UDC 669. 14. 018. 821- 138. 8

焼結ステンレス鋼部品

武谷 良明*, 早坂 忠郎**

Sintered Stainless Steel Parts

Yoshiaki Takeya and Tadao Hayasaka

Synopsis

An investigation was made about mechanical properties of 3 kind's sintered stainless steel of SUS410L, 316L and 304L after sintering in vacuum and in reducing atmosphere.

As the result, it was observed that the elongation of those sintered in reducing atmosphere is smaller than those sintered in vacuum.

Hereunder have been described about some product examples to which the results are practically applied.

1. ま え が き

近年粉末冶金製品における焼結機械部品の伸びはめざましく、ここ10年間で凡そ10倍の伸びを示している。これには良質のアトマイズ粉が開発されたことが今日の発展に寄与したことも決してみるのがすことはできない。アトマイズ法の進歩は今日高クロム・ステンレス鋼の製粉を可能にし、公害対策に関連した耐食・耐熱・耐酸化性のあるステンレス部品の供給にまで発展させている。具体的に乗用車を例とすると排気ガス対策前には車1台あたりの使用量が1kg以下であったものが対策後では3~6kgとなり、この分野では今後さらに使用増が見込まれている。この理由はこれまで切削で苦勞し、なかなか適用できなかった溶製ステンレス鋼に替って、粉末冶金の特徴である無切削化、あるいは切削加工の少ない焼結部品への切替えの要望が高まってきたことによるものである。本稿は現在当社で生産している SUS 410 L, 316L

および 304 L の 3 種類の焼結ステンレス鋼について機械的性質と適用製品の代表例について紹介するものである。

2. 焼結ステンレス鋼の機械的性質

Fig. 1 は SUS 410 L について、密度が引張り強さ・伸びおよびかたさに及ぼす影響を真空焼結と還元雰囲気焼結について比較したものである。引張り試験片は ASTM : E 8—69, 衝撃試験片は $10 \times 10 \times 60 \text{ mm}$ ノッチなしを使用した。いずれも焼結温度は $1,200^\circ\text{C}$, 保持時間は 30min である。真空焼結における真空度は 10^{-4} Torr であり、還元雰囲気焼結には分解アンモニアガスを用い、その初期露点は -30°C とし、炉中での純度低下防止のために焼結トレイの中に Fe-Al ゲッターを装入する方式¹⁾を用いた。図から明らかなように還元雰囲気焼結は伸びが小さく、例えば密度 6.8 g/cm^3 における真空焼結材では 12% に対し、還元焼結材では 2% である。また引張り強さとかたさは逆に還元雰囲気焼結の方が約 2 倍の値を示した。組織的にみると真空焼結材は均一なフェライト組織を示すのに対し雰囲気焼結では窒化物を生成している。このことは雰囲気焼結品は寸法精度向上

昭和52年1月22日 受付

*日立粉末冶金開発部, 工博

**日立粉末冶金開発部

Fig. 1. Mechanical properties of SUS 410 L stainless steel sintered in reducing atmosphere or in vacuum.

(Sintering conditions : 1200°C, 30 min)

Fig. 2. Mechanical properties of SUS 316 L stainless steel sintered in reducing atmosphere or in vacuum.

(Sintering conditions : 1150°C, 30 min)

のためのサイジングあるいは切削加工等の後加工をほどこす製品には適さないことを示している。

Fig. 2 は SUS 316 L について、また Fig. 3 は

Fig. 3. Mechanical properties of SUS 304 L stainless steel sintered in reducing atmosphere or in vacuum.

(Sintering conditions :

1250°C, 30 min for reducing atmosphere
1150°C, 30 min for vacuum.)

SUS 304 L について比較した結果を示す。これらの図から明らかなように真空焼結と雰囲気焼結との関係はいずれも SUS 410 L の場合と同じ傾向を示していることがわかる。

3. 焼結ステンレス鋼の適用例

Photo. 1 および 2 はルーツ型ポンプ用メカニカルシールのバックメタルを示したものである。この部品は SUS 410 L 焼結ステンレス鋼で作ら

SUS 410 L

Photo. 1. Back metal of mechanical seal for sand pump.(a)

SUS 410 L

Photo. 2. Back metal of mechanical seal for sand pump.(b)

SUS 304 L

Photo. 3. Parts for exhaust gas control system of automobile gasoline engine.

SUS 304 L

Photo. 4. Back metal of mechanical seal for various machines.

SUS 316 L

Photo. 5. Business machine parts.

の焼結体に超硬リングをロー付し使用されるが、Photo. 1および2の部品が1対になってポンプに組込まれている。この部品が焼結化された理由は従来使用されてきた SUS 410 溶製ステンレス鋼の切削加工が極めて困難であったことによるものである。

Photo. 3は自動車のガソリンエンジンの排ガス調節用の部品を示す。この部品に要求される特性は高温時における耐酸化性である。焼結化にあたっては SUS 304 L を用い、真空中で焼結を行った。

Photo. 4は一般機械用メカニカルシールを示す。この部品は SUS 304 L 焼結ステンレス鋼の適用例で、焼結は還元雰囲気中で行った。密度は 6.3g/cm^3 以上にしている。

Photo. 5は一般事務機用の部品を示す。この部品は SUS 316L 焼結ステンレス鋼の適用例で焼結は真空中で行ったものである。

4. む す び

以上3種類の焼結ステンレス鋼について真空焼結および還元雰囲気焼結後の機械的性質および製品への適用例について述べたが、今後さらに焼結ステンレス鋼の発展を期するためにも粉末特性の安定性向上、また真空焼結炉の大型化による生産性向上等が望まれる。終りに焼結ステンレス鋼の発展を期して一層の努力を払う方針であることを附言して擲筆する。

(文 献)

1) 特公昭51-2888

れたもので、いずれも真空焼結後再圧縮し、密度 6.7g/cm^3 以上にしている。製品化にあたってはこ