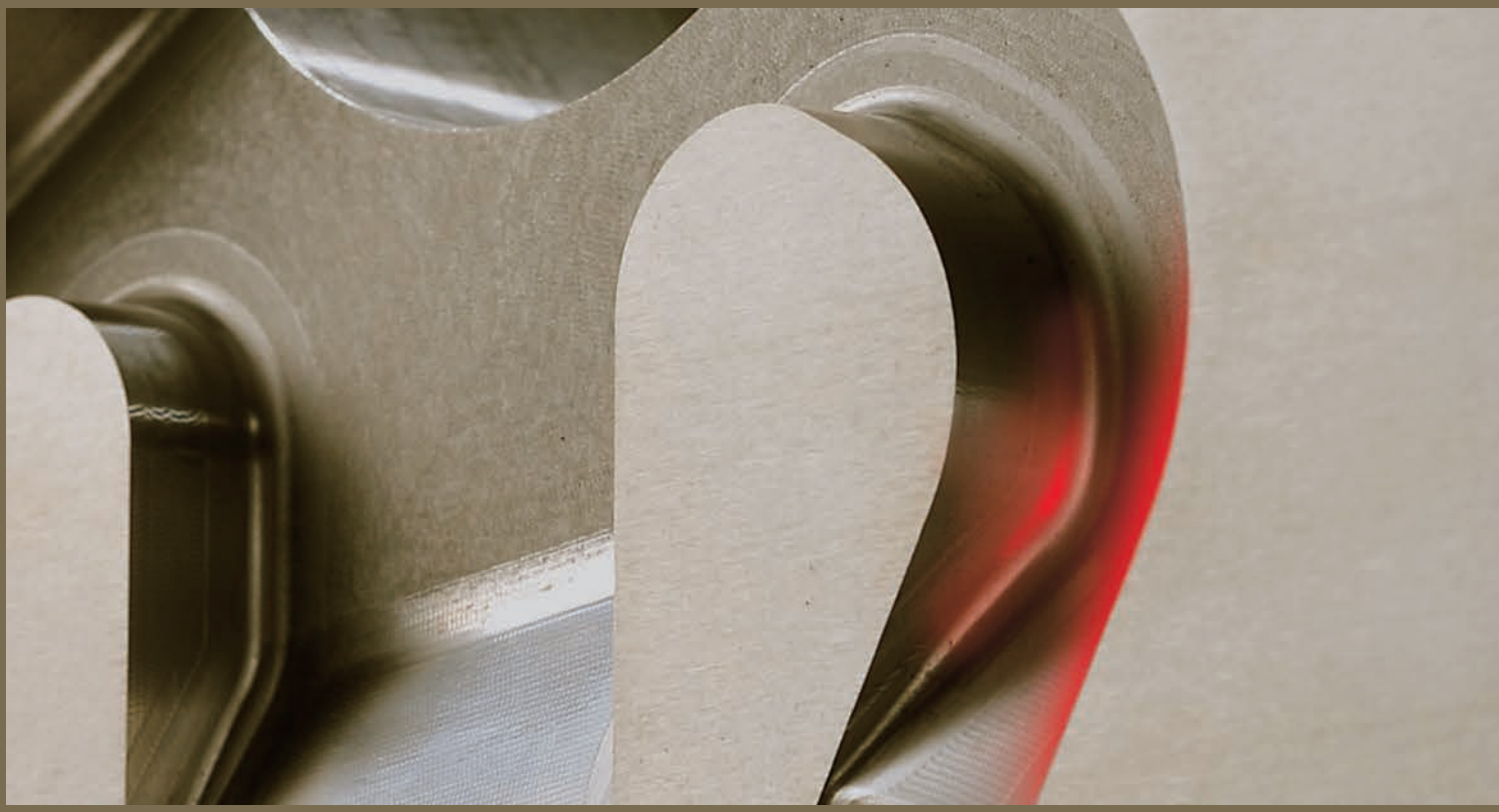
次世代標準ダイカスト金型用鋼

DAC-i®



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

次世代標準ダイカスト金型用鋼

DAC-i®

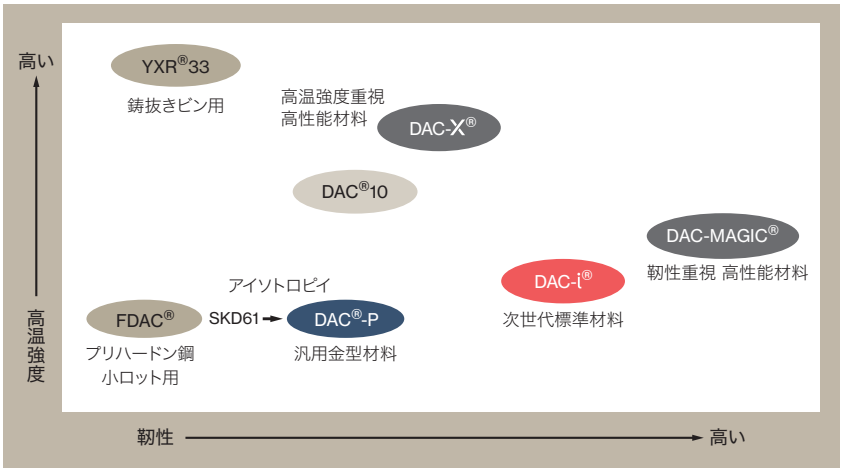
iに込められた思い…
DACに息づく「isotropy」をさらに進化させた「innovativeな材料」・・・

従来の汎用ダイカスト金型材SKD61に対して、isotropyにより靭性を高めたDAC-Pを提供して参りましたが、
成分調整とプロセス革新により靭性と高温強度をさらに高め、次世代のスタンダードを意識した
ダイカスト金型用鋼DAC-iを開発しました。

■高温強度と靭性の向上により、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。
