

カーナビゲーションとデジタル道路地図

— 運輸部門における情報通信技術の進歩と情報化の意義 (VIII) —

澤 喜 司 郎

I はじめに

『建設白書』(平成11年版)は、「渋滞・交通事故等の低減や利用者の快適性の向上を目的に、最先端の情報通信技術等を活用して創り出す新しい道路交通システムであるITS(Intelligent Transport Systems: 高度道路交通システム)の積極的な推進を図る。ITSは、ナビゲーションシステムの高度化、自動料金収受システム、安全運転の支援等の開発すべき9つの分野から構成されており、その実現により、道路交通の安全性、輸送効率、快適性の飛躍的向上と、新たな市場の創出による大きな経済効果が見込まれている」とし、ナビゲーションシステムの高度化については「リアルタイムな道路交通情報等を提供するVICS(Vehicle Information and Communication System)について、平成10年度には全国の高速道路及び9都府県においてサービスを実施しており、引き続き情報内容の充実やエリアの拡大を図るべく施設整備等を実施する」¹⁾としている。

そして、カーナビゲーション(以下、カーナビと略す)は必ずしも車内での地図表示を伴うものではないが²⁾、使用者の利便性の観点から地図表示と位置表示の一体化を前提とした技術開発が主流となり、1981年8月に本田技研工業のアコードに世界で初めて搭載された「エレクトロ・ジャイロケータ」をはじめ³⁾、1986年1月にトヨタ自動車のソアラに搭載された「マルチビジョン」⁴⁾や1986年8月に発表されたマツダの「カーコミュニケーションシステム」⁵⁾においてもカーナビの一環として地図表示が行われていた。また、1987年3月に建設省道路局、同省土木研究所及び民間企業23社の共同で行われた

ビーコン方式の路車間情報システムの路上実験においてもデジタル道路地図上に現在位置と目的地までの状況が表示されていたのであり⁶⁾、1980年代には種々のナビシステムの開発が国内及び国外において盛んに行われていたのである。

また、カーナビにおいては微細な位置標定の補完的な手段としてマップマッチング(地図による位置決め、測位誤差の較正)が欠かせず、そこでは地図情報をよりどころに情報の節目ともいえるべき特異点(特長物だけでなく顕著なカーブ等も含む)を基準に位置情報の修正を行うためにはデジタル道路

-
- 1) 建設省編『建設白書』平成11年版、平成11年7月、280-1ページ。
 - 2) クラリオンが1992年2月に発売した自立型ナビシステム「マップナビレーションシステム」は、あらかじめメモリカードへ入力した走行コースに従い、14種類の音声と8方向の方向指示で目的地まで誘導するというもので、コース入力には市販の1/10,000~1/50,000までの5種類の地図を利用して付属の入力ボードで行うため、デジタル道路地図を必要とせず、またそれは自立型の経路誘導システムとしては世界で初めて商品化されたものであった。『日刊自動車新聞』1992年1月17日。
 - 3) ホンダの「エレクトロ・ジャイロケータ」は、テレビ画面による表示部とそこに予めセットされた地図によって自車の現在位置及び進行方向さらに走行軌跡が映像として映し出されるという画期的なカーナビであったが、これはセルロイドのシートに印刷された縮尺固定の地図を手動で入れ替えねばならないというものであった。
 - 4) ソアラに搭載された「マルチビジョン」においては、メニューの一つとして全国の高速道路地図の画像表示が世界で初めて実用化されたが、地図表示は大縮尺の概念図であり、ナビゲーションを伴わない地図表示であった。そして、地図情報はインフォメーションカセットのB面にデジタル信号として収録されており、逐次検索した画像のデータを64KbitのビデオRAM(随時書き込み読み出し用メモリ、8画面分の容量)に呼び出したうえで、静止画像に組み立てるために検索と読み出しに若干の時間がかかったが、これについてトヨタ自動車は「シーケンシャル(配列順序型)メモリのカセットの限界であり、ランダムアクセスメモリが望ましいが、CD-ROM等の規格づくりを行っていると聞いているので、トヨタ規格のマップROMを作って無用の混乱を作りたくないの、今回はカセットにした」としていた。『日刊自動車新聞』1986年2月1日。
 - 5) マツダの「カーコミュニケーションシステム」の地図メモリにはCD-ROMを用い、日本全国のデジタル地図データあるいは約3万枚のカラー静止画の記憶が可能で、地図のCRT表示は1/12,500から1/1,600,000まで6段階の変更ができ、現在位置や走行軌跡のほか、駐車場、ガソリンスタンド等の情報も地図に重ね合わせて表示できるというものであった。
 - 6) ビーコン方式の路車間情報システムの路上実験等について詳しくは、拙稿「路車間通信システムと位置標定—運輸部門における情報通信技術の進歩と情報化の意義 (VII) —」『山口経済学雑誌』第48巻第3号、平成12年5月、を参照されたい。

地図が必要とされていたのである。そこで、本稿ではデジタル道路地図の開発・製作の経緯を振り返りつつ、規格の統一やそれに伴う問題について若干の考察を試みたい。なお、ここではマップマッチングについては取り扱わず、それについてはいずれ稿を改めて論じることをお断りしておく。

II ナビゲーションシステム研究会と統一規格

(1) ナビゲーションシステム研究会の設立

自動車は、かつては地図やルート案内等の情報をもっぱら印刷媒体に依存し、ラジオによる交通情報と信号機、道路標識以外は生の情報から阻害されていたが、CRT等の電子ディスプレイが一般に普及してきたため、カーエレクトロニクスの発展の一環として、1980年代前半には地図上に自車位置、進行方向、走行軌跡を自動表示し、設定ルートに基づくルート案内や進行に伴う地図の自動スクロール等を行う機能を組み込んだ種々のナビシステムの開発が自動車メーカーを中心に盛んに行われていた。

一方、電機メーカー等もカーナビの有用性に注目し、市場の創出を目指してナビシステムの開発に向けての取り組みを始めるとともに、カーオーディオとともにCDのパイを大きくする潜在的市場としての車載用CD-ROM(読み出し専用メモリー)に大きな関心を寄せていた。⁷⁾そのため、車載用メモリーとしてCD-ROMを実用化するに先立って、CD-ROMの規格を統一して普及しやすい環境をつくり、各種のメーカー規格やユーザー規格の乱立による混乱を防ぎ、ソフトウェア資源の共通化を図ろうという機運が電機メーカーの間で生まれ、1985年秋に準備会をもった後、1985年12月に広義のナビゲーションに求められる地図データ、各種の案内情報、各種の測位方式による位置情報、通信メディアによる外部情報を統合的に処理する基本ソフトをCDをメモリーとするROMに収納する規格を決め、製品にメーカーの特色を出しながら互換性を保証することを目的として「ナビゲーションシステム研究会」(以下、ナビ研と略す)が設立された。同研究会に参加した企業は、ソニー、東芝、日

本電気、パイオニア、日立製作所、松下通信工業、三菱電機の電機メーカー7社と、JAF出版、ゼンリンの地図出版社2社、レーザーディスクを生産するOMS(オプティカル・メモリ・システム)、三井物産、人工知能開発のベンチャー企業であるITI(インテリジェント・テクノロジー)の12社で⁸⁾、同協会は通信手段や道路施設等を利用する方式のナビシステムにも対応可能な規格をつくるために、運輸省や通産省、郵政省、建設省等の関係行政機関からもアドバイスを求めるとともに、時期をみてナビシステムの開発者でありユーザーでもある自動車メーカーや関係メーカーに広く参加を呼びかけるとしていった。⁹⁾

そして、1987年4月に統一フォーマット案がまとめられ、参加企業の利益のために具体的な内容は公表されなかったが、図1のような概念図とフォーマットの概要が発表された。それによると、まとめられたフォーマット案は

7) 1985年秋に開かれた第26回東京モーターショーでは、多くの自動車メーカーや電機メーカー等によってナビシステムの展示が行われ、地図情報のメモリとしてはCD一色であった。これは、1984年の第25回東京モーターショーではメモリとしては半導体やフロッピーディスク等が多かったのと比べて大きな変化を示し、その背景には1984年頃からホームオーディオでのCD機器の商品化が進んでブームが立ち上がり始めたこと、関係メーカーがVTRに続く成長商品にCDを仕立て上げるために積極的に動き出したこと、それにつれてカーオーディオの分野でもCDの搭載が増えつつあったこと、デジタルメモリとしてCDが記憶密度や取り扱いやすさ、保存性に優れていること、半導体に比べてCDは生産が容易なことから、車載用の地図や案内情報等の大容量メモリとしてCDが注目され始めたことがあげられている。『日刊自動車新聞』1986年2月1日。

他方、三菱電機は1986年7月に米国国防総省の測位衛星(NAVSTAR)による車載用GPS(グローバル・ポジショニング・システム：世界的測位システム、衛星航法装置)を開発し、1989年頃に発売する計画を日本では初めて明らかにし、同様のシステムを日産自動車/日立製作所、マツダ等が開発中であり、GPSが車載ナビ用に浮上してきた。これは、今後の技術開発と量産化による低価格化、高性能化の期待マージンが大きいことに加え、オーディオ用のCDが急速に普及し、光ディスクが普及期を迎え、デジタル情報や画像情報の大容量・高速アクセス記録媒体として利用できるようになってきたことが大きいといわれている。『日刊自動車新聞』1986年8月16日。

8) ゼンリン等の地図出版社は、規格化にあたって道路地図として具備すべき条件や表示方法等のノウハウに対応可能な条件を盛り込む必要上、電機メーカーから意見を求められる立場にあった。

図の太い破線で囲まれた部分で、CD-ROMに盛り込まれる内容(情報)の一部とCD-ROMの物理的規格、その情報を取り出して操作するためのCD駆動装置、処理装置、表示装置の機能についてである。このうち、処理装置と表示装置についてはCD-ROMに盛り込まれた情報を活用するために必要な最小の機能を規定し、これ以外の部分については規定せず、車両位置の標定にどのような方法を採用し、どのような方式の交通情報を受信しようと、CD-ROM情報との取り合わせが可能で、製作者の創意による地図やメッセージ等の画像、音声等の操作を阻げないようになっていた。例えば、このCD-ROMは地図データベースが基本であることから地図をメモリに収める区別の仕方、読み出し方という管理機構が定められ、ハードウェアに関係のない互換性を保証しているが、色彩にも情報の識別性を持たせているために表示装置はフルカラーであることが求められ、色の種類と階調についても定められていたが、どの様な色表示にするからはソフトウェアメーカーの裁量に任されていた。また、景観等の自然画の描画もできるように表示装置にはある程度以上のきめ細かさが求められていた。

