

ダイカスト関連製品

総合カタログ



OUR HERITAGE, YOUR ADVANTAGE **YSSヤスキハガネ**

日本独創の系譜を、世界のイノベーションへ

OUR HERITAGE, YOUR ADVANTAGE

日本独創の系譜を、世界のイノベーションへ

誠実生美鋼

それは、古来、山陰地方に伝わる“たたら吹き”の製鉄法を、1000年を超えて受け継ぐ当社の不変の信念を表した言葉です。他に類のない日本刀の原料でもある、その“たたら吹き”による「和鋼」の系譜を、未来のグローバル・イノベーションにつなげるために、YSSヤスキハガネは今、新たなステージに立っています。

特殊鋼のプロフェッショナルとして、長年にわたり培ってきた独自の技術力と開発力。さらに様々な成分の組み合わせや製錬プロセスを追求し、今なお進化し続ける品質。どこまでも細やかで丁寧な技能、そして尽きることのない精度への情熱。

そんな日本のものづくりのこだわりから育まれた製品群は、金型・工具・刃物材料、自動車部品、エレクトロニクス材料、航空機・エネルギー材料など多岐にわたる領域に広がり、世界のお客様がイノベーションを生み出す原動力となっています。

私たちは、つねに現状に留まることなく伝統の技術を磨き続け、それぞれのお客様のさらなる進化をサポートし、時代のニーズの中で可能性を広げながら多様なマーケットを開拓していきます。

私たちに必要なのは、環境や資源など未来社会のテーマから目をそらすことなく、絶えず新たなチャレンジをしていくこと。

私たちの技術や製品が「お客様にどのように使われ、イノベーションを起こす力となれるか」を、つねにイメージーションし続けること。

そして私たちの技術力、実践知、予測知を駆使し、お客様のビジョンを深く理解・共有し、今までにないアイデアを実現していくこと。

私たちは、日本発のグローバルブランドとして、「YSSヤスキハガネはイノベーションを生み出す」

世界のお客様から、そう信頼していただける

ファーストパートナーになれるよう、

多様で革新的な提案をし続けていきたいと考えています。

私たちは未来に向け、私たちの技術や製品によって世界に貢献していくために、持ち続けるべき使命と意志を、以下のブランドステートメントに集約しました。

ブランドステートメント

OUR HERITAGE, YOUR ADVANTAGE

OUR HERITAGE: この言葉には、私たちが脈々と受け継いできた、ものづくりの実践知、技術・品質の系譜を未来に向けて磨き続けていく、という使命が込められています。

YOUR ADVANTAGE: この言葉には、そうしたYSSヤスキハガネの技術力・製品力・ソリューション力が、これからの世界にイノベーションを起こす力となる、という強い意志が込められています。

OUR HERITAGE, YOUR ADVANTAGE **YSSヤスキハガネ**
日本独創の系譜を、世界のイノベーションへ

PROTERIAL

ダイカスト技術の進化を支える 当社の金型材料・部品と表面処理技術

当社では、YSSブランドの高性能金型材料をはじめ、スリーブ・ブッシュなどの金型部品、さらには耐久性を向上させる表面処理などダイカスト現場の抱える課題に、総合的なソリューションでお応えします。

contents

金型材料

YSS ダイカスト金型用鋼 DAC®シリーズ	P.04
次世代標準ダイカスト金型用鋼 DAC-I®	P.05
新高性能ダイカスト金型用鋼 DAC-X®	P.05

熱処理／表面処理

熱処理	P.06
表面処理	P.07
EX-G処理	P.08
EX-1処理・EX-2処理	P.09
Hi-BSC処理	P.10
Tribec®シリーズ	P.12

金型部品

ナイスベントECO	P.14
-----------	------

成形機部品

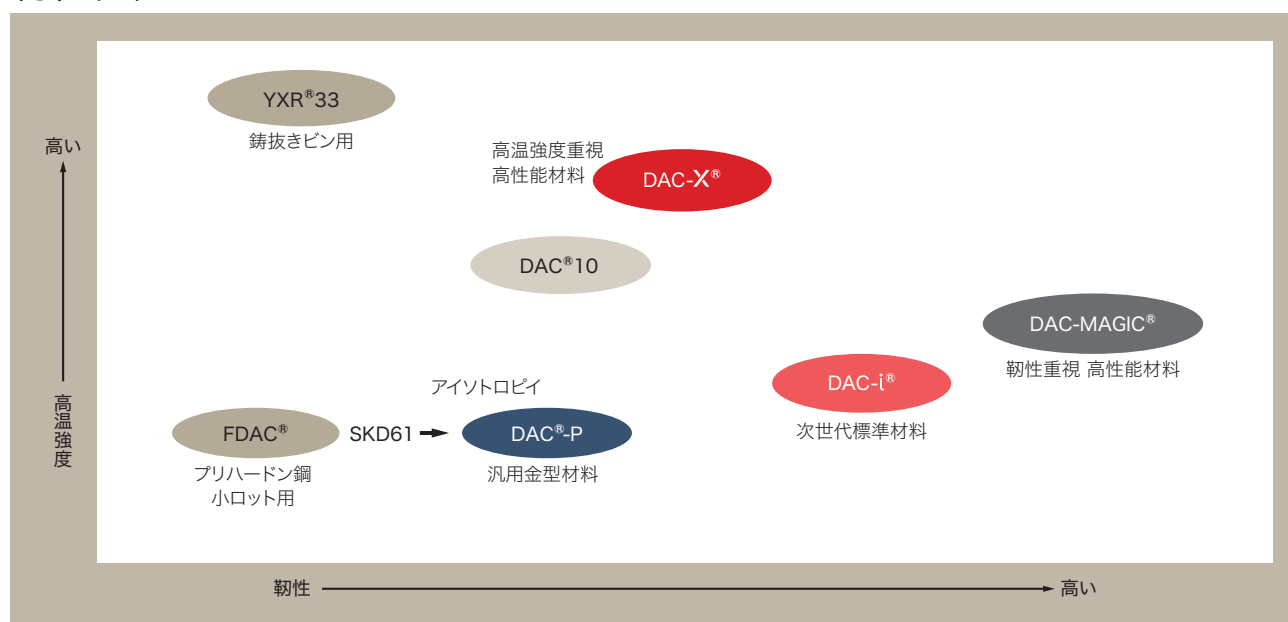
スリーブ／ブッシュ／チップ	P.15
EXスリーブ	P.16
高性能鉄系Wスリーブ	P.18
サイアロン製アルミ溶湯部品	P.20
サイアロン製ダイカストスリーブ	P.21
ReCoチップ	P.22

YSS ダイカスト金型用鋼

DAC[®]シリーズ

アルミダイカスト技術の多様化に対応して、最適の金型材料が選択できるよう
各種金型材料を取り揃えています。

特性位置づけ



用途、特長

用途	鋼種名	特長
一般用アルミ、亜鉛合金用型	DAC [®] P	高温強度、靱性のバランスに優れている 被加工性が良く熱処理歪みも小さい
次世代標準ダイカスト金型用鋼	DAC-i [®]	成分調整とプロセス革新により靱性と高温強度を高めた 次世代のスタンダード鋼
新高性能ダイカスト金型用鋼	DAC-X [®]	成分改良とプロセス革新により従来の高性能材よりも高いレベルでの 高温強度を有し、靱性も兼ね備えた新しい高性能ダイカスト金型用鋼
高性能ダイカスト金型用鋼	DAC-MAGIC [®]	高温強度、靱性を高次元でバランスさせた高性能金型用鋼 耐ヒートクラック性、耐応力腐食割れ性、被削性に優れている
精密ダイカスト型	DAC [®] 10	高温強度が高く、耐ヒートクラック性に優れている
高寿命用ピン類、入駒部品	YXR [®] 33	高温強度が最も大きい 耐エロージョン性に最も優れる
小ロット、簡易型	FDAC [®]	快削プリハードン鋼(40HRC)

次世代標準ダイカスト金型用鋼

DAC-i®

特長

汎用SKD61クラスに対して

- 高温強度と靱性の向上により、耐ヒートクラック性が向上し、金型寿命の改善に貢献します。
- 靱性の向上により、金型の大割れや水冷穴からの水漏れの低減が期待されます。

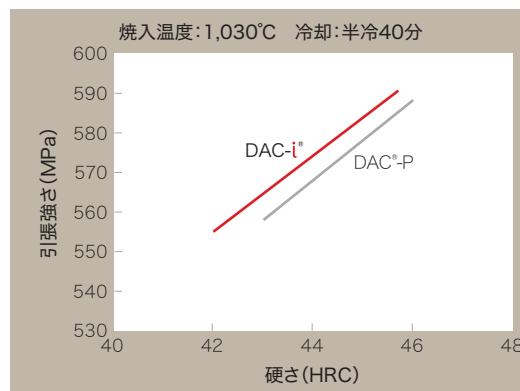
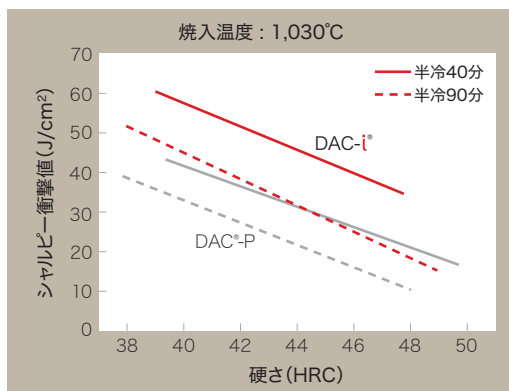
特性

