

あなたの病院機能を守るための身近な対策

病院スタッフのための 地震対策ハンドブック



はじめに

将来起こり得る地震被害に備えて、このままではどうなるか、それを回避するためには今何をすべきで、どう具体的な行動をすべきかの答えを探る手助けとなるのが、本ハンドブックです。

病院スタッフ、病院管理者、および病院設計者などの皆さんを対象に、大地震に襲われた時に施設利用者の身を守り、さらには医療提供施設としての機能を保持するための方策を実物大の震動台実験から明らかにしました。

また、地震による被害を容易に想像できるような資料としていますので、医療機器・什器メーカーなどがこれまであまり考えてこなかった地震対策について新たに考えていただくための参考資料にも成り得ると考えています。

加えて、本ハンドブックとともに、大型震動台(E-ディフェンス)で実施した世界初の病院の震動台実験の動画データから、地震対策の必要性と対策方法とその効果を理解していただくためのDVDもまとめました。これらが将来の大地震から病院を守る手助けになればと願っています。

地震から病院を守るための特効薬、劇的な治療法などはありません。本ハンドブックより、

- 今、地震が襲来した時、自分の病院はどうなるか。
- それを回避するための方策を考える。
- 考え出した方策を実現する。
- 実現した方策を継続する。
- 常に地震に襲われる可能性があることを意識しておく。

といった事項を確認することが、病院を地震から守るための答えになると思います。

■病院における地震対策の3つの目的

- ① 病院スタッフの安全を確保
- ② 患者の安全を確保
- ③ 震災後すぐに使える

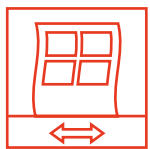
■病院の地震対策5つの原則

- ① 動かさないものは固定する
- ② 動くものは簡単に固定できるようにする
- ③ 落ちにくい工夫をする
- ④ 安定した形状・バランスにする
- ⑤ キャスターは原則固定する

目次

2	はじめに
3	目次
	 耐震構造
	予想される被害とその対策
4	 病室
8	 スタッフステーション
12	 ICU
16	 手術室
20	 透析室
24	 画像診断室
28	 診察室
32	 検査室
36	 免震構造 [Column1] 免震構造とは？ [Column2] 長周期地震動とは？
40	身近な地震対策の事例
44	過去の地震被害例
46	実験紹介
47	おわりに





予測される被害とその対策



病室

病室は、ベッドや家具・什器も多く、さらに建物上層階に位置することが多いので、地震時に他の部門よりも大きな揺れが発生し、ベッドの移動、家具の転倒などさまざまな被害が発生します。

家具・什器の転倒防止については、キャスターロックや粘着マットによる固定により一定の効果が見られました。また、点滴台の適切な固定も必要です。

加振後



設置された主要機器

- 患者用ベッド
- ベビーベッド
- 床頭台
- ロッカー
- 液晶テレビ
- 読書灯
- 点滴台
- オーバーベッドテーブル
- 病室ドア
- 椅子

加振前



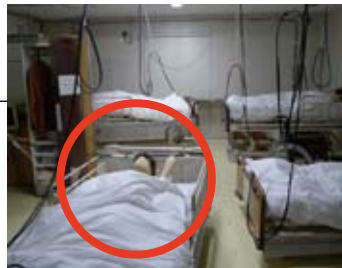
■対策を行わない場合の被害事例

事例

1

患者を乗せたまま 動き回るベッド

患者を乗せたベッドが動き回り、患者に恐怖心を抱かせるだけでなく、患者につながる輸液ラインが破断する危険があります。床頭台などでも、固定が不適切だと移動・転倒する可能性があります。



