

繰り返し衝撃に対する椅子の接合強度向上の研究（第2報） 隅木の寸法変化が接合部の鉛直方向の強度に与える影響調査

森茂智彦*, 沼澤洋子*

Research on Improvement of Joint Strength of Chairs against Repeated Impact (II) Investigation of Effect of Corner Wood Shape Changes on Vertical Strength of Joints

MORIMO Tomohiko*, NUMAZAWA Yoko*

椅子の着座中に脚と座枠の接合部が破損して座面が落下し、転倒して重傷を負った例がある。このような事故を防止するため、本研究では着座中に椅子の前脚を上げて落下させた時の接合部に加わる力の低減に取り組む。本報では、接合部に鉛直方向の力が加わる時に、隅木の寸法による接合部の強度との関係を実験により調べた。結果、接合部の強度は、隅木の幅は大きいほうが強く、長さには適値があると考えられた。

1. 緒言

NITE事故情報データベース¹⁾によると、椅子の着座中に脚と座枠の接合部が破損して座面が落下し、転倒して重傷を負った例が多く見られる。原因の一つとして、椅子の前脚を上げて後脚のみで接地する使用状態を続けていくうちに割れや亀裂が広がり、部材が外れて事故に至ったと考えられている。また、上げた前脚を落下させると、座っている人の体重による衝撃が接合部に加わり、これが繰り返されることで徐々に接合部が抜けていき、やがて座面の落下に繋がることも考えられる。

このような動作に対して、経験上、側座枠の後脚側の接合部が抜けやすい。本研究では、この接合部に加わる力を低減することで、接合部を抜けるにくくすることを目的とする。

これまで、座枠同士の補強に使われている隅木が落下時の衝撃に対しても補強効果があると考え、その検証に取り組んできた。落下時、側座枠には鉛直方向の力が最も大きく加わると考えられるため、まずは鉛直方向に荷重が加わった場合を検証している。前報²⁾では、構造解析を用いて、等方性材料で作成したモデルに対して、鉛直方向に力が加わった時に、隅木の寸法によって側座枠の後脚側の接合部に加わる力が変化することを確認した。本報では、木材で作成した実験サンプルを用いて実験を行い、隅木の寸法変化が側座枠の後脚側の接合部の強度に与える影響を調べる。

2. 実験

2.1 実験条件

2.1.1 実験サンプル

実験サンプルの例を図1に示す。後座枠と側座枠に見立てた部材をホゾで接合し、それらの間に隅木をビスで固定した。

実験サンプルの寸法を図2に示す。隅木の寸法は、高さを40(mm)で固定とし、後脚から隅木までの長さa(mm)、隅木の幅b(mm)を、表1に示す7通り(隅木なし含む)とした。

座枠の樹種はサクラとした。隅木の樹種はナラ(座枠より硬い樹種)、サクラ(座枠と同じ樹種)、ホオ(座枠より柔らかい樹種)の3種類とした。

実験サンプル数は1条件につき5本とした。



図1 実験サンプルの例

* 試験研究部

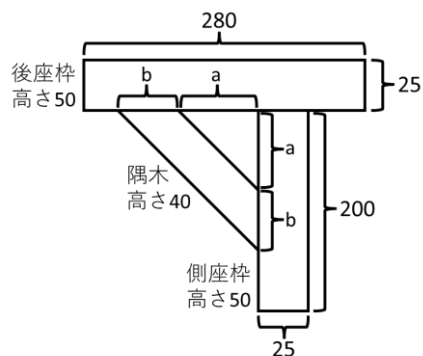


図2 実験サンプルの寸法(単位：mm)

表1 隅木の寸法

隅木	長さ a (mm)	幅 b (mm)
あり	10	30
	40	30
	70	30
	10	50
	40	50
	70	50
なし	-	-

2.2 実験方法

実験サンプルの後座枠を固定し、側座枠を精密万能試験機（株式会社島津製作所製・オートグラフAG-50KNIS）にて、20mm/minの速度で加圧し、最大荷重を取得する（図3）。実際の椅子の落下時には上方向に力が加わると考えられるが、理論的には上下どちらに荷重を加えても同じ結果と考えられることや実験の容易さから、下方向への圧縮荷重とした。



