

地震に備えた 安全なオフィスづくり

vol.5

企業の社会的責任を果たし、
社員の安全と財産を守るために。
あなたのオフィスは地震を想定して対策をしていますか？

首都直下地震

南海トラフ巨大地震

長周期地震動

「地震に備えた安全なオフィスづくりvol.5」の発刊にあたり

東京消防庁が、近年日本国内で発生した地震を調査したところ、地震による負傷者の負傷原因のうち、家具類の転倒・落下・移動によるものが3割から5割と大きな割合を占めていることがわかりました。

最大震度7の激しい揺れが2回発生し、観測史上初めて長周期地震動階級4を観測した平成28年熊本地震でも、家具類の転倒等による大きな被害が発生しています。さらに、発生が危惧されている首都直下地震や南海トラフ巨大地震でも、家具類の転倒等による大きな被害が想定されており、その対策の普及が急がれるところです。

東京消防庁では、過去に発生した地震の教訓と課題を踏まえ、オフィス家具類や家電製品の転倒・落下・移動防止対策について、一般社団法人 日本オフィス家具協会をはじめとする関係業界・行政機関等のご協力を得て、「家具類(オフィス家具・家電製品)の転倒・落下防止対策に関する調査研究委員会」、「長周期地震動等に対する高

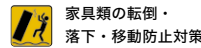
層階の室内安全対策専門委員会」等を設置し、検討をかさねてきました。これらの検討結果をとりまとめ「家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック」を発刊し、関係業界・行政機関と連携して、オフィス家具等の転倒・落下・移動防止対策の周知・啓発を行ってまいりました。

今後も、家具類の転倒・落下・移動防止対策を推進するためには、行政と関係業界が連携することが対策の要となり、負傷者軽減につながるものと考えております。

本書が地震時の被害軽減のため、オフィスの安全対策の大きな役割を担うことを切に願うものです。

東京消防庁

詳しくは、東京消防庁ホームページをご覧ください。
<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/>



家具類の転倒・
落下・移動防止対策

大規模地震に備えて

▶ オフィスの地震対策の重要性をもう一度考えましょう

地震はいつどこで起きるのかは誰にもわかりません。2016年4月に熊本地方をおそった地震は誰もが驚いたことです。しかも本震に相当する揺れが2度起こることなど、想定外のことでした。さらに10月には鳥取県の中部地方において、大きな地震が発生しました。

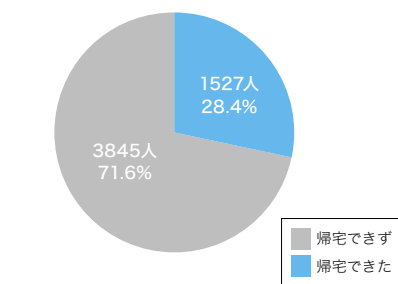
JOIFAでは、1995年の阪神淡路大震災以降、オフィスの地震対策の普及活動を行ってきました。その間2011年の東日本大震災を含め各地で大きな地震によるオフィスの被害が報告されています。被災した地域で人々が通常の暮らしを取り戻し、経済活動をいち早く再開するために、その周辺地域にあるオフィスの被害を最小限にすることは重要な課題です。自社の人命や財産を災害から守ることは、その地域の復興支援体制が取れることであり、企業の社会的貢献や責任の一端にもなります。



▶ 家具類の転倒の被害対策と帰宅困難対策を忘れずに

阪神淡路大震災では、オフィス内における家具類の人的被害は地震発生が早朝であったため少なくて済んだものの、その後の経済的な復興という点では散乱した大型家具などの片付け作業が大きな妨げになりました。また、2011年の東日本大震災の際、都心の高層オフィスでは震源から遠く離れていたにもかかわらず、長周期地震動により建物が大きく揺れ、家具類の転倒・落下・移動が相次ぎました。このことで、オフィスには倒れやすい家具類が多く存在していたことが明らかになりました。また、発生時刻が14時台ということで、大勢のオフィスワーカーがオフィスにいる時間帯であり、新たに、帰宅困難者の受け入れの必要性、一時避難場所として地震に備えたオフィスの必要性がクローズアップされました。オフィスの地震対策の必要性は、社員の身の安全や会社の財産を守るということだけでなく、社員の一時避難場所、地域の救済支援の場、いち早い経済活動の復興への寄与ということを地震対策の一環として組み込むことが望まれています。

