

家具の試験装置の開発

—JIS S 1200～S 1205 (1998) の試験装置の開発 (第2報)—

三枝 茂

Development of test equipment of furniture

—Development of test equipment of JIS S 1200-S 1205 (1998) (2nd report)—

Shigeru SAIGUSA

要 約

平成10年6月20日に、国際規格のISOに準拠した「JIS S 1200～S 1205収納ユニット・いす・テーブルの強度と耐久性及び安定性の試験方法」が制定された。山梨県工業技術センターでは平成12年度よりこれらの試験が実施できる試験環境を整備してきた。今年度は特に、大型の家具やいす及びテーブルに対応できる家具試験装置と各種試験機具の開発を行った。

1. 緒 言

近年、経済のグローバル化が進み、従来各国で定めていた工業製品の規格を世界共通の国際規格として統一する作業が行われている。我が国においてもJISの国際整合化の推進がなされており、家具の分野においてもISOに準拠した下記に示す規格が平成10年6月20日に制定された。

JIS S 1200 家具—収納ユニット—強度と耐久性の試験方法¹⁾

JIS S 1201 家具—収納ユニット—安定性の試験方法²⁾

JIS S 1202 家具—テーブル—安定性の試験方法³⁾

JIS S 1203 家具—いす及びスツール—強度と耐久性の試験方法⁴⁾

JIS S 1204 家具—いす—直立形のいす及びスツールの安定性の試験方法⁵⁾

JIS S 1205 家具—テーブル—強度と耐久性の試験方法⁶⁾

当センターの家具の依頼試験においても、上記の試験が大半を占めるようになってきており、依頼者から早急にこれらの試験が実施できる試験環境を整備して欲しいという要望が寄せられている。そこで平成12年度より試験装置や試験機具の開発を行い、上記の試験に対応できる試験環境を整備してきた。

今年度は過去2年間に蓄積された研究成果と合わせ、多種多様な家具で上記試験が実施できる試験環境の実現を目標に、新規に家具試験装置と各種試験機具の開発を行った。開発の重点項目は、今まで試験が困難となっていた大型の収納用家具に対応できる家具試験装置と各種試験機具、いすとテーブルの試験に対応できる各種試験機具とした。

2. 家具試験装置及び各種試験機具の開発

2-1 家具試験装置の設計思想

新規に開発する家具試験装置は以下に掲げる4つ基本的な考え方に基づいて設計した。

- ①大型の家具にも対応できること。
- ②大型の家具の場合は、1台の試験装置でほとんどの試験が実施でき、しかも人員一人で行えること。
- ③試験区分3に該当する荷重レベルの試験まで対応できること。
- ④安価に開発すること。

①に掲げるの大型の家具とは幅1.8m、高さ1.9m、奥行き0.6m程度の収納用家具、幅3.6m、高さ0.8m、奥行き0.7m程度の流し台及び幅2m、奥行き1m程度のテーブルなどを想定している。

②は従来の家具の試験装置の場合、1台で全ての試験に対応できず、しかも機器の取り付けの自由度が低いため、試験によっては家具を別の試験装置へ移動させたり、同じ試験でも試験装置内で家具の向きを変えたりして行わなければならない。小型の家具では負担とならないが、大型の家具ではこのような操作は大変な労力を要する。そのJIS S 1200の試験は通常使用している状態を想定して試験を行うため、家具の収納を目的とした全ての部分に規定された重量のおもりを常時載せた状態で試験を行わなければならない。大型の家具の場合はおもりの重量だけでも100kg近くになる場合もある。以上の理由により、初期に家具を試験装置に設置すれば、その後は家具の移動や向きの変更はほとんど行わずに済み、人員一人でほとんどの試

験が実施可能となる。

③は当センターで行った家具の依頼試験の大部分が試験区分3以下の荷重レベルの試験であるため、この試験区分までとした。試験区分4以上の荷重レベルの試験に対応できる試験装置は剛性も必要で高価となり、今後もこのレベルの試験での利用頻度は低いと推測されるからである。

④は装置の構成部材は極力市販されている材料や部品を使用し、特注部品はなるべく簡易な金属加工で済ませ、開発費の抑制を図った。

2-1-1 開発した家具試験装置

開発した家具試験装置は試験台、側方タワー、中央タワー及び多目的タワーから構成されている。多目的タワーを除いた試験装置の全容を写真1に示す。

試験装置の材料は一般の建築で利用するH148×B100、H148×B100のH形鋼と1/2×38ボルト(写真2)、仮設工事で利用する仮設資材のφ48.6の単管(写真3)、直交クランプ、自在クランプ、ボルト付きクランプ、高さ調整脚、固定脚(写真4)及び100角直交クランプとキャスターを使用した。H形鋼は指定した長さに切断・穴明けを行い塗装を施した。ボルト及び仮設資材は市販の製品をそのまま利用した。単管は市販の製品を所定の長さに切断した。



写真1 家具試験装置の全容

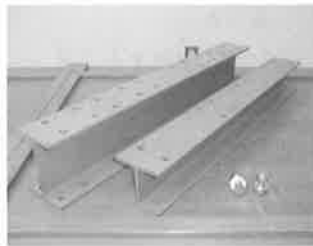


写真2 H形鋼とボルト



写真3 仮設資材の単管

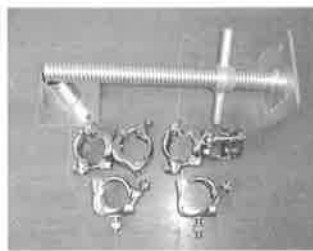


写真4 仮設資材の各種クランプ、高さ調整脚、固定脚

2-1-2 試験台

試験台の全容を写真5及び写真6に示す。試験台は家具



写真5 試験台(斜め正面)



写真6 試験台(側面)



写真7 1段目H形鋼下面の高さ調整機構

を載せる台であり、寸法は幅約4.5m、奥行き0.8m、床からの高さは約42cmである。床からH形鋼を3段交互に積み重ねて試験台は構成されている。

床から1段目はH148×B100のH形鋼を使用しており、長さ0.8mである。約0.45m間隔で前後方向に11本配列している。それぞれのH形鋼下面の両端付近には写真7に示すボルトによる上下の高さ調整機構を設けてあり、床の凹凸による試験台のガタツキをなくし、3段目のH形鋼間の上面に高低差が生じないようにしている。

2段目もH148×B100のH形鋼を使用しており、1本の長さは約0.9mである。5本のH形鋼を一直線上に連ね全長約4.5mとしている。これを左右方向に0.48mの間隔で2列に配置して1段目のH形鋼にボルトで接合している。

3段目はH100×B100のH形鋼を使用しており、固定と自由の2タイプある。固定タイプは写真8に示すように約0.45m間隔で2段目のH形鋼にボルトで接合している。このH形鋼の前後にボルト付きクランプで単管を取り付けてある。この単管は自由タイプのH形鋼を固定するときを利用する。自由タイプは写真9に示すようにH形鋼下面の両端付近にボルト付きクランプが取り付けられている。試験台への固定は、前述のように2段目のH形鋼の単管にクランプ

