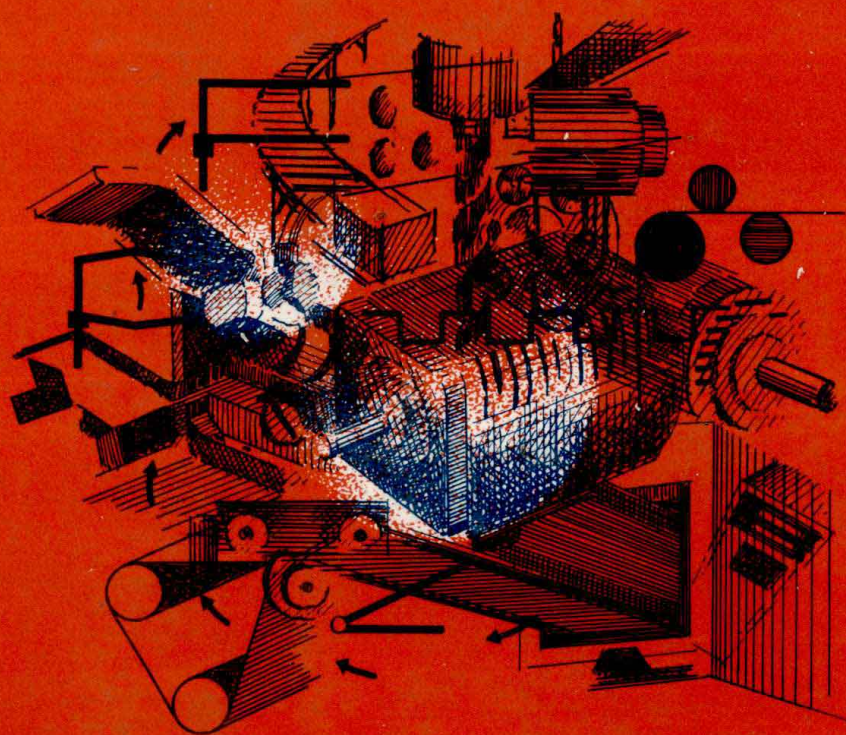


**Cost
down**

コストダウンのための

自動化・省力化対策

日本能率協会編



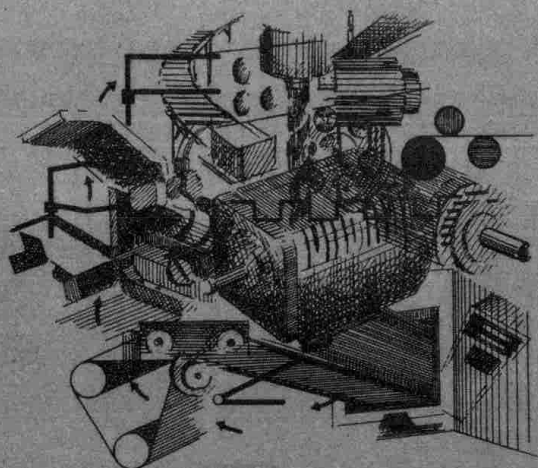
日本能率協会

**Cost
down**

コストダウンのための

自動化・省力化対策

日本能率協会編





昭和51年8月30日 初版発行
昭和55年4月10日 5版発行

コストダウンのための
自動化・省力化対策

2,800円

編者との協
定により検
印を省略し
ます

編 者 日 本 能 率 協 会
発行者 十 時 昌
印刷所 株式会社第一印刷所

発行所 社団法人 日 本 能 率 協 会

郵便番号 105 東京都港区芝公園3-1-22 (協立ビル)
電話(434)6211(代) 振替 東京 2-112450

落丁・乱丁はおとりかえします

〔製本 トキワ〕2034-5415-5992

本書の内容の一部または全部を無断で複写複製（コピー）することは、法律で認められた場合を除き、著作者および出版者の権利の侵害となりますので、あらかじめご了承を求めています。