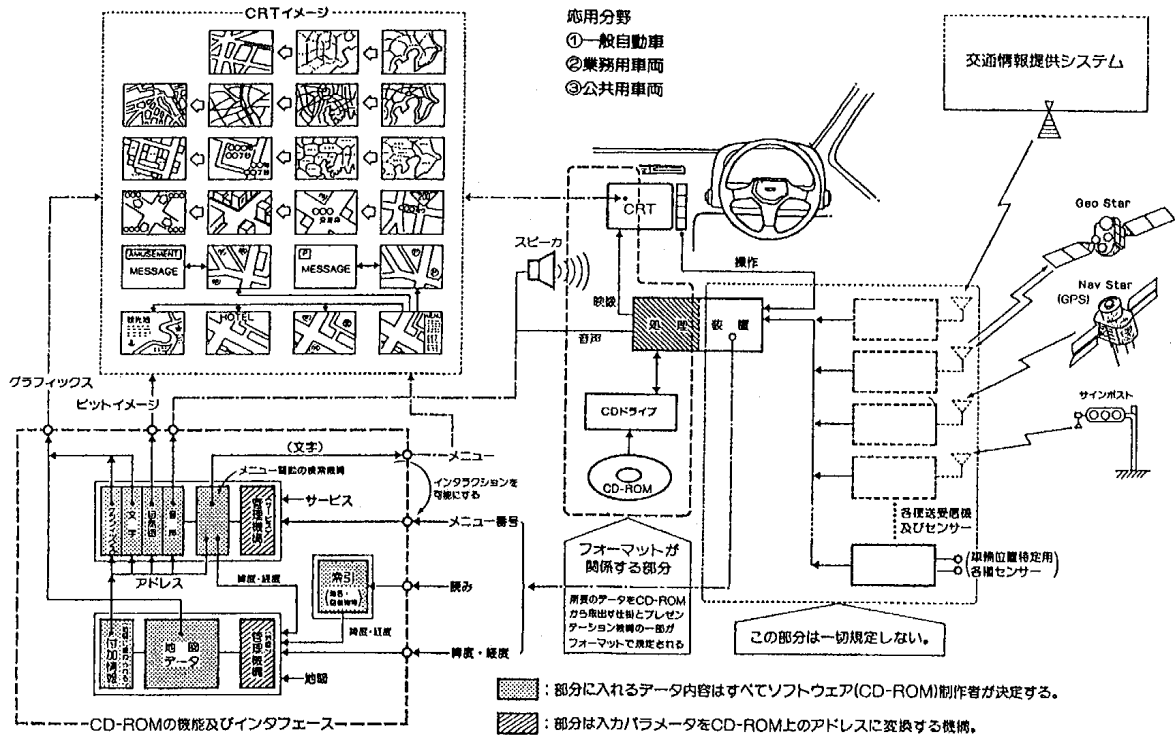
なお、同研究会によれば同年7月頃に詳細設計をもとにサンプルのCD-ROMを試作し、フォーマットの妥当性と使い勝手について多角的な評価を

9) 『日刊自動車新聞』1986年2月1日。

ナビ研に参加した企業の中で、日立製作所は衛星航法及び地磁気方式によるカーナビを、三菱電機は衛星航法によるカーナビを第26回東京モーターショーで発表し、日本電気は地磁気方式によるカーナビをつくば科学博で発表し、松下通信工業はタクシー無線による自動車両位置検出システム(AVM)を発表していた。また、同研究会に参加していない企業の中で、アルプス電気は地磁気方式のカーナビの発売を準備中であり、三菱商事は米国の某ベンチャービジネスの開発した車載ディスプレイ上のテキスト画面によるルート案内システム(ナビゲーションを伴わない)の企業化を検討中であった。

また、後述の統一フォーマット案がまとめられた1987年4月では、三洋電機、アスキー、大日本印刷、凸版印刷、新日鉄、日本テキサスインスツルメンツ、CDの基本ライセンスであるフィリップス等が新規参入し、そのメンバーは33社であり、幹事会は、三菱電機(正幹事)、三洋電機(副幹事)、日立製作所(同)、日本電気ホームエレクトロニクス、ソニー、ゼンリン、OMSの7社で構成され、これら7社を含む15社が専門委員となった専門委員会や、「ファイル構造」「機能分析」の2つの小委員会が設置されていた。

図1 CD統一フォーマット案概念図



〔出所〕『日刊自動車新聞』1987年5月9日。

行って仕様の細部を詰め、例えば表示装置の具体的な画素数については、その評価にもとづく最終仕様決定後に公表されることになっていた。¹⁰⁾

(2) 統一規格と新道路交通情報通信システムの路上実験

1987年4月に統一フォーマット案がまとめられ、以後、4回にわたるCD-ROMの試作と各社でのテストを重ね、その過程で自動車メーカー等の意見

10) 『日刊自動車新聞』1987年5月9日。

なお、道路は直交座標位置のデジタル表示、ベクトル・データとして表示される線分近似として記述され、走行軌跡と道路線形の類似性を照合して位置判定を行うマップマッチングのために線分に種々のパラメータを付与することは可能であるが、そのパラメータを使わなくても地図としてプレゼンテーションができるものでなければならない(航法に無関係な汎用性を保証)とされていた。また、道路に関連した情報として地名や目標物等から該当する地図を検索できる索引や、駐車場等の付加情報を単独で、あるいは地図と合わせて検索・表示できるソースデータを備え、このほか地図データは広域の主要道路の接続(ノード・リンク)を示す広域地図から自動車の通行可能なすべての道を網羅した局地拡大図まで縮尺と用途に応じて多数の階層構造を採用できるようになっていた。

を求めるなどして、1988年4月にナビ研の総会においてカーナビ用CD-ROMに収納する地図やデータ等の統一規格Ver. 1.0が承認されたのであった。

この統一規格Ver. 1.0では、主として地図に関するデータベースの部分と、地図の管理機構及びシステム全体の管理機構に関する部分(システムプログラム)が規格化され、地図については道路(道幅表示可)、背景(地物、施設等)、文字(地名、施設名等)、サービス(各種案内等)の類別情報を収納するレイヤ(階層)が採用されていた。それは、縮尺の異なる地図を数種類用意する場合には縮尺によって表示する内容や表示方法が異なるために1枚の地図で単に表示の倍率を変えるわけにはいかないこと、地名等の文字表示も地図の縮尺によって見易さと必要度の観点から字角と表示の省略を決めることが現実的であること、使用目的に応じて一部のレイヤの組み合わせによる地図表示ができることが望ましいことなどの理由によるものとされていた。また、地図は情報圧縮と情報処理の容易さからベクトル表示、静止画は細密さを重視したラスタ表示とされ、地図は最少情報でも16~32Kbitであるため、これ以上のRAMと解像度320×200ドットがハードウェアに求められる物理的条件となっていた。しかし、画面品質を考慮しながらハードウェアの負担を軽減し、汎用性をもたせ、さらにアイテムごとにメモリ領域を確保し、540MbitのCD-ROMの範囲内でユーザーニーズの変化に対応する柔軟性と拡張性を折り込み、メーカーの創意工夫によるソフトウェアの付加価値を決めるサービスデータを追加できる発展構造になっていた。¹¹⁾

そして、同規格では各種のナビ用センサ(地磁気方位センサやジャイロ、

11) 『日刊自動車新聞』1988年4月23日。

なお、この世界初のカーナビ用車載データベースの統一規格は海外でも注目され、米国の自動車技術者協会(SAE)からも技術情報を得たいとの打診を受けていたといわれ、また車載用オーディオソースとしてDAT(デジタル・オーディオ・テープ)が普及しはじめ、カセット型で1Gbit以上の記憶容量をもつROMとしての利用が検討されていたが、「自動車の移動に伴う地図のスクロールにはカセットテープでも対応できるが、地図帳として任意の情報を検索するためにはテープは不便で、印刷媒体の地図や旅行ガイドブックにとって代わる電子媒体としてはランダムアクセスができる可搬型のCD-ROMが最適である」(三菱電機)とされていた。

GPS, ビーコン, サインポスト等)によって得られる位置情報や外部情報を取り入れるための通信手段(テレターミナル, 業務用無線, 自動車電話, 今後の衛星等)によって伝送される情報を内部情報に組み込むためのインターフェイスや座標との対応等の処理機能をもち, 特に統一規格に基づくCD-ROMの固定情報とテレターミナルによる交通情報, それに自立航法を三位一体とした新自動車交通情報通信システム(AMTICS)に対応できる拡張レイヤが準備されており, 1988年5月に始まったAMTICSの路上実験にナビ研の多数の会員会社が参加していたため, 同研究会が路上実験用に各種のソフトウェアを入力したCD-ROMを試作して希望するグループに提供し¹²⁾, この路上実験において世界で初めてカーナビ用の汎用型デジタル道路地図が使われたのである。¹³⁾

AMTICSの路上実験において使用されたデジタル道路地図は, ハードウェア上の制約を極力少なくし, メモリ容量の少ない装置でも対応でき, 機種や操作プログラムを超えた汎用性を保証し, 各種情報の追加が可能で, 情報の操作(加工)の自由度が大きく, かつ走行に伴って刻々と変化する地図データを提供する必要上, CD-ROMのアクセス回数をできるだけ少なくするように

12) 路上実験に参加した12グループ(25社)の実験車12台のうち, 9台がナビ研試作のCD-ROMを使用し, 他は自主製作したCD-ROMを使用していた。

13) 住宅地図の分野で電子地図の需要が拡大し, 数社がCD-ROMの形で販売し, これにユーザーサイドで属性データを入力できるソフトウェアも各種商品化されていた。その用途は, 訪問販売等のセールスや行政, 消防等の戸別世帯別データの整備と検索が多く, 都市計画, 道路, 交通管理, 電力, 都市ガス等の公共・公益事業の管理データ用に独自の電子地図も開発されていた。車載データベースとしてのCD-ROMの利用は1987年9月に発売されたトヨタ自動車のクラウンに搭載されたCDインフォメーションがあり, それはメニューの一部に車両位置(ロケーション)を地図上に表示する機能と, 高速道路のデフォルメ図におよそのインターチェンジ接近と通過を表示する機能を備えたものであったが, 本来のカーナビ用電子地図とは異なっていた。商品化されたカーナビ用電子地図には, 米国のイータック社(GM系列)がロサンゼルス地区を対象としたものがあるが, これは独自のマップマッチング技術に特化したイータック方式のナビ用であり, ハードウェアと不可分で汎用性がなく, 記録媒体としてはカセットテープが用いられていた。また, フィリップス社が開発中のCARINシステムは, 対話型のアクセスができるCD-Iを用いて測位システムとの連携のもとにナビゲーションを行うプログラムとデータベースであるが, 当時はまだ未完成であった。『日刊自動車新聞』1988年7月2日。

