

脚立からの転落災害の現状と防止対策の展望

労働安全衛生総合研究所
リスク管理研究センター
菅間 敦

脚立起因災害

脚立は様々な作業に用いられるが、墜落・転落など、脚立使用中の労働災害（脚立起因災害）が問題視されている



図_脚立作業の例



図_災害イメージ¹⁾

1) 職場のあんぜんサイト：ヒヤリ・ハット事例 <http://anzeninfo.mhlw.go.jp/hiyari/01.html>

目的

様々な原因が関与していると考えられるが、実際の災害発生傾向や発生状況について調査されていない。



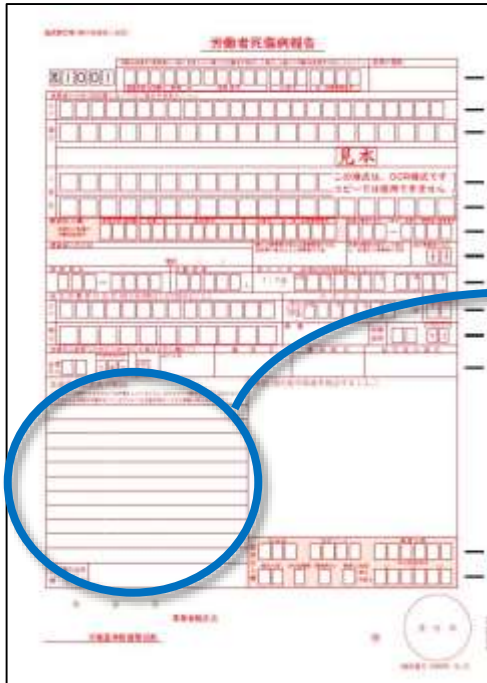
- 脚立起因災害について統計調査を行い、災害の傾向と発生状況を明らかにする。
- 脚立上での作業姿勢の分析に基づき、災害が発生しにくい作業方法および環境を提案する。

構成

1. 脚立に関連する災害の現状
2. 脚立への適切な立ち方に関する実験研究について
3. 脚立の適切な使用方法に関する提言

分析方法

休業4日以上労働者死傷病報告



平成18年(2006年)
単純無作為抽出 3万4,195件
(全数の25.5%)



「災害発生状況及び原因」から
「脚立」に関連する事例を抽出



- ① 業種, 傷病, 個人プロフィール等
- ② 災害発生状況

について分析

災害件数

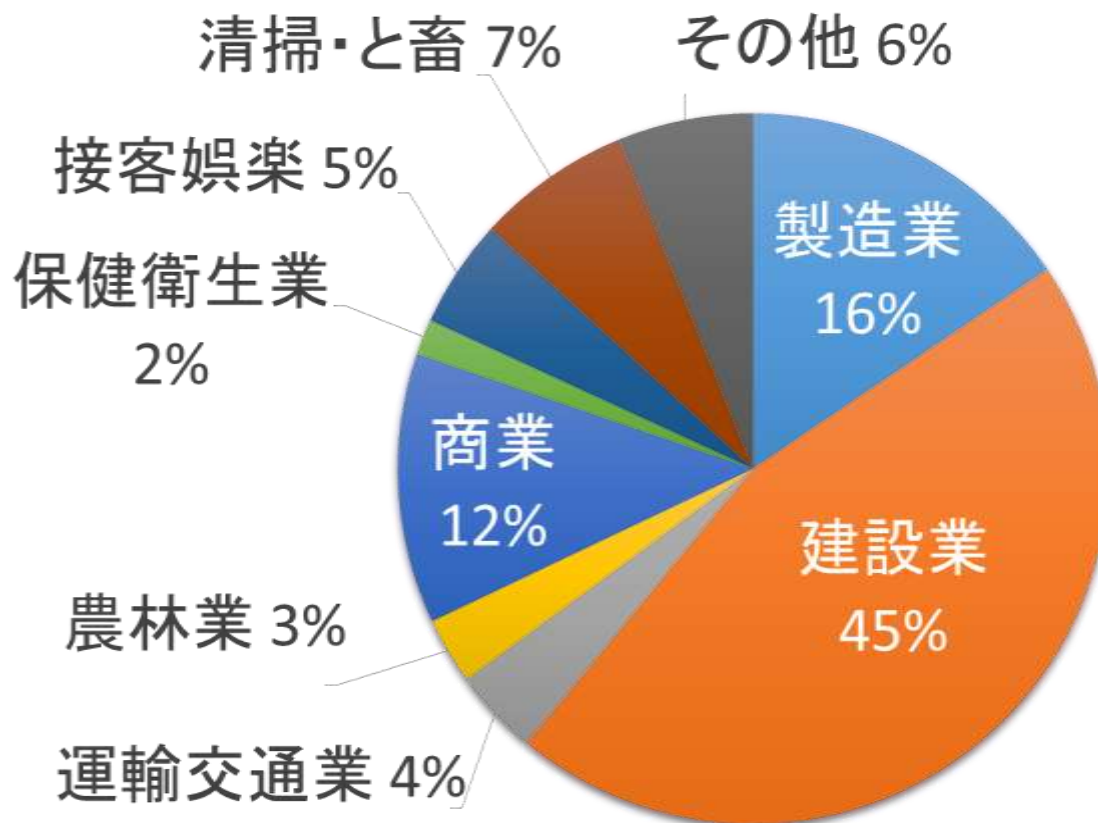
- 3万4,195件中 992件(うち死亡災害6件)を抽出
- 年間発生件数(推計) 3,896件(95%CI: 3,657～4,135)
うち死亡災害24件
- 同年は休業4日以上 の災害が134,298件 (死亡1472件)
で, うち墜落・転落が24,029件
- 全労働災害件数の2.9% (95%CI: 2.7～3.1),
墜落・転落災害の14.6%を占める

死亡災害

業種	年齢	性別	経験	職種	発生状況の概要	事故型	傷病性質	傷病部位	状況
製造業	56	男	14年	工務	エアコンフィルター交換のため高さ1m70cm脚立使用中に脚立が左右方向にすべり真後ろに転落。頭と全身をコンクリートの床に強打。	墜落、転落	打撲傷	頭蓋部	作業中
建設業	63	男	30年	内装業	役物ボートを貼る段取中、脚立にからみあい転倒し負傷。	墜落、転落	打撲傷	頭蓋部	作業中
建設業	53	男	20年		建物外で配管作業中、風にあおられ脚立の上から転落し、体の一部を強打。	墜落、転落	打撲傷	腹部	作業中
商業	66	男	2ヶ月		天井の修理のため脚立に上るとき、落下し頭部を打った。	墜落、転落	打撲傷	頭蓋部	上り
商業	45	男	27年	営業職	店舗内で高さ約1.5mの脚立で商品陳列作業中にバランスをくずし脚立から落下して後頭部を床面に強打。	墜落、転落	打撲傷	頭蓋部	作業中
保健衛生業	61	男	3ヶ月	保安電気係	階段の踊り場で蛍光灯を交換しようとして、台の上に脚立を伸ばし(高さ360cm)て作業中、足場が不安定になり脚立の途中から転落。	墜落、転落	打撲傷	頭蓋部	作業中

