早稲田大学 IT 戦略研究所

Research Institute of IT & Management, Waseda University

2016 年 5 月

IT 化による自動車産業のレイヤー構造化

～自動車産業における 3 つの「レイヤー戦略モデル」～

中村　幹宏（本田技研工業株式会社）

根来　龍之（早稲田大学ビジネススクール教授/IT 戦略研究所所長）

早稲田大学 IT 戦略研究所ワーキングペーパーシリーズ　No.55

Working Paper

IT 化による自動車産業のレイヤー構造化
～自動車産業における 3 つの「レイヤー戦略モデル」～

中村　幹宏（本田技研工業株式会社）
根来　龍之（早稲田大学大学院経営管理究科教授／IT 戦略研究所所長）

要旨

現在、自動車産業は大きな転換点を迎えている。IT 化や技術進化に伴い、レイヤー構造化の前提となるモジュール化、ソフトウェア化、ネットワーク化の流れが進展しており、産業構造の変化に直面しているからである。今後自動車産業にどのような産業構造の変化が訪れるのか、自動車メーカーはそれにどう対応するべきであるかという点について、レイヤー構造化という“新たな視座”を用いて本稿では考えていく。

本稿では、日本の自動車産業及び IT 企業などの新規参入企業の事例研究によって、レイヤー構造化が進展する要因及びそのプロセスを示す。また対象企業のレイヤー構造化の視座を用いた事例分析を通じて、レイヤー構造化に対応する戦略をあらわす「レイヤー戦略モデル」を定式化する。

本研究の意義は、レイヤー構造化の主な研究対象となってきたネット産業ではなく、伝統的製造業である自動車産業をレイヤー構造化という新たな視点で論じることで、レイヤー戦略論を発展させることである。加えて、日本の自動車メーカーに対しレイヤー戦略という視点で今後取るべき戦略について提言を行うことである。

キーワード：レイヤー構造化、レイヤー戦略、プラットフォームビジネス

＜目次＞

第１章　研究の概要 4
第１節　研究の背景と問題意識 4
第２節　研究の目的/問題意識/リサーチクエスチョン 5
第３節　研究の対象と方法 5
第４節　キーとなる概念 6
第５節　本稿の構成 7
第２章　自動車産業のレイヤー構造化のトリガー 8
第１節　日本の自動車市場動向 8
第１項　日本市場の概況と需要予測 8
第２項　日本の自動車市場の構造変化 8
第３項　環境規制と次世代自動車の販売動向 10
第２節　産業構造の変化 13
第１項　電気自動車（EV）普及によるモジュール化の進展 13
第２項　自動車のソフトウェア化進展 14
第３項　自動車及び車載情報端末のネットワーク化進展 16
第４項　車載情報端末とスマートフォンの連携 18
第５項　スマートフォン ナビアプリの利用動向 18
第６項　主なスマートフォンナビアプリ 20
第３章　バリューチェーン型からレイヤー構造化へ 22
第１節　先行研究及びキー概念 22
第１項　アーキテクチャ 22
第２項　モジュール化 24
第３項　バリューチェーン 28
第４項　レイヤー構造化 29
第５項　レイヤー戦略 30
第６項　本研究の貢献 32
第２節　自動車産業のレイヤー構造化の進展 32
第３節　レイヤー構造化の進展プロセス 33
第４節　今後のレイヤー構造化予測 35
第４章　日本の自動車産業の上位レイヤー（車載情報端末レイヤー）の動向 ... 37
第１節　トヨタ「T-Connect」 37
第２節　ホンダ インターナビ 39
第３節　自動車メーカー対 IT 企業の車載情報端末レイヤーの主導権争い 41
第５章　自動車産業のレイヤー戦略モデルの定式化 44
第１節　3 つのレイヤー戦略モデル 44
第２節　3 つのレイヤー戦略モデルの競争優位とメリット・デメリット 45
第６章　研究の成果と課題 49
第１節　本研究の成果 49
第２節　インプリケーションと今後の課題 49

第１章　　研究の概要

第１節　　研究の背景と問題意識

現在、自動車産業は大きな転換点を迎えている。IT 化や技術進化に伴い、レイヤー構造化の前提となるモジュール化、ソフトウェア化、ネットワーク化の流れが進展しており、産業構造の変化に直面しているからである。レイヤー構造化とは、産業のモジュール化に伴い、消費者（または代理人）が製品/サービスを構成する各要素をそれぞれ直接選択して組み合わせることができるようになることである。（根来・藤巻,2013）、（根来,2015）

従来、自動車産業は大規模な自動車メーカーが主導するバリューチェーン型の成熟した産業構造であったため、異業種からの新規参入は非常に限定的であった。ところが、情報技術（IT）の進化に伴い、産業構造及び参入障壁に変化が訪れようとしている。その変化は、スマートフォンやクラウドコンピューテイングの普及、ビッグデータの活用が進むにつれて加速する見通しである。

他方で、消費者が自動車を購入する方法にも変化が起きようとしている。これまでユーザーが自動車を購入する場合には、ハードとしての車両と車両を制御する ECU（エンジンコントロールユニット）などのソフトウェアと付属品となる車載情報端末をワンセットで購入する事が一般的であった。しかしながら、近年電気自動車（EV）の普及に伴う車両のモジュール化や構造のシンプル化、ネットワークの進化によるテレマティクスサービスの登場、車両制御技術・自動運転技術の進化によるソフトウェア化の流れが加速している。その結果、ハードに一体化された車両単位から、車両制御 OS、車載情報端末、通信、テレマティクスなどの各レイヤー単位に分離する可能性を秘めている。レイヤー分離により IT 企業の新規参入余地が生まれ、ユーザーが自動車を購入する際の「レイヤー選択と組み合わせの自由度」が高まりつつある。

特に自動車の代表的な次世代技術である、「自動運転」や「テレマティクス」などのソフトウェアが主体となる領域では、IT 企業が新規参入を虎視眈々と狙っており、今後、自動車産業の競争環境に大きな変化が訪れる可能性がある。これまで日本の自動車メーカーは、海外メーカーに対して競争優位を保ってきた。それは、最先端の技術や蓄積された匠の技による「ものづくりの力」、トヨタ生産システムに代表されるオペレーションの効率化によるコスト競争力を武器としてきたためである。今後、価値や競争の主軸がソフトウェアに移行すると競争ルールが変わり日本の自動車メーカーの競争優位が失われる。また、産業の利益構造にも変化が生じ、利益が集中する領域がこれまでの車両を中心としたハードウェアからソフトフェアへ移行することが予測される。

このような変化が激しい時代においては、従来通りの横並びの競争を続けていては、勝ち残ることが出来ない。先を読み新たな戦略を打ち出すことができる企業が生き残る一方で、戦略不在の企業は低迷することになり、企業間格差は拡大する。

今後、自動車産業のレイヤー構造化は進展するのか、産業構造や競争環境が変化した際に、既存の自動車メーカーが取るべき戦略はどのようなものになるのか、それが本研究の問題意識である。

第２節　　研究の目的/問題意識/リサーチクエスチョン

これまで、自動車産業の産業構造は『ザ・トヨタウェイ』（ライカー,2009）や『トヨタ・サプライチェーン・マネジメント』（アイアー,シシャドリ,ヴァッシャー,2010）に代表されるように、バリューチェーン型の産業構造を前提として議論や分析が行われてきた。またメーカー間の競争戦略についても、従来の枠組みの視点で論じられる事が多かった。例えば、エコカーなどの先進技術・製品開発力や、新興国市場の拡大にともなうグローバル戦略、トヨタの「TNGA」，フォルクスワーゲンの「MQB」などのモジュール化によるコスト競争力の向上などがあげられ、産業構造の変化を前提とした視点や切り口で論じられていない。（土屋・大鹿,2002,土屋・大鹿・井上 2010、経済産業省,2014,中西,2015）。

本研究の目的は、自動車産業にどのような産業構造の変化が訪れるのか、自動車メーカーはそれにどう対応するべきであるかという点について、レイヤー構造化という“新たな視座”を用いて考えることである。具体的なリサーチクエスチョンと研究内容は以下の 2 点である。

① 自動車産業のレイヤー構造化は進展するのか。
　→レイヤー構造化の要因及びそのプロセスを明らかにする。
② レイヤー構造化後の競争戦略としてどのようなレイヤー戦略モデルが考えられるか。
　→代表的なレイヤー戦略モデルの定式化を行う。

本研究の意義は、レイヤー構造化の主な研究対象となってきたネット産業ではなく、伝統的製造業である自動車産業をレイヤー構造化という新たな視点で論じることで、レイヤー戦略論を発展させることである。加えて、日本の自動車メーカーに対し、レイヤー戦略という視点で今後取るべき戦略について提言を行うことである。

第３節　　研究の対象と方法

本研究は、日本の自動車産業を対象とする事例研究である。“日本”を対象とする理由は、かつて日本の基幹産業の一つであったエレクトロニクス産業が、産業構造の転換による競争ルールの変化によって急速に競争力を失い凋落した事実があるからである（小川,2015）。

後述する通り、日本の自動車産業はレイヤー構造化が進展しており、IT 企業の新規参入に伴い、競争ルールの変化に直面している。特に上位レイヤーである車載情報端末レイヤーではその動きが顕著である。その主な要因はネットワークの高速化や大容量化などのネットワーク技術の進化により、車内で利用可能な製品やサービスが増加したことである。

直近では、テレマティクスサービスが拡大しており、IT 企業が車載情報端末とスマートフォンを連携し車内で利用することができるソフトウェアや、スマートフォン用のナビゲーションアプリを提供し始めている。そのため事例分析の対象とする企業は自動車メーカーだけではなく IT 企業も範囲に含まれる。本研究の対象とする企業は以下の通りである。

◎　対象とする企業

日本の自動車市場（業界）において、自動車（乗用車）及び関連製品・サービスを提供している企業

・自動車メーカー：トヨタ、ホンダ、テスラ

・IT 企業：Apple、Google、ヤフー、DeNA、ナビタイムジャパン

◎　研究の方法

研究の方法としては、日本の自動車産業及び対象企業の事例研究によって、レイヤー構造化が進展する要因及びそのプロセスを示す。

また対象企業のレイヤー構造化の視座を用いた事例分析を通じて、レイヤー構造化に対応する戦略をあらわす「レイヤー戦略モデル」を定式化する。

研究に用いるデータとしては、各企業のホームページや有価証券報告書などの公開情報、中央官庁や業界団体が発行している白書・公開情報及び統計数値を活用する。

第４節　キーとなる概念

本研究のキー概念は、レイヤー構造化とレイヤー戦略（根来・藤巻,2013）(根来 2015)である。さらにレイヤー構造を前提として、消費者の選択権が行使される形態であるプラットフォームビジネスもキー概念に加える。それぞれの概念の定義について以下に示す。

・レイヤー構造化（根来・藤巻,2013)(根来,2015)

レイヤー型の産業構造はネット産業を見る時に特に必要な産業の捉え方であり、業界間にまたがるレイヤースタック(レイヤーの集まり)として産業が構成されていると考える。産業の構成要素であるそれぞれのレイヤーが独立して製品／サービスとして成立しているため、レイヤー型の産業構造では消費者は各レイヤーに対して直接アクセスすることが潜在的に可能である。この構造のポイントは最終消費者（または代理人）が、ビジネスレイヤー（BL）を構成する各レイヤーの製品／サービスをそれぞれ直接選択・組み合わせ可能である、ということである。

またバリューチェーン型のビジネスとレイヤー構造型のビジネス（プラットフォームビジネス）に対して、中間的な形態として「オプションモデル」がある。具体的事例としては、自動車のシートなどのオプション用品の選択があげられる。この場合、消費者はディーラーから提示される限定的な選択肢の中から選択するのであって、シートメーカーが直接提示した商品を選択するわけではない。したがって、本研究では「オプションモデル」をレイヤー構造型のビジネスではないと位置づける。

・レイヤー戦略（根来・藤巻,2013）

レイヤー戦略とはレイヤー構造を持つ産業に参入し、競争優位を追求するための事業者の戦略のことである。根来・藤巻（2013）では、以下の通りレイヤー戦略の 4 つの戦略課題が提言されている（戦略課題の提示順序は筆者変更)。

① いかにレイヤー構造の違いを創り出して、他社と構造的に差別化できるか、という「構造変革戦略」に関する課題
② どのレイヤーを自社が行うべきか、という「参入戦略」に関する課題
③ 他のレイヤーに対してどの程度オープンであるべきか、という「企業間連携戦略」に関する課題
④ レイヤースタック（レイヤー製品／サービスの組み合わせ）として価値が決まる制約を前提として他社とどう差別化するか、という「差別化戦略」に関する課題

・プラットフォームビジネス（根来,2015）

プラットフォームビジネスとは、「その製品・サービスを前提にした（他の製品・サービス・情報（補完製品・補完情報等））を同時に利用することではじめて価値を持ち、消費者あるいは代理人が補完製品・サービス・情報等の選択を直接行える製品・サービス」を提供するビジネスである。

第５節　　本稿の構成

本稿の構成は以下の通りである。第 1 章は本研究の概要について述べる。第 2 章では、日本の自動車産業におけるレイヤー構造化進展のトリガーとなる要因について事例分析を実施する。第 3 章では自動車産業の産業構造の変化を論じることから、アーキテクチャ、モジュール化、バリューチェーンなどキー概念に関連する先行研究についてレビューを行い、その後キー概念であるレイヤー構造化、レイヤー戦略、プラットフォームビジネスについてもレビューを行う。また自動車産業のレイヤー構造化の進展とそのプロセスについて論じる。

第 4 章ではレイヤー構造化の進展がより謙虚な車載情報端末レイヤーについての事例研究を行う。第 5 章は、これまでの分析内容を踏まえレイヤー構造化の視座での競争優位の糸口となる「3 つのレイヤー戦略モデル」について定式化する。最後の第 6 章では、本研究の成果、インプリケーション、今後の課題について述べる。

第２章　　自動車産業のレイヤー構造化のトリガー

これまで、バリューチェーン型からレイヤー構造化への産業構造の変化は、ネット産業を中心として進展していると考えられてきた。本章では、日本の自動車市場や各企業の動向について整理し、伝統的な製造業である自動車産業においてもレイヤー構造化が進展していることを示すとともに、そのトリガーとなる要因を明らかにしていく。

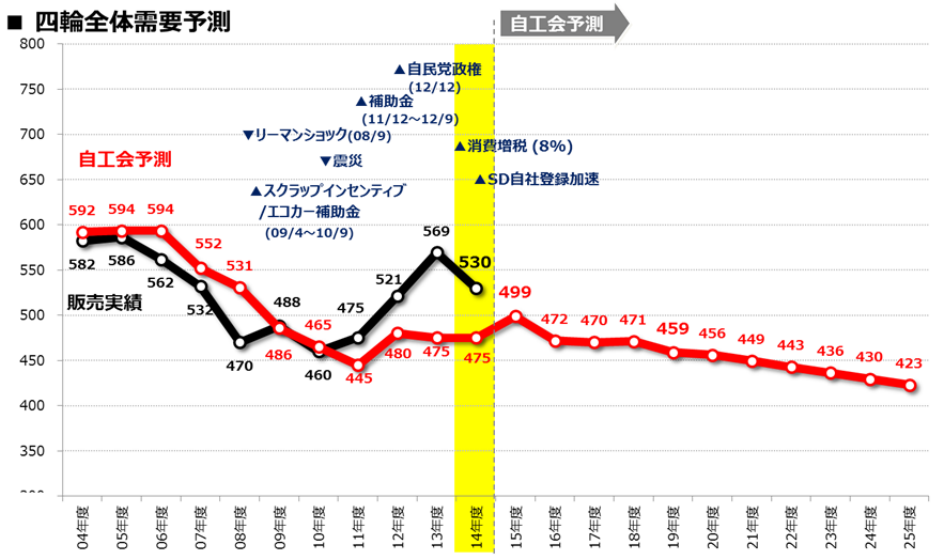
第１節　　日本の自動車市場動向

バブル崩壊以降、国内の自動車市場は成熟期を迎え、市場ボリュームは継続的に縮小している。しかも、国内の主要メーカーだけで８社、海外ブランドも御三家といわれているメルセデス・BMW・アウディをはじめ 10 社以上も存在しており、競争環境の激化が続いている。昨今の市場特性としては、市場縮小下での競争激化にともないコモディティ化の様相を呈してきていることである。

第１項　　日本市場の概況と需要予測

まず日本市場の概況について述べる。市場規模はピークである 1990 年の約 780 万台から 2014 年には 530 万台に下落し、バブル期と比較すると約 2/3 となっている。
日本自動車工業会が、2015 年に発表した中長期需要予測（図表 2-1）によれば、2020 年度の市場規模は約 456 万台となり、市場のダウントレンドは継続する見通しである。

図表 2-1：日本自動車市場　販売台数予測（期間：2004～2025 年度、単位：万台）



（出所）日本自動車工業会のデータを元に、筆者作成

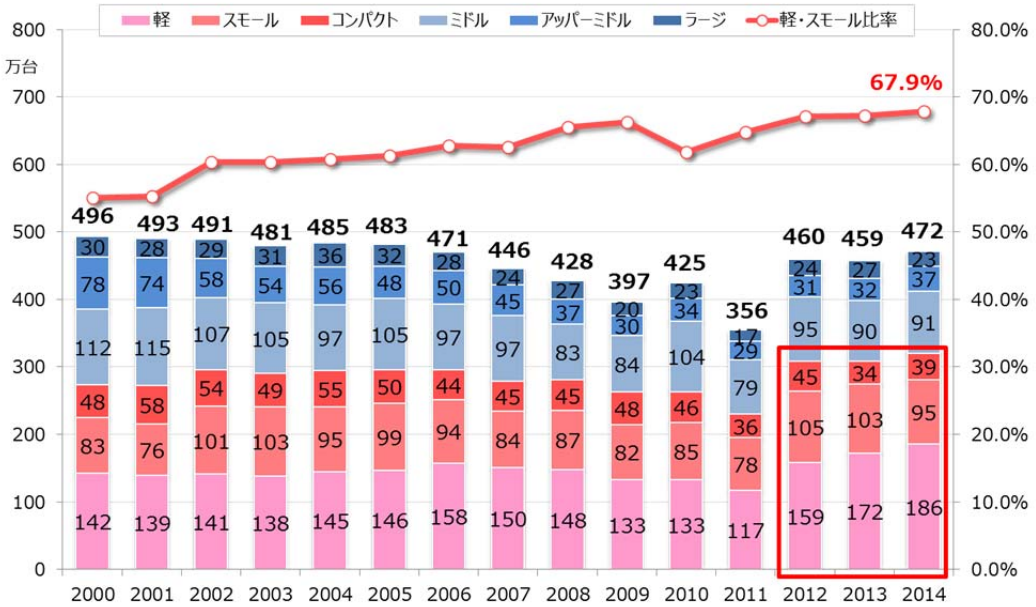
第２項　　日本の自動車市場の構造変化

次に日本の自動車市場の構造変化として、2 つの市場特性について述べる。1 つ目は、ダウンサイジング化の進展であり、2 つ目は、ハイブリッド車を中心とした次世代自動車

の販売の拡大である。

まず、ダウンサイジング化について述べる。ダウンサイジング化とは、消費者が環境意識の高まりや、景気低迷による可処分所得の低下により経済性を重視し、大排気量でサイズの大きい車から、低燃費且つ小型で運転がしやすい車を選択する傾向のことである。図表 2-2 の 2000 年～2014 年のクラス別販売推移から、軽・スモールクラスの販売台数が拡大しており、ダウンサイジング化が進展していることがわかる。現在の日本市場における売れ筋車種は、トヨタのアクアやホンダのフィットなどのハイブリッド車のスモールカーや、価格及び維持費の安い軽自動車が中心となっている。

