

リアルタイムクロックにおけるモジュール製品、ディスクリート製品の比較

水晶振動子内蔵のリアルタイムクロックモジュールの特徴

【序文】

世の中には正確な時間を必要とするアプリケーションが数多く存在します(金融・セキュリティシステム、電力メーター、産業・計測機器、OA、医療、アミューズメント機器など・・・)が、この「正確な時間を得る」ためには、「①精度の良い周波数を発振するデバイス」と「②それを制御する IC」が必要不可欠となります。そのようなアプリケーションを設計されるお客様の選択肢においては、①、②を別々に入手し構成(ディスクリート)する方法と、①、②が一体型となったモジュール製品を使用する方法があります。このディスクリートとモジュールの選択したいでは、お客様の設計工数の負担や製品性能に大きな違いが生じます。エプソンでは高精度、高安定な周波数を発振する水晶振動子と、それを制御するリアルタイムクロック IC をワンパッケージ化したモジュールを製造、販売しています。ここでは当社のリアルタイムクロックモジュールの特徴(機能)と構造に関し比較し解説します。

【エプソンリアルタイムクロックモジュールの特徴】

リアルタイムクロックモジュールとは、水晶振動子(32.768kHz)とリアルタイムクロック IC(発振回路、時計機能、カレンダー機能、アラーム機能など)をワンパッケージ化したものです。エプソンでは水晶振動子およびリアルタイムクロック IC を自社で開発・製造しているため、高精度なリアルタイムクロックモジュール用に最適化された水晶振動子や、その振動子を最適な条件下で駆動するリアルタイムクロック IC を安定的に調達・供給することができます。さらにエプソンの半導体技術においては、世界初のクォーツ時計の実用化から、オリンピック公式計測時計やグランドセイコーに代表されるセイコーの高級ウォッチの心臓部制御にいたるまで、非常に低パワーで高安定な水晶発振技術とそのノウハウがベースとなっています。

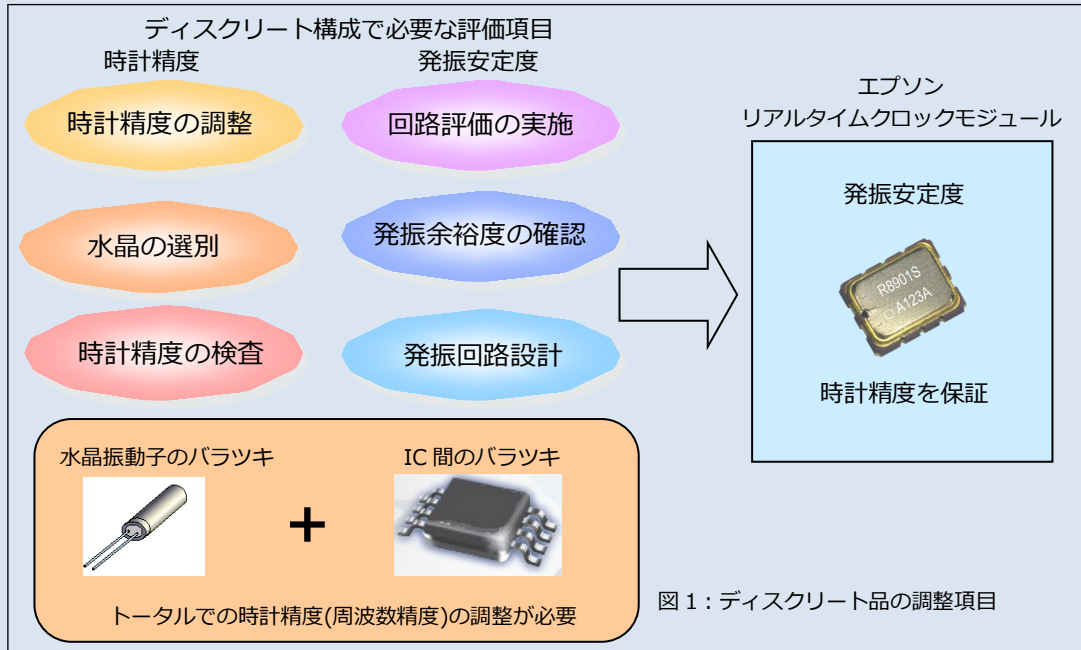
このように、水晶振動子とリアルタイムクロック IC を自社開発することによって、最適なマッチング設計を可能にし、互いのポテンシャルを最大限に引き出すことができるため、高い性能を発揮できる製品となります。