図3 実験状況

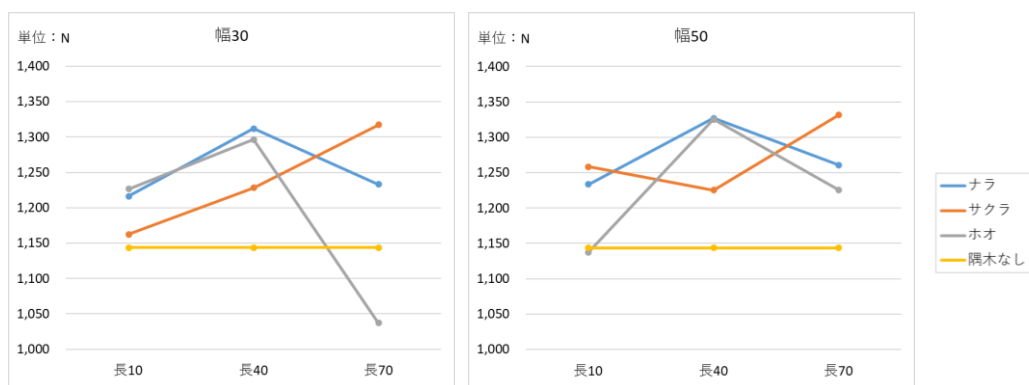


図4 長さ と 荷重の関係

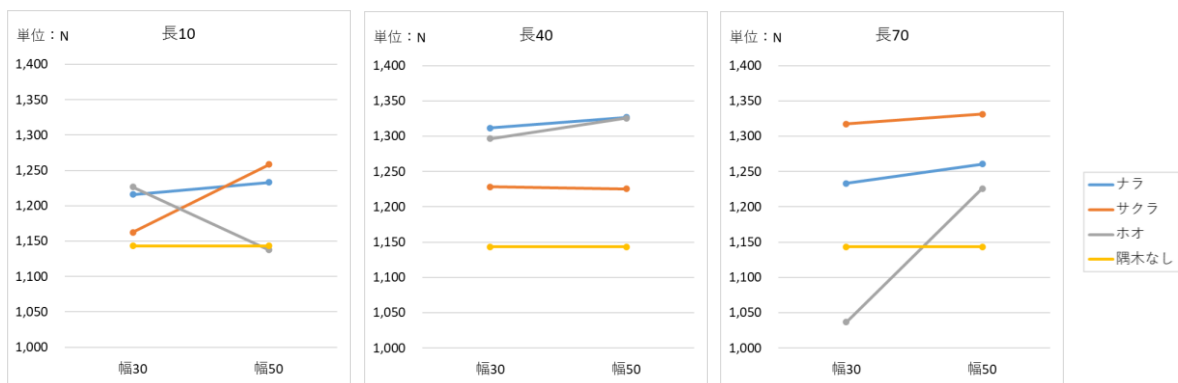


図5 幅 と 荷重の関係

3. 結果と考察

3.1 実験結果

実験条件ごとにサンプル間の最大荷重の中央値を求める。図4に長さごとの荷重を比較した結果を、図5に幅ごとの荷重を比較した結果を示す。

3.2 考察

3.2.1 隅木の有無

図4, 5より、隅木に用いる樹種が座杵の樹種の硬さと同程度かそれより硬い場合には、全ての寸法条件で隅木なしよりも隅木があるほうが、最大荷重が高い結果となった。よって、隅木の樹種が座杵と同じかそれより硬い場合に、隅木によって側座杵の後脚側の接合部の強度を高めることができると考えられる。

3.2.2 隅木の長さ

図4より、ナラやホオについては、長さが40mmの時が最も荷重が高いため、長さは長すぎても短すぎても良いわけではなく、適値があると考えられる。これは、構造解析で検証した前報²⁾の結果と一致する。ただし、サクラではその傾向が見られなかったため、検証の余地がある。

3.2.3 隅木の幅

図5より、9条件中7条件で幅が30mmよりも50mmの方が高い荷重となった。これは構造解析で検証した前報²⁾同様に、幅が大きい方が接合部の強度を高められると考えられる。

3.2.4 制約

今回の結果は実験サンプルの寸法に依存する。また、1条件あたりの実験サンプル数が5本である点は結果に影響を与えうる。今後、座杵や隅木の寸法条件や1条件あたりの実験サンプル数を増やすことで、より結果を一般化できると考える。

4. まとめ

椅子の落下時に側座杵へ鉛直方向の力が加わる場合に、隅木による側座杵の後脚側の接合部の強度への影響を検証した。結果、隅木の樹種が座杵と同じかそれより硬い場合に、隅木によって側座杵の後脚側の接合部の強度を高めることができると考えられた。また、隅木の寸法によっても接合部の強度は異なり、解析で行った結果と同様に、隅木の幅は大きいほうが強く、長さには適値があると考えられた。ただし、結果には検証の余地があり、実験サンプルの寸法条件や実験サンプル数の追加が必要であると考ええる。また、更なる検証のため、接合部付近のひずみの比較、衝撃荷重での検討、実際の椅子を用いた評価などを行いたい。

参考文献

- 1) NITE 事故情報データベース、<https://www.nite.go.jp/jiko/jiko-db/accident/search/>、例えば年度番号 A200900324、2023 年 3 月 26 日参照
- 2) 森茂智彦ら、繰り返し衝撃に対する椅子の接合強度向上の研究（第 1 報）構造解析を用いた接合部と隅木の関係性の考察、令和 4 年度岐阜県生活技術研究所研究報告、No. 25、pp. 23-25、2023