

証券情報システムの開発

Design of Security Information System

日立製作所が数年にわたり証券情報の伝達を機械化する目的で、東京証券取引所及び大阪証券取引所と共同研究を続けてきた「証券市場情報システム」が、去る昭和49年9月に稼動を開始した。この種のシステムは、アメリカには例があるが我が国では初めてのシステムである。

証券市場情報システムは、東京証券取引所及び大阪証券取引所の各市場情報伝達システムと、これらのシステムから株価情報を入手し、全国にサービスする市況情報センターのQUICKシステムとにより構成される。

この論文は、これらシステムを構成する、各オンライン システムにつき、その概要をまとめて述べたものである。

鴨川和正* Kazumasa Kamogawa

高木昭一* Shōichi Takagi

前田哲也** Tetsuya Maeda

青柳 晋** Susumu Aoyagi

1 緒 言

証券業界のオンライン化が進む中で、証券情報の情報革命ともいわれる「証券市場情報システム」が開発された。

この種のシステムはアメリカでは約10年前から既に実用化されており、現在ではこのシステムなしでは証券会社は成り立ち得ないとまでいわれているが、我が国にとっては初めてのシステムである。

証券市場情報システムの稼動により、迅速、且つ正確な株価表示を行なうことができ、投資家に公平な投資の機会を与えることが可能となり、その影響する意義は極めて大きい。

ここで、そのシステムを構成する、東京証券取引所(以下、東証と略す)、及び大阪証券取引所(以下、大証と略す)両市場の情報伝達システム、及び市況情報センターのQuotation Information Center Kabushikigaisha(以下、QUICKと略す)システムの各オンライン システムの概要について紹介する。

2 証券市場情報システムの背景

昭和42年1月東証では、証券業界全体の業務の近代化を推進するため、証券取引基本問題特別委員会に業務近代化部会を設置した。同部会は、会員の電子計算機関係実務担当者による専門委員会を設け、証券業務の近代化について前向きの検討を開始した。

その結果、近代化の対象となったのは、(1)売買立会場における約定値段、及び呼び値などの市場情報、(2)売買約定が成立した場合にその内容を伝達する、情報伝達の機械化計画であった。

一方、昭和43年12月大証においてもこれと並行して証券業務改善特別委員会が設けられ、翌44年5月、東証と時を同じくして情報伝達の機械化計画がまとめられた。

その内容は、基本的には両者とも同一のものであった。

情報伝達の機械化計画の目的は、大別して次の3項から成っている。

(1) 情報伝達機構の改善

各銘柄の約定値段や呼び値が、店頭へ伝達されるには相当な遅れがあるため、これを改善して常時、投資家に対し最新の情報を提供し得るようにすること。

(2) 約定内容伝達の迅速化

会員店頭への約定内容の伝達が遅延するので、これを改善して顧客にその約定内容が速やかに伝達できるようにすること。

(3) 売買監理諸資料の作成

証券の適正な価格形成と、円滑な流通を確保するための売買監理の各種資料は、常に整備されていなければならないが、従来、必ずしも十分とはいえなかったため、この面の改善を行なうこと。

昭和44年11月、日立製作所は東証、及び大証とそれぞれ共同研究に入り、証券情報伝達業務の機械化計画に対する具体案の検討を開始し、翌45年6月の共同研究終了時まで、約半年間を費してこのシステムの原案が作成された。

その後、東証、大証両取引所において改めて検討が進められた結果、機械化の目的として「情報伝達機構の改善」にその焦点が絞られた。

更に、相場報道はその一部を報道会社に託し、多くの利用者の期待にこたえられるよう情報に適切な加工を施したり、各種端末装置を開発する業務が預託されることとなった。これを受けて昭和46年10月、QUICKが発足し、ビデオ データ端末(VDT)による証券市場情報のサービスを全国一斉に行なうこととなった。

