

エコカー時代に求められるサプライヤー管理

島 山 啓

1 はじめに

現在自動車産業では排出ガスの浄化、代替燃料化、リサイクル設計など様々な環境対策が実施されている。また近年では欧州ELV指令（End of Life Vehicle）、REACH規則（Registration Evaluation Authorization and Restriction of Chemicals）などの製品含有化学物質関連法規への対応や、製品の一生を通じた環境負荷低減を目指すLCA（Life Cycle Assessment）などのサプライチェーン全体での環境取り組みも実施している。さらに地球温暖化対策として自動車からの二酸化炭素排出量削減が求められ、これに対しハイブリッド自動車や電気自動車など燃費の良いエコカーの開発や普及が進められている。

環境対策車には様々な種類の車がある。どの車が今後のメインのエコカーになるのかは様々な要因が絡み予想することは困難であるが、エコカーが電動化の道を進んでいくのは間違いないであろう。このような状況で最近言われているのがエコカー化、特にEV化による自動車産業の変化である。EV化によって自動車産業への参入障壁の低下、産業構造の変化、アーキテクチャーの変化などが起こり今までの自動車産業とは異なり、自動車メーカーにとって技術ノウハウの蓄積が少ない部品を新規の部品メーカーから購入しなければならない機会が増え、自動車メーカーにとっては今までよりサプライヤーの管理、特に品質・コスト・技術に関する管理が困難になる可能性がある。

しかしエコカー化が今までと異なりこれらの管理に影響を及ぼすのだろうか。またエコカー化を推進していく際に管理しなければならない重要項目は技術・品質・コストだけなのであるだろうか。エコカーで管理しなければ

ならない項目に環境は無いのだろうか。

本稿ではこれらの疑問に対し、日本自動車メーカーが昨今のエコカーの開発・普及推進において、どのようなサプライヤー管理を行おうとしているのか、また環境の視点を組み込んだサプライヤー管理を考察していく。

エコカーや低公害車、次世代自動車など様々な呼び方で様々な自動車の対象に含まれて語られているが、本稿のエコカーという言葉の対象はエコカー減税⁽¹⁾（平成21年度自動車重量税及び自動車取得税の特例措置）の対象車①電気自動車（燃料電池自動車を含む）②天然ガス自動車 ③プラグインハイブリッド自動車 ④ディーゼル自動車 ⑤ハイブリッド自動車 ⑥低燃費かつ低排出ガス認定自動車の6車種の内、主に実用化段階にある電気自動車・プラグインハイブリッド自動車・ハイブリッド自動車の3車種をエコカーとして扱っていく。

2 先行研究

2.1 サプライヤー管理

近年、特に2009年に入り言われているのがエコカー化、特にEV化による自動車産業の変化である。EV化によって自動車産業への参入障壁の低下、産業構造の変化、アーキテクチャーの変化などが起こり今までの自動車産業とは異なり、自動車メーカーにとって技術ノウハウの蓄積が少ない部品を新規の部品メーカーから購入しなければならない機会が増える。また付加価値の源泉が部品メーカーに移行し自動車メーカーによっては購買力の維持が困難になるかもしれない。従って自動車メーカーにとっては今までよりサプライヤーの管理、特に品質・コスト・技術に関する管理が困難になる可能性があることが多く述べられている（A.T.カーニー，2009；大久保，2009など）。さらに土屋（2009）は次世代自動車の開発は系列外のサプライヤーとの取引が拡大するので品質対策などのグループ経営上のリスク管理と内部統制の再構築が自動車メーカーには求められると述べている。

他方1970年代から自動車のエレクトロニクス化は拡大しており、機械振

興協会（2007）はこのエレクトロニクス化の進展によって自動車メーカーとしては部品のブラックボックス化の回避という要請があるものの、統合化・複合化された部品ユニット化の方向性とアウトソーシング範囲の拡大によりサプライヤーを今まで以上に活用する必要があり、一部の自動車メーカーにとって部品のブラックボックス化は避けられず、自動車メーカーが全ての主導権を握り、全ての面でイニシアチブ発揮する構造は今よりも小さくなっていくと述べている。

しかしアウトソーシングについて三沢（2007）は外部の技術を利用するにもそれを評価する技術は原則、自社で保有しなければならない、伊丹（2009）はアウトソーシングすると技術の肝が分からなくなり最終的な品質が維持向上できなくなると述べている。

つまりエコカー化もエレクトロニクス化も共に自動車メーカーにとって調達先にいかにアウトソーシングするのか、いかに調達先を管理していくのかが重要なのであるが、既存研究ではエコカー化とエレクトロニクス化に求められる管理をそれぞれ別々に扱い、同じなのか異なっているかについての言及は無い。また自動車メーカー各社このような状況に対してどのような対応を取るのかについては、既存研究の中にはトヨタ自動車について述べたもの例えば日野（2002）やジェームズ・ジェフリー（2007）などはあるが他の企業がどうしているのかについて述べている物は無い。

2.2 環境管理

またエコカーを推進していく際に自動車メーカーが管理しなければならない重要項目は技術・品質・コストだけなのだろうか。これからのエコカーには環境という管理項目も重要である。自動車産業がサプライチェーン全体で環境対策をし、調達先の環境面での管理をしなければならない理由としては以下のようなことがある。化学物質面ではものづくり企業は化学物質規制に対する適正管理面での一層の対策が求められ始めていて、このような流れの中でサプライチェーン全体でのグリーン調達、CSR調達を

円滑に進めることが重要である。このことが企業にとってリスクマネジメント・ブランド保持・取引拡大・経営体質の強化・競争力強化につながる（機械振興協会，2008；生田，2008）と言われる。

またCSR調達・グリーン調達を実行すべき大きな理由はCSR調達を行わないことによる様々なステークホルダーとの衝突を避けリスクを回避する必要があるからで、これらのリスクは逆に環境に配慮した商品やCSR調達・グリーン調達を意識する顧客の獲得などCSR調達に取り組む企業にとってはチャンスになる可能性もある（遠藤，2006；宇佐見，2008）。

さらにエコカーの面ではどのエコカーが良いのかを考える際には走行過程の環境負荷だけでなくwell to wheelやLCAといった走行以外の過程での環境負荷がどうなのかが非常に重要になっている（野田，2009）。このようなライフサイクルの観点から環境負荷を捉えて判断していくにはサプライチェーン全体で環境対策を展開し、二酸化炭素削減などに取り組み、データ収集していかなければならないのである。いかにサプライヤーに環境取り組みをさせるのか、また管理していくのかがこれからのエコカーには重要である。しかしそれにもかかわらずエコカー化によるサプライヤーの環境面での管理の重要性を述べたものは既存研究には無い。

