

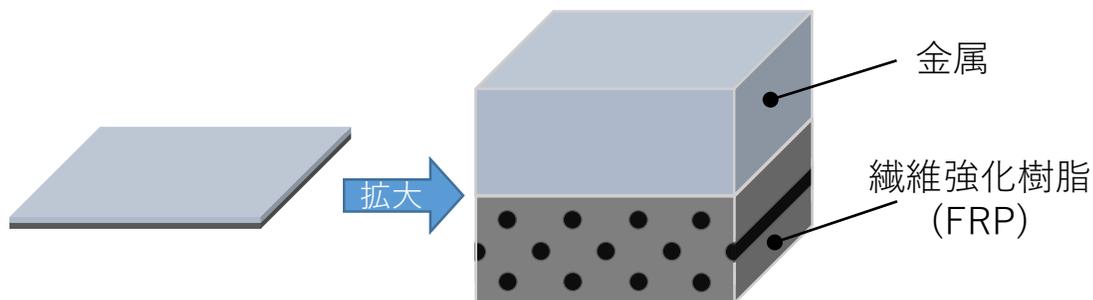
# 平織CFRTP/アルミニウムFMLのホットプレス成形性に 及ぼす異種接合表面処理条件の影響

早稲田大学大学院  
基幹理工学研究科  
機械科学・航空宇宙専攻  
細井研究室  
會澤 諒

# 研究背景・目的

## ファイバーメタルラミネート (FML)

金属とFRPの積層板



軽量かつ高強度  
プレス成形可能

→ **車体の軽量化**

熱可塑性炭素繊維強化樹脂(CFRTP)

成形性  
リサイクル性 に優れる

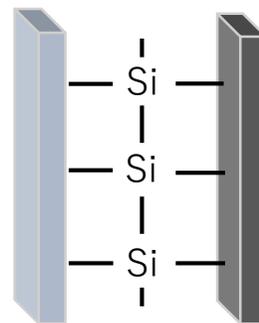
## 異種材料の接合

接着剤が一般的

長い硬化時間  
CFRTPとの接着性

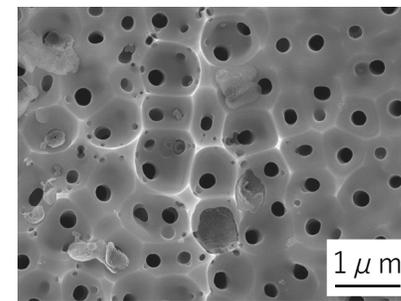
新たな  
接合手法

### シランカップリング処理



化学結合による接合

### ナノ構造<sup>[1]</sup>



アンカー効果による接合

**接合・成形が同工程で可能**

目的

接合条件がプレス成形性に  
与える影響の調査

# 実験・解析

## 油圧プレス機による実験 ※スピック(株)協力

### 材料

アルミニウム  
(A1050-O)

樹脂  
ポリアミドMXD6

繊維  
PAN系炭素繊維  
T-300 (平織)

### 寸法

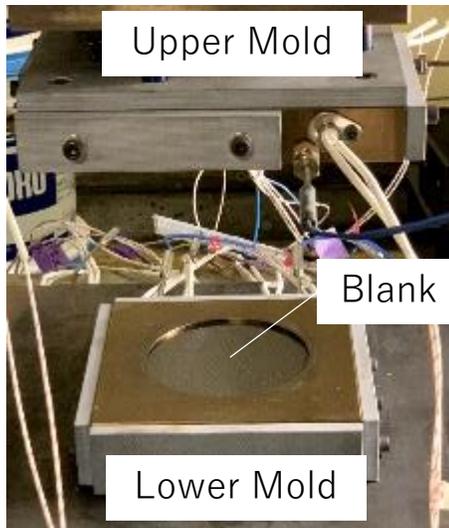
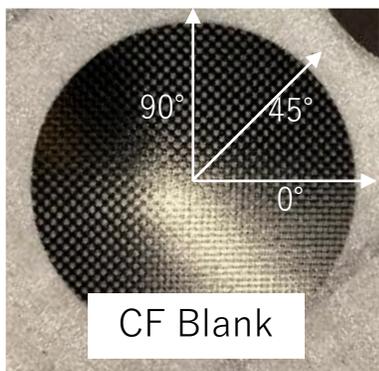
直径：103mm

厚さ  $\left\{ \begin{array}{l} \text{アルミニウム} \\ 0.1\text{mm} \\ \text{CFRTP} \\ 0.2\text{mm} \end{array} \right.$

