

曲がり角のカーナビゲーション — ランドマーク商品としての行方は —

天 野 了 一

日本発の新商品として1981年に誕生したカーナビゲーションシステムは、今日、約半数の車に装着されるまでに普及を遂げた。本研究では、その発展の歴史と商品特性、システムを支えるインフラや技術の状況を概観し、商品としての行方を展望する。

誕生以来、高価なハイテク製品としてわが国独自の高機能化を遂げてきたカーナビが、今、曲がり角を迎えようとしている。情報通信技術の進展、とりわけ携帯電話やスマートフォンがGPS受信機能を持つことにより、低価格、さらには無料で高機能なナビとして使えるようになった結果、破壊的イノベーションが起こりつつある。

また、「ユビキタス」、「クラウドコンピューティング」により、個人の居場所や、検索履歴、そして嗜好など、様々な情報が、端末の使用を通じてネット上の「クラウド」に蓄積されはじめている。

「車」に付帯するランドマーク商品であったナビは、近い将来、「人」に付帯するものへと形を変え、あるいは「クラウド」の利用端末のひとつとなることで、個人の意志や行動を左右するまでのパワーを有する、新たな「ランドマーク商品」へと進化する可能性がある。

は じ め に

自動車の現在位置を示し、行先を案内する「カーナビゲーションシステム」、通称「カーナビ」、「ナビ」は、1981年に日本で発明された新商品である¹⁾。巨額の費用をかけて打ち上げられた、人類の叡智ともいえる人工衛星を個人の手元で使わしめる、軍事技術までも活用したハイテク商品の頂点として、発売以来進化を遂げてきたが、近年、ユビキタス、クラウドといった情報通信技術の進展や、携帯電話の高機能化により、ひとつの曲がり角を迎えようとしている。

カーナビは、きわめて正確な道を示すが、カーナビ自身の進む方向性はカーナビにはわからない。本論では、カーナビの歩んできた歴史や商品特性を明らかにし、それを支えるインフラや技術の動向を探りつつ、今後の商品としての行方を考えるとともに、そ

のメリットや負性、社会変革の観点から「ランドマーク商品²⁾」としての位置づけを検討する。

1. カーナビゲーションとは何か

1.1 ナビゲーションの意味

カーナビは新しい商品である一方で、ナビゲーションという言葉自体は昔から存在する。英和辞典を引いてみると、Navigation=航海 Navigator=航海士と出てくる³⁾。本来の意味は、何も目印のない海の上で、海図と羅針盤、六分儀等を頼りに、舟の現在位置を調べ、航海を行なうこと、あるいはその業務に従事する人であり、そこから派生し、「パリダカ」など、車のラリー競技でドライバーの隣に座り、道なき道を案内する助手もナビゲーターと呼ばれたことから、車の案内装置の呼称となったと思われる。ちなみに英語でもこの自動車の案内装置をNavigation System という。

「ナビゲーション」という言葉は、カーナビ以前は一般的ではなかったが、今日では、単に、「ナビ」というと多くの人がカーナビをイメージするとともに、不慣れな人を正確にかつ短時間に、目的とする場所やサービス、商品、効用に案内する「仕組み」の代名詞ともなっている。例えば、「リクナビ」(リクルート社の学生就職支援)、「Yahoo 取引ナビ」(オークション)、「美容ナビ」(美容エステ紹介サイト)、「朝日新聞経済ナビゲーション」、「ぐるなび」(飲食情報サイトのサービス名および会社名)などがあげられ、「ナビ」のイメージ、いわゆる「言霊」として、正確に、一目瞭然に、平易に、目的や結果に向かってガイドしてくれるのでは、という期待感を抱かせる。従来あまり使われなかった言葉が、商品名として一般化し、会社名にまで使われるまでになった経緯には、カーナビの普及が大きく影響していると思われ、商品の「記号化⁴⁾」の一端ととらえることもできよう。

1.2 カーナビと車と道路

カーナビとはどのような機械、道具なのか。明確な定義はないが、ディスプレイに地図と現在地を表示し、目的地を入力すると、行き先や進路を音声や映像等で案内することで運転を支援する、車の部品というのが大方の理解である。かつては、車に接続、固定して使うものであったが、最近は車から取り外して使えるポータブル型も一般的になりつつある。

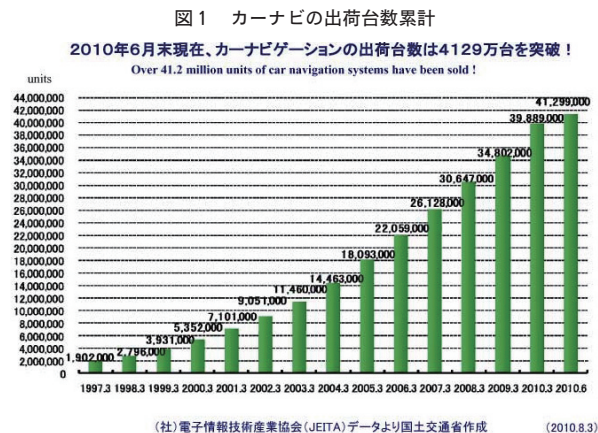
車の基本性能とカーナビの性能とは全く別のもので、高価で高性能なカーナビを装備しても、車の速度は向上せず、また故障しても自動車の作動自体には支障がない。車の性能に影響を及ぼす、エンジン、ヘッドライト、ハンドル、シート、タイヤ、ホイール等の不可欠な部品とは異なり、カーステレオやカーラジオと同様の、アメニティを搭乗者に提供するオプションである。

運転が苦手、あるいは地図を見るのが苦手な、慣れない場所で道に迷う人は少なくない。ベテランでも、初めての複雑な都市高速道路の分岐は、地名が掲示されていないと、停止ができない高速運転中、右か左かとっさに判断できない。例えば、「右＝渋谷」、「左＝池袋」という道路表記を見ても、新宿に行くにはどちらに曲がればいいのかは、関西人にはわからない。しかし、カーナビの案内さえあれば余裕を持って運転できるようになる。

船舶は、海面であれば360度どこでも、多少の誤差があっても問題なく航行可能だが、自動車⁵⁾は、自動車が走るために作られた複雑な人工物である、アスファルト⁶⁾舗装された道路の上しか走れない。カーナビは、時速100キロを超える高速度で移動している車を、海や池の上や、建物は避け、家から店舗へ、観光地へと、ドア to ドアで複雑な道路のみを通して、極めて狭い絶妙なタイミングで案内する。全国津々浦々の膨大な地図データと、それを高速で処理する能力を持ったハイテク製品であるといえる。

1.3 カーナビの使用台数、普及率

わが国におけるカーナビの2010年6月までの出荷台数累計は(図1)⁷⁾のとおり、約



出所：国土交通省HP

4,130万台である。装着率については、マイボイスコム株式会社のネットアンケート⁸⁾による2010年12月の調査 (n = 12456) によると、52%の人がカーナビ付き車を所有している (図2)。ネットアンケートという特性上、回答者の属性がややいびつではあるが、装着比率は年々増加しており、自動車保有していない人を除くと、半分以上は普及している。実際、大阪市内で街行く車を見ている限りでは、一般の乗用車については7割程度であると思われる、運転のプロであるタクシーも半数以上は装着している。

ナビ装着車の実際の使用率については、よく使う機能と、ほとんど使わない機能があるものの、据え置きカーナビは、車のエンジンをかけたら、必ず電源が入り画面が出るという特性があるため、ほぼ100%近いと思われる。

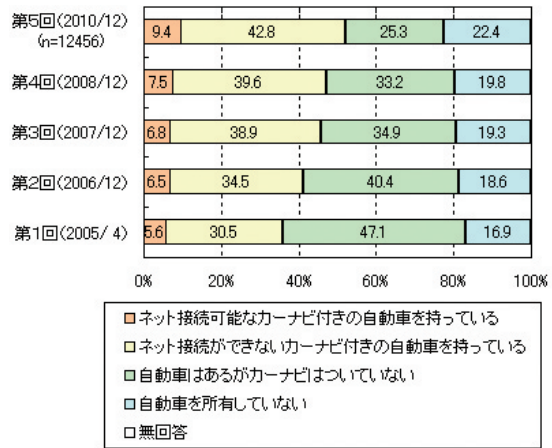
1.4 カーナビの寿命

これまで出荷された4,130万台のカーナビが、どれだけ現在使われているかを知るのは困難であるが、高温で換気が悪く、振動が多いという、過酷な車内環境の中で使われる精密機器であり、一生ものの商品ではない。また、期待されている寿命も、車の寿命以上ではない。わが国の車の平均使用年数は、約11.6年⁹⁾で、近年は不況により伸びる傾向にある。

市販の汎用ナビは、コストと手間がかかるが、車から載せかえて使用することができる。一方、自動車メーカーのラインで装着される純正品ナビは取り外しが難しいため、車を買替える時、あるいは廃車にする時につけたままにして引き取ってもらうという形で寿命を迎える。