従って以上のことより本稿では先行研究の穴を埋めるべく日本自動車メーカーが昨今のエコカーの開発・普及推進において、どの様なサプライヤー管理を行おうとしているのか、また環境面でのサプライヤー管理を考察していく。

3 エコカー事情

3.1 2008年までのエコカーの状況

近年のエコカーの状況は種類によって様々である（図1）。ハイブリッド自動車は毎年増加し続け1997年から2008年までの11年間で約115倍増加をしている。それに対して電気自動車は約3倍、天然ガス自動車は約16倍の増加にとどまり、メタノール自動車は0.06倍に減少した。全体としてのエ

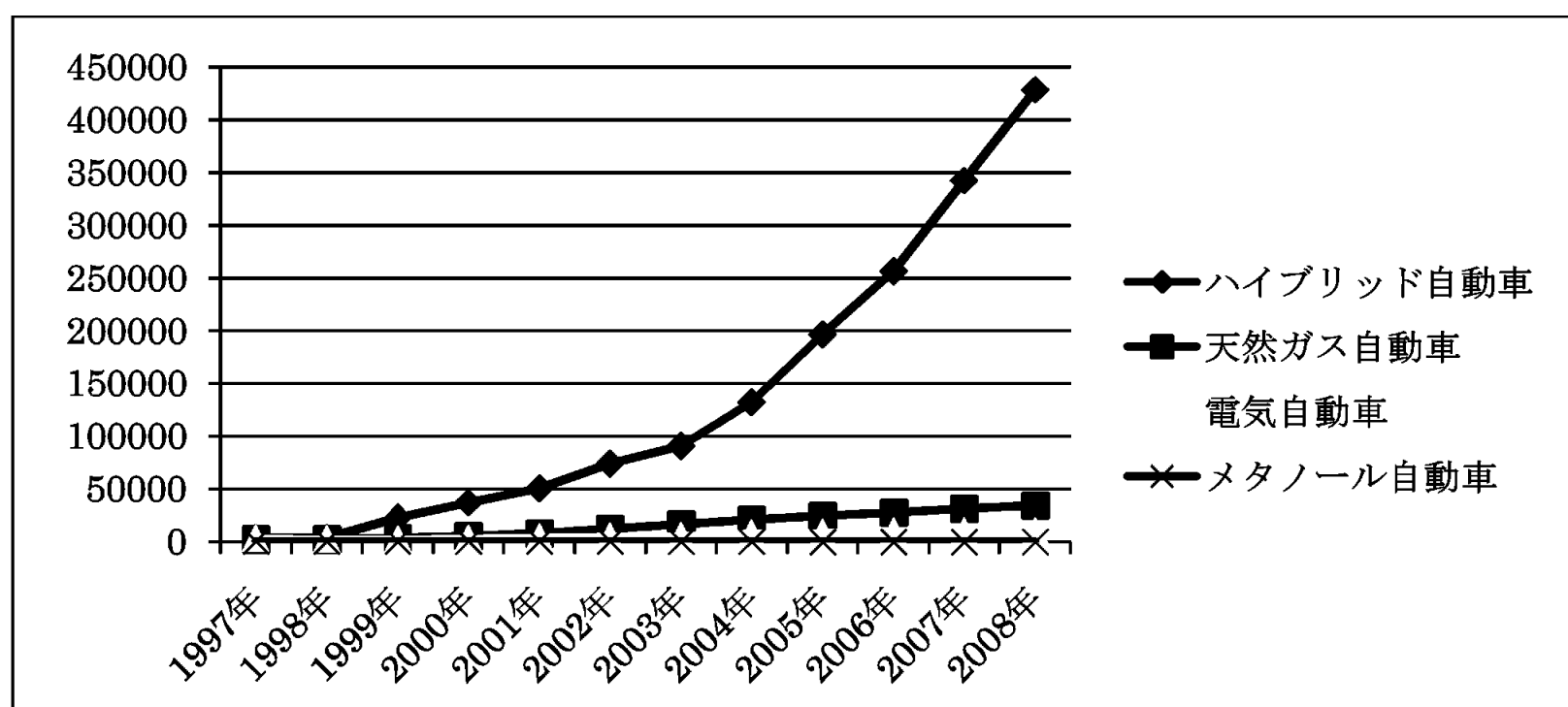


図1 エコカー普及状況

出典：数字で見る自動車各年版より筆者作成

エコカーの普及台数は年々増加しているが、種類により普及にかなりの差があり、事実上ハイブリッド自動車のみが普及してきたというのが今までの日本のエコカー普及の実態である。

エコカーで一番普及しているハイブリッド自動車を見てみると、今までの日本メーカーのハイブリッド自動車の経緯は、トヨタの場合1997年12月プリウスに始まり、2001年6月エスティマ、2001年8月クラウン、2003年7月アルファード、2003年9月二代目プリウス、2005年3月ハリアー・クルーガー、2006年3月レクサスGS、2006年5月カムリ、2007年5月レクサスLSである。ホンダの場合は1999年11月インサイト、2001年12月シビック、2004年9月アコード、2005年11月二代目シビックを発売し、2006年7月インサイト、2007年6月アコードをそれぞれ生産中止している。日産の場合は2000年3月ティーノハイブリッドを100台限定で販売し、2002年10月トヨタとハイブリッドシステムについて提携し、2007年1月アルティマハイブリッドを北米で販売している（表1）。

今までハイブリッド自動車を発売しているメーカーは主にトヨタとホンダの2社のみで、しかも車種ごとの販売台数ではトヨタのプリウスが他の車種を抑えて断トツで売れているという状況である。これは国内でも海外

でも同じでプリウスが他の車種より多く売れている。ハイブリッド自動車については台数、車種ともにトヨタが断トツで、ホンダがかろうじてトヨタについて行っている状況が続いている（図2）。

電気自動車の今までの経緯は、トヨタの場合1991年タウンエースEV，1992年マジスタEV，1996年RAV4L EV，1996年e-comを発売していき，2003年5月RAV4L EV生産中止を以って電気自動車の販売は行っていない。ホンダの場合は1992年5月ストリートEV，1993年5月シャトルEV，1993年10月EU-X，1997年4月EVプラスを200台限定販売し，1999年5月EVプラスの生産中止を以って電気自動車の販売は行っていない。日産の場合は1991年プレジデントEV・セドリックEV，1994年アベニールEV，1997年プレーリージョイEV，1998年ルネッサEV，2000年ハイパーミニEVを以って電気自動車を中止している。三菱自動車は1993年リベロEV，2000年MEEV-II，2001年エクリップスEVを開発してきた（表1）。

