

遠距離海洋レーダと漂流ブイによる 流れの同時観測

佐藤健治、児島正一郎、松岡建志
独立行政法人 情報通信研究機構
沖縄亜熱帯計測技術センター

- 2003年度に遠距離海洋レーダのデータ処理部を改修
 - データ収集範囲の拡大
改修前: 200 km → 改修後: 400 km
 - 観測モードの多様化
 - ・ バイスタティック観測モード
 - ・ 55 kHz掃引モード(高距離分解能)
 - ・ ノイズ観測モード
 - システムの安定性の向上
 - ・ データ処理部を二重化
- 計測精度の検証が必要

観測の概要

- 目的 遠距離海洋レーダで計測される表層海流の精度検証
概要 遠距離海洋レーダの観測海域に計6個のGPS位置追跡型の漂流ブイを投入し、レーダと漂流ブイによる表層海流の同時観測を行った。
期間 2004/08/27-2004/09/08

漂流ブイ

オーブコムシステム対応型漂流ブイ (ZTB-R1)

水面下1.5mにドローク ← 遠距離海洋レーダの計測深さに対応

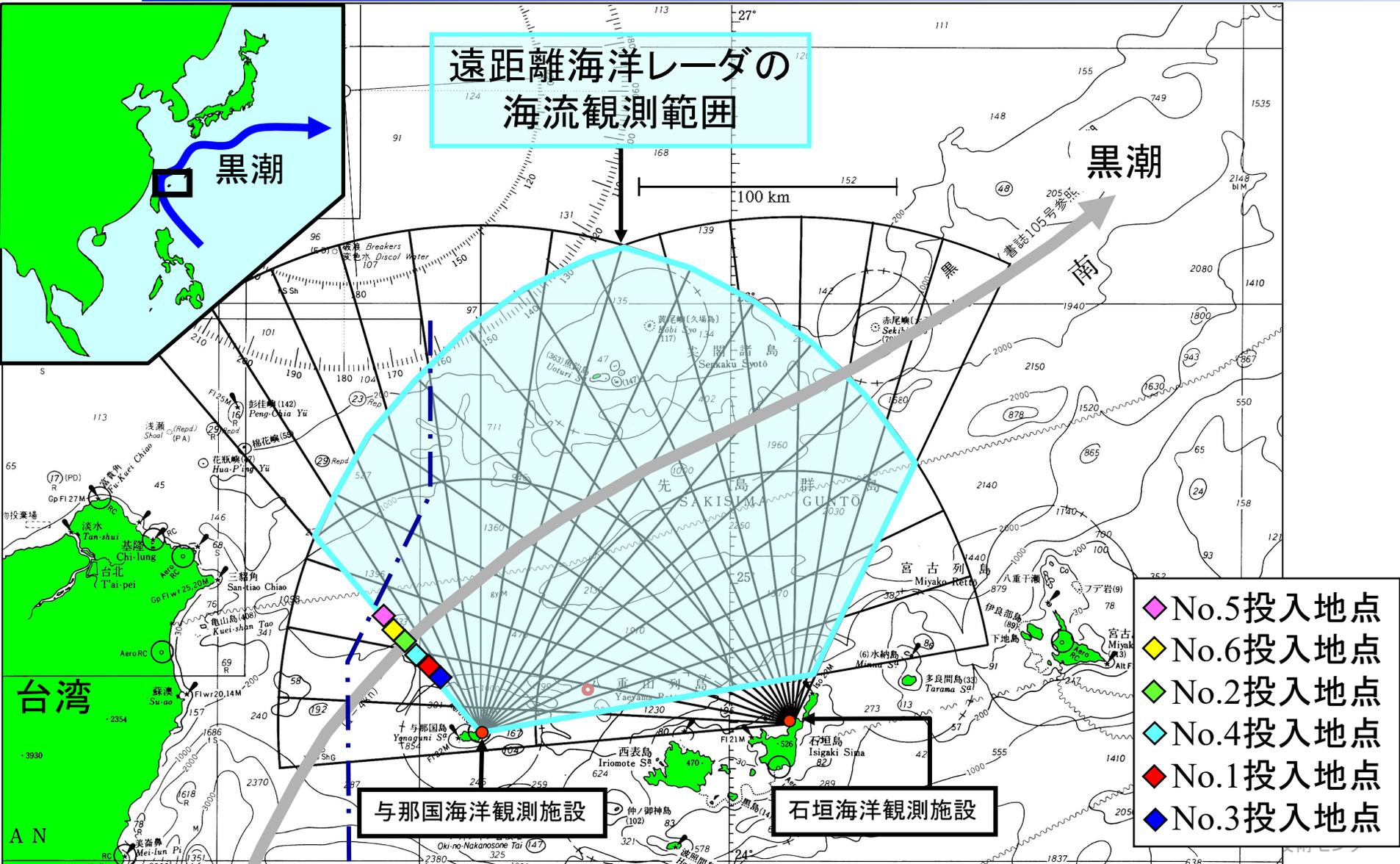


漂流ブイZTB-R1
浮体部



漂流ブイZTB-R1
浮体部とドローク

遠距離海洋レーダの観測海域と漂流ブイ投入地点



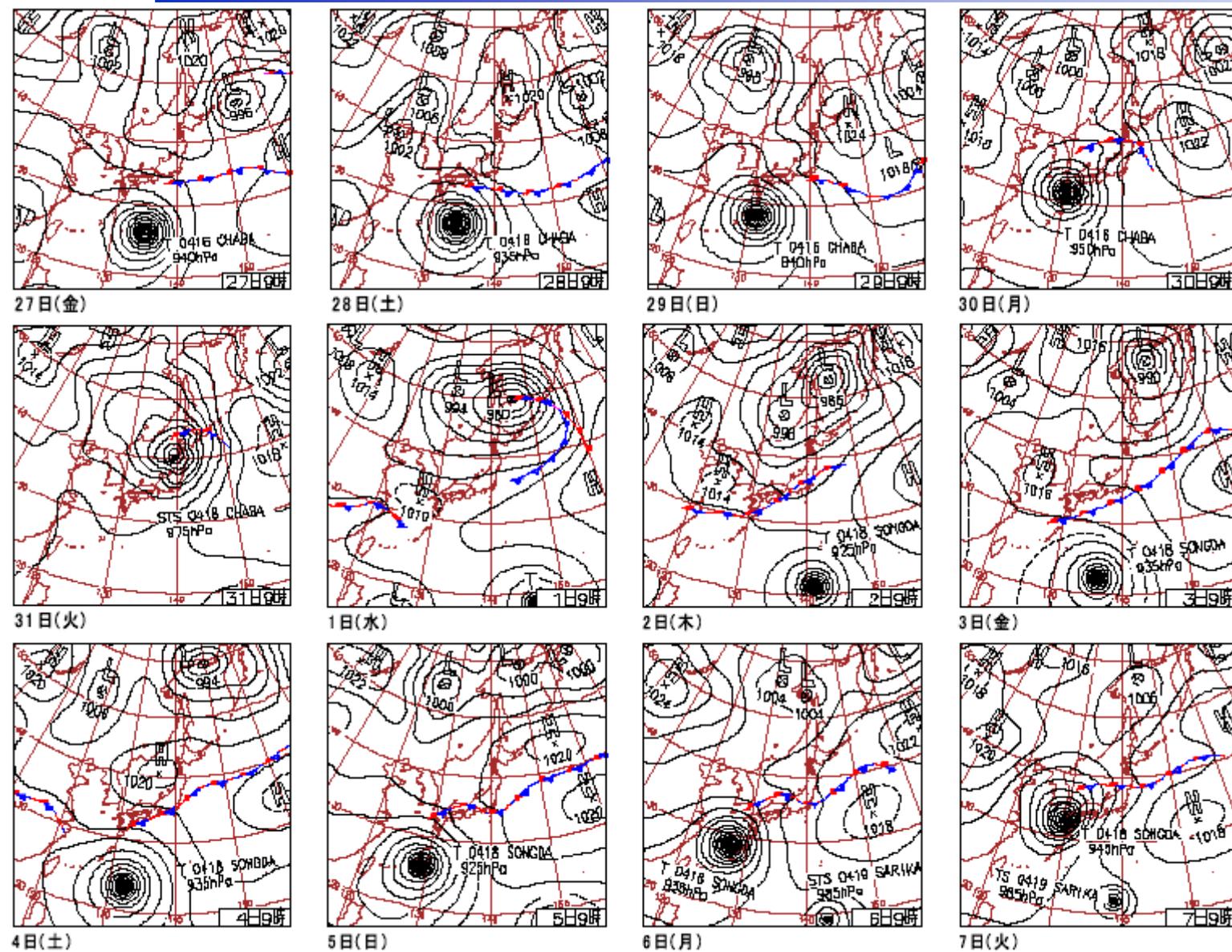
観測期間

	Aug.					Sep.									備 考
	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
漂流ブイ															
No.1	17:00計測開始														9/12 09:00 通信途絶
No.2	16:30計測開始														9/13 01:00 通信途絶
No.3	17:00計測開始														9/11 17:00 通信途絶
No.4	17:00計測開始														9/14 05:00 通信途絶
No.5	16:00計測開始														8/28 01:30 通信途絶
No.6	16:00計測開始														9/18 09:00 通信途絶
遠距離海洋レーダ															9/8~9/10 定期点検
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>スケジュール観測(周期60分)</p> <p>石垣 00: 通常観測 30: パイスタティック受信</p> <p>与那国 00: パイスタティック受信 30: 通常観測</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>スケジュール観測(周期120分)</p> <p>石垣 00: 通常観測 30: パイスタティック受信 60: 通常観測 90: 55kHz掃引</p> <p>与那国 00: パイスタティック受信 30: 通常観測 60: 通常観測 90: 55kHz掃引</p> </div> </div>														