機械の物理的寿命よりも、データの陳腐化による社会的寿命がむしろ重要で、内蔵された地図データは購入時には最新であっても、年々古くなっていく。事業仕分けはあ

図2 カーナビの所有率 (n = 12456)



注) 過去調査は、今回調査の性年代構成比にあわせてウエイトバックをした集計値。

出所：(株)マイボイスコム 11.1.6 発表

でも、道路は次々と新路線が開通していき、また、昨日まで営業していたガソリンスタンドやコンビニが閉店することも日常茶飯事であり、数年たてば街は表情を変え、データの古くなったカーナビに頼ると、かえってトラブルを引き起こす。

メーカーにとっても、更新用地図データを定期的に提供することはアフターサービスのひとつとなっている。1回だけ更新無料、あるいは2、3年間は更新無料というメーカーや機種が多い¹⁰⁾が、地図データの更新用のDVD-ROMは1枚2万円程度と高価で、またデータのダウンロードは膨大なため、本体の車からの取り外しが必要であるなど、簡単ではない機種もある¹¹⁾。経産省は、カーナビなど電子機器の補修部品等の最低保存年限は当該製品の製造中止後6年と定めており、それ以降のサポートは義務化されておらず、地図データも古い機種用のものは発売されなくなる結果、買い替えを余儀なくされる、ということもある。地図の寿命<機械の寿命<車の寿命として、10年程度がおおむねのカーナビの寿命の限界であろう。

1.5 カーナビ以前、地図とガイドブック

日本地図は、伊能忠敬が1820年に完成させ、間宮林蔵をはじめとする弟子に引き継がれ、今日に至るもので、道路の中身は大きく変わっても、根本的な形態はあまり変わっていない。今日でもカーナビに押されているが、書店やコンビニで売られ続けている。

カーナビが登場する前、あるいはカーナビ非装着車は、紙の道路地図や、地図帳を使用する。あらかじめ何枚かの地図を見て経路を考え、マーカーで引くなど下調べし、運転を開始したら、地図上に記載された交差点名、地名と、標識・看板や、学校やガソリンスタンドなどのランドマークを照らし合わせ、自分は今の位置にいるか、予定経路のどこまできたのか、どちらの方向に曲がるべきか、などを考え、端まできたら別の地図に替え、分からなくなったら人に聞き、車を路肩に寄せて、方位磁石で調べ地図上での自車位置、方向を確認し、判断しながら運転を行う。球形の液体に入った車用の方位磁石もかつてカー用品店等でよく売られていた。

紙の地図にのっていない情報、例えばどこへ行くか、何を見るのか、食べるのか、何をして遊ぶか、ということは、地方別、県別に発行されているガイドブック「るるぶ(JTB)¹²⁾」,「マップル(昭文社)」などが参考になっている。

1.6 紙の地図とカーナビの根本的違い

カーナビの地図からの最大のイノベーション要素は、地図は自分の位置を自分で判断

する必要があることに対し、自分の現在地がどこかを機械が判断して表示し、行き方の情報を与えてくれる点である。カーナビ＝電子デジタル地図と考える人が多く、現在ではそれで間違いはないが、最初のカーナビが登場した時は、まだ電子デジタル地図はなく、印刷のアナログ地図への現在地点の投射であった。またコストやデータ容量の関係から、地図をもたず、矢印だけで案内するナビも長らく欧米では主流であり、日本でも一時市場に存在し消えて行ったことがある¹³⁾。

自転車位置の特定を原点として、技術の進歩により様々な便利な機能が追加されていき、現在のナビは、建物の形までわかる10メートルスケールまでの全国の詳細な地図データはじめ、車の進行方向を上回転、縮尺の変更、スクロール&シームレス、3Dといった高度な表示や、進路をビジュアルと音声で案内する機能、周辺の施設を検索、観光やグルメ案内など、紙の地図にはない利便性や多様な情報を有し、さらにAVや、オーディオ、携帯電話の接続など、行き先案内とは直接関係のない快適機能も次々加わり、車載総合エンタテインメント端末ともいえる今日の商品へと進化した。

2. カーナビの歴史

2.1 日本発祥の商品

カーナビはわが国で初めて誕生した背景には、道路の形状、潜在的ニーズと市場の大きさ、供給するメーカーとその技術、販売チャネル、そしてこのような商品を求める消費者の存在という条件が重なっていたことがある。

まず、道路であるが、欧米の道路が「Street」、「Avenue」、「Boulevard」、「Road」、などの名称と番地で併記し、初めてでも比較敵行きやすい一方で、日本の市街地の道路はあまり名称がなく、住所は町名、地名、地番のみで、構造が複雑であり地図は必需品であるため、潜在的な需要は大きかった。

また、製品を提供する企業の観点では、トヨタ、日産、ホンダ、マツダはじめ、世界的な技術力、資本力を有する自動車メーカー、電機メーカー、カーエレクトロニクスメーカー、部品メーカーが多数存在し、相互に協力会社として連携しながら製品を開発、納入する体制が構築されていた。

販売面では、全国に張り巡らされたメーカー系の自動車ディーラー・整備工場はじめ、オートボックスやイエローハットに代表される、取り付けピットを備えた販売店も充実していた。

市場面では、国内の自動車市場やアフターマーケットの規模が非常に大きく、国民は、車を家財や資産の一つとして大事にし、メンテナンスに金をかけ、さらに車好き、ハイテク好き、新しいものを好み、買って自慢したい消費者が多い国民性の中で、実用品としてのみならず、マニアの趣味的商品の側面もあった。

日本は島国であり車は外国に出ないということもあり、また、海外の地図データを手に入れ検証する事も困難である事から、輸出される国際商品としての電化製品とは異なる形で、閉じた国内市場でいわゆる「ガラパゴス的進化¹⁴⁾」を遂げた結果、日本国内専用の何十万円もする高機能商品となった。現在では海外でもカーナビは一般化しているが、日本のそれとは異なるシンプルな機種が中心である。

2.2 世界で最初に商品となったカーナビ

世界で初めて商品化されたカーナビは、1981年の「ホンダ・エレクトロジャイロケーター」である。ホンダは軽自動車とオートバイからスタートした後発メーカーであり、高級車も含めたフルライン自動車メーカーとして競争していくための新技術、エレクトロニクス技術を模索する中で、社員が自衛隊の演習を見学中、戦車の砲の照準が常に同じ方向を差し続けるのを見て、これを実現するジャイロ¹⁵⁾に注目、自動車への応用ができないかと考えたことがきっかけである。

ホンダは、ヘリウムガスの噴出を使った小型のガスレートセンサーを新たに開発した。当時、現在常識であるGPS衛星もまだなく、電子地図や液晶表示装置もなかった時代で、このジャイロと地磁気（方位磁石）と車速センサーを組みあわせ、最初に決めた場所からの自車の相対的な位置を把握し、進行方向を割り出す技術の開発に取り組んだ。

地図を印刷した透明シートを本体に差し込み、そこには赤の水性サインペンで進むべき道を書きこんでおいて、最初に自車位置を手でセットし、スクリーンに写し自車位置を表示した。スクロール機能もないので、端まで車が来たら、手で透明シートの地図を差し替え、ずれたら手で補正する、という「アナログ」な方式であった。

商品化に向け、実走行実験を重ねていたところ、何度機械の精度を改善、調整

図3 ホンダ・エレクトロジャイロケーター



出所：本田技研工業㈱

しても、地図と動きが合わない部分が1か所あり、放射能や地磁気を出す軍の秘密施設があるのでは、ともいわれたが、元データである市販の地図が見やすいようデフォルメされていたことが原因であることが判明する、という事件もあった¹⁶⁾。

役員の家を知らない社員がドライバーとなって、ホンダの研究所のある鈴鹿から、東京の自宅まで役員を12時間かけ送り届ける事に成功、商品化が許され¹⁷⁾、81年にアコードのオプションとして発売された。29.8万円と高価であり売れなかったが、カーナビという全く新しい商品を世界で初めて発売した功績は大きく、歴史的商品であるといえよう。

2.3 電子地図の登場

次の革新は、アナログ地図の電子化であった。今日では常識となった初めての電子地図を搭載したのは、1987年のトヨタの「クラウン」で、「いつかはクラウン」と言われた、当時の最高級車の最上級オプションとして、全国1,800枚の地図を容量650MBのCD-ROM数枚に分け、関東版、関西版として収録し、現在位置をブラウン管に表示した。92年頃までは、音楽のソースもカセット、LPが主流で、CDや駆動装置とも非常に高価で珍しかった時代である。GPSもなかったので、最初に家で車の位置を手でセットし、走行中、ずれてきたら修正する必要があった。

マップマッチングを初採用したのは、1988年、日産の高級車、「シーマ」である。これまでは、走っている時にだんだんずれてきて、道路でないところや、池の上を走る状態を表示することも多かったが、車の軌跡を判断し、道路上からは出ないように補正することで、より正確さが増した。「シーマ現象」と言われ、中小自営業者を中心に売れに売れ、憧れのハイエンド商品である高級車へのナビ搭載と、ナビという新商品の一般化の先駆けとなった。

