

コンテンツ記録用メモリカードに関する技術動向調査

平成 13 年 6 月 15 日
技術調査課

1. コンテンツ記録用メモリカードの技術俯瞰

(1) コンテンツ記録用メモリカード

近年、デジタルカメラや携帯型音楽再生機器といった携帯型の情報機器に適した着脱式の媒体として、フラッシュメモリを内蔵したコンテンツ記録用メモリカードに高い注目が集まっている。対応する情報機器やメモリカードの新製品が盛んに開発・製造されている。

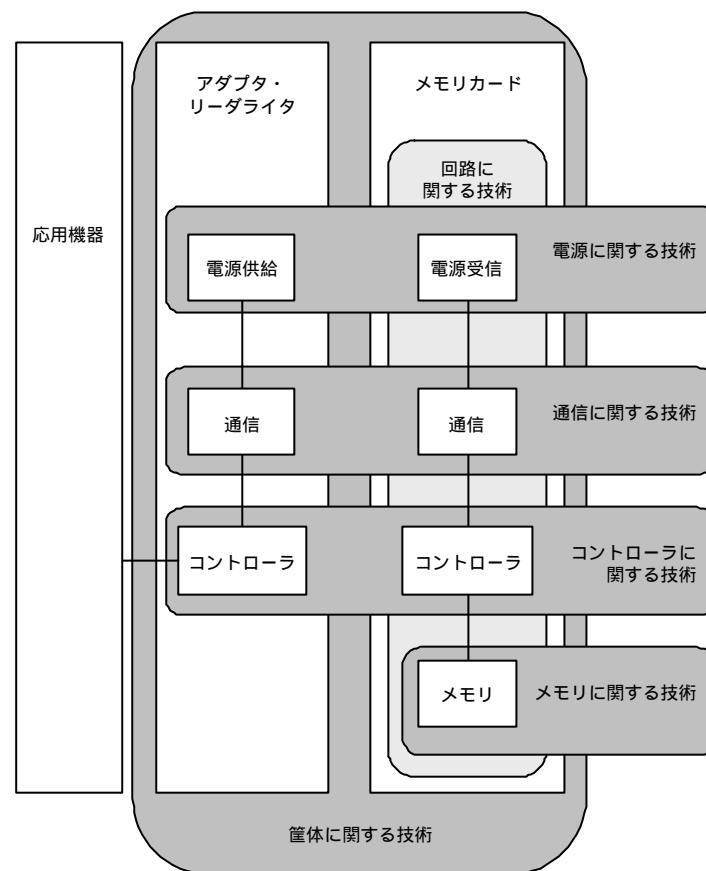
メモリカードには次のような特性があり、コンテンツを記録・再生する携帯型機器に求められる小型、高性能、長稼働時間といった要求を実現するために適している。

- ・ 記憶保持のための電源が不要である。
- ・ データアクセスが早い。
- ・ 振動や衝撃の影響をうけにくい。
- ・ 高集積化・大容量化が可能である。
- ・ 消費電力が小さい。

(2) 技術俯瞰

メモリカードおよびその応用機器をその構成要素に着目して技術を俯瞰すると第1図及び第2表のように整理することができる。

第1図 技術俯瞰図



第2表 メモリカードに関わる技術の具体例

| 導入場所 | 製造工程 | メモリカード | アダプタ |
|--------------|-----------------------------------|--|---|
| メモリ技術 | ・貼り合わせ ・信号線の結線 ・設計ルール | ・メモリフォーマット ・高集積化 ・薄型化 ・データ消去単位の分割 ・耐タンパ ・入出力高速化 ・耐久性向上 ・データ欠損防止 | |
| コントローラ 技術 | ・設計ルール | ・暗号処理 ・相互認証 ・ファイル管理 ・中断時のデータ保護 ・記録誤り防止・訂正 | ・動作電圧確認 ・応用機器側インターフェース ・ファイル管理 ・アクセス状態監視 |
| 通信技術 | ・設計ルール | ・伝送誤りの検出 ・消費電力の低減 ・プロトコル | ・伝送誤りの検出 ・プロトコル ・通信バッファの増大 |
| 電源技術 | ・設計ルール | ・消費電力の低減 ・電圧変動時の誤動作防止 | ・供給電圧の安定化 |
| 回路技術 | ・設計ルール ・位置あわせ ・ワンチップ LSI 製造 | ・メモリ・コントローラの ワンチップ化 ・消費電力の低減 | |
| 筐体技術 | ・プリント基盤の密封 ・製造手順 ・強度向上 | ・誤操作時の誤動作防止 ・耐環境性向上 ・操作性向上 ・小型化 ・強度向上 | ・媒体の動作電圧確認 ・複数規格への対応 ・アクセス中の抜取防止 |

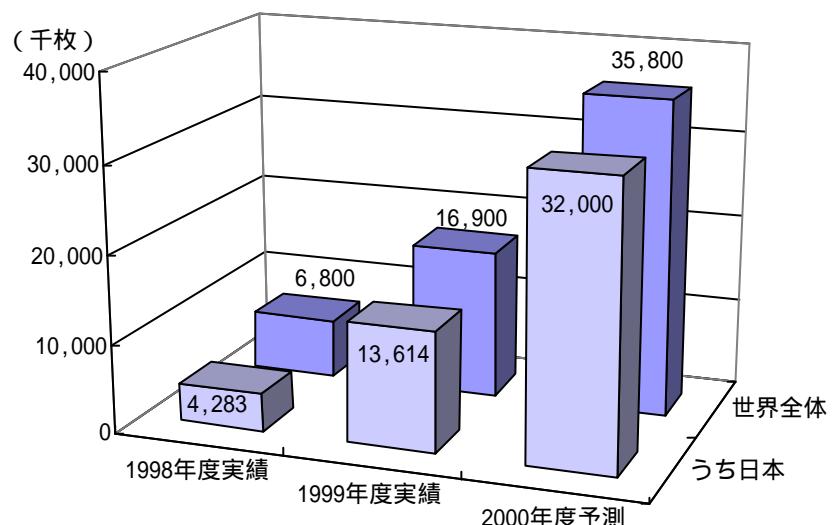
2. コンテンツ記録用メモリカードに関する市場の概況

コンテンツ記録用メモリカード（以下メモリカード）市場に関する世界的な市場規模についての、公式かつ信頼性の高い統計は現在のところ整備されていない。しかし、各種のデータから、メモリカード市場は1999年～2000年にかけて極めて急激に拡大していることは疑いない。

1999年度の世界総出荷枚数は1,690万枚で、前年度比149%増と急激な伸びを示している。2000年度はさらに112%増の3,580万枚を超える水準に達するとみている（第3図）。

一方、国内については、社団法人 日本電子工業振興協会（現在は、社団法人 電子情報技術産業協会）が1997年度から従来のPCカード出荷統計の一環として「スマートカード」という新たな大分類項目を設けており（第4表）2つの統計データから推測すると、日本は世界のメモリカードの約8割を生産する圧倒的なポジションを占めていることになる。

