

# STELLITE

STELLITE合金



 **KENNAMETAL™**  
STELLITE

# Stellite 合金

100年以上にわたる実績を誇るケナメタルのStellite™合金は、磨耗、高温、そして腐食媒体にさらされるアプリケーションにおいて世界的な材料ソリューションとして知られています。これらのハードフェーシング合金は、ロッド、ワイヤー、パウダー、および電極として提供され、個々のお客様のニーズに合わせて調整することができます。

溶接消耗品に加えて、ケナメタルはHVOF（高速フレイム溶射）、PTA（粉体プラズマ溶接）、スプレーヒューズなどのコーティングサービスおよび技術における専門知識と経験も提供しています。

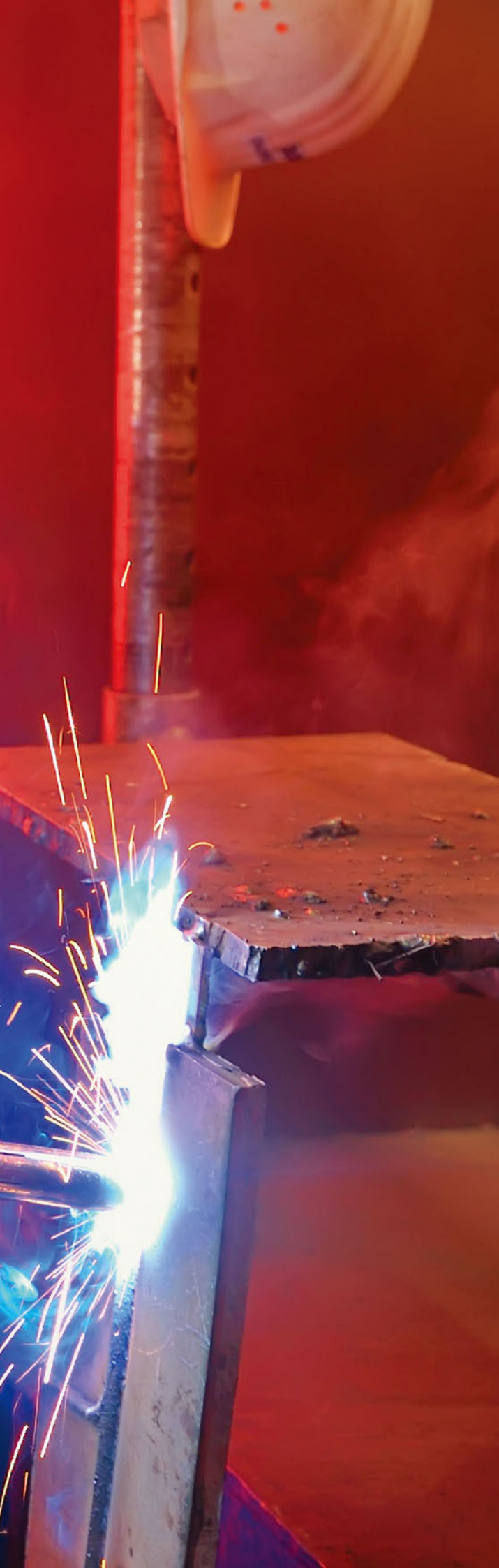
## 対象となる産業

ケナメタルは、耐熱性、耐磨耗性、耐食性における実績と経験を活かし、最も過酷な動作環境でコスト効率の高いソリューションを生み出しています。結果的に、Stellite™シリーズ合金は、以下のような幅広い産業で標準化されたソリューションとなっています。

- 航空宇宙
- 石油&ガス
- 自動車
- 発電
- 鋼
- 木材
- ガラス
- 鍛造
- 歯科医療
- 食品加工







## 目次

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 概要 .....                    | 2  |
| ティグ溶接および酸素<br>アセチレン溶接 ..... | 4  |
| MMA溶着 .....                 | 6  |
| MIG溶着、<br>サブマージアーク溶接 .....  | 8  |
| PTAおよびレーザー溶着 .....          | 10 |
| プラズマ溶射およびHVOF溶着 .....       | 14 |
| 溶射、フューズ、<br>パウダー溶接.....     | 20 |



# Stelliteシリーズ

## Stellite™合金

コバルトベースのStellite™合金は、最高の「万能性」を備えた、当社製品の中で最もよく知られ、広く利用されている合金です。この合金は、特に高温での機械的磨耗に対する高い耐性と、非常に優れた耐腐食性を兼ね備えています。Stellite™合金は、ほとんどの場合コバルトをベースにCr、C、W、Moなどを加えています。この合金は、キャビテーション、腐食、浸食、摩耗、かじりに対して耐性を発揮します。炭素含有量の低い合金は、一般的に、キャビテーション、滑り磨耗、それほど深刻ではないかじりなどがある場合に推奨されます。摩耗、深刻なかじり、低角侵食などがある場合には、通常、炭素含有量の高い合金を選択します。Stellite™ 6は当社の代表的な合金で、これらすべての特性をバランスよく備えています。Stellite™合金は、高温に適した特性を持ちながら、同時に優れた耐酸化性も発揮します。一般的な使用温度範囲は、315～600℃ (600～1,112°F) です。摩擦係数が低く、優れた耐すべり磨耗性を発揮するため、極めて上質な表面仕上げを実現できます。

## Deloro™合金

The Deloro™合金はニッケルをベースに、通常Cr、C、B、Fe、Siなどを加えています。機械加工や手仕上げを容易に行える軟質で靱性の高い強化合金から、硬度と耐磨耗性の極めて高い合金まで、非常に幅広い硬度に対応しています。硬度は、アプリケーションに応じて、20～62HRCの範囲で選択できます。この合金のパウダーは、融点が低いため、スプレーフューズまたはパウダーウェルディングのアプリケーションに最適です。低硬度のDeloro™合金は、ガラス成形鋳型に使用されます。高硬度のDeloro™合金は、フィーダーねじのねじ山の復元など、深刻な磨耗が発生するアプリケーションに使用されます。また、溶着物の硬度をさらに高めるために、超硬材を混合することもできます。この合金は、温度が約315℃(600°F)に達するまでその特性を保持し、また、優れた耐酸化性を提供します。

## Tribaloy™合金

Tribaloy™合金はニッケルまたはコバルトをベースとし、極度の磨耗に加え、高温／腐食媒体にさらされるアプリケーション用に開発されました。モリブデンの含有量が高く、Tribaloy™合金の優れたドライランニング特性を発揮するため、(金属間の)付着磨耗が起こる環境での使用に最適です。Tribaloy™合金は最高温度800～1,000℃ (1,472～1,832°F) に達するまで使用可能です。



## Nistelle™合金

Nistelle™合金は、耐磨耗性より耐食性を重視して設計されています。クロムおよびモリブデンの含有量が高く、優れた耐孔食性を持つため、過酷な化学的環境に特に適しています。このクラスの合金は、一般的に、高温酸化と高温ガス腐食に対する耐性も備えています。腐食環境に適した合金を選択するに当たって注意を払ってください。

## Stelcar™合金

Stelcar™合金は、超硬粒子にニッケルベースまたはコバルトベースのパウダーを混合しています。Stelcar™材は、その構造上、溶射や溶接ハードフェーシングを行うアプリケーション向けに、パウダー状でのみ提供されます。

## Jet Kote™パウダー

Jet Kote™パウダーには高速フラーム溶射工程向けに特別に開発されたさまざまな合金から成ります。これらのパウダーはほとんどの高速フラーム溶射システムで強固に結合する高密度コーティングを形成するように設計されています。

The JetKote™ポートフォリオには、Stellite™シリーズをベースとしたパウダーの他、優れた耐磨耗性を提供する独自の超硬金属（WC-CoまたはCr<sub>3</sub>Cr<sub>2</sub>-NiCrなど）複合パウダーが含まれています。

## Delcrome™合金

この鉄ベースの合金は、低温（通常200℃以下）でアブレシブ磨耗に対する耐性を発揮するように開発されています。当社のコバルトベースおよびニッケルベースの合金と比較すると、耐食性も比較的低くなっています。

### ■ 選択表

|                                                                      | 合金        | 機械的磨耗   | 腐食      | 高い使用温度  |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|---------|---------|---------|
| 耐性<br>■<br>低い<br>■ ■<br>要件を満たす<br>■ ■ ■<br>非常に高い<br>■ ■ ■ ■<br>極めて高い | Stellite™ | ■ ■ ■   | ■ ■ ■   | ■ ■ ■ ■ |
|                                                                      | Deloro™   | ■ ■ ■   | ■ ■     | ■ ■     |
|                                                                      | Tribaloy™ | ■ ■ ■   | ■ ■ ■   | ■ ■ ■ ■ |
|                                                                      | Nistelle™ | ■       | ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■   |
|                                                                      | Delcrome™ | ■ ■ ■   | ■       | ■ ■     |
|                                                                      | Stelcar™  | ■ ■ ■ ■ | ■ ■     | ■ ■     |



## ティグ溶接および酸素アセチレン溶接

ティグ（TIG：タングステン不活性ガス）は、ガス  
タングステンアーク溶接（GTAW）とも呼ばれ、非  
消耗性のタングステン電極とワーク材との間に  
アークを発生させます。電極、アーク、および溶  
融池は、不活性シールドガスによって大気から保  
護されます。ハードフェーシング材はロッド状（  
棒状）になっています。ティグプロセスのメリッ  
トは、シンプルな手作業によって行われ、溶接  
アークをしっかりコントロールできることです。  
このプロセスは機械化することも可能です。この  
場合、溶接トーチとハードフェーシング材のロッ  
ドまたはワイヤーに合わせてワーク材を動かすた  
めに遠隔操作装置が使用されます。

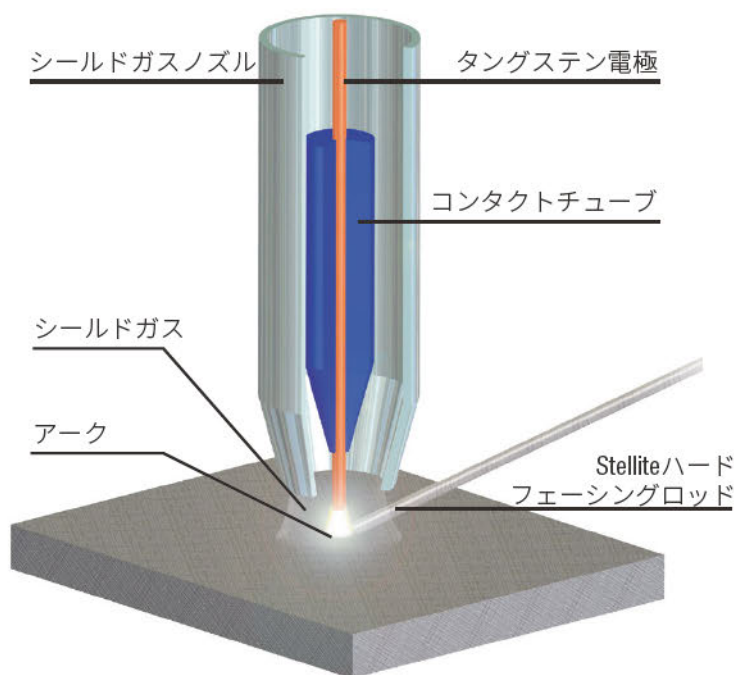
ティグ溶接に使用される溶接棒は、酸素アセチレ  
ン溶接プロセスによるハードフェーシングにも使  
用されます。正しく使用することにより、オー  
バーレイの鉄希釈を非常に低く抑えることができ  
ます。

溶接棒は、以下の標準径で提供されます。

- 2.4 mm
- 3.2 mm (1/8インチ)
- 4.0 mm (5/32インチ)
- 5.0 mm (3/16インチ)
- 6.4 mm (1/4インチ)
- 8.0 mm (5/16インチ)

