

DX人材育成

目次

- 企業の現状と課題
 - 既存システムの現状と課題
 - DXの背景
- DX人材の育成・確保
- DX人材育成プログラム

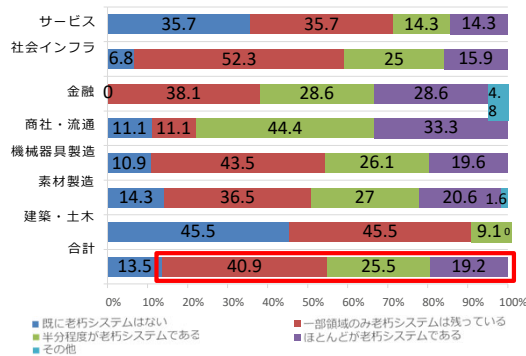
企業の現状と課題

既存システムの現状と課題

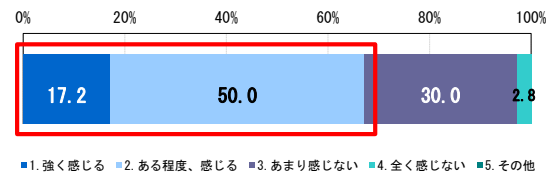
既存システムの現状と課題

- ITシステムが、**技術面の老朽化、システムの肥大化・複雑化、ブラックボックス化等**の問題 があり、その結果として経営・事業戦略上の足かせ、高コスト構造の原因となっている「**レガシー システム**」となり、**DXの足かせになっている状態（戦略的なIT投資に資金・人材を振り 向けられていない）**が多数みられる。
- DXを進める上で、データを最大限活用すべく新たなデジタル技術を適用していくためには、**既存のシステムをそれに適合するように見直していくことが不可欠**である。

約 8 割の企業が老朽システムを抱えている



約 7 割の企業が、老朽システムが、DXの足かせになっていると感じている



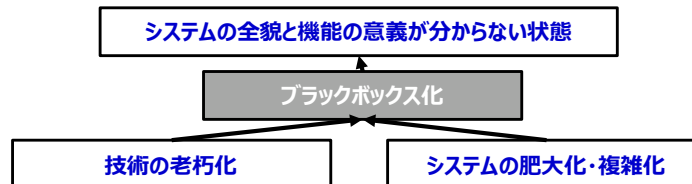
(出典) 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会「デジタル化の進展に対する意識調査」(平成29年)を基に作成

既存システムの問題点

【「レガシーシステム問題」の本質（仮説）】

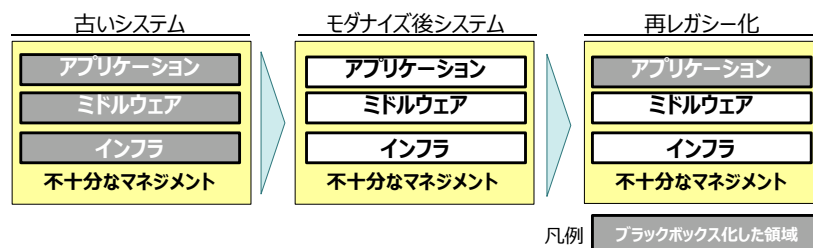
システムのブラックボックス化がレガシー問題の本質

問題の本質1) 「自社システムの中身が、ブラックボックスになってしまった」



問題の本質2) 「不十分なマネジメントが、再びブラックボックスを引き起こす」

ブラックボックス化を招くマネジメントの問題



（出典）DXに向けた研究会 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会説明資料より

既存システムの問題点の背景

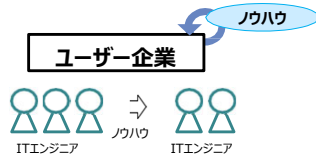
◆ 事業部ごとの最適化を優先し、全社最適に向けたデータ利活用が困難に

各事業の個別最適化を優先しシステムが複雑となり、企業全体での情報管理・データ管理が困難に。

◆ ユーザ企業とベンダー企業の関係がレガシー化の一因

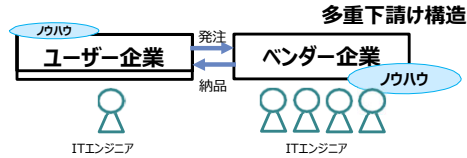
我が国では、ユーザ企業よりもベンダー企業の方にITエンジニアの多くが所属している。