第3図 世界の「コンテンツ記録用メモリカード」の市場規模（出荷ベース）



出典：世界全体 = 矢野経済研究所（2001.3.5）日本 = 日本電子工業振興協会（2000.5.18）

第4表 スマートカードの国内出荷実績

| | 1997年度実績 | 1998年度実績 | 1999年度実績 | 2000年度予測 |
|---------|----------|----------|----------|----------|
| 数量（千枚） | 2,934 | 4,283 | 13,614 | 32,000 |
| 前年度比（%） | - | 146.0 | 317.9 | 235.1 |
| 金額（百万円） | 11,514 | 15,314 | 45,052 | 91,400 |
| 前年度比（%） | - | 133.0 | 294.2 | 202.9 |

出典：日本電子工業振興協会（JEIDA） 予測は2000.5.18発表

3. コンテンツ記録用メモリカードに関するライセンス収支

コンテンツ記録用メモリカードの主要規格および一部メーカーにおけるライセンスの方式および年間収入について、一部ヒアリング結果も交えつつ、大まかに推計して整理した。

主要メモリカード 5 規格（*注）のうち、メモリースティックを除く 4 つの規格では、各々の規格推進団体に加盟することで、応用機器開発のライセンスならびに仕様書等の技術情報が得られるとともに、商標等の使用も許諾される仕組みを採用している。

メモリースティックのみ、機器開発にあたって開発元のソニーとのライセンス契約が必要で、通常のメモリースティックが利用できる「汎用ハードウェア製造ライセンス」の場合で年間 50 万円、マジックゲートメモリースティックを利用できる「著作権対応ハードウェア製造ライセンス」の場合でプラス 30 万円、および機器 1 台あたり 80 円のランニングロイヤリティが必要となる。従って、今後、同規格を採用した応用機器がソニー以外から数多く開発・市場投入されることで、ソニーは大きなライセンス収入を得られる可能性がある。

その他の 4 規格についてみると、各規格とも参画企業の囲い込みを進めていることもあり、ライセンス額として見た場合、その会費は決して高いものではなく、現在の各々の規格参加団体数から推計した結果をみても、わずか 3,000 万円～6,000 万円程度の年間収入（会費収入）にすぎない。激しい競合状態にある中で、会費のみでライセンスフリーという優位点を全面に出すという、極めて戦略的な行動をとっているといえる。

ソニーの方式と、その他 4 規格の方式のどちらが多く参画企業を引きつけ多数派となるのか、今のところ見極めはつかないが、その推移が大いに注目される。

一方で、コンパクトフラッシュならびにマルチメディアカードの開発元である米 SanDisk(以下、本文ではサンディスク社)は、1992 年に ATA インターフェイスを持つ PC カードタイプのフラッシュメモリカードを初めて発売するなど、業界のリーディング・カンパニーであるとともに、メモリカードに関する基本的な特許を保有し、東芝や日立といった有力なフラッシュメモリおよびメモリカード規格のサプライヤーともクロスライセンス契約を結んでいる。その結果、同社の財務諸表によれば、最新 1999 年度のライセンス収入が 4,100 万ドル強となっており、主にフラッシュメモリとメモリカードに関するライセンス収入であると思われる。

ライセンス収支という観点からみた場合、サンディスク社が基本的な特許を武器に優位な立場にあるとみられ、日米欧の比較としては、やや米国が優位であると考えられる。

（*注）本調査では、コンテンツ記録用メモリカードの主要規格として、コンパクトフラッシュ、スマートメディア、マルチメディアカード、メモリースティック、SD メモリカードの 5 つを取り上げている。このほかにも 1996 年に策定された「ミニチュアカード」規格があるが、市場への普及が進まず、現在、対応する応用製品（スロットを搭載したデジタルカメラなど）は発売されていない。また、ミニチュアカードの規格推進団体である MCIF もすでに解消されて PCMCIA への移管されている等の状況を鑑みて、今回は調査対象外とした。

第5表 主要企業(主要メモリカード規格母体企業)のライセンシング実態と収入推計

| 企業・規格名 | ライセンシング規約等 | ライセンス収入等 |
|-----------------|---|--|
| サンディスク社 関連規格 | コンパクトフラッシュ、マルチメディアカードの開発元として、自社ブランドおよびOEMで供給。フラッシュメモリやメモリカード製造法に関する広範な基本特許(特許3090673等)なども持ち、両規格だけでなく全ほとんどのメモリカードメディア製造企業とライセンス契約(クロスライセンス含む)を結んでいる。 | [ライセンス収入] 97年: 19,578千\$ 98年: 32,571千\$ 99年: 41,220千\$ *99年分邦貨換算 =約45億円 同社ホームページ財務諸表より。フラッシュメモリ等他種製品のライセンス収入を含む。 |
| | コンパクトフラッシュ 開発元の米サンディスク社は技術仕様ならびに商標を規格団体「CFA(Compact Flash Association)」に譲渡している。加盟企業はロイヤリティなしで応用機器開発が進められる。 Executive Membership: 年会費5,000\$ Affiliate Membership: 年会費2,500\$ | [推計] (5,000\$ × 30社) + (2,500\$ × 144社) = 510千\$ 邦貨換算 =約5,600万円 |
| | マルチメディアカード 規格推進団体「MMCA(Multimedia Card Association)」に加盟することにより、仕様書等を入手でき、ロイヤリティなしで応用機器開発が進められる。(CFAと同様) Executive Membership: 年会費5,000\$ Affiliate Membership: 年会費2,500\$ | [推計] (5,000\$ × 20社) + (2,500\$ × 63社) = 258千\$ 邦貨換算 =約2,800万円 |
| スマートメディア(東芝) | 規格推進団体「SSFDCフォーラム」に加盟することにより、仕様書等を入手できる。 Affiliate Membership: 年会費20万円 Associate Membership: 年会費30万円 Executive Membership: 年会費50万円 | [推計] 30万円 × 153社 = 4,600万円 |
| メモリースティック(ソニー) | 応用商品の製造・販売には、ソニーとのライセンス契約締結が必要。 汎用ハードウェア製造ライセンス : 年間50万円 著作権対応ハードウェア製造ライセンス : 上記汎用ライセンス50万円 + 30万円 : およびランニングロイヤリティ: 1台当たり80円 | [推計] 50万円 × 112社 = 5,600万円 ランニング収入は考慮していない |
| SDメモリカード(松下ほか) | 規格推進団体「SDA(Secure Digital Association)」に加盟することにより、ライセンス権入手ができる。 Executive Members: 年会費5,000\$(ライセンス料込み) General Members: 年会費2,500\$(ライセンス料込み) 年会費1,500\$(ライセンス無し) | [推計] (5,000\$ × 61社) + (2,500\$ × 73社) = 488千\$ 邦貨換算 =約5,400万円 |

出典: 母体企業および規格団体ホームページ等をもとに作成

4. 著作権保護等に関する日米欧の産業政策の変遷

「コンテンツ記録用メモリカード」の技術開発振興に特化した各種産業政策について情報収集を行ったが、該当する政策等は国内外ともに見つからなかった。また、メモリカードの製品規格は全て内外の民間企業独自の技術開発に基づいて策定されたものであり、公的機関の主導による標準化の動きも現在のところ全く無い様子である。

一方、コンテンツ記録用メモリカードの発展には、デジタルコンテンツに関わる著作権保護に向けた取り組みが極めて重要である。そこで、デジタルコンテンツに関わる著作権保護に関する各国・地域の政策についてとりまとめた。

