



金属材料を用いたハイブリッド化による炭素繊維複合材料の耐損傷性向上技術

大阪市立大学 大学院 工学研究科 講師 中谷隼人

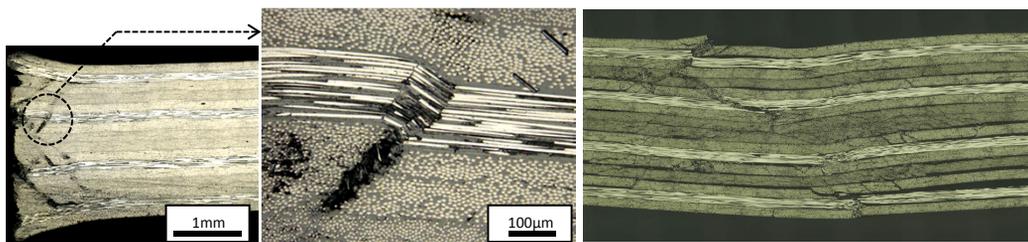
【研究の目的】

炭素繊維複合材料(主にCFRP)は応力集中に敏感で面外衝撃負荷に弱く、容易に母材き裂や層間はく離が発生し、これが強度低下につながる。本研究では、金属材料であるチタンの箔をCFRPに挿入することで、CFRPに特有な損傷の発生・進展を抑制する。

【研究の概要】

1 技術の特徴

CFRP
長所 & 短所



◆ 高比剛性・高比強度

- 構造の軽量化
- 燃費改善

◆ 応力集中に敏感

- ボルト接合部での損傷 (比較的低荷重で損傷発生)

◆ 面外衝撃負荷に弱い

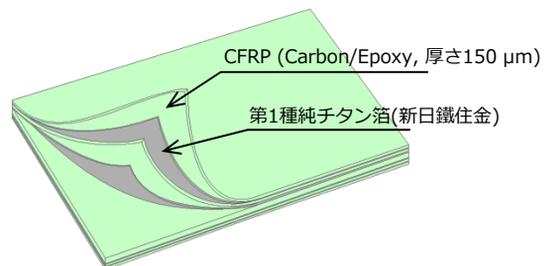
- 母材き裂や層間はく離が容易に発生する

これらの損傷がCFRPの強度や寿命を支配するため、現在の設計では、損傷が発生しないよう板厚を大きくするなど安全率を高くとっている。このため、軽量であるというCFRPの長所を活かした設計とはなっていない。

CFRP構造において応力集中や面外衝撃負荷が想定される部位にチタン箔を挿入しハイブリッド化することによって、損傷の発生・進展を抑制し、構造の重量増加を最低限に抑えつつ、CFRP構造の耐損傷性向上を目指す

2 想定される用途

航空機、自動車、鉄道、海洋、工業機械、エネルギー分野、その他CFRPを用いた構造全て



大阪市立大学 産学官連携推進本部 URAセンター



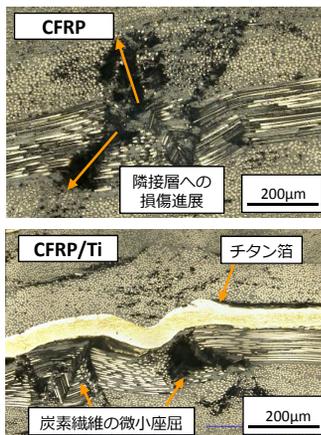
金属材料を用いたハイブリッド化による炭素繊維複合材料の耐損傷性向上技術

大阪市立大学 大学院 工学研究科 講師 中谷隼人

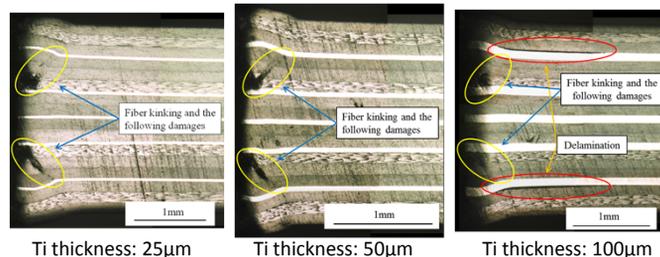
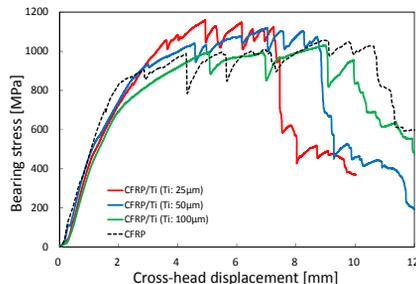
【研究の概要】

3 研究の内容

チタン箔挿入によるCFRPボルト接合部の損傷抑制



異なる厚さのチタン箔 (25, 50, 100 μ m) を5枚挿入して比較



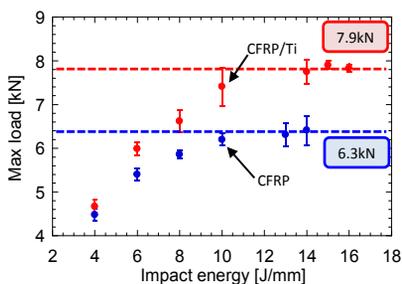
ボルト接合強度試験

◆ 炭素繊維の微小座屈由来の損傷進展をチタン箔により抑制 ◆

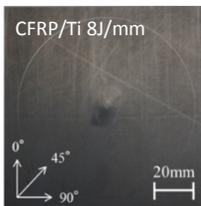
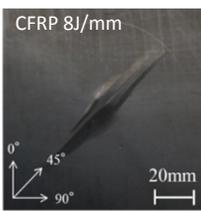
◆ チタン箔を薄くすることにより、最大応力の向上、CFRP/チタン箔界面はく離の抑制 ◆

低速衝撃負荷によるCFRP/チタン箔積層板の損傷挙動

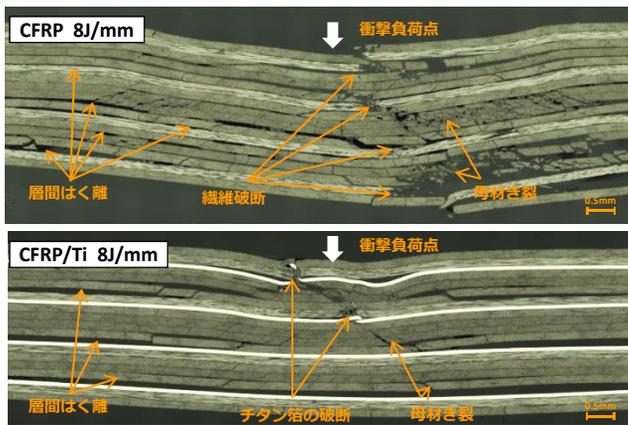
CFRP/チタン箔積層板[45/0/Ti/-45/90]_{2S} に対して落錘による衝撃試験を実施し CFRP積層板単体と比較



衝撃エネルギーと最大荷重の関係



衝撃裏面



◆ 繊維破断や母材き裂が少なく、衝撃後も強度を維持できる ◆

大阪市立大学 産学官連携推進本部 URAセンター