

機械系教科書シリーズ28

CAD/CAM

工学博士 望月 達也 著

コロナ社



10

additive manufacturing (AM)



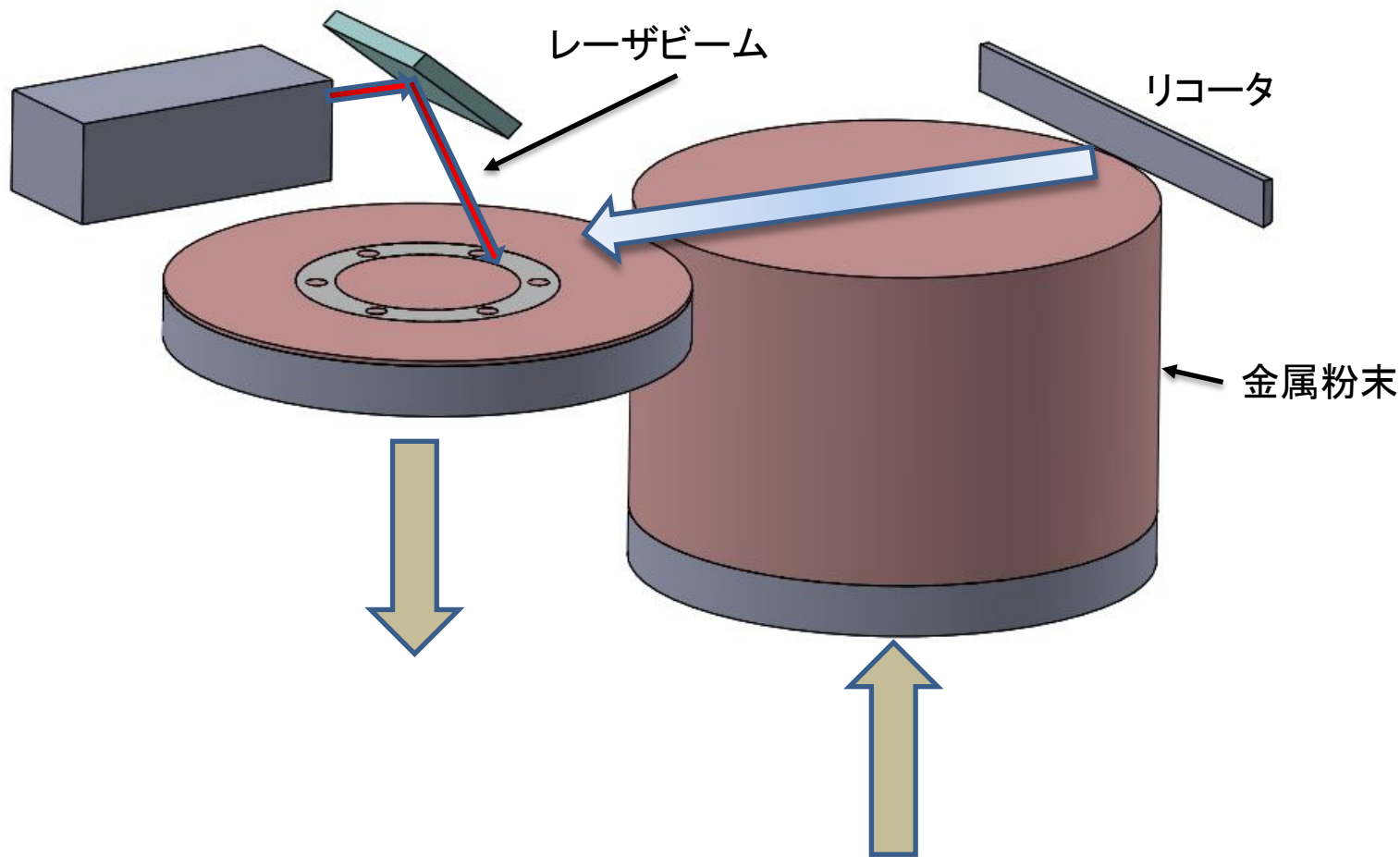


図10.1 PBF



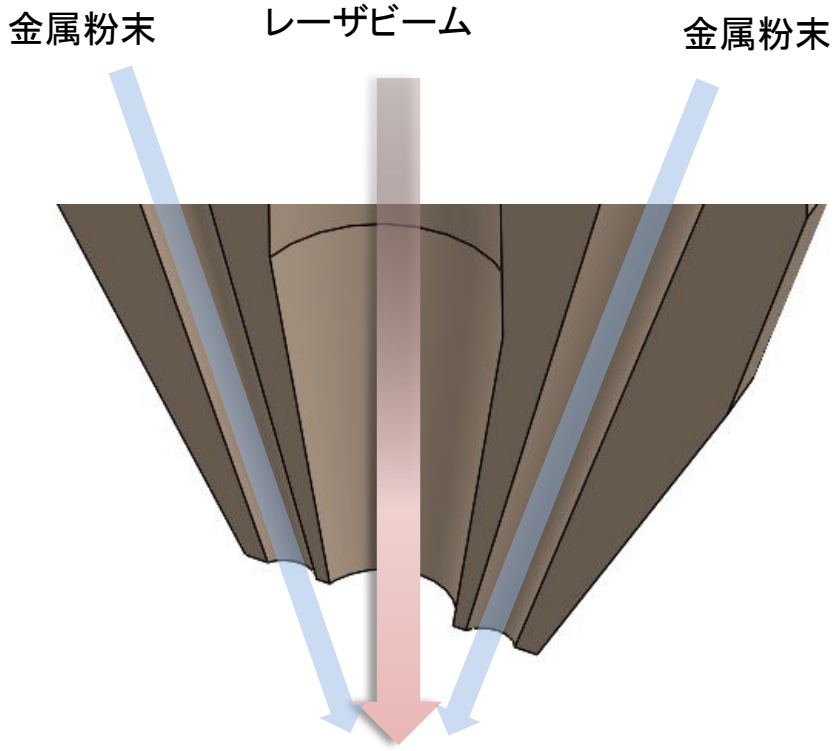
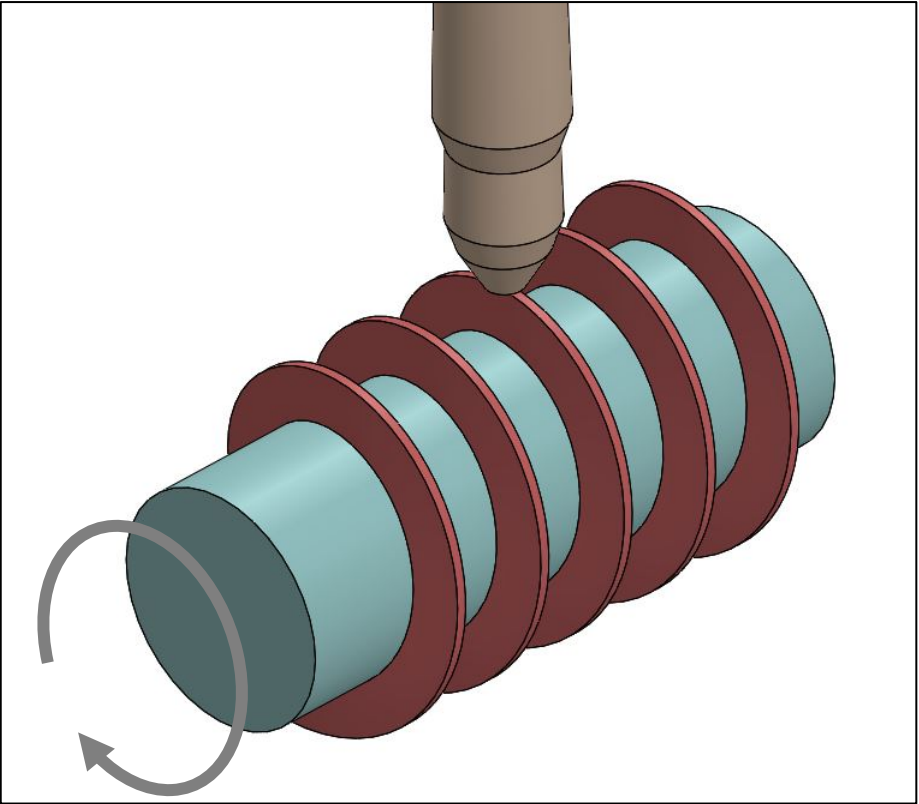


