

## 資 料

# SUH 系耐熱鋼の切削における工具摩耗特性

## (工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化)

森重 修一\*・瀬戸 雅文\*・田戸 保\*\*・米澤 俊昭\*\*

### On Tool Wear Characteristics in Cutting of Heat Resisting Steel

Shuichi MORISHIGE\*, Masafumi SETO\*, Tamotu TADO\*\* and  
Toshiaki YONEZAWA\*\*

#### 1. はじめに

この資料は、本誌論文「SUS 系耐熱鋼の切削における工具摩耗特性」の關係の資料である。

#### 2. 資料の解説

##### 2.1 工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化

被削材 S45C を超硬工具 P20, K10, TiN 系サーメット、およびコーテッド工具で切削した場合の工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化を示す。図 1 は超硬工具 P20 で被削材 S45C を切削速度  $50\text{m}/\text{min}$ 、切削時間 36min、切削速度  $100\text{m}/\text{min}$ 、40min、および  $280\text{m}/\text{min}$ 、40min 切削した場合を示す。写真より低速度域  $50\text{m}/\text{min} \sim 100\text{m}/\text{min}$  において、横逃げ面切れ刃に溶着物がみられる。中、高速度域  $150\text{m}/\text{min} \sim 280\text{m}/\text{min}$  ではこのような溶着物はみられない。また、同図右にすくい面摩耗痕断面形状を示す。

つぎに、超硬工具 K10 の場合を図 2 に示す。低、中速度域でノーズ部、および横逃げ面切れ刃に溶着物による盛り上がりがあるのが分かる。

高切削速度  $280\text{m}/\text{min}$  における工具刃先にこれら溶着物は発生していない。また、切削速度が高くなるにつれて工具先端から内側に幅の広いお椀形のすくい面摩耗痕

がみられる。このことはすくい面摩耗痕断面形状からも確認ができ、また工具切れ刃の肉厚が切削速度が高くなるほど薄くなっていることが分かる。つぎに、TiN 系サーメットの場合を図 3 に示す。高速度域においてすくい面に横逃げ面切れ刃に直角な多数の筋状の摩耗痕がみられる。すくい面摩耗痕断面形状より低、中、高速度域共工具切れ刃に溶着物が切れ刃内部に厚く溶着していることが伺える。低、中速度域においてクレタ摩耗痕は比較的に浅く摩耗痕の低部は微小な凹凸形状をしていることが分かる。

つぎに、コーテッド工具の場合を図 4 に示す。低切削速度  $50\text{m}/\text{min}$  ですくい面に部分的な表面剝離を起こしている。切削速度  $100\text{m}/\text{min}$  では工具逃げ面の切れ刃の損傷が激しく、また、工具ランド部が消失し、工具刃先全体に溶着物付着による構成刃先を形成していることが分かる。すくい面断面形状は中速度域で工具切れ刃に溶着がみられる他は、低、中、高速度域ではクレター摩耗痕は発生しにくいことが分かる。

つぎに、耐熱鋼を超硬工具 P30, K10, TiN 系サーメット、およびコーテッド工具で切削した場合の工具摩耗形態および摩耗痕の変化を示す。超硬工具 P30 の場合を図 5 に示す。切削速度  $30\text{m}/\text{min}$  において横逃げ面境界付近に溶着物が多数付着している。切削速度が  $50\text{m}/\text{min}$  および  $70\text{m}/\text{min}$  では溶着物は多少減少している。すくい面摩耗痕形状は工具切れ刃に沿った三日月状の幅の狭い摩耗痕をしていることが分かる。つぎに、K10 の場合を図 6 に示す。低速度域  $30\text{m}/\text{min} \sim 70\text{m}/\text{min}$  において横逃げ面境界付近に溶着物が付着している。また、すくい

\*宇部工業高等専門学校 機械工学科

\*\*宇部工業高等専門学校 制御情報工学科

面摩耗痕形状は、P30よりも幅の広い形をしており、切削速度が高くなるにつれて、工具切れ刃を残した状態で工具端から内部にクレータ摩耗痕を発生している。

つぎに、TiN系サーメットの場合を図7に示す。切削速度30m/minでは横逃げ面境界付近に溶着物がみられる。切削速度50m/minでは横逃げ面境界の摩耗が著しく、その摩耗はすくい面および横逃げ面に拡大している。また摩耗痕断面形状より工具切れ刃端が摩耗しているの

が分かる。つぎに、コーテッド工具の場合を図8に示す。工具すくい面に切りくずによる幅の広い擦過痕がみられる。切削速度50m/min~70m/minにおいて僅かに工具切れ刃に溶着物が付着している。切削速度100m/minにおいて、ノーズ部が大きく摩耗して欠損していることが分かる。すくい面摩耗痕断面形状は切削速度70m/minの場合を示す。溶着物による僅かな凹凸が見られるが、クレータ摩耗痕は少ないことが分かる。

