

## 鉄道におけるサイバネティクス利用に関する シンポジウムに出席して\*

河野 忠 義\*\*

UIC (国際鉄道連合) の主催による「鉄道におけるサイバネティクス利用」に関する国際シンポジウムは、1963年11月4日から10日間にわたり、新装なったパリのUIC本部で開催され、400名を越える代表が出席し、参加国の範囲も30カ国におよんだ。

会議は11月4日の開会総会に始まり、翌5日から12日まで次の5部門に分かれて部門会議が行なわれた。

第1部門：鉄道輸送業務各般の管理に関するオートメーションの諸問題

第2部門：自律的に行なわれる作業を管理するオートメーション

第3部門：鉄道経営上の諸問題に対する電子計算機の応用

第4部門：電子計算機による輸送問題の解決に利用される数学的方法

第5部門：データ処理および伝送用の技術的施設、計算センターの設置

この五つの部門が第1・3・4と第2・5の二つのシリーズに分けられ、それぞれのシリーズが別々の会議場を使用して平行して進められ、かつその間を縫って見学会が催され、また展示会場が別に設けられた。

使用される用語は、英、仏、独、露の4カ国語に限られ、すべての発言は他の3カ国語に同時通訳される。したがって出席者は常時イヤホーンを耳にあて、また発言は各人の机の上に置かれたマイクロフォンを使用して行なわれるという恰好である。

各部門には議長、副議長、幹事が置かれ、会議の組織運営を司どったが、議長には米、ソ、西欧、東欧、アジアの5ブロックから選出されるという慎重な配慮がなされた。

### 第1部門

議長：A.P. Petrov, ソビエト科学アカデミー通信会員

副議長：P. Wilson, カナダ国鉄 OR 部長

幹事：N.P. Afanasiev, ソビエト交通省技師

### 第2部門

議長：J.M. Trissal, イリノイセントラル鉄道副社長

副議長：P. Schoonjans, ベルギー国鉄電気信号局上級技師

幹事：J.A. Parkinson, アチソントベカサンタフェ鉄道

### 第3部門

議長：B.H. de Fontgalland, フランス国鉄北部鉄道管理局運輸部長

副議長：F.H. Coyne, サザンパンフィック鉄道副監査役

幹事：R. Muller, フランス国鉄技師

### 第4部門

議長：D. Trantowicz, ポーランド交通省次官

第1表 参加国別代表数

フランス	96
アメリカ	41
西ドイツ	36
イギリス	29
日本, オランダ, スイス	各28
イタリア	20
ポーランド	17
ベルギー	13
ソビエト	9
ハンガリー	6
カナダ, デンマーク, ノルウェー, ポルトガル, スウェーデン	各4
オーストリア, チェコ, フィンランド,	
東ドイツ, インド, ユーゴ	各3
オーストラリア, ブルガリア, アイルランド, ルクセンブルグ, イスラエル	各1
計 30カ国	401名

\* From the International Symposium on the Use of Cybernetics on the Railway, by Tadayoshi Kohno (Assistant Chief Engineer, Japanese National Railways)

情報処理学会関西支部設立記念講演会

\*\* 日本国有鉄道技師長室調査役

副議長: C.C. Inglis, イギリス国鉄研究局長  
幹事: J. Zurkowski, ポーランド計画委員会  
輸送経済調査部

#### 第5部門

議長: 鳥 秀雄, 日本国鉄技術顧問  
副議長: E.V. Afanasiev, ソビエト交通省信号  
通信局長

幹事: 河野忠義, 日本国鉄技師長室調査役

部門会議はそれぞれの主題について予め登録された講演が行なわれ、これに関連して質疑や討論が交わされ、あるいは発言者が自らの意見を開陳するという形で進められた。各部門会議で行なわれた講演の総数は76件であるが、これを国別で整理すると第2表のとおりである。

第2表 部門別国別講演題目数

国 別	第1部門	第2部門	第3部門	第4部門	第5部門	合同会議	計
日 本	1	1	1		1		4
イギリス	2	1	1		3		7
フランス	3	2	3	4	1		13
西ドイツ	1	5	3		3		12
ベルギー					1	1	2
オランダ			2	1	1	2	6
ノルウェー		1					1
イタリア	3						3
ポーランド	1			1			2
ハンガリー				1			1
チェコ				1			1
東ドイツ				2	1		3
ソビエト	1	1			1		3
カナダ	1						1
アメリカ		6		1	7	3	17
計	13	17	10	11	19	6	76