▲患者を乗せたベッドが大きく移動



▲点滴台とベッドが別々に移動



▲ベッド、キャスター機器の移動により壁が損傷

事例

2

周囲の家具・什器が落下・転倒

患者を取り囲む什器類が、患者に向けて倒れたり落ちたりする被害の可能性があります。



▶病室の扉が開閉・脱落



▲モニター類などの落下、物品の散乱



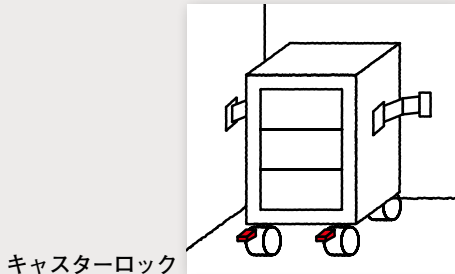
▲患者の顔付近にアーム式テレビモニターの降下



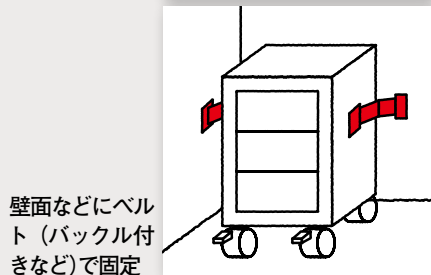
▲家具ユニットやロッカーが転倒

対策の方法と注意点

オーバーベッドテーブル・床頭台



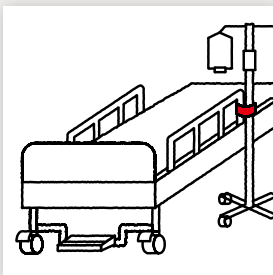
キャスターロック



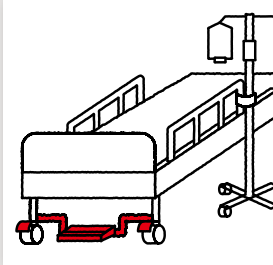
壁面などにベルト (バックル付きなど)で固定

ベッド

点滴はベッドに固定



ベッドはキャスターロック



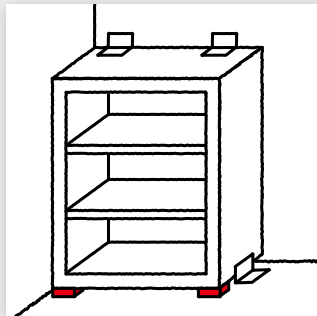
一口メモ

●病室では機器・什器を含めた室内全体の環境設定が十分でないので、患者の周りの機器とベッドが異なる揺れ方をすることがあり、これによって**ラインが外れる危険性**があります。振動時の総合的安全対策のために、機器・什器メーカー間の連携対策が望まれます。

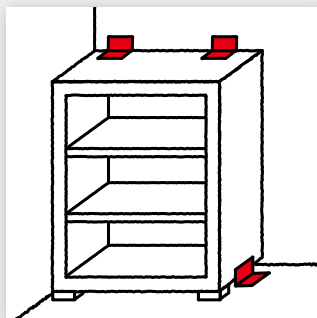
●ベビーベッドにはロック機構のないキャスター付き製品が多く普及しています。新生児に伝わる振動の衝撃やベッドの転倒を考慮すると、キャスターロックの是非は判断が難しく、今後も対策の検討が必要です。



●家具ユニット

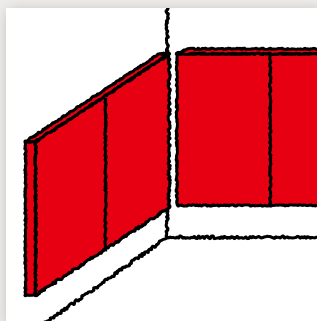


粘着マットで床に固定



床アンカーや金物で床・壁面などに固定。据え付け型家具の採用

間仕切り壁



衝突対策の保護具の設置

被害の軽減策 ✓

- ベッドのキャスターを4点でロックする
- ワゴン類はキャスターをロックする
- 機器のキャスターはロック機能があるものを使用する
- 家具・什器類は十分な強度のある壁や床に、適切な固定具でバランスよく留める
- 点滴台はベッドなどに固定し、患者と離れないようにする
- 不安定な機器は用いない
- 家具の上部に物を置かない
- モニター類には転落防止策を施す
- 壁に機器の衝突対策を施す
- ガラス戸に飛散防止フィルムを施す
- ()



スタッフ ステーション

スタッフステーションは多くのキャスター付き什器が密集する空間であり、主な被害は物品の散乱です。

棚などは、壁や床に適切に固定することで転倒を防ぐことができます。また、キャスターをロックすることで什器の走り回る被害を軽減し、引き出しやトレイの脱落防止具によって散乱する被害を抑えることが可能です。転がりやすい薬品瓶は、テーブル上でトレイに乗せるなどの対策が考えられます。

