

# 最適生産システム研究の重要性

所長 鈴木 弘

## 1. 生産技術軽視の誤りを正せ

わが国の学界および工業界の一部には、設計技術が生産技術よりも一段高い位置にあると考える気風がまだ残っている。残っているという言葉を使ったのは、従来の極端な状態が改善されてきたことは筆者も認めるが、この誤った観念がまだ完全には拭い去られていないからである。筆者が大学を卒業した頃、今から 30 年余の昔話になるが、その頃は機械工学科の卒業生はほとんど全員設計技術者になっていった。現場技術者として生産技術に従事する者は例外的といってもよいほど小數であった。生産技術は大学の卒業生のする仕事とは考えられていなかったというのがむしろ実情であった。

このような生産技術の軽視は、実は日本工業の後進性に基づくものであって、正当な評価とはいえないが、歴史的な必然性はあったのである。すなわち、日本が近代的な工業製品の存在とその背後の工業の存在とを始めて認識した明治の開国の当時に、西欧の先進国はすでに 100 年に近い工業の歴史を持っていた。したがって、それ以後の数十年間は、既成の工業技術と工学とを輸入して消化するのに日本をあげて明け暮れたのであった。西欧諸国との文化の落差が余りにも大きかったので、輸入に最も力を注いだのはまず工業製品であった。汽車・汽船等々日本で使われた初期のものはずべて輸入であった。後に国産が可能になった段階でも、まず力が注がれたのは設計技術の輸入であって、生産技術に大きな関心が払われるようになったのは、はるかに後の昭和 10 年頃に至ってであった。それも学問的立場からではなく、戦争の始まった際の日本の生産技術の独立の見地からであった。

このように生産技術の重要性が永く認識されないで、設計技術のみが大学でも生産会社でも重要視された一つの理由は、設計技術の方が工学としての体系を樹立したのが早く、生産技術が学問的な体系を作り始めたのが昭和に入って後であったという事実である。しかしそれ以上に大きな理由は、机上では生み出せない、しかも費用と時間とを要する生産技術の開発は最後まで海外に頼った日本の工業の後進的体質にあったと見るべきである。

しかし現在はもはやそのような考え方は許されない。昭和 44 年のわが国の鉄鋼生産量 8,216 万トン、そのうち輸出は 1,552 万トン、造船総量 900 万トン、輸出船舶は 512 万トン、自動車も年間生産台数 469 万台であり 86 万台を輸出している。この数字は現在ではさらに高くなっている。もちろんこれらの日本製品は品質が優秀であり、しかも価額が安いために大幅に輸出が伸びていることはいうまでもない。しかしその主原因となっているものは、生産技術の優越である。わが国の鉄鋼製品に海外では未開発の新製品が多いわけではなく、海外でも生産される品種の製品ではあるが、わが国のものが品質がすぐれ価額が安いのである。船舶についても、日本で考えられた独創的な種類のものを輸出しているわけではない。安くても短期間に完成するのが大きな特長である。自動車その他の輸出品についてもほぼ同様のことがいえる。生産技術で勝負しているのであって設計技術が主役ではない。

このような時代の変化にもかかわらず、学界や大学では生産技術の重要性の認識が前時代的である場合がある。これは早急に改めねばならない。筆者は設計技術と生産技術との双方の重要性を主張しているのであって、後者のみを主張しているのではない。生産技術にもそれにふさわしい地位を与えることの重要性を指摘しているのである。

## 2. 各種の加工技術の間の技術交流

工業製品として形のある物を製造する方法は種々あり、また使用上の要求・生産設備・生産コスト等の条件を考慮して選ばれる。金属を材料とする場合のみに限定してもその製造方法は少くない。素材を製造する一次工程としては、鑄造・鍛造・溶接・圧延などがあり、最近では粉末からの成形も応用されている。また製品の形によっては押出しや引抜き加工で製造し得る場合もある。また素材から製品への仕上加工では、プレス成形・ロールホーミング・転造・冷間鍛造・ダイホーミング・スエイジングなどの塑性加工と、電解加工・放電加工・超音波加工・切削・研削・超仕上げ・液体ホーミングなどの削り取る加工法と両者が利用可能である。最近では爆発成形も製造技術として一つの分野を確立している。ショットピーニング・ショットブラストなども加工法の一つに数えるべきであろう。熱処理も落してはならないとすれば、加工法の種類はさらに増え範囲は拡大する。

