

## 査読論文

# オープン・イノベーションとクローズド・イノベーションの相克 —EV 事業戦略の2つのアプローチ—

佐伯 靖雄\*

## 要旨

本稿の目的は、自動車産業における EV 事業で観察されるイノベーション戦略の諸類型を示し、戦略間の異同と戦略選択の論理を複数の事例研究から明らかにすることである。複数の事例研究から明らかになったのは以下の点である。すなわち、EV 事業における市場参入当初のイノベーションの選択は、企業規模（資本力）、技術開発力、商品企画力により規定される。その後、イノベーションのあり方が遷移していく過程においては、当初の位置取りからいかに要素技術の制約に対応していくかが決定的に重要となる。また EV の二次電池の基本性能が飛躍的に向上することは当面難しく、そのためより重視されるのは、不十分な基本性能を所与とする電動化関連部品が車両全体に占めるコスト比率をいかにして低下させていくべきか、あるいは優れた商品企画により高額でも受け入れられる EV を製品化できるかどうかである。

## キーワード

オープン・イノベーション、クローズド・イノベーション、EV（電気自動車）、調達戦略、テスラ・モーターズ

## 1. はじめに

本稿の目的は、自動車産業における電気自動車（Electric Vehicle, 以下 EV）事業で観察されるイノベーション戦略の諸類型を示し、戦略間の異同と戦略選択の論理を複数の事例研究から明らかにすることである。2010年前後にわが国の三菱自動車工業（以下三菱自）並びに日産自動車（以下日産）が先鞭をつけた EV 事業は、これらの企業が目論んでいたような市場拡大に至っておらず、やや閉塞感のある状況に陥っている。その一方で、米テスラ・モーターズ（以下テスラ）が社内外の知識・技術を積極的に導入あるいは開放するオープン・イノベーションを活用し急速に成長しつつある。

本研究は、わが国の自動車産業が得意とするクローズド・イノベーションとテスラのアプ

---

\* 連絡先：佐伯靖雄

機関/役職：命館大学大学院経営管理研究科/准教授

機関住所：大阪府茨木市岩倉町2-150

E-mail: yst07993@fc.ritsumeai.ac.jp

ローチとを比較することで、近い将来のEV事業における技術・製品戦略の趨勢に主たる関心を置く。また、わが国においても既にオープン・イノベーションを活用し、既存完成車メーカーとは一線を画すビジネス・モデルが勃興していることを取り上げ、2つのアプローチがさらに細分化され多様に進展している実態も明らかにする。

EV事業の諸特徴、そして国内外の企業比較から発見される課題を明らかにすることにより、わが国製造業の中で今なお国際競争力を堅持している数少ない業種である自動車産業の持続的発展を検討する材料の提供が期待できる。これが本研究の意義である。

## 2. オープン・イノベーションとクローズド・イノベーションの諸議論

### (1) オープン・イノベーションの概念と研究の到達点

テスラが採用するオープン・イノベーション戦略の最大の利点は、自社の経営リスクの最小化と効率的な事業化の追求とが両立できることにある。Chesbrough [2003]によると、この戦略は「企業内外のアイデアをビジネス・モデルに要求される設計思想やシステムへ結びつけ、価値創造に寄与する<sup>1)</sup>」ためのものとされる。この戦略を採用することで、企業はビジネス・モデルや製品及びサービスの全体を必ずしも担う必要はなく、自社が競争優位を確立できる部分や領域に特化することができるようになる。その結果として製品の市場投入速度を高めることが可能になるのである。その前提にあるのは、自社にない技術並びに知識は積極的に外部から調達しイノベーションを効率的に進めるという考え方である。

また、オープン・イノベーションにはインバウンド型とアウトバウンド型という2つの戦略オプションが存在する。「前者は社外の技術や知識を社内に取り込み、自社の技術や知識と結びつけて技術・製品開発を行い、イノベーションを実現するもの<sup>2)</sup>」とされ、後者は「自社の技術や知識をリソースとして提供することで、外部のプレーヤーならびに自社の技術・製品開発や問題解決が促されて、イノベーションが生じることを期待するもの<sup>3)</sup>」とされている。また、両者の特徴を併せ持つ折衷型としてのカップルド型(Enkel et al. [2009])がある。

インバウンド型のオープン・イノベーションに着目すると、この恩恵を受けやすいのは大企業よりもむしろ中小・零細規模の企業である。相対的に経営資源の乏しい中小企業の場合、企業外部の技術並びに知識を巧く活用することができれば、そこに競争優位を求めることも可能である。そこに立脚し標的市場を絞り込むことができれば、その可能性はいっそう高くなる。逆に大企業の場合、自社でイノベーションを追求することができるため、場合によってはそのための投資がサンクコストに繋がってしまう。したがっていったん技術や設備に投資されてしまうと外部の技術や知識へのアクセスが難しくなるのである。とりわけわが国製造業は自前主義志向が強く、NIH(Not Invented Here)症候群と呼ばれてきたように外部の技術や知識の採用に対する抵抗感は強かった。大企業の行動が一定程度制約される傾向があるという意味か

らも、オープン・イノベーションの採用は中小企業にとって有効であると言えるだろう。

他方のアウトバウンド型のオープン・イノベーションでは、前述の Chesbrough [2006] はこれを具体化する処方箋として特許戦略の重要性を指摘している。このアプローチは、国際標準化戦略とも密接に関係してくる。企業が固有の技術を開発しそれを製品やサービスの差別化の源泉として利用するとき、特許に代表される知的財産権のマネジメントは重要な意思決定になる。小川 [2009] が指摘するように、重要なコア技術は特許等をつうじた独占的利用あるいはそもそもそれを秘匿化して技術の存在自体を外部に知らしめないといった方法によって防衛し、それ以外はオープン化してライセンスないしクロスライセンスの対象とすることで広く普及を図るとというのが基本戦略となる。かつては、特許とは技術の排他的利用のために取得するものという性格が濃厚であったが、近年では競争上クリティカルな案件以外はむしろ積極的に外部に開放し標準仕様にしてしまうことで、当該技術をいち早く普及させることの意義が高まってきている。自社の技術を標準化（できれば国際標準化）してしまうことの方が、技術を排他的に利用するよりも遙かに大きな利益を企業にもたらすようになってきたからである。このことについては、例えば藤代 [2015] が「ビジネスと関連した標準化は、狭義では知財等を活用した戦略的な標準化を指すが、広義に捉えれば、基本的にはすべての標準がビジネスと関連している<sup>4</sup>」と説明していることから明らかであろう。

## (2) クローズド・イノベーションの概念と研究の到達点

ここではオープン・イノベーションに対置する概念としてクローズド・イノベーションという用語を提起するが、これは典型的な企業内部での技術・製品開発を念頭に置くものである。したがって自動車産業、とりわけわが国のそれにおいては、古くは系列取引に依拠した実質的な垂直統合モデルのことである。本研究ではもっぱら外部の企業との関係性（イノベーションの協働）に着目することから、例えば完成車メーカー内部での技術・製品開発組織やそのプロセスのマネジメントについては言及せず、企業間関係上の諸特徴を整理しておく<sup>5</sup>。

