

[招待講演]半導体試験・測定システム —平成 15 年度特許出願技術動向調査—

特許庁 特許審査第三部 電子素材加工
〒100-8915 東京都千代田区霞が関 3-4-3

あらまし 価格競争力を支える半導体試験・測定システムを中心とした技術開発戦略や産業財産戦略をグローバルな視点から検討することの重要性はきわめて高い。半導体試験・測定システムに関し、特許情報を中心に、市場動向、技術開発動向、国際競争力、将来展望について、調査分析を実施した。その調査結果について報告を行う。

キーワード 半導体試験・測定システム、知的財産権、特許出願、技術動向

Semiconductor testing system

— survey on technological trends of patent applications (fiscal year 2003) —

Japan Patent Office Electrical Components Processing Div., Third Patent Examination Dept.,
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Abstract: It is very important to consider both strategies, R&D and intellectual property from the global viewpoint, relating to semiconductor testing system which leads price competitiveness. We mainly investigated patent database and analyzed trends in markets, technological development and international competitiveness, and forecasts in the field of semiconductor testing system. We will report the investigation result.

keywords: semiconductor testing system ,intellectual property, patent application, technological trend

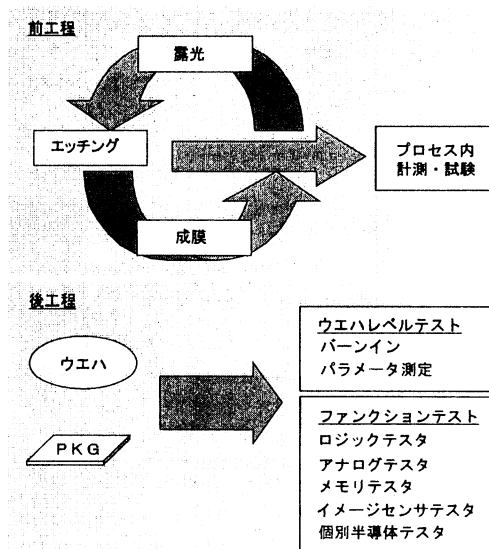
1. 特許出願技術動向調査について

特許情報は、企業や研究機関等が研究開発動向を把握し、技術開発の方向性を決定する上で、重要な情報となる。そのため、特許庁では、科学技術基本計画において重点分野と定められた4分野を含む8分野（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料、エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティア）を中心にテーマを選定し、研究開発状況、発展状況、将来展望の調査や日米欧の出願状況の比較などを行い、我が国の技術競争力、産業競争力を分析し、我が国が目指すべき研究開発、技術開発の方向性、取り組むべき課題を整理した特許出願技術動向調査を作成している。

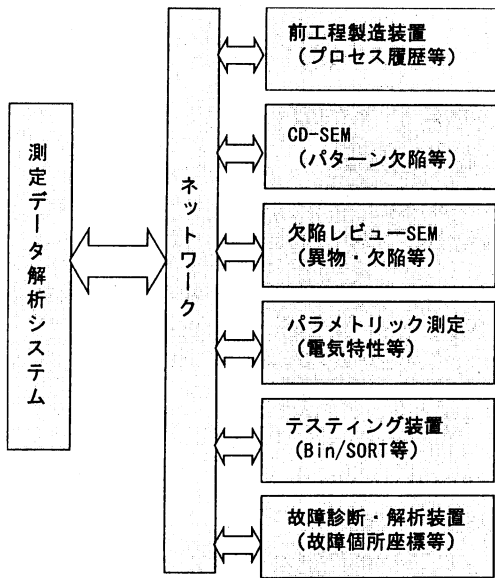
2. 半導体試験・測定システムの調査について

本調査の範囲はウエハプロセスからパッケージングプロセスの間における半導体試験・測定の時短化および低コスト化に関する技術で、以下の4つの要素技術の一つ以上を含むものとする。(1)試験装置（試験ソフトを含む）(2)半導体デバイス技術 (3)半導体プロセス技術 (4)回路技術。

