

韓国ATM産業における技術移転の過程とその問題点

— ノーチラス・ヒューソン社の事例 —

菅原尚雄

はじめに

韓国の経済成長は1962年からスタートした。経済成長を第一優先に掲げて取り組み、開発独裁といわれた。所謂、キャッチアップの時代である。96年にはOECDに加入し、先進国の仲間入りを果たした。ところが直後の97年、通貨危機に陥り、一転してマイナス成長に転落した。IMFの経済危機であるがここからの回復は早かった。しかし、その後の韓国経済を見ると、グローバル化が進み競争社会へと変化した。韓国経済がキャッチアップ後の新たな段階に入っていることを示す。

筆者は、韓国のもの造り企業がキャッチアップ後どのように発展するかに興味がある。それには、技術移転における過程とその問題点をチェックすることが重要となる。ここで途上国の経済発展における技術移転に関する先行研究を見よう。末廣は、ガーシェンクロンの後発性の利益を内部化する条件として、工業化のための社会的能力をあげる。①政府の政策、②企業の経営、③職場の技術形成、である¹。本稿では③を中心に議論を進める。次に途上国の技術発展は段階的に進むとされ、その研究の多くは3～5段階に分類したものが多し。その中で、林武は5段階説をとり、それらは①操作技術の習得、②導入した機械・設備の保守、③修理と一連の小改良、④設計と企画、⑤国産化、としている²。しかし、技術移転は、その時代や経済環境に大きく影響される。林の議論は日本の工業発展の場合であり、戦後に工業化が行われた韓国にそのままは適用できない。先進国入りした韓国の場合、国産化を達成した以後の発

展が重要となる。現在は技術革新が盛んで、習得した技術は既に過去のものとなる。グローバル化した社会では顧客は海外の優れた製品を良く認識しているため、自国企業が国産化したからといって、旧技術で実現した機能・品質に満足するとは限らない。顧客が納得する製品を開発するためには、企業独自の技術力を必要とする。韓国のIMF経済危機以降の時代とは、キャッチアップが一段落して、移転された技術をベースに、独自技術を創造するための「変態の時期」に当たる。先進国の旧技術を内部化しただけで、先進国と競争するためには、低価格路線しかない。しかし、賃金が上昇した韓国では不可能である。このため労働集約的産業が可能な途上国へ生産を移すしかなく、国内経済は空洞化する。

創造的革新社会の実現するためには、末廣が言うように、政府のバックアップを必要とする。企業にあつては、先端技術に立ち向かう経営者の出現（企業家）と個人の技術習得、組織・社会の技術形成能力が重要となる。事例として、韓国の現金自動預け入れ支払機³（automated teller machine、以後ATMと略す）産業のトップ企業であるノーチラス・ヒョソン・インク（Nautilus Hyosung Inc. 以後NH社と略す）を取り上げる。ATM産業は現代のハイテク産業であるメカトロニクス産業に属し、設計部門の果たす役割が高く、技術形成について検討するには最適の産業であると考えられる。また、NH社の技術発展を論じる

図表一 三星とNHの技術発展比較

発展段階	三星の事例	NHの事例
第1段階	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">吸収</div> ↓ 合併会社設立 69. 12三星三洋 70. 01三星NEC 73. 06三星コーニング	日立と技術提携 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">吸収</div> ↓
第2段階	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">模倣</div> ↓ 必要技術だけを選別導入 三星電管スリーブ国産化 カラーテレビ試作	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">模倣</div> ↓ 日立指導下で国産化
第3段階	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">改良</div> ↓ 工場の海外移転 量産技術を導入	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">「自立」</div> ↓ 独力でCDを国産化 BRMをOEM購入してATM事業化
第4段階	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">改革</div> ↓ 経営改革 多機能テレビの開発	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">自主開発</div> ↓ 創造的革新企業への脱皮 模倣→品質重視

出所) (曹尹2005) を基に筆者作成

にあたって、韓国サムスン社の技術発展を論じた曹・尹の分類⁴を参考に、①吸収、②模倣、③「自立」、④自主開発、の4段階に分割して検討する。図表-1に三星との比較を示す。

本稿では、本格的な研究の前提として、NH社の外国の技術導入の過程を整理してその問題点をあらい、今後の研究の焦点を明らかにする。

第1章 ATM産業成立のための技術

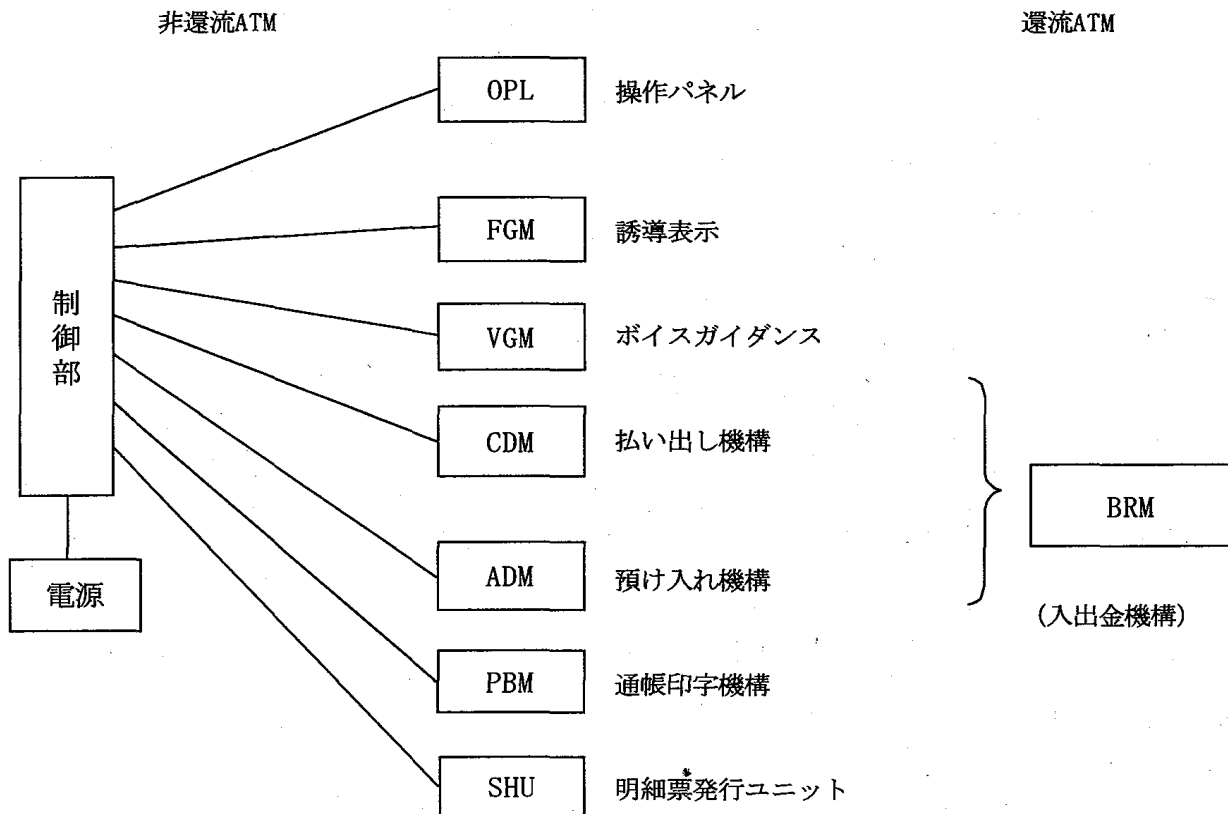
初めに断って置くが、ATM技術に関する一般的な論文は見当たらない。このため本稿では筆者の経験に基づき、事例で説明する。別途ATM技術論として整理する予定である。