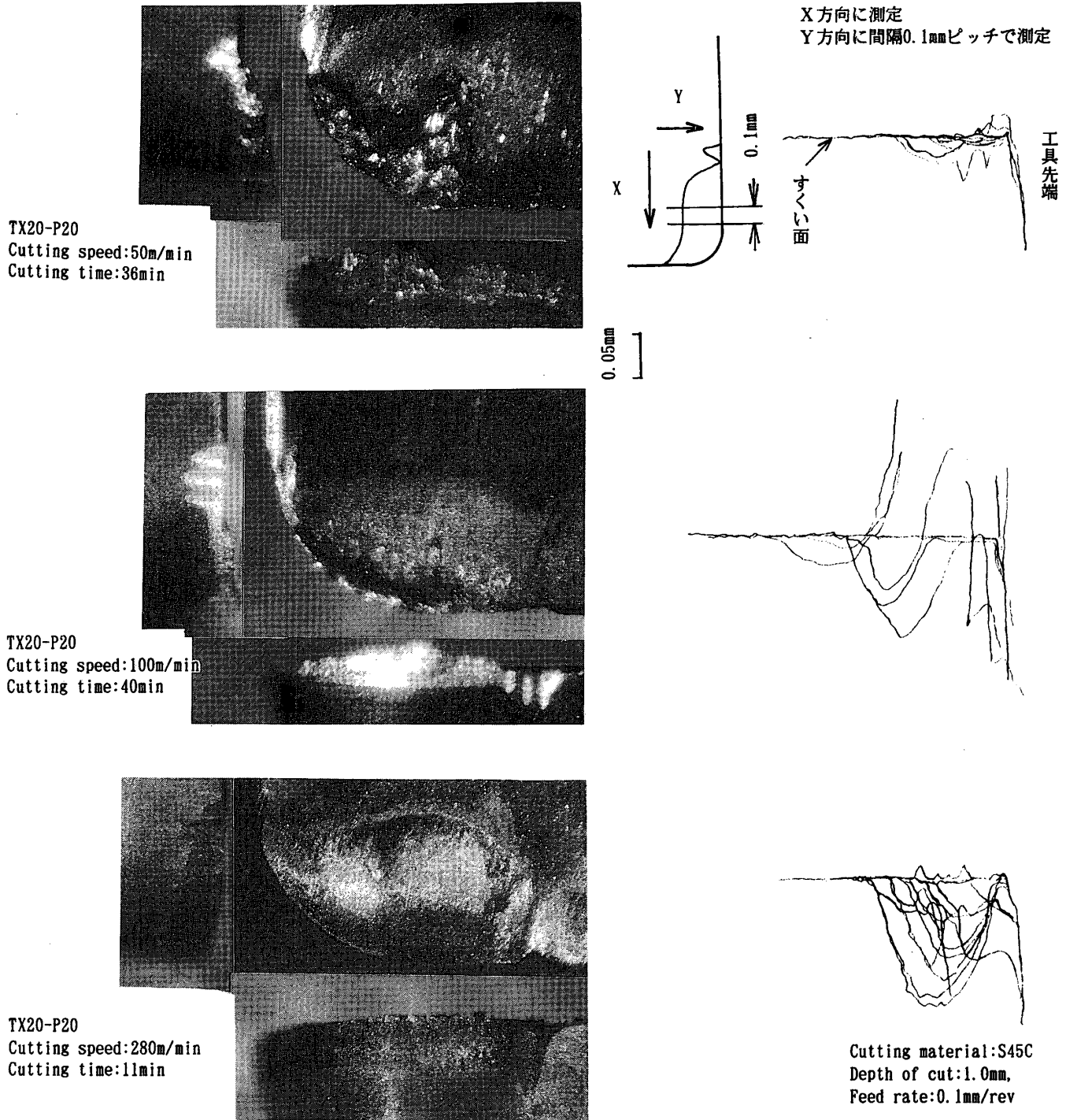


図1 工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化

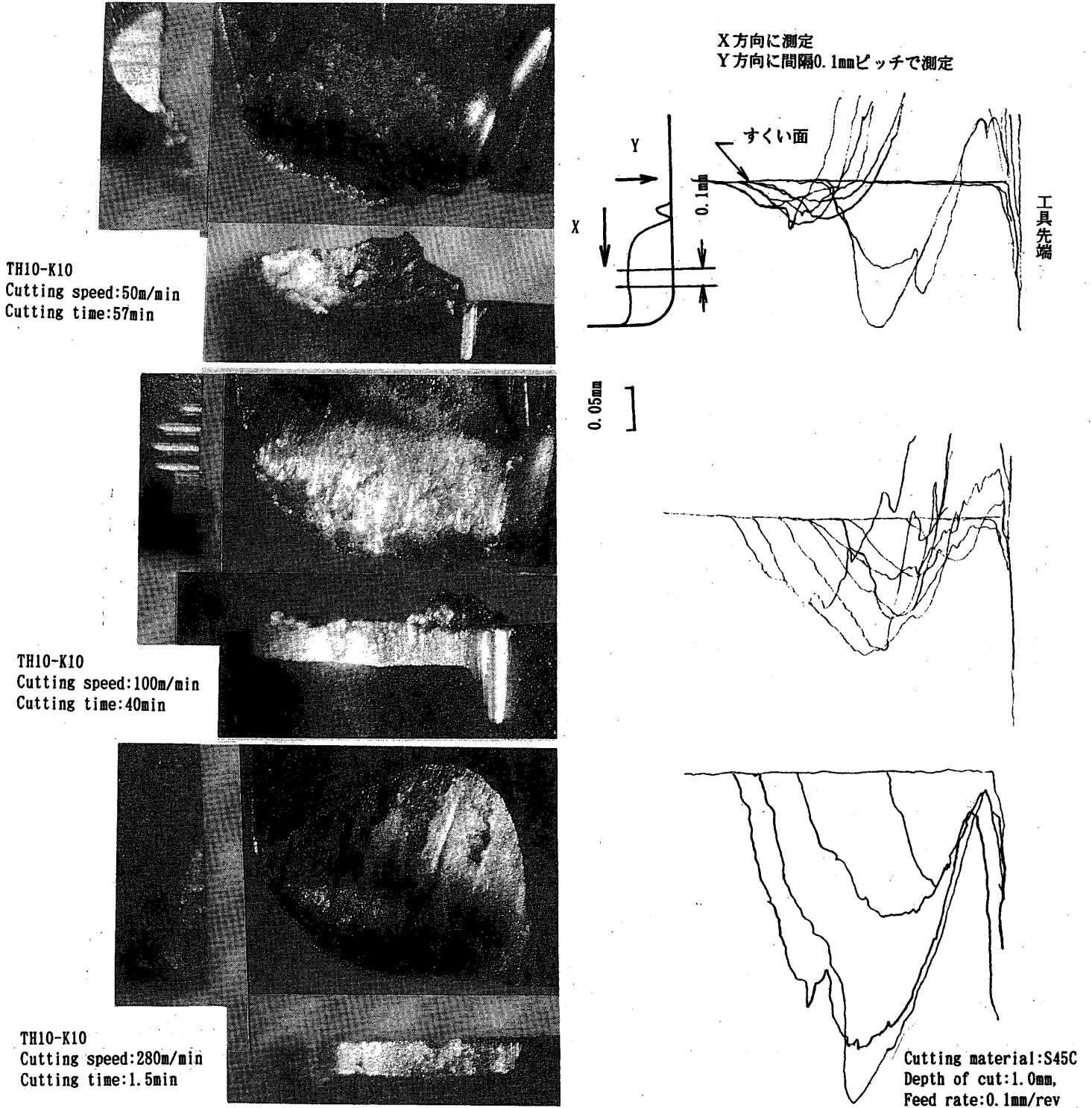