図10.2 DED



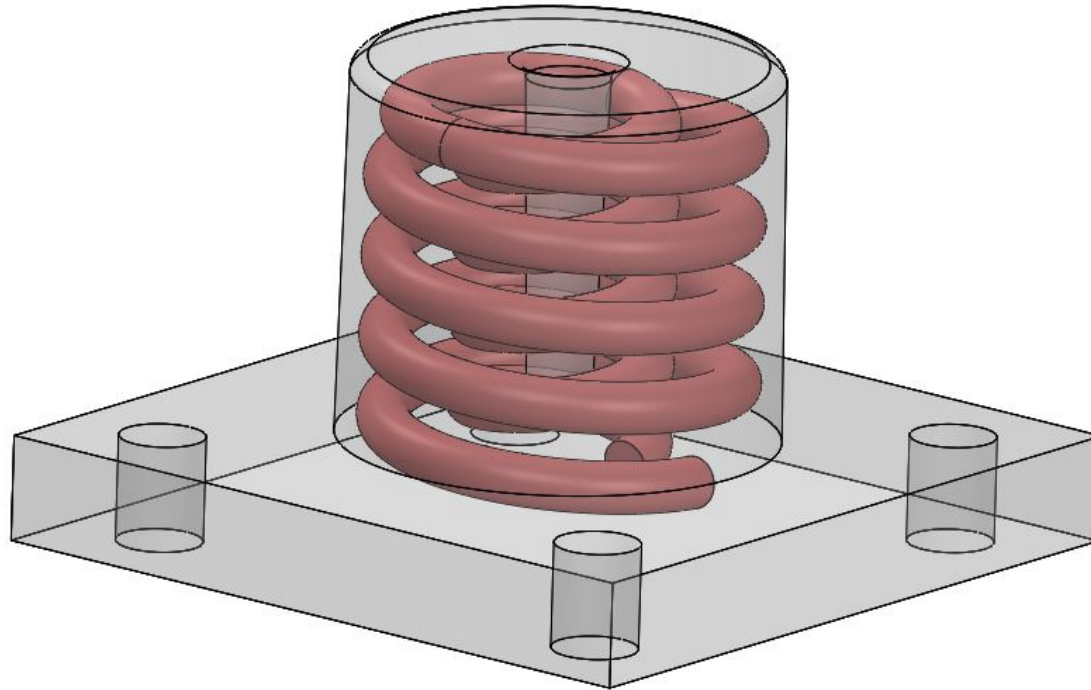
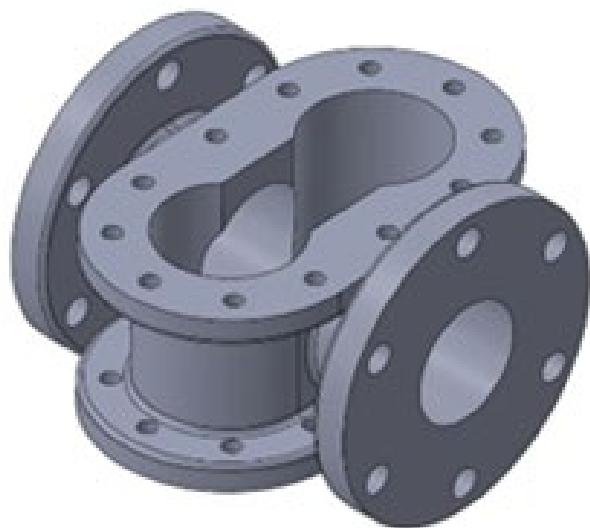
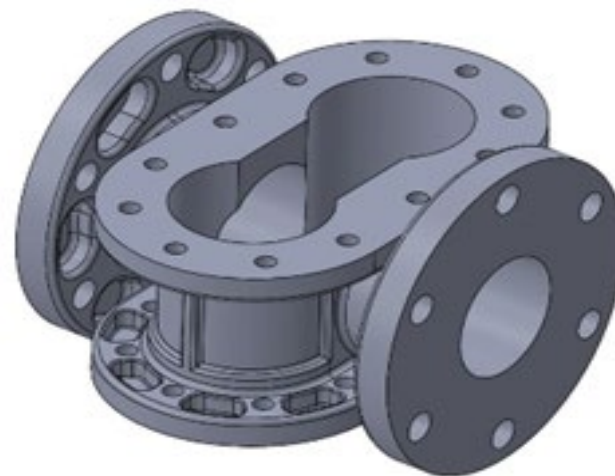


