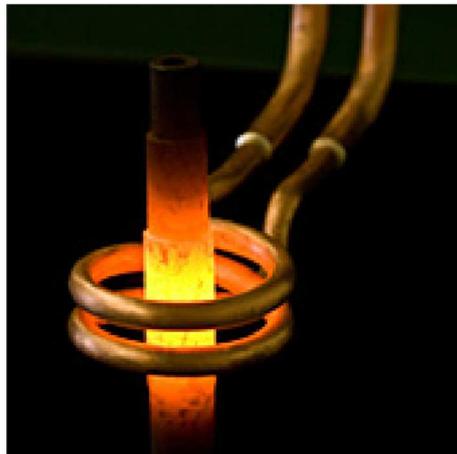


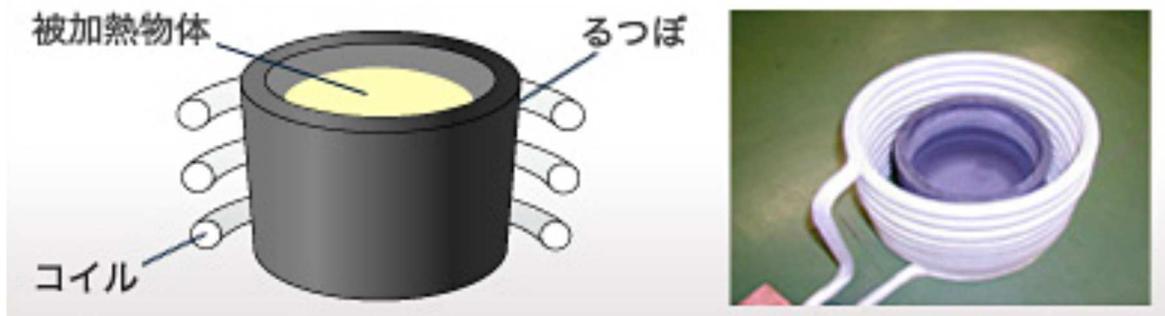
パワーエシ機器

高周波誘導加熱とは

高周波誘導加熱とは、金属を非接触で自己発熱させる方式で、ろう付・溶解・焼入れ・焼鈍・焼嵌などに利用されています。本ページでは、誘導加熱の原理・特長や高周波誘導加熱装置の基本構成をご説明します。



高周波誘導加熱の原理



交流電源に接続されたコイルの中に金属棒を挿入すると、コイルと金属棒は離れているにもかかわらず金属棒自身が発熱していきます（非接触で自己発熱）。これが誘導加熱です。

