

# 技術革新に伴う技能労働の変化に関する調査

## § 1. 目 的

技術革新，機械の自動化に伴って，続々と新しい工業原材料が生れ，高能率，高精度の機械装置が生産され，改善された工程，工法が採られるにしたがって，技能労働に各種の変化がおきており，また，おこりつつあるといわれ，これが技能訓練にも当然の改変を招来するのではないかと考えられるので，技術革新，機械の自動化の実態それが技能そのもの，およびその訓練に及ぼす影響を明らかにする為め，標題の調査を実施した。

## § 2. 調査事項，方法，調査票および調査期日

### A 調査事項

1. 確認事項
2. a 終戦後今日までに生じた技術革新による変化，技術革新の実情  
b 今後5年ないし10年間の見透について，技術革新の方向  
c 表方（直接生産部門）と裏方（補助部門）とにおける現れ方
3. 原因別変化状態

- 原因
1. 新製品の出現
  2. 従来製品の生産中止
  3. 機械装置の変化
  4. 治工具，手道具の変化
  5. 工法の変化
  6. 工程の変化
  7. 部品の変化
  8. 原材料の変化
  9. その他

### 変化（結果）

1. 新興職種（仕事）
2. 廃止職種（仕事）
3. 従業員増加職種（仕事）
4. 従業員減少職種（仕事）
5. 作業内容の変化
6. 手腕作業の複雑困難化職種
7. 手腕作業の簡単容易化職種

8. 基本的関連知識の複雑高級化職種

9. 基本的関連知識の不要化職種

## B 調査票

別紙の通り。

## C 調査方法

別紙の如き調査票をあらかじめ工場へ郵送して、工場側に記入しておいてもらい、後日当部職員が工場を訪問して、工場側の説明を聴取しながら補足記入し、実情を視察した。

## D 調査期日

昭和39年7月8月の間。

## § 3. 調査産業と工場数

家具製造業	1 ( 2.9%)
鉄鋼業	1 ( 2.9%)
非鉄金属製造業	1 ( 2.9%)
機械製造業	11 ( 32.4%)
電気機械器具製造業	13 ( 38.2%)
計測器、光学機器類製造業	7 ( 20.7%)
合 計	34 (100.0%)

## § 4. 概 要

技術革新、機械の自動化は科学・技術の進歩、生産技術方法の進展から起きてきているので、新しい科学・技術によって開発された機械装置、器具道具、原材料を製造する工場、それらを使用する工場、新しい工法、工程によって製造、加工、修理をする工場、さらに見込多量生産と注文生産との工場によって、その実状は異ると考えられ、また、われわれの僅な視察結果からもそれがうかがい知られるので、これらの範疇別に調査結果を整理観察しなければならぬものと思うが、今回の調査では余りに資料が少ないので、そこまで考察をしていない。

なお、本調査は今後も機会ある毎に継続実施して行きたいと念願するものであって、したがって本報告は中間報告ともいうべきものである。

わが国の経済規模が小さく、販売市場も狭隘である為めに、見込多量生産の工場は殆んどなく、大部分が多量小量生産の工場で、その工場の中で、ある部品について多量生産が行われる程度なので、徹底した自動化は行われておらず、また、技術革新も一部一部に見られるに過ぎない。なお、これらの変化が極めて徐々に入りこんできたような工場ではその内部の人々にはそれが気付かれていない場合もあった。

新しい科学・技術によって開発された機械、器具、装置、道具および原材料を製造する工場

は、その技能内容は余り変わっておらず、それらを使用する工場では目をみはるような大変化が起り、工法、工程が改った工場では高能率化し、作業は簡易化し、この間に新しい職種が多少発生し、旧来の職種の作業内容が変化しているのを見た。

また、測定試験検査用機械装置の進歩、精密化、破壊試験から非破壊試験への移行によってより高い精度が要求されて、工作機械が改善され、工法が変わり、技術が単純化された場合もみられた。

機械は汎用のものから専用のものへ、自動化、ならい方式のもの、ユニット方式のものへ変わり、作業に従事する者はハンドル操作、ボタン操作で足り、熟練は不用となってきたが、使用機械装置の機構上の知識が必要になった。

