

Title	ホーニング砥石の切削性能向上に関する研究
Author(s)	上田, 隆司
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/919
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	上 田 隆 司
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 2 8 9 号
学位授与の日付	昭和 53 年 3 月 25 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	ホーニング砥石の切削性能向上に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 山本 明 (副査) 教授 佐賀 二郎 教授 林 卓夫

論 文 内 容 の 要 旨

本研究はシリンダー内面などの仕上に対して、気密性、耐摩耗性を増すために施されるホーニング加工の切削性能向上に関して研究したものである。

ホーニング加工や超仕上加工において、ビトリファイト砥石気孔にいおうを物理的に充填したいおう処理砥石は、優れた切削性能を示すが、その貢献機構についての説明はほとんど推測にとどまっている。第 3 章、第 4 章では、充填されたいおうの働きを明らかにしている。これには補強効果、潤滑効果、目づまり抑制効果、冷却効果が考えられる。そこでまず、いおうのほか種々の特徴ある処理剤を充填した処理砥石を用いて加工し、それらの切削性能を検討することによっていおう処理砥石の特徴をみいだした。実験結果によると、臨界圧力、切削量、仕上比の上昇は処理剤による砥粒補強に関係しており、これらの大きさは融点ないしは耐熱温度の順に並ぶ。この結果と加熱した処理砥石の引っかかり強さの測定から、砥石作業面の温度はいおうの融点よりも低く、いおうによる砥粒補強がその処理砥石の優れた性能に大きく貢献していることが明らかとなった。もし、切削熱によって処理剤が融出すると、処理剤の補強効果はなくなり、切削性能は低下してしまうが、融出した処理剤が特別な潤滑性能をもつときは仕上面向上に貢献する。また、いおうも極圧添加剤として貢献していることが確認された。一方、無処理砥石では、処理砥石に比べ目づまり量が多いことが砥粒補強に役立っている。従って、処理剤の具備条件として、高い融点を持ち、切削熱によって軟化しないもので、かつ潤滑性能の高いものであることが結論される。

第 5 章では、公害上問題となりやすいいおうの使用を避け、これに代わりさらに切削性能の優れた処理砥石の発見を目的として、基礎的に検討した。すなわち、前章の結論に基づき、補強効果が高い

ため切削性に優れる合成樹脂をベースに、これに黒鉛、二硫化モリブデン、テフロン、フッ化黒鉛の固体潤滑剤を添加して、補強効果と潤滑効果をもった処理剤について検討した。加工実験によると、固体潤滑剤を適量添加した処理砥石はいおうに劣らぬ切削性能を示し、十分その代替品になりうるということがわかった。

最後に第6章では、砥粒形状変化による切削性能の向上を試み、砥粒粉碎工程初期に得られる破碎性の大きい針状砥粒について検討を加えた。この砥粒はその適当な破碎性によって、目づまりが激しいため難研削材とされているアルミニウムやステンレス鋼の加工に優れた性能を示した。

論文の審査結果の要旨

ホーニング加工は特にエンジン、油空圧シリンダ穴の精密仕上法として、気密性と耐摩耗性を増すために広く用いられているが、本論文はこの応用における仕上性能（生産性、経済性、表面性）の向上を砥石側から研究したものである。砥石気孔をいおうで充填した処理砥石が優れた性能を示すのでよく用いられるが、その貢献機構は明らかでなかった。著者はまずこのいおうの働きについて検討し、その解明結果から処理剤の望ましい像を示し、これに沿って新しい処理剤の研究を行っている。特に、ホーニング加工では、研削の場合と異り、平均作業面温度は低くて、いおうが固体状態にあることが砥粒を補強し、この補強効果が性能向上に大きく貢献していることを明らかにしている。ここで、引張強さが約1/10にすぎないいおうを充填した砥石の引張り、曲げ、および引掻き強さは処理前の1.3倍以上になる。また、いおうは目づまりを防ぐし、切刃付近では極圧添加剤として働く。さらに、溶着の著しい難研削材への針状砥粒の応用も注目に値する。

以上のように、本論文は精密加工学の発展に寄与するところが大きく、学位論文として価値あるものと認められる。