本題に入ろう。産業の特徴によって、その必要とされる技術は異なる。ATM市場の要求は千差万別である。設置場所に合わせて機能や形状を変える必要がある。銀行とコンビニエンスストアでは要求仕様が異なる。国によって紙幣が変わり、安全基準も異なっている。さらに処理速度の向上、価格の低減要求に対応するため、企業は3～4年ごとに新製品の開発を行っている。このことからATMの製品特性は自動車の見込み・大量生産に対して、注文・多品種・少量生産に分類される。

次にATMの構成は図表-2示すように紙幣取り扱い機構、通帳印字機構、明細票発行ユニット、操作パネル、制御部などのユニットから構成される。機構部品だけで1万点以上ある。また各ユニットで技術が異なる。同じ媒体搬送技術にしても紙幣、通帳、カードでは全く異なる。ATMが自動車と比べて、同じメカトロニクス技術⁵でもハイテクに分類される理由は生産量の違いによるところが大きい。ATM産業は、その生産量が自動車に比べて2桁程度少ないため、自動車産業に比べて投資額を低く抑えなければ回収が出来ない。部品の製作型・組み立て治具費は低く抑えられ、これらを設計・生産技術者がカバーすることになる。

設計・生産は部品精度のバラツキとの戦いとなる。設計では、加工機械により加工精度が異なるため、組み立ての中の重要ポイントを指定して寸法を規定

図表-2 ATMの構成図



(注) CDはADMが無い。

出所) (株) 日立製作所、工場新聞『旭』第58号(昭和54年10月1日)を基に筆者作成

する(設計値)。設計するとは、この規定値に入るように関係する部品の寸法精度を計算し、かつ機械が加工できる範囲の精度に収めることである。この他に考慮しなければならないのは材料強度、回転・摩擦による磨耗、環境劣化の仕様を満足する材料を選定することである。このことから設計者は、設計値を算出するだけでなく加工機械、部品、材料に関する知識が必要となる。生産技術者は設計値を満足するための治工具を作製し、組み立て精度(調整値)を実現できる熟練工の育成を行う。

この他に重要な技術として、異常処理への特別の対応が必要となる。その対応の出来・不出来が信頼度の尺度になる。子供から老人まで誰もが使用するので操作容易性と信頼性を必要とされる。また、自動機械の特徴として、誤操作、異物混入に対して、出来るだけ装置を停止させない。具体的に言えば、異常紙幣を返却し、ピンが誤って投入されても、機械内部に取り込まない、磁気テー

プが判読できないカードが挿入されたときは、自動返却する。取引が出来ない顧客があっても、次の顧客を受け付ける色々な工夫が施されている。

このような製品を開発するためには、次の二つが重要となる。まず、企業は障害記録と対応策を社内に蓄積し、技術的なノウハウとして内部化する。二つ目が技術者の育成である。このような技術は現場での経験がものをいう。したがって、技術者の教育はオンザジョブトレーニング（on the job training、以後OJTと略す）中心に行われる。

第2章 NH社の技術習得の歴史

1. NH社のコンピューターへの進出

ここで簡単にNH社のATM参入の経緯について述べる⁶。韓国の財閥企業のほとんどが繊維産業からスタートして、事業を多角化しながら大企業へと成長した。NH社の親会社である東洋ナイロン株式会社（以後ヒョーソン社と略す）⁷は趙洪済（チョ・ホンジェー）が1957年、暁星物産を設立したのが始まりで、続いて66年ヒョーソン社を設立してナイロン原糸の生産を始めた繊維会社であった。60～70年代、韓国では政府の輸出政策に基づいて、外資の導入が盛んに行われた。このとき金星（現在はLG）、三星（現在のサムソン）は、量産型の組み立て産業であるテレビで、日本企業と提携した。ヒョーソン社の進出はこれらより10年以上遅れて、コンピューターへ進出した。コンピューターはテレビのような単純な組み立て製品とは異なり、生産量も少なく、販売でもノウハウが必要なシステム製品である。

ヒョーソン社は、70年代末に日立からコンピューター技術の導入を決めた。当時、韓国では未だコンピューターが普及していなかったもので、比較的導入しやすいオフィスコンピューターからはじめ、その後の需要動向を見ながら、徐々に大型コンピューターへ事業を拡大していく計画が立てられた。そこで、79年にオフィスコンピューターを生産していた日立旭工場⁸と技術提携が行われた⁹。

オフィスコンピューターは本体装置、ファイル装置、プリンターから構成される小型の計算機システムで、日本では、大企業向けに、オンライン業務に乗りにくい事務の合理化用として、中小企業向けには、給与計算や伝票発行業務などを行う計算機システムとして販売されていた。ソフトウェアはメーカーが提供する以外に自社でも作成できるように汎用の言語が準備されていた。後にパーソナルコンピューターが普及にするのにもなって置き換えられていく。

NH社は日立からコンピューターをキット (kit、組み立て部品一式) で、入出力装置は完成品を購入して、最終組み立てのみを行った。ソフトウェアは当初は、日立が準備したものをそのまま販売したが、次第にハンゲル化など韓国仕様を日立と共同開発するようになっていく。NH社は、当初は韓国内の中小企業中心に販売したが、次第に銀行の後方業務に採用される割合が多くなり、これに合わせて、事業を銀行端末中心へシフトしていく。

ヒョーソン社のコンピューターへ進出について、当時の状況から2案が考えられる。一つは、ヒョーソン社は量産型の組み立て製品を考えていたが、家電品に参入するタイミングを失ったため、次善の選択として日立旭工場と技術提携を結んだ¹⁰。しかし、韓国内で生産・販売しながら、事業を理解する中で、韓国も日本の後を追って金融業が必ずや発展すると確信するに至り、銀行端末を積極的に事業化していった。日立旭工場も、汎用コンピューター系列を分離し、専用端末事業に特化し、同様な発展経過をたどる¹¹。二つ目は初めからニッチ・マーケットを狙って、日立旭工場を選んだ。趙洪済は若いときから、もの造りにこだわる、成功を急がないなど、変わった人物だった。このようにしてヒョーソン社は先ずコンピューターへ進出し、その後金融市場の発展にあわせて銀行のカウンター係員 (テラー) 用窓口装置から自動機器へと事業範囲を拡大していく。81年現金自動支払機 (cash dispenser、以後CDと略す) の技術提携がメカトロニクス産業への進出の始まりであった。メカトロニクス機器はそれまでの電子機器と比べてノウハウが多く、ノックダウン生産ではなく完成品の輸入販売から始めた。

