

# 材料強度評価におけるミクロ構造とマクロな強さを結ぶ技術への取組み その1

工学領域 機械工学系列 教授 坂井田 喜久

## 高周波焼入や浸炭焼入により表面改質した鋼の硬化層評価



OS45Cなどの炭素鋼やSCM420などの合金鋼部品は、形状を付与した後、高周波焼入や浸炭焼入により表層に硬化層を形成して、断面硬さや疲労強度の向上を図るが、表面改質の可否は、抜き取り破壊試験で行われることが多い。

◎研究室がアピールできる強みとは: 硬化層の可否(硬化相や硬化組織, 断面硬さ)を非破壊評価できる手法の開発に特化した共同研究を実施できる。

1. 焼入などの表面硬化処理で生ずる相変態や微視組織の変化に注目。
2. 非破壊評価する手段として放射線＝主に『X線』を用いる。
3. 硬化層の除去や部品の切断等, 抜き取り破壊試験を行わず, 部品表面にX線を照射し, 表層から回折される回折X線の情報を得ることで, 表面改質の可否(硬化層の状態)を非破壊評価する。
4. 共同研究により, 部品に応じた評価手法を提案することができる。

特許第5292568号『非破壊硬さ評価方法, 非破壊硬さ評価装置および非破壊評価に用いられる硬さ測定装置』

## 部品の各種残留応力やマクロ応力, ミクロ応力の評価

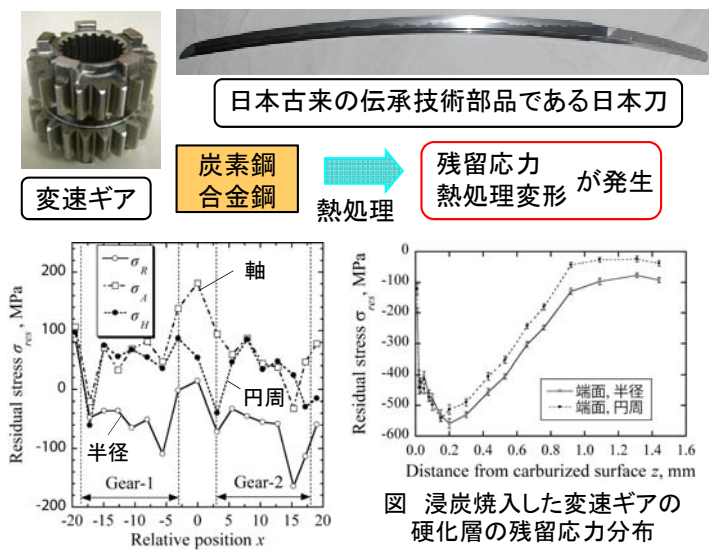


図 変速ギアのスプライン近傍内部の残留応力分布

中性子ひずみスキャンによる部品内部の残留応力測定

ホームラボX線による表層の残留応力測定

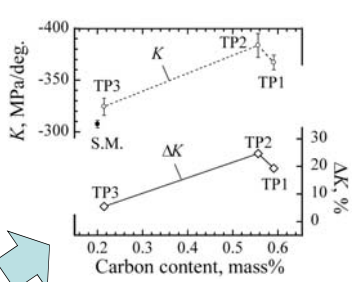
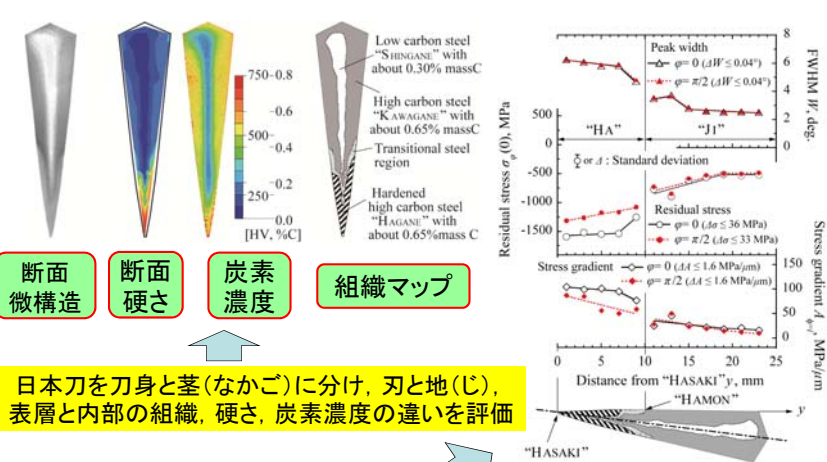


図 浸炭硬化層の炭素濃度に対する応力定数の変化

○金属やセラミックス等の多結晶部品は、熱処理による相変態や収縮差、塑性ひずみや変形の妨げ等に起因して残留応力を発生する。残留応力は強度を向上させる+の働きと、破壊を加速する-の働きを有するので、その実態把握は非常に重要。

◎研究室がアピールできる強みとは: 機械部品に発生する各種残留応力の実測や予測に関する共同研究を実施できる。また、残留応力発生源に注目した研究アプローチにより、残留応力を制御したり、積極的に活用する方法を提案できる。



日本刀を刀身と茎(なかご)に分け、刃と地(じ), 表層と内部の組織, 硬さ, 炭素濃度の違いを評価

刃から地(じ)にわたる刀身表面の残留応力と組織マップの関係

図 鍛冶研ぎ後の日本刀表面の残留応力変化

keyword: X線, 残留応力, 微構造変化, 硬度変化, 破壊挙動, 鉄鋼材料, セラミックス