

定番高周波デバイス図鑑

石井 聡
Satoru Ishii

ここでは本特集のプロローグとして、数百MHz～数GHzの高周波で使われる定番デバイスの外観を紹介しましょう。

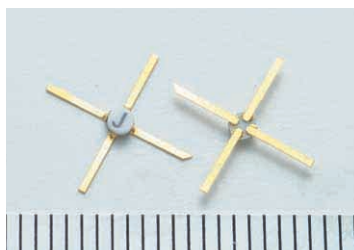
高周波用のデバイスや電子部品は携帯電話の小型/軽量化などにより、非常に速いスピードで小型化が進

んでいます。

写真内のスケールはすべて1mmです。部品も新しいものが出たり、すぐに保守品になってしまうものも多いので、新規設計の際は注意が必要です。

写真1

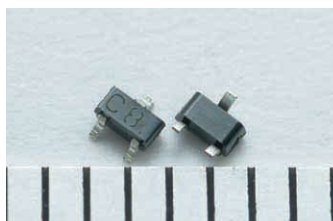
GaAs MESFET
(NE76184A, NEC化合物デバイス)



現在は廃品種だが、アマチュアでよく使われる GaAs MESFET のセラミック・パッケージ品(アマチュア定番の 2SK571 代替)。6 GHz 程度まで使用可能。ロー・ノイズの特性を活かして受信部の初段の LNA (Low Noise Amplifier) などに使用される。

写真2

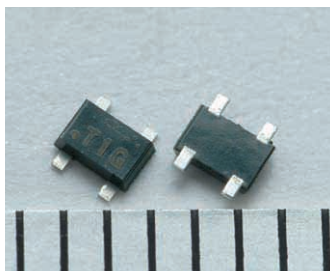
高周波用シリコン・トランジスタ
(2SC5231, 三洋電機)



3 GHz 以下程度で使える。シリコン・トランジスタも近年の高い周波数用途の要求に合わせて、 f_T (遮断周波数) が 10 年前では考えられないほど、どんどん上がってきている。またロー・ノイズ化も進んでいる。1 GHz 以下の周波数の LNA、3 GHz 以下の段間増幅などに使用できる。シリコンは低コストが魅力。

写真3

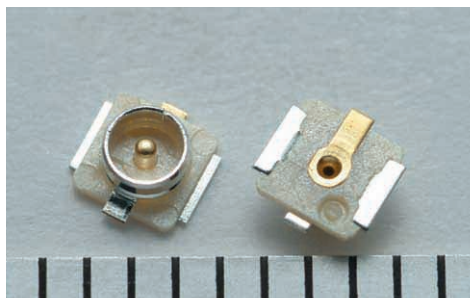
SiGe トランジスタ
(NESG2021M05, NEC化合物デバイス)



ロー・ノイズでゲインが高いことが魅力。ここ数年で脚光を浴びてきたデバイス。6 GHz 程度まで使用できる。GaAs の置き換えが可能とも言われている。LNA や低出力の送信終段増幅に使われる。

写真4

U.FL 型コネクタ(ヒロセ電機)



携帯電話の標準コネクタとも言われたもの。小型であり、6 GHz 程度まで使用できる。機器内部での配線用途が主体。基板から引き抜くときは専用治具の使用をお勧めする。

写真5 U.FL から SMA への変換コネクタ
(ヒロセ電機)



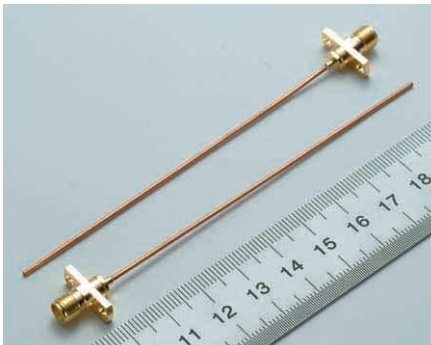
高周波の測定では SMA コネクタが多用されるため、変換コネクタが用意されている。ただし、用途が実験/測定用なので、嵌合力が弱い。

写真6 SMA コネクタ



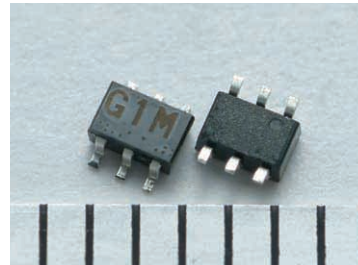
数 GHz までの高周波ではほとんどこの SMA コネクタを使用する。26 GHz まで使用可能とされているが、外形や端子形状により、保証範囲としてはもっと低い周波数となっているものも多い。機器間の配線、測定用。

写真7 セミリジッド・ケーブル付き SMA コネクタ
(MKT タイセー)



セミリジッド・ケーブルは外部導体が銅のむき出しとなっているもので、針金のように屈曲が可能。このように SMA と結合したものは実験/計測には便利。

写真8 高周波スイッチ IC
(μ PG158TB, NEC 化合物デバイス)



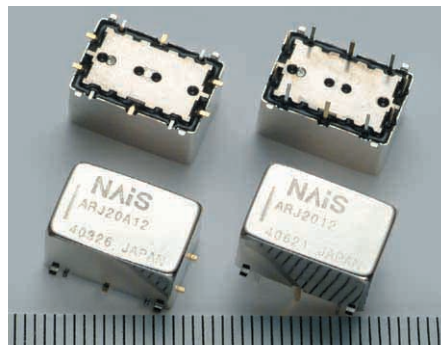
高周波のラインやアンテナ切り替えのためのデバイス。現在では PIN ダイオードを使わずに、ほとんどがこのようなスイッチ IC を使用する。用途別に、2.5 GHz までのものと 6 GHz のものがある。0.1～1 W 程度までの電力を扱える。

写真9 同軸スイッチ(RD 同軸スイッチ, 松下電工)



26 GHz 程度まで使えるスイッチ。同軸コネクタで接続する。サイズも大きめであり、長寿命/高信頼性が特徴のため、実験や計測器用途での利用に向いている。

写真10 高周波リレー(RJ リレー, 松下電工)



メカニカル式だが 5 GHz 程度まで使えるリレー。小型であり、写真左のものは表面実装できる。半導体スイッチ IC と異なり ESD に強い。アンテナ端子などとして外部に露出するため重要なポイント。