

【技術分類】 7 - 1 - 5 センサー応用 / 生体モニター / 運動量

【 F I 】 G04G1/00,315

【技術名称】 7 - 1 - 5 - 1 システム構成

【技術内容】

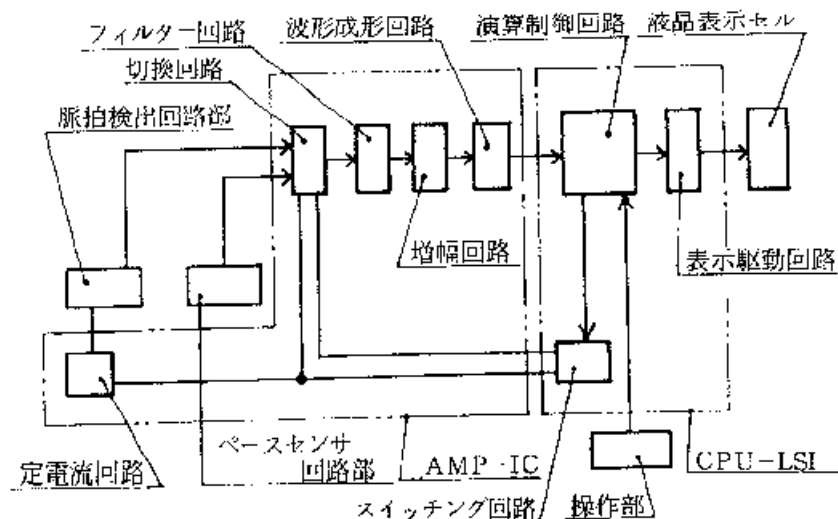
運動量カロリー、エアロビクスポイントの算出が可能な時計であって、その算出手段として加速度センサーの信号出力とその信号の間隔の情報などを用いてシステムを構成する技術である。

図 1 は、ランニングペースと脈拍を検出するシステム構成で、この 2 種類の信号は切替回路により独立に扱われている。ここでは、ランニングペースに関する部分のみ説明する。

運動消費カロリーとエアロビクスポイントは、使用者の年代、ランニング時の歩幅、体重、ランニングにより発生する加速度によって図 1 のシステムより得られるランニングペース信号、および演算制御回路内のタイマーから演算される。

本システムはペースセンサー回路部と、センサーの微弱信号を選択的に増幅して信号波形を成形する AMP-IC、センサー信号を基に演算を行う CPU-LSI から構成されている。

【図】図 1 システム構成



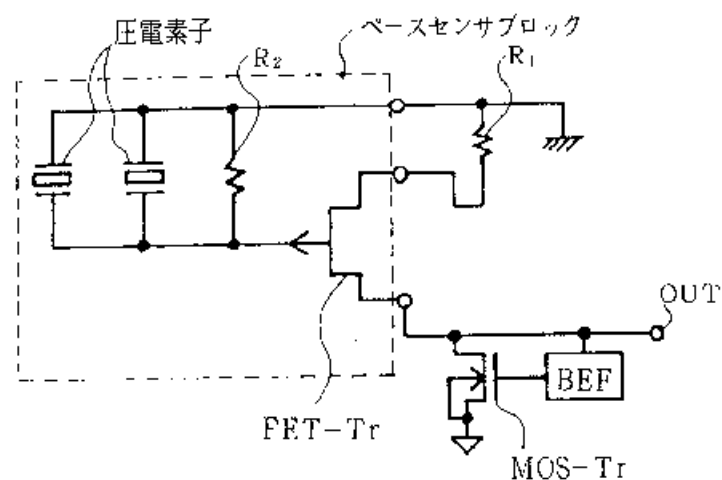
出典 1、「43 頁 第 6 図 バイオ・スポーツのシステム」

図2は、ペースセンサーの回路構成である。

破線で囲んだ部分がペースセンサブロックであり、圧電素子、バイアス抵抗 (R_2)、J-PチャンネルFET - Trで構成している。J-PチャンネルFET - Trのソース端子には電流制限用抵抗 (R_1) が、ドレイン端子にはMOS - Trとバンドエネブルフィルタ (BEF) がそれぞれ接続する。なお、BEFの遮断周波数帯は0.5Hz～5Hzである。

ランニングにより加速度が加わることによって圧電素子から発生した起電圧信号は、バイアス抵抗によってバイアスされ、FET - Trのゲートに入力する。FET - Trによって電流信号に変換される。そこでMOS - Trによって、BEFの不通過帯の周波数成分のみの信号がOUT端子に電圧信号となって出力する。

【図】図2 ペースセンサーの回路構成



出典 1、「42 頁 第 4 図 ペースセンサーの回路構成」

この技術は、ランニング中の腕の振りからピッチを検出するので、ピッチ計測や歩幅を入力することによりランニング距離計測にも応用されている。

【出典 / 参考資料】

出典 1:「シチズン・バイオスポーツのシステムについて」,「日本時計学会誌 No.110」,「1984 年 9 月」,「村上和己 (シチズン時計) 著」,「日本時計学会発行」, 38 - 47 頁

