

平成15年度 特許出願技術動向調査報告書

電子計算機のユーザインターフェイス (要約版)

<目次>

第1章 調査の概要	1
第2章 特許動向	4
第3章 論文分析を中心とする研究動向	18
第4章 政策/経済面の動向	23
第5章 重要分野の分析	28
第6章 主要企業の動向	32
第7章 その他の関連分野	34
第8章 まとめ	35

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 調査の概要

第1節 調査研究の目的

近年、誰もがPCを利用して業務を行い、思考し、生活する状況となっている。そのため、PCやワークステーションといった電子計算機をユーザが効率的かつ適切に活用するためには、優れたユーザインターフェイスを提供することが重要となっている。

また、電子計算機で発達したインターフェイスが、ネットワーク通信機能を保持した携帯電話、ネットワークに接続し情報入手や遠隔管理が可能なネット家電製品、さらに、放送と通信の融合を実現したデジタルテレビなど、他の電子製品のインターフェイスに波及するという傾向が見られ、これらのインターフェイスを応用した製品が見受けられる。これらの製品には、PCと同様、多様なユーザ層に対して、高機能かつ複雑な機能を容易な利用法を用いて提供する必要が出てきている。

さらに、社会的に認知され、各国の政策にも反映されてきているユニバーサルデザインによる製品の提供は、企業においては付加価値の提供というよりはむしろ必須事項となりつつある。そこで、ユニバーサルデザインに関するユーザインターフェイス技術開発にも注力する。

本調査では、ユーザインターフェイス分野について企業や公的研究機関、個人発明家等の技術開発、およびそれによる新規事業の創出を支援していくことを目的とし、既存の技術開発の状況の把握のために、特許技術を中心に1990年代の当該技術の分析を行った。その際には、技術研究から開発、商品化の流れを考慮し、あわせて研究、背景となる環境(経済・政策・企業動向等)も含めて分析した。そしてその分析をもとに、将来的な研究開発に向けた提言を行うことを目的とした。

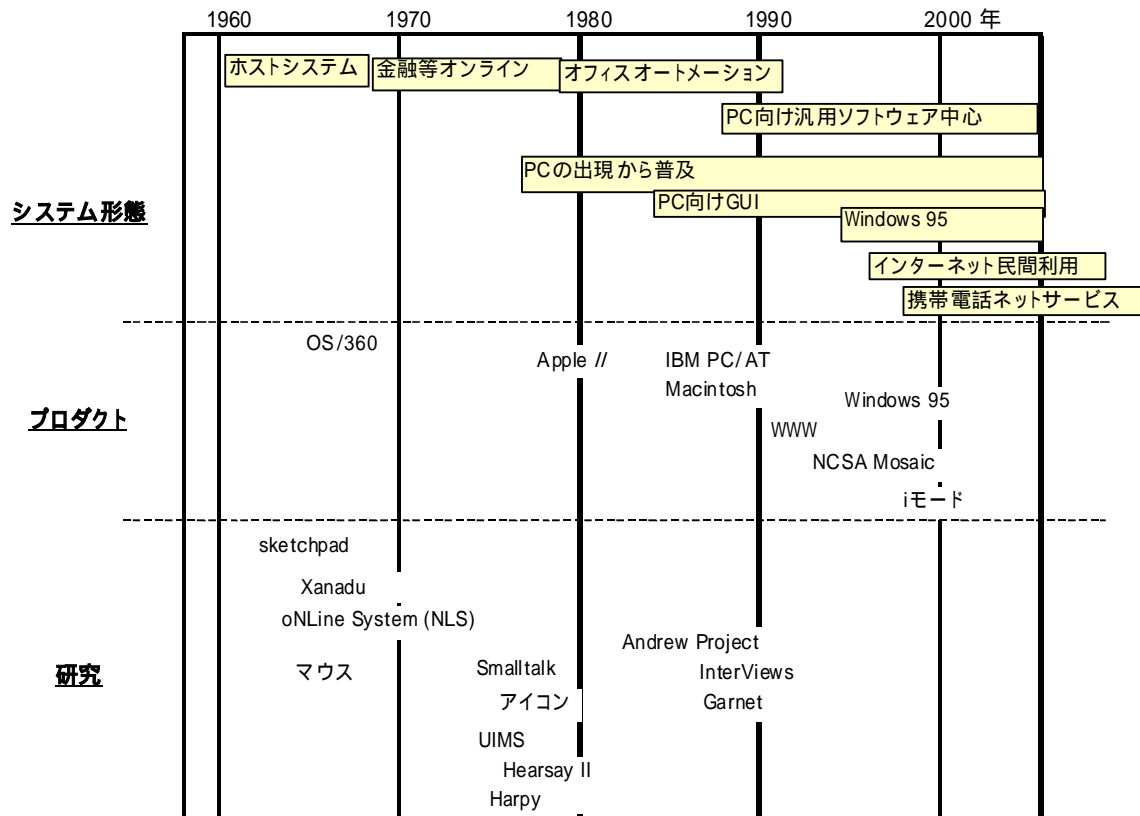
第2節 電子計算機ユーザインターフェイス技術の概要

1. 電子計算機ユーザインターフェイスの定義と調査範囲の概要

当調査において、電子計算機のユーザインターフェイスとは、電子計算機とユーザとのインタラクションに必要な様々な技術とする。ここでは、電子計算機としてキーボード、マウスやペンなどの入力装置を利用し、CRTや液晶による表示機器を保持するPCやワークステーションを主に指す。ただし、明らかにこれらの機器の利用方法から派生したと思われる場合は、家電や携帯電話、PDA(Personal Digital Assistance)などの機器で動作するものであっても今回の対象とする。また、入出力装置についても、必ずしも一般的な機器に限定されず、音声、視線、その他の特殊な機器についてもその仕組みが機器の構造に関する技術に限定されていない場合は、今回の調査の対象とした。

また、対象期間である1990年代以降の技術にどのように射影されているか、という点から具体的な調査対象の技術を明確にする必要がある。そこで、現在までのユーザインターフェイスに関わる技術の歴史的な流れ(第1-1図参照)や、実際にユーザインターフェイスの研究・開発が現状どのようなフェイズにあるかということについての概要をpushしたうえで、今回の調査範囲を具体的に説明する。

第 1 - 1 図 技術の流れ (システム形態・プロダクト・研究ごとに)



2. 現状のユーザインターフェイスの概要

今回の調査範囲である 1990 年代以降の PC やワークステーションなどにおけるユーザインターフェイスについての技術の全体像を次の 4 つに大きく分類し調査を行った。

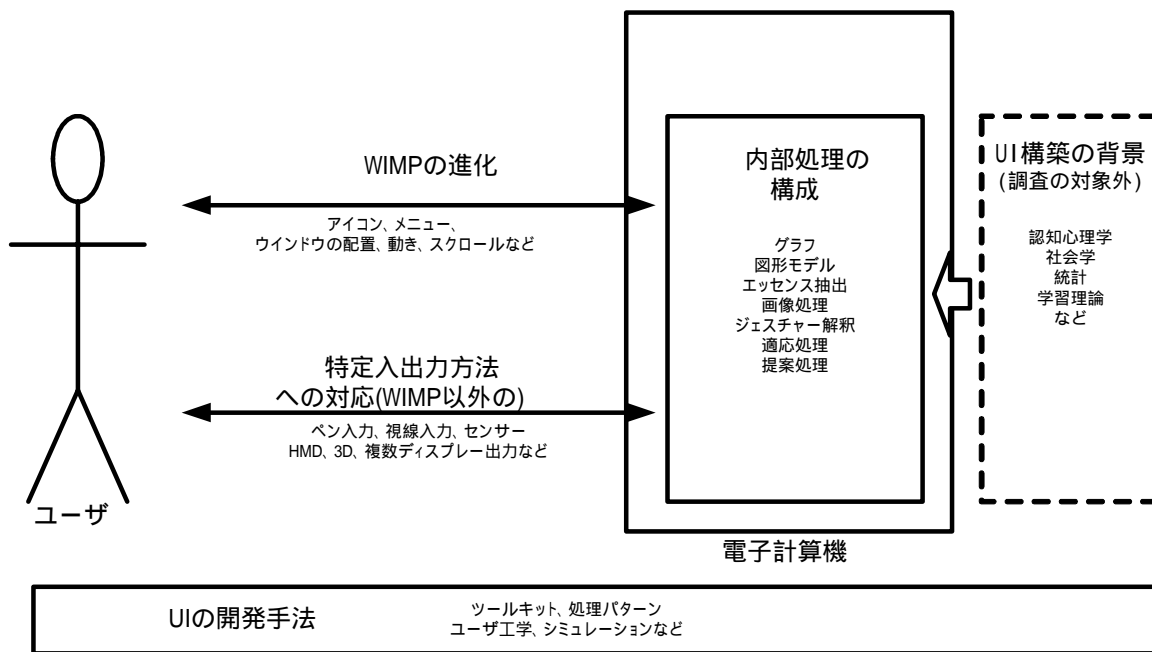
- 基本的な GUI (Graphical User Interface) である WIMP (Windows, Icons, Menu, Pointers) を進化させた機能向上の部分
- WIMP 以外の多様な入出力方法への対応する部分
- 内部処理の構成
- UI (User Interface) の開発手法

現状認識としては、～ は第 1 - 2 図のようになっているものと考えた。これらの技術を分類すると、第 1 - 1 表のようになる。

第 3 節 調査研究の方法

特許については、日・米・欧の各特許庁に出願・登録された特許を元に、まず数量面を元に統計分析により特許全体の傾向について分析を行った。その際には、各国における出願状況、出願者国籍の状況、国家間での特許の入出量などを着眼点として分析した。また、出願分野をあらかじめ想定した技術分類による技術俯瞰図にしたがって分類したうえで、出願分野の多寡、推移などについて分野の分析を行った。

第 1 - 2 図 今回のシステムについての現状認識



第 1 - 1 表 対象技術の分類

対象分野	要素技術	具体的項目
WIMP の進化	要素の進化	WIMP の部品、文字処理など
	処理方法の進化	処理の方法 (クリック) 処理結果 (拡大縮小) など
特定入出力方法への対応 (WIMP 以外)	入力機器への対応	音声、手書き入力など
	出力機器への対応	複数ディスプレイ、ディスプレイの大小による変化など
内部処理の構成	可視化	グラフなどによる表現、画像処理など
	入力の解釈	ジェスチャーの解釈、多数の入力の統合など
	ユーザごとの処理	ユーザ適応、例示処理など
UI の開発手法	フレームワークの準備	ツールキット、スクリプトなど
	評価方法	シミュレーション、ユーザ工学分野など

研究の傾向を示すものとして国際学会で掲載された論文を中心に調査を行った。調査の際には、特許と同様に統計分析により概要を分析する。その際には、個々の研究者、研究機関について上位のものを抜き出すと同時に、研究分野のトレンドについてキーワードなどの推移を元に分析を行った。また、重要と思われる論文は、統計分析の対象となった論文に限定せず、その他の論文も含んだ上で、その内容の詳細レベルまで踏み込んで分析した。

政策・経済環境からの影響としては、各種資料 (政府による発表、調査機関による統計データなど) の評価分析を中心に調査分析を行った。政策については IT 全体に対する政策に加えて、インターフェイスに関する限定した研究開発 (投資) 政策、さらにはインターフェイスを振興させるための周辺分野に関する政策に分類したうえで、それぞれの政策の推移等について説明した。経済環境については、ユーザインターフェイスに大きな影響をもたらすソフトウェアや PC の出荷、輸出入の状況などの統計的なデータに加えて、過去から現在にいたって OS (Operating System) 等の歴史的な動向についても説明を行った。

第2章 特許動向

第1節 計算機のユーザインターフェイス分野特許動向の統計的解析

1. 解析対象の同定

計算機ユーザインターフェイスに関わる分野については、米国特許庁分類コードと日本特許庁 FI 分類および欧州特許庁分類コードを利用して、特許収集を行うこととした。

第2 - 1表に、検索結果と解析対象件数との関係を纏めて示した。

第2 - 1表 機械検索、解析対象結果と利用形態

使用 DB	対象公報発行国と地域	機械検索による件数 (1991年以降出願)	解析対象件数	全解析対象件数と利用形態
PATOLIS	日本	19,793 件	18,658 件	日本発行特許解析
USPTO/ FULLTEXT ¹	米国	5,754 件	5,611 件	日本を除く 3極発行特許解析 7,316 件
esp@cenet	EPO、米国等主要 15 カ国/機関 ² (欧州、米国出願特許 収録率はほぼ 100%) (ファミリー情報含む)	9,090 件	1,741 件	

注) 表内 1 印: 検索は、米国特許庁検索 (URL: <http://www.uspto.gov/patft/index.html>) の Patent Full-Text and Full-Page Image Databases において、FULL-TEXT を用いた ADVANCED SEARCH (MANUAL SEARCH) を行った。

表内 2 印: 主要 15 カ国/機関とは、AP、EP、WO の 3 機関と、オーストリア (AT)、オーストラリア (AU)、ベルギー (BE)、カナダ (CA)、スイス (CH)、ドイツ (DE)、フランス (FR)、英国 (GB)、ルクセンブルグ (LU)、モナコ (MC)、オランダ (NL)、米国 (US) の 12 カ国である。

2. 世界全体での特許出願・登録件数の動向

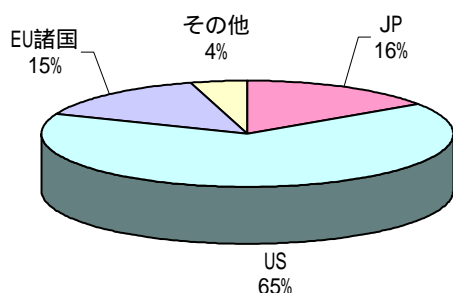
1991 年以降直近までに行われた計算機ユーザインターフェイス関連の地域出願人別の特許出願状況を纏めて第2 - 1 図、さらに 3 極いずれかで登録された特許件数を第2 - 2 図示す。

特許出願状況では、日本単願分を含めると、日本出願人によるものが 17,000 件を超え圧倒的に多い。

一方、3 極いずれかで登録された特許件数では、欧州地域出願人によるものが減少している。これは、ドイツを主体とする出願が 1990 年代後半以降最近に至るまで増加してきていることによるものであり、未登録特許比率が高いためである。

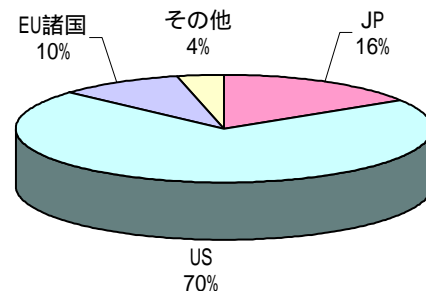
第2 - 1 図

計算機のユーザインターフェイスの
出願人地域別件数 (出願ベース)



第2 - 2 図

計算機のユーザインターフェイスの
出願人地域別件数 (登録ベース)