図10.3 金型を冷却する水管





(a)型による素形材の製造



(b)PBFによる素形材の製造

図10.4 素形材をフライス加工とドリル加工で製作する部品



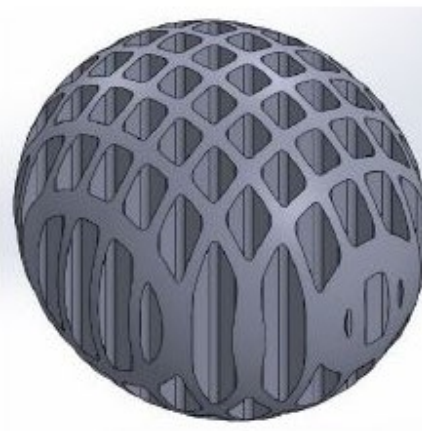
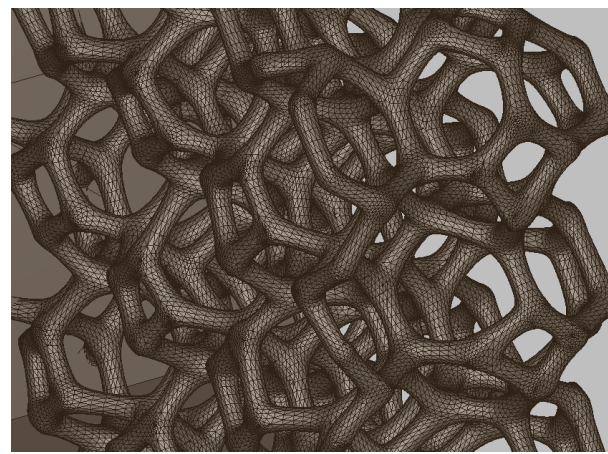
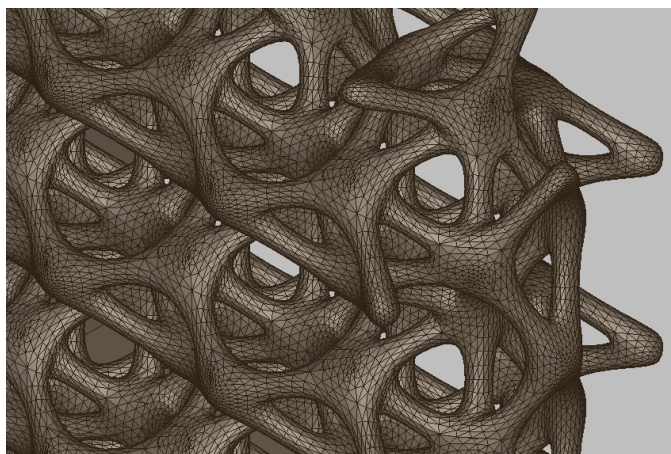
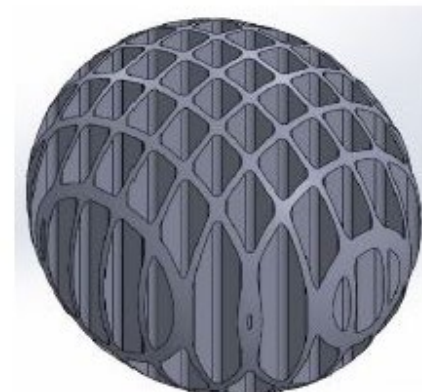
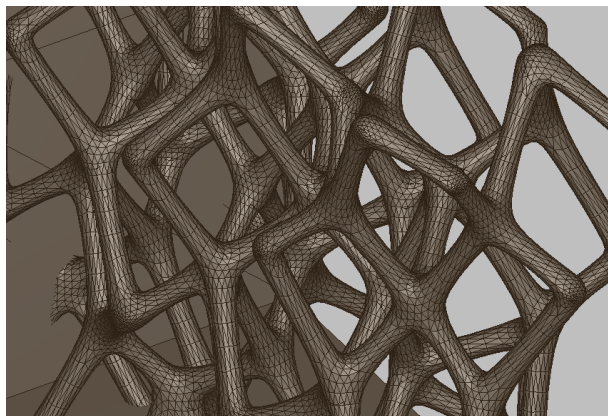
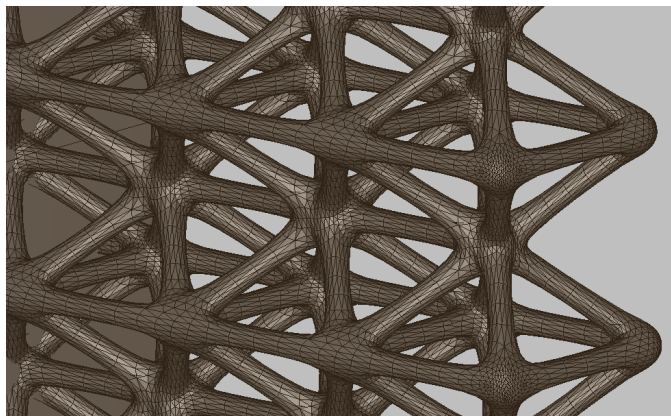
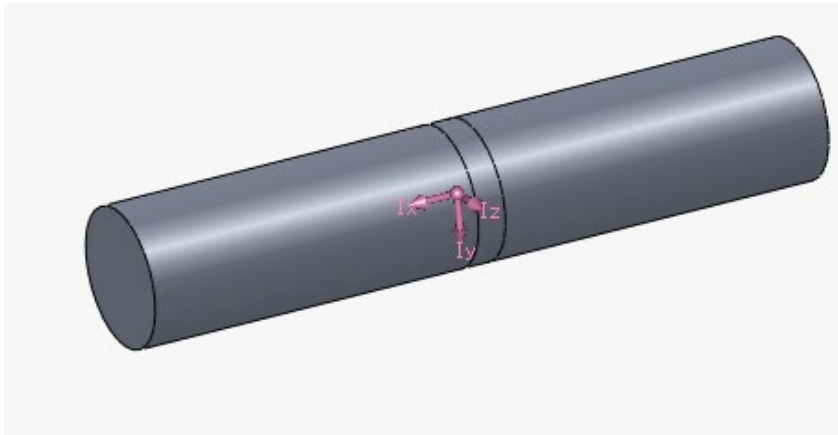


図10.5 ラティス構造のサンプル

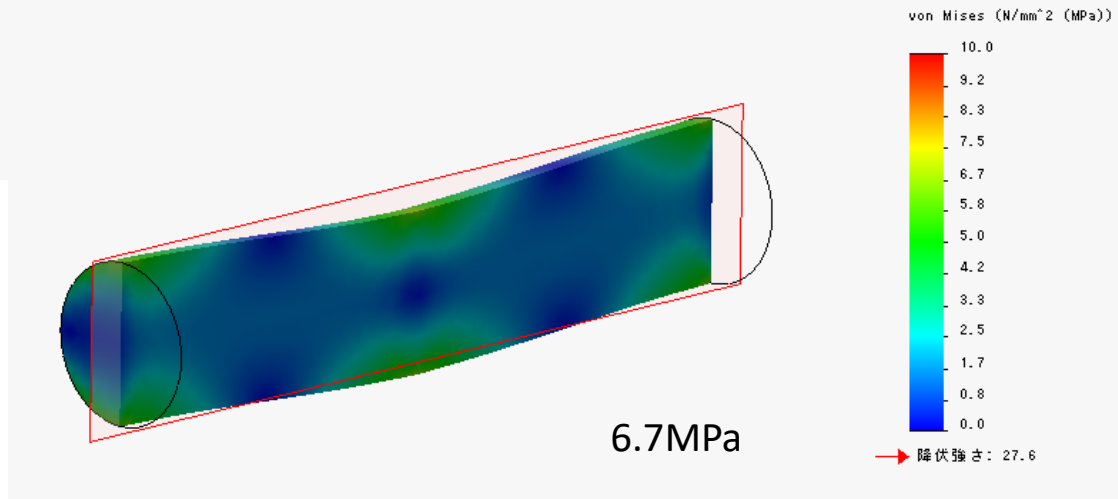




重量

31.416g

応力(Von Mises)