今回の実験では特に、テーブルの脚を粘着マットで固定する対策が有効でした。

加振後



加振前



設置された主要機器

- ナーステーブル
- 混注テーブル
- ワゴン
- 椅子
- 医療棚
- 本棚
- 薬品カート
- 救急カート
- コピー機



■対策を行わない場合の被害事例

事例 1 什器が移動し 転倒する

キャスター付きの什器が走り回ると、医療従事者に危害を加えます。



▲キャスター付きのワゴンやカートが大きく移動



▲コピー機やナーステーブルなどの重量物も衝撃で移動

事例 2 コンテナが転倒し 薬や診療材料が落下

薬や診療材料の入ったコンテナが転倒し、スタッフステーション内に散乱します。



▲薬や診療材料が混注テーブルから落下・散乱



▲薬のトレイがワゴンから飛び出して落下。バランスが悪くなったワゴン自体も転倒

事例 3 カルテやパソコンが散乱・落下し、 患者情報の把握が困難に

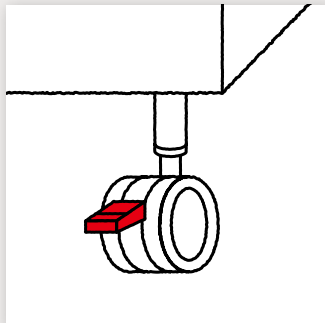
カルテやパソコンが棚や机から落下して、震災直後に必要な患者の情報を得にくくなる可能性があります。



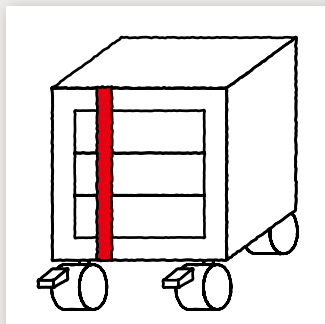
▲カルテや書類などが落下・散乱

対策の方法と注意点

ワゴン・カート類

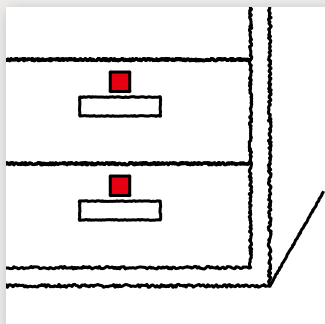


ワゴンやカート類はキャスターをロック



引出し飛び出し防止

引出し



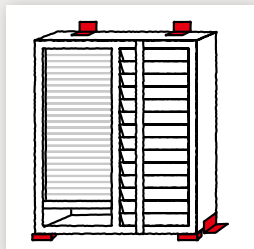
押しボタン式ロック解除引出し



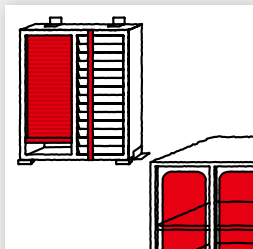
一口メモ

- 家具を固定するには、床と壁の両方で固定するのがいいでしょう。床にアンカーで固定する場合でも、アンカーが抜けないよう固定位置と強度の配慮が必要です。間仕切り壁に固定する場合は必ず下地の金物に固定することが重要です。また、二重床の場合は固定に注意が必要です。
- 地震時以外でも、什器が滑らないことは安全上有効です。キャスターをロックするという習慣は、普段から身につけておくとよいでしょう。
- 棚の上に物を置かないようにしましょう。

●医療棚



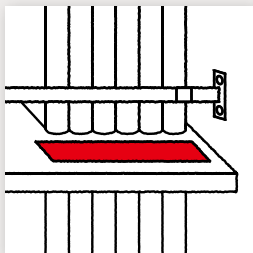
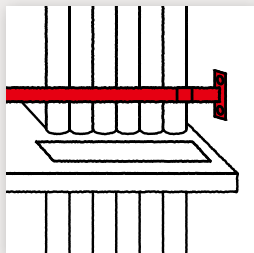
アンカーや金物や粘着マットで床・壁面などに固定