台風16号の影響による
欠測多発

台風18号の影響による
欠測多発

観測時の天気図



8/23-8/25
台風17号が 観測
海域を通過

8/27
漂流ブイ投入

8/29-8/30
台風16号が沖縄
本島付近を通過

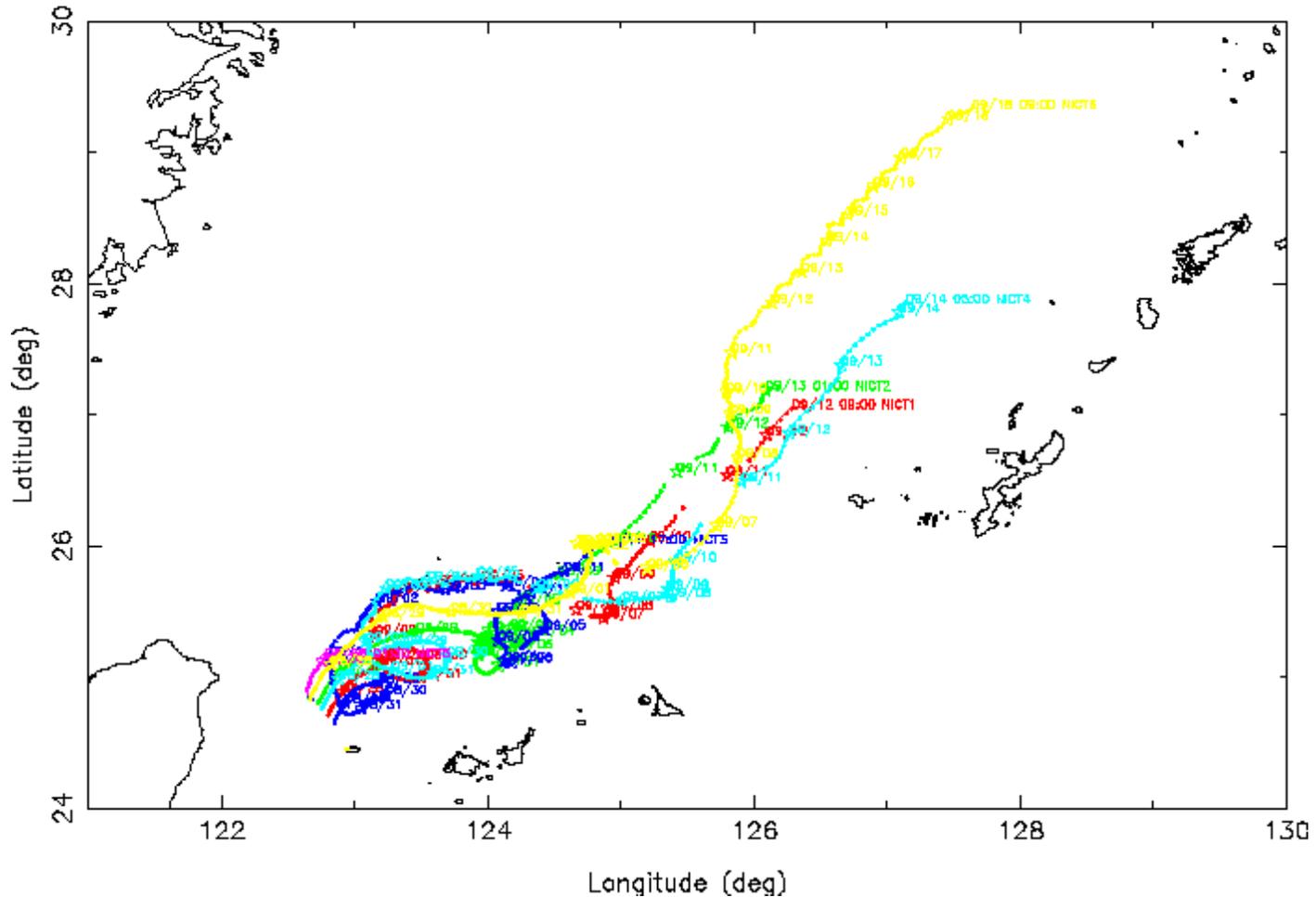
9/5-9/6
台風18号が沖縄
本島付近を通過

9/10-9/11
熱帯低気圧が観測
海域を通過

漂流ブイによって計測された流れ

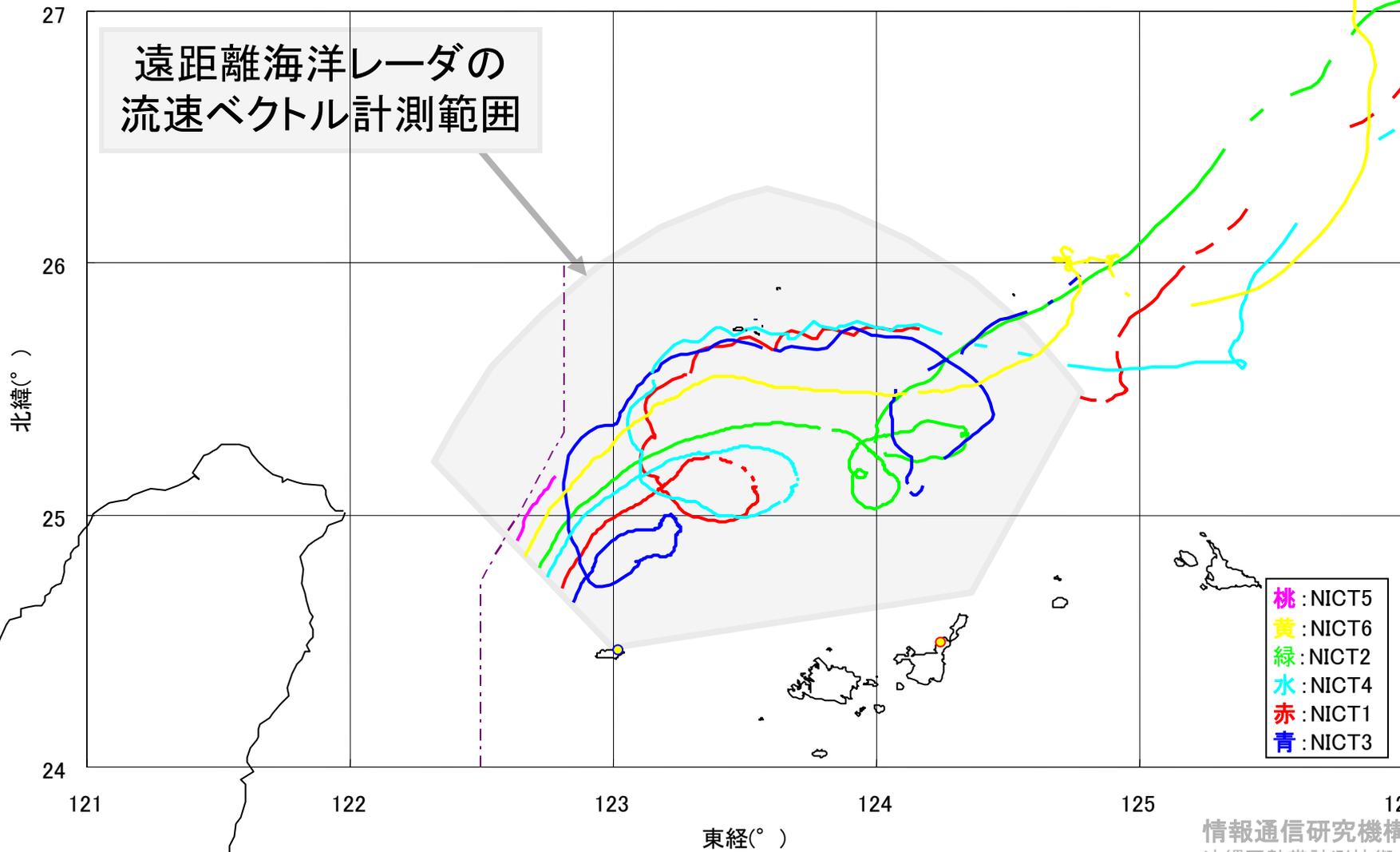
漂流ブイの軌跡 (2004/08/27-2004/09/18)

Trajectories of Buoys (2004/08/27 16:00-2004/09/18 09:00)



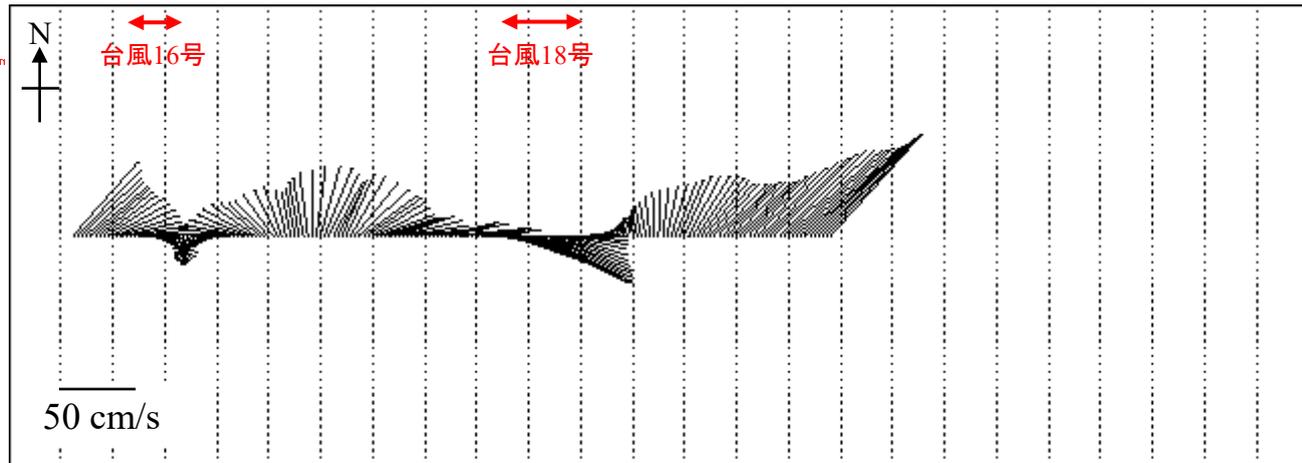
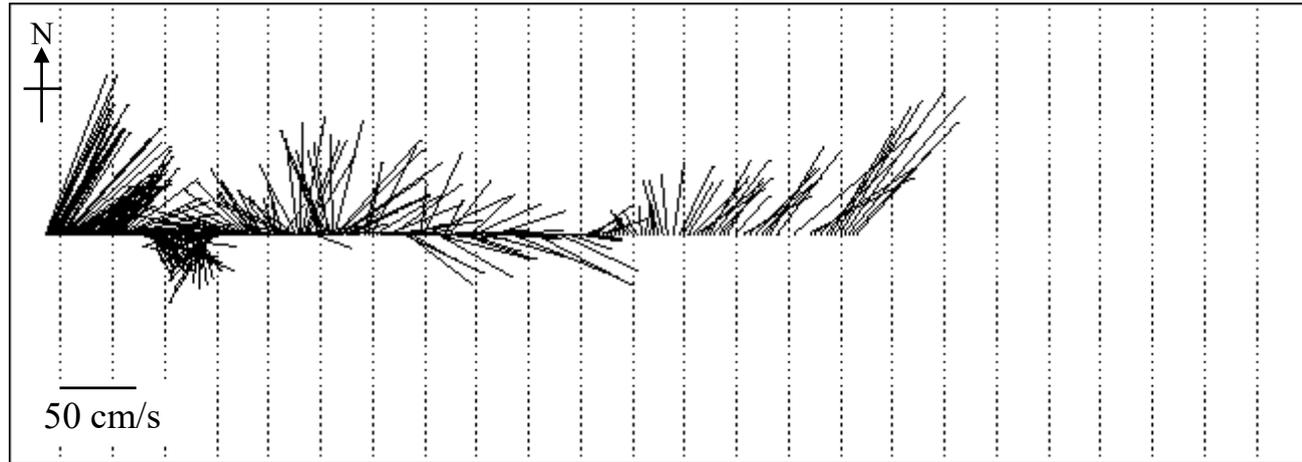
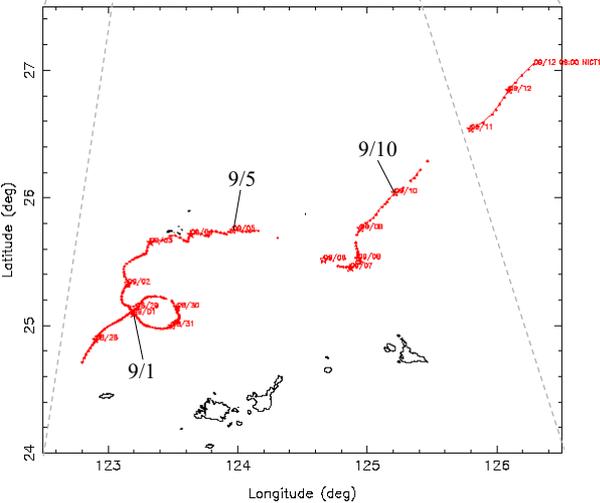
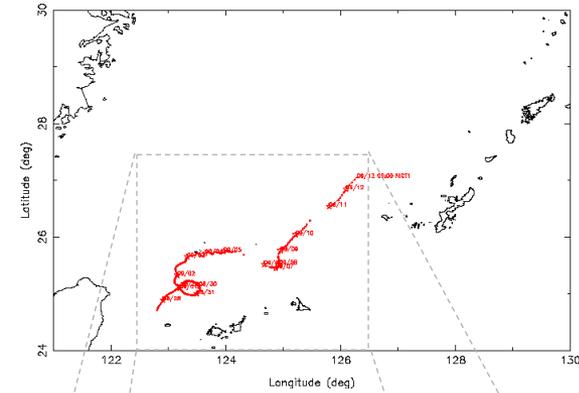
漂流ブイの軌跡 (遠距離海洋レーダの観測海域付近)

