

ISSN 1342-5927

調査研究報告 No. 124

平成 22 年 12 月

自動車産業にみる中小企業の パラダイムシフト

社団
法人 中小企業研究センター

はじめに

戦後、我が国経済において、製造業は常に中核的役割を果たしてきました。歴史的には、製造業の中でも重電業界、電機業界、自動車業界へと成長のエンジンが移行しており、自動車産業は現在の我が国における代表的な産業と言えます。

しかし、国内における自動車市場については、消費の頭打ちに伴い生産が伸び悩み、中長期的にも少子化等の影響により需要増が見込めない状況にあります。一方、海外市場については、リーマンショックにより需要は世界的に落ち込みましたが、現在では回復基調にあると思われます。特に、所得水準の上昇に伴って近年の新興国市場は大きく拡大しており、中長期的にも、自動車を保有していない潜在顧客を未だ多く抱えることから、新興国が世界市場の中心となっていくことが予想されています。したがって、日米欧を中心とするこれまでの市場でビジネスモデルを確立してきた自動車関連企業は、新たな市場環境に直面していると考えられます。

また、我が国の自動車業界は、下請企業の再編といった構造変化に加え、自動車部品のモジュール化や環境技術への対応、電気・電子技術の組み込み等により異業種との連携が重要となっており、これまでピラミッド型の分業構造の外部にあった企業がこの分業構造に参入したり、逆に分業構造の内部にあった企業が退出を余儀なくされたりする可能性が大きくなっています。すなわち、自動車産業は現在大きな転換期にさしかかっており、この産業で活動する個々の企業にとっては事業の不確実性がより大きくなっていると考えられます。

このような背景のもと、本調査では、「自動車産業はこれまでの分業構造から今後どのように変貌していくのか」、「変貌を遂げた自動車産業で中小企業が新たに成長を遂げる要因は何か」、「退出する中小企業はどのような展開をすることで新たな成長の道を切り開くことができるのか」といった問題意識を持ち、自動車産業の展望と、この産業で活動する中小企業が今後進むべき道について検討しました。

なお、自動車産業以外においても、グローバル化による新興国の台頭や環境対応等の影響を受け、その構造自体が転換期にあり、事業活動における不確実性が大きくなっている産業は多いと推察されます。本調査は自動車産業を対象を絞って考察していますが、自動車産業以外の中小企業の方々につきましても、本調査が今後進むべき方向性について何らかの参考になれば幸いです。

最後に、調査にあたりインタビューにご協力いただいた有識者の皆様、企業の皆様に改めて厚く御礼申し上げます。

平成 22 年 12 月

社団法人 中小企業研究センター
専務理事 井倉 研二

<目 次>

調査概要	1
1. 調査の目的	1
2. 調査方法	1
第1章 自動車業界を取り巻く環境	2
1. 全般的な動向	2
2. 技術に関する動向	13
補論：自動車産業のスマイルカーブ化	29
第2章 中小企業に有効な戦略	32
1. 中小企業に有望な分野	32
2. 中小企業に有効な戦略	35
第3章 自動車業界の今後のシナリオ	43
1. 今後考えられる4つのシナリオ	43
2. 「次世代自動車戦略2010」（民間努力ケース）を基にしたシナリオ	45
3. 「次世代自動車戦略2010」（政府目標ケース）を基にしたシナリオ	46
4. 電気自動車（EV）の普及が急速に進むシナリオ	48
5. 燃料電池自動車（FCV）の普及が急速に進むシナリオ	49
第4章 シナリオごとの戦略	50
1. 現状認識	50
2. 「次世代自動車戦略2010」（民間努力ケース）を基にしたシナリオにおける戦略 ..	52
3. 「次世代自動車戦略2010」（政府目標ケース）を基にしたシナリオにおける戦略 ..	54
4. 電気自動車（EV）の普及が急速に進むシナリオにおける戦略	56
5. 燃料電池自動車（FCV）の普及が急速に進むシナリオにおける戦略	58
第5章 まとめ ～今後の自動車産業を生き抜くために～	60
1. 分野の選択	60
2. 着手するタイミング	60
3. 実行の手段	61
参考文献一覧	62

参考資料 ～インタビュー記録～	63
有識者インタビュー記録	64
企業インタビュー記録.....	103

調査概要

1. 調査の目的

現在、自動車産業は我が国における代表的な産業といえるが、国内における自動車市場については、消費の頭打ちに伴い生産が伸び悩み、中長期的にも少子化等の影響により需要増が見込めない状況にある。一方で、海外市場については、リーマンショック以降足元の需要が世界的に落ち込んだものの、今後は回復基調にあると思われる。特に、新興国市場は大きく拡大しており、中長期的にも世界市場の中心となっていくことが予想される。

また、我が国の自動車業界は、ハイブリッド車（HV・PHEV）や電気自動車（EV）、燃料電池自動車（FCV）といった新しい技術の開発が進展し、新規参入や退出が活発になり、従来の構造が大きく変化する可能性がある。すなわち、自動車産業は現在大きな転換期にあり、同産業で活動する個々の企業にとって、事業の不確実性はより大きくなることが予想される。

本調査は、「自動車産業はこれまでの分業構造から今後どのように転換していくのか」、「変貌を遂げた自動車産業で中小企業が新たに成長を遂げる要因は何か」、「退出する中小企業は、どのような展開をすることで新たな成長の道を切り開くことができるのか」といった問題意識のもと、自動車産業の展望と、同産業で活動する中小企業が今後進むべき道について検討するものである。

2. 調査方法

(1) 文献・資料調査

既存の統計や文献を利用して、先進国・新興国市場の動向、次世代自動車等の技術動向について概観した。

(2) インタビュー調査

今後の自動車産業の展望及び同産業で活動する中小企業が今後進むべき道について検討するため、有識者及び企業にインタビューを実施した。

- 有識者：8名
- 企業：7社
- ヒアリング実施期間：2010年6月～11月

第1章 自動車業界を取り巻く環境

1. 全般的な動向

(1) 先進国の動向

① 米国発の世界同時不況

2008年9月に、リーマン・ブラザーズが経営破綻したことを契機として、金融危機と世界同時不況が起り、実態経済にも大きな影響を与えた。このリーマンショックは、自動車産業に対しても戦後初めてといえるような大不況をもたらした。米国においては、それまで続いていた住宅バブルや自動車バブルが崩壊し、新車の販売台数が急激に冷え込んだ。その結果、GM、クライスラーをはじめとする米国自動車メーカーは経営の危機に追い込まれ、最終的には米国政府による救済にまで発展していった。

特に、2008年の7～9月期、GMは600億ドル近い債務超過に陥っている。これを受けて、同年11月にGM、クライスラー・フォードのビッグ3の首脳がペロシ米下院議長と会談し、支援を要請すると共に、その約2週間後には、同首脳が米議会公聴会において250億ドルの支援を要請している。この結果、2008年12月にはブッシュ大統領政権下において政府による緊急融資が実行されることとなった。融資額は、GM184億ドル（うちGMの金融子会社GMAC50億ドル）、クライスラー40億ドルにのぼり、GMは年内の経営破綻には何とか持ちこたえた形となった。

しかしながら、2009年を迎えてもGM、クライスラーの資金繰り悪化の状態は続いた。2009年2月には、GM、クライスラーにより米政府に再建計画が提出され、合計216億ドルの融資が要請された。米政府は、GMに60日以内の再建策を要請したが、最終的には同年4月30日にクライスラーが民事再生法（米国連邦破産法11章）を申請、また6月1日にはGMも同法の適用を申請し、世界トップクラスの自動車メーカーが相次いで倒産する未曾有の事態となった。

② 日本における影響

米国発の世界同時危機は、日本の自動車産業に対しても大きな影響を与えた。特に、トヨタ自動車が、2009年3月期の単体決算において4,370億円の赤字を計上した¹。自動車産業は日本における成長の牽引役ともいえる産業であり、その代表格とも呼ぶべきトヨタ自動車が赤字に転落したことは大きな衝撃となり、「トヨタ・ショック」と呼ばれるまでに至った。さらに、同社においては、2010年に入って大量のリコール問題も発生し、厳しい経営環境に置かれることとなった。

このトヨタ・ショックの原因については、多くの文献によって分析されているところであるが、アジア通貨危機以降の円安基調と、それに伴う日本中心型のグローバル経営体制の構築が主な要因として挙げられる。そしてそれはトヨタに限らず、日本の自動車産業全

¹ 当期純利益。

般に関わる問題と考えられる。

為替と日本における自動車産業の関係を概観すると、まず、1985年のプラザ合意以降、円高・ドル安が進展し、この円高基調は90年代になっても止まることはなかった。このような超円高経済の状況下において、トヨタ自動車をはじめ日本の自動車メーカーは、為替リスクに対応できるニュートラルな体制を構築すべく、米国・欧州・アジアといったいわゆる「多極分散型のグローバル経営体制」の構築に一度は踏み切ることとなった。

しかしながら、1997年に始まるアジア通貨危機によって円安が進展し、2000年代に入っても円安の動きが続いた。これにより、日本の自動車産業は生産工場を国内に回帰し、ものづくりを日本で行い輸出によって利益を上げる、いわゆる「国内中心型のグローバル経営体制」にシフトすることになった。

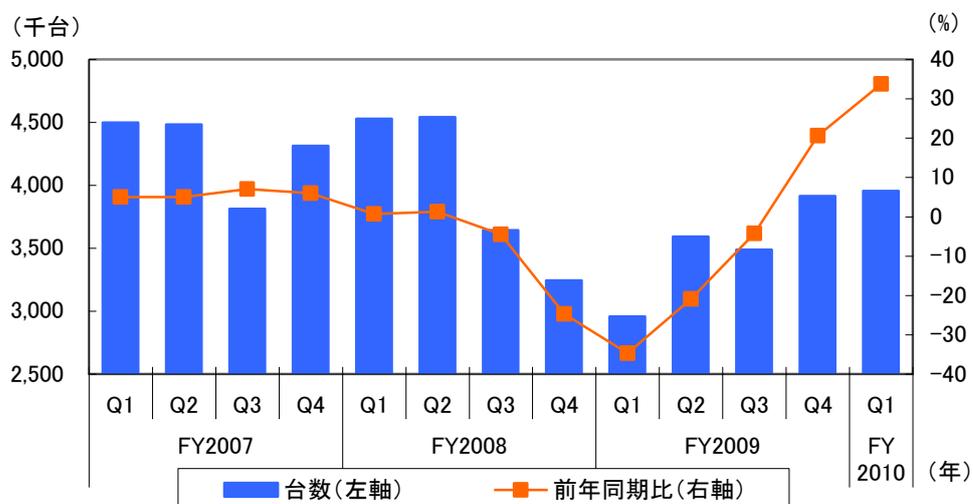
前述のとおり、日本の自動車メーカー・部品メーカー各社は、国内中心型のグローバル経済体制下において堅調な推移を見せていたが、リーマンショック後の円高によって事態は一変する。現在においてはギリシア財政危機の影響を受け、対ドルのみならず対ユーロにおいても急激な円高となり、国内中心型のグローバル経営体制はより厳しい状況に置かれている。今後も、国内市場の低迷と合わせて、日本国内の過剰生産はより深刻な問題となっていくと思われる。

③欧州の動向

a) 世界同時不況の影響

欧州でも、リーマンショックの影響を大きく受けた。EUの自動車生産台数を見ると、リーマン・ショック以前は概ね400万台以上を記録していたが、2008年の第3四半期以降大幅に減少していることがわかる。

図表 1-1 EU の自動車販売台数(商用車除く)



出所) ACEA

リーマン・ショックを受けて、欧州委員会は、世界同時不況対策として2,000億ユーロにも上る経済対策を盛り込んだ「欧州経済回復計画 (European Economic Recovery Plan)」を取りまとめた。同計画の中には、50億ユーロに上る「欧州グリーンカー・イニシアチブ」も含まれていた。同イニシアチブには、自動車の安全・環境性能を向上させるための技術開発に対する支援融資や、CO2低排出バス等の好況調達ネットワーク構築といった地域・地方自治体向けの施策等が含まれている。

このほか、ドイツにおいては、15億ユーロの予算枠で、2009年1月～9月の時限措置として新車購入支援制度が導入された。これらの政策は一定の効果をもたらし、近年においては回復基調にあるものの、リーマン・ショック以前の水準までには達していないのが現状である。

b) 環境規制

欧州自動車市場の特徴は、伝統的に環境規制が厳しいことであろう。この環境規制については、排ガス規制と、温暖化対策としてのCO2規制に大きく分けられる。

まず、排ガス規制について、EUでは70年代以降、排ガス中に含まれる窒素酸化物(NOx)や一酸化炭素(CO)、粒子状物質(PM)に対する規制を段階的に厳格化してきた。なお、現在の排ガス規制においては、乗用車・軽商用車・バス・トラック等のカテゴリー別の規制に加え、乗用車および軽商用車については、ガソリン/ディーゼル別に排出量の上限が設定される等、より細分化された規制が設けられている。

CO2排出規制は、2012年から世界で初めて導入される新しい規制である。CO2排出削

減については、これまでも自動車業界との協定による自主規制の形で進められてきたが、今回の規制の背景には自主規制のみでは目標達成が困難になってきたことが挙げられる。この規制の最大の特徴は、EU加盟国に対して法的拘束力を有するという点である。CO2排出規制の主な内容は、以下のとおりである。

図表 1-2 EU の CO2 排出規制における主要な項目

- EU域内で販売される全ての新車(乗用車)について、走行距離1kmあたりのCO2平均排出量を120g以下に抑える。
- 車両やエンジンの改良等、自動車メーカーが直接担う目標は、130g/km。それ以外の技術改良等で10g/km削減する。
- 各メーカーは、自社の平均排出量を決めるため、12年には目標の65%、13年には75%、14年には80%、15年には100%達成を考慮しなければならない。
- 自動車メーカーが排出目標値を超過した場合、超過の度合いに応じ課徴金が科される。課徴金の単価は95gであるが、12～18年の間は3g以下まで軽減措置が採られる。なお、19年以降は軽減措置がなくなり、一律95ユーロが1g当たりの課徴金単価となる。

出所) 各種資料

これを受けて、欧州の各自動車メーカーは次世代自動車の開発を急いでいる。特に、短期的に有望な技術としてはHV、中長期的にはEVの開発・市場投入が活発化するものと思われる。

(2)新興国の動向

先進国における自動車市場の低迷とは異なり、新興国においては経済成長とともに巨大なマーケットが誕生しつつあるが、一口に新興国といってもその産業構造や歴史的な発展、また現地での自動車に対するニーズは異なる。本調査では、今後最もインパクトが大きいと考えられる中国・インドを中心に考察する。

①中国の動向

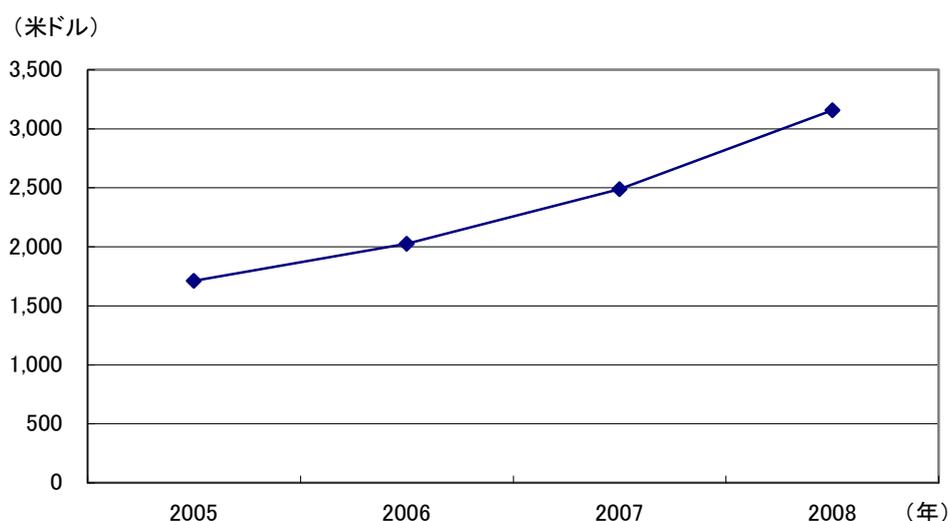
a) 全般的な動向

中国は、2009年の国内新車販売台数が前年比4.5%増の1,364万台と、米国を抜いて世界一となった。また、生産台数においても、1,379万台と日本の3倍(461万台)の水準となり、こちらも世界一の水準となった。今後も、伸びこそ鈍化するものの、市場は拡大を続

けるとの見方が強い。

中国では、2000年代初頭よりモータリゼーションの局面に入っている。一般的に、自動車のモータリゼーションは、1人当たり国民所得が3,000ドル程度を超えると、普及の速度が上がると指摘されているが、中国においても近年この水準を超えたことがわかる。

図表 1-3 中国の1人あたり国民所得



出所) 総務省「世界の統計 2010」

供給面においては、中国政府の後押しも受けて企業活動が活発化しているが、その端緒は1990年代に遡る。まず、1994年の第9次5ヵ年計画では、それまで商用車需要が中心であった3大3小政策²から方向転換し、個人の自動車保有を認めることで個人需要の拡大を狙うと共に、50%まで外資の参入を認め、自動車産業を中国の中心的産業として位置づけた。

また、2001年の第10次5ヵ年計画では、より自由で競争的な市場を築くための政策が打ち出された。具体的には、外資の積極的な導入、国産化規制の廃止、関税引き下げ、小型車や環境対応車の奨励等が掲げられた。その直後には、中国がWTOに加盟し、完成車・部品共に輸入関税を段階的に引き下げ、外資の参入によって自由競争が進展することとなった。

近年においては、2007年に第11次5ヵ年計画が打ち出され、自動車産業の技術力の向上と環境対策への注力が打ち出されており、先進国と対等の水準を視野に入れていること

² 第一汽車、東風汽車(当時は第二汽車)、上海汽車の3大メーカーと、北京汽車、天津汽車、広州汽車の小型車メーカーの育成を重点的に行う政策。

が分かる。

このように、中国は需要・供給の両面において世界で存在感を増しており、新興国の中でも最も重要な国となっている。今後は、米国と並んで中国の両国が世界の自動車産業の中心となることは、指摘するまでもないだろう。

b)各企業の動向

中国では、第一汽車や上海汽車といった国内完成車メーカーのほか、市場の開放に合わせて80年代より欧米の自動車メーカーが積極的な展開を見せている。特に、外資系自動車メーカーの中ではフォルクスワーゲンが代表的であり、1985年に上海汽車、1991年には第一汽車と合弁企業を設立した。また、米国企業ではクライスラーが、1983年に北京汽車と北京ジープを設立した。そのほか、プジョーやシトロエンについても、それぞれ1985年に広州汽車、1992年に東風汽車と合弁企業を設立している。

一方、日本の大手完成車メーカーの本格的な進出は、本田技研工業が1998年に広州本田を設立、トヨタ自動車は2000年に天津豊田を設立と、欧米系メーカーよりも遅くなっている。この理由の1つに、中国の自動車産業政策が目まぐるしく変化したため、大手メーカーにとってはビジネスチャンスよりもリスクの方が大きく感じられたことが挙げられる。また、日本の完成車メーカーが安心して取引ができる部品企業が少なく、完成車メーカー単独での進出が難しかったことも挙げられる³。

なお、日本の完成車メーカーが早期の進出をためらったことから分かるように、中国の現地部品企業は、いわゆる玉石混濁であり、この整理・統合を進めることが、今後の中国における課題となっている。これに対応するために、第10次5カ年計画においては中国部品産業の再編・集約による育成策が掲げられているが、乱立した中国企業の整理・統合にはまだ時間がかかると見られる。

c)中国自動車市場の特徴

前述のとおり、中国では外資系メーカーの合弁会社と、国内のいわゆる民族系完成車メーカーが進出し、競争を繰り広げているが、これまでは大きく分けて外資系が中型（1,600～2,000cc）・大型（2,000cc以上）の高級車で高いシェアを獲得し、民族系は小型（1,000～1,600cc）微軽（1,000cc以下）の低価格車に競争力を有しているという「棲み分け」の関係となっていた。

しかしながら、今後の経済成長に伴う中間所得層の増加により、小型の低価格車が外資系メーカーにとっても有望な市場となり、今後は外資系・民族系を問わず1,000～1,600cc

³ VWを筆頭とする欧米系のメーカーは、日系企業ほどの厳しい基準は設けず、積極的に現地企業も活用する意向があった。

の小型車・低価格車市場が主戦場になると見られる。

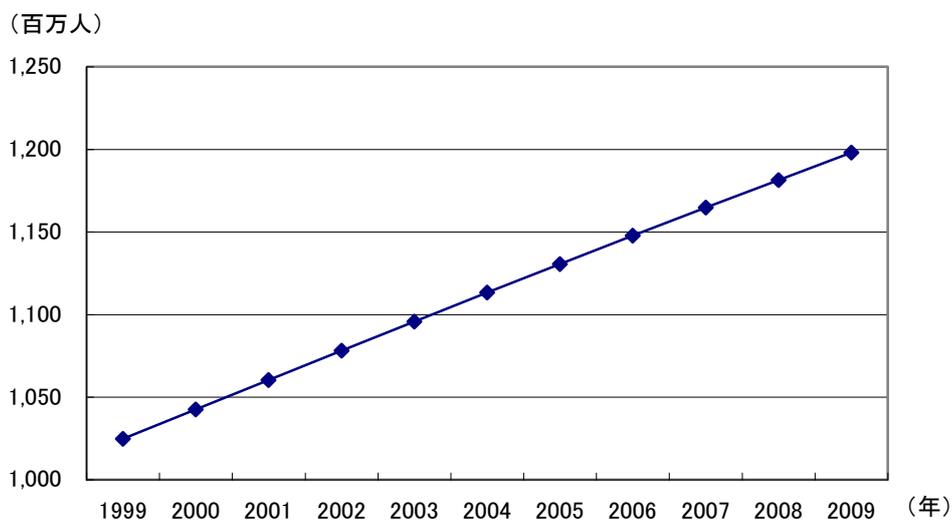
また、近年においては、自動車公害や、過剰なエネルギー消費による環境対応が求められているのも特徴である。前述のとおり、中国政府は第 11 次 5 カ年計画において環境対応を重点項目としており、エコカーに対する需要も強まることが予想される。

②インド

a) 全般的な動向

インドは、新興国の中でも中国と並んで注目を集める国である。その魅力としては、12 億人という人口と、飛躍的な経済成長によるモータリゼーションを間近に控えていることが挙げられる。また、インドは 1991 年の経済危機を契機に、1993 年に IMF の指導を受けて自由主義経済へと大きくシフトし、工業生産の急増等を背景とした経済成長が見られており、企業活動も活発である。

図表 1-4 インドの人口



出所) 総務省「世界の統計 2010」

インドの自動車産業については、現時点では自動車生産台数は 217 万台、商用車 47 万台 (どちらも 2009 年実績) となっており、中国には及ばないものの、前年まで上位であったフランス (205 万台)、スペイン (217 万台) を抜いて、世界第 7 位の水準まで到達している。

図表 1-5 自動車生産台数上位 20 ヶ国(2009 年)

単位:千台

	国	乗用車	商用車	計	前年比
1	中国	10,384	3,407	13,791	48.3
2	日本	6,862	1,072	7,935	▲ 31.5
3	米国	2,246	3,462	5,709	▲ 34.3
4	ドイツ	4,965	245	5,210	▲ 13.8
5	韓国	3,158	355	3,513	▲ 8.2
6	ブラジル	2,577	606	3,183	▲ 1.0
7	インド	2,166	466	2,633	12.9
8	スペイン	1,813	357	2,170	▲ 14.6
9	フランス	1,819	228	2,048	▲ 20.3
10	メキシコ	943	618	1,561	▲ 28.0
11	カナダ	822	668	1,491	▲ 28.4
12	イラン	1,360	36	1,395	9.5
13	英国	999	91	1,090	▲ 33.9
14	タイ	313	686	999	▲ 28.3
15	チェコ	968	7	975	3.0
16	ポーランド	819	65	884	▲ 7.1
17	トルコ	511	359	870	▲ 24.2
18	イタリア	661	182	843	▲ 17.6
19	ロシア	596	127	722	▲ 59.6
20	ベルギー	525	13	537	▲ 25.8

出所) International Organization of Motor Vehicle Manufacturers ウェブサイト

インド政府も自動車産業については注力しており、特に 2006 年末に発表された自動車ミッションプラン (Automotive Mission Plan) では、2006 年～2016 年までの 10 年間で、インド自動車産業が世界の主要プレイヤーとして活躍するために、R&D 拠点と生産拠点を作り上げることを掲げている。

しかし、インドにおいて今後自動車産業が成長するには、道路インフラの整備という課題がある。インドでは、中央政府と州政府が存在するため、中央政府が主導権を握って土地収用等を実施できず、全国的・統一的な道路インフラが整備されていない。幹線道路の開発計画は急ピッチで進行しているものの、まだ全国的に交通インフラが整うまでには時間がかかるものと思われる。

なお、インドの自動車メーカーについては、乗用車ではマルチ・スズキがトップであり、2 位が現代自動車、3 位がタタ・モーターズとなっている。日本のメーカーについては、トヨタ自動車 (トヨタ・キルロスカ) や本田技研工業が進出しており、両社ともインド自動車市場におけるパフォーマンスはそれほど高くないのが現状である。

b) インド自動車市場の特徴

現在のインド自動車市場では小型車が主流であるが、経済成長や交通インフラの整備によって、より上級の自動車へ移行する可能性もある。また、インドでは、現在の低所得者が主に利用する二輪車やオートリキシャ（三輪車）からの買い替え需要が見込まれる。この二輪車・三輪車からの移行が生じれば、一気に市場は拡大すると見られる。特に、低～中所得層については小型車の需要が強いことが想定されるため、小型車・低価格車が主戦場となる。

このような状況下で、世界的に注目されたのがタタ社のナノである。ナノは、10 万ルピー（2,000 ドル）という超低価格が喧伝されているが、ガソリンエンジンにはボッシュ製のマルチポイント式燃料噴射システムを採用したり、ディーゼルエンジンにはボッシュとデルファイが開発したコモンレール式燃料噴射システムを採用するなど、自動車としての性能を十分に確保している。このような性能を担保しながら、「二輪車よりも価格は上、他の自動車よりも価格が下」という二輪車と四輪車の中間の価格帯に入りこんでおり、二輪車からの買い替えが活性化することも十分考えられる。

(3) 日本の中小企業への影響

以上、先進国・新興国の動向を概観してきたが、ここでは、これら世界的な動向が日本の中小部品企業に与える影響について触れておきたい。まず、国内のものづくりを基盤に、海外へ製品を輸出することによって利益を上げてきた日本中心型のグローバル経営体制は、国内需要の低迷はもとより、円高経済を契機として多極分散型のグローバル経営体制の構築を余儀なくされている。特に、経済成長に伴うマーケットの拡大により、世界中から注目される新興国への対応が喫緊の課題となっている。

なお、これまでは、部品企業の海外への進出は大手完成車メーカーの要請を受けた、いわゆる随伴での進出が多く、かつ体力のある中堅～大企業が主流であった。しかし、前述のように国内市場のみで生き抜くことが困難になっていることや、今後新興国企業が力を付けてくると競争に敗れてしまうことも考えられるため、2次請以下の中小部品企業にとっても新興国対応は切実な問題である。

また、完成車メーカーが新興国で勝ち抜くために、現地企業から低コストの部品を調達することや、中堅～大手部品メーカーの中にも海外現地企業に納入するケースが増加しつつあり、グローバル体制は脱系列の動きも活発化させている。日本の自動車産業は、現在大きなパラダイムシフトを迎えつつあり、中小部品企業は自らの役割・進むべき道を考えているときに来ているといえる。

しかし、中小企業にとっては、労働力・投資資金等のリソースが乏しく、新興国への進出が困難なことも多いだろう。これら中小企業がどのような視点を持って新興国に対応すべきかについては、次章以降で触れたい。

コラム: 中小企業にとっての中国とインド

ここでは、市場としての中国とインドを比較したい。下川（2009）によれば、中国とインドの自動車産業を比べると、対照的な傾向と問題点が浮かび上がるという。これらをまとめると、下表のとおりとなる。

図表 1-6 市場としての中国とインドの違い

対照点	中国	インド
自動車産業政策の一貫性	<ul style="list-style-type: none"> 自動車産業政策の内容の変更が多く、11回にわたる国家計画の修正が行われる。 	<ul style="list-style-type: none"> 産業政策として自動車ミッションプラン(Automotive Mission Plan)が公表され、将来の自動車産業の到達点を戦略的に明示している。
メーカー数	<ul style="list-style-type: none"> 自動車・二輪車において、地方政府との絡みで多くのローカルメーカーが群立。 	<ul style="list-style-type: none"> メーカー数は極めて限られるが、中小部品企業にとって新規参入が容易になる条件は今後も考えにくい。
知的所有権保護	<ul style="list-style-type: none"> 名目的には特許法がありながら不十分であり、イミテーションの製品や技術が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 三権分立と法治が徹底しており、イミテーションが容易に行われにくい土壌がある。
イミテーション	<ul style="list-style-type: none"> イミテーションがやりやすい統一標準工業規格を作ったり、擬似オープン・モジュラーの基幹部品メーカーを育成したりして、イミテーションメーカーが出現しやすい条件が整えられた。 	<ul style="list-style-type: none"> 安易なイミテーションメーカーは存立しにくい。
日本の生産システムの導入	<ul style="list-style-type: none"> トヨタをはじめとする一部の日系メーカーとの合併をスタートさせたメーカー以外、日本の生産システムの導入は緒についたばかり。 	<ul style="list-style-type: none"> 民族系メーカーが日本の生産システムの導入、特にトヨタ生産方式の活用にすこぶる熱心。

出所) 下川（2009）より作成

中国の方が量的拡大という面では短期的な成長が期待できるが、上表を見ると、産業政策の一貫性、知的所有権の保護、イミテーション等において、日本の中小部品企業にとってはインドの方がビジネスを行いやすい環境が整えられているかもしれない。有識者インタビューにおいても同様の意見が散見された。

図表 1-7 インド市場について

- 中国と比較すると、インドの中小企業には契約の順守や知的財産保護の概念が浸透しており、技術流出の懸念が少ない。そのため、日本の中小企業にとっては、インドの方が進出しやすい環境といえる。
- 中国で現地企業に発注を行うと、問題が発生することが多いが、インドではそのようなことは少ない。
- 海外進出策としては、競争が激しい市場ではあるが、インドへ進出しノウハウを蓄積したのち、中国へ進出する戦略がよい。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

ただし、下川（2009）によると、インドでは「タタやバジャージといった純粋民族系メーカーが比較的早く力をつけ、これと競合する外資系メーカーが自由化政策以降限定された数で入ってきたことで、弱小メーカーが参入するチャンスがないのと、そのためアッセンブラーレベルの参入障壁が高い」ため、中小部品企業の新規参入は容易ではないことが予想される。

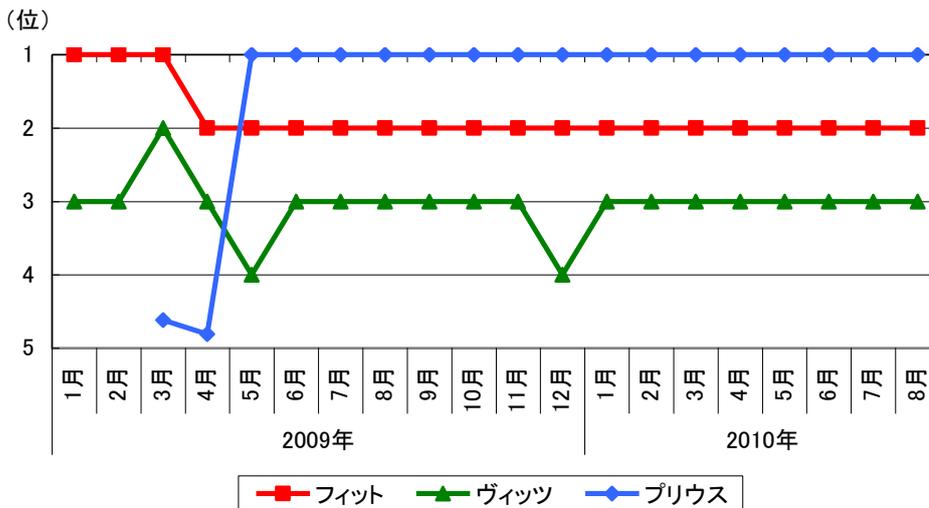
2. 技術に関する動向

自動車による CO2 排出量は、世界の CO2 排出量の約 1 割にものぼり、それゆえ近年の地球環境問題への対応が強く求められている。一つの方向性として、既存の従来車・ディーゼル車の改良や代替燃料によって CO2 排出を抑制していくことが考えられるが、従来車・ディーゼル車については、技術的な面で今後飛躍的な革新を期待するのは現実的ではなく、さらに中国やインドをはじめとする新興国において自動車の需要が高まり、今後も世界全体として自動車台数が増加する可能性が濃厚であることを勘案すると、これだけで CO2 排出量を抑えることは難しいといえる。

また、代替燃料についても、CNG（圧縮天然ガス）や LNG（液化天然ガス）といった天然ガスの使用や、バイオ燃料の使用によって CO2 を抑えていくことが考えられる。しかし、天然ガスについては供給インフラの確立に多大な投資が必要であることがネックとなっている。一方、バイオ燃料についても、必要な農耕地が不足していることや、バイオ燃料の栽培に多大なコストがかかることから、実現は難しいのが現状といえる。

そこで、現在注目を集めるのが、HV・PHEV、また EV・FCV といった次世代自動車であり、各自動車メーカーによる開発競争が活発化している。特に、HV についてはトヨタ自動車のプリウスの売れ行きが好調であり、日本車の新車販売台数においても 2010 年 9 月時点で 15 ヶ月連続トップを記録している。さらに、トヨタ自動車は、直接コンセントから充電できるタイプの PHEV についても、2012 年を目処に発売を開始する計画を公表している。

図表 1-8 プリウスの販売成績



出所) 自動車工業会統計データ

また、三菱自動車工業や日産自動車による EV が市場に投入されたことも記憶に新しい。三菱自動車工業の i-MiEV は、最大出力 47kW であり、フル充電状態で航続距離は 160km である。2010 年から個人向けの販売も開始している。日産自動車の LEAF は、最大出力 80kW であり、フル充電状態で、最長の航続距離は 220km と公表している。i-MiEV に続き、LEAF は 2010 年末に日本及び米国で発売予定である。

自動車部品企業にとっては、これら次世代自動車の普及が今後どうなるのか、その見通しが重要といえるが、経済産業省「次世代自動車戦略 2010」において、従来車と次世代自動車の 2020 年～2030 年の乗用車車種別普及見通し（民間努力ケース）が公表されている。同見通しによれば、次世代自動車 2010 年時点での次世代自動車の普及率は 20%未満、2020 年の次世代自動車の普及率は 30%～40%となっている。

図表 1-9 2020～2030 年の乗用車車種別普及見通し（民間努力ケース）

	2020年	2030年
従来車	80%以上	60～70%
次世代自動車	20%未満	30～40%
ハイブリッド自動車	10～15%	20～30%
電気自動車	5～10%	10～20%
プラグイン・ハイブリッド自動車		
燃料電池自動車	僅か	1%
クリーンディーゼル自動車	僅か	～5%

