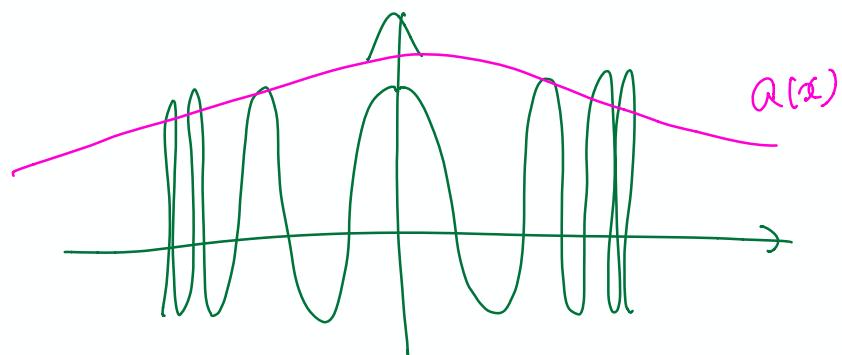


$$d(x) = \int S(x') \alpha^2(x-x') \exp\left(-j\frac{k}{R}(x-x')^2\right) dx'$$

↑ 合成開口レーザーから受信する →

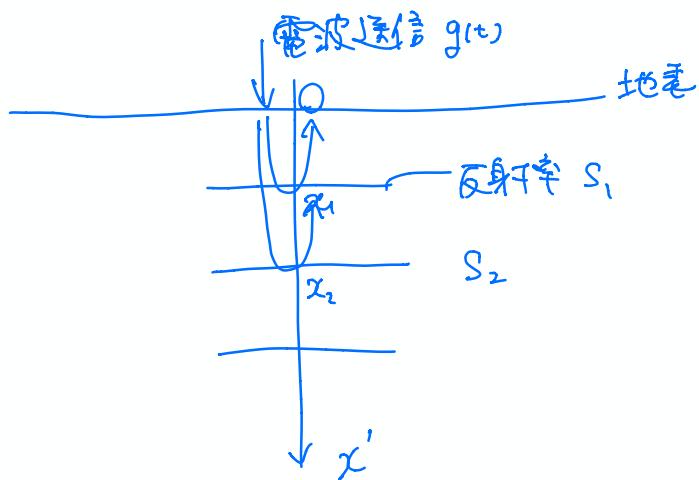
↓ Convolution の式

$$\alpha^2(x) \exp\left(-j\frac{k}{R}x^2\right)$$



$\alpha(x)$ の 幅度幅が広いほど、得点が高くなる
(周波数領域)

④ フォーレンダム ... 被破壊検査 (電波)



コンクリート内部応力構造などを各層、位置や
反射率の分布を求めてい.

$$d(t) = \sum_{k=1}^N S_k \cdot g\left(t - \frac{2x_k}{c}\right)$$

受信波

反射率が車軸方向で連続的に変化する場合、

t 時間が連続的に変化するセルの中央
反射率 $\alpha(x, t)$ は $\alpha(x, t) = \int_{t-\Delta/2}^{t+\Delta/2} \alpha(x, t') dt'$

$$\alpha \approx -\frac{\partial \alpha}{\partial t}$$

$$d(t) = \int S(x') \cdot g\left(t - \frac{2x'}{c}\right) dx'$$

Convolution の一例が逆伝波形
= 自分のセルを設計でき! !



\Rightarrow 2x2, 平面上の波形用

$$g(t) = \exp\left(j\left(\underbrace{\frac{\Omega}{2}t^2}_{\text{↑}} + \underbrace{\Omega t}_{\text{↑}} + b\right)\right)$$

