

平成15年度 特許出願技術動向調査報告書

ナビゲーションシステム (要約版)

<目次>

第1章 ナビゲーションシステム技術の概要	1
第2章 特許動向分析	5
第3章 市場環境分析	20
第4章 政策動向分析	23
第5章 研究開発動向分析	24
第6章 まとめと展望	26

平成16年3月

特 許 庁

問い合わせ先
特許庁総務部技術調査課 技術動向班
電話：03-3581-1101(内線2155)

第1章 ナビゲーションシステム技術の概要

第1節 ナビゲーションシステムについて

(1) ナビゲーションシステムの歴史

ナビゲーションシステムは、船舶や航空機などで古い歴史を持つが、自動車用として運転者が利用するシステムが一般化したのは最近のことである。日本が1980年代に実用化の先鞭を切り、GPS(Global Positioning System)を利用した測位技術が導入された1990年以降急速に開発が進み、FM多重放送のVICS(Vehicle Information and Communication System)がサービスを始めた1996年頃から本格的に普及が進んだ。

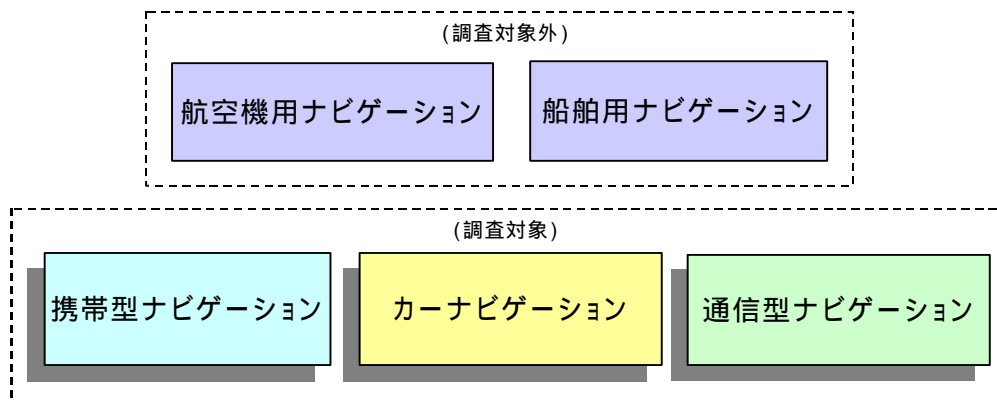
2003年3月にはカーナビゲーションシステムは国内の累積出荷台数1,140万台を超えるにいたっている。

インターネットが一般で広く使われるようになり、さらに携帯電話を始めとする携帯端末が世界的に普及してきた21世紀直前からカーナビゲーションシステムの発展形と考えられる携帯型ナビゲーションシステム、さらに通信型ナビゲーションシステムが相ついで登場してきた。携帯電話開発で培われた超小形薄型化などの携帯化技術と、通信回線の高速大容量化、放送のデジタル化技術の進展により、携帯型と通信型ナビゲーションシステムはさらに進化を遂げながら大きな産業に成長するものと考えられる。

(2) 本調査におけるナビゲーションシステム技術の範囲

今回調査の対象とするナビゲーションシステム技術は、第1-1図に示すようにシステム形態がカーナビゲーション、携帯型ナビゲーション及び通信型ナビゲーションシステムに関するものとし、航空機や船舶などその他の移動物体で用いられるシステムは対象としない。

第1-1図 ナビゲーションシステムの調査対象

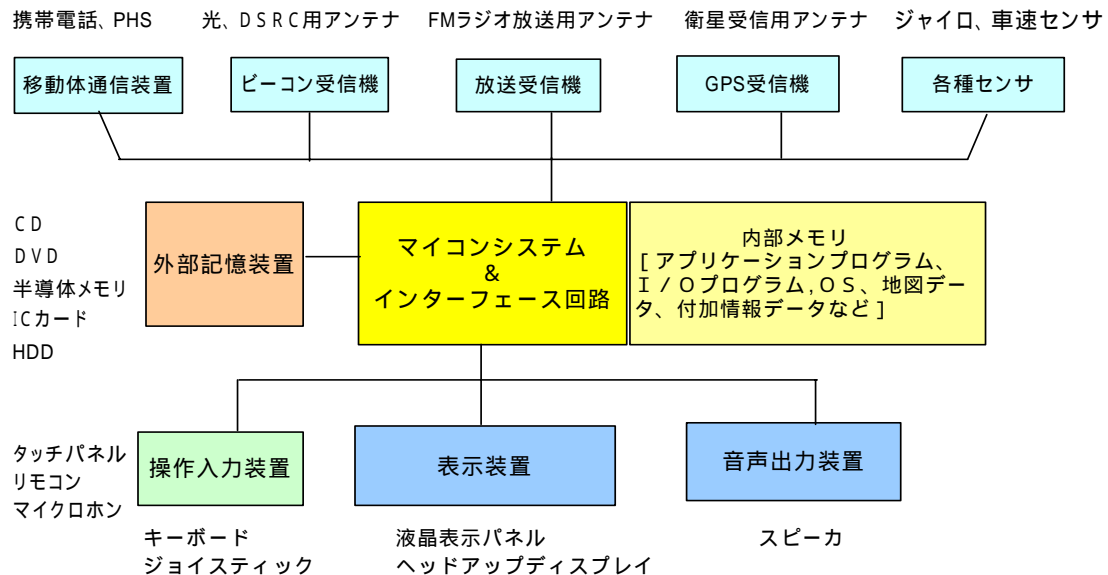


ナビゲーションシステムの標準的な構成を第1-2図に示す。

測位計算、経路探索計算や多様な情報処理、さらに周辺装置とのI/O制御処理などの処理を実行するマイコンシステムを中心にして「操作入力装置」、「表示装置」、「音声出力装置」、「内部メモリ」、「外部記憶装置」、「GPS受信機」などの受信装置とそれらに対

応したアンテナ、携帯電話などの「移動体通信装置」、ジャイロ、車速センサーなどの各種センサーを配置した構成が基本となっている。

第 1-2 図 ナビゲーションシステムの標準的な構成



第 2 節 ナビゲーションシステム技術俯瞰

ナビゲーションシステムの技術俯瞰図を第 1-3 図に示す。ナビゲーションシステム技術として特徴の有る要素部分は、6つの技術観点「測位技術」「経路誘導技術」「位置情報利用技術」「通信技術の利用技術」「他の車載機器との融合技術」「システム・コンポーネント技術」に大分類できる。この他にナビゲーションシステムにおいては「地図作成技術」も重要な観点となる要素技術であるがセミマクロテーマ「GIS(地図情報システム)」で調査されることから今回調査の対象外とした。それぞれ観点には幾つかの主要技術テーマ(中分類)が存在する。それら主要技術テーマ名とその技術内容の概要を第 1-3 図に併示した。なおこの分類項目の技術内容については、特許調査範囲の中で特許技術分類やキーワードによってさらに詳細な意味付けが行われる。図に示すようにナビゲーションシステムの母体となる技術分野は広範である。

ここで要素技術分類「位置情報利用技術」「通信技術の利用技術」「他の車載機器との融合技術」の3つはナビゲーションシステムの今後の展開方向を示すものと仮定した技術分類である。

また要素技術開発上の技術課題は

- ・主として測位にかかわる「高精度化」、
- ・経路誘導や情報表示に関わる「高機能化」、
- ・部品、システムの「小形・軽量・薄型化」、
- ・ソフトウェアの開発費用も含めた「低コスト化」、
- ・運転や歩行など移動中の安全を確保する「安全・信頼性」、
- ・企業の協業の土台ともなる標準化を含む「その他」の項目に分類できる。

主要技術テーマと関連の深いと考えられる課題は 印で示している。

第 1-3 図 ナビゲーションシステムの技術俯瞰図

関連技術	要素技術			技術課題 (関連)					
	技術観点 (大分類)	主要技術テーマ (中分類)	技術内容	高精度	高機能	小型化	低価格	安全/信頼性	その他(標準化など)
衛星通信受信技術	A. 測位技術	A1 絶対位置測定	GPS(人工衛星)、電波航法、ビーコン						
		A2 相対位置測定	距離センサ、角速度センサ、加速度センサ						
		A3 測位補正	DGPS、ハイブリッド航法、角速度センサ補正、距離センサ補正、マップマッチング						
GIS(地図情報システム)	B. 経路誘導技術	B1 経路探索	アルゴリズム、静的経路探索、動的経路探索(端末決定型/センタ-決定型)、対象経路・巡回経路探索、利用情報探索、目的地設定方法(電話番号、住所等)						
		B2 経路案内	表示方式(立体図、矢印など)、音声案内方式、出力タイミング						
計算・処理技術	C. 位置情報利用技術	C1 表示情報	地域情報(施設、イベント、観光等)、交通情報(渋滞、規制、工事等)、料金・課金情報、情報加工(イメージ処理、テキスト編集他)						
表示技術		C2 検索(選別)方法	選択手法(カテゴリー、エリア、電話番号、時刻・時間など)、オフライン/オンライン検索						
音声技術		C3 出力方法	表示、音声						
		C4 位置情報利用システム	業務利用、個人利用システム						
マルチメディア技術	D. 通信技術の利用技術	D1 ダウンロード	プログラム/地図情報更新、地域情報(施設、イベント情報等)、交通情報(渋滞、規制、工事等)						
移動体通信技術		D2 アップロード	緊急通報、プローブカー、車両管理、運行管理						
		D3 双方向通信	車車間通信、センター・端末間通信						
		D4 通信方式	インターネット、IPv6、公衆回線、放送、ビーコン、DSRC						
放送通信技術	E. 他の車載機器との融合技術 [テレマティクス]	E1 走行(車両)制御装置との融合	変速機/エンジン/ブレーキ/操舵機構制御 走行支援、予防安全、メンテナンス、盗難防止						
		E2 AV機器との融合	テレビ受信機、ラジオ受信機、AV機器(ステレオ)						
		E3 ネットワーク化	車内LAN、Bluetooth						
車両制御技術	F. システム・コンポーネント	F1 機器・システム	車載端末、携帯電話、携帯端末						
		F2 入力手段	タッチパネル、リモコン、音声認識						
		F3 出力手段	映像・画像表示、音声合成・音声応答						
		F4 通信手段	受信回路、アンテナ						
		F5 記憶手段	パッケージメディア(CD、DVD、MD)、HDD、半導体メモリ/カード						
		F6 組み込みソフトウェア	OS、アプリ、iFソフト						
		F7 その他要素部品	半導体回路、機構、センサーなど						
その他(電子回路、機構、計測、制御など)技術									

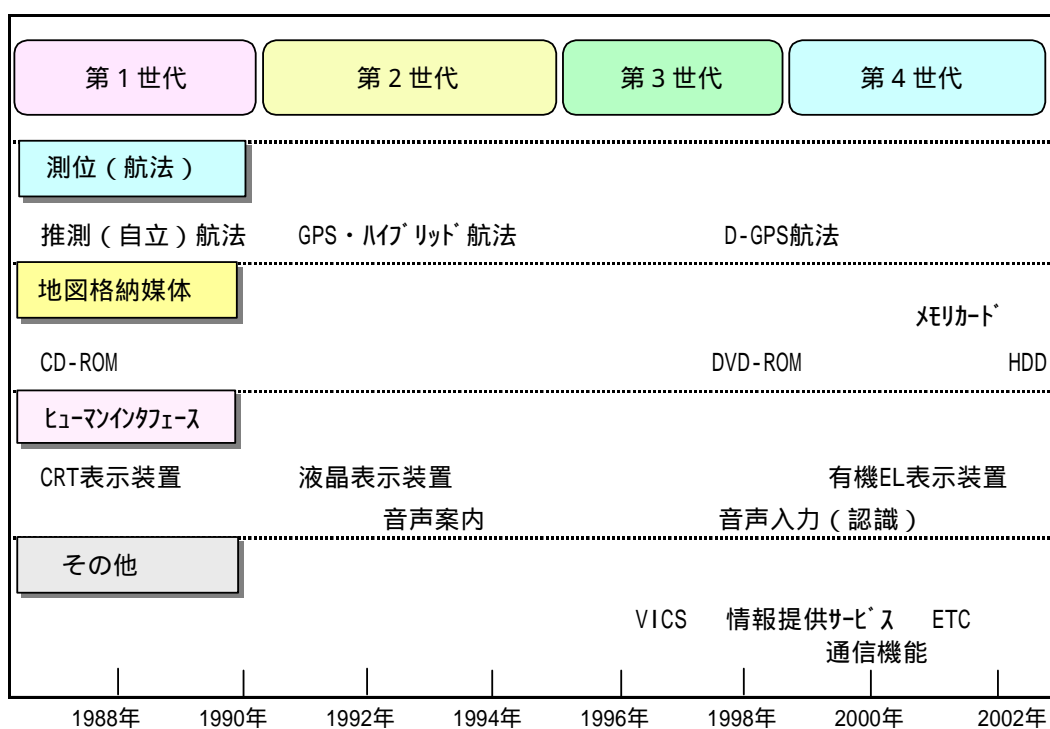
第3節 これまでの主要な技術開発テーマ

これまでに開発負荷の大きかった主要な技術テーマには下記のテーマがある。

- ・測位精度の向上
- ・走行の支障をきたさない操作入力および経路誘導
- ・案内情報の多様化
- ・ソフトウェア及び電子地図開発の効率化
- ・GPS受信機の小型化、表示パネルの視認性向上
- ・システムコスト低減
- ・VICSやビーコンシステムなどインフラの構築

第1-4図にナビゲーションシステムの製品としての発展過程を示す。

第1-4図 ナビゲーションシステムとその主要技術の変遷



- (1) 第1世代：航法には推測航法、デジタル地図の格納媒体にはCD-ROM、表示装置にはCRTを用い、主として地図上に自車位置を表示する機能を実現した世代。
- (2) 第2世代：GPSおよびハイブリッド航法、液晶表示装置、音声案内などを用い、経路探索・案内機能を持たせた世代。
- (3) 第3世代：D-GPS、DVD-ROM、音声入力などが導入され、さらにVICSなど外部情報との接続が可能となった世代。
- (4) 第4世代：通信機能を持ち、多様なニーズに答えるサービスを提供する車載情報端末を意味し、ネットワーク技術や高度情報処理技術を背景として、ますます進化の度を速めている現在発展中のナビゲーションシステム。

