

# 機械化による作業様態の変化と 機械化の領域

産業能率短期大学 電算室

加藤 貞夫

## 1. はじめに

電子計算機活用の進展とともに、経営における機械化は高度化し、その範囲が拡大されるにしたがって経営活動全般に及ぼす影響はいろいろな形で現われてきている。この中で経営情報処理への電子計算機の適用にあたって機械化の効果とその有用性についての論議は、適用実態を離れて抽象的に行なわれ具体的な電子計算機活用の方向を阻害する傾向すらある。経営における有効適切な電子計算機の活用を図るには、まず経営管理手段としての正しい認識と正しい評価を行なわなければならない。さらに電子計算機が経営の科学化にどこまで影響を与え、電子計算機を中心とした機械化の究極の目標が経営組織活動とどのように対応し達成されていくのかを理解する必要がある。経営情報処理における機械化はプロセスオートメーションやメカニカルオートメーションのような自動制御機構を中心とした機械行動系のものに対し、人間と機械の結合が有機的に行なわれなければ効果を期しがたいシステム動作の特性を有しており、人間と機械の対応関係が重要視されなければならない。すなわち、機械化の高度化・拡大化が経営における人的活動に対応して行なわねばならない。これは高度な機械設備の導入が直ちに機械化の効果を生むものではなく、効果を期待するには電子計算機の活用を高度化できる環境条件を具備しておかなければならないことを意味する。この意味において、機械設備面からだけの機械化方向の予知にとどまらず、人的活動の作業様態の側面からも機械化の進捗とその領域について究明することが要請される。しかしながら機械化の影響について客観的に測定評価する手法は確立されていないし、機械化の進捗とその領域についても明らかにされていない。特に機械化の効果として労働力の代替効果——事務コストの低減——や適正な管理による生産性向上効果——管理度合の強化——による総合利益の改善を意図しても、適正絶対量を欠けば量的効果として認めがたい場合もあり、また機械化の範囲が過小であれば総合化によって得られる質的效果も認めにくい。したがって機械化が経営活動にどのような影響を与えるか。また機械化領域の限界について実態調査に基づく作業様態を中心に究明したい。

## 2. 測定の方法

従来の事務量測定や稼働分析は人を中心に作業の量的把握と作業密度の質的把握に重点があり、標準時間の設定・定員の算定に用いられてきたものである。すなわち、人の動き・場所・時間を最適化するためのものである。機械を中心とした総合化の度合いや機械化の進捗をとらえるには

①機械への量的吸収度合い

②機械への質的吸収度合い

③人的活動組織における作業の質的变化の度合い

を理解できるものが要求される。機械への量的吸収度合いを測定するには機械処理システムへインプットした情報量を全体の量の割合で調べることができる。機械への質的吸収度合いを測定するにはプログラムドプロセスの規模および電子計算機が保有する蓄積情報ファイルの量とアウトプットの情報量の関数として理解できる。これは機械化の進捗とも関連する。人的活動組織における作業の質的变化度合いを測定するには作業様態別に作業量を測定し、全体における作業様態別構成割合の比較において理解できる。これらの測定値から機械化の影響および機械化の進捗をとらえ、機械化の方向とその領域を明らかにすべく本論では作業様態の実態調査をもとに③について展開する。

## 3. 実態調査の内容

作業様態の実態調査は付表1の様式により職務分担調査という形で申告方式を採用した。記述形式は付表2に示す用語表を用い、作業の内容はマトマリ作業（新事務能率ハンドブック・産業能率短期大学刊・p 229参照）として統一した用語で記述させた。作業時間は1週間当りに換算した場合の時間および1件当りの処理所要時間について最低・平均・最高を、単位期間当りの処理件数について最低・平均・最高をおのおの記入しやすい単位（秒・分・時・日、日・週・月・年）で表示させ、正確さについて申告制における欠陥を除去することを考慮した。さらにデータの正確性を期すために、管理者による視覚チェックおよび申告したマトマリ作業の性格について次のような判定区分に従って確認記入をさせた。（付表3参照）

