一軸性加圧下における比熱測定

図に我々が開発した一軸性加圧下での交流法比熱測定装置を示す。上図は圧力容器で、下図は試料付近の分解図である。我々の方法では、加圧軸と交流熱流の方向は平行である。直径約 3 mm に成型した試料は直径 3 mm のジルコニア製ピストンで直接加圧される。圧力は試料と直列に配置した In の超伝導転移温度から見積もった。In は静水圧性の改良のためグラファイトで包んだ。試料の上下に厚さ 70 μm の銅盤を貼り付け、それに温度計とヒーターをワニスで接着した。銅盤は試料よりも少し大きめに成型し、ヒーターや温度計を加圧しないようにしている。ヒーターからの熱は銅盤を通して試料と温度計に伝わる。試料部分とピストンとの熱抵抗を調整するため、銅盤とピストンとの間に粒径 2〜4 μm のダイヤモンド粉末を挟んだ。このようなセッティングで試料と熱浴との間の緩和時間 τ_{ext} は 1.4 K で約 2 s となった。今の場合、試料部以外の圧力容器を熱浴と考えることができる。また、この値は 0.3 GPa まではほとんど変化しなかった。試料内部の熱の緩和時間 τ_{int} は 1.4 K で 0.02 s であり、測定周波数は 2 Hz とした。この方法では前節のピストン・シリンダー型圧力容器の場合と異なり、In の比熱を同時に測定しないため、比熱の絶対値の較正ができない。そこで今回は、あらかじめ断熱法で測定した常圧の比熱で較正した。また、加圧前と加圧後の比熱の絶対値は 5%以内で一致し、銅盤などの変形による比熱の誤差は無視できる。

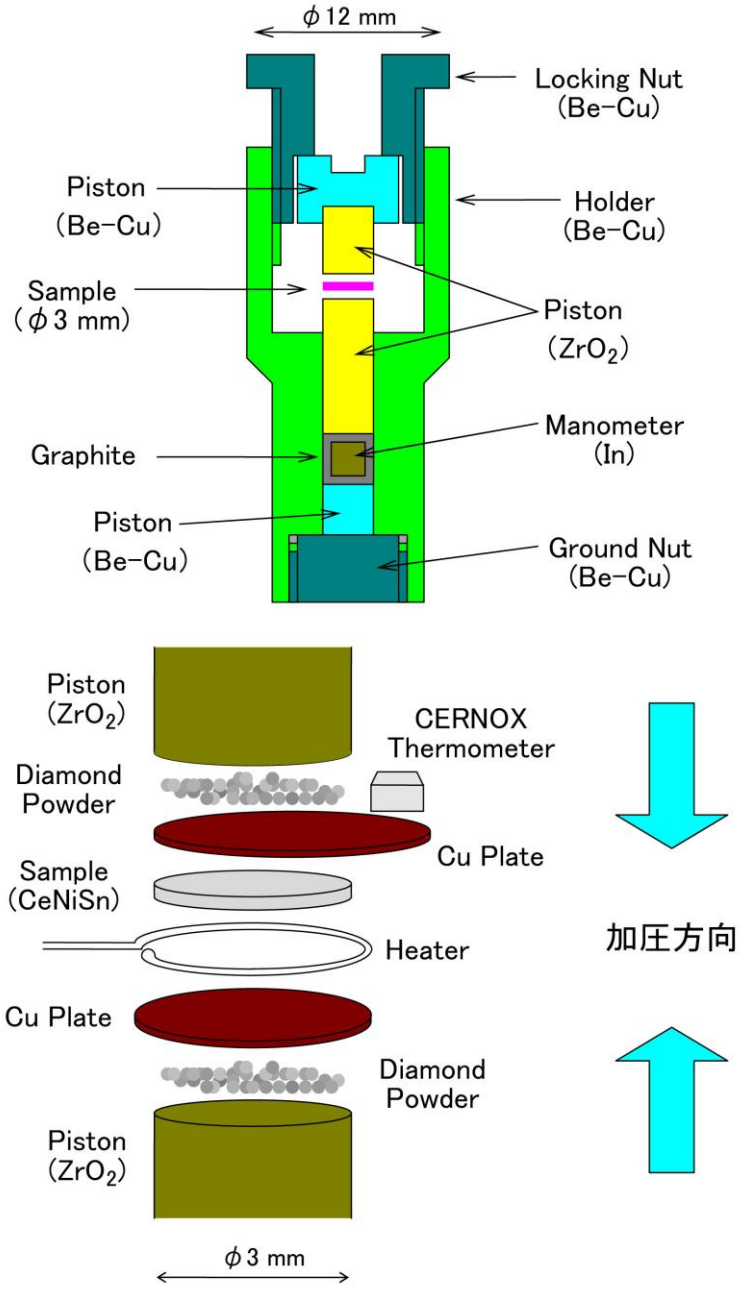

図.　筆者らが開発した一軸性加圧下における交流法比熱測定装置