

Research Paper Series

No. 73

電気自動車の普及を目指したインフラビジネスの展開：ベタープレイス社の事例

高橋勅徳†、三村真宗‡

2010年 5月

† 首都大学東京 社会科学部研究科

‡ ベタープレイス・株式会社

電気自動車の普及を目指したインフラビジネスの展開：ベタープレイス社の事例

高橋勲徳（首都大学東京社会科学部研究科）
三村真宗（ベタープレイス・ジャパン株式会社）

1. はじめに

我が国において、環境問題への対応が、企業経営上の大きな経営課題になったのは、高度経済成長時に生じた公害問題が契機であった。熊本県水俣市のチツと水俣病、富山県神通川流域での三井金属鉱業とイタイイタイ病など、環境問題とはすなわち、企業が有害な化学物質を流出させることで、周辺住民に健康被害をもたらされる公害問題であったⁱ。企業が引き起こす公害が社会問題化していく中で、1973年に公害健康被害保障法が制定され、公害問題は一応の収束が見られた。

他方で、2000年代に「新たな環境問題」として企業経営の前に現前したのが、「地球温暖化」問題であった。この問題そのものは、1992年にリオ・デ・ジャネイロで開催された環境と開発に関する国際連合会議（地球サミット）以後、砂漠の拡大、オゾンホールの出現、海水面の上昇といった問題として議論されてきた。この地球温暖化が企業経営への対応を求める社会問題と化したのは、1997年の京都議定書の締結にあった。日本政府が旗振り役になり172ヶ国で締結された京都議定書の特徴は、

地球温暖化をもたらす二酸化炭素（CO₂）削減について、数値目標が設定されたのである。

具体的に日本の場合、1990年の国内CO₂排出量である約12億トンを基準年とし、2008年から2012年度にかけて8%の削減を目指すことが義務づけられているⁱⁱ。この京都議定書の締結によって、具体的な二酸化炭素削減の目標数値が罰則規定ⁱⁱⁱと共に設定されたことによって、地球温暖化問題は企業を経営していく上で考慮すべき課題として、立ち現れることになったのである。

例えば、日本政府が提示したCO₂削減の数値目標に対して、直接的に影響を受けているのは自動車産業である。自動車そのものがCO₂を初めとした温室効果ガスの発生源であるため、自動車業界は1990年代後半から低燃費、低公害車の開発を要請され、特に燃費性能は売り上げを左右する経営課題となっている。

しかし、高度経済成長期に生じた公害問題と、地球温暖化問題がもっとも異なることは、CO₂の削減そのものが新たな事業機会を生み出したことにある。

実際、日本国政府は、CO₂削減の数値目標達成に向けて、自動車メーカーが開発した低公害・低燃費車の普及を促すための、具体的な対策を打ち出す必要性に迫られた。そこで、2009年度4月1日からエコカー減税を施行し、自動車重量税・取得税を燃費や排ガス基準に応じて免税もしくは75%/50%の減税を実施した。更に2009年度5月最終週に補正予算として成立させた新車買い替え補助制度によって、車齢13年超の自動車を2010年度燃費基準達成の新車に買い替えれば、普通車で25万円、軽自動車で12万5千円の補助を行うことを決めたiv。これら過去最大規模の自動車支援施策によって、トヨタ・プリウスやホンダ・インサイトといった、ハイブリッド自動車の急速な普及を促されただけでなく、日本市場での販売拡大を目指して、2009年10月にはメルセデスベンツやBMWなど海外の自動車メーカーがハイブリッド自動車を開発し日本市場への導入を発表するに至っている。

しかし、内燃機関を搭載している限り、ハイブリッド自動車はCO₂削減の根本的解決にはならない。そこで、次世代の無公害車として期待されているのが、電気自動車である。原子力や水力、風力、太陽光発電と組み合わせることで、電気自動車は無公害車として運用可能となるからであるv。

ここで電気自動車普及の問題

となるのが、①充電スタンドなどのインフラ整備、②バッテリー容量の限界による航続距離の短さ、③バッテリーに起因する車体価格の高騰、の3点が上げられるvi。電気自動車は家庭用電源からの充電が可能であるものの、走行距離は160km程度である。バッテリー容量を拡大すれば走行距離を伸ばすことは可能であるが、自動車のサイズに限界があるため、現在の技術ではこれ以上の航続距離を伸ばすことは難しい。そのため、電気自動車による長距離移動を可能にするためには、インフラとして充電スタンドの敷設が必要不可欠になる。

