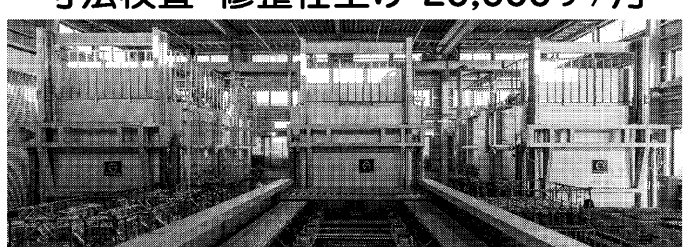


アルミ熱処理炉14機・風冷溶体化炉1200m³/minなど3機導入

寸法検査・修整仕上げ 20,000ヶ/月

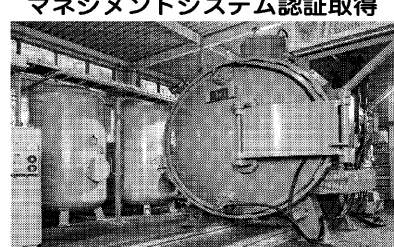


営業品目

- ガス軟窒化
- 浸炭焼入
- 浸炭窒化
- 真空熱処理
- 光輝焼鈍・焼準
- アルミT2~T6

熱処理テスト実績多数 90回/年

JIS Q 9100航空宇宙防衛マネジメントシステム認証取得



有効加熱帯 1000×1000×1400mm

株式会社 中遠熱処理技研

〒436-0083 静岡県掛川市南ヶ谷840-1
TEL (0537) 24-5566
FAX (0537) 24-5567

URL <http://www.chuen-ht.jp>
E-mail takada@chuen-ht.jp



確かな経験に基づく、
熱処理のブレン集団

〇 熱処理の問題解決、お任せください

武藤工業株式会社

〒242-0027 神奈川県大和市下草柳 825-4
<https://www.mt-k.com/> Tel:046-261-8057

見積はコチラ



<https://www.mt-k.com/contact/>

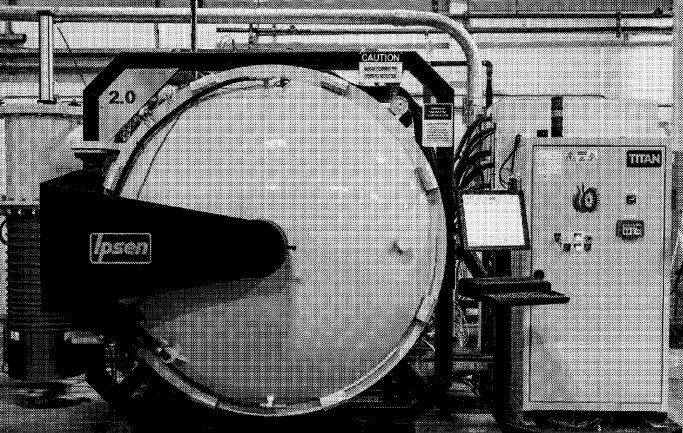


<https://qa.mt-k.com/>

神奈川県 大和市

岩手県 北上市

静岡県 富士市



真空熱処理炉『TITAN』& 真空脱脂焼結炉『DS』シリーズ

- ・従来の受注生産ではなく、仕様を絞ったライン生産(TITANのみ)
- ・従来比約40%の省設置スペース(当社比)
- ・短期据付設置、試運転立上げ
- ・20カ国以上の言語に対応可能なグローバル仕様
- ・AMS2750、Nadcapなどの規格に対応可能

アフターサービス充実! 他社炉のメンテナンス対応実績有! 製品の詳細など、お気軽にお問合せください

lpsen 株式会社

〒538-0032 大阪府大阪市鶴見区安田2-3-2
TEL: 06-7506-9705 sales-jp@lpsen.co.jp / www.lpsen-global.com

モノづくりを支える 真空熱処理技術

酸素によるチタン合金の強化と課題

チタン合金は軽量かつ高強度で優れた耐食性を兼ね備える構造材料として、航空機、化学装置、医療機器などさまざまな分野に用いられている。航空機用部材では、ニッケルやバナジウム、ニオブといったレアメタルを添加したα+β型チタン合金が広く実用化されている。

