シンポジウム 5

小型加速度センサーを用いた運動と振動の測定

Measurement of Movement and Vibration by means of small Accelerometers

○小林 博, 山田好秋*

Hiroshi Kobayashi, Yoshiaki Yamada*

新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学, *新潟大学副学長

Removable Prosthodontics, *Vice President Niigata University

最近, 小型の加速度センサーが廉価で市販され使いやすくなってきた. いくつかのセンサーを入手して, 使用したので, ここでその報告をさせていただきます. 姿勢計測用として analog devices 社 AE-ADXL202A, 2 軸加速度計, 振動測定用としてカイオニクス社製 3 軸加速度センサモジュール KXM52-1050 を用いた. 加えて, 試用したのみの TDS01V 複合センサーに触れる.

原理: analog devices 社 AE-ADXL202A の仕様書の記載を引用すると An acceleration will deflect the beam and unbalance the differential capacitor, resulting in an output square wave whose amplitude is proportional to acceleration. とあり, 梁の受ける加速度を測定しているようである. 他のセンサーも膜や結晶構造の受ける加速度を測定しているものと思われる.

1. 姿勢: 姿勢の測定には AE-ADXL202A を用い, 耳介に装着し頭部の床面 (地球重力) に対する角度を計測した.
2. 振動: 技工用エンジンと保持する手の親指 2 箇所センサー (3 軸加速度センサモジュール KXM52-1050) を装着し振動の伝達様相を計測した.

結果: 角度など低周波成分を計測するには十分な性能を示した. 高周波成分を検出するには工夫が必要であった.

結論: 姿勢や姿勢の変化などゆっくりした動き (500 Hz 程度まで) を測定するには使いやすいセンサーである. 但し, 積分をして位置情報まで求めようとした場合の精度に関しては, 試していないが, 咬合調整で求められるほどの絶対的位置精度を出すのは困難と思われるが, 相対的な位置情報としては利用可能と思われる. 振動計測に関してはセンサーの高周波感度も問題となる

が, 実験系の問題が大きいと考えられる. 軟組織が介在する場合は結果の解釈に配慮が必要となる.

表 1 加速度センサー

	型番	測定軸数	最大加速度 G	電源 (V)	周波数帯 (kHz)	大きさ (mm)
①	AE-ADXL202A	2	±2	3-5.25	0-6.0	5*5*1.9
②	KXM52-1050	3	±2	3.3	0-3.0	5*5*1.8
③	TDS01V	3	±2	2.85	-	8.5*8.5*1.3
④	PV-90	1	10	18-30	0-25.0	6 (Hex) × 10 (H)
⑤	KXP84-2050	3	±2	3.3	0-3.5	5*5*1.2

図 1 加速度センサー, 左から① ADXL202A (インターフェース基板上), ② KXM52-1050, ⑤ KXP84-2050 基板上とチップ 5 個. (白升目は 10mm 間隔)

図 2 振動計 ④ PV-90