

摩擦音測定装置の開発(2)

生産システム課
製品科学課

羽柴 利直*
溝口 正人

1. 緒言

近年、寝室における寝巻きやシーツ等の生地の摩擦音、スポーツ動作時のウェアの摩擦音、喪服の摩擦音など、静かな環境における衣服の摩擦音が気になるという消費者の声を受けて、各繊維関連メーカーは、布帛の摩擦音の評価と低減対策に取り組んでいる。

布帛の摩擦音は比較的小さな音であるため、無響室のような静粛性の高い環境において測定する必要がある。測定時には摩擦音以外の音を測定に支障がない程度に抑制しなければならない。このため、従来は布帛を手で引いたり、布帛に取り付けたおもりを落下させて引いたりして摩擦する手法により摩擦音を測定していた。しかしこれらの方法では、摩擦音以外の音はほとんど発生しないものの、摩擦速度が一定にならないことや布帛の摩擦抵抗により摩擦速度が変わることが原因で測定値が大きくばらつくという問題があった。

また、短時間に発生する音の非定常音解析を行う場合、定量的な評価が難しいという問題もあった。消費者への商品説明として、より説得力のある測定データを得るためには、布帛の摩擦音を一定時間、安定的に持続させる方法による評価が必要である。

そこで、本研究では、定常音として定量的な測定が可能な摩擦音を発生させる装置を設計、試作したが、特に摩擦速度が大きくなると、装置の動作音が大きくなり、摩擦音の測定が困難であった。このため、装置設計の改良により、装置の動作音の低騒音化に取り組んだ。また、その性能評価のため、空運転時の動作音および布帛の摩擦音を測定して、装置の動作音が布帛の摩擦音の測定に及ぼす影響について検討した。

2. 実験方法

2.1 装置設計の改良

これまでに試作した装置は、布帛を摩擦させる機構をもつ摩擦部、摩擦部を回転させる駆動部、発生した摩擦音を測定する測定部で構成される。このうち、装置の動作音の主な発生源は駆動部であり、この部分で発生した音が、摩擦音の測定に特に大きな影響を及ぼすことから、駆動部の低騒音化に取り組んだ。

駆動部の動力源としては、布帛の摩擦抵抗に対して安定的な回転運動をさせるために、ある程度のトルクと回転速度を確保する必要がある。このため、出力 40W のモーターと減速比 15 の減速機構を採用していたが、この構成では、モーターと減速機構の動作音が大きく、特に、摩擦速度が大きいときに、これらの部分から発生する騒音により、摩擦音の測定は困難であった。また、装置の摩擦部での摩擦速度は最大で約 1,000mm/sec であったが、歩行動作やランニング動作での布帛の摩擦を再現するには、1,000~2,500mm/sec 程度の摩擦速度を安定的に得ることが必要である。そこで、騒音源となっている減速機構を外し、これによるトルクの減少を補うため、出力 60W のモーターを採用することとした。これにより、減速機構から発生する騒音をなくすとともに、1,000~3,000mm/sec 程度の摩擦速度を安定的に得ることが可能になった。

駆動部のモーターから発生する騒音については、騒音源の直接的な対策は困難であるため、厚さ 1.5mm の金属板により、モーターを覆う遮音機構を採用して、このモーターの周囲に放射される騒音を抑制した。

また、駆動部で発生する動作音が摩擦音の測定に及ぼす影響を抑制するために、シャフトを延長することにより、駆動部を摩擦部および測定部から離れた。

2.2 装置の試作

改良設計により試作した装置の概要を図 1 に示す。

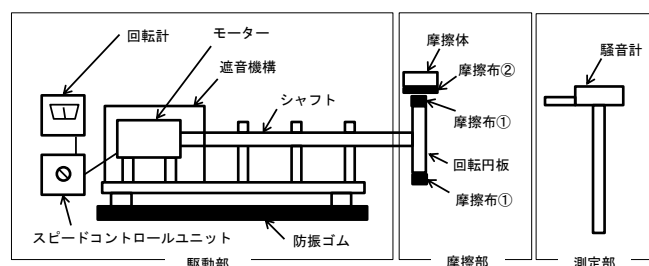


図 1 試作した摩擦音測定装置

*現 機械電子研究所

2. 3 装置の性能評価

試作した装置について、装置の動作音が布帛の摩擦音の測定に与える影響を調査するため、空運転時の動作音および綿布を摩擦したときの（装置の動作音を含む）摩擦音の音圧レベルを測定した。摩擦する綿布には、JIS L 1094（織物および編物の帯電性試験方法）に用いる綿摩擦布を用いた。測定条件には、摩擦速度がおよそ 1,000（モーターの下限速度）～3,000mm/sec の範囲で、摩擦部から測定部のマイクロホンまでの距離（測定距離）として 150mm, 300mm, 500mm の 3 条件を設定した。

