

# ショットピーニングおよび熱処理による表面硬化チタン合金の作製

## 研究の背景

チタン・チタン合金は、軽量、高強度、低弾性率および高耐食性などの優れた特性を有しているが、耐摩耗性に問題がある。

ショットピーニングや時効処理で硬さ等の表面特性の向上させることにより、耐摩耗性の改善が期待できる

チタン合金の硬さ等の表面特性の向上を目的として、ショットピーニングおよび時効処理を組み合わせた表面時効硬化を行い、表面硬化チタン合金の作製を試みた。

## ショットピーニング

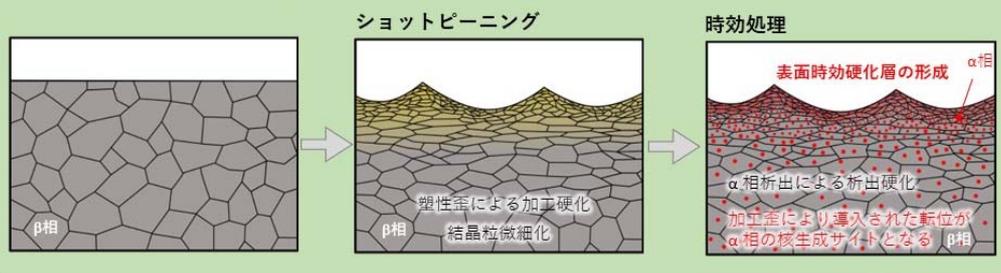
ショットと呼ばれる無数の鉄あるいは非鉄金属等の投射材を高速で金属表面に衝突させる冷間加工。

- ・加工硬化
- ・圧縮残留応力の付与
- ・耐摩耗性の向上
- ・耐応力腐食割れ特性の向上

## 時効処理

溶体化処理により過飽和固溶体を形成した後、低温での加熱保持によりα相の析出反応を促進させて、硬化させる処理。

### 表面時効硬化の模式図



## 実験方法



## 結果

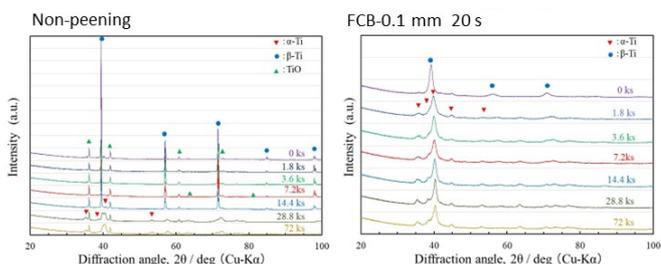


図 X線回折結果

ショットピーニングなしでは、時効時間が 14.4 ks 以上でα相の析出しているのに対し、ショットピーニングを行うことにより、短時間の時効処理でα相の析出が認められ、SP処理によって導入された加工歪がα相の析出を促進させていると考えられる。

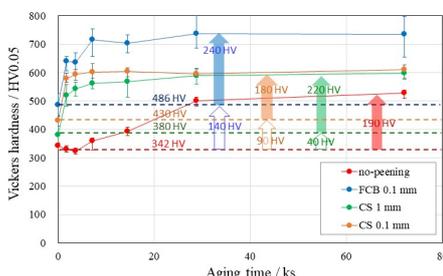


図 表面硬さと時効時間の関係

ショットピーニングなしでは時効時間の増加に伴い緩やかに硬さが増加したが、ショットピーニングを行うことにより、短時間で硬さの急激な増加が認められた。14.4 ks以上ではほぼ一定となり、FCBでは約720 HV、CSでは600HVまで硬さが上昇しており、表面硬さがFCBでは約2.2倍、SCでは約1.8倍向上した。

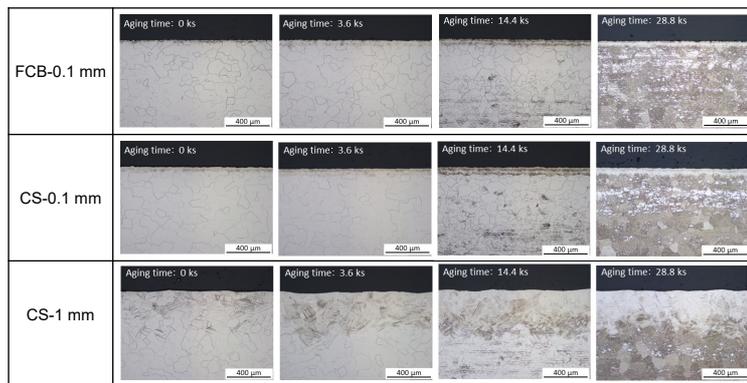


図 ショットピーニングおよび時効処理を行ったβ型チタン合金の金属組織写真

ショットピーニング後に時効処理することにより、FCB-0.1 mmおよびCS-0.1 mmでは50 μm程度、CS-1 mmでは400 μm程度の表層で、α相の析出が短時間で進んでいることが観察され、投射材サイズが硬化層深さに影響していることがわかった。

ショットピーニングした後に時効処理を行い、表面硬化層の形成が確認できた。また、ショットピーニングの加工条件により、表面硬さや硬化層深さの調整が可能であると考えられる。

生産技術部 金属・加工グループ 青木俊憲