



テーマ

非連続イノベーションが自動車産業に迫る 100年ぶりの大変革【総論編】

深掘りレポート：新技術潮流と各社の生き残り戦略を特許情報から探る

ディーブ・インパクトをもたらす新技術による非連続イノベーション

自動車産業は100年以上にわたり、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンを中心とする連続的イノベーションの中で、数量効果の獲得を軸とした競争を続けてきた。しかし、(1)電気自動車(EV)、(2)炭素繊維などの新素材、(3)自動運転、等の新技術潮流による非連続(破壊的)イノベーションが同時並行で進行しており、今後は大構造変革を迫られる可能性が高い。現在の覇者でも、その強みを維持できる保証はない。当レポートは、世界の自動車特許情報を分析・駆使しながら、こうした大きな業界の潮流を考察する題材の提供を目指したものである。

連続的イノベーションにおける覇者の条件

連続的イノベーションでの覇者の条件は、全体最適を活用した数量効果の獲得である。実際、トヨタ自動車、VW、GMが1,000万台の規模を背景に競争力を高めている。しかし、欧州のメガサプライヤー(自動車部品会社)は、それを超える2,000万台クラブを目指しており脅威となりつつある。欧州自動車メーカーはサプライヤーによる逆支配ながら、そのスケールメリットを活用している。日本の自動車メーカーは独自のビジネスモデルを維持するか、逆支配体制に入るか、重要な岐路に立っている。

非連続イノベーションが自動車部品サプライヤーの逆支配構造を強化

特許分析によると、欧州での技術開発はサプライヤー主導だが、日系は自動車メーカー中心で、トヨタ自動車はデンソーなどが補完するグループ内完結をビジネスモデルにしていることがわかる。特許情報のクラスター分析は4領域(エンジン・駆動系、車体・内装、ICT・制御、電池・素材)に大別されるが、自動運転や次世代動力源をめぐる素材開発領域では新たなプレーヤーが増加しており、既存勢力の独壇場では最早なくなりつつある。業界はまさに大再編時代を迎えつつあると言えよう。

大再編のシナリオ

大再編が起きる要因は、(1)競争のルールと競争相手の変化、(2)競争地域と競争領域が多極化する中でリソース不足である。業界トップのトヨタ自動車さえ、生き残りをかけビジネスモデルを変革し、グループ内での非効率を排除し、2,000万台クラブ入りを目指す連合を組まねばならない。変革のスピードはこれまで以上に重要となり、持株会社体制へのシフトなども視野に入れた大胆な変革が必要となろう。

杉本 浩一

シニアアナリスト

03-6627-5313

sugimoto-kouichi@sc.mufg.jp

岩井 徹

シニアアナリスト

03-6627-5312

iwai-tooru@sc.mufg.jp

松島 憲之

リサーチアドバイザー

03-6627-5329

matsushima-noriyuki@sc.mufg.jp

原口 右京

アナリスト

03-6627-5252

haraguchi-ukyo@sc.mufg.jp

安岡 勇亮

アナリスト

03-6627-5237

yasuoka-yuusuke@sc.mufg.jp

八木 亮

アナリスト

03-6627-5314

yagi-ryou@sc.mufg.jp

1.三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社(以下、「MUMSS」)は、現在、既に公表されているトヨタ紡織株式会社(以下「トヨタ紡織」)によるシロキ工業株式会社とアイン精機株式会社のシート骨格機構部品事業、又は当該事業に係る資産取得の検討に関して、トヨタ紡織のフィナンシャル・アドバイザーを務めています。トヨタ紡織はMUMSSに対し、本案件に関するアドバイザー・サービスの報酬を支払うことに同意しています。

2.三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社(以下、「MUMSS」)は、2016年5月12日に公表された、三菱自動車工業株式会社(以下、「三菱自動車」)による日産自動車株式会社に対する第三者割当増資を含む両社の資本業務提携に関して、三菱自動車のフィナンシャル・アドバイザーを務めています。本案件の成立には、当局による承認その他の前提条件を充足することが条件とされております。本レポートおよび本レポートに含まれている情報は、本案件への賛同の勧誘その他の助言を投資家に提供することを意図するものではありません。三菱自動車はMUMSSに対し、アドバイザー・サービスの報酬を支払うことに同意しています。

目次

《総論編 自動車業界の未来の覇者は誰になるのか?》.....	3
1. 新たな技術革新の潮流が自動車産業に100年ぶりの大変革と構造革新をもたらす.....	3
2. 自動車産業での構造再編がスタート、技術補完を目指す提携やM&Aが増大.....	5
3. 連続的イノベーションにおける覇者の条件.....	9
4. 非連続イノベーションを制するのは誰か?日・米・欧の技術特許を俯瞰する.....	18
5. 大再編のシナリオ.....	51

《総論編 自動車業界の未来の覇者は誰になるのか?》

1. 新たな技術革新の潮流が自動車産業に100年ぶりの大変革と構造革新をもたらす

1-1 100年以上続く『連続的イノベーション』時代の競争

自動車の歴史を振り返ると、有名なフォード・モデルTが1908年に発売され、自動車大量生産システムが生み出されてから今年で108年になる。この100年以上の年月で自動車は大きく進化し、生活に欠かせない重要な製品として普及してきた。

しかし、100年間の自動車技術は『連続的イノベーション』の中における既存技術の進化であり、別次元の領域から起こる『非連続（破壊的）イノベーション』という新たな技術潮流による革新ではなかった。現在の主力車種を見ても

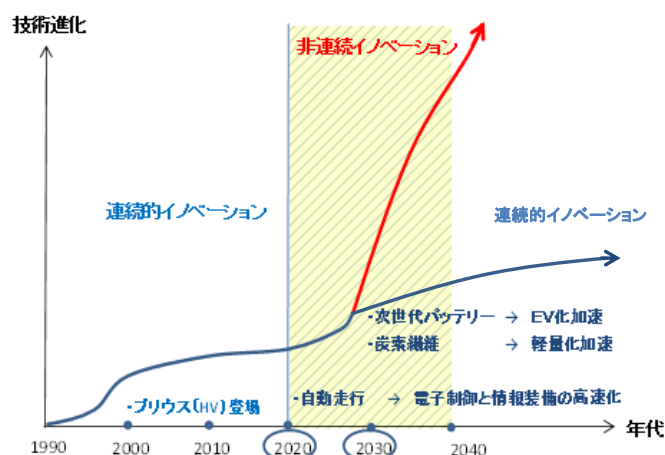
- ①燃料はエネルギー密度が高い液体のガソリンや軽油が使われ、
- ②レシプロエンジンを原動機とし、
- ③安価で加工しやすい鉄が主力素材になっている。

これらを『連続的イノベーション』の中での技術の進化と見るなら、フォード・モデルTが生まれてからの100年間は、ガソリンエンジン車やディーゼルエンジン車といった一定の領域における限定された競争であり、勝者の条件は『数量効果による利益確保』であったと言ってよいだろう。

数量効果主体の経営戦略は、今後脱皮を余儀なくされよう

この間の重要な経営戦略は「販売台数拡大による原価低減効果の獲得」であったが、経営者は、販売台数を増やすために人気が出るデザイン工夫、ライバル車との燃費技術や安全技術における差別化などに重点を置いた開発戦略を進めた。人気車種の販売に成功した自動車メーカーの中では、故障が少ない品質に優れるモデルの販売に成功した自動車メーカーがブランド力を高め、消費者の信頼を得ることでリーダーを増やして、比較的安定した収益を確保するようになった。しかし、ビジネスモデルの変革を求めない「平和な時代」は終焉し、今後は『非連続（破壊的）イノベーション』による既存の収益構造の破壊が同時並行で進むと予想する。

図表 1-1：非連続イノベーションによる技術の急進化



出所：MUMSS 作成

1-2 『非連続（破壊的）イノベーション』が同時並行でスタート

ガソリンエンジン車やディーゼルエンジン車が主役の『連続的イノベーション』の時代は新興国での需要拡大で今後も続くと予想する。しかし、

- ①原動力が全く異なり環境に良い電気自動車の登場と今後の進化、
- ②鉄以外の炭素繊維など新素材の実用化、
- ③情報通信技術の発展による自動走行のトライアルなど、

既存技術の延長線上では生み出せない別領域からの『非連続（破壊的）イノベーション』が並列的にスタートしている点に注目する必要がある。

『連続的イノベーション』の覇者が、必ずしも『非連続イノベーション』での覇者とは限らない

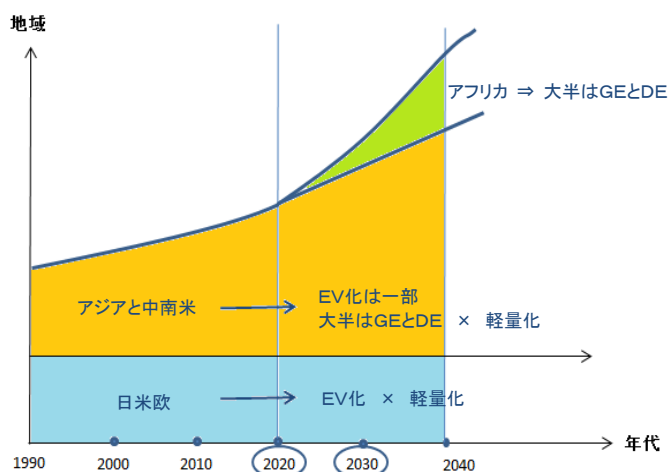
言うまでもなく、『連続的イノベーション』時代の覇者が、必ずしも『非連続（破壊的）イノベーション』での覇者とは限らない。すでに自動走行では自動車メーカー以外の Google などが走行実験を行っているし、電気自動車へは様々な業界の企業の参入チャレンジがある。既存技術の延長で生むことができない『非連続イノベーション』は、従来の収益構造を一挙に打ち壊す『破壊的イノベーション』でもある。

家電業界では、音楽を録音する機能が、オープンリールデッキ→カセットデッキ→MD プレーヤー→ハードディスク→SSD（半導体）（→インターネットで必要な時に聞く）、などに構造変化し、旧世代の覇者が段階的に消滅する非連続イノベーションでの体制破壊を経験している。

収益面の強さを見せるトヨタ自動車、ダイムラー、BMW、VW など、『非連続イノベーション』への対応次第で、強い収益構造が崩壊するリスクも否定できない。

ただし、グローバルで拡大が続く自動車需要を考えれば、既存技術が一挙に消滅するわけではない。今後の自動車需要の拡大地域であるアフリカを含む新興国では電力事情や道路環境などが悪いため、既存のガソリン車やディーゼル車の進化したモデルの販売拡大を予想する。一方、先進国では電気自動車や自動走行車など『非連続イノベーション』が生み出すモデルが2020年以降に急拡大しよう。自動車メーカーや自動車部品メーカーには、①収益地域（先進国と新興国）と②技術開発（新世代技術と旧世代技術）の両地域と両技術分野での複数の戦略対応が求められている。

図表 1-2：グローバル競争の中でのグローバルな地域戦略



出所：MUMSS 作成

2. 自動車産業での構造再編がスタート、技術補完を目指す提携やM&Aが増大

2-1 技術補完を目指すグローバル提携が拡大

異業種プレイヤーの参入で構造再編へ

自動車産業の技術潮流の変化は、電子部品業界、素材業界、情報通信業界などの新規参入を加速させ、既存の業界構造を大きく変える構造再編を推し進めている。

前述したように、EVや自動走行車などの新技術が必要な先進国対応では、電子部品産業の業界参入が著しく、メカニカルな技術領域の上位分野としてエレクトロニクスの技術領域が新たに加わり、それを統合制御する形で通信技術領域が重なってきている。特に自動走行に関連する、走行制御という最重要部分のブレーキなどの足回り技術や動力コントロール技術は、メカニカルな既存技術で優れる部品メーカーでも、上位分野のエレクトロニクス技術と通信技術との融合がなければ生き残れない時代となるため、グローバル提携やM&Aによる技術領域補完が増加している。

2-2 自動車部品業界のM&Aが加速

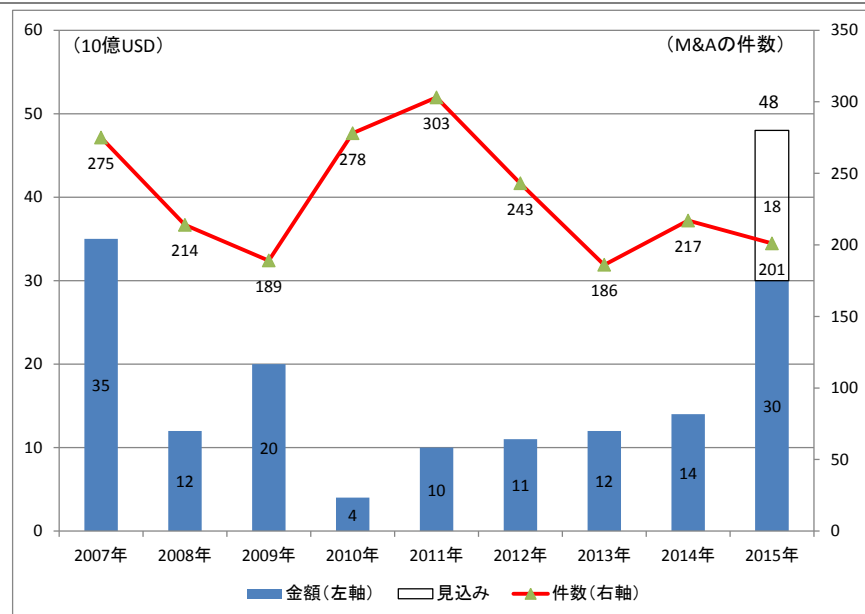
既存技術主体の新興国戦略は、むしろこれまで以上にスケール拡大の重要性が高まる

既存技術がまだ活用できる新興国でも、安価な生産コストを追求するために数量効果が従来以上に重要になるため、既存分野での生き残りをかけたグローバルなM&Aが増加している。複数の目標が存在する開発を効率化する要求があることも背景だ。

自動車メーカーや部品メーカーの有する既存の収益構造が連続的イノベーションの世界で完成したものであっても、新たな地域と新技術が重要となる今後の非連続(破壊的)イノベーションの世界に対応する収益構造への進化には、強みのさらなる強化と弱点の補完が必要になる。そこには、新たなビジネスチャンスが生まれよう。

図表 2-1 はサプライヤーのM&A件数と金額の推移を追ったものだが、近年は要素技術を取り込む小型案件と、従来型の市場補完(拡大)を狙った大型案件とに二極化している模様である。

図表 2-1 : 世界の自動車部品業界における M&A



出所 : PwC Consulting 「世界の自動車部品業界における M&A」より MUMSS 作成

1990年代半ばから後半にかけてのM&Aブームでは、2万点以上の部品をモジュールごとに設計し、組み立てる技術の確立に伴い、モジュール化に必要な周辺部品の取り込みを狙った再編が一気に進んだ。北米の自動車部品メーカーは、まさにその中心的存在として存在感を増した。

一方今回は、既存の自動車部品メーカーによるM&Aも増加しているが、モーターを中核事業とする日本電産が積極的なM&Aに出てくるなど、新分野への進出を狙う電機産業などが豊富な資金を有効活用して既存の自動車部品メーカーよりも速いスピードで戦略展開している点が注目される。

90年代のM&Aは、ROICの悪化を通じて最終的には失敗に終わっている。

ちなみに、90年代のM&Aブームの中では、M&Aを主軸に周辺関連部品を取り込み、モジュール・サプライヤーとして巨大化した企業は、その時点においては売上高の拡大に成功したものの、コスト削減や機能の高付加価値化といったシナジー効果を十分に顕在化できず、概ね失敗に終わっている。大型M&Aの結果発生したのれん代で膨れ上がった総投下資本（Invested Capital）に対し十分な収益（Return）を得ることができなかったためである。

M&Aの結果、総投下資本利益率（Return on Invested Capital: ROIC）は逆に悪化し、経済的付加価値を十分創出できない（ $ROIC < WACC$, $WACC$:加重平均資本コスト）状況が続き、株価は同期間中低迷を続けた。最終的には、米国自動車需要のピークアウトとともに、Delphiの破たんに代表されるように、コア事業への選択と集中を進める形で解体される結果となっている。次世代技術を取り込む今回の動きにおいても、そうした結果にならないかしっかりと見極める必要がある。

2-3 IoTの取り組みによりノウハウのブラックボックス化を進める

生産技術を内製化する点に、日本の自動車メーカーの製造力の強さの秘訣がある

自動車産業の最大のノウハウは、①独自の生産技術、②他社が簡単にまねることができない製造設備である。半導体産業には、半導体製造装置メーカーが存在し、どこにでも製造装置を販売する。しかし、自動車産業では工作機械やロボットなどを外部から購入するが、重要な独自の生産技術は内部で付加する。トヨタ自動車の貞宝工場、ホンダのホンダエンジニアリングが独自のノウハウを加えた生産設備を生み出している。海外生産工場などへは、日本でのノウハウを積んだ生産設備が移管されているが、メンテナンスの現地化や生産設備の現地調達などが進むことで、独自のノウハウが海外で漏れ出している。

IoTに対する最大の期待は、情報の的確なコントロールによる生産効率の向上である。しかし、今後の熾烈な競争で生き残るためには、IoTの活用をもう一歩進めて、生産設備などの情報のコントロールを日本に集中することで海外などでのノウハウの漏れを遮断し、独自技術のブラックボックス化を進めるような発想の大転換が必要なのかもしれない。

重要な点は、新しい技術潮流で生まれる生産技術や生産設備のノウハウをブラックボックス化し、簡単にライバルに盗まれないようにする知的財産戦略の徹底である。

2-4 ロボットなどへの展開

自動車の進化は、AI やロボットなどの新産業への展開を可能とする。トヨタ自動車などは、これらの新産業への展開を踏まえた先進の研究開発投資を行っている。自動車からの展開という点では、従来は飛行機などの航空産業やエンジンビジネスなどへの展開があったが、自動車産業以上に大きな産業になるポテンシャルがあるロボット産業への進出は、新たな収益チャンスを自動車メーカーなどにもたらす可能性が高い。

自動車が単なる移動手段ではなく、考えて判断する能力を持つようになるのが自動走行の世界だが、それを自動車以外の分野に活用するのは至極自然な流れである。すでにホンダやトヨタ自動車は、人型ロボットの開発を行っているが、この分野の潜在需要は極めて大きく、脱自動車事業の本命になるだろう。

2-5 自動車産業はどこに向かうのか

自動車産業の在り方が変化するとともに、競争力を規定する技術領域も変化する

既述の通り、過去 100 余年にわたり脈々と続いてきた自動車産業の歴史は、連続的イノベーションの世界で、その不断の改善力こそが競争力を持続するのに必要不可欠な要素であったと言える。その意味において、日本の文化的民族的背景は、2 万点以上に及ぶ部品、さらにはそれを支える素材産業のプレーヤー間において、綿密な摺り合せと切磋琢磨とを通じて、日本を自動車先進国に押し上げるに充分であったのかもしれない。

だが、非連続イノベーションの世界では、メカトロニクスを主体とした伝統的集積型製造業に強みを発揮してきた日本の自動車産業にとって、果たして優位な状況が続くかは保証されていない。

車体制御は、ドライバーによるマニュアル運転から、様々なセンサーやアクチュエータを駆使したアシスト機能の追加、さらにはインターネットや車々間通信など、車両外環境との接続による自律走行に向けた予備段階へと進み、最終的に完全自律走行が可能な段階へと向かっている。

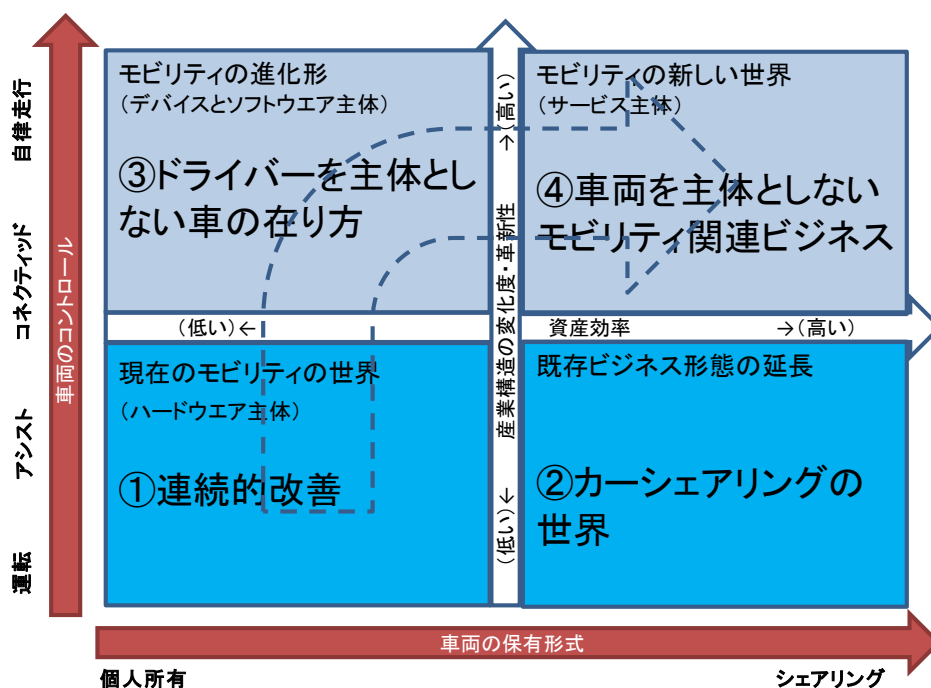
一方、車両の保有形式は、個人保有からシェアリングへとより公共性、インフラ的色彩が強まる方向への変化が考えられる。自動車普及率が既に高い先進国においてはこうした変化の可能性が高く、実際、若者層での車両保有への欲求の低下が顕著な傾向となっている。

こうした動きをマトリクスにまとめたものが図表 2-2 である。連続的イノベーションの中で比較的安定した産業構造で推移 (①) してきた業界は、デバイスとソフトウェアの駆使により、車両パフォーマンスが飛躍的に進化 (③) する過程において、その車両を構成する付加価値プレーヤーの顔ぶれが大きく変化する可能性がある。

さらには、保有形式の変化を伴うと、自動車に対する価値基準が著しく変化し、自動車関連ビジネスそのものの付加価値の主体が、ハードウェアからソフトウェアへ、そしてサービス型産業へと変化する可能性がある。

2045年には、AIが人間を超えるフェーズに入る、いわゆる Singularity の時代を迎えると言われている。その世界では、常温核融合、超電導等、実現が極めて難しいとされる技術が現実のものとなり、今人類が抱える環境・資源問題はなくなるとされている。その世界を想定した投資戦略を構築することはできないが、非連続イノベーションの大きな断層は、いずれかの段階では確実に起こり得る時代が近づいているのかもしれない。

図表 2-2：非連続イノベーションの結果としての自動車産業の在り方



出所：Deloitte University Press "The future of mobility"を参考に MUMSS が加筆、修正

3. 連続的イノベーションにおける覇者の条件

3-1 利益率と販売台数によるスマイルカーブ

世界の主要自動車メーカーにおける規模と利益率との関係はスマイルカーブで表現される

図表 3-1 のように、自動車メーカーの販売台数と利益率は比例しておらず、利益率が高いメーカーはスマイルカーブで二極化している。右上に位置する販売台数 1,000 万台前後で高い利益率を確保するグループ（1,000 万台クラブ：トヨタ自動車、GM など。但し VW は排ガス不正問題により短期的には収益が悪化）と、左上に位置する 200 万台以下で高い利益率を確保する特徴のあるグループ（200 万台クラブ：富士重工業、BMW、ダイムラーなど）である。

スマイルカーブの口に近い真ん中の低利益率のメーカーには、販売台数が 400 万台～600 万台前後のホンダやフォードなどがある。

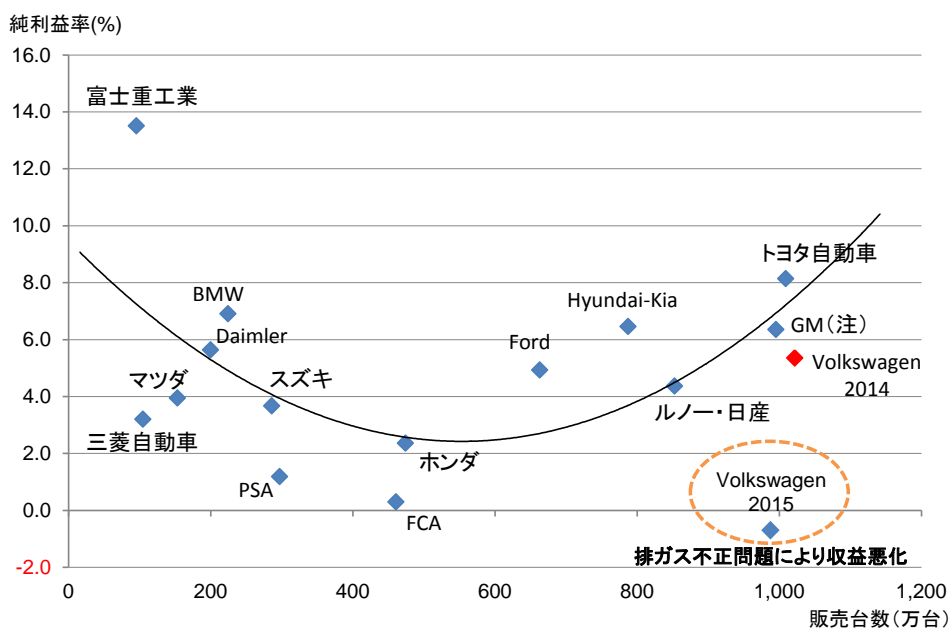
利益率の高いメーカーは、規模のメリットを享受しているか、ブランド力を醸成し単価を高く維持しているか

連続的イノベーションの中で、グローバルに数量効果を得て高い利益率を得ている 1,000 万台クラブに対して、劣勢にある中規模グループは、もはや販売数量の縮小という戦略は取れないため、量的拡大を目指す必要があるが、既存技術での競争では苦しい展開を余儀なくされている。

200 万台クラブの特徴は、ダイムラーや BMW のように販売価格の高い高級車を中心に展開している点だ。富士重工業は、米国を中心に独自の水平対向エンジンと AWD を組み合わせたスバル車の人気が高く、販売インセンティブを少なくした販売に成功して高利益率を確保している。マツダもスカイアクティブ技術で同様な戦略を目指している。

利益率の高い日本車メーカーにとってのライバルは、1,000 万台クラブの VW であり、200 万台クラブの BMW やダイムラーといったドイツ勢である。

図表 3-1：自動車メーカー各社の販売台数と純利益率（2015 年度）



注：GM は 15/12 期に欧州事業に絡む 3,957 百万ドルの繰延税金資産（評価性引当金の戻し）を計上した。これを除く 15/12 期売上高純利益率は 3.8% になると弊社は試算。近似曲線の導出には Volkswagen の 2014 年データを採用し、同 2015 年データは除いた。

出所：各社資料より MUMSS 作成

3-2 研究開発投資の動向

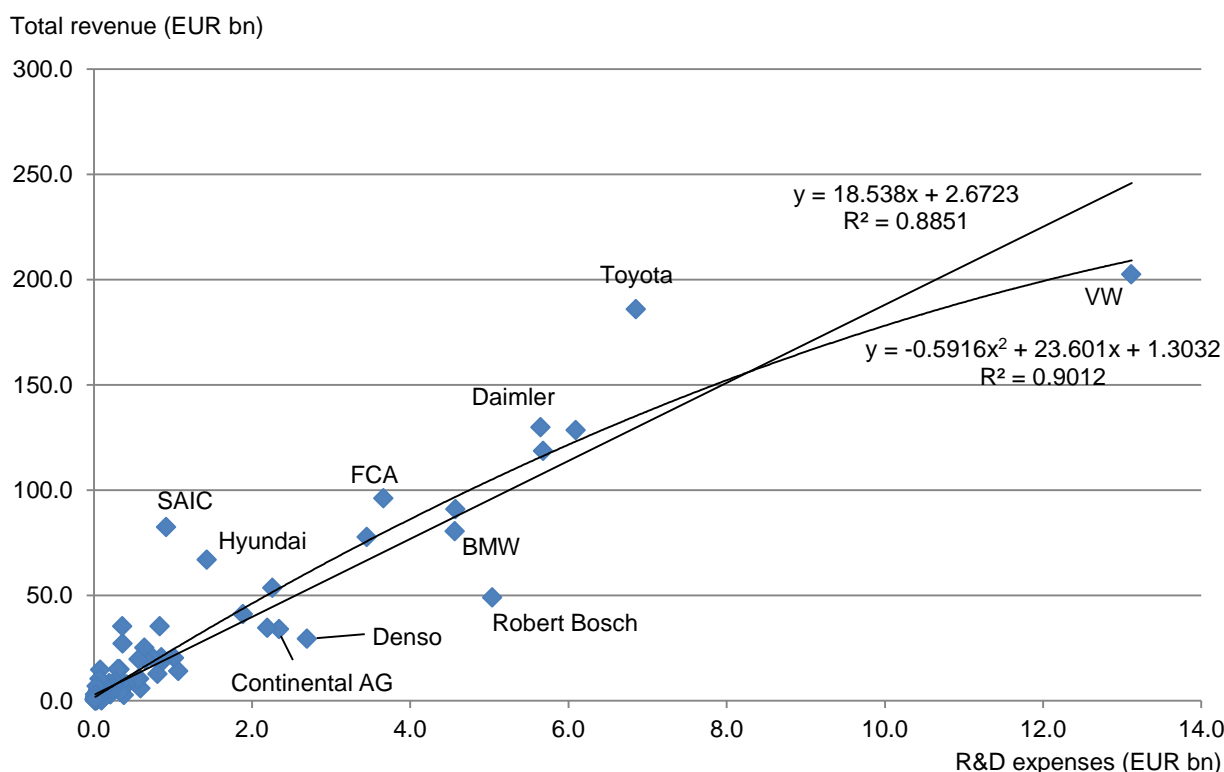
利益率と販売台数の関係を分析すると、利益率の高いグループが二極化するスマイルカーブで示すことができた。自動車メーカーの企業価値を生み出す源泉の新技术を創造する原資である研究開発投資と企業規模の関係は、図表 3-2 のようになる。

トヨタ自動車、ダイムラー、BMWなどは、売上高の大きさによって投下できる研究開発投資の制限を受けており、売上高研究開発費率は4%~5%程度に収れんしているのがわかる。この関係から大きくずれているのがVWで、売上高研究開発費率は6%~7%と高い。一方、先行する自動車メーカーを追う現代自動車などは売上高研究開発費率が2%前後と低い。

図表 3-4 を見ると、ボッシュのような欧州系の先進サプライヤーでは売上高研究開発費比率が10%と高く、それを追うコンチネンタルは6%程度、デンソーも9%程度ある。一方、先進技術開発では遅れをとるJCIやHyundai Mobisの売上高研究開発費比率は低く、サプライヤーの方が研究開発投資の格差が大きいことがわかる。

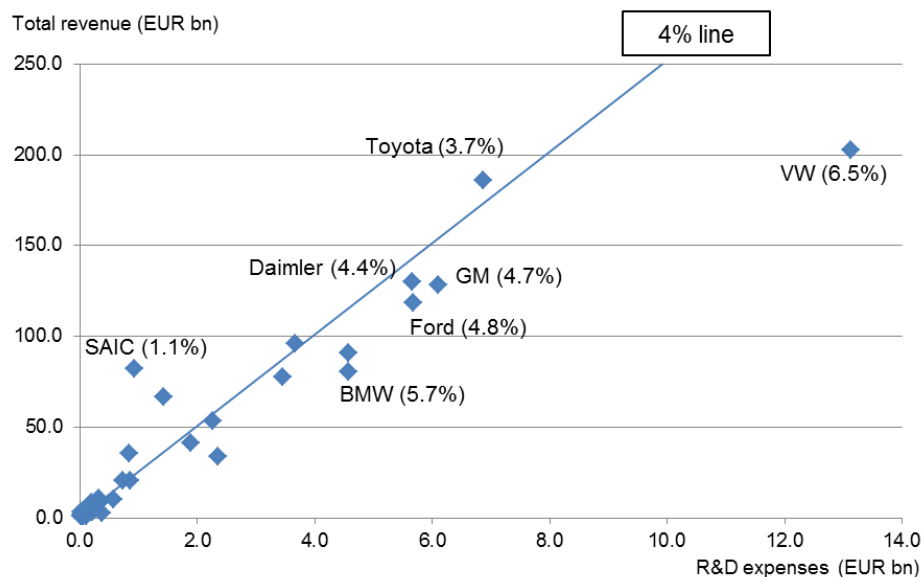
売上高研究開発費比率が高い企業が、必ずしも先進技術開発に成功するとは限らないが、低い企業よりも有力な新技术開発に成功する可能性が高いと言えるだろう。研究開発の内容についてはブラックボックスだが、後述するように我々は公開されている特許情報から各社の特徴を読み取るアプローチを行った。