トヨタ・ホンダ・日産・三菱自動車は共に1990年代は盛んに電気自動車の開発・販売を行っていたが，2000年辺りから各社電気自動車からは撤退した。

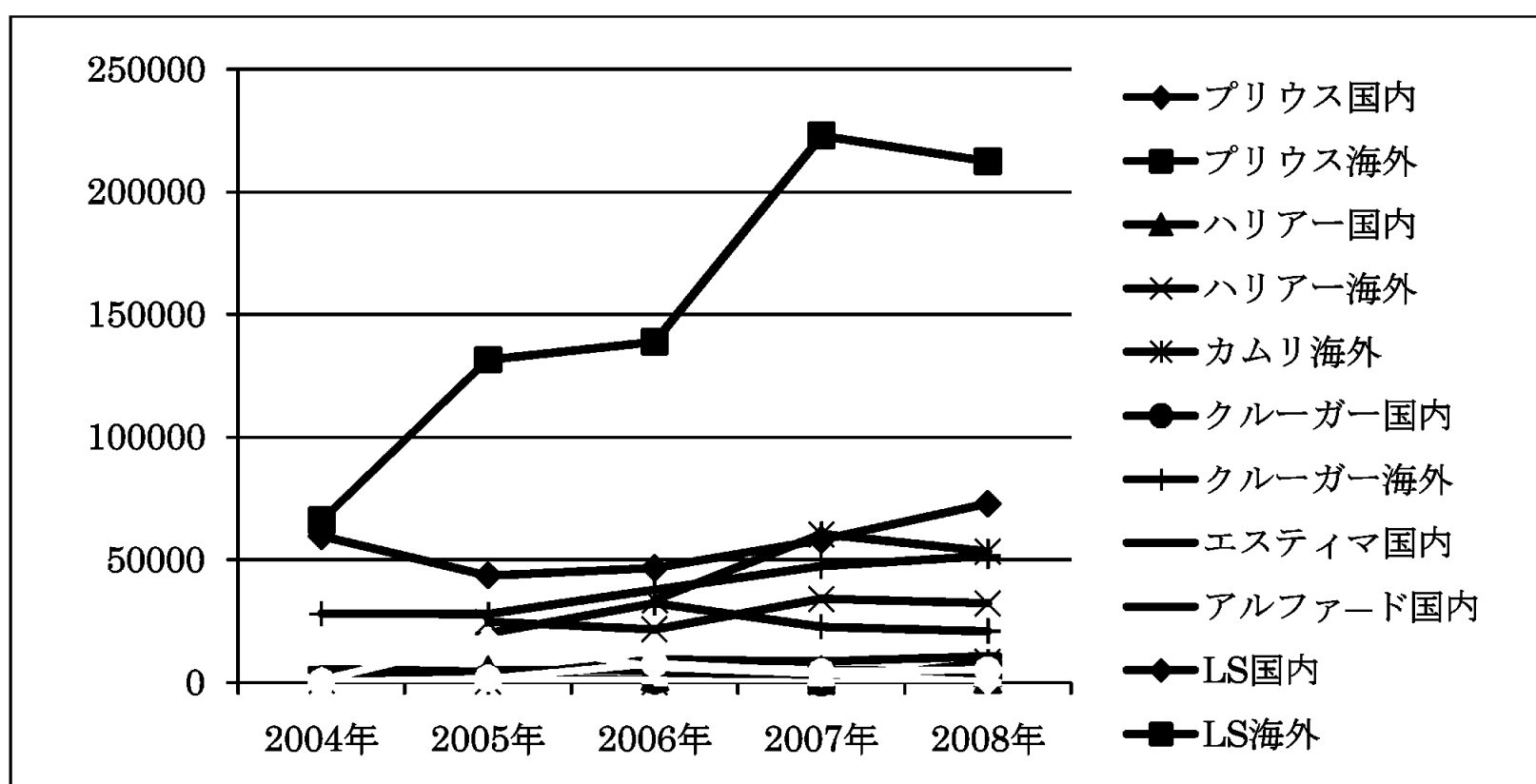


図2 ハイブリッド自動車普及状況

出典：アイアールシー『世界自動車メーカーのエコカープロジェクトと環境対策2009』より筆者作成

表1 過去20年の各社エコカー投入状況

	電気自動車				ハイブリッド自動車			
	トヨタ	ホンダ	日産	その他	トヨタ	ホンダ	日産	その他
1991	タウンエース		プレジデント セドリック					
1992	マジスタ	ストリート		スズキアルト エブリイ				
1993		シャトル EU-X		三菱リベロ				
1994			アベニール					
1995								
1996	RAV4, e-com							
1997		EVプラス	プレーリージョイ		プリウス			
1998			ルネッサ					
1999						インサイト		
2000			ハイパーミニ	三菱MEEV-II			ティーノ	
2001				三菱エクリプス	エステイマ クラウン	シビック		
2002								
2003					アルファード プリウスII			スズキツイン
2004						アコード		マツダトリビュート
2005					クルーガー ハリアー	シビック		
2006					カムリ GS			
2007					LS		アルティマ	
2008					クラウン			
2009				三菱i-MiEV スバルプラグ インステラ	プリウスIII・ SAI・HS	インサイト		マツダプレマシー

出典：アイアールシー『世界自動車メーカーのエコカープロジェクトと環境対策2009』より筆者作成

3.2 2009年のエコカーの状況

2008年までのエコカーの状況はハイブリッド自動車が最も普及し、しかもプリウスのみが売れているという状況であった。しかし2009年に入り状況が変わった。トヨタのプリウスのみではなくホンダのインサイトも、ハ

イブリッド自動車のみではなく電気自動車もプラグインハイブリッドもあるという状況になった。

2009年2月 Honda は登録車のハイブリッド自動車では初めて200万円をきって189万円からインサイトを発売した。インサイトは4月に1万481台販売しハイブリッド自動車初の登録車の車名別1位、09年1月～6月の販売も半年間で3万6457台販売し6位になった。

一方トヨタは09年5月に3代目のプリウスを205万円から販売し、また2代目のプリウスをグレードEXとして6月にインサイトと同じ価格の189万円で販売した。3代目のプリウスは発売前の段階で受注が8万台を超え、7月には20万台を突破し、納車が2010年4月以降にまで延びる異例の状況が生じた。さらに2009年7月14日にレクサスHS250hが395万円～535万円で発売された⁽²⁾。当初の月販売目標台数は500台だったが、発売から1ヶ月後の8月16日の段階で受注が約1万台あり、2009年12月中旬以降契約した場合納車は6ヶ月後の2010年5月下旬なり、生産が重要に追いつかない状況である。2009年に入りハイブリッド自動車の普及は以前よりも進んだ。

