

私と「データ記録」の遍歴

山崎美好

AI（人工知能）やBig dataが実用化しつつあり、ICTの世界も変わりつつあるが、これを支えるのも「データ記録」であり無くしては成り立たないであろう。私の人生の多くをこの「データ記録」に関わることになるので一度過去を振り返ることとした。但し、その時代の考証は十分ではない（時期については自信がない）が、全てをそろそろ時効として許されたい。

1. コンピュータとディスク・ストレージとの出会い 1970年～1980年
ベビーブームが大学卒業して経済成長の1970年に東京芝浦電気（後の東芝）に入社した。私は希望した電子計算機事業部に配属されシステムエンジニア（SE）として過ごす生活が長く続いた。ロッキード事件の渦中にあった当時華やかな総合商社（丸紅）に、またプラントメーカー（IHI）に出向してデータベース（DB）の実務として設計を担当した。

当時のディスク・ストレージ（記憶装置）は非常に高額であり記憶容量はメガバイト（MB）単位の容量である。この貿易データベースを如何に効率よくデータ保存し、如何に高速でアクセスするかをハードディスク（HDD）のシリンダ／トラック／セクタなどの内部構造を頭に描き設計に苦勞した。当時の大型電子計算機（メインフレーム・コンピュータ）に搭載されているHDDのサイズは14インチ・サイズ（ディスク・パック）であり貫禄だけは十分であるが記録容量は実に少ない。米国アンペックス社Ampe xに東芝はOEMとして14インチのHDDを長く輸出していたが容量は何と50MB前後であったと記憶している。

会社はオイル・ダラー（石油成金）に沸く中近東イラク共和国（50℃酷暑の砂漠のイスラム国）への大型コンピュータ輸出事業を始めた。当時20代の私にとっては初の海外体験・駐在員で現地プロジェクト・リーダー（Pj）として勤めたが、過酷を極めるものとなり地獄の生活を味わった。

小説「沈まぬ太陽」や「アラビアのロレンス」に似た厳しい環境・生活の中で、データベース・マネジメントシステム（DBMS）の普及にも務めたが、何よりも貴重な海外駐在経験は短く（約2年間）もあつたが20年間に匹敵する位の多くの人生経験縮図に値するものであつた。しかし、ある日突然にビジネス・パーソン（サラリーマン）の宿命に私は遭遇することとなる。

大型電子計算機 (M a i n F r a m e) は収益が余り期待できないと見做して会社はこの事業からの撤退を決定した。

辛苦の一言に尽きるアラブでの駐在員を担当した大型コンピュータ事業は、残念であるが終息方向であり私の努力は水泡に帰したこととなる。

2. 海外向け印刷装置 (P r i n t e r) での道草 1980年～1985年
コンピュータ事業が無くなった私は根無し草の状態であったが、コンピュータ本体から離れて周辺装置事業にシフトすることになる。

中近東での海外駐在の経験を多少は活かすビジネスに手を染めた、それはプリンタ (印刷装置) の輸出事業である。

データの保存用のFDやHDDはコンピュータの中心 (頭脳ともいえる) であるが、人が利用するにはモニタ (D i s p l a y) への表示と同様に、印刷 (P r i n t) も情報処理システムの重要な機能といえる。日本語のワープロが全盛の時代には当然ながら、「データ入力～編集・保存～印刷」までの全機能がワープロには求められる。編集・保存の主役はFD (F l o p p y D i s c) が行うが、最後の出力・印刷機能を担うのはプリンタである。

会社は当時難関の日本語を漢字に変換入力・変換 (「データ入力～編集・保存」) を独自技術であるかな漢字変換を開発し日本語ワープロ (WP) を法人市場に投入してビジネスは活況を浴びていた。日本語ワープロのシステムには「保存～印刷」するための専用プリンタが必要になる。会社は、特殊な印字ヘッドを用いた日本語専用プリンタを独創品して作り上げた。この日本語ワープロに用いられるすべての漢字の字体 (F O N T) は欧米の英字・数字とは異なり偏や旁も多く複雑であり文字数は約10,000種類を必要とする。

