

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

No. 532

データドリブンイノベーション事例
—トヨタ自動車高度品質情報センター
T-AQIC システム—

埼玉大学人文社会科学研究所・東京大学大学院経済学研究科

朴 英元

スマートインサイト株式会社

町田 潔

青山学院大学 HICON

阿部 武志

2020年6月

 **MONOZUKURI** 東京大学ものづくり経営研究センター
MMRC Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。
引用・複写の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

データドリブンイノベーション事例
—トヨタ自動車高度品質情報センター
T-AQIC システム—

朴 英元

埼玉大学人文社会科学部研究科・東京大学大学院経済学研究科

E-mail: ywparkjp@gmail.com

町田 潔

スマートインサイト株式会社

E-mail: kmachida@smartinsight.jp

阿部 武志

青山学院大学 HICON

E-mail: abe@aogaku-hicon.jp

Data Driven Innovation: A Case Study of T-AQIC System

YoungWon PARK

E-mail: ywparkjp@gmail.com

Kiyoshi MACHIDA

E-mail: kmachida@smartinsight.jp

Takeshi ABE

E-mail: abe@aogaku-hicon.jp

Abstract : In this paper, we focus on the Monozukuri companies in Japan, and analyze the effective practices of digital transformation based on the framework of Park(2020). We first present a research model that defines drivers, strategic and operational practices and performance outcomes. We then discuss data reliability requirements using Global Integrated Manufacturing Information System (GIMIS). To illustrate the reality of data driven innovation, we use the case of Toyota Motor Corporation, a major automobile company in Japan. Specific focus is the role of data linkage infrastructure that increases customer satisfaction in real time in the course of responding to fluctuating patterns of global customer demand.

Key Words: Data Driven Innovation; Global Integrated Manufacturing Information System(GIMIS); Toyota Motor Corporation; T-AQIC System

データドリブンイノベーション事例

トヨタ自動車高度品質情報センターT-AQIC システム

要約：本稿では、日本のものづくり企業にフォーカスを置き、ビッグデータを活用したデータドリブンイノベーション(Data Driven Innovation)時代、すなわち、デジタルトランスフォーメーション時代に求められる経営戦略についてまとめた朴(2020)に基づき、日本企業の中でデータドリブンイノベーション(Data Driven Innovation)をうまく活用している成功事例を取りあげる。まず、データ連携とグローバル統合型ものづくり IT システム (GIMIS) のフレームワークに基づき、デジタルトランスフォーメーション時代に求められるデータの信頼性について議論する。そのうえで、成功事例としてトヨタ自動車高度品質情報センターT-AQIC システム事例を取りあげて、顧客ニーズに対応し、顧客満足度を高めるためのデータ連携の重要性について分析した。

キーワード：データドリブンイノベーション(Data Driven Innovation)、グローバル統合型ものづくり IT システム (GIMIS)、トヨタ自動車、T-AQIC システム

1. はじめに

IoT の時代を迎え、あらゆるところに設置された膨大な数のセンサーがデータを収集し、モバイルネットワーク経由でクラウドに蓄積されている(朴、2020)。データドリブンイノベーション(Data Driven Innovation)時代には、勘と経営に頼る経営の是非も、大量のデータの分析が可能になることで、もはや議論の余地もないくらいである。このようにビッグデータの時代では、従来の経験による価値、専門性の優位性、マネジメント慣行などについての長年の考え方が揺らいでいる。すなわち、現在ビッグデータは経営に革命的な変化をもたらしており、その変化に気が付かない企業、あるいはその対応に遅れる企業は、その終局は深刻かもしれない。ビッグデータは、マネジメントスタイルを一変させるばかりか、企業で必要とされるリソースの種類も劇的に変化させるため、そういった取り組みに力を入れる企業の競争優位は想像以上に大きいだろう

(McAfee and Brynjolfsson, 2012; 朴、2020)。

とりわけ、これらのビッグデータ(膨大なデータ)をAI(人工知能)で分析することで、さまざまな知見が得られ、文字通りデータが、社会や経済、産業を変えつつあると言える。こうした

データドリブンイノベーション事例：トヨタ自動車高度品質情報センターT-AQICシステム

状況を反映して、データドリブンイノベーション(Data Driven Innovation)時代を、ビッグデータによるアナリティクス 3.0 時代だという研究者もいる (Davenport, 2013; 朴, 2020)。代表的な企業は、GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon) あるいは GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon+Microsoft) などのインターネットを基盤にした企業やソーシャルネットワーク企業や企業が挙げられよう。それを受けて、中国でも BAT などの企業が急速に成長している。こうしたグローバル企業は、デジタルデータを活用することで新たな種類の情報を蓄積・分析し始めた。こうしたビッグデータの分析によるデータアナリティクスの技術が GAFAM(GAFAM)、BAT (Baidu, Alibaba, Tencent) などのネットワーク企業だけではなく、ものづくり企業の新たな製品やサービスづくり戦略に非常に効果的に活用されるようになりつつある。

本稿では、日本のものづくり企業にフォーカスを置き、ビッグデータを活用したデータドリブンイノベーション(Data Driven Innovation)時代、すなわち、デジタルトランスフォーメーション時代に求められる経営戦略についてまとめた朴(2020)に基づき、日本企業の中でデータドリブンイノベーション(Data Driven Innovation)をうまく活用している成功事例を取りあげる。まず、データ連携とグローバル統合型ものづくり IT システム (GIMIS) のフレームワークに基づき、デジタルトランスフォーメーション時代に求められるデータの信頼性について議論する。そのうえで、成功事例としてトヨタ自動車の事例を取りあげて、顧客ニーズに対応し、顧客満足度を高めるためのデータ連携の重要性について紹介する。

