

ドイツの自動車産業における ITS と環境技術*

——自動車文化の国際比較——

奥野卓司**

1. インタビュー調査の目的と概要

ヘンリー・フォードによる大量生産システムの開始以来、20世紀産業の代表であった自動車産業は、とくに1970年代以降、排気ガスによる環境汚染や増加し続ける交通事故死、都市部における渋滞、石油エネルギーの浪費などの諸問題が累積し、世紀の転換点にいたっても、なおそれらの問題を解決し得ないでいる。

このままでは、21世紀の初頭にも、ガソリン自動車が地球上から姿を消すという予測も、あながち否定できないものがある。このような自動車産業にとっての危機的状況打開のための策として、世界の自動車メーカーでは、従来の機械技術中心の自動車に情報通信技術を取り入れる ITS (高度道路交通システム)¹⁾と、ガソリンエンジンの代替としての燃料電池開発や車両のリサイクル化などの環境技術の開発が急がれている。

他の分野での標準化と同様に、ITS や環境技術においても、米国の自動車メーカーや研究機関における開発の進展が著しく、米国がグローバル・スタンダードを獲得している。またこの分野だけは、日本もこれまで培ってきた自動車にかかわる高度な技術をもとに、コンピュータ、通信関連技術者の層の厚さを生かして、世界の業界標準競争において、その一角を担っている。

これら日米に対して、世界に先がけて19世紀に自動車を生んだドイツでは、それ以来の自動車の革命ともいふべき、ITS や環境技術には、いかに

立ち向かおうとしているのだろうか。次の時代においても、技術的には世界のリーダーの地位を、米国に譲らないのだろうか。それとも、ガソリン・エンジン技術の優秀さにかえって足をとられて、情報・環境の技術革命には乗り遅れてしまうのだろうか。

ヨーロッパでは、従来から自動車関連の基本技術の開発は、アメリカとは異なり、各企業単位ではなく、各国政府や EU 主導で行われている。1970年代に、とくに米国から日本が通産省主導で自動車開発を行っていることが問題にされたが、ヨーロッパでは、それが域内の国々を支える中心産業であるかゆえに、政府ないしは EU 指導が当然であるとされている。

とくに今日、ITS、燃料電池、エンジン、車体の軽量化などの基本的な技術開発では、それらの研究コストが一企業で負担するにはあまりにも大きすぎるため、また環境保護やユニバーサルな情報支援が自動車業界だけでなく公共の利益にもつながるといふ観点から、さらに米国のグローバル・スタンダードに対抗していくという域内共通の立場から、EU が先導し、業界に補助金を交付して、協同で基本技術の開発を行わせている。

このようにして、企業や車種を越えて共有できる基本技術を確立したのちに、各メーカーがその成果を使って、具体的な商品開発をしている。したがって、基本技術の開発には、ベンツ、ボルシェ、BMW といったドイツのメーカー同士はもちろん、ドイツとフランスのメーカーが共同で開発するといったこともしばしば行われている。

*キーワード：ITS、ドイツ、自動車産業

**関西学院大学社会学部教授

1) 日本国内では現在一般に使われている「ITS」(Intelligent Transport System)の訳語は「高速道路交通システム」である(たとえば財団法人新道路産業開発機構『ITSハンドブック』、1999)。だが、さまざまな移動手段のなかで、自動車と道路のみを想起させるこの訳語がよいかどうかは議論がわかれるところである。米国でも同様の議論をへて、上記のような表記に落ち着いたことは記憶されてよい。

だが、同時に、今日のヨーロッパはEUとして統合されているとはいえ、多様な文化、民族、言語から構成された国民国家の集合である。ITSのように情報技術を使つてのサービスは、言語や文化にかかわるものであるため、多角的な文化要素の問題を解決することが大きな課題となっている。そこでまず域内での標準化をめざしており、国際的な戦略の実施にまでは至っていない。

また、現在では、ヨーロッパでは、一般にベンチャー産業がもっとも成立しにくいとされているドイツでさえも、ITSにおいては、技術開発だけでなく、すでにコンテンツ提供をするベンチャー企業が登場している。