電気自動車の方はハイブリッド自動車と異なりトヨタやHondaではなく、三菱自動車・富士重工業・日産の3社が精力的に開発普及を展開している。

三菱自動車はハイブリッド自動車や燃料電池自動車は実用化していないが電気自動車については実用化した実績があるので電気自動車を経営の軸に据えi-MiEVを開発した。i-MiEVの生産台数計画は09年度2000台、10年度5000台、11年度は15000台である。i-MiEVは09年7月より納車を始め初年度は1400台を自治体や法人向けに販売する。また7月からは2010年からの個人向け販売の予約受注を開始した。価格は459万9千円で国の補助を受けると320万円になる。富士重工業は09年7月下旬からプラグインステラの販売を自治体や法人向けに開始した。09年の販売台数は170台の計画で、販売価格は472万5千円となり国の補助を受けると330万円となる。日産自

動車は09年8月新本社で10年後半に日米欧で販売する電気自動車のリーフを公開した。日産は補助金を得た場合の価格を200万円台前半の抑える方針で12年度には日米で20万台の生産を確保する。

2009年はプラグインハイブリッド自動車という今までにない新しい自動車が登場した。トヨタは2009年12月14日プリウスプラグインハイブリッド(PHV)を市場導入すると発表した⁽³⁾。これはプリウスSグレードをベースとしプリウスの1グレードとして設定。プリウスに搭載の「リダクション機構付のTHS II」をベースに新開発の高効率外部充電機構を追加した新開発のプラグインハイブリッドシステム「リダクション機構付THS II Plug-in」を搭載している。さらに駆動用電池にはトヨタとして初めてリチウムイオン電池を採用している。燃費性能はプラグインハイブリッド燃費57.0 km/L, モーターだけで走行できるEV走行距離23.4km, さらに, EVとして最高時速100kmで走行が可能である本格的EV性能を実現した。今後は2010年前半にかけて日本では官公庁, 『EV・PHVタウン』選定自治体, 電力会社をはじめとする法人など特定利用者に対し約230台をリース販売していく。

日本のエコカーは, 1990年代は主に電気自動車, 90年代後半から2000年代後半はハイブリッド自動車, 2000年代後半からは電気自動車とハイブリッド自動車が主流となり普及するという経緯をたどっている(表1)。

4 自動車メーカーによる管理

2009年に入りエコカーの開発や普及, 特に電動化が進んだ。これに際して言われるのが電動化による自動車産業の変化である。以下ではこの状況に対して自動車メーカーが過去どの様なことをしてきたのか, また今どの様に対応しようとしているのかを考察していく。

4.1 1980年代のエレクトロニクス部品自社開発・工場建設

ここでは1980年代にトヨタがエレクトロニクス部品を自社開発・生産し

始めた経緯を考察する。

当時トヨタではエレクトロニクスの分野は基礎研究を豊田中央研究所が行い、自動車部品の開発・生産はデンソーやアイシンが行ってきた。しかし1985年2月1日付でトヨタは電子技術部を、1986年2月には電子生技部を新設した。電子技術部は各部に所属していた電子技術者を一か所に集めるとともに中途採用の電子技術者を配属し、トヨタ自身がエレクトロニクス製品の開発に本格的に取り組み始めた⁽⁴⁾。また1989年には電子部品専門工場を建設した。

1989年愛知県豊田市西広瀬町に完成した工場は投資総額360億円、従業員数は稼働時には約1千人にのぼるエレクトロニクス専門工場である。ここでトヨタが自社で生産し始めた製品は各種電子制御装置に組み込むハイブリッドIC、モノリシックIC、ABSの電子センサー、パワーステアリングの電子制御ユニット、サスペンション用の電子制御ユニットである⁽⁵⁾。

このようにトヨタが当時エレクトロニクス製品を自社で開発・生産するように至った理由としては以下のようなものがある。

自社生産拡大の理由は①自社のエレクトロニクス技術を強化することで、製品開発力を高める、②電子部品を生産している部品メーカーに対する指導力を維持する、③自社が得る付加価値を大きくするということである⁽⁶⁾。グループ企業とはいうもののデンソーなどの外部に開発、生産まで依存しては厳しい技術革新への対応ができず、エレクトロニクス部品を注文する際に、基礎知識がなく評価ができない。つまり技術と原価を正確に把握したい、ブラックボックス化はさせないという思いがあった。

4.2 1990年代後半から2000年代前半のハイブリッド自動車販売開始

次に1990年代後半から2000年代前半にかけて完成車メーカーがハイブリッド自動車開発・生産の際に行った事例を考察していく。

パナソニックEVエナジー（以下PEVEと略す）は1996年9月にEV用バッテリー専門会社として資本金20億円で設立された。出資比率はパナソニッ

ク60%，トヨタグループ40%である。その後2005年10月5日PEVEは資本金20億から30億円に増資し，トヨタが第3者割当増資10億円を引き受けた結果，出資比率はトヨタ60%，パナソニック40%となった⁽⁷⁾。PEVEはトヨタの連結対象子会社となり，トヨタが経営の主導権を握り生産能力を臨機応変に増強していくことが可能となった。これによりハイブリッド自動車の基幹部品の一つであるバッテリーをトヨタが自らコントロールできるようにした。

またトヨタは他の部品でも内製化の徹底で技術の内部保留を厚くしている。2代目プリウスでは半導体など核になる先端技術はすべて自社開発した。他者に頼ったのは電池と制御技術の一部だけである。モーター，インバーターの大半は自社生産，蓄電池はPEVEである。

しかしハイブリッド自動車の予想を上回る需要拡大に生産が追い付かない状況が生じ始めた。そこでトヨタは内製化の徹底と技術の内部保留の方針を転換し，コスト削減と安定供給のために調達先を増やことにした。プリウスの半導体は一部トヨタグループの内製でその他は三菱電機のみだったが，東芝がこれに加わった⁽⁸⁾。トヨタは調達先の拡大でコスト削減や性能向上を促せるため東芝から新規購入した。またハイブリッド車の基幹部品であるモーターも初めて社外から調達することにした。従ってモーターは日立と内製の2本立てとし需要増加に備える。さらにトヨタは2006年1月より需要増に対応するためアイシンAWにハイブリッドシステムを生産委託した。アイシンAWはモーターやインバーターをトヨタから供給を受けて生産を行っている⁽⁹⁾。

この時期自社での技術の獲得・保有を行っていたのはトヨタだけではない。日産やホンダも同様である。当時日産はハイブリッドシステムについてはトヨタグループから供給を受けていたが，他方で座間工場跡地に建設した工場で製造していたのは半導体である。これは，一部は実車に組み込むが大半は技術の蓄積だけが目的の試作品である⁽¹⁰⁾。技術にブラックボックスがあってはならない，最新技術をしっかりと把握しないと車づくりや価