治工具による作業が増したために、ケガキ作業が少なくなり、作業は楽になった。

機械の精度が高くなり、部品の規格統一化が進んで、手仕上作業(ヤスリ、キサゲの作業)が減少した。したがって、仕上工がなくなり、組立工の担当仕事の中、治工具工、金型工の担当仕事の中に残存するぐらいになった。

計器の集中配置、遠隔操作方式の採用により理論が必要になった。

鍛造、鑄造は、その作業環境が熱く、重筋的であり、かつ埃ぼい為めに労働者に嫌われ、希望者がなくなり、特に鑄物の砂落とし、湯口きり、鑄張りとりなどの鑄物仕上作業には就労希望者がなくなって、鍛造はプレス機の大型化を招来し、火造りプレスに変わり、鑄物はモーリング機械の使用、シェルモールド法の採用、ダイキャスト、金型鑄造、鑄込方式を変化すること、仕上の自動化を劃している。それらの結果か、鑄物木型工の姿をほとんどみることができなかつた。

破壊試験をするよりほかに仕方がなかつたのに非破壊試験ができるようになった結果、溶接が多く用いられるようになり、従来の鑄造品が鋼材の電弧溶接で作られるようになった。

木工が少なくなり、板金作業が多くなったが、その板金も手板金ではなく、板金機械を使用するものになった。木工は木材加工を行なうより、新材料を使用するようになった。

刃具材料が変化して、研ぐ回数が著しく減少し、作業速度が増すと共に、連続作業ができるようになった。

金属材料の変化と製品の精度の向上と良化との為め、調質作業が増加した。それにつれて、研削作業が重要になり増加した。

塗装方式の変化もまた著しく、工程もコンベヤ方式、タクト方式、プレハブ方式が採用されることが多くなった。

以上のような変化は、生産作業(私のいう表方)の変化である。それは多能工から単能工へ、熟練工から未熟練工へ、従業員節約へと向った。その代り、生産機械の調整、修理保繕、ユニット機の製造、専用機械装置の製造、治工具の作成(私のいう裏方)に大きな技能熟練が必要になり、その数が増加した。

機械技術者は電気、電子、油圧、制御装置に関する知識を必要とするに至り、工員の側に

も制御装置に関する知識が必要になってきた。

技術革新による職種の興亡、その作業内容の複雑化単純化、従事者数の増減については、一方で興れば他方で亡び、一方で複雑になれば他方で単純化し、増減傾向も不定で、明白な結論をひきだせない。

## § 5. 終戦後今日までに生じた技術改革による変化

### (1) 新製品の出現によるもの

各事業所はその事業の発展の為に、各種の新製品を開発し、その製品を製造してはいるが、従来の機械的機構の機械装置、材料を用いたもの場合は、ほとんどそれは技術革新によるものとは考えられない。

新製品出現による技術革新は、電気、電子、油圧を利用した機械器具装置の開発製造、新材料を用いた製品の開発製造の場合である。

### (2) 機械装置の変化によるもの

電気、電子、油圧を利用した高性能の機械装置、断続作業より連続作業になったユニット方式の機械装置、専門化または自動化した機械装置を採用した技術革新はかなり多く現れている。

普通旋盤からタレット旋盤へ、更らに自動旋盤へ、

旋盤からターニングミルへ、更らに中ぐり盤へ。

切削工作機械からプレス機械へ。

専用機械、自動機械、ユニット機械へ。

治具ボーラの使用

ヤスリ仕上から平面研削機へ。

型込機械の採用。

新高性能機械の採用。

測定試験方法の変化。

などがその例として挙げられる。

### (3) 治工具、手道具の変化によるもの

治工具の使用、手ヤスリのアングル・グラインダとの取替、超硬合金の刃具、ダイスの使用、工具の変化（エア・ドライバの採用など）治工具の集中管理などによる技術革新がみられた。

### (4) 工法、工程、部品の変化によるもの

自動溶接、アルゴン溶接、シーム溶接、スポット溶接の採用による手作業、ハンダ付けの減。シェルモールド、モールド鋳物、ダイカスト鋳物の採用、放電加工、粉末合金成型、プレス機の使用。