#### 開会日における総会

11月4日定刻午後3時を少々過ぎて、開会総会の開始が宣される。参加者全員を1会場だけでは収容しきれないため、主会場のほかに副会場が使用され、副会場へはテレビで主会場の模様が流されるといった方式がとられた。多数の報道関係者の注視のうちに、まずUIC会長のスイス連邦鉄道総裁 Gschwind 博士が歓迎の辞を述べ、「鉄道の大革新がサイバネティクスの使用により生み出されようとしている」と言明。

ついでアメリカ New York Central の社長 A. Palman 氏は「将来の科学としてのサイバネティクスは、多数の人間の基本的要求の充実に帰着させねばならない」と述べ、同じくアメリカの高名なオートメーションの専門家である J. Diebold 氏は「この科学は鉄道を革新し、大量輸送の新時代を創造しうる」ことを強調するとともに、米国および欧州を一九としたサイバネティクスの国際的研究機関の設立を示唆した。

日本の島国鉄顧問は、「鉄道というものは、驚くほど輝かしい将来を開く鍵であるサイバネティクスに最も適した分野である」と指摘。ソ連交通省信号通信局長 E.V. Afanasiev 氏はソ連におけるサイバネティクスの研究ならびに実用化の状況について講演を行なった。

最後に立った UIC 事務総長 Armand 氏は、「鉄道におけるサイバネティクスとオートメーション導入に関連する諸問題について」と題し、示唆に富んだ哲学的考察を明快に展開。「太古の恐竜ダイノソゾールズはなぜ滅亡したのであろうか？ それは冷血動物の神経反射がサイバネティクス化している温血動物である哺乳類のそれよりも遅いからであった」という言葉は、今回のシンポジウム開催の意義を端的に表現するものといえよう。

#### 第1部門の講演から

「鉄道運営全般の管理に関連した自動化の諸問題」を論ずる第1部門の会議は、11月5日(火)午後および6日(水)にかけて行なわれた。この部門において講演された題目は、運転曲線の計算、列車ダイヤ・機関車および乗務員運用計画の作成、貨物列車組成計画の作成、貨車配給計画などの諸問題についてである。

第一の運転曲線の計算については、日本、西独、イタリア、フランスの4国の講演となったが、この問題についてはすでに各国とも実用化の段階に入っていることは明白である。具体的にいえば analog 形と digital 形の計算機をそれぞれ用途に応じて使い分けられていることも、各国に共通なことがらである。運転曲線計算はいうまでもなく数学的には2階の非線形微分方程式を解くということであるが、問題は運転士の行なうべき運転条件の設定をどのように処理するかである。analog 形では操作者が運転士同様の判断と決定を行なうことが必要であるし、digital 形においては運転士の行なう判断の過程をいかにプログラム化するかが重要な問題点である。

第2の列車ダイヤ作成については、イギリス、カナダ、イタリア、フランスの各国からの報告が行なわれたが、まだ研究開発の段階を出ないものと考えられ、いわばこの問題の困難さを裏付けるにとどまったといえる。運転曲線計算が **algorithmic** なものであるのに対し、列車ダイヤの計算は **heuristic** な問題であることがその特徴である。後者はいわば論理的なプロセスの連鎖であり、無数の組み合わせの中から人間ならば容易に直観的に判断して取捨選択しうる過程をどのようにプログラム化するかという問題である。

第3の列車組成計画についてはソ連から、第4の貨車配給計画についてはポーランドから、それぞれ1名ずつの報告があったに過ぎない。この両者は貨物輸送に特有の問題であり、かつ重要な課題でもある。

鉄道を効果的に運営するためには種々の計画が作成されねばならないが、これらの計画作成に電子計算機が有効に利用されることはいうまでもない。問題はこれら多数の計画は相互に無関係に孤立して存在するのではなく、それぞれが有機的な関連をもちながら全体として一つの **hierarchy** を構成するものであるということである。この **hierarchy** のいわば核心をなすものが列車計画であり、その他の計画はこの列車計画を中心として **integrate** されることが必要である。このように鉄道における **planning** に対する **systems approach** が第1部門の討議の主題であるべきであり、それぞれ個々の **planning** に電子計算機を使用するというだけでは、**cybernetics** 利用とはいえないのではなからうか。

