

顧客とともに発展した、情報社会基盤への貢献

ITソリューションの系譜

日立製作所 情報・通信グループ
技師長 兼 CIO

小松 敏秀

1 はじめに

今日、IT (Information Technology: 情報技術) という言葉は、注釈が要らないほどビジネス推進に欠かせないキーワードになっている。日立100年の歴史の中で、情報事業 (コンピュータ事業) の歴史は、約50年ほどであるが、現在では、日立グループの大きな柱に成長してきた。

筆者が入社した1975年当時は、大形計算機 (汎用計算機) のOS (Operating System) が仮想記憶処理方式に移行し、大量の情報処理が可能になり始めた時期と記憶している。本格的に、ソフトウェア開発の流れが起きてきたのは、1970年代後半ごろからであり、そのころから大量のソフトウェア技術者を必要とするようになってきた。

筆者がソフトウェア開発に興味を覚えたのは高校2年生 (1970年) のころであった。コンピュータを使ったソリューションが急速に発展し、社会基盤の中に定着するとともに、プログラマーという職種が世の中に認知され始めた時代と認識している。

「みどりの窓口」という名称で一般にも親しまれているJR (旧 国鉄: 日本国有鉄道) の座席予約システム (MARS: Magnetic-electronic Automatic Reservation System, Multi Access Reservation System) や、取引所の株式売買システム、新幹線の運転管理システム「COMTRAC (Computer-aided Traffic Control System)」といった情報システムが、配属されたソフトウェア工場 (現在のソフトウェア事業部) ^[1]

の第二オンラインプログラム部で開発されていた。ハードウェア技術も、ソフトウェア技術も日々進歩している中で社会基盤となるような情報システムの、専用OS、ミドルウェア、アプリケーションを一手に開発している精鋭部隊だった^[2]。振り返ってみると、そこでの経験が筆者の技術的なよりどころになっていると思う。

ITソリューションという言葉から連想される内容は、コンピュータによる計算処理から昨今のネットワーク社会の中での情報処理まで幅広いが、ここでは、多少偏った見方になることをお断りしたうえで、コンピュータならびにソフトウェア技術によって、顧客とともに、社会の課題を解決するために、新しい技術、新しい発想で情報システム開発に取り組んできた経緯をITソリューションと定義して述べてみたい。

2 ITソリューションの変遷

2.1 「オンラインリアルタイムシステム」の台頭

コンピュータは1950年代から、科学技術計算や給与計算のような計算業務に使われ始めていた。その処理形態は、データを一気に流して計算結果を求め、帳票を出すようなバッチ処理形態であった。一方で通信とコンピュータを結んで処理をするような情報処理システムも学術的に研究されており、日本では当時、国鉄で検討が進められていた列車の座席予約処理のコンピュータ化に初めて適用された。



[1] 現在のソフトウェア事業部



[2] 配属された職場 (第二オンラインプログラム部) の面々 (1978年)

小松 敏秀 (こまつ としひで)

1975年東北大学工学部通信工学科卒業、日立製作所入社、ソフトウェア工場配属。アプリケーション開発部門にて新幹線運転管理システム、JR東日本輸送総合システム、金融機関向け基幹システムなどの開発に従事。2002年金融ソリューション事業部長、2005年金融システム事業部長、2008年より現職。



(1)MARSの開発

NHKの『プロジェクトX』で紹介されたので、ご存知の方も多いと思うが、MARS開発の歴史を簡単に追ってみると、最初の原型は、国鉄鉄道技術研究所(現 鉄道総合技術研究所)において計画・設計され、日立製作所で製作した「MARS1」(1960年)が挙げられる。このシステムは、まだコンピュータを使ったソフトウェア制御ではなく、座席用に磁気ドラムを持ち2組の演算制御回路部を置く二重化制御方式を採用したハードウェア制御であった。

現在のような、汎用コンピュータと、ソフトウェアを使って、窓口端末からリアルタイムで座席予約できるようになったのは、「MARS101」^[3]と呼ばれるシステムからであり、1964年2月に稼動を迎えた。これが、日本における、本格的な最初のオンラインリアルタイムシステムと言われている。

本システムの座席予約は、1日100列車、3万座席の予約が行えるように設計・開発されたが、その後、新幹線開業、東京オリンピック開催、大阪万博開催など、急成長する社会情勢の中、鉄道技術の進歩とともに顕在化してきた、旅客需要の急増、列車の増発、指定席需要の急増など新たな課題に対応しながら、社会基盤という位置づけをみずからの使命として成長してきた。