第6表 デジタルコンテンツの著作権保護に向けた各国の実態と対応

| 国内事情・法的整備 | | 国際協調 |
|-----------|--|--|
| 日本 | <ul style="list-style-type: none"> 1997年、1999年の2度にわたる著作権法の改正で、「実演家・レコード製作者の権利創設」や「インタラクティブ送信に関する著作者の権利拡大」、「コピー管理技術を回避する装置・ソフトの製造販売禁止」など、法的な対応は概ね完了。 | <ul style="list-style-type: none"> 著作権の世界的な保護秩序作りにおいて、世界との協調体制作りを推進。(WIPO、WTOに追随) |
| 米国 | <ul style="list-style-type: none"> 世界最大のIT技術大国として、デジタル・コンテンツ対応の著作権保護の仕組み作りに早くから着手。 「コピー回避装置の禁止」「アクセス管理回避行為・装置の禁止」「著作権管理情報の除去・改変禁止」「サービス・プロバイダーの法的責任の明確化」などを盛り込んだデジタル・ミレニアム法案を1998年制定。 ナップスター・グヌーテラなど、問題の多い新技術が次々と登場。 | <ul style="list-style-type: none"> WTO設立、運営に積極的に関与。著作権保護の世界的な制度作りをリード。 WIPO新条約においても、電子商取引市場における優位性確保等に向けて戦略的に対応。 |
| EU | <ul style="list-style-type: none"> 複製権、公衆伝達権、頒布権、技術的保護手段、権利管理情報について、加盟国の著作権法の調和を進めるための「EU著作権指令の草案」を発表(1997年)。加盟国の首尾一貫した法的枠組み実現を目指し、指導力を発揮。 ナップスターのような音楽交換サービスの禁止や、私的複製を大幅に制限することを柱とする「著作権法令」を採択(2001年)。個人利用の制限強化にまで踏み込むなど、保護強化の面で日米をリード。 | <ul style="list-style-type: none"> WIPO設立・運営に深く関与。長年リードしてきたが、近年、米国主導によるWTOに議論の場が移り、やや影響力減退。 |
| アジア | <ul style="list-style-type: none"> 不正商品・海賊版による著作権侵害に対する国内法整備・救済体制整備の遅れ。 一方で、世界市場における重要性は増しつつある。 | <ul style="list-style-type: none"> 中国のWTO加盟問題が最大の注目点。 TRIPS協定遵守に向けた国内法整備と、実効性確保に向けた意識向上が急務。 |

上記のように、近年のデジタル技術やインターネットの普及に対応する形で、世界の各地域で著作権保護に関する課題や問題点を解決する方向に向けた動きが続けられている。またWTO、WIPOを中心に、世界各国に対して各種国際条約や協定を批准・遵守させるための努力が続いている。

しかし、著作権保護に関しては、どれだけ条約が締結され、各国の国内法が整備されようとも、実際にデジタルコンテンツを作成、配布する事業者に対して、確実に遵守させることができなければ全く意味をなさない。著作権保護技術の革新による不正防止アプローチも極

めて大切な点であるが、現地国の著作権保護関連の法令整備による取り締まり体制の強化はもちろん、現地国民に対する著作権保護意識の向上に向けた取り組みなど、各種対策が効果を発揮できるような環境作りが重要であり、これらを世界的な枠組みの中で後押ししていくことが、望まれるところである。

5. コンテンツ記録用メモリカードへの参入企業

コンテンツ記録用メモリカードの、主要規格ごとの最新の賛同企業数を第7表に示した。

日本の大手電機・家電メーカーは、多くの規格で母体企業や幹事企業として主導的な役割を果たしているほか、応用機器メーカーとしても日本の電子機器メーカーが多数参画している。

米国では、サンディスク社がコンパクトフラッシュほか3つの規格に母体企業として関わり、日本と並んで世界のメモリカードにおける先導的地位を占めている。欧州勢では、Infineon(インフィニオン)がマルチメディアカードの母体企業として名を連ねている。

第7表 主要メモリカード規格への賛同企業数

| 規格名 | 規格標準化推進団体 | その他賛同企業 | 合計 |
|------------|--|---|------|
| コンパクトフラッシュ | C F A (Compact Flash Association) | 幹事企業：米サンディスクほか12社 Executive会員：30社(幹事企業含む) その他：144社 (2000.10.2現在) | 174社 |
| スマートメディア | S S F D C フォーラム | 幹事企業：東芝ほか7社 その他：146社 (2000.11.1現在) | 153社 |
| メモリースティック | メモリースティックフォーラム | 母体企業：ソニー その他：112社 (2000.10.31現在) | 113社 |
| マルチメディアカード | M M C A (MultiMediaCard Association) | 幹事企業：米サンディスク、独インフィニオンほか9社 Executive会員：21社(幹事企業含む) その他：67社 (2000.11.12現在) | 88社 |
| S Dメモリカード | S D カードアソシエーション (SD Card Association) | 幹事企業：松下、東芝、米サンディスク ほか13社 Executive会員48社 その他73社 (2000.10月現在) | 134社 |

出典：各規格推進団体ホームページより作成

6. コンテンツ記録用メモリカードの主要製品・主要技術の変遷と予測

現在、市場における主要なコンテンツ記録用メモリカード製品規格としては、第8表に挙げるようなものがある。

第8表 コンテンツ記録用メモリカードの主要規格

| メモリカードの規格 | サイズ (mm) | 重量 (g) | 使用する フラッシュメモリの型 |
|------------------------------------|--|--------------|---------------------|
| コンパクトフラッシュ Type Type | 36.4 × 42.8 × 3.3 36.4 × 42.8 × 5.0 | 11.4 13.5 | メモリ制限なし (NOR型中心) |
| スマートメディア | 37 × 45 × 0.76 | 約2.0 | NAND型のみ |
| メモリースティック (マジックゲートメモリースティックを含む) | 50 × 21.5 × 2.8 | 4.0 | NAND型 |
| マルチメディアカード (セキュアマルチメディアカードを含む) | 24 × 32 × 1.4 | 1.5 | NAND型 |
| SDメモリカード | 24 × 32 × 2.1 | 2.0 | NAND型 NOR型 |

(*) セキュアマルチメディアカードはマルチメディアカードとの互換性が高いものの、規格提唱メーカーが異なる等の理由から、別規格として扱っている。

(1) 容量の変遷と予測(大容量化)とカード価格の動向

2000年末現在、ほとんどの規格におけるメモリカードの最大容量は64MBとなっている(サイズが大きく大容量化しやすいコンパクトフラッシュでは、最大448MB)。しかし、2~3年後には1GB製品が登場するとの計画も発表されている(第9表)。

一方、2000年末時点における実勢価格は、いずれの規格でも64MBの製品で1枚あたり1万円強となっている。しかし、単位容量あたり価格では、急激な価格低下が実現されており、今後も更なる低価格化が進むものと予想されている。2005年以降には64MBあたり1000円以下の実現も期待されている(第10表)。