第2章 特許動向分析

今回の特許調査では、1990年以降に公開されたナビゲーションシステムに関連する日本、米国、欧州（EPO:European Patent Office、独国、英国）への出願及び登録特許を対象とする。三極の定義を下記とした。

< 出願先国としての三極と調査対象特許 >

日本：日本国特許庁の公開、登録特許（以後略記：日本特許）

米国：米国特許商標庁の公開・登録特許（以後略記：米国特許）

欧州：EPO、英国特許庁、独国特許商標庁の公開・登録特許（以後略記：欧州特許）

< 特許出願人国籍における三極 >

日本：日本国（JP）

米国：米国（US）、カナダ（CA）

欧州：現在のEU加盟国15カ国にノルウェー、スイスを加えた国。

第2-1表に日米欧特許の検索式を示す。日本特許についてはPATOLIS、米国特許についてはCLAIMS、欧州特許についてはDWPI(Derwent World Patents Index)の各データベースを利用して検索を行った。

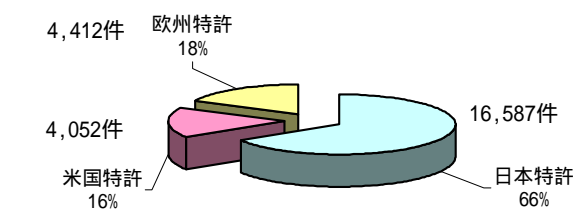
第2-1表 ナビゲーションシステム関連特許の検索式

日本特許の検索式 [PATOLIS] 公開日：1990.1.1～2003.6.27	IC=(G01C21/00+G08G1/0962:G08G1/0969+G08G1/133:G08G1/137) or FK=(ナビゲーション?+カ-ナビ?+ナビゲ-タ?+経路*(探索+案内) and FK=(自動車?+車載?+車両?+移動体+電話?+端末?+携帯?+PDA+セルラ-+PHS)
米国特許の検索式 [CLAIMS] 公開日：1990.1.1～2003.7.17	IC=(G01C21/00+G08G1/0962:G08G1/0969+G08G1/133:G08G1/137) or CL=701200:701226
欧州特許の検索式 [DWPI] 公開日：1990.1.1～2003.7.09	IC=(G01C21/00+G08G1/0962:G08G1/0969+G08G1/133:G08G1/137)

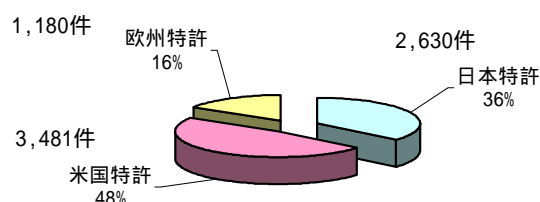
注：ICはIPC(国際特許分類記号)、FKはPatolisのフリーキーワード、CLは米国特許分類記号、+はor集合演算、:は区間演算子を示す。

上記検索式で抽出された特許出願は日本において16,587件、その内登録されたものが2,630件、米国において4,052件、その内2000年11月に導入された公開制度の施行後に公開され未登録の出願が571件、欧州において4,412件でその内登録されたものが1,180件である。第2-2図に三極の出願件数比較を示す。第2-3図に三極の登録件数比較を示す。出願件数は日本特許が圧倒的に多いが、欧米でも4,000件を超える大きな規模である。一方この技術分野の日本での登録件数は2,630件であり、登録件数規模では、米国で登録された件数の方がかなり多い。

第2-2図 三極の出願件数比較



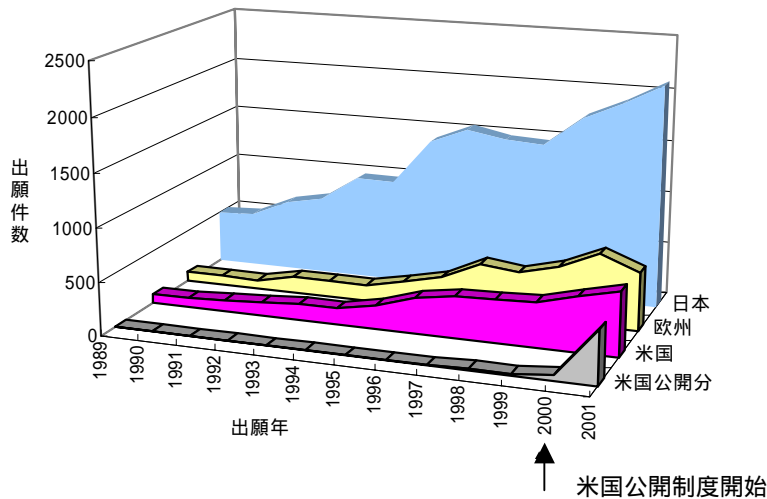
第2-3図 三極の登録件数比較



第2-4図に出願先別の出願件数年次推移を示す。

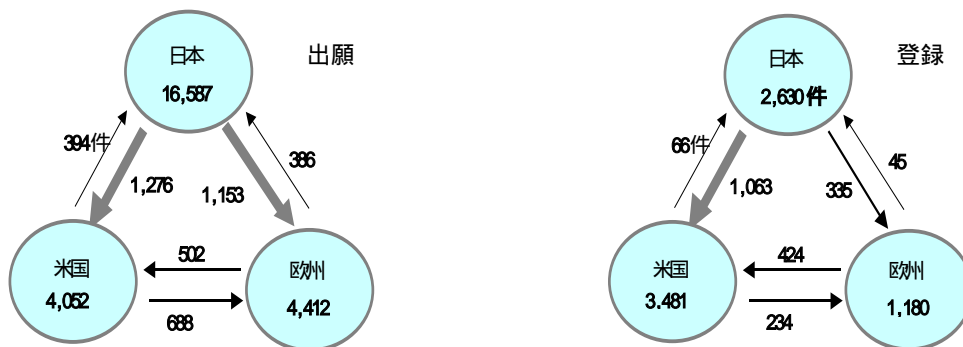
この図によれば、日本では1990年以前にすでに500件を超える出願が為されており、その後1998-1999年に一時減少するが、大きな流れではかなりの勢いで増加している。米国では、1990年代から現在まで一貫して増加を続けている。灰色グラフに米国における公開制度施行後の公開件数推移を参考として描いた。欧州では、米国特許の推移と類似しており、1998年のみ日本特許の動きと類似して若干の減少が見られる。欧州特許は2001年に減少傾向に見えるが、公開されていないものが若干(10~30%)あることを考慮すると、実勢は増加と判断するのが妥当と考えられる。

第2-4図 出願先別出願件数年次推移



第2-5図にナビゲーションシステム関連技術の三極間の出願及び登録構造を示す。

第2-5図 ナビゲーションシステム関連技術の三極間の出願・登録構造



外国出願の三極間の流れでは、日本から欧米への出願がいずれも1,000件を超えていて目立って多い。一方欧米から日本への出願はいずれも300件台に留まっている。しかし欧米間の出願の流れは日本への件数よりかなり多く、日本より欧米が重視されていると考えられる構造を示している。登録については、米国において登録された件数が最も多く、日本においては出願されたものの16%程度しか登録されておらず、登録率の点では欧州よりも低い。出願の流れとしては、日本から米国への出願登録件数の多さが際立っている。

第1節 日米欧特許における主要技術テーマ別出願動向

第1-3図に示したナビゲーションシステムの技術俯瞰図における主要技術テーマの対象特許出願件数分布を第2-6表に示す。技術観点（大分類）の件数は中分類の主要技術テーマ別で抽出された件数の和集合に相当する件数を表している。

F観点「システム・コンポーネント」以外の5つの観点における日本出願は課題解決手段や特許請求の範囲に当該技術テーマの技術内容を含むものに限定した。

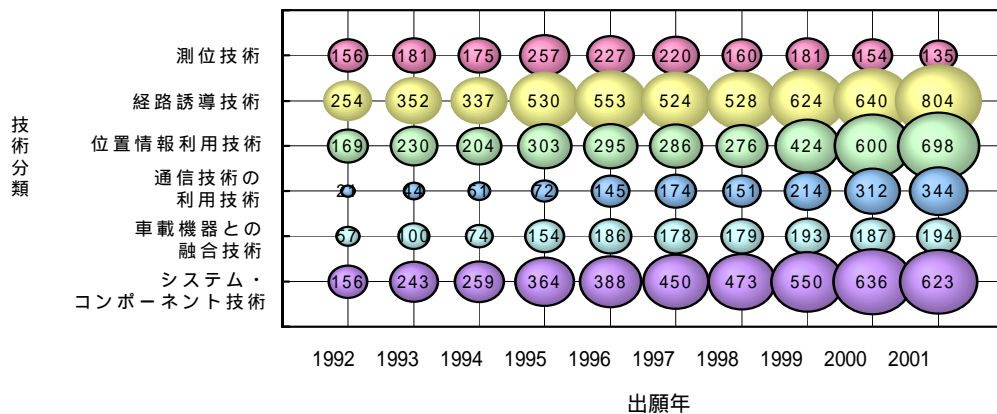
なおその他観点到属するものには、今回調査対象外とした航空、船舶、宇宙航行体のナビゲーション技術、地図作成技術などがある。

第2-6表 主要技術テーマの対象特許出願件数分布

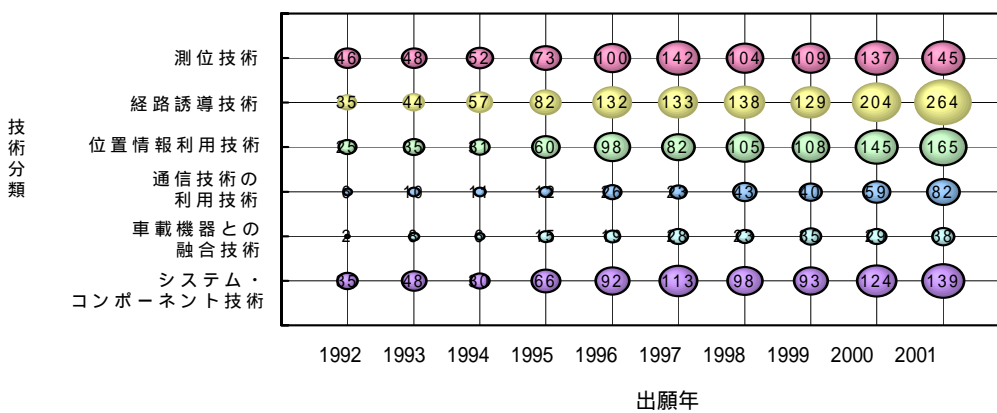
技術観点(大分類)	主要技術テーマ (中分類)	出願件数 (日本)	出願件数 (米国)	出願件数 (欧州)
A 測位技術	(中分類集合)	2,439	1,151	540
	A1 絶対位置測定	556	591	269
	A2 相対位置測定	582	270	163
	A3 測位補正	1,289	514	233
B 経路誘導技術	(中分類集合)	5,702	1,485	1,100
	B1 経路探索	2,487	445	463
	B2 経路案内	2,781	551	369
C 位置情報利用技術	(中分類集合)	3,926	1,016	925
	C1 表示情報	1,078	202	292
	C2 検索(選別)方法	1,031	430	483
	C3 出力方法	1,401	360	172
	C4 位置情報利用システム (観点A,B技術除く)	472	252	108
D 通信技術の利用技術	(中分類集合)	1,573	375	431
	D1 ダウンロード	446	71	78
	D2 アップロード	204	67	58
	D3 双方向通信	410	56	45
	D4 通信方式	761	214	299
E 他の車載機器との融合技術	(中分類集合)	1,627	239	345
	E1 走行(車両)制御装置との融合	1,060	201	221
	E2 AV機器との融合	544	33	63
	E3 ネットワーク化	27	7	14
F システム・コンポーネント	(中分類集合)	4,504	1,027	1,338
	F1 システム	1,206	128	214
	F2 入力・操作手段	894	50	111
	F3 出力・表示手段	1,596	169	217
	F4 通信手段	803	209	192
	F5 記憶手段	321	146	178
	F6 組込みソフトウェア	79	90	79
	F7 その他要素部品	353	424	566
Z その他観点	航空、船舶、宇宙航行体用ナビゲーション技術、地図作成技術ほか	1,609	878	857

第2-7図、第2-8図、第2-9図に6つの技術観点「測位技術」「経路誘導技術」「位置情報利用技術」「通信技術の利用技術」「車載機器との融合技術」「システム・コンポーネント」に係るそれぞれ、日本、米国、欧州特許の出願件数推移比較を示す。図のバブル内に記載した数字は出願件数を表す。日米欧とも、どの技術観点においても現在に向けて増加の傾向が顕著である。特に「位置情報利用技術」と「通信技術の利用技術」は日米欧とも1995年頃から急増しており新しい技術開発テーマであることを示している。一方「測位技術」は古くから開発が進められ、最近では増加の勢いがなくなってきた成熟技術であると考えられる。件数規模が大きいのは「経路誘導技術」でナビゲーションシステム技術の中心的技術として増加の勢いがある。

