

スタートアップ企業のニオイセンサーが 京セラのセラミックパッケージでサイズ縮小と多チップ化を実現 センサーの性能や応用範囲はパッケージで大きく変わる

革新的な技術によりセンシングの新たな可能性を広げたあるスタートアップ企業は、センサーのパッケージ技術に課題を抱えていた。ブレイクスルーのきっかけは、京セラが技術協力したセラミックパッケージだという。

独自開発のセンサーで 人間の嗅覚を再現

周囲の環境のさまざまな情報を電気信号として出力するセンサー。技術革新が大きく進んでおり、単に特定の情報を示すものだけでなく、人間の感覚に近いレベルで認識可能な、新しいセンサーも登場している。

革新的なセンサーの1つである「ニオイ識別センサー」を開発したのは、2014年に設立されたスタートアップ企業であるアロマビットだ。

気体の化学物質を検知するセンサーとしては、古くからガスセンサーが使われている。しかし、これは特定の種類の化学物質にのみ反応するため、対象となる物質の定量的な計測は可能だが、必ずしも人間の感覚に沿うものではない。人間をはじめとする動物は、多様な種類の化学物質が複雑に混ざり合ったものを「ニオイ」として認識するためだ。

人間の嗅覚は、さまざまな物質に反応する嗅細胞からの信号を受け取った脳が、総合的にニオイを識別する仕組みになっている。アロマビットはこれを参考に、さまざまな化学物質に対して異なる反応を示すセンサー素子を複数組み合わせ、独自の「ニオイ識別センサー」を開発した。これはセンサー

素子の出力パターンにより、人間と同じようにニオイを識別できる技術と言える。

現在ではセンサーモジュールのほか、ニオイのデータを手軽に取得できる測定装置「Aroma Coder V2」を販売している。アロマビットは「デジタル嗅覚リーディングカンパニー」として、食品・飲料系を中心に幅広い業界から注目を集めている。

ニオイ識別センサーの 中核技術と活用方法

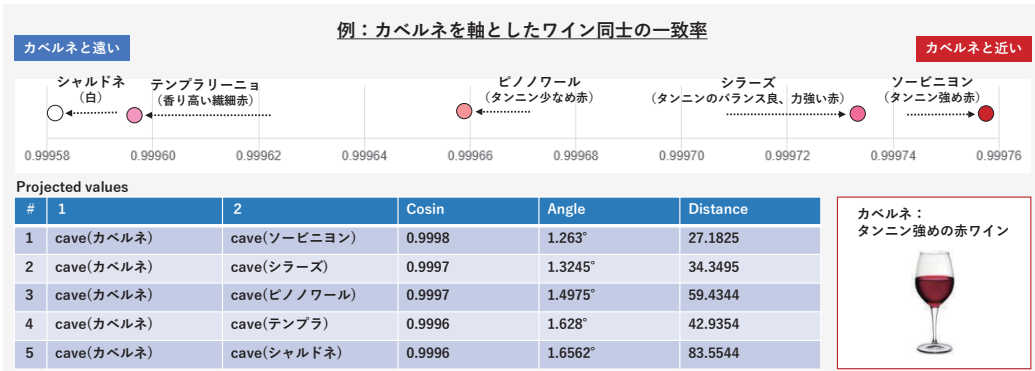
同社の中核技術ともいえるニオイ識別センサーは、水晶振動子を応用した「QCM型」と、半導体技術を応用した「CMOS型」の2方式で開発されている。QCM型は、水晶の人工結晶から切り出した水晶片（ブランク）に活性物質の感応膜を塗布したものだ。感応膜がニオイ物質を吸着した際の質量変化による、水晶ブランクの固有振動数の変化を捉える原理を用いている。一方のCMOS型は、同様の感応膜がニオイ物質を吸着する際の電位の変化を捉えるものだ。どちらの方式でも、特性の異なる感応膜を備えた複数のセンサー素子を組み合わせる点は同様で、現状では検出感度の高いQCM型が主流になっている。

上述したQCM型センサーは、これまで汎用の水晶振動子をベースに作られてきた。活性物質の種類ごとに1個の水晶デバイスが必要なことから、センサーモジュールとしては複数個（通常は5個）を並べて実装している。周辺回路やコネクタなど他の部品も合わせると、モジュール全体ではSDカードほどの大きさになるという。

