

IH加熱ご説明資料

- 1) 加熱の中のIH
加熱方式の特徴とIH加熱のしくみ
 - 2) IH加熱の原理、特徴と利点
高周波加熱、低周波加熱の原理
IH加熱の特徴
 - 3) 高周波IHインバータの種類
IHインバータの種類と選定方法について
 - 4) 高周波IH加熱コイルについて
コイル製作例
 - 5) 製品実現までのフロー
- 添付1) IH加熱昇温制御スピードテスト



株式会社 サージアップ

Surge Up Inc.

1) 加熱の中のIH
加熱方式の特徴とIH加熱のしくみ

ガス加熱 熱効率 40%

炎

炎による加熱をおこないます。
・熱効率が悪い。

シーズヒーター 熱効率 50%

シーズヒーター（発熱体）

渦巻き状のニクロム線を絶縁物で包み込んでニッケルで保護した物。
伝導熱と輻射熱で加熱します。

ラジエントヒーター 熱効率 60%

セラミックプレート

断熱材 発熱体

ニクロム線を平らなセラミックプレートの下に装着したもので、伝導熱で加熱します。
・火力調節が難しい。

ハロゲンヒーター 熱効率 60%

トッププレート

タングステンフィラメント ハロゲンランプ 断熱材

ハロゲンランプ伝導熱と輻射熱で加熱します。
・火力が調整が難しい。

IHヒーター 熱効率 80~90%

渦電流

加熱コイル 磁力線

トッププレート

磁力線の働きで、鍋そのものを発熱させる。
・立ち上がり早い。

マイクロ波

マイクロ波発生装置

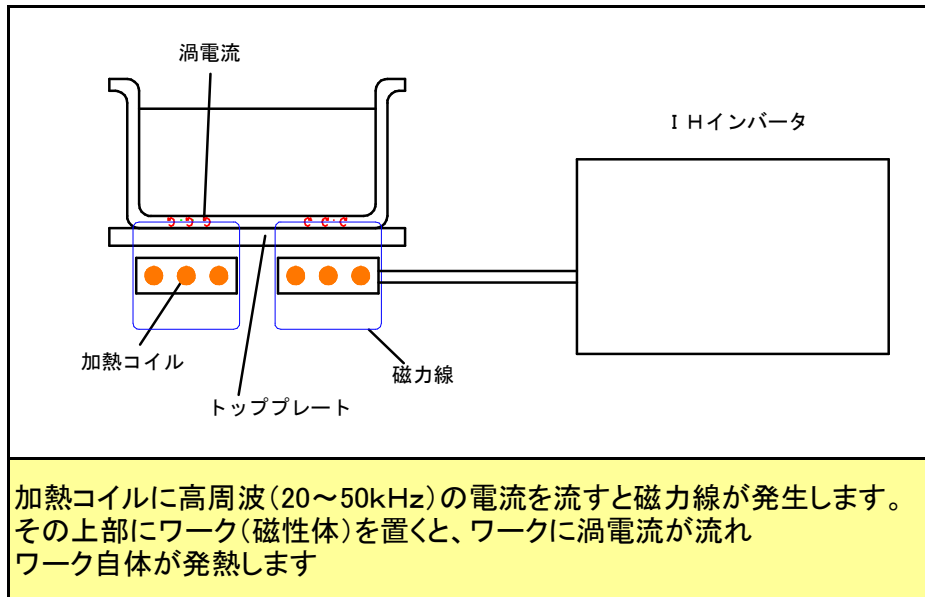
被加熱物

周波数が300MHzから300GHz(波長が1m~1mm)のマイクロ波を使って、物質内部から加熱する方式です。

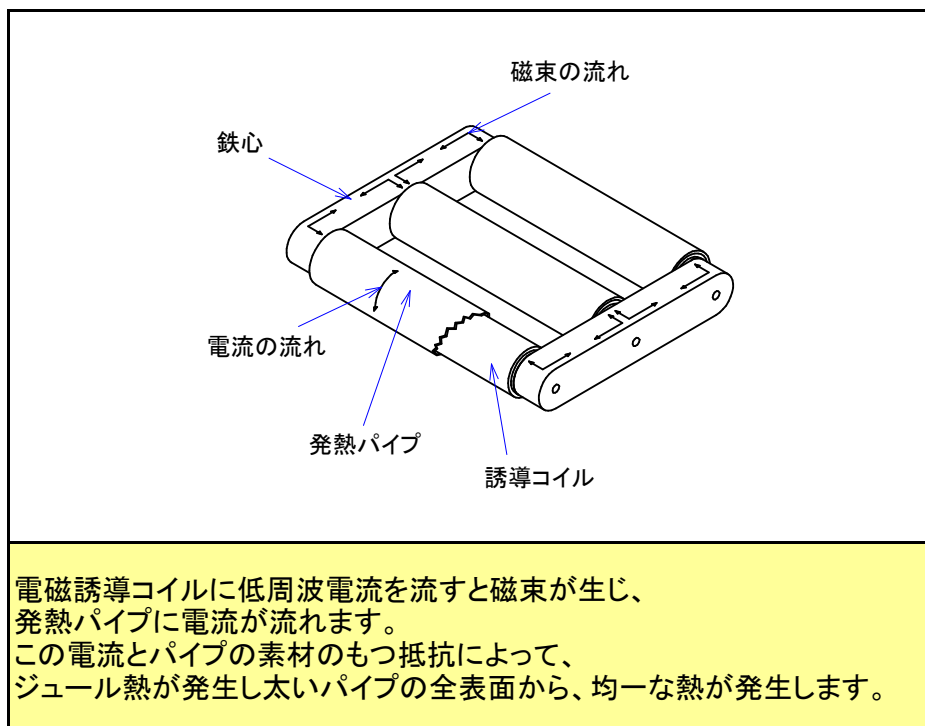
2) IH加熱の原理、特徴と利点

IH加熱の原理

① 高周波IH加熱コイルの原理



② 低周波IH加熱コイルの原理



2) IH加熱の原理、特徴と利点

IH加熱の特徴と利点

直接加熱

- ・加熱効率が低い (熱効率80~90%)
- ・高温の加熱が可能
(容器・治具など600°C前後の加熱が可能)
