

高火力上火式電気焼成器の開発

炭火の火力をだれでも自由自在に操れます

Development of the upper side-type Griller with Electric High-power Heaters

Easy to use and with the same intense heat as a charcoal fire

(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)

食品加工場では、網に乗せた魚介類・肉類を上から炙り焼きするガス式の高火力焼成器が利用されていた。従来の炭火やガスと遜色ない加熱能力と焼き上がりをだれでも自由自在に再現できるように電気式の「高火力上火式電気焼成器」を開発した。その結果、作業環境が快適になることで作業員の負担も軽減した。

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

In food-processing factories, high-power gas firing machines positioned above seafood and meat placed on gridirons have long been used to grill such food. A high-power top heating-type electric firing machine was newly developed to equal the heating capability of existing units, and to allow anybody to easily reproduce a delicious grilled finish on par with the conventional charcoal fire and gas. As a result, the new machine improved the working environment giving increased comfort to employees and a reduced workload.

1 開発の背景・目的

食品加工場においては、網に乗せた魚介類・肉類を上または下から炙り焼きする焼成器が使われている。各種熱源があるが、電気は炭火やガスより火力が弱いことが課題であった。

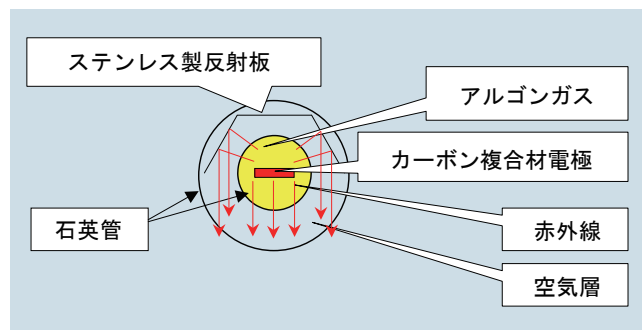
今回開発した高火力式電気焼成器は、従来電気焼成器に用いられていた遠赤外線ヒータ、石英管ヒータと比較して高火力の赤外線ランプヒータを専用設計し、炭火やガスと遜色ない加熱能力と焼き上がりを実現した。

燃焼を伴わないため排熱の拡散が抑えられ、特に夏場における加工場の作業環境が涼しくなり、作業員の負担が軽減した。また、電気ならではのヒータ出力調整が容易なため、だれでも多種多様な食材に適合した焼き加減を自由自在に制御できるようになった。

2 赤外線ランプヒータの専用開発

赤外線ランプヒータの構成材料は、カーボン複合材を発熱体として、耐熱性および耐湿気の観点から高融点の石英管、その間にアルゴンガスを充填し、化学的に安定な状態で封印した。

