

解説

市場情報伝達システム*

金刺治利**

1. はじめに

東京証券取引所（以下「東証」という。）は、昭和49年9月24日から、市場情報伝達システム（以下「東証システム」という。）を稼動している。

東証システムは、従来、証券会社や報道機関を通じて、短波放送、ファックス、電話等により行われていた東証市場情報の伝達手段を改善・充実するもので、東証売買立会場での時々刻々の市場情報を、電算機を利用して全国各地の証券会社店頭等に即時に伝達し、広く証券投資者に最新の売買取引状況を周知させ、的確な投資判断資料を提供することによって、証券の公正な価格形成と円滑な流通を促進し、あわせて証券流通市場のいっそう適切な管理運営を行おうとするものである。

このような公共的性格を有するシステムの開発にあたっては、優れた処理能力を確保するとともに、障害時における国民経済的・社会的影響を考慮し、無停止を目標とした高度の信頼性を有するシステムの構築に特に意を用いているが、稼動以来3年を迎える今日までシステムは極めて順調に運転を続けており、また、この間、端末利用者も逐次増加して、現在全国証券会社店舗の大部分においてこの出力情報が利用されるに至っている。

なお、東証システムは、東証が、証券業務近代化の一環として昭和42年に構想し、証券業界の関係各委員会における7年有余の検討と、(株)日立製作所、国際電気(株)技術陣の研究・努力によって完成したものである。

2. システムの仕組み

2.1 システムの概要

東証システムは、売買立会場において発生・変化す

る各上場銘柄の約定値段、気配、売買高等の市場データを、東証市場係員がその都度各取引ポストに設置したキイ入力装置から入力し、売買立会場内の株価表示装置（以下「立会場表示装置」という。）、証券会社の店頭で利用する株価通報テレビ装置（以下「通報テレビ」という。）、ポストプリンタ等に出力するとともに、問い合わせ端末装置により応答サービス等を行う情報サービス企業、新聞通信社等にもこの市場情報を提供するものであり、その概要は、図-1のとおりである。

また、中央処理機構に蓄えられた各種市場データは機に応じ、又は、売買立会い終了後、売買管理関係諸表、統計関係諸表等として出力し、東証内外の業務の利用に供している。

2.2 機械処理の対象業務

東証システムの対象業務は、東証上場有価証券の売買取引に関するものであり、その主な処理内容は、次のとおりである。

(1) オンライン・リアルタイム業務

- (a) キイ入力装置からの市場データの入力処理
- (b) 立会場表示装置への情報の出力処理
- (c) 通報テレビへの情報の出力処理
- (d) 2,400 BPS (新聞通信社等用) 回線への情報の出力処理

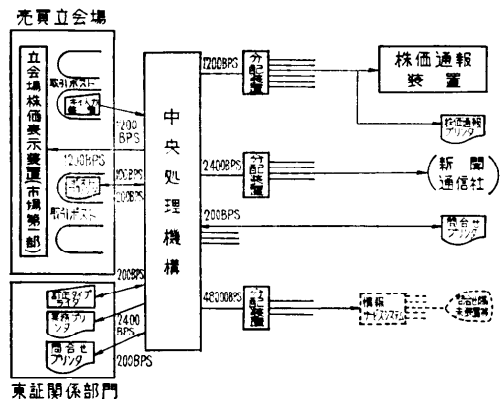


図-1 市場情報伝達システム概念図

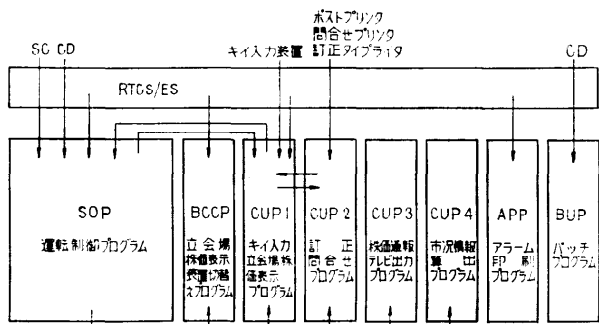
* Tokyo Stock Exchange Market Information System by Harutoshi KANEZASHI(EDP System Department, Tokyo Stock Exchange)
 ** 東京証券取引所システム管理室

