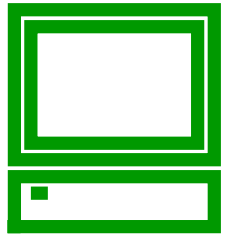
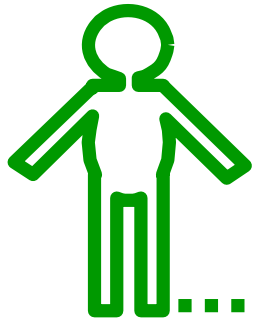
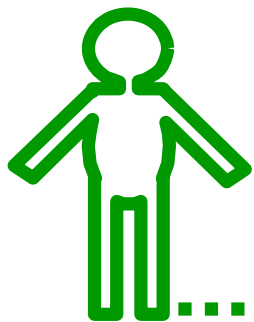


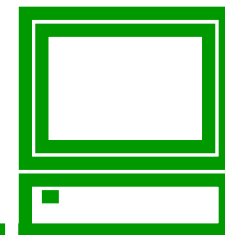
第7回 ユーザの身体特性



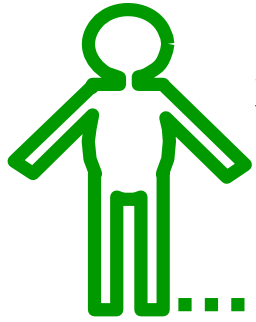
木村 朝子



第7回の内容

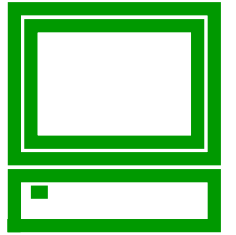


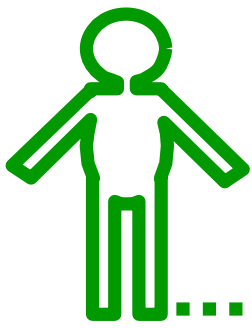
- 身体特性を学ぶ
 1. 身体形状モデル-静的モデル
 2. 身体形状モデル-動的モデル
 3. 生体認証
- 使いやすいデザインのヒント
 - アフォーダンス
 - 自然な対応づけ
 - メンタルモデル



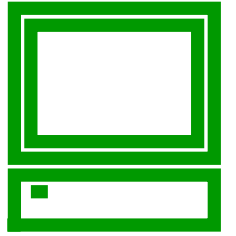
身体特性

1. 身体形状モデル-静的モデル





人体の寸法と尺度



- ◆ 歴史的には、人体の寸法が長さの基準に

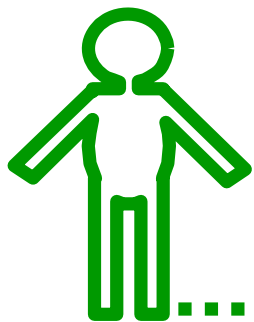
- ◇ 例. 1尺: 尺(あた)
手のひらの下端から
中指の先端までの長さ

- 1尋(ひろ): 手を広げた長さ, 6尺

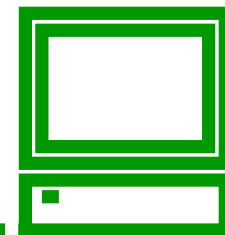
- 1フィート: feet, footの複数形

- ◆ 現在は、工業製品の大きさを決める基準に

- ◇ 例. JIS規格等



身体寸法の統計調査方法

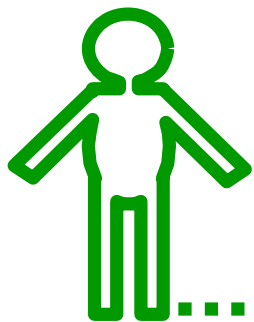


◆ 横断的調査

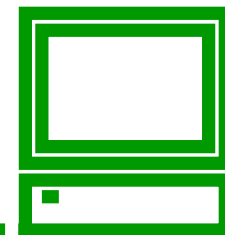
- ◇ ある時点において、各年齢層から網羅的に被験者を選んで調査する方法
- ◇ 現時点での分布を表すが、年齢分だけ加えてもそのまま持ち越されるとは限らない

◆ 縦断的調査

- ◇ 一個人に対して加齢による変化を長期的に追跡調査し個体の経年変化の特徴を捉える方法
- ◇ データを外挿することで未来予測の精度を高めることが可能に



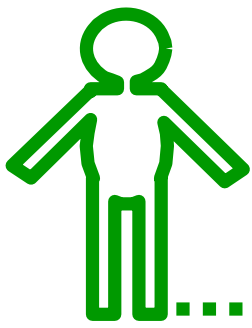
身体寸法を示す統計量



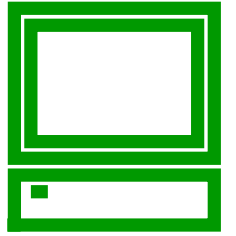
- ◆ 特定の寸法値によって示される統計量
 - ◇ 最大値, 最小値, パーセンタイル(=%値)
中間値(=50%値)

- ◆ 標本の分布の全体的特徴を示す統計量
 - ◇ 平均値, 標準偏差, 歪み(分布の非対象性)
尖度(平均値の周辺への寸法値の集中度)

注) パーセンタイル(%値): 対象とする数値を小さい順に並び替え, 指定された個数番目にある値を代表値とするもの. 例えば, 100個の値があったとすると, 80パーセンタイルとは小さい順に数えて80番目の値となる.

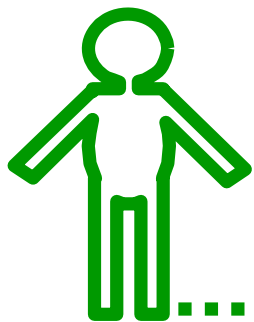


身体寸法の国際比較

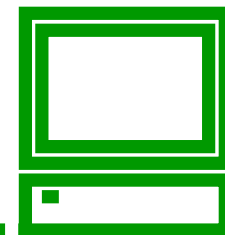


- ◆ ILO（国際労働機関）がまとめた計測データ
 - ◇ 世界を20の地域に分けて，成人男女の
最大値，最小値，5%値，50%値，95%値

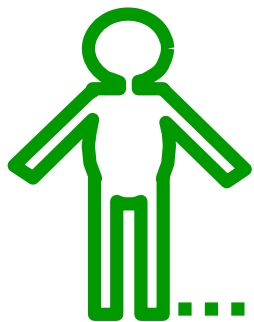
- ◆ 計測箇所（19部位）
 - ◇ 身長，座高，座位眼高，前方腕長，肩幅，肩峰幅，
立位でん（臀）幅，膝高さ，下腿長，肘頭・握り軸距離，
尻・膝距離，尻・踵距離，座位でん（臀）幅，手長，手幅，
足長，頭囲，頭長，頭幅



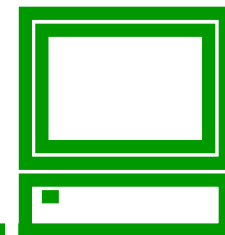
日本人の身体寸法



- ◆ HQL((社)人間生活工学研究センター)がまとめた計測データ(1992-1994)
 - ◇ 34,000人の小学生から高齢者までの男女を対象
 - ◇ 全身の178個所を計測
 - ◇ 計測データを有料で提供
⇒衣料品のサイズ決定のためのデータなどに利用
- ◇ 参考) HQLのホームページ
<http://www.hql.jp/database/>



人体形状計測技術

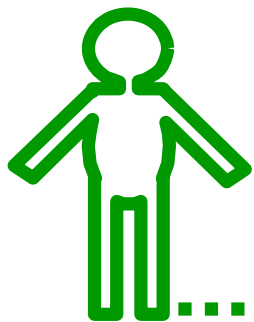


◆ 直接法

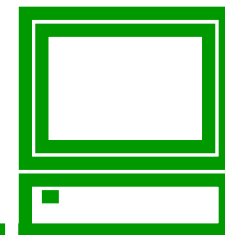
- ◇ 接触子を物体表面に沿って移動させることにより形状を自動計測
- ◇ スライディングゲージ (sliding gauge) 法, ヒューズ (fuse) 法などがある

