



FFTアナライザの基礎と 実習セミナー 報告

実験教育支援センター
大岩久峰

セミナー 開催会社 株式会社小野測器



(株)小野測器とは

- ・自動車開発で利用される、燃焼解析、速度解析などの電子測定機器の製造販売を行っている。
- ・FFTアナライザのデータ解析も販売している。
- ・利用される機器は、販売利用シェアも多い。
- ・本社 神奈川県横浜市新横浜（右図）
- ・従業員数 約600名





2日間かけて行われた内容

- ・1日目 FFT解析の基本原則、基礎知識の講習

講師 東山三樹夫

- ・2日目 FFTアナライザーの実機操作を行い測定時のポイントなどを習得

講師 小野測器 技術部 担当者

- ・時間波形 ・入力レンジとカップリング ・窓関数
- ・周波数レンジ ・パワースペクトル など

波形の姿とその振動数

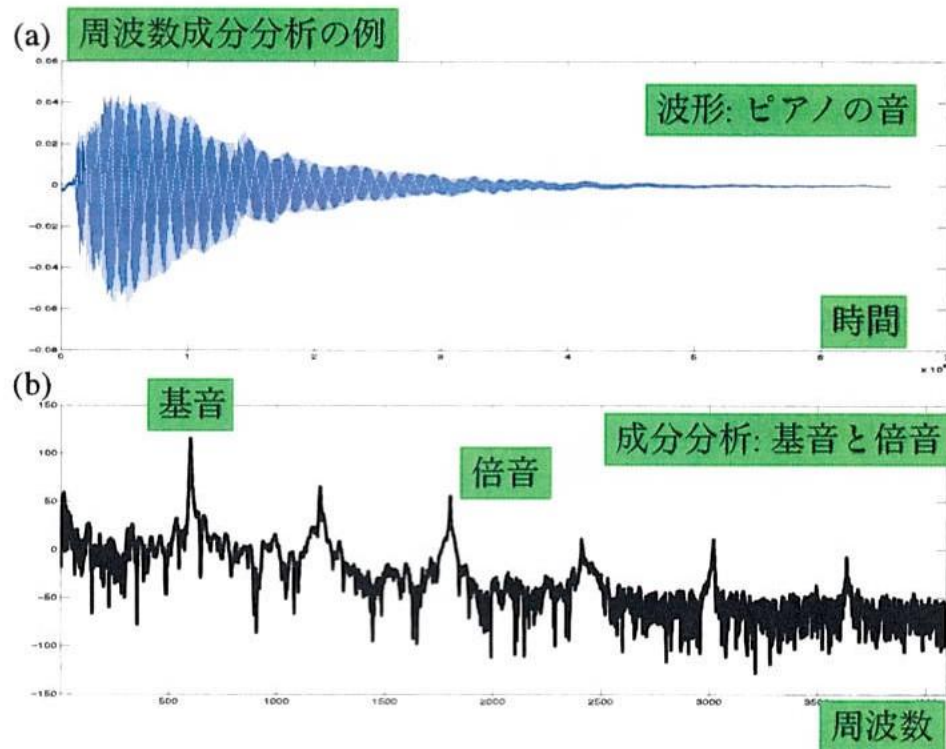


図 1: (a)piano 音波形と (b) 周波数スペクトル分析例

右の図aピアノ音の波形、図b周波数スペクトル分析を現したものの。

音・振動の波形を観測して、波形を構成する振動数成分を分析することを周波数分析あるいは振動数分析という。

図a波形と時間の変数とする関数から図b周波数を変数とする関数を求めること。

周波数分析は、200年以上前にFourierによって提案されたものである。

現在は、フーリエ変換と言われている。

波、波形の特徴



- ・周期的な波とは、
 - 正弦波のような並み
 - 楽器の音(正弦波でない周期的な波)
 - 周期が見えない周期的な波
 - 音声波(ところどころ周期的な波)
- ・周期的でない波とは、
 - 騒音のような波(雑音)
 - 時間とともに変化する波
 - 独立的な波(単発的な音、振動)



基音と倍音



調和的な波の重畳(基音と倍音)