靱性(2Uシャルピー衝撃値)

DAC-iはDAC-Pよりも高い靱性を示します。
また大物を想定した焼入れ冷却が遅い条件でも、
DAC-iはDAC-Pよりも高い靱性を示します。

高温強度(650°C引張試験)

DAC-iはDAC-P以上の高温強度を示します。



金型使用事例

<ヒートクラックの低減>

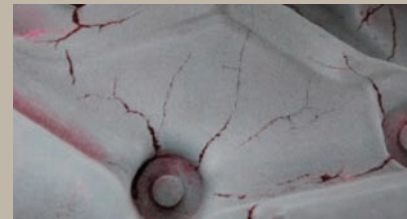
DAC-iの使用により、
従来材よりもヒートクラックの
低減効果に期待できます。

金型マシンサイズ: 800t, 約18万ショット時の金型損耗状態の比較

DAC-i® (45HRC)



DAC-P (45HRC)



新高性能ダイカスト金型用鋼

DAC-X®

特長

DAC-Xは、成分改良とプロセス革新により従来の高性能材よりも高いレベルでの高温強度と靱性を兼ね備えた新しい高性能ダイカスト金型用鋼です。当社従来材※1に対して、耐ヒートクラック性改善の効果が期待できます※2。

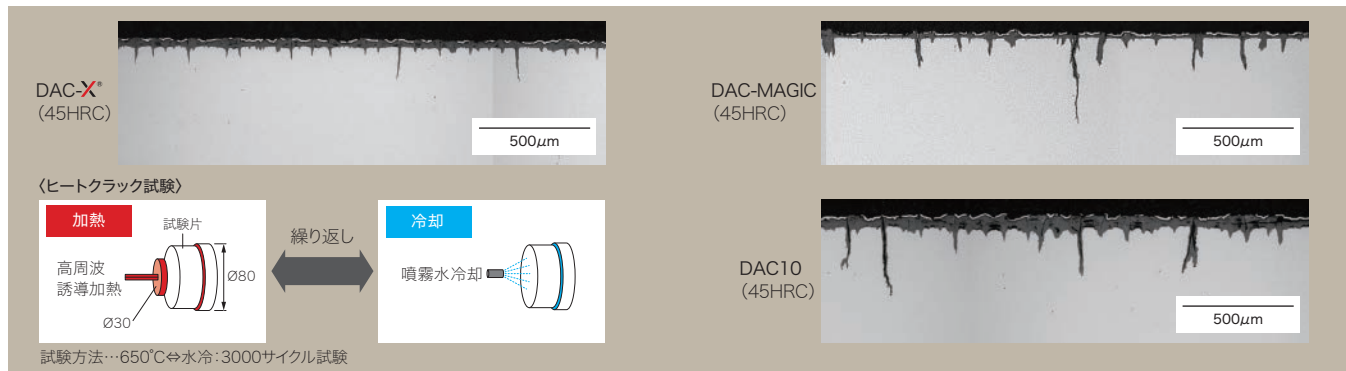
※1: DAC-P (JIS SKD61) DAC10およびDAC-MAGIC ※2: 650°C⇄水冷によるヒートクラック試験結果

耐ヒートクラック性

DAC-Xは高温強度に優れ、初期ヒートクラック抑制の効果が期待できます。

加熱⇄冷却試験 3,000サイクル後の断面ミクロ組織

焼入温度: 1,030°C 焼入冷却: 半冷40分



半冷時間: 焼入温度から(焼入温度+室温)/2まで冷却するのに要する時間

熱処理

低歪み・高靱性熱処理 メガニス[®]、NIS、NES

大物ダイカスト金型から、小物ダイカスト金型においても、安定した品質で、高靱性、低歪みを可能にした熱処理です。金型使用時の大割れリスク低減や、金型製作段階においてのトラブル低減に役立ちます。

メガニス [®]	大物ダイカスト金型での、急速冷却と低歪み、低脱炭を実現した熱処理
NIS	急速冷却による焼入れにより、金型の寿命向上、大割れ低減を実現
NES	真空炉中で加圧窒素ガス冷却により、光輝肌で、かつ高靱性

メガニス[®]用大型真空炉

項目	内容
有効加熱帯	φ1,500×1,700H
処理能力	グロス4トン
冷却方式	加圧窒素ガス冷却
冷却圧力	最大3bar
冷却油層	φ1,500×1,700H

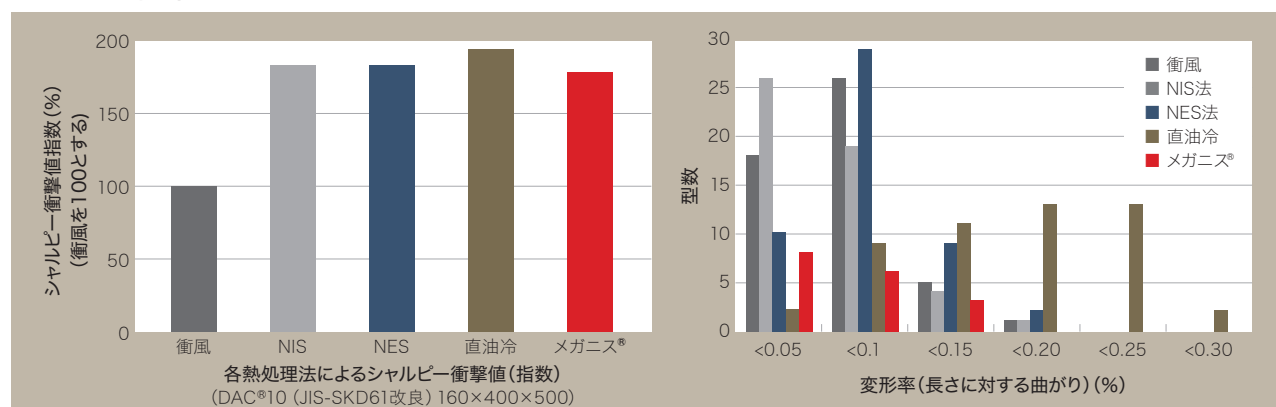


大型真空炉

メガニス[®]大物ダイカスト型熱処理実績

顧客	品名	重量(kg)	概略寸法(mm)
A社	リアフレーム	2,190	326×796×1,210
	可動嵌込	1,505	755×1,050×441
B社	可動型	1,555	194×784×1,404
C社	可動入子	1,493	930×925×505

熱処理特性



表面処理

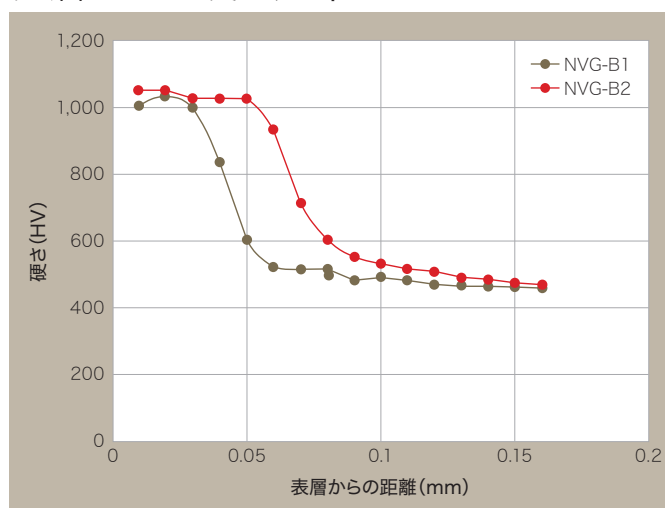
高真空ガス複合表面処理 NVG <特許取得>

用途別に性状を最適化した真空ガス窒化処理をラインアップしました。

特にNVG-B1処理はダイカスト金型のヒートクラック対策として広く採用されています。

なお、関東熱処理センターではφ1,500mm×2,000mmHの大型炉を有し、ダイカスト金型の大型化に対応しています。

表層からの硬さ分布 (母材:DAC-P(SKD61) (45±1HRC))



ダイカスト用NVGの特性

処理名称	特性
NVG-B1	ヒートクラック抑制
NVG-B2	摩耗・アルミ凝着・溶損 抑制

各種表面処理のヒートクラック状況

(断面模式図)

