

耐火金庫・防盜金庫耐震対策
ガイドライン

「第2版」

2017年2月1日



日セフ連

日本セーフ・ファニチュア協同組合連合会

—目次—

項目	ページ
1. 耐火金庫・防盜金庫耐震対策ガイドライン作成の背景	1
2. 耐火金庫・防盜金庫と地震対策	1
3. 地震動と地震力	2
4. 金庫耐震対策の基本的な考え方	2
5. 地震動と金庫	3
1) 地震時における金庫の移動	3
2) 金庫が移動する地震の程度	3
3) 地震時における金庫の転倒	4
4) 金庫が転倒する地震とは	5
5) 床荷重と金庫の設置条件	6
6. 金庫の耐震対策	8
1) 金庫の耐震対策の概要	8
2) 耐震対策施工の種類と特徴	8
3) 耐震対策の施工	9
(1) 建物での対策	9
(2) 脚車取り外し	9
(3) 金庫固定	10
(4) 敷板施工	11
(5) 敷板施工と敷板の床面固定	11
7. 床構造とアンカーの施工について	12

1. 耐火金庫・防盜金庫耐震対策ガイドライン作成の背景

地震に関する大きな動きとして、東海地震を想定し、1978年に施行された「大規模地震対策特別措置法」により数々の防災対策の強化が図られていますが、日セフ連においても阪神淡路大地震を契機に、1998年にJIS規格の見直しを行い、耐火性能の向上を図るなどの展開を行ってまいりました。しかしながら地震に対処する為の金庫の設置や日常の取り扱いについて、業界としての取り組みについても必要であるとの多数の要望があり、会員メーカー技術部門の協力で本書を作成しました。

本書により、耐火金庫・防盜金庫の耐震対策について、より効果的な対策の実施を図るものとします。

2. 耐火金庫・防盜金庫（以下金庫）と耐震対策

金庫の耐震対策として以下の2点を想定した対策が必要となります。

1) 地震動への対処

金庫は非常に重く地震時の地震動により、移動、転倒や床の崩落による落下が考えられます。地震において災害を最小限に抑えるための設置場所、固定方法など、十分な考慮をしておく必要があります。

神戸市消防局によると、阪神大震災でケガをした人のうち、倒れてきた家具でケガをした人が50%、家の中の落下物でケガをした人が15%と、家の中でケガをした人が70%近くいました。

2) 地震後の二次災害について

地震後に発生する二次災害として火災が考えられます。「阪神淡路大震災」のような長時間にわたる大火災が発生する場合があります。

金庫の耐火時間は、通常火災とよばれる消火活動が行われる事を前提にしたものです。少なくとも、金庫の耐火時間に相当する時間内に消火活動により、火災が完全に鎮火することが目安となります。この様な事から、より長時間の火災に耐える金庫をお勧めします。

3. 地震動と地震力

- 震度階（地震の大きさ）により、相当する加速度の目安は、下記の通り知られています。
- 震度階に相当する加速度により、金庫が揺さぶられる事になります。
- この加速度は地盤面の加速度を示すため、一般に建物の上層階になるほど、加速度が増幅され、大きな力が働きます。

震度階	相当加速度 単位 gal (G)	体 感	屋内の状況	屋外の状況
0	0.8以下	人は揺れを感じない。		
1	0.8～2.5	屋内にいる人の一部がわずかな揺れを感じる。		
2	2.5～8.0	屋内の人の多くが揺れを感じる。眠っている人の一部が目覚めます。	電灯などのつり物がわずかに揺れる。	
3	8.0～25 (0.008～0.026G)	屋内の人のほとんどが揺れを感じる。恐怖感を感じる人もいます。	棚の食器類が音をたてることもある。	電線が少し揺れる。
4	25～80 (0.026～0.08G)	かなりの恐怖感。眠っている人のほとんどが目覚めます。	つり物が大きく揺れ、食器類が音をたてる。置物が倒れることもある。	電線が大きく揺れる。歩行者が揺れを感じ、揺れを感じる運転者も。
5弱	80～250 (0.08～0.26G)	多くの人が身の安全を思うとする。	つり物が激しく揺れ、食器類や書棚の本が落ちることもある。	窓ガラスが落ちて割れ、電柱が揺れる。ブロック塀が倒れることも。
5強		非常に恐怖を感じる。多くの人が行動に支障をきたす。	テレビが台から落ちたり、タンスが倒れる。	自動販売機や墓石が倒れる。車の運転は困難。
6弱	250～400 (0.26～0.4G)	立っていることが困難になる。	未固定の重い家具の多くが移動、転倒する。	かなりの建物で壁のタイルや窓ガラスが破損。
6強		はわないと動けない。	未固定の重い家具のほとんどが移動、転倒する。	補強されていない大半のブロック塀が倒れる。
7	400以上 (0.4G以上)	揺れにほんろうされ、自分の意志で動けない。	ほとんどの家具が大きく移動する。飛ぶこともある。	補強されているブロック塀が倒れることも。

