

情報システム構築のための人材育成を目指して Information System and Human Resource Development

原 清己
Kiyomi Hara

イノベーション・エッジ (Innovation Edge) 代表

要旨

日本の多くの情報システムは、過去数十年間にわたり技術的負債を累積してきました。今までと同じような取り組みを続けていけば、これからも技術的負債は累積し続けると懸念されます。この技術的負債の裏には累積された人的負債があると思います。技術負債を解決するためには、早急に人的負債の解決を図ることが必要です。そのために、個人のキャリアプログラム、スキル育成プログラムの充実だけではなく、人やチームの働き方・価値観の変革を進める必要があります。その為に、アジャイル開発の導入を提案します。アジャイル開発とは素早く変化し続ける能力を開発するためのアプローチだからです。アジャイルを導入することで個人や組織のパラダイムを変えることで、価値ある情報システムを構築できると考えます。

本文

1. 日本の情報システムの課題点：累積する技術的負債

日本の情報システムの課題点を考える時、経産省の『DX レポート』を思い起こします。2025年の崖として注目されましたが、重要な点が指摘されました。要点は、システムのサイロ化、システムの複雑化とブラックボックス化、その結果としてシステムの柔軟性が欠如し、情報システムがビジネス上のボトルネックになっているという課題点です。昨今ではこのような情報システムを象徴的に「モノリシックシステム」と呼んでいます。こうした情報システムは、ビジネスを牽引するどころか、逆にビジネスの足を引っ張るといった状況になっている、と言わざるを得ません。

過去30年間を振り返ってみると、30年前に著者が感じていた課題と、今でも多くの企業が抱えている課題は大差ないように思われます。その代表的なものを挙げると、

- ✓ 機能変更の所要時間が長い・・・手作業の開発/テスト作業、開発のリードタイムが長い
- ✓ リリースの頻度が少ない・・・上記の結果として、新機能のリリース回数が少ない
- ✓ システム障害の発生確率・・・低品質のソフトウェア、特にリリース時の障害が多い
- ✓ システム障害の回復時間・・・障害時の運用設計不足、IT サービスマネジメントの不足
- ✓ システム投資額の抑制・・・情報システムは間接費用としてコスト削減対象
- ✓ エンジニアのスキル不足・・・広範囲なスキルエリアと早い技術革新、タスクのたらい回し

つまり、DX レポートで指摘された内容は、いままで日本のIT業界が積み上げてきた技術的な負債であり、根本的な解決を怠ってきたことの必然的な結果です。(このIT業界という意味は、ユーザー企業のIT部門と情報処理サービス業界のことを含めています。) 危惧するのは、これまでと同じような取り組みを繰り返しては、これから30年後も同じような負債を積み上げる懸念です。

2. IT就業人材 (SE) の現状と課題

2.1 IT技術者 (SE) スキルレベルの課題

情報システムとは個人やチームの組織的な取り組みによって構築されます。そこで、日本のIT技術者

の現状を考えてみます。同志社大学の中田教授の報告書によると、専門職力、経営組織管理力、および基礎的思考力について、日本の水準を他国と比較したものが報告されています。3つの能力すべてが5ヶ国(米中独仏日)平均以下は日本のみであり、とりわけ専門職力と基礎的思考力の低さが際立っている。

(詳細は中田教授の報告書を参照[1]) 同様の内容が、他の報告書でも指摘されていますが、こうした報告書から分かるのは日本のIT技術者のスキルレベルが非常に低いという事実です。早急に能力向上を真剣に考えない限り、価値のある素晴らしい情報システム構築は夢物語になります。

2.2 日本の人材育成投資額の課題

海外では、新しいアイデア、新しい行動や取り組みを実験するアイデアソン、ハッカソンなどのイベントを開催し、従業員の労働時間の最大20%をイノベーションや改善への自由な取り組みに投資していると言われます。しかし、中田教授の報告によると、日本の技術者は自主的な能力開発のための自己啓発が低く、週当たりの自己啓発時間が0時間という割合が28%、週当たり自己啓発時間が10時間を超えている者の割合も非常に低いと指摘されています。日本企業の人材投資が海外に比べて低いことがわかります。多くの技術者が日常業務に埋没し、次々に新たな仕事にたらい回しにされている姿がうかがえます。これではスキルや能力を上げるのは難しく、向上しようとする動機さえ生まれません。