出所) 経済産業省「次世代自動車戦略 2010」

この見通しを見ると、今後 10～20 年のうちに次世代自動車が一定のシェアを獲得することがわかるが、従来車から全て次世代自動車に変わっていくわけではなく、依然として従来車の方が主流の自動車となっていることもわかる。この理由について、「次世代自動車戦略 2010」では次のように言及している。すなわち、「第一に、様々な車種に対応するためのメーカーの研究開発人員が既にフル稼働であることや、自動車のモデルチェンジには 5 年程度を要することを踏まえれば（2020 年までにはあと 1～2 回のモデルチェンジの機会しかない）、ハイペースでの次世代自動車開発・市場投入には人的・時間的制約が大きい。第二に、新興国を始めとして国際市場では引き続き従来車が主流であり、グローバル競争を前提とする日本自動車産業の競争力確保の観点から、従来車開発をとめることはできない。第三に、次世代自動車の普及見通しに大きな幅がある中、特定の技術に集中することはメーカーリスクが大きい」。⁴

経済産業省の見通しからわかるとおり、中小部品企業にとっては、中長期的に従来車の存在感が大きく、従来車に必要な部品は今後も需要があると思われる。では、次世代自動

⁴ 経済産業省「次世代自動車戦略 2010」 p.11

車の普及にあたり、現状においてどのような課題があるのか。以下、HV・PHEV、EV、FCVについてそれぞれ検討したい。

(1)HV・PHEV

①HV・PHEVの現状

HVは、1997年にトヨタ自動車により発売されたプリウスが代表的であるが、その後も本田技研工業のインサイトをはじめ、多くの車種にその技術が活かされている。

HVには、大きく分けてフルハイブリッド方式、マイルドハイブリッド方式、マイクロハイブリッド方式といった3つの種類がある。フルハイブリッド方式においては、ガソリンエンジンのほかにモーターが装着されており、2次電池に蓄えられた電力を用いてモーターのみによる走行も可能となる。充電は、減速時に運動エネルギーを回収する回生ブレーキにより行われる。さらに、発進時にはモーターによりアシストすることで、エンジンを効率良く使うことができる。フルハイブリッド方式の代表的車種が、トヨタ自動車のプリウスである。

マイルドハイブリッド方式・マイクロハイブリッド方式は、いずれもフルハイブリッド方式の簡易版の位置付けである。まず、マイルドハイブリッド方式は、回生ブレーキ及びモーターにより加速をアシストするが、モーターでの単独走行ができないことがフルハイブリッド方式とは大きく異なる。一方、メリットとしては、フルハイブリッドよりも電池やモーターを小型に抑えられることや、比較的小さいコストで生産が可能であることが挙げられる。次に、マイクロハイブリッド方式は、マイルドハイブリッド方式よりも小さいモーターを装備することで、限定的な加速アシストとなる一方でより低コストでの生産が可能となる方式である。

図表 1-10 ハイブリッドの3タイプ

タイプ	特徴
フルハイブリッド方式	<ul style="list-style-type: none"> ●電池に蓄えられた電力を用いてモーターのみによる走行も可能。 ●発進時はモーターによりアシストすることで、エンジンを効率よく使用可能。 ●他のタイプに比べてコスト高。
マイルドハイブリッド方式	<ul style="list-style-type: none"> ●フルハイブリッドの簡易版。フルハイブリッドより電池やモーターを小型に抑えることが可能。 ●回生ブレーキ及びモーターにより加速をアシスト。 ●モーターでの単独走行ができない。
マイクロハイブリッド方式	<ul style="list-style-type: none"> ●マイルドハイブリッドより小さなモーターを搭載。 ●アイドリングストップ機構と限定的なエネルギー回生、加速アシストを行う。

出所) 各種資料

HVは、国内外を問わず多くの車種に採用されている技術であり、現時点では次世代自動

車の中で最も現実的な技術といえよう。特に、有識者インタビューでも指摘されたが、低コストで実現可能なマイルドハイブリッド方式、マイクロハイブリッド方式は今後多くの自動車に採用される可能性がある。

東京大学の藤本隆宏教授も、先行研究のインタビュー⁵において「一般の『どこにでもいける自家用車』の場合、現実的な路線としては、1人当たり、1台あたりの電池の保有量を減らすしかないと思います。結果的に可能性が高いのは、HV ではないでしょうか。」と述べている。

②今後の展望

ただし、HV の技術は頭打ちになりつつあり、電池の駆動距離を伸ばすことは難しい段階まで来ており、今後は HV の発展形態である PHEV が主流となる見方が大勢を占めている。本調査における有識者インタビューにおいても、多くの有識者が今後 10 年程度において PHEV の時代が到来するのではないかと予想していることがわかった。

PHEV についても、HV 同様日本の自動車メーカーの技術は高い水準にあるが、今後の普及を考えると必ずしも日本の自動車メーカーがアドバンテージを持っているわけでない。その理由の 1 つ目として、欧米メーカーも開発の地力があり、キャッチアップしてくる可能性があることが挙げられる。特に、ダイムラーや GM においても HV の技術は主流になっており、今後 EV の技術と合わせて一気に日本の自動車メーカーと同様の水準になる可能性がある。

また、2 つ目として、トヨタ自動車に代表される日本の PHEV は非常に高性能であるが、それゆえ海外のニーズに合致するような PHEV とはなっていない。海外で必要とされるような、比較的シンプルな構造の PHEV が登場し、シェアを獲得していく可能性がある。

⁵ A.T. カーニー (2009)

図表 1-11 有識者インタビューからの主要な意見 ～HV・PHEVについて～

- 今後は、PHEV の時代が到来するという見方が有力である。PHEV を含めたエンジン自動車市場は大きい。
- HV では、プリウスのパラレル・ハイブリッド方式が先進的な技術といえる。しかし、現在の HV の技術は頭打ちになりつつあり、充電池の駆動距離を飛躍的に伸ばすことは難しい段階まできている。
- メーカーの開発競争は PHEV あるいは EV に移行するだろう。特に、米国や欧州での普及等を考えると、航続距離 50km 程度の PHEV が中心となる。なお、これらの自動車においては、低価格を実現することが重要。
- PHEV 技術では日本が先行しているが、欧米メーカーも開発の地力はあるため、今後も日本メーカーが欧米メーカーをリードし続けるとは限らない。
- トヨタの PHEV は非常に高性能であるが、それゆえ海外のニーズに合致するような低価格の PHEV とはなっていない。今後は、海外で必要とされるような、簡単な構造の PHEV が登場する可能性がある。たとえば GM が発売予定の電気自動車ボルトは、シリーズ式の PHEV の例であろう。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

③中小企業への影響

HV・PHEV は、後述の EV や FCV と比較すると、短期的には現実的な技術といえる。中小部品企業にとっても、モーターを搭載しているとはいえ内燃機関での走行がメインであり、これまでの技術を転用しやすい自動車である。

しかし、HV・PHEV は内燃機関とモーターを併用するため、制御システムが複雑になるために従来車に比べて価格が高くなるという課題もある。中小部品企業は、HV・PHEV の低価格を実現するために、これまで以上の低コスト化が求められているといえよう。また、低燃費化に対応するための軽量化に対応できることも、HV・PHEV への付加価値となろう。

(2)EV

①EV の現状

2009 年 6 月、三菱自動車工業が i-MiEV を発表し、同時に富士重工業がプラグインステラを発表し、同年 7 月には両車とも業務用車両としての販売が開始された。さらに、同年 8 月には日産自動車 LEAF を発表した。2010 年に入ると、三菱自動車工業の i-MiEV の個人向け販売開始や、日産自動車の LEAF の市場投入の発表等があり、EV が一般の消費者に近い存在となった。このことから、日本において 2010 年は「EV 元年」とも呼ばれる。

図表 1-12 完成車メーカーの EV 投入計画

	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	備考
トヨタ				FT-EV (IQ ベース)	
日産		LEAF			
三菱	i-MiEV			廉価版 i-MiEV	●2020 年までに年間生産台数の 20%を EV/PHEV 化する計画
ホンダ					●小型 EV 投入計画
富士重工	プラグイン ステラ				●EV の価格帯を 2012 年までに 200 万円台に引き下げる方針

出所) A.T カーニー (2009)

ただし、EV は近年になって開発されたものではなく、その歴史は古い。最初の EV まで遡ると、19 世紀末には既に有力な動力源として注目されており、実用化に向けた開発が活発化していた。しかし、その後は内燃機関を搭載する自動車の技術開発や、フォード T 型の大量生産体制の確立によってガソリン車が主流となり、それに伴って各国ともガソリン車を基盤とした社会インフラの整備を行い、EV への関心は薄れていった。

日本においても、最初の国産 EV は 1934 年まで遡ることができる。当時、日本電気自動車製造株式会社が、政府の助成を受けながら EV の製造を開始した。また、1947 年には、東京電気自動車株式会社によって EV 「たま号」が開発され、実際に製造・販売が行われている。その後も、オイルショック時には改めて脚光を浴びることもあったが、欧米と同様にいずれの時代もガソリン車が主流であった。

EV が自動車の主流となりえなかったのは、主に鉛電池を使用していたことが挙げられる。鉛電池の場合は航続距離が非常に短く、パワーも乏しかったため、利便性の面で従来車には遠く及ばなかった。

では、なぜ今 EV が再び脚光を浴びているかといえば、地球温暖化問題への対応のみならず、電池のイノベーションによるところが大きい。自動車を走行させる電池については、高いエネルギー密度が必要となるが、それまでの鉛電池では成しえなかった高エネルギー密度が、リチウムイオン電池によって実現可能となった。

リチウムイオン電池は、1980 年代に日本で実用化された技術であり、90 年代より携帯電話やノートパソコンの電源として利用されている。同時に、自動車用電池としても注目され、開発が始まった。このリチウムイオン電池については、韓国等の追い上げも指摘されるが、現状では日本がトップクラスの技術を有している。特に、自動車への転用については、2004 年に慶応大学が中心となって開発した EV 「エリーカ」が登場し、世界に向けて日本の技術力の高さを示した。

②政府・自治体の支援

ゼロ・エミッションのエコカーである EV は、環境政策にも大きなインパクトを与え、政府や地方自治体においても、近年では EV の推進の動きが活発化している。例えば、国土交通省は、2011 年度より、EV を導入するバス・タクシー事業者を対象にした補助制度を創設する方針である。対象は、EV を活用した取組を計画している事業者であり、車両本体や充電施設の購入費に対し、3分の1から2分の1を補助する予定である。なお、支援対象事業として、地方自治体による EV 導入対策と連動した取組や、地域活性化に結びつく事業等を想定しているようである。EV タクシーの購入費については3分の1、電動バスと同バス用充電施設に対しては購入費の2分の1を補助する方針のようだ。

また、金沢市は、低炭素化社会を推進するため、公用車として EV をリース方式で導入している。リース契約期間は5年であり、利用料は月額5万2,710円と、購入した場合の一括支払い金額と比較すると割安とは言い難いが、同市では EV の技術革新も視野に入れ、5年後には新車種に切り替えることも念頭に置いている。

海外においては、日本以上に環境政策の目玉として EV が注目を集めている。例えば米国のオバマ政権においては、グリーン・ニューディール政策のもと自動車メーカーに対して PHEV・EV 開発への巨額の助成金が出されている。また、カリフォルニア州においても、自動車関連の規制を厳しく設けており、90年のゼロ・エミッション法（ZEV）以降、環境対応車の開発を各自動車メーカーに促している。

新興国においても EV の推進は行われている。例えば中国科学技術部は、2010年度末までに EV を公共機関に2万台、一般市場に15万台普及させることを目標に掲げており、その後の EV 市場も、2015年までに100万台、2020年までに1,000万台規模にまで拡大させることを目指している。

このように、政府・自治体においても EV は注目を集めるところであるが、EV の本格的な普及には、「コスト」、「航続距離」、「インフラの整備」の大きく3つの課題が残されている。特に、電池の性能については、リチウムイオン2次電池の飛躍的な向上が求められているが、今後画期的な開発が起こらない限り、航続距離の大幅な延長は難しいとの見方もある。

③EV の課題

a)コスト

前述のとおり、EV の本格的な普及には3つの課題が挙げられるが、まずコストについて、現在市場に投入されている EV は350～400万円程度であり、従来車よりもはるかに割高となっている。現在、政府や地方自治体から EV 導入を助成するための補助金が出されており、実際には200万円前半が事実上の負担額となるが、それでも航続距離の限界や充電設備の量を考えると従来車の方が割安であり、利便性も高い。

この高価格の要因は、リチウムイオン電池によるところが大きい。EVにおける価格の大半はリチウムイオン電池と言っても過言ではない。前述のとおり、リチウムイオン電池は、携帯電話やノートパソコンでの普及が進んでおり、これまでの電池に比べエネルギー密度が高いことが特徴であるが、それでも自動車用の場合は大量の電池を搭載する必要があり、加えて携帯電話やノートパソコン用よりも高い性能が求められる。また、EVはまだ量産化の段階を迎えていないため、どうしてもコストは高止まりしてしまう。

ただし、これまでの先行研究や、本調査におけるインタビューにおいても、電池のコストは量産化により低下する可能性が高い。具体的には、先行研究においては、生産開始時の1万8,000円/セルから、量産が始まった2009年時点では1万2,000円/セルに低下し、最終的には2,000円/セルまで低下する可能性が指摘されている⁶。ここまでの低下が実現すれば、エンジン車とほぼ変わらない価格での市場販売が可能となる。

b) 航続距離

次に、航続距離（≒電池の性能）の問題であるが、現在各完成車メーカーで販売されているEVの航続距離は、最長1回の充電で140～220kmと、従来車と比較すると非常に短い。加えて、エアコンなど電気機器を使用すると、航続距離はこれよりもさらに短くなり、実用的な航続距離が80km程度にしかならないとの指摘もある。

これを解決するには、リチウムイオン電池の性能を向上させるか、もしくはリチウムイオン電池に代わる新しい電池の開発が必要となるが、本調査のインタビュー結果によれば、現状ではリチウムイオン電池の性能は一つの限界を迎えており、革新的な開発が行われないう限り航続距離を伸ばすのが難しい状況にきている。また、新たな電池として金属空気電池（リチウム-空気電池）等も考えられるが、これについても研究は進んでいるものの、実用化の目処は立っていない。

図表 1-13 リチウムイオン電池の性能

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">●経済産業省の次世代自動車・燃料イニシアティブにおける開発目標によると、電池のエネルギー密度を2020年に2006年比3倍、2030年に同7倍（航続距離500km程度）を想定している。価格は2020年に同1/10、2030年同1/40を目標としている。●現在のリチウムイオン電池の性能は、イニシアティブ策定時より向上はしているものの、イニシアティブ目標達成は容易なことではなく、新たな電池の開発が必要と思われる。●今後20年はリチウムイオン電池が使用されるが、その先の電池として金属空気電池がある。開発することは困難であるが、リチウムイオン電池の数倍のエネルギー密度を持つことが期待されており、完成するとエネルギー当たりのコストが大幅に低下する可能性がある。 |
|---|

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

⁶ A.T. カーニー (2009)

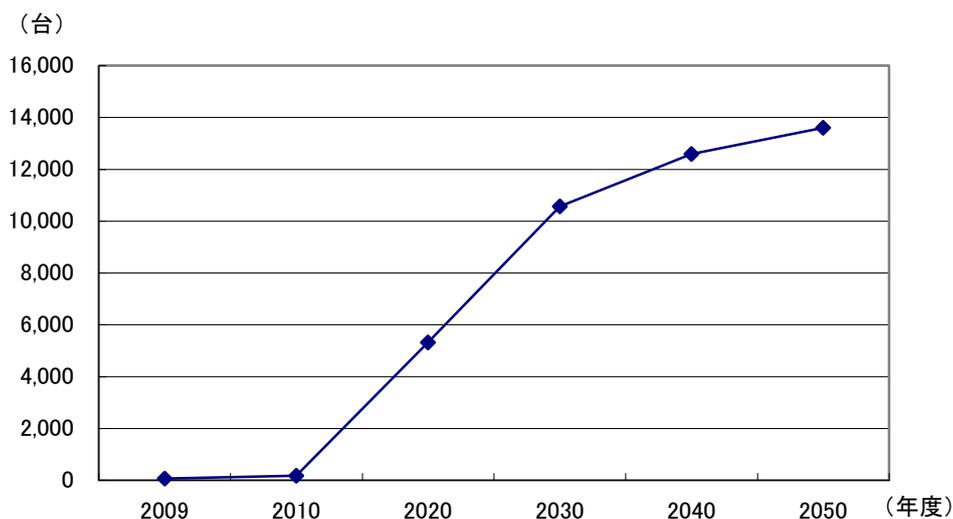
経済産業省においても、リチウムイオン電池の限界ラインを、電池システム重量エネルギー密度の限界を 250Wh/kg 程度と見ており、それ以上の性能を誇る本格的 EV 用電池の開発は、2030 年以降と捉えている。このように、EV にとっては電池の性能が大きな壁となっており、イノベーションが起こらない限り従来車を越えるスペックの実現は短期的には起こりにくいといえる。

c) インフラの整備

電池の性能に飛躍的な向上が望めない以上、EV を普及させるには充電ステーションの設置によって航続距離の限界を補うことが必要となる。ただし、充電ステーションについては、提供するサービスが電気であるため、収益性を確保することが難しく、民間に任せているのみでは普及は進みにくい。加えて、EV は家庭でも充電可能であるため、ガソリンとは異なり、事業者にとっては家庭が競合先となってしまう、ビジネスモデルとして成り立たせるのは相当な困難を伴う。

そこで、充電ステーションの設置については、日本・海外諸国とも政府や自治体を中心となって進めているところである。日本の場合、環境省「次世代自動車普及戦略」において 2020 年に 5,000 箇所程度、2030 年には 1 万 1,000 箇所程度を計画している。先行研究においては、1 万 1,000 箇所の充電ステーションがあれば、利用者にとって不便は少ないとの見解もある。インフラの整備についてはまだ発展途上であるが、環境省の計画にもあり導入が今後も積極的に行われる予定であり、電池の性能のような技術的な面よりも容易に進展していくと思われる。

図表 1-14 日本の充電ステーション設置計画



出所) 環境省「次世代自動車普及戦略」

③今後の展望

ここでは、EV の普及がどの程度の速度で進展するのかについて考察したい。まず、「普及」をどのように定義するかによって異なるが、少なくとも先行研究において、また本調査におけるインタビューにおいても、短～中期的（2020 年～2030 年程度）に従来車に代わって主流となる可能性は低いといえる。コスト・インフラの整備においては量産効果や政府の支援によってある程度進展するものの、最大の理由として、航続距離（≒電池の性能）については頭打ちであり、短期的に飛躍的な向上が望めないことが挙げられる。

図表 1-15 EV の普及に対する見解

- すべての自動車が、一気に EV に置き換わることは考えにくい。
- 少なくとも今後 10 年程度(2020 年程度)において、主流はまだ化石燃料車であろう。EV のシェアは、5～10%と見られる。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

しかしながら、地球温暖化問題への対応を考えると、政府や各自治体が推進するように、EV の果たす役割は大きい。そのため、従来車・HV・PHEV・EV（+FCV）の棲み分けが見られるということがもっとも現実的な解であろう。

棲み分けの中での EV の役割は、タクシーなど近距離移動を中心に行う、特に商業車での利用や、都市部や島嶼部等もともと長距離移動の必要のない地域での普及が考えられる。

図表 1-16 EV の果たす役割

- EV は、通勤用カー⁷としての性格が強い。
- EV が普及する場所は、島嶼部など、航続距離 60～70km の性能で問題ない所となるだろう。また、EV は、CO2 を排出しない便利な自動車であるため、郵便局のような企業も導入する余地がある。
- EV は、先進的なもので航続距離 160km、充電時間 13 時間程度とスペック上ネックがあるが、将来的には他の自動車と用途別に棲み分けることによって普及することが考えられる。具体的には、タクシー等が考えられる。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

ただし、一方で EV 電池の性能に画期的なイノベーションが起こり、政府の積極的な支援

⁷ コミューターカー:近距離の移動での利用を想定した自動車。1 人乗りや 2 人乗りのものが多い。

が今後も継続されれば、一気に主流になる可能性を秘めていることも特筆すべき点であろう。

④中小企業に与える影響

リチウムイオン電池の技術的な水準や、インフラの整備といった点から考えると、自動車のEV化が短期的に生じる可能性は高くはないが、電池のイノベーションや政府の積極的な支援次第では、EVが主流になる時代はいつ来ても不思議ではない。ここでは、EV化が中小部品企業に与える影響について考察したい。

まず、もしEVが主流となった場合、エンジンやサスペンションに関する部品については全く必要とされなくなるため、多くの部品企業はEVに向けた新しい事業を手がけるか、転業等によって市場から退出することを余儀なくされる。

図表 1-17 EVによってなくなる自動車の主要部品

- エンジンブロック、クランクシャフト、ピストン、付帯部品
- エンジンヘッド、燃料噴射装置、カムシャフト
- 潤滑装置、冷却装置
- 吸排気装置(キャブレター、マニホールド、スーパーチャージャー、ターボチャージャー、マフラー)
- トランスミッション、クラッチ
- 点火装置(スタータ、点火プラグ)
- エンジンオイル
- 燃料タンク

出所) 大久保 (2009)

しかしながら、前述のとおり、今後の現実的な方向性としては従来車・HV・PHEV・EV・FCV が棲み分けを行うことが指摘されており、EV化に伴い多くの中小部品企業が淘汰されるような事態は、現状では可能性が低いという。

(3)FCV

①FCVの現状

FCVは、地球温暖化問題を背景とした環境・エネルギー対策について、EVと並び自動車の究極的な解として注目を集めている。FCVとは、水素を搭載した自動車であり、空気中の酸素と搭載した水素を反応させて電気エネルギーを生み出し、EVと同様にエンジンではなくモーターを駆動して走行する自動車である。FCVの大きな特徴として、走行時に排出ガスを出さず、水のみを排出するため、CO₂フリーをほぼ完全に実現できることが挙げられる。

FCVは、現在は日本においても各完成車メーカーが開発に注力しているところであるが、その歴史はまだ浅い。まず、技術的にはEV以上に困難であることから、1990年頃までは注目されながらも実現可能性に向けた目処は立っていなかった。1990年における米国カリフォルニア州のゼロ・エミッション法（ZEV）においても、当時のビッグ3や日本の完成車メーカーは、次世代自動車として主にEVの開発を競っていた。

しかし、カナダのバラード社によって燃料電池（固体高分子形燃料電池）の技術革新が報告されたことを契機として、バラード社とダイムラー・フォードが連携し、自動車への適用が本格的に検討された。これをうけて、各自動車メーカーはEVのみならずFCVにも実現可能な技術として一層の開発を行うこととなった。

現在、日本においては、トヨタ自動車、本田技研工業、日産自動車のFCVが注目されるところである。例えば、トヨタ自動車のFCV、本田技研工業のFCVのスペックを挙げると、以下のとおりである。

図表 1-18 トヨタ FCHV-adv のスペック

車両	全長/全幅/車高(mm)	4,735/1,815/1,685	燃料	タイプ	純水素
	最高速度(km/h)	155		貯蔵方式	高圧水素タンク
	航続距離(km)	830		最高貯蔵 タンク圧力(MPa)	70
	燃費(km/kg)	139(ガソリン換算 38km/ℓ) 126(ガソリン換算 34.5km/ℓ)		水素搭載量(kg)	6.0(35°C)
	乗車人員(人)	5	価格	リース料	84万円/月

出所) 大仲 (2010)

図表 1-19 ホンダ FCX クラリティのスペック

諸元	4,845 × 1,845 × 1,470mm	モーター最高出力	100kW(136ps)
車両重量	1,630kg	モーター最大トルク	256Nm(26.1kg・m)
最高速度	160km/h	エネルギーストレージ	リチウムイオンバッテリー 288(V)
航続距離	620km	水素タンク容積/圧力	171ℓ/35Mpa
燃料電池スタック出力	100kW	水素重点時間	3~4分

出所) 守谷 (2010)

上表からもわかるように、FCVは一回の水素充填により 600~800km の航続距離を誇り、EV とは大きく異なる特徴といえる。

②FCV の課題

FCV は、次世代自動車の中でも航続距離の面で大きなアドバンテージを持っているが、普及に向けた課題は何であろうか。従来より指摘されていた課題は、寒冷地走行性、耐久性、車両コスト、インフラの整備等であったが、近年の技術革新により寒冷地走行性や耐久性については克服に向けた開発が著しい。ここで、より鮮明に FCV の課題を浮かび上がらせるために、他の次世代自動車および従来車と特性を比較すると、以下のとおりとなる。

図表 1-20 FCV の特性

項目	FCV	EV	PHEV	HV	Gasoline
CO2 削減量	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★
寒冷地走行性	★★★★★ (-30°C)	★★ (バッテリー性能低下)	★★★★★	★★★★★	★★★★★
航続距離	★★★★★ (10-15 モード ~830km)	★★ (~160km)	★ (EV 時 30km) ★★★★★ (EV+HV)	★★★★★	★★★★★
車両コスト	★	★★	★★	★★★★	★★★★★
耐久性 (性能低下)	★★★★ (スタック 10 年)	★★ (バッテリー)	★★★ (バッテリー)	★★★★★	★★★★★
給油・充電・ 充填時間	★★★★ (5分)	★ (普通充電 8 時間) ★★ (急速充電 20 分)	★ (普通充電 4 時間) ★★★★★ (ガソリン給油)	★★★★★	★★★★★
インフラ 配備状況	★	★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★
エネルギーの 多様性	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★	★

注) ★ (劣) →★★★★★ (優)

出所) 岡崎 (2010)

まず、CO₂削減量や航続距離については高い性能を誇るため、大きな問題とはならないであろう。次に、寒冷地走行性であるが、FCVは、水素と酸素が反応して純水が生成され、生成された水は0℃以下で凍結してしまうため、水素と酸素の反応を阻害するといった問題が指摘されていた。しかし、この問題に対しては、ガス拡散層の改良や生成水の排除性能の向上等により、近年では0℃を大きく下回る-30℃においても問題ない水準を達成している。

耐久性についても、近年では著しい改善を見せ、おおむね10年程度は問題なく使用できることが確認されている。特に、トヨタ自動車のFCHV-advについては、最終的に3割程度の出力低下が起こるものの、耐久評価で50万km（25年相当）については発電が可能となっている。

水素の充填時間についても、他の次世代自動車に比べパフォーマンスは高い。水素充填にはフル充填まで5分程度で済むことが確認されている。一方で、EVの場合は急速で20分程度、普通充電では8時間程度が必要である。

このように、従来より指摘されていた寒冷地走行性や耐久性については大きな進展が見られるものの、車両コスト、インフラの整備についてはいまだ大きな問題を抱えている。まず、車両コストについては、トヨタFCHV-advのリース料が月額84万円となっており、一年で1,000万円以上が必要となる。ホンダFCXクラリティについても、2008年より米国でリース販売を開始しているが、価格は月600ドルと高額であった。車両コストを押し上げているのは、燃料電池の膜・電極・セパレータ等に希少金属等の高価格材料が使われているためであり、今後は普及材への転換や量産による低コスト化が望まれる。しかしながら、販売価格1,000万円を大きく下回るための具体的な見通しはいまだ立っていないのが現状といえる。

また、インフラの整備については、具体的には水素ステーションの設置が課題となっている。現在、水素ステーションの建設にはガソリンステーションの10倍近い費用が必要となり、民間企業では収益性を担保できないモデルとなっている。日本においては、2002年度から経済産業省の補助事業として開始された「水素・燃料電池実証（JHFC：Japan Hydrogen and Fuel Cell Demonstration）プロジェクト」が中心となって、水素ステーションの建設・運用を行っているが、今後も短期間での整備は難しいであろう。

なお、水素ステーションについては、建設費用のみならず、高圧ガス保安法等の関連法規の規制緩和も必要となる。JHFCプロジェクトでは、水素ステーションの普及に向けて緊急度別に特A、A、Bの3段階の規制緩和項目を整理しており、短期間での普及のためには、これら法規制の改革もセットで行われなければならない。

図表 1-21 水素ステーションに関連する必要規制緩和項目

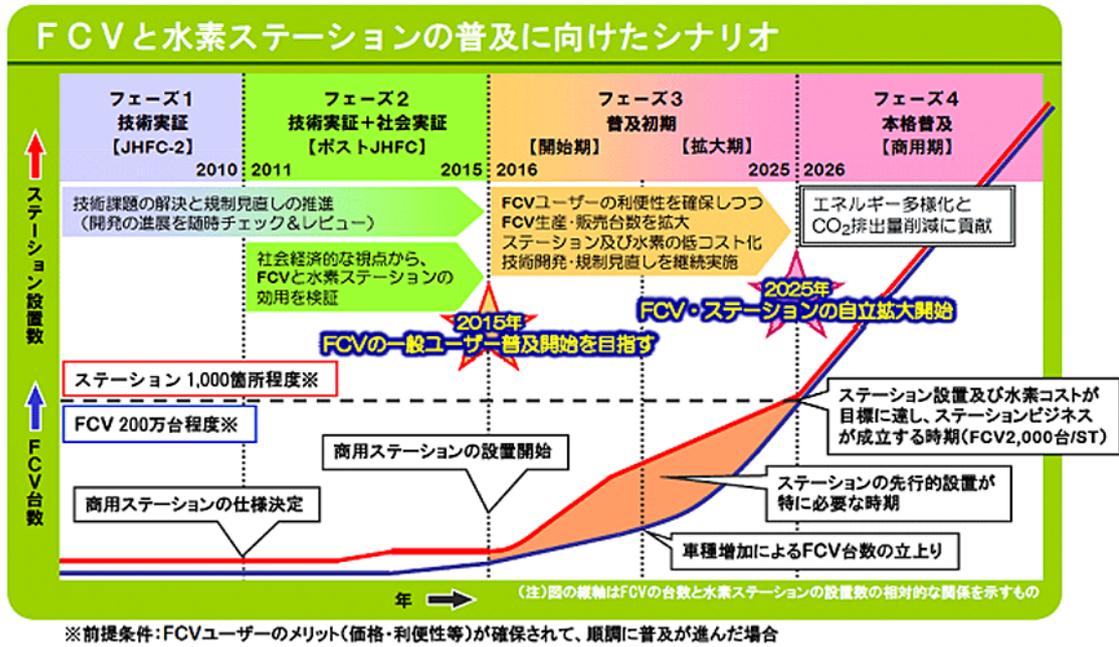
ランク	項目	法令	
特 A	70MPa 法整備	高圧ガス保安法	
	・保安距離の見直し	高圧ガス保安法	
	・保安統括者の常駐義務見直し	高圧ガス保安法	
	・ガソリンスタンドとの併設許可	消防法	
	・水素スタンドの建設可能地域拡大	建築基準法	
	使用可能鋼材の拡大	鋼材規制 の見直し	高圧ガス保安法
	設計基準(耐圧安全係数)の見直し		高圧ガス保安法
	容器則の複合容器の範囲拡大(輸送用)	高圧ガス保安法	
	市街地における水素保有量の増加	建築基準法	
	CNG と水素スタンドの保安距離の不整合見直し	高圧ガス保安法	
A	開放検査の周期延長、保安検査の簡略化	高圧ガス保安法	
	容器則の複合容器の範囲拡大(スタンド用)	高圧ガス保安法	
	保安距離の更なる見直し	高圧ガス保安法	
	改質器の無人暖気運転の許可	消防法	
	防爆性能の見直し	高圧ガス保安法	
	蓄圧器、圧縮機等のキャノピー上設置	高保法、消防法	
B	ディスペンサー並列設置	消防法	
	公道での FCV への充填	高保法、道交法	
	基準温度の見直し/海外との整合	高ガス法	

出所) 金子彰一 (2010)

③今後の見通し

以上のように、FCV は、究極のエコカーとなるポテンシャルを有しているものの、車両コストやインフラの整備が課題となっており、短期間での普及は難しいと思われる。近年、燃料電池実用化推進協議会においても FCV と水素ステーションの普及に向けたシナリオが公表されているが、FCV・水素ステーションの自立拡大開始は早くとも 2025 年以降である。

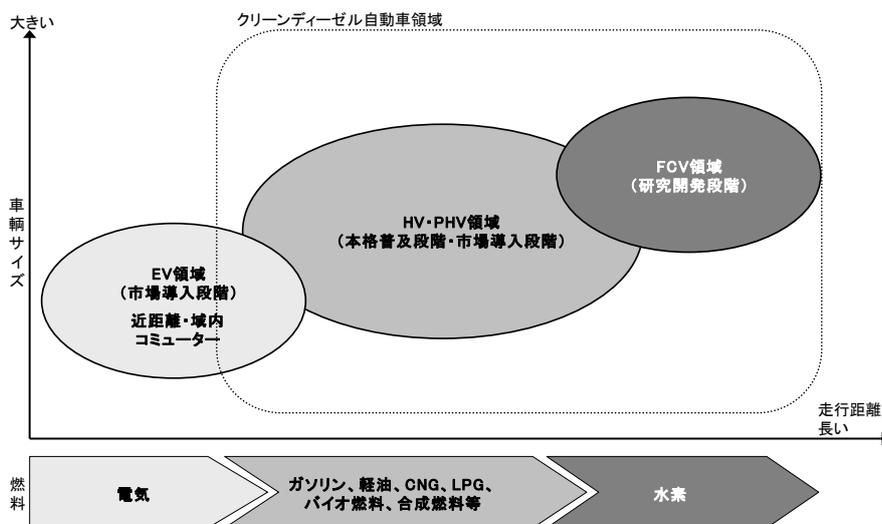
図表 1-22 FCVと水素ステーションの普及に向けたシナリオ



出所) 燃料電池実用化推進協議会資料

有識者インタビューにも見られたが、現実的な見通しとしては、FCV・EV について棲み分けが行われる可能性が高い。近距離を担う EV に対して、FCV は長距離輸送を行うバス等の商用車としての用途に大きな期待が持てるであろう。

図表 1-23 FCV・EV の棲み分けイメージ



出所) 経済産業省「次世代自動車戦略 2010」

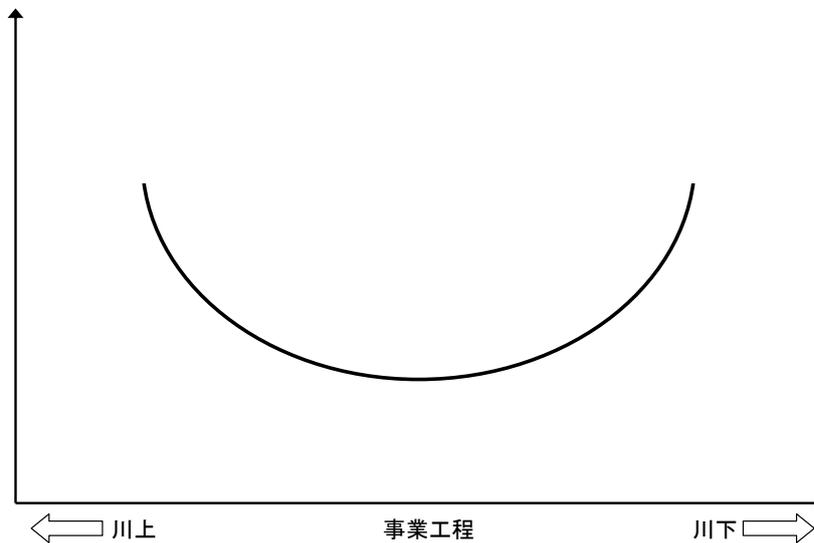
補論:自動車産業のスマイルカーブ化

①スマイルカーブとは

EVの進展に伴い、自動車産業に「スマイルカーブ現象」が生じるとの指摘がある。

スマイルカーブ現象とは、部材生産・加工・組み立て・販売・サービスなど製造の業務工程別に利益率を見ると、部材生産やサービスといった川上・川下の工程の方が収益性が高くなり、加工・組み立てといった中間の工程の方が収益性が低くなる現象を指す。その形状の特徴から、スマイルカーブとの名称で呼ばれることが多い。

