

ステンレス鋼粉末の焼結技術

Tokushima Prefectural Industrial Technology Center

工業技術センター 機械技術担当 松原 敏夫

1. 研究目的

近年、盛んに活用されている金属3Dプリンタは金属粉末を原材料として焼結やレーザ等による固化成形プロセスを用いることから製品内部に欠陥が生じやすい。本研究では、ステンレス鋼SUS316L粉末を対象として、放電プラズマ焼結（SPS）による焼結過程を定量的に評価するとともに、熱間等方圧加圧（HIP）による緻密化後処理について検討した。

2. 研究内容

図1に示すSUS316L粉末を出発材料として、SPS(700~900°C,50MPa)による焼結を実施した。その後、HIP(800~1000°C,100MPa)による緻密化を行い、作製した試料について微細組織観察、相対密度測定及びビッカース硬度測定を実施した。

3. 研究成果

図2にSPS処理後のSEM観察結果を示す。処理温度が高く、また保持時間が長くなると粉末が変形し焼結が進行した。この相対密度の測定結果から、塑性流動律速を仮定したモデル式と比較すると良好な一致を示し、焼結速度定数の活性化エネルギー79.23KJ/molを得た。図3にHIP処理後のSEM観察結果を示す。同一温度での処理においても初期密度によって効果が異なった。図4にHIP処理前後の相対密度を示す。これより初期密度が96%以上であれば完全緻密体の作製が可能であった。