当時主流のドット・プリンタは7または9ピンの印字ヘッドを使用していたが、日本語ワープロ用の印刷用特殊ヘッドに何と24本 (12本*2列) のタングステン超合金のピン (布針のようなもの) を組み込んでいた。この日本語ワープロの漢字印刷用に考案された24ピンのプリンタ (D o t M a t r i x P r i n t e r) を、欧米海外市場の英数字専用に変身 (F O N T 改良) して全世界に毎月1万台 (平均単価は約50万円と高額品である) と好調な輸出が続いた。それも5年間くらい経過すると世界中の複合機メーカーはレーザ・プリンタ (P a g e P r i n t e r) の改良を重ねて、競合の高級高速のドット・プリンタ (S e r i a l P r i n t e r) を食いつぶした、またもや私の従事するプリンタ事業は衰退・撤退する羽目になる。

事業終息時には、この日本語漢字プリンタを基本とする24ピン・ヘッドの製造設備及び技術情報については同じ漢字圏の中国向けに中文プリンタ用として輸出することで最後の役目を終えた。

このドット・マトリックス・プリンタ商品は世界的にも当時としては画期的であり技術的にも高く評価され1986年に米国スミソニアン協会の殿堂入りを果たした。

人は文字やデータをモニターや紙に出力することにより情報伝達や目視確認をする、特に欧米市場では長く手動式のO l i v e t t i製品（イタリア）やB r o t h e r製品（日本）のタイプライタが愛用されてきた。

電動化タイプライタ用のシリアル・プリンタ製品頭脳部にはG o l f B o l l 1印字ヘッド（回転するゴルフボール状の球体に英数字の活字が埋め込まれている）を使用していた。

多くの小型コンピュータ（ワープロを含む）用主流プリンタの印刷機能は選択された一文字の字体をインクを含むリボンを介して順次一文字ずつ印刷される方式のシリアル・プリンタが用いられる。一方、高性能を要求される大型コンピュータ用などには昔も今も高級・高速のラインプ・リンタが使用されている。

3. フロッピー・ディスクとハードディスク装置の動き

1985年～1995年

HDDの形状は直径が14インチ／10インチを経て、ダウンサイジングが続き、1980年代の主流HDDは8インチや5.25インチに移行しつつあったが、記憶容量は増加傾向にあったが50GB程度であった。

コンピュータの頭脳部分として重要な位置づけにはあったが、未だ大変高額な装置であったし、持ち運びは基本的に不可能であった。

一方では、リムーバブル（取り外し可能）な媒体としてのフロッピー・ディスク（FD）も全盛の時代でありIBMの発明した8インチに始まり、国内法人でもワープロが多く導入された。文書管理がビジネスでも重要な業務を占める時代でもあり、紙とコピー（H a r d C o p y）の中心ビジネスの時代から、電子ファイル（S o f t C o p y）への移行に大いに活躍したと思う。日本語ワープロと並行して、海外では英文ワープロが世界的に普及しており、その雄はW A N G社（米国）であった。

そして、リムーバブル記録媒体の主役も5.25インチに日々のデータを保存する時代であった。更には、ワードプロセッサ機能にスプレッドシート機能（表計算）が加わり、IBM製PC（P e r s o n a l C o m p u t e r）の登場もあり、小型のコンピュータが一般のビジネス分野にまで広く普及・浸透することとなりデータ処理の世界に一気に弾みが付き、コンピュータ市場は法人に加え個人向けも含むこととなり規模急拡大し活気を浴びてきた。

4. いよいよハードディスク装置HDDに着手する

1990～2005年

当時の日本国内ではデスクトップPCに加えてオフィス・コンピュータ（オフコン）製品が多く法人で受け入れられたが、これに使用されていたHDDは3.5型（3.5インチ・サイズ）であり、容量は数百MB程度である。会社では大型コンピュータ事業撤退に続いた、プリンタの事業撤退にもめげずに、会社はチャレンジ精神旺盛で無謀とも思える挑戦を始めた、私も「ハードディスク装置（HDD）の事業」に携わることになる。

HDD事業に参入した会社の挑戦はこのHDD市場では後発企業であるにもかかわらず「3.5“と2.5” HDD両サイズの製品」に両股をかけての参入であったが、最大のHDD市場セグメントである3.5“分野には日米の先行するメーカーが多く存在しており負け戦の連続が続く日々であった。多くの負け戦（失注）の原因は実績不足や品質・信頼性・技術力の低さによるものであり、一朝一夕では成り立たない超精密メカトロニクス製品であるHDD事業の厳しさを実感した。

