

Title	EVディスラプションの背威 : 生き残りをかけた攻防
Author(s)	三藤, 利雄
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 53-58
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16473
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

EV ディスラプションの脅威：生き残りをかけた攻防

○三藤 利雄（立命館大学）
mitsufuj@fc.ritsumei.ac.jp

1. はじめに

自動車産業は今大変革の真っ只中にある。しかも、この変化はかつてのように一国や一地域に限られたものではなく、世界的な広がりを持っているとともに、ICT や流通、公共交通サービスなど様々な産業を巻き込んで展開されつつあり、既存の自動車メーカーはディスラプション（非連続的変化）の脅威にさらされている。ここには検討されるべき多様な視点がありうるが、本発表は電気自動車(EV)を巡る既存企業と新規参入企業、新興企業間の攻防について考察する。

2. EV を巡る動向

現在の世界の自動車保有台数はおよそ 11 億台、年間世界自動車販売台数はおよそ 9 千万台。わが国の乗用車保有台数は 2018 年 3 月末時点でおおよそ 62 百万台（自動車検査登録情報協会）であり、2018 年の国内の自動車生産台数は 9.7 百万台、販売台数は 5.3 百万台となっている。いくつかの調査会社が EV の現状を分析し、その将来を予測している。ブルームバーグ(2019)は、2018 年には内燃機関車(ICEV)の販売台数 85 百万台に対して EV は同 2 百万台であったところ、2030 年に EV の販売台数は 28 百万台、2040 年には ICEV は同 42 百万台に対して、EV は同 56 百万台になると予測している。

富士経済は世界の EV 市場に関する分析調査結果を 2019 年 8 月 20 日にプレスリリースしている。それによると、2018 年度の HEV、PHEV そして BEV の世界市場はそれぞれ 2.3 百万台、0.6 百万台、そして 1.3 百万台だったところ、2035 年にはそれぞれ 7.9 百万台、11 百万台そして 22 百万台に達するとしている。際立って増加が著しいのは BEV で、2018 年比 16.9 倍になると予測している。

兵庫三菱自動車販売グループによると、2018 年の世界の BEV と PHEV を合わせた販売台数は 202 万台で、前年比は 64.8%増だった。2018 年の BEV 販売首位の車種はテスラ・マーク 3 で 14.6 万台、二位是北京汽車(BAIC) EC-Series で 9.1 万台、三位は日産 Leaf で 8.7 万台である。なおテスラの 2018 年販売総数は 24.5 万台、これはすべて BEV である。

EV が市場に投入されて間もないせいも、EV は電動車と純粋の電気自動車と両用に使われることがあり、上記の将来予想も判然としない部分がある。本論は特に断らない限り表 1 の略記号を用いる。

表 1：自動車に関わる略記号の意味

略記号	英語	日本語
EV	electric vehicle	電動車一般
ICEV	internal combustion engine vehicle	内燃機関車
HEV	hybrid electric vehicle	ハイブリッド車
PHEV	plug-in hybrid vehicle	プラグイン・ハイブリッド車
FCEV	fuel cell electric vehicle	燃料電池車
BEV	battery electric vehicle	純粋バッテリー車

さて、日本を始めとして米国、EU、中国等の各国地域は、EV に関わって燃費規制や環境規制等の制度を導入する一方で、EV 購入時の補助金等の制度を導入している。自動車の燃費規制では企業別平均燃費 (CAFE; Corporate Average Fuel Efficiency) 規制が代表的であり、わが国を始め EU や米国、中国がほぼ同等の基準を導入している。また、わが国は 2019 年 5 月 17 日に改正道路運送車両法が、同 28 日には改正道路交通法が成立し、来るべき自動運転の時代に備えている。

