

2021 年度組込み/IoT 産業の動向把握等に関する調査分析

組込み/IoT 産業における **DX** の取り組み に関する**調査分析**報告書

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）

組込み産業動向調査 WG

内容

1. DX の経年変化.....	4
1.1 DX の影響の経年変化.....	4
1.2 DX の取り組みの経年変化.....	5
1.3 DX の経年変化のまとめ.....	6
2. DX と会社規模.....	7
2.1 DX の影響と会社規模.....	7
2.2 DX の必要性和会社規模.....	8
2.3 DX の取り組みと会社規模.....	9
2.4 DX と会社規模のまとめ.....	10
3. DX に取り組む会社とそうでない会社.....	11
3.1 開発スタイル.....	11
3.2 システム要件.....	12
3.3 要件変化.....	13
3.4 競争優位性.....	14
3.5 DX に取り組む会社のまとめ.....	14
4. DX で取り組む施策と組織の方向性.....	16
4.1 DX の実際の取り組み施策.....	16
4.2 組織の方向性.....	17
4.3 DX で取り組む施策と組織の方向性のまとめ.....	18
5. DX に取り組む会社の典型的な特徴.....	19
5.1 DX 会社の典型的な特徴.....	19
5.2 DX 白書とのマッピング.....	20
5.3 DX に取り組む会社になるために.....	21
6. DX の取り組みのまとめ.....	22
6.1 DX の取り組みの経年変化.....	22
6.2 会社規模と DX の取り組み.....	22
6.3 DX に取り組む会社とそうでない会社の差異.....	22
6.4 DX の施策と組織の方向性.....	22
6.5 DX に取り組む会社の典型的な特徴.....	23
付録. 統計解説、用語説明.....	24

P 値.....	24
クラメールの連関係数.....	24
用語説明.....	25
[A-Z]	25
[あ行]	25
[か行]	25
[さ行]	25
[た行]	26
[な行]	26
[は行]	26
[ま行]	26
執筆・監修.....	27

本書の内容に関して

- ・本書の著作権は、独立行政法人情報処理推進機構(IPA)が保有しています。
- ・本書の一部あるいは全部について、著者、発行人の許諾を得ずに無断で改変、公衆送信、販売、出版、翻訳/翻案することは営利目的、非営利目的に関わらず禁じられています。詳しくは「ダウンロードファイルのお取り扱いについて」<https://www.ipa.go.jp/publish/faq.html> をご参照ください。
- ・本書を発行するにあたって、内容に誤りのないようできる限りの注意を払いましたが、本書の内容を適用した結果生じたこと、また、適用できなかった結果について、著者、発行人は一切の責任を負いませんので、ご了承ください。
- ・本書に記載した情報に関する正誤や追加情報がある場合は、IPA/IKC のウェブサイト <https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html> に掲載します。

商標

- ※本書に記載する会社名、製品名などは、各社の商標または登録商標です。
- ※本書の文中においては、これらの表記において商標登録表示、その他の商標表示を省略しています。あらかじめご了承ください。

1. DX の経年変化

ここではDXの影響や取り組みが過去(2019年度から2020年度)と比較して、どのように変化したかをみていく。

1.1 DX の影響の経年変化

DXによる事業への影響を前年度と比較する。アンケート回答のDXの影響が「非常に大きい」と「大きい」を「ある」とし、「小さい」と「全くない」を「ない」として、過去(2019年度から2020年度)と当年度(2021年度)の状況を図1.1に示し、独立性検定のP値と連関係数を求めた。ただし2020年度のデータは会社規模が明記されているもの限定している。

図1.1より2021年度の結果として、DXの影響が2019年度の35%から64%へと大幅に増加していることがわかる。特に2020年度から急に増大していることがわかった。

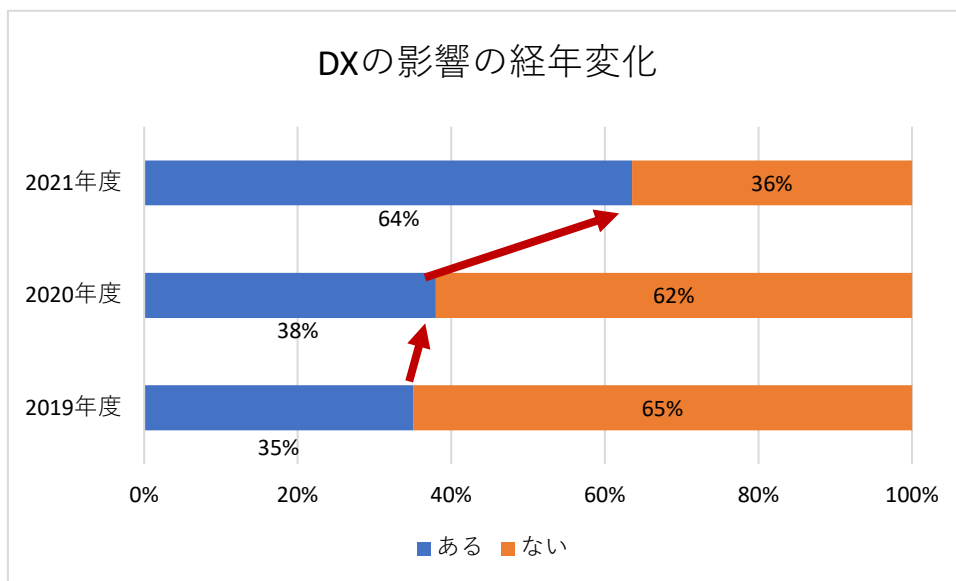


図 1.1 DX の影響の経年変化 (P 値 0.0%、連関係数 0.25)

後述するがDXの影響は会社規模に依存せずに中小企業から大企業まで影響が増大していて、今後もすべての規模の会社はDXの影響を受けることだろう。

1.2 DX の取り組みの経年変化

DX の取り組みを前年度と比較する。アンケート回答の DX の取り組みが「非常に活発」と「活発」を「ある」とし、「あまり活発でない」と「取り組んでいない」を「ない」として、過去(2019 年度と 2020 年度)と当年度(2021 年度)の状況を図 1.2 に示し、独立性検定の P 値と連関係数を求めた。ただし 2020 年度のデータは会社規模が明記されているもの限定している。

図 1.2 より 2021 年度の結果として、DX の取り組みが 2019 年度の 17%から 42%へ増加していることがわかる。

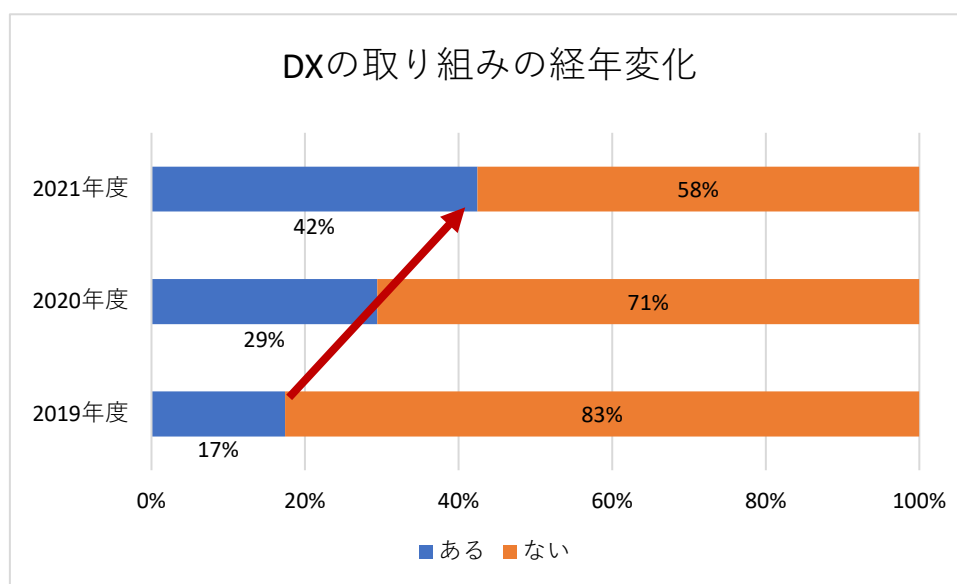


図 1.2 DX の取り組みの昨年度との比較 (P 値 0.0%、連関係数 0.19)