データ集計は電子計算機を用いて行ない、分析用途別に作表した。なおこの調査対象は連続生産形態をとる製造工業2社の事務系一般職員である。

#### 4. 機械化の作業様態に及ぼす影響

##### ① 同一会社における作業様態の変化比較

電子計算機を導入している企業の機械化された部門と未機械化部門との作業様態の比較は表1のとおり。機械化部門は資材部門だけで営業・経理部門は機械化されていない。この表からは各部門の特殊性がうかがえる。営業部門は媒体化しない口頭による情報の交換作業が多い。これは媒体化しにくい情報やタイミング的に即時に連絡指示したり応接回答しなければならない情報交換があるため、高度な機械化を指向する段階ではシステム設計上むずかしい問題を提起している。また経理部門は調査・閲覧といった作業内容が多く、内訳は外注先の経理状況また原価・予算・損益などの調査や法規類の閲覧などである。経理部門の内部処理は簿記会計を中心とした機械化の進展とともに作業様態の変化は想定されるが、外部システム（官公庁・銀行など）との関連において調査閲覧が急激に減少するとは言えない。機械化が行なわれた資材部門は情報媒体の作成発行・有形物の取扱い・情報内容の正確性確保のための検査点検というぐあいに当面している機械化のレベルを表わしており、機械的な作業様態が機械化の進度を示している。特に他の作業割合はきわめて低い。

##### ② 管理部門と現業部門の作業様態の比較

機械化した資材部門について管理部門と現業部門の作業様態を示したのが表2である。この表は作業の質的内容（基準に基づいた管理者の判定による）の変化と機械的作業と非機械的作業の分離プロセスをラインとスタッフ部門に明確に示していることがわかる。管理部門の作業はAとDに分けられ現業部門の作業はBとCに分けられている。すなわち、管理部門は計画的データの取扱いと庶務事項であり、現業部門は日常のルーチン化した標準作業が約70%を占め、やや標準化の余地のある作業が20%の割合になっている。これは単純化したルーチン業務に低コストで対処しうることを示しており、機械化の意義がうかがえる。

##### ③ 異なる会社の類似部門の作業様態の変化比較

機械化した企業の資材部門と未機械化企業の資材部門についての作業様態の比較は表3のとおりである。異なった企業間の比較で機械化の影響をみることは危険を伴うが、この表から推論できることは未機械化の段階では現業部門を含めた会議が多いこと、現業部門への指導監督が必要なこと、口頭による情報交換が多いこと、有形物の送付が関連他部門へ並列的に行なわれること、おのおの検査点検が生ずることなど総合化に時間を必要としている。これに対して機械化された段階では、管理部門での会議・決定審査が行なわれ、口頭による情報交換が著しく少ないこと、指導監督が少な

い反面打合せが多いこと。出張・研修・閲覧・接待応待など機械処理領域外の作業時間が多いことなど。表2を考慮すると機械化によって総合化された結果、作業内容が機械的なものと適確な判断を必要とする作業へと分離されていく過程を示していると言えよう。

#### 5. 管理構造と機械の段階

##### ① 機械化システムと作業様態

機械化による作業様態の変化が見られるとすれば、機械化がどのような段階を経て進展していくかを考察する必要がある。すなわち管理構造と機械化の段階を明らかにし、手段として用いられるハードウェアの能力がどのように消化されるか、またハードウェアの要求する作業様態の特徴は何か。電子計算機の適用しうる限度はどこかを追求し、機械化の影響を予知し、管理構造の改革と機械システムの設計を進める必要がある。情報処理の側面からなげめると、経営は基本的ルーチン化した情報処理によって、モノの加工・運搬・サービスの提供活動を起こし、財貨尺度によって活動の終結を行なっている。この時間的経過の中で基本的活動の円滑さや活動密度の高度化を図るべく一定の管理方式に基づいて管理基準が設定され、それによって基本的な活動が展開されている。しかし管理基準は活動環境条件に適合した指標でなければならないから、常に一定であるとはかぎらない。したがって管理基準を適切なものとして維持していくことが必要になる。さらに管理対象の変革や管理度合いの強化要求が起こると管理方式そのものの検討が必要になり、新しい管理方式の設定が要請される。これら3段階が有機的に関連づけられていれば、動的経営管理として機動性を発揮できる。これには緻密な情報処理機構とそこからアウトプットされる情報の活用が体系化されていなければならない。電子計算機をこの処理機構に適用することによって総合化した情報処理体系が確立できるとすれば、それは事務の機械化という概念を越えて経営シミュレーションの機械化として理解すべきである。しかしこの段階に到達するには、次のような情報処理のパターンが組み上げられていなければならない。