図表 3-2 : 世界の自動車関連企業の売上高と研究開発費 (2014 年度)



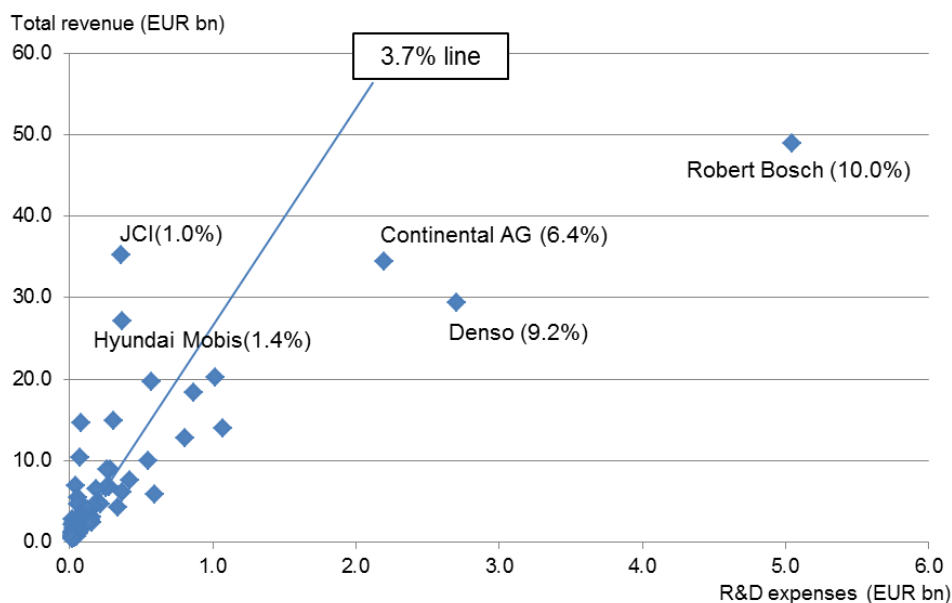
出所 : European Commission "The 2015 EU Industrial R&D Investment Scoreboard" より MUMSS 作成

図表 3-3 : 世界の完成車メーカーの売上高と研究開発費 (2014 年度)



注：単位は 10 億ユーロ、（ ）は売上高比率
出所： European Commission "The 2015 EU Industrial R&D Investment Scoreboard" より MUMSS 作成

図表 3-4 : 世界の自動車部品メーカーの売上高と研究開発費 (2014 年度)



注：単位は 10 億ユーロ、（ ）は売上高比率
出所： European Commission "The 2015 EU Industrial R&D Investment Scoreboard" より MUMSS 作成

3-3 ドイツ勢の技術開発動向はサプライヤー主導

欧州では、サプライヤーの技術力の高さが際立っている

連続的イノベーションで常に技術優位にあったドイツの自動車メーカーと欧州サプライヤーの技術開発における関係は、サプライヤーへの技術面での依存度の高さにその特徴がある。

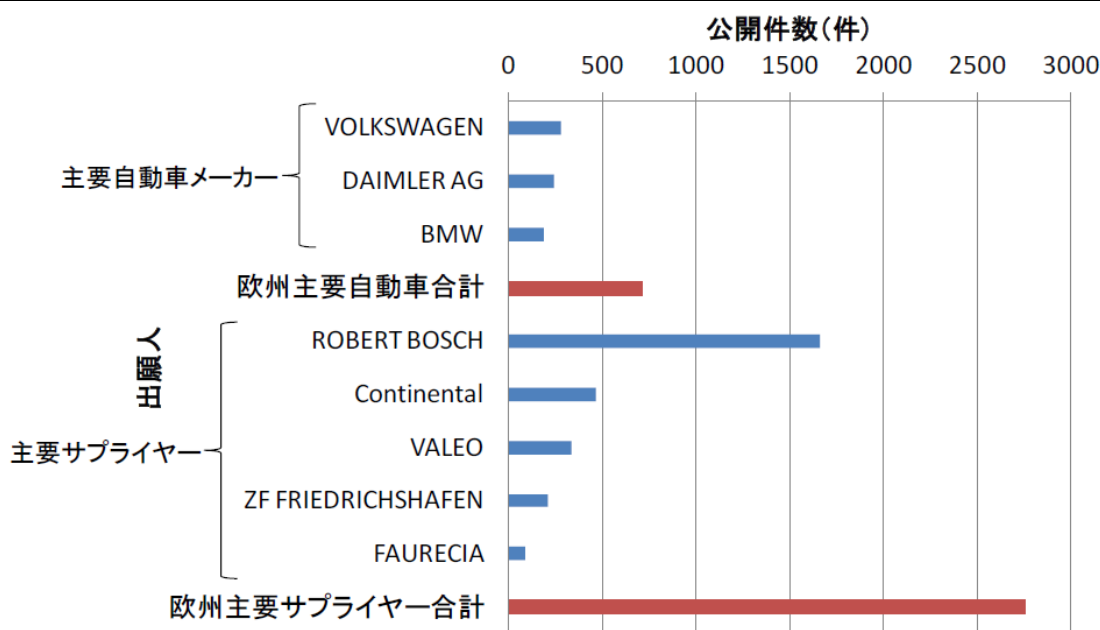
技術開発の規模を見るために、日・米・欧における特許の公開件数を比較すると、図表 3-5 のようにドイツの自動車メーカーよりもボッシュを中核とするサプライヤーが圧倒的に多い。また、図表 3-6 のように、技術開発の網羅性でもサプライヤーの活動領域が広範囲で密度が高い（特許俯瞰図の見方は 16 ページ以降を参照）。

技術を秘匿するために、最先端技術や製造技術などは特許出願しないケースが多いと言われている

特許登録するケースの大半は技術特許であり、製造特許としての登録はごくまれである。従って、VW の R&D 費が圧倒的な高水準であるにもかかわらず技術特許件数が少ないのは、Level4 を目指した自動運転領域など秘匿性の高い技術を開発しており、かつ MQB などの製造エンジニアリングに係る研究開発を数多く手掛けているからではないかとの仮説が成り立つが、その確証は得られていない。

少なくとも、自動車のパフォーマンスの鍵を握るキー・デバイスの領域においては、欧州ではボッシュ等のシステムサプライヤーの自動車メーカーに対する影響力や競争優位性が従来以上に高まっており、その中でも圧倒的に多い特許公開件数を持つボッシュの技術開発に注目すべきである（図表 3-7）。

図表 3-5：自動車関連特許における欧州主要自動車メーカーと主要サプライヤーの公開特許件数（日・米・欧合計）

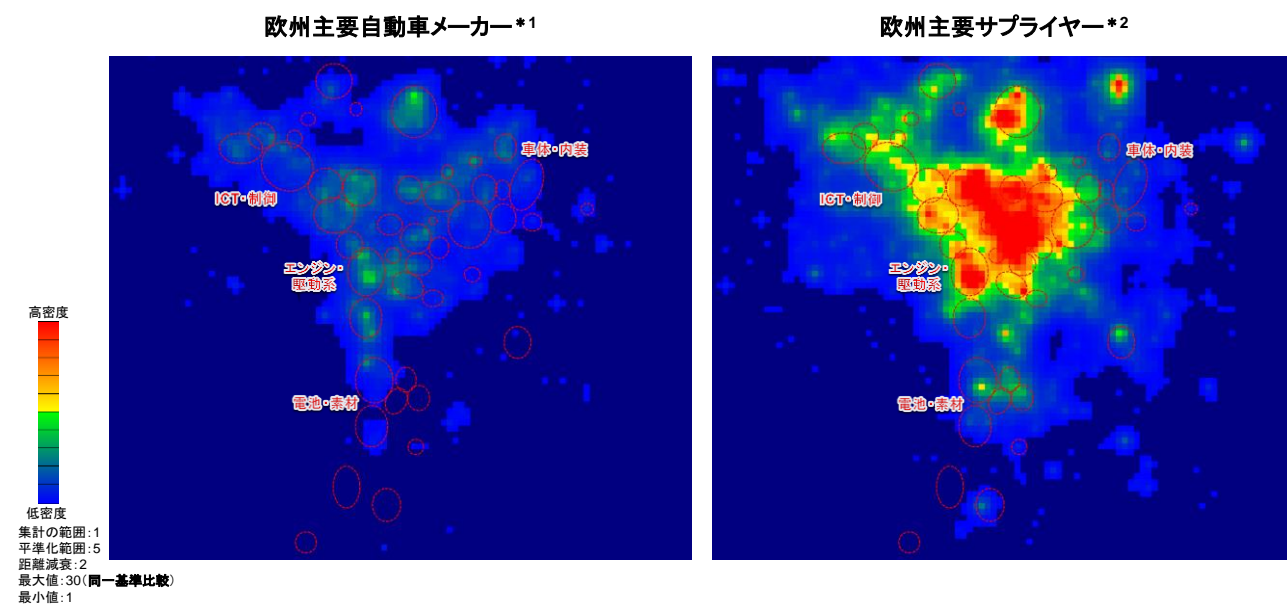


出所：VALUENEX と MUMSS の共同調査

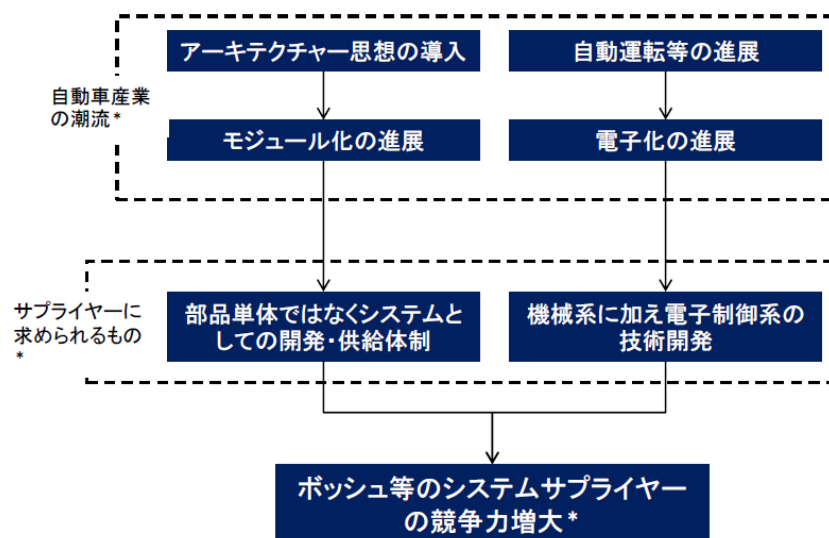
特に、非連続（破壊的）イノベーションを起こす原動力の一つである自動運転は電子化の進展を促し、システムサプライヤーとしてのボッシュの存在感を高める。また、設計におけるアーキテクチャー思想の導入によるモジュール化も加速しているが、この点でもシステムサプライヤーとしてのボッシュの競争優位性は拡大している。

今後の欧州自動車産業の技術開発の中核は、ドイツの自動車メーカーよりもボッシュなどのサプライヤーにシフトしている。その結果、図表 3-8 に示すような日本ではまだ維持されている自動車業界の垂直統合が崩れだし、サプライヤーによる自動車メーカーの逆支配体制が進行していると考えられるべきであろう。

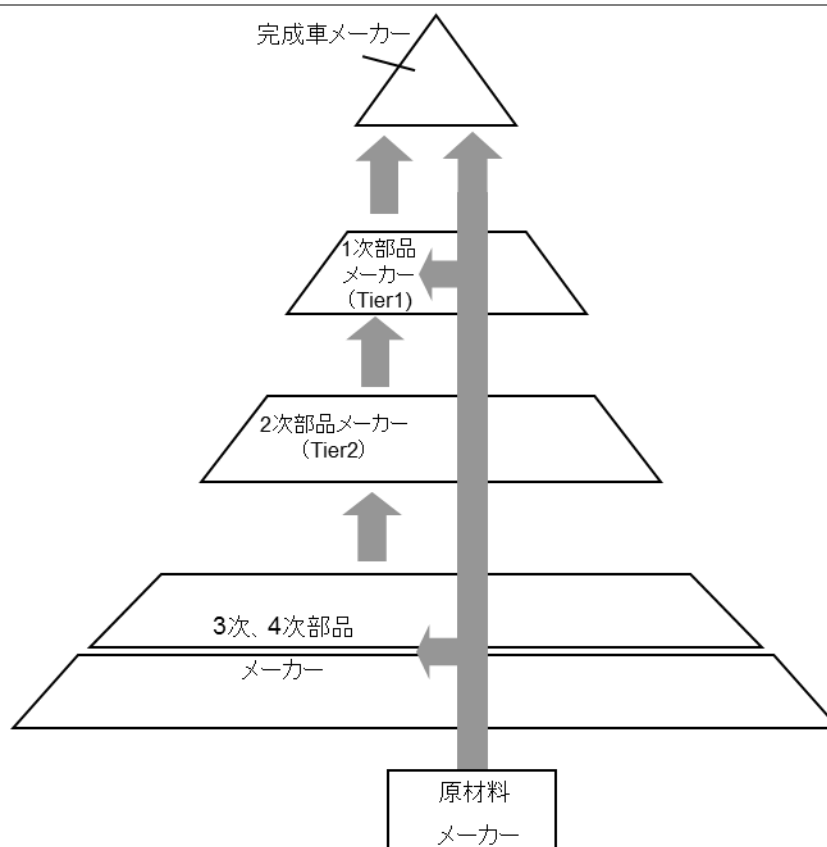
図表 3-6 : 自動車関連特許における欧州主要自動車メーカーと主要サプライヤーの公開特許件数



図表 3-7 : モジュール化・電子化の進展と競争力を増大させるボッシュ



図表 3-8 : 自動車産業の垂直統合モデル



〈自動車メーカーとの関係の変化〉

(従来)自動車メーカーが主 → 自動車部品メーカーが従
(今後)自動車部品メーカーが主 → 自動車メーカーが従

『この部品がなければ競争力のある自動車が生産できない』

〈生き残りのために必要な競争力〉

- ① **群を抜く** 新技術開発力(環境、安全、情報、生産設備)
- ② **群を抜く** 低コスト生産力(日本主体→アジアなど新興国主体)
- ③ **安売りに流されない販売力**
- ④ 素材分野の深耕(樹脂、炭酸繊維、貴金属代替素材など)
- ⑤ 新興国での利益確保と生産体制の活用
- ⑥ 新たな得意先の開拓
- ⑦ リスクに対する対応力(Country・China・Currency・Carbon)
- ⑧ 非連続(破壊的)イノベーションへの対応と活用

出所：MUMSS 作成

3-4 グループで完結してきたトヨタ自動車のビジネスモデル

完成車を頂点としたピラミッド構造は、トヨタグループを代表に、日本の伝統的産業構造となっている

欧州勢に対する日本勢の技術開発戦略は多様化しており、トヨタ自動車の戦略と他社では大きな違いがある。

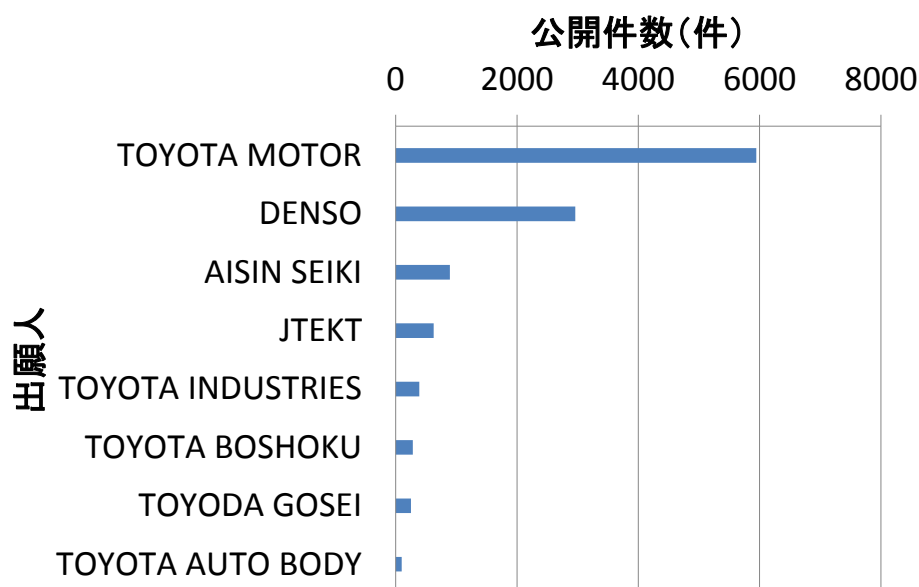
業界トップのトヨタ自動車の技術開発戦略では、技術開発の中核をトヨタ自動車に占めており、トヨタ自動車にカバーしきれない領域を中心にデンソーを筆頭とするグループサプライヤーで補完し、既存技術の領域を中心にほぼ全部を網羅しているのが特徴である。

また、公開特許の件数を比較しても、トヨタ自動車やデンソーが他を圧倒しているのがわかる（図表 3-9）。

非連続（破壊的）イノベーションの核になる EV や新素材の分野での特許についても、図表 3-10、3-11、3-12 のようにトヨタ自動車の特許出願が急増しており、従来型のビジネスモデルでの戦略が継続している可能性が高い。

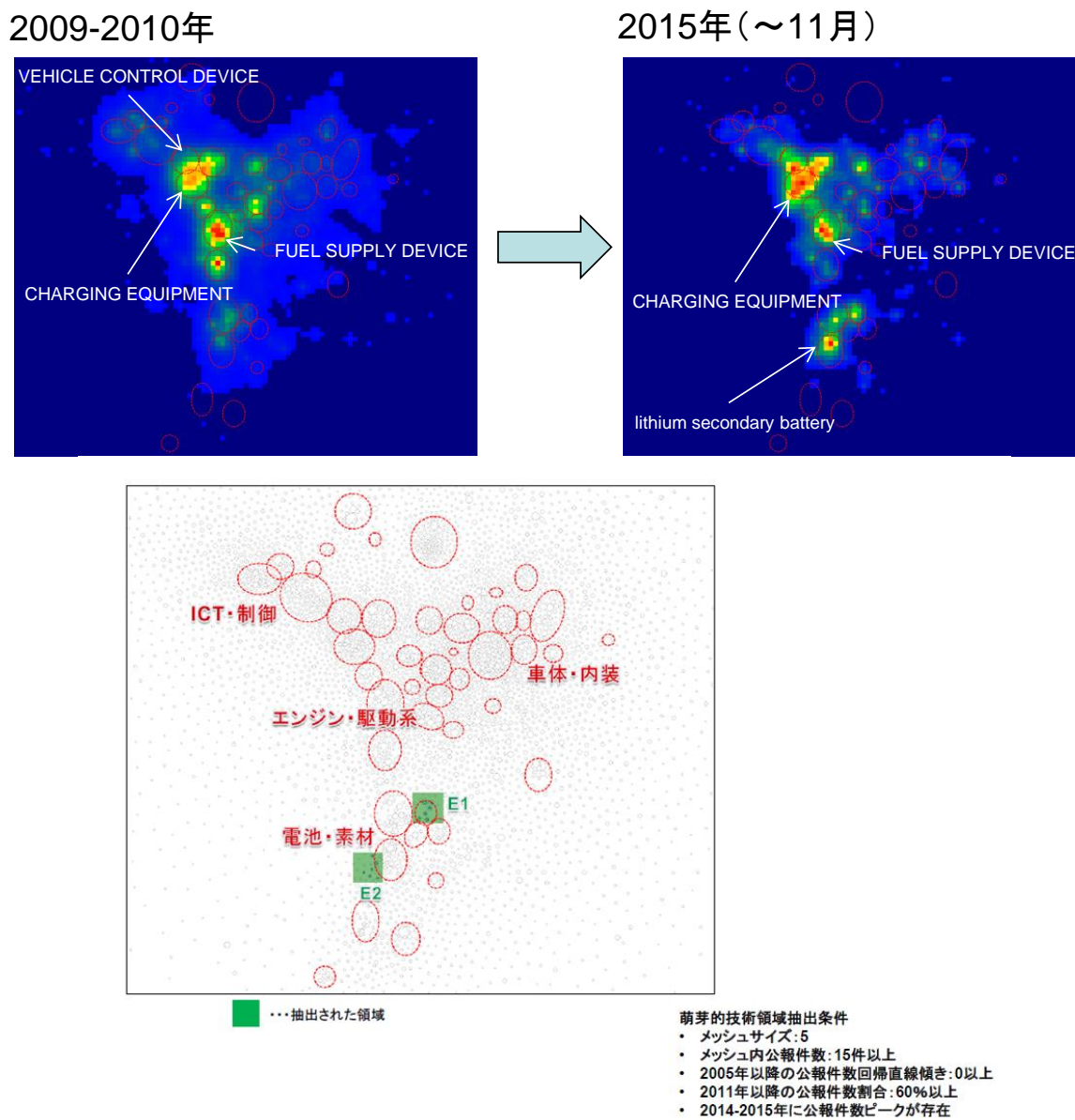
しかし、後述するように、トヨタ自動車は AI 分野における米研究機関との提携などを行い、従来の特徴であった『自前主義からの脱皮』も進捗し始めている。逆に、トヨタ自動車の数量の傘の下で容易に利益を出すことができたトヨタ系サプライヤーの方が、非連続（破壊的）イノベーションに対する備えができておらず、今後は急激な構造変化の波にさらされる危険性がある。

図表 3-9：自動車関連特許におけるトヨタ自動車と主要サプライヤーの特許公開件数



出所：VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 3-10 : トヨタ自動車の特許出願が急増している領域 (緑色で記した領域)



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

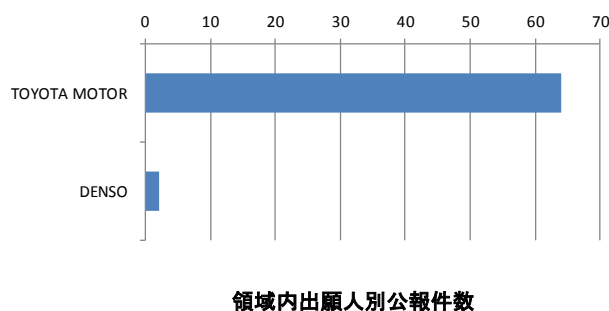
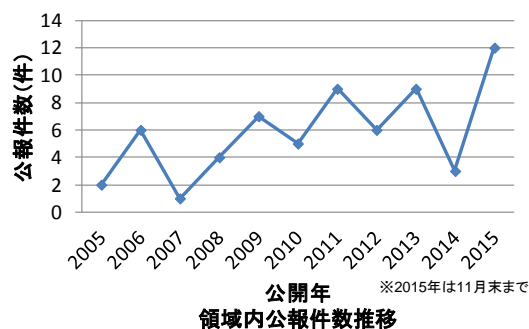
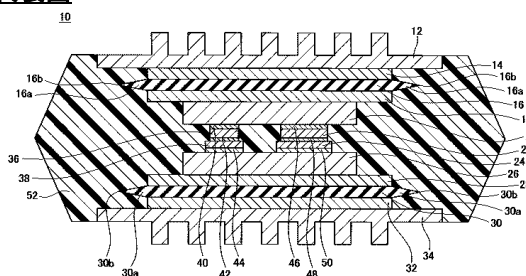
図表 3-11 : トヨタ自動車の特許出願が急増している領域 (E1)

■タイトルの一例 (JP2015179760A)
半導体モジュール

■複合語
substrate, semiconductor layer, trench,
semiconductor device, semiconductor substrate

■課題の一例 (JP公報より抜粋または機械翻訳)
セラミックス基板が破損し難い半導体モジュールを提供する。

■代表図



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

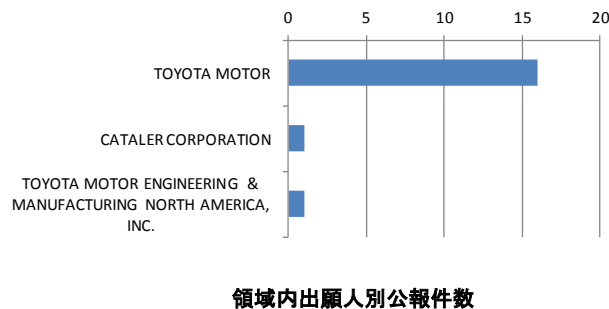
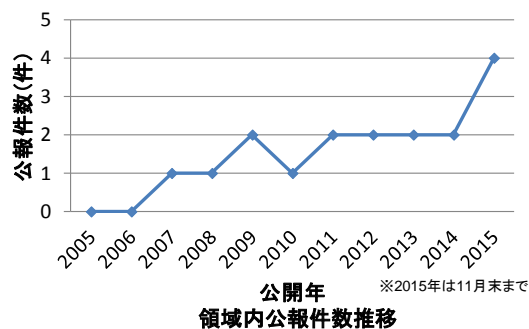
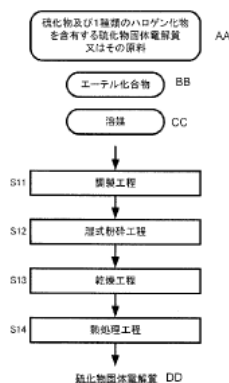
図表 3-12 : トヨタ自動車の特許出願が急増している領域 (E2)

■タイトルの一例 (WO2015037490A1)
METHOD FOR PRODUCING SULFIDE SOLID ELECTROLYTE

■複合語
sulfur, electrolyte, electrode, ion conductor, lithium

■課題の一例 (JP公報より抜粋または機械翻訳)
生産性及び回収率を高めつつ、イオン伝導度を向上させた硫化物固体電解質を製造することが可能な、硫化物固体電解質の製造方法を提供することを主目的とする。

■代表図



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

4. 非連続イノベーションを制するのは誰か？日・米・欧の技術特許を俯瞰する

刻一刻と迫る非連続（破壊的）イノベーションに対して、自動車メーカーや自動車部品メーカーが、どのような戦略を展開しようとしているのか？向かいつつある非連続イノベーションにおいて誰がその覇者となるのか？

この大きなテーマに挑むため、弊社では世界の特許情報をもとに、各社の戦略の方向性やその違いを俯瞰してみた。当レポートの主目的は、必ずしも明日の株価が上がるか下がるかを占うものではない。現在開発中で5年後に上市される車両がどのようなものなのか、そしてそれが売れるのか売れないのかを占うものでもない。

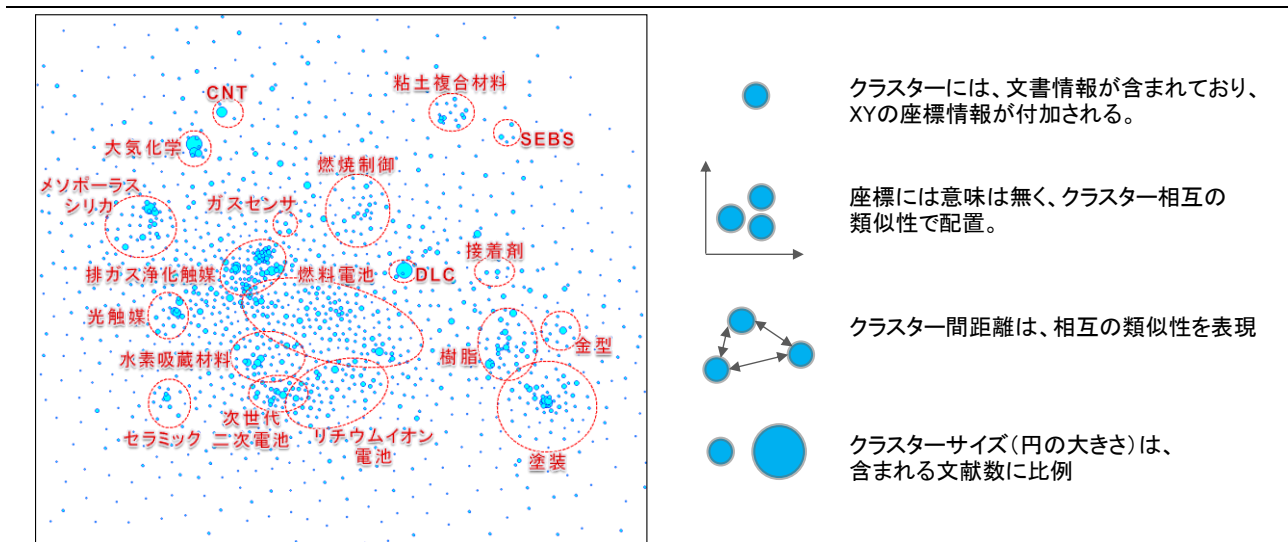
将来の車両開発に採用される可能性の高い技術領域を俯瞰することで5～10年後の業界の方向性、各社の技術戦略、その違いを読み解き、考察するためのディスカッションペーパーとなることを意図したものである。

4-1 日・米・欧の特許情報から技術マップを作成

特許情報を用いて自動車関連技術マップを作成、業界全体の動き、企業別の技術戦略、特定技術分野における各社ごとの強弱感などを概観する

日本、米国、欧州に登録されている自動車関連特許情報をもとに技術マップを作成し、時系列、メーカー別、機能別にその分析を試みた。当分析においては、Valuenex社の全面協力を得て、200万件を超える特許文献から約10万件をランダム・サンプリングし、内容の類似性に応じて分類して二次元で可視化すべく特許俯瞰図を作成した。分析対象とする特許群にどのような技術領域が含まれているのかといったことや、それらの技術領域同士の関連を把握しながら全体を俯瞰することができる。また、多数の特許出願が行われている領域だけでなく、比較的特許出願の少ない疎な領域も同時に把握することができる。

図表 4-1：特許俯瞰図の見方



特許情報は、クラスターとして点で表現される。クラスターサイズ（円の大きさ）は関連技術領域における文献数の多寡を示し、クラスター間の距離は、特許技術相互の類似性、関連度合いを表現したものとなっている。このため、図表 4-1 のサンプル図にあるように、展開されたクラスター全体の俯瞰図における X 軸と Y 軸には何ら意味はなく、相互の関連性の代の中で技術特許の「塊感」が表現されていることになる。

当分析を時系列で追っていくことにより、自動車業界の技術開発領域の変化を概観することができる。ちなみに、自動車のモデルサイクルは通常 5 年前後であることから、現在開発されている車は 5 年後に発売が予定されているものである。したがって、研究開発領域にあるこれら特許技術は、さらにその先の 5~10 年単位で商品化される可能性が高いものを示した技術マップであると考えることができる。

ちなみに、クラスター（点）の集積が技術の集積度を示すが、この集積度に応じてカラーリングすると、二次元マップで三次元を表現することができる。視覚的にはより理解しやすいことから、本レポートでも逐次使用していく。

また、技術マップは、業界全体を俯瞰するばかりでなく、会社ごとの絶対マップと、各社間の相対マップを作成し、技術の方向性の違い、網羅性の違い、さらにグループ別、国別の特徴を捉えることもできる。

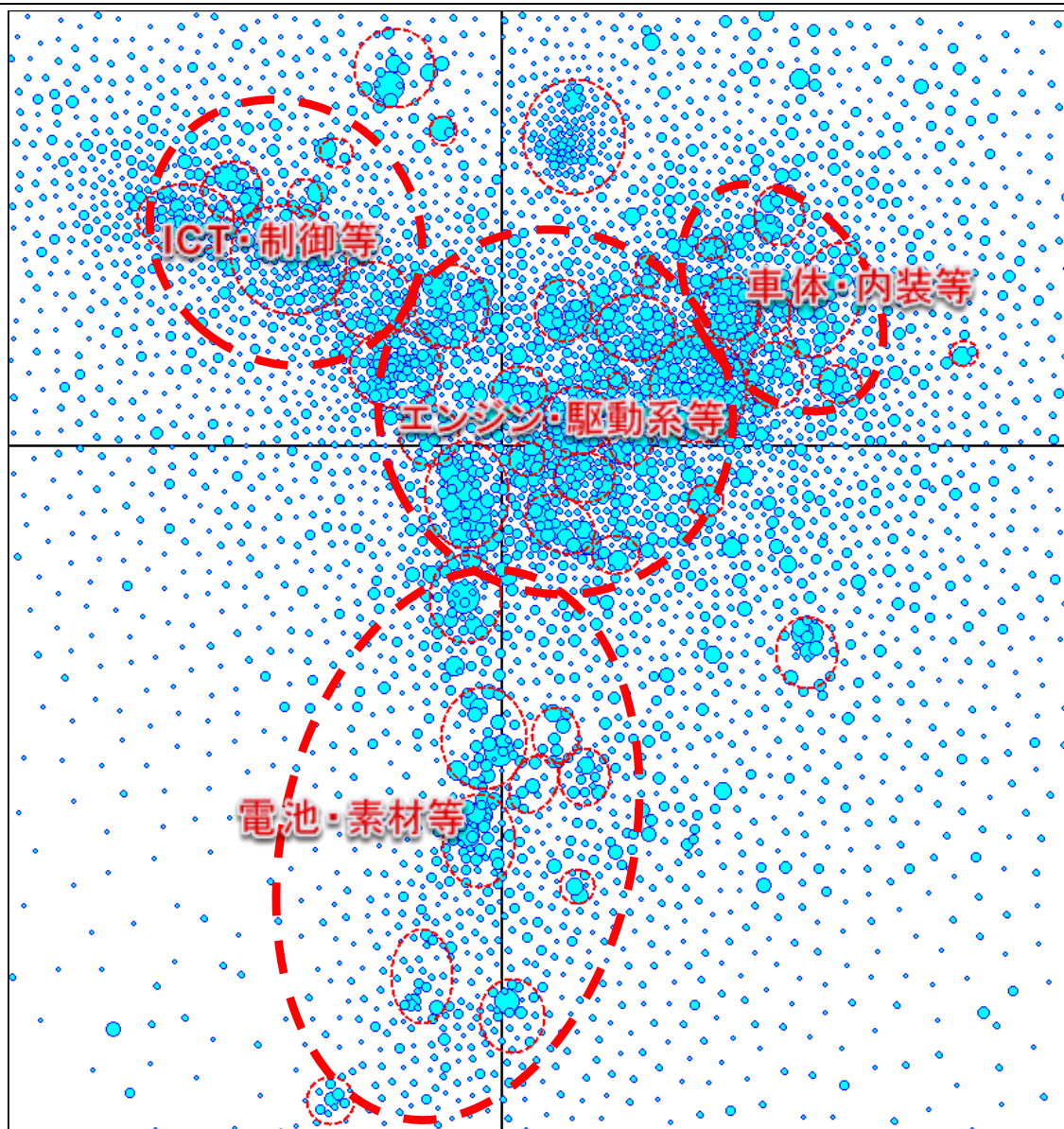
以下では、こうした多角的な分析を試みながら将来の方向性を展望してみる。

4-2 自動車技術マップは4領域に大別できる

過去10年にわたる国内外の自動車関連特許を俯瞰

過去10年にわたる国内外の自動車関連特許を俯瞰解析すると、自動車関連技術の領域は主に「エンジン・駆動系」、「車体・内装」、「ICT・制御」、「電池・素材」の4領域に大別され、その全体像はアメリカ大陸の形に非常に似ている印象である（図表4-2）。