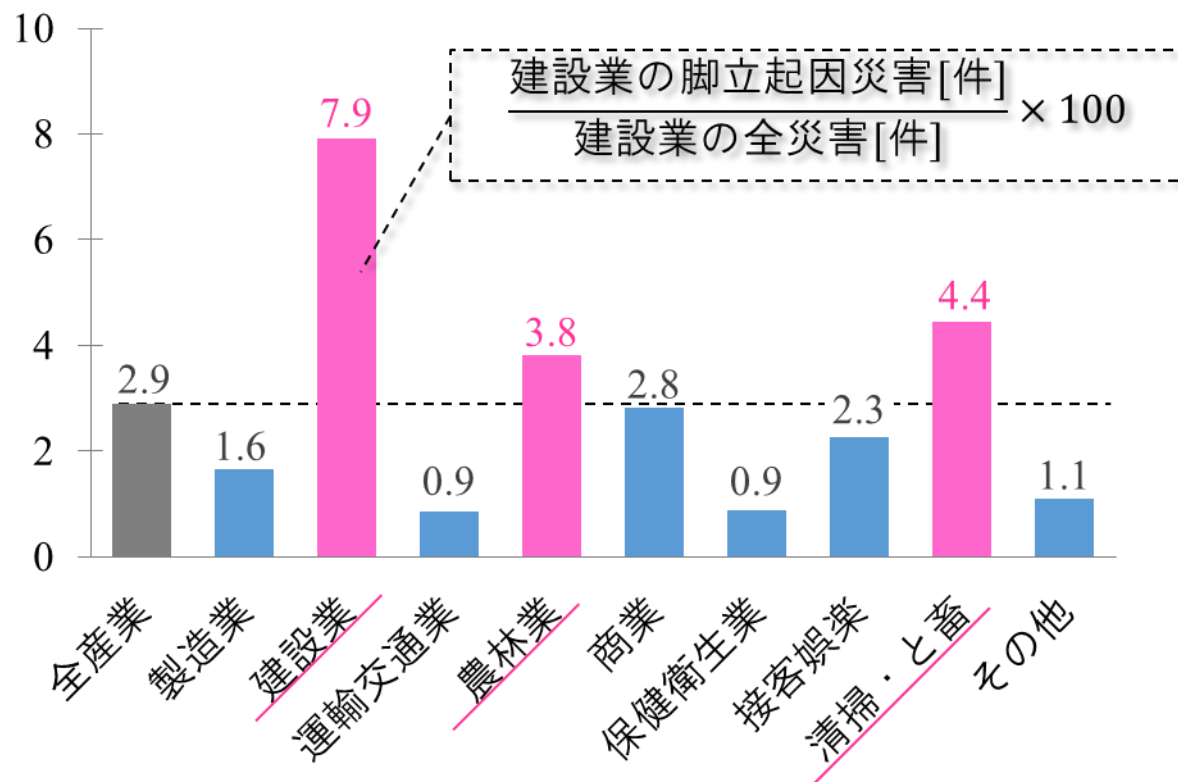
- 高年齢作業者が墜落・転落により頭部を負傷した事例が多い。頭部の保護についての記述はなかった。
- 脚立の高さは1.5mと1.7mと決して高くないが、死亡事故が発生
- 上り下りよりも作業中にバランスを崩した事例が多い

脚立起因災害の内訳 [%]



- 建設業は災害件数も多く発生率も高い。
- 製造業と商業は就業者数が多いため件数が多い。

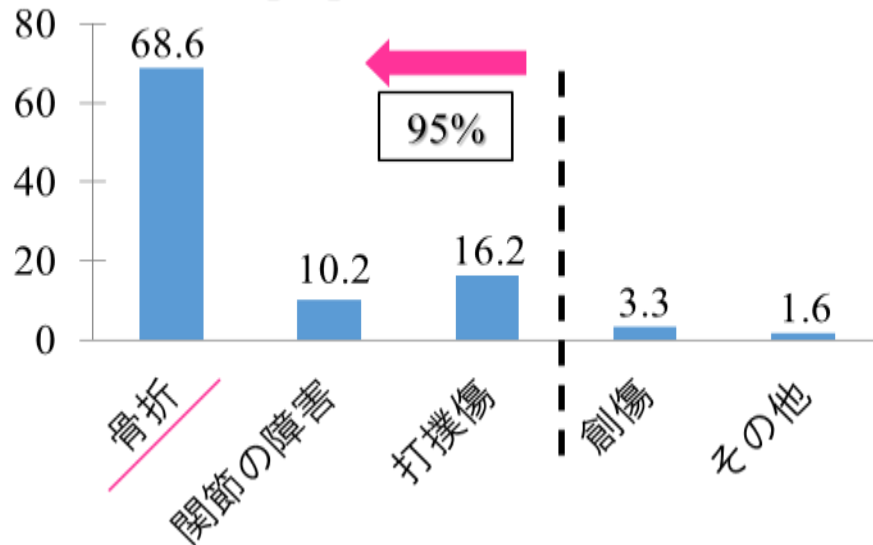
全災害に占める脚立起因災害の割合 [%]



- 建設業では災害の7.9%が脚立関連
- 農林業や清掃業など, 脚立を日常的に使う業種で高い

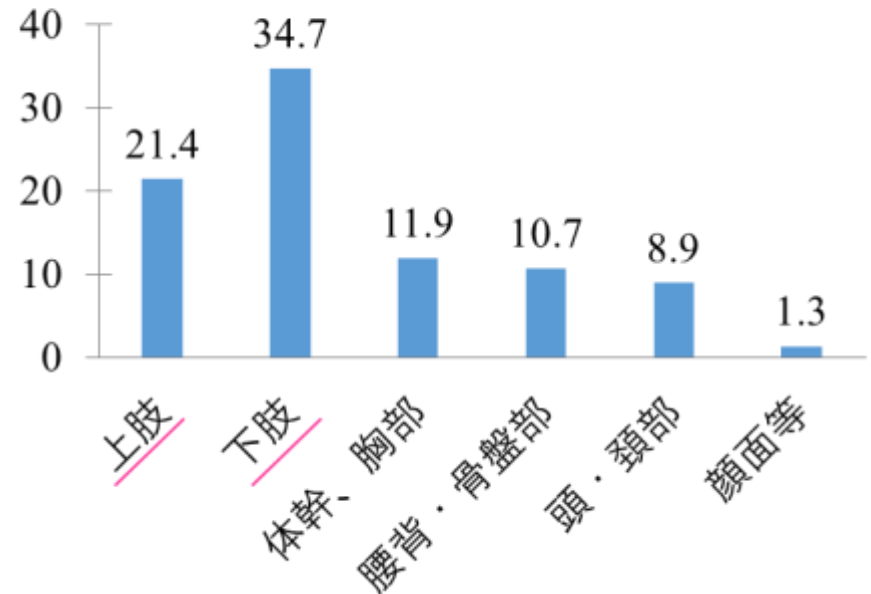
傷病

傷病の内訳 [%]



約70%が骨折し, 打撲傷と関節の障害を含め95%

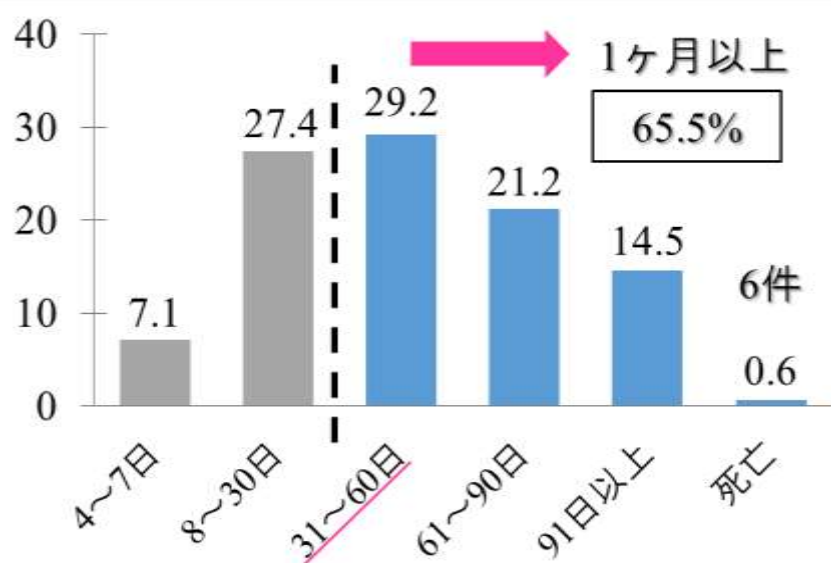
傷病部位の内訳 [%]



部位は下肢と上肢中心. 飛び降りや回避行動として手をつくことが多い.