諸外国の場合



- ITエンジニアがユーザ企業に多い
- ノウハウが社内に蓄積しやすい
- 他のエンジニアへのノウハウの伝播が容易

我が国の場合



- ITエンジニアがベンダー企業に多い
- ノウハウがユーザ企業側に残りづらい
- 現場で作業をしている下請け企業にノウハウが蓄積

◆ 有識者の退職等によるノウハウの喪失

国内企業では、大規模なシステム開発を行ってきた人材の定年退職の時期(2007年)が過ぎ、人材に属していたノウハウが失われ、システムのブラックボックス化が進展している。

◆ 業務に合わせたスクラッチ開発多用によるブラックボックス化

国内にはスクラッチ開発や汎用パッケージでもカスタマイズを好むユーザ企業が多い。このため、個々のシステムに独自ノウハウが存在するようになってしまう。何らかの理由でこれが消失したときにブラックボックス化してしまう。

(出典) DXに向けた研究会 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会説明資料を基に作成

既存システムの問題の難解さ

◆ ユーザ企業にとり、レガシー問題は発見されにくく、潜在的

ユーザ企業は、自身がレガシー問題を抱えていることに気付くづらい特徴がある。

- ・ メンテナンスを行わず**日常的に活用できている間はレガシーであることは自覚できない**。ハードウェアやパッケージの維持限界が来たときにはじめて発覚する
- ・ レガシー問題を自覚している場合であっても、根本的な解消には、**長時間と大きな費用**を要する上、**手戻り等の数のリスク**もある中で、刷新に着手しにくい。

◆ レガシー問題の発見は、ベンダー企業にも容易ではない

ベンダー企業からみても、新規案件として改修を受注する段階ではレガシー問題を抱えているシステムかどうかは判断しにくい。

- ・ **ユーザ企業に自覚がないため**、RFP（Request For Proposal、提案依頼書）に特に記載がない。
- ・ ベンダー側では、**レガシー問題前提の見積もりはされず、開発を開始後にはじめて発覚**する。レガシー問題への対応作業は莫大で長期にわたり、**大きな赤字案件**になる。（係争や訴訟に発展する可能性も）
- ・ ユーザ企業のシステムが複数のベンダー企業により構築されている場合が多いため、**1つのベンダー企業がシステム**の仕様の違いやデータを完全に取得できず、複数のベンダー企業が関わる**システム全体を俯瞰することができない**といった問題もある。

◆ モダナイズーションプロジェクトの起案の難しさ

ユーザ企業側にブラックボックス化の認識があっても、**レガシー問題に対する改修プロジェクトは自社経営陣理解を得難く**、開始しにくい。実行の決め手は、将来事業がなくなるのではという強い危機感。

- ・ 将来的なリスクはあっても説明しにくい。**現状は問題なく稼働しているため、誰も困っていない**。結果として問題を先送りにしてしまう。

（出典）DXに向けた研究会 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会説明資料を基に作成

ユーザ企業とベンダー企業との関係

● ユーザ企業からベンダー企業への丸投げ

- 我が国においては、要件定義から請負契約を締結するケースも少なくない。これは、何を開発するかをベンダー企業に決めてくれと言っていることと同じである。ベンダー企業もそのまま要望を受け入れてしまっている。
- このような状態のままでは、アジャイル開発のようにユーザ企業のコミットメントを強く求める開発方法を推進しようとしても無理がある。要件の詳細はベンダー企業と組んで一緒に作っていくとしても、要件を確定するのはユーザ企業であるべきことを認識する必要がある。

● ユーザ企業とベンダー企業の責任関係

- ユーザ企業は、システム開発を内製で賄いきれず、ベンダー企業に業務委託するケースがほとんどである。その場合、「請負契約」や「準委任契約」が適用される。契約に当たっては、ユーザ企業とベンダー企業との間の責任関係や作業分担等が明確になっていない。その結果、損害賠償請求の訴訟などのトラブルに発展するケースもあり、そのような場合、さらに多くの時間とコストを要することとなる。

● アジャイル開発における契約関係上のリスク

- 今後、DXを実行していく上で、要求仕様が不明確な状態で小刻みな開発を繰り返すことで具体化していくような案件もある。このような案件では、開発手法として従来のウォーターフォール開発ではなく、アジャイル開発の方が適している場合がある。しかし、そのような開発方法に沿った契約形態が整備されていないという課題がある。

