

「電波の有効利用を図りながら、 ワイヤレスIoTを適切に導入・利活用するための要点」について

平成29年5月12日

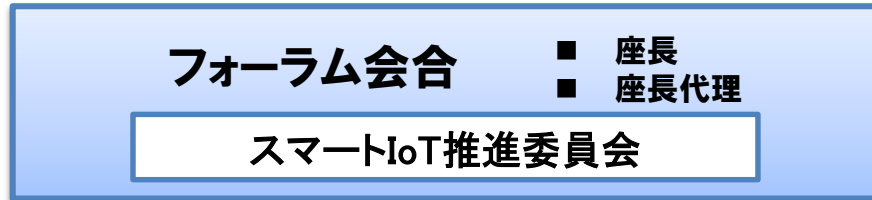
スマートIoT推進フォーラム

IoT人材育成分科会

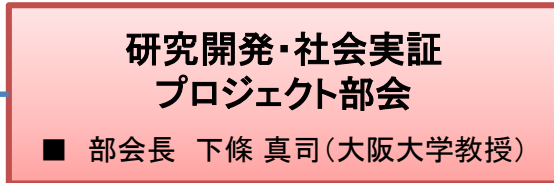
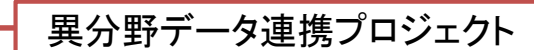
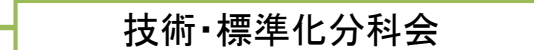
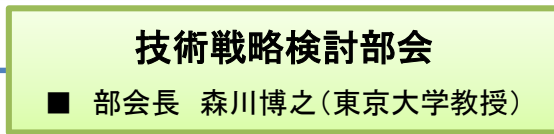
スマートIoT推進フォーラム IoT人材育成分科会の活動

スマートIoT推進フォーラム

事務局: NICT



座長: 徳田英幸(慶應義塾大学教授)
 座長代理: 下條真司(大阪大学教授)
 森川博之(東京大学教授)
 会員数: 2,224者(2017年2月時点)



- IoT機器のユーザに求められる基本的な知識の要件(スキルセット)に関する検討、若者・スタートアップを対象としたIoT人材育成の推進等
- 2016年9月27日にキックオフシンポジウムを開催
- 2016年12月14日に第2回会合を開催
- 2017年3月15日に第3回会合を開催

