

平成30年度日本電磁波エネルギー応用学会ショートコース（2018年11月14日北九州国際会議場、小倉）

ヒヤリハット事例

～マイクロ波耐圧装置の異常発熱反応-耐圧容器破損～

崇城大学・工学部・ナノサイエンス学科 池永 和敏



マイクロ波耐圧装置A
キャビティが側面部に位置するので容器破裂時の掃除はユーザーレベルで短時間で可能

マイクロ波耐圧装置B
キャビティが中心部に位置するので容器破裂時の掃除はユーザーレベルで可能であるが、完全洗浄は困難



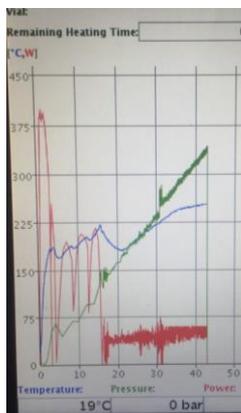
マイクロ波耐圧装置C
キャビティが中心部に位置するので容器破裂時の掃除はユーザーレベルでは困難

1

マイクロ波耐圧装置の事例1

事例：圧力・温度の限界条件を探索したカーボン繊維を含むCFRPの分解反応では、圧力の異常上昇が生じることがあり、写真のように容器とフッ素樹脂製の筒が破損した。

安全対策：通常は、設定圧力・温度に達した場合には、マイクロ波照射のパワーリレーが働き一定の圧力・温度を保つ。しかし、異常な圧力上昇には、インターロック機構が働き、マイクロ波が自動でシャットダウンし、破裂を回避する。



圧力制御失敗



掃除、洗浄が必要



破損した容器

2

事例：マイクロ波が吸収されにくい溶媒や有機物を反応に使用した場合には、異常発熱（ヒートスポット）が発生しやすくなるので、フッ素樹脂製の治具の変形や蓋の溶解が生じる場合がある。特に、炭化しやすい反応物は、ガラス耐圧容器を溶かすほどの発熱量があったことを示すような破裂が生じた。
 安全対策：短時間のマイクロ波照射の反応を繰り返して、圧力・温度上昇を伴う異常発熱の兆候を探りながら最適条件を探索する。



3

まとめ

【防爆対策】

- ・異常発熱が想定される実験は、設定条件を厳しくしないことが望ましいが、万が一のために、掃除、洗浄が楽な装置を選択する。
- ・マイクロ波が吸収されていることの確認：ヒートスポット発生回避

注意：今回の破損事例は、装置の能力を超えた使用をしていることで生じた特別な事例であり、通常の使用であれば生じない。

4