

電気式取鍋加熱装置 (エレマックス) のご紹介



日本ルツボ株式会社



日本ルツボ(株)
NIPPON CRUCIBLE CO.,LTD



会社概要



私たちは金属溶解のエキスパートです。
NIKKAN "Creating a better future through technology challenges"

皆様から**NIKKAN**の愛称で呼ばれる

日本ルツボ株式会社は創業明治18年、130年以上の歴史を持ち、主に金属溶解に携わるお客様に育てて頂いた会社です。



装置開発の経緯

日頃お世話になっている、鑄造業界に求められる以下の問題点を解消すべく装置を開発。

1. エネルギーの有効利用

加熱ロスを抑えコスト低減に寄与

2. 作業環境の改善

取鍋加熱で燃焼廃熱を無くすことで作業環境を改善

3. 鑄造製品の品質向上

取鍋温度管理が容易になり鑄造製品の品質向上に寄与



電気式取鍋加熱装置の概要

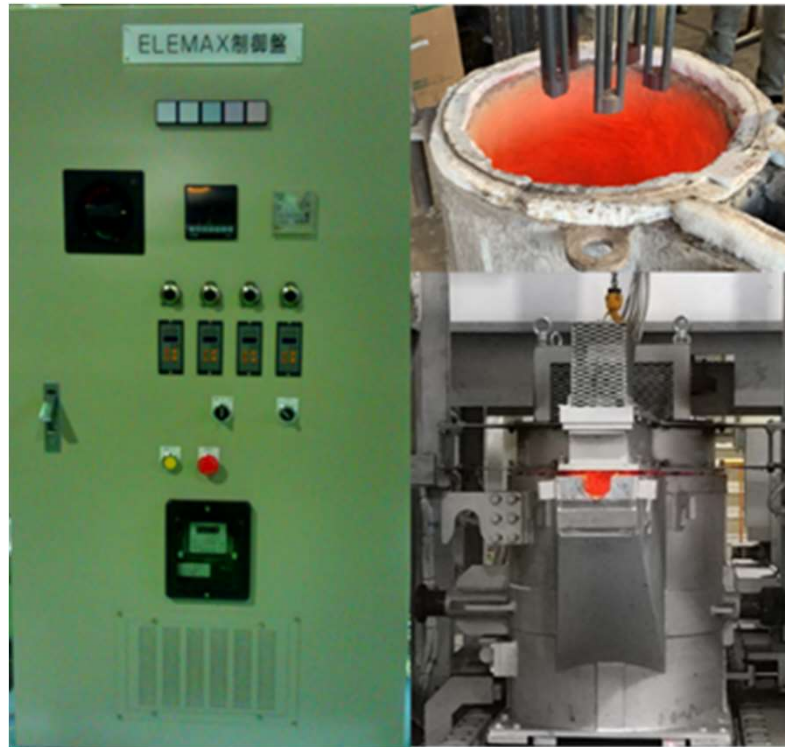
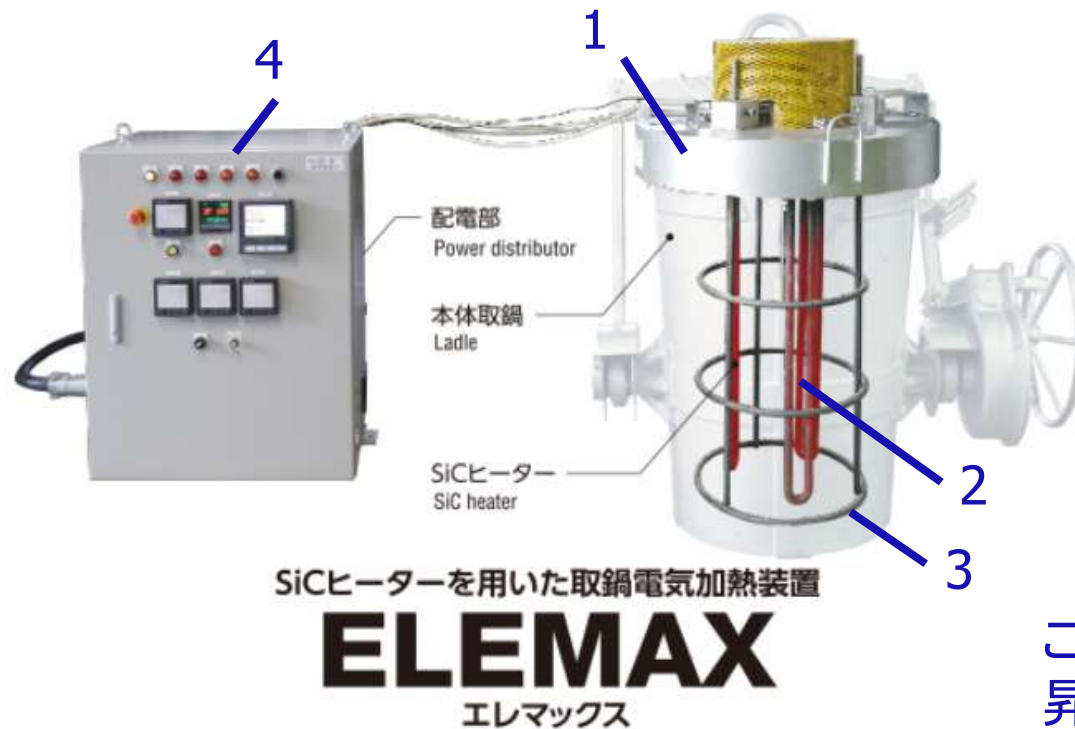


