瀬戸窯業試験場の雰囲気炉

１．はじめに

瀬戸地域には、ファインセラミックスを製造する中小企業が多く、この分野では、1300℃以上の高温かつ炉内を最適な雰囲気に置換してから焼成するなど、厳しい条件での焼成が必要です。このニーズに対応するため、瀬戸窯業試験場が保有する、異なる雰囲気条件で焼成可能な2種類の雰囲気炉を紹介します。

２．酸素雰囲気炉

酸素雰囲気炉の外観を**図１(a)**に、内部を**図１(b)**に示します。冷却パイプを施された箱型炉が、気密性のある金属製円筒型ジャケットに包まれる構造になっています。

(a) 外観　　(b) 気密蓋内部

図１　酸素雰囲気炉

炉の雰囲気ガスとして、大気、酸素(O_2)の酸化雰囲気の他、不活性な窒素(N_2)とアルゴン(Ar)の使用が可能です。

この炉では、発熱体に酸化雰囲気に耐性のある、二珪化モリブデンを使用しています。大気、O_2雰囲気で最高1700℃(常用1500℃)、N_2及びAr雰囲気では、最高1600℃(常用1400℃～1500℃)の利用が可能です。炉内圧力は、ゲージ圧2気圧までとして運用しています。

3. 真空加圧焼結炉

真空加圧焼結炉は、縦型円筒状の気密金属容器の内部に、断熱材としての黒鉛フェルト材を、発熱体として黒鉛棒を使用しています。この炉は、酸化雰囲気での使用はできませんが、N_2、Arに加え、真空(50Pa 程度)での焼成が可能です。炉内圧力は、通常、ゲージ圧0～0.3気圧で運用しています。

炉材に使用される黒鉛は、高い熱安定性を有するため、この炉では、Ar雰囲気では2200℃まで、N_2雰囲気では2000℃まで、真空では1900℃までの焼成が可能です。

また、2200℃までの高温を扱うため、温度計は、熱電対(0～1200℃)と2色温度計(放射温度計1200℃～2200℃)を使い分けます。

図２に、金属窒化物の粉末をコイン状に成形し焼成した場合の炉内温度と圧力を示します。焼成条件は、N_2雰囲気で、気体流量1.5L/min、ゲージ圧0.3気圧、焼成温度2000℃、焼成時間1時間として、焼成を行いました。

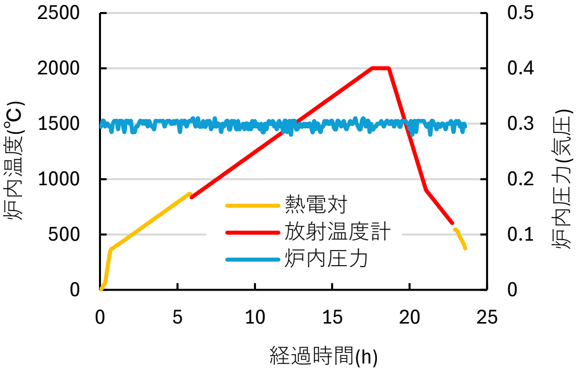

図２　真空加圧焼結炉の温度と圧力

4. おわりに

国や地方の公設研究機関などにおいて、一般企業が試験研究に利用できる焼成炉は多数あります。しかし、当試験場のように、酸素雰囲気で焼成できる施設は希少です。また、本試験場では、8時間以上の長時間焼成についても、相談の上対応します。

上記雰囲気炉の他、高温用の二珪化モリブデン発熱体の焼成炉2台、陶芸用の電気窯3台、陶芸用ガス窯1台、SiC発熱体使用の汎用炉2台、合計8台の大気炉があります。

お気軽に御相談ください。

技術支援部　瀬戸窯業試験場　製品開発室　長田貢一（0561-21-2116）
研究テーマ：カオリナイト系粘土の結晶性および可塑性の相関性
担当分野　：窯業材料の粉砕・分級、焼成試験