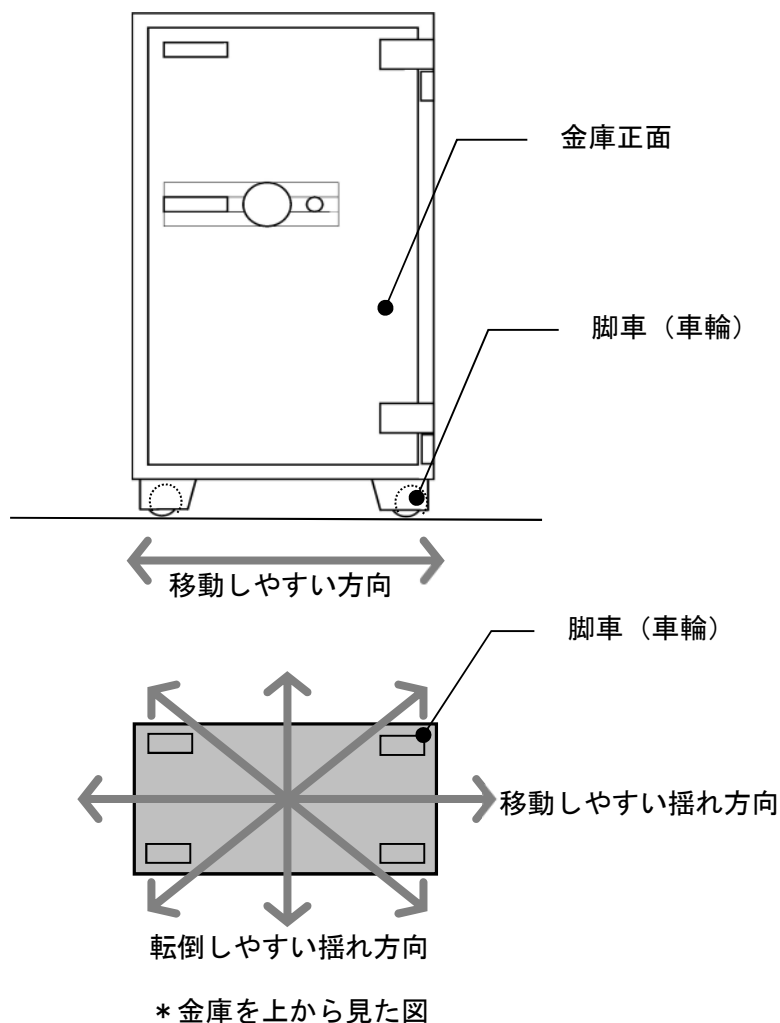
4. 金庫耐震対策の基本的な考え方

- 建築設備耐震設計・施工指針2014年版（日本建築センター）を基に、金庫の耐震対策を行います。
- 基本的に、震度7（地盤面400galの水平加速度）で転倒しない対策を施す事を目的とし、地震力は耐震クラスBを採用し、設計用標準震度を地階・1Fで0.4とします。
- 耐震対策は、基本的に金庫を床面で固定する方法で行います。設置条件で大きく異なる壁面、天井スラブへ固定する耐震対策は本書で取り扱わないことにします。
- 詳細は建築設備耐震設計・施工指針2014年版（日本建築センター）を参照ください。

5. 地震動と金庫

1) 地震時における金庫の移動

●地震時の地震動により金庫が床面を移動する事があります。一般に金庫の底面には脚車と呼ばれる車輪が取り付けられており、特に車輪方向（一般に金庫の正面から見て左右方向）に地震動があると移動しやすくなります。反面、移動しにくい奥行き方向に地震動があると転倒しやすいと言えます。



- 比較的小型の金庫に見られる脚車のない金庫は、どの方向の地震動でも移動しやすくなります。
- 小型金庫を家具の上や、戸袋などに置いている場合、地震時の移動で落下する事も考えられ極めて危険であると言えます。

