

ニッケル・モリブデンフリー高強度肌焼鋼の新ラインナップ 「ECOMAX4」を商品化

～ピッチング損傷による疲労寿命 従来鋼比5倍以上を達成～

山陽特殊製鋼株式会社（社長 武田安夫、本社姫路市）は、ニッケル・モリブデンフリー高強度肌焼鋼“ECOMAX”を開発し、耐衝撃性を飛躍的に高めた「ECOMAX1」等を商品展開しておりますが、このたび、新たなラインナップとなる「ECOMAX4」を商品化しました。

< ECOMAX4の適用事例（ギヤ・シャフト） >

ターゲットとなる主な用途は、クロム肌焼鋼(SCr420)やクロムモリブデン肌焼鋼(SCM420)、ニッケルクロムモリブデン肌焼鋼(SNCM420)等が用いられる自動車、建設機械、産業機械などのギヤやシャフト、軸受部品等であり、既に一部需要家向けの量産が決定しております。

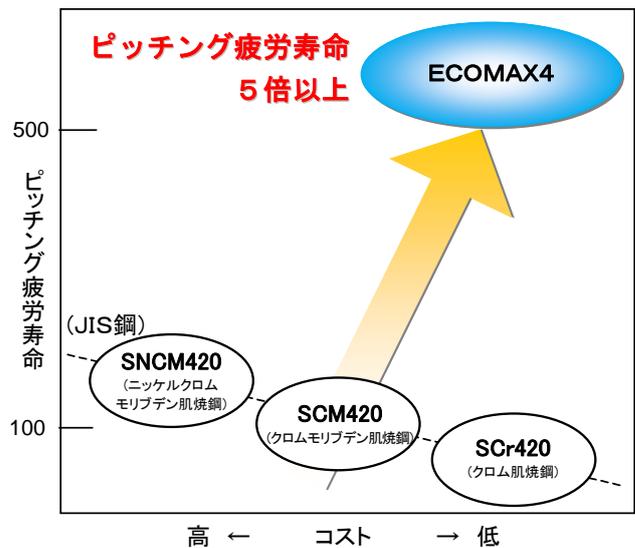
「ECOMAX4」は、その比類ない商品特性により、自動車の駆動系部品をはじめとするギヤ・シャフト等の小型・軽量化と部品製造コストの低減に貢献します。



■「ECOMAX4」の特長

「ECOMAX4」は、一般的な機械構造用肌焼鋼に比べて高い強度（疲労寿命）と優れた「耐結晶粒度粗大化特性」ならびに「低熱処理変形特性」を有する高強度肌焼鋼です。特に、ギヤの寿命を左右するピッチング損傷に対しては5倍以上（従来鋼比）という高い疲労寿命（ピッチング疲労寿命）を実現しています。

< 卓越した疲労強度とコスト低減を実現 >



・ ニッケル・モリブデンフリーで省希少資源

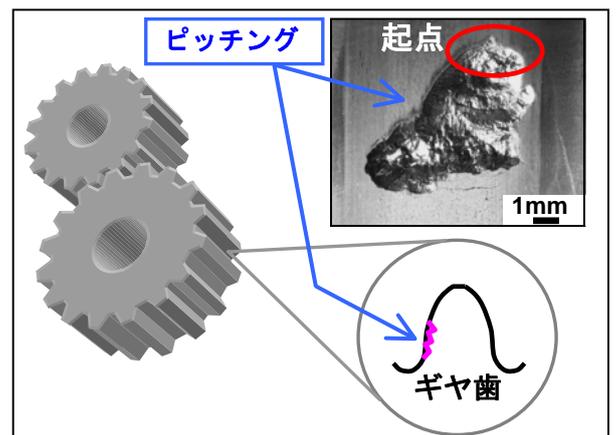
「ECOMAX4」は、希少資源であるニッケル(Ni)やモリブデン(Mo)を使用しない省希少資源型肌焼鋼です。鋼の本来の性能を引き出す当社の高纯净度鋼製造技術をベースに、クロム(Cr)やシリコン(Si)等の合金バランスの設計技術と素材製造プロセス条件の最適設計により、大幅な高強度化（疲労寿命の向上）とその安定化を図るとともに、部品製造コスト低減に繋がる特性を実現しました。

< ギヤのピッチング損傷の概念図と概観写真 >

・ 高いピッチング疲労寿命を実現

ピッチングとは、ギヤの歯と相手ギヤの歯が滑りを伴いながら高い応力で繰返し接触することで、ギヤ歯面の金属疲労によるき裂が生成・伝播し、最終的にはく離に至る現象です。

この現象による損傷を抑制するには、歯面の接触時の温度上昇に対する軟化抵抗性を向上させることなどが有効ですが、「ECOMAX4」は、一般的な肌焼鋼(JIS SCM420等)に比べて高い軟化抵抗性を有するとともに、浸炭した部品の表層にき裂が生じにくい特性を有することで、高いピッチング疲労寿命を実現しています。