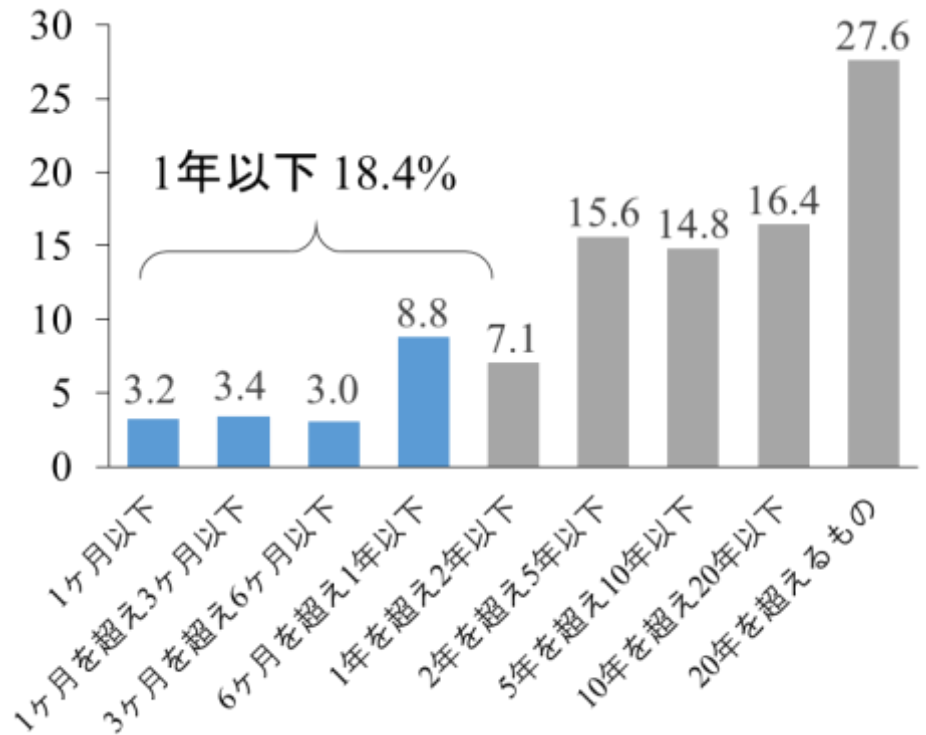
休業日数と経験年数

休業日数の内訳 [%]



休業31~60日が最多で、休業1ヶ月以上が65.5%を占め、経済的損失が大きい

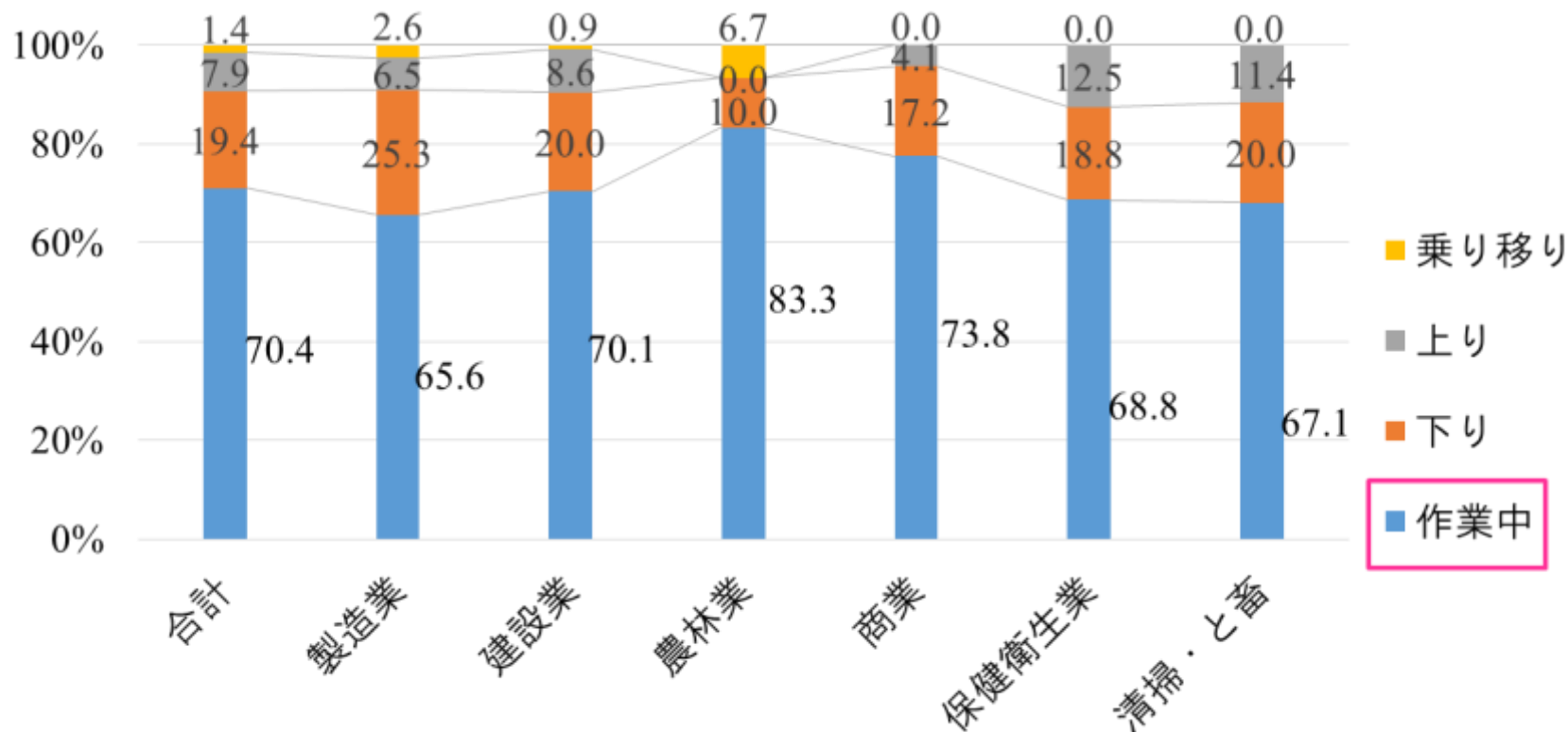
被災者の経験年数の内訳 [%]



被災者は経験年数1年未満の作業者が多い（2年目の2倍以上）



被災状況 (どのような行動中に被災したか)



