

長岡技術科学大学 上野 学 ○谷 明広
高砂鉄工(株) 曾村 倫久

1. 緒言 ステンレス鋼粉末は、耐熱性、耐食性、耐磨耗性等に優れており、粉末冶金、塗料、溶接等に使用されている。しかし現在、粉末冶金にステンレス鋼粉末として用いられているのは、水噴霧粉であり、設備費、生産コストの面で問題がある。そこで本研究は、ステンレス鋼スクラップを利用した高付加価値な合金分解粉に着目し、水噴霧粉との成形性、焼結性等の比較、検討を行なうとともに合金分解粉にSiC、NbCを混合させる事により、耐酸化性の向上を図り、安価な耐酸化性に富むステンレス鋼粉末の焼結体を得る事を試みその結果を報告する。

2. 実験方法 供試材は、SUS304冷延材より合金分解法および水噴霧法により製造した粉末を用いた。それらの化学組成をTabl 1、粒度分布をFig. 1にそれぞれ示す。これらの粉末の単相のものと、重量率で50%づつ配合した混合粉の3種類と合金分解粉にSiCを重量率で0.5%、1.0%、2.0%、3.0%、4.0%、5.0%の割合の混合粉6種類とNbCを重量率で2.5%、5.0%、7.5%、10.0%、15.0%の割合の混合粉5種類をそれぞれ4gに秤量し、φ16mmのダイスで、圧縮試験機によって圧粉し、真空中で、1020°C×1hr、1220°C×1hrの2つの条件で焼結を行なった。各圧粉体の密度は重量を精度0.1mgの直示天秤で秤量し、各寸法をマイクロメータで測定し計算を行なった。焼結密度は水中法(JIS Z 2505)を用いた。なお、圧粉時は、型潤滑のみを用いた。次に各焼結体から幅5mm、厚さ3mm、長さ8mmの試験片を作製し、熱天秤を用いて、昇温速度を5°C/minに設定し、室温から1000°Cまで加熱を行ない、酸化重量を測定した。なお、加熱中は25cc/min程度の空気を送り込んだ。

Table 1 Chemical composition. (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.06	0.62	0.93	0.027	0.005	18.01	9.01

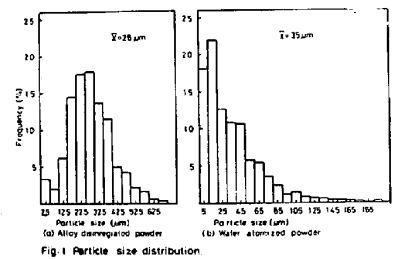


Fig. 1 Particle size distribution

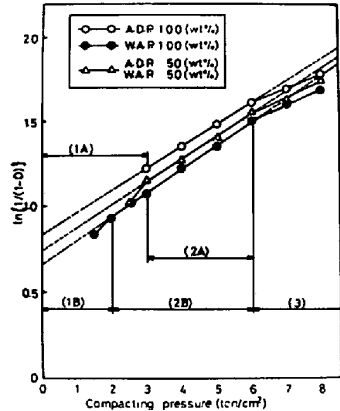


Fig. 2 Variation of $\ln\{1/(1-D)\}$ with compacting pressure

3. 実験結果 Fig. 2に合金分解粉(Fig. 2中ではA.D.P.と表記)、水噴霧粉(Fig. 2中ではW.A.P.と表記)、50wt%混合粉の $\ln\{1/(1-D)\}$ と圧粉圧力Pとの関係を示す。なお、Dは相対密度である。また、圧縮変形過程は3段階に分割されることが報告されている^{1), 2)}。それによると合金分解粉50wt%混合粉では、第2段階は3~6 ton/cm²であり、水噴霧粉は2~6 ton/cm²であった。これは、水噴霧粉の方が他の2種の粉末よりも弾性変形による圧縮変形域が広がる事を示している。また、水噴霧粉、50wt%混合粉は、第1段階で非常に結合力の弱い圧粉体であるが、圧粉成形が可能であるのに対し、合金粉では、不可能だった。Fig. 3は、耐酸化性におけるSiC含有量の影響を500°C、600°C、700°C、800°Cについて示している。すべての温度において、SiCを混合した焼結体の方が耐酸化性に対し良好な傾向を示しており、特に600°C以上の温度で、その傾向が著しい。しかし、SiC含有量の効果は3wt%がピークで、それ以上では逆に劣化の傾向を示す。

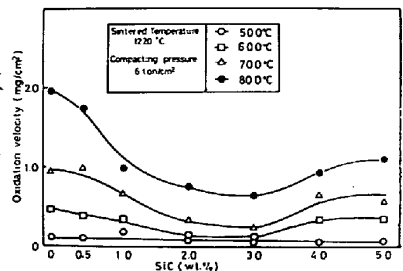


Fig. 3 Effect of silicon carbide content on oxidation velocity

4. 参考文献 ¹⁾ N.F. Kunin and B.D. Yurchenko: Poroschkovaya Met. 18 (1963), 3. ²⁾ 島村、鈴木: 粉体および粉末冶金 22 (1976) 8