

機械的特性 (2)

4.2 熱間における機械的特性

前回に引き続き、データベースに収録されている機械的特性を紹介いたします。今回は熱間における特性です。一般に、耐火物の機械的特性は室温と熱間とで異なった値を示しますが、実際には高温で使用されるため、熱間特性がより重要となります。

各種定形耐火物の高温における機械的特性データを図1～4に示します。図1は室温における曲げ強さと1000℃の熱間曲げ強さとの相関性です。大きな傾向としては

右上がりの比例関係となっていますが、詳細に見ると、酸化物系材質では点線より上に分布するものが増えており、室温強度より熱間強度が高くなる傾向が見られます。これは、煉瓦製造工程の焼成後冷却過程で組織内に生成した微亀裂が、再加熱時の熱膨張によって塞がれるためではないかと言われています。図2は異なる温度での熱間曲げ強度の比較です。酸化物系材質は温度上昇によって強度が低下するものが多く、炭素含有材質では強度低下が少ない傾向にあります。図3には1000℃にお

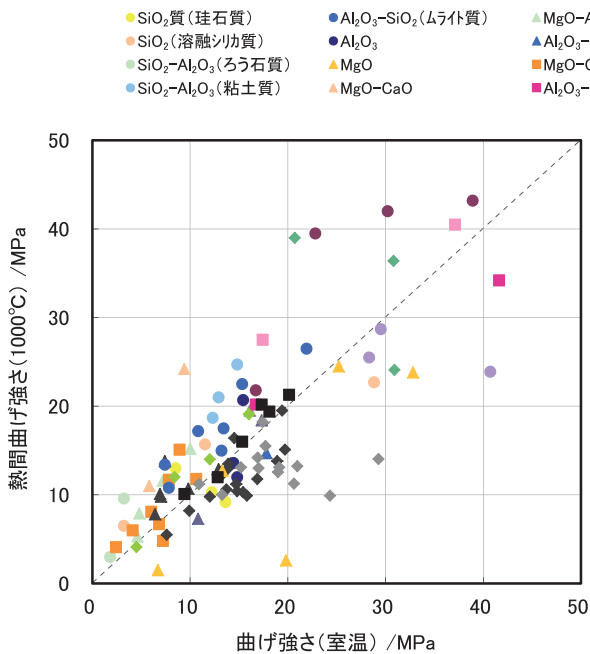


図1 定形耐火物の曲げ強さ (室温、熱間)

