

ユーザ企業におけるIoT人材のスキルマップ

項目	主な内容	要求水準（習得すべきレベル）				総務省のIoT人材育成講習会で扱っている範囲	
		Lv.1（概要の理解）	Lv.2（バリエーションの理解）	Lv.3（実践時の留意事項の理解）	Lv.4（実践可能）		
1. IoTの基本的な概念	ICTの基礎知識を身に付けさせ、IoTにより創出される効果を理解し、既存業務の課題解決や新規事業の企画に役立てる力をつけさせる。						
	1-1 IoTに用いられるICTの基礎知識	(1)身近な通信機器（スマートフォン、ウェアラブル端末等）に無線通信が利用されていることを理解する。	(2)一般的な通信ネットワークの構成機器、無線環境、ソフトウェアの概要を理解する	※「基本的な概念」の理解が目的の項目のため、Lv3-4にあたる内容はない。		・Lv1：テキスト2章3,5	
	身近なIoT機器がサービスを提供している仕組みと、IoTに用いられるICTの基礎の理解						
	(1) 通信ネットワークのサービス提供の仕組み						
(2) 通信ネットワークの構成機器、無線環境、ソフトウェアの概要							
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	(1) IoTの導入によってどのような価値が創出できるかを理解する	(2) 代表的な分野（製造業、医療・ヘルスケア、農業等）における一般的な活用事例について、分野間の違いを明確にしながら、生み出される価値について理解する。			・Lv1：テキスト1章1-4 ・Lv.2：テキスト2章5-9		
IoTの導入・利活用により、様々なヒト、モノ、コトがインターネットに繋がることで、新たな価値が創出できることへの理解	(2) 代表的なIoT活用事例を知る						
(1) IoTの導入・利活用による価値創出の可能性							
(2) IoT活用事例（見える化、品質向上、コスト削減等）							
2. IoT活用事業戦略等	IoTを既存業務の改善や新規事業の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させる。						
	2-1 IoT活用事業戦略の策定	(1)課題発見のための有名な分析手法（SWOT分析/3C分析など）があることを知る (2)課題解決のアイデア出し、プロトタイプ作成の流れを知る	(1)有名な分析手法を、ケーススタディなどを通じて理解する (2)ワークショップ形式で課題解決策を経験する	(3)IoTシステム導入のためには、幅広い技術分野の知識や課題解決力、法制度・データ分析の知見が必要になることを理解する	※「基本的な概念」の理解が目的の項目のため、Lv4にあたる内容はない。（データサイエンティストに求められる要件？）	・Lv1：テキスト3章1-4 ・Lv.2：講習会ワークショップ	
	既存業務における現場の課題や新規事業の創出が期待できる領域を見出し、IoTの活用による具体的な解決策を立案できる力						
	(1) 事業戦略策定に必要なビジネス環境の把握方法、課題発見のための分析手法 (2) デザイン思考などイノベーション促進の手法 (3) 事業戦略の実施にあたって、確保すべき人材像、及び人材育成方策						
2-2 BCP/BCM(事業継続計画/管理)の策定	(1)BCPとは何かを概要を理解する	(1)一般的なBCP策定方法を理解する (2)国や業界が実施する訓練の概要を知るとともに、平時での訓練の重要性を知る ※4-3(3)と重複あり	(1)事業全体に対するIoTの果たす役割、及び求められるBCP要件を理解する。	(1)事業全体に対するIoTの果たす役割を踏まえた上での事業全体のBCPの在り方を検討できる。		・講習会では扱っていない	
IoTを活用した事業の継続を脅かすリスクを理解し、BCP/BCMを作成する力							
(1) 緊急時における事業継続のための方法、手段 (2) 平時からの訓練の重要性							
3. IoTデータの活用方策	IoTシステムで収集したデータにより価値創出を図るために必要な知識と活用方法を身に付けさせる。						
	3-1 データの活用方法	(1)データのライフサイクル（発生、収集、蓄積、集約、分析、利用）を理解する (3)ビッグデータ活用事例を、データのライフサイクルに合わせて理解する	(2)データ蓄積方法で、サーバのオンプレミスとクラウドの違いを理解する。 ※4-1(2)と重複	(4)大量のデータを高速処理するための手法（バッチ処理、ストリーミング処理）の概要と特徴を理解する。	※データサイエンティストに求められるスキルのため、IoT人材育成においては該当はない。	・Lv.1(1)：テキスト1章1 ・Lv.1(3)：テキスト1章5-9 ・Lv.2：テキスト2章8	
	IoTシステムにおけるデータ収集の対象・条件・環境、データを収集・管理する仕組みや手法の理解						