※ 個別の部会、分科会、プロジェクトを今後必要に応じて追加

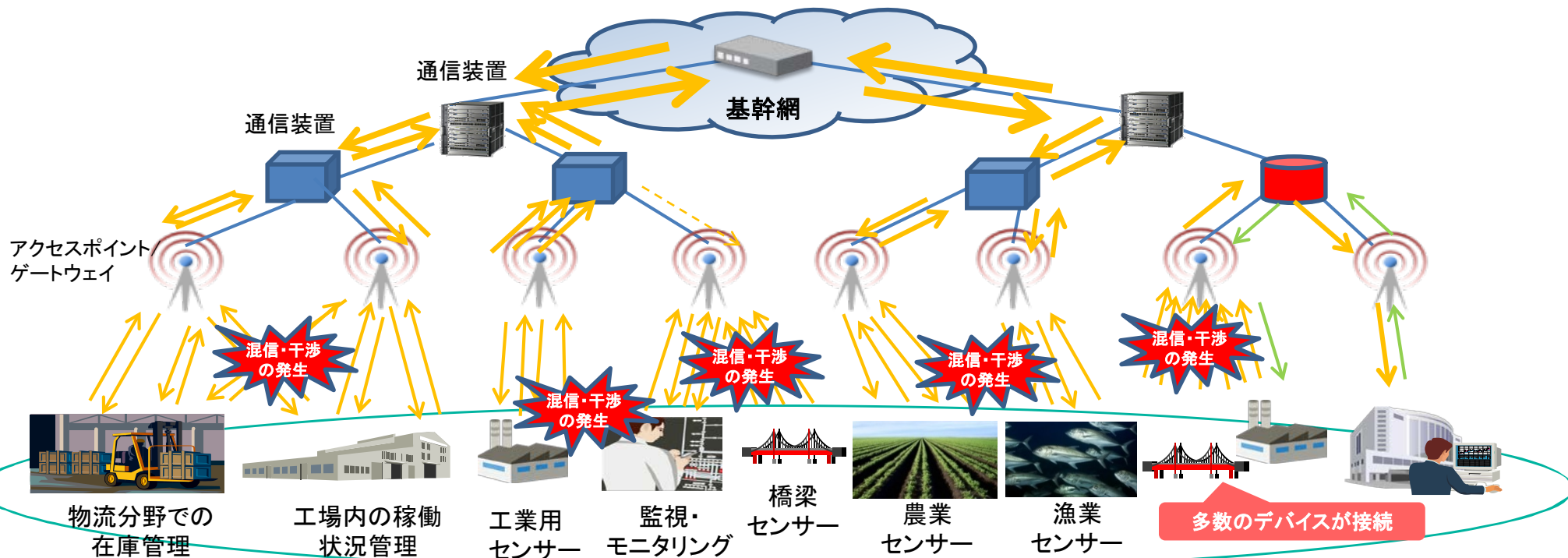
IoT人材育成分科会

(2017年3月15日現在)

服部 武	上智大学 客員教授 (分科会長)	事務局: (株)三菱総合研究所
谷 直樹	(株)NTTドコモ IoTビジネス部 部長	
長野 聡	(株)日立製作所 サービスプラットフォーム事業本部 IoT・クラウドサービス事業部 経営企画本部 経営企画部 主任技師	
市川 孝幸	矢崎エナジーシステム(株) 計装事業部 海外推進部長	
浦田 悟	富士通(株)ネットワークソリューション事業本部 シニアディレクター	
鬼頭 英二	日本電気(株) テレコムキャリア企画本部 エグゼクティブエキスパート	
高木 悟	KDDI(株) 技術統括本部 技術開発本部 技術戦略部 マネージャ	
境野 哲	NTTコミュニケーションズ(株) 技術開発部IoTクラウド戦略ユニット 経営企画部IoT推進室 兼務 担当部長 IoT・エバンジェリスト	
村上 正志	VEC事務局長 / (株)ICS研究所代表取締役社長	
杉田 真奈美	(株)ブール・ジャパン代表取締役	
安井 哲也	YRP研究開発推進協会事務局長	
畑口 昌洋	モバイルコンピューティング推進コンソーシアム 幹事長、事務局長	

ユーザ企業等が電波の有効利用を図りながらIoTの適切な導入・利活用を図る必要性

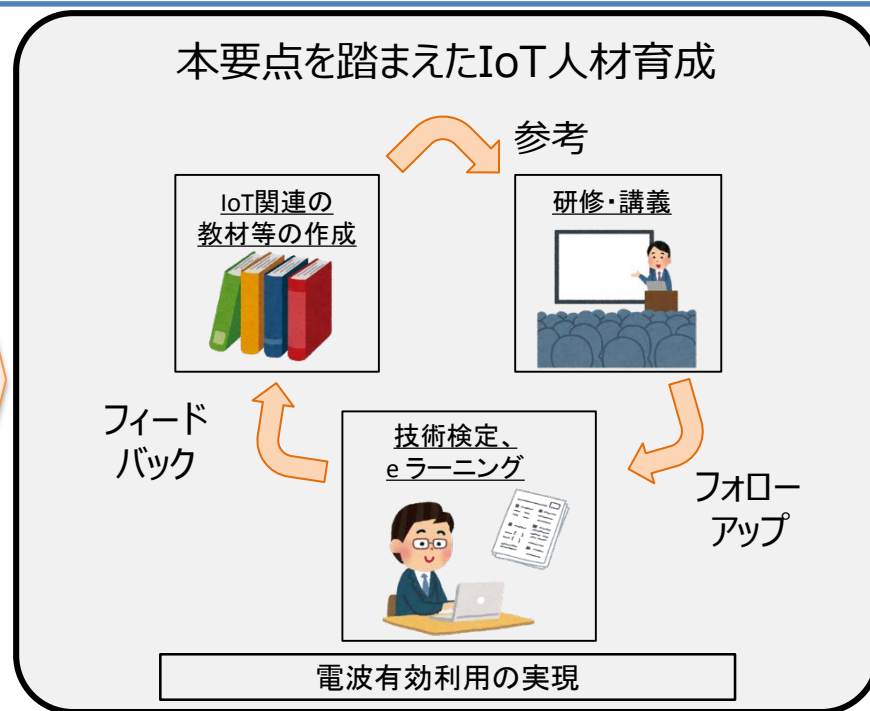
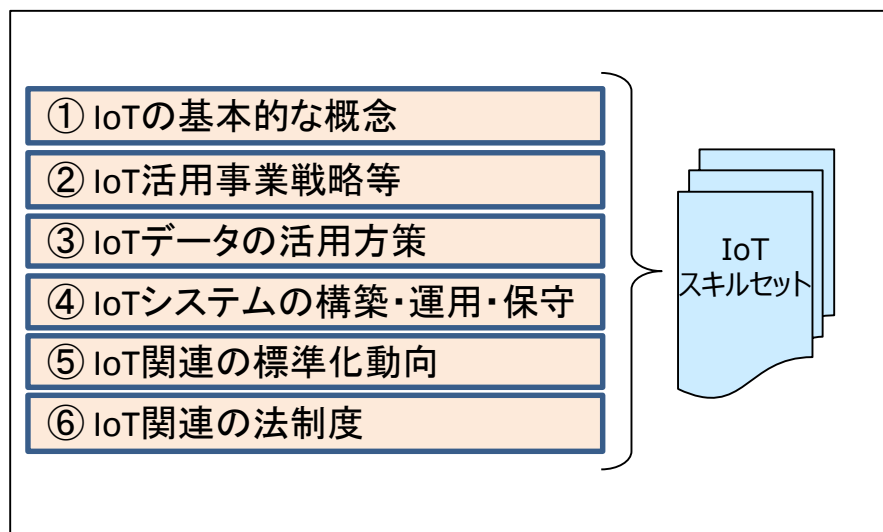
- IoTは多くのビジネスチャンスの創出や企業等の競争力向上への寄与が期待され、多様な分野・業種において膨大な数のワイヤレスIoT機器の利用やユーザ企業等の急増が見込まれている。
- このため、ベンダ企業だけではなく、ユーザ企業等においても、電波の有効利用を図りつつ、ワイヤレスIoT機器の種類・特性・用途に応じた選択などの基本的な知識や技術を理解し、IoTの適切な導入・利活用を図ることが不可欠。