東日本大震災時、
3月11日中に帰宅できなかった人の割合



(首都直下地震帰宅困難者等対策協議会調べ)

▶ 中高層階のオフィスでは長周期地震動の大きな揺れに備えておきましょう

2016年8月、内閣府では南海トラフ巨大地震による被害状況をシミュレーションし、その中で大都市圏における長周期地震動の影響を想定した防災対策を呼びかけています。

2011年に発生した東日本大震災では、震源から離れた首都圏の高層建物内でも、「長周期地震動」が一因として考えられる室内被害が多く発生しました。

「長周期地震動」が発生すると、高層建物の中高層階では、下層階に比べ揺れが大きくなる傾向があり、家具類の転倒・収納物の落下に加え「移動」が発生する危険性があります。家具の移動により、挟まれたり、ぶつかることによる負傷や、通路を塞ぐなどの避難障害が生じる可能性もありますので、レイアウトの工夫に加え家具類の固定は長周期地震動に対する備えとして欠かせません。

地震に備えたオフィスづくり

JOIFAでは、オフィスの地震対策として、長年にわたり人への安全、BCPという視点から家具類の転倒防止対策の普及活動を展開してきましたが、地震災害をより軽減し、災害時には、社会的貢献が可能な地震災害に強いオフィスづくりに役立つことを願って本書の発刊にあたりました。

オフィスのプランニングには、働きやすさや、快適性といった機能のほかに、災害の際にいかに被害を抑えられるか、機能回復までの時間をいかに短縮できるかといった視点を持つことを心がけましょう。



▶ 地震災害に強いオフィスとは

地震の際に、揺れによって起こるダメージや地震後に生じる混乱の影響を最小限にできるよう、予めリスクを想定し、対策をしておくことです。

1 周辺地域の災害リスクを知っておきましょう！

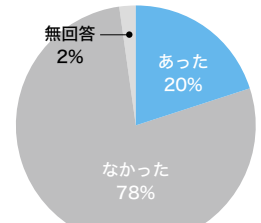
地盤によって揺れが大きくなる可能性、地形によって津波・かけ崩れ、木造建築の密集地では大きな火災が発生する可能性など、リスクは様々です。揺れが収まったらその場から直ちに避難が必要な場所か、その場にとどまっていたほうが安全性が高い場所か、安全性の高い避難経路はどの経路であるか、などを前もって知っておくことが重要です。



2 建物の構造とその特性を知っておきましょう！

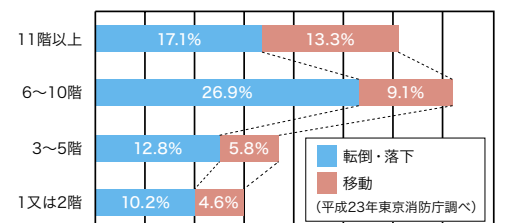
建物の耐震基準等級や、構造を知っておくことが重要です。耐震の特性(免震性、耐震性、制震性など)を知ることによってオフィス内の揺れ方や家具類への影響を把握しておきましょう。

家具類の転倒・落下・移動の有無



(平成23年東京消防庁調べ)

階層別の家具類の転倒・落下・移動発生割合



※「移動」とは、家具類が転倒せずに概ね60cm動いた場合をいいます。

3 地震に強いオフィスを意識して、オフィスの計画をしましょう！

地震の被害にあった時、次のポイントを想定して、ゾーニングや家具のレイアウトを計画しましょう。

■ いざという時の避難動線の確保

■ 地震の揺れによるオフィス内の家具類の転倒・落下・移動をなくし、物の散乱を少なくする

■ 被災後、オフィスは必要な機能(行動・避難の拠点)を維持できるようにする

▶ 地震対策に役立つ家具の選定

地震災害時を想定して、オフィスのスペースを配分し、家具を選定することが必要です。通常使用されている機能スペースの災害時の役割を明確にし、また、災害時を考慮した家具の選定とレイアウトをすることが必要です。

1 集中収納(居住収納分離)