図2 工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化

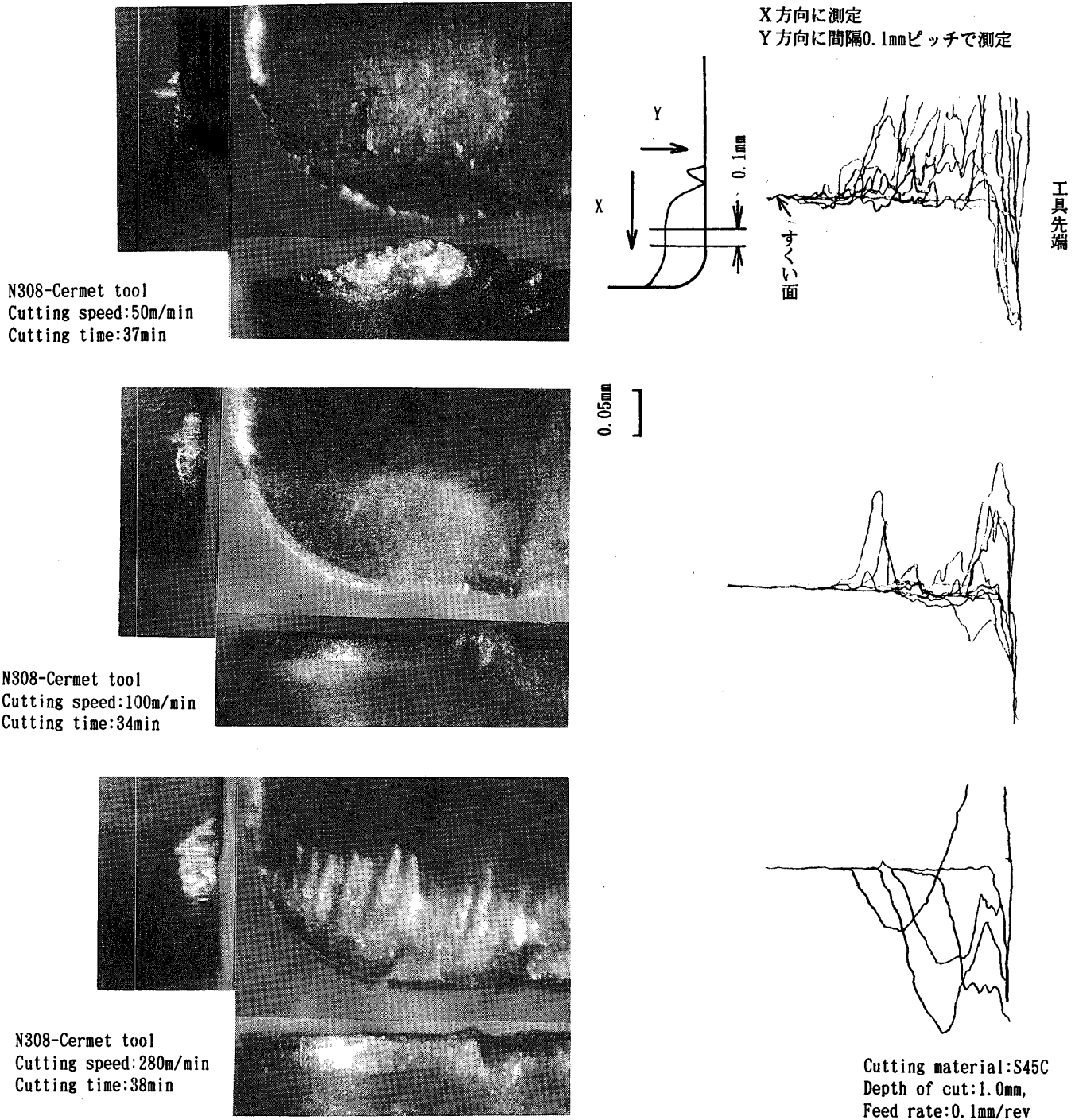


図3 工