2. データアナリティクスと品質管理

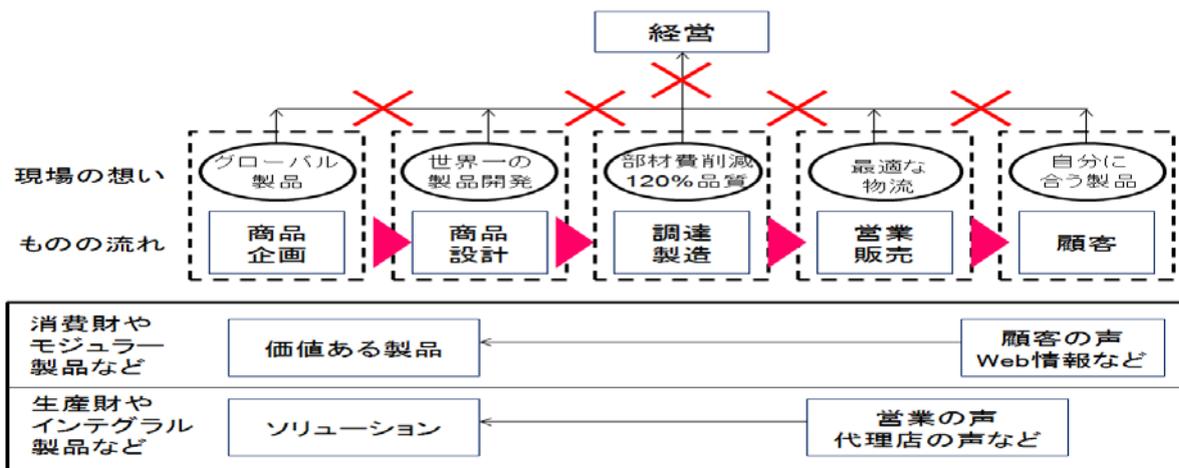
2.1 データ連携とグローバル統合型ものづくり IT システム (GIMIS)

デジタルトランスフォーメーション時代と言われる昨今、大部分の企業が、自社に蓄積されたデータを有効活用することで、顧客満足度を高めつつ、ビジネスに有用な知見や経営戦略を見出そうと模索している。しかし、システムの IT 化やクラウド活用が進んだ結果、各部門で独自のシステムが乱立状態となってしまう、せっかくのデータ資産を有効活用できないという課題を抱えている企業も、多く存在する。IT 活用が進み、企業では業務や部門ごとにさまざまなシステムが導入され、商品企画から、製品開発 (CAD)、設計情報管理 (PDM&PLM)、生産管理 (MRP)、営業支援 (CRM)、サプライチェーン管理 (SCM)、在庫管理と購買管理を含めて財務・人事管理 (ERP) 販売管理など、それぞれが独立したシステムとして稼働している場合が多い。こうした問題は、1980 年代半ば以降、IT システムの内部開発を中断した以降、根が深い。

日本の情報サービス産業の誕生は 1960 代からだと言われているが、当時はコンピュータの価格が大変高い時代であり、計算センターと呼ばれる情報サービス企業が大型コンピュータを保有して、ユーザーに計算サービスを提供していたのである (Park&Fujimoto, 2018)。その後、1980年代になると、ソフトウェア開発の仕事が急速に増え、1983 年にそれぞれの計算サービスに代わってソフトウェア開発が業界売上高のトップとなったが、情報サービス産業の主たるユーザーである大企業では、1980 年代半ばから多くの場合、コンピュータ利用に関する技術や経験を活かすため、情報処理部門を切り離してグループの子会社を作った。1990 年代になると、コンピュータを使って処理する仕事が増え、ネットワーク、ソフトウェア など情報処理技術が高度化してくると、日本企業のほとんどは、自前で情報システムの構想を練ることが難しくなってきた。それを受けて、技術力の高い外部の情報サービス企業にシステム構築を依頼するケースが増えてきた。同じく、1995 年からの「ネットワーク革命期」以降、クライアントサーバーシステムの登場によって、世の中には、急速に 3D CAD、ERP、SCM、CRMなどのグローバル標準 ITベンダーが登場してくる (藤本・朴, 2015 ; Park&Fujimoto, 2018)。その結果、1995 年以降、日本企業の IT システムの分断化が急速に進むようになる。

朴・藤本・阿部 (2010) は、2000 年代の日本のものづくりの IT システムの利用現況と課題として下記の図を示している。日本の現場では、商品企画から顧客までのものづくりシステムはしっかりされており、それを支えるための IT システムは少なくとも大手企業であれば、すべて導入されているが、部門ごとに最大の目標値を並べているが、横のつながりが全くされていないのが、すでに 2000 年代から累積された課題であったのである。

[図 1] IT システム間の分断とコラボレーションの課題



出典：朴・藤本・阿部(2010)

データドリブンイノベーション事例：トヨタ自動車高度品質情報センターT-AQICシステム

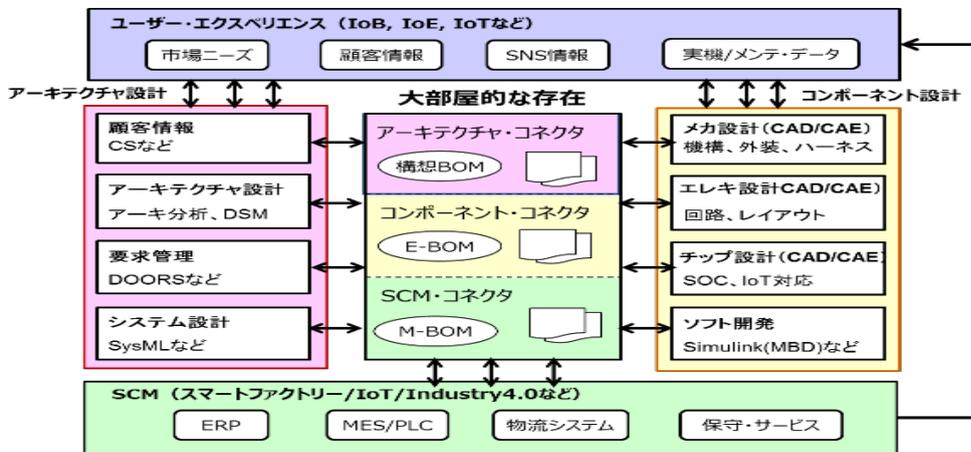
その結果、部門最適化が成し遂げられたかもしれないが、少なくとも部門間の統合、経営との統合は全くつながっていないのも否めない事実であろう。こうした状況でいくら欧米の優れたベストプラクティスを盛り込んだ IT システムを導入するにしても、その活用度はほんの一部に過ぎず、IT 投資に比べて、その効果はわずかである。むしろ、欧米や韓国などの経営者主導の組織特徴を持っている海外の組織システムでは、ベストプラクティスが機能する可能性が高い。しかし、日本的な組織構造の中では、限界があると思われる。むしろ、現状を認めたくて、いかにこうした部門最適な日本の組織構造に直接的なストレスを与えず、部門最適ではない「企画が顧客伝達までの一気通貫できる」グローバル統合型ものづくりシステム（GIMIS）を実現させるかが、日本のものづくりに求められる IT システムの課題であろう。