背の高い物、重たい物は人のまわりに置かない



2 家具類のレイアウト上の注意点

家具同士をつないで倒れにくくする

3 家具類の転倒・落下・移動防止対策

壁などに固定する



家具類の移動防止対策

4 キャスター付き家具類への対策

A. 日常的に動かす家具

B. 日常的に動かさない家具

A. ストッパーなどで動きを止める

B. 壁などに固定する



5 大きくゆっくりとした揺れに対し注意すべき家具類

壁などに固定する

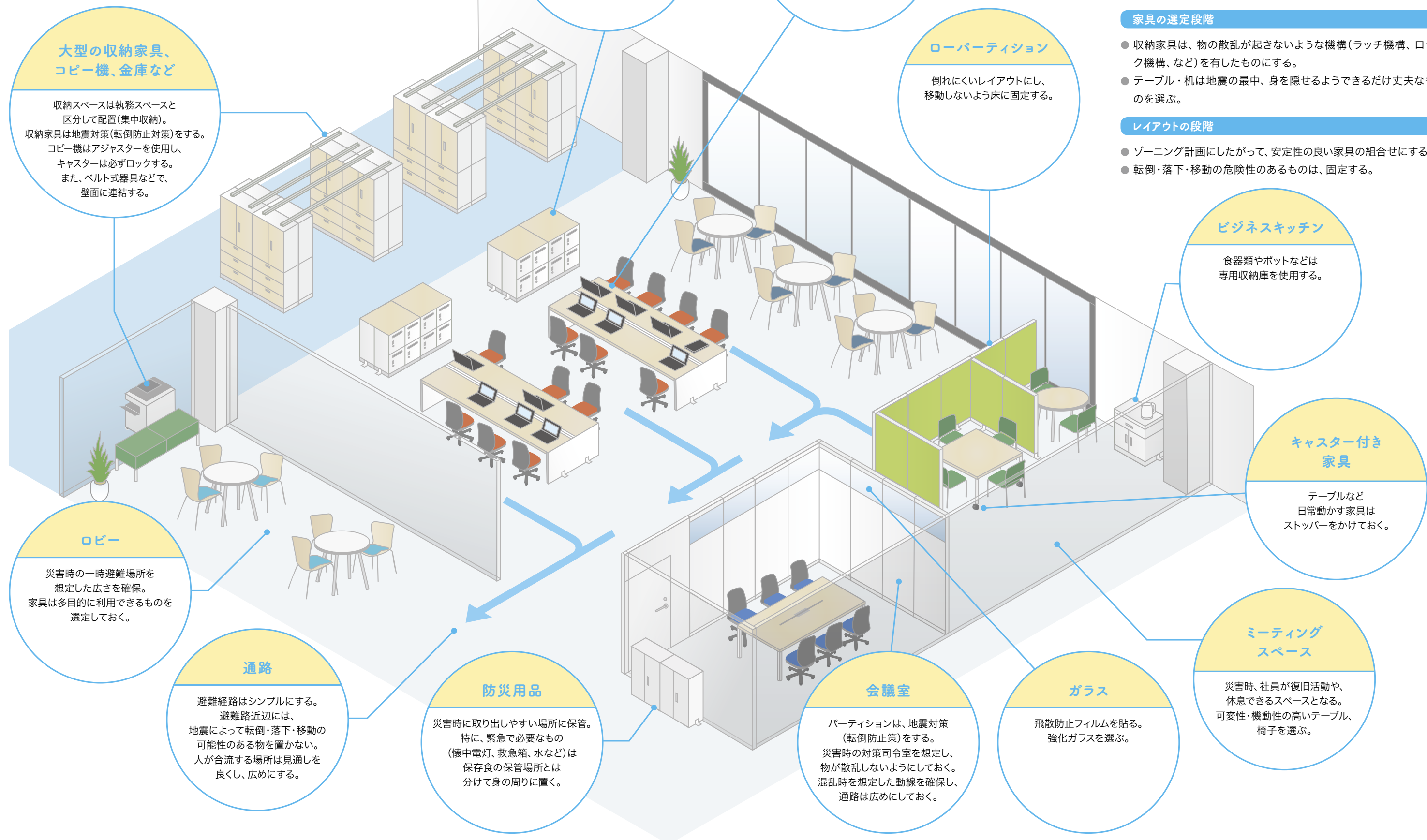
6 キャスターなし家具類への対策(壁面への固定が困難な家具)

テーブルなどは床に固定する

(家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック：東京消防庁)