第9表 メモリカード製品の記憶容量に関する変遷と予測

| カード規格 | 1995年 | 1996年 | 1997年 | 1998年 | 1999年 | 2000年 | 2001年 | 2002年 | 2003年 |
|------------|--|-------|-------|--------|-------|---------------------------------|--|--------------|-------|
| コンパクトフラッシュ | 2~15MB | | 20MB | | 96MB | 190MB () * 320~ 448MB | | 1GB | |
| スマートメディア | 2MB | | 8MB | 16MB | 32MB | | 128MB | | |
| メモリースティック | | | | 4~8MB | | 16~64MB | 128MB 256MB | 512MB | 1GB |
| マルチメディアカード | | | | 2~10MB | 32MB | 64MB | 128MB | 256MB | |
| SDメモリカード | | | | | | 32~64MB | 128MB 256MB | 512MB 1GB | |
| 採用技術 | • 0.47 μm • 0.27 μm • NAND型に自己整合STI • AND型多値化技術 | | | | | | • 設計ルールが0.13 μmに • NAND型に多値化技術採用 • AND型の多値化が高度化 (2ビット/セル 3ビット/セル) • AND型に自己整合STI採用 | | |

(*) コンパクトフラッシュの()はType を表し、通常のType より厚いため多数のチップを搭載できる。

(各種資料により作成)

第10表 メモリカード価格の低下予測の一例と技術的背景

| | 2000年現在 | 2001～2002年 | 2002～2003年 | 2003～2005年 | 2005年以降 |
|-----------------|----------|------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| フラッシュメモリ容量のトレンド | 256 Mbit | 512 Mbit | 1 Gbit | 2 Gbit | 4 Gbit |
| 64 MBカード製品の市販価格 | 2万円程度 | 1万円程度 | 3000円程度 | 1000～2000円 | 1000円以下へ |
| 低価格化のキーとなる技術 | | ・微細化技術 | ・微細化技術 ・2ビット/セルとセル面積縮小技術の組み合わせ | ・微細化技術 ・3ビット/セルの導入など | ・微細化技術 ・3ビット/セルの導入など |

出典：日経エレクトロニクス（2000.4.24）より作成

（2）データの読み書き速度（書き込み速度の向上、読み出し速度の向上）

データの読み書き速度については、現在、2 MB/秒前後のデータ転送速度を示すものが多い。しかし、2001年には10MB/秒の書き込み速度を持つ製品が投入される予定である等、メモリの大容量化に対応した書き込み速度の高速化が予測される（第11表）。

第11表 メモリカードの読み書き速度比較

| カード規格 | 現状の速度 | 将来の計画 |
|----------------|---|------------------------|
| コンパクトフラッシュ | 1996年：0.15 MB/秒 1999年：0.8 MB/秒 2000年：2 MB/秒 | |
| スマートメディア | 読み出し：1.5 MB/秒 書き込み：0.8 MB/秒 | |
| メモリースティック | 読み出し：2.45 MB/秒 書き込み：1.8 MB/秒 | 2001～2002年頃に書き込み6 MB/秒 |
| マルチメディアカード | 読み出し：2.1 MB/秒 書き込み：1.0 MB/秒 | |
| セキュアマルチメディアカード | 読み出し：1.6 MB/秒 書き込み：2 MB/秒 | |
| SDメモリカード | 読み出し：2.5 MB/秒 書き込み：2 MB/秒 | 2001年に書き込み10 MB/秒 |

（各種資料により作成）

（3）著作権管理の向上（不正読み書き防止）

近年、メモリカードに音楽等のデジタルコンテンツを記録するため、著作権保護機能を附加したカード規格の制定や改訂が相次いで行われた（マジックゲートメモリースティック、SDメモリカード、ケータイ de ミュージックなど）。今後は、決済や認証での利用を目的として、新たなカード規格の制定や改訂が行われることが予想される。

（4）消費電力の低減（省電力化）

動作電圧と消費電力の低減が求められている。現在は動作電圧3.3Vが主流だが、今後、1.8Vの製品が登場すると予測される。ただし、こうした動作電圧の低減には、カード規格の改訂を必要とするという問題を抱えている。

7. コンテンツ記録用メモリカードに関する日米欧の競争力比較

メモリカードの供給メーカーに対するヒアリングを行った結果、微細化や製造コスト等の総合的な評価では、日本・米国が欧州・アジアと比べ高い技術力を有しているという認識がメーカー関係者には共通していた。また、日本と米国の比較では、有力メーカーの数が多く、最近の規格制定で主導権を発揮していることも含めて、国レベルの比較としては日本がやや優位と見ることができる。

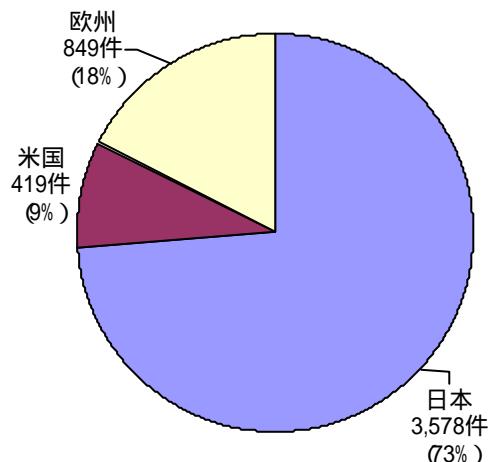
ただし、製造コストではアジア（韓国・台湾）が優位に立っており、今後の成長と地位向上が予測されている。また、今後の注目テーマであるセキュリティ管理（著作権保護、決済・認証など）においては、欧米が暗号技術やシステム全体としての構築力などに優れており、技術的な主導権が日本から欧米に移行してしまう恐れも指摘されている。

8. 特許権からみたメモリカードに関する日米欧の競争力比較

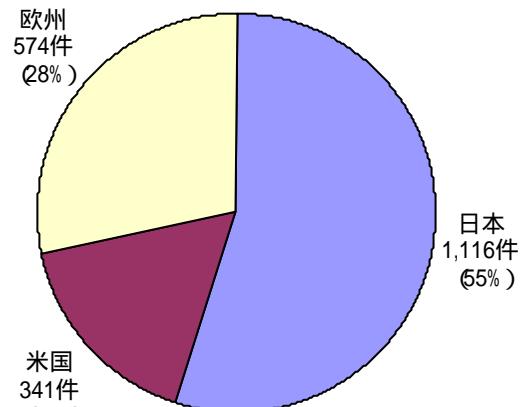
メモリカードに関する日米欧の技術水準に関して、内外の特許データベースから検索した特許出願件数、特許取得件数を時系列的に整理し、比較・考察を行った。