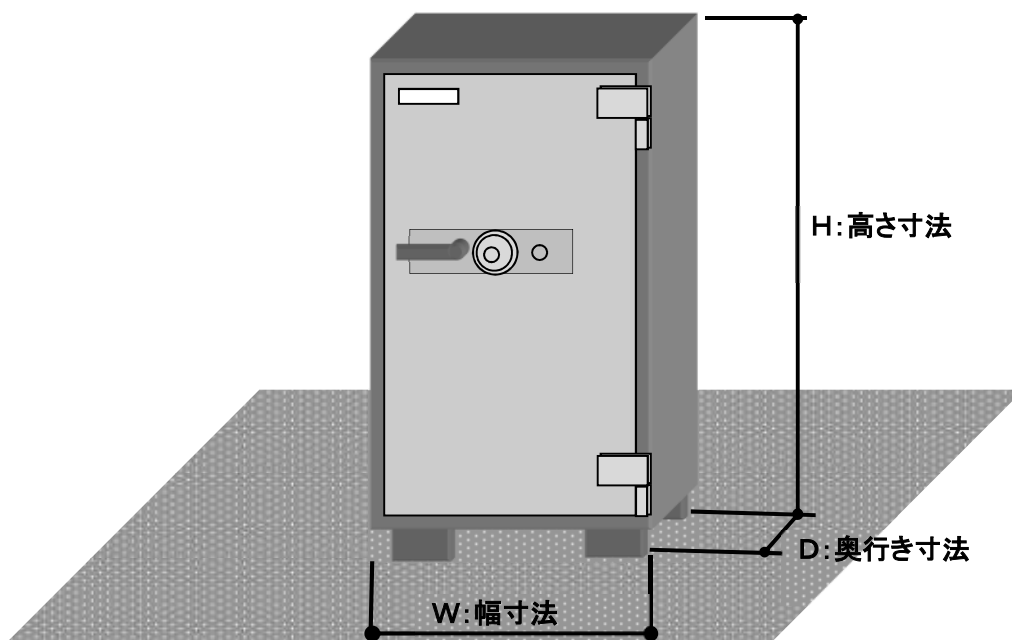
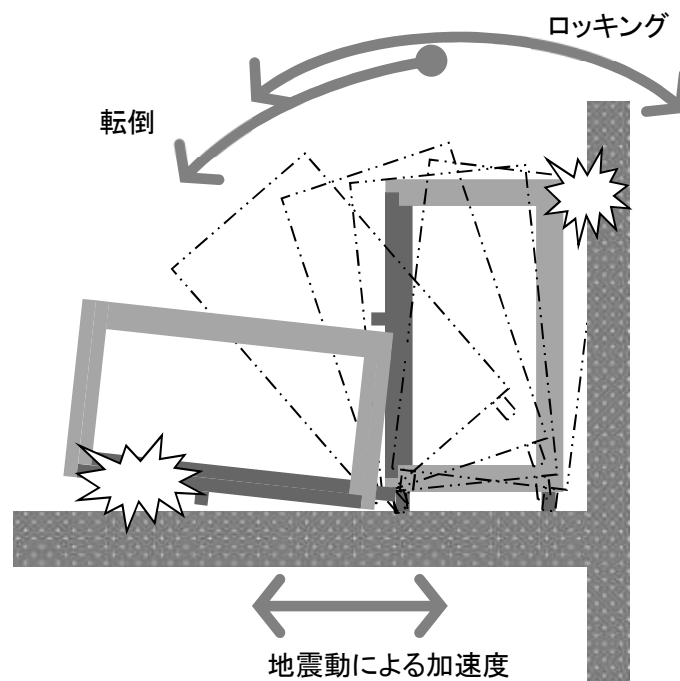
2) 金庫が移動する地震の大きさ

- 地震動の方向が車輪方向で、床面がピータイル等の樹脂系床材の場合、震度4程度で移動する可能性があります。

注) 上記金庫が移動する地震の程度は、目安として記載したもので、床面の素材、地震時の振動条件により大きく異なります。

3) 地震時における金庫の転倒

- 地震時の水平加速度により金庫が前後に揺さぶられ、前後にロッキング（ガタ・ガタと揺れる）現象を起こし、壁面に激突したり、転倒する事があります。
- 高さが高く、奥行きが狭い金庫ほど転倒しやすいと言えます。