図表 4-2：自動車関連技術の特許俯瞰図



出所：VALUENEX と MUMSS の共同調査

北米大陸のアラスカ地域に該当するポジションに ICT・制御関連の技術が集積しており、近年同領域における特許出願数が急増していることが確認されるとともに、自動車関連企業以外の異業種からの参入が急増していることも同時に確認される。

一方、中南米に位置する場所には電池・素材系の技術が増加しており、一次及び二次電池の開発領域、それに関連する素材の技術登録が急増している。電池生産コストの低減とエネルギー密度の高度化こそが自動車電動化の急速な進捗の鍵を握るが、さらにそれを可能にする核心である関連素材技術の特許出願状況も、今後継続的に注目しなければならない領域である。近年、公報件数の増加が目立つ技術クラスター上位5件をみても、上位5件中3件が電池・素材関連領域に位置しており、同領域の技術開発の活発さを示唆している。

クラスターの集積度に応じてカラーリング化し技術俯瞰図をヒートマップとして表現したものが図表4-3である。個別企業のヒートマップは、各社同一の密度を基準とし絶対数の分布をベースに計算される「各社同一基準」と、各社毎の密度の最大値を基準とし相対ベースで計算される「各社別基準」の2通りでそれぞれ表現できる。

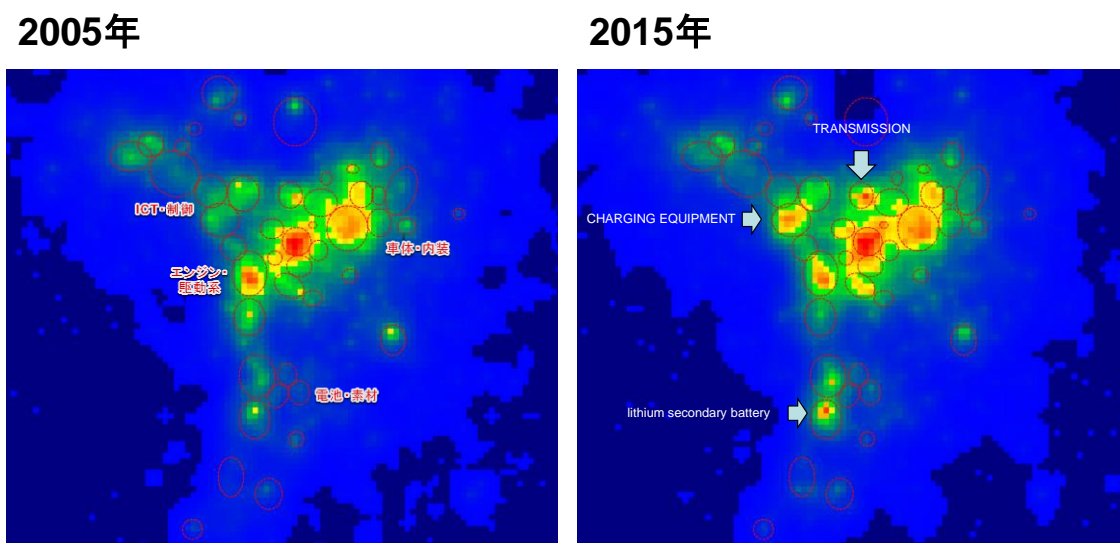
また、技術俯瞰図を時系列で追っていくことにより、どのような技術分野に向かいつつあるのかを、業界全体、さらには企業別にもその変化を確認することができる。

2000年代後半は、ELECTRIC VALVE や FUEL SUPPLY DEVICE に代表されるエンジン・駆動系の領域が特に活発であったが、2010年代に入り、特に2012年以降、CHARGING EQUIPMENT や LITHIUM SECONDARY BATTERY に代表される電動化に関わる領域の活発化が顕著になっている。PHEV、あるいはEVの保有台数は2011年ごろから増加傾向にあり（関連データ：<http://www.cev-pc.or.jp/tokei/hanbai.html>）、それに伴い関連技術の出願も増加しているものと考えられる。

総じて、技術開発領域は、メカトロニクスを中心とした従来領域から、ICT・通信、そして素材開発へと拡大しており、近年課題として指摘されることの多い自動車メーカーによる開発工数の増大（＝研究開発費の増加）が引き起こされていると考えられる。

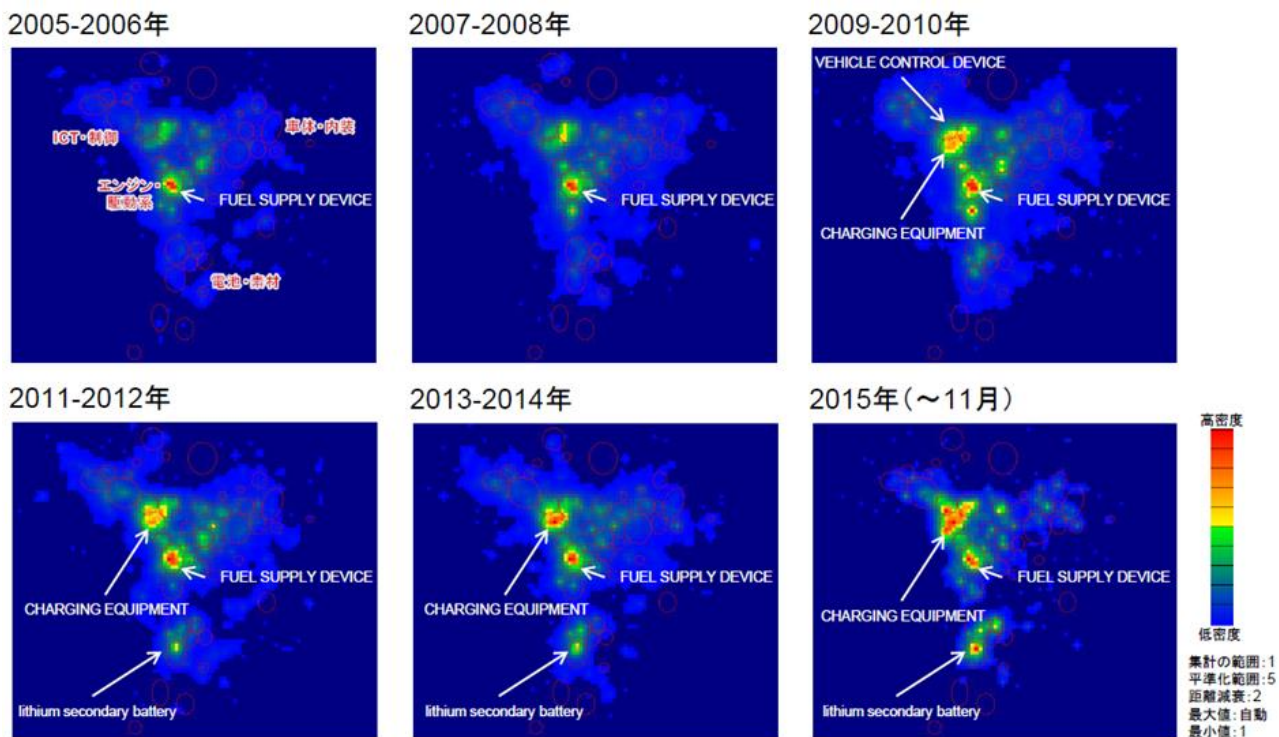
また、図表4-4はトヨタ自動車の時系列での変化を示したもののだが、特許取得領域の中心がエンジン・駆動系から電池、充電、素材領域へと変化していることが明確に把握できる。とりわけ最近では、ICT・制御等の領域における特許密度が増していることが分かる。

図表 4-3 : 自動車に関わる技術の多様化



出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-4 : 【分析例】トヨタ自動車の特許俯瞰図（注力エリアの推移）



出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

4-3 技術開発における日欧自動車メーカー・サプライヤーの特徴

欧州では自動車メーカーが全方位的な技術開発を行わずサプライヤーが技術開発を補う構造

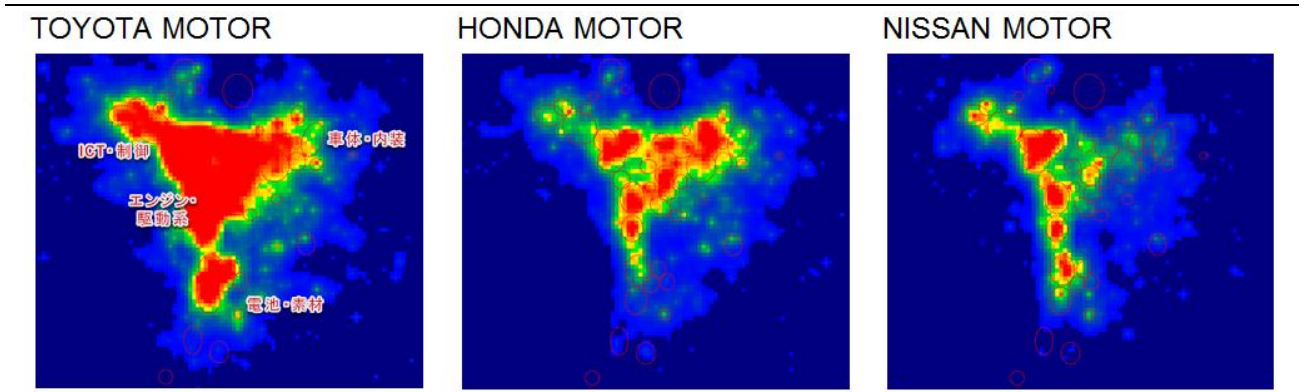
日欧の自動車産業における構造の違いは、主要な自動車メーカー・サプライヤーの注力技術領域の補完関係に表れている。具体的には、日本の自動車産業においては、系列のサプライヤーを含めた自動車メーカー自身が多数の技術領域を手がけている。それに対し欧州の自動車産業においては、自動車メーカーは全方位的な技術開発を行わず、独立系も含めたサプライヤーが技術開発を補う構造となっている。

4-4 日独米の主要自動車メーカー

トヨタは FUEL SUPPLY DEVICE 領域へ注力、ホンダは大半の技術領域に満遍なく注力、日産は車体・内装関連が低い

国内の主要自動車メーカー3社（トヨタ自動車、ホンダ、日産自動車）は、総じて全方位的な技術開発を行っている。各社同一基準で比較すると図表 4-5 のように公開件数の多いトヨタ自動車全体を網羅し圧倒的な状況にあることが分かる。

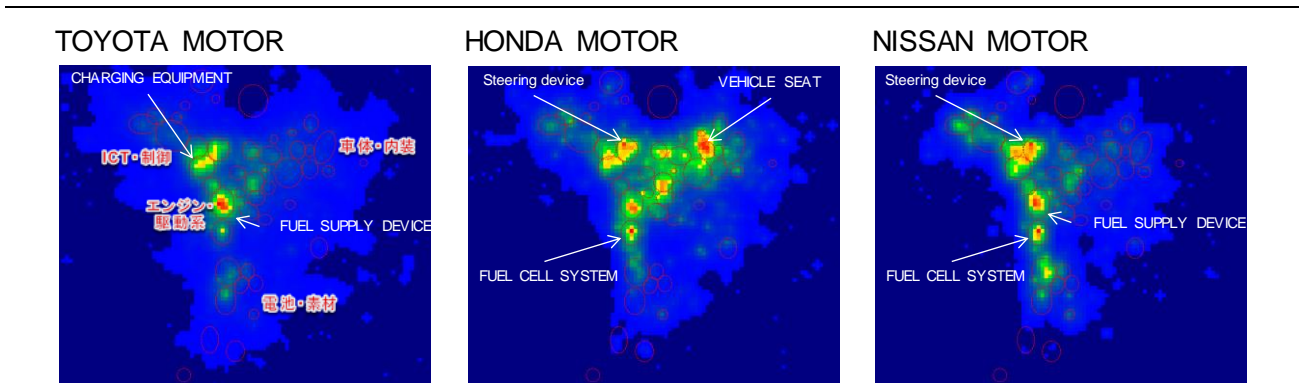
図表 4-5：トヨタ自動車・ホンダ・日産自動車の注力技術領域「各社同一基準」



出所：VALUENEX と MUMSS の共同調査

各社別基準で比較すると、各社の特徴が浮かび上がる。トヨタ自動車は FUEL SUPPLY DEVICE に代表される領域への注力度合いが突出して高いが、ホンダは広範な技術領域に分散している傾向が強い。日産自動車も比較的多くの技術領域に注力している傾向があるが、車体・内装関連の領域の注力度合いは比較的低い。

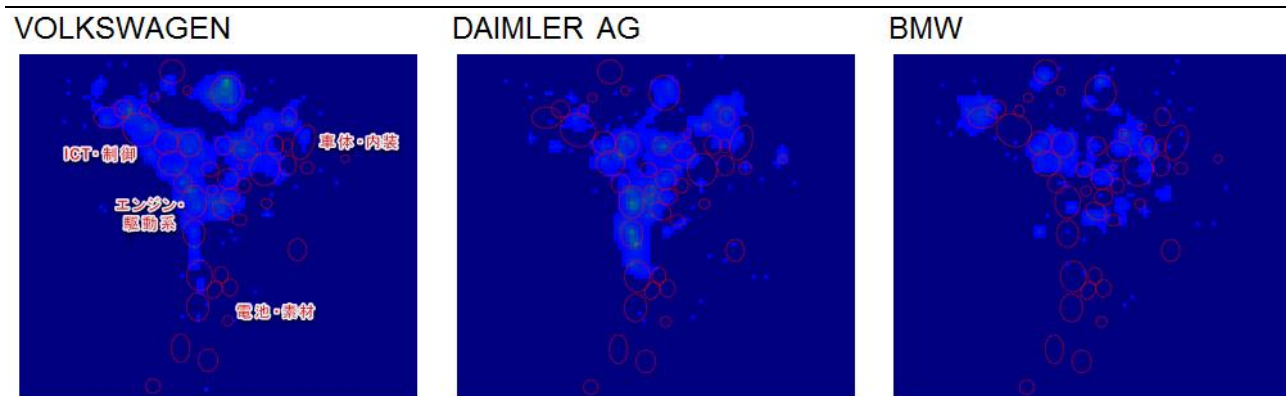
図表 4-6：トヨタ自動車・ホンダ・日産自動車の注力技術領域「各社別基準」



出所：VALUENEX と MUMSS の共同調査

ドイツメーカー間での方向性は異なる
ドイツの主要自動車メーカー3社（VW、ダイムラー、BMW）は各社ともにホンダと同様に多様な領域に満遍なく注力している傾向が比較的強いが、絶対数が少ないこともあり、各社同一基準では差異が見出し難い（図表 4-7）。

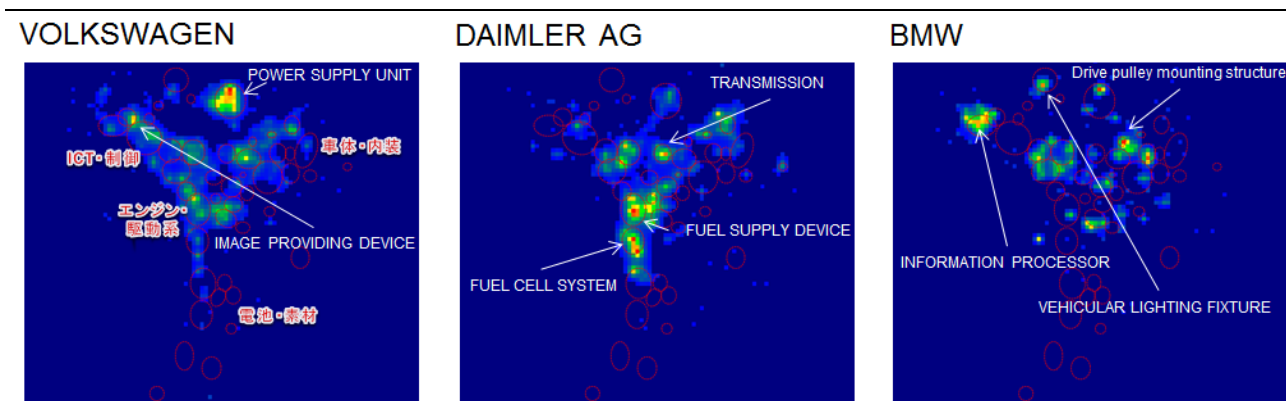
図表 4-7 : VW・DAIMLER・BMW の注力技術領域「各社同一基準」



出所：VALUENEX と MUMSS の共同調査

これに対し、各社別基準で比較すると、方向性の違いがより鮮明になる（図表 4-8）。VW は POWER SUPPLY UNIT、IMAGE PROVIDING DEVICE、ダイムラーは FUEL SUPPLY DEVICE、FUEL CELL DEVICE、BMW は INFORMATION PROCESSOR などがそれぞれの特徴となっている。

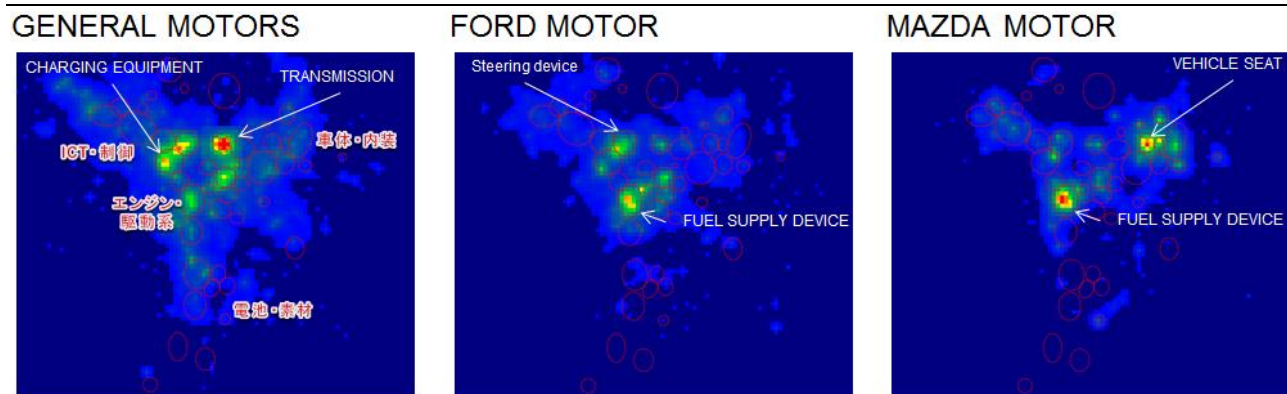
図表 4-8 : VW・DAIMLER・BMW の注力技術領域「各社別基準」



出所：VALUENEX と MUMSS の共同調査

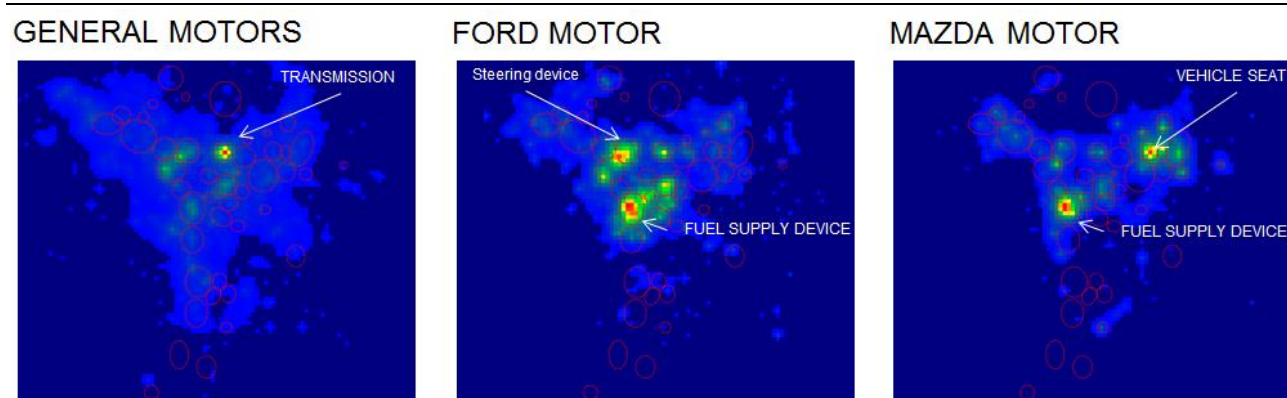
米国メーカー間でも注力点に差異
米国の主要自動車メーカーである GM とフォード、日本のマツダは注力点が異なる。GM は TRANSMISSION 領域に特に注力している。フォードとマツダは FUEL SUPPLY DEVICE 領域に特に注力している点で共通しているが、フォードは Steering device、マツダは VEHICLE SEAT にそれぞれ技術展開の特徴がみられる。

図表 4-9 : GM・フォード・マツダの注力技術領域「各社同一基準」



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-10 : GM・フォード・マツダの注力技術領域「各社別基準」



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

4-5 全領域において強みを発揮するトヨタグループ

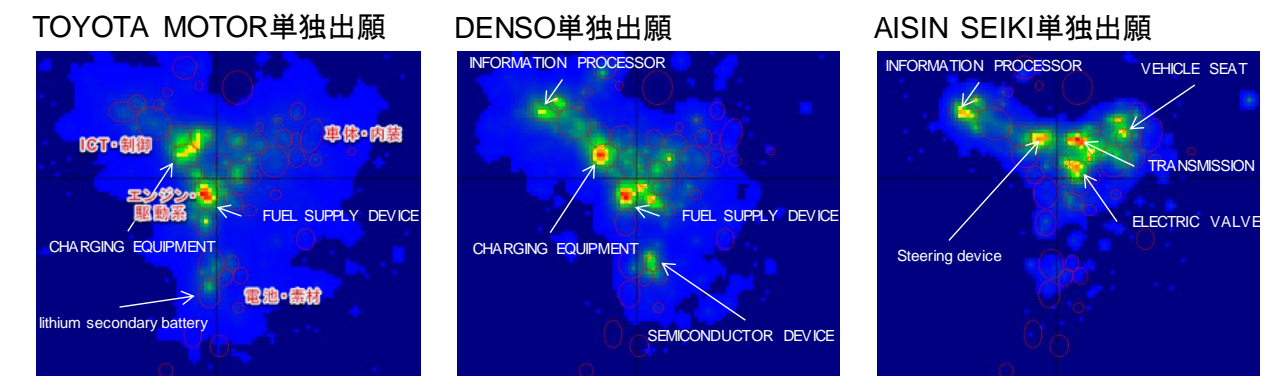
トヨタグループは、カバーする技術領域が極めて広範にわたる。また、重点領域においては、デンソーの特徴も際立っており、グループ力が発揮されれば、そのポテンシャルは大きい

サプライヤーを含めたグループで見えていくと、トヨタグループは、トヨタ自動車幅広い領域において技術開発を進める中で、サプライヤーとの間で一部重複している注力領域がみられるものの、全体として補完関係が成り立っている。

トヨタ自動車の単独出願は特に FUEL SUPPLY DEVICE、CHARGING EQUIPMENT 領域などに集中しており、デンソーの単独出願と重複する領域が多い。アイシン精機は TRANSMISSION や ELECTRIC VALVE などへ単独出願が集中している。

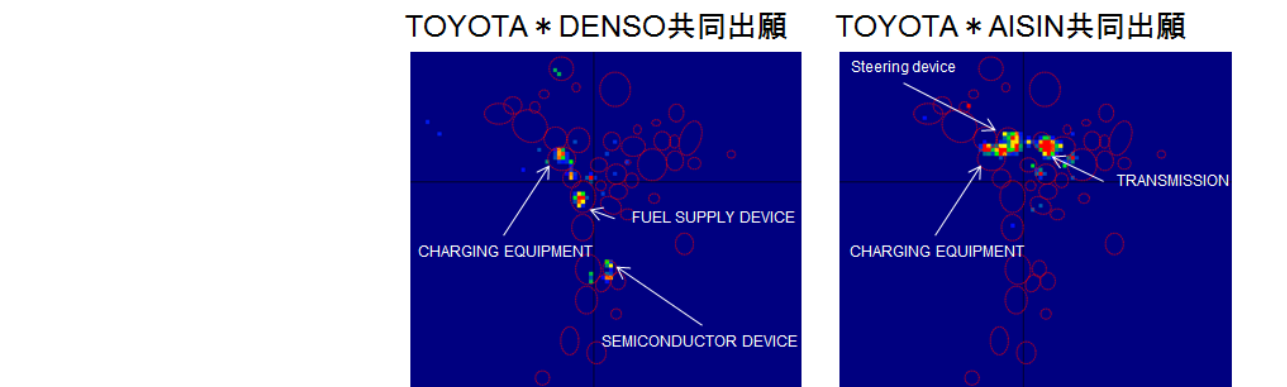
デンソー、アイシン精機ともに NAVIGATION DEVICE を中心とした INFORMATION PROCESSOR 領域への単独出願が多い点は共通している。だが、最近ではデンソーが、MAP DIFFERENCE DATA DISTRIBUTION DEVICE といったダイナミックマップ関連や COMMUNICATION DELAY PREDICTION DEVICE など HMI (Human Machine Interface) 分野、アイシン精機では、PARKING ASSIST SYSTEM や DRIVING SUPPORT SYSTEM といったドライビングアシスト分野への注力が目立っている。

図表 4-11 : トヨタ・デンソー・アイシン精機の注力技術領域「各社別基準」



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-12 : トヨタ・デンソー・アイシン精機の共同出願領域「各社別基準」



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

トヨタ自動車はデンソー、アイシン精機と共同出願を行っている領域は FUEL SUPPLY DEVICE、TRANSMISSION 領域などに限定されている。lithium secondary battery 領域などはデンソー、アイシン精機の単独出願も少ないため、トヨタ自動車は掌握しておきたい技術である可能性がある。

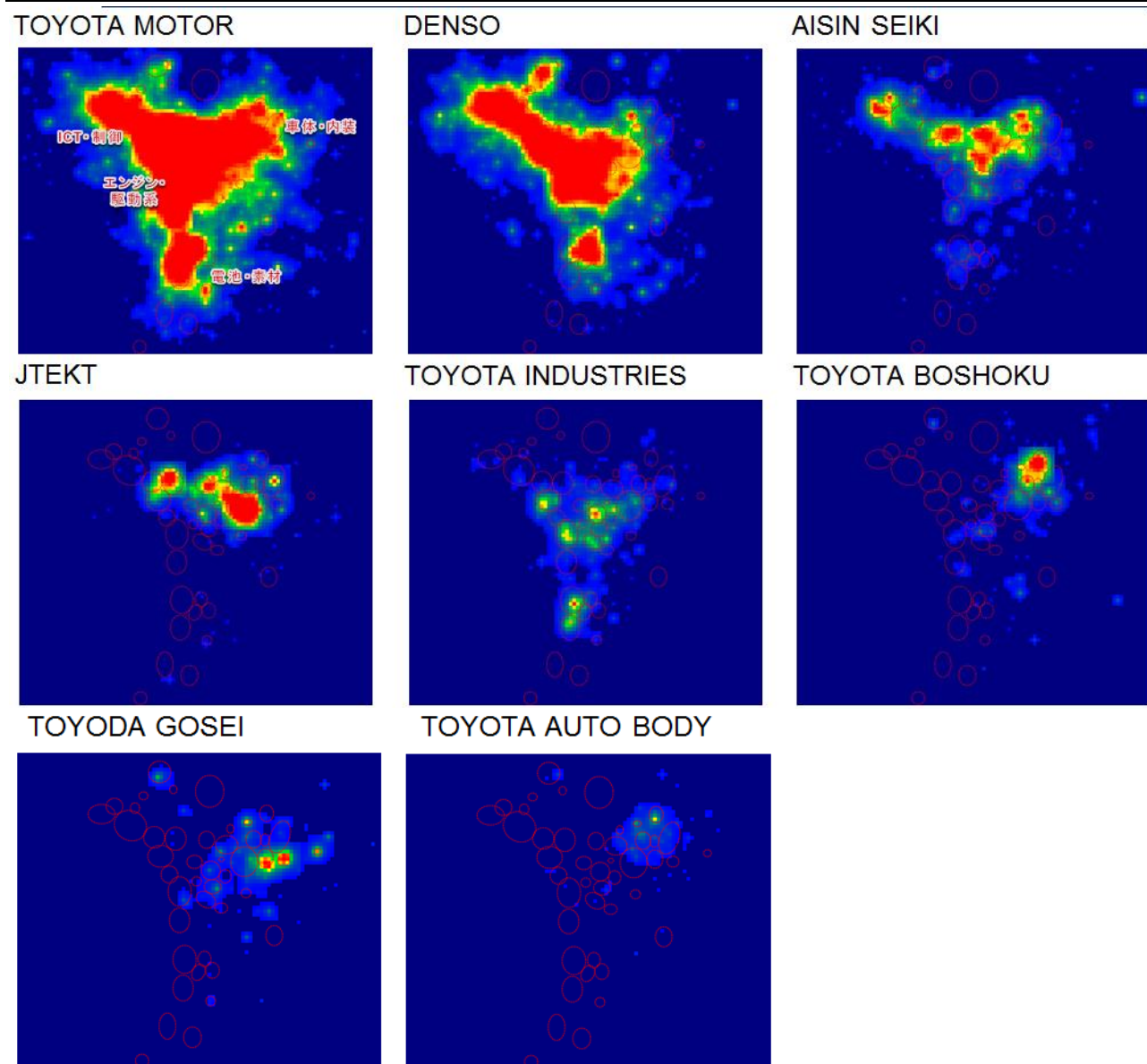
このように、トヨタグループは、カバーする技術領域の広さと、今後重要性が高いとされる領域における深さの両面において特徴を持ち、技術開発競争において世界の他グループを1歩も2歩もリードしているとの印象を受ける。

ただしこのことは、トヨタグループのサプライヤーが完全に協調し補完できる親和性の中で成り立っているか、あるいは今後も維持し続けることができる仕組みになっているという前提が担保されている場合のみ言える結論である。

一部サプライヤーでは、そのグループ内ですら並列的存在を許容し、効率的経営を実現できていない。確かに、これまでのトヨタグループの戦略はトヨタを核とした「求心力」と、トヨタ外ビジネスの拡大によるスケールメリットの取り込みという「遠心力」の微妙なバランスの中で巧みにマネージされてきた歴史といえる。だが、その仕組みがこれからの大競争時代において引き続き有効な戦略であり続けるかを保証できるものは何もない。

少なくとも、非連続イノベーションの元では、まったく異なるプレイヤーが、まったく異なる新たなゲームのルールを敷き、そこに高度なデバイスとソフトウェアを載せた新たなスタンダードを構築する可能性が極めて高い。例えば、Google や Microsoft が携帯電話同様に自動車の OS を標準化し、その OS をフル活用するためのデバイスやアプリケーションを開発、選択し、完全自動運転の世界の中で、自動車産業における製造付加価値を相対的に引き下げる世界を構築したら、トヨタグループのみならず、世界のすべての既存自動車メーカーの位置づけはどうか。

