

# ソフトウェアファースト戦略とダイナミックケイパビリティ:トヨタに見るアジャイル・リーン開発の実践と意義

Software-first strategy and dynamic capabilities: The practice and significance of agile and lean development at Toyota

酒瀬川 泰孝<sup>1</sup> 植木 真理子<sup>2</sup> 中鉢 欣秀<sup>3\*</sup>

Yasutaka Sakasekawa<sup>1</sup> Mariko Ueki Yoshihide Chubachi<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>立教大学 Rikkyo University

<sup>2</sup>拓殖大学 Takushoku University

<sup>3</sup>東京都立産業技術大学院大学 Advanced Institute of Industrial Technology

\*Corresponding author: Yoshihide Chubachi, yoshi@chubachi.net

**Abstract** Purpose: This study investigates how Toyota integrates Agile, Lean, and Software-First approaches to enhance Dynamic Capabilities (DC) – Sensing, Seizing, and Transforming – in the face of radical shifts due to CASE and MaaS. It also examines how these approaches interact with Toyota Way 2.0 to sustain competitive advantage. Design/Methodology/Approach: A case study examines Toyota’s public reports, press releases, and industry analyses; data were coded thematically under DC theory and three core strategies: Agile, Lean, and Software-First. Findings: Agile enhances Sensing via iterative feedback and rapid response. Lean fosters Transforming via Kaizen and waste reduction. Software-First accelerates Seizing with OTA updates and new service models. Toyota Way 2.0 fosters synergy among these approaches, reinforcing competitive advantage. Research Limitations/Implications: This single-case focuses on Toyota, relying largely on public data, calls for further cross-company or in-depth research. Practical Implications: Manufacturers shifting from hardware-centric to software-driven models can replicate Toyota’s Agile-Lean-Software approach; a corporate culture akin to Toyota Way 2.0 amplifies its effectiveness. Originality/Value: By demonstrating how Toyota’s culture and strategies strengthen DC, this study clarifies how Agile, Lean, and Software-First drive digital transformation in automotive settings, highlighting the importance of cultural alignment.

**Keyword** toyota way; dynamic capability; case; maas; agile

## 1 はじめに

### 目的と背景

近年、自動車産業は CASE (Connected, Autonomous, Shared, Electric) や MaaS (Mobility as a Service) といった潮流の影響を受け、ハードウェア中心の「ものづくり」からソフトウェアやサービスを重視する「コトづくり」へ変容している。特に日本市場においては、ハイブリッド車 (HEV) やプラグインハイブリッド車 (PHEV) への需要が高まる一方、世界市場全体ではバッテリー式電動車 (BEV) へのシフトが加速しており、自動車メーカー各社は従来の大量生産志向から高収益体制の維持へと戦略の軸足を移し始めている<sup>1,2)</sup>。本研究では、トヨタが推進する「リーン開発」「アジャイル開発」「ソフトウェアファースト戦略」が、企業の動的な環境適応能力であるダイナミック・ケイパビリティ (以下 DC) にどのように影響を与えているかを解明することで、従来の自動車産業の枠組みを超えた経営戦略上の示唆を得ることを目指す。

DC<sup>[1, 6]</sup>とは、急激に変化する外部環境に対応して企業が持続的な競争優位を確立・維持するための「感知 (Sensing)」「捕捉 (Seizing)」「再構成 (Transforming)」の三要素からなる概念であり、特に技術革新と市場ニーズの変動が著しい自動車産業においては、デジタル技術を通じた DC の重要性が高いとされる<sup>[2]</sup>。

しかしながら、自動車産業に焦点を当て、ソフトウェアファースト戦略や DX (デジタルトランスフォーメーション) の視点からアジャイル・リーン開発が DC の三要素それぞれに具体的にどのような影響を及ぼすのかを体系的に示した研究はソフトウェア産業などではいくつか存在するが、自動車企業の経営戦視点の研究は見つけることができなかった。

### リサーチクエスションと研究仮説

リサーチクエスション (RQ) : 「トヨタは CASE

(Connected, Autonomous, Shared, Electric)・MaaS (Mobility as a Service) 時代の激変する市場環境において、どのような経営革新プロセスを通じて DC を強化し、競争優位を再構築しているのか」

以下の主要仮説 (H0) と 4 つの作業仮説 (H1~H4) を設定する。本研究では、H1~H3 を通じて個別の影響を明らかにした上で、H4 の相乗効果を検証することで、トヨタの戦略が個別の取り組みではなく、DC を包括的に高める体系的アプローチであることを示す。