藤本 [1998] によれば、わが国完成車メーカーの外注管理政策の特徴は次の3点に集約される。第1に、長期継続取引を念頭においた企業間関係のコミュニケーション・コスト削減である。これにより事実上外部の企業を内部組織同等に管理することが可能になった。第2に、少数者間の激しい競争の組織化である。単純な長期継続取引は、長期的にみて緊張感の欠如に至るなど問題点も多い。そのため完成車メーカーは十指には届かない程度の限られた調達先候補を巧みに競争させ時には内製オプションもちらつかせながら、調達先の能力向上を引き出してきた。そして第3に、承認取引に代表される詳細設計・生産・品質保証の一括外注方式の導入である。これにより完成車メーカーは大幅に経営資源を節約することが可能になり、競争力に直結する分野（例えば実車のスタイリングやエンジン技術等）に特化することができるようになった。また藤本は、以上の3点は相互に独立したものではなく、密接に作用しあう一つの

システムであるということを指摘している。

すなわちクローズド・イノベーションとは、内部組織もしくは長期の関係性に裏打ちされた内部組織相当の外部企業との密接な連繋によるイノベーション推進の戦略のことである。そしてこの戦略は、わが国完成車メーカーが最も得意としてきた。本研究では、日産と三菱自が採用するイノベーションという位置づけである。

### (3) 2つのアプローチの動態的側面と製品アーキテクチャの枠組み

本研究では以上の2つのアプローチを相互に独立したものとみなすのではなく、アプローチ間の遷移がありうるという動態的側面に注目する。なぜなら、これらのアプローチが相互に排他的であるならばイノベーションの方法論としての選択肢になりえないからである。2つのアプローチはいずれも(一定の制約はあるにせよ)選択可能であり、それはどのような論理に基づき意思決定されるのかという点がより重要である。

しかしながら、Chesbrough [2003, 2006] はオープン・イノベーションの経済合理性については説明しているものの、それがどのように実現されるのか、もっと言うならばクローズド・イノベーションからの遷移のプロセスについては多くを語っていない。それはDahlander and Gann [2012] が述べたように、オープン・イノベーションによって成功する企業の組織能力上の特徴が十分に解明されていないという指摘にも表れている。オープン・イノベーションとそれを成功へと導く組織の関係性が明らかにされていないため、現在のオープン・イノベーションの議論は、極論すれば特定の企業の静態的な側面を説明しているに過ぎないのである。そこで本研究では、製品アーキテクチャの分析枠組みと取引コスト理論を援用することで、2つのアプローチ間の遷移のメカニズムを説明する。詳細は後述するものの、本研究で取り上げるEV事業を推進する諸企業は、今まさに企業の事業戦略として採用される2つのイノベーションのアプローチを遷移させようとしている。そこでこれらの事象を分析することで、従来のオープン・イノベーション研究では十分に議論されてこなかった組織の側面、すなわち企業内でどのような資源配分上の問題が契機になってアプローチの遷移が発生するのかという要因が明らかにされるのである。

製品アーキテクチャとは、製品の物理的構成要素と機能要素との間の対応関係を表す基本設計思想のことであり、対応関係が多対多に近いものを擦り合わせ型(インテグラル型)、一対一に近いものを組み合わせ型(モジュラー型)と呼ぶ(藤本 [2001])。また、要素間の繋ぎ目にあたるインターフェースの一般化の開放度に応じてクローズド型かオープン型かという類型化の軸がある(Ulrich [1995], 藤本 [2001])。また取引コストとは、市場取引に伴う何らかの費用のこと(Coase [1937])とされ、具体的には市場で取引相手を見つける探索のコスト、取引相手との契約に至る交渉のコスト、そして取引が契約通り履行されるかどうかを監視するためのコストなどが該当する。以上の概念を援用しオープン・イノベーションとクローズド・

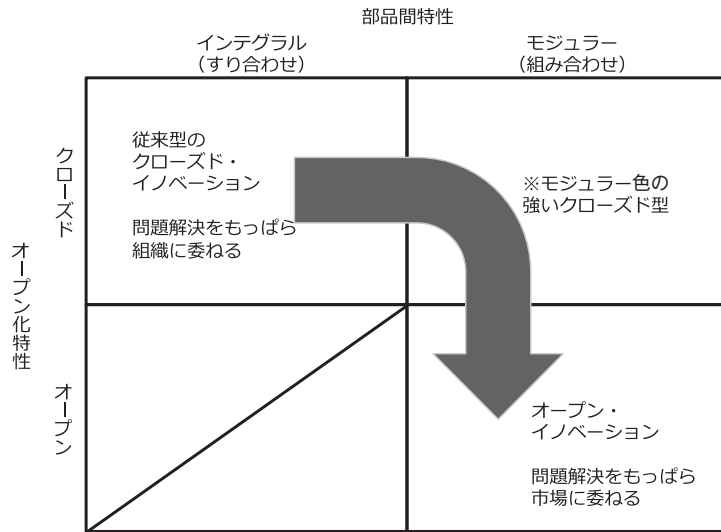


図1. 製品アーキテクチャと取引コストの視点から見たイノベーション遷移の仮説  
 出所) 藤本 [2003], 近能・高井編 [2010] を一部改変し筆者作成

イノベーションの遷移を説明したのが図1である。

ここでの仮説は、EV事業の趨勢としては、左上のセル（クローズド・イノベーションに相当する擦り合わせ型のアーキテクチャ）から右下のセル（オープン・イノベーションに相当する組み合わせ型のアーキテクチャ）へと移行しつつあるのではないかとすることである。その理由としては、2010年頃に巷間騒がれたように、EVの基幹部品である二次電池やモータは汎用品として市場から容易に調達することができるため、誰もがEVのメーカーになることができるという、いわゆるスモール・ハンドレッド勃興説（村沢 [2010]）の存在を指摘することができる。すなわち、日産や三菱自といった大手完成車メーカーが既存の内燃機関（ガソリンエンジン等）の自動車と同じく採用するアプローチ（特定の調達先との密接な関係性を構築し著しく取引コストが高くなる組織重視の方法論）には何らかの限界や制約が見られ、テスラのようにオープン・イノベーションを活用し外部の技術や知識を積極的に取り込む方（特定の調達先に固執せず取引コストの低い市場で調達可能な基幹部品に大きく依拠する市場重視の方法論）がビジネスとして合理的ではないかという視点である。次節以降、EV市場の概観といくつかの企業を取り上げた事例研究によって上記の仮説を検証していくことにする。

### 3. EV市場の特徴と競争環境

事例研究に先立ち、ここではEV市場の全体像を概観しておく。言うまでもなく、EVは内燃機関を用いた旧来からの自動車とは性質を異にする。

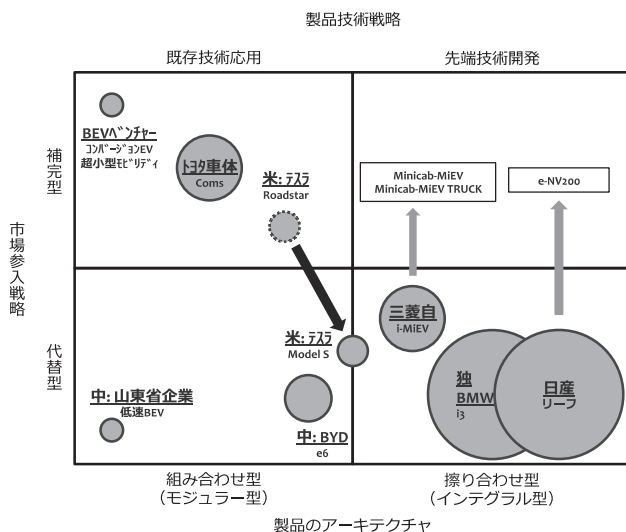


図2. EV 事業における各社の市場参入戦略と製品技術戦略  
出所) 筆者作成

端的に言うならば、現在のEVの駆動源である二次電池の絶対的な基本性能（エネルギー密度）はまだ低水準であり、製品が実現する航続距離やそれを倍加させる充電インフラの環境といった諸点において顧客の利便性に大きな制約を課す。そのため現状ではEVが内燃機関の自動車を置換するまでには至っておらず、内燃機関の自動車との間には用途において棲み分けがされている。

