

背たけの低い圧縮型荷重計について

On Flat Load Cells of Compressive Type

大井 光四郎*・小倉 公達*

Koshiro OI and Kimisato OGURA

1. ま え が き

ひずみ計を応用した荷重計として種々の形式のものが実用に供されている。容量が 10 t 程度の圧縮型荷重計としては円筒の弾性体の側面にゲージを接着したものと、円筒の代りに 4 本の角柱を使用した形式のものが広く用いられている。これらの形式のものは端面の摩擦の影響を避けるために背たけが比較的高くなる。しかしながら使用目的によっては背たけが制限されることがある。この種の目的のために試作した荷重計の特性について述べる。この荷重計に対する要求は容量 10 t、高さは約 20 mm 以内、それに中空であることの条件がつけられていた。

2. 構 造

図 1 のように長方形の断面を持つ鋼製の円輪の上下の面にそれぞれ 3 個所の凸起部を設ける。A₁A₂, A₃A₄,

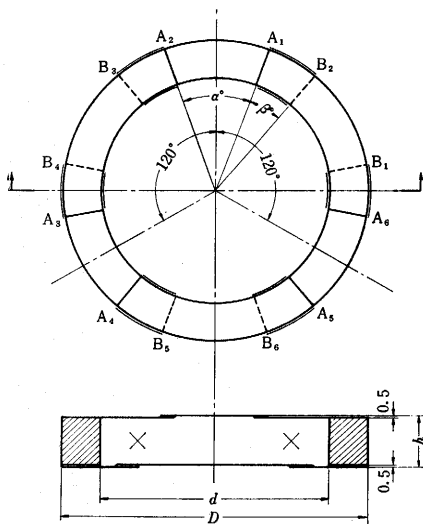


図 1 荷重計素子

A₅A₆ は上面の凸起であり、B₁B₂, B₃B₄, B₅B₆ は下面の凸起である。凸起の面はグラインダで仕上げられる。上下の凸起の間、たとえば B₂A₁ の部分は少し細くなっている。この部分をかりにはりの部分と名付ける。はりの部分は総計 6 か所になる。この円輪を 2 枚の平板ではさんで荷重を加えたとはいりの部分にせん断力が生ずる。このせん断力の総和は加えた荷重に等しい。せん断力によ

て生じたせん断応力は、曲げ応力と異って、凸起と平板との間の当たり具合の影響を受けることが少ない。このせん断応力を円輪の内外面に、軸に 45° の方向に接着したクロス・ゲージによって測定する。予備実験のために試作した荷重計は 4 個で、その重要寸法を表 1 に記す。

表 1 試作素子の寸法

	D(mm)	d(mm)	h(mm)	α	β
No. 1	100	75	20	40°	20°
No. 2	100	75	40	40°	20°
No. 3	120	90	20	40°	20°
No. 4	120	90	20	35°	25°

3. 予 備 実 験

予備実験は容量 5 t のオルゼン型材料試験機によって行なった。試験の結果は表 1 中の No. 3 のものももっとも優れていた。図 2 および図 3 はその実験結果である。横軸は荷重を示し、縦軸は各ゲージのひずみの平均値および原点と最高値とを結ぶ直線からの平均値の偏差を示す。図 2 は上下の面をグラインダ仕上げの平板で

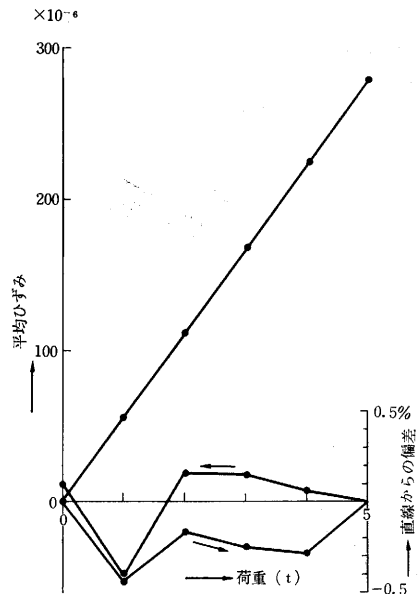


図 2 実験結果 (アルミはくを用いない場合)

圧した場合で、図 3 は厚さ 0.1 mm、外径 105 mm、内径 90 mm のアルミはくをはさんで圧した場合である。アルミはくを入れない場合には外周に接着したゲージの出

* 東京大学生産技術研究所 第 1 部

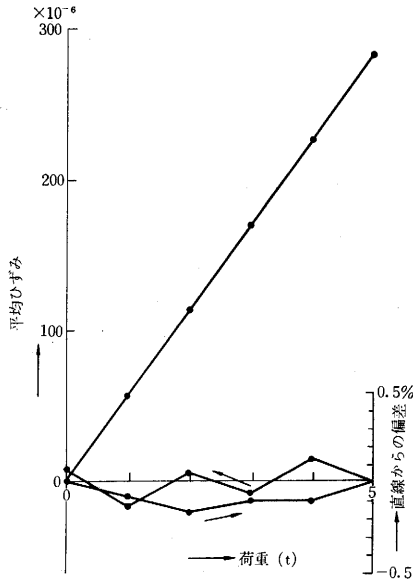


図3 実験結果 (アルミはくを用いた場合)

力は内周のそれよりかなり大きい。アルミはくを入れることにより、出力が平均化され、ヒステリシスおよび直線性が改善された。

4. 本 実 験

予備実験の結果に基づいて、No. 3 の素子の凸起部の外周を少し削り、図4のようにし、ゲージを結線してブリッジとして、測定を行なった。実験は計量研究所の容量10tの力基準機によった。その結果を図5に示す。直線性は少し悪くなったが、ヒステリシスは改善された。

6. 結 び

上述のようにせん断力を測定することにより、かなり精度のよい背たけの低い荷重計が得られた。検定のおきお世話になった計量研究所宮尾公美主任研究官のご厚意に深く感謝の意を表す。(1969年9月10日受理)

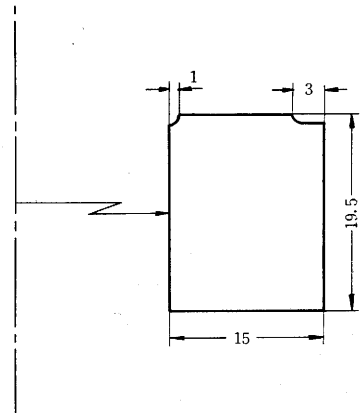


図4 凸起部の形状の変更

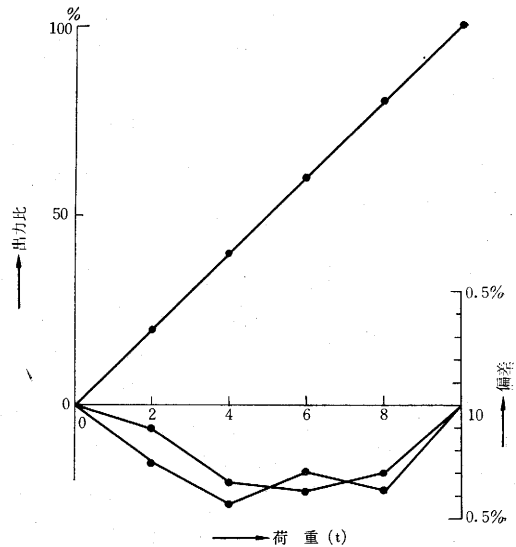


図5 検定結果

