



Technology Metals | Advanced Ceramics

# ガラス産業向け モリブデン製品

H.C. Starck 

## 材料...

1

... H.C. Starck の独自の、垂直・水平展開が可能な材料競争力を表しています。

## 開発...

2

... 当社を新製品、新用途およびグローバル市場の推進力とさせる革新的潜在能力と専門知識を表しています。

## ソリューション...

3

... バリューチェーン全体を通して革新的かつカスタマイズされたソリューションで、顧客をサポートする能力を表しています。

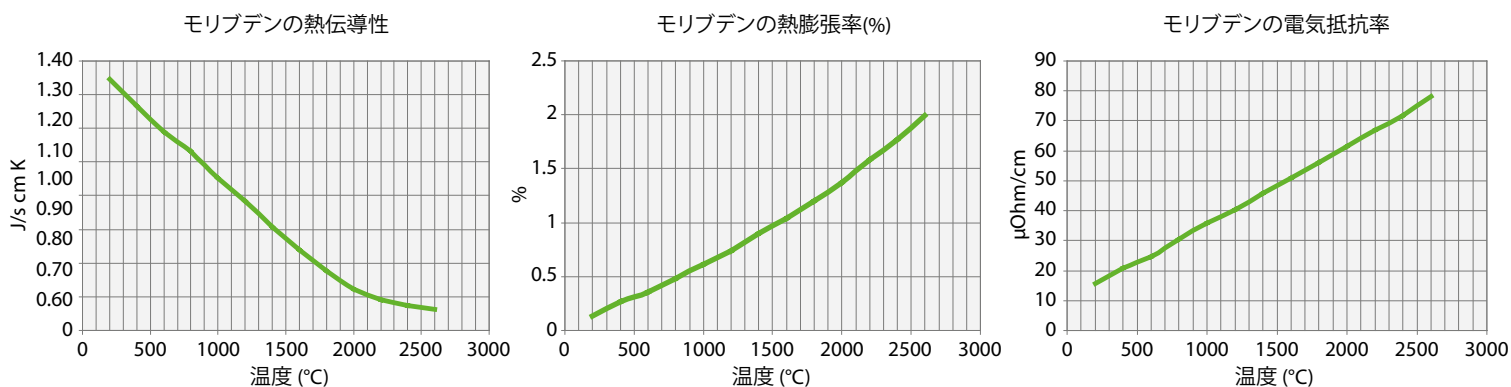
# 材料 – 開発 – ソリューション： 貴社の価値創出を支援

H.C. Starck (エイチ・シー・スタルク) の革新力は、当社のハイテク材料と技術を創造的に融合し、ガラス製品の溶解、均質化、供給、成形のために付加価値あるソリューションを提供しております。

# | 材料 |

## ガラス産業のグローバルサプライヤー

H.C. Starckは、モリブデンやタングステン、及びそれらの合金など多くの高機能材料を製造・加工しています。これらの高機能材料は、ガラス産業におけるガラス製品の溶解、供給、成型など厳しい要求用途において、必要不可欠な材料となっています。



電子ガラス溶解技術の開発は、電極材料の開発に高く依存します。事実ガラス溶解処理に要求される機械的性質・電氣的性質・加工性・耐食性・コスト等の条件を完全に満たす材料は極めて少なく、非常に優れた特性を持つモリブデンが、電極に最適な材料として選択されてきました。

H.C. Starckのモリブデンは、ガラス溶解処理での電気加熱に最適な選択です。

- > 2000°Cを超える高温での優れた強度と安定した特性
- > 高い熱伝導率・電気伝導性
- > 低い熱膨張率(CTE)
- > 耐食性
- > ガラス変色の最小化
- > 優れた機械加工性

