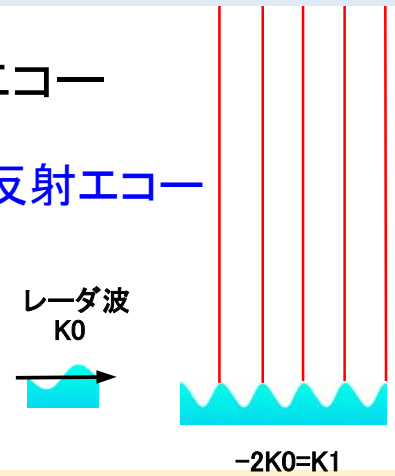


観測原理 (散乱エコー)

エコーは、波浪成分波 (1次波浪成分波と呼ぶ) による第1次散乱エコーとしてもっとも強く受信される。この他に、2つの波浪成分波の干渉により出来た、共鳴条件を満たす振幅の小さい波浪成分波 (2次波浪成分波と呼ぶ) による第2次散乱エコーも受信される。

①1次散乱エコー

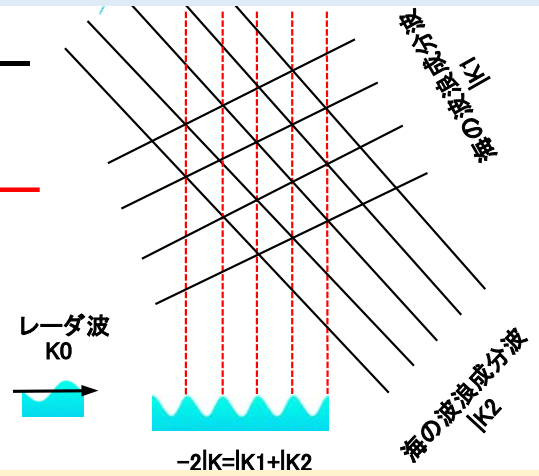
ダイレクトに反射エコー



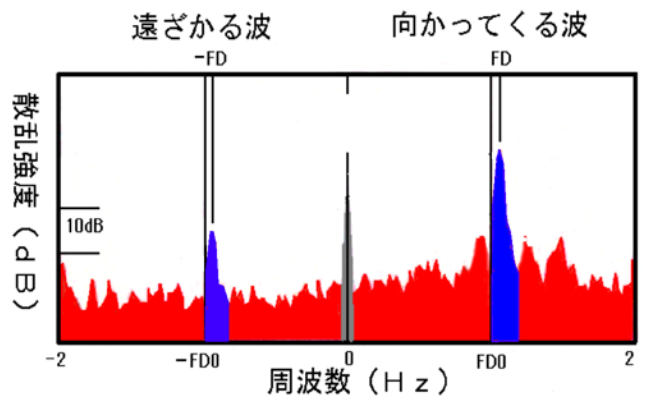
レーダ波の半波長の波浪成分波のみのエコー

②2次散乱エコー

2回反射するエコー



いろいろな波長の波浪成分波を含むエコー



1次散乱エネルギー

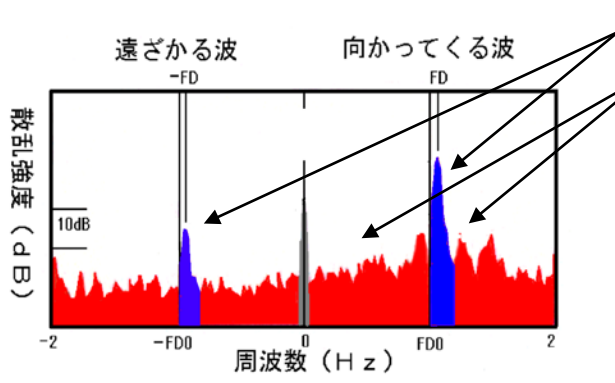
レーダ波の半波長の波浪成分波のエネルギー

2次散乱エネルギー

いろいろな波長の波浪成分波のエネルギー

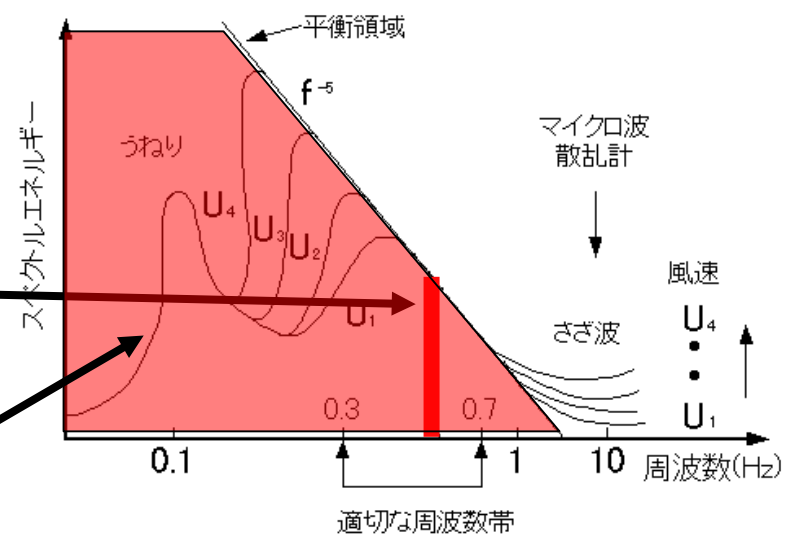
波浪観測原理

受信されるブラッグ共鳴エコーの強さは、共鳴した波浪成分波のエネルギー（波高）に比例する。よって、1次散乱エコーだけではレーダと共鳴する1次波浪成分波のエネルギーしか分かりません。そこで、全体の波浪場の波高と周期を評価するためには、レーダと共鳴する2次波浪成分波による散乱エコーを解析する必要があります。



1次散乱スペクトル(青色)
2次散乱スペクトル(赤色)

エネルギー分布



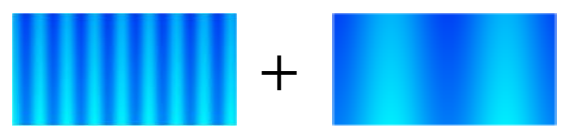
1次散乱する波浪成分波

$$\lambda w = \lambda/2$$



2次散乱する波浪成分波

$$\lambda w =$$



波浪成分波

レーダによる波高の算出

- ・ドップラスペクトルにおいて波浪場を決める主要な二次散乱スペクトルの特徴を調べた結果、一次散乱ピーク周波数近辺に卓越すること。これによって、方向特性に直接依存しない波高と周期のアルゴリズムを導出した。
- ・二次散乱の非線形積分項を線形積分に近似し、観測されたドップラスペクトルに重み関数を掛け、かつ一次散乱スペクトルで規格化し、周波数積分することにより波浪場の波高と周期を求める方法となる。平均波高が直接的に求める評価式を示す。

平均波高：

$$\bar{H} = \sqrt{\frac{2 \int_{-\infty}^{\infty} \left[\sigma_{(2)}(\eta) / W(\eta) \right] d\eta}{k^2 \int_0^{\infty} \sigma_{(1)}(\eta) d\eta}}$$

$W(\eta)$ ：カップリング係数から求められる重み関数 η ：規格化した周波数である。

有義波高 ($H_{1/3}$) は、上記の平均波の波高と周期から、下式の経験式を用いて求める。

$$H_{1/3} = 1.6 \bar{H}$$