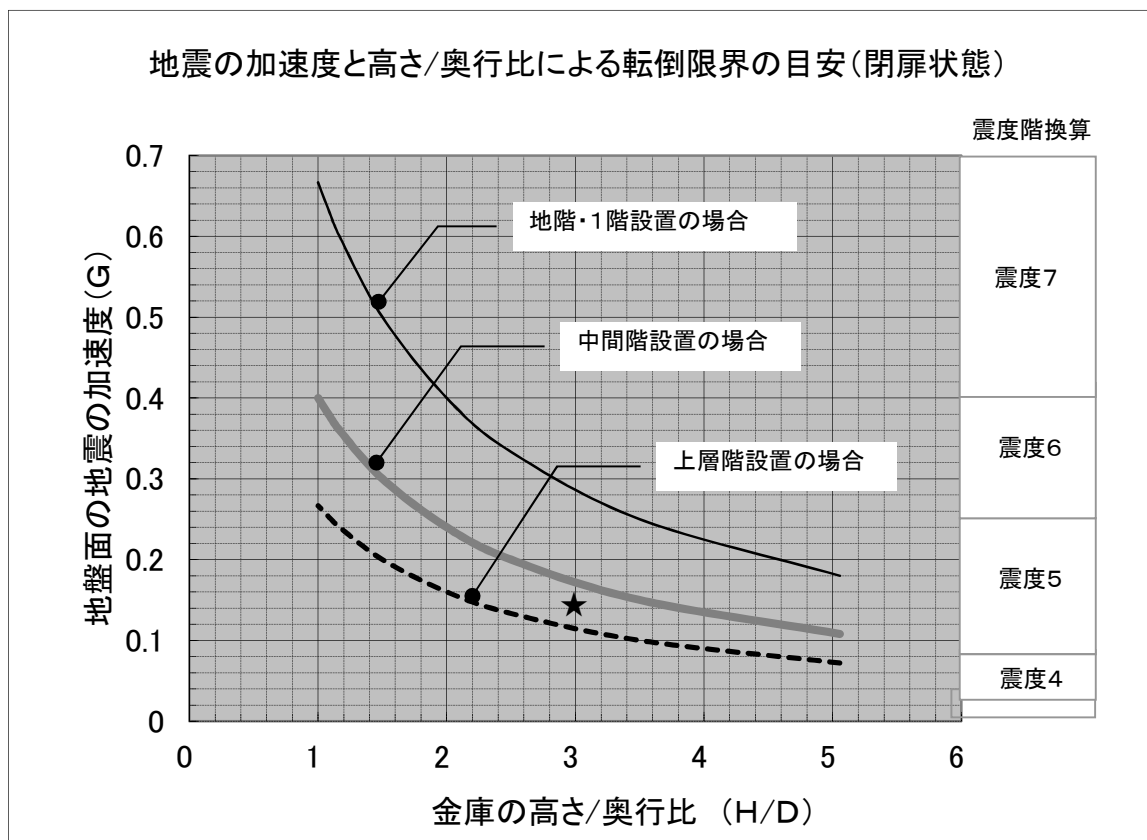
4) 金庫が転倒する地震とは

●金庫の高さ／奥行比(H/D)と転倒の可能性が高くなる震度を下図に示します。

図中の★印は、高さ／奥行比が3の場合で震度5程度の揺れの場合、中間階設置では転倒しませんが、上層階設置では転倒する可能性があることを示します。

注1) 金庫の転倒は、金庫の収納物の重量、床面と金庫の摩擦係数、地震動の特性により異なります。この図はあくまでも、転倒の可能性が高くなる加速度より求めた計算結果を参考に、グラフ化したものです。

注2) この図は、鉄骨構造、鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造の建物に金庫を設置したものとし、「建築設備耐震設計・施工指針(2014)」により計算で求めたものです。



②地階・1階／中間階／上層階の区分

地階・1階／中間階／上層階の区分は、次ページの表によります。

地階・1階：○、中間階：□、上層階：△

18																		△
17																		△ △
16																△	△ △	
15																△	△ △ △ △	
14															△	△ △ △ △	□	
13															△	△ △ △ △	□ □	
12																△	△ △ △ □ □ □	
11																△	△ △ □ □ □ □	
10																△	△ △ △ □ □ □ □	
9																△	△ △ □ □ □ □ □	
8																△	△ △ □ □ □ □ □	
7																△	△ △ □ □ □ □ □	
6																△	△ □ □ □ □ □ □	
5																△	□ □ □ □ □ □ □	
4																△	□ □ □ □ □ □ □	
3																△	□ □ □ □ □ □ □	
2																△	□ □ □ □ □ □ □	
1																△	□ □ □ □ □ □ □	
BF	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

●上層階の定義

- ・ 2～6階建ての建築物では最上階を上層階とする。
- ・ 7～9階建ての建築物では上層の2階を上層階とする。
- ・ 10～12階建ての建築物では上層の3層を上層階とする。
- ・ 13階建て以上の建築物では上層の4階を上層階とする。

●中間階の定義

- ・ 地階・1階を除く各階で上層階に該当しない階を中間階とする。

5) 床荷重と金庫の設置条件

①床積載荷重

- 地震時に床の崩落による金庫の落下を防ぐために、設置する床面の積載荷重を厳守する必要があります。
- 一般的な積載荷重は、建築物の用途により建築基準法施工令85条で定められています。

用途	積載荷重(Wf)
一般住宅	1,800N/m ² (183kg/m ²)
事務所	2,900N/m ² (295kg/m ²)
教室	2,300N/m ² (234kg/m ²)
百貨店又は店舗の売場	2,900N/m ² (295kg/m ²)
劇場、集会場等	2,900N/m ² (295kg/m ²) 3,500N/m ² (357kg/m ²)

●金庫の設置可否

金庫投影床面積 $A (m^2) = W(m) \times D(m)$

(A : 金庫投影床面積 W : 金庫幅寸法 D : 金庫奥行き寸法)

金庫床荷重 $W_b = W_k / A$

(W_b : 金庫床荷重 W_k : 金庫質量)