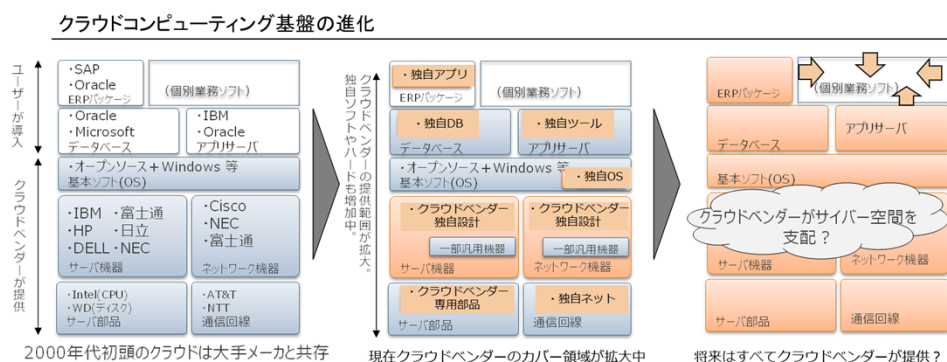
情報サービス産業の抱える課題（1／2）

● 既存システムの残存リスク

- 既存システムの運用とメンテナンスは年々コストが増大するのみならず、**全貌を知る社員が高齢化や居なくなるなど、更新におけるリスクもまた高まっている。**
- 重要製品の製造中止やサポート終了**が起ること、**現行機能の維持そのものが困難**になる。

● グローバル・クラウドの成長

- パブリッククラウドのように、業務システムにも大きな影響を与えるような、**新しい基盤技術の変化**も急速に進んでいる。
- また、**垂直統合的にITシステム構築に必要なほとんどの機能を提供するメガクラウド**によって、**個別開発すべき部分を縮し、I T投資効率を高めることがグローバルスタンダードとなる可能性**もある。



（出典）DXに向けた研究会 一般社団法人情報サービス産業協会説明資料より

情報サービス産業の抱える課題（2 / 2）

● 人員の逼迫、スキルシフトの必要性

- 近年は技術者の不足感が強まっており、急な人員増やスキルシフトへの対応は困難になりつつある。これは、構造問題であるため、人員確保の短期的な解決は難しい状況
 - 他方で、DXを推進するためにはSoR、SoE両方のバランスをとることが求められ、そのためのITエンジニアのスキルシフトが必要とされる
 - 要件変更を前提とした開発への対応ができるアジャイル開発の活用
 - システムを小さな機能に分割し、短いサイクルでリリースができる
 - API/Web APIベースの疎結合構造によるモジュール化されたサービスの利用による、大規模システムのコストとリスクの大幅な圧縮と変化への適用性の向上
- など新しい革新的なアプリケーション・アーキテクチャの習得が重要となる。

● ビジネス・モデル転換の必要性

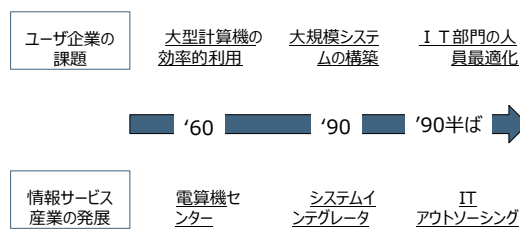
- メインの事業である、国内システム開発受託事業は、大型開発の一巡、企業統合等による情報資産の共有、クラウド化の進展などから、今後、規模は縮小する見込み。
- 新たなビジネス・モデルの創造・既存システム最適化を進める上では、ユーザ企業もベンダー企業も単独では取り組めない課題に直面。顧客と新たな関係に立った仕事の進め方に取り組むことが必要となる。
- そのために、顧客が提示する仕様に合わせたシステム開発の受託者から、新しいビジネス・モデルを顧客と一緒に考えるパートナーへの転換が求められている。
- しかし、現状においては、ユーザ企業の既存システムの運用・保守にかかる業務が多く、ベンダー企業の人材・資金を指す領域に十分にシフトできないでいる。このため、既存システムのメンテナンスに興味のない若い人材をはじめ、新たなデジタル技術を駆使する人材を確保・維持することが困難となっており、早晩、競争力を失っていく危機に直面している。

