

高性能熱間金型用材料

DAIDO DH31-S

優れた耐熱性と焼入性により
金型寿命の向上に貢献

お問い合わせ先

 **大同特殊鋼株式会社**

工具鋼営業部

東京	〒108-8478	東京都港区港南1丁目6-35 (大同品川ビル)	TEL.(03)5495-1268	FAX.(03)5495-6738
名古屋	〒461-8581	名古屋市東区東桜1丁目1-10 (アーバンネット名古屋ビル)	TEL.(052)308-5474	FAX.(052)308-5982
大阪	〒541-0043	大阪市中央区高麗橋4丁目1-1 (興銀ビル)	TEL.(06)6229-6536	FAX.(06)6202-8663
福岡	〒810-0001	福岡市中央区天神1丁目13-2 (興銀ビル)	TEL.(092)771-4481	FAX.(092)711-9384

www.daido.co.jp

取扱店

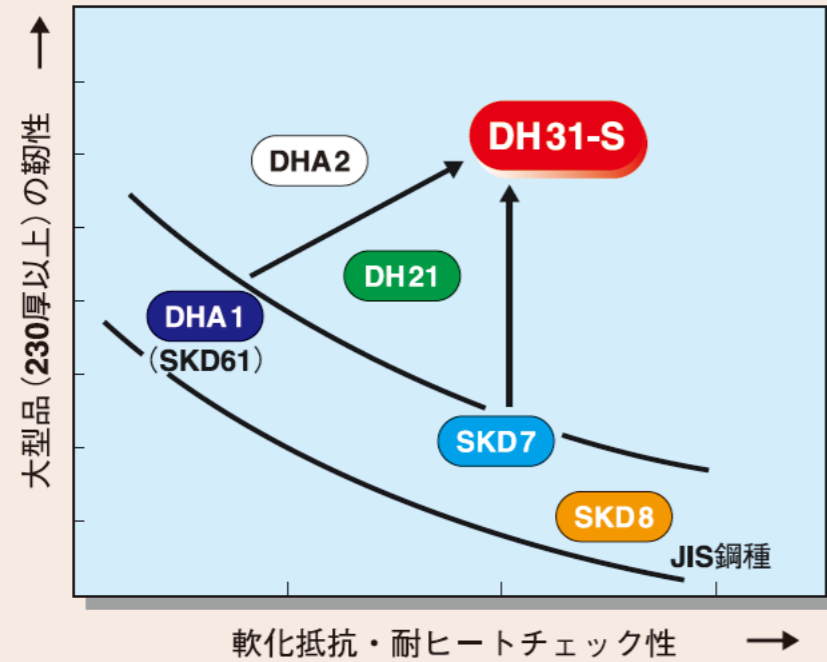
■ご注意とお願い 本資料に記載されているデータは当社試験による代表的な値であり、製品を使用した場合に得られる特性を保証するものではありません。また、本資料記載の情報は今後、予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、各担当部署にお問い合わせください。なお、本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮願います。

カタログNo.SC9241
16.03.0,2(RC)

 **DAIDO STEEL**

位置づけ

- DH31-SはSKD7系と同等の軟化抵抗とSKD61の2倍（SKD7系の8倍）の焼入性を兼ね備えた、強度と靱性のバランスに富む熱間金型用材料です。



- DH31-Sは、既に高性能熱間型用鋼として高い評価を得ているDH31の特性（靱性、耐ヒートチェック性）を維持しつつ、被削性の改善を達成しました。
従来の高性能に使い易さをプラスした熱間金型用材料です。
 - ・使い易さ…焼なまし状態のフライス切削長さ：50%アップ（従来材比）
 - …焼入焼戻し状態のエンドミル切削長さ：50%アップ（従来材比）
 - ・高性能…従来材DH31と同等の特性（靱性、耐ヒートチェック性）