図表 1-24 スマイルカーブ



②電機産業におけるスマイルカーブ

スマイルカーブ現象は、「すり合わせ」型のビジネスモデルから「組み合わせ」型のビジネスモデルに転換し、それに伴って産業構造が水平分業化する際に生じると言われる。スマイルカーブ現象の代表的な例として、電機産業が挙げられる。

1970年代まで、コンピュータ業界においては、IBM等の巨大企業がCPU（中央演算処理装置）やソフトウェアまでを一貫して設計し、自社で内製化してすり合わせを行いながらメインフレーム（汎用大型コンピュータ）を作り上げていた。しかし、1980年代以降になると、コンピュータの主流がメインフレームからパソコンに移り、それまでメインフレームを内製化していた企業は、効率化や市場参入の迅速化の観点からOSやCPUを外製化し、それぞれWindowsとIntelの製品を主に使用することとなった。WindowsとIntelは、このビジネスチャンスから最大限の成果を上げるために標準化を進め、最終的に両社はパ

ソコン市場において圧倒的な支配権を握ることとなった。

このような動きにより、コンピュータ業界では、それまでのすり合わせ型のビジネスモデルから、すり合わせのノウハウを持たない新興企業においても製造が可能な組み立て型のビジネスモデルへとシフトしていった。しかしながら、これによってパソコンメーカーの競争が激化すると共に個々のパソコンの差別化が難しくなり、多くのパソコンメーカーは低価格での競争を強いられ、低収益に苦しむこととなった。

また、川下の動きについては、日本の電機産業が象徴的である。日本の電機産業においては、かつてはメーカー系列の販売店も存在していたが、現在は複数のメーカーの商品を販売する家電量販店が登場し、消費者からも強い支持を受けている。家電量販店は、メーカーに対してもその集客力や仕入力を武器に価格交渉力を強めており、パソコンメーカーも苦しい立場に立たされている。

③EVによって引き起こされるスマイルカーブ現象

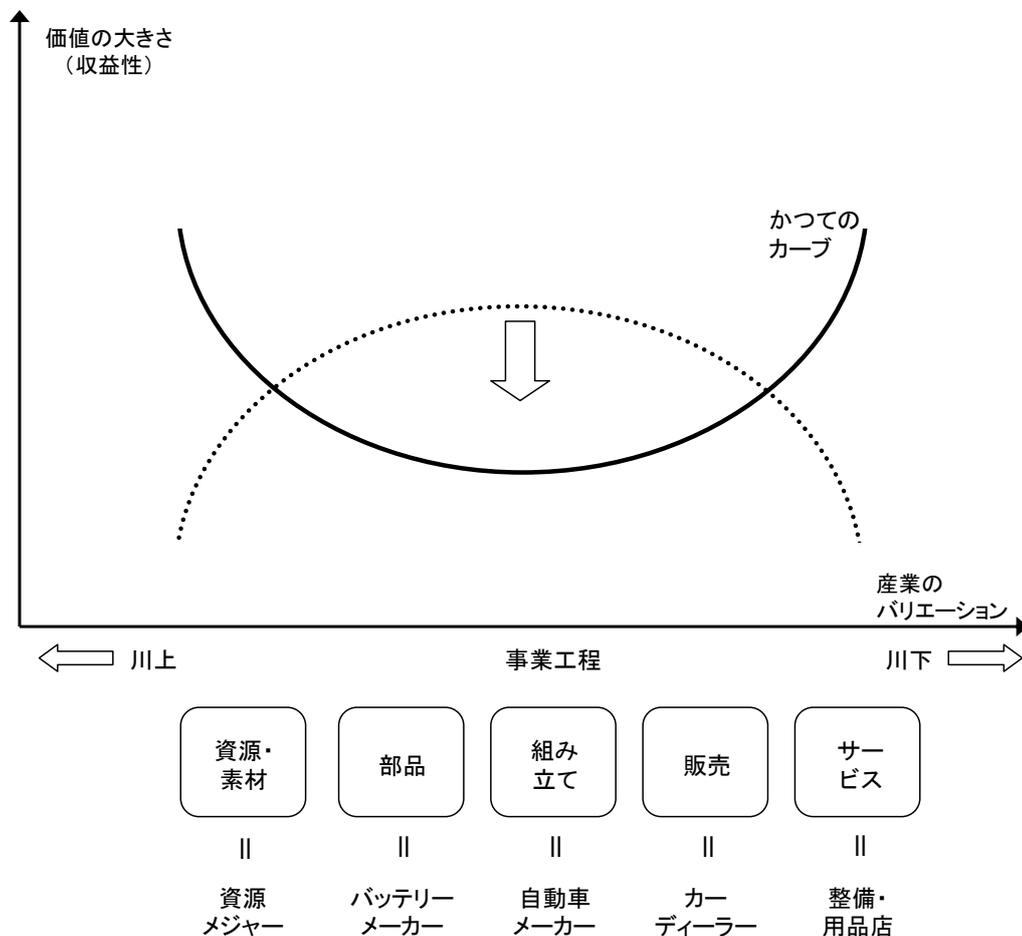
EVにおいては、従来車よりもシンプルな構造であり、モーターや電池等を外部から取り入れることで比較的簡単に製造することが可能である。したがって、従来車のようなすり合わせ型のビジネスモデルから、組み合わせ型のモデルに転換する可能性が高い。この結果、コンピュータ産業と同じような道を進むとの指摘も多い⁸。

具体的には、新たにEVを製造する新興メーカーが登場し、競争が激化する結果、デザインや性能等で十分な差別化を図ることができないEVメーカーは収益を上げることが難しくなる可能性がある。

一方で、バッテリーメーカーや資源メジャー等の川上の産業においては、標準化戦略等により収益を上げやすい構造となる。また、アフターサービスや用品販売を行う川下の産業においては、これまでのような系列のディーラーではなく、多様なEVメーカーの自動車を取扱いや、ネット販売など販売方法の多様化等のビジネスチャンスをつかむことによって収益を上げやすくなる可能性がある。

⁸ ただし、自動車は様々な環境下で使用・酷使されるものであるため、自動車の製造には、使用される環境を十分に考慮し、単なる組み合わせではなくすり合わせを行うことが必要となってくる。したがって、コンピュータ業界との単純な比較はできず、必ずしもコンピュータ業界が辿ってきた道と同じ方向に進むとは限らないとの見方もある。

図表 1-25 EV によって引き起こされるスマイルカーブ現象



出所) デロイトトーマツコンサルティング (2010)

EV が完全に普及すると、既存の中小部品企業は大きな影響を受け、特に内燃機関やトランスミッション関連の企業は転業を迫られることになる。また、EV 化に対応できる中小部品企業においても、スマイルカーブ現象によって付加価値を付けることが難しくなり、市場からの退出を余儀なくされる可能性もある。その際の選択肢の 1 つとして、既存技術を活かして他の業界へ進むことは十分考えられるだろう。

しかし、自動車産業を離れるのではなく、長年携わってきた業界の知識を活かし、自動車産業の中でより収益性の高い分野に進むという道も残されている。特に、様々な EV メーカーが登場するようになると、メーカーの系列販売店ではなく、家電量販店のような多様なメーカーの EV を取り扱うワンストップの販売店や、インターネットでの販売等に消費者のニーズが集まるかもしれない。中小部品企業においては、このような自動車産業内における転業の可能性も考慮しておくことが、生き残りをかけたポイントになるだろう。

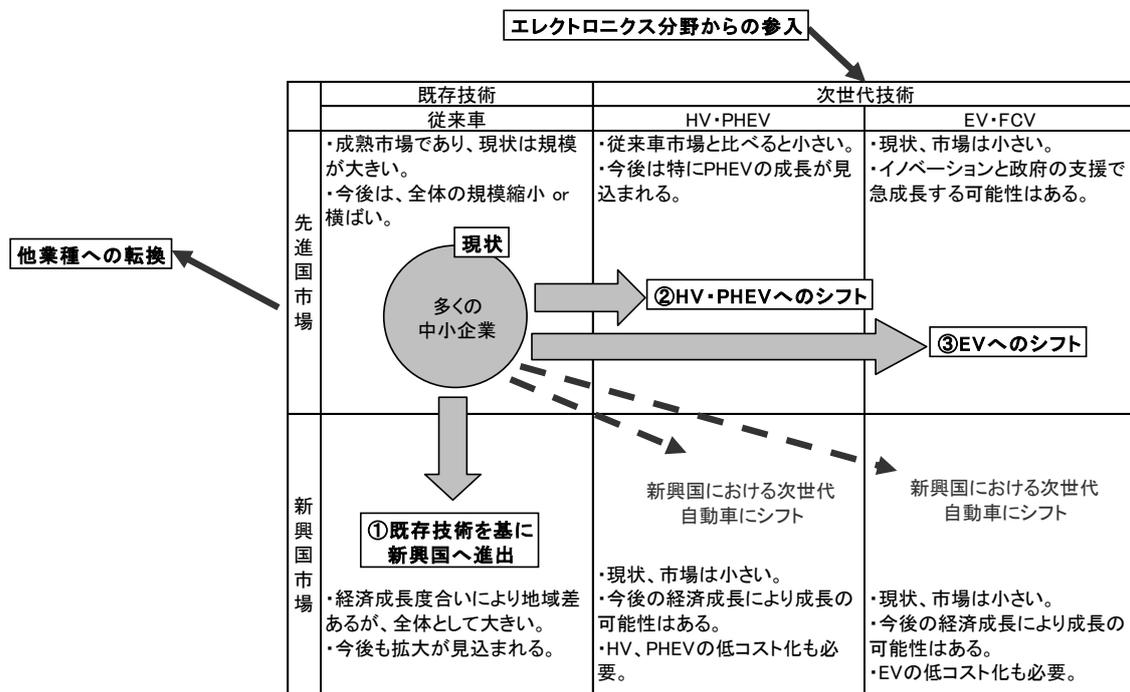
第2章 中小企業に有効な戦略

1. 中小企業に有望な分野

(1) 日本における中小企業の位置付け

第1章での議論を踏まえ、本章では、中小企業に今後有望な戦略について考察したい。まず、中小企業の置かれた状況を自動車技術の軸と市場の軸で整理すると、以下のとおりとなる。

図表 2-1 日本における中小企業の位置付けと進出の方向



現在、日本の完成車メーカーは、従来車に加えてHV、PHEV、EV、FCVといった次世代自動車を研究・開発しているところであるが、日本の多くの中小部品企業は、先進国市場において既存の技術（従来車）を中心に事業を展開している。

しかし、先進国は安定した成熟市場であり、従来車の市場規模も大きいものの、全体的な規模は横ばいあるいは縮小の傾向にある。特に、日本においては若者のクルマ離れに象徴されるように、自動車需要が減退し、市場規模縮小が避けられない状況にある。これを受けて、中小企業は、既存の技術を基に新興国市場に進出するか、次世代技術に対応した技術・製品を基に先進国市場に進出していく必要があるだろう。

(2)各分野の特徴

①先進国市場×次世代技術

まず、HVやPHEVといった内燃機関を残すタイプの自動車と、EVやFCVといった内燃機関を残さないタイプの自動車に大別できる。HV・PHEVについては、従来車市場と比べるとまだ市場規模は小さいものの、有識者インタビューにもあったように、今後は市場の成長が見込まれる分野である。

特に、HVについては、日本の完成車メーカーのみならず欧米の完成車メーカーも開発に注力している。第1章でも触れたとおり、トヨタ自動車のフルハイブリッド方式だけでなく、欧米系のメーカーはマイルドハイブリッド方式・マイクロハイブリッド方式等の開発にも注力し、機能を絞る代わりに低コスト化を目指しており、多くの消費者に受け入れられる可能性もある。

中小部品企業にとっては、内燃機関を搭載しているために既存の技術の延長線上で対応することが可能であり、比較的進出しやすい分野といえるだろう。

一方で、EVやFCVについては、現状では市場規模は小さいが、第1章で触れたとおり急成長する可能性を秘めた分野でもある。しかし、急成長の条件として電池のイノベーションや政府の支援が必要であり、短期的にはいまだ未知数の分野である。中小部品企業にとっては、この未知数の部分をビジネスチャンスと捉えるか否かという判断が重要になるだろう。

②新興国×既存技術

各国の経済成長の度合いによって地域差があるが、中国やインド等の人口大国がモータリゼーションを進展させている現在、市場規模は大きい。また、今後も拡大が見込まれる分野である。

中小部品企業にとっては、技術的には従来車と変わらないため、次世代技術への対応に注力するよりも現実的な分野といえるかもしれない。しかし、新興国においては現在以上の低コスト化や軽量化を図る必要があり、単に日本流の生産方式を移転するだけでは収益を確保できない可能性がある。

③新興国×次世代技術

市場は小さいが、電池のイノベーション（性能の向上、コストの低下）、政府の強烈的な支援、各国の急速な経済成長等の要因が重なり合ったときに急激に成長する可能性がある分野である。しかしながら、現状では（新興国は）経済成長こそ着実に進展しているものの、その他の要素については未知数のところが多く、日本の中小部品企業が着目するには不確実性が非常に高い。

(3)新規参入・退出

各分野への対応が不可能な場合、これまでと同様に日本国内向けか輸出による事業を継続することになるが、国内市場は低迷しており、かつ為替リスクに伴い完成車メーカーが改めて多極分散型のグローバル経営に乗り出している現状を考慮すると、中小部品企業が今後も安定的に事業を継続することが困難なケースも多くなるだろう。たとえ今後も国内での事業を継続できたとしても、技術力があり、かつ低コストを実現する新興国の部品企業が競合になることも十分に考えられる。

このような厳しい状況において、自動車産業における事業の継続性が保てない場合には、当然のことながら他業種への転換を図ったり、M&Aによって自社を売却する等の手段を検討しなければならない。

なお、参入については、今後は次世代技術におけるエレクトロニクス分野からの参入が考えられる。これらの分野は直接的な競合というより、今後、既存の中小部品企業がエレクトロニクス化に対応するために連携するようなケースが出てくるものと思われる。したがって、既存の中小企業はエレクトロニクス分野の参入動向に注目しておくべきであろう。

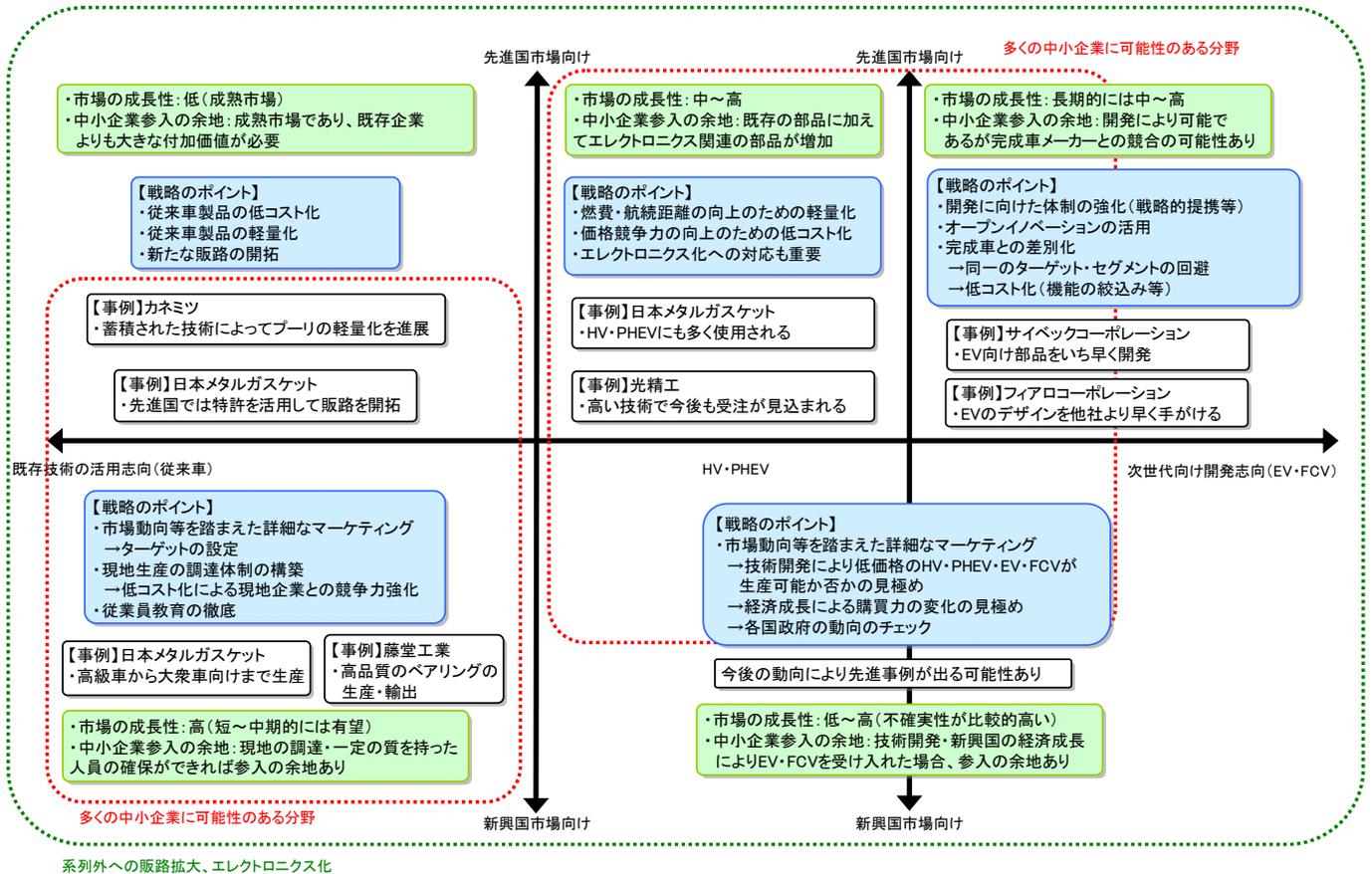
2. 中小企業に有効な戦略

(1) 市場・技術別に見た中小企業の戦略

技術と市場の軸を基に、現状及び今後有望な市場について整理したが、これら各分野に進出する際に有効な戦略を図示すると、以下のとおりとなる。

なお、本調査では有識者に加え中小部品企業にもインタビュー調査を実施した。各企業とも、新興国の対応や次世代自動車への対応を進めており、日本の中小部品企業が各分野に進出する際の先進的な事例として多いに参考になる。ここでは、戦略と合わせてこれら先進的な事例も紹介する。

図表 2-2 市場・技術別に見た中小企業に有効な戦略



(2) 先進国市場向け×既存技術の活用志向

「1. 中小企業に有効な分野」で見たとおり、自動車産業の長い歴史を有する先進国市場は、市場規模は大きいものの既に成熟市場となっており、参入障壁は高い。今後、日本の中小企業がこれらの市場で新規開拓をしていくのは容易ではないだろう。ただし、戦略のポイントとして、軽量化を実現して環境対応に優れた部品、高性能で付加価値の高い部品、またこれまで以上の低コスト化を実現した部品等については、開拓も可能と考えられる。

例えば、本調査の事例において、カネミツは、先進国で販売されている自動車についてもまだ重いプーリを使っている場合も多く、同社の製品・技術力をもってすればさらなる軽量化が可能と見ている。

しかし、先進国ではその長い歴史によって各メーカーの納入・調達体制も既に築き上げられており、欧米の先進諸国に進出するのは困難を伴うことが予想される。この場合、知的財産を活用して販路を切り開くことも一つの手であると考えられる。

本調査の事例では、日本メタルガスケットの事例が参考になろう。同社のメタルガスケットは、海外からのニーズも強かったが、海外進出に乗り出すには社内リソースに限界があり、現地法人の設立が難しかった。そこで、同社は欧州や米国のトップメーカーと特許権実施許諾契約を締結し、現地での販路拡大についてはこれらのメーカーに任せて安定的な収益を確保している。

図表 2-3 日本メタルガスケットの事例

- 同社の製品は海外からのニーズも強く、91年7月にはドイツの自動車部品メーカーElring Klinger AG.と特許権実施許諾契約を締結、同年12月には米国の自動車部品メーカーFederal-Mogul Corporationとも特許権実施許諾契約を締結した。これは、社内リソースに限界があり、現地法人の設立や輸出が難しかったためである。
- 締結先の両社は、欧州・米国におけるトップメーカーであり、現在においても高いシェアを誇っている。BMW やベンツ等の高級車も含め、欧州・米国で生産される自動車に、同社のメタルガスケットの技術が使用されているといえる。
- 今後、現地法人の設立という形で海外に進出するとしても、社内リソースの問題があり多くの国・地域に進出し続けていくのは難しいと考えている。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

(3) 先進国市場向け×次世代向け開発志向

①HV・PHEV

有識者インタビューにもあるとおり、EVが主流にならない限り、中期的には次世代自動車の中でHV・PHEVが有望な技術とされる。HV・PHEVは、従来車の技術の延長線上にあるため、多くの企業にとって参入がしやすい分野といえるだろう。本調査のインタビューにおいても、日本メタルガasketや光精工といった企業はHV向けの受注も増えているが、従来車向け部品からの大幅な変更もなく納入が可能となっている。

図表 2-4 HV・PHEV 向けの部品について

- HV、PHEVについては、メタルガasketは全く影響を受けないと思う。実際に、現行のプリウスにも当社製品が使われている。メタルガasketは、駆動系が完全にモーターにシフトした場合に全く必要なくなるものであり、HVやPHEVのようにエンジンを装備している自動車については問題ない。
- EV化が完全に進むと、当社の主力部品はかなり減少するであろうが、HVについてはガソリン車とEVの技術を合わせたものであり、ガソリン車の技術が引き続き必要となる。したがって、当社にとって脅威となるわけではなく、今後も受注があるものと思われる。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

ただし、燃費向上のための軽量化や、価格競争力向上のための低コスト化等、現在の技術において付加価値の高い製品を開発・生産できないと生き残るのは難しいであろう。特に、欧米系メーカーが注力している技術はマイクロハイブリッド方式であり、トヨタ自動車のプリウスに採用されているフルハイブリッドよりも機能は落ちるものの、コストは抑えることが可能であり、消費者にとっては今後マイクロハイブリッド方式の方が受け入れられる可能性がある。日本の部品企業は、こういった価格競争に打ち勝つためにも、各種部品の低コスト化が非常に重要である。

なお、HV・PHEVはEVの特性と従来車の特性を両方持ち合わせていることから、部品点数が増加するため、HV・PHEVに関連する部品企業は今後増加する可能性がある。しかしながら、これはエレクトロニクス部門での参入がメインであるため、既存の部品企業は高い品質・軽量化・低コスト化に成功しない限り淘汰されていくと思われる。

②EV・FCV

EV・FCVについては、課題はあるものの今後各完成車メーカーが開発に注力し、市場の成長性も長期的には高いといえる。また、技術開発や政府の支援により、短期間で大幅に市場が伸びる可能性も秘めている。

中小部品企業がこのセグメントで競争力を付けていくには、現在の主力事業が何かによって大きく異なる。

まず、現在の主力がエンジンやトランスミッション等 EV・FCV では必要なくなる部品である場合、大幅な開発が必要であろう。ある意味では、転業に近い形になるといえる。こういった部品企業が現在の強みを活かしながら EV・FCV の分野に進出する場合、単独での開発は困難を伴うケースも多いと思われるため、戦略的提携は一つの有効な手段となるだろう。

また、現在の主力がボディやタイヤ・各種内装等の部品であり、現在と同様に EV や FCV の一部を製造する場合には、開発の労力は小幅で済む可能性もあり、積極的に参入することも有効であろう。本調査におけるインタビュー事例では、サイベックコーポレーションが EV 向けサイクロイド減速ギヤを開発し、注目を集めている。同社では、それまで切削等によって加工されていたサイクロイド減速ギヤを、プレス加工を用いて製造することに成功し、高性能化のみならず従来の 1/10 という低コスト化も実現した。

図表 2-5 サイベックコーポレーションによるサイクロイド減速ギヤ

- 当社ではVT研究所の主導によってEV向けのサイクロイド減速ギヤを開発した。サイクロイド減速ギヤは、もともとHV等にも使われていたが、切削等による加工をもとに製造されていたため、性能・コストの両面で課題を抱えていた。当社は、これをプレス加工で製造できるように研究を行い、従来よりも高性能・低価格の製品開発を実現させた。
- 試作までの期間は4~5ヶ月と短い、これは当社がもともとサイクロイドギヤのノウハウを有していたためである。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

ただし、EVは従来車とは異なり、内燃機関から解放されるためにデザインの自由度も大幅に増す。この場合、これまでの自動車の概念を覆すような自動車が登場する可能性があり、中小部品企業にとっても発想力が大きな武器となるだろう。

実際に、2010年10月に開催されたロサンゼルスモーターショーにおいて、メルセデスベンツの高級部門であるマイバッハが、日本の人力車をモチーフとした「DRS」を発表したが、従来の四輪の自動車から離れた全く新しい発想のもとで生まれたフォルムが話題を呼んでいる。こういった発想も具現化できてしまうのがEVの大きな特徴である。

本調査におけるインタビュー事例では、フィアロコーポレーションがデザインの自由度に着目し、将来に対応すべく EV を製造している。同社は、自社の強みであるデザインの分野を基盤に、今後も EV を製造する企業をサポートしていく意向である。

図表 2-6 フィアロコーポレーションによる EV

- 東京モーターショー2009 に、3 人乗り電気自動車「P70tCONCH」を出展し、帝人や東芝などのサポートを得た。P70tCONCH は、リチウムイオン電池を搭載し、最高時速は 100km 可能と想定した。
- 大企業のネームバリューにより、製造した EV への注目度を向上させることができた。また、スポンサーという位置付けのもと、材料や技術コンセプトの提供も得ることができた。
- 2010 年 3 月、埼玉県の助成事業として早稲田大学と連携し、同大が研究していた小型車を基に、1 人乗りの小型電気自動車を開発。最高時速 60km/h、4 時間の充電で 120km 程度の走行が可能。
- EV に注目したのは 4、5 年前である。それ以前から注目していたというわけではなく、時代の流れを感じた結果である。
- EV では、エンジンがなくなるため室内スペースが広くなり、デザインの自由度が増す。
- EV の時代が到来し、分業構造が水平分業型に変化すると仮定した場合、フィアロコーポレーションの業界内での位置付けが変化する可能性がある。変化に備え、EV の特性を把握するために、EV を研究することとなった。
- 異業種へ進出する際に、訴求力を向上させることも EV 研究の目的の一つである。
- EV 研究によって、ブランドイメージの向上、ネームバリューの向上といった効果があった。
- デザインの分野を基盤に、EV を製造する企業をサポートしていきたい。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

なお、EV については、構造がモーターと電池というシンプルな駆動のため、部品企業においても EV の完成車を製造することは可能である。実際に開発した中小企業も存在するが、中小企業が完成車メーカーと競合していくためには、安全性や量産体制の構築といった課題をクリアする必要がある、現実的には非常に難しいといえる。本調査のインタビューにおいても、中小企業が EV の完成車で勝負することについては、懐疑的な意見が散見された。

図表 2-7 中小企業による EV(有識者の意見)

- 近年、日本でも中小企業が連携等によって EV を製造しているが、これは少量は売れる可能性はあるが、メーカーの製造する量産型の EV とは基本的に性質が異なるため、世間一般に広く普及していくことは難しいだろう。
- 安全性等を考慮すると、中小企業による EV の開発・製造がどの程度進展するかはわからない。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

図表 2-8 中小企業による EV(企業の意見)

【フィアロコーポレーション】

- 中小企業が EV を製造し、販売することは、法規制やリスク管理の問題があるため課題も多い。
- 試作車として製造することはあっても、販売までたどり着くのは容易ではない。
- 大手自動車メーカーの価格は、補助金支給を前提として 300 万円程度であるのに対して、フィアロコーポレーションで一般市場向けに EV を製造したとすると、倍以上の価格になるものと思われる。現時点では、安全面はもちろんのこと価格面が制約となり、当社にとって EV 製造がコアビジネスになる可能性は低い。
- また、完成車を販売する場合には、アフターサービス等、販売後のスキームが明確に打ち立てられていない。

【光精工】

- 一般に、EV はモーターと電池など必要な部品を購入すれば、ガソリン車とは異なり中小企業でも容易に作り出すことができる。実際に中小企業で EV を作った事例もあり、当社もその気になればできるだろう。
- しかし、中小企業にとっては安全性や量産体制の構築等が大きな課題であり、収益性の高いビジネスモデルを構築するのは困難だと思われる。中小企業が作った EV は、いわば「改造車」に近く、大量生産できるような製品は困難であろう。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

中小企業が EV の完成車でビジネスを行う場合、機能の絞込みによる低コスト化や、それに伴う完成車メーカーとは異なるセグメントに着目することが重要であろう。具体的には、近隣のみを移動手段を求める高齢者向けの EV や、長距離移動のない地域部限定の EV 等が考えられる。

(4)新興国市場向け×既存技術の開発志向

これまで見てきたとおり、次世代自動車、特に電池に飛躍的な進歩が起こらない限り、少なくとも今後10～20年においては、新興国における従来車のニーズは依然として高いものと思われる。

特に、日本の中小部品企業においては、国内での事業が限界に来ており、中国をはじめとして現地進出が戦略的課題となっている。しかしながら、既存の技術を活用できることから中小企業の参入の余地はあると思われるが、クリアすべき課題は多い。

まず、低コスト化・効率化を実現させるために、適正な調達体制を築き上げる必要があるが、実際に行うのは非常に難しいことが想定される。本調査の事例においては、例えば日本メタルガasketにおいてはなるべく現地調達を行う方針をとっているが、調達できない材料・機材については日本から輸出して対応している。光精工においても、品質を保つために基本的には日本で調達を行っているが、今後は現地での調達も可能性の一つとして捉えており、試行錯誤の段階であるといえる。

また、現地で一定の質を保った製品を生産するため、従業員の教育などオペレーション面にも努力が必要である。日本メタルガasketにおいては、現地の従業員に日本レベルの品質管理を徹底させるため、入念な教育を10年以上かけて行い、やっと定着してきたという。また、従業員による差が出ないように、基幹となる設備を全て日本から輸出して、誰が作っても一定の品質となるような工夫も見られた。

加えて、市場動向等を踏まえた詳細なマーケティングも必要となる。具体的には、自社の製品がどのような車種及び所得層向けなのかを把握し、今後の動向も踏まえて戦略的な進出を図ることが重要となる。特に、新興国では経済成長が加速度的に進んでおり、現在主流となっている大衆車向けの製品に対するニーズが、中長期的には小さくなる可能性もある。

また、新興国ではないが、藤堂工業では東欧など依然として古いガソリン車の使用が主流となっている地域に着目し、進出をしている。同社の製品はアフターマーケット市場で息の長い需要が見込めるため、アジアや欧州のうちMT車が多い国におけるクラッチベアリングのニーズを捉え、安定的な収入を得ている。マーケットを見極める際には、同社のようにアフターマーケットの市場など周辺市場を見込むことも重要な観点といえる。

図表 2-9 藤堂工業におけるアフターマーケット向け需要の動向

- 現在、日本ではAT車が一般的となっているが、アジアや欧州等、いまだMT車が多い国においてはクラッチベアリングの需要が大きく、これらの地域向けなどに45万台／月程度生産している。
- クラッチベアリング自体の耐久性は高いが、クラッチ板が磨耗した場合には、ベアリングごと交換することが多いため、補修用のアフターマーケット向け需要も大きい。現在も売上高の35%程度はクラッチベアリング用部品となっている。

出所) インタビュー調査結果より抜粋・編集

(5) 新興国市場向け×次世代向け開発志向

今後の市場動向が読みにくい分野である。有識者インタビューによっても、例えばEVについて、中国におけるEVの普及が早いとする見方と、依然として従来車が主流になるという見方で分かれており、不確実性の高い市場といえる。

中国など新興国でEVやFCVが普及するケースとしては、大きく2つに分けられる。すなわち、①既存の電動自転車の延長線上で、EVが普及するケース、②技術革新による低コスト化とさらなる経済成長により200～400万円クラスの自動車を購入できる層が増加し、先進国向けのEV(FCV)が主流となるケースである。

有識者インタビューによれば、①のケースでは、鉛電池など世代の古い電池の使用や、機能を最小限に抑えたEVが現在の電動自転車に取って替わることが考えられる。日本の中小企業にとっては、これらのEVは、先進的なEVと比較すると製造は容易であるものの、低価格ゆえに大きな収益を築きにくいことが考えられ、多くの中小企業にとって可能性のある分野とは言いがたい。次に、②先進国向けのEVが主流となるケースについては、「(3) ②EV・FCV」で指摘したような戦略が有効になるだろう。

いずれにせよ、この市場で勝ち抜くためには、市場動向、技術動向および政府の支援の状況を踏まえた詳細なマーケティングが必要となるが、不確実性が大きく、中小部品企業は熟慮を重ねたうえで進出すべきであろう。

第3章 自動車業界の今後のシナリオ

1. 今後考えられる4つのシナリオ

第2章では、中小部品企業に有効な分野、また有効と思われる戦略について考察したが、中小部品企業にとっては、どのようなタイミングで次世代自動車が主流になるのか、その見通しによって採るべき戦略も変わってくると思われる。

しかしながら、第1章で見たとおり、次世代自動車は先端的な開発が進められているものの、それぞれ固有の課題も抱えており、どの時点で課題を克服し、本格的な普及期に入るのか、将来的な見通しを打ち出しにくい状況にある。自動車業界は、現在まさに変革期にあると言えるだろう。

このように、不確実性の高い状況ではあるが、一つの現実的な見方として挙げられるのが、経済産業省「次世代自動車戦略2010」の見通しであろう。この見通しでは、民間努力ケースでは2030年においても従来車の比率が60～70%程度と高く、政府目標ケースでも2030年において従来車の比率が30～50%とされており、一定の需要が見込まれることを示している。こういったケースにおいては、中小部品企業は次世代自動車への技術的な対応よりも、新興国対応など産業構造の変化にどのように対処し、生き残っていくかが重要となる。

しかしながら、電池のイノベーションや政策的な支援によっては、EVあるいはFCVが速いペースで普及し、一気に主流となるシナリオも可能性としてないわけではない。そして、EVやFCVが主流となった場合、中小部品企業の中でもエンジンやトランスミッション関連の企業は、場合によっては市場からの退出や廃業に追い込まれるなど、より深刻な影響を受けるとと思われる。

そこで、本章では今後の自動車産業で考えられるシナリオと、それが実現する可能性について検討した。シナリオの設定にあたり、まずは「次世代自動車戦略2010」の見通しを基礎に置いた。そこから、電池のイノベーションや政府の支援をポイントとして派生するシナリオも設定し、全部で4つのシナリオを設定した。