溶接による切削機械加工、鋳造、鍛造の減。

コンベヤ方式，タクト方式の採用による流れ作業の徹底。

プリント配線，静電塗装の採用。

規格化による互換性の増大，現場合わせ，摺合わせ作業の廃止。

(5) 原材料の変化によるもの

超硬合金を刃具に使用する。

金属材料をプラスチック材料にする。

積み鉄心を巻鉄心に変える。

羊皮を合成ゴムへ変える。

木材を金属に変える。

などの例である。

(6) 運搬方式の機械化によるもの

クレーン，コンベヤ，フォークリフトなどの採用である。

以上の如き機械装置，道具，工程，工法，原材料の変化は，機械の自動化，連続作業化を招き，部品の規格化から互換性が増大し，現場合わせ作業が減少することになった。

非破壊試験の開発から溶接可能範囲の拡大，プレス機械の進歩，大型化から鋳造，鍛造の減少がおきて来た。また，金属材料の変化，製品の精密化は熱処理作業と研磨作業とを増加させた。

このようなことは，操作を簡単なものにしたが，機械装置の構造，原理，基本的知識をもっていることを必要とし，段取工，整備工の重要性を増す結果になった。

## § 6. 今後5年ないし10年間の見越し

今後の見越しについては，今日までの変化進歩に照して革新が進むことは予想されるが，どの方面にどのような形でどの程度に現れて来るかについては，確な意見をつかみだすことはできなかった。

ただ，わが国の如き経済基礎の浅い国では，多種生産を続けざるを得ないから，機械器具（電気機器，輸送用機械，計測器時計を含くめて）製造業界では顕著な機械化，自動化は望めないで，この製造業関係では大きな技術革新は実現しないであろうという意見がでる一方，次のような革新は当然に起って行くであろうし，必然的に起らねばならないともしている。

手作業は段々に減少し，機械化され，機械は自動化，連続化し，高性能化する。

作業環境条件が好ましくない鋳造，鍛造の作業は極力避け，プレス機械の進歩と大型化につれてプレス作業を多く採用し，非破壊試験方法の進展と共に溶接作業範囲の拡大となるであろう。

金属部品の精密化，高性能化は熱処理の必要を増し研磨作業を多くするだろう。

作業は流れ作業化（コンベヤ方式またはタクト方式）し，部品は規格化されて互換性が多くなり，現場合わせ，摺合わせの作業はなくなるであろう。

この結果は、直接生産部門では操作工、単能工が多くなって、いわゆる技能の重要性は軽くなるが、機械の構造、操作方法などに関する知識が必要となると共に、段取工、調整工という技能の優れたものの存在が重視されるようになる。そして、この両者共に電気、電子、油圧に関する知識が大切とされるであろう。

部品の規格化は当然に機械の自動化、調整の確実さを要求し、その製品は1品ずつする中間検査工程を省き、抜き採り検査でこと足りる方式になるであろう。

最も大きな変化は運搬関係に現われて、機械化、自動化されて、運搬工はほとんどなくなるのではないかと考えられている。

## § 7. 直接生産部門における現れ方

調査対象になった事業所に関する限り、注文生産、多種少量生産であり、汎用機械が主力をなしているので、一般的に従前と変わらず、熟練工は依然必要とされている。しかし、他方、テンポの緩急はあるにせよ、技術革新の結果は、生産部門の従業員は漸次減少し、特に多能熟練工の必要度は減少し、操作工が増加する傾向にある。また、手道具を使用する仕上作業は組立工の職務となり、組立工は単位部品に組立てられたものを総組立するという具合に、手腕技能より知識の方が必要になってきた。

自動機械、連続作業をするユニット機の採用、治具工作法の導入は段取工、調整工を必要とし、規格化は抜き採り検査方式を採らせるようになった。

さらに、直接生産部門の作業が単純、反復作業になった結果、人間性の疏外という事態が生じて、新たな労務管理上の問題をひきおこしつつある。

## § 8. 補助部門（裏方）における現れ方

一部にはこの方面を重要視する必要はないともいうが、

技術者に機械工作法、電気、電子、制御装置に関する総合的科学的技術が要求され、設計部門、検査部門、研究部門の重要性が大きくなり、また、設備管理、工程管理、治工具管理が大切になった。

