

課題番号 : F-20-UT-0158
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 熱流入メカニズムに基づく高効率ドライ歯車研削の実現
Program Title (English) : Dry Continuous Generating Grinding based on energy flow mechanism
利用者名(日本語) : 木崎通, 関根啓悟, 鄭 勤如, 王 越
Username (English) : Toru Kizaki, Keigo Sekine, Zheng Qinru , Wang Chao
所属名(日本語) : 東京大学 工学系研究科 機械工学専攻
Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, School of Engineering, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, 研削, 歯車, 連続創成研削, 侵食熱電対

1. 概要(Summary)

歯車研削は仕上げ加工の一種として高精度と高能率を併せ持つ。が、研削では著しい発熱が生じ、ワークの品質に悪影響を与える。一般的にはクーラントを用いて冷却を行うが、クーラントの供給に多大な電力が消費されるため、環境に負担をかけることが問題とされてきた[1][2]。本研究では、クーラントを一切使わない乾式歯車研削法を実現することを目標にした。今回歯面温度を測定するための侵食熱電対に絶縁薄膜を形成することを目指し、東京大学武田先端知スパークリーンルームのパリレンコータを利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

パリレンコータ, 高密度汎用スパッタリング装置(CFS-4ES)

【実験方法】

ワイヤ放電加工機で成形した、断面形状が $250\ \mu\text{m}$ \times $200\ \mu\text{m}$ の熱電対素線 (K 型) 表面にパリレンをコーティングした。パリレンの厚さは $2\ \mu\text{m}$ となるように調整した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

パリレンを成膜したのち、熱接合を施すことにより製作した侵食熱電対を Fig. 1 に示す。熱電対の 2 極が側面で密着して接合されていることがわかる。パリレンの膜厚が $2\ \mu\text{m}$ なので、2 極間の距離はその 2 倍の $4\ \mu\text{m}$ 程度ということになる。

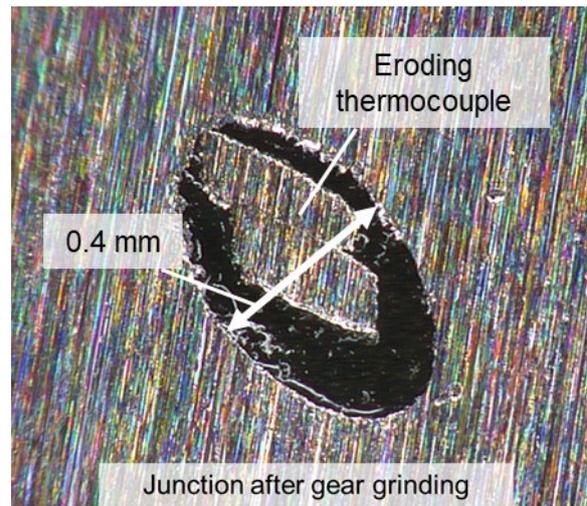


Fig.1 Fabricated eroding thermocouple

4. その他・特記事項(Others)

- [1] Hacksteiner M, Peherstorfer H, Bleicher F. Energy efficiency of state-of-the-art grinding processes. *Procedia Manuf.* 2018;21(2017):717–24.
- [2] M. J. Hadad, T. Tawakoli, M. H. Sadeghi, and B. Sadeghi, “Temperature and energy partition in minimum quantity lubrication-MQL grinding process,” *Int. J. Mach. Tools Manuf.*, vol. 54–55, pp. 10–17, 2012, doi: 10.1016/j.ijmachtools.2011.11.010.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1] Kizaki, T., Takahashi, K., Katsuma, T., Shu, L., Sugita, N., 2020, Prospects of dry continuous generating grinding based on specific energy requirement, *Journal of Manufacturing Processes*, 61, Jan. 2021, p190–207.
- [2] Kizaki, T., Takahashi, K., Katsuma, T., Tanaka, J., Shu, L., Sugita, N., 2020, Effect of grinding fluid supply on workpiece temperature in continuous generating grinding, *Journal of Manufacturing Processes*, 60, Dec. 2020, p410–417.

6. 関連特許(Patent) なし。