図表 2-2：日本市場　乗用車クラス別販売台数（期間：2000～2014 年 単位：万台 ※暦年）



（出所）日本自動車販売協会連合会のデータを元に、筆者作成

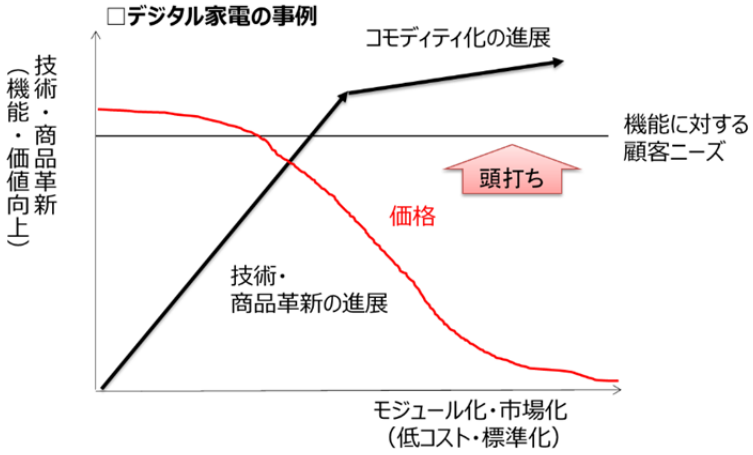
特に、近年の軽自動車市場は、ダウンサイジング化の流れを受けて販売台数の拡大が継続しており、スズキ・ダイハツ・ホンダのシェア争いが激化している。各社は軽市場の同じカテゴリーの中に､消費者にとって機能面で大きな差異がない機種を多数投入しており、価格競争が一段と激しくなっている。乗用車のスモール・コンパクトクラスでも同様の傾向となっている。その結果、小型で低価格のカテゴリーにおいては、コモディティ化の様相が強まっているといえる。

延岡（2006）は、デジタル家電市場の事例を用いて、コモディティ化とモジュール化の進展との関連性について述べている（図表 2-3）。図表 2-3 の前半部分で示している市場の成長段階では、産業全体でイノベーションが活性化する。この段階では、モジュール化が進むとともに、技術・商品革新（上方向）が急速に進む。しかし、商品機能が顧客ニーズの水準を超えてしまうと、モジュール化の第 2 の機能である、標準化・分業化による低コスト化が進む。これによって、技術・商品革新は止まり価格競争とコモディティ化（右方向）が急速に進展するとしている。

国内の小型車市場においては、モジュール化は進んでいないものの、コモディティ化の

進展により、この事例と似通った状況となっており、企業間の差別化が困難な状況となっている。

図表 2-3 顧客価値の頭打ちによるモジュール化の促進



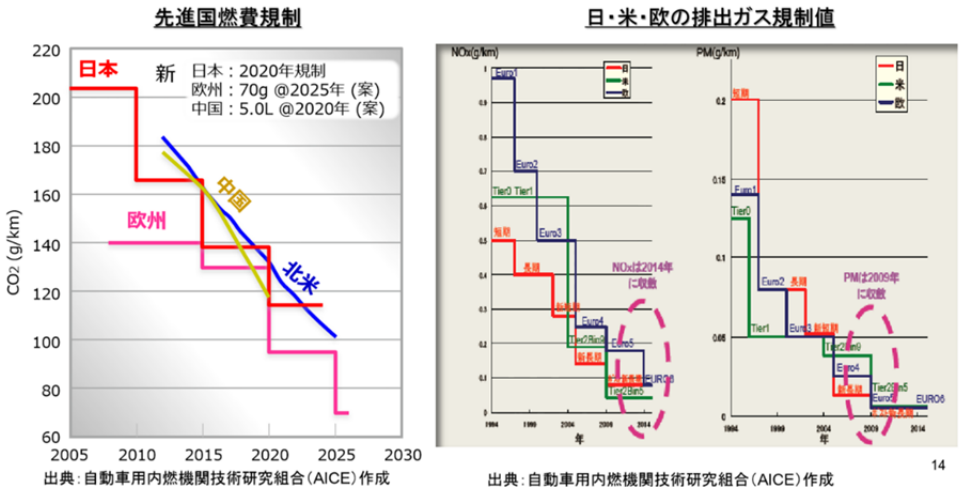
（出所）延岡（2006）をベースに筆者作成

第３項　　環境規制と次世代自動車の販売動向

次に、次世代自動車の販売台数拡大について述べる。2000 年代に入り地球環境問題の視点から、政府による環境規制（燃費規制・排ガス規制）の強化が継続している(図表 2-4)。自動車メーカー各社は市場縮小や他社との差別化を図るべく、トヨタのプリウスに代表されるハイブリッド車や、日産のリーフなどの EV の開発に注力している。

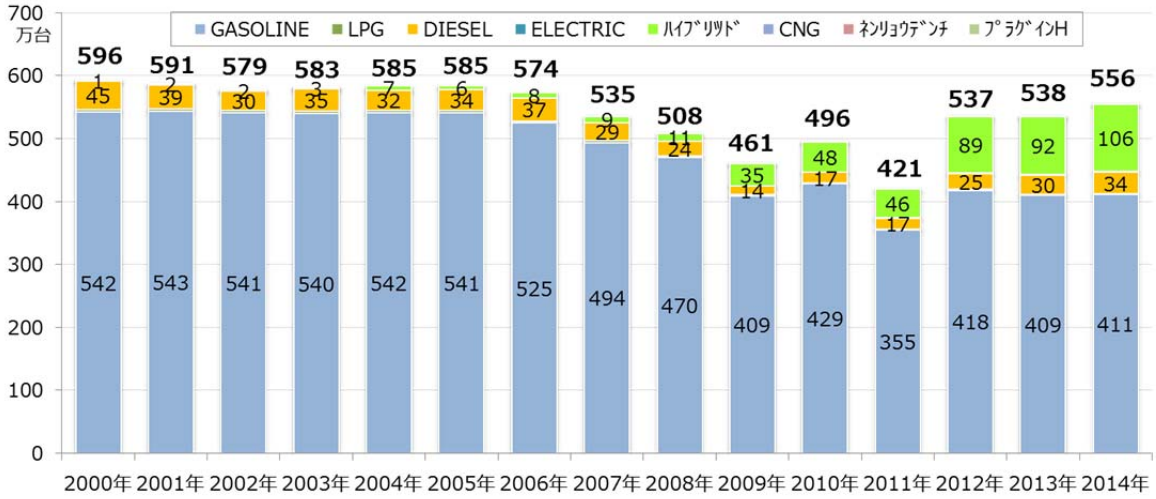
その販売動向であるが、図表 2-5 に 2000 年以降のパワートレイン別の販売台数をまとめた。これによれば、ホンダのインサイトや 3 代目プリウスが投入された 2009 年以降、ハイブリッド車の販売が急拡大していることがわかる。その後も販売は拡大を続け、2014 年ではハイブリッド車は全市場の約 20%を占めている状況である。他方で EV の販売は 2014 年でも 2 万台を切る水準である。その理由としては、航続距離が短い、インフラとなる急速充電器の設置が進んでいないといったことがあげられる。

図表 2-4：各国の環境規制



（出所）経済産業省 自動車課（2014）

図表 2-5：パワートレイン別販売台数（期間：2000～2014 年 単位：万台 ※暦年）



（単位：台）

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
GASOLINE	5422855	5434185	5413524	5401278	5415457	5412304	5251790	4937716	4699833	4090343	4288639	3552789	4177751	4093910	4107875
LPG	33356	32837	35151	32640	31473	29027	28198	26062	24222	15339	7638	9689	14399	14981	13194
DIESEL	453753	387683	303456	352110	323222	336184	365744	293499	238468	144806	165613	168649	249599	303490	341386
ELECTRIC	84	60	67	47	5	0	0	0	0	986	2359	13449	15972	16820	17358
ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞ	14047	18929	22316	28077	70306	61633	81851	87480	111389	349801	483767	456364	889784	922788	1059843
CNG	263	385	675	837	931	1143	1850	1362	1557	843	514	391	379	327	384
ﾈﾝﾘｮｳﾃﾞﾝﾁ	0	0	11	17	1	22	0	0	29	8	2	0	1	4	7
ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	330	32	10969	14122	16170
燃料不明	38463	33059	17843	13565	12579	12913	10350	7758	6884	7367	7583	9247	11392	9292	6593

（出所）日本自動車販売協会連合会のデータを元に、筆者作成

◎次世代自動車の分類と特徴

また､次世代自動車の分類及び特徴について､環境省の｢次世代自動車ハンドブック 2014｣を参照し、以下の通り整理を行う。

次世代自動車とは､｢窒素酸化物（NOx）や粒子状物質（PM）等の大気汚染物質の排出が少ない、または全く排出しない、燃費性能が優れている自動車｣のことである（環境省,2014)。環境規制の強化、消費者の環境意識の高まりに伴い、普及が拡大し、様々な種類の次世代自動車が登場している。自動車産業の産業構造を論じる上では、製品の変化も重要な要素となるため、それぞれの区分について環境省(2014)に基づき以下の通り定義を示す。

・ハイブリッド車

複数の動力源を組み合わせ、それぞれの利点を活かして駆動することにより、低燃費と低排出を実現する自動車。 現在、各社で開発、市販されているハイブリッド車の多くは、ガソリンやディーゼル等の内燃機関（エンジン） と電気や油圧等のモーターの組み合わせとなっており、特に乗用車クラスでの開発・市場投入が急速に進んでいる。主要車種としては、トヨタの｢プリウス｣、ホンダの｢フィット・ハイブリッド｣などがある。

・プラグイン・ハイブリッド自動車

プラグイン・ハイブリッド車は、ハイブリッド車に対し、家庭用電源などの電気を車両側のバッテリーに 充電することで､電気自動車としての走行割合を増加させることができる自動車のことである。主要車種は、三菱「アウトランダーPHEV」である。

・電気自動車（EV：Electric Vehicle）

電気自動車はバッテリー（蓄電池）に蓄えた電気でモーターを回転させて走る自動車である。このため、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどを搭載した通常の自動車と比べ構造が大変簡単であり、 部品数が少なく、部品自体も小型化できるため、自動車自体の小型化も比較的容易である。自動車からの排出ガスは一切なく、走行騒音も大幅に減少することが主な特徴である。主要車種としては、日産「LEAF」、テスラ「モデル S」などがある。

・燃料電池車（FCV：Fuel Cell Vehicle）

燃料電池自動車は、車載の水素と空気中の酸素を反応させて、燃料電池で発電し、その電気でモーターを回転させて走る自動車のこと。各社で開発が進められている燃料電池自動車の燃料は、気体水素が主流である。水素を燃料とする場合、排気されるのは水素と酸素の化学反応による水のみとなり、究極のエコカーと期待されている。主要車種として、トヨタ「MIRAI」、ホンダ「CLARITY FUEL CELL」がある。

最後に、今後の次世代自動車の普及予測について述べたい。現在の競争ルールにおいては、各自動車メーカーがどの環境技術の開発に資源を集中させるかということは、重要なポイントとなっている。

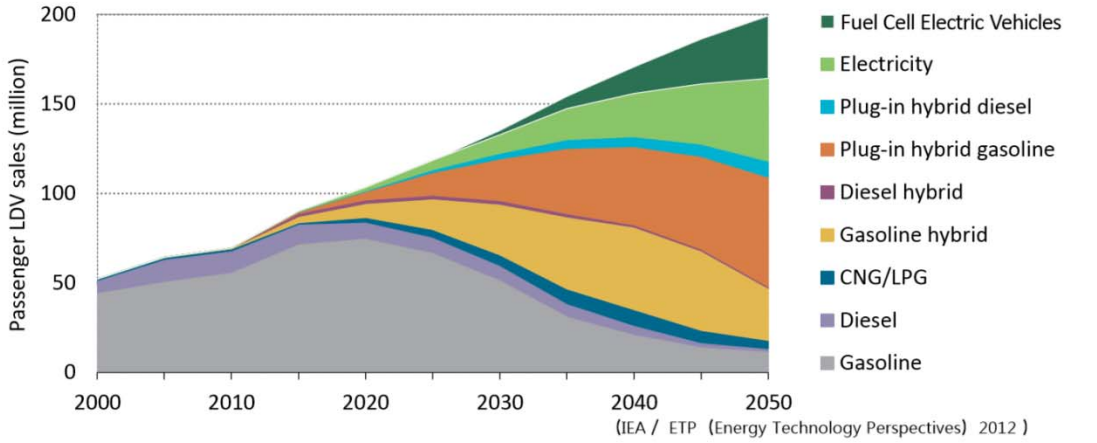
1997 年の京都議定書は、2050 年までに地球の平均気温上昇を 2℃に抑制することを目標に、温室効果ガスの排出抑制を約束した。それに基づき 2012 年に国際エネルギー期間（IEA）は、“将来必要とされる”次世代自動車の普及予測を発表している（図表 2-6)。その内容によれば、2020 年の段階で、ガソリンエンジンが 73%、ディーゼルエンジンが 9%、ハイブリッドが 9%、プラグイン・ハイブリッドが 5%、EV が 2%となっている。目標年の 2020 年の段階では、ガソリンエンジンが 6%、ディーゼルエンジンが 1%、ハイブリッドが 15%、プラグイン・ハイブリッドが 35%、EV が 23%、燃料電池車が 18%となっており、内燃機関以外ではないパワートレインへの大きな構造変化を必要とする。

中西（2015）によれば、現時点での注目されるポイントは、日本で販売台数を伸ばしているハイブリッド車は、日本と米国市場以外では期待していたほど普及が進んでいないことである。ハイブリッド車の経済合理性（税金、燃費、燃料価格、平均走行距離）がガソリン車に依然見劣りしていることに加え、欧州などでは高速走行が中心であり、その適合性が今一つであることが理由としてあげられる。

EV についても、一時期よりも販売が伸び悩んでいる。現在、EV の普及を阻害する要因は、リチウムイオン電池のコスト、急速充電設備のインフラ不足、航続走行距離が不十分であるという点などがあげられる。だが一方で、米国カリフォルニア州の ZEV 規制では 2050 年までに Co2 の排出量を 1990 年比の 80%削減を目指しており、年々規制が強化さ

れ続けている。この規制を達成するためには、実質内燃機関では技術的に困難であり、EV の普及が世界的に拡大する可能性も予測されている。

図表 2-6:次世代自動車普及予測(期間：2000 年～2050 年)



（出所）経済産業省『自動車産業戦略 2014』

URL：http://www.meti.go.jp/press/2014/11/20141117003/20141117003-A.pdf

第２節　　産業構造の変化

ここでは、日本の自動車市場の構造変化の動向を踏まえて、レイヤー構造化のトリガーとなる要因について整理を行う。

第１項　　電気自動車（EV）普及によるモジュール化の進展

現在、次世代自動車の中でも特に注目を浴びているのが EV である。その理由はガソリンを使わないため維持費が安くまた排出ガスも発生させないため、エネルギー消費量や Co2 排出量の削減により、環境規制への対応に大きく貢献するからである。

EV とは、従来のガソリン車のようなエンジン駆動ではなく、電気モーターを動力源として走行する自動車のことである。ガソリン車のように高温を発生させる内燃機関を搭載しないため、鉄を使わず軽量のプラスチックだけでも製造できるメリットがあり、構造が非常にシンプルで、部品点数が少ないことが特徴である。その結果、生産工程が少なくて済むばかりか、車両開発においてもインテグラル型からモジュラー型へ移行が進み、既存の自動車メーカーの技術優位性が失われる可能性がある。さらに参入障壁も低下するであろう。既存の自動車メーカーは、インテグラル型に重点を置いているため、EV の開発へ資源を注力しづらいからである。産業構造の変化が進み、参入障壁が低くなることで、米テスラモーターズをはじめとしたシリコンバレーのベンチャー企業や IT 企業が車両開発の領域に新規参入を進めていくことも考えらえる。

新興の EV メーカーとして、いま最も注目を浴びているのが、2003 年にアメリカで設立されたテスラモーターズ（以下テスラ）である。テスラは、シリコンバレーを拠点にバッテリー式 EV と EV 関連商品を開発・製造・販売している企業である。2010 年 4 月に日本

市場に参入している。

図表 2-7：テスラモーターズのモデル S

（出所）：テスラモーターズホームページ/部品点数図筆者作成

URL：https://www.teslamotors.com/jp/

テスラの代表モデルである「モデル S」のモーターを構成する部品点数は、約 100 個といわれている。シリンダー、ピストン、カムシャフトなど 1 万～3 万点の部品からなるガソリンエンジンに比べ、とてつもなく単純な構造であり、モジュール単位の部品を組み合わせる形で生産が可能である。EV の生産工程は、ガソリン車に比べ格段にシンプルでパソコンのようなデジタル製品に近い。そのため、プレス・溶接・塗装をはじめ、エンジンの搭載や各種部品の取り付けまでの複雑な生産ラインの工程は大きく削減される。なぜなら、電池とモーターにボディを組み合わせれば簡単に生産できてしまうからである。さらに、日本メーカーに代表される高い生産オペレーションの競争優位性が失われる可能性が高い。パソコン製造の世界では一般的な EMS（電子機器の受託生産サービス）化が実現されれば、IT 企業に対する自動車産業への参入障壁が一気に下がる可能性が出てくると考えられる。

テスラは 2016 年 3 月 31 日、新型モデル「モデル３」の予約を開始した。価格は３万５千ドル（約 390 万円）からの中価格帯でこれまでのモデルより価格を大幅に下げていることが特徴である。普及型のモデルと位置づけられる。開始 1 週間の事前予約数は 32 万台を超え好調で、日産「LEAF」の累計販売台数である 21 万台を既に上回っている。発売は 2017 年末を予定しており、「モデル３」は EV 普及加速に向けた試金石になる可能性が高い。

第２項　　自動車のソフトウェア化進展

日本市場においては、少子高齢化による購買層の高齢化が進んでおり、自動車工業会の調査によれば、自動車を運転するユーザーの半数以上が 50 歳以上となっている（乗用車市場動向調査 2015）。そのため、近年自動車メーカー各社は安全性の向上に向けて、運転支援や車両制御技術の開発を強化している。

車両制御技術の進化

例えば、スバルの「アイサイト」やホンダの「Honda SENSING」などである。ホンダは 2014 年から主要車種に安全運転支援システム「Honda SENSING」の適用を開始した。これは、7 つの制御システムから構成されている。車両や歩行者をカメラによって感知し、衝突の危険がある場合には自動でブレーキを作動させる CMBS（衝突軽減ブレーキ）やアクセルペダルを踏まずに設定した車速を保つクルーズコントロール機能、レーダーにより前走

車を検知し自動で加減速を行う ACC（アダプティブ・クルーズコントロール）などである。カメラやレーダーなどのセンサーと車両を制御するソフトウェアである ECU（エンジン・コントロール・ユニット）が連携することによって、高度な制御機能を実現しており、自動車の制御にはソフトウェアが欠かせないものとなっている。

このように、自動運転に繋がる制御技術は既に市販車への搭載が進んでおり、自動車メーカーにとっては、それぞれの機能を高制度化・復号化すれば一定の条件化での自動運転の実現は決して難しいことではない。

日産は 2016 年 8 月に主力ミニバンの「セレナ」に高速道路上を“ほぼ自動”で走行する機能を搭載する予定であると発表した。採用する新機能は高速道路の単一車線を走行する場合に限り、車両の加減速やカーブなどでのハンドル操作をシステムが自動制御する。また日産は市街地での完全自立型の自動走行車については 2020 年に実用化予定である。

テスラ「モデル S」の車内環境

また前述した、テスラ「モデル S」の車内環境は、既存の自動車メーカーの車種では考えられないほど IT 化が進んでいる。大きな特徴は、インターネットに接続可能な 17 インチの大型液晶タッチスクリーンが中央に配置されている点である。

