

ものづくりと時間サイクル

——長期サイクルがもたらす競争力——

富 野 貴 弘
中 道 一 心

はじめに

I 企業競争と時間サイクル

II 長期生産サイクルをベースにした短期生産サイクルの実現：トヨタ自動車のケース

III 長短の製品ライフサイクルの共存：キヤノンのケース

おわりに：競争における長い時間サイクルの積極的評価

は じ め に

本稿の目的は、製造企業のものづくりの仕組み（生産と開発システム）に焦点を絞
り、時間サイクルという視点から競争力との関係について考察するものである。本稿が
注目するのは、ものづくりにおいて「長い時間サイクル」を効果的に活用することが競
争優位に結びつくロジックである。

今日の企業間競争（市場競争）の特徴を表す際、「スピード経営」という言葉が踊る
ことが多い。意思決定の速さ、ものづくりのサイクル、商品投入サイクル、移りゆく市
場への即応等、企業経営のあらゆる局面でスピードを高めることにより競争優位が生ま
れるという主張である。とりわけ、ムーアの法則といった言葉にも代表されるように、
半導体や情報技術（IT）の進化速度が著しく速い近年、それに比例するようにスピード
経営への注目度がますます加速しているように思われる。こういった傾向は、新聞や雑
誌等の世間一般に流布する論説のみならず、学術的な研究においても確認できる（Eisen-
hardt [1989], Stalk/Hout [1990], Goldman/Nagel/Preiss [1995], 鈴木 [2008]）。

しかし本当に、あらゆる経営活動をスピードアップすることが全て競争優位に繋がる
のだろうか。ここに我々の問題意識がある。もちろん、スピード経営の有効性を否定す
るものではないが、我々がここで重視するのは、長短の時間サイクルの区別とその関係
性である。現実には、企業活動における時間サイクルは、決して1つの時間サイクルの
みで捉えられるものではなく、複数の時間サイクルが共存し共鳴している（Chung
[1999], 井上 [1998]）。業務ごとに流れる時間サイクルも異なり、同じ業務内でも様々
な時間サイクルが混在している。したがって、一様にスピードアップという切り口だけ

では、経営現象の実態を正確に理解することはできないと考えている。

例えば、井上〔2001〕は、企業経営に関する既存研究の多くでは「全てをスピードアップさせればよいと考えられている」と述べ、単線的かつ単純なスピードアップ経営重視の風潮に対して注意喚起を促している。そのうえで、アパレル企業（株式会社ワールド）の製品開発システムのケースから、スピードアップ（短い時間サイクル）とアンチスピードアップ（長い時間サイクル）の要素の相互作用が同社の製品開発力の要であると分析する¹。富野〔2012〕は、日本の自動車メーカーと電機メーカーのケース分析から、ものづくりのサプライチェーンにおける長短の時間サイクルの問題を扱い、生産システムの短サイクルの側面のみに目を向けることに対して疑問を投げかけている。

本稿もこれらの研究を引き継ぎ、日本の自動車メーカー（トヨタ自動車）とデジタルカメラメーカー（キヤノン）のケースを元に、生産と開発の両側面における「長い時間サイクル活用」の存在とその有効性について試論的に考察する。結論を一言で表すとすれば、「急がば回れ」の論理である。

I 企業競争と時間サイクル

時間の概念と企業の競争力とを関係付ける研究は、数多く存在する。ここでは、主に、ものづくりを対象としたものに焦点を絞り、時間とスピードに関する近年の代表的な研究と本稿との関係について述べる。²

タイムベース競争：Stalk/Hout〔1990〕

近年（90年代以降）の研究の中で、時間（スピード）と競争優位との関係に注目した代表的なものが、ボストン・コンサルティング・グループによる Stalk/Hout〔1990〕である。この研究の発端には、1970年代から80年代の日本製造業（主として自動車メーカーと電機メーカー）の国際的躍進が背景にある。³製品開発と工場生産の両面において高い生産性と多品種生産を両立させ、市場変化に即応できるフレキシビリティ獲得が企業の競争優位に繋がると主張し、そうした市場競争をタイムベース競争と名付けている。

1 三品〔2005〕も、トップの役割という大きな視点からではあるが、今日のスピード経営一辺倒の言説に異議を唱え、経営者の在任期間の長さに注目し、経営トップが長期政権を担う企業が競争力を獲得するロジックを明らかにしている。

2 時間と経営に関する既存研究の整理は、井上〔2001〕を参考にしてている。

3 同書の日本語版への序文冒頭には次のような記述がある。「現在タイムベース競争と言われているものの探求が始まったのは貴国、日本においてであったが、これは日本の読者の皆さんには何も驚くほどのことではないはずだ。1979年のことだが、ある顧客が我々はかなり驚くべきデータを示してくれた。その顧客は、アメリカとヨーロッパにある主な工場の実績を日本の関連会社と比較していた。日本の関連会社は断然高い生産性、優れた品質、ずっと少ない在庫、無駄のない空間、はるかに短い製造時間で運営されていると分かったのだ。しかもこの全てが、顧客の自社工場よりもはるかに少ない生産量と多様な製品という不利な事情にもかかわらず、成し遂げられていた。こうした実績の核心は時間にある、と我々にはわかった。」（邦訳書 i ページ）

リーン生産研究：Womack/Jones/Roos [1990]

タイムベース競争研究とほぼ同時期に発表されたのが、マサチューセッツ工科大学の研究グループによる Womack/Jones/Roos [1990] である。そこでは、主にトヨタ自動車の販売・生産・購買・開発システムが、ものづくりのトータルシステム（リーン生産システム）として捉えられ、それが競争力を発揮するプロセスが描き出されている。このリーン生産研究の主張も、タイムベース競争と根本的な主張は同じであると言えよう。トヨタ的な生産システムを特徴付ける「かんばん方式」や「緊密なサプライヤーとの関係」「TQC」「カイゼン」といった生産慣行が一体となり、それが欧米の自動車メーカーにはない高い生産性と市場への即応力を生み出しているというものである。

製品開発力：Clark/Fujimoto [1991]

リーン生産研究が、どちらかと言うと組立工場および部品サプライヤーの活動に焦点を当てたものであったのに対し、より上流の製品開発プロセスに的を絞りに行われた本格的な研究が、Clark/Fujimoto [1991] である。80年代後半に行われた日米欧自動車メーカー20社、約30の製品開発プロジェクトの詳細な実態調査をもとに、一部日本の自動車メーカーの開発システムが、欧米の自動車メーカーに比べて開發生産性とスピード（開発リードタイム）、商品力で凌駕しているという事実を報告した。重量級プロダクトマネージャー、コンカレントエンジニアリング（同時並行開発）、サプライヤー、製造能力等の有効活用が、スピードのある製品開発の鍵となるという主張である。

アジル経営：Goldman/Nagel/Preiss [1995]

リーン生産研究の影響を受けながら提唱された概念が、Goldman/Nagel/Preiss [1995] によるアジル（俊敏な）経営である。フォード・システムに代表される伝統的な大量生産システムに代替するものとして今後は、俊敏性を備えた組織こそが競争力を持つのだというのが彼らの主張の根幹をなしている。そのためには、外部組織を積極的に活用すべきだとも述べる（井上 [2001]）。

クロックスピード：Fine [1998]

企業活動のスピードアップの重要性を強調しながらも、産業内の時間サイクルを、製品、プロセス、組織の3つの次元に分類し、それぞれが持つ時間サイクルが異なると主張したのが、Fine [1998] によるクロックスピード研究である。

事業システム論：加護野 [1999]

企業が顧客に価値を届けるための事業の仕組みのことを、加護野 [1999] は事業システムと呼び、現代の産業社会における競争の焦点は、商品から事業システムへと移行し

4 同書の序章において次のような象徴的な記述がある。「俊敏な競争が、発展した経済における富の創造の基本的な源泉となるにつれ、大量生産競争に取って代わることになり、そのことが、経済的変化はもちろん、広範な人的、社会的、そして政治的な変化を引き起こすだろう。俊敏性は、大量生産が20世紀の生活に与えたような、深い影響を21世紀の生活に与えるだろう。」（邦訳書23～24ページ）

ていると主張する。事業システムとは、言い換えれば組織間連携の仕組みである。この事業システムが有効性と効率性を高めるうえで鍵となる概念の1つが、市場変化への迅速な適応によって競争優位が生み出されるスピードの経済であると述べる⁵。

以上、経営とスピードについて言及した代表的な研究について述べてきたが、どの研究にも言えることは、事業のスピードアップを図ることが競争優位をもたらすという共通した認識である。それと同時に Fine [1998] を除き、全ての研究で、時間軸は1つであるという暗黙の前提が置かれている点である（井上 [2001]）。

