

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	中部太平洋音響トモグラフィー観測における双方向伝搬波形の相関性の検討
Title(English)	
著者(和文)	王勇, 蜂屋弘之
Authors(English)	Yong Wang, Hiroyuki Hachiya
出典(和文)	日本音響学会 春季講演論文集, , , pp. 1057-1058
Citation(English)	, , , pp. 1057-1058
発行日 / Pub. date	2004, 3

中部太平洋音響トモグラフィー観測における 双方向伝搬波形の相関性の検討*

◎王 勇 (千葉大・自然科学)¹ 蜂屋 弘之 (千葉大・工)²

1. はじめに

著者らは、中部太平洋音響トモグラフィー実験で得られた双方向の伝搬信号を用いて、振幅・位相情報を利用した複素ベクトル位相差法 (Complex Vector Method) による高精度な伝搬時間を測定する研究を進めている [1][2]。これまでの検討から、双方向伝搬音波は大きな構造は一致しているものの、細かな構造は異なっていることを示した。本報告では、双方向伝搬音波の相関性について検討するために、連続的な双方向伝搬信号を用いて、複数経路の振幅相対変動量の解析結果を示したのち、各経路の双方向伝搬信号の信号長を比較した結果について示す。

2. 観測実験について

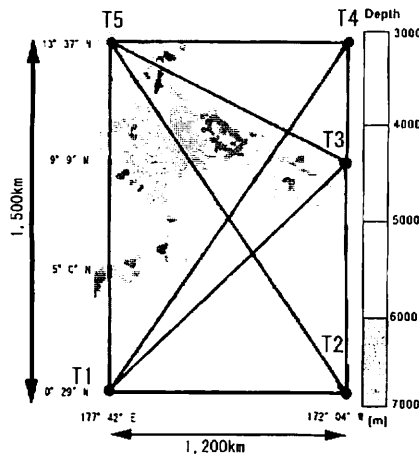


Fig. 1: 海洋音響トモグラフィー観測実験の送受波器の配置

長距離伝搬音波として、海洋科学技術センターが1999年に実施した中部熱帯太平洋赤道付近音響トモグラフィー観測実験から得られた音波伝搬データを用いた。5基の200 Hz トモグラフィートランシーバが用いられ、設置範囲は、Fig. 1

に示すように、177°41'E~172°04'W, 0°29'N~13°37'Nの領域であった。時間分解能を確保したまま信号雑音比を向上させるため、M系列信号で変調したパルス波が用いられている。M系列信号の次数は10, また1digit当たりの波数は2である。1回に14サイクルのM系列の信号を送信し、全部の信号長は143.22 s (10.23 s×14回)である。T3-T4間は、北緯約9°~13°, 西経172°で、水平距離約500 kmである。

3. 双方向伝搬信号の相関性

双方向伝搬信号の相関性を検討するためには、T3-T4間の双方向伝搬信号を用いる、ほぼ同じ経路を伝搬する相関波形処理の双方向の相関性を検討する。Fig.2, Fig.3とFig.4には、トランシーバT3とT4間で双方向に伝搬し、受波した13周期分の信号(約130 s)の経路-15, +17と-17を同期加算した例を示す。受信時間が異なると伝搬波形のパターンは大きく変動するが双方向の波形を比較するとほぼ同様の波形変化をしており、基本的には双方向の伝搬の相関性が高いことがわかる。

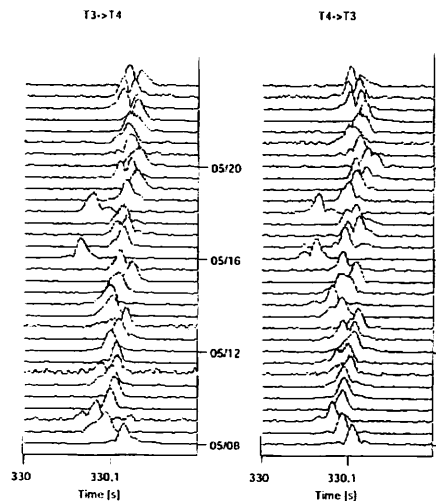


Fig. 2: 経路-15の三次元の比較

*Estimation of correlativity between the long-range reciprocal transmissions at the central equatorial Pacific