図表 4-13：トヨタと主要サプライヤーの注力技術領域「各社同一基準」

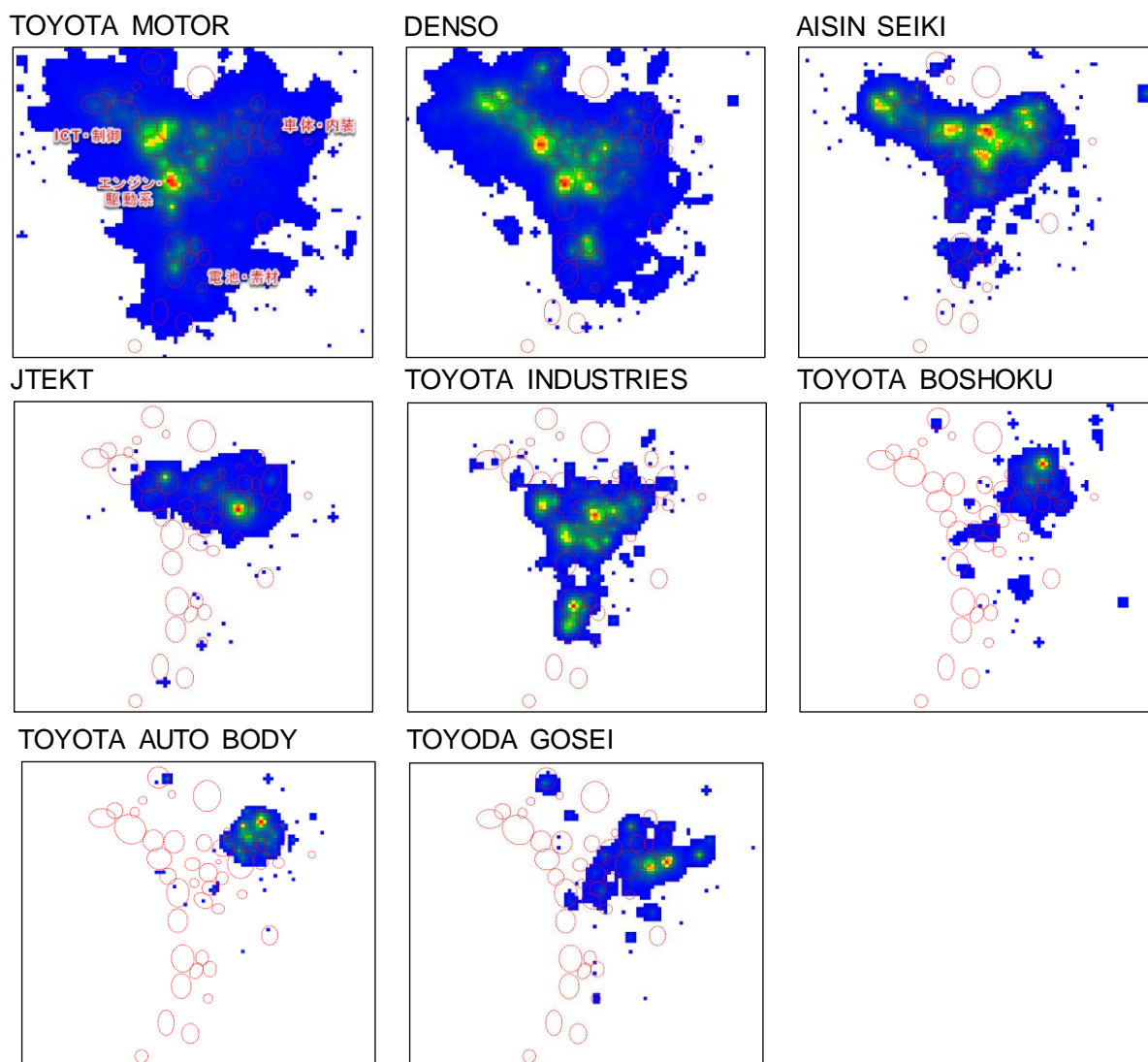


出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

だとすれば、現在のトヨタグループ内で合成され、完結を目指す技術マップのカバー領域の広さと、重点分野における深さが他社と比較して競争優位にあるとしても、それらが有機的に結合され、化学変化を持って新たな世界を構築するだけのエネルギーに欠けるのであれば、単に絵に描いた餅程度の価値にしかならないということである。

その意味において、トヨタグループが、この大競争時代を生き抜くためにどのようなグループ戦略を取ってくるか、今後最も注目しなければならないポイントである。先に発表されたトヨタ自動車内における組織改編と併せて、今後目が離せない重要な点である。

図表 4-14：トヨタと主要サプライヤーの注力技術領域「各社別基準」



注：網羅的に技術開発を行っていることを強調するため、背景を濃紺から白に変更。

出所：VALUENEXとMUMSSの共同調査

4-6 全方位に強みが見えないホンダグループ

ホンダと系列サプライヤーの注力領域は重複

一方、ホンダグループは、技術開発領域で見れば広範にわたっているが、重要領域における相対比較では、伝統的技術領域に相対競争力が限定されている印象を受ける。また、サプライヤーとの間において分業・補完体制が構築されているとは言い難く、本田技術研究所を頂点とした一極集中型開発体制に特徴がある。

つまり、ホンダのアキレス腱は、本田技術研究所のキャパシティにあり、その限界はホンダそのもののトップラインの成長力次第ということではなかろうか。過去20年においてトヨタは、世界販売台数を400万台から1,000万台へと2倍以上に増加させてきたが、ホンダは400万台前後から大きく抜け出せておらず、従って研究開発費の規模もトヨタに比肩するどころか、今や遠く及ばない水準格差になっている。

系列サプライヤーがアプリケーションを中心とした研究開発に特化する一方で、基礎研究の大半をホンダ本体に依拠するという構図が、この大競争時代を乗り越えるに十分な体制であるかは疑問である。

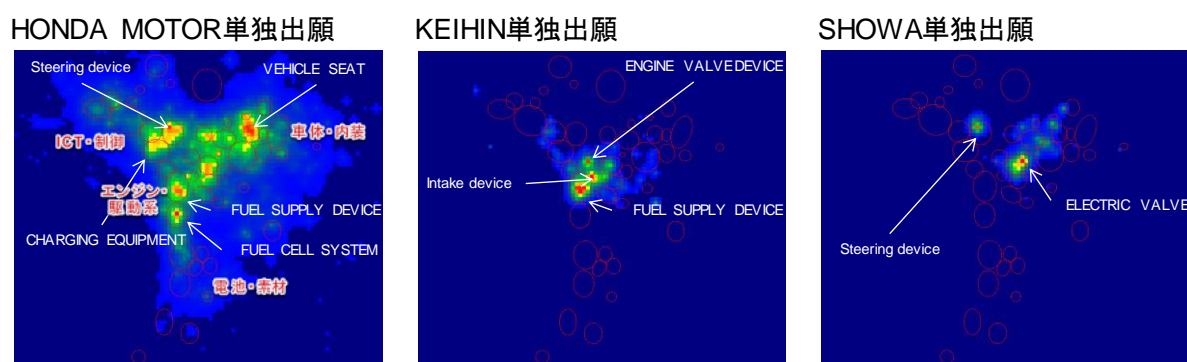
必然的に、商品化を視野に入れた研究開発分野は取捨選択され、絞り込まれることになれば、予測していなかった方向に市場が向かった場合に、技術開発・商品開発において大きな後れを生み、相対競争力を劣化させる結果になるというリスクを抱える。

トヨタグループのようにクローズドな開発アーキテクチャーを維持するのか、それともルノーとの協業の中で、欧州型のオープンな開発アーキテクチャーへと舵を切った日産型へと変化させるのか、今後の経営判断に注目したい。

なお、ホンダの単独出願はFUEL CELL SYSTEM、FUEL SUPPLY DEVICE、VEHICLE SEAT、Steering device など多岐に渡る。ケーヒンはFUEL SUPPLY DEVICE 領域を中心にホンダと注力領域が重複している。ショーワはELECTRIC VALVE、Steering device とともにホンダと重複している。

ケーヒン、ショーワとともにホンダとの共同出願はほとんどみられない。

図表 4-15 : ホンダ・ケーヒン・ショーワの注力技術領域「各社別基準」



出所：VALUENEX と MUMSS の共同調査

4-7 重点分野に集中し、グループ、サプライヤーとの補完を進める日産

日産自動車と系列サプライヤーの注力領域は棲み分け

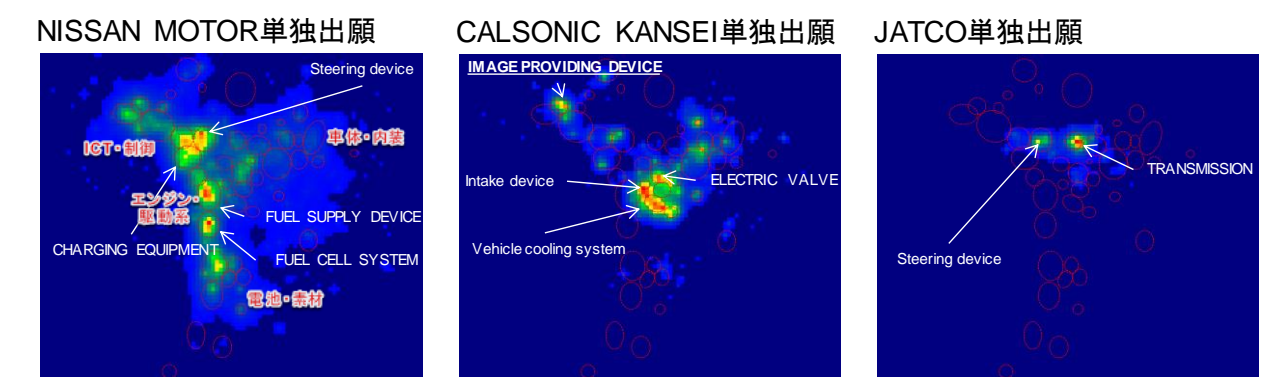
日産自動車の単独出願は FUEL CELL SYSTEM、FUEL SUPPLY DEVICE、Steering device など多岐に渡るが、車体・内装関連領域においては比較的少ない。カルソニックカンセイは日産自動車の単独出願が比較的少ない Vehicle cooling system、Intake device、ELECTRIC VALVE 領域に集中しており、日産自動車との棲み分けがなされている。ジャトコも同様に日産自動車の単独出願が少なめである TRANSMISSION 領域が多い。

日産自動車とカルソニックカンセイの共同出願は全くみられない。日産自動車とジャトコの共同出願は TRANSMISSION 関連に集中している。

日産自動車は、ルノーと開発領域を分担するとともに、必要なデバイスをグループ内サプライヤーや主要な系列外サプライヤーから、補完的に調達しているとみられ、ある意味効率的な技術補完体制を敷いていると考えられる。

一方で、非連続イノベーションが顕在化したときに、そのソリューションとなる最先端技術を他社に先駆けて自社製品に搭載できるという保証はない。ルノーが 2000 年以降の次世代ディーゼルエンジンの搭載で後れを取った歴史を振り返れば、そのリスクは常に意識しなければならないポイントであり、外部サプライヤーとの親密な関係構築をどう確立し維持するかが課題となろう。

図表 4-16 : 日産・カルソニックカンセイ・ジャトコの注力技術領域「各社別基準」



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

4-8 米国主要自動車メーカー・サプライヤー

GM、フォードも日本と同様に全方位的な技術開発を実施

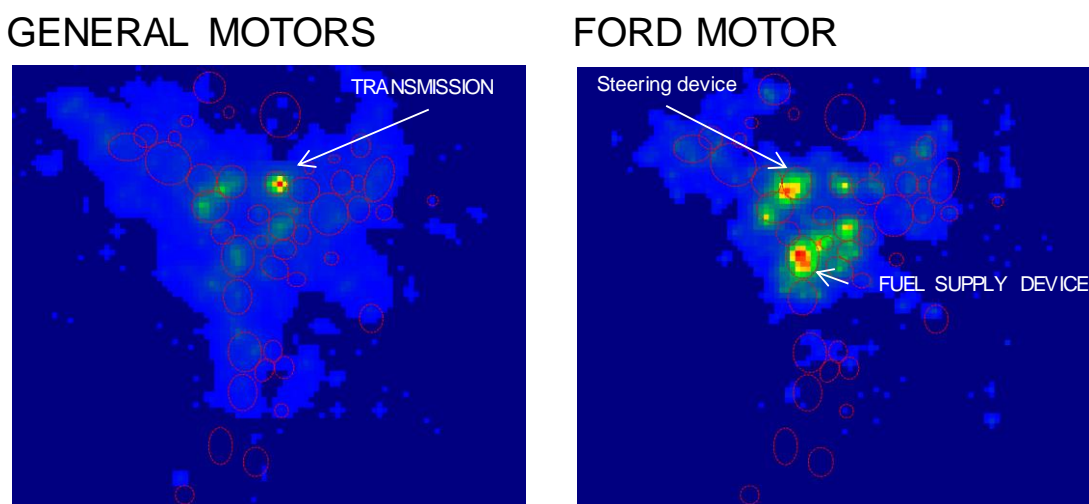
米国の主要自動車メーカー2社（GM、フォード）も日本と同様に全方位的な技術開発を行っており、特にGMにおいてその傾向が強い。

注力している技術領域は一部に偏っており、GMはTRANSMISSIONに代表される領域、フォードはFUEL SUPPLY DEVICE及びSteering deviceに代表される領域がそれぞれ該当する。

一部の領域ではサプライヤーが自動車メーカーの技術開発を補完

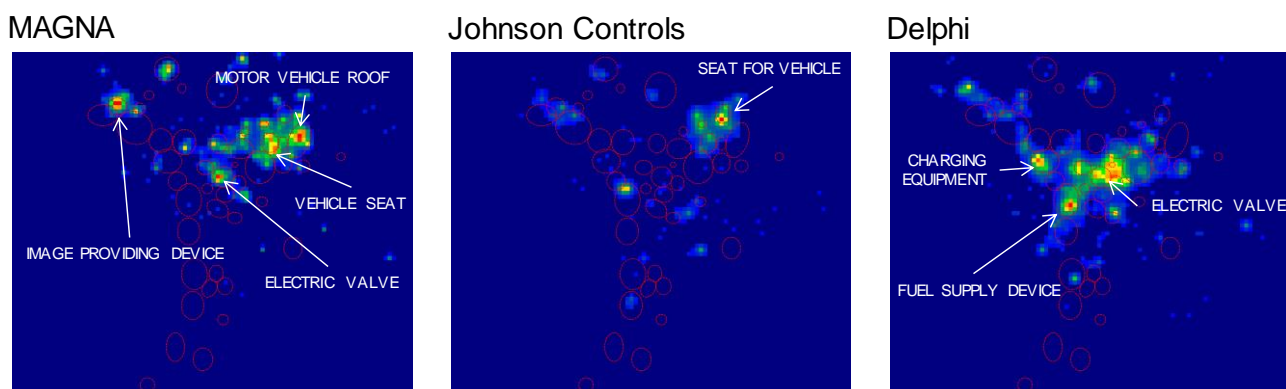
サプライヤーと比較すると、これも日本と同様に技術開発の全方位性では自動車メーカーが強いが、一部の領域ではサプライヤーが自動車メーカーの技術開発を補完していることがわかる。

図表 4-17 : GM・フォードの注力技術領域「各社別基準」



出所：VALUENEXとMUMSSの共同調査

図表 4-18 : マグナ、ジョンソンコントロールズ、デルファイの注力技術領域「各社別基準」



出所：VALUENEXとMUMSSの共同調査

4-9 欧州主要自動車メーカー・サプライヤー

VW、ダイムラー、BMWは技術開発の全方位性では日米の主要自動車メーカーに劣る。特にBMWは特許出願が行われていない領域が多数みられる。

一方、欧州の主要なサプライヤーにおいては特にボッシュが全方位的な技術開発を行っており、主要な自動車メーカーの技術開発を補完していると考えられる。

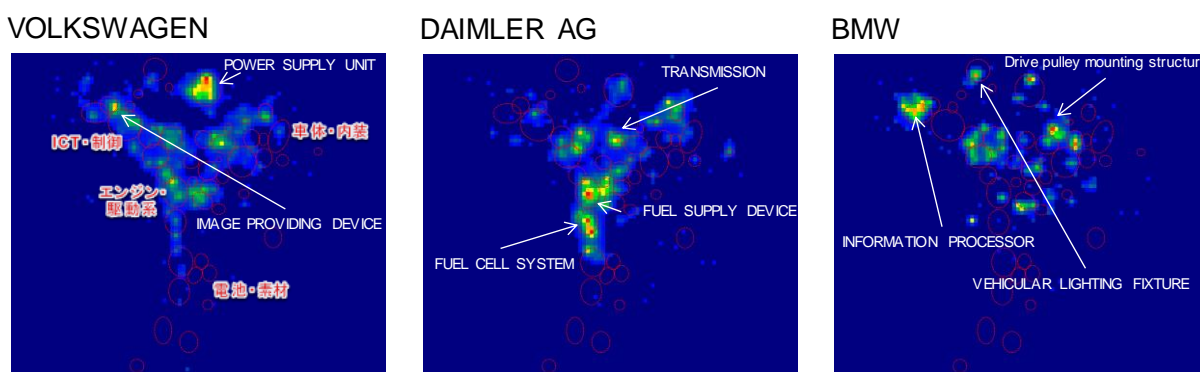
ボッシュが全方位的な技術開発を行い補完

このように日米の自動車産業においては、自動車メーカー自身が多数の技術領域を手がけているのに対し、欧州の自動車産業においては、自動車メーカーは全方位的な技術開発を行わず、独立系も含めたメガサプライヤーが技術開発を補う構造となっている。

日米と欧州では技術開発へのスタンスが異なる

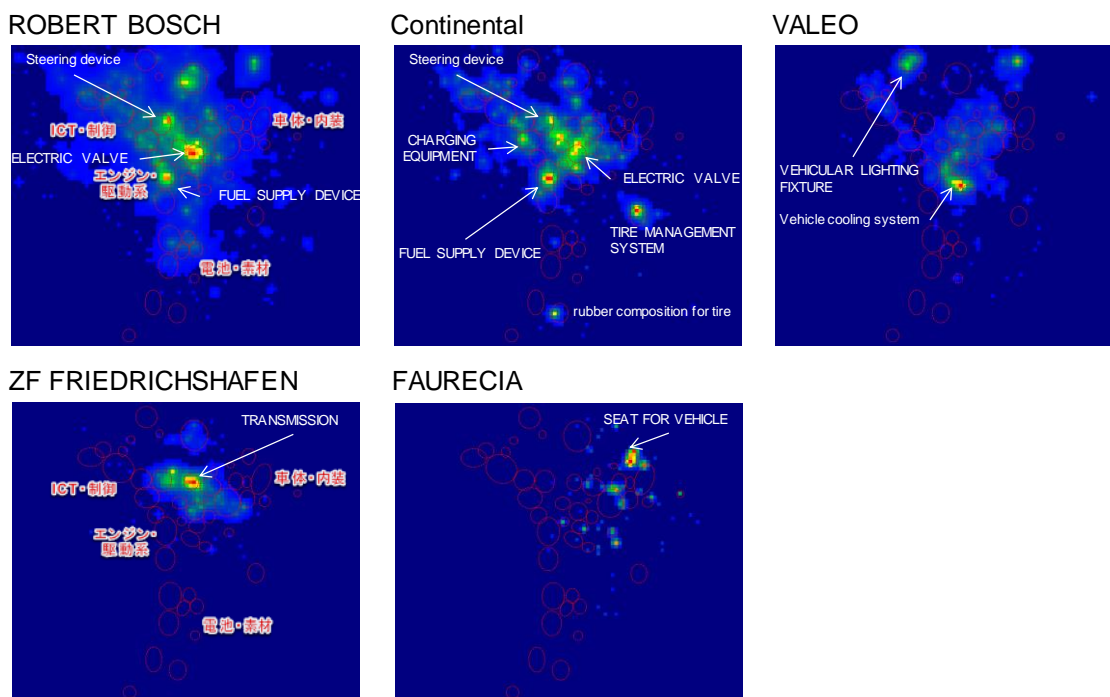
このように日米の自動車産業においては、自動車メーカー自身が多数の技術領域を手がけているのに対し、欧州の自動車産業においては、自動車メーカーは全方位的な技術開発を行わず、独立系も含めたメガサプライヤーが技術開発を補う構造となっている。

図表 4-19 : VW・ダイムラー・BMWの注力技術領域「各社別基準」



出所：VALUENEXとMUMSSの共同調査

図表 4-20 : 欧州主要サプライヤーの注力技術領域「各社別基準」



出所：VALUENEXとMUMSSの共同調査

4-10 トヨタ VS 欧州自動車産業

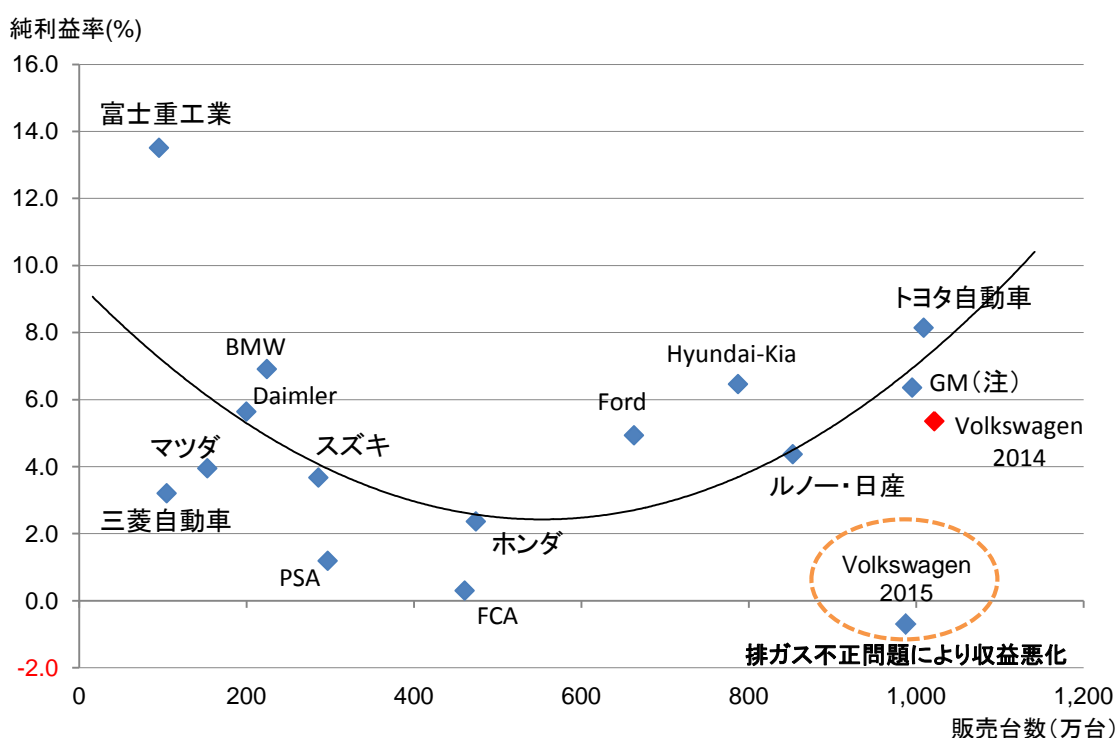
トヨタからみた利益率の高い競争メーカーはVWやBMW、ダイムラーなどの欧州勢のみ

利益率が高い自動車メーカーは、右側の販売台数 1,000 万台規模のグループと左側の 200 万台規模のグループに二極化している。

200 万台クラブで利益率が高い富士重工業とマツダがトヨタ自動車と関係が深いことを考えると、トヨタ自動車からみた場合、利益率の高い競争メーカーは VW や BMW、ダイムラーなどの欧州勢のみとなる。

ここでは、その欧州自動車産業の技術開発の方向性を把握し、トヨタにとって脅威となる可能性がある重要な点を明らかにしたい。

図表 4-21：自動車メーカー各社の販売台数と純利益率（2015 年度）



注：GM は 15/12 期に欧州事業に絡む 3,957 百万ドルの繰延税金資産（評価性引当金の戻し）を計上した。これを除く 15/12 期売上高純利益率は 3.8% になると弊社は試算。近似曲線の導出には Volkswagen の 2014 年データを採用し、同 2015 年データは除いた。

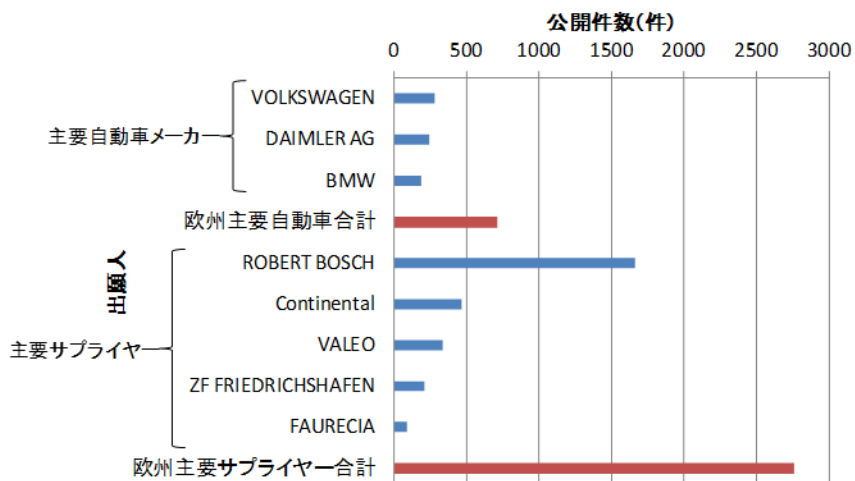
出所：各社資料より MUMSS 作成

4-11 ボッシュが欧州自動車産業における技術開発の中核

欧州では自動車メーカーよりもサプライヤーの特許公開数が圧倒的に多い

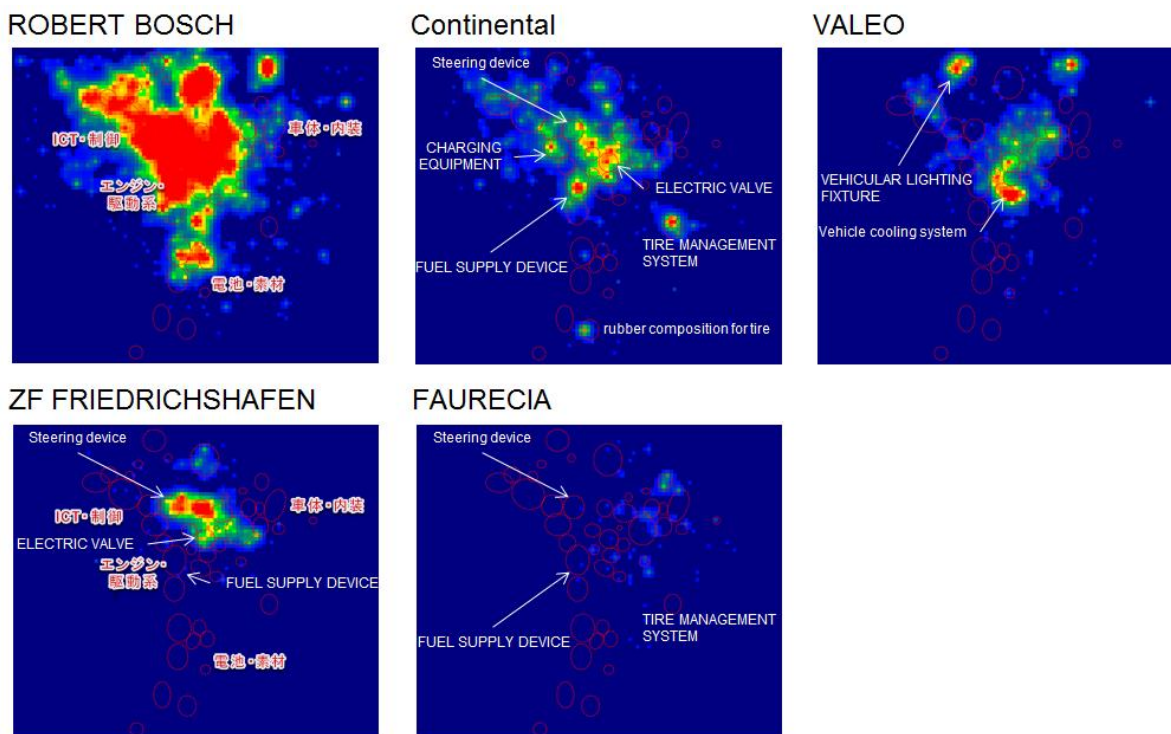
欧州においては、主要自動車メーカーよりも主要サプライヤーの特許公開数が圧倒的に多い。中でもボッシュの特許公開数が特に多く、同社は技術領域の網羅性も高いことから、欧州自動車産業の技術開発の中核はボッシュが担っていると考えられる。

図表 4-22 : 自動車関連特許における欧州主要自動車メーカーと主要サプライヤーの特許公開件数



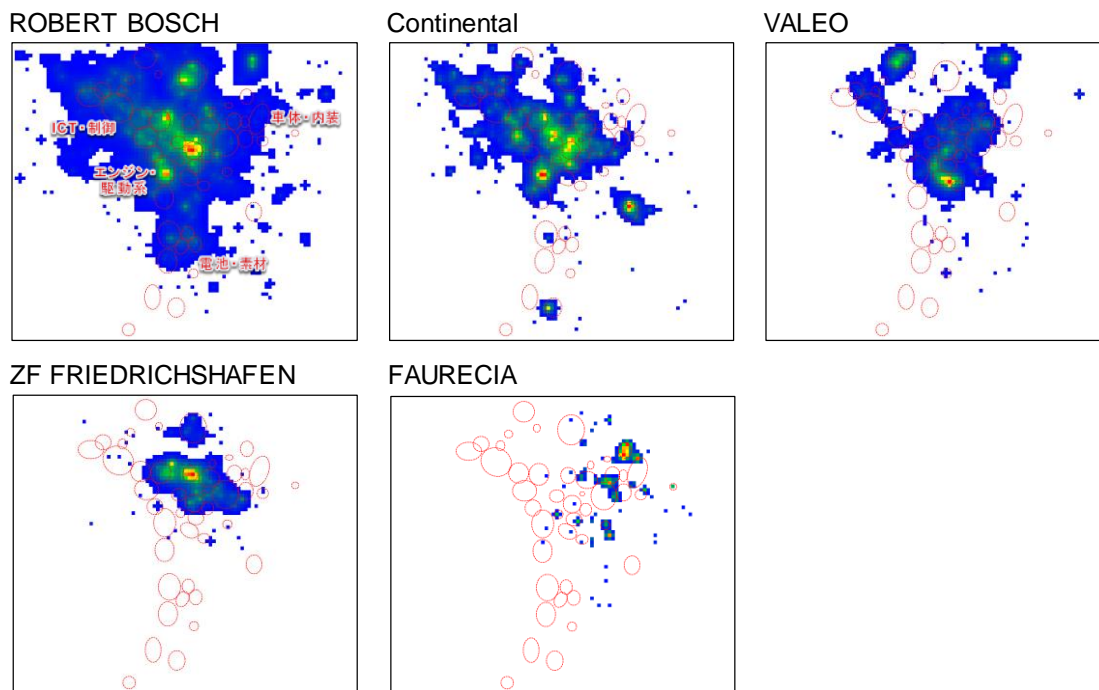
出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-23 : 欧州主要サプライヤーの注力技術領域「各社同一基準」



出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-24 : 欧州主要サプライヤーの注力技術領域「各社別基準」



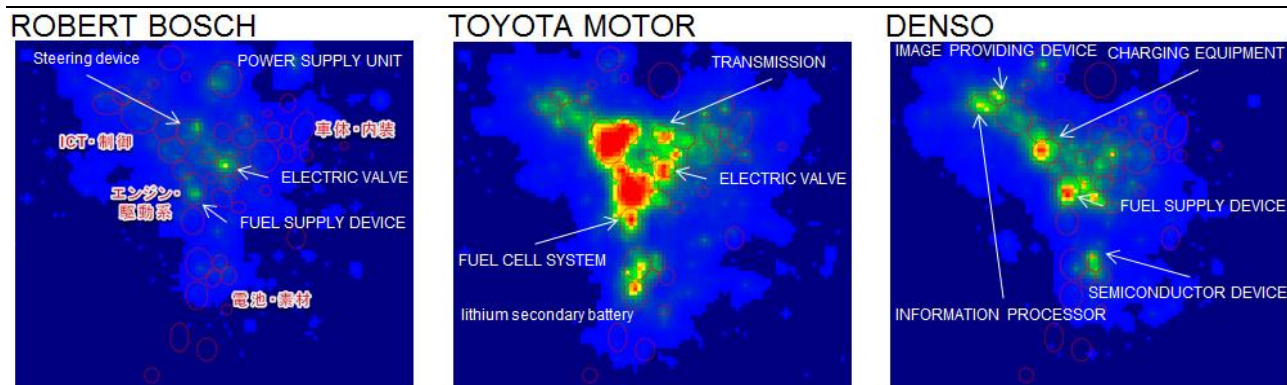
注：網羅的に技術開発を行っていることを強調するため、背景を濃紺から白に変更。

出所：VALUENEXとMUMSSの共同調査

4-12 ボッシュが優位な技術領域

POWER SUPPLY UNIT、ELECTRIC VALVE でボッシュに技術蓄積がある。特許出願数で比較すると、ほとんどの領域でトヨタ・デンソーの技術蓄積が優位である。

