

## 解説2

# 工作機械主軸用 空冷間座付き軸受

NTN 水谷 守\*

\*みづたに まもる：産業機械事業本部 工作機・航空宇宙技術部 工作機グループ

URL：http://www.ntn.co.jp/japan/

### はじめに

工作機械では、加工効率や加工物の品質向上が重要課題である。これらは、主軸の性能に依存するため、NTNでも主軸用軸受の高速化、高剛性化、高精度化に取り組んできた。

当社が開発した工作機械主軸用アンギュラ玉軸受の変遷を図1示す<sup>1)</sup>。

1980年代中頃から主軸の高速化が求められるようになり、アンギュラ玉軸受の標準タイプ7xxxシリーズの転動体径を小さくしたHSAシリーズを開発した。1990年前半にはエアオイル潤滑にも適用可能なHSBシリーズを、2000年には耐摩耗性・耐焼付き性に優れた特殊鋼を軌道輪に採用することにより予圧量を大きくしたHSEシリーズを開発した。また、2002年にはHSEシリーズに比べ転動体径をさらに小さくした超高速主軸用の定圧予圧／エアオイル潤滑軸受HSFシリーズを開発した。しかし、近年、マシニングセンタや複合加工機では、省スペース・工程集約を目的に、今まで以上に高速化と高剛性化が望まれて

いる。

上記特性を両立する技術として、軸の中に冷却油を供給する軸芯冷却主軸および、定位置予圧方式でありながら運転中の軸受すきまを切換える予圧切換装置を実用化しているが、いずれも主軸構造が複雑になることが課題であった<sup>2)</sup>。そこで、当社では運転中の軸受温度を下げる空冷間座技術を開発した。本稿では、この空冷間座の性能について紹介する。

### 空冷間座付き軸受の構造

図2に空冷間座付き軸受の構造を示す。アンギュラ玉軸受背面合せ(DB)配列の中央に設けた外輪間座には、環境対応型ノズルを適用し、軸受潤滑用エアオイル供給ノズルと独立した空冷ノズルを設置した。空冷ノズルは軸芯よりオフセットし、軸回転方向に向けて円周上3個所に配している。空冷ノズルから噴射する常温のエア(以下空冷エア)が軸回転方向に旋回しながら内輪間座と外輪間座の間および、軸受内を通過して軸受を冷却する。

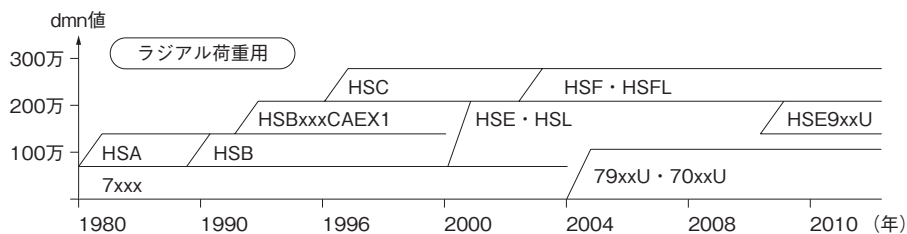


図1 アンギュラ玉軸受の開発変遷