

＊課題番号 : F-12-TU-0008
 ＊支援課題名 (日本語) : 超臨界流体を用いた成膜プロセス
 ＊Program Title (in English) : Metal deposition process using supercritical process
 ＊利用者名 (日本語) : 安 忠烈
 ＊Username (in English) : AN ZHONGLIE
 ＊所属名 (日本語) : 東北大学大学院工学研究科機械システムデザイン工学専攻
 ＊Affiliation (in English) : Graduate school of engineering, Tohoku university

※研究概要 (Summary) :

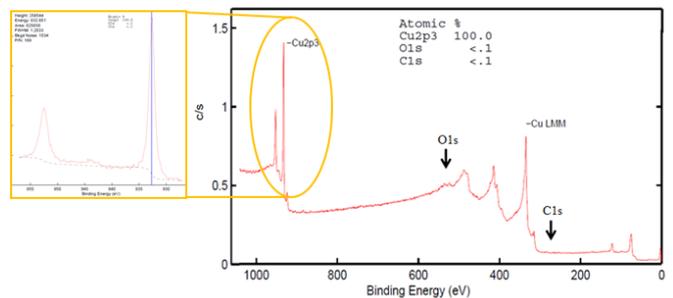
超臨界流体を用いた薄膜プロセスの開発、薄膜デバイスの作製及びその応用を行っている。超臨界流体は液体と気体の中間にある状態で、気体のような高拡散且つ液体のような高い溶解性を示す。この超臨界流体の特徴を活かせば、従来使われてきた物理的、化学的な電子デバイス用成膜技術の利点を相互結合し、各種金属および金属酸化膜、金属-ポリマー合成膜の成膜を行うことができる。超臨界二酸化炭素中に有機金属錯体を溶解させ、堆積反応を行わせて薄膜を形成するが、基本的に超臨界二酸化炭素は原料ではなく、キャリア媒体として用いられる。そのため良好な段差被覆性、低温成膜、多成分成膜、原料のリサイクルなど特徴を有している。超臨界成膜による Cu-CNT の薄膜のパターニングにより高感度の熱交換を必要とする熱電子発電素子の機能膜として使うことを目的としている。

※実験 (Experimental) :

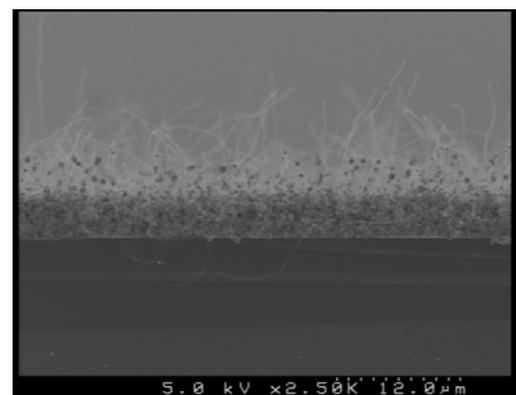
主に超臨界装置を用いた。実験方法としては金属錯体を超臨界二酸化炭素に溶解させて、超臨界環境で還元剤のエタノールと反応させ、約 200℃の高温基板に金属の薄膜を成膜する。超臨界は臨界温度、臨界圧力を超えれば現れるので装置は耐圧、耐温を要求される。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

これまでに Si 基板上に Cu 薄膜を成膜することができた。超臨界容器内に設置したヒーター上に Si 基板があり、選択的に加熱することで高純度の Cu 薄膜を成膜できる。また CNT を有する基板の上に成膜を行うと XPS の評価結果から、Cu が CNT 表面を加飾したことが確認できた。



Cu の XPS 評価結果



Cu-CNT 合成膜の SEM 図

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題：現在までの実験結果として成膜レートが遅いため Cu 薄膜をμm レベルまで成膜することが困難である。めっきを補助手段として使うことを解決策として考えている。

・参考文献

- [1] J. M. Blackburn, D. P. Long, A. Cabanas, and J. J. Watkins, Science, vol. 294, pp. 141-145, 2001.
- [2] H.D. Wagner, R.A. Vaia, Mater. Today 7, 2004, 38.