グローバル統合型ものづくりシステム（GIMIS）は、従来の日本のものづくりに対応する「統合型ものづくり IT」を活用し、このインテグラルアーキテクチャ領域での競争優位を維持しつつも、他方では「グローバル標準 IT」をもっと上手に使いこなしてグローバルなモジュラービジネスも強化する IT システムのコンセプトである（藤本・朴、2015；Park&Fujimoto, 2018）。デジタルトランスフォーメーション時代に対応しないといけない日本企業にとって、「統合型ものづくり IT（IMIS）」と「グローバル標準 IT（GSIS）」を融合し両立させる「グローバル統合型ものづくり IT」（Global Manufacturing IT System：GMIS）をめざすべきである。

グローバル標準 IT は、企業の統合的 IT システムとしてよく知られている ERP システムのように世界のすぐれた企業のベストプラクティスが盛り込まれており、そのまま企業に導入すれば、グローバル企業のベストプラクティスを活用できるメリットがあったのも事実である。しかし、IT 技術の進化に伴い、世の中のすべての IT システムは例外なく、進化し続けている。企業の基幹業務 IT システムの歴史を概観しても、MRP(material requirements planning) から ERP(enterprise resource planning) へ進化し、CRM(customer relationship management) や SCM(supply chain management) の IT ソリューションが大勢だと思いきや、最近はクラウドコンピューティング(cloud computing)やサービス指向アーキテクチャ(SOA: service-oriented architecture)、IoT(Internet of Things)、インダストリ 4.0 等が流行している（Park&Fujimoto, 2018）。このように企業をめぐる技術変化の速さに組織内部の IT 部門だけで対応するのがなかなか厳しくなり、その結果、日本企業も従来のスクラッチ開発（独自システム開発）から ERP や SCM などのグローバル標準 IT のパッケージ導入に力を入れてきた。しかし、外部主導の IT 導入は組織内部で IT を活用するユーザーの主体性が無視されがちであり、最高のベストプラクティスシステムが導入されたとしても時間が経つにつれて硬直してしま

う傾向がある。こうした弊害を克服する方法は、IT システム開発にユーザー主体性を盛り込ませる仕組みを作らないといけない。しかも、組織構造を現状のまま統合型ものづくりを実現させる仕組みの工夫が必要となるのである（朴ほか、2010）。それを可能にする方法の一つは、いかに現場と経営をつなげられる仕組みを構築し、組織的には遮られても、情報によってもものづくりのすべてのプロセスが観えるようにするかが非常に重要な課題であろう。同じ日本企業の中でも顧客と相性の良い製品を作り続ける企業もあれば、そうではない企業もたくさん存在している。しかし、顧客と相性の良い製品を作り出すためには、製品開発プロセスと組織との統合が重要である。そのためには、販売の現場である顧客の生の声、営業マンの生の声、代理店の生の声が商品企画と設計エンジニアに届けられるようにするか、またいかに良いものづくりを実現させる製造現場が経営に流れるようにするか、今現在日本のものづくりに最も必要な IT システムであると考えられる。つまり、データ連携システムが重要になってくる。組織を動かすデジタルデータの連携が可能になれば、冒頭で論じたデータドリブンイノベーションが実現するようになる。朴(2020)では、そのためのアーキテクチャ分析手法を提案した。下記の図は、アーキテクチャ分析によるビジネスプロセスの統合のイメージである。

〔図2〕 アーキテクチャ分析によるビジネスプロセスの統合



2.2 デジタルトランスフォーメーション時代のデータの信頼性

次に、迅速な経営判断や意思決定を行うためには、これらの異なるシステムに蓄積されているデータをすばやくつなぎあわせ、活用しなければならないが、その際にデータの信頼性の確保が喫緊の課題である。一般的に異なるシステムではデータを入出力する仕組みやフォーマットが異

データドリブンイノベーション事例：トヨタ自動車高度品質情報センターT-AQICシステム

なるため、互いにデータの受け渡しができるよう、インターフェイスやフォーマット変換処理を行う必要がある。しかし、こうしたプロセスに対応できる人材が社内になかったり、開発投資が適切に行われず、企業によってはその場しのぎの開発・運用対応となってしまうケースが多い。その結果、連携するデータの仕様変更や追加に対応できなかったり、エンジニア不足のためにメンテナンスを行うことができなかつたりして、システム全体としての信頼性が低下してしまうことが十分にあり得る。

情報の信頼性はアナログ時代も重要な課題であったが、デジタルトランスフォーメーション時代には多くのデジタルデータが手に入りやすく、より一層データの信頼性が問われている。そのため、いかにデータの品質を高めるかが問われている。しかし、データの品質確保は 50 年前からの課題であるとされる (Redman, 2013)。例えば、通信企業の場合、カスタマー・サービス部門が入力した顧客の住所に間違いがあり、それをメンテナンス部門が修正しなければならないという事態が起こったり、金融サービス業の場合、融資組成の際に借り手の詳細データに間違いがあり、リスク管理部門がこれに対応しなければならないケースがあったりする。このようにデータの品質問題は、情報の種類を問わずあらゆる業界、あらゆる部門、あらゆるレベルにはびこっている。

しかし、多くの社員は、こうしたデータの誤りに出逢っても、日常業務に追われているため、ほぼ例外なく、その場で何とかしたり、修正したりして済ませているのが実情である。一部の研究によると、データの追跡や間違っデータの特定制と修正、さらには信頼できないデータの検証作業などで、知識労働者の労働時間は最大で 50%も無駄に費やされているとされる (Redman, 2013)。データが頼りにならないことがわかると、経営者はたちまちデータを信用しなくなり、意思決定や会社の舵取り、戦略の実行を自分の直感に頼って行うようになる。たとえばビッグデータの解析結果から、重要な問題が浮かび上がったとしても、直感に反する内容だとそれを否定することがはるかに多くなる。いわゆる「Garbage In Garbage Out (ガーベジイン、ガーベジアウト)」と扱われがちであり、データの品質確保に悩むようになる。