■靭性の向上により、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。

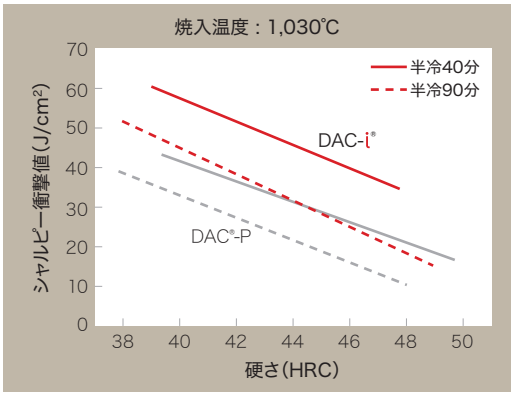
特性位置づけ

DAC-iは汎用SKD61やSKD61相当材である
DAC-Pに比べて靭性と高温強度が高いです。
そのために耐ヒートクラック性が向上し、
ダイカスト金型の型寿命向上に貢献します。



靭性(2Uシャルピー衝撃値)

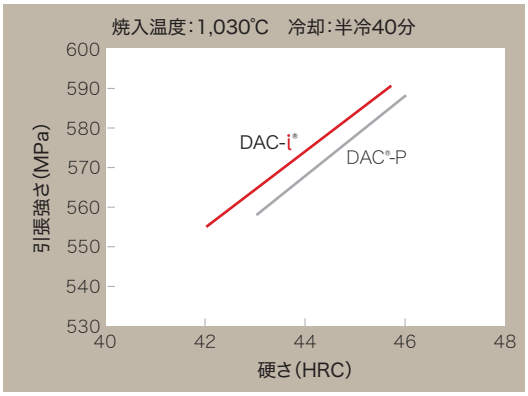
DAC-iはDAC-Pよりも高い靭性を示します。
また大物を想定した焼入れ冷却が遅い条件でも、
DAC-iはDAC-Pよりも高い靭性を示します。



半冷時間：
焼入温度から
(焼入温度+室温)/2までの
冷却に要する時間を
分で表す

高温強度(650℃引張試験)