- ・周辺機器が高温にならない
(火傷などの心配がない)
- ・炎が出ない
(廃熱・排ガスがない)
- ・化学反応を引き起こさない
- ・真空中でも加熱が出来る
- ・ガスの雰囲気中で加熱が出来る

加熱精度が 上げられる

制御性が良い

- ・操作性がよい
- ・自動化が容易
- ・設備の小型化

エネルギー密度の 調整が可能

- ・急速 (高速) 加熱が出来る
- ・局部加熱が出来る
- ・加熱分散が可能

3) 高周波IHインバータの種類

IHインバータは、被加熱物に電磁誘導をかけるために最適な周波数
25kHz～50kHzの電源を作り出す装置です。

当社では、市販されているIHインバータ(下記表)を使用し、お客様の要望により
加熱に必要なとされる熱量を計算(実績例を参考に)し、IHインバータを選定します。

下記表のIHでは対応出来ない場合、ご相談により専用IHインバータの製作も出来ます。

参考までに

1kW=860kcal

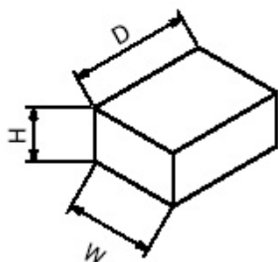
水1ℓを1℃上昇させるために必要な熱量は1kcal

鉄1kgを1℃上昇させるために必要な熱量は0.1kcal

たとえば、1kWhの熱源では、860ℓの水を1時間で1℃上昇させることが出来ます。

実際の計算では、熱損失があります。熱損失分を考慮した熱源を選定する必要があります。

インバータ種類	消費電力 (kW)	電圧 (V) 周波数 (Hz)	相数	容量 (kVA)	インバータ寸法 D×W×H(mm)
2.5kW	2.5	AC180～242 50/60	単相	3.3	290×250×95.8
3kW	3	AC180～242 50/60	三相	3.4	360×340×140
5kW	5	AC180～242 50/60		5.6	360×340×140
7kW	7	AC180～242 50/60		8	365×350×175
10kW	10	AC180～242 50/60		11	465×350×205
15kW	15	AC180～242 50/60		17	565×350×205
20kW	20	AC180～242 50/60		35	610×306×376