床積載荷重の判定

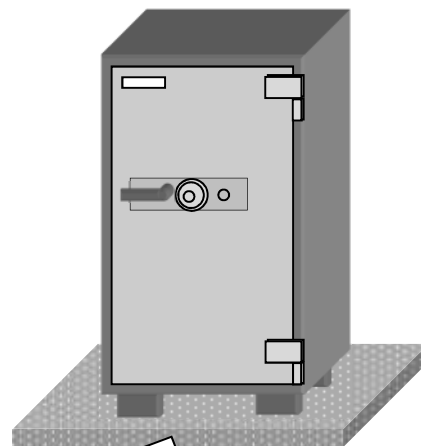
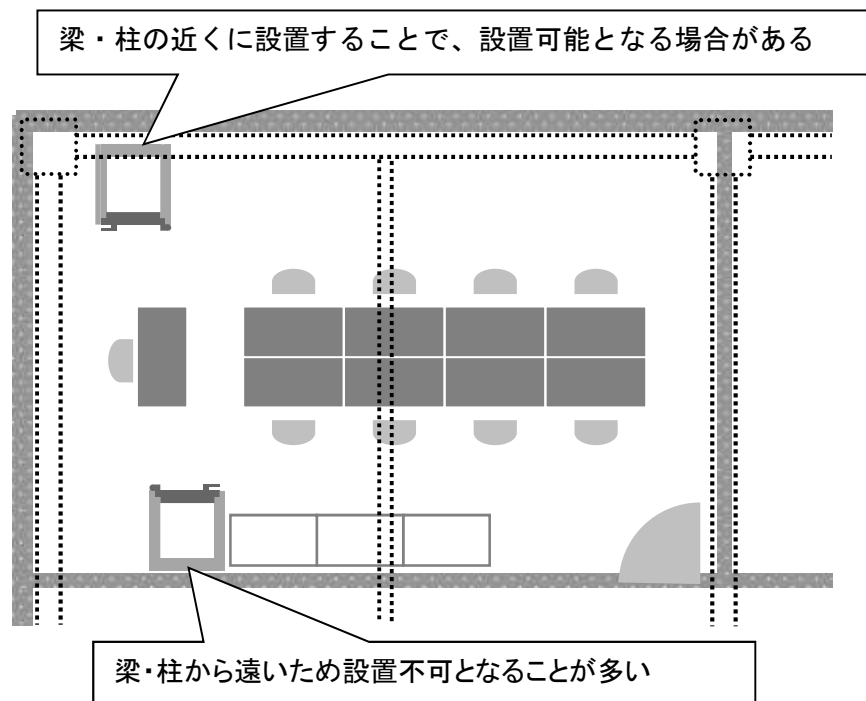
$$W_f \geq W_b$$

* W_b は W_f に等しいか、小さい場合、設置できます。

●上記計算で設置できない場合

* 基本的に、当該建物の設計事務所にご相談ください。

建物構造、設置階、梁・柱位置など諸条件により、具体的な設置可否を検討依頼してください。設置位置、設置方法によって、設置可能となる場合があります。



厚板を設置することで金庫投影床面積が大きくなる効果がある
脚車付きの場合、部分的な床の陥没が防止できる

6. 金庫の耐震対策

1) 金庫の耐震対策の概要

- 基本的に金庫を床面に固定する方法で、持ち去り対策と同様の対策となります。
金庫持ち去り対策と耐震対策を兼用する事もできます。
日セフ連「耐火金庫・防盜金庫持ち去り防止ガイドライン」を参照ください。

2) 耐震対策施工の種類と特徴

	対策名	内容	耐震効果		備考
			移動防止	転倒防止	
1	建物での対策	金庫の本体を埋設	◎	◎	コンクリートで完全に埋設します。 更新・取替え・撤去が困難となります。
		金庫の底面を埋設	◎	◎	脚車部分をコンクリートで埋設します。
		金庫をピット内に設置	◎	△	床面に脚車部分が埋まるピット(凹)を設けます。
2	金庫固定	脚車をくさび固定	○	—	車輪方向の移動を防ぐ事ができます。
		Z型専用金物による床面固定	◎	◎	各金庫メーカーが販売しています。
		金庫の底面アンカー固定	◎	◎	床面の条件でアンカー固定できない場合があります。
3	敷板施工	金庫の敷板への固定 固定金具と溶接なし	△	△	
		金庫の敷板への固定 固定金具と溶接あり	△	◎	
4	敷板施工 敷板の床面固定	金庫の敷板への固定と敷板の床面固定	◎	◎	床面の条件でアンカー固定できない場合があります。
5	免振台	免震台を取り付ける	◎	◎	各金庫メーカーにお問い合わせください。
	備考	注1) 表中◎:効果的 ○:効果がある △:多少効果がある —:効果がない 注2) 床面へのアンカー固定は、床面がコンクリートの場合にのみ有効です。 床面が軽量コンクリート、木製の場合はアンカー固定できません。 注3) フリーアクセスの場合にアンカー固定する際は、設置部分に設置台などを設ける必要があります。			