2.4 GPS受信機能による性能向上と汎用品の登場

1990年、初のGPS衛星を使ったメーカー純正ナビが、マツダと三菱電機の共同開発で「ユーノス・コスモ」に搭載され発売された。弁当箱大のアンテナを屋上に載せることでGPSを受信し、車の位置を特定するため、最初の位置をセットする必要がなく、ずれたときの補正も不要という点で画期的である。GPSについては、米軍の軍事衛星からの電波を民間が試験的に利用しはじめたもので、衛星は当時10個くらいと数も少なく、半日くらいしか観測できないこともあったが、徐々に衛星が増え状況も改善して

図4 パイオニア AVIC-1



出所：パイオニア(株)

図5 パイオニア AVIC-1の広告



出所：パイオニア(株)

いった。「コスモ」は、史上唯一の3ロータリーエンジンを積んだ日本のバブルの象徴のような600万円以上もしたスポーツカーであり、このシステムを含めた開発費は、1台当たり2,000万円になり、商業的には大赤字であった。

初の市販・汎用の単体後付けナビゲーションとしては、Carrozzeria AVIC-1¹⁸⁾が1990年にパイオニアから発売された。(図4)「道は星に聞く」(図5)のキャッチフレーズで話題を集め、システム一式の値段は大卒初任給の約3倍である50万円であった。カーステレオが標準化され、市場が頭打ちとなる中で、この商品のヒットをきっかけに、電装機器メーカーは次の時代のドル箱商品としてカーナビの開発と販売に力を注ぐようになった。

2.5 技術の進歩と製品の革新

その後の主なカーナビの機能の進歩を列挙する。1991年には、「クラウン」搭載の日本電装製のトヨタ純正ナビが、あと数年はかかるといわれた、経路案内機能を実現、これまでは現在地を示すだけだったものが、事前に目的地を設定すれば曲がるべき方向を画面で案内してくれるようになり、さらに1992年には「セルシオ」のトヨタ純正ナビが音声合成LSIによる案内も実現し、安全上問題視されていた、画面を見る必要がなくなった。また1994年、アルパインはオートリルートを業界で初めて搭載、間違えたときの進路への復帰を支援する機能が付加された。

いっぽう、記憶媒体については、従来650MBのCD-ROMが使われていたが、1995年にDVD-ROMが登場した。大きさは従来のCD-ROMと同じだが、容量4.7G、二層8.5Gと、情報容量が数倍になることでこれまで数枚を必要としていた日本の地図が1

枚に収まった上、様々な縮尺や地図以外の付加的な情報掲載も可能になった。

さらに、2001年には、ハードディスクドライブ（HDD）にデータを持つカーナビがパイオニアから登場した。収録データの書き換えが出来、地図領域の必要以上の記憶容量を有しており、ユーザーがミュージックサーバーなどに活用することが可能となった。さらには、2007年、回転部分を持たないSSD（Solid State Drive）を記憶領域（メモリー）として活用したナビが登場し、小型化、軽量化、ポータブル化が進んだ。

インフラ面では、1996年に道路交通情報などを配信する、VICS が行政サービスとして開始、これに対応するカーナビが発売され、これまで単独で完結していた製品であるカーナビの情報機器化と、道路との連携がスタートした。

いっぽう、2001年には、携帯電話にナビ機能を付加するアプリケーションが登場し、やがてゲーム機やPDA、スマートフォンにも搭載されるようになったほか、2010年にはデータを持たない据置型の通信カーナビ専用機も登場している。

2.6 現代のカーナビの機能

すぐれたカーナビの3大条件としては、①地図が見やすいこと、②正確なロケーション機能、③情報検索の精度と速度があげられる¹⁹⁾。今日においては、基本性能は満たされる中、付加機能で各社が差別化に向けしのぎを削っている。

現在、ハイエンド型のカーナビが持っている機能は以下のとおりである。

(1) 主としてハードウェアにより実現されているナビ機能

GPS受信、VICS受信（FM多重放送、電波ビーコン、光ビーコン）、ジャイロ（加速度、高低差センサー＝高速道路の上か、並行する側道かを判断）、大容量HDD、SDカード、USB接続、インターネット接続（携帯電話回線）、bluetooth²⁰⁾による携帯など他の機器との無線通信、プローブ（リアルタイム型、蓄積型）、ETC（高速料金支払）の車載装置接続連携などがある。

(2) 主としてソフトウェアにより実現されているナビ機能

電話番号、住所、キーワード等による目的地検索、音声案内、音声操作、交通取締、オービス警告、グルメガイドや温泉ガイド、宿泊ガイドなどのタウン情報がある。

(3) ナビ以外の機能

ワンセグ、地上デジタルなどのテレビ受信、5.1chドルビーサラウンドなど、高度な音響機能を持つDVDやブルーレイ再生、CD、ラジオ、iPodなどデジタルオーディオ接続コントロール機能、自宅の家電コントロール、カラオケ、デジカメ写真アルバムの表示、占い、星座表示、ゲームなどのエンタテインメント機能、リア・フロント・サイドビューカメラによる駐車支援、事故を記録するドライブレコーダの接続、音声操作によるハンズフリー携帯接続・電話帳など、各社がそれぞれ工夫をこらしており、その充実には目をみはるものがある。

(4) 機能の活用

現代のカーナビは多機能すぎて全ての機能は使いこなせない人もいるのではないかとと思われる。実際にどう使っているか、使わない不要な機能は何かについて、ユーザーへのアンケートの結果²¹⁾によると、よく使う機能(図6)としては、道路や観光地などの検索機能、次いでテレビ、道路交通情報のVICsや音楽再生などが多い一方で、ルート案内以外はほとんど使わない人も15%ほどいる。また、不要と思う機能(図7)で

図6 よく使う機能

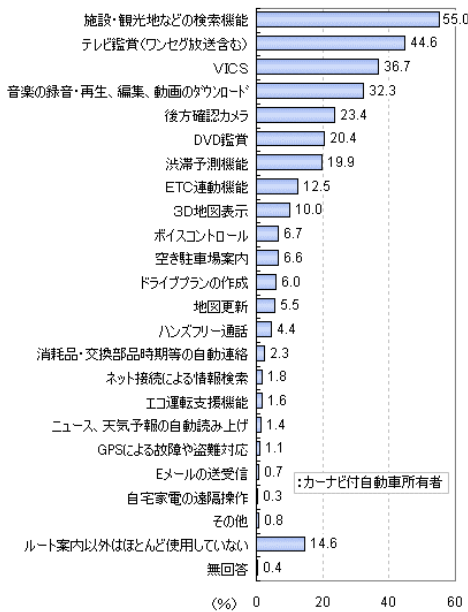
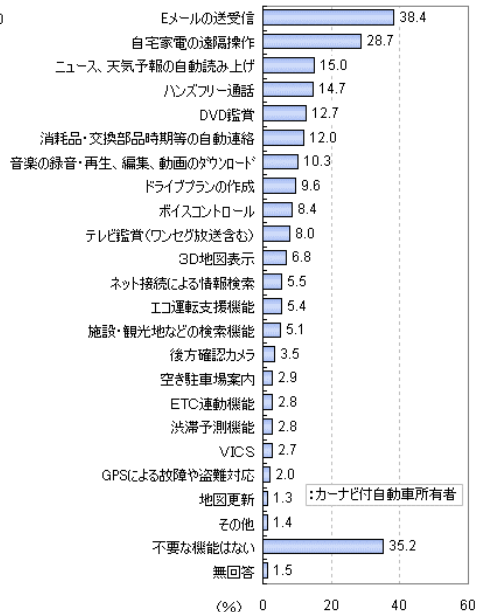


図7 不要と思う機能



出所：(株)マイボイスコム 10.1.6 発表 n = 15163

は、eメールの送受信、自宅家電の操作、メール読み上げ、ハンズフリー、DVD再生など、直接経路案内とは関係ない機能がいらないとする一方で、不要な機能はないとする意見も35%あるなど、すべて使いこなしているユーザーも多い。

3. 企業と商品

3.1 現在のカーナビの種類 販売チャネルと特性

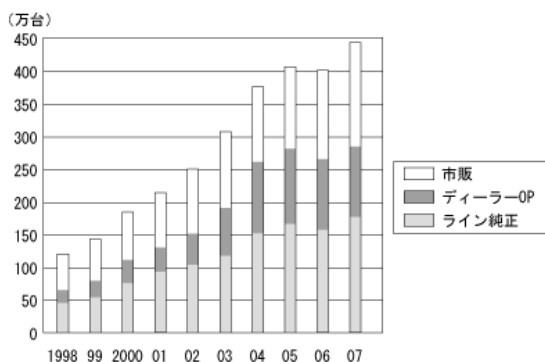
現在のわが国で買えるカーナビの機種は非常に多く、またメーカーも販売チャネルも様々である。どこで買うことができ、どんな種類があるのかを解説する。