# | 開発 |

## H.C. Starckの革新力

革新と研究こそ、H.C. Starckの重要な構成要素です。耐熱金属のグローバルリーダーとして、当社は最先端の研究所で常に製品・材料の改良・改善に努めております。当社の研究開発は、顧客との対話を通じて計画されます。顧客のニーズに耳を傾け、ガラス業界の未来のために、新しい画期的な製品の開発に努めております。



従来の焼結法に加え、H.C. Starckは独自の電子ビーム(EB)溶解工程で、優れたガラス溶解電極を製造しております。

### 電子ビーム溶解

H.C. Starckは、MOLYMELT EB ガラス溶解電極の製造に電子ビーム(EB)溶解工程を適用しています。EB溶解はモリブデンのリサイクル品を原材料の一部に使用しており、炉内で電子を「衝突」させることにより溶解する方法です。溶解した材料を銅製の鋳型に流し込み、水冷して円柱状のインゴットに凝固させます。このインゴットを鍛造して要求の形状へ成形します。

EB溶解は高真空化で行われるため、モリブデンより融点が高い元素は揮発し、純度99.95%以上、密度100%のモリブデンとなります。

### リサイクル

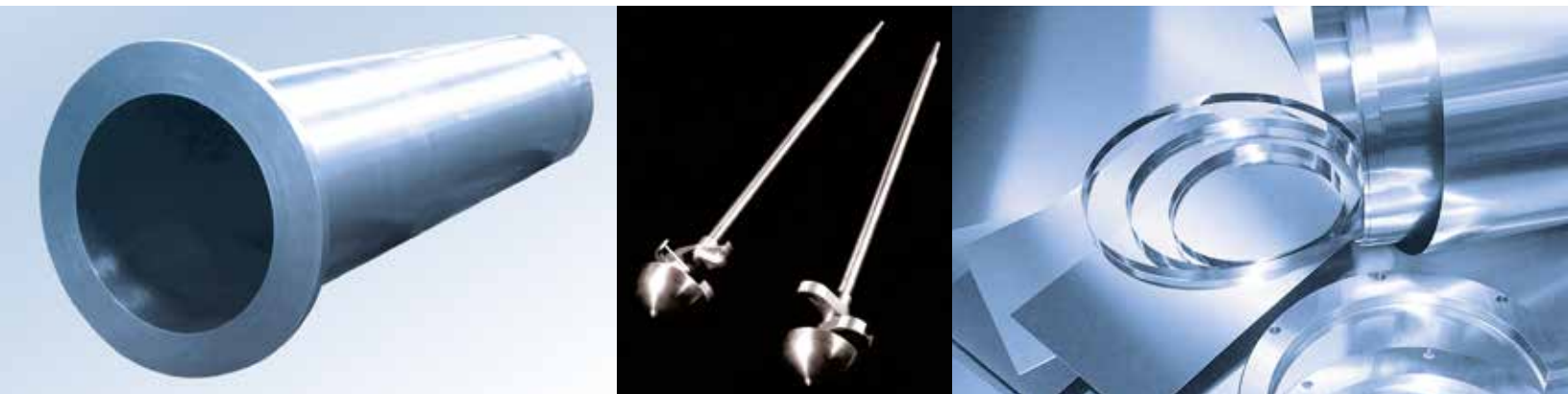
H.C. Starckの指針の1つは、持続可能な開発への積極的な貢献を行うことです。当社ではEB溶解炉で使用済みの電極をリサイクルする独自のサービスを提供しております。

### 耐酸化コーティング

H.C. Starckは、高温での優れた耐酸化性をモリブデン等の耐火金属に付加するコーティング処理を継続して改善しています。このコーティングは金属表面と一体化し化学的に結合しているため、分離・剥落することはありません。CVD処理によるコーティングも可能であり、薄い管の内面などあらゆる表面に均一に処理することが可能です。

# |ソリューション|

## ガラス産業向け 高付加価値型ソリューション



### モリブデン管

H.C. Starck は、石英溶融および石英管の製造のためのモリブデンおよびタングステン製造を行っております。

当社は、押し出し加工の経験を生かし、石英溶融管やオリフィス板・マンドレルなどに適した直径のモリブデン管の製造を行っております。また、鍛造したモリブデン中間材を使用したモリブデン板から、各種加工品の製造も致します。