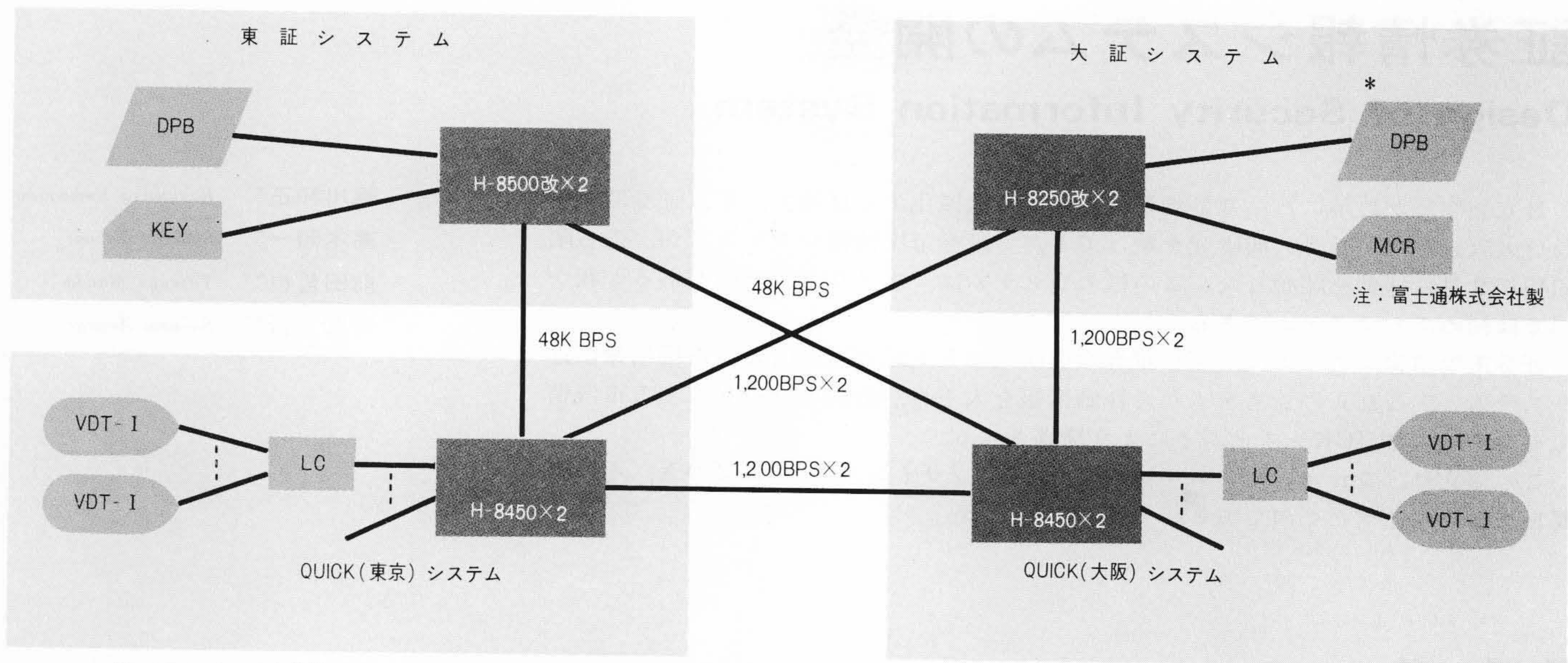
ここに至る間、両取引所はシステムの構想については、常に証券業界全体の英知と合意により検討が進められてきたため、昭和49年9月のシステム稼動時には、報道関係システムをも含めて、証券業界全体が非常にスムーズにシステムの導入に踏み切ることができた。

3 システムの構成

証券市場情報システムは、図1に示すように東証、及び大証の市場情報伝達システム、並びに市況情報センターのQUICKシステムの3システムから構成されている。

各システムの中央装置は、東証システムがH-8500改、大証システムがH-8250改のデュプレックス方式を、また、QUICKシステムは東京・大阪の両システムともH-8450、2台によるロードシェア方式を採用している。更に各システム間は専用の通信回線で接続されており、東証システムとQUICKシステ

