

ウェーブレット変換による瞬時構造インテンシティ解析法

○武捨 貴昭

(NPO 法人アドバンスサイエンステクノロジー研究機構)

石前 浩蔵

(ジェーアールシー特機(株))

Instantaneous Structural Intensity by the Harmonic Wavelet Transform

Takaaki Musha

(Advanced Science-Technology Research Organization)

Kouzou Ishimae

(JRC Tokki, Co.Ltd.)

インテンシティ解析は従来、フーリエ変換を基礎にしているため定常的なエネルギーの流れを求めるのに利用されるが、瞬時的なエネルギーを求めることができなかった。このフーリエ変換に対し、ウェーブレット変換は瞬時的な信号の解析に広く利用されている。ウェーブレット変換の中でハーモニック・ウェーブレットというオクターブバンドフィルターに対応するものが Newland により提唱されているが、このウェーブレット変換を用いることにより、振動の瞬時インテンシティ解析がFFTを用いて計算できることを示すとともに、実際の梁の振動エネルギーの伝搬を本手法により求めた計算例を示す。

Key Words: ウェーブレット変換, 振動解析, 構造インテンシティ, インテンシティ解析

1 はじめに

振動エネルギーの伝搬を調べることは、騒音対策等で重要である。このため振動よりのインテンシティ解析が必要であるが、従来のFFTを用いる方式は定常場に適用可能であるが、エネルギーの伝達状況をしつためのトランジェントな場合には適用不能であった[1]。このためウェーブレット変換を適用することにより瞬時インテンシティ解析を求める方法を示すと共に、梁について実施した実験結果も示す。

2 理論的背景

Fig.1 の梁の振動については、振動のインテンシティはせん断力と曲げモーメントにより伝達され、それらは次式により求め

られる[2]。

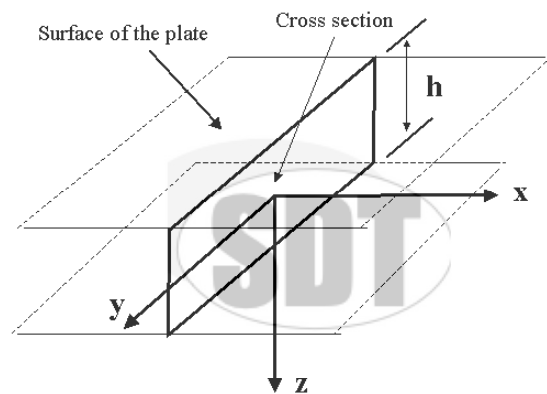


Fig.1 Orientation of the coordinates for the vibrating plate.

$$i_{sf}(x, t) = -B \frac{\partial^3 w}{\partial x^3} \frac{\partial w}{\partial t} \quad (1.1)$$

$$i_{bm}(x, t) = B \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \frac{\partial^2 w}{\partial t \partial x} \quad (1.2)$$