

図書館家具の地震対策

あれば大地震規模にも耐えると考えられますが、木ねじ程度のもので止めてあったり、本数が少ないものなどは更なる対策をとらないといけません。(写真1)

野田 義一

様々なタイプの書架

1.はじめに

今、震度6～7クラスの大きな規模の地震が起きても、図書館内での利用者やスタッフができる限り安全でいられること、また図書館資料への被害を最小限にとどめるなどの対応策が重大な課題となっています。

いつ起こるとも分からない地震に対して、安全対策を考え、計画し、実行することは、なかなか手をつけにくい状況にあると思われますが、少しずつでも、可能な所から実施していくことが、安全性の確保につながると考えられます。図書館の新築やリニューアルでは、比較的新規の対策をとっていくことが可能ですが、既存の設備に対しては費用の点などでも難しい問題が山積してしまうのが現実です。

そこで今回は、図書館家具の地震対策としてどのような安全対策をしていけるのかをまとめてみました。

2.書架の転倒を防ぐ

図書館での利用頻度が一番高く、かつ重量物でもある書架の転倒だけは何としても防がなければなりません。免震建物や免震床の上に設置された書架以外では、一般的な中置式直立複式6段書架(注1)では震動実験の結果などで、震度5強以上で条件が悪ければ転倒に到ってしまうことが分かっています。従って中置式書架に関しては低書架、高書架(注2)に関わらず床止めすることが必須条件となっています。

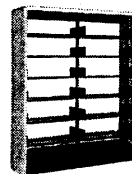
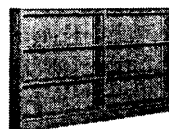
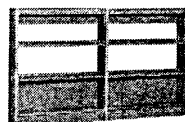
最近の新規書架を床固定するためのアンカーボルトの引抜強度計算では、地震力を示す水平方向の加速度の値を、阪神淡路大震災の加速度(約830gal)をクリアするように、1G(980gal)という数値を設定して行っています。(図1)

(注1) 中置式直立複式書架：背を壁に付ける型を壁面式というのに対し、壁に付けずに設置する書架。底面から上部までが同じ幅で手前側からと向こう側からの両方から使用できる

(注2) 低書架・高書架：3～4段を低書架、5段以上を高書架と呼ぶ

これは自重に等しい荷重を水平方向に受けることと同じこととなります。既存の書架においても、一応の目安としては複式1連で4隅に4本のアンカーボルトが打って

木製直立単式低書架



スチール製直立複式高書架
(ライブラック木製天板・側板付)

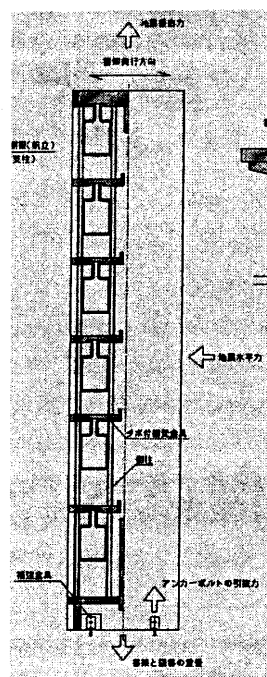


図1 地震の方向

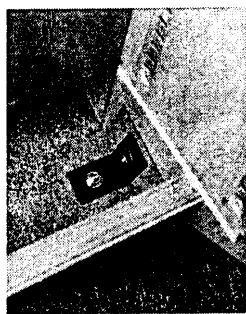


写真1 床止め金具施工例

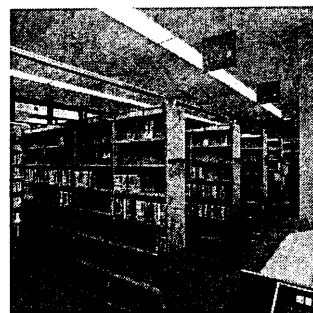


写真2 天板つなぎ施工例

書架内部での床止め処置が難しい場合では、外付けタイプの金具を使用してでもきちんと床止めすることが安全第一の方策と考えられます。また、6段以上の書架では「天板つなぎ」と呼ばれるスチール角パイプなどのしっかりした部材で、書架の奥行（前後）方向の天板や柱を、一つの大きなブロック状になるようにして書架どうしを繋いでいく方法があります。互いに固定してゆくことで書架の上部振れを少なくし、全体をより安定化させて書架の将棋倒し現象などを防ぐ効果があります。（写真2）（図2）