▶ 地震被害を抑制するオフィスづくり

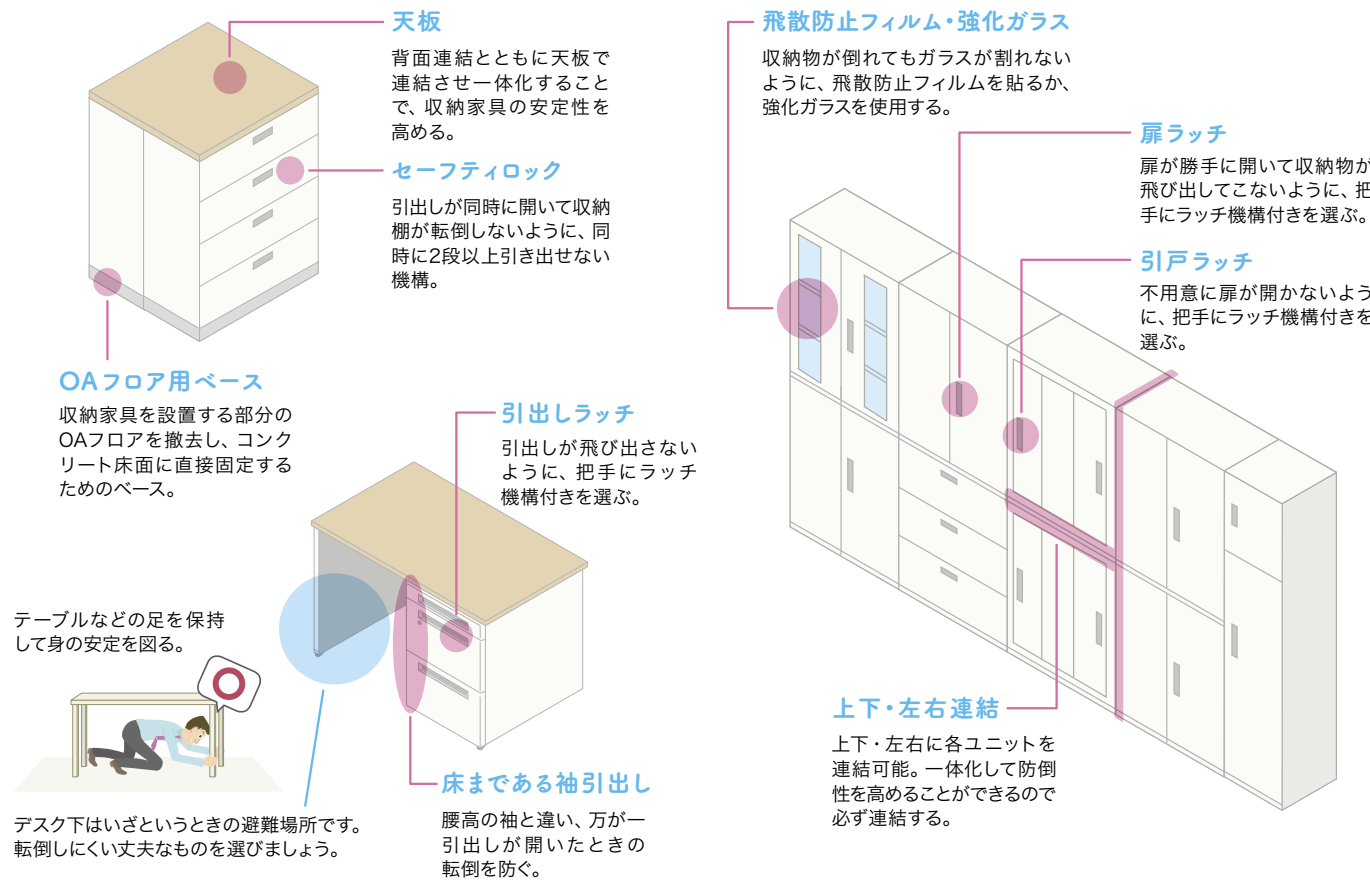
オフィスづくりにおいて、オフィスの機能別にスペースを配置・配分するゾーニング、それによって必要な家具を選定し、レイアウトするというプロセスが一般的ですが、それぞれの段階において地震対策を考慮することが重要です。



▶ 家具の選定と設置のポイント

地震に対策・対応ができる家具を選定しましょう。また、災害時に備えた家具も準備しておきましょう。
JOIFA会員企業は地震に対する家具類の様々な研究を重ねています。詳しくは、認定オフィス管理士、JOIFA会員企業にご相談ください。