* 日立製作所神奈川工場 ** 日立製作所ソフトウェア工場



注：KEY=キー入力装置 DPB=立会場株価表示装置 MCR=マークカード読取機 LC=集線装置 VDT-I=クイックビデオディスプレイ装置

図1 証券市場情報システム概念図 東証及び大証の両取引所で発生する株価は、それぞれの株価表示装置に表示するとともに、QUICKシステムへ送られ全国に設置してあるVDT-Iから問合せができる。

ム間は48,000BPS、大証システムとQUICKシステム間は、1,200BPS 2回線、またQUICKシステムの東京～大阪間も1,200BPS 2回線で接続されている。

4 東証・大証両システム

4.1 概要

東証、大証で行なわれていた、従来の業務概略は次に述べるとおりである。ここでは両取引所の業務内容は大略同一であるため、東証の場合を例にとり述べる。

各証券会社からの株売買の注文は、売買立会場にある「ポスト」と呼ばれる所に集まる。ポストには才取会員(売買の媒介をする人、大証では仲立会員という)がいて、ここで売買が締結される。売買が締結されたことを「約定」と呼び、その値段を約定値段という。

この約定値段は公定相場表示板(黒板)に記入される。

つまり、売買の成立と同時にポスト員によりボード員(黒板に記入する人)に株の銘柄と約定値段が手信号により連絡され、黒板の当該銘柄欄に値段が記入される。また、日本短波