機械の段取、調整に広い関連的、基礎的知識を必要とすると共に、高度の技能的熟練が要求され、組立工の技能が必要になった。

治工具、金型の製作、自工場に使用する特殊目的の機械装置の製作にも多能的熟練工が要求されるに至った。

## § 9. 新興職務（仕事）

### ① 新製品の出現によって

電子機器組立工、金型工、プラスチック成型工、射出成型工が生れた。

- ② 機械装置の変化によって  
旋盤加工プログラマ。段取工。放電加工段取工。特殊穴ぐり工。精密工作工。輪郭投影  
研磨工。機械型込工。マウント排気封入工。機械運転操作工。口金製作工。超音波水洗  
工。特殊工作機械操作工。接着プレス工。整備工  
が生まれた。
- ③ 治工具、手道具の変化によって  
カーボン治具工，超硬合金加工工  
ができた。
- ④ 工法，工程の変化によって  
プリント配線工。機械試運工，加工実験工，キーパンチャ，プログラマ。整備員  
ができた。
- ⑤ 部品の変化によって  
トランジスタ組立工  
が生まれた。
- ⑥ 原材料の変化によって  
板金工，プラスチック成型工  
が設けられた。

## § 10. 廃止職務（仕事）

- ① 新製品の出現によって  
旋盤ベッドのキサゲ仕上。単純電器組立工  
は廃止された。
- ② 従来製品の中止によって  
木工，木型工，鋳物工，ゲルマニウム整流器組立工，鍛造工，ミルボール運転工  
はその数が著しく減少したか，廃止された。
- ③ 機械装置の変化によって  
単純単能旋盤工，手仕上工，ガラス吹工，板金工，超音波切削工，活字彫刻工，運搬工  
が廃止になった例が多い。
- ④ 治工具，手道具の変化によって  
手運搬工，手作業による鉋作業  
が廃止になった。
- ⑤ 工法，工程の変化によって  
個人単位の手作業，研磨紙布仕上。木工，中間検査，薬品を使用する手作業，在庫管理  
事務員，伝票事務員  
が減少している。

- ⑥ 原材料の変化によって  
木工，板金工，塗装工  
が減少して来た。

## § 11. 従業員増加職種（仕事）

- ① 新製品の出現によって  
機械工，製缶工，組立工，旋盤工，配管工，シリコンダイオード組立工，鋳造工，平削  
工，射出成型工，プラスチック成型工，設計技術者，工業デザイナー，生産技術者，品質  
管理者  
は増加した。
- ② 機械装置の変化によって  
旋盤工，フライス盤工，特殊機械操作工，研磨工，マウント工，機械段取工，進行係  
が増加した。
- ③ 治工具，手道具の変化によって  
精密機械工，機械工，ベッド研磨工，孔研磨工，金型工  
が増加した。
- ④ 工法，工程の変化によって  
ブラウン管組立工，溶接工，組立工，熱処理工，  
生産技術者，設計技術者，試作係，投影図製作工，品質管理工  
が増加した。
- ⑤ 部品の変化によって  
旋盤工，機械組立工，治工具仕上工，研磨工  
が増加した。
- ⑥ 原材料の変化によって  
研磨工，板金工，金属塗装工  
が増加した。
- ⑦ その他の変化によって  
検査工，電器組立工，仕上工，旋盤工，フライス盤工，研削工，外注指導工，サービス  
マン  
が増加した。

## § 12. 従業員減少職種（仕事）

- ① 新製品の出現によって  
仕上工，組立工，機械工  
は減少した。

- ② 従来製品の製造中止によって  
木工，ゲルマニウム整流器組立工，  
は減少した。
- ③ 機械装置の変化によって  
形削盤工，旋盤工，単能機械工，歯切工，荒ヤスリかけ工，手仕上工，フライス盤工，  
鋳物仕上工，モータ巻線工  
が減少した。
- ④ 治工具，手道具の変化によって  
機械工，鋳物仕上工  
が減少している。
- ⑤ 工法，工程の変化によって  
鋳物工，アーク溶接工，ハンダ付け工，塗装仕上工，フライス盤工，手仕上工，運搬工  
が減少した。
- ⑥ 部品の変化によって  
配線工，板金工，鍛造工，カーソル足加工工  
が減少した。
- ⑦ 原材料の変化によって  
組立工，木工  
が減少した。
- ⑧ その他の変化によって  
単純金属加工工，溶接工（外注のため）  
が減少した。

