

## ドリルの刃・折損の予知 システム

### 概要

高速FFT、1/3オクターブ分析、1.28ms間隔でドリルマシンのドリルの刃の折損を予測し、折損寸前にフィードスルーを止めて折損を防止するシステム

Page1は ドリルの刃、折損時のFFT分析波形、

Page2は 切粉がつまった非折損時の波形です

この図からFFTにより高周波成分を検出して折損を予測することは、従来は困難であると考えられていました

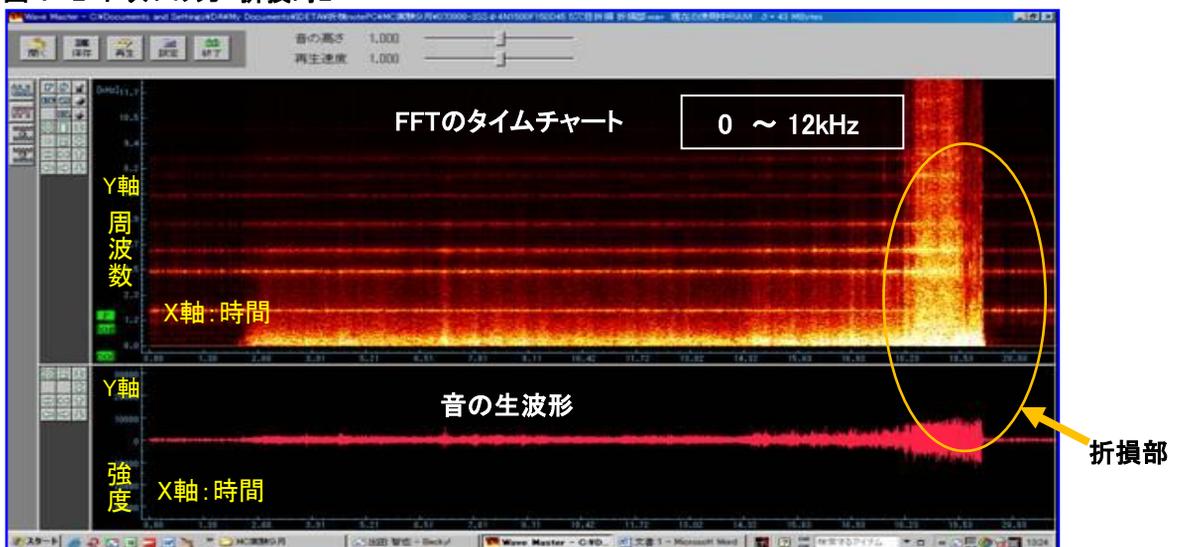
### [1]高周波発生→折損の例 折損部(矢印)

折損時には高周波が発生します

図 1-1 ドリルの刃 折損時1



図 1-2 ドリルの刃 折損時2



※ご要望に応じてカスタマイズ致します。

カタログに記載された価格、仕様等は予告なく変更することがあります。

[2] 『折れていないが高周波成分が発生する』例

図 2-1 切粉がつまった時のFFT分析波形1



図 2-2 切粉がつまった時のFFT分析波形2



非折損時でも、切粉がつまれば高周波成分が出るため、FFT分析だけでは折損時との見分けをつけるのは困難です。

次頁 図3-1、図3-2では

1/3オクターブ・トレンド分析 DAOS 2005ソフトによる制御方法をご紹介します。

図3-1はドリル加工工程の18秒目から終了までの2.3秒間の生データ 及び 1kHz、2kHz、4kHz、10kHz、20kHz、40kHz、80kHzのFFT1/3バンド・トレンドデータです。

