

100MHz を超える VHF 帯遠距離伝搬観測から求めた Es 特性

富澤 一郎 [1]; 山本 淳 [2]
[1] 電通大・宇宙電磁環境; [2] 海上保安大学校

Characteristics of Es observed by long-distance propagation over 100 MHz of VHF band

Ichiro Tomizawa[1]; Atsushi Yamamoto[2]
[1] SSRE, Univ. Electro-Comm.; [2] Japan Coast Guard Academy

In this paper the long-distance propagation via Es is clearly revealed for the first time in the VHF band over 100 MHz. The observation was mainly made at Kure, Japan from 2004 to 2011 by using the marine AIS signals at 162 MHz. Totally 19 events (about 700 minutes) were observed through this period. It is therefore requested continuous observation for long term in the wide area to investigate Es characteristics because of its low occurrence probability, so we have started the coordinated observation with the airband VOR signals.

It is concluded that the AIS signals are propagated via intense Es, because the positions are spreaded over the East China Sea and to the south of the Ryukyu islands within the range from 800 to 2000 km, and because the occurrence distribution shows the local time range from 08 to 18 JST that coincides with the range of high foEs at the NICT Yamagawa and Okinawa ionosondes.

VHF 帯電波は Es 反射により 1000 km 以上の遠距離に伝搬することがあるが、100 MHz を超える周波数での観測例はわずかである。しかし、NICT イオノゾンデ観測データから foEs が 25MHz を超える場合もあるので、遠距離伝搬における最高周波数は 150MHz を超えると予測できる。強い Es の低い発生確率・小さい空間スケール・速い水平移動という特性に加えて、強い Es が送受信中間点に位置しなければならないという非常に厳しい条件から、通信成立が低い確率となるためと考えられる。そこで、広範囲に多数の送信局が常時運用されている帯域において連続観測を開始した。まず、2004 年より広島県呉において海上船舶局 AIS(162 MHz) について受信を行い、さらに 2011 年より陸上航空標識局 VOR(108-118 MHz) の受信を始めた。発生確率が非常に低い現象であるため、伝搬特性から Es 発生消滅や空間構造特性を詳しく調べるため、AIS による長期間の観測および VOR による陸域補完観測を継続している。今回は主として AIS の受信結果を報告する。

2004~2011 年に呉から南西指向の八木アンテナで受信した AIS 船舶位置のうち 800km 以遠のものを抽出したところ、19 イベントで合計約 700 分間の受信データを得ることができた。これらの船舶位置は東シナ海から琉球列島南の太平洋の広範囲にわたっており、距離範囲が 800~2000km に限られ、さらにその発生頻度が 08~18 時に限られ、NICT 山川および沖縄のイオノゾンデ観測の foEs 地方時変化と良い一致を示していることから、Es 伝搬と確認できた。本観測により、2 定点間では確認困難であった 150MHz を超える Es 伝搬の存在を、初めて明確に示すことができた。