



異種金属積層材の 熱耐久性評価技術

(加工技術研究部)

1 技術の概要

○背景・目的

広島県は株式会社野村鍍金と共同で、特性の異なる異種材料（**高热伝導性金属**と**高硬度金属**）を**LMD（レーザー粉体肉盛）法**で積層することにより、高品質樹脂成形に必要なヒートアンドクール金型を“低コストに”製造する技術開発を行いました。実用上問題となる金型の熱サイクル寿命を短時間で安価に評価するため、小片状のミニチュア異種金属積層試験片と熱衝撃試験機を用いた簡易熱サイクル寿命評価法について検討しています。

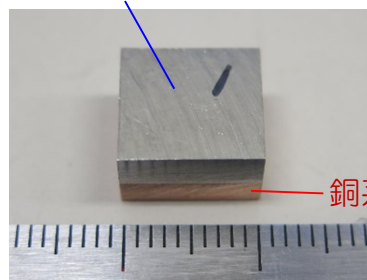
○研究方法

まず、**銅系**と**鋼系**の異種材料を組合わせた小片試験片において、熱サイクル試験にどの程度の時間が必要か、CAE非定常熱伝導解析を用いて検証しました。その結果に基づき、**銅系**基材上に**鋼系**金属粉末を**レーザー肉盛**した異種金属積層材から小片状試験片を切出して熱サイクル試験を行うとともに、その過程で**銅-鋼**異材界面を観察して割れの有無を調べています。

○結果と考察

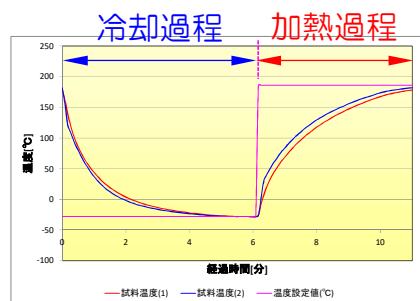
CAE解析と熱衝撃試験の結果、小片状（長さ10mm程度）の**銅-鋼系**異種積層試験片の使用により、温度範囲200℃の加熱冷却サイクル試験が1サイクル11分程度で実施できることを見出しました。熱衝撃試験は現在も継続実施中であり、25,000回段階でも界面に割れが発生していないことを確認しています。

鋼系材料

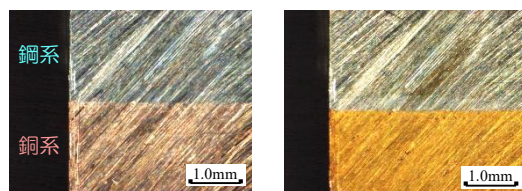


銅系材料

小片試験片の外観

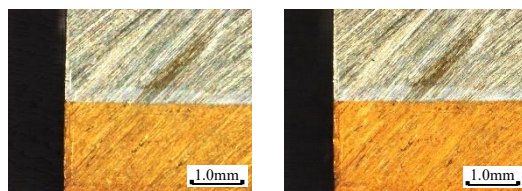


熱サイクル過程での試験片温度



(a) 熱サイクル試験前

(b) 5,000cycle後



(c) 15,000cycle後

(d) 25,000cycle後

試験後の異材界面観察

2 このようなお困りごとを解決できます

- ・種々の材料について、熱サイクル過程での寿命評価を行いたい
- ・熱サイクル試験中の試料温度の変化を、解析で事前に予測したい