一方、そういったデータの信頼性を確保するために、IT部門に専任ユニットを編成してプロジェクトを統率させ、問題解決をIT部門の任務にするという対策が採られることもある。しかし、IT部門にデータ品質の問題解決を任せて成功したケースはほとんどないとされる (Redman, 2013)。その理由は、データの品質はデータが作成される瞬間に決まってしまうからである。しかもそういったデータの信頼性は部門間の横連携が求められるケースが多い。IT部門の担当者はデータ・ミスの問題に対処するため、そのデータの作成者や利用者とは話をすることはできるが、問題の発生源である業務プロセス自体を変えることはほとんどできない。IT部門はミス特定

して修正することが多く、社内顧客のユーザーとのコラボレーションがデータの信頼性の必須課題である。BtoB 業界でも IT 部門と社内顧客とのコラボレーションが重要であるが、とくに、BtoC 製品の場合、多様な消費者のニーズやクレームに対応しないといけないので、データの連携の複雑性は想像を超えるレベルになる。しかし、従来のアナログ時代と違って、近年の様々なデータベースの仕組みは、それを十分可能にしている。

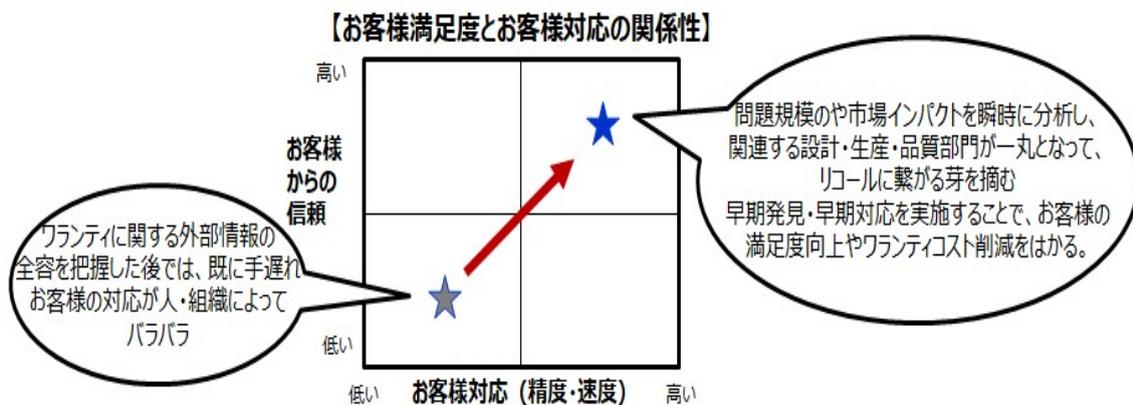
下記は、IT 部門と社内顧客とのコラボレーションを通して日本企業としての最高のデータ連携管理と信頼性を成し遂げたトヨタ自動車の事例を紹介する。

3. 事例分析：トヨタ自動車の品質保証・お客様品質の事例

3.1. 事例分析の枠組み

先述したように、BtoC 業界では、多様な消費者のニーズの変化、そして様々なクレームを多様な発信ルート（コールセンターなどのカスタマーサポートセンター、アナログ時代からの口コミ発信、最近では、Facebook、Twitter、YouTube、Instagram、様々なブログなどのようにデジタルメディアを通じた発信）が存在し、瞬時にそのニーズの変化やクレームに対応するのが、企業の売り上げにつながるだけではなく、信用とブランド価値の向上に直結する。それを反映しているのが、下記の図である。消費者への対応（精度・速度）と消費者からの信頼は正の相関があると考えられる。本稿で取りあげるトヨタ自動車の事例は、それをスマートインサイト社の協力によってトヨタ高度品質情報センターシステムT-AQIC(Toyota Advanced Quality Information Center) を構築することで右上の理想的な姿を達成したのである。

【図3】 消費者への対応（精度・速度）と消費者からの信頼との関係



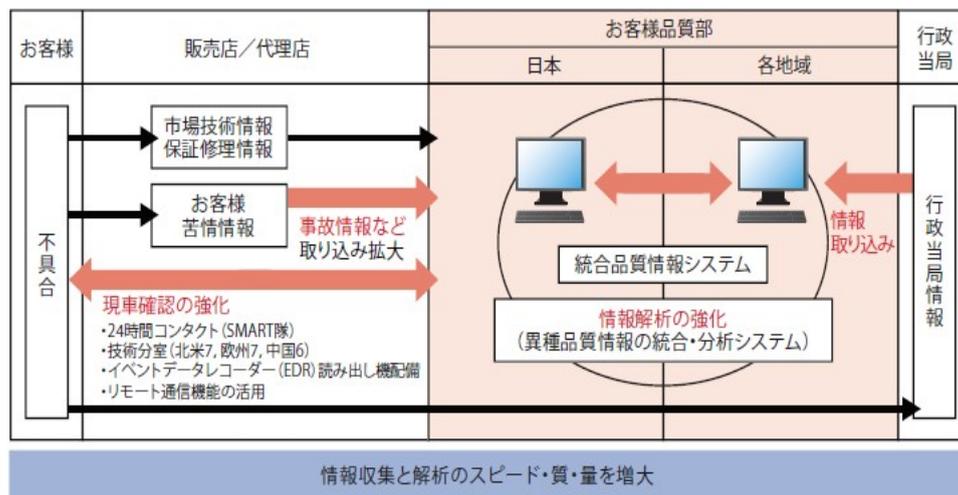
データドリブンイノベーション事例：トヨタ自動車高度品質情報センターT-AQICシステム

3.1. 導入の背景

2010年トヨタでは創業以来受け継がれてきた「改善を繰り返すことでさらに優れたクルマを送り出す」ことがトヨタの品質管理の思想であることを再確認するとともに、新たな品質保証体制の構築を目指した多面的な改革への施策を公表した。それまでの品質基準は技術面と法令遵守が中心であったものから、「お客さま目線での品質」の徹底を経営課題とした意識改革と市場情報への迅速な対応ができる体制構築を目指したのである。

