

# 安心安全な高強度材料を安価に精製する『焼成技術』

～高速昇温・真空雰囲気からの直接水焼入れ処理～

要素技術

焼成技術

## フルテック株式会社

### 要素技術の概要

低侵襲医療の進展に伴い、血管侵入式ガイドワイヤーやステントなど医療デバイスの細径化や操作性の向上が求められており、TiNi 合金素材の高強度化と形状回復力の向上が課題となっています。しかし、従来技術では金属工業材料の強度・延性を支配する焼入れ熱処理性能が安定せず、国内における精製は不可能とされてきました。また、精製過程におけるレアメタルの使用が人体に齎す影響も懸念されるなど、安全安心面からも問題がありました。

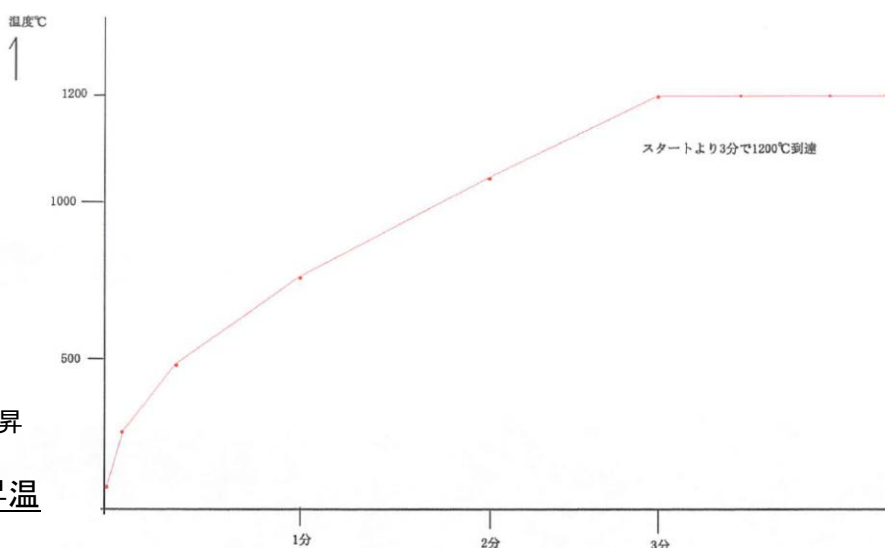
弊社では、特殊発熱体や超小型電力素子の開発による高速昇温、並びに高真空雰囲気から直接水焼入れする技術の開発により、酸化現象を抑制しながら超短時間で時効熱処理を行いナノ析出組織の生成を可能としました。この結果、レアメタルをカーボンナノチューブ粉末で代用することで、安全安心なデバイス材を生成することも可能となりました。

### 要素技術の特徴

#### ① 新開発の SiC 発熱体により高速昇温が可能

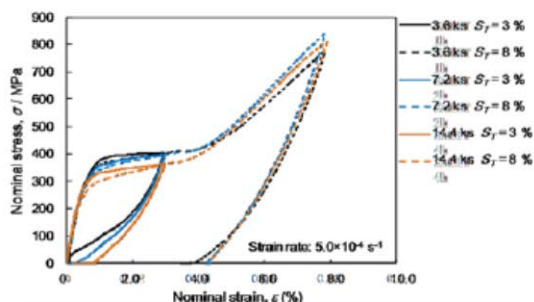
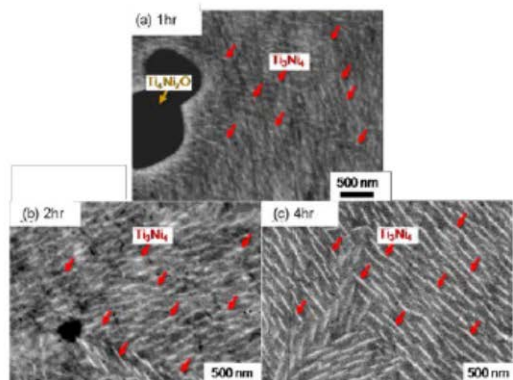
材料の急速加熱を可能とするために、当初高周波加熱方式を採用していましたが、これに代わる利点の有る発熱体の開発に着手し、SiC 発熱体と線材発熱体の2種類を開発しました。SiC の場合は、従来の材料にカーボンナノチューブと他の物質を添加する事で新式の方が開発できました。又、線材発熱体の場合は従来の Ni-Cr 線にカーボンナノチューブを混入させる事で、耐久性が高く、長寿命で発熱効率も高くなっています。