◆ 規格化写真法

- ◇ 望遠レンズで撮影した写真を利用する計測法
- ◇ シルエットなどの投影形状を利用

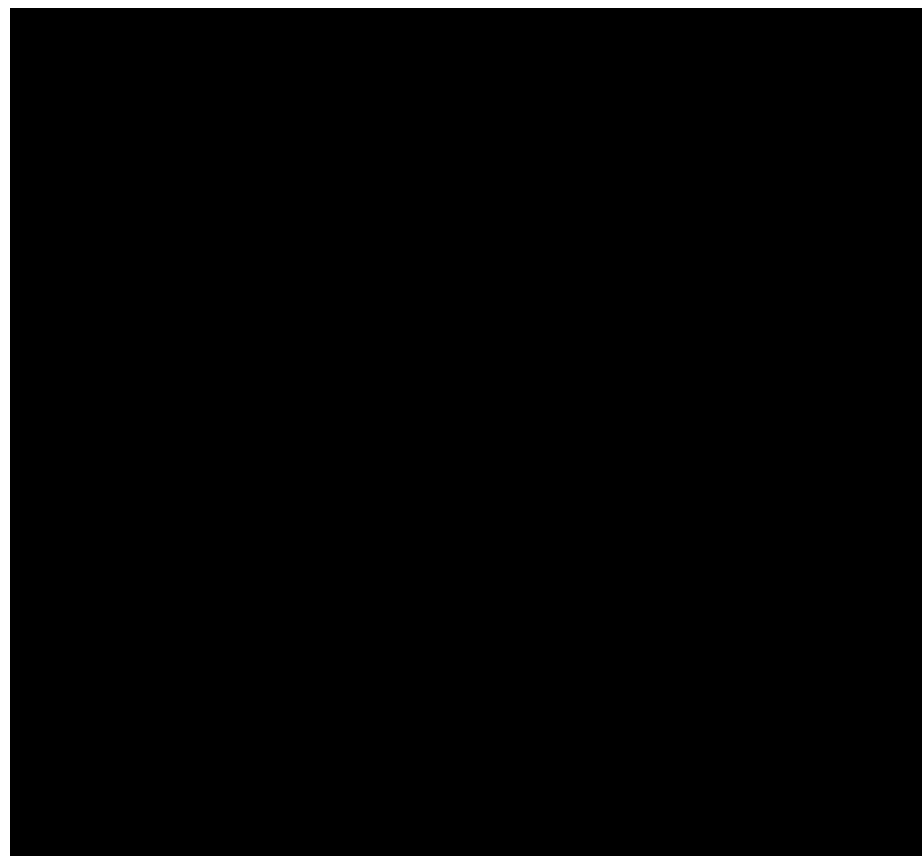
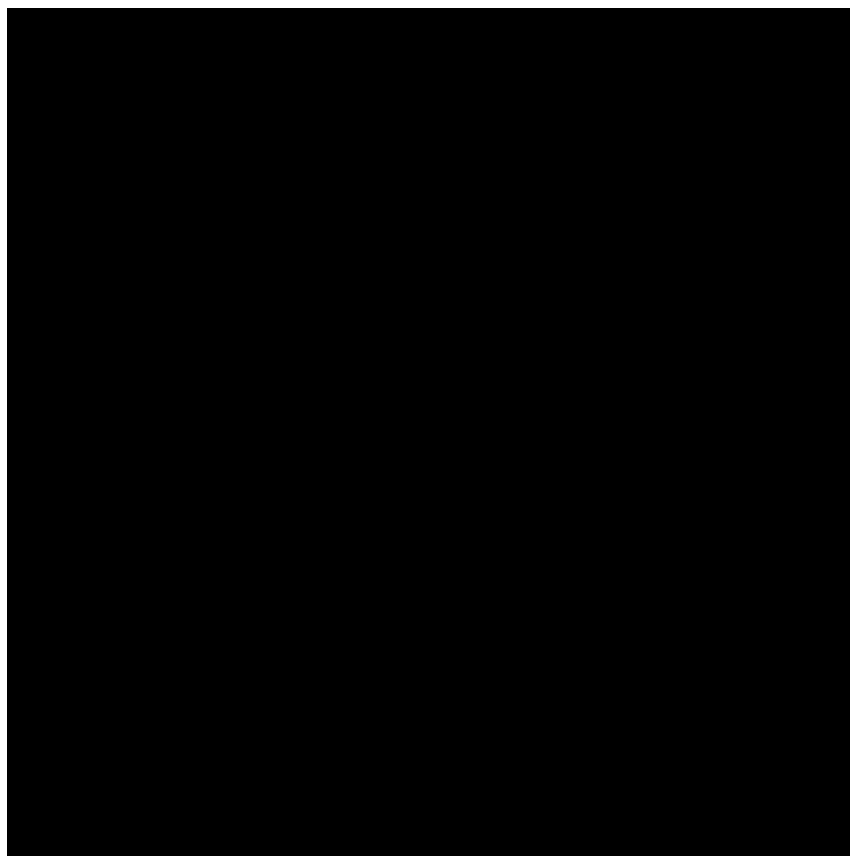


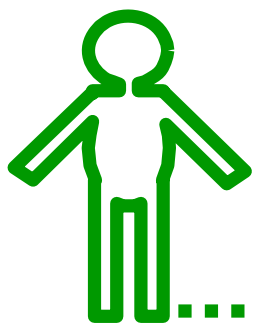
人体形状計測技術



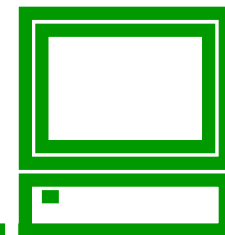
◆ マーカ計測法

- ◇ 体に張り付けたマーカの三次元位置を計測することで体の形状を計測する



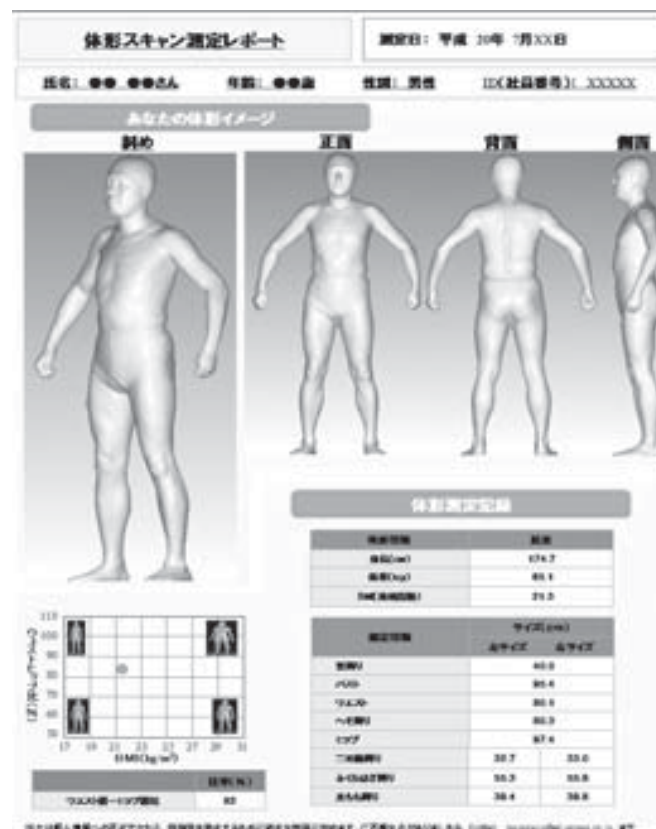


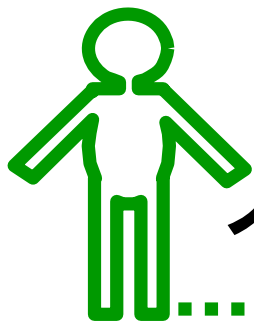
人体形状計測技術



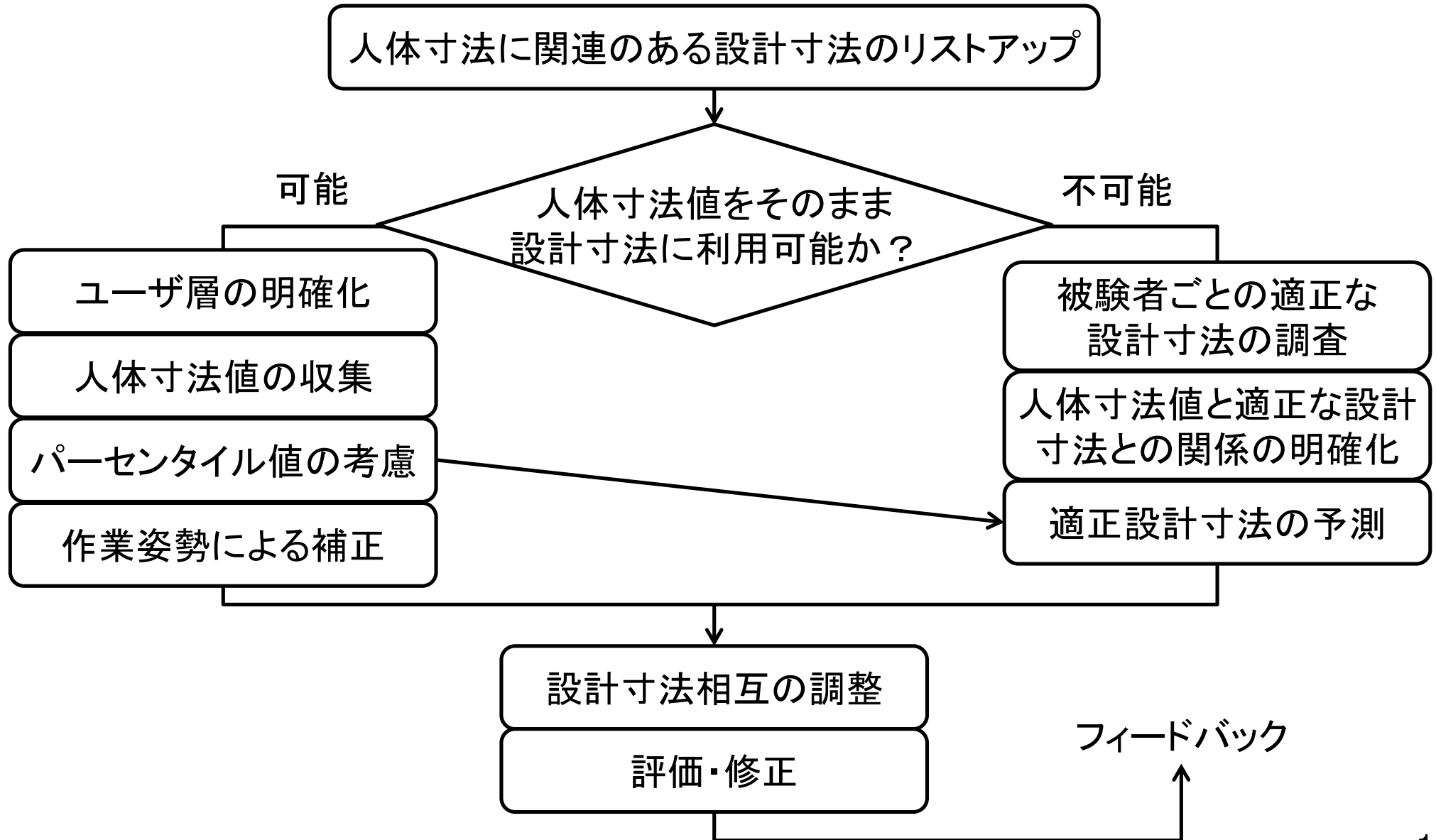
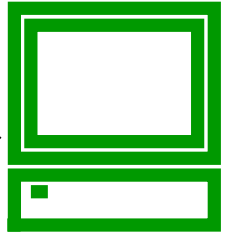
◆ 光レーザ法

