

プロジェクトメンバー：電気・電子情報工学系 滝川浩史、針谷達

プロジェクトの目的

「機能集積化知能デバイスの開発・研究」に使用が期待される新機能性材料の製造・加工法ならびに評価技術、およびこれらの材料を用いた①～④の要素技術の開発研究を行う。

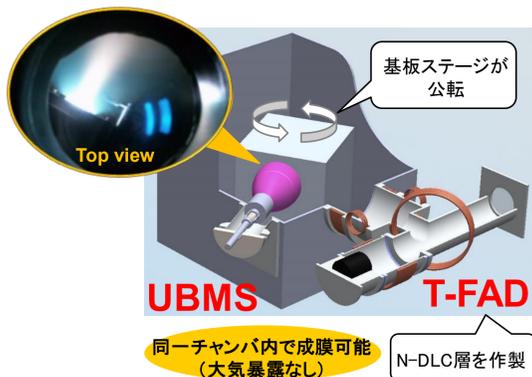
- ① **フィルタードアークプラズマ蒸着システムと高機能硬質カーボン膜**
- ② **大気圧パルスアークプラズマと表面処理**
- ③ **カーボンナノ材料の成長技術と特性評価**
- ④ **カーボンナノ材料のエネルギーデバイスへの応用**

H31年度の目的と成果

フィルタードアーク蒸着法とスパッタ法を併用した導電性耐摩耗薄膜の作製

-本研究室独自のT字状フィルタードアーク蒸着(T-FAD)装置に、アンバランスドマグネトロンスパッタ(UBMS)源を組み合せ、硬質アモルファスカーボン膜と高導電性薄膜を交互に積層することで、従来膜に比べ、高い導電性を持つ耐摩耗薄膜を形成した。

T-FAD&UBMS複合装置



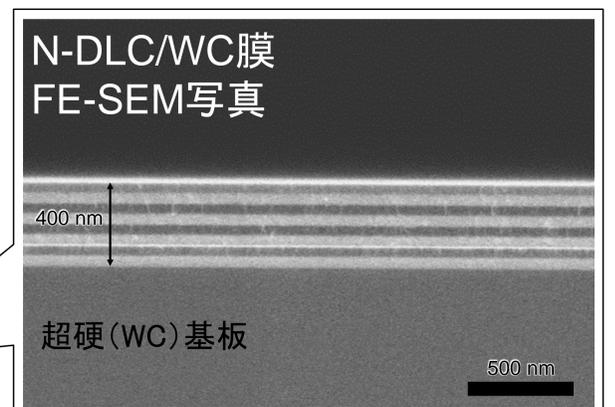
硬質アモルファスカーボン膜

- 膜種：N-DLC膜
窒素を持つ、抵抗率の低いアモルファスカーボン膜
- 作製法：T-FAD
硬質なN-DLC膜を形成可能

高導電性薄膜

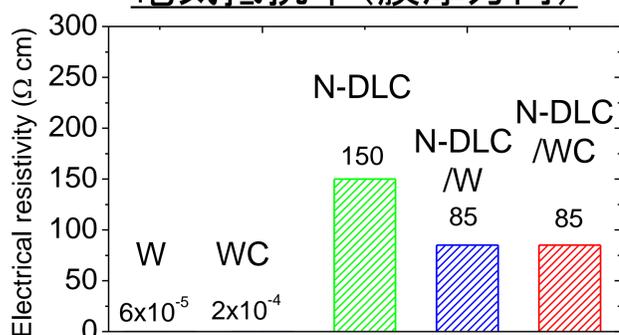
- 膜種：W膜 or WC膜
アモルファスカーボン膜と良好な密着性かつ硬質膜
- 作製法：UBMS
基板バイアス電圧によって、膜質制御が可能

成膜方法	N-DLC		N-DLC/W		N-DLC/WC	
	T-FAD	T-FAD	UBMS	T-FAD	UBMS	UBMS
アーク電流 (A)	30	30	-	30	-	-
スパッタ電力 (W)	-	-	100	-	100	-
基板バイアス電圧 (V)	Pulse -1000	Pulse -1000	DC -300	Pulse -1000	DC -200	DC -200
プロセス圧力 (Pa)	0.1	0.1	0.5	0.1	1	1
Arガス流量 (sccm)	-	-	10	-	10	10
N ₂ ガス流量 (sccm)	60	60	-	60	-	-
1層当たりの成膜時間 (min/layer)	50	6	12	6	12	12
積層モデル	約400 nm N-DLC	約400 nm 約50 nm N-DLC W		約400 nm 約50 nm N-DLC WC		



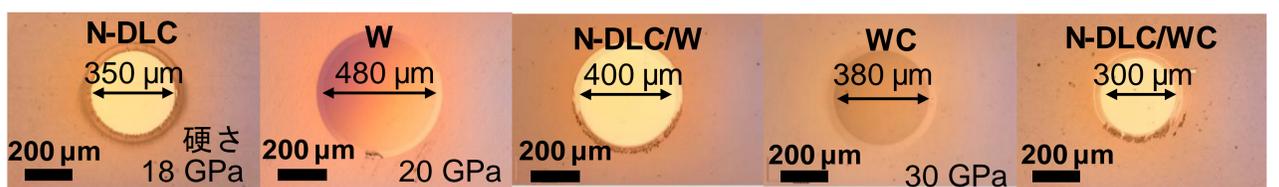
N-DLC/WおよびN-DLC/WC積層膜

単層膜と積層膜の 電気抵抗率(膜厚方向)



積層膜の電気抵抗率は、**N-DLCの半分程度**

球面研磨法による試料研磨痕と基板露出径



- ◆ 積層膜では、硬質N-DLC膜の厚さに応じた電気抵抗率が得られた。
- ◆ N-DLC膜とWC膜の組み合わせにおいて、良好な耐摩耗性が得られた。

結論

これまでより高い導電性を持ち、かつ積層構造とすることで、耐摩耗性を確保した高導電性耐摩耗薄膜を作製した。