

家具の性能評価に関する研究

— 簡易な強度評価装置の開発 —

三枝 茂

Study on Performance Evaluation of Furniture

— Development of Simple Strength Evaluation Device —

Shigeru SAIGUSA

要 約

平成10年6月20日「JIS S1200家具—収納ユニット—強度と耐久性の試験方法」が制定された。この規格は、対応国際規格であるISO 7170と完全に整合が図られている。これらの規格試験を含め、多様な家具の性能試験に即応できる環境の整備を進めており、今年度は下記に示す試験装置の開発を行った。

- JIS S 1200 7.1.2 棚板のたわみ試験装置
- JIS S 1200 9.2 壁取付具の強度試験装置
- JIS S 1200 7.3 天板及び地板の強度試験装置
- JIS S 1200 8.5.4 引出しの底板の外れ試験装置

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、収納家具及びファイリングキャビネットに関する規格の国際整合が行われた。この結果、収納ユニットの強度と耐久性の試験方法であるISO 7170の完全一致規格である「JIS S 1200家具—収納ユニット—強度と耐久性の試験方法」¹⁾が平成10年6月20日に制定された。この規格と従来の家具関連の規格試験との相違点は、木製やスチール製など使用する材料により区分けされた製品別の規格ではなくなり、材料の種類によらない性能試験となったことである。また試験区分が設定され、軽微な用途から過酷な用途まで、使用目的に応じ試験内容が厳しく設定されている。特に試験区分4、5は長期的な使用又は重負荷での使用を想定した試験であり、試験を行う上で、装置本体の耐久性と剛性が要求される。

現在、当センターの家具関係の依頼試験では、従来の規格による試験がなお大半を占めているが、新しい国際規格の試験も行われるようになってきた。また最近の傾向として、いろいろな機能を付加した製品が多くなり、既存の規格では十分に性能が検査できない例も見受けられる。そこで、国際規格及び多機能な家具の性能試験を実現できる環境を整備する目的で、下記の試験装置の開発を行った。

- JIS S 1200 7.1.2 棚板のたわみ試験装置

- JIS S 1200 9.2 壁取付具の強度試験装置
- JIS S 1200 7.3 天板及び地板の強度試験装置
- JIS S 1200 8.5.4 引出しの底板の外れ試験装置

2. 実験方法

2-1 棚板のたわみ試験装置の設計

通常、家具の性能試験は完成された製品で行う。棚板のたわみ試験も完成品の収納ユニットの棚に規定のおもりを載荷し、一定期間経過後、棚のたわみの測定や異常を検査する。この方法は、棚板を支持している側板の変形や特にダボのずれが顕著の場合、実際の棚板のたわみよりも大きくなる傾向にある。そのため、試験で想定外のたわみが確認され、製品を改善しなければならない場合、どの部分を改善してよいか把握することが難しいという問題がある。また、試験を行う度に収納ユニットの完成品が必要となり、開発コストが高み、メーカーにはかなりの負担になっていた。最近では、納期の短縮化とコストの削減が図られ、製品開発の段階で、ユニットを構成する各部材の性能を剛性の高い安価な材料で満たせるか把握する作業を同時に進めなければならない。そのため、棚板固有のたわみ試験と側板の一部に棚板を取り付け状態でのたわみ試験の双方が行えないかという要望が多く寄せられる。そこで、これらを実現できる試験装置の開発を行った。装置の大きさは幅1800mm、奥行き600mmの棚板が設置できる仕様とし、国際規格の試験区分4、5にも十分耐えられるように熱間圧延形鋼

のH形鋼，溝形鋼，不等辺不等厚山形鋼を利用した，装置の概略図を図1に示す。棚板単独，側板に取り付けられた棚板及び底板の3モードのたわみ試験を行えるように設計した。