④基本的ルーチン化した情報処理のパターン

⑤管理基準設定のための情報処理のパターン

⑥管理方式設定のための情報処理のパターン

④のパターンは経営におけるモノの取得・加工・運搬およびサービスの提供、財務的処理に必要な最小限度の情報処理のしくみをさし、経営活動の基本的情報処理体系を意味する。したがってこの段階は量的かつ速度的面からの情報処理の機械化であり、活動に基づいて発生する情報の、正確な機械へのインプットと、アウトプットされる情報は活動結果の集約にとどまり、人為的判断による統制活動が特徴である。量と速度に

において効果が期待され、基礎インプット情報の作成・点検・情報媒体物の取扱いが主要な作業となる。また客観的尺度による統制活動ではないので経営活動自体が人的資源に大きく左右される。

⑤のパターンは基本的情報処理に立脚した基礎情報解析と管理基準設定のしくみをさし客観的管理基準設定の情報処理体系を言う。この段階は設定規準値による統制活動の機械化であり、科学的情報解析手法の導入、基礎情報の一元的処理・具体的かつ客観的な指標による目標管理の徹底などが行なわれ、アウトプット情報はアラーム・シグナルと業績評価の形で提示される。さらにシミュレーション技法による関連業務の総合化方向へ指向するのが特徴である。したがって活動の質的効果が期待され、科学的管理手法の研究調査・外界システムからの情報の取得、業績の分析・管理対象項目の妥当性の検討などの作業が強化されよう。機械によるコントロールのヨウソウが強くなれば、システム設計者の優劣が大きな問題になる。

⑥のパターンは活動方式あるいは管理方式変更のためダイナミックな情報処理体系を指し、電子計算機による機械化の究極の目標でもあり機械化の限界とも考えられる。管理方式は活動の環境条件を作るものであり、経営政策を反映できるものでなければならない。この段階は政策決定のための情報のアウトプットや広く外界システムから経営・技術・労働などの長期展望に関する情報、企業内の資源および能力の詳細情報を総合的に処理できるしくみの機械化が要請される。その結果、経営方針決定の即時化をはじめ電子計算機対会議メンバーによる経営管理方式が樹立されよう。したがって経営組織機構・管理構造の改革はもとより経営者、管理者に創造性・即断性・プログラムドプロセスの知識を要求するとともに機械を中心とした経営活動が展開されよう。

これらのパターンが④～⑥の段階へ結合されてオートメーションの原則である連続自動一貫処理の完成がみられる。しかし段階を追わずに種々のパターンが組み上げられ機械化が進展していくことも想定できるが、結合時期・結合方法の点でシステム設計を難かしいものとしよう。

## ② ハードウェアと作業様態

機械化の進度は管理構造の変革と同時にハードウェアの変革にも大いに関係する。今日、情報処理分野における電子計算機の影響は著しい。ことに経営側面からのアプローチよりも機械側面からのアプローチが顕著であり、ハードウェアの制約に応じて機械化が展開され、それに応じた作業様態の変化が認められる。ハードウェアの発展過程から見れば情報の処理方式は情報媒体を介してのバッチ処理から末端装置と中央処理装置のオンライン処理へ。さらにキーボード入力による

リアルタイム処理へと。情報媒体作成の除去、異なった業務の同時並行処理、時分割利用など著しい発展をしている。

こうしたハードウェアの発展は当然作業様態にも影響する。すなわち、時間と場所が一元化されることで、従来みられる後方処理的な作業ではなく、情報発生源での作業が必要になること。媒体作成作業からキーボード操作作業へ、アナログ量表示によるアウトプットに対する応答など、人間と機械の有機的結合作業が生まれる。このようなハードウェアの影響と前述した機械化の段階を関連づけて作業様態の変化を推論したものが表4である。

これは情報処理とデジジョンメイキングが一体化した段階において、管理レベルでは適切な方向づけを電子計算機を中心に会議形式によって行ない、各担当者は機械に対して応答作業をすることを意味している。その結果、外部システムとの応待接待作業は増加しかつ重要な位置を占めるであろう。またハードウェアの面でもアナログ量による処理が普遍化する。こうした前提は、今後の経営システム改善の方向に重要な意義をもつ。