DX の取り組みは年々増大しているが、DX の影響と比較するとその増加傾向は小さい。しかしそれでも DX の取り組みは今後も進んでいくだろう。

1.3 DX の経年変化のまとめ

今までみてきたように DX の影響もその取り組みも年々増加している。また今回の DX の経年変化では、わからないと回答したものを除外して分析したが、わからないと回答した件数も減少傾向にあり、DX そのものの理解も進んでいることがわかった (図 1.3)。今後もこの傾向は継続すると推測している。

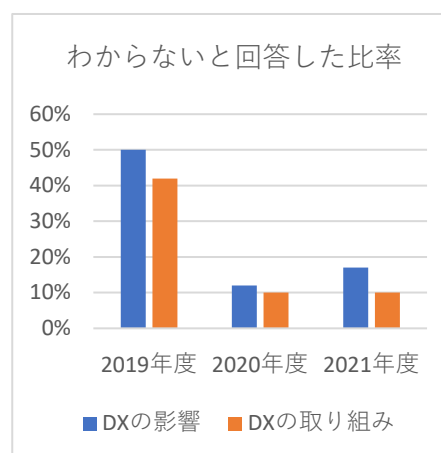


図 1.3 わからないと回答した比率の経年変化

2. DX と会社規模

ここでは DX の取り組みと会社規模の関連について分析する。従業員数 20 人以下の小規模企業と 21 人から 100 人までの中規模企業、そして 101 人以上の大規模企業を比較して DX による事業への影響や DX の必要性、DX の取り組みについて分析する。

2.1 DX の影響と会社規模

DX による事業への影響を会社規模別で分析した。図 2.1 に示すように、会社の規模が大きいかほど DX が事業に与える影響が大きいが、図 2.2 に示すように会社の規模と DX の影響には弱い関連(連関係数 0.14) しかなく、それほど規模に依存しない。

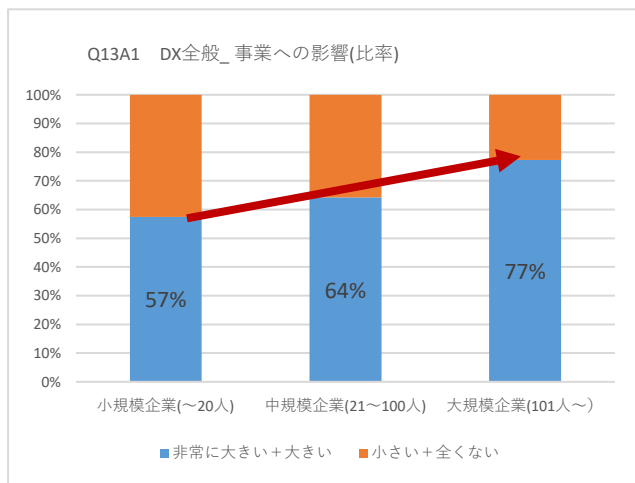


図 2.1 会社規模別の DX の影響

	P 値	連関係数
小・中・大規模	0.0%	0.14
小規模 v.s. 中規模	6.6%	0.07
中規模 v.s. 大規模	0.6%	0.13

図 2.2 会社規模別の関連(DX 影響)

しかし会社規模と弱いながらも DX の影響と関連があることには違和感はない。大きな会社ほど DX の影響を受けているため、DX の取り組みは必要になってくるだろう。

次に 2020 年度と 2021 年度の経年変化を見ると、図 2.3 のようになり、すべての会社規模で 2020 年度から大幅に影響が大きくなったことがわかる。

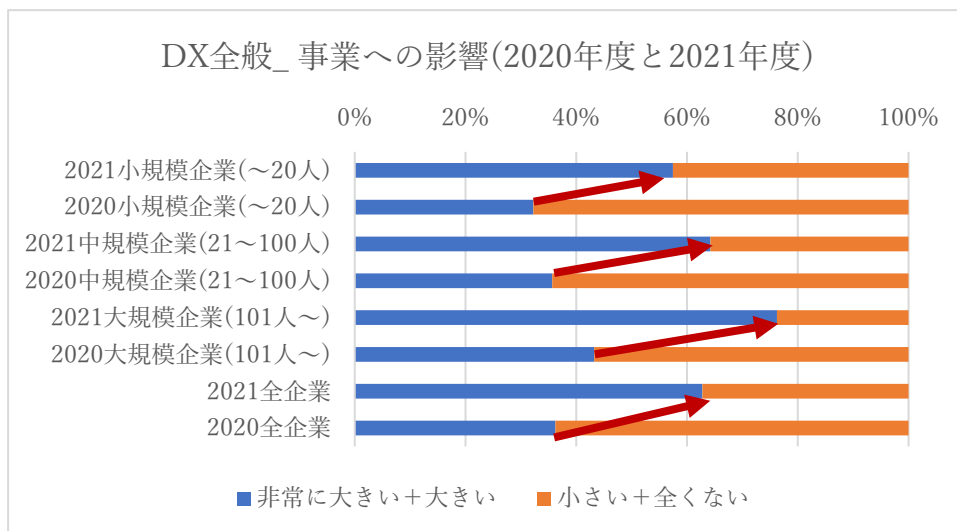


図 2.3 会社規模別の DX の影響の経年変化

このようにすべての会社規模で 2020 年度から大幅に影響が大きくなってきているのは、国内だけでなく世界的な DX の影響と推測している。

2.2 DX の必要性和会社規模

DX の必要性を会社規模別で分析した。図 2.4 に示すように、会社の規模が大きいほど DX の必要性は大きいですが、図 2.5 に示すように会社の規模と DX の必要性には弱い関連(連関係数 0.15) しかなく、それほど規模に依存しない。これは DX の影響とほぼ同じ傾向である。

