

センダン材家具に関する開発支援

岡村 博幸*¹ 羽野 泰史*¹ 隈本あゆみ*¹ 脇坂政幸*¹

Development support for Sendan furniture

Hiroyuki Okamura, Yasusi Hano, Ayumi Kumamoto and Masayuki Wakisaka

近年、県内の家具製造業社によりセンダン材家具が開発されているが、これまで家具用材としての利用実績が少ないことから物性データが不足しており、その特性を活かした製品開発ができないこと等が課題となっている。そこで、センダン材積層曲げ部材を用いたテーブル用脚部の開発支援を行い、テーブル製品としての製品性能試験を実施した。その結果、垂直力試験及び水平力試験において使用上支障がない強度の部材であることを確認した。更にセンダン材椅子の製品性能試験5項目を実施し使用上の支障がないことを確認した。

1 はじめに

早生樹であるセンダン (*Melia azedarach L.*) は15～20年の比較的短伐期で収穫が可能であることから¹⁾、森林保全や林業振興の観点等の理由により期待が高まっている。県内でも協同組合福岡・大川家具工業会が「SOUSEI (早期循環型地域材活用プロジェクト)」としてセンダン材を使用した家具等を商品化している²⁾。しかし、センダン材はこれまで家具用材としての利用実績が少ないことから物性データが不足しており、その特性を活かした製品開発ができないこと等が課題となっている。そこでテーブル用脚部として、センダン材の積層曲げ部材の開発、及びセンダン材椅子の製品性能試験による強度の確認を行った。

2 実験方法

2-1 積層曲げ部材の試作

県内の家具製造企業よりセンダン材の積層曲げ加工技術を用いたテーブル用脚部の開発相談があり、L字型脚部材の試作品を製作した。当所のこれまでの知見により^{3), 4)}、単板厚さ2 mm、積層枚数12枚または14枚、酢酸ビニル系接着剤の製造条件で木型を用いて粗加工品を製作した。同社では、リビングテーブルを想定した脚が短いLowタイプ及びダイニングテーブルを想定した脚が長いHighタイプの2タイプの製品を企画していたため、それらの仕様を検討するため木型で製作した粗加工品を切削して寸法の異なる試作品を製作した (図1)。積層曲げ加工は無垢板を曲げたような外観

の部材を得ることができるが、今回試作した脚部材は非常に意匠性の高いものであった (図2)。

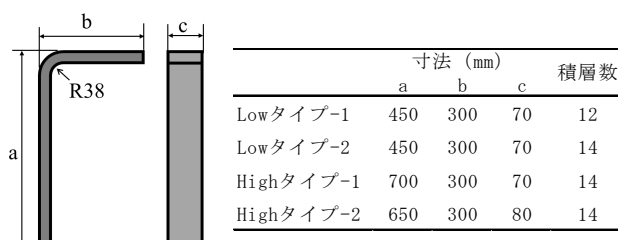


図1 試作品の寸法



図2 試作品の外観

2-2 L字型脚部材の強度試験

2-1で試作した試作品の強度性能を把握するため材料試験機 ((株) 島津製作所, AG-100kNX) を用いて荷重試験を行った。試験方法については日本産業規格のテーブルの垂直力試験⁵⁾の試験区分3を参考とした。同規格ではテーブル天板に1,000 Nの荷重を10秒間、10回加えることが規定されている。よって、本研究では4本脚テーブルを想定して1,000 (N) / 4 (本) = 250 (N) の荷重を10秒間、10回加えた (図3)。

*1 インテリア研究所

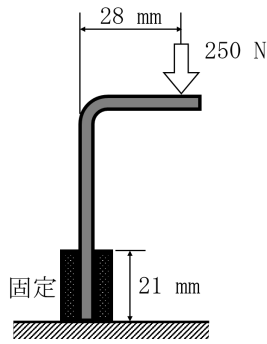


図3 L字型脚部材の強度試験の概要

2-3 L字型脚部材を用いたテーブルの製品性能試験

Highタイプ-2の脚部材を取り付けたテーブル製品に対して、製品性能試験を実施した。試験方法は家具試験機（(株)東京試験機, SFDC-0010/300-01）を用いて、日本産業規格のテーブルの垂直力試験と水平力試験⁵⁾とした。垂直力試験については家具製造企業が製品の脚本数を3本と4本で企画していたことから、脚本数が3本と4本の試験体について製品性能試験を行った。天板には製品化を想定している丸太の輪切り材を用いた。本材は天然材料であるので天板外周は非対称の円形であった。また厚みは非常に厚く剛性があるものであった。荷重箇所は天板の中心とし、荷重は同規格の試験区分5を参考に1,800 Nとした。なお、同規格では試験区分1~4は1点負荷で、試験区分5はこれらと異なり中心間距離が560 mmの2点負荷となっているが、本研究では装置の仕様から2点負荷が困難であったことから1点負荷で実施した。水平力試験の概要は図4の通りであるが、脚本数が3本の試験体では構造上試験不能であったため、脚本数が4本の試験体のみを試験