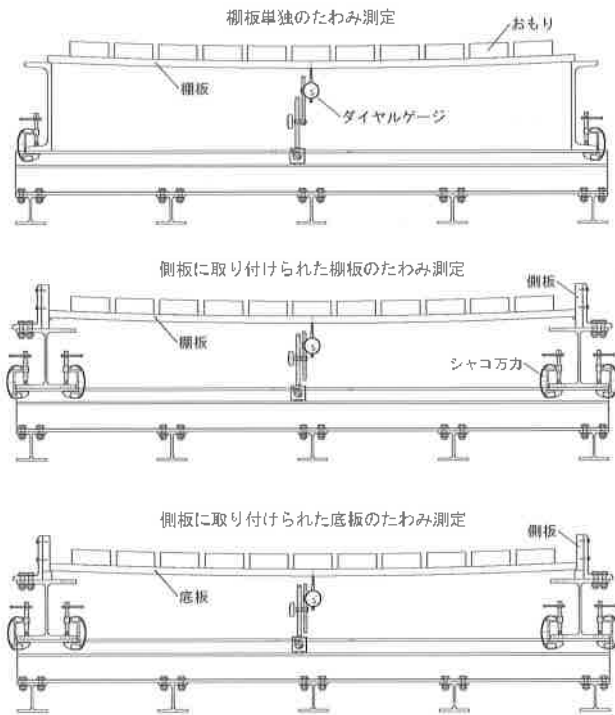


図1 棚板のたわみ試験装置

2-2 壁取付具の強度試験装置の設計

最近，当センターで試験を行う収納ユニットには，床に設置する以外に，キッチンの吊戸棚や壁に本体の一部を固定して設置する形態の製品が多く見られるようになってきた。その上，依頼者独自の品質管理に基づき規格の試験項目以外に別途いろいろな測定項目が必要となる件が増えている。例えば吊戸棚の取付け強度の試験では，規格によると吊戸棚の棚に規定の荷重を載荷し，一定期間後に壁取付具の異常や壁から落下しないか判断すればよいが，依頼者の要望により試験中どの程度吊戸棚がずれ落ちてくるか測定を要する件などがある。この場合，試験期間中，壁自体の変形が少ない剛性の高い壁が必要になる。また今までの試験では想定していなかった形状，例えばコーナーに設置し一部を壁に固定するL字形の収納ユニットなどがある。この場合もL字型の壁が必要となる。今後増加が想定される国際規格の壁取付具の強度試験では，試験区分4，5はユニットを取り付ける壁にも相当の耐久性と剛性が必要とされる。このような状況を踏まえ，多様な壁取り付けタイプの収納ユニットの性能試験に対応できる壁取付具の強度試験装置の開発を行った。図2及び図3に装置の概略図を示す。装置の構造部材には熱間圧延形鋼のH形鋼とL形鋼

を利用し，壁面には厚さ24mmのラワン合板を利用した。装置は直方体であり，内側の3面と外側の1面に収納ユニットを取り付ける壁が設けてある。内側の壁は主にコーナー設置タイプのL字形の収納ユニットの試験に用い，外側の壁は普通の吊戸棚の試験を行うように設計してある。L字形収納ユニットは設置面積1800mm×900mmまで，吊戸棚は幅1800mmまで取り付けられる。内法の高さは2000mmである。

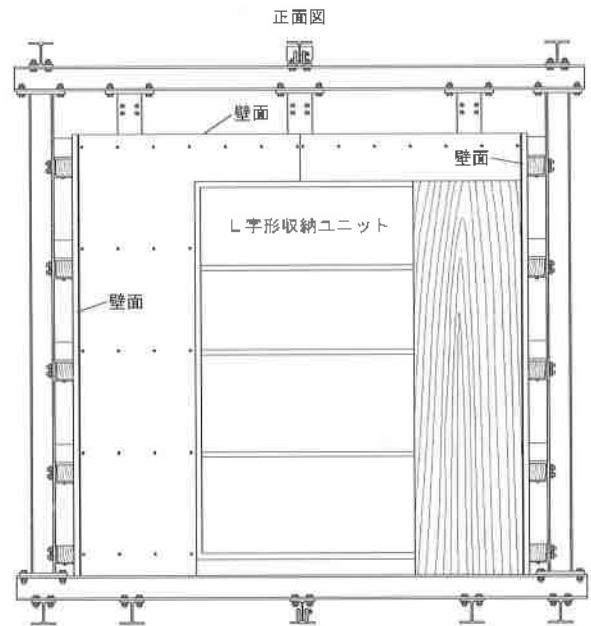


図2 壁取付具の強度試験装置(L字形収納ユニット設置例)