## ③ 機械化の進度

機械化の進度に関する通産省資料（作業測定便覧 P 1752 参照）によればPCS・EDPSの導入は機械化の17段階区分のうち9段階から13段階に各々オートメーション化の水準によって分けられている。これらはメカニカルオートメーション、プロセスオートメーションとの関連においての区分である。しかしビジネスオートメーションにおいては機械設備の利用の仕方によってその進度が異なるので、さらに詳細なものが要求される。1案として利用側の管理レベル・技術・作業様態・データの性格などの面からその区分を表5に示した。

## 6. 要 約

機械化の進展とともに管理部門と現業部門の作業様態は次のように方向づけられる。すなわち、管理部門はキーボード操作と会議であり、現業部門はキーボード操作と有形物の取扱いへと集約される。また機械化の領域も単なる機械設備能力の限界によって決まるのではなく、本来経営が指向する方向がビジネスオートメーションの完成と目標をひとつにするのであれば、経営システムに適合する新しい機械設備の開発を目標に、現時点における機械化を進める必要がある。すなわち、ときには労働の機械への移転をまた管理度合の強化を目的とした機械化であっても、人間の存在を無視することのないプログラムドプロセスの拡張とその限界を明確にしておくことが当面の機械化の方向づけをより正しいものとする。

〔記入の注意〕

※ 印欄は記入しないで下さい。  
 所要時間の単位は、S・M・H・Dの1つに、処理件数の単位は、D・W・M・Yのうちの1つに○印をつけて下さい。 1枚のうち1枚

職務分担調査票

※ 部署コード ( ) 購買部 部品課 購買 ( ) 氏名 ( 能 率 太 郎 )

④ 分掌コード	⑤ 整理番号	マトマリ作業 (作業コード)	⑥ 判定区分	⑦ 1週間当りに換算した場合の時間				⑧ 1件当りの処理所要時間				⑨ 単位期間当りの処理件数				
				最低	平均	最高	単位	最低	平均	最高	単位	最低	平均	最高	単位	
発注事務	1	単価・納期の点検 ( 22 )	6時00分	3	6	12	秒	2	6	15	0	日	週	月	年	Y
"	2	購入伝票の発行 ( 52 )	5時00分	6	6	3	分	2	5	0	3	日	週	月	年	Y
納期管理事務	3	工程会議 ( 02 )	1時00分	5	1	0	分	1	1	1	1	日	週	月	年	Y
"	4	業者に対する督促 ( 85 )	7時50分	5	1	5	分	1	2	3	0	日	週	月	年	Y
不良部品処理	5	月別・業者別整理 ( 76 )	1時15分	2	0	3	分	1	2	3	0	日	週	月	年	Y
"	6	検査記録表の複写 ( 61 )	2時20分	2	3	5	分	2	6	1	2	日	週	月	年	Y
貯蔵部品受入事務	7	部品の受付 ( 71 )	10時00分	2	0	4	分	4	5	8	年	日	週	月	年	Y
部品払出業務	8	部品の払出 ( 75 )	12時00分	5	2	0	分	2	6	1	0	日	週	月	年	Y
その他の	9	朝礼 ( 14 )	2時20分	3	0	4	分	4	4	4	4	日	週	月	年	Y
	0															
				週間累計時間				4:2:25分								

