

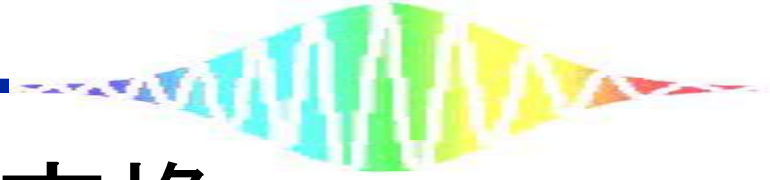
“High-precision frequency measurements
in the THz spectral region
using an unstabilized femtosecond laser”

「非安定化フェムト秒レーザーを用いたテラヘルツ
領域での高精度周波数測定」

Heiko Fuser, Rolf Judaschke, and Mark Bieler
Applied Physics Letters 99,121111(2011)

宿題

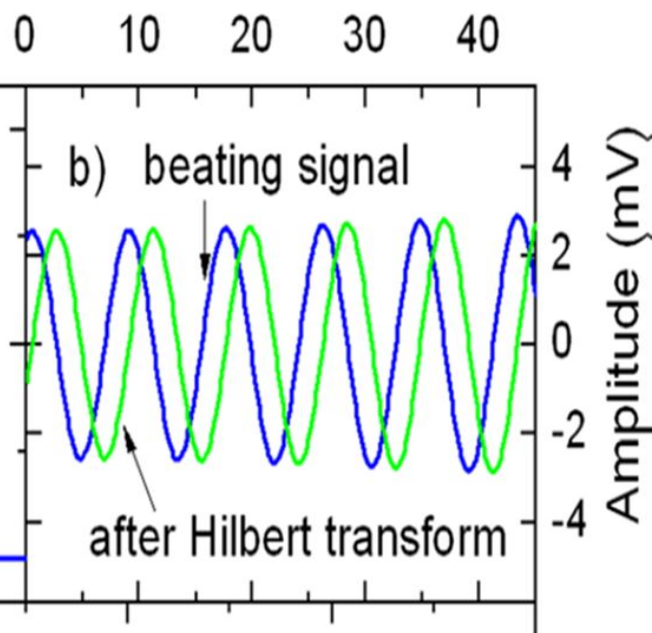
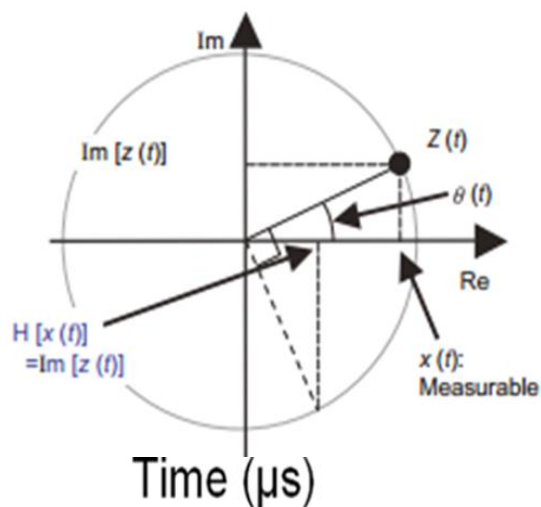
2012/7/10 B4 林建太



ヒルベルト変換

- 実信号から解析信号を得るための基礎的手段
- 振幅や周波数などの時系列の瞬間的な特性を計算するのに役立つ
- 瞬間周波数は、瞬間的な位相角の時間変化率

計算による瞬間周波数



ヒルベルト変換を用いて解析信号
(複素数) $z(t)$

$$z(t) = f(t) + ig(t)$$

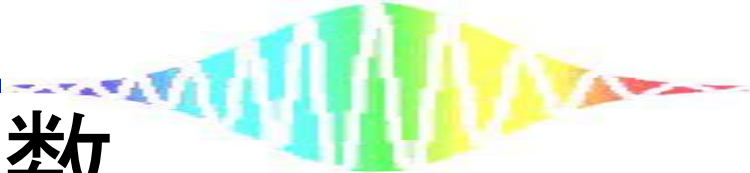
$Z(t)$ は複素数であるから、ベクトル表示すると

$$z(t) = r(t)e^{i\theta(t)}$$

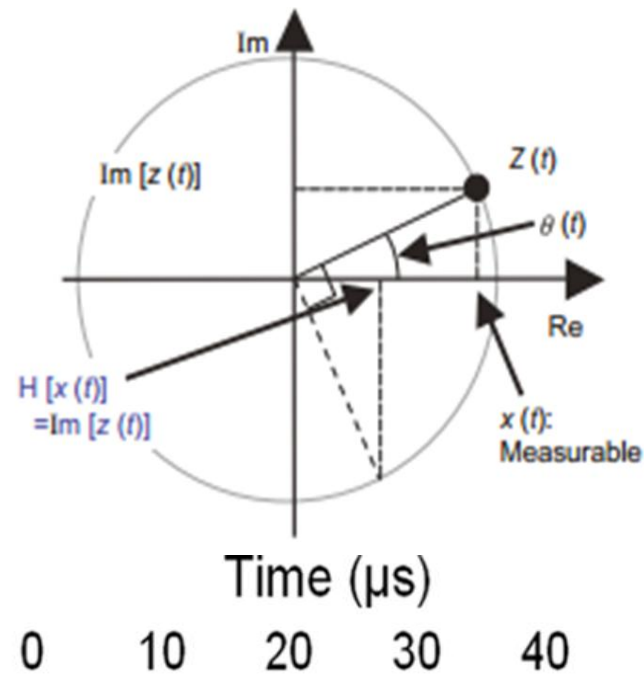
ここで

$$r(t) = \sqrt{f(t)^2 + g(t)^2}$$

$$\theta(t) = \tan^{-1} \frac{g(t)}{f(t)}$$

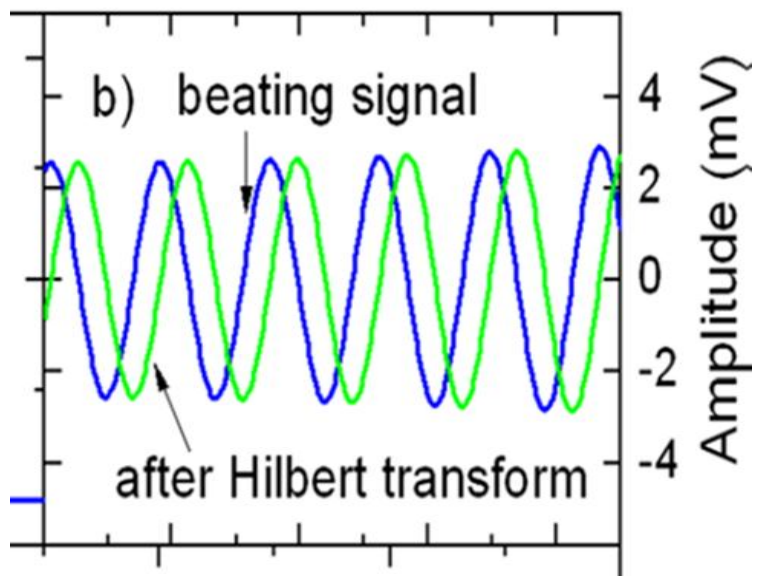


瞬間周波数



$$\text{位相} = \tan^{-1} \frac{\text{ヒルベルト変換後の信号}}{\text{ビート信号}}$$

瞬間周波数は、瞬間的な位相角の時間変化率



ビート信号の瞬間周波数

$$f_{i,beat} = \frac{1}{2\pi} \times \frac{d \arg[z(t)]}{dt}$$