日本の出願件数は3,578件で世界の4分の3を、取得件数では1,116件と世界の過半数を占めるなど、日本が圧倒的に多数を占めていることがわかる（第12図）。

第12図 コンテンツ記録用メモリカードに関する特許出願・取得件数
【出願件数（90年～98年合計）】



【取得件数（90年～99年合計）】

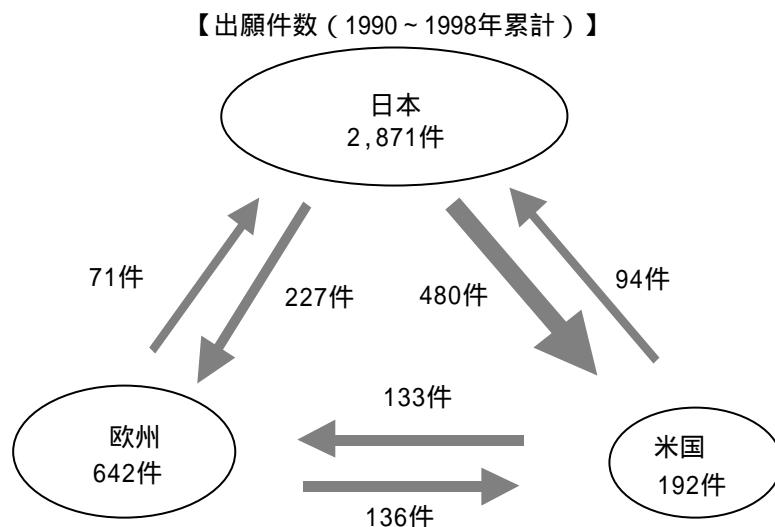


出典：「PATOLIS」「WPI」検索による（第12図、第13図も同様：検索式等はAPPENDIX参照）

出願件数は、日・欧については公開された特許出願、米国については登録された特許出願を対象に取得。

出願先の構成をみると、日本は自国向け出願が全体の8割を占めるなど、米・欧に比べて自国向けに集中して出願する割合が高いといえるが、件数でみると、日本は米国向けに480件、欧州向けに227件と米・欧から日本への出願件数を上回る数多くの出願を行っており、他地域に対する特許の影響力という点でも三極の中で件数では比較優位にあるといえる（第13図）。

第13図 コンテンツ記録用メモリカードに関する特許出願の三極連関図



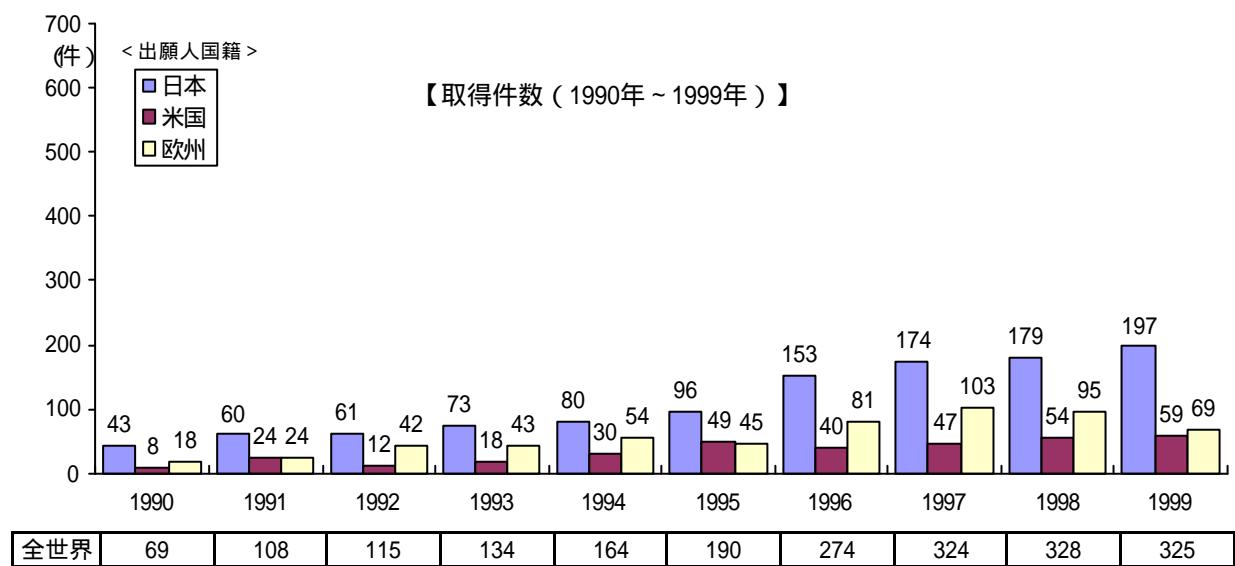
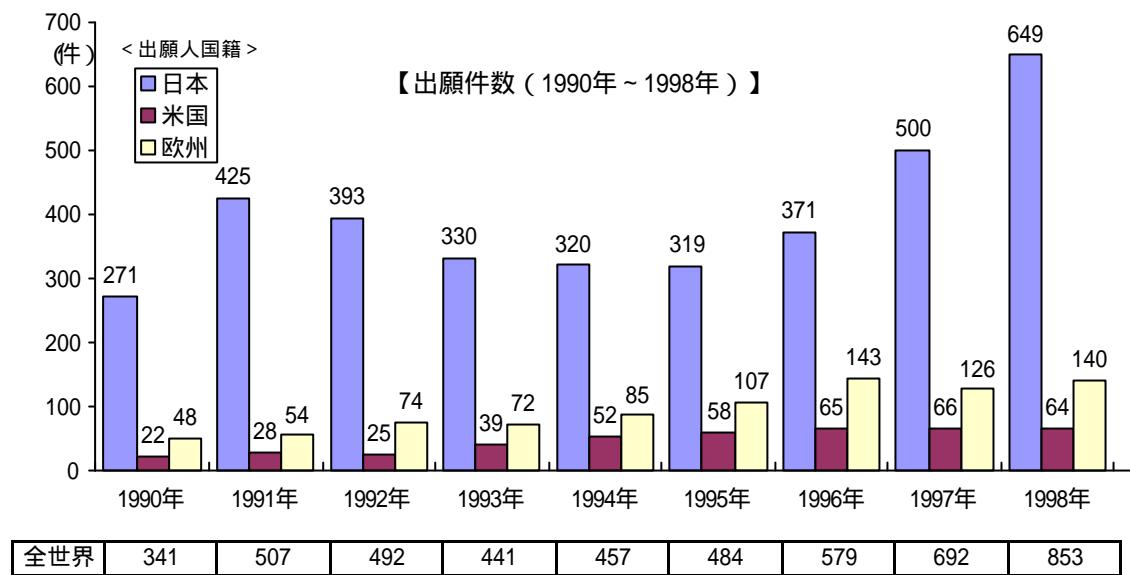
また、出願・取得件数の推移をみると、日本の出願件数は1996年以降急激に増加に転じ、米・欧との格差を広げつつある状況にあることがわかる（第14図）。また、取得件数の方も同様のペースで順調に伸ばしており、三極の中で大きく影響力を高めていることがわかる。

このように、日本の特許出願・取得が急増し始めた1996年以降は、各種メモリカードの規格が相次いで制定され、デジタルスチルカメラなどの応用機器が登場するなど、メモリカード市場が活性化し始めた時期と合致するものである。

また、第3図ならびに第4表で示したように、全世界におけるメモリカード市場においては、立ち上がりの時期から日本が圧倒的に高い占有率（シェア）を確保しつつ市場をリードし続けているが、日本の特許出願・取得件数の増加ならびに世界における特許面でのプレゼンスの拡大はこれらと期を一にするものであり、深く関連するものと思われる。

日本企業のメモリカードに関する技術開発への積極的な取り組みに加え、特許面での影響力が相乗的に上手く働いた結果として、現在の市場における優位性の確保に成功したものと考えることができよう。