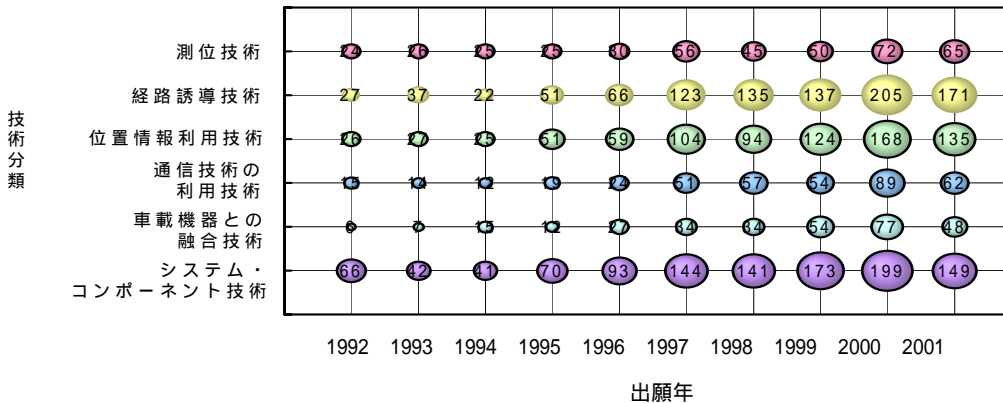
第 2-7 図 日本におけるナビゲーションシステム主要技術観点別出願件数推移



第 2-8 図 米国におけるナビゲーションシステム主要技術観点別出願件数推移



第 2-9 図 欧州におけるナビゲーションシステム主要技術観点別出願件数推移



第 2-10 図 経路誘導技術の 2 つの主要技術テーマ

出願件数分布（出願先別）

6 つの技術観点の中から 1 例として

経路誘導技術の分析結果を紹介する。

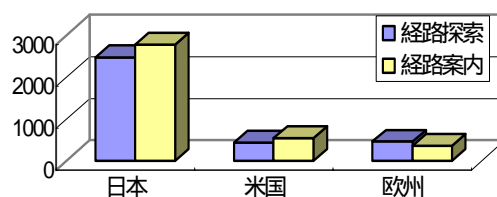
2 つの主要技術テーマ「経路探索」と

「経路案内」の出願の件数分布について

日米欧を比較した棒グラフを第 2-10 図

に示す。日本ではおよそ米国、欧州の 5 倍

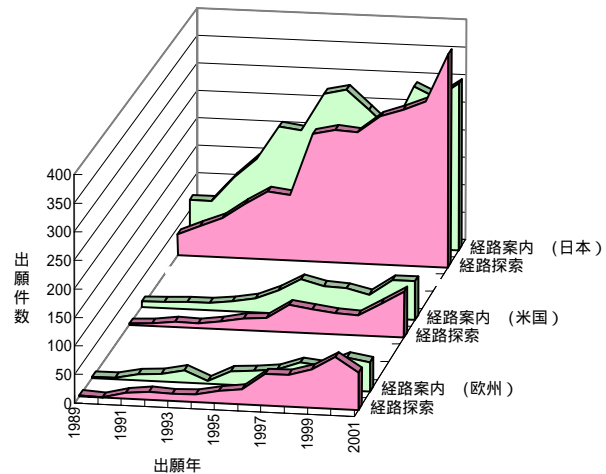
の件数規模である。経路探索と経路案内の分布では、日本と米国は経路案内に比重がかかっているのに対し、欧州は経路探索に比重がかかっている。



第 2-11 図は上記 2 つの経路誘導技術関連主要技術について出願件数推移を出願先三極比較の形で示したものである。

第 2-11 図 経路誘導技術の 2 つの主要技術
テーマ出願件数推移（出願先別）

日本では 2 つの技術ともに 1990 年代から直近までかなりの勢いで件数の増加が見られる。欧米も現在へ向けての増加の傾向は同じだが、日本に比べて立ち上がりが数年遅れている。カーナビゲーションシステムの開発を日本が世界に先駆けて進めてきた構図がこれらのグラフに如実に現れている。

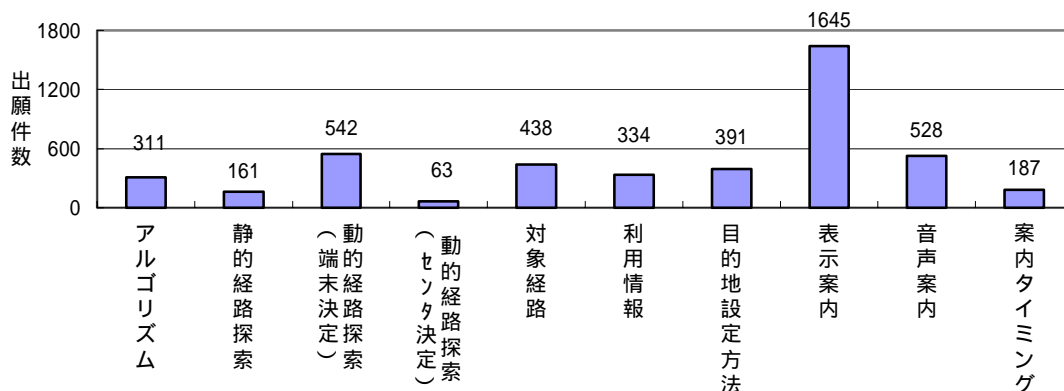


さらに経路誘導技術の各主要技術テーマの技術内容を下記のように小分類化して、それらに関する日本特許の出願件数を調査した。

- a) 経路探索技術：探索アルゴリズム、静的経路探索、動的経路探索（端末決定型）、動的経路探索（センタ決定型）、対象経路関連、利用情報関連、目的地設定
- b) 経路案内技術：表示案内、音声による案内、案内出力のタイミング

第 2-12 図に経路誘導技術小分類項目に関する日本特許の出願件数分布を示す。第 2-12 図によると視覚的に表示案内する技術である「表示案内」に関する出願が群を抜いて多いことが分かる。ナビゲーションシステム技術全体の中に有ってもこの表示案内技術が最も多く出願されている技術アイテムである。次いで多いのは合成音声で経路案内を行う「音声案内」、リアルタイムの交通情報や、道路情報などを受信して流動的に経路探索を行う「動的経路探索（端末決定型）」、最短経路、迂回経路など探索経路の種別に関する「対象経路」に関する技術である。

第 2-12 図 経路誘導小分類技術に関する日本特許の出願件数分布



第2節 日米欧特許における出願人動向

(1) ナビゲーションシステム技術全体の出願人動向

共同出願も考慮した出願人ごとの出願件数を日米欧特許それぞれについて調べた。

第2-13表に出願先三極別特許出願人の出願件数ランキングを示す。件数上位50位まで掲載している。米国及び欧州特許出願人名の後に示した括弧内の記号はその企業の所属国コードを表している。

第2-13表 出願先三極別特許出願人の出願件数ランキング

日本			米国			欧州		
ランク	出願人	共願込み出願件数	ランク	出願人	共願込み出願件数	ランク	出願人	共願込み出願件数
1	松下電器産業	1485	1	TRIMBLE NAVIGATION(US)	175	1	BOSCH(DE)	433
2	デンソー	862	2	PIONEER(JP)	135	2	PIONEER(JP)	155
3	アルパイン	739	3	AISIN AW(JP)	114	3	AISIN AW(JP)	129
4	トヨタ自動車	687	4	mitsubishi electric(JP)	88	4	MITSUBISHI ELECTRIC(JP)	102
5	富士通テン	652	5	NAVIGATION TECH(US)	86	5	SIEMENS(DE)	100
6	アイシン・エィダブリュー	601	6	MATSUSHITA ELECTRIC(JP)	85	6	VOLKSWENWERK(DE)	96
7	ソニー	589	7	HONDA MOTOR(JP)	82	7	MATSUSHITA ELECTRIC(JP)	91
8	日産自動車	586	8	MOTOROLA(US)	72	8	MANNESMANN VDO(DE)	89
9	三菱電機	567	9	BOSCH(DE)	69	9	MANNESMANN(DE)	75
10	住友電気工業	567	10	ALPINE(JP)	53	10	DAIMLER CHRYSLER(DE)	74
11	本田技研工業	435	11	CATERPILLAR(US)	48	11	TOYOTA MOTOR(JP)	65
12	日立製作所	426	12	DENSO(JP)	47	12	HONDA MOTOR(JP)	61
13	パイオニア	390	13	NISSAN MOTOR(JP)	47	13	BAYERISCHE MOTOREN WERKE(DE)	54
14	マツダ	389	14	TOYOTA MOTOR(JP)	47	14	DENSO(JP)	45
15	エクオス・リサーチ	361	15	IBM(US)	45	15	NOKIA MOBILE PHONES(FI)	40
16	ザナヴィ・インフォマティクス	344	16	SONY(JP)	45	16	ZANAVY INFORMATICS(JP)	40
17	ケンウッド	334	17	HITACHI(JP)	43	17	NISSAN MOTOR(JP)	39
18	東芝	255	18	PHILIPS(NL)	36	18	MOTOROLA(US)	38
19	日本電気	209	19	ZANAVY INFORMATICS(JP)	35	19	SUMITOMO ELECTRIC(JP)	37
20	クラリオン	195	20	ZEXEL(JP)	33	20	HITACHI(JP)	36
21	日本電信電話	185	21	MAGELLAN DIS(US)	32	21	PHILIPS(NL)	36
22	カシオ計算機	177	22	SNAPTRACK(US)	27	22	SONY(JP)	32
23	アイシン精機	170	23	SUMITOMO ELECTRIC(JP)	27	23	CATERPILLAR(US)	27
24	三洋電機	156	24	EQUOS RESEARCH(JP)	25	24	NAVIGATION TECH(US)	26
25	シャープ	147	25	MANNESMANN VDO AG(DE)	24	25	GRUNDIG(DE)	22
26	ダイハツ工業	134	26	HONEYWELL(US)	21	26	NIPPON ELECTRIC(JP)	22
27	三菱自動車工業	109	27	FUJITSU(JP)	19	27	ZEXEL(JP)	22
28	日本無線	103	28	INCREMENT P(JP)	19	28	DEUTSCHE TELEKOM MOBIL(DE)	21
29	松下電工	97	29	GARMIN(US)	18	29	MAGELLAN DIS(US)	21
30	住友電装	96	30	MANNESMANN AG(DE)	18	30	SAGEM(FR)	20
31	ボッシュ (DE)	93	31	LITTON SYSTEMS(US)	17	31	AUDI NSU AUTO UNION(DE)	19
32	富士通	88	32	SHINSANGYO KAIHATSU(JP)	16	32	CIT ALCATEL(FR)	18
33	セイコエプソン	82	33	SIRF TECHNOLOGY(US)	16	33	INCREMENT P(JP)	17
34	矢崎総業	81	34	GEN MOTORS(US)	15	34	SHINSANGYO KAIHATSU(JP)	17
35	沖電気工業	78	35	MAZDA MOTOR(JP)	15	35	BODENSEEWERK GERAETETECH(DE)	16
36	村田製作所	71	36	SAMSUNG ELECTRONICS(KR)注	15	36	HONEYWELL(US)	15
37	日本電気ホームエレクトロニクス	68	37	NIPPON ELECTRIC(JP)	14	37	TELDIX GMBH(DE)	15
38	鈴木自動車工業	65	38	ROCKWELL(US)	14	38	ALPINE(JP)	14
39	新産業開発	64	39	DAIMLER CHRYSLER AG(DE)	13	39	FUJI HEAVY(JP)	14
40	富士重工	57	40	AMERICAN GNC(US)	12	40	MAZDA MOTOR(JP)	14
41	インCREMENT・ピー	54	41	ERICSSON(SE)	12	41	DAIMLER BENZ(DE)	13
42	トキン	54	42	FUJI HEAVY(JP)	12	42	DEUTSCH ZENTR L.&R.(DE)	13
43	鳥取三洋電機	54	43	QUALCOMM(US)	12	43	LUCENT TECHNOLOGIES(US)	13
44	キヤノン	53	44	VISTEON TECHNOLOGIES(US)	12	44	NOKIA(FI)	13
45	マスプロ電工	49	45	AISIN SEIKI(JP)	11	45	OPEL ADAM(DE)	13
46	ハネス総合技術研究所	44	46	FUJITSU TEN(JP)	11	46	PHILIPS(NL)	13
47	日本精機	43	47	NOKIA MOBILE PHONES(FI)	11	47	RENAULT(FR)	13
48	ビステオンテクノロジー・ズ (US)	41	48	ROCKWELL INTERNATIONAL(US)	10	48	CLARION(JP)	12
49	エヌ・ティ・ティ・ドコモ	40	49	SIEMENS(DE)	10	49	DEUTSCHE TELEKOM(DE)	12
50	マンネスマン ファーテ-オー (DE)	40	50	CASE(US)	9	50	EQUOS RESEARCH(JP)	12

注 ()なしは日本企業

注 (KR) : 韓国、他の記号については本編P47を参照

日本においては、上位 30 位までは日本企業が独占した形になっている。松下電器産業が群を抜いて多く唯一 1,000 件を超え 1,485 件の出願が有る。また上位 30 社の殆どはカーナビゲーションシステムを製品化した企業である。海外企業では電装品世界ビッグスリーの Bosch (ボッシュ) 社が 31 位に位置し 93 件の出願が見られる。

米国においては、GPS 受信機メーカーの米国企業 Trimble Navigation 社がトップで 200 件に近い出願を行っている。上位 11 位までに米国企業が 4 社有り、1 位の Trimble Navigation 社のほかに 5 位に地図データベース提供企業の Navigation Technologies 社、8 位に携帯電話でも大手の Motorola 社、11 位に農機、建機メーカーの Caterpillar 社が入っていて、実に多彩な顔ぶれである。なお 10 位内の米国以外の企業は欧州からは Bosch 社 1 社のみで、他はパイオニアを筆頭に全て日本勢である。

欧州においては、Bosch 社が 433 件の出願で抜きん出ている。2、3、4 位と 7 位を日本のカーナビゲーションシステム開発をリードするカーエレクトロニクスメーカーが占める。10 位内のその他にはヨーロッパを代表する自動車系業、電気企業が並んでいる。米国系の企業は上位に見当たらず、Motorola 社が 18 位にいたのが最高である。

なお日米欧特許出願 50 位までの中では電気、自動車関連企業が圧倒的に多数を占めている。この業種以外で目立つのは、日本電信電話、Motorola、Nokia、Deutsche Telekom、CIT Alcatel などの通信系企業、Magellan Dis などの電子地図ベンダー、村田製作所、日本無線などの電子部品メーカーで、中小メーカーは殆ど見当たらない。