2. 吸収の時代 (1979 ~ 86年) ¹²

79年5月、日立旭工場とヒョーソン社の間で、オフィスコンピューターL-320システムに関する技術提携契約が締結された。日立旭工場にとって初めての技術輸出であった。当時の工場新聞には、提携先のヒョーソン社は韓国の大企業で、資本金・売上高は日立旭工場とほぼ同じであり、ナイロン原糸を生産している。将来電子工業分野に進出する第一歩として、技術提携に踏み切った、と紹介されていた。

日立旭工場はその営業・生産および保守に関するすべての技術情報を供与し、その教育を実施するというのが契約内容であった。技術提携によるL-320教育実習のため、79年7月、張常務理事、安電子事業部長以下課長3名を含む技術者32人(女性2人含む)が来日した。教育の担当は日立旭工場以外に、日立コンピューター事業部のシステムエンジニア部門、保守会社が協力した。期間は営業とシステムエンジニアが3ヶ月、保守と製作は6ヶ月間とされた。また、教育には2種類あって、日立旭工場の研修室で行われたOff J T (off the job training) と、設計部門・保守会社さらに製造・検査部門が講師になって行う実習(O J T)があった。

韓国における生産に関して、ヒョーソン社は79年韓国中央部のグミ工業団地の中に、日立旭工場とほぼ同じ広さの土地を取得し、コンピューター専門工場(以後、グミ工場と呼ぶ)を建設中だった。80年1月に設備機器の搬入、3月から、日立旭工場から送られたL-320キットのノックダウン生産を始め、5月から韓国内のユーザーへ納入を開始した。

この後研修者のうち3人の技術者が残り、日立の技術者と一緒にハングル化などの韓国仕様の開発を行なった。翌年の81年6月には新型のL-320Hの投入が決まり、それまでのL-320は生産中止が決まったので、その切り替え作業が加わった。日立M氏の記憶によれば、L-320キットは62台だったのに対して、L-320Hキットは1500~2000台販売と大幅に増加した。その後、韓国における販売先は銀行中心になり、これにつれて日立からのキット購入も銀行端末製品へとシフトしていった。

84年12月、日立旭工場はF B T (flexible banking terminal) 銀行端末システム75台のキット部品を受注したが、これはヒョーソン社が韓国通信部(日本の郵便局)から、はじめて汎用型の銀行システム製品であるF B Tを受注したものだ。この受注は韓国政府の国産化政策によるIBMからの切り替えで、数社が競合する中で、ヒョーソン社と韓国商易の2社が折半で受注した。熾烈な受注競争の背景には、システム開発・ハンゲル開発が前提とされ、日立旭工場のソフトウェア開発部門の協力が大きな力になっていた。84年9月に日立旭工場からテスト機を出荷し、中央通信部に持ち込んで、2ヶ月余り昼夜兼行で開発した結果、受注に成功したものであった。一方ハードウェアは国産化する条件で受注したので、設計が比較的簡単な筐体、バックボード、ファンなど自主開発が行われた。ここでも日立旭工場の設計・製造・QAの関係者が協力し、グミ工場まで出張してバックアップが行われた。その後、量産機が84年12月末から85年の1月中旬にかけて顧客に納入され、3月から本番稼動にこぎつけた。本システムは通信部内への拡大以外に、Keyboard Printer(以下KBPRと略す)、Teller Window Machine(以下TWMと略す)、CDなどのユーザーであった国民銀行をはじめ中小企業銀行、住宅銀行、大邱銀行等へ展開された。

ここで注目すべきは、当時の韓国市場は、日本以上に他社機とのオンライン接続が進んでいた。日本では銀行システムは1社が独占的に受注するのは一般的だが、韓国では価格低減を目的に、計算機システムと端末を分離して、各メーカーが入札方式で受注を競った。日立では経験の少ないIBMホストへの接続が次々に行われていた。NH社は、国民銀行へKBPR、CDを納入、83年5月には慶南銀行でIBMコンピューターとTWMを接続するなど、韓国のコンピューター市場へ着々と浸透していった¹³。

韓国は従来の繊維・造船等を中心とした産業からコンピューターを中心とする情報型産業へ転換を図ろうとしていた。また、オフィスコンピューター、銀行端末製品などは国産化推進を図るために完成品の輸入が認められず、キット部品の形でしか輸入が認められなかった。この間、技術取得及び韓国向け製品開発のために数名のNH社の技術者が日立旭工場に常駐していた。日立旭工

場は彼らに協力することで、輸出を伸ばそうと考えていた。

吸収の時代を小括すると、NH社は日立と技術提携することで初めてコンピューター産業に参入した。同時に韓国初のコンピューター専用工場を建設し、日立の指導の下にオフィスコンピューターのロックダウン生産を開始した。NH社はコンピューター事業を開始するために必要な技術を獲得するために、関係者全員を数ヶ月間日本へ研修に出張させた。それは①販売に必要な製品知識を得る、②提供された図面に基づいて、手順通り組み立てを行う技術習得、③顧客先で保守を行う技術の獲得、などである。また一部の技術者は研修終了後も日立に残ってハンゲル化などの開発を通して電子回路・ソフトウェアの設計技術を習得した。これは前出の林武の移転段階で言えば、第2段階までクリアしたことになる。

3. 模倣の時代 (1987～94年)

CDの国産化

1985年プラザ合意後、韓国経済はそれまでの不況を吹き飛ばす好況を迎えた。それは「三低の時代」といわれ、①円高・ドル安によるウォン安、②原油価格の低下、③国際金利の低下、であった。この影響で金融端末製品の需要が高まり、これを機にNH社は本格的にメカトロニクス産業に取り組み、CDの国産化に乗り出した。

ここでNH社のCD国産化の歴史を整理する。81年NH社は日立中条工場とCDで技術提携する。ただし銀行端末製品と異なり、キット部品を購入して工場で組み立てるロックダウン方式ではなく、完成品購入であった。理由はCDがメカトロニクス製品のため、組み立てに熟練が必要だったからである。NH社は当初はロックダウン方式を主張したが組み立て要員の長期の教育が必要となるため費用負担がかさむこと、さらに時間的に早くCDを販売したかったため完成品購入を選択した。しかし、80年代後半になると、政府の国産化政策¹⁴でCDの完成品輸入が制限されるようになった。一方ではNH社は日

立旭工場における実習により、制御部とソフトウェアに関して、日立から提供された図面、ドキュメントを基に、ハングル化などの部分的な設計変更を独力で行えるようになっていた。そこで87年、機構部分ではない筐体（カバーと制御部などを収納するためのラックを含む構造体）と制御部の国産化を実施して、政府要求の国産化率をクリアした。他の部分は従来どおり日立から輸入した。

