

## ひずみゲージを用いたダイヤモンドアンビル内圧力の測定

Measurement of pressure inside the diamond anvil cell using strain gages

5EC15 清水 康智

電子材料研究室 指導教員 大杉 功 教授

## 1. 背景

ダイヤモンドアンビルは、1対のダイヤモンドにより作られる微小空間に試料を置き、圧縮することで試料に超高压をかけることができる装置である。理論上は数百[GPa]までの圧力を発生させることが可能であるが、ダイヤモンドや装置の破損を考慮して限界まで圧力を発生させることは無く、通常それよりも低い圧力で使用する。軽量、小型で手軽に超高压を発生させることが可能であり、主に基礎物性の研究や、鉱物学等の分野での実験に用いられている。

ダイヤモンドアンビルは超高压を発生させることができるが、現在その圧力測定一般的な方法には、ルビー粉末を標準試料としレーザ光の屈折率変化から間接的に測定している。このため実験装置は高価で規模が大きいという欠点がある。

本実験ではひずみゲージを用いることにより、手軽に、より安価な方法で、ダイヤモンドアンビル内圧力を測定する方法を試みた。

アンビル内圧力を測定するために、鋼で作製した四角柱状の起歪柱にひずみゲージを貼付し、段階的に荷重をかけていった時に生じる起歪柱のひずみを測定した。この結果から構成曲線を求めて、ダイヤモンドアンビルの圧力測定装置としての可能性を検討することが目的である。

## 2. 方法

ひずみゲージは、被測定物の表面に貼付して機械的な寸法の微小な変化であるひずみを電気信号として検出するセンサである[1]。本実験では共和電業製の汎用箔ひずみゲージであるKFG-2-120-C1-11L3M2Rを使用している。

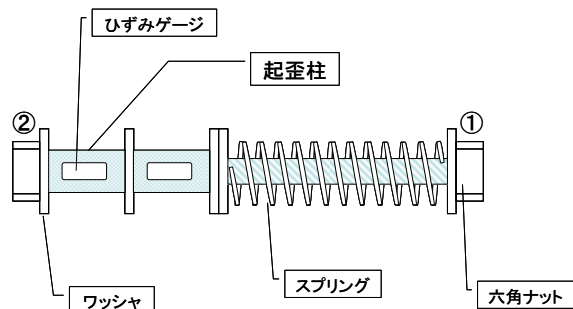


図1 実験装置

図1に実験装置の一部を示す。鋼製起歪柱の対面の位置に1枚ずつひずみゲージを貼付して、1つの起歪柱に対してゲージ2枚ずつ、合計で4枚のゲージを使用している。図中のスプリングにはバネ定数 10[kgf/mm]のものを特注して使用している。②側のナットを固定し①側のナットを回すと、ナット1回転当たりスプリングを 0.75[mm]縮めることが出来るので、その時2つの起歪柱にはそれぞれ 7.5[kgf]の荷重が負荷されていると考えられる。この関係からナットを締める量と、起歪柱に掛かる荷重が分かる。本実験では1回転ごと、最大8回転まで測定した。ナットを8回転させたとき、起歪柱には 60[kgf]の荷重が負荷されることになる。なお、ナットを回転させる際にスプリングが共に回転して起歪柱も回転しひずみゲージのリード線が動くことを避けるため、スプリングは固定した状態で測定した。

## 3. 結果

下図は、繰り返し13回の測定で得られた校正曲線である。ひずみは4つのひずみゲージの指示値の合計である。

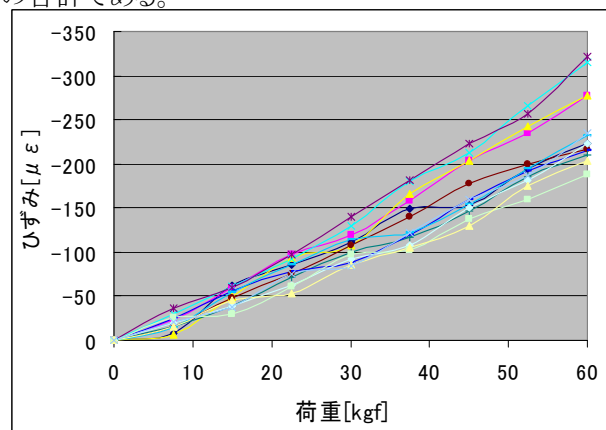


図2 起歪柱の校正曲線

## 4. 考察

図2の測定結果では、フックの法則に従って荷重にはほぼ比例してひずみも増加していく傾向が確認できるが、荷重 60[kgf]においては最小と最大のひずみの差が 100[ $\mu\epsilon$ ]程度あることがわかる。この非直線性は粘弾性が原因と推測され、現在検討中である。

## 文献

[1]渡辺理: “ひずみゲージとその応用[改訂版]”, 日刊工業新聞社 (1981)