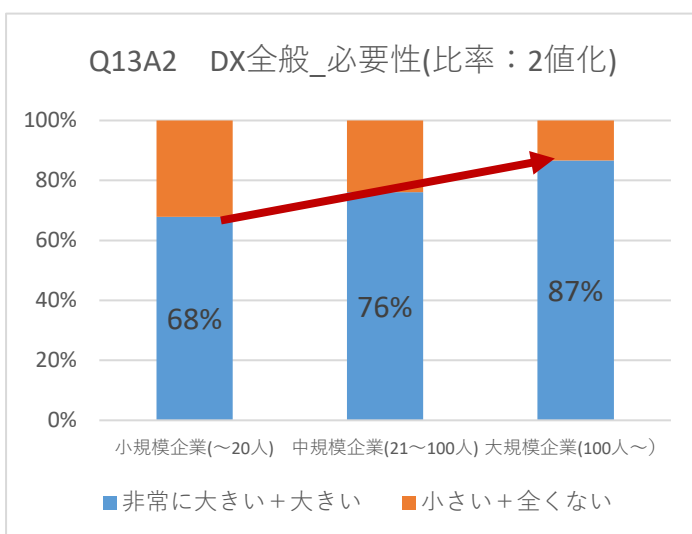


図 2.4 会社規模別の DX の必要性

	P 値	連関係数
小・中・大規模	0.0%	0.15
小規模 v.s. 中規模	1.4%	0.09
中規模 v.s. 大規模	1.0%	0.12

図 2.5 規模別の関連(DX 必要性)

DXの影響と同様に、弱いながらも会社規模とDXの必要性に関連があることは当然と考える。規模が大きいほど世界的なDXの影響を受け、その必要性も高まっていると推測できる。

なお2020年度のアンケート調査ではDXの必要性の調査をしていないため、経年変化はわからない。

2.3 DXの取り組みと会社規模

DXの取り組みを会社規模別で分析した。図2.7に示すように独立性のχ²乗検定でP値が5%を超えており、DXの取り組みは会社の規模に依らないことがわかった。

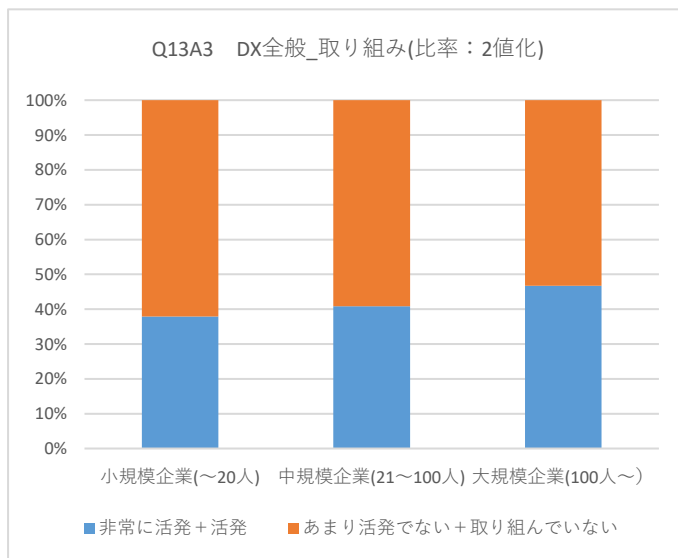


図 2.6 会社規模別のDXの取り組み

	P 値	連関係数
小・中・大規模	15.5%	0.06
小規模 v.s. 中規模	41.6%	0.03
中規模 v.s. 大規模	22.6%	0.06

図 2.7 規模別の関連(DX 取り組み)

DXの事業に対する影響やDXの必要性が規模に依存して大きくなっているが、実際の取り組みは規模に依存して多くなっていない。これは相対的に大企業が中小企業と比較して相対的にはDXの取り組みが弱いと推測できる。

次に2020年度と2021年度の経年変化を見ると、図2.8のようになり、すべての会社規模で2020年度から比較的DXの取り組みが多くなったことがわかる。

DXの影響も2020年度と比較して2021年度は大幅に増加していることを考えると、その取り組みも増加しているだろう。しかしその増加は影響と比較して小さいことから、DXの取り組みはその影響と比較して、その度合いが小さいことがわかった。

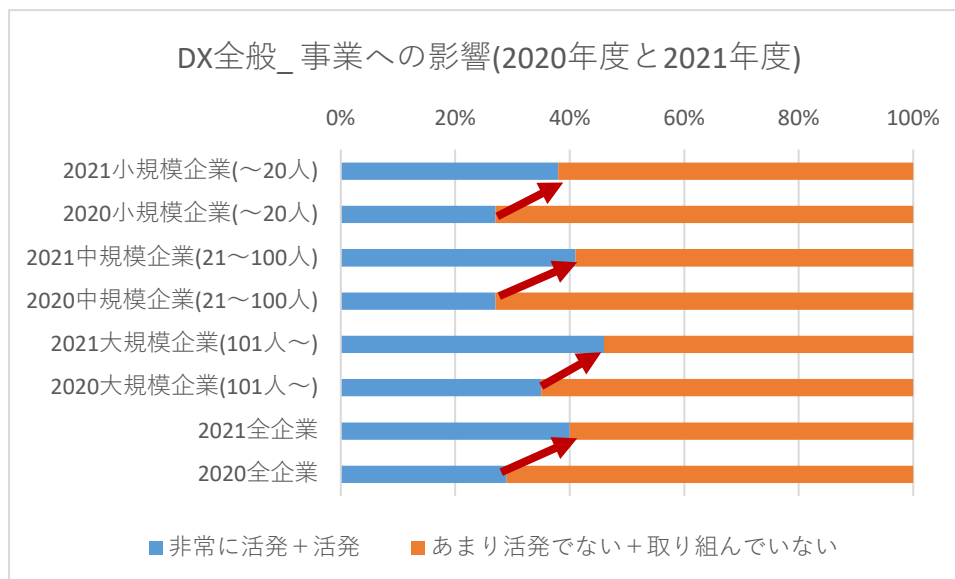


図 2.8 DX の取り組みの経年変化

2.4 DX と会社規模のまとめ

ここではDXと会社規模について、いままで見てきたことをまとめる。

- (1) DXの事業に与える影響は会社規模が大きいほど影響が少し大きい
- (2) DXの必要性は会社規模が大きいほど必要性は少し大きい
- (3) DXの取り組みは会社規模に依存しない
- (4) 2020年度と比較してDXの影響はすべての会社規模で大幅に大きくなっている
- (5) 2020年度と比較してDXの取り組みはすべての会社規模で比較的多くなっている。

2020年度と比較すると(4)や(5)のようにDXの影響も実際の取り組みも増えてきており、DXが進行していることがわかる。一方で会社規模が大きくなるにつれ、(1)や(2)のように、DXの影響や必要性は大きくなってきているが、実際の取り組みでは(3)のように規模に依存しないことから、大企業のDXの取り組みは中小企業と比較すると相対的には弱い。つまり大企業では影響や必要性が大きいことがわかっていても実際の取り組みは弱い。

3. DX に取り組む会社とそうでない会社

ここでは DX に取り組んでいる会社とそうでない会社にどのような差があるかを調べる。アンケート回答の「DX に取り組んでいる」と「少し取り組んでいる」と回答した会社を DX に取り組んでいる会社とし、「DX にあまり取り組んでいない」と「取り組んでいない」と回答した会社を DX に取り組んでいない会社として層別し、その中で他の色々なアンケート項目の結果にどのような差異があったのかを調べる。

他のアンケート項目もポジティブな回答とネガティブな回答に 2 値化し、DX の取り組みとで 2x2 の分割表を作り、それから独立性検定の P 値と連関係数を求めた。