さらに、赤外線を同一方向に照射させるため、ステンレス製の反射板を設け第1図に示す構造断面とした。



第1図 赤外線ランプヒータの断面構造

また、焼成機内のヒータ配線は、ガラス被覆の耐熱線、端子部は碍子絶縁とし、高火力に対応した耐熱性の高い材料を選定した。赤外線ランプヒータの外観を第2図に示す。



第2図 赤外線ランプヒータの外観

3 高火力上火式焼成器の開発

高火力上火式電気焼成器(2網用)の外観を第3図に、そのラインナップの主な仕様を第1表に示す。

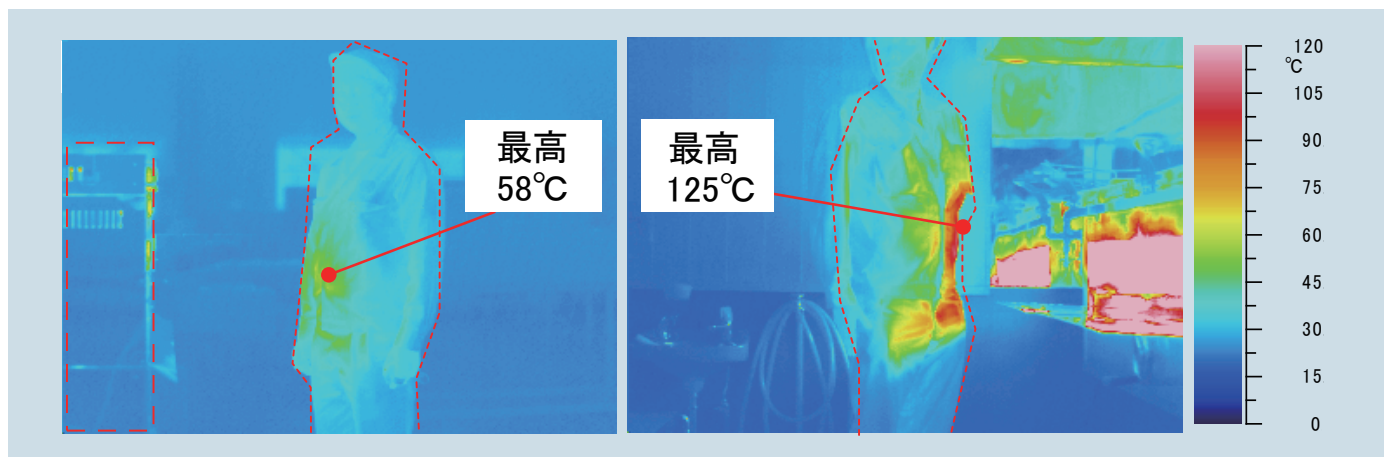
電気式とガス式との熱画像比較を第4図に示す。装置正面60cmの位置で30分間作業した時の熱画像から、衣服表面の温度は、ガス式125℃に対し、電気式58℃と大幅に低減している。電気式では、ガス式に比べて温熱環境が大幅に改善されていることが確認できる。



第3図 高火力上火式電気焼成器(2網用)の外観

第1表 高火力上火式焼成器ラインナップの主な仕様

項目	仕様		
	2 網用	3 網用	4 網用
製品タイプ	2 網用	3 網用	4 網用
ヒータ	2,700W×8本	2,000W×18本	2,700W×16本
焼成床寸法[mm]	W1,080×D460	W1,620×D460	W2,160×D460
焼成能力 (うなぎ白焼き)	約 100 匹 / 時間	約 150 匹 / 時間	約 200 匹 / 時間
出力調整	3 区分 (手前、中央、奥) 個別に、出力調整 (温度調整) が可能		
電源	3 相 200V 50/60Hz 75A	3 相 200V 50/60Hz 125A	3 相 200V 50/60Hz 150A
外形寸法[mm]	W1,475×D1,115×H1,685	W2,000×D1,115×H1,685	W2,700×D1,115×H1,685
重量	約 250kg	約 350kg	約 475kg



第4図 電気式とガス式との熱画像比較

4 開発装置の評価

(1) 高火力上火式焼成器の焼成評価

高出力上火式焼成器の焼成評価は、うなぎの白焼き加減で行った。その結果、表面は『パリッと』、皮目は『しつとりで歯切れ良く』、身は『ふっくら』となる良い評価であった。

[良い評価となった理由]

○ 炭火(1,050°C)と同等の高火力

ヒータ温度が最高1,050°Cの赤外線ランプヒータの採用により、炭火と同等の高火力を実現した。また、焼き上がり加減に影響が大きい焼成時間の短縮化が図れた。

○ 快適な作業環境

燃焼を伴わないため排熱の拡散が抑えられ、特に夏場における加工場の作業環境を冷涼化し、生産性の向上につながる環境を実現できた。

○ 簡単な火力調整機能

ヒータの出力調整が目盛り付きダイヤルの簡易な操作で火力の微調整を可能にしたことにより、多種多様な食材に適した焼き加減が実現できるようになった。

(2) 高火力上火式焼成器の経済性評価

高火力上火式焼成器の経済性比較を第2表に示す。ガス

式の製品当りの生産コストを1.00とした場合、電気式は0.91と安価で、ランニングコストも低額となり省エネルギーであった。

第2表 高火力上火式焼成器の経済性比較

比較項目	高火力上火式焼成器	
	電気式	ガス式
運転時間 [時間/日]	4	4
生産量 (1日当り)	617尾	617尾
設備費用 [万円/台]	170	50
イニシャルコスト(製品当り)	1.15円	0.34円
ランニングコスト(製品当り)	7.22円	8.86円
生産コスト (製品当り)	8.36円	9.20円
比	[0.91]	[1.00]

5 今後の展開

開発した成果は、協力先のTPR商事株式会社の商品化したので、食品製造工場のお客さま向けに焼き物用として推奨していきたい。



執筆者 / 河村和彦