

# 欧米を視察して\*

— ICC 総会、鉄道貨物輸送における電子計算機の利用について —

山下 英男\*\*

## まえがき

昭和 41 年 9 月初旬から約 1 カ月にわたり、日本国有鉄道の酒本 昇、佐川俊一、大野 豊の 3 氏と共に、アメリカ、カナダ鉄道における貨物情報処理方式の現状、動向を観察、10 月単独でフランス国鉄およびイギリス国鉄のセンターを見学ののち、10 月下旬ローマの国際計数センター (ICC) の第 3 回総会に出席したので、これらについて報告をしたい。

## 1. 国際計数センター第 3 回総会

ローマ所在の国際計数センターの活動状況については、本誌昭和 41 年 9 月号に記載してあるが、今回の総会では理事の改選 (半数交代制) が行なわれ、イタリアの Ghizzetti 教授、日本の筆者が任期満了で退任、フランスの Lelong 教授、ギリシャの Pappaioannou 教授は留任、新たに清野 武教授 (日本)、Pompili 教授 (イタリア)、Vedia 博士 (アルゼンチン)、Bentil 氏 (ガーナ) が選挙された。

UNESCO/ICC 専門委員会の勧告の一つであるところの「International information bank の将来の創設について、ICC は本プロジェクトの関心をもっている諸機関の活動の現状を調査し、プロジェクトの評価を行ない、将来これら機関と協同し、または推進役として活動すべし」という事項について検討した結果、総会は、Berge 所長が専門委員会を作り、ICC の予算の範囲内でこの事業を推進できるか否かを検討するよう決定した。

情報処理に関する教育訓練 (特に後進国に対する) は本センターの重要業務であるが、1967 年 9 月から 6 カ月にわたりローマにおいて、第 2 回の国際 ADP セ

\* Report on the General Assembly of International Computation Center and DPS for Freight Cars in Railways in U.S.A. and Europe, by Hideo Yamashita (Toyo University, Past president of IPS of Japan, Executive member of ICC)

\*\* 東洋大学工学部教授、元会長、国際計数センター理事、昭和 41 年 12 月 1 日第 7 回大会における講演要旨。

ミナー (仏語コース) を開催、予算が許すならば英語コースを続いて開くこととした。また 1968 年 1 月から東京において 2 カ月にわたる東洋地域の ADP セミナーを協賛することを正式に決めた。

ICC が 1967~1968 年に共催する国際シンポジウム:

(1) International Congress for Project Planning by Network Analysis.

1967 年 5 月 22~25 日 (ウィーン)

(2) International Symposium on Automation of Population Register System.

1967 年 9 月 25~28 日 (エルサレム)

(3) Congress on ADP in Public Administration.

1967 年 8 月 (メキシコ)

(4) Symposium on Order Relations in the Social Sciences

1967 年 7 月 (フランス)

ICC からの刊物 (ICC Bulletin, Newsletter, Research Reports, International Repertory of Computation Laboratories, Symposia Proceedings) は従来どおり続けるが、新たな事業として、

(1) "Who's Who in Data Processing" の documentation. (2) ICC-IFORS Vocabulary of Operational Research の発行を取り上げた。なお Time sharing system の研究プロジェクトはフランス、イタリア、その他の研究所の共同研究として引きつづき行なわれる。

本総会には、国連機関、国際学術団体、各国における ICC 協力機関 (Corresponding Institutions) から 30~40 名がオブザーバとして出席したが、その懇談会が別に開かれ、ICC 事業に対する助言、希望を活発に述べられた。

本総会には、Berge 所長から過去 2 年間の事業報告、収支決算、次の 2 年間の予算、事業予定が提出されたが、事業報告、監査についての不備な点が、イタリア、イスラエル、日本から指摘されたことなどのい

きさつもあって、所長は来年早々辞任することを申し出るに至った。したがって、その後任を至急選定し、予算決算を改めて審議するための臨時総会を1967年になるべく早く開くことを議決した。