格交渉で主導権を発揮できないということで一部内製していた。

また燃料電池自動車で使用する電解質膜の特許は合成ゴム原料メーカーのJSRが持っている。Hondaは基幹技術をグループ内で持つために、自ら持つ周辺特許をJSRの膜と同時出願した⁽¹¹⁾。膜なしには燃料電池は作れず、また膜だけでは意味がないという互角の構図に持ち込み技術の拡散を封じたのだ。

4.3 2000年代後半における状況

今まではトヨタが出資して設立したPEVEのような、完成車メーカー自らがバッテリーに関わるということは少なかった。しかし近年のエコカーにおけるバッテリー開発では少し状況が異なってきている。すなわち完成車メーカーが電池メーカーと共同出資して開発・生産する、製造や技術のノウハウを保持するという傾向が日本の完成車メーカーにはある。

トヨタはパナソニックと共同出資でPEVEを設立し、後にトヨタは出資比率を60%にし子会社化して、そこからハイブリッド用ニッケル水素電池を調達している。しかしパナソニックが三洋を買収したことにより、電池市場のシェアの高さが中国商務省から問題視され、パナソニックのPEVEの出資比率が40%から19.5%以下に下げ、Honda向けの工場を売却することになった⁽¹²⁾。これにより今後のニッケル水素やリチウムイオン電池の調達は主に三洋からになる。またトヨタは2008年6月にリチウムイオン電池を超える性能の電池開発に向け、電池研究部を東富士研究所に50人体制で発足させた。独立行政法人と共同研究し、基幹部品となる電池の開発を本格化させている。

日産はNECグループと共同出資してAESCを設立し、ここから電気自動車のリチウムイオン電池を調達していくことになる。AESCは日産51%、NECグループ49%の出資で日産の子会社である。日産は神奈川県内のマザー工場である座間事業所で電池やモーターなどの基幹部品から車両まで一貫生産体制を構築し、品質の確保に向けてやっきになって生産技術のノ

ノウハウを蓄積している⁽¹³⁾。2010年春をめどに座間事業所は日産ルノー両社むけ年産10万台規模のバッテリー生産設備を設置する。

ホンダのニッケル水素は初代インサイトやシビックではPEVEから、アコードは三洋から調達していた。しかしリチウムイオン電池に関してはGSユアサと共同出資してブルーエナジーを設立しそこから調達することになる。ブルーエナジーはホンダ49%、GSユアサ51%の出資で作られ、ホンダはニッケル水素電池では自ら出資せず調達するだけだったが、リチウムイオン電池では出資して開発生産に関わっていくことになる。

三菱自動車はGSユアサと共同出資でリチウムイオンエナジージャパンを設立。出資比率は三菱自動車が15%、GSユアサ51%である。三菱自動車は2009年から販売開始したi-MiEVのモーターとインバーターを明電舎、コンバーターはニチコン、電池はGSユアサとの合弁で設立したりチウムエナジージャパン、車両制御にはミーブ・オペレーティング・システムという独自技術を採用している⁽¹⁴⁾。電池について出資して管理できるようにしているが、モーターやインバーターなどの基幹部品については内製しておらず外注という形をとっている。

ハイブリッドや電気自動車関連技術のカギはバッテリーやモーターと電子制御技術である。これを巡り日本ではメーカー同士の囲い込みが起きており、今後さらに進む可能性がある。しかし海外ではどうであろうか。VWの電池開発に関する提携は日本の完成車メーカーとはかなり異なっている。日本メーカーは特定の電池メーカーと組んで開発を行うが、VWは東芝とEV用リチウムイオン、三洋と高出力化、BYDとコスト削減、ファルタ・マイクロバッテリーとは第2第3世代この電池開発に取り組んでいる⁽¹⁵⁾。技術が確立するまであらゆる可能性を考慮し、複数企業の技術を見ることが重要というのがVWの考えである。

5 環境面での管理

ここまでは自動車メーカー各社が技術・品質・コストの管理をいかに

やってきたのかについて見てきた。しかしエコカー化を推進していく際に管理しなければならない重要項目は技術・品質・コストだけなのだろうか。これからのエコカーには環境という管理項目も重要である。なぜならどのエコカーが良いのかを考える際には走行過程の環境負荷だけでなくwell to wheelやLCAといった走行以外の過程での環境負荷がどうなのかが非常に重要になってくるからである。図3は各車種のwell to wheelでのCO₂排出量を探したものである。走行過程でどんなに環境負荷が低くても、生産や燃料生成過程での環境負荷が高ければ意味がない。このようなライフサイクルの観点から環境負荷を捉えて判断していくにはサプライチェーン全体で環境対策を展開し、二酸化炭素削減などに取り組み、データー収集していかなければならないのである。いかにサプライヤーに環境取り組みをさせるのか、また管理していくのかがこれからのエコカーには重要である。

