

Kuバンド固体化レーダーの導入によるVTS運用能力の改善

○五十嵐 耕 田中 宏明 田中 一幸 佐々木 正博
(海上保安庁交通部)

1.はじめに

船舶交通がふくそうする東京湾、伊勢湾、瀬戸内海、関門海峡の海上交通の安全を確保するため、海上保安庁は、全国7箇所海上交通センター(VTS: Vessel Traffic Service)を設置・運用している。VTSでは、目視、レーダー、AIS等の手段により航行船舶の動静を把握し、船舶の安全な航行に必要な情報の提供、大型船舶の航路入航間隔の調整等を行っている。

2013年3月、Kuバンド固体化レーダー初号機を、東京湾海上交通センターの海ほたるレーダー局に導入した。

2.固体化レーダーの導入

これまでのVTS用レーダーは、高周波の電磁波を放射するためにマグネトロンを共振源としていた。今般、性能向上およびITU-R勧告M.1177-3のスペリアス規制への適合を目的として、共振周波数の安定した固体化レーダーを導入した。マグネトロンレーダーと同等の探知距離性能を得るため、パルス圧縮およびパルスドップラー処理を行っている。主要諸元は、Table 1のとおりである。

Table 1 固体化レーダーの主要性能

項目	仕様
1 空中線送信電力	350W
2 送信周波数	13.64GHz/13.66GHz 13.74GHz/13.76GHz 13.84GHz/13.86GHz 13.94GHz/13.96GHz
3 パルス幅	無変調: 0.15 μ s チャープ: 12.2 μ s ノンリニア方式
4 パルス繰返し周波数	3kHz平均(2.7~3.3kHz)
5 空中線の主輻射のビーム幅	水平: 0.25° 垂直: 15.0°
6 パルス圧縮利得	19dB
7 最小受信電力	-96.0dBm
8 空中線利得	36dBi

3.VTS運用能力の改善

固体化レーダーの導入により、以下のとおりVTS運用能力が改善された。

○探知性能の向上

マグネトロンレーダーは、空中線送信電力が40kWと大

きいので、近距離における反射波から送受切換回路を保護するため、電子管TRリミッターが使われていた。これに対して、固体化レーダーは、TRリミッターを使用しないことから受信部の損失が軽減され最小受信電力が向上していることから、従来のレーダーでは探知できなかった小型のターゲットが検出可能となった。

○不要反射エコー抑圧性能の向上

送信周波数の安定度が高い固体化レーダーは、レーダーエコーを速度成分毎に分離することができる。そこで、明確な速度成分を有するターゲットに対して、様々な速度成分を有するレインクラッター等の不要反射エコーの受信レベルを分散することで、不要反射エコー抑圧性能が向上した。

○スペリアスの低減

ITUのスペリアス規制では、スペリアス領域において-60dB、帯域外領域において-40dB-20dB/decadeの許容値を満足する必要がある。マグネトロンレーダーでは、スペリアス領域で第2高調波が許容値を超えていたが、固体化レーダーは、Figure 1のとおり満足している。

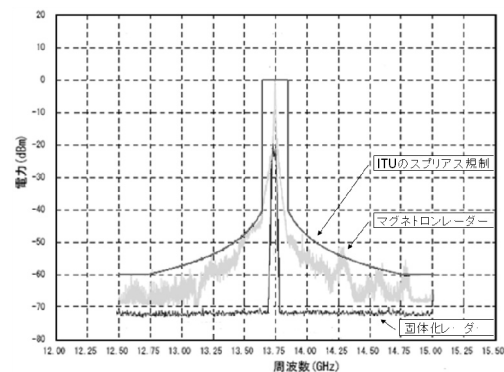


Figure 1 レーダー測定スペクトラム

○ランニングコストの削減

マグネトロンレーダーは、マグネトロンを8000時間毎に交換する必要がある。固体化レーダーは、電子管の定期交換が不要であることから、維持費削減および保守作業軽減を図ることができた。