



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

ガスアトマイズ法は，表面が清浄でかつ流動性に優れる金属粉末を効率よく作製できるため，高付加価値原料粉末として近年工業的な応用が広がっている．最近では製品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，ガスアトマイズ粉末のさらなる高品質化が求められている．そこでガスアトマイズ粉末に含まれる気孔の低減化技術の開発を目指して研究を行っている^[1]．本研究では，金属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，その後の画像解析から定量的な評価を行うことを目的とした．なお，本利用報告書では異なる手法のアトマイズプロセスにより作製した粉末の内部気孔量を評価するために行った実験結果について報告する．

2. 実験内容

Zr 系合金粉末を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，粒径 125 μm 以下の粉末を直径 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．CT 像撮影条件は 360° 回転中に 3601 枚の透過写真を撮影し，得られた画像の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（粒径 125 μm 以下）の X 線 CT 観察により得られた断面像の一例を示したものである．合金中の主成分である Zr 元素は重たい元素であるため X 線が透過しにくく，再構成像にノイズが入りやすいことが明らかとなった．一度に透過観察する粉末分量を少なくしノイズ低減を図った結果，低減させることは可能であったが，Fig. 1 中の矢印に見られるような線状のノイズが確認され，依然として画像解析時の二値化処理の精度が不十分であることが明らかとなった．今後は，画像抽出のアルゴリズムを改良することによりノイズの影響を低減させ，二値化した 3 次元モデルを構築する予定である．

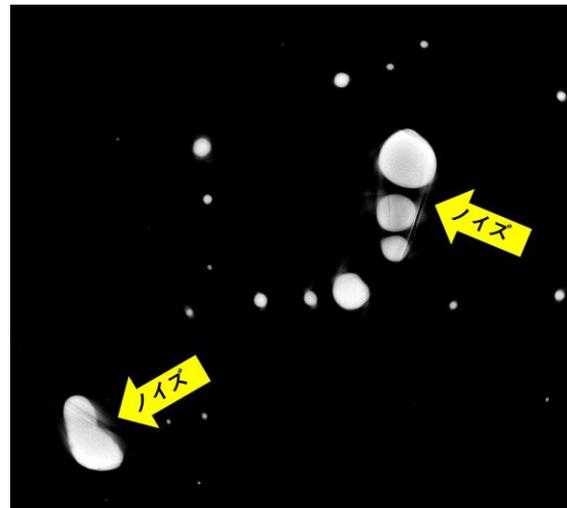


Fig.1 Zr 系合金粉末の再構成処理像の例. 粉末量を減らしノイズを低下させたが，依然として一部にノイズが確認される．

4. 参考文献

1. N. Yodoshi, et al., *Materials Transactions*, 62, pp1549-1555, (2021).