**主要仮説 (H0) :** 「トヨタはアジャイル開発・リーン開発・ソフトウェアファースト戦略を統合的に活用することで、DC を強化し、CASE・MaaS 時代における新たな競争優位を確立している。」

H0 は、本研究の全体を貫く包括的仮説であり、DC の三要素 (感知 (Sensing)、捕捉 (Seizing)、再構成 (Transforming)) が、これら 3 つの戦略によってどのように強化されるかを包括的に説明するものである。この主要仮説を検証するために、DC の三要素ごとに具体的な影響関係を示す 3 つの作業仮説 (H1~H3) を設定し、それらの相互作用を分析するために相乗効果仮説 (H4) を追加する。

#### 作業仮説 (H1~H3) :

**H1 (感知 (Sensing) の強化) :** 「アジャイル開発の導入は、短いスプリント単位での市場適応を通じて、感知 (Sensing) 能力を強化する。」反復的な開発プロセスと市場フィードバックの活用が、CASE・MaaS 時代の急速な市場変化に対応する上で重要な役割を果たすことを検証する。

**H2 (再構成 (Transforming) の強化) :** 「リーン開発の導入は、無駄の排除と継続的改善 (Kaizen) を通じて、再構成 (Transforming) 能力を向上させる。」プロセスの最適化と組織の柔軟性向上が、トヨタの開発効率と変革能力を支えることを検証する。

**H3 (捕捉 (Seizing) の強化) :** 「ソフトウェアファースト戦

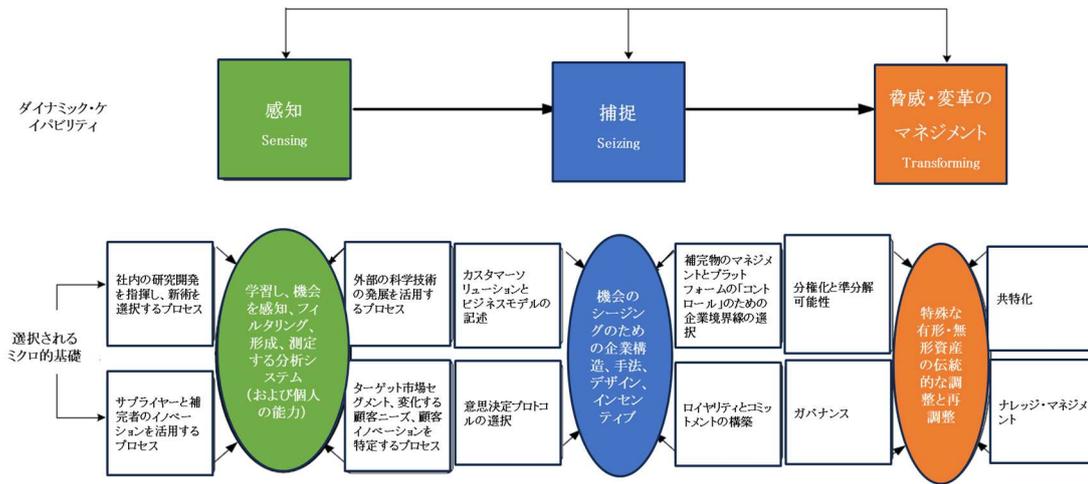


図1 ダイナミックケイパビリティの概念図 出所：Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of sustainable enterprise performance. *Strategic management journal*, 28(13), 1342.および、渡部直樹邦訳 (2010) 49頁に基づき、筆者加筆。

略の推進により、OTA (Over the Air) 更新や新規サービス導入を通じて、捕捉 (Seizing) 能力が加速する。」新たな市場機会の迅速な取り込が、CASE・MaaS 時代における競争優位を形成すること検証する。

**H4 (相乗効果仮説) :**「アジャイル開発とリーン開発を組み合わせ、ソフトウェアファースト戦略を推進することで、DCの三要素が相互に補完され、競争優位をより強固にする相乗効果が生まれる。」個別に研究されてきた手法の統合的な適用が、より高度な競争優位の源泉となることを示す。

## 2 文献レビュー

### ダイナミックケイパビリティ (DC) 理論の枠組み

近年、製造業においてデジタルトランスフォーメーション (DX) や製造業のサービス化 (Servitization) の潮流の中で、ハードウェア中心のビジネスモデルからソフトウェアやサービス重視のビジネスモデルへの転換が加速しており、CASE の文脈において車両は、デジタル技術と統合され、ソフトウェア駆動型のインテリジェント機能を持つことが重要となっている<sup>2)</sup>。自動車産業でも CASE や MaaS 等により「ものづくり」から「ことづくり」へのシフトが顕著であり、各社は製品のソフトウェア更新やサービス提供を通じて新たな価値創出と収益化を図り始めている[4]。例えば、OTA (Over-The-Air) アップデートによって新機能を継続的に提供し、顧客ロイヤリティや追加収益の向上を目指す取り組みが報告されている[2]。このような急激な環境変化への対応能力を理論的に捉える枠組みとして、ダイナミックケイパビリティ (DC) 理論が有用である。DC とは、企業が外部環境の変化を「感知 (Sensing)」し「捕捉 (Seizing)」するとともに、内部資源を「再構成 (Transforming)」して持続的な競争優位を確立・維持する能力を示す概念である[1, 6]。特に技術革新と市場ニーズの変動が著しい自動車産業では DC の重要性が指摘されている[5]。