3.3 極間での相互出願・登録状況

第2-3図に、日米欧3極間での相互出願状況、第2-4図に登録状況を纏めて示した。

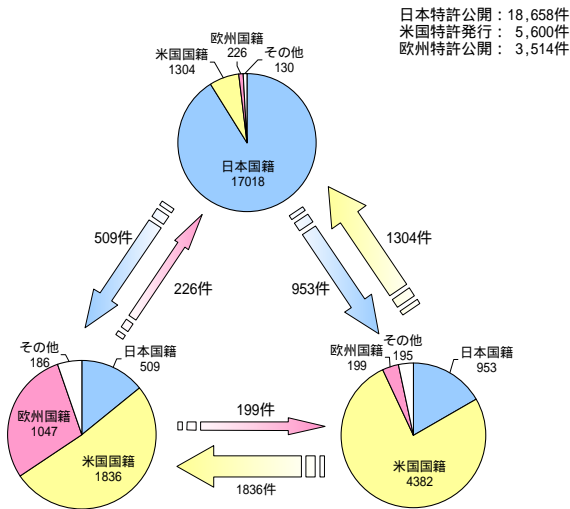
出願については、米国発行特許 5,600 件中米国出願人によるものは 4,382 件、日本出願人によるもの 953 件、欧州出願人によるもの 199 件であるのに対して、日本発行特許全 18,658 件中日本出願人によるものが 17,070 件と全体の 91%、残りは米国 1,300 件（7%）で殆んどを占めており、欧州からの出願は 217 件（1%）と少ない。

EP を含む欧州諸国に出願された特許 3,514 件中米国出願人の 1,836 件（52%）と最も多く、ついで欧州出願人によるもの 1,047 件（30%）で日本出願人によるものは 509 件（14%）と少ない。

一方、登録ベースでみると、日本発行特許については、公開 18,658 件に対して登録件数は 1,767 件と 9.4% に留まっているのに対して、欧州発行特許については公開 3,514 件に対して登録 1,520 件と 43% が登録されている。米国出願人の欧州、日本への特許出願の登録率は、各 40%、16% と、特に日本への特許の登録率が平均より高くなっているのが特徴である。一方、欧州出願人の日本特許出願の登録率は 5% と平均より低いレベルに留まっている。

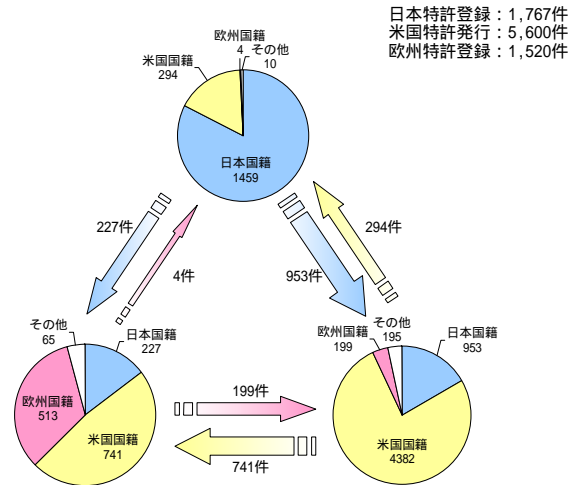
第2-3図

計算機のユーザインターフェイス分野特許の
日米欧3極間での相互出願状況



第2-4図

計算機のユーザインターフェイス分野特許の
日米欧3極間での相互登録状況



4. 計算機ユーザインターフェイス分野特許の出願・登録状況の推移

(1) 特許出願件数の推移

1991年以降の約10年間で出願総数は漸増傾向にあり、1997-99年には2,500件/年の水準に達している。日本単願を除いた件数は、1998年以降下がりがみられる傾向を示しているが、これは米国出願特許を登録時点で収集しているためである。日本単独出願分を入れると1991年以降ほぼ横ばいで推移してきているのに対して、米国出願人による出願は1990年代を通じて増加傾向が認められる。日本単独出願分を除く外国出願特許のみで3極を比較すると、日本出願人によるものは1991-99年累積で1,100件強と米国の1/4のレベルに留まるとともに、1998年以降は漸減傾向にある。一方、欧州出願人は1991-99年累積では800件と少ないが、近年は増加傾向にあり、1999年では日本より多くなっている。

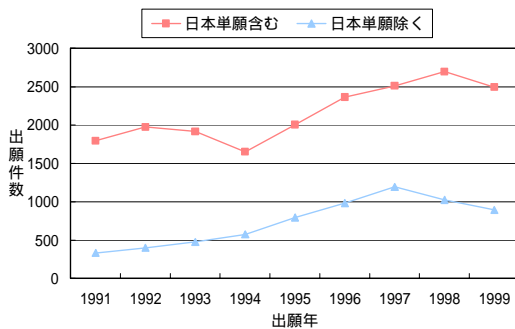
(2) 特許登録件数の推移

米国登録特許の件数の伸びに対応して登録件数は増加し、1997年には1,100 - 1,200件の水準に達している。その後減少の傾向にあるが、これは、日欧地域での審査手続中の案件が増加していることによる。

日本出願人による日米欧いずれかの特許庁に登録された件数は、1997年までは250 - 400件のレベルで推移してきたが、1998年以降は減少してきている。これは、主に日本特許庁での登録手続中の案件が増加していることによるものであり、今後は、それまでの定常レベルである300件前後のレベルに落ち着くものと思われる。

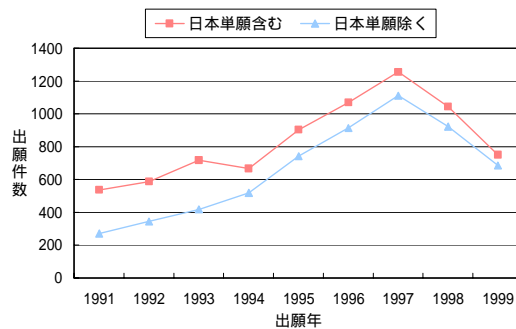
第2 - 5図

日本単願を含む / 除く全出願特許の件数推移
推移



第2 - 6図

日本単願を含む全世界特許の3極登録件数推移



5. 出願人分析

(1) 出願人の属性分析

日本単願を除く3極出願および日本単願を含む3極出願特許の出願人属性を纏めて第2 - 7図に示す。日本出願人の主体は企業であり、国研大学(8件:0.7%)や個人出願(46件:4.0%)は少ないのに対して、米国出願人では企業主体ではあるが、個人出願が332件(構成比:7.3%)や国研大学出願(60件:1.3%)と出願構成比は日本に比較して高い。

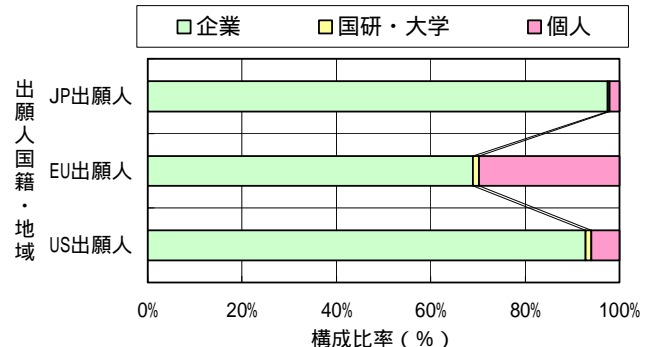
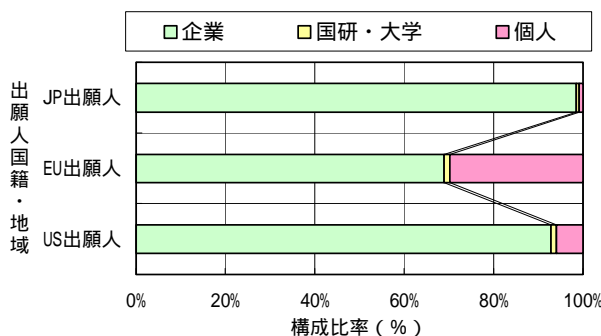
欧州出願人では、その傾向が顕著となり、企業主体ではあるものの、個人出願が468件(43%)と非常に高い数値を示しているのが特徴である。米国国研大学60件の内訳をみると、25件は大学関係であり、残りは米国政府出願となっている。

なお、共同出願は国際間の関連会社を中心となっており、多様な出願人間でおこなわれてはいない。

第2 - 7図 出願人国籍別の属性比較

(日本単願除く)

(日本単願含む)



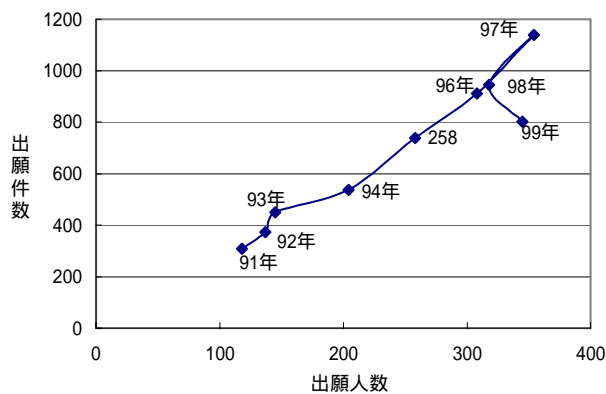
(2) 出願人数(企業)と出願件数の推移

計算機のユーザインタフェース分野の特許中で、日本単願分を除いた 7,316 件について出願件数、出願人数の推移を纏めて、第 2 - 8 図に示す。

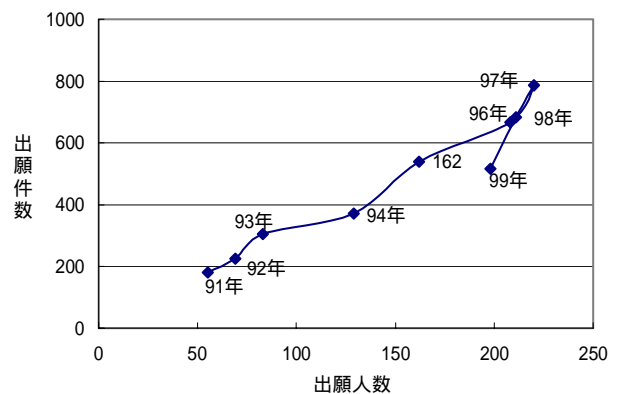
全体で見ると、米国出願人の動向と同様に件数のピークは 1997 年にあるが、出願人数はその後漸増からほぼ一定の傾向と異なった挙動を示している。これは、出願人国籍別に見ると違いが顕著となり、米国と日本は、絶対数は異なるもののほぼ同様の傾向を示しており、一社あたりの出願累積件数を取ると、米国と日本は各 3.16、3.26 件/社なのに対して、欧州は 2.11 件/社と大きな差が有り、日米の寡占化が欧州に比べ進んでいることを示している。1997 年以降、日米が開発ピークを過ぎ、件数、出願人共に飽和傾向にあるのに対して、欧州地域では伸びており、未だ、技術開発が活性化してきていることを示している。

第 2 - 8 図 出願件数と出願人数の推移(全体及び 3 極出願人別比較)

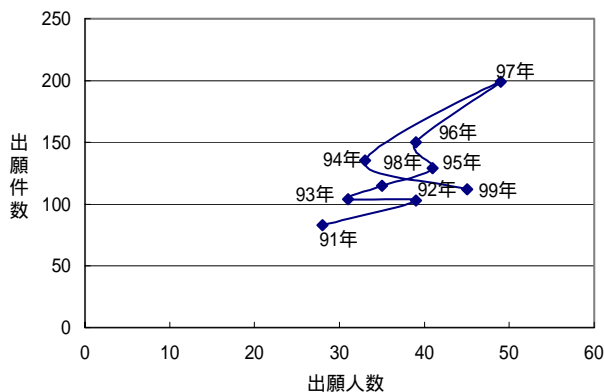
(1) 企業出願人(全体)



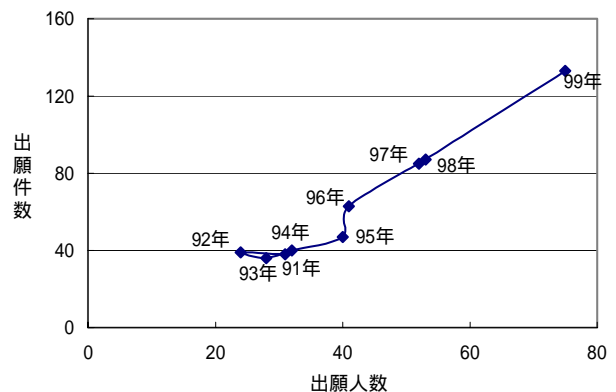
(2) 米国企業



(3) 日本企業



(4) 欧州企業



(3) 出願人のランキング分析

第 2 - 2 表に日本単願を除く特許について出願人ランキングをとった結果を纏めて示した。また、第 2 - 3 表 ~ 第 2 - 5 表には、地域別の主要出願人の出願状況を示した。

日本単願を除く世界特許について出願人ランキングに関しては、上位 71 企業(1991 年以降累積出願件数 10 件以上)のうち、米国政府(54 位)と MIT(Massachusetts Institute of Technology)(71 位)以外、全て企業であり、IBM Corp.の 1,118 件をトップに上位 10 位ま

でに米国企業7社がランクインされている。これらは主にITベンダーである。

出願人国籍別上位中では、米国では、PC、機器、OSなどの開発メーカー、日本では特定分野に強いメーカーがみられ、欧州はデジタル家電やモバイル企業が近年出願数を伸ばしている。

6. 技術テーマの出願状況

(1) 技術分類項目の設定

第2-6表に示した計算機のユーザインターフェイスを構成する要素技術とインターフェースユーザ及びアプリケーション(用途)に関わる分類表に基づき、対象日本特許及び3極特許の約26,000件に技術分類を付与した。

第2-2表

日本単願を除く1991年以降の累積出願件数の出願人ランキング

出願数 RANK	出願人	出願人 国籍	出願数
1	IBM Corp.	US	1118
2	Microsoft Corp.	US	357
3	Apple Computer, Inc.	US	220
4	Sony Corp.	JP	204
5	Sun Microsystems, Inc.	US	154
6	Xerox Corp.	US	139
7	Hewlett-Packard Co.	US	128
8	Intel Corp.	US	116
9	Cannon Inc.	JP	113
10	Fujitsu Ltd.	JP	110
11	Hitachi, Ltd.	JP	97
11	Sony Electronics, Inc.	US	97
13	Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.	JP	68
14	Siemens Aktiengesellschaft	DE	67
15	Lucent Technologies Inc.	US	58

第2-3表

米国企業上位10社の1991年以降の累積出願件数

出願数 RANK	出願人	出願数
1	IBM Corp.	1118
2	Microsoft Corp.	357
3	Apple Computer, Inc.	220
4	Sun Microsystems, Inc.	154
5	Xerox Corp.	139
6	Hewlett-Packard Co.	128
7	Intel Corp.	116
8	Sony Electronics, Inc.	97
9	Lucent Technologies Inc.	58
10	AT&T Corp.	43

第2-4表

日本企業上位5社の1991年以降の累積出願件数

出願数 RANK	出願人	出願数
1	Sony Corp.	204
2	Cannon Inc.	113
3	Fujitsu Ltd.	110
4	Hitachi, Ltd.	97
5	Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.	68

第2-5表

欧州企業上位5社の1991年以降の累積出願件数

出願数 RANK	出願人	出願数
1	Siemens Aktiengesellschaft	67
2	Koninklijke Philips Electronics N.V.	47
3	Anoto AB	26
3	Nokia Mobile Phones Ltd.	26
5	Volkswagenwerk AG	18

(2) 技術分類別の出願動向

第2-7表に、日本単願を除く3極出願特許について、技術分類を行った結果を出願年別に展開した結果を纏めた。本表を利用して技術分野別の特許願動向分析を行い、技術開発の特徴を抽出する。