図表 4-25 : ボッシュ・トヨタ自動車・デンソーの注力技術領域「各社同一基準」

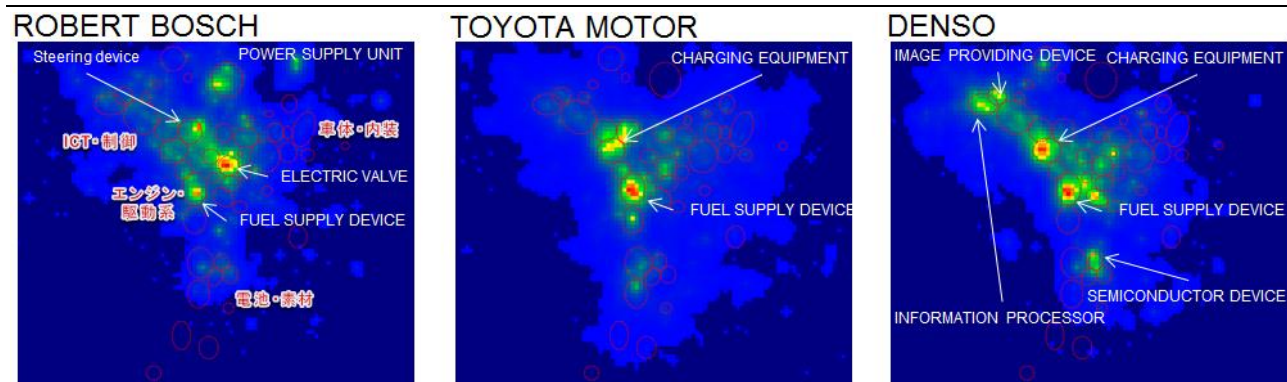


出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

一方、各社別基準で注力領域を比較すると、

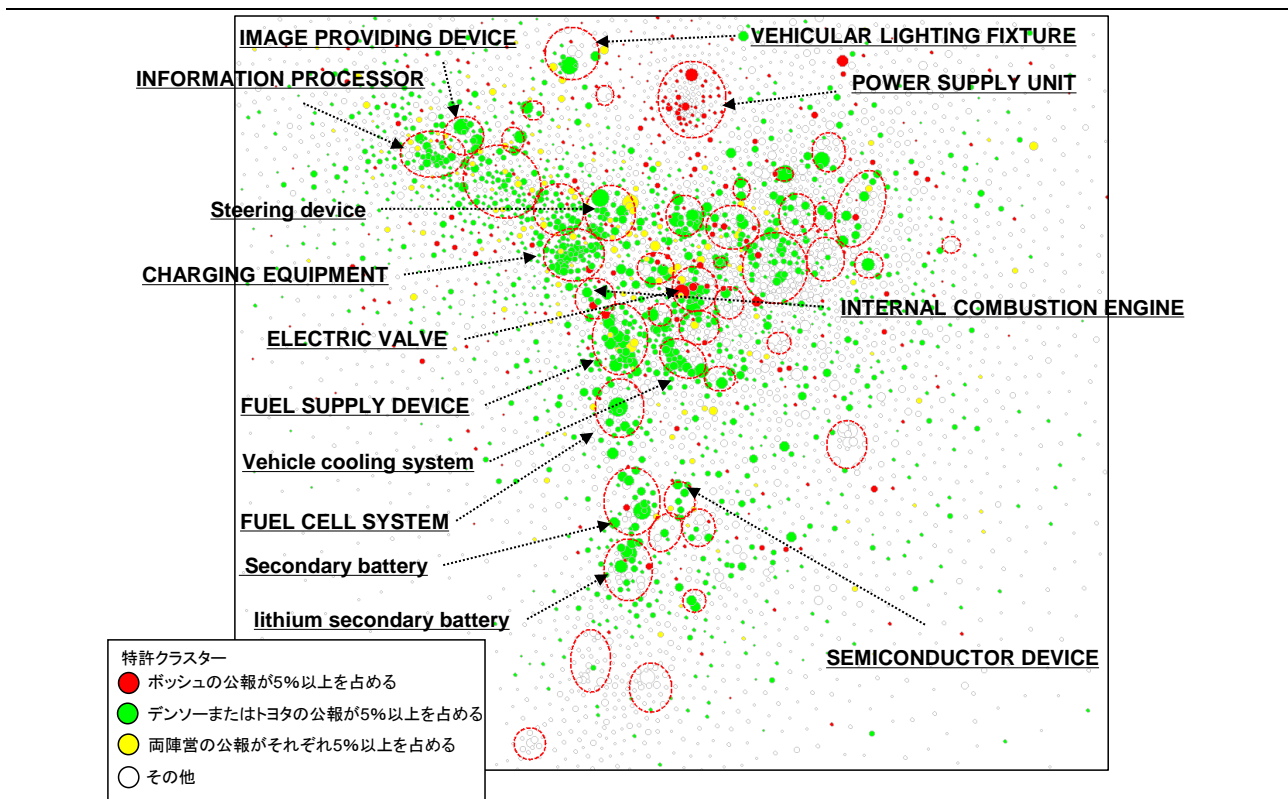
- ・ボッシュは ELECTRIC VALVE 領域や POWER SUPPLY UNIT 領域に、他の 2 社より注力している。
- ・トヨタ自動車は特に lithium secondary battery 領域が特徴的である。
- ・デンソーは INFORMATION PROCESSOR 領域や SEMICONDUCTOR DEVICE 領域が特徴である。

図表 4-26 : ボッシュ・トヨタ自動車・デンソーの注力技術領域「各社別基準」



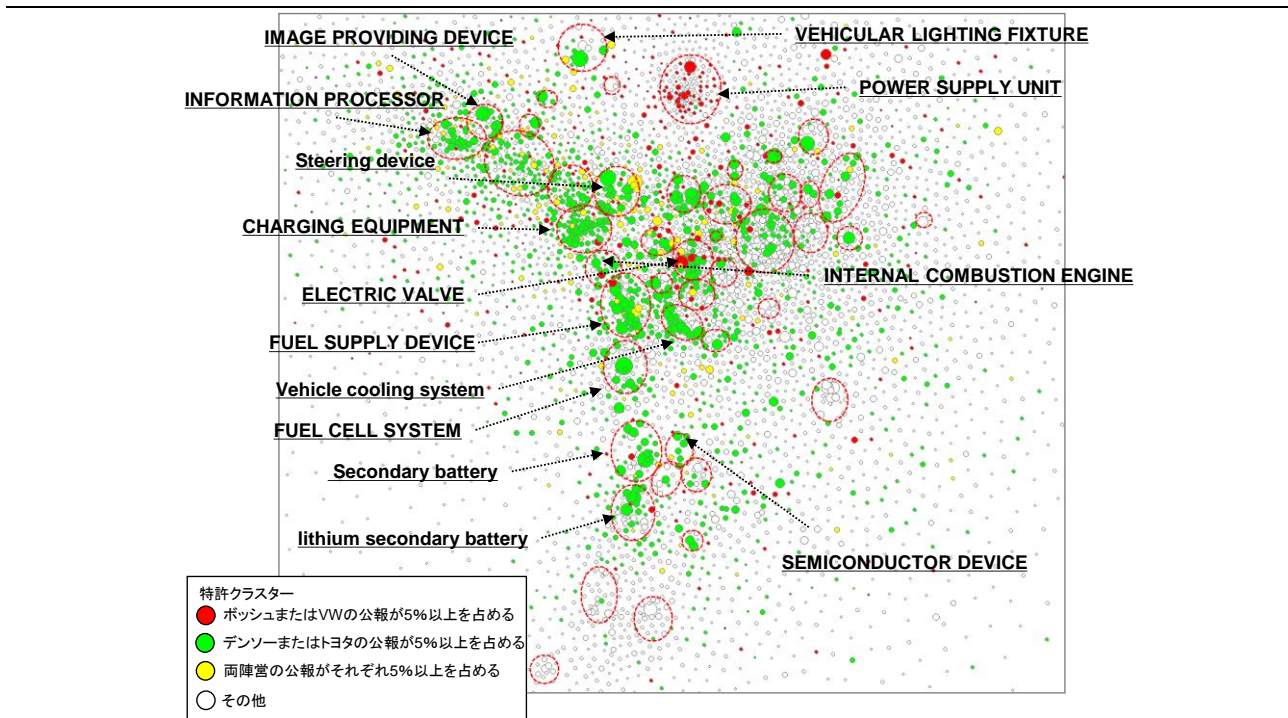
出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-27 : ポッシュ、トヨタ・デンソーにおける優位な傾向のある領域



出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-28 : ポッシュ・VW、デンソー・トヨタにおける優位な傾向のある領域



出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

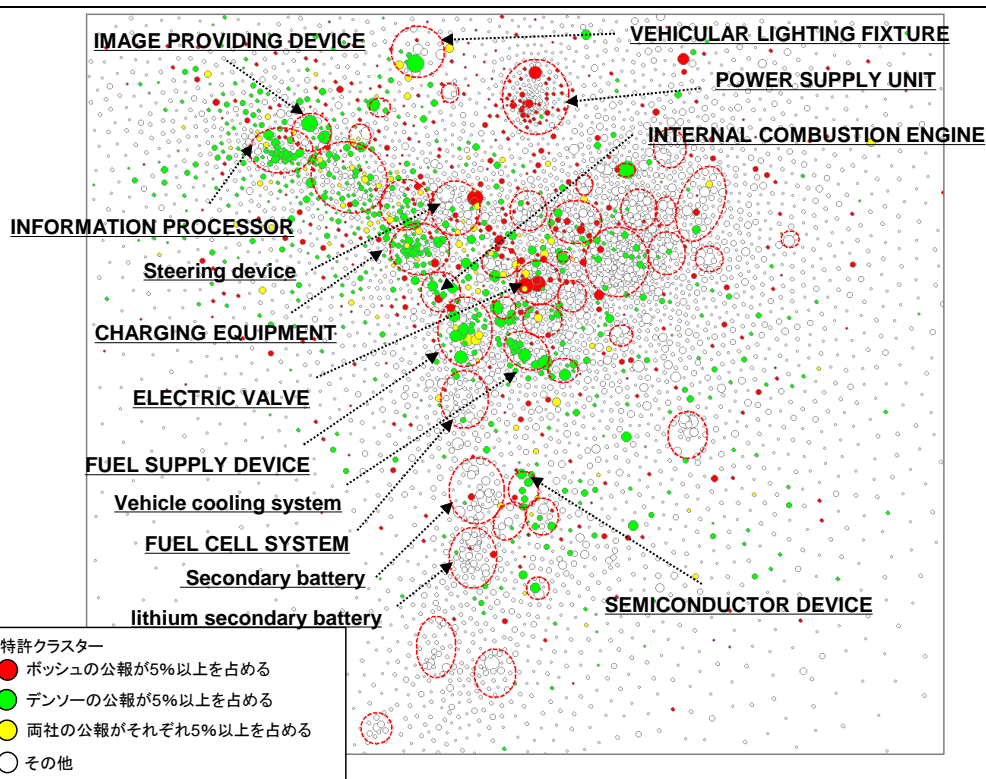
ポッシュとデンソー・トヨタ連合で比較 図表 4-27 は、図表 4-26 を基にポッシュとデンソー・トヨタ連合の競合優位を一覧表で可視化したものである。

ポッシュ・VW 連合とデンソー・トヨタ連合で比較 図表 4-28 は、ポッシュに VW を加えた連合とデンソー・トヨタ連合での比較である。VW を加えても大きな構図は不変である。デンソー・トヨタは POWER SUPPLY UNIT や ELECTRIC VALVE を除くほぼ全ての領域においてポッシュ・VW より優位な傾向が読み取れる。

ポッシュとデンソーのみで比較 図表 4-27 はポッシュ対デンソー・トヨタ連合、図表 4-28 はポッシュ・VW 連合対デンソー・トヨタ連合だが、図表 4-29 はポッシュとデンソーのみを比較したものである。ポッシュの優位な領域である赤いクラスターが増加する点に留意したい。

デンソーは INFORMATION PROCESSOR、Vehicle cooling system、SEMICONDUCTOR DEVICE 領域などにおいてポッシュより引き続き優位である。一方、ELECTRIC VALVE、POWER SUPPLY UNIT に代表される領域は、ポッシュが優位性を持続している。ただし、Steering device、CHARGING EQUIPMENT などの次世代技術が多い領域だけでなく、現在の主流である INTERNAL COMBUSTION ENGINE といった領域においてもポッシュの技術蓄積が相対的に高まる点には留意すべきであろう。

図表 4-29 : ポッシュ、デンソーにおける優位な傾向のある領域



出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

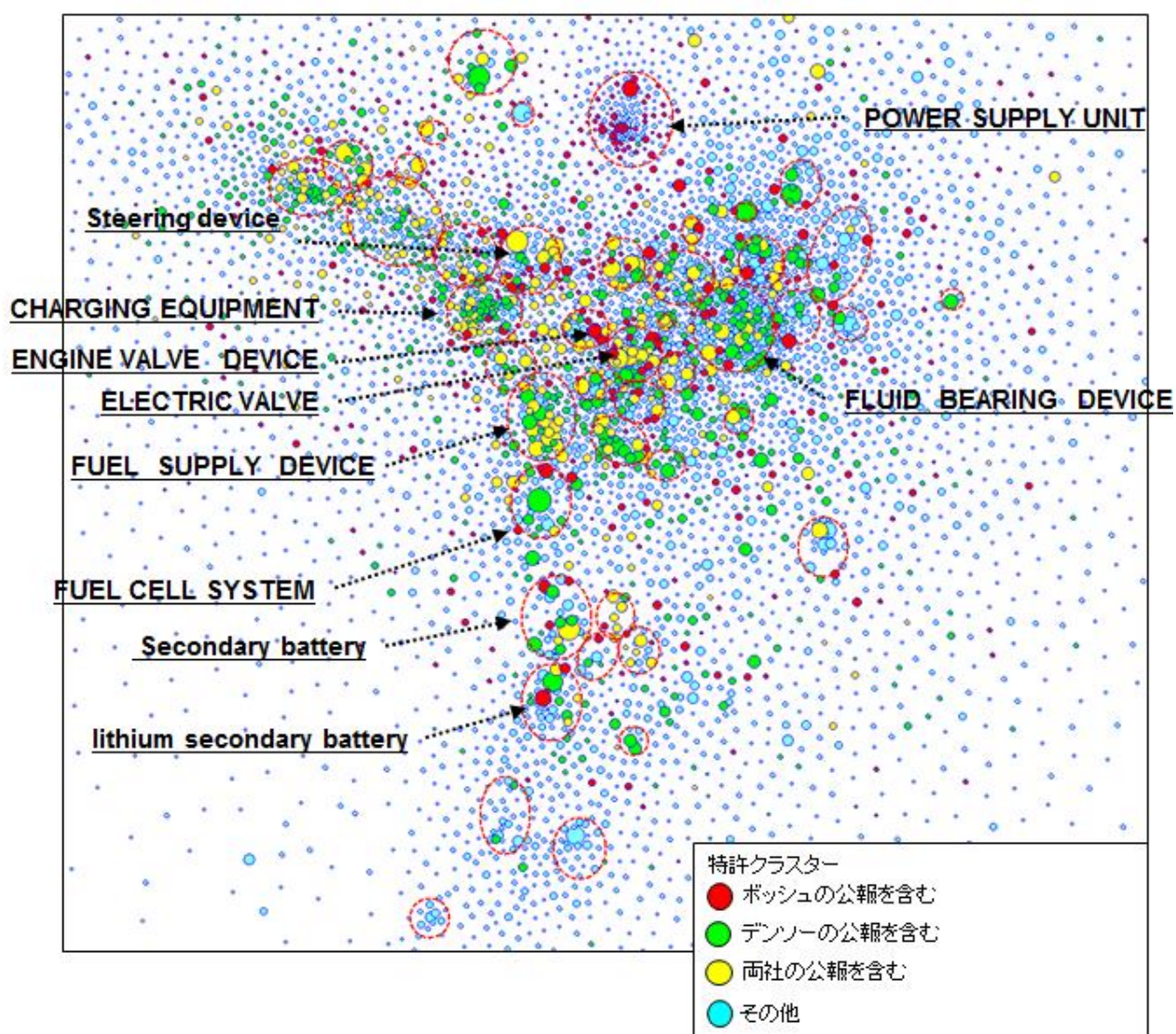
基準を緩和してボッシュとデンソーを更に比較

図表 4-27 から図表 4-29 までは各社の公報が 5%以上を占めるクラスターの比較であったが、絶対数の差異を考慮し各社の公報が最低でも 1 件含むクラスターを表記したのが図表 4-30 である。

この定義に基づくと、デンソーの優位を示す緑のクラスターが大幅に減少し、両社の公報を含む黄色のクラスターに変化するケースが多い。また、ボッシュの優位な領域である赤いクラスターも大幅に拡大する。ボッシュの優位を示す赤いクラスターは、従来からの ELECTRIC VALVE、POWER SUPPLY UNIT に代表される領域に加え、Secondary battery や FUEL CELL SYSTEM、ENGINE VALVE DEVICE や FLUID BEARING DEVICE などの領域で増加が目立つ。

特許出願の絶対数の差異は欧州勢の秘匿性に基づく可能性もあり、デンソーも予断を許さない状況と捉える方が賢明であろう。

図表 4-30 : ボッシュが先行している技術クラスターも存在



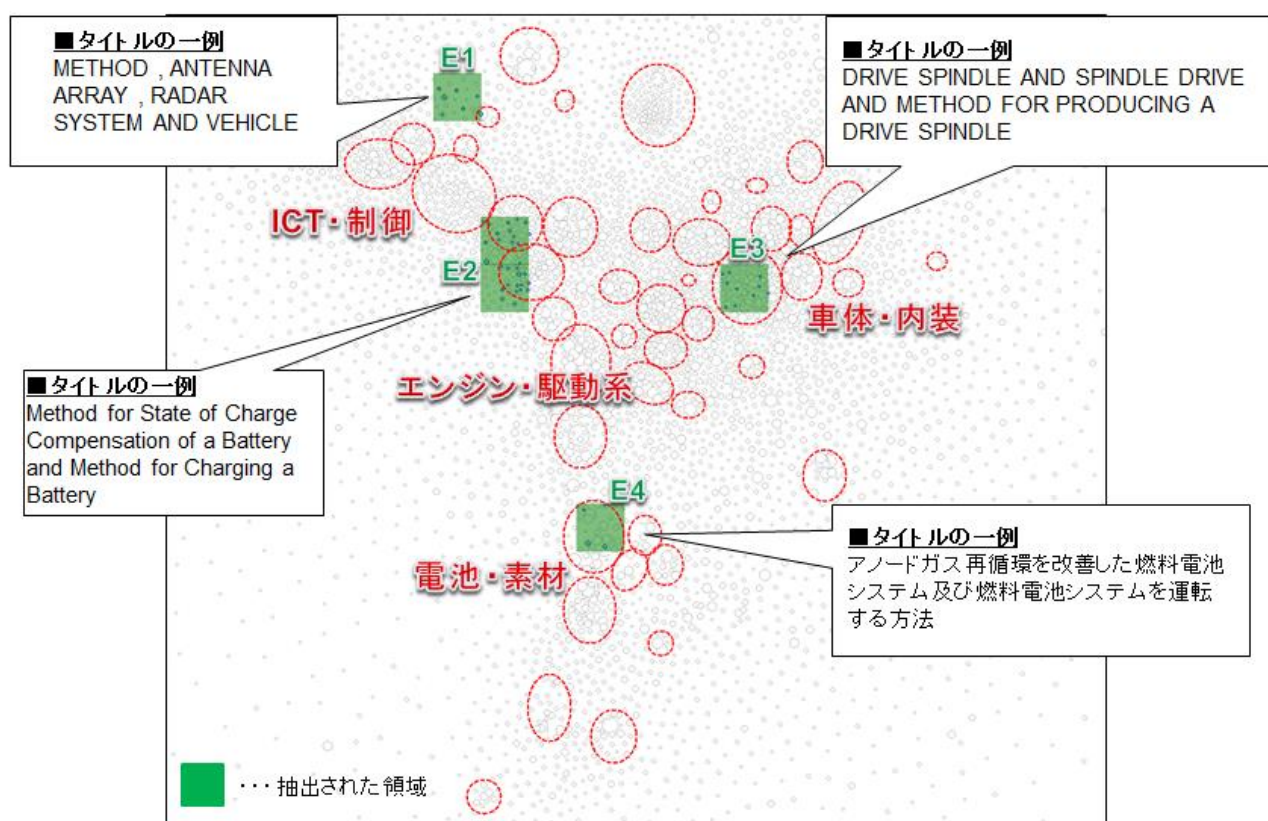
出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

ボッシュの特許出願が急増している領域

図表 4-31 はボッシュの特許出願が急増している領域の抽出結果である。E1 は、「METHOD , ANTENNA ARRAY , RADAR SYSTEM AND VEHICLE」などに関する領域であり、2015年に公報件数が急増している。E2は、「Method for State of Charge Compensation of a Battery and Method for Charging a Battery」などに関する領域であり、2013年に公報件数が急増している。E3は、「DRIVE SPINDLE AND SPINDLE DRIVE AND METHOD FOR PRODUCING A DRIVE SPINDLE」などに関する領域であり、2012年に公報件数が増加している。E4は、「アノードガス再循環を改善した燃料電池システム及び燃料電池システムを運転する方法」などに関する領域であり、2012年に公報件数が急増している。今後のボッシュの動向には上記領域を含め一段の留意を払うべきと考える。

尚、デンソーの特許出願が急増している領域は同一条件下ではみられない。

図表 4-31 : ボッシュの特許出願が急増している領域



出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

4-13 トヨタ・デンソーに接近するボッシュ

POWER SUPPLY UNIT
が減少し ELECTRIC
VALVE や CHARGING
EQUIPMENT が活発化

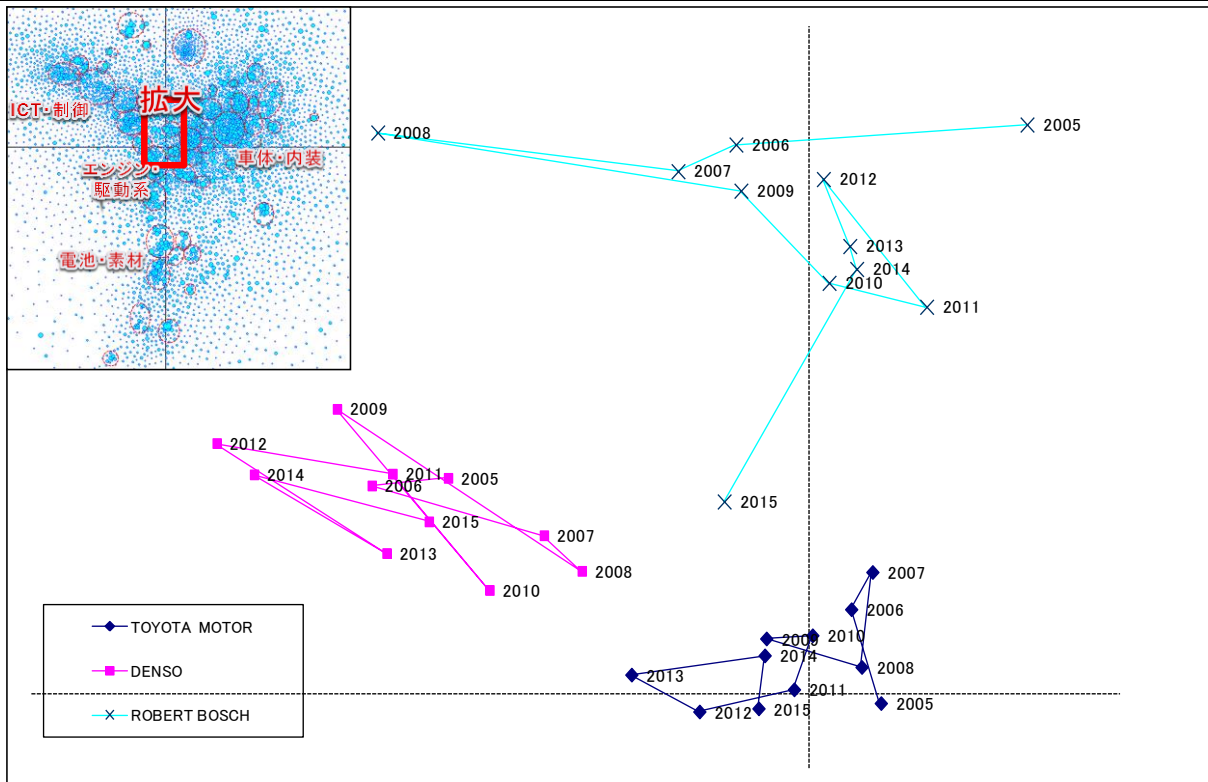
ボッシュの技術開発の重心は、近年トヨタ自動車・デンソーに接近してきており、技術開発の競合度が上昇している可能性がある(図表 4-32)。特に、ELECTRIC VALVE や CHARGING EQUIPMENT に代表される領域が、トヨタ・デンソーにとって注意すべき領域である。

ボッシュの技術開発の重心が、「ICT・制御」領域と「車体・内装」領域の中間付近から、2013年以降、トヨタ自動車・デンソーに接近してきている。これは2014-2015年にはこれまで注力していた POWER SUPPLY UNIT に代表される領域が減少し、代わりに ELECTRIC VALVE や CHARGING EQUIPMENT に代表される領域等が活発化していることが要因である(図表 4-33)。

一方、デンソーの年代別注力領域は図表 4-34 のように際立って大きな入れ替わりはみられない。2014-2015年は CHARGING EQUIPMENT、Vehicle cooling system、FUEL SUPPLY DEVICE、IMAGE PROVIDING DEVICE の4領域が特に活発となっている。

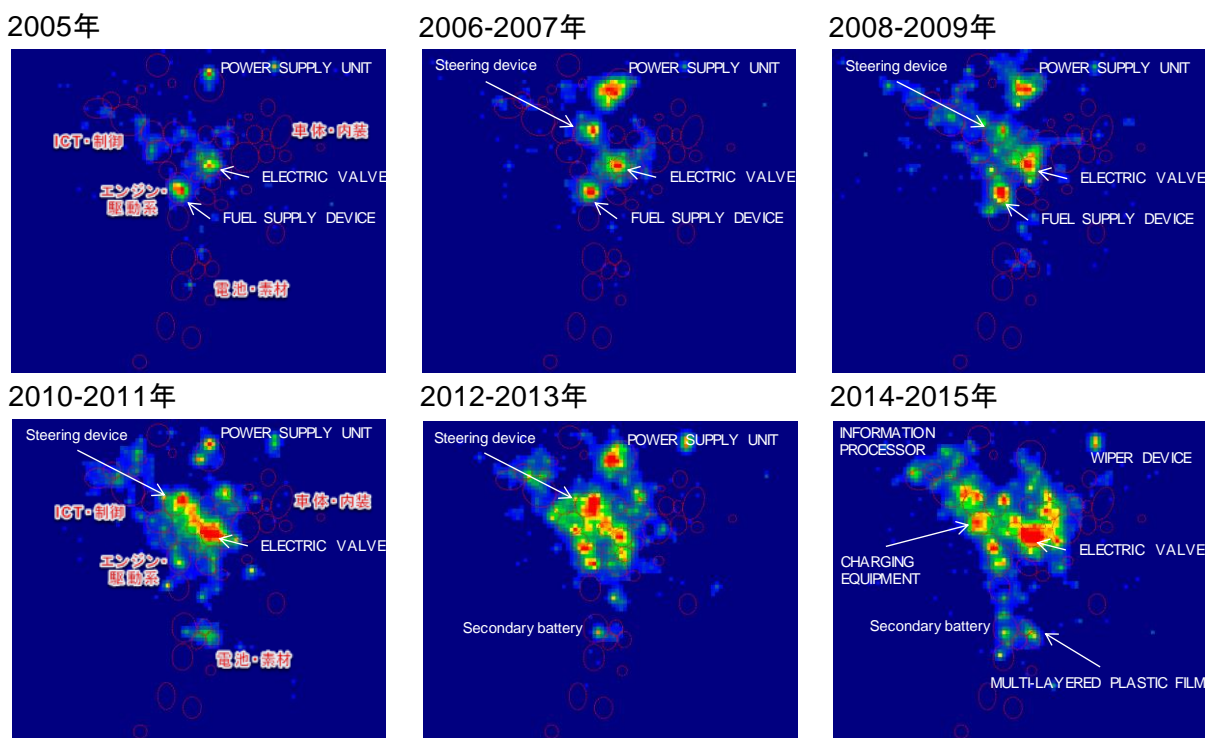
トヨタ自動車の年代別注力領域は、図表 4-35 のように2008-2009年頃から電池・素材関連領域が活発化し始めている。2014-2015年は特に CHARGING EQUIPMENT 領域、FUEL SUPPLY DEVICE 領域、lithium secondary battery 領域が活発である。

図表 4-32 : トヨタ自動車、デンソー、ボッシュの技術開発の重心推移



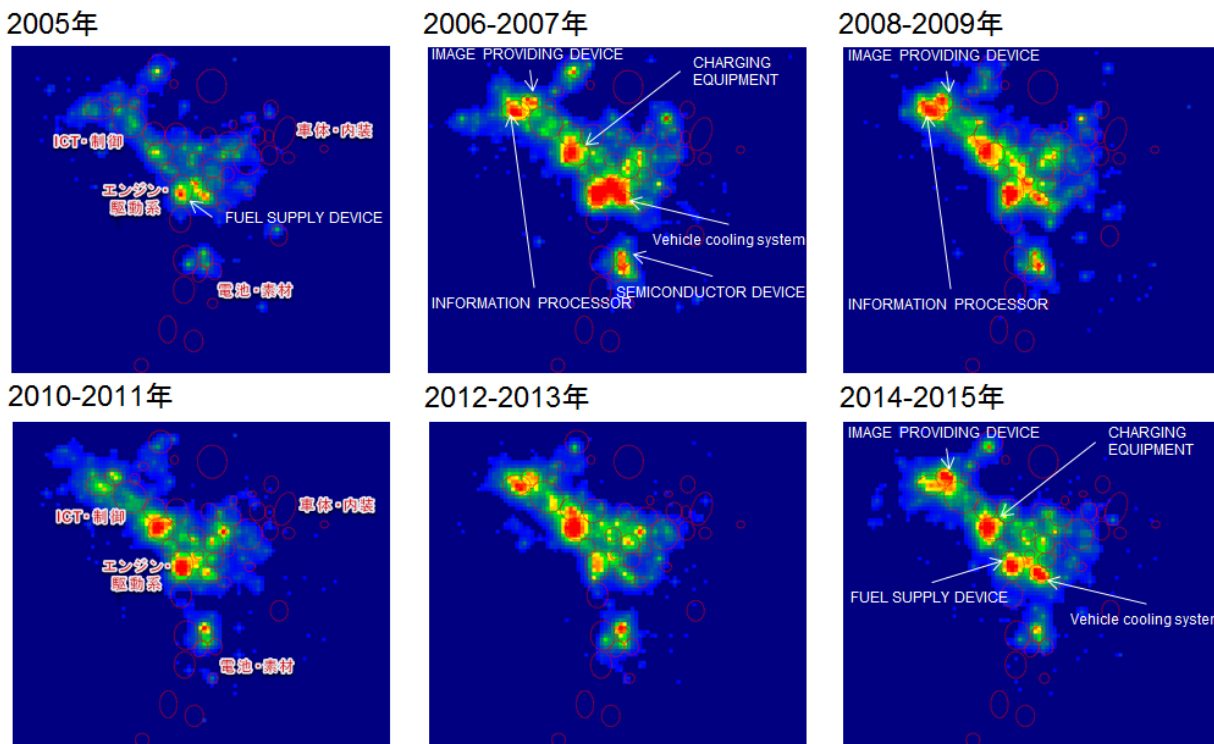
出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-33 : ポッシュの注力技術領域の変遷「各年代同一基準」