3. 結果及び考察

装置の空運転時の動作音および綿布摩擦時に発生する音の音圧レベルの測定結果を図 2 に示す。

改良された装置の空運転時の動作音は、装置の低騒音化により、いずれの測定距離においても 42dB[A]以下となり、摩擦速度が大きくなっても、改良前の装置のような動作音の急激な増大は見られなかった。

また、装置の空運転時の動作音と綿布摩擦時に発生する音の音圧レベルの差は、改良前の装置では、摩擦速度が小さく、測定距離が短い、限られた条件の場合にだけ大きな差が見られたが、改良後の装置では、いずれの測定距離、摩擦速度においても、およそ 13～18dB[A]の差があり、摩擦速度による摩擦音の音質の違いの分析、比較が可能になった。測定距離が大きい条件でも摩擦音を測定できることから、摩擦時にほこりの発生しやすい素材の評価において、測定部のマイクロホンを摩擦部から離して測定することも可能になった。

これらのことから、装置の大幅な低騒音化により、幅広い摩擦速度において、様々な組み合わせの布帛の摩擦音の測定が可能になったと言える。

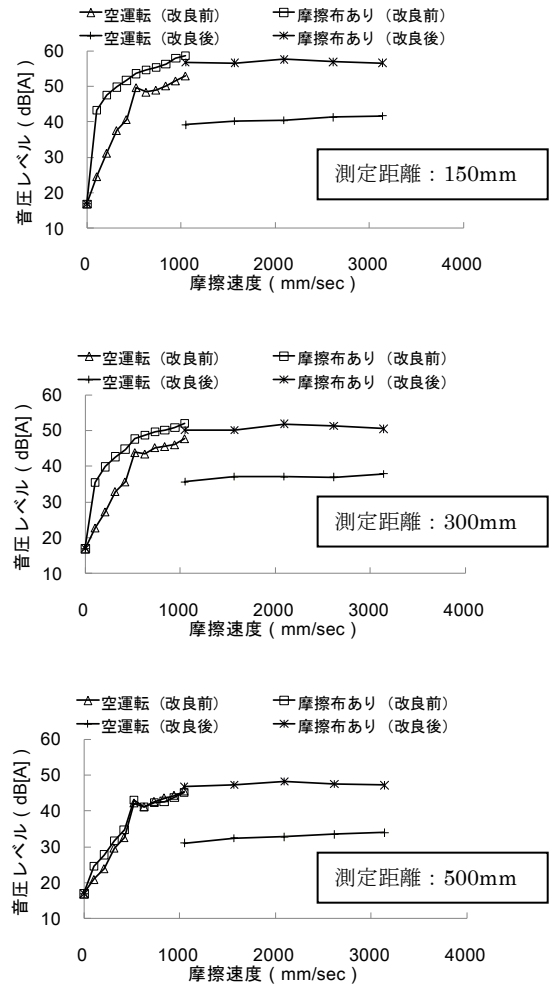


図 2 音圧レベル測定結果

4. まとめ

これまでに試作した布帛の摩擦音測定装置の設計を改良し、装置の低騒音化を実現した。この装置により、様々な布帛の組み合わせについて、摩擦音を幅広い摩擦速度で測定することが可能になった。

キーワード：摩擦音，布帛，音圧レベル，摩擦速度，動作音

Study on the fricative sound of cloth(2)

Production Technology Section ; Toshinao HASHIBA

Product Development Section ; Masato MIZOGUCHI

The aim of this study is to estimate the fricative sound of cloth. The apparatus which makes the constant fricative sound of cloth was improved in order to record the sound for analysis. The apparatus can rub the cloths continuously and steadily at speed from 1,000 to 3,000 mm/sec. As a result of the measurement of the sound, the noise of the apparatus was under 42dB[A] and it became possible to measure the fricative sound of cloth for analysis effectively.