

Focus on Data

Vol. 12 - CINDAS LLC Newsletter (Sep2020)

収集されて整理されて分析された、良質な技術データは高価で入手が難しい場合があります。あなたはそれを入手できることで、常に他の人に対してアドバンテージを取ることができます。

Technical data can be expensive and difficult to obtain—collecting it, organizing it, analyzing it. Any time you have something someone else doesn't have, you need to retain that advantage and put it to work.



上図に示すように、RMIT 大学の JIT 方法論を使用して設計および最適化された患者固有のラティス構造のインプラントを使用して、大腿骨の髄内腫瘍を再構築できます。これは積層造形（additive manufacturing : AM）の一例です。

この号のコンテンツ一覧

CINDAS のデータベースの新着情報

Additive Manufacturing:付加製造;3D プリント（AM）の検索メニュー画面の変更

[伝統的合金：ニッケル及びコバルトベース合金](#)

[MMPDS vs. AHAD](#)

[CINDAS LLC への COVID-19 の影響](#)

[TPMD への新規追加データ](#)

[利用可能なトレーニング情報源](#)

[新連絡先住所](#)

CINDAS データベースの新着情報

2020 年 1 月-ASMD / HPAD / AHAD

-新 Ti-6Al-4V（付加製造;3D プリント）

これは、Additive Manufacturing:付加製造;3D プリント（AM）の進化する製造プロセスをカバーするために計画された一連の章の最初であり、3 つの合金データベース（ASMD、HPAD、AHAD）のすべてに収録されています。

Ti-6Al-4V は、全体的に最も広く使用されているチタン合金であり、Additive Manufacturing:付加製造;3D プリント（AM）を利用して最も広く使用されているチタン合金であるため、選択されました。

この章は、同じタイプの物性情報を含む他の章の従来の形式に従っており、この新しい製造プロセスに精通していない人のために現在使用されているさまざまなタイプのプロセスについて詳しく説明しています。さらに重要なことは、この AM の章は既存の鋳造および鍛造の Ti-6Al-4V の章を補完するため、この合金の 3 つの製造形態（鍛造、鋳造、添加剤で製造）の特性を同じ図で互いに比較できます。

Additive Manufacturing:付加製造;3D プリント（AM）で使用される広く使用されているアルミニウム合金（AlSi10Mg）の第 2 章は、2021 年 1 月に発行され、3 つの金属データベース（ASMD、HPAD、AHAD）すべてに掲載される予定です。

2020 年 5 月-ASMD / AHAD

新合金（Ferrium C61 / C64）

現在頻繁に使用されている上記の合金に関する情報を提供するとともに、さまざまなアプリケーションでコスト減またはパフォーマンスの向上を実現できる新しい合金に関する情報も提供しようとしています。

Ferrium C61 と C64

フェリウム C61 および C64 は、新しく開発され、コンピュータで計算設計された、高性能の二次硬化、マルテンサイト歯車および軸受鋼です。これらは、9310（AMS 6265）および

Alloy 53 (AMS 6308) と比較してコア物性を最適化するように設計されています。これらの強化された特性には、動作温度の範囲を広げて耐用年数を延ばしつつ、コンポーネントの重量を減らすのに適しています。アプリケーションには、航空宇宙、エネルギー、石油、ガス、および高性能自動車およびレース産業が含まれます。

2020 年 7 月-TPMD-TPMD に追加された 100 の新しい資料

TPMD に 100 の新しい材料に関するデータが追加されました。373 のデータセットと 893 のデータ曲線に含まれる情報の多くは、新しい研究分野である Thermal Barrier Coatings(遮熱コーティング)に関するものです。

これらの新しい資料については、この号の記事をご覧ください。

2020 年 9 月-ASMD / HPAD / AHAD-INCONEL X-750 改訂

データベースで合金を定期的に確認し、特定の合金について最後に出版されてから追加のデータが利用可能になったかどうかを確認・判断します。可能になった場合は、その合金に関する章を更新するよう手配しています。

今回はインコネル X-750 です。アルミニウムとチタンを含む析出硬化型ニッケルクロム合金です。古い合金ですが、私たちのデータベースの購読者にまだ頻繁に利用されています。今月発行されたこの更新/改訂により、この合金に関する章が最新になり、1981 年 6 月に最初の章が発行されてから利用可能になった追加のデータと情報が含まれています。Inconel X-750 は、航空宇宙およびその他のアプリケーションでも使用されています。この合金は、ユーザーがアクセスする上位 100 の合金にランクされています。