2010年3月、トヨタ自動車社長を委員長とする「グローバル品質特別委員会」が発足され、急速なグローバル化によって生じた情報伝達力の低下や、情報共有の不徹底を解消する取り組みがスタートした。このグローバルな品質保証体制の強化を目指す安全・品質改善に向けた具体的な取り組みの一つとして「モニタリング機能の強化：問題の早期発見と解決」が重点項目として掲げられ、この中で「情報解析の強化と市場処置決定プロセスの改善」という目的のもとIT活用施策と関連業務の整備が行われることになった。当局に寄せられるクレーム情報や、様々なルートから収集した市場技術情報や保証修理情報を、販売店や代理店に寄せられるお客様の苦情情報とともに一元管理する「トヨタ高度品質情報センター（T-AQIC）」を構築し、問題点の早期発見と解決に向けた情報解析の強化を行うことが決定され活動が進められた（町田、2020）。

〔図4〕 問題点の早期発見と解決に向けた情報解析の強化の枠組み



3.2 トヨタ高度品質情報センター（T-AQIC：Toyota Advanced Quality Information Center）システムの概要

T-AQIC（ティーエークイック）はまず 2010 年に北米地域の品質関連情報を統合してスタートした。その後 2012 年にグローバルな品質関連情報を追加して展開を行い現在に至っている。長年にわたる稼働実績が積み上げられ「グローバル特別品質委員会」の業務目標の一つである「早期の問題発見と解決」の実現の一端を担うシステムとなっている。このシステムはスマートインサイト社が提供する SMART/InSight G2 とエンタープライズサーチによって構成されるサーチアプリケーションである。大規模で多種多様なデータベースをエンタープライズサーチに統合し、UI アプリケーションをフロントに構築した構成となっている。サーチアプリケーションはデータベースを横断的に瞬時にレスポンス良く検索できるだけでなく、多様なグラフィック画面や機能が用意されており、業務の流れに沿った分析や高度な解析ができる業務アプリケーションを構築できる構造になっている。

T-AQIC で統合された品質情報データベースは、ワランティ情報、車両生産情報、現品情報、市場技術情報（市場レポート）、コールセンター情報（北米・ヨーロッパ、中国など）、当局情報（米国土交通省（NHTSA）、欧州検査機関情報など）、顧客アンケート情報（品質・仕様要望などに関するアンケート）、訴訟関連情報、各国ローカルの販売店情報、各国ロードサービス情報、市場品質施策結果報告などがあげられる。

これらの各々のデータベースが統合されることで、一件の市場レポート／修理情報をトリガーとした（その検索条件を引き継いだ）横断検索が行え、各々のデータベースの内容が即座に可視化され分析できるようになっている。各々のユーザが独自の視点で条件をセットしてモニタリングしたり、アラートを設定して急増している状況を検知し、多面的な角度で分析することができる。このようなサーチアプリケーションの機能により、複雑化した業務対応の判断をサポートすることができるのが特徴である。

〔図 5〕 トヨタ高度品質情報センター（T-AQIC）システムの枠組み



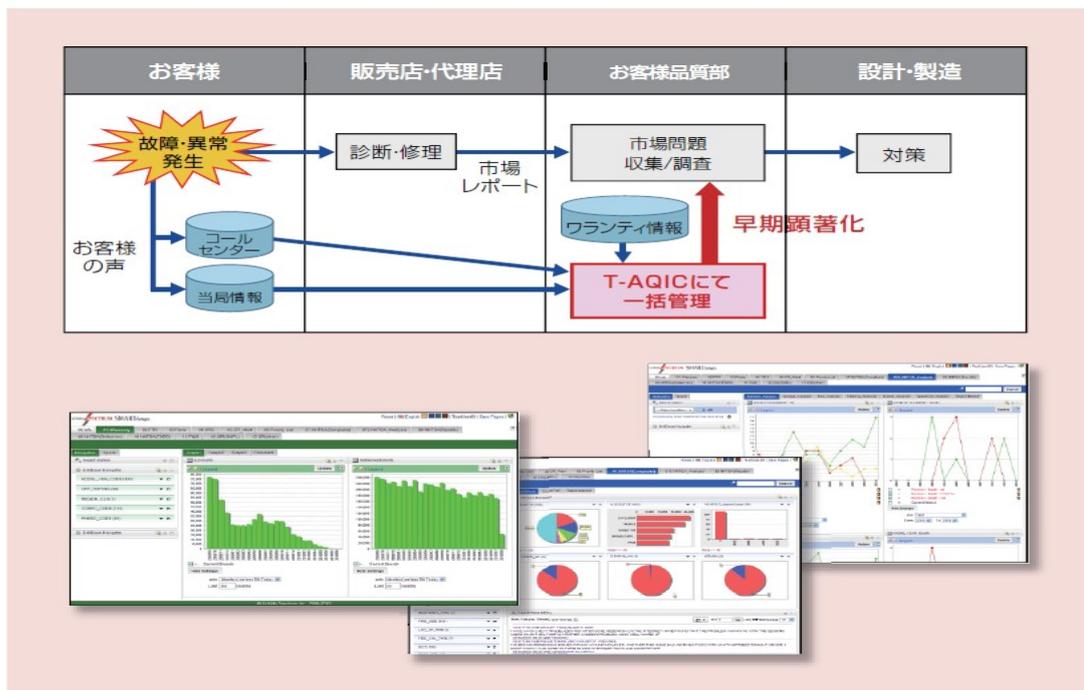
データドリブンイノベーション事例：トヨタ自動車高度品質情報センターT-AQICシステム

3.3. 品質関連業務と T-AQIC システムの活用場面

自動車は故障や異常が発生すると販売店や修理工場に入庫される。ここで問題箇所の修理が行われ販売店からワランティ（修理などに対する保証情報）が登録される。また、市場レポートとして、販売店から「このような形で問題があって、このような原因、このような修理・対応を行った」といった詳細な情報が登録されると、品質情報側ではワランティとともに一連の情報として対象となる自動車の状態が把握できるようになる。