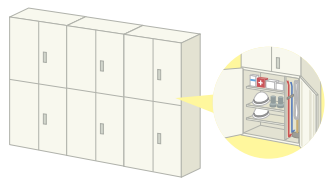
地震対策・対応ができる家具の例



地震対策に役立つ家具の例

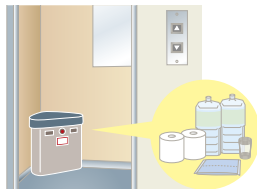
書庫型防災用品保管庫

社員の防災グッズ・水・食料などの保管に役立ちます。50人分の目安として保管庫(W900×H2000×D450)3台分。



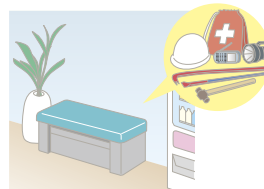
エレベーター内設置型防災用品保管箱

エレベーターの非常停止による内部閉じ込めにも備えておきましょう。



防災用品保管機能付ベンチ

ロビーなどのスペースに置くことで帰宅困難者の受け入れ、要救護者の応急手当、仮眠時などに役立ちます。



ガラス類(食器など)や薬品(ビン類)を整理保管する家具

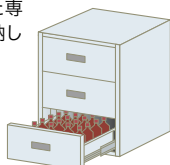
ビジネスキッチン(食器)

オフィス内で使用する食器などはビジネスキッチンに格納しましょう。



薬品保管庫(ビン類)

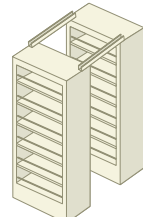
薬品などは安全な場所に設置した専用保管庫に格納し管理しましょう。



棚類・書架などを安全に設置するオプションの例

天つなぎパーツ

背が高く、重い棚類・書架などは専用部品を使用し、安定性に配慮した設置工事を専門業者に依頼しましょう。



オフィス家具の固定にあたって

家具類の固定は、家具同士の連結の他に、床、壁、天井など建物に固定する方法があります。可能な限り実施することで、リスクが軽減されることは言うまでもありませんが、同時に、日常の利便性も失うことになる場合もあります。地震時の家具のリスクは、その使用状態での重さやバランス、置かれている位置にありますので、そのリスクを取り除くことを優先し、最終手段として『建物への固定』という方法を選ぶことを推奨いたします。

したがって、より信頼性の高い固定方法を十分検討した上で実施することが重要です。言い換えれば、固定する建物の部位、仕上げに適した固定方法を選択することが必要です。

たとえば、収納家具の固定では、床に固定するより壁に固定する方がはるかに小さな固定力で済むため、施工性や経済性を考慮すると大変有利な固定方法と言えます。しかしながら、現代の建物は、壁の種類も様々なため、床固定との併用を推奨いたします。



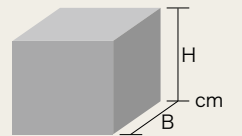
● 家具類の地震による揺れの転倒安定性の判別式 (目安として活用してください)

振動試験より、以下の数式による値が4を超えている家具が倒れにくいという結果がでています。

$$B/\sqrt{H} > 4$$

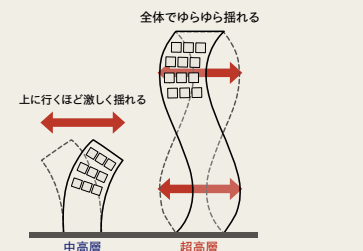
B: 幅又は奥行きの小さいほうの寸法 (cm) H: 高さ寸法 (cm) (「日本建築学会学術講演資料(1978年)」より)

家具の選定、レイアウトの際は上記数値を参考により安全性を高めた上で家具の固定を推奨します。



● 長周期地震動の特徴

- 1 海の波のように遠くまで伝わります。
- 2 地震動が終息した後も、数分に渡って揺れることがあります。
- 3 東海・東南海・南海地震などのM8クラスの地震が起こると、都内の50階程度のビルでは片振幅2mに達する揺れが10分以上継続する可能性があります。
- 4 高い建物の高層階が被害を受けやすい特徴があります(建物や地域によって異なる)。



(家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック:東京消防庁)

家具の固定工事には 専門知識が必要

家具の固定では、床・壁・天井の材質・工法により適切な判断が必要です。家具の固定工事は必ず専門家にご相談ください。工事のため、収納物の一時撤去や、固定工事後の使い勝手など工事前に考慮すべき事項がありますので、時間に余裕のある計画を立てることが必要です。