(1) 自動車メーカー純正品 据え置き型

新車に標準装着、あるいは注文時にメーカーオプションとして自動車ディーラーに発注するもので、デンソー、アイシン、三菱電機、住友電工など電装機器メーカーが自動車メーカーと共同で開発、製造し、自動車メーカーのブランド名で販売される。車種専用の設計がされており、テレビやオーディオのほか、後方確認用カメラ、ハンドル切れ角と軌跡予測による駐車支援、空調調節などの機能があり、記録媒体はHDDが主流である。車本体とは分離不可であり、取得税の対象となる。現在、販売の比率としては一番高く、新車装着率が年々高まってきた(図8)²²⁾。当初は「クラウン」、「シーマ」、「セルシオ」など一部高級車だけに贅沢品として注文装備されていたものが、量産化による価格の低下とともに、中級車、大衆車にも広がってきており、発注段階で設定車を選べるようになった。

機能的には汎用品に一步譲り、値段も割高であるが、内装とのデザインのマッチングのよさと車との連携が抜群で、マニア好みでない一方、万人に使いやすくてきており、車種専用設計であるため盗難の心配も少ない。近年、多人数で乗車するミニバンがブームで、ナビそのものの機能よりも、ママが運転する場

図8 販売チャネル別



出所：日本自動車工業会

合のバックのしやすさや、子供を乗せて移動する場合に後席モニターでDVDが見られ、子供が喜ぶのでオプションとしてよく選ばれている。

価格は20万円～50万円と高価であり、高級車やミニバンには設定車が多く、価格の安い車や短距離移動目的の軽自動車には設定がない。自動車メーカーのもうけに直接つながるオプションであり、資本力を活かし、「G-BOOK」(トヨタ)、「カーウィングス」(日産)、「インターナビ」(ホンダ)など、売った後も会員制で課金できる、情報通信を活用したテレマティクス(通信ナビ)に力を入れている。

(2) 据え置き型汎用ナビ

オートボックス、イエローハットなどカー用品店などで販売しており、自動車ディーラーが店で装着するオプション品もほぼ同じものである。パイオニア、クラリオン、富士通テン、アルパイン、パナソニックなど車載音響機器メーカーが製造・販売している。サイズについては、DIN(ドイツ工業規格)により規格化され、どの車にも付けられる。2DINサイズの場合、7インチの液晶モニターが入る。また、1DINで使用時にモニターがせり出してくるものや、ダッシュボードに載せるものもある。取り付け取り外しにはダッシュボードを分解し、電源や車速パルスなどの配線を行なうため、専門知識と経験が必要であり、工賃は2万円程かかる。後からこうしたナビを付ける事を前提にし、装着予定場所に穴があいた「オーディオレス仕様」が自動車メーカーにより設定され、車両本体価格を下げ、取得税も減した車種も中級車以下に多い。2009年に日本で一番売れた車である、トヨタの新型「プリウス」も、オーディオレスが基本となっている。ワンセグや地デジテレビ、携帯ハンズフリー接続、後方前方左右確認カメラ、ホームシアター、ミュージックサーバー、リアモニター、インターネット接続など付加機能が最も充実したカーナビの一群で、20万～50万程と高価であり、どの車にもつけられるので盗まれやすい。各メーカーとも機能向上に力を入れており、車そのものよりも立派なカタログもある。

GPS衛星からの電波と、ジャイロや車からの車速情報を用いた自立航法のハイブリッドにより、電波を受信しない場所

図9 パイオニアサイバーナビ 2009



出所：パイオニア(株)

でも測位するため精度は正確である。また、オプションの電波ビーコンや光ビーコンの VICS 情報、携帯電話接続によりリアルタイムの交通情報も取り入れることができる。

ハイエンド商品は記憶媒体として20GB~80GB程度のハードディスクを内蔵、うち、地図データおよびOSは8GB程度で、残りはミュージックサーバーなどデータ領域としてユーザーが利用可能で、CDを入れると自動的に音楽が取り込まれる。今日ではPCには1TBクラスのHDDも普通であるが、30Gでも1,000曲近く音楽が入り、音楽ソースも iPod が主流になってきているため、これ以上大容量化する方向にはない。

前世代では記憶領域のないDVD-ROMナビが主流であったが、現在では出荷台数が激減する一方で、回転駆動部分のないSSDシリコンメモリー（Solid State Drive）を記録媒体とした製品が2009年頃より登場してきた。故障が少なく、起動が早く高速で作動するが、メモリの単位容量あたりの値段が高価であるため、容量が4~8MB程度と限られているが、地図やOSには10Gもあれば充分であり、近いうち、ムーアの法則²³⁾により、HDDにとってかわるハイエンド商品になると考えられる。

(3) 高機能型 PND（Portable Navigation Device）

数年前より純正、後付けの従来型カーナビの市場を奪い、売れ筋となってきているPNDは、ジャイロセンサー+加速度センサー、さらには通信機構を備えた高機能モデルと、基本的なGPSカーナビ機能だけに絞った普及モデルの2タイプがある。

バッテリーを内蔵、車から簡単に外せ、持ち歩きできるポータブル型のカーナビは、1995年に発売された三洋電機の「ゴリラ」が原点である。初代製品がゴリラの頭の形に似ていたことからこの愛称があり、同社はポータブルナビに取り組み、SD化によりいっそう小型化、高機能化したPNDとして進化し、カー用品店を中心に販売されている。

カーナビ専門誌の「カーナビラボ」によると、日本国内で2009年出荷されたPND約80万台のうち、半分近くが三洋電機コンシューマエレクトロニクス製のゴリラシリーズである²⁴⁾。

このジャンルで、カーナビ初のシニア向け商品として、パナソニックは新たなポータブルSDナビゲーション「旅ナビ」を2010年10月に発売した。約8万件、100冊分の観光ガイ

図10 初代 サンヨーゴリラ 1995



出所：三洋電機コンシューマエレクトロニクス㈱

ド情報を収録しているほか、これまでのナビにはない試みとしてカメラを内蔵、旅の思い出を撮影する他、現実環境に情報を付加提示する拡張現実 AR (Augmented Reality) を応用し、史跡や施設にカメラを向けるだけで GPS 位置情報や各種センサーをもとにガイドブックデータから該当する情報を探し出し、建物の由来など詳細情報を表示する機能を有する。

図11 サンヨーゴリラ 2010



出所：三洋電機コンシューマエレクトロニクス(株)

(4) 簡易型 PND

現在、世界的には主流であり、2007年頃から日本市場にも登場したもので、2008年には全世界で4,000万台前後が出荷された。米国の Garmin 社とオランダの TomTom 社の2社が世界シェアの6割以上を押さえる寡占市場となっている²⁵⁾。日本メーカーのカーナビは日本専用商品であるが、国際展開しているメーカーの製品は、地図を差し替えるだけで、世界中で使用可能となる。

日本のような複雑な立体交差も少なく、道路には必ず名前がついている欧米では、地図が表示されず、矢印だけが表示、音声案内される簡易な「ターン・バイ・ターン方式」のナビが長らく主流であったが、最近になってメモリ容量の増加の結果、地図表示も可能になったため、日本にもなじみやすくなり上陸してきたものである。

ナビ本来の機能に絞りに、ハードもきわめてシンプルで、2～4G 程度のメモリを装備し、4型程度のモニターで GPS のみで測位し、電源を車内のタバコのライターにつなぐだけで、簡単に取り外し、取り付けできるのが特徴である。2万円程度という安い値段で、家電量販店、ホームセンター等で売られる。高機能、高性能、全部入り、という日本のガラパゴス進化したカーナビの対極に位置するもので、安いためカタログもチラシ程度である。技術に蓄積を持つ有力日本メーカーはこのように安く、機能の劣るものを作ろうということは当初は考えていなかったが、海外勢の進出成功をみて、ナビ市場から一旦撤退していたソニーが参入し

図12 Garmin 2009



出所：働いいよネット

た他、ユピテルなど老舗のレーダー探知機メーカーや、中小系も多く手がけるようになった。

開発費がかかり、高価なハイテク製品であるのが常識だったカーナビが、安い価格で、しかも日本の道や市場を知らない海外メーカーの手によって製品化できた背景には、メモリ価格の低下に加え、金とノウハウが製作に必要であった地図データが、外部から簡単に購入できるようになったことがある。

(5) 通信カーナビ WND (Wireless Navigation Device)

2010年8月、地図データを本体内にもたないという点で画期的な「通信カーナビ」が発売された。携帯の基地局と携帯回線で交信し、センターに接続し、地図データを一時的にナビ本体内に取り込み、案内を行なう方式である。携帯電話キャリアであるau=KDDIと、WEB上や携帯向けに道路地図案内を提供していたナビタイム・ジャパンとの提携によるサービスで、本体価格は4万3,800円で、携帯ショップにて販売される。本体を買うだけでは使えず、通信専用の定額料金プラン「WNDプラン」(月額525円、2年契約)でauと契約する必要がある。