Teece は、DC のマイクロファンデーション (microfoundations) として、組織のスキル、知識共有プロセス、意思決定メカニズムが重要な役割を果たすことを示している[6, 7]。後続研究では、トランザクティブ・メモリー・システム (TMS) などの知識共有メカニズムが組織の動的能力を支える基盤となり得ることが指摘されており[8, 9]、特にデジタル技術を活用した企業の学習プロセスにおいて重要性が増している[10]。

### DC と企業文化 (トヨタウェイ 2020) の関係

近年では、企業文化が DC のマイクロファンデーションとして機能することを示す研究も増えている [6,11]。特に、自動車産業では、組織文化が環境適応能力や戦略実行力に大きな影響を与えることが指摘されている[12]。トヨタが提唱する「トヨタウェイ 2020」は、2001 年策定の従来のトヨタウェイ (TPS に基づく「継続的改善 (Kaizen)」と「尊重 (Respect for People)」の原則) を、デジタル時代に対応して進化させた新企業理念であり<sup>3)</sup>、トヨタ生産方式の強みとアジャイルな開発手法、ソフトウェア重視の発想を統合している。この企業文化の刷新は、組織全体に俊敏性と協働の精神を根付かせることで DC を下支えるマイクロファンデーションとして機能し、環境変化に対する感知・対応能力を高める役割を果たすと考えられる[14]。

### アジャイル・リーン開発が DC の三要素に与える影響

アジャイル開発やリーン開発は、動的環境への適応力を高めるアプローチとして先行研究で注目されてきた。Vidgen & Wang は、アジャイル開発が反復的な開発サイクルと顧客フィードバック重視によって組織の柔軟性を向上させることを示している[15]。一方、リーン開発はムダの排除や継続的改善を通じてプロセス効率と適応力を強化することが示唆されており[16, 17]、組織の変革能力 (Transforming) に大きな影響を与えることが明らかになっている[18]。

表 1 アジャイル・リーン開発が DC の各要素に与える影響

DC の要素	アジャイル開発の影響	リーン開発の影響
感知 (Sensing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>迅速な市場フィードバックの取得(短い開発サイクル)</li> <li>顧客ニーズや技術変化のリアルタイム把握(ユーザー・ストーリー、スプリント)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>無駄の排除による効率的な情報収集</li> <li>標準化されたプロセスによる市場変化可視化</li> </ul>
捕捉 (Seizing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>反復的開発 ( Iterative Development )により、新技術の迅速な採用</li> <li>クロスファンクショナルチームによる意思決定の加速</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>価値創出の最大化を目的とした p プロセス改善</li> <li>迅速なプロトタイプと市場投入</li> </ul>
再構成 (Transforming)	<ul style="list-style-type: none"> <li>柔軟な組織構造(スクラムフレームワーク等)</li> <li>継続的インテグレーション(CI/CD)により組織変革を促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>継続的改善(Kaizen)を通じた業務プロセスの進化</li> <li>知識共有と組織学習の促進</li> </ul>

出所：筆者作成。

### ソフトウェアファースト戦略と競争優位の関連性

ソフトウェアファースト戦略の導入は、製品のソフトウェア更新やデータ活用によりビジネスモデル変革を促進する可能性が指摘されている[7, 2]。従来の研究では、デジタルプラットフォーム企業がソフトウェア中心の戦略を用いることで競争優位を確立することが示されていたが、製造業、特に自動車産業においてこのアプローチがどのように適用されるかについての研究は限定的であった。本研究では、トヨタのOTA技術やMaaS事業の展開を分析し、ソフトウェア主導の戦略が競争優位にどのように貢献するかを明らかにする。

### 研究ギャップ

以上の先行研究を踏まえると、自動車産業の文脈で未解明な点が浮かび上がる。第一に、CASE や DX が進む自動車産業におけるアジャイル・リーン開発活用の包括的検討が不足している。従来の研究の多くはソフトウェア産業の事例に偏重し、複雑なハードウェア開発を伴う自動車産業でこれら手法を包括的に適用した事例研究は依然少ない。第二に、自動車メーカーによる「ソフトウェアファースト戦略」が DC の三要素に具体的にどのような影響を及ぼすのかについて、明確な知見が乏しい。今後の研究では、アジャイル・リーン開発と DC の三要素との関係をより直接的に検証することが有益であると考えられる。本研究はこれらのギャップに応えるべく、自動車産業の代表例として、トヨタの経営戦略に着目し、アジャイル・リーン開発・ソフトウェアファースト戦略の統合的な活用とトヨタウェイ 2.0 による文化的支援が DC (感知・捕捉・再構成) をいかに強化しているかを包括的に分析するという視点は、研究ギャップの解消に寄与すると考えられる。