他方で、80年代末から機械工学卒の人材を確保して、機会あるたびに日立に送り込んでメカトロニクス技術¹⁵の実習を積ませて、国産化の政府方針に応える準備を行ってきた。これでの国産化の内容が変化し、韓国で製造されている部品は原則として輸入出来なくなった。93年CDの中の明細票発行ユニット（sheet handling unit 以後SHUと略す）と紙幣の払い出し機構（cash dispenser module、以後CDMと略す）の国産化に着手した。技術提携で入手した日立の部品図の日本語部分のみをハングル化して韓国企業に発注した。組み立て準備は生産技術チームがグミ工場で行った。SHUの国産化は成功した。それは、カードユニット、印字ユニットを日本の専門企業から購入し、残りの部分の設計が少なかったためと思われる。このとき従来のサーマル印字をドット印字方式に変更することで、普通紙が使用可能になった。ところが、CDMは品質が悪く、ユーザーからクレームが相次いだ。CDMは部品点数が多く、組み立てもSHUに比べて複雑であった。その上に日立側の設計上の問題まで抱えてしまった。日立中条工場が新しく開発した製品だからである。新機種はCDMのキーテクノロジーである、分離部（金庫部から出金するとき、紙幣を一枚一枚分離する機構）の構造を変更していた。従来製品の分離方式は真空ポンプを採用していたが、原価低減を狙ってローラー摩擦分離方式を採用した。このとき日立中条工場は、未だ品質検査に合格していなかった。ローラーの材料選定、機構設計に問題があって紙幣分離性能の品質目標値をクリアできていなかった。最終的に日立中条工場はこの問題を解決するのに1年以上かかっている。技術力に劣るNH社は、対処の方法も分からず、顧客クレームを解消できなかった。こうして93年、NH社はCDMについて根本的な対策が出来ないまま、製品化して数百台を出荷している。

NH社は分離性能の安定化するために、再三にわたって日立に援助を求めたが、効果的な方法を見つけることが出来なかった。他方で、CD市場の拡大に対応するため、やむなく日立以外のCDM供給先を探して、何社かのCDMを比較調査した結果、デラルー社製の採用を決めた。これにともなって95年、NH社はCDMの生産を中止し、研究所はCDM国産化から手を引いた。デラルー社製のCDMはベルト摩擦方式で分離性能は改善できたが、紙幣セット時間が長いこと、さらに出金口部にセンサーが少ないために現金トラブルが発生した。NH社はデラルー社に改善を要求したが、対応しないため独力でセンサーを追加して対策を行った。この機種の出荷台数は数千台になった。

模倣の時代、NH社は市場の要求に答えて、CDの国産化に取り組む。その方法は、メカトロニクス機器が電子機器よりも慎重な準備を必要とし、先ず通帳プリンターのキット部品の組み立てからはじめて、組み立て技術を習得した。次いで日立図面をハングル化することから始めて、基礎的な設計能力を獲得した。他方では、制御部、ソフトウェア設計では、既に部分的な設計変更を独力で行うことが出来るようになっていたので、これらの技術を基に、CDMの国産化が行われた。ところが、紙幣分離機構の品質を安定化できなかった。不具合の原因の究明と対策には、設計思想に遡って評価からやり直す高度の技術力を要求される。この習得（技術の提供を受けずに）がNH社の課題として残り、以降NH社の活動はこれをめぐって進展することになる。再び林武の移転段階で言えば、第4段階を完了し、最終段階である国産化一歩手前まで進んだことになる。

4. 「自立」の時代（1995～2002年）

90年代は韓国にとって激動の時代だった。前半は対外投資の自由化で財閥企業が資本調達を多様化し、さらに拡大志向から対外直接投資が進み、財閥の多国籍企業化が進んだ。他方で、財閥の過剰債務が、97年以降の財閥連鎖破綻の原因となった。しかし、ヒョーソン社では目立った海外展開の動きは見られなかった。他方、90年代後半、韓国金融市場では、ATMが本格的に導入

される。そして現在に至るまでATMとCDが併用されている。

NH社のCD開発に議論を戻す。前節で、品質が安定しなかった国産CDMに替えて、デラルー社製を採用した。その後、NH社は独力でCDM開発に成功して、国内はもとより海外にCD輸出を始める。また、この時期に、ATM(現金引き出し+預け入れ)の開発を行っている。預け入れ機構を再び日立からOEM購入し、日立からソフトウェアの提供を受けて、共同で非還流型ATMの開発を行った。この機種は韓国内銀行へ数百台販売された。95年、日立旭工場が開発した還流型の現金処理機構を購入して、還流型ATMを製品化した。これらにより、NH社は韓国の金融自動機企業ナンバーワンの地位を確立する。

CDの自主開発

前節で、研究所はCDM国産化から手を引いたと記述したが、グミ工場ではCDMの改良設計が細々ではあったが続けられていた。それを指揮したのは孫工場長(現在副社長)であった。工場長はメカトロニクス技術の国産化に熱心だったが、このとき工場に機構設計者は存在していない¹⁶。そこで、工場中から優秀な人材を選んで、QA(quality assurance 検査部門)チームに少数の設計者を置いて、半ば秘密のうちに研究を続けさせた。ついに96年ローラー摩擦分離方式による試作機を完成させた。その結果、試作機を製品化する案とデラルー社からの輸入品を購入し続けるかで社内で論争が持ちあがった。しかし、社内には依然として自主開発機の品質を危ぶむ声が強く、経営幹部は国産化の再スタートを許可しなかった。そこで工場長は、国内向けの製品化が遅れると予想して開発方針を海外向けの低価格CDに切り替え、紙幣カセット数を減らした原価低減機の試作を進めることにした。そこに、良いタイミングでアメリカから輸出の話が舞い込んできた。サンプル出荷してところ、好評を得て、すぐに受注が決まり、98年アメリカ輸出が開始された。さらに、工場のCD開発チームに思いがけない幸運が舞い込む。98年ハノーバーで毎年開催されるコンピュータショウでデラルー社の新型CDを見学した経営幹部の1人が、

後継機として100台購入、CDを製作し、銀行にテスト納入したところ、問題が続出した。特に紙幣分離部の不良によるダブルフィード（1枚分離するところを2枚分離する不良）が多発して対策が出来なかった。やむなく製品化を断念して、テスト機も回収し、98年デラルー社のCDMを国産機に切り替えた。このように国産化推進チームに有利な状況が次々に生まれていった。99年、日立からCD購入の話が来た。ここに、NH社は、CD事業を81年に日立から完成品を購入して開始したが、18年後に、逆に日立へ輸出できるまでの技術習得に成功したことになる。

98年に始まったCDのアメリカ輸出は、モデルを増やししながら2004年までに出荷台数が6万台に迫るベストセラー製品に育ち、ATM企業としてNH社の名前を世界的なものにした。国内用CDの置き換えにも成功し、ここに初めてNH製のCD国産化が完成した。「自立」の第一歩は技術提携先の日立から決別して、デラルー社のCDMを採用したところから始まった。他方では研究所が一旦は国産化に成功しながら品質が不安定のために生産を中止したCDMを、当時の孫工場長が国産化に懸ける熱意から研究者を捻出し改善を続けさせた結果、製品化に成功した。この結果、韓国内ではデラルー社を国産機と置き換え、さらにアメリカ輸出にも成功して、NH社をATM企業として一躍名を成させた。この間、メカトロニクス製品開発は研究所とグミ工場の二本立て体制が続いた。02年7月、ATM専門会社としてNH社がヒョソン社から分離独立したとき、孫工場長は営業担当に代わって、工場の開発メンバーは再度、研究所に統合された。その後研究所は朴所長の下でメカトロニクス製品開発が中心になっていく。ただし、研究所に移るのを拒否してCD開発者の何人かが退職したのは痛手であった。