(a) 中実円柱

(b) 中央に集中荷重を作用させた場合

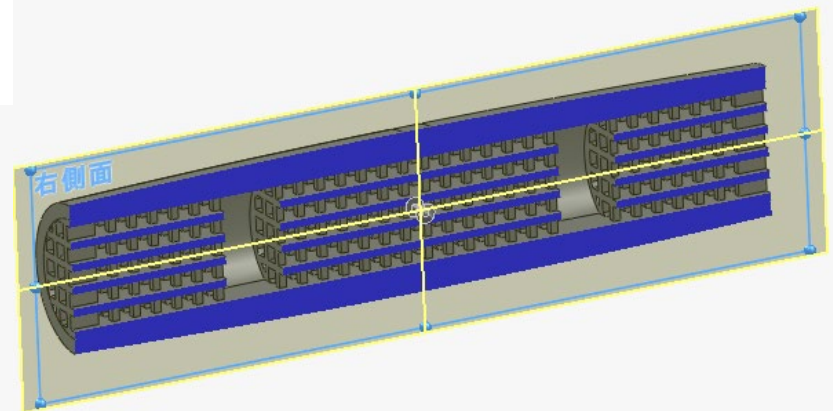
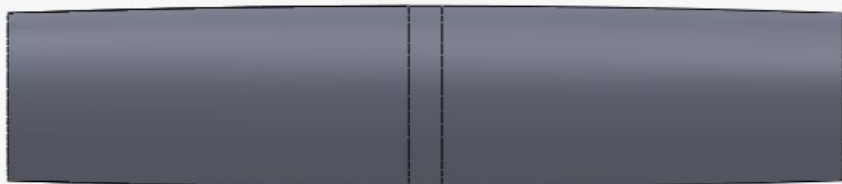
中実円柱(図(a))の両端を固定して中央に集中荷重を作用させた場合、内部の応力(ミーゼス応力)は図(b)のようになり、中実円柱の中心軸近傍には応力がほとんど作用していない。

図10.6 材料力学の基礎的な問題の一例



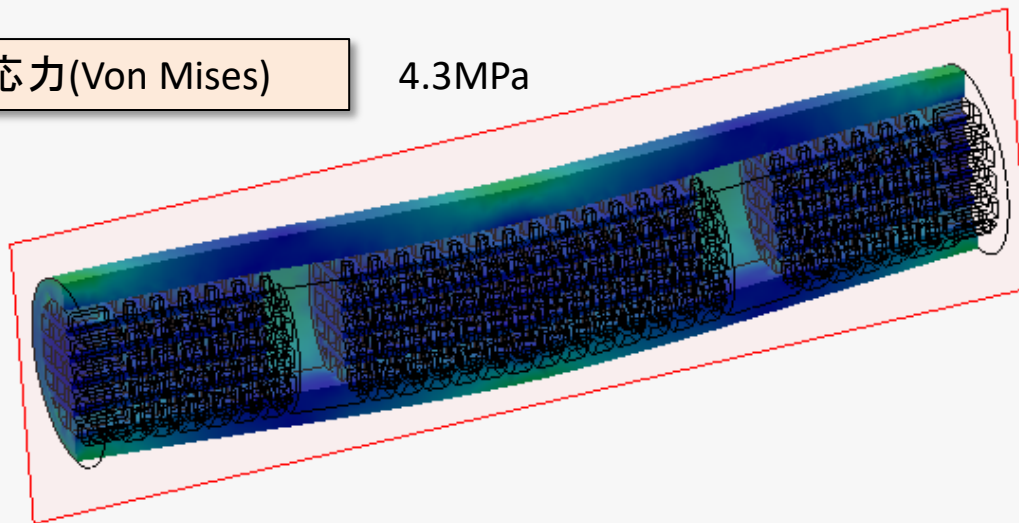
重量

21.538g

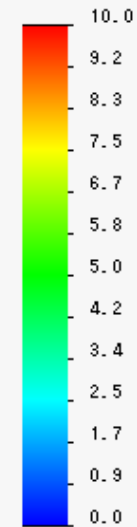


応力(Von Mises)

4.3MPa



von Mises (N/mm² (MPa))



