

Title	シグマにおける異端経営の系譜 : (II) 二代目・山木和人への焦点
Sub Title	A brief history of maverick management at Sigma : (II) a focus on Kazuto Yamaki
Author	谷口, 和弘(Taniguchi, Kazuhiro) 市川, 泰憲( Ichikawa, Yasunori) Fruin, W. Mark( )
Publisher	慶應義塾大学出版会
Publication year	2023
Jtitle	三田商学研究 (Mita business review). Vol.66, No.2 (2023. 6) ,p.25- 40
JaLC DOI	
Abstract	<p>本論文は、イメージング産業において大きなインパクトを生み出してきたシグマの異端経営に焦点をあてる。小規模ながら約60年の長い歴史をもつシグマの経営において、成功を導いた主な要因、および将来的な成功に向けた経営者のビジョンを明らかにするつもりである。とくに、当社が競合である他の大手メーカーにたいする規模の面での相対的な劣位をどのように克服してきたかを、ダイナミック・ケイパビリティ論の観点から検討する。</p> <p>This paper aims to clarify maverick management at Sigma, which has had tremendous impacts on the evolution of the imaging industry. We will examine what caused the success of the company with a history of sixty years even if it is relatively small as well as what vision the CEO articulates for the future success of the company in a dynamically changing environment. In particular, how the company has overcome comparative disadvantages over the large competitors will be discussed from a dynamic capabilities view.</p>
Notes	論文
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234698-20230600-0025">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234698-20230600-0025</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

シグマにおける異端経営の系譜 (II) 二代目・山木和人への焦点

A Brief History of Maverick Management at Sigma (II) A Focus on Kazuto Yamaki

谷口 和弘(Kazuhiro Taniguchi)

市川 泰憲(Yasunori Ichikawa)

W. マーク・フルーエン(W. Mark Fruin)

本論文は、イメージング産業において大きなインパクトを生み出してきたシグマの異端経営に焦点をあてる。小規模ながら約60年の長い歴史をもつシグマの経営において、成功を導いた主な要因、および将来的な成功に向けた経営者のビジョンを明らかにするつもりである。とくに、当社が競合である他の大手メーカーにたいする規模の面での相対的な劣位をどのように克服してきたかを、ダイナミック・ケイパビリティ論の観点から検討する。

This paper aims to clarify maverick management at Sigma, which has had tremendous impacts on the evolution of the imaging industry. We will examine what caused the success of the company with a history of sixty years even if it is relatively small as well as what vision the CEO articulates for the future success of the company in a dynamically changing environment. In particular, how the company has overcome comparative disadvantages over the large competitors will be discussed from a dynamic capabilities view.

# シグマにおける異端経営の系譜\*

——(Ⅱ) 二代目・山木和人への焦点——

谷口和弘

市川泰憲

W. マーク・フルーエン

## <要約>

本論文は、イメージング産業において大きなインパクトを生み出してきたシグマの異端経営に焦点をあてる。小規模ながら約60年の長い歴史をもつシグマの経営において、成功を導いた主要因、および将来的な成功に向けた経営者のビジョンを明らかにするつもりである。とくに、当社が競合である他の大手メーカーにたいする規模の面での相対的な劣位をどのように克服してきたかを、ダイナミック・ケイパビリティ論の観点から検討する。

## <キーワード>

山木和人, パーパス, 差別化, 異端経営, CP革命, DMC, DC, 共有による学習, ケイパビリティ進化

## 3. 山木社長のリーダーシップと21世紀のシグマ

### 3.1. イメージング産業へのインパクト——「世界最高を日本から」

創業者・道広の逝去をうけて代表取締役社長に就任した二代目・和人(山木社長)は、シグマの異端経営を受け継いだ。そしてシグマは、小規模ながらも世界最高の技術をもって業界全般に大きなインパクトをもたらそうと命がけの跳躍に挑む異端企業へと進化を遂げてきた。山木社長

---

\* (Ⅱ) は、2部構成となっている本論文の後半にあたる。参考文献については、一括してこちらに記す。本論文の土台になっているインタビュー調査、ならびに本論文への情報提供などについてさまざまな便宜を図って下さった株式会社シグマ代表取締役社長 山木和人氏、同マーケットコミュニケーションデザイン部 クラウン咲氏にたいして、御礼を申し上げたい。なお、上記の職位・肩書についてはインタビュー調査を行った当時のものであること、および本論文では人名の記述に際して基本的に敬称略としていることをあらかじめお断りしておく。そして本論文に含まれた意図せざる過誤については、著者たちの責任であることをここに記しておきたい。

は、創業者である父、そしてシグマと自分との関係性について述べる。すなわち、

当時のシグマは狛江市にあって、5階建てビルのうち1～4階までが本社、そして5階が私たち家族の自宅でした。会社の上に住んでいたのも、工場や製品倉庫が遊び場でした。……カメラにはあまり興味がありませんでした。……父はカリスマでしたが、私は「俺について来い！」というタイプではなかった。正直、会社を継ぐのは嫌でした。しかしなにしろ会社の上に住んでいたのも、会社のことはよくわかりました。そして高校生になる頃には、“他に継げる人はいない。やらなければいけないんだ”と思うようになりました。……創業者って、変わった人が多いですよ……。よく2代目、3代目はまず同業他社へ行って、ある程度経験を積んでから、役員などで本社へ戻るパターンが多いのですが、私はそうはしませんでした。大学時代の恩師に、「新人から入ったほうがいい」と言われたからです。「現場の人と、一緒にキャリアを築いていくのが大切だから」ということでした。……父がエンジニアでしたので、まずは技術が大切ということで、機構設計の部署に配属されました。しかし1995年に1ドル78円という超円高が襲ってきて、純国産、輸出8割のシグマは深刻な経営危機に陥りました。このままでは倒産すらあり得るという事態でした。そこで経営管理を手伝うようになり、それからさまざまな部署の部長を歴任しました。……父が他界したことも、会社にとっては危機だったと思います。代取になってからは、デザインを変えろ、規格を変えろと無茶ばかり言うてきましたが、ありがたいことに皆ついてきてくれました。父が残してくれた、みんなで一致団結するという社風のおかげで、新米社長の無理難題に真面目に取り組んでくれたんです。世界最高を日本から、というのは終わりのなきゴールのようなものですが、この道しかないと思っています（松尾 2021：傍点著者たち）。

