

ナノインデンテーション試験機

【株式会社アントンパールジャパン NHT³】

【設備の特徴】

- 極低荷重で圧子を試料に押し込むことにより得られる荷重-押し込み深さ-時間の関係から、微小領域の硬さ、ヤング率、クリープ特性、粘弾性、その他機械的特性を評価する装置である。
- 金属材料や樹脂材料のほか、表面処理材、積層材、薄膜、複合材料等に対して適用できる。

【設備の仕様概要、技術内容】

■主な特長

- 荷重0.01mN～500mNでマイクロからサブナノオーダーの押し込み試験
- 試料内で多点測定を行い、機械的特性の分布を取得
- 荷重制御・変位制御の両方が可能
- 負荷の保持で微小領域のクリープ特性評価
- ユーザ定義の負荷工程で測定が可能
- Sinusモードで深さ方向の特性分布を取得、膜厚測定や粘弾性特性評価が可能
- 圧子は磁気力で試料に押し込まれるため、熱ドリフトが生じにくい機構
- リファレンスプローブで表面位置を常時把握し、測定データは熱ドリフト補正が不要

■仕様概要

最大押し込み荷重	500[mN]
荷重分解能	0.2[μ N]
荷重ノイズフロア	<0.5[μ N]
最大押し込み深さ	200[μ m]
深さ分解能	0.01[nm]
深さノイズフロア	<0.15[nm]
圧子	<ul style="list-style-type: none">• バーコビッチ圧子• ビッカース圧子• キューブコーナー圧子



図1 ナノインデンテーション試験機



図2 NHT3ユニットと顕微鏡

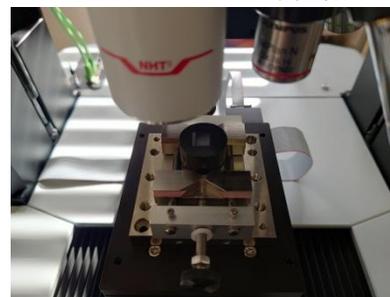


図3 サンプル固定
(表面は平坦であること)

■効果が期待される利用分野

【活用例】

- 硬さ・ヤング率の測定
- クリープ特性評価
- 膜厚測定
- 粘弾性特性評価

【適用材料の例】

- 金属材料
- 樹脂材料
- 積層材やコーティング材

【応用事例】

■効果的な利活用の例

鉛フリーはんだの硬さ・ヤング率測定の例

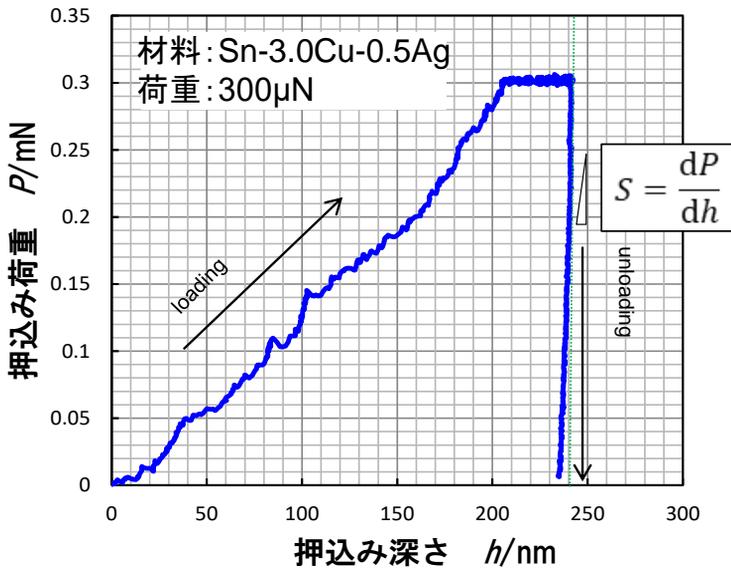


図4 荷重変位曲線

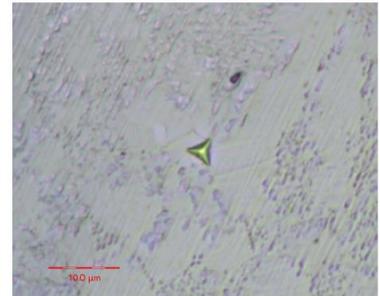
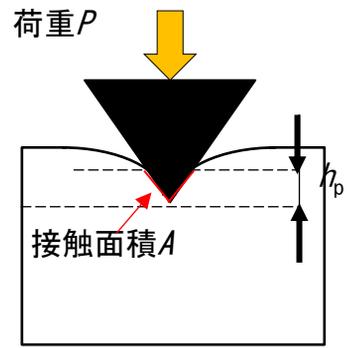


図5 圧痕(バーコビッチ圧子)

①硬さ：

$$H = \frac{P}{A}$$

接触面積は圧子幾何学形状より押し込み深さの関数で計算

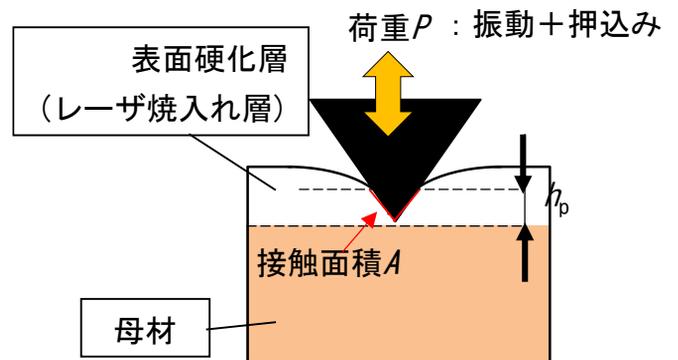
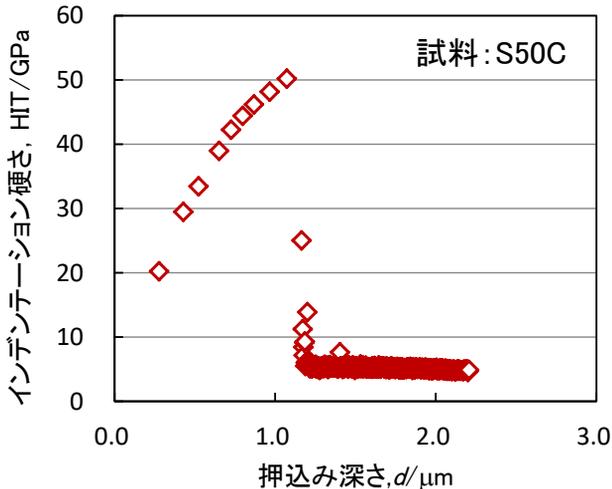
②ヤング率：

$$E_r = \frac{S\sqrt{\pi}}{2\sqrt{A}}$$

荷重-変位曲線の傾きと接触面積より計算

層厚測定の例

レーザー焼入れ試料表面に対してSinusモードで押し込みを行い、深さ方向の硬さ変化を観察した。



押し込み深さの5~10倍の深さまで変形・影響
硬化層の厚さ: 5 μm ~ 10 μm程度

【お問い合わせ先】

秋田県産業技術センター

素形材開発部 加工技術チーム 瀧田 敦子

TEL: 018-862-3414 / FAX: 018-865-3949

E-Mail: soudanshitu@aitc.pref.akita.jp

〒010-1623 秋田県秋田市新屋町字砂奴寄4-11 / <https://www.aitc.pref.akita.jp/>