本インタビュー調査は、1999年9月5日から9月21日まで、ドイツのケルン、シュトゥットガルト、カールスルーヘ、ミュンヘンの諸都市で行った。調査にあたっては、日産ヨーロッパ・テクノロジー・センター（ブリュッセル）所長（当時）の西治正明氏、ドイツ・カールスルーヘ工科大学交通情報産業研究所教授のU. キンック氏から適切な助言を得た。また、インタビューに応じていただいたBMW研究所、ダイムラー・ベンツ研究所、ボルシェ技術研究所、メディア・モバイル社、ミュンヘン・ユダヤ文化センターなどの関係者に感謝する。いずれも、双方の使用言語は英語であった。また、本調査の実施のために、関西学院大学から国際共同研究交通費補助を得た。記して感謝したい。

2. ドイツでのITSの現状

今回のドイツの主要自動車メーカーの研究所でのインタビューで、ドイツのメーカーは、日本の同業種メーカーよりも、少なくともITSの要素技術に関しては、開発が遅れていることがわかった。

また、現状の実用化の面でも、たとえば実際に走行している自動車のカーナビの装着率は、ヨーロッパではドイツがもっとも高いが、それでも全車両の10パーセント未満と日本と比べるときわめて低い²⁾。

この大きな理由は、そもそもカーナビに対応し

た地図のCD・ROM化が、全ヨーロッパのなかでドイツの西側とフランスの一部、ベルギーの一部にしかできていないためである。これはヨーロッパでは、各国の道路地図作成が軍事上の観点から厳しく規制されていることによる。

また、カーナビを装着している自家用車でも、たとえばベンツでは、モノクロの小型液晶に、自動車の進行方向が矢印で表示されるような単純なものである。シンプルではあるが、実際に走行してみると、見知らぬ土地では自車の位置が地理的にはどこなのか確認できないので、不安になった。だが、ほとんどのドイツ人は経済性を重視しているので、カーナビも単純・安価な方を好む。日本のカーナビが鳥瞰図的な画像だということに興味を示しながらも、普通の生活者が20万円もするカーナビを買っているということは、彼らには信じられないことのようにであった。

ドイツで自動車がどのような価値としてとらえられているかを示す例として、BMWの開発技術者からきいた、次のような逸話がある。ドイツでは、彼を含めて、自動車メーカーの従業員が、個人で中古自動車を売買するのがふつうだという。彼らは自分の勤務する会社から自動車を安く買えるので、しばらく乗った後、新聞に「売りたい」という個人広告をのせる。普通のユーザーは、それを見て、彼らから買う。一年落ちのクルマだと、従業員は買ったときの価格よりも、かえって高く売れて利益が出る。自動車メーカーも、結果として自動車がより多く売れることになるから、自社の社員のこのようなサイドビジネスを黙認しているという。このように自動車も日常的な生活財と考えるとともに、それをより合理的に安く買いたいと意志が徹底している。このことから、自動車の必需品ではない、多機能型カーナビなどは、ドイツでは、日本のように普及しえないと思えた。

ドイツでカーナビが普及しないもう一つの理由は、アウトバーンのような高速道路は直進だが、ドイツの一般道路は複雑で、現状のカーナビの精度および地図では対応しきれないということがあげられる。また、ドイツでは諸都市の発達にともなって、道路が伝統的に同心円状に形成されてき

2) Schuster, W., *Stuttgart mobil:1hr Mobilitäts-Ratgeber*, 1998, Lones-aupststadt Stuttgart Amf für Umweitsc hutz

た。したがって四つ角も道路はサークル状になっているので、いったん停止して発進するという習慣がない。アメリカのように、四つ角では4ウェイ・ストップで、いったん停止してから右折優先で発進するのではなく、ドイツではサークル状に回って、望む道路に入るから、停車なしで幹線道路に合流していく。実際の走行でも、ドイツ人は、街中でも一時停車するという感覚が少ないように感じたが、ドイツの自動車メーカーが走りの技術の方をより追究するのは、このような都市の構造と関係があると考えられる。

3. 環境政策と合致する ITS 開発

以上のように、カーナビの普及では、ドイツは日本に比較してはるかに遅れをとっているが、その一方で、すでに社会的なシステムとして ITS が根づきはじめていえる。これは日本ではまだほとんど実現していないことである。