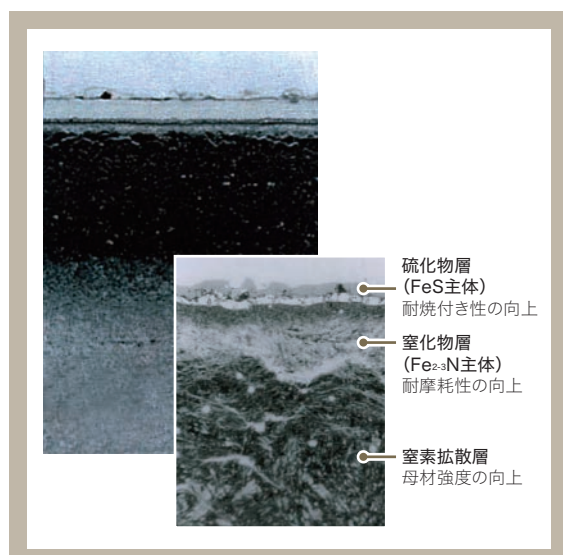
無処理	NVG-B1	NVG-B2
ヒートクラックが多数かつ深く発生	浅い窒化により初期ヒートクラック抑制	表層の化合物層の影響で初期クラックが早期に発生、かつ窒化拡散層まで進展

ガス浸硫窒化処理 Hint-S®

最表面に形成した硫化物層と、下層に形成した硬い窒化層によって、優れた耐溶損性、耐焼付き性を示します。離型性も大幅に向上します。

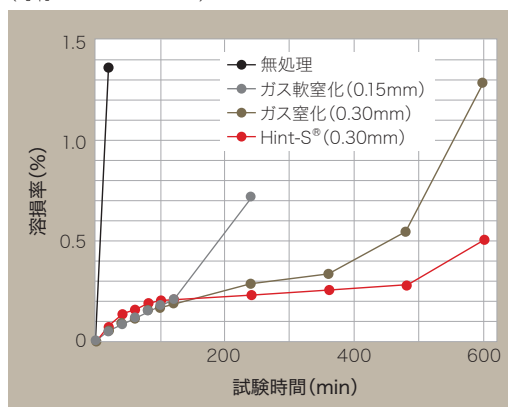
窒化層を薄めにして耐ヒートクラック性を兼備させたタイプの選択も可能です。

Hint-S®の組織構造と主な効果

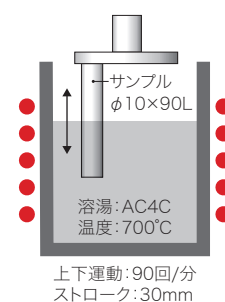


各種表面処理の耐溶損性評価結果

(母材:DAC®55 45HRC)



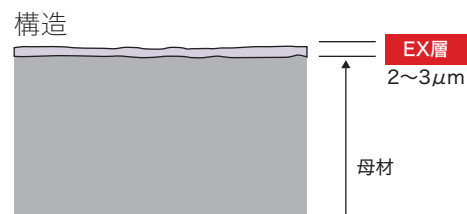
耐溶損性評価法



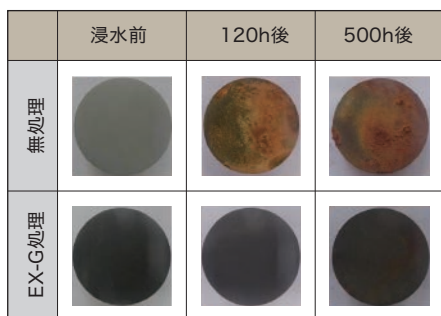
EX-G処理

母材表面が硬化しないガス雰囲気による拡散処理です。

- ・良好な耐食性と密着性。
- ・孔内への処理が可能。



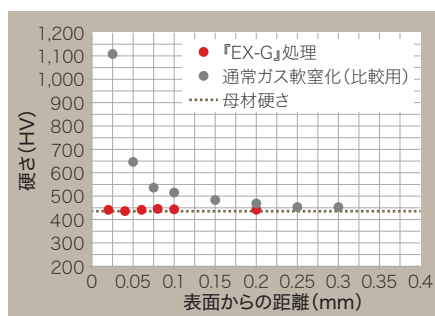
耐錆性



EX-G処理は、優れた耐錆性を付与します。

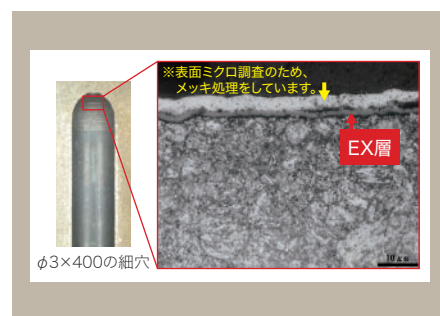
母材の硬さ変化

母材:SKD61



従来の窒化処理などにみられる表面硬さの上昇がありません。

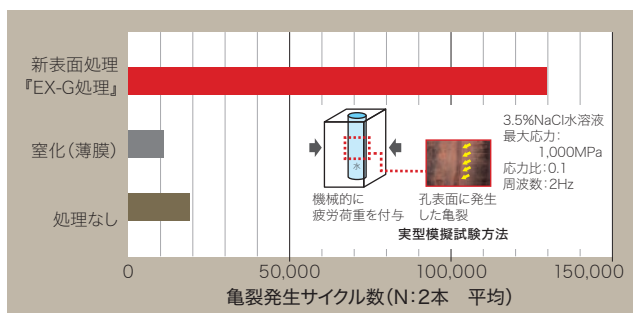
孔内への成膜



EX-G処理は細い穴の奥にも処理できます。

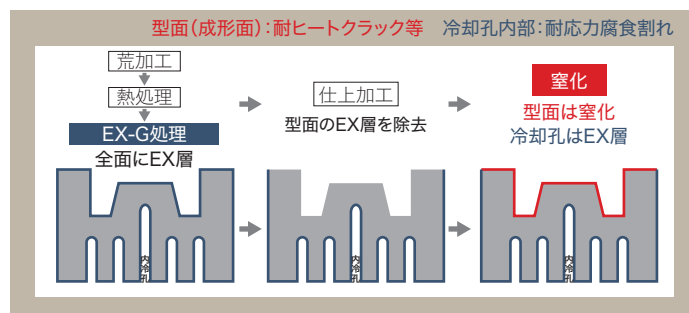
耐応力腐食割れ性

母材:SKD61 熱処理 硬さ45HRC



亀裂の起点となる錆の発生を抑制し、また、亀裂進展を促進させる表面硬さ上昇がないため、優れた耐応力腐食割れ性を示します。

ハイブリッド金型 製作工程の提案



型面は窒化の他にPVDなど、
 その他表面処理との組み合わせも可能です。
 窒化方法やガスの種類、処理条件などにより、
 EX-G処理後でも窒化される(硬化、窒化層の形成)場合があります。
 ※不適例: 浸硫窒化、塩浴窒化、処理時間が長いガス軟窒化など

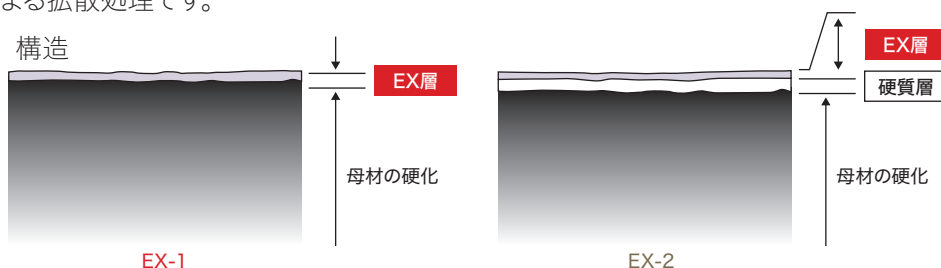
EX-G処理の評価状況

顧客	目的	評価項目	結果
A社	水冷孔錆対策	錆抜きピンの冷却孔で耐錆性の評価	従来品との比較(6000s)でEX-G処理品の錆の発生が軽微。量産採用化
B社	応力腐食割れ対策	錆抜きピンの応力腐食割れ起因による折損	約1.4倍の寿命向上。継続評価
C社	水冷孔割れ対策	入子冷却孔の応力腐食割れ対策	従来品(無処理)と比較し、約2倍の寿命向上
D社	水冷孔錆対策	金型の耐錆性	耐錆効果を評価いただき、量産適用中

EX-1 処理・EX-2処理

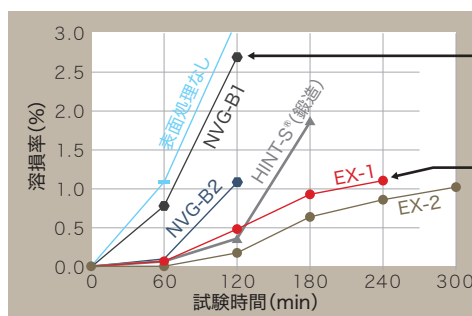
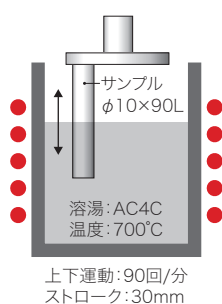
表面硬化層を有するガス雰囲気による拡散処理です。