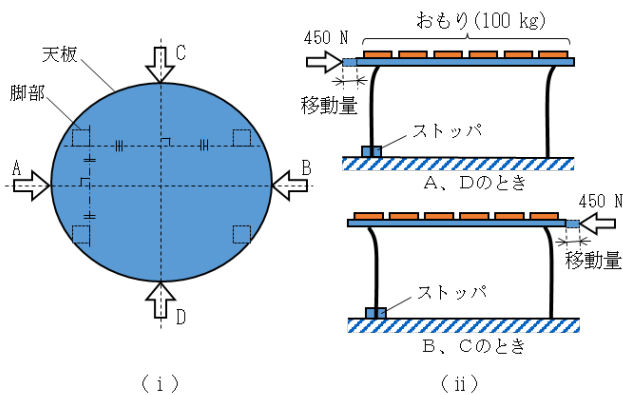


図4 水平力試験（試験区分3）の概要

所定荷重を10秒間、10回（i）のA方向から加え、移動量を測定する。その際（ii）に従い所定の脚先を固定する。順にB, C, Dも同様の操作を行う。

した。試験区分については試験区分5の実施も検討したが、試験中に脚部の脚先を抑えるストッパーを逸脱して試験不能であったため、試験区分3のみで実施した。

2-4 センダン材椅子の製品性能試験

県内の家具製造企業が製作したセンダン材椅子製品について製品性能試験を実施した。本製品はセンダン無垢材で製作され、デザインはホワイトオーク材等で生産されている既存製品と同一である（図5）。試験項目は日本産業規格のいすの強度試験方法⁹⁾のうち①座面の静的強度試験、②背もたれの静的強度試験、③脚部の静的前方強度試験、④脚部の静的側方強度試験及び⑤背もたれの耐衝撃性試験をいずれも試験区分5で実施した。



図5 センダン材椅子製品の外観

3 結果と考察

3-1 L字型脚部材の強度性能

図6にL字型脚部材の強度試験結果の例を示す。1回から10回の負荷まで荷重に伴う変位に顕著な変化はなかった。いずれの試作品も同様の傾向が見られたことから、すべての試作品において材料の破壊等はなかつ

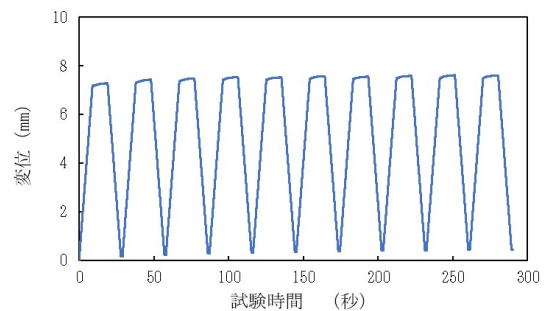


図6 L字型脚部材の強度試験結果の例

(Lowタイプ-1)

たと考えられる。また目視による確認においても破壊等の異状は見られなかった。本試験方法はテーブル製

品の垂直力試験（試験区分3）を想定したものであり、本結果から、すべての試作品の強度が十分に確保されていることが推察された。一方、製作した4種類の試作品は寸法の違いによって最大たわみが相違しており（図7）、このたわみがテーブル製品の安定性や使い心地に影響すると考えられた。Lowタイプ-1では最大たわみ7.56 mmであったが、積層数14に増加したLowタイプ-2では最大たわみを5.70 mmに低減できることが確認された。ただし、14を超える積層数については意匠性の問題により検討しなかった。HighタイプについてはLowタイプでたわみの小さかった積層数14で作製した。初めに試作したHighタイプ-1のたわみは7.26 mmで、Lowタイプ-1と同程度となった。そのためHighタイプ-2では幅（c）や脚の長さ（a）を変えることにより最大たわみを改善した。