3.1 開発スタイル

ここでは開発スタイルと DX の取り組みとどのような関連があるかを調べる。該当する開発スタイルの割合について「ほぼすべて」「どちらかというも多い」「ほぼ半々」を選択した回答と、「どちらかというも少ない」「ほとんどない」を選択した回答に 2 値化し、DX の取り組みの有無で 2x2 の分割表を作成し、連関係数を求めた。また独立性検定を行い、P 値が 5% 以上のものは連関係数を 0 とし図 3.1 に表示している。

アジャイル開発と DevOps は DX の取り組みとの連関係数がそれぞれ 0.18 と 0.20 であり、弱い関連があることがわかった。一方、有償ソフトウェアは 0.13、新規開発や OSS、プラットフォーム、スクラッチ開発は 0.1 付近になり、関連は非常に弱いものになっている。一方、ソフトウェアファーストやノーコード、派生開発は P 値が 5% を超え、DX の取り組みと関連が認められない。以上の関連を図 3.1 に示す。

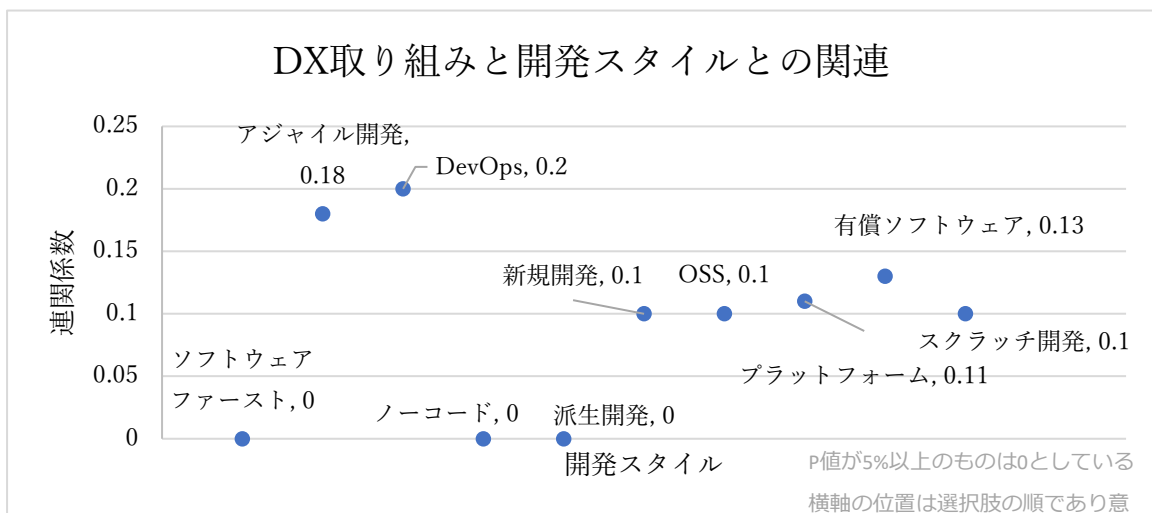


図 3.1 DX の取り組みと開発スタイルの関連

アジャイル開発と DevOps が DX の取り組みに弱い関連があることに違和感はない。DX の取り組みにはアジャイル開発と DevOps は必要となるが、DX に取り組んでいない会社にとっても、アジャイルや DevOps は有効な開発スタイルであるので、関連はそれほど強くならなかったと推測している。

一方、ソフトウェアファーストと DX の取り組みに有意な差がなかったのは、ソフトウェアファーストの認識が正しくなされていないのではないかと推測している。ノーコード開発と関連がなかったのは、そもそもノーコード開発の実施件数が少なかったからである。

3.2 システム要件

ここではシステム要件と DX の取り組みの関連を調べる（図 3.2）。この中では関連があるものが多くあり、アジャイルガバナンスが 0.29、運用データ活用が 0.22、データの企業間共有や更新の迅速化が 0.21、利用形態多様化や対象増加、時間短縮が 0.20 であった。一方、技術複雑化や部品増加、安全性向上は 0.12 から 0.11 で関連は弱い。

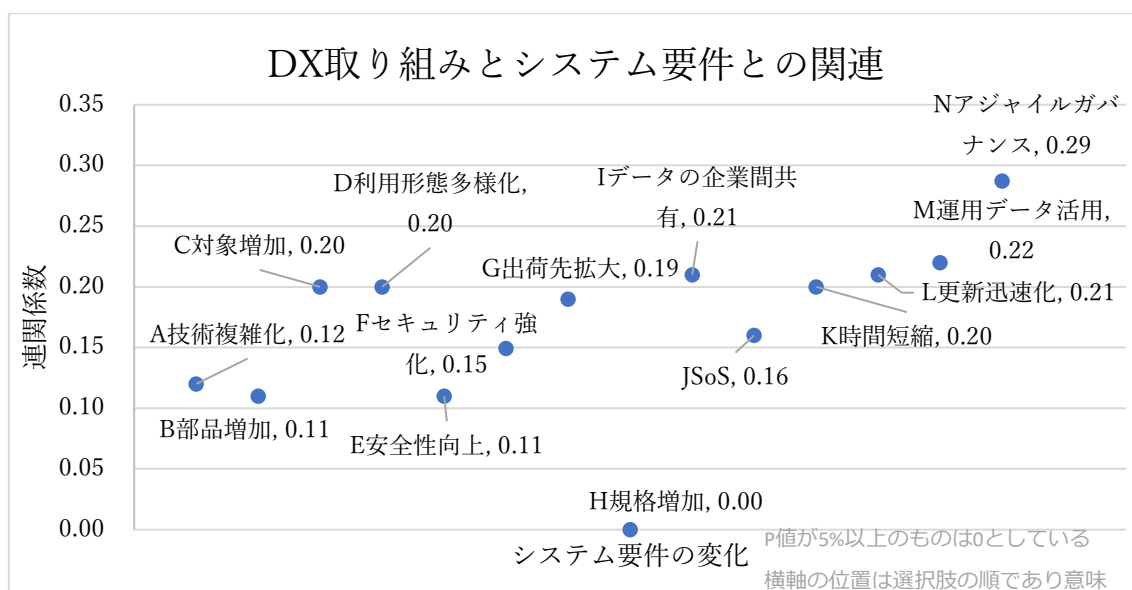


図 3.2 DX の取り組みとシステム要件の関連

アジャイルガバナンスは 0.29 と DX の取り組みと関連があるのは、やはりアジャイル開発と DX が密接な関係にあり、特にガバナンス面で影響が大きいと推測している。次にデータの企業間共有や運用データ活用との関連があるのも DX の鍵であるデータの必要性を物語っているだろう。

一方、技術複雑化や部品増加、安全性向上が 0.1 付近とあまり関連が認められないのは、

これらは DX の取り組みの有無に関係なく、対応せざるを得ない要件であるからと推測している。

3.3 要件変化

ここでは要件変化への対応と DX の取り組みの関連を調べる(図 3.3)。連関係数が 0.2 を超えるものから 0.2 付近のものなど、DX の取り組みと比較的関連のあるものが多い。要件変化への対応としてのデジタルツインやアジャイル開発、DevOps は 0.21、モデルベース開発や AI などの新技術、アーキテクチャは 0.20 から 0.18 であり、これらの要件変化に対応するものは DX の取り組みとの関連がある。