### スターラー

特殊ガラス溶融体の供給および均質化のため、H.C. Starck は、ガラス溶融体に要求される高い熱・化学的均質性を満たすために各種スターラーを提供しています。当社では、純モリブデンまたはタングステン・モリブデン合金のガラス攪拌用スターラーを製造しています。

### ムライドコーティング

信頼性が高く再生可能なムライドコーティングは、大気や酸素濃度の高い雰囲気、酸化を促す化学物質や炎などから被覆材が酸化しないよう保護します。また、このコーティングはモリブデンと完全に結合するため、ガラス溶解電極やその他の部品などのコーティングに用いることができ、クリティカルな始動期間に酸化から保護します。このコーティングはシリカベースであり、ガラスへの拡散による着色やその他有害な影響を与えることはありません。

## モリブデンガラス溶融電極(GME)

---

5,000トンの押し出し加工機および回転鍛造機(GFM)により、当社は世界でも最大直径(最大203mm)および最長の電極を製造しております。シンプルな形状から複雑な形状まで、顧客の要望に沿ったねじ形状に加工できます。

H.C. Starck のモリブデンガラス溶解電極は、効率的なガラス溶解および電気ブースト溶解の実現に役立つ高い技術を提供します。モリブデンは高温での高い強度や剛性に加え、電気特性に優れているため、動作効率が極めて高いことが特徴です。H.C. Starck のモリブデン電極は純度が高く(99.95%以上)、化学腐食や劣化に対する耐性に優れ、有害なガラスの変色を最小限に抑えます。

H.C. Starck は、ガラス溶解用途や炉内での電極の位置に合った各種購入オプションをガラス製造メーカーに提供しております。



当社は、最も要求が厳しい仕様のガラス溶解用途に各種電極を提供しています。

- > 標準またはテーパねじ
- > 同心性・直伸度を保証する機械加工またはセンタレス加工面
- > 高純度 (99.95%以上)
- > バブルフリー、ローカーボン電極
- > 直径32~203 mm
- > 均一な再結晶粒で優れたクリープ抵抗を実現

# 製品特性

## 組織

標準品のガラス溶解電極は再結晶組織です。ご要求に応じストレスリリーフ組織も対応致します。

## 直伸度

直伸度の許容差は最大2.50mm/mとなります。長さでのばらつきは最大+6.35-0mmとなります。ご要求に応じ特別公差も対応致します。

## 化学的特性<sup>1)</sup>

ガラス溶解電極に使用している  
モリブデンパウダーの組成は以下の  
純度になります。

元素		標準(wt%)
Mo	min.	99.95 %
C	max.	0.005 %
Ca	max.	0.003 %
Cu	max.	0.002 %
Fe	max.	0.005 %
Mg	max.	0.001 %
Mn	max.	0.001 %
Ni	max.	0.0015 %
Sn	max.	0.003 %

1) ご要求あれば適用試験方法を開示致します。

## 公差

直径		直径公差 (焼結品)		直径公差 (電子ビーム溶解品)	
mm	inch	mm	inch	mm	inch
31.7	1 1/4	± 0.38	± 0.015	± 0.5	± 0.02
38.1	1 1/2	± 0.38	± 0.015	± 0.5	± 0.02
50.8	2	± 0.76	± 0.030	± 0.5	± 0.02
63.5	2 1/2	± 0.76	± 0.030	± 0.5	± 0.02
76.2	3	± 1.0	± 0.040	± 0.5	± 0.02
101.6	4	± 1.0	± 0.040	± 0.5	± 0.02