以下、本稿では、いくつかのケース分析をもとに、これらの前提について生産（組立）および製品開発の両側面から再検討を行なう。第Ⅱ節では、トヨタ自動車のケースを紹介し、ジャスト・イン・タイム生産や市場即応力経営の代表格として知られる同社が、実は1ヶ月単位の比較的長い生産サイクルを効果的に活用しているという事実を報告する。続く第Ⅲ節では、日本のデジタルカメラメーカーであるキャノンのケースから、製品ライフサイクルが極めて短いとされるデジタル家電分野においても、同社が長い製品ライフサイクルを有効活用しているケースを紹介する。

Ⅱ 長期生産サイクルをベースにした短期生産サイクルの実現： トヨタ自動車のケース

1. トヨタ生産方式に対する理解

周知のように、トヨタ自動車の生産システムに関する研究蓄積は数多い。中でも特に有名な研究の1つが、リーン生産研究（Womack/Jones/Roos [1990]）であろう。トヨタ的なものづくりの仕組みを、フォード・システムに代表される伝統的な大量生産方式（事前の計画を重視したプッシュ式生産）ではなく、市場および後工程の変化に迅速に適応する柔軟な生産方式（プル型生産）と捉え、それをリーン生産方式と名付けた（Cusumano [2010]）。

しかしながら、Womack/Jones/Roos [1990] は、啓蒙書的な形を採っていたこともあって、フォード・システムに代表される伝統的な大量生産方式とリーン生産方式との明確な対比を強調するあまり、例えば Abernathy/Clark/Kantrow [1983] が指摘した「トヨタ生産方式も、大量生産方式の累積的な進化形態である」という視点がやや軽視されている（藤本 [2001]）。そして、同書が世界的なベストセラーとなったこともあり、リーン生産研究のトヨタ生産方式に対するやや偏った捉え方は、その後の研究においても強

5 その他には、いくつかの事業を組み合わせることによる「組み合わせの経済」と、業務の集中と外部への委託による「集中特化と外部化」の論理がある。

い影響力を持つこととなる。誤解を恐れずに言えば今日でも、トヨタのものづくりの評価に関しては、「ジャスト・イン・タイム生産」「かんばん方式」「プル型生産」といった側面の革新性を礼賛する見解が趨勢を占めているように思われる。本稿では、このことの意味を今一度考察し、トヨタ的とされる市場への短期適応を追求するジャスト・イン・タイムのプルのなものづくりは、事前の周到な生産計画にもとづくプッシュ的なものづくりの基盤があってこそ存立し有効に機能しているという事実を指摘する。プル型の仕組みは、トヨタの生産システムを構成する一要素に過ぎない。

結論を先取りすれば、トヨタの生産システムに対する我々の見解は、プッシュ型の大量生産によるスケールメリットと長期サイクルを最大限に活かしつつ、プル型のフレキシブルな短期サイクルとの融合を図っている仕組みだということである。そういう意味では、上記 Abernathy/Clark/Kantrow [1983] の指摘に近い。

2. 日本国内のケース

ここでは、トヨタが日本国内で消費者からの注文を受け、完成車を生産し納車するまでのプロセスについて簡単に紹介する⁶。そこから、トヨタのものづくりと時間サイクルとの関係について探っていく。

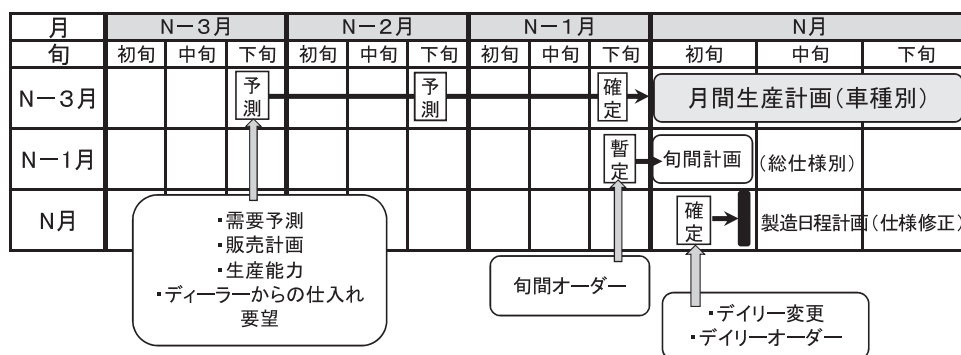
毎月、N-1月初旬に全国の販売ディーラーから受ける需要予測値を基本とし、トヨタ独自の販売予測値、生産能力、ディーラーの能力等を勘案しN月の月間生産計画が、N-1月20日頃に策定される。その際、車種別の大分類の仕様別に確定する。同時にその計画が、各部品サプライヤーに対する事前発注の基礎数字となる。この時点で、N月度の車種別総生産台数計画を固定する。トヨタのものづくりを考える際には、この月間生産計画を策定するために行なわれる生販の組織間擦り合わせ調整が重要な鍵と役割を握っている。

その後、月間生産計画をさらに旬に3分割し、ディーラーからの最終仕様別の旬間オーダーを受け、約10日の先行期間を持って旬生産計画を策定していく。この時点でディーラー側に車種別台数引き取り責任が生じる。

ただし旬間生産計画は、最短で生産予定日（ラインオフ予定日）の3日前までなら変更可能である。これには販売ディーラーからの仕様に関しての発注変更が関係する。つまりディーラーは事前に発注した旬間オーダーについて、必要があれば色やエンジン形式、装備等に関して注文内容の修正を行う。ただし、生産計画の修正範囲には制限があり、それは主として部品の購買計画の変更可能範囲に依存している。この手続きが、デイリー変更と呼ばれている。デイリー変更処理ができなかった注文車両に関しては、翌

6 以下の記述は、富野 [2012] の第2章および補論の内容をベースに、時間サイクルという視点を軸に再構成したものである。

第1図 トヨタの生産計画策定プロセス



出所：聞き取り調査をもとに筆者作成。

旬以降の生産計画の中に反映されるまで納期が延びていくことになる。また、顧客の注文が付かなかった車両に関してはディーラー側の在庫車となるため、比較的小規模なディーラーにとっては在庫リスクが大きくなるという欠点がある。加えて、トヨタの生産計画の変更制限に抵触し顧客の注文が当該旬に割りつかず生産予定が翌旬以降に先送りされた場合、正確な納期回答ができない。これらの欠点を補うために、近年、一部の車種とディーラーに対して導入されている方式が、次に述べる、デイリーオーダーである。

デイリーオーダーとは、ディーラーが当該月内で、顧客の注文が入った時点で随時、トヨタに車両発注を行うことができる仕組みである。事前に見込みで旬間オーダーを行う必要はなく、ディーラー側に原則として在庫保有リスクは生じない。トヨタは、需要を予測し策定した見込み生産計画の中にディーラーからのデイリーオーダーを割りつけていき、計画に埋まらなかった車両に関しては、トヨタ保有の在庫車となる。もちろんディーラーは、戦略的に見込みでデイリーオーダーを行うことも可能である。デイリーオーダー方式の場合も、注文車両が生産されるのは注文日から最短で3日後である。

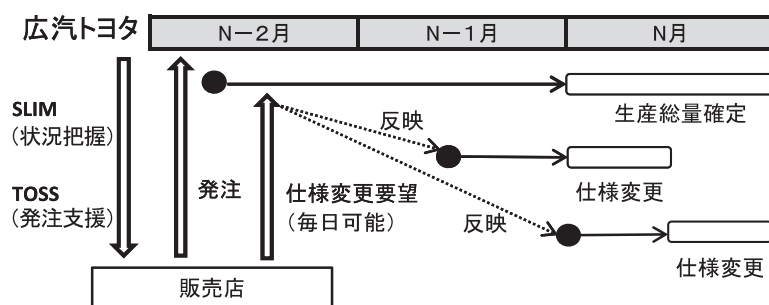
以上のようにしてトヨタは、ディーラーを介し市場動向を見ながら、完成車の仕様要素別に時間を追って段階的に計画策定をしていく（第1図）。

3. 广汽トヨタのケース

次に、トヨタの中国現地法人の1つである广汽トヨタ自動車のケースを取り上げる。广汽トヨタは、ほぼゼロの状態から生産と販売機能を同時に立ち上げ（2004年設立）、トヨタのものづくり思想を、その仕組みの中に顕著に反映させている好事例である。

广汽トヨタ内で生産計画が策定されていくプロセスについて見ていくことにしよう。N月分の車両生産の計画策定は、广汽トヨタ管轄のディーラーから注文（配車要望）を受け取る2ヶ月前のN-2月から始まる。中国における車の売り方は、基本的にはディーラー店頭での在庫販売であり、顧客は展示車両を見て購入する。各ディーラーは、