漂流ブイとレーダ観測点



漂流ブイNo.1の軌跡と計測された流速

Trajectory of Buoy No. 1 (2004/08/27 17:00-2004/09/12 08:00)



8/27

9/1

9/5

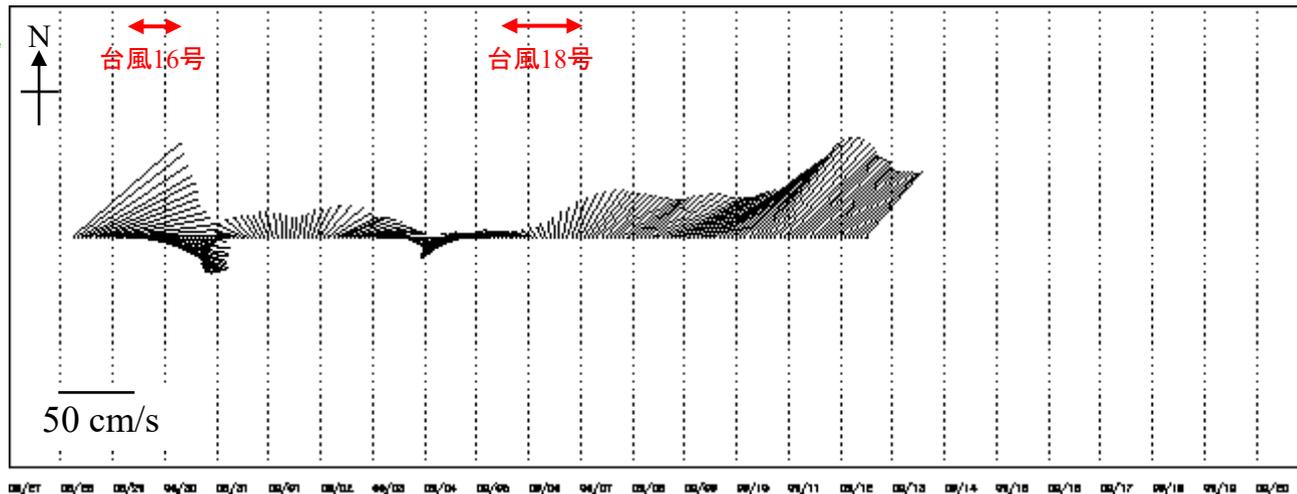
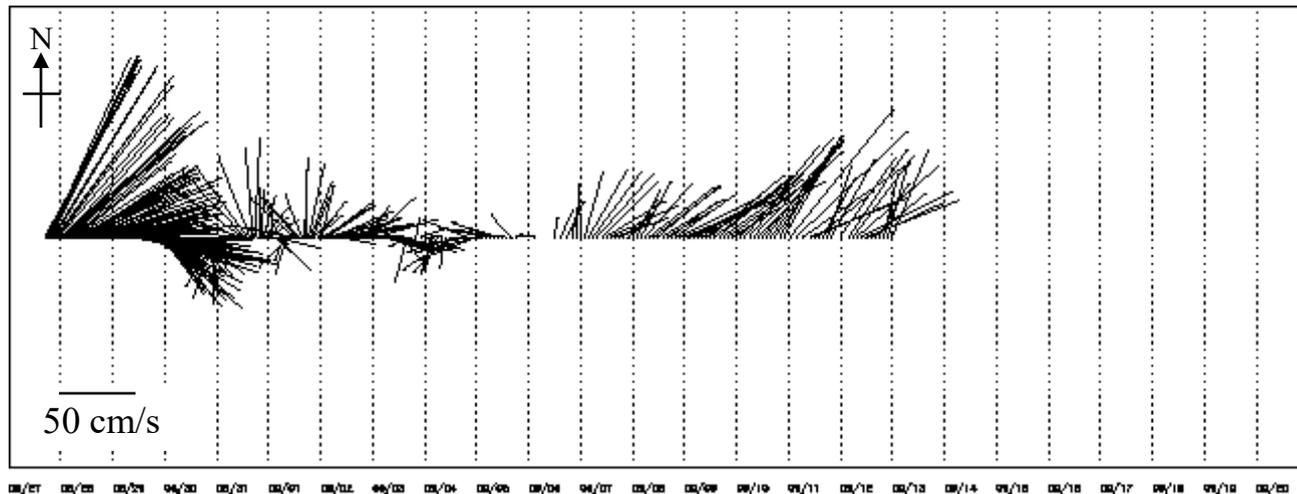
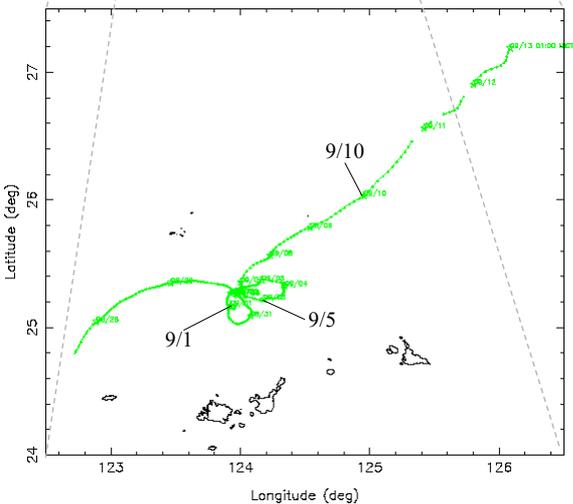
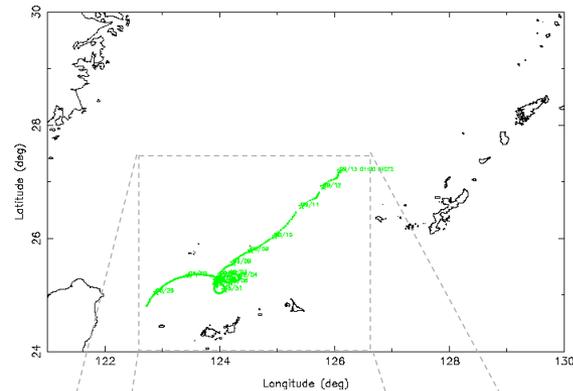
9/10

9/15

9/20

漂流ブイNo.2の軌跡と計測された流速

Trajectory of Buoy No. 2 (2004/08/27 16:30 - 2004/09/13 01:00)



8/27

9/1

9/5

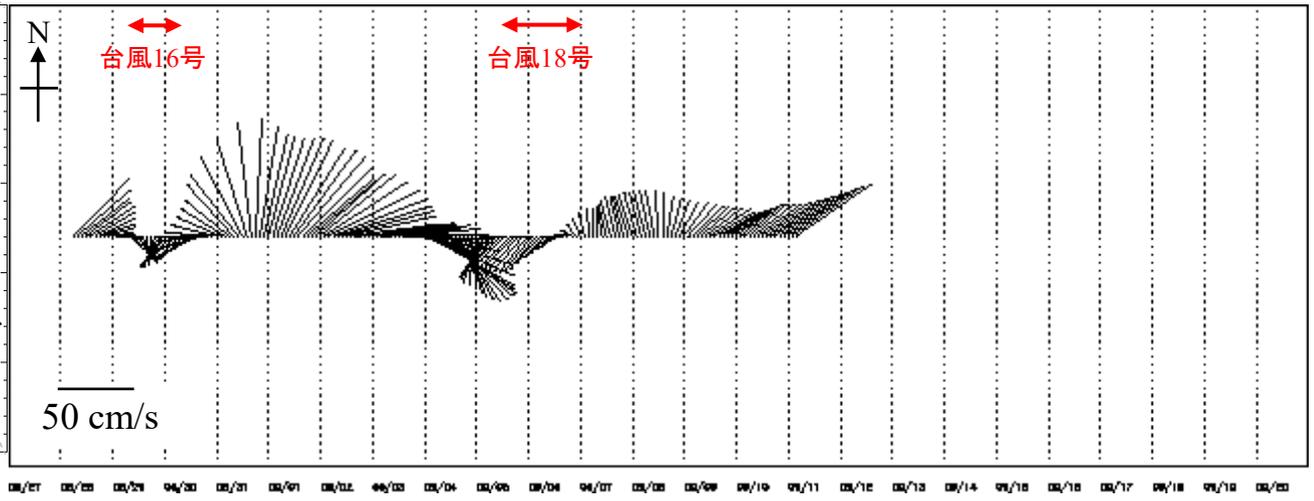
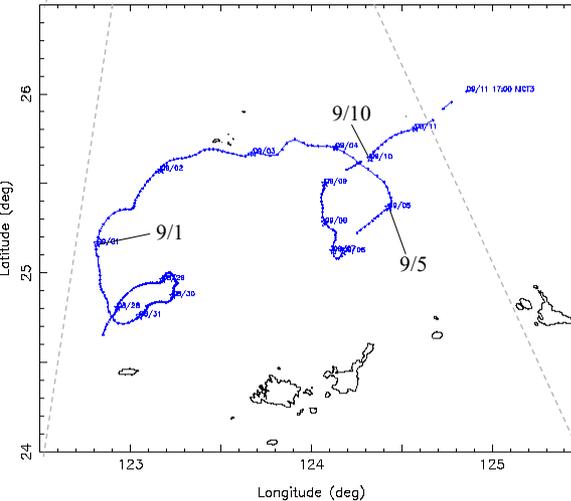
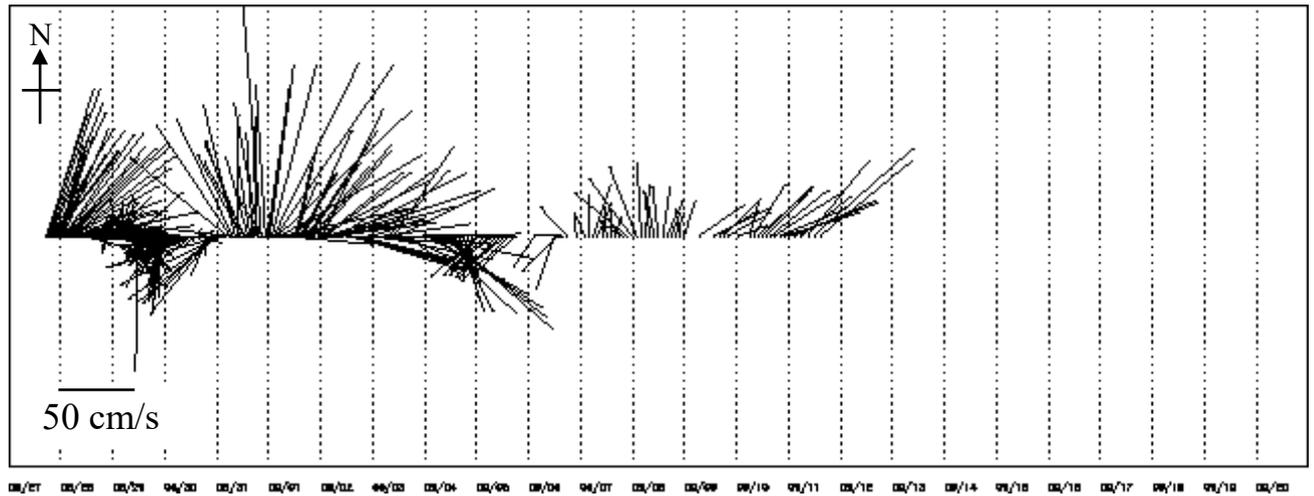
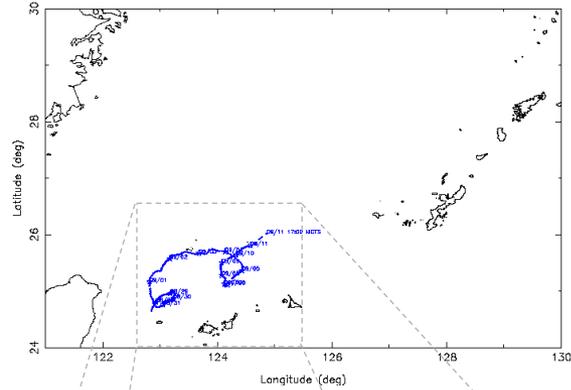
9/10