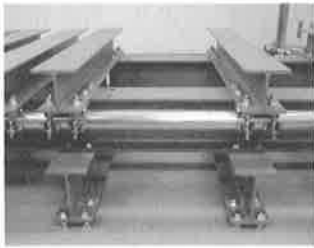


写真8 3段目の固定タイプのH形鋼

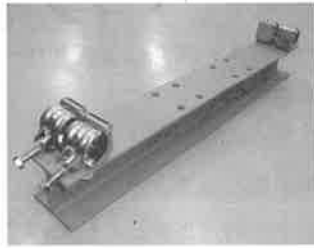


写真9 3段目の自由タイプのH形鋼下面

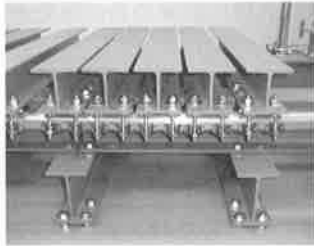


写真10 試験に固定した自由タイプのH形鋼

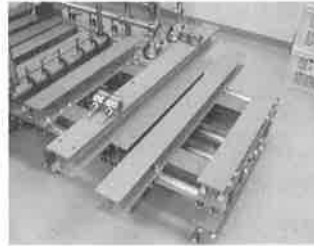


写真11 ロングサイズの自由タイプのH形鋼

で締め付けて行う。自由タイプのH形鋼はクランプのナットを緩めれば左右に移動でき、取り外しができる。この機構により家具の台輪または脚の間隔に合わせてH形鋼を配置することができる。写真10には試験台に取り付けた自由タイプのH形鋼を示す。固定タイプのH形鋼の間に最大3本設置できる。3段目の自由タイプのH形鋼には写真11に示す長さの1.24mのロングサイズも6本用意しており、奥行きがあるテーブルの試験はこちらを利用する。

2-1-3 ストップ

試験で外力を加えた際に家具の移動防止にストップを使用するが、高さは12mm以下と規定されている。ストップは写真12に示す高さ12mm、幅50mmの鋼鉄製で長さ別に6種類(1種類4本)用意した。ストップは写真13に示す方法で家具の台輪または脚の周りに押し当て、3段目のH形鋼にシヤコ万力で締めて取り付ける。



写真12 ストップ各種

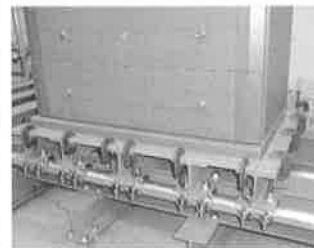


写真13 試験台へのストップの取り付け方法

2-1-4 側方タワー

側方タワーは家具の両側面に各種の試験機具を取り付け

る場合に利用し、家具の左右に1台ずつ配置してある。右側方タワーを写真14に示す。寸法は幅1.0m、奥行き1.2m、高さ2.15mである。構成材料には単管を使用し直交クランプで接合したトラス構造をしている。タワー足下にはロック機能付きキャスターが取り付けられており、試験台上を横方向に自由に移動できる。キャスターをロックすると簡易な停止状態となる。また後述する加圧装置を取り付けて家具に左右方向から外力を加える時などには、写真15に示すように単管と直交クランプを用いて試験台に固定する。この状態ではタワーは試験台と一体構造を成し完全に不動となる。



写真14 側方タワー (右側)

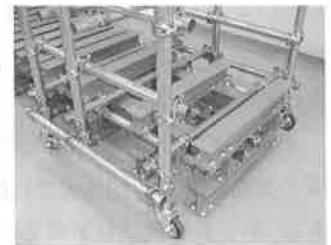


写真15 側方タワーと試験台との固定

2-1-5 中央タワー

中央タワーは家具の前面・後面・上方に各種の試験機具を取り付ける場合に利用する。中央タワーを写真16に示す。家具を3方より覆い被せる逆凹形の構造をしている。外側の寸法は幅2.0m、奥行き2.55m、高さ2.65mで、内側の寸法は幅2.0m、奥行き1.5m、高さ1.95mである。構成材料は側方タワーとはほぼ同様である。中央タワー足下には写真17に示すロック機能付きのキャスターと高さ調整脚が取り付けられている。高さ調整脚はワイヤーで吊り上げ床から1cm程度浮かせてある。使用する場合はワイヤーを取り外しハンドルを回し固定する。タワーは通常キャスターのみで支えているので、試験台上を横方向に自由に、前後方向には0.7m移動できる。キャスターをロックすると簡易な停止状態となり、更に高さ調整脚を作動させると不動の状態となる。後述する加圧装置を取り付けて家具に前後方向から外力を加える時などにはこの状態で行う。また側方タワーと同様に単管と直交クランプを用いて試験台に固定し完全な不動状態にもできる。中央タワーは相当の自重があるので、垂直力を加える時は100kgf程度までなら試験台に固定しなくても十分対応できる。



写真16 中央タワー



写真17 中央タワー足下のキャスターと高さ調整脚

2-1-6 多目的タワー

多目的タワーを写真18に示す。全体の高さは約2mである。多目的タワーは名称通り多目的に利用することを想定しているが、次の2つの役割がある。高所での変位測定用のスタンドとしての役割とジャッキなどで力を加える際の支持台としての役割がある。

タワー下半分は長さ0.75mのH100×B100H形鋼2本を両端で交互に高さ約1.1mまで11段積み重ねボルトで接合してある。但し最下段はH形鋼を3本等を間隔に配置している。積み重ねたH形鋼の間には厚さ2.6mmのワッシャを挿み、同じ方向のH形鋼の間隔が約105mmとしてある。この間に別途長さ1.5mのH100×B100H形鋼を挿入し、タワーのH形鋼にシャコ万力で固定すると強固な片持梁を設けることができる。この梁の先端部分はジャッキなどで力を加える際の支持台や低所での変位測定用のダイヤルゲージスタンドの立ち上台などのいろいろな用途に使用する。タワーのH形鋼の側面には長さ2mの単管4本を100角直交クランプで取り付け垂直に立ち上げてある。タワー最下段に等間隔に配置した3本のH形鋼うち、外側2本の裏側片端と中間1本の反対側の裏側片端に厚さ1cm程度の鋼製の台を取り付けてある。この台は二等辺三角形の頂点上に配置され

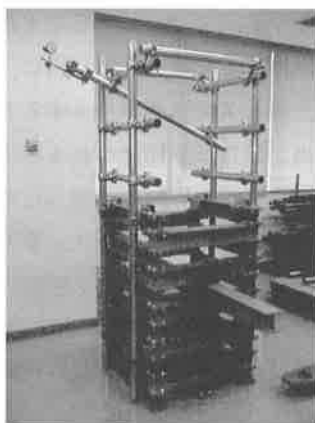


写真18 多目的タワー

ているため、タワーは床面に3点で接しており、変位測定の際に床の凹凸によるタワーのガタツキやブレを防止している。

タワー上半分は下半分のH形鋼側面から立ち上げた4本の単管に直交クランプで横方向に単管を取り付けてあり、トラス構造を成している。このトラスの骨組からダイヤルゲージを立ち上げると高所での変位測定を行うことができる。