北米では、通常、長さ36インチの溶接棒を在庫と  
して持っています。特別なご要望がある場合は、  
その他のサイズもご用意できる場合があります。

溶接棒は通常、10 kg (22ポンド) のセットで提供さ  
れます。溶接棒は、お客様の要件に応じたセット  
販売も可能です。





## ■ ティグ溶接および酸素アセチレン溶接

| 合金                                      | 溶接棒の公称分析 <sup>1)</sup> |     |     |       |      |      |      |      | その他    | UNS    | ASME/<br>AWS <sup>2)</sup> | 硬度<br>(HRC) <sup>3)</sup> |
|-----------------------------------------|------------------------|-----|-----|-------|------|------|------|------|--------|--------|----------------------------|---------------------------|
|                                         | Co                     | Cr  | W   | C     | Ni   | Mo   | Fe   | Si   |        |        |                            |                           |
| コバルトベース合金ベア溶接棒                          |                        |     |     |       |      |      |      |      |        |        |                            |                           |
| Stellite <sup>™</sup> 合金 1              | 残                      | 32  | 12  | 2.45  | <3.0 | <1.0 | <3.0 | <2.0 | <0.5   | R30001 | (SF)A 5.21<br>ERCoCr-C     | 51-56                     |
| Stellite <sup>™</sup> 合金 6              | 残                      | 30  | 4-5 | 1.2   | <3.0 | <1.0 | <3.0 | <2.0 | <0.5   | R30006 | (SF)A 5.21<br>ERCoCr-A     | 40-45                     |
| Stellite <sup>™</sup> 合金 12             | 残                      | 30  | 8   | 1.55  | <3.0 | <1.0 | <3.0 | <2.0 | <0.5   | R30012 | (SF)A 5.21<br>ERCoCr-B     | 46-51                     |
| Stellite <sup>™</sup> 合金 20             | 残                      | 33  | 16  | 2.45  | <3.0 | <1.0 | <3.0 | <2.0 | <0.5   | —      | —                          | 53-59                     |
| Stellite <sup>™</sup> 合金 21             | 残                      | 28  | —   | 0.25  | 3    | 5.2  | <3.0 | <1.5 | <0.5   | R30021 | (SF)A 5.21<br>ERCoCr-E     | 28-40*                    |
| Stellite <sup>™</sup> 合金 25             | 残                      | 20  | 14  | 0.1   | 10   | <1.0 | <3.0 | <1.0 | <0.5   | —      | —                          | 20-45*                    |
| Stellite <sup>™</sup> 合金 F              | 残                      | 26  | 12  | 1.7   | 22   | <1.0 | <3.0 | <2.0 | <0.5   | R30002 | (SF)A 5.21<br>ERCoCr-F     | 40-45*                    |
| Stellite <sup>™</sup> 合金 706            | 残                      | 31  | —   | 1.2   | <3.0 | 4    | <3.0 | <1.0 | <1.0   | —      | —                          | 39-44                     |
| Stellite <sup>™</sup> 合金 712            | 残                      | 31  | —   | 1.55  | <3.0 | 8    | <3.0 | <2.0 | <1.0   | —      | —                          | 46-51                     |
| ULTIMET <sup>™</sup> **                 | 残                      | 26  | 2   | 0.06  | 9    | 5    | 3    | —    | <1.0   | R31233 | —                          | 28-45*                    |
| ニッケルベース合金ベア溶接棒                          |                        |     |     |       |      |      |      |      |        |        |                            |                           |
| Nistelle <sup>™</sup> 合金 C              | —                      | 17  | 5   | 0.1   | 残    | 17   | 6    | —    | 0.3%V  | N30002 | —                          | 17-27*                    |
| Deloro <sup>™</sup> 合金 40               | —                      | 12  | —   | 0.4   | 残    | —    | 2-3  | 2.9  | 1.6% B | N99644 | (SF)A 5.21<br>ERNiCr-A     | 36-42                     |
| Deloro <sup>™</sup> 合金 50               | —                      | 12  | —   | 0.5   | 残    | —    | 3-5  | 3.5  | 2.2% B | N99645 | (SF)A 5.21<br>ERNiCr-B     | 48-55                     |
| Deloro <sup>™</sup> 合金 55               | —                      | 12  | —   | 0.6   | 残    | —    | 3-5  | 4.0  | 2.3% B | —      | —                          | 52-57                     |
| Deloro <sup>™</sup> 合金 60               | -                      | 13  | -   | 0.7   | 残    | -    | 3-5  | 4.3  | 3.0% B | N99646 | (SF)A 5.21<br>ERNiCr-C     | 57-62                     |
| 金属間レーベス相合金溶接棒（TRIBALOY <sup>™</sup> 合金） |                        |     |     |       |      |      |      |      |        |        |                            |                           |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-400          | 残                      | 8.5 | —   | <0.08 | <1.5 | 28   | <1.5 | 2.5  | <1.0   | R30400 | —                          | 54-58                     |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-400C         | 残                      | 14  | —   | <0.08 | <1.5 | 27   | <1.5 | 2.6  | <1.0   | —      | —                          | 54-59                     |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-700（ニッケルベース） | <1.5                   | 16  | —   | <0.08 | 残    | 32   | <1.5 | 3.4  | <1.0   | —      | —                          | 50-58                     |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-800          | 残                      | 18  | -   | <0.08 | <1.5 | 28   | <1.5 | 3.4  | <1.0   | -      | -                          | 55-60                     |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-900          | 残                      | 18  | -   | <0.08 | 16   | 22   | -    | 2.7  | <1.0   | -      | -                          | 52-57                     |

<sup>1</sup> 公称分析は標準製品のみに関するガイドラインです。すべての偶発的な要素が含まれるわけではなく、注文時に使用される正確な仕様/規格によって異なる場合があります。

<sup>2</sup> 規格に関する認定書が必要な場合は、注文時にその旨を指定してください。製品によっては、AMS、SAE、およびその他の規格に関する認定を受けている場合があります。詳細はお問い合わせください。

<sup>3</sup> 非希釈溶接金属。

\* 加工硬化の程度によって異なります。

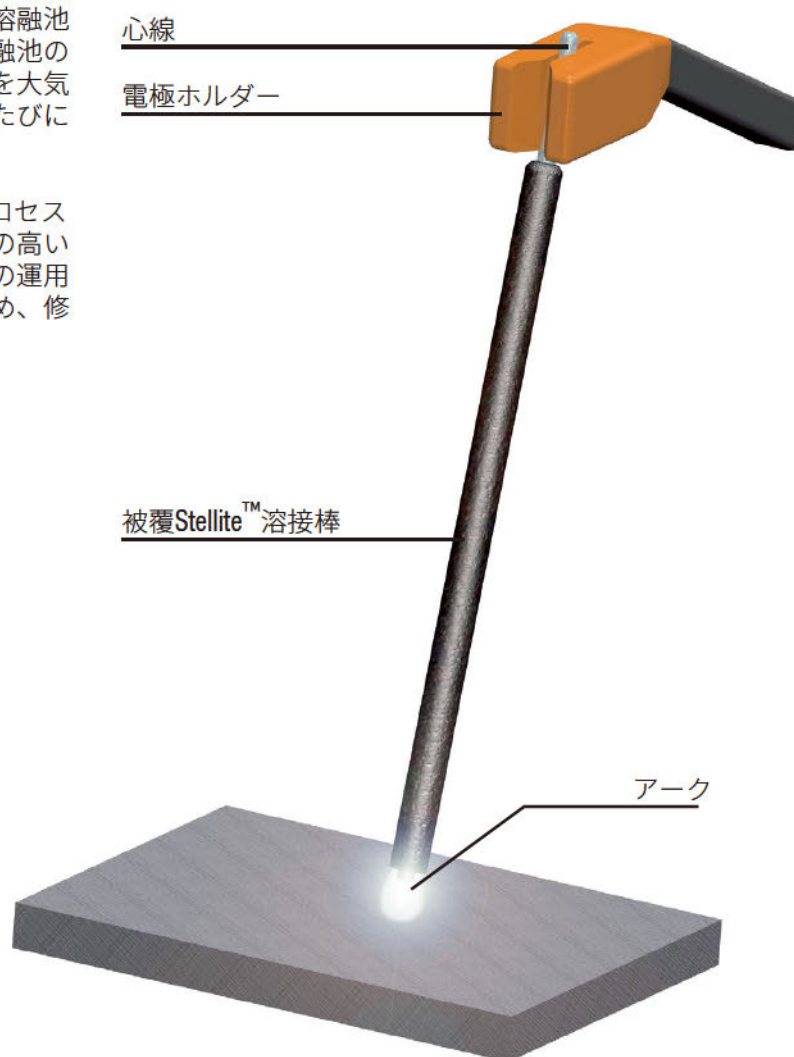
\*\* ULTIMET<sup>™</sup>は、Haynes International社の登録商標です。



## マニュアルメタルアーク (MMA) 溶着

このプロセスでは、消耗性の電極被覆とワーク材との間にアークを発生させます。アークによって金属芯が溶解され、溶滴となって溶融池に移動します。また、電極被覆は溶解してアークと溶融池の周囲にガスシールドを形成し、さらに溶融池の表面にスラグを形成して、冷却中の溶融池を大気から保護します。スラグは、層を形成するたびに取り除く必要があります。

MMA溶接は、現在もハードフェーシングプロセスとして広く使用されています。この柔軟性の高いプロセスは、装置が低コストで、プロセスの運用コストが低く、装置の輸送が簡単であるため、修理作業に非常に適しています。





**■ MMA溶着**

| 合金                           | 非希釈溶接金属の公称分析 <sup>4</sup> |    |    |      |      |      |      |      | その他   | UNS    | ASME/<br>AWS <sup>5</sup> | 硬度<br>(HRC) <sup>6</sup> |
|------------------------------|---------------------------|----|----|------|------|------|------|------|-------|--------|---------------------------|--------------------------|
|                              | Co                        | Cr | W  | C    | Ni   | Mo   | Fe   | Si   |       |        |                           |                          |
| コバルトベース合金溶接棒                 |                           |    |    |      |      |      |      |      |       |        |                           |                          |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 1   | 残                         | 31 | 12 | 2.45 | <3.0 | <1.0 | <3.0 | <2.0 | <1.0  | W73001 | (SF)A 5.13<br>ECoCr-C     | 51-56                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 6   | 残                         | 29 | 4  | 1.2  | <3.0 | <1.0 | <3.0 | <2.0 | <1.0  | W73006 | (SF)A 5.13<br>ECoCr-A     | 39-43                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 12  | 残                         | 30 | 8  | 1.55 | <3.0 | <1.0 | <3.0 | <2.0 | <1.0  | W73012 | (SF)A 5.13<br>ECoCr-B     | 45-50                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 20  | 残                         | 32 | 16 | 2.45 | <3.0 | <1.0 | <3.0 | <2.0 | <1.0  | —      | —                         | 53-57                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 21  | 残                         | 28 | —  | 0.25 | 3    | 5.5  | <3.0 | <1.5 | <1.0  | W73021 | (SF)A 5.13<br>ECoCr-E     | 28-40*                   |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 25  | 残                         | 20 | 14 | 0.1  | 10   | <1.0 | <3.0 | <1.0 | <1.0  | —      | —                         | 20-45*                   |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 706 | 残                         | 30 | —  | 1.2  | <3.0 | 4    | <3.0 | <1.0 | <1.0  | —      | —                         | 39-44                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 712 | 残                         | 30 | —  | 1.55 | <3.0 | 8    | <3.0 | <2.0 | <1.0  | —      | —                         | 46-51                    |
| ULTIMET <sup>®</sup> **      | 残                         | 26 | 2  | 0.06 | 9    | 5    | 3    | —    | <1.0  | —      | —                         | 28-45*                   |
| ニッケルベース合金溶接棒                 |                           |    |    |      |      |      |      |      |       |        |                           |                          |
| Nistelle <sup>®</sup> 合金 C   | —                         | 17 | 5  | 0.1  | 残    | 17   | 6    | —    | 0.3%V | W80002 | —                         | 17-27*                   |

<sup>4</sup> 公称分析は、標準製品のみに関するガイドラインです。すべての偶発的な要素が含まれるわけではなく、注文時に使用される正確な仕様/規格によって異なる場合があります。