日本でも、現在は自家用車から他の公共交通手段への乗り換え、乗り継ぎが交通問題解決の決めとされ、「パーク・アンド・ライド」や「パーク・アンド・バイク」が、しばしば唱えられている。だが、ドイツの主要都市や観光都市では、たとえばベンツの企業城下町であるシュトゥットガルトでは、すでにそれが社会に根づいていた。

そして、それを市民が不自由を感じることでより少ない方法で実施するための新しい手段として、ITS が使われ始めているのである。つまり、ITS を、道路と自動車の情報化という観点からだけとらえるのではなく、それらと市電(トラム)、地下鉄、バスなどの公共交通機関や自転車、歩行などとの連携で考える社会実験が行われている。

たとえば、シュトゥットガルト市では、国際鉄道の中央駅に続く地下に巨大な駐車場があり、そのすぐそばから地下鉄が出ている。地下鉄やトラム、バスなどの公共交通機関はコンピュータ通信によって効率よく運行されており、乗客はそれほど待たずに、乗り換えられるようになっていた。

街の中心部に自動車を入れないために、市内の自動車乗り入れ禁止地域の周辺には多数の駐車場が用意され、走行中のクルマは ITS によってもっとも近い空き駐車場に誘導される。ただ、歴史的

建造物をよけながら、次々に地下駐車場を開発をしなければならないという課題も抱えていた。

若者を中心に、市民にはむしろ自転車が好まれており、市街地には自転車専用通路がめぐらされている。ダイムラー社は、行政の歩行者、公共交通機関重視の方針を支持しており、ベンツの企業城下町であるにもかかわらず、シュトゥットガルト市は、今日ではヨーロッパでも有数の自転車ロード競技の開催都市として有名で、その競技会をダイムラー社が共催している。

実際にシュトゥットガルト市の中心市街地内にはほとんど自動車がなく、主要なほとんどの街区は、終日(日本でいう)「歩行者天国」になっている。

このように、ドイツの主要都市では、ITS が、単に自動車を効率よく移動させるシステムとしてではなく、むしろ自動車を都市の中心部には入れずに、周辺の駐車場に誘導する社会システムや、駐車場から本来の目的地まで他の公共交通機関にスムーズに乗りかえさせるための社会システムとして構想されている。言いかえれば、市街地への自動車の乗り入れ禁止が、反自動車文明の立場からのものではなく、21世紀における都市と自動車の共生のための実験として、展開されているわけである。このような ITS の社会インフラ構築と環境保護を、同時に実現しようとする考え方は、日本ではまだほとんど浸透していない。

また、ドイツやフランスでは、交通情報のコンテンツを移動する自動車に搭載されたカーナビに配信するベンチャー企業が、すでに現れていた。そのなかのひとつ、ミュンヘン市のメディア・モバイル社(本社はフランス、パリ市郊外)は、公共機関やタクシーから高速道路や大都市周辺などの交通情報などを入手し、それを編集して、直接、契約ユーザーのカーナビや FM ラジオに送信したり、インターネットで配信するなどしていた。日本では、交通情報は公安委員会だけが唯一提供する権限をもっており、民間企業がそこに参入するのは、情報の信頼性に欠けるという理由から、法的に不可能である。政府の規制をできるだけ少なくし、市場原理に任せようとする米国だけでなく、ヨーロッパ、とくにこの点での規制緩和がもっとも遅れているドイツでさえもベンチャーによる

交通情報の提供が行われているのと比較すると、日本の現状は世界の中で特殊なものになっていると言えよう。

4. 水路を含む ITS

ヨーロッパの交通システムを考える場合に、日本人が忘れがちなことは、水の道、つまり運河が、道路、鉄道、空路以外の、もうひとつの重要な構成要素になっているということである。今日でも運河が使われているのは、歴史的に運河や船舶に関わる労働者が多いので、経済的には効率が悪くとも、雇用確保のために維持されているという面もあるが、軍事上の非常時におけるもうひとつの通路の確保という面も強い。しかも、運河の維持を、各国家単位ではなく、EUで、あるいはそれぞれの州で行っていかうとする姿勢が強い。