→ 降伏強さ: 27.6

図10.7 ラティス構造による軽量化とミーゼス応力



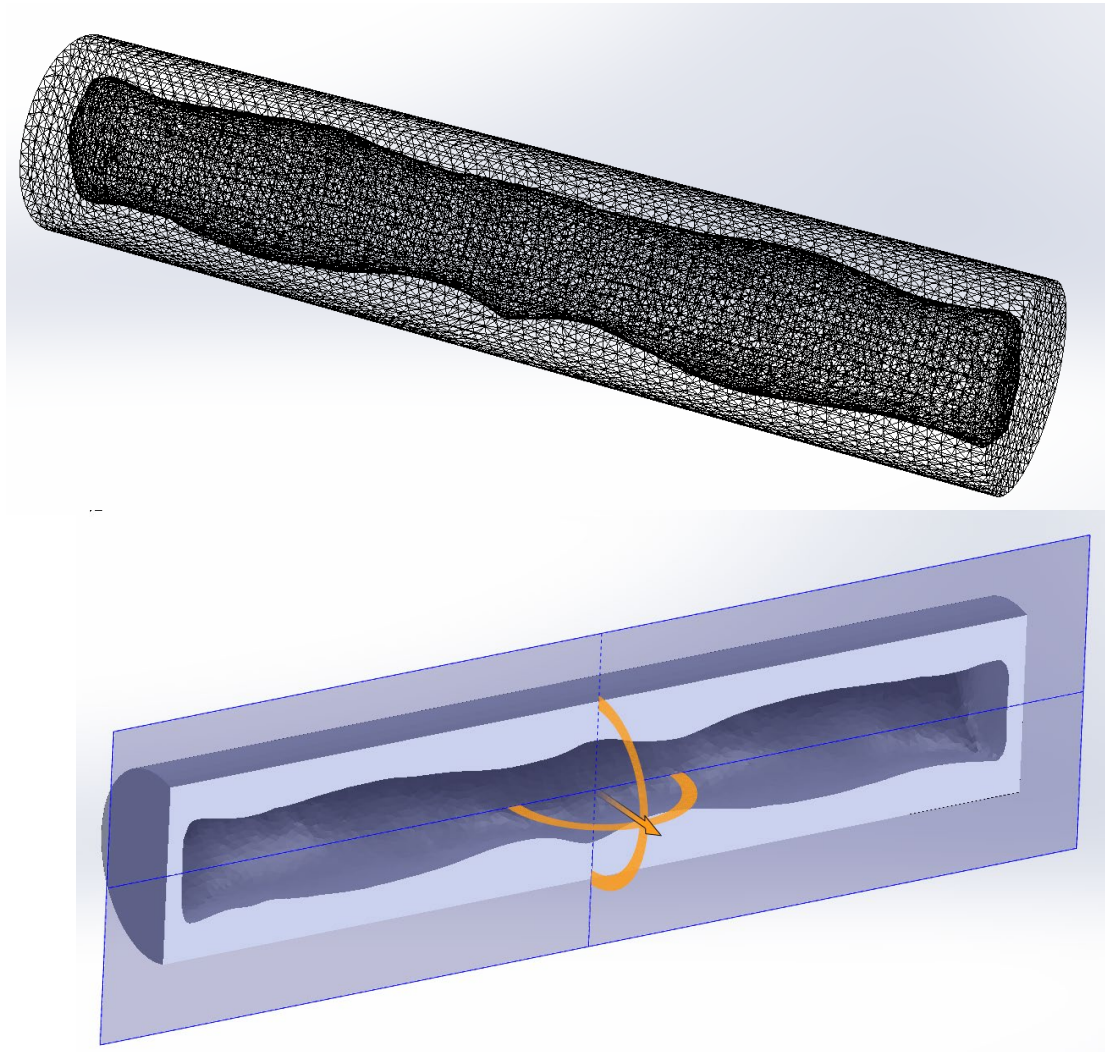


図10.8 トポロジー最適化手法で計算した結果の断面図



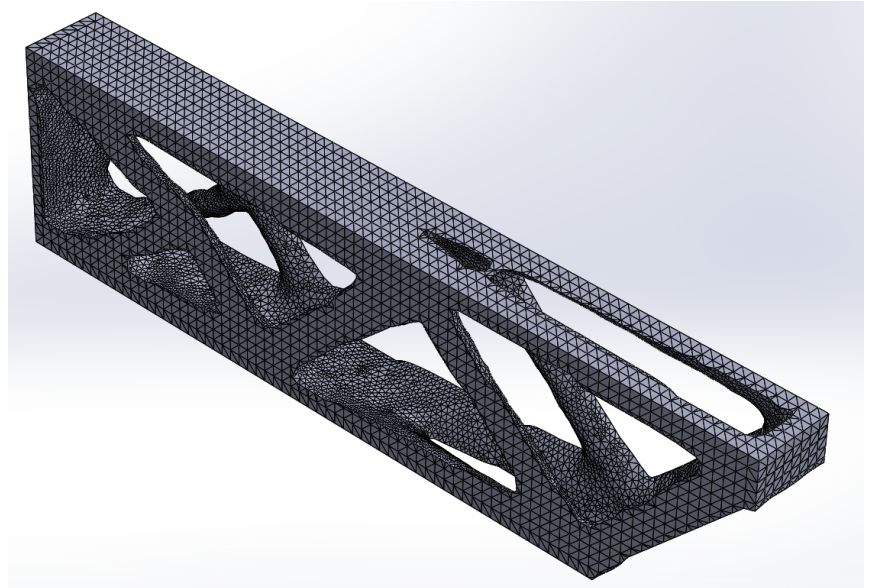
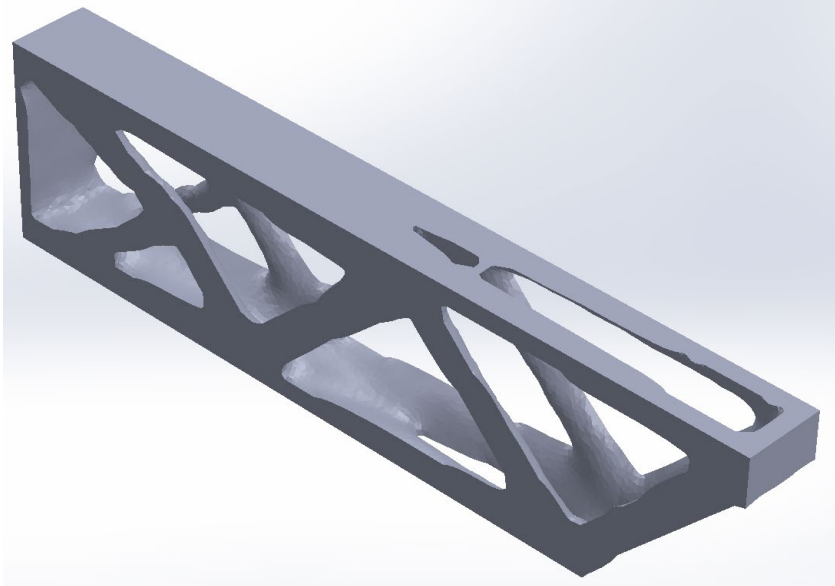
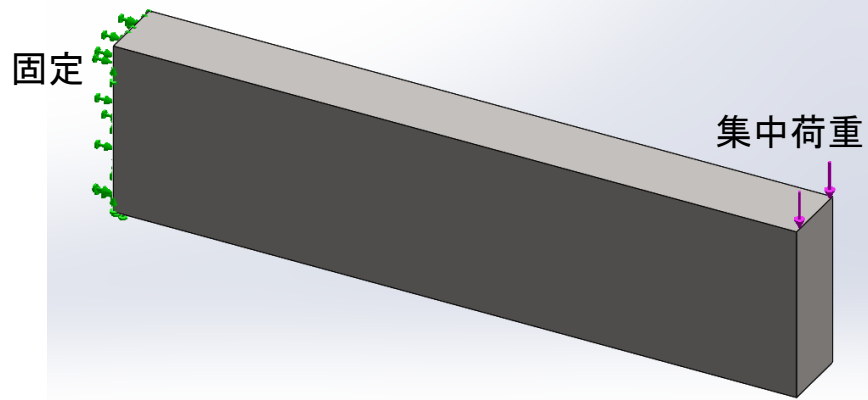


図10.9 直方体の片持ち梁をトポロジー最適化手法で計算した結果





(a)



(b)