Additive Manufacturing:付加製造;3D

プリント（AM）の検索メニュー画面の変更

2020 年の第 1 四半期に、CINDAS は Ti-6Al-4V に関する追加の章を ASMD、HPAD、および AHAD の各データベースに追加しました。この章は、Additive Manufacturing:付加製造;3D プリント（AM）を使用して処理した場合のこの合金の特性を収録しています。

これは、Ti-6Al-4V(鍛造、鋳造、AM)に関する 3 つの異なる章を提供されました。この最初の AM の章の後に、2021 年の初めに別の章が追加される予定です。この 2 番目の章は AlSi10Mg（AM）についてであり、さまざまな AM の方法で処理されたこの合金の特性について説明します。購読者の関心と用途に応じて、AM の将来的な見通から、追加の合金に関する章が計画されています。

ユーザがこれらの最初の 2 つの AM チャプターと将来の追加の AM チャプターをより簡単に見つけられるように、メインの検索画面の[材料グループ]選択ボックスに変更を加えました。AM に関する章がある合金は太字で表示され、見つけやすくなっています。現時点では、AM の章は Ti-6Al-4V（AM）のみ、太字で表示されています。2021 年の初めに、AlSi10Mg の 2 番目の AM の章が追加され、太字にもなり、以降の AM の章についても同様に表示を予定しております。

購読者の皆様からのこれらの章の価値を評価できるように、データベースの AM の章に関するフィードバックをお待ちしています。

伝統的合金：ニッケル及びコバルトベースの合金

CINDAS AHAD データベースには、300 を超える合金が含まれています。これらの合金の多くは 50 年以上前に開発されましたが、それらは依然広く使用されており、さまざまな業界の様々な用途で人気がある合金です。この記事では、CINDAS の顧客が参照し、AHAD データベースを通じてアクセスするニッケル/コバルトカテゴリの「伝統的」合金のトップ 10 を取り上げます。今後のニュースレターでは、他の材料クラス（アルミニウム、ステンレス鋼、チタン、高強度鋼）のレガシー合金を取り上げます。

718

Inconel 718 は最も広く使用されている超耐熱合金です。-423°F〜1300°F の温度範囲で優れた強度、延性、靱性が認められています。処理の多様性において理想的で、航空宇宙、原子力、石油化学産業の構造用途に使用されます。それは鋳造と鍛造の形で利用できます。

Inconel 625

Inconel 625 は、極低温から高温まで優れた強度、クリープおよび疲労特性を備えたニッケルベースの超耐熱合金です。化学、原子力、航空宇宙産業で広く使用されています。

A-286A

286 は高靱性オーステナイト系ステンレス鋼（25%Ni、15%Cr）です。1300°F までの温度範囲で使用されます。主な用途は、ディスク、ベーン、ブレード、シャフト、燃焼器などの航空機タービンエンジンコンポーネントが含まれています。

Hastelloy X

Hastelloy X は、耐酸化性が最大 2200°F、適度な強度が最大 1600°F のニッケル基超合金です。これは、航空宇宙の燃焼およびタービン部門、ならびに産業、化学および石油化学産業で使用されています。

Inconel600

Inconel600 は、優れた耐食性と耐酸化性のために広く使用されているニッケルクロム合金です。多くの有機および無機環境で耐食性があります。主な用途は、航空宇宙、化学、熱処理装置、原子力産業で利用されています。

Haynes188

Haynes 188 は、航空機エンジン市場で最も広く使用されているコバルトベースの合金です。強度、溶接性、耐酸化性に優れています。HastelloyX よりも 100°F 高い耐クリープ強度があります。

Waspaloy

Waspaloy は、中間の温度範囲で引張強度と疲労強度が良好です。主な用途にはタービンエンジンのタービンおよびコンプレッサーセクションのディスクに使用されます。

Haynes230

Haynes 230 は、2100°F までの酸化環境に対して優れた耐性があります。この合金は、1200～1600°F の範囲で長時間曝露しても、高い延性と靱性を保持します。主な用途には、ガスタービンエンジンの燃焼器、移行ダクト、温度センサー、ロケットエンジンのノズルなどがあります。

X-750

X-750 は 1300°F まで使用でき、優れた氷点下特性を備えています。主な用途は、ガスタービンエンジンの航空宇宙用ローターブレード、ホイール、ボルトが含まれます。また、スラストリバーサー（逆推力装置）、スプリング（バネ）、ファスナーにも使用されています。

IN-100

IN-100 は、ジェットエンジンのコンプレッサーおよびガスタービンディスク材料として広く使用されています。この合金は、強度、耐クリープ性、疲労亀裂成長特性のバランスが優れています。

