

# 階層分析法を用いた RF スパッタリング FePt 磁石膜の成膜条件パラメータと膜品質の属人的相関関係の抽出

廣瀬伸吾、江塚幸敏  
(産総研)

Extraction of Thinking Process in Gross Relationship Between Deposition Conditions and Film Quality of FePt Magnet Film by RF Sputtering Using Analytic Hierarchy Process  
Shingo HIROSE, Yukitoshi EZUKA  
(AIST)

## はじめに

近年、熟練技能者の高齢化や若年層の製造業離れなど、複合的な要因が重なり、熟練技能者の経験やノウハウを若年層に維持、伝承していくことが困難な状況になりつつある。本報告では、RF スパッタリングを用いた場合の磁石膜の高品質化に関わる影響項目と成膜条件パラメータとの相互の関係を分析して、階層分析法 (Analytic Hierarchy Process: AHP) <sup>1)</sup>を用いることで数値化・定量化することで、熟練作業者の経験や考え方の維持および継承に利用できることを紹介する。

## 実験方法、結果および考察

成膜の最適化やトラブル対策時の熟練者の思考プロセスは、経験や知識に基づいて主観的に判断されており、属人的なものであって形式知化されにくい。ここでは、一層目を高品質磁石膜作成を目的として、二層目を品質に関わる影響因子 (評価基準) として、「膜厚」、「組成」、「膜構造」、「欠陥」として、三層目として、成膜パラメータ (代替案) を「チャンバ内圧力」、「RF 出力」、「基板温度」、「ターゲット・基板間距離」、「バファー層」、「ポスト熱処理」として三層の AHP 階層構造を作成した (図 1)。

AHP 分析では、あらかじめ用意した重みベクトルを用いて各項目ごとに、どちらがどれぐらい重要かを一対比較して行列 (マトリクス) を構成する。二層と三層目で得られた一対比較マトリクスの固有ベクトルをスーパーマトリクス法によって求めることで AHP 分析による影響度が求まる。

図 2 に示したのは、FePt 膜 RF スパッタリングにおいて 20 年の経験を有するエンジニアの結果である。この結果から、磁石膜の高品質化のためには、条件パラメータとして「チャンバ内圧力」を第一優先で調整することがわかった。膜品質に満足できない場合は次いで「RF パワー」を調整し、「基板温度」を三番目に変更することが明らかとなった。この判断は、過去に経験的に得られたに実験結果に基づいており、思考プロセスを形式化できたことがわかった。なお、講演では、別の対象者への適用との比較検証を含めて考察を行う。

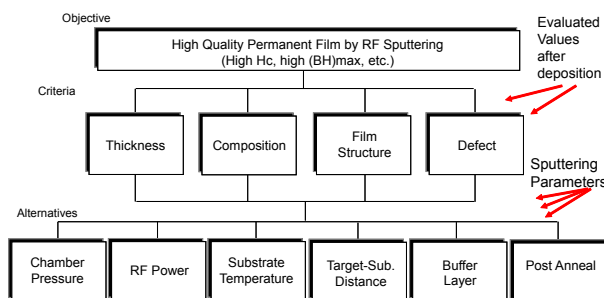


図 1 高 Hc・高 BHmax を目的とする FePt 膜の RF スパッタリング成膜条件と品質を決定する影響因子との因果関係を示した AHP 階層構造モデル

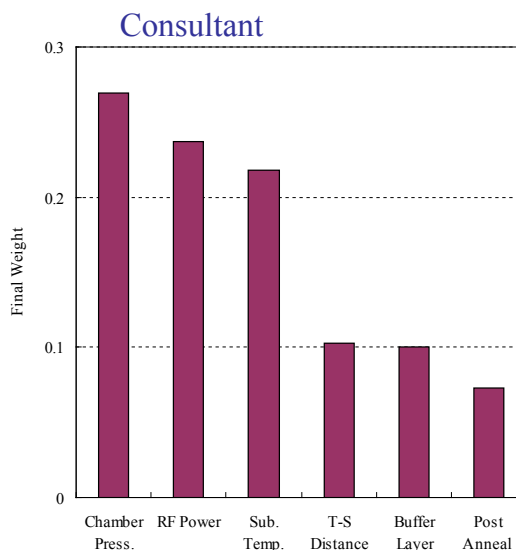


図 2 キャリアを有するエンジニアの AHP 分析結果