インバータ寸法のD・H・Wは
左図の通りです

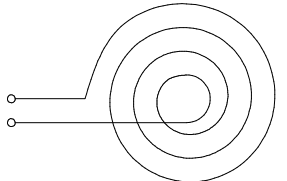
4) 高周波IH加熱コイルについて

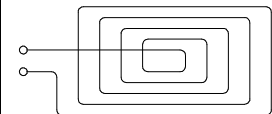
IH加熱コイルは、被加熱物の材質や形状とIHインバータの種類によってワイヤーの選定や形状などが決定されます。

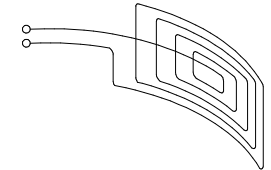
コイルは、決定された諸条件より、ある範囲で抵抗値を合わせた設計が必要です。

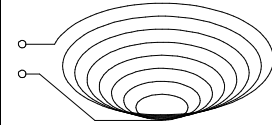
IH加熱の場合、このマッチングを行う作業が最大の難所となります。

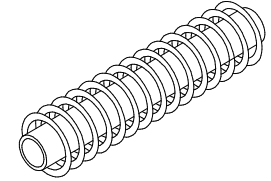
コイル例

丸型コイル	
	<p>応用例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平板加熱

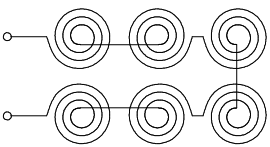
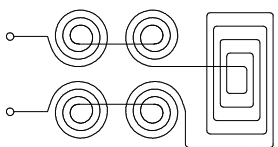
角型コイル	
	<p>応用例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平板加熱

R型コイル	
	<p>応用例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回転ドラムの加熱 ・R型容器の加熱