## 3 調査方法

### 研究デザイン

ケーススタディ[19]の手法を採用し、トヨタという単一事例を対象に質的分析を行う。単一事例分析の利点としては、(1)企業内部で起きている複雑な組織変革や開発プロセスを深く掘り下げられる点、(2)理論的概念(DCやアジャイル・リーン開発など)との具体的な対応関係を詳細に検証しやすい点が挙げられる。一方、単一事例研究は一般化可能性に限界があるため、

他の自動車企業や異業種への適用については慎重な考察が必要となる。

### データ収集

以下の情報源を主に活用し、多面的な資料を収集することで信頼性を補強している。統合報告書やプレスリリースは自社の広報的側面がある一方、新聞記事など第三者報道で客観性を担保した。複数資料突合せによる三角測量(triangulation)で信頼性を確保した。

- 1) 文献レビュー：DC 理論やアジャイル・リーン開発、自動車産業の戦略論に関する学術文献・専門書を精査し、研究フレームワークを設定するうえでの基盤とした。
- 2) 企業資料・プレスリリース・IR 情報：トヨタの統合報告書、プレスリリース、公式ウェブサイトなどの公開情報を収集し、アジャイル・リーン開発やソフトウェアファースト戦略を具体的に把握するための一次資料とした。
- 3) 新聞・業界誌の報道：『日本経済新聞』や業界専門誌(例：『日経 Automotive』)の報道記事を活用し、企業内部資料では把握しきれない外部からの評価や客観的視点、ならびに最新動向を補足的に確認した。なお、企業関係者への直接インタビューは行っていないため(今後予定)、分析はあくまで公表されている資料や報道に基づく点に留意を要する。

### 分析手順

- 収集したデータに関しては、以下のステップで分析を行った。
- ①初期コード化：文献レビューで抽出した主要概念をキーワードとして、企業資料や記事のテキストを整理・抜粋した。著者2名がそれぞれ独立にコード化結果を突合させた。
  - ②カテゴリの再編成：コード化した情報を比較しながら、アジャイル開発が「感知(Sensing)」に寄与する事例、リーン開発が「再構成(Transforming)」を促進する事例、ソフトウェアファースト戦略が「捕捉(Seizing)」を強化する事例などに分類した。
  - ③理論的フレームワークとの対照：理論的フレームワークとの対照分類した事例を DC 理論[1, 6]やアジャイル・リーン開発研究[15, 2]などと照合し本研究の各仮説に沿って妥当性を検討した。
  - ④事例間の比較と一貫性の評価：企業資料と報道内容を相

互に参照しつつ、矛盾や不整合がないか検証したうえで、アジャイルとリーンの連携やソフトウェア主導型の組織変革に関する一貫性を評価した。

## 研究の限界

単一事例研究：本研究はトヨタのみを対象とするため、他社や異業種への直接的な一般化には制約がある。しかし、トヨタは国内自動車産業を代表する企業であり、ソフトウェアファースト戦略への取り組み事例として分析価値が高いと判断した。

公開情報への依拠：公開資料および報道ベースの分析であるため、企業内部の詳細プロセスやインタビューによる補足が不足している可能性がある。今後、追加的な一次データを収集することでさらに精緻な検証が可能になると考えられる。

## 4 結果

### アジャイル開発と感知 (Sensing) 能力の強化

分析により、トヨタはアジャイル開発を活用することで、市場環境や顧客ニーズの変化を迅速に捉える能力 (Sensing) を強化していることが確認された。特に、2020 年に開始された「Mobility Services Platform (MSPF)」におけるソフトウェア開発プロジェクト<sup>4)</sup>は、スクラムなどのアジャイル手法をフル活用することで、開発サイクルを約 30%短縮し、顧客ニーズの反映をスプリント単位で繰り返している。北米トヨタの関係者は「従来のウォーターフォール型開発では想定外の仕様変更への対応に時間を要したが、アジャイル体制へ移行したことで仕様変更が来ても比較的短期間で修正可能になった」と指摘しており<sup>5)</sup>、ユーザー視点の改良スプリントを随時実施できる点が強調されている。また、開発チーム内でのクロスファンクショナル化が進んだ結果、ソフトウェアのみならず車載通信モジュールや UI デザインの専門家などが横断的に協議・検証を行う体制が整い、市場からのフィードバックを多角的に吸収できる仕組みが構築されている。こうした取り組みは、既存研究 [15]で示唆されるアジャイルの短期反復・顧客指向が企業の感知 (Sensing) 能力を高めるとする議論と合致しており、本研究の H1 を支持する結果である。

