

プラズマナノ加工の最適化における機械学習用データの特徴量設計

大森健史¹、中田百科¹、土橋高志²、奥山裕¹、小藤直行²、臼井建人¹、栗原優¹

¹日立研開、²日立ハイテクアメリカ

近年の半導体デバイス加工では、ナノスケールの複雑な3次元構造の加工が要求されている。この加工を実現するために、プラズマエッチング装置の加工形状制御機能が強化されてきた。その一方で、制御パラメータの数が増加したため、目的の加工形状を実現するためのパラメータ設定、すなわちレシピパラメータの最適化が難しくなっている。

そこで本研究では、エッチングプロセス開発の支援を目的として、機械学習を利用したレシピ及びエッチング形状の最適化手法を開発した。その最初の結果として、750 nm幅の溝パターンの垂直加工結果を得た[1]。一方、最先端デバイス加工で要求されるナノスケールパターンのエッチングでは、パターン倒壊や消失が頻発するため、機械学習を適用する際に必須となる学習データ取得が困難となる。この課題を解決するために、加工形状を推定可能な基礎データを利用する方法[2]、及びパターン倒壊の場合においても取得可能なデータを活用する方法[3]の2つの手法を開発した。講演では、これら手法の詳細及びナノスケール加工の最適化結果を報告する。

- [1] T. Ohmori et al., Proc. of Int. Symp. Dry Process, Tokyo, pp. 9-10 (2017).
- [2] T. Ohmori et al., Proc. of Int. Symp. Dry Process, Nagoya, pp. 19-20 (2018).
- [3] H. Nakada et al., Proc. of Int. Symp. Dry Process, Hiroshima, pp. 53-54 (2019).

大森健史

日立製作所にてプラズマエッチング装置の研究開発に従事。主な研究対象はエッチングプロセスに関する In-situ モニタ、先進プロセス制御、及びプロセス最適化。