

X線CTを用いた密度分布評価技術の開発

Development of Evaluation Technology with the Density Distribution Using the X-ray CT

材 料 技 術 部 田 中 大 之
ものづくり支援センター 相山 英明・板橋 孝至

■ 研究の背景

産業用X線CT装置は機器構造物や材料の内部検査に加えて形状測定やリバースエンジニアリングに利用されています。一方、CAD/CAE向けに樹脂/金属等の複合部品を評価する場合、材料物性値が必要になるため部品構成材の材質を推定する必要があります。

そこで、産業用X線CT装置を用いて、アクリル、塩化ビニル、シリカ、アルミナ、マグネシウム、アルミニウム、鉄及び銅の8種類について、検出器の輝度値と材料の密度との相関関係に基づいたデータベースを構築し、輝度値から構成材の種類を推定する基盤技術の開発を行いました。

■ 研究の要点

1. X線管電圧および管電流と検出器の輝度値との関係
2. 試料大きさと検出器の輝度値との関係
3. X線源と試料の位置関係による検出器の輝度値の変化
4. 本法とアルキメデス法による実測値との比較
5. 複合材料の密度分布の評価

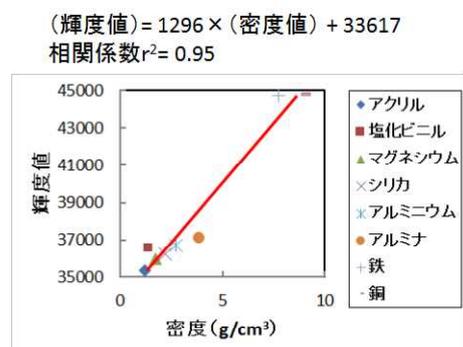


図1 各試料の輝度値と密度との関係

表1 本法とアルキメデス法との比較

	密度 (g/cm ³)		
	本法(推定値)	アルキメデス法	誤差%
アクリル	1.36	1.19	14
塩化ビニル	2.29	1.38	66
マグネシウム	1.83	1.73	6
シリカ	2.04	2.2	-7
アルミニウム	2.44	2.7	-10
アルミナ99.9%	2.74	3.86	-29
鉄	8.69	7.71	13
銅	8.73	8.88	-2

■ 研究の成果

1. 産業用X線CT装置を用いて、種々の試料について密度の推定を行った結果、X線CTの輝度値から、一部の材料を除いて単一物質の密度推定は10%程度の誤差で可能です。
2. 複合試料の評価については密度推定の誤差が20-30%と大きいため、誤差要因を明らかにし、さらに改良を検討することが課題です。