第1図にウエハプロセスからパッケージングプロセスの間における半導体試験・測定技術の概念図を、また第2図に試験・測定システムの概念図をそれぞれ示す。



第1図 前工程・後工程での試験・測定



第2図 試験・測定システム

半導体試験・測定システムの対象技術範囲を第3図に示す。半導体の試験・測定は回路設計段階から、製造プロセスでの試験・測定を考慮した設計が求められている。また、前工程および後工程での故障を迅速に診断、解析することによる開発 TAT(Turn Around Time・工程に要する時間)の短縮が益々重要視されている。

3.3 極間特許出願動向を市場分析

データベースはDerwent 社 World Patent Index を用いた。

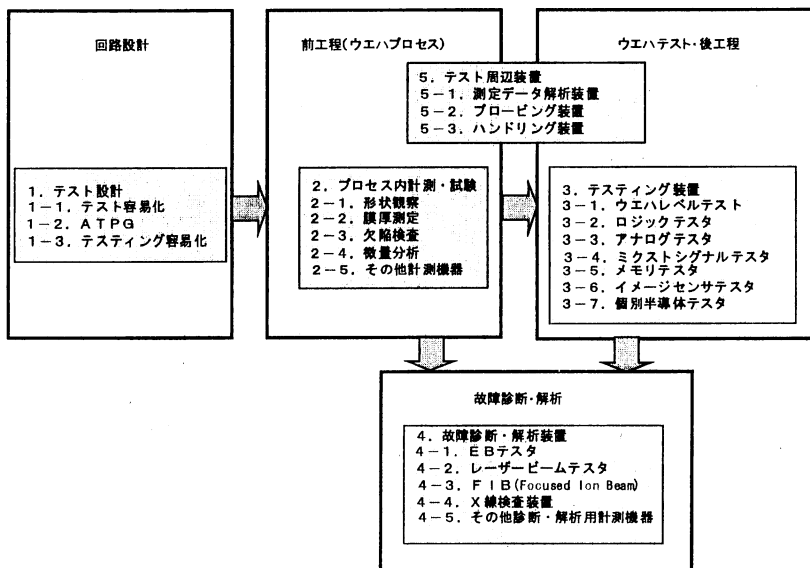
調査期間は、公開基準日が 1993 年 1 月 1 日から 2002 年 12 月 31 日までとした。検索式を用いて母集団となる特許群を抽出した。なお、米国については登録公報ベースとなり実際の出願件数より少ない値となる。

対象国・対象範囲は、日本、米国、欧州、韓国、台湾、中国とした。欧州の対象国としては、オーストリア、スイス、キプロス、スペイン、フィンランド、ギリシャ、アイルランド、ドイツ、フランス、英国、イタリア、ベルギー、デンマーク、オランダ、スウェーデン、リトアニア、ルクセンブルク、モナコ、ポルトガル、トルコと、欧州は欧州特許庁および EU(European Union)加盟主要国のいずれかに出願された特許を対象とした。

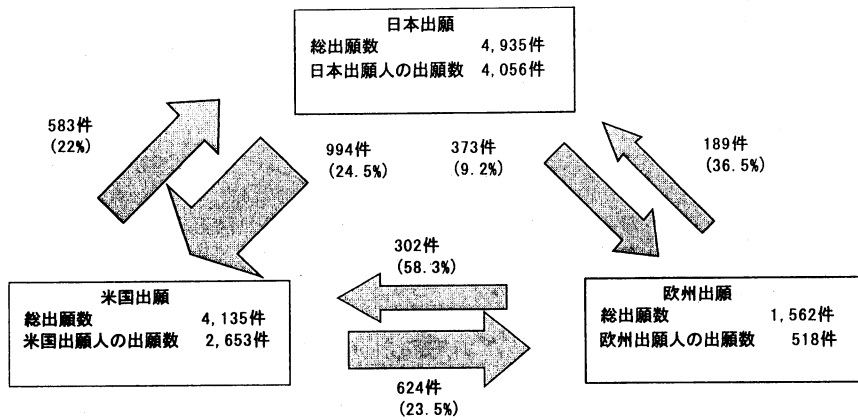
第4図に、国籍別出願人の出願数からみた日米欧3極間の出願構造を示す。各極における出願数は 1993 年～2002 年の累積出願数であり、矢の方向に出願された他極国籍の出願人からの出願数も 1993 年～2002 年の累積出願数である。