## 2. 貨物情報処理の現状と動向

アメリカの鉄道企業が日本と違っている大きな点は、大小440近くの私企業のうち大手の会社は10社ぐらいであるが、1965年の旅客収入は僅か総収入の5.7%に過ぎないのに対し、貨物収入は86.5%を占めていることである（日本国鉄では収入の約7割が旅客、3割が貨物収入である）。アメリカの鉄道企業は正に貨物輸送業であるともいえる（第1表はアメリカ鉄道の規模を示す）。

第1表 アメリカ鉄道の規模（1965年）

|       | アメリカ鉄道               | 日本国鉄     |
|-------|----------------------|----------|
| 鉄道会社数 | 440 <sup>(1)</sup>   | —        |
| 営業料   | 64万キロ                | 2万キロ     |
| 貨車数   | 180万両 <sup>(2)</sup> | 14万両     |
| 貨物収入  | 3兆2,000億円            | 2,000億円  |
| 貨物輸送量 | 8,800億トンキロ           | 564億トンキロ |

(1) 90%の貨車は5.5社が所有

(2) 他社線と直通運転可能のものは149万両

貨物輸送は1955年以後急激に減少して来たが、特殊貨車たとえば、Piggy back や多床式自動車積輸送車など特殊貨車の開発によって1962年以後は増勢に転じ、1965年の収入は前年度の18.5%増になっている。これは情報処理方式の導入などにより貨車運用効率を高め、自動車との結合態勢による体質改善、企業の合理化につとめた結果であって、従業員数は1951年130万人であったものが、1965年にはその半数の64万人に減少し、しかも収益率は増加している。

各社では、従来からの貨車追跡システムならびに、電子計算機使用の経験をもとにして、さらに進んで総合的な考え方で、情報システム実現完成しようとして、真剣に貨物情報システムの計画と取り組んでおり、1970年頃にはほとんどの主要鉄道は、実時間システムによる経営管理システムを完成させるものと考えられる。

新しい情報システムで遂行しようとしている機能は、次のようなものである。

### (1) 実時間処理

- 荷主の照会（適合貨車の問合わせ、貨車搜索、私有車の開放、貨車行先変更）
- ヤードおよび駅の運用（乗務員運用、作業報告

作業変更）

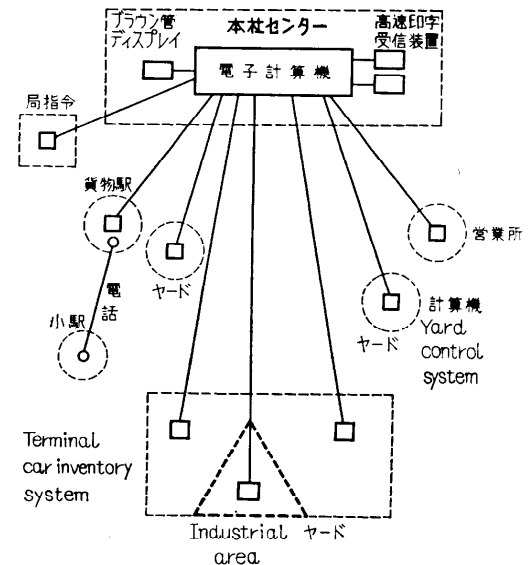
- 列車運用（列車設定、乗務員割当、動力車の協調運用、荷主に対する空車割当、貨車の適正配置）
- 貨車運用
- 他社線とのデータ交換（他社線からの貨物通知書の登録、貨車入込情報）

### (2) バッチ処理

- 会計、計算
- 請求書発行、払込
- 資材の在庫管理
- 車両保守計画
- 他社への貨物通知状
- 荷主、品目、総合経路に関するマーケット・リサーチとトラフィック分析
- 価格、原価および利潤の分析
- シミュレーション