この図の生データから判断すると、折損の前兆は18.5秒目当たりから始まっていることがわかります。

ドリル加工工程の18秒目から終了まで2.3秒間の生データ及び 1/3バンド・トレンドデータ

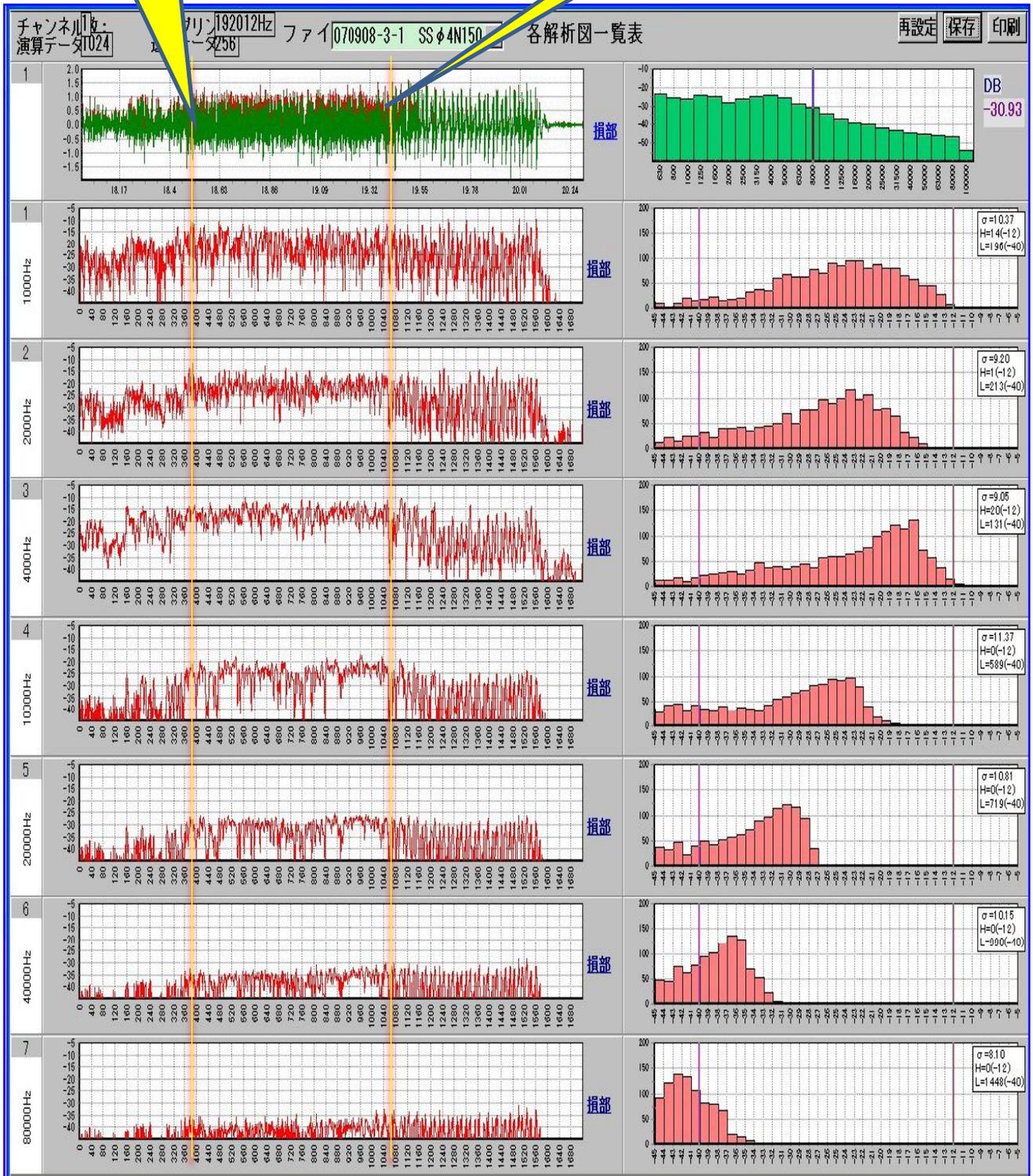
この18.5秒目当たりの1/3バンド・トレンドのレベル上昇は高周波成分の10kHz、20kHz、40kHzでも確認できますが2kHzバンドが切れよくレベル上昇しています。

