

# デジタル信号処理論

講義内容:

- 時変スペクトル信号処理
- レーダー信号処理
- Wavelet解析と信号処理への応用
- アレー信号処理

# 参考テキスト

- 時変スペクトル信号処理  
<http://www.asp.cce.i.kyoto-u.ac.jp/~tsato/ds.html>
- Wavelet解析  
Introduction to Wavelets and Wavelet Transforms: A Primer, C. S. Burrus, R. A. Gopinath, and H. Guo, 268pp., Prentice Hall, New Jersey, 1998. ISBN 0-13-489600-9
- アレー信号処理  
菊間信良, アレーアンテナによる適応信号処理, 科学技術出版, 347pp., 1998. ISBN 978-4-87653-054-0

# フーリエ変換と時変スペクトル

- フーリエの考え：任意の信号は正弦波の重ね合わせで表現できる
- 時間領域  $f(t)$   $\Leftrightarrow$  周波数領域  $F(\omega)$   
インパルス  $\delta(t)$   $\Leftrightarrow$  DC: すべての周波数成分が無限に持続
- 人間の感覚:  
およそ0.1秒以下の変化: 周波数領域  
およそ0.1秒以上の変化: 時間領域  
 $\Rightarrow$  **楽譜の発明**: 周波数と時間変化の両立

# 京都大学学歌

稍々荘重に



水梨弥久 作詞  
下総皖一 作曲



(一) コ コ ノ ヘ ニ ハ ナ ソ ニ ホ ヘ ル セ ン ネ ン ノ ミ  
(二) み ど り ふ く く す の は か ぜ に と き の か ね つ



ヤ コ ニ ア リ テ ソ ノ ツ チ ヲ ア シ タ フー ミ シ メ ソ  
ぎ て ひ び け ば ひ と の よ に ま こ と た ー つ べ く う



ノ ソ ラ ヲ ユ フ ベ ア フ ゲ バ ア ヲ グ モ ハ キ  
つ せ み に ま こ と た つ べ く た ま き は る い

快活に



ハ ー ミ ハ ル カ ニ ワ レ ラ ノ マ ナ コ ヲ ム カ ヘ テ ー ル ヒ ハ ヒ カ  
の ー ち を こ め て い し ず ぬ か た く き づ か ん の ー び ゆ く つ よ



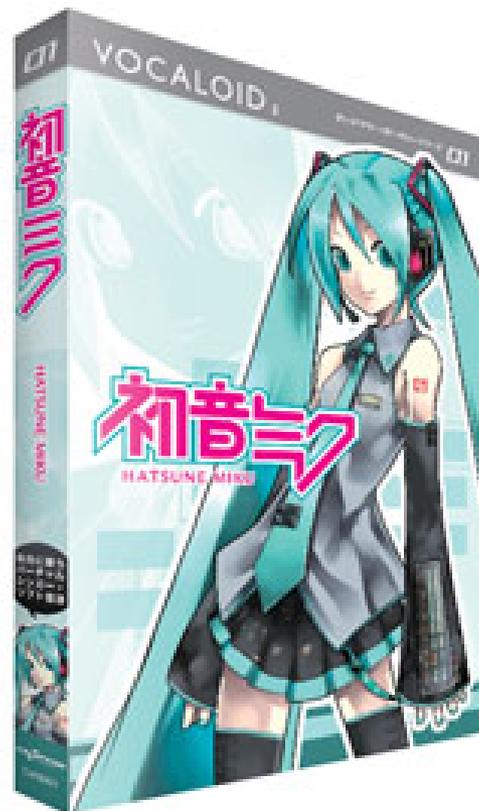
リ タ ダ サ シ ワ レ ラ ノ コ ト バ ニ ウ ツ ル ー  
き ち か ら の ひ い づ る く に の こ わ れ ら ー



