

e-Rubber を用いたゴルフ向けスマートインソール “FEELSOLE”

一柳星文^{*1}, 小森陽子^{*1}

“FEELSOLE” Smart Insole for Golf Training, Using e-Rubber

Hoshibumi Ichiyanagi^{*1}, Yoko Komori^{*1}

1. はじめに

各種スポーツ競技において、科学的トレーニングを受けた選手が成果を出している通り、スポーツ科学による運動の定量化は多くの分野で成果を出している。

ゴルフにおいても、プロ・アマ問わずその指導において、スイングを定量化し指導のツールとして使用するゴルフスクールが増えており、その中でも足圧が注目されている¹⁾。

今回、豊田合成で研究開発を進めてきた e-Rubber 技術を使い、ゴルフスクール向けスマートインソール “FEELSOLE” を開発したので紹介する。



図-1 スマートインソール “FEELSOLE”

“FEELSOLE” はゴルフスクールにて導入コストを低く抑えつつ、簡便にスクール生への指導効果を上げていただくツールをコンセプトに開発を進めてきた。

2. 製品概要

2-1. ゴルフ指導における課題

ゴルフ指導において、スイング時の足裏にかかる力（足圧）の分布とその変化を見ることでより納得性のある指導が実現する。例えば、インストラクターがスイング時のフォーム（外観）から「もう少し右足に力をかけて」や「左右のバランスを

均等にして」といった指導をしても、そもそも生徒が自身のバランスを把握できなければ、自身のスイングの直し方の度合いがわかりにくいといった課題があった。

“FEELSOLE” を使って指導することで、生徒は自身の足圧を目で具体的な目標を確認しながらスイングフォームを修正することができるようになり、納得性と効果を向上させることができる。

2-2. e-Rubber 技術

今回紹介する “FEELSOLE” は、豊田合成が研究開発を続けてきた e-Rubber 技術を用いた商品である。e-Rubber は図-2 のようにゴムを2枚の電極で挟んだ構造をした電気と力で機能する次世代ゴムである²⁾。

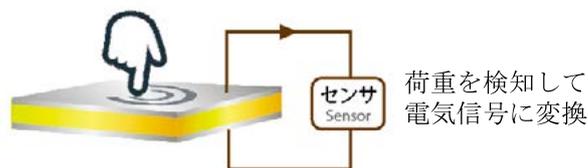


図-2 e-Rubber (センサ) 原理説明

e-Rubber は2枚の電極間に荷重をかけると電極間の静電容量が変化し荷重センサとして使用できる。今回、e-Rubber のゴムで構成されることによる柔らかさを活かし、履き心地と性能を両立する “FEELSOLE” 開発を行った。

2-3. 構成

“FEELSOLE” は、4つの e-Rubber センサを埋め込んだインソールである。e-Rubber センサで検知した荷重（足圧）は Bluetooth でタブレットに送信され、専用アプリを使ってリアルタイムで確認したり、動画と同期して保存/再生したりすることができる。

*1 ライフソリューション第2技術部 eR 技術室

3. 開発のポイント

3-1. 荷重検知性能

インソール開発において荷重検知性能を重視して開発を進めた。ゴルフスクールという性質上幅広い人に対応するため、微小な荷重変化の検知性能と、体重 120kg の人の使用も想定した広い荷重レンジを両立させるよう筐体設計を繰り返し調整した。

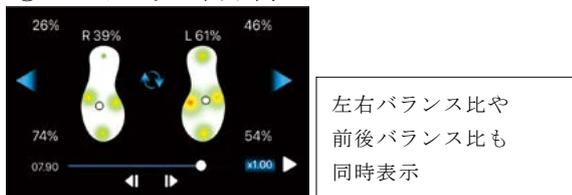
3-2. アプリケーション

実際に“FEELSOLE”を指導の現場で活用するにはアプリケーションの機能や操作性が重要である。ゴルフメーカとゴルフスクールのコーチを交え、備えるべき機能について、打合せを行い、開発中のアプリケーションを一般ユーザーにも使っていただきながら、改善を繰り返した。また、著者自身もスクールに入校し直接インソールを使った指導を受けることで把握した現場情報を商品完成度向上に反映した。

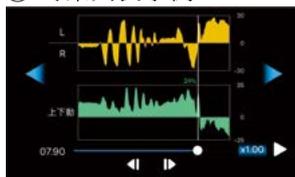
4. 活用方法

“FEELSOLE”は現場における様々な指導方法に対応した情報提示が可能である。具体的には①指導通りに体重をかけられているかを確認するためのヒートマップ、左右バランス比、前後バランス比表示 ②スイング時の体の動きを分析するための時系列表示 ③自己ベストショットや目標とするお手本との比較のための2画面表示と様々な情報を参照できるように作りこんでいる。情報提示方法例を図-3に示す。

① ヒートマップ表示例



② 時系列表示事例



③ 2画面表示例

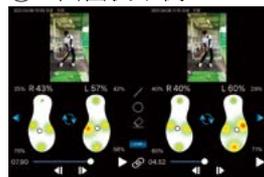


図-3 指導方法に応じた種々の情報提示方法

5. まとめ

豊田合成では長年培ってきた高分子材料技術をベースに社会課題の解決に貢献すべく、新規技術として e-Rubber の開発に取り組んできた。

ゴルフスクール用途インソールの開発に続き、他スポーツ展開、ヘルスケア用途としても開発を推進し、社会のニーズに応じていく。

謝辞

今回の商品開発はミズノ株式会社殿のご協力を得て進めてきました。ご支援いただきましたミズノゴルフスクールの皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) Kwon's Bio, Golfer-Ground Interaction Moments, Dr. Kwon's Golf Biomechanics, URL:<http://drkwongolf.info/biom/fgmom.html>
- 2) 藤原武史, 竹内宏充, 豊田合成技報, 58, 11 (2017)

著者



一柳星文



小森陽子