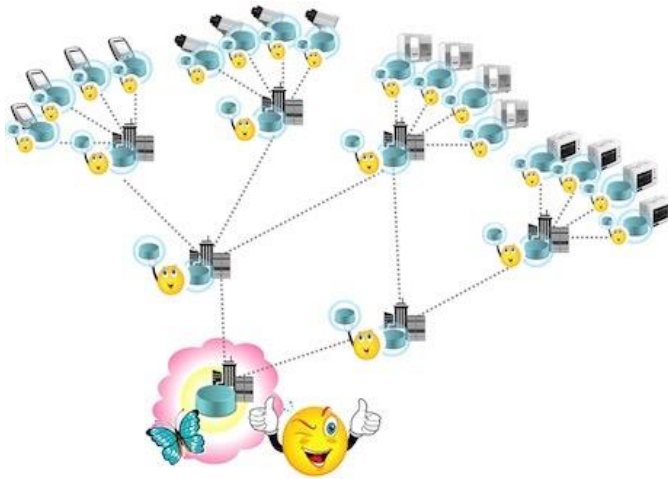
<http://www.ybrikman.com/writing/2014/04/24/bitcoin-by-analogy/>

サイバーの自律・分散・協調その② 情報処理

- 情報処理を分散して行うためのAIエンジンや仮想化技術が実用化。

データ処理の分散 (自律分散処理)

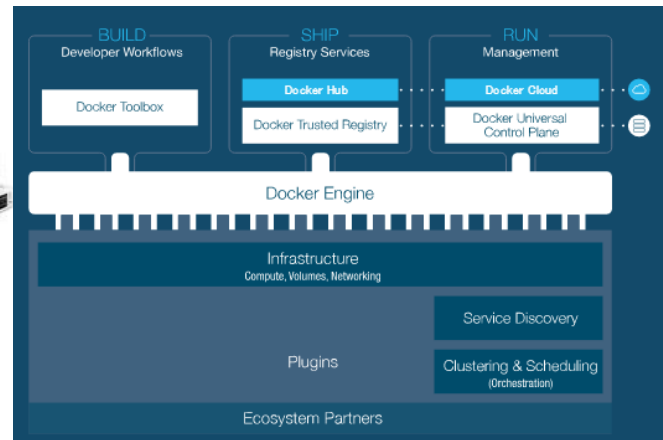
自律分散ネットワーク解析
(株式会社 Preferred Infrastructure)



「Jubatus」はHadoopを活用した解析プラットフォーム。大量のセンサーデータを分散した端末同士が協調動作し解析することでリアルタイム性の高い大規模分析を実現。

情報処理の仮想化

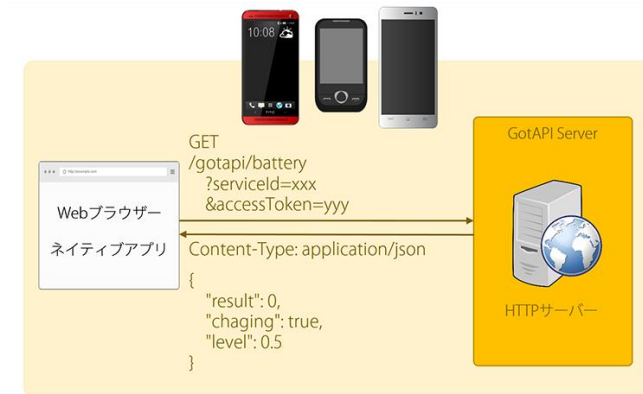
Docker
(Docker, Inc)



アプリケーションの動作環境を仮想化することで、アプリケーション開発の効率化及び動作環境のリソース効率化を実現。Dockerはオープンソースとして公開されており、各社がサービスを提供。

システム・デバイスの分散 (WebAPI)

「Got API」
(デバイスAPIコンソーシアム)



汎用的なWebAPIベースで各デバイスやサービスがAPIを提供することで、サービス・デバイス間の自律分散型のサービスが実現

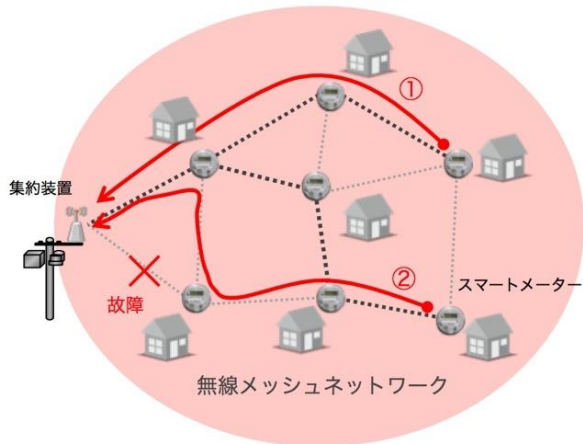
【出典】
<https://preferred.jp/product/jubatus/>
<https://device-webapi.org/gotapi.html>等を参照し、経産省作成

サイバーの自律・分散・協調その③ ネットワーク

・基幹網によらない分散ネットワークや通信機能が通信機器に依存しないことにより
自由なネットワーク構築が可能となっている。

ネットワークの分散 (マルチホップ通信)

スマートメーターネットワーク
(東芝・ランディスギア)

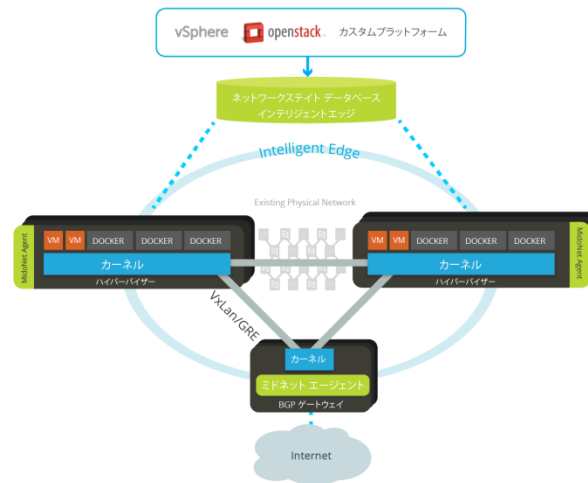


- ① パケット到達率が高い最短ルートを自動的に形成
- ② 障害発生時には迂回経路へと迅速に切替え

スマートメーターが密集する地域においては、メーター間においてマルチホップ通信を実現することで、通信速度の高速化、故障耐性の向上など最適なネットワーク環境を実現。

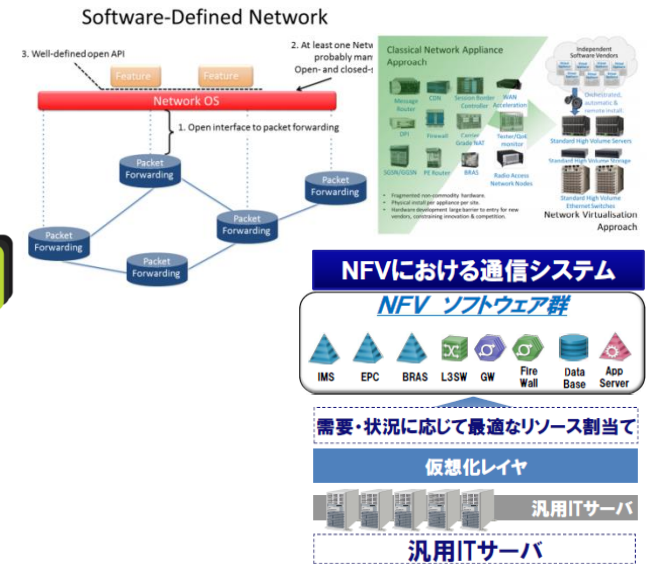
ネットワークの仮想化

Midonet
(ミドクラジャパン株式会社)