# 音声(歌声)の合成



剣持秀紀氏(ヤマハ)  
平成5年修士課程修了



歌声合成システムVOCALOID  
により作られた仮想アイドル  
「初音ミク」

# 基礎研究と応用技術

剣持氏の修士論文  
「あけぼの衛星で観測された  
赤道域ELF波動の  
伝搬特性に関する研究」

宇宙プラズマ中を伝搬する  
超低周波電磁波の追跡



時間とともに周波数が増える  
信号の解析(スペクトログラム)

**音声(歌)合成  
と同じ原理**

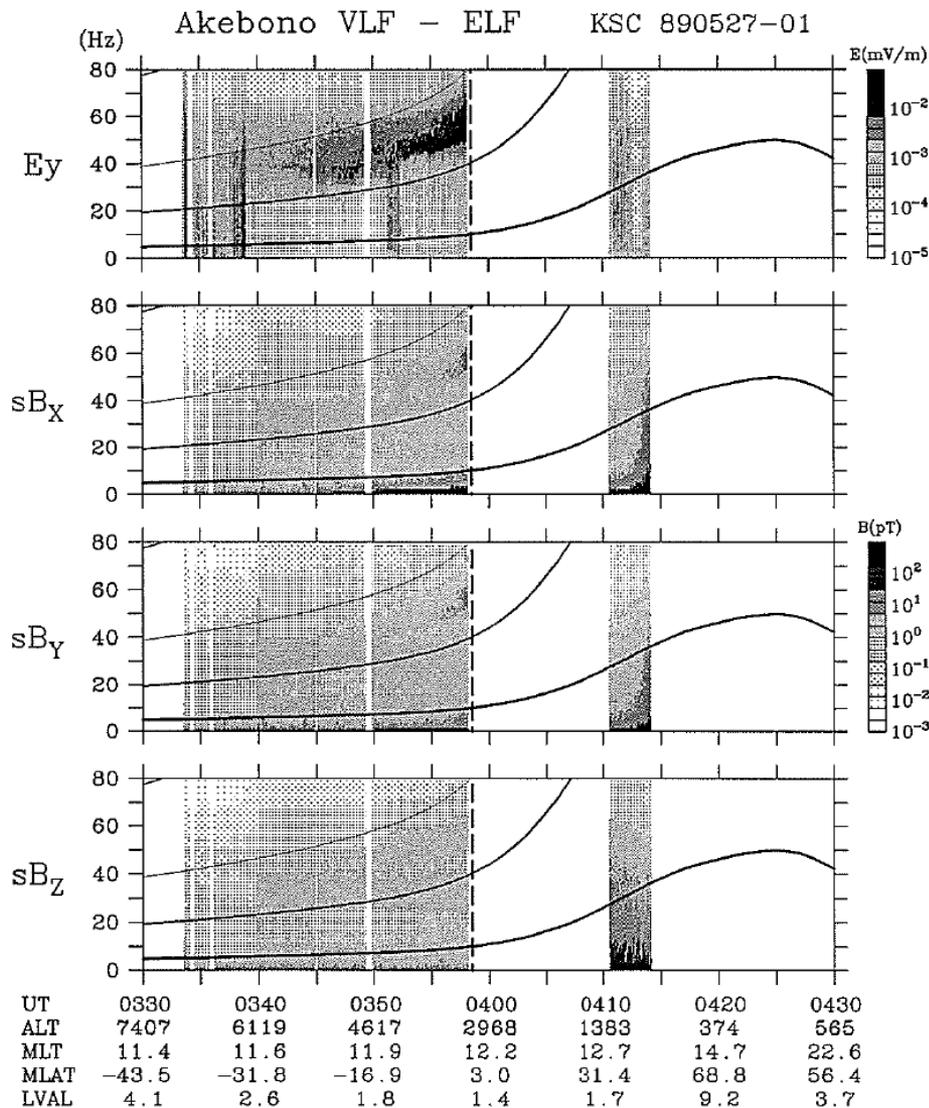


図 3.1: Type I 波動の  $f-t$  ダイアグラム

# スペクトログラム(短時間Fourier変換)