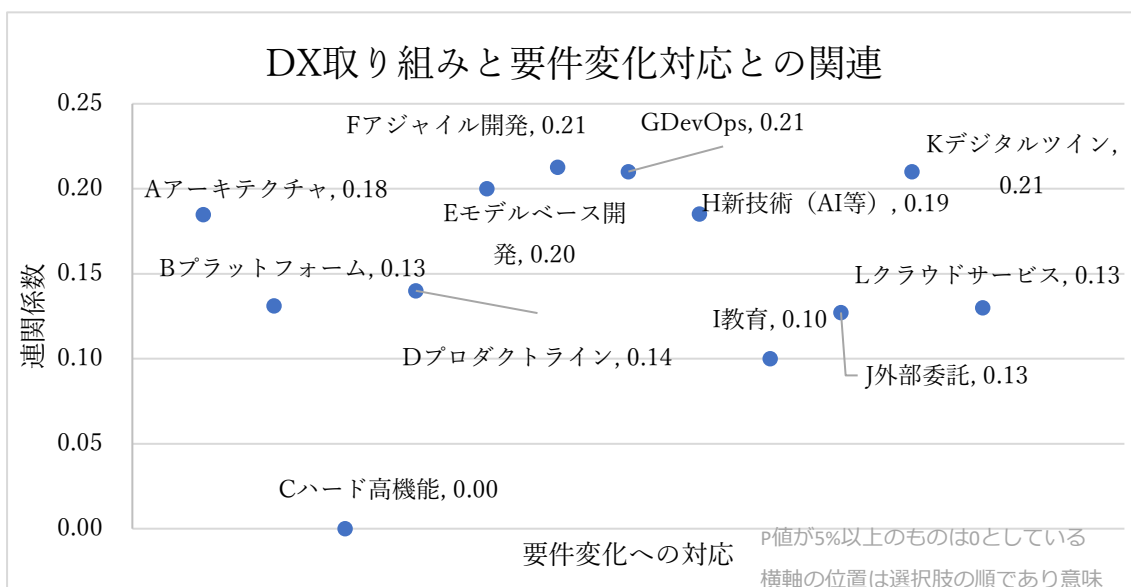


図 3.3 DX の取り組みと要件変化への対応との関連

要件変化への対応としても、アジャイルと DevOps と DX の取り組みとの関連が高いのは、開発スタイルやシステム要件と同様である。これはアジャイルと DevOps そのものが DX と関連があることからであると推測している。

またデジタルツインやモデルベース開発、AI などの新規技術と DX の取り組みと関連があることから、DX は比較的新しい技術や方法論が使われる傾向があると言える。

総じては DX に取り組む会社では、要件変化への対応として、アジャイル開発や DevOps, デジタルツインなどを用いて、ユーザの要件変化に対応している。

3.4 競争優位性

ここでは競争優位性とDXの取り組みとの関連を調べる(図3.4)。競争優位性を確立するために求められる対応力や技術開発力、現場力は0.19から0.15の連関係数であり、DXの取り組みと弱い関連がある。一方、コストや自動化は0.12から0.09であり。あまり関連はない。

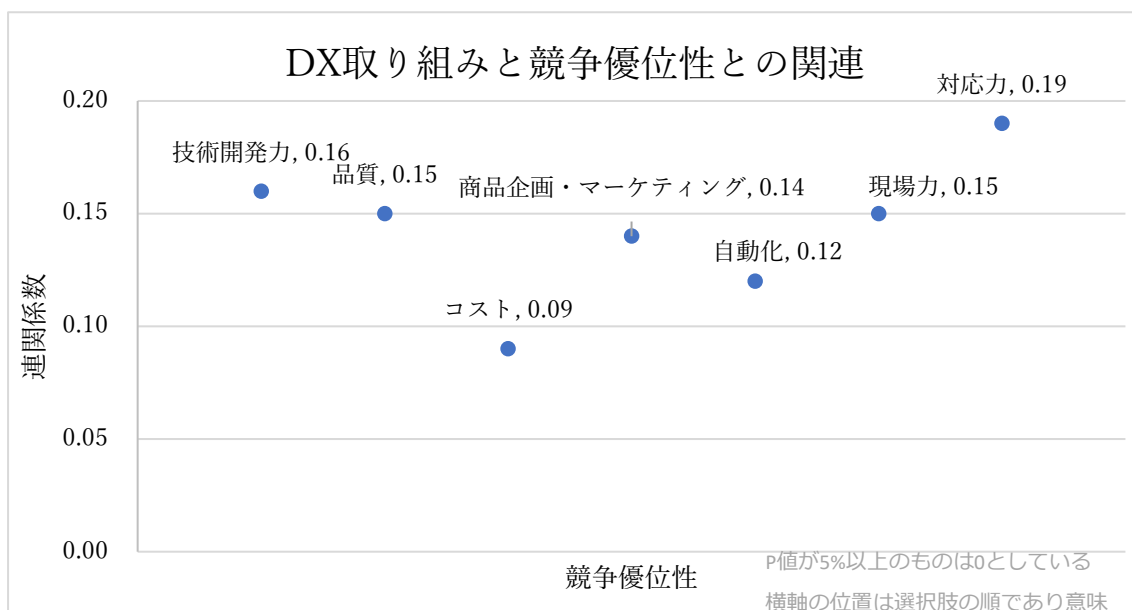


図 3.4 DX の取り組みと技術優位性との関連

技術開発力や現場力、対応力とDXの取り組みに弱い関連が認められることには違和感はない。DXの取り組みにもこれらは必要であり、これらを源泉として、技術優位性を確保すると推測している。

一方、コストや自動化に対してはあまり関連がなかったことについては、これらが技術優位性のために不要ということではなく、DXに取り組んでいない会社も含めて、多くの会社で技術優位性を確立するときに必要としているからであろう。

DXに取り組んでいる会社は従来のコストや自動化よりも、技術開発力や現場力、対応力で技術優位性を確立していると推測できる。

3.5 DX に取り組む会社のまとめ

ここではDXに取り組んできた会社とそうでない会社の違いをまとめる。

(1) DXの取り組みは開発スタイルのアジャイル開発とDevOpsには弱い関連がある。

(2) システム要件のアジャイルガバナンスや運用データ更新、データの企業間共有、更新の迅速化、利用形態多様化、対象増加、時間短縮と関連がある。

(3) 要件変化への対応としてのデジタルツインとアジャイル開発、DevOps、モデルベース開発、AIなどの新技術、アーキテクチャと関連がある。

(4) 競争優位性確保で求められる対応力と技術開発力、現場力と関連がある。

アジャイル開発と DevOps は(1)や(2)、(3)から DX と関連があることがわかる。これからアジャイル開発や DevOps は DX に取り組むときに検討すべき重要なものである。また(3)から比較的新しいデジタルツインやモデルベース開発、AIなどの新技術も検討するひとつになる。

4. DX で取り組む施策と組織の方向性

ここでは DX に取り組む会社が実際にどのような取り組み施策を実施しているか、組織の方向性はどうかを、DX に取り組んでいない会社と比較してみたい。

4.1 DX の実際の取り組み施策

ここでは DX に関連する実際の具体的な取り組み施策を DX に取り組んでいると回答している会社とそうでない会社でどのように違うかをみていくことにする(図 4.1)。つまり DX に関連する取り組みの施策は DX に取り組んでいるかどうかにかかわらず実施できる施策であるが、DX に取り組んでいると回答している会社が DX に取り組んでいないと回答している会社と比較して、DX に関連する施策を実施しているものをみていくことになる。