つまり彼は、カリスマかつ変人だった創業者とは違うが、「一致団結」の企業文化と「世界最高を日本から」という信念を創業者から受け継ぎ、異端経営に磨きをかけている。

とくに未上場のシグマは、利潤や売上高などの数字を指標とする目的関数の最大化に腐心する必要がない。実際に道広は、レンズやカメラをつうじて人生の感動に寄り添うことをシグマのパーパスとみなしていたようである。そして山木社長も先代のパーパスを継承し、数字の拡大ではなく、世界最高レベルの技術をつうじてイメージング業界にインパクトを与えることが経営のモチベーションになっていると述べる。その際、光学技術をコア・コンピタンスと位置づけ、イメージングにかかわる全般的な仕事を続け、さまざまな人々の喜びにつなげていきたいと考える<sup>1)</sup>。

2012年に父が他界し、あとを継いで代表取締役になったのですが、経営者としてまず考えたのは、“ウチがキヤノンやソニーより大きくなるなんてことはありえない。だったら、そこそこのモノを安くではなく、大手よりも圧倒的にいいモノを作ろう”ということでした。そこでイチから、デザインや規格を見直しました。われわれはメイド・イン・ジャパンを貫く唯一の光学メーカーで、工場は福島・会津にあるのですが、そこから世界最高の製品を送り出そうと思いました（松尾 2021：傍点著者たち）。

1) 山木社長へのインタビュー（2022年10月12日、株式会社シグマ本社）による。

すなわち山木社長は、世界最高レベルの技術にもとづき世界最高の製品をつくることによってイメージング産業にインパクトを与えるという経営観を抱いている。

さらに彼は、イメージングの将来について述べる。すなわち、

写真と映像は絶対に無くならないものだと思いますし、より高画質で高品質な写真に対する欲求に限りはないと思っています。写真は180年の歴史がありますが、誕生から今日まで、そこはずっと変わらないことです。当社としては写真が好きな人達、映像が好きな人達に対してしっかりと仕事をし、ファンを作っていくことが大切だと思っています。シグマのレンズが好き、シグマという会社は信頼できるなど、それらのポイントにしっかりとコミットしている限りはユーザー様からご支持をいただけるのではないかと思います。無闇やたらにボリュームを追うなどのビジネスを行うのではなく、地道に、着実にお客様にご支持をいただけるような仕事を行っていければと考えています。当社の方向性をぶらすことなく、現状の規模を維持しながら少しずつ成長させていき、雇用や地域に対する責任も果たす。そして技術を磨き、良いものを作り、お客様から信頼を得るところに徹しようと思います（山木 2017b：傍点著者たち）。

人間が美しい写真を撮りたいという欲求は200年近く続き、なくなるということはない。もちろん、画像は監視カメラや車載カメラなど部品として使われるものも多く、それらの市場は拡大していますが、（製造）コスト的にはこの分野はかなり厳しい。そういった分野はオートメーション化しなければなりません。当社が（会津で行っているような）こだわった作り方は、あくまで美しい写真、映像を撮るためのレンズやデバイスとしてのカメラです。（スマホが台頭しても）何とか生き残っていこうと思います（山木 2020：括弧内原著者、傍点著者たち）。

つまりシグマは、人間の「美しい写真を撮りたいという欲求」をかなえるべく、「美しい写真、映像を撮るためのレンズやデバイスとしてのカメラ」の開発・生産に向けて「技術を磨き、良いものを作り」ながら、「ファンを作っていく」とともに「雇用や地域に対する責任」もはたしていく。

また当社は、ソニー、キヤノンなどの大企業と比較して、レンズ関連のすぐれたケイパビリティをもつ多くのエンジニアを擁しているため、このこと自体、競争優位の源泉たりえよう。さらに、デジタル化に特徴づけられる環境変化は、シグマのような小規模メーカーにとって追い風になったという。というのも、SNSを活用することでユーザーに直接アクセスできるようになっただけでなく、かつて大企業に囲い込まれていたオピニオン・リーダーのいくぶんバイアスがかかった集権的な製品評価ではなく、むしろインフルエンサーを含め多くのユーザーによる分権的な製品評価のほうが正当なものとしてみなされるようになりつつあるからである。さらにSNSは、シグマ・ブランドのパーソナライズに寄与することで「シグマ＝ヒューマンタッチなブランド」といった評価がえられるようになった<sup>2)</sup>。

2) 山木社長へのインタビュー（2022年10月12日、株式会社シグマ本社）による。他方でインターネットの影響もあって情報の非対称性が解消され、東京、ロンドン、ニューヨーク、パリ、上海など世界の大都市では製品の好みは類似し収斂しつつあるという。

また、シグマ・ファンを増やすという戦略的視点からすると、当社が発売済の交換レンズのマウント交換サービスを2013年9月から開始した点にふれるべきであろう。これによって、ユーザーの利便性は格段に高まった。従来であれば、利用するカメラの銘柄を変えるのにもないレンズも変える必要があった。しかし今回、お気に入りのレンズは有料ながら改造することが可能になり、つかい続けられるようになった。交換レンズメーカーとしてのシグマは、まだシグマ研究所という社名だった時分の1969年、YSシステムの交換レンズを製品化した。だが最終的には、ユーザーの利便性を欠く専用固定マウントへと進化した。

各社の交換マウントシステムの標準化が欠落する状況で、完全電子マウントという新しい方向性を打ち出したのは、キヤノンが1987年に発売したEOS 650を端緒とするEFレンズだった。EFレンズにおいて、カメラとレンズとのあいだの情報交換はあまねく電気信号により行われた。結果的に電気信号が主流となり、機械的なマウント部分と電気接点の配置だけが問題になった。つまり、部分的に残された機械的な絞りレバーの動作方向や運動量を絞り羽根のアクチュエーターに伝達しさえすればよくなった。これによってレンズメーカーは、各社のレンズに対応するのが容易になり、さらにユーザーのニーズを反映したマウント交換も可能になった。<sup>3)</sup>

また山木社長は、シグマの顔として自ら新製品発表会に出席している。彼はコロナ禍の2022年6月1日写真の日、YouTubeで「SIGMA STAGE ONLINE」と題するライブ配信を行った。ここではオンライン新製品プレゼンテーションが行われ、“Made in Aizu”の新製品16-28mm F2.8 DG DN | Contemporaryを中心にすすめられた。そのなかで彼は、シグマのシネレンズが映画『トップガン マーヴェリック』でつかわれたことに言及した。すなわち、

厳しい目で見ても当社のレンズを選んで頂きました。皆様、大変な情熱をもってこの映画をつくられていることをあらためて知って、このシネレンズをつくってよかった……というふうに思いました。……私たちが携わっているカメラやレンズという写真、映像を撮る道具というものは、無味乾燥な産業でつかわれているわけではなくて、こういった情熱をもった方たちが(つかう)。そして、つくって終わり、売って終わり、その後はどうなったかわからないということではなくて、その後にもこういった映画ですとか、あるいは素晴らしい映像、写真といったアート作品につかって頂くことで、……販売した後も文化に貢献できるという、本当にいい仕事をさせて頂いている(山木2022)。

