

Title	日本におけるデジタルトランスフォーメーションの比較分析：日本CTO協会のアンケートデータより
Author(s)	松岡, 剛志; 内平, 直志
Citation	年次学術大会講演要旨集, 35: 526-531
Issue Date	2020-10-31
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/17440">http://hdl.handle.net/10119/17440</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## 日本におけるデジタルトランスフォーメーションの比較分析 —日本CTO協会のアンケートデータより—

松岡 剛志(日本CTO協会, 北陸先端大), 竹谷 真帆(日本CTO協会)  
内平 直志(北陸先端大)

### 1.はじめに

デジタルトランスフォーメーション(DX)について、多くの企業が自社の戦略にとって重要だと理解しているものの、本質的なアクションを打つのは難しい。そこで、本研究ではDXにおける重要な成功要因を発見するために日本企業の「具体的な活動」に注目し、どのような項目で差が出ているのかを、一般社団法人日本CTO協会が行ったアンケート調査を元に調べた。日本CTO協会は「日本の企業経営に先端のテクノロジーを」というミッションを掲げており、500名を超える日本企業のCTOが会員として所属する団体である。本研究では活動を比較するためにデジタル企業をデジタル経由の売上構成比8割以上、非デジタル企業を売上構成比2割未満と定義している。DXの主な課題としてあげられる顧客接点のデジタル化、ソフトウェアコントロールビリティ、Developer eXperience、の3つのテーマのうち特に差が著しかったソフトウェアコントロールビリティ(自社ビジネス全体のシステムを柔軟に改善できるような能力)に着目する。そしてアンケートを分析した結果、非デジタル企業の多くは内製化率が低く、監視・管理を外部に任せているため、柔軟かつスピーディーなソフトウェア開発やトラブル対応に取り組めていない可能性があることがわかった。よって品質保証の担保、業務の効率化、投資の最適化などに影響が出ているのではないかと推察できる。

### 2.先行研究

昨今DXは様々な視点からどのように企業はデジタル化を進めるべきか議論されている。IT専門調査会社のIDC Japan 株式会社(2017)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、ネットとリアルの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」

日本では経済産業省(2018)が作成したDX推進ガイドラインにて日本企業のデジタル化に向けた取組が欧米に比べて遅れている実態を示している。例えば、日本企業においてはDXの取組みの進捗状況を共通的な定量指標で示すことがまだ定着していない。一方で、先進的な米国などの企業では、デジタルに関するKPIを経営指標として設定し、Annual Reportなどにおいて開示することで、投資家等との対話に活用している例も見られる(経済産業省 2019)。また、ITシステム構築に関しても米国では1980年代に巨大情報システムの再開発で相次ぎ莫大な損失を生み、失敗する事例が起きたことからウォーターフォール型開発への根本的な見直しが起こった(経済産業省 2018)。しかし日本では初期の成功体験が温存されたまま時間が経過してしまっている。

これらを踏まえて日本でもDXを推進しようとする動きが活発化している。2019年には企業のDXの取組における行動原則となるデジタルガバナンス・コードの検討が開始された。他にも独立行政法人情報処理推進機構(IPA)(2020年)によるDX領域に向けた学び直しの指針であるITSS+などがDXを推進するための指針となっている。

また、Verhoef他(2019)はDXについて単なるデジタル化と捉えるのは十分でないと論じている。デジタルトランスフォーメーションとは企業がデジタル技術を導入するだけでなく、デジタル技術の活用によって幅広い組織的な意味合いでの変革を起こすことだと指摘している(Verhoef et al., 2019)。その際必要なる戦略を以下の4項目に分類している。

- digital resources (デジタルリソース)
- organizational structure (組織体制)
- growth strategies (成長戦略)
- metrics (指標)

Verhoef他(2019)の研究の弱点としてIDC Japan株式会社が挙げる外部エコシステム(顧客、市場)や内部エコシステム(組織、文化、従業員)にテーマが偏っており、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)をどのように管理、そして利用すべきかについては言及していない。他の研究でもソフトウェア開発のアジリティに関する議論は、変化する必要性に素早く創造的に反応するために必要なメカニズムと特性を規定しているComplex adaptive systems (CAS) theoryなどと合わせて取り上げられている(AlaaとFitzgerald 2013; VidgenとWang 2006)。しかしこれらの研究もアジャイルな開発を進めるための組織のあり方について論じており、経営として自社ビジネス全体のシステムを柔軟に改善できるように設計・制御するようなあり方、構造については議論されていない。