特に、マーケティング&セールスを担当する私の立場では、3.5“での敗退はハイ解りましたでは済まされないから次を必死に模索し続けることになる。自社では世界初投入の商品であるラップトップ（Laptop）PC事業が順調に立ち上がっており、コンピュータで先行していた欧米を中心に新市場を急速に開拓しつつあった。このラップトップPCに組み込まれるHDDは必然的に2.5“以外はあり得ない。この分野のHDDを手掛ける会社はまだ少なくConner's Peripheral（コナー社）と日本ビクター（JVC）が自社のLaptop PCには搭載されていた。

HDD記憶容量も40/80MBと今では想像できない小さな容量サイズであるがFDに較べればHDD搭載パソコン（国内ではノートブック・パソコンとも呼ばれる）は魅力的であり喉から手が出るほど欲しいが高額で平均しても50万円以上の値段である。

HDD後発メーカーの悲しさよ、営業として会社のパソコン部門（顧客）にいくら通って同等品の評価用サンプル品を持ち込んでも、見向きもされずまともに付き合ってくれずこころ折れる日々が5年間も続いた、おかげさまでこの経験は我に忍耐の必要性を嫌というほど教えることになった。

会社では開発技術人の努力である日突然に2.5“HDD開発が成功して、当時2.5”HDDとしては世界最大容量である130MB容量が実現した。130MBはパソコン・ユーザにとって非常に魅力的な大容量であり、会社のパソコン搭載を狙っていた私のHDDビジネスの人生が大きく変わる変換点であった。なぜならば、当時のパソコン用のOSは約50MBの容量を占めるので、ユーザ

領域として使用できるHDDの残りの容量はわずかであったので、他社より10MBでも容量の大きい2.5”HDDをノートブックPCメーカーは喉から手が出るほどに欲しくなるものである。

当時の2.5”HDD容量130MBは世界で最大の記憶容量であり、この商品の実現でHDD事業の流れが大きく変わった、すなわちHDDは飛ぶように売れて、当然ながら世界中のノートブックPCに搭載されて販売に拍車がかかりいくらかでも売れた。我がビジネスの人生経験で最も面白い時代でもあった。正直なところ工場では製造が間に合わない時代が長く続き、当時2.5”HDDメーカーでもあったIBM/富士通向けPCの他に海外IBM/DellのPC搭載用にも2.5”HDD納入が続き好景気であった。

この技術陣の製品技術先行によるHDD大容量化実現のお陰で私の営業活動は非常に楽しくて楽な実感を体験をしたが自らを戒める意味で約15年間のHDD時代とHDD事業に自ら別れを告げた。私は自らのミッションは、ゼロから新規に事業を大きく立ち上げることでありと決めていたからだ。

パソコン市場での2.5”HDD市場は、3.5”HDD市場から見ればごみのような小さな存在であったが、現在のようにPC台数でもノートブックがデスクトップの台数規模を上回ることによりHDD数量規模も連動して2.5”が3.5”を上回ることになり、ICTの世界では一般的には小さいことは良いこと(小は大を兼ねる)であるので多くのICTに組み込まれることになった。画期的な出来事がある、会社では技術力が優先して2.5”HDDの応用でより小型の1.8”HDDを完成させたことが大きなビジネス・会社貢献することになる。当時は会社経営が非常に危ぶまれていた米国Apple社がiPod用の記録媒体を探しており、タイミング良く1.8”HDDを組み込むことができ大ヒットして約5,000万台もの1.8”HDDを会社は納品した。このビジネス成功が功を奏して、その後のApple社はiPhone、iPadを市場に出すことができ飛躍的に成長して今に至っている。

いままでの変遷を見てくると、現在のランダム・アクセスできるストレージの主流ともいえるHDD/SSD(現状の年間生産台数はHDD約4億台、SSD約2億台とのこと)は世界市場では約6億台であるが、この勢いではいずれHDDは台数規模ではSSDの数量に負けてしまうかもしれない構成比になると予測される。

ストレージの宿命としては、従来の記憶容量のサイズ拡大は今後も重要な要素であるが、今後は大量のデータ処理を行うためにも処理速度の高速性についても非常に重要視されるべき機能と思われ、FlashMemory応用製品が広く普及することであろう。