- ・良好な耐溶損性。
- ・良好な耐ヒートクラック性。

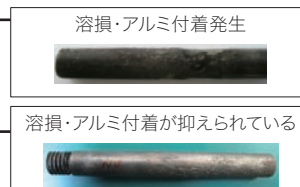


良好な耐溶損性 【耐Al溶損試験】

耐溶損性評価法



120分後の試験片



窒化処理と比較して、Al溶湯に対する優れた耐溶損性を示します。

耐ヒートクラック性を兼備 【熱疲労試験】



EX-1 処理は、ダイカスト金型ヒートクラック用ガス軟窒化 (NVG-B1) と同等の耐ヒートクラック性を示します。



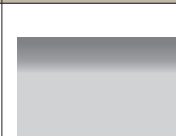
EX-1・EX-2処理の評価状況

顧客	種類	目的	評価項目	結果
E社	EX-1	錆対策	形状面・冷却孔の耐錆性を評価	耐錆効果を評価いただき、 量産適用中

Hi-BSC処理 (ショットピーニング+特殊被膜)

特許登録済(特許第6644334) 株式会社プロテリアル、株式会社プロテリアル特殊鋼、株式会社不二機販の3社共願

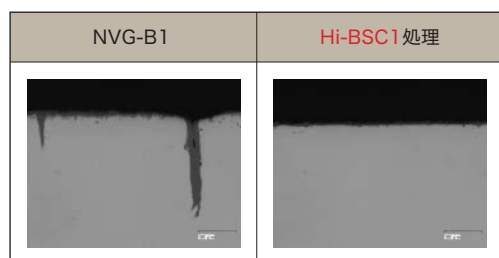
- ・ショットピーニングを応用して特殊金属を拡散させ、さまざまな特性を付与する処理です。
- ・耐ヒートチェック、耐焼付き、耐応力腐食割れ性、摺動性などの特性向上が期待できます。
- ・微粒子表面改質によりディンプルを形成させ、離型剤保持性の向上が期待できます。

	Hi-BSC処理	Hi-BSC1(下地窒化薄膜)	Hi-BSC2(下地窒化厚膜)	NVG-B1(ガス軟窒化)	EX-G
表面の形態 (窒化深さはSKD61の場合)	 下地窒化なし	 下地窒化有	 下地窒化有(厚膜)	 窒化層	 下地窒化なし
ガス軟窒化との比較	耐ヒートチェック性 A ⁺ (ピーニングによる) 圧縮応力付加	A ⁺⁺⁺	A 初期クラックは抑えられるが、 クラックが発生すると深く進展	A ⁺⁺	B
	耐摩耗性 B ⁻ (特殊皮膜とピーニングによる) 圧縮応力付加	A	A ⁺	B	C
	耐食性 A ⁺ (特殊皮膜による効果)	A ⁺	A ⁺	C	A ⁺
	摺動性(離型性) A (特殊皮膜とピーニングによる) ディンプル形成効果	A	A	C	C
主な用途	冷却穴錆対策	ダイカスト型	ダイカスト型 温熱間鍛造型	ダイカスト型	ダイカスト型

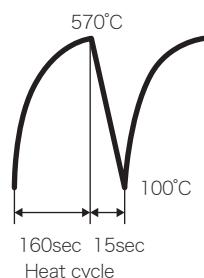
※位置付け「優A 並C」(+はさらに良) 注)この位置付けは一般的な目安としてご利用ください。

耐ヒートチェック性

急熱—急冷によるヒートチェック抑制に効果的



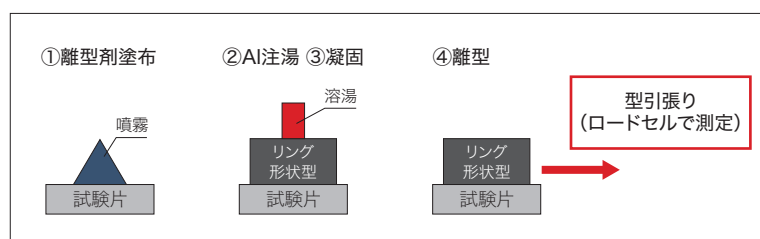
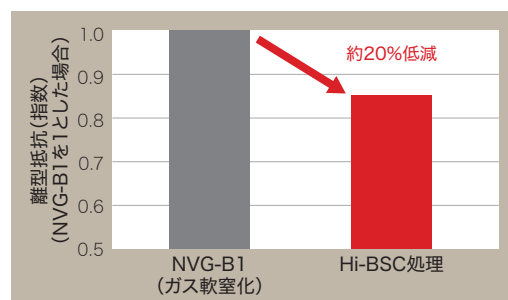
試験条件



試験片:SKD61(45HRC)
試験方法:加熱ブロックに押し当て試験片を570°Cまで加熱。
その後、水冷し15秒保持(100°Cまで冷却)
試験条件:5000サイクル

離型性

離型抵抗が低減します。



【離型抵抗試験】
試験方法:①250°Cに加熱した試験片に離型剤を塗布 ②溶融AI(ADC12)を注湯 ③凝固
④AI凝固後AIを引張り離型時の抵抗値を測定
試験片:SKD61(45±1HRC)+各表面処理
試験条件:AI(ADC12)680°C溶解、試験片加熱温度 250°C 離型剤 ユシロフォームAZ7500W

耐錆性の向上

冷却水との接触による耐錆性の効果が期待できます。

	無処理	Hi-BSC処理	EX-G処理
浸漬前			
650 (Hr) 後			

【水中浸漬試験】

試験方法：工業用水(約25℃)に浸漬し水が常時流れ込むようにして
650Hr後の錆発生状況を観察

試験片：SKD61 (45±1HRC) 6面フライス後
各表面処理実施

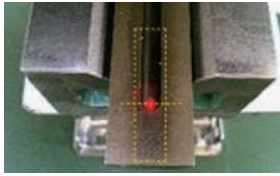
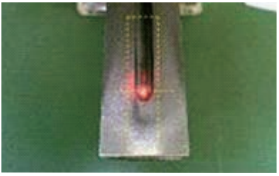
耐錆性があるEX-G処理と同等

⇒腐食抑制+ショットピーニング効果により
耐応力腐食割れ性の効果が期待できます。

深穴への処理

未貫通の穴でも先端までの処理が可能です。



	無処理	Hi-BSC処理
測定位置 (赤色レーザー 表示部)		

【細穴試験】(有効性確認のため最小処理可能サイズより小径で試験)

試験方法：焼なまし状態でドリル加工(φ4×290L)し、焼入焼戻し後、試験片を穴深さ方向に沿って切断、無処理で応力測定。その後張り合わせHi-BSC処理を実施後、同じ部位で応力を測定。
試験片：SKD61 (45±1HRC)



細穴先端まで圧縮応力付与

⇒細穴へも対応が可能です。
(水冷孔への応力腐食割れ対策)

最小処理可能サイズ：φ4.5×330L
*(φ4.5以下は別途ご相談ください。)

Hi-BSC処理の評価実績

顧客	種類	目的	用途	結果
A社	Hi-BSC2	摩耗対策	熱間鍛造金型	2,000ショット→平均5,400ショットまで型寿命向上
B社	Hi-BSC2	摩耗対策	鍛造金型	4,000ショット→5,000ショットまで型寿命向上

*ショットピーニングには株式会社 不二機販、株式会社 不二製作所、株式会社 不二WPCのWPC処理を使用しています。(特許(PATENT No.)第6286470号、第4772082号、第5341971号)

*WPCは株式会社 不二機販、株式会社 不二製作所、株式会社 不二WPCの登録商標です。

Tribec®シリーズ

Tribec®は、当社が金型専用開発した独自の複合PVDコーティングです。

多彩な機能性皮膜

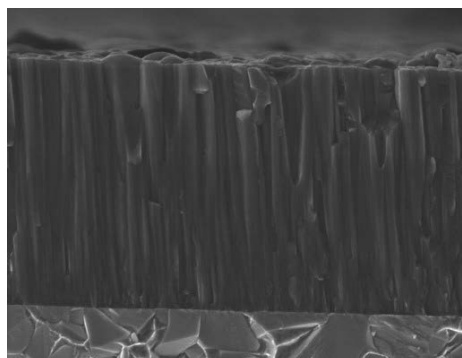
Tribec®は、
各種金型に必要とされる高い耐摩耗性、
優れた潤滑性・耐熱性をミクロンレベルの技術に凝縮した、
独自のコーティング(表面改質技術)です。
複数の層を融合させ多彩な機能を実現することで、
様々な最適化を図り金型の寿命を向上し、
さらにその可能性を最大限に引き出します。