また、電気自動車の動力源となるリチウムイオン電池は、現状で車体価格の1/3を占めるなど非常に高価格である。もちろん、電気自動車が普及しバッテリーが量産されれば、低価格化することが予想されるが、そもそも電気自動車の車体価格が高価であることが普及ネックになっている。そのため、電気自動車は、量産によるバッテリーの低価格化の目途は立たず、普及の目途が立っていないため、充電スタンドの敷設も進まないという、悪循環に陥っている。

電気自動車の普及を巡る、この課題を解決するビジネスモデルを提示しているのが、ベタープレイス社である。ベタープレイス社が目指すのは、電気自動車からバッテリーを切り離すことで、電気自動車の本体価格を

下げ消費者が購入し易くするだけでなく、バッテリー交換ステーションを展開することで航続距離の問題をクリアし、電気自動車の普及を図るというインフラビジネスである。しかし、そのビジネスを実現するためには、電気自動車から、基幹技術であるバッテリーを切り離し交換可能にすることに対するメーカー側の抵抗を克服するのみならず、CO₂削減の数値目標をクリアする方策を求めている政府・行政を巻き込む必要がある。ベタープレイス社は、このような問題について、いかに対応しているのだろうか。

2. ベタープレイス社のビジネスモデル

ベタープレイス社は、電気自動車用電池充電サービスの提供を目的として、元 SAP^{vii}社最高技術責任者で IT 起業家でもあるシャイ・アガシによって、2007年10月に米国カリフォルニア州で設立されたベンチャー企業である。米国内では、カリフォルニア、ハワイ、米国外ではカナダ（オンタリオ）、デンマーク、オーストラリア、イスラエルでサービスを提供している。日本法人であるベタープレイス・ジャパン株式会社は、2007年11月に設立された。

電気自動車の普及に向けて、ベタープレイス社が提供するソリューションが、バッテリーの交換サービスである。ベタープレイス社は戦闘機のミサイル着

脱装置等、航空宇宙産業では一般的に利用されている「ラッチ」技術を応用し、電気自動車のバッテリーを交換する技術（クイックドロップ）を開発し、一台あたり90秒程度の時間でバッテリーの交換を可能とするシステムを開発している。

ベタープレイス社は契約者数に合わせて必要な個数のバッテリーを自動車メーカーから購入し、各ステーションでバッテリー交換サービスおよび充電サービスを提供する。ユーザーは、電気自動車購入時にベタープレイス社と契約を結び、バッテリー交換サービスや充電サービスを受け、走行距離に応じて利用料を支払う。ベタープレイス社は、自動車メーカーから購入したバッテリーの総費用と、契約者の利用料総額の差額を利益として得るというビジネスモデルである（ユーザーが本体を購入し、利用状況に従い課金される点で、携帯電話と同じビジネスモデルである）。

この、ベタープレイス社のバッテリー交換事業は、2011年にはイスラエルでサービスが開始されることが決定している。

イスラエルは周囲の石油産出国との地政学上の問題に伴うエネルギー安全保障上の観点から、2020年までに脱石油社会を目指して各種政策を実施している。自動車に対しては、ガソリン車の購入に際して車体価格の78%の課税を実施しているのに対して、電気自動車には10%の課税

という優遇税制を実施している。ベタープレイス社は2009年10月22日、エルサレム市と電気自動車用の充電インフラの展開に関する契約書に署名した。今後18ヶ月に渡り、イスラエル市内の主要道路および公共施設に充電スポット、バッテリー交換ステーションを設置し、充電インフラの総合テストを実施する。この契約締結に合わせて、ベタープレイス社と提携関係にあるルノーはバッテリー交換式電気自動車「インフルエンス ZE」^{viii}の販売を2011年上半期に開始すること発表している。将来的には、ベタープレイス社はイスラエル国内に50万基の充電施設を設置し、統合的な充電インフラを展開する計画となっている。

また、環境先進国を宣言し、国内の電力生産の20%を風力発電によって賄っているデンマークでは、イスラエルと同様にガソリン車の購入には80%、電気自動車に対しては0%の優遇税制を実施している。ここでもベタープレイス社は2012年からのバッテリー交換サービスの提供を目指して、デンマーク国内のいくつかの自治体と提携関係を結び充電インフラの整備を進めるだけでなく、現地の保険会社 TrygVesta 社と提携し電気自動車オーナーへの保険料40%割引サービスを提供している。また、イスラエルと同じくルノーからベタープレイス社のサービス開始と併せて「インフルエン