又、高周波成分では判定レベルが-20dBであるのに対して、2kHzでは-16dB以上あり、再現性のよい安定した検出が出来ます。

図 3 - 1

折損の始まり

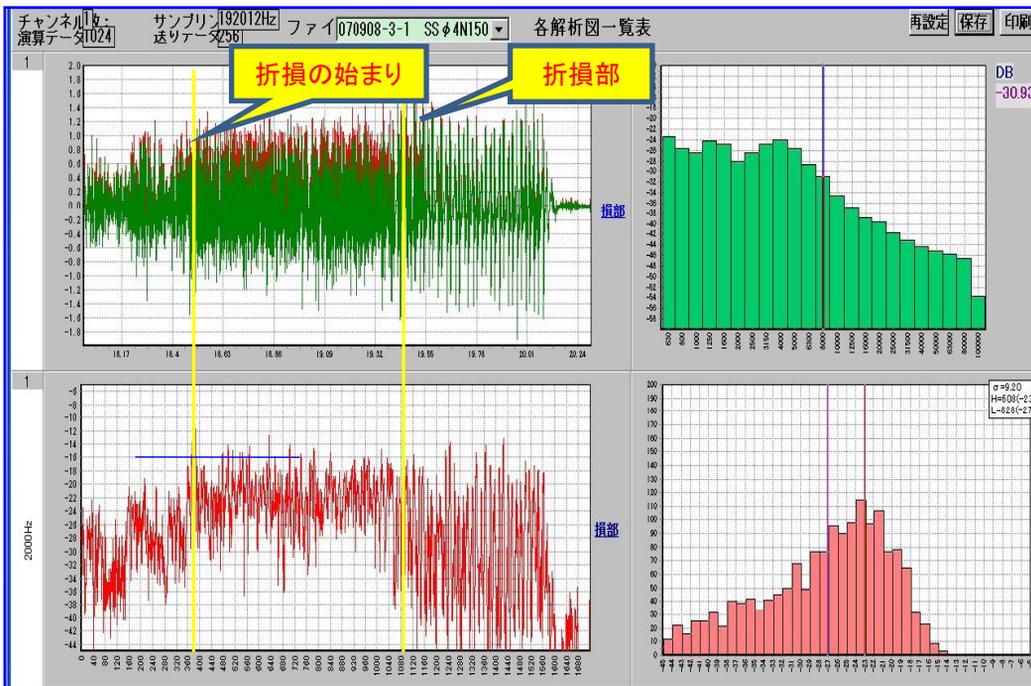
折損部



## 加工工程18.0 秒から20.3 秒までの 2kHzバンドの折損部を拡大

生データから18.5 秒目当たりが折損の始まりと仮定できます。  
 19.4秒目が折損部です。

図 3-2



つまり、折損の始まりから折損までの時間が**0.9秒**なので、  
 折損の始まりを検出してから**0.5秒**後にドリルのフィードスルーをストップさせれば  
 折損を回避することができます

※ストップさせる**タイマーを0.5秒**にしたのは  
 切粉に依る高周波成分は0.3秒で元に戻り、その後正常な加工が継続できるからです。

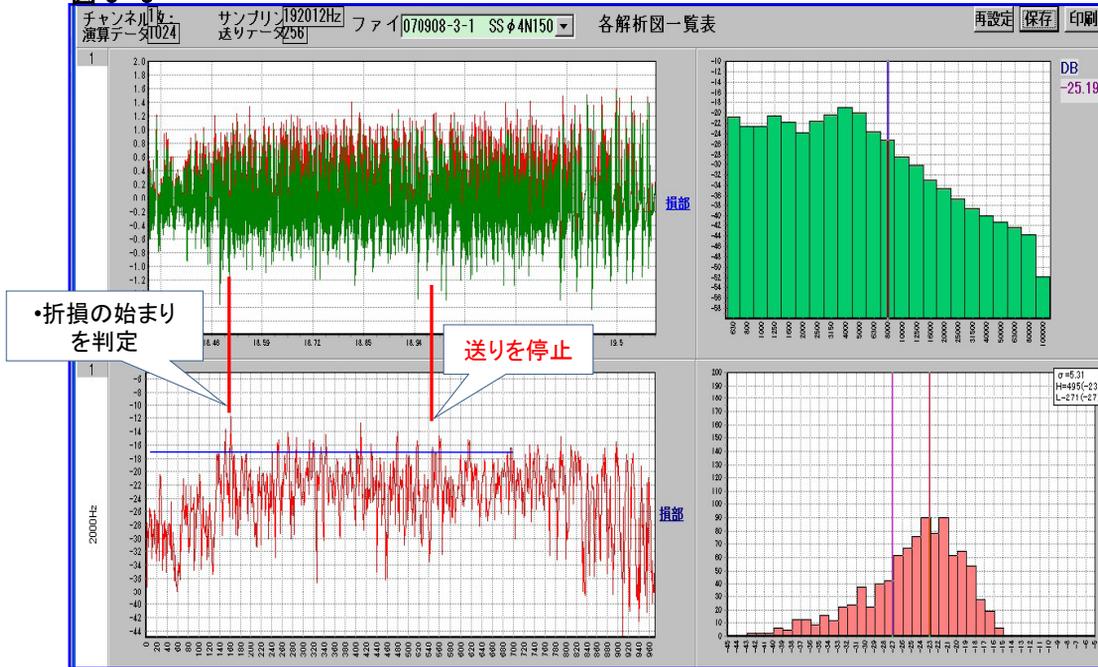
次ページ 図3-3では詳しい制御シーケンス例を説明します。

## 詳しい制御シーケンス例

このシーケンスは、振動波形を1024データ単位で 256ポイント  
 約1.28ms毎にFFT・1/3オクターブ処理を行い、2kHzバンドのレベルが  
 [-16dB] を [連続して3回以上超えた所] を 折損の始まりと認識させています。

このレベルおよび FFT 1/3オクターブ周波数は、パラメータで自由に設定することが出来ます。

図 3-3



このように、ドリルマシンのドリルの刃の折損を予測して  
 折損寸前にフィードスルーを止めて、折損を防止することが可能となります