- (e) 48kBPS (情報サービス企業用) 回線への情報の出力処理
- (f) ポストプリンタ・問い合わせプリンタからの問い合わせ応答処理
- (g) 訂正タイプライタからの入力情報の訂正処理
- (2) オンライン・バッチ業務
 - (a) 株価通報プリンタへの情報の出力
 - (b) 各種市況情報(株価指数等)の算出処理
 - (c) 業務プリンタへの諸表の出力
 - (d) システムのサポート処理
- (3) オフライン業務 (省略)

2.3 中央処理機構

東証システムの中央処理機構は、(株)日立製作所の HITAC-8500 改造型 2 セット、周辺装置、通信制御装置等から構成されている。(図-2)

HITAC-8500改造型は、東証の売買高 10 億株、上場銘柄数 2,000 銘柄 (4,000 銘柄まで拡張可能) の水準における取り扱いデータ量 (入力件数 67,000/日) を円滑に処理することを目標として、標準型 HITAC-8500 に種々の改造を加えたものであり、サイクルタイム 970 ns、アクセスタイム 455 ns の処理速度であるが、記憶容量を標準の 524kB から 1 MB まで増設でき、また、Firm-ware 機構の取付けを可能にしたことから処理能力が向上している。また、Memory-Share, 1 bit-memory-error 自動訂正, Read-Protect, 無番地記憶部の Read-Write 命令等の諸機能を同機に付加して信頼性の向上をはかっている。



(注) SC:システム・コントロー
 CD:コントロー・ディスプレイ
 RTCS/ES:Real Time Control System Executive Supervisor
 SOP: System Operation Program
 BCCP: Board Change Control Program
 CUP: Communication User Program
 APP: Alarm Print Program
 BUP: Batch User Program

図-3 プログラム構造図

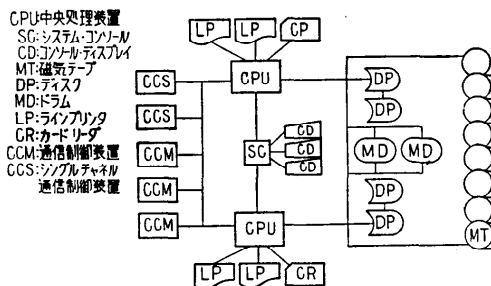


図-2 中央処理機構構成図

オペレーティングシステムは、オーバーヘッドを極力少なくするために、走行ステップ数の削減及び頻繁に使用される部分の Firm-ware 化がはかられている。東証専用のシステムプログラム—RTCS/ES (Real Time Control System/Executive Supervisor) を開発・使用するとともに、マルチ CUP (Communication User's Program) 構造による重要業務の優先処理を行うことによって、優れた処理能力と安定性を保持するオンライン・システムを実現している。(図-3)

一方、中央処理機構では、単体機器の障害によるシステムダウンを回避すること、また、システムダウンしたときにその回復所要時間を最小にすることを目標に、主要機器の構成をすべて二重化するとともに、一時的な障害によりシステムダウンしたとき回復操作にできる限り人手を介在させないこととした。

その主な点と特徴は、次のとおりである。

- ① 中央処理装置 (以下「CPU」という。) は Duplex 方式とし、現用 CPU に障害を生じた場合には、まず自系自動回復を実行し、不能のときは、オペレータによる回復操作で Stand-by している予備 CPU に切り替えるようにしている。
- ② 通信制御装置 (以下「CCM」という。) は、現用 2 台に対し共通の予備 1 台を配し、現用 CCM 障害時にはバックアップできるようにし、また、オンライン業務の主要部分を現用 2 台のうち 1 台に集中し、CCM の障害時にこれを運用で優先的に扱うことによって、現用 2 台がダウンした場合でも予備機で主要業務を続行できるようにしている。
- ③ システムのファイルには、磁気ドラム (2 台)、磁気テープ (8 台) を配している。これらのファイルへのアクセスルートはすべ

て二重化して、1台の制御装置が障害となっても、正常な制御装置を用いた片系でのアクセスにより処理続行を可能にし、処理時間が多少長くなってもシステムの全機能を満足できるように配慮している。また、各銘柄の市場データが記録される銘柄ファイル（磁気ドラム）も二重化し、ファイルの異常によるデータの喪失を防ぐとともに、システムダウンとならずに処理の続行ができるようにしている。