「自立」時代にNH社が獲得した技術力をまとめると、他社の製品を分解調査して、機能をコピー出来る能力（re-engineering technology）を学習した。また生産現場に調整値を指示し組み立てる技術力も獲得した。デザイン面では他社より優れていた。林武の技術移転での最終段階である、国産化の段階をクリアした。しかし、その技術能力は機能仕様を満足するのが精一杯で、日本企業の製品に比べると品質面で不十分だった。組み立てにおいても何台生産しても

一定のレベルを保障する生産技術レベルには到達出来ていなかった。このため、日本の銀行のように休止率を問題にするような市場では通用しない。従ってNH社の納入先は低価格を優先する顧客(国)に限定されていた。しかし、これらの顧客はグローバル化の中で他社製品の品質を知ることによって、NH社の品質を問題にするようになる。これについては次章で詳述する。

第3章 自主開発の試練

日立向けCDの開発とその失敗

94年に日立は、ATMの生産に特化するためにCDの生産中止を決めた。ところが金融機関の中に、取引件数が少ない支店では導入費用が安価なCDの需要が数は多くないが存在した。98年秋、A銀行から日立にCDの要求があったとき、日立は経済的な理由から自社開発を断念し、NH社からOEM購入で対応しようとした。NH社はこのときローエンド機(機能を絞った低価格機)をアメリカへ輸出、韓国内向けにはハイエンド機(高機能機)を出荷していた。98年11月日立の技術者がNH社に見学に行き、技術的に使用できると判断して、12月に仕様を決定した。A銀行からの納期要求は99年の6月10日と開発期間は6ヶ月を切っていた。開発機の名称はマルチメディアCDと決まり、システムの特徴は次の3項目とされた。①日立のATMのハード、ソフトの技術資産の流用出来る、②OSにWindows-NTを採用、③動画像データの表示、音声データの出力、CD-ROMの搭載、である。これらを実現するための開発方針は、次の3項目とされた。①NH社のMini-Bank CD機をベースに、②日立にはなかった斬新なデザイン、③低価格、である。金融機関向けに毎年行われる『エレクトリックバンキングショウ』や顧客デモで好評を得て、A銀行、B銀行などから受注が決まった。

当時、A銀行は日立のほかに日本NCRに対しても打診を行っていた。日本の銀行は独自に仕様を決めるのが一般的で、詳細仕様を提示したところ、日本NCRではこれに対応できずに途中で降りてしまった。日立の要求を実現す

るためには機構部、ソフトウェアの変更が必要で、ほとんど新規開発に等しい内容であった。開発分担は、ハードウェアはNH社、ソフトウェアは日立の業務プログラムに合わせるために開発の主導権を日立が握り、インターフェイス側を日立、装置コントロールをNH社が分担することを決めて開発がスタートした。開発と並行して、日立はNH社のオリジナル機を評価した。その結果、紙幣分離用のゴムローラーの耐磨耗性が問題になり、日立特注品の支給を受けて変更することになった。

NH社は、99年4月に試作機が完成したが、日立の評価試験では散々な結果となった。中でも、NH社のソフトウェアの品質が悪く、制御部に使用した2つのCPU間の通信エラーが度々発生し、原因が何時までも究明できなかった。このとき日立側¹⁷は不良指摘だけで原因究明をすべてNH社に任せていた。このような状況にもかかわらず、顧客納期が6月10日に迫っていたために、NH社は設計不良対策（研究所）と生産（工場）を同時進行させた。このため工場の製品ロットでも、通信エラーが繰り返し発生した。NH社はソフトウェアに暫定処置を施すことで不良発生頻度を下げて出荷した。このようにしてNH製のCDが製品化されたが、銀行からの注文が少ないために生産は年に数回しか無く、作業者は組み立て作業に熟達することが無かった。このために生産の都度不良が大量に出て混乱した¹⁸。

NH社の関係者は不具合の原因の8割を日立にあると主張した。NH社が不良対策として改善策¹⁹を提案しても、日立は、NH社の評価不十分を理由に合意しないという。そのうえに、生産量が少ない。日立の特別注文品のために特殊作業が多く生産効率が悪く、利益が出ない。他方の日立にとって、受け入れ品質が悪く、不良対策をNH社に要求しても対応が悪い。顧客納入後の稼働品質が悪く、NH製品は日立内部でも非難の的にされていた。

技術開発上の問題

2003年8月、韓国内CDの稼働データの中で出金時の分離不良²⁰が多かった。現象は納入後3ヶ月を経過してから急に障害件数が増え、保守作業で分離ロー

ラーを交換している。ローラーメーカーの調査結果は「異常なし」であったが、交換したローラーを取り寄せて調査したところ表面が硬化していた。NH社で製品機を使って再現実験が行われた。模擬紙幣を使った出金テストを繰り返し、6ヶ月後に、①2000枚入るカセットで1500枚以上の時にミスフィードが多発する。②繰り返し枚数による磨耗現象ではなく、時間が経つに従ってミスフィードが増える、結果が得られた。原因の分析から、①について、日立向けCDと比較したところ、分離部の形状が工夫されていて、紙幣が分離部へ押し付ける力が確保されていたが、韓国向けCDでは不十分であった。②の分離ローラーについて、日本のゴム企業K社²¹に分析依頼したところ、紫外線の影響で時間が経過するとゴム硬度が変化して摩擦係数が下がることが判明した。いずれも、過去に日立から受けた指摘が活かされていなかった事例であった。このほかの問題として、韓国では、顧客が品質に対して日本に比べて厳しくない。今回のローラーについて、3ヶ月程度で交換しないと分離不良が多発してCDが停止する。保守員が交換する数時間CDが使用できなくても問題になっていなかった²²。90年代以降、ほとんどの部品は韓国で生産されるようになったが、分離用ローラー、ベルト、ベアリングなど多品種、高品質の部品を使用するときに注意が必要である。

輸出専用CD (MCD - 4) の品質改善

2005年4月に中国の銀行へテスト納入したCDが事故多発で顧客からクレームを受けた。危機感をもった孫副社長が全社に対策会議を呼びかけた。顧客が問題にしたのは中国紙幣の流通券で「裂け」が発生したことだった。このほかに数件のソフトウェア不良が指摘されていた。これまでNH社は低価格(NCRより15%安い)を武器にして海外進出を行ってきたが、今回、中国の顧客から「品質、性能、機能、操作性の利便性、互換性など、NCRより弱点があれば、価格が安いだけでは採用しない。」と指摘された。最近のグローバル化の進展は「安かろう、悪かろう」を認めない。今回の事例をNH社内ではどのように受け止め、改善しようとしているか、4月26日の幹部会議、5月

4日工場検討会を追いながら、検証する。

幹部会議では、開発管理上の指摘が多かった。①開発全般について、製品の目標が具体的でなく、関係者間で責任の所在が不明確であった。短納期のために正規の開発手順が守られていなかった。②ハードウェアの問題として、開発・認証テスト・デバッグ・量産設計が同時進行したため、サンプル機の途中まで仕様変更が続いて、設計する時間が十分確保できなかった。③ソフトウェアの問題では、チーム長の日程管理能力がなく、また、担当者も納期に対する意識が薄いため日程管理が行われていなかった。仕様が未確定で開発が行われたことが問題にされなかった。開発が個人任せで、上長が管理していない、などであった。

