

高信頼性長寿命軸受鋼 PremiumJ2

1. はじめに

近年、地球環境保護のためのCO₂排出量削減や省資源、省エネルギー化への機運が高まっている。機械部品や自動車の駆動系部品の小型・軽量化は、燃費向上によるCO₂排出量削減や省資源、省エネルギー化に対する有効な対策の一つである。特に基幹部品である軸受の小型化は、周辺部品の小型軽量化にも繋がるため、波及効果は大きいと考えられ、それに寄与するべく軸受の長寿命化や信頼性向上が強く求められるようになってきた。部品設計や作動環境(負荷面圧、潤滑状態、温度、湿度など)が軸受寿命に対して強く影響を及ぼすことは言うまでもないが、そのみならず軸受の主要素材に用いられるJIS SUJ2をはじめとした軸受鋼の清浄度が軸受寿命に大きく影響を及ぼすことが知られている^{1) 2)}。当社ではいち早く軸受鋼の清浄度向上に注力し、鋼中酸素含有量低減をはじめとして高信頼性の付与や長寿命化のために継続的取り組みを行っている。

以下に、当社が開発した新しいグレードの高信頼性長寿命軸受鋼PremiumJ2を紹介する。

2. 高信頼性付与および長寿命化に向けて

適正条件下で使用される軸受の主な破損は、内部起点型の転がり疲れによって引き起こされる。そのメカニズムには鋼中の非金属介在物が強く関与する³⁾。主に軸受鋼を素材として焼入焼戻しを施して製造される軸受軌道輪において、転動体(軸受鋼やセラミック製の球、ころ等)と転がり接触する軌道面の直下の特に強い負荷が加わる領域に非金属介在物が存在すると(図1)、き裂発生起点になると考えられている。この非金属介在物に端を発したき裂が鋼中を伝ばして軌道面に到達することで、本来期待された軸受の耐用期間に達する以前に破損が起こりうる。

転がり疲れき裂の発生に対して非金属介在物が担う役割は未だ十分に解明できてはいないものの、当社では、このき裂起点となる非金属介在物を小さくするほど、また、数を少なくするほど転がり疲れの軽減に有効と考えている。しかしながら、鋼中の非金属介在物の客観的評価は、従来はその簡便さも手伝って光学顕微鏡観察を利用した方法、例えばJIS点算法やASTM E45-A法等に頼るところが大きく、鋼の信頼性評価にあたっての評価体積・精度の面で必ずしも十分なものではなかった。

そこで当社では、鋼中の有害な非金属介在物を極限まで低減する新しい製鋼技術を開発するとともに、それら非金属介在物の存在頻度が低いことを大体積で評価するための超音波探傷法を基軸とする検査技術を開発した。

この2つの技術の組み合わせにより誕生した新グレードの高信頼性長寿命軸受鋼がPremiumJ2である。

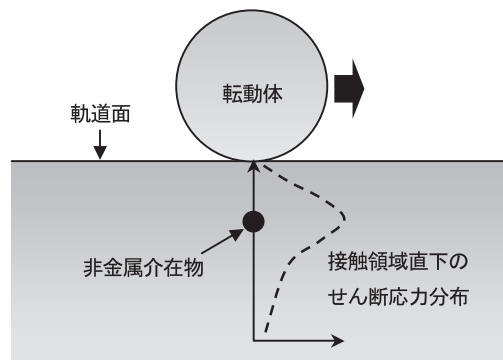


図1 転がり疲れの概念図

3. PremiumJ2の転がり疲れ寿命

一定体積中に含まれる転がり疲れ寿命に有害な介在物個数の大幅な低減を実現したPremiumJ2は、軸受の転がり疲れ寿命試験において、一般的なSUJ2鋼に比べ、軸受の寿命ばらつきの下限値が約3倍に向上するという優れた結果を得ている(図2、当社実験結果による)。

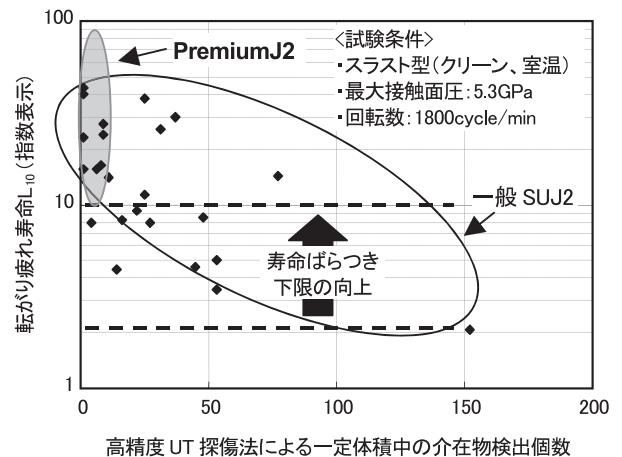


図2 PremiumJ2の転がり疲れ寿命評価結果の一例

すなわち、PremiumJ2は一般SUJ2を凌駕する高信頼性長寿命軸受鋼として位置付けられる（図3）。

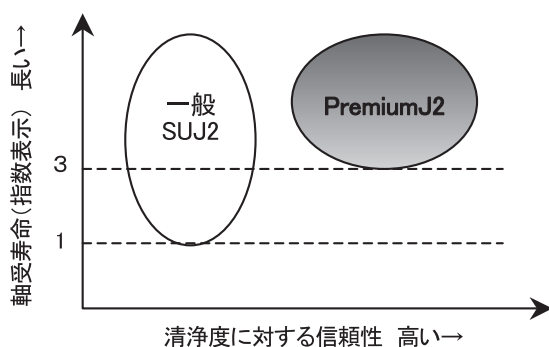


図3 PremiumJ2の位置付け

4. まとめ

当社の長年にわたる軸受鋼の研究開発を土台とした新たな製鋼技術と大体積検査技術に裏付けられた高信頼性長寿命軸受鋼PremiumJ2は、最終製品である軸受の短期破損抑制や長寿命化に貢献すると期待される。

既に2012年5月のプレスリリースを皮切りに広くユーザーPRを開始しており、『高信頼性鋼の山陽』のさらなるブランド力向上のための戦略商品として展開を推進中である。

参考文献

- 1) 上杉年一:鉄と鋼,74 (1988) ,1889.
- 2) 長尾実佐樹, 平岡和彦, 雲丹亀泰和 : Sanyo Technical Report, 12 (2005) ,38.
- 3) 平岡和彦:第188・189回西山記念技術講座、日本鉄鋼協会編, 東京, (2006) , 117.