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化

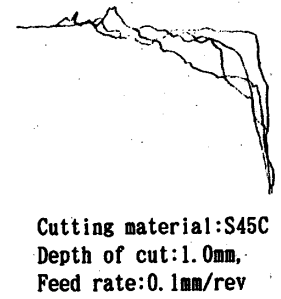
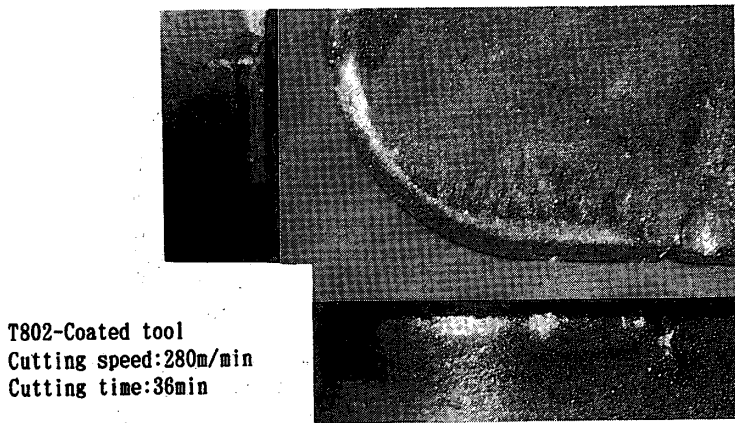
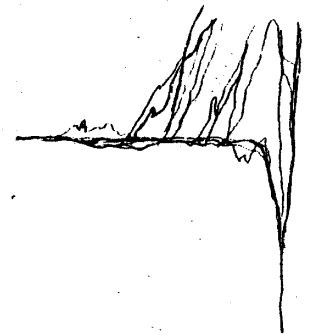