図2は、EV事業における主要企業の市場参入戦略と製品技術戦略とをマトリクス上に配置したものである。縦軸は市場参入戦略の差であり、内燃機関の自動車に対して補完型か代替型かというアプローチの違いを表す。横軸は製品技術戦略の差であり、EVの基幹部品（二次電池、モータ等）に対して既存技術応用か先端技術開発かというアプローチの違いを示している。この製品戦略の2類型は、製品アーキテクチャと対応関係にある。図2の中では、既存技術応用が組み合わせ（モジュラー型）、先端技術開発には擦り合わせ（インテグラル型）が対応する。

次にセル別の参入企業の取り組みと特徴についてであるが、本研究が直接議論の対象とするのは左上と右下のセルである<sup>6</sup>。左上に位置付けられるのは、スタートアップ時代のテスラ、トヨタ車体、そしてEVベンチャー群である。特徴は、それぞれの製品が少しずつ異なる点である。テスラの最初の製品「Roadstar」は、民生用リチウムイオン二次電池を動力源とし、車体は英ロータスから調達しそれらを組み合わせたEVである。トヨタ車の受託組立を生業とするトヨタ車体は（トヨタブランドではなく）独自ブランドで小型EVの「Coms」を上市している。また、EVベンチャーとは独自の小型EVや既存自動車をEVに改造する「コンバージョンEV」を扱う企業群である。

続いて右下のセルの代表的企業は、日産と三菱自である。ただし同じセルに属しながらも

両社の技術・製品開発へのアプローチにはやや違いがある。三菱自の「i-MiEV」は既存の軽自動車の派生モデルであり、二次電池開発には自ら取り組んでいるものの調達先の LEJ（リチウムエナジージャパン）への出資比率は低く、外部の経営資源にも依存した消極的な擦り合わせの製品技術である。他方の日産「リーフ」は EV 専用車であり、二次電池は NEC と折半出資する JV（Joint Venture）である AESC（オートモーティブエナジーサプライ）から調達している。これは従来の内燃機関の自動車同様に積極的な擦り合わせの製品技術である。テスラの現行主力製品である「モデル S」は、左上から右下へと移動している。なぜなら同製品へのテスラの直接的関与は前モデルよりも遙かに高度化してきているからである。この点は後段で詳述する。

以上のような企業が参入している EV の市場は、世界規模で見てもまだ小さいものである。2013年に世界で販売された EV（プラグインハイブリッド車を除く100% 電動の車両）の総数は約11万台（EVObsession 調べ）であり、内燃機関の自動車を中心とした同年の世界販売台数の僅か0.1%に過ぎない。このように極めて小さな市場ではあるものの、EV の先進性や環境負荷の低さといった諸点には一定の訴求力があるらしく、独 BMW や VW、米フォードといった大手完成車メーカーの参入が続いている。2013年の市場シェアは日産が43%、ルノーが13%となっており、ルノー＝日産連合が過半数（56%）を占める。それに続くのがテスラの20%である。三菱自のシェアは軽自動車派生車種が3つあるにも拘わらず4%に留まる。したがって現状では、世界の EV 市場はルノー＝日産連合とテスラが中心的存在だということになる。ルノー＝日産が内燃機関の自動車でもグローバル5強の一角を占める存在であることを考えると、2003年創業（2008年に初めての製品上市）のテスラが EV 事業ではいかに際だった存在なのかということが伝わってくる。先行研究の検討でも議論してきたように、まだ規模としては小さいながらグローバルの市場シェア首位を争う日産とテスラという2つの企業がそれぞれ異なる EV 事業戦略を採っていることから、その実態を比較することの意義は大きいのである。次節からは、この両者を含む複数の事例研究を進める。

## 4. 事例研究

### （1）主要 EV 企業の基幹部品調達戦略に見るオープン化の相違

本節では EV 事業戦略の違いを実証的に明らかにするため、テスラ、日産、三菱自、そしてわが国のコンバージョン EV 企業の事業化支援を行う地方自治体（愛媛県）の4つの事例を取り上げる。コンバージョン EV は前述のように厳密には改造車扱いであるため詳細は後段に譲るとして、まず完成車メーカーのテスラ、日産、三菱自の基幹部品調達戦略の違いを把握しておく。表1は、これら3社と参考比較としてわが国、そして世界最大の完成車メーカーであるトヨタの EV 製品における調達先を一覧化したものである。

表1. 主要4社EV用基幹部品調達先一覧

	Tesla	Nissan	Mitsubishi	Toyota
	Model S	Leaf	i-MiEV Series	eQ
駆動用モータ	富士電機	内製	明電舎 (含モータ用 ECU)	内製
システム制御 ECU	n/a *	日立 AMS	三菱電機	内製
インバータ	到茂電子	内製/CK***	明電舎	内製
DC-DC コンバータ	台達電子 **	パナソニック	ニチコン	豊田自動織機
メインバッテリー セル	パナソニック	AESC	LEJ/東芝	パナソニック

注) \* 内製と推定. \*\* 前モデル Roadstar のみの可能性あり. \*\*\* カルソニックカンセイの略称.  
出所) アイアールシー編 [2014], 及び各種資料をもとに筆者作成.

ここではEV用基幹部品として駆動用モータ、システム制御 ECU、インバータ、DC-DC コンバータ、メインバッテリーセル（二次電池を構成する原単位）の5つを取り上げているが、表中の太字で示した3つの部品群が現在のEV製品の基本性能を規定している。なお、以降はこれら5つの基幹部品のことを電動化関連部品と呼ぶ。次に各社の調達先の特徴であるが、テスラとわが国企業3社とを比較すると、後者の方が圧倒的に内製並びにJVを選択（表中の網掛け部）する割合が高いことが分かる。三菱自のみメインバッテリーセル以外は外注になっているが、細かく見ていくと、三菱電機は同じ三菱グループであり、また明電舎は資本関係こそないものの承認取引に基づくクローズド・イノベーションの取引関係であるため、日産やトヨタほど明確ではないものの、オープン・イノベーションとは一線を画す。また日産の調達先である日立AMS（オートモティブシステムズ）、トヨタの調達先であるパナソニックなども、資本関係はなくとも古くから承認取引をしてきた企業であり、その内実はクローズド・イノベーションそのものである。