また、壁面直立書架であれば、書架のずれ止めとして床止めした上で、書架本体上部の天板や柱、側板などで必ず壁止めが必要となります。置いただけでは中置き式の書架よりも早くに転倒してしまうと考えられます。

既存の書架を壁止めする際には壁の強度があるコンクリート壁に止めることが最良ですが、ボード壁などではしっかりした強度を持った下地材にビスやアンカーが止められるよう、十分に注意して行います。（写真3）

これらの書架転倒防止策は図書館安全対策の基本になりますので、専門業者などと細かく打ち合わせをした上で施工することが必要です。

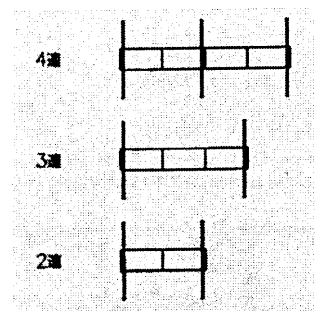
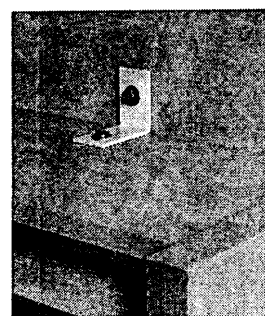


図2 天板つなぎ配置例



(写真3) 壁止め金具施工例

3. 書架の破損を防ぐ

書架が転倒するのは書架の奥行（前後）方向ですが、書架本体の破損は書架の間口（連数）方向で発生することが多くみられます。これは書架の構造材となる縦板の側板（帆立）や支柱と、これを繋ぐ横材の天板、棚板、巾木、背板などとの接合部分に、地震力による書架の変形や図書の側板への衝突力によって大きな荷重が掛かるためと考えられます。

木製書架であれば全面的に背板が入っていると大変強度のあるものといえますが、背板が無く開放的な書架でも上下にある横のつなぎ材がしっかりしたホゾ組やボルト・ナットなどで接合してあれば安全と考えられます。既存の書架をみて、天板やつなぎ材が貧弱である場合には、隅金具などを用いて、補強することをおすすめします。

（図3）

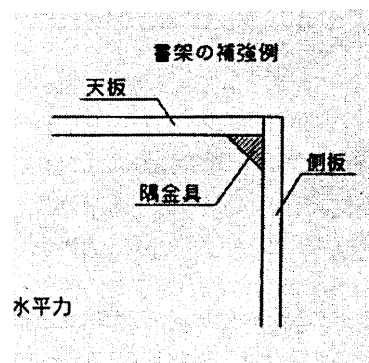
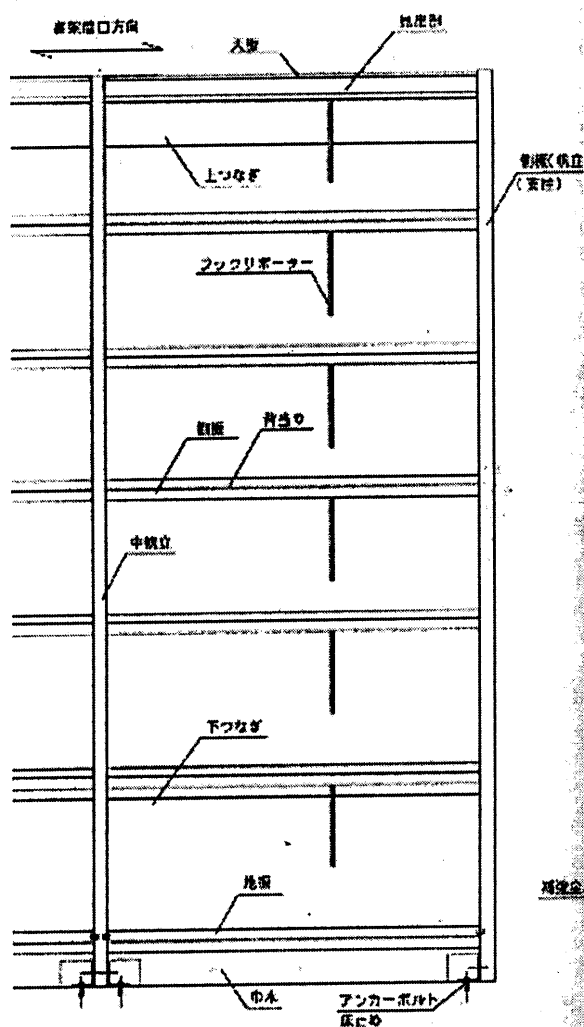
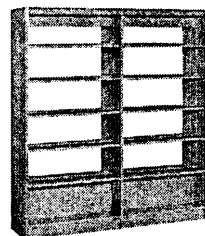