図1. 電気式取鍋加熱装置 (ELEMAX)

1. 産業界で多くの実績を持つ、東海高熱工業のSiCエレマ発熱体を採用
2. 取鍋内面から輻射熱で効率的に加熱
3. プログラム温調計とサイリスタの組み合わせで温度コントロールが容易
4. 取鍋リライニング後の乾燥から、受湯前の加熱まで幅広く活用可能

エレマックス (ELEMEX) デモ機外観



1. 断熱蓋 (都度設計)
2. SiCヒーター (エレマ発熱体)
※ 通常は200V三相Δ結線
3. ヒーター保護柵
4. 配電盤
 - ・プログラム温調器
 - ・サイリスタ
 - ・漏電遮断器 等

このほか、装置自体を昇降させる昇降装置等、幅広く対応可能。

現在本装置で対応出来る取鍋サイズは、鑄鉄換算で実装1.5トン取鍋が最大。



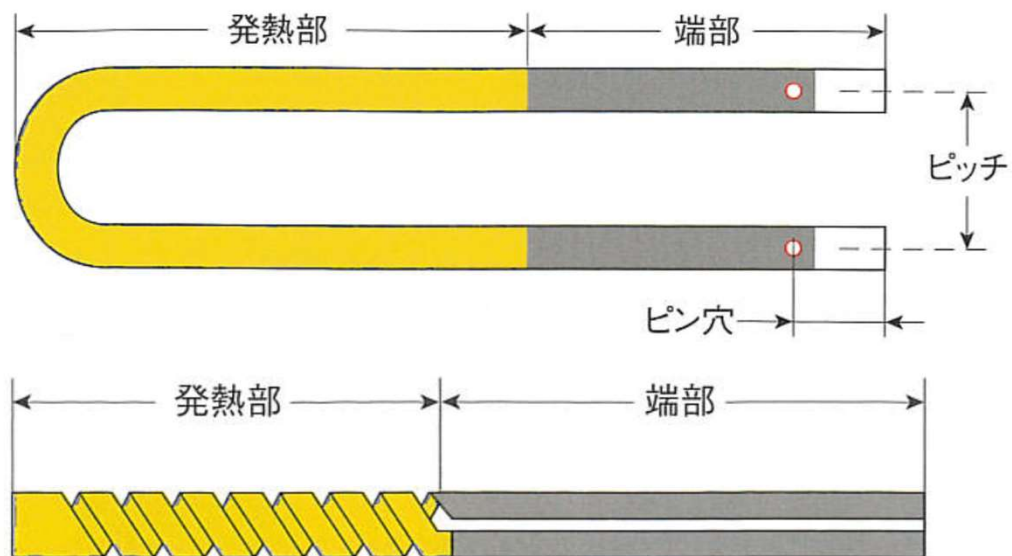
エレマ発熱体（ヒーター）

〈エレマ発熱体の特徴〉

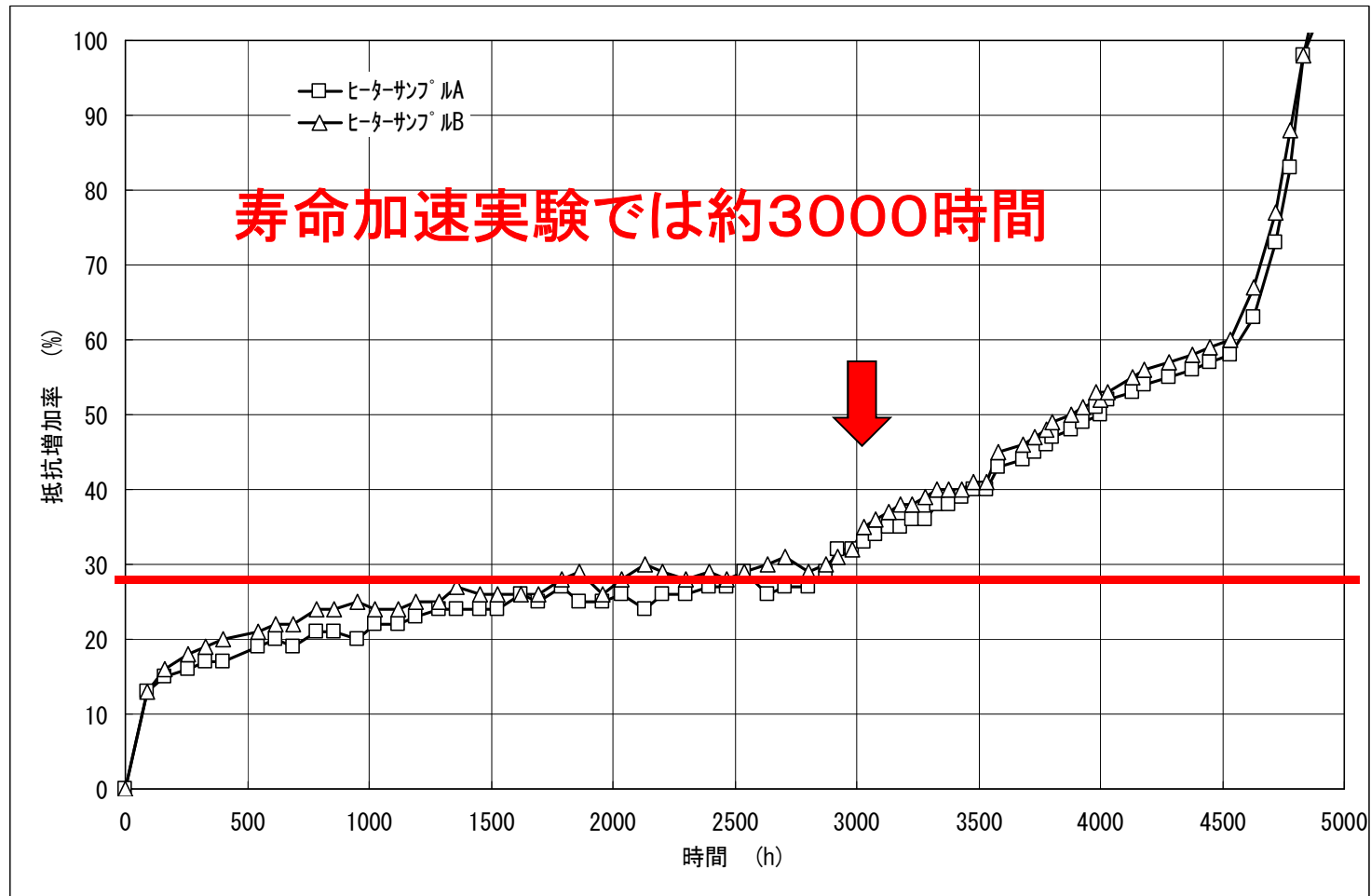
- ・炭化けい素粉末を共有結合させたセラミック材料
 - ・大気中で最高温度1600°Cまで使用可能
 - ・金属（ニクロム線、鉄クロムアルミ線）と比較して、より高温でクリープ変形もなく断線も少ない
 - ・脆性材料なので機械的衝撃に弱く、熱膨張もあり取付方法などに工夫が必要
- エレマックスはエレマの弱点部分を取付方法等で保護し、取鍋加熱に使用できるように設計。

