

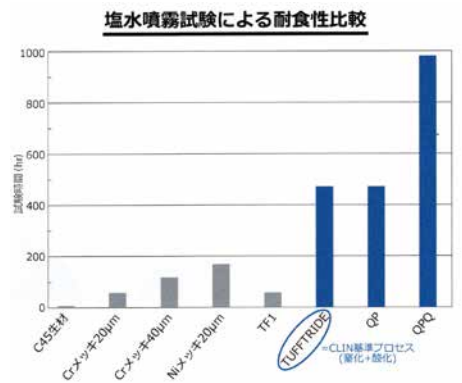
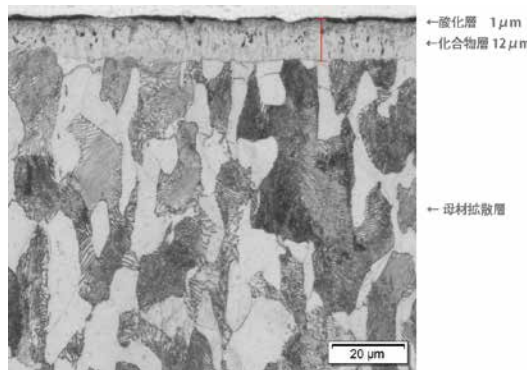
鉄鋼材料の表面硬化+防錆処理のスタンダード タフトライド® TUFFTRIDE® 処理

タフトライド (TUFFTRIDE) は HEF グループの登録商標で、日本では弊社のみがライセンス生産をおこなっています。従来のタフトライドから進化した塩浴軟窒化+酸化の複合処理を標準として、耐摩耗性と耐食性を併せ持ち、漆黒の外観は意匠性にもすぐれています。是非お試しください。

あらゆる産業機械部品・金型から量産自動車部品まで

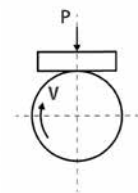
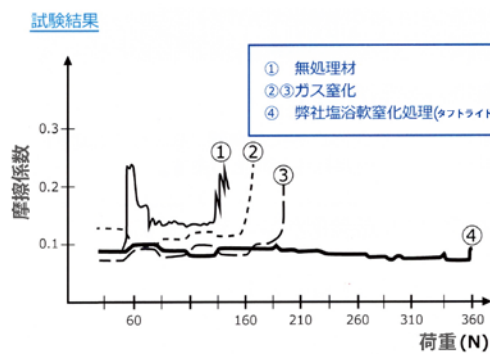
軟窒化+酸化の複合処理で耐摩耗性と耐食性どちらの特性も満足

右は炭素鋼 S45C にタフトライド処理をおこなった断面組織です。約 12 μm の化合物層の硬さは 600HV 以上です。塩水噴霧試験による赤錆発生時間は約 500 時間で Crめっきや Niめっきよりも長寿命です。SPC・SUS304・SCM・SKD・SKH・FCD 等あらゆる鉄鋼材料のほか、ニッケル合金にも適用可能です。



タフトライド表面は油保持性にすぐれ耐焼付き性が抜群

化合物層の最表面に生成する ϵ 相は Fe_{2-3}N の組成でポラス層とも呼ばれます。軟窒化後の酸化処理により化合物層の最表面は酸化され黒色の四三酸化鉄 (マグネタイト) が生成されます。右図は焼付き限界荷重試験によるガス窒化とタフトライドの比較です。タフトライド処理が高い焼付き限界荷重を有することがわかります。



評価試験条件

速度	4.7 m/s
温度	100°C
接触形態	線接触
潤滑条件	オイル潤滑 (oil 15 W 40)
相手材 (= リング)	白鉄鉄
評価対象材 (= プレート)	調質材 (SCM相当材) ・弊社塩浴軟窒化処理 (タフト) ・ガス窒化