3. ディスラプションについて

近年ディスラプションという用語が目につくようになってきたが、その意味は必ずしも明らかではない。恐らくは Christensen (1997, 2001)の提唱するディスラプティブ・イノベーション理論(disruptive innovation theory; 以下 DIT)に沿った用法で、日経新聞はこれに「創造的破壊」と付している。しかし、創造的破壊はそもそもシュンペーターの提唱する”creative destruction” の邦訳として定着しており、適切な訳語とは言えない。

クリステンセンが DIT を提唱して以来 20 年余り、その間 DIT を絶賛する論評が数多く寄せられ、DIT の概念を発展させる知見がいくつか報告されている。その反面、DIT を手厳しく批判する意見が交錯するなかで、DIT の理論的な課題と同時に適用範囲の限界が明らかになってきた (三藤、2018a)。

本論は、クリステンセンの DIT 概念を発展したものとして、ディスラプションをおよそ次のように定義する；技術的な強度に関わりなく、市場に非連続的な変化をもたらすイノベーションないしそのプロセス。そのうえで、ディスラプション・モデルについて、DIT 概念を核としつつも、イノベーション研究においてこれまでに得られた知見——たとえばイノベーション普及論、ドミナント・デザイン論、ネットワーク外部性に関わる理論やモデル——を包含するイノベーションに関わる知識の体系とする。

4. EV に関わる主要論点の検証

EV において現在生じつつある現象をディスラプションと捉えたいうえで、EV に関わる目下の主要論点について次に検証する。

- ① 次世代自動車の覇者は BEV か、それとも FCEV か
- ② ICEV の将来
- ③ BEV 事業への参入時期
- ④ 統合型企業が優勢か、それとも専門型企業が優勢か
- ⑤ トヨタ自動車等の既存企業が全方位戦略を取ることの可否

(1) 次世代自動車の覇者は BEV か、それとも FCEV か

この問に対する答はほぼ明らかである。今後 FCEV に関わって余程画期的な新技術や関連システムが開発され、価格競争力のある製品として商業化されない限り、BEV が次世代自動車の覇者になる。その理由をディスラプションの観点から検証する。

BEV の主要なプレーヤーである BEV メーカー、部品メーカーそして関連の ICT 企業を表 2 に挙げる。言うまでもなく、これは代表例であってすべてを網羅しているわけではない。テスラと BYD は先行メーカーであると同時に自動車産業への新規参入企業である。産業のライフサイクル論では新製品が市場に出現した時期を勃興期と呼んでいる。BEV は今まさに勃興期を迎えている。ドミナント・デザイン論は勃興期をおよそ「遷移期(Abernathy と Utterback, 1978)」とか「混乱の時代 (Anderson と Tushman, 1990)」と呼んでいる。Suarez と Utterback (1995)はハイテクに関わる産業が出現したとき、多数の企業が参入して様々なデザインをもった製品が登場すると同時に各デザイン間の競争が展開される；その後製品は市場での競争や協調の過程を経て、ドミナント・デザインが出現すると指摘している。Mitsufuji (2003)は日本語ワードプロセッサを事例としてこれを実証している。この時、必ずしも最適かつ最高の技術が支配的になるとは限らない。たとえば、VTR では当時技術的にはベータマックスの方が VHS よりも優れているといわれていたが、最終的な勝者は VHS であった(Cusumano, Mylonadis と Rosenbloom, 1992)。

表 2：BEV の主要なプレーヤー (企業)

参入形態	BEV の主要なプレーヤー (企業)
先行	日産、三菱、 <u>テスラ</u> 、BMW、 <u>BYD(比亞迪)</u> 、BAIC (北京汽車集団)、GM
新規参入(既存メーカー)	トヨタ、ホンダ、マツダ、フォルクスワーゲン、現代/起亜、メルセデス・ベンツ、ポルシェ、ジャガー・ランドローバー、FCA
新規参入(スタートアップ企業、異業種企業)	Rivian, Electra Meccanica, NIO (蔚来汽車), Welt Meister(威馬汽車)、FOMM、GLM、ダイソン
新規参入(発展途上国)	エナジー・アブソルート (タイ)
部品メーカー	ボッシュ、コンチネンタル、パナソニック、日本電産、CATL
ICT プラットフォーマー	アマゾン、グーグル、百度、テンセント