彼は、当作品の撮影監督クラウディオ・ミランダ(Claudio Miranda)の撮影チームにロサンゼルスまで直接会いに行き、このような感想を抱いた。そしてこのライブ配信では、すべてのシグマ・ファンに向けて感謝の気持ちを伝えた。ヒューマンタッチなブランドとして、イメージングに寄与することで人生の感動に寄り添う。これが、すなわちシグマのパーパスなのである。

実のところミランダ撮影監督は、メタデータ——撮影データに付帯した距離、焦点距離、絞りなどにかんする一連のデータ——の記録を必要とした——とりわけ焦点距離とT値をアイピー

3) 以上の記述については、市川(2013)に負う。

スないうしモニターで確認できるよう求めた——ため、山木社長にクック (Cooke) の通信規格 /i Technology に対応した FF High Speed Prime のカスタマイズを依頼した。そもそも監督ジョセフ・コシンスキー (Joseph Kosinski) は、基本的にラージフォーマットでの撮影を求めており、撮影ではシャープネスや解像度の点ですぐれたシグマを中心としてきわめて多くの最高性能のシネレンズ——キヤノン、フォクトレンダー、フジノン、ツァイス (Zeiss) など——がつかわれた<sup>4)</sup> (Fauer 2022)。

この依頼について、山木社長は述べる。すなわち、

/i Technology は当初、それほどニーズはないのでは? と思っていましたが、『トップガン マーヴェリック』のプロジェクトではどうしても必要とのことで対応させていただきました。その後、VFX 業界の動向を調べていくと、レンズデータのニーズが高いことがわかってきました。であれば、PL マウントに /i Technology に対応しようということの実現に至りました (PRONEWS 編集部 2019: 著者たち一部改変)。

ユーザーの声を感知し、これに素直にしたがったからこそ、新しい地平を切り開くことができた。

すなわちシグマは、プロユーザーからのこうした細かなカスタマイズの依頼を感知しただけでなく、このケイパビリティ進化の機会を適切に捕捉することもできた。商品企画部でシネレンズのプロダクト・マネジャーをつとめてきた若松大久真は述べる。すなわち、

こうしたレンズを開発するうえでの最大の問題は、基板実装とソフトウェア開発をたった2か月で仕上げなければならなかったことです。PL マウント用の一連の Prime Line レンズには基板実装はできないと思われていたのですが、機械工学エンジニアたちは今までは想像できなかった実装方法を発見しました。さらにソフトウェア・エンジニアたちは、従来の経験値を超えた /i Technology ソフトウェアを開発しました。結局それによって、そうした Prime Line レンズはソニー VENICE との互換性を実現したのです (Sigma 2022)。

かくして、シグマによるイメージング業界へのインパクトは、ユーザーとの相互作用をつうじた問題発見・解決のプロセスにおけるエンジニアたちのケイパビリティ進化によってもたらされたといっても過言ではないだろう。

### 3.2. fp へのさらなる挑戦で型を破る

シグマはカメラメーカーとして、2002年のSD9への挑戦にとどまらずさらなる挑戦を続けた。すなわち2019年、Lマウント搭載・ベイヤーセンサー搭載のフルサイズミラーレス一眼fpを発売

---

4) フジノンは富士フィルム、そしてフォクトレンダーはコシナの製品ブランドである。とくに後者は、1960年代末のツァイス・イコン (Zeiss Ikon) による吸収合併の前まで存続していた会社の名前であるフォクトレンダー (Voigtländer) とは区別されることに注意しよう。

売した。その際に採用されたキャッチコピーは、「デジタルカメラの脱構築」というものだった。この点について、山木社長は述べる。すなわち、

デジタルカメラは、2000年から2012年頃にかけて伸び続けていました。「技術が進むことで確実にカメラがよくなる時代」があったんです。画素数が増えれば解像度が上がり、解像度が上がると写真がより立体的に見えてきて、今までのべたっとした描写より「こっちのほうが気持ちいいよね」という写真が撮れるようになりました。ところが、2012年か2013年をピークとして、技術の進歩による差が実感しにくくなりました。メーカーはそれでもスペック重視を続けていて、お客様にとってかなり不満がある状況なんじゃないかと感じていました。オーバースペックなカメラを使わざるを得ない場面があった、と言うのがいいかもしれません。一眼レフやミラーレスに関していうと、高性能だけれど、まだ大きくて重く、気軽に持ち出せない。カメラ好きの方だと、ある場面ではミラーレスを使い、ある場面では一眼レフを使う。別の場面ではコンパクトカメラやスマートフォンを使う——カメラの使い分けがふつうになっていたと思いますが、それでもまだはまっていないパズルのピースがあるのではないかと（かみやま 2020：傍点原著者）。

かくしてシグマは、大きくて重いオーバースペックなカメラという業界の常識から逸脱した「まだはまっていないパズルのピース」を追求し続けたのだった。

そして、山木社長は続ける。すなわち、

立场上、会食によくお誘いいただくので、そうした席ですと出してまったく違和感がないカメラが欲しい、というもありました。少し具体的な話をしますと、当社はLマウントアライアンスを組んでいる関係でライカさんとお付き合いがあります。ライカのオーナーさんとレストランでお食事をするところなのですが……彼はMシリーズを持ってくるんですね。Mシリーズなら、上品なレストランで取り出してもあまり違和感がありません。欲しかったのは、佇まいとしてそうした場に馴染み、あまり主張しない、シンプルなカメラ（かみやま 2020：傍点原著者）。

つまり、山木社長が追求した「まだはまっていないパズルのピース」とは、「出張に行くときにつかえるシンプルなカメラ」であった。

そして彼は、出張の際のカバンに入るほどの小さな筐体でフルサイズセンサーとなるとベイヤーセンサーしかありえず、当社独自のフルサイズのFoveon X3センサーの搭載は回避せねばならない、と判断した。さらに、fpのデザイン性にかんして続ける。すなわち、

「業界の今の常識」が本当に正しいことなのか？と疑ってかかった結果として「いらないよね」となり、そうしたはずです。あまり理詰めの話ではなくて、何が美しいかという話でしょう。私は、ロゴがべたべたとくっついているものって好きではないんです。製品そのものの造形や材料の質感、表面処理、塗装が生み出す雰囲気——全体の印象で「あれはシグマの製品だね」と思ってもらうことが私たちの目標です。「シグマのロゴがあるからシグマ製品」ではなく、感じられる質感で「シ



「グマらしいね」と言われた。こうした点についてはしっかり伝えていて、デザインに関わったメンバーもロゴの存在感をほとんどなくしていいと思ったから、こういったデザインが生まれてきたのだと思います（かみやま 2020：傍点原著者）。

