

津波観測のための海洋レーダの改良

Improved oceanographic radars for tsunami observation

Hiroyuki Ito (NJRC), Hirofumi Hinata (NILIM),

Tomoyuki Takahashi (Kansai Univ.), Satoshi Fujii (Univ. of Ryukyus),

Hiroshi Hanado (NICT), Takashi Kawai (Mitsubishi Elec. Co.),

and Isamu Ogasawara (Kokusai Kogyo Co.)

1. 概要・・・本発表の背景
2. 津波観測に向けた海洋レーダの主要課題
3. 津波観測に向けた現行レーダの機能改良
4. 津波観測試験用海洋レーダの設置(参考)
5. まとめ

1. 概要 本発表の背景

◇関西大学の津波レーダ研究プロジェクト* の発足

○研究グループ

- ・津波グループ
- ・海洋レーダグループ ←NJRC参加
- ・防災情報グループ

○研究概要

- (1) 津波警報の過小評価を防止する技術
- (2) 24 時間以内に激甚被災地を探索する技術
- (3) 開発した技術を実際の防災行政へ導入するための
ユーザーインターフェース

* 海洋レーダ等を用いた津波防災情報の高度化に関する研究プロジェクト
 Research project on upgrading of tsunami disaster information using ocean radar
 関西大学、東北大学、東京大学、琉球大学
 情報通信研究機構、気象研究所、国土技術政策総合研究所
 三菱電機、国際航業、長野日本無線

2. 津波観測に向けた海洋レーダの主要課題

◇日向ら(2012)による論文発表

「紀伊水道における短波海洋レーダを用いた津波・副振動観測」

その中で、

今後、津波をリアルタイムに安定的に計測するために、
以下の技術課題を指摘

- ①流速計測の高速化
- ②観測範囲の広域化と高分解能化
- ③通信の高速化
- ④データ保存方法や電源供給方法の改良

3. 津波観測に向けた現行レーダの機能改良

◇技術課題の内、今回、以下の課題について取り組み

- 1) 連続観測、ADデータ保存への試験的対応
- 2) 停電時の電源バックアップの試験的対応
- 3) 津波観測のためのリアルタイムデータ処理方法の検討

3. 津波観測に向けた現行レーダの機能改良

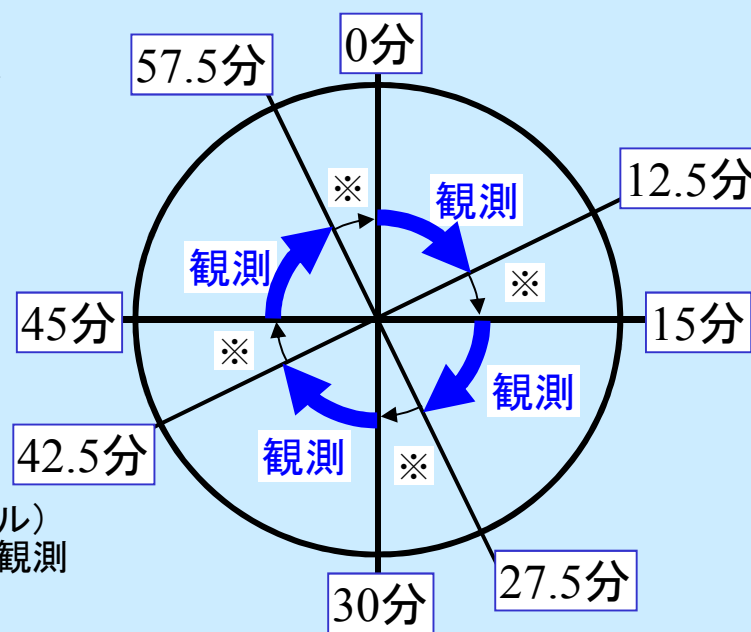
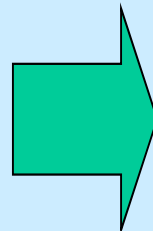
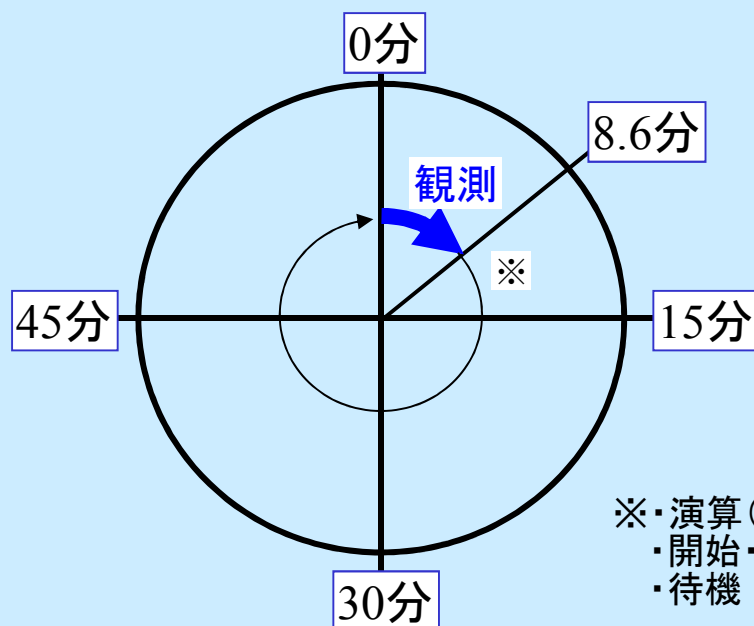
1) 連続観測、ADデータ保存への試験的対応