一方、FCEV に関してはトヨタ自動車の乗用車「Mirai」以外には独中韓のメーカーが開発を進めていることが時に報道される程度で、目立った動きはみられない。トヨタとともに実用化を進めてきた本田や日産は研究開発を事実上停止している。FCEV は水素ガスの貯蔵や搬送に関わる安全性や費用の点で課題が多く、水素ステーションの建設費用は一施設当たり数億円に達する。そのこともあって、水素ステーションは 2019 年現在百か所程度設置されているに過ぎない。これに対して、BEV 向けのチャージステーションは 2019 年現在急速充電基がおよそ 8 千、普通充電器設置個所を合わせると約 3 万基に達している。

当面、定期運行バスや定期トラック運送などの用途を除いて FCEV が広く普及するとは考えにくい⁽⁴⁾。トヨタ自動車は 2015 年に FCEV の知財約 5,680 件の無償提供を開始したが、その成果ははかばかしくないと伝えられている。こうした状況にもかかわらず、トヨタ自動車は 2020 年に Mirai の生産能力を現状比 10 倍以上の月産 3,000 台に引き上げる(日刊工業新聞、2019.7.3) という。これは希少な専門人材と研究資金の浪費になりかねない。トヨタ自動車は日野自動車と共同で燃料電池バスを開発しているが、何故いまだに FCEV 乗用車の開発に拘っているのか、大いなる謎である。

(2) ICEV の将来

フランスやドイツ、オランダ、スウェーデンなどヨーロッパ諸国は次々と将来の ICEV の国内販売を禁じる方針を打ち出している。日本でも 2018 年 7 月に経済産業省と自動車業界が、2050 年までに ICEV の販売をゼロにする目標を公表している。世界最大の自動車市場である中国では環境問題に加えて国策として NEV (new electric vehicle) の生産販売を推奨している。

こう見てくると、将来 ICEV の生産と販売の後退そしてやがて消滅のときが訪れるのは、ほとんど既成事実化しているといっている。とすると、それは徐々に起こるのか、それとも急激に訪れるのかが論点になってくる。そのためには、過去の経験つまり歴史的な事実を参照することが肝要である。筆者は、ハイテク産業、なかでもネットワーク外部性を伴う産業の事例を踏まえると、それほど遠くない将来、断続平衡(punctuated equilibrium; Loch と Huberman, 1999)が ICEV に訪れるものと考えている。

その理由の第一はガソリンスタンド数の減少と充電設備の増加である。ガソリンスタンドは 2018 年時点で最盛期数十年前のおよそ半分約 3 万箇所に減少している。その一因はこの間の自動車の燃費効率の格段の向上である。一方チャージステーションは 2019 年の時点で約 3 万基に達している。しかも、自動車が徐々に BEV や PHEV、HEV に置き換わることによって、ガソリンに対する需要は速やかに減少するに違いない。一方チャージステーションは増加を続け、産業設備、商業施設、事務所ビルのみならず各家庭に至るまで、各所に充電設備が備え付けられることが容易に想像できる。その結果、EV の利便性が一層向上する反面、ICEV を所有ないし使用することの利便性は急速に低下する可能性が高い。

第二は 20 歳代、30 歳代の若手技術者のモチベーションの維持が困難なことである。自らがなお現役で働いているであろう近い将来に廃れる可能性のある技術の開発に、高度の知識を持ち意欲の高い技術者が積極的に取り組むだろうか。ゲーム論的にみると、若手技術者はバックワードインダクション(訴求的帰納法)に基づいて、将来を約束された BEV 開発に注力したいと考えるのが合理的である。

第三は購買者の意識の変化である。自動車は実用品であるとともに嗜好品であり、その普及は仲間内の動向や社会の流行に左右されがちである。一旦クリティカルマスを越えた新製品は、バンドワゴン効果を伴って、自律的かつ速やかに社会に普及する傾向が強い(Rogers, 2003)なのである。