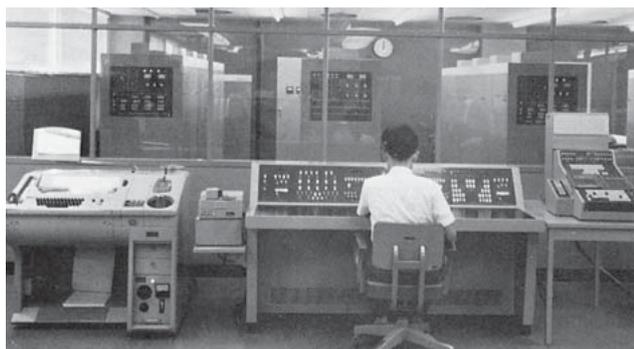
需要の急増とともに、性能要求も急増し、処理も複雑になってくるため、OSを含め、常に新しい技術の試行錯誤によって実現してきた。特に1968年10月のダイヤ改正は「白紙ダイヤ改正」と呼ばれるほど大幅な列車の増発が予

定され、MARSにも能力の大幅な向上が求められた(「MARS103」)。ニーズに対応するため、ハードウェア、ソフトウェアともに多くの新規の設計・開発が必要となった。そのため課題も多くプロジェクトの混乱もあった。MARS開発の苦闘と、「MARS105」での対策の様子は、2004年に放映された『プロジェクトX』の「100万座席への苦闘」で紹介されている。

MARSは、その後も時代の要請に応え、座席予約にとどまらず、乗車券の発券、各種企画商品の発売、旅行会社とのシステム連携など、システム拡張を重ねており、国内の交通システムの要として欠かせない社会基盤である。現在のMARS「MARS501」が扱う座席数は約100万座席と、開発当初の30倍強となっており、端末台数も8,000台を超え、その信頼性、性能、サービス、規模のいずれをとっても世界に冠たるシステムと言って過言ではない^[4]。

(2)銀行オンラインシステム

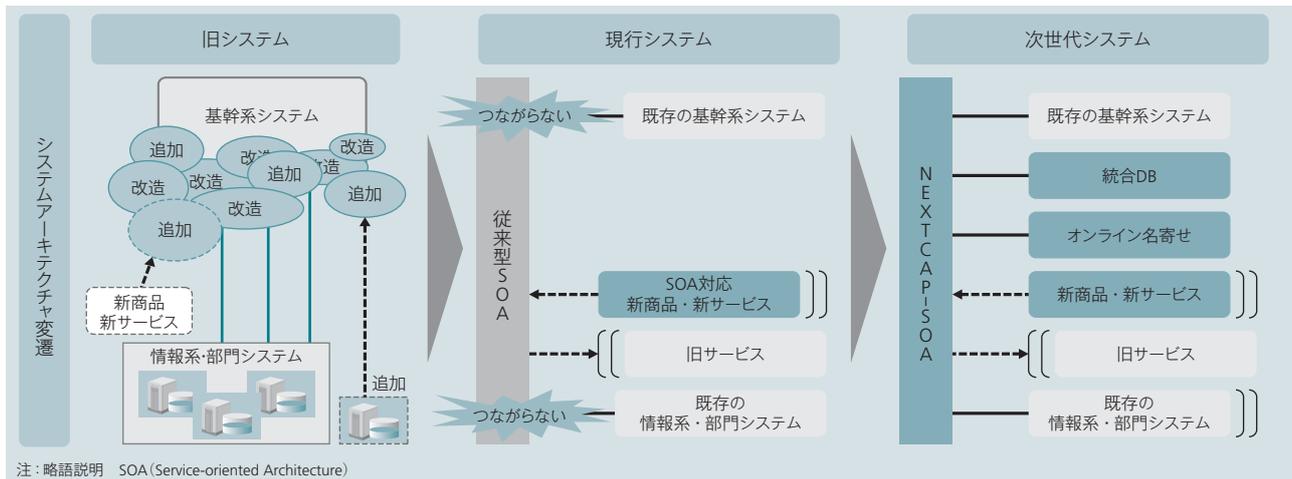
「MARS101」に続いて、銀行の基幹業務の一つである為替システムが開発された。これも、他社に先駆けて開発したオンラインリアルタイムシステムである。座席予約システムのような端末からの問い合わせ応答型の1対1の処理方式とは異なり、メッセージスイッチングシステムと呼ばれる大量のデータを伝送する情報交換システムであるため、OSも新たに開発する必要があった。しかも、当時はコンピュータを使ったシステム開発は初期の段階であり、