日本・米国籍からの出願件数が、欧州国籍からの出願件数に比べて多い傾向にあることは、特許出願プレイヤーの規模や数を反映しているものと考えられる。

括弧内の値は自国出願に対する外国出願の割合である。外国出願比率については、欧州国籍が突出して高い。米国籍では日本・欧州地域のそれぞれに対して偏りが無いことを特徴としている。日本国籍の外国出願比率についてみると、欧州よりも米国に偏っており、欧州における出願件数でみても3極の中で最も少なくなっている。これらのことは、日米における半導体装置の市場が相対的に大規模である一方で、欧州では相対的に小規模であることを反映したものと考えられる。



第3図 半導体試験・測定システム対象技術範囲

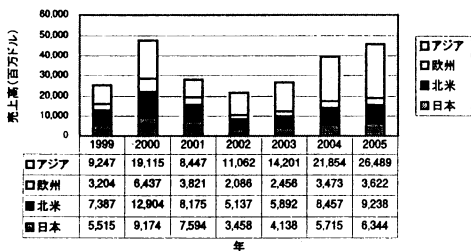


第4図 3極間の特許出願構造

半導体試験・測定システム全体の市場については、一部を除いて直接的なデータが得られなかったため、半導体製造装置市場と半導体製品市場から間接的に考察する。ここでは、製造装置の新規導入や半導体製品の増産に伴って半導体試験・測定システムの需要が増加することを仮定している。

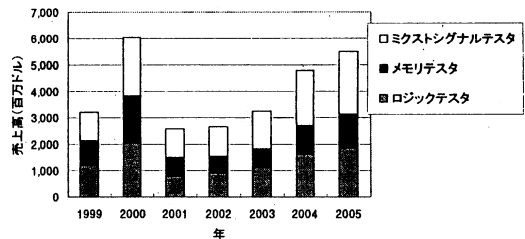
半導体製造装置市場の地域別シェアを第5図に示す。アジア地域が、2000年で40%を占め最大である。しかしながら、2001年に起きた米国同時テロの影響を受けてか、2001年以降は市場全体が縮小に向かった。同市場の2002年予測では、翌年から回復すると共に、アジア地域のシェア拡大が予測されている。

また欧州における半導体製造装置の市場が相対的に小規模であることは、日米欧出願構造において日本の欧州地域に対する出願比率が低いことの裏付けとなっている。



第5図 世界の半導体製造装置売上額の推移と予測[1]