エレマ発熱体の種類

取鍋加熱に使用するエレマ発熱体は現在、下に示す2形状が基本形状。



エレマ発熱体の寿命





装置の加熱効率について

弊社では実際の取鍋を用いて実験を繰り返した結果、以下の効率を算出。

一般的な燃焼方式の効率 **約15%前後**

弊社エレマックスの効率 **約70%前後**



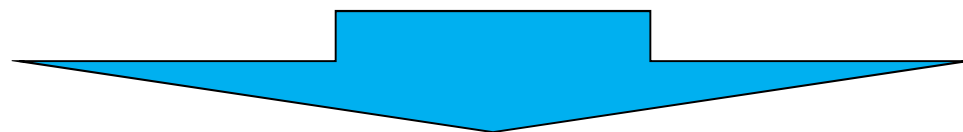


伝熱の違いによるメリット

〈ELEMAXを用いた加熱〉

エレマ発熱体による加熱は、**輻射伝熱**で
バーナーによる加熱は**対流伝熱**。

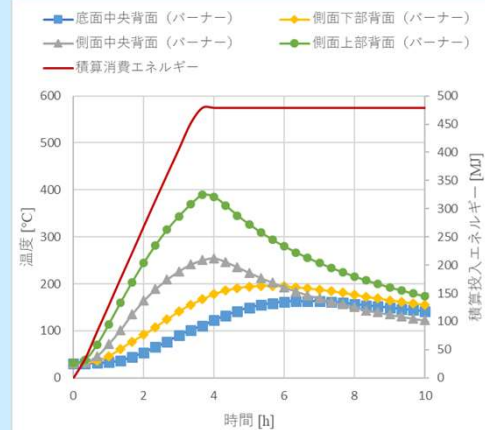
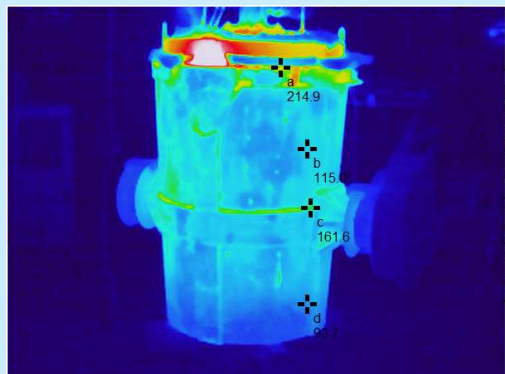
取鍋を使用した実験では、同じエネルギー量を与えた場合耐火物の受けるエネルギー量は、対流伝熱と比べて**輻射伝熱が高効率**となる傾向。



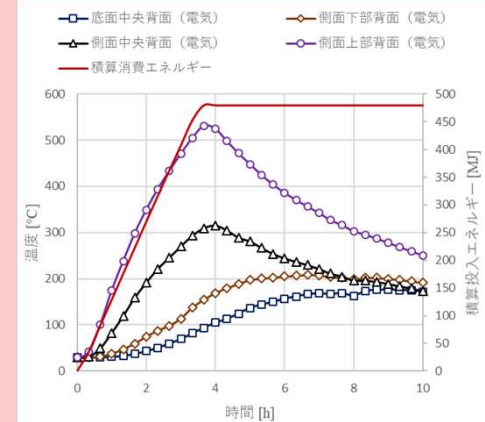
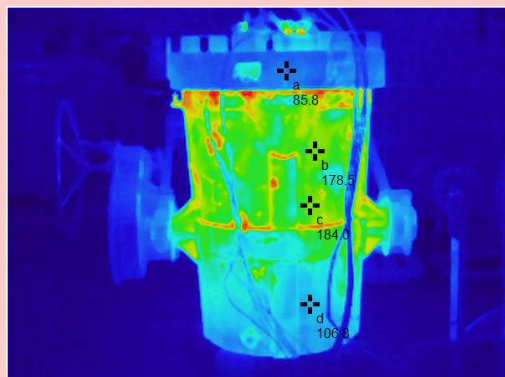
**取鍋耐火物へ効率的にエネルギーを蓄積し、
トータルのコスト低減に寄与。**

取鍋への伝熱

バーナー加熱



電気ヒーター加熱





適用サイズと電力量

取鍋サイズ	電力量	処理時間
1.5トン	60 kWh	2時間
1.0トン	45 kWh	2時間
0.5トン	45 kWh	1時間

取鍋サイズは鑄鉄換算の公称値。

取鍋の乾燥



現在本装置が対応するサイズの取鍋は、ほとんど不定形耐火物の流し込みで形成。

〈取鍋の乾燥処理〉

流し込み施工後、水を含むため乾燥処理が必要。
(炭やバーナーを使用した処理が多用される)