(3) 技術要素別の出願動向

計算機のユーザインターフェイス全体の動向

出願件数の推移は、ほぼ同様な傾向を示しているが、1991年以降の累積の出願件数から対象技術分野の延件数構成比をみると、WIMPに関わる要素の進化と処理方法の進化に関わる出願が多く全体の2/3を占めている。

WIMPの進化：要素の進化に関わる出願動向分析

WIMPの進化では、ユーザ利便性の向上に関する出願と操作目的の多様化と対応に関する出願の伸びが大きく1997年には各901,710件とその年の出願総数1,193件の大半を占めている。

WIMP以外の特定入出力方法への対応に関わる特許出願動向

出力機器対応の出願の比率が圧倒的に多い。手書き入力・認識に関する出願が最も多く、現在に至るまで出願を増やしている。それ以外では、センサー入力、画像入力・認識に関する出願比率が比較的高い傾向を示している。

内部処理構成に関わる出願

可視化とユーザごとの処理に関するものが拮抗し、1997年までに急激に出願数を伸ばしている。可視化技術に関する出願のほとんどは画像の処理に関するもので1994 - 1997年にかけて出願数を急増させている。

第2 - 6A表 技術分類表 - 計算機のユーザインターフェイスの技術俯瞰（要素技術展開）

A. 対象技術俯瞰表

対象となる分類	要素技術	要素技術例
1. WIMPの進化	1. 要素の進化	a. 入力機器：WIMP (WINDOWS, アイコン, メニュー, マウス) とキーボード b. ユーザ利便性向上のための入出力ツール (フルブルーフを含む) 1. アイコン 2. メニュー 3. ウィンドウ 4. ポインタ 5. 文字表記 (フォント, サイズ, カラー) 6. 入力ダイアログ 7. オブジェクトの配置 8. オブジェクトの動き・アニメーション 9. カラーコーディネート 10. レイヤー：階層化表示
	2. 処理方法の進化	a. 操作方法の多様化と対応 1. クリック 2. ドラッグ&ドロップ 3. (ポイント用機器の) 動きへの反応 4. タッチパネル入力 5. 動作組合せ・複数入力の統合等 b. 操作目的の多様化と対応 1. 拡大・縮小 2. 移動、配置変更 3. スクロール 4. 画面切り替え 5. 編集・データ入力 6. 選択
2. (WIMP以外の) 特定入出力方法への対応	1. 入力機器への対応	1. 手書き入力・認識 2. 印刷テキスト入力・認識 3. 画像入力・認識 4. 音声入力・認識 5. データグローブ入力・認識 6. 視線入力・認識 7. センサー入力・バイオ認証除く 8. バイオメトリクス認証
	2. 出力機器への対応	1. HMD (Head Mount Display) を利用した出力 2. 3D出力 3. 複数ディスプレイに対する出力 4. 解像度にあわせた出力
3. 内部処理の構成	1. 可視化	1. グラフを利用した表現 2. 色・濃淡による表現 3. 図形モデル 4. エッセンス抽出 5. 画像処理 6. 視認性向上
	2. 入力の解釈	1. ジェスチャー解釈 2. 複数機器を用いた入力の解釈 3. 様々な入力方法を統合した結果の解釈 4. その他の入力解釈：キャリブレーション、入力補正
	3. ユーザごとの処理	1. 適応処理 2. 提案処理 3. 例示処理 4. エージェント・総合的ハンドリング 5. 入力の学習
4. UIの開発手法	1. フレームワークの準備	1. ツールキット 2. スクリプト
	2. 評価方法	1. シミュレーション：ユーザテストとプログラム 2. 人間工学：Ergonomics, ヒューマンファクタ 3. ユーザ工学：ユーザビリティ、情報デザイン等

第2 - 6B、C表 計算機のユーザインターフェイスのターゲットユーザ及び
アプリケーションに関わる分類

B. ターゲットとなる主なユーザと求められるインターフェイス

対象者	ニーズ	対策
1. 熟達者	1. なるべく早く操作したい 2. 必要なところだけ確認したい	1. ショートカット・コマンド入力 1. 情報の選択・集約
2. 初心者	1. 操作知識がない 2. システムを理解したい	1. ナビゲーション・ヒント提示 1. 対話型処理
3. 高齢者	1. 小さい字が見にくい。速い操作ができない	1. 画面の拡大鏡、反応時間
4. 身体障害者	1. 複数の作業を同時に出来ない。キーなどの入力が難しい	1. 入力状態のロック。音声入力
5. パブリックユース	1. 個人の操作が次のユーザに知られたくない 2. 適切なインターフェイスの提供	1. 操作の個人化 1. 適切なインターフェイスの自動選択

C. 対象となる主なアプリケーション¹

用途分類	利用分野	技術要素、備考
1. 家庭/個人用アプリケーション	1. 家庭用アプリ	1. 教育:学習ソフト(エデュメントを含む)、eラーニング 2. ゲームソフト/エンターテインメント 3. ホームバンキング
	2. インターネットアプリ	1. Webブラウザ・Webサイトデザイン 2. 電子メール 3. インスタントメッセージング(チャット) 4. その他:遠隔会議システム等
	3. モバイル/コピキタス(携帯型)	1. ブラウザ 2. メール 3. 各種設定画面 4. 入力方法
2. 企業一般アプリケーション	1. 情報システム	1. イン트라ネット・エクストラネット 2. 企業ポータル構築 3. グループウェア 4. eラーニング
	2. オフィスツール	1. ワードプロセッサ 2. 表計算ソフト 3. プレゼンテーション 4. その他:グラフ、スケジューラ等
	3. データベース	1. データベース
	4. システム管理	1. システム管理
	5. グラフィック・動画	1. 画像作成ソフト 2. 動画作成ソフト
	6. システム開発	1. ソフトウェア開発 2. コンテンツ開発
3. 特定用途アプリケーション	1. 各種設計・分析 2. 商業 3. 広告 4. 金融 5. 工業管理(主に製造業)	広告除く プラント、ビル管理、交通管制、供給等

¹ コピキタスとは、ラテン語で遍在を意味し、どのような環境でもコンピューティングが利用できる、もしくはは無意識的に利用しているということを意味する。具体的な例として、モバイル環境、ネット家電、バーチャルリアリティなどを差す。

第2 - 7A表 日本単願を除く3極技術俯瞰分類結果一覧

		出願年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	総計
技術俯瞰	計算機UI全体	331	397	477	576	794	980	1193	1023	892	480	166	6	1	7316	
	WIMPの進化:全体	302	360	439	516	705	869	1036	892	781	418	147	6	1	6472	
	WIMPの進化:要素の進化	281	322	394	468	621	772	901	772	686	374	143	5	1	5740	
	入力機器:WIMPとキーボード	130	136	158	185	240	273	300	272	271	171	83	2	1	2222	
	ユーザー利便性向上	279	316	387	461	615	763	894	763	671	369	140	4	1	5663	
	アイコン	41	72	83	90	118	171	176	176	119	64	10	0	1	1121	
	メニュー	20	40	32	43	73	70	98	75	77	37	6	0	0	571	
	ウィンドウ	64	61	111	120	159	180	178	133	109	47	8	1	0	1171	
	ポインタ	148	152	184	219	266	318	369	294	289	170	87	1	1	2498	
	文字表記	44	30	59	78	92	131	152	148	109	61	11	2	0	917	
	入力ダイアログ	7	7	6	7	5	13	10	9	13	6	0	0	0	83	
	オブジェクトの配置	4	9	6	17	9	29	20	25	19	5	2	0	0	145	
	オブジェクトの動き・アニメーション	169	180	231	265	338	425	542	448	383	211	86	2	1	3281	
	カラーコーディネート	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
	レイヤー	18	28	42	47	51	84	78	80	85	36	11	0	0	560	
	処理方法の進化:全体	233	272	301	381	526	652	775	623	543	281	100	4	1	4692	
	操作方法の多様化と対応:全体	51	80	73	92	142	184	206	165	155	78	24	1	1	1252	
	クリック・ダブルクリック	2	10	11	8	20	23	37	34	26	18	3	0	0	192	
	ドラッグ&ドロップ	5	17	16	25	36	57	56	41	25	17	0	0	0	295	
	ポインタ用機器の動きへの対応	2	4	3	8	10	24	18	25	18	5	0	0	0	117	
	タッチパネル入力	20	26	15	15	19	29	24	25	33	16	13	0	0	235	
	動作組合せ	32	33	34	40	79	69	92	64	66	36	10	1	1	557	
	操作目的の多様化と対応:全体	217	253	274	348	475	598	710	565	479	245	88	3	1	4256	
	拡大・縮小	2	2	8	9	12	20	18	15	9	5	1	1	1	103	
	移動・配置変更	58	59	77	95	105	140	169	150	110	77	47	0	0	1087	
	スクロール	6	17	23	25	27	36	71	41	43	22	7	1	0	319	
	画面切り替え	28	27	24	33	43	51	62	42	42	24	20	0	0	396	
	編集・入力	61	69	78	95	131	152	154	135	87	46	12	0	1	1021	
	選択	133	162	164	218	315	402	465	362	308	139	37	2	1	2708	
	WIMP以外の特定入出力方法への対応	121	140	176	200	296	337	394	357	287	152	38	3	0	2501	
	入力機器への対応:全体	23	26	34	23	36	65	60	63	45	38	8	2	0	423	
	手書き入力:認識	11	11	13	10	16	28	21	23	29	17	0	1	0	180	
	印刷テキスト入力:認識	0	0	0	0	0	3	0	2	0	1	0	0	0	6	
	画像入力:認識	4	8	4	1	6	14	14	14	8	5	3	0	0	81	
	音声入力:認識	2	1	3	5	4	8	12	10	4	3	5	0	0	57	
	テラグラフ入力:認識	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	
	視線入力:認識	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	5	
	センサー入力(除バイオ認証)	5	6	15	7	11	15	13	15	6	13	1	1	0	108	
	バイオメトリクス認証	0	0	2	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	7	
	出力機器対応:全体	111	126	147	180	271	290	359	310	258	127	33	1	0	2213	
	HMDを利用した出力	0	0	1	0	0	0	1	2	1	2	0	0	0	7	
	3D出力	12	8	14	11	23	47	69	41	34	21	3	0	0	283	
	複数ディスプレイに対する出力	74	88	91	119	172	169	218	192	160	55	15	1	0	1354	
	解像度に合せた出力	39	46	57	69	101	113	129	108	89	59	17	0	0	827	
	内部処理の構成:全体	102	109	156	178	279	318	430	373	280	156	49	1	0	2431	
	可視化:全体	73	65	106	95	154	195	263	203	163	87	31	1	0	1436	
	グラフを利用した表現	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
	色・濃淡による表現	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
	図形のモデル化	1	0	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	7	
	エッセンス抽出	3	4	7	9	12	14	24	13	18	8	1	0	0	113	
画像処理	70	62	97	84	139	184	232	190	145	77	27	1	0	1308		
視認性向上	1	0	3	4	4	3	10	6	4	2	3	0	0	40		
入力の解釈:全体	8	9	8	14	23	19	19	26	16	11	2	0	0	155		
ジェスチャー解釈	0	0	2	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	6		
複数機器を用いた入力の解釈	4	4	5	7	11	13	14	19	9	6	2	0	0	94		
様々な入力方法を統合した結果の解釈	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
その他の入力解釈	4	5	4	7	12	6	4	8	7	5	0	0	0	62		
ユーザごとの処理:全体	29	52	54	85	138	133	196	190	136	79	23	1	0	1116		
適応処理	1	7	7	17	45	18	34	41	29	15	3	0	0	217		
提案処理	0	0	0	1	5	2	1	2	1	1	1	0	0	14		
例示	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
エージェント	1	0	3	11	10	23	26	19	11	6	3	0	0	113		
入力の学習	28	45	47	65	85	96	144	139	100	63	17	1	0	830		
UIの開発手法:全体	25	24	49	54	48	58	92	66	52	16	4	0	0	488		
フレームワークの準備:全体	8	7	31	22	35	32	47	35	22	7	1	0	0	247		
ツールキット	8	4	30	20	35	30	41	32	18	6	0	0	0	224		
スクリプト	0	3	1	2	0	3	6	3	5	1	1	0	0	25		
評価方法:全体	17	18	20	32	14	28	45	31	31	9	3	0	0	248		
シミュレーション	12	7	12	16	9	10	20	18	14	8	2	0	0	128		
人間工学	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
ユーザ工学	5	11	8	17	5	18	25	13	17	1	1	0	0	121		

第 2 - 7B,C 表 ターゲットユーザ、アプリケーション分類結果一覧

	出願年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	総計
計算機UI全体		331	397	477	576	794	980	1193	1023	892	480	166	6	1	7316
ターゲットユーザ															
ユーザ特定:全体		42	79	95	131	156	215	285	250	226	155	51	1	0	1686
熟達者:全体		17	25	27	41	49	58	85	69	62	24	4	0	0	461
早い操作:ショートカットコマンド入力		11	18	17	27	21	42	54	49	38	12	3	0	0	292
必要な所の確認:情報の選択・集約		7	9	12	16	31	33	44	37	36	17	3	0	0	245
初心者:全体		8	29	40	57	63	107	145	110	108	79	26	1	0	773
操作知識ない:操作支援		7	29	37	47	58	86	123	93	98	74	23	1	0	676
システム理解度:対話型処理		1	0	3	11	10	23	26	19	11	6	3	0	0	113
高齢者:全体		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
身障者:全体		1	2	3	4	4	4	2	10	2	1	0	0	0	33
バリアフリー:全体		20	30	30	38	53	58	81	83	77	68	25	0	0	563
個人操作の秘密化		9	20	20	25	26	37	50	56	53	60	24	0	0	380
適切なインターフェイスの提供		11	11	10	15	27	25	33	28	25	13	2	0	0	200
アプリケーション															
アプリケーション:全体		206	209	284	337	502	608	771	643	526	277	88	4	0	4455
家庭・個人用アプリケーション:全体		6	11	16	27	42	74	95	104	81	45	14	1	0	516
家庭用アプリ:全体		2	2	2	8	15	11	11	8	11	5	0	1	0	76
教育		0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
ゲーム		2	1	2	8	14	10	11	8	9	5	0	1	0	71
ホームパソコン		0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	3
インターネットアプリ:全体		3	8	9	19	27	64	81	94	68	34	12	0	0	419
ブラウザ(www)・Webサイトデザイン		1	2	4	8	12	47	61	60	37	16	0	0	0	248
電子メール		2	5	3	11	11	12	15	25	13	5	1	0	0	103
インスタントメッセージ(チャット)		0	1	2	1	4	4	8	12	20	13	11	0	0	76
その他(遠隔会議システム)		0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	4
モバイル/ユビキタス(携帯型):全体		1	1	5	0	0	6	3	3	7	2	0	0	0	28
ブラウザ		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
メール		0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4
各種設定画面		0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4
入力方法		1	1	5	0	0	0	2	2	2	5	2	0	0	20
企業アプリ:全体		192	194	266	307	471	558	706	589	461	239	72	4	0	4059
情報システム:全体		3	1	8	8	14	33	62	47	40	24	4	0	0	244
インターネット、エクストラネット		0	0	0	0	8	21	43	28	32	17	3	0	0	152
企業ポータル構築		2	0	4	6	6	5	13	9	7	7	1	0	0	60
グループウェア		1	1	1	2	1	6	3	6	2	1	0	0	0	24
eラーニング		0	0	3	0	1	3	5	4	2	1	0	0	0	19
オフィスツール:全体		60	73	106	117	171	189	222	204	150	92	29	0	0	1413
ワードプロセッサ		22	12	28	29	64	70	71	57	39	25	4	0	0	421
表計算ソフト		12	11	15	11	24	19	38	22	19	11	5	0	0	187
プレゼンテーション		31	48	63	71	91	104	121	132	92	58	20	0	0	831
その他(データベース、システム管理等)		2	6	16	14	12	13	22	19	10	5	1	0	0	120
データベース		20	27	29	39	71	78	101	107	71	29	8	0	0	580
システム管理		16	28	24	44	80	109	128	109	89	39	7	1	0	674
グラフィック:画像解析ソフト		81	68	100	86	157	184	227	180	120	73	29	2	0	1307
画像解析ソフト		80	68	100	86	157	183	227	177	120	72	29	2	0	1301
動画作成ソフト		1	0	0	0	0	1	0	3	0	1	1	0	0	7
システム開発		64	63	95	109	162	210	254	207	178	93	29	2	0	1466
ソフトウェア開発		57	56	71	86	128	177	214	168	159	85	28	2	0	1231
コンテツト開発		8	8	31	25	36	39	50	42	22	10	1	0	0	272
特定用途アプリケーション		39	49	53	90	118	148	226	192	145	72	26	1	0	1159
その他の企業システム		0	1	2	2	2	4	17	8	12	5	0	0	0	53
各種設計・分析		3	0	3	2	0	0	2	1	2	1	1	0	0	15
商業(広告除)		20	27	29	39	71	78	100	107	71	29	8	0	0	579
広告		0	1	0	3	3	4	7	8	7	1	0	0	0	34
金融		2	1	1	0	2	5	6	7	2	1	0	0	0	27
工業・管理		15	20	20	46	44	68	102	76	61	40	18	1	0	511