- ④ 磁気ディスク（4台）は、SYSRES (System-Residence) に使用しており、IPL (Initial-Program-Loader) 時に障害が発生したときはシステム停止となるが、オンライン運転中の障害の場合はオンライン処理を続行し、売買立会い終了時に予備の SYSRES に切り替えることとしている。
- ⑤ 一時的な障害によりシステムダウンとなったときに、その回復時間の短縮と誤操作を防止するため、オペレータを介入させずシステムを回復できるよう自系自動回復機能を設けている。また、自動回復処理が不可能な場合、又は、プログラムで障害を検出できずオペレータが検知した場合は、システム・コンソール（以下「SC」という。）上のボタン（「他系回復」）を押すことによって回復処理が実行できるようにしている。
- ⑥ オペレータは、システムの運転の開始・終了はもとより、特にダウン時には、その原因の判別・回復処理等複雑な操作を速やかに行う必要があり、この際生じやすい誤操作を防止するために専用の SC を設置している。この SC により諸操作をワンタッチ・オペレーションでき、障害発生時には、その障害種別、障害箇所が表示されて、自系自動回復できなかったときの構成の切り替え、ダウン回復処理を自動的に連続して実行できるようにしている。

3. データの入力

3.1 入力方法

東証の市場係員が、売買取引監視のかたわら、約定値段、気配等の市場データをその発生・変化の都度、才取会員から報告を受け、各取引ポスト内に設置されたキイ入力装置（写真-1）から操作盤の銘柄電子キイ及びファンクションキイの組み合わせ操作で入力する。なお、入力方式については、マークカードなど種々の方式も検討したが、入力データが多量であること、

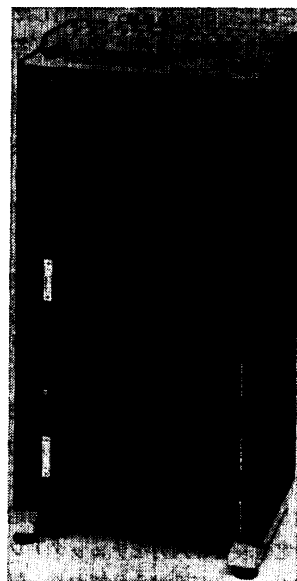


写真-1 キイ入力装置

入力データ量が売買取引の活発な銘柄に、またそれが時間的に集中すること、各種入力端末の入力実験結果から入力ミスが他の方式に比べ少ないことなどに注目し、キイ入力方式を採用した。

3.2 入力データ

入力データの種類およびその内容は、次のとおりである。

- (a) 約定値段
各売買取引の約定値段
- (b) 気配
対当する呼び値により売買を成立させうる最も低い売呼び値及び最も高い買呼び値
- (c) 特別気配・成行き気配
特殊な呼び値（東証が価格の継続性維持の観点から適正と認める範囲外の呼び値）
- (d) 売 買 高
所定時刻までの銘柄別売買高及び市場別総売買高概算
- (e) そ の 他
売買の中断、いわゆる板寄せ、外国株にかかる外国相場（本国値を円換算）、売買取引の停止又はその解除の情報

3.3 キイ入力装置

キイ入力装置は、多量の市場データを簡単な操作で円滑に入力できるよう設計されており、東証が（株）

日立製作所との共同研究によって開発したものである。現在売買立会場内に134台（各取引ポストに6台～8台）設置されている。1台のキー入力装置には、24銘柄の銘柄電子キー・セットポジションがあり、銘柄電子キーの差し換えによって必要な銘柄をセットでき、また、他のキー入力装置からも入力することができる。

入力操作は、銘柄選択キー（後押し優先）を押したあと、入力するデータの種類に応じて、操作盤（図-4）上の18個のファンクションキー（すべてノンロック・ランプ付）及び2個の特殊キーの組み合わせ操作（約30種）とテンキー操作（数字モニターで入力数字を確認する。）のあと送信キーを押すことによって行う。入力データに対しては、制限値幅を超える約定値段、気配を超える約定値段等の入力をチェックアウトするなど各種の論理チェックが設けられており、誤謬データの入力防止に十分な対策を講じている。

端末制御装置は、12台が設置されており、1端末あたり最大16台のキー入力装置を制御できる。また、回線、端末制御装置の障害により同一取引ポスト内のキー入力装置が全数使用できなくなるような事態を避けるため、同一ポスト内のキー入力装置は、各々異なる複数台の端末制御装置に接続している。

4. 情報の出力

4.1 立会場表示装置

立会場表示装置は、市場第一部売買立会場に設置され、従来の手書き黒板に替えて、各銘柄の約定値段、気配等がその入力のつど各銘柄ユニット（写真-2）に表示されるものである。