➤火力調整を間違えると爆裂等の危険あり。





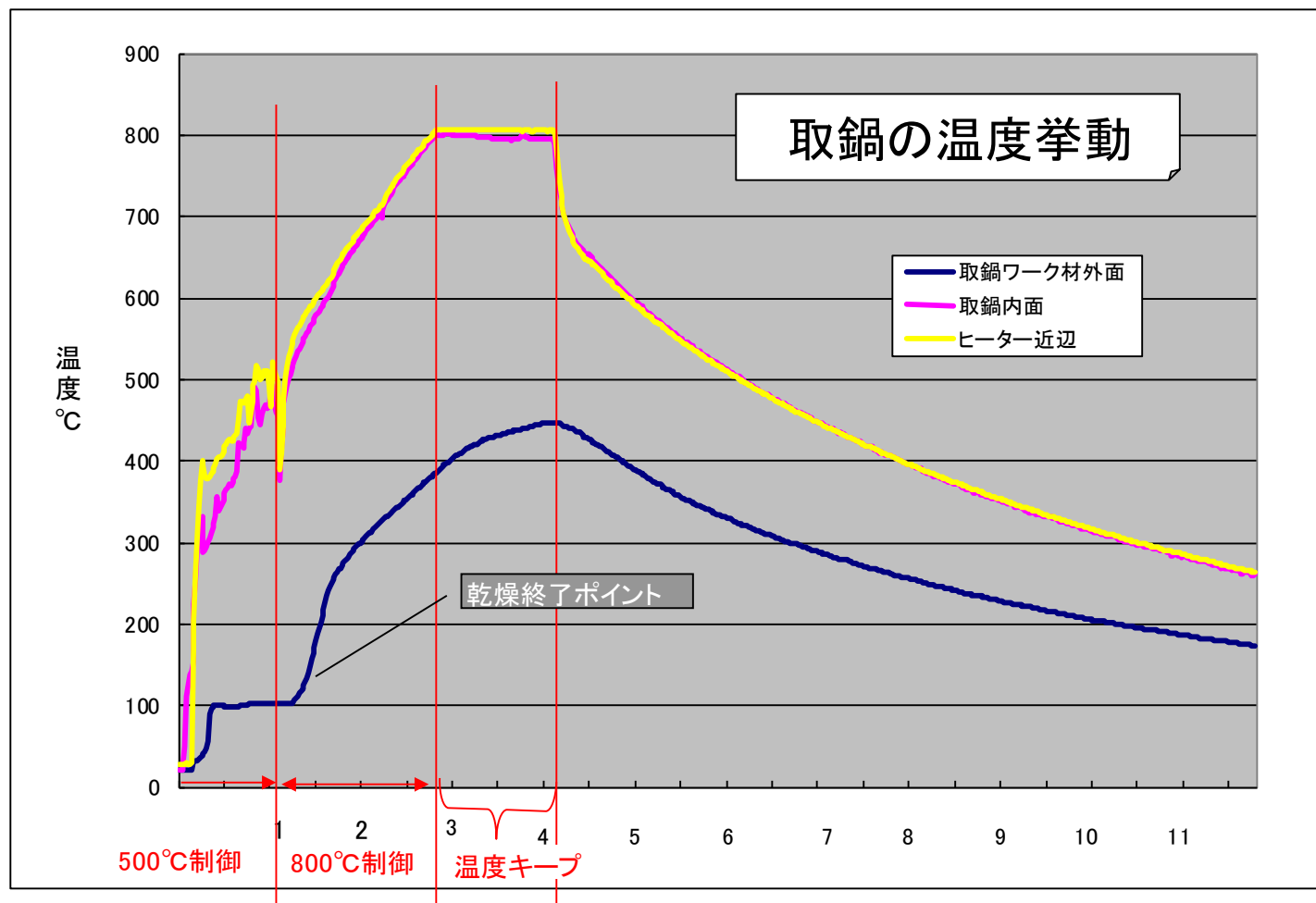
取鍋乾燥への装置適応

電気式の本装置を取鍋乾燥に用いた場合・・・

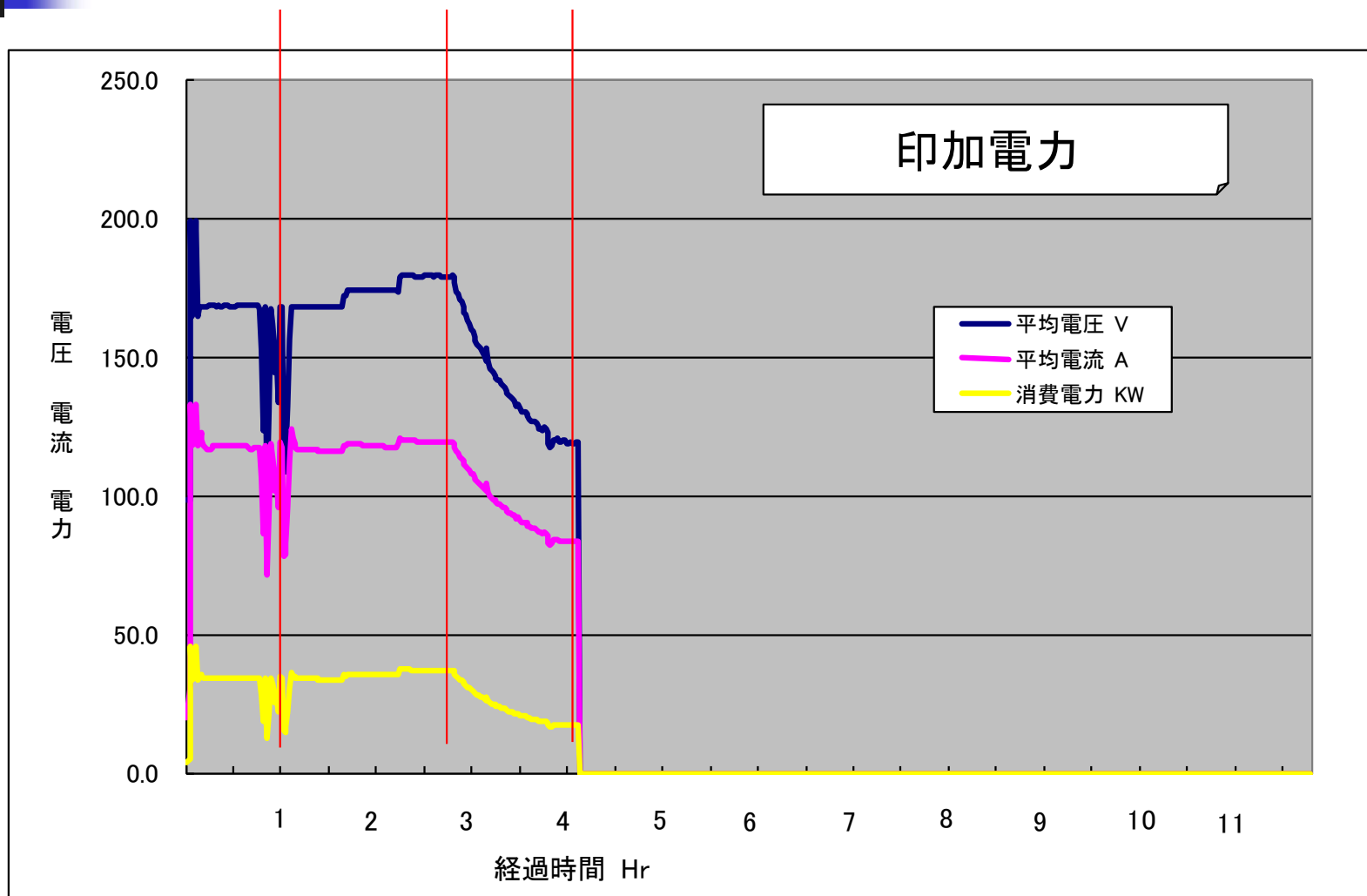
1. 温調器設定により、**温度管理が容易**
2. 爆裂の原因となる**急加熱を抑制**

乾燥時に発生する水蒸気対策として
ヒーターは保護膜のコートを施し、
フタに関しては蒸気抜き穴と蒸気の出機構を
設けることが可能。

乾燥実験結果(1)



乾燥実験結果(2)





納入実績

エレマックスは平成26年の10月より販売開始し、現在までに24機の納入実績があります。またデモ等でお世話になったお客様は現在50社を越え、現在商談中のお客様も複数ございます。

(令和4年9月時点)

おわりに

現在、エレマックスのデモ機を保有しており、お客様にご試用いただくことも可能となっております。つきましては、お気軽に弊社営業員にご相談下さい。



SiCヒーターを用いた取鍋電気加熱装置

ELEMAX

エレマックス



日本ルツボ(株)
NIPPON CRUCIBLE CO.,LTD