は し が き

諸資材の値上り、人件費の上昇が続くなかで、企業は生産する各種製品の原価高をよぎなくされている。これはいろいろな企業収益動向が示す数値をみても明らかである。

そこで、コストダウン対策のひとつとして、企業の経営者はもちろんのこと、多くの技術者から投資資本の少ない自動化・省力化を望む声が高い。しかも、経済環境、成長性などの不安要素があることから、人員増に対しては非常に警戒心が強いことも、また事実である。

わたくしたちコストダウン研究グループは、この自動化・省力化がこれまでのように大企業・量産企業にのみ考えられるものではなく、中小企業をはじめ、あらゆる企業が生産形態に応じて、その企業の特質性を考慮した自動化・省力化を進めるべきだと考えている。そのうえに立って、基礎的な要素である“自動化・省力化をどう進めるか”，すなわち自動化・省力化の方向と考え方から、それぞれの作業の自動化・省力化対策を検討したものである。

したがって、本書は従来から続けられてきた自動化・省力化の問題に対して再検討の機会を与えるとともに、今後企業が効果的にコストダウンを推進していくために、自動化・省力化対策に取り組もうとする技術者達の手引書としてまとめたものである。

本書の主たる構成内容はつぎのようになっている。

- 第1章 自動化・省力化をどう進めるか
- 第2章 生産工程における事務の省力化・機械化対策
- 第3章 設計部門の自動化・省力化対策
- 第4章 機械作業の自動化・省力化対策
- 第5章 組立作業の自動化・省力化対策
- 第6章 運搬作業の自動化・省力化対策
- 第7章 倉庫の自動化・省力化対策
- 第8章 資源対策

本書は各章とも、やさしく、しかも実践的に解説しているのが特徴である。コストダウンのための自動化・省力化対策を推進する実務家にとって、本書がコストダウン活動推進の座右の書として、広く活用され、より効果的なコストダウンが実現されるならば、筆者としてこれに優る喜びはない。

本書の編集にあたり、諸先輩の著作を参考にさせていただいたことに深く謝意を申し述べる。また、出版に際しては日本能率協会図書編集長の内山和也氏をはじめ諸氏のご熱心なご指導をいただいた。あわせて感謝の意を表したい。

なお、本書は日本能率協会コストダウン研究会の編集委員会のメンバーによって執筆された。メンバーはつぎのとおりである。

(株) 田村電機製作所	上 田 士 朗
(株) 日本経営合理化センター	佐 藤 四 郎
新中央工業株式会社	鈴 木 貞 男
電気音響株式会社	中 島 俊 三
東京沪器株式会社	奈 良 隆 三
キヤノン株式会社	新 村 敏

1976年7月

執筆者代表

小山経営近代化センター 小 山 勝 彦

目 次

は し が き

第1章 自動化・省力化をどう進めるか

1. 自動化・省力化をどう進めるか	1
1.1 自動化・省力化に対する考え方	1
1.2 自動化・省力化推進の要点	5
1.3 自動化・省力化へのポイントをさぐる	7
2. 自動化・省力化計画を成功させるための諸条件	8
2.1 自動化・省力化計画を成功させるための諸条件	8
2.2 省力投資を考え直せ	14
3. 自動化・省力化をはばむもの	15
3.1 自動化・省力化をはばむもの	15
3.2 自動化・省力化の経営上のメリット	18
4. 自動化・省力化に伴う採算問題と要点	21
4.1 人力を機械力や設備力におきかえる場合の計算の要点	22
4.2 人力を機械力や設備力におきかえる場合で 期待利益を加えての計算の要点	22
4.3 設備選択で注意しなければならない3つの要点	24
4.4 不況時こそ省力化の設備投資	24
5. 自動化・省力化への具体策	24
5.1 増産計画と作業改善	32
6. 中小企業の立ち遅れている自動化・省力化の問題点	37
6.1 金のかからない自動化・省力化の要点	42
6.2 自動化・省力化をすべての業務に適用を	46

