

ビジネスエンジニアリング序説
論考 デジタルトランスフォーメーション

2019年2月22日(金)

電子情報通信学会 2018年度 第4回SWIM研究会

小松昭英

ものづくりAPS推進機構

要旨

- 情報通信技術の進歩が、新産業革命に引き続いて個々の企業に「デジタルトランスフォーメーション」と呼ばれる企業変革をもたらすと言われている。
- この新産業革命からデジタルトランスフォーメーションへの移行について、ビジネスエンジニアリングの視点から考察する。

目次

- はじめに
- 新産業革命
- デジタル化の進展
- デジタルトランスフォーメーション（DX）
- 情報投資の経済性評価
- 考察
- まとめ

新産業革命-Industrie4.0

• 2018年を超えて、DX関連事項は、

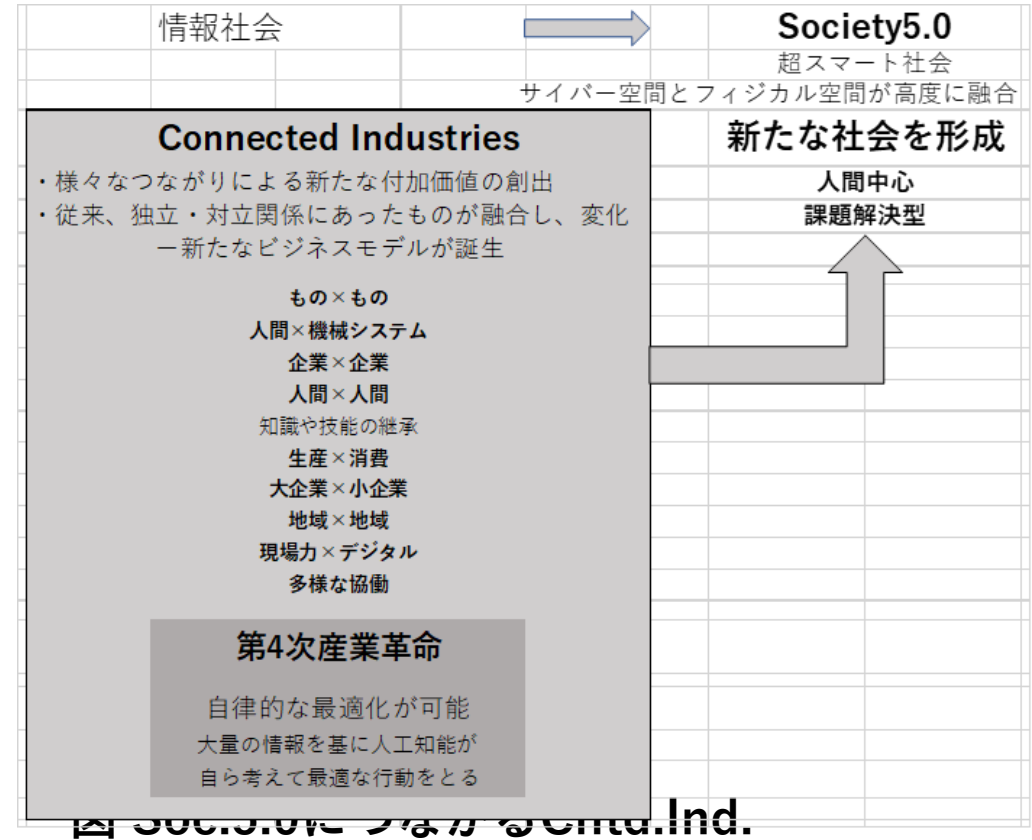
- ① 1-1 価値創造ネットワークの自動化
- ② 2-2 システムズエンジニアリング
- ③ 3-1 センサーネット
- ④ 5-1 ネットコミュニケーション
- ⑤ 5-4 データ分析

表 Industrie4.0 研究ロードマップ

価値創造チェーン／ネットワークのデジタル化		2015	2018	2025	2035
研究とイノベーション：実現を目指す研究ロードマップ					
		マイグレーション戦略			
		デザインによるインダストリー4.0			
1	バリューネットワークを横断する 水平統合	新ビジネスモデルのための方法			
		枠組み-価値創造ネットワーク			
		価値創造ネットワークの自動化			
2	バリューチェーンを端々まで横断する エンジニアリング	実相界と仮想界の統合			
		システムズエンジニアリング			
3	生産システムのネットワーク化と 垂直統合	センサーネット			
		知能性-柔軟性-可変性			
4	職場での新たな社会インフラストラクチャー	マルチモーダル支援システム			
		技術的受容性とシステム形成 (Arbeitsgestaltung)			
5	分野横断的技術(サイバーフィジカルシステムズ技術)の継続的開発	インダストリー4.0の場でのネットコミュニケーション			
		マイクロエレクトロニクス			
		安全と保安			
		データ分析			
		インダストリー4.0の用語と意味			

