



「きぼう」簡易曝露実験装置 (ExHAM) 利用テーマ
「炭素質ナノ粒子の宇宙風化と星間有機物進化の実証研究」

実験供試体 EE64-III の FM 同等品を用いた真空高温晒し試験
報告書

概要

本文書は、きぼう実験棟 簡易曝露実験装置(ExHAM)を利用した研究テーマ「炭素質ナノ粒子の宇宙風化と星間有機物進化の実証研究」のフライト準備段階において実施する実験供試体 EE64-III の FM 同等品を用いた真空高温晒し試験の実施概要および結果をまとめた物である。

文書番号		QCC_HEAT_CYCLE_20160203
文書承認年月日		2016年02月12日
作成  2015. 02. 12	承認  2015. 02. 12	備考

1. 実施要領

実施日時：2016年2月3日

実施場所利用施設：静岡大学浜松キャンパス 総合研究棟 9F913 号室

実験協力者等：真空高温晒し試験に利用する真空対応恒温槽等は、静岡大学大学院工学系研究科電子物質科学専攻 井上翼准教授の協力を得て実施した。

2. 検証条件

熱解析結果を基に、船外に置ける到達温度の下限值 119.7°Cに 16°Cのマーヅンを設けた 135.7°C (409mK)を QT レベルの検証基準温度に設定する。その検証基準温度で 60 分間放置の後、自然冷却で回収し、供試体への影響、EE64-III で採用する試料穴直径 8mm のリン青銅板バネに破断が生じないか、アルミ製ホルダーと試料基板（新規材 MgF2 を含む）間の収縮率の違いによる基板割れが無いかを調査する。

3. 真空高温晒し試験

3.1 真空恒温槽への実験供試体 EE64-III の FM 同等品の設置方法

真空高温晒し試験に用いた真空オーブンおよびQCC実験供試体EE64-IIIのFM同等品の設置の様子を図1に示す。熱電対は実験供試体のホルダー枠に接するようにカプトンテープで固定し、温度モニターで実験供試体の温度の時間推移を計測した。



図1：真空高温晒し試験で用いた真空恒温槽EYELA真空オーブンVOS-301SD(左図)と真空オーブン室内にQCC実験供試体EE64-IIIの試料ホルダー外枠に熱電対を接触させた状態で設置する様子(右図)。

3.2 到達温度の計測結果

はじめに、設置を完了した時点で、真空オーブン室内の真空引きを行い、0.01気圧以下になった時点で、真空オーブンの設定温度を140℃、継続時間80分に設定し昇温を開始した。実験開始時点を時刻 $t=0\text{min}$ として実験供試体EE64-IIIの試料外枠に固定した熱電対の示す温度の計測実績値の時間変化を図2に示す。その結果、実験供試体EE64-IIIを、時刻 $t=75\text{ min}$ から $t=135\text{ min}$ までの約60分間 QTレベルの基準温度135.7℃以上の高温環境下に、また時刻 $t=50\text{ min}$ から $t=166\text{ min}$ までの約116分間 ATレベルの基準温度119.7℃以上の高温環境下に晒すことが出来た。

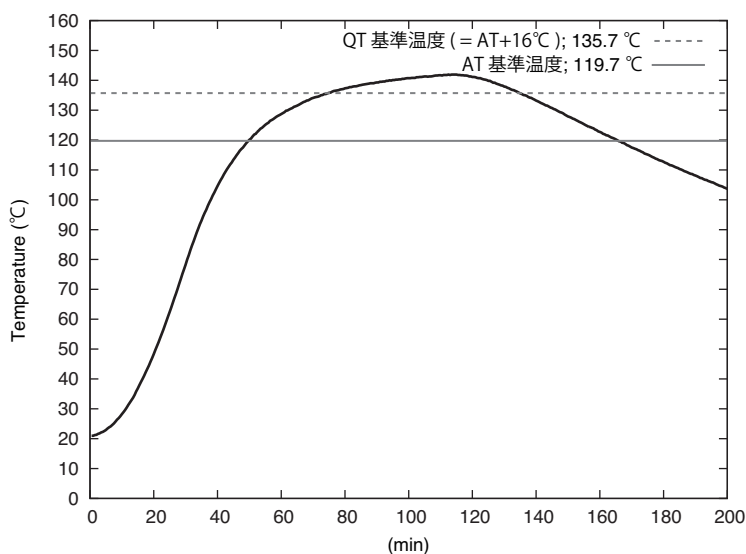


図2：真空高温晒し試験における実験供試体EE64-IIIの温度計測実績値の時間変化。

3.3 真空高温晒し試験前後での実験供試体への影響

真空晒し試験開始前及び終了後、真空オーブンから取り出したQCC実験供試体の画像を図3に示す。



図3：高温晒し試験実行前のQCC実験供試体EE64-IIIの様子(左図)および試験後取り出した実験供試体EE64-IIIの様子(右図)。

まず、図3に見られるように、真空高温晒し試験の結果、供試体の構造に異常はないことが確認された。ネジと板バネの間に掛かるように記載した赤色のマークも高温晒し試験の前後で全く変化無く、ネジのゆるみも生じていない事が確認された。また、試料穴直径 8mm のリン青銅板バネにも破断等は見られず、またホルダーに設置した試料基板(新規材 MgF2 を含む)にも破損は全く確認されなかった。この結果、アルミ製のホルダーの試料スペースと試料基板のクリアランスが十分確保されており、本実験供試体で採用する試料の保持機構は、高温晒しに対して問題ない事が確認された。

2.4 結論

本曝露実験の実験供試体は、機械的強度／耐久性の観点から、高温晒しに対して、使用する基板材質および試料保持機構における問題はないと結論される。