

## シンチレータ樹脂複合材の組織特徴の検討

## Examination of microstructure parameters of scintillator resin composites.

日立研開<sup>1</sup>, 日立金属<sup>2</sup> ○常田 るり子<sup>1</sup>, 塩田 諭<sup>2</sup>Hitachi, Ltd. R&D Group<sup>1</sup>, Hitachi Metals, Ltd.<sup>2</sup> Ruriko Tsuneta<sup>1</sup>, Satoshi Shiota<sup>2</sup>

E-mail: ruriko.tsuneta.ds@hitachi.com

【はじめに】シンチレータ樹脂複合材はセラミックシンチレータを粉末化し、透明樹脂で固めた複合材であり、組織制御による光出力向上の開発が進められている。材料開発の高効率化に有効な手法としてデータ駆動型材料開発が着目されている。データ駆動型材料開発は、(1)実験データ収集、(2)材料特性に結びつく特徴量の抽出、(3)高精度な推定技術の3項目が重要である。今回、シンチレータ樹脂複合材を対象に、(2)材料特性に結びつく組織特徴量の抽出を検討した。

【方法】シンチレータ樹脂複合材の組織特徴としては粉末の充填率(Filling Rate)やモード径が使用されてきた。今回、新たな組織特徴として規格化境界長(Normalized Boundary Length)を定義し(図1参照)、光出力との相関を解析した。また、プロセスパラメータを大きく変えるとプロセス不良が発生するため、作製済の試料から光出力に違いがある試料を抽出し、組織特徴を解析した。表1に示すシンチレータ(GOS:Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)と樹脂との複合材(GOS樹脂)を用い、組織特徴の僅かな違いを検出するために、t検定で有意差が得られる視野サイズを決定した後、試料間の組織特徴を解析した。

【結果】図2(a)に示す解析結果を見ると、FR増加でNBLも増加する。またFRが同等の試料(S2,S3)でNBLに違いがある。図示はしないが、粒径分布解析すると、S3ではΦ0~20μmの微小粉の面積度数が増加していた。光出力と、面積モード径D<sub>10</sub>、FR、NBLそれぞれとの相関を図2(b)-(d)で比較すると、NBLと光出力との相関が最も高かった。以上の結果から、組織制御による光出力向上検討ではNBLによる組織特徴の数値化が有効と言える。NBLはGOS粉と樹脂との境界における光散乱に対応する特徴量と解釈される。

	充填率	規格化境界長
使用画像	Binary image 	Outline image 
定義	GOS面積/全面積 =GOS画素数/全視野画素数	100μm <sup>2</sup> 視野で規格化した境界長 = (Outline画素数/画素サイズ) × (100μm <sup>2</sup> /全面積)

図1 組織特徴の定義

表1 解析試料

試料No	GOS樹脂 光出力[a.u.]	密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	GOS粉 光出力[a.u.]	Lot No
S1	3.025	4.4	152	L1
S2	2.940	4.5		
S3	2.857	4.4	148	L2

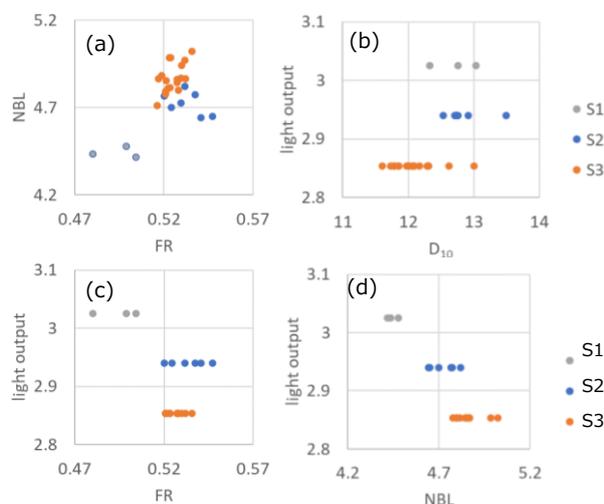


図2 組織特徴の解析結果