新産業革命 – Connected Industries

- 2016年に発表されたSociety5.0よりも2017年に発表されたConnected Industriesの方がより産業革命的である。
- 後追いながら、**両者の関係を明らかにしているのは評すべきと言えよう。**
- ただし、ビジネスモデルの例示は**網羅的ではあるが体系的とは言えない。**



新産業革命－ビジネスモデル

- 前述のビジネスモデルの例示は網羅的ではあるが体系的とは言えない。
- また、必ずしも十分に網羅しているとは言えない。
- 筆者(2016)(2018)が考えるビジネスモデル体系を右図に示す。

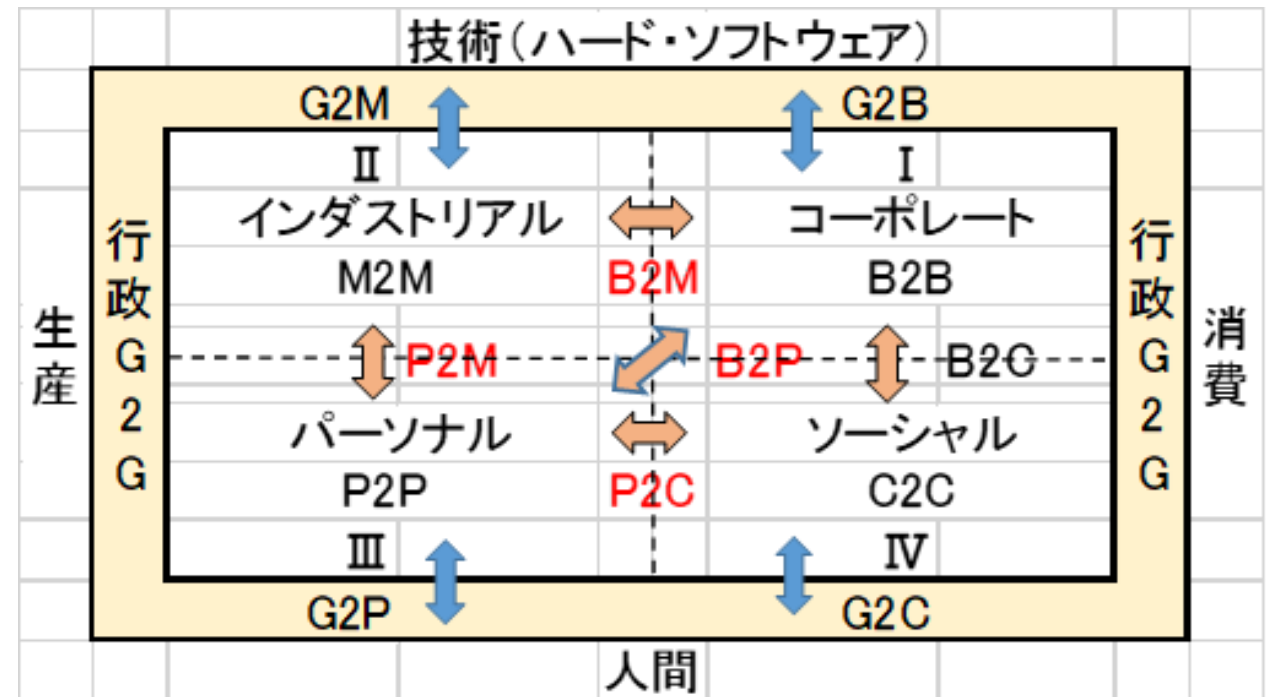


図 ビジネスモデル体系

デジタル化の進展

- Westerman et al. (2014) 「過去10年間のイノベーションや破壊はもちろん驚くべきものだったが、それもまだ序章にすぎない。」
- 例えば、apigee (2016)は24ヶ所のデータセンターからなる数百の顧客からの、**2014年と2015年のクラウドで見られる何億ものAPIコールトラフィック**を**右図**のように示している。