高い皮膜密着力とコーティング条件

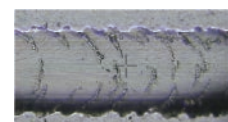
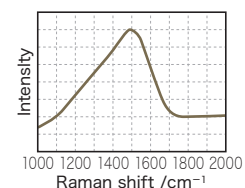
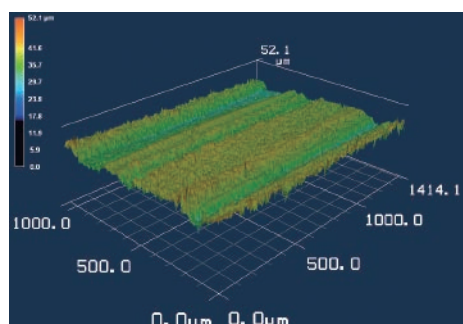
お預かりした製品は材質、表面状態を点検し丁寧に洗浄。
プラズマ洗浄、除膜など入念なクリーニングを実施。
高い皮膜密着性、皮膜特性を最大限に引き出します。

アーケイオンプレーティング法、スパッタリング法など
多彩な成膜方式の装置を取り揃え、材質特性、
寸法精度に配慮したコーティング条件により、
金型寿命の向上に貢献します。



研究開発体制

皮膜特性調査に関する高度な試験機器と
実験用コーティング装置を駆使し、
日々新しい皮膜コンセプトの深耕と、
その具現化に務めております。



品質管理体制

様々な皮膜評価設備と経験豊富な
スタッフ陣による万全の品質管理体制を整え、
お客様に安定した品質をお届けするよう
取り組んでおります。



研究開発拠点 ソリューション&エンジニアリングセンター

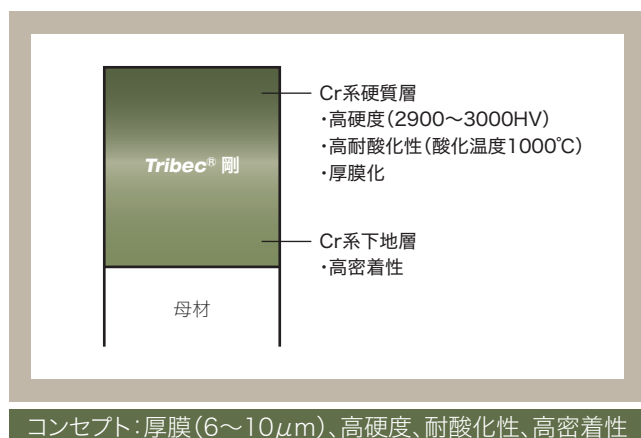
Tribec

たける
Tribec® 剛

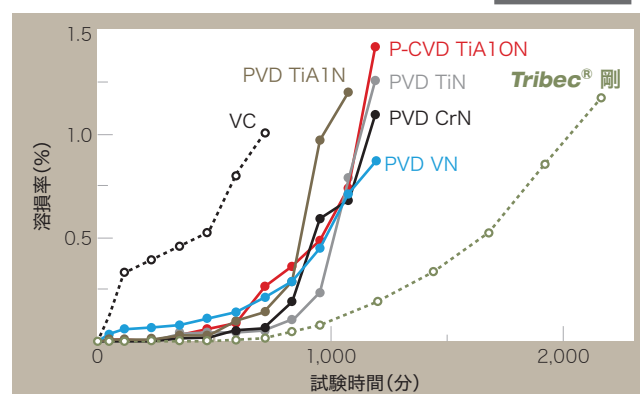
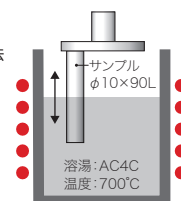
ダイカスト金型・周辺部品用

特長

- ・高硬度物質の密着性を高め厚膜化
- ・耐酸化性、耐摩耗性、耐溶損性を向上
- ・高温環境、腐食環境、溶損対策に適用
- ・汎用性が高く、ダイカスト、鍛造、プレスと精密分野を除く幅広い分野に適用可能

皮膜構造**溶損性評価結果**

試験条件: DAC®55 47HRC
φ10×90mm
溶湯 AC4C 700°C
上下運動 90回/分
ストローク 30mm

耐溶損性評価方法

厚膜と高密着性の効果により一般PVDと比較し
高い耐溶損性を実現

ダイカスト用金型への適用**実型評価結果**

型名称	従来品	Tribec® 剛 適用
ダイカスト用 鋳抜きピン (Alダイカスト)	DAC®-P+PVD-TiCN +PVD-CrN	従来対比2.5倍
ダイカスト用 可動入子 (Alダイカスト)	DAC®10+窒化	従来対比3.0倍以上 ※弊社プラズマ窒化併用
ダイカスト用 固定入子 (Alダイカスト)	DAC®10+窒化	従来対比3.0倍以上 ※弊社プラズマ窒化併用

ダイカスト用金型において高寿命

特性比較

	硬度	酸化温度	密着性
Tribec® 剛	A (3,000HV)	A (1,000°C)	A
TiAlN	B (2,500HV)	B (800°C)	B
TiN	C (2,000HV)	D (600°C)	A
CrN	D (1,600HV)	C (700°C)	A

優A → 良B → 並D

Tribec® 処理依頼品の送付先

ナイスベントECO

現在使用中の銅製チルベントに満足されていますか？

ナイスベントECOは、銅製チルベントと比較し、コストを大幅に低減、耐久寿命3～4倍を実現しました。

開発コンセプト

- 1 排気量アップによるダイカスト製品の歩留まり向上**
当社従来品より、排気量を3割アップし、高能率のエア排出を実現。
- 2 耐久性向上**
従来品SKD61同等の強度を保持。
銅製ベントに比べて大幅な耐久性の向上が期待できます。
- 3 メンテナンス工数低減**
EX-1 処理採用により、溶損の軽減、アルミの付着低減が期待できます。



各種エアベントの特性比較

材質	BeCu製ベント	当社従来品 (SKD61+窒化)	ナイスベントECO
強度	C	A	A
排気量	A	C	B
離型性	B	B	A
設計性	C	A	A
価格	C	B	B

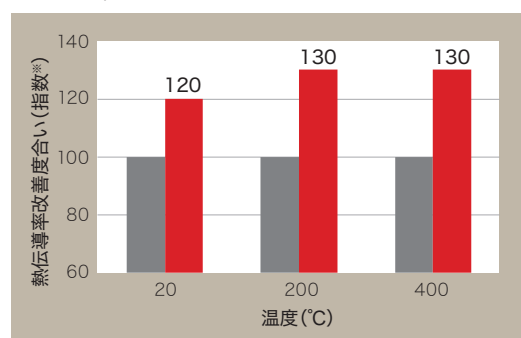
※位置付け「優A 並C」 注)この位置付けは一般的な目安としてご利用ください。

特長

- ・ナイスベントECOの材質は、従来品同等の硬さで、高い熱伝導率を有します。
- ・強度を維持しながら、内部水冷することで、冷却効果を向上し、クリアランスを0.8mmまで設定可能にしました。
- ・EX-1 処理採用により、冷却回路の防錆効果も期待できます。

熱伝導率比較表

■SKD61 ■ナイスベントECO材質



製品ラインアップ

- ・従来ナイスベント同様に、^{せきつき}堰付メガベントのご指定も可能です。
- ・湯道・締付孔・エジェクター孔・冷却孔等の追加加工も承ります。

材質	硬さ [HRC]	熱伝導率 (指数)※		
		20°C	200°C	400°C
ナイスベントECO	40	120	130	130

※SKD61の各温度の熱伝導率を100とする

スリーブ/ブッシュ/チップ

素材から加工、熱処理、表面処理まで長年培った製造管理体制で、お客さまに安定した品質をお届けします。
(一部製品は、製造工程の一部を委託している場合があります)

お客さまのニーズに合わせた製品ラインアップ。再生スリーブにも対応(内径φ75以上対象)が可能です。
技術サービス体制も充実。プロテリアルグループの確かな技術と豊富な経験でお客様の課題解決に貢献します。



スリーブの種類と特長

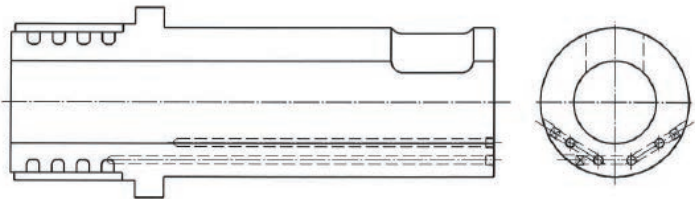
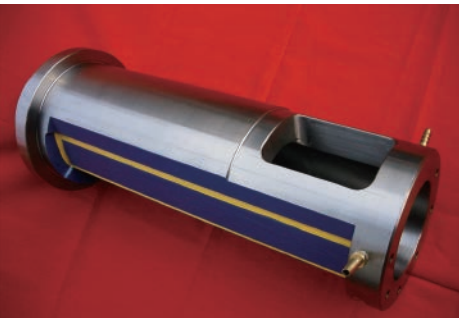
耐溶損性に優れるスリーブ(材質・表面処理)を各種取り揃えています。

