

# レーザー微細加工装置を用いた 粉末積層造形法による人工骨の研究

## ●概要

高齢化社会を迎え骨粗しょう症の患者数が増加していることから、人工骨の需要が増している。人工骨は骨折や腫瘍の切除などによる骨の欠損部を補填するために用いられるインプラントである。

現在の人工骨は強度が低く、荷重のかかる骨には向かない。そのため、生体適合性の高い、高強度なチタン材料を用いた人工骨が求められている。しかし機械加工により製作された人工骨はヤング率が100GPa以上と、10~30GPaの自家骨に比べて高く、接合部でのずれや荷重の集中の原因となる。そのため、内部に空隙を作ることで構造体としての等価ヤング率を下げ、骨のヤング率と同程度にする必要がある。

本研究では、レーザーを用いた粉末積層造形法を用いてチタン粉末を焼結し、微細な内部構造を持ち、骨に近い機械的性質を有する人工骨を開発することを試みる。

## 1. 導入

### ●人工骨

高齢化により骨粗しょう症患者が増加し、骨折などの治療に用いられる人工骨が注目されている。

現在の人工骨の特徴

- ・生体適合性が高い
- ・自家骨と結合する
- ・強度が低い

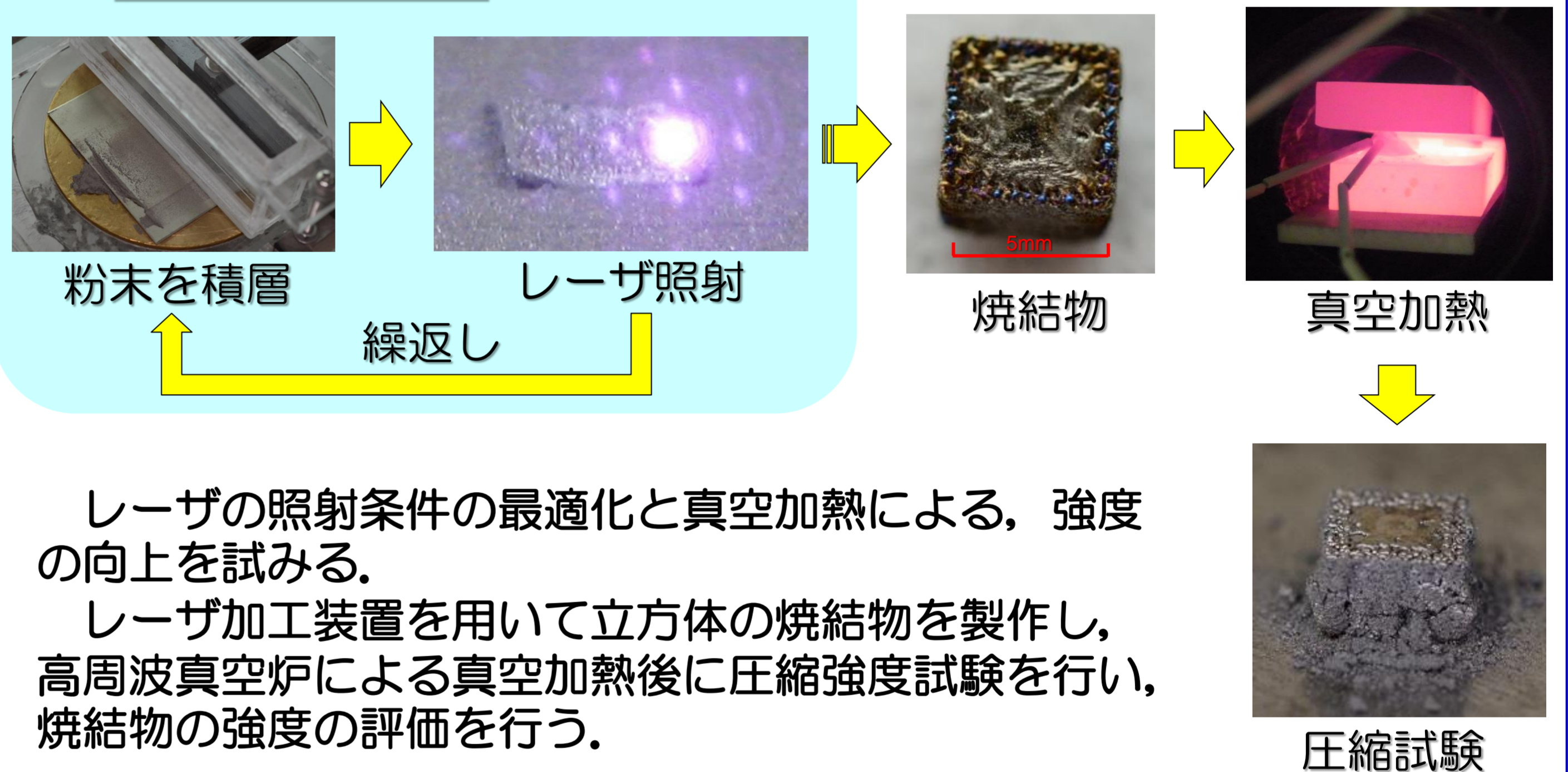
荷重を受ける部位にも利用可能な人工骨を開発する



## 2. 実験手法

### ●焼結物の評価

#### 粉末積層造形法



## 3. 実験結果

### ●レーザー焼結条件及び圧縮試験結果

粉末積層造形法により製作した焼結物に、高周波真空炉を用いて真空加熱を行った。その後、焼結物に圧縮試験を行った。実験条件を表1に、実験結果を図1に示す。

また、骨梁構造を再現するためにまず微細な構造物を製作することを試みた。製作した焼結物の画像を図2に示す。

表1. 焼結条件及び真空加熱条件

	①	②	③	④
加熱時間		1h		3h
加熱温度		1200℃	1500℃	1200℃
真空度	3.4 × 10 <sup>-4</sup> Torr			
発振周波数	1064μm			
発振形態	CW			
出力	2.9W(CWモード時)			
走査速度	30mm/s			
酸素濃度	0.35vol%以下			