<sup>5</sup> 規格に関する認定書が必要な場合は、注文時にその旨を指定してください。製品によっては、AMS、SAE、およびその他の規格に関する認定を受けている場合があります。詳細はお問い合わせください。

<sup>6</sup> 非希釈溶接金属。

溶接棒は、以下の標準直径で提供されます。

- 2.6 mm (3/32インチ) (特別注文)
- 3.2 mm (1/8インチ)
- 4.0 mm (5/32インチ)
- 5.0 mm (3/16インチ)
- 6.4 mm (1/4インチ)

溶接棒は長さ350 mm (14インチ) で供給されます。5.0 kg (11ポンド) の箱に梱包されています。

プロセスパラメーターによっては、溶着物の硬度が上記の表に記載されている値とは異なる場合があります。

\* 冷間加工の程度によって異なります。

\*\*ULTIMET<sup>®</sup>は、Haynes International社の登録商標です。

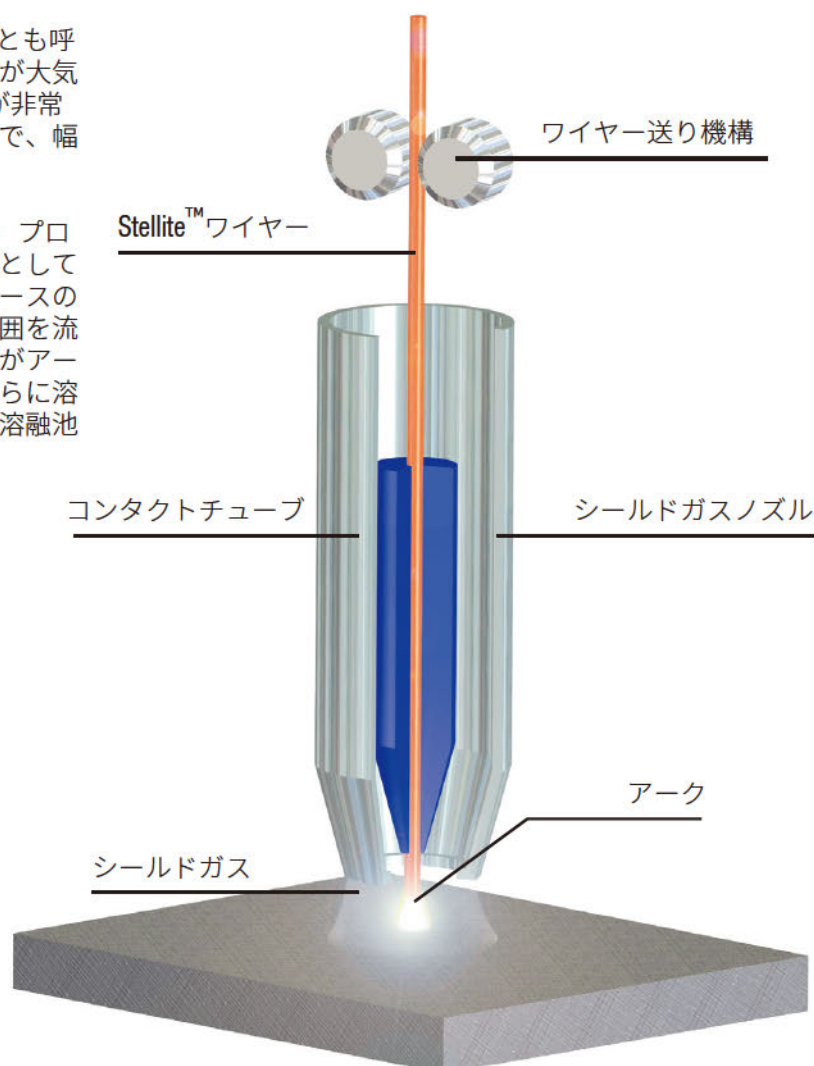


## MIG溶着、サブマージアーク溶接

これらのアーク溶接プロセスでは、消耗性のハードフェーシング材ワイヤーがスプールから溶接トーチを通してアークにまで送られ、ここで溶解してワーク材に移動します。

MIG溶接はガスメタルアーク溶接（GMAW）とも呼ばれ、シールドガスの流れによって溶融池が大気から保護されます。MIGプロセスは柔軟性が非常に高く、部分的または完全な機械化が可能で、幅広いアプリケーションに適しています。

ワイヤーは、サブマージアーク溶接（SAW）プロセスでも、消耗性のハードフェーシング材として使用されます。このプロセスでは、鉬物ベースのフラックスパウダーが消耗性ワイヤーの周囲を流動し、アークによって溶解されます。これがアークの周囲にガス状のシールドを形成し、さらに溶融池の上部にスラグを形成して、冷却中の溶融池を大気から保護します。





## ■ MIG溶着

| 合金                             | 非希釈溶接金属の公称分析 <sup>7</sup> |    |      |      |      |      |      |      | その他  | UNS                              | ASME/<br>AWS <sup>8</sup> | 硬度<br>(HRC) <sup>9</sup> |
|--------------------------------|---------------------------|----|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                                | Co                        | Cr | W    | C    | Ni   | Mo   | Fe   | Si   |      |                                  |                           |                          |
| コバルトベース合金コールドワイヤー              |                           |    |      |      |      |      |      |      |      |                                  |                           |                          |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 1     | 残                         | 28 | 11.5 | 2.45 | <3.0 | <1.0 | <5.0 | <2.0 | <1.0 | W73031                           | (SF)A 5.21<br>ERCCoCr-C   | 50-55                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 6     | 残                         | 30 | 4.5  | 1.2  | <3.0 | <1.0 | <5.0 | <2.0 | <1.0 | W73036                           | (SF)A 5.21<br>ERCCoCr-A   | 38-44                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 12    | 残                         | 29 | 8    | 1.55 | <3.0 | <1.0 | <5.0 | <2.0 | <1.0 | W73042                           | (SF)A 5.21<br>ERCCoCr-B   | 45-50                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 21    | 残                         | 28 | —    | 0.25 | 3    | 5.2  | <5.0 | <1.5 | <1.0 | W73041                           | (SF)A 5.21<br>ERCCoCr-E   | 28-40*                   |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 21 LC | 残                         | 26 | —    | 0.1  | 4    | 6.0  | <5.0 | <1.5 | <1.5 | 鍛造型のハードフェーシング用に特別に開発された独自の耐亀裂性合金 |                           | 25-40*                   |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 25    | 残                         | 20 | 14   | 0.1  | 10   | <1.0 | <3.0 | <1.0 | <1.0 | —                                | —                         | 20-45*                   |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 706   | 残                         | 31 | —    | 1.2  | <3.0 | 4    | <3.0 | <1.0 | <1.0 | —                                | —                         | 39-44                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 712   | 残                         | 31 | —    | 1.55 | <3.0 | 8    | <3.0 | <2.0 | <1.0 | —                                | —                         | 46-51                    |
| ULTIMET <sup>™</sup> **        | 残                         | 26 | 2    | 0.06 | 9    | 5    | 3    | —    | <1.0 | R31233                           | —                         | 28-45*                   |

<sup>7</sup> 公称分析は、標準製品のみに関するガイドラインです。すべての偶発的な要素が含まれるわけではなく、注文時に使用される正確な仕様/規格によって異なる場合があります。

<sup>8</sup> 規格に関する認定書が必要な場合は、注文時にその旨を指定してください。製品によっては、AMS、SAE、およびその他の規格に関する認定を受けている場合があります。詳細はお問い合わせください。

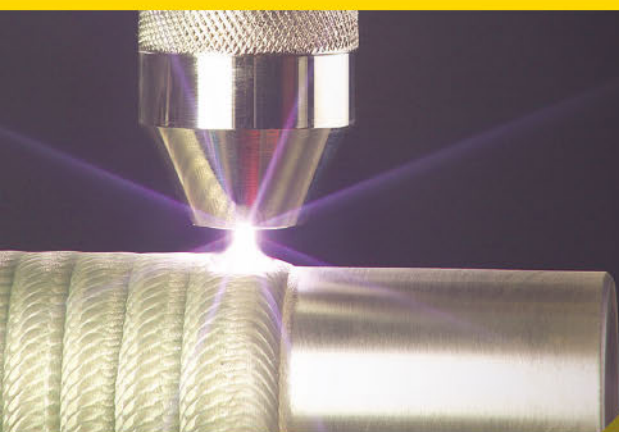
溶接棒は、以下の標準直径で提供されます。

- 1.2 mm (0.045インチ) — 15 kg (33ポンド) のスプールで提供
- 1.6 mm (0.062インチ) — 15 kg (33ポンド) のスプールで提供
- 2.4 mm (0.093インチ) — 15 kg (33ポンド) または20 kg (44ポンド) のスプールで提供
- 3.2 mm (0.126インチ) — 15 kg (33ポンド) または20 kg (44ポンド) のスプールで提供

プロセスパラメーターによっては、溶着物の硬度が上記の表に記載されている値とは異なる場合があります。

\* 冷間加工の程度によって異なります。

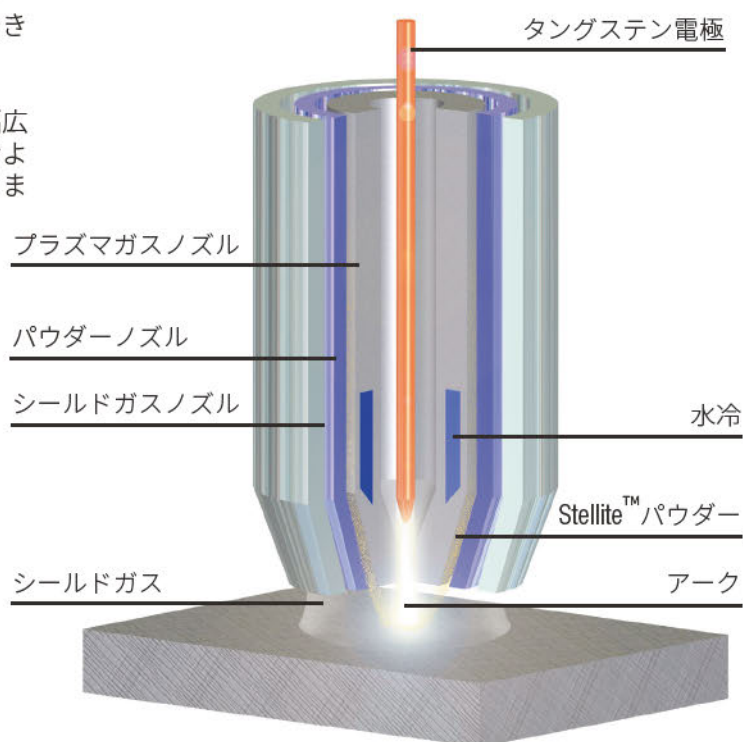
\*\*ULTIMET<sup>™</sup>は、Haynes International社の登録商標です。



## 粉体プラズマ（PTA）溶接

PTAプロセスは、自動化が容易で、再現性の高い溶接オーバーレイを実現します。さらに、このプロセスでは熱源が高濃度のため、パウダーを多く利用することによってメリットが得られ、オーバーレイの鉄希釈を非常に低く抑えることができます。