2-2 開発した各種試験機具

家具試験装置の開発と並行して各種の試験機具の開発を行った。

2-2-1 加圧装置

家具の各部に力を加える加圧装置は既設の家具強度試験機装備品のエアシリンダー（写真19）と昨年度開発した油圧ジャッキ³⁾（写真20）、新規に開発したパンタグラフジャッキ（写真21）の3種類を用意した。

エアシリンダーは圧力調節器とハンドバルブを取り付け手元で力の調整ができるように改良した。

油圧ジャッキも改良を行い、荷重用当て板をジャッキにネジで固定し、試験中ズレないようにした。

パンタグラフジャッキは自動車パンク修理時に使用する既製品（耐荷重600kg）を使用した。加圧部分にはロードセルが取り付けできる金具を溶接し、底には各種装置への取り付けができるようにボルト穴のある鉄板を溶接した。

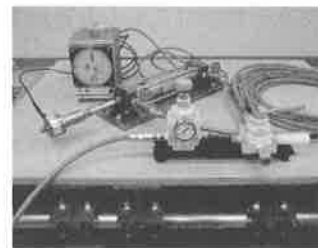


写真19 エアシリンダー

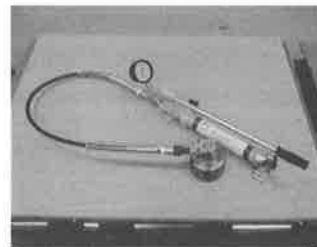


写真20 油圧ジャッキ

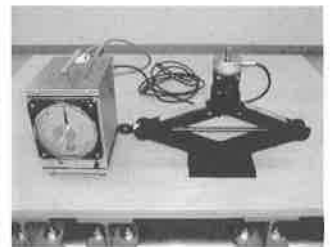


写真21 パンタグラフジャッキ

2-2-2 加圧装置の取り付け方法

中央及び側方タワーへのパンタグラフジャッキの取り付け方法は3種類用意した。写真22はボルト付きクランプが付けてある鉄板にジャッキ底板をボルト接合する方法であ

る。写真23も類似しておりボルト付きクランプが付けてあるL形金具にジャッキをボルト接合している。この方法はタワーへの取り付けと位置決めが大変であったので、後ほど写真24の方法を用意した。仮設資材の部品である固定脚の底にジャッキ取り付け用の穴を開け、単管の片端に挿入後溶接固定している。これを使用するとジャッキの前後左右上下の位置決めとタワーへの取り付けが簡単にできる。

エアシリンダーは当初からボルト穴の開いた鉄板が付けてあるので、写真25に示すようにボルト付きクランプでタワーへ取り付けられる。

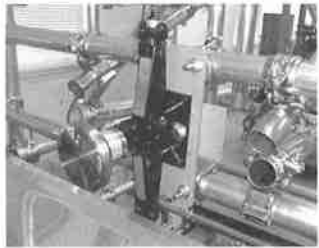


写真22 パンタグラフジャッキの取り付け方法1



写真23 パンタグラフジャッキの取り付け方法2

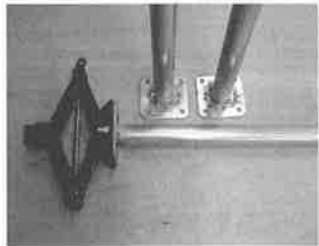


写真24 パンタグラフジャッキの取り付け方法3



写真25 エアシリンダーの取り付け方法

2-2-3 おもり支持ジャッキ

おもりを吊して力を負荷する試験には写真26のおもり支持ジャッキを利用している。この機具は平成12年度に開発した試験装置⁷⁾の部品であり、市販の自動車用油圧ジャッキにフランジを溶接したものである。

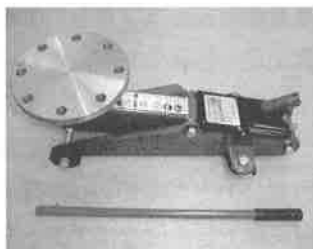


写真26 おもり支持ジャッキ

2-2-4 ロードセル用治具

ロードセルの感圧側に取り付ける治具には写真27及び写

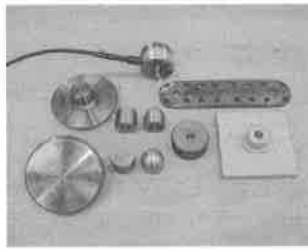


写真27 ロードセル用治具1

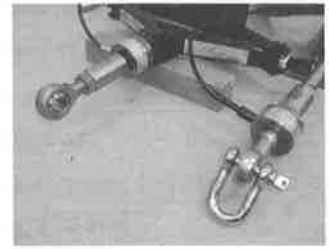


写真28 ロードセル用治具2

真28を用意した。写真27は荷重用当て板及びその他の当て金具である。荷重用当て板は鋼製で直径100mmの円盤で縁を12mmに丸めた。写真28のM18ロッドエンドはいす試験用の当て板の取り付けに使用する。M12ロッドエンドとシャックルは引っ張り荷重に使用する。

2-2-5 いす試験用当て板

いすの試験で使用する座面当て板、小形座面当て板、背もたれ当て板、局部当て板を写真29に示す。それぞれの当て板の加圧面は厚さ25mmのポリエーテル発砲体を入れた布製カバーで覆ってある。局部当て板は鋼製で、他は木製である。背もたれ当て板は吊り下げて使用し、他の当て板は加圧装置に直接取り付けで使用する。座面当て板及び小形座面当て板は取り付け部分にロッドエンドを使用しており1平面内に±30度程度回転できる。

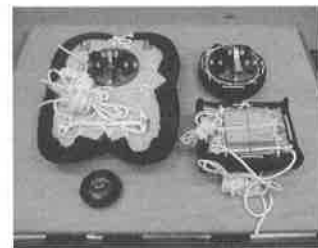


写真29 いす試験用当て板各種

2-2-6 ハンガー用レール試験用治具

ハンガー用レール試験用に写真30のおもり吊り下げ治具

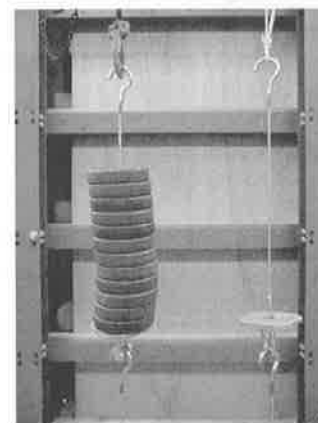


写真30 ハンガー用レール試験用おもり吊り下げ治具

を作製した。ホームセンターで売られている製品を流用しており、全長約60cmのワイヤーの一端にフックが付いており、片端はフッカになっている。フッカの方向からドーナツ形のおもりを通し、穴の開いたベニヤ板を入れ、シャックルで脱落防止を行っている。シャックルにフックを引っかけると連結して使用することができる。

