

# 木工プレス機の荷重管理状況調査

## — プレス荷重の「見える化」について —

工芸科 渡邊雅之 菊池圭祐 村松重緒 長澤 正

### Survey of the load management status of woodworking presses

#### — Visualization of the press load —

WATANABE Masayuki, KIKUCHI Keisuke, MURAMATSU Shigeo and NAGASAWA Tadashi

Keywords : Woodworking press, Visualization, Press load, Raspberry Pi

フラッシュパネルなどの製造で用いられる木工プレス機の現地調査を行ったところ、ばねの収縮を荷重制御に用いている装置が多く、それらでは荷重設定が強弱のみの表示であったり、値が表示されていても実測荷重とずれがあるものが多かった。それらに対応した荷重表示システムを、距離センサーやRaspberry Piを用いて開発した。製造現場に適用したところ、良好に機能した。

キーワード：木工プレス機、見える化、プレス荷重、ラズベリーパイ

## 1 はじめに

木工プレス機は、フラッシュパネルなど平板状の部材の製造過程で、常温で接着圧縮する用途で用いられる装置である。当所では、企業の要望に応じ、木工プレス機の荷重測定を行っているが、正確な荷重が把握されていない事例も見られていた。圧縮圧の過不足は、接着不良の原因となり得るため、荷重の実測を伴う現地調査を行い、荷重管理の状況の把握と、管理機能が不足しているプレス機に対する解決策の提示を目的とした。

## 2 方法

### 2.1 現地調査

静岡県家具工業組合を通じ募集した事業所等で、荷重管理状況等の聴取と、環状ばね型力計（榊丸東製作所製）で1機あたり数点の荷重測定を行った。

### 2.2 荷重表示システムの開発と現場試行

Raspberry Pi、距離センサーと小型モニター等を用い、荷重制御をばねの縮み幅で行う木工プレス機（以下、ばね式装置と略す：写真1）の荷重表示システム（以下、システムと略す）を開発した。現場試行では、①センサーの設置、②換算用の荷重・距離測定、③換算用データのシステムへの反映、④実稼働試験を行った。



写真1 ばね式装置の例

（上部定盤とスクリューの間のばねが設定位置まで縮むと、定盤の下降が停止する機構）

## 3 結果と考察

### 3.1 現地調査

8事業場、44機の現地調査を行った。結果を表1に示す。荷重の数値設定が可能な装置は、最大の実測荷重が設定値の±20%内となるかで区分した。

ばね式装置が26機と多く、うち、設定表示が「強」-「弱」のみなど数値指定できない装置と、実測値と設定値が20%以上かい離れた装置が合計21機あった。

表1 現地調査結果

(単位：機)

測定総数	荷重管理方式	設定荷重の数値表示		実測値と設定値の比較		
		有り	無し (強弱のみ等)	±20%未満	±20%以上	
44 (28台)*	ばね式装置	26	16	10	5	11
	油圧式装置	7	6	1(ラム径不明)	3	3
	不明(モータ電流?)	10	0	10	-	-
	エア圧(ON、OFFのみ)	1	0	1	-	-

\*1台のプレス機で、複数の定盤に分かれている多列型の装置は、それぞれ1機と計上した

これを受け、ばね式装置をターゲットにシステムの開発に取り組んだ。

### 3.2 システムの開発と現場試行

荷重センサー等での計測は、容量や実装の面で困難と考えられたため、ばねの長さを距離センサーで計測し、荷重に換算する方式を採用した。精度等からセンサーは赤外線/PSD方式の測距モジュールGP2Y0E03(株シャープ製)を選定し、現場使用を念頭に、距離-荷重換算機能、プレス時間表示機能等を組み込んだ。システムの表示画面を図1に示す。

現場試行の様子とセンサーの設置状況を写真2、3に、測定した換算用データを図2に示す。対象の装置は、荷重設定の表示が「弱」「強」のみで数値設定



写真2 現場試行の様子

(設定荷重が「強」「弱」の表示の装置 環状ばね型力計で実測荷重を測定)