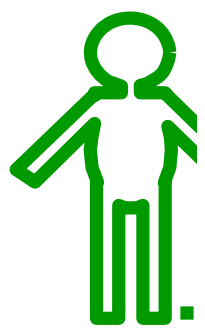
- ◇ 物体の表面にレーザを当て、戻ってくるまでの時間を計測することにより体表までの距離を計測



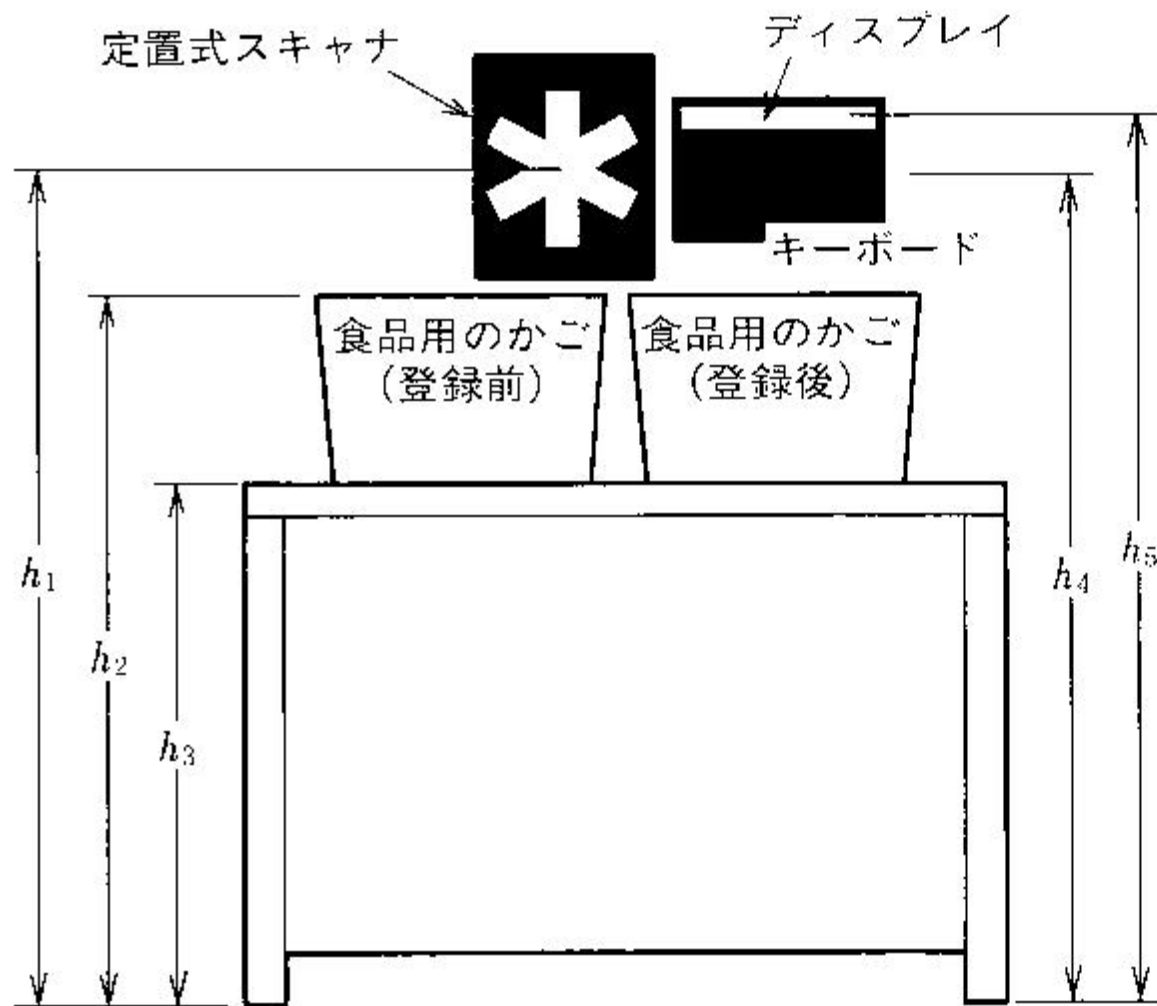
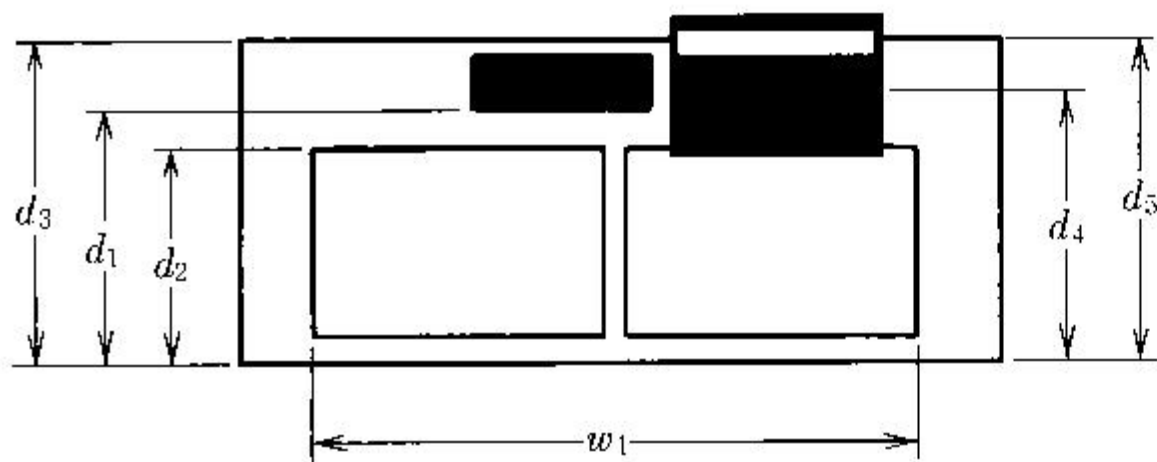


