

# 工業用純チタンの耐焼付きプレス法の開発

生産システム工学専攻 竹内裕太郎

## チタン(Ti)

軽くて丈夫

⇒ 航空宇宙産業

腐食しない

⇒ 海水利用施設

金属アレルギーが起きにくい

⇒ 医療器具, 眼鏡枠

## 焼付きが発生しやすい・・・

- ・工具とチタンが反応し, 表面が荒れる
- ・製品の不良, 工具が故障する原因
- ・加工の際, 焼付き対策が必要

# 従来の焼付き防止策・・・陽極酸化被膜処理法



処理前



電解液中で電流を流す



処理後

工具と反応しないチタン表面の酸化被膜を厚くする

⇒焼付き防止に効果があるが・・・

プレス加工をすると酸化被膜が破壊され、チタン母材が露出し焼付きが起こってしまう。

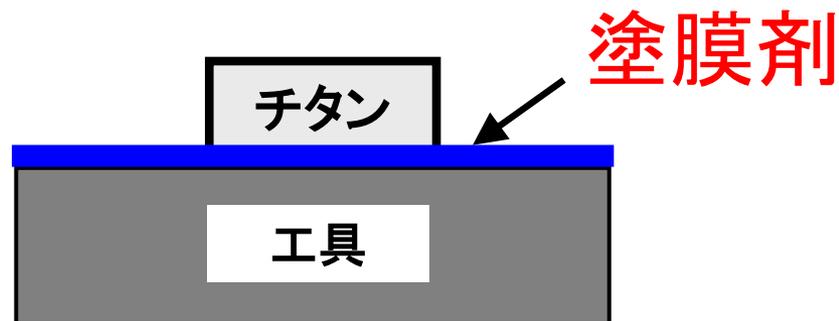
チタン材1つ1つに処理することで手間やコストがかかる。

本研究では焼付き防止策を...

チタンではなく**工具表面**に施す

方法: 工具表面に塗膜剤を塗付して焼付きを防止する.

→ **塗膜付与法**



利点

- ・ チタンの変形量に依存しない被膜の形成
- ・ **加工後の被膜除去工程が省ける**
- ・ **コスト低下**

→ **生産性向上**

# 塗膜の研究

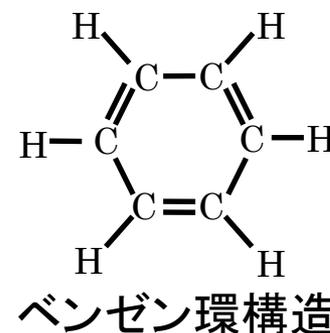
## 塗膜に必要な条件

- 加工中の摩擦係数を小さくする効果があること
- 材料および工具表面に影響を与えないこと

以上の条件を満たす塗膜剤を分子構造に着目して調査し、選定した。

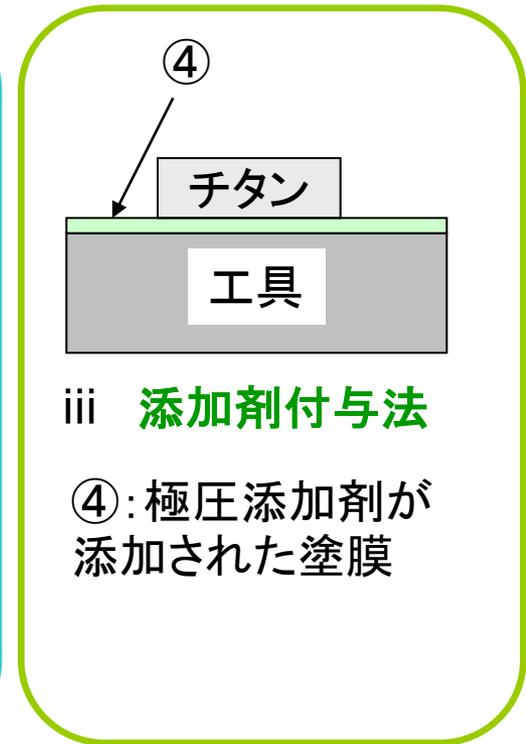
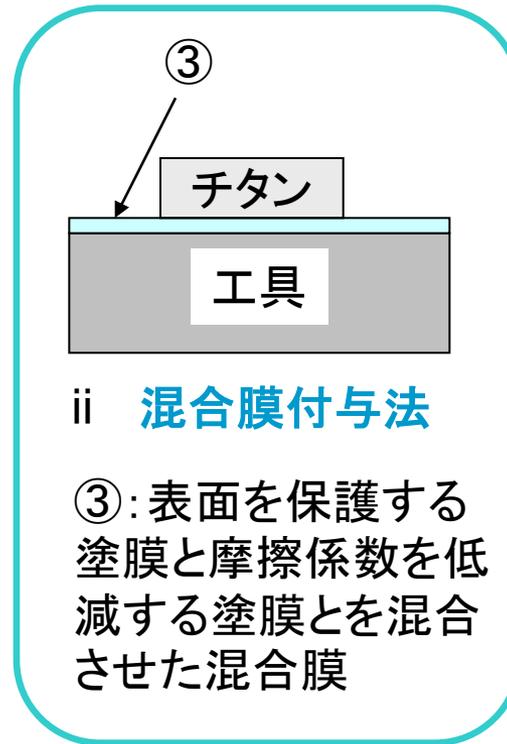
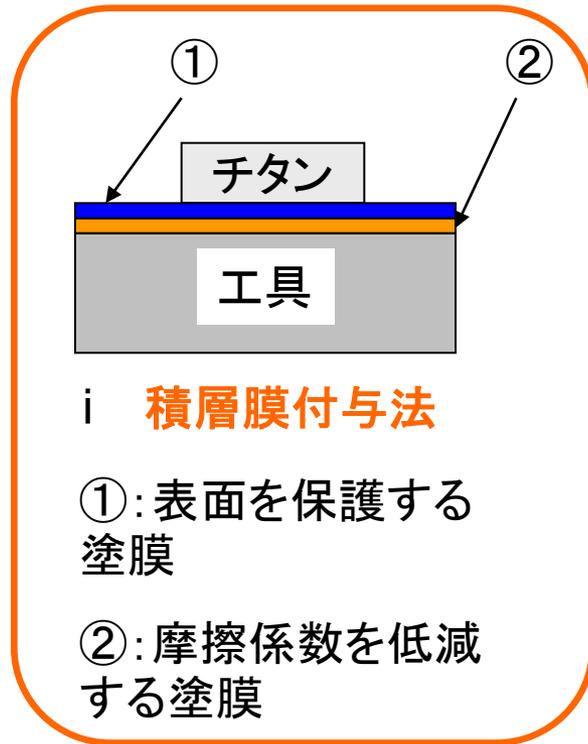
## 条件を満たす分子構造