かくして、シグマの型破りの表象とでもいうべき fp は、理ではなく美を追求するというシグマのさらなる挑戦の結晶とみなされる。

さらに山木社長は、フルサイズセンサーをコンパクトなボディにおさめた fp のデザインについて続ける。すなわち、

デザインは岩崎一郎さんに監修をしてもらっています。もう随分前のことですが、インテリアショップでミューテックという韓国のメーカーの電話器を見つけ、その斬新なデザインに感銘を受けました。聞けばデザイナーは日本人だということで、さっそくネットで検索してメールを出し、知り合いになりました。ただし当時は父が外部デザイナーの起用に対して反対でしたので、そのまま7～8年は単なるワイン仲間でしたね。……世の中にあるカメラって、みんな同じような形をしているじゃないですか。それはマーケット・リサーチの結果、そうなるのです。しかし私は、デザイナーが当初思い描いたものを、なるべくそのまま形にしたいと思いました。岩崎さんに dp Quattro シリーズのデザインを依頼する際に、「大衆車じゃなくて、ロータスみたいなモデルを作って下さい」とお願いしたのです。するとしばらくして電話がかかってきて「すみません、ロータスじゃなくて、F1 を作ってしまいました。公道は走れないけど、いいですか？」と言われてしまいました……。それでもデザインにはこだわりたい。カメラ・ボディに印刷する文字フォントや会社の名刺などは、……佐藤卓さんをお願いしています。……弊社はマーケット・リサーチというものを、まったくしないのです。新商品は、次の3つからしか生まれません。商品企画部のアイデア、エンジニアが作りたいもの、そして私の“思いつき”です。fp は、もともとは私が“海外に行った時、気軽に持ち歩けるカメラが欲しいな”と思ったのがきっかけです。例えば昼間パリの街をブラついて、そのまま夜の会食にも持っていけるような……（松尾 2021：傍点著者たち）。

つまり fp は、山木社長の美意識と思いつきから生まれた「海外に行った時、気軽に持ち歩けるカメラ」として特徴づけられる。そして彼の見解によれば、こうした型破りな製品をマーケット・リサーチから生み出すことはできないということになる。

### 3.3. シグマの DC

#### 3.3.1. 脅威・機会としての CP 革命

イメージング業界の動向を考えるうえで、とくにスマホとデジタルカメラ（以下、デジカメ：ただし引用は除く）とのあいだの共進化を無視することはできない。アップル（Apple）がたまたま200万画素のカメラを搭載した iPhone を発売したのは2007年のことだった。スマホは2011年発売の iPhone 4S によって、コンパクトデジカメのハイエンドモデルに到達した。それ以来、多くのユーザーはデジカメの代わりにスマホで高画質の写真撮影を行うようになり、AS（アフター・スマホ）時代をむかえた（谷口・フルーエン 2021b）。

カメラはスマホと比べて、PCやクラウドなどとのコネクティビティの面で利便性に劣っているという利便性問題を抱えている(谷口・市川・フルーエン 2023c)。山木社長によれば、理由は3つ挙げられるという。すなわち第1に、カメラはグローバルニッチな製品である。第2に、世界のさまざまな国で電波法認証をとることはきわめて厄介である。そして第3に、カメラは撮影のためのデバイスとして設計され、そもそもユーザーインターフェースがうまくつくられていない<sup>5)</sup>。

他方、ソフトウェアの発達によってCP(コンピューテーショナルフォトグラフィ: computational photography)という画期的な技術が利用できるようになったため、スマホはカメラに比べて格段にすぐれた最適な写真撮影のデバイスとなる可能性も出てきた。

イメージング分野ではCP以前、フィルムからデジタルセンサーへの移行などのさまざまなイノベーションが生じたにもかかわらず、フランスの発明家ジョゼフ・ニセフォール・ニエプス(Joseph Nicéphore Niépce)が発明した写真術の原理が基本的には維持されたままで、画像は漸進的に改善されてきたにすぎない。しかしCPは、撮影した複数のイメージを最適に組み合わせて最終的な写真をつくり出すデジタル画像処理技術で、そうした従来の原理とは根本的に異なっている<sup>6)</sup>。

アップルは2020年、さまざまな機会において「コンピューテーショナルフォトグラフィ」という言葉を強調した。当社が同年発売した5G対応のiPhone 12には、A14 Bionicチップ、CPU、GPU、ニューラルエンジンが搭載された<sup>7)</sup>。とくにA14 Bionicチップは、アップルが設計し、TSMCが第1世代5ナノEUV露光(極端紫外線露光: extreme ultraviolet lithography)装置で生産しているSoC(システムオンチップ: System on a Chip)である(Frumusanu 2020)。このチップこそ、「コンデジを殺しにきたスマホ」などと称されるiPhone 12に実装されたCPの中核にほかならない<sup>8)</sup>。さらにこのスマホには、LiDARセンサーが搭載されたことで暗所でのAFの高速化が実現した(萩窪 2020)。さらに、2022年に発売されたiPhone 14には、CP向けのPhotonic Engineという新しいハードウェアが搭載された。かくして、「CP革命」によってスマホの画質は劇的に高まった<sup>9)</sup>。

### 3.3.2. 山木社長のDMC

山木社長は、CPにもとづくスマホの画質の劇的な増大を脅威と感知しつつ、カメラ業界もCPを機会とみなしてうまく取り入れていく必要があると述べる。CPによって、スマホに搭載されたおもちゃのようなカメラやレンズの可能性が広がりつつある。しかし他方、プロの写真家は厚重的なデバイスを用いて自分の手で光や色などを細かくコントロールしたいと考えるため、CPへの一点凝視は現実的ではないと判断する。むしろ、厳しい競争環境の下では新しいスマホ

5) 山木社長へのインタビュー(2022年10月12日、株式会社シグマ本社)による。

6) 以上については、Levoy(2010)に負う。

7) iPhone 12のスペックについて詳しくは、<https://www.apple.com/jp/iphone-12/specs> 参照。

8) 「コンデジ」とは、すなわちコンパクトデジタルカメラの略称である。

9) CP革命について詳しくは、谷口・市川・フルーエン(2023c)も参照。

の機能と古いカメラの機能のブレンドの仕方が問題になると述べる。<sup>10)</sup>

道広は創業以来、レンズ専門メーカーではなく、総合映像機器メーカーを一貫して志向してきた。このことは、資源の乏しい小規模な後発メーカーであるシグマが資源の豊富な大手の総合映像機器メーカーとのあいだで競争しなければならないことを意味する。しかし今日、彼がシグマを統率した時代と比較して競争はますます激化しつつある。とくに、アップルをはじめとするゲーム・チェンジャーは、スマホという精鋭スナイパーを解き放ちカメラを殺しにきたのである。