スイッチやルーター、DHCP、NAT、ロードバランサー、ファイアウォールなども
仮想ネットワークサービス

SDN・NFV
(日本電気株式会社)



多様化・複雑化する通信に対応するため、ネットワーク機器を仮想化することで、各ネットワーク機器の自動制御を実現。また、これまで個別の製品にて実現をしていた「ゲートウェイ」、「ファイアウォール」、「ロードバランサー」をクラウド上に実現することで利用者の要望への早期対応を実現。

【出典】

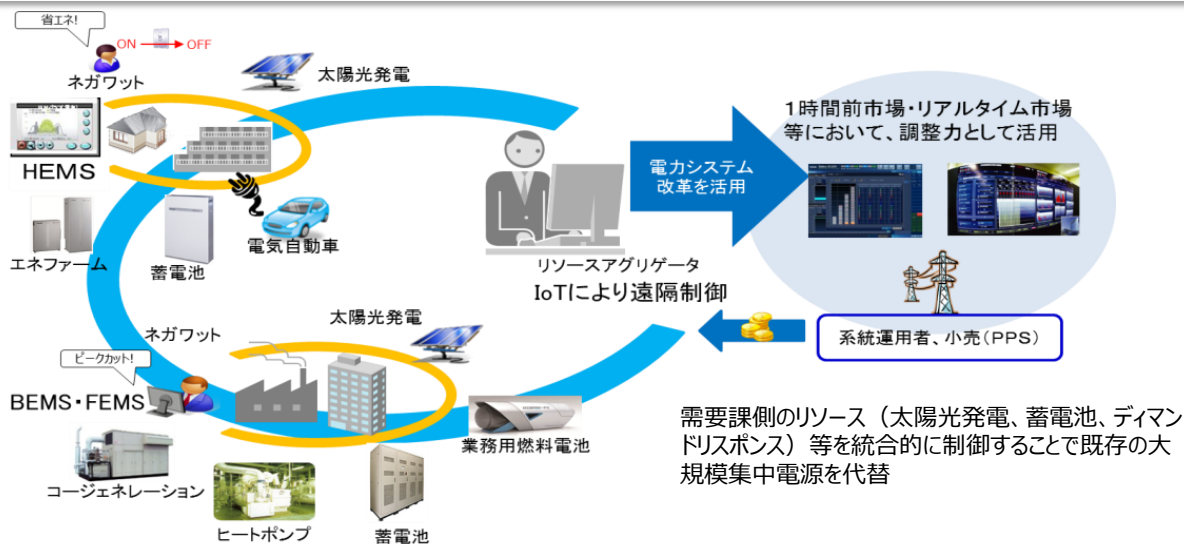
<http://archive.openflow.org/wp/learnmore/>

<http://www.etsi.org/news-events/news/700-2013-10-etsi-publishes-first-nfv-specifications>等を参照し、経産省作成

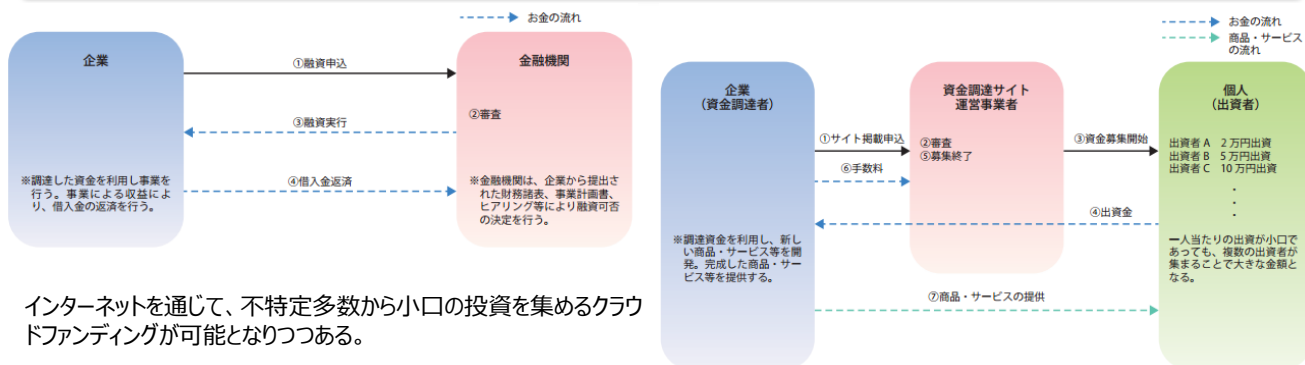
リアルな自律・分散・協調その① 経済社会

・エネルギー、資金調達、教育など、事業者のビジネス基盤を含む経済社会インフラの分散化も進みつつある。

エネルギー（バーチャルパワープラント）



資金調達（クラウドファンディング）



教育

インターネット上で大学等の講義を受講可能なMOOC

海外の主なMOOC機関
(2016年1月時点)

名称	国名	コース数	参加機関数	学習者数(万人)
Coursera	米	1,576	140	1,714
edX	米	821	90	600
FutureLearn	英	186	75	291
FUN	仏	193	61	100
miriadaX	西	338	64	181

その他:ドイツ、中国、韓国、オーストラリア、タイ、インドネシア、マレーシアなど (IMOC調べ)



MOOCs (Massive Open Online Course) は、世界の有名大学による講義をインターネット上で公開し、無料で受講可能。小テストや課題提出があり、修了認定等を得られる講座が多い。
1講座あたり数千～数万人と受講者が多いため、相互採点や掲示板機能を利用した受講者同士の学習が可能。

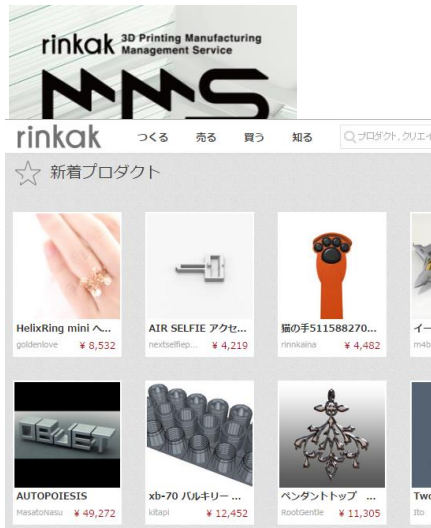
リアルな自律・分散・協調その② サービス・商品

- 3Dプリンターを活用し、最適な場で生産
- IoTデバイス同士が協調し、快適な生活環境を提供

生産機能の分散

3Dプリンターで作った
製品を個人が製造・販売
(株式会社 かぶく)

家庭用インクジェットプリンタで
電子回路印刷
(AgIC株式会社)



 回路を「印刷」する

AgIC回路プリンタは通常のインクジェットプリンタにAgIC銀インクカートリッジを取り付けることで代用することもできます。回路プリンタを使うことで、自分の好きなソフトウェアを使って回路を描き、写真を印刷するのと同様に回路を印刷することができます。



通常のインクジェットプリンタにAgICが提供する銀インクカートリッジを取り付けることで電子回路を簡易に印刷。自分の好きなソフトウェアを使って回路を描き、写真を印刷するのと同様に回路を印刷することが可能。