第2章 生産工程における事務の省力化・機械化対策

1. 事務管理はとかく軽視されている——	
ここにコストダウンの盲点がある	50
1.1 企業における事務管理の問題点	50
1.2 事務原価の把握	51
1.3 事務改善の目標	52
1.4 事務機能の総点検	53
1.5 事務作業から誤字や脱字の追放を	55
2. 事務分析の具体的方法	56
2.1 ワーク・メジャメント	56
2.2 事務のワーク・サンプリング	59
2.3 事務の工程分析（手続分析）	60
2.4 パレート分析	61
2.5 事務分析チェックリスト	61
3. 事務改善の要点（改善チェックリスト）	62
4. 機械のいらない省力技法	65
4.1 MIC計画（経営管理革新計画）	65
4.2 ホールソート・システム	65
4.3 カム・アップシステム（Come up System or Tickler System）	68
4.4 マトリックスシステムを応用した連番整理表	69
4.5 ビジネス虎の巻	70
4.6 その他	71
5. 事務機械の導入	71
5.1 導入を成功させるために	73
5.2 経済性の検討	73
6. 転記複写の機械化で事務費の節減を	77
6.1 電子複写機の活用	78
6.2 複写機を利用した改善例	79
7. マイクロ・システムの活用	81
7.1 マイクロ化時代が迫ってきている	81

7.2	マイクロ・システムの特徴と利点	82
7.3	マイクロフィルムの種類	83
7.4	マイクロフィルムの形態	83
7.5	COMシステムの導入	87
7.6	SOM	88

第3章 設計部門の自動化・省力化対策

1.	設計標準化の必要性	91
2.	設計の標準化	92
2.1	部品・材料の標準化	92
2.2	方法の標準化	94
2.3	自動化・省力化に適する設計の条件	96
3.	技術資料管理	98
3.1	情報・資料は整理と活用を	98
3.2	技術資料管理	100
	・技術資料管理 ・図面管理, 仕様書管理 ・パテント資料の管理	
4.	設計進度	102
4.1	進度のバランス	102
4.2	実験・試作の分離	103
4.3	技術計算業務	104

第4章 機械作業の自動化・省力化対策

1.	機械作業の自動化・省力化の方向	105
2.	自動化・省力化導入にあたって考慮すべき要点	107
3.	運用・活用による自動化・省力化	108
3.1	省力化にまず生産体制再点検を	108
3.2	メソッド・エンジニアリング活用による作業の改善の要点	109
3.3	自動化・省力化のための治具の要点	112
3.4	作業改善に役立つ自動化技術の要点	115
4.	機械作業の自動化・省力化技法	117

4.1 シングル段取り	117
4.2 機械加工とグループ・テクノロジー	123
5. NC機器の効果的な活用の要点	123
6. オートメーション計画の進め方	130
6.1 オートメーション計画の進め方	130
6.2 オートメーション計画とその要点	133
7. 機械作業の自動化・省力化に利用される器具類	135
8. 機械作業の自動化・省力化に活用される消耗品類	137
8.1 潤滑油の選定と管理	137
8.2 切削油の選定にも十分な配慮を	140
9. 機械作業の自動化・省力化を促進するシステム例	141
10. 自動化・省力化と予防保全	143
11. 自動化・省力化機器不具合防止対策	146
12. 省力化工場の今後の課題	152
12.1 自動化・省力化はどう進められるか	152

第5章 組立作業の自動化・省力化対策

1. 組立作業の概要	160
1.1 組立作業の動向	162
2. 組立ラインの作業編成の要点	163
2.1 作業編成とその必要性	163
2.2 作業編成の要点	164
2.3 流れ作業の導入と特色	165
2.4 効果的なライン改善の進め方	175
2.5 コンペア作業の改善着眼の要点	178
3. 組立作業の自動化	182
3.1 組立自動化の問題点	186
3.2 組立自動化の3要素	189
3.3 テーマの選定とにつめ	190