【参考】 情報サービス産業の概況

- 我が国情報サービス産業は、実態的にはユーザ企業組織の一部機能を構成しており、SIを主とした既存ITシステムの受託開発に適した構造的特徴を持っている

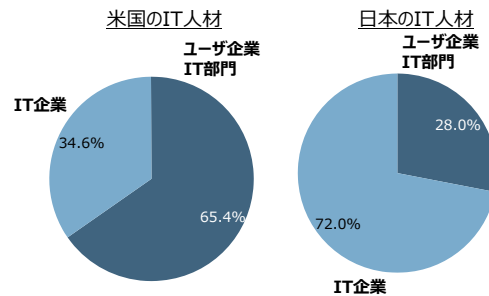
- － 情報サービス産業は企業数27,375、全売上高25兆円、従業員数97万人の産業に成長した。
- － 単に技術者を提供するだけでなく、顧客プロジェクトの規模の変化に対応すべく顧客側の人件費の変動費化に貢献している。これは欧米においてユーザ企業側が人員を確保している構図と逆になっている。
- － 顧客の代わりにリスクを請け負う受託契約という形態も他国には見られない特殊なものとなっている。

情報サービス産業の発展の歴史



出所) JISA「わが国の情報サービス産業」参照

企業IT部門とIT企業に存在するIT人材の割合



出所) IPA「IT人材白書2017」

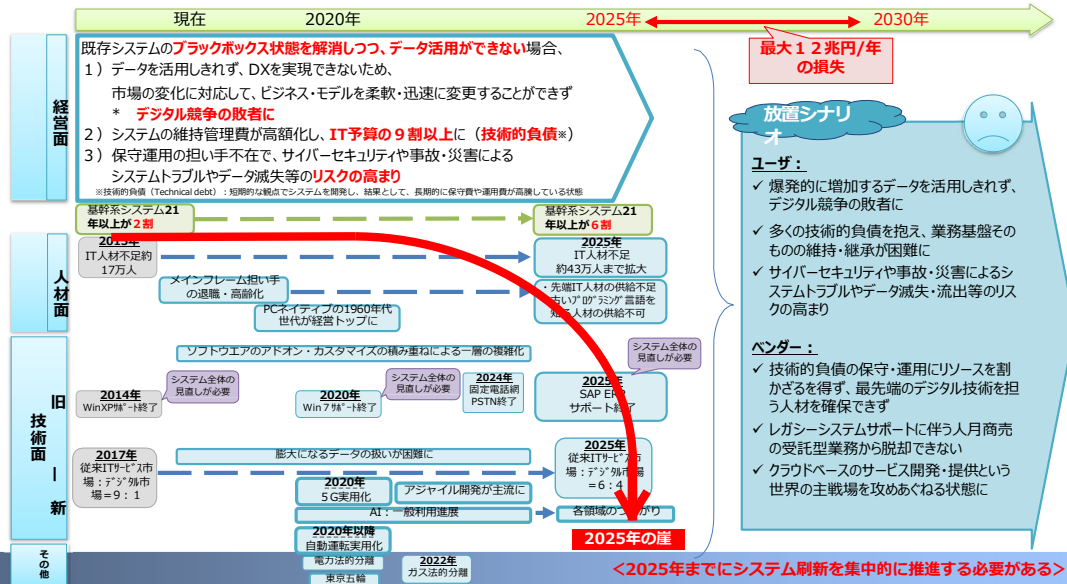
(出典) DXに向けた研究会 一般社団法人情報サービス産業協会説明資料より

2025年の崖

多くの経営者が、将来の成長、競争力強化のために、新たなデジタル技術を活用して新たなビジネス・モデルを創出・柔軟に改変するデジタル・トランスフォーメーション（＝DX）の必要性について理解しているが・・・

- 既存システムが、事業部門ごとに構築されて、全社横断的なデータ活用ができなかったり、過剰なカスタマイズがなされているなどにより、複雑化・ブラックボックス化
- 経営者がDXを望んでも、データ活用のために上記のような既存システムの問題を解決し、そのためには業務自体の見直しも求められる中（＝経営改革そのもの）、現場サイトの抵抗も大きく、いかにこれを実行するかが課題となっている