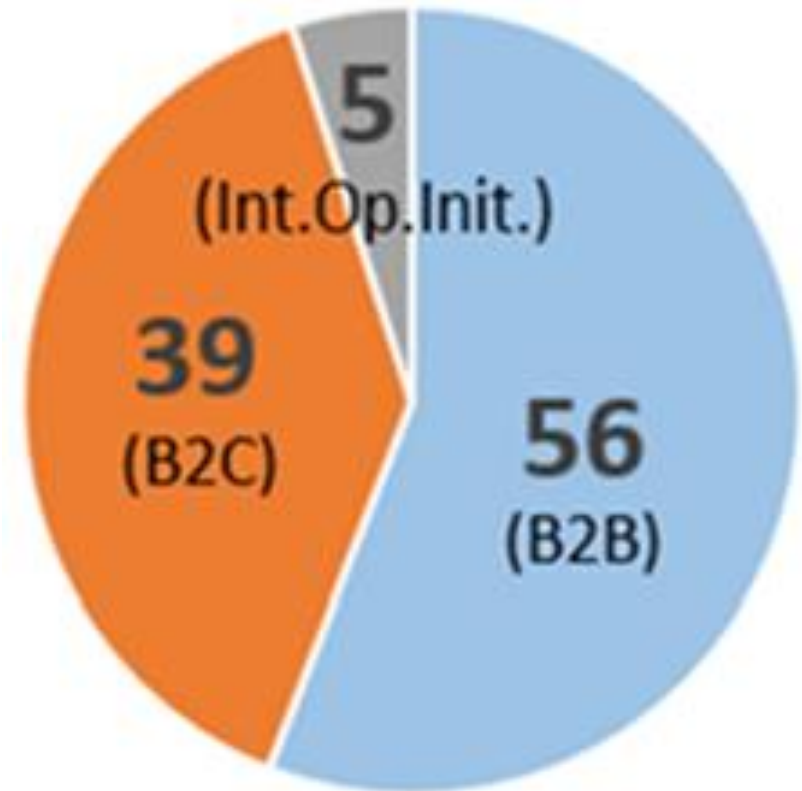
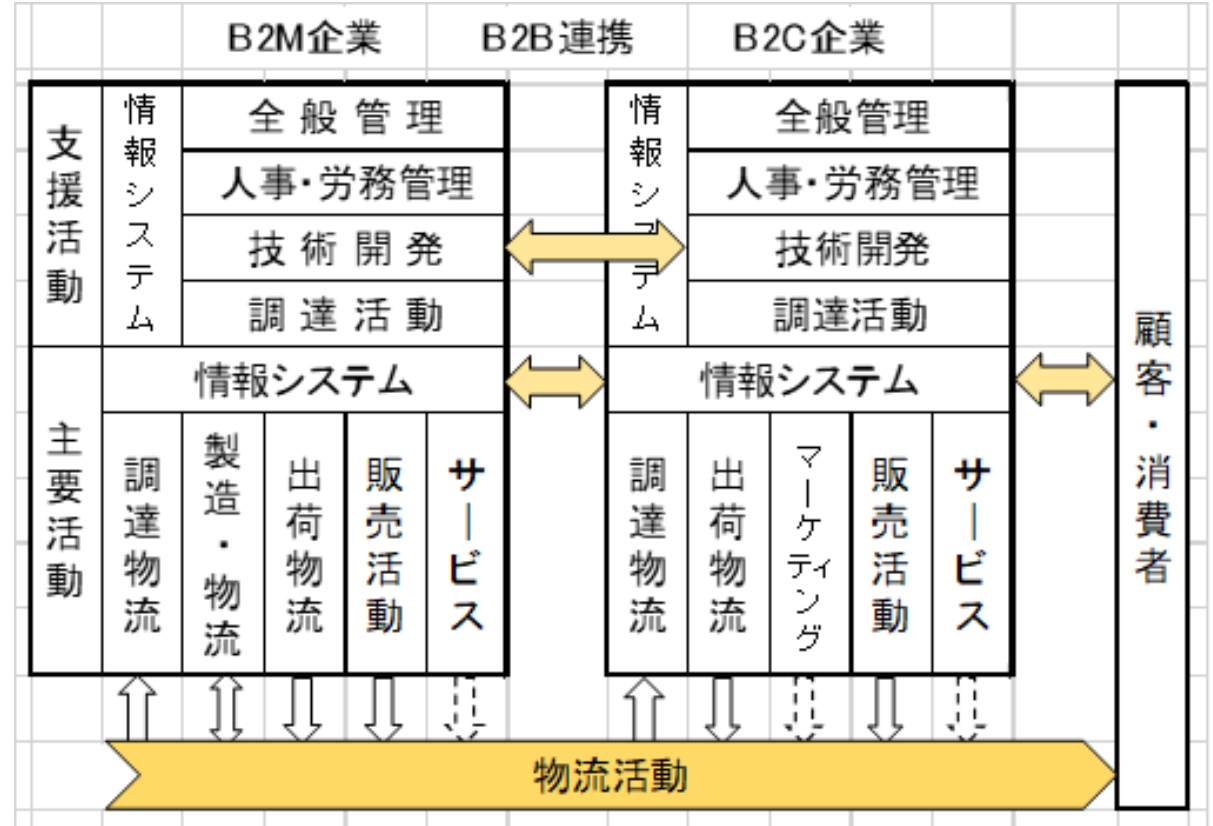