5. リムーバブル媒体のFDとCD-ROM時代 1990年～2005年

パソコンが普及するにつれ、ソフトウェアの配布用にはCD-ROMが多く用いられることになる。固定ディスクとしてのHDDとは別に、リムーバブルで読み書き可能な媒体としては、当時フロッピー・ディスクFDが一般的である。FDは8“サイズに始まったが、5.25”サイズを経由して、究極的には3.5“FDサイズに落ち着き世界中のノートブックPCにも組み込まれた、この時代は非常に長く続いたが今では市場からはFDは消えてしまった。この要因には世界標準規格ともいえる少ない記憶容量(1.4MB時代が長く続いた)の制約などにもあると思う。

私はビジネスとして携わったのは、FDの世界でバリウム・フェライトを採用した4MBの3.5”FDである。4MB媒体と4MB駆動装置を市場に投入したが、IBM(PC)やCanon(DTP)などのシステムに採用はされたが4MB市場は期待ほどには伸びずビジネスとしては失敗に終わった。如何に技術的に優れていても市場の中心・majorになるためには価格面・供給面の安定に加えて世界的規格準拠も重要かを痛感した。

3.5“FDドライブについては多くの国産のFD装置メーカーも存在したがOEM価格競争も厳しく約@US\$20にまでなると国産メーカーの多くはビジネスとしては成立しなくなり、私の勤める会社も含めて多くのメーカーが事業撤退することになる。

次に普及することになったリムーバブル媒体はCD-ROMである。特にパソコンが広く普及するようになると大量のソフトウェアやデータの配布用にも安価・大容量のCD-ROM(約600MB)が多く用いられることになる。CD-ROMは従来AV(Audio Video)用に利用されてきたが、一気にパソコンなどのコンピュータ用に広く使用されることになる。

一方、パソコンには2.5“HDDが内蔵されるのが一般的になると、次はスリム型CD-ROMドライブを内蔵化することを考えたが、デスクトップPCの筐体とは大きく異なりメディアの世界標準5.25”でありながらノートブックPCに搭載・組み込むには当時はまず厚さを17mm以下に収めることが最大の難関であったが、これを世界で最初に実現することができ他社製品との機能差別化を実現することができノートブックPCの全世界への拡張販売に大きく拍車をかけた。更には、スリム型CD-ROM倍速、4/8/12/24倍速などと開発競争が激化して一気に高速化が進んだ。

一般的には光学媒体CD-ROMのメーカーはアジアや日本に多く存在したが、これらの多くのメーカーから出荷された品質の異なる光学媒体をすべて読み書き

できる光学ドライブ（CD-ROM装置）を設計・製造することは至難の問題である、すなわちCD-ROMメディアとドライブ間の相性問題も多発し光学装置事業を難しくする要因にもなった。

その後、光学媒体の世界は大容量化を目指してCD-ROMからDVDに、更にはBlue Ray（BR）へと変遷して現在に至ることになる。

6. 消えたデータからの復旧、不要なデータの消去 2008～2018年

私は長く印刷装置Printerや記憶装置HDDのメーカ（製造）の立場でビジネスに携わってきた事業を続けてきたが、現在ではメーカ（製造業）から離れて、ストレージHDD／SSDなどのユーザ（使用者）する顧客の立場でのビジネスに携わることとなる。日本の得意分野である軽薄短小の技術を活かしたノートブックPCが大きく成長を続ける時代にパソコンの販売と合わせて保守サービス（Maintenance）に従事したことがある。

一般的にはPCメーカは故障に伴う修理作業はメーカの義務であるから行うが、面倒な作業を伴うデータの復旧作業をメーカは行うことはない。しかし、ICTのデータ使用者（顧客）にとって諦めることのできない重要なデータの復旧需要に応えることも大切なことである。

現在私が担当するビジネスは、顧客にとって諦めきれない必要データを取り戻すこと即ち「データ復旧サービス」の事業であり、情報漏えいを防ぐために二度とデータを取り出すことをできなくするための「データ消去製品」の事業である。

特に重要なデータが多く保存されているパソコンやサーバのHDDは従来に比べればはるかに信頼性も品質も高くなった。しかしHDDが正常に稼働し続けるためにはメカトロニクスの宿命でもありファームウェアも関係しており、超高速の回転、高速ポジショニング／アクセス等の全てを安定して制御し続けることは難しいと思われる。現在のHDDは一般的に約5年間（白物家電製品は約10年間）の製品寿命として設計・製造されている、またHDDはハコ・モノであり駆動品は経年変化で劣化する運命にあるので、或る日突然データが取り出せなくなることもあるし、更にはヒューマン・エラーすなわち人間の操作ミスが原因となってデータを壊してしまうことも多い。壊れた時のための対策はバックアップを行い備えることであるが、頭で考えるほどバックアップをこまめに採り続けることは金も時間も要するので容易ではない。

