

# 16. 탭의 표면 코팅처리

탭에는 각종 표면 처리의 특성을 고려하여 각각의 용도에 따라 최적의 표면 처리를 실시하고 있습니다.  
다음과 같이 탭에 탑재 된 표면 처리의 특성과 효과에 대해 설명합니다.

## ■ 표면처리

○이 처리의 이름은 1938 년 미국 LEED AND NORTHRUP 사 제품의 HOMO용광로 사용되어 있었기 때문에 HOMO 처리와 대명사처럼 불리고 있습니다 만, 증기 처리, 수증기 처리라고도합니다.

모두 전기로에서 공구를 500℃ ~ 550℃로 설정하고 이를 용광로 내에서 0.098MPa (1kgf / cm<sup>2</sup>) 정도의 압력으로 올린 수증기를 통과하면 30 분 ~ 60 분에서 공구의 표면 (HSS)에 짙은 남색 (Blue Black)의 43 산화철 (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)의 피막이 생성되는 것입니다.

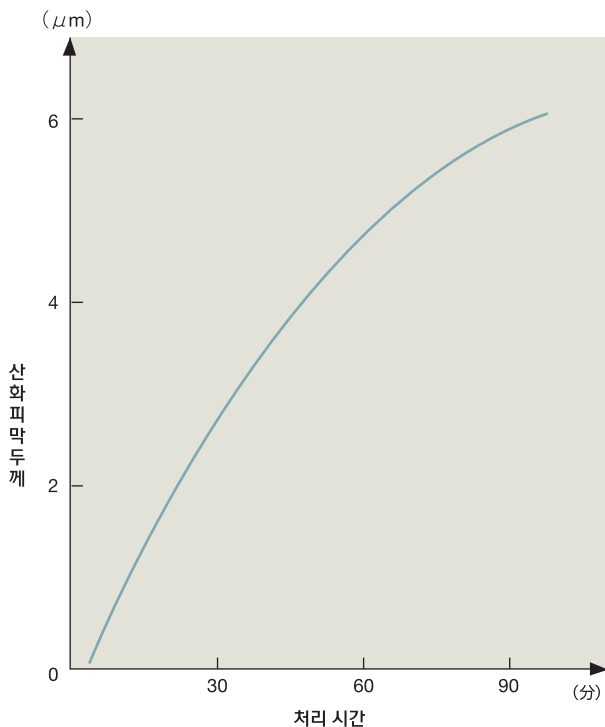
○이러한 생성 된 피막은 다공질로, 이것이 가공 유제의 기름으로 남아 (오일 포켓)로 공구의 마찰 저항을 적게하는 작용을 하며 용착 방지, 암나사의 표면 거칠기 향상으로 효과가 있으며, 또한 이 처리에 의해 HSS 공구의 잔류 응력 제거도 이루어지며, 공구 수명을 더욱더 연장 시킬 수 있습니다.

○이러한 피막은 경도를 높이는 성질은 없지만 처리 시간이 너무 길면 피막이 두꺼워 저서, 공구 표면 피부도 거칠어 지며, 선명도의 저하를 동반하기 쉽습니다. 당사는 독자적인 설계에 의한 처리로를 제작하고, HSS 공구의 산화 처리를 실시해서 호평을 얻고 있습니다.

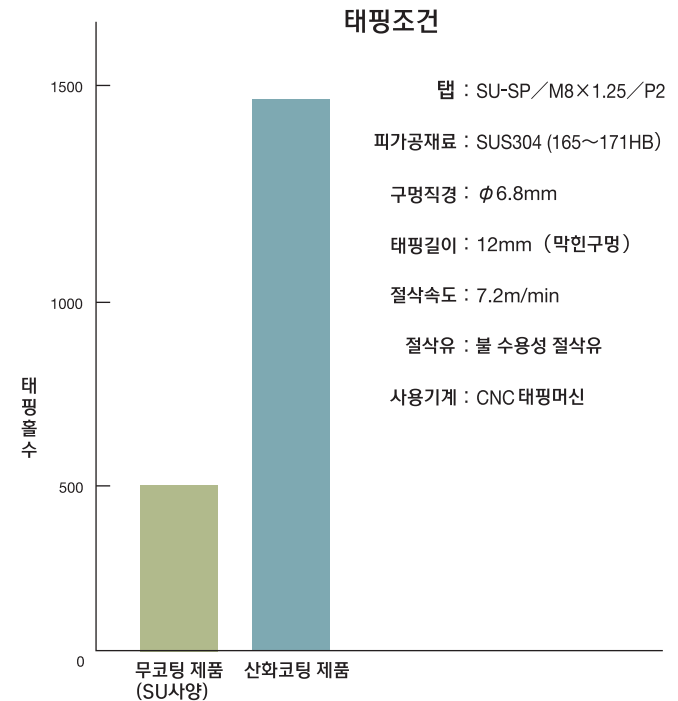
○야마와 용도별 탭 시리즈 중에서도 스테인리스 및 저탄소 강 등과 같이 용착하기 쉬운 피삭재를 위해 산화 처리를하여 큰 효과를 얻을 수 있으며, 공구의 마찰 저항이 적어지기 때문에 스틸 계 피 가공 재료 전반에 큰 효과를 발휘합니다.

