

(502) オースカッティングにおけるセラミック工具の刃先温度の測定

東洋エアリング 総合研究所 室 博 工藤健一

・藤岡康夫

I. 緒言 鋼を焼入冷却過程中に冷却を中断し、過冷オーステナイト状態で切削加工をおこなうことにより熱処理変形を小にできる他、鍛造と連結しておこなうことにより著しいエネルギー節約になることを考慮し、これをオースカッティングと名付けた。軸受鋼を用い焼入中断温度を 230°C として切削実験をおこなった結果、超硬工具では工具寿命が短かく、セラミック工具特に Al_2O_3 に TiC を 20~30% 含有したいわゆる黒セラミック工具により比較的良好的な工具寿命が得られたが、これは刃先温度がかなり高温になるためと考えられる。切削中の刃先温度は熱起電力法により超硬工具や CBN 工具の場合に測定されているが、セラミック工具に関しては見当たらない。 Al_2O_3 の白セラミックは電気絶縁材であるが黒セラミックは TiC の分散により半導体の状態となり熱起電力測定が可能であることを見出し、オースカッティングにおける刃先温度測定をおこなったので報告する。

II. 方法 市販の黒セラミック工具と同一材質の棒 ($5^{\circ}\times 100^{\mu}$) を作製し、C.A.熱電対を用いて、工具-被削材面に発生する温度-熱起電力校正曲線を求めた。また温度上昇に伴う熱起電力を補償するため、Cu-Const 熱電対を利用した補償回路²⁾を作製した。黒セラミックスローアウェイチップを用い図1に示すような方法により、外径面の長手方向切削をおこない刃先温度を測定した。被削材として軸受鋼の過冷オーステナイト状態のものと焼入硬化した状態のものについておこない比較した。

III. 結果と結言

黒セラミックの熱起電力特性を明らかにし、オースカッティングにおける刃先温度を測定した。

1. 黒セラミック-軸受鋼(SUJ-2)は図2に示すような温度-熱起電力を示す。
2. 補償回路としてCu側22 Ω , Const側78 Ω の抵抗を用いることにより約200 $^{\circ}\text{C}$ の温度上昇に対する熱起電力を0.1mV以下にすることができる。
3. 切削速度120m/min, 切込1.0mm, 送り0.18mm/revの条件で刃先温度は約1000 $^{\circ}\text{C}$ に達する。

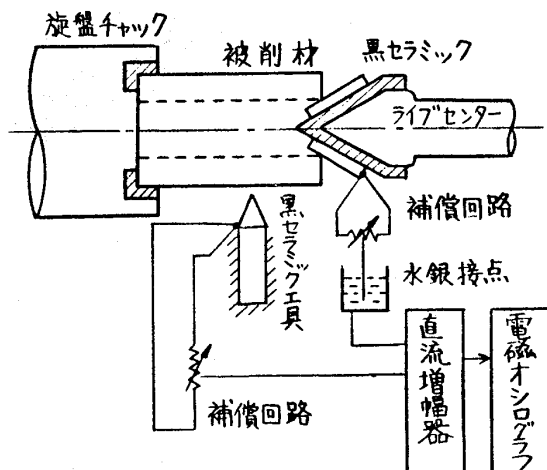


図1 実験方法

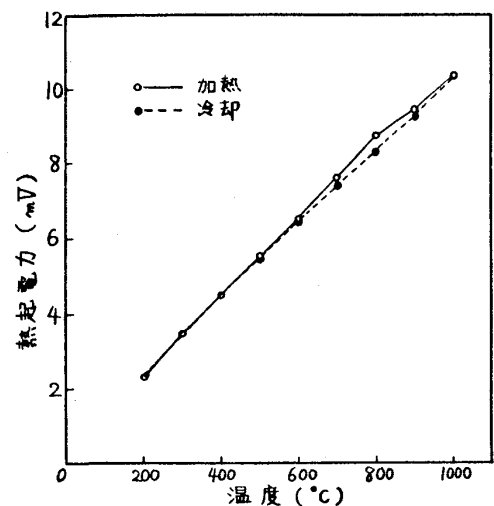


図2 黒セラミック-軸受鋼(SUJ-2)の温度-熱起電力曲線

- 文献1) 藤岡, 谷, 室, *International Symposium on Influence of Metallurgy on Machinability of Steel*: ISIJ. ASM 1977
 文献2) K.J.Trigger, R.K.Cambell, B.T.Chao: *Trans. ASME*, 80, 2 (1958) 302