### リーン開発と再構成 (Transforming) 能力の強化

リーン開発の適用は、企業内部の業務プロセスや組織構造を柔軟に再編成する能力 (Transforming) の向上に寄与している。本研究では、Prime Planet Energy & Solutions (トヨタとパナソニックが共同出資するバッテリー開発会社) を事例に取り上げ、リーン手法を用いたプロセス改善がどのように開発期間と試作コストを削減しているのかを確認した<sup>6)</sup>。同社では、バリューストリームマッピング (VSM) を活用して「ムダ」を可視化し、ソフトウェアとハードウェアの両面で工程を最適

化している。結果として、バッテリー試作品のリードタイムを従来比で約 20%短縮し、開発コストを 10%以上削減することに成功している<sup>6)</sup>。また、従来はソフトウェア部門とハードウェア部門が別々に進めていた設計検討を「リーン開発推進チーム」が横断的に監督する体制へ移行したところ、ボトルネックが早期に発見・解消される事例が相次いだ [16]。このような組織横断型の取り組みは、再構成 (Transforming) の促進に役立つとする DC 理論 [6] の枠組みとも整合し、本研究の H2 を支持する。

### ソフトウェアファースト戦略と捕捉 (Seizing) 能力の強化

ソフトウェアファースト戦略による新技術・新サービスの捕捉 (Seizing) 能力の向上も顕著である。たとえば、bZ4X を中心とした電動車のソフトウェア制御技術では、OTA (Over the Air) アップデートが積極的に導入され、発売後も機能追加や不具合修正を遠隔で行う取り組みが始まっている<sup>7)</sup>。これにより、車両のライフサイクル全体で新しい機能を提供し続け、追加収益や顧客ロイヤルティの向上を図るビジネスモデルへの転換が進められている [2]。さらに、自社単独ではなく外部企業との連携や共同開発においても、ソフトウェア主導のアプローチが大きな役割を果たしている。具体的には、MaaS (Mobility as a Service) の実証実験で複数の IT 企業と連携し、アプリケーションやクラウドサービスを迅速に統合してサービス化する事例が見られる<sup>8)</sup>。こうした動きは、従来の自動車メーカーの枠を超えた新たなビジネスモデルの捕捉 (Seizing) に直結しており、本研究の H3 を支持する結果である。

### トヨタウェイとトヨタフィロソフィー：DC への影響

トヨタウェイ (Toyota Way) は、2001 年に策定された「継続的改善 (Kaizen)」「尊重 (Respect for People)」の二大原則を中核とするが、近年のデジタル化やソフトウェア指向の高まりを受け、2020 年に「トヨタウェイ 2020」へと進化している<sup>9)</sup>。

北米ソフトウェア開発拠点において、アジャイル・リーン手法の導入とあわせて Kaizen 文化をソフトウェア部門にも広く浸透させたところ、「チーム内のコミュニケーションが活性化し、機能実装のスプリント周期が平均 15%短縮した」との報告がなされた<sup>10)</sup>。このように、トヨタ独自の改善文化 (Kaizen) がアジャイルの短期反復を支え、リーン開発のプロセス効率化とも相乗効果を生む構造は、トヨタウェイ 2020 の本質を体現している。また、「尊重 (Respect)」の価値観が、ソフトウェア開発チームやハード系エンジニア、さらには他部門・他企業とのコラボレーションを円滑にする土壌となっており、企業全体が一枚岩となって変革を進められる。

### トヨタ、ソフトウェアファーストの概念図

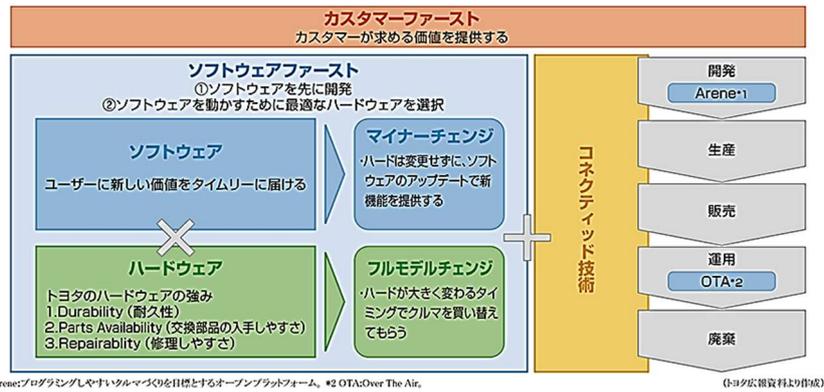


図2 トヨタウェイ 2020 の進化モデル

出所: FOURIN (2021)。『トヨタの 2030 年モビリティ革命』[20]

<https://www.fourin.jp/report/ToyotaMotorsMobilityStrategyfor2030.html> 注) Arene \* 1 : プログラミングしやすいクルマづくりを目標とするオープンプラットフォーム OTA \* 2 : Over The Air