第14図 コンテンツ記録用メモリカードに関する特許出願・特許取得件数推移



9. コンテンツ記録用メモリカード関連特許出願の詳細分析

コンテンツ記録用メモリカードに関連の深い国内特許情報を得るためにデータベース検索および抽出を行い、最新5年間における公開特許公報の中から、1,236件の関連特許情報を抽出した。さらに、抽出した1,236件の特許情報に対して以下のような分析を行った。

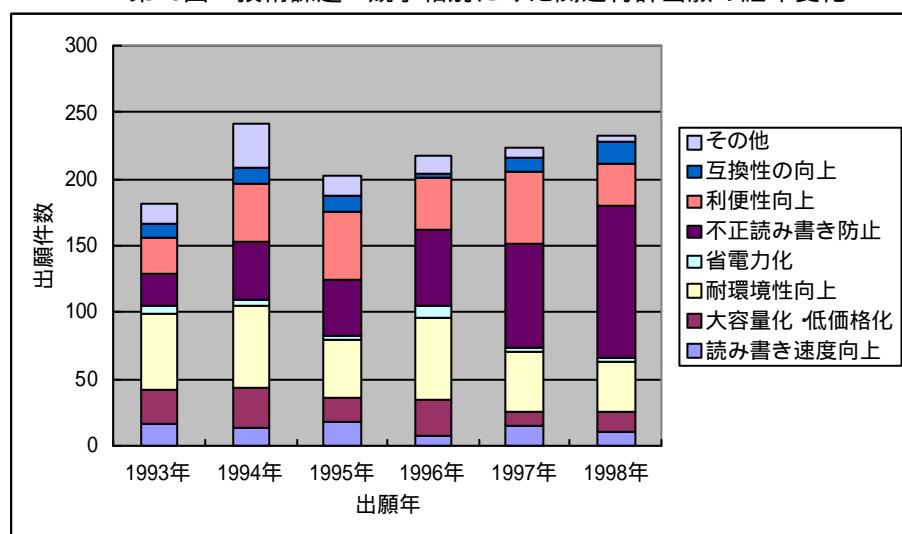
(1) 主要技術の分類・体系化と関連特許出願の整理

抽出した1236件のコンテンツ記録用メモリカード関連特許出願について、要素技術と技術課題・競争軸の2つの観点から分類作業を行い、相互にどのような重なりが生じるかを分析した。要素技術と技術課題・競争軸との重なりをマトリックスにしたものを第15表に示す。また、技術課題・競争軸別にみた特許出願の経年変化を表したグラフを第16図に示す。

第15表 要素技術 - 技術課題・競争軸の特許出願件数マトリックス

| 技術課題 ・競争軸 | 読み書き | 大容量化 | 耐環境性 | 省電力化 | 不正読み書き防止 | 利便性向上 | 互換性の向上 | その他 |
|--------------|------|------|------|------|----------|-------|--------|-----|
| | 速度向上 | 低価格化 | 向上 | | | | | |
| メモリ技術 | 13 | 17 | 20 | 0 | 24 | 5 | 2 | 4 |
| コントローラ技術 | 61 | 36 | 93 | 4 | 325 | 103 | 28 | 21 |
| 通信技術 | 8 | 2 | 12 | 6 | 5 | 3 | 1 | 6 |
| 電源技術 | 1 | 3 | 22 | 15 | 3 | 4 | 3 | 0 |
| 回路技術 | 0 | 0 | 3 | 5 | 2 | 1 | 2 | 0 |
| 筐体技術 | 1 | 50 | 150 | 1 | 4 | 83 | 19 | 20 |
| 応用機器技術 | 13 | 31 | 43 | 3 | 41 | 78 | 17 | 45 |

第16図 技術課題・競争軸別にみた関連特許出願の経年変化



2つの結果から、不正読み書き防止に関する特許が多く、また、増えつつあることから、開発競争における大きなポイントになっていることがわかる。

(なお、フラッシュメモリ関連技術が調査対象外であるため、大容量化に関する特許はほとんど含まれないことに注意を要する。)

(2) 応用製品機器開発動向の体系化と関連特許出願の特許分類整理

コンテンツ記録用メモリカードの用途（応用製品）については、扱うデジタルコンテンツの種類によって、4つのタイプに分類することができる。

抽出した 1236 件のコンテンツ記録用メモリカード関連特許出願について、応用製品 4 タイプの分類作業を行った。分類結果の一覧表を第 17 表に、経年変化のグラフを第 18 図に示す。

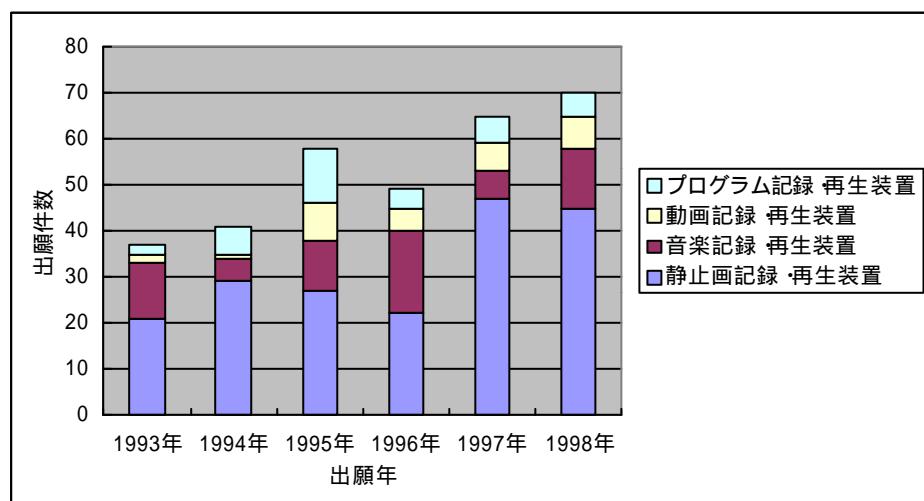
第17表 特定の応用製品と関連の深い特許出願件数一覧

| 用途（応用製品） | 件数 |
|-----------------------|-----|
| 静止画記録・再生装置（デジタルカメラなど） | 204 |
| 音楽記録・再生装置（携帯オーディオなど） | 70 |
| 動画記録・再生装置（デジタルビデオなど） | 32 |
| プログラム記録・再生装置（ゲーム機など） | 35 |
| 限定なし | 919 |

用途が特定された 4 種の中では、静止画記録・再生装置に関する特許出願件数が多い。これは、コンテンツ記録用メモリカードの市場拡大がデジタルカメラに大きく依存してきたことを反映したものと思われる。一方、経年変化をみると、デジタルビデオ等の動画に関する特許出願が少しずつではあるが増える傾向にあることが注目される。メモリカードの大容量化が進むにつれて、動画を扱うことが容易になり、今後のさらなる発展も期待されていることが背景にあると思われる。

また、特定の応用製品に限定されない特許が極めて多く見受けられた。これは、メモリカードそのものに対する特許は用途を特定せずに広範囲に関わりを持つためと思われる。

第18図 用途（応用製品）別にみた関連特許出願の経年変化



(3) メモリカードカード規格と関連特許出願

規格関連特許リストの入手について

各メモリカード規格では、規格推進団体への加入等によりライセンスが供与され、応用機器開発等を自由に行なうことが認められている。しかし、その適用対象となる具体的な特許については、一般に公開されていない。このため、各メモリカード規格を満たすために必要となる特許を特定することは難しかった。ただし、サンディスク社製のコンパクトフラッシュについては、カードに用いた自社特許の特許番号をカードに記載しているため、関連が深い特許として一部を推測することができた。それらの特許番号とタイトルのリストを第19表に示す。