先行研究のソフトウェア管理に関する議論の少なさに着目し、本研究では「ソフトウェアコントローラビリティ」という概念をもとに日本における第3のプラットフォームの活用・管理方法を分析する。また、Verhoef他(2019)が提唱する3つのフェーズを参考にし、単なるデジタル化ではなく組織全体のDXを進めるような取り組みがデジタル・非デジタル企業でどのように導入されているのかに着目した。

### 3.調査方法

#### 調査方法

本研究は2020年02月1日~02月25日の期間に上場企業(1000社)および日本CTO協会会員企業(400社)に対し実施され、回答率は10.6%で149件の回答を得られた。そのうち130件の有効回答を本調査で分析している。アンケート方式という定量調査法を採用することで多くの回答を比較し、より日本企業の実態を網羅できた。

#### 調査設計方法

調査は以下のように定義したDXを拒む3つの課題を基に設計された。

1. 顧客接点がそもそもデジタルになっていない。
2. レガシーシステムが原因で動きが遅い。
3. 必要な人材採用・育成ができていない。

これらの課題を基に設計した比較調査が以下である。

1. デジタル接点: Webやアプリ、SNS、O2Oなど顧客との接点を情報として蓄積し、素早いフィードバックに活かしているか。(合計30問)
2. ソフトウェアコントローラビリティ: 自社ビジネス全体のシステムを柔軟に改善できるように設計・制御するような投資がされているか。(合計26問)
3. Developer eXperience: 上記を支えるような人材の獲得・育成・生産的な環境に対しての投資をしているか。(合計14問)

#### 調査分析方法

デジタル企業(99社)と非デジタル企業(31社)の取り組みを比較するために各設問で最先端のDXの取り組みを行っている回答した企業の総数を出した。次に、これらの企業がデジタル・非デジタル企業全体における割合を各設問ごとに比較をした。この際、デジタル・非デジタル企業における割合の差が20%を超えた設問を特に差が著しい項目として抽出している。

またソフトウェアコントローラビリティに属する26項目を6つのサブテーマ(開発体制、開発生産性、品質保証、コード管理、SRE、その他)に分類した。分析の際、どのサブテーマでDXが進んでいるのかどうか見極めるために有益であった。

#### 留意点

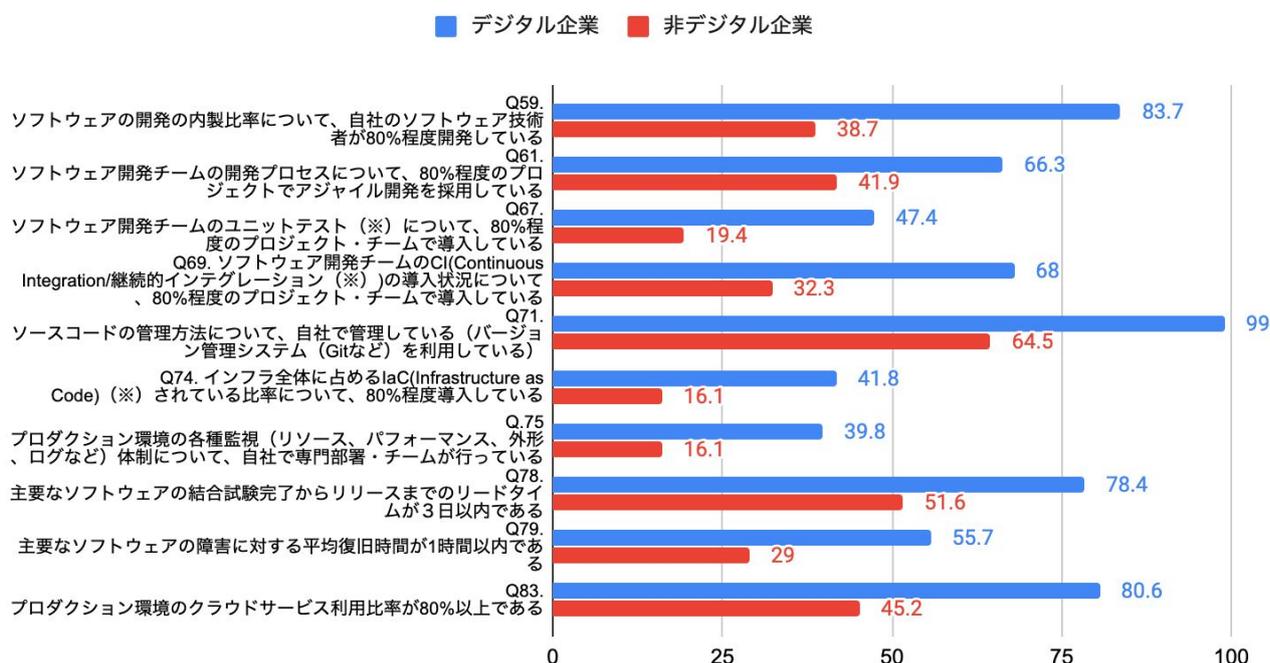
日本CTO協会の会員の多くは「日本の企業経営に先端のテクノロジーを」というミッションに賛同しているため、比較的DXの取り組みに前向きな回答者が集中している可能性があるかと推測される。ま