### 2.1 システムの構成

各社で多少の差異はあるが、その主システムは、中央に各貨車に関する情報を蓄えた大容量のランダム・アクセス・ファイルをもった電子計算機を、各ヤード、駅、営業所におかれた端末装置とこれらを結合するデータ通信系とから構成されている。多くは実時間処理を目標としており、既に実現している会社もある。



第1図

ヤード、工業地帯 (Industrial area) 内にある貨車の管理を行なう局部的なサブシステムが必要とされ、ヤード制御システムおよび terminal car inventory

system が開発されつつある。

注意すべきことは、多数の貨車を利用する大きな生産会社が、独自に自社が使用している貨車やトラックを追跡管理するシステムを開発しつつあることであって、鉄道会社でも、これらとのデータ交換を考えていることである。

## 2.2 端末装置

- a. カード・パンチ装置——カード伝送装置
- b. フレクソ・ライター——紙テープ伝送装置
- c. テレタイプライターあるいはその改造形
- d. IBM 1050 または類似の装置
- e. 高速複写伝送装置

端末装置の接続は Telex, TWX, DDD などの電信網に加入して inquiry を行なうものと、専用回線を構成してポーリング方式をとるものがある。

貨車番号自動識別装置 (ACI) は各鉄道で強くかつ真剣に要望されている。AAR (アメリカ鉄道協会) が中心となって研究を進め、12 種類の方式を 3 種類にしぼるよう検討をしている。またブラウン管ディスプレイ New York Central 鉄道の貨車位置の間合わせに使用しており、将来大いに利用されるものと思うが、現在ではまだその応用について模索の段階である。

## 2.3 電子計算機システム

将来完全な実時間処理システムの実現を目標として努力しているが、現在稼動中のものでは本格的な実時間処理システムは少ない。これらを類別すると次のようになる。

### (a) 自動データ収集——バッチ処理システム

Pennsylvania 鉄道のシステムで代表されているように、入力情報は中央の通信制御装置 (IBM 7750) を通して受信され、電子計算機を通して磁気テープに蓄えられる。このテープを別の計算機で処理し、必要な報告を必要な時間間隔で出す。

### (b) 自動データ収集——直接間合わせシステム

Louisville and Nashville 鉄道で代表されるが、貨車移動に関する入力データは IBM 1448/1460 により磁気ディスクに蓄える。貨車情報の間合わせは Telex により IBM 7010 を通して上記ディスクから直接読出してアウトプットする。すなわちデータ収集系と間合わせ系は別系となっており、ファイルをシェアするシステムである。

### (c) Duplex 実時間システム——ファイル置換システム

Atlantic Coast Line 鉄道で代表され、本格的な実

時間システムである。IBM 1448/1460 の同じシステムと On line stand-by との二組設け、on line system の磁気ディスクに貨車情報を常時アップ・デートしておく。またインプットされた情報をすべてディスクに蓄えておく。On line の計算機が故障したらこのメッセージファイルと Stand-by の計算機のディスク装置におきかえ、インプットの受信と編集のみを行なう。貨車情報のファイルとしては、この他に磁気テープが用いられバックアップされる。これは北米の中規模の一級鉄道の原形となるであろうといわれている。

### (d) Duplex 実時間システム——シェアド・ファイルシステム

間もなく実現される Southern Pacific 鉄道の TOPS に代表されるもので、システムの構成は原理的には (c) と同じであるが、ファイルは On-line, Stand-by の両システムで構成する。ここではファイルは磁気ディスクや磁気テープなどに duplicate されており、磁気ディスクがダウンしたら回復するまで、インプットの受信と編集だけを行なう方式である。