第四は EV のコア技術であるバッテリーの急速な技術進歩である。現在はリチウムイオン電池が主流だが、近い将来個体イオン電池の実用化が期待されている。しかも、ブルームバーグの調査(2019)によると年率 10-20%程度の急速な製造費用の低減が見込まれている。近い将来のバッテリーを始めとする BEV のコア技術の発展と製造費用の低減が ICEV から BEV への急激な転換を促すことになる。

(3) BEV 事業への参入時期

わが国では BEV の市場への投入は日産や三菱が先行し、最近ではトヨタやホンダ、マツダが 2020 年中に相次いで参入すると報道されている。フォルクスワーゲンも 2020 年に BEV を市場に投入する計画である。ドミナント・デザイン論では、ドミナント・カテゴリーが共有された後に、ドミナント・デザインが出現し、その期間に参入機会の窓が開かれるとの報告がある(Suarez, Grodal と Gotsopoulos, 2015)。説得力のある議論であり、EV においては今まさにその時期を迎えていると考えられる。とすると、後発各社の動きは決して遅いことはなく、むしろこれまでバッテリーや BEV に関する研究開発を行っていたとすれば、当事者の意図に関わらず EV を巡る各社の帰趨を見定めてからの参入であると

考えてもいい。実際、19世紀末エジソンたちが白熱電球を市場に投入した時期は遅かったし、IBMのコンピュータ事業への参入時期は他社と比べて決して早くはなかったのである。

ラディカル・イノベーションでは、ドミナント・デザインが出現する前に、イノベーション・ショックというべき画期的な新製品が登場するとの指摘がある(Argyres, Bigelow と Nickerson, 2015)。2012年に市場に投入されたテスラ・モデルSはまさしくイノベーション・ショックと呼ぶにふさわしいBEVである。テスラ社が2006年に出荷を始めたロードスターは、シャシーをロータス社エリーゼから借用していたが、モデルSはシャシーを含めて多くの主要部品を内製している。同論文によると、イノベーション・ショックが起きたとき、それがもたらすアーキテクチャル・イノベーション (architectural innovation; Henderson と Clark, 1990) に追従できない企業は脱落するか、他の企業と提携を行うことになるという。その結果、既存企業間の提携やM&A、あるいは既存企業によるスタートアップ企業の買収が増加する。実際、BEVや自動運転技術の開発などに関わる研究費の急激な増大を前にして、トヨタの下には、従前からの日野、ダイハツに加えて、スズキやマツダ、スバルなどが参集しつつある。

自動車の主流市場は現状ICEVの特性に合致したパフォーマンス(性能、能力)に沿って構成されている。しかし、ICEVはエンジン一台ごとに数える機械製品である一方、BEVはkWh単位で数える電気製品である。ICEVのパフォーマンスを丸ごと上回る車両がBEVによって実現されねばならない必然性はなく、BEVの特性に合わせた車両がドミナント・デザインとして出現する。さまざまな外部の力が作用する中で、市場をとおして製品の構造と機能が決まる。ICEVが支配的であった時、利用者にとって過剰であった機能が削ぎ落される一方、欠落ないし不足していた機能がBEVによって強化される。馬車から鉄道、そして自動車へ、蒸気動力から電気動力へと移行したのと同様かそれ以上の変化が社会にもたらされるのである。