サーバーとの通信連携により、常に新しい情報をリアルタイムに取得できることがこれまでのナビにない特徴で、最新の地図データやスポット情報、クチコミ情報やランキング、グルメクーポンなども手に入る。本体内のデータ更新の費用と手間がなくなる一方、毎月定額通信料を徴収するもので、データを所有から利用へという発想の転換はビジネスモデルとしても画期的である。ただし、年間契約が必要で固定費がかかるのに抵抗があるためか、販売は苦戦中である。

(6) カーナビではないがカーナビの機能を持つもの

カーナビでないものがカーナビの機能を持つものの草分けが、携帯電話をナビ代わりにするアプリケーションである。第一号となるEZ助手席ナビ、EZナビウォークはau(KDDI)が2001年12月スタート、NTTドコモは2003年に、2005にはVodafone(現ソ

図13 auNavitime 2010



出所：KDDI(株) (株)NAVITIME JAPAN

フトバンク)も同様のサービスで追随した。総務省は2007年より携帯へのGPSアンテナ搭載を義務化し、現在ではほぼすべての携帯がGPS受信機能を有しており、アプリの導入で簡易ナビとしての利用が可能である。

auのEZ助手席ナビは、運転者ではなく、助手席に座る人がサポートするためのアプリケーションで、地図データは携帯電話回線でサーバーに接続し取得する。利用には、専用アプリのダウンロードが必要で、料金は月額315円(税込)、一日175円でパケット通信料が別途必要になる²⁶⁾。目的地までの音声案内ほか、渋滞情報やETC割引料金情報、駐車場情報なども配信される。取り付け作業も不要な簡易ナビゲーションで、車速の検出ができない

ため、トンネルなどの障害物の下では正確な現在地を表示できない、地図を常時インターネット経由で受信するため携帯の電波圏外では利用できない、レスポンスが遅い、などの問題があるが、車から降りても歩行者向けナビゲーションサービス「EZナビウォーク」と切り替えて使用できる。

携帯以外では、ゲーム機である「PSP」(プレイステーションポータブル)を利用した「みんなのナビ」が地図メーカーのゼンリンから2009年に発売された。PSP本体は16,000円で、外付けGPSアンテナ6,000円と、ソフト8,000円を購入し、地図データをダウンロードすることで、簡易ポータブルナビになる。

2009年頃から、GPSに加えて各種傾斜センサーや方位センサーを内蔵し、画面の大きい「iPhone」、「Android」などのスマートフォンや、「iPad」などのスレート型(タブレット型)端末が登場、さらに機能向上が進んだ。「iPhone」のナビアプリは2種あり、ゼンリンの助手席用「いつもナビ」は2,800円で1年間に利用可能となる。さらに、野村総合研究所の関係会社であるユビークリンクが提供する、「iPhone」、「iPad」用のアプリケーション「全力案内!」は、年間900円で1年間利用可能で、音声で案内するため運転者も使えるほか、待ち合わせスポット、タウン情報も手に入り、有料オプションで、自転車位置の友人との共有や、子供や知人の場所確認も可能となっている。こうしたサービスや機能の充実が、カーナビ、特に簡易型のPDAにとっては脅威となり、その市場を奪っている。

図14 iPhoneアプリ「全力案内!」



出所: ㈱ユビークリンク

(7) さらに破壊的なナビ機能が無料で登場

カーナビを使用するための費用が、30万円から5万円、2万円、2800円、1年900円と低減の一途をたどる中、無料のサービスがついに登場した。2010年9月、グーグルはGPSを利用した自動車向けのナビゲーションサービス「Google マップナビ」の提供を開始した。現在、対応機種はAndroid端末で、利用料金はパケット通信料を除いて無料である。ユーザーはAndroidマーケットから「Google マップ」をバージョンアップするだけで、ソフトのインストール不要で利用できる。将来的にはアンドロイドだけでなく、「iPhone」など他のスマートフォンや各種PDAにも対応予定としている。

Google ナビは、運転者も利用可能な音声による誘導案内を実現したほか、リルート機能もあり、音声検索に対応しており、目的地や住所を発話するだけで検索ができる。渋滞情報や駐車場空き情報も、「将来的には対応させる」見通しである。「Google マップ」の航空写真や、車から実写した風景の写真「ストリートビュー」上でのナビゲーションなど、これまでの高級カーナビにもなかった表示も可能になり、地図だけでは分かりにくい場所に行く際にも便利である。このように優れたナビ機能が無償で提供されることは、既存の有償携帯ナビサービスのみならず、PND、据え置き型ナビにも破壊的なインパクトをもたらすと思われる。個々人の検索結果や履歴、嗜好などに位置情報を加味した、新たな広告ビジネスモデルの展開へのgoogleの狙いがその先に見える。

3.2 地図メーカーについて

ナビの正確さの生命線を握るのは地図データである。しかし、狭いようで広く、複雑な日本の地図を作成し、電子化するのは非常に手間と時間のかかる大変な作業であり、カーナビメーカー一社、とりわけ中小メーカーの体力では不可能に近い。日本地図は、国家予算を投入して作られてきた国土交通省の国土地理院の地形図をベースに、住宅に強い地図メーカーであるゼンリン²⁷⁾、タウン情報に強い昭文社、道路に強いパイオニア子会社のインクリメントP (ICP) などが独自に作成、カーナビメーカーに提供するとともに、伊藤忠商事を中心に業界で1986年に組織された「ナビゲーション研究会＝ナビ研²⁸⁾」が業界統一のOSとフォーマットを提供してきた。

全国のデータを一からつくるのは膨大な作業である一方、既存の蓄積を有する企業は差分更新で済むため、地図業界への新規参入は困難であり、Googleもゼンリンなど地図会社からの購入をベースに、独自の衛星・航空画像や独自の車両によるデータ収集により、「Google マップ」を作成している。

カーナビ機器を動作させる OS は、国産のトロン系 OS である μ ITRON（マイクロアイ・トロン）を使ったナビ研フォーマットに代わり、2001年頃から Microsoft 社の Windows Automotive シリーズにより共通化され、開発費の軽減と多機能化が図られている。

4. カーナビを支えるインフラと要素技術

4.1 GPS 衛星

カーナビはなぜ正確に位置を示すことができるのか。現在のカーナビの運用は、GPS（Global Positioning System）という人工衛星に依存している。米国が1975年頃より軍事目的で打ち上げてきたもので、現在31個の衛星が稼働している。カーナビ機器が個別の識別番号を持つ4つ以上（3点+時間）の衛星を受信することで、三角測量の原理により、場所を三次元測位、観測衛星数が多ければ多いほど平均化され正確な位置情報となる。

軍事用信号は暗号化されており、カーナビで使う一般向けの電波は敵国を利するのを防ぐため当初は精度を落として人為的な誤差（Selective Availability）を加えてあった。誤差は100メートル以上もあったが、湾岸戦争による端末不足のため、1990年代に一旦緩和されイラクの砂漠で活躍、冷戦終結により2000年5月頃、人為的誤差が撤廃された結果、10メートル程度にまで精度が向上した。

仮に米軍が電波を遮断すれば、カーナビや携帯 GPS は使えなくなるだけでなく、GPS に依存している様々な社会システムやインフラが大混乱することになるが、米国の不況と、国防予算削減の関係で、衛星の更新は遅れ気味であり、日本を意識した衛星の設計や配置もしていないため、国内での受信は安定的とは言い難い。そこで、2011年9月、日本独自の衛星「みちびき」が打ち上げられた。かかった費用は735億円で、今後3機を準天頂衛星として打ち上げ、日本全土をカバーする予定であり、精度が数センチ程度までのカーナビの誤差補正、受信状況改善が期待される。

GPS は、空が見える場所で受信可能であるが、ビルや山には遮られ、トンネル内では受信しない。GPS なしで正確に位置を表示するために、ジャイロセンサー、車速センサー、地磁気センサー等で位置情報を保持しており、また、道路の形に車の軌跡を挿入してずれを補正するマップマッチングにより、より正確な位置が表示される。なお、GPS 衛星は、電波を発信するだけで、端末からの受信機能はもっていない²⁹⁾。

4.2 ITS (Intelligent Transportation System)

ITSとは、国土交通省、警察庁、総務省が90年代より押し進めるスマートウェイ、「知能道路」構想で、道路情報の収集配信システムである、VICS（車両情報システム）とETC（料金収受システム）、AHS（ドライバー支援システム）が3本柱として整備されてきた。その表示、インターフェイスのデバイスとしてカーナビがある。

VICS (Vehicle Information and Communication System) は、①FMの空き電波を利用して文字情報を送信しカーナビに表示するFM多重放送、②高速道路に設置された機器からの電波によりカーナビに簡易図形を含む高速道路情報の文字を送信する電波ビーコン、③一般道路で車両情報を送受信する事で区間所要時間も送信する光ビーコンの3種類がある。国道、県道など主要道路約7万キロメートルに発信装置が設置されている。使用料金は有料で、通常、カーナビと別売りの受信ユニット（約2万円）の中に含まれる。

ETC (Electronic Toll Collection) とは、有料道路を利用する際に料金所で停車することなく通過できる自動料金収受システムで、カーナビとも連動させ進入路や料金を表示することができる。