付表2 用語表【表I】

㉞ 使用用語	㉟ 作業コード	㊱ 含まれる㉞以外の用語	説明	
起案	51	草案筆記・成案・考案・改案	起案書・稟議書・概要書・復命書・原稿などを作る仕事	
作成 発行	52	作表・製図	伝票の発行、統計表、数表の作成、図面の引き写しなどで新規に作成する仕事、作成時の押印作業も含む	
記帳 記録	53	登録・登載・記載・記入	台帳への記帳、棚札記入、カードへの記録などのように簿冊・単葉をとわず、継続的に記載するような形式になっているものへの記入の仕事	
複写	61	タイプ・リコピー・浄書	タイプ印字、ジヤソ式複写、手書きによる書き写しなどで、原紙または原稿があって、それを写す仕事	
機械操作 器具操作	62	謄写印刷・断裁	タイプ、ジヤソ式複写機以外の事務機器の操作、電話交換なども含む	
受付	71	受入・入金・受領・受理・收受	送付伝票、納品などの受付、受理、金銭などの收受であってなんらかの有形物を受けとる仕事	
送付 配付	同一の敷地内	72	発信・便送・送金・返却・回付	書類・伝票・物品・金銭などのなんらかの有形物を相手に届ける仕事
	同一の敷地外	73	配達・返納・返付・返還	
徴収 収集	74	回収	書類・伝票・物品・金銭などのなんらかの有形物を集める仕事	
支払 支給 交付 払出	75	引渡し・払込・預け入れ・払戻し	貯蔵品・保管帳票・金銭・伝票などのなんらかの有形物を相手に渡す仕事	
整理 保管	76	ファイル・つづり込み・格納・後始末・しめくり・かたづけ・処分・とりまとめ・のり付け・切り抜き・挿入	有形物を、あとで使いやすように整理したり仕分けすることや、紛失・減耗などをしないような処置をする仕事	

用語表【表II】

㉞ 使用用語	㉟ 作業コード	㊱ 含まれる㉞以外の用語	説明
報告	81	復命・回報・上申	口頭で上司に状況・実情・経過などを伝える行為
応接	82	面談・折衝・交渉	外来者との面談・商談など、つまり応接者は、外来者の来訪目的の当事者であるばあいの行為
回答	83	応答・返答	組織内外を問わず、第三者からの要請で、口頭により状況・実情・経過などについて答える仕事、面と向い合ったばあいばかりでなく、インタホーン・電話などの機器を使ったばあいも含む
連絡 指示	84	依頼・請求・申入れ 割当・招集・通知 差立・通報・伝達 申込・呼出	こちらから相手方に対して、いろいろな情報や願望を口頭で伝えること。面と向い合ったばあいばかりではなく、インタホーン・電話などの機器を使ったばあいも含む
督促	85	催促・催告	違約または進行度合などの状況下で第三者に対して促がしたり、せきたたりを口頭でする仕事、面話電話督促などの方法はとわない

㉦ 使用用語	㉧ 作業コード	㉨ 含まれる㉦以外の用語	説明
照会	86	問い合わせ	こちらから相手方に対して、いろいろな情報を得るために口頭で問い合わせる仕事
準備	87	掲示・掲載・整備 修理・修繕・配置	会場の設営、仕事着手の用意などのような主作業をやりやすくしたり効果をあげるような処置をする仕事
清掃	88	掃除・整頓	職場環境や機器・用品などの掃除や整頓をする仕事
接待 応待	89	取次	来訪者・電話などの取次、湯茶のサービスなどのような仕事

用語表【表Ⅱ】

㉦ 使用用語	㉧ 作業コード	㉨ 含まれる㉦以外の用語	説明
研究 設計	11	試験・実験・試作	特定の事物を創生したり、または対象とする事項を究明して、新しい見解を生み出すために、直接に役立つ収集資料の検討・実験・試作などの仕事
調査	12	測定	特定の事項に対する事実のはあくまたは究明のための情報の収集や情報聴取の仕事
分析	13	解析	調査や実験などによって得たデータや事物をいろいろな角度や方法によって分解・合成などを行ない、傾向・因果・相関などの関係についてはっきりさせるための仕事
打合せ	14	協議	いわゆる会議ではなく、例外的な事項や仕事の手順・方法、また共同作業の際の動機づけなどのような日常業務にまつわる事柄について、その参加者間で、口頭で互いのとりきめをすること
監査	21		業務・制度・会計などについて、その基準または標準にもとづいて調べる仕事
検査 点検 立会	22	確認・照査・チェック 検算・校正・照合 識別	事物または行為について、その仕事・規格などのとりきめに対比させて対象としているものを検べる仕事
出張	31	外勤・出向・出席・参加 派遣・応援	外勤または他部門への応援など、所定の勤務場所をはなれて行なう仕事、研修を目的としたしんかいへの出席参加を含む
視察 巡回	32	巡視	異常・進捗・傾向などの現在の状態をはあくするために自身を移動させながら観察する行為
研修	33	受講・留学	社内外で行なわれる講習会や研究会、または学校などで直接業務に関係する内容の学習・実習をして知識経験を高めること
翻訳	41		技術資料・商用文などのいわゆるほん訳の仕事
閲覧	42	参照・回覧・供覧	参考資料・社内通達・手続・規程・法律などをみてルールや内容をはあくする仕事