名称	耐溶損性	耐摩耗性	耐力ジリ性	保温性	コスト	特長
NVG-Lスリーブ	B+	A	A	B	A+++	汎用性に優れ、コスト・性能のバランスに優れる
ReCoスリーブ	B	A+	A+	B	A++	特殊表面処理を適用し、潤滑性を改善
EXスリーブ	A	A	A	B	A	特殊複合表面処理を施し、耐溶損性をさらに改善
EX-Wスリーブ	A+	A+	A+	A	B+	内面に耐溶損性が良い特殊合金を肉盛溶接する方式
温調スリーブ	C	B	B	A++	A+	温調回路を有し、保温性を向上

※位置付け「優A 並C」、+はさらに良好 注)この位置付けは一般的な目安としてご利用ください。

温調スリーブ

- ・ casting中 にスリーブの温度を一定に保持することでバナナ曲りを抑制し、安定した射出が期待できます。
- ・ また保温性が向上することで、破断チル層の対策にも適しています。



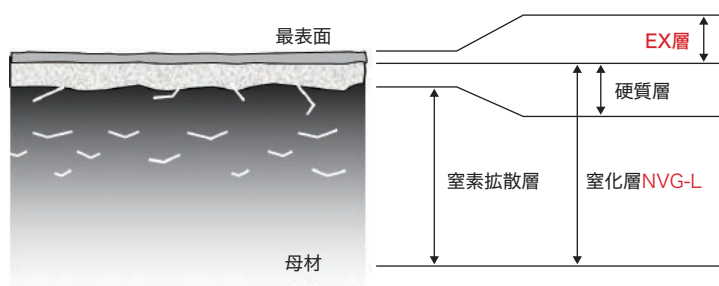
- ① 温調油 約150～200℃に保持し、流す。
- ② スリーブ全体を一定温度に恒温。
- ③ 本図は温調穴4本仕様だが、6本以上の仕様もあり。
- ④ 金型勘合部は冷却、マシン(注湯口)側は温調の仕様もあり。

EXスリーブ<特許登録済み(特許第5865487号)>

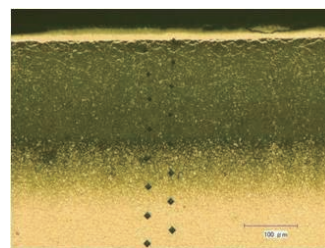
溶損性において、従来の窒化やReCo処理以上に優れる
新開発表面処理を施しています。
溶損を主な寿命要因とするスリーブの長寿命化が期待できます。



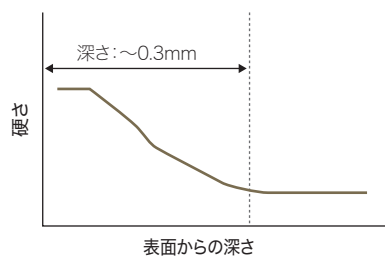
EXスリーブの表面処理メカニズム



表面形成層の模式図



顕微鏡観察

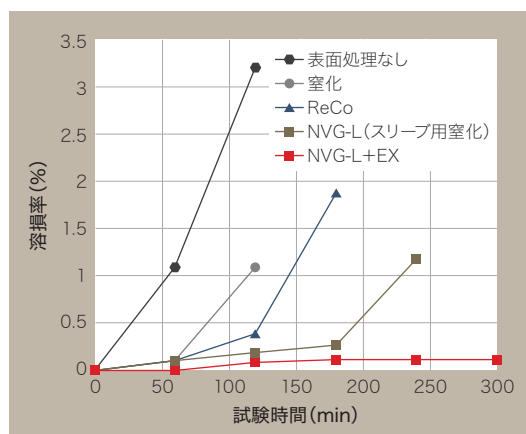


硬化層が深く、
内部に向かって硬さが傾斜

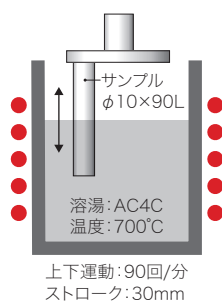
EX層は、緻密で化学的安定な特殊被膜(2~5 μ m)を形成します。

EXスリーブの耐溶損性

各種表面処理の耐溶損性評価結果(母材: DAC[®])



耐溶損性評価法



溶損試験120分後の試験片

・窒化処理品



溶損及びアルミの付着発生

・EX処理品



溶損及びアルミの付着はみられない

NVG-L+EX処理は、他の表面処理に比べて耐溶損性がさらに優れます。

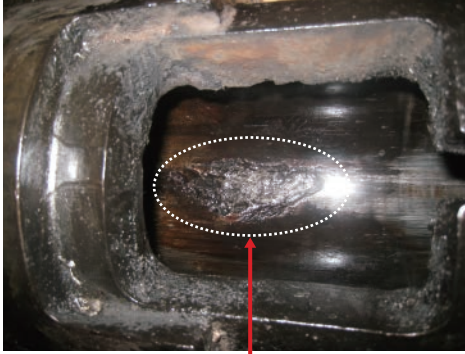
評価事例



鑄造機トン数	1,650トン
スリーブ寸法	φ300×φ140×1,020
スリーブ水冷有無	湯口直下水冷なし ← 溶損促進要因
溶湯温度	670～680℃
アルミ材	ADC12(Fe:1.3%以下)

40,000ショット後の状況

・従来スリーブ: DAC®(SKD61)+NVG-L処理



湯口直下の溶損あり

・EXスリーブ: DAC®(SKD61)+NVG-L処理+EX処理



湯口直下の溶損なし

評価実績

[寿命:ショット数]

顧客名	鑄造機トン数	従来寿命	トライ寿命	従来寿命比
A 社	4,000	1万	2万	200%
B 社	2,500	3万	4.6万	153%
C 社	1,250	6万	13万	216%
D 社	800	10万	20万	200%
E 社	350	20万	50万	250%
F 社	350	10万	23万	230%
G 社	650	10万	60万	600%
H 社	1,650	1～2万	3.5万	200%
I 社	650	7万	20万	290%
J 社	500	15万	24万	165%
K 社	2,500	3万	4.6万	153%
L 社	1,650	4万	4万以上	100%以上

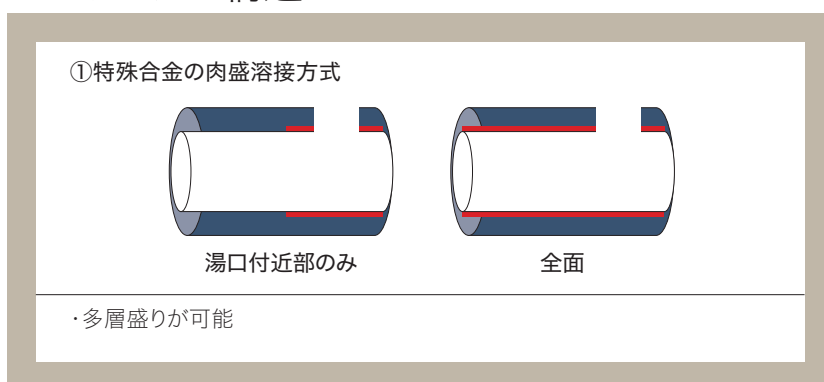
高性能鉄系Wスリーブ <特許出願済み>

耐溶損性に優れた次世代ダイカストスリーブです。

表面処理に加えて、耐溶損性に優れた特殊合金で溶損を防止します。

通常鑄造条件（溶湯温度が680℃程度以下やADC12（Fe:1.3%以下））より、過酷な特殊鑄造条件（溶湯温度が680℃以上や特殊アルミ材（Fe:0.6%以下）等）で、早期溶損でお困りのアイテムに適しています。

Wスリーブの構造



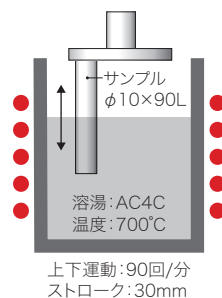
高性能鉄系スリーブ材（表面処理なし）の耐溶損性

溶損試験後の外観評価

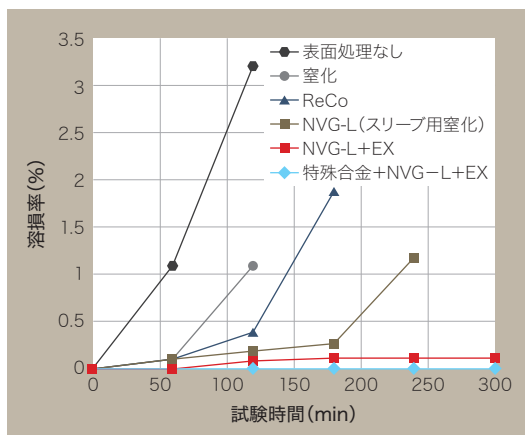
部位	材質	試験片先端部の外観	溶損率（120min後）
内筒材	Wスリーブ（特殊合金）		10%
外筒材	DAC®（SKD61）		13%