長さ公差 ± 5 mm / ± 0.2 inch

## ネジ加工

欧米標準規格だけでなく特殊ネジ形状も、片端・両端問わず対応致します。

## 表面状態

ガラス溶解電極はセンタレス加工または機械加工仕上げで、3.25μmより滑らかな状態です。また、鍛造仕上げでもガラス溶解電極を提供致します。表面の小さいキズは、寸法公差内そのままコンデショニングで除去可能です。

## 品質管理

H.C. Starck では、製品の品質保証が、顧客の成功に貢献すると理解しています。各製造工程をモニタリングし、一貫した高品質で製造するよう品質管理プログラムを設けています。材料知識や用途専門性を備えた優秀な技術陣が、顧客要求に対応し、製品や工程を開発しております。当社は全工場でISO9001を取得しており、全顧客の認証作業に対応しております。

## アメリカ

**H.C. Starck Inc.**  
21801 Tungsten Road  
Euclid, OH 44117-1117 USA  
T +1 216 692 3990  
F +1 216 692 0029

**H.C. Starck Inc.**  
45 Industrial Place  
Newton, MA 02461 USA  
T +1 617 630 5800  
F +1 617 630 5879

## イギリス

**H.C. Starck Ltd.**  
1 Harris Rd.  
Calne, Wiltshire SN11 9PT UK  
T +44 1249 822 122  
F +44 1249 823 800

## ドイツ

**H.C. Starck Hermsdorf GmbH**  
Robert-Friese-Straße 4  
Hermsdorf, Germany 07629  
T +49 36601 922 0  
F +49 36601 922 111

## 韓国

**H.C. Starck International Sales GmbH**  
5F, 422 Yeongdong-daero  
Gangnam-gu  
Seoul, Korea 135-502  
T +82 2 538 0740  
F +82 2 538 2031

## 台湾

**H.C. Starck International Sales GmbH**  
Room 1307, 13F, No. 88, Sec. 2  
Zhongxiao E. Rd., Zhongzheng Dist.  
Taipei City 100, Taiwan ROC  
T +886 2 2393 3337  
F +886 2 2393 2083

## 日本

エイチ・シー・スタルク株式会社  
〒105-0013  
東京都港区浜松町1-30-5  
T 03 5776 5010  
F 03 5402 0071

## 中国

**H.C. Starck Specialty Materials  
(Taicang) Co., Ltd.**  
Taicang Zhongyu Science Park  
No.111 N. Dongting Rd of Taicang  
Taicang City Jiangsu Province 215400  
T +86 512 5318 8278  
F +86 512 5318 8282

## インド

**H.C. Starck (India) Pvt. Ltd.**  
Level 1st, Trade Centre,  
Bandra Kurla Complex  
Bandra East  
Mumbai, India 400051  
T +91 72 5917 7599  
F +91 22 6162 3086

DPAP 01/14

The conditions of your use and application of our products, technical assistance and information (whether verbal, written or by way of production evaluations), including any suggested formulations and recommendations, are beyond our control. Therefore, it is imperative that you test our products, technical assistance and information to determine to your own satisfaction whether they are suitable for your intended uses and applications. This application-specific analysis at least must include testing to determine suitability from a technical as well as health, safety, and environmental standpoint. Such testing has not necessarily been done by H.C. Starck. All information is given without warranty or guarantee. It is expressly understood and agreed that the customer assumes and hereby expressly releases H.C. Starck from all liability, in tort, contract or otherwise, incurred in connection with the use of our products, technical assistance and information. Any statement or recommendation not contained herein is unauthorized and shall not bind H.C. Starck. Nothing herein shall be construed as a recommendation to use any product in conflict with patents covering any material or its use. No license is implied or in fact granted under the claims of any patent. Properties of the products referred to herein shall, as a general rule, not be classed as information on the properties of the item for sale. In case of order please refer to issue number of the respective product data sheet. All sales and deliveries are based on the latest issue of the product data sheet and the latest version of our General Conditions of Sale and Delivery.

The values in this publication are typical values and do not constitute a specification.