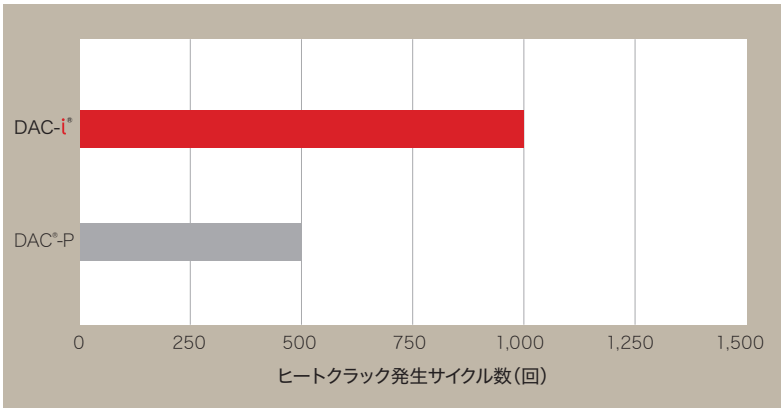
DAC-iはDAC-P以上の高温強度を示します。



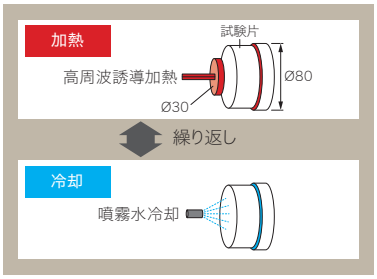
耐ヒートクラック性 <初期クラックの抑制>

DAC-iはDAC-Pよりもヒートクラック発生サイクル数が長く、初期の耐ヒートクラック性が良好です。

ヒートクラック発生までのサイクル数



〈ヒートクラック試験〉



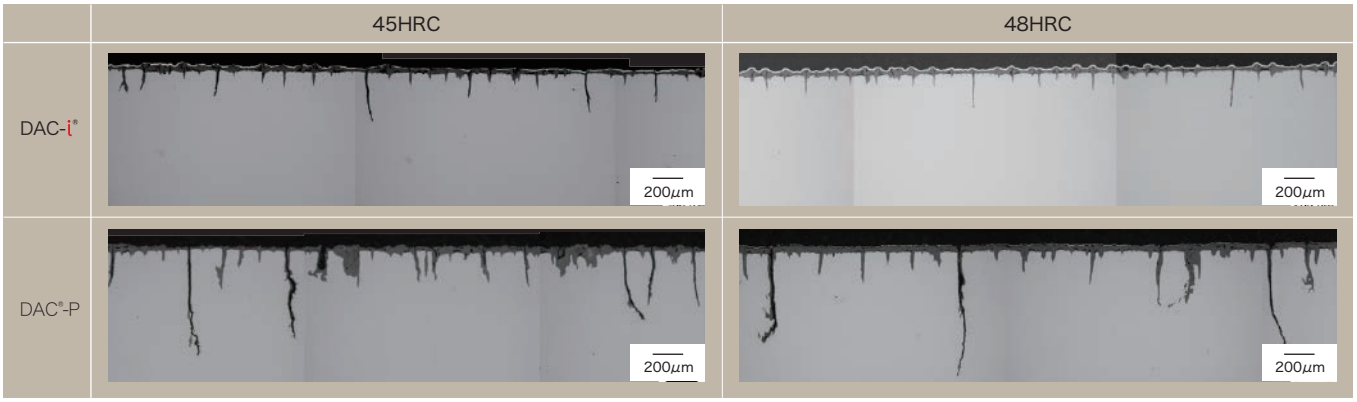
試験方法…650℃⇔水冷:3000サイクル試験

耐ヒートクラック性 <クラック進展の抑制>