交流電流によって被加熱物の表面付近に高密度のうず電流が発生し、そのジュール熱で被加熱物の表面が発熱します。

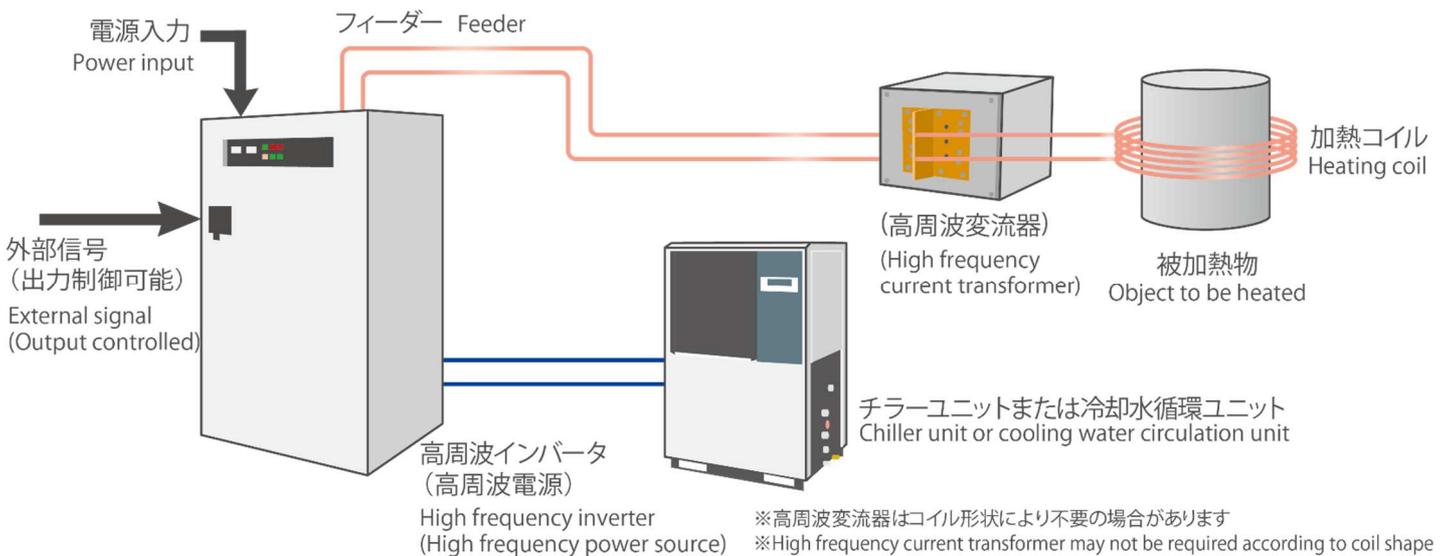
この方式は被加熱物に電流を流す直接加熱方式であり、被加熱物が導電体（金属、カーボン等）であることが条件になります。

絶縁体を誘導加熱する場合は、導電性の容器に被加熱物を入れて容器を誘導加熱して熱伝達させる間接加熱方式を採用します。

高周波誘導加熱装置の特長

1. 被加熱物の単位面積に供給される単位時間当りのエネルギーが大きいので、高速加熱・高温加熱が可能
2. 被加熱物そのものを加熱するので熱損失が小さく、加熱効率が低い（省エネルギー）
3. 出力を変える事により、温度制御が容易
4. コイルの配置と周波数を選定することによりピンポイントで被加熱物の表面のみを加熱したり、被加熱物の一部又は全体を加熱する事ができる
5. 金属溶解などの際は、電磁力によって溶湯が自動的に攪拌される
6. 自己発熱である為、スケールの発生がきわめて少ない
7. 外部から被加熱物へ熱を加える必要が無いので、作業環境が良く取扱いが清潔
8. 省スペース

高周波誘導加熱の基本構成



高周波誘導加熱の種類高周波誘導加熱電源（高周波インバータ／高周波発振器）とは、電気を高周波エネルギーに変換する装置です。

以前は真空管式発振器や MG 式が多く使われていましたが、最近ではトランジスタ式が主流となっております。

高周波変流器



高周波変流器とは、インバーター出力と加熱コイルとの間に接続される整合用トランスで、加熱コイルのインピーダンスが低い場合（コイルの巻き数が少ない場合）に使用します。