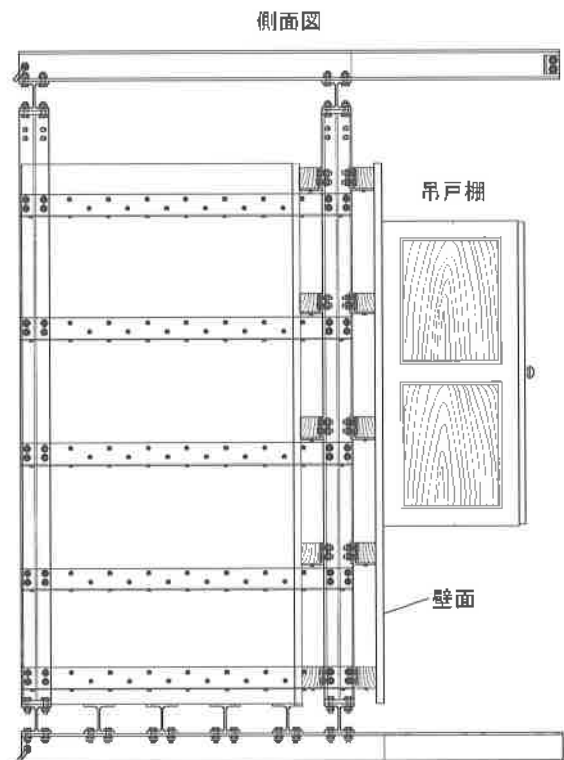


図3 壁取付具の強度試験装置(吊戸棚設置例)

2-3 天板及び地板の強度試験装置の設計

天板及び地板の強度試験は、国際規格により新たに設定された試験である。試験内容は、収納ユニットの天板又は地板の破損しやすい箇所に、荷重用当て板を介して規定された一定の力を加え、天板又は地板の破損状態を検査するものである。これらの試験も、当センター既設の家具強度試験装置で行うことは難しいため、新たに開発を行った。

天板の強度試験装置の概略図を図4に示す。先に開発した壁取付具の強度試験装置の躯体を利用し、梁の1本を片持ち梁として突き出させ、チェーンブロックを取り付けられるようにしてある。別途、荷重用当て板をスリングロープが取り付けられる構造とし、ドーナツ状のおもりの穴にスリングロープを通す。荷重用当て板とおもりの総重量が規定された荷重になるようにする。スリングロープをチェーンブロックで天板の高さ以上に吊し上げ、収納ユニットをその下に運搬し、再びチェーンブロックを緩め天板の上に置き、天板に荷重を加え試験を行う方法とした。

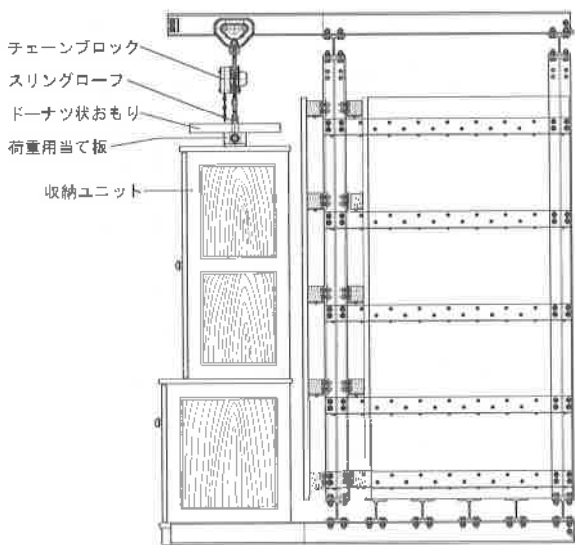


図4 天板の強度試験装置

地板の強度試験装置の概略図を図5に示す。地板の上方に棚板が取り付けられている収納ユニットを想定すると、両者の間隔は狭いもので20~30cm程度と考えなければならない。この狭い空間で地板に最大1250N (127.6kgf) の力を負荷する必要がある。そこで、単純梁の支点の一方を利用して地板に力を負荷する方法とした。水平に保たれた単純梁の中央部に規定の2倍の荷重を負荷し、一方の支点を地板の上に荷重用当て板を介して置き、他方の支点は自動車のジャッキの上に置く。ジャッキの上下で梁の水平を保つようする。梁の中央部にはチェーンブロックで吊り上げたおもりを降ろし荷重を負荷する。この装置の躯体には当センター既設の家具強度試験機を利用した。