山木社長は、シグマがこのように激化がすすむ競争環境のなかで生き残ることができた3つの理由を指摘する。<sup>11)</sup>すなわち第1に、エンジニアだった創業者が大手との差別化を意識し、独創性の高い「変なレンズ」の開発にこだわった点である。<sup>12)</sup>第2に、企業規模の無理な拡大を図らずに最先端の技術開発を志向してきた点である。そして第3に、海外で代理店契約をつうじて流通チャンネルの確立に注力した点である。<sup>13)</sup>

われわれはこれら3つのなかでも、とくに2つ目の最先端の技術開発に向けた志向性を強調すべきだと考える。というのも、道広は「人生の感動に寄り添う」というパーパスの実現において、“Small Office, Big Factory”という言葉で強調したが、この言葉には、すぐれた技術のあくなき探究を是とする志向性が集約されているように思われるからである。それは、新技術の開発へのコミットメントを促進する共有価値でもある。シグマの異端経営は、組織がこの共有価値にもとづくたゆまぬケイバビリティ進化を必要としており、このプロセスを統率する異端経営者の存在なしには語るができない。

この点にかんして山木社長は、さまざまな個人にたいして組織がすすむべき大きな方向性を示し、実行すべき物事に優先順位をつけることが経営者の役割であり、ほとんどの日本人は真面目なのでとくに明確な方向性が重要な意味をもつ、と述べる。彼は、社長室すらもたずエンジニアが常駐するフロアにデスクを設置し、日ごろから社員との密なコミュニケーションを意識している。このように社員との距離感を縮めながら、さまざまなディスカッションの機会においてリアルで密度の濃い時間を過ごすことで方向性にかんする判断を行う。<sup>14)</sup>こうした山木社長の姿勢は、シグマの製品の品質・価値を支える重要な要因となっており、他社のトップ・マネジメントにはみられない独自性の源泉となっている (Etchells 2022)。

しかしながら、Covid-19の影響によって不可避免的にテレワークの機会が増え、情報共有のための密なコミュニケーションの実現が難しくなった。たとえば、コロナ以前はオープンスペースを活用して朝礼を行っていたが、今となってはテレワークや時差出勤などにより朝礼すらもできなくなった。そこで、山木社長はコロナ以後、組織における情報共有の促進のために毎日ブログを

10) 山木社長へのインタビュー (2022年10月12日, 株式会社シグマ本社) による。

11) 山木社長へのインタビュー (2022年10月12日, 株式会社シグマ本社) による。

12) 「変なレンズ」という表現は、おそらく山木社長の謙遜を表したものだだろう。むしろシグマは、技術力と独創性を結晶化させて他社が開発しない、あるいは開発できないようなレンズ——たとえば、レンズ内にフィルターが内蔵されたレンズ、および絞り F64まで絞れるようなレンズなど——を開発してきた。

13) 山木社長へのインタビュー (2022年10月12日, 株式会社シグマ本社) による。

14) 山木社長へのインタビュー (2022年10月12日, 株式会社シグマ本社) による。

書き、自分の経営方針だけでなく売上高などのデータも共有し、積極的にメッセージを発信している。さらに、市場を深く知るために海外にも1人で出かけているという<sup>15)</sup>。こうした山木社長の感性に、鈍行列車で会津工場に行くこともあった道広を源流とする異端経営の系譜を見出さざるをえない。

さらに最先端の技術開発に向けた志向性は、山木社長の製品開発哲学にも垣間見えるように思われる。彼は述べる。すなわち、

シグマらしさやシグマの製品として共通するところがあるモノをやりたいなど。私は若いときから音楽が好きで、高校生のころから好きなミュージシャンにポール・ウェラーという人がいます。最初はザ・ジャムというバンドで、パンクをやっていました。解散後、デュオを組んでザ・スタイル・カウンシルというユニットを始めます。……パンクからガラッと変わったんです。今はソロになって、正当派のロックに近いことをやっていると思います。ポール・ウェラーの音楽はそんな風になり続けているのですが、昔のものからずーっと聞いていっても違和感がないんですよ。ザ・ジャムのパンクを聴いてからザ・スタイル・カウンシルのジャズを聴き、今のロックを聴いても違和感がない。スタイルは変わっても彼自身、ポール・ウェラーという人が変わらない。哲学が変わらず、共通点を感じられるところがいいなあと。常に自分のスタイルを壊して変えていく中でも一貫するものが感じられるというのは、さすがです。メーカーとしてそういうものに憧れていて、製品を変化させつつも何か共通するものを感じられるよう、やっていきたいと思いますね（かみやま 2020：傍点著者たち）。

不変を軸とした変化。これがすなわち、山木社長の製品開発哲学なのである。シグマのケイパビリティ進化の土台には、とくにfpの開発にみられるようにマーケット・リサーチに依存することなく、あくまで最先端で内発的な技術開発へのこだわりという不変を軸とした変化へのたゆまぬ挑戦がある。

そして、もちろんそこには、創業者・道広がシグマという社名にこめた強い信念——ケイパビリティの「総和」を実現しうるような「素晴らしい人材」によって支えられた「優れた企業」として、「優れた製品」を生み出すべく「革新と挑戦を続ける人間集団」であり続ける——が反映されている。

### 3.3.3. 共有による学習

シグマの競合である大手メーカーは、組織ケイパビリティを背景としてそれなりの製品を安定的に開発し、それなりにつくりあげることができる。しかしシグマは、小規模な組織であるがゆえに1人1人のコミットメントを大切にせねばならず、それにもとづく新しい挑戦こそが大きな差別化点になりうる<sup>16)</sup>。こうした山木社長の経営観は、「安定性を可能にする大規模組織 vs. コミットメントを可能にする個人」という図式に要約されよう。

15) 山木社長へのインタビュー（2022年10月12日、株式会社シグマ本社）による。

16) 山木社長へのインタビュー（2022年10月12日、株式会社シグマ本社）による。

シグマは、個を大切にすることこそ新しい挑戦を可能にしてきた。たとえば、光学ガラスはHOYAやオハラなど国内メーカー産のものしかつかわず、しかもこれらから最新材料を先駆者として導入しよう心がけているという。他方、そうしたシグマの先端的取組の成果をある種の実験と見立て、後でその最新材料の導入を決定する競合も存在するようである。<sup>17)</sup>

では、シグマにおいて高いコミットメントをいとわない個は、どのように育成されたのであろうか。そのカギは、経営者のリーダーシップの発揚による情報共有文化の生成に求められよう。もちろんこの文化は、創業者から継承した一致団結の文化に由来していよう。前述したように、シグマが扱う光学レンズはすり合わせ型の製品アーキテクチャである。そのため、微細な部品を積み上げていかに悪条件のなかでも安定して機能する製品を生産できるかが重要となる。そのためには、多様な個のケイパビリティ進化が不可欠とされよう。そのプロセスでは当然、さまざまな人々による対面での密なコミュニケーションが求められる。つまりこの分野では、個から個へのケイパビリティの移転に加え、チームワークをつうじた組織ケイパビリティの発展は、相互作用が限定されたテレワークをつうじて実現できるものではない。<sup>18)</sup>