図表 3-1 今後考えられるシナリオ

シナリオ	概要	車種	2020年	2030年	実現可能性
①次世代自動車戦略 2010 ベース(民間努力ケース)	<ul style="list-style-type: none"> ●2020年程度に PHEV の存在感が増すも、従来車がメイン。 ●2030年程度には、燃料電池車の開発も進展するが限定的。従来車・HV・PHEV・EV が用途に応じて棲み分けられる。 	従来車	80%以上	60~70%	★★ ★★
		HV	10~15%	20~30%	
		PHEV	5~10%	10~20%	
		EV			
		FCV	僅か	1%	
②次世代自動車戦略 2010 ベース(政府目標ケース)	<ul style="list-style-type: none"> ●政府目標。民間努力ケースよりも次世代自動車の普及が進展することを想定。ただし 2030年程度においても従来車が一定の比率で存在し、棲み分けは民間努力ケースと変わらない。 	従来車	50~80%	30~50%	★★★
		HV	20~30%	30~40%	
		PHEV	15~20%	20~30%	
		EV			
		FCV	~1%	3%	
③電気自動車(EV)が急速に普及するシナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ●電池の革新や政府の支援により、EV が急速に普及する。 ●EV への対応が遅れた企業は淘汰を余儀なくされる。 	従来車	30~50%	~10%	★★
		HV	10~20%	~10%	
		PHEV	50~60%	70~80%	
		EV			
		FCV	~1%	3%	
④燃料電池自動車(FCV)が急速に普及するシナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ●電池の革新や政府の支援により、EV ではなく FCV が急速に普及する。 ●影響は EV と類似しており、FCV への対応が遅れた企業は淘汰を余儀なくされる。 	従来車	10~20%	~10%	★
		HV	10~20%	10~20%	
		PHEV	10~20%	10~20%	
		EV			
		FCV	50~60%	70~80%	

注) ★が多い方が実現可能性が高い。

2. 「次世代自動車戦略 2010」(民間努力ケース)を基にしたシナリオ

中長期的に従来車が主流であり、一部次世代自動車が普及するシナリオである。

図表 3-2 「次世代自動車戦略 2010」(民間努力ケース)を基にしたシナリオ

シナリオ	概要	車種	2020 年	2030 年	実現可能性
①次世代自動車戦略 2010 ベース(民間努力ケース)	<ul style="list-style-type: none"> •2020 年程度に PHEV の存在感が増すも、従来車がメイン。 •2030 年程度には、燃料電池車の開発も進展するが限定的。従来車・HV・PHEV・EV が用途に応じて棲み分けられる。 	従来車	80%以上	60~70%	★★ ★★
		HV	10~15%	20~30%	
		PHEV	5~10%	10~20%	
		EV			
		FCV	僅か	1%	

従来車について、2020 年においては 80%以上のシェアを獲得し、2030 年においては若干落ち込むものの、それでも 60~70%のシェアを獲得すると想定される。このシナリオにおいては、中小部品企業は新興国市場での競争力を発揮するために、従来車の軽量化や低コスト化を実現することが重要といえる。

次世代自動車については、政府の普及促進策が後述の政府目標ケースほどにはなされず、あくまでも企業の普及努力に基礎を置くと仮定している。そのため、前述のとおり EV や FCV のインフラ整備が進まず、普及が限定的となっている。特に、水素ステーションのコストが大きい FCV については、2030 年においてもほとんど普及はしないシナリオとなっている。

環境対応としての EV 化促進については、第 1 章で見たとおり政府・自治体により支援が行われているが、まだ開始されたばかりであり、多くの中小部品企業にとっては中長期的に従来車がメインとなる本シナリオが最も現実的と考えられる。

3. 「次世代自動車戦略 2010」(政府目標ケース)を基にしたシナリオ

民間の普及努力を前提としたシナリオよりも、政府の支援により次世代自動車の普及度合いが向上するシナリオである。

図表 3-3 「次世代自動車戦略 2010」(政府目標ケース)を基にしたシナリオ

シナリオ	概要	車種	2020 年	2030 年	実現可能性
②次世代自動車戦略 2010 ベース(政府目標ケース)	●政府目標。民間努力ケースよりも次世代自動車の普及が進展することを想定。ただし 2030 年程度においても従来車が一定の比率で存在し、棲み分けは民間努力ケースと変わらない。	従来車	50~80%	30~50%	★★★
		HV	20~30%	30~40%	
		PHEV	15~20%	20~30%	
		EV			
		FCV	~1%	3%	

ただし、従来車については、民間努力ケースを基にしたシナリオよりも普及度合いが減少するものの、2030 年においても 30~50%と一定のシェアを保っていることが分かる。この理由として、次世代自動車の開発における人的・時間的制約、新興国対応、メーカーのリスクが挙げられる。

図表 3-4 中長期的に従来車が一定のシェアを獲得する理由

項目	内容
人的・時間的制約	<ul style="list-style-type: none"> ●様々な車種に対応するためのメーカーの研究開発人員が既にフル稼働。 ●自動車のモデルチェンジには 5 年程度を要する。
新興国対応	<ul style="list-style-type: none"> ●新興国をはじめとする国際市場では引き続き従来車が主流。 ●グローバル競争を前提とするならば、競争力確保の観点から従来車開発を止めることはできない。
メーカーのリスク	<ul style="list-style-type: none"> ●次世代自動車の普及見通しに大きな幅がある中、特定の技術に集中することはメーカーリスクが大きい。

出所) 経済産業省「次世代自動車戦略 2010」

また、このシナリオにおいて考えられる具体的な政府の支援は、開発補助やインフラ整備が挙げられる。

図表 3-5 政府の具体的な支援内容

項目	内容
部品・部材の研究開発推進支援	<ul style="list-style-type: none"> 次世代自動車向けに新たに必要とされる部品について、官民での研究開発を推進。 具体的には、蓄電池、モーター、パワー半導体、電気自動車用エアコンシステム、電池マネジメント技術等。
部品・部材産業の新分野挑戦支援	<ul style="list-style-type: none"> 部品メーカーや関連団体の情報交換、人的交流、技術交流の機会を提供し、企業間連携の促進等によって、部品・部材メーカーによる次世代自動車向け部品への事業展開を促進。
海外との提携支援	<ul style="list-style-type: none"> 蓄電池の性能・安全性、充電インフラ、スマートグリッドに関連する基礎研究や国際標準の分野において、海外と戦略的な提携関係を構築。
インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> インフラを含めた技術の維持・育成について、実現に向けた取組を実施。

出所) 経済産業省「次世代自動車戦略 2010」

このシナリオにおいては、世界的には従来車も一定のニーズがあることから、中小部品企業が新興国市場での競争力を発揮するために、従来車の軽量化や低コスト化を実現することが重要である。なお、EVの普及に伴って、従来車市場が小さくなるため、競争力のない中小部品企業にとっては、最初のシナリオ以上に淘汰圧が強くなるであろう。

なお、このシナリオは政策が果たす役割が大きく、まだ開始されたばかりである政府の支援状況を考えると、民間努力ケースよりも若干実現可能性は低くなるであろう。

4. 電気自動車(EV)の普及が急速に進むシナリオ

リチウムイオン電池が急速に発達するか、金属空気電池のようなリチウムイオン電池に変わる新しい電池が開発され、またインフラ整備など政府の支援も充実することにより、EVが急速に普及するシナリオである。

図表 3-6 EVの普及が急速に進むシナリオ

シナリオ	概要	車種	2020年	2030年	実現可能性
③EV 急速普及シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> 電池の革新や政府の支援により、EVが急速に普及する。 EVへの対応が遅れた企業は淘汰を余儀なくされる。 	従来車	30~50%	~10%	★★
		HV	10~20%	~10%	
		PHEV	50~60%	70~80%	
		EV			

注) ★が多い方が実現可能性が高い。

第1章で見たとおり、現在リチウムイオン電池の性能は一つの限界を迎えており、新しい電池の開発も発展途上にある。また、インフラ整備についても、充電ステーションのビジネスモデルに限界があるため政府の方針にかかっており、これらを勘案すると実現の可能性は高くないだろう。しかし、電池のイノベーションが生じ、政策的にも全面的な後押しを受ければ、可能性はゼロというわけではない。

今後の自動車産業がこのシナリオに沿った形で進むならば、旧来の部品企業は、内燃機関・ドライブシャフトを中心に急速に淘汰されるだろう。

図表 3-7 EVによってなくなる自動車の主要部品(再掲)

<ul style="list-style-type: none"> エンジンブロック、クランクシャフト、ピストン、付帯部品 エンジンヘッド、燃料噴射装置、カムシャフト 潤滑装置、冷却装置 吸排気装置(キャブレター、マニホールド、スーパーチャージャー、ターボチャージャー、マフラー) トランスミッション、クラッチ 点火装置(スタータ、点火プラグ) エンジンオイル 燃料タンク

出所) 大久保 (2009)

5. 燃料電池自動車(FCV)の普及が急速に進むシナリオ

燃料電池の開発が進展し、現状課題となっている車両コストが低下すると共に、水素ステーションの整備や法規制の改正など政府の支援も手厚く実施されるシナリオである。FCVの開発はEVと比べて歴史が浅いことや、水素ステーションの設置が高額であるため、実現の可能性は高いわけではない。前述のとおり、燃料電池実用化推進協議会におけるFCVと水素ステーションの普及に向けたシナリオについても、FCV・水素ステーションの自立拡大開始は早くとも2025年以降となっている。

図表 3-8 FCVの普及が急速に進むシナリオ

シナリオ	概要	車種	2020年	2030年	実現可能性
④FCVが急速に普及するシナリオ	<ul style="list-style-type: none"> 電池の革新や政府の支援により、EVではなくFCVが急速に普及する。 影響はEVと類似しており、FCVへの対応が遅れた企業は淘汰を余儀なくされる。 	従来車	10～20%	～10%	★
		HV	10～20%	10～20%	
		PHEV	10～20%	10～20%	
		EV			
		FCV	50～60%	70～80%	

今後の自動車産業がこのシナリオに沿った形で進むならば、旧来の部品企業は、EV同様に内燃機関・ドライブシャフトを中心に急速に淘汰されることが予想されるが、現実的な方向としてはEVの普及の方が可能性が高いと思われる。

第4章 シナリオごとの戦略

本章では、第2章で見た中小企業に有効な戦略と第3章で見たシナリオを掛け合わせ、今後のシナリオにおいて中小企業がどのような戦略を採るべきかについて考察する。また、第3章のシナリオでは地域的な差異は考慮していなかったが、地域によっても次世代自動車の進展度合いは異なることが予想されるため、地域的な要因も盛り込み、より詳細に戦略を検討したい。

1. 現状認識

各シナリオに共通となる、現在の状況について整理すると、以下のとおりとなる。

まず、市場について、先進国においては、米国・欧州・日本において売れ筋の車種が異なり、米国ではライトトラック・SUV、欧州は高級車・スポーツ車、日本は普通車・軽自動車の特徴となっている。また、先進国は全般的に今後の急速な成長は期待できないが、HV車等の環境対応車に対するニーズが強いことが共通の特徴となっている。一方、新興国は、全般的に二輪車・三輪車・低価格小型車が特徴的であり、中国・インド等の経済成長が著しい地域ではモータリゼーションが急速に進展している。

技術については、次世代自動車については日本が先行的であるが、マイクロハイブリッドのような機能を絞り込んだ安価な自動車や、低価格の自動車についてはそれぞれ先進国や新興国が積極的に開発を進めており、今後日本の自動車がシェアを獲得できるか否かについての懸念材料となっている。

このような市場や技術の動向により、日本の中小企業が現在直面している影響を整理すると、まず、国内消費の低迷や為替リスクによって、2次部品メーカーの海外進出が喫緊の課題となっていることが挙げられる。また、技術的には、HV・PHEV化が今後の主流と見られるため、対応の検討が必要である。加えて、EV化についても、いつ普及するのか正確な時期については不明な中でも、各企業なりのスタンスを決めて対応を検討する必要がある。

なお、世界的には従来車がメインであり、特に技術的な要素において、中小企業におけるパラダイムシフトは生じているわけではなく、正確にはパラダイムシフトの前段階あるいは萌芽期といえることができるだろう。

図表 4-1 自動車産業の現状

		先進国	新興国	
現在	市場	欧米	<ul style="list-style-type: none"> ●米国は、ライトトラック・SUV が特徴的。欧州は、高級車・スポーツ車が特徴的。 ●北米は自動車市場の中心であったが、リーマンショックを契機に需要の見通しが不透明。 ●欧州も、一定の市場はあるものの、今後の急速な成長は期待できない。 ●環境対応車に対するニーズが強い。 	<ul style="list-style-type: none"> ●二輪車・三輪車・低価格小型車が中心 ●モータリゼーション以前の国も多いが、中国・インドを中心に急速な成長の可能性はある。 ●超低価格の従来車や EV が投入されている。
		日本	<ul style="list-style-type: none"> ●普通車・軽自動車の特徴的。 ●HV の普及が最も進んでいる。 ●国内消費は頭打ちであり、今後成長は期待できない。 ●環境対応車に対するニーズが強い。 ●EV が実験的に導入される。 	
	技術	欧米	●HV・EV 等の次世代燃料車に対する開発を行っているものの、日本が先行。	●次世代自動車に対する開発は先進国の後塵を拝しているが、人件費等のコストが相対的に有利なため、従来車における低価格車に優位性を持つ。
		日本	<ul style="list-style-type: none"> ●HV・EV・PHEV・FCV 等、次世代自動車に関する研究開発を網羅的に実施。 ●先進国を含め、他国にアドバンテージを有している。 ●しかし、低価格・低品質の自動車については新興国が台頭。 	
	日本の中小企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●コスト優位性の確保や市場開拓のため、完成車メーカー・1 次部品メーカーを中心に新興国への進出が相次ぐが、国内消費の低迷や円高により、2 次部品メーカーの進出も喫緊の課題。 ●技術的には、HV・PHEV 化が今後の主流と見られるため、対応の検討が必要。また、EV 化を見据えた対応の検討も必要。 ●しかし、世界的には従来車がメインであるため、中小企業における技術的なパラダイムシフトは生じておらず、新興国対応の方が切実な問題。 		

2. 「次世代自動車戦略 2010」(民間努力ケース)を基にしたシナリオにおける戦略

次世代自動車については、民間の普及努力をベースとするシナリオである。

シナリオの全体像は、以下のとおり。

図表 4-2 「次世代自動車戦略 2010」(民間努力ケース)を基にしたシナリオにおける戦略

		先進国	新興国
2020 年	動向	<ul style="list-style-type: none"> ●HV・PHEV が進展。特に、PHEV が有望。 ●EV については一部普及するが、従来車がメインであることには変わらない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●低価格車が普及する一方で、一部高級車も普及。 ●中国においては、従来車に加え低価格 EV が普及する可能性もある。
	日本の中小企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●HV 車・PHEV 車においては従来車の技術を必要とするため、技術進歩による淘汰は限定的。 ●ただし、内燃機関については従来車とは異なる技術が必要となるため、一部淘汰される企業も出る。 ●従来車のうち、低価格車関連のビジネスでモデルを構築できる企業は、現在よりも成長する。 ●EV については、中小企業からの部品の供給が行われる。既存の技術を転用する例(素材等)、異業種からの参入(電子部品等)が活発となる。 ●全体的には、従来車と EV など次世代自動車の普及により企業数は増加する傾向にある。 	
	戦略	<ul style="list-style-type: none"> ●先進国×既存技術 ●HV・PHEV に対応できる製品・技術を提供する(先進国×HV・PHEV)。 	<ul style="list-style-type: none"> ●既存技術を活用して進出する(新興国×既存技術)。
2030 年	動向	<ul style="list-style-type: none"> ●FCV の開発が進展するが、インフラ整備など課題もあり、普及は限定的。 ●従来車も一定のニーズが存在。EV・HV・PHEV が、航続距離等の用途に応じて棲み分けられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●経済成長に伴い、低価格車のみならず高級車等も普及。 ●先進国同様、EV・HV・PHEV も一部普及。
	日本の中小企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●従来車は依然として残るため、すべての中小企業が淘汰されるわけではない。 ●しかしながら、新興国の発展に伴い高級車・環境対応車も主流となることから、内燃機関・その他の部品に関係なく、高付加価値製品や環境対応分野での技術を持たない企業は淘汰される。 	
	戦略	<ul style="list-style-type: none"> ●先進国×既存技術 ●HV・PHEV に対応できる製品・技術を提供する(先進国×HV・PHEV)。 	<ul style="list-style-type: none"> ●既存技術を活用して進出する(新興国×既存技術)。

(1)2020 年の展望

全体的に従来車が圧倒的なシェアを持ち、先進国の一部では HV や PHEV がシェアを獲得し、EV の普及は限定的なシナリオである。

日本の中小企業への影響として、まず、HV・PHEV においては従来車の技術を必要とするが、新興国への対応ができず、新たな販路の開拓や低コスト化・軽量化等の付加価値を持たない部品の開発・製造ができない中小企業は淘汰されることが挙げられる。ただし、次世代自動車の技術進歩による淘汰は限定的である。一方で、グローバル経営の観点からすると、付加価値の高いビジネスモデルを構築できる企業は日系メーカーに限らず多くのメーカーと取引が可能となるため、現在よりも成長するチャンスがある。

EV については、素材など既存の技術を転用する企業や、電子部品など異業種からの企業の参入が起こり、開発についての動きは活発化するため、全体として自動車産業の企業数は増加する可能性がある。

このシナリオにおいて、まず先進国では、HV・PHEV に対応できる製品・技術を提供することが重要であろう。前述のとおり、従来車から HV・PHEV への対応については、EV・FCV への対応に比べると比較的容易である。この分野において、低燃費や低価格に寄与する中小部品企業には発展のチャンスがあるといえる。

また、新興国においては、既存の技術を活用した戦略が有効であろう。具体的なポイントとしては、詳細なマーケティングに基づくターゲットの選定や、現地生産の調達体制の構築等により競争力を付けていくことが重要といえる。

(2)2030 年の展望

依然として従来車も一定のシェアを獲得しているが、2020 年と比較すると EV も一定の存在感を発揮する。FCV については、開発は進展するものの普及に向けた最初の段階である。新興国においては、経済成長に伴って低価格車のみならず高級車も普及する。また、中～高所得層においては従来車の高級車ではなく、HV・PHEV・EV も一部普及すると考えられる。

日本の中小企業への影響について、従来車が依然として残るため、中小部品企業の淘汰が急速に進むわけではないが、先進国・新興国共に高付加価値の製品や環境対応の製品が必要となるため、これらの技術を持たない企業は淘汰されることになるだろう。

このシナリオにおいて、先進国では、2020 年の場合と同様 HV・PHEV に対応できる製品・技術を提供することが重要となる。また、新興国においても、2020 年と同様既存技術を活用して進出することが重要であるが、ここにおける既存技術とは、低価格車よりも高付加価値・環境対応が鍵となると思われる。

3. 「次世代自動車戦略 2010」(政府目標ケース)を基にしたシナリオにおける戦略

次世代自動車については、政府の積極的な支援をベースとするシナリオである。

シナリオの全体像は、以下のとおり。

図表 4-3 「次世代自動車戦略 2010」(政府目標ケース)を基にしたシナリオにおける戦略

		先進国	新興国
2020 年	動向	<ul style="list-style-type: none"> ●HV・PHEV が進展。特に、PHEV が有望。 ●EV については一部普及するが、従来車がメインであることには変わらない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●低価格車が普及する一方で、一部高級車も普及。 ●中国においては、従来車に加え低価格 EV が普及する可能性もある。
	日本の中小企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●HV 車・PHEV 車においては従来車の技術を必要とするため、技術進歩による淘汰は限定的。 ●ただし、内燃機関については従来車とは異なる技術が必要となるため、一部淘汰される企業も出る。 ●従来車のうち、低価格車関連のビジネスでモデルを構築できる企業は、現在よりも成長する。 ●EV については、中小企業からの部品の供給が行われる。既存の技術を転用する例(素材等)、異業種からの参入(電子部品等)が活発となる。 ●全体的には、従来車と EV など次世代自動車の普及により企業数は増加する傾向にある。 	
	戦略	<ul style="list-style-type: none"> ●先進国 × 既存技術 ●先進国 × 次世代 (HV・PHEV) ●先進国 × 次世代 (EV・FCV) 	●新興国 × 既存技術
2030 年	動向	<ul style="list-style-type: none"> ●FCV の開発が進展するが、インフラ整備など課題もあり、普及は限定的。 ●従来車も一定のニーズが存在。EV・HV・PHEV が、航続距離等の用途に応じて棲み分けられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●経済成長に伴い、低価格車のみならず高級車等も普及。 ●先進国同様、EV・HV・PHEV も一部普及。
	日本の中小企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●従来車は 2020 年頃の半数程度となるが、依然として残るため、すべての中小企業が淘汰されるわけではない。 ●しかしながら、新興国の発展に伴い高級車・環境対応車も主流となることから、内燃機関・その他の部品に関係なく、高付加価値製品や環境対応分野での技術を持たない企業は淘汰される。 	
	戦略	<ul style="list-style-type: none"> ●先進国 × 既存技術 ●先進国 × 次世代 (EV) ●先進国 × 次世代 (EV・FCV) 	●新興国 × 既存技術

(1)2020 年の展望

「2. 「次世代自動車戦略 2010」(民間努力ケース)を基にしたシナリオにおける戦略」ほどではないが、依然として従来車が一定のシェアを持つ。この理由として、政府の支援が充実しても、研究の人的制約や自動車のモデルチェンジに要する時間といった制約があることが挙げられる。また、新興国では従来車が一般的であることも挙げられる。

日本の中小企業への影響については、民間努力ケースでのシナリオと類似したものとなる。まず、HV・PHEVにおいては、販路開拓や低コスト化・軽量化等に対応できない中小企業が淘汰される。ただし、民間努力ケースでのシナリオに比べるとその淘汰圧はより強くなるであろう。EVについても、既存技術の転用や、異業種からの参入がより活発に生じ、全体として自動車産業の企業数は増加する可能性がある。

このシナリオにおいて、先進国では、HV・PHEVに対応できる製品・技術を提供することが必要となるが、加えてEVへの対応を検討することも重要である。特に、エンジン・トランスミッション等に関連する部品企業については、2030年、2040年を見据えてEV化に備える必要が出てくると思われる。

新興国においては、既存の技術を活用した戦略が有効となる。具体的なポイントとしては、民間努力ケースにおける戦略と同様、詳細なマーケティングに基づくターゲットの選定、現地生産の調達体制の構築等が重要といえる。

(2)2030 年の展望

従来車はシェアを落とし、次世代自動車の存在感が大きくなる。特に、HV・PHEVやEV化への対応が重要であり、この時点で長期的な目線に立つのであれば、EV化への対応は避けて通れないだろう。新興国においては、経済成長に伴って高級車も一般的となり、付加価値の高い製品や環境対応に優れた製品を作ることが重要となろう。

4. 電気自動車(EV)の普及が急速に進むシナリオにおける戦略

電池のイノベーション、インフラの整備等が進展し、EVの普及が急速に進むシナリオである。

シナリオの全体像は、以下のとおり。

図表 4-4 EVの普及が急速に進むシナリオにおける戦略

		先進国	新興国
2020年	動向	<ul style="list-style-type: none"> リチウムイオン電池のイノベーションあるいは新しい電池の開発により、EVの低価格化・航続距離の長距離化が実現され、急速に進展。 先進国ではEVへの切り替えを行わないユーザーも存在するため、一部従来車が残る。 	<ul style="list-style-type: none"> EVの低価格化により、急速に進展。 経済成長により、新しく自動車を購入できるユーザーも、最初からEVを選択。
	日本の中小企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> 内燃機関・トランスミッションといった、従来車において中核を担っていた中小企業は自動車業界からの退出を余儀なくされる。 素材やデザイン・設計等、既存の技術を転用できる企業は生き残るが、異業種からの参入も活発化し、これらの分野においても淘汰が生じる。 電子部品に対する需要も大きくなり、電子部品業界からの参入が活発化する。 	
	戦略	<ul style="list-style-type: none"> 先進国×次世代(EV) 	<ul style="list-style-type: none"> 新興国×次世代(EV)
2030年	動向	<ul style="list-style-type: none"> EVが一般的となり、従来車はほとんど見られなくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> EVが一般的となり、従来車はほとんど見られなくなる。
	日本の中小企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> 従来車に関する技術しか対応できない企業はすべて市場から退出を余儀なくされる。 特に、内燃機関・トランスミッション以外においても、異業種からの参入やグローバル競争にさらされるため、付加価値の低い企業は淘汰される。 	
	戦略	<ul style="list-style-type: none"> 先進国×次世代(EV) 	<ul style="list-style-type: none"> 新興国×次世代(EV)

(1)2020 年の展望

リチウムイオン電池のイノベーションもしくは新しい電池の開発により、EV の低価格化・航続距離の長距離化が実現される。加えて、政府の支援によりインフラ整備も急ピッチで進むシナリオである。可能性として高いシナリオではないが、もし実現した場合には、自動車産業は大きな変化を遂げるだろう。

先進国はもとより、低価格化が実現されると、新興国においても EV 化は急速に進展すると考えられる。ちょうど、固定電話から携帯電話へと変化していった先進国市場に対し、新興国では携帯電話から普及していく状況に類似した現象であろう。

中小企業に与える影響について、内燃機関・トランスミッション等の従来車において中核を担っていた部品を主力事業とする中小部品企業は、EV 化への対応か自動車業界からの退出を余儀なくされる。一方で、素材やデザイン・設計など既存の技術を転用できる企業にとっては生き残りの道があるが、EV はモーターと電池による駆動のため、比較的自由度の高い設計が可能であり、従来にはないデザインの新しい EV が登場する可能性があり、これらの発想に乗り遅れる中小企業も厳しい立場に追い込まれるだろう。

このシナリオにおいては、先進国・新興国問わず EV 化への対応が急務である。戦略のポイントとしては、これまで内燃機関・トランスミッション等の部品を主力事業としていた企業は、これまでの技術を転用できる道を探す必要がある。しかし、一口に転用と言っても容易なことではなく、そのまま自動車産業で事業を継続する場合には、戦略的提携等の道を模索する必要があるだろう。また、船舶用など EV 化が進んでいない分野に転業していくことも考えられる。こういった対応ができない中小部品企業は、廃業という選択を迫られる可能性も高い。

内燃機関・トランスミッション等の部品ではなく、素材やデザイン・設計等を手がける企業の場合も前述のとおり新しい発想を先取りする必要があるが、場合によっては連携等を活用して EV そのものを製造する企業も登場すると思われる。しかし、第 2 章で触れたとおり、中小企業が EV の完成車でビジネスを立ち上げる場合には、完成車メーカーと比べて安全性や量産体制といった点で劣るため、異なるセグメントで活動することが求められる。

(2)2030 年の展望

2020 年よりもさらに EV 化が進展する。基本的な戦略は 2020 年と同様であるが、この時代においては従来の技術や発想を基に自動車産業で生き残ることは不可能に近いといえるだろう。

5. 燃料電池自動車(FCV)の普及が急速に進むシナリオにおける戦略

燃料電池のイノベーション、インフラの整備等が進展し、FCV の普及が急速に進むシナリオである。

シナリオの全体像は、以下のとおり。

図表 4-5 FCV の普及が急速に進むシナリオにおける戦略

		先進国	新興国
2020年	動向	<ul style="list-style-type: none"> ●電池のイノベーション(小型化・効率化・低温始動性・耐久性等)、水素ステーションの整備により、急速に進展。 ●先進国ではFCVへの切り替えを行わないユーザーも存在するため、一部従来車が残る。 	<ul style="list-style-type: none"> ●FCVの低価格化により、急速に進展。 ●経済成長により、新しく自動車を購入できるユーザーも、最初からFCVを選択。
	日本の中小企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●内燃機関・トランスミッションといった、従来車において中核を担っていた中小企業は自動車業界からの退出を余儀なくされる。 ●素材やデザイン・設計等、既存の技術を転用できる企業は生き残るが、異業種からの参入も活発化し、これらの分野においても淘汰が生じる。 ●電子部品に対する需要も大きくなり、電子部品業界からの参入が活発化する。 	
	戦略	●先進国×次世代(FCV)	●新興国×次世代(FCV)
2030年	動向	●FCVが一般的となり、従来車はほとんど見られなくなる。	●FCVが一般的となり、従来車はほとんど見られなくなる。
	日本の中小企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●従来車に関する技術しか対応できない企業はすべて市場から退出を余儀なくされる。 ●特に、内燃機関・トランスミッション以外においても、異業種からの参入やグローバル競争にさらされるため、付加価値の低い企業は淘汰される。 	
	戦略	●先進国×次世代(FCV)	●新興国×次世代(FCV)

(1)2020 年の展望

燃料電池のイノベーションによって車両コストが低下し、また政府の支援によって水素ステーションが急速に普及するシナリオである。FCV は開発の歴史が浅く、水素ステーションの設置も高額であるため、可能性としては最も低いシナリオであるが、実現した場合には、EV が急速に普及するシナリオと同様に自動車産業は大きな変化を遂げるだろう。

先進国・新興国への影響も EV と類似しており、低価格化の実現によって、新興国においても FCV が急速に進展する。

中小企業に与える影響についても EV と類似している。内燃機関・トランスミッション等の従来車において中核を担っていた部品を主力事業とする中小部品企業は、FCV 化への対応が急務となるだろう。また、素材やデザイン・設計など既存の技術を転用できる企業にとっても、やはり新しい発想に対応する必要がある。

(2)2030 年の展望

2020 年よりもさらに FCV 化が進展する。基本的な戦略は EV と類似しており、従来の技術や発想は全く通用しなくなるだろう。

第5章 まとめ ～今後の自動車産業を生き抜くために～

自動車の需要は、現状のみならず将来的にも縮小が予想される上に、未曾有の円高にも見舞われ、これまでのような輸出によって利益を上げる体制は続かない。したがって、完成車メーカーのみならず中小部品企業においても海外進出が余儀なくされている。

また、技術についても、従来のエンジンやガソリンを必要としないEV（FCV）の開発が進展しており、従来車の需要は今後も見込まれるものの、技術革新によって世界的にEV（FCV）の時代が到来する可能性がある。このように、自動車産業はいま大きな転換期を迎えようとしている。

したがって、日本の自動車産業における中小企業も、生き残りをかけて新たな時代を見据えた戦略を採る必要がある。前章までは、先進国・新興国市場及び既存技術・次世代向けの技術のマトリックスによって、戦略のポイントが異なることを考察したが、本章では、これらの戦略を採る前にどのような点に着目すべきかについて述べる。

1. 分野の選択

まずは、いかなる技術に焦点をあて、どのような市場を選択するかについて検討することが重要である。これは自社のリソースと深く関連することであり、市場動向・技術動向に加えて改めて自社を見直すことが必要である。

特に、エンジン・トランスミッション等を製造する企業がEVの研究開発を行う場合、これまでとは全く異なる製品の製造に着手することとなり、研究開発のための費用や時間が必要となるだろう。また、市場の選択においては、単に成長市場という理由だけでなく、自社の技術・製品が将来的にもその市場で生き残れるのか否かについて、十分な検討が必要となるだろう。

2. 着手するタイミング

今後の自動車産業においては、これまでのような随伴による進出や、既存技術のみでの進出だけでは現地において強い競争力を発揮できないことが予想され、これまで以上に進出には入念な準備が必要になると考えられる。したがって、早期の着手は重要であるが、本調査におけるシナリオにもあるとおり、今後どのような技術が主流になるかについて予測することは非常に難しい。これは、多くの中小企業が悩みを抱えているところだろう。

既存の技術を活用して展開する場合には、綿密なマーケティングや市場動向の把握が必要であることは戦略のポイントでも触れたところであるが、技術の動向についてはイノベーションを予測するようなものであり、非常に難しいといえる。しかし、技術の進展については政府の支援も関与するところであり、各国政府の動向を把握することも一つの手といえよう。本調査においても、アメリカ・カリフォルニア州の例や中国の科学技術部の例

を挙げたが、いずれも EV の普及について積極的な姿勢をとっており、こういった動きによって EV の開発・普及のスピードも上がってくると思われる。

3. 実行の手段

自社が生き残るための分野や、対応のタイミングを検討すると共に、いかにして実行するかについての検討も重要である。特に、リソースの限られた中小企業が新たな技術や市場に参入していく際には、戦略的提携という手段も重要となってくる。

また、成熟した先進国市場に参入する場合には、知的財産の活用も一つの手段となろう。本調査の事例においても、欧州・米国については特許利用許諾契約を締結し、先進国での生産・販売については現地企業に任せ、新たに新興国への進出を図っている企業も見られた。これまでの無形の資産について、改めて目を向けることも重要となるだろう。

このほか、自社のみによる実行が難しく、かつ戦略的提携の可能性も乏しい場合には、M&A によって自社と他社のリソースを統合し、新たな分野に進出していくことも考えられる。新技術や新市場への対応が強く求められている現状から考えると、生き残りのために M&A を検討することはこれまで以上に重要性が増すものと思われる。

最後に、有識者インタビューにもあるように、新たな市場に対して、積極的にチャレンジしていく姿勢が重要である。前述のとおり、今後は国内の自動車需要が縮小傾向にある一方で新興国では巨大なマーケットが誕生しつつあり、大手完成車メーカーや大手部品メーカーは海外進出を急いでいる。今後は、現地企業からの調達による系列外取引の動きが活発化し、さらに国内のみでは為替リスクの影響が非常に大きいことから、中小企業もこれまでのような「国内でのものづくり→系列取引・輸出入取引」のみでは生き残っていくことが難しい。社内のリソースに限界がある企業も多いだろうが、小さな取引からでも海外対応をしていくことが必要となろう。なお、これに際しては、情報や知識の提供など政府の支援が必要であり、その活用も重要となろう。

また、EV については、たしかに従来車よりも製造が容易であることから中小企業においても製造が可能であるが、完成車メーカーが製造する EV と競合してシェアを獲得していくことは、安全性・量産体制の構築・アフターサポートといった面でアドバンテージを持つ必要があり、中小企業が安易に夢を見ることはできない。

しかしながら、EV はそのシンプルな構造から設計の自由度が大きく、また電気を動力源とするためにその他の電気製品との整合性も高く、これまでのような「ガソリンで動く四輪の乗り物」という概念を大きく打ち砕く可能性もある。次世代自動車の技術が進展して新たなパラダイムを迎えるにあたり、改めて自動車の概念を自由な発想で捉えることで、大きなビジネスチャンスになる可能性もあるだろう。