第2図 広汽トヨタの生産計画策定プロセス



出所：聞き取り調査をもとに筆者作成。

在庫車両の状況と今後の売れ行きを勘案しながら見込みで車両の発注を最終仕様レベルで行う。この時点で各車種（カムリ、ハイランダー、ヤリス、カムリハイブリッド）のN月分の生産総量を確定させ、各ディーラーへのN月分の配車数、すなわち月間生産計画が決まる。日本国内と同じように、原則として広汽トヨタは在庫車を保有しない。

その後、ディーラーは注文した車両の仕様（型式と色）に関しては必要に応じて毎日変更要望を出すことができる。これは、日本国内におけるデイリー変更の仕組みに近い。広汽トヨタでは、ディーラーから受け取った注文変更情報を月2回に分けて集約し生産計画の中に反映させる。どこまで仕様の変更を行うことができるのかは、基本的には部品の調達状況（特に、調達リードタイムの長い日本からの輸送部品）に依存する。変更の多くは、色に関するものが多い。具体的には、N-1月中旬にN月前半2週間分の生産計画を確定し、N月初旬に後半2週間分の計画を確定する（第2図）。したがって理論上、ディーラーの注文から最短2週間で車両が生産されることになる。

4. 月間生産計画の重要性

日本国内と広汽トヨタのケースを紹介したが、両社に共通するポイントは、比較的長いサイクルで回す月間生産計画を基軸として需給の擦り合わせを図っている点にある。

先述したように「ジャスト・イン・タイム」や「後工程引き取り」「かんぱん方式」など、需要変動（市場）との連動性の高さや柔軟性を評して様々な言葉で形容されることの多いトヨタの生産方式であるが、実はトヨタが重要視していることの1つが生産の安定性である（浅沼 [1997], Liker [2004], 小谷 [2008], 富野 [2012]）。そこで重要な鍵を握っているのが、日本国内ではN-1月、広汽トヨタではN-2月、に策定される月間生産計画の存在である。ディーラーは、この月間生産計画で決定した生産数量を原則引き取ることが前提となっており、そのことがトヨタの生産安定化の基盤となっている。ただしこのことは、決して生産側が一方的に販売側へ車両を無理やり押し込むということを意味しているのではない。販売側との数度にわたる情報交換と需要予測、各

ディーラーの各種能力（販売力や財務力等）を多面的に判断するというプロセスを経た後に月間生産計画が決定されている。この月間生産計画の達成という共通目標に対して生産と販売双方がコミットし、その後の活動連携が進んでいく。筆者は、この精度の高い、言い換えれば達成可能で安定的な月間生産計画を作り上げるためのプロセスとノウハウがトヨタの競争力を支える重要な組織能力の1つであると見ている。月間生産計画決定に至るまでの生販調整プロセスに関して例えば、Iyer/Seshadri/Vasher [2009] は、次のように説明している。

「トヨタには、世界中の各ディーラーから販売注文を受ける世界共通の月次計画がある。この作業を元に、各組立工場と各ユニット工場の生産計画が立てられる。

トヨタの企業文化が重視しているのは、高度なコンピューターシステムだけを信頼するようなことのない作業工程である。たしかにトヨタはデータ処理や計算に、多数のコンピューターシステムを活用しているが、コンピューターが導き出した結果は、販売部門と製造部門のマネージャーからなる組織横断チームが検証・論議する。

この作業は繰り返し実施され、最終的には、世界中のトヨタの組立工場およびユニット工場向けの、月ごとに更新される向こう3ヶ月分の生産計画ができあがる。販売部門と製造部門が一緒になって月次計画を重視することで、すべての視点のバランスが取れ、その決定に至った論理が明確になるわけだ。」⁷

次に広汽トヨタのケースを用いながら、トヨタにおける生販活動の擦り合わせ調整の内実について、もう少し具体的に見ていくことにしよう。

5. トヨタ流の生販調整

広汽トヨタは、設立が2004年（生産開始は2006年）と世界中のトヨタの生産拠点の中でも比較的新しいこともあり、ITを効果的に利用しながらトヨタ流のものづくりを具現化している。ここでは、SLIM (Sales Logistics Integrated Management) と TOSS (Total Order Support System) と呼ばれる2つのシステムを例にとって、トヨタ流の生販調整の中身を明らかにしたい。

(1) SLIM

SLIM とは、販売計画、生産進捗状況、物流、ディーラー保有の完成車在庫などの状況を常時把握するためのシステムである。SLIM を構成する一連のシステムの中でも一際特徴的なのが、広汽トヨタの本社事務棟一室の壁面に掲げられている液晶管理ボード

7 Iyer/Seshadri/Vasher [2009], 邦訳書上巻 103 ページ。

である。巨大な液晶ディスプレイの中に、各種情報が45分おきに更新され表示される。具体的には、縦軸に広汽トヨタ管轄の中国全土にある販売拠点（2011年3月現在272店）が、横軸には各ディーラーの販売計画（販売目標達成状況）、ディーラーの資金準備状況、広汽トヨタの生産進捗状況、工場ヤード内の車両数、アウトバウンド物流の状況、店頭在庫車の状況、客への納車待ち状況といったサプライチェーンの各工程の最新状況が映し出され、情報が見える化されている。

画面内には色分けされたアイコンが表示されており、アイコン1つ1つが車両を表している。各車両はICチップで管理されており、各工程を通過するたびにその情報がサーバーへと送られ情報が更新される。管理ボードと繋がっている端末を操作すると、それぞれの車両アイコンの各種詳細情報（色や型式などの仕様内容）も表示することができる。さらに、店頭基準在庫期間を超過した車両や、予定生産リードタイムを超えた車両が現れた場合には、その車両のアイコンの色が自動的に変化する。このシステムにより、例えば販売計画の未達成率が大きいディーラーはどこなのかといった情報も画面上で把握できるため、当該ディーラーへの確認や対策にも即応できる。週に1回、社長、生産管理担当者、各販売地区担当員などがSLIMボードの前に集まり（SLIM会議と呼ばれる）、そこで情報を共有し、組織横断的に生販の細かな擦り合わせを行なう。

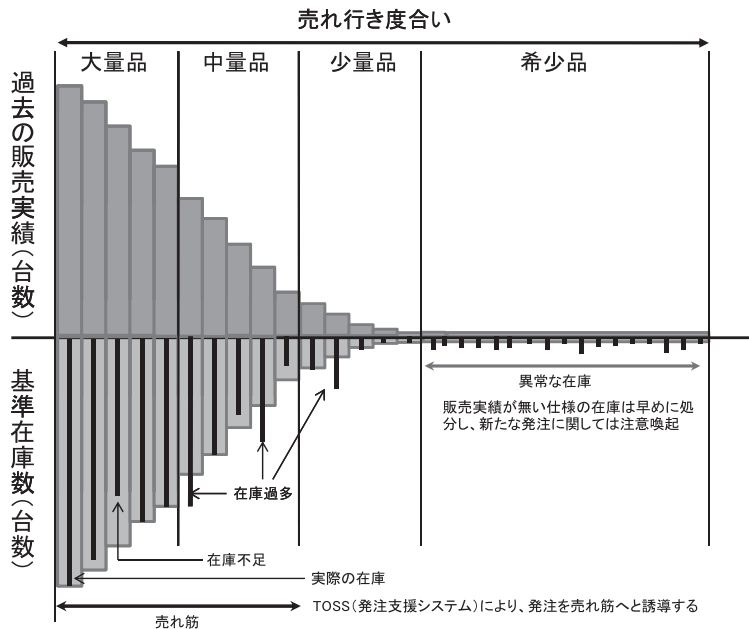
(2) TOSS

広汽トヨタにおいて、生販の需給バランスを図る上で重要な鍵を握っているのが2009年より導入されたTOSSと呼ばれる発注支援システムである。今述べたように、広汽トヨタではSLIMを活用しサプライチェーン全体の在庫と各種リードタイムの状況、車両の売れ行き動向を把握している。SLIMを通じて収集した情報をもとに、ディーラーに対して適切な車両発注を促すためのシステムがTOSSである。TOSSは、ディーラーが広汽トヨタに対して車両の発注を行う際、適切な基準在庫を維持するためには、どの車種のこういった仕様の車を何台発注すればよいのかという判断を手助けするための仕組みである。

広汽トヨタで生産しているカムリを例にとると、主要な仕様数約80のうち7つの仕様で全販売台数の約8割⁸～9割を占める。そこで、過去の販売実績に応じて仕様別の売れ筋をA（大量品）・B（中量品）・C（少量品）・D（希少品）の4ランクに分類し、店舗ごとにそれぞれの基準在庫量を設定している。1つのディーラーで月に数十台しか売れないようなDランクのマイナー仕様のものに関しては、注文生産に近い形を敷き、原則として店頭在庫は置かない。この売れ筋分析データに各ディーラーの在庫状況、受注状況、販売実績を加味しながら推奨オーダーを提示し発注精度を上げ、適正在庫の維持を図る（第3図）。