MMPDS Vs AHAD

CINDAS は、MMPDS と AHAD の違いについて質問を受けることがよくあります。多くの点で、MMPDS と AHAD は互いに補完し合っています。The Metallic Materials Properties Development Standardization Handbook (金属材料特性開発標準化ハンドブック) (MMPDS) は、米国の航空宇宙機構造の設計に使用される金属材料と関連部品の統計ベースの許容値の主要な情報源です。一般に、航空宇宙および高性能合金データベース (AHAD) には、より多くの材料 (300 以上の合金) およびより多くの材料特性の特性データが含まれています。例として、耐熱合金での違いを次のとおり説明させていただきます。

MMPDS-14 (heat-resistant alloys : 耐熱合金)

- 15 alloys (合金)
- Major alloys: (主要合金)
 - A-286
 - Hastelloy X
 - Inconel 600
 - Inconel 625
 - 718
 - X-750
 - Rene 41
 - Waspaloy
 - L-605

AHAD (heat-resistant alloys, nickel- and cobalt-based:耐熱合金 : ニッケル系とコバルト系)

- 80 alloys
- all 15 from MMPDS (MMPDS で収録されているもの全て)

Hastelloy X

- MMPDS

- 1 page of text (1 ページのテキスト)

- 6 tables and figures(6 つのテーブルと図表)

- only allowables data(利用可能なデータのみ)

- AHAD

- 7 pages of text (7 ページのテキスト)

- 97 tables and figures(97 つのテーブルと図表)

- covers full range of properties, conditions and environments (物性、状態、環境などの全レンジを収録)

- AHAD

- information on:

- microstructure(微細構造)

- corrosion(腐食)

- heat treatment(熱処理)

- fatigue(金属疲労)

- fracture toughness(破壊靱性)

- FCG(金属疲労亀裂成長)

- Forming(種類)

- welding(溶接)

CINDAS LLC での COVID-19 の影響

全ての人の私生活と職業生活は Covid-19 の影響を受けています。CINDAS チームは安全で健康を維持しています。多くのお客様には、自宅やその他の遠隔地で働く従業員がいます。良いニュースは、CINDAS データベースにどこからでもアクセスできることです。AHAD（最も人気のある CINDAS データベース）を見ると、2020 年 7 月までの使用量は 2019 年の同時期と比べて 26%増加しています。CINDAS データベースにアクセスしている場所に関係なく、重要な材料物性データ情報を引き続きご利用いただいております。

TPMD への新規追加データ

TPMD NEWS : 新規追加マテリアルグループ

2020 年 7 月、CINDAS LLC は 100 の新しい材料、そのほとんどが Thermal Barrier Coatings(遮熱コーティング)に関するデータを追加しました。これは、Thermophysical Properties of Matter Database (TPMD)のコーティングセクションにある新しい材料グループです。

Thermal Barrier Coatings(遮熱コーティング)は、ガスタービンや航空機エンジン部品など、高温で動作するシステムの比較的新しい研究分野です。厚さ 100 μ m から厚さ 2 mm の断熱材のコーティングを施すことにより、長時間の高熱負荷からコンポーネントを絶縁します。そのため、熱疲労を防ぎ、酸化を減らすことで、部品の寿命を延ばすことができます。

部品の加熱および冷却中の熱膨張の応力のため、材料とコーティングの間の熱膨張係数を適切に一致させる必要があります。その結果、効果的な Thermal Barrier Coatings(遮熱コーティング)の一般的な要件は次のように要約できます。

- a. 高融点
- b. 室温と動作温度の間の相転移なし
- c. 低い熱伝導率
- d. 化学反応の不活性
- e. 適用される金属と同様の熱膨張
- f. 基質へのよい接着
- g. 多孔質微細構造の低焼結率

したがって、そのような基準をすべて満たす材料はそれほど多くありません。TPMD には、以下に示すように、これらのデータが 14 あります。



APS TBC, air plasma sprayed ceramic thermal barrier coatings

APS YSZ, Air Plasma Spray

BMT, Ba(Mg(1/3Ta2/3)O(3)

GTBC, gradient thermal barrier coating

PSZ, partially stabilised zirconia

SPPS YAG TBC, solution precursor plasma spray yttrium aluminum garnet TBC

SPPS YSZ TBC, Solution precursor Plasma Spray-YSZ thermal barrier coating

SPS Low K-ZrO2 TBC

SPS-YSZ TBC, Solution Plasma Spray-YSZ thermal barrier coating

SrZrO(3), synthesized

SYSZ, scandia-yttria stabilized zirconia

TBC system

YPSZ, yttria partially stabilised zirconia

YSZ, yttria stabilized zirconia

コーティング材料を賢く選択することが重要です。次のグラフに示すように、選択した温度範囲（RT から 1000°C）での 5 つの異なるコーティング材料の熱線膨張には、大きく異なる数値となります。

TPMD (version 12, data updated 2020.7)

[Start Over](#) | [TOC](#) | [PDF](#) | [Help](#)

Material Group: Coatings: Thermal Barrier
Material Name: PSZ, partially stabilised zirconia
Property: Thermal Linear Expansion (percent) ☐ Logarithmic
Independent Variable: Temperature in C (C) ☐ Logarithmic

[Edit Selection](#)
[Show Text](#)

Select Materials ?

