

## 高温域における Cr-Mn 薄膜の大きなゲージ率

### Large gauge factor of Cr-Mn thin films in high temperature range

電磁材料研究所 °丹羽 英二

Research Institute for Electromagnetic Materials °Eiji Niwa

E-mail: niwa@denjiken.ne.jp

[諸言] 著者は、内燃機関や各種プラント等における高温での力学量検知のためのひずみセンサ用材料として Cr 基薄膜に着目し、その開発を進めている<sup>1-3)</sup>。昨年、そのための評価装置を製作し、約 500°C までの高温域における Cr 薄膜および Cr-N 薄膜のゲージ率 (Gf) を報告した<sup>1)</sup>。それらの値は 100°C を超えると急激に低減し、250°C 以上では 2~4 程度と小さかった。そこで、その高温領域でより高い Gf を得ることを目的として、高温域における Cr-Mn 薄膜の Gf を調べた。

[実験方法] 製作した高温ひずみ抵抗評価装置<sup>2,3)</sup>を用いて約 500°C 以下における約 0.05% 歪印加時の抵抗測定を行い、高温での Gf を求めた。試料には、厚さ 0.1mm のアルミナ基板上に高周波スパッタリング装置で反応性スパッタリング法および複合ターゲット法により作製し、大気中 500°C の熱処理を施した格子状パターンの Cr-Mn 薄膜を用いた。

[結果] Fig.1 に Cr、Cr-4.0at%Mn および Cr-10.4at%Mn 薄膜における測定温度に対する抵抗値と Gf の測定結果を示す。組成は WDS により測定した。Cr 薄膜の抵抗温度曲線から見積もられた約 170°C 付近のネール温度 (矢印で図示) のすぐ低温側に Gf のピークがあることから、Cr の反強磁性が大きな Gf に関連すると考え、Cr のネール温度を高温化させる Mn の添加を試みた。その結果、Mn 量の増加と共にネール温度は上昇し、Gf のピークもそれに従って高温化することを確認した。よって、250°C 以上の高温域において Cr-Mn 薄膜は約 6 以上でピーク値が約 12 という大きな Gf を示すことがわかった。また、その高温域においても Gf のピークはネール温度の低温側に現れることが確認された。Al や Ni を添加した場合にも同様の結果が得られたことから<sup>2)</sup>、そのことは反強磁性と大きな Gf との関連を強く示唆していると考えられる。他の反強磁性体で大きな Gf が報告されていないことから、Cr に特有のスピンドensity波に由来している可能性があるかと推論される。さらに検証を進めたい。

[参考文献] 1) 丹羽英二：第 77 回応用物理学会秋季学術講演会・講演予稿集, 13p-D62-8 (2016). 2) 丹羽英二：電気学会フィジカルセンサ研究会資料, PHS-17-005 (2017). 3) 丹羽英二：第 48 回応力・ひずみ測定と強度評価シンポジウム講演論文集, pp.101-106 (2017).

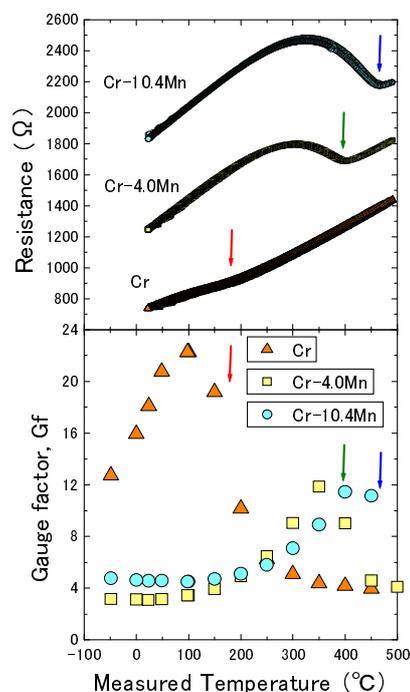


Fig.1 Results of the measurements.