

Title	ダイヤモンド砥粒の研削性能に関する基礎的研究
Author(s)	田中, 武司
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/29762">http://hdl.handle.net/11094/29762</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

【14】

氏名・(本籍)	田 中 武 司 た なか たけ し
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 6 9 2 号
学位授与の日付	昭 和 4 4 年 3 月 2 8 日
学位授与の要件	工学研究科精密工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	ダイヤモンド砥粒の研削性能に関する基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教授 田中 義信 (副査) 教授 山田 朝治 教授 副島 吉雄 教授 築添 正 教授 津和 秀夫 教授 千田 香苗 教授 長谷川嘉雄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はダイヤモンド砥粒の各種被削材への適性に関する研究結果を2編にわけて述べたもので、第1編では砥粒の破壊強度と被削材の機械的性質とを関連づけて、砥粒の破壊の観点からみた各種被削材に対する適用指針を示し、第2編では主要な機械材料である鉄鋼類の研削におけるダイヤモンド砥粒の挙動を熱的損耗という観点から解明している。

第1編では最初に、ダイヤモンド砥粒によれば2A砥粒の場合よりも各種被削材に対して小さい接線比研削抵抗を示すことを見出し、このことを砥粒の摩擦特性と結びつけて論じている。一方、垂直比研削抵抗は被削材の常温での塑性降伏圧力に近似できることを示し、砥粒先端部にかかる力学的負荷の妥当なモデルを与えている。

そして、これらの結果を用いて、砥粒はせん断応力に基づきぜい性破壊するという立場から、各種被削材との関連よりみた砥粒の破壊特性を調べている。すなわち、単純化した砥粒モデル内のすべり線場の解析から砥粒内部の応力分布を求め、ある個所での応力が材料固有のせん断強度をこえたとき破壊するとし、破壊条件式を導出している。この理論的結果は研削実験で観察された砥粒の挙動とよく一致することを示し、被削材と関連づけた砥粒の破壊、摩耗挙動を統一的に説明している。

第2編ではまず、単粒研削法を用いて、被削材の化学的性質がダイヤモンド砥粒の摩耗に大きな影響を持つことを見出し、接触物質の重要性を指摘している。そして、アルミナ粉、銅粉、酸化鉄粉と接触させた状態で、空気中および真空中加熱した場合、ダイヤモンドはほとんど変化なく、鉄粉中でのみその表面にカーボンフィルムが付着することを見出し、鉄がダイヤモンドの変態に果す特異性を鉄の酸化現象より説明している。

次に、ダイヤモンドと金属を接触させて加熱した場合、組合せによりダイヤモンドの損耗が異なることから、金属との接触界面での拡散現象を調べている。ダイヤモンドと黄銅、チタン、ニッケルの接

触加熱実験では金属中への炭素拡散はみられないが、鉄中へのそれは顕著にみられ、ダイヤモンド表面には浸食、とカーボンフィルムの付着がみられることを示している。そして、この拡散による損耗量と純鉄研削のさいのダイヤモンド砥粒摩耗量とはかなり良く一致し、ダイヤモンド砥粒の摩耗は化学的、熱的要因に基づくことを明らかにしている。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、近時益々その重要性がとなえられているダイヤモンド砥粒に関し、その破壊特性を被削材の機械的性質との関連から考察し、また重要な工業材料である鉄鋼に対する適用性を詳細な実験によって熱的観点から解析し、多くの新知見を得ている。

特に、被削材と関連づけて、新しく提案した砥粒適性の定量的表現、ダイヤモンド砥粒の損耗機構の基本的解明はこの種砥粒の適用指針を明確化しており、研削工学上ならびに工業上寄与するところが大きく、博士論文として価値あるものとみとめる。