4. 自動組立機械の基本	192
4.1 固定サイクル搬送機械	195
4.2 フリーサイクル搬送機械	198
4.3 組立自動化の設計	201

第6章 運搬作業の自動化・省力化対策

1. 運搬作業の自動化・省力化を成功させるための前提条件	211
1.1 運搬作業と生産活動	217
1.2 物流コスト低減が安定経営のカギに	218
2. MHシステム計画にあたっての要点	221
2.1 MHの基本原理を十分に理解して計画にあたること	222
2.2 予備分析は重要にして不可欠の要素であること	222
2.3 システム計画の要点	223
2.4 外部要因との結合を検討すること	224
2.5 全体ハンドリング計画	224
3. 運搬荷役機械を効率的に活用するための考え方	224
3.1 搬送機器の効果的活用のポイント	225
3.2 運搬機器と（パレット）選択の要点	233
4. 運搬作業で当面する問題点と改善	236
4.1 重力を貴重な動力源としての活用を	237
4.2 物流コスト低減の“目玉”パレットを考えよ	237
4.3 搬送作業の省力化に開発余地を発見せよ	238
4.4 物流技術者の早期育成を急げ	238

第7章 倉庫の自動化・省力化対策

1. 倉庫の基本機能	241
1.1 格納区分（ロケーション）を明確に	242
1.2 格納器具	243
1.3 倉庫のレイアウト	243
2. 倉庫業務のあり方	245
2.1 倉庫の効果的な運用のために	248
2.2 ラックビルの活用	249

3. 倉庫自動化の今後の問題点	251
4. 包装自動化の課題	252
4.1 包装作業の自動化と要点	253

第8章 資源対策

1. 廃棄物資源化の課題	259
1.1 使えます，生かしますの心であたれ	261
1.2 節約は整理に始まる	263
1.3 経費節減は不況対策として効果的に	264
2. 省資源化のための包装	266
3. いつまでも過大包装は許されない	268
4. 省力化対策に技能者育成を	269
5. 働く時間は一秒でも大切に	270
6. 省資源，省資材対策の要点	271

第1章 自動化・省力化をどう進めるか

1. 自動化・省力化をどう進めるか

1.1 自動化・省力化に対する考え方

自動化・省力化という言葉そのものは多くの人びとに理解されているが、その本質が十分に理解されているのだろうか、ということになると甚だ疑問である。なぜならば、この言葉が過去の著しい労働力不足、高賃金時代の到来に対処するよき手段として、またその解決のキメ手として、きびしい環境下にある企業経営上の問題から強くさげばれてきたもので、真に生産活動の中から、その企業に必要な自動化・省力化の進展過程からさげばれてきたものではないからである。

そのひとつのあらわれとして、各企業とも、この言葉を機会あるたびに、キャッチフレーズにしたり、うたい文句にして広くその進展のために求めてきた。そのため一部の関係者には理解されてはいても、多くの従業員には漠然としてしか理解されていない。

ここで自動化・省力化をどう進めるかの本題に入るまえに、安全性、経済性、労務対策の面において大きな役割をもつこの自動化・省力化を十分に理解するために、自動化のための着眼点とその効果の要点を1.1表と1.2表に示してみた。

この2つの表にあげたような着眼点と、いろいろの効果を理解したならば、各企業ともその企業の生産態様などを参考としながら、いろいろの角度から早

1.1 表 自動化のための着眼点

1.	定形的な繰返し作業
2.	計数作業
3.	簡単な通報作業
4.	正味時間率の低い作業
5.	簡単だが大きな力が必要な作業
6.	よごれやすい作業
7.	人がきらい作業
8.	熟練を要する作業
9.	疲れる要素を持つ作業
10.	個人差の出やすい作業
11.	危険な作業
12.	高度な注意力が必要な作業
13.	一定時間の実現
14.	一定時間の遅れ, 手待ち, 放置
15.	一定パターンの時間サイクル
16.	簡単な標準, 目標との対比
17.	一定条件になったことの通報

松野茂雄稿「ローコスト・オートメーション導入の手引」(「工場管理」1968. 7月号)