一方、レアメタルの供給不安定性やコスト増大に対する懸念が高まる中、近年ではユビキタス元素である酸素、窒素、炭素による固溶強化に注目が集まっている。酸素はチタンの格子間に侵入型元素として固溶することによって、高い降伏強度と引張強度を付与する。一方で、酸素の添加量を精密に制御するためには、不純物の混入を極限まで排除できる溶解プロセスが不可欠だ。本研究では、超洗浄浮揚溶解(levitating dissolution)法を用いて、つばに接しない状態でチタンと酸素を溶解(厳密にはTi-O合金を溶解)し、酸素濃度を0.05~2.0重量%に制御した製造インゴット(塊)を作製した。

真空溶解による高純度チタン-酸素合金の製造(Ti-O合金)

この技術は、高周波誘導電流によって金属塊を浮上させたまま加熱溶解し、酸素や窒素などの軽元素の制御精度に優れると同時に、均一な合金成分の分散にも寄与する。本手法により得られたTi-O合金では、酸素濃度の増加に伴ってラメラ組織が粗大化し、結晶方位分布にも顕著な差異が生じることが確認された。これらのミクロ組織の違いは破壊形態や延性挙動に密接に関係する。

高温力学特性と酸素による再結晶挙動の制御

Ti-O合金は、室温では酸素固溶による強化と同時に延性の急激な低下が生じる。しかし、本研究における大気中での高温引張試験(873~1073℃)では、酸素添加による延性の回復が顕著に観察された(図2)。

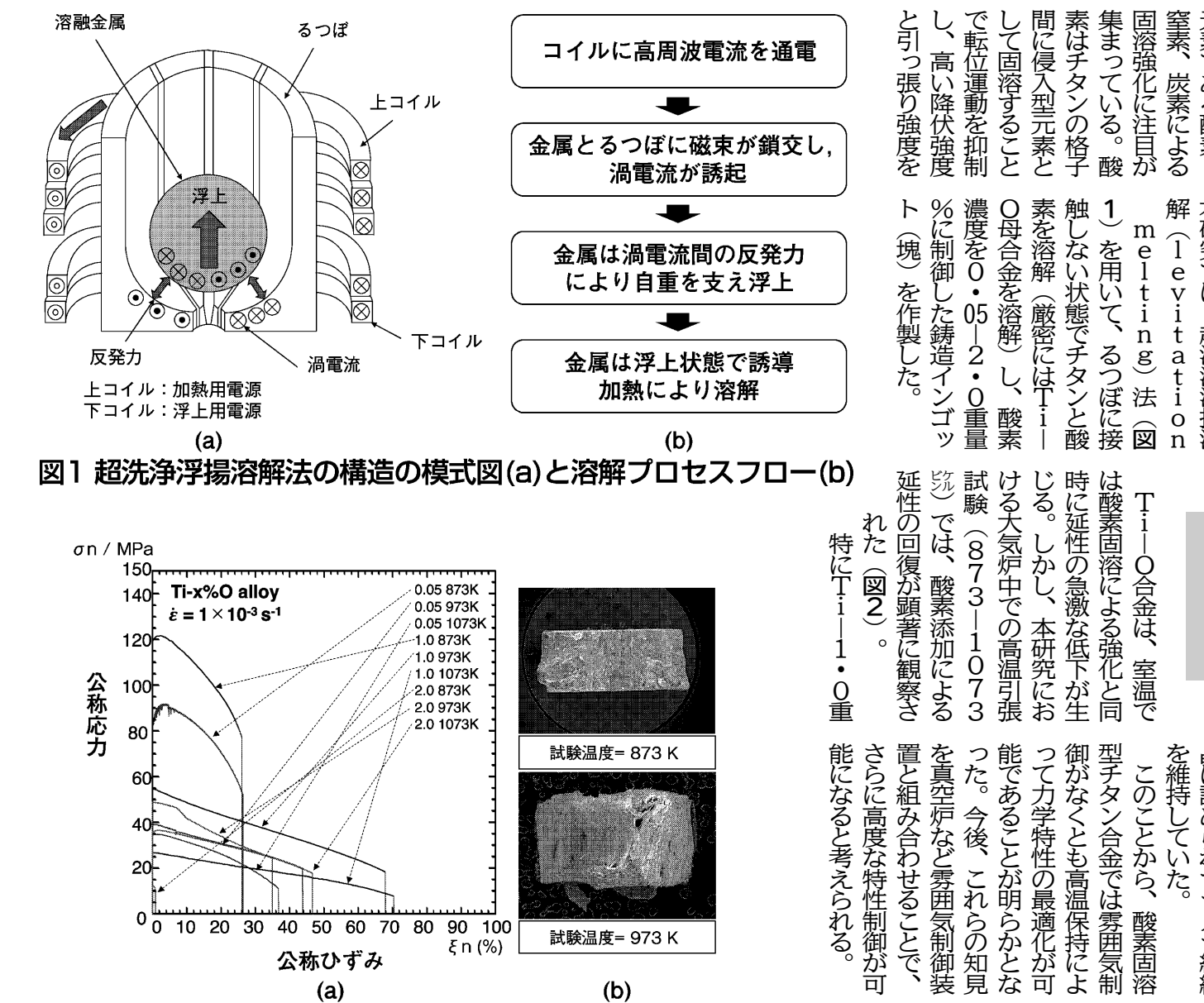
特にTi-1.0重量%の合金は、地球環境・資源制約・製造コストの観点から持続可能な材料開発において極めて高いポテンシャルを持つ。本研究により、酸素による強化と組織制御が高温で両立し得ることが実証された。この実現には、真空溶解技術による高純度チタン合金の製造が不可欠だ。今後は、熱処理・加工プロセスでも酸素偏析や組織不均一性を排除する制御技術が求められる。将来的には、再溶解によるチタン材料のリサイクルや、3次元(3D)積層造形における高酸素粉末の活用など、真空冶金技術と環境負荷低減を図る「グリーンプロセス」の融合がカギを握る。これらの技術は単なる工程管理の手段ではなく、素材設計そのものの可能性を広げる中核技術であり、今後のグリーン・トランスフォーメーション(GX)社会を支える基盤となるだろう。