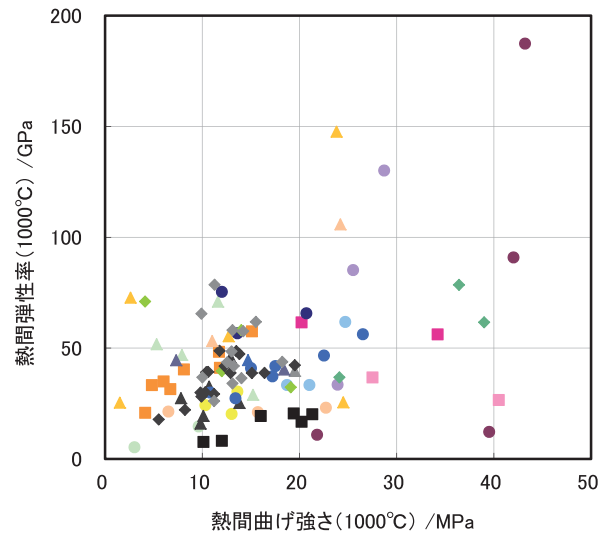


図3 定形耐火物の熱間曲げ強さと熱間弾性率

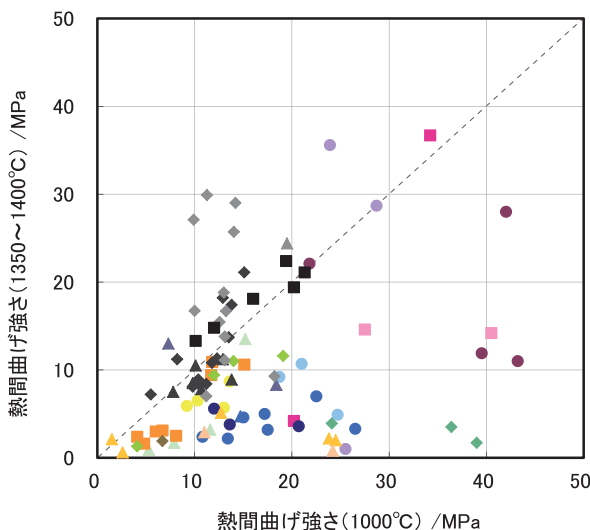


図2 定形耐火物の熱間曲げ強さ

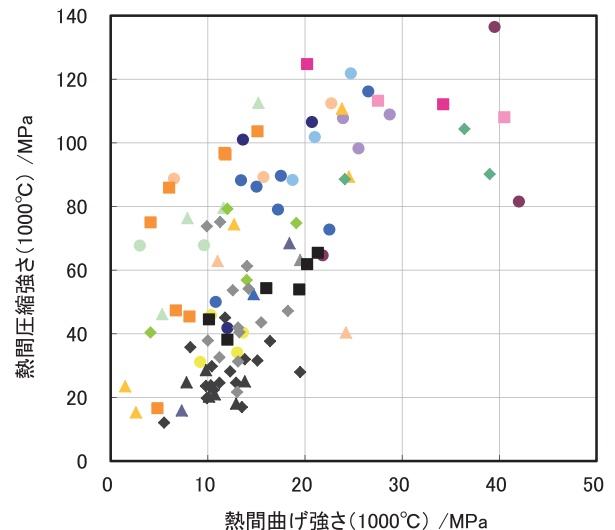


図4 定形耐火物の熱間曲げ強さと熱間圧縮強さ

ける曲げ強さと弾性率（音波法）との関係を示します。材質によって傾きの異なる比例関係が見られ、MgO-Cr₂O₃やMgO-Al₂O₃では傾きが大きく（S/E小）、Al₂O₃-SiO₂やSiC、Cでは傾きが小さい（S/E大）傾向が認められます。図4は1000℃における曲げ強さと圧縮強さとの比較です。炭素含有材質よりも酸化物系材質の方が上の方に分布しており、曲げ強さが同じレベルでも後者の方が高い圧縮強さを示す傾向が見られます。

図5～8に各種不定形耐火物の熱間特性を示します。図5は1000℃焼成後の室温における曲げ強さと1000℃熱間曲げ強さの関係で、ほぼ右上がりの比例関係にありま

す。図6は異なる温度での熱間曲げ強度の比較です。1000℃から1250℃への温度上昇とともに強度が低下する材質が多いことがわかります。図7には1000℃における曲げ強さと弾性率（音波法）との関係を示します。大まかには右上がりの比例傾向にありますが、同一材質の中でもS/E比が大きく異なるものが見られます。図8は1000℃における曲げ強さと圧縮強さとの比較です。ここでも、大まかには右上がりの比例傾向にありますが、同一材質で同等の曲げ強さでも圧縮強さが大きく異なるものが見られ、注目されます。