図表 2-8:モデル S 車内のタッチスクリーン

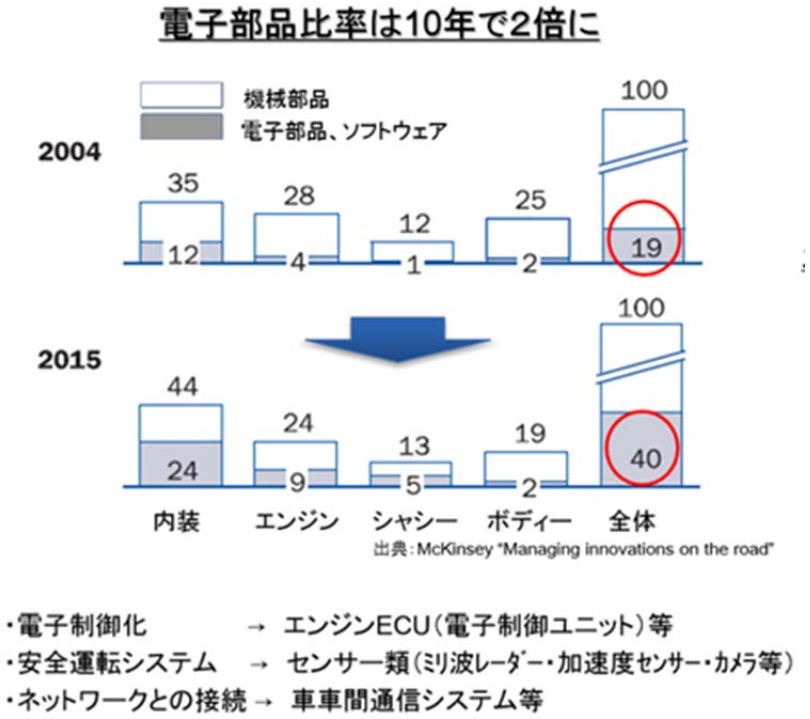
（出所）：テスラモーターズホームページ

URL：https://www.teslamotors.com/jp/

そのスクリーンをタッチすればエアコンやオーディオ、ナビゲーション、シート調節、サンルーフやドアロックの開閉など運転中に必要な各種の操作を行うことができる。インパネに様々な操作ボタンが配置されておらず、シンプル化されているのも運転しやすさを求めるドライバーには魅力となっている。また、車の制御を統合するソフトウェアは 3G 回線で常時サーバーに接続され自動的に更新される。タブレット端末を車載情報端末として活用するような形で車内の IT 化がすすめられており、既存の自動車メーカーにとっては、大きな脅威となっている。

経済産業省（2014）によれば、このような自動車の高機能化により、2004 年から 2014 年の 10 年間で、車両全体に占める電子部品の比率は 2 倍に拡大しており、自動車のソフトウェア化が大きく進展していることがわかる。

図表 2-9：自動車産業におけるソフトウェア化の動向



（出所）：経済産業省 『自動車産業戦略 2014』

URL: http://www.meti.go.jp/press/2014/11/20141117003/20141117003-A.pdf

第３項　　自動車及び車載情報端末のネットワーク化進展

自動車のネットワーク化については、車両のネットワーク化と車載情報端末のネットワーク化に分けて考察を行う。

車両のネットワーク化

まず、車両のネットワーク化であるが、この領域でもテスラが先行している。テスラは 2015 年 12 月にモデル S に運転支援機能を搭載すると発表した。驚くべきは、国土交通省の承認が得られれば支援機能をコントロールするソフトをインターネット上で配信するということである。この更新を行えば、既に購入した車両についても高速道路上で車線をはみ出さないようにハンドルを自動で操作することができるようになる（オートパイロット機能）。

2014 年 12 月に発売したモデル S にはカメラやセンサーがあらかじめ搭載されていたが、ソフトがないため稼働しておらず、2015 年 12 月以降にユーザーが車内のスクリーンに通知される手順に沿ってインストールするとカメラやセンサーが利用できるようになる。ソフトは定期的に更新し、ネットを通じて配信が行われる。

このように、テスラの車両においては、ネットワーク機能によって車両制御 OS の更新が行われている。もはやパソコンやスマートフォン同様の仕組みを前提とした世界が実現しているのである。

図表 2-10：テスラ「モデルＳ」オートパイロット（イメージ図）

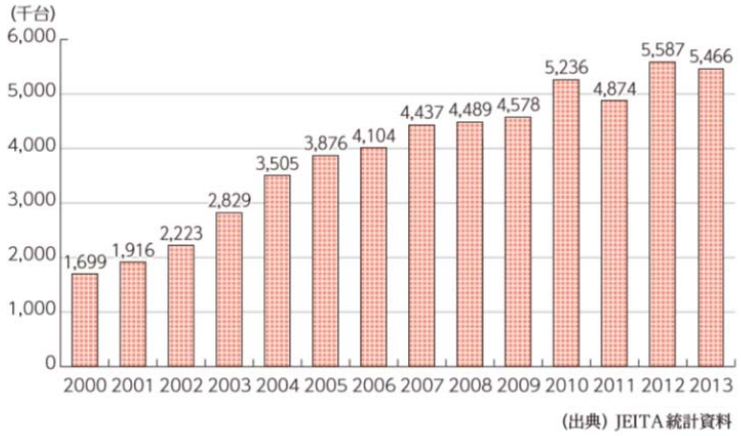
（出所）：テスラホームページ

URL：https://www.teslamotors.com/jp/

車載情報端末のネットワーク化

次にカーナビゲーションに代表される車載情報端末のネットワーク化について述べる。平成 26 年版情報通信白書によれば、自動車に搭載する車載情報端末であるカーナビゲーション（以下カーナビ）の年間出荷台数は 2013 年に 546.6 万台に達しており、年々拡大を続けている(図表 2-11)。現在では 7 割程度の乗用車にカーナビが搭載されている。1980 年代から徐々に普及を始めたカーナビは、1990 年に GPS が搭載され自車位置の精度を向上させた。1996 年には VICS（道路交通情報通信システム）と呼ばれるサービスにより、道路の混雑状況が車内でも把握できるようになった。また 2002 年には通信モジュールを搭載したカーナビが登場し、ネットワーク化の流れが拡大している。

図表 2-11：カーナビゲーションの販売台数（期間：2000 年～2013 年）



（出所）：平成 26 年版情報通信白書

そして、今、世界の自動車業界で注目されているのは、「テレマティクス」と言われている。これは、テレコミュニケーション（情報通信）とインフォマティクス（情報工学）の融合を指す造語である。自動車分野では、カーナビなどの車載情報端末とスマートフォ

ンなどの通信端末を連携させてリアルタイムに様々な情報やサービスを提供するシステム全般をさす。

テレマティクスにより、交通情報や天気、ニュースなどの情報を車載情報端末でリアルタイムに得られたり、音楽や動画などの車内エンターテイメントが楽しめたりするようになる。また、将来的には高度道路交通システムの一端を担うものとしても期待されている。

現在のところ、各自動車会社が独自でサービスを行っている場合が多く、代表的なものに国内ではトヨタ自動車の「T-Connect」、本田技研工業の「インターナビ」などが挙げられる。特にインターナビは GPS により、各車の位置情報をクラウドで収集して解析するプローブ情報に力を入れているのが特徴であり、東日本大震災の際に通行可能な道路情報を一般に提供し話題となった。このような位置情報をキーとしたプローブ情報の分野と車両制御技術の分野がさらに進化していくと、近い将来、常時ネットワークに繋がるクルマを意味する「コネクティッドカー」や、さらには「自動運転車」の実現につながっていく可能性が高い。

第４項　　車載情報端末とスマートフォンの連携

既に、このテレマティクスサービスの領域には、IT 企業の参入が始まっている。それは、Apple の CarPlay である。CarPlay とは Apple のスマートフォンである iPhone に搭載されている「iOS」と車載情報端末（カーナビゲーション及びディスプレイ・オーディオ）を連携させるソフトウェアである。日本では 2014 年 10 月発売のパイオニア製のカーナビに初めて搭載された。

主な機能としては、車載システムを通じて安全かつ快適に iPhone を操作することができるようになることである。CarPlay を介して、カーナビのタッチ式コントロールパネルでの操作や、あるいは Siri を通じて音声操作を行うことで、音楽再生、経路案内、通話やメッセージ確認といった動作を実現することができる。テキストメッセージも音声読み上げ機能を利用すれば視線を前方に向けたまま安全に確認でき、音声入力を通じてメッセージの返信を行うことも可能になる。この結果、自動車の車内ではスマートフォンとカーナビを連携させることで、常時様々な情報にアクセスすることが可能となっている。

図表 2-12：Apple CarPlay

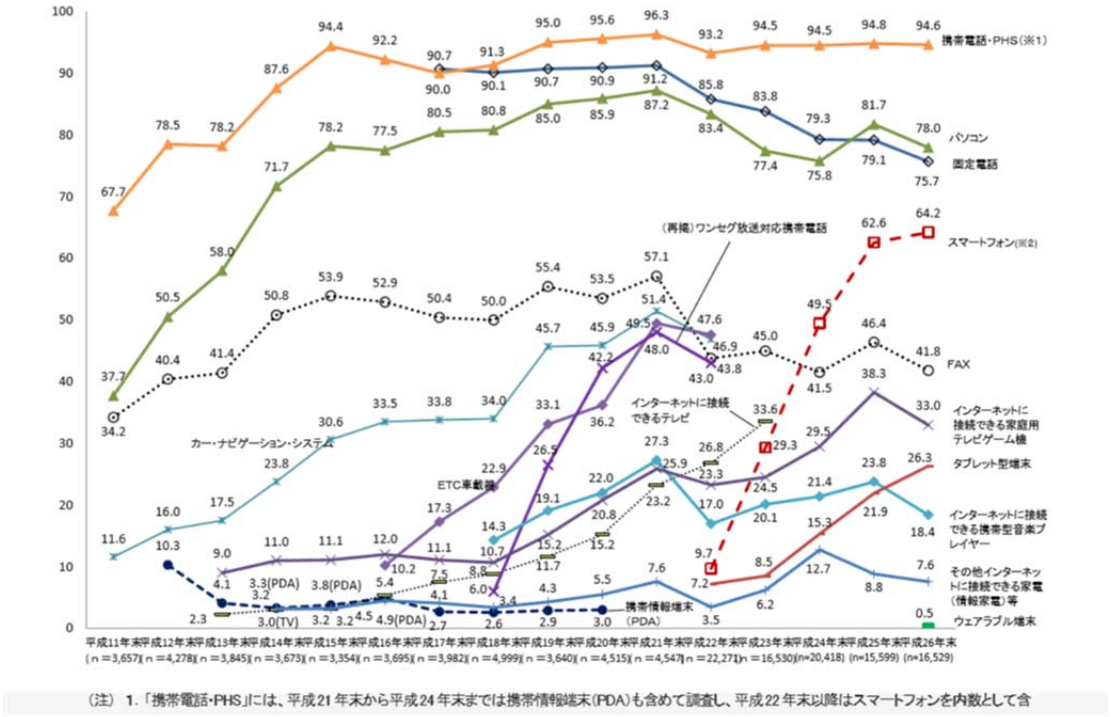
（出所）：Apple ホームページ URL: http://www.apple.com/jp/ios/carplay/

第５項　　スマートフォン ナビアプリの利用動向

近年、スマートフォン（スマホ）の普及が急拡大しており、自動車産業もその影響を受

けているといえる。平成 26 年度総務省「通信利用動向調査」（図表 2-13）によれば、2014 年末のスマホ普及率は全世帯の約 64%となっている。年齢別にみると 20 代～40 代では、普及率は 90%超という結果となっている。つまり、自動車を購入するメインユーザーは、ほぼスマホを保有している状態となっているといえる。

図表 2-13：情報通信機器の保有状況の推移

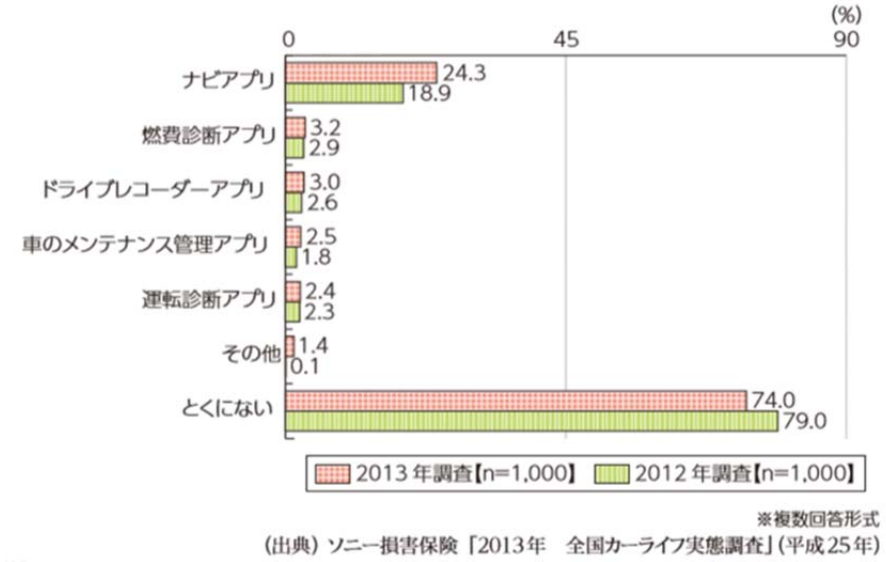


（出所）平成 26 年度 総務省　通信利用動向調査

平成 26 年版情報通信白書によれば、スマホの普及にともない、自動車の運転支援に関する多様なアプリの利用が拡大している。2013 年の利用率調査（図表 2-14）では、国内運転者の約 24%がナビアプリの利用経験があり、自動車の車内でもスマートフォンの利用が拡大している。

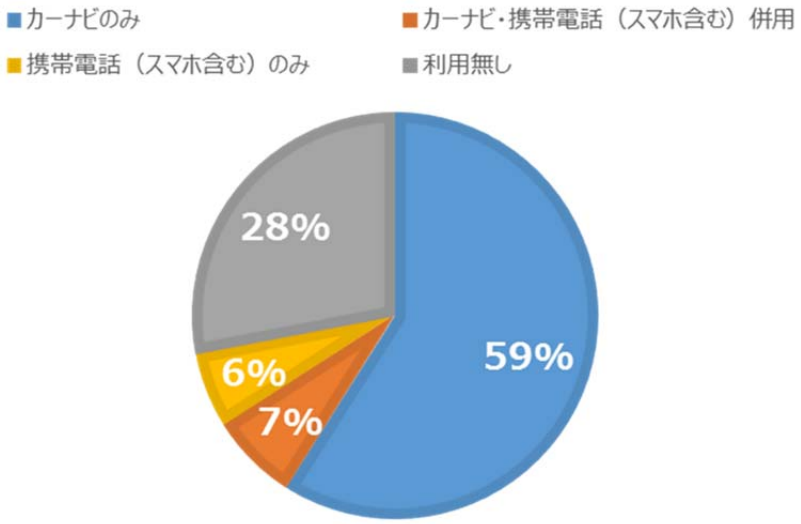
また、野村総合研究所（2014）の調査（図表 2-15）でも、現在自動車の車内でナビゲーションのみで利用しているユーザーは 59%であり、カーナビとスマートフォン含む携帯電話端末の併用は７%、スマートフォン含む携帯電話端末のみを利用しているユーザーは６%となっている。この結果から、既に自動車ユーザーの 13%は何らかの形で運転中に運転支援アプリを利用していることがわかる。

図表 2-14：運転支援アプリの利用経験（2012 年～2013 年）



（出所）平成 26 年版情報通信白書

図表 2-15：自動車保有者のナビゲーション利用形態（2014 年調査）



（出所）野村総合研究所（2014）をベースに筆者作成

現在スマートフォンユーザーの契約形態はデータ定額制のユーザーが多く、さらに 4G が主流になっているため、高速で大容量のデータ通信が可能となっている。そのため、今後も、ユーザーの運転支援アプリの利用は拡大する可能性が高い。

第６項　　主なスマートフォンナビアプリ

車内でのスマートフォンの利用環境の変化、利用拡大により、IT 企業は続々とスマートフォン向けナビアプリ市場へ参入し始めている。2015 年末時点の主なナビアプリは図表 2-16 の通りである。

図表 2-16：主なスマートフォンナビアプリ

	カーナビタイム	Yahoo!カーナビ	ナビロー
提供会社	ナビタイムジャパン	ヤフー	DeNA
リリース時期	2012年8月	2014年8月	2015年5月
ダウンロード数	非公開	350万件 ※2015年5月時点	1年間で500万件 ※社内目標
機能/製品	・カーナビ機能 ・VICS機能 ・地図更新機能 ・周辺情報検索機能 ・渋滞予測	・カーナビ機能 ・VICS機能 ・地図更新機能 ・周辺情報検索機能	・カーナビ機能 ・VICS機能 ・地図更新機能 ・周辺情報検索機能 ・ドラレコ・AR機能など
価格	有料：500円／月	無料 （有料月額課金 サービス検討中）	無料 （有料月額課金 サービス検討中）

（出所）筆者作成

カーナビアプリの草分け的存在なのが、ナビタイムジャパンが 2012 年 8 月に投入した「カーナビタイム」である。月額 500 円と有料ではあるが、ナビ機能は充実している。8 種類にも及ぶ多彩なルート検索機能や渋滞予測機能など、既存のカーナビに引けをとらない。最近時では、TVCM の投入や 2015 年の東京モーターショーにも出展を行うなど、販促活動も強化している。

IT 企業の雄であるヤフーや DeNA もナビアプリに参入している。

ヤフーが 2014 年 8 月に提供を開始した「Yahoo!カーナビ」の魅力は、本格的なナビ機能が無料で利用できることである。地図データの更新やリアルタイムの渋滞情報などの提供についても無料である。有料月額課金型のサービスの提供も予定しているが、現時点ではまだ展開をしていない。2015 年 5 月には 350 万ダウンロードを突破しており、今後も急速に利用拡大が見込まれる。

DeNA は、2015 年 5 月にカーナビアプリ「ナビロー」の提供を開始した。こちらも Yahoo!カーナビと同様に本格的なナビ機能が無料で利用できる。またナビローの特徴として、サーバーへの負荷低減に繋がる独自技術の「ビーラインテクノロジー」を採用していることがあげられる。具体的には、交通量の変化に応じた最適な頻度で再探索を行うことにより、アプリ利用中のデータ通信量を抑え、再探索に関する省パケット通信を実現しており、通常のデータ通信料の 10 分の 1 程度になるという。

以上のように、IT 企業はナビアプリ投入を開始し、自動車関連産業への新規参入を果たしている。現時点では、主要機能であるナビゲーションの案内精度は、やや既存の自動車メーカーの車載情報端末型カーナビには劣るものの、無料で利用できることは消費者にとって非常に魅力的である。またユーザーが普段使っている自身のスマホコンテンツを車内でアクセスできることも利便性が高い。車載情報端末型のカーナビは依然高価格であることから、今後は急速にスマートフォンナビアプリの利用拡大が予測される。

第３章　　バリューチェーン型からレイヤー構造化へ

第１節　　先行研究及びキー概念

本性では「ものづくり」の大前提であり、基本設計思想を意味するアーキテクチャ、産業構造の変化の鍵となっているモジュール化についての先行研究に加え、改めてキー概念であるバリューチェーン、レイヤー構造化、レイヤー戦略、プラットフォームビジネスについてもレビューを行う。さらにこれまでの考察を踏まえて、自動車産業のレイヤー構造化が進展及びそのプロセスを示す。

第１項　　アーキテクチャ

アーキテクチャとは、システムの性質を理解するための概念である。システムの性質のとらえ方には色々な視点があるが、アーキテクチャは「分け方とつなぎ方」に着目する。

藤本・武石・青島(2001)によれば、「ある人工物システムをうまく機能させるために、それをどんな構成要素に切り分け、それぞれの構成要素にどんな機能を振り分け、構成要素間の相互依存関係が生じるインターフェース部分（つなぎの部分）をどう設計するか、ということに関する基本的な構想」と定義される。

藤本（2001）は、『アーキテクチャの産業論』において、アーキテクチャベースの産業論を提案し、製品・工程アーキテクチャの違いによって、産業ごとに問題や処方箋は異なりうると主張している。

製品・工程の「アーキテクチャ」とは、『どのようにして製品を構成部品や工程に分割し、そこに製品機能を配分し、それによって必要となる部品・工程間のインターフェース（情報やエネルギーを交換する「継ぎ手」の部分）をいかに設計するか』に関する基本的な設計構想のことである。藤本（2001）によれば代表的な分類として、次の 2 つがあると言われており、それぞれの定義について以下に示す。