図 APIコールトラフィック

デジタル化の進展(2)

- **前図**では、B2BとB2Cが別々に集計されているが、B2B2Cの存在も示唆しているといえよう。
- **右図**に示すビジネスエコシステムの存在（筆者(2017)）が認められる。
- 吉田素文(2014)は、テクノロジーも組織も、現場と現実の組み合わせが、組織の強さを決めている。テクノロジーも従来どおり、現場と現実の組み合わせが、組織の強さを決めている。



デジタルトランスフォーメーション

- 「デジタルトランスフォーメーション (DX)」は、Stolterman & Fors (2004)により、「ITの浸透が、人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる」と定義されている。

①DXにより情報技術と現実が徐々に融合して結び付いていく変化がおこる、

②デジタルオブジェクトが物理的現実の基本的な素材になる、

③固有の課題として、今日の情報システム研究者が、社会的に有益な立場でない、より本質的な情報技術研究のためのアプローチ、方法、技術を開発する必要がある。

後述するように、総務省通信白書は、経産省レポートよりも、Stolterman & Forsの定義に近い立場に立っていると見えよう。

- 総務省（前出）「平成30年版情報通信白書」（2018）では、「**現在は、このような「ICTの浸透が人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる」デジタルトランスフォーメーション（Digital Transformation）が進みつつある時代にあるといえる。この変化は段階を経て社会に浸透し、大きな影響を及ぼす。**
- 経産省レポート前出）は、「あらゆる技術を産業において、新たなデジタル技術を用いて展開する新規参入者が登場し、ゲームチェンジャーが起ころうとしている。この中で、**各企業は、競争力維持・強化のために、デジタルトランスフォーメーション（DX：Digital Transformation）をスピーディーに進めていくことが求められている。**

デジタルトランスフォーメーション(2)

IDC Japan (株) は、

- DXを「企業が第3のプラットフォーム（クラウド／ビックデータ・アナリティクス／ソーシャル／モバイル）を利用して、新しい製品やサービス、ビジネスモデル、新しい関係を通じて価値を創出し、競争上の優位性を確立すること」としている。
- 2017年4月「国内デジタルトランスフォーメーションの成熟度ステージ分布」では、従業員1000人以上の国内企業の約半数が標準基盤化の段階にあるとしている。すなわち、企業戦略としてDXに取り組んではいるものの、まだ革新的な製品やサービスの創出には至っていないということである。

- まったく新しいビジネスモデルと変革をうもたらしたものが多く、（創造的破壊者）と言われている。その企業として、Amazon, Uber, Airbnbなどの米国の例のみを挙げている。
- 我が国の先行企業と言えるであろうファーストリテリング（ユニクロ）について、それがデジタル化かDXかどうかはさておき、その情報投資の経済性について検討する。

デジタルトランスフォーメーション(3)

- 評価対象として
ファーストリテイ
リンクすなわちユ
ニコロを選ぶ。
- 理由は、2006年に
東レと長期的供給
にかかると戦略的
にパートナーシッ
パ構築に書ける結
構合意はと素材製
品両社の境界線
の境段階を越え、
素材品の販売一
商で開いてる。