た、会員にはIT系スタートアップなど規模が小さい企業も属している。そして、回答企業の大半は日本CTO協会会員企業が占めているため、非デジタル企業の比率が少ない。ここで定義している非デジタル企業はデジタルサービスが全体の売上げの2割未満を占める企業だが、製造業に限らず教育学習支援業、卸売業・小売業、金融業・保険業など幅広かった。アンケート時点での会員企業は、非デジタル企業であっても先進的取り組みをされている事が多い点は付記しておきたい。

#### 4.分析・結果

デジタル・非デジタル企業における割合の差が20%を超えた設問を特に差が著しい項目と定義した結果、ソフトウェアコントローラビリティのテーマに属する26項目中10項目(38.5%)で著しい差が出たという結果になった。特に差が著しかった質問項目の結果が以下である

### デジタルと非デジタル企業の比較（ソフトウェアコントローラビリティ）



全体を通して非デジタル企業のソフトウェアコントローラビリティが低いという現状は内製化の低さや管理を外部に任せているという結果に表れた。Q59に関してはそもそも非デジタル企業はデジタル売上げに重きを置いていないため、内製化が比較的進んでいないといえるだろう。またQ71では自社でソースコードを管理していない非デジタル企業が約36%存在するという結果になったが、つまりはバージョン管理をしていないか他社任せになっているということである。システムを動かしている仕組みそのもののコントローラビリティがないため、外注先との関係を保つ上で、これらの企業はいざというときに自社にとって有益ではない取引を行わざるを得ないというホールドアップリスクが存在する。Q75.ではプロダクション環境の各種監視体制について調査をした。内製化が進んでいなかったのと同じように自社で管理できている範囲が狭く、外部に委託したことで、監視体制に関して知らなかったり、わからなかったりというケースが差を生んだのではないかと。一見デジタル企業はそこまで割合が高くないように見受けられるが、おそらく母数にスタートアップが多く、まだ専門チームを運用するほどのサイズではない可能性が高い。そしてQ79ではトラブルが起きたときにいかに早くサービスをもとに戻せるのかという調査をしたが、この能力はどれだけシステムを事業者が理解しているかのパラメータになるともいえるだろう。

また、この結果よりデジタル企業ではよりソフトウェアの柔軟な変更が可能であると分析できた。例えば伝統的なウォーターフォール開発は、不確実性の高い時代に合わなくなってきている。しか

し、Q61の結果ではDXレポート(2018)で指摘されたようにアジャイル開発の普及が日本では遅れていることがわかる。この中でデジタル企業はデジタルプロダクトが主であるため、変更速度が重要になる。よってアジャイルの採用が増えているのではないかと推測される。また、Q78では試験完了後にリリースするまでの時間を調査している。試験が終わったとしてもそのまますぐにリリースできない場合が特に非デジタル企業では多いようだ。例えばシステムが定期的に止まる場合、止まっている間はリリースできないだろう。他にも長い処理の最中に更新ができない、幾つもの承認を得ないと作業が進まない、などリリースしようとしているプログラムに関すること以外の要因を探ることによってこの項目は改善されるかもしれない。

柔軟な変更に対応できる能力はソフトウェアに限らずインフラストラクチャに関しても差が出ている。近年はインフラストラクチャもソフトウェアで管理する (IaC) ようになり、構成変更が非常にアジャイルに行える。Q74ではデジタル・非デジタルの差が顕著に出たが、非デジタル企業ではシンプルな構造のインフラストラクチャで十分に稼働している場合も多く、IaCの必要性を感じていないのかもしれない。また、IaCは比較的費用対効果が見えにくく、後回しになっている可能性も高い。