業務の流れとしては、一件一件の市場対レポートに対して、ワランティや発生状況などを紐づけし、問題の規模や市場インパクトを把握する。さらに、把握した問題の規模や市場インパクトをもとに、優先度判断や対応方策の立案を行っている。こうした一連の「問題の早期発見」業務をモレなく瞬時に実現することが T-AQIC の主な役割である。

〔図6〕 トヨタ高度品質情報センター（T-AQIC）システムの活用場面



3.4 T-AQIC 活用ユーザーの事例

トヨタ社内でのこのシステムは設計・製造・品質・サービスなど各部門の社員がグローバルに利

用できるようになっている。ここでは業務で T-AQIC を中心的に利用するメンバーであるカスタマーファースト推進本部、お客様品質部と品質保証部にインタビューを実施し、この仕組みがどのように利用されて所記の業務目標を実現したかを紹介する。

3.4.1 カスタマーファースト推進本部

トヨタ自動車は、2012 年 4 月、「カスタマーファースト推進本部」を新設した。同本部はカスタマーサービス本部と品質保証本部を統合するもので、顧客対応の一元化を図った。カスタマーファースト推進本部では、「顧客第 1」の方針を徹底し、ユーザーの声を迅速に品質改善に反映するとともに、よりレベルの高い顧客サービスを推進している。

第一に、2010 年頃導入されたシステム T-AQIC は、どういった状況で構築されたのかについて確認した。当時、市場レポート、ワランティ、北米 NHTSA、コールセンターなどのいろいろな品質に関わる様々な情報が点在していたとされる。そこで、これらの様々で多様な情報を集め統合し、故障や異常発生の初期段階で品質関連情報を検索・整理し、問題の早期発見を遂行するといったコンセプトで作られたシステムと位置付けていた。

第二に、T-AQIC を活用することで実現でき業務上の効果はどのようなものであるのかについて確認した。回答としては、市場で何が起きているか？ざっくり把握することができ、いろいろな見方で簡単分析出来るようになったとされる。既存のシステムからデータを抽出して加工しても同じようなことが出来るが、このシステムでは市場でいろいろなことが起きてても簡単に瞬時に把握することが出来るようになって便利であると感じていた。稼働するまでの旧システムでは、各々のデータが分散していたので、分析に必要なグラフ化やレポートを作成するためには、その都度、各々のシステムからのデータの取出しや表計算ツールや簡易データベースツールなどの処理が必要であった。今ではこのシステムがない状態というのが想像できないほど当たり前の仕組みになっているようだ。

第三に、問題の早期検知は具体的にはどのようにされているのかについて伺った。品質に関わるある現象が起きた場合、一件一件の報告に対して瞬時に規模や広がり把握できることに加え、例えば、直近 3 ヶ月の急増や 9 ヶ月間におけるある条件下の急増が把握できるアラートを設定し状況をモニターしているとされる。いろいろな状況下で漏れなく把握できるような急増の定義をアルゴリズム化して組み込み対応している。急増検知に加えて、現象に対する車種固有の有無・当局情報・ワランティなどの分析も行うことができるのが特徴として挙げられた。

3.4.2 お客様品質部

データドリブンイノベーション事例：トヨタ自動車高度品質情報センターT-AQICシステム

お客様品質部では、自動車が出た後の問題解決に特化し、お客様のご不満の低減を進める取組みを行っている。お客様品質部門の組織は車種・車両、ユニットといった区分で部門が分けられ部員は同じ業務プロセスで仕事をしている。

第一に、問題解決の必要がある部品が分かった時、日々の業務ではどのような対応をしているのかについて確認した。販売店から入手した対象車の情報や製品検査部門から入手した製品検査情報をもとに、各部署の品質管理部門と並行してそれらを各々で確認し問題を検知しているとされる。また、急増したワランティや問題情報があれば、それに関連する部品に重点を置いた対応をしている。第二に、具体的な業務でのシステムの使い方について確認すると、メインの使い方は、市場レポートを毎日入手しており、これらの中の1件のレポートの裏で同じような現象が多数おきているといったことが無いようにT-AQICにてチェック・分析しているとされる。稼働するまでの旧システムでは、たった1つの条件で情報をダウンロードするだけで数分、月初に集中すると1時間以上かかったこともある。また、その後の分析グラフ作成にはグラフ1個当たり15分~20分くらいかかり、したがって、トータルな分析業務には、膨大な時間を費やしたことがあった。T-AQICはいつ使っても、状況が瞬時に把握できて、大幅に工数が削減できており、その場で条件となる軸を変更しても、即座に反映して可視化できることが非常に良いと評価していた。例えば、簡単に使えるポイントとして、車種別で見ると数件だったものが、条件を変更してエンジン別にみるとその数倍はあるというようなことがひとめで分かることもあるとされる。

第三に、業務面での効果について伺うと、お客様品質部では、問題の早期発見早期解決によるお客様不満足度の低減の促進を目指したEDER（Early Detection, Early Resolution：早期発見・早期解決）を重要視しているとされる。T-AQICを使って、先ずは、早く問題を発見し、同時に、例えば、ある車両の生産月別に見たときに、いきなり問題が急増したことが分かれば、何か変化点があるはずなので、早期解決に向けその視点（何かの変化点）で可視化し、分析・調査していると回答した。2011年当時、北米ではT-AQICの導入で簡単にワランティ分析ができるようになり、業務が大きく改善できたため、北米メンバーはこのシステムを大変高く評価していたという。

3.4.3 品質保証部

品質保証部では、全社的な観点で様々な自動車のお客様のご不満につながる現象を未然に防止

し、無くすという目的で取組みを行っている。車両という軸から、また部品や材料という軸から全社的かつ総合的に品質を担保するための業務を遂行している。

第一に、品質保証部で車両軸からみてゆくお仕事について確認した。全社的観点でワランティ 低減目標を設定するとともに、達成状況のレポートを行い、品質向上に向けた取組みを推進していると言われる。ワランティの着眼点としては何が最近増えたのかを重点的にチェックしており、T-AQIC では対象とするワランティに関する分析情報が即座に入手できるメリットがあると回答した。全社的には T-AQIC を活用し、設計は設計で工場は工場ですらワランティや問題に対応し自主的に対策を検討している。品質保証部が調べて初めて気づくと言ったケースは皆無なので、品質に関する全社の状況を把握し、より品質向上しお客様の満足度を下げってしまうような現象そのものをなくすための未然防止の施策を推進しているという。