図3 トヨタフィロソフィー

出所: トヨタ自動車 (2023)。「トヨタ行動指針」[21]。

[https://global.toyota/pages/global\\_toyota/company/vision-and-philosophy/code\\_of\\_conduct\\_001\\_jp\\_2.pdf](https://global.toyota/pages/global_toyota/company/vision-and-philosophy/code_of_conduct_001_jp_2.pdf)

### Toyota agile vision

品質の高いプロダクトを素早く顧客に届ける



★ ヒト	🌀 プロセス	⚙️ テクノロジー
1. 安定したチームの動的なネットワークを築く	1. バリューストリームを形成	1. 品質を組み込むための継続的デリバリーの実現
2. アウトソースを減らす(内製化)	2. 障害を迅速に取り除く	2. セルフサービスのインフラの提供
3. ビジネスアジリティの精神の育成	3. 会社の優先順位の方向性を揃える	3. アーキテクチャの標準化に向けたアプリのモダン化
4. 職能横断なスキルの向上	4. チームに資金を与える	
	5. トヨタアジャイルフレームワークを採用	

図4 トヨタアジャイルビジョン [22]

出所: Agile@Toyota North America (2018)。 <https://speakerdeck.com/wadak8sk/bei-mi-toyotaniokeruaziyairutoransuhomesiyon>

### 経営理念と DC の三要素: Sensing, Seizing, Transforming への具体的影響

トヨタウェイ・トヨタフィロソフィーの影響を DC の三要素に即して整理すると、Respect/Kaizen/Genchi Genbutsu の思想が相互に連動し、(1) 市場や現場の声を敏感に捉える仕組み

(Sensing)、(2) 新規事業やサービスを素早く試作・導入する力 (Seizing)、(3) 部門・組織構造そのものを柔軟に再設計する能力 (Transforming) を支えていることが明らかになった(表2参照)。たとえば、現地現物 (Genchi Genbutsu) の理念は、アジャイルスプリントのレビュー段階でエンドユーザーの

使用状況を実際に見に行く行動指針として機能し、ソフトウェア開発チームが素早く問題点を洗い出す助けになっている。

表2 トヨタウェイと DC 三要素の対応例

トヨタウェイの要素	DC 要素	具体事例
Kaizen (改善)	Sensing	現場従業員の提案制度や短期スプリントレビューでの改善点収集
Respect	Seizing	多様な専門チームの尊重を通じた新規サービスの迅速事業化 (MaaS 連携等)
Genchi Genbutsu	Transforming	実際の使用環境を確かめながら組織を横断的に再編 (例: ソフト×ハード一体チーム)

出所：筆者作成。

経営理念が DC を下支えする構造は、CASE・MaaS 時代における自動車産業の大きな変革期において、トヨタがアジャイル・リーン・ソフトウェアファースト戦略をスムーズに導入できる要因とも考えられる。以上の結果は、H2 (トヨタウェイ再構築におけるリーン・アジャイルの影響) および H4 (相乗効果) の検証において特に重要な示唆を与えており、企業文化と開発手法の融合が DC の発揮に直結している点を示唆する。

## 5 考察

前章の調査結果を踏まえると、①アジャイル開発が Sensing を向上、②リーン開発が Transforming を促進、③ソフトウェアファースト戦略が Seizing を拡大し、さらに、④これら三手法が相乗効果を発揮することで DC を包括的に高めていることが示唆された。

1) CASE・MaaS 時代における動的環境適応の理論的および実務的示唆：自動車産業は CASE (Connected, Autonomous, Shared, Electric) や MaaS (Mobility as a Service) の出現により急激な技術・市場変化に直面している。こうした動的環境下で勝ち残るには、スピーディな感知 (Sensing) と新規機会の捕捉 (Seizing)、そして組織の再構成 (Transforming) が不可欠である。本研究の事例からは、アジャイルとリーンのプロセス面での相互補完が環境適応を加速し、ソフトウェアファーストが製品やサービスのアップデートを効率化していることが示された。理論的には DC 理論の有効性を再確認する結果であり、実務的にも「ハード主体からソフトウェア重視へ移行する際に適切なフレームワークを採用する」必要性が浮き彫りになった。

2) トヨタウェイ・DC 理論の新たな応用可能性：トヨタウェイは従来、TPS や生産現場の改善活動を支える哲学として注目されてきた。ソフトウェア開発やサービス展開でも Kaizen や現地現物 (Genchi Genbutsu) などの理念が応用され、アジャイルやリーンの導入を円滑化する要因になっている [22 - 25]。本研究の結果は、トヨタウェイが TPS 由来の改善思想を中核としつつ、デジタル時代に合わせて進化していることを示唆する。製造業以外の業種においても、企業理念や組織文化が DC 理論のマイクロファンデーション (microfoundations) [1]として機能し、動的能力を高める可能性を示唆する。