ハードフェーシング材はパウダー状のため、幅広い硬度やその他の特性を持つさまざまな素材および素材の組み合わせでオーバーレイを生成できます。



ケナメタルは、目的に合ったPTA装置パッケージを製造しています。ご質問やご要望がございましたら、25ページの連絡先情報をご覧ください。



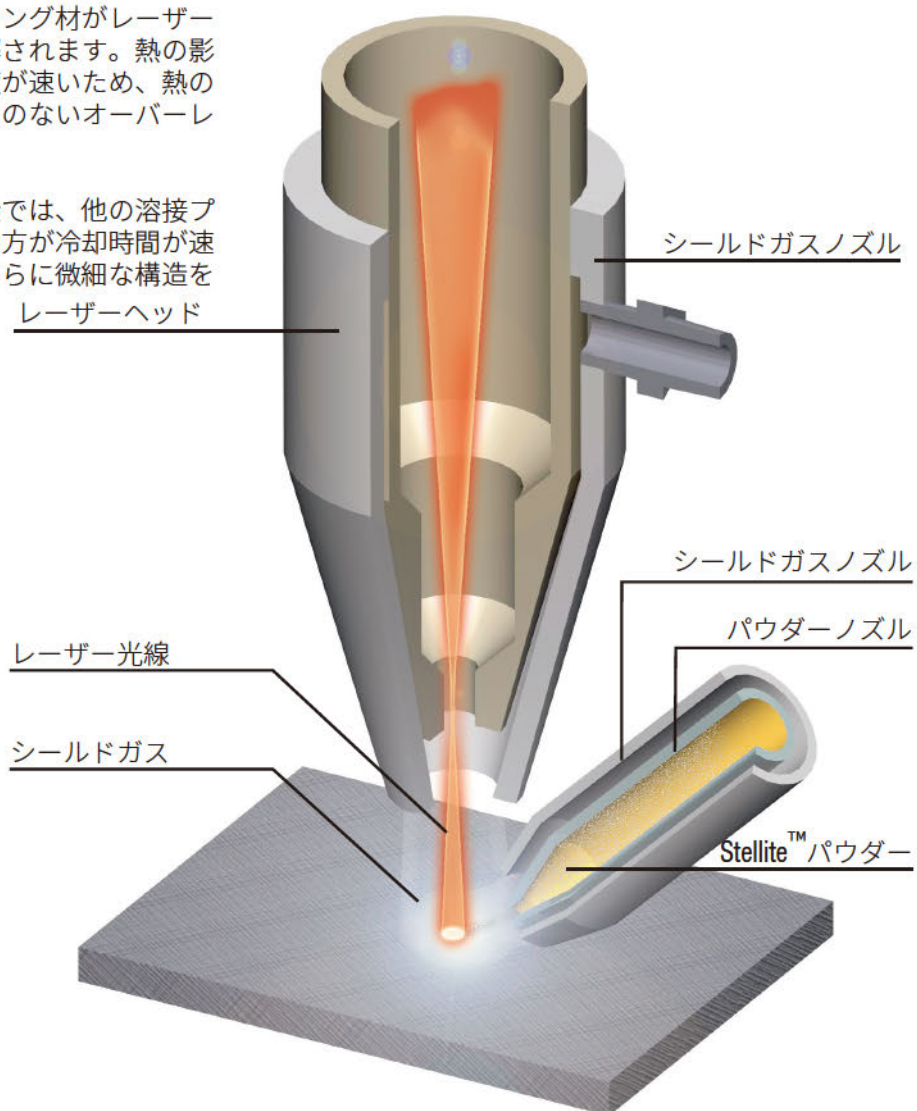




## レーザー溶着

レーザーによるオーバーレイ形成では、光学装置を使用して、レーザー光線の焦点をワーク材にあてて加熱します。同時に、パウダーまたはワイヤー形状のハードフェーシング材がレーザー光線に向けて取り込まれ、溶解されます。熱の影響を受ける領域が狭く冷却速度が速いため、熱の侵入が低く、ほとんどストレスのないオーバーレイ形成が可能になります。

任意のハードフェーシング合金では、他の溶接プロセスよりレーザープロセスの方が冷却時間が速いため、硬度が大幅に高く、さらに微細な構造を持つオーバーレイが形成されます。



■ PTA溶着

| 合金                                          | パウダーの公称分析 <sup>1</sup> |      |      |       |      |      |      |      | その他     | UNS    | 硬度<br>(HRC) <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------|------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|---------|--------|--------------------------|
|                                             | Co                     | Cr   | W    | C     | Ni   | Mo   | Fe   | Si   |         |        |                          |
| コバルトベース合金（ガス噴霧パウダー）                         |                        |      |      |       |      |      |      |      |         |        |                          |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 1                  | 残                      | 30   | 13   | 2.5   | <2.0 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0    | R30001 | 51-60                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 4                  | 残                      | 30   | 13.5 | 0.7   | <2.5 | <1.0 | <2.5 | <1.0 | <1.0    | R30404 | 40-50                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 6                  | 残                      | 28.5 | 4.6  | 1.2   | <2.0 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0    | R30106 | 40-46                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 6LC                | 残                      | 29   | 4.5  | 1.1   | <2.0 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0    | —      | 38-44                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 6HC                | 残                      | 28.5 | 4.6  | 1.35  | <2.0 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0    | —      | 43-53                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 156                | 残                      | 28   | 4    | 1.7   | <2.0 | <1.0 | <0.5 | <2.0 | <1.0    | —      | 46-54                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 12                 | 残                      | 30   | 8.5  | 1.45  | <2.0 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0    | R30012 | 43-53                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 20                 | 残                      | 32.5 | 17.5 | 2.55  | <2.0 | <1.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0    | —      | 52-62                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 21                 | 残                      | 27.5 | —    | 0.25  | 2.6  | 5.4  | <2.0 | <2.0 | <1.0    | R30021 | 27-40 *                  |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 22                 | 残                      | 28   | —    | 0.30  | 1.5  | 12   | <3.0 | <2.0 | <0.5    | —      | 41-49 *                  |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 25                 | 残                      | 20   | 15   | 0.1   | 10   | <1.0 | 2    | <1.0 | 1.9%Mn  | —      | 20-45 *                  |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 31                 | 残                      | 26   | 7.5  | 0.5   | 10.5 | <1.0 | <2.0 | <1.0 | <0.5    | R30031 | 20-35 *                  |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 F <sup>3</sup>     | 残                      | 26   | 12.5 | 1.8   | 22   | <1.0 | <2.0 | 1.1  | <0.5    | R30002 | 40-45                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 190                | 残                      | 26   | 14   | 3.4   | <2.0 | <1.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0    | R30014 | 55-60                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 694                | 残                      | 28.5 | 19.5 | 0.9   | 5    | —    | <3.0 | <1.0 | 1%V     | —      | 46-52                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 706                | 残                      | 29   | —    | 1.25  | <2.0 | 4.5  | <2.0 | <1.0 | <1.0    | —      | 39-44                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 712                | 残                      | 29   | —    | 2.0   | <2.0 | 8.5  | <2.0 | <1.0 | <1.0    | —      | 46-53                    |
| ULTIMET <sup>™</sup> **                     | 残                      | 26   | 2    | 0.07  | 9.4  | 5    | 3    | <1.0 | <1.0    | R31233 | 20-45 *                  |
| コバルトベースTRIBALLOY <sup>™</sup> 合金 (ガス噴霧パウダー) |                        |      |      |       |      |      |      |      |         |        |                          |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-400              | 残                      | 8.5  | —    | <0.08 | <1.5 | 29   | <1.5 | 2.8  | <1.0    | R30400 | 51-57                    |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-400C             | 残                      | 14   | —    | <0.08 | <1.5 | 27   | <1.5 | 2.6  | <1.0    | —      | 51-57                    |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-401              | 残                      | 17   | —    | 0.2   | <1.5 | 22   | <1.5 | 1.3  | <1.0    | —      | 45-50                    |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-800              | 残                      | 17   | —    | <0.08 | <1.5 | 29   | <1.5 | 3.7  | <1.0    | —      | 53-61                    |
| Tribaloy <sup>™</sup> 合金 T-900              | 残                      | 18   | —    | <0.08 | 16   | 23   | <1.5 | 2.8  | <1.0    | —      | 48-55                    |
| ニッケルベース超合金（ガス噴霧パウダー）                        |                        |      |      |       |      |      |      |      |         |        |                          |
| Nistelle <sup>®</sup> 合金 C                  | —                      | 17   | 4.5  | 0.1   | 残    | 17   | 6    | <1.0 | 0.3%V   | —      | 17-27 *                  |
| Nistelle <sup>®</sup> 合金 C22                | <2.0                   | 21.5 | 3    | —     | 残    | 13.5 | 4    | —    | 0.15%V  | —      |                          |
| Nistelle <sup>®</sup> 合金 C276               | —                      | 15.5 | 3.7  | —     | 残    | 16   | 5.5  | <1.0 | 0.15%V  | —      |                          |
| Nistelle <sup>®</sup> 合金 305                | —                      | 42   | —    | —     | 残    | —    | —    | 0.5  | <1.0%   | —      |                          |
| Nistelle <sup>®</sup> 合金 2315               | —                      | 20   | —    | —     | 残    | —    | —    | <1.0 | <1.0%   | —      |                          |
| Nistelle <sup>®</sup> 合金 600                | —                      | 15.5 | —    | —     | 残    | —    | 8    | <0.5 | <1.0%   | N06600 |                          |
| Nistelle <sup>®</sup> 合金 625                | —                      | 21.5 | —    | <1.0  | 残    | 9    | <1.0 | <0.5 | 3.5% Nb | N06625 |                          |
| Nistelle <sup>®</sup> 合金 718                | <2.0                   | 21.5 | 3    | —     | 残    | 13.5 | 4    | —    | 0.15%V  | N07718 |                          |

<sup>1</sup> 公称分析は標準製品のみに関するガイドラインです。すべての偶発的な要素が含まれるわけではなく、注文時に使用される正確な仕様/規格によって異なる場合があります。

<sup>2</sup> 非希釈溶接金属。

<sup>3</sup> Stellite<sup>®</sup>合金Fは、通常、お客様の仕様に合わせて製造されています。

\* 加工硬化の程度によって異なります。

\*\*ULTIMET<sup>™</sup>は、Haynes International社の登録商標です。



## ■ レーザー溶着

| 合金                                                            | パウダーの公称分析 <sup>1</sup> |      |   |       |      |     |      |      | その他    | UNS    | 硬度<br>(HRC) <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|------|---|-------|------|-----|------|------|--------|--------|--------------------------|
|                                                               | Co                     | Cr   | W | C     | Ni   | Mo  | Fe   | Si   |        |        |                          |
| ニッケルベース合金（ガス噴霧パウダー）                                           |                        |      |   |       |      |     |      |      |        |        |                          |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 22                                     | —                      | —    | — | <0.05 | 残    | —   | <1.0 | 2.5  | 1.4%B  | —      | 20-22                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 30                                     | —                      | 9    | — | 0.2   | 残    | —   | 2.3  | 3.2  | 1.2%B  | —      | 27-31                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 38                                     | —                      | —    | — | 0.05  | 残    | —   | 0.5  | 3.0  | 2.1%B  | —      | 35-39                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 40                                     | —                      | 7.5  | — | 0.3   | 残    | —   | 2.5  | 3.5  | 1.7%B  | N99644 | 38-42                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 45                                     | —                      | 9    | — | 0.35  | 残    | —   | 2.5  | 3.7  | 1.9%B  | —      | 44-47                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 46                                     | —                      | —    | — | 0.05  | 残    | —   | —    | 3.7  | 1.9%B  | —      | 32-40                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 50                                     | —                      | 11   | — | 0.45  | 残    | —   | 3.3  | 3.9  | 2.3%B  | N99645 | 48-52                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 55                                     | —                      | 12   | — | 0.6   | 残    | —   | 4.0  | 4.0  | 2.7%B  | —      | 52-57                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 60                                     | —                      | 15   | — | 0.7   | 残    | —   | 4.0  | 4.4  | 3.1%B  | N99646 | 57-62                    |
| Extrudalloy 50                                                | 15                     | 21   | — | 1.3   | 残    | 6   | <1.0 | 3.0  | 2.3%B  | —      | —                        |
| ニッケルベースTRIBALLOY <sup>®</sup> 合金（ガス噴霧パウダー）                    |                        |      |   |       |      |     |      |      |        |        |                          |
| Triballoy <sup>®</sup> 合金 T-700                               | <1.5                   | 16   | — | 0.08  | 残    | 32  | <1.5 | 3.4  | <1.0   | —      | 45-52                    |
| 鉄ベースハードフェーシング合金（ガス噴霧パウダー）                                     |                        |      |   |       |      |     |      |      |        |        |                          |
| Delcrome <sup>®</sup> 90                                      | —                      | 27   | — | 2.9   | —    | —   | 残    | <1.0 | 0.5%Mn | —      | 熱処理によって<br>異なります         |
| Delcrome <sup>®</sup> 92                                      | <0.5                   | <1.0 | — | 3.8   | <1.0 | 10  | 残    | <1.0 | <1%Mn  | —      |                          |
| Delcrome <sup>®</sup> 253                                     | <0.5                   | 28   | — | 1.9   | 16.5 | 4.5 | 残    | 1.3  | 0.8%Mn | —      |                          |
| Delcrome <sup>®</sup> 316                                     | <0.5                   | 17   | — | 0.05  | 11   | 2.6 | 残    | 2.5  | 0.4%Mn | —      | <180 DPH                 |
| Delcrome <sup>®</sup> 316L<br>Delcrome <sup>®</sup> 317       | <0.5                   | 18   | — | <0.03 | 13   | 2.6 | 残    | 1.8  | 0.7%Mn | —      | <180 DPH                 |
| Delcrome <sup>®</sup> 6272                                    | <0.5                   | 25   | — | 2.5   | 14   | 7   | 残    | 1.8  | <1.0%  | —      |                          |
| 耐食性硬質合金マトリックス中の超硬材                                            |                        |      |   |       |      |     |      |      |        |        |                          |
| 合金マトリックス中の<br>Super Stelcar <sup>™</sup>                      | 合金9365 WC              |      |   |       |      |     |      |      |        |        |                          |
| Deloro <sup>®</sup> 50合金マトリッ<br>ス中のSuper Stelcar <sup>™</sup> | 合金 50 plus WC          |      |   |       |      |     |      |      |        |        |                          |
| Deloro <sup>®</sup> 60合金マトリッ<br>ス中のSuper Stelcar <sup>™</sup> | 合金 60 plus WC          |      |   |       |      |     |      |      |        |        |                          |