(2) 位置情報利用技術における出願人動向

位置情報利用技術における 4 つの主要技術テーマ「表示情報」「検索方法」「出力方法」「利用システム」に関連する特許出願の出願人件数ランキングを出願先三極別に並べた表を第 2-14 表に示す。

a) 日本

日本における位置情報利用技術関連特許の出願人は、「利用システム」以外の 3 つのテーマでは経路誘導技術と同様に日本のカーナビゲーションシステム事業化企業が上位を占めている。松下電器、日本電装、アイシン・エイ・ダブリュ、三菱電機など日本の有力電気メーカーが開発牽引者と見られる。「利用システム」に関しては、上記電機メーカー以外に NTT (日本電信電話)、東芝、カシオ、日本電気などの通信やコンピュータ系の企業の出願が多数見られる。ナビゲーションシステムの新しい展開方向を想定させる。

b) 米国

米国においても、日本特許と同様の出願人傾向が見られる。「利用システム」の出願人にコンピュータの IBM、農機メーカーの AG CHEM Equipment、スポーツ誌出版の Delorme Publishing、通信系の Motorola など電機や自動車系以外の産業種企業の顔が見られる。米国特許において日本の企業は米国企業と互角の出願件数規模である。

c) 欧州

欧州においては「出力方法」でパイオニアが首位であることを除き、Bosch 社が抜きん出た件数の出願を行っている。米国の企業からの出願は殆ど見られず、「利用システム」では特に欧州の通信系企業 Nokia、Deutsche Telekom が目立つ。日本企業は「利用システム」以外では欧州系と互角である。

第2-14表 位置情報利用技術主要技術テーマにおける出願件数上位出願人

	表示情報		検索方法		出力方法		利用システム	
	出願人	出願件数	出願人	出願件数	出願人	出願件数	出願人	出願件数
出願先日本	松下電器産業	114	松下電器産業	96	松下電器産業	156	松下電器産業	27
	デンソー	68	アイシン・エイダプリー	65	アルパイン	81	日本電信電話	18
	トヨタ自動車	60	アルパイン	57	三菱電機	78	日立製作所	18
	三菱電機	59	デンソー	51	デンソー	76	富士通テン	17
	ソニ-	50	三菱電機	50	ソニ-	70	東芝	15
	富士通テン	49	富士通テン	38	パイオニア	68	カシオ計算機	14
	アイシン・エイダプリー	42	住友電気工業	37	アイシン・エイダプリー	63	三菱電機	12
	日立製作所	42	日立製作所	37	ザグアイ・インフォティクス	63	デンソー	12
	アルパイン	36	トヨタ自動車	34	富士通テン	63	日本電気	11
	日産自動車	35	パイオニア	34	日産自動車	60	ソニ-	10
	ケンウッド	34	エクオス・リサ-チ	33	マツダ	49	富士通	10
	住友電気工業	33	ソニ-	32	日立製作所	48	マツダ	9
	マツダ	31	日産自動車	30	住友電気工業	45	トヨタ自動車	8
	パイオニア	30	本田技研工業	29	本田技研工業	40	本田技研工業	8
	日本電信電話	28	マツダ	26	トヨタ自動車	37	矢崎総業	8
	エクオス・リサ-チ	22	日本電信電話	26	東芝	27	アイシン精機	7
	東芝	22	東芝	24	ケンウッド	26	エクオス・リサ-チ	7
	日本電気	22	ザグアイ・インフォティクス	22	シャープ	25	沖電気工業	7
	ザグアイ・インフォティクス	21	日本電気	18	三洋電機	24	松下電工	7
	本田技研工業	21	ケンウッド	16	日本電信電話	22	7件以上	
	20件以上		15件以上		22件以上			
日本から出願	1044	日本から出願	981	日本から出願	1360	日本から出願	457	
米国から出願	15	米国から出願	26	米国から出願	15	米国から出願	8	
欧州から出願	13	欧州から出願	21	欧州から出願	26	欧州から出願	5	

出願先米国	BOSCH(DE)	11	AISIN AW(JP)	26	AISIN AW(JP)	28	TRIMBLE NAVI.(US)	18
	MITSUBISHI ELEC.(JP)	11	TRIMBLE NAVI.(US)	19	PIONEER(JP)	20	IBM(US)	10
	PIONEER(JP)	10	PIONEER(JP)	17	MITSUBISHI ELEC.(JP)	13	CATERPILLAR(US)	7
	IBM(US)	8	HITACHI(JP)	13	GARMIN(US)	11	NAVIGATION TECH(US)	6
	MOTOROLA(US)	7	IBM(US)	12	TRIMBLE NAVI.(US)	11	AG CHEM EQUIP.(US)	4
	NAVIGATION TECH(US)	7	BOSCH(DE)	11	EQUOS RESEARCH(JP)	10	DELORME PUB.(US)	3
	TRIMBLE NAVI.(US)	7	NISSAN MOTOR(JP)	10	DENSO(JP)	9	DENSO(JP)	3
	DENSO(JP)	5	MATSUSHITA ELEC.(JP)	9	HONDA MOTOR(JP)	9	GLOBAL RES SYS.(US)	3
	SONY(JP)	5	MOTOROLA(US)	9	SONY(JP)	9	HITACHI(JP)	3
	AISIN AW(JP)	4	SONY(JP)	9	NAVIGATION TECH(US)	8	MOTOROLA(US)	3
	5件以上		9件以上		9件以上		3件以上	
	日本から出願	76	日本から出願	177	日本から出願	172	日本から出願	29
米国から出願	79	米国から出願	203	米国から出願	141	米国から出願	197	
欧州から出願	37	欧州から出願	43	欧州から出願	37	欧州から出願	21	

出願先欧州	BOSCH(DE)	50	BOSCH(DE)	75	PIONEER(JP)	22	BOSCH(DE)	10
	MANNESMANN(DE)	18	AISIN AW(JP)	17	BOSCH(DE)	17	NOKIA MOB. PHON.(FI)	5
	PIONEER(JP)	15	VOLKSWAGENWERK(DE)	16	AISIN AW(JP)	13	MANNESMANN(DE)	4
	VOLKSWAGENWERK(DE)	12	MANNESMANN VDO(DE)	14	MATSUSHITA ELEC.(JP)	12	AISIN AW(JP)	3
	MANNESMANN VDO(DE)	9	SIEMENS(DE)	14	BAYERISCHE MOT.(DE)	8	DEUTSCHE TEL.MOB.(DE)	3
	MITSUBISHI ELEC.(JP)	9	DAIMLER CHR.(DE)	13	MANNESMANN VDO(DE)	8	HOCHSTEIN PETER(US)	3
	NOKIA MOB. PHON.(FI)	9	NOKIA MOB. PHON.(FI)	13	MITSUBISHI ELEC.(JP)	6	PIONEER(JP)	3
	MATSUSHITA ELEC.(JP)	8	MITSUBISHI ELEC.(JP)	12	SIEMENS(DE)	6	3件以上	
	DAIMLER CHRYSLER(DE)	5	ZEXEL(JP)	9	MANNESMANN(DE)	5		
	NIPPON ELEC.(JP)	5	MANNESMANN(DE)	8	ZANAVY INFORMATICS(JP)	5		
	6件以上		8件以上		5件以上			
	日本から出願	75	日本から出願	134	日本から出願	73	日本から出願	20
米国から出願	12	米国から出願	69	米国から出願	12	米国から出願	17	
欧州から出願	198	欧州から出願	280	欧州から出願	86	欧州から出願	71	

注 ELEC.=ELECTRIC、PHON.=PHONE、MOB.=MOBILE、CHR.=CHRYSLER、MOT.=MOTORENWERKE

第3節 重要特許から見た技術発展状況

(1) 注目テーマの選定と重要特許の選出

第1節で述べた調査範囲の中で集めたナビゲーションシステム技術関連出願特許について注目すべき技術テーマを選定し、さらにその項目に関連する特許から重要なものを選出して内容解析することにより、その分類技術の具体的な技術発展状況を調査した。

今回調査で選定した注目テーマ名を第2-15表に示す。

第2-15表 注目テーマ名

技術観点	注目テーマ名
A：測位技術	衛星を利用した絶対測位技術 ハイブリッド測位技術
B：経路誘導技術	動的経路探索技術 経路案内表示技術
C：位置情報利用技術	位置情報利用における地域情報表示技術 位置情報の業務システムへの利用技術
D：通信技術の利用技術	通信技術を利用したダウンロード技術 双方向通信技術の利用技術
E：他の車載機器との融合技術	ナビゲーションシステムと融合して走行安全を図る技術
F：システム・コンポーネント技術	携帯型ナビゲーションシステム技術 音声入力技術

次に重要特許の選出は以下の基準に基づいて行った。

- (a) 日本特許については、登録されているものあるいは欧米特許庁にも出願しているものを重要特許の候補とし、最近出願のものについては、内容解析によって候補出しを行った。
- (b) 欧米特許については、登録されているものあるいは他の特許文献（今回調査対象内）から引用されている回数の多いものを重要特許の候補とした。
- (c) また日本特許については対応欧米出願特許が欧米特許の中で引用されている状況を調査し、重要特許の抽出の参考とした。

第2-16表に日本特許における重要特許の観点別、選出基準別の候補件数を示す。

第2-16表 日本特許における重要特許の選出基準、観点別件数

技術観点	登録されているもの	登録率 (注)	欧/米に出願のあるもの	欧米出願率 (注)
A：測位技術	492	0.20	222	0.09
B：経路誘導技術	1,007	0.18	615	0.11
C：位置情報利用技術	594	0.15	357	0.09
D：通信技術の利用技術	117	0.07	107	0.06
E：他の車載機器との融合技術	240	0.15	197	0.12
F：システム・コンポーネント技術	501	0.11	406	0.09
全観点	2,372	0.16	1,490	0.10

注：登録率：当該観点での登録件数と出願件数の比率

欧米出願率：当該観点で欧米に出願のあるものの件数と出願件数の比率

第2-17表に欧米特許における被引用回数から選定した重要特許の候補件数を示す。

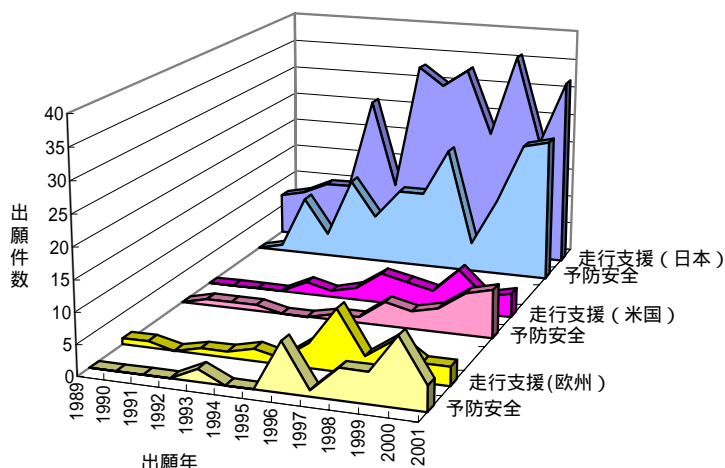
第2-17表 欧米特許における被引用回数から選定した重要特許の候補件数

	被引用特許 1 件以上	被引用特許 10 件以上
米国特許	1,693 件	471 件
欧州特許	656 件	29 件

(2)ナビゲーションシステムと融合して走行安全を図る技術の発展状況

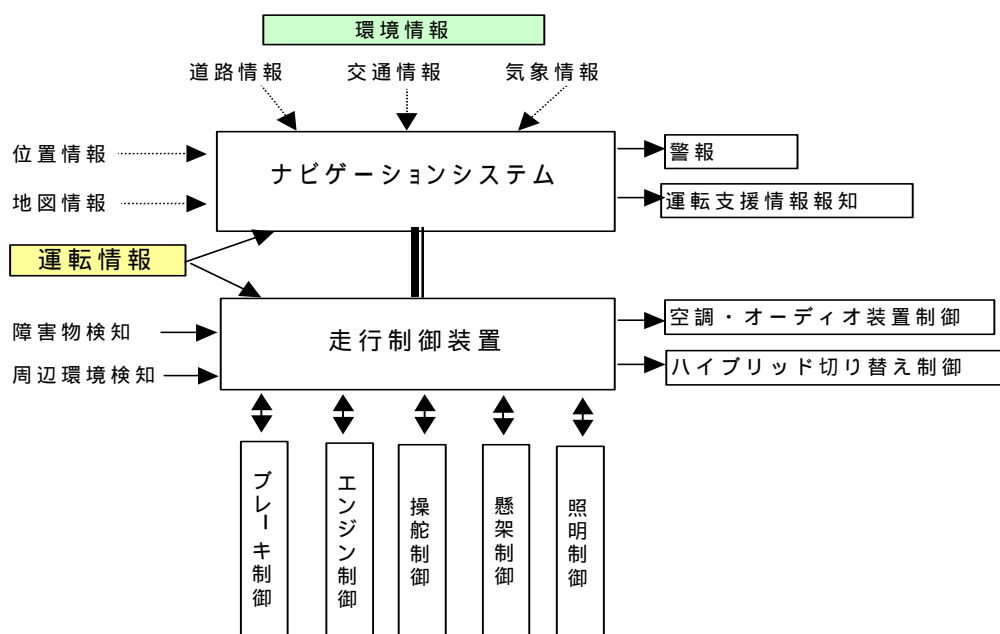
第 2-18 図に日米欧特許における走行支援と予防安全関連技術の出願件数推移を示す。同図によれば、走行支援は比較的古く、特に日本では 1980 年代からかなり開発が進められてきた様子が分かる。予防安全は日本では 1990 年頃から、米欧では 1996 年頃からまとまった出願が見られ、最近急増の動きが見える(欧州の 2001 年グラフは実態数より小さいことに留意)。

第 2-18 図 走行支援と予防安全関連技術の出願件数推移 (出願先別)