## 大規模システムの simulation

鉄道において作成される計画には、これまでに述べたような輸送という **operation** を計画する以外に、所定の輸送サービスを生産するために必要とする車両や設備などの輸送手段を計画すること、さらには輸送を **control** するためのシステムを改良しまたは新に作り出すための計画などがある。このように輸送のための **hardware system** や **control system** を計画するためにきわめて有力な手法について、第1、第2、第5部門の合同会議において米国の **Battelle Memorial Institute** の **Director of Systems Studies F. A. Koomanoff** 氏から報告された。

システムの規模が大きくなり、多数の変数を持ち、無数の **feedback loop** がその中に含まれるような複雑なシステムについては、その機能を十分に理解する

ことは、1人の人間の頭脳では到底困難となってくる。例えばシステムの1部に加えた変化がシステム全体の働きにどのような影響を与えるかということを知り明することは、システムの規模が大きく複雑になれば容易な業ではない。鉄道における貨物輸送業務はこのような大規模システムの好例である。

**Battelle Memorial Institute** では、米国の六つの鉄道会社とカナダ国鉄の共同依頼により、電子計算機による貨物輸送の **simulation model** を開発し、貨物輸送システムの改善についてすぐれた寄与をなしつつある。驚くことはこの予算に100万ドルを要していることである。

この **simulation model** は、(1)システム各部の相互依存を解明すること、(2)システムの動作を診断しかつ測定すること、(3)システム機能の量的評価をすること、(4)技術革新を導入した結果や、経営に関する政策決定について予測するなどを可能とするものである。モデルは二つの部分からなり、一つは、**terminal** のモデルであり、ほかは本線運行のモデルである。前者には貨車リストや特定のヤードの **parameter** が、後者には列車や時刻表、線路条件などが **input** される。

このような **simulation** 実験の結果、中央の司令用計算機に **on-line** で結びついた各ヤードの衛星計算機が、貨物輸送の **planning** と **control** に十分役立つ可能性を持つことを示すことができたこと、講演者は結んだ。

**system simulation** に関する講演としては、米国のほかにカナダから列車運転に関する報告が、またオランダから貨物輸送に関する報告が行なわれた。

## 第2部門の講演から

「自律的過程のコントロールにおける自動化」について討議が行なわれる第2部門の会議は、11月5日(水)および6日(木)の両日にわたって行なわれた。会議は、

1. 自動列車運転および列車運行の中央制御
2. 駅および操車場作業の自動化
3. その他の諸問題

の三つのテーマについて、講演と討議が進められた。この第1のテーマについては10人の講演が行なわれるといった盛況ぶりであり、このテーマに対する世界各国の関心の高さがうかがわれた。

この第1のテーマの前半をなす列車の自動運転につ

いては、米国からの3名と日本代表が講演を行ない、この問題に関しての発表が米国と日本に集中したことは興味深い。

カナダで6哩にわたる鉄鉱石運搬用路線において実用化に成功した貨物列車の、積み込みから積却しに至るまでの完全自動運転、New York 地下鉄において Times Square-Grand Central の折返し区間ですでに試用されている3両編成電車の自動運転、区間100哩、1列車100貨車で5段階の速度種類をもつ貨物列車の自動運転、これらが米国からの発表である。日本からは電車の定位置自動停止装置およびプログラム制御自動運転装置、ならびに電子計算機による中央制御自動運転システムの模型実験について報告が行なわれた。

このように米国および日本の研究が主として自動運転に向けられているのに反し、欧州の鉄道では自動運転に対する関心が比較的低く、列車 traffic の control に研究の重点がおかれていることは注目に値することと思われる。しかも国によってその関心の方向が異なっていることもまた興味深い。

まず英国の講演者は列車 traffic control について基礎的な考案を加え、traffic の最適調整をローカル線、幹線上、終端駅について論じ、さらに将来の列車制御についての示唆をのべたか、これについては項を改めてふれることとする。

西独からは駅間における列車閉塞に関するユニークな方式、すなわち現行の駅間をいくつかの固定された閉塞区間に分割してブロック単位で列車を制御する方式とは異なり、二つの列車間の最少固定距離が線路上の各点で電子的に規定される「固定距離間隔」方式、さらにはこれを変形した「固定時間間隔」方式について、そのシステム、理論的考案、具体的な装置に分けて講演が行なわれ注目を集めた。

フランスからは国鉄における列車進路制御を中心とした研究と、パリ地下鉄における運転間隔自動調整装置と列車集中制御装置による運転整理の能率化について発表が行なわれた。