9/15

9/20

漂流ブイNo.3の軌跡と計測された流速

Trajectory of Buoy No.3 (2004/08/27 17:00 - 2004/09/11 17:00)



8/27

9/1

9/5

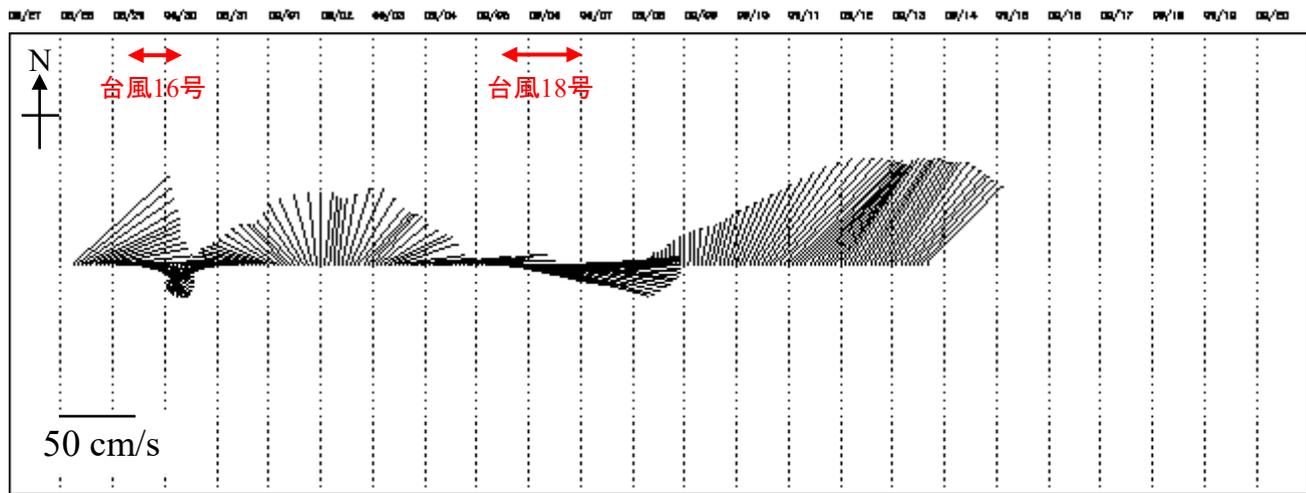
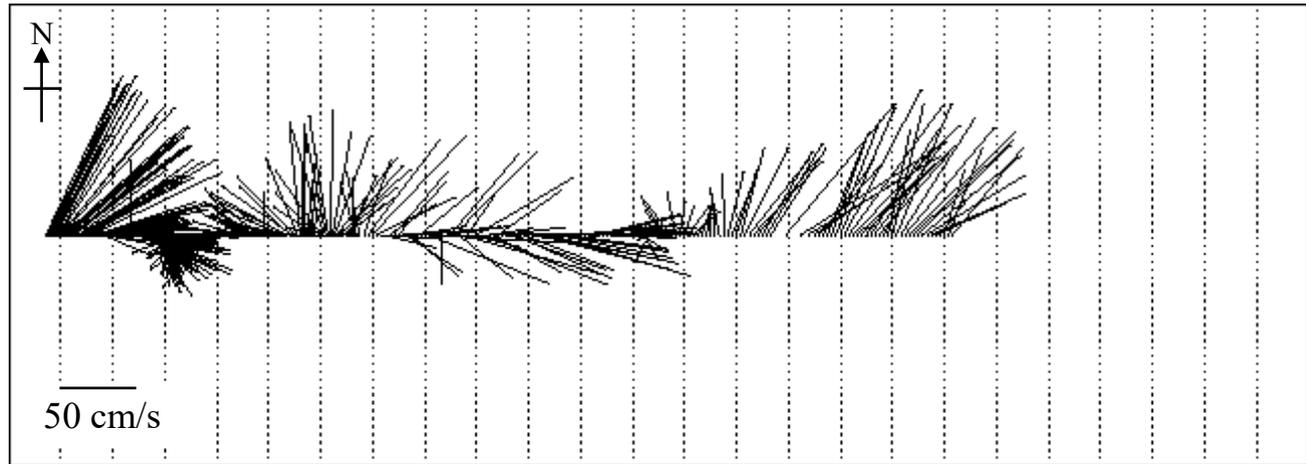
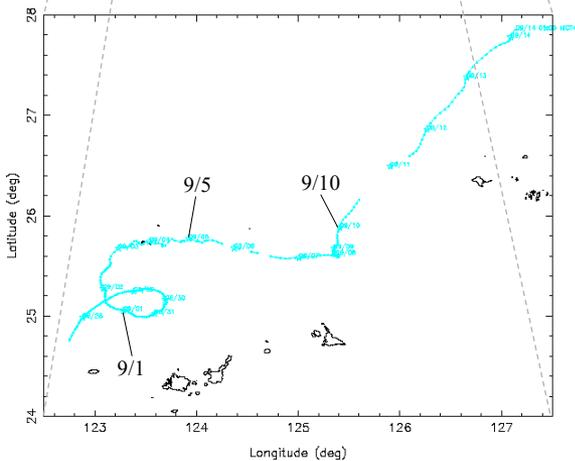
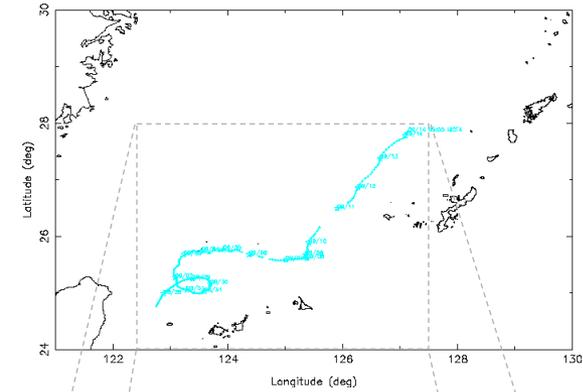
9/10

9/15

9/20

漂流ブイNo.4の軌跡と計測された流速

Trajectory of Buoy No. 4 (2004/08/27 17:00 - 2004/09/14 05:00)