[3] 日本初の本格的なオンラインリアルタイムシステム「MARS101」



[4] 現在のMR端末



注：略語説明 SOA(Service-oriented Architecture)

[5] 金融情報システムにおけるシステムアーキテクチャの変遷

情報技術者も不足していた。したがって開発には配属される新人を投入せざるを得ず、プロジェクトは難航を極めた。最初のユーザーは旧東海銀行で、1965年4月に稼動した。次いで旧三和銀行でも、このシステムが採用され、これらが端緒となり、「勘定系システム」、「総合オンラインシステム」へと発展していった。銀行の基幹システムが大きく変化してきたのは1975年ごろからのいわゆる二次オンラインから三次オンラインと呼ばれる時代である。従来の預金、為替等の基本業務の事務効率化から、商品の拡大、総合口座の登場、顧客サービスの強化に対応するため大幅な機能拡大が求められ、大量の情報技術者を必要とした。PL/1言語、COBOL言語によって、大量のプログラム開発が容易になったが、大手金融機関の基幹システムは、情報システムの中でも最先端の技術をいち早く導入した分野でもあり、ITベンダー各社がしのぎを削りながら新技術を開発していた。

日立は、メインフレームコンピュータを担当する神奈川工場(現 エンタープライズサーバ事業部)、OSとミドルウェアを担当するソフトウェア工場、システム全体の取りまとめを行う大森ソフトウェア工場(現 金融システム事業部など)が、連携して製品力を強化し、信頼性の確保、開発の標準化・生産性向上を図ってきた。振り返ってみると、都市銀行を中心とする基幹システムの系譜が各製品の開発・機能強化の歴史に重なると言ってもよい。

しかしながら、1998年からの金融ビッグバンに始まる金融業態間の規制緩和、さらには経営環境変化に対応した再編など情報システムに求められる要件も多く、金融機関の情報システムは基幹システムを中心に開発が繰り返し行われてきており、システムが複雑化してきている。日立はこのような金融機関が直面する環境変化に柔軟に対応できる次世代金融情報システムコンセプト(NEXTCAP: the Next Financial System on Component Architecture Plug-

in Solution)を2003年に発表し、現在顧客とともに開発している[5]。

2.2 情報制御システム(新幹線運転管理システム)の開発

ここで、情報処理と制御を組み合わせたシステムを紹介しておきたい。

同じ交通システムでも、新幹線運転管理システム「COMTRAC」は、情報制御システムと言われる、ヒューマンマシンシステムである。人間(ヒューマン)と、計算機(マシン)が有機的に結合し、マシンの支援を得ながら、新幹線の列車制御をするシステムである。

コンピュータ制御による運転管理は、1972年の新幹線の岡山駅開業に対応して開発されたCOMTRAC(PH1)が最初であり、日立は、ソフトウェア工場、大みか工場(現情報制御システム事業部)を中心に挑戦してきた。さらに1975年には新幹線の博多駅開業に合わせてPH2が稼動した。COMTRACは、日本において、一般の人の命や、社会経済に直接影響する重要な社会情報システムの代表であ



[6] COMTRAC稼動時代の東北・上越新幹線指令室

り、その進化は世の中にイノベーションを起こしてきたと言える。

筆者は、1978年、東北・上越新幹線のプロジェクトに最初から参画し、1982年の大宮駅開業日に顧客とともに、指令室で立ち会うという幸運を得た^[6]。

東北・上越COMTRACは、PH2で実現できなかった、車両、乗務員の運用面における合理化、グラフ機能を強化したヒューマンマシンインタフェースの改善、情報伝達機能の拡張などを織り込んだオンラインシステムである。

システム構成は、列車ダイヤ作成、車両・乗務員運用作成、列車ダイヤ予測・運転整理、情報伝達機能を持つ汎用計算機による情報処理（EDP：Electronic Data Processing）系と、ダイヤに基づいた進路制御を行う制御用計算機による進路制御（PRC：Programmed Route Control）系から成り立っている。