UI の開発手法に関わる出願

ユーザインターフェイスの開発手法に関する出願を大きくフレームワークの準備と評価方法に分け、出願動向を見た結果、ばらつきは大きいものの、いずれも 1997 年頃までは増加傾向が認められる。

(4) ターゲットユーザ別の出願動向

ターゲットユーザを特定した特許と特定しない汎用的特許との出願推移と構成比は、ユーザを特定した特許は全体の 22% と 1/4 弱であり、大半は特定しない汎用的特許である。

(5) アプリケーション分野別の出願動向

計算機のユーザインターフェイス 7,316 件のうちで、アプリケーションを特定している特

許は4,455件に及ぶ。企業向けが全体の70%を占め、ついで、特定用途向けが多いが、家庭・個人向け用途に関わる出願はそれほど多くない。いずれも1990年代中頃以降に出願数が急増しており、オフィス向けパソコンの普及やインターネットの普及時期に相当している。

7. 技術分類カテゴリー内間の関連性分析

今回の解析では、分類の視点を技術俯瞰だけでなく、ユーザーゲットとアプリケーションにも着目した複合視点での解析を行っている。抽出された特許の中で、ユーザ特定やアプリケーションを明示した特許が、3極データベースで7,316件中7,269件、日本データベースで18,658件中17,497件といずれも殆どの特許には、技術分類以外にユーザーゲットやアプリケーション分類が付与されている。

従って、これら技術分類カテゴリー間の関連性を評価することにより、どのような目的でどのような用途にどのような技術が利用されているかを探ることが出来る。

第2-9図に、日本単願を除く3極出願特許について関連性をみた結果を、第2-10図に日本出願特許について関連性を見た結果を纏めた。

3極出願特許の関連性をみると、企業向けアプリケーションの中でも、オフィスツール、グラフィック・動画処理、システム開発に関連した特許が、ユーザ利便性向上のためのWIMP部品やWIMP操作処理、特定出力機器、ユーザ個別処理の分野で多く出願されている。グラフィック・動画向けには特に可視化のための内部処理技術の開発が開発主体を占めている。

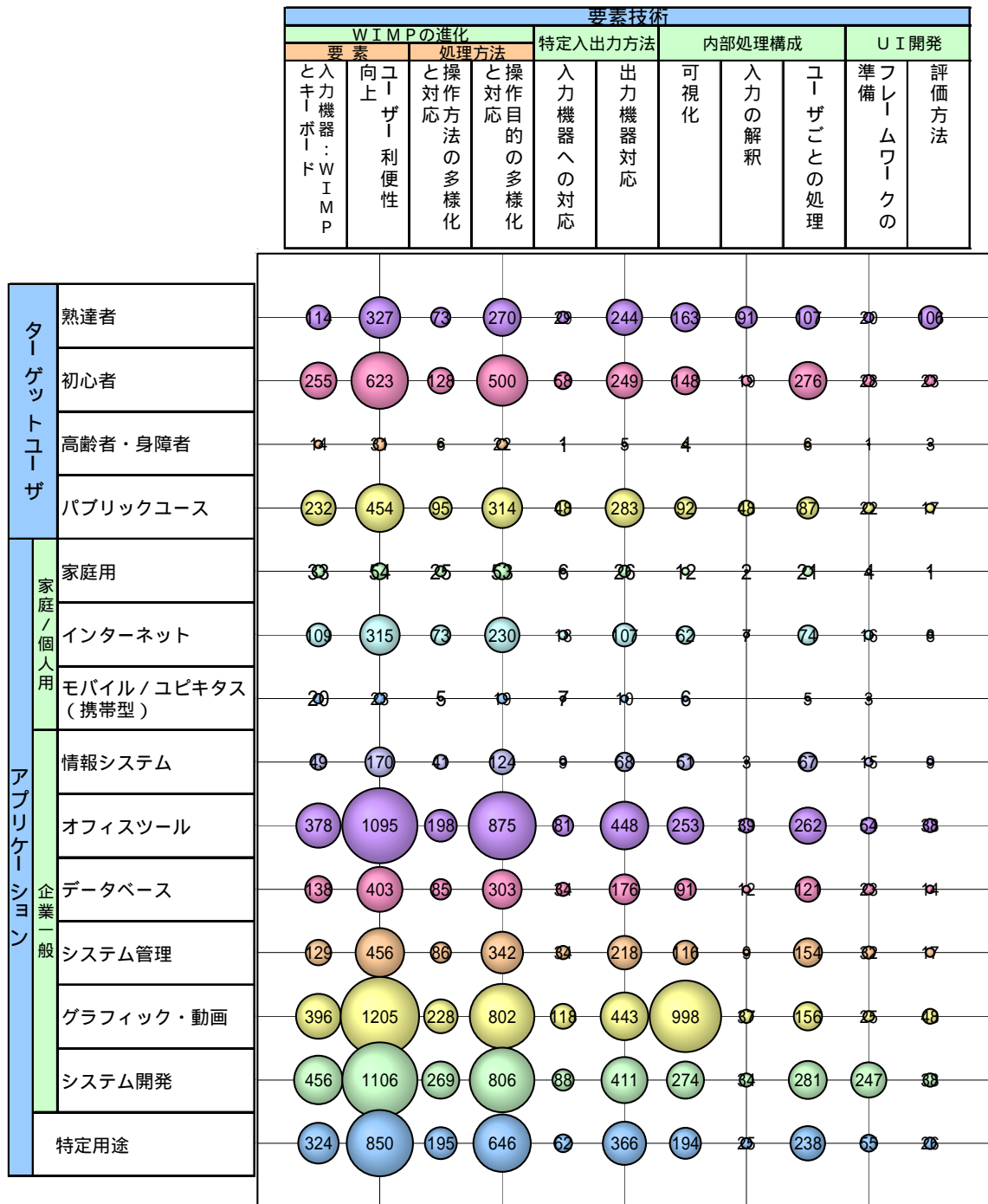
特定業界向けにユーザ利便性向上のためのWIMP部品やWIMP操作処理、特定出力機器の開発がなされている。一方、家庭・個人向けでは、インターネット分野でユーザ利便性向上のためのWIMP部品や操作処理法の開発が進められつつある。

ユーザでは、特定しているものは比較的少ないが、その中では初心者向けやパブリック向けにWIMP部品や操作処理法、特定出力機器、ユーザ個別処理の開発が行われている。

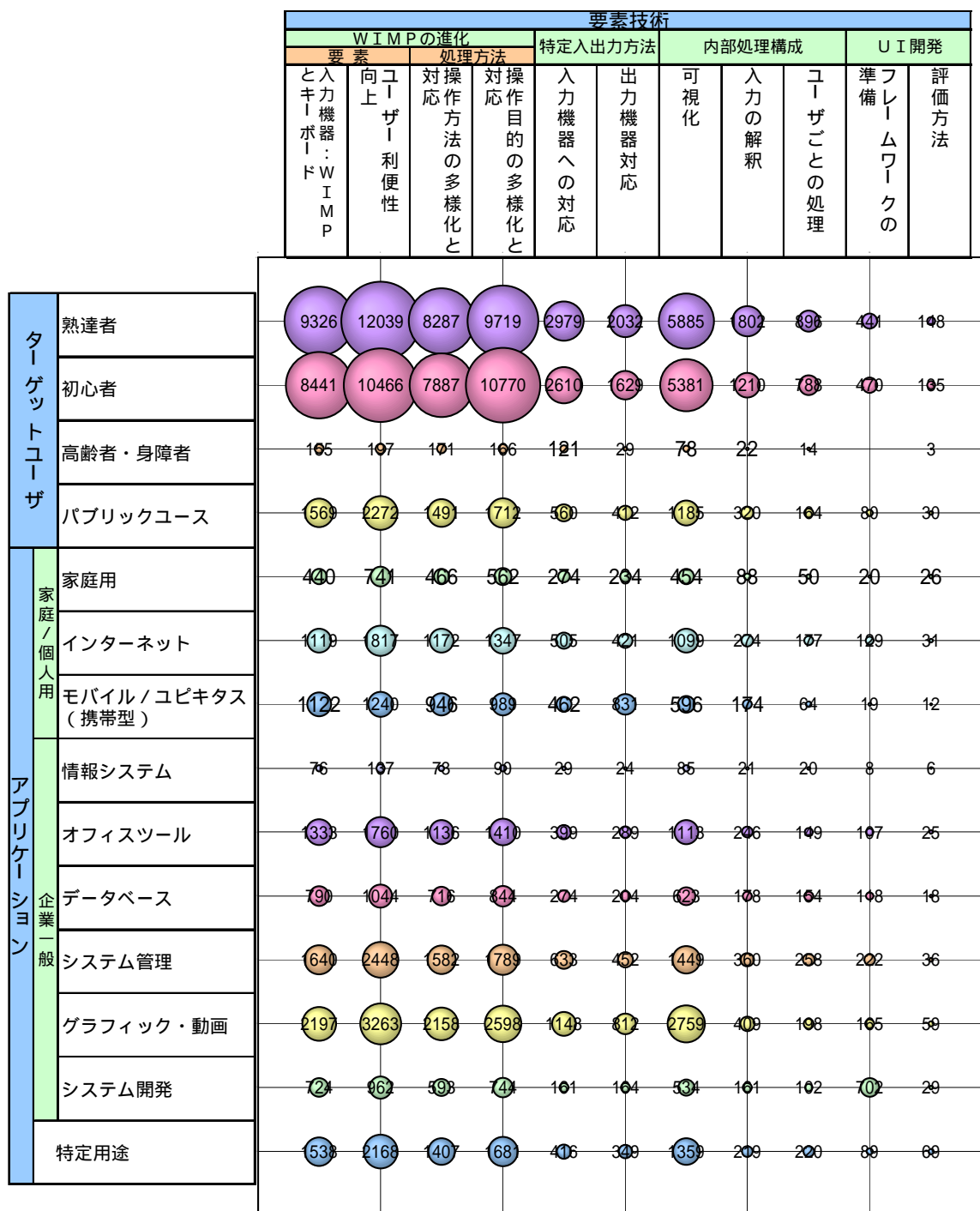
一方、日本出願特許で関連性をみると、ユーザを特定しものが極めて多いのが特徴である。中でも、熟達者や初心者などそれぞれの操作習得レベルに応じたWIMP、可視化技術の開発が重点的に行われてきている。パブリックユースについても出願件数構成から見ると日本単願を除く3極出願に比べ高いレベルにある。

アプリケーションと技術要素との関連性については、件数構成比からみて、日本単願を除く3極出願と比較して、注力分野にそれほど大きな違いは無い。違いがある点として、家庭用/個人用アプリ分野のインターネット、モバイル分野では、WIMP、可視化分野を主体に1,000件を越える出願がなされており、これは、日本単願を除く3極出願全体の3倍以上の水準である。また、企業一般向けシステム開発の分野では、欧米に比較して出願件数が少ない。

第2 - 9図 要素技術とターゲットユーザ、アプリケーションとの関連性
(日本単願除く3極出願特許)



第2 - 10 図 要素技術とターゲットユーザ、アプリケーションとの関連性
(日本出願特許)

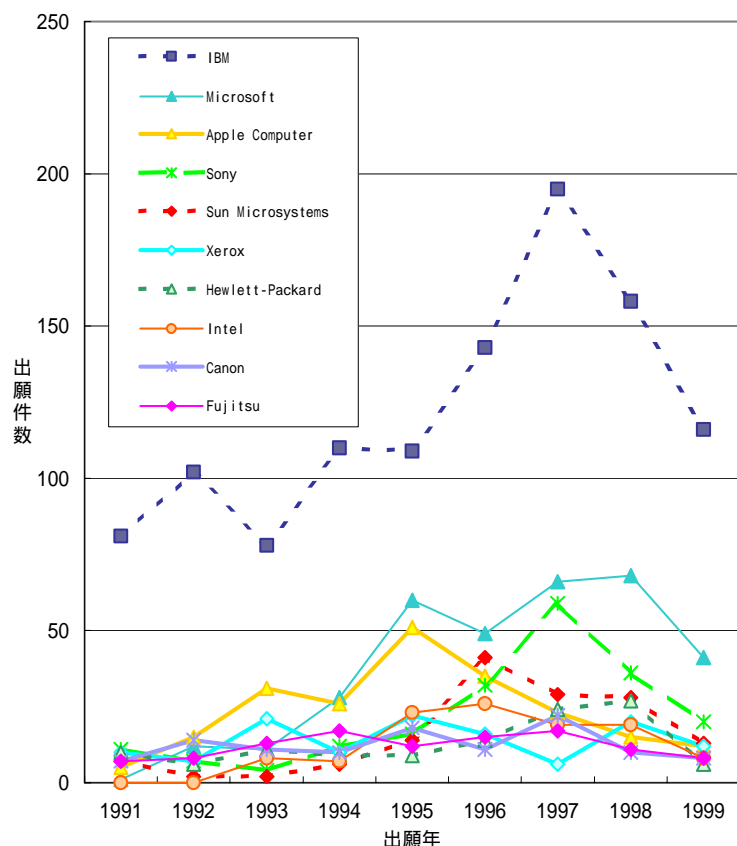


第2 節 主要出願人の技術開発動向分析

1 . 3 極上位 10 社の出願状況の分析

第2 - 11 図に 3 極主要出願人の上位 10 社の 1991 年以降 99 年までの出願推移を示す。上位 10 社中 7 社が米国企業、3 社が日本企業である。IBM (1991 年以降で累積 1014 件) は 1990 年代を通じて一貫して 2 位以下を大きく引き離しており、特に 1996 年以降にそれ以前の 2 倍の 150 - 200 件/年の水準まで出願数を伸ばしてきている。