「Rinkak (リンクカク)」は3Dプリンターなどのデジタル製造技術を使い、法人や個人が生産・販売をできるプラットフォーム

IoTデバイス間の協調

機器同士が連携し
新しいサービスの提供



IoTキースイッチ (Cerevo)



スマートロック (フォトシンス、Qurio)



myThings (ヤフー)

家電やセンサーなどのIoTデバイスが機器同士つながることで、家事等の負担軽減や快適な生活空間の提供を実現。

IoT時代に求められる自律分散協調のアーキテクチャーに求められるもの

アーキテクチャーの望ましい基本的構造

ユーザーフレンドリー 【テーマ1】	①事業の拡大や変化に応じてマージナルなコストで対応できる（モジュール化・オープン化）
	②既存のデバイスやサービスを生かしながらシステムを改善・拡張できる（レトロフィット）
	③OSや物理層によらずにサービスを展開できる（フレキシビリティ）
日本の強みを生かす 【テーマ2】	④現場力を生かす。現場のアイデアをシステムに反映できる
	⑤デバイス等でデータを捌き、付加価値を確保できる

+

IoT時代のアーキテクチャに必要な付加機能

フェールセーフのセキュリティ 【テーマ3】	秘密分散により進入されても安全を確保するとともに、異常検知して隔離して全体へのダメージを防ぐことができる。
データ流通と保護 【テーマ4】	データをコントロールしつつ、必要なところにデータを提供でき、低コストで改ざんを防止することができる。

必要とされる将来像

①ボトムアップ型
(モジュール型)

②マイクロサービス

③仮想化

④エッジヘビー

IoT時代のアーキテクチャ
⇒自律・分散・協調型

4. IT人材の最新動向と将来推計

IT人材の「将来の供給見通し」に関する推計結果

- 本調査では、IT人材の供給予測のために産業人口の推移に関するマクロモデルを構築し、現在のIT関連産業の年代別の従事者数や今後の我が国の人口動態予測等に基づき、IT関連産業の産業人口に関する将来推計（本調査では「マクロ推計」という。）を実施。
- マクロ推計結果によれば、我が国の人口減少に伴って、**2019年をピークにIT関連産業への入職者は退職者を下回り、産業人口は減少に向かう**と予想される。また、**IT関連産業従事者の平均年齢は2030年まで上昇の一途をたどり、産業全体としての高齢化も進む**ことも把握された。