図10.10 機械部品のサンプル





図10.11 AMを活用したモノづくりの工程



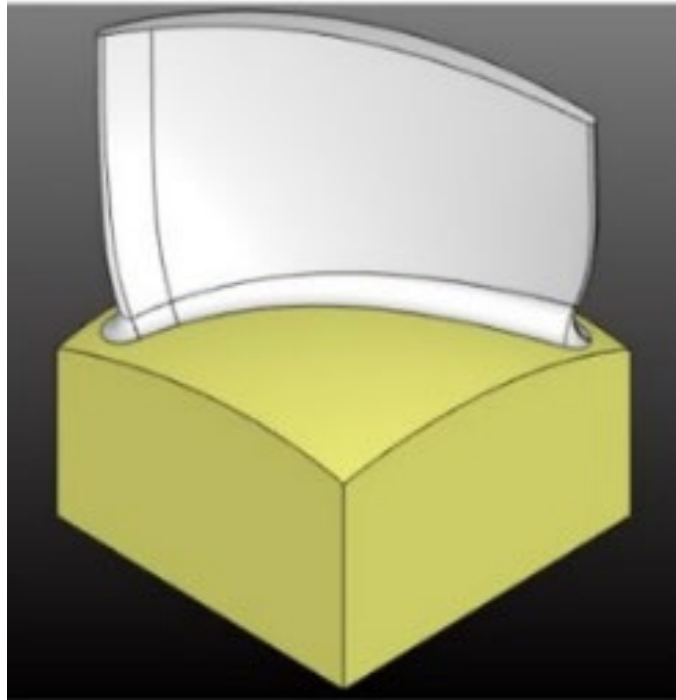
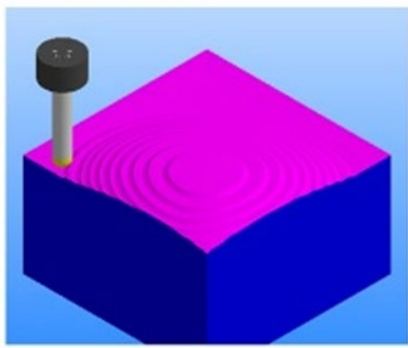
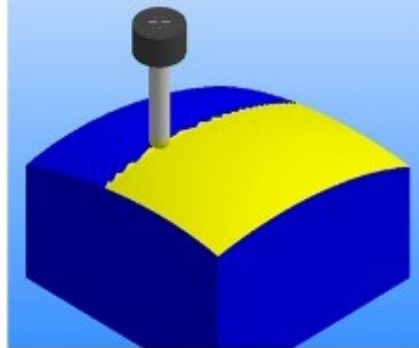