トップコミットメントやビジョン共有は連関係数が 0.4 以上と強い関連があり、相互協力体制、現場への落とし込み、事業・技術部門の人材育成、技術的負債、既存技術の脱却、業務と技術を融合は 0.3 以上の比較的強い関連があり、継続的挑戦や外部連携も 0.2 以上の関連がある。

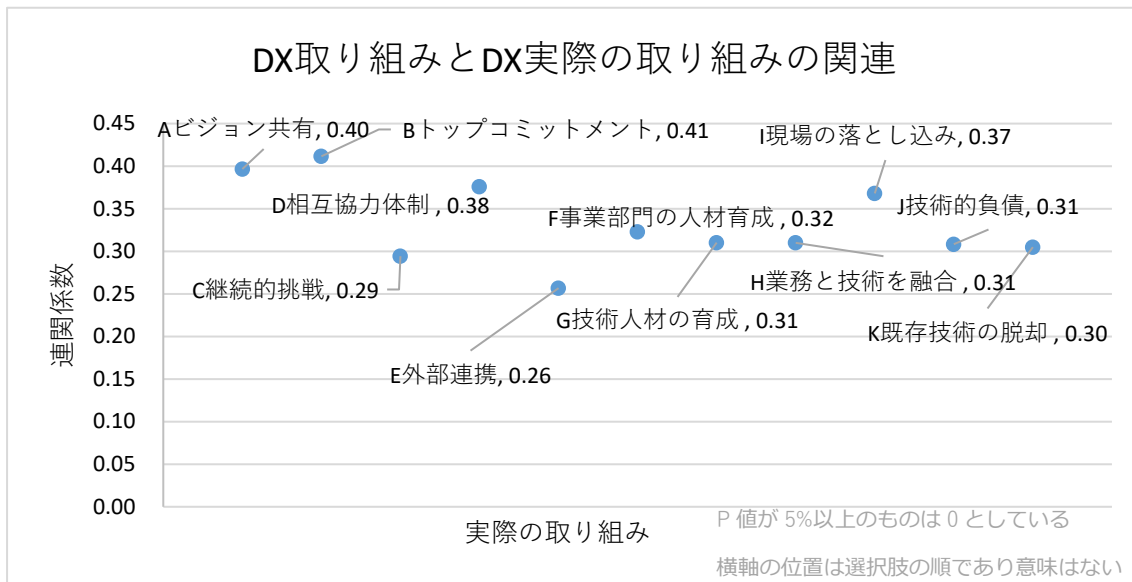


図 4.1 DX の取り組みで実施されている施策

DX に取り組んでいる会社が DX に取り組んでいない会社と比較して、トップコミットメントやビジョン共有と強い関連があることは非常によく理解できる結果である。これらの

施策は DX レポートなどでも取り上げられている一丁目一番地の施策であり、これをやらずに DX には取り組めないからと推測している。しかし逆に考えれば、DX に取り組んでいない会社でもこれらの施策は重要であり必要であると考え。つまり DX に取り組んでいない会社ではそもそも DX 以前に、これらの施策に取り組めていないという問題になる。

相互協力体制や現場の落とし込み、人材育成、技術的負債、業務と技術の融合などの関連が大きいものはいずれも重要な施策であり、これらも DX の取り組み以前に必要なものであり、DX というきっかけでこれらの施策を実施することもいいだろう。

4.2 組織の方向性

ここでは DX の取り組みと DX に必要となる組織の方向性の関連を現在と 5 年後の将来について調べる(図 4.2)。DX に取り組んでいる会社での組織の方向性として、パートナーや技術提供、新ビジネス提供、プラットフォーム提供との関連がある。しかし 5 年後の将来にどのようにしたいかという点では、DX の取り組みとの関連は小さくなっている。

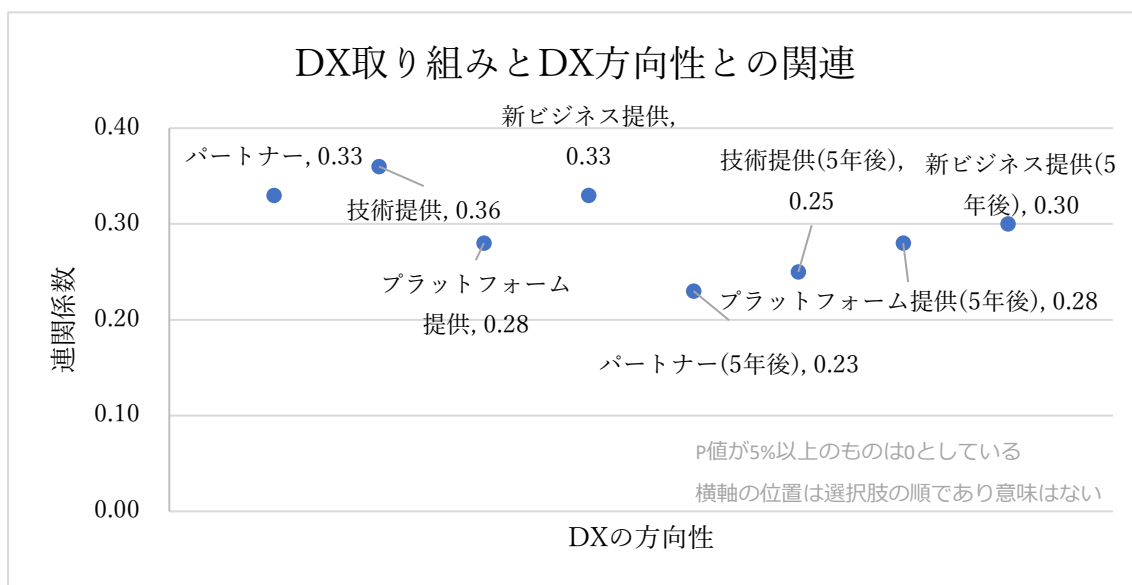


図 4.2 組織の方向性と DX の取り組みとの関連

これは DX に取り組んでいる会社がこれらの方向性を目指さなくなったのではなく、現在、DX に取り組んでいない会社が、5 年後の将来、DX に取り組んでこれらの方向性を目指す、あるいは、DX に取り組みはしないがこれらの方向性を目指すことによって、現在、DX に取り組んでいる会社との差が小さくなるからだと推測している。

つまり 5 年後には DX に取り組む、取り組まないは別にして、すべての会社がこれらの

方向を目指すことになるだろう。

4.3 DX で取り組む施策と組織の方向性のまとめ

ここではDXに取り組む施策と組織の方向性をまとめる。

(1) トップコミットメントとビジョン共有はDXとして外せない重要な施策である。

(2) 相互協力体制、現場への落とし込み、事業・技術部門の人材育成、技術的負債、既存技術の脱却、業務と技術の融合はDXの重要な施策である。その他にも検討すべき施策がある。

(3) DXに取り組んでいない会社でも5年後の将来には新ビジネス提供などのDXに必要な方向性を目指すことになる。

上記の(1)で示したトップコミットメントとビジョン共有は、各所で言及されているDXの必須な施策である。同様に(2)で示した施策も重要であり、DXを推進するときに、検討するべきである。