¹Y.Wang, Graduate School of Science and Technology, Chiba University, Chiba. 263-8522

²H.Hachiya, Faculty of Engineering, Chiba University, Chiba. 263-8522

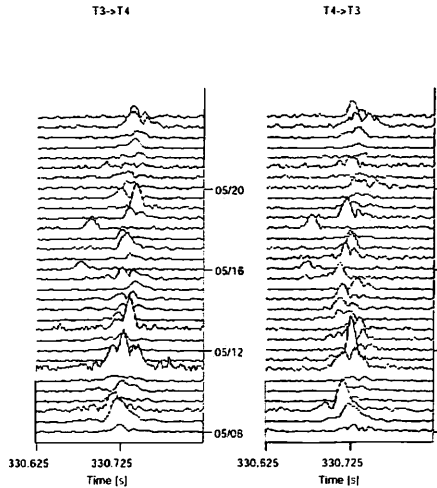


Fig. 3: 経路+17の三次元の比較

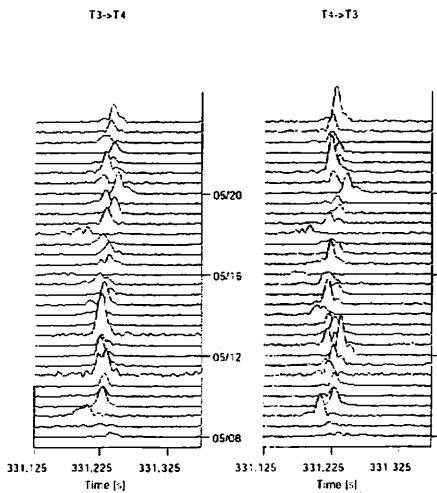


Fig. 4: 経路-17の三次元の比較

ここでは各ステーションの送受波器感度や増幅器の特性を除くために、音波-15を基準とした音波+17と-17の振幅変動を用いて双方向伝搬信号の変動を比較する。経路 n の振幅比は

$$V_{12} = \frac{\max(A_n(t))}{\max(A_{-1}(t))} \quad (1)$$

で求められる。ここで、 $A_n(t)$: 振幅である。音線 ± 17 の双方向連続的な振幅変動を Fig.5 に示す。双方向の振幅相対変動量を比較すると、全体の傾向はほぼ一致しているが時間によっては大きな違いが観測される場合がある。

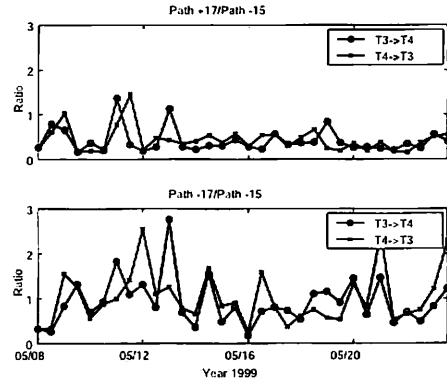


Fig. 5: 経路 ± 17 と経路-15の振幅相対変動量の比較
伝搬信号の双方向の位相安定度の相関を比較するために、130 s間の短期間位相変動の標準偏差が1 rad以下となる部分の時間長を評価する。Fig.6に示すように、位相情報から抽出した有効信号長は振幅情報よりも双方向でよく一致していることがわかる。

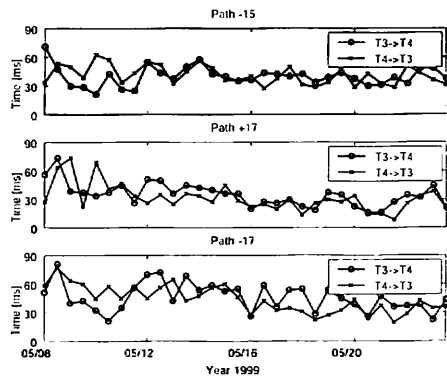


Fig. 6: 短期位相安定度による信号長の比較

謝辞

データと資料を提供いただいた海洋科学技術センター中埜岩男氏、藤森英俊氏、防衛大中村敏明氏に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] Wang Y., Hachiya H., Nakamura T. and Nakano I., Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 41, 2002, p3525.
- [2] Wang Y., Hachiya H., Nakamura T. and Nakano I., Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 42, 2003, p3206.