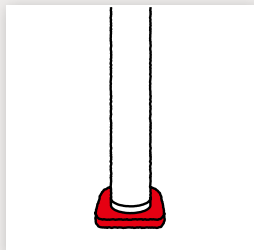
ストッパーによる戸の開放対策。ガラス戸の落下によるガラス飛散対策

●本棚

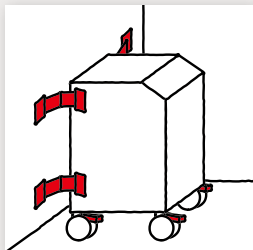
本棚の書籍類はベルト、落下防止シートを設置



●重量物



テーブルなどの重量物は、脚部を粘着マットで固定



チェーンまたはバンドを使って背面上部と下部を壁に固定。アンカーボルトやキャスター固定部材を使って床面に固定

被害の軽減策 ✓

- ワゴン類はキャスターをロックする
- 機器のキャスターはロック機能があるものを使用する
- 家具・什器類は十分な強度のある壁や床に、適切な固定具でバランスよく留める
- 家具の上部に物を置かない
- テーブルの脚などを固定する
- モニター類には転落防止策を施す
- 棚の引出しは脱落防止やロック機能のあるものを用いる
- 棚の書籍や薬品には落下防止策を施す
- ガラス戸に飛散防止フィルムを施す
- ()

スタッフステーション



ICU

ICUは患者と医療機器をつなぐラインが多く存在する場合があります、地震により患者を載せたベッドとそれらの医療機器が別々に動くことでラインが外れる危険性があります。ベッドを中心に地震対策を考える必要があります。

ベッドの移動防止として、キャスターのロックは有効です。ただしロックしていても滑る場合があることや、シーリングペンダントのアームが振動で回転しやすいことを考えると、患者につながれたラインが破断しないよう十分な配慮が必要です。

振動による新生児の飛び跳ねは、タオルケットをかけることで軽減できる場合もあります。窒息防止のために硬めのマットに寝かせている場合、地震の衝撃が新生児に伝わりやすくなることにも留意しなければなりません。

シーリングペンダントのアームの回転については、長年の使用によるブレーキの摩耗の影響も考えられます。動きに適切な硬さを維持できるよう、こまめなメンテナンスを行うことが重要です。

加振後



加振前



設置された主要機器

- ICUベッド
- ICU用ペンダント
- モニター台
- 人工呼吸器
- 未熟児用保育器
- 新生児加温器

■対策を行わない場合の被害事例

事例

1

固定していない モニターが落下

病室と同様の被害のほか、シーリングペンダントにしっかりと固定されていないモニターが落下します。地震時にはアームが回転して、周囲に被害を与える可能性があります。



▲衝撃によってモニターが落下



▲シーリングペンダントのアームのブレーキが弱くなり、地震の揺れで回転

事例

2

振動で跳ねる新生児

NICU機器は高いところに装置が配置されている場合があります。地震の揺れで大きく揺れることがあります。軽量な新生児が、振動で揺さぶられたり跳ねたりすることがあります。



▲保育器が大きく移動



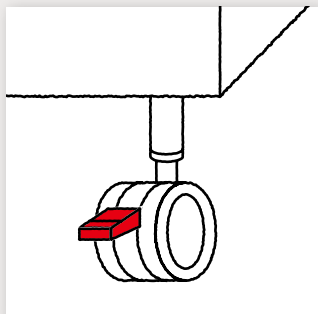
▲新生児人形（平均体重程度のもの）が振動によりシートの上で跳ね、うつぶせ姿勢に反転