8/27

9/1

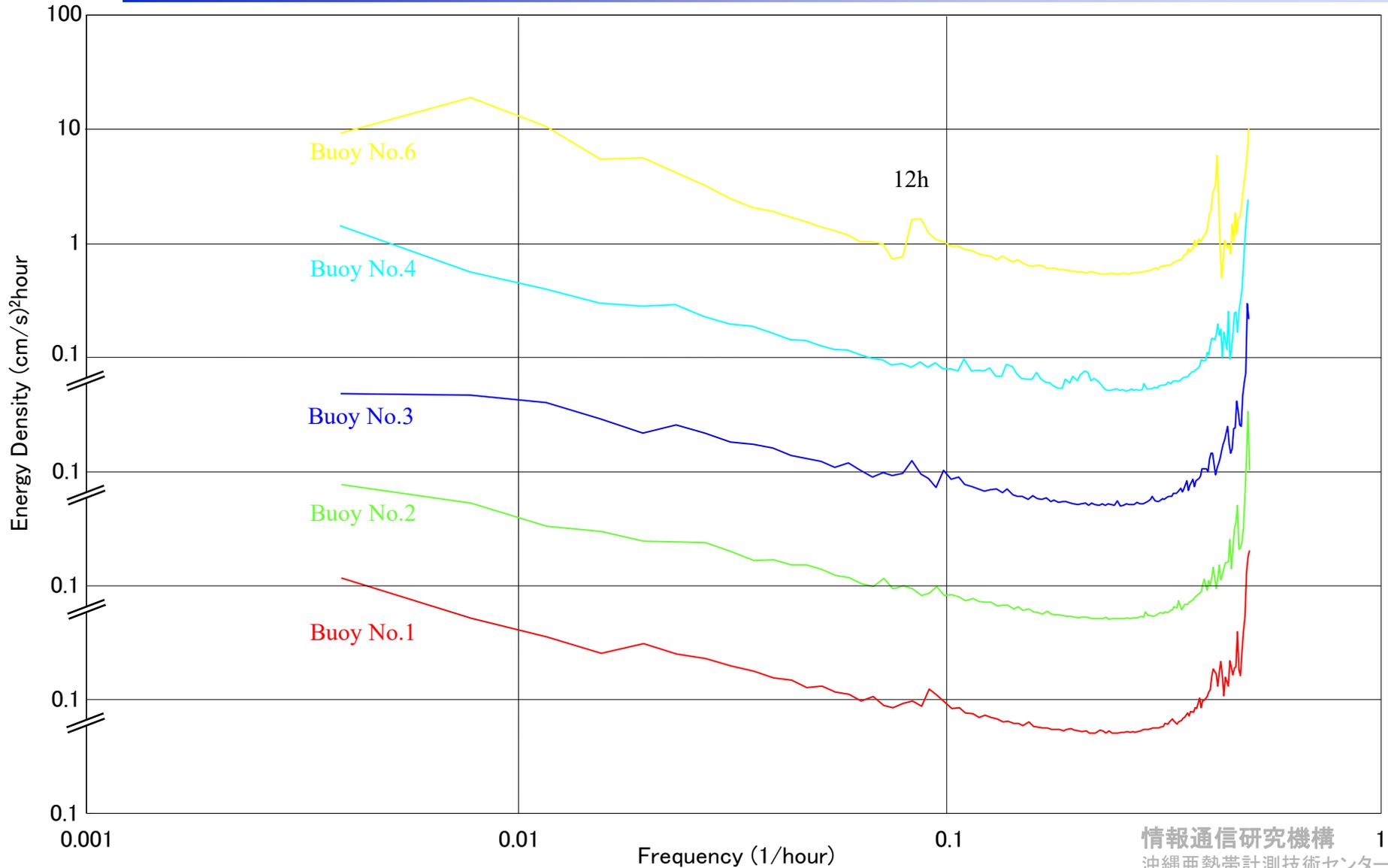
9/5

9/10

9/15

9/20

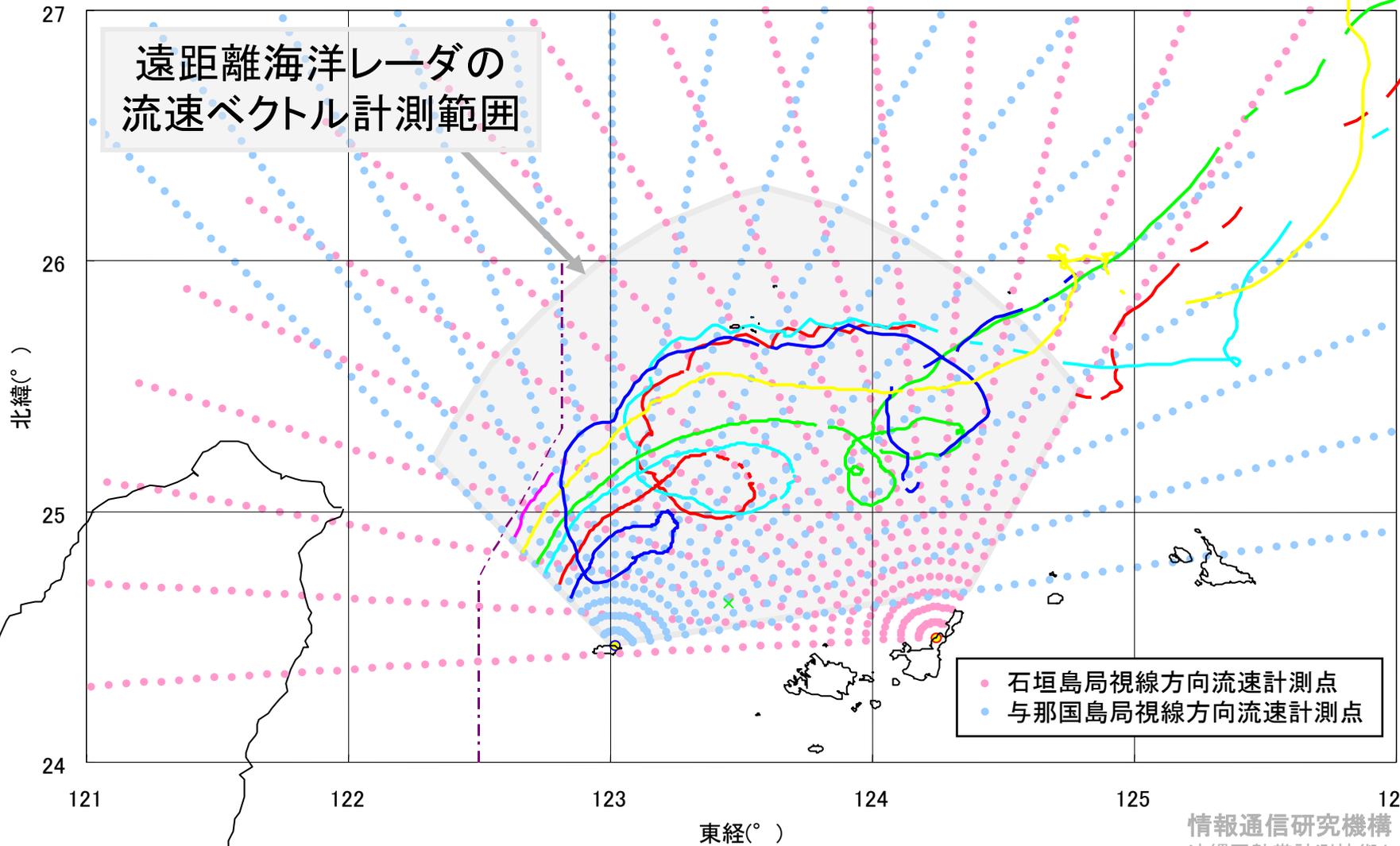
パワースペクトル



遠距離海洋レーダと漂流ブイの計測値の比較

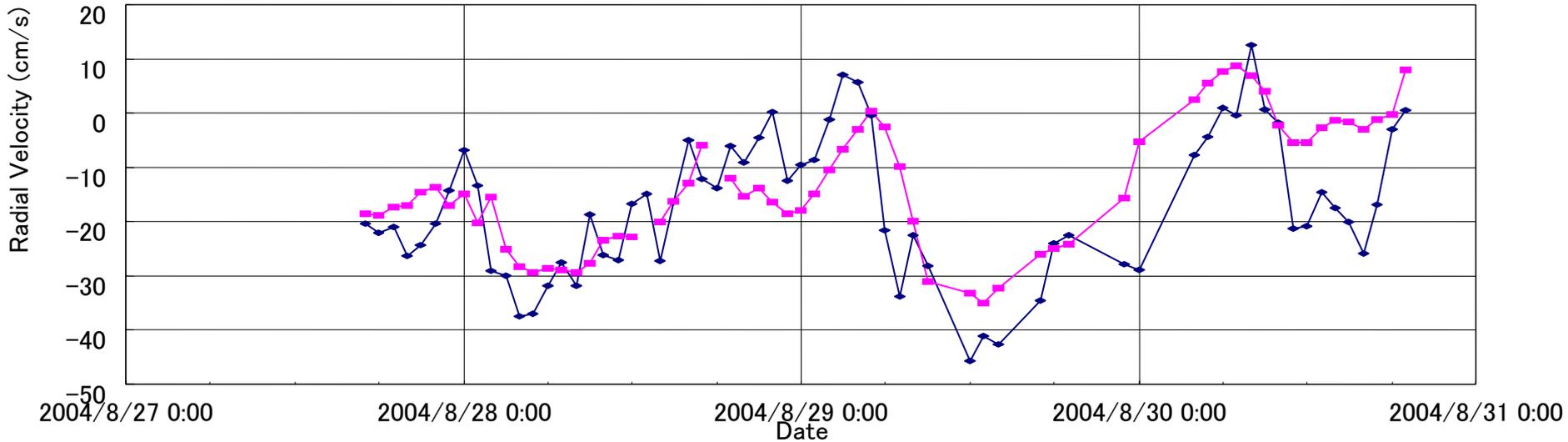
漂流ブイの軌跡と遠距離海洋レーダによる視線方向流速の計測点

漂流ブイとレーダ観測点

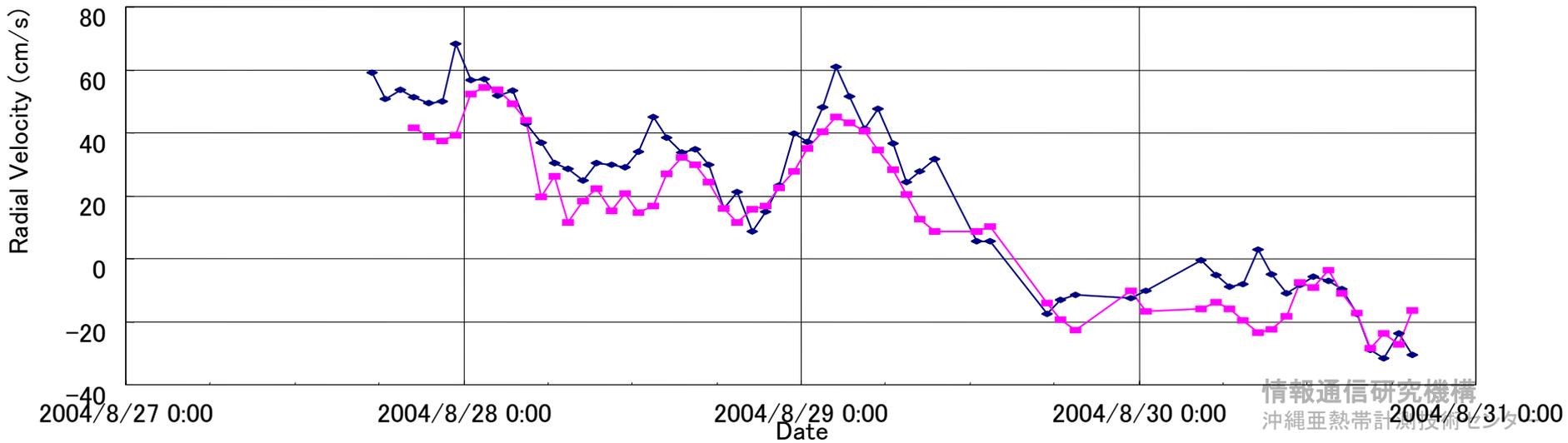


漂流ブイNo.1と遠距離海洋レーダの比較(視線方向流速成分)

