

ナノインデンテーションによる 表面硬さ・弾性率評価

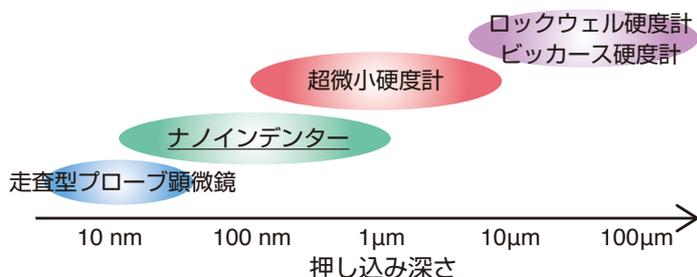
▶ ナノインデンテーションとは…

先端にダイヤモンドを使用した圧子で、深さ数 10 nm ~ mm オーダーの押し込み試験を行い、微小領域の定量的な力学（硬さ・弾性率）評価を行う方法

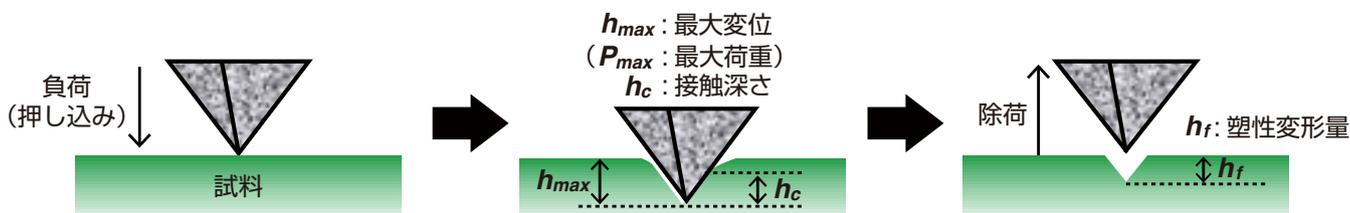
▶ 対象試料

- 高分子、金属、無機材料等の軟らかい試料から硬い材料まで幅広い材料に適用可能
- 基材上の薄膜、フィルム等の最表面、多層フィルムにおける中間層
- 複合材料中のマトリックス樹脂部分

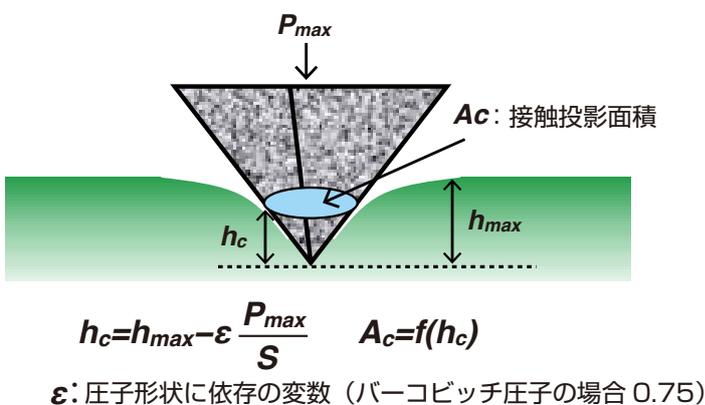
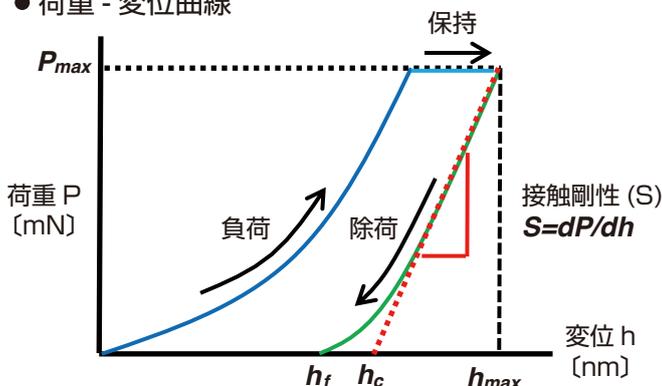
▶ 試験深さ比較



▶ 硬さ・弾性率測定



● 荷重 - 変位曲線



● 圧子形状に依存の変数（バーコビッチ圧子の場合 0.75）

$$H = \frac{P_{max}}{A_c}$$

$$E_s = \frac{1 - \nu_s^2}{\frac{1}{E_r} - \frac{1 - \nu_i^2}{E_i}}$$

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

E_r : 複合弾性率
 ν : ポアソン比
 i : 圧子
 S : 試料

