

衝撃荷重を用いた椅子の背もたれの強度試験方法の提案

工芸科 菊池圭祐 渡邊雅之 村松重緒 長澤 正

Proposal of a chair backrest test that assumes an impact load

KIKUCHI Keisuke, WATANABE Masayuki, MURAMATSU Shigeo and NAGASAWA Tadashi

Keywords : chair backrest, impact load, hammer fall, strength test

椅子の背もたれに衝撃荷重を負荷する試験方法を提案するため、実際に人が勢いよく椅子に座った時に背もたれにかかる荷重を計測した。その結果、荷重の特徴として、約50msの短時間で約600Nに達する衝撃的な負荷であることが明らかとなった。この衝撃荷重の特徴を再現するため、ハンマー落下による衝撃負荷を考案した。ハンマー落差が45mmの時に、約8msで約600Nに達する衝撃荷重を安定的に負荷することが可能であった。今後は、衝撃荷重を想定した椅子の背もたれの試験として普及させていく。

キーワード：椅子の背もたれ、衝撃負荷、ハンマー落下、強度試験

1 はじめに

当研究所では、様々な家具の強度試験を行っているが、椅子の背もたれの試験の割合が36%以上と高い。これは、背もたれの破損によるクレーム案件が多いためである。使用状況を調査すると、人が勢いよく座った時に、座面と背もたれの接合部で破損する事例が多いことが分かった。椅子の背もたれの試験はJIS S 1203:1998に規定されているが、荷重をゆっくり加えることとされており、衝撃的な負荷とは異なる。

そこで本研究では、人が椅子に勢いよく座った時に、背もたれにかかる衝撃荷重を計測し、それを再現できる新しい試験方法を提案することを目的とした。

2 方法

2.1 衝撃荷重の測定

新家具総合試験機 STARPHA2000 (楸ボードウィン製) の水平アクチュエータに、椅子の背もたれに見立てた木板を取り付け、その手前に座面に見立てたスツールを固定した。これらは一般的な木製椅子の寸法、角度等に合わせて調整した。人が座って背もたれに力がかかると、水平アクチュエータに内蔵されているロードセルから荷重が検出される(図1)。7人の試験実施者A~G(体重51~85kg)を対象に、椅子に勢いよく座った時の衝撃荷重を測定した。座る動作は10回繰り返し、得られた荷重データのうち、最も高い荷重ピークをかかりうる最大の衝撃荷重として選出した。

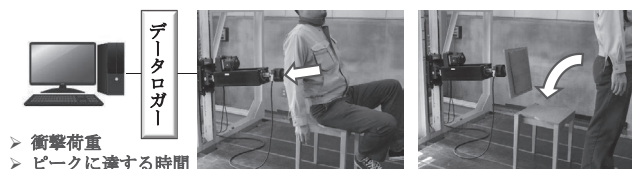


図1 衝撃荷重の測定の流れ

また、荷重のかかり始め(5N以上)から荷重ピークに達するまでの時間を算出した。

2.2 ハンマー落下による衝撃荷重の再現

6.5kgのハンマーを振り子にして持ち上げた後、新家具試験機の水平アクチュエータに取り付けた背もたれに衝突させることで衝撃負荷を与えた(図2)。ハンマーの落差を変化させて、荷重ピークとピークに達する時間を測定した。

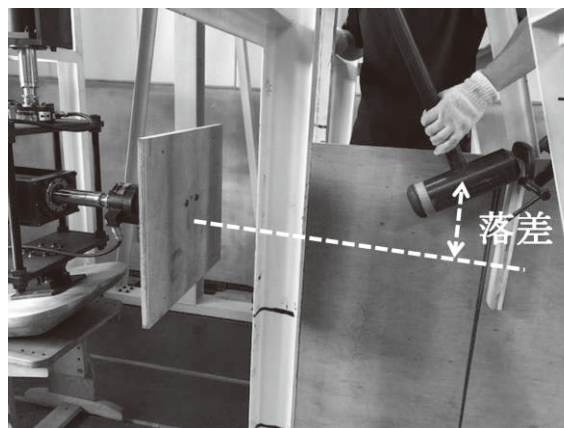


図2 ハンマー落下による衝撃負荷

3 結果および考察

図3に、試験実施者の体重に対して最大の衝撃荷重をプロットした。体重が大きい者ほど衝撃荷重が大きくなる傾向が見られた。衝撃荷重は座り方の個人差にも大きく影響されると考えられたが、個人差も含め全体としては、約600Nを最大の衝撃荷重として得ることができた。図4に、試験実施者ごとにピーク到達時間の最も短いものをまとめた。平均すると約50msでピークに達することが分かった。以上の結果から、衝撃荷重として再現すべき特徴は、約50msの時間で約600Nに達する負荷であることが明らかとなった。

