

# CAD/CAEを用いた機械設計・開発 および衝撃加工技術に関する研究

工学部 機械工学科 機械力学・制御工学研究室  
助教 森 昭寿

## CAD/CAEを用いた機械設計及び開発に関する研究

コンピュータを用いて設計・解析する技術は、工業製品開発の迅速化と試作の経費削減を行いつつ、最適設計を行うために非常に有効な方法である。この技術を用いた機械設計や開発に関して研究を行う。

### 目標

3次元モデリング

応力解析、動作干渉チェック、  
機構のシミュレート

### 技術の確立

さらに発展させて、工業製品  
(例えばロボット)の動的挙動  
(歩行等の動作・干渉、高速で  
衝突した時の変形・破壊現象)  
を解析

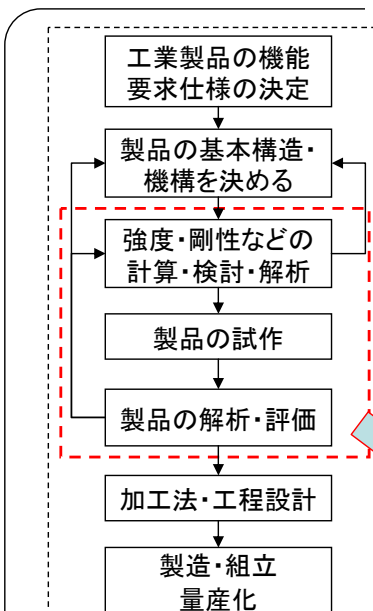
### 背景

工業製品の高機能化・多様化に伴い、製品部品の増加や軽量化、機構の複雑化や、環境を配慮したリサイクル性、メンテナンス性を考慮するため、様々な分野との連携や各段階における作業の効率化が必要となる。

コンピュータを用いて、工業製品の情報を管理・共有化し、各工程の技術を連動させ、開発から生産までの全般にわたって効率化を図る。

製品の応力・機構解析、および、運動・衝突などの動的挙動の解析法を確立する。

試作と同等の検証を仮想的に行うことができることで試作回数を減らすことができ、開発の迅速化と経費削減が可能となる。



## 衝撃圧を利用した材料加工に関する研究

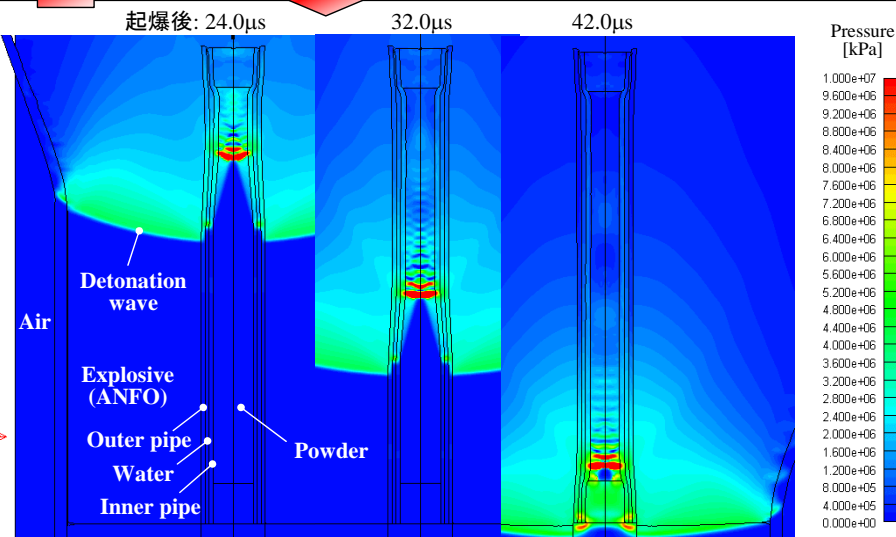
爆薬の爆ごうで発生する極めて高い衝撃圧力を利用して、材料を高速度で変形・加工することで、通常法では得がたい特性をもつ材料の開発を試みている。また、それらの現象について数値解析で検討する研究を行っている。

右図(上)(下)は、衝撃問題解析用ソフトウェアのAUTODYN-2Dを用いて数値解析した結果である。

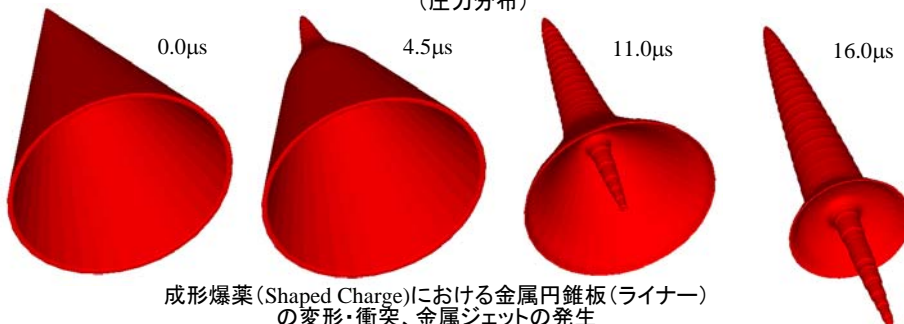
右図(上)は、二重円筒法を用いた衝撃粉末固化成形法における、粉末中を伝播する衝撃波について解析した結果を示しており、中心軸上に衝撃波が収束することで、高圧力を発生している(赤色部分は10GPa以上の圧力:中心軸上では60GPa以上発生している)ことが判る。

右図(下)は、成形爆薬(Shaped Charge)のライナー(Liner)としてアルミニウムA1100-H12を用いた場合における、金属ジェットの発生過程の数値解析結果を示しており、極短時間の現象を視覚的に捉えることができる。

(\*)判りやすいように、ライナー以外の爆薬、容器等は非表示にし、軸対称(2D)を3D表示にしている。



二重円筒法を用いた衝撃粉末固化成形の数値解析(圧力分布)



成形爆薬(Shaped Charge)における金属円錐板(ライナー)の変形・衝突、金属ジェットの発生