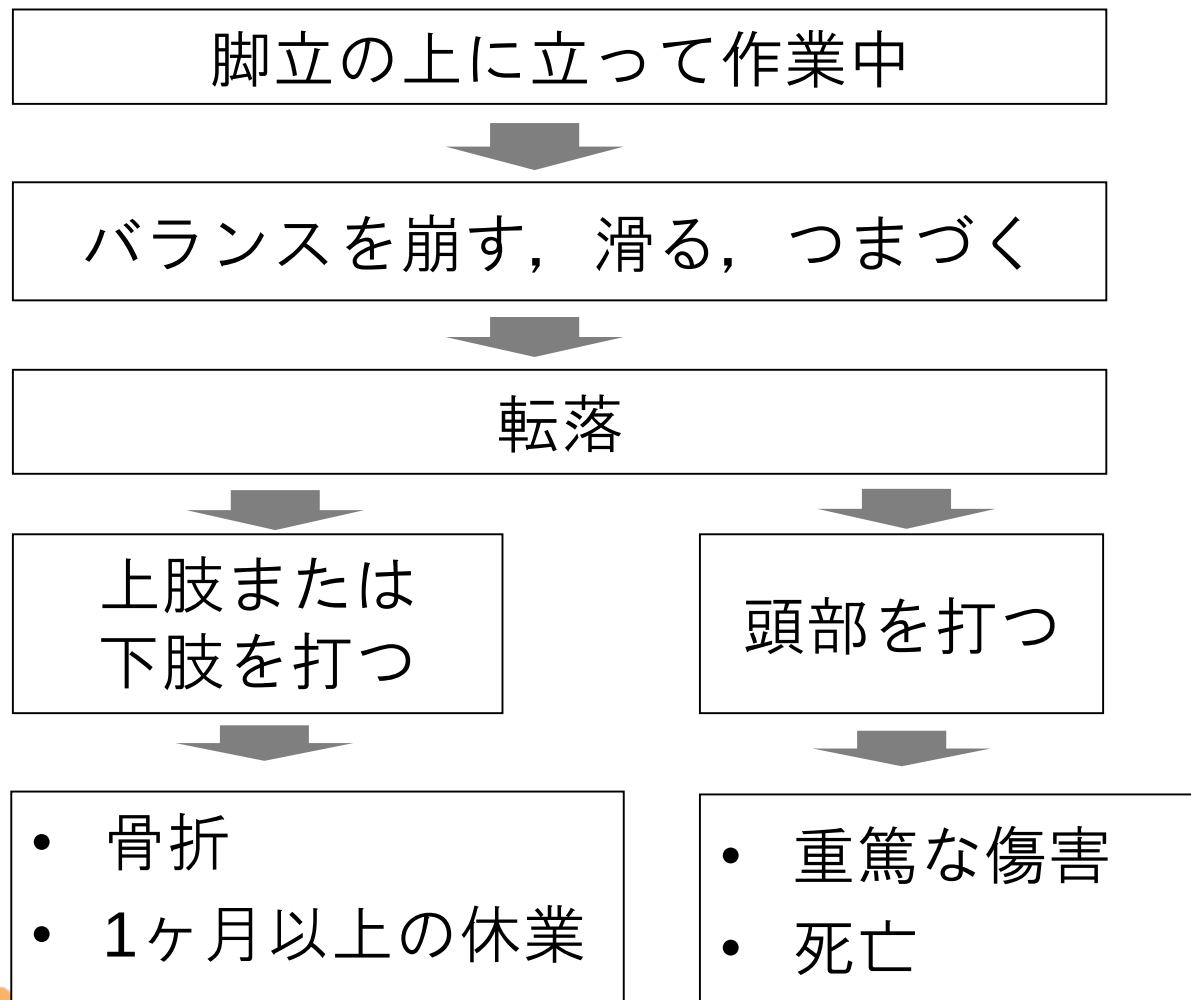
乗り移り: 屋根⇄脚立
などの移動

- 上り下りよりも作業中にバランスを崩しやすい
- 下りのほうが上りより多い

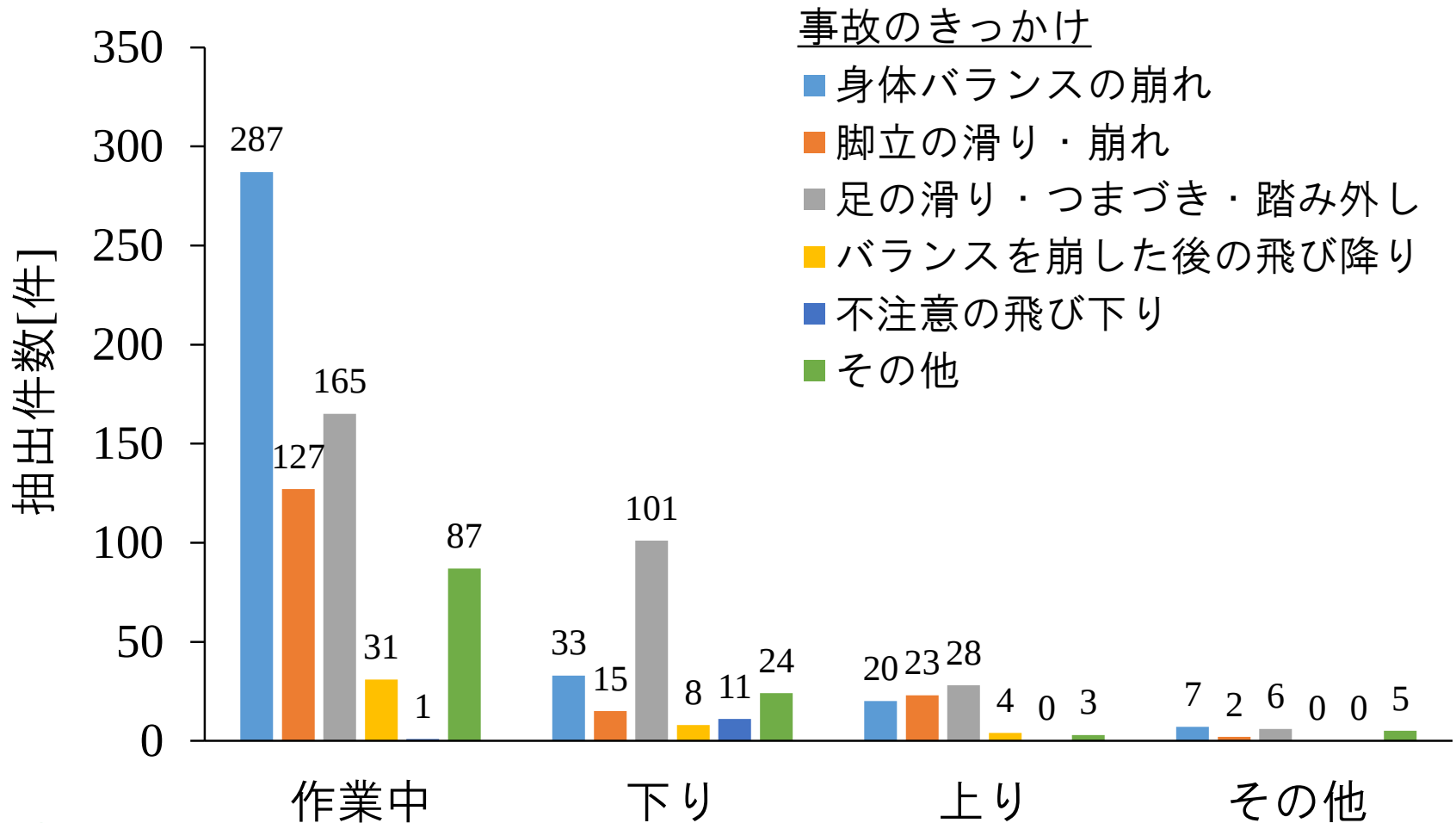


– 下りは足下が見えないこと, 脚立に背中を向けて下りる, 飛び降りるなど災害が発生しやすい

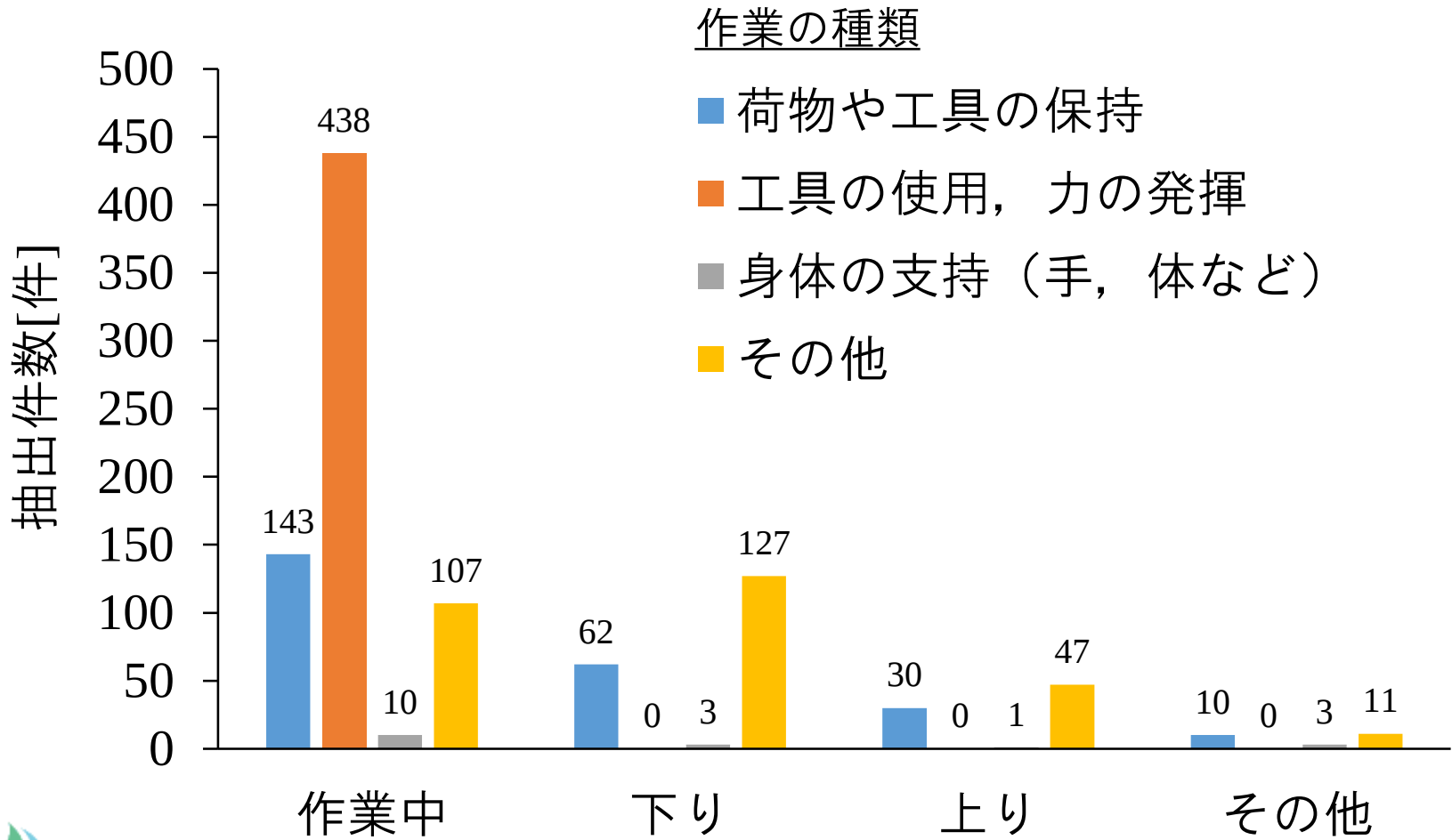
脚立起因災害の主な流れ



事故のきっかけの内訳



災害時の作業種類の内訳



考察

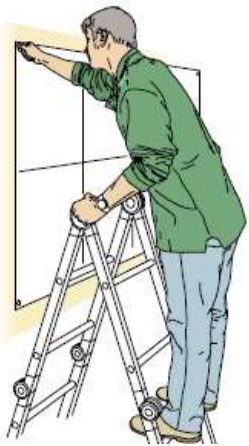
- 作業中，工具の使用や力を発揮する作業時に事故多発
 - － 工具の例として，モップや剪定鋏など長尺用具の使用，荷物の移動，釘打ち機等の反動のある工具
- 下りは，足の滑り・つまずき・踏み外しが主なきっかけ
 - － 下り時に足元が見にくく，手で支柱を把持しにくい
 - － 天板をまたいで下りる場合は，片脚立脚になる
 - － 踏ざん幅約6 cm，昇降面の勾配75度，踏ざん間約30 cmの高さ
- 上りは，利用者が支柱を自然に掴むため下りよりも災害件数が少なかったと考えられる.