8 中国ではメーカーオプションがほとんど存在しないため、日本と比べると設定仕様数は大幅に少ない。

第3図 販売実績と店頭在庫量の適正化



出所：『日経情報ストラテジー』（2010年4月号）と聞き取り調査をもとに筆者作成。

TOSS が導入された 2009 年以前，ディーラーの発注は担当者の勘と経験にもとづき、ことが多く，車の販売に関して経験の浅い中国では，最終仕様レベルでの販売実績と在庫量との間に大きな乖離が生じていた。そこで，適切な受発注を促すために TOSS の導入がなされた。例えば，過去にほとんど注文がないような仕様の注文が入った場合には，そのディーラーに注意を促し確認をさせるような仕組みも組み込まれている。ただし，TOSS はあくまでも推奨オーダーを提示する仕組みであって，ディーラーにその通りの発注を強制するものではない。ディーラーは TOSS で提示された情報を参考に，最終的には独自の判断で発注を行う。

こうしてトヨタでは，販売側に求められる役割というものは，顧客の注文を自動車メーカー側に伝えるだけの受動的なものではなく，事前に立てた販売計画を積極的に達成するという能動的側面を持っていないとしないとしている（浅沼 [1997]）。販売側がトヨタの生産計画の安定化機能の一端を担っているのである。广汽トヨタでは，自動車販売経験の浅い中国のディーラーをサポートするため TOSS が導入されているが，TOSS はあくまでも発注内容を推奨するという役割であり，発注権限と在庫責任は販売側が持っている。これは，日本国内でも同様である。そうすることによって，販売現場から精緻な需要予測と積極的な販売姿勢を引き出し，それが結果として販売増にも繋がっている。加えて，日本では生産日の 3 日前まで色や型式に関して仕様の修正が可能で

あり (デイリー変更), 広汽トヨタでも2週間前まで行うことができるため, 生産側が販売側の在庫リスク軽減を大きく手助けしている。

なお, 言うまでもないことであるがここで重要なのは SLIM や TOSS などの IT ツールそのものではない。注目しなければならないのは, 生産の安定性と効率性を保ちながらも, 同時に需要への適応を目指した, IT ツールの背後にあるトヨタ流のマネジメント手法¹⁰と考え方である。

6. トヨタのもののづくりと時間サイクル

次に, トヨタのもののづくりを, 時間サイクルという視点から整理していこう。生産計画の策定プロセスにおいてトヨタでは, 車種別生産総量に関しては早めに固定し, 当該月内では基本的に修正を施さない。つまり, 1ヶ月というやや長いスパンの生産サイクルとなっている。生産計画の外枠を月内で固定することによって, それが生産計画の大きな振れの抑制につながっている。しかし, 長いスパンでの需要予測にもとづく生産サイクルでは, 需要変動への適応力が落ちる。そこで仕様については, 相対的に短い生産サイクルで修正する (日本国内では生産の3日前, 広汽トヨタでは2週間前まで修正可能) という体制を敷いている。

同時に, 仕様の修正サイクルに関しても, 長短の生産サイクルが組み合わさっている。仕様数が最終的に数万通りに達する車種も存在するが, 通常は其中で消費者の購買集中度が高い, いわゆる売れ筋仕様の領域が存在することが多い。第4図は, トヨタが日本国内で販売している, ある車種の1年間の仕様販売構成比を示したものである。これを見ると, 全構成比でわずか1.9%しか占めていない仕様の車が, 全販売仕様の中で45%を占めていることが分かる。逆に, 1仕様あたり1台しか売れなかった仕様の車は, 販売量の約10%を占めているにすぎない。すなわち, ディーラーがデイリー変更を行う車両の多くは, 少量の売れ筋仕様以外のものであることが予想できる。

こうしてトヨタは売れ筋の仕様に関する車の見込み生産計画を結果として固定することが可能となっており, この部分は比較的長い生産サイクルとなっている。ディーラー

10 ジャパンが実践している発注方法に通じるものがある。実際に, 広汽トヨタでは日本の小売業で培われてきた発注支援の仕組みを研究し参考にしたという。セブンイレブンでは各店舗に設置された情報端末によって, POS システムを通じた実需情報や, 発注履歴, 天気情報, 地域の催事情報, TVCM など, 商品の発注精度を高めるために必要となる各種情報が提供される (小川 [2006])。しかし, トヨタと同様に最終的な発注権限と在庫リスクは販売店が負っている。これは「在庫リスクを持たないものが発注権限を持つと発注の仕方に隙が出る。在庫責任を負うものが発注権限を持つことで緊張感のある発注ができ, その結果, 店舗の発注技術が磨かれる。」 (小川 [2006] 63 ページ) という同社の考え方にもとづくものである。

10 例えば, 需要への適応に関して生産の平準化との関係からトヨタ自動車元社長の張富士夫は, 次のように述べている。「生産を平準化することとは, お客さまに対する出荷を多少前倒ししたり, 遅らせたりする必要があるため, お客さまにちょっとの期間だけ待っていただく場合もあります。」 (Liker [2004] 邦訳書上巻 218 ページ)

第4図 トヨタの車種仕様販売構成

| 販売構成比 | 1仕様当たり販売台数 | 仕様構成比 |
|-------------------|------------|-----------------|
| 9.5% | 1台 | 58.9% |
| 8.5% | 2～3台 | 21.1% |
| 13.5% | 4～10台 | 11.9% |
| 16.9% | 11～30台 | 5.1% |
| 6.6% | 31～50台 | 1.1% |
| 45.0% | 50台超 | 1.9% |
| (148台/仕様) | | (700仕様) |
| 総販売台数 230,000台 | | 総仕様数 37,000種 |
| 1仕様当たり販売台数6.2台 | | |

出所：日野〔2002〕図4-10を修正

第1表 トヨタの長短生産サイクルの組み合わせ

| | |
|------------------|----|
| 車種別月間生産計画策定サイクル | 長期 |
| 仕様の生産計画修正サイクル | 短期 |
| 売れ筋仕様の生産計画策定サイクル | 長期 |
| 少数仕様の生産計画修正サイクル | 短期 |
| 輸出車両の生産計画策定サイクル | 長期 |
| 国内販売車の生産計画修正サイクル | 短期 |

においても、顧客の満足度を低下させない範囲内で一定の売れ筋仕様領域へと誘導する営業政策をとっている。广汽トヨタにおいても、売れ筋に応じて TOSS（発注支援システム）を活用しながら発注を誘導し生産の安定化を図っている。同時に、販売予測のつきに

くい少量販売の車種や仕様に関しては、可能な限り短サイクルでの計画修正ができる体制（デイリー変更システム）を構築している。仮に修正が不可能であった場合でも、自分流の仕様へのこだわりのある消費者は納期の長期化を許容する傾向も高いだろう。こうして仕様構成の中にも、長いスパンの計画サイクルと短いサイクルとが併存している。また、国内の生産量の約50%を占める海外向けの輸出用車両に関しても、仕様を含めた生産計画を早い段階で固定しており、計画サイクルは相対的に長い。

このようにトヨタは、様々なレベルで長短の生産サイクルを組み合わせることによって、生産の効率性を最大限に保ちながら、同時に顧客満足にも応えようとしていることが分かる（第1表）。さらに言えば、比較的長くゆっくりとした安定的な生産サイクルの基盤の上に、短く速い生産サイクルを組み込んでいるのである。

Ⅲ 長短の製品ライフサイクルの共存：キヤノンのケース

1. 製品カテゴリー別にみる製品ライフサイクル

次に製品開発の側面に眼を移し、一般的に製品ライフサイクルが短いと言われている昨今のデジタル家電製品の分野においても、企業が長い時間サイクルを有効に活用して

11 Iyer/Seshadri/Vasher〔2009〕は、トヨタの北米での操業に関するケースをもとに、以下のように報告している。

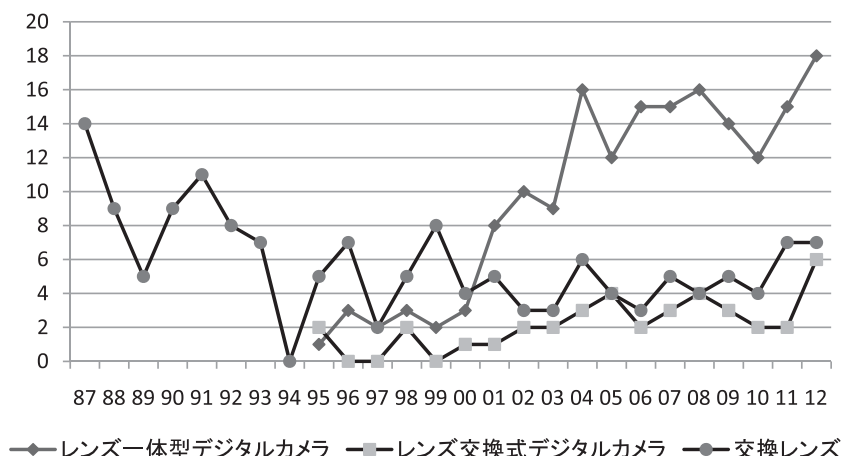
「すべての組立パターンの20%だけを在庫として持ち、そのパターンが市場エリアの販売量の80%を占めるようにするのが、トヨタのセールスモデルの目標だ。この目標を達成するのにディーラーが使う手法には、人気の車種だけを広告宣伝したり、ショールームや顧客の目に触れやすい場所に展示しておくというものがある。」（邦訳書上巻47ページ）

