Japan Welding Society

122

Ni基合金の凝着による工具損傷機構
-難削材の切削過程における凝着現象の検討（第6報）-

広島大学大学院　○生田明彦（現 近畿大学　工学部）
広島大学　工学部　篠崎賢二，黒木英憲，山根八洲男
広島大学大学院　政田英昭（現 長州産業）
近畿大学　工学部　深谷保博

Mechanism of Adhesive Wear of Cutting Ni-base Alloys Using Cemented Carbide Tool
-Mechanism of Adhesion during Cutting Using Cemented Carbide Tool (Report 6)-

by Kenji SHINOZAKI, Hidenori KUROKI, Yasuo YAMANE,
Akihiko IKUTA, Hideaki MASADA and Yasuhiro FUKAYA

1. 緒言

これまでに切削時の凝着による工具損傷を接合現象の観点から検討してきた[1]．特に，難削材の場合のように，凝着した被削材による工具の著しい損傷は，接合状態となった被削材と工具との接合界面強度が関与していると考えられる．本報告では，固相拡散接合継手の高温曲げ試験を行い，高温曲げ強さや，試験後の破面観察により破断位置について調査し，凝着による工具損傷機構について考察した．

2. 供試材料および実験方法

本実験で用いた供試材料は前報[1]と同様である．工具と被削材の接合継手の高温強さを調査するため，高温4点曲げ試験を行った．試験片の作製は一対の5×5×20mm^{l}形状の超硬合金間に0.5mm^{t}のNi基合金を挿入し，固相拡散接合を行った．接合条件は接合温度を1373K一定および接合時間1500sとした．接合継手を3×4×40mm^{l}の形状に機械加工し，Ar雰囲気で1373Kにて高温曲げ試験に供した．さらに試験後，SEMによる破面観察およびX線回折を行い，亀裂発生位置を調査した．

3. 実験結果および考察

Fig. 1は各Ni基合金と超硬合金との固相拡散接合継手の高温4点曲げ強さを示したものである．これより，インコネル系材料は高い値を示し，Niの約2～3倍の値を示した．次に，Inconel 718 S. T./超硬合金接合継手の高温4点曲げ試験後の破断試料について，Inconel 718 S. T.および超硬合金側から，X線回折を行った．Fig. 2はその結果の一例を示したものである．これより，Inconel 718 S. T.側および超硬合金側においてそれぞれInconel 718およびη相のピークが検出された．なお，Niについてはいずれの破面においてもη相のピークは検出されず，超硬合金側破面からNiのピークが検出された．Inconel 600についてはInconel 718同様，Inconel 600およびη相のピークが検出された．さらに，Fig. 3は破断起点になったと考えられる破面先端部のSEMによる観察結果の一例を示したものである．これより，超硬合金側破面にはη相と考えられる相が観察される．Ni基合金側破面は比較的平滑な破面で付着物と考えられるものは観察されない．なお，Niについては超硬合金側破面にNiの付着が観察され，

溶接学会全国大会講演概要　第67集（2000-9）

NII-Electronic Library Service

Japan Welding Society

Inconel 600 についてはInconel 718 の場合と同様の破面になっていた.

Fig. 4 は各Ni基合金と超硬合金との接合継手について，高温4点曲げ試験での破断位置を模式的に示したものである. Niの場合，破断位置はNi内部が支配的となり，インコネル系材料の場合，破断位置は反応相との界面もしくは界面近傍の反応相内部が支配的なるものと考えられる. また，凝着性が高いインコネル系材料の接合継手の高温4点曲げ強さが高いことから，接合界面強度も高いと考えられ，接合界面強度が高くなるほど凝着し易くなると言える. 以上のことより，工具損傷は被削材と工具との接合界面強度が高くなり，工具内部からの破壊が支配的になる場合に著しくなると考えられる。