構成されていた。そして、試作のCD-ROMに収録されていたデータは、①ナビ用道路地図データ、②交通情報表現用データ、③通信と地図データとを対応付けるデータ、④管理用データの4種類であり、ナビ用道路地図データはナビゲーションの基本となる基準図とその検索に用いるレベル図(ナビ研の用語)からなり、基準図には一次メッシュ(国土地理院の用語で、1/250,000)とナビゲーションにおいて基本となる二次メッシュ(1/25,000)があり、後者はマップマッチングの基準となりうる精度を備え、自動車の通行が可能な道路が調査され入力されていた。また、基準図の地図と記号等は別のレイヤになり、3段階の拡大・縮小ができるようになっていた。¹⁴⁾

このナビ研試作のデジタル道路地図にはレベル図が5枚、基準図が13枚(このうち通信情報のリンクに対応できる図は4枚)、デフォルメ図(模式図)が30枚、変換テーブルが5種類、それに管理データと音声データも約100件(合計12分程度)があり、その容量は100Mbitで、将来、商品化される場合には地図

14) なお、交通情報表現用データは、通信手段(AMTICSではテレターミナル)によって伝送される動的情報(経時的に変化する情報、AMTICSでは5分ごとに更新される交通情報を中心とする情報)を表現するためのデータである。これは概念的な理解のしやすさを考慮して象徴的にデフォルメされた模式図で、峠(積雪、路面状態、注意、規制を文字および記号で表示)、高速道路(渋滞状況、規制等)、一般道(同)、首都高速道路(同)の種別があり、このほかに音声データもあった。

通信と地図データとを対応付けるデータは、カーナビ用道路地図データ及び交通情報表現用データと密接な関係があり、それは動的情報とCD-ROMに収録されている静的情報との対応手段である。例えば、地域渋滞情報は車両感知器で検出された交通流の状態から3段階に判定された渋滞を特定のリンク(道路の特徴点に設けたノードとノードの間の区間)ごとに先頭位置や渋滞長としてデータを送り、これを受信して対象とする地図上の該当するリンク上に表示されるが、その対応付けをするレイヤが入っていた。位置情報は、緯度で規定される細分化された地図片(メッシュ)の番号で特定化の上、その中のどこかをXY座標(正規化座標)で示し、デフォルメ図の場合には変形に合わせて標定しなければならないためにこれらの対象別の変換テーブルが用意されており、特定の駐車場の満空・収容可能状態、営業の有無、高速道路の特定ランプの規制等はこの媒介で図示された。

管理用データは、CD-ROM内の全データの目次に相当するディスクラベルと全図様の整理番号表である図様管理情報、描画に必要な色の種類や線の種類等を定義したテーブルで、線分をベクトル化したデータとともに伝送されてきたものを画像化する際の符帖解読のための描画パラメータからなっていた。『日刊自動車新聞』1988年7月2日。

メーカー等が540MbitのCD-ROMの残りの容量に付加価値情報(サービス情報, 例えば道路周辺のタウン情報, グルメ情報, 観光案内, 風景等)を入力し, その差別化が図られることになる。¹⁵⁾

AMTICSの路上実験は, ナビ研にとっては統一規格Ver. 1.0に基づいて試作したデジタル道路地図の確認実証実験であり, これに基づいてサービス機能を拡張した統一規格Ver. 1.1が決定されたのである。

(3) 統一規格Ver. 2.0とIIS

AMTICSの路上実験で使用された後に完成された統一規格Ver. 1.1は, 図葉データを種類別に層化して収録する道路レイヤ(道路ネットワークのデータを保持), 背景レイヤ(道路・建物など地図の描画のためのデータを保持), 文字記号レイヤ(背景レイヤに重ねて表示する文字データを保持)の必須レイヤと, サービスレイヤ(地図上にシンボルを表示し, それをスイッチとして作動させて, より多くの情報を引き出すためのキーを保持)のオプションレイヤ, およびビューセット(大縮尺時の省略や文字記号等の縮倍率の変更等を行うデータセット)を管理する図葉管理情報, 常用の文字データを蓄積した文字列, コンピュータのOSに当たる基礎管理機構, プレゼンテーション機構, 道路や背景等のベクトル型データの描画機能を備えていた。

そして, ナビ研が1989年10月にまとめた統一規格Ver. 2.0は, この基本的データへの豊富な付随データの追加と機能の高度化を図ったもので, 具体的にはオプションレイヤを増やし, 副文字レイヤ, 副背景レイヤ(ともに必須レイヤの文字記号レイヤ, 背景レイヤの表示を補助するもので, 索引で検索したデータを地図上に表示し特定する), 拡張道路レイヤ(一方通行, 勾配, 通行料金, 高架等のリンク属性や交差点間距離, 道路名称や交差点名称等の付加価値情報を道路ネットワークに重ねて利用することができる補助情報で, 一定のアルゴリズムで経路検索を実行できるデータになる), インフォメー

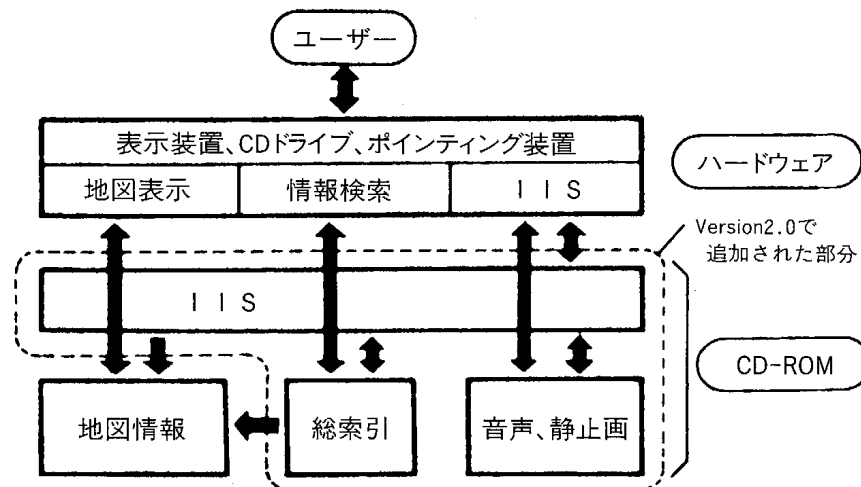
15) 『日刊自動車新聞』1988年6月7日, 1988年7月2日。

ションレイヤ(図形スイッチを地図上に描画して、それを作動させてより多くの情報を引き出すキー)が追加され、例えば観光やショッピングの案内、特定交差点風景の提示等に用いるラスター表示の静止画、情報圧縮、コード化した音声のフォーマットが決められていた。

また、IISと索引が新設され、IISはIndexed Information ServiceまたはIntegrated Information Serviceの略称で、いわばカードの形で保持されている種々のカードスタック(情報の束)を選択して複合表示したり、情報呼び出して加工するスイッチとして利用できるというものであった。例えば、カードの形でひとまとめになった情報を引き出すと画面上に仮想スイッチが表示され、特定の条件下でこれをポインティング装置で指示(マウスによるクリック、カーソルによるヒット、タッチスイッチによる指示等)すると、カードの形で保持された該当するプログラムが働いて所定の処理を行い、その結果が表示され、あるいはカードの形で保持されている種々の情報を呼び出し、そのカード上の文字列の書き換え・消去もでき、またカードの更新や文字表示、音声、静止画像のファイルを操作して出力することができる。このIISはVer. 2.0においては重要な機能を持ち、これによってナビ用フォーマットの使い勝手が格段に向上する可能性が付与されたばかりか、これと併せて新設された索引は市販地図帳の巻末の索引と同じ仕組みで、地名や施設名、道路名称等あらゆる文字データを検索キーにして該当する地図やIISのカードに移行でき、それに要する時間も著しく短縮されたのである。

このように、統一規格Ver. 2.0ではVer. 1.0の上位互換性を保って機能が追加され、それによってナビ研が構想する基本機能は備えられたが、統一規格は互換性を保証しつつソフト製作者の自由度も最大限保証する規約となっていたため、将来の機能拡張の余地を残しながらソフト製作者がデータ内容の独自性とともなう規約に沿ったサービス機能や表現形式、用途向けの拡張ができるようになっていた。そして、知的所有権を巡る国際的な動向によっては、規格化自体が権利化の対象となる可能性があり、ナビ研による世界初のナビ用CD-ROMの統一規格がデファクト・スタンダード(事実上の標準)として商

図2 IISの機能



〔出所〕『日刊自動車新聞』1989年10月21日。

品化に際してどのような影響を及ぼすかが注目されていたのであった。¹⁶⁾

しかし、ナビ研の統一規格の制定は、地図ソフトの互換性を可能にすることから地図ソフトの大量生産によるコストダウンにつながるものの、カーナビの市販品市場が形成されつつあった1990年代初めには「ナビソフトは1枚のCD-ROMに収められた情報をいかに選択し、適切に利用者へ伝えるかが問題になる。その情報源が共通化されれば、他社製品との情報面の差別化が難しくなる。また、独自のアイデアを盛り込み難くなる」と規格化に疑問を投げかけるメーカーもあった。¹⁷⁾

III (財)日本デジタル道路地図協会と標準

(1) 国土数値情報とデジタル道路地図

1987年3月に行われた建設省道路局, 建設省土木研究所及びトヨタ自動車, 日産自動車, マツダの自動車メーカー3社と自動車部品メーカーや電機メー

16) 『日刊自動車新聞』1989年10月21日。

17) 『日刊自動車新聞』1992年1月17日。

カーなど20社によるビーコン方式の路車間情報システムの路上実験は、各車両が推測航法装置(方位センサ, 距離センサ等)とデジタル道路地図を搭載し、位置ビーコン(位置の較正を行う基準点)が位置情報のほか道路網情報, 規制, 渋滞, 事故, 工事, 気象等の動的情報を提供するというものであった。デジタル道路地図データベースは、地図に付随した固定的(静的)情報とともにCD-ROM(実験段階ではフロッピーディスクもあった)の形態で各社に提供され、それは膨大な地図情報と図化技術の蓄積をもつ建設省国土地理院が整備中の国土数値情報をベースに建設省土木研究所が道路交通に必要な補助的情報や道路交通センサス等のデータで補足して試作したものであった。¹⁸⁾

国土数値情報は、地形, 土地利用, 公共施設, 道路, 鉄道, 行政界, 都市計画区域等の国土に関する地理情報を数値化して磁気テープ等に記録したもので、収録されている情報項目は自然条件, 法規制指定地域等, 施設等, 経済・社会(通産省, 農水省の調査統計を含む)に関する合計36項目に及び、それらは経緯度と連関する3段階の標準地域メッシュコード単位に数値化されており、行政区域に限定されずメッシュ単位で任意の地域を抽出して特定目的の情報処理を電算機によって行える構造になっている多目的データベースであった。この中には、高速道路及び一般道路の路線コード, 仕様, ノード(交差点, 変曲点, 補完点の座標等), ノード間のリンク, これらの属性等を示す数値情報が含まれていた。¹⁹⁾