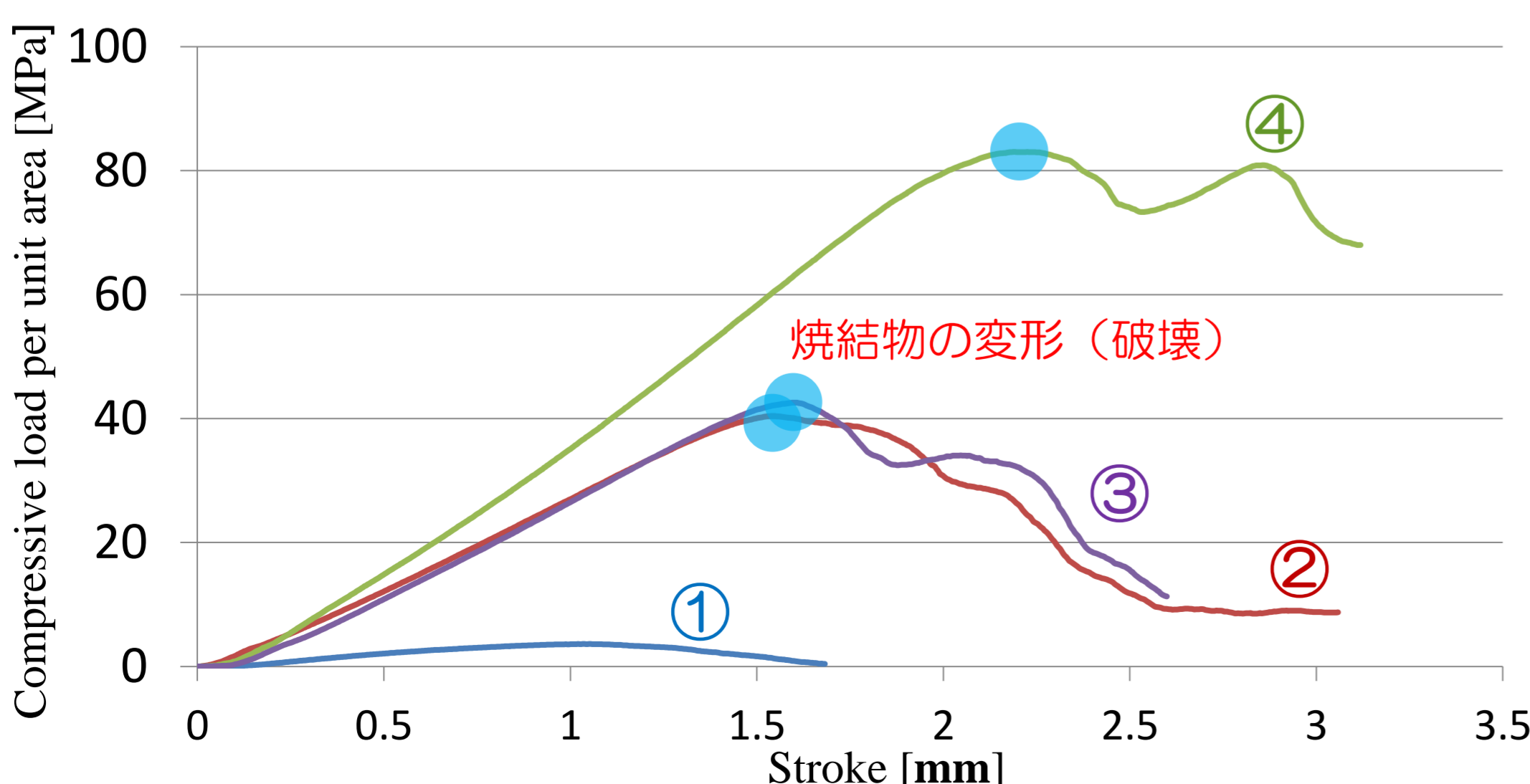


図1. 焼結物圧縮試験結果