<sup>1</sup> 公称分析は標準製品のみに関するガイドラインです。すべての偶発的な要素が含まれるわけではなく、注文時に使用される正確な仕様/規格によって異なる場合があります。

<sup>2</sup> 非希釈溶接金属。

PTAおよびレーザー用のハードフェーシング材パウダーは、以下の範囲を標準パウダーの粒径として提供されます。要望に応じてカスタムサイズでも提供できます。

プロセスパラメーターおよび希釈の程度によっては、溶着物の硬度が上記の表と異なる場合があります。

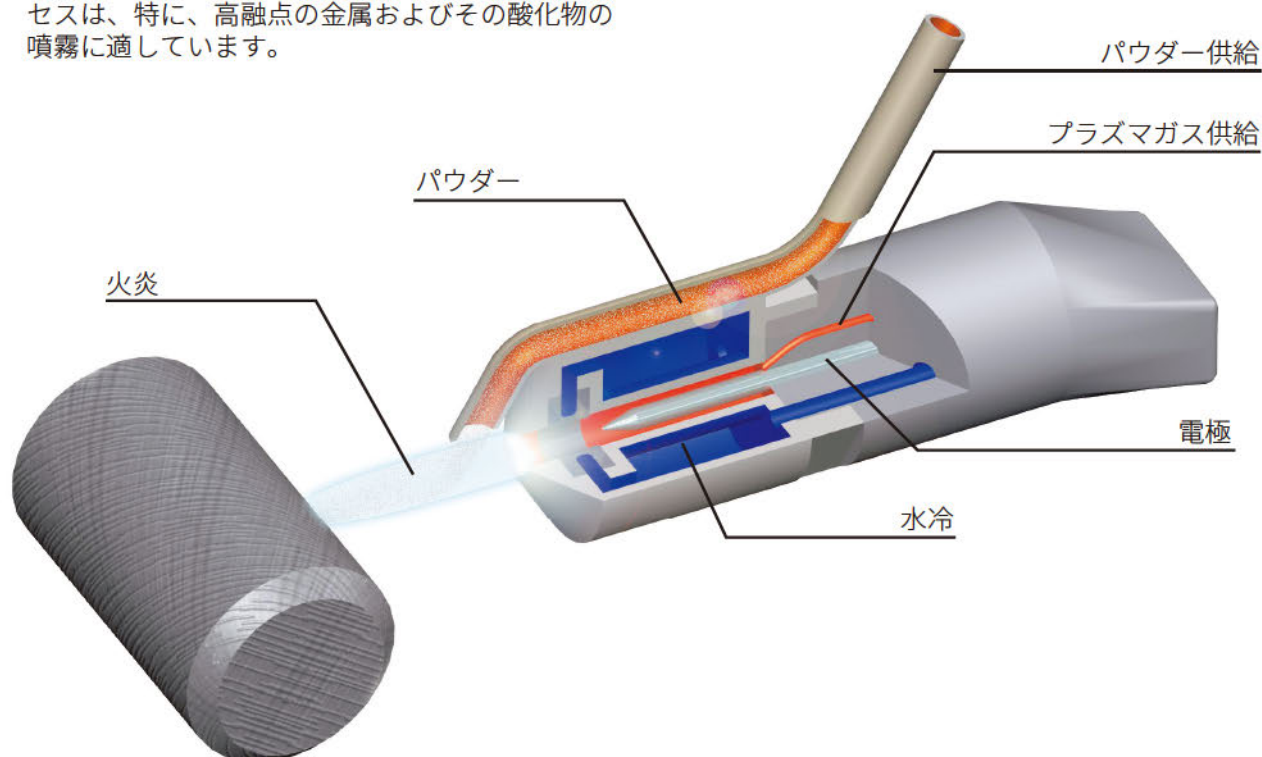


## プラズマ溶射

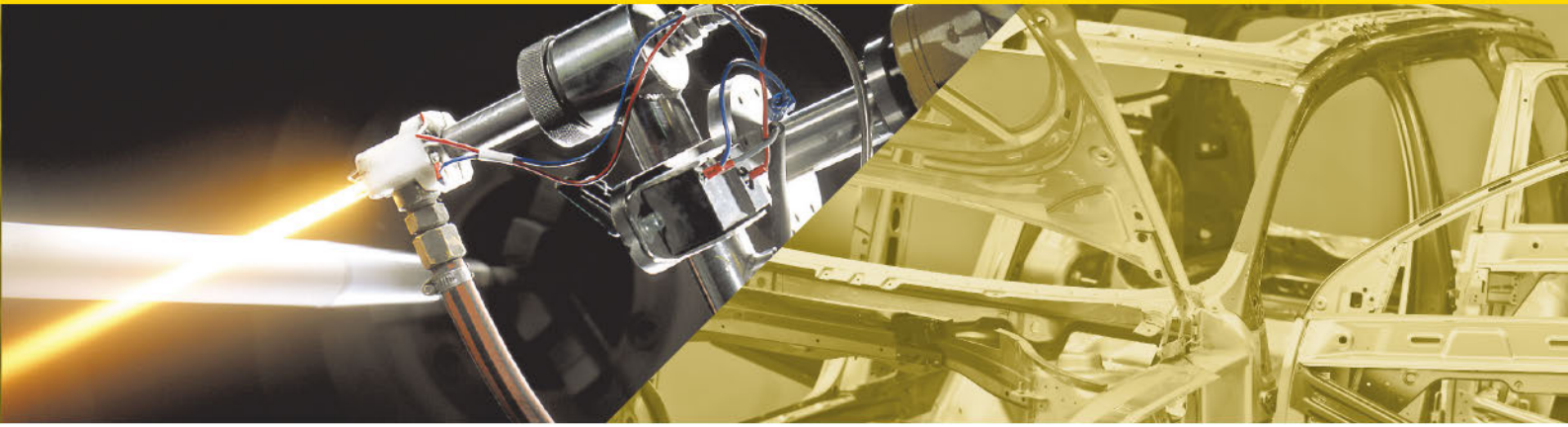
プラズマ溶射プロセスでは、プラズマガスの流れによってパウダーが軟化または溶解され、これによって粒子がワーク材に移動します。

プラズマアークはワーク材には移動せず、プラズマトーチの軸電極と水冷ノズルの間に留まります。このプロセスは、標準大気中、シールドガス流（アルゴンなど）中、真空中、または水中で実施されます。

プラズマガス流は高温のため、プラズマ溶射プロセスは、特に、高融点の金属およびその酸化物の噴霧に適しています。



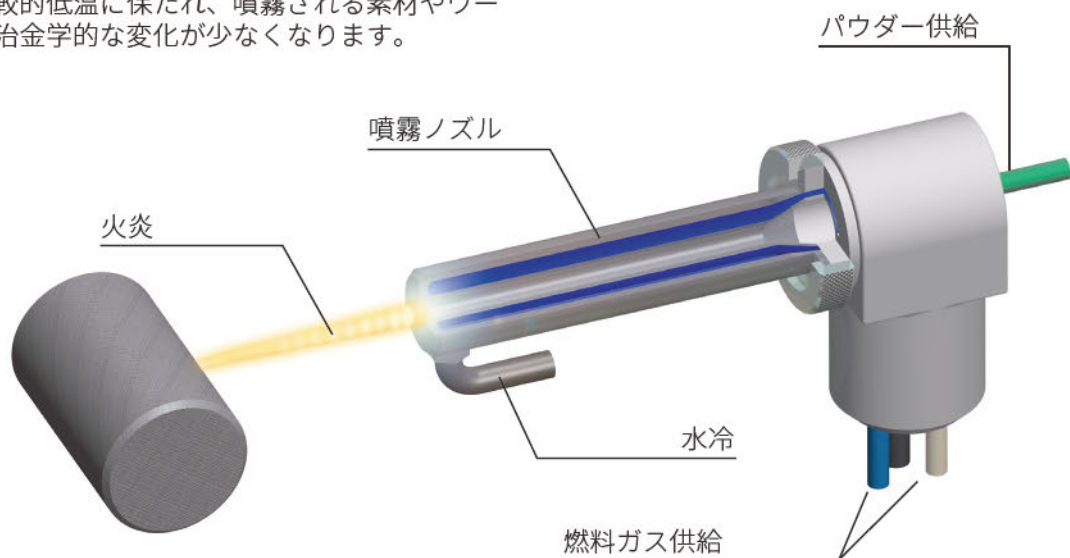




## 高速フレイム溶射 (HVOF)

HVOFプロセスでは、高圧下でガス火炎が燃焼し続けているチャンバー内にパウダーを軸方向に取り込みます。排気ガスが膨張ノズルを通して排出され、これによって高速のガス流が発生します。このガス流でパウダー粒子が加熱され、高い運動エネルギーを持った状態でワーク材の表面に移動し、優れた密着性を持つ厚みのあるコーティングを形成します。

パウダー粒子とワーク材への熱伝導が少ないため、比較的低温に保たれ、噴霧される素材やワーク材の冶金学的な変化が少なくなります。



ケナメタルは、目的に合ったJet Kote™ HVOF装置パッケージを製造しています。  
ご質問やご要望がございましたら、25ページの連絡先情報をご覧ください。