### 将来における自動化鉄道の展望

将来において列車の制御がどのように変貌するであろうか、ないしは将来の自動化された鉄道がいかなる形態をとるであろうかということについて2人のイギリス国鉄の専門家が示唆をあたえた。

Chief of Research である C.C. Inglis 氏の意見

は、将来においても現状のシステムと根本的に異なるものとはならないであろうが、2,3の重要な相違点をもつということである。氏の結論は次のとおりである。

列車の操縦を自動化することができるとしても、無人化することが不可能とすれば、列車そのものの制御は運転士に委ねられるべきである。しかしながら運転士は運転の安全を確保するために必要な一切の情報によって武装されねばならない。次に個々の信号機の手操作は信号掛の手から、多数の列車を監視する運転指令者へと移され、しかも運転指令者は自動制御技術や情報処理技術によって十分に back-up されるであろう。重要な課題は、列車と地上の間で情報交換する手段と、列車前方の軌道状態をチェックし表示する装置であり、イギリスではこの両者に役立つものとして pulse echo 技術を開発中である。

Director of Electrical Research である F.T. Barwell 氏はのべる。もしも鉄道が列車ダイヤをもった中央の電子計算機によって完全に制御されるとすれば、情報伝送路に対する負荷が著しく大となるであろう。他方すべての手順がプログラムされた電子計算機が列車内に備えられ、運転が所定のパターンからはずれたときのみ中央からの管理が効果をおよぼすという方式が考えられる。解答はこの中間にあるであろうというのが氏の見解である。さらに Barwell 氏は自動化鉄道の特徴を以下の10項目について説明を加えた。(1)列車位置の検出、(2)列車への指令の伝達、(3)列車の運動の制御、(4)指令の結果の feedback、(5)進路制御の手段、(6)終端駅での作業計画の方法、(7)本線上での列車順序の調整、(8)駅における列車の順序および進路の決定、(9)異常事態に対処する方法、(10)利用者の要求をもととした全般的な管理。

### 貨物輸送における Management Control System

第1部門におけるテーマ「鉄道運営の連続的管理」と、第3部門におけるテーマ「全鉄道運営処理システムに関する計画」を合併して、「実時間運行管理およびデータ処理システム」という題目の下に、第1および第3部門の合同会議が11月5日(火)午前中に開催された。この合同会議は実質的には、鉄道貨物輸送の管理システムにおけるデータ処理の役割を論じたものであり、米国およびオランダからそれぞれ2名とベル

ギー代表によって講演が行なわれた。

一般に貨物輸送は輸送需要を満たすための空車の供給と、所定のスケジュールによって積車を目的地まで移動させることから成り立っており、これを物理的に見れば空車、積車を問わず2地点間の移動であり、さらに具体的にはローカル線上の移動、ヤードにおける入れ換え、および幹線上の移動に分けることができる。

さてこのようなプロセスを円滑にかつ能率的に進行させるためには、種々の意志決定が行なわれ適時適確な指令がくだされねばならない。これらの意志決定にはその cycle の短いもの、例えば15分ごとといったものから、長いものでは24時間単位に行なわれるものなど種々あり、それらが全体として複雑なシステムを構成するものである。このそれぞれの意志決定が適切に行なわれるためには、根本的には正確な需要の予測、政策や基本となる計画、さらには個々の貨車や機関車の移動状況など各種の情報にもとづいて現在の状態を完全に把握することなどが前提となる。このためには近代的なデータ処理装置が必要であり、かつきわめて有効に使用されるであろうことは明白である。

米国 New York Central System においては、貨物輸送管理システムについて詳細な分析を行ない、そのシステムの基本構造、各種の意志決定の機能、それに必要とする情報に対する要求条件などを明かにし、新しいシステムの設計が進められている。

他方、Southern Pacific Company では1960年以来 IBM 社と協同で研究を行ない、すでに“TOPS”すなわち“Total Operations Processing System”の設計を完成し、総額1,300万ドルの設備が発注済みであり、2年後にはシステムが稼動に入らるであろうことが報告された。このシステムは San Francisco の本社におかれた IBM 7074 と disc および12台の tape からなる中央処理装置と、22,000 km の主要幹線上に散在する365の電動 typewriter と Key-punch machine から成り、中央装置と各端末機器とはマイクロ回線により on-line で結合される。

この“TOPS”は決して管理者に代って貨物輸送上の決定を下すものではなく、判断という仕事は人間に委ねられる。しかし“TOPS”は人間が判断を下すために必要とする一切の最新の情報を提供することによって管理者を助けるために存在するのである。したがってもはや人間と人間とが複雑な情報の交換を行ない、手間のかかる情報処理の仕事を人間が行なう必