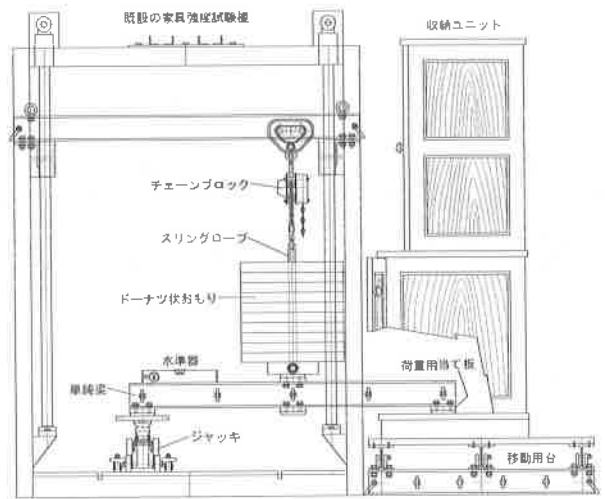


図5 地板の強度試験装置

2-4 引出しの底板の外れ試験装置の設計

引出しの底板の外れ試験は、引出しをランナーにはめるか、それと同様な方法で吊すかして、規定された重量のおもりを引出し内部に入れる。引出しの前面及び後面の板の中央で底板から25mmの位置に内側から外方向に板荷重用当て板を介して規定された力で外側に押し込み、引出しの底板が外れるか調査する試験である。この試験装置の概略図を図6に示す。装置は先に開発した棚板のたわみ試験装置の一部を台として利用した。この台の上に2枚の側板を固定できるようにし、その板にランナーを取り付け、引出しを取り付ける。引出しの前後の板に穴をあけ、ロープを通して滑車で荷重用当て板を引っ張り試験を行う方法とした。幅1800mm、奥行き600mm、高さ500mm程度の大きさの引出しまで対応できる。

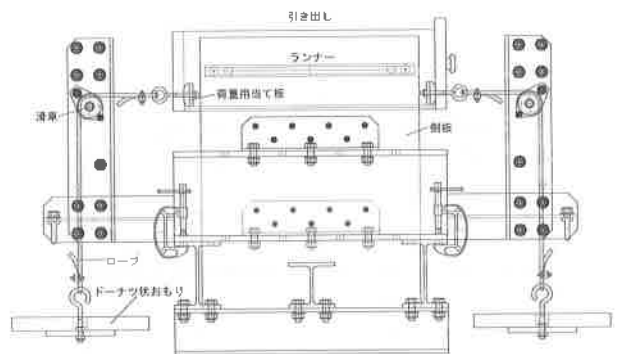


図6 引出しの底板の外れ試験装置

3. 結果と考察

3-1 試作した棚板のたわみ試験装置

試作した棚板のたわみ試験装置を写真1に示す。写真は棚板単独のたわみを測定しているものである。この装置は棚以外に各種の部材のたわみ測定に利用が可能である。

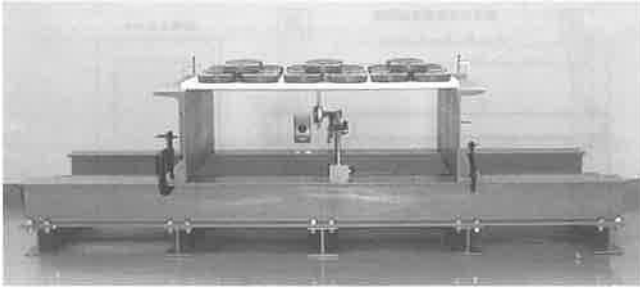


写真1 棚板のたわみ試験装置

3-2 試作した壁取付具の強度試験装置

試作した壁取付具の強度試験装置の背面斜め方向から撮影した様子を写真2に示す。この写真は吊戸棚の取付け強度を試験している最中のものである。装置の自重が1.4t程度あり、強固に作られている。装置の正面斜め方向から撮影した様子を写真3に示す。内側の3壁面の内、2壁面を利用してL字形の収納ユニットが設置できる。

