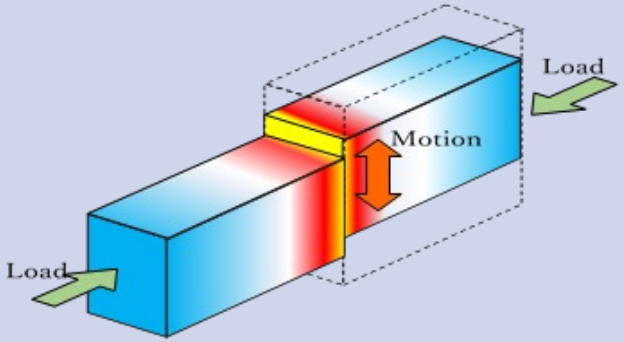
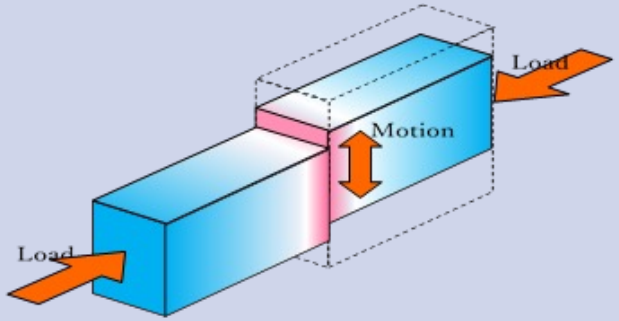
「CO2排出量削減」カーボンニュートラルへ大きく貢献 特許技術

これまでの線形摩擦接合	新技術！低温摩擦接合
	
接合温度がβトランザス（変態点980℃）以上となり、接合中にα⇔β変態が生じる 焼鈍が必要	接合温度がβトランザス（変態点980℃）以下となり、無変態での接合を実現する 焼鈍が不要！

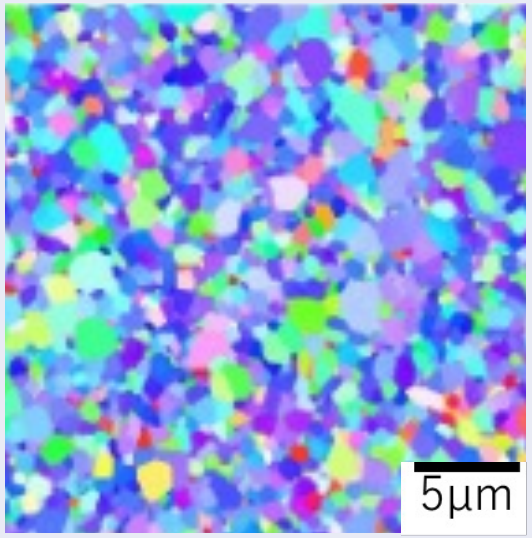
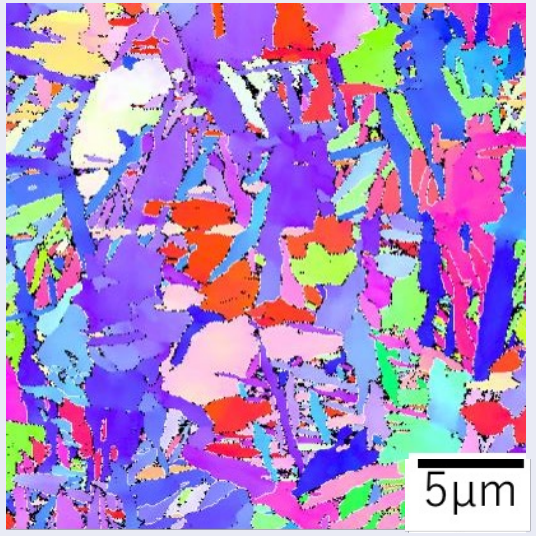
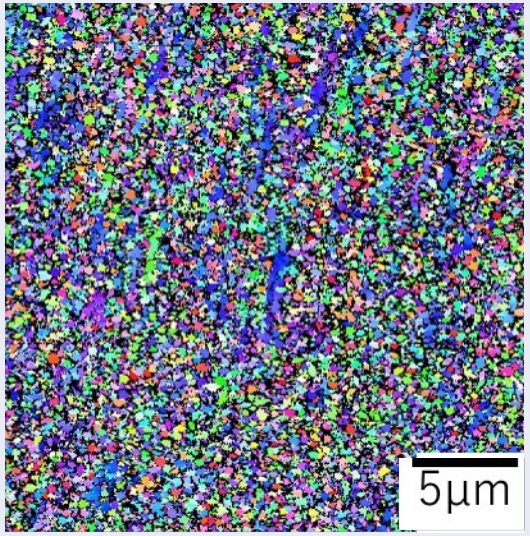
※チタン合金（Ti-6Al-4V）の場合