この国土数値情報をベースに、土木研究所によって最新の「交通情勢調査」(都道府県道以上の道路の主要区間ごとの交通量現況の実測調査等)や特殊車両通行認可業務システム等の他のデータが追加され、カーナビ等の用途に適したデジタル道路地図データベースとして試作されたものが提供されたのであった。そのファイル構成は、①道路リンク(二次メッシュコード, 座標, リンク距離, リンク属性=近似線形等), ②道路ノード(座標, 接続リンク, ノー

18) 『日刊自動車新聞』1987年2月18日。

19) 『日刊自動車新聞』1987年12月8日。

ド地先名), ③路線台帳(路線コード, 路線名), ④道路背景(座標), ⑤鉄道位置(座標), ⑥行政界位置(座標), ⑦河川位置(座標), ⑧海岸位置(座標), ⑨湖沼位置(座標), ⑩鉄道駅位置(鉄道線名, 駅名, 座標), ⑪公共施設位置(公共施設番号, 名称, 座標, 接続リンク), ⑫地名位置(地名名称, 座標)で, ①~③は経路誘導等に用いられ, ④~⑫は通常の地図表示や検索に用いられるもので, ここでは計算機上の処理が容易な上にノード, リンク, 文字列が数式のパラメータで示されるベクター形式が採用されていた。²⁰⁾

路上実験に参加した各社は, 土木研究所が試作したデジタル道路地図ベータベースをもとにそれぞれ操作性や表現方法, ナビゲーションとのインターフェースに工夫を凝らして車載用データベースに加工し, 製作したデータベースをCD-ROMまたは商品化時のCD-ROM化を前提にフロッピーディスクあるいはハードディスクに収録して車載していた。各社が製作したデータベースは, 土木研究所によって試作されたデジタル道路地図ベータベースが相当量の情報を含んでいたために, 道路の間引き, 河川や築造物等の非道路情報や地名の省略, 地図の色表示, またズームングやスクロール, ウィンドウ表示, 検索の方法に各社各様の工夫を凝らし, 例えば地図の拡大縮小を各社とも数段階あるいは無段階に可能にし, 大縮尺の場合には地名が判読困難とならないように別のファイルに収め, 別の縮尺で地図上に合成していた。²¹⁾

このような特性を備えたカーナビ用デジタル道路地図の製作と一定期間ごとの更新には莫大な工数と経費を要するため, 今後は共同事業化による基本

20) ベクター形式に対して, 図形の入出力にはテレビのようにドット(画素)の集合として走査するラスタ形式があり, それは入出力が容易で, 高速かつ一般的に明細な画像表示ができ, 入出力装置は低コストであるが, 情報処理に不向きで, マップマッチングや経路誘導, 階層別の表示, 道路の立体交差の判別ができない欠点がある。ベクター形式は, ノード, リンク, 文字列に属性として各種データを付加することができるためにカーナビ用の地図には適正であり, 地図の拡大縮小や目的別の表示が可能で, それが容易にできるように道路データ, 背景データ, 文字記号データを層別に記録し, 縮尺に応じて層別に拡大・縮小率を変えたり, 省略したりして, 必要な情報のみを見やすく表示できる。また, 駐車場やガソリンスタンド, 整備工場, 商品別ショップ, グルメ別飲食店等の表示のオーバーレイ(重ね合わせ)もできた。『日刊自動車新聞』1987年12月8日。

データベースの提供に対するニーズが増え、さらにはそれが一つの産業を形成する余地があると予想されていた。²²⁾そのため、路車間情報システムの開発を進めてきた(財)道路新産業開発機構を母体として、デジタル道路地図の製作と提供を行う建設省の認可法人の設立に向けて1987年には建設省土木研究所を中心に技術仕様の決定や、カーナビ用デジタル道路地図の市場調査・予測等の設立準備が進められ²³⁾、地図製作(外注と監修)は潜在需要の多いとみられる東京など主要都市とその周辺地域から順次進め、5年程度で全国的な地図の製作を完了したいとしていたが、これには数10億円の投資が必要といわれていたのである。

21) 『日刊自動車新聞』1987年3月25日。

路上実験に参加し、見やすい地図表示で際立っていた日本電気ホームエレクトロニクスは、1987年9月に東京で開かれた「C&Cホームエレクトロニクス総合展」でCD-ROMによるカーナビのデモを行い、そこではその後の走行実験を踏まえて一層の工夫が施されていた。地図操作(メニュー選択、特定地域の読み出し、拡大/縮小、始点の設定、位置修正等)は、6インチカラーCRTのフレーム上に設けられたパネルスイッチで行い、例えば地図の付加情報の一つに駐車場情報があり、それを呼び出すと地図上に駐車場位置が表示され、その中の特定の駐車場にカーソルを合わせると駐車場周辺の拡大図と進入方向も表示することができ、またデモ用にタウン情報誌『ピア』のグルメ版に基づく東京主要繁華街の味処と酒処の案内が収録されており、メニュー検索によって周辺の拡大街路付きの目標店の位置を表示することができた。『日刊自動車新聞』1987年10月3日。

22) 国道基本図や都市計画基本図をもとに広範な情報サービスが可能なデジタル白地図データベース(1/2,500)として、(財)日本建設情報総合センターが「特殊車両(重車両、長大車両等)の通行許可のための車両、道路構造チェック用のデータベース」、(財)日本地図センターが「汎用地図データベース」、国土地理院が「国土数値情報」を1984年度から整備中であり、また車載の電子地図ではトヨタ自動車は1987年9月に新型クラウンに搭載されたCDインフォメーションがある。その地図部分は日本電装と地図メーカーの昭文社によって共同製作され、この地図は大縮尺の地図と高速道路等のリンクを示すデフォルメ図と地図を段階的に検索するための各段階ごとのレベル図等から構成されており、地磁気方位センサや車速センサによって検出した自車位置を地図やデフォルメ図上に表示するロケーションシステムに使われていた。しかし、このロケーションシステムは測位誤差を道路情報との照合によって較正するマップマッチング機能を持たず、ナビゲーション機能もないために地図は白地図に近い状態であったが、この程度のデジタル道路地図を製作するにも全国をカバーするとなると相当のマンパワーを要し、「ソースデータの製作は個別企業では能力の限界」といわれていた。『日刊自動車新聞』1988年7月23日。

(2) (財)日本デジタル道路地図協会の設立

カーナビに不可欠の地図情報のソースとなるデジタル道路地図を製作する共同機関としての(財)日本デジタル道路地図協会が1988年8月に建設大臣の設立認可を受けて発足し、同協会には自動車メーカー11社、自動車部品メーカー3社(日本電装、アイシン精機、矢崎総業)、電機・通信23社、地図・測量16社、銀行・保険、商社21社、その他(公益事業、コンサルタント、出版等)8社、公益法人3団体(道路新産業開発機構、日本地図センター、日本建設情報総合センター)の合計82社・団体が参加していた。

そして、同協会は製作したデジタル道路地図を地図メーカー等の付加価値再販目的の利用者には磁気テープ等の大容量メモリで有償提供し、提供を受けた地図メーカー等はそのデジタル道路地図をもとに独自の調査に基づくタウン情報、店舗・施設等の情報を付加・編集し、表現・操作性に独自性を付与して商品性を創出し、一般に使いやすい電子メモリ媒体として製品化することになり、最終製品形態としては1988年5月に始まったAMTICSの路上実験からも明らかのように、小型大容量で可搬性に優れ、車載オーディオ・ソースとして急成長中のCDを読み出し専用メモリとしたCD-ROMが大勢を占めるものとみられていた。

他方で、前述のようにナビ研が汎用性を備えたカーナビ用デジタル道路地図CD-ROMの統一規格を定め、来るべき普及期に備えて互換性を保証するための標準化活動を行っていた状況下で、(財)日本デジタル道路地図協会は当面は①デジタル道路地図の標準化に関する調査研究、②デジタル道路地図の応用分野に関する調査研究、③道路地図データベースの開発・製作(当面、単年度7億円の予算)、④関係官庁や学識経験者等による研究委員会の開催とレポートの発行、⑤道路等のデータベースの整備に関する業務の受託等を行い、

23) (財)道路新産業開発機構の予測では、10年後には乗用車新車の約25%(約100万台)がデジタル道路地図を搭載し、その末端価格は5,000円程度で、このほか運送や観光、警備保障等の業務用の利用、ガソリンスタンド等のオンライン交通情報端末での利用等が見込まれ、ニュービジネスが形成されるとしていた。『日刊自動車新聞』1988年7月23日。

1989年度からは首都圏に次いで阪神圏、中京圏の道路地図データベースの有償提供を始め(1989年度予算で3億2000万円の収入)、データは年1回の更新を目標として同協会のデータベース事業は6～7年後に単年度収支均衡し、10年で先行投資をペイできると考えられていた。²⁴⁾

そのため、同協会は数値情報の標準化と製作・更新・提供システムの概要を早急に決め、データベースの製作を始めることになるが、道路等数値情報データベース(デジタル道路地図)の用途としては当面はカーナビが大きな比重を占めるものとみられることから、自動車交通が可能な道路の平面図、ノードの設定、ノード間のリンクの属性、付属情報(行政界、地名、水際線、主要施設、観光地等)などの必要事項についてはコンピュータ処理が可能な汎用性のある統一的仕様等を決めなければならなかった。例えば、必要事項については長い区間で平面図との距離のズレ(累積誤差)がナビゲーションに無視できないような山岳道路等の勾配を属性データに加えるかどうか、施設位置・名称や鉄道線位置・駅名等をどの程度まで含めるかなど、利用度や調査・入力の手数、コスト等の経済性を考慮して検討する必要がある、また道路の改修等によるデータの更新や更新時期等も経済性との関連で検討しなければならなかったばかりか、データの内容(情報価値)に規定される製作費とデータ需要との関連で料金制度のあり方も検討する必要もあったのである。

そのため、同協会は総務部のほかに、事業計画の策定とデジタル道路地図の標準化及び応用分野の研究調査を行う企画調査部、道路地図データベースの構築と維持管理及び原資料の管理に関わる業務、その製作・更新技術の調査研究にあたる情報管理部を設置するとともに、会員会社等による計画部会、データベース整備部会、データベース運用部会を発足させて検討を始めた。²⁵⁾そして、計画部会標準ワーキンググループによってデータベース構造と標準化の検討が集中的に進められ、1988年末に「全国デジタル道路地図データベース標準・第1版」が完成されたのである。