これらの多数の生産技術の間の相互の技術交流は必ずしも十分に行なわれているとはいえないのが実情である。生産技術一般が学問体系あるいは近代的な技術体系を形成したのが最近のことであり、異種の生産技術間での技術交流の機会に十分恵まれるほど歴史が長くないことが一つの原因である。いま一つの原因は、個々の生産技術ごとに、理論的な研究→実用機への発展→生産現場における使用技術の確立、の経過をたどっていわばそれ自体の立場を確立して行き、他の生産技術との酷しい比較の場に置かれるケースが多くはないことである。

特にわが国においては、大学における機械・精密・金属・電気等の分科が、学会・職場にまで確然と縦割体制を作っていることが、基礎の学問的手法の異なる生産技術間の交流をさまたげる一因になっている。

### 3. 最適生産システム研究の必要性

上記のように金属加工の分野に限定しても多数の加工法があり、しかもそれら相互の間の技術交流と技術協力の道は確立されていない。一方ある用途に必要な工業製品の生産という見地からは、目的の形状・寸法の外形を備えていて、その強度や物理的な特性が用途に適するものであれば、どのような工程を経て生産されても問題ではない。いわば終着駅が定まっているだけで途中の経路には条件を付ける必要はないのである。しかも最近ではプラスチック素材の物理的な性質が急速に進歩してきているので、材料は金属と限定して考える必要はない場合さえ起こってきている。

このように多種類の加工法の比較検討をする必要が一方にあり、しかも各種の加工法の技術交流と技術協力との道が開かれていない現実が他方に実在すれば、目的に応じて最適の加工法を選択し、あるいは最適の加工条件を探るとかまた各種の加工法の最適の組み合わせを求めることが必然的に大きな課題となる。しかも現時点ではそれを可能とする条件と必要とする条件とが熟してきているのである。

その第1の条件は、工業製品の多量生産の規模と範囲が拡大した結果、設備投資に投入しうる資金規模が非常に大きくなった。その結果従来は採用不可能であった方式に移行することが可能となった。切削から冷間鍛造への転換などはその一例である。

第2の条件は、各種の加工法に関する基礎的研究が進歩した結果、個々の加工法の最適条件を求めるとか、異種の加工法の間での比較検討が可能となったことである。厚板の大型シェルの加工に爆発成形を導入することにより工程の大幅縮少を可能にしたのは、爆発成形の研究の成果によるものである。

第3の条件は、公害の激しい拡大とそれに対する社会の認識の急速な進歩とである。従来は常識的な加工法と考えられていたものでも、それが公害を伴うものであれば基本的に再検討しなければならない。廃液処理に問題の多い酸洗いの代わりにショットブラフトのような機械的手法を採用することはすでに行なわれているが、廃液の下流地域への影響、音響や振動の近隣地域への影響、廃気による空気汚染の問題等、一般に公害としてよく知られている諸問題への配慮を境界条件に加えて、加工法の選択・検討を行なわねばならないことも、生産システムの最適化のための重要な一条件である。

なお、地球上の資源の枯渇を引きこさぬよう、物質の有効な再循環までも条件に加えて生産システムの最適化を考えなければならない時代にすでに踏んでいることを忘れてはならない。

### 4. 最適生産システム研究グループの発足

上記のような時代の要請に応じて生産技術研究所において最適生産システムの研究を開始した。その構成員は下記のとおりである。

(委員長)	教 授	鈴木 弘	システム・圧延・引抜き
	助 授	中川 威雄	粉末成形・剪断・深絞り
(幹 事)	”	木内 学	ロールフォーミング
	”	増沢 隆久	放電加工
	講 師	荒木甚一郎	矯正
	特別研究員	阿高 松男	圧 延
	”	福岡新五郎	鑄 造
	助 手	天野 富男	粉末鍛造

第1段階として非切削加工の範囲内でまず最適生産システムの研究を軌道に乗せ、次の段階として切削その他の加工法へと拡張し、さらに金属および非金属材料専門家の参加をも求める予定で進めている。発足半年余でまだ本格的活動に入ったとはいえないが、メンバーの本研究に関連ある研究成果の一部を本誌に特集した。

今後さらに多くの参加と協力を得て、この仕事が大きく発展することを希念している。

(1972年6月5日受理)