○고강도 고 탄소강, 합금강 등의 조질 재와 같이 비교적 점질이 딱딱한 재료 용으로는 산화 처리와 질화 처리를 결합하여 양자의 장점을 살린 이중 처리를 실시해서 호평을 얻고 있습니다.

## ■ 산화 피막 두께 및 처리 시간



## ■ 산화 코팅처리의 효과



## 16. 탭의 표면 코팅처리

### ■ 질화코팅처리

○이 처리는 HSS 공구의 표면에 질소 (N)와 탄소 (C)를 침투시켜, 공구 재료의 함유 원소와 화합시켜 딱딱한 질화물을 생성시키는 것으로, 암모니아 (NH<sub>3</sub>)와 메탄올 (CH<sub>3</sub>OH)과 이산화탄소 (CO<sub>2</sub>)의 분해 가스에 의한 처리 방법과 청화 소다 (NaCN), 청산 소다 (NaCNO), 탄산나트륨 (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 등에 따른 염욕 질화 처리 방법 및 이온 질화 처리 방법이 있습니다.

○최근 염욕 질화 처리 방법은 시간 공해 문제때문에 갈수록 줄어들고, 가스 질화 처리 방법으로 전환되고 있습니다.

○처리 온도는 500℃ ~ 550℃의 범위에서 활성 질소 농도와 처리 시간에 따라 다른 처리 경도와 처리 깊이를 얻을 수 있습니다.

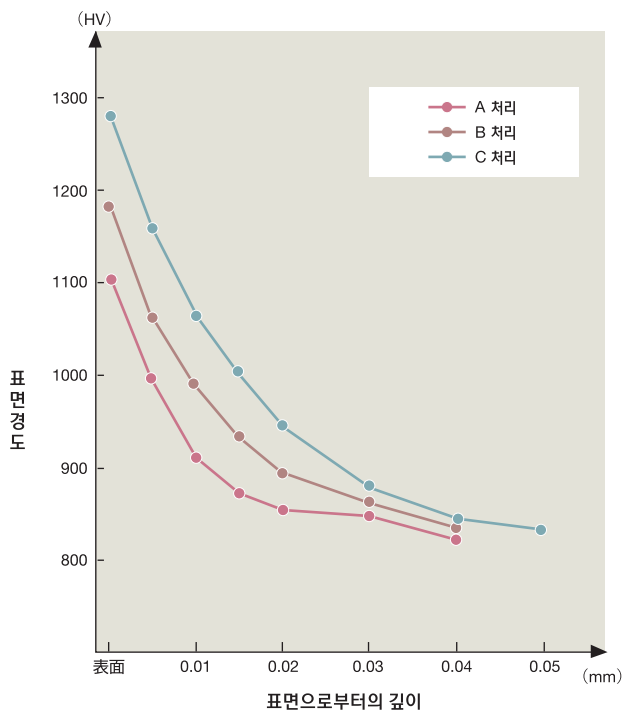
○공구 표면의 경도는 1000 ~ 1300HV 및 HSS 공구의 열처리 경도 약 850HV (65.5HRC)의 약 1.5 배가 딱딱해지게 되고, 내마모성의 향상에 효과가있는 것 외에, 공구 표면의 고경도를 위해 피 가공 재료와의 친화력이 작아지고 용착 방지와 마찰 저항 감소로 인해 공구 성능의 향상이 이루어집니다.

○공구 표면 층의 경도 향상은 인성의 저하와 관련이 있지만, 당사에서는 독자적인 처리 방법에 의해 비교적 균형 잡힌 경도와 인성을 얻을 수 있도록 처리하고 있습니다.