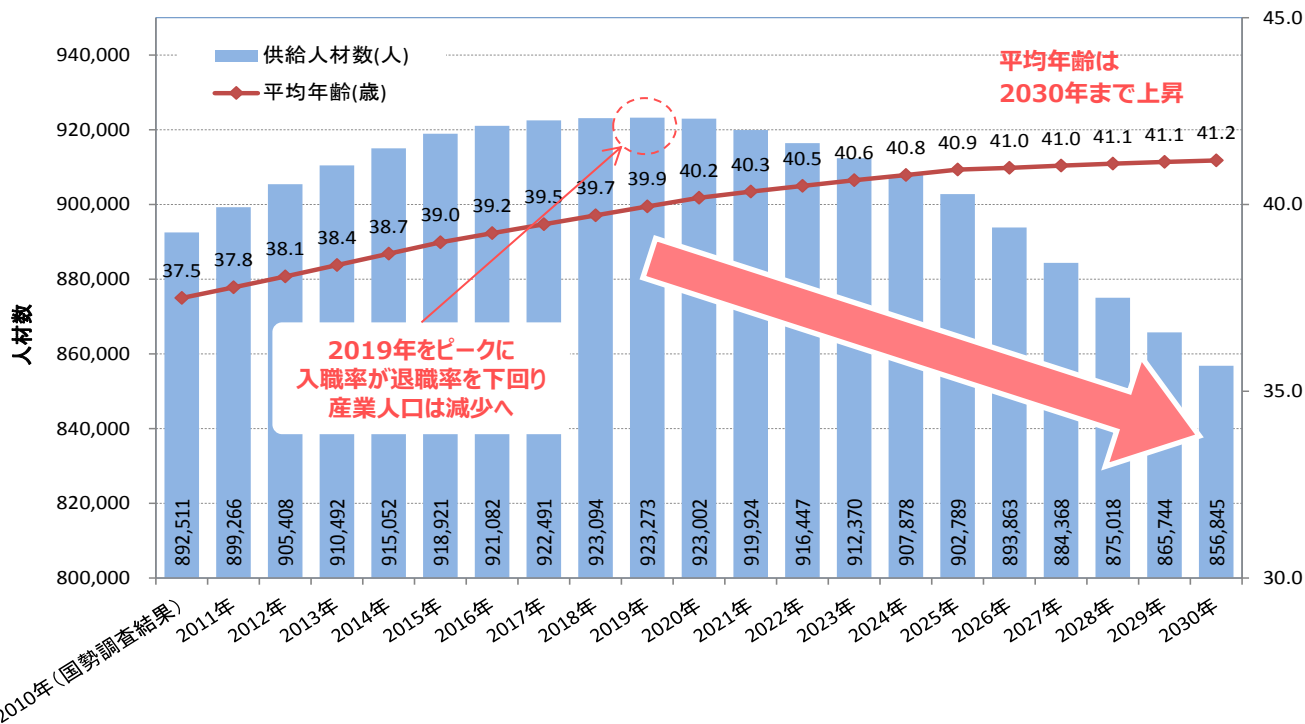
1

今後のIT人材の供給予測

▼ 新卒者の規模や動向等の人材供給の条件に今後大きな変化がなければ、我が国の人口減少に伴って、IT関連産業への入職者数は減少する見通し。

その結果、**近い将来、我が国のIT人材供給力は低下**し、IT人材全体の規模は減少に向かう可能性があることが示された。

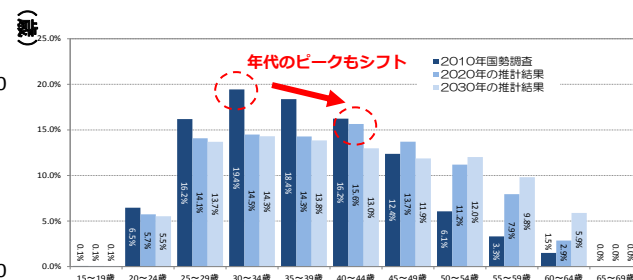
IT人材の供給動向の予測と平均年齢の推移



IT関連産業における年代別人口構成の変化

▼ 若年層の減少とシニア層の増加により、IT関連産業の年代別人口構成はフラット化

将来的にはIT関連産業全体としての高齢化も進展



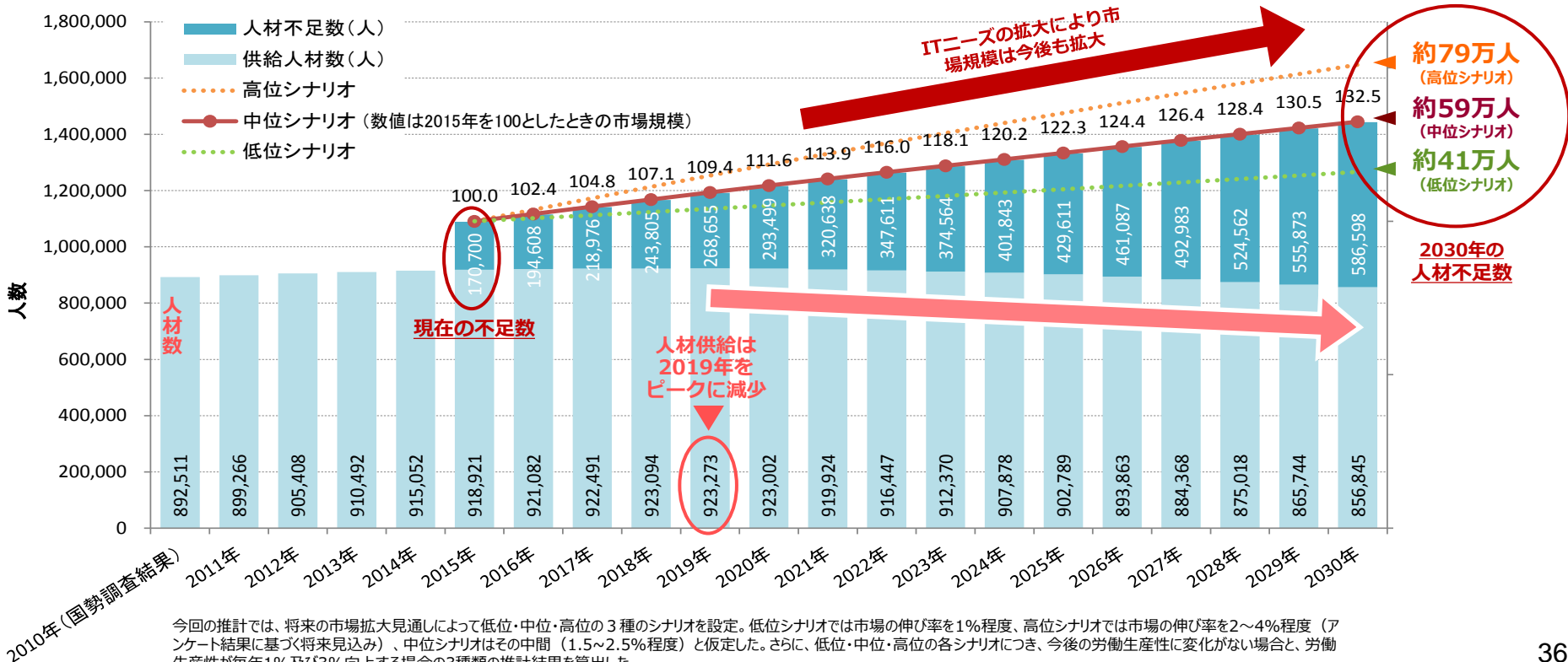
IT人材の「不足規模」に関する推計結果

- IT関連産業の産業人口に関する将来推計（マクロ推計）の一環として、人材の不足状況や今後の見通しに関するアンケート調査結果に基づき、現在及び将来の人材不足数に関する推計も実施。
- マクロ推計によれば、**2015年時点で約17万人のIT人材が不足している**という結果になった。さらに、前頁で示されたとおり、今後IT人材の供給力が低下するにもかかわらず、ITニーズの拡大によってIT市場は今後も拡大を続けることが見込まれるため、IT人材不足は今後ますます深刻化し、**2030年には、（中位シナリオの場合で）約59万人程度まで人材の不足規模が拡大する**との推計結果が得られた。

2 今後のIT人材の不足規模

IT人材の不足規模に関する予測

- 2015年の人材不足規模：約17万人
 - 2030年の人材不足規模：約59万人（中位シナリオ）
- ⇒ IT人材不足は、**今後ますます深刻化**

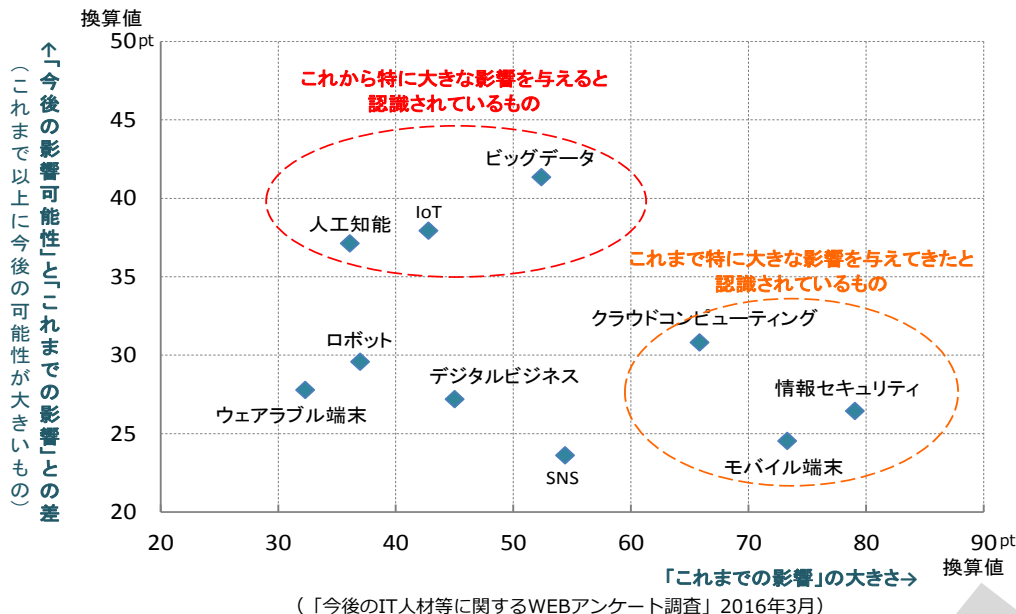


今回の推計では、将来の市場拡大見通しによって低位・中位・高位の3種類のシナリオを設定。低位シナリオでは市場の伸び率が1%程度、高位シナリオでは市場の伸び率が2~4%程度（アンケート結果に基づく将来見込み）、中位シナリオはその中間（1.5~2.5%程度）と仮定した。さらに、低位・中位・高位の各シナリオにつき、今後の労働生産性に变化がない場合と、労働生産性が毎年1%及び3%向上する場合の3種類の推計結果を算出した。