図3 書架の補強例

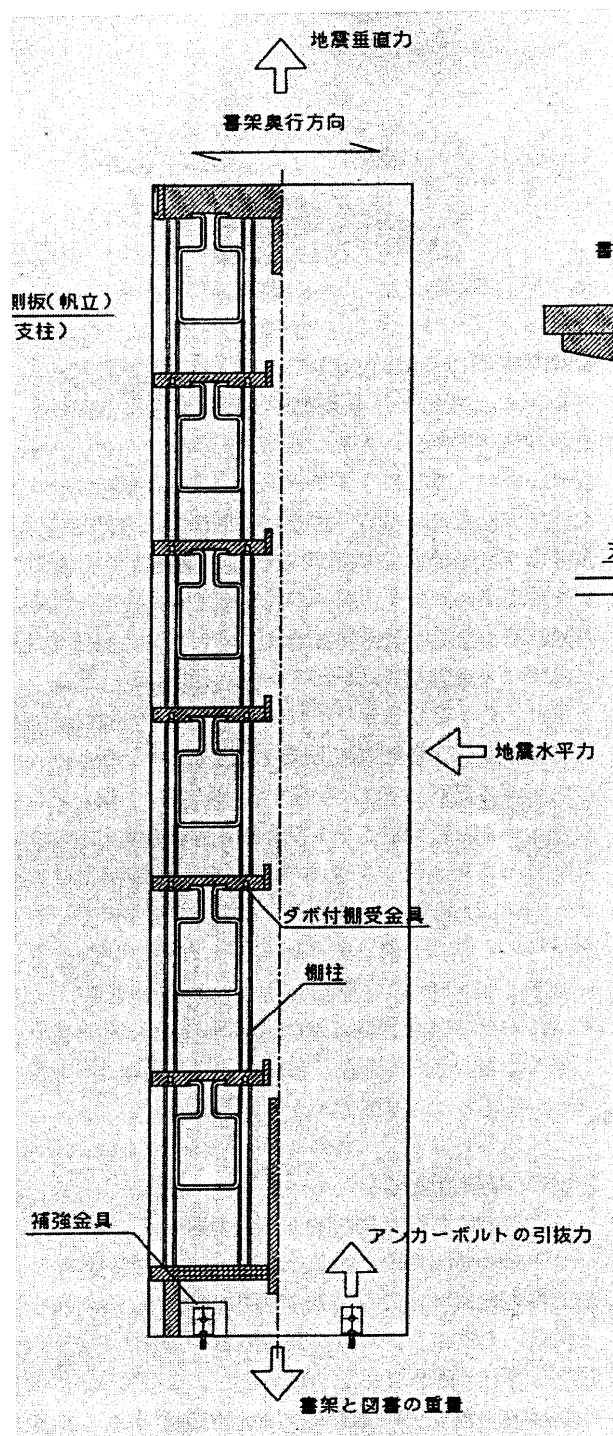
直立複式2連書架

書架各部名称



4. 図書の落下や棚板の落下を防ぐ

免震建物や免震書架でなく、床固定式の書架であれば、地震による奥行（前後）方向の揺れを受けて図書が移動を始め、次第に落下していきます。一般的な棚板と図書との摩擦係数は大体 0.2～0.3 位ですが、約 250gal～300gal 以



上の地震加速度を受けると次第に落下していくようです。これはおよそ震度 5 弱位の中規模地震に相当しますが、最近の震度 5 弱～強での地震でも図書が書架の上段から落下したという被害報告があがっています。震度 6 強を超える大規模地震になると、棚板全段の図書それぞれが一つの塊となって飛んで落下するという状態になってきます。この状態の図書が人の頭などに直接当たれば、

