

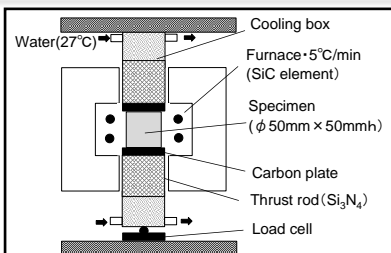
# 一軸拘束熱応力測定装置(KT式)

班長 武内 修治  
技師 松浦 治

令和1年度目標:各種耐火物の熱応力測定⇒データ集

## 熱応力測定装置の特徴

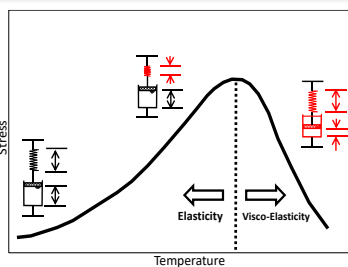
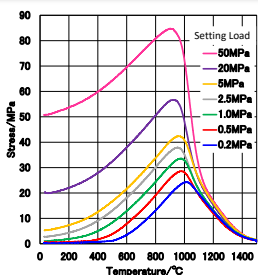
- ・小型化 (従来装置比)
- ・簡便な測定作業
- ・高い再現性
- ・低膨張材質( $Si_3N_4$ )採用
- ・安定した水冷の確保
- ・還元雰囲気(カーボンチューブ)中可能



## 成果:測定例(マックスウェルモデルを用いてレオロジー的解釈を試みた)

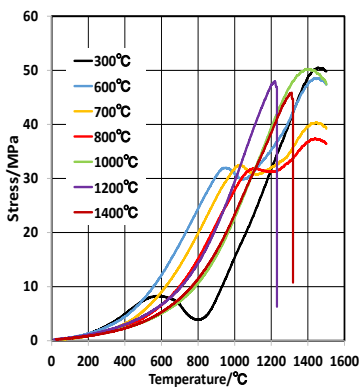
### 高Alナリ質れんが( $Al_2O_3:95\%$ )

- ・初期拘束力を変化させて測定
- ・1000°C付近にピーク、応力増大により低温側へシフト
- ・従来の荷重軟化試験ピークより大幅に低い(荷重軟化 $T_1:1597^\circ C$ )
- ・1000°Cまで弾性的、1000°C超で粘弾性的挙動により応力吸収
- ・1000°C付近で液相生成と推定(熱力学計算ソフトFactSage)

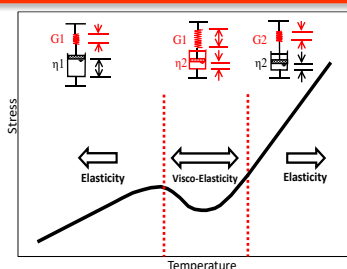
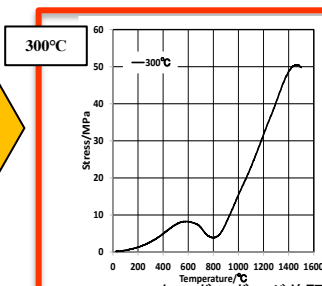


力学的模型		
弾性		G
粘性		$\eta$
塑性		$\epsilon$
	スライダ	

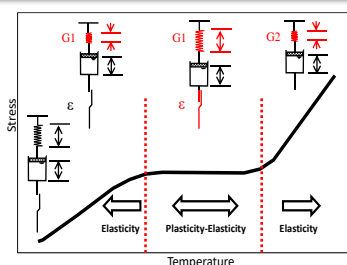
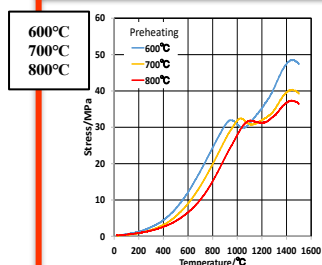
### MgO-Cれんが(MgO:85%, C:13%, Al:1.5%)



- ・予加熱処理温度を変えた試料を測定した
- ・予加熱温度の違いにより応力挙動が異なる



・カーボンボンド前駆体生成過程で粘性変形により応力吸収

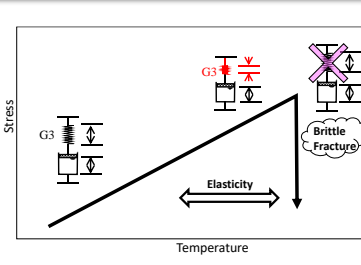
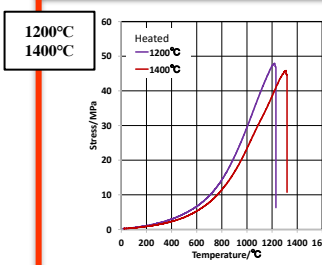


・Al 鉱物の変化過程において塑性変形による熱応力吸収

## まとめ

・焼成れんがである高アルミナれんがは粘性変形が過度に進むと容積安定性が損なわれることが懸念される。

・不焼成れんがであるMgO-Cれんがは、フェノール樹脂による粘性変形、Alによる塑性変形が見られる。平衡状態になると弾性的挙動から限界応力で脆性破壊に至る。変形が過度に進むと設計組織が損なわれ破壊につながる懸念がある。



・弾性的挙動の後に脆性破壊