
資 料

ポートコンピュータへの一観点

三 木 楯 彦 (神戸商船大学)

目 次

1. はじめに
2. システムの基本条件
3. システム設計上の留意点
4. トータルシステムへの道程
5. 予想される効果
6. 投資について
7. 結 び

1. は じ め に

新しい輸送形態に伴い、港湾の整備は休みなく続けられているが、今日の港湾における情報伝達ないしは処理の方式をみると、その多くは旧態依然とした人海作戦に頼っており現在の発達した電子計算機や情報技術とかけ離れている。船会社、倉庫業界、商社関係など多くの会社は個々にコンピュータを導入して事務処理を中心とした電算化をおし進めているが、船社、商社などの個別単位の機械化でなく総合的な港湾管理を最終目標とした機械化をもって港湾関連情報の一切を一括処理して、より大きい効果をあげようという構想はいまだ緒についたばかりの感がある。

神戸市港湾局では昭和46年8月下旬から9月下旬にかけて神戸港に入港した外航船19隻について、船舶動静を中心とする官公庁と関係者間の情報伝達網の現状を調査した。筆者らはその解析を行ないその結果は既に同港湾局から報告書として公表されている⁽¹⁾。本学会関西部会でも既にその概要を述べる機会を与えて戴いたのでその詳細を重複することを避けるが、今後のポートコンピュータの導入への対策を進めていく上での研究の方向性についての筆者らの観点を述べたいと思う。

さて上の現状調査をふりかえってみると、制約条件の少ない理想の状況に近いシステムを考えることは比較的容易だが、さまざまな問題をかかえているとはいえ港湾の現行業務の中で培われた経験と習慣から成る周到な秩序の中に持ちこむことのできる具体的に採用、実施しうるコンピュータシステムを設計するためには理想の線からいかに多くの面で後退しなければならないかを学びつつある。

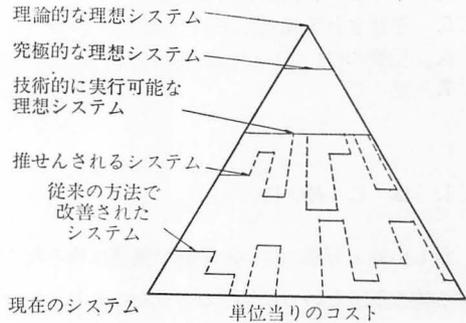
センタに情報処理装置を、参加会社には端末装置を設置してこの間をデータ通信回線で結んでオンラインシステムで構成し、各業務の正確かつ迅速な処理を行ない、港湾施設の有効利用、運用の効率化をはかるとともに参加会社に対するサービス向上に寄与することをここでは「理想システム」の定義としておこう。この理想システムの問題はナドラー⁽²⁾に由来するものである。

ところが電子計算機による港湾情報システムはそれが仮りにデータバンクを狙うだけのものとしても、完成して実用に供されるまでにはいくつかの設計手順を踏まなければならない。そのシステムの規模にもよるが、一応システムと名のつくものを完成させるのに要する時間は構想をたてた段階から、少なくとも2年はかかるといわれる。シアトル港の「移輸

入貨物システム」も2年の歳月を要したという。設計が当初の計画どおりに円滑に進行することは稀であって、しかもその具体的に最適な設計方法もまだ分からないから、常に設計手順や工程管理上の調整を必要とする。残念ながらこの種のシステム設計は結局地道で忍耐強く積みあげてゆくほかはない。

さらにもう一つの問題がある。港湾には行政上の必要から多数の官公庁があり、他方、多種多様の業界の層があることから、港湾業務の能率化あるいは合理化という言葉はそれぞれの立場によってさまざまな意味に用いられる。