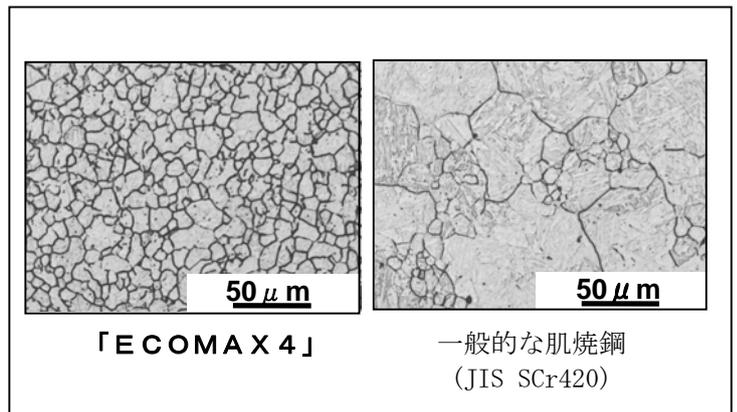


・優れた「耐結晶粒粗大化特性」を実現

例えば、冷間鍛造によるギヤ等の部品製造においては、一般的な肌焼鋼(JIS SCr420 や JIS SCM420 等)では、浸炭焼入れ時に鋼の結晶粒が粗大化することによる強度・靱性の低下を防ぐため、浸炭焼入れの前に、“焼ならし”の熱処理を施すことが欠かせませんでした。

「ECOMAX 4」は、鋼中に結晶粒粗大化を抑制する微細ピンニング粒子を多量に析出させたことで、浸炭焼入れ時においても結晶粒が微細な状態で安定します。その結果、従来必要とされていた焼ならし工程の省略が可能となりました。

<冷間鍛造後に浸炭焼入れした部品の結晶粒(光学顕微鏡写真)>



・優れた「低熱処理変形特性」を実現

部品の浸炭焼入れにおいては、高温から急速に冷却する際の部位による冷却速度の違い等によって部品形状の変形(ひずみ)が生じますが、この変形が大きい場合、矯正や修正加工を施す必要があります。

「ECOMAX 4」は、世界初の知見となる「部位による変態の時間差を小さくする合金組成」としたことで、熱処理時の変形が抑えられる特性を有していることから、浸炭焼入れ後の矯正・修正加工の簡略化が可能となりました。

■「ECOMAX 4」の適用により期待されること

・自動車部品の小型・軽量化に貢献

近年、自動車の燃費向上による環境負荷低減等に向けた部品の小型・軽量化のために、素材として用いられる材料の高強度化(疲労寿命の向上)が求められています。

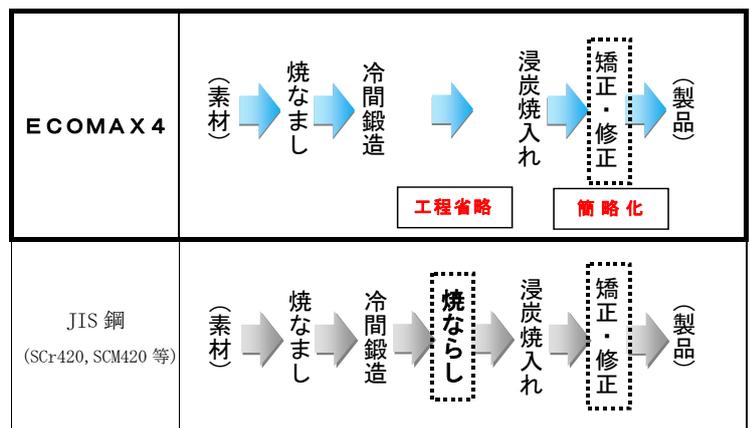
「ECOMAX 4」は、適用部品の飛躍的な疲労寿命向上を実現し、自動車のギヤ・シャフト等をはじめとする部品の小型・軽量化に貢献します。

・部品製造コストの低減に貢献

自動車の駆動系部品をはじめとするギヤやシャフト等には、一般的に肌焼鋼が使用され、部品表層部の硬度を高めつつ芯部の靱性(粘り強さ)を確保するために“浸炭焼入れ”という熱処理が施されます。

「ECOMAX 4」は、優れた「耐結晶粒粗大化特性」と「低熱処理変形特性」により、冷間鍛造における焼ならし工程の省略や浸炭焼入れ後の矯正・修正加工の簡略化を可能とし、自動車部品をはじめとするギヤ・シャフト等の部品製造に係るコスト低減に貢献します。

<部品製造工程の一例>



当社は、第9次中期経営計画において、「高信頼性鋼の山陽」のブランド力強化に向けた高機能な差別化商品の開発をはじめとする技術先進性の拡大を推進しております。

“ECOMAX” シリーズラインナップの充実により、需要家の皆様の多様なニーズにお応えするとともに、今後も適用部品の拡大に向けた積極的な拡販活動と商品展開を推進してまいります。

以上