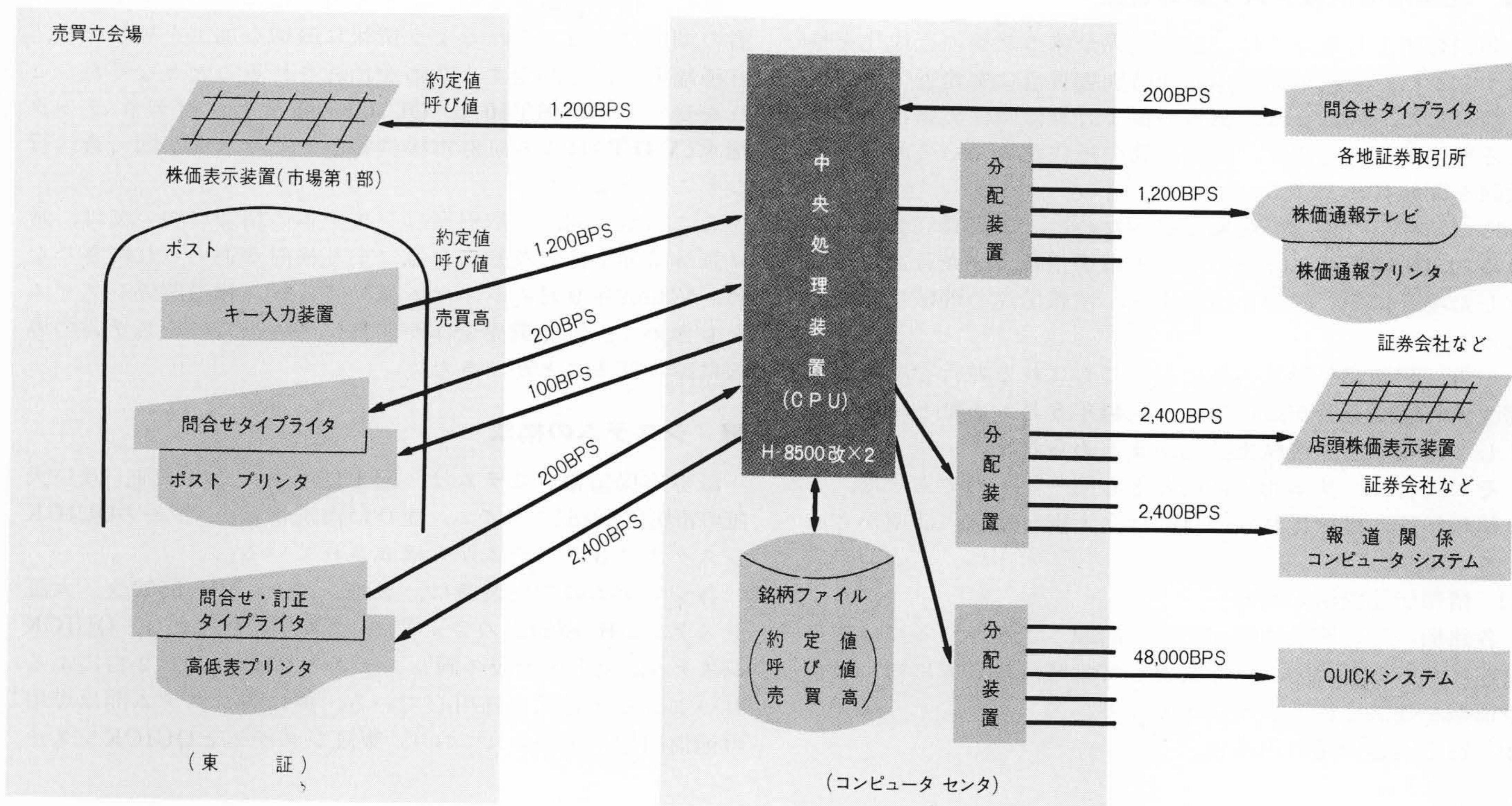


図2 東証システム概念図 株価はポスト内のキー入力装置から入力され中央装置で処理され、株価表示装置、株価通報テレビ、情報サービス会社などに出力される。

放送、及び時事通信社は、黒板上の時々刻々に変化していく約定値段を見ながら、これを放送していた。

東証システムは、これら人手によって処理されていた株価情報の伝達を機械化したものであり、売買立会場内において時々刻々に発生・変化する株価情報(約定値段、呼び値)を、売買立会場内の各ポスト内に設置されているキー入力装置から入力し、売買立会場内株価表示装置、証券会社店頭で利用する通報テレビなどに対し即時に出力する。また、同時にQUICKシステムをはじめ、報道関係の日本短波放送、時事通信社、及び共同通信社の各システムにデータを送信している。

この機械化により、次のような利点が挙げられる。

- (1) 迅速、且つ正確な株価表示により、投資家に公平な投資機会を与える。
- (2) 人員の省力化
- (3) データの集中管理による事務処理の合理化

東証システムの概念図を図2に示す。

4.2 システムの特徴

証券取引所を機械化するという事は、我が国では初めての試みであった。

東証、大証の両取引所は我が国でも1、2位の取引量を扱う大証券取引所である。従って、システムの処理能力、及び障害発生時の社会的影響を考慮し、その処理能力、信頼性向上に重点を置きシステムの設計を行なった。

処理能力の向上という点では、ソフトウェアを中心に検討を行ない、専用オペレーティングシステム(以下、専用OSと略す)の採用によるオーバヘッドの低減、マルチCommunication User Program(CUP)構造による重要業務の優先処理、更に東証システムにおいては、専用OSの一部をファームウェア化し、オーバヘッドの低減を図っている。

一方、信頼性の向上としては、アベイラビリティの向上、ダウンタイムの短縮に重点を置いた。その結果、中央装置については、構成面での信頼性向上のため、主要機器の構成は二重化を原則とした。

構成面での考慮に加えて、専用OSできめ細かな障害処理を行なっており、システムダウンとなるのを回避している。また、システムダウンとなったときには、回復所要時間を短縮するため、自動回復、ワンタッチオペレーションなど、オペレータの介入を極力低減した。