半導体試験・測定システムの技術俯瞰分類のうち、テストング装置の市場推移を以下に示す。第6図に各種テストの市場予測を示す。



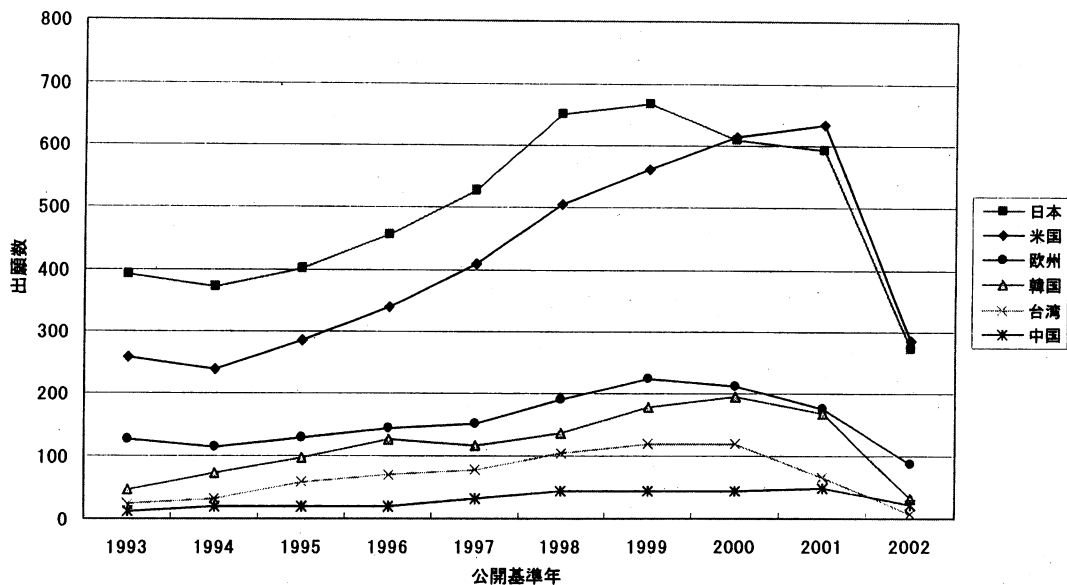
第6図 世界のテスト市場[2]

4. 東アジアにおける特許出願動向

第7図に日米欧韓台中出願先国別の出願件数推移を示す。日本・米国は欧州に比べて多いことが特徴である。また韓国への出願件数は、1994年以降、欧州域への出願件数に見劣りしない。台湾・中国への出願件数は、1993年以降増加の傾向にある。

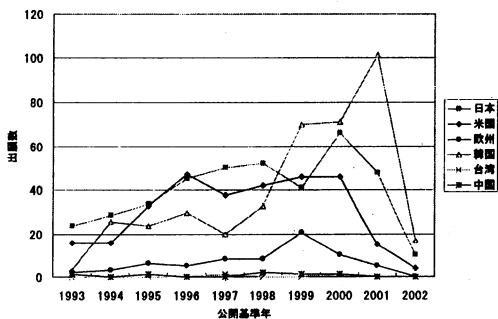
これらのことは、半導体製造拠点が日本・米国から、韓国・台湾・中国へシフトしたことを反映して、東アジア地域における知的財産権の重要性が高まりつつあることを示唆しているといえる。

なお、2000年以降の件数の減少は検索実施時点で公開されていないためと推測される。以下の図においても同様である。



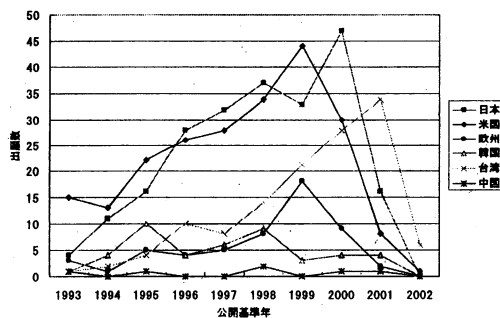
第7図 日米欧韓台中出願先国別の出願数推移

第8図に韓国出願における出願人国籍別出願数推移を示す。1993年以降日米韓国籍の出願数が他の国籍の出願件数を上回っている。韓国国籍の出願件数は1997年以降増加傾向が続いている。



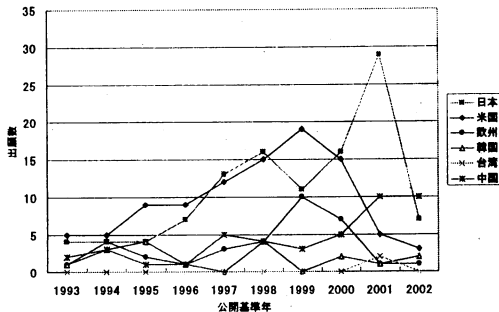
第8図 韓国出願における出願人国籍別出願数推移

第9図に台湾出願における出願人国籍別出願数推移を示す。日米国籍の出願数が他の国籍の出願数と比べて1993年から急激に増加している。また欧州国籍と台湾国籍の出願数は、それに遅れて1997年から増加の勾配が急激となっている。したがって、台湾への出願数についてみると、日本・米国が先行し欧州・台湾がこれに追従する傾向を読みとることができる。



