



## 高硬さで耐摩耗性に優れたチタン合金創成プロセスの提案

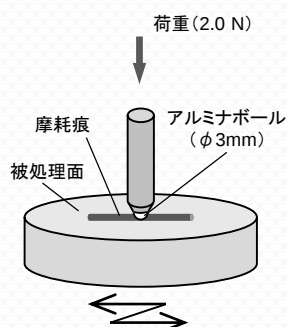
## ガスブローIH窒化プロセスの開発 II

SURFACE ENGINEERING FOR  
BIOMATERIALS AND STRUCTURAL STEEL

ガスブローIH窒化により、数分単位の処理時間に関わらず、チタン合金の硬さは大幅に上昇します。硬さの上昇に伴い、耐摩耗性も向上することが明らかになっています。チタン合金の弱点を補い、使用用途の拡大の可能性を示す重要な知見が得られています。

## ガスブローIH窒化表面の性能評価

窒化された表面の性能を評価するために、試験片縦断面におけるビッカース硬さ分布の測定を行いました。アルミナボールを用いた往復摺動摩擦摩耗試験を実施し、被処理面の耐摩耗性についても検討をしました。

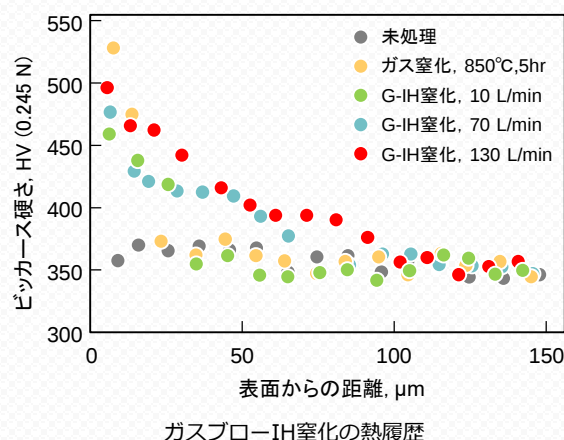


ボールオンプレート式往復摺動摩擦摩耗試験の  
模式図 (左) と試験条件 (右)

|      |                    |
|------|--------------------|
| 相手材  | アルミナボール<br>(φ3 mm) |
| 垂直荷重 | 2.0 N              |
| 摺動幅  | 8 mm               |
| 摺動速度 | 600 mm/min         |
| 摺動回数 | 14000回 (往復)        |
| 摺動距離 | 224 m              |

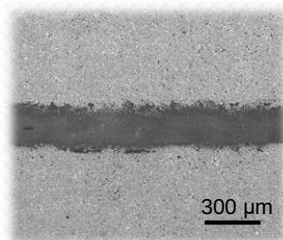
## ガスブローIH窒化による高硬さ化

ガスブローIH窒化により、極めて短時間に通常のガス窒化と同等の硬さで、より深い硬化層が形成されます。硬さ分布は、ガス流量の影響により変化します。

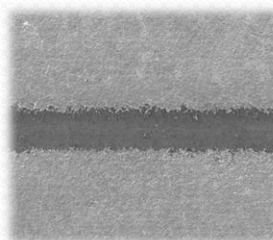


## Ti-6Al-4V合金の摩耗特性の改善

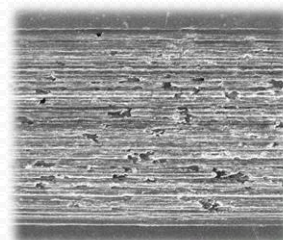
往復摺動摩擦摩耗試験後に形成される摩耗痕の幅は、ガスブローIH窒化では未処理材に比較して大幅に減少します。試験前後における質量変化は、未処理材では400μgを超えるのに対して、窒化材では1μg以下に抑制されます。このことは、提案する窒化処理により摺動特性が大幅に改善される可能性を示すものです。



(a) ガスブローIH窒化材  
(900°C, 180秒, 130 L/min)



(b) ガス窒化材  
(850°C, 5時間)



(c) 未処理材

摩耗痕の電子顕微鏡による観察

◆超短時間処理によりチタン合金の窒化が可能になります。その効果により耐摩耗性は改善されます。

現在はそのメカニズムの解明と処理温度の低温化を目指した研究を行っています。興味のある方はご連絡ください。