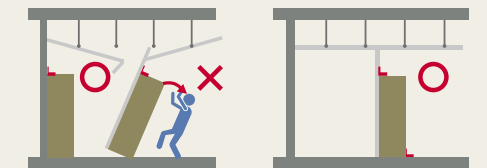
天井の種類と固定方法

天井の種類には、その工法より在来天井、システム天井およびグリッド天井の3タイプに大別されます。

総質量が大きい収納家具などは、コンクリート梁であればアンカー固定することにより十分な固定力が期待できますが、それ以外の天井では固定力は期待できず、床固定の併用が必要となります。

また、しっかりとした床であれば、床と梁とを突っ張ることにより、ある程度の転倒防止が期待できますが、床と天井との層間変位*が考えられるため、場合によりズレ止めなどの支持固定を施す必要があります。

*層間変位とは、地震などの揺れにより建物が傾き、天井との間に発生するズレを言います。



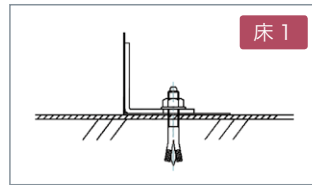
壁が構造体に結合されているかどうか不明な場合は、建物管理会社などに問い合わせて確認してください。

床の種類と固定方法

床への固定では、床の仕上げにより若干異なりますが、原則的にはコンクリートスラブに直接固定する方法が有効です。

固定力は収納家具の自重と積載量、全体の形状(プロポーション)や重心の位置により対策も異なり運用面と合わせユーザーとの協議が必要です。

※家具固定力の算出についてはp.9-p.10「家具固定力の考え方」をご参照ください。



二重床(フリーアクセス・フロアー)の仕上げの種類と固定方法

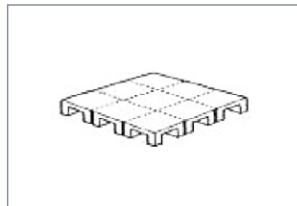
二重床には主材料別にスチール系、複合セメント系、アルミ系および合成樹脂系などがあり、また、構造も様々で固定方法は、それぞれ個別に検討が必要です。

A 二重床を貫通して床スラブに固定する方法

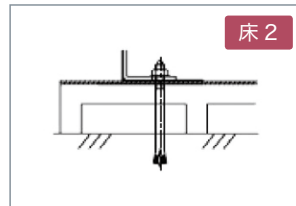
高さ100mm前後までの浅い二重床の場合、床スラブとの一体構造(スラブとの固定)にはなっていないため、アンカーボルトを使用する場合は、必要により隙間充填材を併用し固定します。

■ 置敷きタイプ支柱分離型(支柱独立タイプでパネルロックなし)
不陸調整機能がなく床スラブに直置きのため、長いアンカーボルトにより床スラブに固定します。場合によっては、充填材を使用し固定します。

床パネルの種類



家具の固定方法

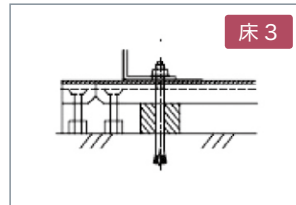


■ 支柱一体型(支柱固定タイプ)
充填材を使用し固定します。

床パネルの種類

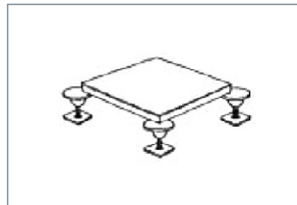


家具の固定方法

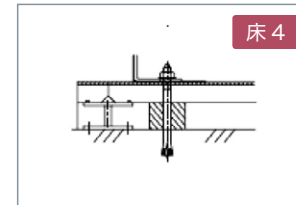


■ 支柱分離型(支柱独立タイプでパネルロックなし)
充填材を使用し固定します。

床パネルの種類



家具の固定方法

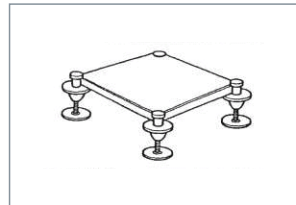


B 二重床に直接固定する方法

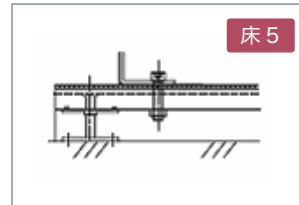
■ 支柱分離型(支柱独立タイプでパネルロック付き)