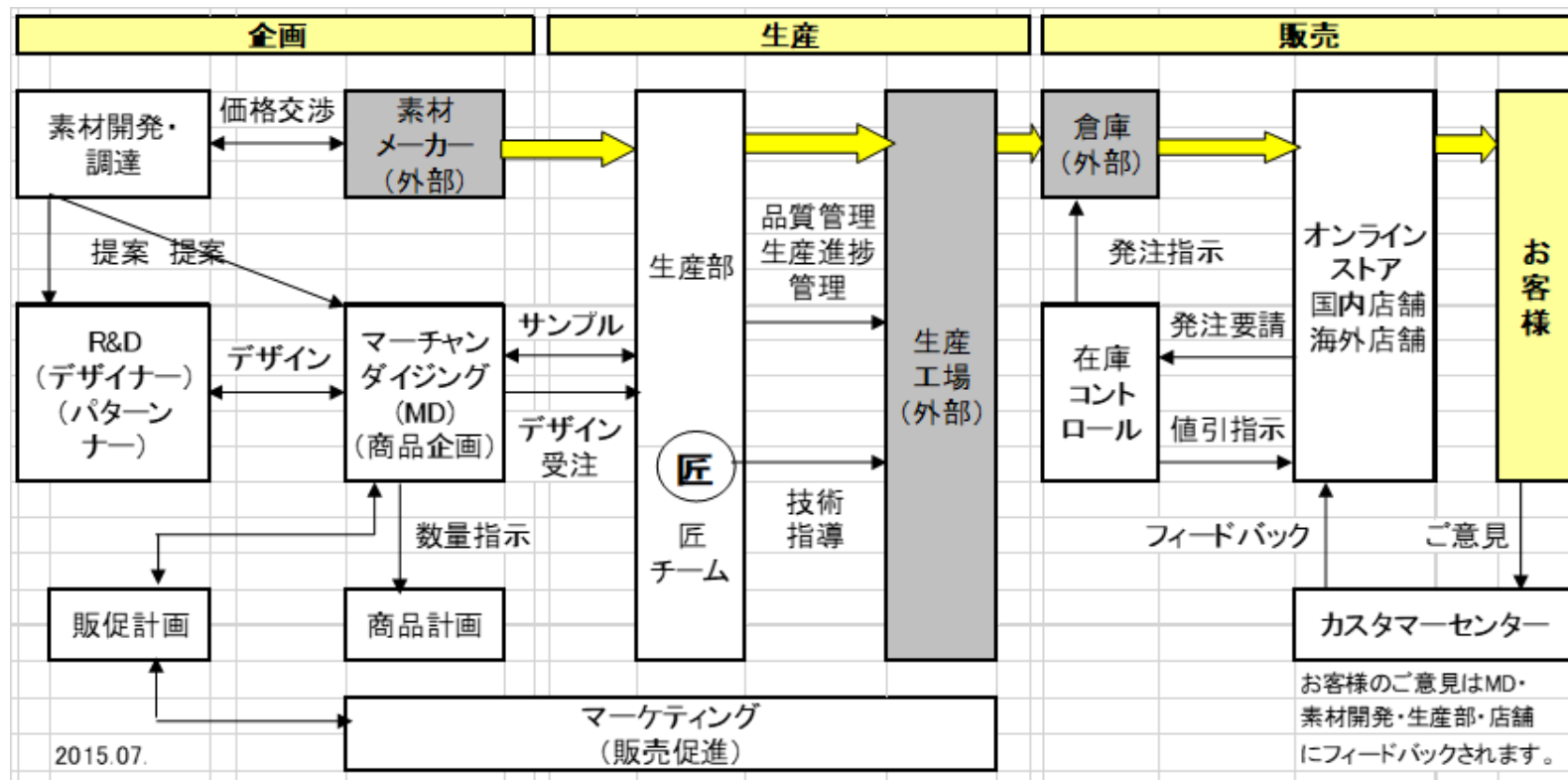


図 ユニクロビジネスモデル2015

デジタルトランスフォーメーション(4)

- さらに、前述のビジネスモデル2015に引き続き、新たな**ビジネスモデル2018**を発表している。
- この二つのビジネスモデルを比べると、カスタマーセンターを、①**カスタマークリエーション**としてモデルの中核的存在するとともに、②従来外注していた**倉庫**に加え**物流**まで社内に取り込み、さらに③**店舗とEコマース**の統合している。
- こうして、「**素材段階から最終商品販売に至る一貫通貫の開発・生産・流通・販売体制**を確立したのであろう。さらに、ヒートテックは2003年の誕生以来、度重なる品質向上に加え、2008年からはグローバル展開を図っている。