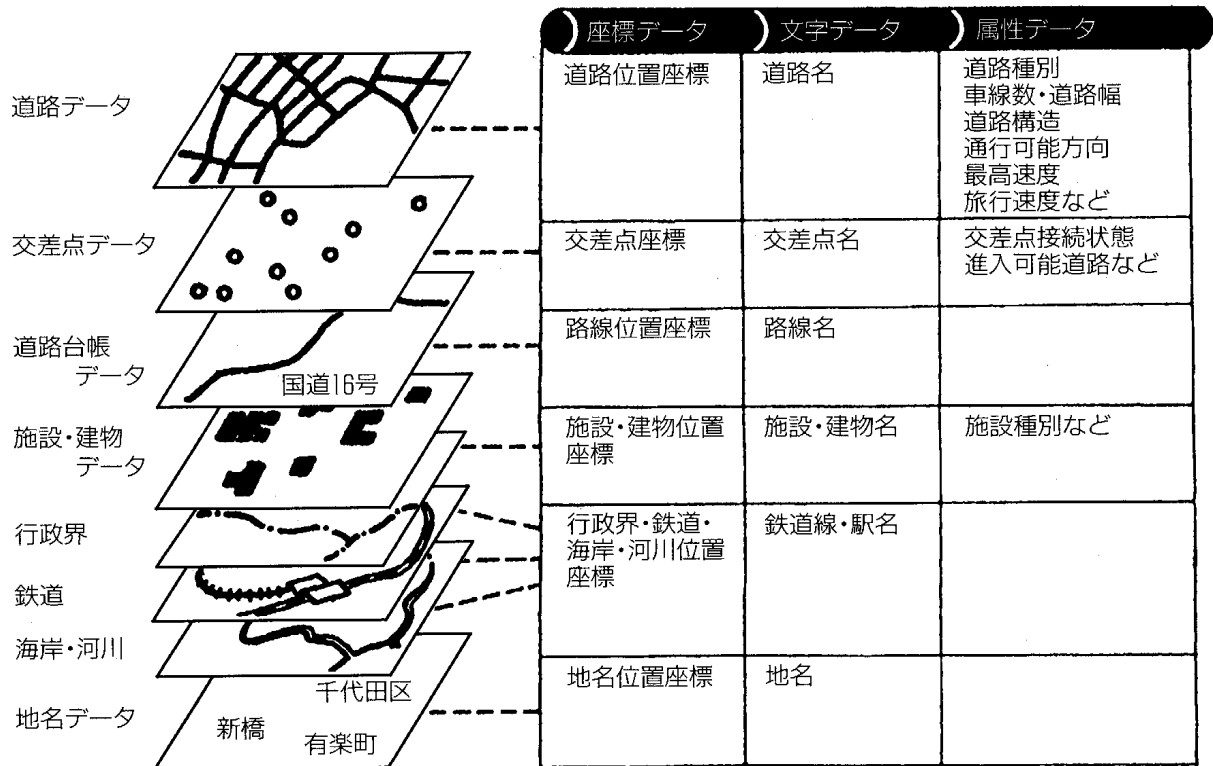
24) 『日刊自動車新聞』1988年7月23日。

「全国デジタル道路地図ベータベース標準」とは、カーナビや道路管理者の業務(事故, 悪天候, 破損等による道路の閉鎖と代替ルートの検索, 施設管理, 業務用車両の運行管理等)に役立てるために, コンピュータ上で情報処理がしやすいような仕様で一般的に必要な情報を収録した専用の地図データベースの標準をいい, これは上述の路車間情報システムの路上実験の経験が含まれていた。それによると, 全国約5,000面の二次メッシュやその他の地図を共通に管理する管理データのほか, 基本道路データ, 全道路データ, 背景データ(水系, 行政界位置, 鉄道位置, 施設等位置, 同形状, 地名等表示位置)など合計14種類のデータに分け, 類別に階層化して収録するために必要な情報を層別に呼び出して合成して表示したり, 検索や更新ができるというものであった。そして, 道路線分の接点となるノードは交差点, 行き止まり点, 道路と二次メッシュの区画辺(紙地図の縁にあたる)との交点, 道路と行政界の交点, 道路管理者間の管理境界点など14の基準で設定され, またインターチェンジや分岐を伴うランプ(道路の出入用の接続路)の形状もノードとリンクで忠実に表現されるために立体交差表示やマップマッチングが可能で, さらに道路等の曲線は折れ線で近似し, 折れ線と曲線の格差(最大間隔)は道路データで0.2mm(二次メッシュで実距離5m), 背景データで0.5mm(同12.5m)と定められており, 車両の測位点と地図上の表示のズレを幾何学的に解決する手法であるマップマッチングも可能な表示精度を保証するものとなっていた。²⁶⁾

25) 『日刊自動車新聞』1988年9月3日。

また, データベースに含める情報の種類はユーザーによって種々の要求や要望があると思われるため, 多くの産業にわたる約80社の会員企業をもつ同協会は会員へのアンケートやヒアリングによってこれらの情報を集めた。そして, 同協会は当初, 利用の多いとみられる首都圏からデジタル道路地図データベースの整備に着手し, 順次, 関西, 中京圏, 全国に対象地域を拡大して1988年及び1989年の両年度で完成し, その間, 整備を終えた地域から逐次, 会員等にデータベースの有償提供を行っていく予定であったが, 会員に対して行ったアンケート調査(全社回答)では, 自動車交通が広域化している現状では一部地域からの細切れ提供では利用上も商品化の上でも利便の制約が大きいこと, 会計上の問題から年度内に提供を受けたい, 3%の売上税実施前に購入したいという意向が示されていた。『日刊自動車新聞』1989年1月21日。

図3 デジタル道路地図データベースの内容



〔出所〕『日刊自動車新聞』1988年7月23日。

(3) デジタル道路地図の提供

(財)日本デジタル道路地図協会は、会員に対するアンケート調査の結果から、当初予定を変更して1989年3月中に全国の基本道路延べ約288,000kmのノード(分岐)とリンク(ノード間の道路の接続)を「全国デジタル道路地図データベース標準・第1版」に基づいてデータベース化し、提供を始めるために、テスト版の製作と評価を省いて会員である地図・測量15社9グループにデータベースの製作を分割発注した。²⁷⁾その時の計画によると、1989年3月までに人口20万人以上の都市(全国98都市)では1/25,000(二次メッシュ)、

26) 『日刊自動車新聞』1989年1月21日。

27) というのは、同協会の事務局職員は建設省や関係団体、自動車、電機、地図メーカー等からの出向も含め約10人が専任していたが、限られた職員数で事務局を構成している同協会としては入力装置、入力作業、検品は外部に依頼し、国土地理院や建設省地方建設局等の道路管理者からの原資料の入手と作業進捗管理と品質管理を行っていくことにしたためである。

その他の地域では1/50,000の縮尺で、一般都道府県道以上の道路で幅員5.5m以上の道路(自動車がすれ違える道路、基本道路という)のスケルトン(ノード、リンク)合計1,588面を完成させ、1989年度には基本道路に属性データを追加入力するとともに、1/25,000の都市地域で、一般都道府県道以上で幅員3m以上の道路(自動車が通れる道路、全道路という。国土地理院の1986年図式以前の図式では2.5m以上)のスケルトンを入力、次いで1990年度には人口10万人以上の都市地域の一般都道府県道以上の全道路のスケルトンを入力するというもので、これによって全道路の二次メッシュによるカバー率は面数で21%、人口で58%となり、残りは3,513面になるというものであった。²⁸⁾

こうして、1989年3月末に「全国デジタル道路地図データベース・第1版」(昭和63年版)が自動車交通の目的に特化したデジタル道路地図としては日本で初めて完成し、同月31日に3社に提供されたのを皮切りに、提供申し込みのあった数社に順次データの引き渡しが行われた。²⁹⁾このデータベースは、一般都道府県道以上の道路で幅員5.5m(2車線)以上の道路網(基本道路網)を人口20万人以上の都市地域では1/25,000の地形図(国土地理院)をもとにデジタイザで入力したもの(同地形図で462面)と、その他の地域は1/50,000の地形図をもとに入力したもの(同1,126面)で、面積としては前者が約10%、後者が約90%を占めていた。主な内容は、道路網を交差点、行き止まり点、属性変化点(一定以上の屈曲、幅員の変化や橋・トンネル等の構造物の始終点等)などによりノードを設定し、ノード間を接続するリンクを設け、一定長のレコー

28) 『日刊自動車新聞』1989年1月21日。

他方、需要ワーキンググループがデジタル道路地図データベースによる応用分野を研究して潜在市場にアピールし、データベース整備部会はデータベースの製作・検査仕様を立案し、その維持と更新方法を検討し、同運用部会は提供形態(当初は磁気テープを媒体とし、近い将来は光磁気ディスク等の利用も検討)や料金、著作権保護方法(提供時の付帯条件等)を決めて提供開始に備えることになっていた。

29) 「全国デジタル道路地図データベース・第1版」(昭和63年版)は、1989年8月末現在、全国版が日産自動車、本田技研工業、トヨタ自動車、マツダ、日本電装、住友電気工業、パイオニアの7社に提供され、近く電機メーカー1社と成約の見込みといい、地方版は三菱電機、日立製作所、松下電器の3社に提供されていた。

ドを単位としてデータを編集し、二次メッシュ単位のファイルの集合としてデータベースを構成している。これに加えて、都市計画図や1/10,000の地形図、立体交差箇所等の1/2,500の平面図、都市高速道路等の1/1,000の平面図も利用して、実測は行わないが道路の線形の実態に即した可能な限り精密な地図データベースをつくり、マップマッチングを含む高度なナビゲーションにも適応できる内容となっていた。このほか背景データとして海岸線、湖沼、河川を示す水系データ、行政界位置データ、鉄道位置データ、行政機関の施設等位置データ、地名等表示位置データ等と地図の整理番号と名称、地磁気偏角を記録した管理データが入力されていた。³⁰⁾

この「全国デジタル道路地図データベース」は年々更新され、例えば平成3年度版では①基本道路の形状と属性等の精度向上、②全道路データの拡大整備、③既存データの年次更新に力点を置いた整備が行われ、人口10万人以上の都市部が1/25,000縮尺で798面、土地利用が進み道路網が発達した地域が1/25,000縮尺で490面、1/50,000縮尺のその他地域が849面、合計2,137面となったばかりか、道路の供用開始時のデータ利用の円滑化等を目的として試験的に高速道路及び一般国道指定区間の道路を対象に工事中道路のデータ化が新たに行われ、また高速自動車国道では1992年度に供用開始が予定されている路線や、一般国道では概ね5年以内に供用開始が予定されている路線についてもデータ化されていた。そして、1995年度には縮尺1/25,000地形図のデータ化が前倒しで完了され、また①高速道路の特殊な形状をしたインターチェンジやサービスエリアの道路データを空中写真を使って約70カ所、②道路データ約500カ所、③県道昇格に伴う道路データの補修が行われ、さらに1996年春からサービスの開始が予定されているVICISに関する調査研究も実施されたのである。³¹⁾