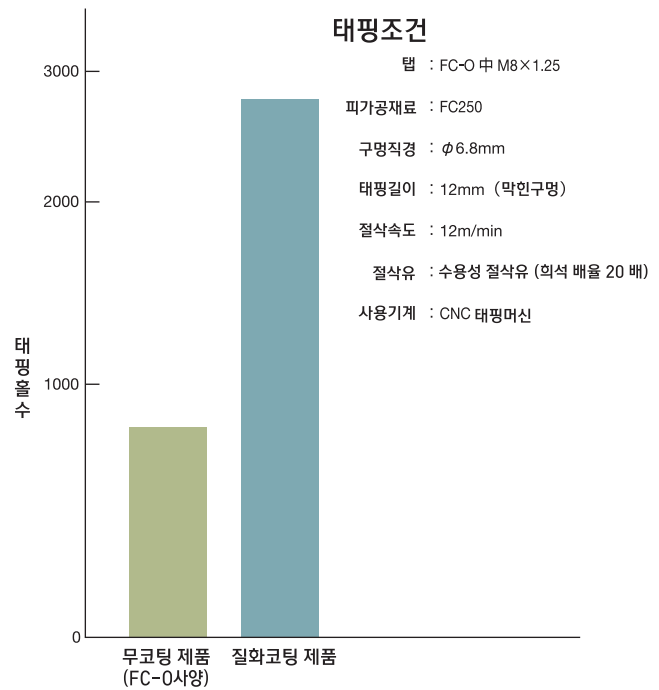
○적용 범위는 주철을 비롯하여 특수 주철, Si 함유량이 많은 알루미늄 다이 캐스팅, 구리 합금, 합성수지 등과 같이 비교적 칩이 적게 배출되고, 또한 내마모성의 향상이 요구되는 피 가공 재료 전문에 큰 효과를 발휘합니다.

○고강도 고 탄소강 및 합금강 등의 조질 재와 같이 비교적 끈적끈적하고 딱딱한 재료 용으로는 내치핑을 고려한 질화 처리와 산화 처리를 결합하여 양자의 장점을 살린 이중 처리로 호평을 얻고 있습니다.

### ■ 질화 코팅처리의 깊이와 경도



### ■ 질화 코팅처리의 효과



## 16. 탭의 표면 코팅처리

최근, 공구의 고속 사용이나, 난삭재에 대응하여 공구의 표면 처리로 증착법에 의한 경질 코팅이 늘어나고 있습니다. 증착법은 화학 증착법과 (CVD)과 물리적 증착법 (PVD)이 있는데, 탭에서는 물리적 증착법이 많이 사용되고 있습니다.

### ■ 물리적 증착법

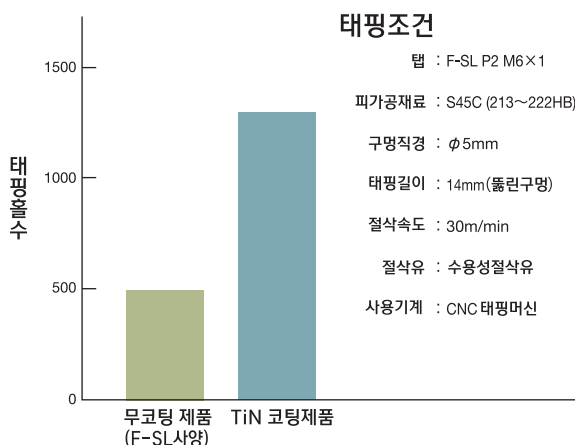
- 고진공 ( $1 \times 10^{-3} \sim 10^{-4}$  torr) 용기 내에서 증착 물질 (Ti 등)을 가열, 증발시켜 방전에 의해 이온화 된 입자를 증착시키는 방법입니다.
- 처리 온도가 500 °C 이하로 낮기 때문에, HSS 절삭 공구에 처리해도 변형이나 경도의 저하가 거의 없기 때문에 HSS 절삭 공구의 경질 코팅은 대부분이 이 방법을 사용합니다.
- 당사는 HSS 및 초경 탭에 높은 접착성 및 우수한 내마모성을 갖는 이온 주입법에 박막 ( $1 \sim 4 \mu\text{m}$ ) 처리한 제품을 판매하고 있습니다.

### ■ 코팅 막 재질과 특성

특성	막 재질	질화 티타늄(TiN)	탄(炭)질화 티타늄(TiCN)	질화 티타늄 알미늄(TiAlN)	질화 크롬 (CrN)
막 경도(HV)		2000~2400	3000~3500	2300~2700	1800~2200
내마모성		중음	매우중음	매우중음	보통
내용착성		중음	중음	중음	매우중음
내열성		중음	보통	매우중음	매우중음
내산화성		중음	보통	매우중음	중음
미끄럼특성(Slippery)		중음	매우중음	중음	매우중음
색상		골드(금색)	블루 그레이(청회색) 바이올렛 (제비꽃)	바이올렛 (제비꽃)	실버
주요 피 가공 재료		탄소강 알루미늄주조품	탄소강 경강 스텐레스강 알루미늄주조품 주철 황동, 청동	스텐레스강 주철	동

참고 : 특성의 평가 (매우중음 · 중음 · 보통)은 4 종류의 코팅에서의 상대 평가일 뿐입니다. 어떤 종류의 코팅도 HSS 절삭 공구의 경도 약 850HV (65.5HRC)와 질화 처리 제품의 경도 (1000 ~ 1300HV)에 비해 매우 단단하고 내마모성, 솔벤트 입고성, 마찰 저항 감소 등에 큰 효과가 있습니다.

### ■ TiN 코팅처리의 효과



### ■ TiCN 코팅처리의 효과