通常観測

掃引回数：1024回 = 観測時間：8.6分
 観測周期：1時間
 観測回数：24回／日
 ADデータ：保存無し

従来の連続観測

掃引回数：1500回 = 観測時間：12.5分
 観測周期：15分
 観測回数：96回／日
 ADデータ：保存有り

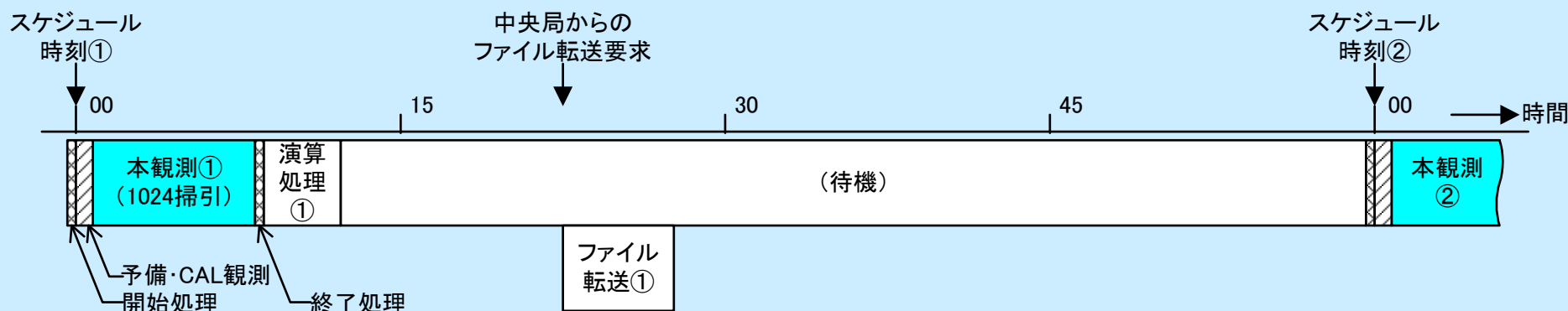


※・演算(ドップラスペクトル)
 ・開始・終了処理、CAL観測
 ・待機

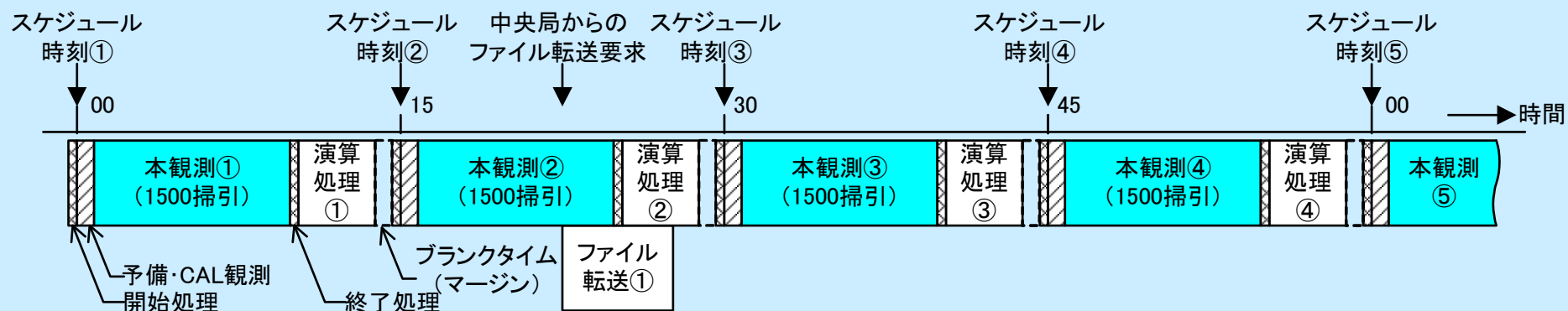
3. 津波観測に向けた現行レーダの機能改良

1) 連続観測、ADデータ保存への試験的対応

① 通常観測のタイムスケジュール例



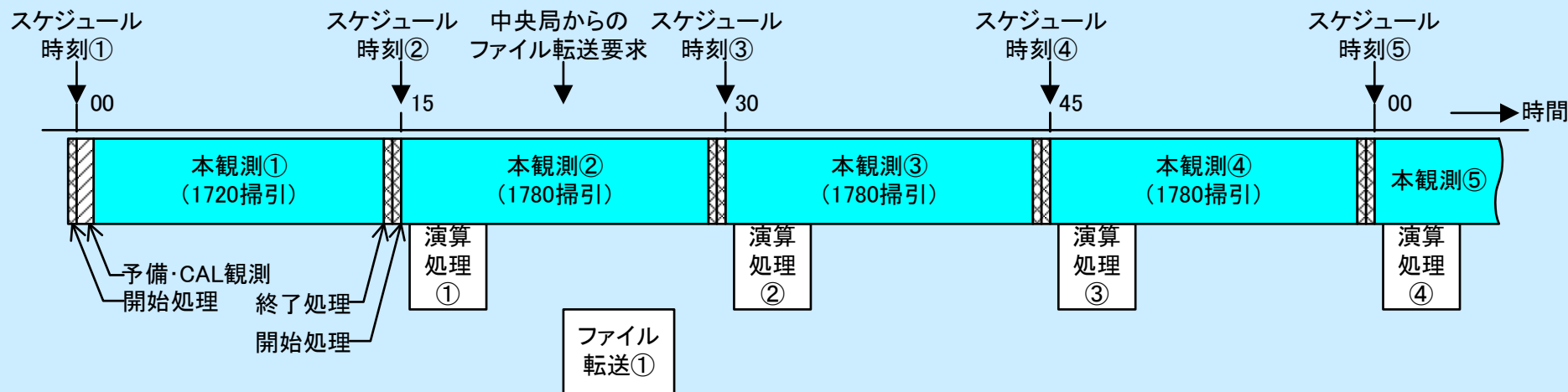
② 従来の連続観測のタイムスケジュール例(15分周期観測による例)



3. 津波観測に向けた現行レーダの機能改良

1) 連続観測、ADデータ保存への試験的対応

③ 今回改良した連続観測のタイムスケジュール例(15分周期観測による例)



④ 今回改良したタイムスケジュール例による観測ブランク時間の比較

		15分繰り返し観測の場合の1観測の概略時間内訳(秒)							1観測の ブランク時間小計	1時間当たりの ブランク時間合計	1日当たりの ブランク時間合計
		最大観測時間	予備観測・CAL観測	終了処理	計算処理	表示処理	次開始処理	システム設定 マージン			
改良前	毎観測時	750	30	10	50	20	10	30	150	600	14400
最大連続		(1500掃引)							(2.5分)	(10分)	(240分)
改良後	1日1回	860	30	6	並行処理に移行		4	—	40	70	990 (16.5分)
最大連続	(1回目)	(1720掃引)			↓	↓			※1回目の観測↑	※最初の1時間↑	
	その他の観測時	890	0	6	↓	↓	4	—	10	40	
	(2回目以降)	(1780掃引)							※2回目以降↑	※2時間目以降↑	