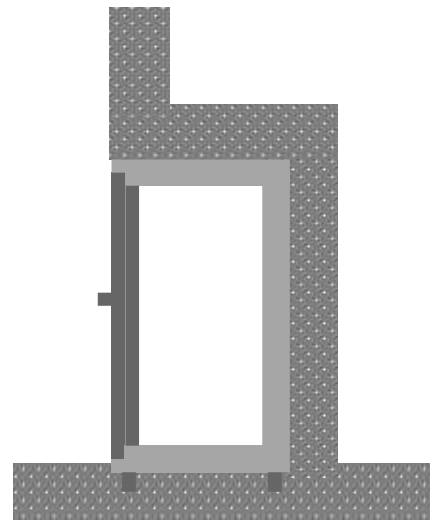
3) 耐震対策の施工

●以下に耐震対策の施工例を示します。アンカーの規格、数量や、溶接要領など具体的な施工方法や、得られる耐震性能については、金庫メーカーにお問い合わせください。

(1) 建物での対策

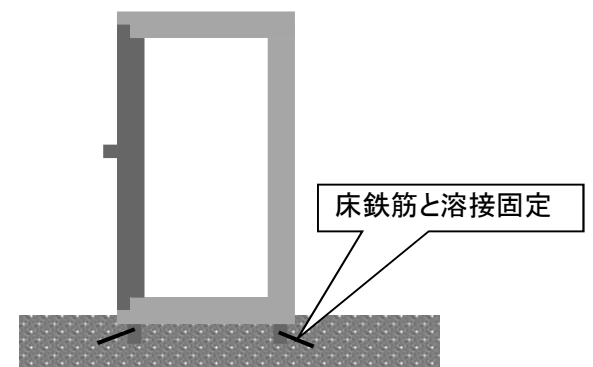
①金庫全体をコンクリートで埋設する。

- * 耐震対策・持ち去り対策として極めて効果があるものの更新・取替え時、撤去時に建築ハツリ工事など、多くの費用が発生します。



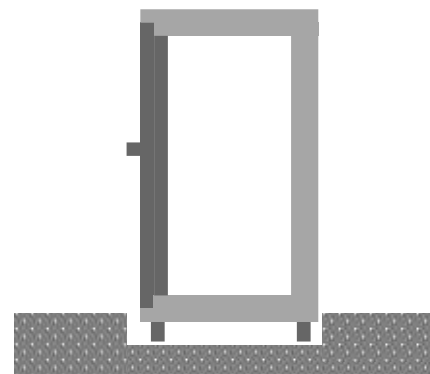
②脚車部分をコンクリートで埋設する。

- * 耐震対策・持ち去り対策として効果があるものの更新・取替え時、撤去時に建築ハツリ工事など、多くの費用が発生します。
- * 耐震対策の場合、埋め込まれた脚車と床鉄筋を溶接固定する必要があります。



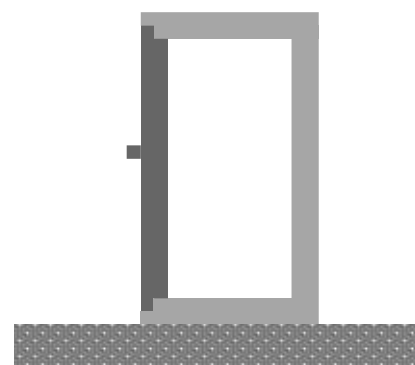
③脚車部分をコンクリートで埋設する。

- * 耐震対策としては、移動が防げますが転倒に対しては効力がありません。
- * 持ち去り対策として多少効果があります。



(2) 脚車取り外し

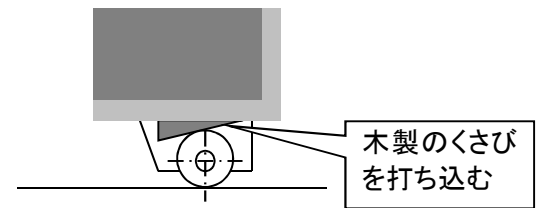
- * 脚車のない機種を購入する事となります。耐震対策としてほとんど効果はありません。
- * 持ち去り対策としても昨今の持去りの状況から見て、期待できません。床面へのアンカー固定など、他の対策との併用が必要です。