第19表 サンディスク社製コンパクトフラッシュカードに記されていた米国特許番号

| 特許番号 | 特許のタイトル |
|---------|---|
| 5070032 | Method of making dense flash EEPROM semiconductor memory structures |
| 5172338 | Multi-state EEPROM read and write circuits and techniques |
| 5268870 | Flash EEPROM system and intelligent programming and erasing methods therefor |
| 5279148 | Method and apparatus for detecting and locating leaks and loose couplings in conduits for liquids |
| 5418752 | Flash EEPROM system with erase sector select |
| 5602987 | Flash EEPROM system |

規格に関連のある特許

抽出した1236件のコンテンツ記録用メモリカードに関連特許出願から、さらに、今回着目した5つの規格(コンパクトフラッシュ、スマートメディア、メモリースティック、マルチメディアカード、SDメモリカード)に関連の深い特許を、出願人、請求項、発明の内容(本文)などから同定した。結果を第20表~第24表に示す。応用機器が多数存在する「コンパクトフラッシュ」「スマートメディア」「メモリースティック」において、規格に関わる特許が多数出願されていることが分かる。

他の規格より数年早く市場に登場したコンパクトフラッシュやスマートメディアの例では、LSIベンダやメディアユーザの両者から相互に出願が出されていることから、LSIの開発によるメモリカードの高度化と、メモリカードの応用範囲の多角化が同時に進行し、多機能ニーズに対応するための技術開発が活発に行われていることを窺わせる。

また、ここ3年内に規格が出されたメモリースティック、マルチメディアカード及びSDメモリカードについては、現在のところ、一部の企業から出願されているか、または、規格に該当する出願が確認できない結果となっているが、今後の動向を予測すると、これらの規格においても、多機能化のニーズに応えるために、様々な業種の企業から、多種多様なメモリーカード関連技術に係る出願が今後増加していくものと考えられる。

第20表 コンパクトフラッシュに関連する特許出願

| 特許公開番号 | 出願人 |
|---------------|-------------------------------|
| 特開平11-26080 | バーグ・テクノロジー・インコーポレーテッド |
| 特開2000-3414 | キヤノン株式会社 |
| 特開2000-20647 | キヤノン株式会社 |
| 特開2000-23078 | キヤノン株式会社 |
| 特開2000-101892 | キヤノン株式会社 |
| 特開2000-196589 | インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション |

第21表 スマートメディアに関連する特許出願

| 特許公開番号 | 出願人 |
|--------------|------------------|
| 特開平9-83935 | コニカ株式会社 |
| 特開平9-179957 | 株式会社東芝 |
| 特開平10-97466 | 株式会社東芝 |
| 特開平10-136239 | 富士写真フィルム株式会社 |
| 特開平10-154210 | 京セラ株式会社 |
| 特開平10-334205 | 株式会社東芝 |
| 特開平11-4405 | オリンパス光学工業株式会社 |
| 特開平11-57210 | 株式会社セガ・エンタープライゼス |
| 特開平11-85915 | オリンパス光学工業株式会社 |
| 特開平11-112927 | 三洋電機株式会社 |
| 特開平11-220644 | 富士写真フィルム株式会社 |
| 特開平11-272830 | 株式会社東芝 |
| 特開2000-3415 | 富士写真フィルム株式会社 |
| 特開2000-13669 | 株式会社東芝 |
| 特開2000-30431 | キヤノン株式会社 |

第22表 メモリースティックに関連する特許出願

| 特許公開番号 | 出願人 |
|---------------|---------|
| 特開平11-136610 | ソニー株式会社 |
| 特開2000-235461 | ソニー株式会社 |
| 特開2000-235462 | ソニー株式会社 |
| 特開2000-207502 | ソニー株式会社 |
| 特開2000-235461 | ソニー株式会社 |
| 特開2000-235462 | ソニー株式会社 |
| 特開2000-235627 | ソニー株式会社 |

第23表 マルチメディアカードに関連する特許出願

| 特許公開番号 | 出願人 |
|---------------|------------|
| 特開2000-214970 | 日本圧着端子株式会社 |

第24表 SDメモリカードに関連する特許出願

| 特許公開番号 |
|---------|
| (同定できず) |

メモリカードにおける重要な特許

ヒアリングの結果、フラッシュメモリを用いたメモリカードを最初に開発したサンディスク社が保有する特許が、メモリカードにおける重要特許と認識されていることが明らかとなった。具体的には、フラッシュメモリのコントロール技術に関する「米国特許番号 5602987」と、フラッシュメモリを用いたコントローラ内蔵型カードに関する「米国特許番号 5663901」が挙げられる。なお、「米国特許番号 5602987」は日本においても「特開平 02-292729」として出願されている。

10. 技術開発のあり方

現在、我が国はコンテンツ記録用メモリカードにおける様々な競争軸において、いずれも高い技術力を有している。このことから、我が国は、ニーズの多様化に対応しうる高機能でかつ応用範囲の広い製品開発が可能な環境にあると考えられる。しかし、将来的には、アジアのコスト優位性が懸念されおり、このことは、特に重要視して取り組むべき課題となりうる。

この分野で我が国が技術的な成功と経営的な成功とを収めるには、コンテンツ記録用メモリカード規格に関連する技術に係る特許を先行して抑えることが重要である。米サンディスク社の例に見られるように、規格に関連する自社技術の権利化を先行して行った企業は、規格の市場拡大とともに、大きなライセンス収入を収めることに成功している。

そこで、我が国の技術開発の方向性としては、コンテンツ記録用メモリカードの規格に関連する製品開発の場において、各要素技術における高い技術力を活かし、高機能化と応用範囲の広がりを意識した技術開発と着実な権利化を先行して行うことが重要と考えられる。

11. 取り組むべき課題

(1) コンテンツ記録用メモリカードの普及・市場拡大へ向けた課題

メモリカードの基本性能向上

コンテンツ記録用メモリカードの技術開発に取り組み、カードの基本性能を向上することで、ユーザーの利便性を向上することが必要である。特に、大容量化、低価格化、読み書き速度の向上、省電力化、セキュリティ管理の向上といった課題が重要である。

メモリカード応用製品の開発

コンテンツ記録用メモリカード応用製品の技術開発に取り組み、カードの用途を増やしたり、カードの利便性を向上することが必要である。

デジタルコンテンツのネットワーク配信システムの育成

コンテンツ記録用メモリカードの利用につながる「音楽・動画などのデジタルコンテンツをネットワーク配信するシステム」や「配信サービス事業」を構築・育成していくことが必要である。特に、携帯通信ネットワークを利用したコンテンツ配信は、メモリカードとの親和性が高く、その成功がメモリカードの市場拡大に直結すると期待できる。