第9図 台湾出願における出願人国籍別出願数推移

第10図に中国出願における出願人国籍別出願数推移を示す。日本・米国籍の出願件数が、他の国籍の出願件数を先行している。日本国籍の出願件数は1999年以降急増している。



第10図 中国出願における出願人国籍別出願数推移

第1表にある売上高上位の日本の半導体メーカーは、いずれも、先端研究を行う中央・基礎研究所、実用化への研究開発を行う生産技術研究所、開発技術の運用改善を行う生産ラインを備えており、半導体試験・測定システムの技術開発を先端研究・実用化研究開発・運用改善の各段階で行っていると考えられる。しかしながら近年の日本の半導体メーカーは、先端分野の研究体制を、産学連携を通じて社外に求める傾向にあり、その表れとして日本の半導体メーカー10社の協同出資によるSTARC(半導体理工学研究センター)が1995年に設立されている。

同表の生産拠点国に着目してみると、先進国ばかりでなく、中国や東南アジア諸国も目立っている。試験・測定技術の改善は、生産ラインの検査部門・製造部門におけるノウハウの蓄積に依存する部分が大いことから、今後、東アジア諸国からも新たな技術が創出される可能性を否定できないものと考えられる。

第1表 2002年売上高トップ20の半導体メーカー[3,4]

順位	会社名	売上高 (百万ドル)	シェア (%)	本国籍	生産拠点国
1	Intel Corporation	23,702	15.2	米国	米国・中国・コスタリカ・アイルランド・イスラエル・マレーシア・フィリピン
2	Samsung Electronics	8,751	5.6	韓国	韓国・中国・米国
3	株式会社東芝	6,422	4.1	日本	日本・中国・ドイツ・マレーシア・タイ
4	Texas Instruments Incorporated	6,380	4.1	米国	米国・日本・フィリピン・マレーシア・ドイツ・日本
5	STMicroelectronics	6,354	4.1	フランス	フランス・イタリア・米国・モロッコ・マルタ・インド・中国・マレーシア・シンガポール
6	Infineon Technologies AG	5,375	3.4	ドイツ	ドイツ・オーストリア・フランス・ポルトガル・米国・中国・マレーシア
7	NEC エレクトロニクス株式会社	5,321	3.4	日本	日本・米国・ドイツ・アイルランド・シンガポール・マレーシア・インドネシア
8	Motorola, Inc.	4,807	3.1	米国	米国・中国・韓国・台湾・香港・イギリス・フランス
9	Philips	4,361	2.8	オランダ	オランダ・ドイツ・米国・中国・フィリピン・シンガポール・オーストラリア
10	株式会社日立製作所	4,211	2.7	日本	日本・シンガポール・マレーシア・中国
11	三菱電機株式会社	3,540	2.3	日本	日本・ドイツ・中国
12	松下電器産業株式会社	3,280	2.1	日本	日本・シンガポール・インドネシア
13	富士通株式会社	3,126	2.0	日本	日本・米国・マレーシア
14	Micron Technology, Inc	2,873	1.8	米国	米国・イタリア・日本
15	IBM Microelectronics	2,808	1.8	米国	米国・カナダ・フランス・日本
16	ソニー株式会社	2,791	1.8	日本	日本・米国・タイ
17	Advanced Micro Devices, Inc.	2,661	1.7	米国	米国・中国・タイ・マレーシア
18	Hynix Semiconductor Inc	2,392	1.5	韓国	韓国・米国
19	ローム株式会社	2,390	1.5	日本	日本・韓国・マレーシア・タイ・フィリピン・中国
20	シャープ株式会社	2,267	1.4	日本	日本・インドネシア