改善策の報告では、①の対策案は示されず、②に対しては、開発評価の改善として、研究所の評価で輸出先紙幣によるテストを義務付ける。工場認証テストでは、最終AP (application program、業務用ソフトウェアを指す) を搭載して5000取引テストを行う。さらに意地悪テストを実施する。量産品の出荷試験では、合否判定を2000取引テストで障害率50PPM (point per million、100万回のテストで不良50件) 以下と厳しくする。③では、開発フローに従って、ドキュメント作成後開発着手する。PCL (program check list)²³ 曲線によりソフトウェア評価の管理を行う。シミュレーターを開発し、自動テスト体制を確立する。顧客操作マニュアルを100%作成する。

他方、工場の品質向上会議では、①QAの評価技術力が低いため認定試験で設計上の問題を摘出しきれない。②工場は生産と出荷の責任を持つが、設計不良の取り扱いが明確になっていない。不良元である研究所に対する権限を持っていない²⁴。この背景には、一旦開発が終了すると設計者は他の開発に移るために、研究所は設計不良を指摘されても、検討にすぐに着手できずに回答が遅れるなど、優先的に対応してこなかった。工場は営業から納期を迫られて、問題があっても出荷する、悪しき伝統が出来てしまった。③品質に関して、全社をコントロールする組織がなかった²⁵。

中国紙幣が裂ける問題に対してはディーボルド社のCDを参考に紙幣搬送ベルトを2本から3本に増やしてして、紙幣に掛かる力を減らす対策が採られ

た。この対策機を持ち込んでから、現地で裂けの問題は起きていない。MCD-4の事例から、輸出先顧客の品質に対する考え方が変わってきた。今までのように安さが低品質をカバーする時代は終わろうとしている。この動きにNH社がすばやく対応して、全社をあげて品質向上に取り組んだMCD-4の事例は有益な出来事であった。この後、出荷検査における合否判定基準が大幅に強化された。全社の品質管理を行う部門が新設されて、工場と研究所の間のトラブルの解消に貢献するなど、大きな進展が見られた。しかし、ソフトウェアの改善は、短納期、人不足の問題もあって対策が遅れているようである。

おわりに

先発国から後発国への技術移転の終了段階は、途上国の発展段階、時代によって異なる。本稿では、NH社を事例に、技術習得の歴史を①吸収、②模倣、③「自立」、④飛躍に向けての自主開発の試練、の4つの時代に区分して分析した(図表-3)。ここで①～③はキャッチアップの時代で、NH社はコンピューター産業に参入してから18年を経過した1999年に技術教育を一方向的に受けてきた日立へCDを逆輸出するまで、技術力を向上させた。81年にゼロから出発したメカトロニクス産業において、NH社は開発技術、もの造りをマスターし、低価格を武器に韓国内だけでなくアメリカをはじめ全世界にCDを販売し、03年には世界7位の出荷台数を誇るまでに成長した²⁶。韓国の場合、④飛躍に向けての自主開発の試練の時代こそが、生き残りをかけた試練の時代に入ったことを示している。NH社は模倣を基に開発した製品を輸出し続けてきたが、日本や中国から品質上の問題を指摘され、方針変更が必須となった。ここまでのNH社の技術力を判定すると、品質・製品コンセプトの設計力に未だ改善すべき点が多いことを示している。

他方、ATM産業が属するメカトロニクス技術力向上には、過去の失敗経験を蓄積し、次の世代へ引き継いでいくことが条件とされ、その実現のため、設計、生産、評価のそれぞれの職場で技術蓄積が行われている。企業の競争力は、これらの技術を束ねて製品化することから生まれる。従って技術を蓄積する主

図表一3 NHの技術習得の歴史

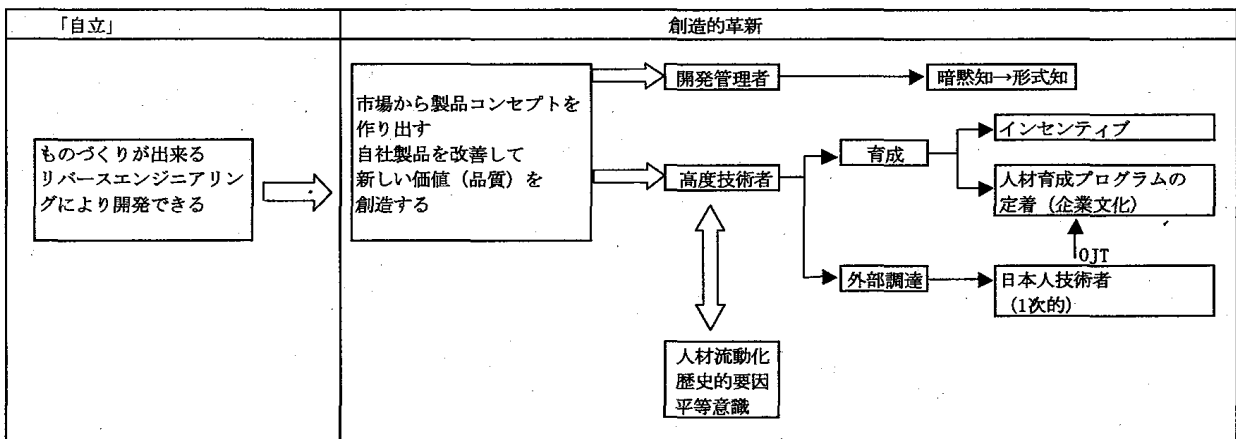
	吸収 (79~86)	模倣 (87~94)	「自立」 (95~02)	自主開発 (02~)
獲得技術	先進国企業から技術を導入 製品の知識から始まって販売から生産・保守まですべての技術を技術提携先企業から吸収する ①図面に従って決められた手順で組み立てる (ノックダウン生産) ②保守を行う技術	技術導入先の企業の指導下で部分的な改造設計を行う。 ①技術導入先の技術者の指導の下で部分的な改造設計を行う。 ②技術的に簡単な部分の国産化を行う。 ③図面が描ける。 ④治工具の提供を受け、それに基づいて調整作業ができる。	技術導入先から独立 ①他社製品を分解してコピーできるだけの技術力を持つ。 ②キーテクノロジーをある程度理解して、真似ができる。 ③生産現場に調整ポイントを作業指示できる。	①リバーエンジニアリングから他社の特徴が分析できる。 ②顧客の要求を聞いて開発仕様書が書ける。 ③品質設計、原価低減活動ができる。 ④技術力の中で失敗の経験が占める比率が高くなる。 ⑤中間管理職なしでは開発が進まない。 ⑥人材の配置、日程管理が開発の進捗に大きく影響する。 ⑦知的所有権が設計の制約になる。
NHの活動	79年L-320技術提携 79年7月~12月までの6ヶ月間 日立旭工場研修 81年CD技術提携	87年CDの筐体・制御部国産化 93年デッドコピー (国産化) し たCDMを韓国市場に出荷 94年非還流ATMの開発	95年、国産化CDMの品質が悪いため、デラールーCDMに置き換える。同年、工場で改良型CDMの開発に成功 95年、日立からBRMを輸入して還流ATMを開発、出荷開始する。 98年CDのアメリカ輸出を開始 99年日立へCD輸出	02年から自動機M/C韓国No.1
日 関 係	79年、オフコンで技術提携 81年、CDで技術提携	93年通帳プリンターの生産受託	95年BRMをOEM購入契約	対等な関係
政 策 的 関 係	73年重工業政策、73~81年96億\$投資で亀尾電子工業団地などを造営。74年租税減免規制法で重化学工業が優遇される。	80年代末からの金融・資本の自由化→資金的自立化→財閥の拡大志向を強化→過剰借入れ	97年IMF体制化での金融構造改革。 99年財閥構造改革	03年BRM国産化プロジェクト発足
経 済 動 向	70年代の産業政策により、重化学分野を中心にした特定産業支援策が強化された。	円高を追い風に成長速度を加速する一方で対日赤字が拡大、国産化が推進される。 80年代世界的な金融自由化、国際化の流れで、金融自動機の需要が高まる。	97年IMFの金融危機の発生したが、韓国はV字型の復活をする。 市場経済の導入、輸入の自由化が行われた。	グローバル化が進み、競争社会が到来した。