特にチタンは回収・再溶解が難しい金属の一つとされてきたが、真空溶解技術の高度化によって酸素制御下の高機能リサイクル材の製造が現実のものとなりつつある。これにより、パージン材(新材)に匹敵する高純度チタンの再資源化や製造時の二酸化炭素(CO₂)排出量の大幅な削減が可能となる。すなわち、真空雰囲気下での合金設計と製造技術は、単なる高性能材料の開発にとどまらず、資源循環・環境低負荷・省エネルギーといった社会的価値を同時に実現するツールとしての役割を担っていく。この観点からも、Ti-O合金と真空冶金技術の今後の展開が人々に期待される。

結言と展望

真空技術が開くチタン材料の可能性

富山県立大学 工学部 機械システム工学科 准教授 伊藤 勉



相談するなら、 熱技術の 中外炉

設備機器のIoT化も最適なシステムを実現する
各種ソリューションをご用意

CRism[®] シーアルイズム

Miterune ミテルネ

Lambda-i[®] ラムダアイ

一室型ガス冷却真空炉 VFシリーズ

真空浸炭炉 ファルコン[®]シリーズ

蓄熱排ガス処理装置(RTO)

機能材熱処理炉

精密塗布装置 RSコート[™]

業界をリードする設備・装置・ソリューション、豊富な経験と実績で次世代製品の製造・開発にお応えします。ぜひお気軽にご相談ください。

中外炉工業株式会社

本社:〒541-0046 大阪市中央区平野町3丁目6番1号
TEL:06-6221-1251

ちゅうがいろ

WEBでもご相談受付中

堺事業所
「熱技術創造研究所」
見学受付中!

小ロット品から量産品まで処理品に合わせて最適な炉をご提案

小型真空熱処理炉 処理量: 50kg/30kg
NVF-50P/30P

大型真空熱処理炉 処理量: 1000kg/クロス
NVF-1000PC

受託加工、承ります。

熱処理の見積り・工場見学 相談

ご連絡おまちしております

CVDコーティング

(TiC)(TiN/TiCN/TiC)

- 〇 すべり性
- 〇 耐焼付性
- 〇 耐摩耗性
- 〇 耐腐食性

真空熱処理

- 〇 焼入れ、焼戻し、焼鈍、ハイス焼入れ
- 〇 大型品・長尺物、量産品大量処理
- 〇 貸切りテスト処理、物温制御処理

3D造形品

SUS、インコネル等多数実績あります

中日本炉工業株式会社

0120-38-5141

本社・工場 〒490-1203 愛知県あま市木折八幡8 TEL (052) 444-5141 FAX (052) 444-1917
熱処理技術部 TEL (052) 444-7561 FAX (052) 444-4683
<https://www.nakanihon-ro.co.jp> info@nakanihon-ro.co.jp

ものづくりワールド(東京)

2025年 7月9日(水)~11日(金)
会場: 幕張メッセ
<https://www.manufacturing-world.jp>