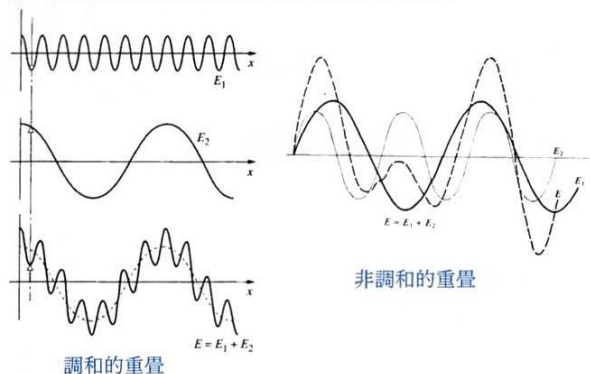


図 8: 周期的な波と非周期的な波

基音と倍音



周波数比	協和度	音律
1:1	絶対協和	1度音または同音
1:2	絶対協和	2度音またはオクターブ
2:3	完全協和	(完全)3度音
3:4	完全協和	(完全)4度音
3:5	中層協和	長5度音
4:5	中層協和	長3度音
5:6	不完全協和	短3度音
5:8	不完全協和	短6度音

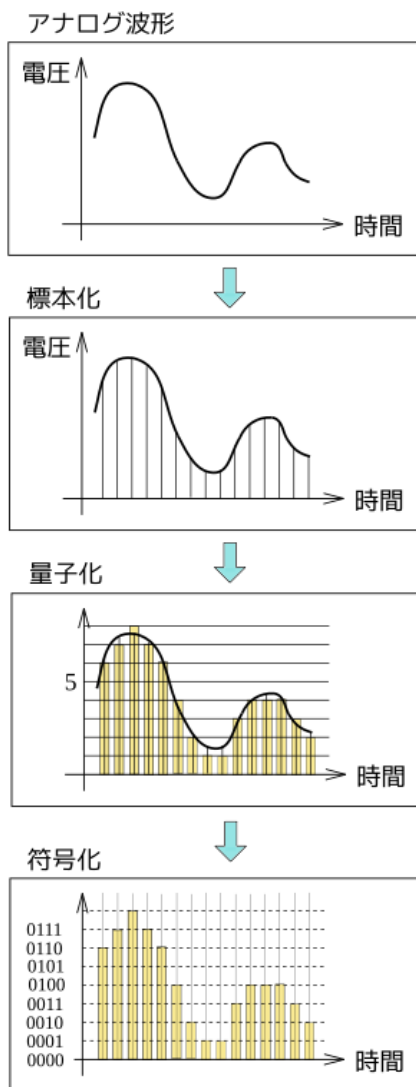
図 9: 基音と倍音による音程

構成しているいくつかの周波数が簡単な整数比となっている。

特に、多くの音は基本となる周波数と、その倍数の周波数となっている。これらを一般の波動では基本波と高調波という。

音の場合には基音と倍音ともいう。基音と倍音が重なれば、周期的な波が作られる。反対に基音と倍音の関係にならない正弦波が重なれば、非周期的な波ができる。

波形の標本化

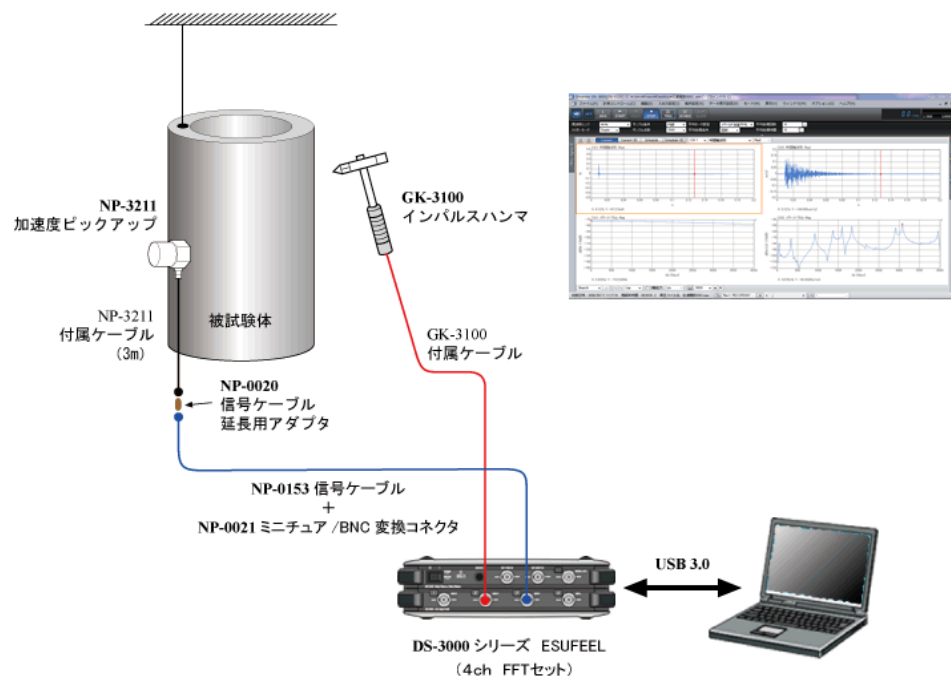