自動車は複数の重要部品 (component) によって構成されていると同時に、複雑なアーキテクチャ (architecture) を有する製品である。こうした製品ではアーキテクチャのみならず複数の主要部品にドミナント・デザインが時を追って出現することが知られている。たとえば、ファクシミリ (三藤, 2007) やデジタルカメラ (Benner と Tripsas, 2012) がそうであった。自動車はこれらの製品とは比較にならない程部品の点数が多く、数多くの企業が相互に関係性をもって生産活動を行っている。とすると、テスラ・モデル3がドミナント・デザインのベースになる可能性が高いものの、その後もコンポーネントに関わる画期的な新技術の誕生やアーキテクチャの変更によって、BEV自体のドミナント・デザインが新たに出現する可能性が高く、その都度新規参入のための機会の窓が開かれることが予想される。実際、T型フォードは1908年に出荷が開始されたが、ICEVのドミナント・デザインがひとまず確立したのは1930年代のことだった(Abernathy, 1978)。

(4) 統合型企業が優勢か、それとも専門型企業が優勢か

メディアの論調を見ると、BEVが支配的になるとモジュール化がすぐさま進行して、産業が水平組織 (Grove, 1996) 化し、専門型企業 (Christensen と Raynor, 2003; Christensen, 2003) が優勢になると指摘する声が多いようである。しかし、現状モジュール化が進行し、水平組織が優勢なのだろうか。

自動車産業への新規参入企業のなかでも有力なBEV企業であるテスラやBYDは、むしろ統合型企業であるように見える。テスラ社のモデルSやモデル3などでは、バッテリーパックやモーターのみならずボディやシャシー、フロントパネルなどがほとんど内製されている。BYDはバッテリー・メーカーである。英国のダイソンはBEVを商品化すべく、個体バッテリーを自社開発しているという。既存の企業をみても、トヨタ自動車は元々自動車用バッテリーの開発を手掛けており、EVバッテリーの開発生産のためにパナソニックと合弁会社を設立した。フォルクスワーゲンはスウェーデンのスタートアップ電池メーカー、ノースボルトと折半出資して、EV用バッテリー製造設備を建設する計画を発表しており、着々とEV事業の垂直統合を図っている。

イノベーション理論によれば、一連のイノベーション過程において、初期には統合型企業が優勢だが、ドミナント・デザインが出現して標準化が進行すると、徐々に専門型企業が力を蓄えてくるといえる。とすると、現在のようなBEVの勃興期つまり「混乱の時代」においては、むしろ統合型ないしすり合わせ型(藤本, 2002)の企業が優勢に立つ可能性が高い。

実は、トヨタなど日本の既存メーカーの課題は、すり合わせ型の企業であることではない。そうではなくて、その生産系列構造が伝統的な機械工学の体系に基づいたものであって、エレクトロニクスやコンピュータ・ソフトウェアに基づいていないところにある。これをいかに迅速に後者の知識体系に基づく統合型の組織に移行できるか、それこそが喫緊の課題なのである。

(5) トヨタ自動車等の既存企業が全方位戦略を取ることの当否

世界各地に数多くの生産設備や開発施設を有するとともに、多数の専門家や技術者、従業員を抱えているトヨタ自動車やフォルクスワーゲンなどの大手自動車メーカーが全方位戦略を目指すのは当然である。これまでのところ、両社とも特に不都合な戦略を取っているとは見えないが、立案された戦略を適宜かつ的確に遂行する際、前途には数多くの困難が両社を待ち受けている。その理由は以下のとおり、

- ① いくつかのイノベーションが現れてくるなかで、どのイノベーションが将来優勢になるか、どのイノベーションがディスラプションをもたらすか、必ずしも予測できない。
- ② 戦略を創発的に展開(Mintzberg)したり、適時に戦略的な判断をしたりすることには困難を伴う。
- ③ これまで成功を遂げてきたイノベティブな企業でも、組織が硬直化する (Leonard-Barton, 1995) につれて、事業部門間の研究開発費や事業予算の取りあいが起きがちになる。
- ④ 個々人のインセンティブ (昇進意欲、名誉心、高報酬など) と組織のコーディネーションの均衡と調整が難しい (プリンシパル・エージェント問題)。