DAC®（SKD61）に比べて、特殊合金はさらに耐溶損性に優れます。

耐溶損性評価法



各種表面処理と材質別の耐溶損性



同じ表面処理（NVG-L+EX処理）の場合、母材がDAC®（SKD61）に比べて、特殊合金はさらに耐溶損性に優れます。

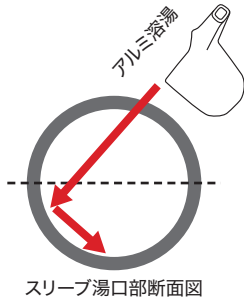
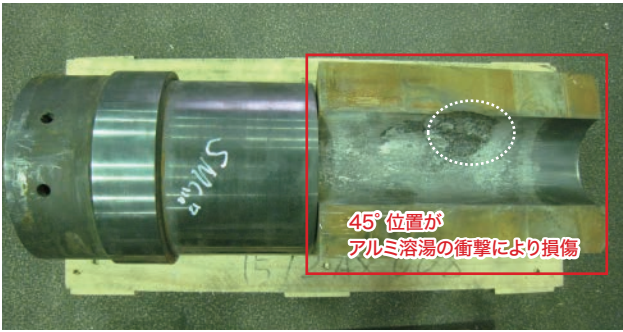
特殊合金の肉盛溶接方式・EX-Wスリーブの評価事例

試験条件

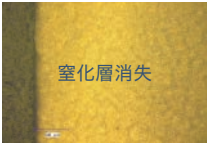
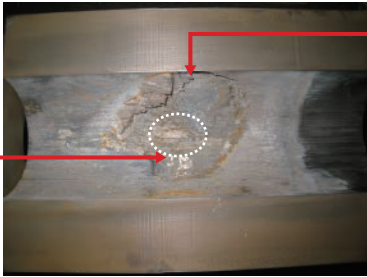
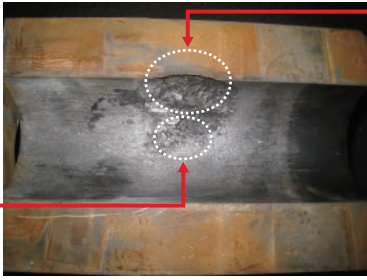
鑄造機トン数	800トン
スリーブ寸法	φ200×φ85×560
スリーブ水冷有無	湯口直下水冷なし
溶湯温度	720℃と高温
アルミ材	特殊材でFe分が0.6%以下と少ない

溶損促進要因

EX-Wスリーブの損傷状況



評価結果

・従来スリーブ SKD61+窒化 500ショット時点	・湯口直下: 化学的溶損大、窒化層消失 		・45°位置: 物理的損傷大
・EX-Wスリーブ DAC®(SKD61)+特殊合金肉盛+NVG-L処理+EX処理 4,500ショット時点	・湯口直下: 化学的溶損発生なし、窒化層健在 		・45°位置: 物理的損傷小 

従来スリーブに比べて、9倍の長寿命化を達成しています。

評価実績

[寿命: ショット数]

顧客名	鑄造機トン数	従来寿命	トライ寿命	従来寿命比
A 社	2,500	3.6万	8.4万	233%
B 社	800	4万	9万	225%
C 社	800	4~5万	15.3万	306%
D 社	800	7万	9.4万	134%

サイアロン製アルミ溶湯部品

サイアロンは、高温構造材料として優れた特性を持ったファインセラミックスです。

当社では、その特性に着目し、アルミニウムの鋳造時に使用される各種の治工具を製作しています。

- ・サイアロンは幅広い温度域で高い強度を持ち合せたエンジニアリングセラミックスです。
- ・耐食性に優れるため長時間の使用が期待でき、溶湯を汚しません。
- ・優れた保温性によりダイカスト鋳造での破断チル減少が可能です。
- ・高熱伝導率を有するスーパーサイアロンは、ヒーターチューブとして高い熱効率が期待できます。



ダイカスト用スリーブ



低圧鋳造用ストーク



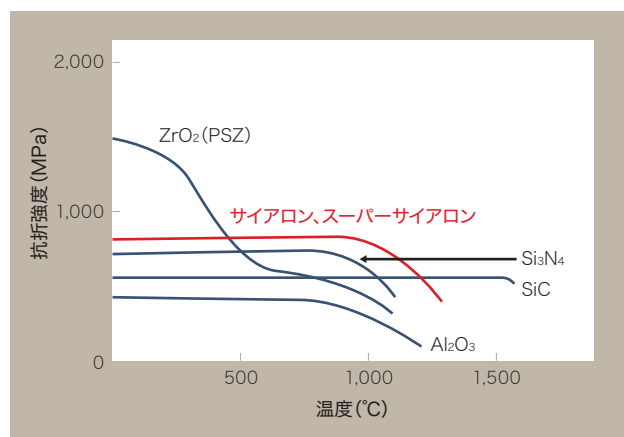
ヒーターチューブ



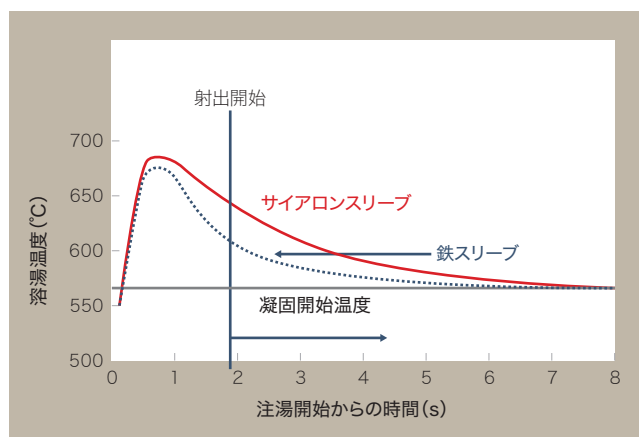
熱電対保護管

材質	密度 (g/cm ³)	曲げ強さ (MPa)	ヤング率 (GPa)	耐熱衝撃性 (ΔT℃)	熱膨張係数 (×10 ⁻⁶ /℃) [20-800℃]	熱伝導率 (W/m・K)
サイアロン	3.2	880	290	710	3	17
スーパーサイアロン	3.2	880	300	800	3	65

高温強度



保温性 ダイカストスリーブでの実績



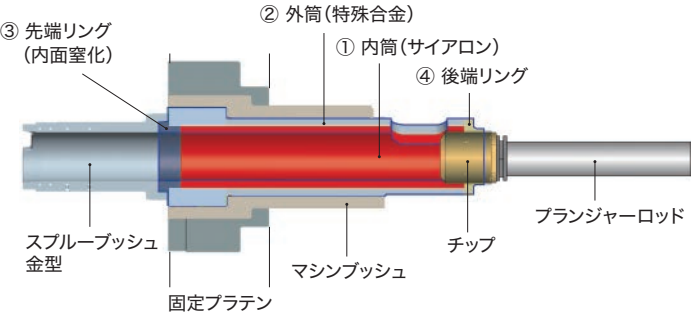
サイアロン製ダイカストスリーブ

サイアロンは幅広い温度域で高い強度を持ち合せたエンジニアリングセラミックスです。

- 1 アルミ casting 品の品質向上**
保温性に優れるため、破断チルの発生を抑制でき品質向上が期待できます。
- 2 高い気密性、安定した射出と長寿命 (特に700℃以上の高温溶湯で優位)**
変形が少なく耐溶損性・耐摩耗耐食性に優れるため、高い気密性、安定した射出と長寿命が期待できます。
- 3 省エネ効果**
保温性に優れるため、溶湯温度を下げる事が可能です。

構造

サイアロン内筒と特殊合金製外筒との2重構造になっています。



特性値比較 (SKD61 対比)

	サイアロン	SKD61
密度 (g/cm ³)	3.2	7.8
ヤング率 (GPa)	290	210
熱膨張係数 20-800℃ (10 ⁻⁶ /℃)	3	11
熱伝導率 (W/m・K)	17	30

サイアロン製ダイカストスリーブのご紹介

保温性

サーモビューア画像

アルミ casting 品の品質 **ピケット断面**

安定した射出性能 **スリーブ 後端側 内径**

200,000ショット後

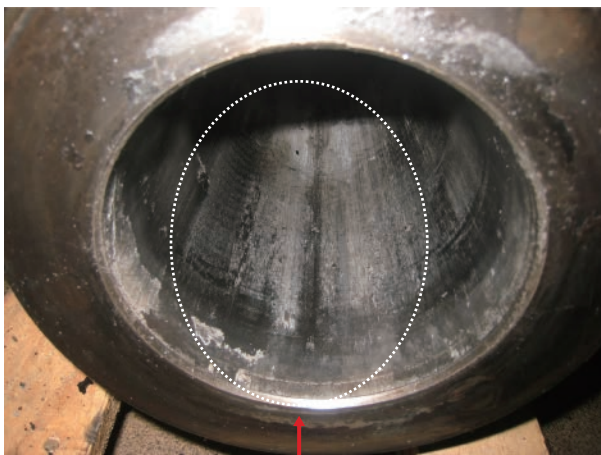
80,000ショット後

ReCoチップ

潤滑性に優れた次世代チップです。

プランジャーチップ損傷状況

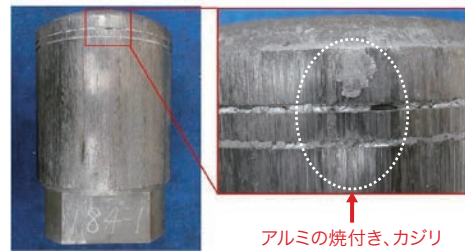
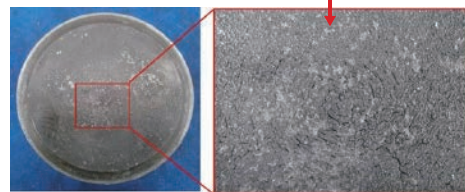
スリーブ金型側



