



# 高分解能 X 線 CT によるアトマイズ金属粉末の 内部気孔観察とその低減化技術開発

吉年規治<sup>1</sup>、桜井郁也<sup>2</sup>  
東北大学<sup>1</sup>、名古屋大学<sup>2</sup>

キーワード：ガスアトマイズ粉末、内部気孔、シンクロトロン光 X 線 CT

## 1. 背景と研究目的

ガスアトマイズ金属粉末は、表面が清浄でかつ流動性に優れることから、機械要素部品や機能性材料など粉末冶金の原料粉末として工業的に広く用いられている。近年の製品品質の高性能化に伴い、また3次元積層造形法などの新しいプロセスの普及において、原料粉末にも厳しい品質条件が求められている。その一つにはガスアトマイズ粉末に含まれる気泡が挙げられ、これらの低減化技術の開発が求められている<sup>1)</sup>。そこで、本研究では種々のガスアトマイズ粉末に含まれる気孔を高分解能 X 線 CT により観察し定量的な分析を行うことを目的とした。なお、本報告書では比較的重い元素である Zr 系合金粉末の観察が可能であるか実験的に調査を行った結果について報告する。

## 2. 実験内容

Zr 系合金粉末をガスアトマイズ法で作製し 125  $\mu\text{m}$  以下に分級した後に、樹脂と混合し直径 1 mm のアクリル棒先端に塗布し観察用試料とした。あいちシンクロトロン光センター BL8S2 ビームラインで、試料を回転させながら透過 X 線を撮像し、得られた像を3次元再構成することにより、粉末内部の観察を行った。撮像イメージの解像度は  $0.65 \times 0.65 \mu\text{m}^2/\text{pixel}$  とし、視野サイズは  $1.3 \times 1.3 \text{ mm}^2$  であった。また試料は  $360^\circ$  回転させながら 3601 枚の透過写真を撮影し、再構成処理を行った。

## 3. 結果および考察

Fig. 1 は Zr 系合金粉末の X 線透過像を用いて再構成処理を行い得られた断面像の一例を示したものである。樹脂中に分散した粒子の内部の様子が確認できる。Zr 元素は X 線吸収が大きいことが懸念されたが、125  $\mu\text{m}$  以下の粉末においては明瞭に透過像を観察することができた。

また、図中の赤の矢印で示した粒子には気孔が含まれている様子がはっきりと確認できる。この気孔には複数の小さな球状粒子が内包されており、他の粒子を巻き込むような形態で気泡が形成されたことが推察された。今後、気孔数や気孔体積に加えて、気孔内部の様子を観察することにより、形成過程の詳細を明らかに出来る可能性が考えられる。

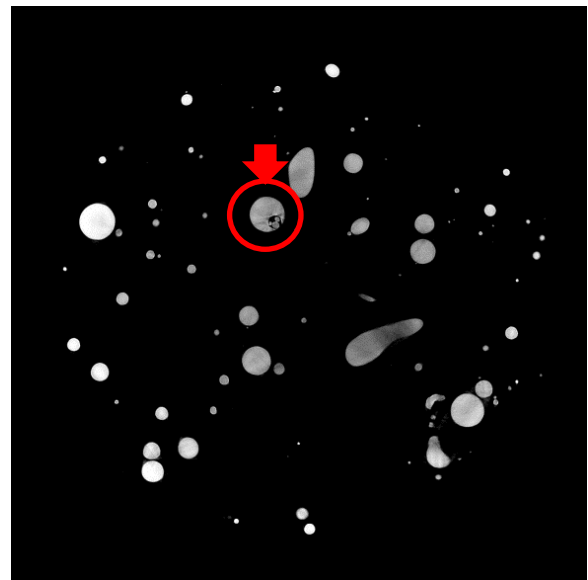


Fig.1 Zr 系合金粉末の X 線透過像を用いて再構成処理を行い得られた断面像の例

## 4. 参考文献

1. S. Tammam-Williams, P.J. Withers, I. Todd, P.B. Prangnell, Scr. Mater. 122 (2016) 72-76.