30) 『日刊自動車新聞』1989年5月10日。

31) 『日刊自動車新聞』1992年4月18日、1995年8月15日。

IV デジタル道路地図と規格の統一

(1) 地図ソフトの開発と規格

カーナビは、当初は自動車メーカーの純正品として市場投入されたため、カーナビ用地図ソフトも自動車メーカーの独自の規格にもとづいて製作されていた。しかし、カーナビ用地図ソフトのフォーマットは同じ自動車メーカーの純正品(電機メーカー等によるOEMを含む)といえども車種ごとに異なるケースが多く、国内では10種程度の方式が採用されていたといわれている。³²⁾

そして、前述のように、1985年12月にソニー、東芝、日本電気、パイオニア、日立製作所、松下通信工業、三菱電機など電機メーカーを中心として広義のカーナビに求められる地図データや各種の測位方式による位置情報等を統合的に処理する基本ソフトをCDをメモリとするROMに収納する規格を決め、製品にメーカーの特色を出しながら互換性を保証することを目的としてナビ研が設立されたのであったが、この研究会には自動車メーカーは参加していなかったのである。

この電機メーカーを中心としたナビ研によって1989年10月に統一規格Ver. 2.0がまとめられ、他方で同年3月には(財)日本デジタル道路地図協会によってデジタル道路地図データベースの提供が開始されたことなどによって、カーナビの市販品市場の形成に向けた動きが活発化し³³⁾、こうした中でAV機器メーカーのパイオニアが1990年6月に世界で初めてカーナビの市販品市場に参入したのであった。同社の地図ソフトは、(財)日本デジタル道路地図協会の地図データベースをもとに旅行代理店や情報会社の協力を得て同社シ

32) 『日刊自動車新聞』1993年6月29日。

33) カーナビの市販品市場の形成にはナビシステムが関係し、例えばパイオニアは米トリンプル・ナビゲーション社と共同でカーナビ用GPS受信器を開発し、1990年に市販及び純正両市場に投入する計画を進めていた。GPSは、世界中のどこの地点でもリアルタイムに移動体の現在位置が瞬時にわかる測位システムで、1990年秋から24時間の二次元測位(自動車、船舶用)が可能となり、カーナビ用位置標定センサとしての市場形成が確実視されていた。『日刊自動車新聞』1989年12月20日。

ステム専用の地図として独自編集されたもので、道路情報については地域別に4枚のCD-ROMで構成され、レストランやホテル、ゴルフ場の位置や電話番号等の情報もこの地図に盛り込まれていた。³⁴⁾

他方、地図製作会社のゼンリンが1992年2月に、日本で初めてナビ研の統一フォーマットにもとづき、各社のカーナビに対応するデジタル道路地図「ゼンリン・ナビソフト」を発売した。同ソフトは、同社が住宅地図の製作において蓄積したノウハウを活かした高精度のデジタル地図情報(最大1/25,000地図を64分割まで拡大可能)をCD-ROM1枚に内蔵するとともに、観光情報(観光地や名所・旧跡、美術館等)、レジャー情報(遊園地やレジャーランド、海水浴場、スキー場等)、グルメ情報(レストランやカフェ、名物料理店等)、宿泊情報(ホテルや旅館、ペンション等)、ショッピング情報(お土産やレジャーグッズ、プロショップ等)などの情報を最大9万件内蔵し、これらをイラストや写真、音声等を駆使してワンタッチで引き出せるように設計されていた。これまでカーナビ用地図ソフトはシステムがナビメーカーによって異なるために互換性がなかったが、このゼンリンの地図ソフトによってこの弊害が一扫され、ナビ研の統一規格にもとづいて発売される様々なカーナビに対応できるようになったのである。³⁵⁾

34) 自動車メーカーの純正品の場合には地図を収めたCDを装置に組み込んだ方式のものが多く、地図の交換はディーラーのサービスで行われ、例えばトヨタ自動車では常に最新の地図ディスクを使えるように車両メンテナンス時にディスク交換を行う方法を採用していたが、パイオニアのシステムではユーザーが音楽CDとデジタル道路地図とを自由に入れ替えることができるといったものであった。

35) 『日刊自動車新聞』1991年10月17日。

また、1991年からトヨタ自動車のソアラとセルシオ向けにカーナビを納入していた日本電装は、純正品の開発で培ったノウハウを活かして1994年7月からナビ研の統一規格に準拠する地図CD-ROMの外販に乗り出した。同ソフトは、独自の航空測量等で地図情報の精度を高めたほか、NTTのタウンページに掲載されているホテルや主要施設など約500万件のデータをCD-ROMに収録しているために電話番号による地図検索機能を有し、目的地等を捜す場合には電話番号を入力するだけで付近の地図を即座に呼び出すことができた。ナビ研の統一規格に対応するソフトの商品化はゼンリンに次いで2番目であった。『日刊自動車新聞』1993年10月9日、1994年6月23日。

ゼンリンの地図ソフトが発売された同年6月にはソニーと東芝、7月にはケンウッド、10月にはアルパイン等が相次いでカーナビの市販品市場に参入し、それはいずれもナビ研の統一規格に準拠するものであった。そして、1994年5月現在では市販カーナビメーカーはパイオニア、ソニー、クラリオン、アルパイン、ケンウッド、松下通信工業、三菱電機、日本ビクター、富士通テン、九州松下電器、住友電気工業、三洋電機カーエレクトロニクス、東芝の13社となり、このうちパイオニア、クラリオン、松下通信工業、住友電気工業の4社以外はナビ研の統一規格を採用していたのである。

そして、記録方式が異なる地図ソフトには互換性がなく、パイオニアのハードではパイオニアが独自に開発したソフトのみが使用でき、ソニーやアルパイン、三菱電機等はナビ研の統一規格に基づいて製作されたゼンリン等のソフトも使用できるが、これも互換性はそのグループ内に限られていた。また、クラリオンや松下通信工業等はパイオニアと同様にそれぞれの会社で定めた自社方式を採用しているために他社製品との互換性はなく、当時は「ソフト交換で様々な機能を楽しめる」のは、多様な専用ソフトをもつパイオニアとナビ研グループのカーナビだけであった。³⁶⁾

その後、独自規格を採用していた松下通信工業は目的地を入力するだけで推奨ルートを表示する自動経路探索機能をもつカーナビの設計に際し、自動経路探索のためには交通規制情報を収録した同社のオリジナル地図ソフトを使用するが、より詳細な情報が欲しいときにはナビ研統一規格の地域詳細版を、渋滞や停車時には同規格のゲームソフトを使用することが可能なコンパクトタイプを開発し、1994年11月に市販を始めた。他方、当初はナビ研統一規格を採用していたアルパインが1995年6月に市場に投入したカーナビは、演算処理能力を高めて自動経路設定機能による目的地までの経路探索時間を従来比の半分に短縮し、オートリルート機能や音声案内機能を充実するととも

36) 『日刊自動車新聞』1993年12月7日。

なお、パイオニアのソフトは米トリンプル社と共同開発した方式、クラリオンのソフトは米イータック社の方式をベースとしたものであった。『日刊自動車新聞』1993年6月29日。

に、交差点付近の目印となる建物をロゴマークで表示するための情報「ランドマーク交差点」を18万件から20万件に増やすなど、オリジナル地図ソフトの充実を図ってナビ機能を強化したものであったが、ソフトはオリジナルとナビ研統一規格のコンパチであった。³⁷⁾

(2) ナビ研統一規格と独自規格

トヨタ自動車は1996年3月に、今後新車装着するカーナビをナビ研の統一規格に準拠した地図ソフトが使用可能な互換機とすることを明らかにした。このため、トヨタ自動車にカーナビを納入する日本電装、アイシン・エイ・ダブリュ、松下通信工業の3社のライン装着用カーナビはすべてナビ研統一規格の地図ソフトが使えるように変更されたが、ナビ研統一規格の地図ソフトで使える機能は施設検索等を行うIISに限定し、カーナビでの経路案内は従来通りに独自規格のソフトウェアのみで行うというものであった。そして当

37) 『日刊自動車新聞』1994年11月21日、1995年6月23日。

目的地を入力するだけで最短ルートの道のりを自動表示する自動経路計算機能をもつカーナビは1994年初めには数機種しかなく、自動経路計算機能をもたせるには道路データだけでなく一方通行や進入禁止等の交通規制情報を盛り込む必要があり、自動経路計算機能をもたせていた住友電気工業や松下通信工業等は独自に交通規制情報を収集し、自社の地図CD-ROMに入力していた。しかし、交通規制は毎年変更されることもあるため、年ごとに最新の交通規制情報を収集する必要があるが、単独で地図CD-ROMの交通規制情報を毎年更新していくのには負担が大きく、時には更新が遅れたり、実際の交通規制と異なる情報がCD-ROMに入力されていたということも起こっていた。そうした中で、全国の都道府県警察と都道府県道路使用適正化センターの協力を得て1993年秋から交通規制情報のデータベース化に着手していた(財)日本交通管理技術協会は、一方通行、指定方向外進入禁止、通行止めのほか、車種、車高、車幅等による通行規制や交差点名など全国で約18万件の情報を収録した交通規制情報データベースの初版を1994年末に完成した。同データベースは、警察庁によって(財)日本デジタル道路地図協会に毎年提供されることが決定されており、それは同協会の地図データベースがカーナビ用地図CD-ROMに用いられ、警察庁では最新の交通規制情報を同協会に提供することによって情報の収集漏れ等に起因した誤った経路誘導を防止するためであった。こうして、1995年6月にゼンリンが一方通行情報等を盛り込んだナビ研統一規格にもとづく地図ソフトを発売し、それにはカーナビ用地図ソフトとしては初めて幅員5.5m以上の主要な道路を対象に一方通行情報をはじめ進入禁止や右左折禁止情報が収録されていたのであった。『日刊自動車新聞』1994年4月19日、1994年6月17日、1994年8月8日。

時、ナビ研統一規格の地図ソフトが利用できるカーナビを採用していたのは日産自動車と本田技研工業の2社だけであったが、最大手のトヨタ自動車はその採用に踏み切ったことでナビ研統一規格の地図ソフトのシェアが高まるものと考えられていた。³⁸⁾

しかし、1997年頃にはナビ研統一規格の劣勢が顕在化し、カーナビの市販品市場でトップ3を占める松下通信工業、アルパイン、パイオニアの3社はいずれも独自規格を採用しており、1997年からは独自規格の地図ソフトを添付し始めた三菱電機のような「移籍組」も現れ、「もはやナビ研統一規格は有名無実化した」とさえ言われ始めたのである。ナビ研統一規格は、カーナビメーカーの開発費負担の軽減と地図ソフト市場の活性化を目的としたものであったが、「市販のカーナビは発売から半年が勝負で、規格が決まるのを待っていては話にならない。統一規格は鮮度不足」(パイオニア)と言われ、事実、1996年4月のVICSのサービス開始後6月にパイオニアは対応製品をいち早く市場投入したのに対して、ナビ研統一規格を採用するメーカーがVICS対応「S規格」のハード及びソフトウェアの足並みをそろえたのは同年秋のことであった。