3. 津波観測に向けた現行レーダの機能改良

2) 停電時の電源バックアップの試験的対応

今回、プロジェクトで津波観測研究用に
国総研DBFレーダを借用し、
和歌山の美浜、白浜へ設置

停電時の電源バックアップとして、
大型UPS(2kVA) + 増設バッテリー(5kVA) 2
台を追加



津波発生時から最低4時間以上のバック
アップを目標としたが、装置の消費電力の
大きさと連続観測による電力消費量から、
実力3時間程度の見込み
(エアコン使用も止めた場合)



3. 津波観測に向けた現行レーダの機能改良

3) 津波観測のためのリアルタイムデータ処理方法の検討 (ドップラスペクトル算出部分)

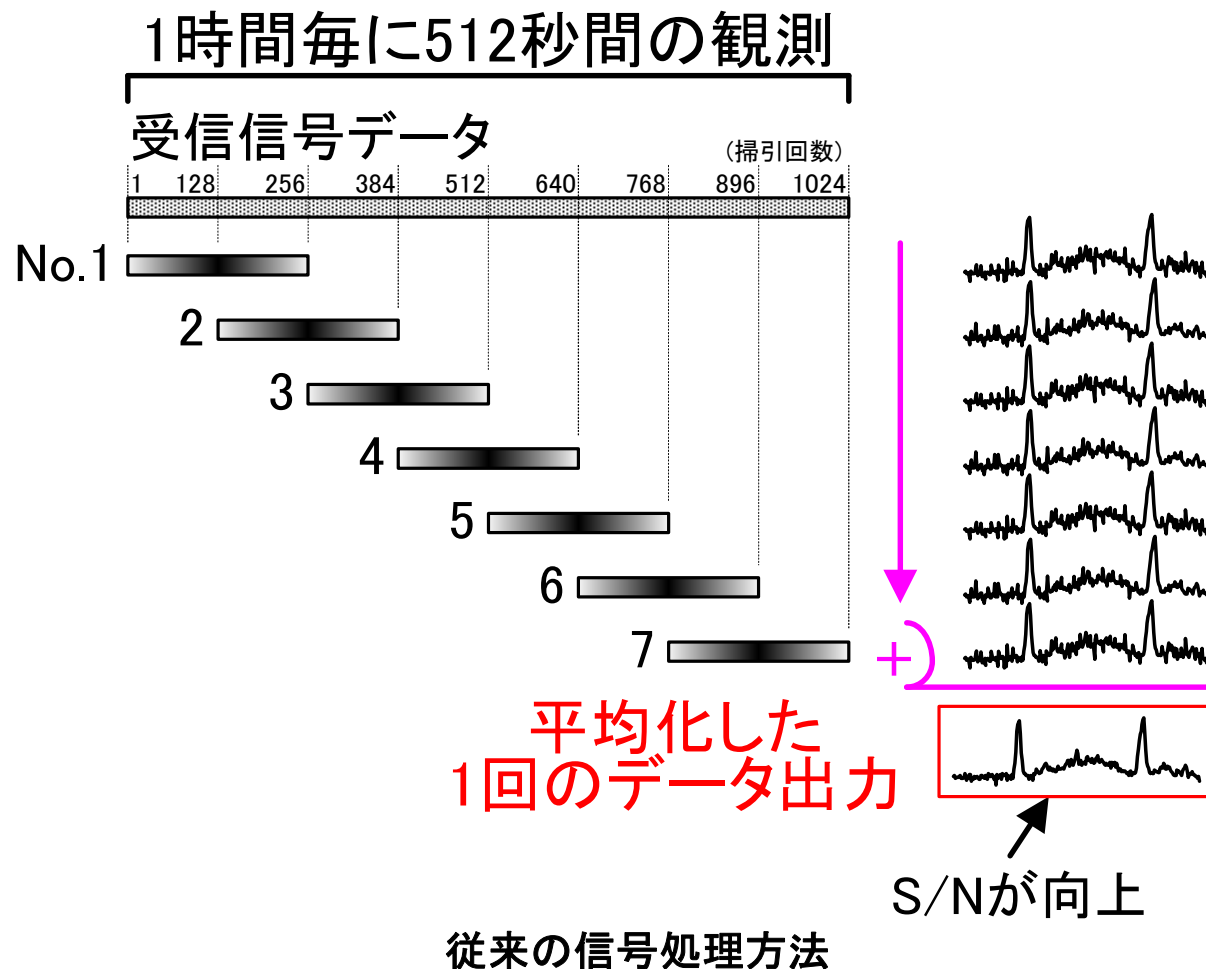
従来の信号処理手法

S/N改善のため
7区間のスペクトル
平均化

津波流速
数分間で
大きく変化

津波流速変化も平均化
津波検出 困難

短時間フーリエ変換
導入が必要



3. 津波観測に向けた現行レーダの機能改良

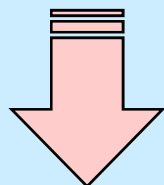
3) 津波観測のためのリアルタイムデータ処理方法の検討

短時間フーリエ変換

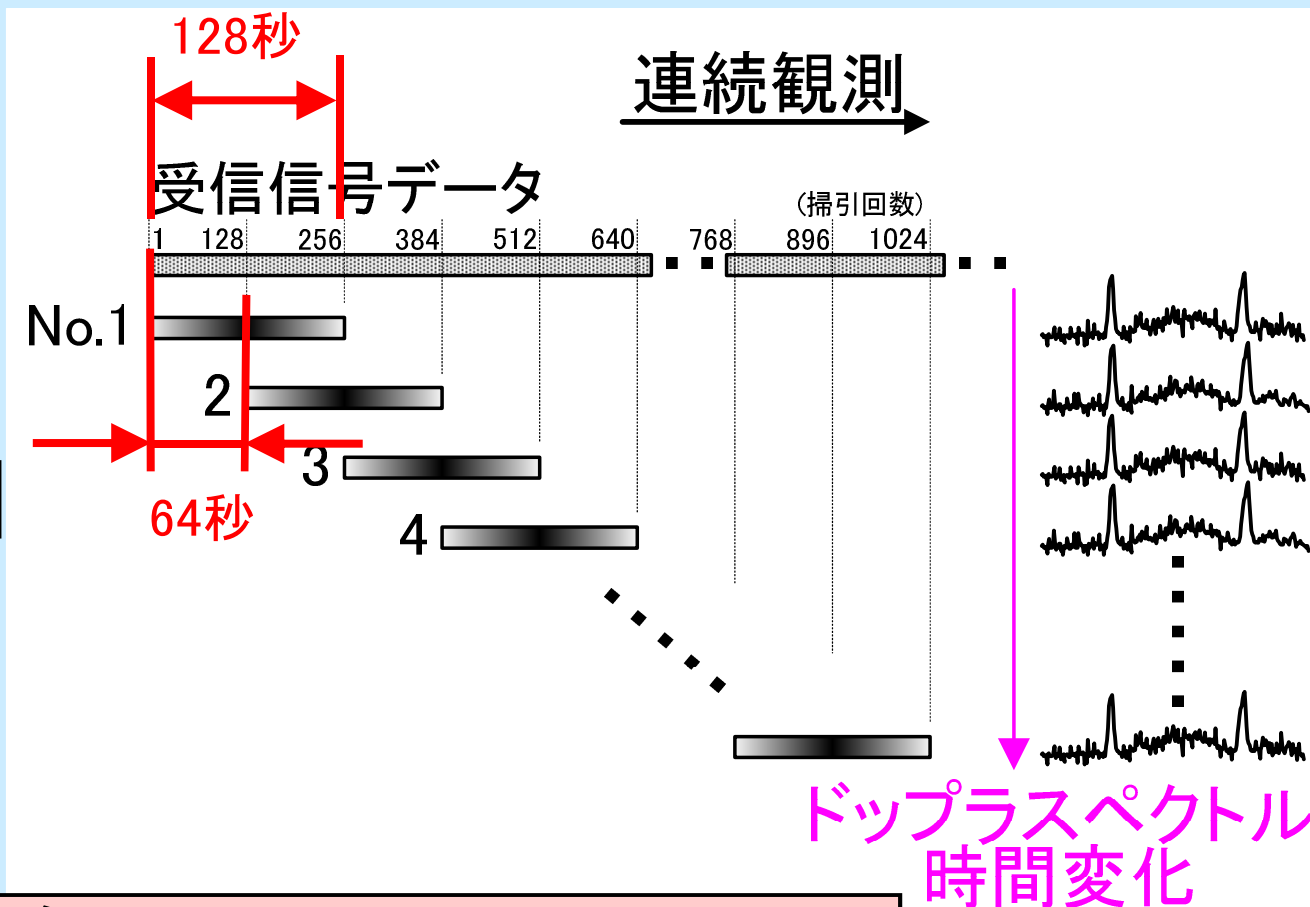
(ドップラ解析部分)