2.3 日本のエンゲージメント指標の課題

注目すべき報告があります。米ギャラップ調査[2]によると日本のエンゲージメント指標が139カ国中132位と最下位クラスだという事実です。エンゲージメントとは、従業員一人ひとりが組織に愛着を持ち、従業員と企業が一体となってお互い成長し合い、絆を深める関係にある度合いを示すものです。従って、この指標が低いということは、そもそも仕事に対して“やる気”がないという事を示しています。これが、スキルや能力向上の阻害要因となっていると考えられます。以下のような兆候が顕著になっていないでしょうか? そうであれば問題の根は深いことになります。

- ✓ 一般社員・管理職・経営陣の間に大きな溝が広がり、お互いが失望感を抱き不平不満を抱いている。
- ✓ 上司など他からの指示に従おうとする。あるいは、従わせようとする文化がある。結果として、仕事を自分やチームで自ら行おうとする姿勢がない。
- ✓ 各部署を跨った目標共有や相互理解が少なく、縦割りのサイロ化組織となっている。
- ✓ お互いの主張や衝突が目立ち、探究的な問いかけや内省が殆どない。
- ✓ 従業員が、将来のビジョンについて関心を示さない。話し合うこともない。

以上をまとめると、この分野ではプロジェクトマネジメント(PMBOK等の知識体系)、ソフトウェアエンジニアリング(開発手法や開発技法)、インフラ環境の構築技術、AI等の最新デジタル技術、システムアーキテクチャ論などが盛んに議論されてきました。ただ、そうした技術環境下で日々働く人の観点、人材育成の観点が、企業の利益追求の影で決定的に弱かったのではないかと考えます。

3. デジタル時代の人材像と人材育成方法の改革

組織と情報システムの関連性という点では、コンウェイの法則があります。米国のコンピュータ科学者であったメルヴィン・コンウェイは、「システムを設計する組織は、そのコミュニケーション構造をそっくりまねた構造の設計を生み出してしまおう。」と言っています。この法則によると、ソフトウェアのどの部分もそれを作り出した組織の構造を反映しているというもので、複雑な組織は複雑なアーキテクチャを生み出すことを意味しており、人や組織と情報システムとの密接な関連性を示しています。

特に、最近のデジタルビジネスという急速な環境変化を背景にして、ビジネスからデジタル技術といった広範囲で高い専門性、幅広い知識を持った人材の必要性が高まっています。こうした人材育成に向けた戦略的で包括的な取り組みが必要です。個人の能力向上を促進するために、キャリアプログラム、

スキル育成プログラムの充実だけでなく、組織文化の変革に取り組むことが鍵となると考えます。

3.1 I字型プロファイルからT字型/π字型プロファイルの人材育成

デジタル時代に求められる人材像として、1つの高い専門性をもったI字型プロファイル人材ではなく、高い専門性と幅広い知識と知見を合わせ持つT字型プロファイル、さらに1つだけでなく複数の専門性をもったπ字型プロファイル人材の育成が求められます。それは、デジタル技術が社会の隅々まで浸透し、デジタル技術に依存する度合いが益々高まる中で、個々のデジタル要素技術だけでなく、社会やマーケットへの適合性や価値を最大化させる能力、つまり、全体を最適化した情報システムを提供する能力が求められるからです。

このことは、情報処理推進機構 (IPA) が設定したITスキル標準[4]で定義されている個々のキャリア (職種と専門分野) だけでなく、それらを統合した新たなキャリアを設定することが求められます。ビジネスからデジタル技術までを幅広くカバーするπ字型プロファイルの人材開発が求められます。

3.2 エンゲージメントの向上と組織文化の変革

エンゲージメントが低い組織に、スキルが高く有能な人材は誕生しません。π字型プロファイルを持った人材育成を推進するためには、個人の高いモチベーションが必要であり、能力を自ら高めるための意欲と情熱をもった社員でなければなりません。つまり、従来の人事部が取り組んできたIT関連の職位区分や評価基準の設定であるとか、キャリア区分やスキルレベル区分の設定、また教育体系の整備といった取り組みだけでは不十分です。一人ひとりのマインドセットをいかにするかが重要となります。そのためには、古いマネジメントスタイルを変え組織文化を変えることが必須になります。今までは、そうした変革が決定的に不足しており、今まで疎かにされていたと考えます。