また、当時はカーナビの機能的な差別化は困難になりつつあり、そのため各社は経路案内の自然さや計算の速さを競っていたが、ここでも統一規格が足かせとなっていたのである。例えば、松下通信工業は「道案内の決め手となるアルゴリズム(計算手順)は各社独自のノウハウで、当社は地図データにも加工している」とし、それは同じことをハードウェアだけに負担させると処理速度が非常に遅くなるためという。さらに、地図ソフトに記録する情報量も売れ行きを左右する要素となり、1997年モデルから全国のデパート700店の提携駐車場を案内できるようにしたアルパインは「費用はかかるが、情報の鮮度や独自性をPRせざるを得ない。ナビ研統一規格のような護送船団方式では生き残れない」としていた。しかし、全国版の地図ソフトを開発するに

38) 『日刊自動車新聞』1996年3月11日。

は10億～20億円の費用がかかり、そのうえ市街地ごとの最詳細図や経路案内の際の目印となるランドマーク(目標物)、検索時に使う電話番号等など地図ソフトに収納させる情報量は増える一方で、地図ソフトの開発・更新費負担が収益の足を引っ張っているために、独自規格の地図ソフトを使用する松下通信工業、アルパイン、パイオニアも決して安泰ではなかったのである。³⁹⁾

このように、カーナビが儲からないのは各社が個別に抱え込んでいる莫大なソフト開発費負担が一因とされ、売れる地図ソフトを製作するには一層多くの費用がかかり利益があがらないという悪循環を断ち切ろうとして地図データの共通化を提案する動きも出始めていたが、自社製品の没個性化にもつながりかねないとあって各社とも慎重な姿勢を示していたのである。⁴⁰⁾

しかし、重いソフト開発費負担に耐え続けるカーナビメーカー等をこの悪循環から解放するものの、逆に没個性化を促進しかねない状況が国際標準化機構(ISO)による規格統一に向けた動きと通信技術の発達によって生まれていた。というのは、ISOには200以上の専門委員会があり、車両交通情報制御システム関連のTC204は1992年に発足し、16の分科会に別れて標準化活動を続け、このうちのデータベース分科会(カーナビ分野で先行する日本が幹事国)はデータの記録や更新手法の統一規格づくりを進め、統一規格が実際に運用される時期は未定だが、これが完成すれば国や製品の枠を超えて地図ソフトの互換が実現することになり、ソフトを自社開発する必要がなくなるからであった。そのため、ハードメーカーはもちろん、旅行や娯楽等の情報資産

39) (財)日本デジタル道路地図協会の調べによると、1996年のカーナビ用地図ソフト出荷量は全国版換算で約78万枚であり、地図1枚の単価を1万5000円とすれば市場規模は約120億円となる。しかし、販売価格の3～4割とされる流通経費を差し引いた残りは約70億円となり、国内で地図ソフトを自社製作しているのはゼンリンや松下通信工業、アイシン・エイ・ダブリュなど7社で、仮にその年間の開発費を各社とも10億円と仮定すれば、利益は残らないことになる。また、現実には「細かいバグ(データの誤り)を指摘してくるユーザーに対しても個別に修正版を送付しており、人件費だけでも年間に億は下らない」といわれていた。『日刊自動車新聞』1997年5月20日。

40) 『日刊自動車新聞』1997年5月20日。

をもつ企業にとっても統一規格の利点は大きく、まだ表面化はしていないが、カーナビ用のデータ整備を進めている企業は相当あると言われていた。他方、2000年頃まではカーナビ+地図の一体型という現在の形が続くだろうが、その先は通信が重要なカギを握るといわれ、ドライバーに渋滞情報を提供するVICS等につき、トヨタ自動車や日産自動車は相次いでカーナビ向けの双方向型情報サービスを開始することを明らかにし、これらの情報サービスは経路誘導や気象情報、イベント案内など道路以外の付加情報が中心であったが、通信を使えば地図を含めた最新情報をリアルタイムで車載端末に提供でき、自車の進行方向の地図だけを随時取り込んでいけば本体側の地図は要らなくなるからであった。⁴¹⁾

(3) 地図ソフトの国際標準とKIWIフォーマット

1997年5月に、日米欧のカーナビメーカー20数社が表示や経路案内、経路誘導等の規格標準案「KIWIフォーマット」(仮称)の概要をまとめ、同年中にKIWI規格に基づいた地図および車載器を試作して問題点の洗い出し作業と細部の検討を行うことになった。このKIWIフォーマット案は、カーナビ用の地図規格の国際標準化を図るために1996年からトヨタ自動車を中心に国内の

41) 『日刊自動車新聞』1997年5月22日。

地図ソフトを必要としないカーナビについては、(財)自動車走行電子技術協会が静岡県の第三セクターである静岡県東部振興センター等の協力を得て、1988年11月に静岡県東部地域においてモデル実験を開始した「自動車局地通信総合化システム」を例としてあげることができる。このモデルシステムは、静岡県東部総合庁舎に設置された情報サービスセンターの中央装置と路上に装置されるデータ通信専用路上端末(微弱電波送信装置)、データ・画像複合端末(情報サービス用端末)、車両側誘導通信送受信機(車載装置)で構成され、自治体や道路・交通管理者、ホテル・旅館と情報サービスセンターを既存の通信回線(電話、CATV等)で結ぶとともに、同センターと自動車を局地通信技術を利用した無線交信で結び(既設のCATV網を利用して道路網と渋滞、地点間旅行時間、規制等の交通情報、経路誘導、観光情報等を静止画像として車両側に伝送する)、双方をドッキングさせ情報通信を可能にするというもので、同システムは静止画ではあるが画像通信を行うことに大きな特色を有し、そのため地図情報等は画像通信で得られるので車載データベースを必要とせず、車両側の情報機器が簡素化されるのである。『日刊自動車新聞』1988年10月8日。

自動車メーカーやカーナビメーカー、地図データ製作会社等が共同で開発を進めてきたもので、複数の言語に対応できるほか、地図データの管理を日本のメッシュ(四角)だけでなく任意のポリゴン(多角形)領域でも可能とし、欧米での地図製作に配慮しているのが特徴で、今後の技術進歩に対応できるように拡張部も定義されていた。各国間の意見調整等の課題も残され、KIWIフォーマット案がISO規格としてそのまま承認されるかどうかは未定であったが⁴²⁾、カーナビ用地図ソフトの国際標準へ向けた新たな段階を迎えることになったのである。⁴³⁾

42) 当時、ITSの国際標準化を目指し、ISO/TC204の活動が始まっており、加盟国はオブザーバーを含めて44カ国であった。ノンストップ料金収受システムや走行制御など全部で16の分科会に別れて検討が重ねられ、このうちのデータベース分科会は地図データなど一連の交通システムに必要なデータベースの標準化を検討し、日本が議長国を務めていた。『日刊自動車新聞』1997年5月23日。

43) 『日刊自動車新聞』1997年5月23日。

近年、ITSをはじめマルチメディア分野では異業種の融合が不可欠になってきているが、それは市場が業種を超えて拡大する可能性があるからだといわれている。そうした中で、企業にとっては国際標準を目指して互換性を持たせた製品開発を行うことが重要になり、企業は自社技術が国際標準となった場合には、その市場拡大に伴った莫大なロイヤリティ収入が期待でき、また関連製品やサービス提供事業への拡大等を通じて市場が相乗的に膨らんだ場合にも後継製品の開発においても有利となる。逆に、国際標準を握れなかった後発企業は製品開発リスクを回避できるものの、セカンド・プレイヤーとして付加価値の低い生産活動に甘んじることになる。そして、経済のボーダレス化が進展し、多国間における標準化が急速に加速して世界全体が一つの巨大マーケットを形成しつつあるため、「標準を制するものがマーケットを制する時代」に突入している。従来、企業は「標準を巡る競争が市場で行われ、その結果、標準が事実上決定されたもの」と定義されるデファクト・スタンダードを主導することによって市場シェアの拡大を図ってきたが、近年ではISOやIEC(国際電気標準会議)など「標準化機構により制定された標準」と定義されるデジュール・スタンダード(公的な標準)の重要性が増大している。特に、エレクトロニクス、情報、通信など進展の速いハイテク分野ではデジュール・スタンダードの制定を待てず、市場で強いものが標準を握る図式が成り立っているが、ITSなど広範な分野を対象とした多様な利害関係を生ずる分野では開発初期段階からのデジュール・スタンダード策定手続きに基づいた標準化を進めることが必要となり、さらにデジュール・スタンダード策定プロセスが透明かつ公平で、広範なメンバーからコンセンサスを得られるというメリットがあるため、標準化が公的機関を活用して進められるケースが増えている。特に、ITSはその最たるものだといわれている。『日刊自動車新聞』1998年3月23日

こうした中で、アルパインは1998年5月に主要取引先である本田技研工業及びゼンリンと合弁で、カーナビ用ソフトに収録するデータベースの開発・販売を行う新会社「エムビーエイ」(資本金は4億9000万円で、出資比率はアルパインが40%、本田技研が35%、ゼンリンが25%)を設立し、同年9月からカーナビ用ソフトの販売を開始した。同社は、カーナビの商品力を左右するソフトを共同開発することによって、付加価値を高めた独自のコンテンツを確立し、商品力を高めることを目的として設立され、新会社が開発したソフトはホンダ向けのOEM供給を始め、データベースの一部はアルパインの市販向けカーナビにも採用されていた。

また、トヨタ自動車は1998年7月に、同社向けのカーナビを生産しているアイシン・エイ・ダブリュ、デンソー(旧・日本電装)、松下通信工業、ゼンリン、富士通テンのカーナビ関連メーカー5社と合弁で、KIWIフォーマット案に基づくカーナビ用地図データベースの開発・販売を行う新会社「トヨタマップマスター」(資本金は4億8000万円で、トヨタ自動車が51%を出資)を設立した。同社は、カーナビがITSに欠かせない車両端末として普及の拡大が見込まれているために、カーナビの機能を左右するソフト開発を強化することでITS分野での優位性の確保を目的とし、これまでカーナビメーカーが独自に開発していたソフト開発を新会社に集約し、高機能化とコストダウン(見通しではデータベースの開発コストは半減)を図り、1999年春からデータベースの提供を開始し、トヨタブランドに限らず市販カーナビメーカーにも提供していくとしていた。トヨタ自動車が「トヨタマップマスター」を設立した背景には、トヨタ自動車は当時複数のメーカーからカーナビを調達していたが、各社が独自にカーナビ用データソフトを開発していたためにコストが割高となっていたことと、メーカーが異なると同じトヨタブランドのカーナビでもソフトの互換性がなく、利便性が低かったことがある。そのため、「トヨタマップマスター」の設立によって今後のトヨタブランドのカーナビは互換性を確保することになり、またこの5社のOEMおよび市販品市場における占有シェアは56%であるため、トヨタ勢による寡占化が一気に進み、マップマ