他方のテスラは、メインバッテリーセルにパナソニックという大手企業をパートナーに選択しているものの、その他の部品調達は台湾企業に依存している。なおこれらの企業はもともと民生用エレクトロニクス機器に部品を納める企業である。したがってわが国自動車産業のような長期継続取引の慣習はなく、テスラとの取引によって初めて参入してきたことになる。前例がないということではテスラが最初の顧客であり、立ち上げ時には必然的に排他的な取引（クローズド・イノベーションに近い）という構図になっているものの、テスラは2014年6月に保有するEV関連の全特許を開放してしまっているため、テスラ仕様の部品は今や事実上誰でも購入可能ということになる。そして民生用の技術を応用したこれらの部品は、組み合わせ（モジュラー型）の特徴を有する。典型的なのはパナソニックから調達するメインバッテリーセルである。これはラップトップに使用される18650という汎用品規格のものであり、それを6,831本も搭載しEVの駆動源にしている。これなどは完全な組み合わせによるイノベーションである。このようにテスラは、純粋な市場取引による電動化関連部品の調達を選んだという点でインバ



ウンド型の、そして保有する特許を全面的に開放したという点でアウトバウンド型のオープン・イノベーションを展開していることになる。ただし同社のアプローチには変化が見られる。それは例えば、2010年にトヨタ＝GMの合弁会社だった旧NUMMIの工場跡地を買収し自ら完成車両の製造に参入したこと<sup>7</sup>、そして2014年6月にはパナソニックなどをパートナーに、米ネバダ州郊外に巨大な二次電池工場（ギガファクトリー）の建設に着手したことなど、市場取引から組織内での問題解決（内製化）に比重を移し始めているのである。

再びわが国企業に戻ろう。世界最大のEV企業である日産の電動化関連部品の調達戦略はシンプルである<sup>8</sup>。それは、「競争力の源泉があるならば内製、外から買えるなら外注」という考え方である。表1と照合してみると、確かに駆動用モータ、インバータ、メインバッテリーセルといった最重要部品は内製もしくはJVをつうじた調達である<sup>9</sup>。日産がリーフを上市した時点には、日産の要求する品質・性能水準や調達量といった諸要件を満たす調達先が市場には存在しなかったからである。また日産は当初からリーフのグローバル生産を念頭に置いていたため、海外拠点での調達可否という要件も大きかったようである。このような厳しい条件であったため、リーフの電動化関連部品の調達は必然的にクローズド・イノベーション中心にならざるをえなかった。とりわけメインバッテリーセルはJVであるAESCが最適仕様を追求して開発した擦り合わせ（インテグラル型）の製品である。市場取引ではなく組織内での問題解決であった。しかしながら同社ではこの体制を墨守するつもりはなく、AESC製のメインバッテリーセルの外販に積極的であり、また駆動用モータも需要があれば外販する可能性を残している。さらに、駆動用モータは今後日産の需要量が増加した場合、外注に切り替えることもありうる。以上の点から、日産は現状こそわが国自動車産業が得意としてきたクローズド・イノベーションをつうじてEVを製品化しているものの、将来の要素技術や生産量の変動次第では、イノベーションのあり方を変えることに抵抗はないようである。

次に三菱自についてである<sup>10</sup>。日産よりも先にEVを製品化した三菱自では、製品差別化に決定的なのはメインバッテリーセルの性能にあるとしている。駆動用モータについては当初内製も検討したが、付加価値をつける余地が少ないとの判断により明電舎への外注が決まった。またモータの回転数を制御するインバータは差別化要因になりうる部品であったが、その中樞を担うパワー半導体を内製する能力がなかったため、やはり内製ではなく明電舎に外注することになった。三菱自では調達先が駆動用モータ、インバータを他社に外販することを認めている。調達先の生産数量が増えればコスト低減に繋がるからである。このように三菱自では、耐久性や安全性といった点で差別化できるメインバッテリーセルに注力している。表1でも確認できるように、この部品のみ三菱自がJVのLEJをつうじて直接開発・生産に関与している。ただしこの実態は限定的である。なぜならLEJへの出資比率は、電池専門メーカーのGSユアサ51%、三菱商事46%、三菱自3%だからである。パートナーであり過半出資を占めるGSユアサはメインバッテリーセルの外販に積極的であるとされており、少数出資に留まる三菱自にとっ

て競争優位の源泉として重視するメインバッテリーセルもまた潜在的な外販対象になってしまっている。また、実は三菱自では自ら開発・生産に関与していない東芝からのメインバッテリーセルの調達も始めており、既に標準化された電動化関連部品も利用しているのである。三菱自の現状としては、(日産ほどではないにせよ)特定の調達先との間で最適仕様を追求する擦り合わせ型の製品開発を進め市場取引よりも組織内に近い問題解決のあり方を選択している。そしてそういった排他的な取引による成果物の外販にはほとんど制約を課しておらず、また自身も既に標準化されたメインバッテリーセルを採用するなど、その問題解決の姿勢は流動的である。

以上3社のイノベーションのあり方を取引コスト(その反対としての組織化コストと組織化することのパフォーマンス)及びそれらの動的側面、そしてイノベーションのオープン化の度合いといった諸点からまとめたのが表2である。この表からも分かるように、EVの技術・製品戦略はクローズド・イノベーションとオープン・イノベーションの二項対立という単純な構図ではない。

市場取引よりも組織を重視しクローズド・イノベーションに軸足を置く日産、組織よりも市場取引に依拠しオープン・イノベーションに立脚するテスラを両端に、クローズド・イノベーション寄りでありながらオープン・イノベーションの性格も一部備えつつある三菱自がその間にあるという位置取りになっている。当然のことながら、問題解決を組織に委ねる傾向が高ければ高いほど取引コストは高くなり、他方の組織化コストは低くなる。問題解決を市場に任せるとその逆ということになる。以上の各社の現状は、動的側面から見るとまた異なる印

表2. EV企業各社の戦略アプローチの比較

	テスラ	三菱自	日産
取引コスト	<p><b>相対的に低い</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実績の少ない台湾企業の重用</li> <li>※但しまだ汎用品ではない</li> <li>汎用規格バッテリーの採用</li> <li>特許公開によりさらに低下?</li> </ul>	<p><b>相対的に高い (日産よりは低い)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術情報はクローズドであるが、外注先は系列企業ではない</li> <li>※ LEJもマイノリティ出資(3%)</li> </ul>	<p><b>相対的に高い</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術情報はクローズドであるため、代替調達先の確保は極めて難しい</li> </ul>
組織化コスト (パフォーマンス)	<p><b>相対的に高い</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EV基幹部品以外の技術開発や大量生産向け生産技術の蓄積は未だ限定的?</li> </ul>	<p><b>日産よりも高い</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>基幹部品であってもバッテリー以外は基本的に系列外企業への外注</li> </ul>	<p><b>相対的に低い</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>基幹部品の多くは内製もしくはそれに準じた系列に近い取引を重視</li> </ul>
動的側面	<p><b>組織寄りに移行しつつも特許公開により標準化推進</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>旧 NUMMI の買収、再利用。</li> <li>パナソニックとギガファクトリー建設を進めるなど、バッテリーは内製にただし外販が前提。</li> <li>特許戦略を放棄し市場拡大を企図?(市場→組織→市場)</li> </ul>	<p><b>市場志向を強めつつある</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>伝統的な自動車ビジネスを踏襲しつつも規模の経済がはたらくにいく市場への依存が高まる</li> <li>LEJ、三菱電機、明電舎いずれも外販はありえる(東芝からは既に SCiB という標準品を調達)</li> </ul>	<p><b>組織志向堅持</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>伝統的な自動車ビジネスの上に EV 事業を位置づける</li> <li>基幹部品の外販には積極的な側面あり</li> </ul>
オープン・イノベーションとの相性	<b>典型的なカップルド型</b>	<b>インバウンド型への移行可能性</b>	<b>アウトバウンド型の可能性模索</b>