端末装置も中央装置と同様に、単体機器の障害でシステムダウンとならないよう考慮した。具体的には、ポスト内に設置する入力装置は、複数台を同一ポストに設置するとともに、各入力装置は異なる制御装置に接続し、ポスト内の全入力装置が同時に障害を起こすことのないような方式とした。

株価表示装置は制御装置に予備機を設けることにより、プログラムによる切替えを可能にした。また、東証システムにおいては、オフライン機能を設け、フォールバックモードでの株価表示を可能とした。これはオンライン動作中に中央装置に障害が発生し、キー入力装置からの入力データが処理不可能になった場合に用いられる機能である。

すなわち、中央装置が停止していても、キー入力装置と株価表示装置とが正常な場合には、銘柄電子キーをオフライン用に差し替えて、約定値段を入力すれば中央装置を経由せず直接株価表示装置にデータが送られ、当該銘柄欄に現在値としてオフラインインジケータとともに表示される。このフォールバックモードでの株価表示では、各銘柄とも現在値だけ表示されて歩み、呼び値の表示は行なわない。

4.3 システムの構成

4.3.1 中央装置

東証、大証の両システムとも中央処理装置(CPU)は信頼性、処理能力など機能を強化した改造形のH-8500改(東証)、H-8250改(大証)をそれぞれ採用している。

4.3.2 端末装置

東証の立会場に設置してある端末装置には、ポスト内に株価の入力に用いるキー入力装置、及び株価や市況の問合せに用いる問合せタイプライタを設置し、壁面に銘柄ごとの株価を表示する株価表示装置が設置されている。また、大証においても同様に株価入力装置としてマークカード読取機(MCR)、中央装置からの情報(指令、及びエラー報告)を受信するメッセージプリンタがポスト内に設置され、壁面に株価表示装置が設置されている。

東証システムに採用した、キー入力装置、及び株価表示装置はこのシステム用として新しく開発した端末装置である。

図3、表1に東証キー入力装置とその仕様を、図4、表2

表1 東証キー入力装置仕様 電子キーにより銘柄を選択し、約定値段、呼び値、売買高などの情報を1,200BPSの通信回線を通して中央装置に送信する端末装置である。

項 目	仕 様
通 信 方 式	特定通信回線(D-5) 4線式単向方式
起 動 方 式	端末起動方式
通 信 速 度	1,200BPS
同 期 方 式	調歩同期方式
使 用 コード	JIS C 6220 7単位符号に準拠
誤 り 検 出	水平・垂直パリティチェック 調歩チェック
銘 柄 選 択	電子キー(銘柄対応)、及び選択キーによる。
設 定 銘 柄 数	最大24
キ	テンキー10、ファンクションキー17、 コントロールキー6
モ ニ タ 表 示	数字表示部7けた