要はなくなるであろう。“TOPS”方式の key point はここにあると考えられる。

### 第3部門の講演から

「鉄道経営への電子計算機の応用」という表題をもった第3部門の講演は、11月7日(木)および8日(金)午前にかけて以下の構成をもって行なわれた。

在庫管理……西ドイツおよびフランス

要員管理……フランス(2)

財務管理、会計および統計……イギリス、西ドイツ、およびオランダ(2)

座席予約……日本および西ドイツ

西独国鉄においては IBM 7070 が導入されて最初にとりあげられたのが、原材料の管理であり、1961年7月以来電子計算機による処理が実施されている。

他方フランス国鉄では、資材の在庫状況を一定期間ごとに調べ予めきめられた時点で可変量の購買を行なう方式について、

1. 在庫状況を明らかにすべき品目の選定
  2. 現行の周期的管理による実績の検討
  3. 現行と異なる非周期的管理方式を適用することにより達成される成果の解析
- などの問題を計算機で simulate する手法を研究し、その結果が発表された。

フランス国鉄で Bull 社の  $\Gamma$ -60 を導入して最初にとりあげたのは、職員に対する社会保障制度および退職制度の諸問題の処理における電子計算機の利用であり、この両者についての講演が行なわれた。

鉄道経営への電子計算機応用の第3のテーマは財務管理、会計および統計に対してである。前述の西ドイツ国鉄においては内国交通の毎月80,000車の積荷に関する会計と統計がとりあげられており、またオランダ国鉄においても車扱貨物の運賃計算と諸帳表の作成について電子計算機利用が行なわれている。

イギリスからは財務管理のための電子計算機利用について再検討を行なっている英国鉄道の事情が述べられた。「これまで多くのことがなされてきたが、その仕事の多くはもはや実験と見なされるべきである。しかし実験の段階は過ぎた。実際の何処が何故間違っていたかを知ることは常に後日の知識によって可能となる。つまり実験というものはいく場合もあるし、いかない場合もあるということである。要は実験によって学び得た教訓を正しく応用することである。これが英国鉄道が現在目指している事柄である」という結

びは意味深長といわねばなるまい。

座席予約のテーマについては、日本と西独から講演が行なわれた。日本からは国鉄における座席予約業務の自動化、すなわち試作機 MARS 1 の実績ならびに実用機 MARS 101 の設計の要点およびシステムを構成する各装置の機能について詳細にのべられた。

#### 第4部門の講演から

「電子計算機によって輸送問題を解く際使用される数学、および OR 手法の確定」という主題をもった第4部門の会議は、11月9日(土)・10日(日)の両日にわたって開催された。

OR などの数学的手法は、鉄道経営上の諸問題の解決にいかに関与するものであろうか。東独交通大学の G. Potthoff 教授はこの点に関してすぐれた概観を与えた。鉄道の運転過程における過去の経験を解析し、これを数学的モデルへ帰納することによって、よりよき将来の運転計画が立てられるという観点から数学的モデルの必要性をのべ、ついで鉄道運転過程におきる偶然性のモデル化の重要性を力説する。つぎにこれと異なる領域の数学的モデルとして最適化問題をとりあげ、最後にこれまでの鉄道における運転統計のあり方についてつぎのように警告を発している。

「これまでの統計は非常に多数のデータを集めているが、このデータを注意深く評価し、原理的な発展傾向について解析し、相関関係を示すというようなことが行なわれていない。今や計算技術の転換期にあり、データの屑をすて去り、鉄道全般に有効になるように注意深く組み立てられた数学的手法を用いるように努力すべきである」

OR 手法の利用についての各論的な講演を紹介すれば、まず将来における輸送需要の予測についてである。フランス代表は過去の輸送の統計的分析から短期間の輸送予測を行なう方法と、各経済圏間の輸送量予測の方法について講演を行ない、オランダ代表は OR 手法とは異なり基本的な制御理論を用いて旅客輸送の予測値を求めることについてのべた。

次の問題は現在の輸送手段がどれだけの輸送力をもつかを確定することである。チェコ代表は確率論を用いて線路容量を求める手法について、フランス代表は同じ問題をグラフにおける最大流れの問題に帰着しうることをのべた。

