

今回の9GHz帯小型船舶用固体素子レーダーの技術的条件の検討に際しては、平成31年に改正した船舶用固体素子レーダー関係規定のうち、以下の赤枠部分を改正することを目標とし、無線従事者不要で操作可能な小型船舶用固体素子レーダーの実現を目指すこととし、技術的条件の改正に際して、既存の関係規定の範囲を超えた検討は対象外とする。(赤枠以外は従前どおり。)

	法令により備え付けなければならないレーダー	小型レーダー (パルス幅22 μ s以下)	小型パルス圧縮方式レーダー (パルス幅22 μ s以下)	小型FMCWレーダー (パルス幅22 μ sを超える)
一般的条件	国際海事機関 (IMO) MSC決議. 192 (79) 「レーダー装置の性能基準に関する改正勧告」に規定に準拠するものであること。	当該レーダーに要求する性能に応じ、無線設備規則第48条の各規定に準拠すること		
周波数帯	ア 中心周波数、占有周波数帯幅、周波数の許容偏差は、9,300MHzから9,500MHzまでの周波数帯の内側にすべて含まれるものであること。 イ 中心周波数については、特に指定をしないこととする。			
電波の型式	PON、QON又はVONであること。			F3N又はQONであること。
パルス幅	PON電波を使用する場合 1.2 μ s以下 QON電波又はVON電波を使用する場合 22 μ s以下		要検討	22 μ sを超え2ms以下あること。
空中線電力	特段規定しない※1		要検討	200mWを超えないこと。
パルス繰り返し周波数	3,000Hz (変動率の上限は+25%とする。) を超えないこと。			
干渉防止のための措置	QON電波又はVON電波を使用する場合は、他のレーダーに対して有害な干渉を防止する適切な措置を講じること。		他のレーダーに対して有害な干渉を防止する適切な措置を講じること。 ※2、3	
測定法	測定法は、日本工業規格JIS F0812「船舶の航海と無線通信機器及びシステム—一般要求事項—試験方法及び試験結果要件」、IEC62388「航海用レーダー—性能要件—試験方法及び試験結果要件」等に規定されている測定方法であること。			

※1 レーダーは空中線利得やパルス幅に応じてEIRPで探知性能を求めため、マグネトロン同様、技術的条件において空中線電力の規定はしない

※2 他のレーダーへの干渉を軽減するために、サイドローブ特性を十分に考慮することが望ましい

※3 空中線電力の緩和に伴い、DUTY比、平均電力、パルスエネルギーに関する規定を追加。(要検討)

技術的条件の検討の方向性について考察するにあたり、9GHz帯小型船舶用固体素子レーダー（第4種レーダー）を設置することが想定される船舶及びその使用条件等について以下のとおり整理した。

当該レーダーの搭載が想定される船舶

- 操作に無線従事者を要しない、又は無線局の定期検査が不要な第4種レーダー対象小型船舶
- プレジャーボート

当該レーダーによる検出目標

当該レーダーを搭載することが想定される船舶の場合、ほとんどのブリッジ高は約5m以下（一部のプレジャーボートではそれ以上（10m程度）の高さを有する場合もある。）であることから、アンテナ高10m程度のレーダーで検出する目標として、以下のものが想定される。

- 漁船で使用するボンデン（浮き）
- 航路ブイ
- 他の船舶
- 海岸線

当該レーダーの利用条件等

- 他の9GHz帯船舶用レーダーと共用するため、QON電波を使用する場合は他のレーダーに対して有害な干渉を防止する適当な措置を講じなければならない。
- 運用に際して、無線従事者を要しない。

【第3種レーダーと第4種レーダーの比較表】

	第3種レーダー	第4種レーダー
利用条件	<ul style="list-style-type: none"> ・原則、海上を航海中に航路上にある物標を検出するために利用。 ・原則、無線従事者を要する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原則、海上を航海中に航路上にある物標を検出するために利用。 ・原則、無線従事者を要しない。
A社アンテナ特性（水平ビーム幅）	1.0° ～1.9°（オープンアンテナ）	1.0° ～1.9°（オープンアンテナ） 3.9° ～5.2°（レドームアンテナ）

技術的条件の検討の方向性について(案)

抽出した各検討課題について、技術的条件の検討の方向性を以下に示す。

なお、検討対象は、9GHz帯小型船舶用固体素子レーダーのうち、パルス圧縮方式のレーダーとする。

空中線電力

- マグネトロンレーダーと同等の探知性能を得るために必要とされる空中線電力を検討する必要があるが、固体素子レーダーの統一したシステムゲイン規格が存在しないため、空中線電力を一意に定めることは適当ではないとされている。
- 一方、実態としては、国内メーカーからは、40W、150W、170Wという値が提示されている。
- このため、探知性能と他のレーダーとの共用条件等を勘案した場合、いずれの値が適当か検討。
- なお、電波の型式「Q0N(FM/CWの場合に限る。)」については今回の検討対象外とし、従前どおりとする。

パルス幅

- 電波の型式「P0N」と「Q0N(FM/CW方式の場合を除く。)」を組み合わせる使用する場合のそれぞれのパルス幅を検討。
- 既存のパルス圧縮方式レーダーと同様に、「P0N」については「1.2 μ s以下」、「Q0N(FM/CW方式の場合を除く。)」については「22 μ s以下」とすることで性能面を満足することが可能か検討。
- なお、電波の型式「Q0N(FM/CW方式の場合に限る。)」については今回の検討対象外とし、従前どおりとする。

干渉防止のための措置

- 他のレーダーに対して有害な干渉を防止する適切な措置を講じることが求められることから、空中線電力が200mW以下の場合には定めていなかった、デューティサイクル、平均電力、パルスエネルギーに関する規定が必要。
- 一方、一般的条件、環境条件、機能及び電気的特性は、固体素子レーダーに特有な条件がないことから、実用化されている第4種レーダーの基準に適合することが望ましい。
- よって、デューティサイクルは「3.1%以下」、1秒当たりの平均電力は「5.8Wを超えないこと」、尖頭電力と出力できる最も広いパルス幅の積は「 5.5×10^{-3} を超えないこととすることで問題ないか検討。
- なお、衛星放送への受信障害(BS-IFへの干渉)については、実環境において重大な干渉が発生するようなことがあれば、改めて検討することが望まれる。

その他

その他の項目については、平成24年及び平成28年の情報通信審議会一部答申の内容を踏襲し、従前どおりとすることが望ましい。

なお、第4種レーダーは、適合表示無線設備であって、電波の質に影響を及ぼす外部の転換装置のないものであれば、技術操作に無線従事者の資格を要しないこととされており、第4種の固体素子レーダーであっても、簡易な操作の基準は満たされるものと考える。