DXに取り組んでいない会社でも組織の方向性はDXに取り組んでいる会社と差がなくなり、目指す方向性は近くなる。5年後には現在のようにDXは声高らかに叫ばれていないかも知れないが、DXの考えは共通の重要なものになるだろう。

5. DXに取り組む会社の典型的な特徴

ここではDXに取り組む会社の典型的な特徴を導いてみる。DXに取り組む会社と関連の高いものを各項目から取り出し、それを典型的な特徴とみなすことにする。

5.1 DX 会社の典型的な特徴

開発スタイルと要件変化の対応項目からは、アジャイル開発と DevOps が典型的な特徴となる。システム要件から多くの関連するものがあるが、最大の関連として、アジャイルガバナンスを典型的な特徴として取り上げる。要件変化の対応からは、上記のものに加え、デジタルツインを取り上げる。競争優位性の確保からは対応力と技術開発力を取り上げる。

また DX に取り組む施策としては、トップコミットメントとビジョン共有を典型的な特徴として取り上げる。

以上をまとめると、DX 会社の典型的な特徴は以下のようになる。

「開発スタイルとしてアジャイル開発と DevOps を採用し、アジャイルガバナンスでシステム要件の変化に応じ、その対応方法は上記のアジャイル開発と DevOps に加え、デジタルツインでシミュレートすることで対応する。競争優位性を確保する源泉として、対応力と技術開発力がある。DX の取り組み施策としてはトップコミットメントでトップが自ら責任を持ち、全社でビジョン共有を行う施策を実施する」

この典型的な特徴を図 5.1 の曼陀羅図に示す。



図 5.1 DX 会社の典型的な特徴（曼陀羅図）

5.2 DX 白書とのマッピング

ここでは「DX 白書 2021」の「第 2 部 DX 戦略の策定と推進」と「第 4 部 DX を支える手法と技術」で示されている項目のうち、本資料で取り上げている項目をマッピングする。図 5.2 には、マッピングした項目に対して、DX に取り組んでいる会社とそうでない会社での関連として、連関係数を図中に赤字で記載した。なお P 値が 5% 以上のときは -(ハイフン)で示した。

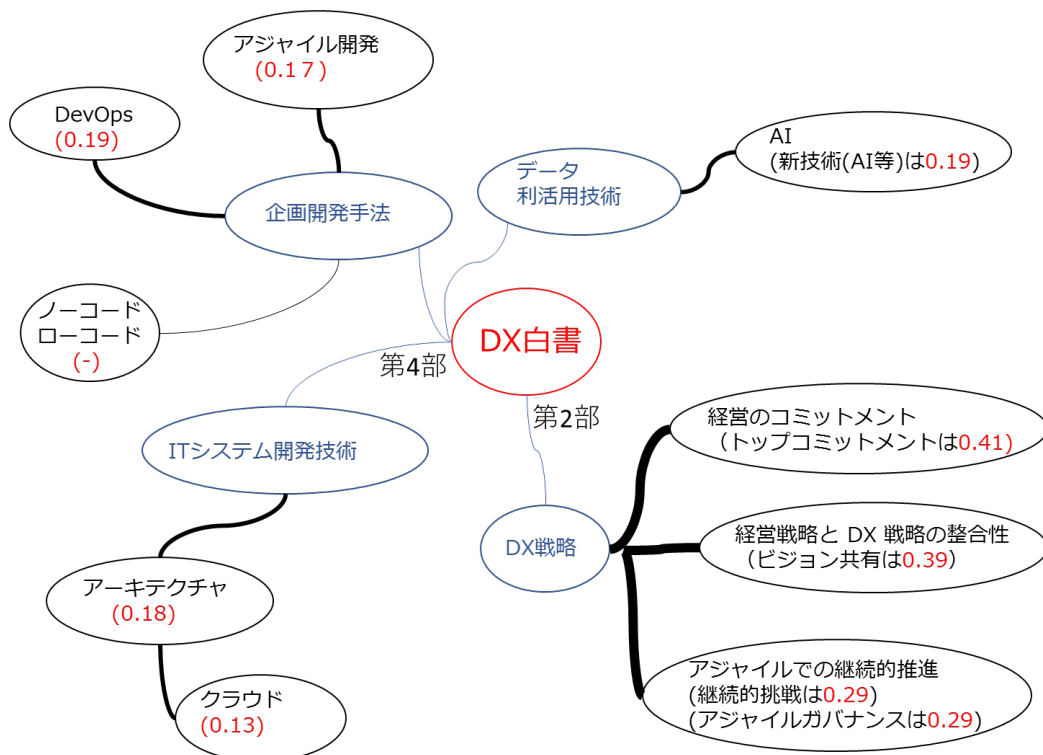


図 5.2 DX 白書とのマッピング

ノーコード・ローコードは DX 白書で取り上げられている技術項目であるが、組込み産業においては、まだ DX の取り組みと関連していない。一方、アジャイル開発や DevOps は比較的関連があり、DX 白書に示すように DX の取り組みと関連している。

DX 戦略に関しては、経営のコミットメントやアジャイルでの継続的推進は DX の取り組みと関連があり、DX 白書に示す項目が実際に適用されていることがわかる。経営戦略と DX 戦略の整合性は、ビジョン共有とは完全に一致しないが、共有されるビジョンは経営戦略と DX の整合性があると推測している。

5.3 DX に取り組む会社になるために

5.1 では DX に取り組む会社の典型的な特徴を示したが、もちろん、この典型的な特徴をそのまま自社に適用しても意味がない。自社や周辺環境に対する現在の状況と将来の予測に応じて、個々に検討して DX に取り組むべきである。

このときにこの典型的な特徴は羅針盤となるだろう。また検討する項目の対象になるだろう。このようにこの典型的な特徴を役立ててほしい。そして DX への取り組みを効率よく実施でき、効果が最大限得られるようになることを望む。

6. DX の取り組みのまとめ

ここまで DX の取り組みについて、取り組みの経年変化や会社規模別の DX の取り組み、DX の取り組みによる差異、DX の施策や組織の方向性、そして DX に取り組む会社の典型的な特徴をみてきた。

6.1 DX の取り組みの経年変化

DX の取り組みの経年変化をしてみると、DX の影響や必要性は年々高まってきていることがわかり、さらに DX に取り組んでいるかどうか不明であった回答が年々減少していることもわかった。このように DX が認識され、その影響は大きくなっている。

6.2 会社規模と DX の取り組み

会社規模による DX の取り組みの差異をしてみると、会社規模が大きくなるほど、DX の影響とその必要性が大きくなっている。しかし一方で DX の取り組みについては会社規模が大きくなるほど、わずかに取り組みも大きくなっているが、有意な差でなかった。このように、会社が大きくなると DX の影響や必要性は大きいと認識しているが、実際の DX の取り組みはあまり進んでいない。

6.3 DX に取り組む会社とそうでない会社の差異

DX に取り組んでいると回答した会社とそうでない会社で、どのような差異があるかをみてみた。その結果、DX に取り組んでいる会社は、アジャイル開発と DevOps、アジャイルガバナンス、データの企業間共有、更新の迅速化、デジタルツイン、モデルベース開発、AI などの新技術などに差異があることがわかった。このように DX に取り組んでいる会社では、迅速に変化に対応する技術や方針を取り入れていることがわかった。