いるケースを紹介する。ここで具体的に取り上げる製品は、デジタルカメラである。

デジタルカメラと言えば、毎年のように新製品が次々と市場投入され、短い製品ライフサイクルの代表格のようなイメージがあるように思われるが、それは主にレンズ一体型デジタルカメラ（いわゆるコンパクトデジタルカメラ）に当てはまる現象である。近年、デジタルカメラメーカー各社が競って新製品を投入しているレンズ交換型デジタルカメラ（いわゆる一眼レフカメラやミラーレスカメラ）は、それほど製品ライフサイクルは短くはない。加えて、レンズ交換式デジタルカメラに取り付ける交換レンズも、そのライフサイクルは比較的長い。このことを、業界シェアトップであるキヤノンのケースを例にとり、確認していこう。

第5図はキヤノンの新製品投入数を製品カテゴリー別に示したものである。日本市場で民生用デジタルカメラが売れ始めた1995年に、キヤノンもレンズ一体型デジタルカメラの新製品を初めて投入し、その後、市場規模の拡大ペースに併せて新製品の投入数を増加させ、2012年には18機種を揃えている。レンズ交換式デジタルカメラも1995年に初めて新製品が投入され、2000年代に入ってから毎年3機種前後のペースで新しい機種を発売し、2012年には、6機種を投入した。交換レンズは、1987年に発売を開始したオートフォーカス一眼レフカメラのEOSシリーズに対応できるレンズを投入するため同年に14本、その後も数年間は毎年10本前後の新しいレンズを発売し続けたの

第5図 カテゴリー別新製品投入数の推移



注：民生用デジタルカメラが普及する以前に発売された交換レンズも含まれている。フィルムカメラの交換レンズとして売り出されたものでも、多くのデジタルカメラメーカーはレンズマウントと呼ばれるインターフェースをフィルムカメラ時代の製品と一部の機種を除いて互換性を確保し、レンズ交換式デジタルカメラでも使用が可能であるため、ここではカウントした。

出所：キヤノンの web サイトを参照し、筆者作成。

12 キヤノンはスチルビデオカメラと呼ばれるアナログ形式で保存（例えば、2インチフロッピーディスクに記録）する製品を1988年に市販しているが、デジタルカメラとしては1995年が初めてである。

ち、1990年代後半以降は毎年5本前後の新製品をコンスタントに投入している。

では、これらの製品は現在でも現行モデルとして、どの程度店頭で販売されているのだろうか。第2表は、新製品投入年別に2012年12月末時点で現行モデルとして扱われている製品数を各年の新製品投入数で除した値である。つまり、ある年の製品がどれだけ現行モデルとして市場に残っているかを表した指標である。この数値を、本稿では残存率と呼ぶ。

一目でわかるように、レンズ一体型デジタルカメラは2012年に投入されたモデルしか現行モデルとして扱われていない。それに対して、レンズ交換式デジタルカメラは、2009年以降に投入された機種が現在でも販売されている。この2つの製品カテゴリと全く異なる様相を呈しているのが交換レンズである。1987年に投入されたモデルでさえ、現行モデルとして扱われており、相対的に長い製品ライフサイクルを持っていることが分かる。

第3表は交換レンズの現行モデルの販売期間を整理したものである。新製品として市場に投入されてから2012年12月末までの期間である。投入後1年未満となっているモデルが7機種ある一方で、5年を超えて販売され続けているモデルが合計38機種あり、製品ラインナップ全体の62%を占めている。

第2表 新製品投入年ごとの製品カテゴリ別残存率（2012年12月末時点）

| | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 |
|---------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|
| レンズ一体型デジタルカメラ | | | | | | | | | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| レンズ交換式デジタルカメラ | | | | | | | | | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 交換レンズ | 7% | 0% | 0% | 22% | 27% | 25% | 29% | 0% | 40% | 43% | 50% | 60% | 25% |
| | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| レンズ一体型デジタルカメラ | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 89% |
| レンズ交換式デジタルカメラ | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 33% | 50% | 100% | 100% |
| 交換レンズ | 25% | 20% | 0% | 33% | 67% | 75% | 100% | 60% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

出所：キヤノンのwebサイト（<http://canon.jp>）を参照し、筆者作成。

第3表 交換レンズの現行モデルの販売期間（2012年12月末時点）

| 販売期間 | モデル数 |
|------------|-------|
| 1年未満 | 7 |
| 1年以上5年未満 | 20 |
| 5年以上10年未満 | 14 |
| 10年以上15年未満 | 8 |
| 15年以上20年未満 | 8 |
| 20年以上 | 8 |
| 平均販売期間 | 10.5年 |

出所：キヤノンのwebサイト（<http://canon.jp>）を参照し、筆者作成。

第4表 製品カテゴリー別の製品ライフサイクル

| | レンズ一体型 デジタルカメラ | | レンズ交換式 デジタルカメラ | | 交換レンズ | |
|---------------|-------------------|-------|-------------------|-------|--------|-------|
| | モデル数 | 割合 | モデル数 | 割合 | モデル数 | 割合 |
| 0.5 年未満 | 7 | 7.4% | 0 | 0.0% | 1 | 1.9% |
| 0.5 年以上 1 年未満 | 42 | 44.7% | 7 | 25.0% | 1 | 1.9% |
| 1 年以上 1.5 年未満 | 41 | 43.6% | 7 | 25.0% | 3 | 5.7% |
| 1.5 年以上 2 年未満 | 0 | 0.0% | 4 | 14.3% | 4 | 7.5% |
| 2 年以上 3 年未満 | 2 | 2.1% | 5 | 17.9% | 5 | 9.4% |
| 3 年以上 4 年未満 | 2 | 2.1% | 4 | 14.3% | 6 | 11.3% |
| 4 年以上 5 年未満 | 0 | 0.0% | 1 | 3.6% | 2 | 3.8% |
| 5 年以上 10 年未満 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 16 | 30.2% |
| 10 年以上 15 年未満 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 11 | 20.8% |
| 15 年以上 20 年未満 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 4 | 7.5% |
| 平均製品ライフサイクル | 0.95 年 | | 1.92 年 | | 6.91 年 | |

出所：キヤノンの web サイト (<http://canon.jp>) を参照し、筆者作成。

第4表はキヤノンのニュースリリースや公式ホームページにおいて、旧機種と後継機種との関係が明確に示されているものをピックアップして、旧機種の製品ライフサイクルを計算したものである。それぞれの製品ライフサイクルの平均値は、レンズ一体型デジタルカメラが0.95年、レンズ交換式デジタルカメラは1.92年、交換レンズは6.91年である。このように、一口にデジタルカメラと言っても、製品カテゴリー間でライフサイクルの長さに大きな差が存在していることが分かる。

同時に、ここで注目すべきは、交換レンズが比較的長い期間販売され続けているとはいえ、デジタル家電分野において顕著な価格下落が起きていないということである。第5表に示しているように、交換レンズの値下がり率は最大でも25%台であり、レンズ一体型デジタルカメラやレンズ交換式デジタルカメラと比較した場合、交換レンズの価格は驚異的と言ってよいほどに値崩れが起こっていない。対して、レンズ一体型デジタルカメラとレンズ交換式デジタルカメラは、その販売期間が短いにも関わらず、交換レンズを上回る値崩れに直面している。つまり、販売本数が時間とともに急激に減少していなければ、交換レンズのどの機種も安定的に利益を確保できる構造になっていると推測できる。

ところで、レンズ一体型デジタルカメラは製品ライフサイクルが短いと述べてきたが、構成部品レベルで見ると、実は長い時間サイクルで搭載されている部品が存在している。それが、画像エンジンとレンズユニットと呼ばれるカメラの基本性能をつかさどる部品である。¹³