第 2 - 11 図 3 極主要出願人の出願件数経年グラフ



2. 日本出願特許の上位 20 社企業の出願分析

特許出願数上位の日本企業については、第 2 - 8 表に示した出願傾向から、大きく 3 パターンの傾向があると考えられる。日本における出願総数は、1994 年前後に一時的に減少するが、全体を通じては増加傾向をみせている。このため、ほとんどの上位企業が 1994 年に出願数は減少しているが、その後の回復にいくつかのパターンが見られる。このため、1991～1993 年時点の特許出願数と 2000 年時点の特許出願数を比較して、出願数が明らかに増加しているものを A 群とし、それ以外の企業については、出願数が明らかに減少しており、また 1996 年ごろからほとんど変化がないものについて B 群、それ以外を C 群とした。変化の目安としては、1994 年～1996 年の間の特許出願数と最小値と比較して、1998 年～2000 年の特許出願数の最大値が 1.5 倍以内の場合を B 群とし、それ以外を C 群とした。

この方法によって上位 20 社を分類した。その中でも、A 群で画像系機器を販売する企業のみ A' 群とした。

- ・ A 群：ソニー、シャープ、NTT、三洋電機
- ・ A' 群：キャノン、リコー、富士ゼロックス、セイコーエプソン
- ・ B 群：日立製作所、東芝、日本電気、IBM、三菱電機、沖電気、ブラザー、PFU
- ・ C 群：松下電器、富士通、カシオ、横河電機

第2 - 8表 日本出願特許上位20社の出願動向分析結果

分野	企業群	20社の出願総計: 構成比(%)	各群出願件数: 各群総出願数に対する構成比(%)			
			A	A'	B	C
全体		12099件: 100%	2467件: 100%	2370件: 100%	4961件: 100%	2324件: 100%
技術分野 (抜粋)	特定入出力:入力機器対応:全体	2837件: 23.4%	715件/ 30.0%	610件/ 25.7%	1007件/ 20.3%	506件/ 21.8%
	特定入出力:出力機器対応:全体	1897件: 15.7%	524件/ 21.2%	274件/ 11.6%	711件/ 14.3%	389件/ 16.7%
	UIの開発手法:全体	575件: 4.8%	80件/ 3.2%	84件/ 3.5%	326件/ 6.6%	89件/ 3.8%
	パブリックユース:全体	1425件: 11.8%	238件/ 10.4%	199件/ 8.4%	716件/ 14.4%	275件/ 11.8%
	家庭、個人用アプリケーション:全体	2164件: 17.9%	630件/ 25.5%	359件/ 15.1%	688件/ 13.9%	490件/ 21.1%
	インターネットアプリ:全体	1184件: 9.8%	318件/ 12.9%	236件/ 10.0%	394件/ 7.9%	239件/ 10.3%
	モバイル/ユビキタス(携帯型):全体	907件: 7.5%	275件/ 11.1%	130件/ 5.5%	274件/ 5.5%	228件/ 9.8%
	グラフィック:画像解析ソフト	2239件: 17.7%	538件/ 21.8%	480件/ 20.3%	731件/ 14.7%	390件/ 16.6%
	特定用途アプリケーション:全体	1195件: 9.9%	120件/ 4.9%	91件/ 3.8%	776件/ 15.6%	209件/ 9.0%

備考) 1. 20社構成比に対して、+2.0%以上大きい分野を塗りつぶしている。
2. 技術分野は複合付与されているため、構成比の総計は100を超える。

これらの特徴として、以下の点への注力が見られる。

- ・ A群企業は、インターネット、モバイル等の家庭用アプリや入出力機器、GUI 分野
- ・ A' 群企業は、GUI と入力機器分野
- ・ B群企業は、開発手法、パブリックユース、特定用途の専用アプリ分野
- ・ C群企業は、家庭用アプリやモバイル・ユビキタス分野

第3節 注目分野における重要特許の同定と解析

第2 - 9表に、注目分野とその特許数の概要を示す。これら注目分野の設定は、基本的に次の基準で行っている。特許のサイテーション分析をおこない、被引用件数がより上位にあるものに着目し、その内容分析(公報レベル)から分野を特定した。その他、研究動向や環境要因分析で得られたトピックスを織り込んで特定の参考にしている。日米欧3極出願特許7,316件と日本出願特許18,658件から重要特許候補を絞り込み、公報を読み込んで重要特許を抽出した。

これら进行分析すると、以下のような傾向が見られた。

(1) WWW (World Wide Web) 関連では米国が圧倒的優位にある。WWW は、インターネットの商用サービスが開始された直後の1995年の早い時期に重要特許が集中しており、ほぼこの時期に著名なオークションサイトや、検索やポータルサイトも開始されている。

(2) WIMP は、1990年代前半に集中し、先駆者のXeroxやApple、IBMやミニコンピューター、ワークステーションメーカー等が主体を占めており、日本のコンピュータメーカー各社も登場している。

(3) ユビキタス・モバイル分野では、1990年代初期は電子手帳関連が多く、中期以降に、セット・トップ・ボックス/電子番組ガイド関連に移行している。この分野は、最近の情報家電(デジタル家電)へとつながり、ソニー等のAV機器メーカー、ゲートウェイやインテル等のPCハード関連メーカー、IBMやサンマイクロシステムズ等のコンピュータメーカー、Microsoftや日本のアクセス等のユビキタス・ソフトメーカー等、多様な業種からの参入が進んでいる。また、カーナビ分野では、地図情報とGUIを組み合わせた技術で1990年代前半

に三菱電機等が登場している。

(4) システム管理は、ネットワーク LAN - PC が普及した 1990 年代初期に GUI を利用した管理技術として集中している。

(5) イメージ・ビデオのうち、動画系はデジタルビデオの編集・検索技術が 1990 年代前半から中期にかけて登場し、1994 - 95 年の第一次ビデオ・オンデマンド実証実験や、その後のデジタル衛星放送へとつながっている

(6) インターフェイスの評価分野では、は Web が普及した 1990 年代後期に Web サイト評価技術が登場している。

(7) 教育・エンターテインメント分野では、いわゆるマルチメディア PC が登場した 1990 年代前半に集中している。

第 2 - 9 表 抽出重要特許の注目分野、出願人国籍別の件数 (概要)

重点分野	重要特許 総件数	構成 比 (%)	米国 単願	日本 単願	日米 共願	欧州 単願	米国出願人件数占有比
ユビキタス(モバイル)	34	19	18	11	4	1	65
WIMP	31	17	18	11	2	0	65
画像、動画のGUI	27	15	13	13	1	0	52
WW - Webサイトデザイン+Webブラウザ	22	12	21	1	0	0	95
分散環境における協同作業	13	7	6	7	0	0	46
ツール	13	7	6	6	1	0	54
システム管理のGUI	9	5	4	5	0	0	44
特定入出力	9	5	2	6	1	0	33
検索	6	3	4	2	0	0	67
データベース関連	5	3	3	0	2	0	100
教育、エンターテインメント	4	2	4	0	0	0	100
ユニバーサルデザイン	4	2	2	2	0	0	50
複合文書管理	4	2	2	2	0	0	50
インターフェイスの評価	1	1	1	0	0	0	100
言語	1	1	1	0	0	0	100
合計	183	100	105	66	11	1	

第 3 章 論文分析を中心とする研究動向

第 1 節 調査方法

調査については、第 3 - 1 表の資料をもとに、世界対象では ACM (Association for Computing Machinery) SIGCHI より (第 3 - 1 表・ 1) を、日本対象では第 3 - 1 表・ 2 を対象とした。また重要論文としては第 3 - 1 表・ 1 ~ 5 を対象とした。

第 3 - 1 表 調査対象文献

対象文献 (いずれも 1992 年 ~)	
1	インターフェイス技術に関して最も重要である国際学会 ACM SIGCHI の論文。
2	独立行政法人 科学技術振興機構の提供する論文データベースである JOIS データベースよりキーワード検索によって見つかった日本の学会誌からの論文。利用したキーワード、対象学会誌については資料編を参照。
3	JOIS データベースよりキーワード検索によって見つかった海外の学会誌 (ACM SIGCHI を除く) からの論文。利用したキーワード、対象学会誌については資料編を参照。
4	インターフェイス技術に関して重要度の高いカンファレンスの Journal である ・ International Journal of Human-Computer Interaction (IJHCI) ・ International Journal of Human Computer Studies (IJHCS) (1993 年までは International Journal of Man-Machine Studies (IJMMS)) に含まれる論文。

5 | 重要特許内に含まれる論文。重要特許が References として提示している論文。

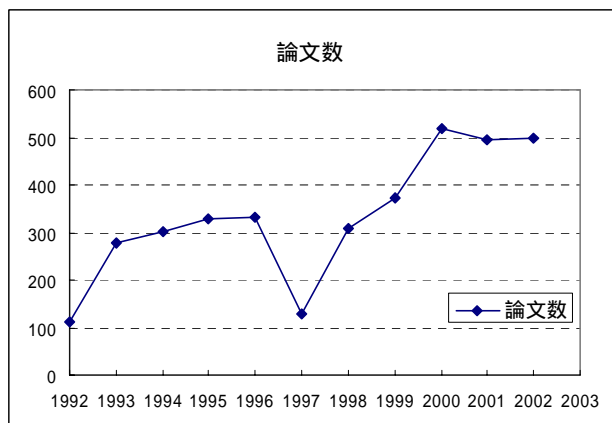
第2節 統計分析

1. 論文数の分析

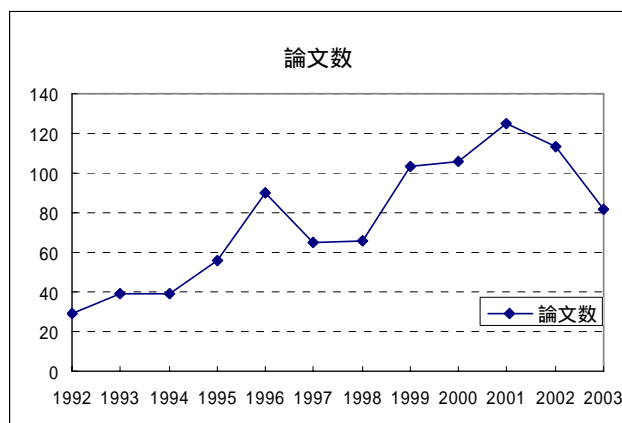
世界レベルにおける分析として、ACM SIGCHI の論文数の推移について分析する。その結果、1999 年まではほぼ 300 件前後、2000 年以降急増し、2001 年より 500 件前後になっている。²

国内に限定の分析では、JOIS データベースよりキーワード検索によって抽出した論文数（海外文献は除く）の推移について分析する。1992 年以降、論文数は増加傾向にある。³

第3-1図 ACM SIGCHI に関する論文数の推移



第3-2図 国内論文誌限定の論文数



2. 論文の研究テーマの推移

論文の研究テーマの分析として、論文に付与されているキーワードの分析を行った。付与数の多いキーワード⁴について、各キーワードの年毎の全論文に対する付与率の計算を行った。この分析では、キーワード内で付与率が高い⁵ものを、その年にキーワード内での論文発表が多い年として捕らえた。この年が2年以上続く場合、もしくは1年をおいて2年続く場合は、そのキーワードを流行となったキーワードとして定義した。世界レベルと国内限定のキーワードの推移について、それぞれ、第3-3図と第3-4図に示す。

第3-2A表 論文付与キーワードの推移（世界）

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	合計
CSCW	5	6	2	1	5	6	9	12	21	14	26	4	111
usability	2	1	5	1	4	1	11	14	16	20	22	10	107
ubiquitous computing					2	4	7	14	14	15	19	17	92
interaction design					4	2	12	11	15	9	12	19	84
augmented reality					1	3	10	14	15	14	13	9	79
information visualization	2		4	3	2	1	6	13	9	9	14	11	74
visualization	1	4	3	1	7	2	8	13	4	10	5	8	66
world wide web				1	7	6	19	8	6	11	6	1	65
user interface	4	3	5		4		10	4	8	14	8	4	64
virtual reality	3	2	2	2	4	2	9	9	15	5	5	6	64
navigation	2	2		3	2	2	8	8	8	8	8	9	60
children				1	1	3	12	9	8	12	9	2	57
awareness	1		1			3	6	5	5	19	10	6	56
ethnography		2	1		6	1	4	8	5		9	18	54
user interface design	1	3	2		9	1	10	8	13	2	4		53

² ただし、1997 年のみ、ACM の学会において conference Summary, extended abstracts 等が提供されなかったため、一時的に論文数が低下している。

³ 1999 年よりヒューマンインターフェース学会創設により、この年に特に増加傾向がある。

⁴ どの論文でも汎用的に利用されるキーワードが上位に現れるが、それは除いた。

⁵ 該当キーワードの付与率に全調査期間における平均を X 、標準偏差を σ とした場合、該年度の該当キーワードの付与率が $(X + \sigma)$ 以上の場合に付与率が高いと定義した。

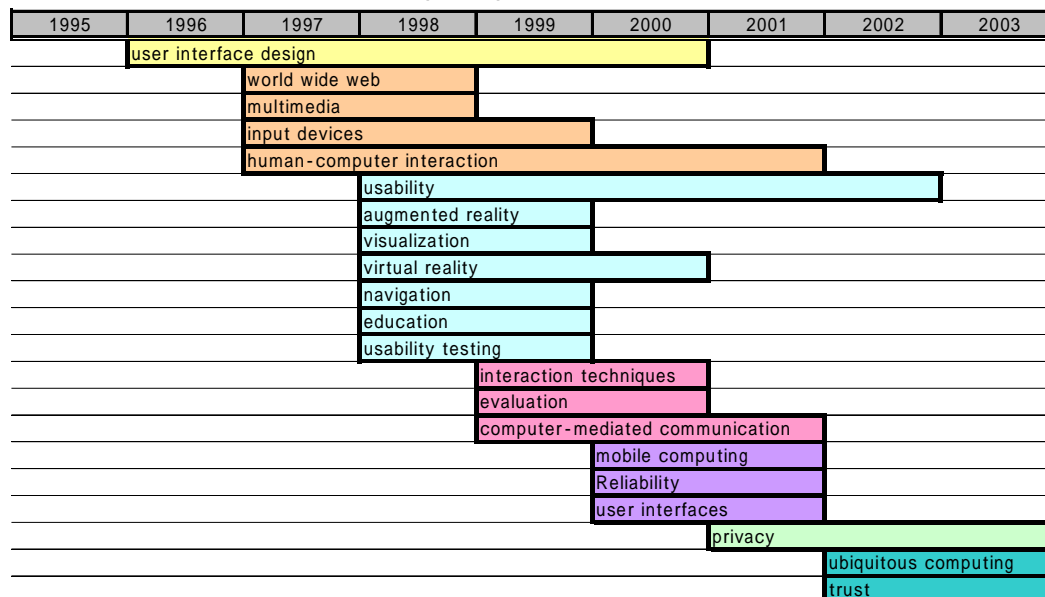
第3 - 2B表 論文付与キーワードの推移（日本国内）

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	合計
可視化	3	10	9	15	18	16	7	8	5	11	11	7	120
コミュニケーション		1	1	2	6	6	6	10	20	13	14	19	98
システム評価	2	1	4	5	6	7	6	7	19	15	17	9	98
会話型処理	4	10	9	10	12	12	8	4	3	6	6	7	91
コンピュータグラフィックス	7	6	4	5	5	8	9	4	3	11	6	7	75
人間機械系	6	6	6	5	7	4	4	12	10	7	3	4	74
ヒューマンファクタ	7	3	3	6	7	3	6	12	11	9	2	5	74
マルチメディア	4	6	4	8	9	7	2	10	1	10	5	4	70
システム設計	4	8	2	3	5	1	3	6	10	8	7	4	61
仮想現実感		2			2	4	6	13	10	8	12	2	59
ウィンドウシステム	3	12	8	7	6	7	2	4	2	1	3	1	56
オブジェクト指向プログラミング	3	4	4	8	8	10	4	3	1	3	7	1	56
計算機網		4	2	3	14	10	11	2	1	1	4	3	55
計算機システム開発	5	8	6	5	8	8	3	4		2	4		53
情報検索		1	2	5	7	7	1	5	4	7	10	3	52