▶新開発の線材発熱体を用いた鋼材の昇温性能試験結果  
=3 分間で 1200°C まで昇温



#### ② TiNi 系形状記憶合金内のカーボンナノチューブの均一分散に成功

TiNi に於ける焼き入れで問題になるのは、金属分子間の結合力であり、これを高める事により、より高強度でしなやかさを持つことが出来ます。弊社では、高温・高真空雰囲気からの直接水焼入れ処理技術を新たに開発。これにより TiNi 系形状記憶合金の粉末に高強度・高剛性の特性を有するカーボン・ナノチューブ粉末を添加することで、健康被害が懸念されるレアメタルを用いずともカーボンナノチューブの代用で金属分子間の結合力を高めることが可能となりました。



▲焼入れ・時効熱処理後の TiNi 系形状記憶合金の様子(左；組織観察結果、右；ヒステリシス試験結果)

## 血管挿入用ガイドワイヤー向け TiNi 系合金素材を生成する真空熱処理炉

想定ユーザー 医療デバイス・メーカー

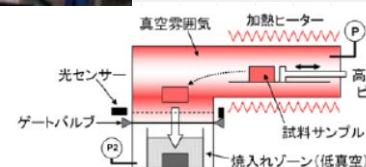
開発状況 開発済 ■ 開発中 □ アイデア段階 □

1200℃まで急速過熱後に加熱体を冷却水に浸漬させるなどの焼成処理を行うことで、従来比2倍の高張力を有する TiNi 系合金素材を精製できる真空熱処理炉を開発しました。

この真空熱処理炉により、国産初の血管侵入式ガイドワイヤーの製造が可能になる見込みであり、レアメタルレス化により安全安心でコスト 1/10 で供給可能となります。



◀写真上；  
製品本体  
▼写真下；  
構造模式図



## 世界初「手のひらサイズ」の超小型電気炉

想定ユーザー 大学・研究機関等

開発状況 開発済 ■ 開発中 □ アイデア段階 □

わずか重量 2 kg、20 cm立方のコンパクトサイズながら、わずか 3 分間で 1200℃まで急速昇温可能な電気炉。炉内サイズは長径 70mm、深さ 80mm と小型ながら、AC100V で利用可能です。



## 世界初「手のひらサイズ」の真空雰囲気炉

想定ユーザー 大学・研究機関等

開発状況 開発済 ■ 開発中 □ アイデア段階 □

重量 4 kg、30 cm立方のコンパクトサイズながら、わずか 4 分間で 1200℃まで昇温可能な真空炉。炉内サイズは直径 26mm、長さ 50mm と小型ながら、AC100V で利用可能です。



## 要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者 古田 吉雄 / 代表取締役

英国の大学や企業における熱処理の研究者としての研究成果と経験をもとに起業したベンチャー企業です。四半世紀に渡る事業を通じて、熱処理をコントロールする技術を研鑽してきました。今回の研究開発においても、大阪大学接合科学研究所の近藤勝義先生のご指導を受けながら、弊社が培ってきた研究開発力を存分に発揮して成果を挙げることが出来ました。また、当該技術を活かして開発した「手のひらサイズ」の超小型電気炉や真空雰囲気炉は、全国の大学・研究機関のみならず是非お試しいただきたい逸品です。



## 会社概要・お問い合わせ先

■ 企業名 : フルテック株式会社  
 ■ 住所 : 〒581-0037 大阪府八尾市太田4丁目141  
 ■ 窓口担当者 : 池田 千鶴 / 総務課長  
 TEL : 072-920-3400  
 E-mail : ikeda@full-tech.co.jp

## 発行

関西サポインビジネス推進ネットワーク  
 事務局 近畿経済産業局  
 ものづくり産業支援室  
 TEL : 06-6966-6020