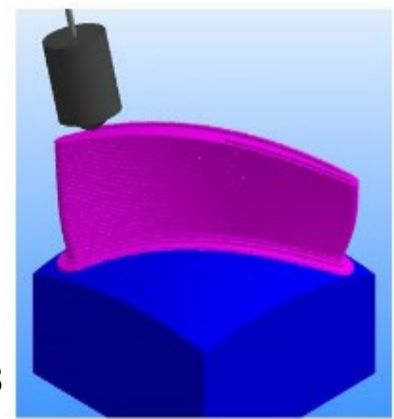
図10.12 自由曲面とブレードを組み合わせた形状



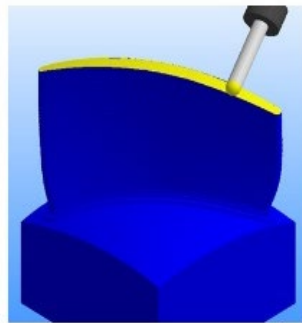
工程 1



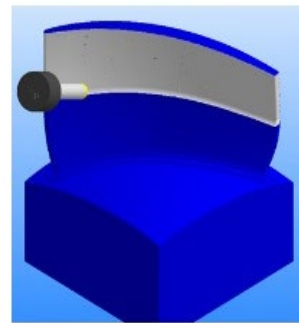
工程 2



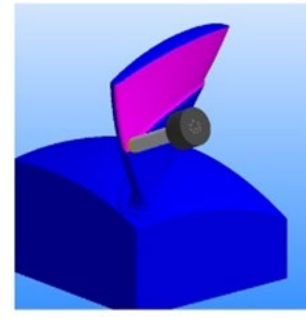
工程 3



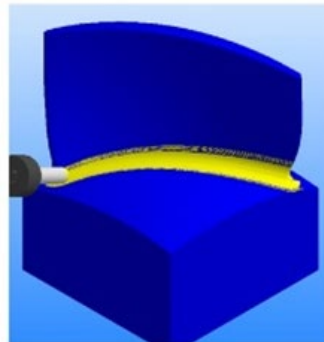
工程 4-1



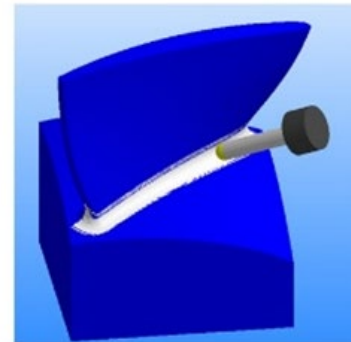
工程 4-2



工程 4-3



工程 5-1



工程 5-2

図10.13 製作工程



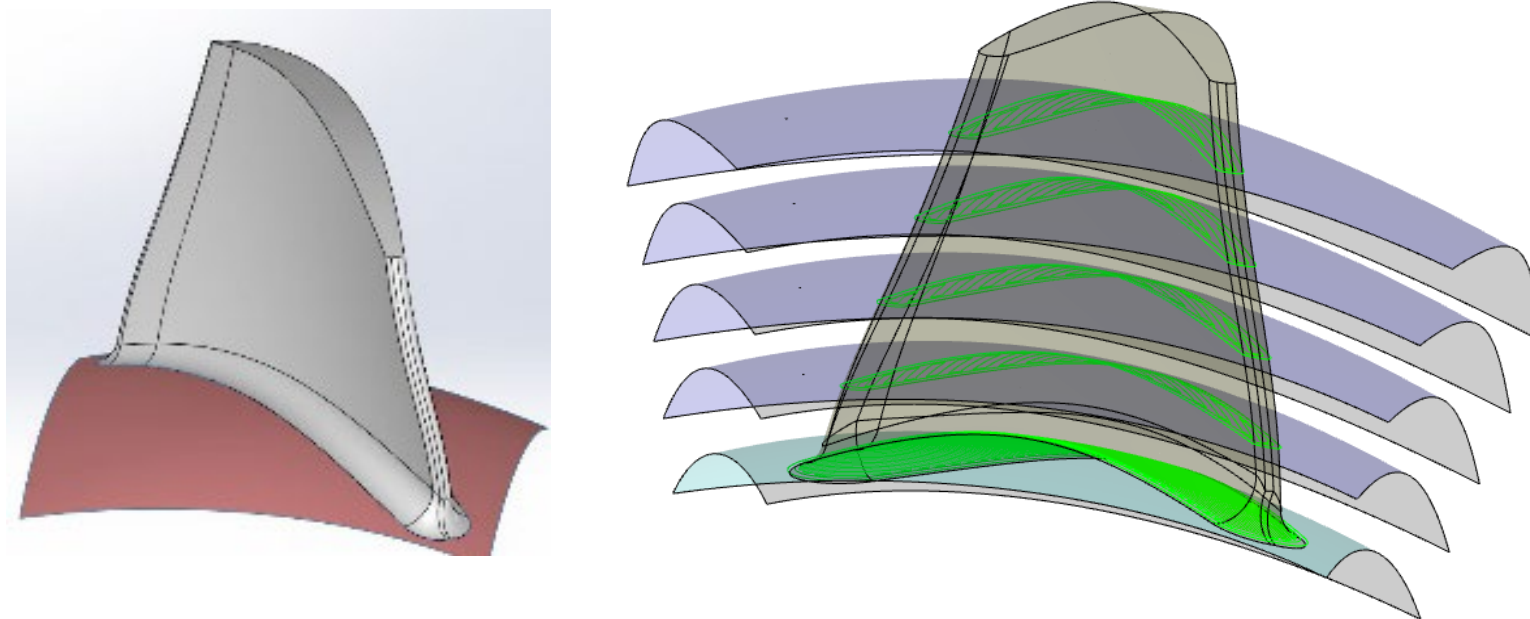
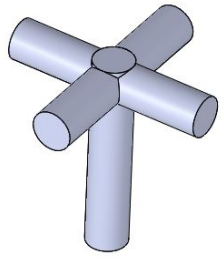
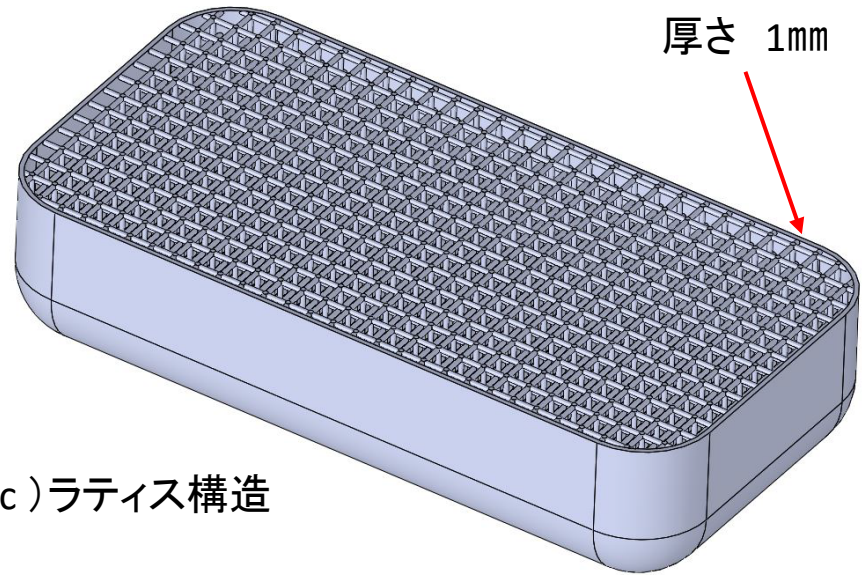