人体寸法に基づく設計のプロセス





事例

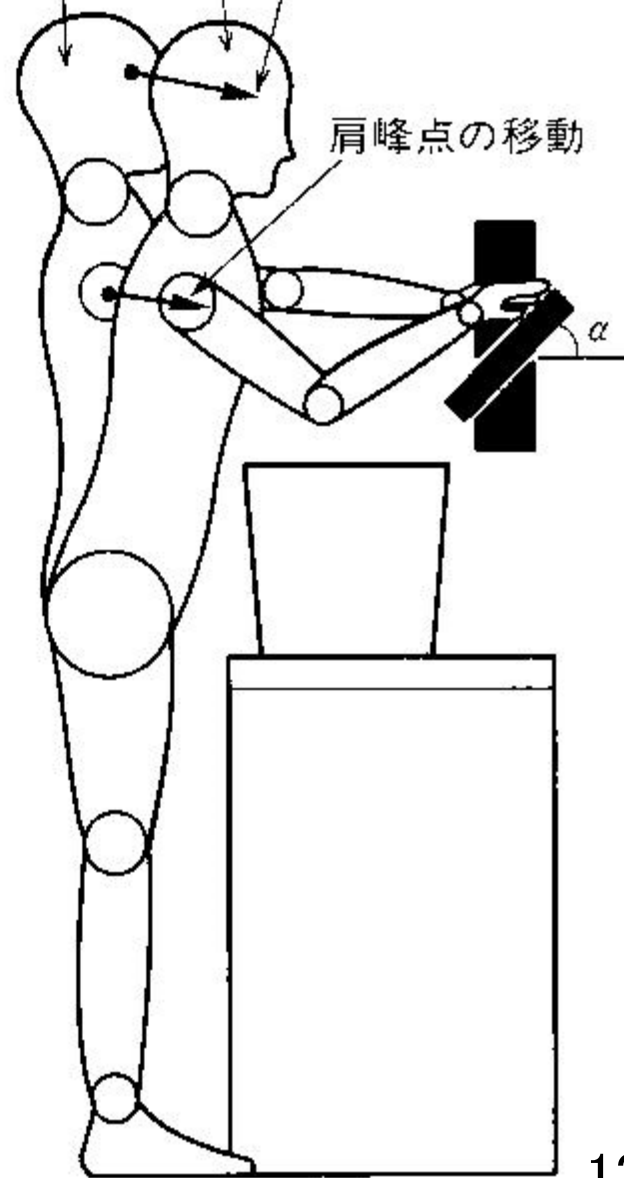


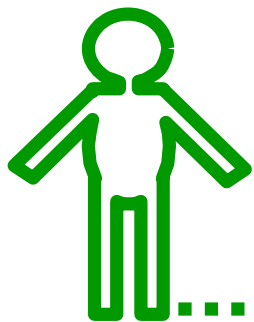
人体寸法を測定するときの姿勢

現実の作業姿勢

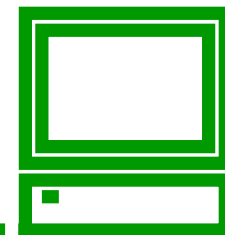
視点の移動

肩峰点の移動

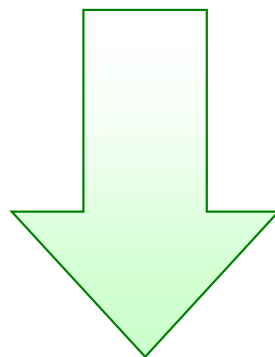




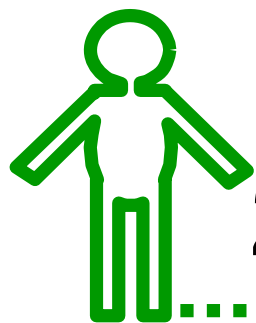
身体モデルの高度化



- ◆ 各部の寸法を計測するための「静的モデル」

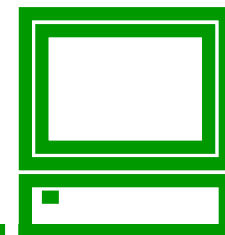


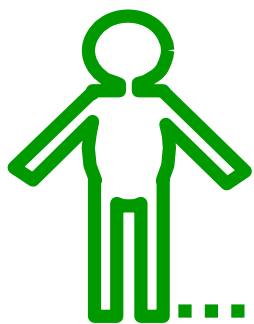
- ◆ 立位・座位以外の姿勢のときの各部の位置や連続動作の間の各部の動きを知るためには関節の動きまで考慮した「動的モデル」が必要



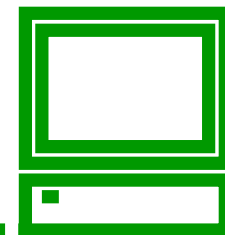
身体特性

2. 身体形状モデル-動的モデル



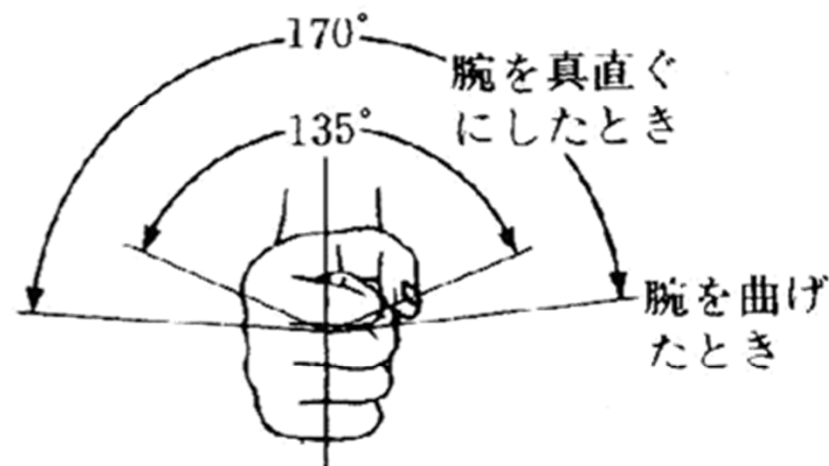
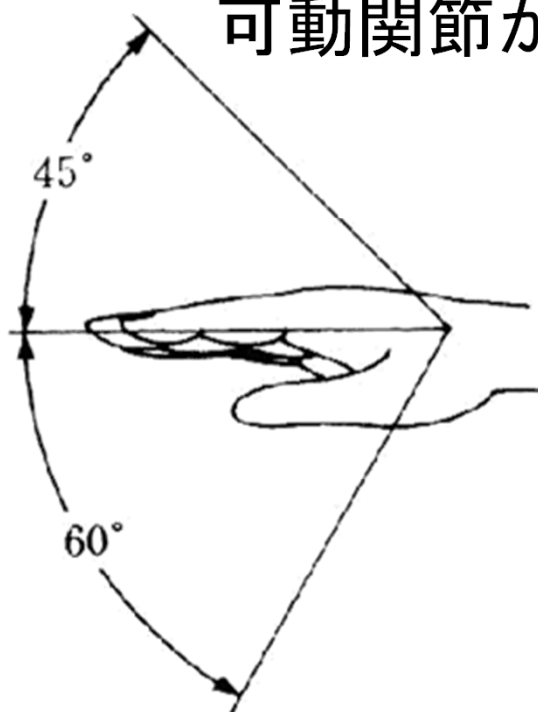


身体寸法と角度

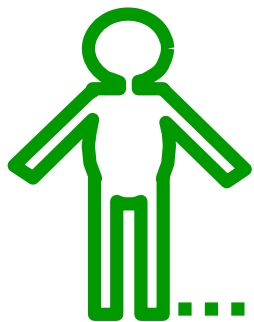


◆ 関節可動角度, 身体柔軟性

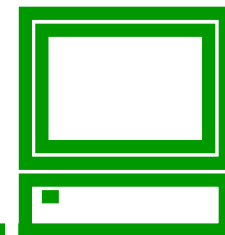
可動関節が動く一定の可動範囲



◆ 関節が可動だからといって, 可動範囲全てで楽に動くとは限らない(関節受動抵抗)



作業域と補助動作

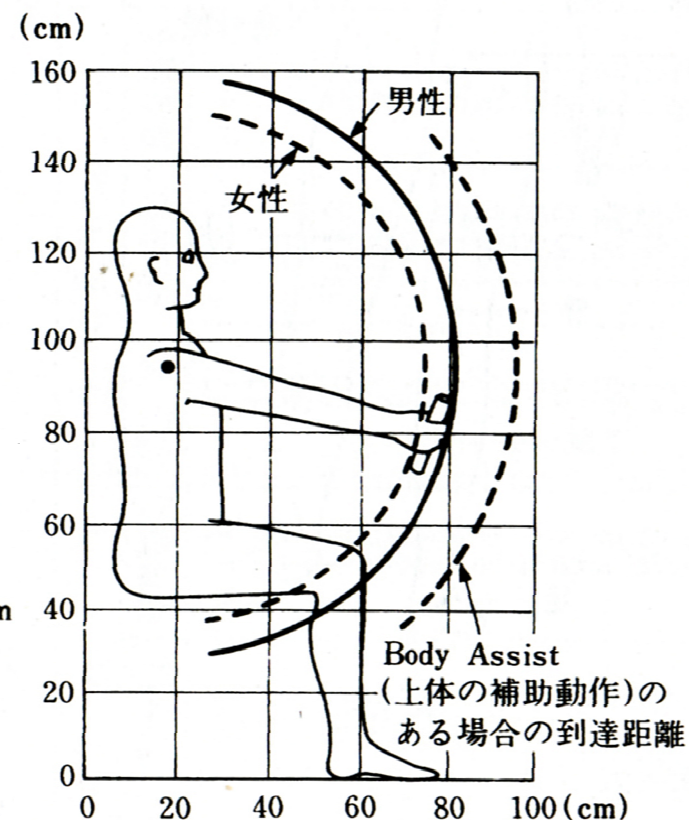
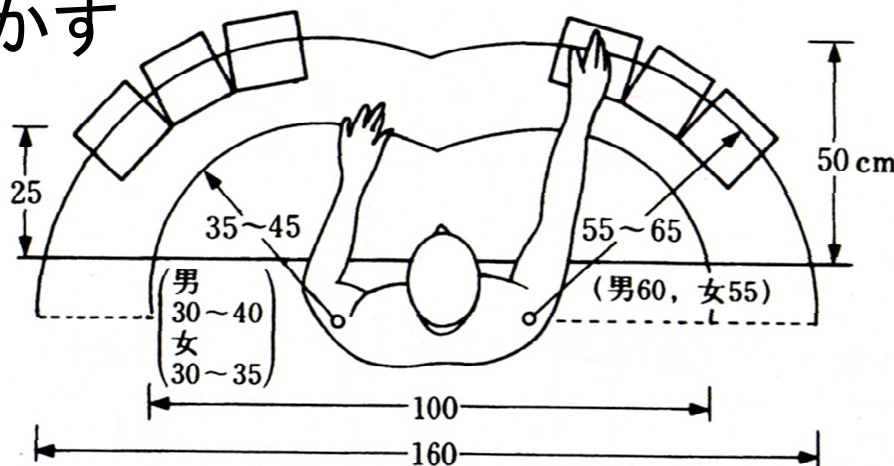