【技術分類】 7 - 1 - 5 センサー応用 / 生体モニター / 運動量

【 F I 】 G04G1/00,315, H01L41/08@Z

【技術名称】 7 - 1 - 5 - 2 センサー

【技術内容】

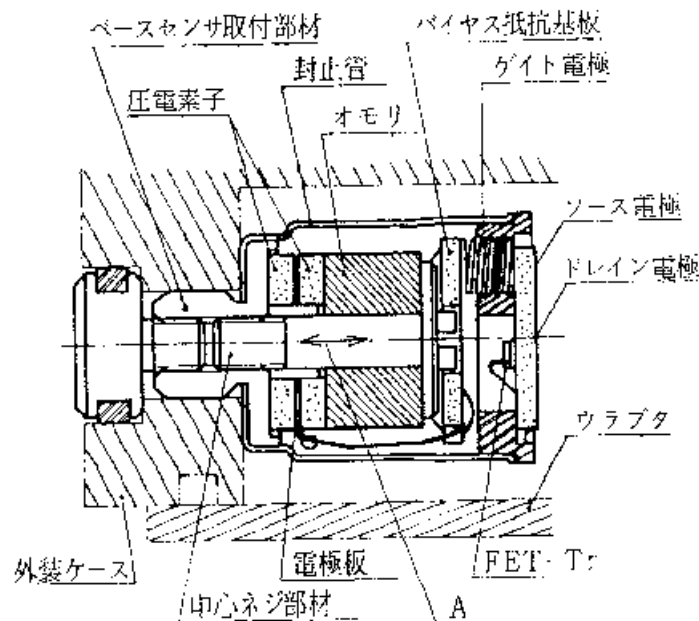
圧電式加速度センサーを用いて、ランニング時の腕の振りで発生する加速度信号を元に時計を携帯している人の運動量を算出する方式であって、当該センサーの構成や時計に組み込む際の方向などに関する技術である。

図 1 は、ペースセンサーの断面構造を示すものである。これは一般の圧電式加速度センサーと同じ構造である。

その構造はペースセンサーを外装ケースの側面に設けた穴に取付けるためのペースセンサー取付部材、2 枚の圧電素子、圧電素子の一電極を引出すための電極板、ヘビーメタルで作られたオモリ、それに圧電素子、電極板、オモリを取付部材に一定の静圧で締め付ける中心ネジ部材から構造され、さらに周辺電気ノイズから保護するための封止管、高インピーダンス圧電素子からの圧電信号をインピーダンス変換して電流信号にするためのバイアス抵抗基板と FET - Tr とが一つのペースセンサブロックを形成している。

次にこの動作原理について説明する。ペースセンサーに中心ネジ部材の軸方向(A)に加速度($\pm \alpha$)が加わると、オモリ(質量 m)は、圧電素子に対して力($\pm m\alpha$)を与える。このとき、圧電素子には静圧力(P)が中心ネジ部材の締め付けによって与えられている。そこで加速度が加わることによって、圧電素子に与えられている圧力は($P \pm m\alpha$)に変化する。この圧力の変化に対して、圧電素子は起電圧($\pm V$)を発生する。

【図】図 1 ペースセンサーの断面構造

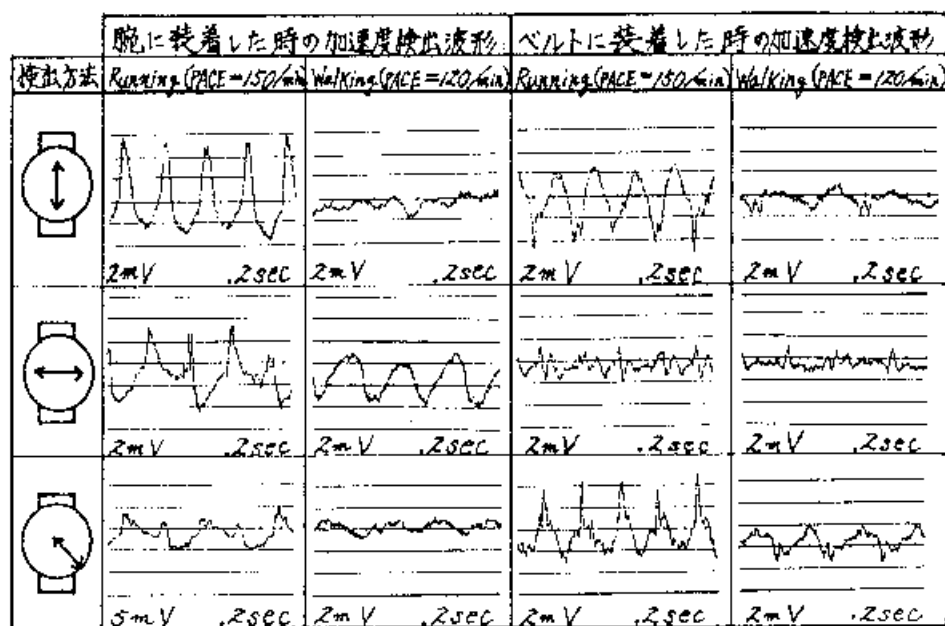


出典 1、「41 頁 第 3 図 ペースセンサの断面構造」

図2は、ペースセンサーの検出方向と検出波形である。このデータは、時計にペースセンサーを取付け、同一人が時計を腕に装着したとき、または時計をベルトに装着したときに毎分150のペースでランニングをした状態と、毎分120のペースで歩行した状態とで、その検出波形を示している。

データから明らかなようにランニングときには、12時～6時方向に検出方向を定めることによって、腕に装着してもベルトに装着しても優位性のある波形を得ることができる。

【図】図2 加速度の検出方向と検出波形



センサー＝圧電素子加速度計 BBN社501ER (2mV/G)

出典1、「43頁 第5図 加速度の検出方向と検出波形」

この技術は、ランニング中の腕の振りからピッチを検出するので、ピッチ計測のみならず歩幅を入力することによりランニング距離計測にも応用されている。

【出典／参考資料】

出典1：「シチズン・バイオスポーツのシステムについて」 「日本時計学会誌 No.110」 「1984年9月」 「村上和己（シチズン時計）著」 「日本時計学会発行」 38 - 47 頁