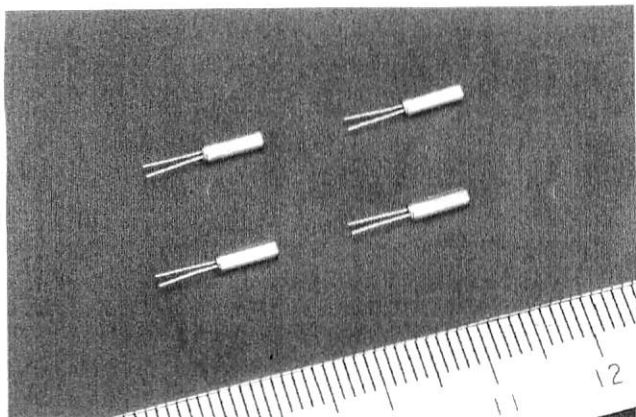


## VT-150-F/VT-200-F



## 特長

- ・小型のシリンダー形状
- ・フォトリソグラフィ加工
- ・優れた耐衝撃性、耐環境性
- ・RoHS適合品
- ・完全鉛フリー

## 用途

時刻表示およびタイマー用クロック、リモコン、電力・水道メーター、その他各種マイコンサブクロック

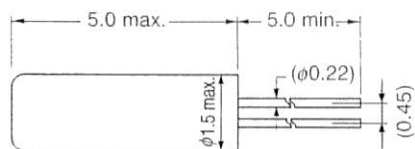
## 基本仕様

特記無き場合の条件(測定温度:25±2°C、DL:0.1μW)

項目	記号	仕様	条件
公称周波数	f_nom	32.768kHz	
周波数許容偏差	f_tol	(±5×10 <sup>-6</sup> ), ±10×10 <sup>-6</sup> , ±20×10 <sup>-6</sup>	
頂点温度	Ti	+25±5°C	
二次温度係数	B	(-3.5±0.8)×10 <sup>-8</sup> /°C <sup>2</sup>	
負荷容量	CL	4.5 ~ 12.5pF	
直列抵抗	R <sub>i</sub>	50kΩ max.	
絶対最大励振レベル	DLmax.	1μW	
推奨励振レベル	DL	0.1μW	
並列容量	C <sub>o</sub>	0.9pF typ.	
周波数経年変化	f_age	±5×10 <sup>-6</sup>	+25±3°C、初年度
動作温度範囲	T_use	-10°C ~ +60°C	
保存温度範囲	T_stg	-30°C ~ +70°C	単品での保存

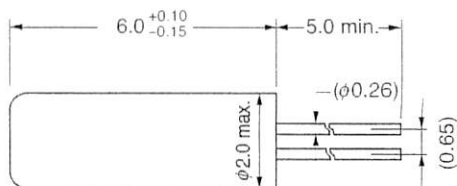
## 外形寸法

VT-150-F



単位: mm

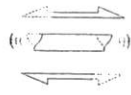
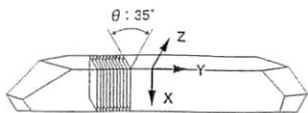
VT-200-F



単位: mm

# 「音叉型、AT、SAW … 名前の由来」

水晶はカットする角度によって振動モードが異なります。そのため人工水晶から水晶片を切り出すときには、目的とする用途や周波数に応じて、カットアングルを特定する必要があります。屈曲振動を生み出すのが「Xカット」と呼ばれるアングルで、形状的には音叉（U字）の形になるため、「音叉型振動子」と呼ばれています。厚みすべり振動を起こすためには「ATカット」が適切。このカットアングルがそのまま製品名に反映され、「AT振動子」となりました。また、SAW共振子は、その特長である“弾性表面波”の英語名「Surface Acoustic Wave」の頭文字からとった名称。水たまりに石をポンと投げ入れたときに水面に広がる波紋のような振動、それに近いイメージです。



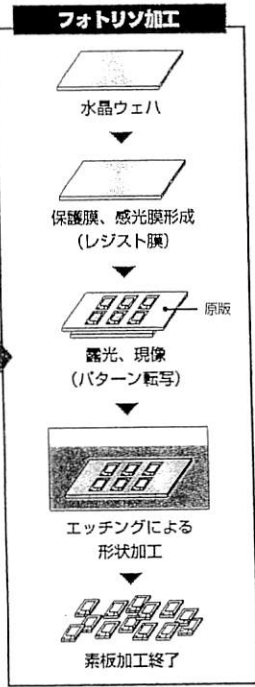
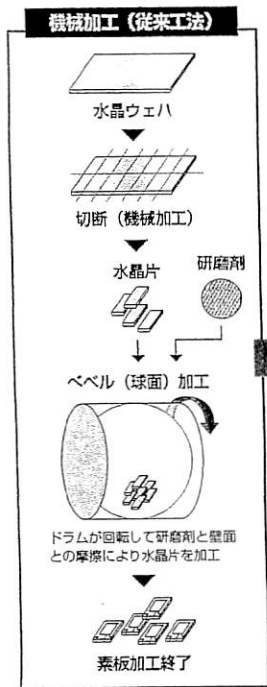
音叉型振動子の屈曲振動

