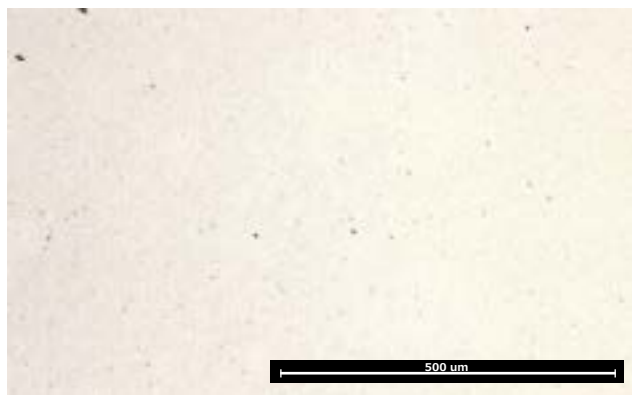


SKD11

ツール鋼

その他の名称: DIN 12379、ASTM A681、UNS T30402、BD 2

SKD11ツール鋼は、高硬度と圧縮強度に熱処理できる高炭素、高クロムの空気硬化工具鋼です。優れた耐摩耗性を実現し、鋭いエッジ、耐摩耗性、および圧縮強度を必要とする冷間加工アプリケーションで広く使用されています。Markforged SKD11ツール鋼は、ASTM A681の化学的要件を満たしています。



組成成分	重量(%)
クロム	11 ~ 13
カーボン	1.4 ~ 1.6
モリブデン	0.7 ~ 1.2
バナジウム	0.5 ~ 1.1
ニッケル+銅	最大0.75
マンガン	0.1 ~ 0.6
シリコン	0.1 ~ 0.6
リン	最大0.03
硫黄	最大0.03
鉄	残部

物質特性	試験	Markforged熱処理 ¹	鍛造熱処理 ²
0.2 %圧縮降伏強度 [MPa]	ASTM E9	1690	2200
弾性率 [GPa]	ASTM E9	187	210
硬度 ^{3, 5} [HRC]	ASTM E18	55	62
相対密度 ⁴ [%]	ASTM B923	97	100

熱処理について

SKD11ツール鋼は、オプションの焼きなまし工程と機械加工作業の後に、硬度と耐久性を高めるために熱処理することができます。Markforgedでは、SKD11ツール鋼を熱処理して、対象のアプリケーション用に材料特性を最適化することをお勧めします。

- 760° C (1400° F) までゆっくり加熱し、温度を30分間以上保持します。
- 1040° C (1904° F) に加熱します。温度を30 ~ 45分間保持します。
- パーツを65° C (150° F) 未満に空気急冷します。
- パーツを焼き戻します。焼き戻しごとに、パーツを200° C (392° F) に加熱して、30分間焼き戻します。ダブルテンパーを行う場合、焼き戻しの合間にパーツを室温まで冷まします。注: より高温で焼き戻すこともできます。これにより、靱性は上がりますが、硬度は低下します。

- Markforgedによる熱処理後のSKD11ツール鋼は、1040° C (1904° F) に加熱し、200° C (392° F) で30分間単一焼き戻しを実施しました。
- Bohler-Uddeholmの鍛造熱処理データ(英語): http://cdna.terasrenki.com/ds/1.2379_X153CrMoV12_AISI-D2_SS-2310_Datasheet_2.pdf
- Markforgedの硬度は、ソリッドフィルでプリントされた試験片で測定されました。
- SKD11ツール鋼の相対密度は、7.7 g/cm³の密度を想定しています。
- 焼結時硬度は、パーツの炉へのセット状況および周囲環境によって大きく異なる可能性があります。Markforgedでは、焼結後の熱処理によって硬度および圧縮強度を最大限に高めることをお勧めします。

これらのデータは、Markforged SKD11ツール鋼の代表値を表しています。Markforgedのサンプルは、ソリッドフィル(無垢)でプリントされました。密度データは社内ですべてテストされ、他のデータはすべて外部機関によってテストおよび確認されました。これらの代表的なデータは、標準的な方法を使用してテスト、測定、または計算されており、予告なしに変更される場合があります。Markforgedは、明示または黙示を問わず、いかなる種類の保証も行いません。