### § 13. 作業内容の変化

- ① 新製品の出によって  
機械工，精密加工が増加し，他方では作業が単純化した。単純化の1つとして現場合わせが減少した。なお，ハンダ付けのようなものが増えて来た。
- ② 機械装置の変化によって  
自動化し，複合化したために，段取りと材料取付け，刃物取付けの正確さが必要になる。  
鋳物の型込は型込機を使用することが多くなり，かつ金型鋳物も多くなり，金属溶融も楽になった。  
手ばさみによる切断はシヤーによる切断に変わり，プレス加工が増加した。  
塗装は手ばけ塗りから吹付け，さらに静電塗装へと著しく変化した。
- ③ 治工具，手道具の変化によって  
手道具は機械化され，電氣的に操作されるようになった。（例えば電気ドライバ，空気

ドライバが使用されている)

治工具による加工が多くなり、ケガキが省略されるようになったが、治工具製作担当の専門工が必要になった。

④ 工法，工程の変化によるものとして

自動化と機械化，治工具の採用は作業，製品の標準化，統一化を促進し，直接生産者の技能を単純なものにし，コンベヤ方式，タクト方式の採用は作業能率を大きくした。

部品を外注することが多くなった。

⑤ 部品の変化によって

プラスチック製品が使用されることが増し，プラスチック成型，プレス成型が増した。

⑥ 原材料の変化によって

加工上問題が多った羊皮を合成ゴムに取替え，金属材料の変化により熱処理することが多くなり，ひいては旋盤加工が減じて研削仕上が増加して来た。

## § 14. 手作業の複雑化，困難化の職種（仕事）

① 新製品の出現によって

プレス作業の増加に伴い金型工の需要が増しその技能もむづかしくなる。

単位部品の組立，特殊部品の組立が増し，この技能がむづかしくなった。

② 従来製品の生産中止によって

手作業による鋳物型込がなくなり，モールドング機の操作が多くなる。

③ 機械装置の変化によって

自動化，複合化，治具工作に移行したために段取り作業がむづかしくなり，段取専門工が生れ，治具製作工が必要になった。

④ 治工具，手道具の変化によって

金型および治具の製作が必要になり，高度の技能が要求されるようになった。

⑤ 工法，工程の変化によって

⑥ 部品の変化によって

⑦ 原材料の変化によって

⑤⑥⑦のいずれの場合も手腕作業が複雑困難になった場合は少なかった。

## § 15. 手腕作業の簡単容易化職種

① 新製品の出現によって

② 従来製品の生産中止によって

この2つの理由によって手腕作業が簡単容易化されたとみられるものはなかった。

③ 機械装置の変化によって

自動機械，複合機械の導入によって技能は簡単化，単能化した。

高精度機械の採用，機械の導入によって手仕上作業が減じ，簡単になった。

モールディング機の操作により型込が楽になった。

吹付塗装，静電塗装により手塗がなくなって来る。

④ 治工具，手道具の変化によって

組立工，板金工，プレス工，配線工などは，ドライバの自動化，治工具，手道具の改善によって技能が楽になった。

⑤ 工法，工程の変化によって

部品の規格統一化，単位部品への中間組立などが行われて組立作業が楽になった。

シエルモールド法，型込機の採用，注湯法の改善，仕上法の自動化により鋳物工（特にその型込）の作業が容易化された。

溶接は自動機械の採用，スポット，シーム溶接の採用で簡単になった。

プリント配線によって配線が楽になった。

⑥ 原材料の変化によって

金属材料の使用量の増加と新材料の発明により木工の作業が非常に変化し，楽にもなった。

## § 16. 基本的関連知識の複雑高級化職種

① 新製品の出現によって

計器設計部門，試作部門，研究部門の技術者は，機械，工作法，物理，化学，材料，電気，電子，流体力学，油圧，制御装置に関する知識が必要になった。

② 機械装置の変化によって

技術者は当然①に述べた知識が必要である。

段取工，調整工，修理保繕工は技能が必要である上に関連知識を必要とするに至った。

一般工員は技術者，段取工，調整工などの指示に従えばよいのであるから，かかる知識を必要としないという意見があると共に，それなりの知識がある方がよいという意見もある。