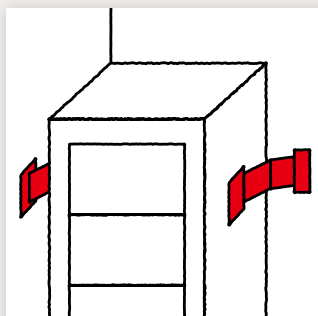
ICU

対策の方法と注意点

ICUベッド・新生児加温器 ・未熟児用保育器

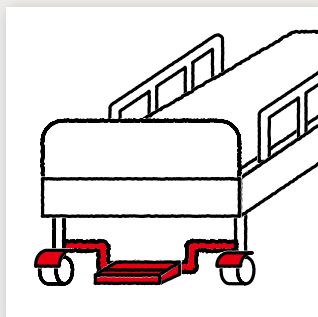


キャスターロック



ベルトなどで固定

ベッド・機器類



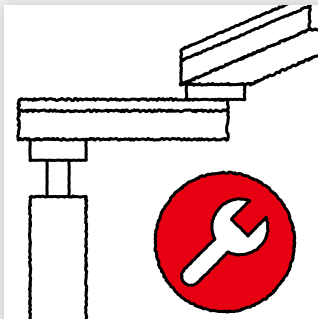
ベッドのキャスターロック、粘着
マット・ベルトなどによる機器の
固定



ーロメモ

- 重心の高い機器はキャスターをロックすると転倒の可能性が上がりますので、合わせて機器の**低重心化**が必要です。例えば、保育器のキャスター直上あたりに非常用バッテリーを積むなどし、低重心化をはかるなどが考えられます。
- シーリングペンダントは、通常時ブレーキがかかっているものは、地震の揺れで回転を防ぐのに有効です。

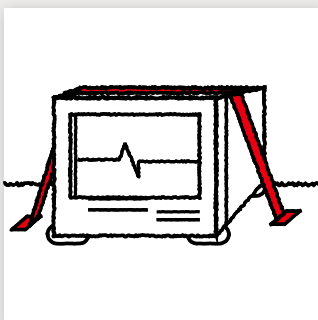
●シーリングペンダント



アームのブレーキなどのこまめなメンテナンス



●モニター類



粘着マット・ベルトなどで固定



被害の軽減策 ✓

- ベッドのキャスターを4点でロックする
- ワゴン類はキャスターをロックする
- 機器のキャスターはロック機能があるものを使用する
- 使用しない機器は置かない
- モニター類には転落防止策を施す
- 壁に機器の衝突対策を施す
- 天吊式のアーム類のこまめなメンテナンスを行う
- 電源コードの抜け防止策を施す
- ()



手術室

手術室は、手術台を中心に術式にあわせ、多くの機器が配置され、それらの機器を手術中に移動させることが多く、地震対策のために固定することは困難な場合があります。

機器の走り回りに対して、キャスターロックやベルトによる固定は有効でした。ただし、機器の重心との関係を考慮しないと転倒の原因にもなりうるので注意が必要です。機器に関しては、移動防止のためロック機構の必須化、転倒防止のため低重心化が欠かせません。

また、手術に使用しない機器は、室内に置かないことを徹底させ、どうしても置く必要がある場合は、適切に固定する必要があります。

无影灯などの天吊式機器に対する地震対策は困難ですが、地震でアームが回転しないよう、ブレーキのこまめなメンテナンスを心がけましょう。

また、手術の安全性確保のために手術台への患者の固定は、地震時においても患者のずり落ち防止に有効です。固定できる場合は固定したほうが望ましいでしょう。

加振後



加振前



設置された主要機器

- 無影灯
- シーリングペンダント
- 天井・壁パネル
- 埋め込み式薬品棚
- 手術台
- 自己血回収装置
- 麻酔器
- 電気メス
- モニターラック&モニター
- 吸引器
- 人工心肺
- 加温器
- 除細動器
- テレメーター
- ワゴン
- 点滴台
- 壁掛け吸引ビン・酸素湿潤器