出所) 筆者作成

体は個人であると同時に組織であることが重要となる（図表 - 4）。NH社は日立をお手本にこれらの技術を習得してきたが、その方法は日立と同じでなく異なる部分も多い。一つは、海外技術の効率的な活用である。部品調達において韓国と海外企業を適切に使い分けて、時間とコストを節約している。二つ目が、業務をトップダウンで且つ少ない人材で行っている。品質問題がNH社の目下の試金石になっているが、NH社はトップダウンで迅速な行動を起こし、従来の模倣から品質重視に方向を転換した。今のところ順調であるが、その後の経過をフォローしたい。

さいごに、企業が高度の技術蓄積を行うために、技術開発能力、生産システムのほかに、安定した人事関係が条件となる。しかし、ここでは系統的な議論が出来る段階がなく、筆者が観察した断片的な情報の報告に止まる。一つは、人手の問題である。MH社では、少ない設計者数で開発を行うため、製品別の職制でなくプロジェクト制が採られている。開発が完了すると担当者が存在しないため、重要な問題であっても検討は後回しにされる。重複した仕事は存在しない、設計が遅れても、自己責任が徹底されていて、他人を応援しない、などである。これに対して、日本企業の問題は、仕事の区分が不明確のために人が多い。顧客の過剰なサービス要求、例えば紙幣を出力するとき紙幣の表をそろえて出す、などを実現するために余分な人手がかかる。二つ目が、中途退職の問題である。NH社では重要プロジェクトでも1年間で3割くらい

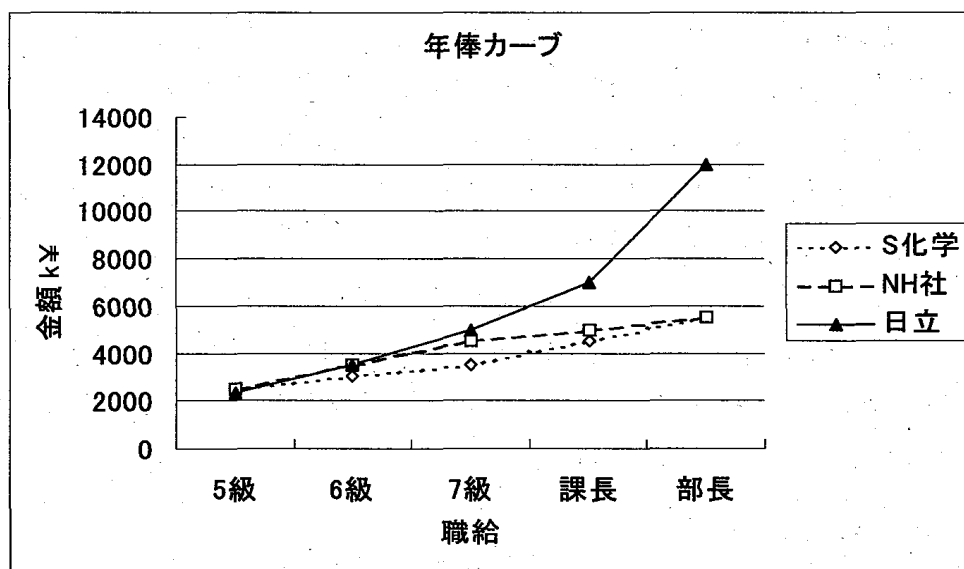
図表一 4 自立から創造的革新へのハードルの高さ



出所) 筆者作成

が退職した。それも中堅の課長クラスであった。このように途中退職者が多いにも拘わらず、NH社では、ドキュメントを書くなどの組織的な対策がとられていない。他方で、補充される新人は経歴社員と呼ばれる途中入社ばかりで、新人教育は大幅にカットできる。三つ目が賃金で、NH社の職級は8段階に分かれている。大卒で入社した人は2段階からスタートし、標準査定であれば毎年1段ずつ上がっていく²⁷。賃金は前記の職給に直結している。日本と異なるのは、1回/年査定制度は存在するが実際の幅が小さくほとんど機能していない。従って同期入社組ではめったに差が生じない。図表-5にNH社、韓国S化学²⁸、日立の年俸カーブを示す。日立のカーブは初年度の賃金は若干劣るが、係長クラスから、韓国企業に比べて、立ち上がりが急になる。部長職になるとほぼ2倍になる。ここからも韓国企業の平等性が高いといえる。しかし、NH社のある幹部は、成果主義に対して根強い反対意見を持ち、個人を競争させることよりもチームワークを優先していると答えた。これらの違いが企業の競争力に与える影響について今後の課題とする。

図表-5 職級と年俸の関係



出所) 筆者調査データ (NH、日立) にS化学 (佐藤、2003年、46頁) を加えた。

注

- 1 末廣昭『キャッチアップ型工業化論』名古屋大学出版会、2000年、62頁
- 2 林武編著『技術と社会：日本の経験』東京大学出版会、1986年、66頁
- 3 ATMの定義は日本では紙幣を入出金できる自動機を指し、出金のみ行うCD (cash dispenser) と区別する。しかし、欧米をはじめ世界ではCDとATMを区別しないで両方をATMと呼ぶ。本論文では自動機を総称してATMと呼ぶのが一般的なのでそれに従った。ただしCDだけを指す場合はCDとした。
- 4 曹斗燮、尹鍾彦『三星の技術能力構築戦略』有斐閣、2005年
- 5 メカトロニクス (mechatronics) はメカニズムとエレクトロニクスを併せた合成語である。1970年代にアメリカからME (マイクロ・エレクトロニクス) 技術が伝わり、メカニズム装置におきな変革をもたらした。当時、タイプライターは、一つのモーターを動力源とし、活字選択を加算機構で実現する非常に複雑ではあるが洗練された機械装置であった。普及途上のコンピューターの出力装置としてタイプライターを使用した。ところが使用頻度が桁違いに増えたために、回転部の磨耗、レバーの折損などの障害が多く使用に耐えなかった。そこにME技術を応用したプリンターが開発された。機能毎にユニットに分割され、小型モーターを使用して動力伝達機構を減らし、加算機構など複雑な機能を電子部品とプログラム制御に置き換えることで、従来の機構部品の60～70%を削減した。これにより故障率が1桁以上向上し、さらに高速化を可能にした。機構部品を電子部品に置き換えることで大幅な原価低減が可能になった。この技術がATM産業を大きく発展させた。
- 6 資料は、遺稿委員会『晩愚 趙洪濟逸話集』2003年、社史編纂委員会『東洋ナイロン30年史 (1966～96年)』1997年、を使用した。
- 7 97年韓国公正取引委員会によると、財閥資産ランキング17位である。
- 8 当時の日立製作所は工場制で、技術提携は各工場の判断で行われていた。
- 9 73年から始まった朴政権の重工業化政策の中で、コンピューター産業を目指したのは、ヒョーソン社、サムスン、LG、大宇、三宝、の5社であった。
- 10 ヒョーソン社は80年代後半、一時的にパソコンの組み立て生産を行っている。しかし、3年ほどで止めている。量産型の生産がNH社に合わないと思われる。
- 11 日立旭工場は1970年ミニコンピュータ工場として発足した。76年に他工場から銀行端末部門が移管された。オフィスコンピューターはミニコンの系列で開発された。92年には事業部制となり、生産拠点も2箇所拡大し、オフィスコンピューターの系統 (オープン・モジュラー型) はパーソナルコンピューター/サーバーへと発展

