

39-43 SEM を用いた電子線リソグラフィによる長距離細線描画の評価

大学院自然科学研究科	教授	久保田 弘
大学院自然科学研究科	助教授	中田 明良
工学部電気システム工学科	技術官	吉岡 昌雄
大学院自然科学研究科	前期課程	西 優弥
工学部電気システム工学科	学部学生	中野 公太
(株)テック・コンシェルジェ熊本		小坂 光二

近年の急速な微細加工技術の発展により、2006 年度の ITRS では 2020 年には MOS ゲートとチャネルの加工サイズは 10nm に達しようとしている。加工サイズが小さくなるにつれ、その伝導はフォノン構造とナノスケールのソフトモードにより、高い移動度の中での散乱や原子レベルでの表面散乱、周期的な原子の散乱が顕著になってくる。これらの散乱とそれに伴う伝導の緩和は次世代の MOS 構造のチャネルによる伝導において非常に問題である。これらの伝導特性を解析するために、近年カーボンナノチューブ(CNT)や単電子素子などボトムアップ手法による数ナノメートルサイズでの素子開発や電子挙動特性の研究が盛んに行われている。これまで我々はナノワイヤの高速な移動度を一次元伝導体である $K_{0.3}MoO_3$ の電荷密度波(CDW) 伝導で再現し、デバイス化への糸口を探ってきた。^[1]

今回はこの加工手段として光学リソグラフィとは異なる、ML2 技術のひとつである電子線描画技術に注目した。電子線描画技術は現在半導体産業において、マスクの開発と製造コストの増加、少量多品種生産等の観点において、光リソグラフィの代替手法として注目を浴びている。電子線(EB)を用いてのマスク製作や、マルチビームによる高スループットの描画手法、またナノインプリントの型版製作など EB を用いた半導体市場における加工プロセスが研究される一方、電子線描画は特に研究分野において、その描画コストの低さは注目に値する。そこで我々は SEM 内に非共振型圧電アクチュエータを用いたステージを搭載することで、露光装置に比べると比較的安い SEM を用いての電子線描画を実現した。

今回我々は SEM を用いた長距離描画に対する精度と安定度の評価を行う。

評価方法としては、まず描画された線幅 W に対する長さ L の評価を行う。 W の値を 50 ~ 500nm と変化させた時の L の値を求める。 W の精度は 2005 年 ITRS に則り細線の CD の加工精度 12% 値に基づき L の値の評価を行う。次に Line & Space(L/S)の評価を行う。先に評価した W の値に対する L の結果を元にして L/S を形成しピッチ幅の評価を行う。

参考文献

[1] 西他：第 53 回応用物理学会関係連合講演会予稿集，第 1 分冊，講演番号 24a-G-1 (2006 春)，p.228