今日の都市問題や教育問題がそうであるように、港湾はある場合には対立するいくつかの目的を抱えているので、例えば、クイックデスパッチという単一の目的向きの



第1図 理想システムの図

システムを設計するならば不都合が生じる。1国の交通体系の中に占める適切な海運のウェイトに見合う港湾の配置と規模、地域の開発計画と見合った港湾の規模と性格などのようにシステム境界を変化させることによって目標は変動する。価値観の多様性によるばかりでなく目標は時間的にも変化するダイナミックなものである。さらに定量化の困難性もあって、しかも重要な要素が定量化できるとは限らず、無理な定量化をすればその指標のみに注意が集中される危険がある（公害問題における ppm や phon など）。

目標方針を明確にし、システムとしての好ましい「ものさし」（管理尺度）を確立することは重要であるが*、複数目的のいずれを優先するか、優先された目的の実現を共同意思（集团的欲求）として進めることは一般に難しい。そこで、できるだけ多くの代替案をつくり、その中から選択する方法がよく採られる。

注 筆者らは引用文献(1)において空白時間（ロスタイム）という尺度を提唱した。

2. システムの基本条件

コンピュータを中核とした情報処理が高度に進展していく時代にあつて、コンピュータから提供されるサービスをいかに有効に最大限に利用できるシステムを作るかという点がここでは中心的な課題となる。

システムの使いやすさ、信頼性、経済性はおよそすべての計算機システムに不可欠な要件であるが、港湾活動はとりわけ関連企業との情報の交流や外部情報の収集がそのルーチン作業に必要で、企業を越えた情報の処理機能を援助するデータバンクの性格が港湾情報システムに欠かせない。

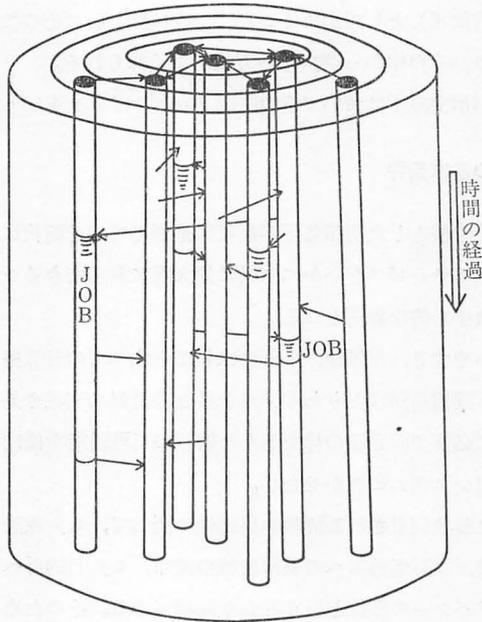
データバンクは蓄積利用される情報の秘密性に関して、a) 故意または過失による誤った情報の蓄積、b) 部外者への蓄積情報の流布、c) 目的外への利用、など企業レベルでのプライバシーの維持という厄介な問題がある。そのために例えばファイルを利用できる企業や官公庁の範囲までといった制限を設けることなどを考えなくてはならない。

トータルシステムとして重要なことは上記のほか、総合性（各業務は港湾業務全体からみてバランスのとれたものか）、自主性（港湾管理者の設計意志が十分反映されているか）、弾力性（港湾の業務処理の変更要求に対して短期間に対応できるか）、拡張性（将来の港湾業務量増大に対しての考慮）が設計段階で考慮されなくてはならな

いのはいうまでもない。

3. システム設計上の留意点

よく知られたワークデザインの手順にしたがえば、設計の手順はまず情報システムの機能、目的の追求から始まる。一般にその機能を、それより高いレベルの管理システムの立場からきめることが多いので、設計の初期の段階では理想システムが最も重要な概念となる。しかるのち、データ収集を行なって、できるだけ多くの実行可能な代替策を創造し、その中から最適のものを選ぶ方法がとられる。ここで「データ収集」