2-2-7 ダイヤルゲージ取り付け用治具

家具試験装置内に設置した家具各部の変位測定はダイヤルゲージを使用する。低所での測定はダイヤルゲージの付いたマグネットスタンドを試験台から立ち上げ行う。高所での測定は写真31に示す単管の先端にダイヤルゲージが取り付けられる治具を利用し、タワーからダイヤルゲージを立ち上げ測定する。

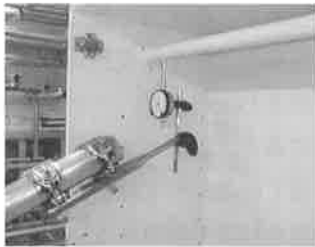


写真31 ダイヤルゲージ取り付け用治具

2-2-8 引違い戸の急速開閉試験用滑車

引違い戸の急速開閉試験には強度があるが軽量で円滑に回転できる滑車が必要となる。ホームセンターで売られている滑車の中から適合する製品とその取り付け用の金具を購入し、一部改良を行いボルト付きクランプに取り付けられるようにした。作製した同試験用滑車を写真32に示す。



写真32 引違い戸の急速開閉試験用滑車

2-2-9 耐久性試験用滑車

引違い戸、上下巻戸、フラップなど開閉による耐久性試験はロープで往復運動を行うと簡単に開閉操作ができる場合がある。昨年度この目的の滑車を2種類開発したが、それらを改良し新たに2種類追加した。同試験用滑車4種類を写真33に示す。滑車はボルト付きクランプでタワーに取り付けて使用できる。



写真33 耐久性試験用滑車各種

2-2-10 引出し急速開閉試験装置

引出し急速開閉試験装置は規格書(JIS S 1200)の付属書Bに記載されている回路図を参考に、写真34の同等の機能を有する装置を作製した。ただし空気だめは他の用途の関係で倍の容量の製品を使用している。エアシリンダーには四隅にボルト穴がある鉄板が付けてあり、ボルト付きクランプで中央タワーの単管に取り付けて使用する。

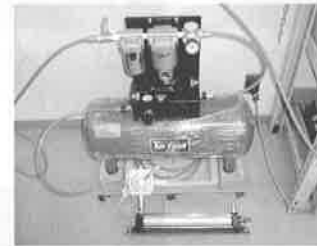


写真34 引出し急速開閉試験装置

2-2-11 衝撃体

いすの耐衝撃性試験及びテーブルの水平面に対する衝撃試験で使用する衝撃体は同一である。規格書(JIS S 1203, S 1205)に記載されている仕様及び図面を参考にして、機能と性能を損なわない範囲の簡略化した構造で作製した。写真35に衝撃体を示す。下部の鋼製の円盤に4箇所を開け、下面かM18のボルト4本を通し溶接固定する。上部の鋼製の円盤にも下部円盤と同じ位置に直径22mmの穴を開ける。下部円盤の4本のボルトにそれぞれ規定のバネ定数のバネをはめ、上部円盤に通し、ワッシャをはめダブルナットで固定してある。従って上部円盤は下部円盤とナットの間をバネを伸縮させながら上下できる。下部円盤の下面にはベニヤ製の円盤が取り付けられてあり、その下に砂袋のクッションを置き、革のシートを被せ、ベニヤ円盤の側面に鉄釘で打ち付けてシートを固定している。衝撃体の初期状態の設定は、上部円盤に上方から104kgfの荷重を加え、バネが収縮して同円盤が降下した位置でナットを締め付けて行う。衝撃体は写真36の吊り下げ治具で取り付け、チェーンブロックで所定の高さまで吊り上げシャコ万力を緩めると自由落下する仕組みになっている。



写真35 衝撃体



写真36 吊り下げ治具

2-2-12 振り式衝撃ハンマ

いすの背もたれとひじ部の耐衝撃性試験で使用する振り式衝撃ハンマは規格書 (JIS S 1203 6.9) に記載されている仕様及び図面を参考に機能と性能を損なわない範囲で一部市販の既製部品を使用して作製した。写真37に振り式衝撃ハンマ装置一式を示す。装置は回転軸兼固定治具、鋼製ハンマ及び木製ハンマの3点で構成している。写真38の回転軸兼固定治具は鉄板の下面がハンマを取り付ける回転軸で、上面は単管に固定するクランプが付いている。回転部分の構造は規格書の構造と相違しているが、既製部品のピロブロックとロッドエンドを使用している。この部品で十分鋼製ハンマを円滑に回転させることができた。また市販の既製部品を使用したため装置全体を安価に製作できた。回転軸の中心には半円形の分度器と中心に線の付いた物差し2枚が取り付けられている。振り下げ角度の設定は、1枚の物差しを垂直にしておき、他の物差しを開き中心線を分度器で振り下げ角度の合わせて行う。装置全体は写真39

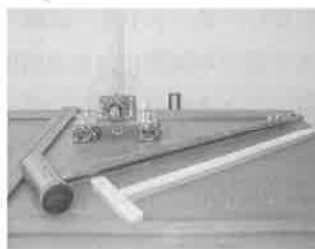


写真37 振り式衝撃ハンマ装置一式



写真38 回転軸兼固定治具



写真39 装置の取り付け方法

に示すように中央タワーに取り付けて使用する。ただし重量があるので、最初は回転軸兼固定治具に木製ハンマを取り付けておき、レバブロックで吊りながら上下調整を行い、最適な位置に設定できた段階で鋼製ハンマと交換する。

3. 家具試験装置及び各種試験機具の利用

3-1 JIS S 1200 の各試験での利用

開発した家具試験装置及び各種試験機具がJIS S 1200の各試験に利用できるか検証した。

3-1-1 棚板試験

棚板試験は棚板支持部の強度試験と棚板のたわみ試験がある。

棚板のたわみ試験は規格で定められた重量のおもりを棚板に等分布に載せ、棚板中央部のたわみを測定する試験である。同試験を写真40に示す。試験台に設置した家具の1段目の棚板のたわみの測定である。棚板中央のダイヤルゲージは試験台にシャコ万力で固定したL形鋼からマグネットスタンドで立ち上げている。ダイヤルゲージは写真31の治具で中央タワーまたは多目的タワーから立ち上げることができる。棚板の初期たわみの測定は写真41に示す方法で行っている。家具から棚板を取り外し、平成12年度に開発した棚板のたわみ試験装置⁷⁾に設置する。棚板に直尺を当て、棚板中央部と直尺の隙間をシクネスゲージで測定する。

棚板支持部の強度試験は規格で定められた鋼製衝撃板を棚板上で転倒させる試験であり、写真40の棚板上で鋼製衝撃板を転倒させれば試験を行うことができた。



写真40 棚板のたわみの試験 写真41 棚板の初期たわみの測定

3-1-2 ハンガー用レール試験

ハンガー用レール試験はハンガー用レール支持部の強度試験とハンガー用レールのたわみ試験がある。

ハンガー用レールのたわみ試験は規定された重量のおもりを等分布に吊し、レール中央部のたわみを測定する試験である。同試験を写真42に示す。写真30の治具でレールにおもりを吊している。たわみ測定は多目的タワー上部の骨組みに単管を斜めに上方に取り付け、その先端に写真31

