



船舶用Xバンドレーダーを用いた沿岸海域観測

電力中央研究所 環境科学研究所

○吉井匠、新井田靖郎

海洋レーダー研究集会@九州大学応用力学研究所

2021年12月7日

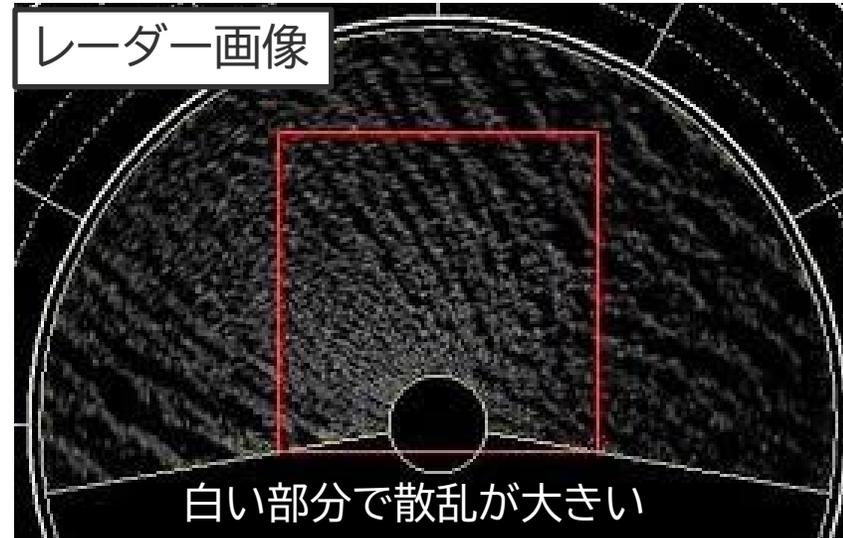
 電力中央研究所

研究背景

- ◆ 環境アセスメントの高度化、低コスト化
 - 温排水拡散範囲、水質環境、生物環境など要求の多様化
 - アセスメントの高度化 ⇔ 低コスト化・迅速化
- ◆ 発電所立地環境の多様化
 - 臨海大規模発電所： 外海域、湾内などの沿岸域に立地
 - 洋上風力： 沖合数キロメートルに立地
- ◆ 発電所港湾の維持管理コストの低減
 - 長期的問題(周辺流動、港内堆砂、水質・生物環境)
 - 突発的問題(高波浪、高潮、津波、異常気象などによる環境変化)

特に、沿岸域2-3kmの範囲の観測が重要

Xバンドレーダー



出典 (http://www.jana.or.jp/denko/data/23_2_3.pdf)

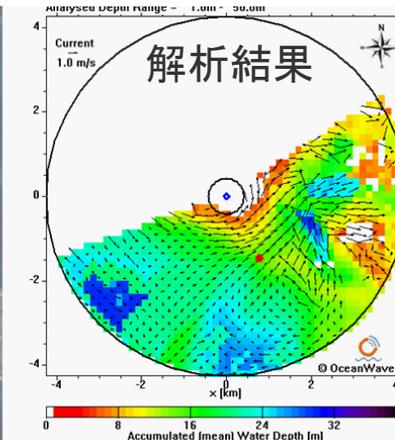
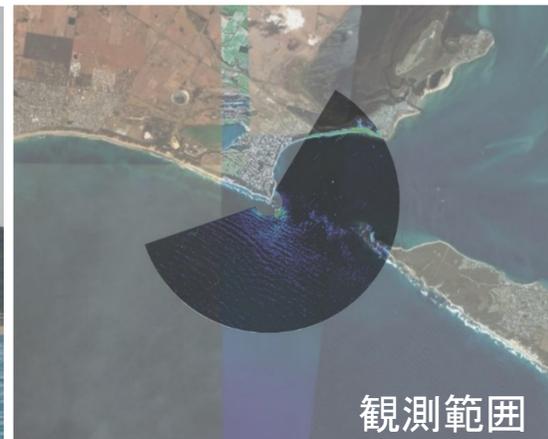
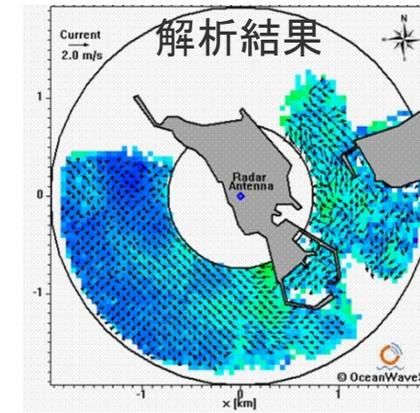
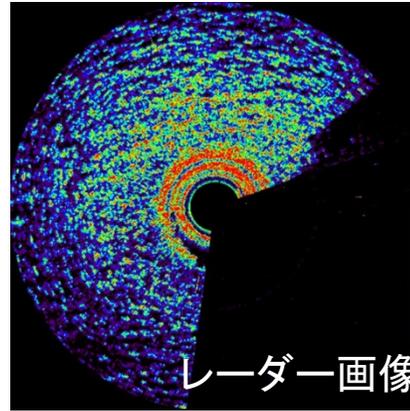
電波の波長が約3cmであり、波長約1.5cmの擾乱(波浪)が発達しているほど観測値が大きい(強い散乱)

