

# 切削加工品の代替としての WAAM 方式金属積層造形品の可能性評価

研究期間：令和5年度

担当者：南相馬技術支援センター 機械加工ロボット科 安齋 弘樹 小林 翼 穴澤 大樹

表1 熱処理条件及び硬さ試験・析出物分析結果

熱処理条件No.	溶体化処理条件	時効処理条件	硬さ [HRC]	析出物の種類
熱処理前品	-	-	19.2	$\gamma''$ 相、Nb,Ti炭化物、Al酸化物
1	982°C/1h 空冷	718°C/8h →620°C/10h 空冷	45.3	$\gamma''$ 相、 $\delta$ 相、Nb,Ti炭化物、Al酸化物
2	1080°C/1h 空冷		46.2	$\gamma''$ 相、Nb,Ti炭化物、Al酸化物
3	-		43.0	$\gamma''$ 相、Nb,Ti炭化物、Al酸化物

表2 ニッケル合金の引張試験結果

	引張強さ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.2%耐力 [N/mm <sup>2</sup> ]	伸び [%]
垂直方向 熱処理前	786	541	35
水平方向 熱処理前	770	520	36
垂直方向 熱処理後	1212	1105	23
水平方向 熱処理後	1128	1047	22
ASTM 参考値	1275	1034	12

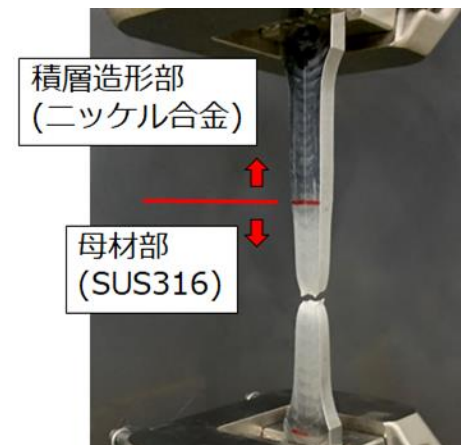


図1 異種材料積層造形品の引張試験結果

## 解決すべき課題

金属積層造形手法の WAAM 方式は、造形速度や造形コストに優れ、複雑形状品の加工では、切削加工に比べ、加工時間と材料費の面で優位です。しかし、技術代替の際には積層造形品が従来品と同等以上の特性であることを確認する必要があります。

## 研究内容

難加工材であるニッケル合金の積層造形品の熱処理条件の確認や機械的特性を評価しました。熱処理は表 1 の条件とし、組織観察と硬さ試験を行いました。引張試験は、トーチ送り方向と水平、垂直の各方向

で試験し、熱処理による変化も確認しました。また、SUS316 上へニッケル合金を積層造形した際の接合強度を評価しました。

## 結果・まとめ

ニッケル合金積層造形品は熱処理条件によって析出物が異なる一方、いずれの条件でも硬さが向上しました（表 1）。引張試験結果から、機械的特性の異方性は小さく、熱処理によって強度が向上することが分かりました（表 2）。ASTM 参考値と比較すると、引張強さはやや低い値ですが、耐力と伸びが高い値でした。また、ステンレス鋼とニッケル合金の接合部は、十分な強度を持つことが分かりました(図 1)。

**詳細な試験研究報告書はこちら！**

ハイテクプラザ 試験研究報告書

検索

・「切削加工品の代替としての WAAM 方式金属積層造形品の可能性評価」

お問い合わせ窓口 TEL : 024-959-1741 (代表 : 産学連携科)