ス ZE」の販売が開始される。同社は2016年までに、デンマーク・イスラエル両国で10万台の販売を目指している。

ベタープレイス社がサービス開始を決定したイスラエル、デンマークの両国は、ガソリン価格が高いため、取得税を含めた自動車の購入代金とランニングコストを含めた総費用が高く、消費者に電気自動車を購入するインセンティブが働きやすい^{ix}。電気自動車の本体価格が、ガソリン車と比較して高価な現状において、国策として電気自動車の普及を図っているのみならず、ガソリン価格が高く電気自動車への移行が進みやすい地域を狙って、ベタープレイス社は事業展開を図っている。実際、同社が支社を置くカリフォルニア、ハワイは州知事が、オンタリオ（カナダ）、オーストラリアでは政府が電気自動車の普及に向けた政策を策定している^x。

それでは、原油価格が安いだけでなく、いち早くハイブリッド車を実用化し、かつ諸外国と比べガソリン車の取得税もガソリン価格も比較的安い日本に、ベタープレイス社はなぜ進出を決めたのであろうか。

3. ベタープレイス・ジャパンの狙い

ベタープレイス社が日本進出を決めたのは、2つの理由が挙げられる。1つは、自動車の主要メーカーの多くが、日本に集

中しているからである。米国内・EU圏での日本自動車のシェアは約30%であり、日本の自動車メーカーが提供する電気自動車が、ベタープレイス社との提携の下でバッテリー交換式電気自動車を採用した場合、交換式が電気自動車のデファクト・スタンダードとなりうる。更に、電気自動車のバッテリーとして搭載されているリチウムイオン電池のシェアは、日本企業が65%を占めており、日本は技術や生産体制の面で、電気自動車が普及する条件が整っている。逆に、デンマークやイスラエル、オーストラリアのように、政府の強力な後押しがあったとしても、主要な自動車メーカーを保有しない国での事業展開は、ベタープレイス社が提唱するバッテリー交換式電気自動車の普及には繋がり難い。バッテリー交換式電気自動車の普及を考えた場合、日本は挑戦すべき魅力的な市場であるのだ。

ベタープレイス社が日本進出を決めたもう一つの理由は、日本が京都議定書の旗振り役であり、CO₂削減の数値目標を設定していることが上げられる。特に自動車については、2005年度の日本のCO₂の総排出量約13億トンのうち、運輸部門からのCO₂排出量は26%にあたる3.4億トンにあたる。この運輸部門におけるCO₂排出量の内、55%を乗用車が占めており、乗用車からのCO₂の排出量は総排出量の14%にあたる1.8億トンに

も達する。2020年までに25%のCO₂削減を達成するためには、乗用車のCO₂排出削減が1つの鍵になる。

他方で、自動車産業が基幹産業の1つである日本において、政府がイスラエルやデンマークのようなガソリン車に対して懲罰的とも言える効果税を課し、その免除を通じて電気自動車に対する優遇税制を敷くのは難しい。むしろ日本政府は、2009年度の自動車買い替え制度やエコカー減税のように、自動車産業の振興を図りながら、CO₂の削減を図る政策を取る必要性に迫られている。

しかし、各種優遇施策の下で日本政府・自動車メーカーが普及を目指しているハイブリッド自動車であっても、内燃機関を搭載する限り、CO₂削減の解決策にはなり難い。実際、1kmあたりのCO₂排出量は、ガソリン車が193gであるのに対して、ハイブリッド車は123gと実は大きな差が無い。それに対して電気自動車は現状で86.8g、将来的には58.2gにまで低下させることが可能であると試算されている^{xi}。ハイブリッド車や低燃費・低公害のガソリン車の普及を促進する各種施策は、ブレーキを踏みながらアクセルを空けるような政策であり、日本政府が掲げるCO₂削減目標を遅延させる原因となりうるのである。

電気自動車の普及がCO₂削減に与えるインパクトを鑑みれ

ば、イスラエルやデンマークと同様に、電気自動車普及への政府による後押しが得られるだけではなく、自動車メーカーからの協力も得られるという目算から、ベタープレイス社は日本市場への進出を決定したのである。