DAC-iはDAC-Pよりもヒートクラックの進展が遅く、耐ヒートクラック性は良好です。

3,000サイクル後の断面クラック形態

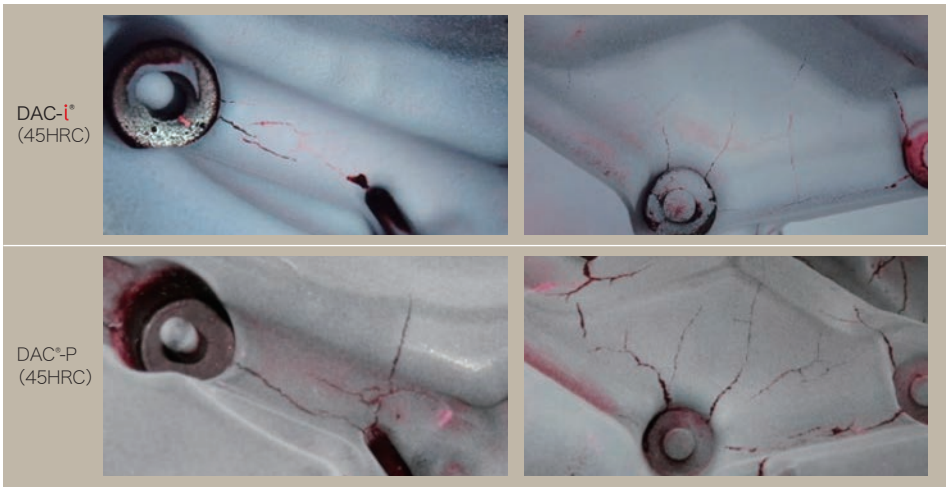
冷却:半冷40分



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。

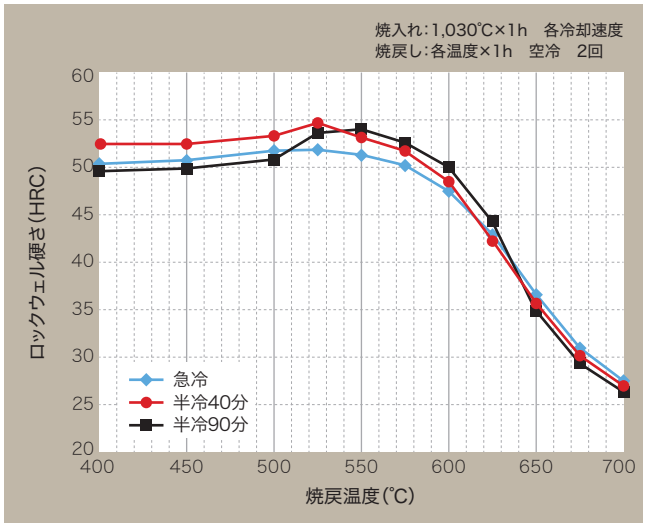
金型マシンサイズ:800t, 約18万ショット時の金型損耗状態の比較



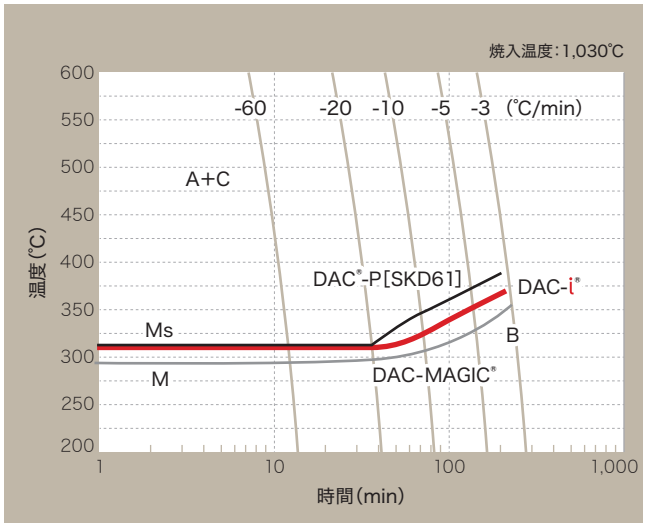
本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