の治具でダイヤルゲージを据え付けて行う。その他に中央タワーからダイヤルゲージを立ち上げ測定を行うこともできる。ハンガー用レールの初期たわみは写真43に示す簡単な装置を組み立て測定している。家具からレールを取り外し装置に取り付ける。レールに直尺を当て、直尺とレール中央部の隙間をシクネスゲージで測定する。

ハンガー用レール支持部の強度試験は、左右どちらかのレールの取り付け部分にダイヤルゲージを当て、その近傍に規定された重量のおもりを吊し、取り付け部分の変位を測定する試験である。ハンガー用レールのたわみ試験のおもりの吊り下げ方法と場所、ダイヤルゲージの据え付け場所を変更すれば行うことができる。レールにはおもりを集中荷重で吊すので、重量が不足する場合は写真30の治具を2本連結する。



写真42 ハンガー用レールのたわみ試験



写真43 ハンガー用レールの初期たわみの測定

3-1-3 天板及び地板の強度試験

天板の強度試験は、天板の破損しやすい箇所に荷重用当て板を介して力を加える試験である。同試験を写真44に示す。中央タワー本体の骨組みに新たに単管を増設し筋違いなどを配置して補強を行い、パンタグラフジャッキを取り付け天板に力を加えている。中央タワーを移動すれば天板他の場所の試験も行うことができる。

地板の強度試験は天板の強度試験と同様であり、試験箇所を天板から地板に変えただけである。同試験を写真45に



写真44 天板の強度試験



写真45 地板の強度試験

示す。多目的タワーに長さ1.5mのH形鋼の梁を挿入しシャコ万力で固定する。地板の試験箇所の真上に梁の先端部分を置き、地板と梁の間に写真20の油圧ジャッキを挿入して力を加えて行う。

3-1-4 開き戸試験

開き戸試験には強度試験と耐久性試験があり、強度試験には垂直力試験、水平力試験がある。

垂直力試験は開き戸の縁より100mm内側に規定された重量のおもりを吊し戸を開閉する試験である。同試験を写真46に示す。試験台の高さが十分あるので、嵩のあるおもりを吊しても開き戸の開閉が容易にできる。おもりの取り付けには写真26のおもり支持ジャッキを使用している。

水平力試験は戸を全開に開いた状態で、縁より100mm内側の中心部に規定された力を加えて、更に戸を開かせる試験である。戸にシャコ万力を取り付けバネ秤で引っ張るか、戸の内側にテンションゲージを押し当てることにより試験を行うことができる。

耐久性試験は戸に1.5kgのおもり2枚を吊し、耐久性試験装置で規定回数戸を開閉する試験である。中央タワーにストロークの長いエアシリンダーを取り付ければ行うことができると考えられる。



写真46 開き戸の強度試験（垂直力試験）

3-1-5 引違い戸及び水平巻戸試験

引違い戸及び水平巻戸の試験には急速開閉試験と耐久性試験がある。引違い戸と水平巻戸は戸の構造が相違するが試験の方法はほとんど同じとなる。

急速開閉試験は戸の取って付近にロープを取り付け、ロープ他端に滑車を介して規定されたおもりを吊す。戸を30cm開き、おもりを29cm自由落下させ戸を急速に閉める試験である。戸の開方向にも同様なことを行う。引違い戸の開方向の急速開閉試験を写真47に示す。写真32の滑車を右側方タワーに取り付けて試験を行う。写真の家具では1台の滑車でおもりの落下距離が確保できないため2台滑車を使用している。戸の開方向の試験は左側方タワーに滑車を2台取り付けて戸の閉方向と同様に行う。

耐久性試験は耐久性試験装置で規定回数戸を開閉する試験である。開き戸の耐久性試験と同様にエアシリンダー

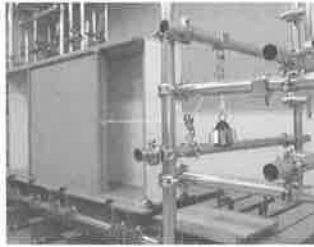


写真47 引違い戸の急速開閉試験

を利用すれば行えると考えられる。

3-1-6 フラップ試験

フラップ試験には強度試験と耐久性試験がある。

強度試験はフラップを全開し、縁から50mm内側の強度的に弱い箇所に規定の大きさの垂直力を加える試験である。この試験は後述の写真52または写真58の方法で行うことができる。

耐久性試験は耐久性試験装置で規定回数フラップを開閉する試験である。同試験は図1の方法で行うことを考えている。フラップの縁中央にロープとおもりを取り付け、フラップを閉じた位置の上部に滑車を配置しておき、ロープを滑車を介してエアシリンダーに取り付ける。エアシリンダーを往復運動させフラップの開閉を行う。フラップが自重で開動作できる場合はおもりは除去する。上述の方法で行った耐久性試験を写真48に示す。エアシリンダーと滑車は中央タワーに取り付けている。滑車は写真26を使用している。ここで使用したエアシリンダーはストロークが十分でないので、フラップの開閉が中途半端となってしまった。ロングストロークのエアシリンダーを利用すればこの問題は解決できると考えられる。

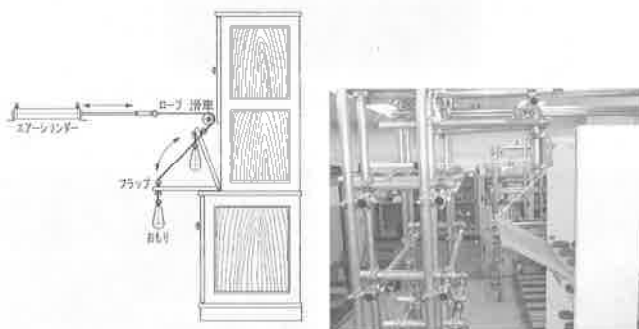


図1 フラップの耐久性試験方法 写真48 フラップの耐久性試験装置

3-1-7 上下巻戸試験

上下巻戸試験には急速開閉試験と耐久性試験がある。

急速開閉試験は戸の平衡点より自力で開閉動作を行わせる試験である。ただし自力で開閉ができない戸の場合は引違い戸の急速開閉試験と同様に滑車を利用して行う。写真

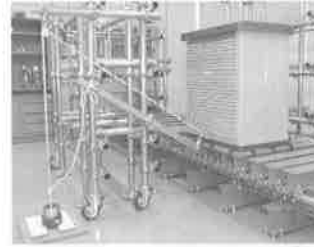


写真49 上下巻戸の急速開閉試験（閉方向）



写真50 上下巻戸の急速開閉試験（開方向）

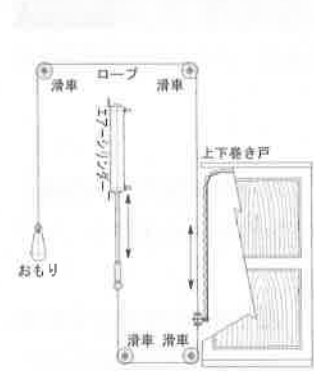


図2 上下巻戸の耐久性試験方法

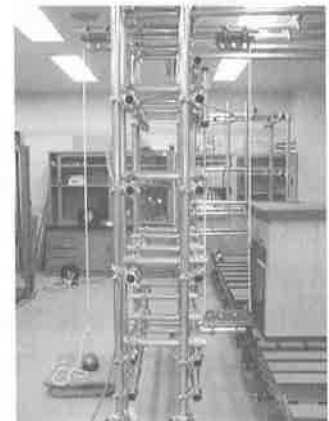


写真51 上下巻戸の耐久性試験装置

49に閉方向、写真50に開方向の急速開閉試験を示す。写真の家具は自力で開閉しないので、引違い戸の急速開閉試験で使用した写真32の滑車を2台使用している。中央タワー側面に単管を配置し滑車を取り付けている。