③ 治工具，手道具の変化によって

工具工，金型工は関連知識が必要である。

## § 17. 基本的関連知識の不要化職種

どの理由からしても，基本的関連知識が不要になったといわれる職種は報告されて来なかった。

自動機械，複合機械などは手腕的技能こそ不要化するが，その機械の性能を完全に発揮させるためには，基本的関連知識が必要になる。

## § 18. 見込または多量生産工場の場合における技術革新の現れ方について

調査事業所の大部分は多種少量生産，注文生産の事業所であったため，高度機械化，技術革新の現れ方は，前述の如き程度でわれわれが期待し予想したような変化をみることができなかった。しかし，大量生産，見込生産の事業所となるとその様子は変って来る。

その極く大様を報告することにする。

### (1) 終戦後今日までに生じた技術革新による変化。

手作業は機械作業に，手動機械は自動化し，汎用機械は専門化し，単能機械はユニット化，複合化し，徹底した流れ作業となり，生産工程は同期化した。

切削工作機械より研削機械，プレス機械の使用が多くなり，治工具，型工場の整備が大切になり，刃物は超硬合金となり，切削の寿命がのび，機械器具の木部は段々に減少して，金属材料，新人造材料，プラスチック材料の使用が増加し，鋳造・鍛造部品が大型プレス機または溶接で作られるようになり，塗装や配線方法も変り，プレハブ方式が組立（ブロック工法）に採用されるようになった。

したがって，生産部門の手腕的技能の重要性が減じ，機械構造，制御装置に関する知識が重要視されるに至った。

その裏では，技能と知識との両方を必要とする整備工，段取工，工具工が必要となった。

### (2) 今後5年ないし10年間の見透について

独創的技術の研究開発が必要になる。従来以上に，手作業の治具工作化，機械化，機械作業の自動化，単能化，複合化が進み一貫作業化するであろう。

手板金は少なくなり，プレスなり板金機械の使用が増加するであろう。

切削工作機械の使用より研削機，プレス機の使用が増加するのであろう。

トランスフォーマ機の導入も行われるであろう。

### (3) 直接生産部門（表方）における現れ方

直接生産部門の作業は単純化し，機械装置のオペレータの養成が急になる。それに付随して新式機械の採用のつど再訓練が必要となる。作業員の員数は減少するだろう。

段取りが複雑化して段取り時間が延長されて来る。

### (4) 補助部門（裏方）における現れ方

生産技術関係者の増加，技術者の専門化。工程管理の複雑化，ロットサイズの増大，自動機械，金型の製作，修理保繕に関する技能，知識の複雑化，高級化。

自動機械，単能機械の段取りの重要性和専門工の出現。

となるであろう。

技術革新に伴う技能労働の変化に関する調査

(技能労働とは主として手腕および身体的方面を使用して仕事をする労働(キーパンチャー類を含む)をいう。)

調査者

調査年月日 年 月 日

1. 調査事業所
3. 見込みまたは多量生産
4. 注文生産

2. 事業内容

A. 終戦後今日までに生じた技術革新による変化

技術革新の実情

B. 今後5年ないし10年間の見透について

技術革新の方向

C. 表方(直接生産部門)と裏方(補助部門)における現れ方

(1) 表方

(2) 裏方

変 化 状 況 記 入 票

(1) 終戦後今日まで (2) 将来の予想 (何れかに○印をつけること)

結 果 原 因	a 新興職種 (仕事)	b 廃止職種 (仕事)	c 従業員増 加職種 (仕事)	d 従業員減 少職種 (仕事)	e 作業内容 の 変 化	f 手腕作業 の複雑・ 困難化職 種	g 手腕作業 の簡易化職 種	h 基本的関 連知識の 複雑高級 化職種	i 基本的関 連知識の 不要化職 種
(1) 新製品の出現									
(2) 従来製品の生 産中止									
(3) 機械装置の変 化									
(4) 治工具, 手道 具の変化									
(5) 工法の変化									
(6) 工程の変化									
(7) 部品の变化									
(8) 原材料の変化									
(9) そ の 他									

[注] 原因についても結果についても、具体的説明は別紙に記入すること。