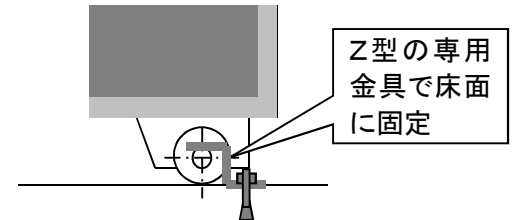
(3) 金庫固定

①脚車をくさびで固定

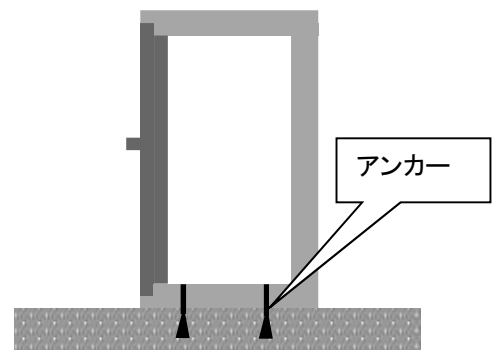
木製のくさびを、前面2箇所の脚車に打ち込みます。



②Z型専用金物により床面に固定します。

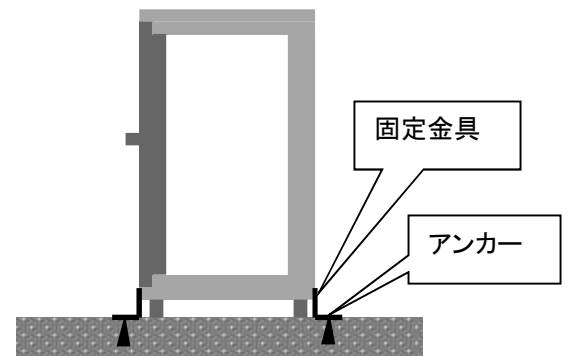


③金庫底面と床面をアンカーで固定します。

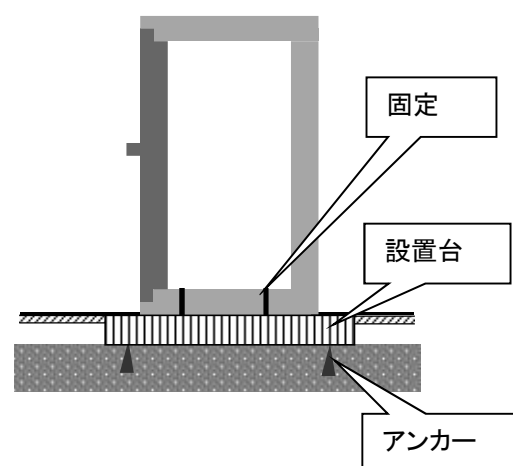


④脚車のついた金庫は、金庫の周囲に固定金具等を溶接し、固定金具と床面をアンカーで、固定します。アンカーボルトの頭は、溶接固定する等して、容易に取り外しできない様にします。

固定金具を金庫に溶接しない簡易な方法もあります。



⑤フリーアクセスの場合、金庫を設置する部分にアンカー固定した設置台を設け、さらに設置台と金庫を固定します。脚車つきの場合は固定金具を使用します。



注1) アンカー固定ピッチを100mm以下にすると引き抜き耐力が低下しますのでご注意ください。

注2) アンカーは、コンクリート床スラブにのみ適用できます。軽量コンクリート、デッキプレート床には適用できません。

「7. 床構造とフォールインアンカーの施工について」を参照ください。

注3) テナントビルなどアンカーの施工に制限がある場合があります。施工前にお客様に確認が必要です。

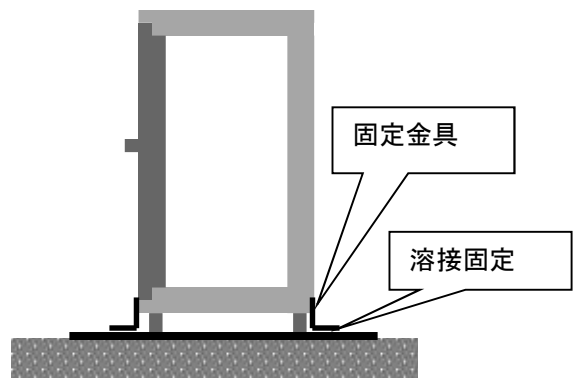
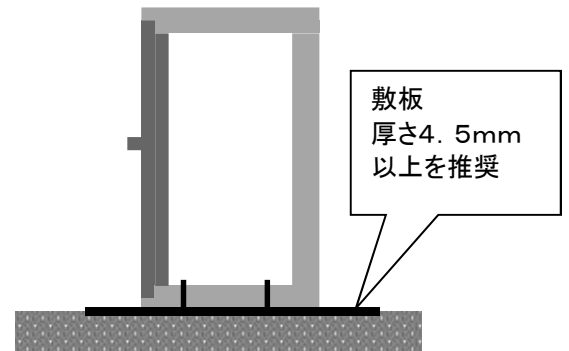
(4) 敷板施工

- * 金庫底面と敷板をボルト固定します。
- * 耐震対策としての敷板は、金庫高さ／敷板奥行き比率で、転倒限界が決まります。
- * 持ち去り防止としての敷板は、厚さ4.5mm以上を推奨とし、面積が大きいほど搬出阻止の効果があります。
敷板寸法は通常ドア有効内寸法以上を推奨します。
 - ・ 片開きドア：□900mm以上推奨
 - ・ 両開きドア：□1200mm以上推奨