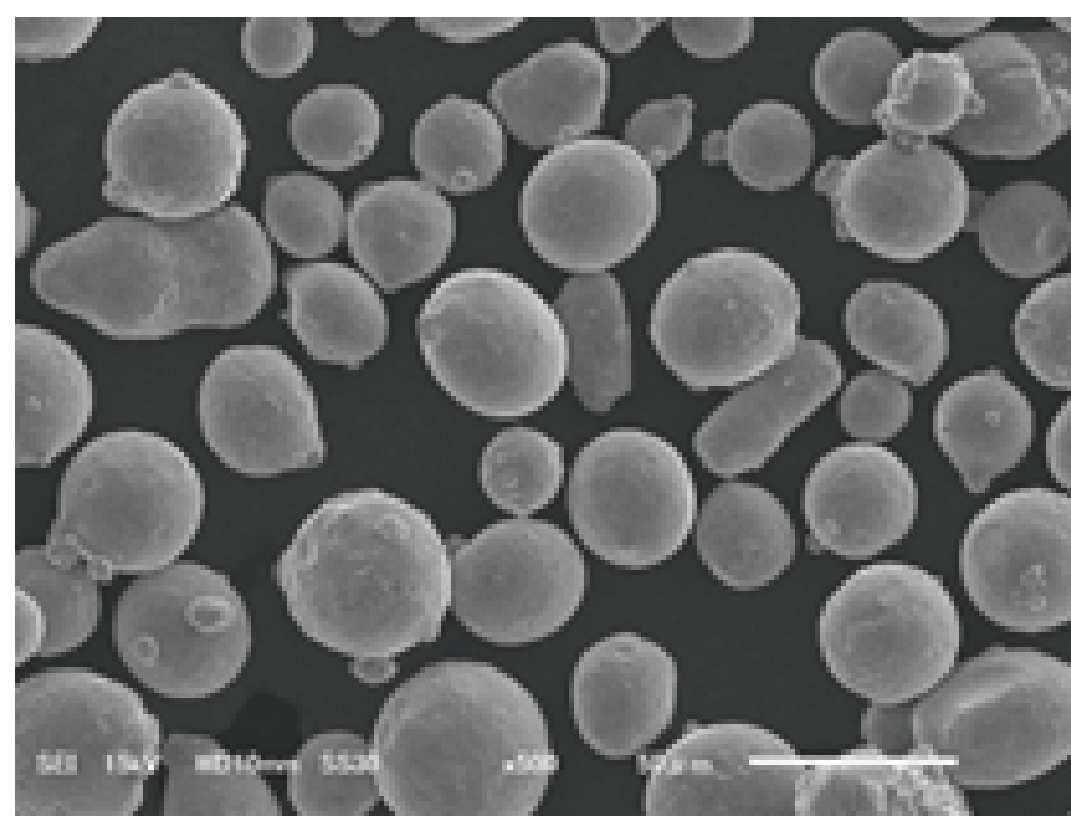
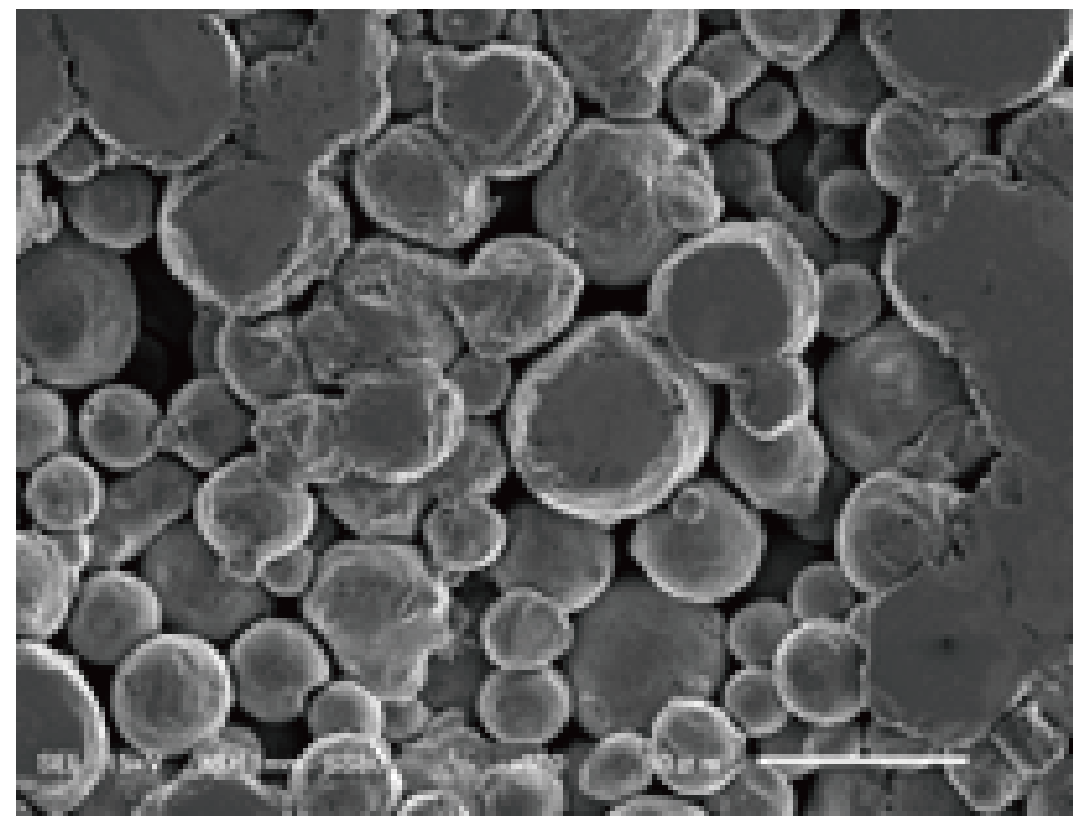