	(1) データの収集方法、条件/環境、意味付け方法 (2) IoTのデータの流れを踏まえた適切なデータ収集・管理の手法の選択方法 (3) ビッグデータの活用による事業効率化/価値創出の可能性 (4) IoTシステムの要求条件による差異、それに応じたシステム調達の選択肢						
	3-2 データ分析	(1)生データを加工して分析する必要があることを理解する	(1)(2)代表的な統計解析手法（相関、回帰、クラスター、等）の概要を理解する。機械学習については種類と概要を理解する。	(2)統計解析と機械学習の概要と違いを理解する ・統計解析：データの特性の説明 ・機械学習：学習モデルを作り、予測する			・Lv.1：テキスト2章9-10
	IoTデータの分析・解析手法とその特徴の理解						
	(1) データ分析における手法、及び適用場所 (2) データ解析における手法の概要、及びメリット						
	3-3 データ活用に関わる利害関係の調整	(1)データの所有者の考え方に課題があることを理解する	(2)代表的な事例をもとに、データ所有者や分析結果から発生した利益などの調整について理解する				・Lv.1：テキスト3章5
	関係者間でのデータ活用に関わる利害関係の調整の必要性の理解						
(1) データの取り扱い、権利の調整の必要性							
3-4 個人情報保護等	(1)個人情報保護法の概要を知る	(1)個人情報保護法対象となる要件を理解する。 (2)匿名化手法等の代表的な手法を理解する。			・Lv.1：テキスト3章5		
IoTにより取得したデータと個人情報保護との関係や、個人情報保護等に関する							
(1) 取得されるデータにおける個人情報保護等の必要性の理解 (2) 個人情報保護等に関する法制度、技術（匿名化手法等）の理解							

項目	主な内容	要求水準（習得すべきレベル）				総務省のIoT人材育成講習会で扱っている範囲
		Lv.1（概要の理解）	Lv.2（バリエーションの理解）	Lv.3（実践時の留意事項の理解）	Lv.4（実践可能）	
4. IoTシステム構築・運用・保守	効率的かつ効果的なIoTの活用を可能にするため、IoTの技術面に関する理解を深めさせる。					
	4-1 IoTシステムの構成	(1)IoTシステムの大枠が、発生、収集、蓄積、集約、分析、利用から構成されることを理解する。 (2)それぞれのパートでどのような機器が利用されるかの概要（名称程度）を理解する。	(2)IoTシステムを構成する機器の役割を具体的に理解する。 ・センサーの種類の例示 ・サーバのオンプレミス/クラウドの違い ・ネットワーク（有無線）の種類 ・ゲートウェイの役割 (3)電波の特性及び利用上の留意事項を理解する。（LPWAは低速/広範囲、無線LANは高速/狭範囲等機器・規格の特性を理解する。等）			・Lv1(1)：テキスト1章1 ・Lv.1(2)：テキスト2章1 ・Lv.2：テキスト2章2-6,8
	IoTシステムを構成する要素技術(センサー、デバイス、クラウド、ネットワーク等)の概要とその役割・特徴、IoT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の理解					
	(1) IoTシステムの全体像					
	(2) 構成要素（センサー、デバイス、ゲートウェイ、クラウド、サーバ、ネットワーク等）の概要とその役割・特徴					
	(3) 電波の特性と無線システム利用上の留意点					
	4-2 IoTシステムの設計	(1)各パート（発生、収集、蓄積、集約、分析、利用）で導入される一般的な機器で有名な要素技術（センシング、無線通信方式など）の動向について知る。 ※4-1(2)(3)と重複 (2)周囲の無線システムと混信・干渉を発生させる可能性があることを知る。	(1)IoTシステムを設計する際には、事業ニーズを踏まえて適切な機器・システムを導入することの必要性を理解する。 (2)電波利用環境の測定方法や混信・干渉を発生させない設計の一般的な方法を理解する。 (4)データベースについては3章に記載 (5)様々な標準化規格が存在すること、及びそれらがどの領域（計測⇒収集⇒解析・分析⇒制御）を対象としているかを理解している。 (6)既存設備・機器も場合によっては接続可能であることを理解する。	(3)適切なシステムを設計する際には、プロトタイプリング等のアプローチで簡易に検証することが有効であることを理解する。 (5)プロプライエタリ規格でシステムを構築した場合の課題（相互接続性、データ流通性）を理解する。 (6)既存設備・機器をIoTシステムに接続しようとした場合には、セキュリティ上のリスクが生じることを理解し、適切な対策が必要であることを理解する。（⇒詳細はセキュリティの項目へ）	(2)実際に利用する環境に合わせて、無線を測定し、無線システムを設計できる。 (3)導入しようとしているシステムに関して、実際にプロトタイプリングによるPoC等を行い、IoTシステムの設計を行えるようになる。	・Lv.1：テキスト2章2-6,8
	IoTシステムを構成する要素技術の動向やIoTシステム構築にあたって必要な環境の要件や基本的な設計、国際標準に基づいた技術を利用することの重要性の理解					