参考文献一覧

- A.T. カーニー（2009年11月）『電気自動車が革新する企業戦略』 日経BP社
- 大久保隆弘（2009年10月）『「エンジンのないクルマ」が変える世界』 日本経済新聞出版社
- 大仲英巳（2010年5月）「トヨタにおけるFCV開発戦略」 自動車技術会2010年春季大会フォーラム資料
- 岡崎健（2010年5月）「何故燃料電池なのか？温暖化防止に本当に寄与できる水素社会を目指して」 自動車技術会2010年春季大会フォーラム資料
- 金子彰一（2010年5月）「水素ステーションの実用性検証（JHFC）と海外動向」 自動車技術会2010年春季大会フォーラム資料
- 環境省（2009年5月）「次世代自動車普及戦略」
- 経済産業省（2010年4月）「次世代自動車戦略2010」
- 小林英夫・大野陽男（2005年4月）『グローバル変革に向けた日本の自動車産業』 工業調査会
- 下川浩一（2009年10月）『自動車産業 危機と再生の構造』 中央公論新社
- 土屋勉男・大鹿隆・井上隆一郎（2010年3月）『世界自動車メーカー どこが生き残るのか ポスト・ビッグ3体制の国際競争』 ダイヤモンド社
- デロイト トーマツ コンサルティング（2010年9月）『図解 次世代自動車ビジネス早わかり』 中経出版
- 埴賢治（2009年5月）「変革期を迎えた自動車業界－電池が拓く新しい未来」 産業と環境
- 森谷隆史（2010年5月）「HondaのFCV開発について」 自動車技術会2010年春季大会フォーラム資料
- 山田基成（2010年6月）『モノづくり企業の技術経営 事業システムのイノベーション能力』 中央経済社
- ローランド・ベルガー オートモーティブ・コンピタンス・センター（自動車グループ）（2008年12月）『自動車部品産業 これから起こる7つの大潮流』 日経 Automotive Technology
- ローランド・ベルガー オートモーティブ・コンピタンス・センター（自動車グループ）（2006年3月）『自動車部品産業 生き残りへの8つの課題』 日経 Automotive Technology

参考資料

～インタビュー記録～

小林英夫 早稲田大学教授

1. 技術動向

(1)EV 全般

- 日本では、現在 HV が主流となっており、今後は PHEV が普及するだろう。
- 普及の順番は、HV、PHEV、EV、FCV と思われる。FCV は、EV より少し遅れて登場し、以後 EV と FCV が共存するだろう。この流れで脱ガソリン化が進むだろう。
- しかし、いずれの時点でどのタイプの次世代車が普及するかということは、技術発展の進み具合を予想することが困難なため識者によっても意見が異なる。
- EV の普及にはインフラ整備が必要であるが、アメリカでは、オバマ政権が強力にインフラ整備を進めている。
- 一方、日本は政治家の関心が薄いため、インフラ整備の速度は遅い。しかし、横浜市⁹や京都市¹⁰などの自治体で電気自動車化を促進する動きがあり、このような動きを踏まえると EV は意外と早く普及するのではないか。
- EV は、先進的なもので航続距離 160km、充電時間 13 時間程度とスペック上ネックがあるが、将来的には他の自動車と用途別に棲み分けることによって普及することが考えられる。具体的には、タクシー等が考えられる。
- 技術面では、充電時間の短縮と、自動車全体の軽量化が課題。充電時間の短縮方法としては、バッテリーの交換という方法も考えられる。

(2)中小企業の EV

- 中小企業の製造する EV は、完成車メーカーが製造する EV と比較して安全性等の面で劣るため、生き残ることが出来ないと言われる。しかし、中小企業が製造する EV はニッチ市場を狙っており、完成車メーカーと販売競争を行うわけではない。
- ニッチ市場の具体的な例としては、60 歳以上の高齢者のような足腰の弱い方が日常的に利用するような EV や、身体が不自由な方のための運転しやすい EV が挙げられる。このような市場は、年間数十台～百数十台規模で存在するため、受注生産を行うという道もある。
- 簡易的な EV が受け入れられる市場を狙っていくことも、中小 EV メーカーにおける生き残りの戦略の一つといえる。

⁹ 横浜市では、2009 年 3 月に YOKOHAMA Mobility “Project ZERO”を日産自動車と共同で策定。EV 用充電設備の設置を進める一方、EV 購入時に独自の補助金を設けている。

¹⁰ 京都市は、平成 21 年度に市内へ 40 基の充電設備を整備。平成 22 年度も充電設備の整備を進めるほか、レンタカー、タクシー事業者に対する車両購入補助を行う。

(3) 中国のEV

- 中国のEVは技術的には高い水準にはないため、現状をベースに考えると日本の道路交通法が定める安全基準や走行テストといった規制をクリアし、輸入されるEVは多くないと思われる。
- 一方、規制が厳しくない欧米の一部については、中国のEVは輸出されている。

2. 産業構造

(1) 研究開発拠点の現地化

- 海外完成車メーカーは、同じブランド名で複数の水準の自動車を用意しており、販売する地域毎に使い分けている。
- 例えば、上海のフォルクスワーゲンが販売している自動車は、ブラジルで途上国向けに設計された自動車が基となっている。このことを考えると、中国の部品価格が安価なため、自動車販売価格が安価になるのではなく、開発段階から安価になるような設計を行っている。
- 日産自動車が、マーチをタイで開発・製造し輸入販売を行うように、海外において自動車開発を行う事例は今後増加するだろう。これは日本の自動車産業の将来を考える上で重要な視点である。
- 一般に、日本の完成車メーカーは、新車開発を部品企業と共同で行い、生産はその部品メーカーに任せている。新車開発が海外へ移転すると、現地部品企業が新車開発に参入するとみられ、日本の部品企業の受注が減少する可能性がある。したがって、現地開発の潮流は、日本のTier2にも大きな影響を及ぼすだろう。
- 今後の流れとして、基礎開発以外は、設計も部品調達も海外で行われるケースが増えるだろう。特に、タイは部品産業の蓄積があるため、新車開発を行いやすい。
- 円高が進行している状況も、開発の現地化傾向に拍車をかけるだろう。

(2) 中小企業

- Tier1には海外展開を行う企業も多く、体力的にも海外展開が可能であるが、Tier2が海外展開を行うことは難しい。
- Tier1が海外へ進出することによる受注減に伴い、自動車産業からの退出・転業を迫られるTier2、Tier3企業もあるだろう。
- 退出に留まればよいが、廃業を余儀なくされるTier2、Tier3企業も多数発生するだろう。実際、廃業に追い込まれる事例も多くある。

3. 政府の支援策

- Tier2は従業員規模300名以下のローカル企業が多く、人的資源を海外展開へ投入する余裕がない企業が多い。
- そのため個々の企業を超えた枠組みで、Tier2のリスクを回避するようなシステムが必要である。このシステムは、生じたリスクを軽減するものではなく、リスクの発生を未然に防止するようなシステムであることが望ましい。
- Tier2が海外展開を行うためには、経済産業省、JETRO、商工会、外務省など関係各所の全面的な協力体制が必要である。
- 現在の円高水準は、日本においてもものづくりができなくなるような深刻な為替水準である。
- 国内で製造し、海外へ輸出するというビジネスモデルは、為替リスクが大きい。自動車産業に限らず、為替リスクを回避するため、海外へ進出する企業が現れることは止むを得ない。
- しかし、企業が海外へ流出し、国内の労働需要が減少することは問題であり、政府は為替水準を含めて今後ものづくり産業のあり方を明示する必要がある。

4. 新興国市場

(1) 中国市場

- 日系メーカーの調達は、随伴進出によって進出した系列日系企業や日本からの輸出がメインであり、調達比率は80～90%に達すると予想されている。
- 一方、欧州完成車メーカーの現地調達率は30～40%であり、日本メーカーと比べると、現地企業を利用しているといえる。
- フォルクスワーゲンは、中国への進出に当たり、同社へ部品を納入する多様な国籍の企業に随伴による中国進出を働きかけ、中国における部品供給体制を構築した。
- 100%独資によって中国に進出する企業は少数である。多くの企業は、現地企業との合弁形態を選択している。
- 中国に進出した企業の多くは、損失が出ないレベルでビジネスを行っているが、成功している事例はごく少数である。
- 系列別に考えると、トヨタ自動車系列の企業は随伴形態で海外進出を行うことが多いため、他企業と比べるとTier2でも海外進出しやすく、進出する企業も多い。
- なお、現状では、要求される技術レベルが高くなく、中国でも生産が可能な小型のプレス系部品企業の進出が多い。
- トヨタ自動車は、中国においても系列内での調達を行うため、Tier2は経営の基盤を確保することが比較的容易である。そのため、トヨタ自動車系列のTier2の中には、トヨタ自動車という経営基盤を確保しつつ、系列外への拡販を行い成功している事例がある。
- 日産自動車はカルロス・ゴーンによって系列が解体され、本田技研工業はトヨタ自動車ほど強固な系列取引をしていない。そのため、これらの完成車メーカーに部品を納入してい

る企業の海外展開は、トヨタ自動車系企業と比較すると困難といえる。

(2) インド市場

- インドは、イギリスの植民地であったため、長い工業化の歴史を持ち、技術レベルが高い。例えば、1920年代のタタの製鉄技術は日本の技術より高度であった。日本では、1960年代に本田技研工業が四輪車の生産を開始しているが、タタは1945年から四輪車の製造を行っている。
- 中国と比較すると、インドの中小企業には契約の順守や知的財産保護の概念が浸透しており、技術流出の懸念が少ない。そのため、日本の中小企業にとっては、インドの方が進出しやすい環境といえる。
- 中国で現地企業に発注を行うと、問題が発生することが多いが、インドではそのようなことは少ない。
- スズキの現地合弁法人であるマルチ・ユドヨクは、現地調達率が高い。
- 現代自動車は、海外生産の約40%がインドでの生産である。
- 安全な海外進出策としては、競争が激しい市場ではあるが、インドへ進出しノウハウを蓄積したのち、中国へ進出する戦略がよい。

5. 先進国市場

- 欧州では、部品メーカーが完成車メーカーより力を持っている。例えば BOSCH はエンジンの製造を行っており、自社製のエンジンを完成車メーカーへ売り込むというビジネスを展開している。このようなビジネスモデルは日本と大きく異なり、日本の部品メーカーが参入することは難しい。
- 欧州と比較すると、アメリカは価格が折り合えさえすれば取引が可能となることが多いため、部品メーカーにとっては欧州よりアメリカのほうがやりやすい。
- 欧州では、ドイツのメーカーがチェコ等 EU 圏内の部品メーカーを抱え込んでいる。
- 中欧へは現代、起亜といった韓国系メーカーが進出している。ロシアに向かって、包囲をしているような格好となっている。
- 部品メーカーは、ベースラインとしてある程度の生産が必要。基本的には完成車メーカーとの有力な取引がないと海外進出に踏み切れない。
- 部品メーカーと完成車メーカーの損益分岐点は異なり、部品メーカーの方が厳しい。
- 部品メーカーは、年間のベースラインの生産を持ちながら、プラスアルファの生産がないと採算がとれない。一般的には、完成車メーカーは10万台の生産で採算が取れるが、部品メーカーは約30万台分の部品生産が必要といわれる。そのため、完成車メーカーと比較して、海外へ進出しづらく、海外進出にあたり部品メーカーに対する何らかの政府支援が

必要であろう。

6. その他

(1) 現代自動車について

- 現代自動車の特徴は、経営方針としてトップダウン方式であること。
- 例えば、現在生産ラインで製造している A という自動車があり、A が売れないと判断されると、明日から B を生産するラインに変更するよう社長から指示が出ることがある。このような経営スタイルは、リーマンショックに端を発する激動の時代には適しているかもしれない。
- しかし、トップダウン型の強いリーダーシップによる経営は、安定した市場にはなじみにくいかもしれない。したがって、今後自動車市場が世界的に安定してくると、現代自動車は力を発揮できなくなる可能性がある。
- 韓国の経営は、リスクを積極的に負う経営であり、日本の経営者にはなじまない。
- 現代自動車と似た経営スタイルの韓国企業としてサムソンが挙げられるが、これらの企業は目標を達成できない社員を容易に解雇するような風土があり、長期的な人材育成ができない。企業として成長し続けることは難しいだろう。

(2) その他

- 組み合わせ型開発の中にも、すり合わせ型の開発が必要であり、すり合わせ型開発の中においても組み合わせ型開発の要素が含まれるため、両者の間には本質的な違いはない。
- 韓国では、政府が一体となって国内企業を育てており、日本でも政府が企業の働きやすい環境を作る必要がある。

以上

1. 技術動向

- これからの時代は、エネルギーを使い捨てる時代ではなく、循環性のあるエネルギーを使用する時代となる。燃料のみでなく、プラスチック等でも再生可能、自然還元可能といった資源が脚光を浴びる。
- EV は、リチウム素材の枯渇が問題となっており、PHEV は化石燃料の枯渇がいずれ問題となる。
- EV は、メーカーによって注力の度合いが異なり、各社一斉に市場投入する形にはならないだろう。
- すべての自動車が、一気に EV に置き換わることはない。EV が普及する場所は、島嶼部など、航続距離 60~70km の性能で問題ない所となるだろう。また、EV は、CO₂ を排出しない便利な自動車であるため、郵便局のような企業も導入する余地がある。
- 長期的には、FCV が主流となる時代が来ると思われるが、PHEV は、FCV へ移行するまでの 20~30 年の過渡期に主流となる自動車であり、最も注目されている。
- PHEV には、現在の電力料金体系ならば、夜間電力を使用することにより、安価に動力を得られるというメリットがある。
- 電力の供給体系は、送電ロス等の問題が存在するため大規模発電所、原子力発電所のみ依存する体制から、小さな固定発生源をネットワーク化する体制へ移行するだろう。電力事業業界は、大型の発電所に限らない様々な電力源の開発を考えている。PHEV は、電力供給のネットワーク化テストに最適であるため、新たな電力供給体制への突破口になる可能性がある。
- FCV をめぐる課題は技術とコストの 2 点。コスト面では、FCV が市場に受け入れられる価格となるまで、20~30 年を要するという課題がある。技術面では、完成メーカー各社が燃料電池を様々な形で研究中。
- なお、本田技研工業は、家庭で利用可能な水素電池を開発中。トヨタ自動車も、最終的な自動車の動力源は水素電池とみて研究中である。
- FCV へ移行するまでのシナリオはさまざま考えられるが、電力供給の在り方の問題を含めて考える必要がある。
- イノベーションが特定の領域のみで起こると考えるのではなく、トータルなシステムで考えることが必要。

2. 産業構造

(1) 中小企業の展望

- 中小企業の多くは、ガソリン車が淘汰されることに伴って、部品点数が減少し、メカニカルな加工技術は役に立たなくなるのではないかという不安を持っている。
- しかし、EV 製造が可能となったのは、素材メーカーが薄く、曲げられ、巻くことができる新素材を開発したためであり、中小企業が生き残る道はある。また、大規模な設備投資等のみで、製造加工が成功するとは考えられず、中小企業の技術が必要となる。さらに、電池メーカーが、電池の 2 次加工すべてを行うことは不可能であり、電池を安く、薄くしていくためには、匠の技を持つ中小企業の力が必要である。炭素素材も同様であり、その利用には 2 次、3 次の加工が必要であり、中小企業の匠の技術が不可欠である。
- 自動車のみならず、NASA のロケットでも、日本の中小企業のみが加工できる部品が存在する。ボーイング社も、最終的な加工段階では、日本企業に発注を行っている。
- ただし、中小企業の職人が減ってきていることは懸念材料である。
- 大きな研究開発投資を行うことで匠の技術を手に入れられるのではなく、中小企業のものづくりのネットワークをうまく活用することが必要である。こういった事実は意外と見過ごされやすい。

(2) 下請構造

- これまでは、1 次下請メーカーとアSEMBラーによる、VA/VE を行うメーカー主導の開発であったが、現在は 2 次下請、3 次下請メーカーも設計に関われる時代となった。
- また、従来は 1 次下請メーカーがコンポーネントを製造し、2 次、3 次下請がパーツを個別に製造していたが、近年では、2 次下請も 3 次下請もコンピュータシミュレーションを駆使して、上位サプライヤーに提案を行う事例が増加している。
- 2 次下請は、1 次下請メーカーに一番近いいため、1 次下請メーカーの設計意図や、設計上のボトムネックを理解することが出来る。したがって、2 次下請メーカーは積極的に技術や設計提案を行うことが必要である。
- デンソーも、社内で技能教育も行う一方で、2 次下請、3 次下請に技術提案を要求している。
- 約 10 年前に策定された“CCC21”と呼ばれるトヨタ自動車の 21 世紀のサプライヤーシステム構想では、一定の品質レベル、コストレベル、納期レベルを守るだけでなく、共同 VA/VE、下請側の主導で行うことを 1 次下請メーカーに求めた。その結果、1 次下請メーカーは多くの受注を得、業績を伸ばした。

- 1次、2次、3次下請のサプライヤーは、棲み分けるのではなく、協力する必要がある。

3. 新興国

(1) 新興国への進出

- 中小企業で、日本でしか発揮することのできない技術を持っている企業は例外的であるが、一般的には、賃金や材料代等のコスト面での競争力を考慮すると、中小企業にも海外拠点が必要となる。
- なお、進出の仕方、人材育成の方法によって成功は左右される。人材を教育し、開発の努力を行うメーカーとそうでないメーカーの2タイプが存在し、将来的にはこの2社の間で差が生じるだろう。
- 人材育成においては、モジュールをラインで製造するトヨタ自動車式の生産方式に適應する単能工ではなく、様々な作業をすることが出来る多能工を育成する必要がある。
- 完成車メーカーへの随伴による進出ではなく、独自技術を発揮するための進出が必要。
- 欧米に目を向けると、大手部品メーカーとして BOSCH が挙げられるが、BOSCH の強みは、他の追随を許さない設計能力と、系列の枠を超えた横の広い連携が挙げられる。特に、横の連携は歴史的に行っていることであり、系列のような囲い込み戦略は採用していない。
- BOSCH は、世界中のメーカーに部品を納入している。開発の一定部分を BOSCH に委託する動きもある。また、ディーゼルエンジンのコモンレール製造では、BOSCH が最もシェアを持つ。
- 近年、世界の部品メーカーが M&A によって規模を拡大したが、BOSCH 程の技術力を有するには至っていない。規模の経済を追求したのみであり、グローバルに安価に部品を調達し組み立てて販売しているのみである。彼らの提供するモジュールの中には、ワランティーコスト¹¹がかかるモジュールがあり、問題を抱えている。
- ワランティーコストを無視してはならない。グローバル企業が必ずしも最適な部品を供給するわけではない。
- 米国でのトヨタ自動車のリコール問題を例に見ても、CTS というブレーキ企業が原因となっている。フォードも CTS より ABS を購入し、470万台のリコールを起こしている。部品供給企業の選定の仕方が問題となろう。
- 進出先として有力な新興国として、ベトナムが挙げられる。勤勉な労働力を持ち、教育水準も高い。ストライキの問題もあり、中国からベトナムへ進出先が変化する

¹¹ ワランティーコスト：品質保証に関連する経費

兆しも見えている。

- ASEAN は日本完成車メーカーが 80%程度のシェアを押さえ、圧倒的な先行者利益を享受している地域である。

(2)中国・インド

- 中国は、1,800万台規模の巨大二輪車市場を持つが、模倣品が多く、ビジネスがやりにくい。工業規格は存在するものの、模倣に対する規制は緩い。一方、インドは、知的所有権の保護が厳格であり、模倣品を製造することは厳密に禁止されている。
- 中国での二輪車の製造は、内陸部から安価な主要品を調達し、組み立てることで可能となる。ただし、中国の消費者が、現在の性能のモーターサイクルで満足し続けるとは思わない。
- インドのバジャージは本田技研工業に次ぐシェアを持つメーカーであり、トヨタ自動車式生産方式を取り入れ、工場近くにサプライヤーパークを整備するなど、生産体制をしっかりと構築している。独自の二輪車を生産し、三輪車でもインドトップメーカーで、本田技研工業も一目置く存在となっている。
- 一概には言えないが、インドの方が、日本の中小企業が進出する際のビジネス環境としてやりやすい傾向がある。しかしながら、貧困や宗教の問題がある。
- 本田技研工業がインドへ進出した際に採用した、二輪車で進出し、四輪車へ移行するというビジネスモデルは興味深い。スズキも、二輪車でインドへ進出し、四輪車へ移行した。インド政府から派遣された役員が、スズキの生産方式を学び、スズキは大きく成長をした。
- 中国は、あまりに急速に成長しすぎており、資源を独占するやり方がいつまで通用するか疑問。将来石油の輸入が困難となることを見通し、EV、HV 開発に注力するような方針を政府も打ち出している。

4. その他

(1)モジュール化

- モジュール化が世界中に広がっていることは事実であるが、モジュール化によって、日本企業の仕事がなくなるわけではない。日本の企業はすり合わせ型のビジネスモデルといわれてきたが、これは徹底的なモジュール化を図った上での、モジュール同士のすり合わせによるものである。モジュール化か、すり合わせかという単純な二項対立の構図ではない。藤本教授（東大）も、議論を簡素化するために概念を分けているだけであり、単純な二項対立の図式を指摘しているわけではない。
- モジュールを最も活用している企業は、トヨタ自動車である。トヨタ自動車は、上

手くモジュールの転用を行う。様々なタイプのモジュールを用意し、それらを転用することによって自動車を製造している。このような生産方式は、元々はフォルクスワーゲンが採用していたものである。

- モジュールを製造し、使用するのみでは、一時的に安価な自動車を製造することは可能であるが、生き残ることは不可能。モジュールの転用を行い、モジュールを使いこなす必要がある。
- （国内では）マツダが最も早く、モジュール化に取り組んでおり、広島で現在生き残っている中小企業は、モジュールを転用する技術で生き残ってきた。
- HV エンジンにおいて使用されるコントロールデバイスは、モジュール化のみでは完成せず、すり合わせの過程が必要となる。モジュールを利用した自動車製造においても、すり合わせ技術が必要となる。

(2)その他

- 中国の成長は急激であり、マクロな政策コントロールは中国政府にとって頭の痛い問題。
- パキスタンは、中国と同様、模倣品の二輪車が多い。中国から、汎用部品が多く調達されている。

以上

1. 技術動向

(1) 日本における EV について

① 全般的な動向

- 今後 10～20 年を考えると、EV は増えるだろうが、全体がガソリン車に置き換わる可能性は低く、依然としてガソリンをベースとした自動車主流という見方が一般的である。現状、EV の航続距離は 70～80km であるが（エアコン等を使用した場合の実質的な航続距離）、これでは実用に耐えないのではないかと。
- 実用という観点とは別に、EV のようなバッテリー駆動は、本質的に技術の筋が良くないと思う。19 世紀から現在までの、資本主義を支えた動力は熱機関である。19 世紀には蒸気エンジンの熱エネルギーを直接に利用しており、20 世紀には、熱機関によって発電機を回し、電気エネルギーに転換して利用している。バッテリーというのは、この体系の補助的な位置にあり、熱機関そのものをやめるわけではない。熱機関を動かす限り、その燃料として化石燃料を使うか、あるいは原子力を利用するか、いずれにしても環境面でも決定的な改善はない。
- 熱機関の時代にかわる本筋の動力体系の変化は、直接発電ではないか。即ち熱エネルギーを電力に転換するのではなく、そもそも直接的に電子流をとりだすことが可能になれば、利用できる電力量も一気に拡大する。核融合＝超伝導はこのような発電の構想だったが、投入＝産出効率が悪く、実用化できていない。
- 近年注目された燃料電池 FCV は、核融合のように大規模ではないが、れっきとした直接発電であり、もし可能になれば、歴史を動かすような大きな変化に繋がるだろう。蒸気エンジンを中心とした熱機関の時代は、歴史的には近代社会（資本主義社会）を生み出したが、熱機関から直接発電方式への転換が行われるとしたら、資本主義の時代を終わらせるようなパラダイムシフトを生み出す可能性がある。
- 熱機関の時代＝資本主義社会における労働の主要内容は、機械の運転＝制御にあった。しかし近年、機械の運転は、機械（コンピュータ）による制御に取って代われつつあり、直接的労働の持つ意味は大きく減少しつつある。歴史の時代を決めるのは、動力＝制御の体系であり、近年のコンピュータ制御の発展と、動力における直接発電の実現が結びつけば、時代を変える可能性がある。そこでは当然のことながら、労働の内容も変わる。賃金労働という仕組みそのものも考え直さざるを得ないかもしれない。近年の雇用の変化（派遣労働者の増加、就職難）を考えると、そういう時代の変わり目に来ているのではないかという感想を持つ。
- 現在主流となっている HV も、動力のタイプとしてみると熱機関の時代に、バッテリーを補助装置とし、ガソリンエンジンの余剰エネルギーを取り込んで蓄電し、活用するという点で大いに期待できる方式だと思う。動力を外部に依存しないという点で自

己完結的であり、実用的にもモーターのトルクが大きいので走り出しがよい。また、モーターが常にエンジンプレーキをかけているため、ブレーキ面でも効率がよいなど、効率性が高い。その意味で好感が持てる。

②中小企業におけるEV

- 自動車の開発には大変なお金がかかる。1台のモデル開発に1,000億円ともいわれるほど膨大な資金が必要であり、これは製造業の中でも飛びぬけて大きなものであり、特殊な位置付けとなっている。高価な設備といわれる半導体制御装置でも、1台1,500億円程度の設備だという話を聞いたことがある。
- 電機産業では多様な製品を生産しているが、多くの製品は部品を量産した上で、労働依存的な組立てによって生産されている。その意味で、部品購買が可能なら、生産量に応じて中小規模の工程も十分に意味があり、現実に電機大手の下請けが地方でテレビを組み立てているなどの形態が普通に見られる。例えば、墨田区にある商社出身の従業員が設立した企業では、商社時代のネットワークを活用して、開発を韓国で行い、安価な部品を中国で調達し、小型テレビを1万5千円程度で販売していた。これは大企業に対しても大きなアドバンテージとなっており、実際に大手企業からの依頼を受けてOEMも行っていたようである。
- EVについて言えば、部品点数が大幅に削減され、相対的に車の構造が単純化される可能性はある。したがって、中小企業にも参入自体は容易になると思われる。ただし、車体の安全設計、あるいは車両としての基礎的な部分は依然として自動車特有の技術が求められる。安全性等を考慮すると、中小企業によるEVの開発・製造がどの程度進展するかはわからない。また販売価格が高く、販売金融＝割賦販売なども必要ということになると、やはり大手企業でなければ支えられない。仮に参入できたとしてもかなり特殊な分野か、量的にもオーダーメイドに近い世界であり、限られるのではないだろうか。

(2)中国におけるEVについて、その他

- 中国では、人口が多く、全国民がガソリン車を利用すると石油輸入等のエネルギー問題が生じてしまう。このため、政策的背景からも、EVの利用が促進されている。既に電動バイク、三輪車、小型四輪車で相当の実績もあり、「都市内モビリティ」、「地域内モビリティ」のツールとしてならば、相当の量的拡大を見せる可能性がある。
- ただ、世界の自動車全体で言えば、今後10～20年でEVのシェアはある程度伸びると思われるが、主流はガソリンをベースにした伝統的な自動車技術であり、既存技術の中で燃費改善に結びつく技術革新の集積が非常に大きな意味を持っていると考えられる。

2. 産業構造に関する動向

(1) 産業全般について

- 1960年代以降の資本主義の歴史は、過剰生産能力をどのように処理するかという問題を軸に展開してきている。アメリカでは1957,8年の過剰生産に対して、対外投資の拡大が見られ、この現象が「多国籍企業」という新語を生み出した。アメリカの対欧進出に対し、欧州各国も対米投資で反撃するが、このような事態の中で、日本の場合はアメリカに負けない産業を作り出すために、①産業再編成による大規模化、②量産＝コストダウンによる国際競争力強化を迫及した。その結果、国内市場規模を超えた余剰商品は、対米輸出によって処理されることになった。つまり自由化を控え、アメリカと競争するために、アメリカから技術導入をし、アメリカ市場に依存することで切り抜けてきたのである。
- 「日本経済に輸出が構造的にビルトインされた」ことによって、日本国内の生産量は巨大化し、最終的に、市場規模はアメリカの半分以下なのに、アメリカと同等以上の大量生産を行うという結果を生み出した。アメリカも世界戦略上、日本をサポートする必要がある、特に1970年代以降は、アメリカは金融主導の経済成長に移行し（新自由主義）たため、日本はアメリカの成長の主軸ではなくなった製造業、自動車産業に特化して、アメリカ市場を手に入れてきた。その意味で、70—80年代の日本製造業の成功は、日米関係に大きく依存している。
- しかし90年代以降、情勢は大きく変わった。円高が高進し、その中で日本製造業は対外投資の拡大、世界最適調達など、産業構造のグローバル化を強いられた。つまり国際競争力は為替レートの変数になってしまった。2000年以降の「日本企業の一人勝ち」は、90年代の状況を組み立てなおし、ドル高を容認するアメリカと、円安を求める日本の利害の一致によって作り出された。しかし、それもアメリカ発金融危機によって崩壊し、現状では金融主導の成長路線を取れないアメリカは、ドル安＝製造業の輸出拡大を迫及して、日本の円高解消と真っ向から対立する構図になっている。その意味で、日米関係が日本経済に（日本製造業に）、有効に機能しなくなってきたという側面があるように思われる。
- 日本企業は、必ずしも「ものづくりを基礎に」グローバル展開する必要はないのかもしれない。資本の効率性から考えると、ものづくり主義でなく、金融など他の分野を中心に考えるという選択肢もある。実際、これまでのものづくりの代表的な国としてドイツと日本が挙げられるが、ドイツはいわゆる「生産主義」から転換しようとしているとも言われる。しかし金融分野でアメリカに対抗できる力を持つことが出来るか。さらに中国が、製造業だけでなく、金融や政治への発言力を強化している現在、他の分野で成功を収めることも容易ではないだろう。

(2)自動車産業について

- 日本自動車産業は、日本的な労働慣行とともに、完成車メーカーを頂点とする系列・下請取引を発展させて効率的な生産体制を作り上げてきた。一般に、外部の企業を管理することは基本的に難しく、本来的には系列取引はそれほど効率の良い取引形態とは言えない。しかしながら、日本においては系列・下請関係を利用して、特には相手の経営内容にまで立ち入る管理が行われ、リスクの分散と経営効率が実現されてきたのである。しかしグローバル化が進み、中国、インドなど低価格部品が求められる状況の下では、日本の系列取引が常に効率が高いとはいえない局面に入ってきている。
- 日本国内では、円高が進み、国内需要も停滞している。海外現地生産での現地化の推進によって、日本からの輸出がどこまで維持されるかは大いに疑問である。自動車部品メーカーは、今までの日系自動車メーカー依存だけではなく、海外メーカーへの売り込みも含め自主的なグローバル展開を考えざるを得ない。その点で、系列に束縛されない、自立的な多国籍経営の戦略とノウハウが求められる。
- そのためには、独自の製品ラインナップや製品開発能力、また中国やインドでの製造能力でも、様々な能力をこれまで以上に備えなくてはならないだろう。価格と品質の問題が非常に重要だが低価格を実現する際に、日本的な品質水準をどう考えるのか、現地の安い機械設備や原材料を利用して、現地市場に適合する新しい取り組みが不可避になるのではないか。
- 低価格を実現するための決定的な手法は、結局大量生産になる。そのためには製品を標準化し、カタログ化して、客先の要望にはアプリケーションだけで対応するといった対応が必要になる。実際、ボッシュは、ヨーロッパの完成車メーカーに対してカタログ化されたエンジンコントロールシステムを用意し、事実上自動車メーカーのエンジン開発をコントロールしている。
- 一方、代表的な日本の部品メーカーであるデンソーの場合、ボッシュ以上のダイナミックなグローバル展開を実現しており、特に客先の要望への対応という面では、非常に優れたきめ細かい対応をしている。しかし、上述の製品のカタログ化というような方向では、必ずしも十分な経験があるとはいえないという意見もある。
- いずれにしても、今後 10 年程度で価格を現在の 6~7 割に抑制することは恐らく不可避的な課題であり、どのような方法によってこれを実現するのか、考えなければならない。特に、日本的な生産方式では、品質管理は物づくりの根幹に位置しており、これと価格体系とが連動している。場合によっては、このシステムの根幹にメスを入れなければならない可能性もあるとすれば、どのような形の「新しいものづくりの方法」が可能であろうか。
- 他方、日本国内の製造業、自動車産業の展望は明るくない。円高が強要される現状が続けば、国内生産は危機的な状況に陥る。既に多くの企業がさらに海外移転を進めており、日本は長期的に衰退の道を進む以外にないという観測も生まれつつある。仮に

そうだとすれば、いかに豊かに衰退するか、持続的可能な「発展」ではなく、場合によっては「持続可能な衰退」という局面に陥るかもしれない。いずれにしても、「地域経済の再建」は、現代日本の国民的コンセンサスになっているが、具体的にどのようなビジョンが可能であるか、その検討も今後の大きな課題であろう。

(3) 中小企業について

- これまでの自動車製造業の基本は大量生産であり、この大量生産を支える仕組みとして中小企業が存在していたため、中小企業も基本的には大量生産を行っていた。
- 現在、中小企業が直面している問題は、自動車や電器製品に代わる量産型の産業がないことである。たとえ転業を図ったとしても、これまでのような労働力は必要なくなってしまうため、現在の規模を維持した形で展開することが望めない。
- 中小企業は、総じて設備投資を抑制してきたため、古い設備を利用している企業も多い。したがって、今後メンテナンス需要も増加すると思われる。加えて、海外では、新規の工場設置等に伴う設備投資需要が増加する。そのため、直接の部品生産のみならず、機械設備やメンテナンス等の分野にも参入の余地はあると思われる。ただし、長期的には中国製など海外企業の機械設備が台頭してくることも考えられ、先行きは必ずしも明るいとはいえない。

3. 海外の動向

(1) 先進国について

- 合理化や技術開発によって生産性を高め、製品を輸出するという日本の生産方式は、米国との競争では大いに力を発揮した。しかし、ヨーロッパ市場では苦戦しており、日本型の生産方式は、決してグローバルに万能なものではない。
- ヨーロッパ部品産業の40%は、ドイツに集積している。このほか、フランス、イギリス、イタリアでも部品産業は発達している。また、チェコ等EUの中でも新興国的な位置付けの国では、チェーン等の単純な部品が大量生産されている。
- 欧米メーカーは、部品メーカーに具体的な製造方法を示す点が特徴であるが、日本メーカーにとっては、こういった品質管理の手法や、ものづくりの手法そのものが競争力の源泉であり、各社の努力により構築されるものとなっている。
- 米国流のものづくりは、一定の頻度で発生する例外的な欠陥に対してはある程度容認するスタンスであり、欠陥品以外の製品を丁寧に作り込むという特徴がある。一方、日本の場合は、欠陥品への対応等あらゆる例外処理を全て解決すべく努力し、それを独自のノウハウとする傾向が強い。欠陥品を1つも許さないようなオペレーションと製品自体の品質という両面の向上を目指し、競争力を高める努力を行ってきたが、こ

の方法が今後も通用するのか不明である。

- 例えば、直径 10mm の穴を 9.9mm の歯で大量加工する作業があるとして、例外的に 9.8mm の穴が出来てしまったとする。理論的にはありえないことであるが、ものづくりの世界ではこういった理解不能な事態も一定の頻度で発生する。この事態に対し、米国流のスタンスでは、例外的な 9.8mm の穴は仕方のないことと容認し、その他の 10mm の穴の品質をいかに高めるかに注力する。一方、日本の場合は、解決策がほとんどないにも関わらず、様々な工夫を施して 9.8mm の穴が発生しないような努力をし、協議の上で納入先と落としどころを見つけようとする。これをすり合わせといえば聞こえが良いが、本来的に正しいスタンスなのか否かは疑問である。
- ただし、こういった生産管理の技術をそのまま移転することは難しく、日本経済の 1 つの優位性と捉えることもできる。