* この課題を克服できない場合、DXが実現できないのみでなく、2025年以降、最大1.2兆円/年（現在の約3倍）の経済損失が生じる可能性（2025年の崖）。



企業の現状と課題

DXの背景

DXの定義

DXに関しては多くの論文や報告書等でも解説されているが、中でも、IT専門調査会社のIDC Japan 株式会社は、DXを次のように定義している。※

“企業が外部エコシステム（顧客、市場）の破壊的な変化に対応しつつ、内部エコシステム（組織、文化、従業員）の変革を牽引しながら、**第3のプラットフォーム**（クラウド、モビリティ、ビッグデータ／アナリティクス、ソーシャル技術）を**利用して、新しい製品やサービス、新しいビジネス・モデルを通して**、ネットとリアル両面での顧客エクスペリエンスの変革を図ることで価値を創出し、**競争上の優位性を確立**すること”

さらに、IDC社は、現在、飛躍的にデジタルイノベーションを加速、拡大し、ITと新たなビジネス・モデルを用いて構築される「イノベーションの拡大」の時期にある、とした上で、

“**企業が生き残るための鍵は**、DXを実装する第3のプラットフォーム上のデジタルイノベーションプラットフォームの構築において、開発者とイノベーターのコミュニティを創出し、分散化や特化が進むクラウド2.0、あらゆるエンタープライズアプリケーションでAIが使用されるパーベシブAI、マイクロサービスやイベント駆動型のクラウドファンクションズを使ったハイパーアジャイルアプリケーション、大規模で分散した信頼性基盤としてのブロックチェーン、音声やAR/VRなど多様なヒューマンデジタルインターフェースといった**ITを強力に生かせるかにかかっています。**”

とDXの重要性を強調している。

※（出典）Japan IT Market 2018 Top 10 Predictions: デジタルネイティブ企業への変革 - DXエコミーにおいてイノベーションを飛躍的に拡大せよ、IDC Japan プレスリリース、2017年12月14日

企業現状

- DXによりビジネスをどう変えるかといった経営戦略の方向性を定めていくという課題もあるが、これまでの既存システムが老朽化・複雑化・ブラックボックス化する中では、①新しいデジタル技術を導入したとしても、データの利活用・連携が限定的であるため、その効果も限定的となってしまうといった問題が指摘されている。また、既存システムの維持、保守に資金や人材を割かれ、新たなデジタル技術を活用するIT投資にリソースを振り向けることができないといった問題も指摘されている。
- ②今後、ますます維持・保守コストが高騰する、いわゆる技術的負債の増大とともに、③既存システムを維持・保守できる人材が枯渇し、セキュリティ上のリスクも高まることも懸念される。

コロナ禍を契機に企業が直ちにに取り組むべきアクション

- コロナ禍でも従業員・顧客の安全を守りながら事業継続を可能とするにあたり、以下の ようなカテゴリの市販製品・サービスの活用による対応を検討すべき
- こうしたツールの迅速かつ全社的な導入には経営トップのリーダーシップが重要。企業が経営のリーダーシップの下、企業文化を変革していくうえでのファーストステップとなる

業務環境のオンライン化

- ・ テレワークシステムによる執務環境のリモートワーク対応
- ・ オンライン会議システムによる社内外とのコミュニケーションのオンライン化

従業員の安全・健康管理のデジタル化

- ・ 活動量計等を用いた現場作業員の安全・健康管理
- ・ 人流の可視化による安心・安全かつ効率的な労働環境の整備
- ・ パルス調査ツールを用いた従業員の不調・異常の早期発見

業務プロセスのデジタル化

- ・ OCR製品を用いた紙書類の電子化
- ・ クラウドストレージを用いたペーパーレス化
- ・ 営業活動のデジタル化
- ・ 各種SaaSを用いた業務のデジタル化
- ・ RPAを用いた定型業務の自動化
- ・ オンラインバンキングツールの導入

顧客接点のデジタル化

- ・ 電子商取引プラットフォームによるECサイトの開設
- ・ チャットボットなどによる電話対応業務の自動化・オンライン化

ユーザ企業・ベンダー企業の目指すべき姿と双方の新たな関係

1. DXを通じてユーザ企業が目指すべき姿

- ユーザ企業においては、既存システムの刷新が実行され、既存システム上のデータを活用した本格的なDXが可能になる。同時に、人材や資金等のリソース配分においても、既存システムの維持管理に投資されていたものを、新たなデジタル技術の活用による迅速なビジネス・モデル変革に充当することができるようになる。
- この結果、あらゆる産業におけるユーザ企業は、デジタル技術を駆使する“デジタル企業”となっていく。