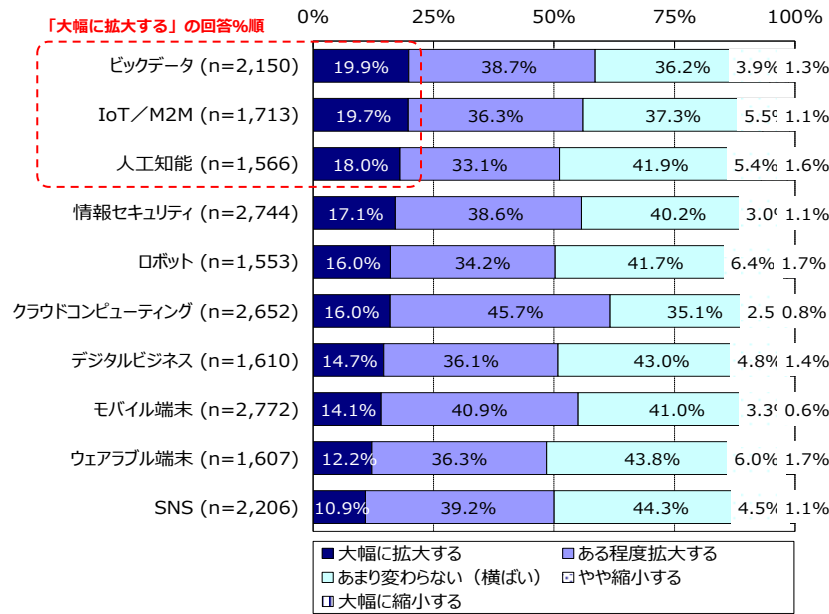
今後注目すべき先端IT技術

- クラウド、ビッグデータ、IoTのほか、人工知能やロボット、デジタルビジネス、そして情報セキュリティなど、近年注目されるようになった先端IT技術は数多く挙げられる。このような先端IT技術のうち、**今後特にその重要性が増すものを把握する**という観点から、今回実施したアンケート調査に基づいて、**「これまで影響を与えてきたもの」と「これから影響を与える可能性が高いもの」**についての把握を試みた。
- 左下図を見ると、「クラウドコンピューティング」、「情報セキュリティ」、「モバイル端末」などは、「これまで特に大きな影響を与えてきた」と認識されていることがわかる。また、「ビッグデータ」、「IoT（/M2M）」、「人工知能」については、「これまで」よりも**「これから特に大きな影響を与える」と認識されている**ことが読み取れる。これらの3つについては、右下図を見ても、他の項目よりも**「今後大幅に市場が拡大する」という見方が強い**ことがわかる。

「すでに影響の大きい技術」と「今後大きな影響を与える技術」



先端IT技術に関する今後の市場の拡大見込み



▲ 「ビッグデータ」、「IoT」、「人工知能」は、「これまで」以上に「これから」特に大きな影響を与えると認識されている**「今後注目すべきキーワード」**である。

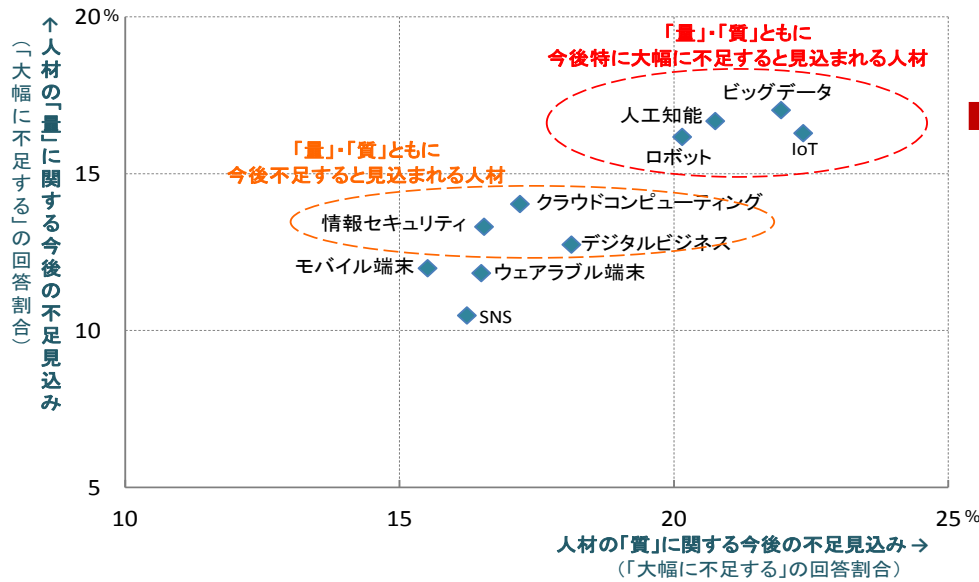
「換算値」は、「非常に大きな影響を与えてきた/与える」を2ポイント、「ある程度の影響を与えてきた/与える」を1ポイントとした際の値。すべての回答者が「ある程度の影響を与えてきた/与える」と回答した場合に100ポイントとなる。

▲ 「ビッグデータ」、「IoT」、「人工知能」は、「今後大幅に市場が拡大する」という見方が強い。

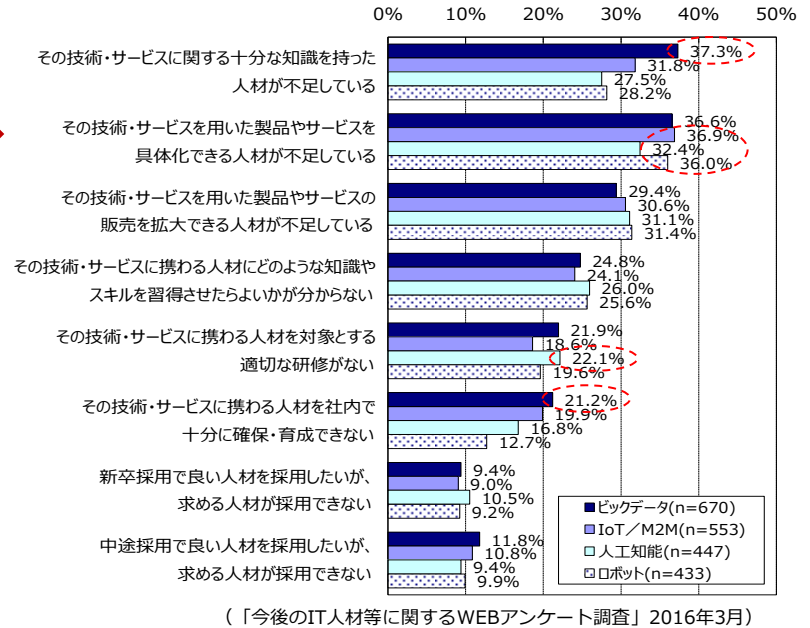
先端IT技術を担う人材（先端IT人材）の不足見込み

- 将来的なIT関連市場の拡大を実現する上で、前頁に挙げた「ビッグデータ」、「IoT」、「人工知能」等の先端IT技術が重要な鍵を握ると考えられる。これらの**先端IT技術は、今後、産業界を大きく変革する可能性がある**と指摘されており、今後の活用に向けた期待は非常に大きい。
- こうした**先端IT技術のサービス化や活用を担う人材**を本調査では「**先端IT人材**」と呼び、その不足状況や課題についても把握を試みた。
- 本調査で実施したアンケートによると、**今後「量」・「質」ともに「特に大幅に不足する」と見込まれる人材は、「ビッグデータ」、「IoT」、「人工知能」のほか、「ロボット」に関する人材**という結果となった。これらの人材のほか、「クラウドコンピューティング」、「情報セキュリティ」、「デジタルビジネス」等を担う人材も不足感が強いという結果となっている。