走行支援、予防安全関連で抽出された重要特許候補の件数は、日本特許が 129 件、米国特許が 56 件、欧州特許が 80 件であった。これらの特許技術で共通に見られる機器構成を第 2-19 図に示す。

第 2-19 図 ナビゲーションシステムを利用した走行支援・予防安全システム構成図



ナビゲーションシステムと走行制御装置が車の中の頭脳部品として融合される。ナビゲーションシステムはGPSからの位置情報やパッケージメディアからの再生、地図情報センターなどから受信した地図情報に基づき自車位置や予定走行路を特定、さらにはビーコン、放送、サインポスト、他車などから道路情報、交通情報、気象情報などを取得し、これら情報群を走行安全を図るためのバックデータとする。

走行制御装置はナビゲーションシステムからの情報と走行に係わる制御機器に設けられている各種センサー信号に基づき安全に寄与すべき制御信号を創出し、ブレーキ、エンジン、操舵、懸架、照明などの制御機器へ供給する。場合によっては障害物レーダセンサーや周辺環境カメラセンサーなどを設け障害物や周辺環境の状況を把握し、安全走行に寄与させる。安全を図るための最終段階は運転者への警報、運転支援情報の提供や、制御機器を用いての自動走行制御となる。

走行支援と予防安全に関する重要特許候補から走行安全に関する重要特許を抽出し、「ナビゲーションシステムと融合して走行安全を図る技術」の技術発展状況を分析した。

重要特許として選出されたのは54件である。この中で日本企業から出願したものが42件、米国系企業から6件、欧州系企業から5件である。日本企業の内訳は殆どの自動車企業が含まれ、「富士通・あいおい保険」の共願のものを除けば、他は全てカーナビゲーション開発企業である。米国、欧州企業においても自動車企業が多くを占めるが、通信、コンピュータ関連の企業が含まれているのが特徴的である。件数の最も多いのは本田技研工業の16件で全体のおよそ30%を占める。2番手はトヨタ自動車、三菱自動車、パイオニアの4件である。

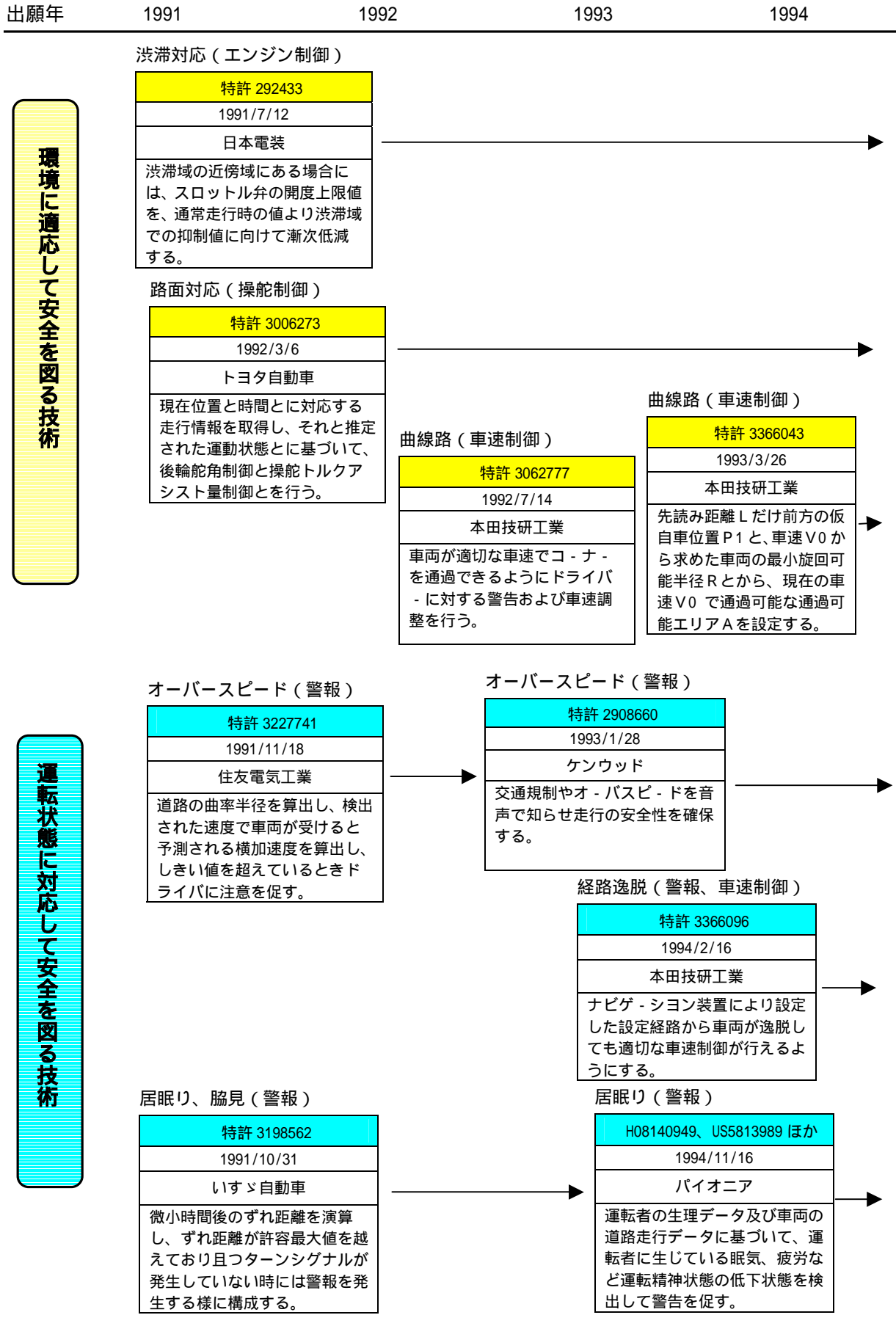
第2-20図に技術発展図の一部分を示す。技術開発における課題は、ナビゲーションシステムの利用技術という側面から、要素技術に関するものではなくシステム技術に関するものが殆どである。このシステム技術の視点からは下記の2つの技術課題が大きな流れをつくった技術として見出された。

- (A) 環境に適応して安全を図る技術
- (B) 運転状態に対応して安全を図る技術

環境に適応して安全を図るものとしては、1991年に渋滞対応技術が出願され、1992年には、路面对応、カーブすなわち曲線路走行に関するものが出願され登録されている。その後渋滞対応の展開として住宅密集地など地域環境に対応するもの、気象、トンネルなどの走行環境に適応する技術が1996年までに見られ、その後は色々な外部環境情報を通信手段で取得して適応を図るテレマティクス技術へと発展している。このほか路面对応の流れとしては自律走行、オートクルーズ、衝突防止、ハザード回避などの技術進展が見られる。走行路で最も危険と考えられる曲線路への対応技術は、ナビの経路案内技術と密接な関係が有り、主として本田技研工業が技術の流れをつくっている様子がうかがえる。

一方運転状態に対応して安全を図るものとしては、1991年にオーバースピードへの対応と居眠り、脇見運転への対応を図る技術が出願され、1995年から1997年頃には合流や、カーブ走行など色々な走行状態に対応する技術、運転技量を判定して安全運転を促す技術が多数見られ、最近では車線変更や追い越し対応技術、心拍数などで運転者の状態を検知して対応を図る技術へと発展してきている。

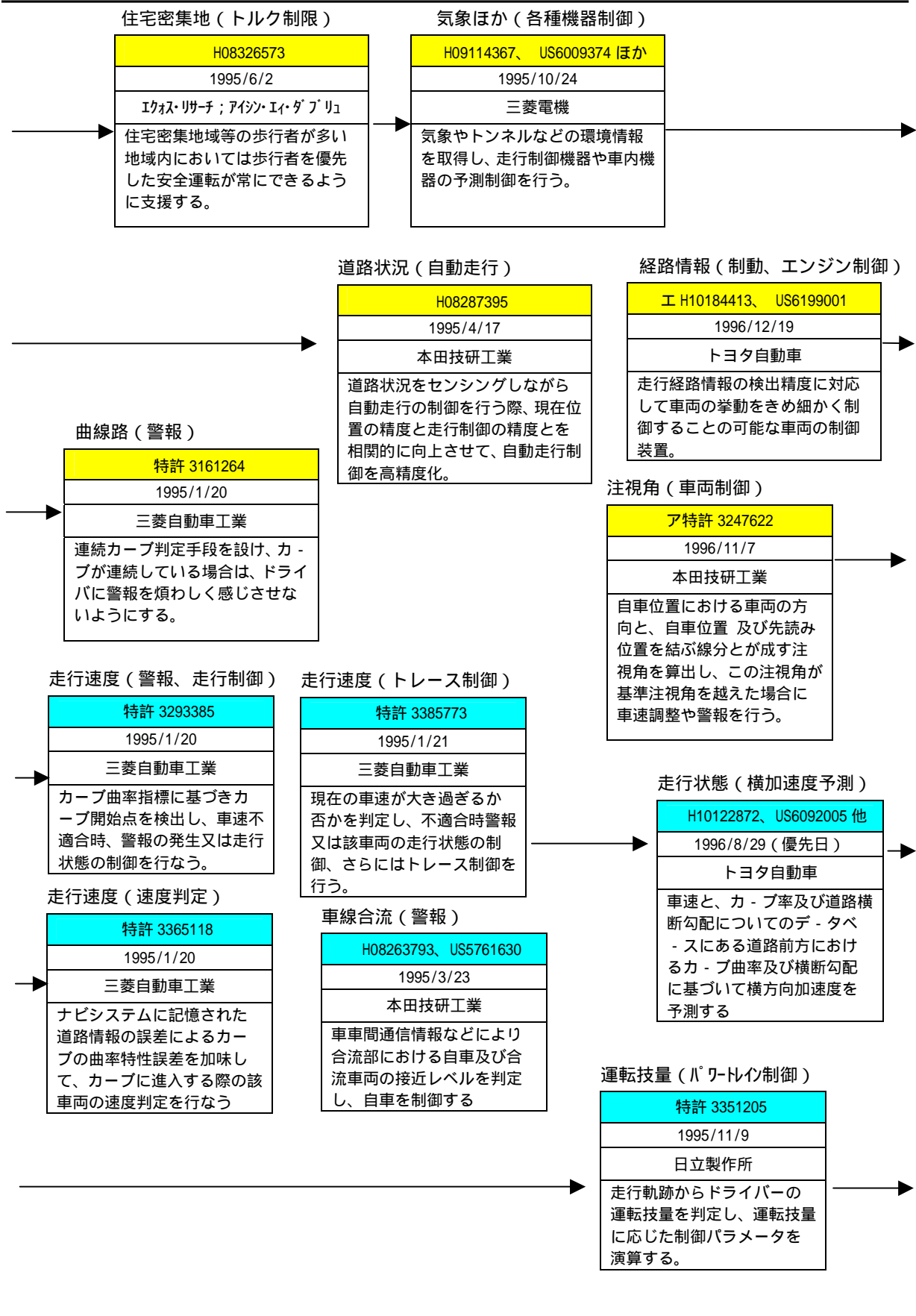
第 2-20 図 「ナビゲーションシステムと融合して走行安全を図る技術」技術発展図（その 1）



第 2-20 図「ナビゲーションシステムと融合して走行安全を図る技術」技術発展図（その 2）

1995

1996



第4節 標準化の動向

(1) 国際標準化組織

ナビゲーションシステムに関する国際標準化活動は、ISO (International Organization for Standardization) における ITS の標準化組織 TC204 の中で主に行われている。第 2-21 表に TC204 における活動中の WG の名称、検討内容および幹事国を示す。WG のほとんどが大なり小なりナビゲーションシステムに関係するが、WG11「ナビ・経路誘導」など表中の WG 名に 印を付与した WG はカーナビゲーションシステムと特に関係の深い標準化テーマを取扱っている。

第 2-21 表 ISO における標準化組織 TC204

WG	分科会名称	検討内容	幹事国
WG1	システム機能構成	ITS の理論参照モデル、ITS 分野に関する語彙、データ辞書	イギリス
WG3	ITS データベース技術	地理データベース構成、データの保存・参照方法、API	日本
WG4	車両・貨物自動認識	車両・貨物自動認識システムのアーキテクチャ、インタフェースにおける通信方式	ノルウェー
WG5	料金収受	自動料金収受システムのデータコンテンツ、通信プロトコルと品質・信頼性	オランダ
WG7	商用車通行管理	車両運行管理にかかわる運用の定義、レベル	カナダ
WG8	公共交通	公共交通サービスのデータコンテンツ、通信方式	アメリカ
WG9	交通管理	交通管理にかかわるシステムのデータコンテンツ、通信方式	イギリス
WG10	旅行者情報	交通情報および旅行者情報サービス体系化とデータコンテンツ	イギリス
WG11	ナビ・経路誘導	ナビ・経路誘導システムに関するデータコンテンツ、通信方式	ドイツ
WG14	走行制御	車両を中心としたアプリケーションシステム	日本
WG15	狭域通信	車々間等の狭域無線通信 (DSRC) 方式	ドイツ
WG16	広域通信	公衆回線等の広域通信を利用したデータ通信方式	アメリカ

[略語] API: Application Program Interface DSRC: Dedicated Short Range Communications

出典: (財)自動車走行電子技術協会: 報告書 V02-3 ITS の標準化 2003 p.3/4 (2003年3月) /

川島弘尚: ITS と国際標準 電気設備学会 Vol.22 No.6 p.389/393 (2000年6月) を基に作成

(2) パテントプール

関連する技術を有する複数の企業がそれぞれの技術 (パテント) を持ち寄って実施し合えるようにするパテントプールは、ナビゲーションシステム技術について見当たらない。システム化の技術は、製品開発競争において特に製品の特長を独自に発揮して差別化を進める技術という側面があるところから、技術協定を結ぶ方向に向かわないものと想定される。むしろ開発効率の面から、技術開発や製品開発の提携が行われる傾向にある。

ただしナビゲーションシステムの要素部品に関係するマルチメディア処理技術や DVD 録再技術については、それぞれ MPEG-LA、DVD フォーラムで標準化及びパテントプールの多数社協定が結ばれて権利実施が為されている。なおこれら 2 つのパテントプールについては「平成 13 年度特許出願技術動向調査 12、ロボット、特許庁編、P111」に詳細に紹介されているので参照されたい。