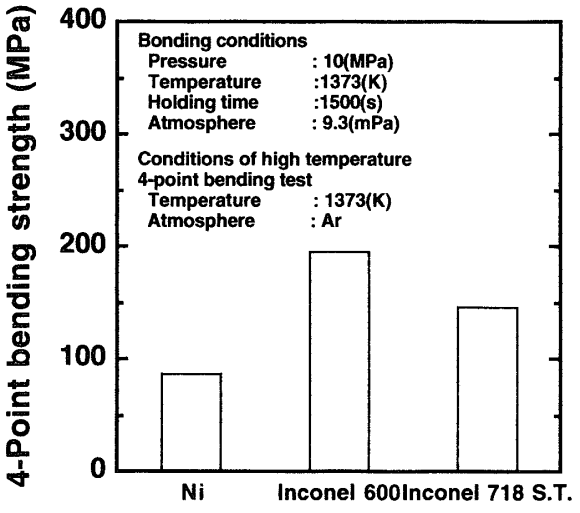

Fig. 1 4 point bending strength of various Ni-base alloys / K10 joints at 1373K.

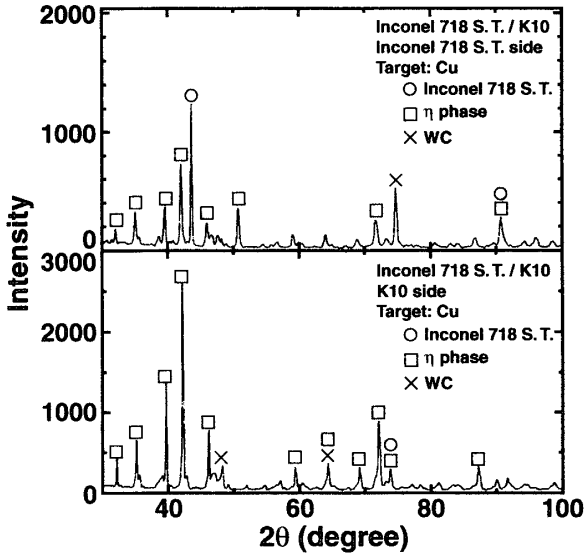

Fig. 2 X-ray diffraction patterns fractured surface of Inconel 718 S. T. / K10 joint.

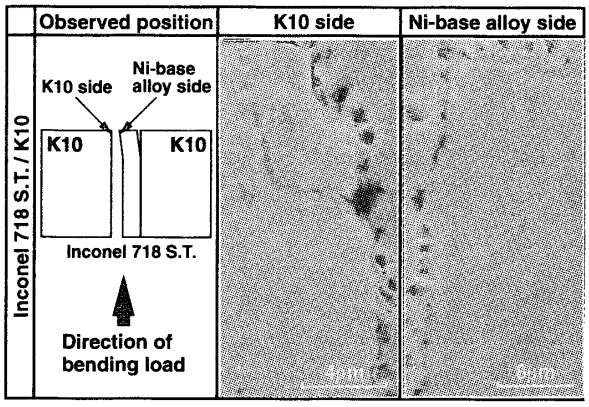

Fig. 3 Microstructures of fractured surface of Inconel 718 S. T. / K10 joint.

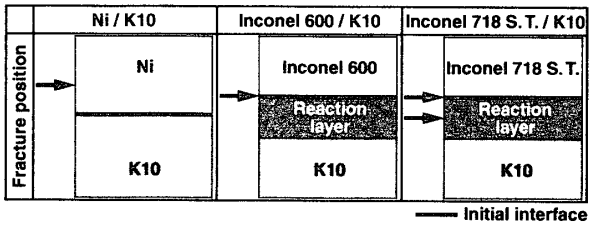

Fig. 4 Schematic illustration of fracture position of Ni-base alloys / K10 joints.

参考文献

1) 篠崎ら：Ni基合金の凝着と摩擦圧接現象-難削材の切削過程における凝着現象の検討（第5報）-，溶接学会全国大会講演概要

NII-Electronic Library Service