従来あまり電波を使ったことがない莫大な数の多種多様なIoTユーザが発生する見込み

電波の有効利用を図りながら、ユーザ企業等でIoTを適切に導入・利活用できる人材の育成が必要

- こうした背景を踏まえ、スマートIoT推進フォーラム「IoT人材育成分科会」（分科会長：服部武 上智大学客員教授）では、電波の有効利用を図りながら、ユーザ企業等がワイヤレスIoTの導入・利活用を図っていく上で求められる基本的な知識や技術の考え方を「電波の有効利用を図りながら、ワイヤレスIoTを適切に導入・利活用するための要点ver.1.0」として取りまとめ、本年4月26日にスマートIoT推進フォーラムから公表。
- 電波の有効活用を図りながら、ワイヤレスIoTを適切に扱うことができる人材を育成する観点から、主にユーザ企業等の社内研修、教育機関における研修・講義や教材作成、民間事業者等による技術検定などに携わる方々に参考にして頂くことを想定。更に、個々のユーザ企業やベンダ企業等のビジネス部門や技術開発部門の方々にも参考にして頂き、IoTに関する基本的な知識や技術についての理解を深めて頂くことを期待。
- 本要点は、具体的な要件を課すことを目的としたものではなく、あくまでもユーザ企業等におけるIoTの導入・利活用に際して参考にして頂くことを目的としたもの。



- 本要点は、電波の有効利用を図りながらワイヤレスIoT（以下、単に「IoT」という）の導入・利活用を図る際に必要となる基本的な知識や技術（「IoTスキルセット」）を6つの項目に分け、各項目において求められる「目標」及び「内容」を記載。

	項目	主な内容
1	<u>IoTの基本的な概念</u>	<ul style="list-style-type: none">IoTに用いられるICTの基礎知識(電波の特性や無線システムの種類など)様々なヒト、モノ、コトが繋がることで創出される価値
2	<u>IoT活用事業戦略等</u>	<ul style="list-style-type: none">IoT活用事業戦略の策定BCP/BCM(事業継続計画/管理)の策定
3	<u>IoTデータの活用方策</u>	<ul style="list-style-type: none">データの活用方法(電波有効利用を踏まえたデータ収集など)データ分析データ活用に関わる利害関係の調整個人情報保護等
4	<u>IoTシステムの構築・運用・保守</u>	<ul style="list-style-type: none">IoTシステムの構成(電波の特性を踏まえた機器選択、混信回避機能など)IoTシステムの設計(混信・干渉を発生させない設計、電波利用環境の把握など)IoTシステムの運用・保守セキュリティの確保
5	<u>IoT関連の標準化動向</u>	<ul style="list-style-type: none">国際標準に基づいた技術の理解
6	<u>IoT関連の法制度</u>	<ul style="list-style-type: none">電波法等の法制度を守ったシステム運用