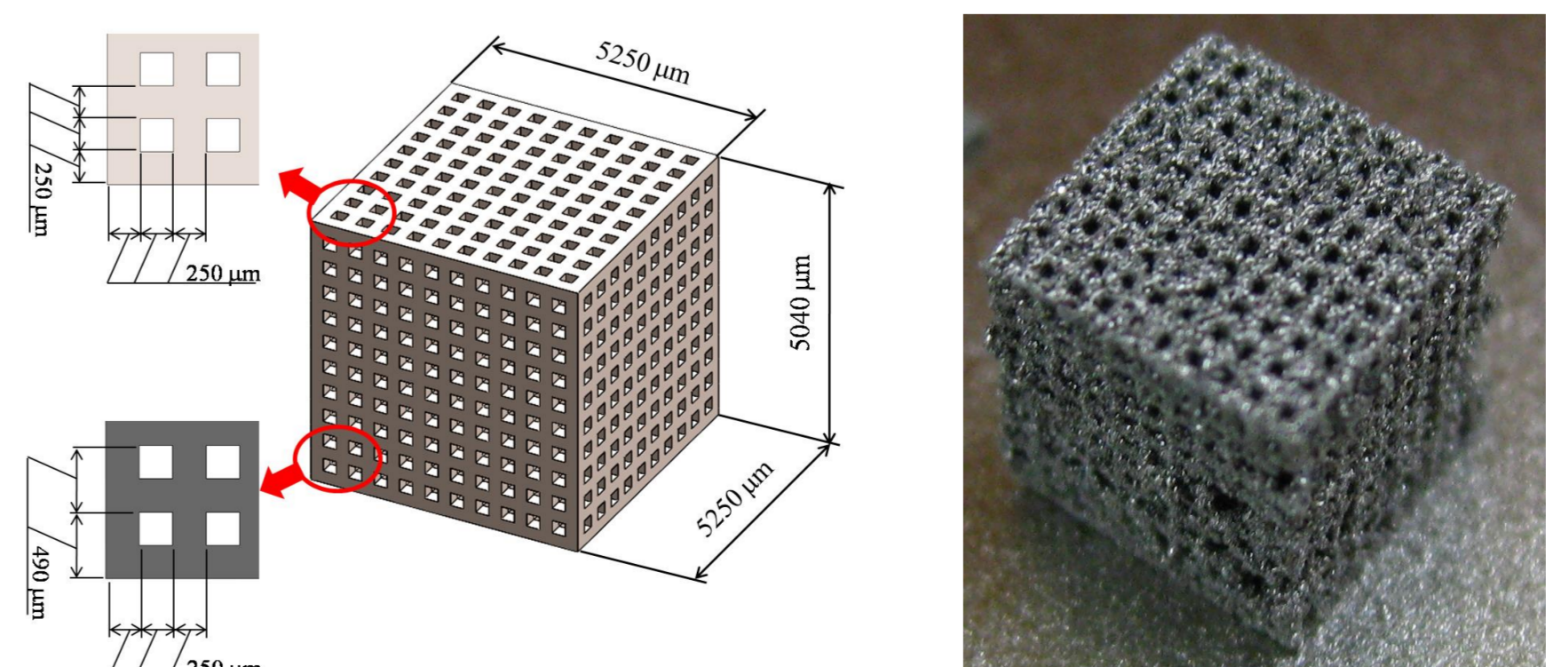


図2. 積層モデル及び焼結物概観