6.4 DX の施策と組織の方向性

DX に取り組む施策をみると、トップコミットメントとビジョン共有、相互協力体制、現場への落とし込み、事業・技術部門の人材育成、技術的負債や既存技術の脱却、業務と技術の融合などの施策が、DX の取り組みとして実施されていることがわかった。このように

トップマネジメントを中心とした全社一丸となる施策が多い。

また組織の方向性をみると、DXに取り組んでいない会社でも5年後の将来には新ビジネス提供などのDXに必要となる方向性を目指していることがわかった。このようにDXに取り組んでいない会社でも組織の方向性はDXに取り組んでいる会社と差がなくなり、目指す方向性は近くなる。

6.5 DXに取り組む会社の典型的な特徴

DXに取り組む会社の典型的な特徴をみると、開発スタイルとしてアジャイル開発とDevOpsを採用し、アジャイルガバナンスでシステム要件の変化に応じ、その対応方法は上記のアジャイル開発とDevOpsに加え、デジタルツインでシミュレートすることで対応する。競争優位性を確保する源泉として、対応力と技術開発力がある。DXの取り組み施策としてはトップコミットメントでトップが自ら責任を持ち、全社でビジョン共有を行う施策を実施するという特徴があることがわかった。

しかしこの典型的な特徴をそのまま自社に適用するのではなく、自社や周辺環境に対する現在の状況と将来の予測に応じて、個々に検討してDXに取り組むようにしてほしい。

付録. 統計解説、用語説明

ここでは本書で使用した統計の解説をする。

P 値

帰無仮説(否定して無に帰したい仮説、証明したい仮説(対立仮説)の逆)が真になる確率。P 値が 5%以下であれば統計的に問題がないとして採用するが、5%を超える場合は統計的に問題があるとして、分析をしない。

つまり、この P 値の 5%基準では、20 回に 1 回(5%)はその帰無仮説が真になり証明したい仮説は否定(棄却)されるが、20 回に 19 回(95%)は帰無仮説が否定され、証明したい仮説が支持される。P 値の 5%基準は統計、特に実験系で多用されるが、1%基準も使われる。P 値は対象の件数が増えると小さくなり、1000 件程度もあると 5%以下になることが多い。

ここでは独立性の検定として χ (カイ) 二乗検定を用いて、「2 つの分布は独立でない(関連がある)」という仮説を証明するために、帰無仮説として「2 つの分布は独立である(関連がない)」を立て、その P 値を求める。

クラメールの連関係数

クロス集計表(分割表)の関連性を比較するために使われる係数。クロス集計表は質的変数(連続的に変化しない変数)間の集計数を記載した表。例えばアニメ好きと鉄道好きで、アニメと鉄道が共に好き、アニメ好き鉄道嫌い、アニメ嫌い鉄道好き、両方とも嫌いのクロス集計表が考えられる。

連関係数は χ (カイ) 2 乗分布で検定され、0 から 1 の値を取る。状況に応じて連関係数の解釈は調整する必要があるが、0.4 以上あれば強い関連、0.2 以上あれば関連があると解釈する場合がある。連関係数は件数に依存せずに比率だけに依存する。

量的変数(連続的に変化する変数)の相関係数に対して、質的変数の関連を調べるときに使われる。

なお四分点相関係数(2x2 分割表での相関係数)で 0 と 1 しか取らない場合は、連関係数と絶対値が同じになる。

用語説明

[A-Z]

AI スペシャリスト

AI 技術に精通した人材

CI/CD (Continuous Integration/Continuous Delivery)

ソフトウェアの変更を常にテストして自動で本番環境にリリース可能な状態にしておくこと

DevOps (Development Operations)

開発担当と運用担当が連携・協力し、柔軟性かつ迅速性を踏まえて開発すること

UX デザイナー

デジタルビジネスに関するシステムのユーザ向けデザインを担当する人材

[あ行]

アジャイルガバナンス

政府、企業、個人・コミュニティといったさまざまなステークホルダーが、自らの置かれた社会的状況を継続的に分析し、目指すゴールを設定した上で、それを実現するためのシステムや法規制、市場、インフラといったさまざまなガバナンスシステムをデザインし、その結果を対話に基づき継続的に評価し改善していくモデル

オープンマインド

より大きな価値を得るために、自社に閉じず、あらゆるプレーヤーとつながること

[か行]

組み合わせ開発

標準化したインターフェース、プラットフォームを前提に、部品等を組み合わせること

[さ行]

サービスアーキテクト

ことづくりのビジネスに関するアーキテクチャを設計する人材

システムオブシステムズ

ライフサイクルの異なる複数のシステム群が統合されているシステム

スクラッチ開発

パッケージなどを利用せず、一からオリジナルのシステムを開発すること

擦り合わせ開発

調整や試行錯誤を繰り返してより高性能・高品質な製品をつくり込んでいくこと

製造分野向け DX

顧客価値を高めるため、製造分野で利用されている製造装置や製造工程の監視・制御などのデジタル化を軸に、IT との連携により、製品やサービス、ビジネスモデルの変革を実現すること

ソフトウェアファースト開発

IT と IT を構成するソフトウェア活用をベースとした事業や開発を進めること

[た行]

データサイエンティスト

データ解析に精通した人

[な行]

ノーコード/ローコード開発

既存のプログラム開発言語を使わずにアプリケーションを開発すること

[は行]

ビジョン駆動

過去の成功体験や柵（しがらみ）を捨て、自らが持つビジョンを目指すこと

ビジネスアーキテクト

デジタルを踏まえてビジネス全体の企画・立案・推進等を担う人材

標準プラットフォーム

汎用ボードまたは組込み向け OS とミドルウェアで構成される開発共通基盤のこと

プロダクトアーキテクト

ものづくりのビジネスに関するアーキテクチャを設計する人材

プロダクトライン開発

複数のプロダクトで共通利用可能な資産を体系的に開発し、その資産を基に個々のプロダクトを開発すること

[ま行]

モデルベース開発

仕様となるモデルを仮想環境に作成し、それにシミュレーションなどを活用して期間やコストを短縮する開発のこと

執筆・監修

独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター

IPA/社会基盤センターは、社会に向けて新たな情報発信や指針を示し、IT 利活用を促進させ、安全な IT 社会や社会変革のための基盤を構築する各種活動を行っています。

URL <https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html>

所在地 〒113-6591 東京都文京区本駒込 2-28-8 文京グリーンコート センターオフィス

執筆(順不同)

主査	渡辺 晴美	東海大学
委員	大西 新吾	ダイキン工業株式会社
	金子 博	株式会社東芝
	長谷川 勝敏	イーソル株式会社
	服部 博行	株式会社ヴィッツ
	渡辺 博之	株式会社エクスモーション
	田丸 喜一郎	一般社団法人組込みイノベーション協議会/IPA
	牛山 雅弘	IPA
	羽鳥 健太郎	IPA
	松田 充弘	IPA
	五味 弘	IPA

2021 年度組込み/IoT 産業の動向把握等に関する調査分析
組込み/IoT 産業における DX の取り組みに関する調査分析
2022 年 10 月 3 日 発行

監修者 独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター

発行人 高橋 伸子

発行所 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)

〒113-6591

東京都文京区本駒込二丁目 28 番 8 号 文京グリーンコート センターオフィス

URL <https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html>

Copyright 独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター 2022