銘柄ユニットには、約定値段欄が、現在値・その直近の約定値段の2欄のもの（以下「2欄装置」という。）と現在値・その直近の約定値段4件のもの（以下「5欄装置」という。）の2種類（図-5）あり、2欄装置は、市場第一部上場銘柄（1,120銘柄分）について設置し、5欄装置は、そのうち売買の活発な160銘柄について設置している。

各銘柄ユニットに自動表示される項目は、約定値段、始め値符号、終り値符号、前日終り値、午後立会い終り値、気配、気配省略符号、特別気配、成行き気配、売買中断符号、いわゆる板寄せ符号、売買取引停止符号及び表示値段の訂正・取消符号である。

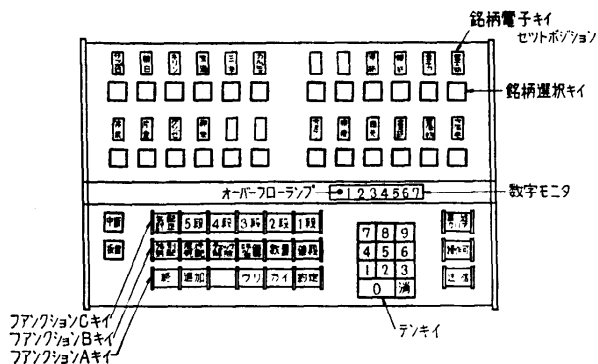


図-4 キー入出力装置操作盤面図

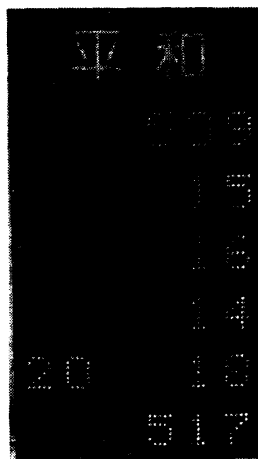


写真-2 銘柄ユニット

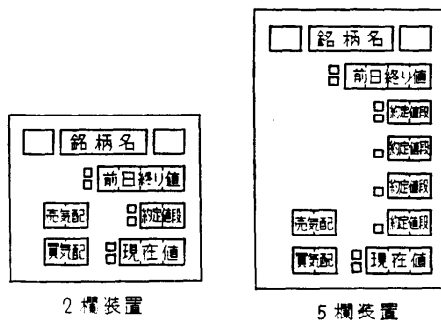


図-5 銘柄ユニットフォーマット

表示文字（縦7cm，横5cm）は7×5ドット・マトリックスの表示素子（磁気円盤）の反転によって17種類の数字・記号を構成する「ドット反転式表示器」で Ferranti-Packard Ltd. (カナダ) の製品であるが、表示装置についても、種々の表示器について表示実験