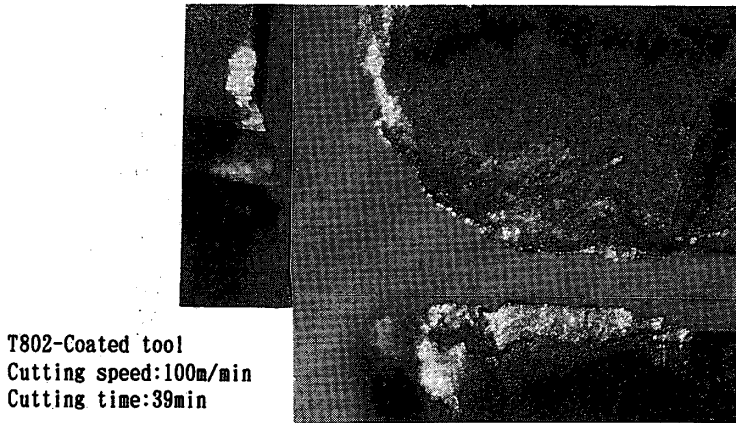
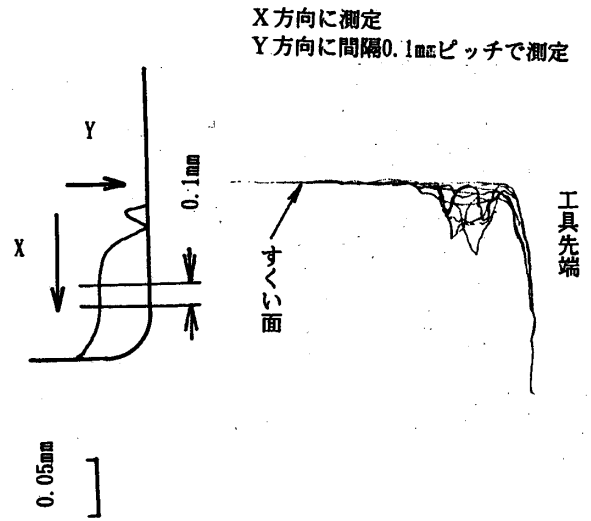
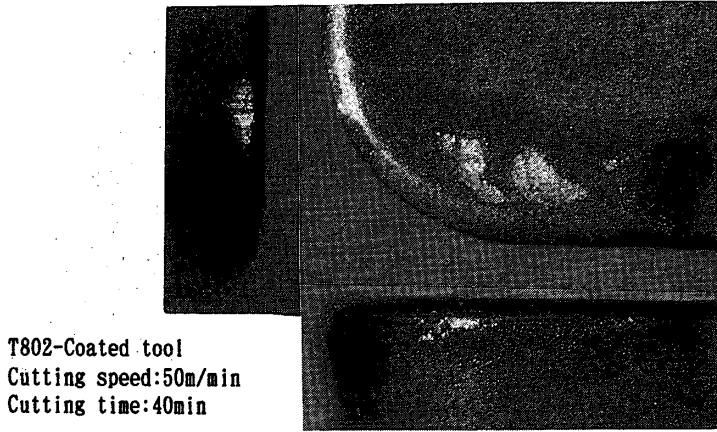