- * 脚車をついた金庫は、固定金具を金庫に溶接し、固定金具と敷板を溶接します。
固定金具を金庫に溶接しない簡易な方法もあります。

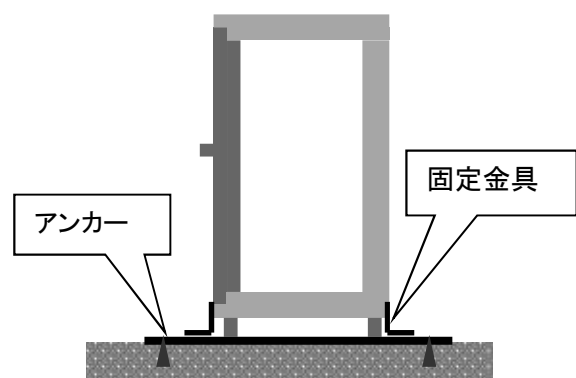
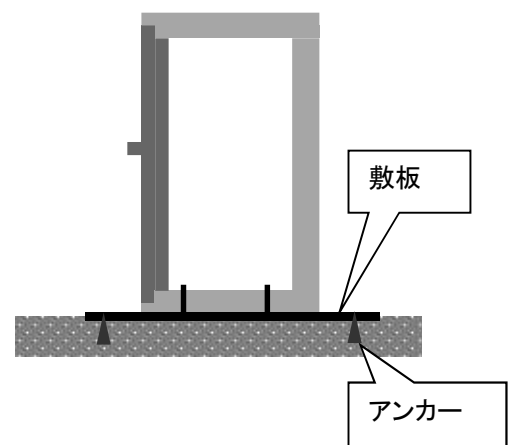
注1) 敷板厚さはできるだけ厚いものを推奨します。

注2) 敷板の大きさと転倒限界については、各メーカーにお問い合わせください。



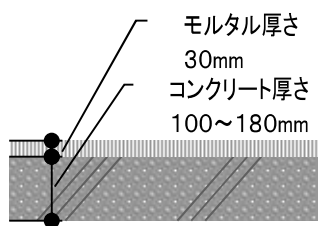
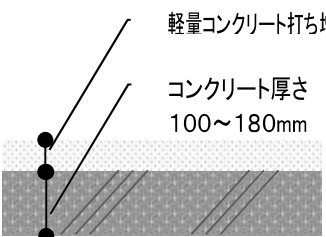
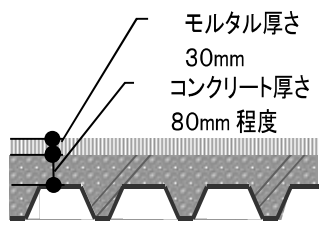
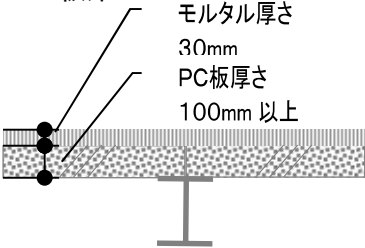
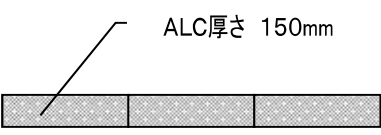
(5) 敷板施工と敷板の床面固定

- * (4) で施工の敷板を床面にアンカーで固定します。
アンカーボルトの頭は、溶接固定する等して、容易に取り外しできない様にします。
- * アンカーはM10以上を使用し、固定ピッチは100mm～150mmとします。
100mm以下にすると引き抜き耐力が低下します



7. 床構造とアンカーの施工について

- 建物の構造により、アンカーの施工ができない場合があります。本表を参考に施工前に、床構造の確認が必要です。
- テナントビルや防水施工の関係で、アンカーの使用に制限がある場合があります。施工前に必ずお客様に確認ください。

	床構造	アンカー 施工可否	備考
1	■RC床  <p>モルタル厚さ 30mm コンクリート厚さ 100~180mm</p>	○	* 1階~10階程度の一般的なRC構造
2	■RC(仕上げなし)  <p>軽量コンクリート打ち増し コンクリート厚さ 100~180mm</p>	×	* 1階~10階程度の一般的なRC構造 床レベル合わせなどで、打ち増ししている部分には、アンカー不可
3	■デッキプレート床  <p>モルタル厚さ 30mm コンクリート厚さ 80mm程度</p>	×	* 鉄骨構造建物で、特に階数に区別ない 薄い床コンクリートは、一般的にアンカー不可
4	■PC板床  <p>モルタル厚さ 30mm PC板厚さ 100mm以上</p>	○	* 通常10階以上の鉄骨構造によく 見られる床構造 * ジョイント部より100mm以外離れて いれば施工可能
5	■ALC板床  <p>ALC厚さ 150mm</p>	△	* 鉄骨造・壁ALC構造の場合多く見られる * ジョイント部より100mm以上離れて ALC専用アンカーボルトであれば 施工可能
備考			

耐火金庫・防盜金庫耐震対策 ガイドライン

2006年 3月23日 第1版

2017年 2月 1日 第2版

編集者：日本セーフ・ファニチュア協同組合連合会 技術委員会

発行者：日本セーフ・ファニチュア協同組合連合会

〒130-0026

東京都墨田区両国3-22-6

クマヒラ両国ビル9階

事務局

電話：(03) 6659-6248

FAX：(03) 6659-6249

本書の内容の一部または全てを無断で複写複製することは、お断りします。