石垣 vs. 漂流ブイNo.1

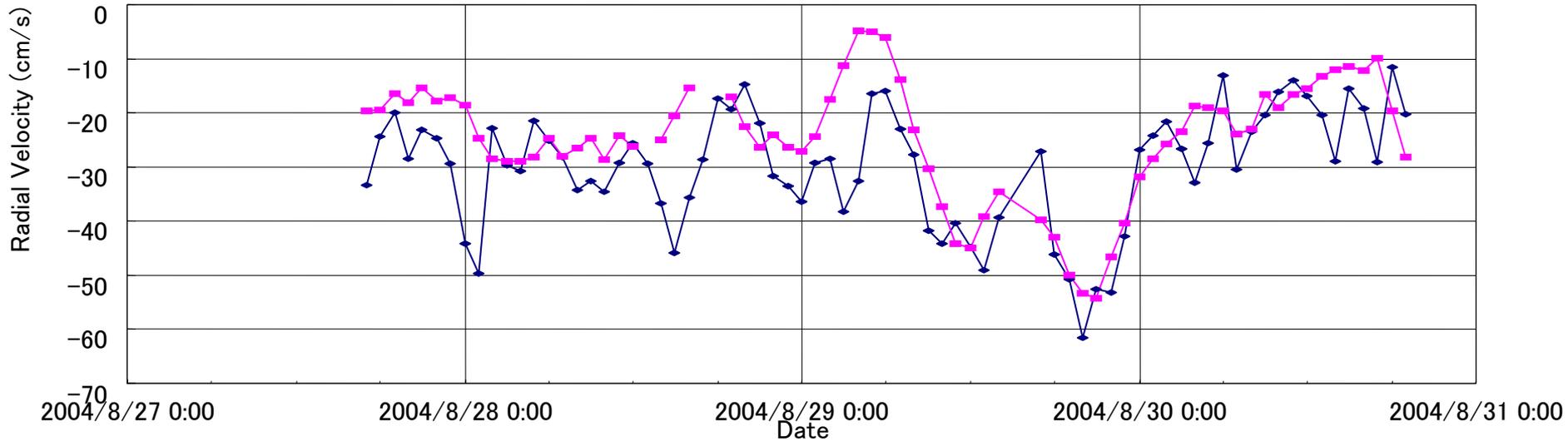


与那国 vs. 漂流ブイNo.1

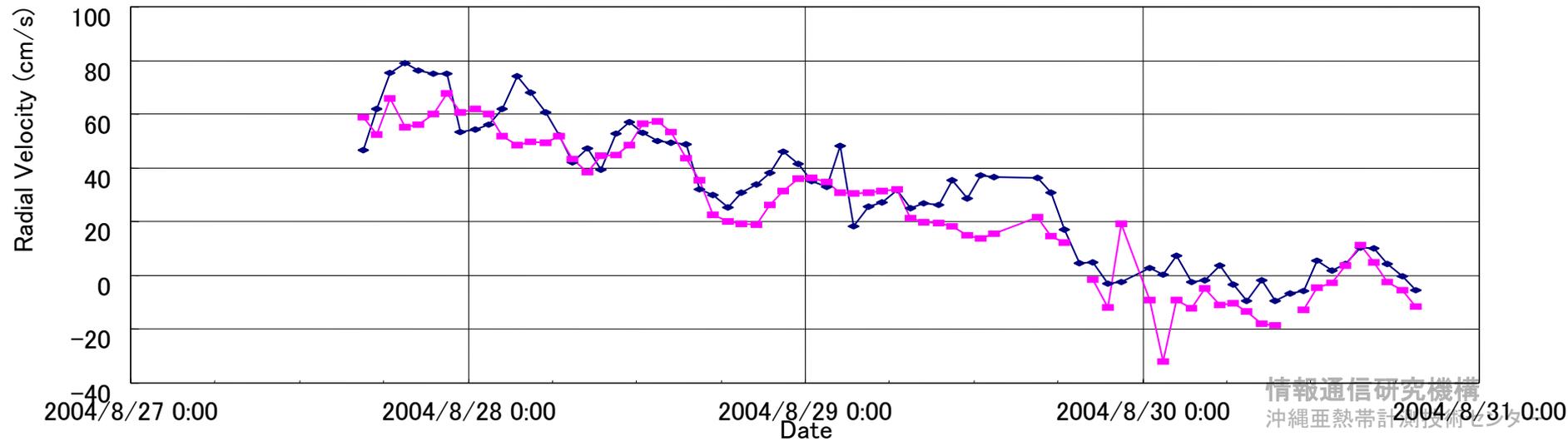


漂流ブイNo.2と遠距離海洋レーダの比較(視線方向流速成分)

石垣 vs. 漂流ブイNo.2

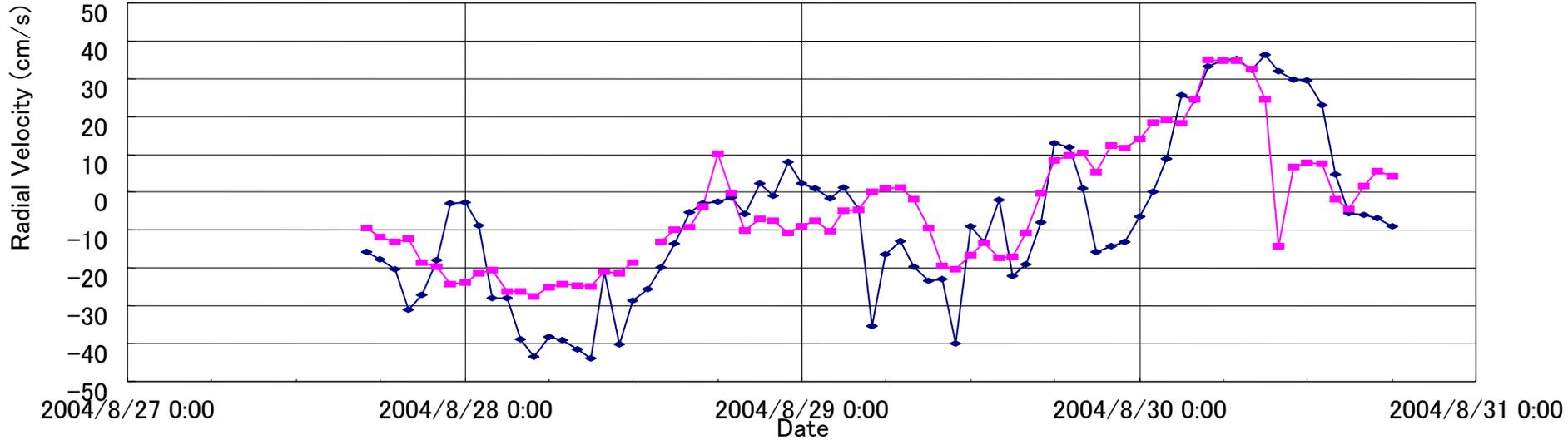


与那国 vs. 漂流ブイNo.2

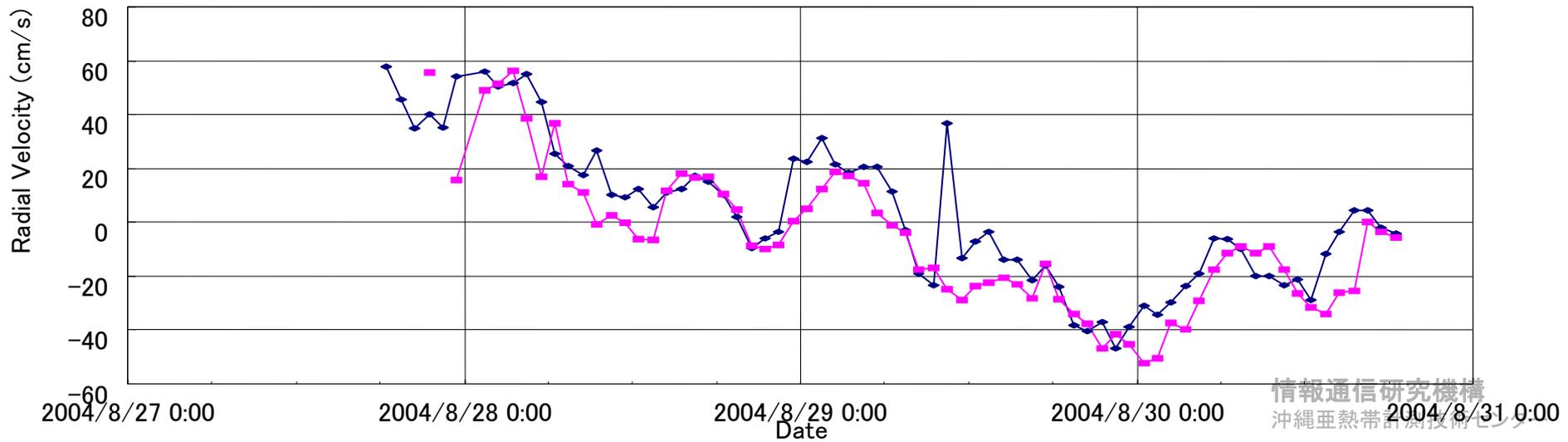


漂流ブイNo.3と遠距離海洋レーダの比較(視線方向流速成分)