DAC-i®の熱処理特性と標準熱処理条件

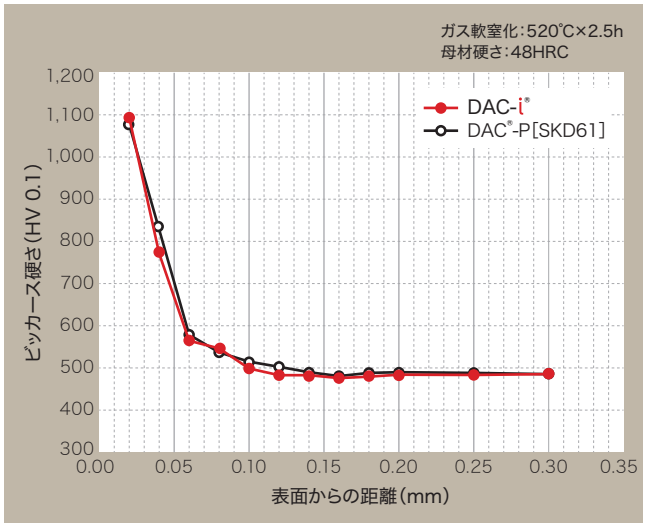
焼戻硬さ曲線

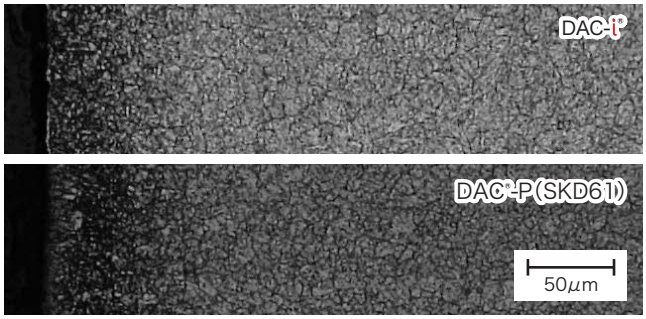


連続冷却変態線図



窒化特性





ガス軟窒化処理後の表層の断面ミクロ写真

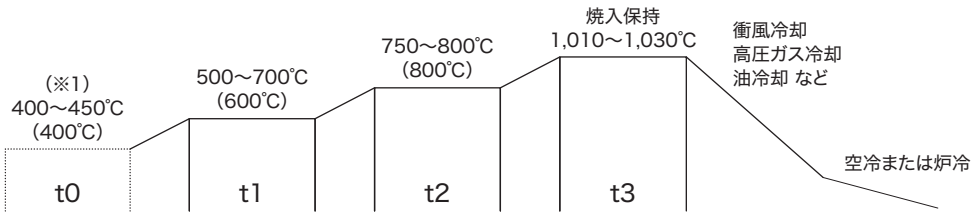
標準熱処理条件

熱処理条件	焼なまし	820～870℃ 徐冷
	焼入れ	1,010～1,030℃ 空冷・ガス冷・油冷
	焼戻し	550～640℃ 空冷
硬さ	焼なまし	≦229HB
	一般使用硬さ※	中小物型:45～48HRC 大 物 型:43～46HRC

※硬さは用途・目的によってご調整ください。

標準熱処理パターン

焼入れ



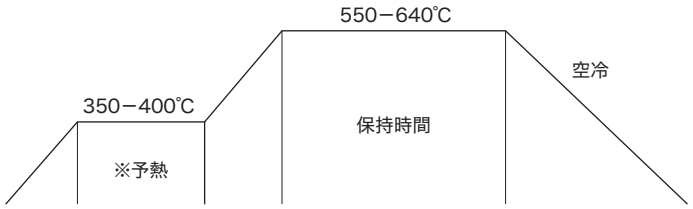
（※1）大物品・複雑形状品は、変形抑制のため必要に応じて予熱を追加する

＜焼入保持時間＞

焼入保持時間は、表面最高温度と材料中心部温度の差が5℃以下となってから30分、
または表面最高温度が設定温度に到達してから最大90分のいずれか早い方を目安として選定する。
被処理品の厚さにおける標準的な焼入保持時間（t3）を下表に示す。

厚さ[mm]	≦15	25	50	75	100	125	150	200	300
保持時間（t3）[min]	15	25	40	50	60	65	70	80	100

焼戻し



焼戻しは2回以上実施すること

※急加熱による割れ抑制のため、特に大物型に対しては
予熱の適用を推奨する。

＜焼戻保持時間＞

焼戻保持時間は、厚さ25㎜あたり1hを目安として、処理品の厚さによって選定する。
被処理品の厚さにおける標準的な焼戻保持時間を下表に示す。

厚さ[mm]	≦25	26-35	36-64	65-84	85-124	125-174	175-249	250-349	350-499
保持時間[min]	60	90	120	180	240	300	360	420	480