・モジュラー型とインテグラル型の区別（組み合わせ型と摺り合わせ型）
・オープン型とクローズ型の区別

「モジュラー・アーキテクチャ」
モジュラー・アーキテクチャの製品とは、「機能と部品（モジュール）との関係が 1 対 1 に近く、スッキリした形になっているもの」を指す。各部品を見ると、それぞれ自己完結的な機能があり、ひとつひとつの部品に独立性の高い機能が与えられている。

「インテグラル・アーキテクチャ」
インテグラル・アーキテクチャの製品とは、「機能群と部品群の関係が錯綜しているもの」を指す。典型例は自動車である。タイヤ、サスペンション、ショックアブソーバー、シャシー、ボディ、エンジン、トランスミッションなど、すべての部品が相互に微妙に調整しあってトータル・システムとしての力を出している。したがって、各モジュールの設計者は互いに設計の微調整を行い、相互に緊密な連携をとる必要がある。

「オープン・アーキテクチャ」
　オープン・アーキテクチャの製品とは、「基本的にモジュラー製品であって、なおかつインターフェースが企業を超えて、業界レベルで標準化した製品のこと」を指す。したがって、企業を超えた「寄集め設計」が可能であり、異なる企業から素性の良い部品を集めて連結すれば、複雑な「摺り合わせ」なしに、ただちに機能性の高い製品が生み出される。

「クローズ・アーキテクチャ」
　クローズ・アーキテクチャの製品とは、「モジュール間のインターフェース設計ルールが基本的に 1 社内で閉じているもの」を指す。例えば自動車の場合、各部品の詳細設計は、外部のサプライヤーに任せることもあるが、インターフェース設計や機能設計などの「基本設計」部分は 1 社で完結している。

　これらは、インターフェース特性（部品間特性）を基準とし分類される。図表 3-1 に示した通り、一般的に「サブシステム間の”独立度合いが高い”のがモジュラー・アーキテクチャで、サブシステム間に高い”相互依存性がある”のがインテグラル・アーキテクチャである」と言われている（延岡, 2006）。

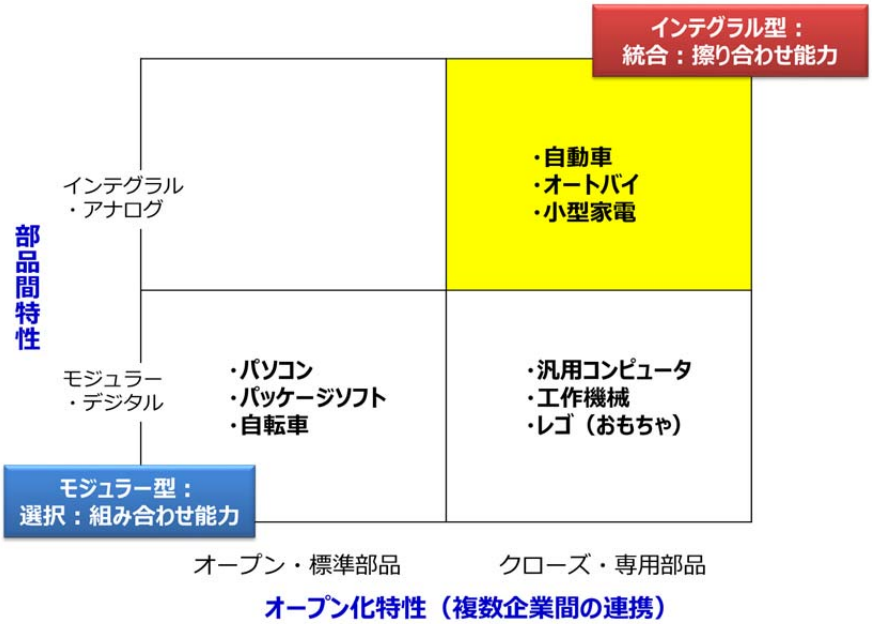
図表 3-1：インターフェース特性（部品間特性）

（出所）延岡（2006）をベースに筆者作成

　延岡（2006）によれば、モジュラー型の場合、部品間のインターフェースがシンプルなので簡単に組み合わせることができるため、部品 A と部品 B は凸凹のサイズがわかっていればうまく組み合わせることができる。そのため、事前に標準的な設計ルールを決めて、それぞれの部品を独立して設計開発しても組み合わせるときに大きな問題が生じなくなる。
　一方でインテグラル型の場合アナログ的な摺り合わせが必要である。部品 A と部品 B はインターフェースが複雑なために独立して考えることができない。例えば図表 3-1 のような 2 つの部品であれば、実際に組み合わせてみて、隙間が開きすぎている部分や、逆に干渉してしまう部分などを調整しなくてはいけない。このように調整しながら組み合わせることを、東京大学の藤本隆宏教授が「摺り合わせ」と呼び、それが一般的になっている。
　加えて、インターフェース特性に加えてオープン化特性によって、モジュラー型とインテグラル型に分類する枠組みを示したのが、図表 3-2 である。オープン化特性とは、「部品間のインターフェースが産業内で標準化されている程度を表す(延岡, 2006)」概念である。産業内でインターフェースが標準化されどの企業にもオープンに活用されている場合には「オープン・標準」である。逆に個々の商品開発の際に、固有で特殊なインターフェース

が必要になる場合は、「クローズド・専用」である。

図表 3-2:アーキテクチャの分類



（出所）藤本（2001）をベースに筆者作成

一般的に日本企業は、部門間および企業間における摺り合わせ能力が高いので、インテグラル型製品における商品開発力が極めて高い。それを象徴するのが、自動車の商品開発や製造における競争力の高さである。

一方、モジュラー型では部品間の調整はあまり必要ないので、組み合わせるべき最適な部品の選択と調達が重要となる。そのような選択・組み合わせ能力については、米国企業が強いと言われている。

後述するが EV の普及が進めば、自動車の世界でもインターフェースの標準化、部品ユニットのモジュール化、レイアウト自由度の飛躍的アップ、企業を超えたオープン化などが一気に進む可能性が高く、産業構造の変化に直面すると考えられる。

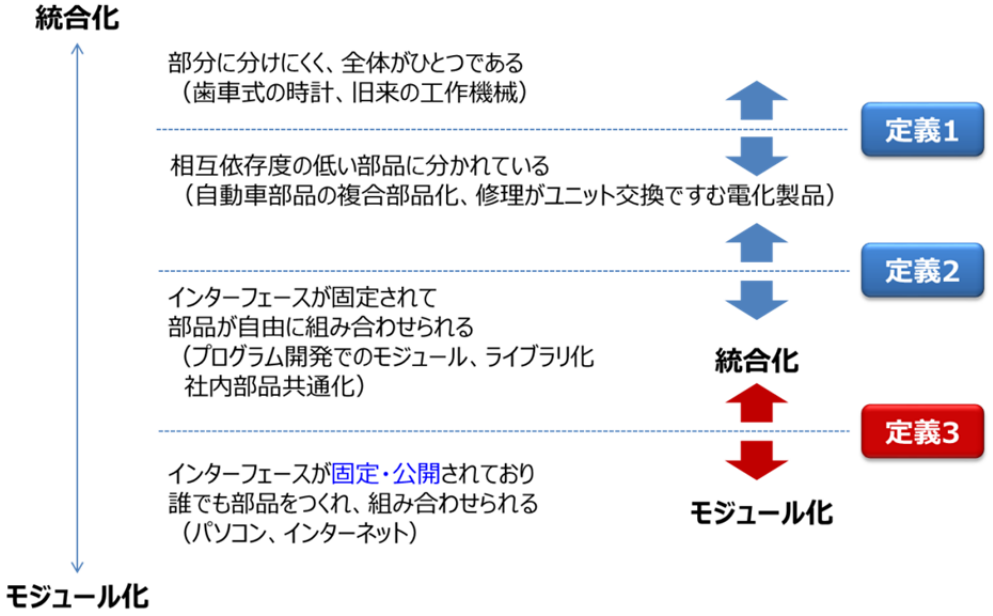
したがって、自動車産業のレイヤー構造化進展の鍵となる要因の一つは、車両の「基本設計思想」であるアーキテクチャが、モジュラー型アーキテクチャ及びオープン型アーキテクチャへ転換する事であると考えらえる。

第２項　　モジュール化

産業のレイヤー構造化が進展する要因の一つとしてあげられのが､モジュール化である。モジュール化には様々な定義が存在するが、Baldwin,Clark（1997)によると「それぞれ独立に設計可能で、かつ、全体として統一的に機能する、より小さなサブシステムによって複雑な製品や業務プロセスを構築することである」としている。またコンピューター産業の事例をあげ、モジュール化こそが急激な産業構造の変化の原因となっており、モジュール化に対応する戦略の重要性について提言を行っている。

他方で、田中（2009）は『モジュール化の終焉』の中でモジュール化という概念を程度論として、以下の図表 3-3 の通り整理している。

図表 3-3：モジュールの様々な定義



（出所）田中（2009）をベースに筆者作成

田中（2009）によれば、Baldwin,Clark（1997）のモジュール化の定義は、定義 1 に該当する。自動車産業においては、定義 1,2 までのモジュール化は進んでいるが、定義 3 までは至っていないとしている。田中（2009）は定義 3 におけるモジュール化、すなわち「インターフェースが固定・公開されており、誰でも部品をつくれ、組み合わせられる」という状態が産業構造の激変をもたらす要因となると述べ、情報通信産業の事例をあげて論じている。加えて、モジュール化の進展度合いを評価する視点として最終消費者を重視しており、この考え方は後述するレイヤー構造化の概念と関連する部分がある。

モジュール化の進展とその要因

田中（2009）は、情報通信産業の事例をあげ、「情報通信産業のモジュール化は情報通信産業で突破型革新が続いたため生じた」と述べている。突破型革新とはクリステンセン（2001）の破壊的イノベーションと近い概念であり、「これまでにない新しい技術や大型新製品を登場させる技術革新」と定義している。

事例を確認すると、情報通信産業では突破的な技術革新が次々と発生しており、例えばマイクロプロセッサ、表計算ソフト、ワープロソフト、電子メール、ブラウザなどの画期的な製品の登場があげられる。自動車や家電では基本的な製品の姿は現在においても大きく変化しておらず、燃費・安全性・静粛性・小型化など改良型の革新が続いていることと比べると、情報通信産業での技術革新は際立っている。田中（2009）は、モジュール化の進展の要因について、従来型の「モジュール化が原因で技術革新が進んだ」のではなく、「技術革新が進んだからモジュール化が進展した」という観点で説明し、突破型革新を利

用するために、ユーザーは事後的に組み合わせを変えられるモジュラー型の製品を選択する傾向が強まったとしている。

他方で田中（2009）は、モジュール化が進むための判定方法についても論じている。その特徴として、最終ユーザーから見た形でモジュール化と統合化を判断する手法を取っていることがあげられる。ユーザーからの視点でまとまりのあるひとつの製品・サービスを分析の対象となる「全体」として捉えている。以下にその判定方法を示す。

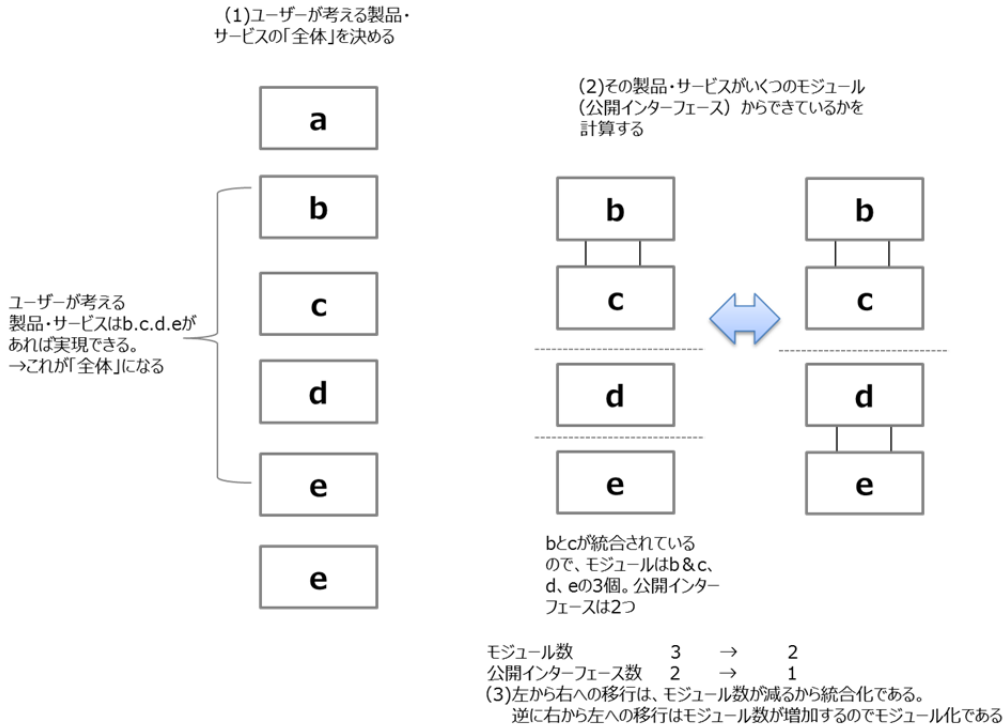
「モジュール化と統合化の判定方法」（図表 3-4）

①. ユーザーが考える製品・サービスの「全体」を決める

②. その全体の中で公開されたインターフェースを持つモジュールの数を数える。

③. モジュールの数が減っていれば(すなわち公開されたインターフェースが減っていれば)統合化が進行している。逆にモジュールが増えていればモジュール化が進行している。

図表 3-4：モジュール化と統合化の判定方法



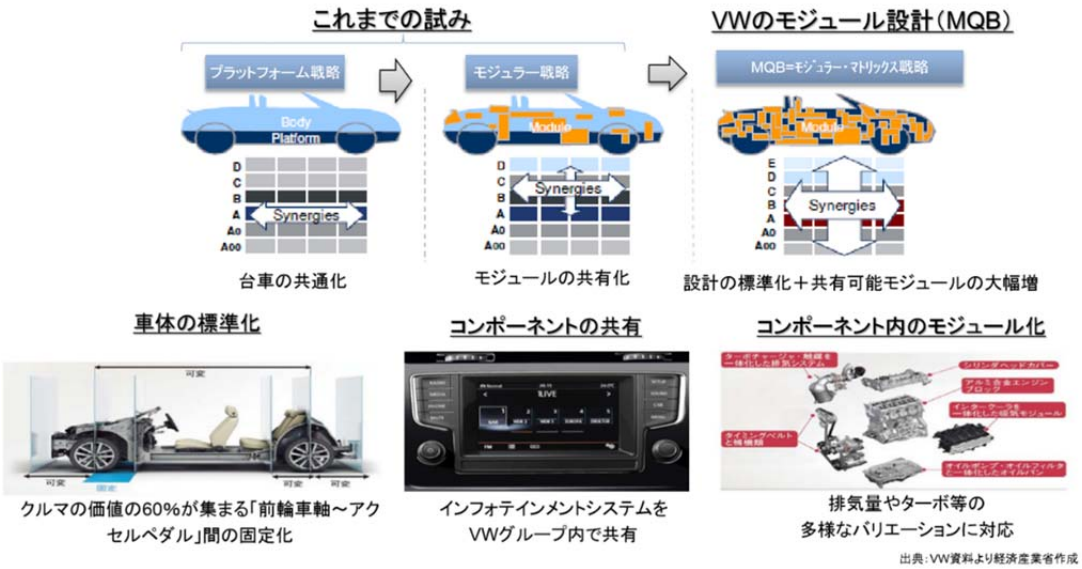
（出所）田中（2009）をベースに筆者作成

ここでのモジュールとは後述するレイヤーと概念的に近く、モジュール化が進行していることを判定する方法として、モジュール数の増加をあげている。本研究においても、レイヤー構造化の進展を示す指標として、「レイヤー分離が進み、レイヤー数が増加すること」という定義を採用する。

自動車産業におけるモジュール化

自動車業界におけるモジュール化の動きは、欧州の二つの自動車メーカーである、フォルクスワーゲン（図表 3-5）とダイムラー・ベンツによって、1990 年代半ば前後から本格化し始めたといえる。その主な目的は、コスト削減と車種の多様化を同時に達成することにある。特徴としては自動車の設計段階において車体の大きさ・タイプを超えて、モジュールを標準化・共用化し、その組み合わせにより自動車を生産していくことである。この取り組みはモジュール設計とも呼ばれている（経済産業省,2014）。日本においては、トヨタが TNGA（トヨタニューグローバルアーキテクチャ）と呼ばれるモジュール設計の導入を 2015 年から開始し、同年 12 月に発売された新型プリウスを皮切りに適用を始めている（図表 3-6）。この取り組みは前述の田中（2009）の定義によれば、定義 1 に該当すると考えられ、産業構造そのものを変化させるものではないと位置づけられる。

図表 3-5：フォルクスワーゲン社のモジュール化の事例



（出所）経済産業省 自動車課（2014）

図表 3-6：TNGA（トヨタニューグローバルアーキテクチャ）

（出所）東洋経済 2015 年 9 月 19 日号

第３項　　バリューチェーン

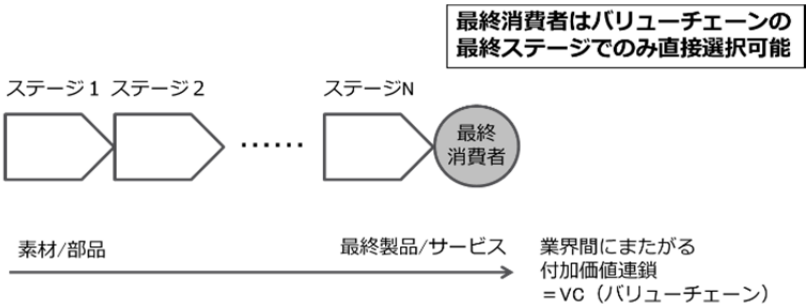
「バリューチェーン型の産業構造」

バリューチェーン(VC)とは、素材から製品販売に至る付加価値のプロセスのことであり、企業内のプロセスの場合と企業間にまたがるプロセスの場合がある。

ポーター（1985）によれば、「会社というものは例外なく、製品の設計、製造、販売、流通、支援サービスに関して行う諸活動の集合体である。これらの活動はすべて、価値連鎖（バリューチェーン）一般のかたちで描くことができる」とし、「企業内の付加価値連鎖のプロセス」としている。一方で、エバンス・ウースター（1999）や内田（2009）の定義では、VC とは価値を作る活動の連鎖であり、「業界全体にわたる事業の連鎖」を VC としており、企業間をまたがるプロセスとして位置付けている。

根来・藤巻（2013）によれば、「バリューチェーン型の産業構造の捉え方は製造業をベースに発展してきたものであり、業界間の付加価値が連鎖して最終製品／サービスができあがる」として産業構造を捉えている。この捉え方においては、最終ステージの事業者のみが消費者との接点を持っており、消費者（または代理人）は VC の川上にさかのぼって製品／サービスを直接選択することはできない。したがって、従来の自動車産業は、典型的なバリューチェーン型の産業構造を取っていたといえる(図表 2-9)。

図表 3-7:バリューチェーン型の産業構造



（出所）根来・藤巻（2013）

第４項　　レイヤー構造化

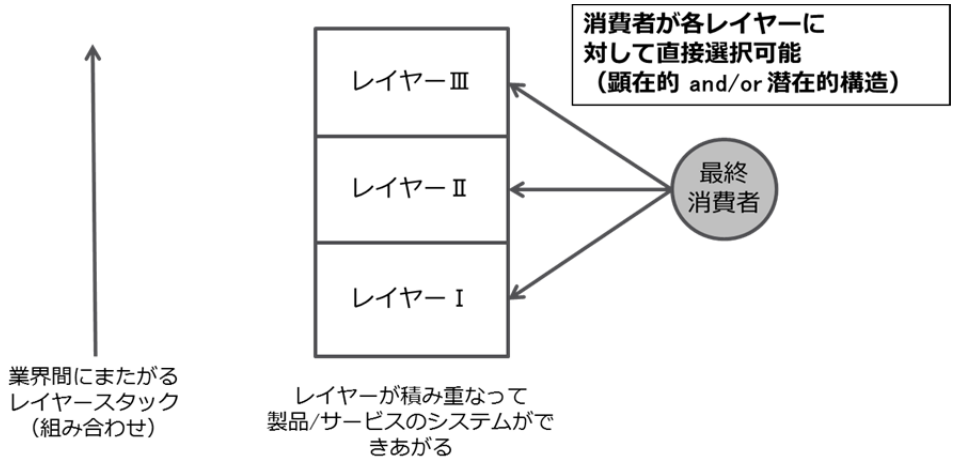
レイヤーとは、もとは「層」を意味する英語である。何かの構造や設計などが階層状になっているとき、それを構成するひとつひとつの層を意味している。