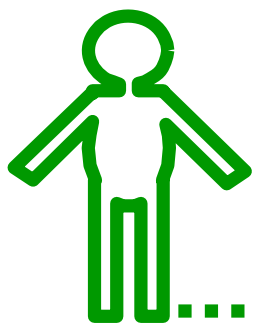
◆ 作業域

- ◇ 身体寸法, 関節可動域から算出
- ◇ 実際は補助動作によって, それ以上の範囲で作業が可能

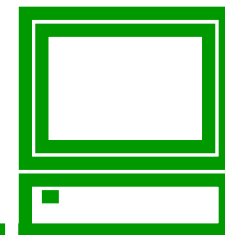
◆ 補助動作の例

- ◇ 前方へ腕を伸ばす
- ◇ 手首をまわす
- ◇ 眼球を動かす



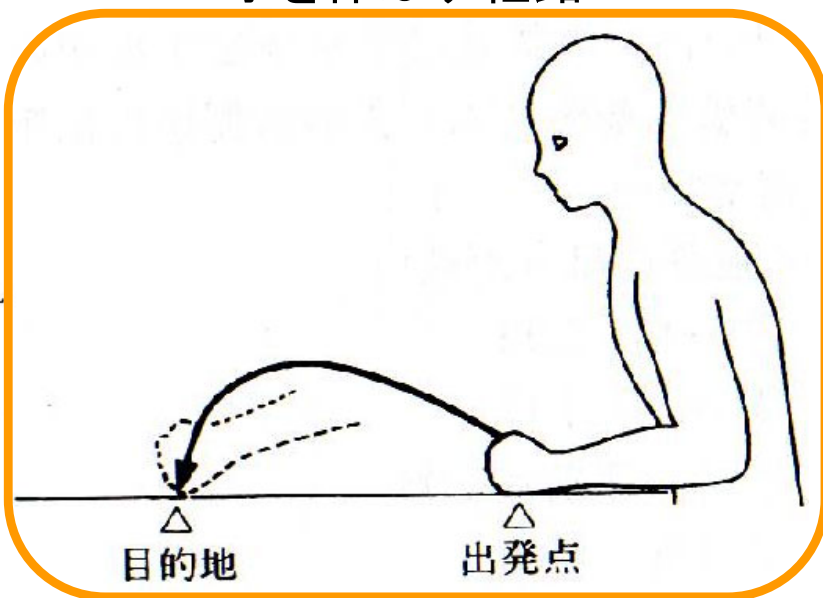


動作経路と動作時間

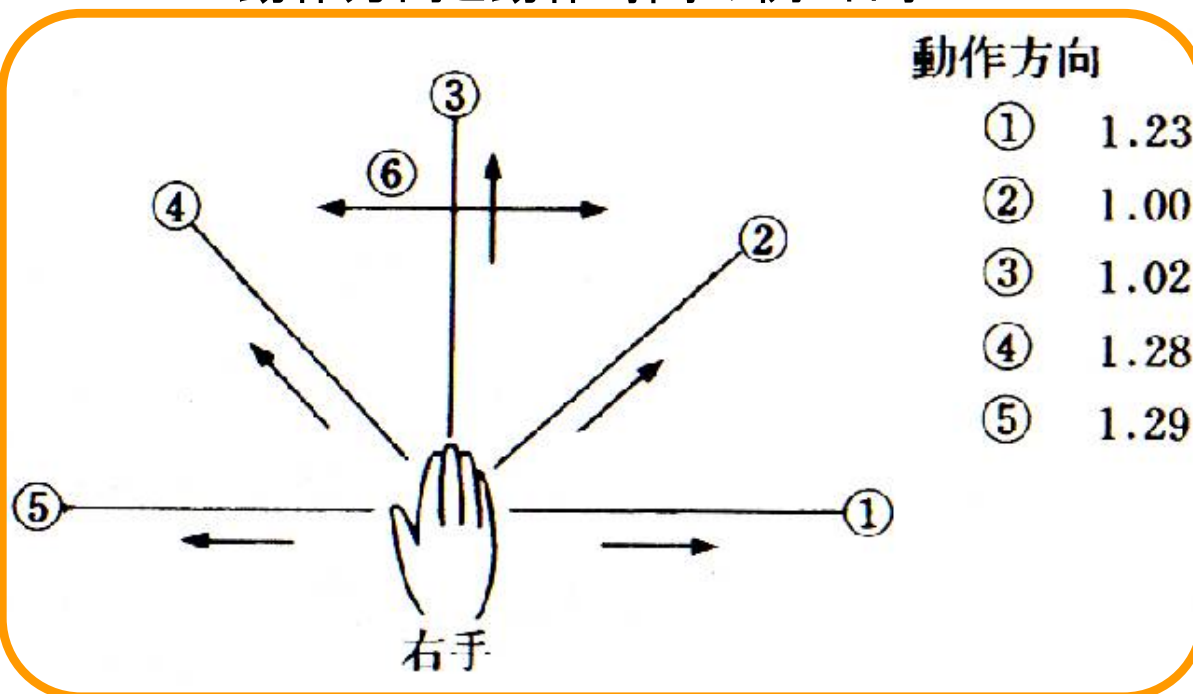


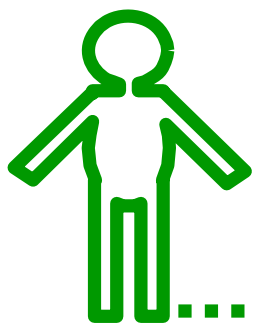
- ◆ 通常動作の動作時間，動作経路はほぼ同じ
(例) 手を伸ばす
- ◆ 動作方向によって動作時間が異なる