コンピュータで行う波形分析では、時間とともに変化する波形を時間に区切って離散化された時間においてのみ観測されたデータ列で表す。

この時間を区切って波形を観測することを波形の標本化という。

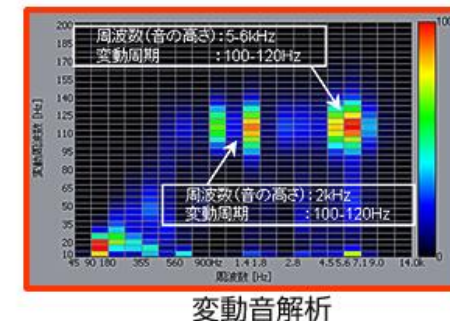
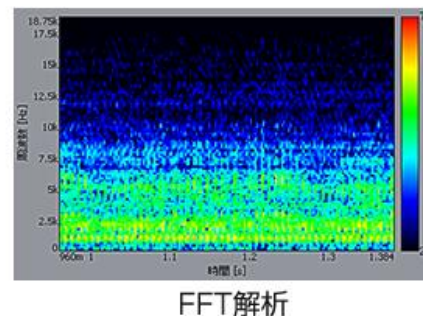
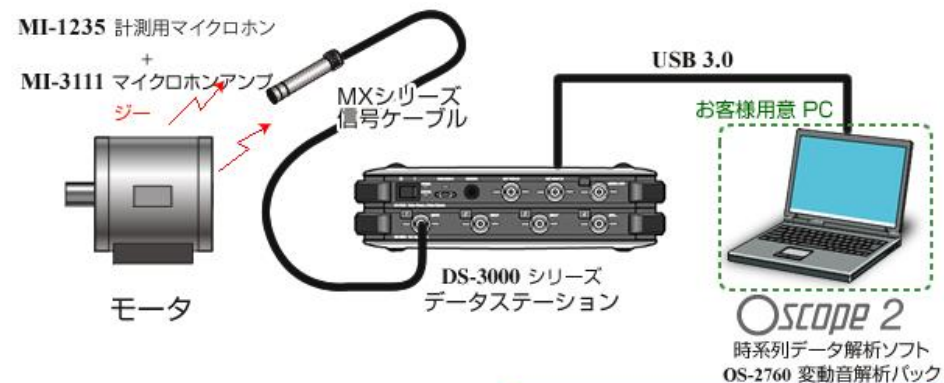
波形分析では、一定の時間間隔で行うことを標本化周期といい、逆数を標本化周波数という。

測定器 操作実習



パイプをハンマーで打撃し、自由減衰振動させる。加速度ピックアップで検出し打撃力、加速度の周波数応答関数を測定して共振周波数から固有振動数を求めます。

モーターが発する音を計測し、レベルの小さい異音を検出することでモーターの異常を発見する。





「外部研修企画FFTアナライザの基礎と実習セミナー」への参加は、
慶應義塾大学工学部技術系職員研修費にて
行うことができました。ここに厚く御礼申し上げます。