図4 工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化

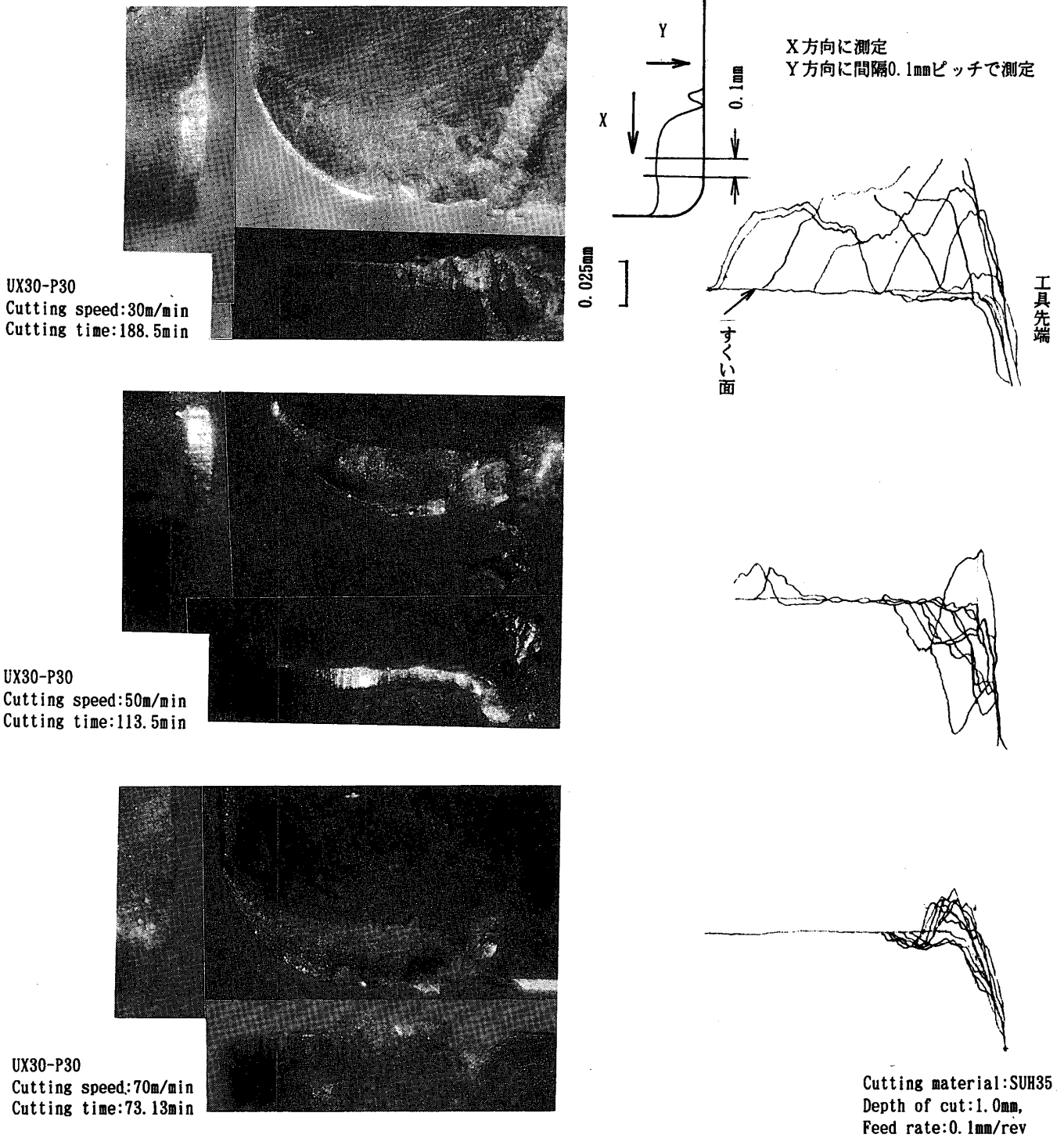
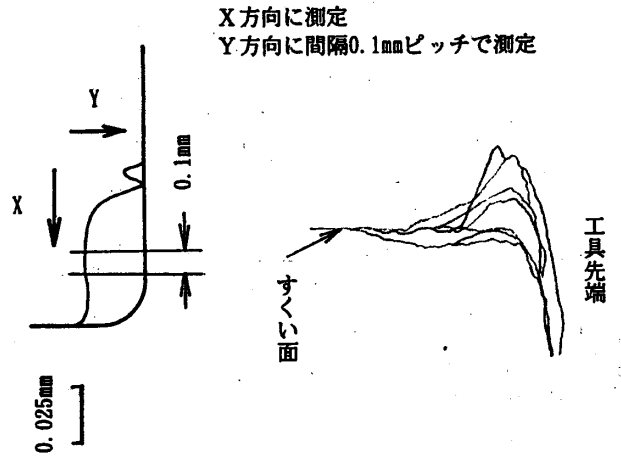
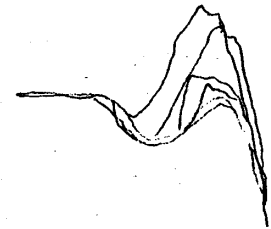
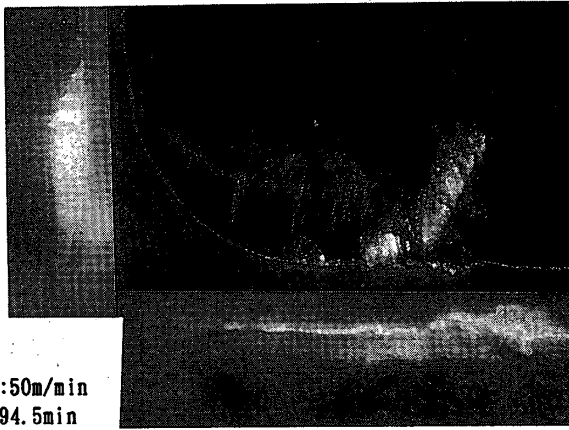


