

# 高速織機の振動・騒音の低減化研究

繊維生活部 森 大介 土定育英  
機械金属部 新谷隆二 高野昌宏  
金沢大学 喜成年泰  
津田駒工業(株) 平井 淳 米島芳之

## 1. 目的

近年、織機の高速化による織布工場内外の振動及び騒音の防止について、環境やオペレーターの健康面等への配慮から多くの関心が寄せられている。繊維産業においては、過去にシャトル織機の代替としてジェットルームが普及したことで、シャトル音が無くなり織機の低騒音化が図られた。しかし、近年、織機の高速化に伴い、織機回転数は、ジェットルーム普及当初の倍以上となっており、織布工場の振動及び騒音が再び問題となっている。

そこで、本研究は、織機から発生する振動と騒音の要因を調べ、効果的な振動騒音低減対策について検討し、織布工場におけるオペレーターの作業環境を改善することを目的としている。

## 2. 内容

### 2.1 織機の騒音について

#### 2.1.1 織機の騒音解析方法と結果

実験は、工試の津田駒工業(株)製エアジェットルームZAX型170cm幅を用い、測定対象である織機の周辺に図1のような測定面を設定した。各格子は1辺の長さが200×200mmであり、格子の頂点を測定点とする。そこで、設定した測定位置に、計測プローブの音響中心を合わせ、測定プローブ軸方向を測定面に垂直な方向に固定し静止させて測定を行った。測定は、音響インテンシティによる平均的な音の強さを求める手法、及び織機動作と連動した騒音測定手法の2通りで行った。

の手法による実験結果を図2(a)に示す。図より、織機の中央部の騒音が大きいことがわかる。また、織機動作と連動した騒音解析結果より、騒音の発生箇所やたて糸開口直後に騒音が最も大きいことから、織機から発生する騒音の主要因は、綜絢と綜絢ロッドの衝突音であることがわかった。

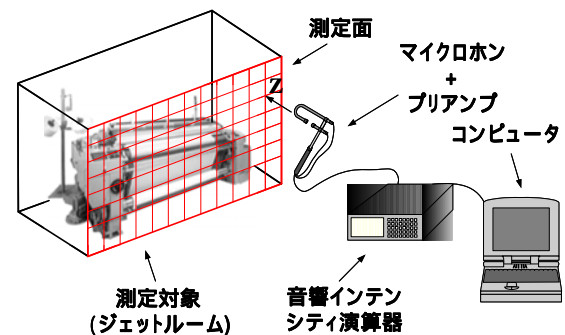
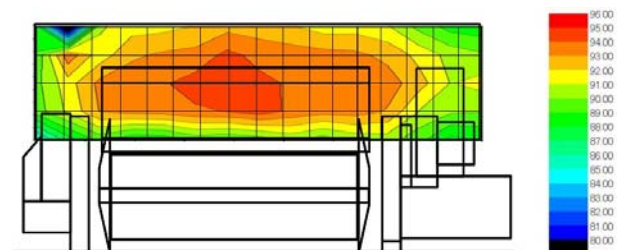
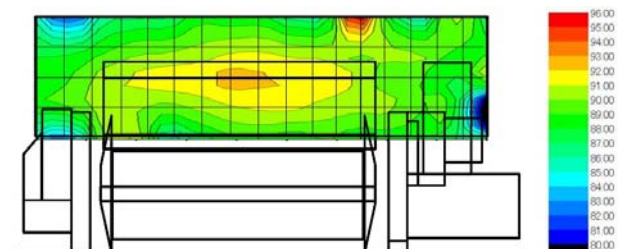


図1 騒音の測定方法



(a)織前 (通常状態)



(b)織前 (部分防音カバー装着)

図2 騒音測定結果

### 2.1.2 織機の騒音対策と効果

綜絨と綜絨ロッドの衝突音を低減するため、たて糸開口部に限定し、且つ、オペレーターの作業性を損なわない部分防音カバーの試作開発を行った。試作部分防音カバーの装着例を図3に示す。これは左右に配置されたエアシリンダーにより、上下に移動させることができ、内側に吸音材が貼り付けられている。この試作部分防音カバーを装着した場合の騒音の測定結果を図2(b)に示す。図2(a)と比較して、全体的に騒音が低減し、中央部では約4dB低減しており、部分防音カバーの効果が現れていることがわかる。



図3 部分防音カバーの装着例

## 2.2 織機の振動について

### 2.2.1 織機の振動解析と結果

織機の振動の状況を調べるため、織機の有限要素解析モデルの作成を行った(図4)。織機の基本構造は、左右のメインフレームと4本の梁で構成される。また、織機にはたて糸開口装置、たて糸、たて糸ビーム、綜絨、及びクロスロール等が装着されているが、本解析では、解析を容易にするため、糸、たて糸ビーム及びクロスロールの加重を考慮した解析を行った。図5は、1次モードの結果を示している。周波数解析結果より、低次モードでは、4本の梁のみが振動するモードが発生した。このことから、左右のメインフレームは剛性が非常に高く、織機の振動には、4本の梁の影響が大きいことがわかった。

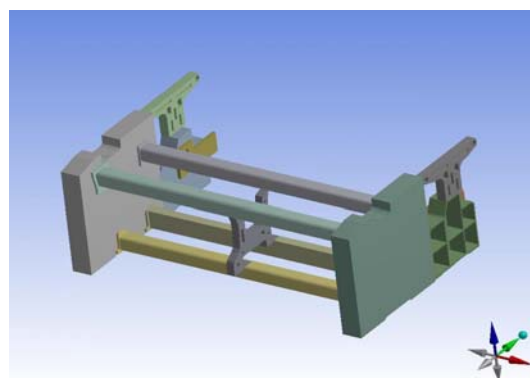


図4 織機の有限要素法モデル

### 2.2.2 織機の振動対策と効果

有限要素法解析結果を基に、織機の4本の梁の剛性等を変えて織機構造の最適化を行った。これにより、4本の梁が同時に連動して振動するモードの発生を押さえることで、織機本体から発生する振動の低減を図った。

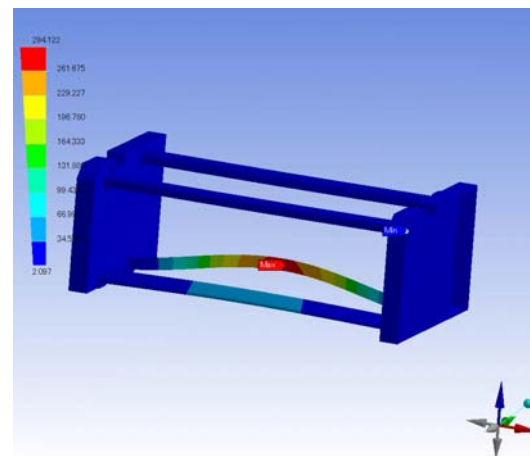


図5 有限要素法解析例

## 3. 結果

- (1) 音響インテンシティや織機の動作と連動した騒音解析により、騒音の発生箇所やタイミングから、織機から発生する騒音の要因として、綜絨と綜絨ロッドの衝突音が最も影響が大きいことがわかった。
- (2) 織機の振動解析結果を基に、織機構造の最適化を図り、織機本体から発生する振動の低減を図った。