 - － 工具や荷物を手に持ったまま上ると，支柱が掴めずに不安定
 - － 用具の不備による事故のほとんどは上りに含まれる

構成

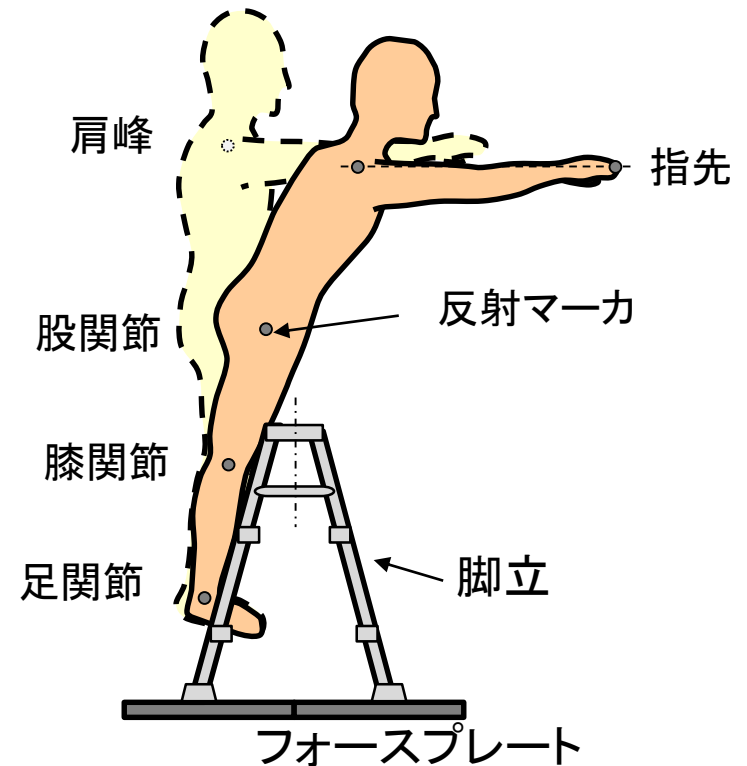
1. 脚立に関連する災害の現状
2. 脚立への適切な立ち方に関する実験研究について
3. 脚立の適切な使用方法に関する提言

研究概要

身を乗り出した際にバランスを崩すケースを想定



図：HSEの資料から引用



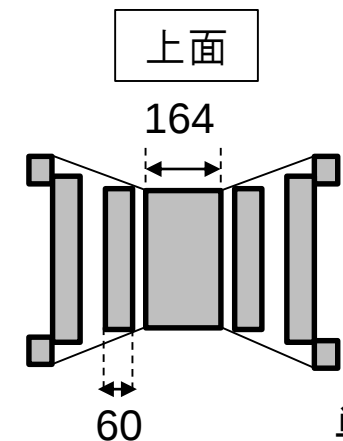
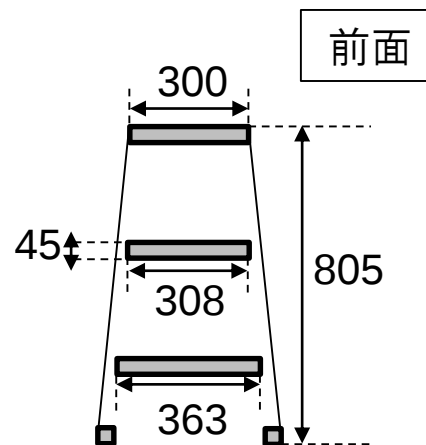
最大限 手を伸ばすタスク(=最大リーチ姿勢)において
脚立への立ち方が作業姿勢に与える影響を検証

被験者

- 右利きの男性10名
 - 年齢 22.6 ± 1.3 歳 (Mean ± SD)
 - 身長 170.6 ± 6.3 cm
 - 体重 70.2 ± 14.8 kg
 - 肩峰高 138.5 ± 5.7 cm
 - 膝蓋骨高 46.6 ± 1.4 cm
 - 上肢長 71.8 ± 2.7 cm
- 所内の倫理審査委員会の承認を得て実施