- $\text{CH}_2$  (炭化水素) の直鎖状組織があること
- ベンゼン環構造があること
- その他摩擦係数を低減させる構造を持っていること (金属等の元素)



# 塗付方法の研究

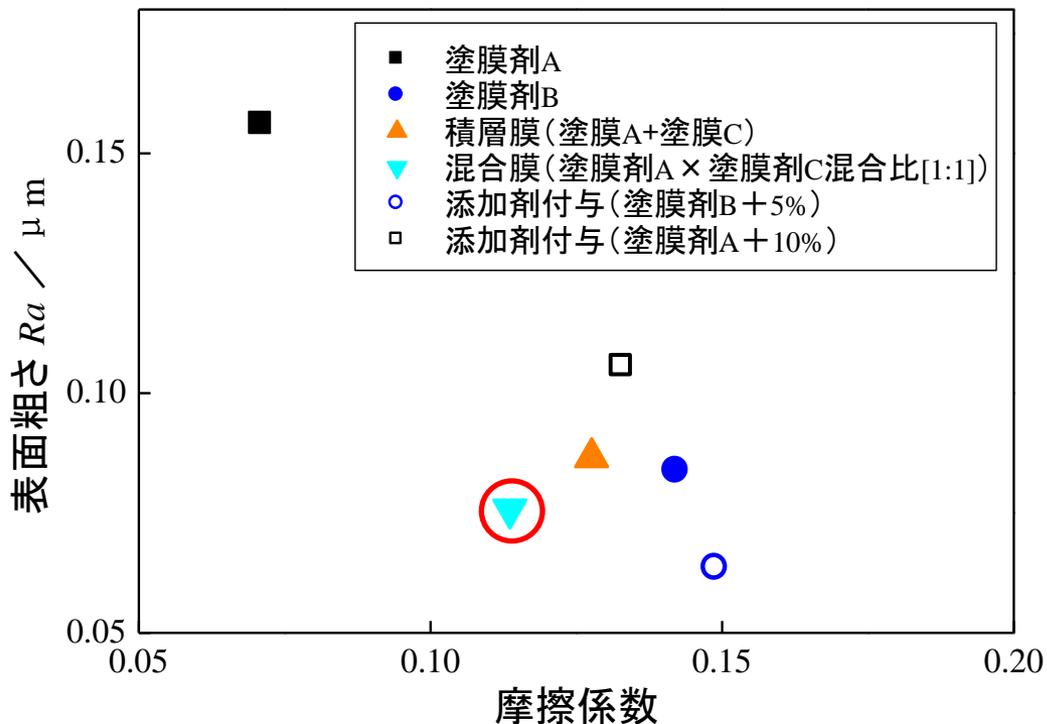
工具表面への塗付方法を変えることで塗膜剤の耐焼付き性の向上を狙う



実験は、圧下荷重120kN、加工速度0.7mm/min でチタンを圧縮させた。

加工中の摩擦係数、試験片の表面粗さ、試験片の表面状態により、塗膜剤および塗付方法の耐焼付き性を評価した。

# 結果とまとめ



混合比[1:1](図中▼)は摩擦係数, 表面粗さとも良好であり耐焼付き性の効果が高い

混合膜付与法, 添加剤付与法は良好な表面粗さが得られる

## 課題

塗膜の工具への定着性の向上  
実加工で使用されている金型での実験

## チタンの表面状態



塗膜剤A

塗膜剤Aの表面には白い斑点が付着した  
⇒表面が荒れた



塗膜剤B

塗膜剤Bの表面は良好である



混合膜

塗膜剤Aを使用しているが白い斑点の付着がなく良好な表面状態



塗膜剤A+添加剤10%

添加剤を添加することで, 白い斑点を抑制することができた