

トライボケミカル反応を利用したセラミック球の高精度・高能率磁性流体研磨装置

企業 / 日本ファインセラミックス (株)

研究者 / 梅原徳次 (東北大学大学院工学研究科助教授)

高精度セラミック球は、耐熱性及び耐摩耗性に富むため、多くの機械においてその使用が期待されている。しかし、現在は、その価格は高く、家庭に普及するような民生品の軸受用には使われてはいない。セラミック玉軸受やセラミックスライダに使われる窒化ケイ素の高精度セラミック球は、一般的に成形・焼成後、ダイヤモンド砥石による荒仕上げ及びダイヤモンド砥粒を用いた長時間のラッピングにより仕上げられるため、加工コストは一般の鋼球の数100倍となっている。本モデル化のコンセプトであるトライボケミカル反応は、通常化学反応が起こらないような雰囲気条件でも、摩擦面であれば発生する特別な化学反応の事を意味している。例えば窒化ケイ素セラミックスにおいては水中で低荷重・高速で摩擦すると表面にシリカが生成し、周囲の水と反応し、軟質なシリカゲルが生成する。その結果、鏡面が得られる。ここで、生成物を積極的に軟質砥粒で除去することで、機械的な加工損傷のない、ダメージフリーな面が高能率で得られる。磁性流体研磨法は加工物と砥粒が、トライボケミカル反応が期待できる磁性流体中に磁気力で浮揚しているため、加工荷重は小さく、かつ浮揚しているため良好なダンプ特性が得られるので、超高速回転を利用して高精度なセラミック球を、短時間で仕上げることが可能である。汎用型のマシニングセンターを用いたセラミック球の磁性流体研磨装置を試作し評価した結果、約4時間の研磨で、160 μm の真球度の窒化ケイ素球を1 μm 以下の真球度の球へ仕上げることができた。真球度向上のためには、ダイヤモンド砥粒が優れている事が示されたが、砥粒を最適化することでトライボケミカル反応を利用した更に高能率なセラミック球の鏡面研磨が期待できる。



高精度・高能率磁性流体
研磨装置