4. 日本市場への進出

ベタープレイス社が電気自動車普及に向けて、戦略的に最重要地域と位置づける日本での事業展開に際して、まず問題となったのが自動車メーカー側の抵抗感であった。ベタープレイス社が日本に進出した当時、同社は既にルノーとの提携の下で、2年間に渡りバッテリー交換式電気自動車の実験を、イスラエル、デンマークでの実証実験を進めていた。しかし、日本の自動車メーカーは、90秒でバッテリー交換が可能であるベタープレイス社のバッテリーの交換システムに懐疑的であるのみならず、走行中にバッテリーが脱落する危険性を指摘するなど、バッテリー交換式電気自動車そのものに否定的な見解が存在していた。

メーカー側の反応に変化が見られるようになったのは、ベタープレイス社が環境省の「次世代自動車導入促進事業 NEXT」に外資系企業として唯一採択され、2009年5月に横浜で2ヶ月間、バッテリー交換システムの実証実験を実施したことが契機であった。この実証実験でベタープレイス社は、ガソリン車

SUVである日産「デュアリス」をベースに改造したバッテリー交換式電気自動車を用いて、バッテリー交換の具体的なメカニズムを自動車関連企業や一般市民に公開し、意見交換を進めていった^{xii}。この実証実験を通じて、ベタープレイス社のバッテリー交換システムが本当に90秒でバッテリー交換を可能とするだけでなく、バッテリー交換に使用するラッチも、通常の戦闘機に使用される2点ホールドではなく、4点ホールドでより安全性を高めていることを説明していった^{xiii}。

この実証実験の中で特にベタープレイス社が強調したのが、同社が提供するバッテリー交換システムが、バッテリーの形状を選ばないことであった。バッテリー交換式電気自動車に対する、自動車メーカー側からの強い懸念の1つが、バッテリー交換式を採用すると、電気自動車のバッテリー形状が限定され、設計の自由度が制限されてしまうことであった。

しかし、ベタープレイス社のバッテリー交換技術は、バッテリーがラッチに対応したアタッチメントを搭載していれば、バッテリーを保管庫から電気自動車の下部に移送するパレットに乗る限り、バッテリーの形状は問わない^{xiv}。この横浜での実証実験の成功を経て、ベタープレイス社の提案するバッテリー交換式電気自動車に対する各自動車メーカーの懸念が解けただけ

でなく、自動車部品を提供する部品メーカーや、自動車のリース会社、ガソリンスタンドの経営者といった自動車関連事業者から提供の打診が行われるようになった。

しかし、日本の自動車メーカー側から、ベタープレイス社が提供するサービスについて一定の理解が得られたことが、同社の将来を約束するわけではない。バッテリーは電気自動車の基幹技術でもあるため、各メーカーは独自に電気自動車に搭載するバッテリーを開発しており、その形状に統一規格は存在しない。もちろん、開発が進み電気自動車の量産化が進めば、生産性の確保のため、バッテリーの形状が数種類に収束していくことは予想される。しかし、バッテリー形状があまりにも多様化してしまうと、ベタープレイス社が購入せねばならないバッテリーの総数が増加してしまい、収益性が悪化することが予想される。バッテリーの形状が統一規格化されることは、ベタープレイス社の収益性向上につながる。しかし現時点では、電気自動車用バッテリーは発展途上の技術であり、規格の統一の前段階として、自動車メーカー、バッテリーメーカー各社が各社の規格に基づく技術競争を優先する状況が当面続くものと考えられる。

そのためにベタープレイス・ジャパン社は、単に電気自動車のバッテリー交換が技術的に可能であることを証明するだけで

はなく、ベタープレイス側からバッテリーの規格を強要することなく交換サービスを提供し、かつ、バッテリー交換サービスがビジネスとして成立可能であることを証明せねばならなくなった。

そこでベタープレイス・ジャパン社が目をつけたのが、タクシー業界である。東京都内で登録されている自動車の内、タクシーの占める割合は2%に過ぎない。しかし、一日あたりの延べ走行距離に占める割合は21%に及ぶ。また、東京都で営業しているタクシーの台数は、都市比較で北京に次ぐ世界第2位であり、仮に東京都のタクシーの電気自動車化に成功した場合、相当のCO₂削減効果が得られる。

また、タクシーは一日あたりの延べ走行距離は300キロメートルに達し、終日の連続稼働が求められるものの、一回当たりに走行距離は短く、営業運転する範囲も地域的に限定されている。更には、タクシーの車種は2~3種類程度と限られ、レイアウトも似通っているため、バッテリーの形状も限られてくる。そのため、バッテリー交換式電気自動車の実用性と収益性を証明する運用実験をするにあたり、タクシーはもっとも適した車種であった^{xv}。