加熱コイル



高周波誘導加熱装置は、加熱コイルで磁界を作り、対象物を自己発熱させます。加熱コイルの形状や配置により、加熱の状態が大きく変わります。

炉から高周波誘導加熱方式を導入した場合の効果

省スペース・・・電気炉やガス炉に比べて、加熱炉の長さが格段に短く省スペースになる

作業環境改善・・・炉に比べて作業エリアへの放熱がおさえられる

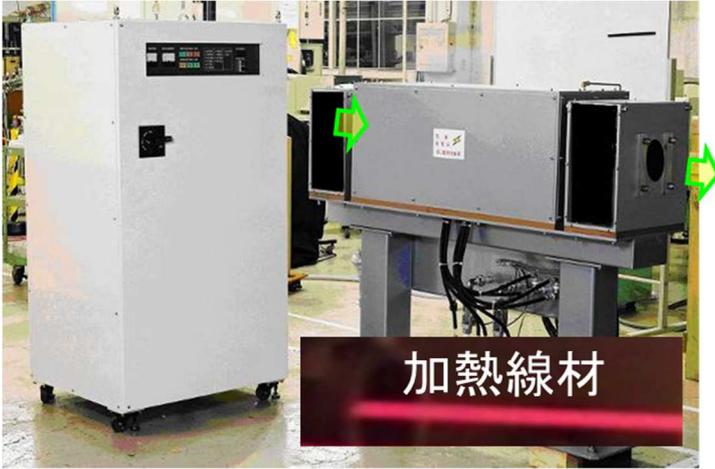
清浄性向上・・・ガス炉に比べてスケールの付着が少なくなる

省エネ効果・・・予熱時間が不要でメンテナンス費用も少ないので、ランニングコストが安くなる

方式	ガス炉	電気炉	誘導加熱
	熱風による間接加熱		金属の自己発熱
昇温速度	△	△	◎
加熱分布	材質、形状にかかわらず 内部まで均一加熱できる	材質、形状にかかわらず内部ま で均一加熱できる	金属の必要な部分を 選択的に加熱可能
イニシャルコスト	◎	○	△
ランニングコスト	○	○	◎
作業環境	× (排気必要)	△	◎
操作性	△	△	◎
メンテナンス	△ 定期的に炉の更新が必要	△ 定期的にヒーターの交換が必要	◎ 消耗品がほとんどない
立上り時間	×	×	◎
設置スペース	×	×	◎
CO ₂ 排出量	△	○	◎

改善例（分野別）

【線材加熱】



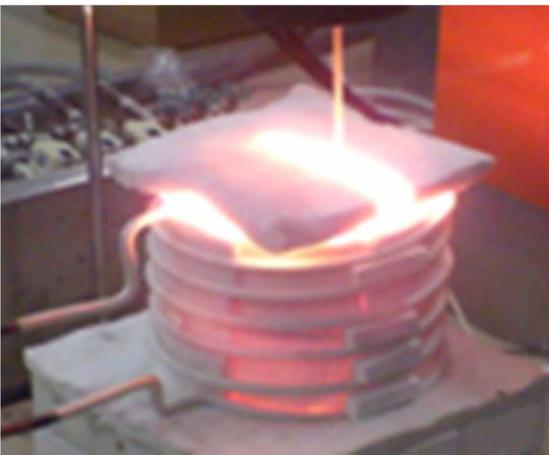
- ・ガス加熱では表面への酸化物付着が問題であったが、誘導加熱はクリーンで温度管理も容易な為、品質が安定する
- ・加熱効率が高く、温度精度が高い

【鋼板加熱】



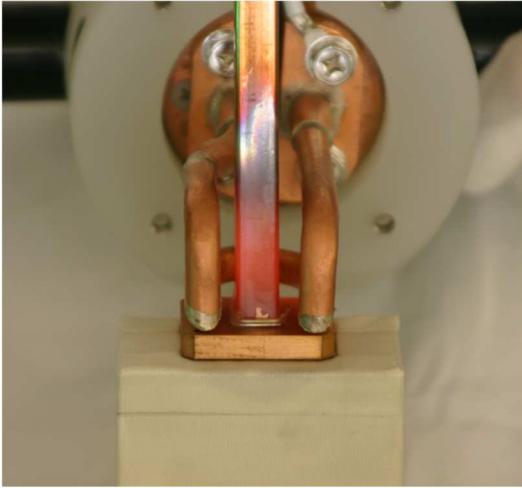
- ・設備が小型化でき、設置スペースの大幅縮小が図れる
- ・既設装置の予熱で追加した場合、加熱システム全体のタクト短縮が図れる

【溶解】



- ・ガス炉ではカーボン等の不純物の混入が問題であったが、誘導加熱への転換で不純物の混入が減り品質が向上する
- ・断熱材の外周より直接ルツボ本体を加熱できるため、高効率である

【ろう付】



- ・ガスろう付では作業にばらつきが発生しやすいが、誘導加熱では電気的な制御により、安定した熱処理が容易になり、品質のばらつきが減少する

【モータ焼嵌】



加熱コイル



ロータ



コンプレッサ

- ・ガス炉では製品全体を加熱するが、誘導加熱ではローターの内側のみを部分加熱することが可能で、加熱効率が格段に向上すると共に、焼嵌後の冷却が早く生産性が向上する