図5 工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化

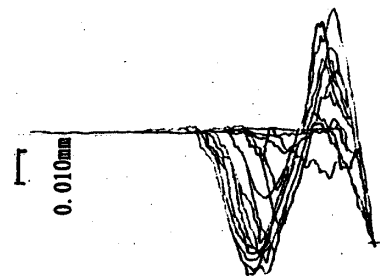
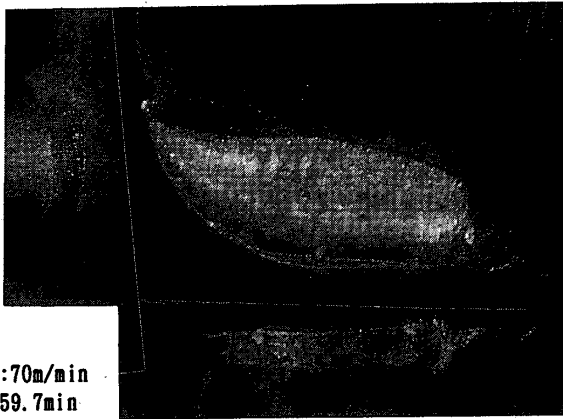
TH10-K10  
Cutting speed:30m/min  
Cutting time:190min



TH10-K10  
Cutting speed:50m/min  
Cutting time:94.5min



TH10-K10  
Cutting speed:70m/min  
Cutting time:59.7min



Cutting material:SUH35  
Depth of cut:1.0mm,  
Feed rate:0.1mm/rev

図6 工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化



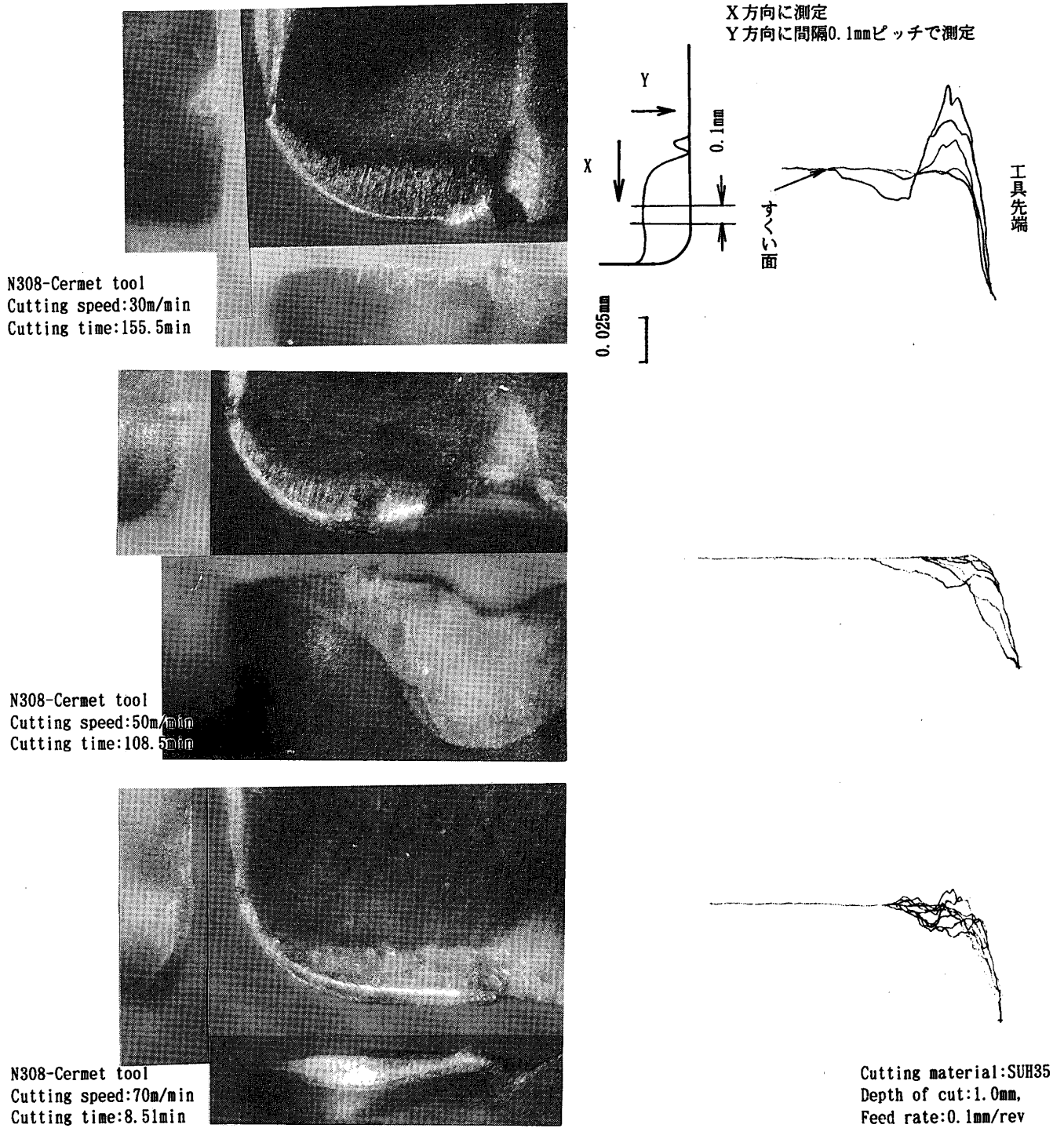
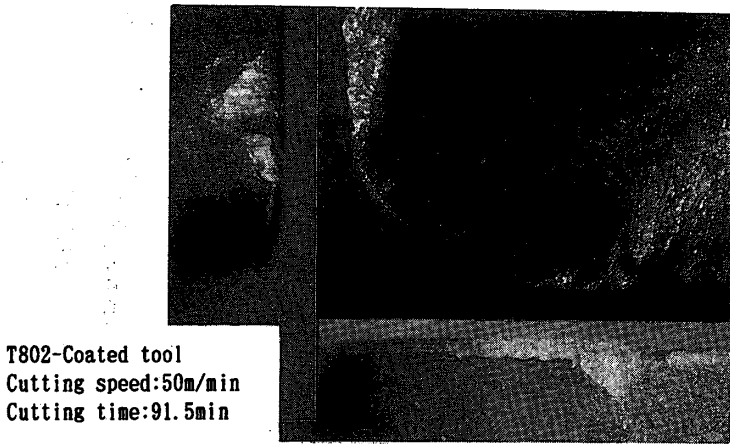
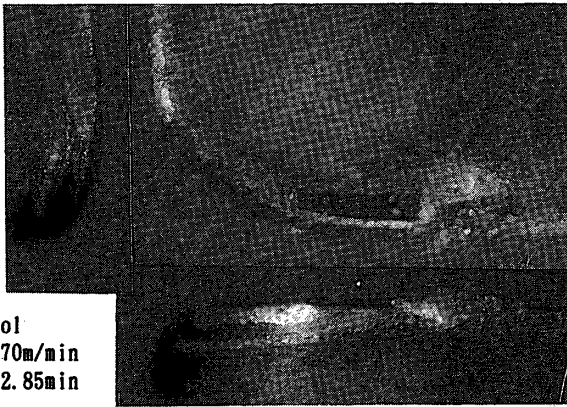