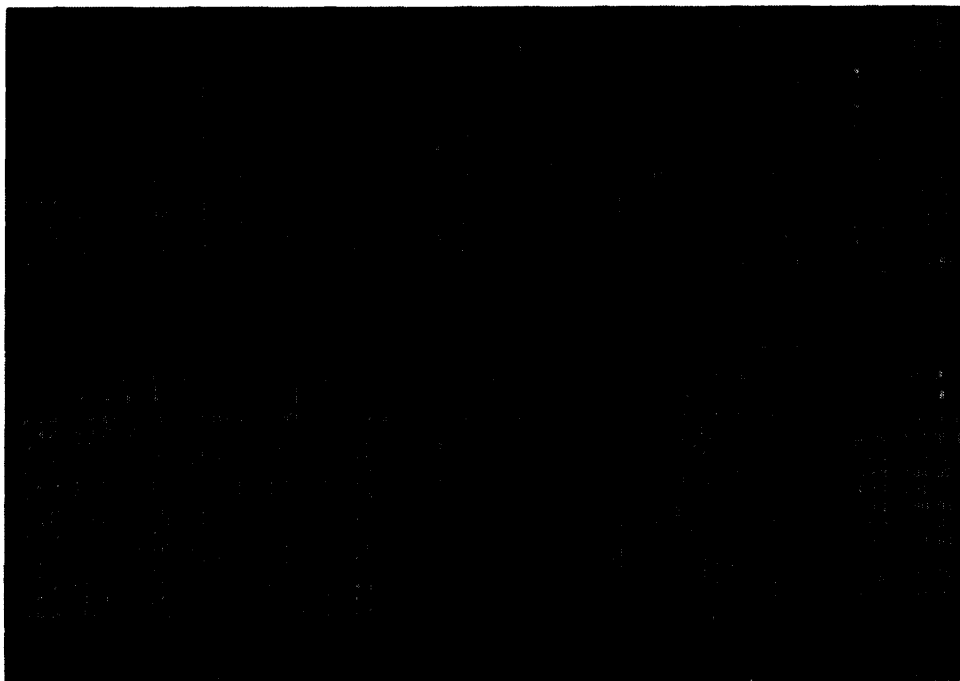


写真-3 株価通報テレビ装置

を行い、見易さ、消費電力、表示速度、実用実績等から同器を採用したものである。このほか、同器は、瞬間停電時でも表示情報が保持されるとともに、文字を構成する 35 ビットのひとつが故障しても、他の文字に化けることのない冗長性をもっている。

立会場表示装置は、表示部全体を 6 群に分割し、個別に制御しているが、中央処理装置とは各群ごとに独立して通信回線で接続されている。ひとつの系が障害になった場合約 200 銘柄が表示不能となるので、その対策として予備系が設けてあるが、その切り替えは、中央処理装置から各制御駆動系の状態を監視していて、異常を検知したとき自動的に予備系に切り替えを行う方式を採っている。

また、中央処理機構が停止した場合でも、売買立会場で売買取引は続行する必要があるため、端末制御装置にはオフライン用銘柄電子キーにより中央処理機構を経由せず表示できる機能を備えており、各銘柄ユニットの前日終り値欄に所定のインジケータを付したうえで現在値が表示されるようになっている。

なお、東証の売買立会場に設置されている同器は、文字数 17,600 文字、インジケータ数 8,160 個、(総ドット数 689,440 個)で、設置規模としては世界一で

あるが、今日まで格別の事故もなく、売買立会場関係者等から好評を得ている。

4.2 通報テレビ

通報テレビ(写真-3)は、東証が、全国各地の証券会社店頭等へ市場情報を直接伝達する方式として、国際電気(株)と共同開発したものである。

その設計にあたっては、証券会社店頭の従来の手書きボードの代替として、一覧性を具備していること、できるだけ低廉な費用でリアルタイム情報を受信できることなどを前提とし、また、その回線設計では、回線の経済的利用を高めるため、通信方式を単向通信とし、拠点に分配装置を設置するなど市場情報の広域流布のための配慮を加えた。

なお、分配装置には、データの品質を維持するため伝送波形歪の整形送出機能を付加するとともに、主要部分を二重系として障害時には自動的に予備系に切り替えできるようにしている。

通報テレビは、受信を希望する証券会社等に設置され、中央処理機構から数段の分配装置を介して 1,200 BPS 回線を通じて送信される四本値(始め値・高値・安値・現在値・前日比較)が 23 インチ白黒テレビブラウン管数台で構成する画面に表示され、売買立会場

での情報の変化に応じて表示内容が更新されるものである。

同装置の基本画面構成には、16画面、12画面、8画面、6画面及び4画面の5種類があり、一画面あたりの表示銘柄についても、32銘柄及び24銘柄の2種類があり、その組み合わせ種類によって表示できる銘柄数は、128銘柄ないし512銘柄である。

受信側では、店頭スペース等に適合する構成種類を選び、中央処理機構から送信される通報テレビ銘柄(東証が上場銘柄のうちから売買高、値付回数等を勘案して選定する960銘柄)から任意に表示銘柄を選択することができる。(52年4月末現在、証券会社店頭における平均表示銘柄数は、約300銘柄である。)また、出力情報については、所定の定時バックアップ情報を送出してデータの補正を行うとともに、端末側の停電、回線障害等が生じた場合には、要求に応じて臨時にバックアップ情報を送出している。

また、オプションとして、株価通報プリンタがあるが、同装置からは、売買立会い終了後、全上場銘柄の四本値、売買高及び市況情報(株価指数等)がプリントアウトされる。

通報テレビにかかる回線網は、東証が電電公社から他人使用の条件で特定通信回線(D-1回線)を借用し、局分岐装置及び自営の分配装置を介在させて構成している。

そのネットワークは、図-6のとおりである。昭和52年4月現在における分配装置の設置台数は、39都市62台、局分岐213箇所であり、回線距離の総延長は、約10,000kmに達している。