特長

- 軟化抵抗が大きく、耐ヒートチェック性にも優れます。
- 焼入性に優れるため、大型の金型でも高靱性が得られます。
- 従来材に比べ、被削性に優れます。

主な用途

- 長寿命・精密・大型のアルミダイカスト型、熱間鍛造型、アルミ押し型
- アルミダイカスト鋳抜ピン、プランジャスリーブ

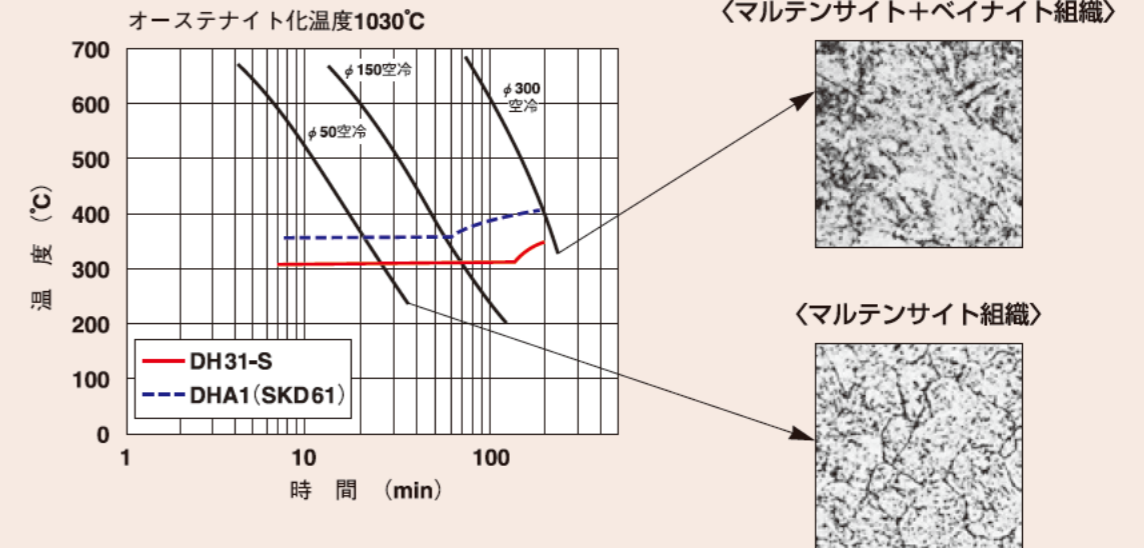
実用化事例

分野	金型名称	DH31-S実績		従来型		
		硬さ(HRC)	寿命(ショット)	鋼種	硬さ(HRC)	寿命(ショット)
ダイカスト	ウォータージャケット入り	36 (HIT法、イオン窒化)	2.4万	DH21	36 (イオン窒化)	1.0万
	シリンダーヘッドカバー	50 (HIT法)	>4万	SKD61系	47	1.8万
熱間鍛造	リアーアクスル(#3ダイ)	48	0.8万	SKD62	43	0.2万
	リアースピンドル	48 (イオン窒化)	1.1万	SKD62	45 (イオン窒化)	0.4万

焼入性

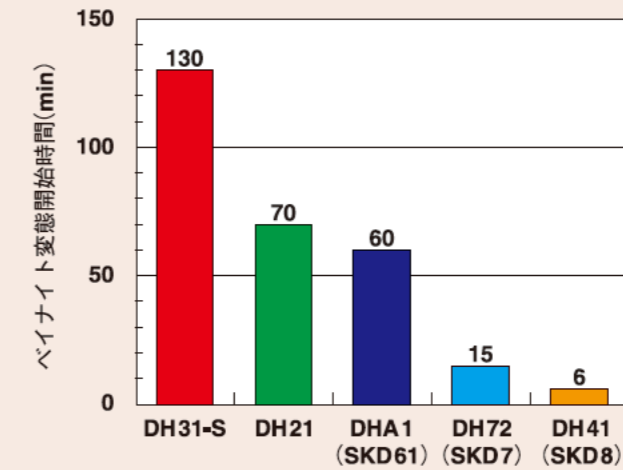
- DH31-Sは焼入性に優れるため、中型以上の大きな金型でも高い靱性が得られます。