今後不足する先端IT人材



先端IT人材に関する課題



▲ 「ビッグデータ」、「IoT」、「人工知能」のほか、「ロボット」に関する人材が「今後特に大幅に不足する」人材として挙げられた。

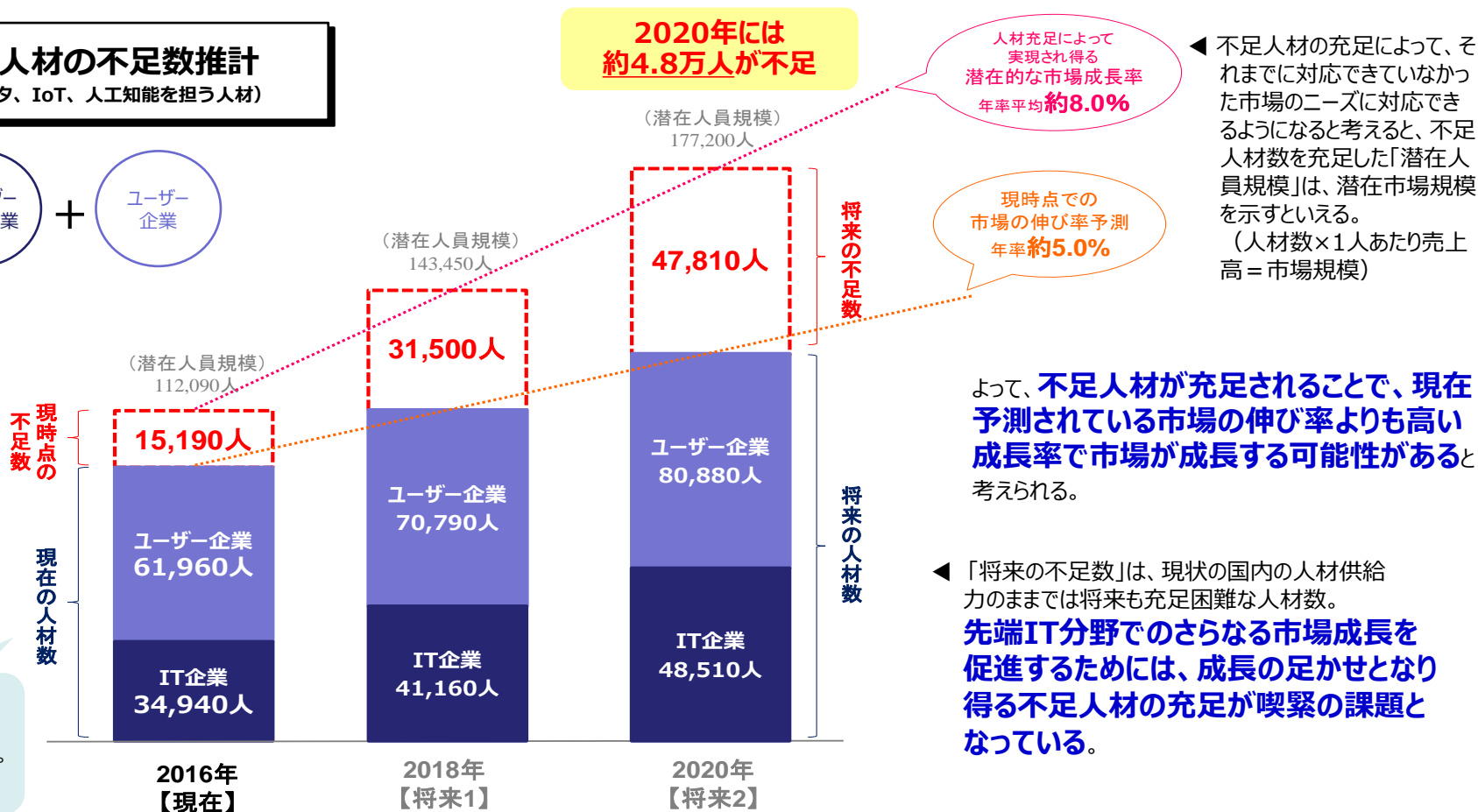
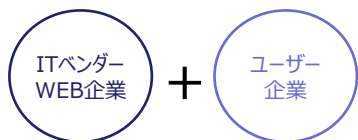
▲ 先端IT人材に関する課題は、「十分な知識を持った人材の不足」のほか、「製品やサービスを具体化できる人材の不足」など。

先端IT人材の人材数・不足数に関する推計

- 前頁の結果によると、先端IT人材は、今後特に大幅に不足することが見込まれている。こうした問題意識を踏まえて、今回の調査では、p.14の調査結果から、**今後特に大幅な市場拡大が予想される「ビッグデータ」、「IoT」、「人工知能」を担う人材**について、アンケート結果に基づき、現在及び将来の人材数・不足数についての推計を行った。
- 推計の結果、IT企業及びユーザー企業（産業界全体）の**現時点での先端IT人材は約9.7万人、現時点での不足数は約1.5万人**となった。**2020年までにこの人材数が12.9万人、不足数が4.8万人にまで拡大する**という試算結果が得られた。

先端IT人材の不足数推計

(ビッグデータ、IoT、人工知能を担う人材)



5. 攻めのIT経営

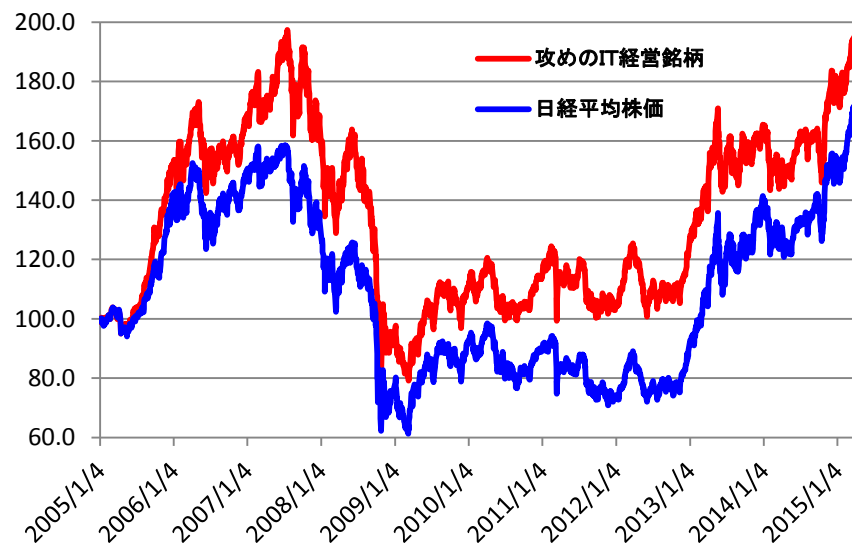
1 - 1. 「攻めのIT経営銘柄」とは

- 「攻めのIT経営」とは、ITの活用による企業の製品・サービス強化やビジネスモデル変革を通じて **新たな価値の創出やそれを通じた競争力の強化に戦略的に取り組む経営**のこと
- 「攻めのIT経営」に積極的に取り組む企業を株式市場で評価する環境を構築するため、昨年、東京証券取引所と共同で、「攻めのIT経営銘柄」を創設
- 2015年5月26日、第1回として、18社を「攻めのIT経営銘柄」に選定し公表

＜「攻めのIT経営銘柄2015」選定企業一覧＞

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">● 積水ハウス(株)● アサヒグループホールディングス(株)● 東レ(株)● (株)エフピコ● (株)ブリヂストン● JFEホールディングス(株)● (株)小松製作所● (株)日立製作所● 日産自動車(株) | <ul style="list-style-type: none">● (株)ニコン● トップフォームズ(株)● 大阪ガス(株)● 東日本旅客鉄道(株)● (株)アルファポリス● 三井物産(株)● (株)三井住友フィナンシャルグループ● 東京海上ホールディングス(株)● 東京センチュリーリース(株) |
|---|--|

＜株価パフォーマンスの試算＞



「攻めのIT経営銘柄」に選定された企業のうち、2005年1月初時点で上場している企業を構成銘柄として、各銘柄に等金額投資した際の運用パフォーマンスを試算しました。(2005年1月初を起点100とし、各社に対し等金額投資をした場合の評価額の推移) 参考として日経平均株価の推移との比較をしています。