加藤（2012）は、「コンピューター・ソフトウェアによる階層介入戦術の考察」の中で、「階層（レイヤー）構造とは、ある事象や認識対象の構造が、層から層へと順に積み重なって全体を構成している状態であり、階層構造を特徴づける性質は、ある階層の隣接上位階層には ２つ以上（複数）のアイテムが存在する（もしくは存在可能である）」としている。また、「階層構造とは、モジュール性（事前に全体調整をおこなわずに独立したユニットとして設計可能）の部分概念であり、下位階層に上位階層が一方向的に依存する場合を指す」と述べており、上のレイヤーが下のレイヤーによって制約される特性を示している。

根来・藤巻（2013）、根来（2015）は、産業構造が、従来のバリューチェーン型からレイヤー構造型へ変化していると主張し、レイヤー構造化を「産業内の製品／サービスの組み合わせについて、消費者の自由な直接選択が行い得るようになること」と定義した。

レイヤー型の産業構造はネット産業を見る時に特に必要な産業の捉え方であるとし、業界間にまたがるレイヤースタック（レイヤーの集まり）として産業が構成されていると述べている。産業の構成要素であるそれぞれのレイヤーが独立して製品／サービスとして成立しているため、レイヤー型の産業構造では消費者は各レイヤーに対して直接アクセスすることが潜在的に可能となる。この構造のポイントは最終消費者（または代理人）が、ビジネスレイヤー（BL）を構成する各レイヤーの製品／サービスをそれぞれ直接選択・組み合わせ可能であるということである。

図表 3-8：レイヤー構造型の産業構造



（出所）根来・藤巻（2013）

また、根来（2015）は、産業のレイヤー構造化が進む理由として、産業のモジュール化とインターネット化の相互作用をあげている。その 3 つのメカニズムは、①インターネットの普及、②製品・サービスのソフトウェア化の進展、③ネットワーク利用型サービスの増加であり、これらの要因が単独及び同時に作用することによりさらにレイヤー構造化が進展するとしている。

プラットフォームビジネスとレイヤー構造化

根来（2015）は、プラットフォームビジネスを「他のプレイヤー（企業・消費者等）が提供する製品・サービス・情報と一緒になって、はじめて価値をもつ製品・サービスを提供するビジネス」としている。プラットフォームビジネスの特性として、急速な成長をとげやすく「ひとり勝ち」になりやすいと述べている。具体的な事例として電子書籍やコンピューター産業の事例をあげている。

また、プラットフォームビジネスとレイヤー構造化の関連性についても言及している。プラットフォームビジネスは、産業のレイヤー構造化が前提であるとし、プラットフォームビジネスが増加しているのは、産業のレイヤー構造化が拡大したからであると述べている。

第５項　　レイヤー戦略

根来・藤巻（2013）は、日本企業の国際競争力が落ちている原因の一つとして、ネット化・デジタル化による産業構造の変化に対応出来ていないことをあげている。レイヤー型の産業構造に対応する戦略を「レイヤー戦略」として、その戦略課題を述べている。レイヤー構造を持つ産業に参入し競争優位を追求するための事業者の戦略課題として以下の 4 つがあげられるとしている。(順序は筆者変更)

「4 つのレイヤー戦略課題」

① いかにレイヤー構造の違いを創り出して、他社と構造的に差別化できるか、という「構造変革戦略」に関する課題

② どのレイヤーを自社が行うべきか、という「参入戦略」に関する課題

③　他のレイヤーに対してどの程度オープンであるべきか、という「企業間連携戦略」に関する課題
④　レイヤースタック（レイヤー製品／サービスの組み合わせ）として価値が決まる制約を前提として他社とどう差別化するか、という「差別化戦略」に関する課題

また、本研究においては、レイヤー構造の違いを創り出して、他社と差別化するためのレイヤースタックモデルのことを「レイヤー戦略モデル」と定義する。

日本企業のレイヤー構造化への対応策

根来（2014）は、レイヤー構造化に対する、日本企業の対応すべきポイントとして以下の 3 点をあげている。

「日本企業が対応すべき 3 つのポイント」

第 1 に必要なのは、多層化は、避けられない流れであると理解することである。モジュール化、ソフトウェア化、ネットワーク化は、必然的に産業に多層構造をもたらす。もちろん産業によって進み方に違いはあれど、伝統的なバリューチェーン構造は変わっていかざるをえない。

第 2 に必要なのが、参入戦略の立案である。プラットフォームビジネスに参入し、大きなシェアを確保できれば、圧倒的に有利である。シェアで負けている場合、他のレイヤーで差別化することで、シェア格差の拡大を防がなければならない。

第 3 に必要なのは、オープン化の検討である。これは消費者選択の多様化をもたらす。自社に収益をもたらすビジネス以外は、思い切って自社製品と一緒に使う製品を提供する補完プレイヤーに任せることが必要である。この場合、補完プレイヤーがやる気になれる施策が必要となる。そのためには、規格や接続方法の情報公開が重要となる。

これらが示唆しているのは、日本の自動車産業においてもレイヤー構造化に対応するためには、プラットフォームビジネスに参入し、オープン化によって補完プレイヤーを巻き込んだエコシステムの構築が、今後さらに重要になってくるということである。

プラットフォーム・ソフトウェア市場への新規参入成功要因

根来・佐々木（2011）は、「プラットフォーム・ソフトウェア市場への新規参入成功要因」の中で、事例として Microsoft と Oracle のデータベース製品を取り上げ、プラットフォーム・ソフトウェア市場への新規参入の成功要因として、「スタックの破壊」、「レイヤー優先度」という概念を示している。

スタックの破壊とは、「レイヤースタック全体としてローエンド型の破壊的イノベーションを起こすこと」と定義している。ハードウェア、OS、データベース、アプリケーションというレイヤースタックを前提とした場合、利用者が利用したいのはアプリケーションであり、データベースや OS、ハードウェアといったレイヤーではない。ただし、アプリケーションのためにはこれらのレイヤーは必須である。そのため、利用者にとっては、アプリケーションを利用するためのスタック全体の価格が重要となる。全てのレイヤーで既存製品よりも安価な製品でなくとも、破壊されたレイヤーを利用した新しいスタック構成が

成立すれば、未破壊のレイヤーを破壊するだけでもスタック全体を破壊することができるとしている。

他方で、レイヤー優先度とは、収益モデルに関わるものであり、「どのレイヤーの製品の売り上げをより優先するか」と定義している。レイヤー優先度が生じる理由として、以下の 2 点をあげている。

① 既存事業者は、自社の事業における複数のレイヤーの全ての売上を維持、または増加させたいが、売上や利益額が少ないため、売上・利益額が大きいレイヤーを優先すること
② スタックの多様性を増すことで、複数レイヤーの売上または利益額を全体として維持、または増加させることを指向すること

以上のことから新規参入に成功した oracle 社と Microsoft 社の事例に共通する二つの特徴として、「スタックを破壊」したこと、「既存事業者とは異なるレイヤー優先度を設定」したことをあげている。

第６項　　本研究の貢献

本研究の貢献の一つは、これまでレイヤー構造化の事例として取り上げられてこなかった自動車産業を対象としバリューチェーン型からレイヤー構造化への変化・進展のプロセスについて分析を行うことである。さらに製造業のレイヤー構造化への対応についてレイヤー戦略という新たな視点で論じることには意義があると考える。

そして、レイヤー構造化に対応するためのレイヤー戦略モデルについても定式化を行いたい。

第２節　　自動車産業のレイヤー構造化の進展

これまでの産業構造変化に関する整理及び考察が示す通り、現在日本の自動車産業では、モジュール化、ソフトウェア化、ネットワーク化が進展しており、その産業構造がバリューチェーン型からレイヤー構造型へ変化しているといえる（図表 3-9)。

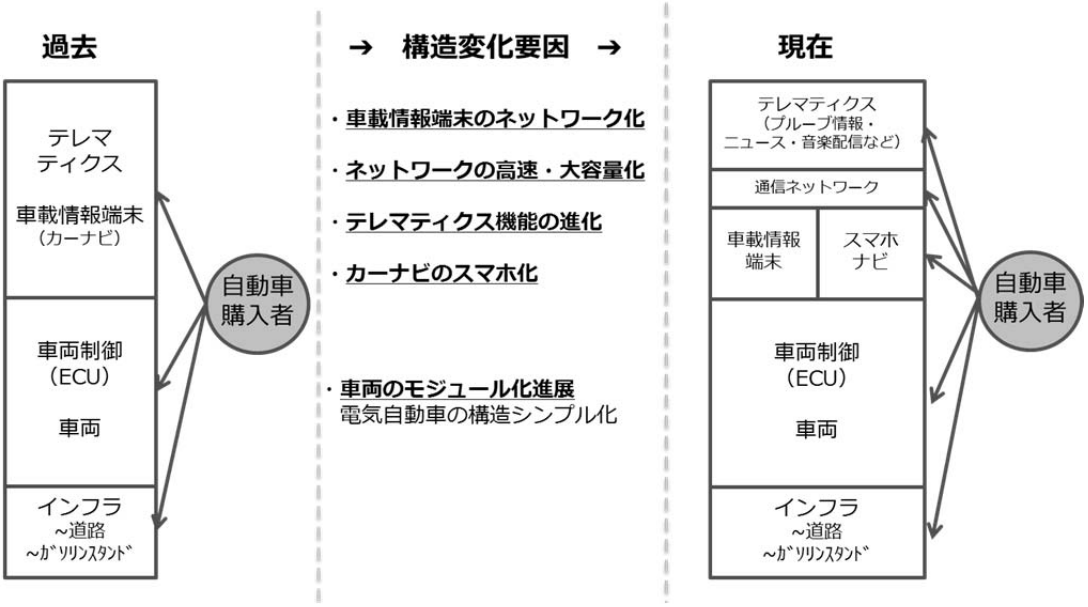
そもそも従来、日本の自動車産業はレイヤー構造の視座で捉えると潜在的に消費者が選択可能な 3 つのレイヤーでレイヤースタックが構成されていた。下位レイヤーから順にインフラレイヤー（道路・ガソリンスタンドなど)、車両レイヤー、車載情報端末レイヤーとなる（図表 3-9 左側)。

現在、車載情報端末レイヤーにおいては、特に通信ネットワークの高速化・大容量化により、ネットワーク型のサービスが増加しておりレイヤー分離が顕著である。これまで消費者は車載情報端末型のカーナビを、通信機能やテレマティクスサービスなどが一体化された状態で購入していた。現在では、各サービスがレイヤー単位に分離したことにより、消費者はカーナビ及びスマートフォン、通信サービス、テレマティクスサービスをそれぞれ選択可能になっており、レイヤー構造化が進展していることがわかる。

一方で車両レイヤーについては、レイヤー分離が起きずレイヤー構造化が進展していない。その理由は、現時点で普及している自動車の大部分が、ハイブリッド車を含めて複雑

な構造を持つ内燃機関を搭載しているガソリン車であるため、モジュール化が進展していないからである。今後、EV の販売拡大が進めばハードとしての車両レイヤーとソフトとしての車両制御レイヤーに分離する可能性が高いと考えらえる。

図表 3-9：自動車産業のレイヤー構造化の進展



（出所）筆者作成

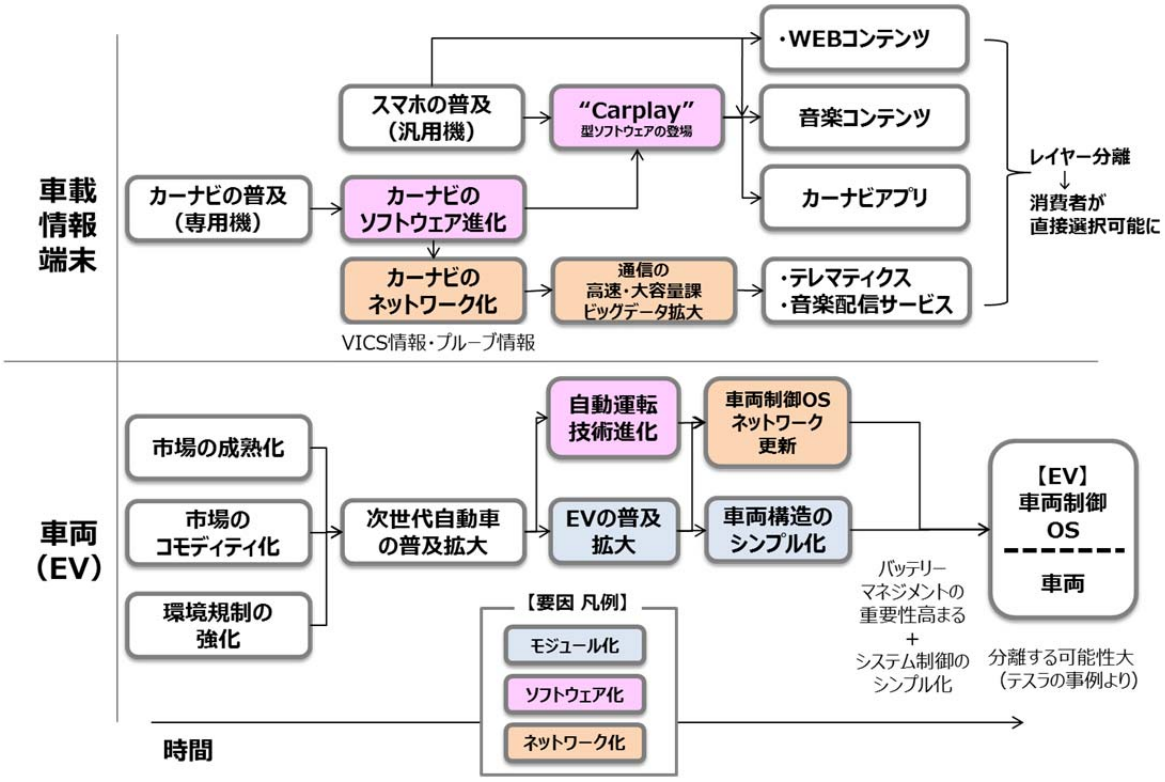
根来・簑輪（2001）が述べているように、産業構造の変化は革新企業のビジネスモデル変革により形成される。レイヤー構造化の進展の鍵を握るのは、新規参入企業の動向である。テスラなどの新興企業が多数自動車産業へ参入し、各企業がビジネスモデルに変革を起こすことにより、さらなるレイヤー構造化の進展に繋がると考えられる。

第３節　　レイヤー構造化の進展プロセス

第 2 節で示したレイヤー構造化進展の状況を踏まえて、その進展のプロセスを明らかに

するため、図表 3-10 の通り車両レイヤーと車載情報端末レイヤーに分けて整理・考察を行った。

図表 3-10：自動車産業のレイヤー構造化の進展プロセス



（出所）筆者作成

ハードの領域である車両レイヤーにおいては、市場の成熟化やコモディティ化の進展、政府の環境規制の強化により、各メーカーが次世代自動車の投入を加速したことで、ハイブリッド車や EV などの販売が拡大している。特に EV 市場は、自動車産業に新規参入を果たした米テスラモーターズが車両のモジュール化・ソフトウェア化を強化した新製品を投入している。

さらに車両制御 OS についても、ネットワークを通じてアップデートするサービスを開始するなど、新たなビジネスモデルの構築を始めている。特に EV の特徴としては、構造がシンプルな点と、走行距離を延ばすためのバッテリーマネジメントが重要となる点があげられる。今後 EV の普及が進めば、車両を効率的に制御するソフトウェア（車両制御 OS）の重要性が増し、テスラの先行事例も踏まえると、この領域についてもレイヤー分離が進む可能性が高いと考えられる。前述した通り、将来的には車両レイヤーは、ハードとしての車両レイヤーとソフトとしての車両制御 OS レイヤーに分離すると考えらえる。

次に、カーナビゲーションに代表される車載情報端末の領域では、通信の高速化・大容量化、ビッグデータ活用拡大によるネットワーク化が加速している。他社との差別化・顧客の囲い込みを目的として、自動車メーカー各社はブルーブ情報や音楽配信サービスなどのテレマティクスサービスを充実させてきた。しかし、最近ではスマートフォンのナビアプリを活用する消費者も増加している。その結果、ネットワーク化の加速に伴い車載情報

端末のレイヤー分離が発生し、消費者が選択可能なレイヤー数は拡大していると位置づけられる。レイヤーの構成としては、車載情報端末レイヤー（スマホレイヤー）、通信レイヤー、テレマティクスレイヤーとなっている。

以上のことからレイヤー構造化の進展プロセスは、モジュール化、ソフトウェア化、ネットワーク化が革新企業の新たな製品・サービスを生み出し、その相互作用がレイヤー分離を促進していると捉えることが出来る。

第４節　今後のレイヤー構造化予測

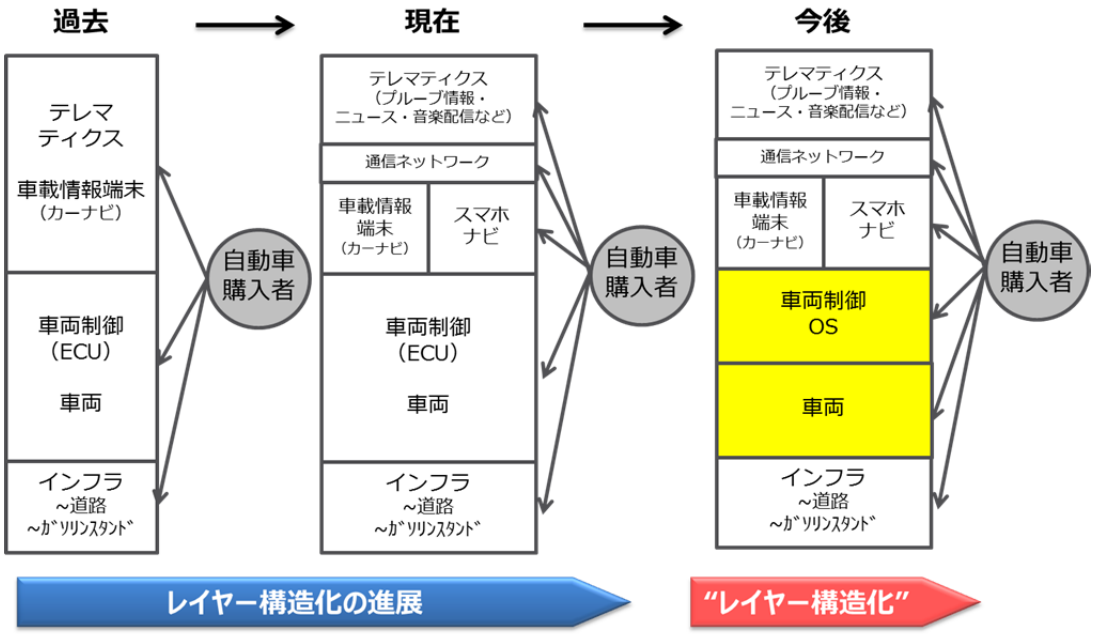
図表 3-11 は、これまでのレイヤー構造化進展のプロセスを踏まえた、今後の日本の自動車産業のレイヤー構造の予測図である。外部と常時接続できるコネクティッドカーの登場や、昨今話題となっている自動運転技術の進化により、車両レイヤーは、ソフトウェア領域の車両制御 OS とハード領域の車両レイヤーに分離する可能性が高い。

本研究において、自動車産業における“完全レイヤー構造化”の定義として、車両レイヤーが分離し、車両制御 OS レイヤーも消費者が選択可能な状態になることとしたい。その理由は、完全レイヤー構造化の状態では車両レイヤーの基本設計思想が、従来型のインテグラル型アーキテクチャからモジュラー型アーキテクチャへの転換を意味するからである。