3.3 素早く変化し続ける能力の開発

大事な示唆を与えてくれるレポートがあります。それが、経産省のDXレポート2です。

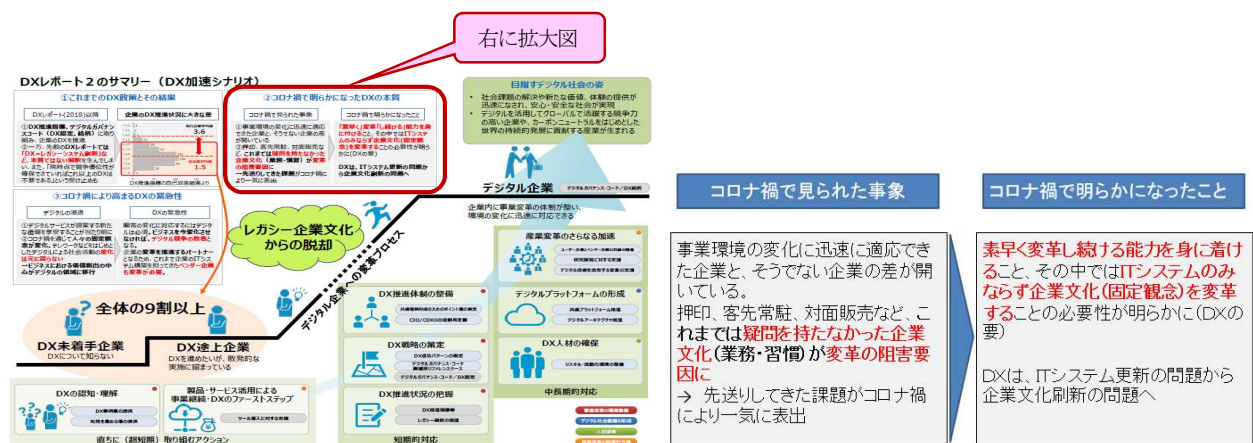


図1：DXレポート2のサマリー、コロナ禍で明らかになったDXの本質 [3]

ここで指摘された課題とは、従来の常識であるとか従来の仕事のやり方に疑問をもたない組織文化が問題であり、今の時代に求められる人材や組織の資質とは、「素早く継続的に変化し続ける能力を身につけること」だと述べています。また、DXとはITシステムのみならず企業文化の問題になったと指摘しています。一般的に、人や組織は変化に対して抵抗を示します。変わるためには失敗とリスクが伴い、失敗したときの責任と恐怖が伴います。そのため、変わるには覚悟と勇気が必要です。だからこそ、そうしたチャレンジに対する失敗を認め、失敗を学習する機会だと捉え直し、チャレンジする勇気を称える、そのような企業文化への刷新が必要となります。そうでなければ、誰も進んでチャレンジしようとか、現状を変えようとはしません。

4. 素早く変化するための能力開発アプローチの導入

今まで述べてきたような、累積された技術的負債、累積された人的負債といった大きな2つの課題を同時に解決し、デジタル時代の人材を育成するには如何にすべきか、当論文では、その有効な解決策としてアジャイル開発の導入を提案します。

アジャイル開発とは、人やチーム、さらに情報システムの両者を素早く変化、構築するための開発手法です。元々アジャイル開発とはソフトウェア開発手法の一つですが、それだけではなく、人づくり、チームづくり、組織づくりのためのフレームワークです。つまり、人の振る舞いや組織文化を変えるためのものです、それを理解するためには、アジャイル開発のプロセスやプラクティスの背後にある様々な考え方や原理原則を理解する必要があります。従って、ここでは一般的なアジャイル開発の説明は省略し、そのプロセスやプラクティスの拠所になっている価値観について述べます。そのことが、アジャイル開発の導入を勧める理由となっており、著者の主張でもあります。

4.1 アジャイル開発とはパラダイムシフト

アジャイル開発の代表的手法の一つである「スクラム」とは、世界で最もシンプルなフレームワークだと言われます。しかし、導入効果を引き出すには最も難しいフレームワークであるとも言われます。「スクラム」の特徴である反復開発のプロセスやプラクティスを、ただ単に真似しただけでは、「スクラム」の本来の効果を引き出すことができません。何故かといえば、人の働き方や価値観、その組織の構造や在り方といったパラダイムを変えないと、スクラムの効果を最大限に引き出すことが難しいからです。つまり、様々なパラダイムシフトが求められます。それが最も難しいフレームワークだと言われる所以です。それでは、どんなパラダイムシフトが必要となるか、以下にその要点を述べます。

4.2 開発体制：小さなチームが基本

アジャイルのスクラムでは、小さなチーム（10名以下）が開発組織の基本になります。小さなチームで構成されたフラットでオープン、かつシンプルな組織構造にします、そのチームの特徴は、

- ✓ 小さなチーム (small team) --- メンバーが固定化した10名以下の小さなチーム
- ✓ 適応主義 (Adaptive) --- 変化に対応（即応）するチーム
- ✓ 自律的 (Self-Organized) --- 自己組織化、権限委譲されたチーム
- ✓ 機能横断的 (Cross Functional) --- 広範な知識を持った多能工で自己完結型チーム
- ✓ 協業 (Collaboration) --- 人やチームのコラボレーションにフォーカス