以下では自動車産業で取り組まれているグリーン調達による環境面での調達先の管理について見ていく。

5.1 グリーン調達とは

自動車は約3万点の部品で構成されており、その内の約7割をサプライ

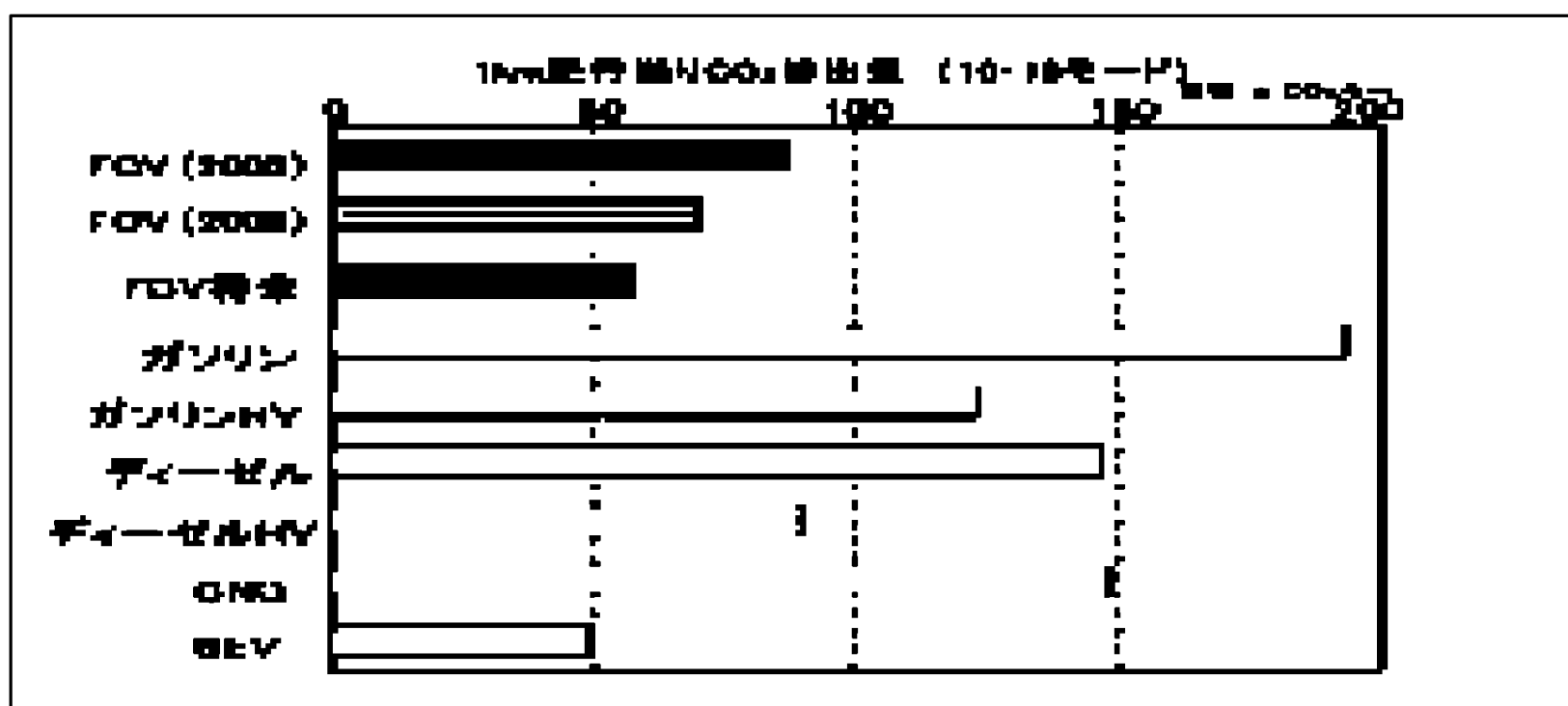


図3 Well to Wheel CO₂排出量

出典：平成20年度JHFC総括 http://www.jhfc.jp/data/seminor/fy2008/pdf/h20_02.pdf

ヤーから調達している。またエコカーには燃費などの走行過程の環境負荷だけではなく製造や廃棄といったライフサイクルを通じた環境負荷の把握が必要である。従って自動車という製品の環境面での管理の実施にはサプライヤーがとても重要である。自動車産業ではサプライチェーン全体の環境対策としてグリーン調達が行われている。グリーン調達は各企業がそれぞれの工場で行っている環境対策などとは異なり、サプライチェーン全体で展開・実施する必要がある。

2003年7月、廃棄自動車に含まれる環境に有害性のある物質に関する欧州ELV指令の施行をきっかけとして日本自動車産業ではグリーン調達が行われるようになった。

日本では自動車工業会（自工会）が1998年2月に公表した「リサイクルイニシャティブ自主行動計画」に沿って、法律ではなく自動車業界の自主取り組みとして環境負荷物質削減に取り組んで来た。自工会の環境負荷物質削減の考え方は6項目あり、①対象物質は、鉛、水銀、6価クロム、カドミウムの4物質とする。②世界でもトップクラスの厳しい自主目標となる高い目標を設定する（EU廃車指令と整合させる）。③鉛は従来と同じ、削減量の分かり易い総量規制とし、数値を設定する。④水銀、カドミウム、6価クロムは今後使用量を増やす事なく、時期を明示し使用禁止とする。⑤対象車両は乗用車のみならず、EU廃車指令では対象外の大型商用車も含める。ただし、その特徴（部品や振動が大きい、使用期間が長い）を踏まえ目標を設定する。⑥技術の進捗に応じ、目標を修正する。以上6項目に従って、日本では自主取り組みがなされている⁽¹⁶⁾。

グリーン調達の統一した定義付けは今のところなされていない。経済産業省はグリーン調達を「メーカーが原材料などを購入する際に、環境負荷の少ない物品を優先して調達すること」⁽¹⁷⁾としている。日本の自動車産業の場合、スバル⁽¹⁸⁾は「環境にやさしいお取引先様から環境にやさしい部品・材料を調達すること」スズキ⁽¹⁹⁾は「環境負荷の少ない部品・副資材を環境保全活動に意欲的な取り組みを実践しているお取引先様から調達すること」

と定義付けし実施している。総じて自動車産業の場合、既存の調達基準であるQ（品質）C（コスト）D（納期）にE（環境）を加えて評価し購入していくというのがグリーン調達の考えである。

また自動車産業のグリーン調達の取組内容は次のようになっている。取組み項目は主に2項目ある。第1に環境マネジメントシステムの導入で、ISOやエコアクションなどの環境マネジメントシステムの認証取得が求められる。第2に製品含有環境負荷物質の管理・低減である。ここでは原材料の選定、工程管理、エビデンスの確保、データシート作成、非含有宣言書の提出が求められる。また企業によってはLCA用のデータ収集をグリーン調達の中で実施している。

日本自動車産業のグリーン調達で対象となるものは企業によって異なる。部品や原材料、副資材はすべての企業が対象にしているが、企業によっては設備・工事・清掃・造園・物流まで対象にしている場合もある。また事務用品はグリーン購入という形で別に取り組みられている。

グリーン調達への対応として自動車業界の取組みとしてはIMDS（International Material Data System）の構築・運用である。自動車業界では新型車の環境負荷物質、使用済み自動車やリサイクル率に関する規制などを含んだEU指令に対応するため、自動車のあらゆるマテリアルデータを収集する中央データベースシステムが必要となってきた。そこで作られたのがIMDSである。IMDSは世界中の自動車メーカー22社、サプライヤー72617社が使用しているデータ収集システムで、世界中で使用されている。日本国内ではJAMA/JAPIA統一データシート（日本自動車工業会と日本自動車部品工業会）の作成が行われており、主に環境負荷物質のデータ収集に関することが行われている。次に各企業の対応として完成車メーカーは主に1次サプライヤーに対して、1次サプライヤーは2次以下のサプライヤーに対して責任を持ちグリーン調達の推進や管理・指導を行っている。

グリーン調達の業務手順は、まず納入先のメーカーからグリーン調達の

要請を受けると社内に対応・調査を実施する。自社で行うことは図面に非含有注記記載・禁止物質の非含有確認・重点管理品指定と抜取分析である。そして調達先への調査・対応の依頼を行う。調達先で行うことは注記事項の遵守と結果報告・源流管理徹底である。次に法規への対応，環境マネジメントシステム構築状況を判断し環境負荷の少ない部材・部品などを購入し納入先へ商品とデーターを納入するという流れになる。