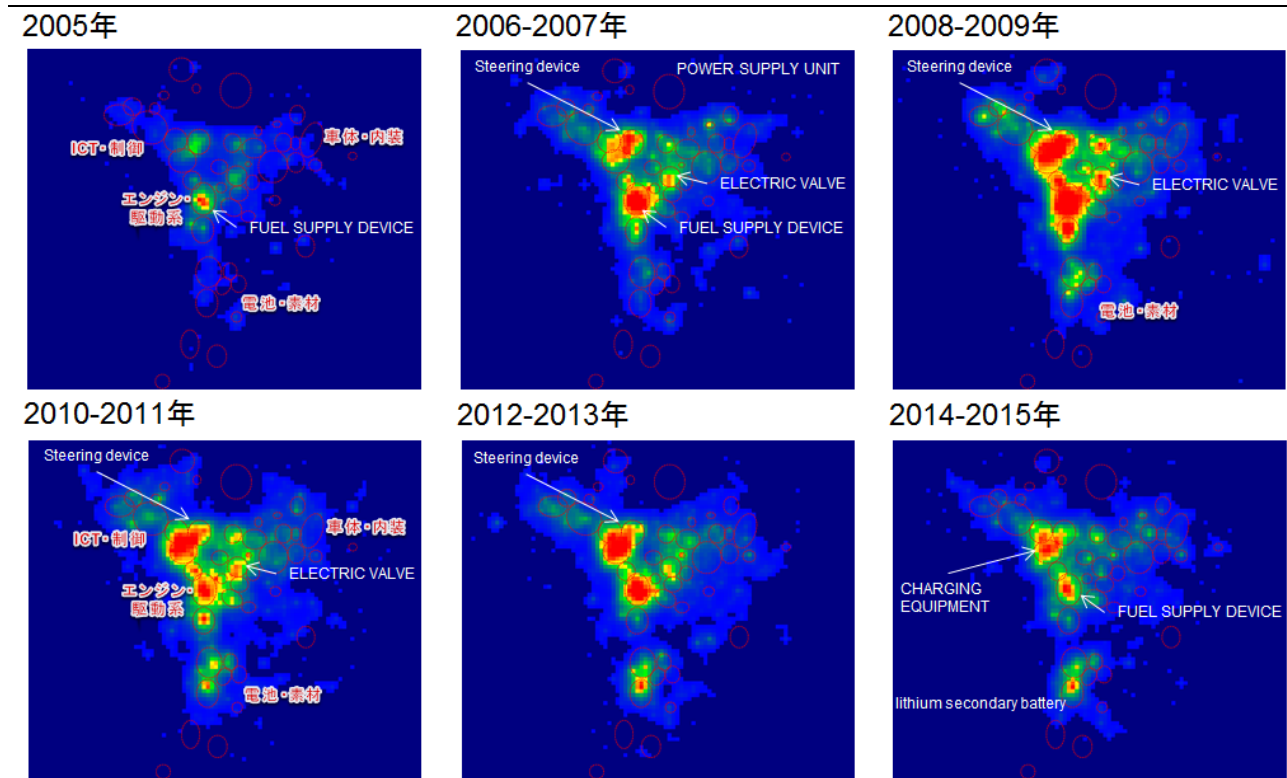
出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-34 : デンソーの注力技術領域の変遷「各年代同一基準」



出所： VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-35 : トヨタ自動車の注力技術領域の変遷「各年代同一基準」



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

4-14 トヨタ・デンソーが警戒すべきボッシュの技術領域

ELECTRIC VALVE や
CHARGING EQUIPMENT
に代表される領域に留意

トヨタ・デンソーとボッシュを比較した際、トヨタ・デンソーは下記の領域に注意を払うべきである。

①「ELECTRIC VALVE」領域

②「CHARGING EQUIPMENT」領域

まず、技術開発の推移から、トヨタ・デンソーにボッシュが接近していることが分かった。その要因となっている注意すべき領域は「ELECTRIC VALVE」領域や「CHARGING EQUIPMENT」領域である。

全体的にはトヨタ・デンソーが優るが、「ELECTRIC VALVE」領域ではボッシュの技術蓄積に注意すべき

また、技術蓄積の様相を比較すると、全体的にはトヨタ・デンソーがボッシュより優位である。しかし、「POWER SUPPLY UNIT」領域はボッシュが優位であり、「ELECTRIC VALVE」領域においてもボッシュも技術蓄積があるので注意すべきである。

ただし、「POWER SUPPLY UNIT」領域は、トヨタ・デンソーが全く出願していない領域であること、デンソーに優位性のある「FUEL SUPPLY DEVICE」領域と似通った技術が散見されること、近年ボッシュの出願も減少していることから、両者の競合度合いを図る上で、あまり重要視する必要のない領域の可能性もある。

ボッシュの最新の特許出願は注目の予混合圧縮自己着火エンジン向けにも利用できる可能性

なお、各領域におけるボッシュの最新の特許出願では例えば次のような課題が対象となっている。「ELECTRIC VALVE」領域においては、自己着火式内燃機関の燃焼室内の圧力を検出するための圧力測定装置用の弾性ダイヤフラムに関する出願が行われている（US20150135811A1）。自己着火式内燃機関用のため、近年次世代エンジンとして注目を集めている HCCI（予混合圧縮着火エンジン）向けにも利用できる可能性がある。

充電インフラの利便性向上や FCV の燃費改善に繋がる技術も

また、「CHARGING EQUIPMENT」領域におけるエネルギー貯蔵セルの非接触式充電対応技術は、PHEV や EV の普及にあたり重要となる充電インフラの利便性向上のために利用できると考えられる（US20150222140A1）。

さらに、同領域にある再生型燃料電池の吸熱反応及び発熱反応を利用した車両用冷暖房を実現する技術も、充電可能な FCV の燃費改善に繋がる可能性があり注目に値する（WO2015162017A2）。

4-15 デンソーも岐路に立っている可能性が高い

ADAS、自動運転、48V 化などで後塵を拝す

特許出願数で比較する限りにおいては、ほとんどの領域でトヨタ・デンソーの技術蓄積が優位である。だが、日本と海外における出願へのスタンスの差異もあり件数だけでなく領域も合わせて見る必要があり、領域のみの比較では図表 4-31 で示したようにボッシュの存在感が大幅に上昇してくる。

高水準な研究開発費の変遷などをみてもボッシュの劣勢は考えにくい。むしろデンソーを筆頭とした日系サプライヤーは FCV や HV では優位であるが、トヨタの新技術採用に対する慎重な姿勢もあり ADAS や自動運転だけでなく 48V 化でも現時点では欧州勢の後塵を拝している印象がある。

前述のようにボッシュの技術開発の重心がトヨタ自動車・デンソーに接近してきている上、今後のキーテクノロジーへの出願が垣間見ることができる点にも留意すべきであろう。自前主義を貫いてきたデンソーも2012年以降は自動運転を視野に画像処理分野などで業務提携を積極化しているが、さらに一段踏み込んだ戦略的 M&A が必要なステージになっているかもしれない。

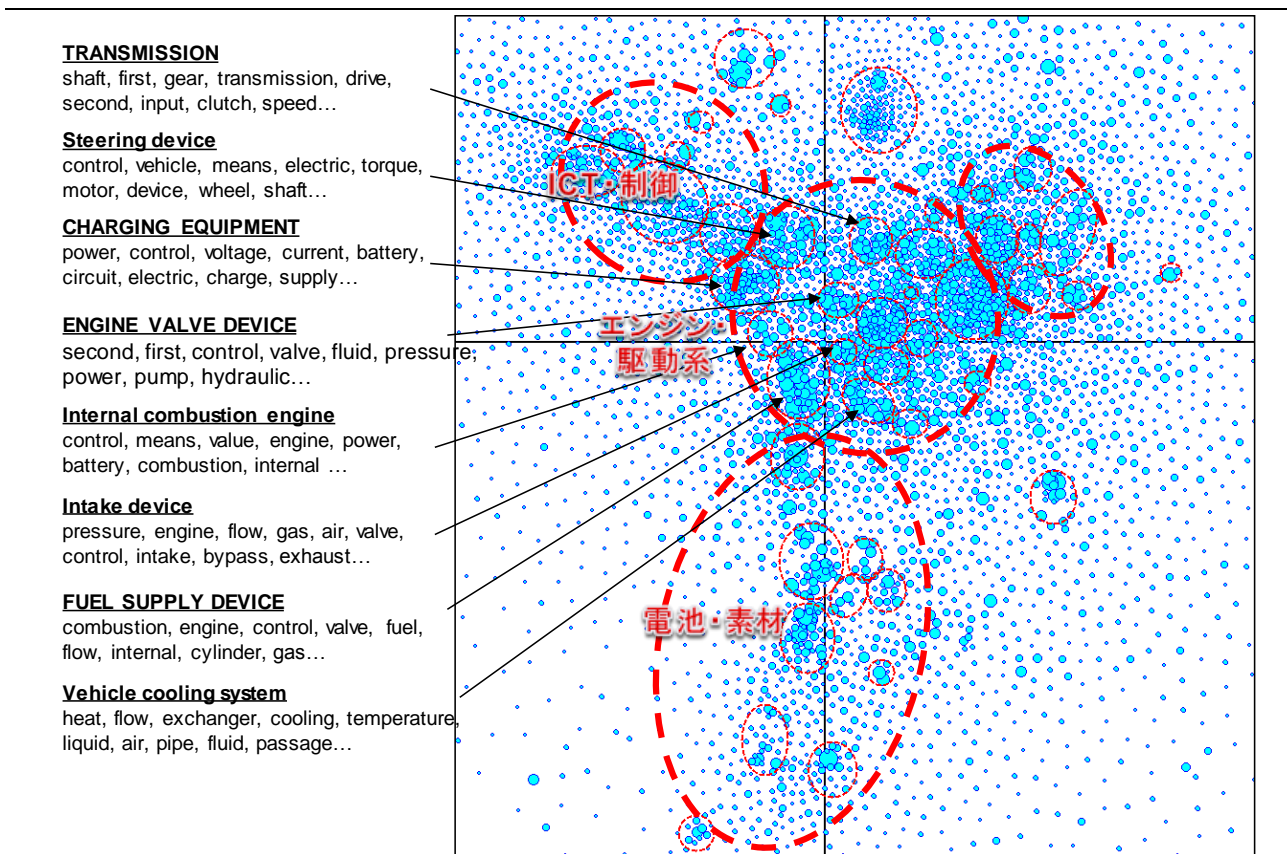
4-17 資料編

自動車関連技術の特許俯瞰図における各領域の詳細

①エンジン・駆動系領域の詳細

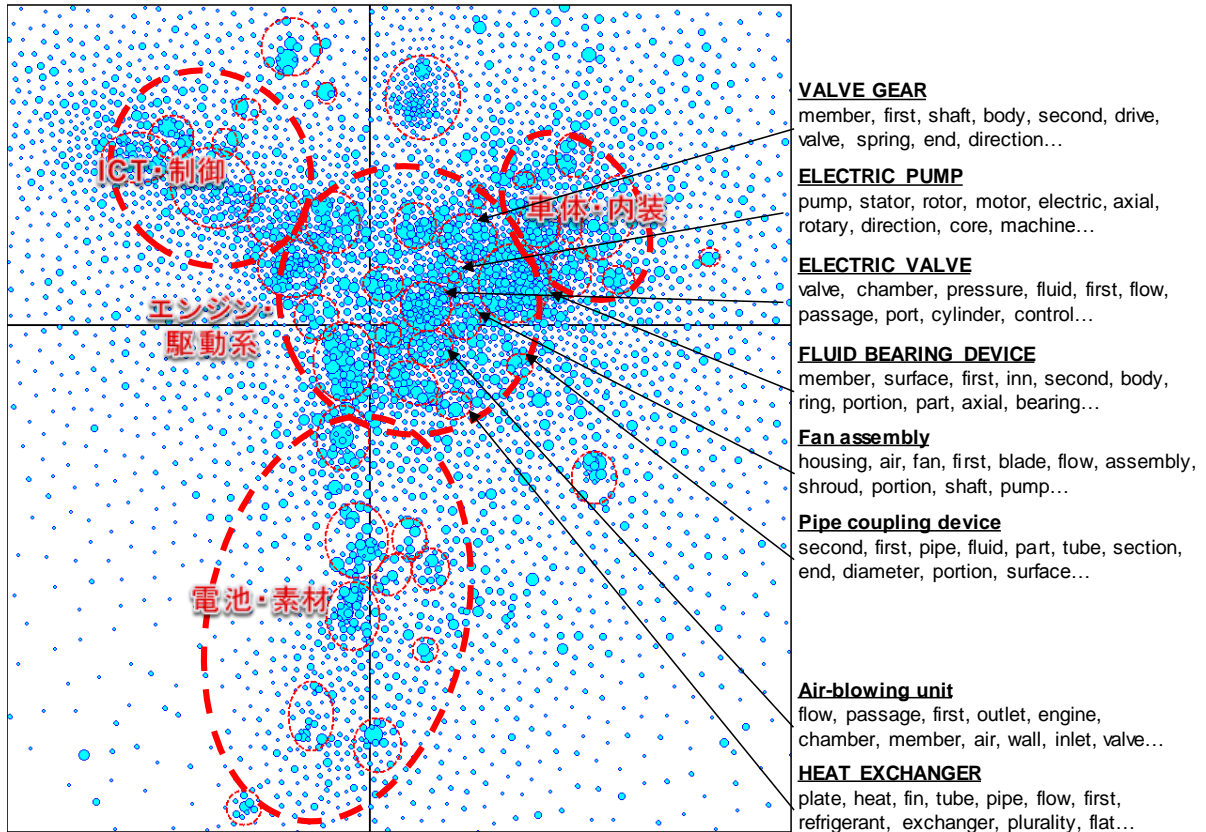
エンジン・駆動系領域の詳細を示す。

図表 4-36 : エンジン・駆動系領域の詳細 (1/2)



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

図表 4-37 : エンジン・駆動系領域の詳細 (2/2)

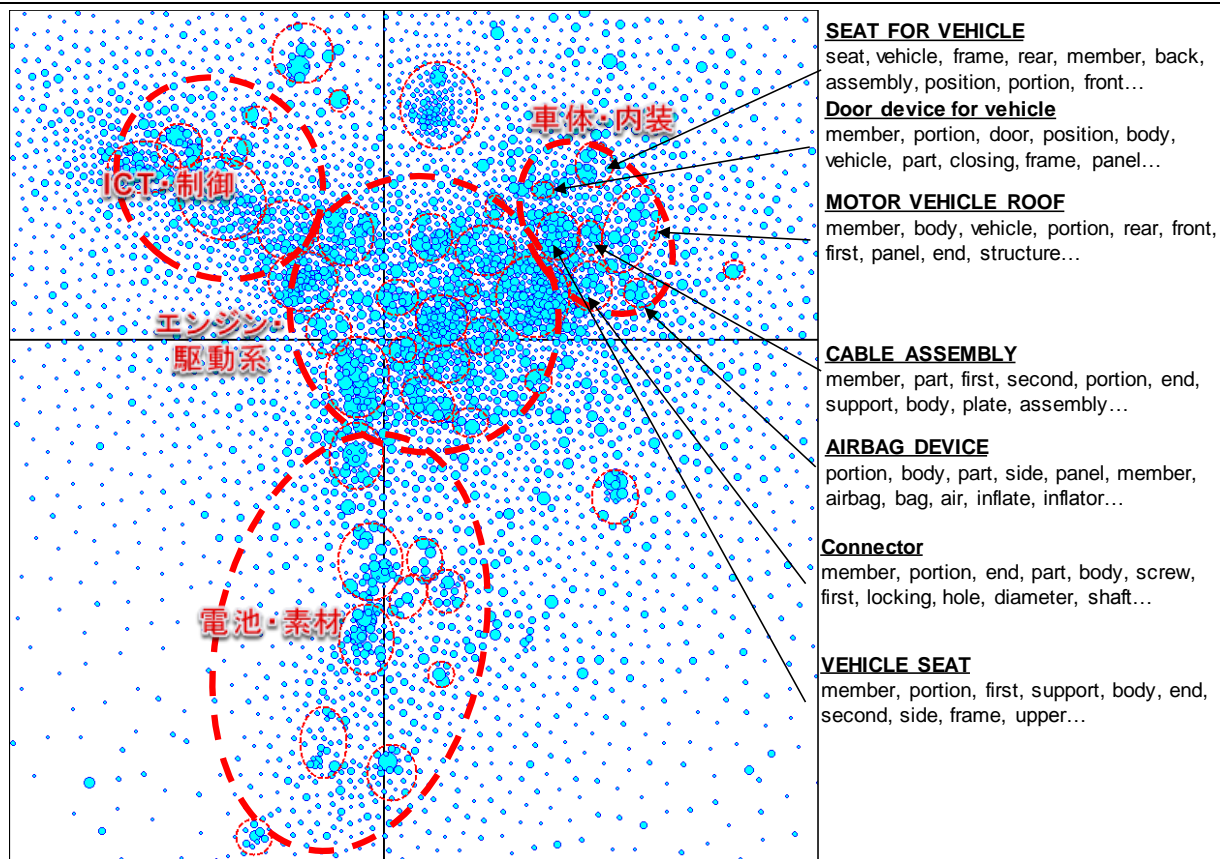


出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

②車体・内装領域の詳細

車体・内装領域の詳細を示す。

図表 4-38 : 車体・内装領域の詳細

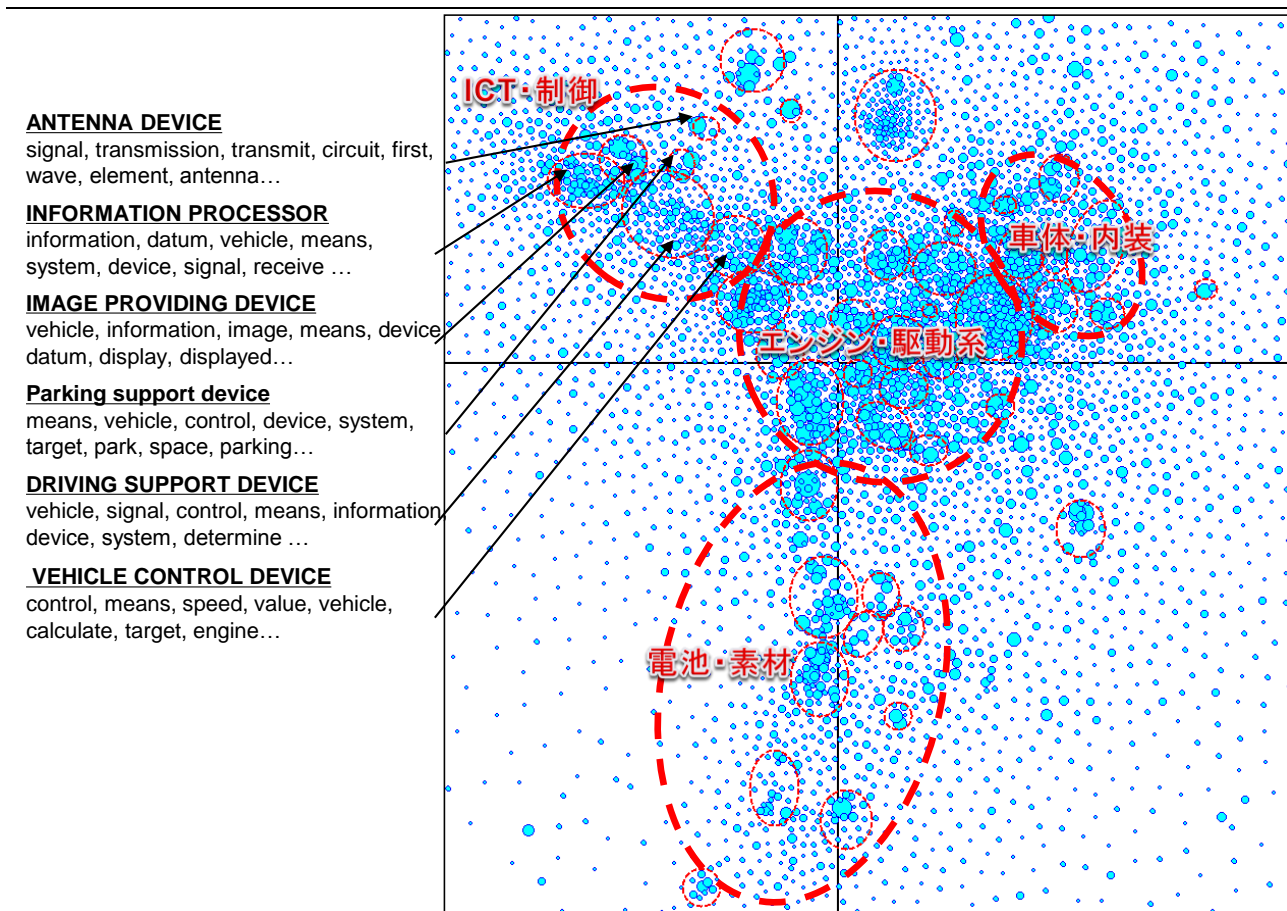


出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

③ICT・制御領域の詳細

ICT・制御領域の詳細を示す。

図表 4-39 : ICT・制御領域の詳細

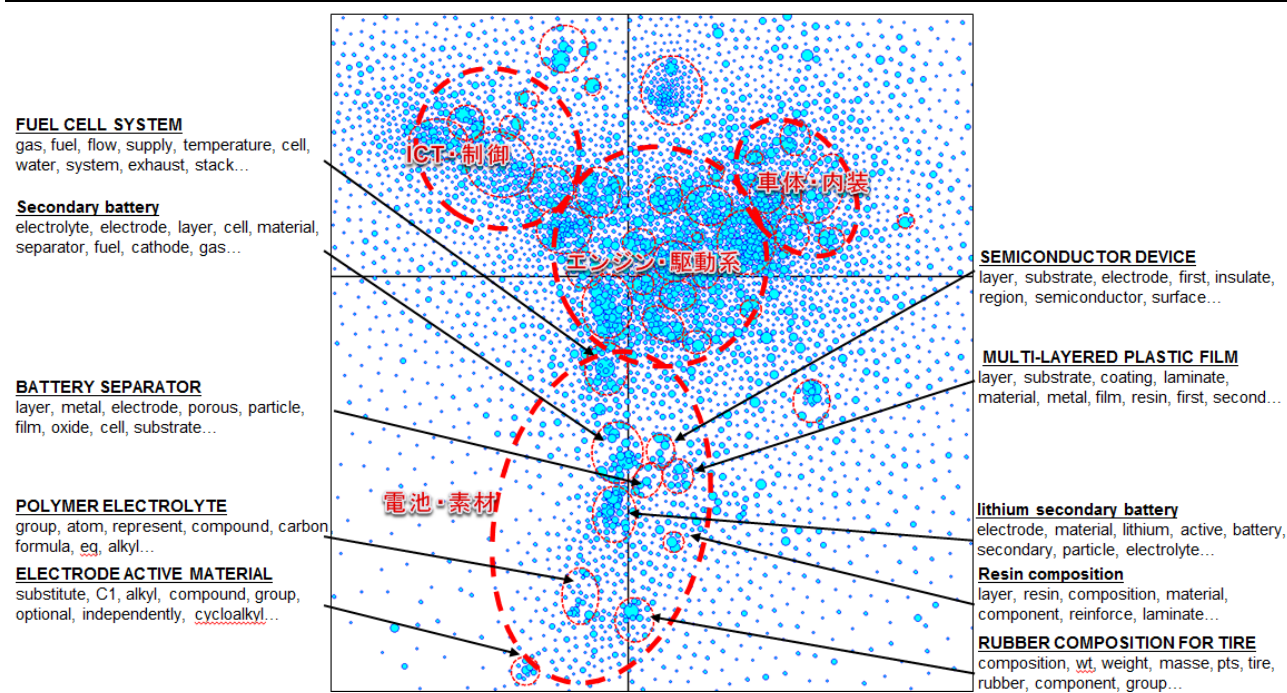


出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

④電池・素材領域の詳細

電池・素材領域の詳細を示す。

図表 4-40 : 電池・素材領域の詳細



出所 : VALUENEX と MUMSS の共同調査

5. 大再編のシナリオ

5-1 100年に一度の大変革がスタート

自動車業界では100年に一度の大変革がスタートしたが、強調すべき大変革の最重要ポイントは以下の2点である。

- (1) 競争のルールと競争相手の変化
- (2) 競争地域と競争領域の多極化

図表 5-1：自動車業界は大転換期に入った

100年に一度の大転換期がスタート

- ⇒ 競争のルールが大変化・競争相手と競争領域が別次元化
- ⇒ 新しい収益構造の確立が必要

■パワートレインのイノベーション

- ①ガソリンとディーゼルのエンジン時代から電気自動車時代へのシフトがスタート
～電気自動車本格普及は新世代バッテリー登場の2030年以降
- ②過度期としてのハイブリッド車やプラグイン・ハイブリッド車時代が長期化
～燃料電池車の投入もスタートし2030年には本格普及スタート
- ③ガソリンエンジンやディーゼルエンジンの燃費改革による40km/L競争がスタート
～レシプロエンジン車は2030年以降も生き残る

■新素材や情報技術のイノベーション

- ①車体軽量化の要求はさらにレベルアップ → 炭素繊維などの活用分野拡大
- ②情報サポートの拡大と安全性向上が一体化
→ 自動ブレーキ → 自動走行(ぶつからない車が誕生したら自動車の安全要求も変化?)
- ③新世代バッテリーや燃料電池車の実用化 → 非連続的イノベーションがもたらす負のインパクトに注意

■収益地域の変化

- ①先進地域の需要の低成長化～人口が拡大しない日本と欧州は縮小
- ②新興国での需要拡大の加速～アジア・中南米の拡大とアフリカのテイクオフ
- ③低価格製品の活用による収益構造革命

■競争相手の変化

- ①自動車メーカーは優勝劣敗で淘汰
→ 市場ニーズに合致した価格・技術・品質が生き残りのキーワード
- ②電機業界・通信業界・素材業界からの参入 → 組む相手を選ぶ
- ③新興国(中国・インドなど)の地場メーカーの台頭

■技術開発スピードが加速

- ①情報集収力や分析力の飛躍的上昇 → 後発が追いつくまでの時間が短期化
- ②知的財産戦略の重要性が一段と高まる → 特許戦略の強化、生産技術のブラックボックス化

出所：MUMSS 作成

(1) 競争のルールと競争相手の変化～自動車生産のノウハウシフトが要因

自動車メーカー主体から
部品サプライヤー主体の
構造に変化

連続的イノベーションの世界に加えて、今後普及するEV・自動走行・新素材（炭素繊維）などによる新技術が非連続（破壊的）イノベーションをもたらし、競争のルールが大変化するの明らかだ。

従来の常識は、数量効果を背景に自動車メーカーが体系化された部品サプライヤーを階層別に支配する垂直統合の収益構造（図表3-8）であったが、非連続イノベーションは自動車メーカーから技術開発の優位性を奪い去り、新たなルールが適用される。

今後は従来の部品技術に加えて、情報通信、電子部品（半導体、センサーなど）、新素材（炭素繊維など）、EV用のバッテリーなどが自動車を構成する新たな重要技術になるが、自動車メーカーにはそれらに対する絶対的な優位性がない。

新興勢力による逆支配

新たに優位性を持つのは、情報通信業界、電子部品業界、素材業界（化学・繊維・非鉄金属）などに属する企業であり、技術領域によってはベンチャーが台頭するチャンスもあるだろう。これらの新技術を武器に、部品サプライヤーや素材メーカーが絶対的な技術を使用する部品の数量効果を背景に、自動車メーカーを逆支配する可能性がある。

具体的な仮説を炭素繊維の実用化と自動走行のEVの生産を例に述べる。

<鋼板ボディのガソリンエンジン車の工場>

既存工場での生産

連続的イノベーションでは、クルマのボディを形成する素材の中核は鉄であった。自動車メーカーは①～④の順番に4つの主要工場でクルマを生産し、⑤の検査を経て出荷している。

- ①**プレス工場**～大型のトランスファープレスやタンデムプレスなどのプレス機械で、鋼板からボディ部品（ルーフ、ボンネット、ドア、フロア等）などを生産
- ②**溶接工場**～ボディ部品を溶接して自動車の骨格（ホワイトボディ）を生産
- ③**塗装工場**～ホワイトボディや部品などを塗装（防錆→下塗→中塗→上塗）
- ④**組立工場**～別工場で生産されるエンジンやトランスミッション、構成部品をモジュール化したインパネなど、数万点の部品を順番に搭載してクルマを完成
- ⑤**検査工程**～完成したクルマを検査する

現在は、炭素繊維のボディへの全面採用は製造時間やコストにネックがあるが、これらの問題点がクリアされると、以下のような変化が起きる。

<炭素繊維ボディの自動走行EVで変わる工場>

近未来工場での生産

①射出成型工場～金型のノウハウは残るが、生産設備が薄板プレス機械から射出成型機などへ変化。巨大成形機からボディが製造される可能性もある。

②接着工場～鉄は溶接、アルミは接合でボディを合体させるが、炭素繊維では新たな技術領域として『接着』が重要なノウハウになる。

③塗装工場～炭素繊維は錆びないので防錆塗装の工程はなくなる。炭素繊維に色がつき塗装全体が簡易化される可能性がある。また、鉄製ボディで長年使用してきた吹付塗装に加えて、現在一部で使用されはじめていたシール塗装も表面の品質均一化のためボディ全体で使用される可能性がある。

自動走行EVでは、以下のような変化が起きる。

④組立工場～モーター、インバーター、バッテリーのEV3大要素が大型部品となり、自動走行性能を機能として加えたモジュール（ステアリングやブレーキなどの重要保安部品の一体化）などがパッケージで組みつけられ、組み立てラインが簡素化される。

⑤検査工程～自動走行用の検査工程が新たに追加される。実走行が必要になる可能性があるため、テストコースが必要になる。

以上のような大変化の中で起きるのが、自動車メーカーが保有していた重要な技術とノウハウの消失である。

<自動車メーカーのノウハウの消失と新たな現象>

自動車メーカー独自の
有力技術が不要に

①エンジンとトランスミッションという心臓部分の開発・設計・生産でのノウハウが不要になる。

②プレスや溶接での高い精度を大量生産でも維持できるノウハウが不要になる。ただし、金型技術やロボット活用技術は生き残る。

③コンベアを使用する大型の塗装工程が簡素化される。簡素化とフレキシブル化で塗装工場の生産能力がアップするため、塗装工程が自動車工場の生産能力の限界を決める要素にならなくなる。吹付塗装の不具合で起きていた手直しによる直行率低下が大幅に改善される可能性がある。

④組立工程ではモジュール化がさらに進展するため、組立ラインが短くなり、ロボットでの組み付け作業が拡大する。現場の多能工の個々の部品の組み付けノウハウを必要とする工程は減少する。

(2) 競争地域と競争領域の多極化～リソース不足が最大の問題点に**<連続的イノベーションが進む新興国と非連続イノベーションが台頭する先進国>**

今後は、連続的イノベーションが新興国を中心に、非連続イノベーションが先進国を中心に同時進行する。

①新興国で必要な低価格生産をもたらす収益構造革命

全体最適による数量効果を狙う

自動車の販売台数は圧倒的に新興国で拡大するが、需要拡大をもたらす低価格商品の実用化が最も重要な戦略になる。それ故、全体最適を狙ったコモンアーキテクチャーによる数量効果の最大化と、自動車メーカーの枠を超えた同一部品連合の形成のような、従来の常識を超えた変革が加速するだろう。このような収益構造革命がなければ、新興国での激しい競争には生き残れない。

②先進国で必要な新技術開発や実用化での先行性

経営のスピード力が重要

先進国では、自動走行EVなどの販売が拡大するため、非連続イノベーションの影響が直撃し、主役が交代するかもしれない。ここでの最重要ポイントは、従来の自動車には使用されなかった先進技術（情報通信技術、新素材技術、電気エネルギー技術など）であり、開発局面での先行と実用化や量産化での先行が、戦略面で極めて重要になる。正しい判断を素早く行う経営者の真価が問われる。

<最大の問題点はリソース不足>

競争地域と競争領域の多角化の影響は、自動車メーカーや部品サプライヤーにとって極めて深刻である。2つの多角化に対応しようとするれば、開発人員や資金面などのリソースが不足するのは当たり前である。

自動車メーカーや部品サプライヤーは、戦略の優先順位をしっかりと決めて、許容されるリソースを有効活用せねばならないが、効率化を進めるための共通化や同質化が従来の常識を超えた枠組みで進むだろう。

①共同開発を前提としたオープン・アーキテクチャー

共同と競争の見極め

例えば、ソフトウェア開発では、オープン・アーキテクチャーの発想で本質的な企業間競争にならない部分の共通化が進み、ベーシック・ソフトウェアが一般的に使用される可能性が高まっている。共同開発の発想が大きく広まる可能性が出てきた点で、自動車メーカーや部品サプライヤーは自社の独自開発領域を絞り込む必要がある。車載ソフトウェアでは、2003年7月欧州メーカーを中心に設立されたコンソーシアム「AUTOSAR」が標準化の基本ソフトとして普及している。

②提携による弱点補完

重要な戦略的提携

また、自動車メーカー全社がすべての地域と技術領域で対応することは不可能であるため、地域や技術領域における自社の強みや弱点を整理して、他社との戦略的提携による弱点補完を進める必要がある。