第5節 流通特許および権利活用状況

(1) 日本における流通特許とライセンス状況

日本で登録されたナビゲーションシステム技術に関する特許について、独立行政法人工業所有権総合情報館が提供している特許流通データベースにおいて、登録特許番号および当該技術キーワードで検索を行った結果 41 件が抽出された（2003 年 12 月 10 日現在）。流通特許の中で権利実施あるいは許諾の実績のあるもの 4 件の概要を第 2-22 表に示す。

第 2-22 表 実施実績・許諾実績の有る流通特許一覧表

提供企業	提供特許番号	タイトル	適用製品	技術概要（公報要約）	実施実績	許諾実績
松下電器産業	特許第2140231	車載ナビゲーション装置	車載ナビゲーション装置	走行時と走行停止後一定時間内に、角速度センサ出力値からオフセット値を減じた値を累積加算し、車両の方位を算出するようにして、車両の方位を正確に算出可能とする。	有り	クロスライセンス契約
住友電気工業	特許第2914111	経路案内装置	カー・ナビゲーション装置	目的地又は経路地点までの距離が基準値以内であり、かつ、車両目的地若しくは経路地点に到るリンク又は目的地若しくは経路地点に最も近いリンクを走行していると判定されたときに、目的地又は経路地点を通過したと判定する。	有り	有り
住友電気工業	特許第2914112	経路走行判定装置	カー・ナビゲーション装置	車両の位置から、最適経路リンクに対して垂線を下してリンクとの垂直距離を算出し、垂線が下せない場合はリンク上のいずれかの点との直線距離を算出し、これが逸脱基準距離以上であれば経路逸脱と判定する。	有り	有り
島津製作所	特許第2924237	ヘッドアップディスプレイ	ヘッドアップディスプレイ、HUD形カーナビ装置	前方情景の監視に支障を来さずにかかも、陸上乗物の操縦者に目的地に到達するまでの道案内表示を行えるようにしたヘッドアップディスプレイを提供する。	有り	無し

(2) 日本における訴訟事例

裁判所ホームページ(www.courts.go.jp)の知的財産権判例データベースを検索することにより、日本における訴訟事例を調査した。検索事例の中で今回調査対象のナビゲーションシステム特許に関する民事訴訟案件は 1 件であった。またナビゲーションとは直接関係しないが、電子情報に関する著作権訴訟案件が 1 件見出された。これら 2 件の訴訟案件概要を第 2-23 表にて紹介する。これらはいずれも原告の請求が棄却されている。

第 2-23 表 日本のナビゲーションシステムに関する知財権訴訟事例

事件名称	裁判所	原告	被告	特許番号 / 出願日	発明名称	事案の概要	判決
平成12年(ワ)代2916号特許権損害賠償請求事件	東京地裁	A	松下通信工業株式会社	特許2722365号 / S60-4-5	車両ナビゲーション方法	原告は、車両ナビゲーション方法に関する特許発明の特許権者であり、被告は情報・通信機器等の製造販売を行う会社である。本件において、原告は、被告が製造販売する車両ナビゲーション装置は原告の特許発明の実施にのみ使用する物であり原告の特許権を侵害する（特許法101条2号）と主張して、被告に対し、特許権侵害に基づき損害賠償を求めている。	1 原告の請求を棄却する。 2 訴訟費用は原告の負担とする。
平成10年(ワ)第3435号損害賠償等請求事件	京都地裁	株式会社 ヴィテック	株式会社 情報工房	著作権		本件は、京都市で開催された平成9年度全国高校総合体育大会（以下「高校総体」という。）のインターネットホームページを制作した原告が、当該ホームページ等をCD-ROM化した被告に対し、著作権侵害・著作人格権侵害を理由に、著作権法112条に基づき、当該CD-ROMの複製・頒布の停止、保有するCD-ROMの廃棄を求め、また、民法709条、710条、著作権法114条に基づき、損害賠償として3520万円及びこれに対する訴状送達の日（翌日）である平成10年12月25日から支払済みまで民法所定年5分の割合による遅延損害金の支払を求め、さらに、著作権法115条に基づき、名誉回復措置として、上記損害賠償と共に謝罪広告を求めた事案である。	1 原告の請求をいずれも棄却する。 2 訴訟費用は原告の負担とする。

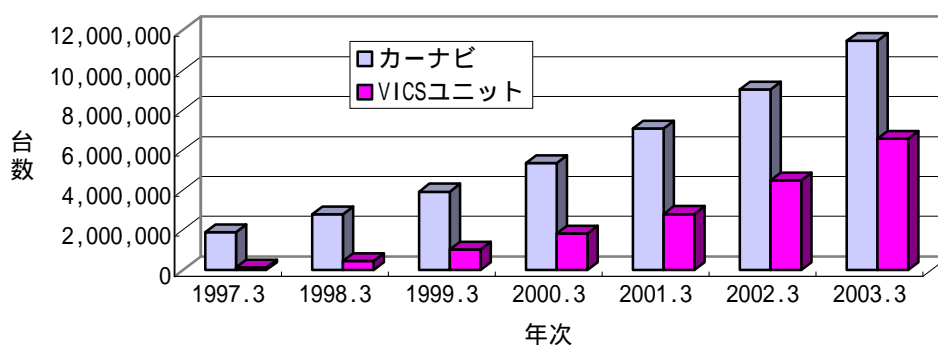
第3章 市場環境分析

第1節 業界の動向

日本でのカーナビゲーションは、1980年代に実用化が始まり、その後、GPSを利用した測位技術の導入(1990年頃)、FM多重放送等によるVICSのサービス開始(1996年頃)等もあって本格的な普及が進んでいる。

第3-1図に、カーナビゲーションシステムとVICSユニットの国内出荷台数推移(累計)を示す。同図によると、2003年には、国内の累計出荷台数は、1140万台を超えるに至っている。

第3-1図 カーナビゲーションシステムとVICSユニットの国内出荷台数推移(累計)

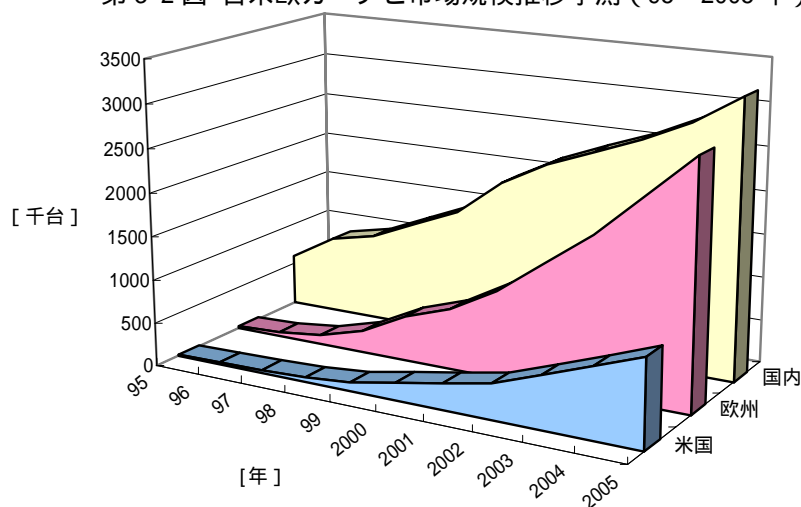


出典：国土交通省『ITSホームページ』を基に作成 [online 検索日 2003.5.13]

<http://www.its.go.jp/ITS/j-html/ITSinJapan/navi.html>

第3-2図に日米欧におけるカーナビ市場規模の推移予測(95~2005年)を示す。欧州市場の伸びが顕著で、2005年には280万台程度の規模に達し、日本(300万台、予想)の規模に近づくことが予想される。

第3-2図 日米欧カーナビ市場規模推移予測(95~2005年)



出典：矢野経済研究所「2002~03年版 カーナビゲーション/車載用情報通信システム市場」(P.92)を基に作成

第2節 主要企業の生産活動状況

国内のカーナビゲーション市場における上位企業を、第3-3表に示す。

第3-3表 日本市場におけるカーナビ関係上位企業

No.	企業名	カーナビ関連生産量 (2002年) 単位：1000台	全社売上高 単位：億円	主要な事業内容	カーナビ 販売形態
1	アイシン・ エィダブリュ	610	4,940 (02年,実績)	オートマチックトランスミッション、カーナビ	OEM中心
2	パナソニック	560	4,750 (03年度,予想)	カーオーディオ、カーナビ、DVD、 プラズマTV	市販、OEM
3	松下電器	520	39,000 (03年度,予想)	家電全般、カーナビ、カーオーディオ	市販、OEM
4	デンソー	480	15,750 (03年度,予想)	熱機器、エンジン駆動系、カーナビ を含む車載機器全般	OEM中心
5	ケリオン	250	157 (03年度,予想)	カーオーディオ、カーナビ	市販、OEM
6	ザグアイ インフォティクス	250	331 (02年度,実績)	カーオーディオ、カーナビ	市販、OEM
7	富士通テン	160	26,800 (03年度,予想)	コンピュータ、通信、半導体、ソフト、 カーナビ	市販、OEM

出典：富士キメラ総研「2003 ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査」(P.294)(カーナビ関連生産量)を基に作成

主要企業としては上記以外にも、市販、OEM 両販売形態をとる三菱電機、アルパイン、ケンウッド、三洋電機、又、市販中心の販売形態をとるソニーがあげられ、いずれも独自のカーナビ事業を展開している。

欧米におけるカーナビ関係の主要企業を、第3-4表に示す。

第3-4表 欧米市場におけるカーナビ関係主要企業

No.	企業名	国籍	カーナビ関連生産量 (2002年、推定値) 単位：1000台	全社売上高	社員数	主要な事業内容
1	SIEMENS(VDO)	ドイツ	600	82,865 (単位：百万\$) (2002年)	15,650 (2002-12-31 時点)	カーナビを含む電装品 全般
2	BOSCH(BLAUPUNKT)	ドイツ	500	41,297 (単位：億円) (2002年)	225,897 (2002-12-31 時点)	(BOSCH) 電装品、工作機械、 梱包機械 (BLAUPUNKT) オーディオ、カーナビ、ビデオ
3	BECKER	ドイツ	260		1,040 (2001-12-31 時点)	オーディオ、カーナビ

出典：富士キメラ総研「2003 ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査」(P.295)(カーナビ関連生産量)を基に作成

上記以外にも、主としてGPS並びにその応用製品のTrimble(米)、ナビ用地図データを提供するNavigation Technologies(米)、携帯端末並びにGPS等部品のMotorola(米)、携帯型ナビのGARMIN(米)等があげられる。

第3節 ベンチャー企業

国内においてはベンチャー企業は見当たらない。欧米におけるベンチャー企業（例）とその活動状況を第3-5表に示す。

第3-5表 欧米におけるベンチャー企業（例）

No.	企業名	国籍	創立 (年)	カーナビ関連の 主要な事業内容	その他の内容	特許出願件数 (国/地域別)		
						日本	米国	欧州
1	InfoMove	米国	1998	カーナビのソフト及びハード、 テレマティクスサービス		0	1	0
2	Webraska	フランス	1998	インターネット経由での携帯電話への 地図情報の提供	社員数：58人 (2003-3-31時点)	0	1	1
3	Wingcast	米国	2000	テレマティクスサービス	Ford Motor と QUALCOMM によるジョイントベンチャー	0	2	0
4	Tegaron	ドイツ	1997	携帯ナビ、ナビゲーションソフト		0	0	6

第4節 主要企業の技術開発動向

現在カーナビゲーションシステムを中心に事業を行い産業を牽引しているビジネスリーダーとしての主要企業を選定し、主として出願特許における技術内容から企業ごとの技術開発動向を分析した。選定企業のナビゲーションシステム技術関連の出願及び登録件数のマップを第3-6表に示す。同表で日本から上位4社、米欧から1社ずつ選んで技術開発の動向を分析した。

第3-6表 主要企業のナビゲーションシステム技術関連特許の出願及び登録件数マップ

企業（グループ）名	出願件数			登録件数			
	日本	米国	欧州 (EPO, 独, 英)	日本	米国	欧州 (EPO, 独, 英)	
日本 主要企業	アイシン・エイ・ダブリュ	601	114	129	162	110	58
	パイオニア	391	135	155	72	87	47
	松下電器	1485	85	92	246	69	23
	デンソー	862	47	45	132	39	5
	クラリオン	195	8	12	7	7	0
	ザナヴィ・インフォマティクス	344	35	40	46	32	16
	富士通テン	662	11	8	134	10	2
	三菱電機	572	90	102	118	80	29
	ソニー	596	50	38	94	34	8
	アルパイン	740	6	14	131	0	1
	ケンウッド	335			30		
	トヨタ自動車	687	48	65	164	46	14
	日産自動車	586	47	40	120	35	24
	本田技研	435	82	61	129	73	25
米国 主要企業	トリンプルナビゲーション	5	175	2	0	175	0
	ナビゲーションテクノロジー	35	86	26	0	85	0
	モトローラ	16	72	38	5	70	13
	IBM	15	45	9	3	34	2
	キャタピラー	15	48	27	0	48	13
欧州 主要企業	ジーメンス（ファーデーオー）	56	69	299	8	55	78
	ボッシュ（ブラウブント）	93	69	435	10	58	79
	ベッカー	1	76	16	0	0	1
	フィリップス	22	36	51	3	29	22
	ダイムラークライスラー	19	23	95	4	21	22
フォルクスワーゲン	7	5	96	0	5	3	

第4章 政策動向分析

第1節 政府の取り組みの経緯

我が国では1994年に内閣総理大臣を本部長とする「高度情報通信社会推進本部」が設置され ITS を推進する方針が決定され、翌1996年には関係5省庁(建設省・警察庁・通商産業省・運輸省・郵政省)によって「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」が策定された。