3. 研究機関

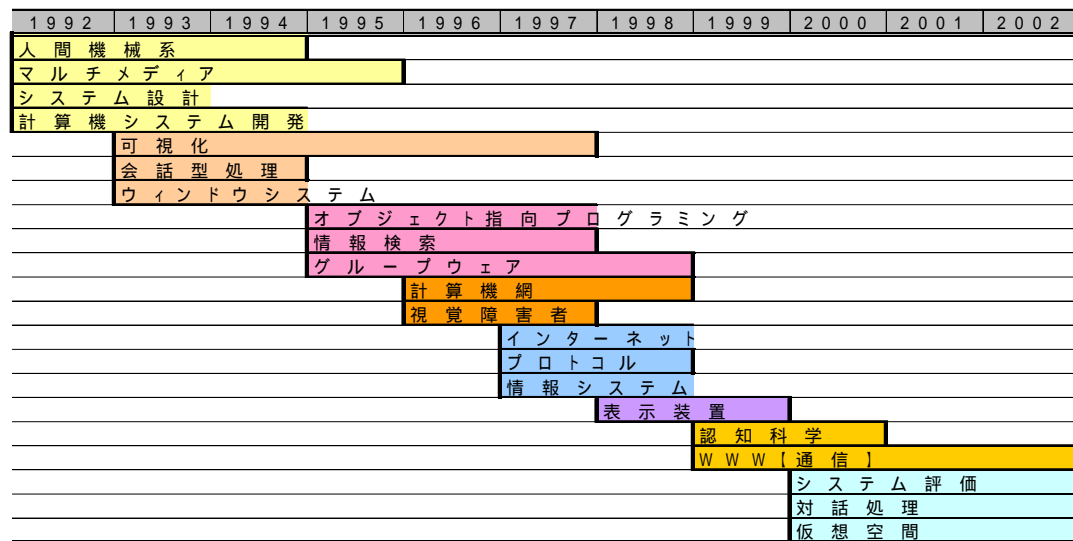
論文数の多寡を元に、主要な研究機関について調査分析を行った。まず、1999年以降のACMの論文数を元に、論文数別に組織をならべたものが第3 - 3表である。これによれば、世界レベルでの研究を推進しているのは、主に米国の大学と、一部の米国企業であるということが出来る。これらの米国の大学は、特別なユーザインターフェイスの関係する研究施設を学内に設置し、その施設を中心にコンピュータサイエンスにかかわらず学際的な分野について研究を行っている傾向が見られる。また、米国の企業の場合、基礎研究に力をいれており、OSなどの基礎製品を提供する企業が上位に見受けられる。

第3 - 3図 流行したキーワード（世界）



備考)特に流行のない上位キーワード:CSCW、interaction design、information visualization、user interface、children、awareness、ethnography、direct manipulation、user-centered design、interface design、Fitts' law、collaboration、evaluation、information retrieval

第3 - 4 図 流行したキーワード（日本国内）



備考) 特に流行のない上位キーワード：コミュニケーション、コンピュータグラフィック、仮想現実感、データベース

第3 - 3 表 論文数の多い組織（世界）

文献数 RANK	組織名	論文数
1	Carnegie Mellon Univ.	220
2	MIT	220
3	Xerox/PARC	205
4	University of California	166
5	Georgia Inst. Tech.	162
6	IBM	151
7	Microsoft	148
8	Univ. Michigan	123
9	Univ. Maryland	113
10	Washington Univ.	95

第3 - 4 表 論文数の多い組織（日本）

文献数 RANK	組織名	論文数
1	大阪大	66
2	NTT	64
3	NEC	45
4	東大	41
5	京大	37
6	慶応大	37
7	日立	32
8	京都工繊大	31
9	三菱電機	30
10	東芝	28

また、国内学会より主に日本の研究機関を抽出したものが第3 - 4 表である。日本の場合、大学と企業と双方が上位に見られる。

第3 節 重要論文の動向

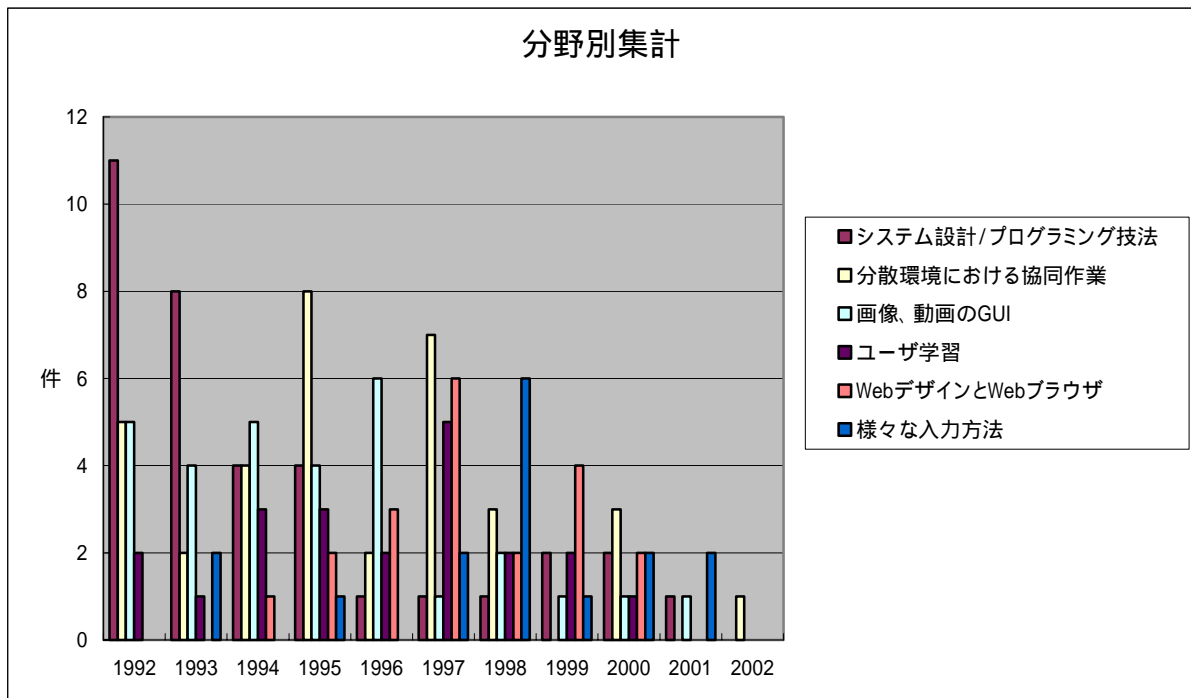
1 . 全体的な動向

(1) 論文テーマ分野

サイテーション・内容等を勘案したうえで抽出した 157 論文を重要論文とした。重要論文をテーマ別に分類すると、主にみられるテーマの推移は第3 - 5 図のようになる。

1995 年以前では、ユーザインターフェイスのモデル化、インターフェイス向上のためのシステム設計方式、プログラミング技法、大量の情報の把握するための手段としての情報の可視化、等のユーザインターフェイスとしての入出力の技術的方法論とユーザインターフェイス開発方法やプログラミング技術が論文における主要テーマになっている。1996 年以降は、WIMP の次のユーザインターフェイス技術としての新しい入力方式の提案や、インターネット /WWW の急速な普及により、インターネット環境を意識したユーザインターフェイス関連

第3 - 5図 テーマ論文数推移



の論文が発表された。また、固別の入出力インターフェイスの使いやすさを超えて、電子計算機のインターフェイスの向こうにある膨大なデジタル情報を扱うためのユーザインターフェイスに関する論文も多く発表されている。

2. 個別分野の論文の動向

重要論文を、個別分野の観点からその動向を検討する。

(1) システム設計/プログラミング技法

論文数としては35件あり、1995年以前で約80%を占める。内容的には、ユーザインターフェイスを研究するためのモデリングに関する論文分野と、ユーザインターフェイスの設計/プログラミング分野のふたつに分けられる。

(2) 分散環境における協同作業

このテーマ分野での論文数は35件あり、1990年代の全般を通じて発表されている。内容的には、コンピュータを活用した協業システム(CSCW: Computer Supported Collaborative Work)である。

(3) 画像、動画のGUI

このテーマ分野での論文数は30件あり、ほぼ毎年発表されているが、論文数的には1990年代前半に多く発表されている。内容的には画像、動画というユーザインターフェイスの出力に関するコア技術である。

(4) ユーザ学習

このテーマ分野での論文数は21件あり、ほぼ毎年平均して発表されている。分野としては、ユーザのシステム使用状況や特性をモニターし、そのユーザの特徴を踏まえた個別化したユーザインターフェイスをサポートする技術と、ユーザの情報検索パターンを分析して情報検索のナビゲーションを行う技術である。

(5) 様々な入力方法

このテーマ分野での論文数は16件あり、1997年以降の発表が多い。分野としては、ペン入力、音声入力、ジェスチャー、加圧、電磁気センサーのフラットパネルなどWIMPを超える入力方法の提案や、入力方式を検討するときに考慮すべき点に関する考察などがある。

(6) Web デザインと Web ブラウザ

このテーマ分野での論文数は20件あり、1996年以降に多く発表されている。分野としては2種類に分けられる。第1のグループは、WEBブラウザのユーザインターフェイス機能に関する論文分野であり、2番目のグループは、インターネット上で利用可能な膨大なデジタル情報を活用するためのユーザインターフェイスとしての、ナビゲーションや情報検索技術に関する論文分野である。

第4章 政策 / 経済面の動向

第1節 政策の影響

1. 政策分析の対象

ユーザインターフェイスに関係する政策は、産業政策、研究政策、市場にかかわる政策の3つに大きく分けることができる。

- ・基本的なIT戦略の流れ(産業政策)
- ・ユーザインターフェイス分野に限定した科学研究の流れ(研究政策)
- ・その他の特定の分野にかかわる政策(市場にかかわる政策)

以上の3つの政策を対象にし、技術開発・特許出願等との影響について分析の対象とする。

2. 産業政策

日本のe-Japan戦略、EUのeEurope政策などのように、1990年代以降、各国でITの開発、法制度の整備等に関わる中心的な政策が実行されている。

特に注目される動きとしては、各国とも2000年前後に新しく戦略を立て直し、これまでとは異なる視点から新しいIT政策を打ち出した点である。つまり、以前までの政策では、新しい技術の開発に重点を置いた戦略が中心であったが、新しい政策では、IT技術に関するユーザ層が急激に拡大している点を鑑み、これらの技術ケア(デジタルデバイドの排除)や利用者教育などを進める戦略が重要テーマとして取り上げられるようになった。現状では、各地域ともIT政策の方向性として、産業分野における情報技術の向上だけでなく、国民一人一人が利用しやすいソフトウェアやハードウェアの研究・開発やネットワーク環境の整備に関する政策が実施されるようになってきている。

3. 研究政策

(1) 日本の状況

日本の研究政策は大きく分けて次の3つに分類することができる。

文部科学省が中心となって推進する基礎研究を含む幅広い範囲に対して行われる研究。情報通信分野では、将来、国民が安全に、かつ安心して活動できる情報通信基盤の確立を目標のひとつとしている。

経済産業省が中心となって推進する NEDO (New Energy and Industrial Technology

Development Organization) を中心としたエネルギー関係の分野を中心とする研究。情報技術分野では、情報通信基盤高度化プログラムや 21 世紀ロボットチャレンジプログラムがあり、電子・情報技術開発事業として 124 億円の予算(平成 14 年度)が割り当てられている。

総務省が中心となって推進する通信の発展を背景としたインターフェイスに関する研究。ネットワーク・ヒューマン・インターフェース研究会などが行われている。

これらの研究政策によって、日本において企業、大学を問わず様々な分野の研究者が共同で研究を行うための環境が整備されていると考えることができる。

(2) 米国の状況

米国では、ゴア前副大統領によって全米高性能コンピュータ技術法案が議会に提出された 1989 年以降、HPCC (High Performance Computing and Communications) 計画、NII (National Information Infrastructure) 構想、IT² (Information Technology for the Twenty-first Century) 計画など科学技術を促進するための政策が国家レベルで継続的に示されている。そのため、ユーザインターフェイスに関する研究も、大学、企業とも諸外国に比べて非常に大規模な体制により取り組まれている。

(3) EU の状況

EU における研究開発に関する政策はフレームワークプログラムとして進められている。

ユーザインターフェイス技術の促進に関するテーマが中心テーマのひとつとして取り上げられたのは第 5 次フレームワークプログラム(1998 年~2002 年まで)からであり、現状は第 6 次フレームワークが進められている。しかしながら、活発な研究開発は一部の企業を除いてあまり見られない。

4. 周辺分野に関わる政策について

ユーザインターフェイスをアプリケーションの面からとらえた場合、デジタルテレビに関する政策と障害者関係に関わる政策は影響が大きいと考えられる。

(1) デジタルテレビに関する政策

デジタルテレビは当該技術分野の応用範囲として市場に与えるインパクトが大きいものと考えられる。各国の推進政策の特徴として、米国、欧州を中心に 1990 年代半ばから初期の段階がスタートしており、日本はやや遅れてスタートしている。

(2) 障害者関係に関わる政策

障害者の IT 利用に関する政策の進展は、障害者の IT 利用の促進と共に、IT を利用した活動を支援するユーザインターフェイス技術の研究開発やユニバーサルデザインの研究開発の促進につながる。各国ガイドライン等を提供しているが、米国のリハビリテーション法 508 条によって、ユニバーサルデザインを採用しない製品の調達が制限される状況になっており、政策面から見た場合特に影響が大きいと考えられる。

第 2 節 経済面の影響

1. 影響分析の対象

電子計算機のユーザインターフェイス技術は、そのものが直接取引される商品として存在しないため、経済面に対する直接の影響を考慮することは非常に難しい。よって、技術の発展と経済面との関係を示す指標や製品の流れについて、電子計算機やソフトウェアの普

及に伴う相互作用と、IT インフラなど周辺環境の動向のふたつに分けて評価するものとする。

2. 電子計算機関係のハードウェアとソフトウェア

該当分野に対する経済面からの直接的な影響については、電子計算機そのものの販売台数や、使用される OS/ソフトウェアの輸出入の状況を鑑みるのが最も適切であると考えられる。