出所) 筆者作成

象を受ける。それは、市場取引を重視するテスラが企業成長とともに組織寄りの姿勢を見せつつあること、それとは反対に組織を重視する三菱自、日産であっても前者は相対的に市場寄り、後者もまた外部環境の変化の趨勢次第では市場寄りに移行する蓋然性を有することである。すなわちこれら3社のアプローチの比較から見えてくるのは、市場寄りないし組織寄りという濃淡を持ちながらも、各社がその折衷点を模索しているということである。

このことをイノベーションのオープン化の度合いという側面から見ると次のような特徴が分かる。テスラがインバウンド型とアウトバウンド型双方の特徴を併せ持つカップルド型であるのに対し、三菱自は内製オプションの限界並びに親密な関係のサプライヤーが相対的に少ないという要因からインバウンド型への移行が現実的になっていること、そして日産は電動化関連部品の多方面で積極的に関与するものそれらを単純に囲い込むのみならず外販していく意向、つまりアウトバウンド型の可能性を示唆しているということである。クローズド・イノベーションを得意とするわが国企業であってもオープン・イノベーションを部分的に採用せざるをえない状況になっており、また逆にテスラは一時的に内製率を高めるような企業行動を取り始めており一貫したオープン・イノベーションという戦略にはなっていない。イノベーションのあり方もまた、折衷点を探る動きになっているのである。以上のようなアプローチの遷移が起る要因については、次節で改めて議論する。

## （2）オープン・イノベーションの派生形態としてのコンバージョンEV事業

前項では完成車メーカー中心にEVの技術・製品戦略の動向を議論してきた。しかしながらEVという製品市場には彼らだけが参入しているわけではない。ここでは、EV事業のもう一つの商材であるコンバージョンEVの事例を取り上げる。コンバージョンEVとは、既存の自動車の駆動源を化石燃料から電気に置き換えた改造EVのことである。具体的には、内燃機関とトランスミッション、排気系統及び関連補機類を取り外し、代わりに二次電池とモータ、関連コントローラ類を組み付けることで製造される。このような一品一様に近いプロセスを経た商品のため、コンバージョンEVを手がけるのはもっぱら市中の自動車販売店や整備業者といった中小企業である（佐伯 [2014]）。全国に100から150社ほど存在するとされるこのような中小企業を個別に取り上げてその傾向を一般化することは難しいため、ここではそういった中小企業の事業化を支援する地方自治体（愛媛県）の取り組みに焦点を当て、コンバージョンEVの技術・製品戦略というもう一つのEV事業におけるイノベーションのあり方を検討していく。

わが国にはここで取り上げる愛媛県産業技術研究所EV開発センター以外にも、地域の企業とともにEVの研究開発や事業化を支援する自治体がいくつかある。それは例えば、おかやま次世代自動車技術研究開発センターや新潟県（新潟県電気自動車等普及促進行動計画）などである。ここで愛媛県をあえて取り上げる理由は、同県のプロジェクトが2010年度からの5カ年

計画であり、他の自治体とは異なり既に計画の完了を迎えたため一定の評価をすることが可能だからである。

愛媛県では「愛媛県経済成長戦略2010」に基づき、県内に新産業を創出することを目的に同年より「愛媛県EV開発プロジェクト」に着手した<sup>11</sup>。県内の事業者と愛媛大学並びに徳島工業短期大学を巻き込んだ産学官による5年間のプロジェクトの成果としては、10件以上の試作車の製造、そして8件の販売を挙げることができる。多くのコンバージョンEVの事業者が、実質的には試作車を1台完成できるかどうかという現状に留まっていることを鑑みると、少なくとも複数の試作車を完成させ、かつ実際に取引が成立したことは評価できよう。しかしながら個々の販売価格を見ていくと改造費用だけで200万円を超えており、市場競争力があるとは言い難い。

このように乗用車のコンバージョンEV化はコスト低減に苦戦し、その間日産や三菱自とといった完成車メーカーのEVの価格が下がってきたこともあり、愛媛県では2012年度よりプロジェクトの方針を特殊・大型車両のEV化へと転換した。事業化そのものには課題を残す形になったが、同県のプロジェクトにおいて秀逸だったのは、電動化関連部品、とりわけ二次電池の調達経路が確立されたことである。愛媛県EV開発プロジェクトでは、鉛電池よりも高性能なりチウムイオン二次電池を中国から輸入して使用してきたが、その際中国のメーカーから二次電池を輸入する県内外の商社と実際にそれらを使用してコンバージョンEVを製作する県内中小企業との間を同県が仲介することで、流通網へのアクセスが限定される中小企業の課題が解決された。また、4トントラック用には三菱自も採用する東芝のSCiBが搭載される。中小企業にとって、このような国内一流ブランドの部品が使えることは製品の競争力獲得上大きな意義がある。

以上のようなコンバージョンEV事業では、アプローチは完全なオープン・イノベーションに分類される。個々の中小企業には独自に二次電池やモータを開発・生産するような経営資源はなく、必然的に標準化された汎用品を市場取引によって調達しそれらを組み合わせて製品化するしかない。また改造車という性質上、将来大きな市場を形成するとは考えにくい。そういった市場規模の限定性もまた、擦り合わせ型のイノベーションの選択肢を事実上消失させてしまうのである。こういった、(アプローチの違いこそあれ)テスラや日産といった大企業によるハイテク型のイノベーションとは対極の中小企業が取り組むいわばローテク型のイノベーションもまた、EV事業を考える上で忘れてはならない。またこのようなローテク型のニッチ市場が完成車メーカーによるグローバルを標的とする市場と並立しているのが、EV市場の大きな特徴でもある。この要因については次節で詳しく検討しよう。

## 5. 考察

### (1) 市場投入された製品の比較

前節での事例研究から明らかになったことは、EVの技術・製品戦略におけるイノベーションの実態とは、単純なクローズド対オープンという二項対立の構図ではなく、2つの極の間には多様な中間形態が存在するという点である。本節では、こういった様々な戦略のアプローチがなぜEV事業において発生するのか、そして企業はどのような要因に基づいてイノベーション上の意思決定をしているのかという戦略選択の論理について考察する。

まず、前節での調達戦略から見た各社のイノベーションの違いが、実際の製品としてどのような異同を見せるのかを確認する。図3は主要企業・製品ごとに価格帯並びに航続距離を整理した散布図である。製品は日本国内で発売されている主なEVを網羅している。これを見ると、テスラのみが高価格・高性能に位置づけられ、日産と三菱自（そして本研究では具体的に挙げていないが独BMW）はやや高めの中価格帯・相対的低性能に位置づけられる。この2つのグループの存在が完成車メーカーにおけるクローズド・イノベーションとオープン・イノベーションの違いということになる。また最も左下には、トヨタ車体やコンバージョンEV企業の製品が低価格かつ低性能として位置づけられる。二次電池の技術開発に対する各社のアプローチが個々のイノベーションのパターンを規定し、同時に各社製品の基本性能が規定されるということである。