600°Cでも軟化しない高い耐熱性で各種熱間加工金型の長寿命化に貢献



カルダンジョイント熱間鍛造金型

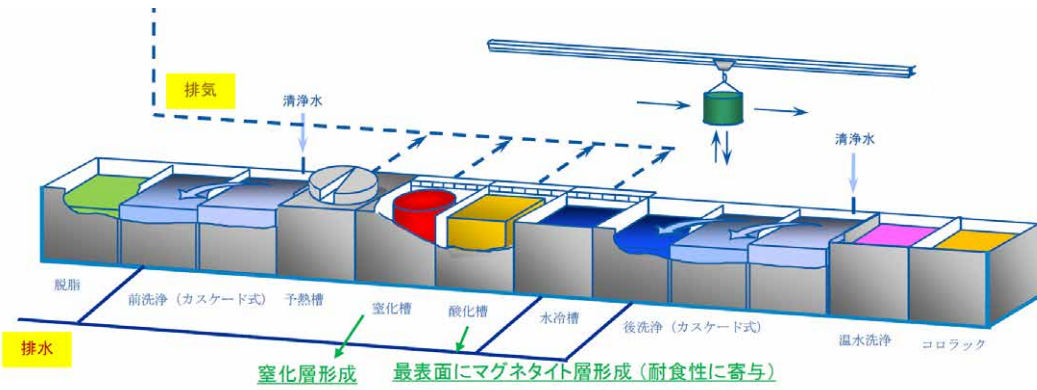


アルミ押出金型



PVC 成形金型

塩浴軟窒化+酸化処理 (CLIN®プロセス) 工程フロー



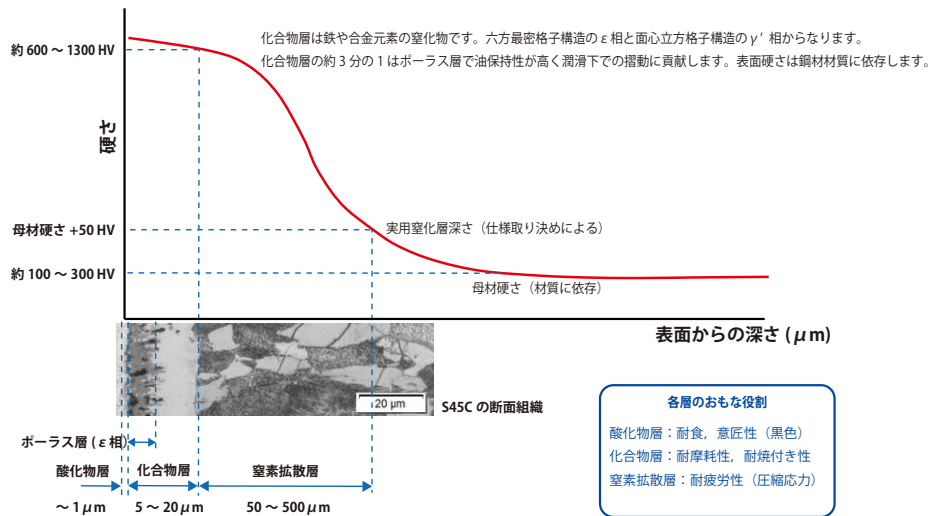
脱脂→すすぎ洗浄→予熱→軟窒化→酸化→冷却→後洗浄が基本フローです。処理温度は材質や目的により 500～630℃で処理時間は1～3時間とガス/プラズマ窒化と比べ短時間で処理可能です。耐食性を高めるために封口処理(コロラック)を施す場合もあります。またショットブラストとの複合処理QP・QPQ処理も可能です。

タフトライド®処理 硬化層の表面構造

化合物層の最表面に生成するε相はFe₂₋₃Nの組成でポーラス層とも呼ばれます。ポーラス層は油保持性が高く潤滑下での摺動特性を向上させます。

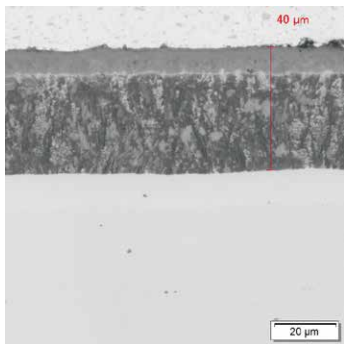
軟窒化後の酸化処理により化合物層の最表面は酸化され黒色の四三酸化鉄(マグネタイト)が生成されます。

窒素拡散層は圧縮応力をもち疲労強度の向上に寄与します。



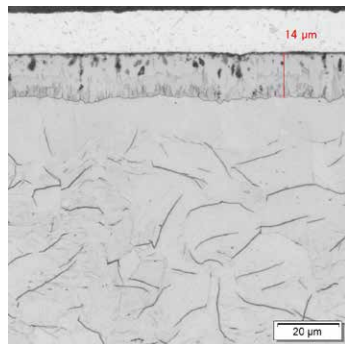
各層のおもな役割
 酸化物層: 耐食, 意匠性 (黒色)
 化合物層: 耐摩耗性, 耐焼付き性
 窒素拡散層: 耐疲労性 (圧縮応力)

各種材質の処理例



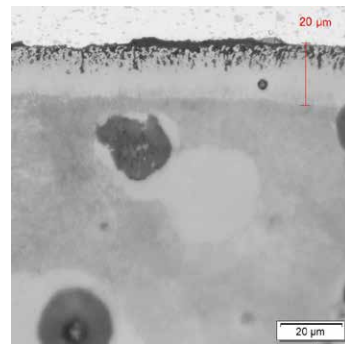
SUS304

表面硬さ 1330 HV
母材硬さ 180 HV



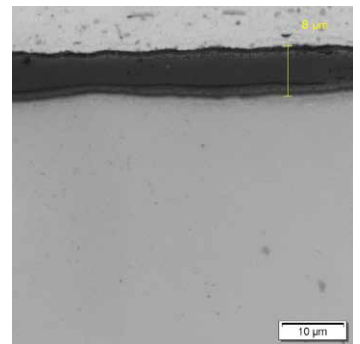
SPC (冷間圧延鋼板)

表面硬さ 730 HV
母材硬さ 115 HV



FCD (球状黒鉛鋳鉄)

表面硬さ 960 HV
母材硬さ 320 HV



Ni 合金

表面硬さ 1290 HV
母材硬さ 103 HV

<処理による寸法変化・表面粗さ変化について>

- 標準では 580℃以下の処理のため寸法変化は小さいですが、若干の寸法増加が起きる場合があります。精度の高い部品には前工程として 580～600℃の応力除去焼鈍を推奨します。
- 表面粗さ Ra が 0.5 以下の場合、若干の表面粗さ増加があります。

最大処理可能寸法：580×580×1150 Hmm

最大製品総重量：700 kg