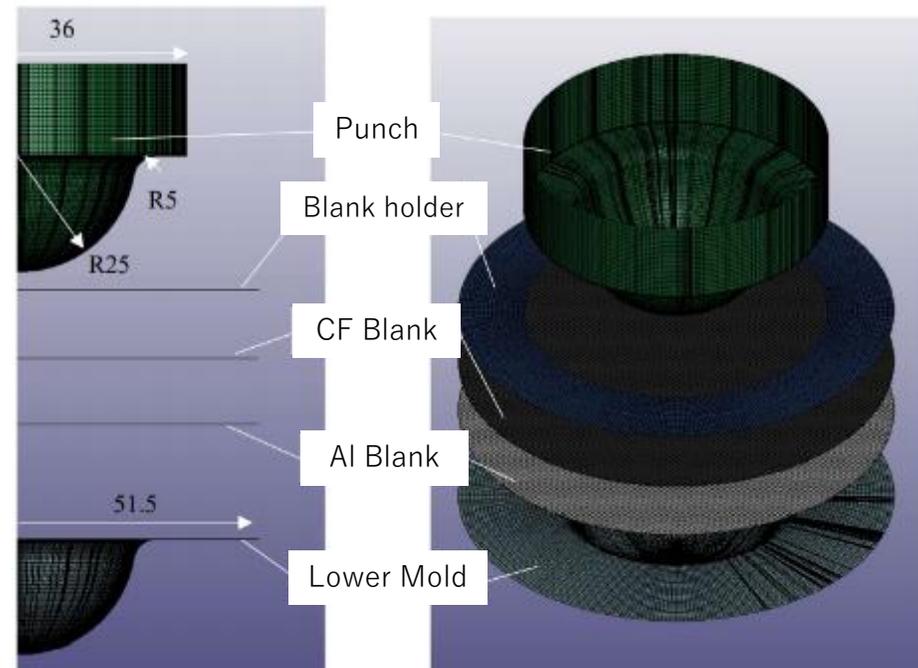
### 接合条件

シランカップ  
リング処理

ナノ構造



## LS-DYNAを用いた解析



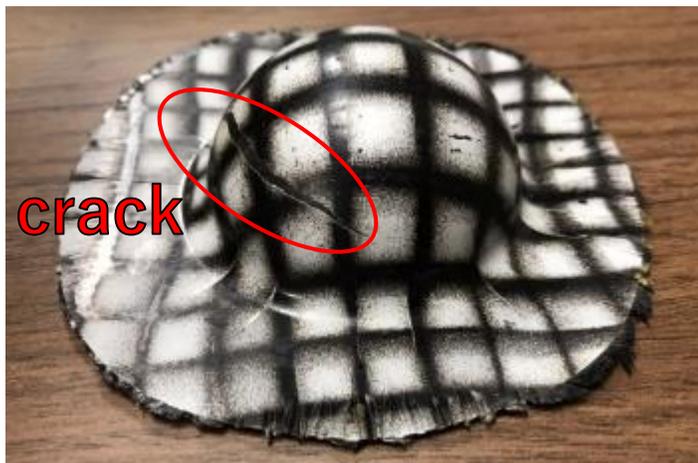
摩擦係数1.0で接合を仮定  
最大主ひずみ分布を取得

実験・解析の両面から考察

# 結果・考察

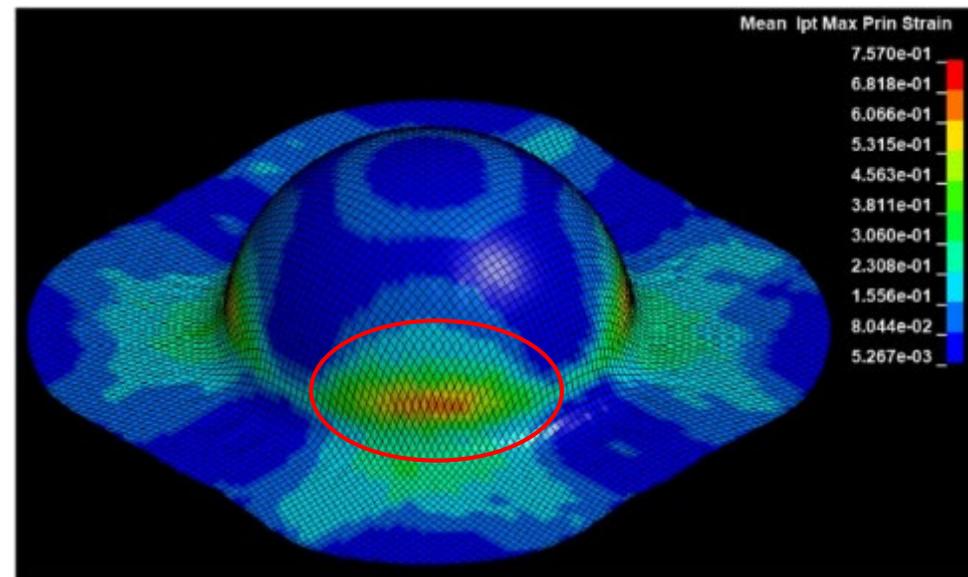


シランカップリング処理のみ



ナノ構造のみ

- ・ 45° 方向の金属がせん断変形  
繊維に追従するような変形
- ・ ナノ構造を付与した場合のみ割れが発生  
ナノ構造(酸化アルミニウム)が脆性  
凹凸状構造による応力集中  
ナノ構造作成によるアルミ薄膜化



最大主ひずみ分布 (アルミ)

45° 方向でひずみ最大

- ・ シランカップリング処理  
成形不良確認されず
- ・ ナノ構造  
45° 方向で割れ発生の可能性

Email : [bookskikannryo@toki.waseda.jp](mailto:bookskikannryo@toki.waseda.jp)