このような状態になれば、藤本（2001）が述べているように産業構造や参入障壁が大きく変化することが予測される。車両制御 OS レイヤーについて、消費者が直接選択可能な産業構造になれば、Google や Apple のような IT 企業が早期に新規参入を狙ってくる可能性が高い。（まさに 2 社ともに水面下でそのような動きを取っている。）そのような状況下において、既存自動車メーカーの打ち手として考えらえることは、基盤型プラットフォームの位置づけとなる車両制御 OS の覇権を早期に握ることである。プラットフォームビジネスは、急速な成長を伴いひとり勝ちになりやすい性質がある。各企業の経営者に求められることは、レイヤー構造化の流れは避けられないと捉え、先行してソフトウェア領域の技術に資源を傾ける判断を下すことである。一方で業界をあげてレイヤー分離の阻止を図るという選択肢も考えらえる。今後の趨勢はまだ固まっていないが、レイヤー構造化の進展の影響により、前者の対応を促す可能性が高いと考えらえる。

図表 3-11：自動車産業のレイヤー構造化の進展と今後の予測

IT 化による自動車産業のレイヤー構造化(2016.05)



（出所）筆者作成

第４章　　日本の自動車産業の上位レイヤー（車載情報端末レイヤー）の動向

本章では上位レイヤー、特に車載情報端末レイヤーの動向について整理する。

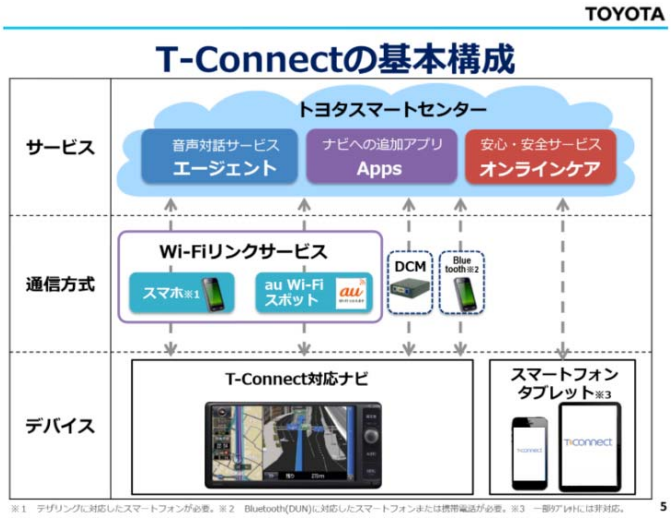
ネットワーク化の高速化・大容量化により、車載情報端末レイヤーは基盤となるカーナビレイヤー及びスマートフォンレイヤー、通信レイヤー、テレマティクスレイヤーに既に分離しており、消費者が直接選択可能な状態となっている。

本章では、既存の自動車メーカーであり、国内ではシェア No,1、2 の位置づけであるトヨタとホンダを事例に取り上げる。加えて、IT 企業では CarPlay で新規参入を果たした Apple 及び、日本市場には未参入なもののグローバルで展開を加速している Google の事例を取り上げる。

第１節　　トヨタ「T-Connect」

トヨタは 2014 年 6 月、新テレマティクスサービス「T-Connect（ティーコネクト)」を発表した。同社がテレマティクスサービスとして 2002 年より提供してきた「G-BOOK」を一新したものである。G-BOOK から大きな進化を遂げた T-Connect の通信サービスは、新開発の音声対話型「エージェント」、カーナビにアプリとして追加できる「Apps（アップス)」、従来の G-BOOK で実現していた安心安全サービスや情報サービスをまとめた「オンラインケア」などから構成される。

図表 4-1：T-Connect の基本構成

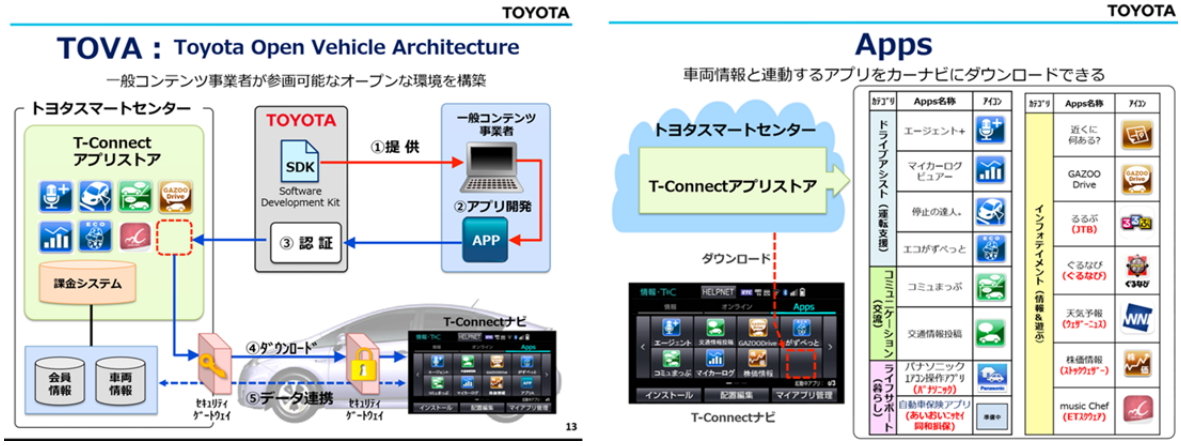


（出所）トヨタホームページ URL：http:/T-Connect.jp/

特に注目される新サービスは「Apps」である。「Apps」は、カーナビと連動するアプリを T-Connect 対応カーナビにダウンロードして利用可能になるサービスである。独自に用意されたアプリストアには、「ドライブアシスト（運転支援)」、「インフォテイメント（情報&娯楽)」、「コミュニケーション（交流)」、「ライフサポート（暮らし)」の 4 分野に分け

てさまざまなアプリが提供される。アプリの開発にあたっては、サードパーティ向けのオープンな開発環境「TOVA（Toyota Open Vehicle Architecture)」を用意している。アプリ開発希望者にはソフトウェア開発キット（SDK: Software Development Kit）が提供され、トヨタの承認後、T-Connect アプリストアからユーザーへ提供される仕組みとなっている。

図表 4-2：Apps 概要



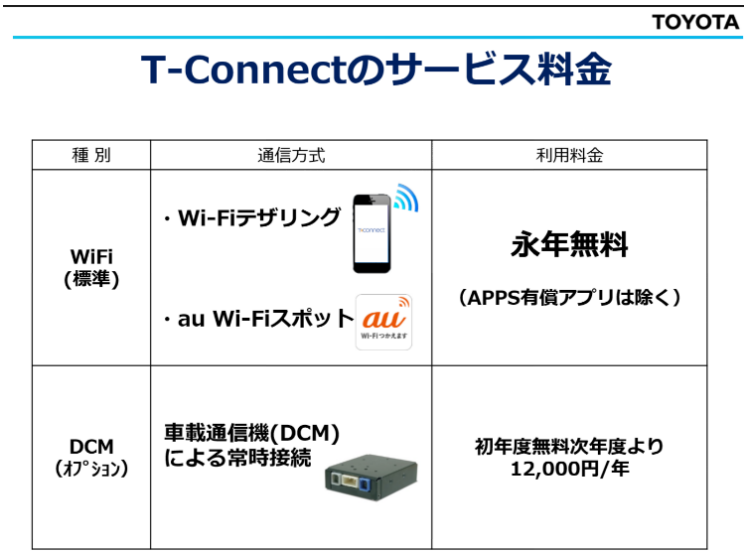
（出所）トヨタホームページ URL: http:/T-Connect.jp/

T-Connect のサービス利用料については、図表 5-3 の通りである。T-Connect へ接続するための通信方式は、T-Connect 対応のカーナビに標準付帯している Wi-Fi を活用するタイプと車載通信モジュールである DCM を活用した 2 つのタイプから選択可能である。

Wi-Fi を活用する場合は、スマホのテザリング機能を活用し通信する形となる。無料で利用するためには、携帯電話会社とデータ定額プランで契約する必要がある。

一方で DCM を利用する場合は、初年度は無料なものの、2 年目以降は 12,000 円/年の利用料が発生する。

図表 4-3：T-Connect のサービス料金



（出所）トヨタホームページ URL: http:/T-Connect.jp/

これらの動向から、トヨタは T-Connect をベースに独自にプラットフォームを構築しようとしていることがわかる。一般的にプラットフォームビジネスは、急速な成長が可能であり WTA（Winner Take ALL ひとり勝ち）現象が起こりやすいという特徴がある。トヨタはシェア No,1 企業であり、日本でのトヨタ車の保有客は 2,000 万人[1]を超えている。ネットワーク効果が働きやすく補完プレイヤーにとっても魅力的である。トヨタはクローズド型で主なインターフェースは独自仕様とし、テレマティクスレイヤーにおいて、自社のプラットフォームのデファクトスタンダード化を狙っていると考えらえる。

もう一つのトヨタの狙いは、T-Connect サービスをフックに高価格な純正ナビへの誘導することがあげられる。現時点でトヨタの T-Connect 対応ナビのスターティングプライスは DCM 通信モジュール搭載のタイプで約 22 万円である。これらの高価格帯のカーナビは利幅も高く、販売するディーラーの貴重な収益源にもなっている。

シェア No,1 企業であるトヨタがデファクトスタンダードを獲得することができるのか。無料のスマホナビに対抗できるのか。今後の T-Connect 会員の獲得状況や、アプリを提供する補完プレイヤーの動向に注目が集まっている。

第２節　　ホンダ インターナビ

ホンダは、2002 年に通信モジュールを用いたテレマティクスサービスである「インターナビ・プレミアムクラブ」の提供を開始した。さらに 2003 年より自動車メーカーとして世界で初めてフローティングカーデータ（プローブ情報：図表 4-4）による交通情報システムを実用化し、ナビゲーション機能の強化を図ってきた。

また、2010 年からは通信費無料でテレマティクスサービスを利用できる「リンクアップフリー」を開始し、これによりユーザーは自動接続で 5 分周期にホンダのサーバーと通信し、リアルタイムのプローブ情報を得ることが可能となり、より早く正確なルート案内サービスを実現している(図表 4-5)。

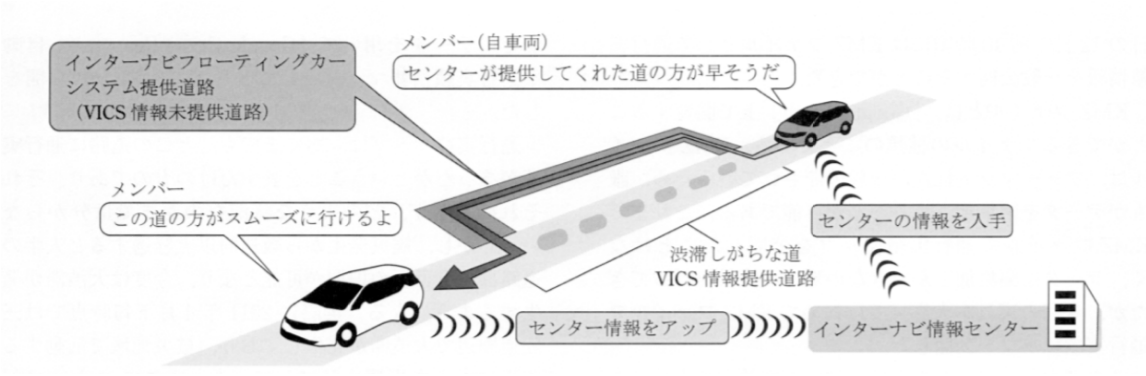
菅原（2012）によれば、プローブ情報とは、「自動車などの通信移動体 1 台 1 台がセンサーとなって収集した情報のことであり、一般的には車両の位置、速度などを収集した情報のことを指す」。ホンダでは、位置や速度の他にも燃料噴射量などの様々な情報を車両から収集し、安心・安全・快適のためのテレマティクスサービスに活用している。

プローブ情報以外の主なサービスとしては、24 時間、365 日対応可能なロードサービス「QQ コール」や、最新の天気情報やドライブ関連情報の提供、ユーザーが自身の運転情報を確認できる「エコドライブ」などの提供を行っている。

インターナビの大きな強みは、永年無料の通信サービス「リンクアップフリー」である。ホンダ純正のカーナビには標準で、車載通信モジュールが搭載されており、さらに通信費も永年無料（ホンダ正規販売店で車検を受けることが条件）である。これによりユーザーは常にプローブ情報をはじめとするインターナビの最新情報を入手することが可能となり、快適なドライブをすることができるようになる。

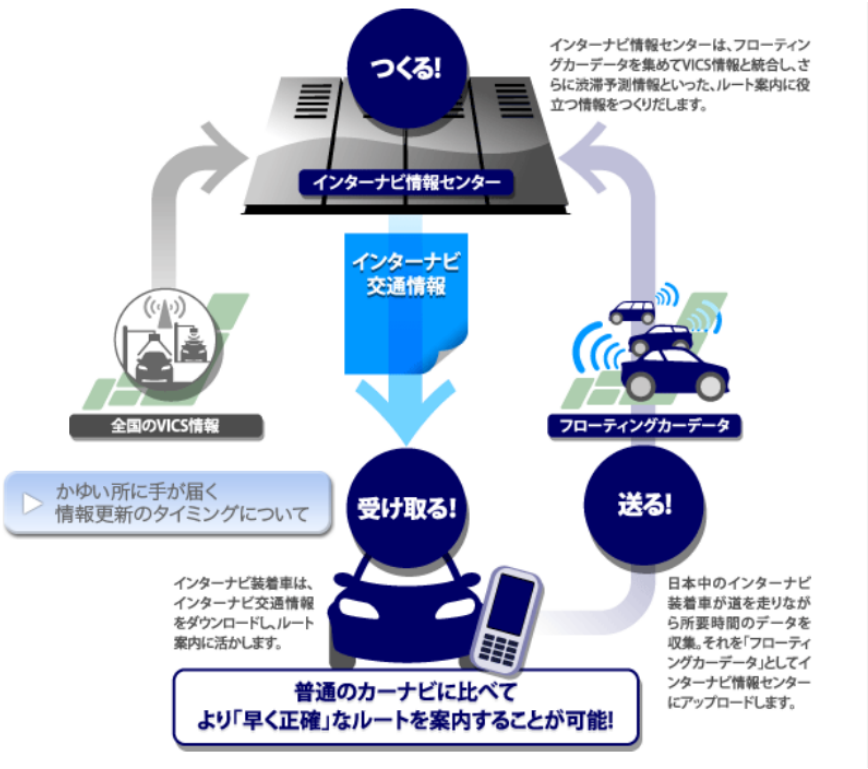
[1] 出展：日本自動車工業会データより筆者推計

図表 4-4：フローティングデータの概略



（出所）菅原（2012）

図表 4-5：インターナビルート概要



（出所）ホンダホームページ URL: http://www.honda.co.jp/internavi/

ホンダは 2015 年 9 月に発売した純正ナビ「Gathers」より、Apple CarPlay 対応ナビの販売を開始した。国内自動車メーカーの純正ナビへの適用はホンダが初めてとなる。約 16.5 万円の中価格帯に位置するスタンダードナビ以上では標準装備としている。CarPlay を搭載した狙いはルート案内に強みがあるインターナビと音楽や電話機能に強い iPhone を連携させることで、サービス全体の競争力を高めることである

ホンダの純正ナビに搭載されている CarPlay の機能は、図表 4-6 で示した通りである。iPhone 内の音楽・Podcast 再生やハンズフリー通話、ナビゲーション機能、メールのメッ

セージの読み上げ機能などである。iPhone とカーナビの接続は優先ケーブルを経由する。CarPlay の魅力は、普段ユーザーが利用しているコンテンツを車内で利用できることである。Apple によれば、オーディオブックなどのアプリも続々追加される予定であり、利用可能なコンテンツ数が拡大する見通しである。CarPlay を通して、車内で iPhone をプラットフォームとして利用できるようになり、ユーザーの利便性や汎用機としてのスマートフォンの価値が高まることが予想される。

これらの動向から、日本でのホンダの戦略は車載情報端末レイヤーをオープン化させる戦略であるということがわかる。トヨタの戦略と異なり、独自でプラットフォームを構築するのではなく、Apple のプラットフォームを利用する狙いである。Apple によれば iPhone の日本国内における累計出荷台数は約 3,000 万台[2]を超え、スマホの保有シェアも高くネットワーク効果が期待できる。CarPlay 搭載の純正ナビの販売が拡大すれば、ホンダのサービス全体の競争力が高まる可能性は高い。

また Apple のメリットとしても、国内 No2 メーカーに採用されることで、Google がアメリカでサービスを開始した同様のインターフェースである「Android Auto」に先行できることがあげられる。

図表 4-6：CarPlay の機能（ホンダ純正ナビ）

（出所）ホンダホームページ　URL：http://www.honda.co.jp/navi/lineup/

第３節　自動車メーカー対 IT 企業の車載情報端末レイヤーの主導権争い

レイヤー構造化の進展に伴い、既存の自動車メーカー対 IT 企業の車載情報端末レイヤーの覇権を巡った主導権争いが繰り広げられている。車載情報端末レイヤーは、コネクティ

[2] Apple 発表数値：http://investor.apple.com/financials.cfm
MM 総研発表数値：http://www.m2ri.jp/newsreleases/top.php から筆者集計

ッドカーの時代になれば、自動車と様々な情報コンテンツを繋ぐ重要なハブとなる。また位置情報や運転実績データを活用すれば、これまでにないサービスを提供可能となる。このレイヤーのプラットフォーム覇権を握ることが出来れば、各企業にとって大きな収益源になる可能性が高い。

では、それぞれの戦略はどのようなものであろうか。これまでの考察から予測できることは、自動車メーカーの戦略はあくまでも専用機である車載カーナビをキーとしたものである一方で、IT 企業は汎用機であるスマートフォン及びその OS をキーに据えたものであると考えられる（図表 4-7）。

図表 4-7：自動車メーカー・IT 企業の車載情報端末レイヤー戦略

	専用機（カーナビ）	汎用機（スマートフォン）
オープン	ホンダ（インターナビ）	・Apple（CarPlay） ・Google（Android Auto） ※日本未発売
クローズ	トヨタ（T-connect）	

（出所）筆者作成

専用機を中心にしたプラットフォームを推進する自動車メーカーは、専用機ならではの高機能なサービスを提供することに力を注いでいる。トヨタは、車両操作につながる対話型インターフェースや、高度運転支援につながる高度なナビゲーション、クルマの新しい価値につながるビッグデータなどは自動車メーカーが主体となって開発する領域だと定義している。情報系や娯楽系のサービスについては、自らプラットフォームを構築し、補完プレイヤーの参入を促している。一方でホンダもインターナビで提供しているプローブ情報を活用した高度なナビゲーション機能を売りにしながらも、プラットフォームの部分は Apple に明け渡している。その上で CarPlay と連携する形でサービス全体を拡大しようとしている。

しかしながら、この専用機を前提とした戦略には大きな課題を抱えている。そもそも車載カーナビの価格は、トヨタの T-Connect 対応モデルは 20 万円を超えており非常に高額である。さらに車載カーナビの主要機能であるナビゲーションの精度は、無料のスマホナビアプリに追いつかれつつある。そのため今後は、ゲーム業界でスマホゲームが台頭したように、低価格で機能性に優れた汎用機であるスマートフォンに急速に代替される可能性が高まっているといえる。

一方でこの機会を捉え、汎用機であるスマートフォン及びその OS を軸にプラットフォームを構築する機会を伺っているのは IT 企業である。Apple の CarPlay を日本市場で既に採用しているのは、ホンダとパイオニアに留まっている。だが、Apple の発表によれば、CarPlay の提携パートナーになっている自動車メーカーのブランドは世界で 33 にのぼる（Apple ホームページ）。

また Google は、日本市場での展開こそ遅れているが、その動向は注目に値する。2014 年 1 月に車載情報端末で「Android」の利用を促進する団体である「Open Automotive Alliance」(OAA)の設立を発表し、現時点では 38 のブランドが参加している（Google ホームページ)。また 2014 年 6 月には CarPlay と同様のインターフェースである「Android Auto」を発表した（日本未発売)。Google はオートノマスカーと呼ばれる自動走行車の開発にも力を入れており、車両制御 OS の領域に参入しようしている。