AHS (Advanced Cruise-Assist Highway Systems) とは、道路とクルマが連携し、各種センサーや、道路と車の通信を通じ、車への警報、操作支援や制御を行うことで効果的に事故の発生や渋滞を防ぐものである。高速道路逆走防止装置や、自動車間距離保持、異常接近時にブレーキをかけ衝突を防止するミリ波レーダーセンサーなど、自動運転に繋がる装置も研究が進められている。

なお、他に道路上には車のナンバーを読み取るNシステムという装置があるが、犯罪捜査に使われる目的であり、カーナビとは直接の連携はしていない。

4.3 プローブ

交通その他に関する様々な情報を、ユーザー間のボランタリーな参加により車一台一台がセンサーになり、共有化するシステムである。行政が税金で設置した道路情報インフラであるITS、VICSとは異なり、道路上の公共インフラは特に必要とせず、様々な交通情報交換をインターネットを通じ、参加者相互に行うものである。

トヨタ (G-BOOK)、パイオニア (スマートループ)、日産 (カーウィングス)、ホンダ (インターナビ)、日立・クラリオン (オンライン交通情報探索)、等の企業がプローブセンターを運営している。現在はITS約10倍、70万キロメートル以上のデータがあ

り³⁰⁾、参加車両が走れば走るほど様々なデータが集められていくという特性を持つ。

プローブの種類は、カーナビに接続した携帯電話を通じた「リアルタイムプローブ」と、自宅のパソコンにカーナビのHDDを接続し、自らが収集したデータをアップロードし、他の人が収集した情報をダウンロードする「蓄積型プローブ」がある。

リアルタイムプローブは、契約したタクシー会社や、個人の参加車両（携帯接続したナビ所有者）によって集められ、ピンポイントの渋滞情報や、ワイパーの作動検知による降雨情報が、携帯の電波でサーバーにアップされ、統計処理されて相互交換される。

いっぽう、蓄積型プローブは、ユーザーの様々な履歴や、実走行で集めてきた情報を、自宅でパソコンにナビを接続、まとめて大量にサーバー上で交換するもので、アップロードしなければダウンロードができない相互扶助の仕組みである。集めたデータはセンターで処理され、毎年夏の週末にはこのあたりは祭りで混む、とか、土曜日の夕方このエリアの駐車場は満車が多い、といったような、経験知や暗黙知も含めた詳細な情報がユーザーの相互協力で自動的に作られ供用されていく。

5. カーナビの利点、負性と社会変革

5.1 カーナビのメリット

人は移動するものであり、移動が人間の欲求の本質である³¹⁾とするならば、カーナビはその欲求を満たすことを手助けしてくれる道具であり、新たな発見や経験のきっかけを提供するものである。カーナビを装備すれば、行った事のない知らない場所にも行ってみたいくなる。

運転に不慣れな人、苦手な人の外出機会を増大させ、地図が読めない人や高齢者、外国人、その場所に不案内な旅行者、初心者に運転の支援を行うことができる。

最短距離、最短間を提案することにより、ガソリン消費低減、二酸化炭素排出低減を図ることができる。行先は車の運行にかかせないガソリンスタンドや店舗、駐車場、コンビニ等以外にも、トイレなど人間の生理的欲求にも対応する。

移動時間の短縮により、付加価値を生み出さない時間を減らし、人間が本来行うべき創造的な時間、自由な時間に振り向けることができる。駐車場の空き情報や安いガソリンスタンドの情報などは、時間と金を節約してくれる。

また、交通の流れ全体を社会全体で分散、最適配分し、現実結果を反映した道路情報が自動的に蓄積され、使用すればするほど情報の量と精度が高まっていく。

カーナビの走行履歴を解析すれば、行動履歴が判明するため、犯罪捜査に活用することが可能で、またアリバイにもなる。盗難車発見も容易になり、地名がわからない場所での事故や犯罪の際の緊急通報も容易になるなど、安全確保や犯罪防止の面でのメリットも大きい。

5.2 カーナビの負性

しかし、一方でカーナビには負性、デメリットも存在する。カーナビに従って運転すると、機械的に計算した最短距離、最短時間を案内するため、商店街の中など常識的には車が通らない道に案内されることや、放置自転車でいっぱい道、独自に通行の規制をかけている道、あるいは一方通行の逆走など、実際には通れない道に案内されることもあり、時間ロスや、トラブルも発生する。セールスポイントの一つである、「抜け道情報」は、これまで車が入ってこなかった生活道路に大量の車が流入することにつながり、事故や排気ガス、交通渋滞、騒音が住民の安寧な生活を脅かすことになる。急病人を乗せた救急車が、カーナビの案内ミスにより高速道路の出口を間違え、病院到着が遅れて、搬送されていた人が亡くなる不幸な事件も起きた³²⁾。この他、運転中のカーナビ注視や操作は、法令で禁止されている³³⁾が、行ってしまう人もおり、気を取られて事故の原因になる。

社会面では、カーナビのシステムの有効化と維持のため、ITSをはじめとするインフラ整備に多額の税金が投入されている。その結果、道路情報等に関する新たな国の利権と許認可、天下り団体の発生もある。システムの基盤が米軍のGPSに依存しており、安定化のために巨額の費用をかけてわが国独自の衛星の打ち上げも必要になっている。また、高価な部品でありオークション転売等が容易であるため、盗難にあいやすく、外から見えるため車上狙いが発生するなど、犯罪を誘発する。

産業面では、カーナビで店舗等を検索するとチェーン店や大規模店を案内するため、載っていない小規模店にはいかなくなり、選択肢が限定化、あるいはカーナビが表示する口コミランキング等で評判が高い店に皆が殺到する結果、店のレベルダウンにつながることも考えられる。ガソリン等の価格情報は、競争力のない事業、小規模個人商店などの衰退をもたらす可能性もある。紙の地図が売れなくなり、老舗地図メーカーの廃業もあった³⁴⁾。

人の行動や心理面では、カーナビに頼りすぎ、カーナビがないと運転できない人、カーナビの示すとおりにはしか運転しない人が発生する。知恵を絞り、工夫して予習して運転

しなくなる結果、地理を覚えなくなり、運転が上達しないこともあり得る。実際、ナビに案内されて行った場所への道順はよく覚えていないことが多い。これは、電卓を使うと計算ができなくなる、電子辞書を使うと単語を覚えなくなる、という批判とも共通する。

さらに、カーナビは高価で、使用方法が複雑であることから、手に入れるためのハードルもある。持つものと持たないもの、使える人と使えない人の情報格差、いわゆるデジタルデバイドの発生があり得る。カーナビを使用しない、使えないドライバーは、渋滞を回避できない結果、時間や機会費用、余分な燃料、不要な高速料金等の損失を被ることとなる。

5.3 情報化がもたらす社会変革

情報通信技術のカーナビへのインパクトは衝撃的なものであった。1988年にワイザーにより提唱された「ユビキタス = (Ubiquitous)³⁵⁾」あまねくどこにでもある = いつでもどこでもネット接続の概念は、今日ではすっかり一般化した。携帯電話のアンテナや無線 LAN が張り巡らされ、電話のみならず、パソコン、ゲーム機、そしてカーナビがインターネットに接続し、高速で安定した無線通信を実現した結果、ナビの世界でも、「WEB2.0³⁶⁾」「クラウド化³⁷⁾」「ソーシャルメディア化³⁸⁾」がスタートし、今後の潮流となりつつある。

VICS が道路上に設置され、カーナビを情報端末として車が道路と連携しながら相互に普及、進化を遂げることで、道路の姿が変わってきた。また、データサーバーであるプローブの登場により、これまで勝手に無秩序に動いていた自動車が相互に、双方向にて暗黙知や経験知も含めた情報発信、情報交換、社会的共有を行うことを可能にした結果、車の動き方が変わるだけでなく、従来の政府管理の単方向の VICS-ITS というインフラを陳腐化するとともに、民間のクラウドコンピューターが道路情報の支配者の立場を、行政から奪いつつある。

情報機器が人の知恵や能力に与える影響として、ニコラス・カーは、検索の高度化により、人はものごとを深く考えることができなくなり、外部記憶装置に長期的な記憶を任せられるようになることで、記憶を脳に定着する能力も衰えるため、蓄えられる個々の知識量が減っていくと主張する³⁹⁾。「人がナビに従う」ようになれば、人間が主体となつて、どこへ行くか、何をするかを様々な情報をもとに熟考の結果、主体的に判断するのではなく、ナビという機械、そしてその背後の情報システムやクラウドに支配される人

間となり、主体性をもった人間という、あるべき人間の本质が喪失されるとも考えられる。

さらに、カーナビが「クラウド」につながるにより、個人の現在位置、行動やロケーションの履歴のみならず、検索履歴から個人の嗜好も丸裸になる。それが日々ネット上のクラウド、サーバーに収集、蓄積されていき、一企業が把握、閲覧、管理することが可能となる。ユーザーが必要な情報を得る装置であると同時に、それと引き換えにユーザー自身の情報を、望む、望まざるをかわらず、しかも意識しない形で、提供し、収集される装置になりつつある。グーグルのエリック・シュミット CEO は、「私たちは、あなたがどこにいるか、何が好きかを知っています⁴⁰⁾」と述べており、これは個人の嗜好に応じたサービスや商品を提案してくれるという機能を実現し便利である反面、非常に不気味なことではなかろうか。

