

IH式高温過熱水蒸気発生装置の開発

IHで高品質の過熱水蒸気が可能に！

Development of the Induction Heating Superheated Steam Generator

Generation of High-Quality Superheated Steam Using Induction Heating

(エネルギー応用研究所 都市・産業技術G 産業エネルギーT)

カーボン製導電体の表面にガラスのコーティングを施すことにより、酸化性の強い高温過熱水蒸気と接触しても腐食しない、耐久性の高いIHヒーターを開発した。これにより、600 の高温でクリーンな過熱水蒸気の発生を可能とした。

(Industrial Energy Team, Urban and Industrial Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

An induction heating (IH) heater has been developed by coating the surface of conductive material carbon with glass. The developed IH heater exhibits high durability and does not corrode, even when coming into contact with highly oxidizing superheated steam. This development has enabled a generation of high-temperature and clean superheated steam, at a temperature of 600 .

1 開発の背景・目的

過熱水蒸気とは沸点(大気圧下で100)より高い温度の乾いた水蒸気である。高速均一な加熱が可能などから、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から、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)フラインセラムックスセンターおよび(株)大同と共同で開発した。

2 開発の概要

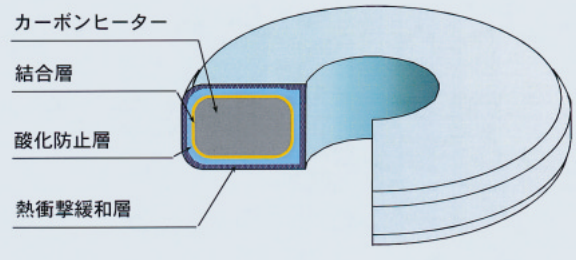
(1) 新開発IHヒーター

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。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り、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、製品を汚染するという問題があった。本装置のIHヒーターはカーボン製で、円板状である(第1図)。ヒーターにガラスのコーティング(熱衝撃緩和層および酸化防止層)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。

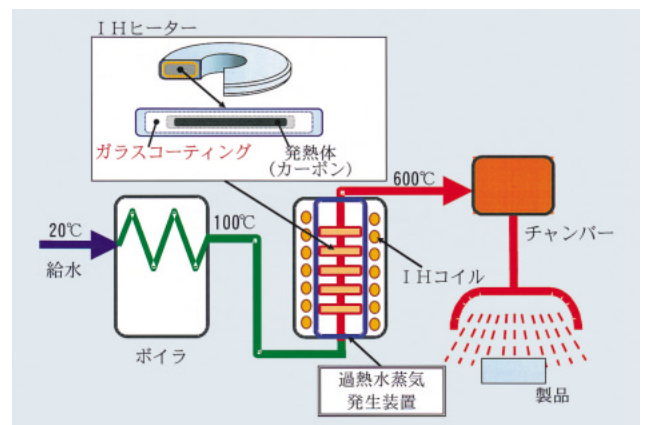
(2) 装置の構造

本装置の内部には、円板状のカーボン製IHヒーターが水蒸気の流れ方向に積層して設置されている(第2図)。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。



第1図 IHヒーターの外観および構造



第2図 本装置のフロー図

(3) 特長および仕様

本装置の外観および標準仕様を、第3図および第1表に示す。

高温

600 の高温の過熱水蒸気の製造が可能である。

クリーン

過熱水蒸気中に金属酸化物等の不純物の混入がなく、製品を汚染しない。

高精度の温度制御性

IH方式のため、過熱水蒸気の設定温度に対して、 ± 5 以内の温度幅に制御可能である。また、起動停止等の操作も簡単に行うことができる。

長寿命

IHヒーターの寿命は1年以上であり、ヒーター交換のコストや手間を抑えることができる。

3 適用分野

過熱水蒸気を高温化すれば、保有熱量が大きくなるだけでなく、化学反応の促進が可能となる。このため、従来の食品調理や機械部品の洗浄等だけでなく、下記のように、適用用途の拡大が可能となる。

電子機器用放熱シートの性能向上

パソコンや携帯電話等の電子機器は内部の電子部品が発熱するため、その熱を外部に逃がすために、筐体の裏側に放熱シートが張られている。この放熱シートに過熱水蒸気を照射すると、熱伝導率が大幅に向上するため、電子機器の冷却効率が向上することになる。

セラミックス製品の脱脂・乾燥

セラミックス製品は、無機物の粉末を粘着成分と混合して成型し、加熱して粘着成分を揮発させて脱脂した後焼結し、製品となる。従来使用されている自然乾燥や熱風の代わりに過熱水蒸気で加熱すれば、処理時間を大幅に短縮することができ、製品表面の割れも発生しにくくなり、生産効率の大幅な改善が期待される。

植物工場の鉱物繊維培地の再生

植物工場で使用される培地(玄武岩等の鉱物繊維)は、収穫の度ごとに廃棄されているが、クリーンな高温過熱水蒸気により、培地に残存した根の炭化消滅および薬剤を使用しないクリーンな滅菌ができ、リサイクルが可能となる。

4 今後の展開

本装置は、(株)大同より販売している。今後は、産業分野の加熱用途を対象に普及を図っていきたい。



第3図 本装置の外観写真

第1表 本装置の標準仕様

水蒸気温度	600	
水蒸気圧力	0.1Mpa(大気圧)	
消費電力	14kW	
水蒸気量	15kg/h	
効 率	65%	
温度制御	設定温度に対して ± 5	
寸法	ヒーター部	W480mm × D480mm × H880mm
	電 源 部	W600mm × D300mm × H700mm
	トランス部	W540mm × D540mm × H1000mm



執筆者 / 長 伸朗