手を伸ばす経路

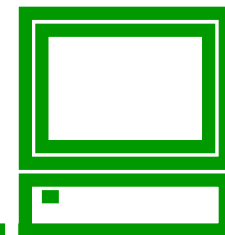


動作方向と動作時間の例：右手



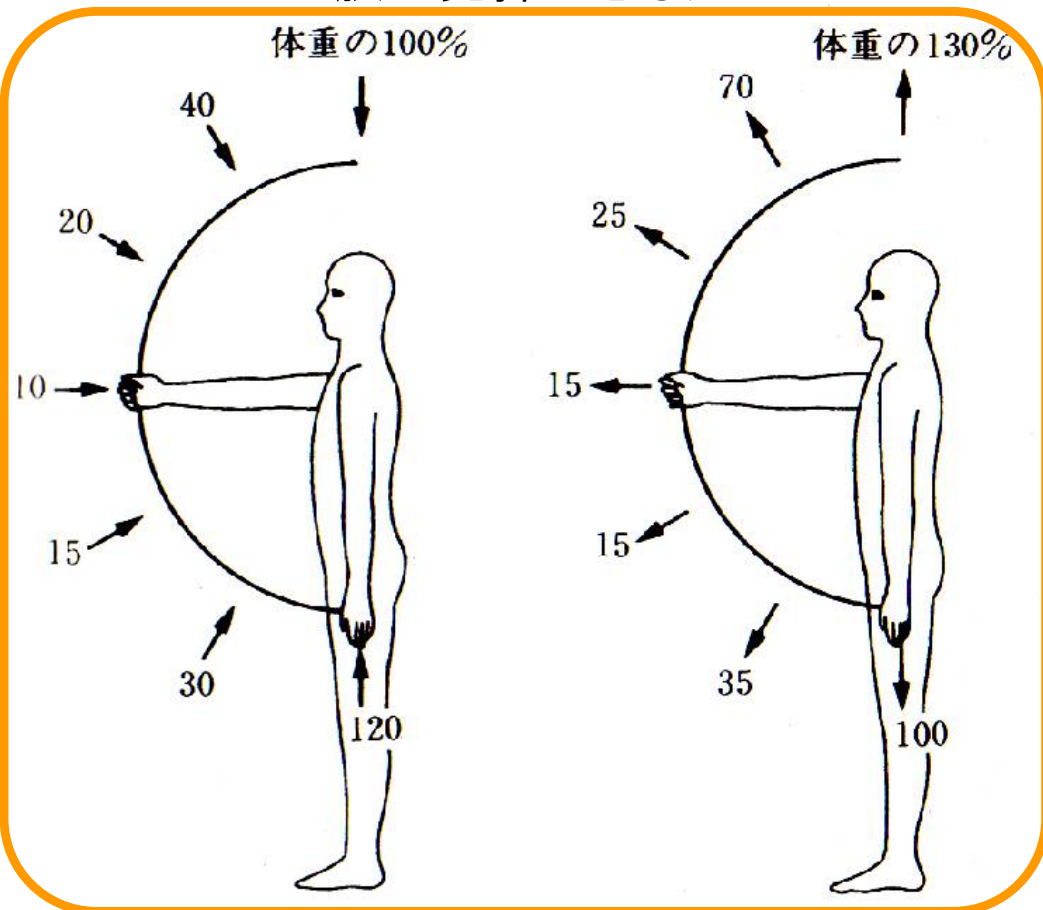


力の方向

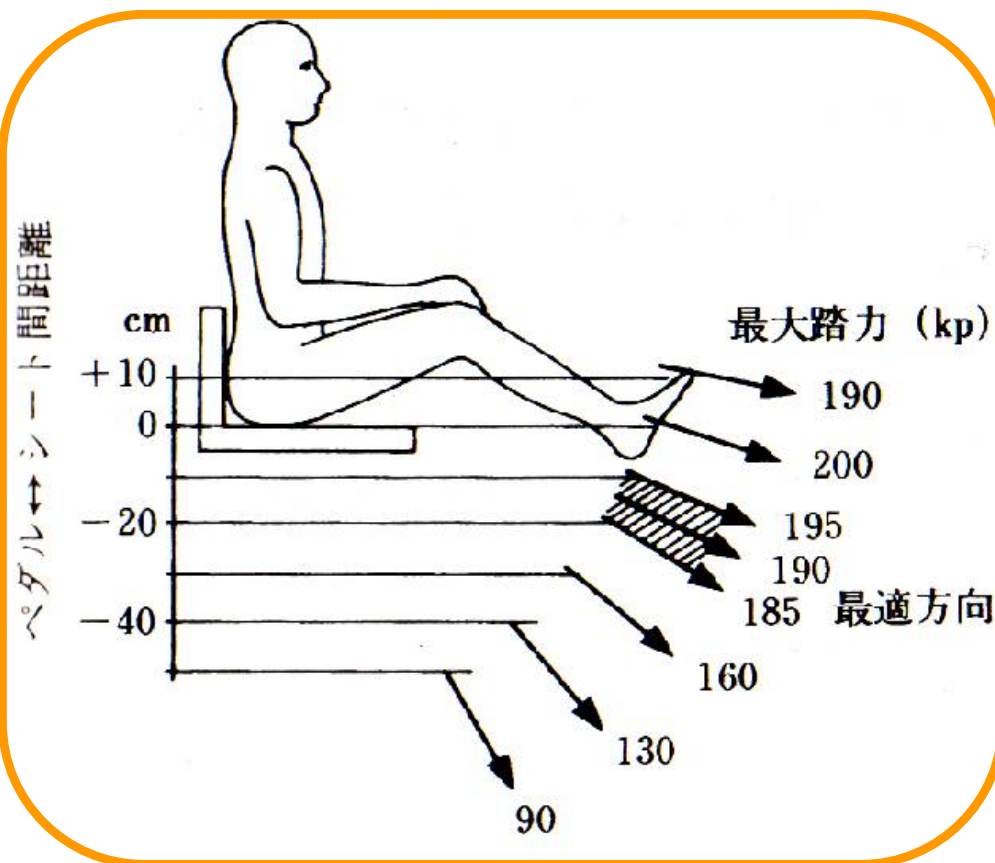


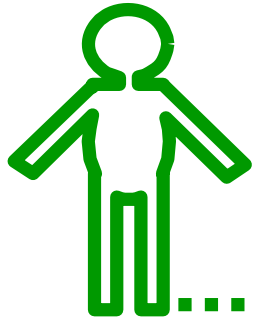
◆ 力を加える方向によって発揮できる力が変化

上肢の発揮できる力

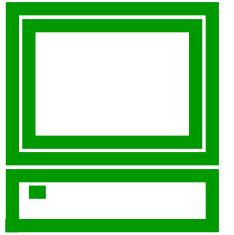


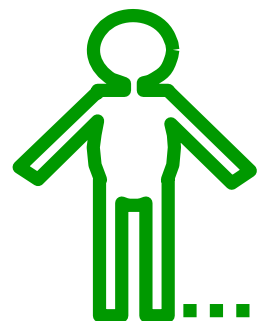
下肢の発揮できる力



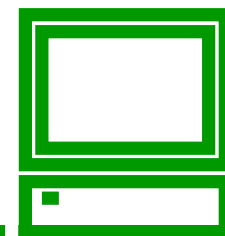


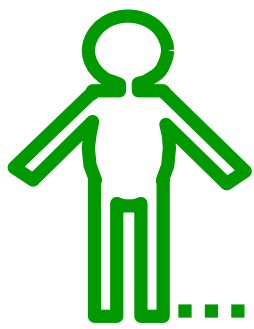
使いやすいデザインのヒント



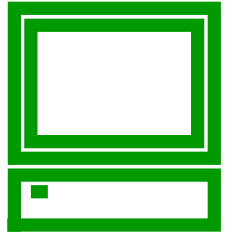


アフォーダンス

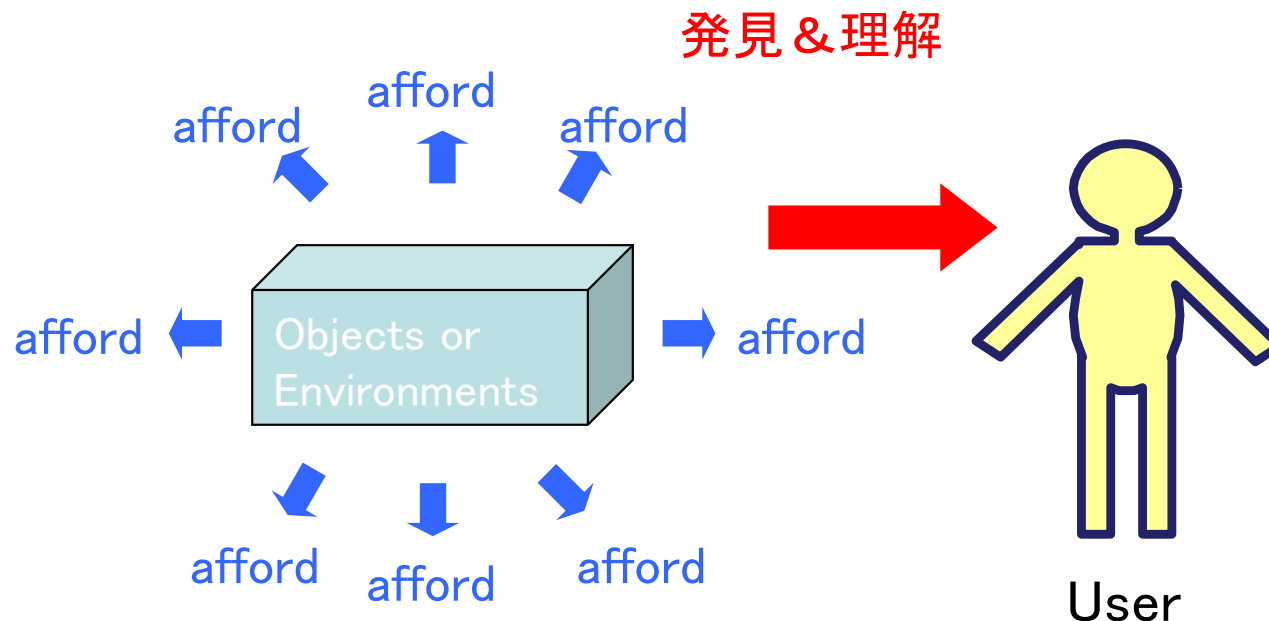


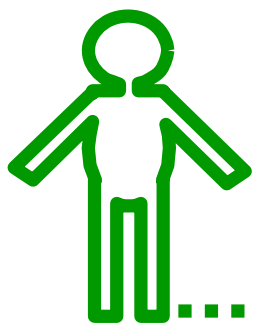


アフォーダンス (affordance)

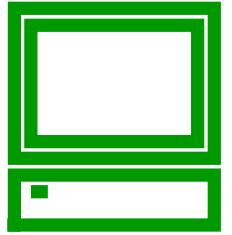


- ◆ 環境のアフォーダンスとは、環境が動物に提供するもの、良いものであれ悪いものであれ、用意したり備えたりするものである。 – *James J. Gibson*





アフォーダンスとインタフェース

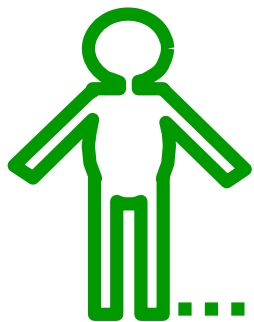


◆ 使い方を示唆する特徴

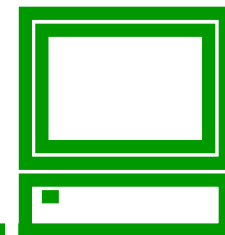
Norman's
“affordance”

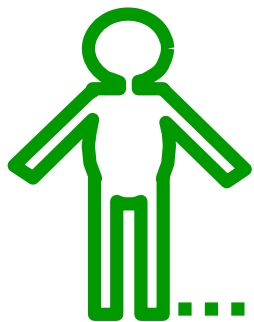


うまく使えば説明が不要になり誤りが減る

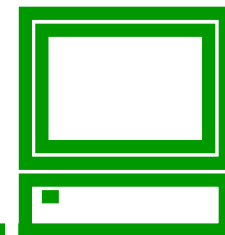


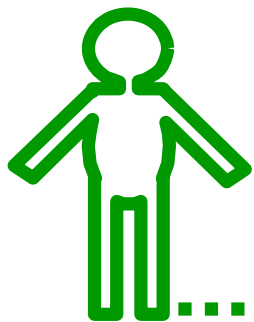
例えばこのドア



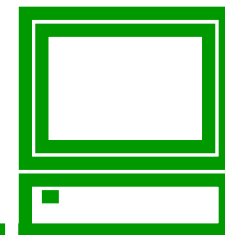


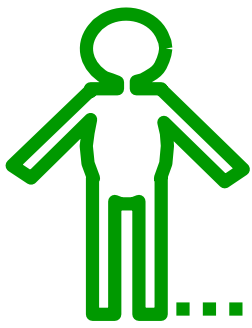
(Actually, pull, though ☹)



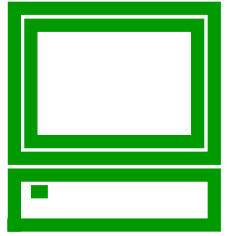


様々なドアのハンドル



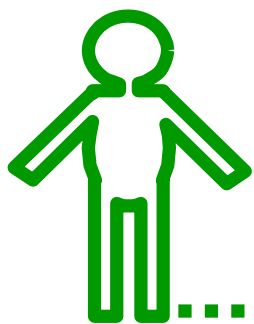


Facet in New Zealand

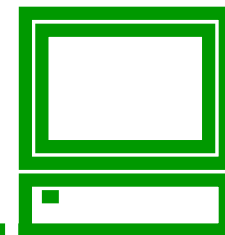


- ◆ How can we get cold water / hot water?