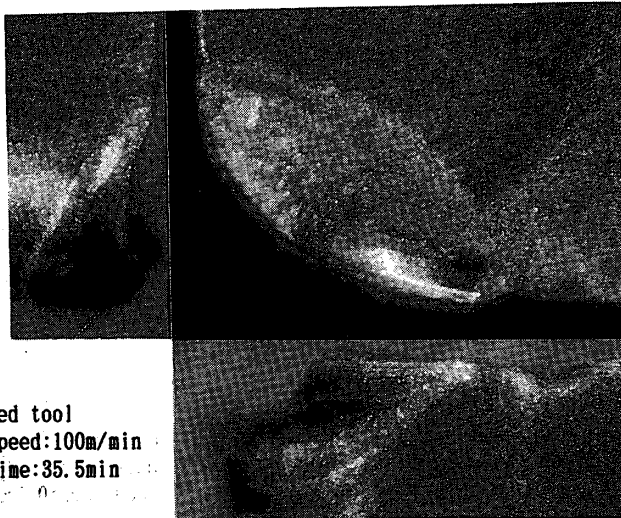
図7 工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化



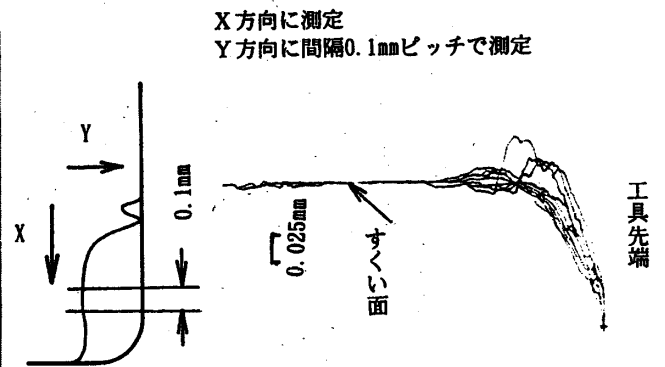
T802-Coated tool  
Cutting speed:50m/min  
Cutting time:91.5min



T802-Coated tool  
Cutting speed:70m/min  
Cutting time:52.85min



T802-Coated tool  
Cutting speed:100m/min  
Cutting time:35.5min



Cutting material:SUH35  
Depth of cut:1.0mm,  
Feed rate:0.1mm/rev

図8 工具摩耗形態およびすくい面摩耗痕の変化