用語表【表Ⅳ】

㉗ 使う用語	㉘ 作業コード	㉙ 含まれる㉗以外の用語	説明
決定 審査	01	選定・算定・認定・評定 決裁・代決・採決 承認・許可	文書・伝票または事物などを見て、いろいろな条件・要因・傾向などを勘案し、対象事項に対して方向づけのための決断を下すこと
会議	02	審議	少なくとも3人以上の人々が一堂に会し、特定問題に対して検討・質疑・討論などによって解明し、またはとりきめをすること
指導 監督	03	指揮・教育訓練・講義	部下や被監督下にある人またはその集団の行為・活動などが組織体の目標から逸脱しないように規制したり、望ましい行動として発揮することを助長したりする行為

付表3 判定区分

判定区分	区分基準
A	1件当りの所要時間は把握が非常に困難で仕事の性格が創造的・思考的なもの
B	1件当りの所要時間は現状では必ずしも一定せず仕事の性質はAとCの中間的判断を要するもの
C	1件当りの所要時間はほぼ一定しており、処理件数の把握も可能で、処理件数が増加すると比例的に総所要時間が増加するもので仕事の性格が作業的なもの
D	A～Cまでの区分に該当せず、件数・所要時間などの把握が困難で付随的に発生するもの

表1 機械化および未機械化部門の作業様態比較

営業部門		経理部門		資材部門	
作業内容	比率	作業内容	比率	作業内容	比率
作成発行	24.1%	作成発行	37.8%	作成発行	29.8%
有形物の取扱い	16.6%	調査	17.2%	有形物の取扱い	21.6%
口頭による情報交換	14.2%	閲覧	11.2%	検査点検	15.0%
検査点検	10.0%	検査点検	9.3%		
全体に占める割合	64.9%	全体に占める割合	75.5%	全体に占める割合	66.4%

表2 管理者の判定区分による機械化部門の作業様態

区分	管理部門		現業部門	
A	45.7%	会議打合せ起案	3.9%	応待
B	20.0%	作成発行整理保管	21.0%	送付
C	2.2%		67.6%	作成発行
D	32.1%	複写・接待応待	7.5%	複写・連絡指示

表3 主作業様態の比較

作業様態	機械化	未機械化	作業様態	機械化	未機械化
決定審査	1.1%	0.4%	応接	1.5%	4.9%
会議	5.3%	10.3%	連絡指示	2.7%	8.5%
指導監督	1.3%	6.3%	接待応待	6.2%	1.0%
調査	2.7%	3.8%	整理保管	3.1%	3.9%
分析	2.7%	/	収集	0.4%	0.7%
打合せ	8.6%	1.1%	送付	0.1%	3.8%
点検	3.6%	7.0%	受付	1.4%	0.5%
出張	4.2%	1.3%	複写	12.9%	7.1%
研修	3.1%	0.5%	記帳記録	2.7%	1.0%
閲覧	3.5%	/	作成発行	17.3%	19.2%
報告	0.1%	9.3%	起案	7.7%	1.0%

表4 機械段階と作業様態

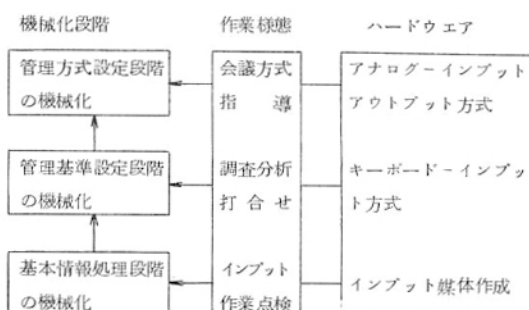


表5 機械化の進捗

レベル	管理段階	技術	作業様態
5	機械制御方式	同時化技術 原因修正手法	会議・指導・接待・ 応待・キーボード操作
4	指標管理方式	データ解析技術 数学的手法	調査・分析・打合・ キーボード操作
3	(全体) 残高管理方式	データ処理技術 データ収集手法	媒体作成・有形物取 扱・検査
2	(部分)		
1	期間管理方式	集計技術 機械操作手法	媒体作成・有形物取 扱・検査