とくに、ドイツ北部とともに、ベルギー、オランダなどは、毎年のように洪水にみまわれるほど、土地が低いので、水路の確保と保全が非常に重視されている。

その典型として、ドイツではないが、ベルギーのブリュッセル市の西南にあるベルベラーデでは、この街の最大の運河の中流に「船のエレベーター」を建設中であった。従来は運河周辺の土地の高低に逆らって水を流すときは、途中に水門をつくり、そこでいったん運河をせきとめ、しばらく水がたまるのを待った後に船を通すという方法をとっている。だが、この方式では、自動車を多数乗せるほど大型のフェリーを通行させることができないので、今日の物流には支障をきたす。このため、EUは巨大なエレベーター方式を採用した。この方式では、フェリーだけを持ち上げては船体が破損してしまうので、水と船体とともに約80メートル持ち上げ、次の水路に移行させる巨大な機械システムになっている。

この「船のエレベーター」はEU諸国の共同出資で建設されており、欧州国際高速道路（インター・ヨーロッパ・ハイウェイ）のバイパスとして、クルマ自身をフェリーで運ぶだけでなく、通常はトラックが運ぶ大型積荷の一部を船で運ぶことで、全体として自動車の交通量の緩和をはかる

うという狙いがある。

このように、ヨーロッパ、とくにドイツを含む北部地域では、われわれにとっての道路と同じように、水路も交通システムのひとつとして重視し、自動車交通と水上交通との組み合わせを考えている。このことは、ヨーロッパでは、ITSが新技術として採用されているのではなく、その地域の伝統文化のなかにとけ込んでいることを示しているように。

5. ドイツにおける石油燃料問題

ドイツをはじめ、ヨーロッパ各国では、乗用車の大部分をふくむ多くの自動車がディーゼル車である。日本や米国ではディーゼル車の排気ガスの有毒性が問題にされているにもかかわらず、ヨーロッパでディーゼル・エンジンが主流なのは、ヨーロッパ人がそれよりも二酸化炭素の排出による地球温暖化の問題をより重視しているからだ。

今日では、ディーゼル・エンジンでも、直噴型エンジンが開発され、排気ガスの毒性の減少が追究されている。さらにヨーロッパの各自動車メーカーはこぞって、この方面の特許取得を競う。当面は、この直噴型ディーゼル・エンジンでつなぎつつ、数年以内にハイブリッド車、21世紀初頭に燃料電池車への転換を図っていくというのが、ドイツの自動車メーカーの開発戦略である。

ドイツでは、日米と比較すると、ガソリンなどの石油燃料の小売価格が高い。この理由の大部分は、アウトバーンの通行がすべて無料のため、その維持費を燃料の目的税で賄わなければならないためである。消費税も高く、税金を社会福祉に還元するという社会福祉国家の方向が、最近の選挙でも国民に支持されている。このように、ドイツ国民には、税金や石油燃料が高いのはある程度仕方がないという意識が根づいているようであった。

一方、ドイツ人は、石油情勢について、アメリカ人とは異なった危機感をもっている。かつてアメリカの自動車文化を調査した際³⁾に、アメリカ人は、1970年代のオイルショックを、アメリカ文明がアラブに破壊されそうになった、つまり、自分たちのトーテムとしての自動車がイスラムに破

3) 奥野卓司「北米における自動車文化の拡張と変容」、『甲南大学紀要、文学篇79社会科学特集』、1991、甲南大学

壊されそうになったという風に認識していることが多かった。だが、最近の米国では、景気が良いこともあり、エネルギー危機に対する国民の危機感弱まっている。だが、ドイツでは、国民のオイルショックの記憶がまだ鮮明であり、米国でよりもそのことがより深刻にとらえられていた。これは、日米とは異なり、ヨーロッパにとっては、西アジアが近い距離にあることが大きいだろう。

ミュンヘン・ユダヤ文化センター館長のエドワード・イフシン氏にインタビューした際に、ユダヤ人側からの意見として、ドイツでの石油燃料に関する人々の意識の理由をきくことができた。

彼によれば、現在の石油価格はまだ安すぎるという。これはオペック側の意図的な戦略で、イスラエルとしては、現在の石油採掘技術では、2010年までにアラブ地域の採掘可能な石油は底をつき、石油危機が再来すると考えているという。つまり、アラブの現政権は王権の存続も含めて、将来の石油収入に危機意識をもっているため、今のうちになるべく多くの現金をドル建てで確保するため、諸外国が石油輸入の抑制にうごかないよう、価格を意識的に抑え気味にしているというのである。