1.2 表 自動化・省力化の効果

テ ー マ	効 果 内 容
1. 操 業 人 員	1. 労働力不足に対処 2. 直接・間接労務費の節減 3. 作業面積・施設面積の節減 4. 厚生施設費の節減 5. 労務管理の軽減 6. 周期的な生産量の変動に対応しやすい 7. 二交代, 三交代が容易になる
2. 作 業 の 速 度	1. 急激な増産に対処 2. 加工期間の短縮 3. 倉庫, 金利の軽減 4. 作業面積の節減
3. 製 品 と 品 質	1. 製品品質の均一化 2. ミス, ごまかし, 手抜きの解消 3. 人間には不可能な微細な作業が実現できる 4. 製品の清浄化
4. 歩 留 り	1. 原材料, 副資材のムダ排除 2. 製品歩留りの向上

テ ー マ	効 果 内 容
5. 宣 伝	1. 宣伝効果 2. 対外的信用
6. 労 働 環 境	1. 作業の安全性の向上 2. 快適、衛生的な作業環境の達成 3. 労働力の軽減 4. 精神的余裕 5. ブルーカラーのコンプレックスの解消 6. 能率増進のため労働環境の実現 7. 高度の技倆と熟練を要しない 8. 作業員の定着性の増大

急に進めていくことが必要であることがわかる。これは、ある会合での一駒であるが、自動化・省力化を各企業はどのような考え方にもとづき導入しているか検討してみたら、大略つぎのような点に要約された。

すなわち、

- (1)企業存続上の利益をあげるため
- (2)トップの将来に対する不安感から
- (3)フィロソフィーはないが、上部からの命令で
- (4)作業者の不足から
- (5)作業環境の質的変換
- (6)コストダウン対策の一環として
- (7)作り方の競争のために

であって、必ずしも自動化・省力化の必要性にせまられての導入ばかりとはいえない。しかし、真の自動化・省力化の目的はつぎの点にある。

すなわち、

- ①単一な目的……人間性の回復と利潤の追求
- ②広範に目的……態勢の調査と作業への可能性の発見
- ③単独にまとめること……労働力、機械力、原動力の削減

などをあげることができる。このように自動化・省力化の新しい方向、ネライどころをあげると1.3表にみられるとおりである。技術者の立場から、この自動化・省力化問題をどのように対処し進めていくべきかを専門的な立場から掘り下げてみる必要がある。とくに低成長期であるがゆえの自動化・省力

1.3 表 自動化・省力化の新しい方向とネライ

自動化・省力化の新しい方向とその効果	自動化推進にあたっての技術的な要点
1. 作業者による人手作業の自動化・省力化へ 2. 作業者の熟練度の軽減による自動化・省力化へ 3. 快適な作業環境の整備による自動化・省力化へ 4. 使用面積の効率的な活用と低減へ 5. 交代勤務の容易化と推進へ 6. 生産の弾力化へ	1. システム全体を考慮すること 2. 夢実現へのアプローチ 3. 新技術の積極的な採用 4. 形状、寸法の変更を考慮すること 5. 部品の標準化ならびに統一化の推進 6. 部品ならびに材料・規格の明確化 7. 仕様の明確化 8. 設計上の注意 9. 適正な予算で考慮すること 10. 見学は百葉の長ともなる

化投資を考えると、たとえばつぎのような検討の仕方もひとつの方法として考えることができる。

要点 1. 自動化しなくともすむことを検討してみること（ただし、省力化は考えること）

- (1) 全体を眺めてみる
- (2) 工場レイアウト改善による連結化を検討すること
- (3) 材料革命時代を活用すること（たとえば、切粉を出さない工夫を検討すること）
- (4) 製品設計と製品機能を検討してみること（たとえば、価値分析、品質過剰、信頼性とサービス過剰などを検討すること）

要点 2. 自動化しやすい要素を検討してみること

- (1) 基準面の安定、または一定化を検討してみること
- (2) 構造の単純化を促進すること
- (3) 搬送しやすい形状に工夫をすること
- (4) 判断のいらぬ組立作業を検討してみること

要点 3. 自動化・省力化は労働力を省略し、安全性と生産性をあげることに意義がある

- (1) 自動化・省力化を局部的なものから、全体的なものへと進めること
- (2) 労務対策に苦む場合のひとつの解決手段として、自動化・省力化の果たす役割は大きい
- (3) 自動化・省力化をムリに実行すると、各種のトラブルが起こるので注意することが必要である。とくに、自動化・省力化することにはだ