しかしながら一旦壊れてしまったデータには、バックアップがない限り二度とアクセスすることはできない。このためにデータ復旧サービスがコンピュータ王国の米国では1980年頃から存在した、日本では1990年頃からデータ復旧サービスを提供する会社が登場する。現在国内では多くのデータ復旧業

者が存在するが、業者間の技術や信用などの温度差は大きいので利用する場合には業者選択は重要であろう。現在ではデータ復旧対象の媒体種類も非常に幅広く、また、HDD主体の従来に比べよりFlash Memory 応用製品SSDの普及により複雑で難しい技術が必要になっている。

日本での情報セキュリティが叫ばれるようになったきっかけは個人情報保護法の施行された2005年からである。日本人の国民性であると思われる、一旦法律が制定されると皆が従順に従うので、個人情報保護法により今では情報セキュリティは広く大きなビジネスになっている。今年2018/5からは欧州連合(EU)が作った世界で最も厳しいとされる個人情報規則「GDPR」の施行は世界的にも個人情報セキュリティについては益々日本の特にグローバル展開している法人にとっては重要な課題になってきた。

さて、ソフトウェア上では不要なデータは消去したりごみ箱を空にしたりすれば、あるいはフォーマットすれば一般的(初心者)には見えなくなる。しかし、大半のデータは未だHDDやSSD上には物理的には消えずに残っていることが多く、元のデータが読み出される可能性(危険性)がある。

重要なデータの情報漏えいを防ぐ方法としては三通りの手段がある：

- ① この情報漏えい対策としてはごみ箱を空にするなどの方法は不十分であるので、完全なデータ消去ソフトを使用しての消去作業が一般的には必要になる。HDDやSSDを再利用(reuse)することができる。
- ② あるいは、動作しなくなった(壊れた)HDDの場合は磁気消去(すなわち磁気破壊)や物理破壊作業(すなわちPlatterに穿孔する)を行う必要がある。
- ③ 壊れたSSDやUSB/SDカードなどのFlash Memory製品の場合にはすべてのメモリチップを物理的に破壊する作業が求められる。

7. あとがき： 昨日と今日と明日。 2018年～

私の大学での1970年卒業研究のテーマは「磁気コア・メモリとヒステリシス曲線」であったことを思い出した。私の今までを振り返れば人生の大半を「情報の記憶・記録」に関係したことになる。特にこの40～50年間で情報伝達手段も飛躍的に高速化したし、情報を蓄える器も飛躍的に大容量化を成し遂げた。便利さのためには高速・大容量のDigital(「0」か「1」)技術は重要であるが、人間の生きるにはAnalog/Fuzzy面も非常に大切なものである。

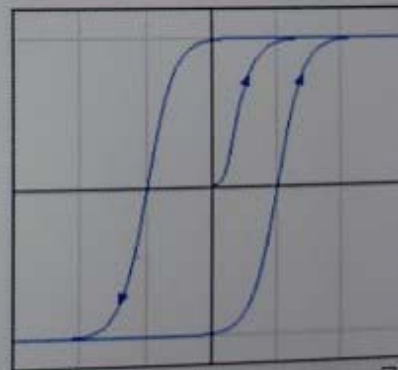
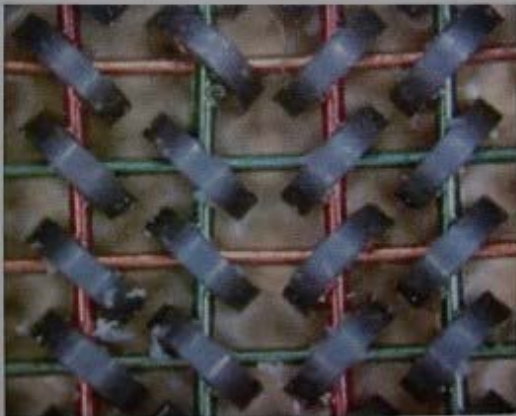
今や情報の世界もインフラが整いAI(人工知能)も実用化が進みつつある時代である、人と物と情報の調和がこれからの生活を益々豊かにすることを祈念したい。