2. ベンダー企業の目指すべき姿

- ユーザ企業がデジタル企業となっていく中で、常に進歩し続ける最前線のデジタル技術の分野で競争力を維持し続けることが重要になる。
- ウォーターフォール型の開発も一部残るものの、ベンダー企業がリードすべき技術分野は、下記が考えられる。
 - ① AI等を活用したクラウドベースのアジャイル開発によるアプリケーションの提供
 - ② ユーザ企業が行うアジャイル開発に対するコンサルティング
 - ③ 最先端技術の提供等
- その上で、ベンダー企業においては、受託業務から脱却し、最先端技術活用の新規市場を開拓し、クラウドベースのアプリケーション提供型のビジネス・モデルに転換していくことが必要である。
- この際、例えば、ユーザ企業と協働しつつプロダクトを開発し、そのプロダクト開発における資産・知財をベンダー企業が保有し、他の顧客にも販売していく、又は当該ユーザ企業を含めて利用料を対価としてサービス提供するといったビジネス・モデルについても検討していくことが必要と考えられる。
- いずれにしても、ベンダー企業の目指すべき方向は各社の経営方針により様々であり、“ベンダー企業”というカテゴリに属さないものとなっていく企業も出てくるものと考えられる。

DX人材の育成・確保

DX人材の確保

- 各企業において社内のDX活動をけん引する**DX人材の存在が不可欠**
 - － 自社のビジネスを深く理解した上で、データとデジタル技術を活用してそれをどう改革していくかについての構想力を持ち、実現に向けた明確なビジョンを描くことができる人材
- 個々人が変化に対して自ら学べるように、**社会全体として学び直し（リカレント教育）の仕組みを整備していくことが重要**
 - － 継続的かつ頻繁にスキルをアップデート（リスキリング）する場をいかに提供していくか
- 企業における人材の活用が能力の成長につながり、**優れた専門性が市場において評価され、能力開発が推進される環境が重要**
 - － デジタル人材市場の課題と人材確保の在り方の再検討
 - － デジタル時代の人材評価・育成の在り方の再検討
 - － 人材の流動性をどう高めていけるかも論点
- デジタル人材市場における必要な人材の確保に向け、**人材のスキルを見える化しマッチングを可能とする仕組みについて検討する**

経営競争力・人材競争力強化のための9つの提言

3つの 原則

1. 経営戦略を実現する重要な要素として人材および人材戦略を位置づけること
2. 個人の多様化・経営環境の不断な変化の中で、個人と企業がお互いを選びあい、高め合う 関係を構築していくこと
3. 経営トップが率先して、ミッション・ビジョンの共有と実現を目指し、組織や企業文化の変革を 進めること

6つの 方策

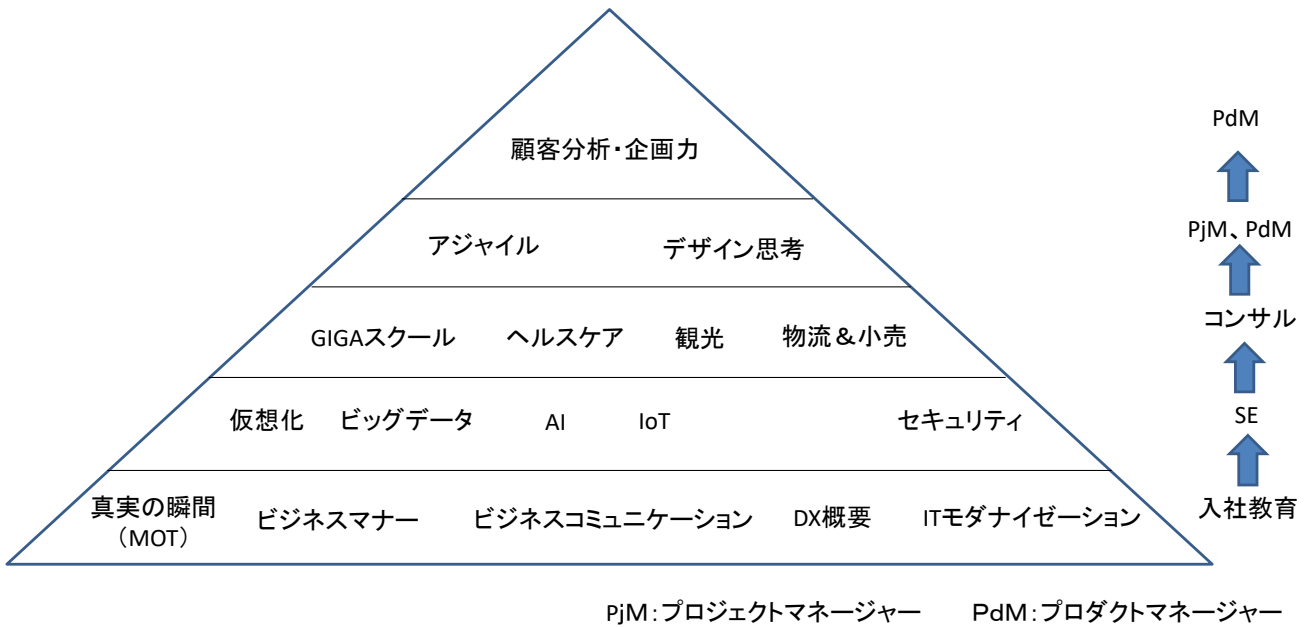
1. 変革や人材育成を担う経営リーダー、ミドルリーダーの計画的育成・支援
2. 経営に必要な多様な人材確保を可能とする、外部労働市場と連動した柔軟な報酬制度・キャリア機会の提供
3. 個人の挑戦や成長を促進し、強みを活かした企業価値の創出に貢献する企業文化や評価の構築
4. 個人の自律的なキャリア開発や学び直しを後押しし、支援する機会の提供
5. 個のニーズに応え、経営競争力強化を実行する人事部門の構築
6. 経営トップ自ら、人材および人材戦略に関して積極的に発信し、従業員・労働市場・資本市場との 対話を実施