第二に、部品・材料軸からはどのような仕事をされているのかについて、品質保証部のチームでは部品や材料の軸からみた業務を担当していると言われる。例えば、塗装分野を例にとると、見栄えがお客様 品質という観点では重要なポイントになることがある。見栄えに影響をあたえる塗装品質では、何か問題（キズ・ムラ・サビなど）があった場合、設備をつかっていろいろな解析を行うのと併せて、お客様の観点からの調査や解析を実施していた。T-AQIC からは塗装品質の問題発生状況を工場毎、ラインオフ毎に可視化し、発生傾向の把握をするなどに加えて、色々なアイデア次第で多様で豊富な情報を取得できるのが良い点だと思っていると評価した。問題が多く発生している工場が分かると、具体的な問題の箇所や状況を把握するため、部位ごとに分析した上で販売店からの市場レポートなどと組み合わせて細かく分析していることが分かった。

第三に、深掘りしたより高度な分析とアクションを行なっているのかについては、下記の回答があった。「自動車メーカーとして、良い車をお客様に届けるのは当然であるが、できれば安く作りたいたいといった想いもある。例えば、各工場別で部位毎で問題となったデータを調査し、過去の推移の確認をして、問題の指摘や現象発生が特定箇所には無いということが分かる事がある。このデータをもとに塗装方法の検討の余地があることを工場に提案し、少し時間をかけて一緒に塗装標準を再検討し、適正な塗装品質を実現するというようなことも行っている。」とされる。

3.5 T-AQIC の導入効果

2015 年、社内で IT 活用による早期発見業務への導入効果の評価が行われた。全世界で市場レポートが発信された後、2~3 レポートに 1 回の頻度で、T-AQIC を閲覧し、状況の把握や分析・調査が行われてたことが分かったそうだ。T-AQIC を活用した業務活動の結果 EDER（早期発見、

データドリブンイノベーション事例：トヨタ自動車高度品質情報センターT-AQICシステム

早期解決)の中で重要な「対策要否判断」の平均的なリードタイムが50%以下になり、年々削減され続けているという効果が報告された。

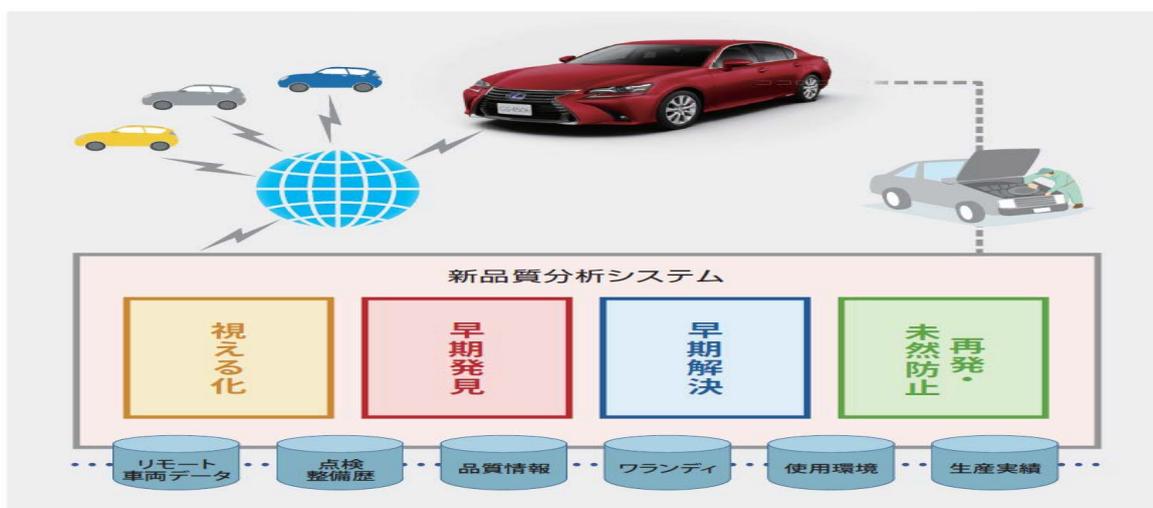
2010年グローバル品質特別委員会にて提示された早期発見という重要課題に対して「初報拘り活動」という、業務とITが一つになって業務をスムーズに進めてゆく改善活動の結果として、このような大きな効果が確認されたとされる。

社内ユーザーの手元でのデータ加工・編集処理という分析準備のための間接業務時間の大幅な削減だけでなく、もう一つの重要なポイントは整理され、網羅性の高いデータを、瞬時に可視化している中で、業務を進めることができるといった、良質な「情報の見える化」効果も併せて、大きな業務改善に貢献したものだといえるだろう。

3.6 今後の構想

T-AQICは「問題の早期発見と解決」といった業務目標の中で、特に問題の早期発見＝品質状況の見える化、問題検知、優先度判断というプロセスに効果を発揮してきた。今の自動車はネットワークを通じてリアルタイムの情報通信を行うことができるようになっている。リアルタイムに車両データを収集できることにより、問題の早期発見スピードを飛躍的に向上させることが期待できる。より早くより詳しく問題内容を把握して、影響を瞬時に把握し、顧客の満足度を維持してゆくことと、問題を早期解決して市場対応をスピードアップすることが新しい業務目標となってきた。

〔図7〕トヨタ高度品質情報センター(T-AQIC)システムの今後の構想



このため、トヨタでは 2019 年に T-AQIC などをさらに発展させて品質保証関連システム全体の大幅な統合刷新を行うことを決定した。トヨタの次世代の IT を担う基盤の上に、新しい技術である AI などとともにスマートインサイト社開発の Mugen を採用し「新品質分析システム」を構築するプロジェクトが進められている。

4. まとめ

日本の現場では、商品企画から顧客までのものづくりシステムはしっかりされており、それを支えるための IT システムは少なくとも大手企業であれば、すべて導入されているが、部門ごとに最大の目標値を並べているが、横のつながりが全くされていないのが、すでに 2000 年代から累積された課題であったのである。

