

# 高効率誘導加熱装置の開発

200kHz-200kWトランジスタインバータ

## Development of High-efficiency Induction Heating Equipment

200kHz-200kW Transistor Inverter.

### 1 静電誘導型トランジスタとは

1950年に東北大学の西沢教授が発明した純国産トランジスタで、その特徴は次のとおりである。

- (1) 動作速度が速い。
- (2) 大容量である。
- (3) 熱暴走が起りにくい。

### 2 200kHz-200kW誘導加熱装置

周波数変換装置の順変換素子はサイリスタであるが、逆変換素子に静電誘導型トランジスタを使用した。(第1図)

電流、電圧の検出器および整合変圧器を開発し、負荷の力率を1になるように制御している。このため高い周波数変換効率が得られている。

この装置の主な特徴を真空管式と比較

高周波誘導による加熱方式は、金属の表面や局部を限定して加熱できるため、電縫管製造や小物の加熱などに広く活用されている。それに用いる高周波電源装置は、50kHzまでの周波数ではサイリスタによる半導体化が実現していたが、それ以上の高い周波数では真空管式がほとんどであった。近年、静電誘導型トランジスタの高速化、大容量化が進んだことから、これを利用した200kHz-200kW誘導加熱装置を開発した。

Because of its ability to heat the surface or a localized part of a metal object, high-frequency induction is widely applied including usage in the manufacture of electrically welded pipe and heating of small articles.

While high-frequency generators used in induction heating have been made by solid state technology using thyristors for a frequency range of up to 50kHz, induction heating at higher frequencies rely mostly using vacuum tube devices.

We have developed a 200kHz-200kW induction heating device using recently developed static induction transistors which operate at a high speed and large current rating.

すると次のとおりである。

- (1) 周波数変換効率は80~90%である。  
(真空管式は約60~70%)
- (2) 総合効率は56~63%である。(真空管式は29~39%)
- (3) トランジスタの寿命は半永久的である。(真空管の寿命は約5,000時間)
- (4) 瞬時起動ができる。(真空管式では15分程度の予熱が必要)
- (5) 最高周波数は200kHzである。(真空管式は500kHzまで可能)
- (6) 単機出力は400kWまで可能である。(真空管式は1,200kWまで可能)
- (7) 設備費が高い。(真空管式の2倍)

### 3 経済性

真空管式との比較では、1日当たりの稼働時間数をそれぞれ20時間とした場合

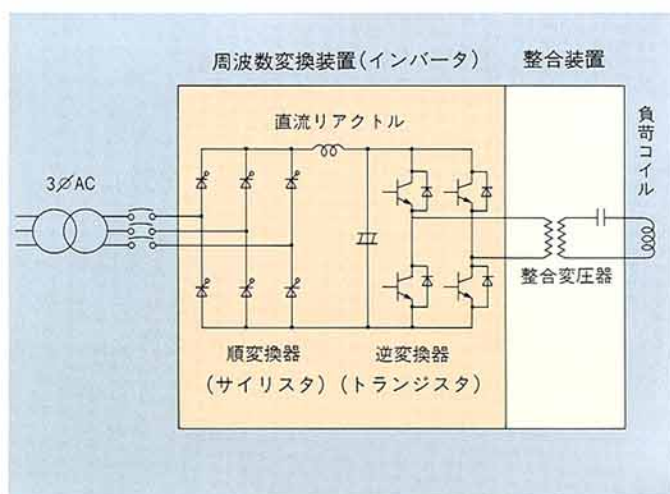
の総合年間経費は、3/4程度と試算される。これはトランジスタ式が設備費では不利であるものの、総合効率と保守費の点で有利なためである。

### 4 実用化試験の結果

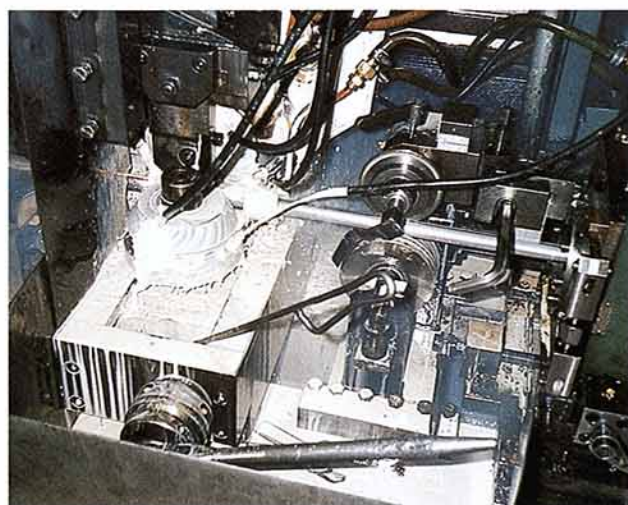
今回開発した装置を電縫管製造ラインの真空管式誘導加熱装置に置き換えて、実用化試験を実施した。(第2図)

その結果、加熱特性、製品品質、経済性等のいずれにおいても高い実用性を確認した。

(電気利用技術研究所 第二研究室)



第1図 主回路



第2図 高効率誘導加熱装置による電縫管製造