では、自動車メーカーの各アライアンスへの参加状況はどのようになっているだろうか。クローズ型であり自社プラットフォームの覇権を模索しているトヨタは CarPlay のアライアンスには加盟しているが、OAA には加盟していない。さらに 2015 年 2 月のニューヨークタイムズの記事[3]によれば、トヨタは Apple も含めて両陣営への本格的な参加には否定的である。一方でホンダは両陣営に加盟しており、提携によるメリットを積極活用しようとしている。日本や北米での CarPlay の採用をはじめ、欧米では Android Auto を活用した車載プラットフォームである「Honda Connect」を発表している。これは「Android OS」を活用したプラットフォームであり、Android 版の SDK を補完プレイヤーに公開し、アプリ開発の支援を開始している。このように自動車メーカーの中でも選択する戦略が異なっており、今後の動向に注目が集まっている。

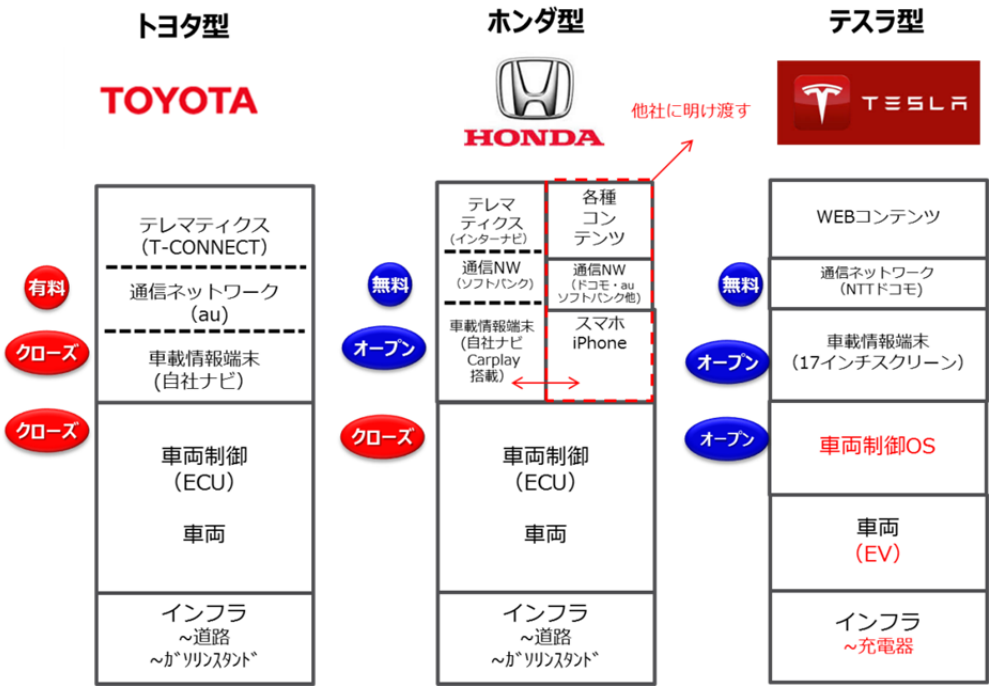
[3] http://www.nytimes.com/2015/02/23/technology/rivals-google-and-apple-fight-for-the-dashboard.html?_r=0

第５章　　自動車産業のレイヤー戦略モデルの定式化

本章では、これまでの事例研究を踏まえて、自動車産業におけるレイヤー戦略モデルの定式化を行う。レイヤー戦略モデルとはレイヤー構造の違いを創り出して、他社と差別化するためのレイヤースタックモデルのことである。

当面の選択肢としては、トヨタ、ホンダ、テスラの戦略をベースにした以下の 3 つの「レイヤー戦略モデル」(図表 5-1) が考えられる。本章ではそれぞれの戦略モデルのメリット・デメリットを整理し、考察を行う。(図表 5-3)

図表 5-1：自動車産業のレイヤー戦略モデル



（出所）筆者作成

第１節　　３つのレイヤー戦略モデル

「トヨタ型モデル」

トヨタ型モデルの特徴は、車両レイヤー、車載情報端末レイヤーについて、全て自社で対応するクローズド型を取っていることである。クローズドにすることで顧客の囲い込みを徹底し、プロフィットを他社へ流出させないという特徴を持つ。トップメーカーならではのレイヤー戦略モデルである。

車両レイヤーについては、これまで築き上げてきた匠の技術を維持し、引き続きインテグラル型アーキテクチャを武器として他社と差別化を図る。このモデルを維持するためには、車両レイヤーは複雑な製品構造を維持する必要があり EV へ移行する可能性は低い。

車載情報端末レイヤーについても、前述した通りクローズド型である。自社でプラット

フォームを構築し、デファクトスタンダードの獲得を狙うモデルである。3 つのレイヤー戦略モデルの中では、消費者が選択できるレイヤー数が最も少なくなる。

「ホンダ型モデル」

ホンダ型モデルの特徴は、車両レイヤーはクローズド、車載情報端末レイヤーはオープンというハイブリッド型のモデルである。業界の中で中位に位置づけられるメーカーが選択するモデルともいえる。

車載情報端末レイヤーをオープン型にし、汎用機であるスマートフォンとの連携を可能にしている。IT 企業を中心とした補完プレイヤーとの連携により、車載情報端末レイヤーのプラットフォームを強化している。ネットワーク効果の拡大により、当該レイヤーの製品/サービスの便宜性を高め、レイヤースタック全体の顧客価値を高めることで他社と差別化を図るモデルである。

一方で車両レイヤーはクローズド型の対応を取る。トヨタ型と同様に匠の技術による「ものづくり」の力を維持し、ハードウェアの領域は他社と差別化を図る。車載情報端末レイヤーは、レイヤー分離しているため、トヨタ型よりも消費者が選択できるレイヤー数が多い。そのため消費者に提供可能なサービス全体の付加価値は高めることができる。

「テスラ型モデル」

テスラ型のモデルの特徴は、完全オープン型のモデルであり、EV 化により車両レイヤーをレイヤー分離し、プラットフォーム化を図るという新時代のレイヤーモデルといえる。3 つのモデルの中で、最もレイヤー数が多いことから IT 企業の新規参入を促進する。自動運転やコネクティッドカーの時代におけるレイヤー戦略モデルである。

車両レイヤーは、車両レイヤー（ハード）と車両制御 OS レイヤー（ソフト）に分離している。車両制御 OS レイヤーはネットワーク常時接続され、製品機能についてもパソコンと同様のスタイルでアップデートが行われる。その結果、車両制御 OS はプラットフォーム化し補完プレイヤーが新たなサービスを随時展開していくであろう。

車載情報端末レイヤーも汎用機によるオープン型になり、消費者はプラットフォーム、通信サービス、テレマティクスサービスを自由に選択可能な状態になっている。

第２節　３つのレイヤー戦略モデルの競争優位とメリット・デメリット

ここでは、第 1 項で定式化した 3 つのレイヤー戦略モデルの競争優位について分析を行った。さらにそれぞれのメリット・デメリットを考察する。

「競争優位の分析」

3 つのレイヤー戦略モデルの競争優位について分析したのが、図表 5-2 である。
分析にあたっては、それぞれのレイヤー数、プラットフォームとなるレイヤー数、
レイヤー優先度、スタックの破壊という視点で実施した。

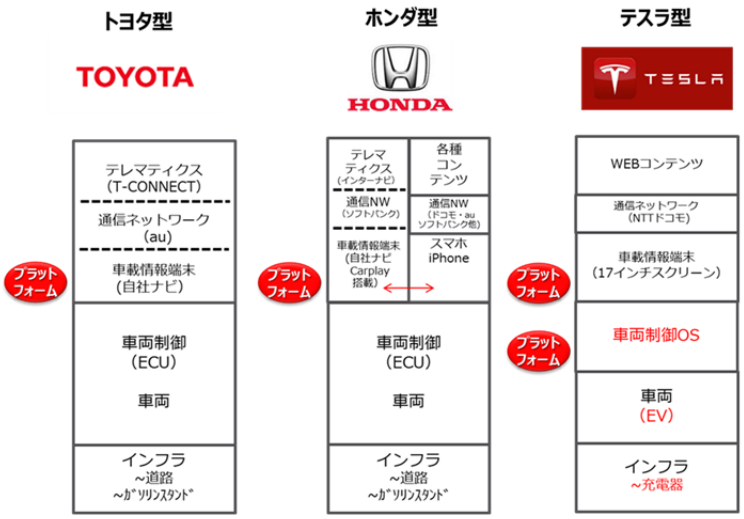
レイヤー数では、トヨタ型が 3 つ、ホンダ型が 5 つ、テスラ型 6 つとなり、消費者が選

択可能なレイヤー数は、テスラ型が最も多くなる。プラットフォームとなるレイヤー数では、トヨタ型とホンダ型が 1 つ、テスラ型は 2 つであった。

次にレイヤー優先度を確認する。レイヤー優先度とは、「どのレイヤーの売上げをより優先するか」という概念である。それぞれの状況を考察すると、これまでの分析の結果からトヨタ型は車両レイヤーであると考えらえる。従来通りインテグラル型ものづくりを維持した上で、他社との差別化を図るモデルとなるからである。ホンダ型は、車両レイヤーと車載情報端末レイヤーの 2 つを設定すると考えらえる。車両レイヤーでは、従来通り差別化を図りながら、車載情報端末レイヤーでは、IT 企業との連携によりサービス全体の付加価値を拡大する戦略である。テスラ型は車両制御 OS レイヤーに設定すると考えらえる。自動運転の時代を見据えて、車載 OS がネットワークと繋がることで、常時アップデートが行われ新たな機能を追加し、他社と差別化を図っていく。

最後にスタックの破壊の状況である。スタックの破壊とは、「スタック全体としてローエンド型の破壊的イノベーションを起こす」という概念であるが、ここでは「従来の自動車メーカーと異なったレイヤー構造をとっているか」という視点で考察を行う。トヨタ型は、従来型と同様のレイヤー構造であり「×」とした。ホンダ型は、車載情報端末レイヤーをレイヤー分離させていることから「○」、テスラ型は、車両レイヤー、車載情報端末レイヤーをレイヤー分離させていることから「◎」とした。

図表 5-2：3 つのレイヤー戦略モデル分析



	トヨタ型	ホンダ型	テスラ型
レイヤー数	3	5	6
プラットフォームレイヤー数	1	1	2
オープン化レイヤー	0	1	2
レイヤー優先度	車両レイヤー	車両レイヤー＋車載情報端末レイヤー	車両制御OSレイヤー
従来の自動車メーカーと異なるレイヤー構造(スタックの破壊)	×	○	◎

（出所）筆者作成

「メリット・デメリットの整理」

3 つのレイヤー戦略モデルのメリット・デメリットの整理は、図表 6-3 に示した。

図表 5-3：3 つのレイヤー戦略モデルメリット・デメリット

	トヨタ型	ホンダ型	テスラ型
型	レイヤー優先度は車両 クローズ型モデル （トップ自動車メーカー）	レイヤー優先度は車両+車載情報端末 ハイブリッド型モデル （中位自動車メーカー）	レイヤー優先度は車載制御OS 完全オープン型モデル （IT企業の新規参入モデル）
メリット	・車両レイヤーはインテグラル型の産業構造を維持し、車両の差別化で引き続き競争が可能 ・車載情報端末レイヤーは自社での囲い込み構造を継続するため、利益を維持・確保出来る ・IT企業の新規参入を防ぐことが出来る	・ハイブリッド型のため、車載情報端末レイヤーでは、消費者が選択可能なレイヤー数が多く、レイヤー全体としてのサービスの差別化度合いが高くなる ・車両レイヤーはインテグラル型の産業構造を維持し、車両の差別化で引き続き競争が可能 ・車載情報端末レイヤーはスマホ（補完プレイヤー）との連携が図れるため、消費者の組み合わせの余地が高く、ネットワーク効果も強まる	・消費者の選択可能なレイヤー数が最大となる。消費者はパソコンのように各レイヤーの製品・サービスを自由に組み合わせを行うことが出来る（プラットフォームレイヤ-が2つ存在） ・車両制御OSがプラットフォーム化すればIT企業の参入余地が高まり自動運転を含めた領域で競争が発生する ・コンピューター産業のように、車両制御OSを支配すれば多大な利益を獲得しうる
デメリット	・クローズ型のため消費者が、直接選択可能なレイヤー数が少なく、結果的にレイヤー全体として差別化の度合いが低くなる ・プラットフォームレイヤーを自社独自で構築しているため、ネットワーク効果が弱まり、補完プレイヤー/利用者が増えにくい	・既存の貴重な収益源である車載情報端末レイヤーにおいて、専用機であるカーナビが、汎用機であるスマホに代替される可能性を高めてしまう	・テスラ型はハードのコモディティ化が進み、車両レイヤーでの差別化が困難になる ・EV化による、構造シンプル化により、車両を専業で生産するEMSの利用拡大を招く可能性がある。その結果、ビジネスモデルが変化し、レイヤー単位の利益構造に変化が起きる

（出所）筆者作成

「メリットがデメリットを上回る条件と可能性」

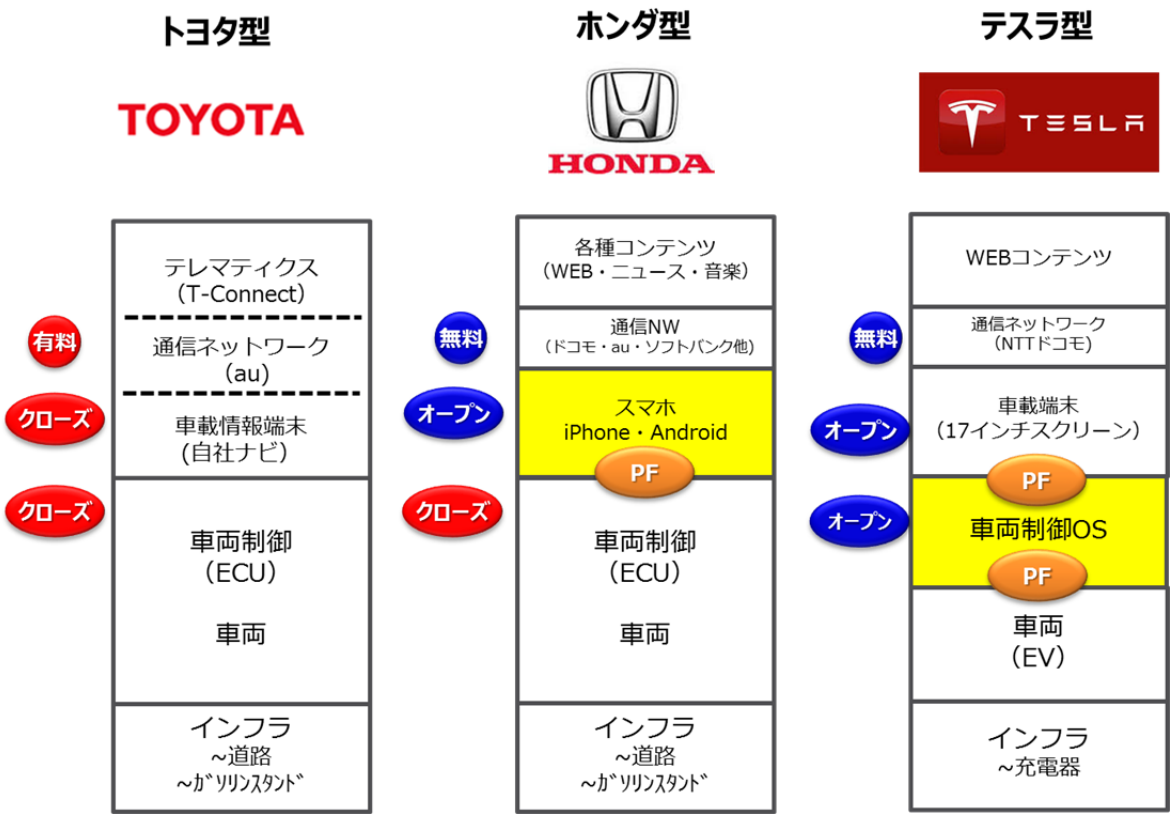
メリットとデメリットの整理の結果を受けて、それぞれについてメリットがデメリットを上回る状況について予測を行う。

トヨタ型の場合は、産業構造が大きく変化せずに従来型の競争ルールが続く場合が、メリットがデメリットを上回り、競争優位を維持するであろう。一方でホンダ型は車載情報端末レイヤーの産業構造の変化を予期し、レイヤー構造型の競争ルールに対応したモデルといえる。テスラ型が実現する条件としては、ハードとしての車両の EV 化が加速すること、自動運転の技術が進化し、車両制御 OS のプラットフォーム化が実現することがあげられ、このモデルがスタンダードとなるまでには、もう少し時間がかかると考えらえる。

図表 5-4 は今後のレイヤー戦略モデルの予測である。ホンダ型モデルの車載情報端末レイヤーがスマホレイヤーに代替されている。将来的にスマホナビの高機能化が進むにつれて低価格且つサービスの多様性に秀でた汎用機であるスマートフォンに急速に代替される可能性が高い。

図表 5-4：3 つのレイヤー戦略モデル_今後の予測

※PF＝プラットフォーム



（出所）筆者作成

第６章　　研究の成果と課題

第１節　　本研究の成果

本研究の成果としては、以下の 3 点があげられる。

① 伝統的産業である自動車産業のレイヤー構造化のトリガーを明らかにし、レイヤー構造化が進展していることを示した。またその進展プロセスを明示した。

② 現競争下における当面のレイヤー戦略モデルを定式化し、それぞれのメリット・デメリットの整理及び考察を実施した。また各企業が今後どのレイヤー戦略モデルを選択することが競争優位に繋がっていくのかという点についてのインプリケーションを示した。

③ これまで研究の対象となっていなかった自動車産業を研究対象とすることで「レイヤー構造化・戦略論」の発展に貢献することができた。

第２節　　インプリケーションと今後の課題

インプリケーション

インプリケーションとしては、「今後各企業がどのレイヤー戦略モデルを選択するべきであるか」という点に関する私見及び、「レイヤー構造化と産業のイニシアティブの変化」についての考察を述べる。

レイヤー戦略モデルの選択

既存自動車メーカー間の競争であれば、ホンダ型を選択する企業に優位性があると考えられる。その理由は「レイヤー優先度」を車両レイヤーに加え、車載情報端末レイヤーの 2 つに設定するスタイルであることがあげられる。さらに車載情報端末レイヤーは、オープン化により汎用機であるスマートフォンにレイヤーを公開することで「スタック破壊型」のスタンスを取っている。普及が進んでおり利便性が高いスマートフォンをキーとしたプラットフォーム強化により、ネットワーク効果も期待されトヨタ型よりも競争優位があると考えられる。

既存自動車メーカー vs IT 企業との競争の場合は、テスラ型を選択する企業が優位であると予想される。既存自動車メーカーは「摺り合わせ型」の産業構造の維持を望むため車両レイヤーを自ら分離することが難しい。そのため自らが不利となるテスラ型を選択することが事実上できない。一方で IT 企業はソフトウェア領域に照準を合わせ、車両制御 OS レイヤーの覇権を握ることが可能である。またレイヤー全体の視点においても 3 つのモデルの中で、消費者が組み合わせ可能なレイヤー数が多くなり、消費者のメリットが拡大することが予想されるためテスラ型に競争優位があると考えられる。

