

車椅子用クッション評価のための加圧装置の自動化、高機能化研究

製品科学課 石割 伸一 機械電子研究所 羽柴 利直

1. 緒言

クッションの硬さや液状化の大きさを評価するために、ボーリングボールや、その上に重りを3個のせて、ボーリングボールの沈み込み量を測定する装置を作製した。(Fig.1 参照) これは、車椅子用のクッションに着座する人体の持つ、おおよそのサイズや、おおよその重量に似せて、クッションに荷重を加えるものである。



Fig. 1 Equipment pressurizing on cushion and measuring its deformation for estimates of softness or degrees of liquefaction by vibration

この加圧装置は、極めて単純な構造をもっているために、人間が座った時におけるクッションの最終的な評価としては使えない。

この装置の使用目的は、異なる条件で作製したクッションの柔らかさや液状化の大きさをその沈み込み量によって、定量的に比較することである。(Fig.2 参照) たとえば、クッションの内容物を微粉末の材質、含水率、袋の大きさ、封入する量などを変えた時、クッションの硬さや液状化の大きさにどのように影響するかを調べている。

ところで、加振による液状化現象は、古くから知られていて、その原理が良く知られた現象であると思われているが、袋詰めした水と紛体との混合物の液状化現象を定量的に研究した例はほとんどない。とくに、クッションのように平面に近い形であるものに、どのような振動を与えれば液状化が起こりやすいかという問題や、垂直方向に強い圧力がかかっているときに、液状化をどのように起こすかなどについての問題は、これまで全く関心をもたれたことはなかった。

さらに、我々が研究しているマイクロバルーンのように

に水よりも軽い紛体と水との混合物の加振時の振る舞いについて定量的に論じているものは、見当たらない。

開発には、ある程度の物理モデルを考えながらクッションを試行錯誤的に試作している。そして各種条件を少しずつ変えて、クッションの硬さや、液状化の大きさにどのように影響してくるかを調べている。この結果を総合的に検討して、各種条件を決めようとしている。

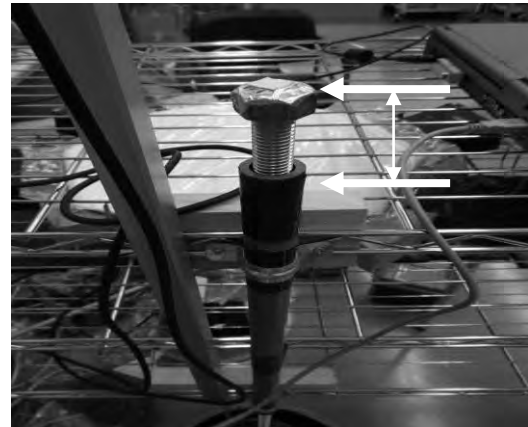


Fig. 2 Measurement of distance between two white arrows

研究開発には、膨大な測定作業が必要となるが、これまでは、ボーリングボールの沈み込み量を、ノギスを用いて約 30 秒おきに測定していた。これは、非効率な作業で、誤差も大きい。たくさんの試作品をつくりクッションの開発を行うためには、この作業の一部を自動化する必要があった。

2. 作製方法

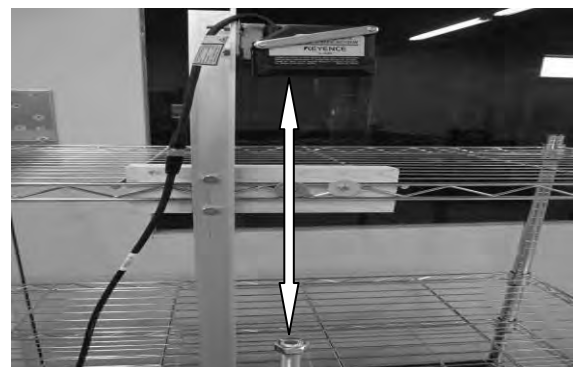


Fig. 3 Measurement device using laser light

レーザ測長器¹⁾は、棒ねじのヘッドまでの距離を測る装置である。(Fig.3 参照) レーザ測長器は、固定されているので、ボーリングボールの沈み込み量を測定できる。付属のアンプを調整すると、0~5 ボルトの出力電圧の違

いにより、0～75 mmまでの変位を検出することができる。
 (Fig.4 参照) この信号をAD変換機²⁾を通してパソコンに取り込んだ。(Fig.5 参照) 10 秒ごとに距離の測定を行い0.35 mmの精度で沈み込み量を測定できる。



Fig. 4 Output of amplifier and AD converter



Fig. 5 Output screen of the measurement

3. 測定例

車椅子用のクッションの除圧性能の評価をおこなうために、標準的に行っている測定手順³⁾により試験的に測

定した結果の一例として示す。(Fig.6 参照)

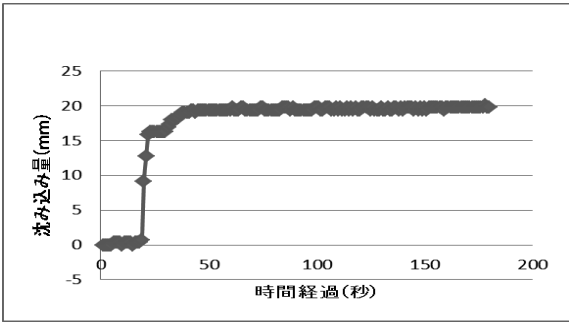


Fig. 6 Example data obtained by this automatic measurement system

4. 結言

このグラフからクッションの沈み込み量の測定には、特に問題のない精度が得られたと考えている。

参考文献等

- 1) KEYENCE, CMOS Multi-Function Analog Laser Sensor IL-1000
- 2) VELLEMAN INSTRUMENTS, PCS10-K8047 Recorder/Logger
- 3) 石割伸一：REPORT OF THE TOYAMA INDUSTRIAL TECHNOLOGY CENTER, 27 (2013)75-76

キーワード：半自動化、計測、沈み込み

Study on the semi-automatic measurement of going down of cushion for its evaluation of softness or a degree of liquefaction by vibration

Product Development Section Shinichi Ishiwari, Machinery & Electronics Research Institute, Toshinao Hashiba

We have developed equipment pressurizing on cushion and measuring its deformation for estimates of softness or degrees of liquefaction by vibration. The equipment is composed of bowling ball connected by long external screw, three weights and a scale measuring dropping bowling ball by detecting position of end of the screw. We have estimated softness of cushion by difference of sink-age of bowling ball into cushion between in case only bowling ball mounted on cushion and in case bowling ball and three weights mounted on it. We have also estimated degrees of liquefaction of cushion by difference of sink-age of it between before vibration and after vibration. This equipment has work successfully but been obviously needful for automatic measuring. Therefor we have adopted measuring system using laser light and an amplifier connected to measuring system and transformer analog data from amplifier into digital data of computer. We have been able to setup this measuring system work and got confirmation of its operations.