

第5世代移動体通信用途 高性能5 mm角アイソレータ

High-Performance 5 mm Square Isolator for 5th Generation Mobile Communication Base Station

ESI - 5CT/5ET シリーズ

移動体通信システムとして2019年にサービスが開始された第5世代(5G)サービスでは、10 Gbps以上の高速・大容量通信、100万台/km²の同時多数接続数、無線区間1 ms以下という超低遅延通信の実現が特徴とされており、この技術を支えるためにエリア内に多数の小型基地局を配置することが必要となっている。

基地局に用いられるアイソレータは送信PA (Power Amplifier)の後段に配置され、PAへの外部環境変化による影響を緩和し、高品質の信号を安定した動作で送信させる役割を担っており、前記小型基地局の最終段や前段PAとの段間に数W～数十W仕様の小型アイソレータが多数使用されてい

る。アイソレータには低挿入損失・高アイソレーション(逆方向損失)の他、5G用途では特に低相互変調歪(IMD: Inter Modulation Distortion)の要求が強くなってきている。

5Gでは十分なチャンネル幅を確保するため従来一般的には使用されていなかった3～6 GHz帯といった高い周波数帯が採用されている。このような周波数帯では内部に配置されているガーネットと呼ばれるソフトフェライトの吸収特性によって通過特性の高調波に出現する減衰極が高温条件下で通過特性を阻害し伝送方向への挿入損失が劣化するとともに、相互変調歪も増大することが技術的に大きな課題となっていた。

日立金属はこれらの技術課題に対応するため、低飽和磁化で低強磁性共鳴半値幅を特長とするガーネット材料を採用し、高温下での特性劣化を防止するために、温度係数の異なる2種類の磁石を内部に配置することによって5G用アイソレータに要求される性能を満足する5 mm角製品「ESI-5CT/5ETシリーズ」を開発した(図1)。図2に製品の分解構造図を示す。再現性の高い実績値として、5Gバンドn78に代表される3.4-3.8 GHz帯/帯域幅400 MHzで挿入損失1 dB (typ.)、アイソレーション10 dB (typ.)、相互変調歪-60 dBc以下(5 W×2波入力時)を達成した(表1)(図3)。

(機能部材事業本部)

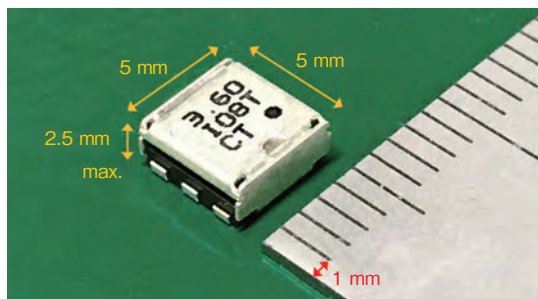


図1 開発品の外観写真
Fig.1 Appearance of developed isolator

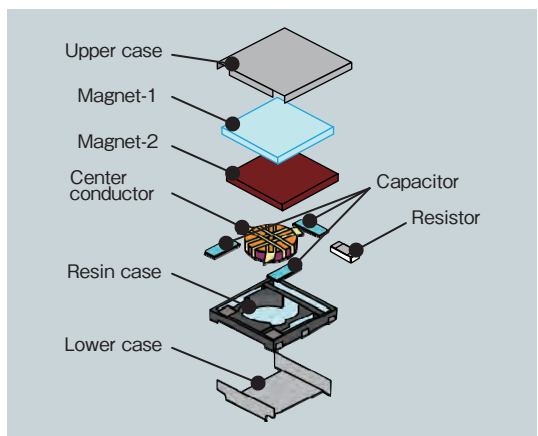


図2 開発品の分解構造図
Fig.2 Configuration of developed isolator

表1 ESI-5CT シリーズ品の主な特性一覧
Table 1 Characteristics of ESI-5CT series

Item/Model	ESI - 5CT / 5ET series	
Frequency range (GHz)	3.4 - 3.8	3.9 - 4.1
Bandwidth (MHz)	400	200
Temperature range (deg.C.)	-40 ~ +125	-40 ~ +125
Insertion loss (dB) typ.	1	1
Isolation (dB) typ.	10	10
* 1 V.S.W.R. [IN] typ.	2	1.8
* 1 V.S.W.R. [OUT] typ.	2	1.8
* 2 IMD (5 W x 2 tones) (dBc) typ.	-60	-60

* 1: V.S.W.R.: Voltage Standing Wave Ratio
* 2: IMD: Inter Modulation Distortion

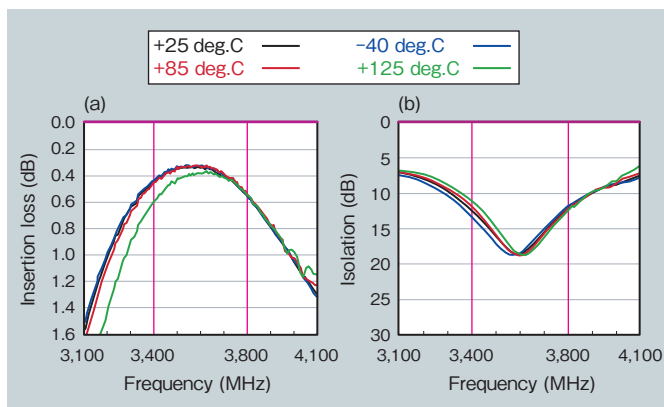


図3 電気特性一例(5Gバンドn78) (a)挿入損失 (b)アイソレーション
Fig.3 Electrical characteristics of 5G band n78
(a) insertion loss, and (b) isolation