

黒鉛の重水素吸収・放出挙動の評価
-メカニカルアロイング処理した微粉塵の TDS 測定-
 Evaluation of deuterium absorption/desorption behavior of graphite
 -TDS measurement for fine dusts produced by mechanical alloying-

*近藤 佑樹¹, 渥美 寿雄²

¹近畿大学 大学院 ²近畿大学 理工

核融合炉で黒鉛を使用した際に生成されるカーボンダストを模擬した1つの形態として、メカニカルアロイング(MA)処理した黒鉛の重水素吸収及び放出挙動について調べた。重水素吸収は、重水素雰囲気中でMA処理を行い、ミリング時間を変化させた。放出実験では1720 KまでTDS測定し、微粉塵の粒径の違いとの関連についても検討した。

キーワード：黒鉛、重水素、吸収、放出、プラズマ対向材料、メカニカルアロイング

1. 緒言

プラズマ対向壁及びダイバータにおいて炭素系材料を使用した場合、カーボンダストが生成され、ダスト中に多量の水素が取り込まれるため、プラズマの制御を難しくしたり、トリチウムインベントリを著しく高める懸念がある。そのため、カーボンダスト中への水素の取り込み、及びその放出挙動を調べるのが重要である。本報では重水素雰囲気中で黒鉛を粉砕し、重水素を取り込ませた試料に対してTDS測定を行い、その放出スペクトルを評価した。

2. 実験方法

実験では、遊星ボールミル装置(Fritsch P-7)を用い、100 kPaの重水素雰囲気中で等方性黒鉛材(ISO-880U:東洋炭素社)を粉砕することで重水素を吸収させた。容器及びボールの材質はSUS304、ディスク回転数は700 rpmでミリング時間(0.1 h - 8 h)を変化させた。放出実験は、 10^{-5} Pa以下の真空中において0.1 K/sで最高温度1720 Kまで等速昇温を行い、放出される重水素を四重極質量分析計(BGM-102, ULVAC)で測定した。この時、放出全量を求めるため、最高温度到達後、2時間で一定温度の保持を行った。

3. 結果・考察

重水素の昇温脱離(TDS)実験結果の例を図1に示す。等方性黒鉛材の試料では、ミリング時間を変化させ粉末化した際、700 K、790-1000 K、1100-1300 K付近に3つのピークが認められ、これらをPeak 1~3と呼ぶことにした。ミリング時間を長くするにつれ、Peak 1~3は低温側へとシフトしたが、放出量は各ピークで異なる傾向が見られた。Peak 1は、ミリング時間の増加で放出量が増加し、Peak 2は、1 hまでのミリング時間では放出量が増加したが、1 h以上では減少した。また、Peak 3では、ミリング時間に対して放出量が減少した。Peak 1における増加は、重水素捕獲サイトが増えることによると考えられる。一方、Peak 3は、本来黒鉛層間に存在する捕獲サイトが結晶性の低下に伴い、サイトとして数を減らすことによって減少するのではないかと考えられる。微粉塵の粒径及び結晶性の変化についても検討した結果を報告する。

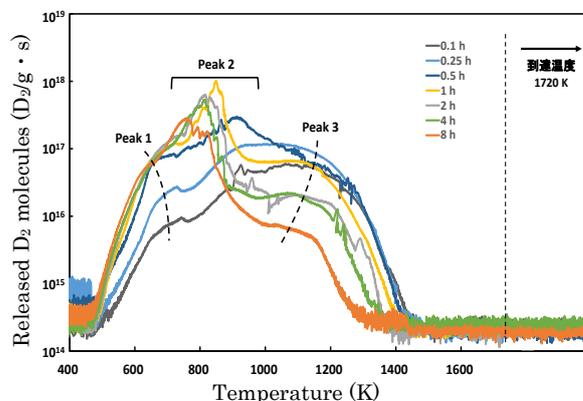


図1 重水素昇温脱離スペクトル(ISO-880U)

*Yuki Kondo¹, Hisao Atsumi²

¹Kindai University Graduate School, ²Kindai University Faculty of Science and Engineering