これが進むと、後述するように、自動車メーカー、部品サプライヤー、新規参入者の枠組みを大きく変える自動車業界の大再編が起これると考えるべきだろう。

5-2 グローバル・メガサプライヤーの逆支配戦略で大再編がスタート

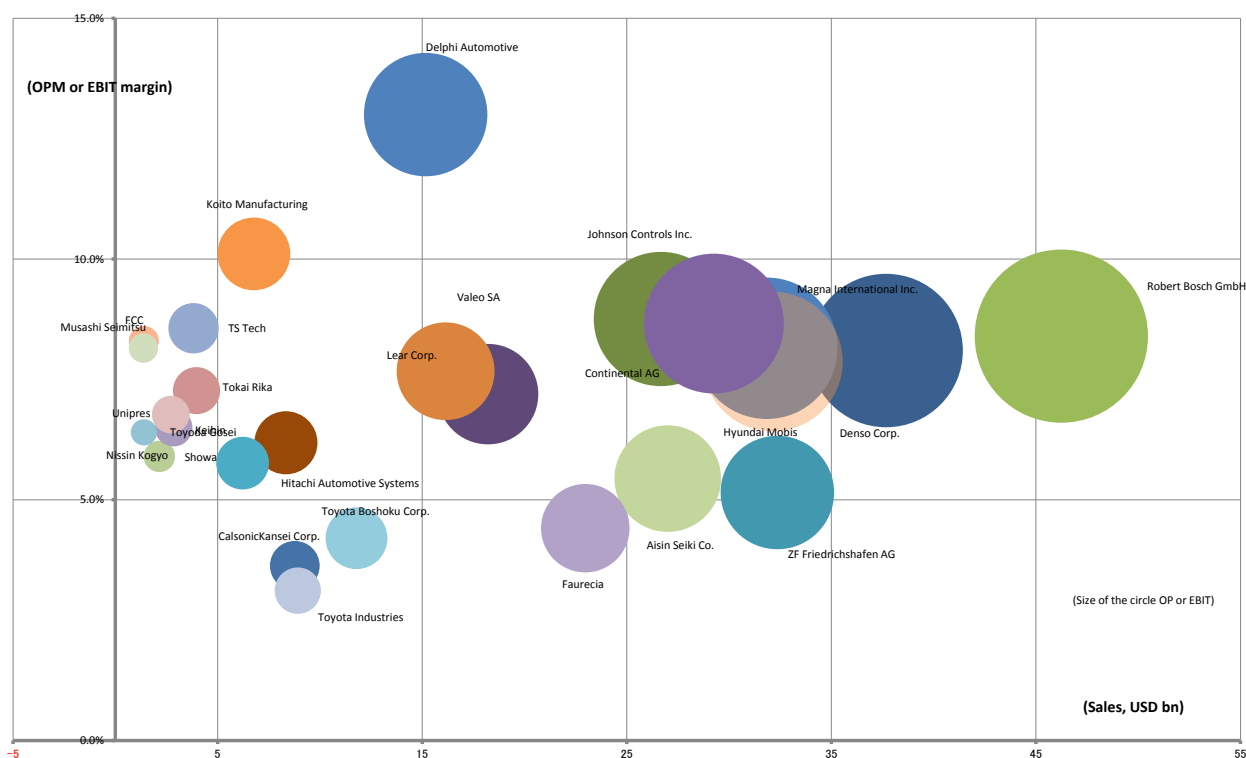
生産数量が1,000万台クラブの自動車メーカーはトヨタ自動車、VW、GMだが、グローバルなメガサプライヤーは部品集約を積極的に行い、コア部品では1,000万台を大きく上回る数量効果を得る動きが出ている。すでに、ボッシュやコンチネンタルなどは、自動車メーカーの枠組みを超えた2,000万台クラブを意識した経営戦略を進めており、莫大な数量効果を武器とする部品サプライヤーによる完成車メーカーの逆支配がスタートするだろう。

前述のように、部品サプライヤーのM&Aの動きが活発化しているのは、2,000万台クラブ構築が背景であり、その流れは様々な部品で加速している。

その中で、日本の自動車メーカーや部品サプライヤーが生き残るためには大再編による数量効果の追求が不可欠であり、国家戦略を巻き込んだオール・ジャパンのような新たな展開が出る可能性があるだろう。

以下では、主要自動車メーカーの再編シナリオを大胆に予想してみる。

図表 5-2 : グローバル主要サプライヤー 規模及び収益性比較 (2015年・特殊要因調整後)



出所：会社資料より MUMSS 作成、ボッシュ、コンチネンタル、マグナ インターナショナルは EBIT を代用

5-3 トヨタ自動車为主导する大再編

TNGB=トヨタ・ニュー・グローバル・ビジネス・ストラクチャー (仮称)

トヨタ自動車も戦略的提携でオール・ジャパンとして2,000万台クラブを目指すべき

メガサプライヤーの戦略的拡大が続けば、1,000万台クラブのトヨタグループでさえも優位性の維持は困難となる。欧州のメガサプライヤーの軍門に下り、逆支配体制に組み込まれるかといえば、その可能性はゼロだろう。何故なら、世界トップの技術水準の自動車を開発するためには、世界トップの技術を真っ先に実用化する必要があるが、欧州のメガサプライヤーはトヨタ自動車よりも先に欧州メーカーに新技術を持っていくからである。

それならば、トヨタ自動車を中心となって業界再編を行い、トヨタグループのビジネスモデルを変革する必要がある。

これを、**TNGB (TOYOTA New Global Business Structure)**と名付けておこう。

数量的にメガサプライヤーの支配体制に対抗するためには、トヨタグループ（トヨタ自動車、ダイハツ工業、日野自動車）の1,000万台だけでなく、資本提携している富士重工業、技術提携しているマツダ、独立系だが強固な基盤をインドに持ちコスト競争力に優れる点が魅力的なスズキなどの数量を結集して、オール・ジャパンとして2,000万台クラブにすることがベース戦略になる。

トヨタグループ内の非効率を見直す改革が必要

トヨタグループの部品調達体制の中に温存されている非効率な生産体制を同時に見直し、この2,000万台クラブの数量から多大なメリットを得るとするのがTNGBの骨格になる。これを実現できねば、トヨタグループのサプライヤーばかりでなく、トヨタ自動車の収益構造自体も弱体化する可能性がある。

TNGBのネックになるのは、以下の7点である。

- (1) トヨタグループ社員の『危機意識のなさ』
- (2) トヨタ自動車やトヨタグループに根強い『自前主義』と『トヨタ基準』
- (3) トヨタ自動車社内における『プリウス成功体験の後遺症』
- (4) 開発部門や調達部門での『目利きの不足』
- (5) トヨタ自動車の社員の『官僚化』と『高慢な姿勢』
- (6) トヨタグループ内での変革や再編に対する『抵抗勢力の存在』
- (7) 長期的には社会の構造変革の影響を受ける『国内販売体制』

(1) トヨタグループ社員の『危機意識のなさ』

世界有数の大企業となったトヨタ自動車やそのグループ企業が、近い将来、苦境に陥るなどという危機感を持っている社員はほとんどいないだろう。しかしながら、迫りくる非連続（破壊的）イノベーションは、連続的イノベーション時代の覇者で

あるトヨタ自動車を一気に追い落とす可能性がある。

7カンパニー制導入にみる
豊田社長の危機感

現時点では、EVの実用化、自動走行やその初期段階の緊急自動ブレーキの実用化など、非連続イノベーションのコア領域では、トヨタ自動車は業界のトップランナーではなく、ライバルの後塵を拝している。

少なくとも豊田章男トヨタ自動車社長は、相当な危機感を持ってトヨタ自動車の経営を行っており、従来の経営組織では今後の衝撃を乗り越えることができないと考え、2016年4月に7カンパニー制の導入を行った。この新体制への切り替えに対して、社内やグループがまだ十分対応できていないが、それだけ早急な動きを経営陣がトップダウンで下した証拠であろう。

病気とわかっていても意識して治療せねば死に至ることもある。トヨタグループの社員全員に徹底的に危機感を共有させることが、TNGAの第一歩である。

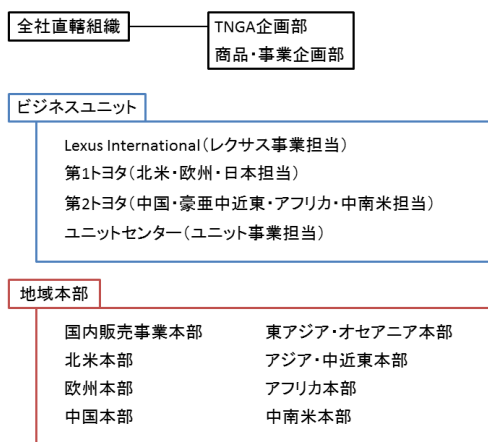
図表 5-3 : トヨタ自動車の新経営体制、7つのカンパニー

車種別に分類 ~企画・開発・生産の一貫したオペレーション~		車種横断の技術開発機能	
Toyota Compact Car Company プレジデント 担当: 宮内一公専務 小型車 所属子会社・工場: トヨタ東日本 2015年推定販売台数: 270万台		CV Company プレジデント 担当: 増井敬二専務 ミニバン・商用車 所属子会社・工場: トヨタ車体、本社・田原工場 2015年推定販売台数: 260万台	
Mid-size Vehicle Car Company プレジデント 担当: 吉田守孝専務 乗用車 所属子会社・工場: 元町・高岡・堤工場 2015年推定販売台数: 325万台		Lexus International Co. プレジデント 担当: 福市得雄専務 Lexus 所属子会社・工場: トヨタ九州、元町・田原工場 2015年推定販売台数: 65万台	
		先進技術開発カンパニー プレジデント 担当: 伊勢清貴専務 先行技術の開発	
		パワートレインカンパニー プレジデント 担当: 水島寿之専務 エンジン・変速機	
		コネクティッドカンパニー プレジデント 担当: 友山茂樹専務 「つながる」クルマ	

注：その他ヘッドオフィスとして未来創生センター（トップ：加藤副社長）、コーポレート戦略部（トップ：寺師副社長）、全社機能（トップ：伊地知副社長）がある。各カンパニーの2015年推定販売台数は弊社推定。

出所：トヨタ自動車のニュースリリースより MUMSS 作成

図表 5-4 : トヨタ自動車の旧経営体制



出所：トヨタ自動車のニュースリリースより MUMSS 作成

(2) トヨタ自動車やトヨタグループに根強い『自前主義』と『トヨタ基準』

自前主義から生じる
非効率部分にメスを

トヨタ自動車やトヨタグループの独自技術や独自商品へのこだわり、高い品質を維持するためのトヨタ独自の基準、これらは決して悪いことではない。ただし、自社技術に対する過度なこだわりから、他社技術を見下す姿勢を取るとはマイナスしかもたらさないし、業界平均と比較して明らかに意味がない過剰品質などは、相応の水準に改めねば、コスト競争に敗れる要因になりかねない。

90年代はトヨタ自動車がグローバル調達を拡大する時期であったが、この時期にトヨタ自動車独自のCADシステムの『統合CAD』を、海外サプライヤーで主流のCADシステムだった『CATIA』に切り換えた。トヨタ自動車やトヨタ自動車の仕事が多いトヨタグループのサプライヤーでは『統合CAD』を使用していたが、グローバル化の中で自前主義の壁にぶつかり、それを突破する方法として世界で最も使用されていた『CATIA』へのシフトを選んだのである。今回は、当時以上の危機感をもって自前主義に陥っている非効率部分にメスを入れる必要があるだろう。

トヨタ基準を世界の地域
ごとに適格な基準に

同様に、過度な『トヨタ基準』の見直しも、TNGA（トヨタ・ニュー・グローバル・アーキテクチャー）によるコモンアーキテクチャー構想では必要不可欠となる。レクサス品質のような製品差別化の源泉になる場合は別だが、汎用部品などでは大いに基準値を世界の地域ごとに適格な水準に見直す必要があるだろう。ただし、一歩間違えると大量のリコール発生につながるリスクがあるため、経年劣化などについての試験などを慎重に行った上で基準を見直すべきである。

(3) トヨタ自動車社内における『プリウスでの成功体験の後遺症』

プリウスの技術に
いつまでしがみついたのか

どのような企業でも過去の成功体験から脱皮することは難しい。トヨタ自動車の最大の成功体験はハイブリッド車プリウスであった。21世紀に間に合いましたというキャッチコピーで華々しくデビューしたのが1997年12月で、20年近く前であった。プリウス発売以前のトヨタ自動車は日本最大の自動車メーカーになってはいたが、技術面では『技術の日産』や『CVCCのホンダ』などエンジン開発力などで後塵を拝していたという印象がある。何故、ナンバーワンだったかと言えば、販売力とサービス体制が、絶対的な優位を持たない技術面をカバーしていたためである。

プリウス発売当時の奥田碩トヨタ自動車社長は、トヨタ自販出身だけにその頃のトヨタ自動車の技術面での弱点を知り尽くしており、世界のどこよりも早くハイブリッド車を実用化することで、トヨタ自動車に対する消費者からの社会的なイメージを『環境に良い最先端技術をもつ自動車メーカー』に変えることに成功したのである。初期のプリウスはニッケル水素バッテリーを筆頭に多くの不具合があったが、サービス力でそれをカバーし、ハイブリッド技術を徐々にものにしていた。

しかしながら、現行のプリウスのハイブリッドシステムも基本思想は初代から変化しておらず、すでに旧式技術になってきている。それをベースにプラグイン・ハイブリッドを生産しているが、技術面での進化の限度があるだろう。他社は、トヨタ自動車がプリウスで構築した特許の壁を超える新技術によるEVやプラグイン・ハイブリッドを投入しはじめている。特に目立つのは、エンジンの使用目的を発電機とする技術である。トヨタ自動車もそろそろ『プリウスでの成功体験の後遺症』から抜け出すべき時期にきているが、現時点ではポスト・プリウス技術が十分見えない。

致命的な企業経営での敗退を招く可能性がある
目利き力不足

(4) 開発部門や調達部門での『目利き力の不足』

サプライヤーが優秀な最新技術を開発してトヨタ自動車に届けても、トヨタ自動車の開発部門や調達部門に『目利き』がおらず、放置されたあげく、次に持っていった他社がその技術を実用化して先行するという、企業経営上では致命的な失態となりかねない事例がでている。

最近の典型的事例は、デンソーが開発した新型インジェクターを使用して圧縮比を常識外のレベルに設定し、燃費改善を実現した『マツダのスカイアクティブ・エンジン』である。このインジェクターを真っ先に持っていった先はトヨタ自動車のはずだし、その実力はマツダのエンジンやその後のトヨタ自動車が開発した同様なエンジンで実証済みだ。

デンソーが開発したタンデム・ソレノイド・スターターを、走行中にエンジンを止めることができ、必要なら即座にスタートできるアイドリングストップ装置の重要部品として実用化したのはダイハツ工業が最初で、スズキがそれに続いた。

従来は、このように新技術の採用で出遅れるケースがあっても後で追いつくことが可能であったが、今後は新技術の実用化では『先行逃げ切り』パターンが多く出るとみてよいだろう。目利き力不足によるチャンスの喪失は、企業経営での敗退に繋がるリスクがあるため、決して許されないのである。

何故、先行優位になるチャンスを逸したのかを大いに反省して、それを今後活かす必要があるだろう。以下のような基本に忠実な変革を行うことが急務である。

- ① サプライヤーとの開発の早い段階からの十分な対話
- ② 目利き力を持つ指導者による若手の目利き力育成
- ③ 現場への権限移譲による新技術採用のスピードアップ
- ④ 失敗するリスクを恐れない企業風土と敗者復活戦を評価するシステムと経営体制

(5) トヨタ自動車の社員の『官僚化』と『高慢な姿勢』

「実るほど頭を垂れる稲穂かな」の姿勢が重要

最近のトヨタ自動車は組織が巨大化したため、優秀だが官僚的な人材が多くなった。世界一の自動車メーカーで世界一の自動車を作りたいという情熱を持ってトヨタ自動車に入社した社員よりも、トヨタ自動車が安心できる会社で学歴がモノをいう組織だからという理由で入社した社員の方が圧倒的に多くなってしまったからだろう。

奥田社長時代に BR (Business Reform) 活動を行い組織のスリム化を行ったが、それから15年以上が過ぎているので、組織とその人員の官僚化がかなり進んでいるとみてよいだろう。再度、徹底した社員の意識改革と組織のスリム化が必要だ。

トヨタ自動車は自動車業界やトヨタグループのトップに君臨しており、その調達部門、開発部門、生産技術部門などは、サプライヤーからすれば王様である。そのサプライヤーに対して高慢で横柄な姿勢を知らず知らずのうちに持ってしまうという弊害もでている。トヨタ自動車を退社して、サプライヤーの一員になって初めて反省するという話もある。『実るほど頭を垂れる稲穂かな』という諺のように、強い立場の者ほど謙虚であるべきという姿勢が役員や社員全員に必要である。

(6) トヨタグループ内での変革や再編に対する『抵抗勢力の存在』

TNGB の成功のための最重要ポイントは、トヨタグループ内のサプライヤーに内在している非効率部分の排除である。伝統的な複数社からの購買による数量効果の希薄化、トヨタグループ内での人間関係による仕事の確保とそれによる優秀なサプライヤーからの適正調達への阻害、部品サプライヤーの既得権益の壁など障害は多い。今回の大変革では、それらを一挙に取り除く必要がある。スピードが重要だからだ。

TNGA は、自動車開発や自動車生産における従来の『部分最適』を、車格や車種を超えた全社的な『全体最適』にシフトさせるコモンアーキテクチャー思想が根底にある。まだ、TNGA の公表された実例は少ないが、トヨタ紡織が生産する新シート骨格がその実例である。

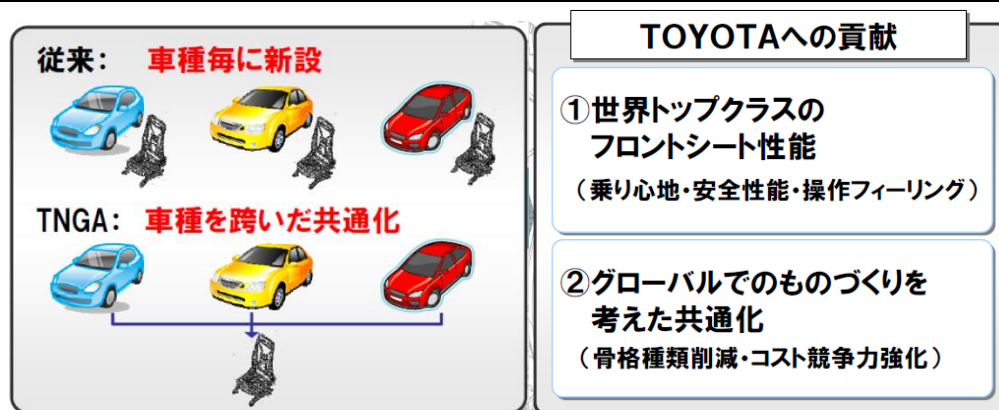
新シート骨格は、2015年12月発売の新型プリウスのTNGAシートから使用された。TNGAシートは従来のTBK4に対し約2割軽量化され、ハイテン使用で強度もアップ、ボルトの締め付け部位がなくなり共通化も進展するなど、収益性も向上していると推察する。再編では、シロキ工業とアイシン精機からシート骨格機構部品事業を移管してトヨタ紡織での一貫生産を実現、中間在庫や輸送コストなどが大幅に低減した。これらの再編に対しては反対意見も出ただろう。しかしながら、トヨタ自動車とトヨタグループが世界で戦える新型シートを手掛ける全体最適の実現という戦略からすれば、理がない抵抗は完全に抑え込まねばならない。

トヨタグループ内だけでも、まだまだ多くの調達のダブリや非効率な生産体制が温存されている。TNGAの実現は良い機会であり、これを活かして連続的イノベーションの既存領域での部品調達の集約や生産効率化を一挙に進める必要がある。

また、非連続イノベーションへの対応でも、新たに効率的な生産体制や調達体制を構築する必要があり、グループ外も含めた部品サプライヤーの再編はトヨタ自動車の主導で積極的に行う必要がある。トヨタ自動車の経営陣は『鉄の意志』を持ち構造改革を行うべきである。

また、トヨタ自動車やグループ各社が不得意なM&Aも、自前主義からの脱皮や技術補完の観点で大に行うべきである。特に、情報通信や新素材への対応は既存のサプライヤーでは無理なため、トヨタ自動車が決断すべき領域になる。

図表 5-5 : TNGA シートへの取り組み及びトヨタへの貢献



出所: 会社資料

(7) 長期的には社会の構造変化の影響を受ける『国内販売体制』

すでに過剰な販売体制になっている

トヨタ自動車のみならず日本の自動車メーカーの多くは、日本よりも海外で収益を稼ぐビジネスモデルになってきている。日本で自動車の普及が始まった1960年後半からトヨタ自動車を支えたのが国内販売体制である。

現在は、レクサス、トヨタ、トヨタペット、カローラ、ネッツの5つのチャンネルがあるが、軽自動車のダイハツを加えると6チャンネルになる。

今後は日本の若年人口の減少などにより日本の販売数量は減少する可能性が高いため、これらの多くのチャンネルを抱える国内販売体制の再編は必須である。しかしながら、トヨタの場合は独立系の販売会社が多いため、従来から販売体制の再編はなかなか進まなかった。

今後は、非連続イノベーションの衝撃が販売に及び、販売体制は否応なく変革せざるを得なくなると考える。

①自動走行EVによる買い替えサイクルの短期化と残価低下の定着

販売からリースへ

EVに使用されるバッテリー技術や自動走行に向けた技術革新は、進化のスピードが早く、実用化時点での旧技術との格差が大きくなるだろう。このため旧技術を搭載しているクルマの残存価値は、新技術を搭載した新車が出た瞬間に下落する可能性が高い。また、ガソリンエンジン時代に比べてEVや自動走行での技術の陳腐化のスピードが早いため、買い替えサイクルが早まる可能性が高い。買い替えサイクルの短期化は国内販売にとってメリットだが、引き取る中古車の残価低下で新車を買う時の下取り価格が安くなるため、消費者が多額の新しい車買い替え費用を準備せねばならなくなる。これを避ける対策として、購入よりも少ない初期コストで新車が使用できるリースなどが増加し、国内販売のビジネスモデルが変化する可能性が高い。

②従来ほど多くの車種が開発できない

チャンネルの個性が喪失

自動車メーカーやサプライヤーの開発リソースが限られており、日本向けの新車は従来ほど多くの車種が投入できなくなる。トヨタ自動車はすでにプリウスなどの売れ筋モデルで全チャンネル販売を実施しているが、このようなケースが増え、チャンネルの個性が消える危険性がある。その先にあるのはチャンネル統合である。

③自動走行が実現すれば消費者の保有は不要に

自動走行が実現する社会での生き残り策を考える

自動走行車が実用化されれば、必要な時に必要なだけ使用するというタイムシェアリングでの使用が主になるだろう。7時に家の前のデリバリー予約をして、使用した後18時に家の前でリリースする、というような使い方だ。このような使用形態になると、国内販売会社は、自動走行車のリースと運営管理と、サービスマンテナンスを行うビジネスモデルへ変貌せざるを得ない。販売のノウハウや買い替えサイクルなどは関係なくなるのである。長期的にはこのような社会へのシフトが実現する可能性が高く、国内販売会社もそうした変化への準備が必要になる。当然、販売体制の変革と再編にはトヨタ自動車のバックアップも必要になるだろう。

5-4 トヨタ自動車の未来の経営体制

(1) 7カンパニー制は構造転換のスタートに過ぎない

目的は
経営のスピードアップ

前述したように、トヨタ自動車は2016年4月から経営体制を変革して、7カンパニー制を導入した。トヨタ自動車の経営コントロールは、事業会社としてのトヨタ自動車の経営陣が、枠組みと領域で分けた7カンパニーの経営成果をみながら、総合的に経営するという体制を継続している。また、大再編が必要になるサプライヤーに関しても、従来の出資比率を維持しており、特に大きな変化があるわけではない。今回の目的は前述したように、経営のスピードアップである。

(2) 人間関係に頼る経営体制ではあいまいさが残る

人間関係の依存度が高い

しかし、現在の経営体制では経営コントロールはまだ不十分だ。トヨタグループ相互の絆のベースである人間関係に頼る部分が多く残っているからだ。人間関係が良い時は、この経営システムは効率よく作用するが、今後の大再編による企業間の仕事の移管や資本移動がある場合は、人間関係が逆にマイナスに作用することも十分あるだろう。

(3) 持株会社体制へのシフトが必要

持株会社を中心とした
経営体制へのシフトと再
編

部品サプライヤーの大再編とその後の活用や将来の自動車メーカーとの新たな提携を視野に入れれば、奥田社長時代に時期尚早として封印した『持株会社』を中心に据えた経営体制にシフトして、トヨタグループを中核としたオール・ジャパン連合を形成するような大構想が必要になるだろう。

トヨタ自動車は、強い事業軸を中心とした経営体制を長年続けてきた。しかしながら、グローバルでの事業拡大や、今後の非連続イノベーションに備えるためには、従来の殻を大きく打ち破る必要がある。

未来の課題は
製造業からの脱皮

また、トヨタ自動車の未来の経営課題は『製造業からの脱皮』である。無論、製造業としてのトヨタ自動車とそのグループは、利益を生み出す源泉として未来でも最重要部門である。しかしながら、社会の変化とともに拡大する非製造分野の成長で、『トヨタ自動車』の名称もいずれ『トヨタ』になる時がこよう。持株会社は、それらの経営コントロールをバランスよくする最善の体制になる可能性が高いと考える。

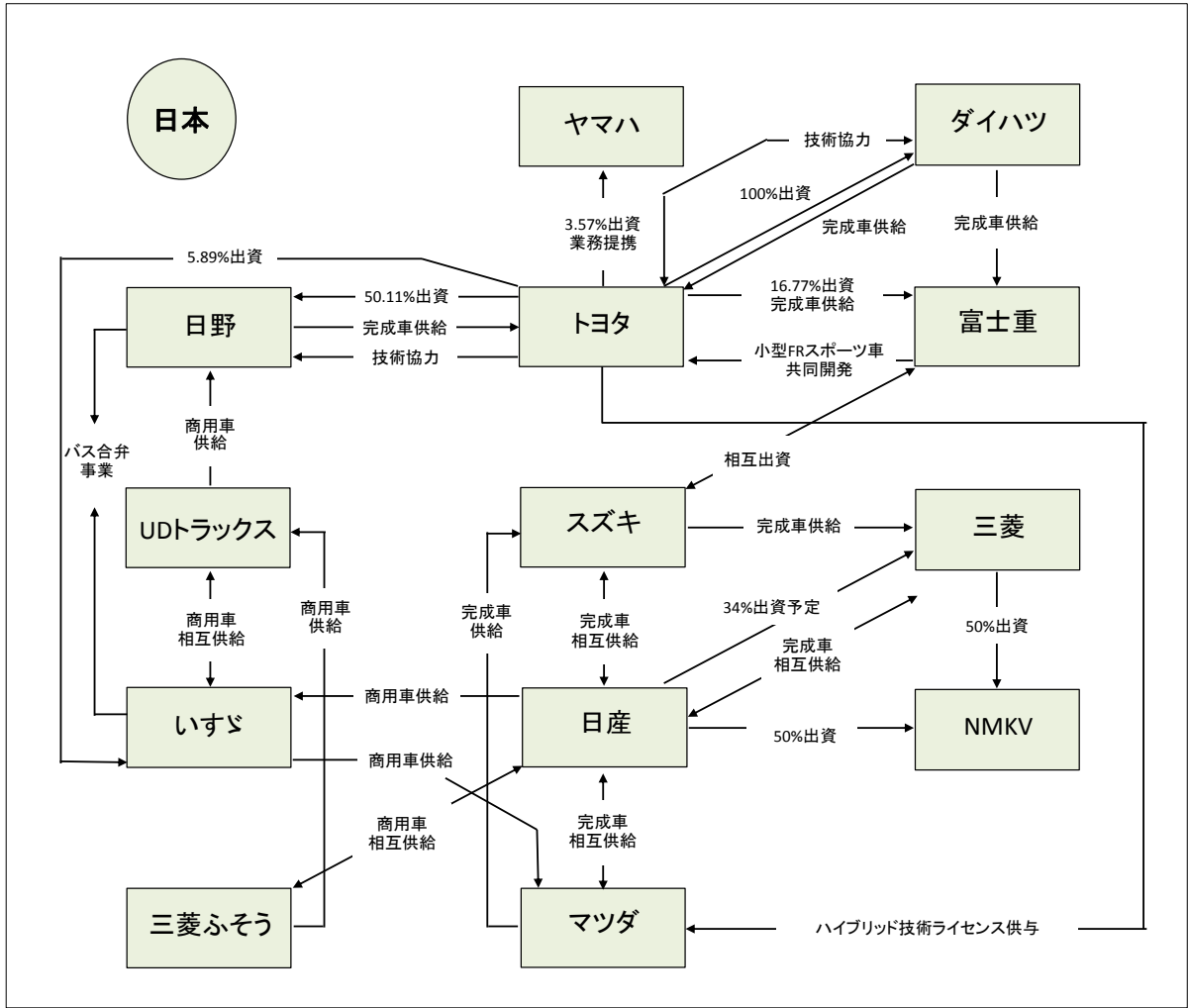
(4) デンソーの活用

デンソーの活用がトヨタ
にとって最大の切り札に

部品サプライヤーに対するトヨタ自動車出資比率が高すぎると、他の自動車メーカーが警戒してしまうというデメリットが大きいと考えるなら、サプライヤーについては特許からみた技術の優位性があるデンソーを持株会社の主体にして再編するのも一つの構想であろう。

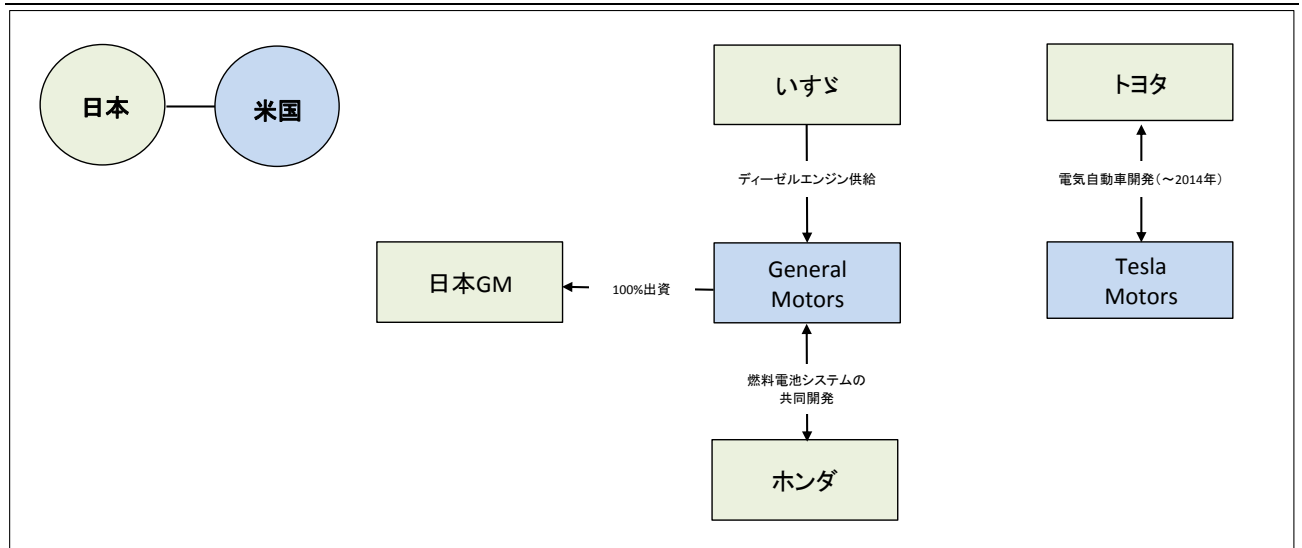
例えば、アドヴィックスは将来の自動走行の鍵の技術を握るサプライヤーの一つだが、現在はアイシン精機がデンソーよりも出資比率が高い。自動走行の先端技術開発の担い手となるデンソーが、アドヴィックスを傘下に置き、トヨタ自動車が必要な役職に人員を送り込むことでそれをサポートするという体制の方が良いと考える。