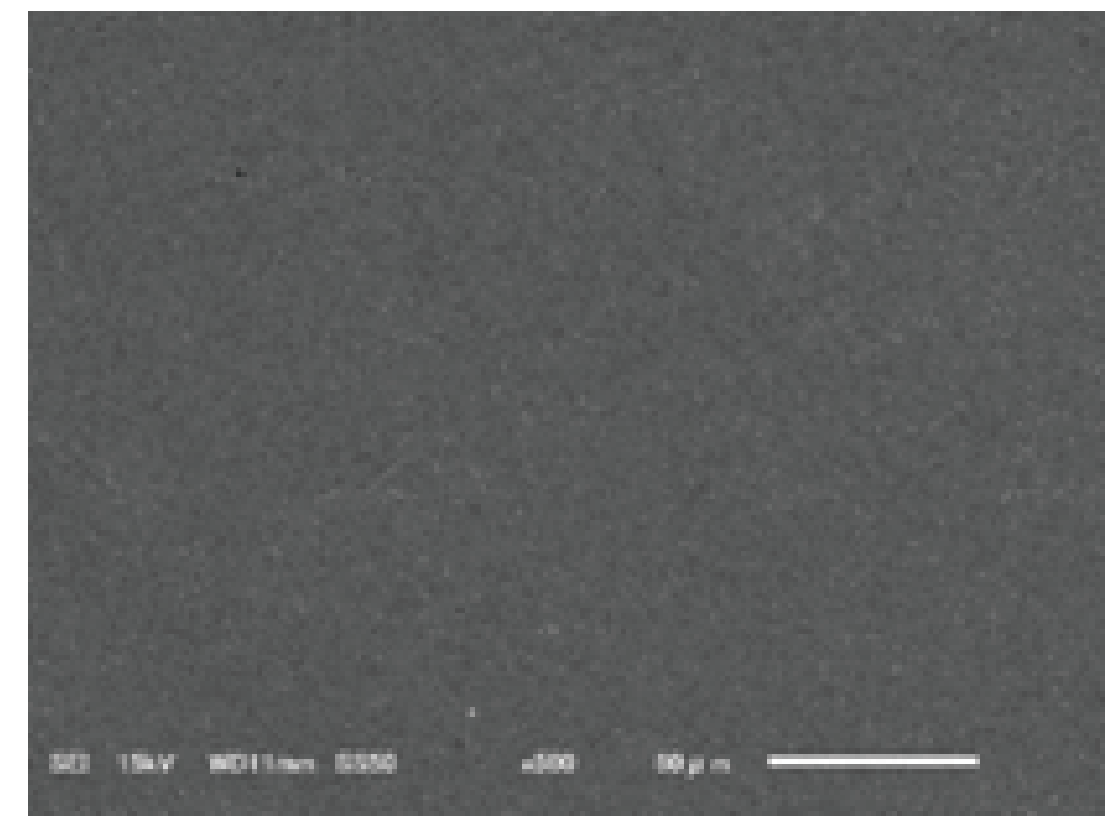