また、タクシー業界側にも、ベタープレイス・ジャパンの提供するバッテリー交換サービスに着目する理由があった。現在、

各タクシー会社で操業している主たる自動車は、LPG自動車である。LPGしかし、近年の原油高の高騰と顧客の環境意識の高まりから、LPG自動車からハイブリッド自動車へ転換するタクシー会社が増えつつある。更に、現在国内で営業しているLPGスタンドの多くが、耐用年数の限界が迫り立て替えが迫られている。しかし、LPG自動車そのものが、優遇税制が受けられるハイブリッド自動車や低燃費・低公害に転換しつつある現在、多くのLPGスタンドは廃止の危機にある。タクシー会社としても、タクシーをハイブリッド自動車に転換したとしても、原油高の上昇によって利益が圧迫されるリスクを鑑みれば、燃料費が比較的低価格でかつ安定している電気自動車への転換が望ましい^{xvi}。電気自動車の難点は走行距離と充電時間の長さ（通常充電で2～4時間、急速充電で30分程度の時間が必要とされる）であるが、バッテリー交換方式の電気自動車が実現すれば、ガソリン車・天然ガス自動車と同様に運用が可能になる。

そこで、ベタープレイス社は、横浜での実証実験の成功をもとに、都内でタクシー会社と提携した実証実験の計画を進めている。具体的には経済産業省・資源エネルギー庁の「平成21年度電気自動車普及環境整備実証事業（ガソリンスタンドなどにおける充電サービス実証事業）」の参加事業者を選定され、

都内のタクシー会社最大手・日本交通株式会社との協同で、2010年1月より3ヶ月間、世界初のバッテリー交換式電気自動車によるタクシーの実証事業を実施する。タクシー本体はガソリン車をベースに改造されたバッテリー交換式電気自動車タクシー（3台）を用意され、六本木ヒルズ内に降車場が設置されて通常のタクシーとして日本交通株式会社が運用する。六本木ヒルズ周辺にベタープレイス社のバッテリー交換ステーションが敷設され、実車営業時のバッテリー交換のタイミング、運用走行距離、バッテリー劣化耐性が検証されていくことになる。日本交通株式会社は、この実証事業で、電気自動車の収益性が証明されれば、同社で運用するタクシーを、ベタープレイス社との提携の下で順次電気自動車に切り替えていくことも視野に入れられている。

ベタープレイス社は、この実証事業で得られるデータをもとに、世界の主要都市のタクシーがバッテリー交換式電気自動車へ転換していくことを期待している。さしあたって日本では、この東京都内での実証事業を足がかりに、大阪、京都など都市圏でのタクシー業界を対象にバッテリー交換型電気自動車とバッテリー交換サービスの普及を促進することを目指している。

更にベタープレイス社は、タクシー業界でベタープレイス社の提供するバッテリー交換サー

ビスとバッテリー交換式電気自動車の実用性・収益性を証明した後、タクシーと同様に走行距離とエリア、車種がある程度限定されるレンタカー、カーシェアリングサービスといった商用車へビジネスを拡大していくという青写真を描いている。この、レンタカー、カーシェアリングサービスへの転換が、バッテリー交換式電気自動車普及への、足がかりとなると予想される。なぜなら、レンタカー、カーシェアリングサービスで 사용되는自動車は、一般のユーザーが運転する自動車と同じ乗用車だからである。レンタカー、カーシェアリングサービスの事業者をバッテリー交換式電気自動車に巻き込むことができれば、日本国内の自動車メーカーは自ずとバッテリー交換式電気自動車を採択していくことが期待されるからである。つまりベタープレイス・ジャパン社は、イスラエルやデンマークと異なり、日本ではタクシーからレンタカー／カーシェアリングサービスへと展開していく中で、各自動車メーカーがバッテリー交換式電気自動車を採用し、電気自動車のバッテリーに統一規格が形成されていくのを待って、乗用車向けのサービスを展開していくことを目指しているのである。

i 大企業が排出する化学物質が生態系への悪影響や健康被害をもたらす「公害問題」として認識される契機となったのは、レイチ

エル・カーソン（1962）が発表した『沈黙の春』である。Maguire and Hardy（2009）は、『沈黙の春』が発表されて以後、農業に関する科学雑誌のテーマが「農業使用による生産性の向上」から「生態系への悪影響」へと変化し、最終的に DDT 規制に繋がったことを指摘している。