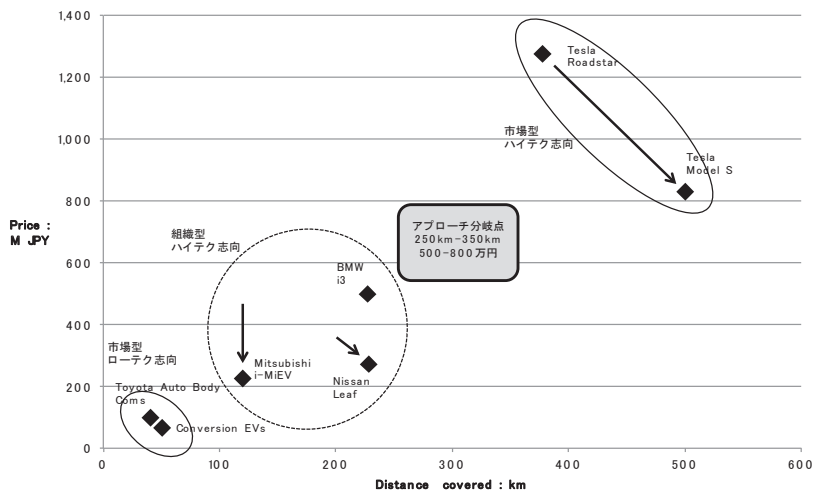


図3. 主要企業・製品ごとのEV価格帯と航続距離の散布図(国内市場)

注) 価格はいずれも補助金・減税等を反映しない国内販売における最廉価グレードのもの。図中の矢印は、日産と三菱自が製品上市後に価格と航続距離を変更したこと、テスラが別モデルを投入し基本値が遷移したことを示す。

出所) 各社公表資料をもとに筆者作成。

ここでEVの航続距離を取り上げる理由は、現状のEVの基本性能を顧客価値から評価する上でこれが最も重要な要素だからである。EVに搭載されるリチウムイオン二次電池は、前節でも述べたように世界中の完成車メーカー、電池メーカーが総力を挙げて技術開発競争を繰り広げているが、最量販モデルの日産リーフですら航続距離は200km超(理論値)に過ぎず従来の内燃機関の自動車には及ばない。またこのような二次電池の技術的制約からEV市場はあまり大きくなっておらず、規模の経済が働かないままである。そして、EV(に搭載される二次電池)の価格は高止まりしてきた。

最も右上にあるテスラは、これまでは自ら二次電池の技術開発には積極的に取り組みず、市場取引を重視しパナソニック等のパートナーを起用することで、民生用の技術を応用した「組み合わせ」によるイノベーションを選択してきた。注目すべきは、二次電池そのものは組み合わせの技術によるものであるが、そのマネジメント・システムの技術開発には積極関与し内燃機関の自動車と同等以上の航続距離を達成していたり、製品自体もユーザーインターフェースに先進性を追求したりしており、ハイテク志向だということである。中央にある日産、三菱自は自ら二次電池の技術開発に取り組み、自社最適の最高性能を組織内で達成しようとする「擦り合わせ」によるハイテク志向のイノベーションを選択している<sup>12</sup>。左下のトヨタ車体、中小規模のコンバージョンEV企業は、二次電池を含め自ら技術開発する領域は極めて限定的(あるいは皆無)であり、市場で調達可能な部品を選別しそれらを「組み合わせ」で製品化するというローテク志向のイノベーションに分類することができる。

ただし前節で指摘したことや図3の矢印にも現れているように、これらのグループの実像はやや流動的である。テスラはより問題解決を組織に依存するよう移行しつつあり、かつ製品戦略の面でも高級車ではなく量販価格帯を目指しボリュームを追求するようになっている。他方の日産、三菱自は問題解決を市場寄りにする意向を示しており、製品戦略ではより低価格化、性能向上を目指している。ほとんど変化が見られないのはトヨタ車体とコンバージョンEV企業であるが、このグループは日産、三菱自が価格を下げてきているため著しい発展の可能性には乏しいと考えられる。問題は、用途や利用シーンを限定したニッチ市場で存立していくことができるかどうかであろう。

またここまでの議論から、先行研究の検討において提示した仮説、すなわちEV事業ではクローズド・イノベーションからオープン・イノベーションへと一方向的に移行しつつあるという見方が正しくないことが明らかになった。オープン・イノベーションで最も先行したテスラでさえ、未だそのアプローチを固定化させていない。したがって均衡点はまた別に存在すると考えるべきである。ただしここでの均衡点とは、不確実性の高い技術開発の動向を考慮するとあくまで浮動的なものに過ぎない。今後一定性能以上の二次電池が普及したのち、企業は再び新しい差別化を求めて2つのイノベーションを独自に模索していこう。したがって両者が相互補完的に存在し続けることの可能性を排除するものではない。

## （２）戦略選択の論理

これまでの議論から EV 市場を俯瞰するとき、様々な戦略のアプローチが並立しかつそれらが選択されていくための説明変数としては、企業規模（資本金）、技術開発力、商品企画力といった諸要素を挙げることができる。制御変数は二次電池の基本性能である。

わが国の日産と三菱自は、内燃機関の自動車を手がけてきた大企業であり、自社 EV に最適な高性能な二次電池を開発する能力があった。これは逆に言うと、EV の製品化を検討した時点の民生用の二次電池では、製品固有の要求性能を満たすことができないと判断したということである。注目すべきは、日産や三菱自の場合、二次電池の自社開発によるクローズド・イノベーションであれ、民生用を流用するオープン・イノベーションであれ、どちらも選択することが可能だったということである。しかしながら両社ともに後者を選択しなかった。このことは商品企画力の影響も大きい。日産も三菱自も、量産している EV は内燃機関の自動車を代替するような用途を想定してきた。つまり、EVらしさを前面に出すような固有の商品企画ではなかったのである。これは内燃機関の自動車を長年開発・生産してきた大企業らしい合理的な判断でもある。一般大衆を顧客とする量販車を開発・生産する多大なノウハウを有するがゆえにそれがサンクコストになってしまい、最初からボリューム・ゾーンを目指す圧力が高かったのである。しかしながら二次電池の基本性能は両社の技術開発力を以てしても十分な水準には到達しておらず、結果として（充電インフラの未整備という環境要因もあり）内燃機関の自動車相当の価格や航続距離といった顧客価値を提供できないままである。そして擦り合わせ型の技術開発による成果を独占的に利用するだけでは投資回収の見込みが立たないため、条件さえ合えば両社ともに二次電池やモータの外販には抵抗感がなくなっている。

テスラの場合、最初の EV 製品である Roadstar を開発・生産した時期と主力製品のモデル S を擁する現在とは区別して見た方がよさそうである。過去のテスラは、現 CEO のイーロン・マスク氏が ICT 業界出身ということもあり、二次電池のマネジメント・システムを中心に一定の技術開発力こそ有していたものの、企業の実態としてはベンチャーに過ぎず規模は小さかった。そして自動車製品固有のエンジニアリング能力も十分ではなかった。したがって最初から二次電池の最適仕様を追求するような大がかりな技術開発に取り組むことはできず、既存技術と標準化された汎用品を組み合わせるオープン・イノベーションしか事実上選択することができなかった。ただしテスラの場合、優れた商品企画力があって単なる既存技術の組み合わせによる陳腐な EV にはならなかった。それが Roadstar である。優れていたのは、同車が 2 シーターのスポーツ車であるというパッケージングを最大限に活かし、本来は後部座席にあたる空間に民生用の二次電池を大量に搭載した点にある。これにより汎用品の二次電池でありながら内燃機関の自動車相当の航続距離を実現できたのである。体積や重量といった原単位で見た場合、日産や三菱自が開発してきた擦り合わせ型の二次電池には及ばない性能であったが、発想の転換による二次電池の大量搭載という力技により、テスラは航続距離の課題