第3は輸送、とくに貨物輸送を計画し、いかにしてその最適化を計るかという問題である。さきのチェコ

代表は LP の利用により、空車回送を最少にする輸送計画の作成にふれ、また東独代表は LP を使い必要とされる輸送費支出をできる限り低減するような生産品の配分についてのべた。さらにハンガリー代表は、鉄道輸送各部の許容通過特性を最適形式で利用するように輸送量を配分する問題は、線形制限条件のもとにきわめて簡単な2次式の目的関数で表現されることを示した。

経営管理上に生ずる問題を解くための他の有力な手法に simulation があり、貨物輸送システムの simulation についてはすでにふれた。この部門においても米国の代表から、ヤード設備および作業に関する決定問題について講演があり、また simulation に属する CPM の鉄道における利用についてフランス代表から紹介された。

#### 第5部門の講演から

「データ処理および伝達の技術的設備および計算センターの組織」という表題をもった第5部門は、11月7日(木)、8日(金)、11日(月)、12日(火)の4日間にわたって19の講演とこれらを中心として討議が行なわれた。そのテーマは

1. 計算センターの組織
2. データの伝送
3. 自動データ蒐集
4. シミュレータその他

の4項目からなっている。

第1の計算センターの組織については、ソ連、米、英国、オランダの4国代表から講演が行なわれたが、これについては項を改めてのべることにする。

第2のデータ伝送については、まず日本代表から国鉄における情報伝送網の発展経過について概観がのべられたのについて、米国代表はデータ処理とデータ伝送という二つの機能を一つの理想的なシステムに統合する目的をもって完成された Data Control System について講演し、このシステムを全米の鉄道間に拡張することを提案。西独代表は電力系統指令組織における情報伝送のために高圧送電線を用いた搬送通信、ならびに列車制御用として電車線による情報伝送を論じた。他方米国代表は鉄道における高速度印刷電信装置の利用をのべ、最後に teleprinter 回線における伝送の信頼度に関する問題について東独およびフランスから報告が行なわれた。

データの自動蒐集については、各国の関心は貨車の

自動識別装置に集中、とくに米国においては可能性のある以下の媒体について組織的に研究開発が進められていることが報告された。

マイクロ波、赤外線、可視光線、通常の電波、ガンマ線、磁界、誘導電流

英国からの報告によれば、これとは別箇のアプローチがとられ独自のシステムを開発している由である。欧州においてもまた共同して研究が進められつつある旨の報告があった。

貨車番号自動識別装置以外のものとしては、米国から文字認識装置の鉄道における利用がのべられたが、注目に値するものと考えられる。

### 鉄道における電子計算機利用の展望と現状

ソ連の科学アカデミー通信会員 A.P. Petrov 教授は第5部門の講演において、鉄道における計算センタの組織化についてのすぐれた展望を与えた。教授は鉄道全体の cybernetics 化を次の三つのグループに分け、

- (1) 全般的な輸送管理(計画, 実行, 調整)のオートメーション
  - (2) 列車運転と進路設定をコントロールする総合的オートメーション
  - (3) 会計と計算作業のオートメーションと機械化
- これらの機能をコントロールする中枢部を形成する電子計算機は当然多重プログラム方式の、高速かつ大容量記憶能力をもつものでなければならないとしてい

る。教授の推定によれば、計算速度は毎秒2万~3万オペレーション、高速記憶装置の容量は1.6万~3.2万ビット、中間記憶装置15万~20万字、外部記憶装置400万~800万字を必要とするであろうとのことである。さらに計算センタと末端との間は伝送系で結ばねばならぬことはいうまでもなく、またデータの自動収集装置、自動切符発売装置や自動座席予約装置、駅やヤードにおける作業の自動化装置などを必要とする。

ところで現実の鉄道においては、どのような電子計算機を使用し、いかに計算センタを組織し、どのような仕事を遂行しているかについて、米国 Southern Pacific Company の Coyne 氏は詳細な調査、分析の結果を報告した。

注目すべき事実は、米国鉄道における電子計算機利用は経営の規模と密接な関係をもっていることであり、年間収入が1,500万弗以下では計算機は使用されていない。また計算機利用が盛んであるほどデータ処理部門が経営内で高い位置づけがなされている。さらに現状においては例外を除き計算機時間の95%は記録保持の仕事に使用されているという事実も興味深い。このように少なくとも現時点においては経営科学や経営情報における計算機の利用率が低いという事態も、5年以内に大きく変化するであろうということを報告者は確たる根拠にもとづいて予言している。

(昭和39年4月22日受付)