攻めのIT経営銘柄
Competitive IT Strategy Company



1 - 2. 「攻めのIT経営銘柄2016」選定スケジュール

2015年

12月16日 「攻めのIT経営銘柄2016」選定説明会（場所：東京証券取引所）
「攻めIT経営」アンケート調査開始



2016年

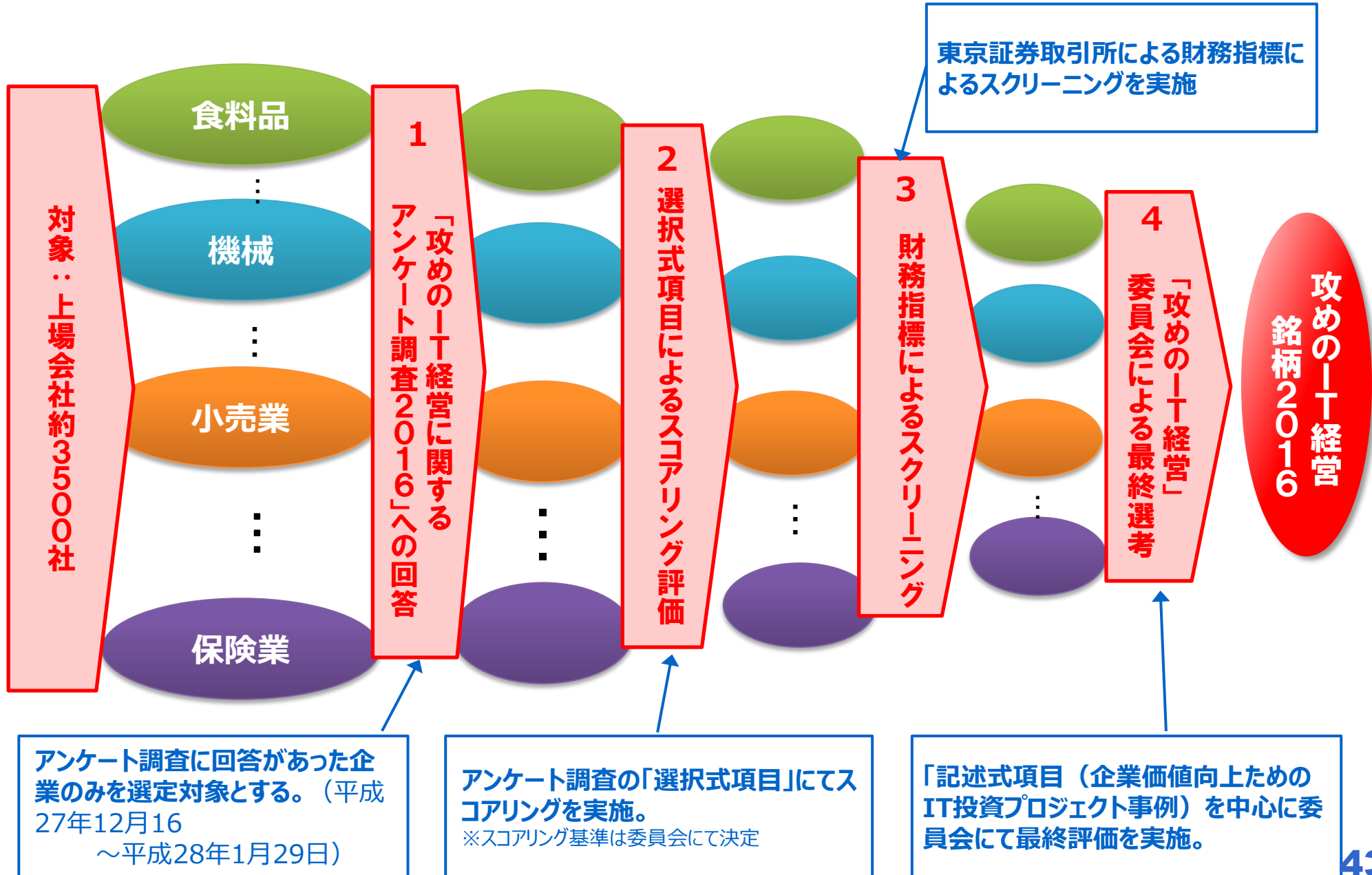
1月29日 調査回答終了

2月～5月 「攻めのIT経営」委員会等による選定作業

6月9日 「攻めのIT経営銘柄2016」発表（本日）

6月下旬～ 希望する企業に対し、順次フィードバックを開始

1-3.「攻めのIT経営銘柄2016」の選定プロセス



(参考) 「攻めのIT経営」委員会 委員一覧

<委員長>

伊藤 邦雄 一橋大学CFO教育研究センター長
一橋大学大学院商学研究科 特任教授

<委員>

臼井 俊文 株式会社プロネクサス 海外IR事業部
上席専任部長

内山 悟志 株式会社アイ・ティ・アール 代表取締役

澤谷 由里子 東京工科大学大学院 アントレプレナー専攻 教授

鈴木 行生 株式会社日本ベル投資研究所
代表取締役 主席アナリスト

田口 潤 株式会社インプレス IT Leaders編集主幹

山野井 聡 ガートナージャパン株式会社
バイスプレジデント

1-4. 「攻めのIT経営銘柄2016」の評価項目

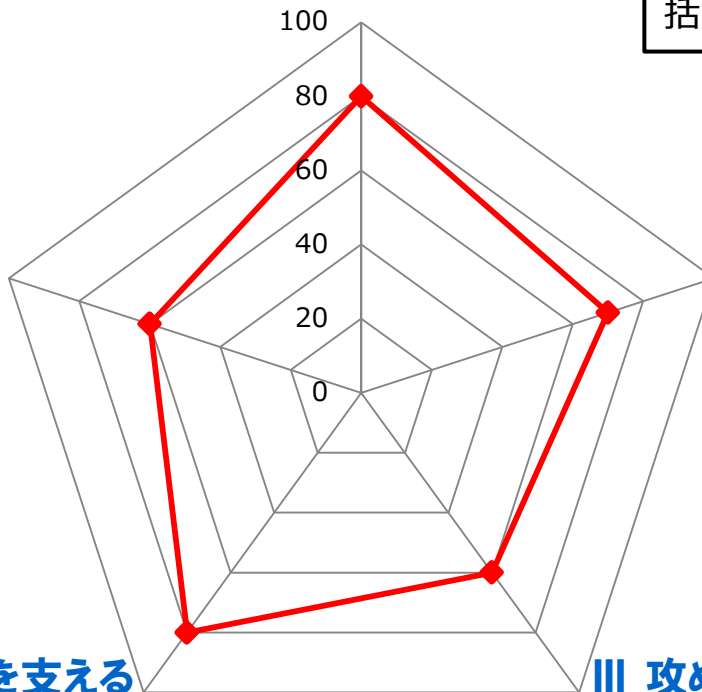
「企業価値向上のためのIT活用」の取組状況について、以下の5項目での評価を実施

I 経営方針・経営計画における企業価値向上のためのIT活用

経営方針・経営計画における企業価値向上のIT活用、経営者・IT統括責任者について等

V 企業価値向上のためのIT投資評価および改善のための取組

IT投資の評価ルール・プロセス・PDCAの実践等



II 企業価値向上のための戦略的IT活用

企業価値向上のためIT活用の取組内容とその効果等

IV 攻めのIT経営を支える基盤的取組

経営者のITリスク（情報セキュリティ・システム中断・停止等）への認識、システム維持管理・改善への取組等

III 攻めのIT経営を推進するための体制および人材

企業価値向上のためIT活用を実践するための組織としての取組・人材育成等

「攻めのIT経営銘柄2016」選定・公表の期待シナリオ

調査結果をもとに、ベストプラクティスとしての
「攻めのIT経営銘柄2016」26社を選定・公表（2016年6月9日）

業種ごとに各企業の目標となる企業モデルを
「銘柄」として示すことで同業他社へ波及

「稼ぐ力」やROEの向上

IRにおいてIT投資情報が発信され、また投資家との
「対話」に反映されることで、企業価値の中長期的
向上につながる

「攻めのIT経営銘柄2015」選定企業(18銘柄)

