

# レーザー加熱 FZ 法による高圧窒素下における Cr<sub>2</sub>N バルク単結晶の育成

## Growth of Cr<sub>2</sub>N Single Crystals under High Pressure Nitrogen atmosphere by

### Laser-Heating FZ method

山梨大<sup>1</sup>, 物材機構<sup>2</sup>

○(M2C)阪口 良一<sup>1</sup>, 長尾 雅則<sup>1</sup>, 丸山 祐樹<sup>1</sup>, 綿打 敏司<sup>1</sup>, 丸山恵李佳<sup>2</sup>, 進藤 勇<sup>2</sup>, 田中 功<sup>1</sup>

Univ. Yamanashi<sup>1</sup>, Crystal systems Corp<sup>2</sup>

°Ryoichi Sakaguchi<sup>1</sup>, Masanori Nagao<sup>1</sup>, Yuki Maruyama<sup>1</sup>, Satoshi Watauchi<sup>1</sup>,

Erika Maruyam<sup>2</sup>, Isamu Shindo<sup>2</sup>, Isao Tanaka<sup>1</sup>

E-mail: g18tg001@yamanashi.ac.jp

[緒論] 窒化物は、酸化物と比べ、実用化された材料が少ない。その代表的なものとして、青色発光ダイオードに用いられる GaN や耐食性等を向上させる目的でコーティングされる Cr-N 系の材料が挙げられる。本研究では、後者の Cr-N 系材料に着目した。これらの多くはコーティング材料として広く工業的に用いられており、そのほとんどが薄膜としての利用である。そこで、Cr-N 系材料の一つである Cr<sub>2</sub>N 相は、状態図によると調和溶解する可能性が高いとともに、その融点が 1800 °C 程度と窒化物の中では、比較的低いことから[1,2], その単結晶育成を試みた。Cr<sub>2</sub>N も薄膜として用いられていることから、その本来の物性についてあきらかにするため、バルク単結晶を育成する必要があり、本研究では、浮遊帯域溶解法(FZ 法)を用いて、高圧窒素雰囲気下において Cr<sub>2</sub>N のバルク単結晶育成を試みた。

[実験方法] FZ 法による単結晶育成では、原料を棒状に成型する必要があるため、Cr<sub>2</sub>N 原料(2N 粉末)を焼結し、棒状に成型した。その際、カーボンるつぼを用い 1 気圧窒素フロー雰囲気中において 1500 °C で 5 時間、焼結することにより、原料棒を作製した。単結晶育成は、10 気圧窒素雰囲気下において、レーザー加熱(600 W レーザー×3)を用いた FZ 装置によって育成速度 5 mm/h で行った。得られた結晶は、粉末 X 線回折(XRD), 走査電子顕微鏡(SEM)およびエネルギー分散型 X 線分析(EDS)によって相の同定、組織観察および組成分析を行った。また、育成方向に対して垂直に切り出した結晶の切断面の背面ラウエ写真を撮影し、面指数を調べ、その切断面に対しビッカース硬度計により硬度を測定した。

[実験結果] 得られた結晶の切断面の背面ラウエ写真を Fig.1 に示す。得られたラウエ写真から育成した結晶は、単結晶であり、切断面は、(0 0 1)面に近い(1 -2 9)面であることが分かった。この面のビッカース硬度を測定したところ、1431 Hv であった。この値は窒化クロムセラミックスバルク体の平均値である 1430 Hv と概ね近い値であることがわかった[3]。本講演では、(0 0 1)と(1 0 0)面のビッカース硬度を測定し、Cr<sub>2</sub>N 単結晶における硬さの異方性について述べる予定である。

[1] M. Venkatraman., Binary Alloy Phase Diagrams, II Ed., 2. 1293 (1990).

[2] T.H.Lee et. al., Acta Crystallogr. B., 61, 137 (2005).

[3] 桑原秀行ら, 公益財団法人天田財団 助成研究成果報告書 2000 Vol.13 pp.201-206.

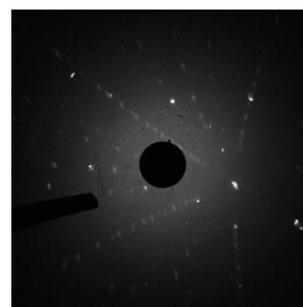


Fig.1. Laue image of (1-2 9) plane in Cr<sub>2</sub>N single crystal grown under 1.0 MPa N<sub>2</sub> atmosphere