DX人材育成プログラム

DX人材育成プログラム

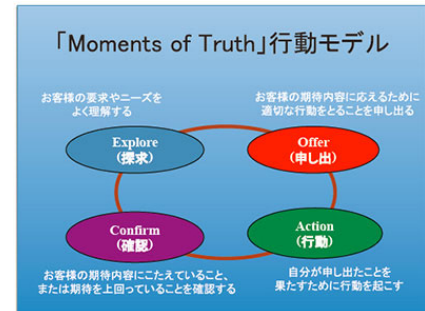
- 基幹システム、業務アプリケーション、Webサービス等従来型の技術者を対象に 第4次産業革命において必須であるIoT、AIやビッグデータに代表されるIT系の技術を駆使し、新たな発想(サービス企画・デザイン思考)でビジネスを創造できる高度ITエンジニアを育成する。
- 方式
 - オンラインイベント、自習・演習(全体の60%以上)、e-ラーニングなどを組み合わせ、各講座前後のテストで理解度を確認する。

関係図



真実の瞬間(MOT: Moment Of Truth)

- 学習目標
 - お客様と接する場合に社員が取るべき行動を、4つのステップ「探求(Explore)→申し出(Offer)→行動(Action)→確認(Confirm)」でとらえることができるフレームワーク「Moments of Truth(真実の瞬間 MOT)行動モデル」を体得します。
 - この行動モデルを体得することで、お客様の要望、ニーズに的確、迅速に対応し、お客様満足度を向上させ、長期的な信頼関係を構築することに役立てることができます。
- 学習概要
 - XXXX
- メリット
 - お客様にもっとも価値があるものをお届けし、長期的な信頼関係を構築できるようになる
 - お客様満足度が高くなり、リピートオーダーを安定的に獲得できるようになる
 - 円滑なコミュニケーションができるようになり、社内/外の価値連鎖(バリューチェーン)が構築される



ビジネスマナー

- 学習目標
 - ビジネスマナーの基本知識
 - マナーの目的と意味
 - マナーの型
- 学習概要
 - ビジネスマナーの基本
 - 言葉遣い・敬語
 - 人の話の「きき方」
 - 席次・名刺交換
 - 来客応対・訪問時のマナー
 - 電話応対

DX概要

- 学習目標
 - DXの基本知識
- 学習概要
 - Society5.0
 - 企業DX現状
 - DXのイノベーション

ITモダナイゼーション

- 学習目標
 - ITモダナイゼーションを理解する
- 学習概要
 - ITモダナイゼーションとは
 - ITモダナイゼーションのプロセス
 - 現行システム調査
 - システム再構築
 - リスク管理
 - 作業自動化ツール

