

整形外科手術用器具の強度評価



図1 製品形状

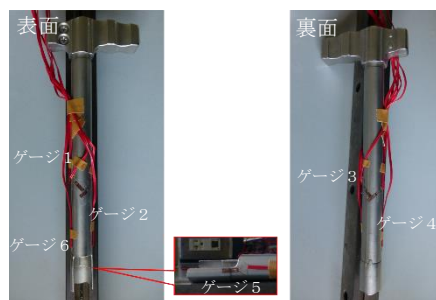


図3 ひずみゲージ貼付位置

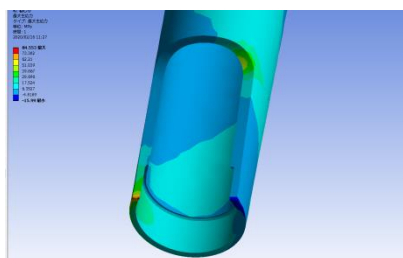


図2 CAE 解析結果

表1 荷重試験結果

変形様式 (ピーク値)	荷重[N] (ピーク値)	ひずみ量[μe] (ピーク値)					
		ゲージ1	ゲージ2	ゲージ3	ゲージ4	ゲージ5	ゲージ6
圧縮	-53.2	9.8	6.3	-13	-9.3	88	95
曲げ	-30.9	19	9.3	-22	-17	247	279
ねじり	-26.0	12	23	-36	-10	176	407

表2 R部と配管部のひずみの倍率

試験方法	ひずみ量[μe]		ひずみの倍率 R部/配管部
	配管部	R部	
CAE解析	33	231	7.0
荷重試験	23	407	17.7

応募企業が開発した整形外科手術用器具の挙動及び強度を調べるため、CAE 解析及び荷重試験を行いました。その結果、使用時に想定される変形様式に対する器具の挙動及び溶接部での破断リスクを評価することができました。

応募企業が開発した整形外科手術用器具は、図1に示すとおり骨切りを行うためにギザギザに加工された先端部と配管部、把持部で構成されており、配管部の端部と先端部が溶接で一体化されています。同製品は従来製品から大きく構造を変更したため、強度設計に関する情報が不足していることが課題となっています。そこで本事業では、CAE 解析及び荷重試験により器具全体がどのように変形するかを調べました。また、溶接部での破断のリスクを定量的に評価する手法を検討しました。

ねじり変形に対する CAE 解析結果を図2に示します。荷重試験は、図3のとおり器具にひずみゲージを貼り付け、圧縮、曲げ、ねじりの変形様式に対する荷重とひずみ量の関係を調べました。荷重試験結果を表1に示します。いずれの試験で

もひずみ量はR部で最大となり、最も破断リスクが大きいことが分かりました。R部と配管部のひずみの倍率を表2に示します。この倍率は器具全体の変形のしやすさを表しており、強度評価をする上で重要な指標となります。CAE 解析結果と荷重試験の結果では約 2.5 倍の差が生じており、CAE 解析の条件設定に課題があることが分かりました。荷重試験で得られた結果や製品の断面形状を詳細に観察し解析モデルに反映させることで、より実製品に近い結果になると考えられます。

今後は CAE 解析の精度を高めて、製品の設計に活用していく予定です。

技術開発部 工業材料科
西村将志 工藤弘行 鈴木雅千

事業課題名「整形外科手術用器具の強度設計検証」