市場支配的な既存大企業にあって、生き残りの帰趨を決めるのは、技術開発力ではなくてビジネス戦略の立案能力と実行力である (Grove, 1995; Christensen, 2006)。技術開発力は支配的な大企業にあっては十分に備わっている。将来ディスラプションを引き起こしうる新技術の多くは既存の支配的企業が開発したものである。新技術に対してディスラプション活動を行うか、あるいは既存の顧客を満足させる性能向上型イノベーション活動を行うかは当該企業のビジネスモデルに依存する。デジタルカメラを最初に開発したのはコダック社だが、同社が破綻に至った主たる原因は、銀塩カメラに拘泥したためにデジタルカメラの開発生産というディスラプティブ・イノベーション活動に十分に注力しえなかったことにある。既存の大手企業にとって最大の難関は適時に戦略と組織を適合 (fit) させて戦略を実行できるか、そして外部環境の急激な変化に内部組織やグループ企業が対応できるかという点にある。

5. 考察：生き残りをかけた攻防の行方

EV (BEV) ディスラプションの脅威にさらされている既存の自動車メーカーと、新規参入企業やスタートアップ企業との間の生き残りをかけた攻防の行方はどうなるか。これまでの考察に基づいて作成したのが表3である。ここで最も大きな不確定要因は自動運転である。自動運転が本格的に社会に普及すれば、自動車のデザインは全く違ったものとなり、ICTプラットフォーマーを交えて新たな競争が生まれる。本論では自動運転は当面のところ社会に広くは普及しないことを前提として考察する。

表3：自動車メーカー等の攻防の行方

ポジション	自動車メーカー等
本命	<u>テスラ</u> 、トヨタグループ、フォルクスワーゲン、 <u>BYD</u>
対抗	ルノー・日産・三菱自動車グループ、(BAIC)北京汽車、 <u>ダイムラー</u> 、 <u>BMW</u>
要注意	本田技研工業、マツダ、GM、 <u>ダイソン</u> 、 <u>Rivian</u> その他北米新興企業、 <u>NIO</u> その他中国新興企業、農用車メーカー(中国)
出遅れ	フォード、 <u>FCA</u> 、 <u>FOMM</u> 、
その他	ボッシュ、コンチネンタル、ZF、パナソニック、CATL、日本電産(部品メーカー)；アマゾン、グーグル、百度、テンセント (ICTプラットフォーマー)

注：下線を付した企業は新興企業ないし異業種からの参入企業

第一は本命グループである。テスラのブランド力と技術力は揺るがない。BYDはその実力とともに、中国政府の後ろ盾と巨大市場がある。トヨタグループとフォルクスワーゲンは、将来も現在と同等の規模とシェアを維持できるかどうかは不明だが、強大な技術力と経営力、資本力、ブランド力などから見て生き残るのは間違いない。ただ、グループ内での一部企業や部門の脱落や縮小は免れないだろう。

ルノー・日産・三菱自動車グループはBEVの開発と商業化で先行したが、日産のバッテリー部門の切り離しは重大な判断ミスではなかったか。現在の内紛も気になる。ダイムラーとBMWは高級車部門の存在が強みである。ベンツやポルシェなどの高級車や高級スポーツカーは、一流料亭の料理やルイビトンなどの高級ブランド商品と同様、ディスラプションの影響を蒙ることはほとんどない。この部門を資金源としてBEVに投資することにより、「生き延びる」ことが可能だろう。ICEVの開発に注力する

戦略は将来的に「帆船効果」の罠に陥る可能性がある (Foster, 1986)。技術開発力や資本力が不足している場合、トヨタやフォルクスワーゲンなどの巨大企業の傘下に入る事が選択肢の一つになる。

ICT プラットフォーマーの動きも気になる。グーグルは自動運転の実験を積極的に進めている。中国では百度が中心となり河北省雄安地区で自動運転などの実証実験を行っている。アマゾンでは 10 万台の電気配送車を Rivian に発注し、2021 年より運用を開始するという (日経新聞、2019 年 9 月 20 日夕刊)。

