

ここにベアリングが使われています

ベアリング編集小委員会

熱処理装置用インサート軸受ユニットについて

1. 熱処理装置用インサート軸受ユニットの概要

(1)熱処理とは

金属材料の組織を調整し、使用目的に応じた性質を与えるために行う加熱・冷却の操作を熱処理と言います。熱処理というのは、一口に言えば「赤めて」「冷やす」ことです。「赤める」のが火加減、「冷やす」のが湯加減です。熱処理には、『焼ならし、焼入れ、焼戻し、焼なまし』などがあり、その処理によって鋼は、自在に変形できるように軟らかくできる一方、逆に、削るのも困難になるくらい硬くすることもできます。

焼ならしは、鑄造組織や鍛造組織など種々雑多な組織を均一な組織にするために、本来の熱処理に先だって行われる処理です。

焼入れは、鉄鋼を非常に硬い組織にするために高温（約900℃）から急冷することで、鋼を特有の相変化（マルテンサイト変態）させる処理です。しかし、このままでは鋼は脆いので、200～600℃で再加熱（焼戻し）することで、粘さを増加させて強靱な鋼とします。

焼なましは、材料を適当な温度に加熱して、しばらく保持したのち徐冷する操作で（焼鈍ともいう）、一般的に硬いものを軟らかくする処理です。

これらの熱処理を確実にを行うために、信頼性のある熱処理装置が要求されます。

(2)熱処理装置の搬送装置の構造

熱処理装置には、熱処理の方法によって、さ

まざまな装置がありますが、ここでは図1に連続炉の熱処理装置を示します。連続炉には、炉内の雰囲気攪拌するファン装置及び搬送装置が設置されており、このファン及び搬送装置のローラには、耐熱用インサート軸受ユニットが使用されています。

連続炉で熱処理を行われる製品が均一な硬さ及び組織を得るために、ファン装置には安定した雰囲気温度を保持し、搬送装置には製品をタイムスケジュール通り、確実に搬送することが要求されています。そのため、これらを支える耐熱用インサート軸受ユニットには、高温雰囲気で1年間以上連続運転が可能な長寿命化が要求されています。

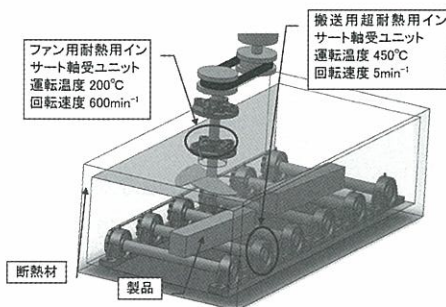


図1 熱処理装置の搬送装置

また、熱処理装置にはエネルギーロスの低減、省スペース化、そして環境を維持することが要求されており、これらの要求に応えるために耐熱用インサート軸受ユニットは、あらゆる箇所に取り付けが可能なように図2に示すような多様なハウジング形状を用意しています。

今回は、耐熱用インサート軸受ユニットの中

でも、特に260℃を超える過酷な高温雰囲気でも用いる熱処理装置内の搬送ローラ用軸受の性能と構造について、紹介します。

でもほとんど硬度の低下がなく、非常に耐摩耗性に優れています。また、保持器に自己潤滑性固体潤滑剤を使用することで、高温雰囲気状態でもセラミック球と軌道輪の間に良好な潤滑が保持されるので、軌道輪の摩耗を著しく軽減し、高温雰囲気においても長期にわたり安定した回転性能を発揮します。

これらの部品の組み合わせにより、超耐熱インサート軸受ユニットは最高450℃の高温環境に耐えることができます。(図3)

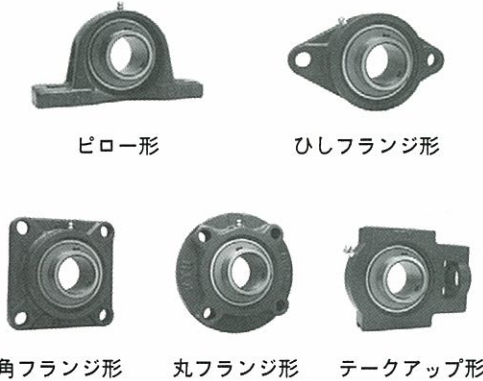


図2 インサート軸受ユニットの代表例

2. 超耐熱インサート軸受ユニットの性能と構造

(1)耐熱性と構造

100℃を超える温度領域で軸受を使用する場合、従来の軸受では給油頻度が多くメンテナンス費用の問題や、軸受の焼付きなどの突発事故が度々発生する場合があります。このため、一般的な耐熱用インサート軸受ユニットには、潤滑剤に特殊耐熱グリースを用いています。

しかし、260℃を超える高温雰囲気で使用される場合は、グリース潤滑が機能しないためグリースなどの潤滑剤は使用せず、自己潤滑性固体潤滑剤を用いた保持器を用いています。

また、一般の軸受軌道輪に用いる高炭素クロム軸受鋼(SUJ2)は、高温により表面酸化や硬度低下により負荷能力が低下するため、軌道輪には高温での表面酸化や硬度低下の少ない、マルテンサイト系ステンレス軸受鋼を用いています。

さらに、ボールには耐熱特性の特に優れている窒化ケイ素セラミック球を用いています。

(2)耐摩耗性

セラミック球は高温雰囲気においても、高温

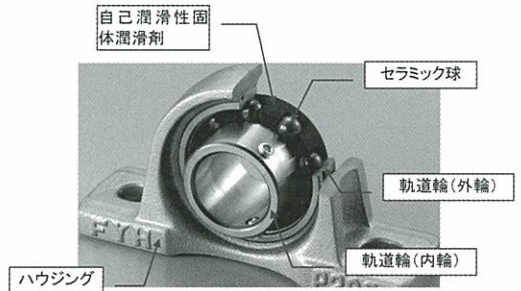


図3 超耐熱インサート軸受ユニットの構造例

3. 超耐熱インサート軸受ユニットの特徴

インサート軸受がより高温環境で使用できると、次のような利点が得られます。

- ① 装置のエネルギーロスが低減するとともに、水冷装置や給油装置などの設備コスト低減、メンテナンスコスト削減が図れます。
- ② 冷却装置を省くなど回転部のコンパクト化が図れ、設備の省スペース化が実現します。
- ③ 給油が不要で排出グリースなどによる環境汚染をなくし、環境負荷を軽減します。

4. おわりに

熱処理装置は性能向上の要求がある一方で、更なる省スペース化やコストダウンが求められています。そこで、使用する軸受については、より高温の環境下で使用できる超耐熱インサート軸受ユニットが要求されます。

また、近年の無人製造システムに伴い、軸受のメンテナンスフリーは欠かせないものとなりつつあり、軸受メーカーは、これらの顧客ニーズにお応えできるよう製品開発に取り組んでいます。