当社モジュール品としての特徴を以下に説明します。

【特長：時計精度は調整済】

エプソンのリアルタイムクロックモジュールは水晶振動子(32.768kHz)とリアルタイムクロック IC を内蔵し一体型構造とし周波数精度の調整を済ませた状態でお客様に製品を出荷致しています。そのため個々の部品を外付け搭載する必要がなく、お客様基板上の部品点数を削減する事ができます。

ディスクリートによる構成では、基板パターンの浮遊容量や、IC 内部容量、水晶振動子などのバラツキの影響を受け発振周波数も変化します。このため周波数のバラツキをお客様で合せ込むための精度設計を行う手間も含め、ディスクリート構成で必要な評価項目として図 1 に示すように、時計精度の調整、発振回路の発振安定性を考慮しなければなりません。

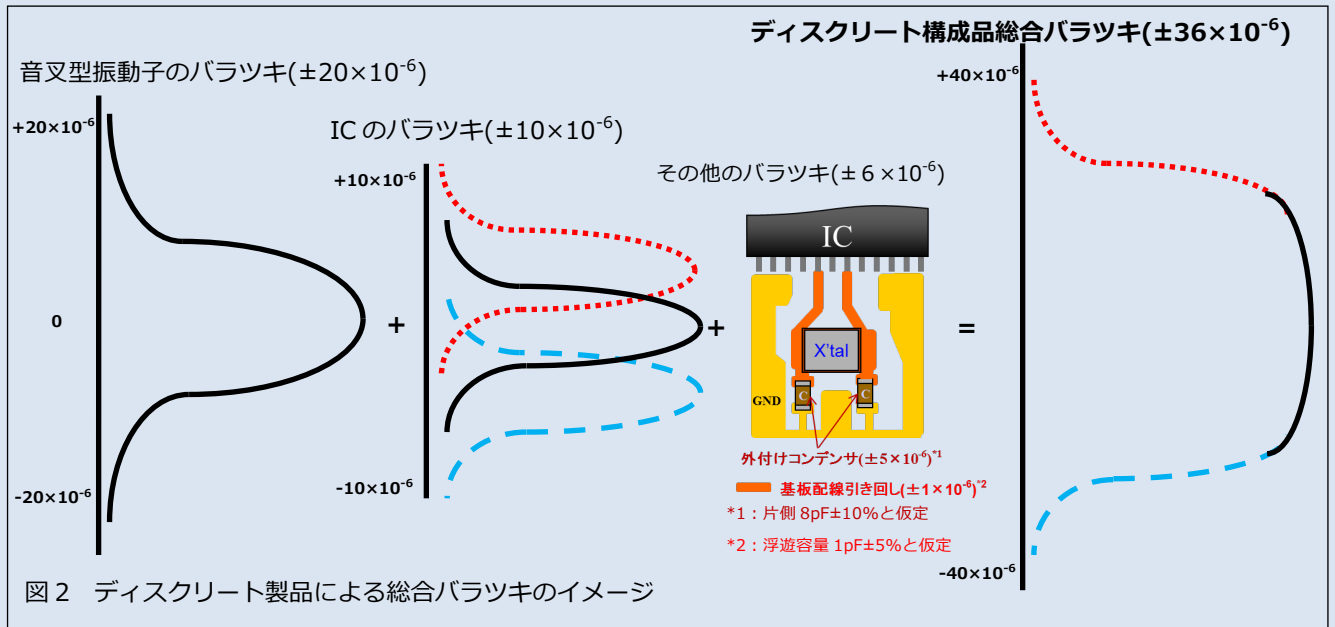


ここでディスクリート製品にて発生するバラツキイメージを図2に示します。

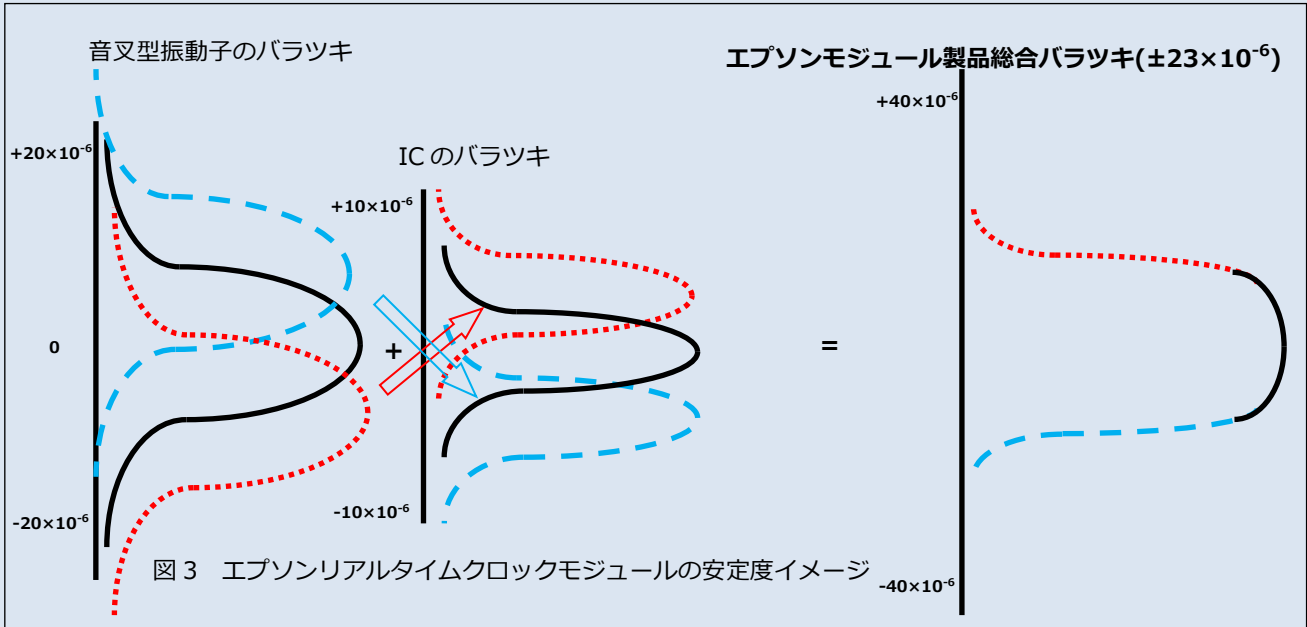
一般的に入手できる音叉型水晶振動子の周波数偏差精度は $\pm 20 \times 10^{-6}$ になります。水晶振動子においては製造工程上周波数が個別に調整されるためセンターを中心に分布したバラツキになります。

また、IC間のバラツキは $\pm 10 \times 10^{-6}$ 程度ですが、製造ロットによりセンターが異なる分布になります。

上記、2つの部材で構成するディスクリート製品は周波数調整のための外付けコンデンサや基板上での配線引回しが必要になり、それによるバラツキを考慮すると図2のようになると考えられます。