これにたいして社員は、自分の新たな気づきを求めてインターネットなどで競合の製品・技術にかんする最新動向を自発的に調査し、月報などで自分の気づきを共有するようになった。基本的にシグマの社員は、「写真好き」「映画好き」「レンズ好き」などとよびうるようなイメージング分野全般に造詣が深い人々である。こうした専門性の高い人たちですら自分のケイパビリティを積極的にアップデートすることで自己成長していかなければ、環境変化がめまぐるしいイメージング業界においては、日本型のメンバーシップ型雇用関係を前提とした企業にとって知の多様性を担保することはできない。<sup>19)</sup>

山木社長が、個のコミットメントをつうじたケイパビリティ進化にとどまらず、組織における情報共有をも積極的に促すべくリーダーシップを発揚してきたことは、国境を越えて人々の認知・行動を変えることにつながったという。たとえば、シグマアメリカのニューヨーク支店のHR担当のある女性社員は、山木社長にならい、組織内の情報共有を促進するためにシェアベアという制度をつくりだした。これは、上司、部下など、あるいは職位などにかかわらず、新しい気づきや共有すべき反省点などの共有を怠った人のイスにぬいぐるみのケアベア™ (Care Bears™) をおくとという制度である。これにより上司が強い権力をもつアメリカ現地法人であっても、支社長も部長も、山木社長がすすめる共有による学習に向けて自ら積極的に意識改革をすすめるをえなくなったという。<sup>20)</sup>

17) 山木社長へのインタビュー（2022年10月12日、株式会社シグマ本社）による。

18) Choudhury et al. (2021) が明らかにしたように、単なる在宅勤務の労働形態を表すWFH (work-from-home) より自由に勤務場所を選択できる労働形態であるWFA (work-from-anywhere) のほうが生産性が高く、しかも労働者のあいだである程度の近接性があるほうがケイパビリティ移転が促進されるという。暗黙知を含む細かなニュアンスをとまなうケイパビリティは、テレワークをつうじて移転することは困難だと認識しておくべきだろう。

19) 山木社長へのインタビュー（2022年10月12日、株式会社シグマ本社）による。

20) 山木社長へのインタビュー（2022年10月12日、株式会社シグマ本社）による。

### 3.3.4. 分析

DCは、企業レベルの感知・捕捉・転換（再配置）のための能力であり、強いDCをもつ企業家的な企業は、エコシステムへの受動的な適応だけでなく、自社のイノベーションや他社とのコラボレーションをつうじてエコシステムの主体的な形成も実現できる（e.g., Teece, 2009, 2014, 2016, 2019）。そして、DCを支えるミクロ的基礎（e.g., Abell et al. 2008; Foss 2009, 2011）を勘案すれば、経営者、経営陣（経営者のチーム）、さらには組織に所属する諸個人の認知・行動が集計された結果、オペレーションに必要な一般的ケイパビリティ、およびそのメタ・ケイパビリティとしてのDCにつながっていくというシステム的な視点が必要となる（e.g., Abell et al. 2008; Felin and Foss 2011; Winter 2003, 2017）。したがって、経営者がかつ特殊な知識・スキル、人脈、メンタル・モデルなどからなるDMCだけでなく、組織の感知・捕捉・転換を主に支えているMCC（managerial cognitive capabilities: 経営者の認知的ケイパビリティ）にも光をあてる必要がある（e.g., Adner and Helfat 2003; Helfat and Peteraf 2015; Kor and Mesko 2013）。要するにわれわれは、ミクロ的基礎を斟酌したDCのマルチレベル分析が重要だとみなす。

概してフィルムカメラ時代のシグマは、新奇的なレンズを中心としたユニークな製品開発に従事しただけでなく、各カメラメーカーのレンズマウントに適合した高品質レンズを純正品より低価格で販売するといったサードパーティの役割もはたしていたようにみえる。しかし、レンズメーカーを超えた命がけの跳躍——たとえば、2002年に発売されたFoveon X3センサー搭載のデジタル一眼レフSD9、山木社長の思いつきをもとに開発されたとともにデジカメの脱構築をめざして2019年に発売されたフルサイズミラーレス一眼fp、あるいは2022年公開の映画『トップガン マーヴェリック』の撮影で採用された最高性能シネレンズなど——にたえまなく取り組み続けることで、自己変革を遂げてきた。

自らの独創的な感性や他者の意見に素直にしたがい、際立った差別化点を追求することで他社とのあいだの差異性を実現していくというシグマの異端経営は、「人生の感動に寄り添う」という崇高なパーパスを大切にす道広・和人という異端経営者のDMCに依存していた。とくに、道広がこのパーパスの実現において強調した“Small Office, Big Factory”という言葉には、すぐれた技術のあくなき探究を是とする志向性が集約されている。すなわち、シグマでは最先端の技術開発へのコミットメントが不変の共有価値とみなされ、こうした価値を軸に変化へのたゆまぬ挑戦が生み出された。

とくに、逆張りをいとわない異端経営者・山木社長のDMC——スマホのCP革命によって劇変する環境、パーパスを追求する会社、製品の顔として方向性や優先順位を与える経営者の役割などの諸要素によって構成されたメンタル・モデル——だけでなく、シグマという異端企業において情報共有文化に根差した共有による学習を促進するようなDCの発展をもたらした。

かくしてわれわれは、豊かな人材・環境にめぐまれた会津工場を中心とした垂直統合システムによる高品質のものづくりの代名詞でもある“Made in Aizu”の矜持とともに、変化をおそれずクレイジーなものづくりを志向し続ける異端企業シグマの異端経営は、従業員、経営者、組織などといったマルチレベルでのケイパビリティ進化によって支えられてきた、と主張したい。

#### 4. 結語

われわれは本論文において、イメージング業界において大きなインパクトを生み出してきたシグマの異端経営に焦点をあてた。当社は、自らの独創的な感性や他者の意見に素直にしたがい、際立った差別化点を追求することで他社とのあいだの差異性を実現していくという経営を実践してきた。その際、「人生の感動に寄り添う」というパーパスが重視され、その実現のために“Small Office, Big Factory”——すぐれた技術のあくなき探究を是とする志向性の公的表象——にこだわってきた<sup>21)</sup>。結果的に当社では、最先端の技術開発へのコミットメントが不変の共有価値とみなされ、こうした価値を軸に変化へのたゆまぬ挑戦が生み出された。そして、逆張りをいとわぬ異端経営者の DMC は、この異端企業において情報共有文化に根差した共有による学習を促進するような DC の発展をもたらした。

