水蒸気を基板表面に吹き付けてスパッタ成膜したクロム酸化物薄膜 Sputtered chromium oxide thin films prepared by spraying water vapor toward substrate surface

北見工大 〇王 璠, 阿部 良夫, 川村 みどり, 金 敬鎬, 木場 隆之 Kitami Inst. Technol., F. Wang, Y. Abe, M. Kawamura, K. H. Kim, T. Kiba E-mail: <u>m1852600053@std.kitami-it.ac.jp</u>

[緒言] 従来の反応性スパッタ法では、金属ターゲットを反応ガス雰囲気中でスパッタ し、化合物薄膜を形成している。この方法により、酸化物や窒化物薄膜を容易に作製する ことができるが、堆積速度が遅いという課題がある。そこで本研究室では、反応ガスとし て水蒸気を用い、チャンバー内に設置したコールド・トラップによって、水蒸気分圧を制 御することにより酸化物薄膜の成膜速度向上について検討している。去年の発表^山では水 蒸気をターゲット側に吹き付けて薄膜を作製し、高速成膜できることを報告した。今回は 吹き付け方向を基板側に変更し、堆積速度と膜質に与える影響を検討した。

[実験方法] Fig.1 に示すように RF マグネトロンスパッタ装置のチャンバー内に、水蒸気の供給パイプを導入し、ターゲット側または基板側に水蒸気を吹き付ける。また、液体窒素 (LN₂) コールド・トラップを取り付けており、反応しなかった水蒸気を吸着除去する構造となっている。ターゲットは、純度 3 N、直径 2 インチの金属クロムであり、基板温度

(Ts) は室温で、RFパワーは 50 W、ス パッタガス圧力は 5 mTorr で一定とし た。また、スパッタガスにはアルゴ ンと水蒸気を用い、全流量は 5.0 ccm で 一 定 と し て 流 量 比 R_{H2O} = $H_2O/(H_2O+Ar)を 0~100\%まで変化さ$ せた。なお、作製した試料の透過率を分光光度計、抵抗率を四探針法で測定した。



Fig.1 Schematic drawing of the sputtering system (a) Water vapor injection to target (b) Water vapor injection to substrate

[実験結果] R_{H20}による堆積速度の変化を Fig.2 に示した。コールド・トラップを使わない 場合は、R_{H20}=10%を超えると堆積速度が急激に低下した。これに対し、コールド・トラッ プを使用すると、R_{H20}を増やしても堆積速度の低下が少なく、ターゲット側よりも基板側 に水蒸気を吹き付けた方が高い堆積速度が得られた。また Fig.3 に波長が 600 nm における 透過率の R_{H20}による変化を示す。コールド・トラップを使わない場合は R_{H20}=10%を超え ると約 70%の高い透過率を示し、完全に酸化された Cr₂O₃ 膜が形成された。これに対し、 コールド・トラップを使用し、基板側に吹き付けて作製した試料は、水蒸気流量比の増加 とともに透過率が徐々に増加した。これらの結果より、基板側へ水蒸気を吹き付けること で異なる組成のクロム酸化膜を高堆積速度で作製できると考えられる。