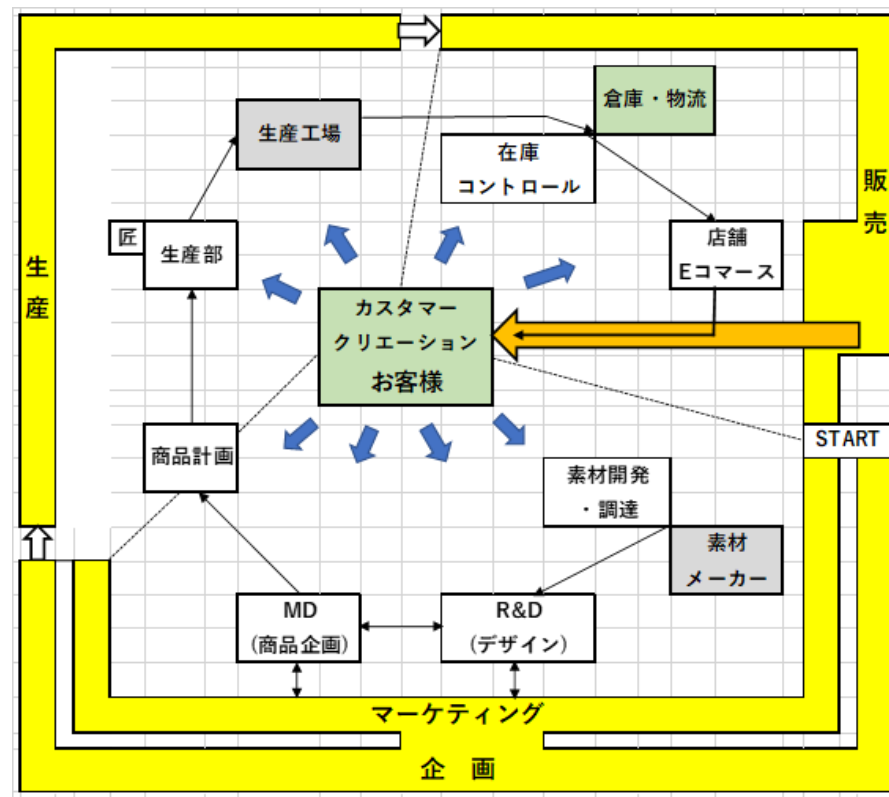


図 ユニクロビジネスモデル2018

情報投資経済性評価

- ファーストリテイリングの財務データを右表に示す。
- 2010年度以降、ソフトウェア投資すなわち情報投資に力を入れていることが分かる。
- 経常利益は、2015年度以降急激に増加している。

表 財務データ

期	年度	経常利益		備品	ソフト	給与
		千万円	百万円	百万円		
39	00	605	6,048	51	0	7,405
40	01	1,025	10,253	56	0	11,218
41	02	511	5,111	13	541	9,735
42	03	415	4,151	53	2,821	8,563
43	04	642	6,419	36	2,336	9,625
44	05	586	5,861	306	1,167	11,457
45	06	731	7,314	418	1,183	1,610
46	07	646	6,460	20	493	1,098
47	08	857	8,570	544	2,930	2,445
48	09	1,013	10,131	288	1,680	4,244
49	10	1,238	12,378	380	6,804	3,685
50	11	1,071	10,709	41	14,028	4,572
51	12	1,252	12,521	48	9,457	5,277
52	13	1,490	14,898	30	10,888	6,553
53	14	1,355	13,547	40	9,873	7,418
54	15	1,807	18,068	68	11,001	9,497
55	16	9,024	90,237	36	17,469	8,645
56	17	19,340	193,398	68	18,485	9,229

情報投資経済性評価(2) – 財務データの推移

- 前述の財務データの推移を右図にしめす。
- 2010年度を境にソフトウェア投資が給与投資を上回っている。
- 既に述べたように、**経常利益が2015年度を境に急激に増加している。**

