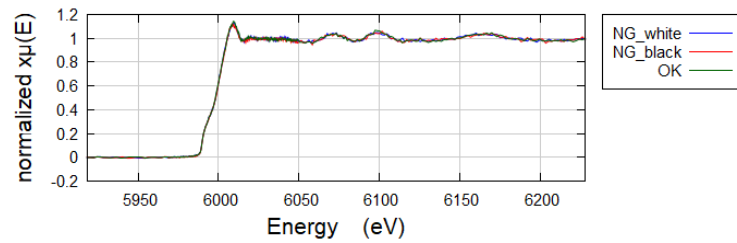


## 利用実績報告書

(令和 7 年度)

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| 企業名等     | 株式会社トーカイ                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 利用実績 | 6 時間              |
| 課題名      | 光学薄膜（蒸着、スパッタ）の色ムラ、異物不良の要因調査                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                   |
| 利用ビームライン | BL ( 08W-XAFS )                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 測定手法 | XAFS ( X 線吸収微細構造) |
| 測定体制     | <p>■株式会社トーカイ<br/>試料準備、解析結果考察</p> <p>■山形県工業技術センター<br/>測定、データ解析</p> <p>■PhoSIC 渡辺先生<br/>測定・データ解析へのご助言</p>                                                                                                                                                                                                            |      |                   |
| 利用目的     | <p>弊社で製造している光学薄膜について、色ムラや異物による製品不良が発生している。NanoTerasu における XAFS 分析により、良品/不良品の化学状態の差異を確認することで、不良発生の要因となる膜を特定/推定し、製造品質の向上（歩留まり改善）をすることを目的とする。</p>                                                                                                                                                                     |      |                   |
| 測定条件・内容  | <p>光学薄膜の良品、不良品について、XAFS 測定を実施した。</p> <p>測定対象：Ta-L3 吸収端（光学薄膜①）、Cr, Ti-K 吸収端（光学薄膜②）</p> <p>検出方法：蛍光収量法</p> <p>1 測定に要した時間：約 20 分</p>                                                                                                                                                                                   |      |                   |
| 結果概要     | <p>光学薄膜①の Ta-L3 吸収端、および光学薄膜②の Cr, Ti-K 吸収端の XANES スペクトルを、それぞれ図 1、2、3 に示す。良品と不良品において XANES スペクトルに有意な差は認められず、各元素の化学結合状態については差がないことが分かった。</p> <div style="text-align: center;"> <p>図 1 光学薄膜①の Ta-L3 吸収端における XANES スペクトル</p> </div> <p>凡例</p> <p>NG_A 不良品の NG 箇所</p> <p>NG_B 不良品の NG 箇所 (NG_A とは違う箇所)</p> <p>OK 良品</p> |      |                   |

図2 光学薄膜②の Cr-K 吸収端における XANES スペクトル



凡例

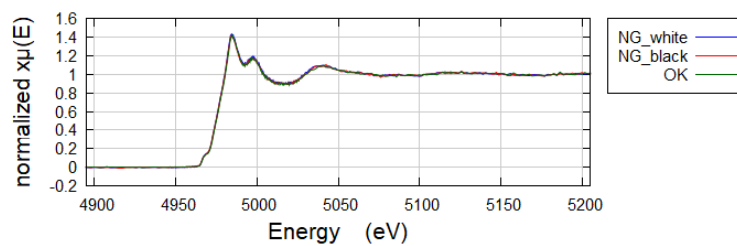
NG\_white 不良品の NG 箇所 (NG 箇所は見た目が色が白い)

NG\_black 不良品の OK 箇所 (OK 箇所は見た目の色が黒い)

OK 良品

※不良品は、面内全てが不良では無く、NG と OK 箇所が存在しており、  
不良品内の NG 箇所を NG\_white、OK 箇所を NG\_black とする。

図3 光学薄膜②の Ti-K 吸収端における XANES スペクトル



凡例

NG\_white 不良品の NG 箇所 (NG 箇所は見た目が色が白い)

NG\_black 不良品の OK 箇所 (OK 箇所は見た目の色が黒い)

OK 良品

※不良品は、面内全てが不良では無く、NG と OK 箇所が存在しており、  
不良品内の NG 箇所を NG\_white、OK 箇所を NG\_black とする。