(2)新興国について

- 中国、インド等の新興国に適応した部品を開発することが戦略上の大きな課題となっている。対米競争のように、大量生産・コストダウンをベースにした戦略のみでは、新興国での成功は難しく、これまでとは全く異なる枠組みを構築する必要があると思う。
- 例えば、前述のとおり日本型の生産方式はグローバルに万能ではないことが明らかであり、中国においても通用するかは不明である。高品質の製品が必要とされれば、日本型の生産方式・論理が通用する部分があるが、安価な製品の製造が要求される場合は難しい。
- 実際、中国には様々なレベルのマーケットが存在するとみられる。これらのマーケットへ向けて展開していくことが重要であるが、これは日本の部品メーカーにとって大きな懸念材料であろう。
- しかし、日本メーカーには、日本型のものづくりが一番正しいと考えているような風潮が見られる。
- 日本企業以外の、中国に進出している外資系メーカーは、中国では専ら高い技術が必要な上級車種の販売を狙いとしているようである。しかし、戦後日本の自動車産業が、当時の先行企業であったルノーやプジョー、ダイムラーを追い抜くような成長を果たした歴史から考えると、現在高い水準に到達しているメーカーが今後も中国で優位に立ち続けるとは限らない。
- たとえ、最終的な目標は上級車種の販売であっても、下位の車種の販売を重視し、現地の消費者の嗜好やマーケットの特性をしっかりと吸収しながら、成長していくという考え方も重要であろう。現在優位性を持っている日本の生産方式を単純に移転しても、それが今後の発展を保障するわけではない。

- 中国部品メーカーの技術力について、これまでは上海 GM や上海フォルクスワーゲンが、現地メーカーの育成に大きな役割を果たしてきたようである。なお、それらの部品メーカーの間では、貸与図方式が採用され、欧米水準に近い部品が製造されているようである¹²。
- しかし、現地メーカーの技術水準は先進国と比較すると高いものではなく、限られた範囲にとどまっている。
- ただし、聞くとところによると、日本の自動車産業を支えてきた団塊の世代の日本人がリタイアして働いているケースが増えており、既に日本企業のノウハウは個人ベースで中国へ流出している。この背景には、日本企業が進めた合理化が挙げられる。最近の日本企業は、ものづくりを支えてきた人々をリストラし、株主の利益のみを追求しているように見える。
- なお、中国企業は、こういった日本人に対して技術を吸収するまでは高待遇で迎えるが、得られるノウハウをすべて得たところですぐに解雇するようなドライな面もある。
- 現在、トヨタ自動車は、リスクは輸出よりも高いものの、部品を納入する中国現地サプライヤーを調査中のようなようである。
- 本田技研工業は、これまで部品の組立や主要部品の加工以外は外注を活用していたが、中国進出においては、外製部品の内製化を進めているようである。中国では、部品製造技術も現地企業へ指導する必要が生じるが、社外にノウハウが流出することとなるため、これを危惧していると思われる。

4. その他

(1) 為替について

- 日本の産業は、為替レートに大きく影響を受け、日本の国際競争力そのものが為替レートの関数ともいうべき状況である。
- そもそも、為替は各国のファンダメンタルズがそのまま反映されるわけではなく、実際は「基幹となる」産業の動向や、それ以上に政治的な動きによって変動するものである。
- 例えば、ベルリンの壁崩壊以降、米国の対日政策はやや強硬なものへ変更され、その結果、自動車産業以外の産業は厳しい状況に追い込まれた。また、90年代の79円台の為替水準¹³は、明らかにファンダメンタルズを越えた水準であり、政策的な意図が

¹² 自動車メーカーが設計・開発を担当し、部品メーカーに対しては、設計図を与えて製造させる方式。このほか、主な外注調達部品の開発方式として承認図方式（自動車メーカーが基本仕様を提示し、それに基づいて部品メーカーが部品を開発し、設計図を作成し、自動車メーカーの承認を受け、部品を製造する方式）が挙げられる。

¹³ 1995年4月19日に、1ドル79円台（安値）となった。

あったと思われる。なお、この影響で民間企業は世界最適調達へと大きく方向転換し、日本の自動車産業における系列構造が崩れ始めた。

- また、2000年代初頭は、日本が35兆円規模のドル買いを行い¹⁴、110円前後の為替水準を維持した。
- 現在の米国は、為替水準をドル安へ誘導したいようだ。
- このように、国際競争力は各国のパワーバランスや各国政府の為替戦略に大きく左右されるにも関わらず、日本における国際競争力強化のための議論は、今日においても合理化や技術開発が中心であり、適正な為替水準や為政者の為替戦略について議論されることは多くない。この背景には、日本の基幹産業である自動車産業における輸出主体の構造を支援し、生産性や競争力を高めるといふ今日までの流れや政策が、基本的には誤りではなかったという意識が政府にあるためではないか。
- しかし、適正な為替水準・為替戦略についての議論がないまま、為替の変動に合わせる形で日本企業が合理化や効率化を進めるだけで、本当に日本経済が成長できるのか。政策的な観点として、全体の展望を描いた上で、産業全体でより妥当な為替水準を追求していくことも必要ではないか。

(2) 日本のものでづくりについて

- トヨタ自動車は教育に力を入れており、溶接工に対しても資金を投入し教育を行っているようである。
- 一方、資金力のない企業は、社外工を採用することによって生産に対応している。この傾向が進むと、今後10年程度で技術を中核で支える人々が退職を迎えるため、日本のものでづくりは衰退していくのではないかと考えている。

(3) 日本の政策について

- 政策全般を考えると、まずは国際経済の産業連関表のようなものが必要なのではないか。連結して考え、産業構造を把握した上で政策に反映しなければならない。しかし、こういった議論がなされることは少ない。
- ただし、このような議論をベースにしつつも、世界経済のあり方と日本全体の産業のあり方は、連結して考えない方が将来のシナリオを考えやすい。世界と全ての産業を連結して考えると、いかなる為替水準でも成り立つような革新的な改革が必要である。
- 自動車産業における中小企業のあり方についても、グローバル競争との関係がすべてではない。グローバルと国内を分割して考えた上で生き残る道を模索することも、1

¹⁴ 2003年から2004年における日本政府による円高阻止・円安誘導のための介入措置。

つの方法である。

(4)循環型社会について

- 今後の日本を考えると、持続可能な循環型経済が成り立つような仕組みを構築することが必要と思われる。
- 日本企業は、これまであらゆる種類の機械を製造し、自動化を進めてきた。そのため雇用されない労働力が発生しているが、これ以外にも土地、資本といった生産の3要素は余剰の状態にあり、これらの活用を考える必要があるだろう。
- 例えば、地域経済の立て直しのため、為替レートの動向は度外視して製品を製造することや、日本には恵まれた気候条件や土地がある一方で世界に多くの耕作不適地があることを考慮し、コストを度外視して食料を作ることも必要であろう。
- 労働は、人間形成に重要な役割を果たしているため、このように価値生産からある程度切り離れたところでの労働についても考慮すべきである。現代の日本では、人生形成にとって一番重要な若年～青年期に労働を経験しないことも多いが、これでは人間を鍛えないと思う。音楽等のように、人間形成の一部として、労働を考えることが必要である。
- その意味では、地域通貨も一考の価値がある。地域通貨は、地域内のみで通用する通貨であり、現行のシステムとは別に新たな価値体系を作ることである。交換の対象を、資本主義の体系に組み込まれたものではなく、地域内の労働といった地域の生活体系に組み込まれたものとするすることで、新たな価値を創出することが可能である。

以上

1. 技術動向

(1) 全般

- 日本においては、2015年度に燃費基準が強化されるため、HVが果たす役割が大きくなる。
- EV普及には、5～10年を要する。10年後に普及していなければ、今後普及する見込みは少なくなるだろう。技術がどの程度進化し、コストがどの程度低下するか、ガソリン車に慣れた人がどの程度EVになじめるかということが課題。
- HVには、マイクロHV、マイルドHV15、ストロングHV16の3種類があり、マイクロHVは定義が確立されたものではないが、アイドリングストップと回生ブレーキ機能のみを搭載するHVである。マイクロHVのシェアは、今後大きく伸びるだろう。
- 日産自動車は、グローバル戦略としてEVに注力し、三菱自動車は2020年に10台に1台がEVになると想定しているが、この水準まで普及が進むかどうかは明確ではない。この期間では、むしろ新興国におけるガソリン車の台数の伸びが大きい。
- PHEVは、HVよりCO2削減効果が高く、長距離走行が可能なため、HVより利便性が高い。しかし、リチウムイオン電池の価格が高いため、自動車の価格も高価にならざるを得ない。
- 経済産業省が掲げている普及目標値は、価格の低下の度合いと、普及率の度合いの関係の目安を示したものである。ある程度幅が設定されている目標値であるが、もっとも高い普及率は、環境省の見解を反映したものである。民間努力目標値と政府目標値の間に大きな差が存在している理由は、有効な施策の有無である。民間努力目標値は、政府による積極的な支援策がない場合を想定しており、政府目標値は、政府支援を想定している。
- エコカー減税は、効果があったが、5,700億円ほど資金を投入しており、今後継続的に実施することは難しい。政府の支援策としては、従来のグリーン税制などを活用することが考えられる。
- 新興国では、コストや技術の制約が原因となりエンジン車の販売が継続するため、内燃機関が急速に姿を消すということはない。

¹⁵ マイルドHV： エンジン为主要な動力源として利用し、発進時等のエンジン駆動を、小型の電池とモーターによりアシストするタイプのHV。

¹⁶ ストロングHV： モーターによって、エンジンが停止した状態でも自走できるタイプのHV。

(2)EV

- EVは、イメージ的にはモジュールの組み立て作業であり、容易に製造することが可能である。モジュール化がさらに進むことによって、EVの製造はさらに容易になるだろう。
- EVは近距離用である。電池を多く積むと、重量が増すため制約が大きくなる。
- バッテリーをめぐる技術として代表的なものは、電極とそれに伴う細かい部品類、パッケージング技術の3点である。三菱自動車とGSユアサの提携に代表されるように、日本企業同士の連携の中では技術を共通化し、かつブラックボックス化している。一方、東芝、三洋、ドイツの自動車メーカーなどはオープンイノベーション型を指向している。特にドイツメーカーは、国内に電池メーカーが存在しないため、技術を買ってくるという方法に徹している。
- 日本の電池開発技術は、現在のところLG chemicalや、Samsung電子の技術と比較し、優れているが、韓国勢の追い上げも目立つところである。例えば、GMボルトの開発段階で、A123のバッテリーに液漏れ事故が発生したが、これを契機にLG chemicalが参入し、200~300億円で工場を建設中である。
- 今後は電池の分野もコスト競争となると考えられるが、いずれのメーカーのバッテリーが採用されるかは、性能とコストのバランスによって決定されるだろう。
- インフラの整備について、ある程度は整備が進むだろう。カーナビとのタイアップによって、利用可能な充電器の案内などを行うこともできる。しかし、充電ステーションはビジネスとはなりにくい。それは、少ない来客数に対して、充電所要時間が長く、充電サービス価格も安いためである。そのためインフラは、サービスとして整備される性質のものとなろう。
- 充電は、家庭充電が基本となるだろう。市内での充電という方法は、用意されるとしても（ガソリンの給油と比較して）時間がかかるため、実用的には不便である。
- 近年、日本でも中小企業が連携等によってEVを製造しているが、これは少量売れる可能性はあるが、メーカーの製造する量産型のEVとは基本的に性質が異なるため、世間一般に広く普及していくことは難しいだろう。
- 製造には、部品メーカーとの連携が必要である。
- EVは、メンテナンス面で問題がある。完成車メーカーの強みは、ディーラーを持っていること。ディーラーは、顧客にメンテナンスを提供し、完成車メーカーへは設計等へのフィードバックを与えている。自動車製造には、このようなトータルな体制が必要であり、中小企業がこのような体制を築き上げるのは難しい。

(3)FCV

- FCVの本格普及には20～30年を要する。普及は、政府による実証研究とインフラの設置に関わる支援にも左右される。水素インフラの整備が困難ため普及には時間がかかるだろう。コストの面でも、トヨタ自動車コストダウンを行っているようであるが、本格的に販売するか否かの決断はこれからである。
- 現在は、化石燃料を使用して水素を製造しているため、低炭素社会の中で水素燃料の位置づけがまだ不明瞭。原子力、バイオ、CO₂の貯留を前提とした石炭による電力を利用して、水素を製造する必要があるが、現在は研究途上にある。なお、太陽光・風力といった再生可能なエネルギーが利用可能であるならば、それらを使って水素を製造したほうがクリーンであるという考え方もある一方、電力としての利用の方が現実的なので難しい面がある。
- 化石燃料が枯渇するような状況や、CO₂を大幅に削減しなくてはならないような状況に陥ることも考えられるため、FCVの基礎から実証に関わる研究、水素インフラの設置は、国の責任で継続する必要がある。
- FCVの大きな特徴は、一回の充填で航続距離が400～500kmと長いこと。
- 日本の企業の中では、本田技研工業、トヨタ自動車研究に注力している。

2. 産業構造

- HVが存在する限り、エンジンはなくなりますが、使用されるエンジンは特殊なエンジンとなる。回転数をあげず、低摩擦で燃費の良いエンジンが必要とされる。下請企業は、このようなエンジンに対して、どのような部品が必要となるのかということ予想しなくてはならない。
- 1次請メーカーを含め、下請メーカーは完成車メーカーがどのようなことを考えているのか把握しづらい。そのため、先を読むことは非常に難しい。
- バッテリーに関しては、正負極材料、電解質、セパレーター、それらをパッケージ化する技術に、多くの中小部品企業が関係している。これら、素材とキーコンポーネント、その他細かな部品の製造は、下請企業へ発注されるだろう。これらについてどのように量産化を行うかが課題である。
- 2次請メーカーで評価の高い企業は、4つのタイプに分けられる。1つ目は、開発・試作を早いスピードで行い、ある程度の規模の量産化が可能な企業である。中小企業特有の小回りが利くという特徴を生かしている企業である。2つ目は、ある程度の技術力を持っている企業である。3つ目は、異業種とのネットワークを持つ企業である。このタイプの企業は、異業種とのネットワークにより、先を読み、既存の技術力を応用し、新しい分野に参入する企業である。4つ目は、技術に固執せず、まったく新しい製品の製造に挑戦している企業である。

- 中小企業は、キーコンポーネントのオーダーに応えることができる体制を構築する必要がある。
- 量産化の必要のない高級車向けの部品を開発することも、中小企業の生き残り戦略として考えられる。スピードを持った対応をすることが可能であればなおよい。
- 今後、EV分野に異業種から参入する企業が抱える課題として、販売予想がつかないことが挙げられる。EVを製造する中小企業としては、ゼロスポーツや光岡自動車が挙げられるが、本格的な量産体制を構築することは困難である。
- 今後の自動車のタイプは、新興国向けの自動車と先進国向けの自動車の二重構造であるため、完成車メーカーとしては2種類の自動車を開発する必要がある。

3. 政府の支援策

- 日本では、韓国と比較して政府の研究投資の助成規模が小さいのではないかと議論があるが、これは、韓国は対象となる企業が2社程度と少ないのに対して、日本は対象となるメーカーが多すぎ、1社当たりの助成額が小さくならざるを得ないためである。
- リチウムイオン電池については、政府からの支援がいくつか存在するが、代表的なものとして、NEDOの「革新型蓄電池先端科学基礎研究事業」が挙げられる。当該事業では、次世代自動車用電池の研究開発に2009年度から2015年度までの7年間で210億円を助成している。ただし、6つの大学、数社の民間企業、中立の研究機関が参加しており、実際に交付される一機関当たりの額は小さい。

4. 新興国市場

(1) 中国におけるEV

- BYDのような新興EVメーカーが、次々と台頭してくるとは考えにくい。BYDは、バッテリーを内製化し、EVのキーとなる技術を有している点が強みであり、EVメーカーの中でも特別な存在である。米国を中心とした世界戦略を持っている点もユニークといえる。
- 現在、電動自転車や電動バイクの総称であるEバイクの市場は、2,000万台～2,500万台。家庭や職場で充電が可能であり、通勤に利用されているが、低コストの鉛電池がほとんどである。
- モータリゼーションにおいて、ガソリンを動力とする四輪車へ一気に移行することはエネルギーの面で制約があるため、電動二輪車はエネルギー政策として容認されている。発電は、自国で産出する石炭に大きく依存している。現在、中国の石油の消費は、自国産よりも輸入量が多い状況になっている。

- スモールワンハンドレッドという EV メーカーが存在するが、これらのターゲットは低所得者層であり、中国のニーズとマッチしている。
- しかし、これらの中から新たな EV メーカーが誕生する可能性は低い。一般的に、研究開発を行うことで、新たな技術が生み出されるものであり、研究開発を行う力がない企業は、買収・合併等によっていずれ淘汰される。こういった企業が巨大メーカーとなっても脅威は少ない。
- 現在中国の EV で使われている鉛電池からリチウム電池へ移行するとすれば、すなわちハイテクへの移行を意味するが、どのように転換を行うかは課題であろう。

(2)その他

- 中国や韓国では、大卒インフレと言われるように、技術力のある人材が多く存在する。しかし、現場ですぐに必要な技術力を持っていないため、即戦力とはならない。日本のメーカーが、今後の進出においてどの程度の規模の人材を確保できるか、また人材の流失をどこまで防げるかが課題となるだろう。
- タイでは、日本メーカーがタイ人を日本へ1、2年送り、教育を行っている。教育を受けた人材は、その後タイでも高い地位を占めるため、基本的には親日的である。しかし、このような対応は中小企業にとっては不可能である。

5. その他(自動車産業におけるシナリオ)

- まず、電池が劇的に高性能化し、コストダウンが実現するというシナリオが考えられる。今後20年はリチウムイオン電池が使用されるが、その先の電池として金属空気電池がある。開発することは困難であるが、リチウムイオン電池の数倍のエネルギー密度を持つことが期待されており、完成するとエネルギー当たりのコストが大幅に低下する可能性がある。いずれにしてもコストダウンが鍵である。
- 金属空気電池は、EV もしくは HV で使用され、水素燃料電池との間で競合が発生するだろう。
- 自動車の軽量化の視点も重要である。完成車メーカーは、現在100g単位での軽量化に挑んでおり、プラスチック、アルミ、高張力鋼を利用した軽量化が行われている。アルミの鍛造品など細かい部分の軽量化を行っている2次、3次請メーカーも存在し、今後も研究開発の余地が大きい。
- 例えば、i-Mievは、モデルとなっているエンジン車よりバッテリーの重量の影響で200kg程度重い。軽量化を行う必要がある。
- 中国の自動車は、材料の改善と設計の最適化が図られていないため重量が大きい。日本車との重量の差は、サプライヤーの力の差である。

- (一般的な) 普及のシナリオとしては、先駆的な事業者や自治体、郵便事業などがまず導入し、それらの普及動向を見ながら、徐々に購入者が増加するということになろう。税金の優遇等で、購入価格が安価になるならば、EVの販売台数は拡大するだろう。

以上

1. EV

(1)EVの展望

- 少なくとも今後10年程度（2020年程度）において、主流はまだ化石燃料車であろう。EVのシェアは、5～10%と見られる。今後は、PHEVの時代が到来するという見方が有力である。PHEVを含めたエンジン自動車市場は大きい。
- HVでは、プリウスのパラレル・ハイブリッド方式が先進的な技術といえる。しかし、現在のHVの技術は頭打ちになりつつあり、充電池の駆動距離を飛躍的に伸ばすことは難しい段階まできている。
- メーカーの開発競争はPHEVあるいはEVに移行するだろう。特に、米国や欧州での普及等を考えると、航続距離50km程度のPHEVが中心となる。なお、これらの自動車においては、低価格を実現することが重要。
- PHEV技術では日本が先行しているが、欧米メーカーも開発の地力はあるため、今後も日本メーカーが欧米メーカーをリードし続けるとは限らない。
- トヨタのPHEVは非常に高性能であるが、それゆえ海外（中国等）のニーズに合致するような低価格のPHEVとはなっていない。今後は、海外で必要とされるような、簡単な構造のPHEVが登場する可能性がある。たとえばGMが発売予定の電気自動車ボルトは、シリーズ式のPHEVの例であろう。
- EVは、コンピューターカー¹⁷としての性格が強い。
- ただし、米国や新興国では、EVが普及する可能性がある。米国は、歴史的に先進的な自動車を受け入れる下地があることに加え、カリフォルニア州のように環境に配慮する行政体がある。新興国は、スペックは様々であるが、既にEVが存在している。
- 最終的にどのようなタイプのEVが普及するかは、現時点では分からない。
- 当面、生産に対する政府補助がEVの普及に影響を与えると見られるが、EVが補助金なしでビジネスとして成り立つのか、現時点では不明な部分も多い。
- EVビジネスは、これまでの自動車ビジネスとは異なる。まず、前述のとおり普及の度合いが、政府の動向に大きな影響を受ける。また充電用インフラの普及が前提条件である。さらに、EV技術が発展途上であり、最終的にシェアを獲得するEVのタイプが不明。最後に、クルマは安くないと売れない。これら多くの理由により、当面EVの製造のみでは収益が上がりにくい構造となっている。つまり従来のクルマ単体のビジネスとは、明らかに異なる。
- EVの価格は、リチウムイオン電池次第である。専用電池には量産効果がないと言われているため、電池メーカーの動向も注視すべき。

¹⁷ コンピューターカー：近距離の移動での利用を想定した自動車。1人乗りや2人乗りのものが多い。

(2) 自動車メーカーの対応

- 自動車メーカーにとって、EV はものづくり面では自動車の延長との位置付けが主流である。MMC の場合、既存車種との混流生産¹⁸で対応している。
- トヨタは、ベンチャー企業と提携することによって EV 時代に備えている。トヨタが、テスラ・モーターズと提携した理由として、①同社が米国のオバマ政策と関わりの深い企業であること、②低価格化に向けて、市販の電池を大量に積み込むテスラ社の技術を見極めたい、③EV 製造の採算ラインが不明確である、④トヨタは、EV の中に「クルマ・単体ビジネス」以外の要素を感じている、等が挙げられる。
- 但しトヨタが「クルマ本体」の開発で、「オープン・イノベーション」を採用したことは画期的なことである。今まで、電池、部品の共同開発、合弁生産はある（パナソニックとの合弁）が、「クルマ本体」においては、トヨタは離さなかった。
- 日産は、あらゆる方式の EV の製造技術を取り込む方針で、EV を開発している。
- 電池セル、モーターセル、制御装置の 3 点が、EV 製造において主に従来車と異なる部品であるが、モジュール化の度合いが高い部品であるため、生産プロセスに大きな変更はない。
- またゴーンの方針として、利益の確保が前提条件であり、赤字・先行投資は許されない。
- ただし、EV では、必要とされる部品が従来車で必要とされてきた部品と異なるため、部品メーカーの選別は生じる。
- 自工会「自動車の技術」という冊子に、EV 化に伴い不要となる部品について言及されている。
- エレクトロニクス分野では、「オープン・イノベーション」化によるベンチャー企業の活用が産業の発展に大きく寄与した。自動車産業においても、ベンチャー企業の活用が進むと思われる。ただし、最終的に、EV ベンチャーは欧米、中国、インドのメーカーに買収される可能性もある。
- 今後の動向として、EV ベンチャーのような新規参入メーカーではなく、いずれの国のメーカーがどのようなベンチャーを買収し、米国、中国などの巨大市場でビジネスを先行させるかが重要な要素となるだろう。

3. 新興国市場

(1) 新興国市場全般

- 日産は、タイで販売価格 100 万円以下のマイクラー（マーチ）の集中生産を行うこと

¹⁸ 混流生産：1つの生産ラインで、複数車種が生産される生産方式。

- とした。現地調達率は90~100%であり、アセアン内の域内分業により、部品を調達。
- タイをグローバル輸出拠点とする動きは、ホンダ、スズキ、MMC などにも波及しつつある。
 - 90年代の第2次円高局面において、エレクトロニクス業界では、アジアをグローバル生産拠点として活用する動きが一気に進んだ。その時でも「擦り合わせ型」の自動車では、無縁と考えられてきた。それが、修正される可能性が出ている。
 - トヨタは、すでにIMV¹⁹で先行しており、タイをグローバルな開発、生産の拠点としている。
 - 新興国市場は、中国、インド、アセアンの3つに大別できる。中国市場では、伝統的に欧米系メーカーが強く、韓国メーカー（現代・起亜グループ）が追い上げている。インド市場は、スズキが先行してマーケットを押さえた市場である。アセアン市場は、歴史的なつながりから日本が先行的に開拓した市場であり、日本企業が80~90%のシェアを持つ。
 - 米国や欧州の安定的な市場の成長と比較して、アジアの成長は爆発的である。特に、中国・インドはモータリゼーションの速度が速いため、投資で先行したメーカーが優位に立つと思われる。
 - アフリカ・東欧・中南米は、欧州メーカーにとっての重要な市場であり、現時点では日本メーカーにとってそれほど重要な市場とはいえない。

(2) 中国市場

- 中国で最も大きなシェアを持っているのはフォルクスワーゲン。同社は、1980年代初めに他メーカーに先行して中国市場に進出した。
- 当時日本メーカーは、米国の現地生産を最優先しており、中国進出では完全に出遅れた。
- GM 大宇²⁰は、GMの小型車・低価格車を担当。中国は、当初沿海部でGMが製造する中型車の販売を拡大してきたが、現在は内陸部の小型車市場が急成長し、大宇系の車両の販売が拡大している。そのため、部品調達を含めて、大宇の出番が増えている。
- 近年、中国国内では韓国車の販売が好調である。また、内陸部では、1,600cc以下の自動車の販売が好調。
- 中国は、先進国と同時にEVを導入し、先進国と同じようにEVを普及させたいという意図を持っているため、日米欧とほぼ同時に、普及する可能性がある。
- 中国では鉛蓄電池を利用したEVや、リアカーのようなEVが存在しているが、世界

¹⁹ IMV:タイ、インドネシア、フィリピン、インド、アルゼンチン、マレーシア、南アフリカ、ベネズエラ、ベトナム、台湾、パキスタンで生産されるピックアップトラック、ミニバン、SUVの総称。Innovative International Multi-purpose Vehicle。

²⁰ 大宇:韓国自動車メーカー

市場が求めるようなタイプの EV ではない。EV のグローバル競争への影響はあまりない。

- BYD や奇瑞といった民族系メーカーは、世界に通用する EV を製造する技術を習得するまでに時間がかかるため、EV 市場で存在感を発揮するまでには、時間がかかるだろう。
- 完成車メーカーが中国に進出した初期においては、コア部品（トランスミッション・電装品等）を中国外から調達していたため、現地調達率は 50～60%であった。
- 現在、日本メーカーの現地調達率は 80%以上となっている。ただし、現地日系部品メーカーからの調達が多く、これらの企業が部品を日本から調達している可能性を考慮すると、現地調達率は実質的には 60%程度となる。
- 競争力は、ブランド力とコスト競争力に分けられる。コスト競争力の向上には現地調達が必須。そのため、完成車メーカーは現地調達率を高める努力を行っている。
- 今後は、中国、インド、アセアンとの域内、域外での製品分業、部品分業も重要になる。

(3)その他

- トヨタは、タイを IMV の重要な生産拠点としている。なお、トヨタが進出することで、タイ現地部品メーカーが育ち、現地調達率の上昇に寄与するという特徴もある。
- 日本企業は一般的に現地調達率が低い。これは、アジア通貨危機以降、円安が長期間続き、現地部品企業に対し時間をかけて指導してきた。また輸出によって部品を調達することの方が低コストだったためでもある。

4. 今後の自動車産業

- ミネベア株式会社やマブチモーター株式会社が、製品開発を国内で行い、生産はアジアで行う体制に転換したように、エレクトロニクス産業で今までに生じたことが、今後の自動車産業で起こる可能性が出てきた。
- 日産（ゴーン）は、タイを小型車の本格的なグローバル輸出拠点としており、歴史の転換を加速させた。円高の影響もあるが、アジア新興国市場が、急拡大したことが大きい。
- 新興国では、小型、低価格、中品質、低燃費カーが求められており、そこで利益を出せるかが生き残りの条件である。日本は、高品質、高付加価値化を追求してきただけに、戦略の転換が必要である。
- 当面は、EV 化が産業構造へ与えるインパクトよりも、円高や新興国の市場拡大が、海外生産の拡大を通じて、大きなインパクトを与えている。

- 今後、中国・インド・アセアン内で、製品・部品の分業・最適生産化が進み、日本は生産面で空洞化するだろう。技術面で空洞化したときに、取り返しのつかない問題が起こる。
- Tier2 以下の企業は、自動車以外の分野へ新規事業開発を推進する必要もあり、異業種・異工程への参入を検討する必要もある。
- Tier1 は国内に過剰生産能力を保持しており、現在調整を行っている。総じて、部品メーカーは、国内生産拠点をスリム化し、グローバルな生産体制を再構築する難しい決断が迫られている。
- 総じて国内中心の部品メーカーは、外部資源を活用したオープン・イノベーション活動を強化する必要がある。

以上

1. 自動車産業の技術動向

(1) 次世代自動車に関する技術動向

- 次世代自動車実用化のポイントは、①バッテリー（新たな電池を開発するブレークスルー）、②材料（レアアース・レアメタルの確保、代替素材を開発するブレークスルー）である。
- 現在の EV の性能は、i-MiEV を例とすると、航続距離が 160km。価格は、補助金を使用して 300 万円程度。1,500cc クラスの従来車（ガソリン車）は、一般的には航続距離 500km 以上・価格 150 万円程度のスペックであるため、両者の間には大きな差がある。
- 経済産業省の次世代自動車・燃料イニシアティブにおける開発目標によると、電池のエネルギー密度を 2020 年に 2006 年比 3 倍、2030 年に同 7 倍（航続距離 500km 程度）を想定している。価格は 2020 年に同 1/10、2030 年同 1/40 を目標としている。
- 現在のリチウムイオン電池の性能は、イニシアティブ策定時より向上はしているものの、イニシアティブ目標達成は容易なことではなく、新たな電池の開発が必要と思われる。
- 2030 年を見据えた技術進歩の過程には、今後 10 年程度が重要。2020 年と 2030 年の間に大きな技術的な壁が存在し、イニシアティブ開発目標のためには、この壁を乗り越える技術的ブレークスルーが必要となるだろう。
- 現状では、EV、HV、PHEV のいずれが普及するのか判断を下しづらい。
- 環境省のロードマップでは、2020 年の乗用自動車における次世代車普及率は 50% 程度であると予測されているが、当会では、政府の普及促進策がない場合の普及率は 10%+ α と想定している。政府目標を達成するには、政府の支援策が必要となるだろう。

²¹ 広報室 魚住宏グループ長にインタビューを実施した。

(2) 次世代車に対する評価

●次世代車に対する現在の認識は以下の通り。

	CO ₂ 削減効果	コスト	要求される バッテリー性能	航続距離	インフラ整備
HV	(他の次世代車と比較して) 中程度	ガソリン車に 40～50 万円 上乗せ	低い	問題なし (エンジン搭載のため)	必要なし
PHEV	HV より大きい	HV より高い (パーツ増加・電池性能向上のため)	HV より高い	問題なし (エンジン搭載のため)	充電設備の整備が必要
EV	(他の次世代車と比較して) 大きい	高い	高い	現在 160km 程度	充電設備の整備が特に必要
クリーンディーゼル	小さい (ガソリン車より大きい)	従来車に 40～50 万円上乗せ	—	問題なし	—
FCV	(他の次世代車と比較して) 大きい	ガソリン車の 2～3 倍	—	—	水素スタンドの整備が必要

(3) 従来車に関する技術動向

- 近年の燃費向上に寄与した代表的な技術は CVT²²、VVC²³である。
- 燃費向上は、軽量化、空気抵抗の低減や電動化等の技術の積み重ねで達成されるものである。
- 低コストで実現可能な燃費向上策は、ほとんど手を打たれたと考えている。今後、燃費向上にはコストがかかることが予想される。

2. 産業構造に関する動向

(1) 自動車メーカーの動向

- 新興国の市場では、従来車のガソリン車・ディーゼル車が主流、欧州市場では、ディーゼル車が 50%を占め、ハイブリッド車のシェアはわずか 0.5%である。あるいはブラジルではバイオ燃料の利用を推進しています。このため、メーカー各社はそれぞれの市場に対応した車づくりを行いつつ、次世代自動車の開発に取り組まな

²² CVT: Continuously Variable Transmission、無段変速機変速。ギアを使用せず、無段階での滑らかな変速を可能にするトランスミッション。常に理想的な変速比を保つことが出来るため、パワーロスが少なく低燃費を実現する。

²³ VVT: Variable Valve Controller、機械式ブーストコントローラー。エンジンへの吸入空気の過給圧を任意にコントロールする装置。過給圧を効率よく保つことによって、エンジン性能の向上を実現する。

ればならない。

- HVのシェアは米国で5%、欧州では0.5%である²⁴。HVは日本が一番普及している。

(2) 部品メーカーの動向

- 日本の自動車産業は、サプライヤーを含めた産業構造や、中小企業の技術力によるきめ細かい対応によって、国際競争力を維持してきた。

3. 政府の動向

- メーカーの立場から見ると、エコカー減税・補助金の効果は非常に大きかった。自動車販売が上向き、2009年に90万台増程度の効果があったと認識している。
- 次世代車の普及には、研究開発費の支援等の政府支援が必要とされるだろう。

4. その他(EVの普及について)

- EV普及のためにはインフラ整備が必要となる。
- 自動車のモデルチェンジは2020年までにあと1、2回しかない。政府支援や施策もなく、この2回のモデルチェンジで50%の目標普及率に達することは難しいと思われる。
- 衝突時の安全性、事故時の漏電防止、操縦性、あらゆる地域での稼働性能といった面では、EV製造には自動車メーカーのノウハウが必要であろう。

以上

²⁴ 2010.5.18環境省中央環境審議会地球環境部会 第3回中長期ロードマップ小委員会 自工会プレゼンテーション資料「4. 次世代自動車の課題」

1. 日本の自動車部品産業

- 1次請企業は、従来より多面的に事業を展開してきたため、自動車以外の分野へシフトすることは可能である。一方、2次請以下の企業の他分野へのシフトは難しい。今まで市況が良く、技術開発や事業拡大等の必要があまりなかったためである。現在も、積極的に事業を拡大・転換しようという企業は少ない。また、状況を打開するため、技術開発や異業種展開等の活動している中小企業も少ない観がある。
- 例えば、綾瀬市には日産自動車やいすゞ関連の工場が近辺にあったため2次請の企業が多いが、これらの企業はリーマンショックによって打撃を受けているものの、前向きな取組への転換が難しく、現在暗中模索の状態である。このような企業は、環境・新エネルギー関連分野へシフトするのも一つの道と考えられるが、それも容易なことではない。
- 今後の産業構造を考えると、中長期的には、自動車に新たに利用される部品数が増加し、そうした分野の企業数は増加するだろう。自動車産業とは関係のなかった老舗素材・部品関連企業の技術が、EV・HV製造にあたって注目され、受注が増加しているという話もある。
- これらの企業の技術力を上手に活用すれば、日本がEVの時代をリードする可能性がある。
- ただし、自動車産業以外の企業が、現在持っている技術を活用して高い走行性能を有するEVの製造に挑戦するというのは、実際には難しい。
- 自動車以外の分野の企業が、自動車産業に参入する際に直面する困難のひとつに、「哲学の違い」がある。特殊な技術を持った企業は、「品質の良いものを製造すること」については長けているが、自動車産業では「品質の良いものを、安く、大量に、安定的に供給する」ことが求められる。自動車産業独特の要求水準についていくために、苦勞している企業も多い。自動車産業は、他の産業と比較して生産量が多いため、魅力的な産業に映るが、実際には自動車開発への技術のシーズの提供のみでなく、高品質での大量生産を要求される。このように自動車産業へ進出しようとする企業はジレンマを抱えている。