ユダヤ人側の見解の真偽は定かではないが、ドイツでは、自動車メーカーの研究者からも同様の見解をきくことが多く、少なくとも石油燃料の将来性について、国民全体が楽観していないように思えた。また前述したように、環境問題への意識の高さからも、ITSとともに、石油燃料の代替として燃料電池の開発に非常に積極的だった。そしてITSの開発も、エネルギーや環境保護の問題と具体的に関連させなければ意味がないという意見が強かった。

6. 結び

以上のように、ドイツは、日米と比較して、自動車の先進国であるにもかかわらず、ITSの要素技術開発では劣っていた。

この意味では、ドイツは、製造業型の産業文明の段階にまだにとどまっていると言えよう。自

動車という工業製品を、ITSによって、情報メディアに転換しようとする志向はまだほとんどない。つまり、ドイツの自動車産業は情報産業への構造転換をなしえていないと言えよう。

だが、すでに技術的に確立しているITSを、地域の伝統的な交通システムの中に生かし、社会的に根づかせている点では、日米をはるかにしのいでいる。とくに市街の中心部は歩行者が主人であるという都市の歴史的伝統を守るためにITS技術を利用している点や、伝統的に維持されてきた運河をITSの重要な構成要素にしている点など、学ぶべき点も多かった。

また、乗用車から地下鉄、トラム、電気バスなどの公共交通機関への「パーク・アンド・ライド」の促進にITSが有効に生かされているなど、都市内および都市間交通への実用化では、一歩進んだ段階にあった。

また、道路つづきで国境を越えるため、ITSに、単に混雑解消など、コンピュータの強い数値処理分野だけでなく、多言語、シンボル利用による情報伝達や、各国の文化の違いによる交通行動の違いなどの文化的問題も視野に入れて、基礎的で社会的な研究開発が進められていた。ドイツのこの経験は、ITSだけでなく、ヨーロッパにおける文化の課題を多様性を失わずに解決するのに有効な模索となるだろう。

マーシャル・マクルーハンは、1960年代にすでに「クルマはメディアである」と主張していた⁴⁾。高速移動機械としての自動車の社会的役割がある程度終わり、ITSが普及する21世紀には、現実的に「クルマはメディア」になるであろう。

このように自動車産業に象徴的に現れている製造業から情報通信産業への構造の転換は、ドイツにかぎらず、日米でも欧州でも、世界的に迫られている事態である。だが、ドイツでは、この世界のグローバル・スタンダードの流れに応じつつも、なおこの地域の文化的伝統を失うことはなく、その文化と新しい技術の融合を、産業の技術開発の面でも実現していこうとする社会的意志があり、この点では日本社会がドイツに見習うことは多いと言える。

4) McLuhan, H. M., *Understanding Media: The Extensions of Man*, 1964 (栗原裕・河本伸聖訳『メディア論』、1987、みすず書房)

ITS and Environmental Technology in the Automobile Industry of Germany: An International Comparison of Car Culture

ABSTRACT

In the car industry, which was a typical industry in the 20th century, various problems of environmental pollution, traffic accident deaths, congestion, the waste of oil energy, etc. have been accumulated since the 1970's. And, the continuation of that industry in the 21st century is in doubt.

However, it ITS, which reproduces the automobile usage patterns, that will solve these problem by using information communication technology.

The author interviewed automakers' researchers and engineers in 4 Cities in Germany in September 1999, and investigated the situation of the research and development of ITS in Germany which was the advanced country of the automobile industry.

These interviews revealed that Germany was inferior to the U.S. and Japan in the development of ITS element technology. However, in the point that the ITS technology is best used for the traditional traffic patterns of each region, Germany has advanced further than the U.S. and Japan.

Especially, the example of using ITS to defend a historical tradition that pedestrians have the priority in the center part of the town and the example that a canal which has been maintained traditionally is an important composition element of ITS, should be learnt by us.

Moreover, as ITS is effectively used in Germany to promote "the parking and riding" system in which people transfer from a passenger car to the public traffic conveyances such as subways, trams, and electric buses, Germany advanced by one step in practical use for traffic in the city and between cities.

People in Germany have been attempting to unite a traditional culture and a new technology in the automobile industry by responding to the global standard but without losing the cultural tradition in this region.

Key Words : ITS, Germany, automobile industry