CCT (連続冷却変態) 曲線

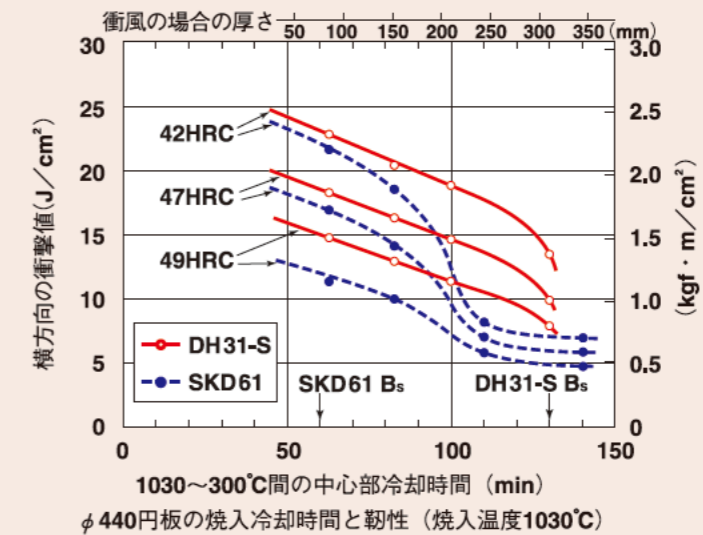


ベイナイト焼入性

- ベイナイト変態開始時間（ベイナイト焼入性）はSKD61の倍以上（130分）であり、大型の金型でも靱性が劣化しにくく、安心した熱処理が可能です。



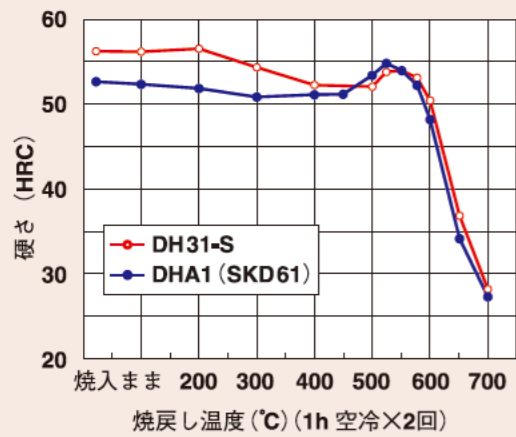
冷却時間と衝撃値の関係



1030~300°C間の中心部冷却時間 (min)
φ440円板の焼入冷却時間と靱性 (焼入温度1030°C)