2001年には国のIT戦略に関する「高度情報通信ネットワーク社会形成基本法」(IT基本法)が施行され、その後「e-Japan重点計画」(2001年)、「e-Japan重点計画2002」、「e-Japan重点計画2003」などで政府が実施すべき施策を明らかにしてきた。

2003年にはGPSの情報を補完・補強し、移動体への高精度な位置情報の配信などを可能とする準天頂衛星システムの研究も開始され、2008年頃の衛星打上げが想定されている。

また、「e-Japan重点計画2003」の中でいつでもどこでも何でもつながるユビキタスネットワークの形成を推進することが記載され、カーナビだけでなく携帯端末などとシームレスにつながるネットワーク社会が提案されている。

第2節 各国のITS政策の動向

我が国のITSへの着手時期は世界的に見ても早く、1973年には通産省によりCACS(Comprehensive Automobile traffic Control System:自動車総合管制システム)への取り組みを開始し、1980年代には建設省によるRACS(Road/Automobile Communication System:路車間情報システム)、警察庁によるAMTICS(Advanced Mobile Traffic Information and Communication System:新自動車交通情報通信システム)、郵政省と共にVICIS(Vehicle Information and Communication System:道路交通情報通信システム)へと発展した。

1995年には「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」が策定され、

- (1) ナビゲーションシステムの高度化
- (2) 自動料金収受システム
- (3) 安全運転の支援
- (4) 交通管理の最適化
- (5) 道路管理の効率化
- (6) 公共交通の支援
- (7) 商用車の効率化
- (8) 歩行者等の支援
- (9) 緊急車両の運行支援

の9つの分野で開発・実用化が進められている。

第5章 研究開発動向分析

第1節 日米欧の研究開発動向分析

研究開発動向分析は1990年～2002年に発行された学術文献を対象に行った。世界の研究開発動向を調査するために用いたデータベースはDIALOGのデータベースINSPEC（Science AbstractsシリーズのPhysics Abstracts、Electrical and Electronics AbstractsおよびComputer and Control Abstractsの3誌の印刷体出版物に掲載された文献を収録）である。第5-1表に示した検索式により1,804件の学術文献を抽出した。なお、INSPECには、日本が発行している学術誌や会議録なども収録されているが、外国から投稿される文献は非常に少ないので、検索にあたっては日本発行の学術誌類は除外した。

なお、下記の検索式は、車載用、携帯型、通信型および歩行者用のナビゲーションシステム、およびこれらのシステムに関する要素技術を抽出することを意図して作成した。つぎの表の検索式、
、
、
の各抽出結果は、上記で述べた発行年、発行国の制限を加えて得た抽出件数を示した。総合検索式は、
、
、
の総和である。

第5-1表 世界の研究開発動向調査に用いた検索式

総合検索式 = + + + [+ は和集合を意味する]

検索式	件数
navigat?*[car+cars+automobile+automobiles+automotive +land(W)vehicle?+road(w)vehicle?]	1,217
navigat?*[telephone?+cellular?+terminal?]	528
navigat?*(pedestrian?+walker?)	54
navigation/DE*CC=C3360B	515

[注1]----/DE:ディスクリプタ（統制語）

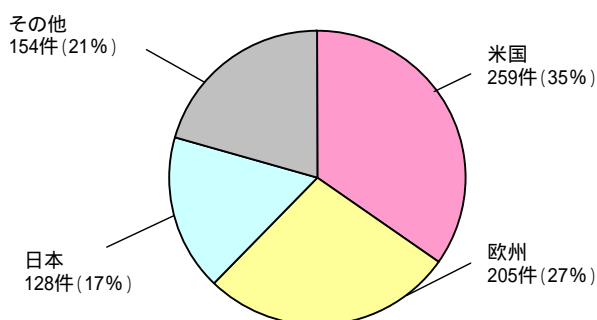
[注2] 分類コード（CC）の定義：C3360B=road-traffic system control

これらのうち、746件はIEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers：米国電気電子学会）がスポンサーの会議および論文誌（Conference paper および Journal paper）であり、本調査ではこれらの内容を細部にわたって調べた。なお、この746件の大部分は学会会議で発表のConference paperであり、原著論文のJournal paperは84件である。

IEEE論文の著者所属機関国籍による三極の件数分布を第5-2図に示す。

第5-2図 IEEE論文の三極件数分布（論文総件数：746件）

米国からの発表が259件（35%）と最も多く、ついで欧州、日本の順となっている。「その他」は三極以外の国々からの文献件数を示しているが、その件数は154件と日本の128件を上回っている。



第2節 日本国内における研究開発動向分析

JOISのデータベース JSTPLUS(科学技術振興事業団が作成、提供しているデータベースで、日本国内および世界中から収集した科学技術全分野の文献を日本語で提供)を使用し、第5-3表に示した検索式により1990年～2002年に発行された文献を抽出した。検索対象とした文献は日本国内で発行された文献のみであり、抽出した全文献件数は、2,190件である。このうち、学術文献(学会論文誌、学会シンポジウム、学会講演会などで発表された文献)は394件であった。

第5-3表 日本の研究開発動向調査に用いた検索式

検索式 = + + + [+ は和集合を意味する]

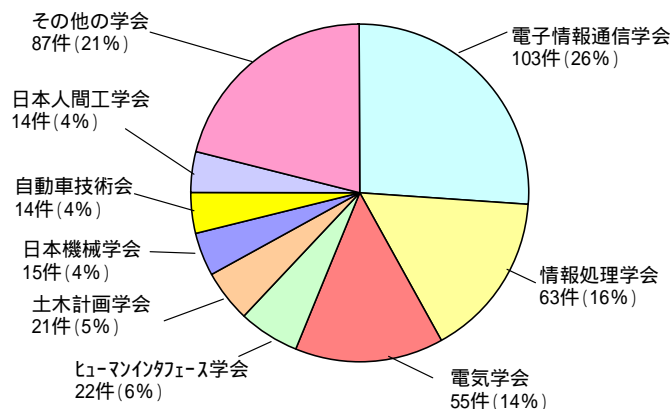
検索式	件数
カーナビゲーション/CT+カーナビ+((自動車/CT+カー)*ナビゲーション)	1,027
電子航法/CT*(人+人間+歩行+歩行者)+人(2W)ナビゲーション +人間(2W)ナビゲーション+歩行(2W)ナビゲーション +歩行者(2W)ナビゲーション +携帯?(2A)ナビゲーション+通信?(2A)ナビゲーション	45
[航法/CT+経路誘導システム/CT+ルートガイダンス+ND140100/CC +ポジショニング+測位+(経路+ルート)*(誘導+探索+案内 +ガイダンス)] *[自動車/CT+歩行者/CT+歩行?+テレマティクス+テレマティクス +QG03070C/CC+TB01/CC.Z +(車両+車載) NOT (TC/CC.Z+QH/CC.Z+鉄道/CT+列車+電車 +モノレール)]	1,773
[電子航法/CT+ルートガイダンス+ND140100/CC+ポジショニング +測位+経路(3W)誘導]*[電話/CT+(通信/CT+携帯)*(端末)]	81

[注1] ----/CT:シソーラスのディスクリプタ

[注2] 分類コードの定義: ND140100=電子航法一般, QG03070C=自動車電装品

発表学会別件数分布を第5-4図で示す。電子情報通信学会が103件(26%)と最も多く、ついで情報処理学会、電気学会の順となっており、これらの三つの学会で全体の56%を占めている。

第5-4図 学会別の学術文献件数分布(論文総件数:394件)



第6章 まとめと展望

第1節 調査結果のまとめ

- (1) マクロ分析用として検索抽出した特許出願件数は日米欧合わせて2万5千件強、そのうち今回技術動向分析の対象としたナビゲーションシステム(カーナビゲーション、携帯型ナビゲーション、通信型ナビゲーション)技術に関係有る特許は2万1千件強と膨大な件数であった。
- (2) 一方今回技術動向調査の対象としたナビゲーションシステム技術に関係有る日米の主要学会の研究論文は609件(国内主要学会:394件、海外主要学会:215件)にすぎなかった。
- (3) 特許出願における出願人は殆どがカーナビゲーションシステムの製品開発を進めてきた企業で、大学などの研究機関からの出願は極めて少なかった。

上記の状況で理解できるように、ナビゲーションシステム技術が公開される主要な場は特許であり、特許出願の技術内容と出願企業を中心に分析することによってかなりの確度でナビゲーションシステム技術開発の動向を把握することができたと考える。

以下に、研究開発動向、市場環境動向及び政策動向分析結果も合わせ、特許出願から見たナビゲーションシステム技術の動向分析を総括する。

<技術開発の概要と将来展望>

- (1) ナビゲーションシステム技術はカーナビゲーションシステムに関して日本では1980年代から欧米では1990年代になって本格的な開発が始まり、その基本技術である測位技術と経路誘導技術については、ほぼ熟成の域に達したと考えられる。日本企業から日米欧特許庁への出願件数が欧米を圧倒しており、関係製品の生産量でも欧米を圧倒している事実から日本企業がカーナビゲーションシステム技術の礎を養生したといつてよい。
- (2) ナビゲーションシステムの利用技術、他の技術との融合技術の視点で調査対象を拡大して分析した「位置情報利用技術」、「通信技術の利用技術」、「他の車載機器との融合技術」の3つの観点技術の中で、情報技術に関連の深い位置情報利用技術と通信技術に関連の深い通信技術の利用技術は1990年代後半から日米欧とも急激な勢いで開発が進められてきており、特に通信技術の利用技術開発は加速度的な勢いである。この技術分野では世界的な技術開発競争が繰り広げられていくと考えられる。
- (3) 他の車載機器との融合技術では、制御技術と密接な関係の有る車両機器制御装置との融合技術が日米欧とも開発が本格化し、ITSの中心課題の一つとして自動車メーカは勿論、電気・通信・コンピュータ系の企業などもインフラ産業を視点に据えた開発が推進される方向にある。
- (4) ナビゲーションシステム化技術及びコンポーネント技術は、企業にとってシステムを実用化するための極めて重要な技術で出願戦略の主要テーマとして取り上げられるものである。特許出願の動向は、経路誘導技術(ソフトウェア)と並行した開発の動きを表しており、この技術開発(ハードウェア開発)の動きは市場環境の拡大とともにますます活発になると考えられる。

< 応用産業の概要と将来展望 >

- (1) 日本がカーナビゲーションシステムを世界に先駆けて実用化できたのは日米欧の道路環境の違いなどの市場環境が普及に好影響を与えたとも考えることもできる。日本においては住宅や、道路、交差点などアドレス表記が統一されていないため、ナビゲーションによって目的地への経路を案内することによりかなりの利用価値が見出された。
- 一方欧米特に米国では道路および住宅に統一性の有るアドレス表記がとられているので、ナビゲーションの必要性が希薄であったと見る事ができる。
- (2) カーナビゲーションシステム（オンボードナビ）を事業化しているのは日本のトヨタ自動車、日産自動車、本田技研、三菱自動車、マツダ、ドイツ国の Daimler Chrysler、Volkswagen、BMW など「自動車メーカ」、日本のアイシン・エイ・ダブリュ、パイオニア、松下電器グループ、デンソー、三菱電機、クラリオン、ザナヴィ・インフォマティクス、富士通テン、ソニー、アルパイン、ケンウッド、三洋電機、欧州の Bosch-Blaupunkt、Siemens-VDO、Becker など電気、カーエレクトロニクスメーカである。
- カーナビゲーションシステムに関しては米国企業の事業化の動きが殆ど見られない。
- (3) 携帯型ナビゲーションシステムを事業化している産業分野は、主として情報系、通信系、コンピュータ系の企業であるが、地図情報やヒューマンインターフェースの役割が大きいところから、出版企業や、ソフトウェア開発企業も参入している。特に米国においてはこの携帯型ナビゲーションシステムが主流の産業に成長していくことが予想される。
- (4) 通信型ナビシステムは、カーナビゲーションシステムに外部からの情報を得るために自動車電話あるいは携帯電話通信機能を持たせ、リアルタイム性のあるナビゲーションシステムとしたのが始まりであるが、通信手段として電話以外に路測ビーコンや DSRC、車車間通信などと色々な通信手段の利用が試みられているところである。伝送される情報の容量、それに見合った信号伝送能力、それに車ユーザがどんな情報を必要とするのか、携帯型ナビゲーションシステムを含め通信型ナビゲーションシステムの方向は多彩である。

上記3様のナビゲーションシステムが産業の主人公であるが、これらがシステム製品であることから、それを支える色々な産業種が関連する。第6-1表に産業分野とナビゲーション関連製品・システムの関係を示す。現状としてカーナビゲーションシステムの市場に参入している企業は電気機器メーカおよび自動車メーカなど非常に多い。高度道路交通システム（ITS）の一機能として、さらなる高機能化および多機能化が要請され、そのための開発競争の激化にともなう開発投資はますます増大の傾向にある。それ以上に携帯型ナビゲーションシステムにおいてはグローバルな環境の中で市場が形成されていき、各国の通信インフラへの適応やそれにもまして個人ユーザの多様な要求機能への対応に技術開発の負荷がさらに増大していくことが予想される。

今後は、カーナビゲーションシステム事業分野では開発効率の面から企業間の事業統合・集約化が進む可能性が高い。一方携帯型、通信型ナビゲーションシステム事業には自動車、電機系以外の産業、例えば通信系、コンピュータ系、コンテンツ系、ベンチャーなどからの参入が世界的なスケールで起こると予想される。

すでに今回調査の結果では、携帯電話で主力の Motorola(126件)、Nokia(102件)、Ericsson(27件)などの通信系企業からも括弧内にナビゲーションシステム技術関連総件数を示したように日米欧にまとまった出願が有り、上述の兆候が有る。