シンプルなコミュニケーションを行う密結合の小さいチームと疎結合のグループ、彼らが同時平行的にソフトウェア開発を進めます。リードタイムは1か月以内、ベストは1週間で素早く開発を継続します。やる気のあるチームが短いリードタイムで、システムを漸進的に開発を行います。

4.3 マネジメントスタイル：統制型から自律型マネジメントへ

従来の統制型マネジメントから、自律型マネジメントへ変革することが求められます。統制型マネジメントとは、従来のコマンド&コントロール（指示と制御）といったマネジメントスタイルであり、詳細な指示をだすことでチームを導きます。最近では、マイクロマネジメントと呼ぶ人もいます。一方、自律型マネジメントとは、チームが意思決定を行うように権限委譲し、彼らを最後まで信頼し結果を出すまで支援するマネジメントスタイルです。ビジョンを明確に伝えた上で権限委譲することでチームを導くやり方です。自律型マネジメントでは、ビジョンの完全な共有が重要なポイントになります。自律型マネジメントによって、アジャイルチームを育成・強化します。

4.4 プロジェクト計画：プロジェクト型からライフサイクル型へ

今までのシステム開発は、開始と終了が明確になっているプロジェクト型です。アジャイルでは終了

が原則として無くなります。つまりライフサイクル型プロジェクトに変革することになります。従来は、課題を解決するための全体システム構造を描き、開発する具体的な機能を定義し、それに必要な費用、体制、期限を明確にします。それを精緻な文書化をして承認されます。プロジェクトが開始されると計画通りに進むように管理・制御（コントロール）します。図2の左側のイメージです。

アジャイル開発でも従来同様プロジェクト計画は作成します。計画の相違点はその粒度の粗さです。ビジネスゴールと顧客への価値を重視します。具体的にどんな機能を作るかはプロジェクトを進めながら探究します。前提条件となるリソースと短い期間で、優先順位の高いものから開発を始めフィードバックを回しながら継続的に価値の探究をします。同時に様々な改善を継続します（4.7を参照）。図2の右側のイメージです。これも大きな価値観の変革となります。

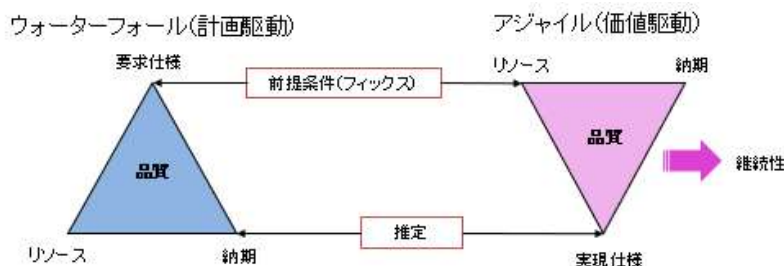


図2：プロジェクトに対する価値観の相違

4.5 仕事の成功評価：計画厳守から適応主義へ

従来の基本的な考え方は計画駆動です。最初に承認された精緻な計画どおりに完遂できるかどうか成功の評価です。評価指標としてQCD（品質・コスト・納期）を重視してきたのも、こうした計画駆動の考え方がベースにあります。アジャイルの適応主義は、変化することを前提にするもので、計画駆動の価値観と対立的です。適応主義とは最初に決めた計画を変えることになり、継続的な計画作りでもあります。その時点の顧客ニーズや外部環境の変化に合わせて柔軟に変えるために、緩い計画、緩いプロセスになります。つまり、計画通りに遂行できたかどうかよりも、どれほど変化に素早く適応できたかが、どれほど改善できたかが成功の評価基準になります。ここでも価値観の変革が求められます。

4.6 ムダの徹底的な排除

アジャイル開発の根底に流れる原則はTPS・リーンであり、ムダの徹底的な排除です。このムダとは何かを再定義しなければなりません。リーンソフトウェア開発では、7つの原則、7つのムダが定義されています。簡単にいうと顧客に価値を定義しないものは基本的にムダです。例を挙げると、余分な機能のムダ、引き継ぎのムダ、未完成のムダ、欠陥のムダ、等々です。象徴的なのは、従来の設計書などの文書類は中間仕掛品となりムダになります。顧客に価値を提供するのはソフトウェアだからです。また、事後検査のためのレビューやテストもムダとなり、品質は源流管理が基本となります。事後の検査やテストにより欠陥除去するのはムダな作業になります。最初から欠陥の無い成果物を作成できるように改善します。また、設計者から開発者への引継ぎもムダです。暗黙知が引き継がれません。このようにムダの撤廃とは顧客に素早く価値を提供するためです。これが最初から最後まで貫かれます。