れもが否定しないが、方法や推進の仕方が悪いと問題が残るので十分に検討すること

などをあげることができる。自動化・省力化対策のポイントは考えることから始まって、物を作ることにまで及ぶのだからといって、やたらに手当たりしだいに自動化・省力化をしてはならない。たとえ、ある部分を自動化・省力化しても、他の部分が余計に力を必要とする羽目になるようであってはならない。

1.2 自動化・省力化推進の要点

毎日、繰返し行なわれている業務を合理的に、自動化・省力化を実現していく場合に注意しなければならない要点は、自動化・省力化が企業のなかの一部門の実現にとどまることがなく、つねに企業全体とバランスがとれたうえで進められなければならない。

真の自動化・省力化は単に業務の一部から人の手間を省くということではない。企業体のなかにはバランスのとれていないところが実に多いものである。バランスのとれていない業務は、つねにネックとなりやすい要素をもっているから、このネックのポイントとなりやすい部分を、できるだけ早くバランスをとるように調整することが、経営効率のうえから必要であり、経営に対する貢献度も大きいので、これが自動化・省力化のポイントになる。

企業における各種の業務の自動化・省力化推進の要点は、つねに問題は総合部門と各サブ部門のいずれにも存在するうえに、その内容も実に千差万別にわたっている、ということを知ることである。

しかし、これらの推進の要点（改善の技術と手法）には、問題の種類によって変わらない一定の原則が存在するものと考えらるべきである。最も経済的で、効果的な進め方はやはり一見地道な改善のようにみえるが、経済的な効果をうみ出す近道は、この原則に従うことが望ましい。

すなわち、

- (1) 自動化・省力化改善の目的と目標を設定すること（できれば具体的にコストダウンの額、損益計算、省力化の程度をはっきりさせておくこと）
- (2) 目的と目標について 全社的に周知徹底をはかること（協力の要請と反対論を排除すること、とくに人員整理につながるなどの誤解をとくこと）
- (3) 自動化・省力化推進のための経営幹部を長とする組織を設置すること（推

進を容易にするためにもぜひ必要である)

- (4)現状調査分析，問題点の抽出により，推進にあたっての具体的な計画案の立案（とくにこの段階で専門家の先見性，省力機器などについてヒントを得ること）
- (5)役員会，常務会等，トップ会議に提出し，承認を得ること
- (6)役員会，常務会等，トップ会議で討論された諸事項について予算を伴った実施計画書の作成
- (7)実施計画案の実施
- (8)実施段階における積極的な推進，フォローの励行
- (9)実施後の効果確認（とくに推進実施後の結果を計数的にその差異を分析し，その評価を行わなければならない）

これらが自動化・省力化推進にあたっての要点であるが，この推進の要点は単に1回のみ活用できるものではなく，繰返し行なわれる改善のすべてに役立たせるためにも，必ず自動化・省力化計画案と実施目標，実施結果を計数的に把握しておくことがぜひとも必要である。すなわち，つぎの計画へのフィードバック，管理のための情報とすべきだといえる。

1.4 表 は自動化・省力化計画の手順と要点であるが参照されたい。また，自動化・省力化推進の要点で考えなくてはならない点は，これを効果的に進めることであるが，そのためにはつぎの点に留意することが必要である。すなわち，

- (1)管理者層の認識の向上
- (2)担当グループ体制の強化
- (3)企業内自動化・省力化教育の推進
- (4)システムとしての自動化・省力化を検討すること

1.4 表 自動化・省力化計画の手順と要点

1. 管理方式，組織の改善	・自動化・省力化による利益効果を正確に推定できることが自動化・省力化計画を推進するための前提条件であって，このためにも管理方式や組織を問題として検討すべきである
2. 技術力を確保すること	・計画，導入，運転の各段階における技術力が要求されるが，各種のレベルの作業を分担できる技術者などの質および量の良否が計画の規模と良否を左右するので技術力を確保すること