第2図

は次のような手順で行われる。

港湾における諸手続作業は関係する事業者が多く、多種多様の情報が交錯している。港湾に現存する情報を収集し、いつどこでどんな形の情報が発生し、それを誰がどういう目的でいつ使用しているかを知ることが、港湾情報処理ないしは管理システムの設計に先立って不可欠である。この種のしごとは地味なものであるが多数の人手を要する容易ならぬ問題である。

一見非定型、非繰返的であると考えられる港湾情報の人手による処理方をさらに細分した単位、要素作業の組み合わせの変化（パリエーション）として捕える。情報の授受に関してよりよい方式を見つけるために個々の要素作業の目的を追求する必要がある。粗い設計段階で仮定したり不明のままにした部分を明確にすることができるばかりでなく、作業手順の標準化により、ある種の同じ機能をもつ作業手続がいく通りもあるというシステム化のため不都合をなくすのである（手順は複雑であっても定型化しておればよい）。

これは各事業所内の業務分析としてではなく情報の授受を通しての外部とのかかわりに注目して検討する所に価値がある。例えば、ある種の情報の授受に関連して生じる業務を廃止または軽減することは不可能か。

- (1) その業務が必要な理由、目的は？
- (2) 業務に変更は許されないのか、それはなぜか？
- (3) その業務をやめたらどうなるか？
- (4) 別の方法で業務廃止による問題点が解消できないか。管理的、技術的に不可能か。

などを再検討してみるのである。オンラインシステムを想定する限り、オンラインターミナルを通じて受取ったり、また、そこから送られる情報を処理し、データベースの中に編成するためのドライバーないしはオペレーティングシステム（OS）がシステムの中心的役割を持つ。その意味で要素作業の分解は実はシステム化のために極めて重要なしごとである。

先述のとおり理想システムはオンラインによるものであるが、費用・効果的に見てオンラインの水準の選択にはかなりの自由度がある。神戸市港湾局が昭和45年に港湾情報ネットワークの必要性に対する意向を業界あてにアンケート調査を行なっているが、235社中165社（83%）がその必要性を認めている。理由として「情報が容易にえ

られる」,「政策決定,計画立案に便利」などが掲げられていて,当面の要求としてデータバンク機能が強調されているように見える。データバンクの考え方は港湾における経営管理技術の進歩と情報へのニーズの増大によりますます重要になっていくものと思われる。しかも大多数の企業はそのプランニングのために官公庁に対して多くの情報需要を持っている。したがって各官公庁の対外情報サービスを行なうデータバンク機能の開発が強く望まれる理由がここにある。

仮りにオンラインリアルタイムを想定したデータバンクを形成しようとする

- ① 大型コンピュータのほかに通信回線・端末機,さらに大容量のディスク,磁気ドラムなどのランダムアクセスの補助記憶装置が必要であり,経費は非常に高くなる。しかし
- ② 港湾情報システムの場合最も重視すべきは利用者へのよりよいサービスである。
- ③ リアルタイムシステムを使うことによって施設や労働者の利用度を改善することができる。たとえこの改善率が例えば1~2%としても1年間に船社をはじめ,その他の企業に数億円の利益をもたらすことも可能であろう。

データバンクの機能のネットワーク構成に大きく影響する部分は情報の収集,検索配布の一連の業務であるが,情報を蓄積するデータベースの場所をどのように設置するかは大きな問題である。神戸港の例で現状のネットワーク(第3図)から各船社,市港湾局,東洋信号通信社(主として船舶通過報,動静通報を業務とする会社)が情報の授受に関して中心的な役割を果たしている。

情報の収集について,情報の即時の更新を必要とする場合はオンラインでの収集が必要であるが,とくに最新性を必要としない場合(たとえば1日遅れの情報でもよい場合)は,計算機の効率からいってリアルタイムの更新を避ける方が有利で,システム開発も容易であるといわれる。しかし情報の収集はその発生点,発生時点でシステムに投入するのがふつうである。(蓄積情報の一括更新)。