支柱分離型で床パネルが浮き上がらないようにロックがあるものは、家具を床パネルに固定できるものもあります。この場合は、床材の強度、材質に十分な調査が必要です。

床パネルの種類



家具の固定方法



C その他の場合 床6

床下空調などの高床タイプでは、その時々の使用条件により対策も変わります。

各メーカー、工事関係者と協議の上対策を進めてください。

壁の種類と固定方法

壁固定は、床固定に比べ小さな保持力で効果が期待できますが、近年の内装壁では収納家具などの固定に必要な保持力を確保できる壁が少ないようです。

軽量鉄骨下地によるボード壁やパーティションなど、コンクリート壁以外は信頼できる壁とは言えず、質量の大きい収納家具などの固定では、あくまでも壁は補助的な固定と考え、耐震基準の考え方に基づき、壁への下地補強材や床固定との併用が必要となります。

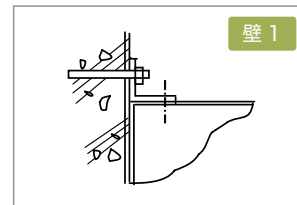
※家具固定力の算出についてはp.9-p.10「家具固定力の考え方」をご参照ください。

壁の仕上げの種類と固定方法

■ コンクリートにモルタルやボードで仕上げた壁

仕上げ材として石膏ボードやビニールクロスが貼られており、下地はしっかりとしたコンクリート壁があり、コンクリートにほぼ直接固定できるため、固定方法としては確実に固定できます。

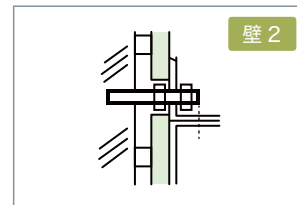
[固定用ネジ] ● アンカーボルト ● プレスアンカーなど



■ GL工法壁

コンクリート壁に接着剤を使用してボードで仕上げた壁で、コンクリートに達するようにアンカーボルトを打ち込み固定します。注意すべきはコンクリートとボードには隙間があり、ボードを破壊することがないようにナットなどで、固定金具を内側から押えておく必要があります。

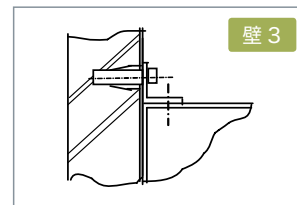
[固定用ネジ] ● アンカーボルトなど



■ ALC板による壁

気泡コンクリート板による壁で、工場内で生産し、現場にて鉄筋部分を溶接し、ビニールクロスなどで仕上げられます。下穴は深めに開け、孔内の切粉は入念に除去します。

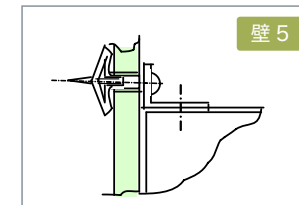
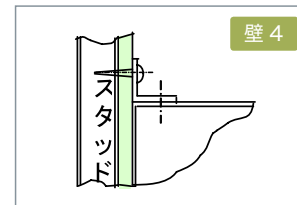
[固定用ネジ] ● ALCアンカー



■ 軽量鉄骨下地中空壁(LGS)

通常、多く見られる工法で軽量鉄骨にはタッピングネジ、ボードにはボードアンカーなどを使用して固定します。コンクリート壁に比べて強度が低く、あくまでも補助的な固定と考えます。

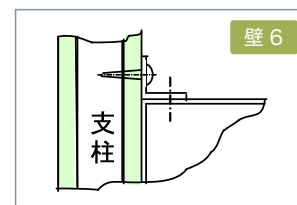
[固定用ネジ] ● タッピングネジ ● ターンナット ● ボードアンカーなど



■ パーティション

工場内で生産されたスチールを主材料とした支柱と化粧パネルにて構成する間仕切です。通常は構造体に結合されていないので、収納家具など大型家具の固定には向きません。また、パネルに固定されたネジ類の保持力も強固ではありません。

[固定用ネジ] ● タッピングネジなど



オフィス用収納家具・棚類の床・壁・天井への固定方法一覧表

コンクリート壁以外の壁固定は床固定と併用することが望ましい。

※下記の一覧表はあくまでも目安です。固定工事の実施には専門家に相談ください。
※デスクサイド収納、キャスター付き収納は、取扱説明書に従って適切なご使用をお願いします。
※床・壁の固定方法は注記として、p.7、p.8を参照してください。
※1 耐震機能を有したパーティション、OAフロアがありますので固定工事の際は注意が必要です。