脚立

はしご兼用脚立



単位:mm

実験条件

脚立への立ち方
4条件



天板の
2段下



天板の
1段下

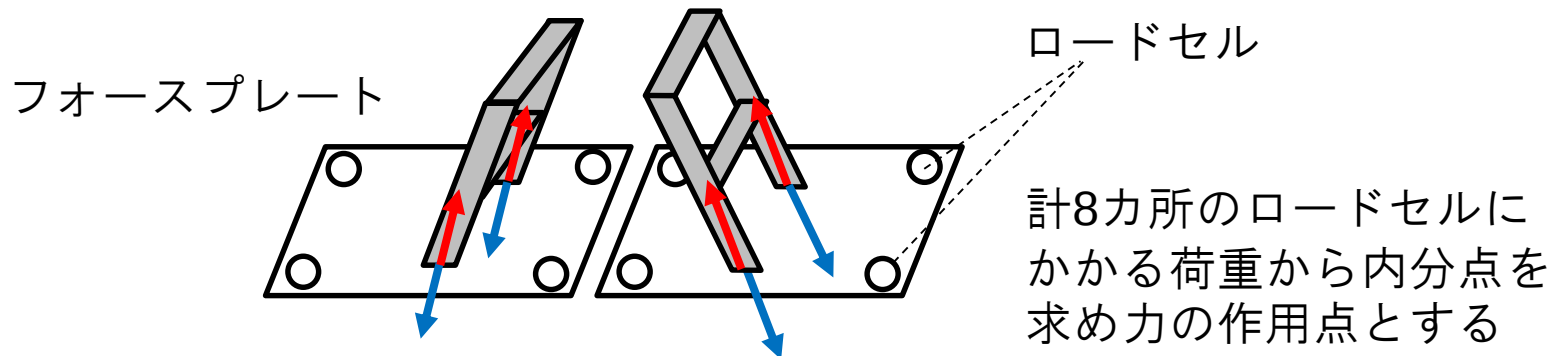
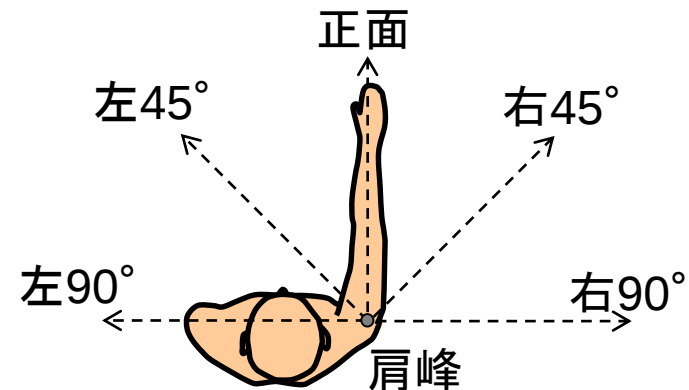


またぎ



天板

リーチ方向
5条件



実験の様子

天板の2段下



天板の1段下



またぎ



天板

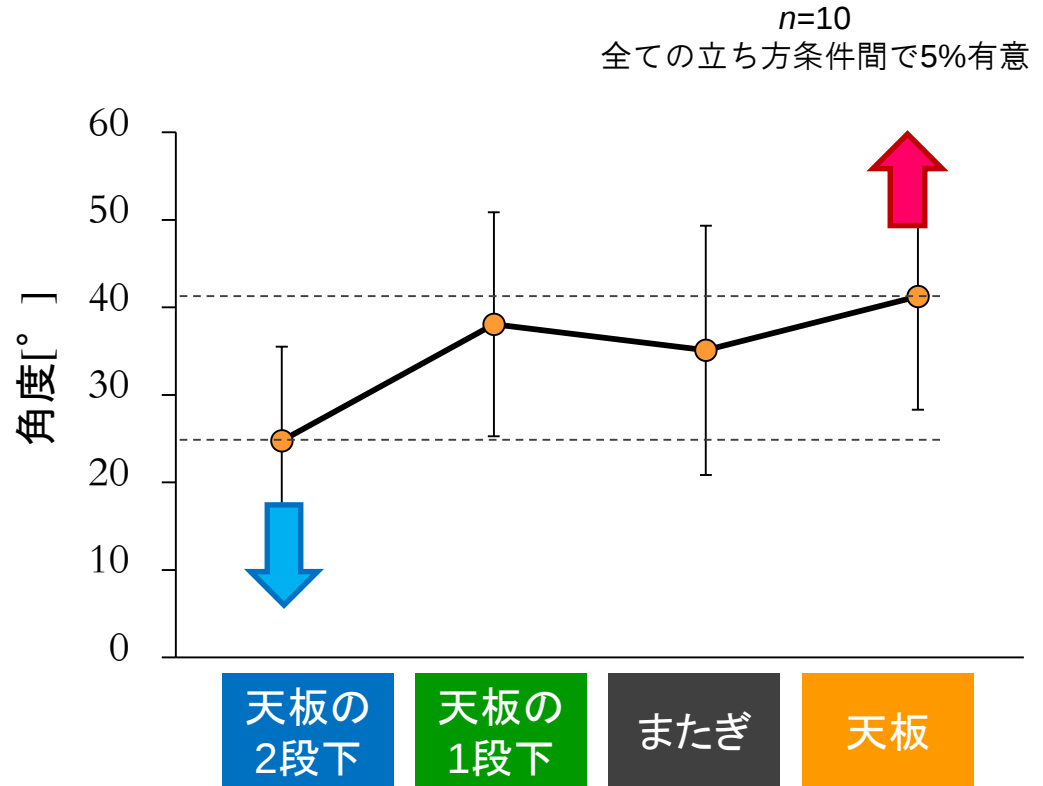
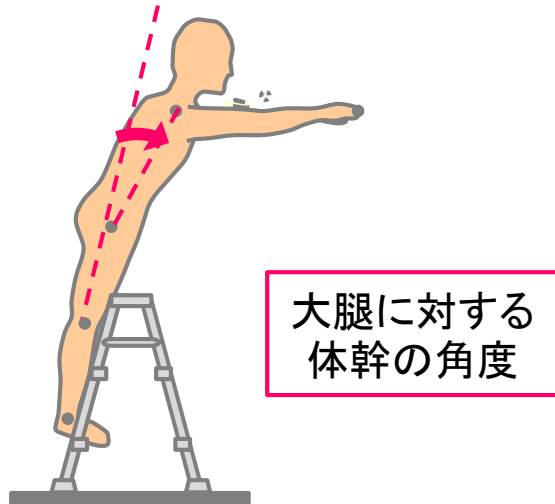