情報の検索および配布についても一部リアルタイムで,残りはセンタ負荷の少ない時点を選んで配布する策もある。昭和46年夏に神戸港で行われた現状調査では,文書情報でも指令情報(アクション情報)でもない多数の間合せ(本船のスケジュールや入港予定日時,動静,荷役進行状況,Bookingやcargo along sideに関連したものが多し)が多数あることからデータバンクに対するインクワイアリ・サービスに興味

がひかれる。おりこみの図は情報伝達の実例を示す。港湾情報の場合、そのサービスをオンラインにのせると経済的に不利であり、実現性のうすいものになる。他方では現在各船社から発行されている「本船スケジュール表」、海貨組合発行の「セイリング・スケジュール」、貿易業界からの「貿易資料情報」といった配布資料に相当する情報については、顧客からの要求がなくても自動的に情報を配布するサービスを行うことも容易である。

4. トータルシステムへの道程

大量の貨物を円滑に処理するために港湾施設の整備拡充、荷役技術の革新に並行して、上述したような港湾業務のシステム化を段階的に進めていくのが得策のようである。例えば、

第1段階（データバンクとしての機能）

この段階では個々の業務間での有機的な関係をはかる。すなわち

(1) 船舶関係

本船の入港出港業務*、バース指定、本船の的確な動静*、入港料等諸料金の計算業務*

(2) 施設関係

上屋倉庫のスペース状況の問合せサービス*、到着貨物の在庫管理業務*、引渡し手続き(トランスファーマニフェストの作成等)、はしけの需給、配船状況など。

(3) 貨物関係

貨物流動状況*、コンテナ小口貨物の混載業務など。

(4) 荷役関係

労働力の需給*、ふ頭作業計画*、沿岸・船内およびはしけ荷役のコントロール、各種荷役作業の進行状況*、各船ごとの荷役開始日時および終了予定日時など。

(5) 通関関係

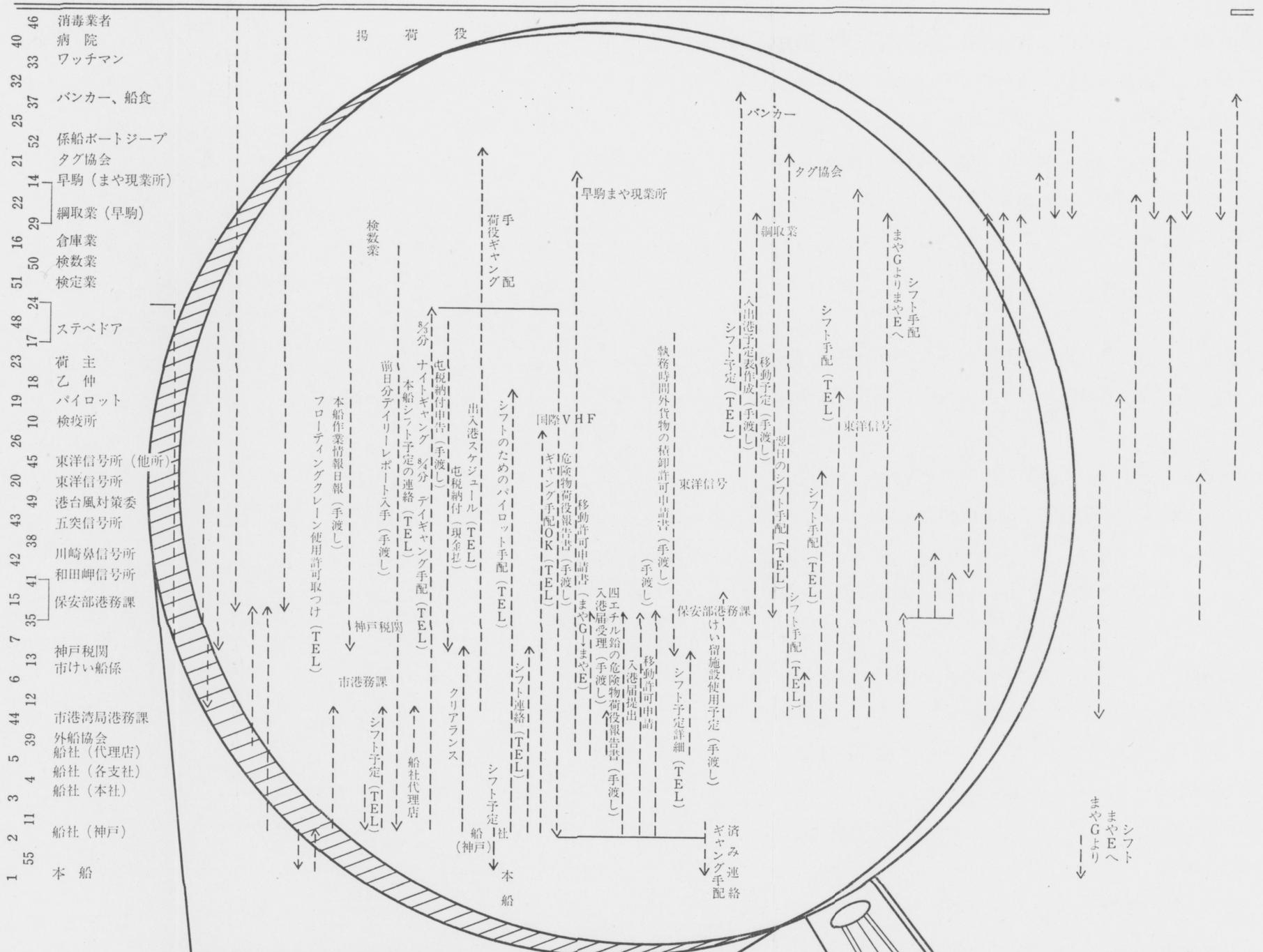
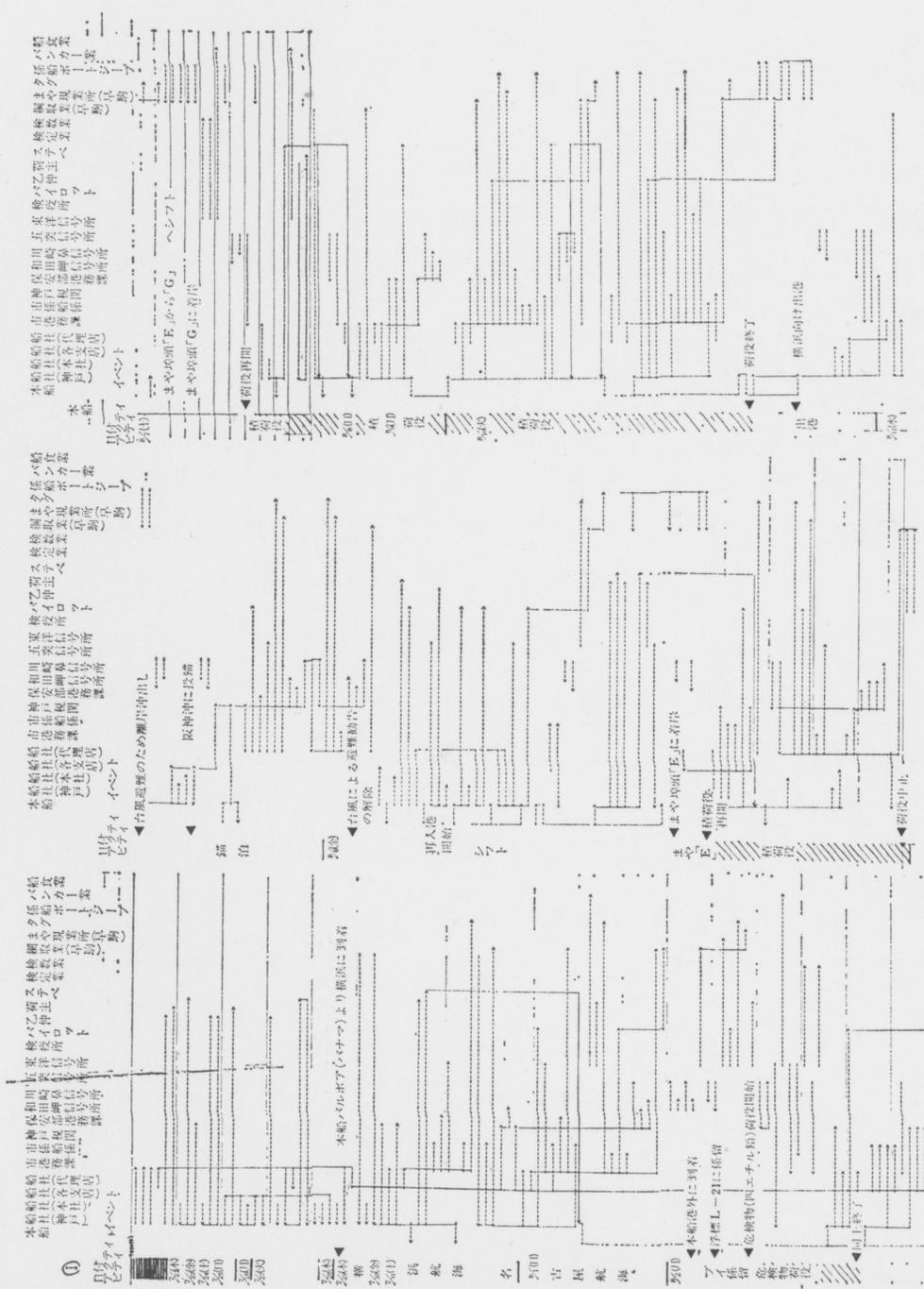
税関申告（申告情報の処理とチェック、検査対象の確定と各種税額の算定と請求）、通関手続の情報管理、貨物選定（通関管理）。