本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

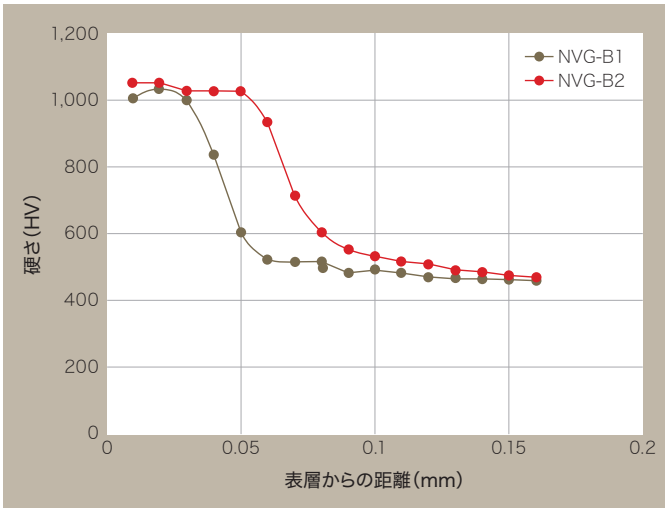
ダイカスト金型用表面処理

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

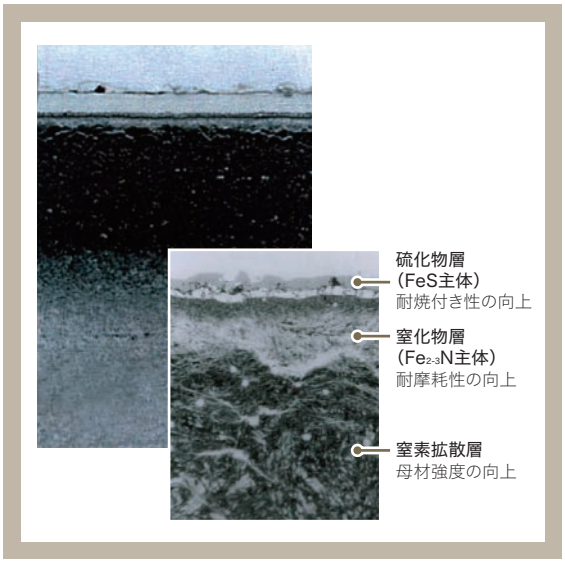
(断面模式図)

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®

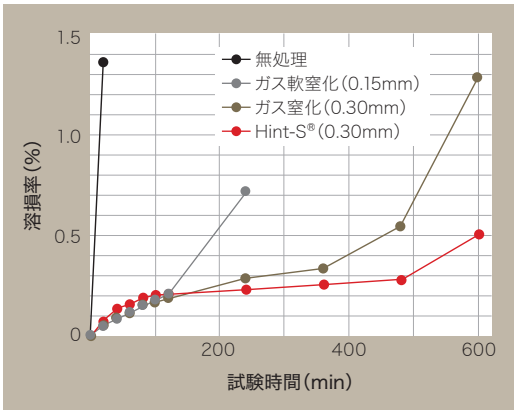
最表面に形成した硫化物層と、下層に形成した硬い窒化層によって、
優れた耐溶損性、耐焼付き性を示します。離型性も大幅に向上します。
窒化層を薄めにして耐ヒートクラック性を兼備させたタイプの選択も可能です。

Hint-S®の組織構造と主な効果

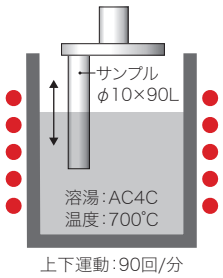


各種表面処理の耐溶損性評価結果

(母材:DAC®55 45HRC)