耐久性試験は耐久性試験装置で規定回数上下巻戸を開閉する試験である。耐久性試験装置のアームを直接戸に取り付けて開閉する方法やロープにより戸を開閉する方法などが考えられる。後者の方法の一例を図2に示す。滑車を数台利用し、戸の開閉はエアシリンダーでロープを引っ張って行い同時におもりを持ち上げる。開動作はおもりの落下により行う。この方法による耐久性試験を写真51に示す。滑車は写真26を使用している。フラップの耐久性試験と同様に使用したエアシリンダーはストロークが十分でないで、戸の開閉は中途半端となってしまった。

3-1-8 引出し試験

引出し試験は引出し及びランナーの強度試験、耐久性試験、引出しの急速開閉試験、引出しの底板の外れ試験がある。

強度試験は前板上端中心に規定の大きさの垂直力を加える試験である。同試験を写真52に示す。前板上端中央部にシャコ万力を取り付けおもりを吊して行う。試験中は写真26のおもり支持ジャッキを操作することにより力の負荷及び解除を簡単に行うことができる。この試験は後述の写真57の方法でも行うことができる。



写真52 引出し及びランナー 写真53 引出しの急速開閉試験の強度試験

耐久性試験は耐久性試験装置で規定回数引出しを開閉する試験である。エアシリンダーを利用すれば行うことができると考えられる。

引出しの急速開閉試験は規定された装置を使用して引出しを急速に開閉する試験である。同試験を写真53に示す。写真34の装置を使用しており、エアシリンダーは中央タワーに取り付けている。

引出しの底板の外れ試験は家具から引出しを取り外し、引出し単独で行う試験である。平成12年度に引出しの底板の外れ試験装置を開発済みであり、それを利用して行う。

3-1-9 構造及び骨組みの強度試験

構造及び骨組みの強度試験は左右方向で右方と左方及び前後方向で前方と後方よりそれぞれ家具に力を加え変形を測定する試験である。

左右方向の右方から力を加えた試験を写真54に示す。右側方タワーにパンタグラフジャッキを取り付け、家具左側に試験台から立ち上げたダイヤルゲージを当てる。ジャッキを作用させ右方より力を加え、変形をダイヤルゲージで測定する。左右正反対に機器を配置して左方からの試験も同様に行う。

前後方向の前側から力を加えた試験を写真55に示す。中央タワーの前方にパンタグラフジャッキを取り付け、家具後方には試験台から立ち上げたダイヤルゲージを当てる。

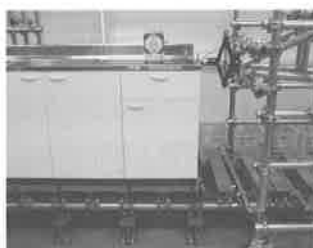


写真54 構造及び骨組みの強度試験（左右方向） 写真55 構造及び骨組みの強度試験（前後方向）

ジャッキを作用させ前方より力を加え、変形をダイヤルゲージで測定する。前後正反対に機器を配置して後方からの試験も同様に行う。

3-1-10 壁取付け具の強度試験

壁取付け具の強度試験は、吊戸棚などを壁に取り付け規定されたおもりを収納部分に載せ、壁から本体が落下するか検査する試験である。平成12年度に壁取付け具の強度試験装置を開発済みであり、それを利用して行う。

3-2 JIS S 1201 の各試験での利用

開発した家具試験装置及び各種試験機具がJIS S 1201の各試験に利用できるか検証した。

3-2-1 可動部に力を加えた時の安定性（垂直力）

開き戸、引出し、フラップ、伸縮板などの家具の可動部の規定された場所に垂直力を加え、家具の転倒に対する安定性を評価する試験である。同試験を写真56（開き戸）、写真57（引出し）、写真58（伸縮板）に示す。垂直力はパンタグラフジャッキで加え、写真23の方法により中央タワーに取り付けている。ジャッキを取り付けたL形金具はレバーブロックで吊しているのので金具の固定ナットを緩めればジャッキを上下させることができる。中央タワーの移動



写真56 垂直力による安定性試験（開き戸）

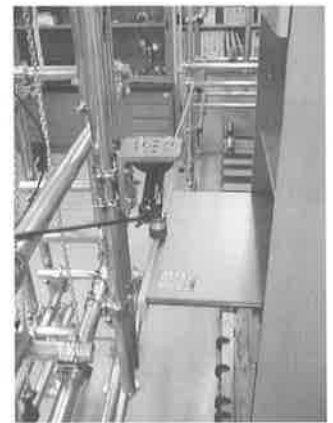


写真57 垂直力による安定性試験（引出し） 写真58 垂直力による安定性試験（伸縮板）

とジャッキの上下で目的の試験箇所へセットする。

3-2-2 オープン棚部の棚板に力を加えた時の安定性 (垂直力及び水平力)

安定性が最も悪い棚板に垂直力と水平力を加え、家具の転倒に対する安定性を評価する試験である。同試験を写真59に示す。垂直力は50Nの力に相当するおもりも棚板の規定された場所に載せ、シャコ万力で固定する。水平力はシャコ万力にロープを掛けエアシリンダーで水平方向から引っ張って加える。エアシリンダーは中央タワーへ取り付けで行う。



写真59 垂直力及び水平力による安定性試験 (棚板)

3-3 JIS S 1202 の各試験項での利用

開発した家具試験装置及び各種試験機具がJIS S 1202の各試験に利用できるか検証した。

3-3-1 垂直力及び水平力に対する安定性

テーブル甲板の規定された場所に垂直力を加え転倒に対する安定性を評価し、その次に垂直力と水平力を同時に加え転倒に対する安定性を評価する試験である。テーブルの長辺側と短辺側の両方で別々に試験を行わなければならない



写真60 テーブル甲板への垂直力の加え方



写真61 テーブル甲板への水平力の加え方



写真62 テーブル長辺側の安定性試験



写真63 テーブル短辺側の安定性試験

い。垂直力はパンタグラフジャッキを中央タワーに取り付けて加えている (写真60)。水平力はテーブル甲板にスリングロープを巻き、エアシリンダーで引っ張って加えている (写真61)。長辺側の安定性試験を写真62に、短辺側の安定性試験を写真63に示す。長辺側の試験ではエアシリンダーは中央タワーに、短辺側では側方タワーに取り付けている。