ボッシュ、コンチネンタル等の自動車部品メーカーと、パナソニックや CATL などのバッテリー・メーカーからも目を離せない。近い将来バッテリーパックやパワートレインにドミナント・デザインが出現することは間違いない。その開発の主たるプレーヤーはこれら各社である。その過程で各企業は自社内に BEV を開発する能力のみならず、新興発展途上国等の新興企業とともに BEV 事業を立ち上げる能力を有することになる。後者はリバース・イノベーションとなりうる。これらの企業や新興国の新興企業がどの程度の勢力をもちうるか、将来の BEV を巡る攻防の帰趨を決する大きな要因である。

6. おわりに

BEV の商業化と最近の著しい発展と成長によって、既存の自動車業界はディスラプションの脅威にさらされている。次世代自動車の本命である BEV の覇者は、前記表 2 に挙げた企業の中から現れてくるだろう。既に半世紀以上に及ぶ実証的なイノベーション研究によって得られた知見や経験が、EV ディスラプションの解明と戦略立案に活かされることを期待している。

なお、本研究は科学研究費補助金(基盤研究 (C)研究課題番号: 19K01931)「ディスラプションの衝撃: 科学技術の新展開がもたらすイノベーションの新潮流」の助成を受けたものである。

(注 1) 2019 年 9 月 23 日付日経新聞によると、9 月 25 日に東京で開催される水素閣僚会議で、2030 年を目途に水素燃料電池を使った車両や航空機、トラック、バス、列車などを「1000 万台に増やす目標を掲げる方向」が打ち出されるとしており、そのために「各国は水素供給のインフラを整えることで普及を急ぐ」という。詳細は不明だが、実現可能性はあるのか。予想される巨額の費用は誰が負担するのか。仮に目標が実現した場合、他産業への影響は甚大である。

参考文献(一部省略)

- Anderson, P., and M. L. Tushman (1990) Technological discontinuities and dominant designs: A cyclical model of technological change, *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 604-633.
- Argyres, N., L. Bigelow, and J. A. Nickerson (2015) Dominant designs, innovation shocks, and the followers' dilemma, *Strategic Management Journal*, 36, pp. 216-234.
- Benner, M. J., and M. Tripsas (2012) The Influence of prior industry affiliation on framing in nascent industries: The evolution of digital cameras, *Strategic Mgt. Journal*, 33, pp. 277-302.
- Christensen, C. (1997, 2000) *The innovator's dilemma*, Harper Business.
- Christensen, C., and M. Raynor (2003) *The innovator's solution*, Harvard Business School Press.
- Christensen, C. (2006) The ongoing process of building a theory of disruption, *Journal of Product Innovation Management*, 23, pp. 39-55.
- Foster, R. (1986) *Innovation: The Attacker's Advantage*, Summit Books
- 藤本隆宏(2002)「日本型サプライヤー・システムとモジュール化」青木昌彦、安藤晴彦編著『モジュール化: 新しい産業アーキテクチャの本質』東洋経済新報社所収
- Henderson, R. and K. Clark (1990) Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms, *Administrative Science Quarterly*, 35(1), pp. 9-30.
- Loch, C. and B. Huberman (1999), A punctuated-equilibrium model of technology diffusion, *Management Science*, 45 (2), pp.160-177.
- 三藤利雄 (2007)『イノベーション・プロセスの動力学—共組織化する技術と社会—』芙蓉書房出版
- 三藤利雄(2018)『イノベーションの核心: 理論はどこまで「使える」か』ナカニシヤ出版
- Rogers, E. M. (2003) *Diffusion of innovations* (5th ed.), The Free Press.
- Suarez, F., and J. M. Utterback (1995) Dominant designs and the survival of firms, *Strategic Mgt. Journal*, 16, pp. 415-430.
- Suarez, F., S. Grodal, and A. Gotsopoulos (2015) Perfect timing? Dominant category, dominant design, and the window of opportunity for firm entry, *Strategic Mgt. Journal*, 36, pp. 437-448