

## 機械的な衝撃や振動がある環境で

### TI の BAW 共振器テクノロジーを試す

エンジンの機械的な振動や衝撃にさらされている車載部品の状態が分かったり、自動化された工場内の激しい機械的振動がある環境で動作するシステムの状態について情報を得ることができたりしたら、素晴らしいと思いませんか。このような情報があれば、予知保全を行って、疲労した部品が完全に壊れる前に取り換えることができ、車のトラブルや工場のダウンタイムをかなり減らせるでしょう。この[ビデオ](#)では、水晶振動子不要の TI のワイヤレス BAW テクノロジーに関する試験のデモを紹介しています。今回の技術記事は、その詳細を説明します。

#### BAW テクノロジーが機械的な衝撃や振動に強い理由

振動や衝撃を測る 2 つの重要なパラメータは、IoT 接続されたデバイスにかかる加速力と振動周波数です。振動の発生源は、走行中の車や機器の冷却ファンの内部、あるいは携帯型ワイヤレス・デバイスなど、あらゆるところに存在します。そのため、加速力、振動、衝撃に対して強い耐性を持つ安定したクロックをクロック・ソリューションが供給することが重要になります。これにより、プロセスや温度に変動があっても製品ライフ・サイクルを通して安定性が保証されるからです。

振動と機械的衝撃は、ノイズや周波数ドリフトを引き起こすことで共振器に影響し、時間とともにシステム性能を低下させます。基準共振器では、振動と衝撃は、位相ノイズやジッタ、周波数シフトやスパイクを増加させる一般的な原因であり、共振器とそのパッケージに物理的な損傷を与えることすらあります。一般に、外部じょう乱がパッケージを通過してマイクロ共振器に結合すると、クロック性能全般が悪化します。

どのワイヤレス・デバイスでも最重要の性能指標の 1 つが、トランスミッタとレシーバの間のリンクを維持し、データの損失を防止することです。水晶が不要になることで、BAW テクノロジーは、厳しい環境で運用される IoT 製品に大きなメリットをもたらします。BAW テクノロジーのおかげで安定してデータを伝送できるので、有線または無線の通

信でのデータ同期の精度が向上し、切れ目なく伝送することが可能になります。つまり、迅速でシームレスなデータ処理により、効率を最大化することができるのです。

### 高水準の業界標準を使って BAW テクノロジを評価

多くのマイコンが、工場や自動車など、衝撃や振動にさらされやすい環境で動作することから、TI では、適切な軍用規格で [CC2652RB](#) の試験を徹底的に行ってきました。MIL-STD-883H、メソッド 2002 は、水晶発振器の耐性を試験するために作られた軍用規格です。この規格では、手荒な扱い、輸送、あるいは現場での運用による突発的な衝撃や急激な動きの変化から生じる中程度または重度の機械的衝撃（最大加速度が 1500g）を、半導体デバイスに加えます。この種の衝撃は、衝撃波が繰り返される場合は特に、動作特性を乱すことや過度の振動によるものと似た損傷を与えます。

図 1 は、MIL-STD-883H に対する機械的衝撃試験の構成です。図 2 では、[CC2652RB](#) の周波数変動を、外付け水晶振動子使用のソリューションと比較しています。この図から、2,440GHz の際に、水晶不要のソリューションの最大周波数変動が約 2ppm である一方、外付け水晶振動子のソリューションでは約 7ppm になることが分かります。