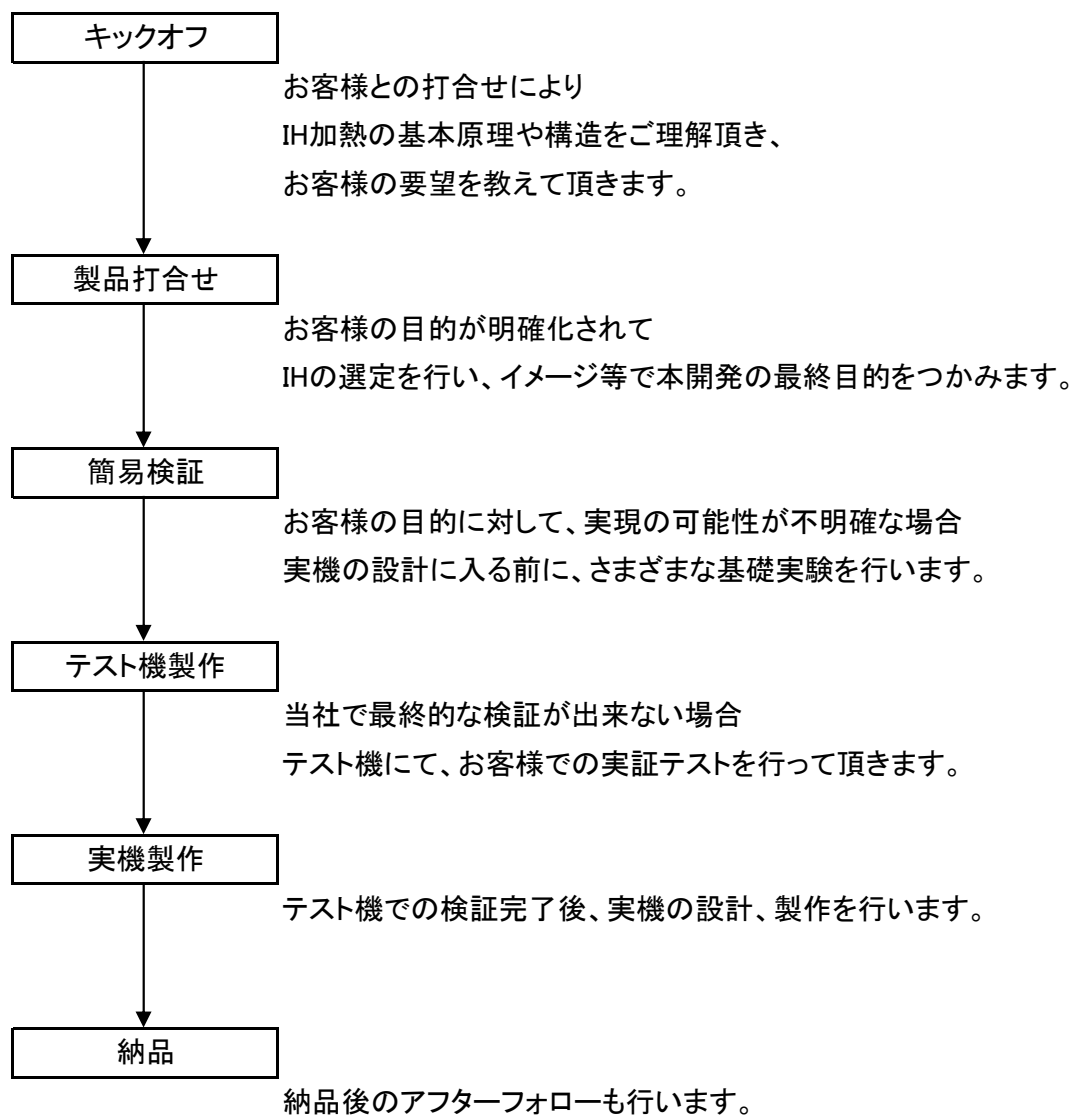
円錐型コイル	
	<p>応用例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・るつぼ形状容器加熱 ・球体容器加熱 ・中華鍋形加熱

ラセン型コイル	
	<p>応用例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パイプ加熱

— 上記のコイルを組合わせる事も可能です。 —

分散型コイル		
丸型コイル組合わせ	丸型・角型の組合わせ	<p>応用例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分散加熱 ・容器複数
		

