

ピアノ弦振動の2次元計測による解析

| | |
|----------|---|
| 著者 | 田中 秀幸 |
| 著者別名 | Tanaka Hideyuki |
| 内容記述 | 筑波大学博士（工学）学位論文・平成12年3月24日授与（甲第2362号） |
| 発行年 | 2000 |
| その他のタイトル | ピアノ弦振動の2次元計測による解析 |
| URL | http://hdl.handle.net/2241/6289 |

第1章

序論

楽器にはそれぞれ長い歴史があり、多くの職人の手によって改良され進化してきた。演奏家達に操られた楽器は聴衆を魅了する音色を響かせる。

ピアノはイタリアでクリストフォリにより1709年に第1号が製作された。それまで使われていたチェンバロは爪で弦を引っかけて音を出すために音の強弱変化が少なくそのことが楽器として大きな欠点であった。それを克服するためクリストフォリは弦をハンマーで叩き音を出すよう改良した。その後18世紀に入ると、単一鉄製フレームが開発され大きな張力を弦にかけることができるようになり、ピアノの出せる音量が飛躍的に増大した。そして、スチールワイヤーが開発されると、さらに高い張力を弦にかけることができるようになり音量はさらに増大した。現在では弦の張力によってピアノ全体に10トン以上もの力がかかっている。また、アクションではクリストフォリは単に小さなハンマーで弦を叩くものだったが、現在では1音につき約70個もの部品を使う非常に精巧なものとなっている。

このように非常に多くの職人たちによって改良されてきたピアノではあるが、その改良は職人達の感覚に基づいて行われてきたのが実情である。よって、今存在する自然楽器の内のほとんどはなぜあの楽器があのような音が出るのかという本当に根本的なことがわかっていない。

この今までの職人達の苦勞の結果を明らかにするという楽器の発音機構の解明は、非常に興味をそそられる話であり、また今存在する楽器のさらなる改良、近年注目されてきたコンピュータによる楽器のシミュレーションなどに大いに貢献すると考えられる。本研究ではピアノに注目し、その発音機構の解明に寄与することを目的としている。

第2章のピアノ弦振動の理論では、本研究の位置付けを知るため、今まで行われてきた研究について述べる。

第3章のピアノ弦振動の測定方法では本研究で製作された弦振動測定装置の解説を述べる。それには測定する際の理論、実際用いられた測定装置について、測定装置によって測定されたデータの信頼性、ピアノ弦振動の変位を求める方法について記した。

第4章のピアノ弦の振動では今回の研究で初めて測定された現象や、解析した結果を示す。すなわち、ピアノ弦振動はなぜ響板に水平な方向の成分をもつかということについての考察、ピアノ弦振動の楕円運動の回転方向が変わることについての考察、弦振動とピアノ音の減衰特性について、単弦と複弦の減衰特性について、ブリッジの振動の測定結果、等について記した。

第5章のまとめでは本研究の結論を述べる。