

# 小型船舶向け 9GHz 帯固体化レーダーの普及に向けた調査検討結果

古野電気株式会社 岩田和信

## 1. 調査検討の背景

情報通信機器の送信素子を電子管から、長寿命で狭帯域化が可能な半導体へ置き換えるいわゆる固体化が進行し、今日時点で電子管を用いているものは、レーダーや加速器などの大電力、特殊用途のみとなった。小型船舶向けのレーダーである第4種レーダーの送信素子にはマグネトロンが用いられてきたが、令和元年度の電波法関連規則の改訂によって、半導体の使用が認められた。

しかし、従来 5kW 未満とされていた空中線電力の上限値が、半導体素子を用いた場合は 200mW 以下となったため、探知性能等の制約が大きく市場導入は進まなかった。諸外国において小型船舶向けレーダーの固体化が進む一方で、現行の法制度のままでは、わが国内での小型船舶へのレーダーの普及が妨げられる恐れがある。

これらの状況を鑑み、新たな技術基準策定の礎となる技術的要求条件を導出するため、調査検討会を組織し、第4種レーダーとして許容できる空中線電力の上限値を検討および実証実験での評価を実施した。

## 2. 空中線電力上限値の検討結果

空中線電力上限値について下記3種類の観点から検討し規制緩和の案となる値を導出した。

### (1) 平均 EIRP に基づく検討

他の無線局への影響を表す指標として平均 EIRP を用い、マグネトロンレーダーと平均 EIRP が同等となる固体化レーダーの空中線電力を求めた。平均 EIRP はパルス幅と空中線電力の積に比例し、マグネトロンレーダー(1.2 $\mu$ s, 4.9kW)に対応する固体化レーダー(22 $\mu$ s)の空中線電力は 250W となった。

### (2) 探知性能に基づく検討

固体化レーダーへの移行にあたって、従来得られていた探知性能が損なわれることが無いよう、マグネトロンレーダーと同等の探知性能となる空中線電力を求めた。探知性能は、パルス幅と空中線電力の積に比例し、導出結果は 250W となった。ただし、調査検討会参加メーカーから固体化レーダー独自の処理によって、40W~170W まで低減可能であるとの意見があった。

### (3) 3GHz 帯レーダーの実績に基づく検討

周波数の低い 3GHz 帯レーダーについては、技術基準の策定が先行してなされ、空中線電力 30kW のマグネトロンレーダーに対して、空中線電力 250W の固体化レーダーが対応する形で制度化された。同実績に基づく、5kW 未満に対応する固体化レーダーの空中線電力は 40W と求まる。

## 3. 実証実験結果

空中線電力 250W を有する実証機を試作し、既存のレーダーへの干渉影響を確認した。陸上試験では、既存レーダーの干渉除去機能で固体化レーダーからの干渉が除去できるかを評価した(図 1)。海上試験では、実環境において固体化レーダーからの干渉が、既存レーダーの映像へ影響を及ぼすかについて映像評価を実施した(図 2)。

実験の結果、固体化レーダーからの干渉は既存レーダーの干渉除去機能によって十分に除去され、探知に影響を与えることは無かった。

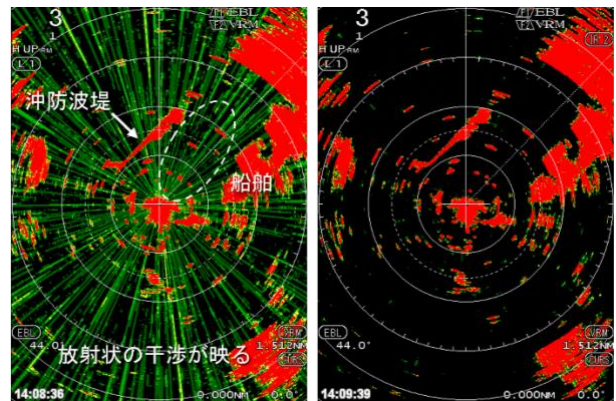


図 1 試験映像例(左：干渉除去機能 OFF、右：同 ON)



図 2 海上試験時の船舶への装備状況

## 4. むすび

本調査検討結果は、直ちに制度改定に結び付くものではなく、その可能性を示すものである。本調査検討において干渉の影響が無いことが確認できたことで、技術基準策定へ向け前進できたと考えられる。海外では、空中線電力 10W~250W の小型船舶向け固体化レーダーが普及しつつあり、日本企業の国際競争力強化の観点からもさらなる検討が必要である。