

摩擦音測定装置の開発

生産システム課 羽柴 利直、上野 実*
製品科学課 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。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 摩擦部および測定部の設計

布帛の摩擦機構については、直線運動方式では一定の摩擦速度が得られる時間が限られ、大きい摩擦速度には対応できないことから、本研究では、回転円板を用いて、定点摩擦を可能にする回転運動方式の機構を採用した。回転円板はφ200mm、厚さ15mmとして、その外周に貼付した幅15mmの布帛と、黒板消し状に布帛を巻いた固定摩擦体を摩擦させることとした。

また、摩擦音の測定には騒音計（ブリュエル・ケアー製騒音計2250型）を用いて、摩擦部に近い位置にお

いて、定点測定を行うこととした。

2.2 駆動部の設計

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た。これにより、最大で約1,000mm/secの摩擦速度を安定的に得ることが可能になった。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、シャフトにより駆動部を摩擦部から離れた。

2.3 装置の試作

設計に基づいて試作した装置の概要を図1に示す。

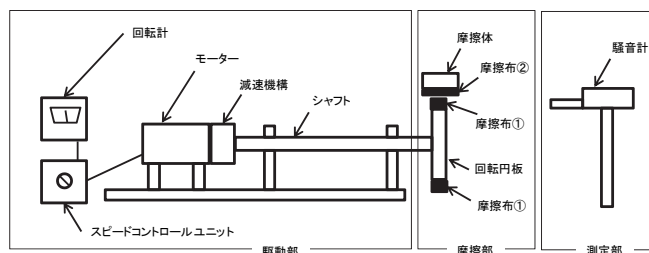
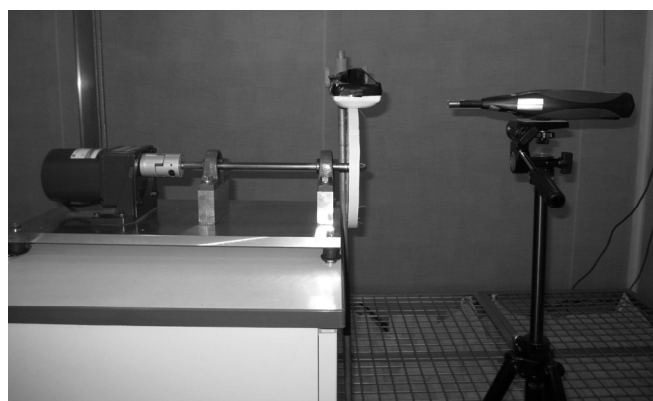


図1 試作した摩擦音測定装置

2.4 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。測定においては、摩擦部から測定部のマイクロホンまでの距離（測定距離）の影響を調査するため、この距離として150mm、300mm、500mmの3条件を設定した。

*現 機械電子研究所

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。

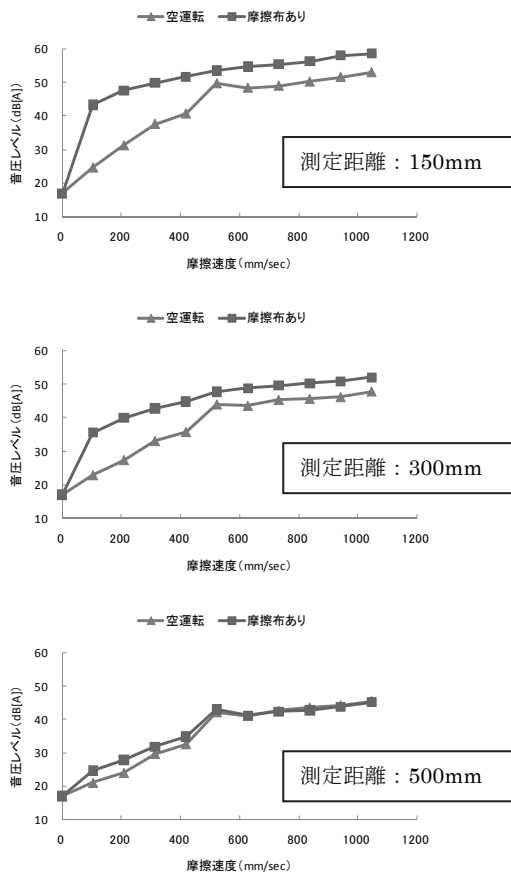


図2 音圧レベル測定結果

測定結果から、摩擦速度が大きくなると、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が小さくなる傾向があることが分かった。特に、摩擦速度が約500mm/secまでは、装置の空運転時の動作音

が急激に大きくなり、測定距離が150mmの位置においては、摩擦速度が約500mm/secで49.7dB[A]に達した。装置の動作音は、主に駆動部のモーターおよび減速機構から発生しており、モーターの回転数の増加に伴ってこれらの音源から発生する騒音が大きくなっていることが原因であると考えられる。動作音の影響を抑制して摩擦音を測定するためには、駆動部に減速機構を用いない構造への変更や、駆動部への遮音機構の設置などの改良により、特に大きな摩擦速度における装置の動作音の静音化が必要であると考えられる。

測定距離に関しては、測定距離が大きくなるほど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が小さくなる傾向があり、特に測定距離が500mmの場合には、摩擦速度が約500mm/secよりも大きくなると、両者の音圧レベルはほぼ一致する結果となった。このことから、試作した装置においては、測定部のマイクロホンを摩擦部にできるだけ近い位置に設置することにより、測定対象となる摩擦音を効果的に測定する必要があると考えられる。

4. まとめ

布帛の摩擦音を評価するため、定常音として安定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。また、試作した装置の動作音および綿布の摩擦音の測定結果から、幅広い範囲の摩擦速度で測定するためには、特に大きな摩擦速度において、装置をさらに低騒音化する必要があることが明らかになった。

今後、装置の動作音を抑制するための改良を行うとともに、様々な布帛の摩擦音を幅広い摩擦速度で測定する予定である。

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

Production Technology Section ; Toshinao HASHIBA, Minoru UENO

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 manufactured in order to record the sound for analysis. The apparatus can rub the cloths continuously and steadily at maximum speed of 1,000mm/sec. As a result of the measurement of the sound, the influence of the noise of the apparatus on analysis of the fricative sound was found. Especially, it is necessary to lower the sound pressure level of the noise of the apparatus when cloths are rubbed at the high speed.