(1) PC の販売台数

1995 年前後と 1999 年前後における出荷台数の急激な増加に伴い、基本ソフトウェアや一般アプリケーションなどシステムにおける重要度が上昇したと考えられる。これらのソフトウェアに対してユーザインターフェイスを提供する企業の影響力が大きくなっていると考えられる。実際に、Microsoft の製品のシェアとの関連や、米国特許における出願数の変化などが見られる。

第 4 - 1 表 日本における PC の出荷台数

年	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
出荷台数(千台)	1,759	2,153	3,005	5,118	6,809	7,042	7,016	9,215	11,554	11,285	10,027

出典：社団法人電子情報技術産業協会のホームページ，[平成 16 年 2 月 25 日検索]，インターネット

<URL: <http://it.jeita.or.jp/statistics/pc/trendcay/trendcay.html>>

(2) ソフトウェアの輸出入

ソフトウェアの輸出入状況を第 4 - 2 表に示す。対米欧ともかなりの輸入超過であり、OS、アプリケーション等様々な分野でのユーザインターフェイスの影響が考えられる。2000 年以降は Windows のシェアが 90% 以上となることもあわせて、市場、GUI 分野への影響は米国・特定企業の製品によるものが大きい。

第 4 - 2 表 ソフトウェアの輸出入の状況 (1995 - 2000)

対象	ソフト種類	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
全地域	輸出	ペーシックソフト	2,470	3,026	1,438	2,556	3,098	3,445
		アプリケーションソフト	1,030	2,349	1,234	5,905	6,037	5,177
		カスタムソフト	431	304	140	291	157	359
	輸入	ペーシックソフト	238,591	249,907	280,668	335,497	290,926	347,369
		アプリケーションソフト	120,068	111,987	165,847	198,691	221,235	297,514
		カスタムソフト	33,917	31,646	28,398	60,977	207,943	273,977
米国	輸出	ペーシックソフト	494	803	614	841	956	1,851
		アプリケーションソフト	185	581	289	301	2,299	1,973
		カスタムソフト	134	10	10	109	0	110
	輸入	ペーシックソフト	224,761	229,078	263,370	319,843	277,538	335,233
		アプリケーションソフト	97,423	87,313	103,030	174,557	193,045	236,506
		カスタムソフト	29,164	28,587	24,902	49,651	188,559	249,914
欧州	輸出	ペーシックソフト	680	751	234	675	792	955
		アプリケーションソフト	91	106	126	609	721	1,988
		カスタムソフト	125	0	13	74	15	57
	輸入	ペーシックソフト	2,863	4,305	7,591	8,502	7,150	5,967
		アプリケーションソフト	3,848	19,083	27,470	17,316	22,827	51,050
		カスタムソフト	2,822	649	789	3,550	6,979	7,190

出典：社団法人情報サービス産業協会のホームページ，[平成 16 年 2 月 25 日検索]，インターネット

<URL: <http://www.jisa.or.jp/static/iande/2000.pdf>>

3. 周辺環境

該当分野に対する周辺環境からの直接的な影響については、インターネットや携帯電話、ケーブルテレビなどの普及を鑑みるのが最も適切であると考えられる。

第4 - 3表 全世界と欧州主要国家・米・日におけるインターネット利用率（人口比）の推移

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
全世界	2.5	3.6	4.8	7.4	9.1	9.6
ドイツ	4.7	8.7	15.0	29.0	34.5	38.9
スイス	5.1	16.2	23.4	33.1	46.8	52.7
フィンランド	20.4	27.9	38.1	43.9		51.9
英国	2.0	18.0	23.7	33.6	55.3	57.2
米国	21.0	27.8	39.4	59.9	59.8	59.1
カナダ	15.3	21.0	42.8		45.7	52.8
日本	9.2	13.4	21.4	37.1	44.0	54.5

出典：財団法人インターネット協会のホームページ，Nua Internet Survey [平成 16 年 2 月 25 日検索]，インターネット

<URL: <http://www.iajapan.org/internetdata/>>

(1) インターネットの普及

インターネットは1992年から商用利用が可能となりWWWの直感的で容易なインターフェイスが利用者に広く受け入れられ1996年ごろから利用者が急速に増加した。注目すべき点は、Webブラウザのシェア争いであり、Internet Explorerの寡占状態となって以降、ブラウザそのものの特許よりもWebデザインそのものへ特許・技術開発が変化していると考えられる。

第4 - 4表 ブラウザシェアの推移

	95/10	96/06	97/06	98/06	99/06	00/06	01/06	02/06
Internet Explorer	-	13.6	37.6	55	72.7	86.2	88.7	89.9
うちIE 5.x	-	-	-	-	33	62.3	68	35.4
うちIE 6.x	-	-	-	-	-	-	-	42.4
Netscape	83.4	81.3	60.7	43.3	25.3	11.7	8.6	5.8
その他	16.6	4.4	1.7	1.7	2	2.1	2.7	4.3

注) 1. 単位は%

出典：サイバースペース・ジャパン株式会社のホームページ，[平成 16 年 2 月 25 日検索]，インターネット

<URL: <http://www.csj.co.jp/www17/>>

(2) 携帯電話

近年の携帯電話の急速な普及や第3世代携帯電話への移行によりユビキタス分野の出願数が増加していくことが想定される。携帯電話の普及率は、2002年には日米欧50%を超過し、比較的高いレベルに達している。ただし、キャリア各社も様々なサービスを提供開始しており、特に日本で提供されているサービスは他国と比較してもその品質、レベルが高い。それぞれのサービス促進上で特許が有効に活用されることが考えられる。

第4 - 5表 携帯電話各社のサービス開始について

	NTT Docomo	Vodafone	Au(KDDI)	ヨーロッパ
1999/02	i-mode開始			
1999/12	256色カラーのi-mode開始			
2000/11		カメラ付き携帯発表・写メール		
2000/06				GPRS開始
2001/01	Javaの利用開始			
2001/10	FOMA(3G)のサービス開始			
2001/12			GPSケータイ ムービーケータイ	
			WAP2.0の採用	
2002/03				iモード開始
2002/03		ムービー写メール		
2002/04			cdma2000 1x	
2002/10				写メール開始
2002/12		VGS(3G)サービス開始		
2003/05	Flashの利用開始			
	QVGA化			

(3) ケーブルテレビ

特許分析より見られる分野のひとつとして、テレビとコンピュータの融合を狙ったインターフェイスが見られる。この分野は、現状ではケーブルテレビをデジタル化し、双方向テレビへ移行する方向性がまず見出されており、高性能STB (Set Top Box) の利用が想定されている。米国を中心としてCATV (Cable TV) への依存度が高いが、日本およびドイツではCATVへの移行も進んできている。結果として、米国での技術が先行し、それが他国、とくに日本・ドイツに広がる結果になるものと思われる。

第5章 重要分野の分析

第1節 分析対象分野の選定について

特許分析および論文分析において、重要特許・論文より、それぞれ注目すべき分野のうち主なものをまとめて、第5 - 1表に示した。これらのふたつの分類をある程度同様のものをあわせてうえで、項目名等について整理し、特許数、論文数とあわせてとりまとめた。以下で、特に特許出願数も勘案して重要度の高い分野であるユビキタス関係、WIMP、Web デザインと Web ブラウザを中心に個々の分野について説明を行う。

第5 - 1表 想定した重要分野

分野名	特許数	論文数	備考
WebデザインとWebブラウザ	22	20	ブラウザ・Webデザインの双方を含む
ユビキタスとモバイル	34	9	PDA・STB・携帯電話・カーナビなども含む
画像、動画のGUI	27	30	情報の可視化なども含む
分散環境における協同作業	13	35	CSCWに関わる分野
WIMP	31	4	WIMPの各部品
様々な入出力	31	16	特殊な機器を用いた入出力方法
開発関係	13	35	モデル化、ツールなども含む

第2節 各分野について

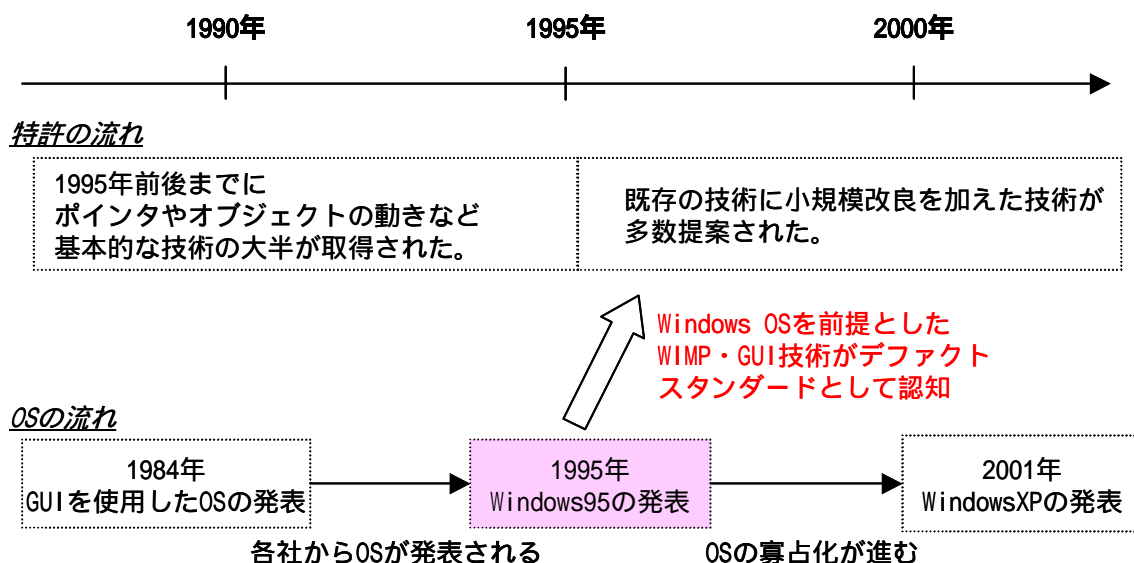
1. ユビキタス関係

ユビキタス機器の分野は、大きくふたつの研究の流れを考えることができる。

まずひとつの流れとして、携帯電話や PDA などの携帯端末に関する研究の流れが考えられる。1990 年代前半は、大学や研究機関によって研究が進められ、1995 年前後までに単独の端末で使用される要素技術を中心に、ペン入力インターフェイスやタッチスクリーンインターフェイスなどの重要特許の取得がなされた。この時期まで、研究や特許取得が、普及や各種施策などと比較して先行していた。そして、1990 年代後半から 2000 年代にかけて、インターネットの隆盛や携帯電話の流行とともに、ネットワーク接続前提とし、かつハードウェアの進化を適切に織り込んだ小型通信端末を利用した特許の出願や研究が増加した。この時期、携帯電話ユーザの増加など、ユビキタス技術が社会に与えるインパクトが大きくなり、各種政策も研究を後押しする傾向が見られる。

また、もうひとつの流れとして、デジタルテレビ・双方向テレビに関する研究の流れが考えられる。1990 年代半ばから後半にかけて集中的に重要特許が取得されている。これは、1990 年代の半ばから、各国がテレビ技術の移行に関わる政策の策定やビジネス展開を促進し、民間企業を中心に開発を進めたものと考えられる。

第5 - 2 図 WIMP 部品に関する流れ

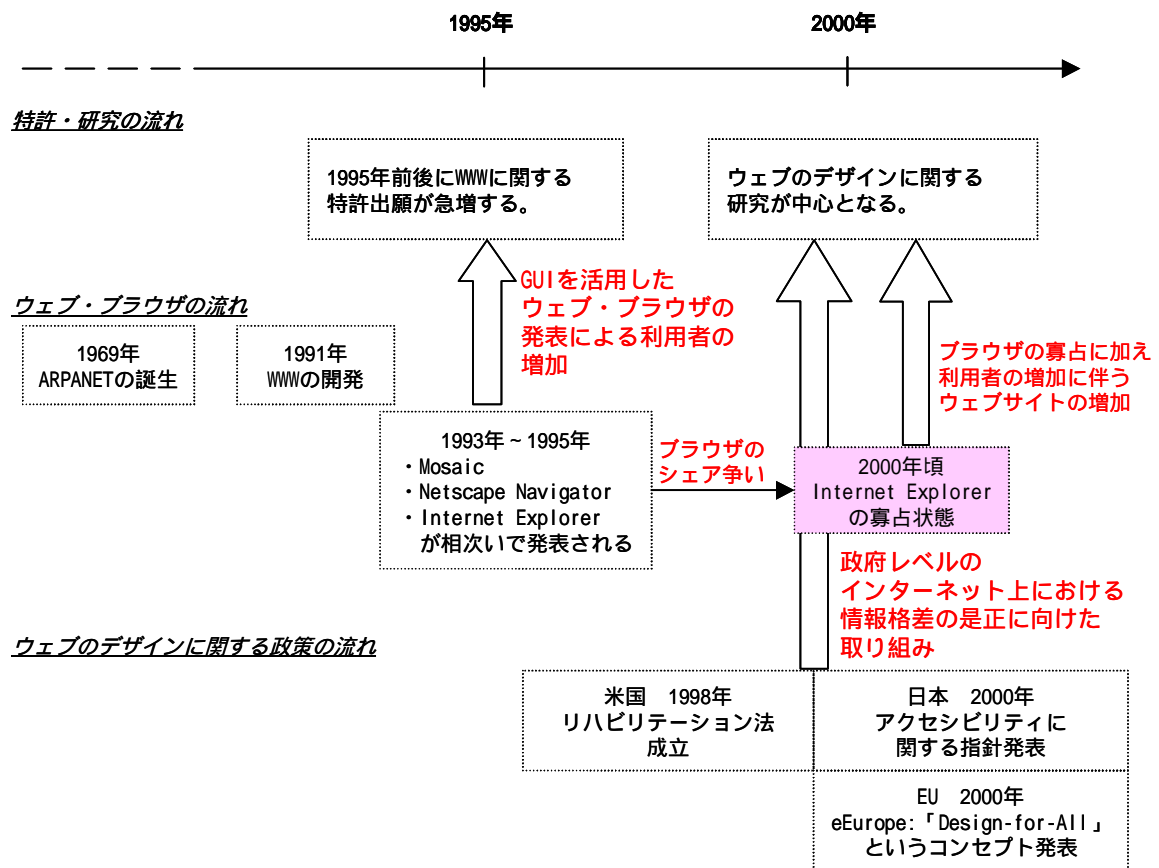


3 . Web デザインと Web ブラウザ

この分野の特許や研究は、インターネットユーザの急拡大に伴う投資の増加により 1996 年以降徐々に増加している。特許の傾向としては、1995 年頃まではマルチメディアコンテンツを表示する技術やコンテンツサーバデータへのアクセス制御システムに関する技術など、ブラウザや WWW システムとしての要素技術を中心に重要特許が取得されていたが、1996 年以降は、そのような特許は比較的減少し、どちらかということコンテンツやデザインを中心とした特許が増加している。また、重要特許については、WWW が研究段階であった 1995 年前後に集中的に取得されている。このような傾向は研究にもみられ、1995 年前後は WWW システムそのものについての研究、1990 年代後半にデザイン、表示内容（パーソナライゼーション）、情報取得のためのナビゲーションなどを中心にした研究が見られた。そのような背景には、ブラウザの寡占化、ユーザの増加に伴うデジタルデバイド解消の要求、アクセシビリティへの政策などの影響が考えられる。特にパーソナライゼーションについては、初心者層を中心に増加したユーザを積極的に捕らえようとするシステム開発ベンダーの意識もあるため、ベンチャーを含めて積極的に開発がすすめられた。