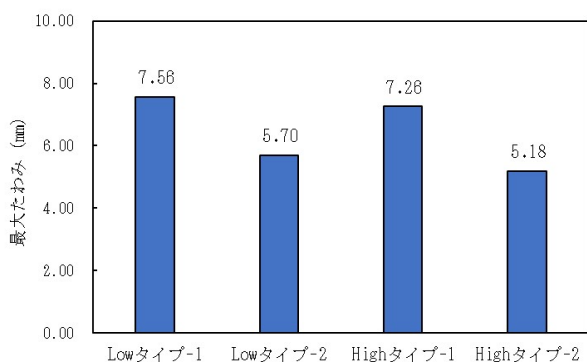


図7 L字型脚部材の最大たわみの比較

3-2 L字型脚部材を用いたテーブルの製品性能

3-1で検討したHighタイプのうち、最大たわみが小さいHighタイプ-2を取り付けたテーブル製品に対して、製品性能試験を実施した。垂直力試験（試験区分5）の結果、脚本数が3本と4本の製品どちらにおいても、脚部材を含めた製品全体において異状は見られなかった。脚本数が3本と4本の製品の最大たわみはそれぞれ4.85 mm、4.02 mmであった。本製品においてもたわみがテーブル製品の安定性や使い心地に関係すると考えられるため、製品としては脚数4本がより安定していると考えられた。水平力試験（試験区分3）は脚数4本の試験体のみ実施した。その結果、脚部材を含めた製品全体において異状は見られなかった。A～D方向からの試験においてサイクル数1～10を通して移動量の顕著な変化も確認できなかった（図8）。このことから試験体に荷重による異状は生じないことを確認できた。

B及びC方向の移動量はA及びD方向に比べ大きくなるのが試験方法から推察されたが、本試験ではB方向のみが特に大きな値を示した。この理由として天板が天然の切り株製で真円でなかったことが影響したものと推測されたため、水平方向の移動量を減少させるために天板と脚部材の接合位置等を検討する必要があると考えられた。このように、製品形状に応じた検討は必要であるものの、今回試作した脚部材は、垂直力試験と水平力試験において使用上支障がない強度の部材であることを確認できた。

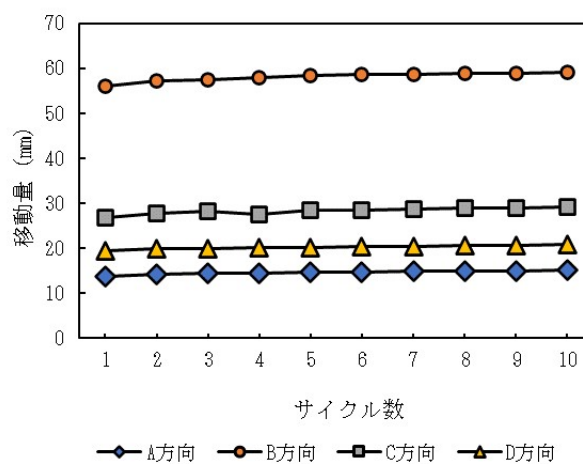


図8 水平試験における移動量の比較

3-3 センダン材椅子の製品性能

2-4で記載した①～⑤の試験項目の終了後に試験体を確認したところ、いずれの試験項目においても破壊等の異状は認められなかった。また①～④に関しては1回目と10回目の負荷において荷重に伴う変位に顕著な違いはなく、試験体に異状がないことを確認できた。本研究のセンダン材椅子は日本産業規格で規定される最も厳しい試験である試験区分5を満足する結果となった。試験体数（n=2）が限定されていたため材質のばらつき等は検討できなかったが、家具製造企業のセンダン材椅子製品に使用上の支障はないことを確認できた。同社は他樹種で同一デザインの椅子製品を生産しており、今後それらを評価すれば従来の家具用材に対するセンダン材の特徴を見出すことも期待できる。

4 まとめ

本研究ではセンダン材家具に関する開発支援を行った。センダン材積層曲げ部材を用いたテーブル用脚部

材の開発支援を行い、テーブル製品としての製品性能試験を実施した。その結果、垂直力試験及び水平力試験において使用上支障がない強度の部材であることを確認できた。更にセンダン材椅子の製品性能試験5項目を実施した。材質のばらつき等は検討できなかったが、当該製品に使用上の支障がないことを確認できた。

5 文献

- 1) 熊本県林業研究指導所：センダンの育成方法H27改訂版，pp. 11（2015）
- 2) （協）福岡・大川家具工業会HP（オンライン），
<http://www.okawa.or.jp/member/3489.html>（参照2023-03-31）
- 3) 竹内和敏，岡村博幸，羽野泰史：福岡県工業技術センター研究報告，No. 31，pp. 13-16（2021）
- 4) 羽野泰史，竹内和敏，岡村博幸：第70回日本木材学会大会研究発表要旨集，I17-P2-18（2020）
- 5) 日本産業規格「JIS S 1205：1998 家具-テーブル-強度と耐久性の試験方法」
- 6) 日本産業規格「JIS S 1203：1998 家具-いす及びスツール-強度と耐久性の試験方法」

6 謝辞

本研究の実施にあたって植木林業株式会社及び有限会社貞苧椅子製作所から試験体製作に関するご協力を頂きました。