図1 供試粉末

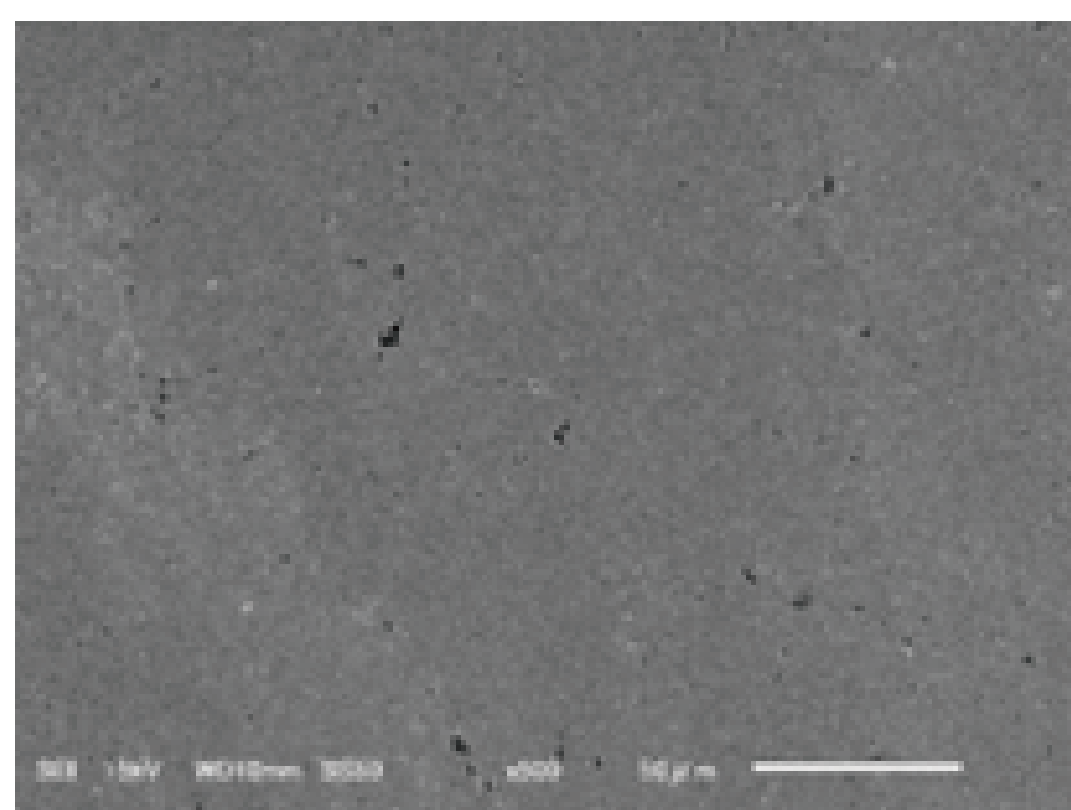


700°C, 保持無し

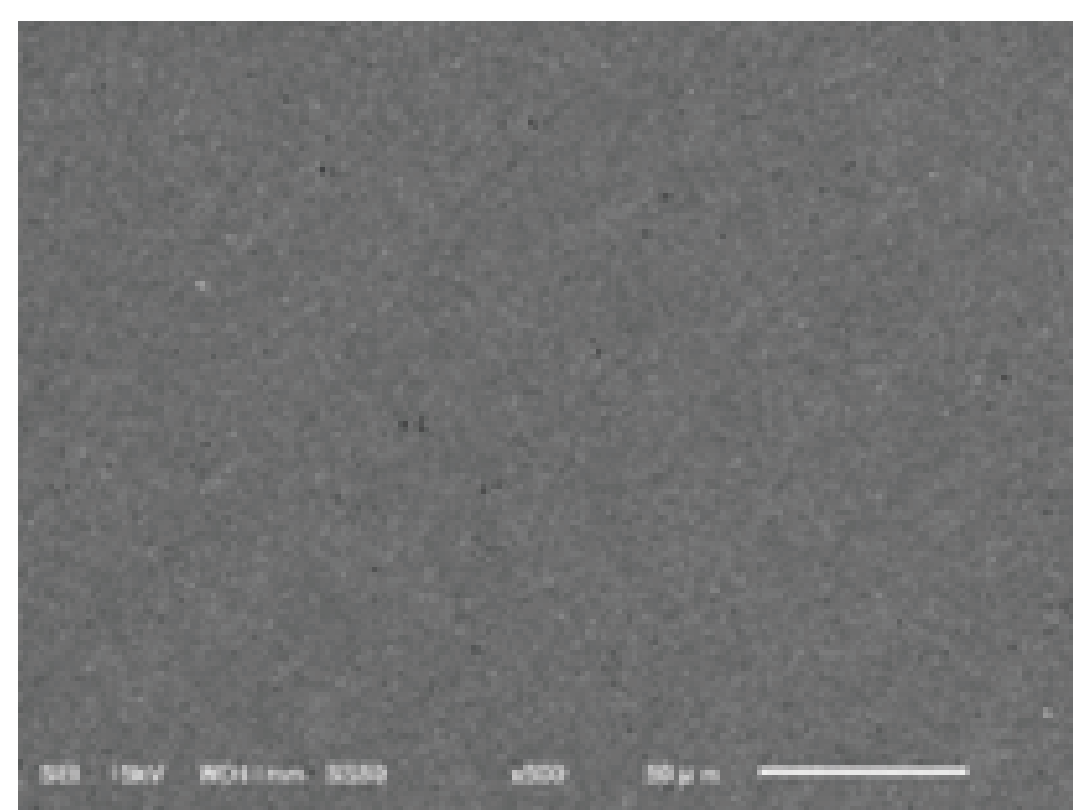


900°C, 600s保持

図2 SPS処理後のSEM観察結果



700°CSPS+1000°CCHIP



900°CSPS+1000°CCHIP

図3 HIP処理後のSEM観察結果

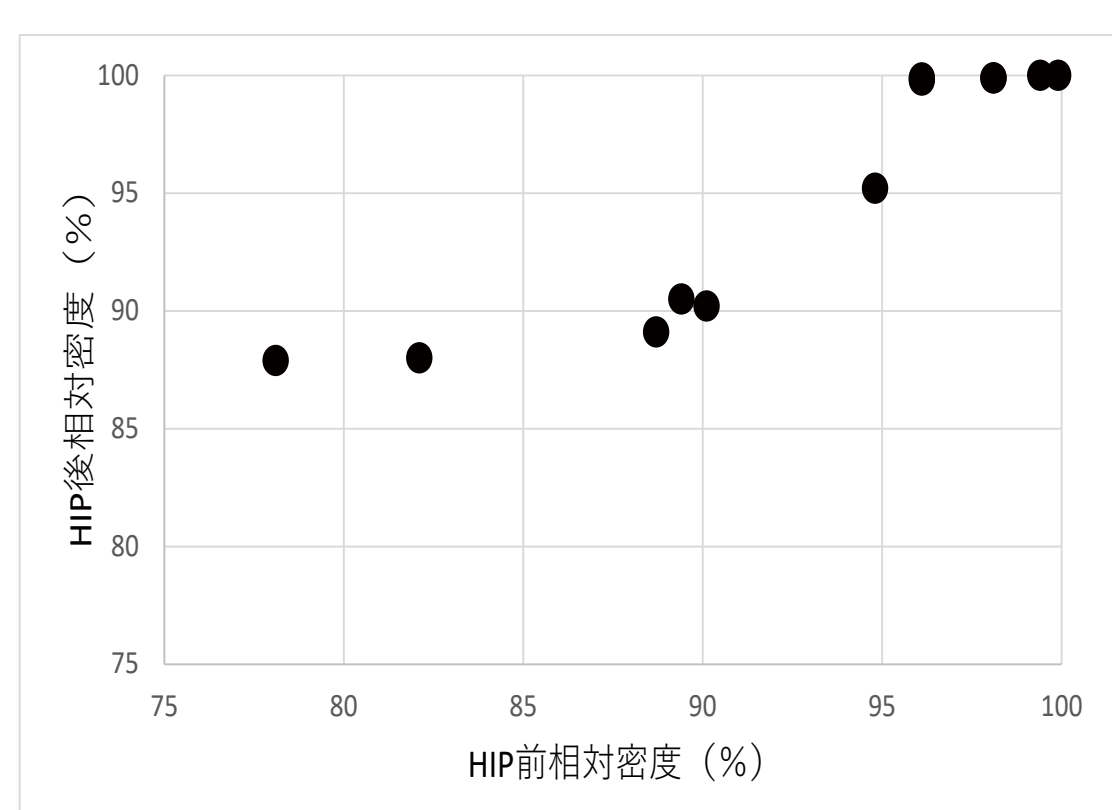


図4 HIP処理前後の相対密度