5) 製品実現までのフロー



～ IH加熱昇温制御スピードテスト ～

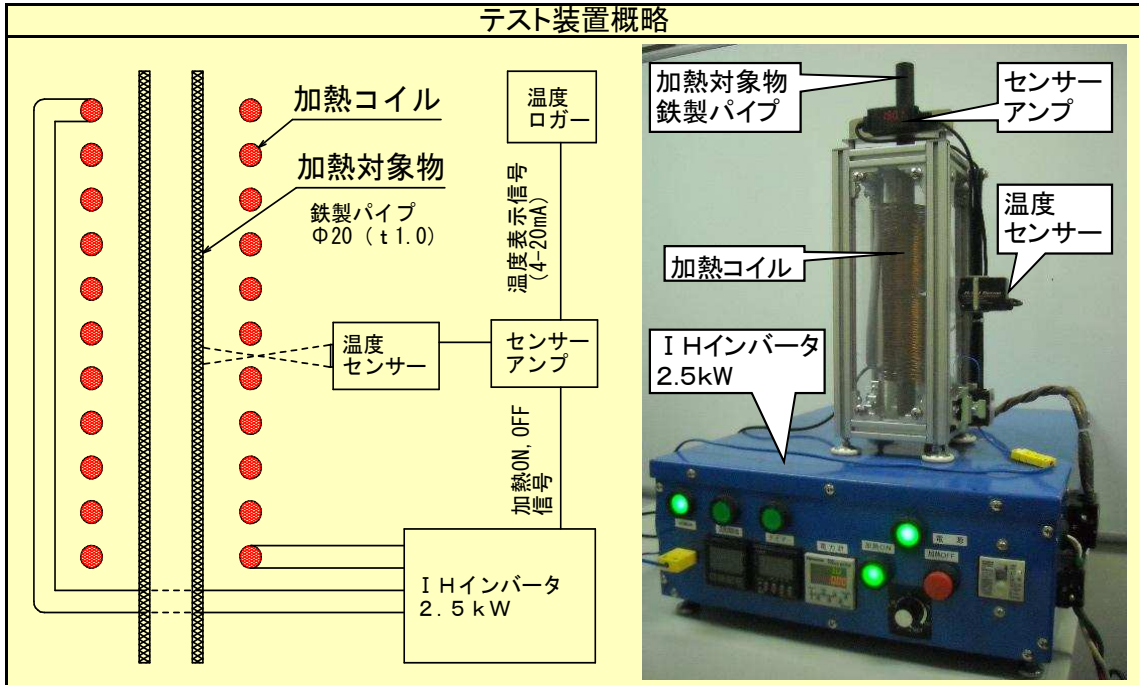
○ テスト内容

IHインバータ(2.5kW)、専用コイルにてφ20(t1.0)400mm鉄製パイプの加熱を行い、昇温と制御スピードを確認する。

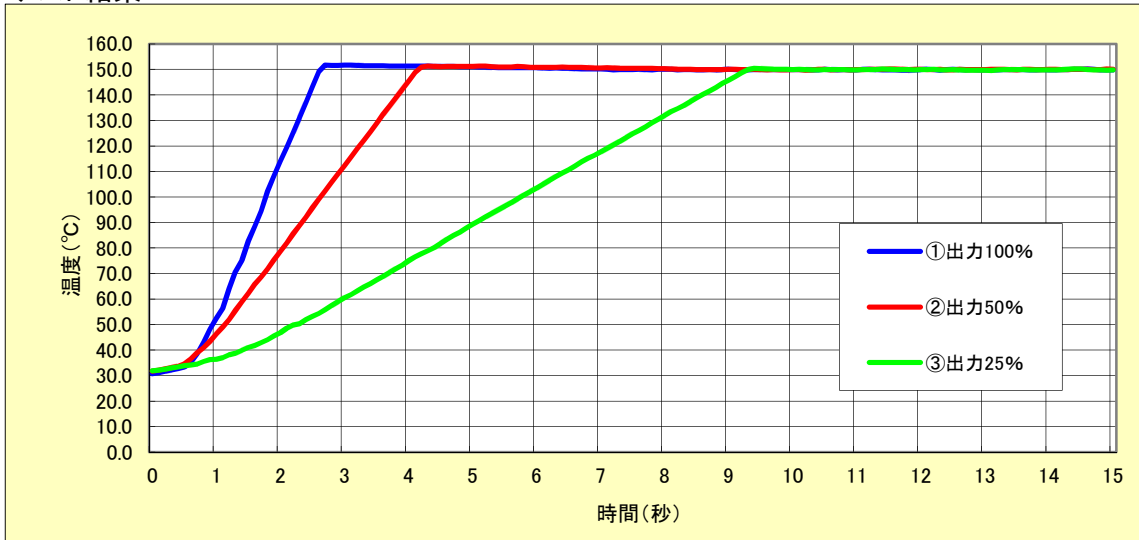
○ テスト条件

150℃ ON・OFF温調運転

	加熱出力
テスト1	100%
テスト2	50%
テスト3	25%



○ テスト結果



	加熱出力		150℃到達時間	150℃温調時温度(℃)		
	設定	実測値		max	min	Δt
テスト1	100%	2.46kW	2.7秒	151.6	149.6	2.0
テスト2	50%	1.28kW	4.3秒	151.3	149.6	1.7
テスト3	25%	0.58kW	9.4秒	150.4	149.5	0.9

○ まとめ

- テスト1 100%の出力では、44.4℃/秒の昇温で、Δ2.0℃
- テスト2 50%の出力では、27.9℃/秒の昇温で、Δ1.7℃
- テスト3 25%の出力では、12.8℃/秒の昇温で、Δ0.9℃

*** ON・OFF温調運転で十分な加熱精度が得られます。***

添付1)