

本研究では相対密度が大きく焼結過程の後期段階で、また Al の熱伝導率が高いことから、粉体温度が均一化し、周波数の影響が現れにくいことを示した。

第5章では、焼結金属の酸化皮膜の熱力学安定性に着目して、表面に強固な酸化皮膜がある Al、酸化皮膜が母材に固溶して消失する Cu、酸化皮膜が分解して焼結温度では酸化皮膜がない Ag を選定した。これら金属の焼結体の性能比較から酸化皮膜の特性と焼結体性能との関係を明らかにする事を目的とした。

その結果、Ag 粉末の表面酸化皮膜が焼結温度で分解するので、接触箇所が接合して、焼結性能が良い。Cu 粉末の表面酸化皮膜は低温で、塑性変形によって破壊するが、焼結温度上昇とともに母材へ溶解し、良い焼結性能になった。Al 粉末表面酸化皮膜は安定なため、焼結温度で分解、溶解しないので、焼結性能が良くないことを示した。

第6章では、Al 粉末の焼結性能が向上させるため、冶金反応を利用し、各種 Mg 量を添加した Al-Mg

合金粉末粒子をパルス通電焼結し、Mg 量の焼結体性能への影響と最適な Mg 添加量について明らかにすることを目的とした。

その結果、Mg 添加量、焼結温度の増加とともに、焼結体の引張強さは大きくなり、電気抵抗率が小さくなった。透過型電子顕微鏡観察、回折パターンと EDS 分析結果の解析で、Al-Mg 合金粉末粒子間界面に金属/金属の直接的な接合の他、結晶質酸化物粒子が接合界面に観察された。この結晶質酸化物粒子の組成は Mg 量の増加と焼結温度の上昇により $MgAl_2O_4$ から MgO に変化した。また、Mg 量の増加、焼結温度の上昇とともに、界面の結晶質酸化物粒子の量が増加することが明らかとなった。この結晶質酸化物粒子は Mg による酸化皮膜の還元生成物と考えられ、この還元反応によって酸化皮膜が球状化し、焼結体の機械的性能は向上した。最適な Mg 添加量は 0.3-2.5mass% であることなど、Al 粉末の焼結性能の改善策を示した。

第7章では、本研究で得られた結果の総括を行っている。