

ルビーやスピネルの加工に伴う発光評価法の検討

Evaluation technique for mechano-luminescence from ruby and/or spinel crystals

東洋大理工¹、東洋大院工²、[○]勝亦徹¹、佐久間崇²、相沢宏明¹、小室修二¹Toyo Univ., [○]T. Katsumata, T. Sakuma, H. Aizawa, S. Komuro

E-mail: katsumat@toyo.jp

はじめに

Cr を添加したルビーやスピネルは、結晶の切断や表面研磨などの結晶加工の際に、可視光の強い発光（破壊発光）が観察できる。我々は、これまでに、ルビーやスピネルの薄片を石英棒（ファイバー）の先端に接着したセンサを用いて、結晶加工中の発光を利用した結晶加工品質評価のための光ファイバセンサの可能性を報告してきた。今回は、光ファイバセンサを用いたルビーやスピネル結晶の加工中の発光の評価方法について、再現性、安定性、定量性の向上について検討した。

実験と結果

FZ 法で育成したさまざまな Cr 濃度のルビー (Al_2O_3) やスピネル (MgAl_2O_4) および、市販のベルヌイ法で育成したルビーを測定試料として使用した。図1に、ダイヤモンド研磨盤で研磨中のルビーファイバセンサを示した。直径 3mm の石英ガラス棒の先端にルビーまたはスピネル結晶を接着したセンサを用いた。加工に伴う発光は、光ファイバ分光器を用いて評価した。研磨中のルビーおよび Cr 添加スピネル結晶からは、結晶の研磨の際に Cr^{3+} イオンによる赤色の発光が暗所で観察できた。

図2に、ルビーファイバセンサの結晶加工（結晶研磨）に伴う発光（破壊発光）発光スペクトルを示した。結晶研磨に伴う発光スペクトルは、ル

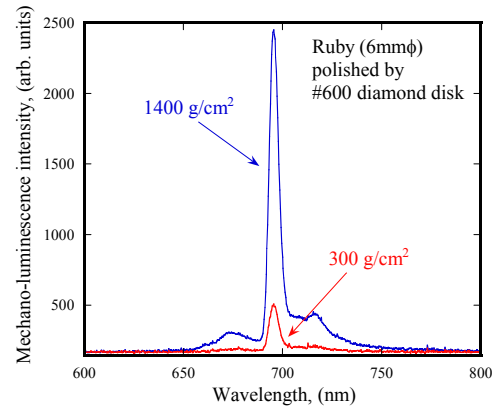
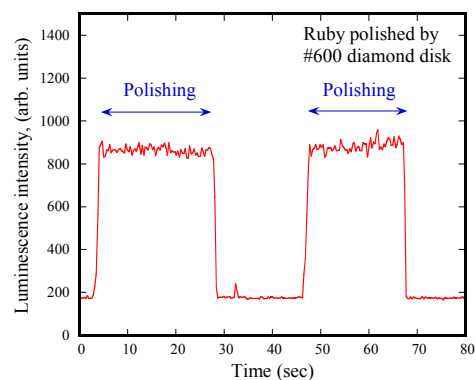


図2. ルビーの結晶研磨に伴う赤色発光スペクトル

ビーの蛍光スペクトルと一致した。このことから、結晶加工にともなうルビーやスピネルの発光は、蛍光と同じく Cr^{3+} イオンによるものと考えられる。また、結晶研磨中に研磨盤に押し付ける荷重を増加することによって発光ピーク強度が増加した。荷重の増加に伴い研磨量が増加したためと思われる。荷重 300g/cm² でダイヤモンド研磨盤（#600）を使用して研磨中のルビーの発光ピーク強度の時間変化を図3に示した。研磨中は、発光ピーク強度が一定の値で安定であることが分かった。研磨の中断によって発光はなくなり、研磨の再開によって再現性良く研磨中断前のピーク強度に戻った。



図1. 光ファイバセンサを用いた結晶加工（結晶研磨）に伴う発光（破壊発光）評価装置、センサ部

図3. ルビーの結晶研磨に伴う赤色発光ピーク強度の時間変化、荷重 300g/cm³