2. 海外の動向

(1) 一般的な動向

- 現在の世界では、技術の変化と市場の変化が同時に進行している。
- 日本の自動車は、ハイスペック、ハイクオリティであるがゆえに、新興国でシェアを獲得することが難しい。実際、既に韓国メーカー等がシェアを拡大しつつある。
- インド車のようにスペックを抑えた自動車のための技術を開発することが出来れば、途上国でも販売を拡大でき、成長することができるであろう。問題は、日本の完成車メーカー、サプライヤーがこれに対応できるか否かである。
- 既存の技術を移転し、生産の場を海外へシフトさせるだけでなく、新技術を開発し、海外現地企業と提携することによって新たな方向を見出そうとする企業もあるだろう。
- しかし、産業全般として、こういった対応を行っていく方向性は、まだ明確に見えているわけではない。

(2) 中国における動向

- 日本メーカーも生産を中国へ移しつつある。
- 中国では、中国独自の EV メーカーや、外国企業と合弁による EV メーカーが誕生している。
- 既存のガソリン車生産体制が確立される前に、次世代車生産設備が導入され、いわゆる「後発の利益」を得て、中国が EV の時代をリードする可能性もある。
- 中国は現在電動自転車の先進国であるが、一方で市場はほぼ飽和状態となっており、電動自転車で急成長した企業が、電動四輪車の生産に乗り出す可能性があるという指摘する研究者もいる。
- 現在中国で製造されているような安価な EV は、一般的には品質の面で国際競争力を持たないが、中国の広大な農村部での交通手段としての利用は想定可能である。農村部での普及を想定すると、無視できない規模の市場がある。
- ガソリン車は内燃機関があるためにメンテナンスが容易ではないが、EV は壊れた部品を交換することが比較的簡単であるため、メンテナンスに容易に対応可能である。
- 中国の電動自転車の性能は、日本のオートバイとほぼ同等の機能をもつものもあるが、規制がゆるいため、手軽に購入・運転が可能である。
- 中国における巨大な電動自転車市場の発達の背景として、地方の省・市が後発工業地域のキャッチアップのため全面的支援し、産業を作り上げてきたことが挙げられる。

(3)タイにおける動向

- 日本メーカーの海外の生産拠点は、かつては米国であり、近年はタイがメインとなっている。
- 1次請、2次請サプライヤーの進出は、タイでの国内向け生産のみが目的ではなく、中国、インド等での国内向け生産を視野に入れ、海外における生産ノウハウを取得することも目的としていた。
- 事例としては、タイで現地法人を設立し、進出を果たした金属加工企業の例が挙げられる。日本では金型を外注し、金属加工部品を製造していた企業であるが、タイでは金型も自作する方針を採用した。時間をかけて、現地における金型の内製化を実現させようというこの姿勢からは、タイで経験・ノウハウを蓄積し、今後の海外展開へ利用しようとする意図が読み取れる。
- タイ国内の販売状況に目を向けると、本田技研工業やデンソーに代表されるような日本メーカー各社は、必ずしもタイ国内の多くの層をターゲットとした販売戦略を採っているわけではない。これは、前述のように、日本メーカー各社がタイ以外の国を見据えて進出していることに加え、所得格差の問題も一因となっている。
- タイは所得格差が大きく、高所得層は日本とほぼ同等かそれ以上の価格帯の自動車を購入できる一方で、大半を占める低所得層は自動車そのものを購入することができない。したがって、現地のニーズに合わせたロースペック車を生産しても販売の見通しが立たず、高所得層以外をターゲットとするインセンティブが働かない。
- このように、タイに進出する日本メーカーは多いものの、現地のニーズを反映する自動車を製造していないという、ある種のパラドックスが存在する。重要なのは、中国・インドを含めたアジアの巨大な市場が現実に形成され、成長を遂げていく段階への展望だろう。

以上

1. 自動車産業の現状

- 現在、2次部品メーカー以下の企業は大変な時代を迎えている。EV化というよりも、国内生産が今後伸びないことが大きな問題となっている。これを背景に、完成車メーカーは日産マーチのタイ現地生産化に代表されるように、海外での生産を重視している。
- 名古屋に在住していることもあってトヨタグループを中心に見ることが多いが、既に愛知にあるトヨタ工場4~5箇所のうち、実質的には1工場分が稼動してないといっても過言ではない。
- エコカー減税の影響で、一時的には好況を保っており、まだ不況は目に見えないが、今後一気に2次部品メーカー以下が苦しい時代が来てもおかしくない。
- トヨタのリコール問題を見ていて感じたのは、車の電子化がEVに限らずガソリン車についても起こっているということ。電子制御の重要性は、全ての自動車に及ぶ。
- 1980年代、90年代に、中小企業が衰退したのは主に関東・関西地区であり、これは家電のデジタル化に伴うものであった。当時、東海地域は自動車や工作機械産業が中心であったために影響は軽微であったが、家電業界と同じことがこの地域でも起こる可能性は高い。
- IT化に対応できる中小企業は生き残りの道を模索できるが、そうでない企業は淘汰されるだろう。
- 2次部品メーカーは、この20~30年間は、完成車メーカーの成長に伴い基本的には右肩上がりの成長を続けてきた。
- 今後、例えば自動車の仕事で2~3割受注が減った際に、中小企業の経営者は異業種へ行こうとは考えないだろう。まずは、残った7~8割の受注を死守しようとするはずである。
- 経営者の一般的な思考の順番としては、①他地域（国内）のマーケットを探し、トヨタが駄目ならホンダ・日産と考える、②それでも無理なら海外へ目を向ける、というものになるだろう。
- しかし、1次部品メーカーと違い、海外に対する十分な情報を持ち合わせておらず、体力もないために1箇所を選択して進出するだろう。なお、北米のマーケットは現在不透明な部分が大いいため、中国・インド等を視野に入れる可能性が高い。ただし、中国は仕事があってもビジネスとして収益を上げることは難しく、東南アジア（タイ・インドネシア等）を視野に入れる企業も出てくるだろう。
- 3次部品メーカーは、そもそも体力がないから海外進出は難しいといえる。
- なお、完成車メーカーは、1次部品メーカーを通じて2次部品メーカーまではケアする場合もあるが、3次部品メーカーまでケアはしない。そもそも系列の下請取引

の場合、3次部品メーカーまで影響力が及ばない。昨今の不況で廃業に追い込まれているのは、3次以下の部品メーカーが多いように思う。

- 異業種との提携が注目されており、東大阪でも中小企業・ベンチャー企業が集まってEVを作る例があるが、このような技術をトヨタやホンダが採用するか否かについては懐疑的である。
- 自ら完成車を作るよりは、従来の自動車メーカー以外の企業が造るEVの部品に注目した方がよいと思う。特に新興国ではまだビジネスチャンスはあると思う。そこで実験を積んで国内マーケットに入る方が現実的ではないか。
- M&Aについて、海外企業に買収されたからといって日本でのオペレーションを現地で実現するのは難しい。

2. 新興国

- 完成車の低価格化が進むと、1次部品メーカーが非常に苦しい立場に追い込まれる。例えば、トヨタの場合は、これまで北米の比較的高価格の車で利益を上げる構造となっており、急に小型車でコストを下げようとしても難しい。
- 海外への進出は、基本的に1次・2次部品メーカー自身の判断というよりは、完成車メーカーの動向に引っ張られる形で行われてきた。しかしながら、今後は1次部品メーカーが、どれだけ系列を飛び越えて他（国）の完成車メーカーと付き合えるか否かが鍵となるだろう。
- 1次部品メーカーが新興国でのビジネスモデルを確立できないと、それ以下の部品メーカーも厳しくなる。まずは2次部品メーカーの前に1次部品メーカーがビジネスモデルを作るべき。
- 部品メーカーは、全般的に新興国でのエントリーカーを低価格で作る経験を積まないといけない。国内だけを見ても限界がある。トヨタ系列でいうと、デンソーはある程度体制を築きつつある。しかし、アイシン精機をはじめとする他の部品メーカーがどれだけ将来を見据えた体制作りをしているかについては未だその姿は見えない。
- 系列を飛び越えた取引の場合、トヨタブランドやホンダブランドは関係なくなるため、ある種実験的な思考で大胆に低価格・低機能の部品を供給してもよいのではないか。
- 異業種での提携は、需要が落ち込んでいる国内では難しい。海外に目を向けるべきである。ただし、当然価格やコストの問題によって収益性が高いビジネスモデルが構築できるとは限らない。しかし、国内に専念して仕事がゼロになるよりは道が開けると思う。
- 海外との連携については、日本の業界団体が先導することも必要だと思う。

- 2次部品メーカーでも海外での展開を考えている企業は少なくないと思う。

3. その他

- 先般、自動車部品メーカー向けにアンケートを実施したところ、全体の7割程度が今後の動向について楽観視している。エコカー減税等による一時的な好況の影響もあるためであろう。
- EVは、自動車の概念自体を変える可能性を秘めている。極端な例では、車を停止するのにこれまでのように、アクセル・ブレーキを足で踏むような車を考えなくてもよいのではないか。現在のガソリン車の延長線上で走る車を必ずしも想定する必要はない。
- しかしながら、日本の企業はこういった発想の転換が苦手である。自動車産業に限らず、ハード・ソフト・ビジネスモデルの3点を同時に考えて、新しい商品を市場に投入することができないのが昨今の日本のモノづくりに共通する課題である。

以上

企業インタビュー記録

株式会社カネミツ

1. 事業概要等

(1) 企業概要

- 当社は、自動車や農業機械用鋼板製プーリ（エンジンの動力をベルトを介して各補機に伝える滑車）の開発・製造・販売を主力事業としている。
- 従業員は、単体で190名。連結で370名。
- 大証二部に上場しているが、いわゆる Tier2 メーカーであり、中小企業の範疇に入ると考えている。
- 現社長は、2009年6月に就任した。事業承継の準備は、数年かけて行ってきた。先代は現在も健在であり、開発業務を中心に行っている。
- 当社の経営理念は「カネミツは技術を尊び技術で Only-One を目指す」、「カネミツは Only-One 技術で安全と環境に貢献する」というものである。現社長が社長就任直前の中期経営計画の策定に際して作ったものであるが、これは、50年前からプーリの開発に従事してきた先代の「ものづくりで一番になりたい」という思いを反映させたものである。
- プーリは、丸い鋼板から塑性加工して作られるものであり、切削等の技術は基本的に使わない。
- 当社のコア技術は50年間変えておらず、プーリの製造技術を50年かけて深堀してきたといえる。ただし、現社長は、これまでの技術を利用して他のビジネスへの展開を本格的に取り組み出したところである。
- 売上は、グループ全体で60億円程度。今後、当面の目標として売上の1/4程度を新事業・新分野に関連するものにしたい。

(2) 業況

- 2008年9月、リーマンショックが起こった直後は、「米国の出来事」、また「自動車ではなく住宅関連の出来事」と思っており、悪影響があるというよりも、今後日本企業が米国で席卷するのではないかと思っていた。
- しかし、10月に入り、Tier1 メーカーの幹部と会ったところ、今後減産の可能性があるといわれた。そして11月に入ると、北米自動車メーカー向けに部品を納入していた日系大手自動車部品メーカーの輸出が一気に減少した。ただし、この頃はまだ日本の自動車輸出の総額から見るとそれほど大きな額ではなかった。
- その後、12月に TOYOTA からの受注が激減し、1月には HONDA からの受注が激減した。当社もこのころ4割～5割の生産減となった。

- 2009年1～3月には、中国研修生の受け入れ中止や高齢の再雇用者の契約満了等を実行した。2009年の夏には、生き残れる自動車はプリウスやインサイト等の環境対応車と言われており、HVもしくはEVに方向を定める企業も多く見られた。
- 現在は、新たな投資が出来るまでに回復している。

2. 強み

- 金型を内製化し、プレス加工に強みを有する企業は多く存在すると思うが、当社はプレス加工機など主要な生産設備も自ら作り上げることが特徴である。
- 例えば、中国ではイミテーションのリスクがあり、当社も重要な技術書類は厳重に総経理の管理化においているが、たとえ盗まれたとしても生産設備から作りあげないと当社の技術を再現することはできないため、実質的には不可能に近い。
- この設備自体を販売するという道もあるが、その場合はメンテナンス等のアフターサービスが必要となるため、行っていない。
- 今後は軽量化が重要な鍵を握ると思うが、タイで生産された日産マーチなども、当社の製品と比べると重いプーリを使っており、軽量化は可能だと考えている。

3. EV化について

- 前述のとおり、リーマンショック後、一気にEV化が進むようなイメージもあったが、実際は従来車でも30km/lという燃費を達成できるようになり、部品業界では一気にEV化を進めるといった雰囲気でもなくなってきた。
- 実際、新興国でも従来車の需要は伸びている。

4. 海外進出

- 当社は、1999年11月にタイに現地法人を設立、2006年4月に中国に現地法人を設立している。また、2007年11月にはタイに技術開発センター（Kanemitsu Technical Training Center）を設置している。
- 今後、中長期的に成長する市場はアジアだと思っている。当社は、タイ・中国を軸としてアジア市場を開拓していく予定である。
- 中国は、人件費が安いことが進出の目的というわけではなく、あくまでも中国国内市場をターゲットとして製造拠点を作った。これは多くの自動車部品メーカーにも共通していると思う。他の業界は違う場合が多い（当時の人件費の安さおよび労働力の確保で進出）。
- 一方、タイは、インドネシア・マレーシア等のアセアン諸国への輸出も念頭に置いている。

る。

- 現在、インドへの事業展開を考えている。とはいえ、インドはインフラ整備が遅れているため、まだ生産拠点は置かずにタイの現地法人から輸出したいと考えている。タイ・インド FTA にはプリーもあがっており、関税はかからずコストは輸送費のみとなる。当分は、タイで製造してインドに輸出していくことになるだろう。
- ただし、アフターサービスの必要があることと、今後の需要見込みを把握し製造拠点の検討のため駐在員事務所は作る。
- 韓国は現代自動車という巨大な完成車メーカーがあるが、販売市場ではない。当面は、タイ・インド・中国をおさえていけばよいと考えている。
- タイの技術開発センターは、リーマンショックの影響でほとんど稼動していなかった。しかし、幹部に日本の役員およびスタッフを置き、現地の高専卒の優秀な人材を雇って、R&D の拠点として稼動をスタートさせた。
- 中国では、政治的な問題や労働争議等によって苦勞する企業が多いが、当社では、従業員とのコミュニケーションを重視しているためか、大きな問題は起こっていない。そもそも、政治的な問題が引き金になっても、日頃の人間関係が円滑であれば、問題は起こりにくい。

5. 今後の展望

- 国内需要は今後も見込めないが、今後も日本の自動車産業の競争力は高い水準にあると思う。
- 今後は兵庫県加西市に技術開発拠点を構築する予定。これまで蓄積してきた独自の塑性加工技術を新商品事業へ応用展開していきたい。
- 中国は、エンジンやトランスミッションに関する技術が遅れている分、一気に EV が浸透する可能性もあり動向を注視したい。
- 従来車の燃費は向上しており、30km/l という水準を達成できるのであれば、一気に EV にシフトするようなこともないだろう。むしろ、自動車のタイプがどのようになるかということよりも、最後まで付いてくる課題は、安全性の確保であろう。安全性に関する技術は、今後ますます大事になっていくと思う。
- タイは既に部品先進国であり、今後、企業誘致等の奨励策はなくなるかもしれない。こういった動向も注目しなければならない。

以上

1. 事業概要等

(1) 企業概要

- 当社は、精密金型の開発・設計・製作及びプレス加工を主力事業としている。
- 2009年度の売上高は、16億円であった。90%が自動車関連であり、残りはプリンター等の弱電関連である。大口の取引先は、アイシン精機やデンソーであり、全体の5割程度を占める。
- 従業員は70名である。平均年齢は32歳程度と若い。
- 創業は1973年である。現社長は創業者の息子であり、2008年に就任した。なお、現社長への承継前に、従業員がワンポイントで社長に就任したこともあったが、基本的にはオーナーの親族経営である。
- 創業者はまだ66歳であり、社長を継続することも可能な年齢であるが、自分が創業したのが29歳であり、自分の息子（現社長）にも29歳のときに承継させることを決め、それに向けて早い時期から準備をしてきた。
- 採用状況について、今年は大卒3名、高卒2名を採用した。新卒採用は、毎年コンスタントに行っている。
- 工学系の学生の方が会社になじみやすいかもしれないが、教科書に書いてあることを知っていれば仕事ができるというわけではない。当社では、学生時代の専門よりも、夢があること、コミュニケーション能力に長けていること、仕事に対するモチベーションが高いことを重視して採用している。そのため、理系に限らず文系の人材もいる。

(2) 研究開発体制

- 当社は、大きく製造部門、技術（金型）部門、品質保証部門、管理部門、VT研究所の5つの部門に分かれている。
- VT研究所とは、従来プレス加工では不可能であった製品を、プレス加工でも製造できるように研究を行うセクションである。現在、11名の従業員が従事している。
- VT研究所は、2000年に創業者によって設立された。創業者は、中小企業においても積極的に提案を持ちかけられるような企業でないと生き残りが難しいという思いから、VT研究所を設立した。
- プレス加工が不可能な製品は、切削や研削等によって加工することが一般的であるが、こういった製品をプレス加工できるようにすると、高性能化・低コスト化を実現することができる。特に、プレス加工は数ある金属加工の中でもコストを低く抑えられることが特徴であり、場合によっては1/10以下に抑えることも可能となる。

- VT 研究所の平均年齢は、年配の従業員 2 名（創業者と創業者の右腕）を入れると 40 歳程度となるが、この 2 名を除外して考えると 35 歳程度である。
- 研究分野は、特に限定しているわけではない。VT 研究所では、EV 向けの部品「サイクロイド減速ギヤ」を開発し、メディア等でも取り上げられているが、特に自動車にこだわっているわけではない。ただし、プレス加工は量産する程メリットを享受できるため、自然と自動車関連部品や弱電関連部品がメインになりやすい。
- 今後注目すべき市場や商品については、VT 研究所の従業員全員で議論をして決める。ただし、実際の開発段階に入ると、メインの担当者を 1 名おき、その者が中心的に開発を行う。
- 情報収集も重要な要素である。インターネットや人的ネットワークを最大限活用しながら、どのような市場が今後主流となるのかについて見極めている。
- 大口取引先であるアイシン精機やデンソーの生産部門の従業員とは頻繁にコンタクトを取っているが、そのほかにも自動車技術会や異業種交流会等を活用し、人的ネットワークを拡大し、情報収集に努めている。
- VT 研究所は、先進的な試みを行う当社のブレーン的な存在であるが、これだけが際立っても事業が成り立たない。VT 研究所では、従来プレス加工できなかった部品をいかにプレス加工で製造するかということに重点が置かれているが、生産技術や要素技術といった、いかに大量生産を行うかという開発も非常に重要である。現在、VT 研究所以外の部署においては、後者の開発に積極的に取り組んでいる。

(3) 知的財産に関する取組

- 当社は、提案図面を顧客に提供しているため、他社に図面が渡るリスクがある。そのため、図面に著作権を確保するようにしている。
- このような知的財産権確保の取組は、現社長が 2010 年の 1 月に立ち上げた知財委員会で検討される。現在、知財委員会は、社長、専務、VT 研究所から 2 名、製造から 2 名の体制で運営されている。
- 知財への取組は、現社長が地域のセミナーで、「特許を取得しなくても知的財産を守ることができる」との話を聞いたことがきっかけである。そのセミナーの講師を呼んで、知財コンサルティングを受けた。
- なお、1 人のコンサルタントでなく、色々な有識者の意見を聞きたいと考えているため、政府の知財コンサルティング事業にも応募している。

2. 次世代自動車に関する取組

- EVについては、学会等で大まかな構造は発表しているのですが、概要は掴みやすい。ただし、詳細な構造は各完成車メーカーによってブラックボックス化されているため、独自のリサーチで補うことが必要となる。
- 前述のとおり、当社ではVT研究所の主導によってEV向けのサイクロイド減速ギヤを開発した。サイクロイド減速ギヤは、もともとHV等にも使われていたが、切削等による加工をもとに製造されていたため、性能・コストの両面で課題を抱えていた。当社は、これをプレス加工で製造できるように研究を行い、従来よりも高性能・低価格の製品開発を実現させた。
- 試作までの期間は4~5ヶ月と短いですが、これは当社がもともとサイクロイドギヤのノウハウを有していたためである。
- VT研究所では、燃料電池の金属セパレータも開発している。これは、大手メーカーから声をかけられて開始した事業であるが、当該事業は自動車ではなく、家庭用の燃料電池の開発に重点が置かれていた。燃料電池のセパレータについては、それまでは主にカーボンが使われていたが、コストが高いことが問題となっていた。そこで、当社がチタンを材料にプレス加工する研究を行い、試作に成功した。
- この開発は、FCVにも転用が可能であるが、FCVは2025年から本格的な普及期に入るといわれており、短期的にビジネスに結びつくとは考えていない。しかし、普及しからの参入では遅く、現在からの積み重ねが重要と考えている。

3. 海外進出

- 当社は、創業者の方針で、これまで海外には拠点を持たなかった。ただし、1994年には米国大手金型メーカーであるOberg社と技術供与契約を締結、1997年にはシンガポールAmtek社と技術供与契約を締結する等、海外への技術供与や輸出等は行ってきた。
- 国内事業においては、金型の販売は行っていないが、技術供与の場合は金型を販売して、当社の製品を再現できるようにしており、その売上からロイヤリティ収入を得ている。なお、海外の場合は基本的に10年契約で行っている。
- 創業者は海外拠点には積極的ではなかったが、今後は進むべき一つの道として無視はできないだろう。
- しかし、現在のところは単独での進出は難しいと考えている。進出する場合は、国内でパートナーを見つけて、アライアンスを組む等の工夫が必要と思われる。また、現地への進出よりも、まずはライセンス契約等を積極的に行ったり、展示会等でビジネスの機会を見つけていく方が現実的と考えている。実際に、9月に行われた日中の商談会に参加したが、海外からの反応は良く、欧州の企業から見積もり依頼が5件程度

来た。

- 海外への輸出・販売を積極的に行っていくことを検討。しかし、中国等イミテーションの多い国については、先進的な商品ではなく、模倣されても特に影響のない成熟した商品をターゲットに考えている。
- イギリスの自動車メーカーとの取引もある。当社しか持ち得ない技術であるため、円高の現在でもこのような取引が可能になっている。技術を確立できれば、日本・世界にそれほどこだわる必要もないと思う。
- 近年の業況を見ると、リーマン・ショック後に4割程度の水準になったが、エコカー減税導入で6割程度まで回復、現在は9割程度に回復してきた。ただし、これは海外製品が増えたためである。

4. 今後の展望

- 今後も基本的には日本でものづくりをしたいと考えている。海外で海外メーカー向けの製品に注力し、日本では日本独自のものづくりに注力したいと考えている。
- 環境対応については、今後軽量化が重要になるだろう。当面は従来車が主流になると見られるが、その場合、内燃機関周りの技術革新は頭打ちである。そのため、軽量化が鍵を握ると思われる。

以上

1. 概況

(1)沿革

- 1960年、個人事業主として創業、1962年5月に法人化した。創業時の主力事業は、ラジアルボールベアリング用プレス部品（シールド板及び保持器）の製造であった。
- その後、次第に自動車向けの製品（自動車用クラッチリリースベアリング等）の受注が増えてきた。
- 資本金は1億8,000万円と、企業規模の割に大きい。これは先般の中国進出に伴って9,000万円の増資をした結果。
- 中国には、2000年8月に設立認可を受け、2001年末から本格的に操業を開始した。
- 当社の主力事業はベアリング部品製造であるが、地元にはベアリング大手の不二越（本社・富山市）がある。現在も、当社の売上の25%は不二越向けである。
- 当社の不二越向けベアリング事業は、シールド板や保持機関連の供給から始まり、安定的に供給をしていた。しかし、取引先が不二越のみであると、受注が限られてしまうため、富山県外のベアリング大手である日本精工等にも販路を拡大した。
- 2001年、富山県の中小企業経営モデル企業に指定された。また、2002年には北日本新聞社「企業グランプリ富山」国際化部門賞を受賞、さらに、2008年には経済産業省・中小企業庁「元気なモノづくり中小企業300社」に選定された。

(2)近年の業況

- 日本で製造されるベアリングの3割ほどは自動車向けといわれる。当社においても、自動車向けのベアリング部品製造は主力事業であり、特にMT車のクラッチベアリング（変速の際に作動させるベアリング）用部品は1974年から大量生産している。最盛期は、57万台/月の生産量であった。
- 現在、日本ではAT車が一般的となっているが、アジアや欧州等、いまだMT車が多い国においてはクラッチベアリングの需要が大きく、これらの地域向けなどに45万台/月程度生産している。
- クラッチベアリング自体の耐久性は高いが、クラッチ板が磨耗した場合には、ベアリングごと交換することが多いため、補修用のアフターマーケット向け需要も大きい。現在も売上高の35%程度はクラッチベアリング用部品となっている。
- このほか、自動車の足回りのHubベアリング部品も製造している。特に、ABS²⁵の普及に伴い、受注が増えてきた。

²⁵ アンチロック・ブレーキング・システム（Antilock Braking System）：急ブレーキあるいは低摩擦路でのブレーキ操作において、車輪がロックし滑ることを防止する装置。

- これら自動車向け製品で、当社の売上高の 52%程度を占める。残り約半数はボールベアリング部品等を製造しているが、このうちの 30%程度も自動車向けに使われていると見られ、したがって、当社の売上高の 60~70%は自動車向けといえる。
- ベアリング部品のほか、プレス金型も内製している。プレス金型は、一部海外で使用されるものを含め外部企業にも販売している。
- 顧客別の売上高は、日本精工グループを合わせて 55%程度、地元の不二越が 25%程度。残り 20%は、金型などをプレス機械メーカーや商社などを通じ販売しているほか、新規に開発している製品等も含まれる。
- 株主は、36%程度を名古屋中小企業投資育成が保有している。これは、自動車向け製品生産への本格的進出や中国進出にあたり出資して頂いたもの。
- 売上高は、リーマンショックまでは堅調に推移していたが、リーマンショック以降、一時的に下落。しかし、近年は再び伸び始めており、現在、リーマンショック前の 80%程度の業績まで回復してきた。

2. 強み

- 当社はリーマンショックによる落ち込みがあったものの、比較的回復が早かったと言えるかもしれない。この理由として、政府のエコカー減税・補助金による国内需要増と、Hub ベアリングなどの需要が中国で強いことが挙げられる。リーマンショックの起こった 2008 年から見ても、中国向けは 30%程度需要が増加している。特に、東風日産、奇瑞汽車、上海 GM 等顧客が広がって来ている。
- なお、2000 年代での進出と間もないため、いまだ技術的に難易度が高く、要求品質が厳しく、大型の設備を必要とする製品は現地生産とせず、当面は日本からの輸出としている。
- MT 車用クラッチベアリング部品は、アフターマーケット向けの比率が高く、リーマンショックでの落ち込みもさほどないものと期待したが、やはり影響は大きかった。しかしながら、回復も早かったと言える。
- 近年の伸張は、海外需要によるところが大きい。ボールベアリング部品についても、国内の回復は遅いが、新興国を中心とする海外の回復は早く、当社の業績回復にも貢献している。
- 当社の強みの一つとして、使う側の立場で金型を製造していることが挙げられる。新興国との競争において、中国や台湾、韓国の企業の成長も著しいが、未だ真似できないキメの細やかさがあると思っている。
- 当社は、研究開発にも熱心に取り組んでいる。中国への進出直前の 1999 年には、金型の研究開発拠点として先進技術センター (Advanced Technical Center : A.T.C) を開設した。A.T.C では、バブルの崩壊後、一時的に金型の新規需要が減ったが、

金型に従事する人材を有効に活用すべく、それまであまり外部に販売してこなかった金型の技術も他流試合も必要と思い、積極的に販売にも乗り出して来た。

- また、これまで自動車に関連するベアリング部品製造が多かったが、今後を見据え、自動車以外の分野にも視野を広げているところである。特に、近年の動向として、塑性加工などの基盤技術(サポート・インダストリー)の重要性が見直されつつあるが、培ってきた基礎技術をしっかりと深彫りして、ニッチな分野も含め様々な分野に顧客を広げていきたいと思っている。

3. 新興国

- 中国の成長は身をもって感じている。中国での受注がなければ、当社も相当なダメージを被っていただろう。
- 当社の中国現地法人が納入しているのは、主に日系メーカーである。したがって、日本と同等レベル、あるいはそれ以上の品質レベルの製品を納入している。
- 新興国では、日本よりも低価格かつ低品質な製品の方がニーズにあっているとの論調もあるが、品質を落として生産するのは非常に難しい。これは、総じて日本の製造業全般にいえることではないか。
- また、品質を落とすことなしに、低価格という価格競争に巻き込まれることが、原材料などは日本のものを使っており、現調化していかなければ、大変厳しい。
- 中国での基本的な戦略として、日系の大手ベアリングメーカーが拠点を構える地域に進出をした。大手ベアリングメーカーが存在するからこそ基本的な受注があり、何もないところから自社で販路を開拓していくのは現実的ではなかった。
- したがって、日系のメーカーがどのような地域でどのような製品を作ろうとしているのかによって、当社の方針も当然左右されて来る。

4. 次世代自動車

- HVには変速機など駆動系の機構、部品が必要なため、当社の製品も必要となる。
- 今後、2012年を目処にHV向けのベアリング部品なども試作している。取引先もHV、EVを意識した商品開発をしているため、当社も歩調を合わせている。
- しかしながら、HVの場合はこれまでの自動車同様1台につき百数十個のベアリングが必要であるのに対し、EVはいまだ読めない部分が多い。極端な例では、EVの場合はベアリングの半分が必要なくなるかもしれない。このような危機感を持ち合わせている。
- EVが主流になると、完成車メーカー同士の競争も激しくなるだろう。また、異業種からの参入も見られるだろう。

- 現実的には、安全性等について完成車メーカーの方がアドバンテージを持っていると考えられるが、中国ではどうであろうか？ そこまでの安全性が一举には求められない市場があるかもしれない。
- 電動自転車を例にとると、中国では規制が非常に緩く、一方で自動二輪の規制が強い。そのため、中国では電動自転車が非常に売れる結果となった。また、新興国全般に言えるが、固定電話 → 携帯電話の普及という流れではなく、世界で携帯電話の技術が進展していたため、一気に携帯電話が普及してしまった。これと同じこと（＝EV が一気にシェアを占めること）が自動車の世界でも生じるかもしれない。
- しかし、従来車の製品が売れるマーケットはいまだ巨大であり、そこをおさえるのが先ずは大事だと考えている。

5. その他

- 業界では、バブルの崩壊により、かつての「系列」も崩れる動きが一時見られたが、現在は技術の囲い込みのきざしが見える。しかし、当社としては、多くの企業と取引することで、様々なノウハウを蓄積することができるし、リスク分散にもなる。特に、グローバル化に対応している強い企業と付き合い、よい勉強になる。
- しかしながら、グローバル展開は中小企業にとっては体力的には厳しい面も多く、グローバルを視野に入れつつも足元もしっかりと固めなければならない。
- そのため、内需にしっかり目を向けることも大切である。海外に照準を合わせるだけではいけないと思う。海外も大事であるが、このままだと日本の空洞化が深刻な問題になると思う。
- 中小企業・製造業においてもグローバル化は大事だと認識しているが、少子高齢化等の日本の問題、課題に対し、必要なニーズもしっかりと見据えるべきである。中国においても、遅かれ早かれ少子高齢化問題が顕在化することが予想される。その際に日本で培ったノウハウを活用すればよい。「中国で売れている」、「インドで売れている」といった短期的な目線だけでは、長期的な成長はのぞめないのではないかな。
- 例えば、冷蔵庫や掃除機、洗濯機など家庭用の電化製品の開発と普及の歴史、影響を顧みれば、これによって女性の家事労働が大幅に改善され、社会進出が進むなど、社会生活に大きな変化をもたらした。今後もこういった、日本における足元のニーズを着実に把握した製品開発への注力がもっと必要なのではないか？ そうした成功モデルを築き上げれば、今後興るどのマーケットでも成功を収めることができる。
- 自動車について言えば、単なる EV というだけでなく、少子高齢化時代を迎えた日本での自動車のあり方を踏まえた上での EV 開発が求められているともいえる。
- また、海外進出における喫緊の問題として、為替変動リスクが挙げられるが、これも F T A の推進や、少なくともアジア地域の通貨の安定を図る仕組み（例えば通貨

バスケット方式等による為替レートの安定)を採用することができれば、現在のよ
うな苦労はかなり減る。

- 大企業の多くが、短期的な利益を追求する方向に向かっているようで危惧する。そ
うした中で中小企業は困難ではあるが、しっかりと中・長期的な目線で物事を捉え
てやっていきたいと思う。
- 各産業界においても、まだ **Made in Japan** が優位を保っているいま、このアドバン
テージを武器に、新しいステージに進まないといけないのではないかと

以上

1. LEAF の特徴

- 日産自動車では、2006 年から Nissan Green Program として、エコカーの開発に全社的に注力しており、その延長線上に LEAF がある。同プログラムは、ガソリン車や HV のみでは CO₂ の削減が限定的であり、EV や FCV は避けて通れないという問題意識から始まっている。
- なお、今後すぐにガソリンが枯渇するわけではないが、電気は火力・風力・水力・原子力など様々なエネルギーから作ることが可能であり、化石燃料を基にしているガソリンと比較するとアドバンテージを有しており、このような文脈においても注目に値する。
- LEAF の基本的なスペックは、5 人乗り、160km 以上の航続距離 (US-LA4 モード)。バッテリーはリチウムイオン電池を使用している。
- これまでの EV はコンバージョンして作られているが、LEAF は専用のプラットフォームで作成した世界初量産 EV 専用モデルである
- EV のバッテリーと、ガソリン車の燃料タンクは対置して理解されることが多いが、バッテリーはそれ自体がエネルギー源となって推進力を生み出すため、燃料を貯蔵するだけの燃料タンクとは異なる。
- バッテリーの詳細について、まず基となるラミネートセルがあり、これを 4 枚重ねたものがバッテリーモジュールとなる。さらに、バッテリーモジュールを 48 個搭載したものがバッテリーパックとなる。
- バッテリーパックはサイズが大きく、自動車の居住性を圧迫するが、配置の工夫等を凝らして、LEAF は広い居住性を確保している。
- バッテリーの充電について、家庭の場合はケーブルを EV の充電ポートに接続して行う。充電時間は 8 時間程度。急速充電器もあるが、これは家庭ではなくディーラー等に設置している。急速充電器では、30 分で 8 割程度の充電が可能。
- 今後は充電インフラをディーラー以外にも広げていく予定であり、スーパーマーケット等については新しいビジネスモデルになるだろう。
- 航続距離は、使い方により異なる。例えば、高速道路使用時は 100km を超える。一方、渋滞時には 75km となる。ただし、これは走行開始から終了まで渋滞が続くという厳しい条件での予測値である。
- エアコンの ON/OFF は、航続距離に大きな影響を与える。
- LEAF には、通信モジュールが搭載されている。これは、1 台 1 台に携帯電話が装填されているようなイメージ。また、IT によるドライビングサポートについても充実している。
- 走行に必要な電力を無駄に使用しないため、エコインジケータも装填されている。