5. 大学等研究期間の現状

半導体試験・測定システム関連分野の出願の特徴は、企業出願が割合のほとんどを占める傾向を示しており、大学や公的機関の出願が少ない。大学研究者もこの分野の研究をしていると思われるが、発明者として出願特許の権利を有するも

の、出願人としての権利は企業に譲渡している可能性がある。

日本の国立大学では、大学名での出願は一般に少ない。これまで、制度的に学内手続きが煩雑であること、企業との共同研究等では企業が出願人となるのが少ない理由と考

えられる。2004年度から日本の国立大学は独立知財管理の学内体制についても見直し図られるので、今後は大学名による出願が統計で増加するものと予想される。

6.半導体技術分野における各国政府プロコンソーシアムの動向

日本政府は第2期科学技術基本計画において(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)、及び、追加4分野(エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティア)を指定し、その発展・振興を図るとしている。

当動向分析の対象である「半導体試験・測定システム」は上記重点4分野の内、「情報通信」(予算312億円)との関連が強いと考えられるが、半導体試験・測定システムに特化した政策やプロジェクトは見あたらず、プロセス技術やアプリケーション技術の一部として位置づけられている可能性がある。

半導体コンソーシアムは、運営組織の形態に違いがあるが、半導体メーカーや半導体製造装置メーカー、大学など多くの参加があり、出資金、分担金に加え、国の補助金の支援があるものもあり、準公的な研究共同体といえる。研究テーマは、半導体産業の研究開発のうち、各社共通の重要課題であり、半導体試験・測定システムを前面に提示したものはないが、研究開発要素は、半導体試験・測定システムに関連する。

7.提言

7.1.選択と集中を更に進めた出願戦略

日本国籍の外国出願は、市場規模やその予測と連動して戦略的に行われている。日本国籍の出願実績は、日本の研究開発や知財活動のポテンシャルが他国より十分高いことを示すものと考えられる。今後は「選択と集中」を更に進めた出願戦略が望まれる。

7.2.東アジアに対する出願戦略

今後、日本は半導体製造およびアプリケーション市場として有望な東アジアに対して戦略的に特許出願を行っていくものと考えられる。その際には、「選択と集中」を進める過程で、出願公開による技術の漏洩に注意した出願戦略や市場構造を考えたきめ細かい出願戦略を行うことが望まれる。

7.3.産学連携の更なる活性化

半導体試験・測定の分野における東アジア諸国の技術蓄積の効果が特許出願件数として現れ始めた現時点において、不況下の半導体メーカーにとって当該分野の産学連携のニーズは高い。産学連携の更なる活性化を図るには、特許出願や論文発表による大学からの研究成果の発信が望まれ、独立行政法人化後の大学における新組織・体制への期待が大きい。

7.4.試験・測定システム分野における相互交流の活性化

日本には、半導体試験・測定システムの分野における研究

イヤーが他国より多く存在しているから、重複したによる効率の低下に注意しなければならない。例えば、測定装置間連携用データのように、規格・標準化ことによって参画企業がメリットを享受できる分企業間相互の技術交流を活性化する環境作りが必要

文 献

- [1]半導体製造装置データブック 2002,株式会社電子ジャーナル, pp24, 2002.
- [2]半導体製造装置データブック 2002,株式会社電子ジャーナル, pp180, pp182, pp184, 2002.
- [3]TPI Headline News 2003.3, アイサプライ社 <http://www.tpi-japan.com/thn-030319.html>
- [4]半導体産業計画総覧2003年度版,産業タイムズ社, 2003.

なお、特許出願技術動向調査報告の要約版については特許庁ホームページ(<http://www.jpo.go.jp/indexj.htm>)「資料室」→「答申・報告書・講演録」→「特許出願技術動向調査報告」に掲載されている。