Select one or more materials from the list below. Hold the control key to select multiple materials. Available data curves will be displayed on the right. Then proceed to Step 2.

M1: PSZ, partially stabilised zirconia

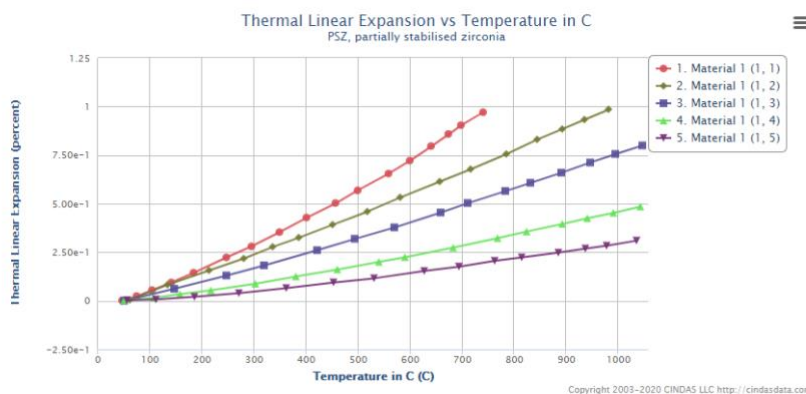
(Listing 1 materials)

Select Data Curves/Test Conditions ?

Select between one and twenty data curve descriptions from the list below to view graphs. Hold the Control key to select multiple data curves.

Key: Selected Material: (Set, Curve) - Remarks

1. M1 (1, 1) - C1: Comparison of 5 materials: Cast iron
2. M1 (1, 2) - C2: PSZ
3. M1 (1, 3) - C3: Al2O3
4. M1 (1, 4) - C4: SiC
5. M1 (1, 5) - C5: Si3N4



航空業界では、タービン効率が燃焼温度と強い相関があるため、ガスタービンエンジンの効率向上への関心が高燃焼温度での運転につながりました。ニッケルベースの超耐熱合金を溶融および熱サイクルから保護するた

めの遮熱としての用途は一般的です。超耐熱合金での融点の問題を回避するために、高温代替品用のセラミックマトリックス複合材料に関するいくつかの研究が行われています。

2つの異なるセラミックマトリックス複合グループが TPMD に追加されました。ウイスカ強化グループには 50 の材料に関するデータが含まれ、粒子強化グループには 41 の材料に関するデータが含まれています。

Thermal barrier coatings (遮熱コーティング)は、車両の排気ガス、ターボチャージャーのケーシング、熱シールド、その他の車両部品にも適用でき、熱伝導を低減して車両性能を向上させます。高温の排気システムからの熱が他の車両部品に伝わり、性能の低下や損傷を引き起こします。

Thermal barrier coatings (遮熱コーティング)は現代の航空エンジンや陸上ではタービンで広く使用されているため、さまざまなクライアントセクターの研究者の方々は、TPMD データベースを購読していない場合は、購読の追加を検討する必要があるかもしれません。

利用可能なトレーニング情報源

私たちのウェブサイトでは、下記 URL より、CINDAS LLC データベースとオンラインハンドブックの利用方法について知るべきすべての情報を提供しております。

<https://cindasdata.com/learn>

データベースに関するこの PowerPoint プレゼンテーションは最近更新されました。

下記の URL をご確認ください：

https://cindasdata.com/learn/docs/CINDAS_databases_whats_in_them_for_me_inclusive.pdf

トレーニングのリクエスト

新しい CINDAS LEARN リンク (<https://cindasdata.com/learn>) で、ライブトレーニングセッションの CINDAS インストラクションビデオデモを確認してください。

サイトトレーニングが必要な場合は、電話会議またはウェビナーをスケジュールいたしますので、下記より、我々にご連絡してください：<https://cindasdata.com/support/training>

新連絡先住所

CINDAS は連絡先が下記の通り変更になりましたので、お知らせさせていただきます。

CINDAS LLC

PURDUE TECHNOLOGY CENTER-AEROSPACE

1801 NEWMAN ROAD SUITE 1150

WEST LAFAYETTE IN 47906-4524 USA