このシステムは大規模鉄道のシステムの原形となると考えられ、カナダ国鉄で計画中のシステムもほぼ同じ構成である。

## 2.4 Terminal car inventory system

ヤードあるいは専用線の集中した工業地帯では、地区内の貨車の移動、開放、連結などの状況を詳細に把握するために、貨車の管理システムが開発された。すなわち貨車 1 車ごとにパンチ・カードが用意される。一方、地区内の線路番号に対応した分類棚を地区のオフィスに設け、貨車の位置に対応した棚に貨車カードを収める。これにより貨車位置は常時明らかになり、貨車の割当、連結、開放、中継などの作業指示、荷主に対するサービスなどが行なわれ、また留置料の計算、組成通報の伝送、電子計算機のインプットも容易に行なわれる。このシステムは人手によるものであるが、現在ターミナルの管理システムとしては最良のものを考えられている。

## 2.5 Yard control system

ヤードの制御のために、リターダ制御、ポイントの制御、ヤード内の貨車の inventory control のために、デジタル電子計算機を使用する方式 (日本の郡山のキードシステムに類似のもの) が 2~3 実施されている。問題はいかに安価に実現するかにある。

貨物輸送の情報処理システムは座席予約システムに比べれば非常に複雑なので、その開発は年月をかけて

慎重に行なわれている。開発の段階は次のような順序によって進められる。

- (1) Preliminary technical planning
- (2) Record and program specification
- (3) Programming
- (4) System testing
- (5) Conversion and operation

Southern Pacific 鉄道の例では、1960年 IBM から5名、鉄道側3名で、専任の研究グループを作り、TOPSの基礎的な調査研究を始め、約半年のちに関係各部門（経理、運転、営業を含む）から多数の者が参加して、main studyを行ない、1963年に経済比較も行なって、この計画を進めることに決定した。かくして副社長に直結した大きな組織が作られ（鉄道側123名、IBM側140名）(3)の段階に入っている。

実施へ移行する(5)の段階では、(a)システムの適用範囲を地理的に順次拡大してゆく方法と、(b)システムの機能を次第に増加させて、トータル・システムに到達する方法とあるが、S.P. 鉄道では、システムが大きいので、両方式を併用している。そして1970年に、全地域にわたって完成されることを目標としている。

中規模の Atlantic Coast Line では(b)の方式を採用し、実時間処理方式としての実績を相当挙げている。たとえば、システムの稼働により、約100の location を削減し、使用開始後30日間で貨車のヤードの延滞留日数が500日から140日に減少し輸送効率を高め、月平均15,000件（予想の15倍程度）におよぶ貨車の所在、目的到着時刻についての荷主からの問い合わせに即時回答することによって、サービスを向上さ

せるなど、顕著な業績を挙げている。

訪問した鉄道では、いずれも貨物輸送を正確に管理するためには、情報処理システムが、今後企業運営に必要な不可欠のものであることをよく認識し、自社のシステムについて自負をもっている。まだ実用期間も短かく未完成のものが多く、効果に関する数量的データは乏しいが、貨車の運用は相当に改善されており、荷主の問い合わせに対する回答のサービスが格段に向上するため需要を確保され、また不要組織の削減とあいまって経費の削減は計算機導入の費用より大きいとみている。

電子計算機を応用する情報処理システムの研究は、1960年頃から始まっているが、その認識ならびに開発体制には日本と大きな差がある。アメリカの情報システムは、鉄道業務 Total information system の考え方に基づいて、実時間処理システムとして開発されつつあることを注意せねばならない。鉄道における貨物輸送の占めるウェイトには、彼我の間に差のあることはもちろんであるが、日本においても将来の輸送の複雑さと現在の開発の度合を考え合わせると、現状のまま推移するならば、総合的な情報処理システムの建設は、大幅におくれるものと思われる。社会的な広汎な開発を意欲的に進めて行くことが望まれる。

今回の旅行中、IBM, Remington, Honeywell, G. E. など計算機の大メーカーの工場、研究所、および MIT における Time sharing system, Auerbach Corporation のようなコンサルタントなどを訪問見学したが、これらについては割愛する。

(昭和42年3月3日受付)