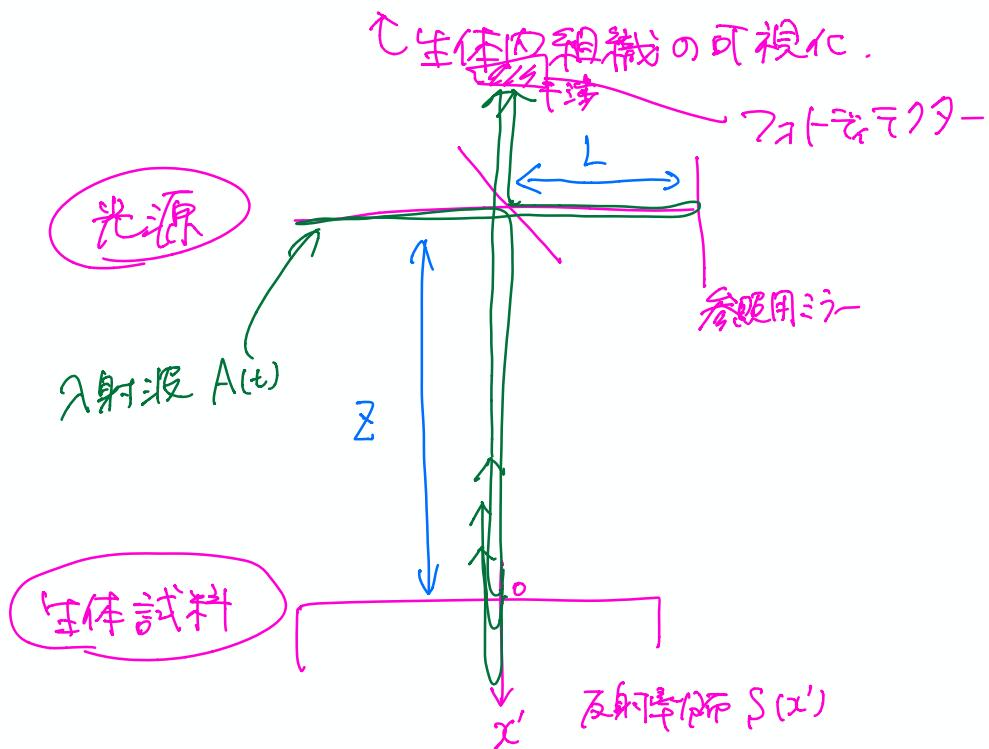
↑
中心角周波数

時間とともに周波数重心増大
∴ 角周波数変化率

これは実は Frenel 積!!

当 フレネル積、フレネル積分について語る!

④ Optical Coherent Tomography (OCT)



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{参照光} \quad I_1 = A(t - \frac{2L}{c}) \\ \text{生体からの反射光} \quad I_2 = \int S(x') A(t - \frac{2(z+x')}{c}) dx' \end{array} \right.$$

干涉光の強さ : $|I_1 + I_2|^2$

$|I_1 + I_2|^2$ の式、干渉項は

$$d \underset{\sim}{=} \frac{2}{T} \int_0^T \operatorname{Re} (I_1(t) * I_2(t)) dt$$

観測データ

$$d = \frac{2}{T} \operatorname{Re} \int_0^T A^*(t - \frac{2L}{c}) \left(\int S(x') A(t - \frac{2(z+x')}{c}) dx' \right) dt$$

$$= 2 \operatorname{Re} \int_0^T S(x) \underbrace{\frac{1}{T} \int_0^T A^*(t - \frac{2L}{c}) A(t - \frac{2(z+x')}{c}) dt}_{\|A(t)\| \text{の自己相關関数}} dx'$$

$A(t)$ の自己相關関数

$$g\left(\frac{2(L-z-x')}{c}\right)$$

⇒ Convolution a Kernel.

/

g の Fourier 变換は、

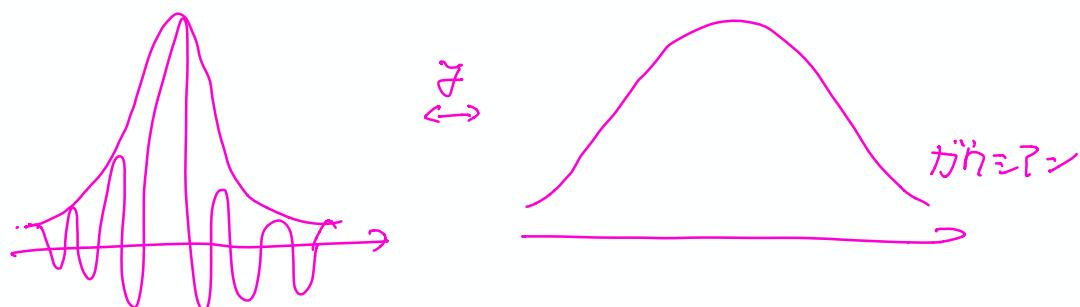
ウイーバー・シナニル 定理より。

$A(t)$ の Fourier 变換は G である。

よって、入射波の 带域幅が広い。

白色光源に近いほど $S(x')$ の

高解像度像が得られる



$$g(t) = \exp\left(-\frac{t^2}{2\sigma^2}\right) \exp(j\omega_0 t) \quad G = \exp(-4\sigma^2(\omega - \omega_0)^2)$$

④ Spectrum Domain OCT の構造。

$$A(t) = A e^{j\omega t} e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}}$$

このとき、

$$g\left(\frac{2(L-z-x')}{c}\right) = \frac{1}{T} \int_0^T A e^{-j\omega(t-\frac{x'}{c})} A e^{j\omega(t-\frac{2(L-z-x')}{c})} dt \\ = A^2 e^{-j\omega \frac{2(L-z-x')}{c}}$$

となる。 $z=L$ を固定すると、結局、

$$d = \int S(x') e^{2jkx'} dx'$$

となり、 $S(x')$ の 固波数を成分の重み。

$x=x'$ が複数の 固波数へ光を入力し、

受信部に 固波数をみてみる。

各固波数成分は 同時に $\frac{1}{T}$ 潜り

④ ECT (Eddy Current Test)