①IoTの基本的な概念

【目標】電波の特性などICTの基礎知識を身に付け、IoTにより創出される効果を理解し、電波の有効利用を踏まえた既存業務の課題解決や新規事業の企画に役立てる。

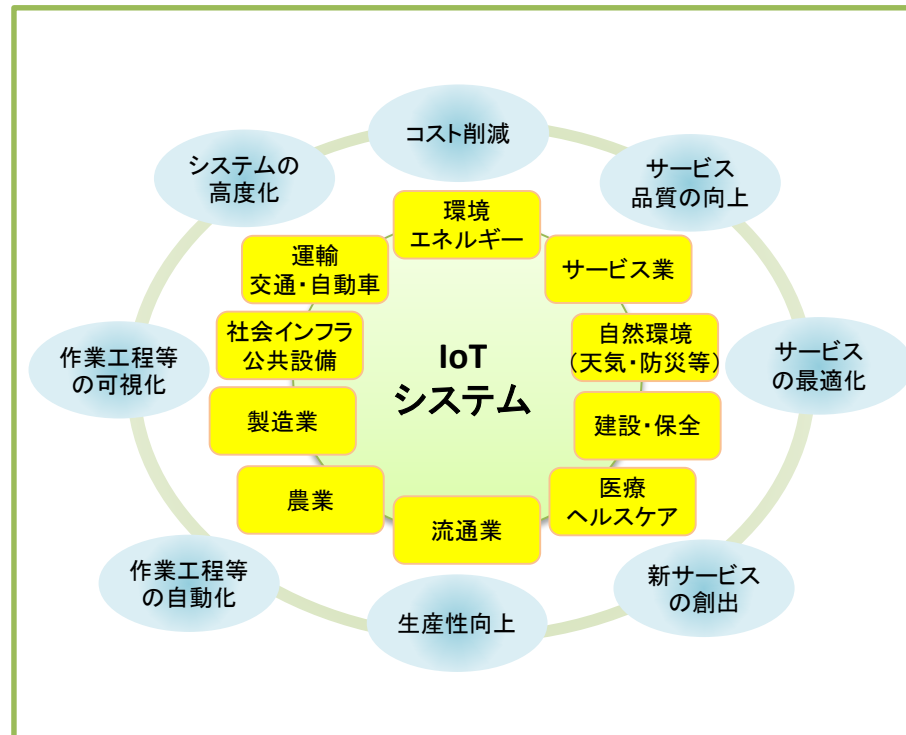
- IoTとは何かを「ICTの基礎知識」の観点から理解する。
- IoTで何が出来るかを「様々なヒト、モノ、コトが繋がることで創出される価値」の観点から理解する。

1-1 IoTに用いられるICTの基礎知識

- 電波の特性や無線システムの種類などICTの基礎を理解する。例えば、日常生活において身の回りにあるスマートフォン等のICT機器やIoT機器が、どのような無線通信ネットワーク等を通じてサービスが提供されているのかを理解する。
- 無線環境（無線LAN、LTE等）、構成機器（サーバ、ルータ等）、ソフトウェア（アプリケーションソフト、OS等）などの通信ネットワークを構成する全体像の概要を理解する。

1-2 様々なヒト、モノ、コトが繋がることで創出される価値

- IoTの導入・利活用により、様々なヒト、モノ、コトが相互に繋がることで、コスト削減や品質・安全の向上といった様々な価値の創出が可能であることを理解する。



②IoT活用事業戦略等

【目標】電波の有効利用を図りながら、IoTを業務改善や新規事業創出に活用するために必要な知識と実践手法を身に付ける。

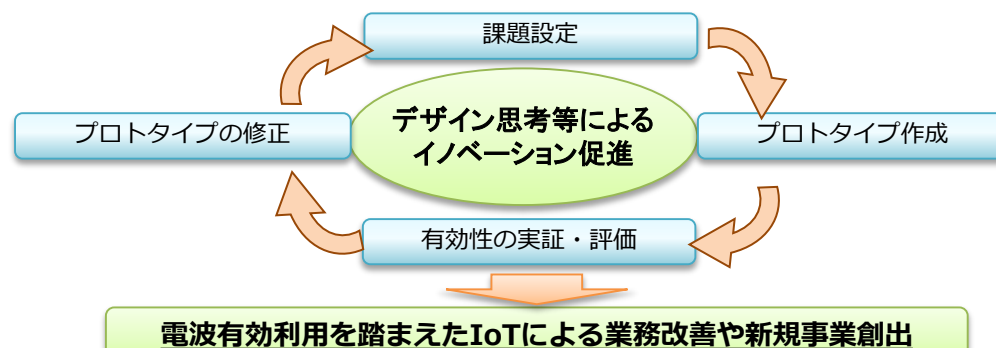
- 電波の有効利用を踏まえて、IoTによる業務改善や新規事業創出を図るために、「IoT活用事業戦略の策定」について理解する。また、様々な条件下においても既存業務や新規事業の継続が求められる場合における「BCP/BCM(事業継続計画/管理)の策定」について理解する。