(6) その他

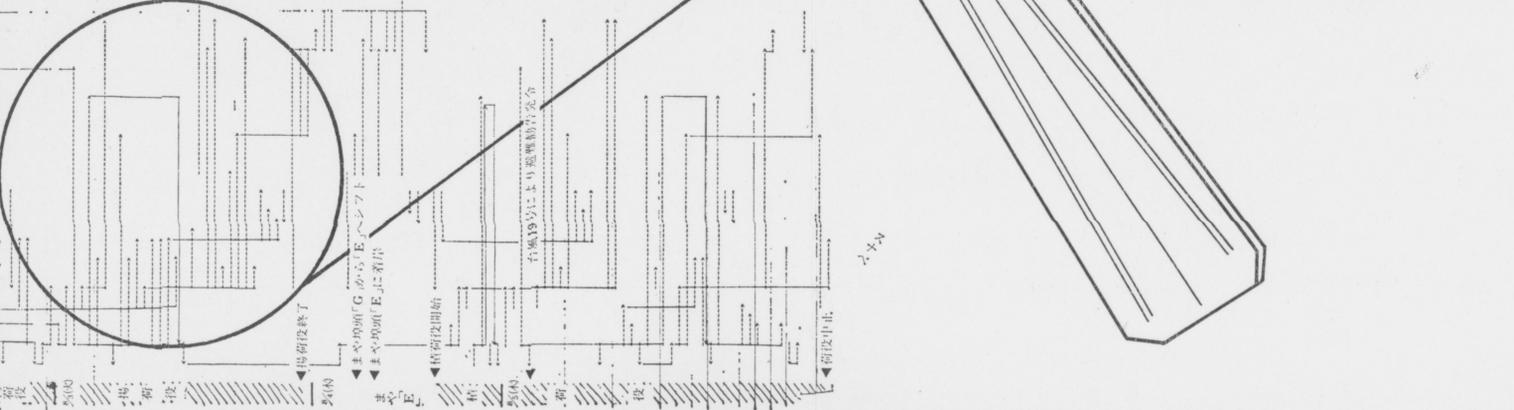
業務日報作成業務*、請求書作成業務**、定期統計報告書作成業務**、在庫報

第4図 港湾情報ネットワークの現状のタイムジョブチャートによる表示 (外航定期船の場合)