沖合からの波浪以外にも、風によるさざ波、船による航跡波、潮目などで強い散乱が生じる



船舶用Xバンドレーダー観測

- ◆ 1990年代:沿岸観測への適用(波浪、地形変化)
- ◆ 2010年台:表層流動の算出方法の確立(散乱強度と画像解析)

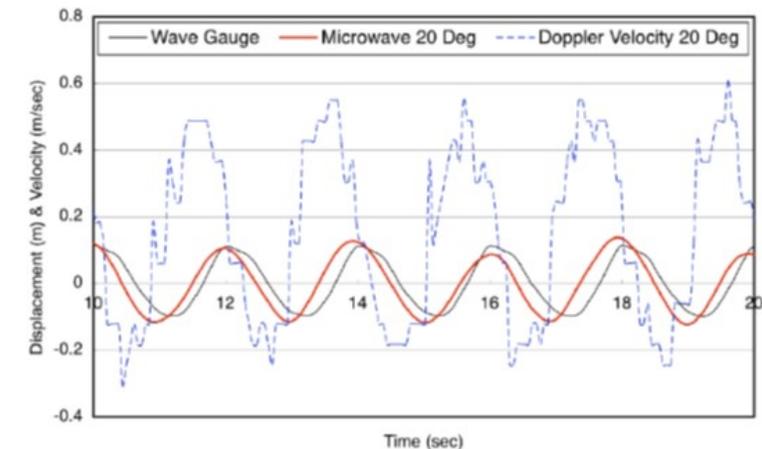
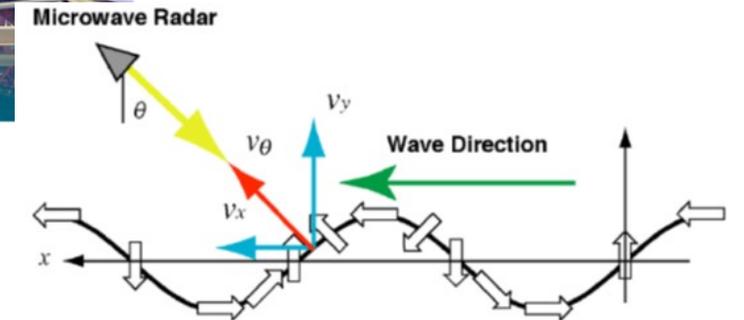
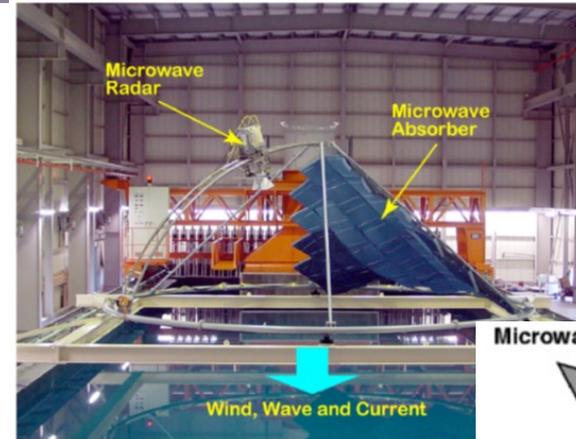


日本の沿岸海域への適用性、実用性の検証が必要

ドップラースペクトルを利用した例

◆ 林(2006)

- Xバンドレーダーを用いたドップラースペクトルを示す
- マイクロ波レーダーによる海洋波浪観測は、波浪水面でのマイクロ波散乱に不明な点が多いことから、容易な観測手法ではない。
- ドップラー速度を用いる海洋波浪観測手法は、理論的な解析から波浪特性を得ることが可能な方法であるが、ドップラー速度に関わる情報を出力できるマイクロ波レーダーの数が少ないため、海洋波浪観測手法の開発にはデータ解析方法の開発とレーダー本体の開発を同時に行う必要がある。



観測方法

◆ 設置場所: 東日本沿岸の断崖上(標高約40m)

◆ Xバンドレーダー:

➤ FURUNO FAR-2127

■ アンテナ長: 2040 mm

■ 出力: 25 kW

■ 周波数: 9419 MHz \pm 30 MHz

■ ビーム幅: 1.23°(水平)、20°(鉛直)

■ レンジ: 0.125 - 96 マイル

■ 回転数: 24 rpm (= 2.5 s/回転)

■ 距離方向解像度: 4.68 m

◆ 解析装置

➤ WaMoS II(OceanWaveS & Rutter Inc.)

➤ 波浪解析ソフトウェア(Calcwave)

本研究では、Calcwaveの結果を確認

観測結果まとめ

◆ 波浪・流動観測

- 波高： 波高計の値と整合的 → 解析方法に改善の余地あり
- 周期・波向： 大きな改善が必要

◆ 課題

- 散乱強度・画像解析による波浪計測は経験式(キャリブレーション)を必要とするため、複数地点での検証が必要