■ 超硬タングステンHVOF用パウダー

| 製品                                          | パウダータイプ                                    | 組成式 (質量%) |    |    |   |     | 硬度<br>(溶着方法とパラメーターによって異なる)                      | 呼び寸法 (μm)<br>および製造方法 |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|----|----|---|-----|-------------------------------------------------|----------------------|
|                                             |                                            | Co        | Ni | Cr | W | C   |                                                 |                      |
| JK <sup>®</sup> 112H                        | WC-12Co<br>微粒子超硬材使用                        | 12        | —  | —  | 残 | 5.5 | 1140-1296 DPH<br>92.7-94.6 R15N                 | 53/10<br>造粒、焼結、高密度化  |
| JK <sup>®</sup> 112P / JK <sup>®</sup> 7112 | WC-12Co<br>微粒子超硬材使用                        | 12        | —  | —  | 残 | 5.5 | 960-1150 DPH<br>89-93 R15N<br>(HRC: -67-71に相当)  | 45/10<br>造粒、焼結、高密度化  |
| JK <sup>®</sup> 114 / JK <sup>®</sup> 7114  | WC-12Co<br>粗粒子超硬材使用                        | 12        | —  | —  | 残 | 4   | 1000-1150 DPH<br>87-94 R15N<br>(HRC: -68-71に相当) | 45/10<br>造粒、焼結・破碎    |
| JK <sup>®</sup> 117 / JK <sup>®</sup> 7117  | WC-17Co<br>中間粒子超硬材使用                       | 17        | —  | —  | 残 | 5.2 | 960-1240 DPH<br>90-95 R15N<br>(HRC: -67-72に相当)  | 53/15<br>造粒・焼結       |
| JK <sup>®</sup> 119                         | WC-9Co<br>粗粒子超硬材使用                         | 9         | —  | —  | 残 | 4.2 | 860-1170 DPH<br>89-94 R15N<br>(HRC: -65-71)     | 45/5<br>焼結・破碎・粒状     |
| JK <sup>®</sup> 120H / JK <sup>®</sup> 7109 | WC-10Co-4Cr                                | 10        | —  | 4  | 残 | 5.4 | 1160-1370 DPH<br>93-95 R15N<br>(HRC: -71-73に相当) | 45/5<br>造粒、焼結、高密度化   |
| JK <sup>®</sup> 120P / JK <sup>®</sup> 7109 | WC-10Co-4Cr                                | 10        | —  | 4  | 残 | 5.4 | 825-1030 DPH<br>89-91 R15N<br>(HRC: -65-71に相当)  | 53/10<br>造粒、焼結、高密度化  |
| JK <sup>®</sup> 125 / JK <sup>®</sup> 7178  | 混合超硬材<br>70%の(W, Cr)xCy、<br>25%のWC、6%のニッケル | —         | 6  | 20 | 残 | 5   | 900-1100 DPH<br>89-92 R15N<br>(HRC: -66-70に相当)  | 53/10<br>造粒、焼結、高密度化  |
| JK <sup>®</sup> 6189                        | WC 10Ni<br>多量の超硬材使用                        | —         | 10 | —  | 残 | 3.7 | 該当データなし                                         | 53/10<br>焼結・破碎       |

■ 超硬クロムHVOF用パウダー

| 製品                                         | パウダータイプ                                        | 組成式 (質量%) |    |     | 硬度<br>(溶着方法とパラメーターによって異なる)                                              | 呼び寸法 (μm)<br>および製造方法 |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------|----|-----|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                            |                                                | Ni        | Cr | C   |                                                                         |                      |
| JK <sup>®</sup> 135 / JK <sup>®</sup> 7184 | 75% Cr <sub>3</sub> C <sub>2</sub><br>25% NiCr | 20        | 残  | 9.7 | 610-910 DPH<br>87.5-91.5 R15N<br>(HRC: -58-65に相当)<br>傾斜パラメーターによって大きく異なる | 53/10<br>造粒、焼結、高密度化  |



**■ ガス噴霧Stellite™コバルトベースHVOF & プラズマ溶射用パウダー**

| 製品                 | STELLITE™<br>合金NO. | 組成式 (質量%) |      |      |     |     |      |                 | 硬度<br>(溶着方法とパラメーターに<br>よって異なる)                                             | 呼び<br>寸法 (μm) |
|--------------------|--------------------|-----------|------|------|-----|-----|------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                    |                    | Co        | Ni   | Cr   | W   | Mo  | C    | その他             |                                                                            |               |
| JK* 571 / JK* 7221 | 21                 | 残         | 2.5  | 28   | —   | 5.5 | 0.25 | Si 2            | 400–520 DPH<br>80.5–84.5 R15N<br>(HRC: ~40–50に相当)                          | 53/10         |
| JK* 572 / JK* 7212 | 12                 | 残         | —    | 29.5 | 8   | —   | 1.4  | Si 1.5          | 680–675 DPH<br>88.1–89.5 R15N                                              | 53/10         |
| JK* 573 / JK* 7231 | 31                 | 残         | 10.5 | 25.5 | 7.5 | —   | 0.5  | —               | 32 HRC                                                                     | 45/10         |
| JK* 575 / JK* 7201 | 1                  | 残         | —    | 30   | 12  | —   | 2.5  | —               | 該当データなし                                                                    | 53/10         |
| JK* 576 / JK* 7206 | 6                  | 残         | —    | 28   | 4.5 | —   | 1.1  | Si 1.1          | 495–580 DPH<br>81.5–86.5 R15N<br>(HRC: ~43–54に相当)                          | 53/10         |
| JK* 577            | SF6                | 残         | 14.5 | 19   | 7.5 | —   | 0.7  | Si 2.5<br>B 1.6 | 635–790 DPH<br>(溶着時 505–525) ~ 85.5 R15N<br>(HRC: ~50–51に相当)               | 53/10         |
| JK* 579 / JK* 7225 | 25                 | 残         | 10   | 20   | 15  | 1   | 0.1  | Si 1<br>Mn 1.5  | 450–490 DPH<br>82–85.5 R15N<br>(HRC: ~43–50に相当)<br>噴霧パラメーターによって<br>大きく異なる) | 53/10         |

**■ ガス噴霧Tribaloy™コバルトベースHVOF & プラズマ溶射用パウダー**

| 製品                                | TRIBALLOY™<br>合金NO. | 組成式 (質量%) |    |     |   |    |       |        | 硬度<br>(溶着方法とパラメーターに<br>よって異なる)                    | 呼び<br>寸法 (μm) |
|-----------------------------------|---------------------|-----------|----|-----|---|----|-------|--------|---------------------------------------------------|---------------|
|                                   |                     | Co        | Ni | Cr  | W | Mo | C     | その他    |                                                   |               |
| JK* 554 / JK* 7560                | T-400               | 残         | —  | 8.5 | — | 29 | <0.08 | Si 2.6 | 450–600 DPH<br>86–87.5 R15N<br>(HRC: ~52–55に相当)   | 53/10         |
| JK* 558H<br>通常、水素燃料に使用            | T-800               | 残         | —  | 18  | — | 28 | <0.08 | Si 3.4 | 670–780 DPH<br>89–92 R15N<br>(HRC: ~58–64に相当)     | 45/5          |
| JK* 558P / JK* 7580<br>通常、炭素燃料に使用 | T-800               | 残         | —  | 18  | — | 28 | <0.08 | Si 3.4 | 455–620 DPH<br>83.5–88.5 R15N<br>(HRC: ~46–56に相当) | 53/10         |
| JK* 559H (特別注文)                   | T-900               | 残         | 16 | 18  | — | 23 | <0.08 | Si 2.7 | ~ 700 DPH                                         | 45/5          |
| JK* 559P (特別注文)                   | T-900               | 残         | 16 | 18  | — | 23 | <0.08 | Si 2.7 | ~ 500 DPH                                         | 53/10         |
| ULTIMET™ JK*およびプラズマ溶射用            | ULTIMET™            | 残         | 9  | 26  | 2 | 5  | 0.06  | Si 0.3 | ~ 500 DPH                                         | 53/20         |

\*ULTIMET™ はHaynes International社の登録商標です。

■ ガス噴霧ニッケルベースHVOF & プラズマ溶射用パウダー

| 製品                                                        | 合金名                             | 組成式 (質量%) |     |      |     |      |       |                           | 硬度<br>(溶着方法とパラメーターによって異なる)                        | 呼び<br>寸法 (μm)        |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|-----|------|-----|------|-------|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
|                                                           |                                 | Ni        | Fe  | Cr   | W   | Mo   | C     | その他                       |                                                   |                      |
| JK <sup>®</sup> 347                                       | Nistelle <sup>™</sup> 2347      | 残         | —   | —    | —   | 5    | —     | Al 6                      | 332–336 DPH<br>75.3–78.1 R15N                     | 63/15                |
| JK <sup>®</sup> 350 / JK <sup>®</sup> 7301                | Nistelle <sup>™</sup> 2350      | 残         | —   | —    | —   | —    | —     | Al 5                      | 285–335 DPH<br>71–76 R15N                         | 63/15                |
| JK <sup>®</sup> 557 / JK <sup>®</sup> 7570                | Tribaloy <sup>™</sup> T-700     | 残         | —   | 15.5 | —   | 32.5 | <0.08 | Si 3.4                    | ~ 700 DPH                                         | 45/10                |
| JK <sup>®</sup> 584 / JK <sup>®</sup> 7640                | Deloro <sup>™</sup> 40          | 残         | 2.5 | 7.5  | —   | —    | 0.25  | Si 3.5<br>B 1.7           | ~ 40 HRC                                          | 53/10                |
| JK <sup>®</sup> 585 / JK <sup>®</sup> 7650                | Deloro <sup>™</sup> 50          | 残         | 2.9 | 11   | —   | —    | 0.45  | Si 4<br>B 2.3             | ~ 50 HRC                                          | 53/10                |
| JK <sup>®</sup> 586 / JK <sup>®</sup> 7660                | Deloro <sup>™</sup> 60          | 残         | 4   | 15   | —   | —    | 0.7   | Si 4.4<br>B 3.1           | ~ 60 HRC                                          | 53/10                |
| JK <sup>®</sup> 591H                                      | Nistelle <sup>™</sup> C         | 残         | 5.5 | 16.5 | 4.5 | 17   | —     | —                         | 400–440 DPH<br>~ 83 R15N<br>(HRC: ~44-45に相当)      | 45/5                 |
| JK <sup>®</sup> 591P / JK <sup>®</sup> 7391               | Nistelle <sup>™</sup> C         | 残         | 5.5 | 16.5 | 4.5 | 17   | —     | —                         | 375–390 DPH<br>~ 80 R15N<br>(HRC: ~39-41に相当)      | 63/15                |
| Nistelle <sup>™</sup> Super C<br>(Jet Kote <sup>™</sup> ) | Nistelle <sup>™</sup> “Super C” | 残         | —   | 23   | —   | 18   | —     | —                         | 410 DPH<br>(HRC: ~ 41に相当)                         | P: 53/15<br>H: 45/10 |
| JK <sup>®</sup> 594 / JK <sup>®</sup> 7392                | Nistelle <sup>™</sup> C-4C      | 残         | —   | 16   | —   | 16.5 | —     | —                         | 380–440 DPH<br>~ 81–83 R15N<br>(HRC: ~40-44に相当)   | 53/15                |
| JK <sup>®</sup> 625 / JK <sup>®</sup> 7342                | Nistelle <sup>™</sup> 625       | 残         | <5  | 21.5 | —   | 9    | —     | (Nb+Ta) 3.7               | 385–460 DPH<br>~ 79–83 R15N<br>(HRC: ~37-46に相当)   | 53/20                |
| JK <sup>®</sup> 718 / JK <sup>®</sup> 7341                | Nistelle <sup>™</sup> 718       | 残         | 18  | 19   | —   | 3    | 0.06  | (Nb+Ta) 5<br>Al 0.5, Ti 1 | 275–470 DPH<br>72.5–81.5 R15N<br>(HRC: ~25-45に相当) | 45/15                |

■ ガス噴霧鉄ベースHVOF用パウダー

| 製品                                                   | パウダー<br>タイプ         | 組成式 (質量%) |    |    |    |     |                | 硬度<br>(溶着方法とパラメーターによって異なる) | 呼び<br>寸法 (μm) |
|------------------------------------------------------|---------------------|-----------|----|----|----|-----|----------------|----------------------------|---------------|
|                                                      |                     | Co        | Ni | Fe | Cr | C   | その他            |                            |               |
| JK <sup>®</sup> 513<br>(JK <sup>®</sup> 7330の名称でも販売) | 316 Stainless Steel | —         | 13 | 残  | 17 | 0.1 | Mo 2.5<br>Si 1 | 260–315 DPH<br>69–75 R15N  | 53/10         |

