

Cryogenic and Low Temperature Database(極低温及び低温データベース)

CINDAS LLC は、最新のデータベースである Cryogenic and Low Temperatures Database (CLTD) を発表できることを誇りに思います。このデータベースは、現在のお客様からのご要望に基づいて、過去 2 年間かけて、開発しました。

このデータベースには、0 K(-273.15 度) ~ 273 K (-0.15 度) の温度範囲における 2000 を超える材料の熱物理的、機械的、電気的およびその他の物性データが含まれています。初期データは、NIST データ リソースと CINDAS データの両方からのものです。さらなるデータが利用可能になり次第、追加されます。ユーザーは、他の CINDAS のデータベースと形式で ナビゲートされ、データを見つけることができます。*収録される物性は、37 の熱物性、10 の熱放射、26 の電気および核、および弾性率、強度、応力、硬度、亀裂、疲労などの機械的特性などです。様々なデータが単一のプラットフォームにあるという事実は、研究者が極低温または低温データを探す際の時間とお金を節約することになります。

*2021 年時点

背景情報

電気伝導率や熱伝導率などの一部の特性は、室温から 4K(-269.15 度)以下の室温まで冷却すると、数桁変化する可能性があります。

極低温の利点：

生物材料と食品の保存

高い流体密度 – 液化ガス

超伝導性と超流動性 – 電気の流れに抵抗がなく、流体の流れに抵抗がない

熱雑音の低減

低い蒸気圧

一時的および恒久的な物性/状態変化

組織破壊

用途

液化ガス：

一般的な永久ガスは、極低温で気体から液体に変化します（永久ガスとは、臨界温度が室温よりもはるかに低いものです）。これらの液体は極低温液体として知られています。これらのガスが液化する温度は以下のとおりです。

- ・ メタン 112K=-161.15 度
- ・ 酸素 90K=-183.15 度
- ・ 窒素 77K=-196.15 度
- ・ 水素 20K=-253.15 度
- ・ ヘリウム 4.2K=-268.95 度

宇宙：

極低温材料と技術に依存する宇宙アプリケーションには、以下のようなものがあります。

- ・ アンテナ
- ・ ロケット
- ・ 衛星
- ・ 宇宙船
- ・ センサー
- ・ 天体物理学と宇宙望遠鏡

医療：

ほとんどの MRI システムの超伝導マグネット コイルは、液体ヘリウム槽からの沸騰を凝縮する GM クライオクーラーを備えた 4 K(-269.15 度) の温度を必要とします。電気抵抗が非常に低いワイヤーで巻かれた電磁石は、磁場が確立されて金属が冷えたままになると、熱を発生せず、電力を消費することなく、非常に高い磁場を生成できます。これらの金属、通常は 4.2 K に冷却されたニオブ合金は、MRI システムの磁石に使用されます。銅製の電磁石は、大量の熱が発生し、熱を除去するために冷却システムが必要になるため、実用的ではありません。MRI は、超伝導の最大の商用アプリケーションです（世界中で 22,000 ユニット、毎年 1000 以上が製造されています）。超伝導磁石の製造には年間約 100 トンの NbTi 合金が必要となります。

軍事：

赤外線センサーは、80 (-193.15 度) ~ 150 K(-123.15 度) までの冷却が必要な軍用暗視スコープ等に使用されます。このアプリケーションには、スターリング型パルス管冷凍機が使用されます。暗視は、それぞれ放射された電磁スペクトルの検出に依存しています。この冷却された赤外線技術の関連技術は、警察、救助、およびセキュリティ活動のために利用されています。

産業用および輸送：

磁気浮上には超伝導と超伝導磁石が必要です。モノレールの列車はこの技術に依存しています。その他の産業用アプリケーションには下記のものがあります。

- ・ 加熱炉の 대기
- ・ 熱処理
- ・ 冷却検出器
- ・ 化学プロセス
- ・ 走査型電子顕微鏡

エレクトロニクス：

超伝導電子機器または電力システムは、再生式冷凍機を利用します