

動作に連動するLEDスマートシューズの開発

スマートシューズを製品化するためのモジュールとiOS用スマートフォン（スマホ）アプリケーション（アプリ）を開発するとともに、課題であった耐久性と機能性の両立を実現するための試作を行った。

株式会社ノーニューフォークスタジオ

受付番号：2613212377

代表者名 代表取締役 菊川裕也
所在地 〒101-0022 東京都千代田区神田練堀町3
富士ソフト秋葉原ビル12F DMM.make AKIBA 107
連絡先 mail@no-new-folk.com

資本金 2536万円
従業員 7人
URL http://no-new-folk.com

取組みの背景

当社が開発を進める『Orphe』は、人の動きに基づき複数のフルカラーLEDを同時に個別制御することができるスマートシューズであり、専用のスマホアプリと組み合わせることで様々な機能を付与することができるスマートデバイスである。内蔵の9軸センサを利用して取得するユーザーの運動特性に合わせてLEDをカラフルに発光させる



見た目は普通のスニーカー



ダンサーの利用者が多い

ことが可能で、ファッション用途やダンス等のパフォーマンス、芸術の分野での演出として大変有用である。運動の可視化という特性を持っているため、スマホアプリを開発することで、スポーツ、教育、ヘルスケア、リハビリテーションといった用途での展開も可能で、社会貢献が大いに期待できる製品である。

LEDやバッテリーを内蔵したシューズは、少数ながら韓国や中国市場を中心に存在しているが、単色で光るだけで、リアルタイムに運動特性を計測して、個別制御可能なフルカラーLEDの発光を同時に処理できるようなスマートシューズはこれまで市場にはないものである。製品化が

実現すれば唯一無二の存在となるが、そのためには乗り越えなければならない数々の課題があった。

取組みの内容

今回、開発したシステムは以下の通りであり、①スニーカー型の靴内に、演算処理装置と慣性測定センサ（9軸センサ）、無線モジュール（Bluetooth LE）を内蔵し、毎秒最大50回の頻度でセンサ値をスマホに送信することができるシステムを開発した。②①で送信されたセンサ値を用いてユーザーの6種以上のジェスチャを独立して認識するシステムを開発した。③シューズに内蔵されたフルカラーLEDの発光色、発光パターンを無線操作することができるiOS専用アプリケーションを製作した。



アプリで光や音を自由にカスタマイズできる

開発に際して最大の技術的課題は、LEDの耐久性確保であった。主要ユーザーとして想定しているダンサーの激

企業紹介

首都大学東京大学院でスマートシューズの研究をしていた当社代表が、留学先のスペイン・バルセロナで開催された展示会「Music Hack Day Barcelona」に出展し、スペイン産業省賞など3つの賞を受賞したことから事業化を決意した。平成26年に創業すると、(株)ABBALabから出資を受けたほか、インターネットによるクラウドファンディングプロジェクトで110,000ドル(約12,000,000円)以上の資金を集め、製品化のための開発に着手した。こうして誕生した『Orphe(オルフェ)』は、山本寛斎氏やAKB48など著名人とのコラボレーションやテレビCMでの起用で話題となり、平成28年9月より一般発売を開始するとともにインターネットや百貨店を中心に販売されている。



百貨店のショーウィンドウに展示された、山本寛斎氏とのコラボレーション作品

しい動きに耐えうる靴底(ソール)でなければならないからである。曲げに耐えられる靴自体の柔軟性とソールからの衝撃や人の体重を受けても壊れない強度を同時に確保するという高度な設計技術が必要であり、この2点を満たすために、合計3回の試作を行った。

最初の試作では電子部品を実装する基盤にはフレキシブル基板(FPC)、LEDチップにはLEDテープライト等に最近よく利用されているチップを採用することにした。加えて、外部の衝撃からチップを守るため、LED基板表面を透明な樹脂でコーティングした。すると、新たな課題が判明した。チップの破損と基板設計の強度だ。前者については、ひとつのチップが衝撃で破損してしまうと、後段に接続されるすべてのチップが制御できなくなるということが判明した。後者については、応力が何度か加わると、チップのはんだ付けが想定以上に容易に剥がれてしまった。

これらの課題を解消すべく、2回目の試作ではLEDチップ、それに基板設定とソール内部構造の見直しを行った。前者については、改めて調査すると、別のチップが最適であることがわかり、それに変更した。後者については、前回試作した基板を使用し、応力の掛かり具合を様々な角度から想定し、最適な検証結果が出るまで数十回の実験を改めて行った。結果、部品配置やパッドサイズ等を変更することで解決ができた。さらには、LED側に無駄な外力が加わらないよう、ソールの形状も変更した。

2回目ではこれらの課題が改善されたものの、また新たな課題が発見された。最初の試作と比べれば強度が増したものの、何度も靴が曲がると靴内部の特定部分でLEDがたわんでしまい、破損してしまうことが明らかになった。また、量産時に使用するための調達したチップは、発光部分が外力に弱く壊れやすいことも判明した。

3回目では、再度LEDチップの見直しと基板設計、

ソール構造の微修正を行い、LEDの裏側部分の補強を行った。

取組みの成果

3回の試作を経て、目標としていた耐久性の確保が確認できた。ダンサーが試作品を実際に着用したうえで、最も強度を必要とされる激しい動きで30分間使用した結果、LEDは正常に作動し、靴の破損も確認されなかった。量産化の目処がついたことを受け、国際知財特許の申請等の各種手続きを行い、世界で展開するための準備を進めている。

補助事業終了後の取組み

補助事業後も様々な課題を解決するための試作を繰り返し、平成28年9月に一般発売するに至った。日本国内だけでなく、米国や中国等の海外に向けてもECサイトにて販売し、最近では、大手ブランドとのコラボレーションモデルの販売も開始した。

アプリはiOSに加え、Androidも開発し、ソフトウェア開発キット(SDK)を無償で配布したので、『Orphe』を活用した様々なオリジナルアプリの登場が期待される。

市場規模を拡大させていく際の課題は生産効率の向上であるが、その量産は中国の複数の提携工場で行っているため、今後はサプライチェーンマネジメントの見直しが必要である。