

一般論文

電池なし無線センサを用いた輸送包装試験

三次 仁*、徳増 理+、中浦 裕史**、和田 浩***

Transport Package Test using Battery-free Wireless Sensors

Jin MITSUGI*, Osamu TOKUMASU+, Yuji NAKAURA** and Hiroshi WADA***

輸送に伴う振動・衝撃・荷重などから物品を適切に保護するためには、輸送環境と物品の機械的特性に適合した包装設計が重要である。ISO や JIS で定められた輸送包装試験によって包装設計の適切性を判断するためには、包装状態で物品に加わる振動・衝撃を測定することが望ましいが、有線加速度センサを用いた測定では、包装に穿孔して配線するなどの処理が必要となり、試験の手順が増えることに加え、包装材を多少なりとも棄損することの影響を勘案する必要がある。また物品が軽量である場合、加速度センサを取り付けることによる特性変化も問題となる。本論文では、センサの軽量化と電池なし端末を実現し、さらに複数の加速度センサデータを同期して収集することもできる無線通信方式であるバックスキャット通信を美術品レプリカの輸送包装試験に適用した。この電池なし無線センサを用いた輸送包装試験システムについて、その有効性と限界を有線加速度センサおよびレーザードップラ振動計との比較により明らかにした結果を報告する。

Transport package test is essential to confirm the mechanical integrity of packaged products subjected to vibration, shock and loads while they are in transportation. The adequacy of a package design is commonly examined by applying a standardized test procedure defined by ISO or JIS. The use of wired accelerometer is the usual practice to quantify the shocks and vibration experienced by the packaged product under testing. However, wired accelerometers demand routings of wire harness, which may damage the package. The weight of an accelerometer and its wire harness may disturb the measurement results particularly when the product under testing is lightweight. This paper examines the use of ultra-lightweight battery-free wireless accelerometer to transport package test of a replica of an art product. Exploiting the backscatter communication, the wireless accelerometer can be battery-free and lightweight. Synchronized vibration measurements at multiple points can also be realized. The pros and cons of the transport package test with the battery-free wireless accelerometer are reported through the comparisons with the results using wired accelerometers and a laser Doppler vibrometer.

キーワード：輸送包装試験、加速度センサ、バックスキャット通信、電池なしセンサ

Keywords : Transport package test, accelerometer, backscatter communication, battery-free sensor

連絡者(Corresponding author)慶應義塾大学 環境情報学部 (〒252-0882 神奈川県藤沢市遠藤 5322, Keio University
Tel 0466-49-3447, Email mitsugi@keio.jp)

+ 慶應義塾大学 大学院政策・メディア研究科

** IMV 株式会社

*** 国立東京博物館