図3 東証キー入力装置 立会場のポスト内に設置されており、電子キーによって銘柄を選択し、約定値段・呼び値・売買高を入力する端末装置である。

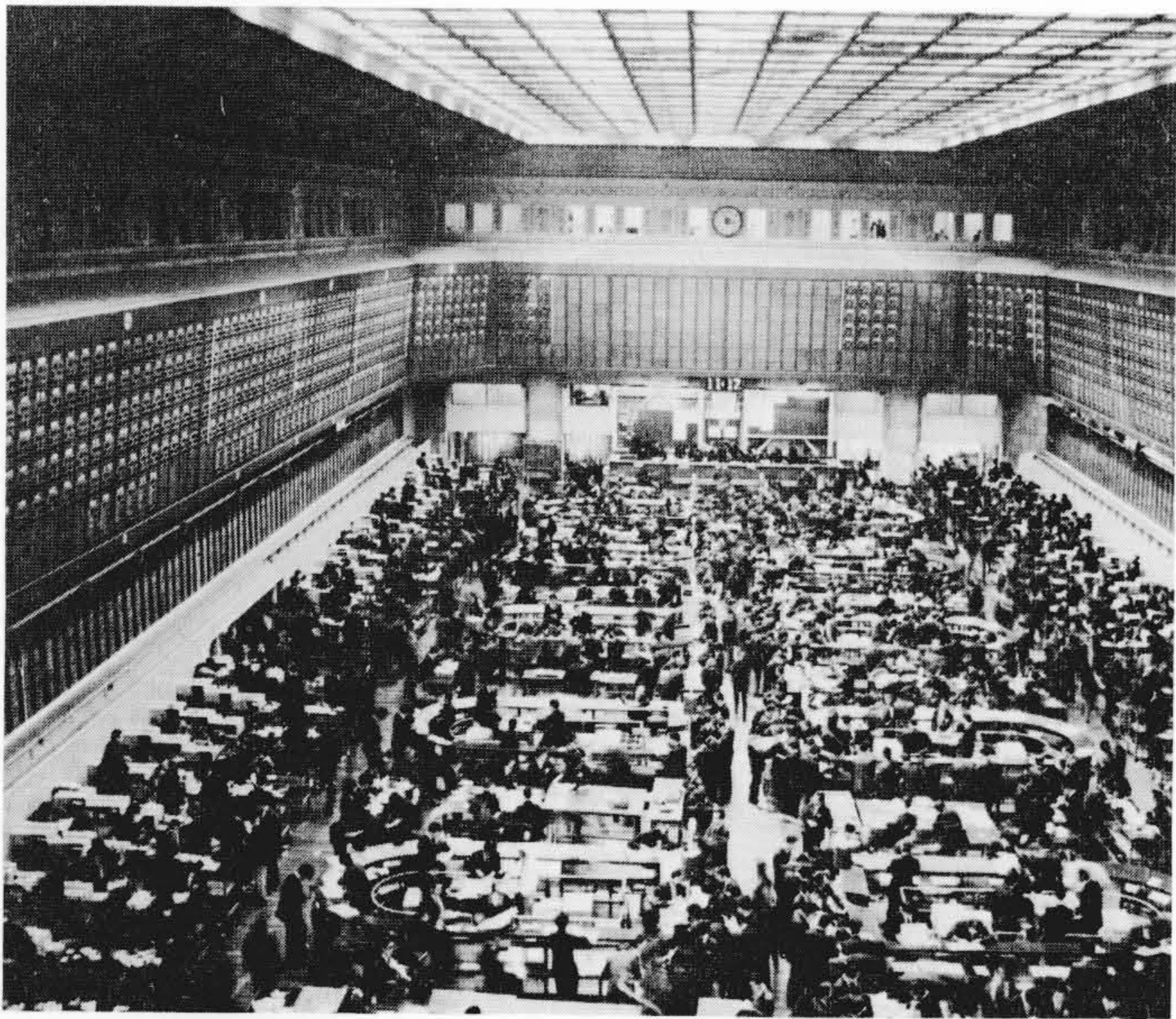


図4 東証株価表示装置 立会場の3面の壁に1,100銘柄分が実装され、各銘柄の株価を表示する。



図5 大証カード入力装置 立会場内の各ポストに設置されて、株価を入力するマークカード読取機である。

表2 東証株価表示装置仕様 磁気反転板ドットマトリックス方式による表示装置であり、2欄銘柄ユニットと5欄銘柄ユニットの2種類があり、中央装置から送られてくる株価情報を表示する端末装置である。

項 目	仕 様
通 信 方 式	特定通信回線(D-5) 4線式単向方式
起 動 方 式	中央起動方式
通 信 速 度	1,200BPS
同 期 方 式	調歩同期方式
使 用 コード	JIS C 6220 7単位符号に準拠
誤 り 検 出	水平・垂直パリティチェック 調歩チェック
表 示 素 子	磁気反転板ドットマトリックス(5×7)方式
表示駆動方式	X-Y方式
表示ユニット	2欄銘柄ユニット/5欄銘柄ユニット
表示駆動ユニット数	最大384ユニット/群
表 示 群 数	6群
予 備 方 式	表示制御、及び駆動部6系に対し予備1系