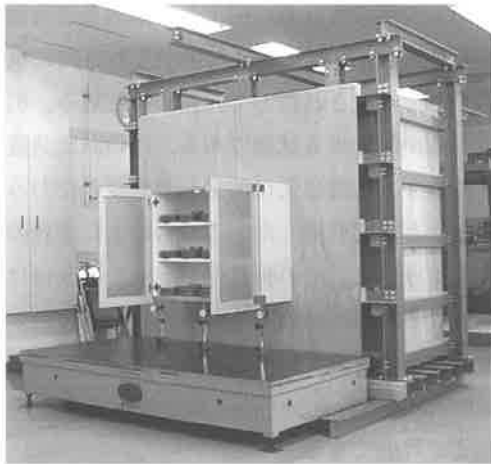


写真2 壁取付具の強度試験装置（背面斜め方向）



写真3 壁取付具の強度試験装置（正面斜め方向）

3-3 試作した天板及び地板の強度試験装置

試作した天板の強度試験装置を写真4に示す。設計上は背丈1.8mの収納ユニットまで対応できる仕様としたが、チェーンブロック、スリングロープ、荷重用当て板が占めるデッドスペースが大きく、背丈1.5m程度の収納ユニットが限度となり、今後改善が必要となった。

試作した地板の強度試験装置を写真5に示す。この写真では収納ユニットの地板の代わりにはかりを置き、単純梁の中央に負荷した荷重が両端の支点到均等に配分されるか確認作業を行っているものである。当所に配備されているドーナツ状のおもりを利用し、規格で要求される最大荷重の45%の荷重115kgを梁の中央部に負荷し、予備試験を行った結果、はかりの指示値は52kg~63kgの範囲となった。配備されているおもりは積層するとかなりの嵩になり、安定性が乏しくはかりの指示値の振れとなってしまった。今後、薄く重量のあるドーナツ状のおもりを別途用意するか、エアシリンダーで負荷するか改善が必要となった。



写真4 天板の強度試験装置

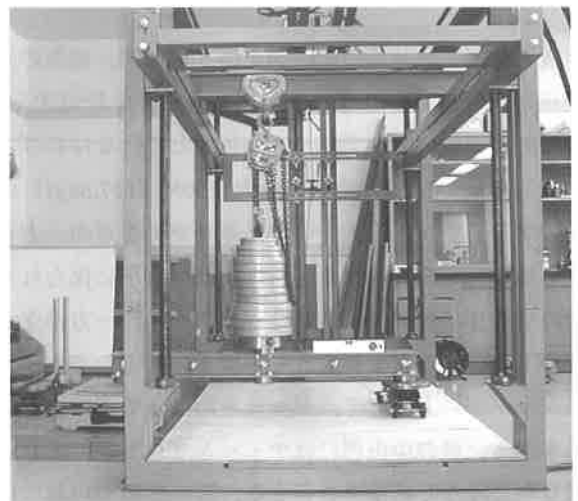


写真5 地板の強度試験装置

3-4 引出しの底板の外れ試験装置の設計

試作した引出しの底板の外れ試験装置を写真6に示す。写真に示すように実際に引出の底板の外れ試験した結果、実用に耐えられる装置となった。

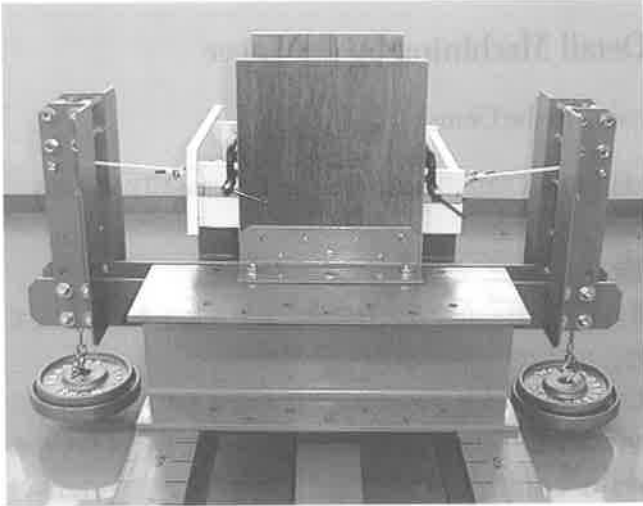


写真6 引出しの底板の外れ試験装置

4. 結 言

今回開発した試験装置は、実用に十分耐えうるものがある反面、改善が必要なものもある。今後逐次改善を行うと同時に新たな装置の開発を行い、依頼者の要望に十分応えられる試験環境の整備を行う予定である。

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)