AT振動子の厚みすべり

SAW共振子の弾性表面波

## ■ 機械加工とフォトリン加工の違い

## 参考資料



振動子・共振子（音叉型振動子、AT振動子、SAW共振子）、水晶発振器、リアルタイムクロックモジュールについてご紹介します。

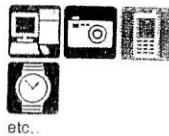
## ■ 振動子・共振子

水晶の持つ電気的な特性である「圧電（あつでん）現象」を利用し、一定の周波数を生み出す素子が「振動子」「共振子」です。ICなどと組み合わせて使用されています。



音叉型振動子

音叉型の振動子が左右に振動する「屈曲振動」により、主に時計用の32.768kHzなどのkHz(キロヘルツ)帯域の周波数をカバーします。



etc.



AT振動子

水晶片の上面と下面が逆方向に動く「厚みすべり」により主に数MHz（メガヘルツ）～数百MHz帯域の周波数をカバーします。



etc.



SAW共振子

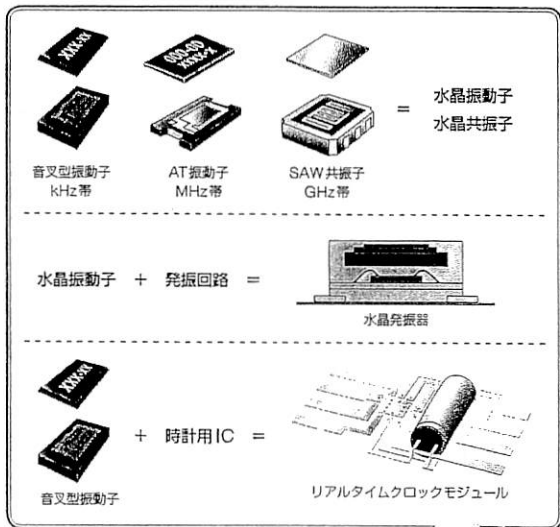
振動片の表面のみに振動が発生する「弾性表面波」という特性を持ち、主に数百MHz(メガヘルツ)～GHz(ギガヘルツ)帯域で共振(振動)します。



etc.

## タイミングデバイスの種類

水晶という物質が持つ圧電（あつでん）現象を利用し、一定の周波数を生み出すものを「振動子」「共振子」と呼びます。また、水晶振動子と発振させるための回路がワンパッケージになっているものを「水晶発振器」、特に時計で用いられる音叉型振動子に時計用のICがワンパッケージになっているものを「リアルタイムクロックモジュール」と呼びます（→p31）。



### 音叉型振動子

超小型音叉型振動子・超小型リアルタイムクロックモジュール

音叉型振動子のチップを小型化すると、CI値（水晶の振動損失の目安）が大きくなり、良好な発振特性を得にくいという小型化の限界がありました。エプソントヨコムは、フォトリン加工により、この限界を克服。超小型品を実現しました。



### HFF水晶振動子

High Frequency Fundamental 水晶振動子

振動子の周波数を高くするには、チップの板厚を薄くする必要がありますが、従来の加工方法では薄く加工することに限界がありました。エプソントヨコムは、フォトリン加工により、励振電極付近のみを薄くすることで（逆メサ構造）、強度を保ちながら、この限界を克服。100MHz以上の高周波帯での基本波発振を実現しました。



### ジャイロセンサ

音叉型振動子のチップ構造を応用。フォトリン加工技術を用いて、2mm×2mmの超小型素子を実現しました。ハンマーヘッドとH溝という構造をフォトリン加工することにより、小型でありながら高感度なジャイロセンサとなっています。



### フォトAT

フォトリン加工技術を用いて小型化したAT振動子・発振器

水晶チップの小型化にしたがい、特性面のばらつきがネックとなり、量産効率を引き下げてしまうという限界がありました。エプソントヨコムは、ウェハ単位でフォトリン加工を行うことにより、加工精度を向上させ、特性が均質な超小型水晶チップを実現しました。超小型分野において量産効率を大幅に引き上げることが可能になりました。

## 参考資料