かくしてわれわれは、豊かな人材・環境にめぐまれた会津工場を中心とした垂直統合システムによる高品質のものづくりの代名詞でもある“Made in Aizu”の矜持とともに、変化をおそれずクリエイティブなものづくりを志向し続ける異端企業シグマの異端経営は、経営者の MCC や DMC、組織の DC などといったマルチレベルでのケイパビリティ進化によって支えられてきた、と主張した。

従来、戦略経営の分野では、「主体による戦略選択 vs. 環境による決定論」をめぐる議論に多くの時間が費やされてきたが、この議論の土台となる人間モデルがそもそも存在しておらず、あいにく行動仮定がアドホックに採用されてきたにすぎない。社会科学において統合的な人間モデルが構築されない限り、そうした状況は続いてしまうだろう (Foss 2011)。こうした懸念を払拭するには、人間本性の多様性・変化に着目しながら企業におけるケイパビリティ進化のマルチレベル分析をすすめていくことが重要だと思われる。われわれは、この点を指摘することによって本論文を結ぶことにしたい。

#### 参 考 文 献

- Abell, P., Felin, T., Foss, N.J. 2008. Building micro-foundations for the routines, capabilities, and performance links. *Managerial and Decision Economics*. 29(6), 489-502.
- Adner, R., Helfat, C.E. 2003. Corporate effects and dynamic managerial capabilities. *Strategic Management Journal*. 24(10), 1011-1025.
- Aoki, M. 2010. *Corporations in Evolving Diversity: Cognition, Governance, and Institutions*. Oxford University Press, Oxford.
- Chandler, A.D. 1990. *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Choudhury, P., Foroughi, C., Larson, B. 2021. Work-from-anywhere: the productivity effects of geographic flexibility. *Strategic Management Journal*. 42(4), 655-683.

21) 公的表象という言葉は、Aoki (2010) に負う。

- Etchells, D. 2022. Sigma Q&A, late summer 2022: I series lenses, Foveon update, and why the new 16–28 mm f/2.8 is so good. Imaging Resource. November 5. <https://www.imaging-resource.com/news/2022/11/05/sigma-interview-2022-i-series-lenses-foveon-update-16-28mm>
- Fauer, J. 2022. “Top Gun: Maverick,” Miranda, lenses, cameras. *Film and Digital Times*, September 19. <https://www.fdtimes.com/2022/09/19/top-gun-maverick-miranda-many-lenses-multiple-cameras/>
- Felin, T., Foss, N.J. 2011. The endogenous origins of experience, routines, and organizational capabilities: the poverty of stimulus. *Journal Institutional Economics*. 7(2), 231–256.
- Foss, N.J. 2009. Alternative research strategies in the knowledge movement: from macro bias to micro-foundations and multi-level explanation. *European Management Review*. 6(1), 16–28.
- Foss, N.J. 2011. Why micro-foundations for resource-based theory are needed and what they may look like. *Journal of Management*. 37(5), 1413–1428.
- Fruin, W.M. 1992. *The Japanese Enterprise System: Competitive Strategies and Cooperative Structures*. Oxford University Press, New York.
- Frumusanu, A. 2020. Apple announces 5 nm A14 SoC: meagre upgrades, or just less power hungry? AnnandTech. September 15. <https://www.anandtech.com/show/16088/apple-announces-5nm-a14-soc-meagre-upgrades-or-less-power-hungry>.
- Gilder, G. 2005. *The Silicon Eye: How a Silicon Valley Company Aims to Make All Current Computers, Cameras, and Cell Phones Obsolete*. W. W. Norton, New York.
- Helfat, C.E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M.A., Singh, H., Teece, D.J., Winter, S.G. 2007. *Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations*. Blackwell, Malden, MA.
- Helfat, C.E., Peteraf, M.A. 2015. Managerial cognitive capabilities and the microfoundations of dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*. 36(6), 831–850.
- Henderson, R. 2021. Innovation in the 21st century: architectural change, purpose, and the challenges of our time. *Management Science*. 67(9), 5479–5488.
- Henderson, R., Van den Steen, E. 2015. Why do firms have “purpose”? the firm’s role as a carrier of identity and reputation. *AM. Econ. Rev.* 105(5), 326–330.
- 市川泰憲 2013. 「シグマがマウント交換サービスを開始」 9月20日. <https://ilovephoto.hatenablog.com/entry/20130902/1378130139>
- 岩井克人 1993. 『貨幣論』 筑摩書房.
- 株式会社シグマ 1990. 『SIGMA レンズカタログ (オートフォーカスレンズ, マニュアルフォーカスレンズ) 90–8』 8月.
- かみやまたくみ 2020. 「『SIGMA fp という挑戦』はうまくいったのですか? シグマの山木社長に聞いてきた」 『GIZMODO』 6月11日. <https://www.gizmodo.jp/2020/06/sigma-ceo-kazuto-yamaki-interview-jp.html>
- Kor, Y.Y., Mesko, A. 2013. Dynamic managerial capabilities: configuration and orchestration of top executives’ capabilities and the firm’s dominant logic. *Strategic Management Journal*. 34(2), 233–244.
- 桑山輝明 2010. 「国内生産にこだわるシグマのレンズ群とデジタルカメラ SD, DP シリーズの魅力」 『ProCameraman.jp』 [http://japancreators.jp/PCJ/Interview/201106\\_int\\_sigma\\_page01.html](http://japancreators.jp/PCJ/Interview/201106_int_sigma_page01.html)
- Levoy, M. 2010. Experimental platforms for computational photography. *IEEE Computer Graphics and Applications*. 30(5), 81–88.
- 松本伝寿・藤代雄一郎 2019. 「“メイドイン会津 (あいづ)” で世界に挑むものづくり ここにもふくしま。」 『朝日新聞 DIGITAL』 12月28日. <https://www.asahi.com/and/article/20191228/300192158/>
- 松尾健太郎 2021. 「自分たちが欲しいカメラを作る山木和人さん」 『THE RAKE』 1月20日. <https://therakejapan.com/tokyo/japan/20210120/21739/>
- Mayer, C. 2019. *Prosperity: Better Business Makes the Greater Good*. Oxford University Press, Oxford.
- 荻窪圭 2020. 「カメラユニット自体は普通なのに『iPhone 12のカメラ』がスゴいと思う理由」 『ITmedia』 10月19日. [https://www.itmedia.co.jp/mobile/articles/2010/19/news146\\_2.html](https://www.itmedia.co.jp/mobile/articles/2010/19/news146_2.html)
- PRONEWS 編集部 2019. 「番外編 シグマ山木社長インタビュー。同社シネレンズが映画『トップガン マーヴェリック/Top Gun: Maverick』で使われた背景を語る」 『PRONEWS』 11月26日. <https://jp.pronews.com/special/201911260959138851.html>
- 佐藤勝人 2020. 「コメダ珈琲と無観客試合とシグマの社長」 『B-plus』 7月15日. [https://www.business-plus.net/business/columnist/katsuhitosato/series02/200715\\_tp0008.html](https://www.business-plus.net/business/columnist/katsuhitosato/series02/200715_tp0008.html)