受信部局	K	1	43	44	17	13	46	35	5	35	2	35	46	35	2	1	2	2	44	50	13	3	2	44	50	2	5	44	2	48	17	13	2	13	2	26	48	2	5	14	5	35	5	44	2	35	2	35	2	35	17	13	5	13	2	1	44	15	44	15	20	37	37	35	44	21	44	6	44	20	44	19	44	22	44	22	44	6	29	44	35	43	35	42	35	41	43	41	44	29	19	29	19	29	14	29	14	29	52	29	52	29	2	1	20	44	20	19	20	22	52	29	20	29	20	29	35	20	52	29	20	37
発信部局	J	2	43	44	17	13	46	35	5	35	2	35	46	35	2	1	2	2	44	50	13	3	2	44	50	2	5	44	2	48	17	13	2	13	2	26	48	2	5	14	5	35	5	44	2	35	2	35	2	35	17	13	5	13	2	1	44	15	44	15	20	37	37	35	44	21	44	6	44	20	44	19	44	22	44	22	44	6	29	44	35	43	35	42	35	41	43	41	44	29	19	29	19	29	14	29	14	29	52	29	52	29	2	1	20	44	20	19	20	22	52	29	20	29	20	29	35	20	52	29	20	37



2日 (月) 8月3日 (火) 4日 (水)



告書（期報，月報）**，各種料金計算（税関管理を含む）。

* 印はオンライン業務により即時処理され，**印はバッチプロセスで処理されている。

第2段階（高度なコンピュータ利用）

この段階は第一段階の基礎データをもとに，より高度な利用を図って行こうとするもので港湾管理に必要な諸元の将来予測や各種施設のコントロール情報（警告などを含む）および本格的な情報ネットワークが形成されていく段階である。その進め方は長期計画のもとに着実に一步一步日常分野における基礎的な資料の収集から始めて，必要に応じて個別業務を処理するサブシステムを開発していくという方法がとられるであろう。

(1) 船舶関係

船舶の動静，入出港に関する完全なコントロール（国際的な配船調整や配船管理を含む）

(2) 施設関係

各種港湾施設のある一定期間先のスペース需給予測，各種港湾施設の効率的利用をはかるためのコントロール

(3) 貨物関係

海陸空が有機的に結びついた情報ネットワーク，世界主要港との情報ネットワーク

(4) 通関関係

船社，代理店，輸入業者間の自動決済。B/Lの自動発行，輸出貨物管理（船社電算機との接続），全貨物の在庫蔵置場所管理。

5. 予想される効果

ポータコンピュータの初歩的な実用段階の期待されるものは，あまり金をかけない手軽な自動化として知られる Low Cost Automation (LCA) からえられるメリットと大差はなかろう。LCA は本来中小企業向きの合理化策と考えられているが，大企業内部にも人手不足，高水準の件費，低い生産性などの問題がある。いずれにせよ中小の業者が多数集中して存在している港湾業務の近代化に対してメリットが期待される。

しかしオンラインリアルタイムのポートコンピュータシステムが港湾の関連企業や官公庁の各部門にもたらす効果はこの機構が完成してからのちの運用経験を重ねることによってはじめて発揮されるものである。予想される効果を概観すると、まず

<税関>においては

- (1) 通関事務が迅速に行なえる。
- (2) 関税額その他の税額の算出が正確にできる。
- (3) 書類の数、項目等が合理化できる。
- (4) 税関管理業務が集中できるので職員の増加が防止できる。
- (5) 事務所スペースが削減できる。
- (6) 正確な統計がタイムリーに入手できる。