■ コバルトベースプラズマ溶射用パウダー

| 製品                                    | パウダー<br>タイプ | 組成式 (質量%) |    |     |     |    |       |                 | 硬度<br>(溶着方法とパラメーターによって異なる) | 呼び<br>寸法 (μm) |
|---------------------------------------|-------------|-----------|----|-----|-----|----|-------|-----------------|----------------------------|---------------|
|                                       |             | Co        | Ni | Cr  | W   | Mo | C     | その他             |                            |               |
| Stellite <sup>™</sup> 157             | —           | 残         | —  | 21  | 4.5 | —  | <0.2  | B 2.4<br>Si 1.5 | 該当データなし                    | 45/5          |
| Tribaloy <sup>™</sup> T-400 (該当データなし) | T-400       | 残         | —  | 8.5 | —   | 29 | <0.08 | Si 2.6          | 52 HRC                     | 45/5          |
| Tribaloy <sup>™</sup> T-900 (該当データなし) | T-900       | 残         | 16 | 18  | —   | 23 | <0.08 | Si 2.7          | 52 HRC                     | 75/D<br>53/10 |



## ■ ニッケルベースプラズマ溶射用パウダー

| 製品             | 合金名            | 組成式 (質量%) |    |      |     |    |     |                 | 硬度<br>(溶着方法とパラメーターによって異なる)                    | 呼び寸法 (μm)              |
|----------------|----------------|-----------|----|------|-----|----|-----|-----------------|-----------------------------------------------|------------------------|
|                |                | Ni        | Fe | Cr   | W   | Mo | C   | その他             |                                               |                        |
| Deloro™ 55     | Deloro™ 55     | 残         | 4  | 12   | —   | —  | 0.6 | Si 4.0<br>B 2.7 | 52-57 HRC                                     | 各種                     |
| Deloro™ 60     | Deloro™ 60     | 残         | 4  | 15   | —   | —  | 0.7 | Si 4.4<br>B 3.1 | 58-62 HRC                                     | 各種                     |
| Nistelle™ C276 | Nistelle™ C276 | 残         | 5  | 15.5 | 3.8 | 16 | —   | —               | 該当データなし                                       | 106/D<br>45/5          |
| Nistelle™ 625  | Nistelle™ 625  | 残         | <5 | 21.5 | —   | 9  | —   | (Nb+Ta)<br>3.7  | 385-460 DPH<br>79-83 R15N<br>(HRC: -37-46に相当) | 各種                     |
| Nistelle™ 2315 | Nistelle™ 2315 | 残         | —  | 20   | —   | —  | —   | —               | 該当データなし                                       | 106/D<br>75/45<br>45/5 |
| Nistelle™ 2350 | Nistelle™ 2350 | 残         | —  | —    | —   | —  | —   | Al 5            | ~ 70 HRB                                      | 75/45                  |

## ■ ガス噴霧鉄ベースHVOF &amp; プラズマ溶射用パウダー

| 製品                 | 合金名             | 組成式 (質量%) |    |    |    |      |                | 硬度<br>(溶着方法とパラメーターによって異なる) | 呼び寸法 (μm)               |
|--------------------|-----------------|-----------|----|----|----|------|----------------|----------------------------|-------------------------|
|                    |                 | Co        | Ni | Fe | Cr | C    | その他            |                            |                         |
| Delcrome™ 90       | Delcrome™ 90    | —         | —  | 残  | 27 | 2.8  | Si 0.5         | 該当データなし                    | 53/10                   |
| Delcrome™ 92       | Delcrome™ 92    | —         | —  | 残  | —  | 3.7  | Mo 10          | 該当データなし                    | 45/D                    |
| Delcrome™ 316L/317 | 316L ステンレス鋼     | —         | 13 | 残  | 17 | 0.03 | Mo 2.5<br>Si 1 | ~ 180 DPH                  | 106/38<br>106/D<br>45/5 |
| Tristelle™ TS-3    | Tristelle™ TS-3 | 12        | 10 | 残  | 35 | 3    | Si 5           | >55 HRC                    | 45/5                    |

名称に「JK」が含まれるパウダーは、主にJet Kote™やDiamond Jet™のトーチを使用するHVOF溶射に使用されますが、プラズマ溶射にも使用できます。これらのパウダーの一部は、他の溶射プロセスについては異なる呼び寸法範囲で掲載されている場合もあります。

\*Diamond Jet™は、Sulzer Metco社の登録商標です。

## フレイム溶射とフュージング (スプレーフューズ)

スプレーフューズは、2段階のプロセスで構成されます。まずフレイム溶射によってパウダー合金を溶着させ、次に溶融します。溶融時に、溶着物の一部を再溶解させ、再凝固させます。

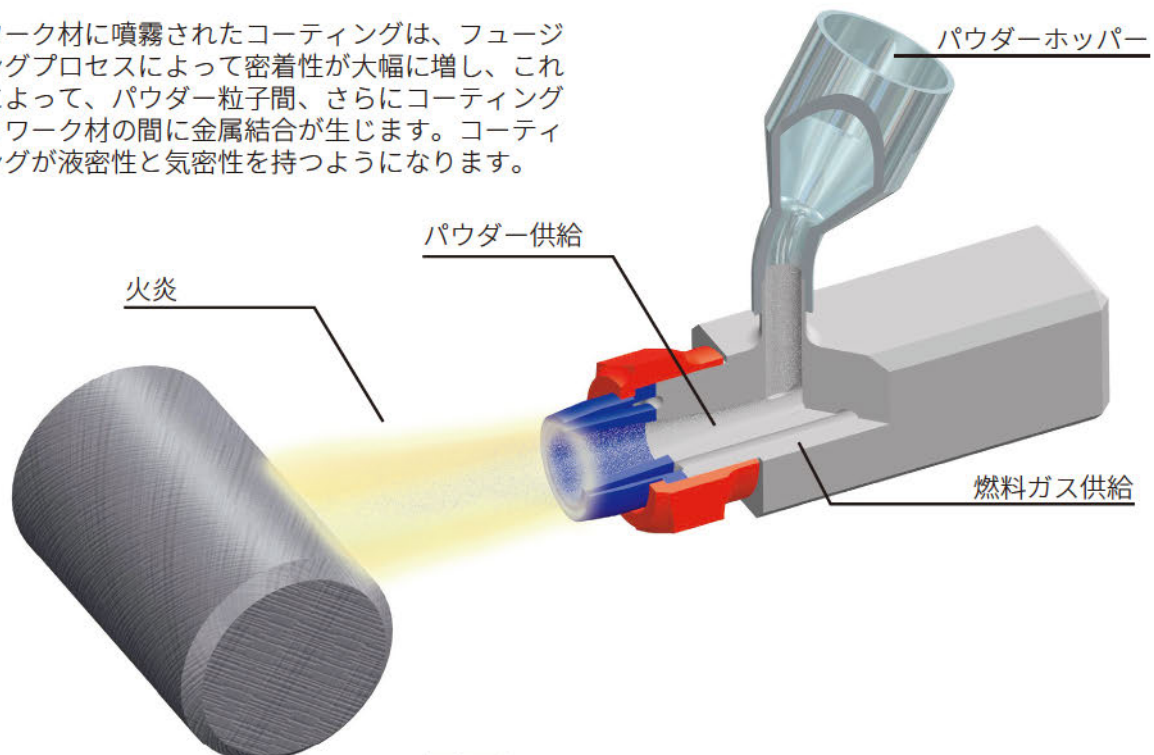
フレイム溶射では、酸素アセチレン炎によってパウダー粒子が軟化または溶解され、拡散ガスによって前処理済みのワーク材に送られます。パウダー粒子の移動を促進するためにガス流を増加することもできます。

プロセスの次の段階では、ワーク材に噴霧されたコーティングがフュージングされます。このプロセスは、通常、酸素アセチレンバーナーを使用して行われます。大量生産の場合には、誘導加熱や真空炉の中で溶融を行うこともできます。

ワーク材に噴霧されたコーティングは、フュージングプロセスによって密着性が大幅に増し、これによって、パウダー粒子間、さらにコーティングとワーク材の間に金属結合が生じます。コーティングが液密性と気密性を持つようになります。

このプロセスは、酸素アセチレン溶接やアーク溶接のプロセスで形成されるような厚みのある溶着層の代替として、比較的薄い（0.010～0.060インチ、0.25～1.5 mm）溶着層を形成するために使用されます。通常、ポンプシャフト、パッキン押さえスリーブ、ピストンなどの円筒形の小型部品の表面にこのプロセスが使用されます。平面と平面の接合面にも使用できますが、このタイプの加工では可能な作業が制限されます。

他の溶接方法より溶着物がより薄く、均一になり、溶融のための熱が均等かつ急速に伝えられるため、多くの場合に、部品の収縮と歪みが非常に小さくなります。溶融作業を正しく実施することにより、基材による溶着物の希釈がごくわずかなレベルまで抑えられます。



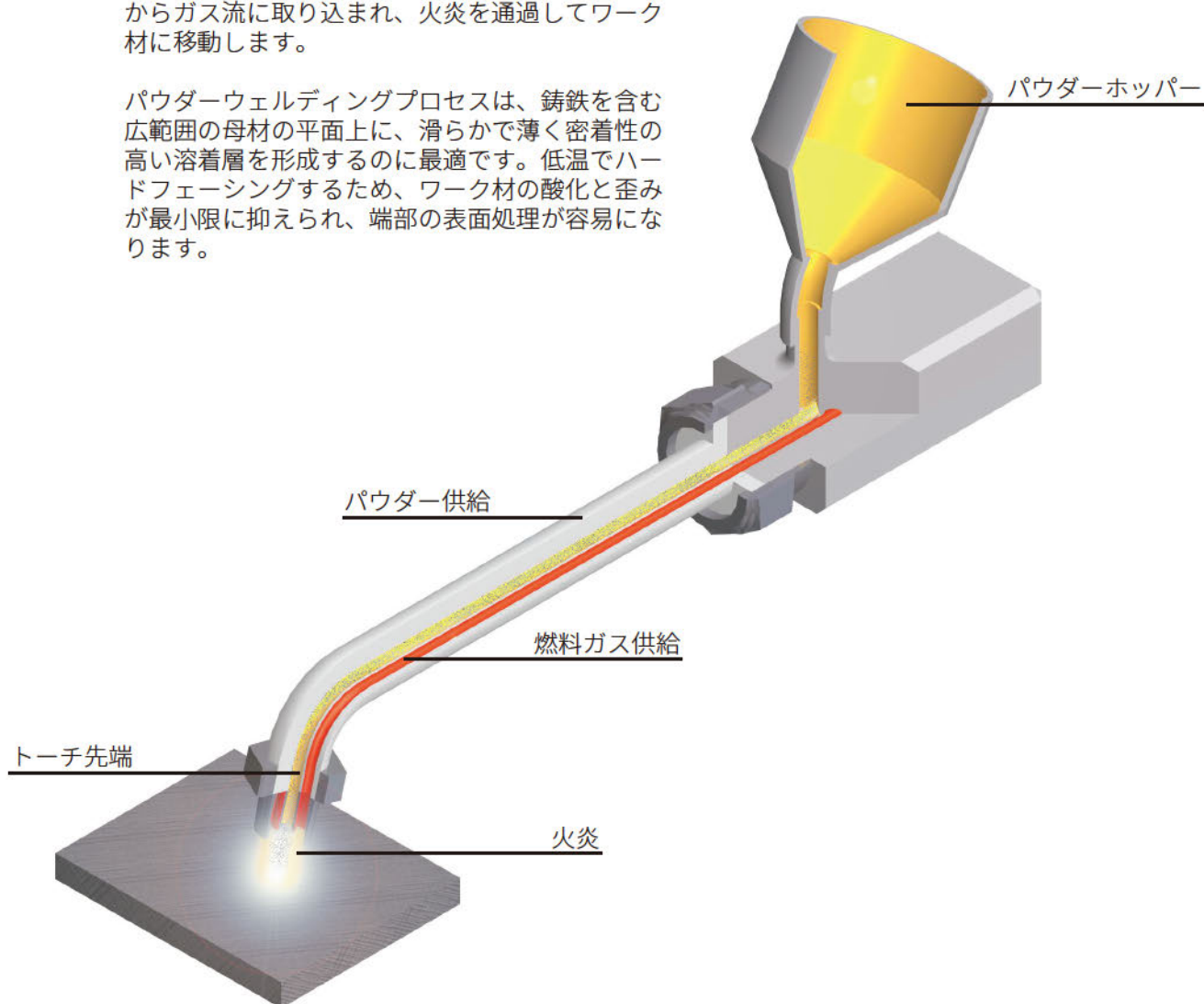




## パウダーウェルディング

パウダーウェルディングには、専用の酸素アセチレン Torch が使用されます。Torch でワーク材が加熱され、パウダーが一体型のパウダーホッパーからガス流に取り込まれ、火炎を通過してワーク材に移動します。