	(1) IoTシステムを構成する要素技術の動向やIoT製品の概要					
	(2) IoTシステムの設計・構築に必要な環境の要件（無線システム）					
(3) IoTシステムの設計・構築に必要な環境の要件（サーバ環境、プロトタイプリング環境等）						
(4) データモデルや情報モデルの基本設計や分散・統合管理の技術						
(5) 国際標準に基づいた技術を用いてシステムを構築することの重要性						
(6) IoT導入時の適切な接続方法・安全対策						
4-3 IoTシステムの運用・保守	(1)IoTでは、データを継続的に収集し、それを分析することが価値の創出につながることを理解する。データが欠けると必要な分析等ができなくなる可能性を理解する。	(2)(3)データの収集ができなくなる代表的な事例を理解する。（無線の混信、断絶等により、通信が行われなくなる可能性がある等）	(1)運用・保守を行う際の観点・ポイントを理解する。（何を監視しておくことが重要であるかを理解する。）	(2)(3)トラブル対応のアプローチ方法を理解し、初動での対策を講じられるようにする。（そのために必要なツール・機器等の使い方を理解する。）	・Lv1,2：テキスト3章6	
IoTシステムにおける運用・保守の内容とその留意点、災害等のトラブルへの対処方法を予め準備・訓練することの重要性の理解						
(1) 運用・保守の内容や運用・保守に当たっての留意点						
(2) 周囲の無線システムとの混信・干渉による障害発生時の対応						
(3) 災害等のトラブル発生時の対処方法の策定、及び訓練の重要性						
4-4 セキュリティの確保	(1)情報セキュリティ上のIoTの特徴（ライフサイクルの長さ、人による監視の少なさ、機能的に制約の大きいデバイス等）を理解する。 (2)IoTのリスク（異変・攻撃の検知がしづらい、デバイスにおけるセキュリティ機能の確保が困難、長時間攻撃に繋がる可能性など）を理解する。	(1)IoTセキュリティに係るリスクアセスメントの必要性、セキュリティ・バイ・デザインの概念を理解する。 (3)一般利用者としての注意事項を理解する。 -IoTシステムのサポートの有無 -初期設定、不要な機器の管理 等	(4)セキュアな設計に必要な要点（守るべきものの特定、対策等）を理解する。 -セーフティ機能、接続デバイスの管理方法 -安全性の評価、検証 等 (5)ネットワーク上での対策について理解する -IoTシステムの機能、性能を考慮したNW構成 -セキュアなゲートウェイや認証機能の導入 -初期設定に留意 等 (6)安全性を維持するために必要な留意点を理解する	(4)(5)実際に導入するシステムに対して、セキュアな設計、ネットワーク上での対策を検討し、実施できる。 (6)安全性を維持した運用・保守ができる。	・Lv1：テキスト2章11-13	
電波有効利用の観点から、IoTにおけるセキュリティリスクを認識し、その対策の必要性の理解（IoTセキュリティガイドライン ver.1.0の理解）						
(1) IoTの性質を考慮したセキュリティ対策の概要						
(2) IoTのリスク						
(3) 一般利用者のルール						
(4) セキュアな設計における要点						
(5) ネットワーク上での対策						
(6) 安全安心な状態を維持するにあたっての留意点						
5. IoT関連の標準化動向	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させる。					
(1) IoTに関する技術の標準化動向及び概要	(1)「標準化」とは何かを知る	(2)代表的な標準化規格、団体の概要を理解する ※4-2(5)と重複	(1)(2)代表的な標準化規格の違いを理解し、標準化された技術か、独自規格を採用すべきか検討	(1)(2)具体的に導入すべき技術を選定できる。	・Lv1：テキスト2章14	
(2) IoTに関する標準化団体の具体的な活動状況	(2)代表的な標準化団体の名称を知る					
IoTの導入・利活用に関わる法制度（電波法など）の概要を理解させる。						
6. IoT関連の法制度	(1) 日本国内で無線機器を利用する際に留意すべき法制度	(1)無線機器を利用する際に免許が必要な場合があることを理解する (2)個人情報に当たる情報が何かを理解する	(1)免許の必要な周波数帯の具体事例と、必要な免許の種類を理解する (2)個人情報に当たる情報とその管理方法の概要について理解する	(1)電波法の免許をとるための具体的な申請方法、準備すべきものなどを理解する。 (2)海外の個人情報保護に関する情報等についても理解する。	(1)電波法にのっとり、免許を取得可能 (2)個人情報保護法にのっとり、個人情報を適切に収集・管理することが可能	・Lv1(1)：テキスト2章7 ・Lv1(2)：テキスト3章5
(2) 日本国内等で個人を特定可能な情報を扱う際に留意すべき法制度						

※「基本的な概念」の理解が目的の項目のため、Lv3-4にあたる内容はない。