

スペクトル解析とは

「スペクトル解析 (分析)」とは、解析対象となる未知の信号を周波数成分に分解して各成分の性質を調べるという解析手法です。

「スペクトル」の意味は扱う分野によって微妙に変わってくるのですが、数学・物理・工学分野では解析対象となる時間領域信号の種類に応じて、複素フーリエ級数展開、フーリエ変換、ラプラス変換、DFT/FFT、Z変換、自己回帰モデルなどの解析計算・数値計算手法によって求められる周波数領域信号 (※) のことを「スペクトル」と呼んでいます。

※ 独立変数が t [秒] ではなくて w [rad/秒] である信号を「周波数領域」信号と呼びます

ただし、今までの上記の計算手法アクティビティでは「変換元の信号の式は分かっている」という状況で学習を進めていましたが、今回のアクティビティは「変換元の信号の式は分からない」という状況であるという大きな違いがあります。

従って、実際には定積分が必要な複素フーリエ級数展開などの解析計算を使って真のスペクトルを求めることはかなり困難です。そういう場合は区分求積法などの数値計算を使って近似的なスペクトルを求めるか、あるいは素直にサンプリングしてデジタル信号に変換してから DFT/FFT か自己回帰モデルなどの数値計算を使ってスペクトルを求めることになります。

今までと今回のアクティビティの違い

(今まで) 元の信号の式が分かっている → スペクトルは定積分などを使って解析的に求められる

(今回) 元の信号の式が分からない → スペクトルは解析的に求められないので数値的に近似解を求める

ちなみにスペクトル (spectrum) の語源はラテン語のスペクトルム (spectrum) で、幽霊、亡霊、妖怪、お化け、幻影を意味する英語のスペクター (specter) と同じ語源だそうです。人間は周波数領域信号を直接感知出来ないなので、このスペクトルという名前は確かに合っていると思います。