【写真1：説明】 コア・メモリとヒステリシス曲線

私が社会に出た1970年頃に初めて見た電子計算機にはコア・メモリが組み込まれていた。

磁気コアメモリ (磁心記憶装置) CORE MEMORY

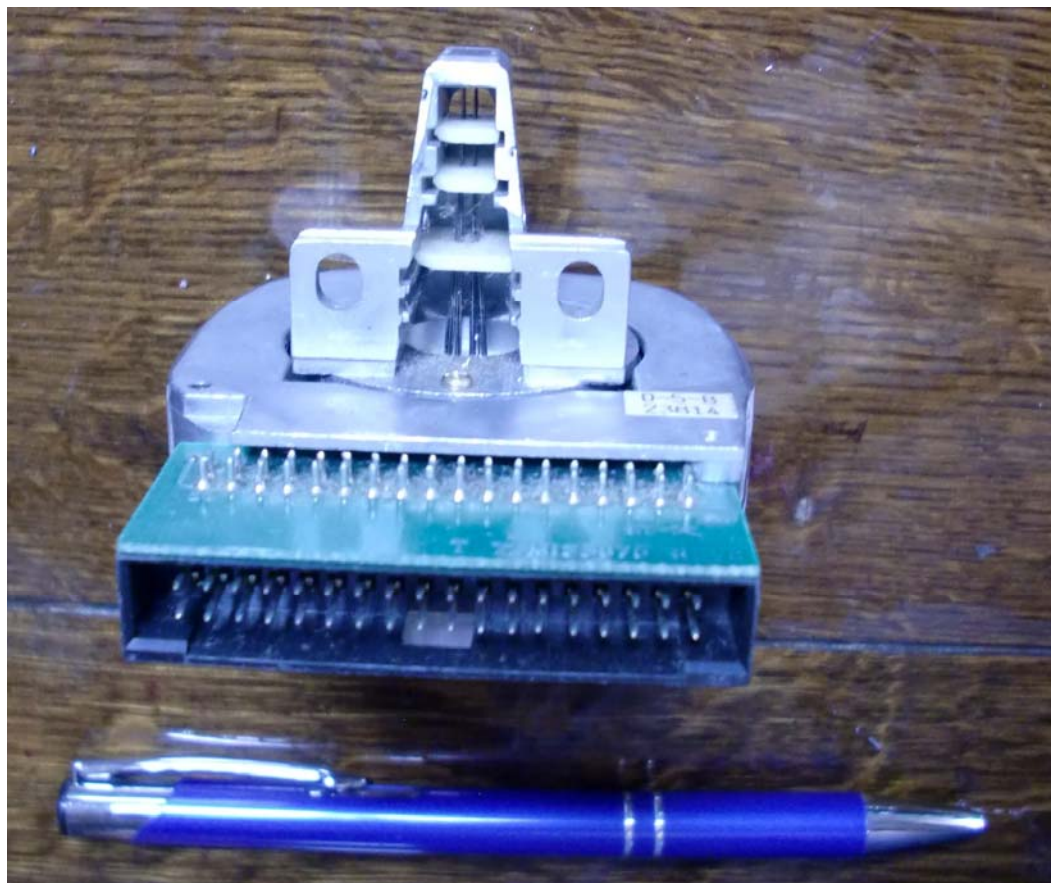
1960年代初めに主記憶装置として広く使われた。磁気コアのヒステリシス特性を利用して、書き込み用電線2本に電流を流して磁化させる。電流の方向によりコアの磁界の向きが決まり、0か1のビット値が決まる。その後、1970年代初めには半導体メモリチップ (RAM) に置き換えられていった。



ヒステリシス曲線

【写真2： 説明】 24ピンの印字ヘッド

シャープペンの芯のような細い超硬金属製の PIN を 24 本（12 本が 2 列）組み込んだプリンタの印刷用ヘッド部分である。



- 【写真3：説明】 1. 8インチ・サイズのHDDをカード型にした製品。
2. 5インチHDDに次いで、1.8インチのHDDが市場で販売される。





【略歴】

山崎美好（やまざきみよし）

1947年7月 誕生 愛知県出身

1970年3月 愛知工業大学電気工学科卒業

1970年4月 東京芝浦電気（現 東芝）入社（東京都）

2008年4月 アドバンスデザイン株式会社入社（神奈川県）し現在に至る
現在鎌倉市岩瀬在住。趣味はサイクリング（ロードバイク）、海釣りである。