

まえがき





したもので、図中の点は筆者による実験および文献のデータを六方晶/立方晶の結晶構造別に表示したものである。バンドパラメータ法による理論予測と実験結果による立方晶/六方晶の転移境界はよく一致していることがわかり、バンドパラメータ法はこのような結晶構造の転移挙動を予測するのに有効な手法といえる。

本組成設計により得られた(Ti, Cr, Al)N 膜では約 35GPa の硬さが得られており、Al 量を増加しながらも立方晶の結晶構造を保持することで図 2 に示した (Ti, Al)N より高い硬さが得られる。このように、組成によって結晶構造が変化する化合物である (Ti, Al)N の場合には、相転移境界近傍の組成である Al 量 55mol% における結晶粒径は 10 ~ 20nm と極めて微細になっており、この結晶粒の微細化が高い機械的強度が得られる要因と報告されている<sup>16)</sup>。また、相転移直前の組成 (Al 量 0.55) では皮膜中に微細な六方晶 AlN の析出が認められ、六方晶 AlN の析出による結晶粒微細化が生じていることが示唆される。Musil らは、このような組織はヤング率や硬度の異なる物質を組合せたナノコンポジット膜であると提唱し、立方晶の (Ti, Al)N マトリックス中に微細六方晶 AlN 結晶が析出した時に最も高い機械的強度が得られるとしている<sup>19)</sup>。

(Ti, Cr, Al)N 膜の場合にも、最高硬さが得られるのは立方晶 - 六方晶の相転移境界近傍である。図 5 には

(Ti<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>)N 膜の機械的性質

では微細な針状酸化物が認められるのみであり、AESで