第 6-1 表 産業分野とナビゲーション関連製品・システムの関係

産業分野	関係製品・システム
自動車	カーナビ装備の自動車
自動車部品（電装品）	センサー（車速センサー、カーアンテナ、車ハーネス、盗難防止装置など）、カーナビ端末、関連ソフトウェア
電気・情報・通信	ナビ機能付車載情報端末、ナビ機能付携帯電話、通信型ナビシステム、付加情報付電子地図、ナビ機能付車載機器制御装置ほか
放送	交通情報放送システム（FM多重放送VICS、デジタル放送）、コンテンツ配信
電子デバイス	表示器（LCD、ELパネル）、音声入出力装置、各種センサー（ジャイロ素子、加速度センサなど）、GPS受信機、アンテナ
コンピュータ	専用マイコン、汎用マイコン、メモリ、プログラム制作、ソフト開発ツール
宇宙	人工衛星、衛星通信装置
土木・建設	各種インフラ建設（路車間通信、光ビーコン、電波ビーコンほか、ETC料金所など）
コンテンツ・サービス	ナビ用コンテンツ制作
ベンチャー	デジタルコンテンツ、携帯型ナビ・通信型ナビ用アプリケーションソフト開発

< 研究開発リーダー（技術競争力） >

- （ 1 ）日本の電気メーカーがナビゲーションシステム技術の研究開発リーダー。
- （ 2 ）日欧の自動車メーカーがカーナビシステム開発の牽引者。
- （ 3 ）地図制作企業と電気メーカーが電子地図作成の牽引者。
- （ 4 ）部品企業の役割大。
- （ 5 ）政策と国際協調：世界各国の指導のもと、自動車の普及に支障となっている走行安全性、交通渋滞緩和などの抜本的な解決策として自動車メーカーを中心に ITS の国際協調の枠組みで推進。
- （ 6 ）研究機関の役割：大学などの研究機関は、カーナビゲーションシステムの実用化開発の段階で役割は薄く、製品の操作上の安全性向上を課題としたヒューマンインターフェース、例えば騒音環境適応の音声認識や音声合成技術の研究、電子地図や諸情報を見やすく表示するための画像処理技術、ソフトウェアの開発効率を改善するためのソフトウェア開発支援技術、などの特定の研究テーマで関わっている状況にある。

< ビジネスリーダー >

巨大な開発投資をしてカーナビゲーションシステムの開発製品化を進めてきた研究開発のリーダーの電気メーカーと自動車メーカーが、現在もそのままナビゲーションシステムのビジネスリーダーとしての地位にある。また事業の規模は車の販売台数と強い相関があるため、大手自動車メーカー（トヨタなど）とその自動車メーカーと系列をなす電気メーカー（アイシン・エイ・ダブリュなど）がビジネスリーダーの最右翼である。

ただし、携帯型ナビ、通信型ナビが登場してシステム形態が変化してきた今では、前に述べた応用産業に含まれるいろいろな企業群とりわけ携帯電話メーカーなどの通信企業、コンピュータ関連企業がビジネスリーダーに立ち上がってきても不思議ではない。

第2節 今後日本が目指すべき技術開発の方向

ナビゲーションシステム研究開発における日本政府の役割として、第6-2表に示すように e-Japan 重点計画で ITS 高度道路交通システム(ITS)及び公共交通分野の情報化の推進を上げており、「カーナビゲーション機能の高度化」や VICS、ETC(ノンストップ自動料金支払いシステム)などのインフラ設置及びユビキタスネットワーク社会へ向けての各種研究開発活動の推進を促している。

第6-2表 日本のナビゲーションシステムに関する主な政策

政策	発行/開催年	所管	実施計画内容
高度情報通信社会推進本部設置	1994	内閣	ITSを推進する方針の決定
道路・交通・車両分野における情報化実施指針	1996	関係5省庁	策定
IT基本法	2001	-	高度情報通信ネットワーク社会形成基本法
ITS情報通信システムの早期実現に向けた総合推進方策	1999	郵政省	ナビゲーションシステムの高度化ほか9アイテム
情報通信分野の研究開発推進戦略	2001	総合科学技術会議	次世代ヒューマンインターフェース、高度な交通情報システム(ITS)など
e-Japan重点計画 - 2002	2002	IT戦略本部	高度道路交通システム(ITS)及び公共交通分野の情報化の推進
社会基盤分野の主な施策	2003予算案	総合科学技術会議	次世代ITSの実用化に向けた情報通信技術の研究開発(2.9億)
同上	同上	同上	高度道路交通システム(ITS):総務省(9.3億)経済産業省(3.9)国交省(8.4)
フロンティア分野の主な施策	同上	同上	準天頂衛星システムの再編:利用技術の研究(電子基準点測量):国交省(9.0)
報告書	2002	総務省	ユビキタスネットワークを実現するための研究開発プロジェクトとして、2005年までに、「超小形チップネットワークプロジェクト」、「どこでもネットワークプロジェクト」、「何でもマイ端末プロジェクト」の三つの研究開発プロジェクト推進を提言

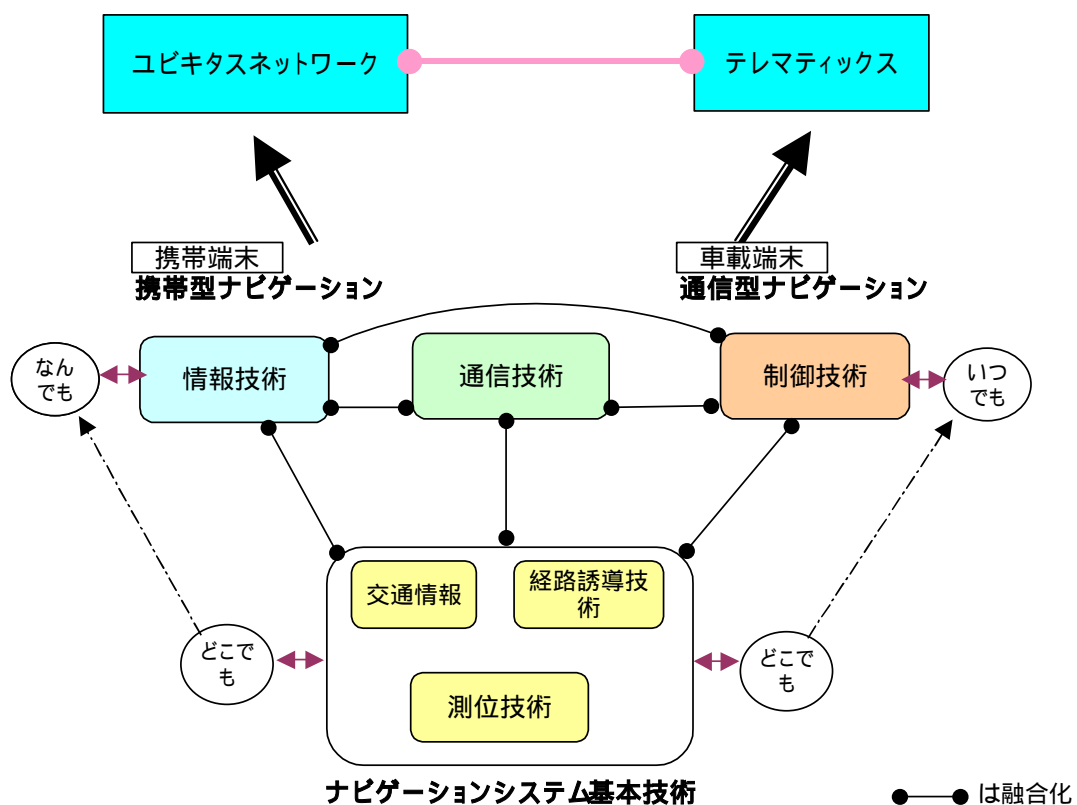
<方向性>

ナビゲーションシステムは日本社会を変革するキー技術として政府もうたっている「ユビキタスネットワーク」と「テレマティクス(ITSと関連)」の一つの重要な基本システムとしての発展が予想される。第6-3図にナビゲーションシステム技術の今後の発展方向を示す。

- (1) 測位技術と経路誘導技術で形成される現行の基本システム(カーナビ)は、「情報技術」、「通信技術」と融合されて携帯ナビとして進化する。この方向は“どこでも”、“どんな情報でも”得られるユビキタスネットワークの基本システムとしての役割を担っていく。

- (2) 他方現行の基本システムと「制御技術」、「通信技術」が融合されてオンボードカーナビや通信ナビに進化し、この方向は“ どこでも ”、“ いつでも ” サービスなどが受けられるテレマティックスのキー技術の役割を担っていく。
- (3) カーナビは通信ナビ機能を備えた車載情報端末システムとして車生活の中でカーオーディオがそうなったように不可欠の製品として普及していくものと考えられる。
- (4) ナビゲーションシステムの基本技術はすでに成熟の域に達しており、今後は「情報技術」、「通信技術」、「制御技術」それぞれとの融合化、さらには、それら技術全体の融合化のための技術開発が多く産業分野を引き込みながら進められていくものと考えられる。

第 6-3 図 日本のナビゲーションシステム技術の今後の発展方向



ナビゲーションシステムの基本技術については日本が一日の長にあるが、今後の発展方向で必要となる「情報技術」、「通信技術」、「制御技術」さらにそれらの融合化の技術は米欧も得意とするところであり、ベンチャー企業、三極の主力企業さらにはアジア（韓国、中国）の諸国も含めた開発製品化競争が展開されていくものと予想される。

ナビゲーションシステムを利用したユビキタスネットワークについて考えられている主要な実現期待アイテムを今回調査したごく最近の特許出願の中から拾い出して第 6-4 表に示す。これらの特許出願技術は審査がこれからのものであり実用性も未知数のものがあるが、今後このような期待アイテムが幅広く生み出されていき、それらの中から本当に社会の要求に合ったものが実現していくものと考えられる。

第 6-4 表 ナビゲーションシステムを利用した
ユビキタスネットワークの主要な実現期待アイテム

旅行者情報提供ネットワーク	引越し通知システム
移動体位置検索システム	移動体向け広告システム
歩行者案内システム	教育用ナビゲーションシステム
歩行者探索システム	搜索支援システム
販売ネットワークシステム	端末装置の機能設定システム
視覚障害者外出支援システム	介護支援情報提供システム
運行（乗り換え）案内情報提供システム	モバイル端末コンテンツ配信システム
自動車旅行計画支援システム	旅行商品取引システム
座席誘導システム	保険加入システム
買物（ドライブスルー）支援システム	弱者支援システム
電子オーガナイザ	児童アシストシステム
乗合サービス提供システム	電子タグによる物流管理システム

テレマティックスについて考えられている主要な実現期待アイテムとしては、ITS の中でも検討されている「走行支援」「緊急通報」「緊急医療」「盗難防止」「予防安全」「車両メンテナンス」など道路交通における安全を高めるためのテーマが期待される。

< 今後の技術課題 >

今後日本が取り組むべき技術課題は、大きく分けて 2 つある。一つは現在までに築き上げてきたオンボード型カーナビゲーションシステムに関する技術であり、より使いやすく、高精度の経路誘導が行え、安価なシステムとするための技術課題、今一つは情報技術、通信技術、制御技術など周辺技術との融合をはかり、携帯型、通信型の形態を含めたナビゲーション機能の新しい用途を開拓するための課題である。

(1) オンボード型カーナビゲーションシステムにおける技術課題

(a) 測位の精度向上

航法に利用できる人工衛星は GPS のほかロシアの GLONASS そしてヨーロッパで計画の有る GALILEO があるが、日本でも準天頂衛星の打ち上げが 2008 年に予定されている。現在衛星航法ではビル陰などの問題が車でもあるが、携帯型では一層問題が大きいので、準天頂などの新衛星の利用を含めて測位精度の向上を図る技術開発が必須である。また従来からの距離、加速度、方位センサーのほかにカメラや、レーダセンサーなど多様なセンサー情報を利用して、ハイブリッド航法の精度を向上させるほか、カーテレマティックスの実用化を測る技術開発が重要課題となる。

(b) 情報表示性能、操作性能の向上

車室環境の中での表示視認性の向上、音声入力の音声認識率向上を図るなどヒューマンインターフェース技術や車内機器操作における道路交通安全基準への適合化を確立する技術開発が重要課題となる。

(c) システム・デバイスの小形・薄型・軽量化、信頼性向上技術

長年日本の得意としている技術課題であるが、ますます機能の拡大、マルチメディア化とともにハードウェアの部品点数の増大や、使い勝手の良さを求めて小形・軽量・薄型化の課題は重要と考えられる。

(d) 開発期間の短縮・低コスト化技術

ナビゲーションシステムが社会に広く普及するための第一条件はシステムの価格であり、この価格を決める最も主要なコスト要素はアプリケーションソフトの開発にある。このソフト開発を効率良く行うための斬新な手法の構築が必須である。

(2) 携帯型ナビゲーションシステムにおける技術課題

(a) 位置情報利用システムのビジネスモデル発掘

ナビゲーションシステムはコピキタスネットワーク化の条件である“どこでも”に対応するシステムで、またナビゲーションシステムに備わっている情報表示端末は“どんな”情報でも受けることができる構成とすることも可能である。ただしユーザにとってどんな便益がえられるのかは未知数であり、有益となる位置情報の利用方法の工夫が必須である。

(b) セキュリティ技術（盗難防止や電子商取引との関連技術）

色々な情報の中で有償価値のあるものが安心して交換できるためのセキュリティ技術の開発は、携帯型ナビゲーションシステムにおいても必須の課題となろう。

(c) 関連インフラ技術（高速大容量通信、デジタル放送、ETC など）

より多くの情報をすばやく、どこにでも伝送するための公、民間わない通信、放送、ビーコンなどのローカル通信インフラ開発が必須課題となろう。

(d) 情報表示性能、操作性能の向上

カーナビゲーションシステムとは違った環境すなわちスモールサイズの端末におけるヒューマンインターフェース技術の開発が必須である。

(e) シームレス化

すでに車で得られるナビゲーション機能が携帯電話でも実現されるなど形態の違いの有る機器、システムが同様の機能を提供するシームレス化が進んでいる。ハードウェア側の動き以上にアプリケーションソフトウェアにおいては一層のシームレス化が進んでいる。この動きに対するハードウェアのモジュール化、ソフトウェアの標準化、部品化などの技術課題が重要となろう。