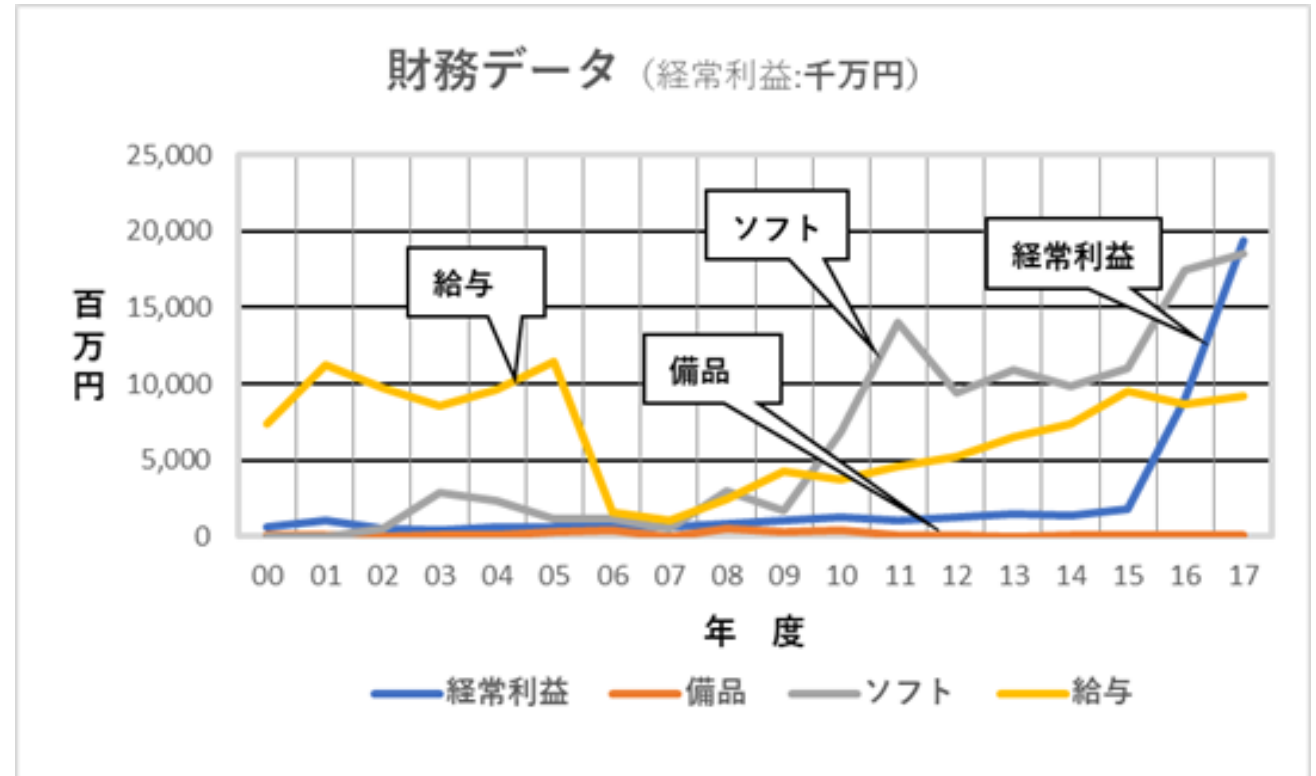


図 財務データの推移

情報投資経済性評価(3) - 投資利益率

- ファーストリテイリングの投資利益率計算結果を右表に示す。
- この表では、ソフトウェア投資利益率を情報投資利益率、すなわち情報利率、給与投資利益率すなわち組織利率と読みかえている。
- 情報利率は、2008年度から2009年度と2017年度にピークを示している。

表 投資利益率計算結果

年度	総合利率	設備利率	情報利率	組織利率
00	2.191	0.096	0.000	2.095
01	0.910	0.036	0.076	0.799
02	0.392	0.010	0.158	0.225
03	(0.012)	(0.001)	(0.026)	0.015
04	(0.563)	(0.030)	(0.462)	(0.070)
05	0.170	0.017	0.208	(0.054)
06	0.230	0.035	0.371	(0.176)
07	0.214	0.064	0.389	(0.238)
08	0.709	0.293	1.188	(0.772)
09	0.866	0.446	1.593	(1.172)
10	0.312	0.122	0.383	(0.193)
11	0.099	0.066	0.094	(0.062)
12	0.083	0.033	0.059	(0.009)
13	(0.327)	(0.007)	(0.329)	0.008
14	(1.235)	(0.060)	(0.969)	(0.206)
15	(0.983)	(0.014)	(0.937)	(0.032)
16	(0.606)	(0.007)	(0.664)	0.065
17	0.668	0.015	0.785	(0.131)

情報投資経済性評価(4) – 投資利益率計算結果の推移

- ファーストリテイリングの投資利益率計算結果の推移を右図に示す。
- 2004年度までは、総合投資利益率、すなわち総合利率と組織利益率すなわち組織利率と重なっているが、
- 2010年度以降は総合利率と情報利率が重なっている。

