

クラシックギターの動特性について

The Dynamic behavior of the classical guitar material

岡村 宏 (芝浦工大)

金沢 純一 (武蔵野制振技術試験所)

真鍋 伸也 (芝浦工大)

○ 小澤 健悟 (芝浦工大)

Hiroshi OKAMURA, Shibaura Institute of Tech., 307 Hukasaku, Minuma-ku, Saitama

Junichi KANAZAWA, Musashino Lab. of Damping Tech.

Shinya MANABE, Shibaura Institute of Tech

The high value added has been examined as an element that what resorted to the sensitivity was important in the products. So-called meister's skill has not only the engineering technology but also the sensitive approach methods which can't be made clear, and so that tradition is an important problem. An influence on the tone of the classical guitar production process is added here at the more than a position of engineering. At first, we try the basic dynamic study of the some kinds of wood materials

Keywords: musical instrument, mode analysis, tone, digital engineering, modulus, damping ratio

A 1. はじめに

もの造りにおいて、高付加価値は、単に機能がすぐれているだけではなく、感性に訴えるものが重要な要素として検討されるようになってきた。特に、いわゆる「匠の技」は、現在の工学的アプローチだけでは解明できないものを持っており、その伝承は重要な問題である。また、この技のレベルアップは、匠自身または数世代に跨るもので、たゆまないかつ長年にわたる努力の結晶である。しかし、今後のもの造りへの求められることは、さらに多様化されかつスピードアップされた製品開発を要求されるようになってきた。これらの点から、感性に訴える「匠の技」をできる限り明示知化し、支援することは重要となる。

A 2. ギターの板材に要求されるもの

ここでは、ギター製作プロセスの音色への影響を工学的立場より検討を加える。演奏家からの楽器として表現能力を問われる音色への要求を実現させるためには、「数世代にわたる蓄積された努力」または「数多い製作のバラツキの中からピックアップされた偶然性」によるものしか対応ができない場合が多い。これに対応するため、ここでは、従来のギター工房で行われた開発設計と実際のギター製作工程が混合しているプロセスから脱却し技の明示化のために、開発上流でのデジタルエンジニアリングの導入を考えるとす。

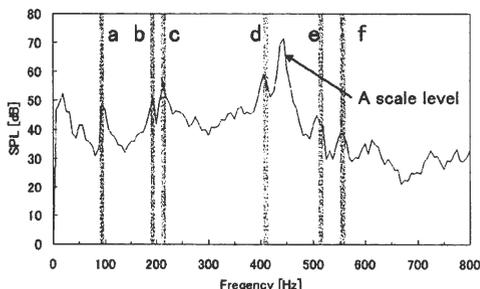


Fig.A1 The spectrum analysis at low frequency range

図A1には、A音の音響ピーク付近の周波数特性を拡大し、その周辺にある主たるピークを示している。ここで、ギターの音質を決定する主たる音響・振動特性の中で、加振された弦のA音(440Hz)の基本周波数とその周りの共振ピーク点の存在に注目する。基本周波数のピークは、弦

部の支持端点であるコマ部からのギター本体への加振メカニズムにより誘励されるギター音の主成分の一つであるが、図A1に示すaからfまでのピークは、そのギター特有な音色に寄与するギター表面板の固有振動モードにより誘励されると考えられる。

A 3. 木板の材料特性の同定

上述のギター表面板材であるジャーマンスプールの各種弾性率およびポアソン比を、木板の振動特性の測定結果とシミュレーション結果により、木板の異方性を有する弾性率とポアソン比を同定した。ここでは、木目方向とその直角方向の曲げモードより、木目方向とその直角方向の弾性率を等方性材料として算出し、木目方向に引張した場合のポアソン比を想定する。これらの値を初期値として、なんどかの繰り返し計算により、振動モードシェープと固有振動数が、測定値と一致させ、設定した許容誤差以内に入るまで実施する。

A 4. 木板材の含水率と弾性率および減衰比

図A2に、試験室内の湿度を上昇すなわち木材の含水率を増加させた場合における木板材の材料特性変化を示す。図より、木目方向は弾性率、減衰比ともほとんど変化しないが、木目直角方向では、含水率増加によって、固有値が約1~3%低下し、同時に減衰比は偶数番号の振動モードで約40~60%上昇している。これらの振動モードは、図8より木目垂直方向の弾性率が主体的に作用している曲げ振動モードで生じている。逆に、木目方向の弾性率が主体的な曲げ振動モードやねじり振動モードでは、減衰比の変化は小さい(5~30%上昇)ことが分かった。

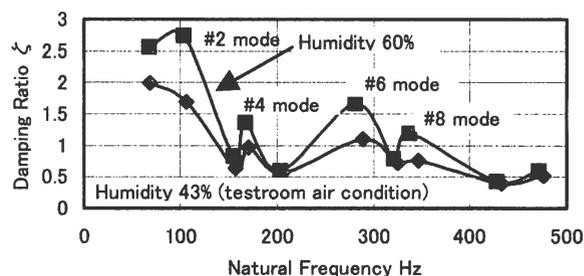


Fig.A2 The influence of test-room humidity