石垣 vs. 漂流ブイNo.3

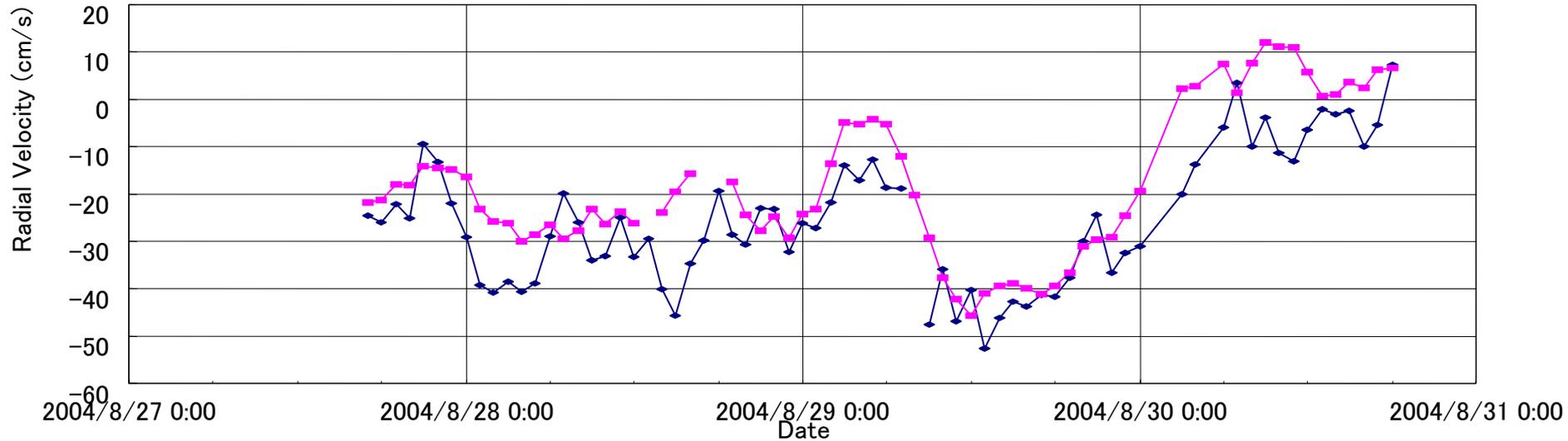


与那国 vs. 漂流ブイNo.3

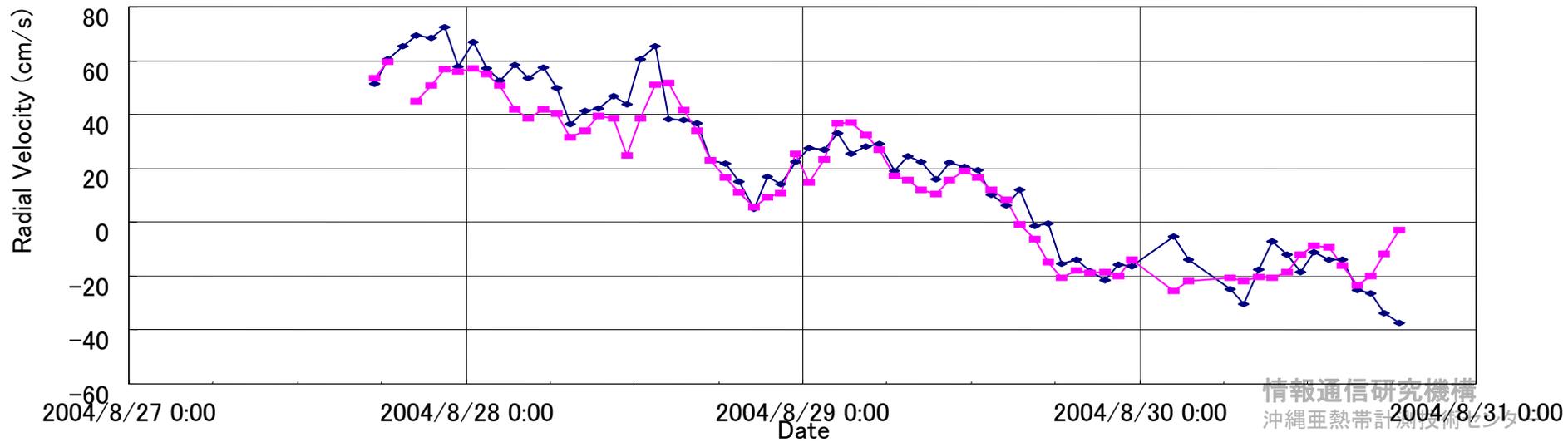


漂流ブイNo.4と遠距離海洋レーダの比較(視線方向流速成分)

石垣 vs. 漂流ブイNo.4

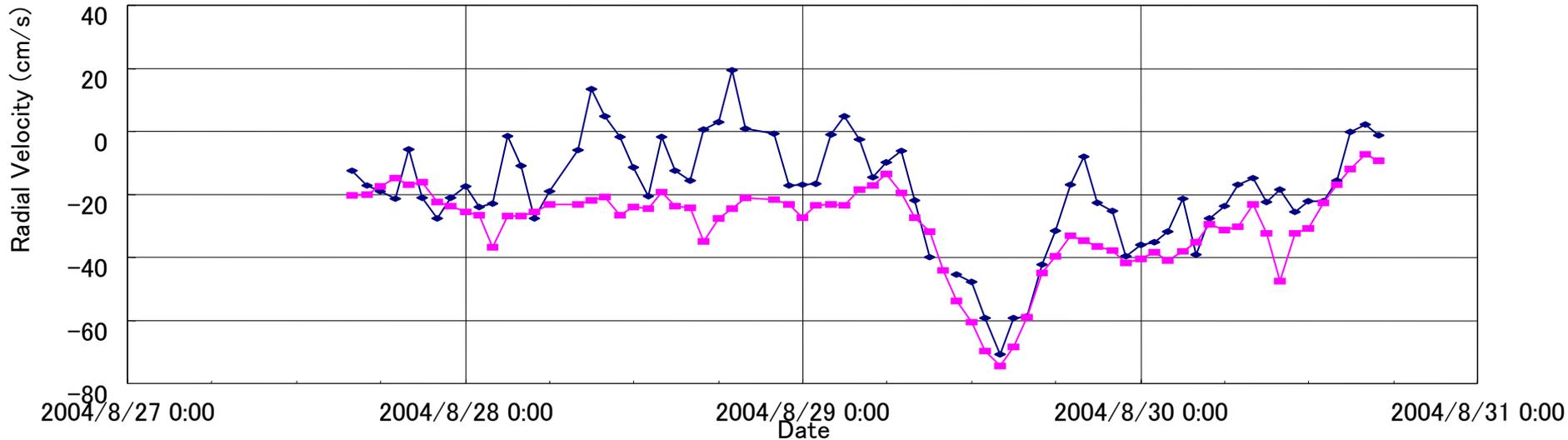


与那国 vs. 漂流ブイNo.4

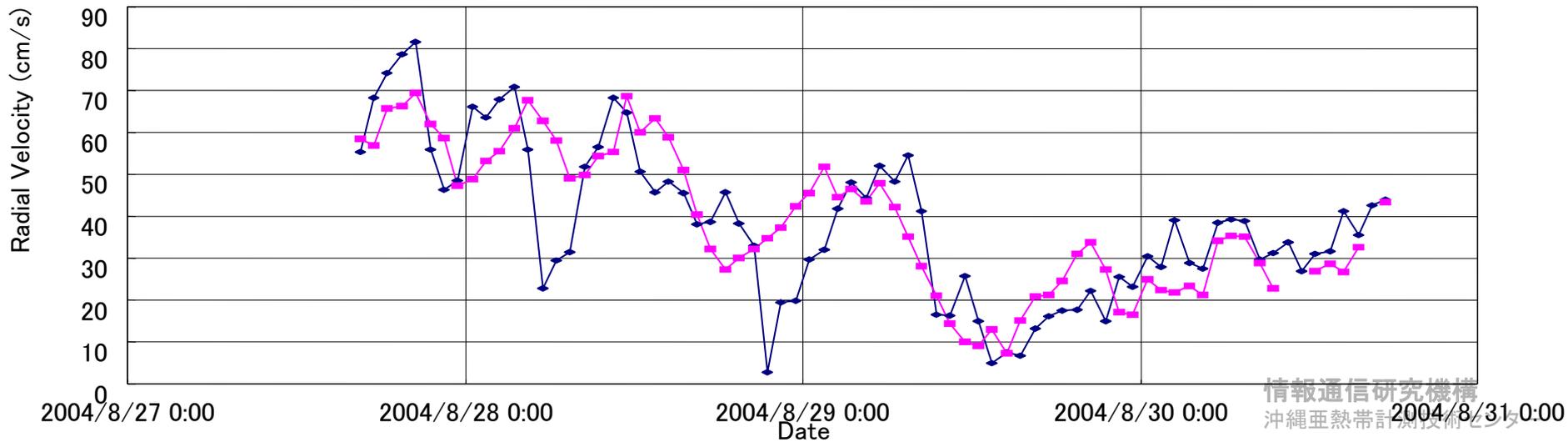


漂流ブイNo.6と遠距離海洋レーダの比較(視線方向流速成分)

石垣 vs. 漂流ブイNo.6

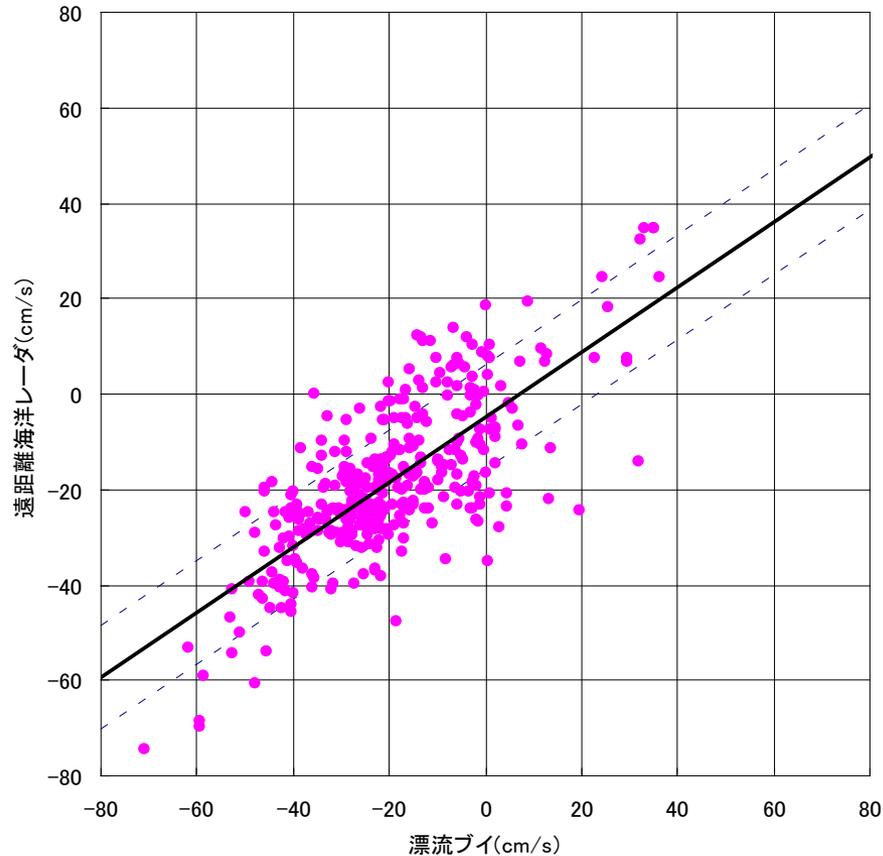


与那国 vs. 漂流ブイNo.6



漂流ブイと遠距離海洋レーダの比較(視線方向流速成分)

視線方向流速成分の比較(石垣)

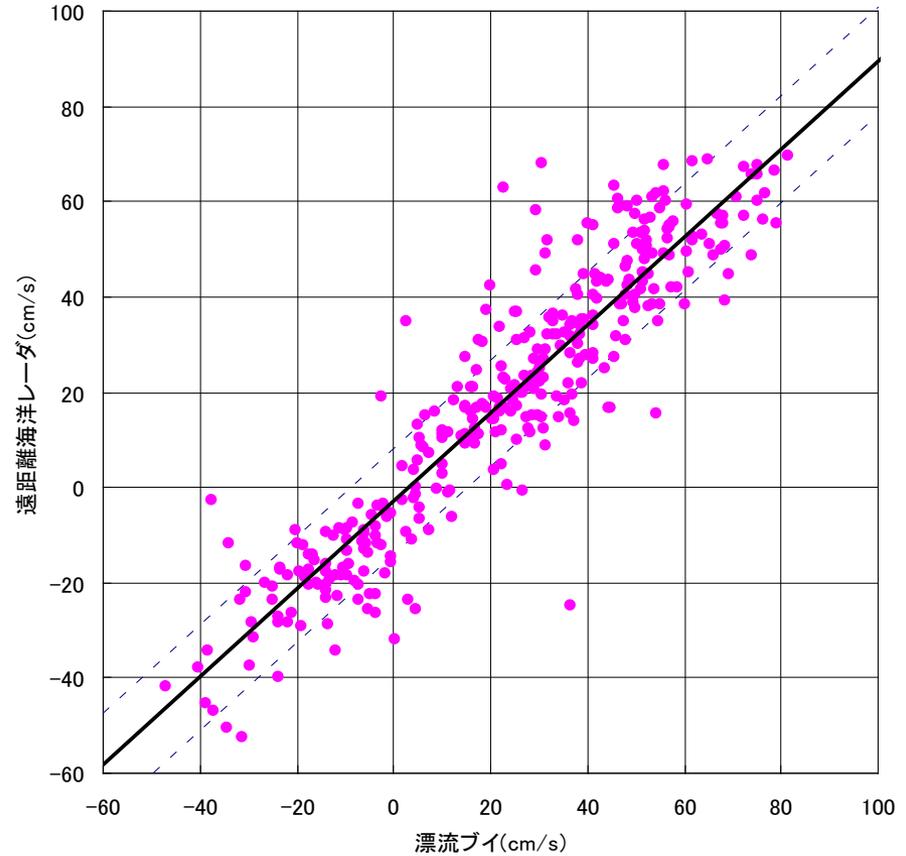


石垣

$$Y = 0.68068 X - 4.75912$$

$r=0.74$, 標準偏差=10.9, サンプル数=354

視線方向流速成分の比較(与那国)



