

電気力学天秤内の浮遊微粒子回収装置の作成

Making of suspended particle collection system in Electro Dynamic Balance

東海大工¹ 長澤 天志¹, 秋山 泰信¹

TokaiUniv.¹, Takashi Nagasawa¹, Yasunobu Akiyama¹

E-mail: 9bajm036@mail.u-tokai.ac.jp

はじめに

電気力学天秤(Electro Dynamic Balance(以下 EDB))はクーロン力と重力の釣り合いによってマイクロスケールの粒子を空中に浮遊させることができる。さらに、EDB で浮遊させた粒子を回収することにより工業的に再利用することが可能である。しかし、現在選択的に粒子を回収する方法が確立されていない。そこで、本研究では電極板を帯電させ粒子間とのクーロン力を利用し粒子の回収を試みた。

実験方法

本研究で使用した EDB 装置図及び回収装置を図 1 に示す。電極に電圧を印加し、EDB 内に試料（ガラスビーズ（GBM - 20：直径 $22 \pm 1 \mu\text{m}$ ））を浮遊させた。試料を浮遊させた後、ヌルポイントと呼ばれるクーロン力と重力が釣り合い最も安定する状態まで直流電圧を調整し、その状態を観察撮影した。その写真を図 2 に示す。本来、ヌルポイントでは試料は一点に止まった状態だが実験装置の性能上この状態が最も安定した状態であるため、図 2 を本実験でのヌルポイントとした。

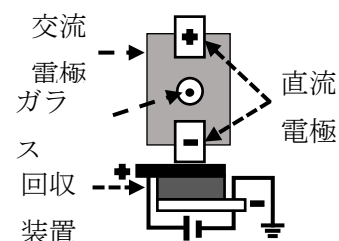


図 1 EDB 装置図

図 1 の回収装置は電極にアルミ板、誘電体にゴムシートとマイカシートを 10 mm に積み重ねた分極板である。この分極板に 54V の直流電圧を印加して負に帯電しているガラスビーズと回収装置との間でクーロン力を発生させ試料を回収した。試料を撮影後、回収装置に直流電圧を印加し、その状態で再び EDB 内の微粒子の観察、撮影を行った。その写真を図 3 に示す。その状態からヌルポイントになるように直流電圧を調整し、印加前後の直流電圧の差を算出した。また、図 2、図 3 の試料の縦揺れの長さを測定した。なお、測定数は 104 回である。

結果ならびに考察

本実験では印加後に試料が装置方向に引っ張られているかを確認した。測定した各値を表 1 に示す。表 1 より、重力とクーロン力の不釣り合いを示す試料の縦揺れが印加前と比べて大きいことから、試料は回収装置からのクーロン力を受けていると考えられる。また、電圧差の値からその方向は回収装置の方向であり、試料を浮かせるために印加前より大きなクーロン力が必要であると考えられる。

表 1 測定結果

	電圧差 (V)	縦揺れ (μm)	
		印加後	印加前
平均値	+1.641	148.0	86.10

まとめ

本研究で、EDB 内の浮遊微粒子を回収装置側に引っ張ることが可能であることがわかった。このことから、この方法を突き詰めることで今回作製した回収装置を用いて EDB 内に浮遊する微粒子を回収することができると考えられる。

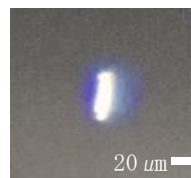


図 2 ヌルポイント時



図 3 印加後