²⁶ 企画・先行技術開発本部 テクノロジーマーケティング室 鈴木伸典室長にインタビューを実施した。

- EVの消費エネルギーは、おおまかにいうとガソリン車の1/3である。ガソリン車は燃焼させることで運動エネルギーに変換しており、捨てる熱エネルギーが非常に大きい。EVはこの過程を踏まないことで省エネルギーを実現している。
- EVの5年間のランニングコストは、初めの充電ポート工事を考慮してもガソリン車の40%程度。充電を深夜に行うと、さらに安く抑えることが可能。
- 走行時の特徴として、モーターは制御しやすいためにレスポンス性能が高い。また、エンジンではなくモーターで駆動するため、静粛性は非常に高い。しかしながら、あまりにも静粛性が高いため、国土交通省から指針が出されるに至っており、低速ではあえて音を出すようにしている²⁷。
- 海外でもEVの普及活動は盛んであり、アメリカでは州単位で進めている。EUでも、10年程度前からEVが街中で実際に走行している。

2. その他

(1) 部品について

- 日産自動車では、1992年からリチウムイオン電池の自動車への利用に着目し、研究開発を開始した。
- 開発体制として、近年に投入可能と思われる技術を開発する部隊や、3～4年後の中期を見据えた技術開発を行う部隊等があるが、当時、リチウムイオン電池については後者の部隊がメインとなって開発を進めた。
- 2007年からは、NECと日産自動車の合弁会社として設立されたAESC（オートモーティブ・エナジー・サプライ株式会社）によって電池の開発が進められ、LEAFにも同社で開発されたバッテリーが搭載されている。
- モーター・バッテリー及び制御技術はまったく新しく、それ以外も従来車の技術を改良している。例えば、ミラーを空気抵抗が少ない形状にする等、従来車の部品をそのまま使用しているわけではない。

(2) LEAFの課題について

- 現在、よりコンパクトで重量が軽い電池の開発が求められている。軽量化が進めば、その分航続距離も伸びる。
- また、コストを下げることも重要である。現状では販売価格が370万円程度であり、補助金なしで売れるものではない。
- コストには電池の占める割合が高いが、電池は規模の経済が働くため、量産体制を組

²⁷ 国土交通省報道発表資料『『ハイブリッド車等の静音性に関する対策について（報告）』の取りまとめ等について』（http://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha07_hh_000049.html）

むことができればコストを抑えることが可能となる。

- 航続距離を伸ばすことも課題。ただし、従来のガソリン車は一回の給油によって500km程度走ることができるが、「果たしてそこまでのクオリティが多くの消費者にとって必要なのか？」という議論が社内でも起こっている。消費者のマインドが変われば、従来のガソリン車ほどの航続距離も必要ないのではないか。

(3)次世代自動車の見通しについて

- PHEVとEVを比較すると、次世代の主流となるには両者とも課題がいくつかあると思われる。例えば、PHEVはEVよりも航続距離は長いものの、ガソリン車でもEVでもなく、中途半端な自動車と考えられなくもない。両方の利点を合わせているが、構造的には複雑である。また、PHEVもEVモードで走ることができるが、EVと比べると航続距離は非常に短い。EVについては、現状ではガソリン車よりも航続距離や価格面で不利であり、今後の開発が必要といえる。
- このほか、次世代自動車としてFCVが挙げられるが、これは航続距離が長いという利点があるものの、水素インフラの整備が大きな課題である。
- 今後主流となる次世代自動車については、バッテリーの進化と水素インフラの整備状況が鍵になると思われる。バッテリーが飛躍的に進化した場合は、EVが主流となるだろう。また、水素インフラの整備が進む地域には、FCVが導入されていくだろう。
- しかし、現行の技術等を前提にすると、これらの自動車はガソリン車も含めて共存していく可能性があり、消費者が嗜好に合わせて選択することが考えられる。地域的な視点もあり、例えば水素インフラの整備を本格的に進める国や地域があれば、そういった地域ではFCVが導入されやすくなる。
- 代替的な電池が登場する可能性やリチウムイオン電池自身のイノベーションの可能性等、今後の展開について様々な意見があるが、日産自動車の今後のバッテリー開発について詳細を述べることはできない。ただし、現行の電池においてもイノベーションの余地があると信じて開発を進めている。

(4)その他

- 日産自動車のEVの歴史を見ると、今回のLEAFの発売を含めて3回の波があったといえる。最初の波は、1950年前後のたま電気自動車（後のプリンス自動車工業、その後日産自動車と合併）によって生産されたEVである。次の波は、オイルショックの時期に生産されたEVである。しかし、どちらも航続距離の短さやバッテリーが重いことがネックとなっていた。
- 今後の見込みについて、生産ベースで見ると、日本では年間5万台の生産能力がある。

海外では、アメリカのテネシー工場で 15 万台、イギリスのサンダーランド工場で 5 万台の生産能力を備えている。なお、アメリカでは 2012 年、イギリスでは 2013 年から本格稼働予定。

- なお、完成車ではなく、バッテリーで見ると、上記工場にフランス・ポルトガルを加えて、各工場を合計して 50 万機／年の供給能力を計画中。

以上

1. 概況

(1) 事業概要

- 当社は、メタルガスケット²⁸の開発・生産を行う企業であり、特にエンジンのシリンダヘッド用メタルガスケットの開発・生産が主力事業である。
- 従業員は、現在 100 名前後。
- 自動車用メタルガスケットのみならず、二輪車用メタルガスケットも生産している。
- 現在は、大半の自動車にメタルガスケットが使われている。低価格で話題となったインド・タタ社のナノにもメタルガスケットが使われている。
- バス等の大型車用のガスケットもあるが、当社は生産していない。当社の取扱いの中で最も大きいものは、セルシオクラスの自動車に使われる 4.30 エンジン向けのメタルガスケットである。ただし、シリンダヘッド用メタルガスケット以外については、一部大型車向けの部品を生産することもある。
- 自動車のみならず、二輪車・スクーター等にもメタルガスケットが広く使われている。ただし、新興国など開発・生産体制が十分でない地域では、一部メタルガスケット以外のガスケットが使われている可能性はある。
- 素材の調達について、日本における生産・販売の場合は日本での調達が可能である。
- メタルガスケットの価格は、エンジンの出力・形状による。例えば、レース用のエンジンは構造が複雑なため、価格が高い。
- また、レース時には、ガスケットにも高い負荷がかかるため、歪みが生じたり、シリンダヘッドとガスケットに隙間が生じたりする。これに対応するために、ガスケットを数枚重ねる等の工夫が必要となる。

(2) 沿革

- 1980 年に設立。設立当初は、二輪車のレース用ガスケットを生産していた。当時の主な取引先は、ヨシムラジャパン²⁹等の二輪車自動車部品メーカーであった。
- レースでは、厳しい状況下でも耐えられるガスケットが求められるが、当時使用されていたゴムやカーボンを材質としたガスケットでは限界があり、パワーダウンが避けられないという問題があった。そこで、当社が新たに開発したものがメタルガスケットである。
- メタルガスケットは、高性能のエンジンを作りたいという各二輪車メーカー・二輪車部品メーカーとのニーズと合致し、取引が拡大していった。例えば、80 年 12 月には

²⁸ ガスケット：構造に気密性、水密性を持たせるために用いる固定用シール材。

²⁹ <http://www.yoshimura-jp.com/>

- スズキ、82年にはヤマハ、そして84年には本田技研工業と取引が開始した。
- 自動車メーカー・自動車部品メーカーにもメタルガスケットの性能が認められ、二輪車メーカーに次いで自動車業界とも取引が始まった。第一号は、マツダのセダン「ルーチェ」のハイグレードエンジン用メタルガスケットであった(83年)。
 - 自動車用メタルガスケットも、ダイハツ(83年)や三菱自動車(84年)など取引が着実に拡大していった。
 - トヨタ自動車については、シリンダヘッド用ではなくエキゾーストマニホールド³⁰用のガスケットの取引から始まった(85年)。その後、89年よりシリンダヘッド用ガスケットの取引が開始した。
 - このように、当社は多くの二輪車・自動車メーカーと取引があり、特定のメーカーの系列企業という位置付けではない。
 - 海外からのニーズも強く、91年7月にはドイツの自動車部品メーカーElring Klinger AG.³¹と特許権実施許諾契約を締結、同年12月には米国の自動車部品メーカーFederal-Mogul Corporation³²とも特許権実施許諾契約を締結した。両社とも欧州・米国におけるトップメーカーであり、現在においても高いシェアを誇っている。したがって、BMWやベンツ等の高級車も含め、欧州・米国で生産される自動車に、当社のメタルガスケットの技術が使用されているといえる。
 - 海外については、アジアを中心に拠点を構えている。93年12月に台湾、97年10月に中国(海興盛密封墊有限公司、Shanghai Xing Sheng Gasket Co., Ltd.: 以下、「中国SGC」)、2006年9月に韓国、2007年8月にはタイに進出した。なお、2001年には上海にも童夢金属有限公司を設立しているが、同有限公司はガスケットではなく金属加工を主力事業としている³³。

(3)業況

- 各メーカーとの取引状況について、売上高に占める割合ではトヨタ自動車が最も多い。ヤマハは、自社製品の多くに当社のメタルガスケットが使われているようであるが、二輪車に比べ四輪車の方が値段もロットも大きくなるため、当社の売上で見るとトヨタ自動車の占める割合が高くなる。
- 現社長は2代目であり、2008年12月に就任したが、この月からリーマンショックの影響が顕在化し、就任と同時に苦しい経営状況となった。
- リーマンショック後の決算では、売上高が約半減となり、赤字決算にもなった。特に、

³⁰ エキゾーストマニホールド：内燃機関において、複数の気筒からの排気ガスをまとめて排気管に渡すための部品。

³¹ <http://www.elringklinger.de/>

³² <http://www.federalmogul.com/>

³³ レーシングカーの製造を行う日本の株式会社童夢とは関係はない。

当社の決算期は9月であり、会計上2008年9月に始まるリーマンショックの影響を強く受けやすい。今期は前期より売上高10%前後プラスとなったが、リーマンショック前の水準と比べると4割程度減少していることには変わらない。

- しかしながら、これが現在の日本の本当の状況と考えている。国内に目を向けると、自動車の需要増は到底見込める状況ではなく、今後もこの状況が続くと考えている。したがって、この状況下でも利益の出る体制を作っていかなければならないと感じている。

2. 経営環境

(1) マーケット動向

- 国内の需要減の要因として、景気変動のみならず若者の車離れが大きい。免許の取得比率も落ちているようだ。
- リーマンショック後、倒産までのケースはそれほど聞かないが、例えば資本を大手企業に支えてもらうような、アライアンスのケースはしばしば耳にする。

(2) 技術開発の動向

- EVが主流になった場合、ガasketは全く必要なくなってしまう。当社に限らず、内燃機関に関連する部品を生産している部品メーカーは、押し並べて大きな影響を受けるだろう。しかし、いずれの部品メーカーも同じ心境だと思うが、どのタイミングでEVが主流になるのかについて、現状では全く予想がつかない。
- EVへのシフトは、政府がいつ本格的に踏み切るかということが大きい。しかし、それもどのようなタイミングで起こるか不明。
- HV、PHEVについては、メタルガasketは全く影響を受けないと思う。実際に、現行のプリウスにも当社製品が使われている。メタルガasketは、駆動系が完全にモーターにシフトした場合に全く必要なくなるものであり、HVやPHEVのようにエンジンを装備している自動車については問題ない。

3. 強み

- 当社は、メタルガスケットを開発した「先駆者」であることが大きな強み。
- 単にメタルガスケットの受注生産を行っているわけではなく、自動車メーカー、二輪車メーカーと開発の段階から共同しており、すり合わせのもとでスペックを決定し、生産・納入していることも特徴。
- また、技術をブラックボックス化するのではなく、特許を活用して収益を得るビジネスモデルを構築していることも他社ではあまり見られない。このビジネスモデルは、創業者である現会長が築き上げてきたものであり、今後も踏襲していく予定である。

4. 海外進出について

(1) 経緯

- 海外進出については、納入先メーカーが海外進出しているのにあわせ、これらの企業が現地調達できるように進出した側面もないわけではない。しかし、いわゆる随伴進出ではなく、あくまで自社で海外市場の伸びを分析した上での判断である。当社は、前述のとおり系列取引を行っているわけではなく、随伴という選択肢はなかった。
- 97年に初めて進出した中国については、それ以前から「近い将来に中国は世界の工場となる」と予想していたが、その矢先に他社から誘いがあったため、進出に踏み切った。合弁企業としての進出であり、日本側は日系企業と当社、中国側は上海汽車系グループ会社の3社で組んで設立した。
- 1989年に台湾に設立したYTECについては、現地の二輪車メーカーから日本で調達した部品を販売してほしいと打診があったことがきっかけである。YTECは、いわゆる商社的な役割がメイン。
- 2001年に上海に設立した童夢金属は、ガスケット以外の製品を生産するために作られた会社である。
- このように、中国への進出は他社に比べて早いといえるが、韓国(2006年)・タイ(2007年)への進出は遅かったと考えている。

(2) 海外のマーケット動向

- 国内生産や国内需要が減少の一途を辿る中、日本企業の海外進出や輸出の動きは加速している。
- 特に、最近1~2年の現地需要の伸びは急激であり、日系企業・外資系企業・現地企業いずれの受注も増加しているようだ。当社は5年計画を立て、さらにこの計画を毎年見直しているが、その修正計画すら上回っているような状況である。
- 上海汽車は中国でもトップメーカーであるが、VWと早期に組んだことが大きい。特に、サンタナは中国においてもヒット車となった。

- インドについては、早い企業の場合、既に中国からインドにシフトしているケースもあると聞く。

(3) 海外拠点の概要

- 海外拠点では、現地の内国向け販売が主力。
- 人材について、93年に進出した台湾には、当社から総経理（経営者や社長に当たる役職）を派遣している。この総経理は日本人であるが、15年程度駐在しているので言語の問題はない。その他の従業員は20名程度いるが、全て現地社員である。
- 97年に進出した中国SGCについて、総経理は上海汽車系グループ会社からの派遣であり、当社及びもう1社の日系企業からは副総経理を1名ずつ派遣している。副総経理には、通訳が常についている。その他の従業員は140～150名前後であり、全て現地社員。
- 2001年設立の童夢金属有限公司については、当社から総経理、副総経理、品質管理の3名を派遣している。もとより中国人を派遣しており、言語の問題はない。その他の従業員は50名程度であり、全て現地社員。
- 2006年進出の韓国については、駐在員はおらず、経営は韓国側に任せている。ただし、設計や品質管理は当社が行っている。
- 2007年進出のタイについては、経営層と工場のトップを当社から派遣しているが、今後削減する予定。現地での言葉の問題については、日本でいう総務・経理を担当している人材が日本語・英語・タイ語を使えるため、心配はない。
- 日本と海外との事業の分担について、いずれの拠点においても、開発、図面の設計、試作品によるテストを全て日本で行い、現地では、生産・品質管理・営業のみを行うようにしている。
- また、生産や品質管理において、海外ではなるべく従業員に依存しないように、日本で作った金型を輸出して、いずれの国でも同じ品質の製品を生産できるような体制を構築している。
- 取引先について、現地企業のほか、トヨタ自動車、本田技研工業や三菱自動車等の日本企業の現地法人にも納入している。
- 企業規模について、もともとバスケットの業界は小規模な企業が多い。これは中国においても同様であり、当社はバスケットメーカーとして中国でも大きい規模といえる。

(4) 問題点

- 海外拠点において苦勞するのは、品質管理の面である。長い時間をかけて従業員を教育していかないと上手くいかない。現地の従業員からすると、「何故ここまで細かい点にこだわらなければいけないのか」という思いがあるのだろう。
- また、中国 SGC では、設立当初は現地の国営企業で働いていた人材を採用したが、彼らのスタンスは「規定の労働時間だけ工場働くことのみが自分の役割であり、製品としてどのような品質のものが出来ても関係ない」というものであった。
- こういった、品質管理や労働に対する現地従業員の考え方を日本の従業員のレベルまで上げることには、当社も常に苦勞してきた。ここ 2~3 年で、「よい製品が売上増につながって、最終的に自分たちに還元される」という意識が、ようやく従業員に定着してきたというレベルである。
- 法規制や商慣行等については、特に苦勞したことはない。

(5) 今後の方向性

- 前述のとおり、欧州や米国においては現地のトップメーカーと特許権実施許諾契約を結ぶことによって海外への進出を図ったが、これは社内リソースに限界があり、現地法人の設立や輸出が難しかったためである。今後、現地法人の設立という形で海外に進出するとしても、社内リソースの問題があり多くの国・地域に進出し続けていくのは難しいと考えている。

(6) その他

- 前述のとおり、メタルガスケットは高級車から大衆車まで広く使用されているものであり、中国で生産しているガスケットも、特定の車種等にターゲットを合わせているわけではない。
- 素材について、海外では、調達できる地域では現地調達する方針である。メタルガスケットに使用するのはステンレススチールであり、現在は中国・韓国では調達できているが、台湾・タイは調達できないため、日本から輸出している。
- インドについて、メディアでも多く取り上げられているところであるが、当社も最も注目する国の一つである。なお、当社は 95 年に Banco Products Ltd.³⁴ という企業に技術供与しており、現在も契約が継続している。

³⁴ <http://www.bancoindia.com/>

5. その他

- 日本の自動車産業は全体として海外進出が遅れているが、これは外交の影響が大きいのではないかと。日本は、海外と比べ外交やロビー活動を上手く行うことができていないと思う。
- 中国は、外資系自動車メーカーが進出する際に、30%以上は現地調達しなければいけないといったルールを作る等、国と産業が団結して戦略を打ち立てている。
- タイについても、ASEAN FTA や ASEAN 以外との FTA の締結の仕方が非常にうまい。
- 大手企業と異なり、中小企業は資本に限りがあるので、どこに拠点を作り、どのように経営していくのが重要。その意味で、関税や外交は非常に大事な要素であり、これを先読みしていかなければならない。

以上

1. 事業概要等

- 設立は1947年。従業員は377名である。
- 主に、エンジン・トランスミッション関係の精密部品を製造している。主な製品の内訳は、ユニバーサルジョイント 30%、A/T 部品 22%、エンジン部品 21%、M/T 部品 12%程度である。
- また、トヨタ自動車株式会社及びトヨタグループとの取引がメインとなっている。

2. 技術的な動向

(1)HV・PHEV

- これから数年間は、ハイブリッド技術が主流になるだろう。
- EV化が完全に進むと、当社の主力部品はかなり減少するであろうが、HVについてはガソリン車とEVの技術を合わせたものであり、ガソリン車の技術が引き続き必要となる。したがって、当社にとって脅威となるわけではなく、今後も受注があるものと思われる。
- HVは、制御システムが複雑であるため、むしろHVに使用される部品はガソリン車向けよりも価格が高くなるかもしれない。

(2)EV

- 前述のとおり、EV化によって当社の主力部品はかなり減少するため、脱従来車の道を模索しているところである。EVが主流になれば、当社に限らず、エンジンやトランスミッションに関連する事業を行っている企業は、新たな分野に進出するなど新しい道に進む必要がある。
- しかし、グローバルに見ると、今後もガソリン車の市場は拡大すると見られ、短期的にEVが主流となる可能性は低いだろう。
- 一般に、EVはモーターと電池など必要な部品を購入すれば、ガソリン車とは異なり中小企業でも容易に作り出すことができる。実際に中小企業でEVを作った事例もあり、当社もその気になればできるだろう。
- しかし、中小企業にとっては安全性や量産体制の構築等が大きな課題であり、収益性の高いビジネスモデルを構築するのは困難だと思われる。中小企業が作ったEVは、いわば「改造車」に近く、大量生産できるような製品は困難であろう。
- EVは、家庭で充電できることも大きなメリットとして宣伝されているが、現在のところ発電は火力に頼っており、トータルで見ると必ずしもゼロ・エミッションではない。そこで、自動車業界においても太陽光発電など自然の力を利用した発電方法が注目さ

れている。

3. 海外進出

(1) 全般

- 40年ほど前に「グローバル化」といった言葉を初めて聞いたときや、その後の「ボーダーレス」についても、当社には縁遠い話だと思っていたが、現在では当社もフィリピン・米国・中国に工場を構えている。
- フィリピン工場は、1996年に設立した。当時、当社にとって単独での海外進出はハードルが高かったため、トヨタ自動車株式会社殿の敷地をお借りし工場を構えた。
- なお、フィリピンは日本から近く、英語が通じ、また親日的であるというメリットもあったため、最初の進出地として選定した。
- 米国工場は、2002年に設立した。進出の形態はフィリピンと同様であり、トヨタ自動車株式会社の関連会社である株式会社ジェイテクト殿の敷地内に工場を構えている。
- 中国工場も、米国と同年の2002年に設立したが、中国については当社が独力で進出した。

(2) 中国現地法人

① 概要

- 中国では、日系メーカーにのみ納入している。ただし、今後の成長のためには、民族系メーカーへの納入も考えないといけない。
- 従業員については、現地の人材を採用してコストを抑えているが、近年では中国の人件費も上昇してきていると感じる。
- 設備については、商品が精密部品であるため、品質の高い日本製や欧州製のものを使用している。ただし、近年は、アジア諸国でもこれらをコピーした低価格の機材が開発され、クオリティもそれほど問題はない。中国等でコストを抑えていくためには、いずれこういった安価な機材を導入せざるを得ないかもしれない。
- 材料の調達については、日本の材料を使用している。日系メーカーが納入先であるため、各メーカーから認定を受けた材料を使う必要がある。ただし、近年の中国市場では、価格が日本での調達より20～30%安く、かつ日本と同等とはいかないまでも一定のクオリティを保つ材料も出てきた。こういった新興国の材料を使うという手もあるだろうが、高い品質を保つため、当社では今のところ使用していない。

②ビジネス上の問題点

- 独力で進出してみて、中国でのビジネスの大変さがよくわかった。現在においても、中国でのビジネスには苦勞することが多い。
- まず、日本の商業道徳が全く通用しない。例えば、中国では開発よりも模倣に力を入れる傾向があるが、技術や製品のコピーが恥ずかしいという概念が全くない。中国では、知的財産について名目的には守られているかもしれないが、実際の現場では模倣は当たり前であり、たとえ訴訟を起こしても勝てる見込みがない。
- また、事業そのものではなく、例えば産業廃棄物の処理の問題等の間接コストも含めると、トータルとしてコスト高になってしまう危険性もある。
- 加えて、中国の場合は日中の政治的な問題もある。中国企業は、こういった問題を上手く利用する等したたかな面があり、非常にやりづらい。
- 今後も、中国でビジネスを継続するにあたり、様々な困難が待ち受けているだろう。

(3)中小企業の海外進出

- 現在、自動車業界では、BRICs やアフリカ諸国等が注目されているが、とくに中国、インド、インドネシアの注目度は高い。日本の中小企業・零細企業にとっては、何よりも地理的な遠さが大きな障害になる可能性がある。
- 中国では、法的な規制もあり、これまで日本企業が進出する場合には合弁の形をとることが多かったが、現地企業と協力して進めるのは苦勞も多く、また規制も緩和されつつあり、単独で進出するケースが増えていると聞く。しかし、中小企業・零細企業にとって、単独で新興国に進出するのは容易なことではない。そこで、小さな企業を集め、工業団地のような形にして、お互いに助け合っていくというモデルもあるようだ。このモデルが成功するか否かについては分からないが、一つの手段として注目に値する。
- 安価な設備の開発や調達環境の整備など新興国も進歩を続けており、日本企業がこれまでの「日本流」の生産方式を移転するだけでは、新興国メーカーとの競争に勝てなくなるかもしれない。

4. 今後の展望

- 前述のとおり、現在のエンジン車は短期間でなくなってしまうものではなく、グローバルに見ると市場は拡大しており、単純にEVにシフトしていくわけではない。また、ガソリンに替わって天然ガスやバイオエタノール等を利用する道もある。今後は、国・地域ごとに、政策的に何を重視するかによって主流となる自動車が変わっていくだろう。

- 現在、当社はインドネシアやベトナムに注目している。インドではタタ社のナノが評判となったが、インドネシアにおいてもダイハツ工業等が低価格車の開発・販売を行っており、今後の新興国での展開に参考になると思っている。また、日本からの物理的な距離も近く、ビジネスがしやすい。
- 新興国対応に限らず、今後はこれまで以上に生産性の向上や新商品の開発、またビジネスプランも新しい視点で考えていかなければならないが、何よりもコスト・品質をベースに考え、製品を常に No.1 にしていくという視点が最も重要であろう。

以上

1. 企業概要

(1)沿革

- 1939年、東京都江戸川区にて創業した。当時の社名は江戸川木型製作所。当初は、産業用機械の鋳物の木型設計を行っていた。
- 1953年に、自動車のモデル製造を開始し、1978年には他のメーカーに先駆けてCAD-CAMシステム（NCマシン）を導入した。自動車産業参入当時は、関東近隣の自動車メーカーとの取引がメインであった。
- 1988年には、日系メーカーの米国進出気運の高まりに伴い米国に現地法人PHIARO INC.を設立した。
- 1992年、フィアロコーポレーションに社名を変更、1996年に、開発の上流工程からの一貫サポート体制を構築すべくデザイン分野へ進出した。

(2)事業概要

- フィアログループは、自動車の車両開発といった研究開発を行う企業グループ。同分野は長年に亘って培ってきた経験と感性によるところが大きいこと、のまた設備投資にも莫大な費用がかかること等から、他業界と比較して参入障壁は高いものと思われる。
- フィアログループは、親会社のフィアロコーポレーションと、子会社であるフィアロスぺース、米国現地法人PHIARO INC.からなる。
- フィアロコーポレーションは、自動車ボディーの比較的大きな内外装パーツのデザイン、設計、試作を担当している。またグループで受注した大型プロジェクトの推進管理等も行う。
- 現在、社員数はで150名程度。人員配分は、デザイン領域20名、設計エンジニア40名、営業推進部隊20名、モデラーと呼ばれるもの造り系担当者70名。
- フィアロスぺースは、ランプ、メーター、シート、スイッチといった艱装品と呼ばれる自動車ボディに付属する特殊部品を設計・試作している。現在の社員数は50名程度。
- 米国現地法人は、米国におけるデザイン・設計・試作を行う。20年以上かけてフィアロジャパンの技術を水平展開してきた結果、現在ではカリフォルニアの地でも日本と同じ技術レベルでの開発が可能であることが特徴。なお、取引先は日系企業が大半を占めている。
- 国内に4か所の事業所を保有し、そのうち一つはフィアロスぺースが保有している。
- フィアロコーポレーションとフィアロスぺースが分けて事業展開されている理由と

して、①艤装品の設計・試作事業が、ボディー等の設計を行う部門と独立に採算が確保できる事業となるためには、会社を分割し、責任を明確にする必要があったこと、②ボディー等の大型パーツのデザインに要求される能力・設備と、艤装品関連のデザインで要求される能力・設備環境が異なっていたこと、が挙げられる。

- フィアロコーポレーション内でも、本社と各事業所間で分業を行っており、本社が自動車の基本デザイン～クレイモデル・の製作までを行う。狭山工場と栃木工場では、本社で決定されたデザインを基に、量産化が可能となるような設計、試作への落とし込み作業を行う。
- 各事業所は、自動車メーカーの研究開発拠点に近いところに設置している。
- 新人採用は現在行っていないが、これまでは専門学校生を中心として採用を行ってきた。
- 教育は、プロジェクトの中で学んでいくという方法を採用している。

2. 近年の業況

- 現在、一部を除く多くの国内完成車メーカーと取引を行っている。
- 主要な取引先は大手自動車メーカー。ただし、リスクヘッジの観点から、今後は自動車業界だけでなく異業種からの受注比率も上げていきたい。
- 完成車メーカーは、デザイン・設計においても基本的には馴染みの深い企業に発注する傾向にあるため、ある種の系列取引といってもよい。信頼関係がある企業であれば、多少無理な要求でも応じてもらえるため、必然的に決まった企業へ継続的に仕事を依頼することとなる。
- カルロス・ゴーンの日産自動車 CEO 就任に代表されるように、近年は系列への発注体制が崩れ始めた。この頃から業種の垣根を越えて多くのメーカーとの取引も開始した。
- 当社は、国内自動車メーカーとの取引を軸として確保しつつ、その他様々な分野のメーカーからの受注を目指すという方針で営業を行っている。
- 日本国内における自動車のデザイン・設計業界では、大手メーカーは 5 社程度存在する。
- 業界内のメーカーは、大手・中堅・小規模と分類でき、ピラミッド構造が存在している。一般的には、大手設計、試作メーカーから中堅・小規模メーカーへ発注が行われている。
- リーマンショックによる資金流出を抑制するため、自動車開発の外注を見合わせるメーカーが多かった。したがって、当社の業績へも大きな影響を及ぼした。
- ただし、一般的には小幅な景気変動からはそれほど大きな影響を受けない。新商品開発は、景気に関わらず一定のサイクルを持って開発されるため、新商品のデザイ

ンやモデル開発を担う企業の業績は、景気変動とは直接連動しにくいという業界特性がある。

- 部品メーカーでは、系列という概念が薄らいでいるのではないか。

3. 強み

- 当社の強みとして、まず内製率の高さが挙げられる。社内ですべて対応できることが、信頼の向上につながっている。
- 多能工（マルチ化とフレキシブル化）も充実している。グループの多くのエンジニアやモデラーは、デザイン系の仕事と試作系の仕事の両方が出来る。特定の部署・人物のみしか対応できないような体制では、機会損失が大きい。人材育成については、特殊領域に偏らないことを目標としている。
- EVの開発のような研究開発活動も定期的に行っている。
- 社内風土として、チームワークはよいと感じている。また、各人材が社外でも多様な人材とコネクションを有している。

4. 海外展開

- 米国へは、日系メーカーが現地開発方針を採用したため進出した。
- 米国現地法人が繁忙となった場合は、日本から技術者を送ることで対応している。
- 米国でのビジネスを通じて、BIG3を始めとする外国メーカーとも取引関係を有するようになった。
- 外国メーカーについては、近年営業活動を積極的に行うようになったが、必ずしも海外での規模の拡大を目指しているわけではなく、多様な販路を確保するためである。
- 日本では、人員も技術も保有するものの、マーケットが飽和状態であるのに対し、米国やアジア等の海外ではマーケットへの進出の余地が大いにあるにもかかわらず、人員・技術が不足しており、海外展開の急拡大は難しい。このギャップを埋める方法の検討が必要と感じている。
- 中国には脅威を感じている。中国は模倣することに長けているので、デザイン・設計の分野で台頭する競合となる企業が現れる可能性がある。そのため、中国にも営業所を設置し、中国のデザインメーカーの動向を把握することに努めている。

5. EV

(1)EV 製造

- EV に注目したのは4、5年前である。それ以前から注目していたというわけではなく、時代の流れを感じた結果である。
- EV では、エンジンがなくなるため室内スペースが広くなり、デザインの自由度が増す。
- EV の時代が到来し、分業構造が水平分業型に変化すると仮定した場合、フィアローコーポレーションの業界内での位置付けが変化する可能性がある。変化に備え、EV の特性を把握するために、EV を研究することとなった。
- 異業種へ進出する際に、訴求力を向上させることも EV 研究の目的の一つである。
- EV 研究によって、ブランドイメージの向上、ネームバリューの向上といった効果があった。
- 要素技術の開発を行っているわけではなく、あくまでもデザイン・設計・試作がメインとなっているため、自動車がガソリン車から EV へ転換することによる業績への影響は小さい。
- デザインの分野を基盤に、EV を製造する企業をサポートしていきたい。

(2)大学・企業との連携

①早稲田大学との連携

- 2010年3月、埼玉県の助成事業として早稲田大学と連携し、同大が研究していた小型車を基に、1人乗りの小型電気自動車を開発。最高時速60km/h、4時間の充電で120km程度の走行が可能。
- (財)本庄国際リサーチパーク研究推進機構が主催する「次世代モビリティエリアマネジメント研究会」に参加し、連携のきっかけを得た。
- 次世代モビリティ研究所の小野田准教授と早稲田大学発のベンチャー企業と共に、研究・製造を行っている。

②帝人・東芝等との協力関係

- 東京モーターショー2009に、3人乗り電気自動車「P70tCONCH」を出展し、帝人や東芝などのサポートを得た。P70tCONCHは、リチウムイオン電池を搭載し、最高時速は100km/h可能と想定した。
- 大企業のネームバリューにより、製造したEVへの注目度を向上させることができた。また、スポンサーという位置付けのもと、材料や技術コンセプトの提供も得ることができた。

(3) 中小企業の EV 製造と販売

- 中小企業が EV を製造し、販売することは、法規制やリスク管理の問題があるため課題も多い。
- 試作車として製造することはあっても、販売までたどり着くのは容易ではない。
- 大手自動車メーカーの価格は、補助金支給を前提として 300 万円程度であるのに対して、フィアロコーポレーションで一般市場向けに EV を製造したとすると、倍以上の価格になるものと思われる。現時点では、安全面はもちろんのこと価格面が制約となり、当社にとって EV 製造がコアビジネスになる可能性は低い。
- また、完成車を販売する場合には、アフターサービス等、販売後のスキームが明確に打ち立てられていない。

6. 今後の事業展開

(1) 新規事業

- 数名の社員が新規事業の開拓を担当しており、異業種や中国、インドといった新興国を含めた海外への展開を目指している。
- 新興国のニーズを見る体制はまだ整っておらず、最終的には社長自らが確認し、判断することが必要と考えている。
- 組織の拡大に伴いプロジェクトリーダー等の人材が不足することが予想され、今後、管理職のボトムアップが必要である。
- 異業種参入も現在進行中である。参入先としては、航空機、電車、医療、造船等々。航空機産業は、すでに航空機用シートやモックアップの製造を手掛けていることから、より受注を増やすために営業を行っている。その他の分野についてもデザイン提案を切り口として積極展開している。
- 医療機器製造への参入は、現在業界でも一種のトレンドとなっている。
- 欧州のデザインメーカーは、風力発電の風車製作に参入している企業が多い。
- 自社製品については、過去にエアロパーツの開発・販売を行ったが、ブランド力、販売網、価格で大手メーカーに劣っており、ビジネスとして成り立たせることは出来なかった。そのため自社製品の開発については再考中である。

(2)新興国対応

- 完成車メーカーが行う新興国向けの自動車開発の進捗に、業績が大きく影響される。日本に研究開発拠点が残るのであれば問題ないが、海外へ移転する展開となると業績が落ち込む可能性があり、懸念している。研究開発部門は、完成車メーカーの海外展開が遅いため、部品メーカーが陥っている状況とは異なる。

以上

社団
法人 中小企業研究センター

〒100-0016

東京都台東区台東 4-28-11

御徒町中央ビル 3階

電 話 03 (3831) 9061 (代表)

F A X 03 (3831) 9069

ホームページ・アドレス

<http://www.chukiken.or.jp>