ii 鳩山内閣が基準年とする 1990 年度の日本の CO2 排出量は約 12 億トンであり、2020 年度までの中期目標として 25% の削減を目指している。

iii 京都議定書は、二酸化炭素のみならず、メタン、亜酸化窒素、ハイドロフルオロカーボン、六フッ化硫黄などの温室効果ガスを、1990 年を基準年に 2008 から 2012 年の期間中に数値目標を設定し削減を目指している。この数値目標を達成できない場合、次期削減義務期間の目標数値に 3 割を上乗せされるペナルティが科せられる他、排出権取引に際して、排出枠の売却が出来なくなるなどの、罰則規定が明記されている。

iv 車齢 13 年未満であっても、2010 年度燃費基準 + 15% 以上に達し、かつ排ガス 4 つ星基準の新車であれば、登録車で 10 万円、軽自動車で 5 万円の補助が受けられる。

v 本質的な意味で無公害車となりうるのは、燃料電池車であるが、燃料電池は水素の貯蔵方法などの技術的課題を抱えており、量産化の目途は立っていない。

vi 例えば 2009 年 6 月に発売された初の量産型電気自動車である、三菱自動車工業の i-MiEV の価格は 459 万 9000 円。国から購入補助金 139 万円を得られ、かつ地方公共団体からも補助もあり、神奈川県の場合だと実質の車体価格は 250 万円となる。それに対してプリウスは最低価格が 205 万円、インサイトは 189 万円であり、現在の購入補助制度を用い

た場合、電気自動車より安価に購入可能である。

vii ドイツのヴァルドルフに本社を置く、世界第3位のソフトウェア企業。

viii 全長 4,820mm、全幅 1,672mm の 5 人乗りセダン。航続距離は 160km で、通常充電で 4~8 時間で満充電、急速充電では 20 分で 80% の充電が可能である。イスラエルではルノーおよびベタープレイスの販売店を通じて、4 年間/12 万 km 保証で発売される。

ix 仮に、車体価格 250 万円、リッター 10km の自動車を、一年あたり 1 万 5000 キロ運転した場合、自動車の取得税が 78% のイスラエルの場合、ガソリン代金を含めた一年目の総費用は 488 万円となる。他方で、同様の条件の場合、日本での総費用は 325 万円となる。電気自動車の販売価格が 400 万円台である現状では、日本で電気自動車が普及するのは難しい。

x オーストラリアでは、2012 年のバッテリー交換サービス提供を目指して、キャンベラ市との提携で市内全域での充電インフラ網を設置する予定となっている。北米ではカナダ政府は電気自動車の普及を促進しており、11.5 億カナダドルの次世代職種ファンドの融資を決めている。他方で米国では、カリフォルニア州知事のシュワルツネッガーの支援の下、サンフランシスコ・ベイエリアの市長らがこの地域を「アメリカ電気自動車の首都」とするための、9 段階のポリシーを発表しているだけでなく、ハワイ州では、ハワイ電気会社と米国エネルギー庁が、クリーンエナジー計画に同意し、2030 年までにハワイのエネルギー消費の 70% 以上が再生可能な資源によるものにすることを宣言している。

xi 財団法人日本自動車研究所 (2006)「JHFC 総合効率検討結

果報告書 Well to Wheel CO2 総排出量計算結果まとめ」より。

xii この横浜での実証実験では、シャープより太陽電池パネルが提供された。

xiii そもそも、音速で飛行する戦闘機に搭載される技術を応用しているため、自動車の振動程度でバッテリーが脱落する危険性は少ない。

xiv 戦闘機の本機も多種多様であるが、ラッチに対応していれば搭載可能である

xv 更に、タクシーという使用環境が厳しい状況で電気自動車の有用性が証明されれば、電気自動車技術の乗用車への転用がスムーズになることが考えられる。実際、トヨタや日産は、戦後に国産車の普及を目指して最初にターゲットにしたのがタクシー業界であった。同様に、韓国の現代自動車が日本市場への進出を図る際に、西部系列のタクシー会社に自動車を一括納入している。

xvi 昨今の原油価格の高騰に対して、ガス燃料は比較的 low 価格を維持している。2007 年時点で、レギュラーガソリンが 1L あたり 145 円であるのに対して、LPG は 84.1 円であった。しかし、2009 年 1 月時点で LPG 価格は 120 円まで上昇した。今後、環境税などで LPG に課税されるリスクを鑑みれば、LPG 自動車のコスト面での優位性は相対的に低くなっていると考えられる。また、EU 圏で LPG の価格が 1L あたり 100 円であることを鑑みれば、日本の自動車用ガス燃料は高価である。