焼入焼戻し硬さ

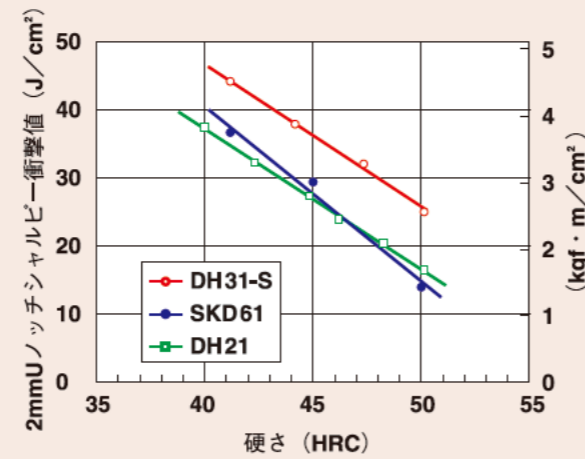
●DH31-SはSKD61よりも高い焼戻し硬さを示します。



●焼入温度1030°C×15min 空冷
●試片サイズ：10H×10W×15L

靱性

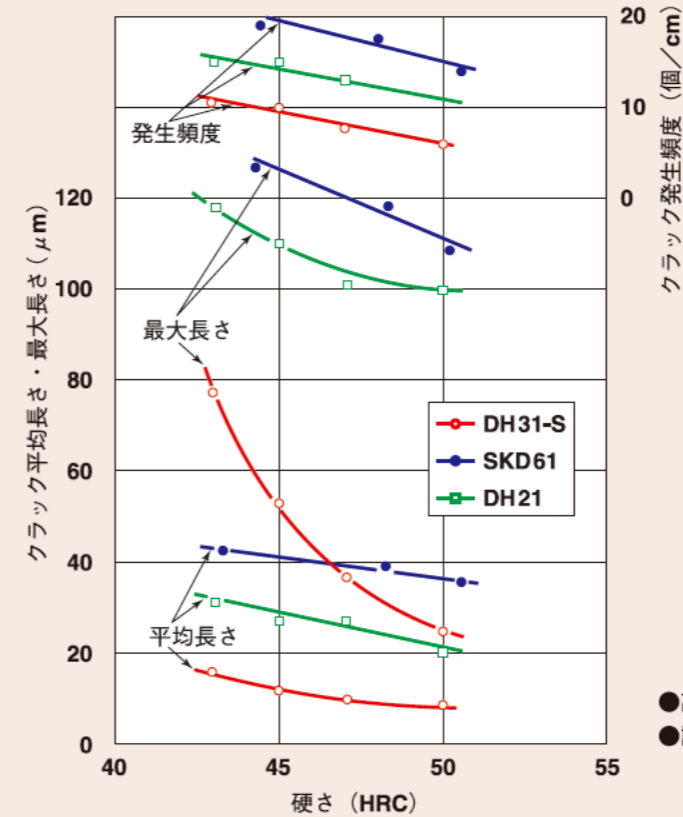
●DH31-SはSKD61対比1.3~1.5倍の衝撃値を有しています。



●焼入温度1030°C×30min 空冷
●熱処理素材：φ150
●試片サイズ：2mmUノッチ L方向

耐ヒートチェック性

●DH31-Sは良好な耐ヒートチェック性を示します。



●高靱性を利用して硬度を上げることにより更に耐ヒートチェック性の向上が図れます。

耐ヒートチェック性向上対策 (200mm厚空冷焼入金型)

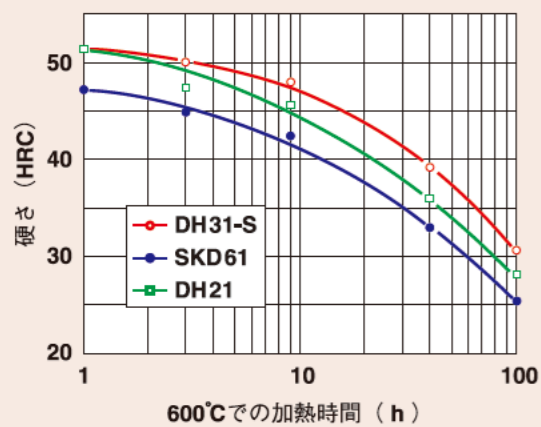
鋼種	硬さ (HRC)	シャルピー衝撃値* (J/cm²) [kgf·m/cm²]	クラック平均長さ (μm)	備考
DH31-S	50	12 [1.2]	8	←同一靱性
	43	19 [1.9]	16	
SKD61	43	12 [1.2]	43	←同一硬度