時間分解能の向上

- ・1 観測時間: 約2分
- ・更新時間: 約1分



連続観測ADデータから、
 ・任意なデータ切り出し ・スタッキング量 ・ゼロ詰め等
 オフライン解析ツールを用意し、最適な処理方法を検討



4. 津波観測試験用海洋レーダの設置(参考)

◇関西大学の津波レーダ研究プロジェクト 和歌山実験試験局の設置状況



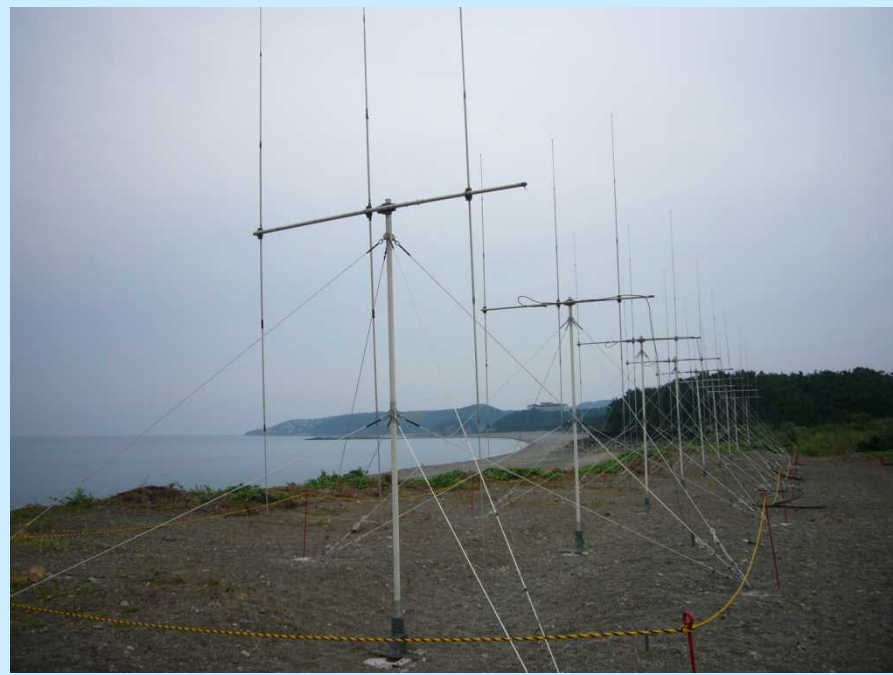
関西大学津波レーダプロジェクト 国際航業殿資料より

4. 津波観測試験用海洋レーダの設置(参考)

◇関西大学の津波レーダ研究プロジェクト
和歌山実験試験局の設置状況



美浜局



白浜局

5. まとめ

まとめ

- ・ 連続観測、ADデータ保存への対応
 - 演算処理を観測と並列化、ブランク時間の大幅な削減
- ・ 停電時の電源バックアップの対応
 - 大型UPS＋増設バッテリーにより、約3時間の確保

今後の課題

- ・ 最適な連続観測、ADデータ処理・保存方法
- ・ 短時間・リアルタイム解析の検討・・・FFT以外の方法
- ・ リアルタイムデータ転送
- ・ ドップラスpekトルのS/N、分解能の向上

ご清聴ありがとうございました