図10.14 積層曲面を生成する参照面と造形のCL

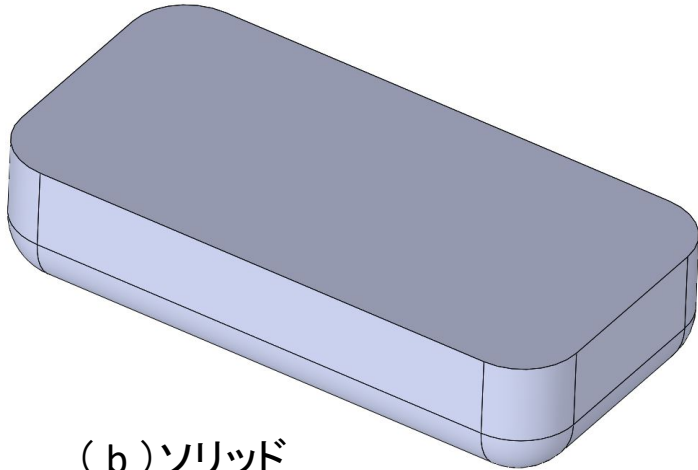


Φ1mm
長さ5mm

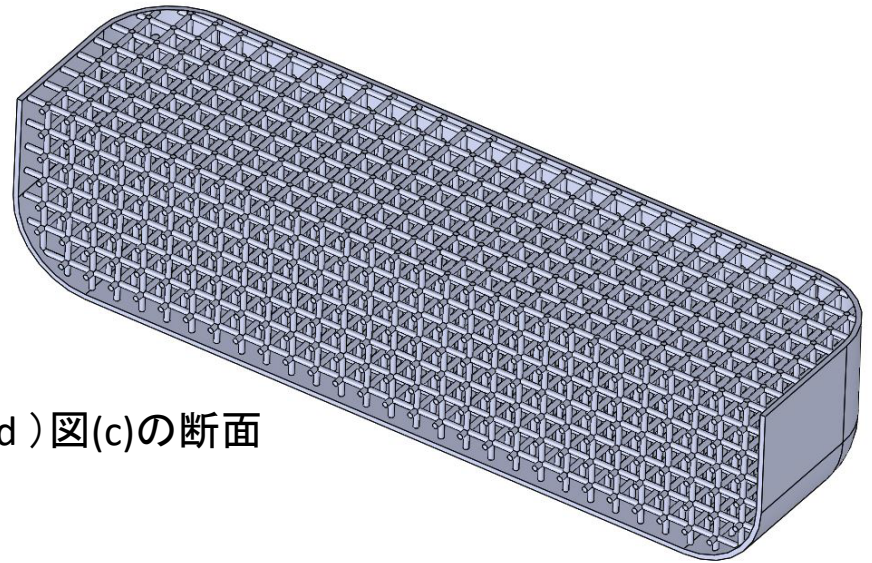
(a) エlement



(c) ラティス構造



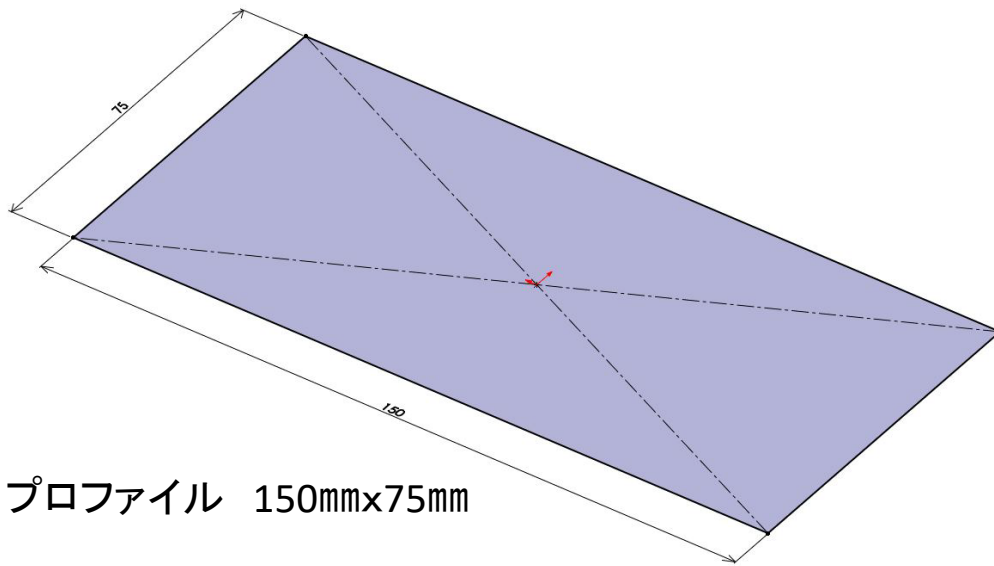
(b) ソリッド



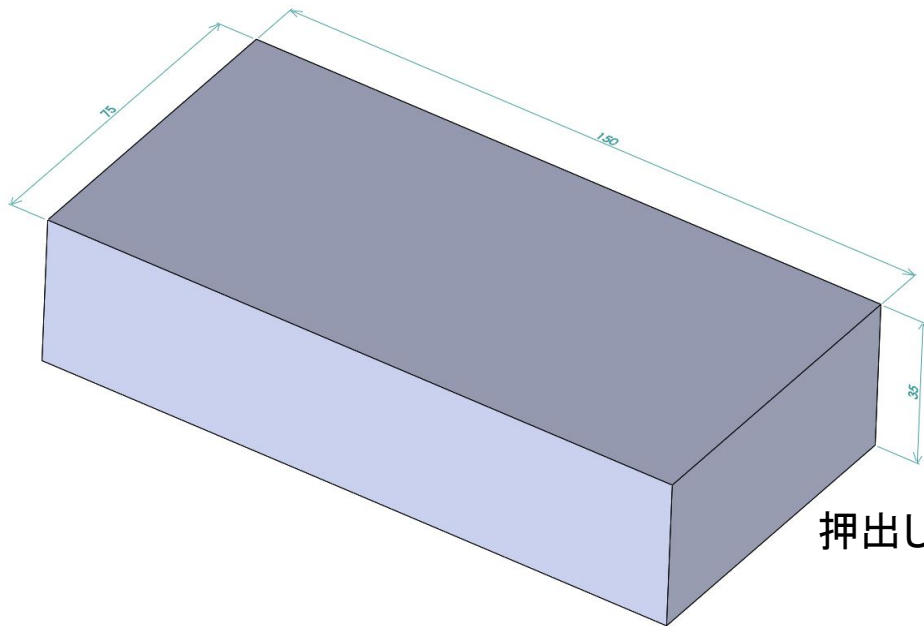
(d) 図(c)の断面

問図10.1 (続く)

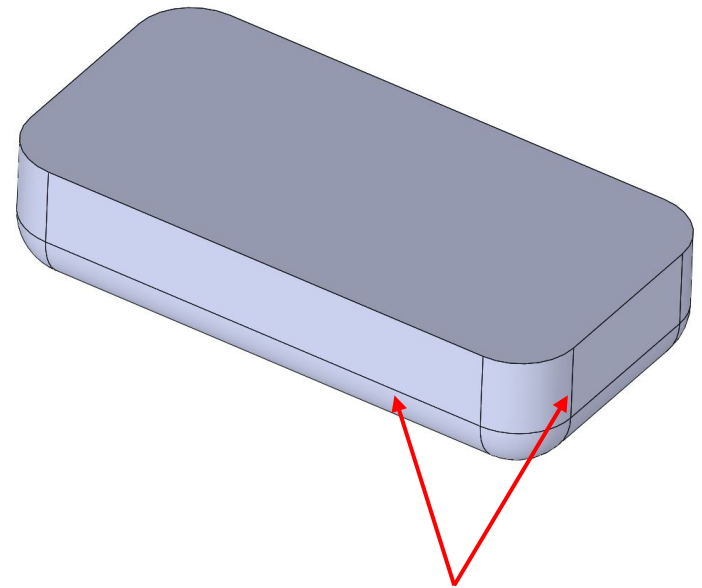




プロファイル 150mm×75mm



押出し 35mm

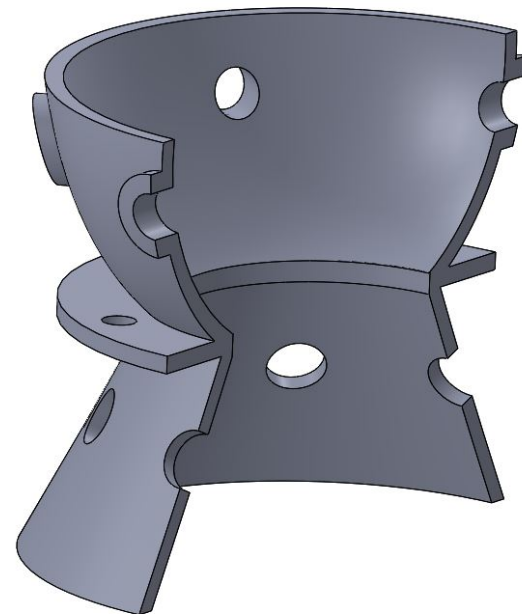
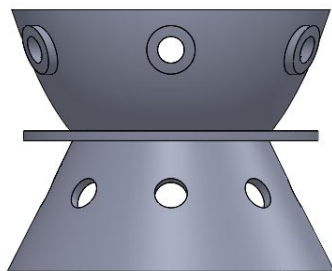
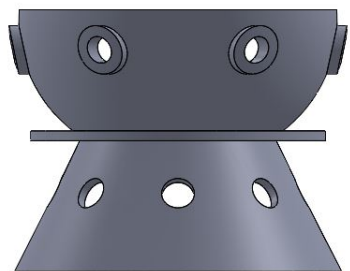
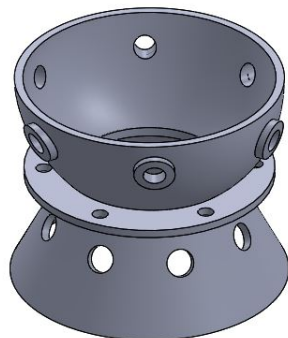
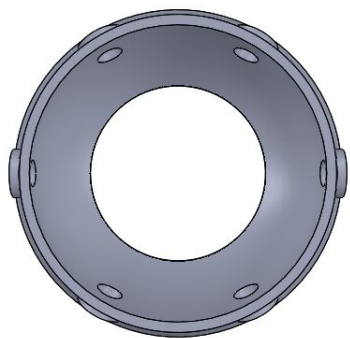


フィレット R15

(e) 図(b)に示すソリッドの寸法

問図10.1 (続き)





投影図

断面図

問図10.2