柔軟な変更をスピーディーに行うためにもデジタル企業ではより自動化が進んでいるように見受けられる。Q67に登場するユニットテストは近年継続的インテグレーション (CI)、継続的デリバリー (CD) という、システムに変更があった際に自動的にテストが行われ、自動的にリリースされる仕組みにおいて不可欠の存在になっている。このためQ69の結果と連動しているのではないかと推測される。デジタル企業は自身のプロダクトの改善速度を上げるため、このような取り組みを積極的に行っているようだ。品質保証も自動化、システム化することで一つ一つのリリースにかかる品質保証工程の工数を削減し、これによってスピードにも差が出ている。

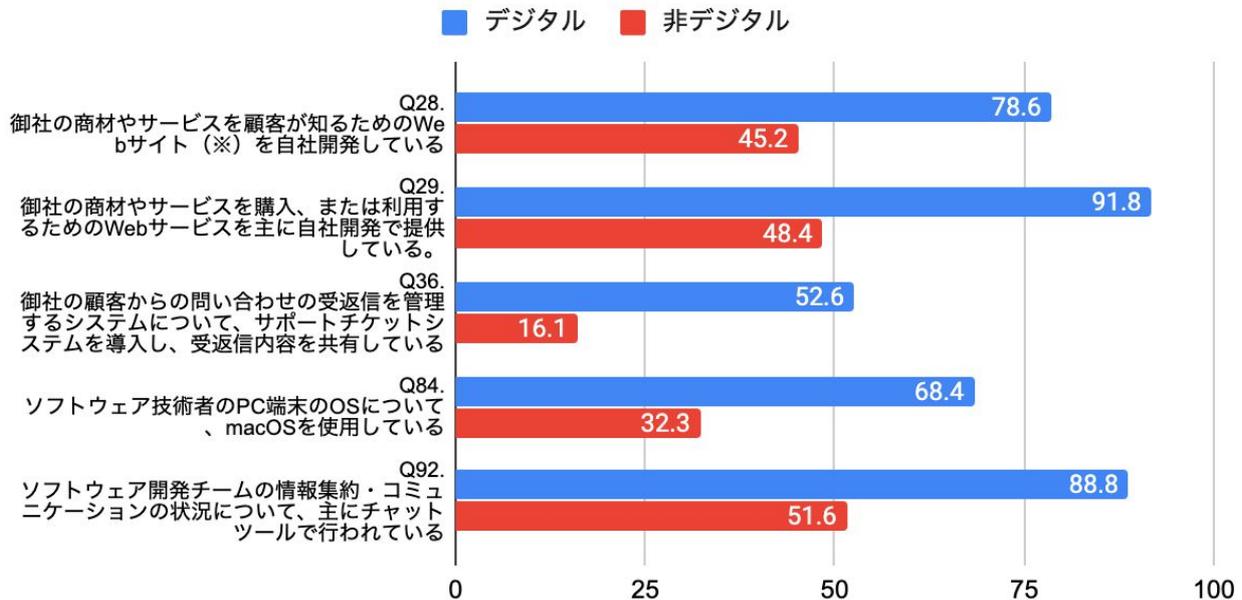
最後にQ83に関してだが、もはやクラウドサービス利用はデジタル企業において第一の選択肢となっている。以前はクラウドサービス利用の障害として、金融機関等コンピュータシステムの安全対策基準・解説書 (通称：FISC安全対策基準) 等の国内セキュリティ基準がクラウドに対応していないという課題があった。FISC安全対策基準 (第9版) (2018年)はクラウドの普及に伴う外部委託の進展が考慮された内容となり、現在では多くの基準でクラウドサービスの利用は可能となっている。しかし、非デジタル企業の場合はいざクラウド利用を始めた際に他のシステムコントローラビリティが低く、乗り換える工数や手間の多さから切り替えを断念しているという構造があるのではないかと推測される。

	全質問数	特に差が著しかった質問項目数	%
ソフトウェアコントローラビリティ	26	10	38.5
開発体制	4	2	50.0
開発生産性	3	0	0.0
品質保証	6	2	33.3
コード管理	5	2	40.0
SRE	6	3	50.0
その他	2	1	50.0

また、差が著しかった質問項目がどのサブテーマに属するのかを調査した。唯一差が著しく出た質問がなかったのが開発生産性のサブテーマだった。この結果はITデータ白書(IPA 独立行政法人 情報処理推進機構 2018)などでも以前から議論されているため、他の項目と比べて非デジタル企業からの関心が高かったのではないかと推測される。

そして、ソフトウェアコントローラビリティのテーマの項目に属せず、デジタル接点・Developer eXperienceに関する項目で20%以上の差が出た質問項目が以下である。