に東証株価表示装置とその仕様をそれぞれ示す。また、図5は、大証カード入力装置を示す。
なお、大証の株価表示装置は富士通株式会社製である。

5 QUICKシステム

5.1 概 要

QUICKシステムは、東京、大阪の2個所にコンピュータセンタを設置し、これらのセンタと東証、大証システム及び全国の証券会社の本支店、機関投資家などに設置してあるビデオディスプレイ端末装置(VDT-1)とを通信回線で接続している。
両証券取引所からの株価情報、日本経済新聞社からの財務情報、及び市況に関する経済ニュース、海外市況、経済ニュースなどが両センタのファイルに蓄えられ、全国に設置されている約3,250台(昭和50年2月現在)のVDT-1からの問合せにオンラインで情報サービスを行なっている。

VDT-1の設置台数は将来6,000台を超える見込みであり、その規模は我が国でも一、二を争うオンラインシステムである。

このシステムの稼動により、証券会社の営業マンは、従来株価情報を入手するのに使用していた短波放送、ファックス、電話などになり、卓上のVDT-1を用いることにより、操作盤のキーを押すだけで即時に希望する情報が得られるようになった。すなわち、証券会社にいながら証券取引所の立会場にいるのと全く同じ条件となることができ、また、以前では得られなかった各種の情報をも入手できるようになった。

5.2 システムの特徴

QUICKシステムは、座席予約システムやバンキングシステムなどに見られる端末装置から送信される情報により、中央側のファイルを更新するシステムとは異なり、中央側に蓄えられている情報をVDT-1を用いて照会する、いわゆるオンライン問合せシステムである。また、システムの性格も従来のオンラインシステムには見られない特異なものである。
例えば、端末接続数は全国で4,400台(将来は6,000台を超える見込み)という大規模なものであり、且つ平均応答時間は3秒以下であること、東証・大証システムからの株価の入力情報は単向通信方式であり、一方的に送信されてくる株価情報を連続してファイルに蓄えなければならないなどである。
また、システムの障害による停止は、その及ぼすところの社会的影響を考慮すれば、許されないといっても過言ではないであろう。

以上のようなことを前提としてシステム設計を行ない、次に挙げるような機能をもった特徴あるシステムを完成させることができた。

QUICKシステムの特徴

- (1) ロードシェア方式による処理能力、及び信頼性の向上
オンラインシステムでは従来より用いられているデュプレックス方式は採用せず、新たにロードシェア方式を開発した。この方式によれば、2台の処理装置が同時に稼動するところから、処理能力が向上し、接続可能端末数は倍増する。また、並列運転となるため片系の障害によるシステムのスイッチオーバーもなく、システムの信頼性が向上する。

すなわち、VDT-1は集線装置(以下、LCと略す)を介してロードシェア方式を採用した中央装置と接続しているため、問合せ情報はLCによりどちらか一方の処理装置に入力される。また、LCに閉塞機能をもたせることにより、中央装置片系の障害時には、プログラム又はオペレータによりその系の回線のキャリアをオフにすることによりLCでこれを検出し、障害の発生した側の回線を閉塞して、正常な回線にトラフィックを集中させることが可能となり、中央側の障害による端末側ダウンを回避している。

ロードシェア方式の採用により、VDT-1の平均応答時間は、ロードシェア運転時0.6秒、フォールバック運転時(片系障害)3秒以下とすることができた。

(2) 専用OSによるオーバーヘッドの低減と操作性の向上

ロードシェア方式のサポート、及び処理能力向上のためにこのシステム用として専用OSを開発した。また、システムの始動時やダウン回復時にオペレータの介入を極力低減し、操作性の向上を図った。