筆者は、EDP系の業務処理を管理するOCP（Online Control Program）の開発を担当した。入社3年目とはいえ、業務をコントロールする機能を担当することにより、オンライン処理のフレームワーク、異常時の回復制御、処理能力の確保など、方式設計のイロハを学ぶことができた。また、実際に業務機能を担当しなくても、業務・運用の流れを理解することができた。このことが実際に稼動した後も、トラブル発生時の判断の大きな支えとなっており、深夜の障害連絡にも、無事対応できたことにつながっている。

ソフトウェア工場での開発が済んだあと、テスト段階では、東京の指令室のあるビルに勤務した。このプロジェクトで感じたのは、まさに日立にしかできない、組織を越えた「協力一致」の姿勢と、最後まで技術的に極める「開拓者精神」であったと思う。

処理の基幹となる機能を担当していたこともあり、PRC系との連動確認テストを取りまとめていた。PRC系との接続がうまくできないと、業務の確認もできず、あらかじめスケジュールを決めた計算機時間を無駄にしてしまうこともしばしばだった。したがって、PRC側責任者との、事前の手順の打ち合わせ、プロトコルレベルの読み合わせが不可欠であり、事業所は違うとは言え、お互いの中まで入り込んで見ることができたのは大きな財産となった。COMTRACシステムの稼動にあたって、PRC系、EDP系のいちばんのクリティカルポイントは、当日の列車走行終了後に、翌日のダイヤを編集してPRC系に切り出す「ダイヤ切替」である。概ね深夜0時半ごろから、切り替え機能が動くが、テスト段階から重要機能として何回も繰り返し確認してきたにもかかわらず、本稼動後に異常が発生することも頻繁にあった。筆者は当時、横浜市戸塚区に住んでいたが、深夜0時半ごろに、何度となく電話で異常の連

絡を受け、タクシーで東京まで向かったことを覚えている。当時は携帯電話もなく、電話連絡を受けたときにおおよその状況を聞き、懸念事項を何点か確認したが、それでも原因が推定できないときには、現地に行くしか手立てがなかった。翌日の始発列車走行開始までに、機能を正常に戻さないと、列車制御を手動で行わざるを得ず、最悪の事態を迎えることとなる。移動のタクシーの中では、これまでのテストでの発生事象や、運用ミスの可能性、アラームの見落としなど、考えられることをとにかく整理し、現地に着くや否や、ジャーナルでの事象の確認、プログラムソースリストのトレース、指令員へのヒアリングなどを行い、幸い翌日に影響を出さずに済んだことをよく記憶している。朝方の、PRC系での始発列車制御が確実に行われることを確認してから、顧客への報告となるが、徹夜での作業の後であり、ひげもそらず、身なりもいまい加減だったときに、上司から「徹夜でがんばったということはわかっているが、顧客に会うときはきちんとひげもそって、日立マンとしてのメリハリをつけろ」と言われたことは今でも鮮明に覚えており、機会あるごとに後輩たちにも伝えている。障害原因には、ソフトウェアの不良も、運用ミスもあったが、とにかく最優先して行動したのは、一刻も早く復旧させるということであり、まさに社会基盤のシステムを担当している緊張感であった。

東北・上越新幹線COMTRACは、その後新しい新幹線総合システム（COSMOS：Computerized Safety, Maintenance and Operation Systems of Shinkansen）として開発され、新幹線業務全般をカバーするトータルシステムを実現している。