これに対し、エプソンのリアルタイムクロックモジュールでは、水晶振動子(32.768kHz)とリアルタイムクロック IC を自社で設計・製造しているため、図 3 に示すように IC のバラツキを吸収するような水晶振動子の調整を行い、お客様がディスクリート製品で考慮が必要だった周波数調整のための外付けコンデンサや配線引回しが無いため、総合バラツキがディスクリートに対して 2/3 に低減された製品となっております。また、お客様において回路評価（マッチング評価）、部品評価の工数を削減でき開発期間の短縮に貢献できます。



さらに高い時計精度を求められる場合において、エプソンでは DTCXO 内蔵のリアルタイムクロックモジュールをラインアップしております。詳しくは「高精度リアルタイムクロックモジュール」(https://www5.epsondevice.com/ja/information/technical_info/pdf/wp_j230404_rtc.pdf)をご覧ください。

以上のようにエプソンでは低消費電流に優れた音叉型水晶振動子製造技術と周波数温度特性を補正する回路技術によって、高精度・低消費なリアルタイムクロックモジュールを製品化し提供しており、ディスクリートや同様のモジュール製品と比較してもトータル性能に優れた製品であるといえます。

さらに本製品は工場出荷時に周波数精度を調整・保証した上でお届けしておりますので、ご使用時に周波数チューニングを行なう必要が無くお客様の設計効率化・品質向上にも大きく貢献しております。