13 画像素子も基本性能（とりわけ、絵作り）をつかさどる部品であるが、同じ画像素子が長い期間にわたって使用されることは少ない。デジタルカメラにおける「絵作り」に関しては、中道[2006]を参照。

第5表 製品カテゴリー別現行モデルの値下がり率

| | レンズ一体型 デジタルカメラ | | レンズ交換式 デジタルカメラ | | 交換レンズ | |
|------------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------|-------|
| | モデル数 | 値下がり率 | モデル数 | 値下がり率 | モデル数 | 値下がり率 |
| 0.5年未満 | 8 | 28.4 | 2 | 19.9 | 4 | 16.1 |
| 0.5年以上1年未満 | 8 | 41.3 | 4 | 16.1 | 3 | 19.4 |
| 1年以上1.5年未満 | 0 | － | 0 | － | 4 | 21.9 |
| 1.5年以上2年未満 | 0 | － | 2 | 41.2 | 3 | 19.5 |
| 2年以上3年未満 | 0 | － | 1 | 52.5 | 4 | 25.6 |
| 3年以上4年未満 | 0 | － | 1 | 52.5 | 5 | 23.5 |
| 4年以上5年未満 | 0 | － | 0 | － | 4 | 25.2 |
| 5年以上10年未満 | 0 | － | 0 | － | 14 | 25.1 |
| 10年以上15年未満 | 0 | － | 0 | － | 8 | 24.6 |
| 15年以上20年未満 | 0 | － | 0 | － | 7 | 25.4 |
| 20年以上 | 0 | － | 0 | － | 8 | 23.4 |
| 総平均値下がり率 | 34.8 | | 29.2 | | 23.5 | |

注：レンズ一体型デジタルカメラ、レンズ交換式デジタルカメラは、メーカー希望小売価格がオープン価格であるため、製品価格比較サイトである価格.com（<http://kakaku.com/>）を参照し、初値からの値下がり率を計算した。交換レンズはメーカー小売希望小売価格からの値下がり率を、大手家電量販店ヨドバシカメラの通販サイトであるヨドバシドットコム（<http://www.yodobashi.com>）の価格に基づいて算出した。いずれも2012年12月末時点の価格である。なお、価格.comで両方とも算出できなかった理由は、交換レンズは価格.comが立ち上がる以前に投入されているからである。

出所：キヤノンのwebサイト（<http://canon.jp>）を参照し、筆者作成。

画像エンジンとは CCD、CMOS などの撮像素子から得られた電荷を映像として記録するために信号処理を行う半導体で、キヤノンでは「映像エンジン」と称している。キヤノンが、ニュースリリースや製品カタログ内で画像エンジンの存在を明記し、その魅力を消費者に訴求しはじめたのが、2000年に新製品投入された「PowerShot S 20」からである。その後、第6表のように世代交代が進むごとに搭載モデル数も増え、搭載期間も長期化し、DIGIC 4は約4年間にわたって搭載され続けている。

レンズ一体型デジタルカメラに搭載されているレンズユニットも画像エンジンと同じように、比較的長い時間サイクルを有している傾向が見られる。これまでキヤノンが発売したレンズ一体型デジタルカメラには、76種類のレンズユニットが存在している¹⁶。そのうち、既に現行モデルには搭載されていないと判断できる34種類のレンズユニットの搭載年数を整理したものが第7表である。1年未満のものもあるが、長いものでは5年を超えて搭載され続けたレンズユニットもあり、平均搭載継続年数は2.33年であった。

14 撮像素子とは、レンズを通して入ってくる光を受光する半導体であり、デジタル版のフィルムと考えてよい。

15 映像エンジンは、キヤノンの登録商標である。

16 レンズユニットの焦点距離（ピントを合わせたときのレンズから撮像素子までの距離）、開放F値（レンズの絞り値）、レンズ構成、撮像素子のサイズのスペックを勘案して計算した。

第6表 画像エンジンの搭載継続年数と搭載モデル数

| | レンズ一体型デジタルカメラ | | レンズ交換式デジタルカメラ | | 画像エンジンの 搭載継続年数 |
|-----------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| | モデル数 | 搭載期間 (発売年月ベース) | モデル数 | 搭載期間 (発売年月ベース) | |
| 映像エンジン | 4 | 2000年03月～2001年02月 | 2 | 2000年10月～2002年03月 | 2.0 |
| 高性能映像エンジン | 0 | — | 2 | 2001年12月～2002年11月 | 0.9 |
| 新映像エンジン | 15 | 2001年04月～2002年06月 | 0 | — | 1.2 |
| DIGIC | 28 | 2002年10月～2005年03月 | 2 | 2004年09月～2005年03月 | 2.4 |
| DIGIC II | 26 | 2004年10月～2007年03月 | 9 | 2004年04月～2006年09月 | 2.9 |
| DIGIC III | 32 | 2006年10月～2010年02月 | 5 | 2007年05月～2008年06月 | 3.3 |
| DIGIC 4 | 50 | 2008年10月～2012年09月 | 10 | 2008年09月～2012年04月 | 4.0 |
| DIGIC 5 | 13 | 2011年09月～2012年09月 | 2 | 2012年06月～2012年09月 | 1.0 |
| DIGIC 5+ | 0 | — | 3 | 2012年03月～2012年12月 | 0.8 |
| 平均搭載継続年数 | | | | | 2.4 |

注：レンズ一体型デジタルカメラとレンズ交換式デジタルカメラの間で画像エンジンを共有しているため、画像エンジンの搭載年数は、両者を合わせて算出している。なお、DIGIC 5やDIGIC 5+は、今後数年間に渡って新製品に搭載され続けると考えられるため、平均搭載継続年数の計算には含んでいない。

出所：キヤノンの web サイトを参照し、筆者作成。

第7表 レンズユニットの搭載継続年数

| | レンズユニット数 | 構成比 |
|---------------|----------|-------|
| 0.5 年未満 | 0 | 0.0% |
| 0.5 年以上 1 年未満 | 3 | 8.8% |
| 1 年以上 1.5 年未満 | 7 | 20.6% |
| 1.5 年以上 2 年未満 | 4 | 11.8% |
| 2 年以上 3 年未満 | 10 | 29.4% |
| 3 年以上 4 年未満 | 7 | 20.6% |
| 4 年以上 5 年未満 | 2 | 5.9% |
| 5 年以上 10 年未満 | 1 | 2.9% |
| 平均搭載継続年数 | 2.33 年 | |

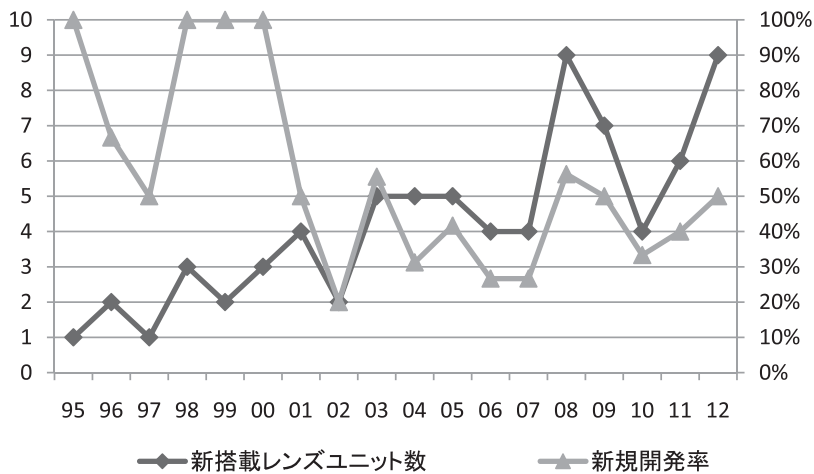
出所：キヤノンの web サイトを参照し、筆者作成。

次に、レンズ一体型デジタルカメラの投入数と、新搭載のレンズユニット数を時系列で整理したものが第6図である。また、新搭載のレンズユニット数を新製品投入数で除したものをレンズユニットの新規開発率として整理している。キヤノンがデジタルカメラ市場において本格的にプレゼンスを発揮しはじめる2001年以降、その新規開発率は2003年、2008年、2009年、2012年を除いて、50%を下回っており、複数の機種の間で世代を超えてレンズユニットが共有されていることが分かる¹⁷。

ここまでの分析をまとめよう。デジタルカメラは製品ライフサイクルが極めて短いと

17 画像エンジンとレンズユニットを世代を超えたモデルで共有するという戦略は、延岡 [1996] が提唱した、自動車のプラットフォーム技術の移転戦略 (マルチプロジェクト戦略) に近い。また、デジタルカメラを事例にプラットフォーム化によるコモディティ化の関係性を問うた分析として、伊藤 [2005] がある。