- した。他方、銀行端末の系統は窓口装置からATM（クローズド・インテグラル技術）へと拡張していった。NH社は後者を選択したことになる。
- 12 吸収、模倣、「自立」の各時代の資料はNH社には見当たらなかったもので、日立から提供された、日立製作旭工場 工業新聞『旭』（1972年1月～1991年3月）、日立製作所オフィスシステム事業部『オフィスシステム』（1995年10月、11月号）、日立旭エレクトロニクス『日立AE 第42号』（平成11年10月）、日立旭エレクトロニクス 研究報告204号（2001年11月）を使用した。
 - 13 Keyboard Printer, Teller Window Machine は銀行端末の一種である。
 - 14 85年末に「対日貿易逆調是正5カ年計画」が出され、86年から各産業別に国産化品目に選定され、それに沿って企業努力が求められるようになった。対日貿易赤字は86年に54億\$に及んだ（渡辺・深川，1988年，131頁）。
 - 15 90年代前半メカトロニクス製品はCDの他に、日立旭工場で生産されていた通帳プリンターがあった。現在の全副所長は86年入社以来、CDの開発で日立中条・旭工場で技術習得している。このほかに、多数の設計者がハンゲル化のためのプログラム開発と制御部の国産化のために日立旭工場に短期ビザで来日していた。
 - 16 NH社の開発部門は1981年後半、グミ工場内に設立され、オフィスコンピューターやパーソナルコンピューターなどの筐体を設計したのが始まりであった。一方電子制御、ソフトウェアはアニャン市の電子研究所で行われていた。90年10月にグミ工場内の設計者を電子研究所に移して新たに機構設計グループを作り、それまでの電子制御・ソフトウェア開発部門と合わせてメカトロニクス製品の開発体制を整備した。そこで行われたのが通帳プリンターで、次いでCDの国産化に着手していった。
 - 17 日立はCD生産終了に伴って、CD業務を系列会社へ設計者付きで移管したが、ソフトウェアは他の機種と兼任だったために移さなかった。このため、系列会社にはNH社の不良分析に協力できるだけの技術力がなかった。日立側がソフトウェアの不良と分かったのは、納入間際で根本対策をする時間的余裕が無かった。（05年10月5日、日立オムロンのS氏とのインタビューより）
 - 18 筆者の経験から、生産のロットが変わると不良が発生するのはATM生産では良くある。その理由は組立工程のあるポイントで規定寸法範囲に収まるように部品の組み合わせを調整する必要がある。この調整作業は熟練を必要とするが、NH社にはこれに対応できる人が育成されていなかった。さらに生産の間隔が長いために作業者が手順を忘れてしまうためであった。その上に、NH社のCDの場合は設計が未完成の状態での製品化のため、生産するたびに設計不良が顕在化したためと考えられる。
 - 19 不良の一例として、現金カセットの外観不良があった。仕様がアルマイト処理のため、

表面に傷がつきやすく、NHに納入された状態で半数以上が不合格、しかも、部品企業での選別工程でも同程度の不良率になっている。さらに日立に納入されてからも不良となる。NHの標準品はモールド品である。しかし、日立側はモールド品に変えると顧客から既納品すべてモールド品に変更要求されることを心配して変更を許可しない。しかも、一度銀行に納入されて使用されれば傷がついても機能的に支障がなく、現実に傷だらけの状態でも何の問題もなく使用されている。このようなことがお互いの不信感になっていた、と思われる。(05年10月7日NHのP氏、Z氏とのインタビューより)

- 20 現金カセット(金庫)から紙幣を出金するときに、一枚一枚紙幣を分離して、搬送路に送り出す。このときに紙幣の取り出しに失敗するとミスフィードとしてカウントする。
- 21 日本の部品企業の特徴は単なるもの造りだけでなく、使用する立場に立って相談に乗ってくれる。K社と接触したのは、沖にATM用の各種ローラーを納入実績があることを聞いたからであった。K社は本社と技術部門だけを日本に残して、生産コスト削減と中国進出した日本企業へ部品供給を狙って、中国に工場を生産移転している。日本に残った技術者は注文を受けたとき、顧客にサンプル品を提供して性能確認まで技術的な面倒を見る。今回、紙幣の分離に使用することを話すと紙粉の影響、環境の影響を考慮して、摩擦係数に変化しないゴム材料を選定して3種類のサンプル品を提供した。NHの評価結果を聞きながら最適品を絞り込んでいった。
- 22 M. E. ポーターは、国の競争力の中の一つに、部品メーカー・顧客の品質に対する意識の高さを指摘している。『国の競争優位(上)』ダイヤモンド社、1992年、106頁
- 23 ソフトウェアのデバッグの手法で、設計書からテスト項目を洗い出して、テストの進捗によって発生する不良件数を横軸に時間、縦軸に不良の累積件数を示すグラフ上にプロットする。図から不良の発生カーブを読み取る。この曲線が寝てきたとき、プログラムの品質が安定したと判定する。寝ていないときはテスト項目を追加してカーブが寝るまでテストを行うことで品質の安定化を図る。このカーブの優れている点は一目でデバッグの進捗状況が判定できることである。最近この方法をソフトウェア以外のハードウェアに適用するようになった。
- 24 日立ではQA部門がOKしなければ出荷できない。さらに損益責任が設計部門にあるため、出荷停止で困るのは生産部門(工場)ではなく設計である。このため生産がストップしたとき、設計者が中心になって不良解析を行う。
- 25 日立ではQCが顧客先・設計・生産の品質状況を把握してコントロールしている。

- 26 Global ATM Market and Forecasts to 2009, Retail Banking Research Ltd, London 2004
- 27 高卒の人は若干異なり, 20年勤続してほとんど3段階止まりである. ところが年功序列を重んじる社会に合わせて, 勤続年数に従って呼び名だけ昇格させることが制度化されている. 高卒の多い工場にはたくさん部長が存在する.
- 28 佐藤静香「韓国財閥企業における大卒ホワイトカラーの賃金管理」大原社会問題研究所雑誌 No.536 / 2003.7