次にグリーン調達のデーターの流れについてである。グリーン調達を実施する際にはいくつかの書類が必要である。主なものは環境負荷物質非含有エビデンス（環境負荷物質を含有しないことを証明する分析データーを含む証明書），全成分データー（購入品の全成分の成分率データー），非含有宣言書，環境マネジメントシステム自己診断書などである。これらを提出する時期・回数は各社各様である。それぞれの納入先の要求に応じられるようにサプライチェーンを遡ってデーター収集し，書類はメールまたはFAXで提出する。全成分データーについては自動車業界専用のデーター収集システムであるIMDSを用いて行う。CO₂などのLCA用データーはIMDSを用いず別の帳票を用いてデーター収集が行われている。この作業を部品一点一点全て行い，自動車販売時までには車全体のデーターを集めている。

このように自動車産業のグリーン調達は，自動車メーカーから1次サプライヤーに，1次サプライヤーから2次サプライヤーにという具合に環境取り組みを展開していき，調達先の環境取り組みについてデーター収集をしながら管理し自動車という製品の環境負荷の低下をサプライチェーン全体で展開している。展開の際には完成車メーカーは対応できない企業へは技術者を派遣し問題を共に解決しグリーン調達に対応できない企業が出ないように管理している。例えばホンダは対応できないサプライヤーには技術者が直接行き指導改善をし，サプライヤーの環境対策として問題があればその問題点を直してしまうのである。またサプライヤーの側も顧客満足は当然のことと考え納入先の完成車メーカーに協力をする。しかし市販品タイプのサプライヤーに対しては共に問題を解決するという事はしな

い。データ開示をしない、環境負荷物質の対応しない企業は調達先から外される。また市販品タイプのサプライヤーは納入先メーカーのグリーン調達の要請に対して協力的ではない。市販品はカタログを見て選び購入しているものなので企業間の開発生産段階でのすり合わせや調整が無いので他のサプライヤーの様な協力関係がないのである。このようにサプライヤーと言っても様々な企業があり、一括りにして扱うことはできない。グリーン調達の実施などの環境面での管理は企業間の関係や納入する製品の差によって大きく対応が異なってくるのである。

5.2 温暖化対応

各自動車メーカーのグリーン調達取り組み状況を見ると、環境マネジメントシステムの構築と環境負荷物質の管理低減をサプライチェーン全体で調達先も含めて取り組む体制がしっかり構築されている。しかしエコカーで重要になるのは環境マネジメントシステムや環境負荷物質関連のことだけでなくCO₂に関することも重要である。どのエコカーが良いのか、それぞれの車種の環境へのインパクトはどうなっているのかを把握する手段としてLCAの実施やwell to wheelでの評価が重要になってきている。エコカーの場合、走行過程の環境負荷だけでなく製造や廃棄を含めたライフサイクルでの環境負荷を把握し削減することが必要である。

各社のLCA実施状況を見ると環境マネジメントや環境負荷物質対策と異なり状況にかなりの差がある。グリーン調達の取り組み項目に入っているのか、全車種で実施するのか、全部品で実施するのか、公表するのかなど各社によって状況は様々である。各社グリーン調達ガイドラインや環境報告書を見るとトヨタ・ホンダ・日産・富士重工はCO₂のデータ収集を行っている。トヨタは全車種ごとにECO-VASという形でLCAを実施しカタログに載せ公表し、購入者がその車の環境負荷を把握できるようにしている。ECO-VASは車両開発責任者が企画段階でLCAの考え方を踏まえた環境目標を設定し、開発プロセスを通じて確実な達成を図る総合的な環境評

価システムである。トヨタは全車種的设计段階でLCAを考慮した車づくりを実施している。本田はライフサイクルアセスメントのシステムを構築し実施しており、車種ごとの情報は公表していないが代表的な車種については公表している。また日産の場合、一部の車種の一部の部品のみ実施している。しかし公表は全くしていない。富士重工では物流領域でCO₂のデータ収集を実施しているが製造などでは実施しておらず、従って車種ごとのデータは無い。スズキは、08年度はワゴンR、スイフトなど複数の車種のLCA評価を実施し環境報告書で公表している。

各社とも状況を把握するのみに留まっており、排出量の削減は少なくなるように努力するという程度で、削減効果は少ない。エコカーについて議論するときによくwell to wheelやLCAがでてくるが、自動車という製品のライフサイクルを通した環境負荷の把握は一部の企業しかできず、状況の把握のみで削減の取り組みは無いのが現状である。

このような差を生み出す要因として費用がかかるということがある。ヒアリングした企業の中には実施したいが実施するのに費用がかかりなかなかできないという所もあった。またLCAを実施する際の別の問題として、正確なデータ収集できるのかという問題がある。ヒアリングした企業の中には製造工程の正確な排出量の把握はできず、大体の量を自動車メーカーに提出している企業もある。大体の量で済ませるのは正確に把握できないだけでなく自動車メーカーの方もそのデータのチェックができない状況があるからだ。これぐらいの長さのラインで、この機械を使うとこれぐらいのCO₂になるだろうということは分かるので、その量を突出して多かたり少なかったりしたらおかしいと気づくがそうでなければウソをでっちあげてもわからないのである。

このようにエコカーにはライフサイクルを通した環境負荷の把握が重要であるが、その実施にはサプライヤーの協力及びサプライヤーへの管理がとて重要である。

6 エコカー時代の管理

ここまで技術・コストと環境面で自動車メーカーがどのようなサプライヤーの管理を試みているのかについて見てきた。今日エコカー化の進展によりサプライヤー管理の困難さが指摘されているが、80年代から今日に至るまでの経緯を踏まえると、実態はエコカーがどうのこうのというのではなく、以前からエレクトロニクス部品の増加に伴い生産や開発をどの程度アウトソーシングするのか、どの企業にさせるのかは自動車メーカーにとって重要な懸案事項であった。どんな車、どんな部品であれコストや技術を自動車メーカー自身がきちんと把握していないとブラックボックス化されてしまいコントロールできなくなり、自動車メーカーはそれを阻止したいということである。80年代から今日に至るまでの各自動車メーカーの対応を見るとサプライヤーのコスト・技術を管理したいということは各社同じだが、実際どの程度できるのかはかなり企業により差がある。トヨタは基幹部品を内製してのちに内製と外注にし、ブラックボックス化の阻止と需要への対応を両立させているが、三菱自動車のi-MiEVではバッテリーは共同出資だが、モーターやインバーターは内製していない。また日産やホンダはその中間にあるという状況である。どの程度やれるのかは企業の規模や状況によってかなり異なっている。