3-4 JIS S 1203 の各試験項での利用

開発した家具試験装置及び各種試験機具がJIS S 1203の各試験に利用できるか検証した。

3-4-1 座面の静的強度試験

負荷位置決めジグによって決まる座面負荷位置及び座の前後から100mm後方のそれぞれに対して、座面当て板を介して下向きのを加える試験である。座面負荷位置に対しての同試験を写真64に示す。試験台には厚さ21mmのベニヤ板を敷きいすの試験が行い易いようにしている。試験の荷重に耐えられるように別途単管で補強を行う。力はパンタグラフジャッキで加え、写真24の方法でタワーに取り付けている。

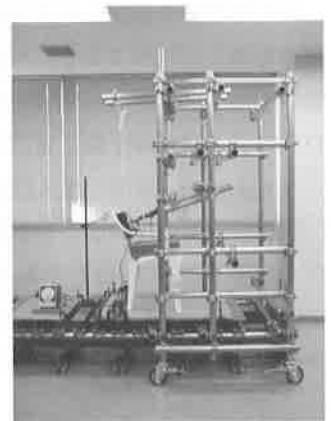


写真64 座面の静的強度試験 写真65 背もたれの静的強度試験

3-4-2 背もたれの静的強度試験

負荷位置決めジグによって決まる背もたれ負荷位置に対して、背もたれ当て板を介して力を加える試験である。試験中は後脚をストッパに当て、いすが移動しないようにしておく。同試験を写真65に示す。背もたれ当て板は上方より吊して負荷位置にセットしてある。当て板裏側中心にパンタグラフジャッキで力を加える。座面には釣り合わせのために加える力に相当するおもりを置いてある。

3-4-3 ひじ部及び頭もたせの静的水平力試験

左右のひじ部の内側から外向きの力をひじ上の最も破損しやすい位置に局部当て板を介して加える試験である。頭もたの試験もほぼ同様に行う。写真66にひじ部の静的

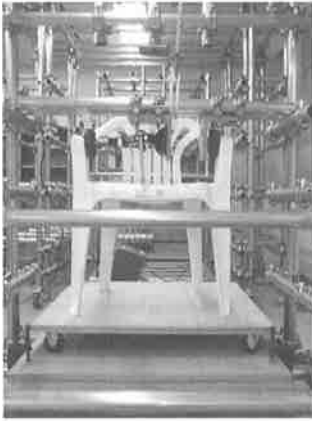


写真66 ひじ部の静的水平力試験 写真67 ひじ部の静的垂直力試験

水平力試験を示す。右側のひじに局部当て板を押し当てておき、左側のひじは局部当て板を付けたパンタグラフジャッキで力を加えている。いすは左右方向に円滑に動く台車の上に置いてあるので左右のひじ部には同じ力が加わる。右側の当て板と左側のパンタグラフジャッキは写真23のL形金具で側方タワーに取り付けている。

3-4-4 ひじ部及の静的垂直力試験

ひじ部の最も破損しやすい位置に小形当て板を介して垂直力を加える試験である。同試験を写真67に示す。いすが転倒しそうな場合に釣り合わせのために加えるおもりの代わりに高さ調整脚を押し当てている。

3-4-5 座面の耐久性試験

座面の静的強度試験と基本的な試験方法は類似しているが、相違点は950Nの力を数万～数十万回繰り返し加えることである。写真68に同試験を示す。力はエアースリンダールを利用して繰り返し加えている。



写真68 座面の耐久性試験 写真69 座面の耐久性試験

3-4-6 背もたれの耐久性試験

背もたれの静的強度試験と基本的な試験方法は類似しているが、相違点は330Nの力を数万～数十万回繰り返し加

えることである。写真69に同試験を示す。力はエアースリンダールを利用して繰り返し加えている。

3-4-7 脚部の静的前方強度試験

前脚が移動しないようにストッパを当て、座面と同じ高さでいすの後方中央に前向き水平力を局部当て板を介して加える試験である。座面の負荷位置には釣り合わせの力を加えておく。写真70に同試験を示す。左右の側方タワーにそれぞれパンタグラフジャッキを取り付け、座面に垂直力、脚部に水平力を加えている。



写真70 脚部の静的前方強度試験

3-4-8 脚部の静的側方強度試験

脚部の静的前方強度試験でいすの向きを90度回転し、座面と同じ高さでいすの横部中央に水平力を加えた試験である。写真70のいすの向きを90度回転し、加圧装置の位置合わせを行い力を加える。

3-4-9 底部の対角強度試験

脚部の対角に向かい合う一対のかごに対向力を同時に加える試験である。対象は側面が板で構成されたいすかスツールとなる。同試験を写真71に示す。スツールを試験台の上に置き、1つの脚部を固定された三角凹形の金具に押し当てておく、対角の脚部は水平移動できる三角凹形の金具に押し当て、パンタグラフジャッキで力を加えて試験を行う。

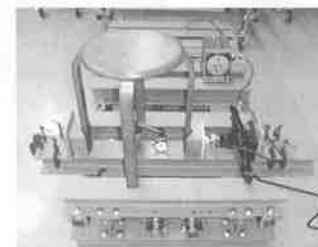


写真71 底部の対角強度試験

3-4-10 座面の耐衝撃性試験

座面負荷位置に写真35の衝撃体を規定の高さから自由落下させ衝撃を加える試験である。同試験を写真72に示す。衝撃体には写真36の吊り下げ治具を取り付けておき、壁取付具の強度試験装置^{*)}に設置されているチェーンブロック

で規定の高さに吊り上げる。自由落下は治具のシャコ方力を緩めるて行う。



写真72 座面の耐衝撃性試験



写真73 背もたれの耐衝撃性試験

3-4-11 背もたれの耐衝撃性試験試験

前脚をストッパに当て、背もたれ最上部の外側中央を写真37の振り子式衝撃ハンマで規定の角度から振り下げて打撃する試験である。同試験を写真73に示す。ハンマは中央タワーに写真39の方法で取り付けている。

3-4-12 ひじ部の耐衝撃性試験試験

背もたれの耐衝撃性試験と同様にして行い、ひじ部の外側面の最も故障しやすい位置に内向きに打撃を加える。

3-4-13 落下試験

1つの脚に対して、その脚と対角線上反対側にある脚を結ぶ直線が水平に対し10度傾かせ、残りの両脚を結ぶ直線が水平となるような状態で、いすを規定の高さから自由落下させる試験である。試験は前脚及び後脚でそれぞれ行う。写真74に後脚の落下試験を示す。壁取付具の強度試験装置⁸⁾の上部の突きだした梁に滑車を取り付ける。滑車の真下の床に縦横30cm、厚さ5cmのコンクリート製平板を置き、その上に厚さ2mmのゴムシートを敷き衝撃面としている。ゴ



写真74 いすの落下試験(後脚)