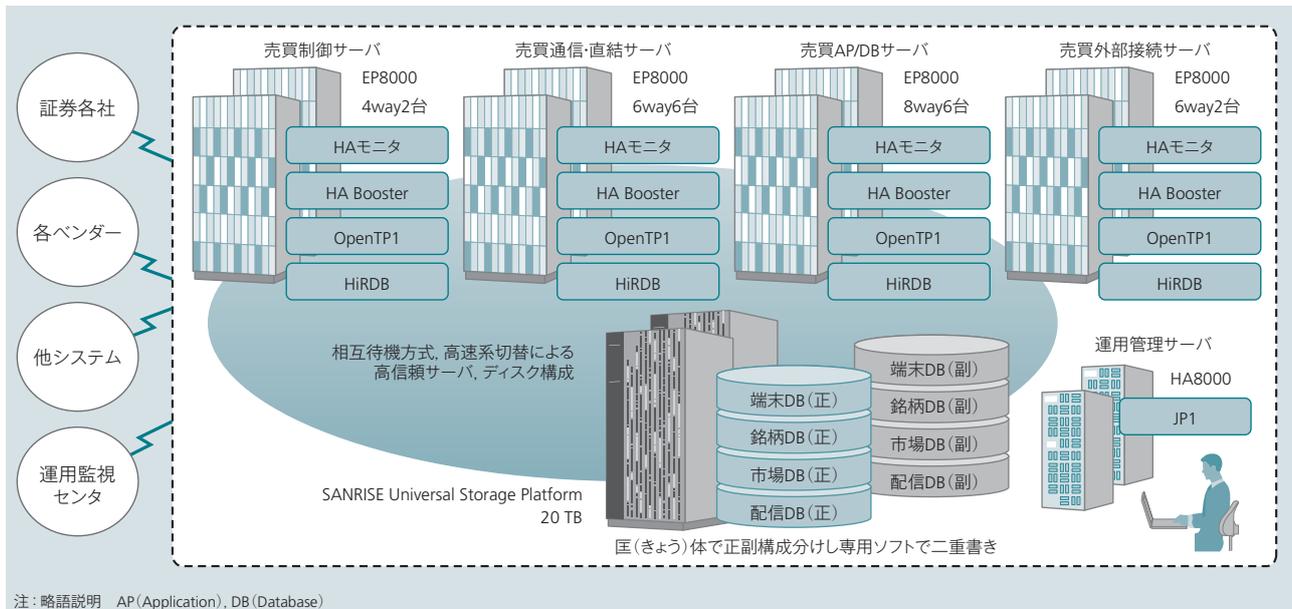
2.3 超ミッションクリティカルシステムへの挑戦

——大阪証券取引所新売買システムのオープン基盤への刷新

証券取引所のコンピュータ化は、1974年から稼動した、東京証券取引所、大阪証券取引所^[7]の相場報道システム



[7] 大阪証券取引所



から始まった。日立は、最初から顧客と一緒に、日本の証券取引所のシステム化に取り組んできた。さらに、株式売買システムは、1982年に始まった、東京証券取引所二部市場が最初である。大阪証券取引所は、先物オプションの売買を1989年から始めた。その後も、市場の変化に伴う商品の拡大、能力の増強に対応するため、その都度、時代に即した製品、ソフトウェア技術を反映してきた。MARSや、銀行の基幹系システムと同様、社会基盤となっているシステムであり、瞬時的な取引量への処理能力対応、市場開設中の信頼性への要求の強さから、「超」ミッションクリティカルなシステムとして位置づけ開発してきた。

しかし、国内取引市場においても、個人投資家、海外の投資家が増えるに従って、海外の取引所との比較の中で、性能面の要求が急速に高まってきた。従来は、信頼性第一という観点から、確立したアーキテクチャを持ったメインフレームを中心に展開してきたが、国内取引所が置かれている環境、さらには今後のあるべき方向感を考慮して、2003年、日立としても、UNIX[※]サーバによる、新売買システムを大阪証券取引所に提案した。これが顧客のニーズとマッチし、開発が始まった。

性能、信頼性を問われるシステムを、すべてオープンプラットフォームで実現するために、開発にあたっては、研究所、製品事業部、金融システム事業部、営業部門が一体となり、製品機能、方式、アプリケーション構造設計について何回もレビューを繰り返し、さらに、プロジェクト推進にあたっては、社内担当役員を入れたステアリングコミッティを開催し、問題点の共有、対策指示、さらには、顧客との間で、双方の認識相違の解消、リスクの共有を行いながら、基本設計から2年半を経て、ほぼ予定どおり稼

動を迎えた。

大阪証券取引所の山森一頼氏の弁を借りると、「個人投資家のネット取引が急増する中で、より早く、より柔軟にという要求に、従来のメインフレームのシステムでは対応できなかった。新しいことをやるには、必ずリスクが伴う。それでも取引所としての魅力を高めるには、チャレンジングなことに挑戦していこうと大阪証券取引所は考えていた。日立の意欲的なオープンシステム提案は、ちょうどその思いと合致していた。」という。

日立としてもプラットフォームからアプリケーションまで垂直統合でサポートできた傑作システムである^{【8】}。大阪証券取引所では、新システム導入後、取引量が5割アップし、オープンで俊敏な基幹システムが市場関係者からも評価されている。

※) UNIXは、X/Open Company Ltd.がライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標である。