■対策を行わない場合の被害事例

事例 1

無防備なままの患者が危険な目に

患者は、①大きく揺れる手術台、②下降してくる无影灯、③走り回る機器につながれたライン、というさまざまな方向からの危険に無防備な状態でさらされることになります。



▲手術台上の成人患者人形（平均体重程度のもの）が落下

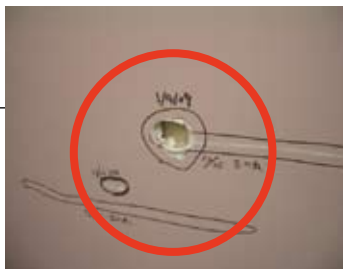


▲手術台が激しく揺れ、无影灯のアームが回転して患者近くまで降下。患者からラインの抜去も見られた

事例 2

キャスター付き機器が激しく移動

手術室は地震時にキャスター付きの機器が走り回り、コンセントやラインが抜けるなど非常に危険な空間となります。



▲機器の走り回りによる衝突により、手術室壁が損傷



▲キャスター付きの機器が衝突し、転倒・落下

事例 3

引出しが抜け落ち、内容物が散乱

埋め込み式戸棚の扉や棚板が脱落し、中の診療材料や医療機器が散乱しました。



▲埋め込み式戸棚の扉・棚板が脱落し、中身が散乱



▲壁面やカートの出出しが抜け落ち内容物が散乱

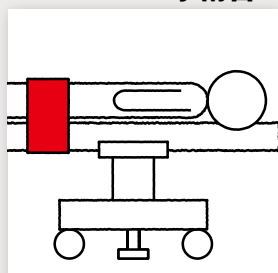


手術室

対策の方法と注意点

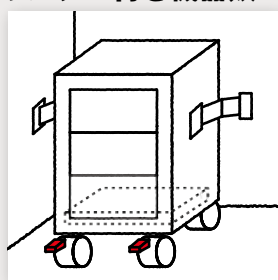
手術台

患者を必要に応じて適切に固定

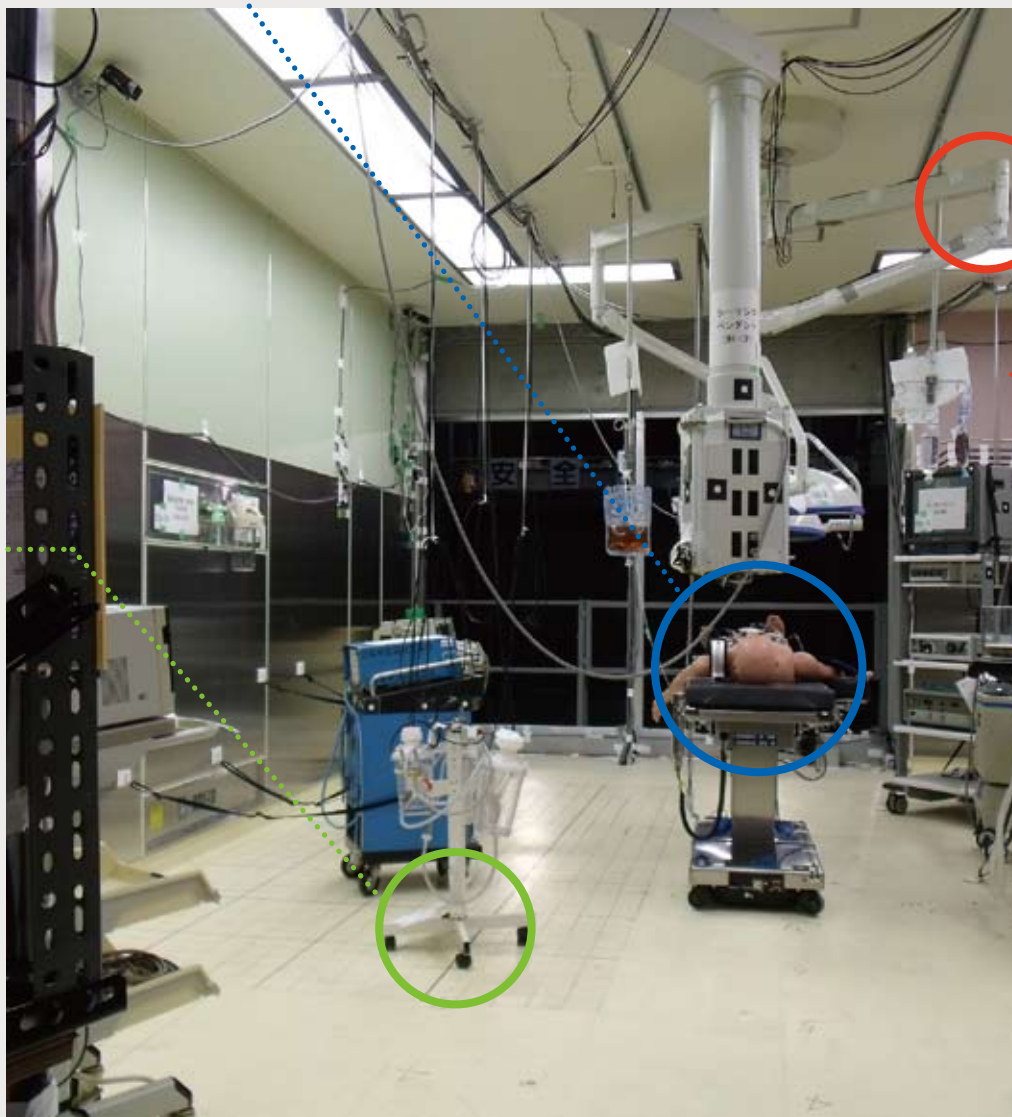
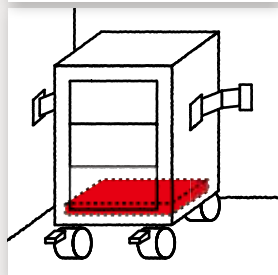