2-1 IoT活用事業戦略の策定

- IoTの導入による効果、IoTにより収集・分析すべきデータについて、様々な課題解決の事例も参考にして、電波の有効利用を踏まえた自らのビジネス環境に適したIoT導入モデルを検討する。
- 参考となる課題解決の事例がない場合は、ユーザとベンダで数多くのアイデアを出し合い、有用と考えられるアイデアを基に迅速なプロトタイプ作成でその有効性を実証・評価する等、試行錯誤しながら価値を創造するデザイン思考等のイノベーション促進の手法を理解する。
- 事業戦略の実施に当たり、必要となる人材が持つべきスキルのレベルを理解し、自組織で準備できるリソースや他の企業・団体から支援を受けることが必要なリソース（例えば、無線技術者等）の確保について検討する。また、自組織で確保すべき人材像を明確化するとともに、人材育成方策についても理解を深める。

2-2 BCP/BCM（事業継続計画/管理）の策定

- 自然災害やサイバー攻撃などの緊急事態において、事業の損害を最小限に抑えつつ、事業の継続や早期復旧を可能とするため、BCP（事業継続計画）と平常時の訓練実施計画を作成し、その運用イメージを持つ。



③IoTデータの活用方策

【目標】電波の有効利用を図りながら、IoTシステムで収集したデータによる価値創出に必要な知識と活用方法を身に付ける。

- 電波の有効利用を踏まえて、データ収集の対象・条件・環境、データを収集・管理する仕組みや手法を理解する。
- データの分析・解析手法とその特徴を理解する。
- 関係者の間でデータ活用に関わる利害関係の調整が必要となることを理解する。

3-1 データの活用方法

- 電波の有効利用を図りながらどのようなデータを収集するのか、データ収集の条件や環境（収集の頻度や粒度）について理解する。
- IoTシステムにおけるデータの流れは、生成、収集、蓄積、集約、分析、利用のフェーズから成り、無線利用の必要性を含め、サービスに応じたそれぞれの手法の適切な選択について理解する。
- 多様なデータの生成、収集、蓄積等によって異常の察知や将来の予測等が可能となることを理解する。
- 要求条件に応じて、内部システムを用意する形態と外部システムを活用する形態を適切に選択することを理解する。

3-2 データ分析

- データの受け、加工、保管など、それぞれの手順における適切な手法の選択について理解する。
- データを解析する際には、既知のデータの特徴を説明する「統計解析」や、既知のデータから未知のものを「予測」する「機械学習」などの方法があることを理解し、それぞれの概要とメリットを理解する。

3-3 データ活用に関わる利害関係の調整

- 関係者の間で、データの取り扱いに関するコストと権利について、どのように配分するか、データの公開範囲とその方法、非公開データの取り扱いについて調整することが必要であることを理解する。

3-4 個人情報保護等

- IoT機器などから取得されるデータにおける個人情報保護等の必要性を理解する。
- 個人情報保護等に関する法制度や個人情報等を保護するための技術（匿名化手法等）を理解する。

④IoTシステムの構築・運用・保守

【目標】電波の有効利用を図りながら、効率的かつ効果的にIoTを活用するため、IoTの技術面の理解を深める。

- IoTシステムを**構成する要素技術**の概要やシステムの全体像、特に**電波の特性と無線システム利用上の留意点**などを理解する。
- **最適なIoTシステムを設計・構築**するために必要な知識を理解する。
- 継続的かつ長期的な利用を見据え、**IoTシステムの運用・保守、災害等のトラブルへの対処方法**を理解する。