耐溶損性評価法



上下運動:90回/分
ストローク:30mm

当社のダイカスト金型用鋼

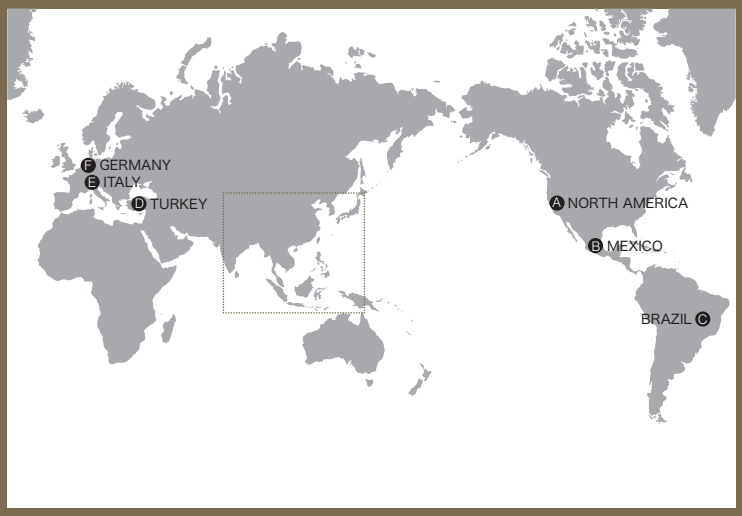
ダイカスト金型用鋼の用途と特長

用途	鋼種	JIS類似 AISI/ASTM W.-Nr.	特長
次世代標準 ダイカスト金型用鋼	DAC-i	SKD61 改良 H13 改良 1.2343 改良	成分調整とプロセス革新により靭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	SKD61 改良 H13 改良 1.2367 改良	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、靭性も兼ね備えた新しい高性能ダイカスト金型用鋼
一般用アルミ、 亜鉛合金用型	DAC-P 0.4C-5.2Cr-1.3Mo-V	SKD61 H13 1.2344	高温強度、靭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
高性能 ダイカスト金型用鋼	DAC-MAGIC	SKD61 改良 H13 改良 1.2367 改良	高温強度、靭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	DAC10 5.2Cr-2.7Mo-V	SKD61 改良 H13 改良 1.2367 改良	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	YXR33 4.2Cr-1.6W-2.0Mo-1.2V	N/A マトリックスハイス	高温強度が最も大きい 耐エロージョン性に最も優れている
小ロット、簡易型	FDAC 5.2Cr-1.3Mo-V-S	SKD61類似 プリハードン, 快削 H13類似 プリハードン, 快削 1.2343類似 プリハードン, 快削	快削プリハードン鋼(40HRC)

本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

金型材料海外ネットワーク

プロテリアルグループの工具鋼グローバル拠点



Ⓐ NORTH AMERICA
- ■ Proterial America, Ltd.
- ■ Diehl Tool Steel, Inc.

Ⓑ MEXICO
- ■ HC Queretaro, S.A.de C.V.

Ⓒ BRAZIL
- ■ Hitachi High-Tech do Brasil, Ltda.

Ⓓ TURKEY
- ■■ KORKMAZ CELIK TICARETI VE SANAYI A.S.

Ⓔ ITALY
- ■ CS METAL EUROPE S.R.L.

Ⓕ GERMANY
- ■ Proterial Europe GmbH

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

❷ 大連
- ■ 博迈立铖特殊钢（东莞）有限公司大連分公司

❸ 天津
- ■■ 梅田特殊鋼模具（天津）有限公司

❹ 上海
- ■ 博迈立铖特殊钢（东莞）有限公司上海分公司
- ■■ 博迈立铖特殊钢（宁波）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

❺ 広東
- ■■ 博邁立鉞特殊鋼（東莞）有限公司

❻ 台湾
- ■ 台灣博邁立鉞股份有限公司

❼ PHILIPPINES
- ■■ Philippine Precision Technology, Inc.

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

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

❿ MALAYSIA
- ■■ Umetoku (Malaysia) Sdn. Bhd.

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

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

⓭ 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-I、DAC-X、DAC-MAGIC、YXR、FDAC、Hint-Sは(株)プロテリアルの登録商標です。
本カタログの記載内容は、2023年5月現在のものです。
本カタログの記載内容の無断転載を禁じます。

本カタログ記載の住所、連絡先は変更になる場合があります。

カタログ番号　YSS-TS-Y-72-F

Printed in May 2023 (T-FT3)