なお、本回線網に(株)市況情報センター(以下「QUICK」という。)のサービスによるQUICKボード(プラズマ方式、ドット反転方式等による一覽性株価表示装置)の接続を認めている。

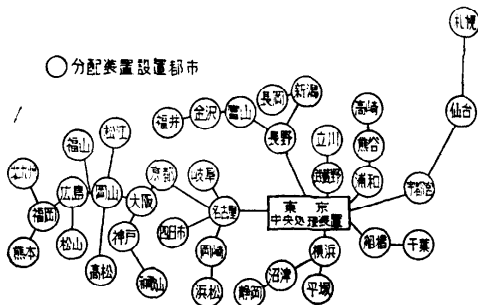


図-6 通信幹線網・分配装置設置場所

表-1 株価通報テレビ・QUICKボード設置台数(推移)

	株価通報テレビ				QUICKボード				合計
	証券会社		その他		証券会社		その他		
	東証 会員	非会員	台	計	東証 会員	非会員	台	計	
49/9	151	83	9	243	1	1	11	11	244
50/9	385	109	10	504	157	4	5	166	670
51/9	579	129	11	719	281	4	5	290	1,009
52/4	695	147	11	853	334	5	5	344	1,197

通報テレビ、QUICKボードの設置状況(昭和52年4月現在)は、表-1のとおりであるが、全国証券会社店舗数(1,809店)の63.9%にあたる1,156店舗が設置している。

4.3 2,400BPS回線への出力

2,400BPS回線への出力は、東証全上場銘柄の市場データを、入力都度、高速通信回線(D-7規格)を通じて単向通信方式で伝送するものである。

主な出力内容は、約定値段(4本値単位)、売買高及びその訂正情報であり、売買立会い終了後には、これらのバックアップ情報を送出するとともに、市況情報(株価指数等)も出力している。

この出力情報は、共同通信社、時事通信社及び日本短波放送の電算機システムへ伝送され、新聞用原稿、放送用原稿等に利用されている。

4.4 48kBPS回線への出力

48kBPS回線への出力は、情報サービス企業のコンピュータシステムに対し市場データを提供するために特に設けたもので、入力装置から入力するすべてのデータを、入力都度、超高速通信回線を通じて単向通信方式で伝送するものである。

この出力情報は、複数の情報サービス企業に伝送されるようになっているが、現在のところQUICK1社である。

QUICKでは、この出力データを受け、これに同社が収集した企業データ、海外市況データ、経済ニュース等を加え、これらの情報を、小型CRTディスプレイ装置(以下「VD-I」という。)による問い合わせ応答サービスを行うとともに、同社全額出資の(株)キュー・エヌ通信社の電算システム(以下「QNシステム」という。)にQUICKのシステムのファイル上の情報を定時に転送し、QNシステムでは、新聞社の活字鋳造機用電文に編集・加工のうえ新聞社各社へ配信している。

なお、VD-Iは、昭和52年4月末現在、4,931台設置されており、その設置先も証券会社、銀行、生保

損保、投信会社、一般事業会社、新聞社等広範にわたり、特に証券会社における普及は著しく、全国証券会社店舗(1,809店舗)の94.5%を占める1,710店舗において4,688台(設置総数の95.1%、1店舗あたり2.7台)が利用されている。また、その問い合わせ件数は、最高時1日500万件にも及んでいる。

4.5 ポストプリンタ・問い合わせプリンタ

ポストプリンタは、売買立会場各取引ポスト内に設置され、市場業務の便宜のために、種々の情報を随時問い合わせに応じてハードコピーで応答するものである。

応答情報には、四本値、気配、約定値段推移(歩み)株価指数、平均利回り等16種がある。また、問い合わせプリンタは、各地取引所及び東証内の関係部門に設置され、ポストプリンタと同様の情報が問い合わせ

応答されるものである。

5. おわりに

以上が証券業務の近代化を狙いとした東証システムの概観である。

東証システムは、稼動以来、当初目標とした無停止運転を続け、わが国オンライン・システムにおいて他に類例のない運用実績を達成することができたが、東証は、今後ともこのシステムが、所期の目的どおり機能し、市場情報を投資家に正確・迅速かつ公平に伝達して、投資家の投資判断に役立つとともに、市場の公正な価格形成と円滑な流通の確保に資するよう、その運営に万全を期したいと考えている。

(昭和52年6月8日受付)