## 6 まとめ

### リサーチクエストへの回答

以上の分析結果を踏まえ、リサーチクエスト (RQ) に対する回答を提示する。

(1) アジャイル開発により短いスプリントサイクルを通じて顧客ニーズや市場の変化を素早く感知 (Sensing) し、そのフィードバックを迅速に製品・サービスへ反映することで環境変化への先手対応を実現している。

(2) リーン開発によって全社的な継続的改善 (Kaizen) と徹底した無駄の排除を行い、組織やプロセスを柔軟に再構成 (Transforming) することで変化への適応力を向上させている。

(3) ソフトウェアファースト戦略の下、OTA アップデートやモビリティサービスへの展開を通じて新たなビジネス機会を迅速に捕捉 (Seizing) し、デジタル技術を活用した付加価値創出を加速している。これら DC 各要素の強化により、トヨタは急激な技術革新や市場変動に対する迅速な適応と機会獲得を可能とし、CASE・MaaS 時代における競争優位の再構築に成功していると言える。

(4) 三手法 (アジャイル、リーン、ソフトウェアファースト) の相乗効果を支えているのが、トヨタウェイ 2020 に代表される企業文化である。すなわち、企業理念としての「尊重 (Respect for People)」や「現地現物 (Genchi Genbutsu)」が、部門横断的なコミュニケーションを促し、アジャイルやリーンを柔軟に実践できる心理的安全性と組織的基盤を提供していることが確認され、DC (三要素) の総合的な発揮レベルが各手法を個別に導入した場合よりも一段と向上する。

これらの結果から、本研究の主要仮説 H0「アジャイル開発・リーン開発・ソフトウェアファースト戦略の統合的活用による DC 強化と競争優位の確立」が支持され、仮説 H4 で示した三手法の相乗効果による包括的な DC 強化も妥当であると判断できる。最後に、トヨタのこうした統合的アプローチは、CASE・MaaS の波に対応して自社の競争優位を再構築する上で有効であるだけでなく、製造業におけるデジタルトランスフォーメーション (DX) 推進の参考モデルとなり得ることが示唆される。

### 既存研究との比較

先行研究では、アジャイル開発が柔軟性を高める点 [15]、リーン開発がプロセス効率を向上させる点 [16]、ソフトウェアファースト戦略がデジタル化によるビジネスモデル変革を促す点が個別に示唆されている [2] 一方、自動車産業のようにハードウェアとソフトウェアが高度に統合される領域で、これら三要素が企業理念 (トヨタウェイ) と複合的に重なり合い、動的能力を総合的に高めている事例は十分に分析されてこなかった。本研究は、トヨタにおけるアジャイル・リーン・ソフトウェアファースト戦略の具体的な運用とトヨタウェイ 2.0 の結合によるシナジーを事例ベースで示した点で、研究空白を補完している。

### 本研究の学術的・実務的貢献

1) 学術的貢献：DC 理論が提唱する三要素（Sensing・Seizing・Transforming）を、アジャイル・リーン・ソフトウェアファースト戦略の組み合わせでどのように強化できるかを示すことで、製造業のデジタル変革における具体的適用可能性を提示し、トヨタウェイ 2020 という企業理念が、これら三手法を補完する形で DC を高次元で発揮させる仕組みを描写し、企業文化が動的能力を下支えする役割を新たな観点から強調した。

2) 実務的貢献：ハードウェア中心の既存企業がソフトウェア重視のビジネスモデルへ移行する際に直面する課題（組織連携、既存部門との摩擦、開発プロセスの標準化など）に対し、アジャイル・リーンを並行導入する事例をもとに実践的指針を提供した。「ものづくり×サービス化」を推進する上で、OTAなどを活用して継続的に顧客価値を提供し、サービス領域への拡張を志向する企業の参考となりうる。

### 今後の研究課題

今後の課題として、①他の自動車企業や異業種へ適用を広げた研究。②現場や経営層へのインタビューを通して現場での課題を掘り下げる。③サプライチェーン全体へ DC 理論の適用の影響の調査。等がある。

将来研究としては、トヨタが製造現場にアジャイル・リーンを導入できたのは、伝統的に培ってきた社内文化（例えば、カイゼン精神や自動化の思想）が受け入れの素地となっていたのか、それとも新たな組織・意識改革が必須だったのかという企業文化と変革の関連性を検証したい。

また、アジャイル・リーンが日本の製造業の開発手法に根源を持ちながら、なぜ「逆輸入」という形で再導入されているのかを探ることも課題としたい。特に、日本のものづくり現場における近年の変遷において企業が「ウェスタナイズ（欧米化）」されたことが、日本企業におけるアジャイル導入の障壁になっているという仮説について検証する。

