チタン製テニスラケット

前 義治* 双田 武夫**

1. ま え が き

チタンおよびチタン合金は航空機および宇宙開発などで広く使用され、最近では海水淡水化装置や原子力発電復水器用の熱交換チューブなどの用途にも脚光を浴びている。しかし、一般民生用にチタンが使用されるに至らなかったが、本報ではテニスラケットに利用した結果について述べる。周知のごとくチタンは高い強靱性、比強度を有し、またすぐれた耐食性をもつ金属で、この特長をテニスラケットに活用することを意図している。従来の金属系ラケットについては、反発力が高いけれどもウッドの打球感がないという批判がウッド愛好者の間にあったので、チタンラケットの製造に当ってはこの点の克服に留意した。† 特願 昭47-094258

2. チタン製テニスラケットの特徴

(1) Sweet area

ラケットの特性として、ボールが芯をはずれた場合でも反発角が下らないことが要求される。図1はこのことをアルミニウム製ラケットと比較した結果を示す。この試験においては垂直に立てたラケットに、力積

図1 ボールの反発角度の分布(* sweet spot).

* 株式会社三菱金属中央研究所副主任研究員

** マルマンスポーツ株式会社

Titanium-Tennis Rackets; Y. Mae*, T. Sôda** (*Mitsubishi Metal Research Institute, **MARUMAN SPORTS INC.)

1977年11月7日受理

1.792 kg·m/s のボールをラケット面に垂直にあてたときの反発角と、打撃位置との関係を調べた。この結果から、チタン製ラケットは明らかにアルミニウム製ラケットよりも高い反発角を示し、sweet area が広いことがわかる。この理由はチタンのほうがアルミニウムよりも高いばね特性を有しているためであろう。

(2) ボールのコントロール性

ラケットの腰の強さがボールのコントロール性に大きく影響すると考えられており、チタン製ラケットにおいてはチタンのヤング率を考慮してフレームの断面形状に工夫をこらした。

(3) 耐 久 性

表1に純チタン(JIS 2種)およびチタン合金(Ti-6 Al-4 V)と、従来のアルミニウム製ラケットに使用された合金(6061-T6)の衝撃値と疲労強度を比較して示した。また表2は、実際のチタン製ラケットとアルミニウム製ラケットの衝撃力とその減衰時間を、グリップを固定しラケット面中央に1.792 kg·m/s の力積でボールを当てグリップに取付けた圧電型ピックアップで検出し電磁オシログラフに記録して示した。これらの結果は、チタン製ラケットの剛性がアルミニウム製ラケットよりも優れ、しかも振動減衰の点でも好ましい性質を有することを示している。

表1 チタンおよびアルミニウムの動的機械特性。

材 質	衝 撃 値 (kg·m)	疲労強度 (kgf/mm ²)
チタン JIS 2種	18	23
チタン合金 Ti-6Al-4V	5.3	44
アルミニウム合金 6061-T 6	3.8	9.5

表2 チタンおよびアルミニウム製ラケットの打球による衝撃力とその減衰時間。

種 類	衝 撃 力 (G)	減衰時間 (ms)
チタン製ラケット	12.4	194
アルミニウム製ラケット	24.9	358

(4) その他の特性

チタン製ラケットはアルミニウム製ラケットよりもフレームが細くできるために空気抵抗が小さいこと、また汗により表面の光沢が失なわれないことも無視できない。

3. 生産実績

チタン製ラケットは三菱金属㈱とマルマンスポーツ㈱の協力によって生産されているが、海外からの注文も多く、販売初年度である昭和52年度の生産は12,000本に達し、急速に普及していく趨勢にある。