*中心部T方向、3ページの図参照

●高周波加熱20°C⇄700°C×1000回
●試片サイズ：φ15

軟化抵抗

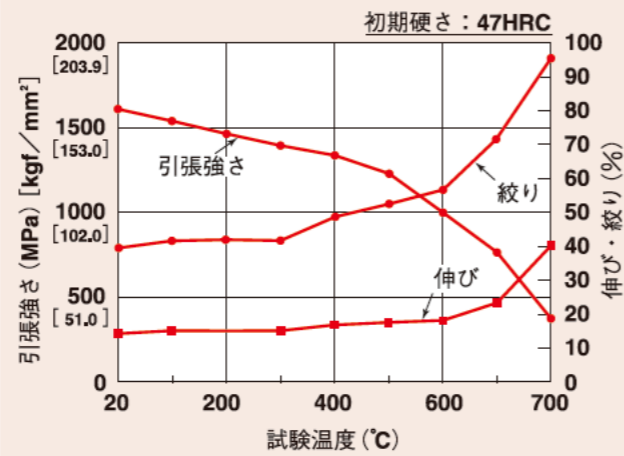
●DH31-Sは優れた軟化抵抗を有しています。



●試験温度600°C/焼入温度1030°C×30min 空冷
●熱処理素材：φ150
●試片サイズ：10H×10W×15L

高温特性

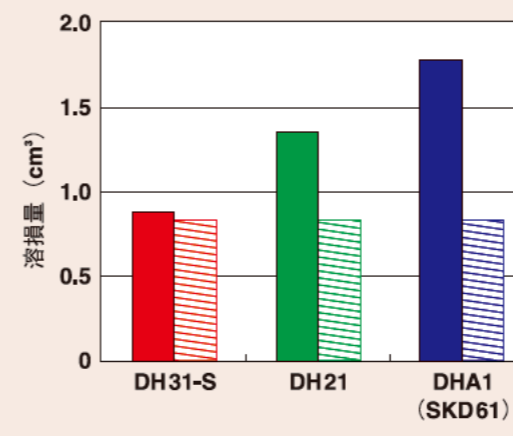
●DH31-Sは優れた高温強度を示します。



●試片サイズ：φ8×40L

耐溶損性

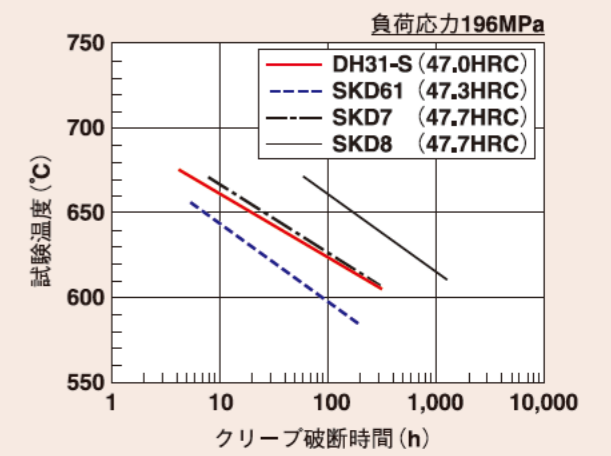
●DH31-Sは良好な耐アルミ溶損性を示します。



■ 800°C×0.21m/sec×30min
□ 750°C×0.42m/sec×20min
アルミ合金 ADC12

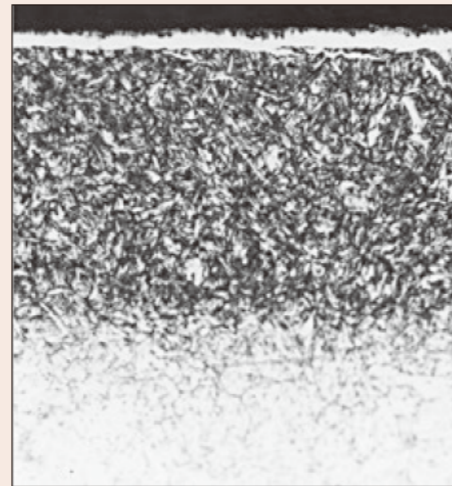
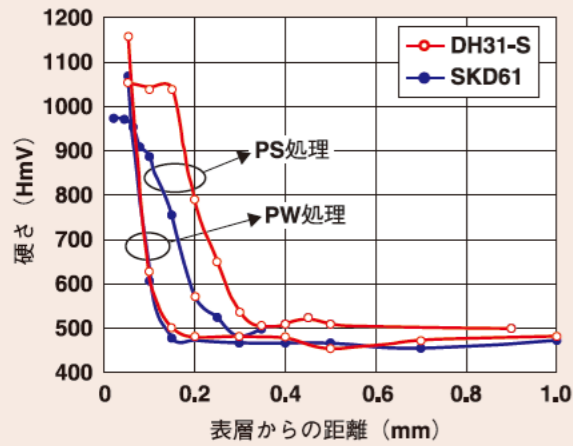
クリープ特性

●DH31-SはSKD7と同等の良好なクリープ特性を示します。



表面硬化処理特性

●DH31-SはSKD61以上の窒化処理特性を示します。



〈PW処理の断面マイクロ組織例〉
25μm

PW、PS処理とは

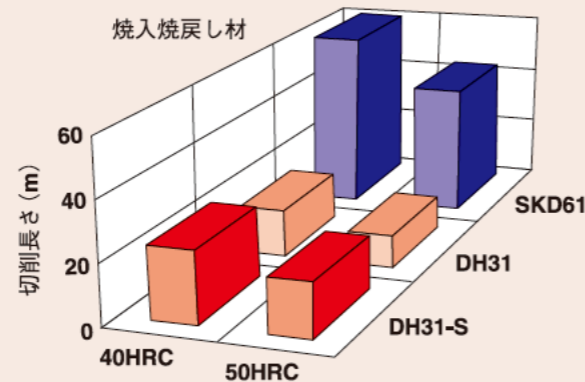
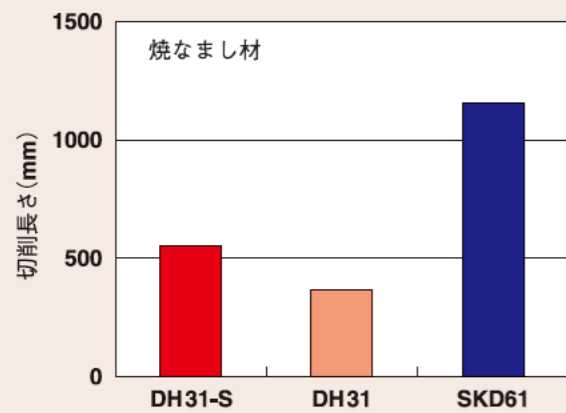
- ・大同アミスター (株) 独自開発の塩浴窒化処理です。
- ・PW処理は耐摩耗、耐疲労性、耐食性を向上
- ・PS処理は熱間加工での耐カジリ・耐溶損性を向上

