

卒業論文

「アウトガス試験装置の温度環境測定と性能・作業性改善のための新規設計の試み」

氏名：細川 豪 指導教員：岩田 稔 准教授

現在（2022/02/28）九州工業大学では ASTM E-595 試験規格に準じて設計されたアウトガス試験機を使用している。このアウトガス試験機には、作業性や制御性に課題を抱えている。そこで、現在の装置の課題と課題を改善した装置の設計を行おうと考えました。現在の装置では、サンプルの正確な温度を測定・調整して試験を行なっている訳ではなく、厳密にサンプルのアウトガス特性を評価できているかは不明となっています。そこで、試験中のサンプルに近い温度を測定してところ試験規格の温度条件とは違いのある温度測定結果が得られました。また、現在のアウトガス試験機は、部品の重さや作業の細かさなどにより、だれでも簡単に操作できる装置ではありません。その作業性を改善する必要があります。したがって、今回の研究では新規アウトガス設計を行いました。Fusion 360 という CAD ソフトを使い、アウトガス試験機の主要部品である加熱棒と冷却板の設計を行いました。設計モデルを CAD ソフト上で熱解析を行った結果、ASTM E-595 試験規格に沿った性能を実現することは不可能ではないという結果が得られました。

今後の研究としては、実際に設計したものを作成し、目的の性能を達成しているか確認し、運用していきたいと思っております。

Graduation Thesis

Measurement of Temperature Environment of Outgas Test Equipment and Trial of New Design for Improvement of Performance and Workability

Name: Takeru Hosokawa Supervisor: Minoru Iwata, Associate Professor

Currently (2022/02/28), Kyushu Institute of Technology is using an outgas testing machine designed according to the ASTM E-595 test standard. This outgas testing machine has some issues in terms of workability and controllability. Therefore, we decided to design a device that improves on the issues and challenges of the current device. With the current equipment, we are not measuring and adjusting the exact temperature of the sample to conduct the test, and it is unclear whether we are strictly evaluating the outgassing characteristics of the sample. Therefore, we measured the temperature close to that of the sample under test, and obtained temperature measurement results that differed from the temperature conditions in the test standards. In addition, the current outgas testers are not easy for anyone to operate due to the weight of the parts and the detailed work involved. There is a need to improve its operability.

Therefore, a new outgas design was conducted in this research, using Fusion 360 CAD software to design the heating rod and cooling plate, which are the main parts of the outgas tester. The design model was thermally analyzed on the CAD software, and the results showed that it is not impossible to achieve the performance according to the ASTM E-595 test standard.

As for future research, we would like to create an actual design, confirm that it achieves the desired performance, and put it into operation.

第 1 章 序論

1.1 研究背景

1.2 研究動向

1.3 研究目的

第 2 章 基礎理論

2.1 アウトガスとコンタミネーション抑制

2.1.1 アウトガス

2.1.2 コンタミネーション

2.2 アウトガス試験

2.2.1 アウトガス試験規格

第 3 章 アウトガス試験設備および試験の現状

3.1 アウトガス試験設備

3.1.1 アウトガス特性測定用チャンバーおよび周辺装置

3.1.2 温度計測システム

3.2 アウトガス試験装置の現状

3.2.1 加熱棒の性能の現状

3.2.2 冷却板の性能の現状

第 4 章 熱電対の真空中における温度測定方法検討試験

4.1 熱電対での真空中における温度測定方法の検討手法

4.1.1 熱電対の設置

4.1.2 真空引き加熱・Labview によるデータ取得

4.2 温度測定結果

4.2.1 測定結果

4.2.2 考察

第 5 章 加熱棒性能評価試験

5.1 加熱棒性能評価試験手法

5.1.1 熱電対の設置

5.1.2 真空引き加熱・Labview によるデータ取得

5.1 加熱棒温度測定結果

5.1.1 温度分布

5.1.2 現状の課題

第6章 アウトガス試験機のリエンジニアリング案

6.1 アウトガス試験機が抱える課題

6.1.1 加熱棒が抱える課題

6.1.2 冷却板が抱える課題

6.1.3 作業面での課題

6.2 アウトガス試験機に対する設計要求

6.2.1 ASTM E595 に準ずる設計要求

6.2.2 リエンジニアリングに必要な設計要求

6.3 リエンジニアリング案の CAD による設計

6.3.1 CAD による設計

6.3.2 簡単な CAD 上での熱解析シミュレーション結果

6.3.2.1 加熱棒の CAD 上での熱解析シミュレーション

6.3.2.2 冷却板の CAD 上での熱解析シミュレーション

第7章 総括

7.1 結論

7.1.1 加熱棒性能評価結果

7.1.2 冷却板性能評価結果

7.1.3 リエンジニアリング案

7.2 今後の課題

7.2.1 今後の課題

全文をご希望の方は cho@ele.kyutech.ac.jp までご連絡ください