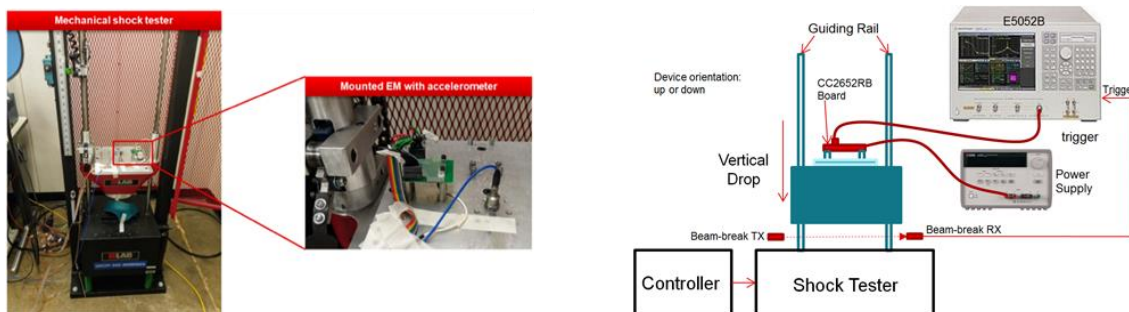


図 1：機械的衝撃試験の構成と試験構成のブロック図

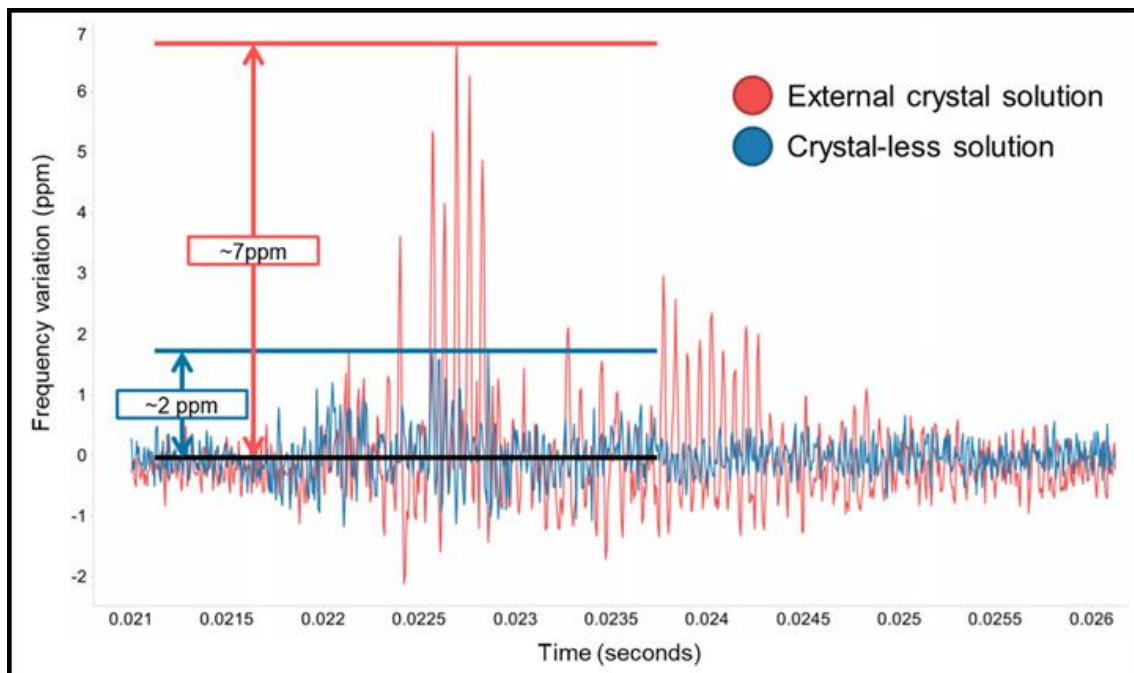


図 2 : BAW と水晶振動子デバイスに対する機械的衝撃によって生じる、高周波 (2,440GHz) での最大周波数変動 (単位 ppm) の比較

## まとめ

医療分野で使われるデバイスのような、一部の重要なデバイスに必要なスペースを削減し、頻繁な衝撃や振動が特徴的な場所での IoT 利用を実現する BAW テクノロジは、IoT の進化の中でも実質的な進歩を代表するものです。幅広い分野で、BAW テクノロジは未来のコネクテッド社会を促進する要素の 1 つになるでしょう。

機械的ストレスのある環境で行った BAW テクノロジの試験について詳しくは、ホワイトペーパー「[機械的衝撃や振動のある環境での IoT ワイヤレス接続を探索する](#)」(英語)をご覧ください。

## 参考情報

+ [CC2652RB](#) の [製品フォルダ](#)、[開発キット](#) および [データシート](#)

+ [アプリケーションノート](#)

「[CC2652RB で水晶振動子不要 BAW のオペレーションを始める方法](#)」(英語)

+ [SimpleLink](#) CC13x2/CC26x2 ソフトウェア開発キット

※すべての登録商標および商標はそれぞれの所有者に帰属します。

※上記の記事はこちらの[技術記事](#)（2020年1月9日）より翻訳転載されました。

※ご質問は[E2E Support Forum](#)にお願い致します。

**【本件に関するお問い合わせ先】**

（紙面、web 上等のご掲載はお控えいただきますようお願いいたします）

アリソン・アンド・パートナーズ株式会社 名倉/大塚/多賀

TEL: (03) 6809-1300 FAX: (03) 6809-1301

###