また、ユーザ数の増加に伴い、政府発のユーザビリティ・アクセシビリティに関する政策が見られるようになってきている。インターネットの普及に伴い情報量の増加や様々な人がインターネットを利用するようになると、デジタルデバイドなど、情報の授受に関する問題が浮上してきた。そこで、各国政府はこの格差をできる限り小さくするために、ユーザビリティやアクセシビリティに関する政策を打ち出した。これらは、e-Japan 計画など基本政策でも打ち出されており、日本ではユーザ数を拡大するべく IT 講習会も実施された。また、アクセシビリティに関してはガイドラインなどが広がっており、主なものとしては、W3C (World Wide Web Consortium) によるガイドラインや米国のリハビリテーション法 (1998 年成立)、ヨーロッパの eEurope (2000 年発表) で示された「Design-for-All」というコンセプト、日本の障害者・高齢者等情報処理機器アクセシビリティ指針 (2000 年) などである。

第 5 - 3 図 インターネット関係の流れ



4 . 画像、動画の GUI

画像、動画については、1990 年代前半はナビゲーションや動画、3D 画像などについて研究、重要特許取得が盛んであった。後半は、ユビキタス環境、デジタルテレビ、バーチャルリアリティなどについて、研究機関での研究が進行中である。

5 . 分散環境における協同作業

分散環境の研究は、1970 年代から PARC (Palo Alto Research Center) を中心に理論・実践の両面で続けられてきており、特許研究ともコンスタントに進んでいる。特に、PC・インターネットの増加により、グループウェアや企業ポータルなどの面で特許出願が増加している。

6 . 様々な入出力

様々な入出力とは、一般的な PC には直接あたらない機器をさす。1990 年代前半は研究成果をもとに特許が出願される時期にあたり様々な分野で特許出願が進んでいたが、後半では、ユビキタス関係を中心とした機器や、大小画面の活用などについて特許出願が進んでいる。また、前半では製品開発に伴う研究が中心だったが、後半につれてそれ以外の分野も含めて幅広い分野で研究も進められる傾向が見られる。

7 . 開発関係

開発関係については、1980 年代より 1993 年ごろまで盛んに研究・特許が進められたが、特許増加の反面 1995 年以降 (Windows95 発売以降) 根本的な技術開発が少なくなっている。ただし、ユーザ増、Web 需要の増加に伴い、補助的ツール、政府によるガイドラインは増加している。

第6章 主要企業の動向

第1節 主要企業動向

1. 日本企業

特許出願数が多い上位企業に関して、出願分野の傾向から第2章で説明したように大きく4つの群に分類することが可能である。同じ群に属する企業は、ビジネス面から見た場合でも類似する傾向が見られる。

A群企業

A群企業全体の特徴としては、家庭向けを中心に製品に限定された分野の製品を提供している点をあげることができる。1990年代半ばからユーザインターフェイスに関係する分野としてインターネット関連やユビキタス関連の分野が急激に成長したことが大きく影響し、これらの分野における長年の技術開発が特許出願に繋がったと考えられる。

A'群企業

これらの企業は、イメージング系の製品を中心に、それに関連する周辺分野を中心に提供している。これらの企業は、特にデジタルカメラの販売量の増加、ドキュメントの処理の高度化やIT化などより、近年電子計算機分野への製品が増大している傾向がある。

B群企業

ブラザー、PFUを除き、ほとんどすべての企業が、旧来からの大規模ITベンダー、または総合電気メーカーである。これらのベンダーは、旧来よりシステム構築を行っており、その際に構築したシステムの一部としてユーザインターフェイスを特許として登録している。その結果、特定のシステムに関する特許が他の群に比べ比較的多く出願している結果につながっているものと思われる。

特に大規模ITベンダーについては、デザインに関して一元的に管理する組織を構成し、その部分で基礎的な研究から製品開発までを行っている傾向がある。

C群企業

比較的A群企業に近い特徴があるが、全体を通じて大きな特徴はあまりない。特許の詳細からは、前半はB群企業のように特定のシステムに関する特許の出願が多く、その後一時的に出願が落ち込むが、後半に至ってインターネット系、モバイル系への移行がすすんできているという傾向がみられる。

2. 米国企業の動向

世界的に特許を多数登録している企業は、ITベンダーの大手企業が中心となっているが、その中で最も登録の多い企業はIBMである。IBMの登録数が1000件強（日本単独を除いた特許全体の1/6程度、米国登録の1/5程度）となっており、当該分野に関しては、全世界的なレベルで最も強力に特許取得を推進している企業と考えることができる。

米国企業の特徴は、インフラ提供を行う大規模なITベンダーが、基礎技術から応用技術まで提供する研究施設を設置して研究を行っている場合が多いことである。また、古くからこの分野に注力していたXeroxは特許・研究の双方において、基礎技術に関わる分野を蓄積し

ている。これらの研究成果は Xerox の商品戦略などから必ずしも Xerox の製品として有効に生かされていないが、WIMP などのコンセプトは他社によって製品化され、現在のインターフェイス技術を支えているものが多数存在する。

3 . 欧州企業の動向

当該分野においては、全体を通じた出願者の中心は日米企業であり、欧州企業のプレゼンスは非常に低い。登録数上位の欧州企業としては、Siemens、Phillips の 2 社をあげることができる。しかしながら、1999 年以降特許出願が急激に増加している。特に、Siemens、Nokia、Ericsson などの大手携帯電話販売企業、Anote などのモバイル機器の企業が増加に関して目立った勢力となっている。

第 3 節 ベンチャー企業の動向とそのライフサイクル

当該分野においては、ベンチャー企業の特許出願数はそれほど多くないが、重要特許は米国を中心にベンチャー企業によって多数取得されている。これらの企業は一時的にこれらの特許を軸とした製品を売り上げるが、すでに買収などにより現時点で企業が消滅している場合が多い。その際には、以下のようなライフサイクルを経ており、その経過で買収・廃業が行われる場合が多い。

技術の開発とベンチャー創設

市場価値の評価

類似製品の販売

周辺特許取得による生き残り

これらのライフサイクルを通じて、ベンチャー企業は、商品・技術の開発を行い、投資家と創業者に利益を与えるのみならず、商品を通じて大企業や消費者に対して技術の認知を高める役割を果たしている。つまり、企業には商品力のみならず、特許戦略・商品販売の戦略を通じて企業を存続させる役割があるが、それとは別に、ベンチャー企業は重要な技術を広める役割を果たしている。

第7章 その他の関連分野について

第1節 標準化の影響

標準化に関しては、ISO、W3C、WAP (Wireless Application Protocol) Forum、OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) などがある。この中で影響力の大きいW3Cでは、ポリシーとして原則特許技術を含まないとしている。これらがおこなった標準化の中にもいくつかの特許が存在したため、訴訟になっている場合もある(下記参照)。

第2節 訴訟の状況

技術改革の速度上の問題から、当該技術では特許とあわせて著作権で保護している場合も多い。しかし日本では訴訟はそれほどない。米国では訴訟の数は多くないが、一部特許訴訟により巨額の支払が行われている例もある。

第7-1表 著作権として裁判を行った例

国名	原告	被告	内容	結果
日本	サイボウズ	ネオジャパン	グループウェアの表示の見た目について	和解
日本	アイフェイス	ビットギャング	PIMソフトウェアの見た目について	請求棄却
米国	Lotus	Borland	データベースのメニューについて	請求棄却
米国	Apple	Microsoft	GUIの見た目について	請求棄却
米国	Xerox	Apple	GUIの見た目について	請求棄却

第7-2表 日本における具体的な特許の一覧

民事訴訟

原告	被告	対象特許	内容
カシオ計算機	ソーテック	2134277	マルチウィンドウ表示制御装置に対する特許侵害。対象特許が実は既知事実に基づいていたことが証明されたため、原告敗訴。

行政訴訟

原告	内容	判決
オービックビジネスコンサルタント	ファンクションキーの利用に関する特許の取消の取消請求。	原告勝訴
エイディシーテクノロジー株式会社	EPGに関する特許の補正却下決定取消請求(6件)	原告勝訴

第7-3表 米国における特許訴訟のうち影響の大きいものについて

年	係争元(原告)	係争相手(被告)	対象特許	結果(現状のステータス)
詳細				
1997	Xerox	Palm, 3Com	5,596,656	2003年、地裁へ差し戻し 手書き入力に関する特許。
1998	Broadvision	Art Technology Group	5,710,887	2000年、1500万ドルの支払で和解 パーソナライゼーションに関する特許
1999	Eolas	Microsoft	5,838,906	2003年、連邦陪審院で52100万ドルの支払命令、再審中 ブラウザのプラグインに関する特許。W3Cの標準化にも影響の可能性有り。
2000	Geoworks	Phone.com, 三洋電機	5,327,529	2000年、クロスライセンス WAPブラウザの表示方法に関する特許。WAP標準化に影響あり。
2002	Immersion	Microsoft	複数	2003年、2600万ドルの支払で和解
2002	Immersion	Sony Computer Enter	複数	係争中 ゲーム機の振動コントローラーについての特許。

第8章 まとめ

第1節 研究・技術開発を行うべき分野

これまでの分析結果より、日本が研究、技術開発を行うべき分野の条件として以下を考えることができる。

- (1) 現在日本がリーダーシップを取っており、これからも取り続ける可能性が高い分野
- (2) 明らかに商品面でユーザ層の拡大を見込むことが可能である分野
- (3) 政策的に市場の拡大が見出せる分野

以上より、(1)については、現在日本がリーダーシップを取っている製品分野について、効果的なユーザインターフェイスを提供することである。ビジネス面から鑑みるに、このような分野としてあげられるものに、携帯電話を中心としたユビキタスデバイスのインターフェイスおよびサービス、デジタル機器やインターネット(Web)を中心とした画像処理に関するインターフェイスを上げることができる。

携帯電話に関しては、日本では普及率もさることながら、携帯端末におけるサービスが幅広いユーザ層に利用されていることが特徴である。各国で類似のサービスが提供されてきているが、その種類の豊富さは日本が群を抜けている。

また、研究・開発や重要特許の傾向から鑑みた場合でも、1995年ごろを境に計算機そのもののインターフェイスよりもそれをいかに他の機器に応用するかがポイントとなっており、その中でも近年はユビキタス関係インターフェイスの研究が盛んである。日本に限定した特許出願の流れからは、日本の各企業がモバイル関係のインターフェイスの特許を多数出願している傾向も見られる。

よって、短期的な技術開発分野としては、携帯電話を対象にした現状のユビキタス環境に対するユーザインターフェイスが研究の対象になると考えられる。また、中期的な研究開発分野として、現在の機器にとらわれず、新たな機器の開発も含めた、ユビキタスインターフェイスについての研究を行うべきである。その際には、産学協同の上で、背景となる理論(心理学等も含め)から応用分野まで幅広い研究を行い、最終的に商品の形で提供できるようにすべきである。

画像処理の面では、可視化も含めて場合により幅広い範囲で研究が進められていること、イメージング系の企業が出願数を増やしており、この分野への投資意欲が強いことがあげられる。出願数の増加は、他国ではあまり見受けられない傾向であり、デジタルカメラ・デジタルビデオカメラのイメージ系製品を提供する日本企業が多数存在し、それらの企業が新規分野開拓も含めて積極的に研究開発を行っていることを考えあわせると、日本がビジネス面で中心的な役割を担っていると考えることができる。

また、インターネット・WWWの分野に対する応用も考えられる。インターネットの画像処理としては、膨大な情報処理の観点から可視化を中心に画像による処理の研究が進められていること、研究・開発を行っている段階であることが多く、まだ商品の展開の余地は大きいことがその理由としてあげられる。よって、ターゲットにする市場の大きさを考えた場合には技術開発の価値は非常に高いと想定される。

さらには、画像処理については、長年の研究がすでにすすめられているものの、実際に応用が考慮されている分野が幅広く、現在の主要な適用分野でなくとも実績が残せる分野と考えられる。その範囲外の分野としては、例えばVR(Virtual Reality)やAR(Augmented Reality)などの、現実感を含むようなインターフェイスなどは、現在ではユビキタスインターフェイス

スなどとの組み合わせも考えて各研究機関で研究が進められているがまだ決定的なものが出ていない段階でもあり、画像処理に有力である日本が研究をすすめる価値が高いと思われる。

(2)のような分野として、ネット家電やデジタルテレビに対するインターフェイスの開発が想定される。これらの分野は、政策から見た場合にも、経済環境からみた場合にも、これから新たに普及が進んでいくこと、普及した場合に全世帯レベルでの購入が見込まれるなどから、大規模な市場が存在するのは明らかである。この分野においては、テレビに関するインターフェイスなどの特許申請が進んでいるのは事実である。しかしながら、普及はこれからの段階であり、必ずしも先行して開発したインターフェイスのみで優位にたてるとはいえない分野と考えることができる。インターネットに関する研究やアプリケーションの開発が、主に研究される対象分野を徐々に変化させていったのと同様に、デジタル家電、とくにデジタルテレビに関する分野は、徐々に分野を変化させながら新たな分野で研究が深まる可能性が高い。あわせて、放送と通信分野の融合によって、これらの製品がネットワークより抽出した情報を放送が相互に組み合わせてひとつの分野になるといった、新たな形態こそがこの分野の本質であるとも言われている。このような面から捉えた場合、ADSL等ブロードバンド環境の普及が世界的に見ても最も進んでいる日本がかなり有利である。よって、この分野において、製品開発における段階における技術開発をすすめることが、ユーザインターフェイス面で優位に立てる分野であると考えられる。

(3)のような分野については、ユニバーサルデザインの分野をあげることができる。この中で、現在米国のように特に障害者をターゲットにしたものはより広がる可能性が高く、米国の考え方がデファクトスタンダードになる可能性も十分になる。そのため、当面の技術開発対象はこのように障害者をターゲットとしたインターフェイスがあげられる。

将来的な研究開発対象としては、本来のユニバーサルデザインの観点から、障害者に限らずどのようなユーザでも適切なインターフェイスが必要になるものと思われる。実際にユーザを学習することで適切なインターフェイスを提供するという点については、重要特許の面からも論文の面からもかなり進められているが、現在は主にWWWに関するものが多い。よって、WWWでの適用から得られた結果を他の分野に積極的に活用するといったことにより、より適切なインターフェイスの提供が考えられる。また、各国政府はデジタルデバイドを解消する政策もこのような研究開発を推進するものと思われる。特に、単純にすべてのユーザに同じインターフェイスを提供する研究は今回の分析時期で往々にして見られたが、それを適切に変化させるといった研究はこれから有力になる研究対象であると考えられる。

第2節 研究・開発の推進体制について

現在、日本の研究・開発の推進体制は、主に大企業や一部の大学を中心に進められていると考えられる。しかし、米国などの例より多様な範囲で当該技術を成長させるためには長期的な研究のみならずベンチャー企業の活用が必要である。特に、ベンチャー企業の盛衰は技術普及・デファクトへの提供に関して重要な役割を果たしている。このような流れを促進するためには、研究・開発を推進するだけでなく、ユーザインターフェイス技術に関わるベンチャー企業のライフサイクルのダイナミズムを適切に処理できる仕組みが必要である。特に、これらの企業の特徴であるライフサイクルが3～5年といった企業を活用するための仕組みが重要となる。具体的には、早期の特許成立による権利保護などがあげられる。