図表 5-6 : 日本メーカーの主要な資本・業務提携関係



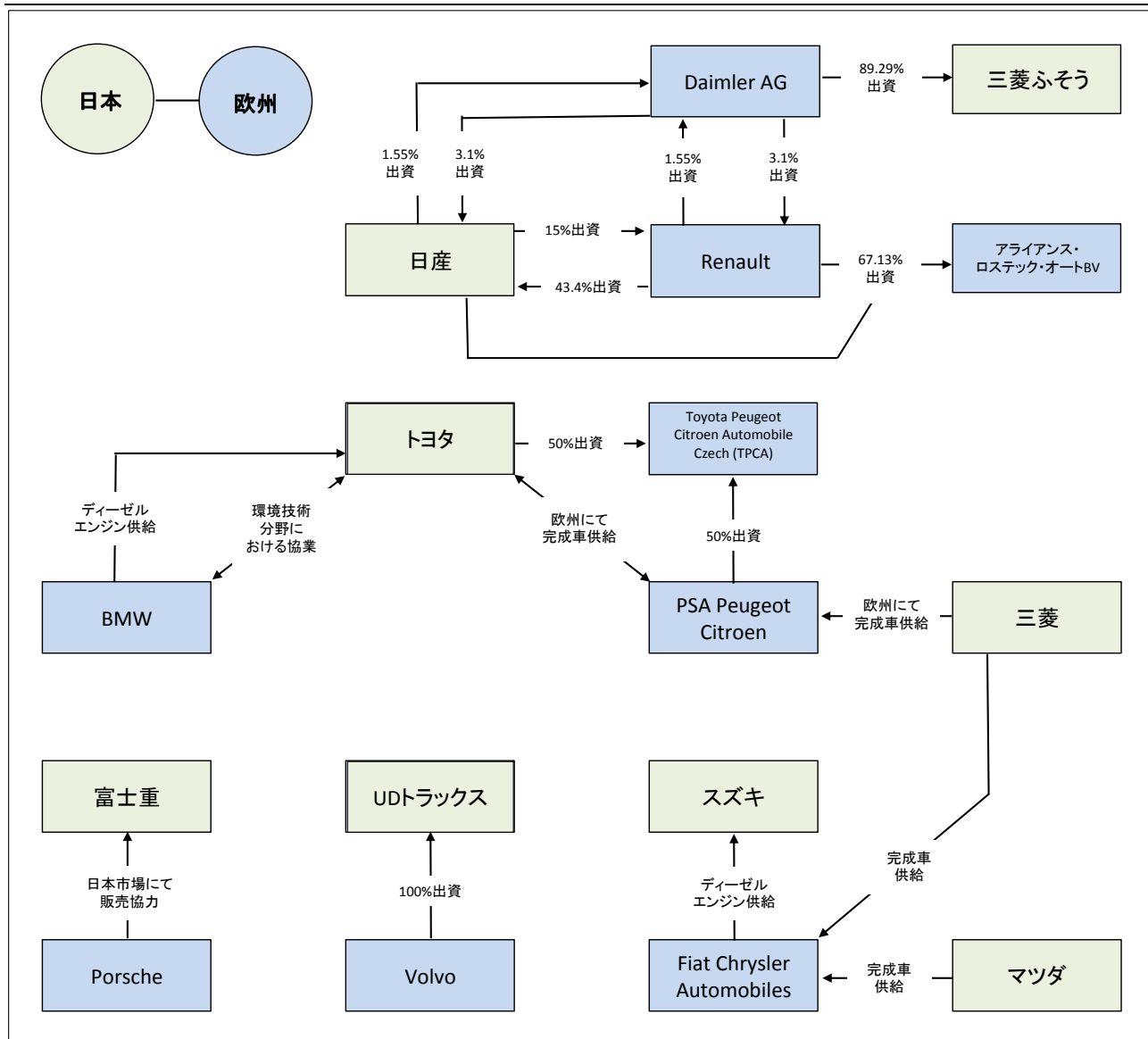
出所：会社資料、JAMA より MUMSS 作成

図表 5-7 : 日本メーカーと米国メーカーの主要な資本・業務提携関係



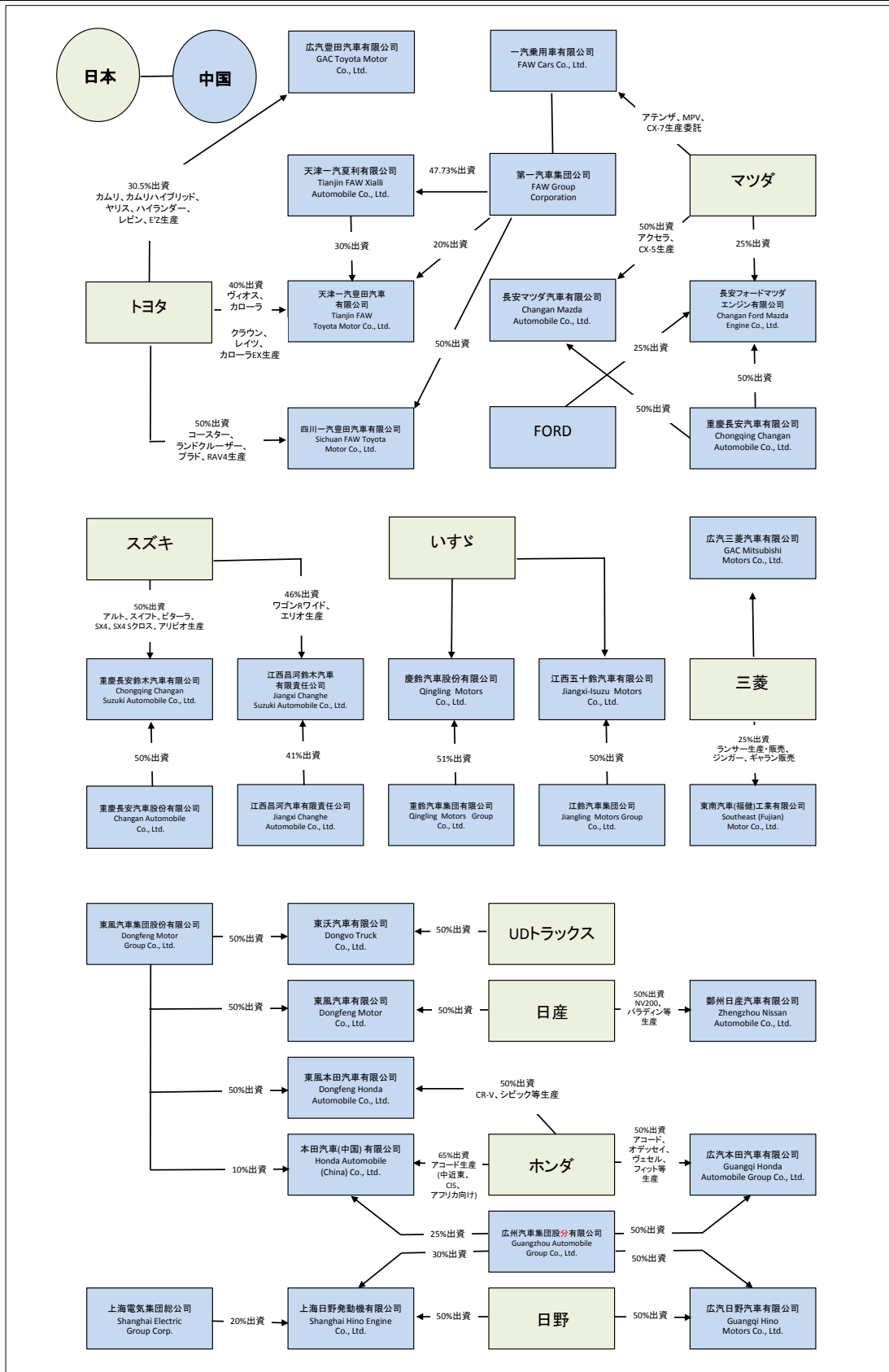
出所：会社資料、JAMA より MUMSS 作成

図表 5-8 : 日本メーカーと欧州メーカーの主要な資本・業務提携関係



出所：会社資料、JAMA より MUMSS 作成

図表 5-9 : 日本メーカーと中国メーカーの主要な資本・業務提携関係



出所：会社資料、JAMA より MUMSS 作成

図表 5-10 : トヨタグループ系列資本相関図

(20%以上)															
(%)	トヨタ	ダイハツ	日野	豊田自動織機	デンソー	アイシン精機	豊田通商	豊田合成	トヨタ紡織	愛三工業	東海理化	小糸製作所	愛知製鋼	ジェイテクト	
株主															
7203 トヨタ	8.8	51.1	50.1	23.5	22.2	22.2	21.5	42.6	39.2	28.8	31.1	20.0	23.7	22.4	
7262 ダイハツ															
7205 日野自動車															
6201 豊田自動織機	6.6			3.5	7.8	7.0	11.1		4.1	7.6			6.8	2.2	
6902 デンソー	2.5			9.0	10.3	4.3			5.4	8.7	9.3	1.8		5.3	
7259 アイシン精機				2.0	1.4	3.8									
8015 豊田通商				4.6					2.3					1.7	
東和不動産				4.9	3.7	2.1			9.7				2.3		
7282 豊田合成															
あいおいニッセイ同和損保				1.5			1.1								
3116 トヨタ紡織									1.0						
7283 愛三工業															
6995 東海理化											3.2				
7276 小糸製作所															
5482 愛知製鋼															
6473 ジェイテクト															
持株会					1.3			0.8	1.3	1.9	1.1				
Total 16/3時点	17.9	51.1	50.1	49.0	46.7	39.4	33.7	43.4	63.0	47.0	44.7	21.8	32.8	31.6	
(20%未満)															
トヨタの保有分															
(%)	曙ブレーキ	フタバ産業	KYB	市光工業	東洋ゴム	T-RAD	NOK	富士重	ヤマ発	尾張精機	いすゞ	KDDI			
16/3時点	11.3	12.2	7.6	6.1	3.7	4.4	3.9	16.4	3.5	9.9	5.8	11.0			

出所：MUMSS 作成

図表 5-11 : ホンダグループ系列資本相関図

(20%以上)													
(%)	ホンダ	ユタカ技研	ケーヒン	日信工業	八千代工業	ショーワ	武蔵精密	田中精密	エイテワフ	ティ・エス	テック	エフ・シー・シー	ジーテクト
株主													
7267 ホンダ		69.6	41.3	34.6	50.3	33.4	26.2	24.3	21.3		22.5	20.6	29.6
7229 ユタカ技研													
7251 ケーヒン													
7230 日信工業													
7298 八千代工業													
7274 ショーワ													
7220 武蔵精密工業													
7218 田中精密工業													
5989 エイチワフ													
7313 ティ・エス テック													
7296 エフ・シー・シー													4.6
5970 ジーテクト													
7212 エフテック													
持株会		2.3	1.3		1.7	2.1		11.3	4.1				1.7
Total 16/3時点	0.0	71.9	42.6	34.6	52.0	35.5	26.2	35.6	25.4	22.5	22.5	26.9	29.6
(20%未満)													
ホンダの保有分													
(%)	エフテック	今仙電機	日本精機	日銀バルブ	ミツバ	アーレスティ	日本梱包	ハイレックス					
16/3時点	16.5	5.0	6.1	4.2	3.6	0.0	3.5	2.2					

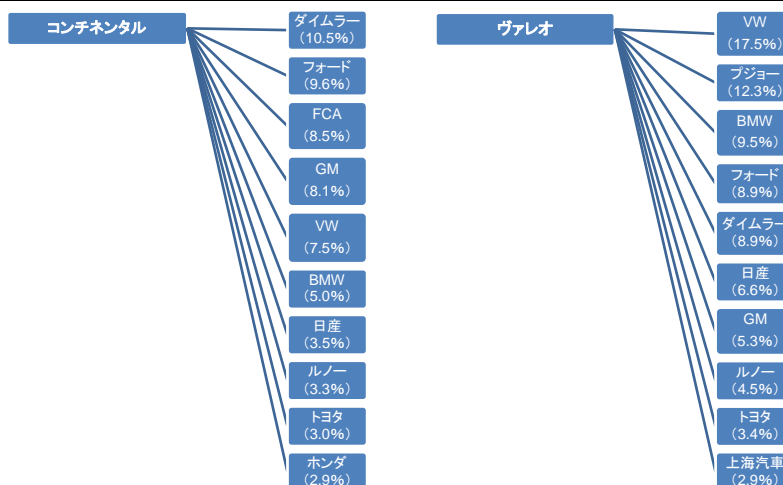
出所：MUMSS 作成

図表 5-12 : 日産グループ系列資本相関図

(20%以上)			
(%)	日産	日産車体	カルソニック
株主			
7201 日産		43.0	40.6
7222 日産車体		5.9	
7263 愛知機械			
7248 カルソニック			1.9
持株会		1.7	
Total 16/3時点	0.0	50.6	42.5
(20%未満)			
日産の保有分			
(%)	ユニプレス	ミツバ	
16/3時点		3.8	

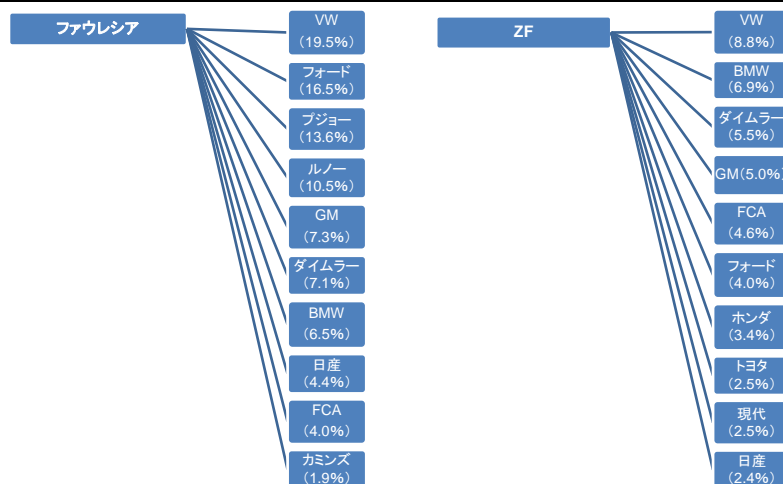
出所：MUMSS 作成

図表 5-13 : 欧州サプライヤーの主要販売先 1 (売上高エクスポージャーの上位 10 社)



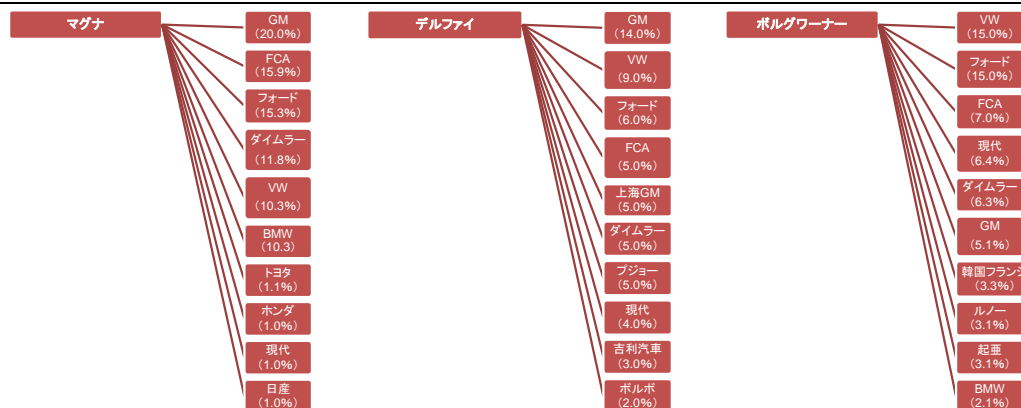
出所 : Bloomberg より MUMSS 作成

図表 5-14 : 欧州サプライヤーの主要販売先 2 (売上高エクスポージャーの上位 10 社)



出所 : Bloomberg より MUMSS 作成

図表 5-15 : 北米サプライヤーの主要販売先 (売上高エクスポージャーの上位 10 社)



出所 : Bloomberg より MUMSS 作成

Appendix A

アナリストによる証明

本レポート表紙に記載されたアナリストは、本レポートで述べられている内容（複数のアナリストが関与している場合は、それぞれのアナリストが本レポートにおいて分析している銘柄にかかる内容）が、分析対象銘柄の発行企業及びその証券に関するアナリスト個人の見解を正確に反映したものであることをここに証明いたします。また、当該アナリストは、過去・現在・将来にわたり、本レポート内で特定の判断もしくは見解を表明する見返りとして、直接又は間接的に報酬を一切受領しておらず、受領する予定もないことをここに証明いたします。

重要な開示事項

三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社（以下「MUMSS」）及びその関連会社等は、次の会社の発行済み普通株式等総数の1%以上を保有しています：トヨタ紡織、日本電産、デンソー、日産自動車、トヨタ自動車、日野自動車、カルソニックカンセイ、ケーヒン、アイシン精機、マツダ、本田技研工業、スズキ、富士重工業、ショーワ

MUMSS及びその関連会社等は、次の会社の発行済み普通株式等総数の0.5%以上を保有しています：トヨタ紡織、日本電産、デンソー、日産自動車、トヨタ自動車、日野自動車、カルソニックカンセイ、ケーヒン、アイシン精機、マツダ、本田技研工業、スズキ、富士重工業、ショーワ

上記保有開示について、上場から1ヵ月以内の会社については有価証券募集要綱(Offering Memorandum)の記載によります。また、保有割合は米国の適用法令に基づく計算方式により計算します。

MUMSS及びその関連会社等は過去12ヵ月間に、次の会社の有価証券の募集又は売出し等の際に、主幹事又は共同幹事を務めたことがあります：デンソー、日産自動車、トヨタ自動車、アイシン精機

MUMSS及びその関連会社等は過去12ヵ月間に、次の会社に提供した投資銀行業務の対価として、当該企業から報酬を受領しており及び／又は対価を得て投資銀行業務を提供するような契約を締結しています：日本電産、デンソー、日産自動車、トヨタ自動車、アイシン精機

MUMSS及びその関連会社等は今後3ヵ月以内に、次の会社に提供した投資銀行業務の対価として、当該企業から報酬を受領することを見込んでいるか、もしくは得ようとするを予定しています：トヨタ紡織、日本電産、デンソー、日産自動車、トヨタ自動車、日野自動車、カルソニックカンセイ、ケーヒン、アイシン精機、マツダ、本田技研工業、スズキ、富士重工業、ショーワ

三菱UFJモルガン・スタンレー証券レーティングシステム:

個別銘柄に対するレーティングの定義

Overweight (OW)	当社が定めるサブセクター内において、当該銘柄の投資成果が上位であるとアナリストが予想する場合
Neutral (N)	当社が定めるサブセクター内において、当該銘柄の投資成果が中位であるとアナリストが予想する場合
Underweight (UW)	当社が定めるサブセクター内において、当該銘柄の投資成果が下位であるとアナリストが予想する場合
NR	レーティング及び目標株価を付与しない
RS	一時的にレーティング及び目標株価を付与しない

中小型に分類された銘柄に対するレーティングの定義

Buy	絶対株価が上昇するとアナリストが予想する場合
Hold	絶対株価の変化が小さいとアナリストが予想する場合
Sell	絶対株価が下落するとアナリストが予想する場合
NR	レーティング及び目標株価を付与しない
RS	一時的にレーティング及び目標株価を付与しない

本レポートに目標株価が記載されている場合、特に断りがない限り、その達成の予測期間は今後12ヵ月間です。

三菱UFJモルガン・スタンレー証券のレーティング分布（2016年10月3日付）

レーティング項目	全対象銘柄	投資銀行部門顧客*
Buy (Overweight, Buy)	37.4%	31.0%
Hold (Neutral, Hold)	51.4%	30.0%
Sell (Underweight, Sell)	7.7%	13.2%
その他	3.5%	29.4%

当該レーティング項目において、「Buy」は「Overweight」（個別銘柄）と「Buy」（中小型株）の合計、「Hold」は「Neutral」（個別銘柄）と「Hold」（中小型株）の合計、「Sell」は「Underweight」（個別銘柄）と「Sell」（中小型株）の合計に該当します。

*投資銀行部門顧客は過去12ヵ月間のデータに基づいて抽出され、レーティング項目ごとの投資銀行部門顧客比率を計算して表示しています。

その他開示事項

MUMSS は、MUMSS のリサーチ部門・他部門間の活動及び／又は情報の伝達、並びにリサーチレポート作成に関与する社員の通信・個人証券口座を監視するための適切な基本方針と手順等、組織上・管理上の制度を整備しています。

MUMSS の方針では、アナリスト、アナリスト監督下の社員、及びそれらの家族は、当該アナリストの担当カバレッジに属するいずれの企業の証券を保有することも、当該企業の、取締役、執行役又は顧問等の任務を担うことも禁じられています。また、リサーチレポート作成に関与し未公表レポートの公表日時・内容を知っている者は、当該リサーチレポートの受領対象者が当該リサーチレポートの内容に基づいて行動を起こす合理的な機会を得るまで、当該リサーチに関連する金融商品（又は全金融商品）を個人的に取引することを禁じられています。

アナリストの報酬の一部は、投資銀行業務収入を含む MUMSS の収益に基づき支払われます。

MUMSS 及びその関連会社等は、本レポートに記載された会社が発行したその他の経済的持分又はその他の商品を保有することがあります。MUMSS 及びその関連会社等は、それらの経済的持分又は商品についての売り又は買いのポジションを有することがあります。

MUMSS の役員（以下、会社法（平成 17 年法律第 86 号）に規定する取締役、執行役、又は監査役又はこれらに準ずる者をいう）は、次の会社の役員を兼任しています：三菱UFJフィナンシャル・グループ、カブドットコム証券、三菱倉庫

本レポートの開示情報は以下のリンクにある WEB ディスクロージャーよりご参照ください。
<https://www.er.sc.mufig.jp/disclosure/disclosure.php>

免責事項

本レポートは、MUMSS が、本レポートを受領される MUMSS 及びその関連会社等のお客様への情報提供のみを目的として作成したものであり、特定の証券又は金融商品の売買の推奨、勧誘又は申込みを目的としたものではありません。

本レポート内で MUMSS に言及した全ての記述は、公的に入手可能な情報のみに基づいたものです。本レポートの作成者は、インサイダー情報を使用することはもとより、当該情報入手することも禁じられています。MUMSS は株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループ(以下「MUFG」)の子会社等であり、MUMSS の方針に基づき、MUFG については投資判断の対象としておりません。

本レポートは、MUMSS が公的に入手可能な情報のみに基づき作成されたものです。本レポートに含まれる情報は、正確かつ信頼できると考えられていますが、その正確性、信頼性が客観的に検証されているものではありません。本レポートはお客様が必要とする全ての情報を含むことを意図したものではありません。また、MUMSS 及びその関連会社等は本レポートに掲載された情報の正確性・信頼性・完全性・妥当性・適合性について、いかなる表明・保証をするものではなく、一切の責任又は義務を負わないものとします。本レポートに含まれる情報は、金融市場や経済環境の変化等のために、最新のものでない可能性があります。本レポート内で示す見解は予告なしに変更されることがあり、また、MUMSS は本レポート内に含まれる情報及び見解を更新する義務を負うものではありません。MUMSS は関連会社等と完全に独立してレポートを作成しています。そのため、本レポート中の意見、見解、見通し、評価及び目標株価は、異なる情報源及び方法に基づき関連会社等が別途作成するレポートに示されるものと乖離する場合があります。

本レポート内で直接又は間接的に取り上げられている株式は、株価の変動や発行体の経営・財務状況の変化及びそれらに関する外部評価の変化、金利・為替の変動等の要因により、投資元本を割り込むリスクがあります。

本レポートは、お客様に対し税金・法律・投資上のアドバイスとして提供する目的で作成されたものではありません。本レポートは、特定の個人のための投資判断に向けられたものではなく、本レポートを受領される個々のお客様の財務状況、ニーズもしくは投資目的を考慮して作成されているものではありません。本レポートで言及されている証券・関連投資は、全ての投資家にとって適切とは限りません。お客様は、独自に特定の投資及び戦略を評価し、本レポートに記載されている証券に関して投資・取引を行う際には、専門家及びファイナンシャル・アドバイザーに法律・ビジネス・金融・税金その他についてご相談ください。

MUMSS 及びその関連会社等は、お客様が本レポートを利用したこと又は本レポートに依拠したことによる結果のいかなるもの（直接・間接の損失、逸失利益及び損害を含むがこれらに限られない）についても一切責任を負わないと共に、本レポートを直接・間接的に受領するいかなる投資家に対しても法的責任を負うものではありません。最終投資判断はお客様自身においてなされなければならない。投資に対する一切の責任はお客様にあります。

過去のパフォーマンスは将来のパフォーマンスを示唆し、又は保証するものではありません。特に記載のない限り、将来のパフォーマンスの予想はアナリストが適切と判断した材料に基づくアナリストの予想であり、実際のパフォーマンスとは異なることがあります。従って、将来のパフォーマンスについては明示又は黙示を問わずこれを保証するものではありません。

MUMSS ・その他 MUFG 関連会社、又はこれらの役員、提携者、関係者及び社員は、本レポートに言及された証券、同証券の派生商品及び本レポートに記載された企業によって発行されたその他証券を、自己の勘定もしくは他人の勘定で取引もしくは保有したり、本レポートで示された投資判断に反する取引を行ったり、マーケットメーカーとなったり、又は当該証券の発行体やその関連会社に幅広い金融サービスを提供しもしくは同サービスの提供を図ることがあります。本レポートの利用に際しては、上記の一つ又は全ての要因あるいはその他の要因により現実的もしくは潜在的な利益相反が起こりうることをご認識ください。なお、MUMSS は、会社法第 135 条の規定により自己の勘定で MUFG 株式の売買を行うことを禁止されています。

本レポートで言及されている証券等は、いかなる地域においても、またいかなる投資家層に対しても販売可能とは限りません。本レポートの配布及び使用は、レポートの配布・発行・入手可能性・使用が法令又は規則に反する、地方・州・国やその他地域の市民・国民、居住者又はこれらの地域に所在する者もしくは法人を、対象とするものではありません。

英国及び欧州経済地域: 本レポートが英国において配布される場合、本レポートは MUFG のグループ会社である MUFG Securities EMEA plc. (以下「MUS(EMEA)」。電話番号: +44-207-628-5555)により配布されます。MUS(EMEA)は、英国で登録されており、Prudential Regulation Authority (ブルーデンス規制機構、「PRA」)の認可及び Financial Conduct Authority (金融行動監視機構、以下「FCA」)と PRA の規制を受けています(FS Registration Number 124512)。本レポートは、professional client(プロ投資家)又は eligible counterparty (適格カウンターパーティー)向けに作成されたものであり、FCA 規則に定義された retail clients (リテール投資家)を対象としたものではありませんので、誤解を回避するため、同定義に該当する顧客に交付されてはならないものです。MUS(EMEA)は、本レポートを英国以外の欧州連合加盟国においても professional investors (若しくはこれと同等の投資家)に配布する場合があります。本レポートは、MUS(EMEA)の組織上・管理上の利益相反管理制度に基づいて作成されています。同制度には投資リサーチに関わる利益相反を回避する目的で、情報の遮断や個人的な取引・勧誘の制限等のガイドラインが含まれています。本レポートはルクセンブルク向けに配布することを意図したものではありません。

米国: 本レポートは Mitsubishi UFJ Morgan Stanley Securities Co., Ltd. (以下「MUMSS」)によって作成されたものです。MUMSS は日本で証券業務の認可を取得しております。本レポートが米国において配布される場合、本レポートは MUFG のグループ会社である MUFG Securities Americas Inc. (以下「MUS(USA)」。電話番号: +1-212-405-7000)により配布されます。MUS(USA)は、United States Securities and Exchange Commission (米国証券取引委員会)に登録された broker-dealer (ブローカー・ディーラー)であり、Financial Industry Regulatory Authority (金融取引業規制機構、「FINRA」)による規制を受けています (SEC# 8-43026; CRD# 19685)。本レポートが MUS(USA)の米国外の関連会社等により米国内へ配布される場合、本レポートの配布対象者は、1934年米国証券取引所法の規則 15a-6 に基づく major U.S. institutional investors (主要米国機関投資家)に限定されております。MUS(USA)及びその関連会社等は本レポートに言及されている証券の引受業務を行っている場合があります。本レポートは証券の売買及びその他金融商品への投資等の勧誘を目的としたものではありません。また、いかなる投資・取引についてもいかなる約束をもするものでもありません。本レポートが米国で大手機関投資家以外の個人に配布される限りにおいて、MUS(USA)は以下の条件のもとでその内容について責任を負っています。本レポートの執筆者であるアナリストは、リサーチアナリストとして FINRA への登録ないし FINRA の資格取得を行っておらず、MUS(USA)の関係者ではない場合があります。したがって、調査対象企業とのコミュニケーション、パブリックアピランス、アナリスト本人の売買口座に関する FINRA の規制に該当しない場合があります。FLOES は MUS(USA)の登録商標です。

IRS Circular 230 Disclosure (米国内国歳入庁 回示 230 に基づく開示): MUS(USA)は税金に関するアドバイスの提供は行っておりません。本レポート内(添付文書を含む)の税金に関する記述は MUS(USA)及び関連会社以外の個人・法人が本レポートにおいて研究する事項に関する勧誘・推奨を行う目的、又は米国納税義務違反による処罰を回避する目的で使用することを意図したのではなく、これらを目的とした使用を認めておりません。

日本: 本レポートが日本において配布される場合、その配布は MUFG のグループ会社であり、金融庁に登録された金融商品取引業者である MUMSS (電話番号: 03-6627-5340)が行います。

シンガポール: 本レポートがシンガポールにおいて配布される場合、本レポートは MUFG のグループ会社である MUFG Securities Asia (Singapore) Limited (以下「MUS(SPR)」。電話番号: +65-6232-7784)とのアレンジに基づき配布されます。MUS(SPR)はシンガポール政府の承認を受けた merchant bank であり、Monetary Authority of Singapore (シンガポール金融管理局)の規制を受けています。本レポートの配布対象者は、Financial Advisers Regulation の Regulation 2 に規定される institutional investors、accredited investors、expert investors に限定されます。本レポートは、これらの投資家のみによる使用を目的としており、それ以外の者に対して配布、転送、交付、頒布されてはなりません。本レポートが accredited investors 及び expert investors に配布される場合、MUS(SPR)は Financial Advisers Act の次の事項を含む一定の事項の遵守義務を免除されます。第 25 条: 一定の投資商品に関してファイナンシャル・アドバイザーが全ての重要情報を開示する義務、第 27 条: ファイナンシャル・アドバイザーが合理的な根拠に基づいて投資の推奨を行う義務、第 36 条: ファイナンシャル・アドバイザーが投資の推奨を行う証券に対して保有する権利等について開示する義務。本レポートを受領されたお客様で、本レポートから又は本レポートに関連して生じた問題にお気づきの方は、MUS(SPR)にご連絡ください。

香港: 本レポートが香港において配布される場合、本レポートは MUFG のグループ会社である MUFG Securities Asia Limited (以下「MUS(HK)」。電話番号: +852-2860-1500)とのアレンジに基づき配布されます。MUS(HK)は Hong Kong Securities and Futures Ordinance に基づいた認可、及び Securities and Futures Commission (香港証券先物取引委員会; Central Entity Number AAA889)の規制を受けています。本レポートは Securities and Futures Ordinance により定義される professional investor を配布対象として作成されたものであり、この定義に該当しない顧客に配布されてはならないものです。

その他の地域: 本レポートがオーストラリアにおいて配布される場合、MUS(HK)又は MUS(SPR)により配布されています。MUS(HK)は Australian Securities and Investment Commission (ASIC) Class Order Exemption CO 03/1103 に基づき、Corporations Act 2001 が定める金融サービスの提供者によるオーストラリア金融業免許の保有義務を免除されています。MUS(SPR)は ASIC Class Order Exemption CO 03/1102 により同様に義務を免除されています。本レポートはオーストラリアの Corporations Act 2001 に定義される wholesale client のみを配布対象としております。本レポートがカナダにおいて配布される場合、本レポートは MUS(EMEA)又は MUS(USA)により配布されます。MUS(EMEA)および MUS(USA)は international dealer exemption の措置により次の各州において金融取引業者としての登録を免除されています: アルバータ州、ケベック州、オンタリオ州、プリティッシュ・コロンビア州、マニトバ州 (MUS(EMEA)のみ)。本レポートはカナダにおける National Instrument 31-103 によって定義された permitted client のみを配布対象としております。

又は本レポートは、インドネシアにおいて複製・発行・配布されてはなりません。また中国(中華人民共和国「PRC」を意味し、PRC の香港特別行政区・マカオ特別行政区、及び台湾を除く)において、複製・発行・配布されてはなりません(ただし、PRC の適用法令に準拠する場合を除きます)。

©Mitsubishi UFJ Morgan Stanley Securities Co., Ltd. All Rights Reserved 2016.

国内株式の売買取引には、約定代金に対して最大 1.404% (税込み) (ただし約定代金 193,000 円以下の場合には最大 2,700 円 (税込み)) の手数料が必要となります。

本レポートは MUMSS の著作物であり、著作権法により保護されております。MUMSS の書面による事前の承諾なく、本レポートの全部もしくは一部を変更、複製・再配布し、もしくは直接的又は間接的に第三者に交付することはできません。

〒100-8127

東京都千代田区大手町1丁目9番2号 大手町フィナンシャルシティ グランキューブ

三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社 エクイティリサーチ部

Tel.03-6627-5340 Fax.03-6627-5344

本レポートの内容に関する追加・補足情報はご希望に応じて提供いたします。

三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社 金融商品取引業者 関東財務局長（金商）第2336号

（加入協会）日本証券業協会、一般社団法人日本投資顧問業協会、一般社団法人金融先物取引業協会、一般社団法人第二種金融商品取引業協会