<船社>においては、

- (1) 書類処理の合理化ができる。
- (2) 荷主への貨物引渡しが早くなる。
- (3) 陸上職員が削減できる。
- (4) ターミナルオペレーションの機械化および管理が容易にできる。
- (5) ターミナルでのハンドリングコストを引下げうる。
- (6) 貨物上屋および事務所スペースの増加が防止できる。
- (7) 船舶のスピード化と荷役の高速化に釣合った情報サービスができる。

<船社代理店>においては、

- (1) 代理店業務が簡素化される。
- (2) 24時間システムが稼動するので業務の平均化ができる。
- (3) 貨物引取りが早くできる。
- (4) 全体として職員が少なくて済む。
- (5) 統計データが容易に得られる。
- (6) 荷主への情報サービスが向上する。

6. 投資について

今年の国の予算では公共投資の拡大と社会福祉の向上に重点がおかれているが、地方財政においても今後ますます各方面に多額の資金が必要になるであろう。生活環境の整備や公害対策、交通政策といった焦眉の急をかかえているから、従来のように経

済発展あるいは企業の利潤が最終的に市民の幸福、安寧になるという論理でターミナル施設やポートコンピュータへの投資計画を進めていく訳にはいかないかも知れない。しかし、たとえ投資にふみきったとしても予めどのような性格のものにすべきかは国、自治体、民間企業の立場によって利害関係が変わるので価値判断が大きくくいちがうことが予想される。荷主はポートコンピュータによって市場における占有率の拡大か輸送費の削減につながらなければ関心を持たないであろうから、投資者としては仲や荷主関係の協力を確保しなくてはならない。他方では港湾の機能分化が進んで大規模施設、コンテナヤード、サイロの利用者が非常に少数化する傾向にあるが今後これらの施設をいかに独占するかという動きが強まるだろう。ポートコンピュータのような施設は参加企業の規模が大きければ大きいほどこのシステムがもたらす利益は大きくなる。この意味では情報化の進展はますます大企業を有利にさせるであろう。

次のような問題もある。それは企業には市や県でつくってくれるものをただで使えるという考え方が強いことで、しかもこれまでの運輸行政といえば運輸関係の企業を保護することに重点を置いてきた感があるのは否めない。今後の港湾の近代化は民主化の方向で、合理化は上記の意味での非政治化の路線で今までとは違った社会資本の充実が不可欠となるだろう。財政的な裏づけと機構ができたならば官庁方式による会計でなく企業会計方式を導入して、公有民営によるのも能率化の一策であろう。要するに独立採算制の原則により民間人によるビジネスマンシップをとり入れた企業的な考え方が望まれる。

7. 結 び

世界の主要港では多かれ少なかれポートコンピュータの研究を進めており、シアトル港やハンブルグ港のように何らかのシステムが既に稼動している例もある。わが国でも神戸、横浜ほかで研究が進められているが、古い歴史の所産である巧妙で周到的な秩序を乱さずに新しいシステムへの移行計画を進めるには相応の徹底した準備が要る。

ふ頭建設を行わなければその港の将来性が失われるかのように、国の輸出振興策下において急テンポで港湾建設がなされた昭和30年代にかわって、今や港はシッパー、船会社、港運業者にとって便利で経済的な港であると同時に、魅力ある流通機構の場

と変わろうとしている。沖に姿を見せる外航船を公共パースに収容すれば足りた時代から船舶の技術革新が一巡して港湾へおよぼす影響が浸透していくにつれて、今度は港湾が船舶に、そして物流に、積極的に働きかける時代になるのではなからうか。

<引用文献>

- (1) 神戸市港湾局, 神戸港における船舶動静にともなう情報伝達網の現状調査報告 (昭47.3)
- (2) 吉谷龍一, ワークデザイン, 日刊工業新聞社 (昭40)。