被削性

●高性能材として、DH31-Sは被削性に優れた材料です。従来材DH31に比べて、約1.5倍の被削性改善が認められます。

切削工具	ハイス製スクウェアエンドミル
仕様	コーティングなし、2枚刃
呼び径	10φ
切削速度	11m/min
送り	0.2mm/刃
切込み	1mm
切削剤	水溶性切削剤

切削工具	超硬製スクウェアエンドミル
仕様	コーティング：TiAlN、6枚刃
呼び径	10φ
切削速度	20m/min
送り	0.03mm/刃
切込み	軸方向；15mm、径方向；0.5mm
切削剤	エアブロー



推奨条件

焼なまし材	工具メーカー推奨のSKD材用条件範囲内で、切削速度、送りの小さい方の条件をお選び下さい。
焼入焼戻し材	高硬度又は難切削材用工具をお選び下さい。更に、切削剤をご使用頂くとより効果が上がります。特に、スクウェアエンドミルではすくい角がポジティブで、ねじれ角の大きい工具をお選び下さい。

熱処理条件

●汎用熱間工具材料SKD61と同様の熱処理条件です。

熱処理条件 (°C)			変態点 (°C)		硬さ	
焼なまし	焼入れ	焼戻し	Ac	Ms	焼なまし (HB)	焼入焼戻し (HRC)
820~870徐冷	1000~1050 空冷、ガス冷、油冷*	550~650空冷	805~885	315	≤235	≤53

*冷却速度が大きいほど高い靱性が得られます。

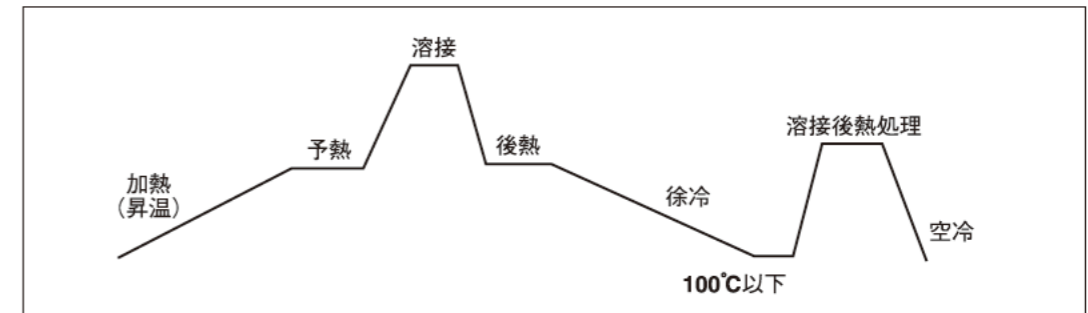
溶接補修性

TIG手溶接条件

電極直径 (mm)	溶接棒直径 (mm)	溶接電流 (A)※	アルゴン電流 (ℓ/min)	ノズル孔径 (mm)	アークの長さ (mm)
1.0	1.0	15~80	4~8	9	1.5~2.0
1.6	1.6	70~150	6~9	9	2.4~3.2
2.4	2.4	150~250	7~10	9~11	3.6~4.8
3.2	3.2	250~400	10~15	9~11	4.8~6.4

※直流正極性

溶接時期	溶接棒	予熱・後熱	溶接後熱処理
熱処理前	SKD61	400~500°C×0.5h	500~550°C×1h~3h
熱処理後	MAS1C	300~400°C×0.5h	450~500°C×1h~3h



物理特性

熱膨張係数

温度	20~100°C	20~200°C	20~300°C	20~400°C	20~500°C	20~600°C	20~700°C
×10 ⁻⁶ /K	11.0	11.4	11.8	11.8	12.1	12.4	12.6

熱伝導率

温度	20°C	100°C	200°C	400°C	600°C	700°C
W/m·K [cal/cm·sec·°C]	26.0 [0.0621]	26.7 [0.0638]	27.5 [0.0657]	28.4 [0.0679]	29.2 [0.0698]	27.9 [0.0667]

比熱

温度	20°C	100°C	200°C	400°C	600°C	700°C
J/kg·K [cal/g·°C]	435 [0.104]	452 [0.108]	478 [0.114]	554 [0.132]	707 [0.169]	883 [0.211]

密度

温度	20°C
kg/m ³ [g/cm ³]	7800 [7.80]