正面



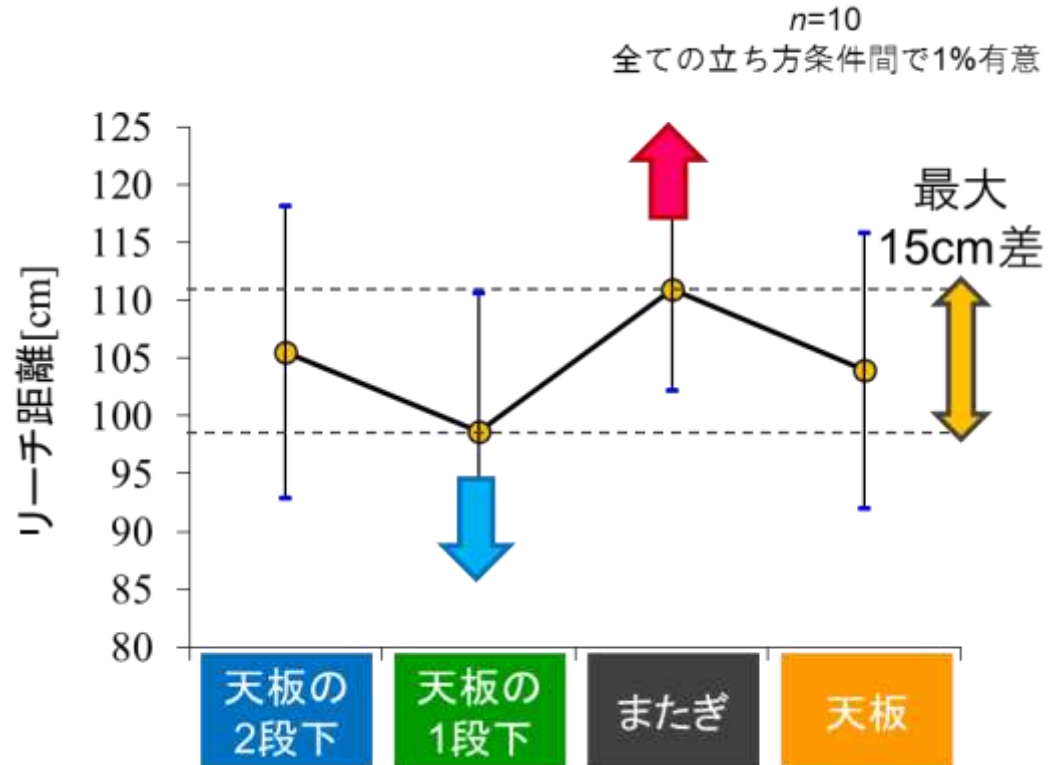
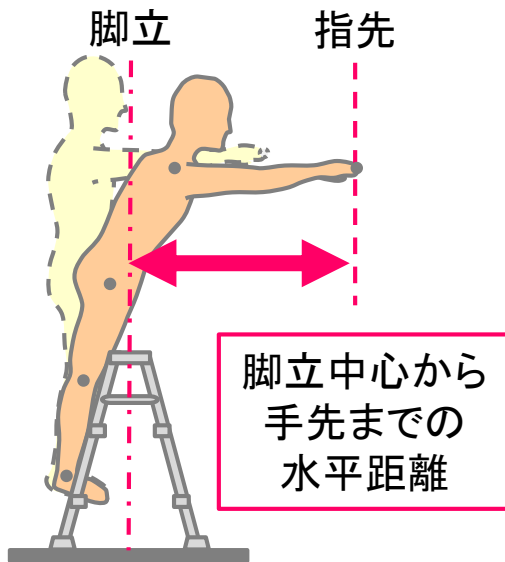
右90
度

股関節屈曲角



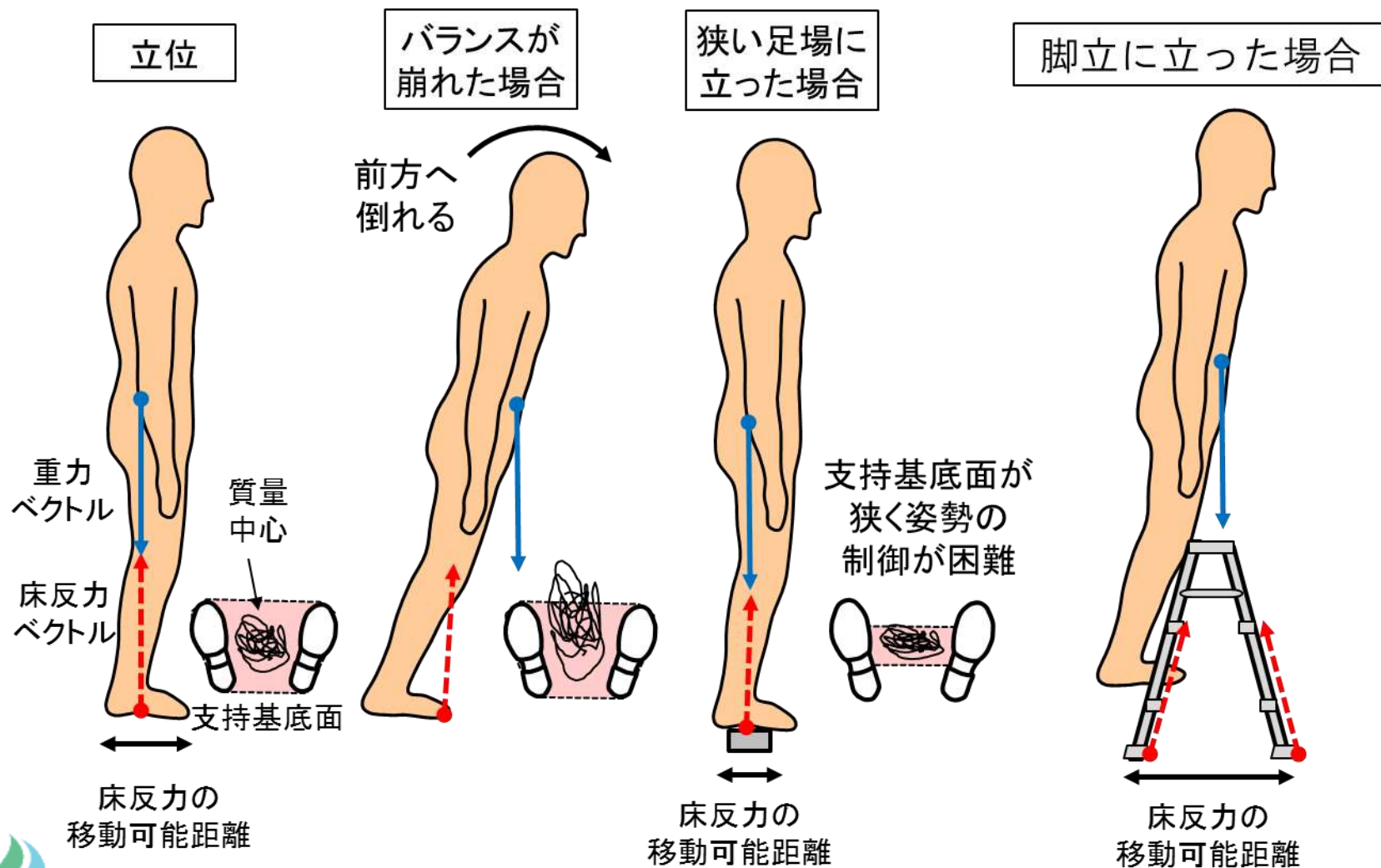
天板の2段下で最も小さく、天板で最も大きい。
天板の2段下では体を伸ばして寄りかかる。

リーチ距離



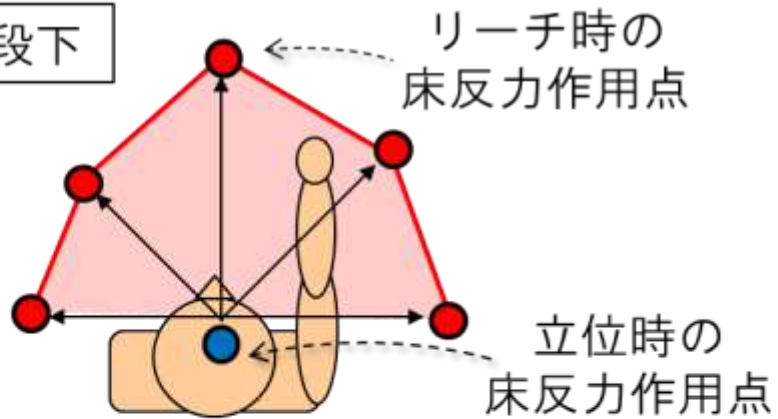
またぎで最もリーチ距離が長く, 天板の1段下で短い.
天板の2段下と, 天板ではリーチ距離がほとんど同じ.