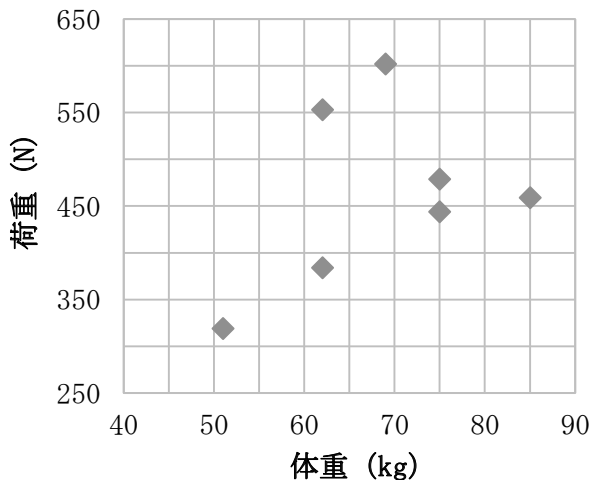


図3 試験実施者の体重に対する最大の衝撃荷重

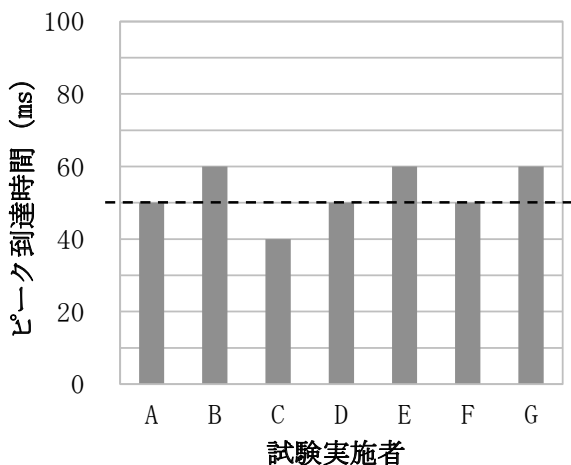


図4 試験実施者ごとのピーク到達時間と平均値 (破線)

図5は、ハンマー落差に対するピーク荷重とピーク到達時間である (5回実施の平均値)。ピーク荷重に関しては、ハンマー落差が大きくなるほど直線的にピーク荷重が増加した。グラフにはエラーバーも挿入してあるが、それが見えないほど小さく、非常に安定した負荷が付与される。ハンマーの落差が45mmの時に約600Nを負荷できることが分かる。ピーク到達時間に関しては、ハンマー落差とともに僅かに短くなった。こちららばらつきは小さく、45mmの時に約8msの到達時間となった。ピーク到達時間は非常に短い結果となったが、より衝撃的な負荷が付与されるという意味では新しい試験として差別化されると考えられる。

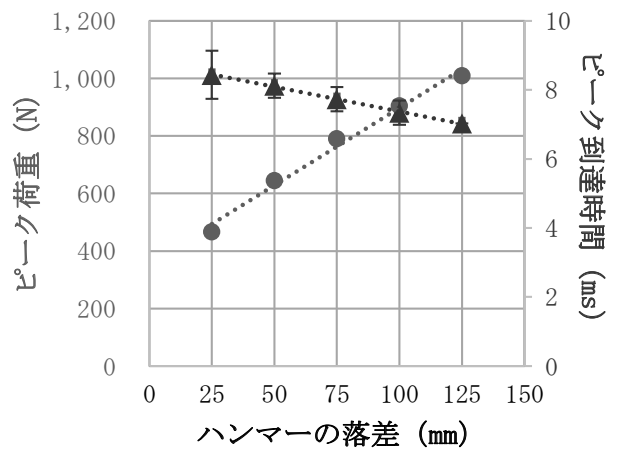


図5 ハンマー落差に対するピーク荷重とピーク到達時間

● : ピーク荷重、▲ : ピーク到達時間

4 まとめ

人が勢いよく座った時に背もたれにかかる荷重の特徴として、約50msの時間で約600Nに達する衝撃荷重であることを明らかにした。このような荷重を再現するには、ハンマー落下による衝撃負荷が有効であり、約8msの時間で約600Nに達する衝撃を安定して付与することが可能であった。今後は県内家具メーカーと連携し、新試験の有用性を確認していく。