

## 軸受寿命について思い出すままに

## From My Memories about Rolling Bearing Life



上野三郎\*  
S. UENO

現在の転がり軸受は、外国で20世紀に入る前後から実用化され、日本ではそれをコピーすることからはじまった。戦後しばらくは寸法精度を外国品と同等にすることに汲々としたものだが、その課題が解決したところより、寿命、音響などが重要視され、軸受各社における新加工方式の導入、寿命の研究、特殊鋼メーカーの製鋼方法改善などにより、遂に海外品を凌駕するところまでになってきた。思い出すままに、寿命の変遷について、今後の課題に含め触れてみたい。

転がり軸受は機械部品の中でも寿命を数式で計算し予測できる数少ない部品と言われている。しかし、計算に用いる有名なパルムグレンの式には次のような前提がある；

- (1)母集団の90%のものがその寿命に耐えられること。
- (2)使用条件が適切であること。(ここに大きな落とし穴がある。)

現在、実際の寿命はこのパルムグレンの式から予測される値より大幅に向上してきている。このため、この式は補正された形で使われている。

このように転がり軸受の性能が向上した経緯としては、大きく以下の三点が挙げられる。

超仕上げ加工の採用による軌道の仕上げ面精度の向上(1952年より)

研磨加工方式のシュータイプ化、プランジカット化による精度向上及び、軌道真円度、形状の安定化(1953年より)

真空脱ガス製鋼法の採用による、非金属介在物の大幅な減少(1965年頃より)

軸受寿命は軌道面の材料疲労寿命そのもので、起点が非金属介在物であることは旧知の事実であり、特に上記のにより寿命が大幅に向上する結果となった。

一方、1952年頃に乗用車、電動機用軸受に対し低騒音化への強い要望があり、当初は非常に苦

労したものであるが、対策により、軸受の精度は大幅に向上し、軌道面の形状はうねりのない真円に、粗さは極めて滑らかにすることで解決した。この事は単に軸受の音響、振動値を良くすることにとどまらず、EHL理論の油膜形成の基本条件を満たし、前述の(2)に関連して寿命向上にも役立った。また音響、振動解析は非常に繊細で定量化に苦労したアイテムであるが、この技術、研究がHDD用軸受の開発にも役立ち、IT革命に貢献することになったと思う。

軸受の性能は上記のように良くなってきて、今では多様化した用途に適した機能の研究、開発へと重点が移行してきている。先に触れたように現在の寿命理論は、仮定の条件下の理論であるが、実際の使用はそれから外れた条件下の方が多いと思われる。

例として、

- ・微振動下で高荷重を受ける時は、普通の剥離と異なった現象がおこる。
- ・モーメント荷重下での複列の円錐ころ軸受と玉軸受の実寿命を各々の計算寿命と比較すると玉軸受が勝る等。

この様に理論に合わぬ現象が現れたとき、対策だけに走るのではなく理論の矛盾点も追求し、新しい理論を打ち立て数式化しておくことが必要で、数式化されていれば、将来応用がきき、段々と理論と実際の隔たりが少なくなっていくと思う。このようにして現在の寿命理論の仮定条件を少なくして行く取り組みが今後益々軸受の研究、開発の分野で必要と思う。

環境問題が大きくクローズアップされている21世紀、新軸受理論に裏付けされた、より信頼性の高い、効率的な軸受が実用化されて行くことを期待したい。

\*元 光洋精工(株) 取締役副社長