以上を通して、日本の製造業が持つ「ものづくりの強み」と、現代の開発・生産パラダイムであるアジャイル・リーンを効果的に融合させるための示唆を得ることを目指す。

### 【注】

- 1). 植木真理子, 「日本自動車企業における DX 戦略—CASE や MaaS への取り組みの現状と課題—」, 『経営経理研究』, 123, pp. 27–35, 2023.
- 2). FOURIN, 『世界自動車統計年刊 2023』, pp. 12–15, 2023. FOURIN
- 3). トヨタ自動車, 「トヨタウェイ 2020 / トヨタ行動指針」, 2020. [オンライン]. 入手先: [https://global.toyota/jp/company/vision-and-philosophy/toyotaway\\_code-of-conduct/?utm\\_source=chatgpt.com](https://global.toyota/jp/company/vision-and-philosophy/toyotaway_code-of-conduct/?utm_source=chatgpt.com) (参照 2025-11-24) . トヨタ自動車株式会社 公式企業サイト +1
- 4). トヨタ自動車, 『トヨタ統合報告書 2022』, p. 56, 2022. [オンライン]. 入手先: [https://global.toyota/pages/global\\_toyota/ir/library/annual](https://global.toyota/pages/global_toyota/ir/library/annual)

/2022\_001\_integrated\_jp.pdf (参照 2025-11-24) . トヨタ自動車株式会社 公式企業サイト

- 5). 同上資料。
- 6). Prime Planet Energy & Solutions, Inc., 「バッテリー開発におけるリーン手法の適用と成果」, 会社資料, 2023. [オンライン]. 入手先: <https://www.p2enesol.com/#product> (参照 2025-11-24) . P2E ネソル
- 7). トヨタ自動車, 「bZ4X ソフトウェアアップデートに関するプレスリリース」, 2023-03-15, 『トヨタ統合報告書 2023』所収, 2023. [オンライン]. 入手先: [https://global.toyota/pages/global\\_toyota/ir/library/annual/2023\\_001\\_integrated\\_jp.pdf](https://global.toyota/pages/global_toyota/ir/library/annual/2023_001_integrated_jp.pdf) (参照 2025-11-24) . トヨタ自動車株式会社 公式企業サイト
- 8). FOURIN, 『世界自動車統計年刊 2023』, pp. 12–15, 2023. FOURIN
- 9). See 3) , p. 3.
- 10). Toyota Motor North America, “Software Innovation and Kaizen: A New Frontier in the US Division,” 社内報, 2021.

### 参考文献

1. D. J. Teece, G. Pisano, and A. Shuen, “Dynamic capabilities and strategic management,” *Strategic Management Journal*, vol. 18, no. 7, pp. 509–533, 1997.
2. P. M. D. Miguel, A. Garcia, J. L. Montes, and C. De-Pablos-Heredero, “Impact of dynamic capabilities on customer satisfaction through digital transformation in the automotive sector,” *Sustainability*, vol. 14, no. 8, p. 4772, 2022.
3. O. Vermesan, S. Waldhör, S. Bockrath, P. Pype, V. Lorentz, H. E. Sand, R. Bahr, R. John, G. Mitic, G. Daalderop, and K. Kriegel, “Automotive intelligence embedded in electric connected autonomous and shared vehicles technology for sustainable green mobility,” *Frontiers in Future Transportation*, vol. 2, 2021.
4. G. Tomaino, W. Y. Leong, J. Teow, N. Yang, M. Ben-Akiva, L. Lee, C. Chen, J. Zhao, S. Li, and Z. Carmon, “Mobility as a service (MaaS): the importance of transportation psychology,” *Marketing Letters*, vol. 31, no. 4, pp. 419–428, 2020.
5. C. E. Helfat and M. A. Peteraf, “Understanding dynamic capabilities: progress along a developmental path,” *Strategic Organization*, vol. 7, no. 1, pp. 91–102, 2009.
6. D. J. Teece, “Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of sustainable enterprise performance,” *Strategic Management Journal*, vol. 28, no. 13, pp. 1319–1350, 2007. (渡部直樹訳(2010). 『ケイパビリティの組織論・戦略論』中央経済社)
7. C. E. Helfat and R. S. Raubitschek, “Dynamic and integrative capabilities for profiting from innovation in digital platform-based ecosystems,” *Research Policy*, vol. 47, no. 8, pp. 1391–1399, 2018.
8. L. Argote and Y. Ren, “Transactive memory systems: a microfoundation of dynamic capabilities,” *Journal of Management Studies*, vol. 49, no. 8, pp. 1375–1382, 2012.
9. D. M. Wegner, “Transactive memory: a contemporary analysis of the group mind,” in *Theories of Group Behavior*. New York, NY: Springer, 1987.
10. V. Kaur, “Knowledge-based dynamic capabilities: a scientometric analysis of marriage between knowledge management and dynamic capabilities,” *Journal of Knowledge Management*, vol. 27, no. 4, pp. 919–952, 2022.
11. T. Felin, N. J. Foss, K. H. Heimeriks, and T. L. Madsen, “Microfoundations of routines and capabilities: individuals, processes, and structure,” *Journal of Management Studies*, vol.