を解決したのである。またEVを駆動するモータは入力ゼロ段階で最大トルクを発生するという特性を持つが、Roadstarではこれを商品の特異な性格として積極利用し、高級スポーツカーに匹敵する加速性能として訴求した。このような高いスポーツ性能と走行中にCO<sub>2</sub>を一切排出しない究極のエコカーという性格を併せ持った同製品は、母国アメリカの著名人を中心に人気を博し初期のモデルとしては大成功した。無名のスタートアップ企業から2010年にはナスダック上場を果たし、その間多くの企業・個人からの出資を得て成長したテスラは、2012年には4ドアセダンのモデルSに主力製品を切り替えた。この時には車体は自社開発とし、前述のとおり旧NUMMIの工場を買収し自ら量産している。今や資本力を高めたテスラは急速に完成車メーカーらしくなっている。ただし2013年の同社の売上高はようやく20億ドルに達した程度であり、販売台数の面で見ても、苦戦していると言われる日産よりもまだ少ない。そのため現在はより販売台数を伸ばすため組織寄りの擦り合わせ志向を強めており、それが二次電池の内製化を目指すという行動に表れている。規模が小さい企業であっても、大量生産・大量販売を実現するためには擦り合わせ寄りになる必要があるということである。

トヨタ車体の小型EVやコンバージョンEVといったローテク型製品は、日産、三菱自、そしてテスラといった完成車メーカーがEV製品市場を成長させることに手間取っていることから生まれた、まさに隙間市場の製品とみなすことができる。主流であるリチウムイオン二次電池の基本性能が飛躍的に向上し価格が劇的に下がるといったことが起こらないため、EVの亜種が生まれたのである。その方法論は、標準化された汎用品にフォーカスするという徹底した市場取引の活用である。リチウムイオン二次電池の価格が高く商品性に劣る場合は、廉価な鉛電池に代替することも厭わない。完成車メーカーよりも相対的に経営資源に劣るこれらの企業にとって、EVの製品化にあたり初めからオープン・イノベーションしか選択肢は無かったのである。ただしくり返しになるが、このようなローテク型製品は、今後ハイテク型のEVのイノベーションが進展していく過程で徐々に存在意義を喪っていくことだろう。

以上の点から見えてくることは、EVの技術・製品戦略において各社のアプローチを規定している決定的な条件を作り出しているのは、二次電池の絶対的な基本性能とそれが向上するスピードである。従来の方法論を踏襲してきた組織型ハイテク志向の日産と三菱自のクロズド・イノベーションは、二次電池の基本性能の向上スピードを過大に見積もったことで行き詰まったと言える。技術開発が期待通りに進まないためEVの商品力に乏しく、規模の経済が働かないため価格が下がらない。それを打開するため、電動化関連部品の外部調達ないし外販をつうじて問題解決を市場寄りに移行することが不可避になってきている。市場型ハイテク志向のテスラの場合、二次電池の基本性能が短期的には著しく向上しない（したがって民生用の汎用品を組み合わせた方が有利）という判断は正しかった。しかしそれ以降も汎用品に進歩がなく民生用の価格がこれ以上劇的に下がるめどがたたないことから、二次電池の内製に取り組みざるをえなくなっている。テスラは新製品を投入するごとに価格帯を下げてきており、明らか



に狙いはボリューム・ゾーンである。そのため一層の二次電池のコスト低減が必要不可欠なのである。そして市場型ローテク志向のコンバージョン EV は、完成車メーカーがいずれも二次電池の基本性能向上スピードを正確に予測（あるいはコントロール）できず市場拡大に手間取ったため、その間隙を縫って勃興してきた過渡期の製品である。

これまでの論点を整理しよう。EV 事業における市場参入当初のイノベーションの選択は、企業規模（資本力）、技術開発力、商品企画力により規定される。その後、イノベーションのあり方が遷移していく過程においては、当初の位置取りからいかに要素技術の制約に対応していくかが決定的に重要となる。EV における最大の技術的制約は、くり返しになるが二次電池の基本性能であり、これは多くの企業の予測や期待を下回っているのが現状である。技術的なブレイクスルーが早期に期待できない以上、その基本性能は市場の全プレーヤーにとって所与の条件になる。そのためより重視されるのは、不十分な基本性能を所与とする二次電池等の電動化関連部品が車両全体に占めるコスト比率をいかに低下させられるかということになる。それに加えて、より小型で量販車に近い EV を製品化するためには、単なる電動化関連部品のコスト低減のみならず、それ以外の既存の自動車に共通する部分の生産技術も重要になってくる。もしくはかつてのテスラのように、優れた商品企画力<sup>13</sup>によって高額でも顧客に受け入れられる EV を製品化できるかどうかである。

### （3）分析結果からのインプリケーション

考察の最後に、実務と理論の両面からのインプリケーションについて少し言及しておこう。まず実務面である。再び図3に注目すると、市場型ハイテク志向と組織型ハイテク志向の間には、製品不在のゾーンが残されていることが分かる。航続距離が250km から350km、価格が500万円から800万円の範囲である。ここが問題解決を組織に委ねるクローズド・イノベーションと市場に委ねるオープン・イノベーションとの分岐点である。本研究での分析により両アプローチが収斂する方向にあることが明らかになったことから、他の条件を一定とするならば、今後双方の陣営がこの閾値を跨ぐような製品を投入するようになった時、イノベーションのアプローチが大きく転換したと判断することができよう。それと同時に、現在の技術的制約を所与とするとき、このゾーンに商品を投入することができれば大きな市場拡大が期待できるかもしれない。なぜなら現状は、EV 世界シェア 1 位の日産の製品が価格はある程度低いかもしれないが航続距離の点で競争力がなく、他方の世界シェア 2 位のテスラの製品が航続距離は十分かもしれないが価格が高すぎるといった二律背反の弱点を持っているからである。今後、このゾーンへの製品投入の有無とその帰結については注目する必要がある。

次に理論面についてである。従来のオープン・イノベーションの議論にはこれを選択し成功する企業の組織能力について詳しく言及されてこなかったが、本研究で取り上げたテスラによる一連の企業行動からは一定の示唆が得られた。それは、オープン・イノベーションの競争条

件を主体的に変化させることで優れたパフォーマンスが得られるということである。具体的には、単純なインバウンド型に留まらず、自社保有特許を全て開放するような大胆なアウトバウンド型の実践、そしてオープン化の度合いを調整し内製化オプションも迷わず行使するというアプローチの転換である。テスラはイノベーション戦略における競争のルールに自ら働きかけているという点で、環境適応的にアプローチを変えようとしている日産、三菱自とは大きく異なる。しかしながら、企業家精神旺盛な卓越した経営者の存在（竹内 [2013]）以外に、なぜテスラだけがそうすることができたのかという要因の解明までは至らなかった。これは今後の課題としたい。