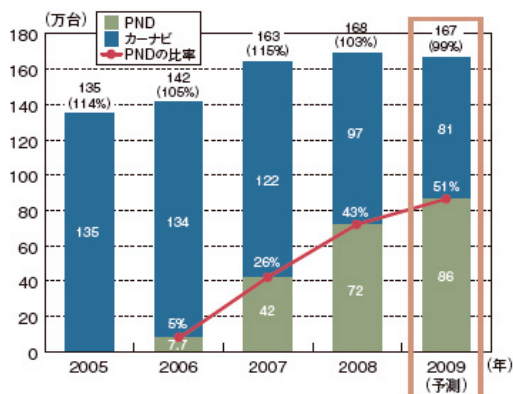
6. むすび カーナビはどこへ行くのか

6.1 カーナビ市場は曲がり角

「日経 Automotive Technology」2009年9月号によると、09年度、カーナビの出荷台数が167万台と頭打ちになる中、据え置き型ナビが減少する一方で、PND が半分に伸びていく事を予測している(図15)。また、富士キメラ総研が2009年6月に発表した、「2009年版 ITS 関連市場の現状と将来展望」は、カーナビの2020年の市場規模が2270億円と、2008年の2503億円から縮小すると予測し、カーナビ市場をPND が侵食する一方で、今後PND市場をスマートフォン、携帯電話が侵食していくと見積もっている。

据え置き型カーナビの製品性能が既に市場の期待するニーズを上回るまでになっており、これ以上付加価値をつけにくい、価格が上げられない状況にある一方で、基本性能では遜色ない低価格機、PND が普及しつつある。安いナビでも東京から大阪へ何ら問題なく案内できることにユーザーは気付い

図15 据え置き型ナビとPNDの市場



出所：日経 Automotive Technology web版 09.9

ており、不況の下財布の紐が閉まる中で、高価、高性能、多機能という正常進化の高級機が売れなくなる。ここに「ローエンド型破壊⁴²⁾」によるイノベーションが起きているといえる。

また、車から降りた後の案内が重視されるようになってきたため、車に組み込み固定するものから、持ち運び可能な端末であることが求められるようになり、ケータイ、ゲーム機など様々な商品が代替カーナビとしての機能を持ち、性能も充実してきた。そのため、カーナビを買わなくても携帯で済ませられる、と考える人が増えた。これは、価格以外の価値基準で評価される「新市場型の破壊⁴³⁾」によるイノベーションと考えられる。

価格面では、高価な商品から、安価な商品に、そして実態のある商品から無形のサービスへ、そしてそれがさらに無料に、という破壊的イノベーションが今カーナビに起こりつつある。

6.2 カーナビの近未来像は

カーナビは、これまで車に付帯する部品として進化してきた。今後も、今までのように車への付随を前提に進化していくとすれば、車一台一台に装着される、個別の IP アドレス⁴⁴⁾を持つような総合表示端末となると思われる。

しかし一方で、車ではなく、「人」に付随する携帯や、iPhone、Androidをはじめとするスマートフォンや PDA、iPad などのスレート型（タブレット型）端末など、多機能、総合的なデバイスにその機能が集約されていくという可能性も高いと思われる。人の所有物である車の付属物よりも、人そのものに付属した方がより活用の時間や機会が増え、利便性も高くなる。

費用面では、機器の本体価格は低廉化し、毎月の利用料や付加サービス料、通信料を収益源とする、あるいは広告掲載企業からの広告収入などで成立する、無料ビジネスモデルとして進化していくことも予想に難くない。

そして、遠くない将来、「クラウド」がナビ、携帯、PC 共通のストレージとして最適化され、すべての個人の行動や指向の情報を収集、整理、支配し、いつでも、どこからでもその情報が取り出せる世界になり、現在のような単一商品としてのカーナビは消滅するのではないかと筆者は予想する。

6.3 ランドマーク商品としてのカーナビ

ランドマーク商品の提唱者である石川健次郎教授は、自動車を20世紀最大のランド

マーク商品と位置付けた⁴⁴⁾が、その半分に付帯する商品であるカーナビは、ランドマーク商品と評価できるであろうか。

現状では、カーナビを車に装着するか否かは個人の自由で、予算や必要度と相談して決めればよく、田んぼのあぜ道を走る軽トラには不要であるなど、すべてのドライバーや車両が必要とするものではない。しかし、車を運転しない人にとってもタクシー、宅配便、バス、その他に装着され、ITSなど道路、通信インフラに連携した社会システムとして組み込まれた受信端末となる事により、あまねく多くの人に恩恵を与えるという点で、また、地図を利用する人にとっても、いったんナビを利用すると、利便性や機能の高さから、もはや紙の地図には戻れないという点でランドマーク性は高いと思われる。

また、これまでランドマーク商品の条件として議論されてきた、ライフスタイルの持続的变化、価値観の変容、利便性向上、労働量軽減、自由時間増大、使用の制度化、使用放棄の不利益と機会費用支出、欲求の満たし方の創造、問題解決、という特徴⁴⁵⁾を満たしている。

さらに、世代間ギャップもナビには存在している。複雑な操作を必要とするナビを使いこなせず、紙の地図しか見ない高齢者は少なくない。ナビと携帯電話についても、物心ついた時からケータイがある若い世代と、これまで据え置き型ナビを使ってきた中高年層には相当の世代間ギャップがあり、画面や操作部分の小ささから、ケータイナビが使いこなせない人も多い。

以上の事から、現在のカーナビはランドマーク商品であることは間違いないが、昨今急速に実態商品としての質量を持たない、携帯電話などの端末上でのサービスへと代替しつつあることにより、やがてはランドマーク商品の地位から転落するのではないかと考えられる。

一方で、PDA、携帯、とりわけスマートフォンのナビ機能が、あるいは車載の何らかの表示端末とそのソフトウェア・利用システムが、人の行動や社会を左右するようになった時、従来のナビを代替し、同等以上の破壊力をもった新たなランドマーク商品へと進化する局面をそう遠くない将来に迎えるのではないかと予想する。

[付記] 本稿は、同志社大学人文科学研究所第5研究会(2010年10月10日、同志社大学)での報告草稿に加筆したものである。

注

- 1) 1981年発売のホンダ・エレクトロジャイロケータは世界初のカーナビと考えられる。
- 2) 石川健次郎編〔2004〕石川健次郎 10-11頁を参照。
- 3) 小学館 Progressive 英和辞典〔1993〕
- 4) 石川健次郎編〔2006〕森田雅憲 6-14頁を参照。
- 5) 自動車については、石川健次郎編〔2004〕第5章瀬岡誠 第6章瀬岡和子を参照。
- 6) アスファルトについては、石川健次郎編〔2006〕第9章石川健次郎を参照。
- 7) 国土交通省 HP (http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/vics_pdf/navi_vics.pdf から2010年10月21日採録)。
- 8) 2010年12月にマイボイスコム株式会社がネット上で実施、12,456名より回答を得た結果を2011年1月6日公表。(<http://www.myvoice.co.jp/biz/surveys/14906/> から2011年1月11日採録)。
- 9) 財団法人自動車検査登録情報協会「わが国の自動車保有動向」2009.3による新車登録から廃車までの平均年数。
- 10) パイオニアは3年間無料、アルパインは3年以内一度の更新が無料。各社カタログ公表。
- 11) HDD内蔵の機種については、情報量が膨大であるためHDDを取り外し、販売店または自宅でパソコンに接続してデータを更新する方式、差分データのDVDを入れる方式などがある。
- 12) 「るるぶ」というのは、「見る、食べる、遊ぶ」、の語尾をくっつけた造語。道路地図とは別物であるが、カーナビにも進化の過程でグルメ情報、温泉情報、観光、宿泊情報がプラスアルファの機能として付加され、各機種の差別化の要素となっている。
- 13) 2000年頃クラリオンが発売。
- 14) エクアドル・ガラパゴス諸島の陸ガメなどの生物は、外部から閉ざされた環境の中で独自の進化を遂げてきた事にちなむ。
- 15) 高速で回転する物体は常に一定の方向を示すという原理を応用した技術がジャイロ。「地球ゴマ」はそのわかりやすい例。
- 16) グレイン調査団〔2010〕112-116頁。
- 17) 同上〔2010〕116頁。
- 18) パイオニアは初代モデルの発売時から総合情報機器であるとの認識からカーナビの型式に「AVIC=Audio・Visual・Information・Communication」を採用。
- 19) 青砥浩史〔2009〕16頁。
- 20) 数m程度の短い距離の情報機器間で、機器同士が電波で簡易な情報のやりとりを行うのに使用される技術とその規格。多くの携帯電話や無線キーボード、無線マウスなどで採用。
- 21) マイボイスコム株式会社の2009年12月実施のネットアンケートによる。
- 22) 日本自動車工業会 JAMagazine 2008年10月号 (<http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/200810/01.html> から2010年10月10日採録)。
- 23) 半導体の集積度は18か月で2倍になるという経験則。コスト面では18ヶ月後には今の2倍

