

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

櫻井 郁也¹, 吉年 規治²

1 名古屋大学, 2 九州大学

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、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の観点や3次元積層造形法などの新しいプロセスの出現により、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孔が挙げられ、これらの低減化技術の開発が求められている^[1]。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 により直接観察し定量的な評価を行うことを目的とした。なお、本報告書では粉末寸法（特に粗大粉末）と内部の気孔量の相関性について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

Cu 粉末をガスアトマイズ法で作製し、125 μm メッシュフィルターで分級した後に、フィルター上部に残った粗大粉末を直径 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° 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 125 μm メッシュフィルターで分級した後にフィルター上部に残った粗大 Cu 粉末を X 線透過観察し、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。大きな粉末粒子としてメッシュに引っ掛かった粒子は、細かい複数の粒子から構成されており、互いにくっ付いた構造をしているが、内部に気孔が含まれるものは少ないことが明らかとなった。銅粉末は熱伝導率が高く冷却速度が速いこと、また液相線温度到達後にただちに凝固が完了するため、気孔の巻き込みが発生しにくかったものと考察された。

4. 参考文献

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

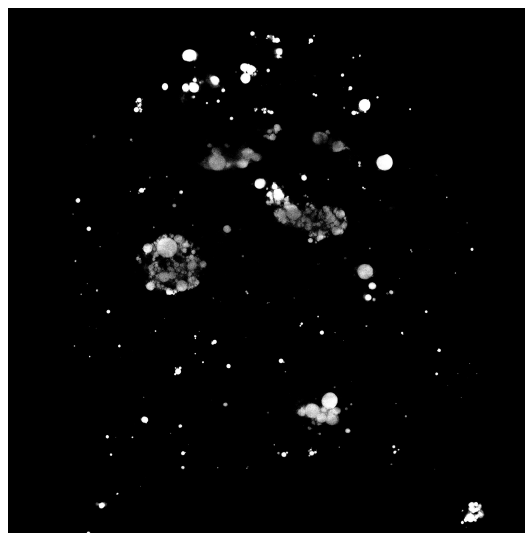


Fig.1 125 μm 以上の粗大な Cu 粉末の再構成処理像の例