

ダイヤモンド薄膜の熱伝導測定

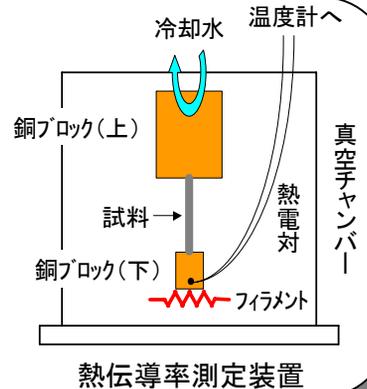
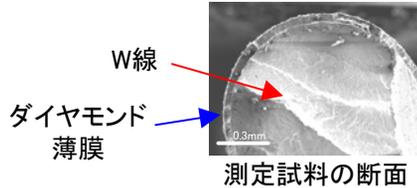
研究期間：平成18年度

研究の目的

気相合成ダイヤモンド薄膜のように形状が小さくて薄いものは、熱伝導率の測定が難しく、レーザーフラッシュ法のような市販の装置では測定できません。
そこで、本研究では、気相合成ダイヤモンド薄膜をはじめとする様々な材料の熱伝導率を測定できる測定装置を試作し、細線上に合成したダイヤモンド薄膜の熱伝導率を測定しました。

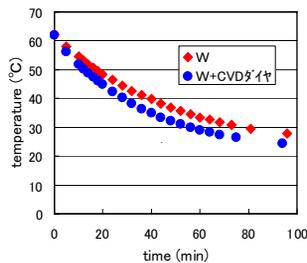
研究の内容

- 熱伝導率測定装置を試作しました。
- 被測定物である気相合成ダイヤモンド薄膜をタングステン線上に合成しました。
- ダイヤモンド薄膜の熱伝導率を測定しました。

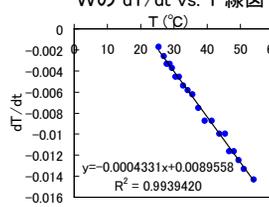
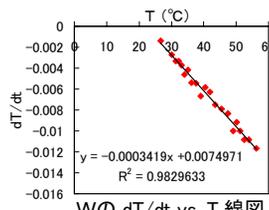


研究の成果

- ダイヤモンド合成時のメタン濃度を3%としたときの気相合成ダイヤモンド薄膜の熱伝導率は327 [W/m·K] でした。
- メタン濃度を1%としたときの熱伝導率は498 [W/m·K] でした。



銅ブロック(下)の冷却曲線



W+CVDダイヤのdT/dt vs. T 線図

$$\begin{cases} q = \lambda \frac{A}{L} (T - T_0) \quad \dots ① \\ q = -m c \frac{dT}{dt} \quad \dots ② \end{cases}$$

①=②とすると

$$-m c \frac{dT}{dt} = \lambda \frac{A}{L} (T - T_0)$$

$$\frac{dT}{dt} = \frac{-\lambda A}{m c L} (T - T_0)$$

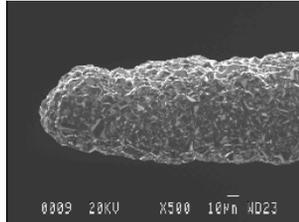
傾きの差からλを計算

$$\frac{-\lambda A}{m c L} = -0.0004331 - (-0.0003419)$$

$$\lambda = 327 \text{ [W / m·K]}$$

銅 (370 [W / m·K]) と同等の熱伝導率

展開



低消費の放電加工電極には高熱伝導体が必要

「導電性ダイヤモンドコーティングを付加した新しい放電加工システムの開発」