の容量のメモリや2倍能力のプロセッサが同じ値段になるとする。

- 24) モーターマガジン社『カーナビラボ』〔2009〕09-10 66頁。
- 25) 英国のマーケットアナリスト会社 CANALYS は、2008年の PND の世界販売は約4,100万台と発表。メーカー別シェアは GARMIN が33.7% (1,380万台、前年比+5.9%) でトップである。
- 26) パケット料金が高額になるためデータ定額上限サービスを契約するのが一般的である。
- 27) ゼンリンの社名は、創業者である大迫正富「平和でなければ地図作りはできない」の思想の下、隣国や隣近所と親しくすることを意味する「善隣友好」からきたもの。
- 28) 2000年、情報通信の利用拡大を視野に IT ナビゲーション研究会に改組。
- 29) 営業車がさぼっていたのが GPS にばれた、とよくいわれるが、GPS が車両位置を受信したのではなく、端末が受信した GPS の位置情報が電話回線等を通じて流れただけである。
- 30) パイオニアの「カロツェリア・サイバーナビ」カタログ2009年10月発行記載値。
- 31) 奥野卓司〔2000〕93頁。家庭や企業から離脱し、新しい社会を遊動する、そのための道具として PDA や携帯、カーナビがあり、人は移動するために情報を得て、その情報でさらに移動することを指摘。
- 32) 09年1月17日東京都消防庁発表。
- 33) 1999年11月施行の改正道路交通法により走行中のカーナビ操作や携帯電話による通話が禁止。
- 34) 1872年創業の地図の老舗、ワラヂヤ出版株式会社が2002年破産。
- 35) 神はどこにでも存在するという意味のラテン語。XEROX の Mark Weiser が Scientific American〔1991〕Vol 265 pp. 94-, Sep. 1991. The Computer for the 21st Century に記載。
- 36) 梅田望夫〔2006〕120頁。不特定多数の人々や企業を受動的なサービス享受者ではなく能動的な表現者と認め、参加型として積極的に巻き込んで行くための Web 上での技術やサービス開発。
- 37) 「IT の所有から利用へ」は Eric Schmidt Google CEO が2006年に提唱した「クラウド・コンピューティング」の概念。データ、アプリケーションが全て端末の外にあり、端末はデータを持たず必要な時にインターネットを使ってそれを利用、表示、取り出すこと。インターネットは「雲」のようなぼんやりとした形で描かれる。何がどういう形で、どれだけ、どこにあるのか、ユーザーにはよくわからないものとなっている。
- 38) マスメディアによらず、ユーザー自身が口コミや投稿などにより相互に情報発信を実施することでよりユーザーに近い現実を反映した有益な情報となる。
- 39) Carr〔2009〕邦訳175頁。第8章「ジャグラーの脳」でインターネット使用時の人間の脳波の変化について分析している。
- 40) 2010年9月7日、ベルリンにおける情報通信見本市 Internationale Funkausstellung にて Eric Schmidt Google CEO が基調講演で発言。
- 41) Christensen〔1997〕既存製品に比べて性能が低いながら、低価格・単純・小型・使い勝手がよいなどの特徴を持ち、既存市場の顧客とは別の顧客から支持される技術革新。

- 42) Christensen [2003] 価格以外の価値基準で評価される破壊的イノベーション。従来型の属性では性能が劣るが新しい属性で性能が向上する。製品を購入する金やスキルを持っていない新しい顧客をターゲットとし、単位当たりの価格が低い。
- 43) ネットワークに接続された機器に個別に振られる番号。
- 44) 2002年度社会経済史学会近畿部会夏期シンポジウム報告 2002年8月9日。ランドマーク商品としての自動車の詳細については石川健次郎編 [2004] 第5章瀬岡誠 第6章瀬岡和子を参照。
- 45) ランドマーク商品の概念の整理については石川健次郎編 [2004] 第8章 鍛冶博之を参照。

参考文献

- Christensen, Clayton M, 1997) The Innovator's Dilemma: The Revolutionary Book that Will Change the Way You Do Business, Harvard Business School Press (玉田俊平太訳『イノベーションのジレンマ』翔泳社, 2001年).
- Christensen, Clayton M, (2003) The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth, Harvard Business School Press (玉田俊平太訳『イノベーションへの解』翔泳社, 2003年).
- Carr, Nicholas G, The Big Switch: Rewiring the World, From Edison to Google, W. W. Norton & Co. (2008)(村上彩訳『クラウド化する世界』翔泳社, 2008年).
- Carr, Nicholas G, The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains, W. W. Norton & Co. (2010)(篠儀直子訳『ネットバカ・インターネットがわたしたちの脳にしていること』青土社 2010年).
- 青砥浩史 [2009]『カーナビの謎を解く』C&R 研究所。
- 浅間正通 山下巖 [2008]『デジタル時代のアナログ力』学術出版会。
- 石川健次郎編著 [2004]『ランドマーク商品の研究』同文館出版。
- 石川健次郎編著 [2006]『ランドマーク商品の研究②』同文館出版。
- 石川健次郎編著 [2008]『ランドマーク商品の研究③』同文館出版。
- 梅田望夫 [2006]『ウェブ進化論』ちくま新書。
- 神尾寿 [2004]『自動車 ITS 革命』ダイヤモンド社。
- 神尾寿 [2009]『次世代モバイルストラテジー』ソフトバンククリエイティブ。
- グレイン調査団 [2010]『ニッポンの大発明』辰巳出版。
- CG-ARTS 協会 [2006]「入門マルチメディア ITで変わるライフスタイル」CG-ARTS 協会。
- 自動車検査登録情報協会 [2009]『わが国の自動車保有動向』自動車検査登録情報協会。
- 照井保臣 [1995]『3000万台のマルチメディア』角川書店。
- 日本経済新聞社 [2009]『日経 Automotive Technology web 版 9月号』日本経済新聞社。
- 野村総合研究所 [2010]『IT 市場ナビゲーター』野村総合研究所。
- 富士カメラ総研 [2009]『プレスリリース 09047号』富士経済グループ。
- 本田技研工業 [1999]『HONDA 50年史』本田技研工業。

- 三菱総合研究所〔2002〕『ITSの本』日刊工業新聞社。
モーターマガジン社〔2009〕『カーナビラボ VOL.31』モーターマガジン社。
森地茂 奥野卓司〔2000〕『ITSとは何か』岩波書店。
山田雅夫〔1998〕『電子地図のチカラ』日経BP社。
渡辺弘美〔2007〕『ウェブを変える10の破壊的トレンド』ソフトバンククリエイト。
ワールドフォトプレス〔2010〕『mono マガジン2010.7.2』「楽々カーナビで出かけよう」ワールドフォトプレス。

参考 URL (2010年10月17日閲覧)

- ITナビゲーションシステム研究会 <http://www.naviken.jp/>
アイティメディア株式会社 <http://www.itmedia.co.jp/keywords/carnavi.html>
アルパイン株式会社 <http://www.alpine.co.jp/>
いいよネット株式会社 (Garmin) <http://www.iio.net/>
インクリメントP株式会社 <http://www.incrementp.co.jp/>
カカクコム株式会社 <http://kakaku.com/>
クラリオン株式会社 <http://www.clarion.com/jp/ja/top.html>
国土交通省 <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/ITSinJapan/navi.html>
KDDI 株式会社 <http://eznavi.auone.jp/>
Google マップナビ http://www.google.co.jp/intl/ja_ALL/mobile/
三洋電機コンシューマエレクトロニクス株式会社 <http://www.sanyo-car.jp/>
株式会社 JTB パブリッシング (るるぶ) <http://www.rurubu.com/book/index.aspx>
株式会社 昭文社 <http://www.mapple.co.jp/>
株式会社ゼンリン <http://www.zenrin.co.jp/>
トヨタ自動車株式会社 <http://toyota.jp/dop/navi/>
ナビタイムジャパン株式会社 http://corporate.navitime.co.jp/topics/pr/201007/20_2280.html
日本自動車工業会 <http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/200810/01.html>
パイオニア株式会社 <http://pioneer.jp/e-place/hotcolumn/carnavi/index.html>
パナソニック株式会社 <http://panasonic.jp/car/tabinaui/products/SG500/>
株式会社富士キメラ総研 <http://www.fer.co.jp/>
ホンダイインターナビ <http://www.honda.co.jp/internavi/>
本田技研工業株式会社 <http://www.honda.co.jp/tech-story/html/story4/page2/index.html>
マイボイスコム株式会社 <http://www.myvoice.co.jp/voice/>
株式会社モーターマガジン社 カーナビラボ <http://www.carnavi-labo.net/topics/0612hist/index.html>
株式会社ユビークリンク <http://www.ubiqlink.co.jp/>