大きな被害を受けてしまうことも考えられます。

図書の落下を防止するために、各メーカー共、色々工夫していますが、一般的には

- ①棚板前にズリ止めを付ける。(図4)
- ②丸棒などで簡単に脱着できるストッパーを棚板前に付ける。(図5)
- ③棚板可動式であれば後ろを1ピッチ下げて傾斜式にする。(図6)
- ④一定以上の地震が起きるとストッパーが棚板前に持ち上がるもの

などがありますが、一長一短があり、既存の様々な書棚に簡単に取付けられるものは少なく、それぞれの書架に合った装置を取付けるための工事費用が発生してしまいます。

当然、大規模地震を想定して落下防止対策をすれば、全段に設置しなければならず、大きな負担を伴います。また、これらの図書落下防止装置を取付けた場合に、書架に与える負担面も考慮に入れなければなりません。

- ①一般的な書架では、大規模地震の際には図書が殆んど落下してしまうために、書架への負担が減ることで、転倒や破損などの防止になっているとも言われています。図書が落下しない分、書架に掛かる荷重が増加し、しっかりした耐震処置をしていない書架では転倒などの危険性が増します。図書の重量は、棚板1段あたり約30～35kgになります。
- ②図書が落下防止のストッパーに衝突することの衝撃力が予定外の荷重を書架に与えてしまいます。前記同様に書架の転倒などの危険性が増します。
- ③図書が落下防止のストッパーに当り、棚板の重心位置が前に行くことで、棚板ごとひっくり返って落下する危険性がより高まる可能性があります。

以上のようなことも十分に考慮に入れて選択する必要があります。

弊社の木製書架用棚板可動金具では棚受け金具から丸ダボが上に突き出ており、棚板の前側に図書の荷重が掛かって回転力が発生しても、棚板が引っくり返らない構造となっているのが特長です。また地震力によって書架本体を変形させる力に対してもこれを押える機能があります。(写真4)(図7)

最近の書架震動実験では、ブックサポート(棚板下にレールを埋めて移動式のワイヤーで図書の倒れ止めとするもの)を使用して図書の側面を押えることで、図書落下防止にいくらかの効果があることが分かりました。また、図書が書架側板側面に衝突して発生する力を低減して破損などのリスクを減少する効果もあることが分かっています。(写真5)

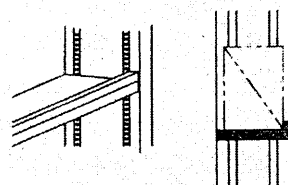


図-4 棚板前のズリ止め

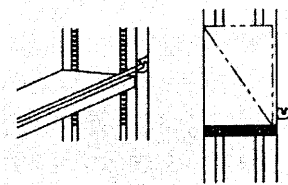


図-5 脱着可能なストッパー

図4 側板前のズリ止め

図5 脱着可能なストッパー

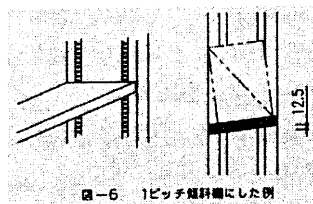


図6 傾斜棚にした例

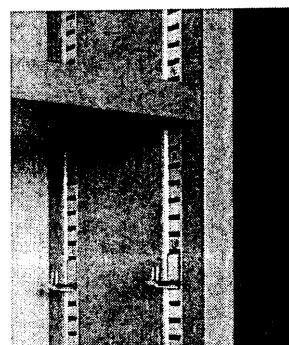


写真4 ダボ付棚受金具 (PAT)

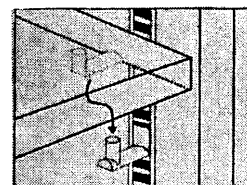


図7

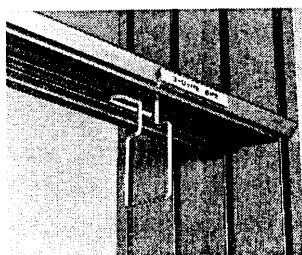


写真5 ブックサポート

5. その他の図書館家具について

-1. 引出しの付いた家具

引出しに錠がかかっていない場合には、地震の揺れで引出が飛び出てきます。

飛び出した引出しに当たったり、重心が前に行ってしまった家具が転倒する可能性があります。

家具の前側に薄い板などをいれて(アジャスターが付いている家具では前側だけ高くする)少し高くすると、飛び出

した引出しなども元におさまり易くなります。

転倒防止のためにも床固定しておく、より安全です。

-2. ガラスを使用した家具

展示ケースや書棚の扉などは収納物が衝突してガラスが割れて飛び散ることが想定されます。危険な場所ではガラスに飛散防止フィルムを貼る、強化ガラスにするなど、安全性を高める必要があります。