平成27年5月26日公表

銘柄コード	企業名	業種
1928	積水ハウス株式会社	建設業
2502	アサヒグループホールディングス株式会社	食料品
3402	東レ株式会社	繊維製品
7947	株式会社エフピコ	化学
5108	株式会社ブリヂストン	ゴム製品
5411	JFEホールディングス株式会社	鉄鋼
6301	株式会社小松製作所	機械
6501	株式会社日立製作所	電気機器
7201	日産自動車株式会社	輸送用機器
7731	株式会社ニコン	精密機器
7862	トッパン・フォームズ株式会社	その他製品
9532	大阪ガス株式会社	電気・ガス業
9020	東日本旅客鉄道株式会社	陸運業
9467	株式会社アルファポリス	情報・通信業
8031	三井物産株式会社	卸売業
8316	株式会社三井住友フィナンシャルグループ	銀行業
8766	東京海上ホールディングス株式会社	保険業
8439	東京センチュリーリース株式会社	その他金融業

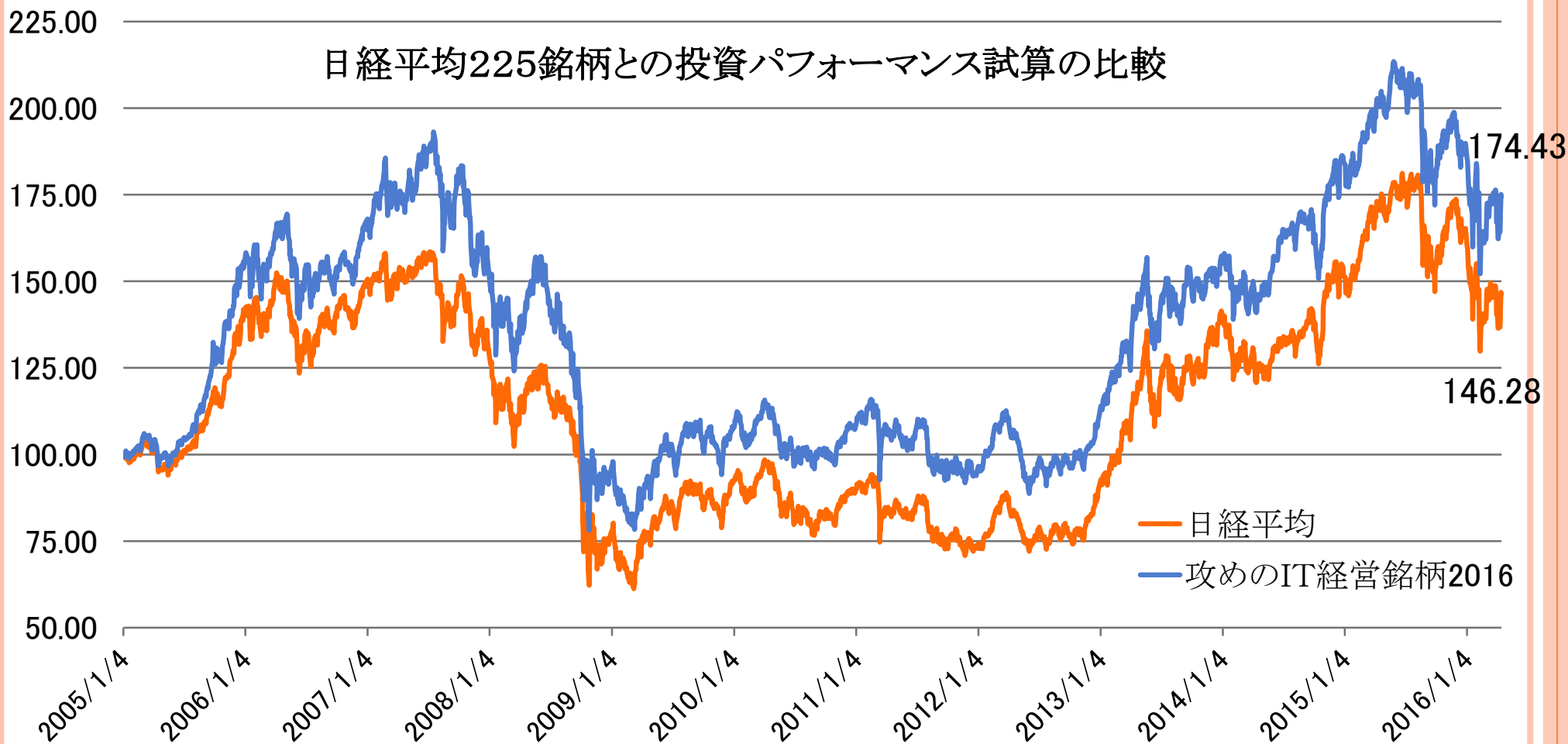
「攻めのIT経営銘柄2016」選定企業(26銘柄)

平成28年6月9日公表

銘柄コード	企業名	業種	2015銘柄	銘柄コード	企業名	業種	2015銘柄
1925	大和ハウス工業株式会社	建設業		7862	トッパン・フォームズ株式会社	その他製品	●
1928	積水ハウス株式会社	建設業	●	9531	東京ガス株式会社	電気・ガス業	
2502	アサヒグループホールディングス株式会社	食料品	●	9020	東日本旅客鉄道株式会社	陸運業	●
3402	東レ株式会社	繊維製品	●	9101	日本郵船株式会社	海運業	
4452	花王株式会社	化学		9201	日本航空株式会社	空運業	
7947	株式会社エフピコ	化学	●	4689	ヤフー株式会社	情報・通信業	
5108	株式会社ブリヂストン	ゴム製品	●	8031	三井物産株式会社	卸売業	●
5401	新日鐵住金株式会社	鉄鋼		8058	三菱商事株式会社	卸売業	
5411	J F Eホールディングス株式会社	鉄鋼	●	3134	H a m e e 株式会社	小売業	
7013	株式会社 I H I	機械		8174	日本瓦斯株式会社	小売業	
4902	コニカミノルタ株式会社	電気機器		8411	株式会社みずほフィナンシャルグループ	銀行業	
6501	株式会社日立製作所	電気機器	●	8439	東京センチュリーリース株式会社	その他金融業	●
7201	日産自動車株式会社	輸送用機器	●	9735	セコム株式会社	サービス業	

「攻めのIT経営銘柄2016」選定企業の投資パフォーマンス

◆ 2005年1月初時点で上場している企業を構成銘柄として、各銘柄に等金額投資した際の運用パフォーマンスを試算したところ、日経平均株価構成銘柄と比較して、「**攻めのIT経営銘柄2016**」の運用実績の方が約1.2倍高い成績をあげている。



「攻めのIT経営銘柄2015」企業の投資パフォーマンス

◆ 同様に、2015年5月25日時点比で等金額投資した際の運用パフォーマンスを試算したところ、日経平均株価構成銘柄と比較して、「攻めのIT経営銘柄2015」企業は、より高い運用実績をあげており、企業価値の向上に向けた取組が投資家等に評価された結果だと考えられます。