パウダーウェルディングプロセスは、鋳鉄を含む広範囲の母材の平面上に、滑らかで薄く密着性の高い溶着層を形成するのに最適です。低温でハードフェーシングするため、ワーク材の酸化と歪みが最小限に抑えられ、端部の表面処理が容易になります。



■ スプレーフューズ&パウダーウェルディング

| 合金                            | 溶接棒の公称分析 <sup>1</sup> |      |     |       |      |      |      |     | その他                | 硬度<br>(HRC) <sup>2</sup> |
|-------------------------------|-----------------------|------|-----|-------|------|------|------|-----|--------------------|--------------------------|
|                               | Co                    | Cr   | W   | C     | Ni   | B    | Fe   | Si  |                    |                          |
| コバルトベース合金（ガス噴霧パウダー）           |                       |      |     |       |      |      |      |     |                    |                          |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 SF1  | 残                     | 19   | 13  | 1.3   | 13.5 | 2.45 | 3    | 2.8 | <0.5%Mn            | 50-60                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 SF6  | 残                     | 19   | 7.5 | 0.8   | 14   | 1.7  | 3    | 2.6 | <0.5%Mn            | 40-48                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 SF12 | 残                     | 19   | 9   | 1.1   | 14   | 1.9  | 3    | 2.8 | <0.5%Mn            | 42-52                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 SF20 | 残                     | 19   | 15  | 1.6   | 14   | 2.9  | 3    | 3.2 | <0.5%Mn            | 55-65                    |
| Stellite <sup>®</sup> 合金 157  | 残                     | 21   | 4.5 | 0.1   | <2.0 | 2.5  | <2   | 1.6 | <0.5%Mn            | 45-55                    |
| ニッケルベース合金（ガス噴霧パウダー）           |                       |      |     |       |      |      |      |     |                    |                          |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 15     | -                     | -    | -   | <0.05 | 残    | 1.1  | 0.5  | 2.0 | 20%Cu              | 180-230 DPH              |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 21     | -                     | 3    | -   | <0.05 | 残    | 0.8  | <0.5 | 2.1 | 2.2%               | 240-280 DPH              |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 22     | -                     | -    | -   | <0.05 | 残    | 1.4  | <1.0 | 2.5 | -                  | 18-24                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 25     | -                     | -    | -   | <0.06 | 残    | 1.7  | <1.0 | 2.7 | -                  | 22-28                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 29     | -                     | 3    | -   | <0.05 | 残    | 0.9  | <0.5 | 2.2 | 2.2%               | 27-30                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 30     | -                     | 9    | -   | 0.2   | 残    | 1.2  | 2.3  | 3.2 | -                  | 29-39                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 34     | -                     | 4.5  | -   | 0.15  | 残    | 1.2  | 0.3  | 2.8 | 2.5%Mo<br>2.2% その他 | 33-37                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 35     | -                     | 4    | -   | 0.4   | 残    | 1.6  | 1.5  | 3.4 | -                  | 32-42                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 36     | -                     | 7    | -   | 0.3   | 残    | 1.2  | 3    | 3.7 | -                  | 34-42                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 38     | -                     | -    | -   | 0.05  | 残    | 2.1  | 0.5  | 3.0 | -                  | 35-42                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 40     | -                     | 7.5  | -   | 0.3   | 残    | 1.7  | 2.5  | 3.5 | -                  | 38-45                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 45     | -                     | 9    | -   | 0.35  | 残    | 1.9  | 2.5  | 3.7 | -                  | 42-50                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 50     | -                     | 11   | -   | 0.45  | 残    | 2.3  | 3.3  | 3.9 | -                  | 47-53                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 55     | -                     | 12   | -   | 0.6   | 残    | 2.7  | 4.0  | 4.0 | -                  | 52-60                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 60     | -                     | 15   | -   | 0.7   | 残    | 3.1  | 4.0  | 4.4 | -                  | 57-65                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 75     | -                     | 17   | -   | 0.9   | 残    | 3.5  | 4.5  | 4.5 | 2%Cu<br>3%Mo       | 53-63                    |
| Deloro <sup>®</sup> 合金 6116   | -                     | 15.3 | -   | 0.03  | 残    | 4.0  | -    | -   | -                  | -                        |

プロセスパラメーターおよび希釈の程度によっては、溶着物の硬度が上記の表と異なる場合があります。





# 生産性 革新性 進歩性

## ケナメタルのミッション

ケナメタルは、厳しい環境で最大限のパフォーマンスを求めるお客様に生産性向上をもたらすため、当社のアドバンスドマテリアルサイエンス、アプリケーション知識、および持続可能な環境への取り組みなどから実現した革新的な耐磨耗カスタムメイド／標準ソリューションを提供します。





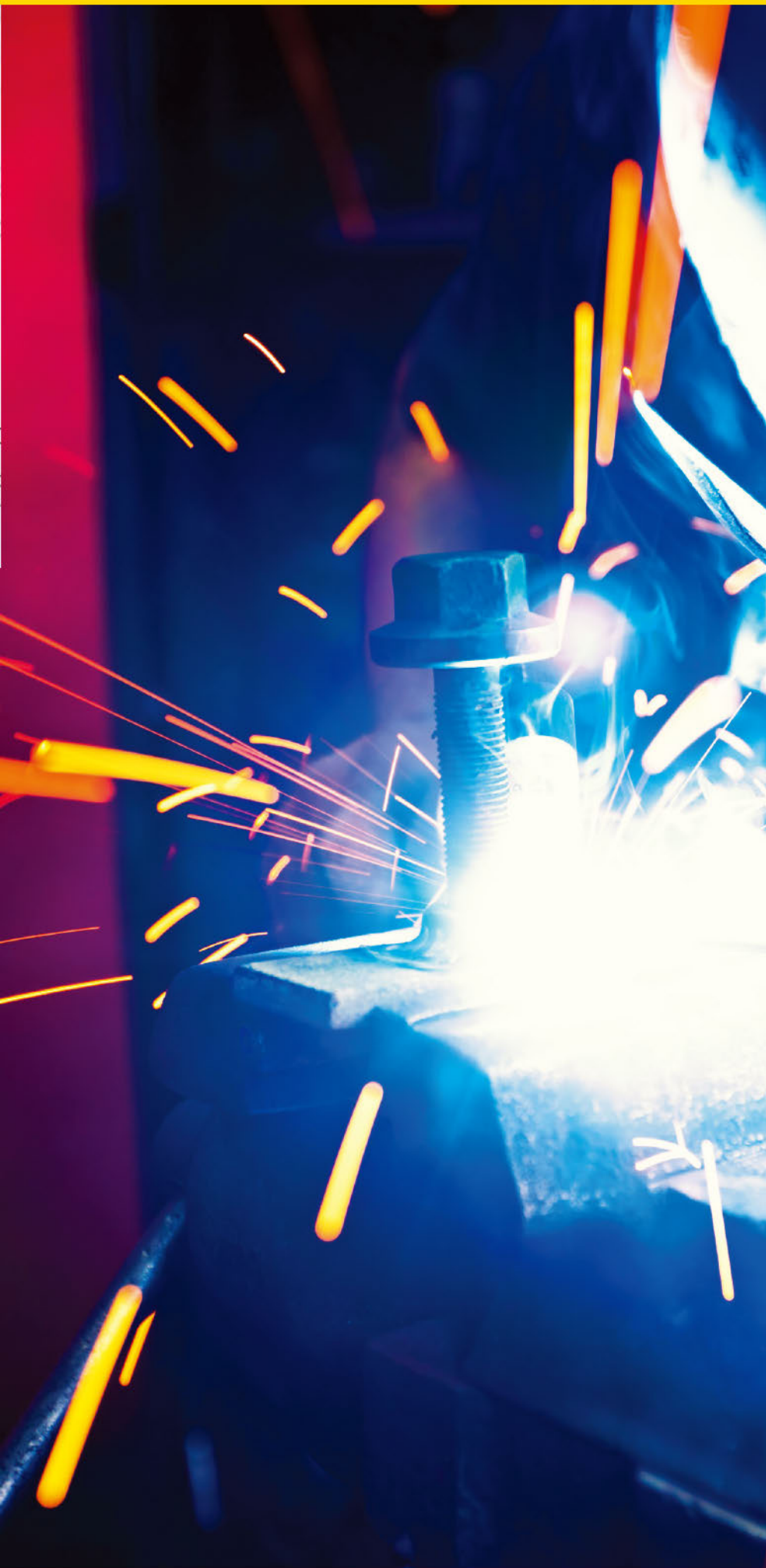
# 地球に優しいエンジニアリング

数十年にわたる経験を基に、ケナメタルでは、優れたスキル、最先端技術、そしてカスタマイズサービスによる相乗効果を利用しながら、業界における生産活動を持続可能にするための、最も効率的な手法を提供しています。ケナメタルは、総合的な製品、地域サポート、そして優れたカスタマーサービスを通じ、今後も継続してお客様にとっての持続可能なツールングソリューションの総合サプライヤーとしての役割を果たしていきます。

プロジェクトエンジニアリングの成功には、計画、チームワーク、統制のとれた履行が必要です。新規プロジェクトエンジニアリング戦略の開発および実施における幅広い経験を通じて、ケナメタルは、お客様の新製品の製造と迅速な商品化を支援するために実績ある方法論を開拓しました。プロジェクト開始前にサービス内容の概要を慎重に説明し、共に合意します。また当社のステージゲート管理システムで、プロジェクトを通してお客様と共に進捗および結果の正式な評価を行います。

ケナメタルは、お客様のエンジニアリングチームおよび工作機械製造者にプロセスエンジニアリングサポート、最新の金属切削技術、プロジェクト管理の専門技術を提供し、お客様の持続可能性における目標達成を手助けします。業界最高のプロセスを用いて、製品化までの時間短縮、全体コストの削減、および新技術実施リスクの軽減をお客様に体験していただけます。





## STELLITE 合金

カスタマーサービスやご注文については、下記までご連絡ください。

南北アメリカ販売拠点  
**Kennametal Stellite**  
1201 Eisenhower Drive N  
Goshen, Indiana 46526  
USA  
Tel: +1 574 534 2585  
Fax: +1 574 534 3417  
Eメール: [k-gshn.service@kennametal.com](mailto:k-gshn.service@kennametal.com)

[kennametal.com/stellite](http://kennametal.com/stellite)



**グループ本社**

**Kennametal Inc.**

1600 Technology Way

Latrobe, PA 15650

USA

Tel: 1 800 446 7738

Eメール: [ftmill.service@kennametal.com](mailto:ftmill.service@kennametal.com)

**ヨーロッパ本社**

**Kennametal Europe GmbH**

Rheingoldstrasse 50

CH 8212 Neuhausen am Rheinfall

Switzerland

Tel: +41 52 6750 100

Eメール: [neuhausen.info@kennametal.com](mailto:neuhausen.info@kennametal.com)

**アジア太平洋本社**

**Kennametal Singapore Pte. Ltd.**

3A International Business Park

Unit #01-02/03/05, ICON@IBP

Singapore 609935

Tel: +65 6265 9222

Eメール: [k-sg.sales@kennametal.com](mailto:k-sg.sales@kennametal.com)

**インド本部**

**Kennametal India Limited**

CIN: L27109KA1964PLC001546

8/9th Mile, Tumkur Road

Bangalore - 560 073

Tel: +91 080 22198444 または +91 080 43281444

Eメール: [bangalore.information@kennametal.com](mailto:bangalore.information@kennametal.com)

**[kennametal.com](http://kennametal.com)**