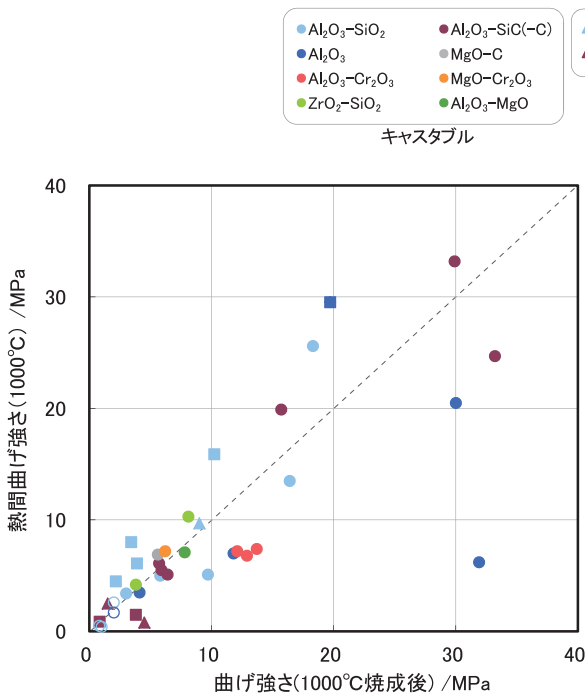


図5 不定形耐火物の曲げ強さ（室温、熱間）

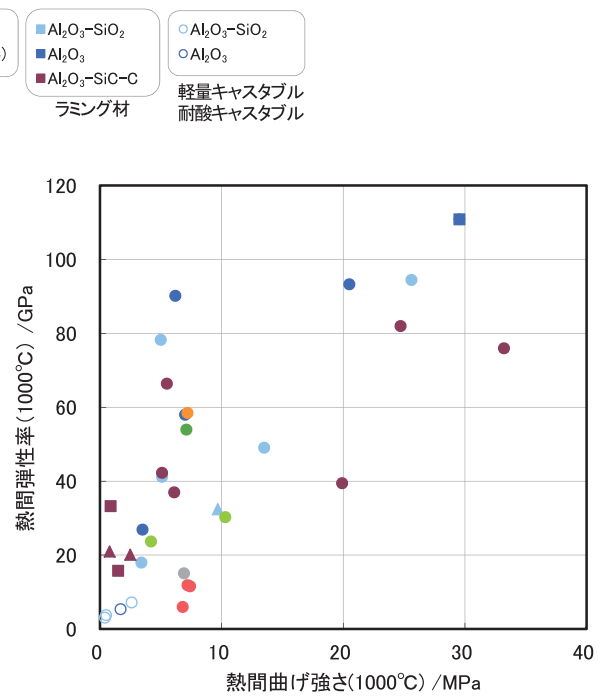


図7 不定形耐火物の熱間曲げ強さと熱間弾性率

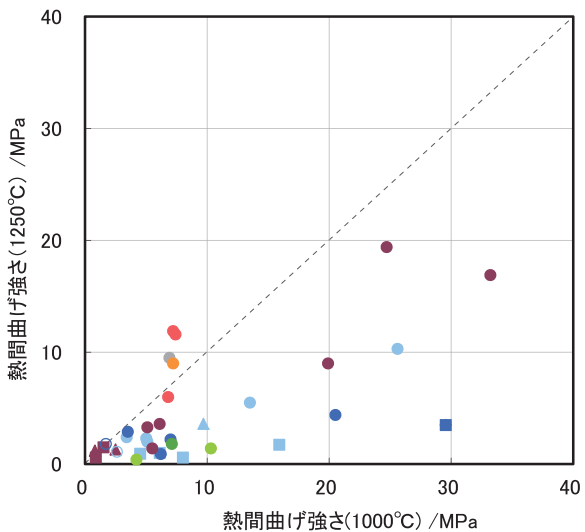


図6 不定形耐火物の熱間曲げ強さ

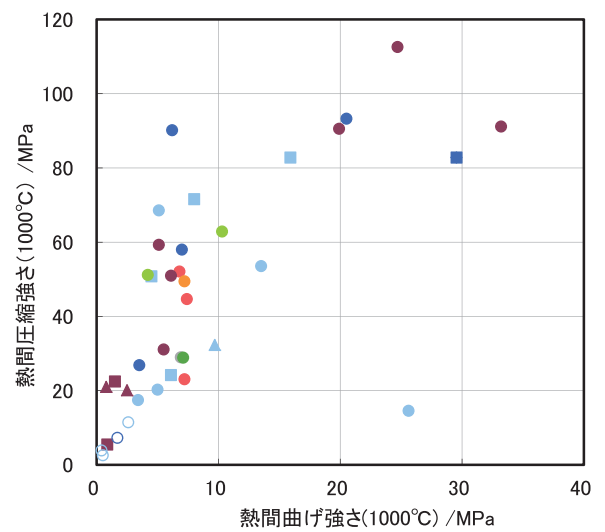


図8 不定形耐火物の熱間曲げ強さと熱間圧縮強さ

(主席研究員 星山 泰宏)