仮想化

- 学習目標
 - 各種仮想化の実装方法を理解し、特徴に応じたシステム構築、サービス選択ができるようになる。
- 学習概要
 - 仮想環境の構成要素
 - 仮想ネットワーク
 - 仮想環境の運用
 - コンテナの概要
 - コンテナの実践

ビッグデータ

- 学習目標
 - ビッグデータの特徴と、実現のための技術要素を理解する。
 - 具体的なビッグデータの活用方法が考えられるようになる。
- 学習概要
 - ビッグデータ概要
 - ビッグデータ活用を支える技術 クラウド IoT
 - ビッグデータ活用を支える技術 データ収集・加工
 - ビッグデータコア技術 NoSQL
 - ビッグデータコア技術 分散処理
 - ビッグデータにおけるデータ解析
 - ビッグデータと AI 機械学習
 - ビッグデータ活用のプランニング（ワークショップ）

AI

- 学習目標

- DeepLearningをはじめとした様々な AI 技術について学び、これらを活用して自社ソリューションを構築し、実際に自ら動かすことができることを想定。

- 学習概要

- 人工知能概論
- ニューラルネットワークと ディープラーニング
- ディープラーニングの処理
- Convolutional Neural Network
- RNN,LSTM,AE

IoT

- 学習目標
 - IoT を活用したビジネスに自社実践して活用できることを想定し、センサーモジュール(温度 センサ、衝撃センサ等)や各種モジュール(LCD、モータ等)を利用・制御する方法、ネットワーク通信を実現する方法、IoT と連動するクラウドサービスなどの IoT の要素技術について総合的な開発実習を行う。
- 学習概要
 - IoT の概要
 - IoT に関連する主 な通信技術
 - 電気回路の基礎
 - 組込ボードの基礎
 - 組込ボードとセンサ
 - IoT のセキュリティ
 - IoT プラットフォーム を使ったデータ通信

セキュリティ

- 学習目標
 - 情報セキュリティの主要な業務である「インシデントレスポンス」、「セキュア設計・開発の主要なタスク及びそのプロセス」、「情報セキュリティ業務を実施する上で必要となる倫理的な行動」の詳細について習得する。
- 学習概要
 - 情報セキュリティ 10 大脅威
 - 関連制度や規格の動向 JIS, ISO/IEC, IEEE など
 - インシデントレスポンス
 - セキュア設計 セキュアシステム、セキュアネットワークの設計と構築
 - セキュア開発概説
 - 倫理・コンプライアンス の概念
 - 倫理要綱概説 RFC1087 インターネットと倫理および情報処理学会倫理要綱

OKRとValueによる評価アジャイル組織

- 学習目標
 - 自身で考える場を提供することにより、アジャイル思考を身につける。
 - 最新のソフトウェア開発&運用環境の動向を理解し、実務でアドバイスできる。
- 学習概要
 - アジャイル開発の概要
 - スクラムのプロセスと役割
 - XP 概説
 - アジャイルな計画

デザイン思考

- 学習目標
 - 「共感→問題定義→創造→試作→検証」というイノベーティブな商品を創造するための概念を学びます。
- 学習概要
 - ユーザーに共感し、彼らがもつニーズ(Needs)よりもさらに深い欲求であるインサイト(insight)の探求を体験する。
 - ユーザーのインサイトを問題として定義する「問題発見力」を身に付ける。
 - 多くの発想を駆使して創造的に解を導く「創造力」を身に付ける
 - 素早くプロトタイプを作り、有益なフィードバックを得る技術を身に付ける。
 - 本概念を実際的な問題に応用することを体験する。

顧客分析・企画力

- 学習目標
 - 現在の市場における顧客を的確に分析し、顧客に適った高度 IT 技術を用いた新規ビジネスを企画、立案できるようになる。かつ企画、立案した新規ビジネスを、具現化する能力を持つ人材を育成する。
- 学習概要
 - 合意形成ワークショップ
 - 課題発見・ユーザーインタビュー
 - アイディア創発
 - ビジネスモデル作成

参照資料

- 経済産業省
 - 産業界におけるデジタルトランスフォーメーションの推進 ITシステム「2025年の崖」の克服とDXの本格的な展開
 - デジタルトランスフォーメーションの加速に向けた研究会の中間報告書『DXレポート2（中間取りまとめ）』
- 厚生労働省
 - IT分野（ITエンジニア等の最新技術アップデート型 プログラム名「高度IT技術を活用したビジネス創造プログラム」