環境面ではグリーン調達の実施を通してサプライチェーン全体で調達先に環境対策を展開することができている。しかしそれは環境マネジメントシステムと環境負荷物質対策の2点のみの話である。その他の取り組みになると各社状況は様々である。エコカーに求められている温暖化対策については、全車種で設計段階から二酸化炭素の低減や排出量の把握を実施しているトヨタや、一部の車種のみでしか実施していない企業まで様々である。

技術・コスト・環境面すべてにおいて自動車メーカー各社は調達先の管理が必要になってきているが、実際どれだけ実施しているのか、どれだけできるのかは各社状況が異なっており企業間で大きな差が生じている。

7 おわりに

技術コスト面，環境面共に企業間の差が生じている。ヒアリングや企業の対応を見ていくと資金力が大きく関係している。資金力に余裕があるところは自ら能力を保有・蓄積を行っており，その蓄積を基に次の製品開発を実施している。そうでない企業はサプライヤーに依存する状況にあり，自ら技術の蓄積を行っていないので次の製品開発にも生かせないという具合に，今後好循環と悪循環にそれぞれ入ってしまう可能性がある。最初から全てを実施することは無理だとしても少しずつ自らやる領域を増やし悪循環から抜け出すことが必要である。現在各社は企業のイメージや，市場や株主などのステークホルダーの要求に応じるためエコカーの開発や市場投入を行っている。今まで見てきた管理能力の差は今の段階では大きな影響を生じさせてはいないが，今後各社の管理能力差が大きな影響を及ぼすかもしれない。例えばリコールや環境規制に引っ掛かることが生じたとき川下のメーカーはたとえその原因がサプライヤーにあったとしても世間から叩かれるのである。管理能力の低下はこれらのリスク上昇を意味しており，管理能力の構築無き製品の市場投入はリスクな行為である。経営資源や技術の蓄積などは一朝一夕でどうにかなるものではないが，大手であれ中小の自動車メーカーであれ同じ状況に対しての対応を求められているのである。調達先の管理能力はエコカー時代には重要である。

本稿では自動車メーカーについて主に述べてきた。しかしサプライヤーの自動車メーカーへの対応，エコカーへの対応も当然ありこの点については全く扱わなかった。サプライヤーの視点での対応については今後の課題としたい。

注

- (1) 国土交通省 <http://www.mlit.go.jp/common/000036541.pdf>
- (2) トヨタニュースリリース

2009/12/25<http://www.toyota.co.jp/jp/news/hs250h.html>

- (3) トヨタニュースリリース
2009/12/14http://www2.toyota.co.jp/jp/news/09/12/nt09_087.html
- (4) 日経産業新聞 1987年03月02日
- (5) 日経産業新聞 1988年05月10日
- (6) 日経産業新聞 1988年05月10日
- (7) 日本経済新聞 1997年07月17日
- (8) 日本経済新聞 2005年02月13日
- (9) 日本経済新聞 2006年01月09日
- (10) 日経産業新聞 2003年06月30日
- (11) 日本経済新聞 2006年01月04日
- (12) 日経産業新聞 2009年11月05日
- (13) 日経産業新聞 2009年07月28日
- (14) 日経産業新聞 2009年06月23日
- (15) 日経産業新聞 2009年10月26日
- (16) 中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会自動車リサイクル専門委員会
第2回合同会議
<http://www.meti.go.jp/kohosys/committee/summary/0001173/0001.html>
- (17) 経済産業省 (2004) 「3 R 政策」
http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/admin_info/law/09/index.html
- (18) スバル「グリーン調達ガイドライン」
<http://www.fhi.co.jp/csr/mecenat/supplier.html>
- (19) スズキ「グリーン調達ガイドライン」
<http://www.suzuki.co.jp/about/csr/green/guideline/index.html>

参考文献

- A.T.カーニー (2009) 『電気自動車が革新する企業戦略』 日経BP社
大久保隆弘 (2009) 『エンジンのないクルマが変える世界』 日本経済新聞出版社

- 日本経済新聞社編 (2009) 『自動車新世紀勝者の条件』 日本経済新聞出版社
- 土屋勉男 (2009) 「次世代自動車を巡る企業間関係の動向と展望」 『産業学会研究年報』 No.24
- 館内端 (2009) 『エコカー激突』 技術評論社
- 徳田昭雄編著 (2008) 『自動車のエレクトロニクス化と標準化』 晃洋書房
- ジェームズ・M・モーガン, ジェフリー・K・ライカー (2007) 『トヨタ製品開発システム』 日経BP社
- 高田憲一, 近岡裕 (2009) 「電気自動車の真実」 『日経ものづくり』 9月号
日経BP社
- 林達彦 (2009) 「部品メーカーもHEV/EVシフト」 『日経Automotive Technology』
日経BP社 9月号
- 小川計介 「EVはチャンスかリスクか」 『日経Automotive Technology』 日経
BP社 (2009) 11月号
- 「電気自動車のテクノロジー」 『Motor Fan illustrated』 (2009) Vol.37 三栄
書房
- 三澤一文 (2007) 『技術マネジメント入門』 日本経済新聞出版
- 伊丹敬之 (2009) 『日本の技術経営に異議あり』 日本経済新聞出版
- 日野三十四 (2002) 『トヨタ経営システムの研究』 ダイヤモンド社
- 石谷久 (2009) 「地球環境保全を目指して」 『デンソーテクニカルレビュー』
Vol.14
- 野田智輝 (2009) 「電気自動車, プラグインハイブリッド自動車の普及に向
けた経済産業省の取り組み」 『自動車技術』 Vol.63 No.9
- 財団法人機械振興協会経済研究所 (2007) 『自動車産業のエレクトロニクス
化の現状とその方向性』
- 財団法人機械振興協会経済研究所 (2008) 『グローバル・サプライチェーン
の進展とモノづくり企業の環境経営戦略』
- 生田孝史 (2008) 「戦略的CSR調達のすすめ」 『JMAマネジメントレビュー』
14(5)

- 遠藤敬一 (2006) 「環境経営のための共通プラットフォームへの取り組みーグリーン調達・化学物質含有管理プラットフォーム」『経営システム』Vol.16 No.4, 日本経営工学会
- 宇佐見信一 (2008) 「CSR調達とサプライチェーンマネジメントに関する考察」『日本産業経済学会産業経済研究』(8)
- アイアールシー (2009) 『世界自動車メーカーのエコカープロジェクトと環境対策2009』
- 社団法人日本自動車会議所 (1999) 『数字で見る自動車1999』
- 社団法人日本自動車会議所 (2003) 『数字で見る自動車2003』
- 社団法人日本自動車会議所 (2009) 『数字で見る自動車2009』
- 社団法人日本自動車会議所 日刊自動車新聞社 (2009) 『自動車年鑑2009ー2010年版』