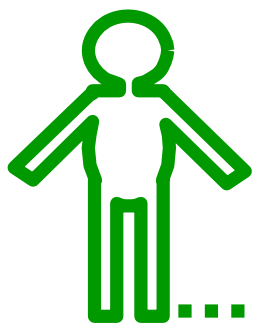


飛行場の椅子

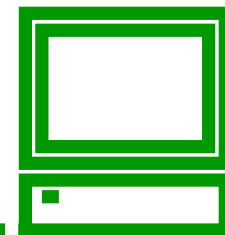


◆ どこに座る？

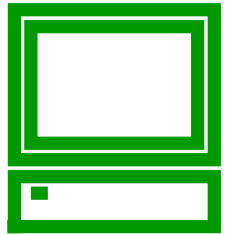
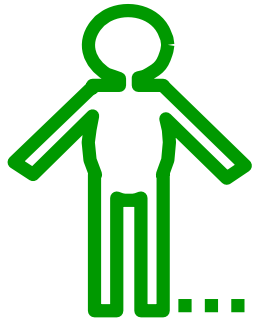


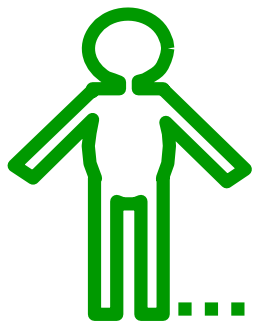


コップの例

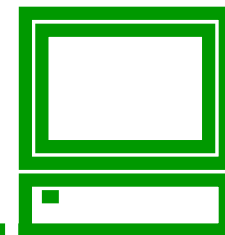


自然な対応づけ

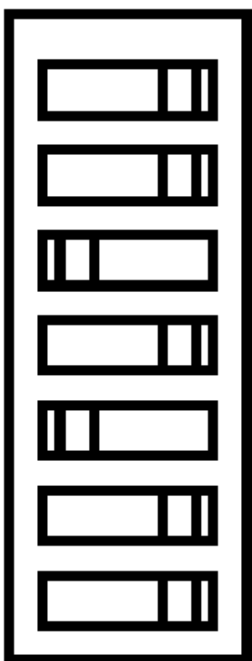




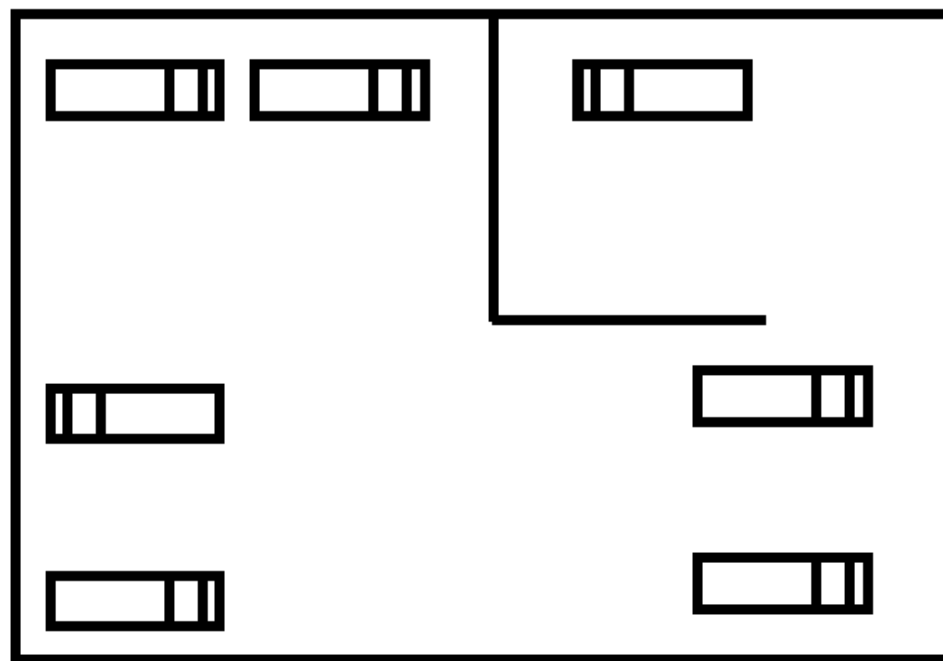
「自然な対応づけ」



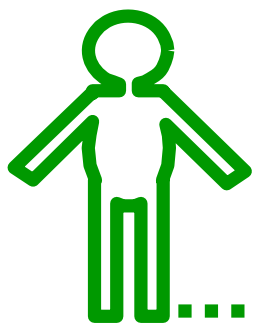
◆ 照明のスイッチの例



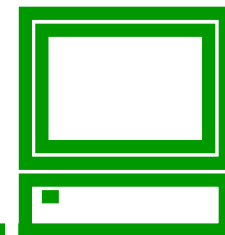
分かりにくい

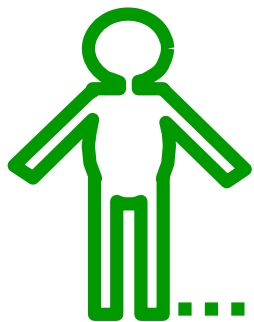


分かりやすい

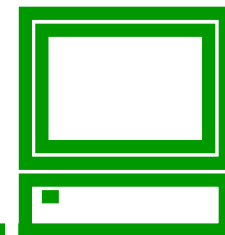


「自然な対応づけ」

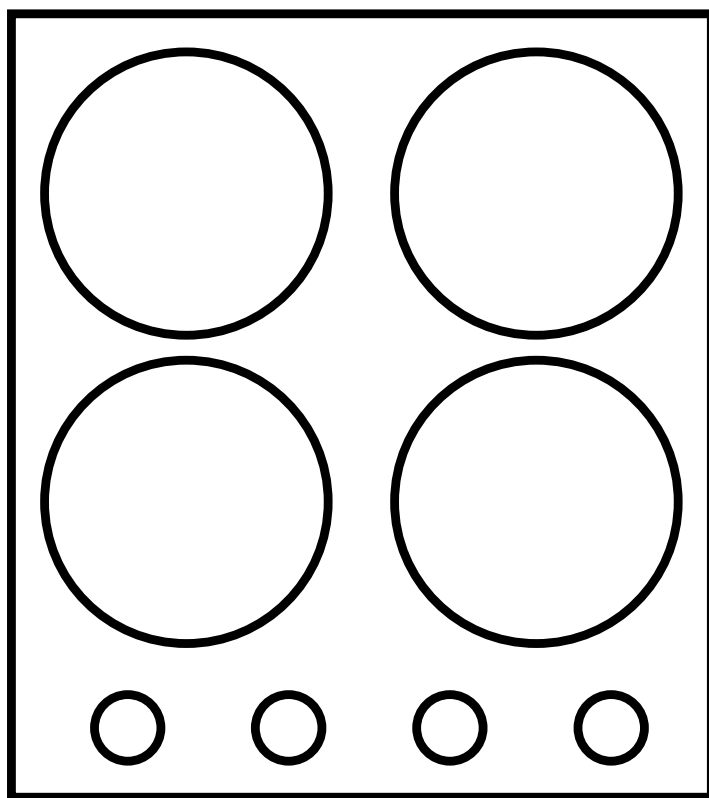




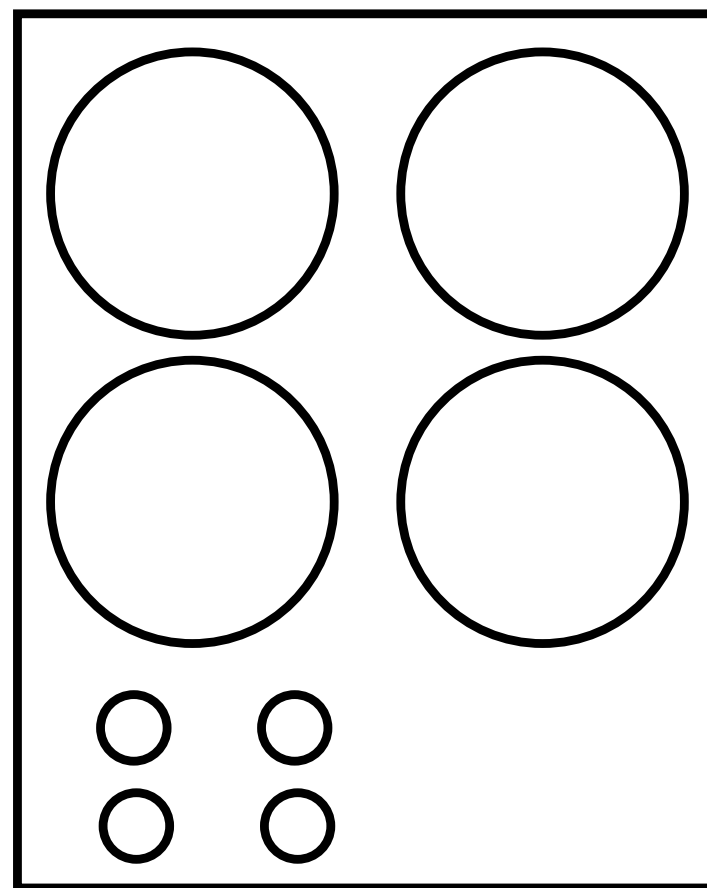
「自然な対応づけ」



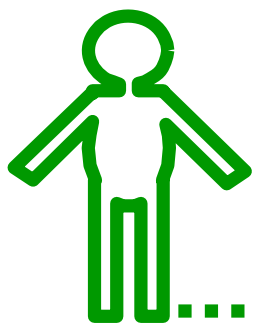
◆ ガスのレンジの例



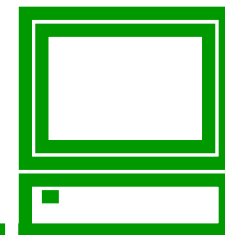
分かりにくい



分かりやすい



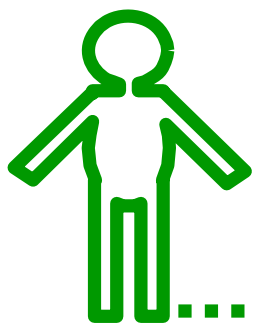