第6図 レンズユニットの新規開発率の推移



出所：キヤノンの web サイトを参照し、筆者作成。

言われているが、実際に旧製品と後継製品の発売年月の差を分析してみると、それぞれレンズ一体型デジタルカメラは平均 0.95 年、レンズ交換型デジタルカメラは平均 1.92 年、交換レンズで平均 6.91 年となっており、製品カテゴリーによって製品ライフサイクルは大きく異なっていた。また、レンズ一体型デジタルカメラにおいても、同じ画像エンジンを 2.39 年もの間、発売するほぼ全ての新製品に搭載し続けていたり、同じレンズユニットを複数の機種で転用したりすることで平均 2.33 年間搭載し続けていることが分かった。こうして、①レンズ交換式デジタルカメラと交換レンズ、②レンズ一体型デジタルカメラと画像エンジン及びレンズユニット、それぞれにおいて長い時間サイクルと短い時間サイクルを組み合わせたビジネスを営んでいるのである。

2. キヤノンのものづくりと時間サイクル

ここでは特に、レンズ交換式デジタルカメラと交換レンズの長短サイクルの組み合わせについて考察を深める。確かに、レンズ一体型デジタルカメラに比べて、レンズ交換式デジタルカメラの製品ライフサイクルは長い。しかし、新製品開発競争はレンズ一体型デジタルカメラと同じように激しく、競合他社よりも少しでも高い性能、良い機能、一層のコストダウンを実現したり、使い勝手を改善したりして、究極的にはユーザーに、より綺麗な絵を撮ってもらえることを、各社のエンジニアは目指している。こうして発売した新製品も、常に店頭価格の値下がりのプレッシャーを受ける。レンズ一体型デジタルカメラと比較すれば、そのプレッシャーは相対的に弱いかもしれないが、第5表で確認した通り、発売から1年半以上経つと40%を超える値崩れが起こっている。つまり、製品ライフサイクルがレンズ一体型デジタルカメラより長いからと言って、利益獲得の場面で悠長にビジネスを展開できるような状況にはない。

では、交換レンズではどうであろうか。先述したように、交換レンズの製品ライフサイクルは非常に長い。これはキヤノンに特有の現象ではなく、競合他社にも共通して見られる傾向である。ただし、新たにレンズ交換式デジタルカメラに参入した企業や、新しいレンズマウントを追加した企業（オリンパス、パナソニック、ペンタックスリコーなど）は交換レンズのラインナップを充実させるために、矢継ぎ早に新しい交換レンズを投入させなければならないため、近年の新製品投入数は多い。しかし、どの企業も交換レンズを開発する経営資源は限られており、ユーザーに訴求するために必要な交換レンズのラインナップを一気に揃えることはできていないのが実情である。そのため、新規に開発する交換レンズの一部を ODM 発注することがあるようである（あるレンズメーカーへのインタビューにもとづく）。その点、フィルムカメラ時代から同じレンズマウントを使用し続けているキヤノンやニコン、コニカミノルタ（旧ミノルタ）のレンズマウントを引き継いだソニーは、一部の機種を除いて互換性を確保しているため、相対的に矢継ぎ早に新製品を投入する必要性は低い。もちろん、それらの企業であっても、現場の新製品開発競争そのものは熾烈に展開されていることは間違いないが、どちらかと言えば、現場のエンジニアにとって時間的切迫感は、レンズ交換式デジタルカメラやレンズ一体型デジタルカメラよりも圧倒的に低いと言えるだろう。ただし、1年半から2年程度の期間が開発開始から納品までに必要であり、交換レンズが容易に開発できるということではない。

では、なぜ時間的切迫感が低い状態が維持されているかと言えば、その答えは価格低下のスピードにある。先にも述べたように、交換レンズの値崩れのスピードは非常に低い（第5表）。キヤノンの交換レンズの現行モデルにおいて、価格下落率は16.1～25.6%となっている。一般的に小売業者は、交換レンズの店頭価格をメーカー希望小売価格から約20%前後値引きして販売するのが慣習となっているため、このことを踏まえると、交換レンズは新製品として市場に投入されてから20年以上経つモデルがあるにもかかわらず、まったく値崩れが起こっていない驚異的な製品である。こうしてキヤノンは、交換レンズのライフサイクルの長さを効果的に利用し、安定した利益獲得に結びつけるビジネスを展開できていると言える。

このことは、キヤノンに限ったことではない。第8表は、カメラ映像機器工業会が集計している交換レンズの出荷状況である。交換レンズの出荷本数、出荷額とも、近年は大幅に伸びており、2003年に473万本余りであった出荷本数が2011年には2,601万本と約5.5倍に、同じく出荷額は710億円から4,180億円と約5.9倍になっている。さらに、レンズ交換式カメラ（フィルムカメラを使用するものも含む）の出荷台数と交換レ

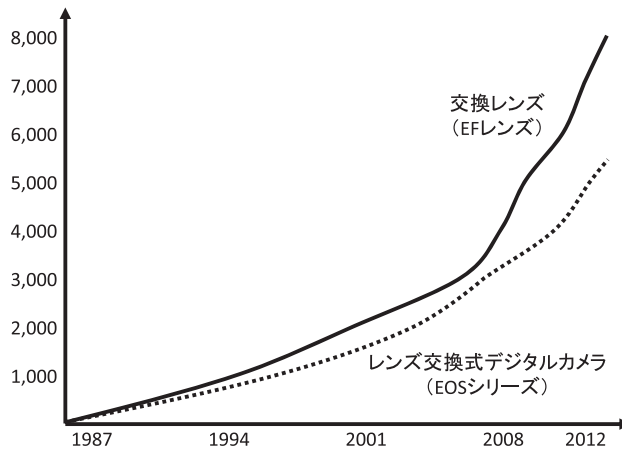
18 エントリーユーザー向けのレンズ交換式デジタルカメラ市場が成長している影響があるのか、交換レンズの単価そのものは低下傾向にある。

第8表 交換レンズの出荷状況とレンズ交換式カメラの関係

| | | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |
|-----------------------|----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 交換レンズ | 出荷本数(千本) | 4,739 | 5,353 | 7,063 | 8,770 | 12,514 | 15,655 | 16,095 | 21,695 | 26,015 |
| | 出荷額(十億円) | 71 | 106 | 139 | 200 | 292 | 349 | 304 | 389 | 418 |
| | 単価(千円) | 14.9 | 19.8 | 19.7 | 22.9 | 23.3 | 22.3 | 18.9 | 17.9 | 16.1 |
| レンズ交換式デジタルカメラ | 単価(千円) | 101.1 | 75.2 | 68.9 | 64.2 | 59.6 | 54.2 | 46.3 | 39.1 | 34.1 |
| レンズ交換式カメラ1台当たり交換レンズ本数 | | 1.48 | 1.47 | 1.63 | 1.60 | 1.68 | 1.62 | 1.62 | 1.68 | 1.66 |

出所：カメラ映像機器工業会（<http://www.cipa.jp>）の web サイトを参照し、筆者作成。

第7図 キヤノンの EF レンズ・EOS シリーズの累積生産量の推移



単位：万台

出所：キヤノンのニュースリリース（2011年10月18日，2012年8月21日）を参照し，筆者作成。

レンズの出荷本数との関係を見てみると，興味深い数字が浮かび上がってくる。出荷されたレンズ交換式カメラ1台当たり，交換レンズが何本出荷されているかを計算したものが第8表の一番下に示した数値である。2005年以降，レンズ交換式カメラ1台あたり1.6本を超える交換レンズが出荷されている。交換レンズであれ，レンズ交換式デジタルカメラであれ，いずれかに興味を覚え，価値を認めるユーザーが製品を購入していけば，顧客の囲い込みが可能になり，持続的なビジネスにつながる可能性がある。その理由はメーカーごとにレンズマウントが異なるため，メーカー間で交換性がないためである。ただし，オリンパスとパナソニックに代表されるフォーサーズシステムのマウントは交換性がある。彼らのビジネスモデルについては，引き続き注視する必要がある。

実際，キヤノンの交換レンズ（EF レンズ）はレンズ交換式デジタルカメラ（EOS シリーズ）の伸びを上回る勢いで生産本数を積み上げている（第7図¹⁹）。EF レンズはフィルムを使用するオートフォーカスカメラ EOS シリーズ用の交換レンズとして，1987年に宇都宮工場で生産が開始された。1995年8月に累計生産本数が1,000万本に達し，

19 EF レンズ，EOS シリーズともにフィルムカメラ時代に発売された製品も含まれている。

2001年2月に2,000万本、2006年1月に3,000万本、2008年4月に4,000万本を突破した。²⁰その後、EOS デジタルシリーズが急速に普及し、2009年12月に5,000万本、わずか1年1か月後に2011年1月に6,000万本、さらに、9か月後の同年10月に7,000万本を突破し、²¹ほぼ同じペースで翌年8月には、8,000万本に到達している。

