

3.2. 圧子

これまでの実験では、直径1, 5 mmの圧子球を用いて行ってきた。さらに微小領域での試験を行うために、本報では、圧子球直径が0.5 mm [超硬合金球、 $E_1=608\text{GPa}$]の保持具 [炭素鋼と黄銅] 付き球圧子を製作した。

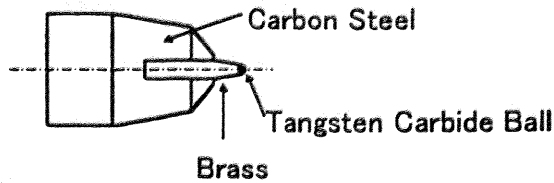


Fig.4 Shape of Ball Indenter with Holder

3.3. 計測法・データ処理法

ロードセルおよびリニアセンサで得られたデータは、12ビットのA/Dボードを介してコンピュータに取り込まれる。このデータに修正トンプソン法を適用し異常値の除去を行った。この処理の結果得られたデータを用いて荷重-変位線図をもとめる。これに基づき式(2)に必要な押し込み量、除荷量および最大押し込み荷重を決定した。

4. 実験結果および考察

4.1. 押し込み曲線

Fig.5 (a),(b)に、アルミ合金試験片に対して0.5 mm球圧子保持具を用いた実験により得られた荷重・変位-時間線図、荷重-変位線図(押し込み曲線)の例 ($L_M=1.96\text{N}$)を示す。

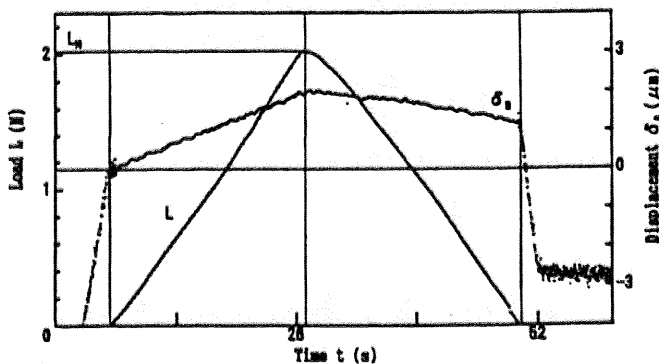


Fig.5 (a) Relationship between Load, Displacement and Time

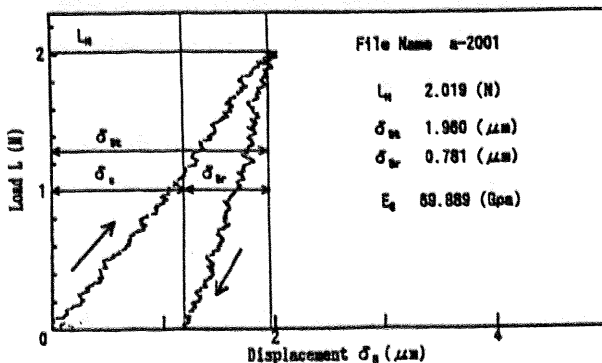


Fig.5 (b) Relationship between Load and Displacement

4.2. 圧子球保持具部弾性変形量

圧子球保持具部の弾性変形量 $\delta_u(\mu\text{m})$ と圧子最大荷重 $L_M(\text{N})$ との関係は、前報¹⁾と同じ方法を用いて決定すれば、 $L_M \leq 2.5\text{N}$ の範囲内で次式のように与えられる。

$$\delta_u = 0.269 \cdot L_M^{2/3} \quad \dots\dots(3)$$

4.3. ヤング率算出結果

次に本方式によりアルミ合金(A2017)、ステンレス鋼(SUS304)、炭素鋼(S45C)試験片に対する実験を行い、式(2)を用いてヤング率を算出した結果を、Fig.6に示す。また、図中にはひずみゲージを用いて試験片のヤング率 E_s を測定した結果を横線で、測定値の各値をを白丸印、平均を黒丸印で示した。炭素鋼の実験値はばらつきが大きいものの平均値はひずみゲージによる値に近いものが得られている。

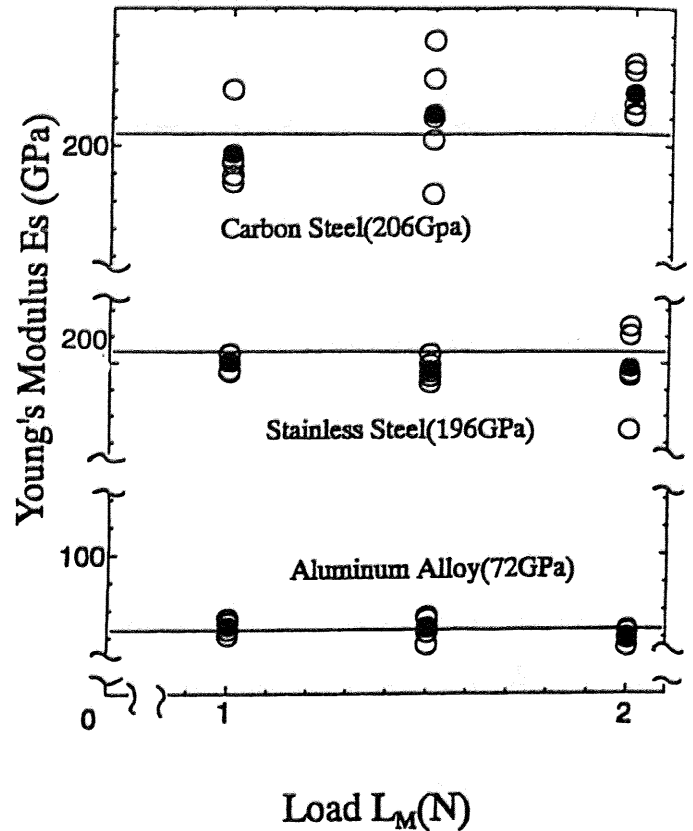


Fig.6 Results of Experiments by Ultramicro Hardness Tester (Mean Value)

5. 結言

- (1) これまでに開発した横型超微小硬さ試験機を用いて従来の1, 5 mm球圧子保持具に加え、新たに製作した0.5 mm球圧子保持具を用いて試験を行った。
- (2) 本試験機用に製作した球圧子保持具部の弾性変形量と圧子荷重との関係については、前報と同様に高力黄銅試験片への押し込み試験による実験結果を用いて $L_M \leq 2.5\text{N}$ の範囲内で求めた。
- (3) 3種類の金属(アルミ合金、ステンレス、炭素鋼)に対して、3段階の設定荷重における試験を行いヤング率を算出したところ、それらの平均値は1, 5 mm球圧子の場合と同様に、ひずみゲージによって求めた値とかなり良い一致を示した。

本研究を遂行するに当たりご協力いただいた四年生の濱岸憲一郎君、吉川裕輔君に感謝申し上げます。

<参考文献>

- 1) 高田, 石橋, 他: 秋田講演論文集('98-8-21 秋田)p7~8