東洋工業株式会社

「CO2排出量削減」　なぜ焼鈍が不要か！

特許技術

チタン合金（Ti-6Al-4V）での接合部

接合前母材	これまでの線形摩擦接合	新技術！低温線形摩擦接合
		
	ラメラ（針状）組織	微細等軸粒組織
	高温接合温度にさらされた状態	母材と同等以上の安定した組織！

EBSD解析　方位分布: IPF map

※資料提供：大阪大学接合科学研究所

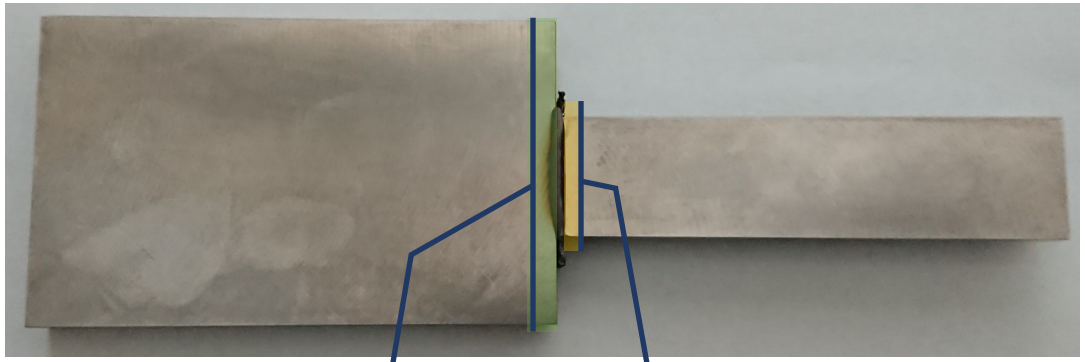
東洋工業株式会社

強度の証明！（引張試験）

チタン合金（Ti-6Al-4V）
※破断時の引張強度　990MPa

特許技術

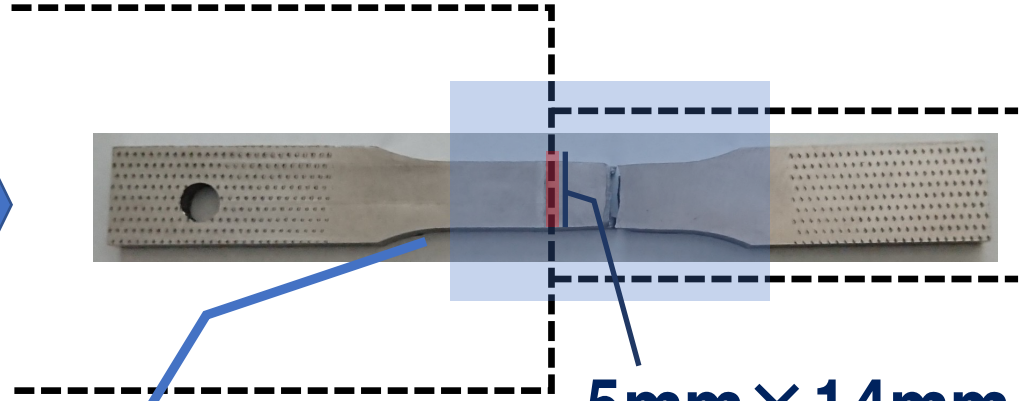
《低温線形摩擦接合片》



5mm×20mm

10mm×50mm

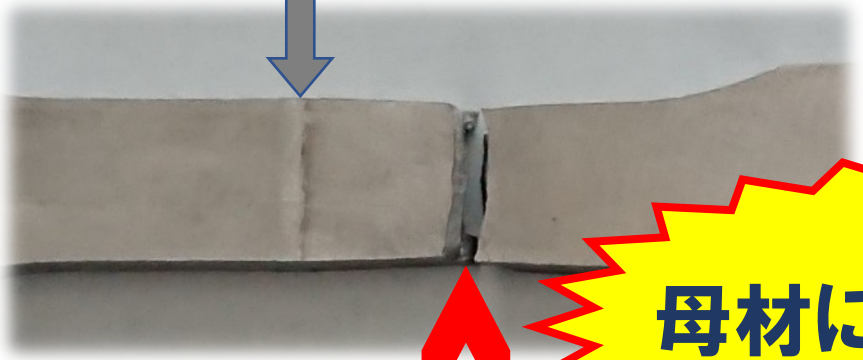
試験片に加工



5mm×14mm

部分拡大

接合部

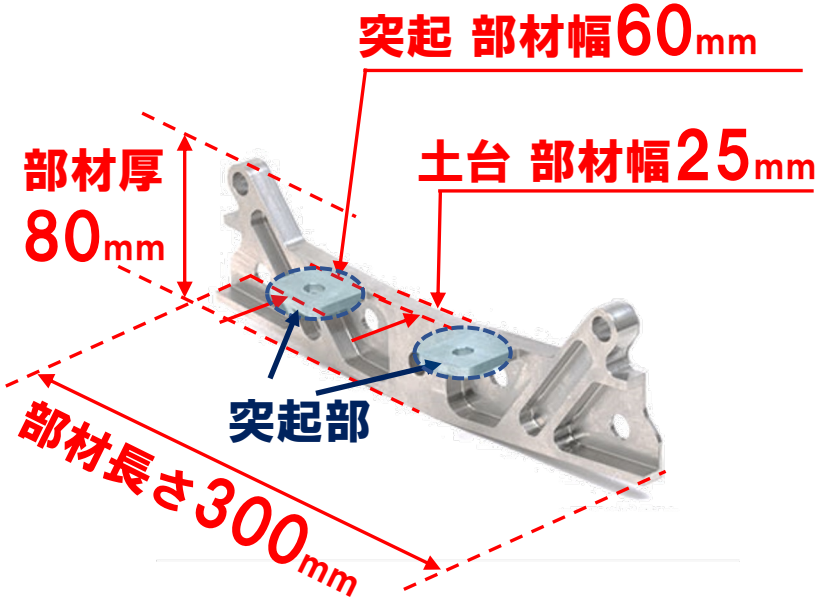


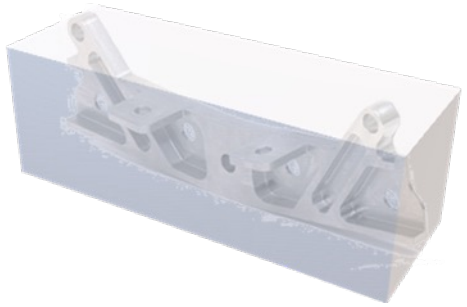
破断位置

母材にて破断！

（参考）Ti-6Al-4V
引張強さ　895Mpa以上
（@JIS H 4600）

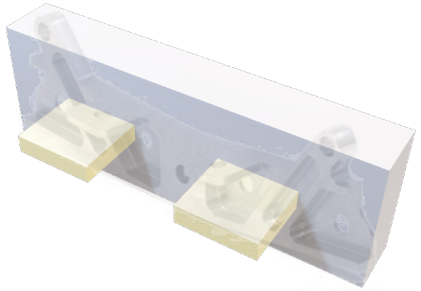