3 システムエンジニアの役割

これまで、筆者が入社以来、身近で経験してきた情報処理システム開発を中心に、社会変化の中での、情報システムの果たしてきた役割を述べたが、ITソリューションを進めるにあたっては、システムエンジニアの役割が重要な要素であり、一言述べておきたい。

コンピュータ技術の進歩によって、コンピュータを使った情報システムの構築が、社内の事務合理化から、社会基盤まで、あらゆる分野で行われてきている。日立もコンピュータ台頭の時代から、専門技術者によってシステム構築を推進してきたが、主に製品(ハードウェア、ソフトウェ

ア、ネットワーク)を組み合わせながら、顧客ニーズに即したシステム方式を設計、アプリケーションを作成・実装し、最終的に目的に合致したシステムにまとめ上げるのは、システムエンジニアの仕事である。1970年代から、ソフトウェア工場、大森ソフトウェア工場、ファコム・ハイタック株式会社(FHL)の中に、金融分野、産業・社会分野、公共分野と、業態ごとに、それぞれの業務を理解したシステムエンジニアが組織化されていたが、1989年、日立の情報システム事業を全国展開する拠点として、日立ゆかりの地である新川崎(鹿島田)に、「日立システムプラザ新川崎」を立ち上げ、大森ソフトウェア工場を改称して「情報システム工場」が誕生した^[9]。情報システムを取りまとめる、システムエンジニア約6,000名が勤務する一大拠点であった。設立当時の工場憲章には、「コンピュータシステムの開発を通じて、社会の進歩と繁栄に貢献する情報システム工場の従業員としての誇りと責任を持ち、より良い社会人としての研鑽に務め、協力一致、英知を集め未来を切り開いていくものである。」とうたわれており、日立精神が引き継がれていることがうかがわれる。1992年には、公共部門が、FHLから戻り、情報・通信グループのソリューション部隊の中核ができた。現在は、大森^[10]、新川崎、東京丸の内、東京新砂^[11]、および全国主要都市にシステムエンジニアが勤務し、顧客とともに新しい価値の創造、社会への貢献に尽力している。ITを使って、見えないものを具体化していくのも、システムエンジニアの能力である。2005年に開催した金融セミナーでの講演において筆者は、「ヘルメットをかぶったシステムエンジニアとして、顧客のシステム建設を、まさに現場でまとめていく集団である」と説明させていただいた。

4 おわりに

日立は創業以来、社会基盤事業に情熱を傾けてきた。変化があるときには必ずITによる技術進歩があった。これからは日立は、顧客の実業とITとのコラボレーションによって新たな価値を協創し、知的創造社会の実現に貢献していく。ITは、今や欠かせない社会基盤であり、社会を変えていく原動力でもある。

システム開発は、人間に依存する部分が多く、開発過程において、それぞれ、言うに言われぬ苦しみがある。技術の進歩とともに、アーキテクチャの変更も必要となり、既存資産の有効活用、再構築も行っていくことが求められる。これからは幾多の困難な課題が待ち構えているかもしれない。プロジェクトの成功は、顧客を含め、プロジェクトに携わっているメンバー一人ひとりの気持ちにかかっている。幾多の困難を乗り越え、そのとき、そのときの努力、成果、反省が、次のシステムを開発する礎となり、イノベーションを起こす原動力となって、引き継がれていくものとする。

電力・電機・交通といった社会基盤事業と情報事業をより連携・融合させることで、引き続き、人・地球に配慮した社会づくりに貢献していきたい。

参考文献

- 1) 榎本、外：東北・上越新幹線運転管理システム(コムトラック)、日立評論、63、11、757~762(1981.11)
- 2) 化生：鉄道車両と技術、No.90、p.33~42(2003)
- 3) 化生：鉄道車両と技術、No.91、p.41~44(2003)
- 4) 化生：鉄道車両と技術、No.92、p.40~42(2003)
- 5) 飯田、外：東京証券取引所における証券売買取引システム、日立評論、65、11、845~848(1982.11)
- 6) 名内：曖昧性とのたたかい、翔泳社(2005.5) p.196~201
- 7) 杉浦：みどりの窓口を支える「マルス」の謎、草思社(2005.10) p.39~83
- 8) ひとの日立 日立のひと、日立製作所、p.70~101(1999)
- 9) ソリューション&サービス・ケーススタディ、はいたっく、2006年8月号、p.7~8(2006.8)



[9] 日立システムプラザ新川崎



[10] 日立大森第二別館



[11] 新砂プラザ