イッテルビウム二水素化物膜の電気伝導特性評価

A study on conduction properties of α-$YbH_{2\pm\delta}$ films

埼大院理工[1]，岡山理大社会連携セ[2]　阪大産研[3]
°(M2)橘内 悟[1]，吉住 年弘[1]，中村 修[2]，長谷川 繁彦[3]，酒井 政道[1]
Saitama Univ.[1], Okayama Univ. of Sci.[2] Osaka Univ.[3]
°S. Kitsunai[1], T. Yoshizumi[1], O. Nakamura[2], S. Hasegawa[3], M. Sakai[1],
E-mail: sakai@fms.saitama-u.ac.jp

イッテルビウム二水素化物(α-$YbH_{2\pm\delta}$)は、1.8< H/Yb<2.2 の範囲[1,2]で不定比組成をとり、直方晶構造をもつ[3–5]。これまでに我々は、Pt 触媒を用いることで大気圧下・室温にて α-$YbH_{2\pm\delta}$膜を合成している[6]。本研究では、分子線蒸着法により成膜した Yb 膜を、触媒を用いずに常圧下にて水素化を行うことで α-$YbH_{2\pm\delta}$膜を作製し、その電気伝導特性の評価として比抵抗、Hall 効果、横磁気抵抗測定を行った。測定結果からメインキャリアの判定とその濃度および移動度を評価したところ、α-$YbH_{2\pm\delta}$膜試料の Hall 抵抗の磁場依存性は正の傾きを示した。α-$YbH_{2\pm\delta}$の物性はその組成比に依存すると考えられるものの、本実験にて作製した α-$YbH_{2\pm\delta}$膜では電気伝導におけるメインキャリアは正孔であることがわかった。

膜試料の作製では、はじめに水素化の前駆体試料として Yb 膜（603～924 nm）を Si/ SiO_2 基板上へと分子線蒸着法により成膜した。水素化処理に先立ち、管状電気炉内壁の吸着水、有機物を揮発させるため、約 10^{-4} Pa の真空に引きながら空焼きを 500 °C、30 min にて行った。管状炉を室温まで炉冷した後、前駆体である Yb 膜試料を入れ、約 10^{-4} Pa の圧力まで真空引きを行った。次いで、 Ar: 97 vol.%、H_2: 3 vol.%の混合ガスを導入して管状炉内を大気圧にした。Yb 膜前駆体の水素化反応は、混合ガスを 2 L min^{-1} で流しながら反応温度 470 ℃、反応時間 4 h で行った。作製した α-$YbH_{2\pm\delta}$膜の伝導特性評価として、van der Pauw 法による比抵抗、横磁気抵抗、Hall 効果の測定を室温にて行った。横磁気抵抗、Hall 効果の測定では、膜試料に対して面直方向磁場を－5 T から 5 T まで印加し、交流電流に対して対角の電極間の電位差を測定した。

文献

[1] M. Drulis et al., *Solid. State. Commun.*, **111** 149 (1999).
[2] R. Bischof et al., *J. Less-common Met.*, **94**, 117 (1983).
[3] K. H. Hardcastle et al., *Inorg. Chem.*, **5**, 1728 (1966).
[4] C. E. Messer et al., *J. Less-Common Met.*, **15**, 377 (1968).
[5] K. Wakamori et al., *J. Mater. Sci.*, **21**, 849 (1986).
[6] T. Yoshizumi et al., *Chem. Phys.*, **544**, 111121 (2021)

© 2021年 応用物理学会