有効

背の低いものに有効
※H1500mmを超えるものはさける

床下スラブとの
固定が必要

執務室内はさける

現場での対応
※重さや大きさを総合的に判断する。

家具類自体の
安定性を高める

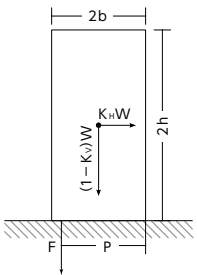
天井・壁固定			分類	壁固定							中間設置		天井固定		パーティション	
			製品													
			No.	壁 1	壁 2	壁 3	壁 4	壁 5	壁 6	壁 7	中間置1	中間置2	天井1	天井2	天井1	天井2
			固定場所の仕様	コンクリート 	GL工法 	ALC 	LGS (軽鉄部) 	LGS (ボード) 	パーティション 	固定なし (壁置) 	H1500mm以下の壁固定をしない中間設置の場合 (背合わせを推奨) 	H1500mmを超える壁固定をしない中間設置の場合 (背合わせを必須とする) 	コンクリート梁 	システム天井 	コンクリート梁 	システム天井
分類	No.	固定場所の仕様														
床固定	床 1	コンクリート														
	床 2	置敷き														
	床 3	支柱一体型														
	床 4	支柱分離型 (パネルロックなし)														
	床 5	床パネル型 (パネルロック付)														
	床 6	高床 (150mm以上) コンピュータールーム、床下空間など特殊な場合の床														
	床 7	固定なし														

通常施工では床固定が前提です

家具固定力の考え方

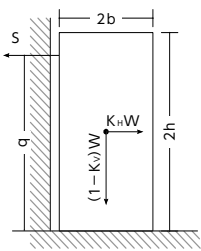
家具を固定する際に、どのぐらいの強度が必要かは、地震規模の大きさ・建物の揺れ方・家具の重量・形状・揺れ方などを総合して決めなければならない難しい問題です。

「非構造部材の耐震設計指針・同解説および耐震設計・施工要領」((一社)日本建築学会1985年)では、右の考え方にに基づき、家具の固定力の目安を算出しています。



(床固定)

$$F = \frac{K_H \cdot h - (1 - K_V) \cdot b}{p} \cdot W$$



(壁固定)

$$S = \frac{K_H \cdot h - (1 - K_V) \cdot b}{q} \cdot W$$

- K_H : 設計用水平震度
- K_V : 設計用鉛直震度
- W : 家具の総質量 (kg)
- h : 重心の高さ (cm)
- b : 支点から重心までの水平距離 (cm)
- F : 床固定力 (kgf)
- p : 支点から床固定までの距離 (cm)
- S : 壁固定力 (kgf)
- q : 壁固定の高さ (cm)

JOIFAの地震対策活動

1. 認定オフィス管理士 (COMJ)

JOIFAでは、地震対策を含めオフィスの様々な問題を解決できるスキルを持った人材を育成することを目的とした、認定オフィス管理士 (COMJ) 制度があります。



オフィス管理士認定証

2. 東京消防庁との連携

JOIFAは、東京消防庁と連携を強化し、オフィスにおける被害の軽減に向け、共同の研究や意見交換等を定期的に行っています。



東京消防庁発行：
家具類の転倒・落下・移動防止
対策ハンドブック 表紙

3. 委員会などの設置

JOIFAでは、家具の転倒防止など、安全性に対する研究を、委員会などを設置し、ガイドライン化を進めています。

<http://www.joifa.or.jp/>



JOIFA Web
トップページ

[参考文献・参考資料]

- 家具類の転倒・落下・移動防止
対策ハンドブック 発行：東京消防庁
- 職場の地震対策 発行：東京消防庁
- 非構造部材の耐震設計指針・同解説および
耐震設計・施工要領 発行：(一社)日本建築学会
- 地震時における家具等の転倒に関する振動試験と
その理論的考案 (1978) 石山祐二
- 平成 23 年度 長周期地震動等に対する
高層階の室内安全対策専門委員会報告書 ... 発行：東京消防庁
- 東日本大震災に伴う地震発生時の
アンケート調査結果 発行：東京消防庁
- 首都直下地震帰宅困難者等
対策協議会報告書 発行：内閣府

ご相談は

JOIFA 一般社団法人 日本オフィス家具協会

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町1-12-11

リガーレ日本橋人形町2F

TEL:03-3668-5588 FAX:03-5645-2255

<http://www.joifa.or.jp/>