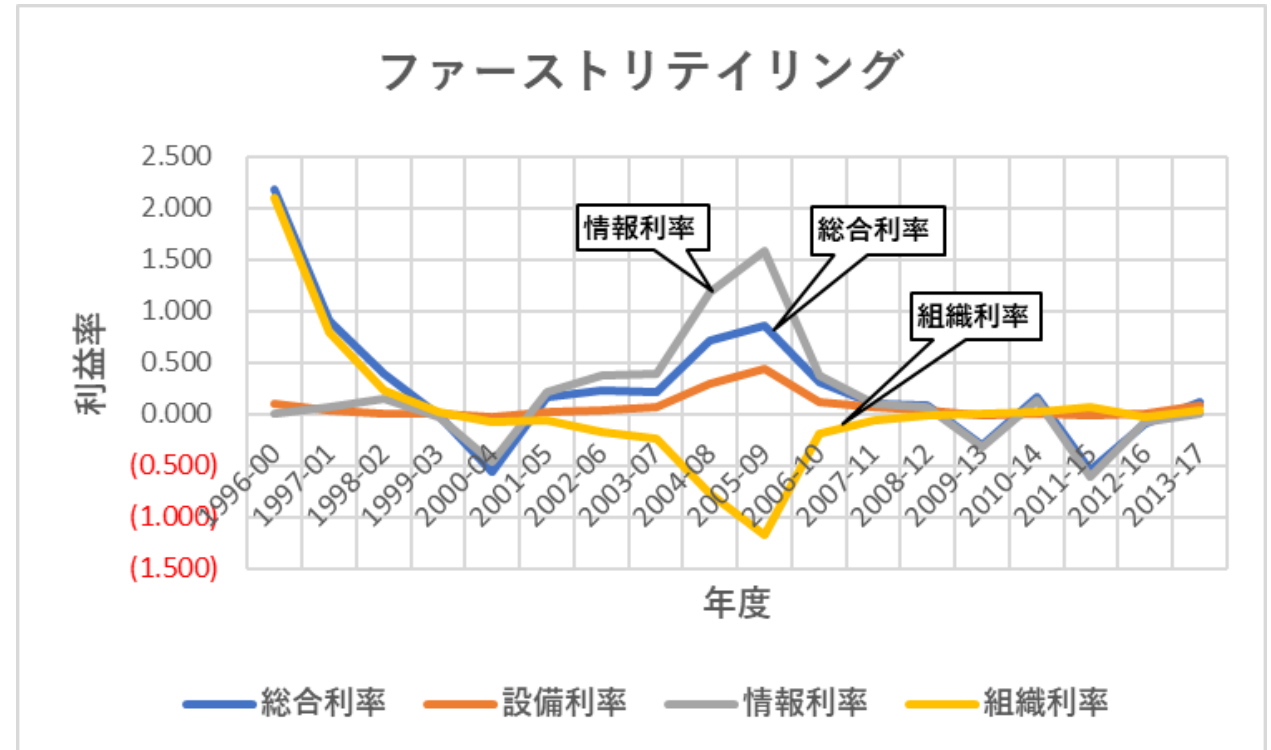


図 投資利益率の推移

考察

- ファーストリテイリングが、**アクセントと共同事業** (2015)により、
- ① 商品の企画・生産・販売までの業務プロセスの完全デジタル化によるリードタイムの短縮、
- ② ITエンジニアの内製化により、迅速かつ柔軟な対応によるサービスレベルの向上、
- ③ あらゆる情報にアクセスできるクラウドベースのアーキテクチャ活用による利便性の向上を図ると発表している。
- 物流パートナーに業務を丸投げしてたが、実際に物流現場で何が起きているのか把握できていなかったという反省から、
- **(株)システムダイフクとの戦略的グローバルパートナーシップ** (2016)により、世界最先端技術を用いた、進化し続ける、超人化アパレル倉庫を作ると発表している。

考察(2)

- 前述の経済性評価で指摘した「2012年以降になると**総合利益率**と**情報利益率**が重なっている」ということは、既に「**ビジネストランスフォーメーション**」が実現されていることの証と言えよう。

追補

- 2005年度から2010年度の期間は、**組織利率の負値を情報利率の正値が補完**している。
- ただし、これは**組織利率と情報利率の相乗効果**を示すものではない。もし、そのようなことがあるとしたら、それこそ**真の意味のビジネストランスフォーメーション**になるのではなかろうか。

まとめ

- 最近、唐突にデジタルトランスフォーメーションが語られている。しかし、それは既にConnected Industriesに包含されており、我が国でも既に一部の企業ではあるが実現されている。
- したがって、ビジネスモデルの構築も従来の構築方針でよく、目新しい何か求められているわけではない。しかし、「デジタル技術」の活用が今まで以上にその成否を左右することになる。

ご清聴感謝します