4.7 プロセスや標準化は緩く設定し柔軟に変える

アジャイル開発における作業規約、作業標準の策定は、チーム自ら行う事が重要となります。仕事の進め方である標準とはチームで自らつくり出すべきである、とする考え方です。上からのお仕着せであるとはなりません。上からの標準は標準を遵守することで満足するようになり、人間の能力も鋭くなるどころか、かえって鈍くなります。言葉を変えると形式主義の排除です。何かに従うだけの従順な人づくりやチームづくりをするのではなく、自ら考え自ら行動する人づくりやチームづくりを行うための変革を行わなければなりません。

4.8 フィードバックを改善に生かすプロセス構造

アジャイル開発には情報ラジエーターという言葉があります。簡単にいうと見える化ツールです。アジャイルではチームの活動すべてを透明にします。その理由はフィードバックを得るためです。言い換えると、可視化することで自ら気づきを得るためであり、課題の発見、分析、解決策、実行と再評価を繰り返すためです。それを指示されて行うのではなく、チームが自ら継続的に改善を回すために見える化を行います。改善のための自己管理対象は、自分達の仕事の進捗、プロセスやプラクティス（標準や規約）、開発した製品、そして、大事なものは自分達のスキルや能力になります。そうすることで、自己管理の意識が芽生え、自律化した個人、自己完結型のチームを作ることができます。

また、全体目標や要求仕様と開発タスクとの依存関係を可視化し、ビジネスとシステムの関連性が可視化されると、メンバーの動機付け、協調性、積極性など社員満足度が上がります。さらに顧客からのフィードバックを可視化することで様々な気づきが生れ、ソフトウェア製品の魅力的品質が向上し顧客満足度を上げることができます。様々なフィードバックをもとに、自分たちの内省的改善、継続的なプロセス改善、製品仕様の改善などを行うことができます。

5. まとめ

アジャイルの原点はTPS&リーンであり、スクラムの原点はハーバードビジネスレビュー「The New Product Development Game」（著者：竹内弘高氏、野中郁次郎氏）です。野中郁次郎氏は知識経営の生みの親でもあります。デザインシンキングもこうした考え方と同じ流れで誕生しています。アジャイル開発の背後にある、こうした様々な知見や知識体系を理解することが重要です。とはいえ、人間は考え方を理解するだけでは、自らの言動、行動や振る舞いを変えることはできません。だから、アジャイルのプロセスやプラクティスを導入して、その環境下で日々活動しながら、徐々に変えていきます。

アジャイル開発に限らず、組織として個人の潜在能力を最大限に引き出すことを目指し、常により高い能力レベルの実現を目指すこと、そして、組織としてのアイデンティティを保ちながらも、事業環境の変化に素早く適応するために、その織造やプロセスを変化し続ける能力を身に着けることが、デジタル時代の組織であり、これからの重要な能力と言えます。こうした組織では、個人が従来に増して自律化し、インセンティブなど外部からの刺激に頼るのではなく、内発的、内省的な動機付けによって、たゆまぬ学習と共有されたビジョン実現へのコミットメントを生み出さなければなりません。それが個人や組織に不断の進化をもたらします。これが素晴らしい情報システムを出現させる原点だと考えます。

最後になりますが、著者の考えではDX実現には3つの道があると考えています。第一の道がアジャイル開発の導入、第二の道が DevOps の導入、第3の道がDXの実現です。この第一、第二の道が達成できれば、自然とDXの扉が開かれると考えます。その意味においてもアジャイルが重要となります。

（なお、DevOpsについては、著者の2018年学会論文を参照ください。）

参考文献

- [1] 中田喜文, 日本のソフトウェア産業と技術者の現状を国際的に評価する : ソフトウェア技術者の5カ国調査結果の分析, SEC journal Vol.13 No.4Mar. 2018
- [2] Gallup Report 2017, “State of the Global Workplace”
- [3] 経済産業省, DX レポート 2 中間取りまとめ
- [4] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) 発行 IT スキル標準
- [5] 野中郁次郎, 竹中弘高, “The New New Product Development Game”, Harvard Business Review, Jan.1986
- [6] 大野 耐一, トヨタ生産方式—脱規模の経営をめざして, ダイヤモンド社, 1978/5/1
- [7] Tom & Mary Poppendieck, “Implementing Lean Software Development: From Concept to Cash”, Sep. 2006
- [8] 原 清己, “DevOps の導入と効果”, 情報システム学会 第13回全国大会・研究発表大会論文