

# IH 式高温過熱水蒸気発生システム

長 伸 朗 (おさ のぶろう) 中部電力(株) 技術開発本部 エネルギー応用研究所 都市・産業技術グループ 研究副主査

**要約** 過熱水蒸気は、高速均一な加熱が可能なことなどから、新たな加熱媒体・方式として、近年注目を集めており、200～400℃の過熱水蒸気は現在でも食品調理や機械部品の洗浄等に活用されている。しかし、500℃以上の高温の過熱水蒸気には、金属等を酸化する特性があり、水蒸気を加熱する金属ヒーターの寿命が著しく短くなることが、実用化への障害となっていた。このため、高温過熱水蒸気によって腐食しないIHヒーターおよびこれを使用した高温過熱蒸気発生装置を開発した。

## 1. はじめに

過熱水蒸気は、高速均一な加熱が可能なことなどから、新たな加熱媒体・方式として、近年注目を集めており、200～400℃の過熱水蒸気は現在でも食品調理や機械部品の洗浄等に活用されている。しかし、500℃以上の高温の過熱水蒸気には、金属等を酸化する特性があり、水蒸気を加熱する金属ヒーターの寿命が著しく短くなることが、実用化への障害となっていた。

このため、高温過熱水蒸気によって腐食しないIHヒーターおよびこれを使用した高温過熱蒸気発生装置を、財団法人ファインセラミックスセンターおよび株式会社大同と共同で開発した。

## 2. 過熱水蒸気の概要

### 2.1 過熱水蒸気の定義

過熱水蒸気とは、沸点より高い温度の乾いた水蒸気のことである。例えば、大気圧下では、水の沸点は100℃であるので、100℃の水蒸気は飽和水蒸気であり、110℃や200℃では過熱水蒸気である。産業用途や家庭用途では、大気圧近傍の低圧下で使用されるのが一般的である。

### 2.2 過熱水蒸気の特長

過熱水蒸気には下記のような特長があり、従来から使われてきた熱風に替わる高機能の加熱媒体として、近年注目を集めている。

- ◆高速な加熱が可能である。
- ◆温度ムラなく均一に、製品を加熱できる。

- ◆製品内部の加熱が早い。
- ◆洗浄効果がある。

## 3. 開発システムの概要

図1に示すように、本装置の内部には、円板状のカーボン製IHヒーター(図2)が水蒸気の流れ方向に積層して設置されている。ヒーターの周囲に設置されたIHコイルに交流電流を流すことにより、ヒーターに誘導電流が流れ発熱する。ボイラから供給された飽和水蒸気(100℃)は、このヒーターで加熱されて過熱水蒸気(600℃)となる。工場の製造工程で、この過熱水蒸気を製品に吹き付けて、加熱加工に利用する。

## 4. 開発内容

### 4.1 ガラスコーティングによる耐酸化性の実現

本システムのIHヒーターはカーボン製で、円板状である(図2)。ヒーターにガラスのコーティングを施すことにより、ヒーター本体が水蒸気と接触するのを防ぎ、高い耐久性を確保した。

#### (1) 高温過熱水蒸気による金属の腐食

500℃以上の高温域の過熱水蒸気は強い酸化性を有しているため、ヒーターに金属を使用した場合、ヒーターは高温過熱水蒸気と接触して腐食され、短期間で損耗する(図3)。このため、従来の金属ヒーターの寿命は数週間であり、ヒーターの交換コストがかかるという問題があった。また、損耗したヒーターの金属成分が、過熱水蒸気に混入して運ばれ、製品を汚染する