円環・円孔電極を用いた SEM 用電界型 Cs コレクタの開発

Development of electrostatic Cs-corrector for SEM using annular and circular electrodes

°川崎 忠寛[1], 吉田竜視[1], 加藤丈晴[1], 本村俊一[2], 野間口恒典[2], 揚村寿英[2], 富田 正弘[3], 生田 孝[4]

(JFCC[1], 日立ハイテクノロジーズ[2], 真空デバイス[3], 大阪電気通信大学[4])

°Tadahiro Kawasaki[1], Ryuji Yoshida[1], Takeharu Kato[1], Shunichi Motomura[2], Tsunenori Nomaguchi[2], Toshihide Agemura[2], Masahiro Tomita[3], Takashi Ikuta[4]
JFCC[1], Hitachi High-Technologies[2], Vacuum Device[3], Osaka Electro-Communication Univ.[4]

E-mail: t_kawasaki@jfcc.or.jp

電子顕微鏡をはじめとした荷電粒子光学系では、分解能は主に対物レンズの球面収差によって制限を受けてきた。これを補正するために開発されたのが多極子を用いた Cs コレクタである[1]。ただし、この装置は多数の光学素子を組み合わせるため複雑・大型で、更にそれらを高精度・高安定に連動して動かす必要がある。そのため、組み込む装置本体の改造や、高安定電源や制御コンピュータの併用が必須であり、高コストとなる。これに対し、我々のグループが開発している補正器（Cs-corrector using **A**nnular and **C**ircular **E**lectrodes; ACE コレクタ）は、2 枚の電極間に電圧を印加するだけのシンプル・コンパクトな構造で、安価、簡便に電子顕微鏡などの高分解能化が実現できる装置である[2]。今回は、汎用 SEM 用に開発を行った結果について発表する。

SEM 搭載の ACE コレクタは、図 1 のように、対物レンズ上部に挿入して負の球面収差を発生させる。開発要素は、心臓部となる円環・円孔電極（①）、それらを格納する治具（②）、治具の位置を調整して顕微鏡の光軸上に移動させる駆動部（③）、軸合わせの成否を確認するための機構（④）から成る。それらの試作機を開発し、ベース装置である SEM（日立ハイテク製；SU5000）に搭載した。これまでの実験で、収差補正なしの状態より分解能が向上することが確認できている。詳細は当日発表する予定である。

[1] H. Rose, *J. Electron Microsc.*, **58** (2009) 77
[2] T. Kawasaki, et al., *Surf. Intf. Anal.* **48** (2016) 1160

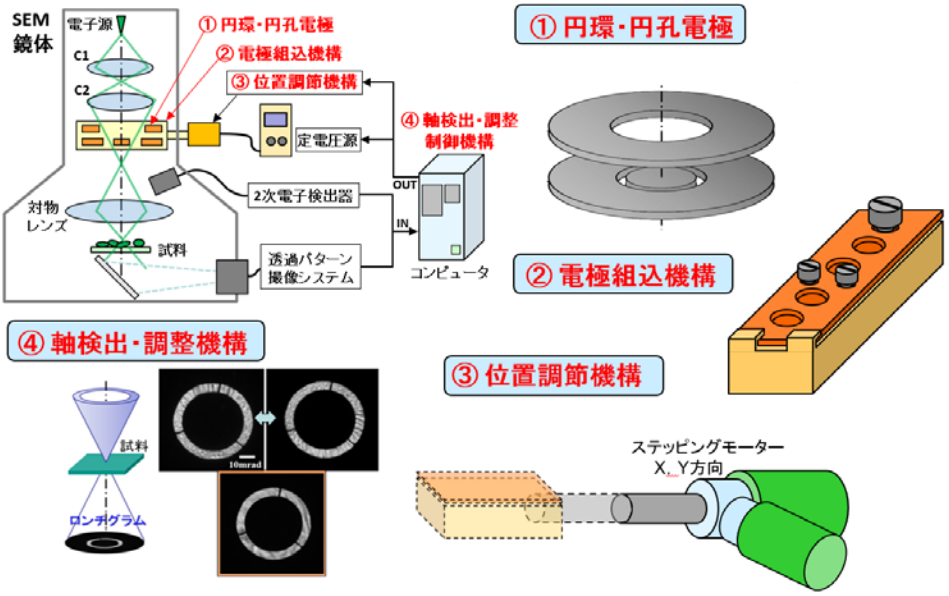

図 1. SEM 搭載用 ACE コレクタの構成