

Fig.1 Relationship between Indentation depth and Hardness value

#### 4.2 表面観察と硬さとの関係

Fig.2(a), (b)より試験片 A'の方が表面研磨による研磨痕の粗さが大きく残っており、硬さ値の大きなばらつきに影響したと考えられる。それに対して試験片 B'の表面はくぼみのよう

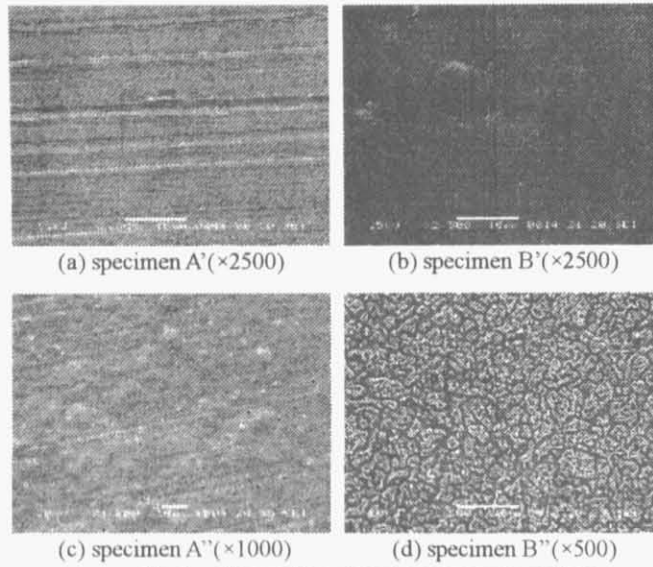


Fig.2 Observation picture of specimen surface

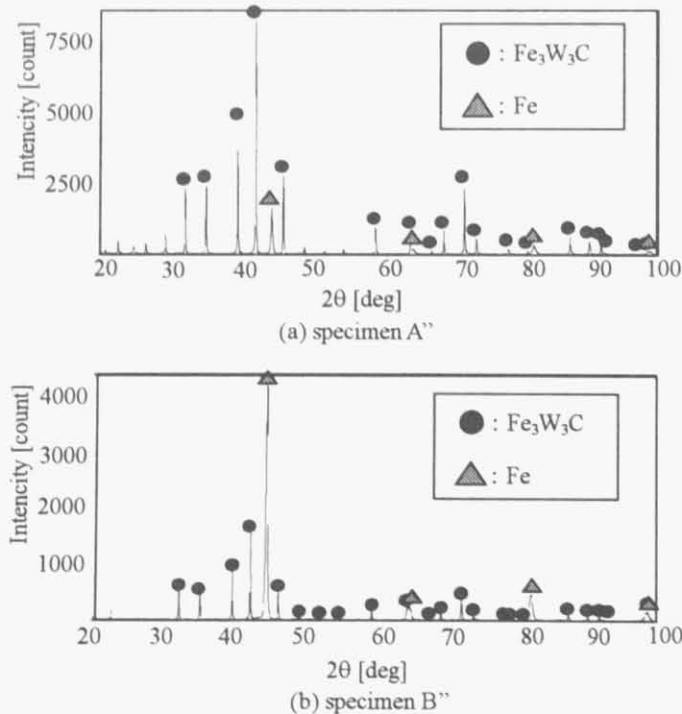


Fig.3 Results of X-ray diffraction

なもの存在するが、試験片 A'の表面に比べて平滑であることがわかる。これにより硬さ値のばらつきが試験片 A'に比べて小さいものが測定されたと考えられる。

Fig.2(c), (d)より試験片 A'', B''では、熱処理によりコーティングされた表面の状態が完全に変わっており、試験片 A''と B''では全く違う構造になっていることが分かる。試験片 A''では薄膜が基材全体コーティングされた状態になっているが、穴や浮き上がった部分が多く確認できる。Fig.1(c)の硬さ値分布結果から、この試験片 A''ではばらつきが非常に大きいことが分かるが、これは SEM 観察で確認されたこの浮き上がり部分などの影響と考えられる。試験片 B''では、基材上に網目構造のようにコーティングが分布している。Fig.1(d)より、押し込み深さが小さいとき硬さ値のばらつきが大きいのは、網目構造による押し込み時の圧子のすべりが生じたことによる影響と考えられる。

#### 4.3 X 線回折

Fig.3 の X 線回折結果から、A''・B''共に熱処理によって W コーティングは W-Fe-C 系の化合物を形成していることが示された。さらに、C (炭素) 含有量が多い鑄鉄を基材にしての実験を行い、その際生じる化合物を解析することにより、基材と薄膜の密着性の向上・機械的特性を検討する。

#### 5. 結言

- (1) 超微小硬さ試験結果より、W コーティングを付加した場合は硬さ値が上昇し、基材表面粗さが大きい場合はより顕著に結果に影響し、結果のばらつきが大きくなることが示された。
- (2) 本研究で作成した W コーティングのように基材-コーティング間の化学的・物理的結合が弱い場合、コーティングの密着強度は機械的結合に頼らざるを得なくなる。そのため表面粗さの大きい試験片は、より剥離の発生が少なくなると考えられる。
- (3) 熱処理の焼鈍効果により、基材の硬さ値が減少することが示された。
- (4) X 線回折結果より、熱処理の影響で Fe-W-C 系の化合物が形成されることが示された。組成、構造の変化についてはこれからさらに検討する必要がある。

#### 謝辞

学部 4 年の志田哲郎君にお手伝いいただき感謝します。

#### 参考文献

- (1) スーパーファインコーター-ESC-101 取扱説明書
- (2) 島津製作所株式会社 島津ダイナミック超微小硬度計 DUH-201 取扱説明書
- (3) 日本電子株式会社パンフレット 走査型電子顕微鏡
- (4) 理学電気株式会社 : X 線ハンドブック(1998)