地側、天側にアルミ焼付き、カジリ

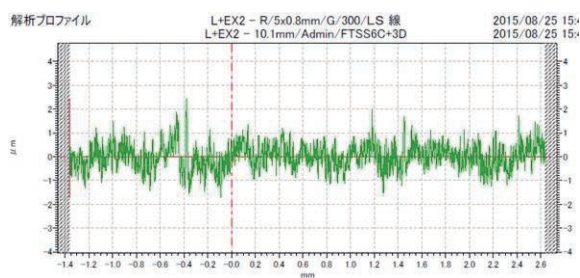
チップ

微小な溶損、クラック

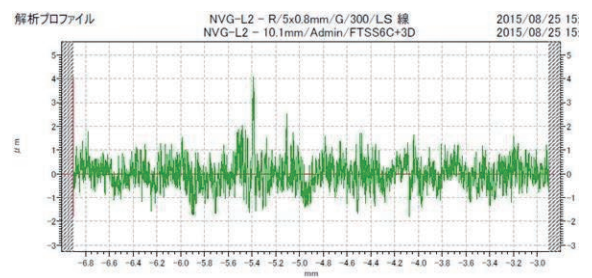


アルミの焼付き、カジリ

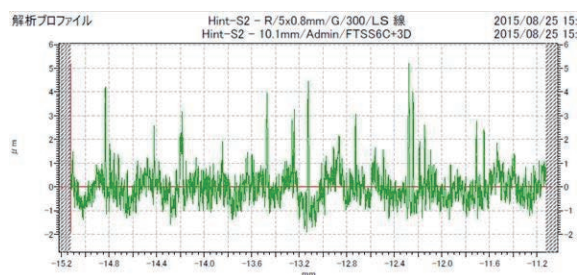
各種表面処理の表面粗さ比較



EX Re:0.363μm



窒化(NVG-L) Re:0.414μm



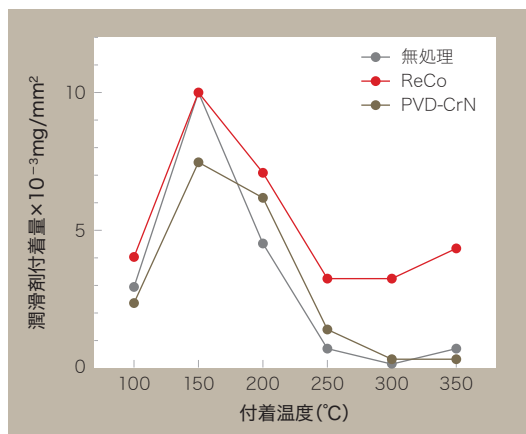
ReCo Re:0.508μm

表面粗さ: EX処理<窒化<ReCo処理

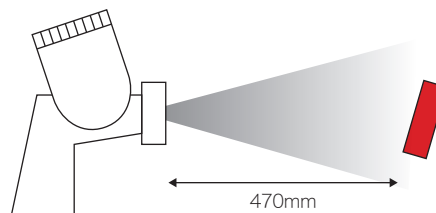
- ・EX処理が最も平滑
⇒カジリ対策に有効
- ・ReCo処理が最も粗い
⇒チップの潤滑剤付着に有効

潤滑剤付着性

各種表面処理の潤滑剤付着性評価結果



評価方法



試験条件

白色系高分子潤滑剤10%水溶液
(大同化学ホットアクアルプ300TK)

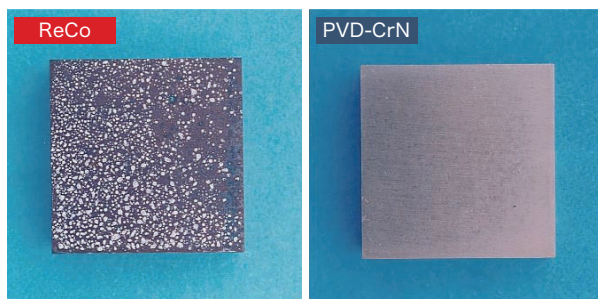
噴霧量: 2.0ml/s

噴霧時間: 2s

評価方法: 試験後の付着重量

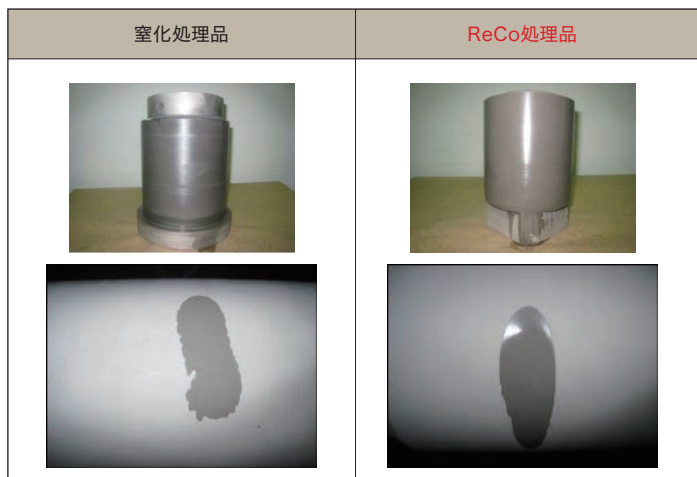
潤滑剤付着性: ReCo処理 > 無処理 > PVD

潤滑剤付着後の試験片外観(付着温度: 300°C)



ReCoチップは、潤滑剤付着性良好により、
トライボロジーに有効

チップの油塗布状況



ReCoチップは、潤滑剤の濡れ性が良く、
カジリの軽減が期待できます。

プロテリアルグループの工具鋼グローバル拠点



A NORTH AMERICA

- Proterial America, Ltd.
- Diehl Tool Steel, Inc.

B MEXICO

- HC Queretaro, S.A.de C.V.

C BRAZIL

- Hitachi High-Tech do Brasil, Ltda.

D TURKEY

- ■ KORKMAZ CELIK TICARETI VE SANAYI A.S.

E ITALY

- CS METAL EUROPE S.R.L.

F GERMANY

- Proterial Europe GmbH

① 韓国

- Proterial Korea Co., Ltd.
- ■ (株)金星熱処理

② 大連

- 博邁立鉸特殊鋼 (東莞) 有限公司
大連分公司

③ 天津

- ■ 梅田特殊鋼模具 (天津) 有限公司

④ 上海

- 博邁立鉸特殊鋼 (東莞) 有限公司
上海分公司
- ■ 博邁立鉸特殊鋼 (寧波) 有限公司
- ■ 梅田特殊鋼模具 (上海) 有限公司
- ■ 嘉善長和模具有限公司

⑤ 広東

- ■ 博邁立鉸特殊鋼 (東莞) 有限公司

⑥ 台湾

- 台灣博邁立鉸股份有限公司

⑦ PHILIPPINES

- ■ Philippine Precision Technology, Inc.

⑧ THAILAND

- ■ Proterial (Thailand) Ltd.
- Umetoku Thailand Co., Ltd.
- ■ U.T.T. Engineering Co., Ltd.
- Fujimaki Steel Thailand

⑨ VIETNAM

- ■ Pro-Vision Special Steel J.S.C
- ■ Yamaichi Special Steel Vietnam Co., Ltd

⑩ MALAYSIA

- ■ Umetoku (Malaysia) Sdn. Bhd.

⑪ SINGAPORE

- Proterial Asia Pacific Pte. Ltd.
- Tipson Industrial Trading Pte. Ltd.

⑫ INDONESIA

- ■ PT. Stilmetindo Prima
- PT. Fujimaki Steel Indonesia
- ■ PT. Umetoku Indonesia Engineering

⑬ INDIA

- Proterial (India) Private Limited
- ■ GOEL STEEL COMPANY

- 販売 (在庫) 拠点
- ■ 熱処理拠点

株式会社プロテリアル

<https://www.proterial.com/>

株式会社プロテリアル特殊鋼

<https://www.ss.proterial.com/>

・YSS、ヤスキハガネ、**Isotropy**、DAC、DAC-**1**、DAC-**X**、DAC-MAGIC、YXR、FDAC、Tribec、メガニス、Hint-S、Hi-BSCは(株)プロテリアルの登録商標です。

・WPCは株式会社 不二機販、株式会社 不二製作所、株式会社 不二WPCの登録商標です。

・本資料に記載の特性値は、代表的なデータであり、保証値とは異なりますのでご注意ください。

・本カタログに記載の事項は予告なく変更することがございます。

・本カタログ記載内容の無断転載を禁じます。