アロマビットは、ニオイ識別センサーの技術を社会のさまざまな場面で役立てられると考えており、例えば自動車や住宅設備、家電などへ組み込み、周囲のニオイ環境の改善につなげるなどの活用方法を想定している。また、スマートフォンなどの情報機器に搭載できるようにすれば、ニオイのデジタル



ニオイデータの測定器「Aroma Coder V2」



ワインのニオイを数値表記した例（※アロマビットにて作成）

化により人々が手軽に「ニオイ」の情報を共有できる、といった将来像も描いている。だがそのためには、センサーモジュールの大きさ、コスト、信頼性など多くの点で課題があった。

京セラの技術協力でパッケージを改善 センサーの性能向上や小型化、信頼性向上を図る

アロマビットの課題に対し、センサー素子パッケージングを見直すという改善案を提示したのが、セラミックパッケージの製造・開発を得意とする京セラだった。京セラはアロマビットに対し、いくつかのパターンでセンサーモジュールの改善案を提案しており、2019年9月頃から共同開発を進めている。

QCM型センサーにおいては、例えば複数枚の水晶ブランクを1つのセラミックパッケージに組み込んで一体化させることで、実装性や信頼性を向上させられることなどを提案している。もちろんパッケージには外の空気を取り入れてセンサー面に流し、排出するまでの流路も組み込まれる。

また、センサーの利用目的や組み込む機器に合わせ、流路の設計やパッケージ実装形態のバリエーションを用意することも検討している。

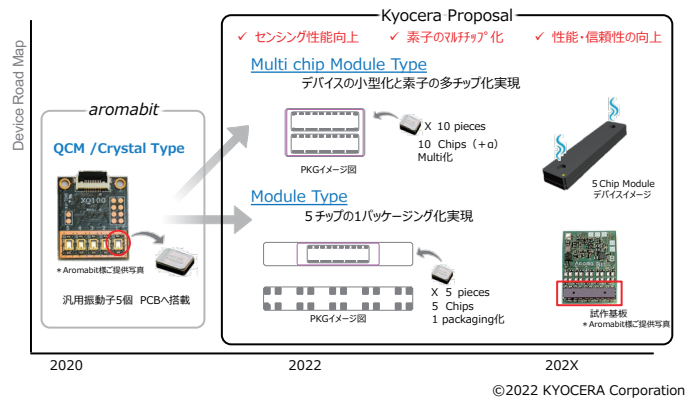
こうした改善案の一部は試作品による評価検証の段階まで進んでおり、小型化・高性能化したセンサーモジュールとして、遠からず市場にその成果を投入する見通しだという。アロマビットではCMOS型のセンサーについても、同じく京セラ

というトレンドに追随し、この市場で有力パッケージメーカーの地位を維持し続けてきた。セラミックスという素材は薄肉化・小型化が難しいとされるが、その業界の中でも素材技術・加工技術・封止技術など幅広い分野で最先端技術を提供し続けている。

そして近年、こうして培ってきたセラミックパッケージの技術をセンサー市場にも生かすべく、これまでのマーケットイン型ではなくデザインイン型のアプローチに注力し始めた。その一例が、今回紹介したアロマビットとの協業だ。

アロマビットに対しては、セラミックパッケージに関連するさまざまな技術を提供し、ニオイセンサーの市場拡大を試みており、活用事例をさらに拡大していく方針だ。

デバイスロードマップ



アロマビットのニオイ識別センサーに対し、京セラが提案した改善案。



京セラ株式会社 半導体部品セラミック材料事業本部

〒612-8501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
お問い合わせ TEL.075-604-3652 <https://www.kyocera.co.jp/prdct/semicon/>

すべての製品名、サービス名、会社名、ロゴは、各社の商標、または登録商標です。製品の仕様・性能は予告なく変更する場合がありますので、ご了承ください。



株式会社アロマビット

〒104-0061 東京都中央区銀座7-13-6 サガミビル2階
お問い合わせ TEL. 03-4455-4609 <https://www.aromabit.com/>