スター製データのデファクト・スタンダード化が急速に進み始める可能性が出てきたのであった。⁴⁴⁾

そして、トヨタ自動車は1999年5月に、次世代のカーナビ規格KIWIを採用した世界初の新製品を発表し、6月に販売店オプション品として発売されたDVD-ROM版とCD-ROM版にはKIWIが採用され、同日に発表された富士通テンやデンソーのカーナビも同規格に準拠していたのであった。このように、自動車メーカー最大手のトヨタ自動車がいち早くKIWIに対応したことを受けて、同社にカーナビを供給する各メーカーはトヨタマップマスターが供給を始めた地図データベースを使用することで製品の独自性を保ちつつ地図データの開発や更新時にかかる費用を大幅に削減することができるようになったのである。⁴⁵⁾なお、KIWIは世界標準の採用を狙ってISO国際会議で審

44) 『日刊自動車新聞』1998年7月9日、1998年10月16日。

日本には未だISOを欧米からやって来た脅威と捉え、日本独自のシステムを必死になって保持しようとする攘夷的な考え方である「ISO黒船論」なるものが根強く残っているという。戦後、日本は高い技術力ときめ細かい品質管理体制によって経済大国にのし上がり、各分野の激しい市場競争からも力づくでデファクト・スタンダードを勝ち取ってきたが、その過信が日本の国際規格策定への対応の足を引っ張っているとされている。国際標準化のレースで先頭に立っているのが欧州で、各国の市場規模が相対的に小さい欧州では市場統合の観点から標準化の必要性が日米に比べて大きく、そのため欧州はEU域内規格である欧州標準化機構(CEN)規格を国際規格化して、欧州産業の国際競争力強化を図ろうという意識を明確に打ち出している。また、ISOやIECにおける国際規格の策定は最終的には1国1票の投票によって行われるため、日本と米国が欧州規格に反対しても2票にすぎず、欧州は国が多いだけに票数で圧倒的な優位に立つことができる。米国は市場規模が大きく、市場メカニズム尊重の考え方が強いために、従来はデファクト・スタンダードを重視する傾向にあり、デジュール・スタンダード策定への対応は欧州に比べて遅れをとっていた。しかし、その対応は積極方向へ転じ、1992年に議会技術基準局が公表した「グローバル・スタンダード—未来構築の土台—」は「国家規格の開発がワークしない場合、あるいは国際規格の開発に歩調を合わせていくことを怠った場合、アメリカの産業は大きな打撃を被る」と提言していた。つまり、米国は国際規格策定への対応の遅れに危機を感じ、その対応に自国の国際競争力強化の狙いを重ね始めたのである。日本では、分野によって多少の差異はあるものの、その対応は総じて受け身で、ISOやIECの国際規格策定会議に参加しても日本から国際規格の原案を提出することは少なく、他国から提案された案件に対してコメントをするだけの消極的な姿勢が目立っている。英語力の問題も大きな制約となり、この結果、国際規格に意見が反映されず、日本にとって受け入れにくい規格が策定されることがしばしば生じているという。『日刊自動車新聞』1998年3月24日。

議を受けており、カーナビ市場で先行する日本で共通企画の製品が市場投入されたことは、国際標準化に影響を与えそうだとされていたのである。⁴⁶⁾

V おわりに

1980年代には種々のナビシステムの開発が自動車メーカーを中心に行わ

45) これまでカーナビメーカーは、まず、ベースとなる元データをゼンリン等の地図製作会社から調達し、よりカーナビ向けに適した内容にするために道路網や交差点の形状、車線数等の道路情報、住所や電話番号など検索機能に必要な情報を各社独自に収録するなど、独自にカーナビ用地図データベースを開発してきた。しかし、これに要する時間と労力、費用は莫大で、常に各社はコスト圧縮に頭を悩ませてきた。しかも、地図情報の生命線は鮮度にあり、やっと一つのデータを整備し終えても新しい道路や架橋の開通、新設される施設など目まぐるしく変化する地図情報に対応するため、日々繰り返しのメンテナンスが必要になる。カーナビ市場がここまで成長しているにもかかわらず、低価格化が思ったように進まないのもデータベースの開発にかかる高いコストがネックになっていた部分もある。しかし、できあがる地図はほとんど同じなのに、何社ものメーカーが同じ交差点を調べるという無駄があるなど、重複投資になっていた部分も多かった。しかも、1社が独自開発したデータベースには互換性がなく、情報の共有化ができないのも非効率的であった。トヨタマップマスターはそういったグループ内の非効率部分を解消するために設立され、これまで各社に重複していた人材や情報、ノウハウを集約し、より高精度・高品質で低コストのデータベース開発を目指している。ナビメーカー各社はトヨタマップマスターから提供されるデータベースを元に独自の味付けを加えて販売することになる。『日刊自動車新聞』1999年6月11日。

46) 『日刊自動車新聞』1999年5月19日。

他方、トヨタ自動車はGMやフォード、ダイムラークライスラー、ルノーの5社共同で次世代車載マルチメディアシステムのインターフェイスに関する標準規格化についての具体的な対象項目や手法等を規定した覚書を1998年10月に締結した。この覚書では、①車載マルチメディアに共通に接続・利用できる情報機器及びアプリケーションに関するアーキテクチャの規格化、②アプリケーションソフトを作動させるためのアプリケーションプログラムインターフェイス(API)の規格化、③周辺機器を接続するインターフェイス(HIP)の規格化を進めることが取り決められていた。同時に、低高速データ転送用の車載バス・プロトコル及びアクセス管理のためのゲートウェイに関する要件をまとめ、SAEやISO等に提言するとしていた。また、この5社による標準化に向けた組織体(AMIC)には近く日産自動車、ホンダ、マツダ、フォルクスワーゲン、BMWなど9社が新規加入する予定で、AMICでは委員会や開発チーム等を設置して規格化作業を進めていく上での規格開発協力企業としてIBMとサンマイクロシステムズの2社を指定した。『日刊自動車新聞』1999年4月28日。

れ、カーナビ用地図ソフトも自動車メーカーの独自の規格にもとづいて製作されていたために、カーナビ用地図ソフトのフォーマットは同じ自動車メーカーの純正品といえども車種ごとに異なり、互換性がないという状態であった。他方で、広義のナビゲーションに求められる地図データや各種の測位方式による位置情報等を統合的に処理する基本ソフトをCDをメモリとするROMに収納する規格を決め、製品にメーカーの特色を出しながら互換性を保証することを目的として、1985年12月に電機メーカーを中心にナビ研が設立された。しかし、(財)日本デジタル道路地図協会には自動車や電機等の多数の企業が参加していたのに対して、この研究会には自動車メーカーは参加しておらず、このことが後の純正品市場と市販品市場という2つのカーナビ市場を形成し、規格の統一という問題を引き起こす根源となった一方で、カーナビが急速に普及する要因ともなったのである。

このナビ研による世界初のカーナビ用CD-ROMの統一規格の制定は、地図ソフトの互換性を可能にすることから地図ソフトの大量生産によるコストダウンにつながるが、情報源の共通化は他社製品との情報面での差別化が難しくなるとして規格化に疑問を投げかけるメーカーもあり、市販品市場の中でもナビ研統一規格を採用するメーカーと独自規格を採用するメーカーに分かれたのであった。そのため、例えば独自規格を採用するパイオニアのカーナビではパイオニアが独自に開発したソフトのみが使用でき、ソニーやアルパイン、三菱電機等はナビ研統一規格に基づいて製作されたゼンリン等のソフトを使用できるが、これも互換性はそのグループ内に限られ、このことも規格の統一という問題を含んでいたのであった。

そして、ナビ研統一規格の地図ソフトが利用できるカーナビを採用していたのは日産自動車と本田技研工業の2社だけであったが、最大手のトヨタ自動車が1996年3月に今後新車装着するカーナビをナビ研の統一規格に準拠した地図ソフトが使用可能な互換機とすることを明らかにし、その採用に踏み切ったことで、ナビ研統一規格の地図ソフトのシェアが高まり、純正品と市販品という領域において存在していた規格の統一という問題は解消されるか

のように思われていた。しかし、トヨタ自動車はナビ研統一規格の地図ソフトで使える機能を施設検索等のためのIISに限定し、経路案内は従来通りに独自規格のソフトウェアのみで行うとし、また1997年頃にはカーナビの機能的な差別化は困難なために、各社は経路案内の自然さや計算の速さを競っていたが、そこでは統一規格が足かせとなり、そのため独自規格の優勢が徐々に顕在化してきたのであった。

こうした中で、ISOによる規格統一の動きと通信技術の発達によってカーナビ用地図ソフトの規格統一問題は新たな局面を迎えることになったのである。

ISOのデータベース分科会ではカーナビ分野で先行する日本が幹事国となり、データの記録や更新手法の統一規格づくりを進め、他方で、カーナビ用地図規格の国際標準化を図るためにトヨタ自動車を中心となってカーナビメーカー等と共同で1996年からKIWIフォーマットの開発を進めるとともに、同社は1998年7月に同社向けのカーナビを生産している関連メーカー5社と合弁でKIWIフォーマット案に基づくカーナビ用地図データベースの開発・販売を行う新会社「トヨタマップマスター」を設立し、この5社のOEMおよび市販品市場における占有シェアは56%であったために、トヨタ勢による寡占化が一気に進み、マップマスター製データのデファクト・スタンダード化が急速に進み始める可能性が出てきたのであった。他方で、今後は通信が重要なカギを握るといわれ、ドライバーに渋滞情報を提供するVICS等につき、トヨタ自動車や日産自動車は相次いでカーナビ向けの双方向型情報サービスを開始することを明らかにし、これらの情報サービスは経路誘導や気象情報など道路以外の付加情報が中心であるが、通信を使えば地図を含めた最新情報をリアルタイムで車載端末に提供できるために、自車の進行方向の地図だけを随時取り込んでいけば本体側の地図は要らなくなるのである。

このように、ITSの一つの重要な部門であるナビゲーションにおいては、使用者の利便性の観点から地図表示と位置表示の一体化を前提とした技術開発が進められているが、カーナビには欠かせないデジタル道路地図の規格統一

問題は現在も極めて流動的ではあるものの、トヨタ自動車によるデファクト・スタンダード型の主導體制が着々と構築されてきていることは指摘しておかねばならない。