与那国

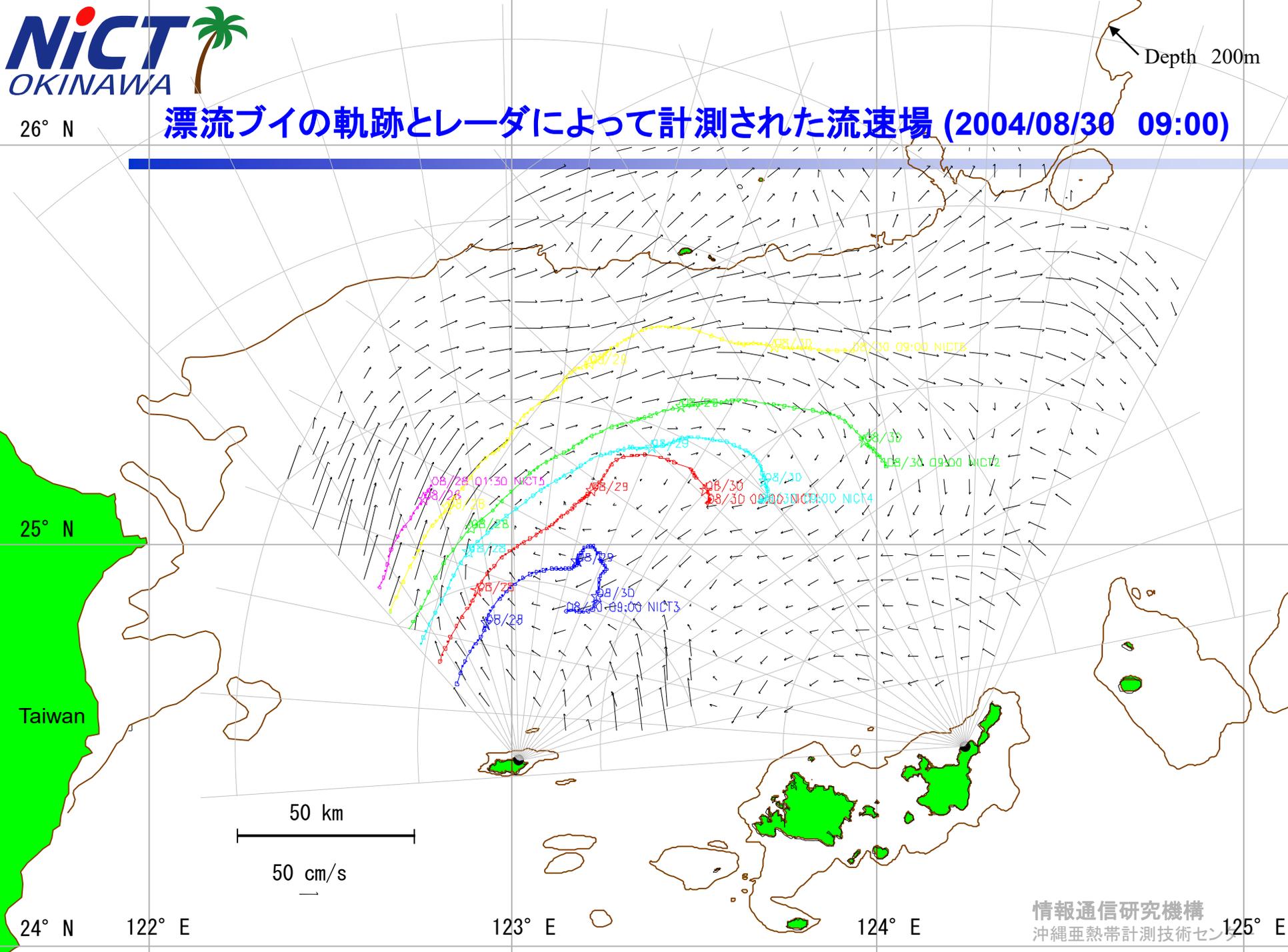
$$Y = 0.92404 X - 2.86716$$

$r=0.92$, 標準偏差=11.1, サンプル数=349

26° N

漂流ブイの軌跡とレーダによって計測された流速場 (2004/08/30 09:00)

Depth 200m



25° N

Taiwan

24° N

122° E

123° E

124° E

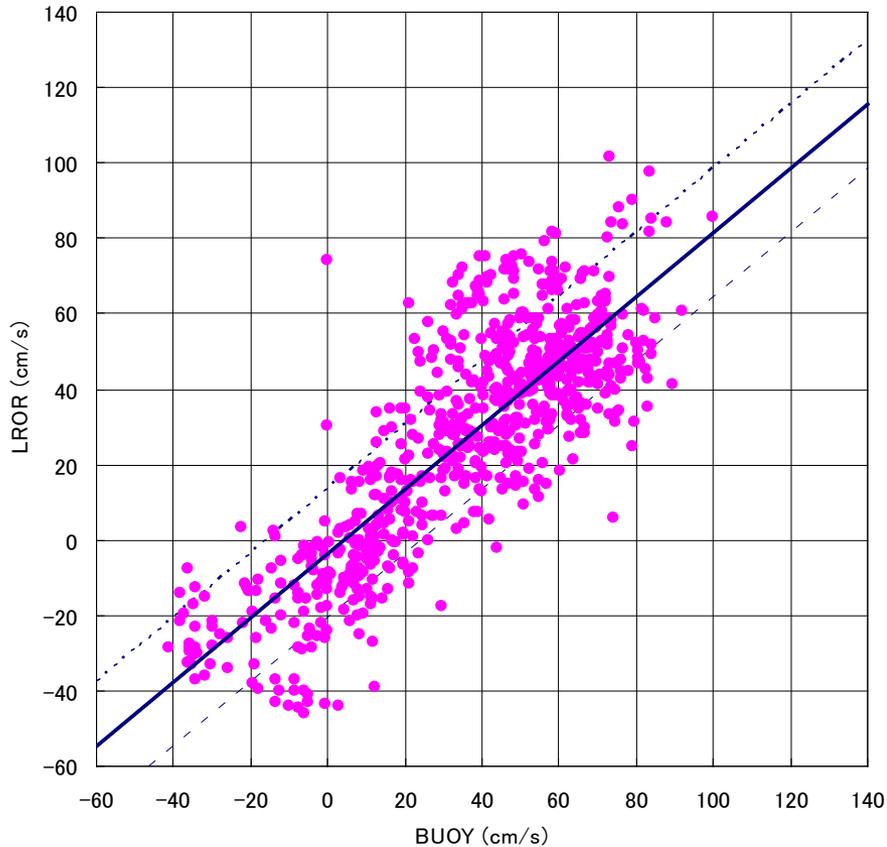
125° E

50 km

50 cm/s

漂流ブイと遠距離海洋レーダの比較(流速ベクトル)

BUOY vs. LROR (E-W) 2004/08/27-2004/08/30

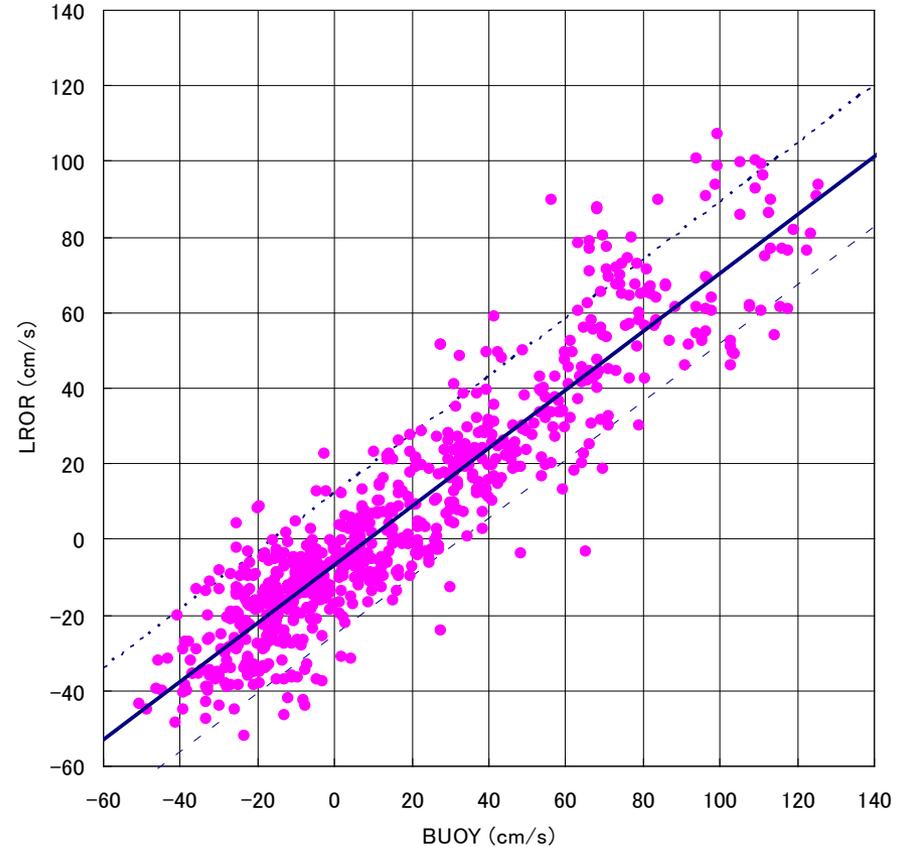


東西成分

$$Y = 0.85034 X - 3.55218$$

$r=0.82$, 標準偏差=16.8 , サンプル数=728

BUOY vs. LROR (N-S) 2004/08/27-2004/08/30



南北成分

$$Y = 0.77146 X - 6.55166$$

$r=0.92$, 標準偏差=18.8 , サンプル数=728

- 2004/08/27～2004/09/08にかけて遠距離海洋レーダと漂流ブイによる表層海流の同時観測を実施した。
- 遠距離海洋レーダと漂流ブイの計測値の比較
 - 視線方向流速
 - 石垣 相関係数=0.74, 標準偏差=10.9 cm/s
 - 与那国 相関係数=0.92, 標準偏差=11.1 cm/s
 - 流速ベクトル
 - 東西成分 相関係数=0.82, 標準偏差=16.8 cm/s
 - 南北成分 相関係数=0.92, 標準偏差=18.8 cm/s
 - 遠距離海洋レーダの計測値を精査すれば、相関係数、標準偏差ともにもう少し向上すると思われる。
- 今後の予定
 - バイスタティック観測モードの計測精度の検証