おわりに：競争における長い時間サイクルの積極的評価

本稿は、製造企業のものづくり活動を、時間サイクルという視点から整理、分析を試みたものである。具体的には、トヨタ自動車とキヤノンの2つの企業を取り上げた。周知のように両社とも、自動車およびカメラの世界販売シェアでは、長年トップクラスのシェアを誇っている。²²

近年のビジネス環境において、あらゆる側面でスピードが重要視されている。ITが急速発展した今日では、そうした傾向が特に加速してのように思われる。しかし、本稿で示したのは逆に、ものづくりにおける長い時間サイクルを活用している企業のケースである。市場へのフレキシブルな生産即応企業の代表格として知られるトヨタ自動車も、月間生産計画という安定した長い生産サイクルを軸に、長短の時間サイクルを巧妙に組み合わせ²³ていた。このことは、トヨタの生産システム＝ジャスト・イン・タイム生産という単純な図式からだけでは、トヨタの競争力を正確にうかがい知ることはいないということを示唆している。

キヤノンのケースからは、デジタルカメラのような移り変わりの激しい市場領域においても、交換レンズや画像エンジン、レンズユニット等の製品ライフサイクルは、カメラ本体と比較すると相対的に長い時間サイクルとなっているという事実を指摘した。それによりキヤノンは、大量生産によるスケールメリットを享受し競争力に繋げているとも評価できる。

以上のように本稿は、少ないケースからの試論的な考察ではあるが、今日の企業間競争を考えるうえで、表層的で目に見えやすく、かつ速いものづくりサイクルの側面にのみ注目しては、企業の競争力の実態を明らかにできない可能性を示していると言え

20 キヤノンのニュースリリースを参照。

21 EOS シリーズの累積生産台数は1997年に1,000万台、2003年に2,000万台、2007年12月に3,000万台、2010年5月に4,000万台、2011年9月に5,000万台を突破している。このペースが続いていれば、2013年前半には6,000万台を達成するだろう（キヤノンのニュースリリースを参照）。

22 2012年上半期（1月～6月）の自動車世界販売台数でトヨタは首位である。同様に、キヤノンもデジタルカメラの世界販売台数で首位である。

23 トヨタ生産方式を作り上げた1人である大野耐一も、トヨタのものづくりは、決してスピードアップのみを目指したものではないと、次のように述べている。「昼寝をしてしまう俊敏な兎よりも、休まずたゆまずに進む亀のほうがムダが少なく、はるかに望ましいことを言いたいのである。トヨタ生産方式はすべての人間が亀になって初めてできることなのである。」（大野 [1978] 112 ページ）

る。

参考文献

- ・ Abernathy, W. J./Clark, K. M./Kantrow, A. M. [1983] *Industrial Renaissance: Producing a Comparative Future for America*, Basic Books. (日本興業銀行産業調査部訳『インダストリアル・ルネサンス：脱成熟化時代へ』TBS ブリタニカ)
- ・ 浅沼萬里 [1997]『日本の企業組織：革新的適応のメカニズム』東洋経済新報社。
- ・ Chung, C. H. [1999] "Balancing the Two Dimensions of Time for Time-Based Competition," *Journal of Managerial Issues*, Vol.11, No.3.
- ・ Clark, K. B./Fujimoto, T. [1991] *Product Development Performance*, Harvard Business School Press. (田村明比古訳『[増補版] 製品開発力』ダイヤモンド社)
- ・ Cusumano, M. A. [2010] *Staying Power: Six Enduring Principles for Managing Strategy and Innovation in an Uncertain World*, Oxford University Press. (鬼澤忍訳『君臨する企業の6つの法則：戦略のベストプラクティスを求めて』日本経済新聞社)
- ・ Eisenhardt, K. M. [1989] "Making Fast Strategic Decisions in High-Velocity Environments," *Academy of Management Journal*, Vol.32, No.3.
- ・ Fine, C. H. [1998] *CLOCKSPEED*, Perseus Books. (小幡照雄訳『サプライチェーン・デザイン：企業進化の法則』日経 BP 社)
- ・ Goldman, S. L./Nagel, R. N./Preiss, K. [1995] *Agile Competitors and Virtual Organizations Strategies for Enriching the Customer*, Van Nostrand Reinhold. (野中郁次郎監訳／紺野登訳『アジルコンペティション：「速い経営」が企業を変える』日本経済新聞社)
- ・ 日野三十四 [2002]『トヨタ経営システムの研究：永続的成長の原理』ダイヤモンド社。
- ・ 井上達彦 [1998]『情報技術と事業システムの進化』白桃書房。
- ・ 井上達彦 [2001]「スピードアップとアンチ・スピードアップの戦略的統合に向けて：(株)ワールドにおける情報化と製品開発システムの革新」『国民経済雑誌』第184巻，第1号。
- ・ 伊藤宗彦 [2005]『製品戦略マネジメントの構築－デジタル機器企業の競争戦略－』有斐閣。
- ・ Iyer, A. V./Seshadri, S./Vasher, R. [2009] *Toyota's Supply Chain Management*, McGraw-Hill Education. (西宮久雄訳『トヨタ・サプライチェーン・マネジメント（上／下）』マグローヒル・エデュケーション)
- ・ 加護野忠男 [1999]『競争優位のシステム：事業戦略の静かな革命』PHP 新書。
- ・ 小谷重徳 [2008]『理論から手法まできちんとわかるトヨタ生産方式』日刊工業新聞社。
- ・ Liker, J. K. [2004] *The Toyota Way*, MacGraw-Hill. (稲垣公夫訳『ザ・トヨタウェイ』日経 BP 社)
- ・ 三品和広 [2005]『経営は十年にしてならず』東洋経済新報社。
- ・ 中道一心 [2006]「『絵作りの能力』からみた日本デジタルスチルカメラ産業の国際競争力」『工業経営研究』第20巻，28-37 ページ。
- ・ 延岡健太郎 [1996]『マルチプロジェクト戦略』有斐閣。
- ・ 小川進 [2006]『競争的共創論：革新参加社会の到来』白桃書房。
- ・ 大野耐一 [1978]『トヨタ生産方式』ダイヤモンド社。
- ・ 鈴木良始 [2008]「デジタル化と時間軸の競争戦略：松下電器産業の事例」『同志社商学』第60巻，第1・2号。
- ・ Stalk, G. Jr./Hout, T. M. [1990] *Competing Against Time, How Time-based Competition Is Reshaping Global Markets*, The Free Press. (中辻萬治／川口恵一訳『タイムベース競争戦略』ダイヤモンド社)
- ・ 富野貴弘 [2012]『生産システムの市場適応力：時間をめぐる競争』同文館出版。
- ・ Womack, J./Jones, D./Roos, D. [1990] *The Machine that Changed the World*, Rawson/MacMillan. (沢田博訳『リーン生産方式が世界の自動車産業をこう変える。』経済界)
- ・ 一般社団法人カメラ映像機器工業会 (<http://www.cipa.jp>)
- ・ キヤノン株式会社 (<http://canon.jp>)

- ・ キヤノン株式会社ニュースリリース「キヤノンが EF レンズ累計生産本数 8,000 万本を達成」(2012 年 8 月 21 日)
- ・ キヤノン株式会社ニュースリリース「一眼レフと交換レンズの累計生産数が増大 EOS シリーズは 5,000 万台・EF レンズは 7,000 万本」(2011 年 10 月 18 日)
- ・ キヤノン株式会社ニュースリリース「キヤノンが EF レンズ累計生産本数 6,000 万本達成」(2011 年 2 月 7 日)
- ・ キヤノン株式会社ニュースリリース「キヤノンが一眼レフカメラ EOS シリーズの累計生産台数 4,000 万台を達成」(2010 年 5 月 13 日)
- ・ キヤノン株式会社ニュースリリース「キヤノンが EF レンズ累計生産本数 5,000 万本を達成」(2010 年 1 月 29 日)
- ・ キヤノン株式会社ニュースリリース「キヤノンが EF レンズ累計生産本数 4,000 万本を達成」(2008 年 4 月 23 日)
- ・ キヤノン株式会社ニュースリリース「キヤノンが一眼レフカメラ EOS シリーズの累計生産台数 3,000 万本を達成」(2007 年 12 月 20 日)
- ・ キヤノン株式会社ニュースリリース「キヤノンが EF レンズ累計生産本数 3,000 万本を達成」(2006 年 1 月 19 日)
- ・ キヤノン株式会社ニュースリリース「キヤノンが EF レンズ累計生産本数 2,000 万本を達成」(2001 年 2 月 27 日)