写真75 衝撃面と10度傾斜方法

ムシート上に写真75に示す中心から十字線の標線が標してあるベニヤ板を角材を利用して10度傾斜させて置く。十字線上にイス脚を置き、途中から3本に分かれているロープでイスを縛り10度傾斜させた状態を維持する。ベニヤ板を除去し、滑車を使用してイスをロープで規定の高さに持ち上げて、ロープを離し衝撃面に自由落下させる。

3-5 JIS S 1204 の各試験項での利用

開発した家具試験装置及び各種試験機具及びJIS S 1204の各試験に利用できるか検証した。

3-5-1 前方安定性及びひじ無しいすの側方安定性

いすの前脚をストッパに当て、小形座面当て板を介し規定の場所に600Nの垂直力を加えておく。当て板底部が座面に接触する点から前方方向に水平力を加え、いすの転倒に対する安定性を評価する試験が前方安定性である。同試験を写真76に示す。パンタグラフジャッキを右側方タワーに取り付け垂直力を加えている。エアシリンダーを左側方タワーに取り付け、いすの背もたれと座面の接合部にスリングロープを巻き、前方より引っ張り水平力を加えている。

ひじ無しいすの側方安定性は前方安定性のいすの向きを90度回転させて規定の場所に垂直力と水平力を加えいすの転倒に対する安定性を評価する試験である。写真76のいすの向きを90度回転させ、スリングロープを座面に巻き、各加圧装置の位置合わせを行い力を加える。

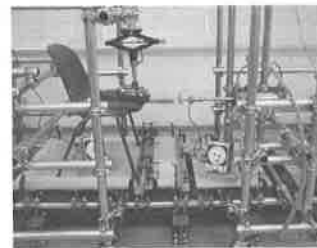


写真76 前方安定性

3-5-2 後方安定性

後方安定性は前方安定性のいすの向きを180度回転させて規定の場所に垂直力と水平力を加えいすの転倒に対する安定性を評価する試験である。写真76のいすの向きを180度回転させ、スリングロープを背もたれの規定の高さに巻き、各加圧装置の位置合わせを行い力を加える。

3-5-3 ひじ付きいすの側方安定性

ひじ無しいすの側方安定性と類似しており、ひじ部に小形座面当て板を介して垂直力を加えておき、座面には別途おもりなどで垂直力を加えておく。ひじ部の外側方向へ水平力を加え、いすの転倒に対する安定性を評価する試験である。同試験を写真77に示す。ひじ部にロープを巻き、水平

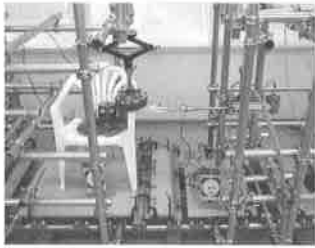


写真77 ひじ付きいすの側方安定性

外側へ引っ張っている。

3-5-4 全方向の安定性

この試験はスツールに適應され、側方安定性と同様に
行う。

3-6 JIS S 1205 の各試験項での利用

開発した家具試験装置及び各種試験機具がJIS S 1205の
各試験に利用できるか検証した。

3-6-1 垂直力試験

垂直力試験には主作業面と補助作業面の垂直力試験及び
持続垂直荷重試験がある。

主作業面と補助作業面の垂直力試験はそれぞれ別々に行
う。テーブル甲板や伸縮板等に破損を起こしやすい箇所に
垂直力を加える試験である。3-1-3の天板の強度試験
と同様に行う。最大たわみの測定は試験台よりダイヤルゲ
ージを立ち上げて行う。写真78に主作業面の垂直力試験を
示す。補助作業面の垂直力試験も主作業面の垂直力試験と
同様に行う。

持続垂直荷重試験はテーブル甲板及び伸縮板等に規定さ
れた等分布加重を加える試験である。試験中にはたわみ測
定を行う必要がある。初期たわみは写真79に示す方法で直
尺を甲板長辺側に当て、甲板中央部と直尺の隙間をシク



写真78 主作業面の垂直力試験



写真79 初期たわみの測定方法



写真80 持続垂直荷重試験

ネスゲージで測定する。持続垂直荷重試験を写真80に示す。
試験中のたわみ測定はダイヤルゲージをマグネットスタン
ドで試験台から立ち上げて行っている。

3-6-2 水平力試験

テーブルの脚部にストッパーを当て、転倒防止のため
のおもりを甲板上に等分布に載せる。甲板各辺の中心線の方
向に水平力を加え、同時に水平方向への移動量を測定する
試験である。3-1-8の構造及び骨組みの強度試験と同
様に行う。前後方向の水平力試験を写真81に、左右方向の
同試験を写真82に示す。



写真81 水平力試験(前後方向)



写真82 水平力試験(左右方向)

3-6-3 水平面に対する衝撃試験

テーブル甲板の規定された箇所に写真35の衝撃体を自由
落下させる試験である。3-4-9の座面の耐衝撃性試験
と同様に行う。水平面に対する衝撃試験を写真83に示す。



写真83 水平面に対する衝撃試験

3-6-4 落下試験

テーブルの1つの短端を規定の高さまで吊し上げて自由
落下させる試験である。同試験を写真84に示す。コンクリ
ート製平板の上にテーブルの脚を置き、テーブル短端にス
リングロープを巻き付ける。写真36の吊り下げ治具を使用
し、壁取付具の強度試験装置^①に設置されているチェーン
ブロックで規定の高さに吊り上げる。吊り下げ具のシャコ
万力を緩め自由落下させる。

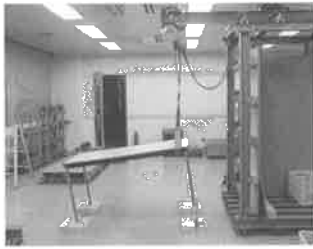


写真84 テーブルの落下試験

4. 結 言

開発した家具試験装置及び各種試験機具がJIS S 1200～S 1205の各種試験に利用できるか検証した。その結果、一部試験を除き各試験が実施できる試験環境を整備することができた。

次年度にエアシリンダーを利用して耐久性試験装置の開発を行えば、JIS S 1200～S 1205の全試験が実施できる試験環境が整備される。

参考文献

- 1) 財団法人日本規格協会：JIS S 1200家具－収納ユニット－強度と耐久性の試験方法（1998）
- 2) 財団法人日本規格協会：JIS S 1201家具－収納ユニット－安定性の試験方法（1998）
- 3) 財団法人日本規格協会：JIS S 1202家具－テーブル－安定性の試験方法（1998）
- 4) 財団法人日本規格協会：JIS S 1203家具－いす及びスツール－強度と耐久性の試験方法（1998）
- 5) 財団法人日本規格協会：JIS S 1204家具－いす－直立形のいす及びスツールの安定性の試験方法（1998）
- 6) 財団法人日本規格協会：JIS S 1205家具－テーブル－強度と耐久性の試験方法（1998）
- 7) 三枝茂：山梨県工業技術センター研究報告Vol15,P85, (2001)
- 8) 三枝茂：山梨県工業技術センター研究報告Vol16,P69, (2002)