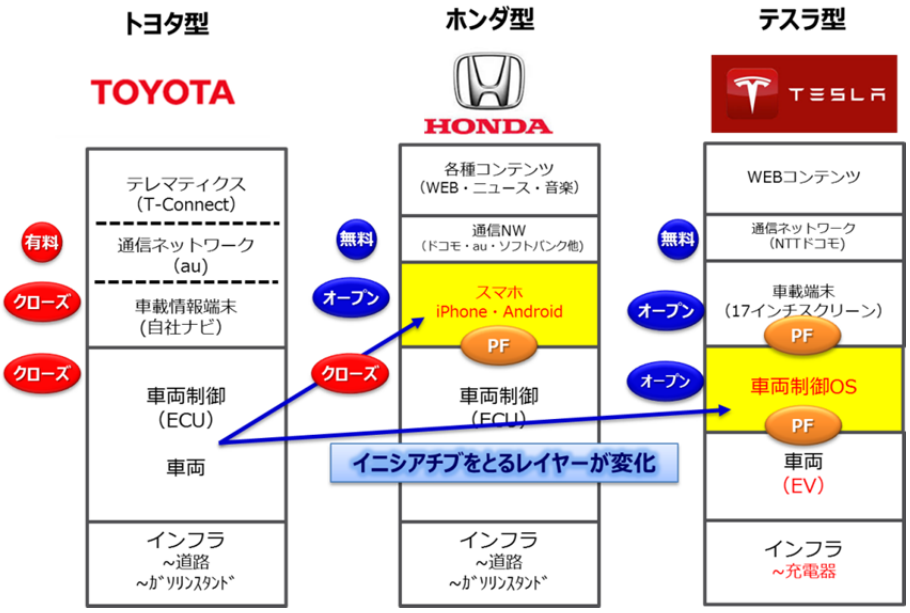
いずれにせよ、自動車産業のレイヤー構造化が進展すれば、消費者はそれぞれのビジネ

スを手がける会社の製品・サービスを選び、自由に自分で組み合わせて利用することが可能となる。その結果、「自動車購入時の主権が消費者に移る」可能性が高い。特に既存の自動車メーカーとっては多様性確保に向けたレイヤー戦略の構築が重要となるであろう。

レイヤー構造化と産業のイニシアティブの変化

本研究の結果から示唆できることとして、レイヤー構造化の進展は産業のイニシアティブの変化を伴うという点があげられる。ここでの産業のイニシアティブを持つレイヤーとは、消費者がレイヤースタック全体を選択するときに最も重視する製品・サービスであり、多様性の基盤になるレイヤーをさす。車載情報端末レイヤーや車両制御 OS レイヤーなど多様性の基盤になるレイヤー、すなわちプラットフォームレイヤーには消費者の注目が集まり新たな技術が採用され、結果的にプロフィットが集中する可能性が高い。例えばホンダ型のレイヤー戦略モデルの上位レイヤーでは、スマートフォンとの連携によりサービスの多様性が拡大することによって、車載情報端末レイヤーの価値が高まる。その結果、消費者の自動車購入時の選択基準が、ハードとしての車両レイヤーから上位レイヤーである車載情報端末レイヤーに移行することが想定され、徐々に産業のイニシアティブにも変化が起きる。したがって、レイヤー構造化の進展は産業構造の変化だけではなく、産業のイニシアティブの変化を伴うことが考えられるのである。

図表 6-1：産業のイニシアティブの変化



（出所）筆者作成

今後の課題

本研究の課題は、自動車産業のレイヤー構造化は「現在進行中」であるという点である。今後コネクティッドカーや自動運転など技術革新が加速していけば、あらたなレイヤー構造の捉え方が可能となり、レイヤー戦略モデルも拡大するであろう。

参考文献

-書籍/論文-

Baldwin,C.Y.and K.B.Clark (1997). “Managing in an Age of Modularity,” Harvard Business Review,75(5),pp.84-93.
M・E・ポーター著　土岐坤,中辻萬治,小野寺武夫（訳）(1985). 『競争優位の戦略 -いかに高業績を持続させるか』. ダイヤモンド社.
M・E ポーター, ジェームズ E ヘルマン著, 有賀裕子（訳）(2015). 『「接続機能を持つスマート製品」が変える IOT 時代の競争戦略』. DAIMOND ハーバード・ビジネス・レビュー 2015 年 4 月号　P38-69.
アナン・V・アイアー,スリダー・シシャドリ,ロイ・ヴァッシャー,西宮久雄（訳）(2010). 『トヨタ・サプライチェーン・マネジメント上・下』. 日本経済出版社.
安藤晴彦, 青木昌彦（編著）(2002 年). 『モジュール化 -新しい産業アーキテクチャの本質』. 東洋経済新報社.
井熊均（2013). 『「自動運転」が拓く巨大市場』. 日刊工業新聞社.
出井伸之（編著）（2015). 『進化するプラットフォーム』. 角川学芸出版.根来龍之（著）「プラットフォームビジネスとは」P59-108.
内田和成（2009). 『異業種競争戦略』. 日本経済新聞出版社.
小川紘一（2015). 『オープン＆クローズ戦略増補版』. 翔泳社.
オリット･ガディッシュ, ジェームズ･L･ギルバート, 黒田由貴子, 有賀裕子(訳)(1998). 「プロフィット・プール・マップによる戦略発想」. DAIMOND ハーバード・ビジネス・レビュー1998 年 10 月号　P138-148.
オリット・ガディッシュ, ジェームズ・L・ギルバート, 森本博行（訳）.(1998). 「事業再構築への収益構造分析：プロフィット・プール」. DAIMOND ハーバード・ビジネス・レビュー1998 年 11 月号　P124-134.
加藤和彦（2012).「コンピュータ・ソフトウェアの階層戦術の考察 ―VMware の仮想化ソフトの事例を通じて」―. 早稲田大学 IT 戦略研究所ワーキングペーパーシリーズ No.47 .
加藤和彦（2016). 『IOT 時代のプラットフォーム競争戦略』.中央経済社.
環境省　(2014).「次世代自動車ガイドブック 2014」. 環境省.
経済産業省 製造産業局 自動車課（2014). 自動車産業戦略 2014. 経済産業省.
経済産業省 製造産業局 自動車課（2015). 自動車産業を巡る構造変化とその対応について. 経済産業省.
クレイトン・クリステンセン著 （2001）玉田俊平太（編）／伊豆原弓（訳）(2001) .『イノベーションのジレンマ』
クレイトン・クリステンセン,マイケル・レイナー著,玉田俊平太（編）／櫻井裕子（訳）（2003）.『イノベーションの解』,翔泳社.
國領二郎（1999). 『オープン・アーキテクチャ戦略』. ダイヤモンド社.
近藤公彦（訳）(1996)『R・K・イン ケース・スタディの方法』 千倉書房.
ジェフリー・K・ライカー（2009). 稲垣公夫（訳）『ザ・トヨタウェイ上』『ザ・トヨタウェイ下』. 日経 BP 社.
週刊東洋経済（2015 年 9 月 19 日). 「新型プリウス逆風の発信」. ページ: 36-39. 東洋

経済新報社.
清水幾太郎（訳）(1972). 「社会科学の根本概念か　-マックス・ウェーバー著」. 岩波文庫.
菅原愛子　(2012). 「フローティングカーデータを用いた安全・環境技術の開発」. 電子情報通信学会誌 Vol.95,No.8 P712-717.
総務省　(2014). 「平成 26 年 通信利用動向調査」. 総務省.
総務省　(2014). 「平成 26 年版 情報通信白書」. 総務省.
総務省　(2015). 「平成 27 年版 情報通信白書」. 総務省.
田中辰雄（2009 年). 『モジュール化の終焉-統合への回帰』. NTT 出版.
土屋勉男, 大鹿隆（2002). 『最新 日本自動車産業の実力 -なぜ自動車だけが強いのか』. ダイヤモンド社.
土屋勉男, 大鹿隆, 井上隆一郎　(2010). 『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.
中西孝樹　(2015). 『2020 年の「勝ち組」自動車メーカー』. 日本経済新聞出版社.
日経コンピューター（2014 年 11 月 27 日). 「新型プリウス逆風の発信」.ページ: 40-45. 日経 BP.
根来龍之（2014 年 9 月 19 日).「 新・消費者主権の時代」. 日本経済新聞, ページ: 27.
根来龍之, 佐々木盛朗（2011). 『プラットフォーム･ソフトウェア市場への新規参入の成功要因 ―「スタックの破壊」と既存事業者と異なる「レイヤー優先度」』―. 早稲田大学 WBS 研究センター 早稲田国際経営研究 No.42（2011）pp.153-173 .
根来龍之, 藤巻佐和子（2013).「バリューチェーン戦略論からレイヤー戦略論へ ― 産業のレイヤー構造化への対応 ―」. 早稲田大学 WBS 研究センター 早稲田国際経営研究 No.44（2013）pp.145-162 .
根来龍之, 簑輪哲彦（2001). 「産業モデルとビジネスモデルの関係 ―ブロードバンドがもたらす情報財の産業モデル変化を事例とした検討―」. 経営情報学会誌 Vol.10 No.3 2001 年 12 月　P21-52.
根来龍之監修,富士通総研・早稲田大学ビジネススクール根来研究室編著（2014). 『プラットフォームビジネス最前線』. 翔泳社.
延岡健太郎　(2006). 『MOT［技術経営］入門』. 日本経済新聞出版社.
野村総合研究所　(2014). 『IT ナビゲーター2015 年版』. 東洋経済新報社.
フィリップ・エバンス, トーマス・S・ウースター著, ボストン・コンサルティング・グループ（訳）(1999). 『ネット資本主義の企業戦略』. ダイヤモンド社.
藤本隆宏, 武石彰, 青島矢一（2001). 『ビジネス・アーキテクチャ -製品・組織・プロセスの戦略的設計』. 有斐閣.
藤本隆宏, 武石彰, 青島矢一（2001). 『ビジネス・アーキテクチャ -製品・組織・プロセスの戦略的設計』. 有斐閣. 藤本隆宏（著）「アーキテクチャの産業論」P3-26.
藤巻佐和子（2014). 「コンビニ ATM 産業におけるレイヤー戦略 ― セブン-イレブン ATM 事業の成功要因」 ―. 早稲田大学大学院商学研究科　商学研究科紀要 第 78 号 P17-38.
桃田健史（2014）.『アップル、グーグルが自動車産業を乗っとる日』. 洋泉社.
山田英二（2015). 『ビジネスモデル思考』. 株式会社 KADOKAWA.

-ホームページ-

Apple「CarPlay」http://www.apple.com/jp/ios/carplay/
DeNA「ナビロー」http://www.naviro.jp/
Google「Open Auto Alliance」http://www.openautoalliance.net/#about
The New York Times.「Google and Apple Fight for the Car Dashboard」By AARON M. KESSLER and BRIAN X. CHENFEB. 22, 2015
http://www.nytimes.com/2015/02/23/technology/rivals-google-and-apple-fight-for-the-dashboard.html?_r=0
一般社団法人日本自動車工業会 http://www.jama.or.jp/stats/outlook/index.html
日本自動車販売協会連合会 http://www.jada.or.jp/
テスラモーターズジャパン https://www.teslamotors.com/jp/
トヨタ「T-Connect」http:/T-Connect.jp/
ナビタイムジャパン「カーナビタイム」
http://products.navitime.co.jp/service/carnavitime/
ホンダ「インターナビ」http://www.honda.co.jp/internavi/
ホンダ「CarPlay」http://www.honda.co.jp/navi/
ホンダ「Honda SENSING」http://www.honda.co.jp/hondasensing/
ヤフー「Yahoo!カーナビ」http://promo.carnavi.yahoo.co.jp/

早稲田大学ＩＴ戦略研究所　ワーキングペーパー一覧

No.1　インターネット接続ビジネスの競争優位の変遷：産業モジュール化に着目した分析
根来龍之・堤満(2003 年 3 月)

No.2　企業変革における ERP パッケージ導入と BPR との関係分析
武田友美・根来龍之(2003 年 6 月)

No.3　戦略的提携におけるネットワーク視点からの研究課題：Gulati の問題提起
森岡孝文(2003 年 11 月)

No.4　業界プラットフォーム型企業の発展可能性―提供機能の収斂化仮説の検討
足代訓史・根来龍之(2004 年 3 月)

No.5　ユーザー参加型商品評価コミュニティにおける評判管理システムの設計と効果
根来龍之・柏陽平(2004 年 3 月)

No.6　戦略計画と因果モデル―活動システム，戦略マップ，差別化システム
根来龍之(2004 年 8 月)

No.7　競争優位のアウトソーシング：＜資源―活動―差別化＞モデルに基づく考察
根来龍之(2004 年 12 月)

No.8　「コンテクスト」把握型情報提供サービスの分類：ユビキタス時代のビジネスモデルの探索　根来龍之・平林正宜（2005 年 3 月）

No.9　「コンテクスト」を活用した B to C 型情報提供サービスの事例研究
平林正宜(2005 年 3 月)

No.10　Collis & Montgomery の資源ベース戦略論の特徴
根来龍之・森岡孝文(2005 年 3 月)

No.11　競争優位のシステム分析：㈱スタッフサービスの組織型営業の事例
井上達彦(2005 年 4 月)

No.12　病院組織変革と情報技術の導入：洛和会ヘルスケアシステムにおける電子カルテの導入事例　具承桓・久保亮一・山下麻衣(2005 年 4 月)

No.13　半導体ビジネスの製品アーキテクチャと収入性に関する研究
井上達彦・和泉茂一(2005 年 5 月)

No.14　モバイルコマースに特徴的な消費者心理：メディアの補完性と商品知覚リスクに着目した研究　根来龍之・頼定誠（2005 年 6 月）

No.15　＜模倣困難性＞概念の再吟味　根来龍之（2005 年 3 月）

No.16　技術革新をきっかけとしないオーバーテーク戦略：㈱スタッフ・サービスの事例研究　根来龍之・山路嘉一（2005 年 12 月）

No.17　Cyber “Lemons” Problem and Quality-Intermediary Based on Trust in the E-Market: A Case Study from AUCNET (Japan)　Yong Pan（2005 年 12 月）

No.18　クスマノ＆ガワーのプラットフォーム・リーダーシップ「４つのレバー」論の批判的発展　根来龍之・加藤和彦（2006 年 1 月）

No.19 Apples and Oranges: Meta-analysis as a Research Method within the Realm of IT-related Organizational Innovation Ryoji Ito（2006 年 4 月）

No.20 コンタクトセンター「クレーム発生率」の影響要因分析
-ビジネスシステムと顧客満足の相関- 根来龍之・森一惠（2006 年 9 月）

No.21 模倣困難なＩＴ活用は存在するか？
：ウォルマートの事例分析を通じた検討 根来龍之・吉川徹（2007 年 3 月）

No.22 情報システムの経路依存性に関する研究：セブン-イレブンのビジネスシステムを通じた検討 根来龍之・向正道（2007 年 8 月）

No.23 事業形態と収益率：データによる事業形態の影響力の検証
根来龍之・稲葉由貴子（2008 年 4 月）

No.24 因果連鎖と意図せざる結果：因果連鎖の網の目構造論 根来龍之（2008 年 5 月）

No.25 顧客ステージ別目的変数の総合化に基づく顧客獲得広告選択の提案
根来龍之・浅井尚（2008 年 6 月）

No.26 顧客コンテンツが存在する製品」の予想余命期間の主観的決定モデルの構築
根来龍之・荒川真紀子（2008 年 7 月）

No.27 差別化システムの維持･革新の仕組に関する研究
－ダイナミックビジネスシステム論への展開－ 根来龍之・角田仁（2009 年 6 月）

No.28 変革期のビジネスシステムの発展プロセス
－松下電気産業の創生 21、躍進 21 中期計画の考察 － 向正道（2009 年 10 月）

No.29 インフォミディアリと消費者の満足 新堂精士（2009 年 12 月）

No.30 成長戦略としてのプラットフォーム間連携－Salesforce.com と Google の事例分析を通じた研究－ 根来龍之・伊藤祐樹（2010 年 2 月）

No.31 ロジスティクスの情報化における競争優位の実現とその維持・強化・革新
メタシステム －差別化システム－競争優位理論の実証分析
木村達也・根来龍之・峰滝和典（2010 年 3 月）

No.32 インターネットにおけるメディア型プラットフォームサービスの WTA（Winner Take All）状況 根来龍之・大竹慎太郎（2010 年 4 月）

No.33 IT と企業パフォーマンス－RBV アプローチの限界と今後の研究課題について－
向正道（2010 年 5 月）

No.34 ソフトウェア製品のパラレルプラットフォーム市場固有の競争戦略
根来龍之・釜池聡太（2010 年 7 月）

No.35 製品戦略論における出発点の吟味－理念型としての「機能とニーズの融合」視点（ＣＶＰ重視型アプローチ）の必要性－ 根来龍之・髙田晴彦（2010 年 10 月）

No.36 データベース市場における新規参入の成否を分けた要因-「スタックの破壊」と既存事業者と異なる「プラットフォーム優先度」- 根来龍之・佐々木盛朗（2010 年 11 月）

No.37 規格間ブリッジ - 標準化におけるネットワーク外部性のコントロール -
長内厚・伊吹勇亮・中本龍市（2011 年 3 月）

No.38　ゲーム産業における「ゲームモデル」の変化 - 革新的ゲームの成功要因の分析 -
根来龍之・亀田直樹（2011 年 5 月）
No.39　経営学におけるプラットフォーム論の系譜と今後の展望
根来龍之・足代訓史（2011 年 5 月）
No.40　地上波放送局における動画配信ビジネスのチャネル・マネジメントに関する研究
根来龍之・亀田年保（2011 年 6 月）
No.41　ロバストな技術経営とコモディティ化　長内厚・榊原清則(2011 年 8 月)
No.42　袋小路状態の業界の経営戦略：やるも地獄やらぬも地獄の研究
根来龍之・河原塚広樹(2011 年 9 月)
No.43　国内のコンシューマ向け ISP 事業の顧客獲得競争に関する経営者の認識と事業行動
―記述的ケーススタディー　宮元万菜美(2012 年 1 月)
No.44 ゲームユーザーの継続期間に関する研究：満足感・機会損失感・プレイ時間から探る
根来龍之・工敬一郎(2012 年 4 月)
No.45 グーグル、マイクロソフト、フェイスブックのサービス追加の相互作用
根来龍之・吉村直記(2012 年 5 月)
No.46 ソーシャルメディアにおける、相互共有性と相互関係性についての研究
－ ツイッターのメディア特性の分析 －　根来龍之・村上建治郎（2012 年 6 月）
No.47 コンピュータ・ソフトウェアの階層戦術の考察
―VMware の仮想化ソフトの事例を通じて―　加藤和彦(2012 年 8 月)
No.48「コミュニティサイトにおける金銭インセンティブ施策等の効果に関する研究
～クックパッドと楽天レシピの比較研究～」　太田遼平・根来龍之(2013 年 4 月)
No.49 Cisco Systems 買収戦略の目的と貢献に関する研究
～内容分析による考察～　大田幸嗣・根来龍之(2013 年 6 月)
No.50 検証　ケータイ業界の神話 ～業績向上のための各種施策は本当に効果があったのか～
大熊裕子・根来龍之(2013 年 10 月)
No.51 コンテンツビジネスリーダーの破壊的イノベーションへの対応
～音楽、新聞、書籍、テレビに共通するメカニズムの抽出～
鈴木修太・根来龍之(2014 年 3 月)
No.52 デザイン価値の創造：デザインとエンジニアリングの統合に向けて
延岡健太郎・木村めぐみ・長内厚(2015 年 1 月)
No.53 外科手術の術式開発における意味的価値の創造
～高齢者重度大動脈弁狭窄症に対する Antegrade-PTAV 術式開発の事例～　長内 厚(2015 年 8 月)
No.54 B2B2C ビジネスにおける機能的価値と意味的価値の使い分け戦略
～富士フイルムの経鼻内視鏡のケースの事例～　小沼麻理・長内 厚（2015 年 8 月）
No.55 IT 化による自動車産業のレイヤー構造化
～自動車産業における 3 つの「レイヤー戦略モデル」～　中村幹宏・根来龍之(2016 年 5 月)

入手ご希望の方は下記までご連絡下さい.
連絡先：RIIM-sec@list.waseda.jp　　www.waseda.ac.jp/projects/riim/

RIIM IT戦略研究所
Research Institute of Information Technology and Management

事務局：早稲田大学大学院商学研究科　気付
169-8050 東京都新宿区西早稲田１－６－１
連絡先：RIIM-sec@list.waseda.jp
http://www.waseda.jp/prj-riim/

WASEDA UNIVERSITY