4-1 IoTシステムの構成

- IoTの導入・利活用の検討にあたっては、電波の特性を踏まえて**その目的に応じた機器やシステムを選択することが重要**である。そのため、IoTシステムの機器構成、IoTを構成する要素技術等について理解し、各要素がどのように組み合わせられてIoTシステムが構築されているかを理解する。特に、**IoTで利用される無線通信の基礎となる電波の特性や無線システム利用上の留意点**を理解する。無線局免許及び免許不要の対象となるIoTシステムについて、他の無線局からの混信・妨害を受ける可能性があることや混信回避機能の有無による制約などを理解する。

4-2 IoTシステムの設計

- IoTシステムを構成する**要素技術の動向や製品（開発キット等）、設計・構築に必要な環境**、周囲の無線システムに混信・干渉を発生させない設計、電波利用環境の把握、データモデルや情報モデルの基本設計や分散・統合管理、**国際標準に基づいた技術を用いる重要性、IoT導入時の適切な接続方法・安全対策**について理解する。

4-3 IoTシステムの運用・保守

- IoTシステムを正常に動作させるため、**運用・保守の対象・方法や内容（確認項目等）を理解する。電波有効利用のために、想定していないデータ送信などを行わないように、継続的な運用・保守**を行っていく。周囲の無線システムから混信・干渉を受けた場合の対応を理解する。

4-4 セキュリティの確保

- 不要なデータ送信による電波有効利用上の問題等を認識し、**「IoTセキュリティガイドラインver1.0」（平成28年7月）を踏まえ、セキュリティ対策の必要性について理解する。**

⑤標準化動向、法制度

5 IoT関連の標準化動向

【目標】電波有効利用や低コスト化の観点等から、国際標準に基づいた技術を使用してIoTシステムを構築することのメリットを理解する。

- IoTに係る無線技術等の標準化動向及び概要を理解する。
- IoTに係る標準化団体の具体的な活動状況を理解する。

6 IoT関連の法制度

【目標】IoTの導入・利活用に関わる法制度（電波法等）の概要を理解する。

- 無線機器を日本国内で使用する際には、日本の電波法関連基準を満たしている必要があることなど、守らなければならない法制度について理解する。
- なお、IoTにより様々な情報を得てサービスを提供する場合に、個人を特定可能な情報を扱う際には、個人情報保護法等に基づき、データの取り扱いには適切な対応が求められることを理解する。

その他、留意事項

- 実際のIoT導入・有効活用のためには、民間事業者等の研修・教材・技術検定等によって、より詳細で具体的な内容の理解と実践が求められる。
- IoTに関しては、急速に技術が進展していることに加え、その利用シーンも業種・分野の横断的な拡大が見込まれており、最新の動向を踏まえつつ、本要点を参考にして頂きたい。
- 本要点についても、一定の時期に、必要に応じて内容の追加や改訂を行っていく予定である。

- 企業等の活動において、業務改善や新たな価値・ビジネスの創出を図るためのツールとして、IoTを導入・利活用していくことが期待されている。
- IoTの効果的な導入・利活用のためには、IoTの導入・利活用を行う側の企業等(ユーザ企業等)において、センサーなどのIoT機器の種類・特性・用途に応じた選択等の基本的な知識や技術を理解し、混信や干渉を発生させずに電波の有効利用を図りつつIoTを利活用できる人材の育成が重要。

講習会概要(案)

受講対象：IoTの導入・利活用に関心のあるユーザ企業等の
IoT導入推進者／経営に携わる方

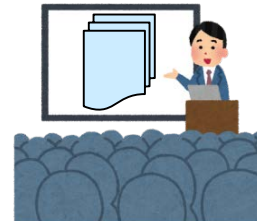
人数：1回あたり30～50名程度(対象・規模によって増減あり)

実施時期：平成29年度夏～秋頃

実施回数：全国で10回程度(平成29年度予定)

講習内容：IoTの基本知識(電波の特性を踏まえたセンサーの選び方、
活用方法など)を網羅的かつ、分かりやすく紹介(座学形式、半日程度)

※上記の他、同様の講習内容を受講できるWeb環境も構築予定



講習内容(イメージ)

- ①IoTの基本的な概念(電波の特性など)
- ②IoT活用事業戦略等
- ③IoTデータの活用方策
- ④IoTシステム構築・運用・保守
(センサーの種類・特性など)
- ⑤IoT関連の標準化動向
- ⑥IoT関連の法制度(電波法など)

実施体制(案)

- 総務省(総合通信局等)：(例)地元業界団体・商工会議所・金融機関等との連携
 - ・IoTの導入・利活用への関心や講習会の開催・参加ニーズの聞き取り
 - ・参加者への周知の際の協力依頼
 - ・講習資料の作成、講師派遣等