### おわりに

本稿の目的は、自動車産業におけるEV事業で観察されるイノベーション戦略の諸類型を示し、戦略間の異同と戦略選択の論理を複数の事例研究から明らかにすることであった。複数の事例研究から明らかになったのは以下の点である。すなわち、EV事業における市場参入当初のイノベーションの選択は、企業規模（資本力）、技術開発力、商品企画力により規定される。その後、イノベーションのあり方が遷移していく過程においては、当初の位置取りからいかに要素技術の制約に対応していくかが決定的に重要となる。またEVの二次電池の基本性能が飛躍的に向上することは当面難しく、そのためより重視されるのは、不十分な基本性能を所与とする電動化関連部品が車両全体に占めるコスト比率をいかにして低下させていくべきか、あるいは優れた商品企画により高額でも受け入れられるEVを製品化できるかどうかであった。

本研究には残された課題がある。第1に、本研究におけるテスラの分析パートはいずれも二次資料を用いてのものに過ぎないため、同社へのインタビューを含めより精度の高い企業情報の収集と分析により同社の組織能力について解明することである。第2に、より中長期的な課題としてEV事業におけるイノベーションに対するアプローチの均衡点を見つけ出すことである。

### 註

- 1 Chesbrough [2003], p.xxiv 参照.
- 2 真鍋・安本 [2010], p.17参照.
- 3 真鍋・安本 [2010], p.20参照.
- 4 藤代 [2015], p.17参照.
- 5 わが国完成車メーカーにおける優れた製品開発マネジメントの実態については、Clark and Fujimoto [1991] が詳しい。この研究では、1980年代までに確立されたわが国完成車メーカーの製品開発組織上の特徴（重量級プロダクト・マネジャーによる調整機構）とプロセス管理上

- の特徴（開発組織連繫を可能としたコンカレント・エンジニアリングや問題解決の前倒しによる開発効率化）が明らかにされた。
- 6 図中の丸の大きさは各社の企業規模（EV事業単位ではなく全体）のイメージである。
  - 7 旧 NUMMI 買収後は、同社解散時に失業した元従業員を積極的に再雇用し、またトヨタ生産方式の流れを汲む生産体制や実際に使用されてきた設備・治具類も併せて継承したとされる。『日経ビジネス』2014.9.29号、p.35参照。
  - 8 以降の日産に関する記述は、2014年11月27日に実施した同社インタビューに基づく。
  - 9 カルソニックカンセイには日産が4割超を出資しており、同社からの調達も準内製と位置づけられている。
  - 10 以降の三菱自に関する記述は、2014年12月1日に実施した同社インタビューに基づく。
  - 11 以降の愛媛県に関する記述は、2015年1月28日に実施した同県産業技術研究所へのインタビューに基づく。
  - 12 BMW i3はメインバッテリーセルを韓サムスン SDI から調達するが、バッテリーパック（二次電池モジュール）の製造は内製化している。またボディは完全樹脂成形にするなど随所に同社固有のエンジニアリング上の工夫が見られる。したがって問題解決を組織に委ねた擦り合わせ型でありハイテク志向のイノベーションである。
  - 13 前掲図2に示したように、直近の日産と三菱自はEV製品の派生車種として商用車（右上セル）に進出している。これは高額なEVを顧客に受け入れてもらうこととは若干異なるが、不十分な基本性能を所与とした上で用途開発に活路を見出そうとする現実的な商品企画の一例である。

## 参考文献

- Chesbrough, H., [2003], *Open Innovation: The New Imperative For Creating and Profiting From Technology*, Boston: MA, Harvard Business Review Press.
- Chesbrough, H., [2006], *Open Business Model: How to Thrive in the New Innovation Landscape*, Boston: MA, Harvard Business Review Press.
- Clark, K. B. and Fujimoto, T. [1991], *Product Development Performance : Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*, Harvard Business School Press , Boston, MA
- Coase, R.H. [1937], "The Nature of the Firm," *Economica* 4 386-485.
- Dahlander, L. and Gann, D., [2010], "How open is innovation?," *Research Policy* 39, pp.699-709.
- Enkel, E., Gassmann, O. and Chesbrough, H., [2009], "Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon", *R&D Management* 39, 4, pp.311-316.
- 藤本隆宏 [1998], 「サプライヤー・システムの構造・機能・発生」藤本隆宏・西口敏宏・伊藤秀史編『リーディングス サプライヤー・システム：新しい企業間関係を創る』有斐閣, 所収, pp.41-70.

- 藤本隆宏 [2001], 「アーキテクチャの産業論」藤本隆宏・武石彰・青島矢一編『ビジネス・アーキテクチャ：製品・組織・プロセスの戦略的設計』有斐閣, 所収, pp.3-26.
- 藤本隆宏 [2003], 『能力構築競争：日本の自動車産業はなぜ強いのか』中央公論新社
- 藤代尚武 [2015], 「標準化とビジネスについて：国際標準化活動の戦略的推進について」『自動車技術』Vol.69, No.2, pp.17-28.
- アイアールシー編 [2014], 『ハイブリッド車・電気自動車・燃料電池車の生産／部品調達と将来計画2015年版』同所
- 菊池捷 [2011], 「低速電気自動車の社会的役割と市場の可能性」塩地洋編『中国自動車市場のボリュームゾーン：新興国マーケット論』昭和堂, 所収, pp.41-77.
- 近能善範・高井文子編 [2010], 『コア・テキスト イノベーション・マネジメント』新世社
- 真鍋誠司・安本雅典「オープン・イノベーションの諸相：文献サーベイ」『研究技術計画』Vol.25, No.1, pp.8-35, 2010年
- 宮本光晴 [2004], 『企業システムの経済学』新世社
- 村沢義久 [2010], 『電気自動車：「燃やさない文明」への大転換』筑摩書房
- 小川絃一 [2009], 『国際標準化と事業戦略』白桃書房
- 佐伯靖雄 [2014], 「オープン・イノベーションを活用した中小企業のコンバージョン EV 事業参入」『日本中小企業学会論集』33, pp.56-68.
- 竹内一正 [2013], 『未来を変える天才経営者 イーロン・マスクの野望』朝日新聞出版
- Ulrich, K.T. [1995], "The Role of Product Architecture in the Manufacturing Firm," *Research Policy* 24, pp.419-440.

## “The Conflict between Open Innovation and Closed Innovation: Two Strategies for EV Business”

SAEKI Yasuo\*

### ABSTRACT

In this paper, we showed some patterns of innovation strategy in EV business and proved a logic of decision-making as well as a difference of those strategies through some case studies. The conclusions are below. The most important factors of innovation when firms enter an EV market are company size with capital strength, technological development capability and product planning. Also, it is significant to manage the restriction that elemental technologies possess in the phase of innovation's transition. Thus, firms entering an EV market have to focus on reducing battery cost and/or realize excellent product planning that customers are eager to purchase even if the EVs are expensive.

### Keywords

Open Innovation, Closed Innovation, Electric Vehicle, Procurement Strategy, Tesla Motors

---

\* Correspondence to: SAEKI Yasuo  
Associate Professor, Graduate School of Management, Ritsumeikan University  
2-150 Iwakura Ibaraki Osaka 567-8570 Japan  
E-mail: yst07993@fc.ritsumeai.ac.jp