その結果、部門最適化が成し遂げられたかもしれないが、少なくとも部門間の統合、経営との統合は全くつながっていないのも否めない事実であろう。こうした状況でいくら欧米の優れたベストプラクティスを盛り込んだ IT システムを導入するにしても、その活用度はほんの一部に過ぎず、IT 投資に比べて、その効果はわずかである。そのため、現状の日本のものづくりの課題を克服するために、いかにこうした部門最適な日本の組織構造に直接的なストレスを与えず、部門最適ではない「企画が顧客伝達までの一気通貫できる」グローバル統合型ものづくりシステム

(GIMIS) を実現させるかが、日本のものづくりに求められる IT システムの課題であろう。

グローバル統合型ものづくりシステム (GIMIS) は、従来の日本のものづくりに対応する「統合型ものづくり IT」を活用し、このインテグラルアーキテクチャ領域での競争優位を維持しつつも、他方では「グローバル標準 IT」をもっと上手に使いこなしてグローバルなモジュラービジネスも強化する IT システムのコンセプトである (藤本・朴、2015 ; Park&Fujimoto, 2018)。デジタルトランスフォーメーション時代に対応しないといけない日本企業にとって、「統合型ものづくり IT (IMIS)」と「グローバル標準 IT (GSIS)」を融合し両立させる「グローバル統合型ものづくり IT」(GIMIS) をめざすべきである。さらに、組織を動かすデジタルデータの連携が可能になれば、冒頭で論じたデータドリブンイノベーションが実現するようになる。

本稿では、日本のものづくり企業にフォーカスを置き、ビッグデータを活用したデータドリブンイノベーション (Data Driven Innovation) 時代、すなわち、デジタルトランスフォーメーション時代に求められる経営戦略についてまとめた朴 (2020) に基づき、日本企業の中でデータドリブンイノベーション (Data Driven Innovation) をうまく活用している成功事例を取りあげる。ま

データドリブンイノベーション事例：トヨタ自動車高度品質情報センターT-AQICシステム

ず、データ連携とグローバル統合型ものづくり IT システム (GIMIS) のフレームワークに基づき、デジタルトランスフォーメーション時代に求められるデータの信頼性について議論する。そのうえで、成功事例としてトヨタ自動車の T-AQIC システム事例を取りあげて、顧客ニーズに対応し、顧客満足度を高めるためのデータ連携の重要性について分析した。

BtoC 業界では、多様な消費者のニーズの変化、そして様々なクレームを多様な発信ルート（コールセンターなどのカスタマーサポートセンター、アナログ時代からの口コミ発信、最近では、Facebook、Twitter、YouTube、Instagram、様々なブログなどのようにデジタルメディアを通じた発信）が存在し、瞬時にそのニーズの変化やクレームに対応するのが、企業の売り上げにつながるだけでなく、信用とブランド価値の向上に直結する。そのため、消費者への対応（精度・速度）と消費者からの信頼は正の相関があると考えられる。本稿で取りあげたトヨタ自動車は T-AQIC システム (Toyota Advanced Quality Information Center) システムを構築することで右上の理想的な姿を達成したのである。具体的に、ワランティを瞬時に解析し、外部顧客の声（不具合など）を付帯情報として一括管理できる仕組み（データ統合する仕組み）を構築し、迅速なお客様対応による顧客満足を向上（お客様の信頼回復）した事例であると評価できよう。

参考文献

- Davenport, T.H. (2013) Analytics 3.0, Harvard Business Review, December 2013 Issue (<https://hbr.org/2013/12/analytics-30>)
- Fujimoto, T. (2006) “Architecture-based Comparative Advantage in Japan and Asia,” *MMRC Discussion Paper 94*, pp.1-8.
- Fujimoto, T. (2006) “Architecture-based Comparative Advantage in Japan and Asia,” *MMRC Discussion Paper 94*, pp.1-8.
- Hong, P. and Park, Y.W. (2014) *Building Network Capabilities in Turbulent Competitive Environments: Business Success Stories from the BRICs*, Taylor & Francis LLC.
- McAfee, A. and Brynjolfsson, E. (2012) Big Data: The Management Revolution, Harvard Business Review, October 2012 Issue (<https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution>)
- Park, Y.W. and Fujimoto, T. (2018) Chapter 10. Balancing standardization and integration in ICT systems, Springer, Fujimoto, T and Ikuine, F. (ed.), *Evolution of Industries and Firms: Capability Building and Demand Creation*, pp.299-311
- Park, Y.W. and Hong, P. (2017) *Reshoring Strategy: Case Illustrations of Japanese*

-
- Manufacturing Firms, Alessandra Vecchi (ed.), Reshoring of Manufacturing: Drivers, Opportunities, and Challenges, Springer, pp.143-161.
- Park, Y.W. and Hong, P. (2012) Building Network Capabilities in Turbulent Competitive Environments: Practices of Global Firms from Korea and Japan, Taylor & Francis LLC.
- Park, Y.W. and Hong, P. (2019) Creative Innovative Firms from Japan: A Benchmark Inquiry into Firms from Three Rival Nations, Springer.
- Park, Y.W. (2017) Building a Sustainable Global Strategy: A Framework of core competence, Product Architecture, Supply Chain Management and IT Strategy, NOVA Science Publishers.
- Park, Y.W. (2017) Business Architecture Strategy and Platform-Based Ecosystem, Springer.
- Park, Y.W., Hong, P., and Fujimoto, T. (2017) Chapter 2. Literature Survey, Fujimoto, T and Heller, D.A. (ed.), Industries and Disasters: Building Robust and Competitive Supply Chains: Building Robust and Competitive Supply Chain, NOVA Science Publishers, pp.31-60.
- Redman, T. C. (2013), "Data's Credibility Problem," Harvard Business Review, (December), pp. 84-88.
- Thomke, S. and T. Fujimoto (2000), "The Effect of Front-Loading Problem Solving on Product Development Performance," The Journal of Product Innovation Management, vol. 17, no. 2, pp.128-142.
- 朴英元 (2020)「データドリブンイノベーション;デジタルトランスフォーメーション時代に求められる経営戦略」MMRC ディスカッションペーパー 531
- 町田潔 (2020)「トヨタ高度品質情報センターシステム事例」スマートインサイト社導入事例