キャスター付き機器類

キャスターロック

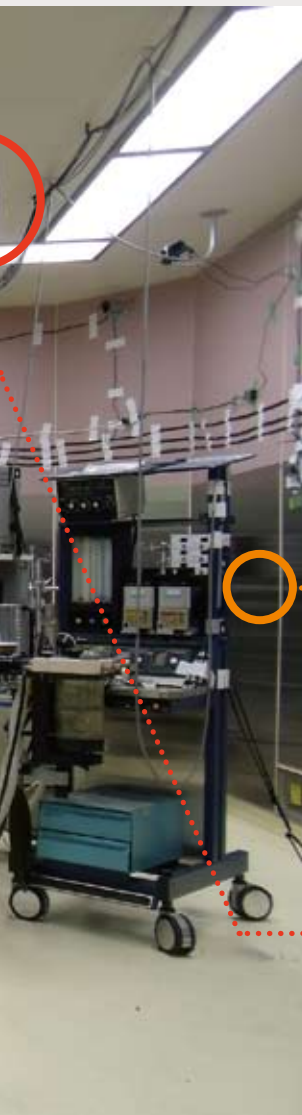


機器の低重心化

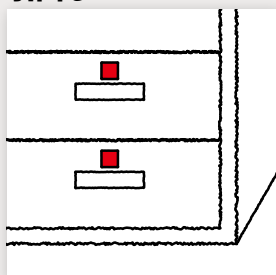


一口メモ

- 手天井からぶら下げる輸液や点滴が地震の影響で大きくふれまわります。そのため、患者からラインが抜け落ちる危険があり、地震対策として何らかの方策を考える必要があります。
- 手術室の機器には重心の高いものが多いので、下部に必要な機材を置いたり、重りを設置したりし、**低重心化**することも必要です。

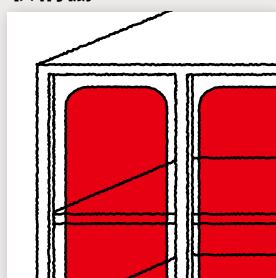


引出し



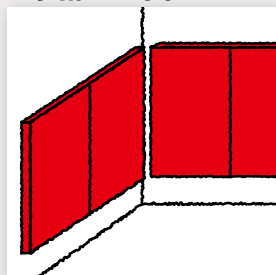
押しボタン式
ロック解除

収納棚



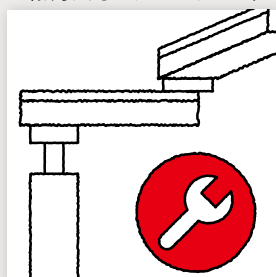
ガラス戸部分
に飛散防止フィ
ルム

手術室壁面



壁面に保護用
プレート設置

無影灯・シーリングペンダント



アームのブレー
キなどをこまめ
にメンテナンス

被害の軽減策 ✓

- ワゴン類はキャスターをロックする
- 機器のキャスターはロック機能があるものを使用する
- 不安定な機器は用いない
- 使用しない機器は置かない
- 患者が振動で台から滑り落ちないように対策を施す
- モニター類には転落防止策を施す
- 棚の引出しは脱落防止やロック機能のあるものを用いる
- 壁に機器の衝突対策を施す
- ガラス戸に飛散防止フィルムを施す
- 天吊式のアーム類のこまめなメンテナンスを行う
- 電源コードの抜け防止策を施す
- ()

手術室