「自然な対応づけ」



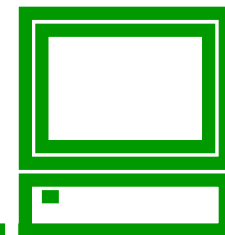
◆ 座席調整操作パネル



Mercedes-Benz

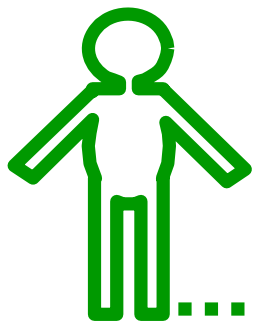


「自然な対応づけ」

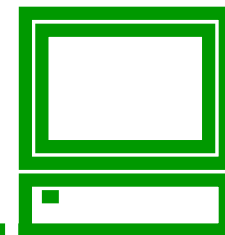


◆ ドアの例

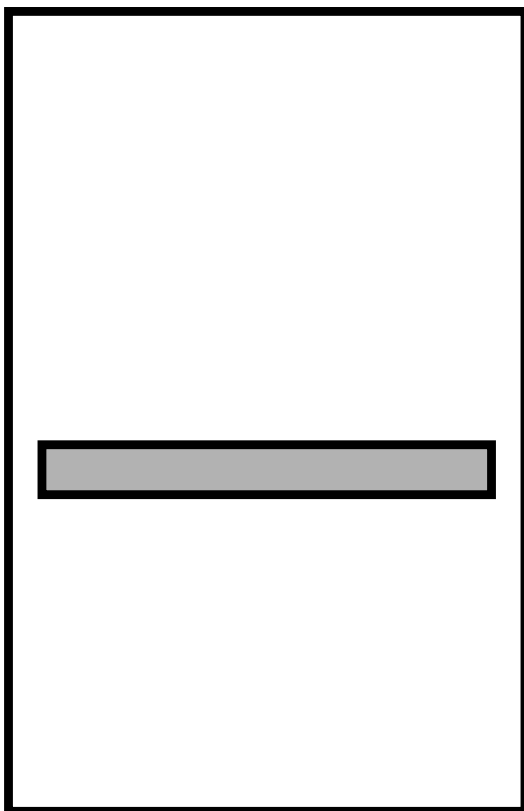




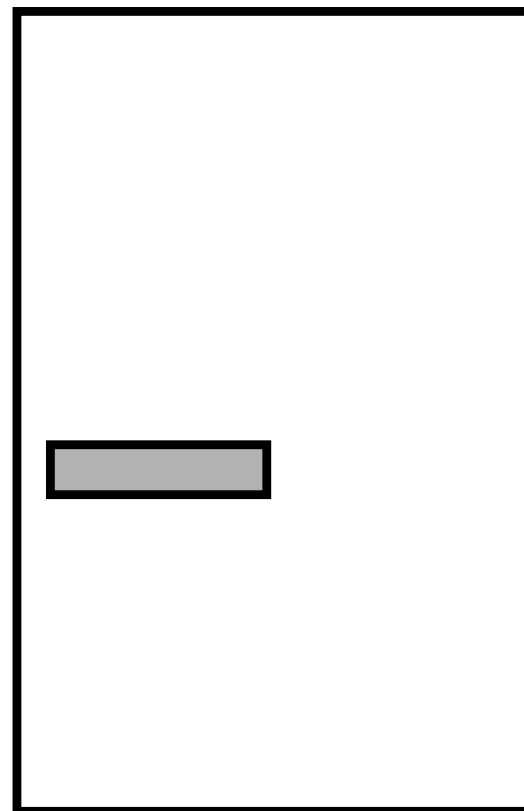
「自然な対応づけ」



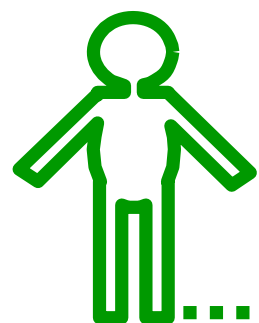
◆ ドアの例



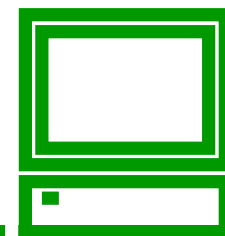
開くのはどっち？

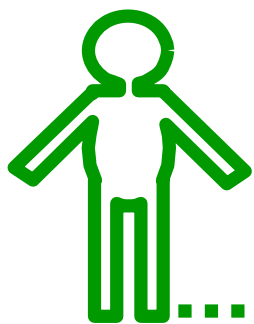


開くのは左

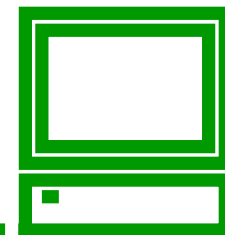


メンタルモデル

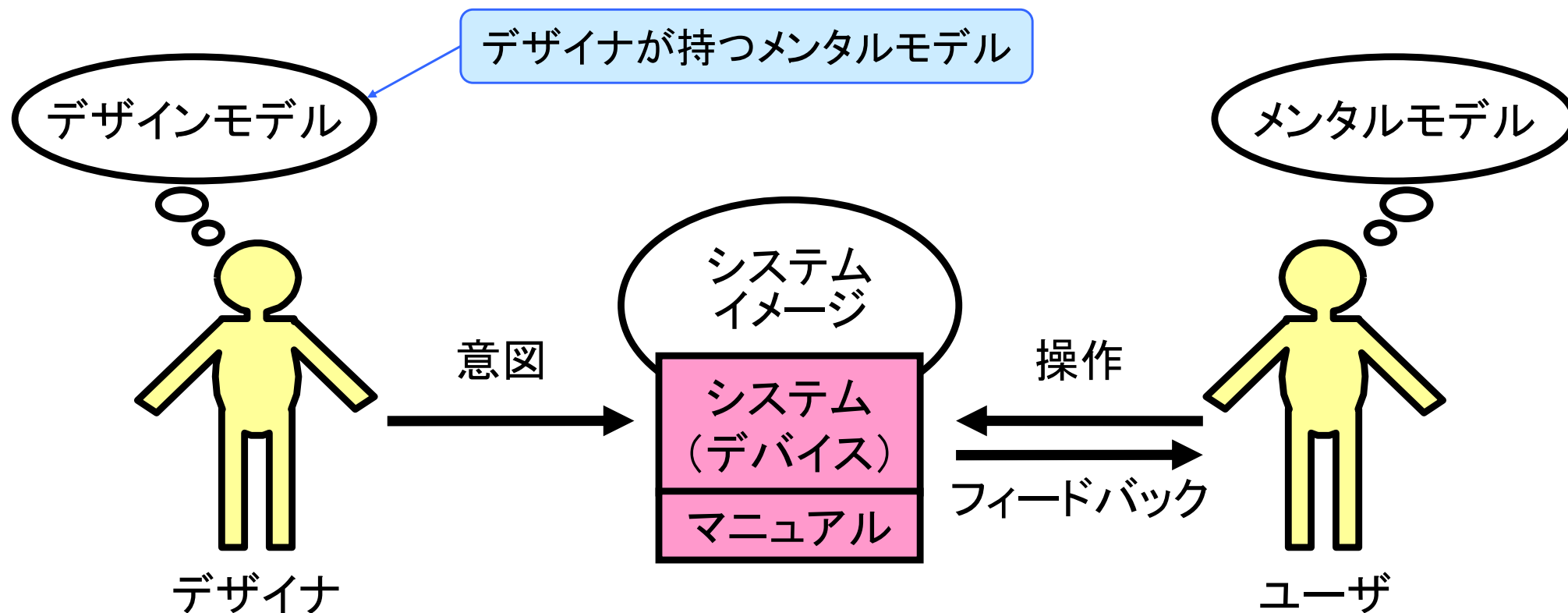


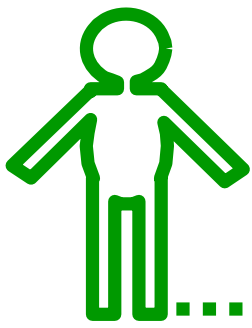


メンタルモデル

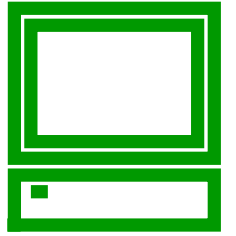


- ◆ あるシステム環境に対して人間が頭の中に持っているモデルのこと





メンタルモデル



- ◆ デザイナは,「この道具はこういうもので, このように使う」という意図がユーザに伝わるように, システムやマニュアルをデザインする
- ◆ ユーザは, デザイナの意図を実際の操作やフィードバック, マニュアルから読み取りメンタルモデルを作成
- ◆ ユーザに, その道具の良いメンタルモデル持たせることができれば, デザイナはデザイン成功
→より使いやすい道具となる