(3) プログラムの介入しないニュース サービス画面の自動更新機能

VDT-1には、問合せ機能に加え「ニュース」表示の機能がある。この機能は、オペレータが操作盤上の「ニュース」キーを1回打つと、一定時間ごと(約42秒)に中央に蓄えられているニュースが自動的に画面に表示されるものである。こ

表3 VDT-1(H-9905)仕様 9形ブラウン管を使用し、一画面128文字、データ転送速度1,200BPSのビデオディスプレイ端末装置である。

項 目	仕 様
通 信 方 式	特定通信回線(D-1) 4線式半二重方式
起 動 方 式	端末起動方式
通 信 速 度	1,200BPS
同 期 方 式	調歩同期方式
使 用 コード	JIS C 6220 7単位符号に準拠
誤 り 検 出	水平・垂直パリティチェック 調歩チェック
表 示 画 面	横180mm×縦135mm 9形ブラウン管
表 示 文 字 種	128種、及びエラーシンボルマーク1種
表 示 文 字 数	128(16字/行×8行)
表 示 文 字 字 体	7×9ドット マトリックス
表 示 文 字 の 大 き さ	横6.3mm×縦6.8mm
け ん 盤	データキー10、ファンクションキー14

表4 集線装置(H-L601-1)仕様 入回線最大32回線を出回線最大4回線に時分割スイッチにより接続する。

項 目	仕 様
通 信 方 式	特定通信回線(D-1) 4線式半二重方式
接 続 制 御 方 式	キャリアON/OFFによる接続/開放
通 信 速 度	1,200BPS
同 期 方 式	調歩同期方式
使 用 コード	JIS C 6220 7単位符号
入 回 線 数	最大32(端末側)
出 回 線 数	最大4(中央側)
接 続 スイッチ	時分割スイッチ
ビット再生	ビット再生中継機能あり



図6 H-9905ビデオディスプレイ装置 9形ブラウン管を使用したビデオディスプレイ装置で、だれにでも容易に操作できるように操作部は電子式卓上計算機並みに設計されている。

の処理には中央装置のチャネルのコマンドを利用し、オーバーヘッドの低減を図っている。

(4) だれにでも操作できる専用端末の採用

VDT-1はこのシステム用に新開発された専用端末でありだれにでも容易に操作できるように考慮され、操作部は電子式卓上計算機並みに設計されている(図6参照)。

(5) LCの採用による回線コストの低減

このシステムに使用されるVDT-1は、全国に4,400台が分散し、これに使用される通信回線を含めて相当規模の回線網を構成している。そこでこの回線を絞り、回線コストを下げるためLCを開発し採用した。

このLCの採用により、LC~中央間の回線ルートに対し多重化による冗長性をもたせ、回線網の信頼性を向上させるとともに、ロードシェア方式をとる中央装置への負荷をバランスさせることができ、処理能力の向上を図ることができた。

表3にVDT-1(H-9905)の、表4にLCの仕様をそれぞれ示す。

6 結 言

以上、証券市場情報システムについてその概要を述べた。このシステムは、我が国における証券業務機械化の第一歩を印すトータルシステムであり、従来の我が国におけるオンラインシステムの中においても一、二を争う大規模なシステムである。

QUICKシステムにおいては、更に端末装置の増設が計画されており、今後の発展は図り知れないものがある。

このような極めて公共性の高いシステムの開発に当たり、その及ぼす社会的影響を考慮して、機器の信頼性、及び処理能力の検討を十分に行ない、これらをシステム設計に反映させた。

終わりに、このシステムの開発に際し種々御指導、御助力をいただいた、東京大学宇宙航空研究所 工学博士穂坂 衛教授、東京証券取引所総務部武田部長(前システム管理室室長)、システム管理室大谷室長及び飯田課長、大阪証券取引所の沢田常任理事、秘書室システム管理課尼子課長、並びに株式会社市況情報センターの取締役企画部赤司部長及びシステム運用部吉川部長をはじめ、その他の関係各位に対し深く感謝の意を表わす次第である。