

磁気記録向けの L10 FePt ナノ粒子の大規模シミュレーション

Hung Ba Tran

L10 FePt ナノ粒子は、磁気記録やナノマグネットの応用において有望な材料として注目を集めている。磁気ナノ粒子において、磁気異方性エネルギーは熱的なゆらぎに対抗して磁化を安定させる主要な要因である。ナノ粒子の磁気反転におけるエネルギーバリアの温度依存性は、磁気ナノ粒子の緩和時間を推定するのに利用できる[1]。

この研究では、第一原理計算とモンテカルロシミュレーションを組み合わせ、L10 FePt ナノ粒子の大規模なシミュレーションを行った。さまざまなナノ粒子サイズのキュリー温度の指数的な振る舞いは、実験データと比較して定量的に再現された。

さらに、L10 FePt ナノ粒子の磁気特性における表面効果は、原子論的なモンテカルロシミュレーションにおける磁気プロファイルを考慮することで明確にされた。

その上、本研究では、L10 FePt ナノ粒子の磁気反転のエネルギーバリアの温度およびサイズ依存性が得られ、長期保存のためのナノ粒子の臨界直径が 3.7 nm であることが示された。我々の研究は、磁気記録に適用可能なナノ材料の磁気特性を開発するための実験の指針として活用できる。