-3. キャスター付きの家具

ブックトラックなど、自在キャスターの付いた家具ではキャスター取付け軸と車輪とが偏芯しているために、震動実験などでも地震の揺れを偏芯軸で吸収して、かなりの免震効果を発揮することが分かっています。逆にストッパーを利かせているものではこの効果が殆どなくなってしまいます。自在キャスターの種類でも単輪の方が双輪のものよりも免震効果があるようです。

-4. 重ね式の家具の場合

背の高い家具を二段重ねなどして使用している場合などは、上部の家具が落下してしまい非常に危険です。

しっかりとしたボルト・ナットなどで締結されているか確認する必要があります。(写真6)

-5. 単式(片面使い)の家具を背中合わせにして中置きとしている場合

そのままの状態ではお互いの家具が押し合ってより転倒しやすくなります。家具それぞれを床止めた上で、お互いの家具の天板どうしを金具でしっかりと止めることが必要になります。(写真7)

-6. 天井吊りサインなど

カウンター上部の大型案内サインや天井吊りサインなどは、吊り元の強度不足などによっては落下する危険性があります。しっかりした部材などに取り付けているか、吊り下げのワイヤーや素材強度が十分かを確認しておく必要があります。

-7. 高書架の上に置かれたサインなど

木製サインなどの比較的重量のあるものを高書架などの上に置いてあるだけでは、地震時には落下して人の頭や顔にぶつかって怪我をすることが考えられます。しっかりとビス止めをしたり、転倒防止用マットなどを下部に敷いて対策します。

6. 家具のレイアウトなど考慮すべき安全対策

-1. メインとなる避難通路は分かりやすく、出来るだけ直線的に確保するようにしましょう。

-2. 避難通路を塞いでしまうような倒れ易い家具を配置してないか確認しましょう。

-3. ガラスを使用した家具などが避難通路にかぶるような配置をしていないか確認しましょう。

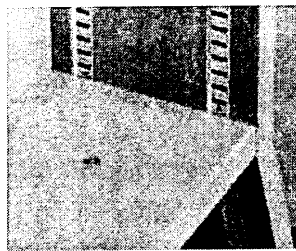


写真6 二段重ねの家具を上下に止めた施工例

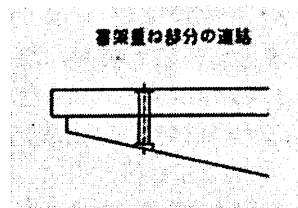
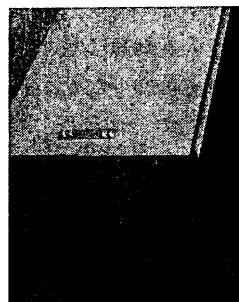


写真7 単式家具を背中合わせに止めた施工例



-4. 消火器、消火栓、誘導灯、スプリンクラーなどの防災器具の妨げにならないように配置されているか確認しましょう。

-5. 大型の木製閲覧テーブルの下は地震時の避難場所としても確保しておきたいものです。書架間に適当なスペースを作って閲覧テーブルを配置しておくことも考慮しておく、と良いでしょう。

以上、図書館における地震対策、主に日常の中で注意できることを中心にまとめてきましたが、図書館にかかわらず、地震の規模、建設場所の条件、構造体など様々な要因が関わるため、残念ながら絶対安心という方法はありません。拙稿では今までに起こった地震による被害の実例や振動実験で、その教訓を活かし少しでも危険を回避できるよう、図書館の現場の方々に日頃から身の回りで注意していただきたい対策の一部を挙げております。

壁や床にせっかく止めたビスも工法が適切でなかったために効果がなかった、などということ为了避免のためにも、どの対策を採用されるかについては、皆様それぞれの図書館の見直しとともに、専門業者へのご相談を考慮されることをおすすめします。

(のだ よしかず キハラ株式会社)

