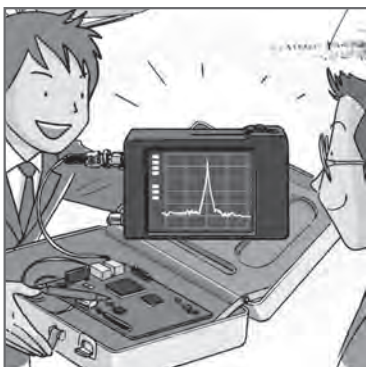


すごいぜ!
話題の
tinySA

第2章 注目スペアナの基本と使い方

令和の神器! ポケット・サイズの 1万円級スペアナ tinySA

小宮 浩 Hiroshi Comiya



最近ではポケット・サイズのスペクトラム・アナライザ(以下、スペアナ)が登場しています。中でも、手のひらサイズで安価(1万円以下で入手可能)という驚きの tinySA(タイニー・エス・エー)が話題です。本章では、tinySAの特徴としくみを紹介します。

1万円級小型スペアナ tinySA の特徴

● 小型でバッテリー内蔵

写真1に tinySA の外観を示します。約6 cm×約9 cm、厚みは17 mm 台と手のひらサイズ、リチウムイオン・ポリマー(以下、LiPo)バッテリーを内蔵していて、充電は USB Type-C コネクタで行います。画面は2.8 インチ 320×240 のタッチパネル液晶です。

スペアナとしての測定機能の仕様を表1に示します。

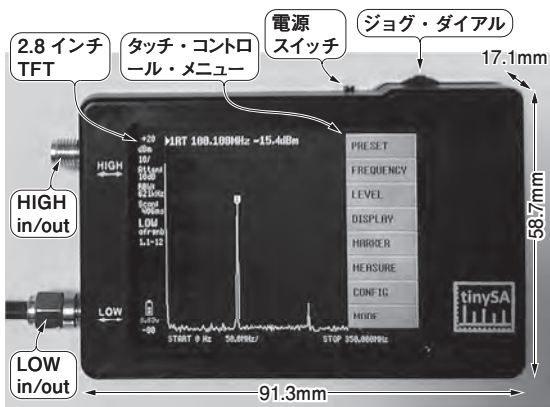


写真1 話題の1万円級小型スペアナ tinySA

表1 tinySA の仕様

周波数レンジ	周波数精度	位相雑音 100 kHz オフセット	分解能帯域幅	振幅レンジ	振幅精度 周波数応答	ダイナミック・レンジ (2次・3次)
100 k~350 MHz と 240 M~960 MHz	?	≤ -90 dBc/Hz	3 k~600 kHz	-112 dBm~ +20 dBm	±1 dB	?

(手持ちの tinySA は実測 -5.5ppm)

(後ほど、ひずみの実力値を測定してダイナミック・レンジを求める)

● スペアナであることがメリットだが限界もある

周波数軸で信号を測定することの長所は以下です。

- ① 複雑な信号の各成分を区別して測定できる
- ② 小さな信号ひずみを検出して表示できる
- ③ 信号の周波数精度と安定度(ドリフト)を測定できる
- ④ 信号の位相雑音やジッタを測定できる
- ⑤ 非線形回路(ミキサやアンプ)の特性解析ができる

▶ tinySA の限界

ただし、tinySA はすべての面で高級なスペアナほどの能力を持っているわけではありません。

①と④に関して、周波数の分解能に限界があります。tinySA の帯域幅の最小設定は3 kHz です。周波数が3 kHz 以内の2つの信号は1つの信号として観測してしまいます。

③に関して、高安定度の測定は困難です。スペアナの周波数精度と安定度は、ローカル PLL 発振器の基準信号を作る水晶発振器の精度と安定度に依存します。tinySA では周波数調整無しで安価な水晶振動子による発振のため、周波数精度は ±10 ppm ほどだろうと思います。GPS 同期したスペアナで手持ちの tinySA を測定してみると、900 MHz 信号で -5 kHz ほどのずれ、-5.5 ppm でした。

▶ tinySA に期待できること

②と⑤の周波数ドメイン測定では、単に波形を見るだけではなく、測定器としても期待できます。どの程度の特性解析が可能なのか、次章で測定してみます。

ハードウェア構成

● 昔ながらの周波数掃引型スペアナを今の IC で構成

最近の小型スペアナには、波形をデジタル化したの