

## 車載用水晶振動子の取り組み

### 1. はじめに

水晶振動子は、その高い Q 値によって高精度・高安定に周波数を制御し、かつ選択するユニークな電子部品の一つです。そして単に「周波数標準」としてだけでなく、「時間」や「時刻」の基準としても広く利用されています。

水晶振動子が使用される用途には、時計をはじめスマートフォン・TV・オーディオなどの家電製品や自動車など様々なところで使用されています。近年、自動車の電装化が進み、多くの水晶振動子が使用されています。車載用水晶振動子は、一般の水晶振動子と比べ、高品質・高信頼性が求められます。高品質・高信頼性を満足させるためには、高度な設計技術だけでなく、車載用として生産ラインの構築やオペレーションに従事する作業者に至るまで、ものづくりにおける高度な技術力・高い意識レベルが必要になります。

今回、車載用水晶振動子において、業界シェア 50%以上を堅持する日本電波工業(株) (以下、NDK) の車載用水晶振動子の取り組みについてご紹介します。

### 2. 車載用水晶振動子の取り組み(1) - 車載用規格への適合

電子部品における車載用製品(品質)と聞くと、品質マネジメントシステム IATF16949(旧 ISO/TS16949)や車載電子部品評議: Automotive Electronics Council (AEC)により定められている車載要求規格 AEC-Q200(受動部品:水晶振動子はこのカテゴリになる。)などを思い浮かべる方が多いと思います。

NDKの車載用水晶振動子は、主に以下の3つの観点において、車載用規格を満たしています。

#### ①製品設計

AEC-Q200を満足する製品設計を行っています。設計段階から高品質・高信頼性を担保するため、設計審査会にてDRBFM(Design Review Based on Failure Mode)などを用いて検証した結果について、有識者により再検証・妥当性の確認を行っています。

また、自動車の運転環境（極寒極暑）の考慮だけでなく、エンジン付近などさらに高温環境を想定し-40℃～+150℃まで対応した設計を行っています。NDKでは、この温度範囲外であっても検討して参りますので、ご相談いただければと思います。

## ②製品評価

製品の品質・信頼性評価において、各設計開発段階における設計検証のため、量産ラインだけでなく、生産設備能力や測定器の確かさの検証を行っています。量産開始後も製品の品質・信頼性を定期的に評価・検証を行っています。

NDKは、品質・信頼性を評価・検証する専門機関として、ISO/IEC 17025(\*1)認証を取得した品質保証試験所を社内に設置し、製品の品質・信頼性を常に客観的に評価・検証を行っています。

(\*1): ISO/IEC17025は、試験所が正確な測定/校正結果を生み出す能力があるか認定する国際規格です。

## ③生産工場

NDKは、車載用製品を生産する国内外すべての工場でIATF16949認証だけでなく、ISO14001認証も取得しています。

### 古川NDK



— ISO9001:2015  
ISO14001:2015  
IATF16949:2016

### ANC/NQM (MALAYSIA)



— ISO9001:2015  
ISO14001:2015  
IATF16949:2016

### 函館NDK



— ISO9001:2015  
ISO14001:2015  
IATF16949:2016

### 蘇州NDK (中国)



— ISO9001:2015  
ISO14001:2015  
IATF16949:2016

### 新潟NDK



— ISO9001:2015  
ISO14001:2015  
IATF16949:2016

## 3. 車載用水晶振動子の取り組み（2）－NDK独自の具体的事例

今回、製品性能だけでは計り知れない高品質・高信頼性な車載用水晶振動子をご提供するため、NDKでは、どのような取り組みを行っているのかご紹介します。

### ① 製造ライン

車載向け製品の製造ラインは、一般品と分けられた専用ラインです。一般ラインと識別する為、プレートやラベルにより車載ラインであることを明示しています。

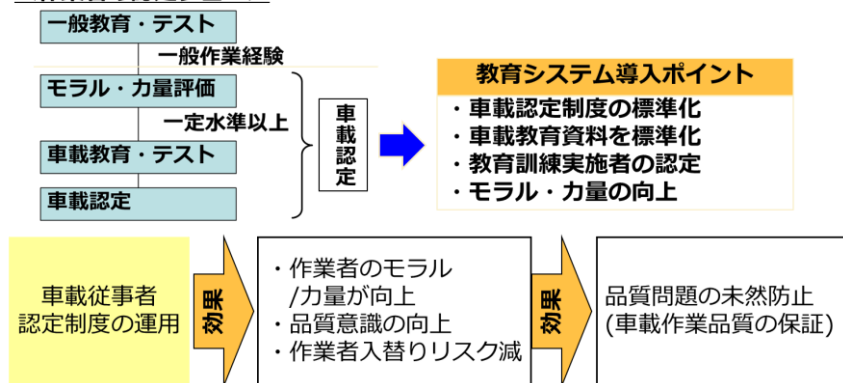
車載専用ラインの識別プレート/ラベル写真（例）



### ② 作業員

車載向け製品作業員は、車載教育を行い、そのテストに合格したものを車載向け製品作業員として認定しています。この仕組みは生産工場別ではなく、NDKグループ全社共通システムとして導入し高い品質意識・力量の高い作業員のみによって、車載用水晶振動子を製造しています。

#### <作業員の認定フロー>



### ③ 検査

車載用水晶振動子の検査は、一般品の検査とは異なり、お客様のご要求規格を満足するだけの検査ではなく、製品の重要な特性を製品設計の実力値で検査することにより、製品性能・品質にばらつきが少なく、高品質・高信頼性が維持できるよう管理しています。

このようにNDKの車載用水晶振動子は、一般用水晶振動子と外観は同じであっても、製品設計段階から車載用製品として設計され、車載品質マネジメントシステムに適合した量産工場での製品製造を行っています。また、生産設備・生産ラインから作業

者に至るまで、すべて車載専用で管理されたプロセスで製造しています。量産開始後も品質保証試験所にて定期的に製品の品質・信頼性評価を行い、高品質の維持・向上に努め、車載用水晶振動子のリーディングカンパニーとして、お客様に安心してご使用いただける製品をご提供しています。

以 上