図1 完成したシステム表示画面

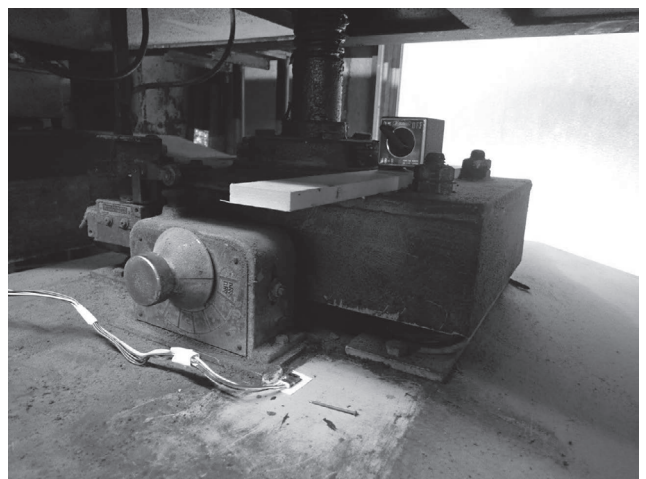


写真3 センサーの設置状況

(適当な測定対象がなかったため、板を固定して測定対象とした)

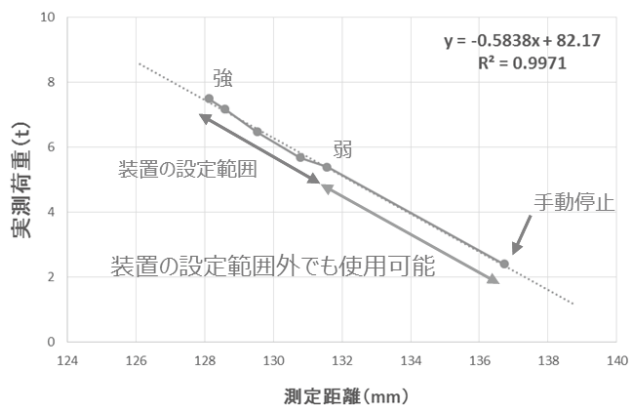


図2 測定距離と実測荷重の関係 (換算用データ)

できない装置で、「弱」と「強」の実測荷重は、5.4tと7.5tであり、設定可能な荷重の範囲が狭いことが判明した。そこで、僅かな荷重で定盤を手動停止させ、この時の距離と荷重(図2の手動停止の点)も測定した。これを含めても $R^2=0.997$ と直線性は良好であり、「弱」「手動停止点」間も直線関係があると推察される

ことから、手動停止によりこの間での荷重設定が可能となることが示唆された。

換算用データをシステムに反映し、プレス機を稼働させ、実測荷重とシステムの表示荷重を比較したのが図3である。よく一致しており、十分な精度を有することが確認できた。別事業所の1台でも同様に良好な結果であった。

#### 4 まとめ

木工プレス機の荷重管理状況を把握し、現場での使用が多かったばね式装置用の安価なシステムを完成させた。2機のプレス機で試行し、実用上十分な精度を有することが確認できた。

試行を行った現場の担当者からも高い評価が得られた。今後、システムの普及を図り、管理の改善に役立てていく。

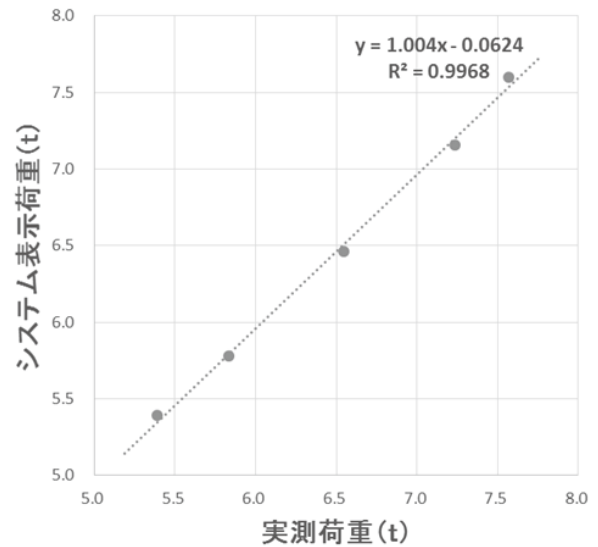


図3 実測荷重とシステム表示荷重の関係