「製造コストの低下」 費用比較（使用例：Ti-6Al-4V部品）





80×300×90

ブロックから
削り出し



80×300×25
＋
(55×60×10) ×2

突起部を
LTLFW

東洋工業株式会社

「製造コストの低下」 工程時間大幅削減！

特許技術

9 産業と技術革新の基盤をつくろう
12 つくる責任 つかう責任
13 気候変動に具体的な対策を

機械加工

溶接	焼鈍

LT
LFW

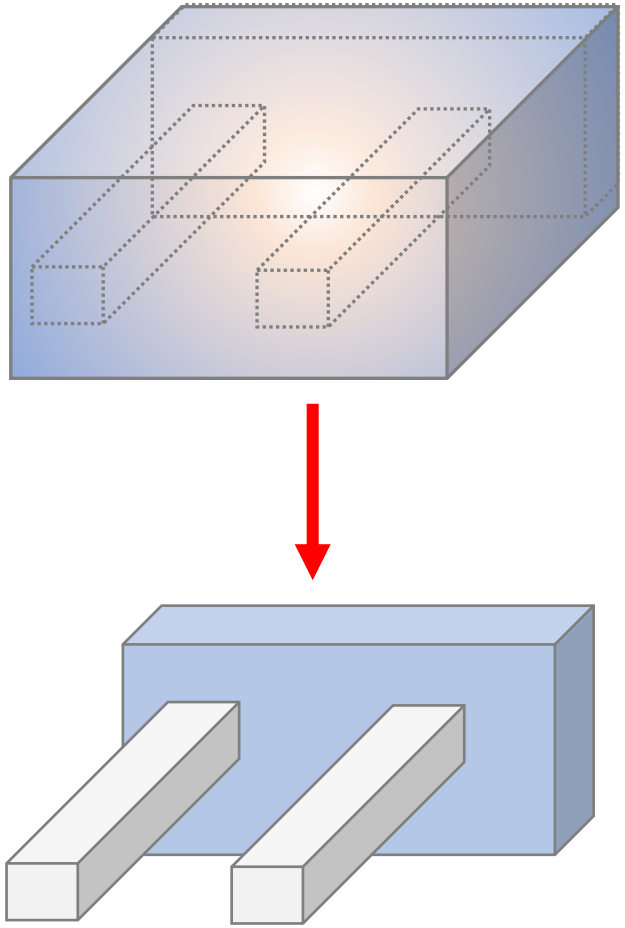
工程時間
大幅削減！

工程時間比較

「品質の向上」 安定した材料による高品質

【従来品】
大きな材料の場合、内部欠陥が発生する可能性がある

【新技術】
小さな材料の組み合わせのため、金属組織が安定した高品質な素材が安価に手に入る



接合にて素材作成

接合可能材質

	SS	SC SK	Ti-6AL-4V	INCONEL718	SUS	SCM	SKS SKD
普通鋼（SS）							
炭素鋼・炭素工具鋼（SC SK）							
チタン合金（Ti-6AL-4V）							
ニッケル合金（INCONEL718）							
ステンレス鋼（SUS）							
クロムモリブデン鋼（SCM）							
合金工具鋼（SKS SKD）							

異種接合可能！

東洋工業株式会社