[原理] 伝導 磁性表面に 潜電流を

生じ、この潜電流が発生する磁場を

2点で測定する。 crack の位置が

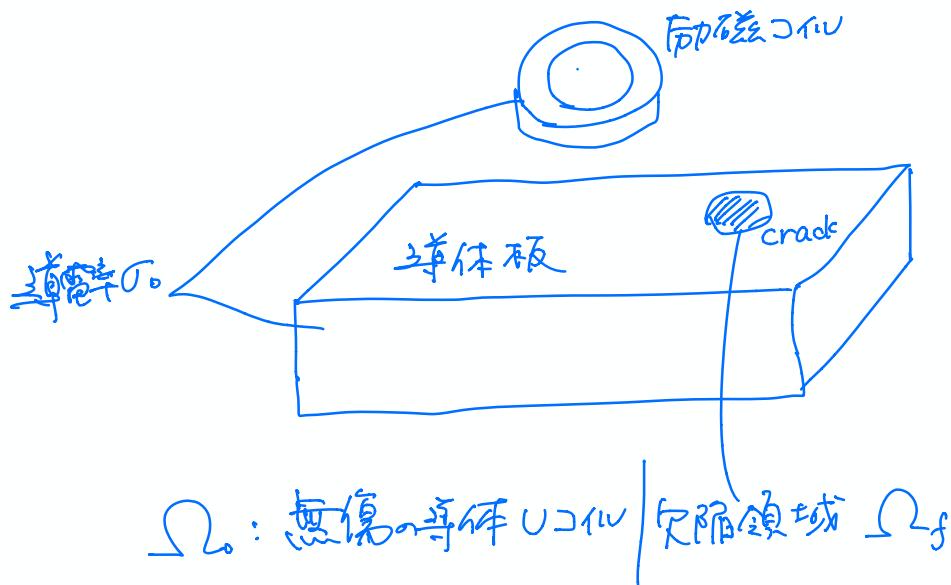
分かる

$$I\Delta V = - \int_{coil} (\mathbf{E} - \mathbf{E}_0) \cdot \mathbf{J} dv$$

$$= - \int_{\Omega_f} \mathbf{E}_0 \cdot \mathbf{P} dv$$

\parallel
 $\underline{\mathbf{E}_0(r_0)}$
Convolution Kernel
 \parallel
 $\mathbf{P}(r)$

③ ECT (Eddy Current Testing)



$$\sigma(r) = \sigma_0 X_0 + (\sigma_f - \sigma_0) X_f$$

↑
指示関数

$$\chi_0 = \begin{cases} 1 & (r \in \Omega_0) \\ 0 & (r \notin \Omega_0) \end{cases}$$

支配方程式：Maxwell 方程式

$$\left\{ \begin{array}{l} \nabla \times H = J + \sigma E \quad \text{--- ①} \\ \nabla \times E = -j\omega \mu H \quad \dots \text{②} \end{array} \right.$$

② a rot E 时， H 为消去

$$\begin{aligned} \cancel{\nabla \times (\nabla \times E)} &= -j\omega \mu (\nabla \times H) \\ &= \cancel{-j\omega \mu (J + \sigma E)} \dots \text{③} \\ &= E \text{ 为 } \mathbb{R} \text{ 中的支配方程式} \end{aligned}$$

無源の場合も同様(=②)

$$\nabla \times (\nabla \times E_0) = -j\omega \mu (J + \sigma_0 \chi_0 E_0) \dots \text{④}$$

③ - ④ 约去,

$$\nabla \times (\nabla \times (E - E_0)) = -j\omega \mu \left(\sigma_0 \chi_0 (E - E_0) + (\sigma_f - \sigma_0) \chi_f E \right)$$

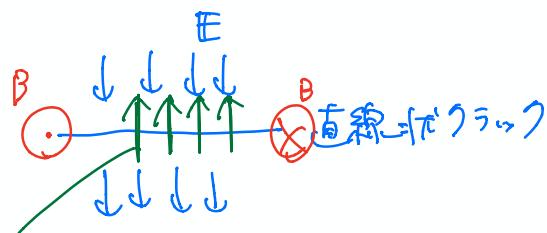
$$\Leftrightarrow \nabla \times (\nabla \times (E - E_0)) + j\omega \mu \sigma_0 \chi_0 (E - E_0) = \underbrace{-j\omega \mu_0 (\sigma_f - \sigma_0) E}_{\text{4-次項}}$$

偏剩磁電場 偏磁場

④ ヘルツの方程式 (= 1.2 調べる)

$E - E_0$ (= 開口) の Helmholtz 方程式

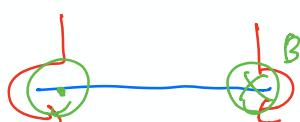
つまり、能動的 (= エミッタ) と 対称等価、
欠陥部位を等価の $\tau_{xy} - \tau_{xz}$ とする



$(J_f - J_o)E$

解釈 1

電場の向きと逆向きの電流源があるイメージ



解釈 2

電流が流れているイメージ。