決済・認証向けカード規格の制定、利用システムの構築

電子商取引等に利用できる決済・認証向けのメモリカードを実現するため、カード規格の制定、携帯電話とメモリカードを組み合わせて利用することを前提とした電子商取引のシステム構築（アプリケーションソフトの開発やサービス事業の立ち上げを含む）が必要である。デジタルコンテンツのネットワーク配信と組み合わせた課金システムとしても注目される。

（2）我が国のメモリカード関連産業を発展させるために取り組むべき課題

メモリカード本体に関する技術収支の向上

メモリカード本体に関する有力な特許を積極的に取得し、ライセンス収入の増大を目指すことが必要である。その際、基本的な特許の取得は難しいと思われるため、個々の技術開発テーマごとに有力な特許を取得し、それを積み重ねていく事が必要である。

メモリカードの周辺領域における先行者利益の獲得

メモリカード本体のみならず、周辺領域の製品・システムに注目し、それら製品やシステムで先行者利益を獲得するようなビジネス戦略や特許戦略を立てることが望まれる。

メモリカード周辺領域における製品・システムの例としては次のようなものが考えられる。

- ・各種応用製品（デジタルカメラ、携帯オーディオ等）
- ・デジタルコンテンツのネットワーク配信システム
- ・電子決済システム、認証システム など

さらに、こうした周辺領域の製品・システムに関わるビジネスとしては次のようなものが考えられる。

- ・製品やシステムの生産および販売
- ・システムを利用したサービス事業の展開
- ・製品やシステムの開発に伴う特許（ビジネス方法の特許を含む）等を生かしたライセンス収入の獲得

< A P P E N D I X 1 > ワードインデックス

| 用語 | 意味 |
|--------------|--|
| 設計ルール | 半導体素子の最小寸法のことを指す。微細な設計ルールを採用することで、メモリの高集積化をはかることができる。 |
| 耐タンパ | 筐体をこじ開けるなど、外部からの不正な手続きによる秘密情報の漏洩や改竄、不正なアクセス等を防ぐための物理的・論理的機能のこと。 |
| プロトコル | 「通信手順」、「通信規約」と訳され、情報通信機器や通信処理部品間でお互いに通信し合う際の動作内容や方法等を定義したもの。 |
| 通信バッファ | 情報通信機器や通信処理部品間でデータを送受信する際に、一旦データを蓄えるメモリ空間上のスペースのこと。 |
| ATA インターフェース | アメリカ国内標準規格協会(ANSI)で規格化が進められている IDE (ハードディスクなどストレージデバイスのインターフェース) の正式な規格。 |

< A P P E N D I X 2 > 特許動向の調査方法

第 12 図～第 14 図の調査方法は以下のとおり。

(1) 調査対象データベース

日本特許 : PATOLIS 米国・欧州特許 : WPI (Dialog)

(2) 調査対象年

出願件数 : 1990 年～ 1998 年 取得件数 : 1990 年～ 1999 年

出願件数については、日本の場合出願から公開までに 1 年半の期間が、欧米においても同程度の審査期間等があるため、 1999 年以降の数値は未確定としてカウント対象外とした。

(3) 検索に用いた特許分類 (IPC) と検索フロー

全指標に共通する母集団 : $X = A + B + (C * D)$ を求めた。

| | |
|------------------------|---|
| ・集合 A (検索項目 : IPC) | G06K 19/07 + G06K 19/073 + G06K 19/077 + G11C 16/00 + G11C 16/02 + G11C 16/06 : G11C16/34 |
| ・集合 B (検索項目 : キーワード) | AB=メモリ w カード (PATOLIS の場合) MEMOR?(W)CARD? (WPI の場合) |
| ・集合 C (検索項目 : IPC) | B42D 15/10 + G06K 17/00 + G11C 5/00 + G11C 5/00,301 + G11C 5/00,302 + G11C 5/00,303 (PATOLIS の場合) B42D 15/10 + G06K 17/00 + G11C 5/00 (WPI の場合) |
| ・集合 D (検索項目 : キーワード) | FK=(I C + F013216 + 半導体 ?) +FK=F374016 : F374055 (PATOLIS の場合) IC + SEMICONDUCTOR? (WPI の場合) |

集合Xに対してさらにキーワードを用いて、指標ごとに集合Y1～Y3を求めた。

< PATOLIS の場合 >

* 総合指標 = Y1

[集合X * FK=(コンテンツ? + コンテント? + コピーライト? + 著作権?
+ ダウンロード? + ドキュメント? + 書類? + テキスト? + フォント? + 文字?
+ 言葉? + 言語? + 文章? + スピーチ? + 語? + マルチメディア? + ゲーム?
+ F052724 + F052725 + F328923 + F328924 + F078439 : F078444 + F245485 : F245499
+ F073020 : F073028 + F093441 : F093449 + F400605 : F400700 + F400701 : F400726
+ F195707 : F195714 + F216599 : F216691 + F063967 : F063969 + F121308 : F121324
+ F050914 : F050942 + (F108243 * F110889)) + AB=(マルチ W メディア)]
+ Y2 + Y3

* 画 像 = Y2

集合X * FK=(画像? + イメージ? + 写真? + ビデオ? + カメラ?
+ F160654 : F160734 + F032759 : F032785 + F236200 : F236242 + F089060 : F089085
+ F041729 : F041747)

* 音 声 = Y3

集合X * FK=(オーディオ? + 音楽? + ミュージック? + 音? + サウンド? + 声?
+ ボイス? + 音声?
+ F039819 + F039828 + F139993 : F140000 + F140001 : F140100 + F140101 : F140200
+ F140201 : F140300 + F140301 : F140398 + F140399 : F140500 + F140501 : F140514
+ F054534 + F278728 : F278757 + F105014 : F105018)

< WPI の場合 >

* 総合指標= Y1

[集合X * (CONTENT? + COPYRIGHT? + DOWNLOAD? + DOCUMENT? + TEXT? + FONT?
+ LANGUAG? + SPEECH? + LINGUST? + WORD? + MULTIMEDIA? + MULTI(W)MEDIA? + GAME?)]
+ Y2 + Y3

* 画 像 (映像 / ビデオ / 写真 / カメラ) = Y2

集合X * (IMAG? + PICTUR? + PHOTOGRAPH? + VIDEO? + CAMERA?)

* 音 声 (音楽 / オーディオ / サウンド) = Y3

集合X * (AUDIO? + MUSIC? + SOUND? + VOICE?)

各指標（集合Y1～Y3）に対し、以下の通りカウントした。

[出願]

PATOLIS : 指標集合 * 出願年 (AD) * 出願人国籍 (APA)

W P I : 指標集合 * 出願年 (AY) と 出願国 (AC) * 出願人国籍 (優先権主張国 : P1)

[登録]

PATOLIS : 指標集合 * 登録年 (RD) * 出願人国籍 (APA)

W P I : 指標集合 * 出願年 (PY) と 登録特許国 (PC) * 出願人国籍 (優先権主張国 : P1)

下線部は近接演算を使用。

米国特許の出願件数は、登録件数の数値を用いた。

EP におけるカウントの際は、近接演算時の PY 指定時に、当年以前の重複分を除いた。

【お問い合わせ先】

特許庁技術調査課技術動向班

〒100-8915

東京都千代田区霞が関 3 - 4 - 3

Tel : 03-3581-1101 内線 2155

Fax : 03-3580-5741

E-mail : PA0930@jpo.go.jp