## デジタルと非デジタル企業の比較（顧客のデジタル接点、Developer eXperience）



Q28、29の項目も自社開発しているかどうかなどソフトウェアコントローラビリティに大きく関わる項目ばかりだった。また、Q36カスタマーサポートのデジタル化を進めていくことはデータ蓄積にも繋がり、問い合わせのログとFAQを連動させるなどといった効率化が図れる。ソフトウェアコントローラビリティを改善することはデータ駆動の活発化にも繋がり、顧客ニーズに合ったサービスやサポートの提供ができるようになるだろう。そしてQ92に関してはチャットツールなどを使用した素早い、効率的なコミュニケーションも開発体制やコード管理などのアジャイルさを支えているのではないかと推測される。

### 5. 結論

本研究ではDXの進み具合についてデジタルと非デジタル企業における差異を調査、考察した。全体的にソフトウェアコントローラビリティに関する重要な取り組みをデジタル企業と比べて非デジタル企業では行っていないことが示され、課題となっているテーマが明らかとなった。

ソフトウェアコントローラビリティとは自社ビジネス全体のシステムを柔軟に改善できるように設計・制御するような投資がされていることを指す。DXに関する先行研究ではアジャイル開発を支える組織のあるべき姿(AlaaとFitzgerald 2013; VidgenとWang 2006)などは言及されているが、現場でどのように第3のプラットフォームを管理するべきなのかという議論はまだ活発ではない。その上、内製化やシステムコントローラビリティに関する基準は未だに社会の要請や注目度は高くない。DX先進国と比べ、日本ではDXに関する定量指標の公開が定着していない(経済産業省 2019)などの現状がこれらの取り組みを後手に回しているのではないかと推察される。

本研究では開発の内製比率やソフトウェア・サービスの自社開発などで大きな差が見られた。全体を通して自社で管理・開発・理解が上手くできている場合とそうではない場合では開発体制、品質保証、コード管理、SREでのDXの取り組みに差が出ているように見受けられた。非デジタル企業は内製化率が低く、開発、運用を外部委託していることでソフトウェアの管理などが他社任せになってしまっているケースがある。その結果、柔軟かつ効率的に変更を行うことが難しく、品質を向上させるための取り組みが遅れているように見受けられる。

またソフトウェアコントローラビリティ以外のテーマに属する質問項目でもウェブサービスの自社開発やチャットを使用したコミュニケーションツールの使用などで差が顕になった。これらの取り組みもソフトウェアコントローラビリティを支えるために必要な取り組みだと思われるため、Verhoef他

(2019)が提唱するように1つの項目のデジタル化を進めるのではなく組織全体でデジタルトランスフォーメーションを行うことの必要性が強調された。

今後は調査方法の留意点で述べたように回答企業の幅を広げ、より多くの非デジタル企業の現状を調査することでDXにおける課題を探る必要がある。また、DXの取り組みの経過を調査することで取り組みの持続性やトレンドの変化なども見出していきたい。

#### 参考文献

Alaa, Ghada, と Guy Fitzgerald. 2013年. 「RE-CONCEPTUALIZING AGILE INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT USING COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS THEORY」. *Re-Conceptualizing Agile Information Systems Development Using Complex Adaptive Systems Theory E:CO Issue Vol. 15*(No. 3):1-23.

Verhoef, Peter C., Thijs Broekhuizen, Yakov Bart, Abhi Bhattacharya, John Qi Dong, Nicolai Fabian と Michael Haenlein. 2019年. 「Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda」. *Journal of Business Research*.

Vidgen, Richard, と Xiaofeng Wang. 2006年. 「Organizing for agility: A complex adaptive systems perspective on agile software development process」. *ECIS 2006 Proceedings*.

経済産業省. 2019年. 「『DX 推進指標』とそのガイダンス」.

経済産業省. 2018年. 「デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン（DX 推進ガイドライン）Ver. 1.0」.

公益財団法人 金融情報システムセンター（FISC）. 2018年. 「金融機関等コンピュータシステムの安全対策基準・解説書（第9版）」.

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

IPA 独立行政法人 情報処理推進機構. 2020年. 「ITSS+（プラス）・ITスキル標準（ITSS）・情報システムユーザースキル標準（UISS）関連情報」. アクセス 2020年8月18日

(<https://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/itssplus.html#section12>).

IPA 独立行政法人 情報処理推進機構, 社会基盤センター. 2018年. 「ソフトウェア開発 データ白書 2018-2019」.