- SEIN 編集部 2015-2016. 「Foveon, そして SIGMA の “Meme”」『SEIN Voice』 7 (Winter). <https://www.sigma-sein.com/jp/voice/TheMemeofFoveonandSIGMA/>
- 関根慎一 2015. 「シグマ山木社長自らが就職説明会でプレゼン——シグマが求める人物像とは？」『デジカメ Watch』 5月27日. <https://dc.watch.impress.co.jp/docs/news/703958.html>
- Sherwin, A. 2014. Sigma: one man's quest to attain the perfect image. July 17. <http://resourcemagonline.com/2014/07/sigma-photo/40680/>
- シグマ 2020. 「SIGMA」 <http://web-ext.u-aizu.ac.jp/pc-concours/2020/img/final/companyfryer/SIGMA.pdf>
- Sigma 2022. Top Gun Maverick: Sigma on set. <https://blog.sigmaphoto.com/2022/top-gun-maverick-sigma-on-set/>
- 菅原一剛 2013a. 「メイド・イン・ジャパンの挑戦。シグマ・山木社長を会津工場に訪ねる編：その2 なぜ会津だったのか」『ほぼ日刊イトイ新聞』 11月18日. <https://www.1101.com/photograph/2013-11-28.html>
- 菅原一剛 2013b. 「メイド・イン・ジャパンの挑戦。シグマ・山木社長を会津工場に訪ねる編：その4 『フォビオン』との二人三脚」『ほぼ日刊イトイ新聞』 12月12日. <https://www.1101.com/photograph/2013-12-12.html>
- 谷口和弘 2022a. 「丸井グループのサステナビリティ経営——（Ⅰ）事例研究」『三田商学研究』 65(2), 11-25.
- 谷口和弘 2022b. 「丸井グループのサステナビリティ経営——（Ⅱ）分析」『三田商学研究』 65(2), 27-44.
- 谷口和弘・W. マーク・フルーエン 2021a. 「さらなる挑戦——御手洗富士夫のキャノンと古森重隆の富士フィルム」『三田商学研究』 63(6), 79-98.
- 谷口和弘・W. マーク・フルーエン 2021b. 「さらなる高みをめざすパナソニック——LUMIXとイメージング事業の進化」『三田商学研究』 64(2), 27-42.
- 谷口和弘・市川泰憲・W. マーク・フルーエン 2023a. 「日本のカメラ産業史概観——（Ⅰ）1936-2022」『三田商学研究』 66(1), 69-83.
- 谷口和弘・市川泰憲・W. マーク・フルーエン 2023b. 「日本のカメラ産業史概観——（Ⅱ）1936-2022」『三田商学研究』 66(2), 41-57.
- 谷口和弘・市川泰憲・W. マーク・フルーエン 2023c. 「日本のカメラ産業史概観——（Ⅲ）1936-2022」『三田商学研究』 66(2), 59-74.
- Teece, D.J. 2009. *Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth*. Oxford University Press, Oxford.
- Teece, D.J. 2014. The foundations of enterprise performance: dynamic and ordinary capabilities in an (economic) theory of firms. *Academy of Management Perspectives*. 28(4), 328-352.
- Teece, D.J. 2016. Dynamic capabilities and entrepreneurial management in large organizations: toward a theory of the (entrepreneurial) firm. *European Economic Review*. 86(C), 202-216.
- Teece, D.J. 2019. A capability theory of the firm: an economics and (strategic) management perspective. *New Zealand Economic Papers*. 53(1), 1-43.
- Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A. 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*. 18(7), 509-533.
- THE MAP TIMES 2013. 「【SIGMA 愛】元祖です。」『THE MAP TIMES』 4月23日. <https://news.mapcamera.com/maptimes/%E3%80%90sigma%E6%84%9B%E3%80%91%E5%85%83%E7%A5%96%E3%81%A7%E3%81%99%E3%80%82/>
- 豊田慶記 2019. 「写真業界 温故知新：内田亮さん（元シグマ常務取締役）」『デジカメ Watch』 8月28日. <https://dc.watch.impress.co.jp/docs/column/165/1203734.html>
- Winter, S.G. 2003. Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*. 24(10), 991-995.
- Winter, S.G. 2017. Pursuing the evolutionary agenda in economics and management research. *Cambridge Journal of Economics*. 41(3), 721-747.
- 山木和人 2014. 「自分たちのやりかたで、自分たちにしかできない『その先』を」『SEIN Voice』 1 (May). <https://www.sigma-sein.com/jp/voice/OurownwayOurownfuture/>
- 山木和人 2017a. 「【SIGMA】山木和人社長 スペシャルインタビュー < Part 1 >」『THE MAP TIMES』 11月19日. <https://news.mapcamera.com/maptimes/%E3%80%90sigma%E3%80%91%E5%B1%B1%E6%9C%A8%E5%92%8C%E4%BA%E7%A4%BE%E9%95%B7%E3%82%B9%E3%83%9A%E3%82%B7%E3%83%A3%E3%83%AB%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%82%BF%E3%83%93%E3%83%A5%E3%83%BC-%EF%BC%9Cpart1/>
- 山木和人 2017b. 「【SIGMA】山木和人社長 スペシャルインタビュー < Part 4 >」『THE MAP TIMES』 11月19日. <https://news.mapcamera.com/maptimes/%E3%80%90sigma%E3%80%91%E5%B1%B1%E6%9C%A8%E5%92%8C%E4%BA%E7%A4%BE%E9%95%B7%E3%82%B9%E3%83%9A%E3%82%B7%E3%83%A3%E3%83%AB%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%82%BF%E3%83%93%E3%83%A5%E3%83%BC-%EF%BC%9Cpart4/>

山木和人 2020. 「『メイド・イン・ジャパン』のこだわり《シグマ 山木和人社長：中編》ニューノーマルにおける『ものづくりの経営者たち』」『minsaku』11月26日. <https://minsaku.com/articles/post657/>

山木和人 2022. 「16-28mm F2.8 DG DN | Contemporary 新製品プレゼンテーション」6月1日. [https://www.youtube.com/watch?v=WkF518F\\_cng&t=796s](https://www.youtube.com/watch?v=WkF518F_cng&t=796s)

市川泰憲 [日本カメラ博物館]

W. マーク・フルーエン [サンノゼ州立大学マネジメント・スクール]