姿勢のバランス保持

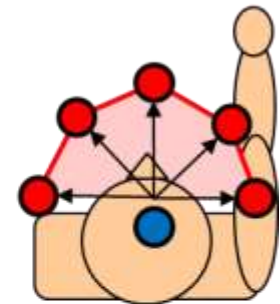


成果のイメージ

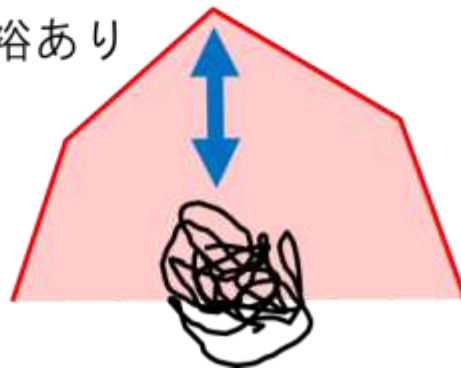
天板の2段下



天板



余裕あり



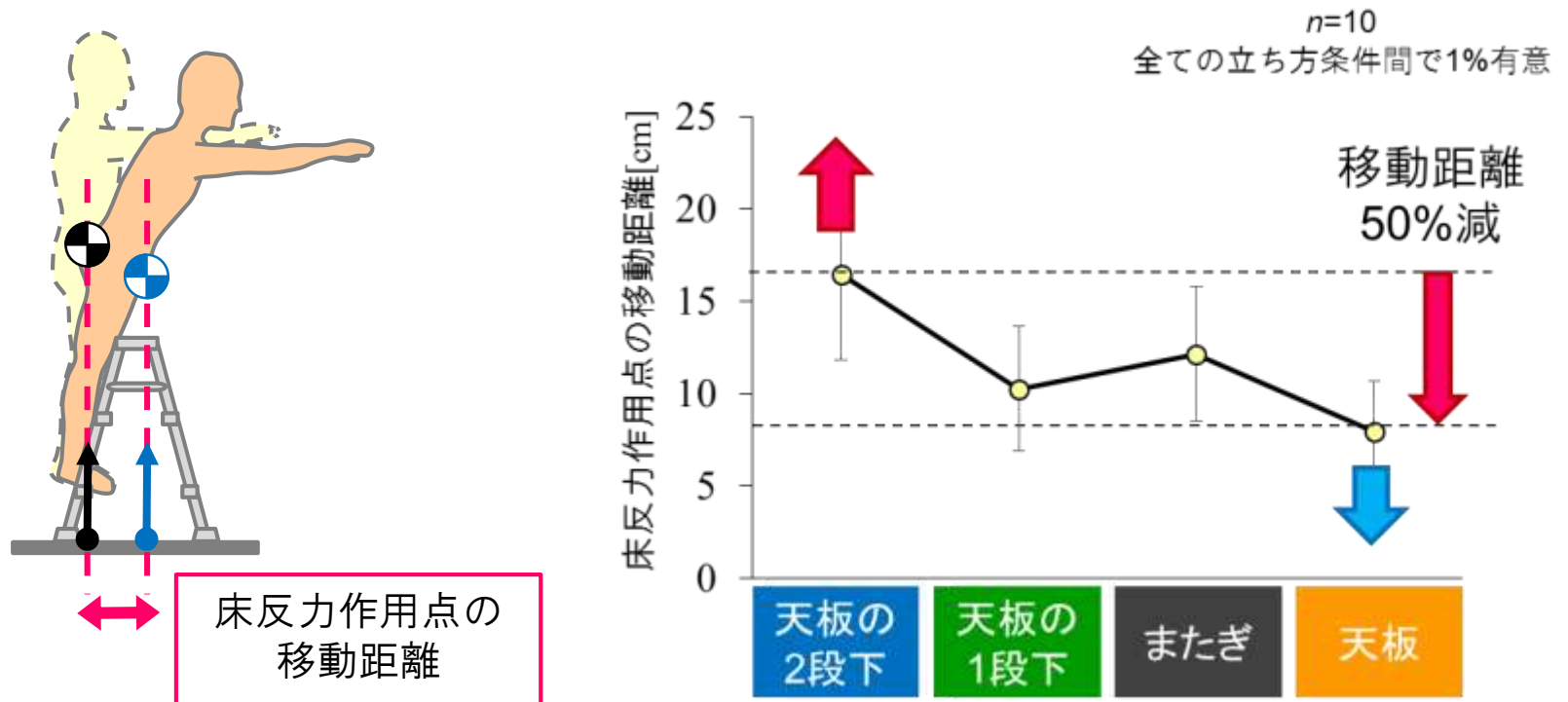
ある作業中の
重心動揺

余裕なし



床反力作用点は広範囲に移動できたほうがよい
作業中の重心動揺は小さいほうがよい

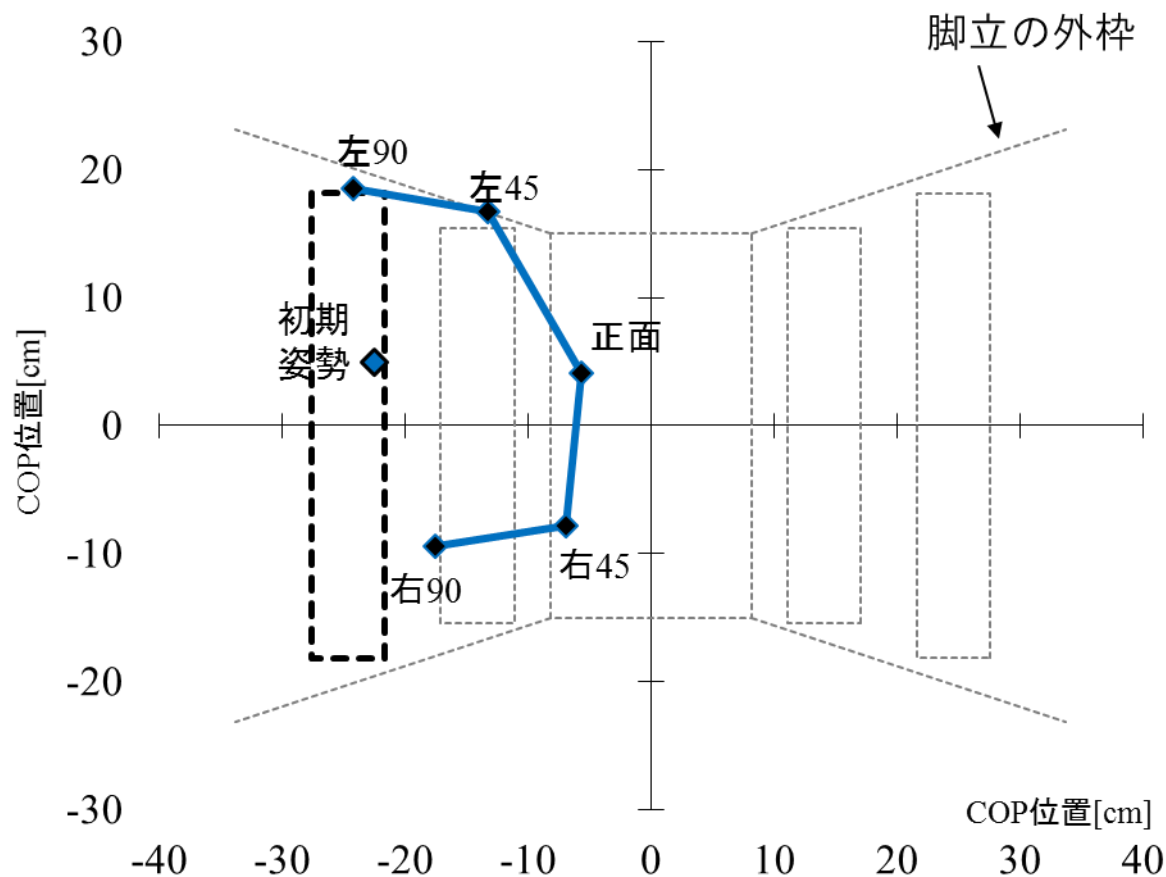
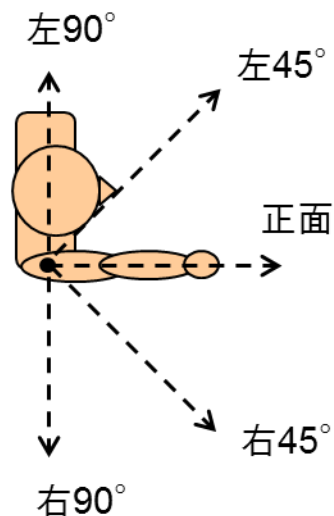
姿勢の安定性



天板の2段下で最も床反力作用点の移動距離が大きく、天板では移動距離が約50%減少する。天板では作業中の姿勢のゆらぎによってバランスを崩しやすい。

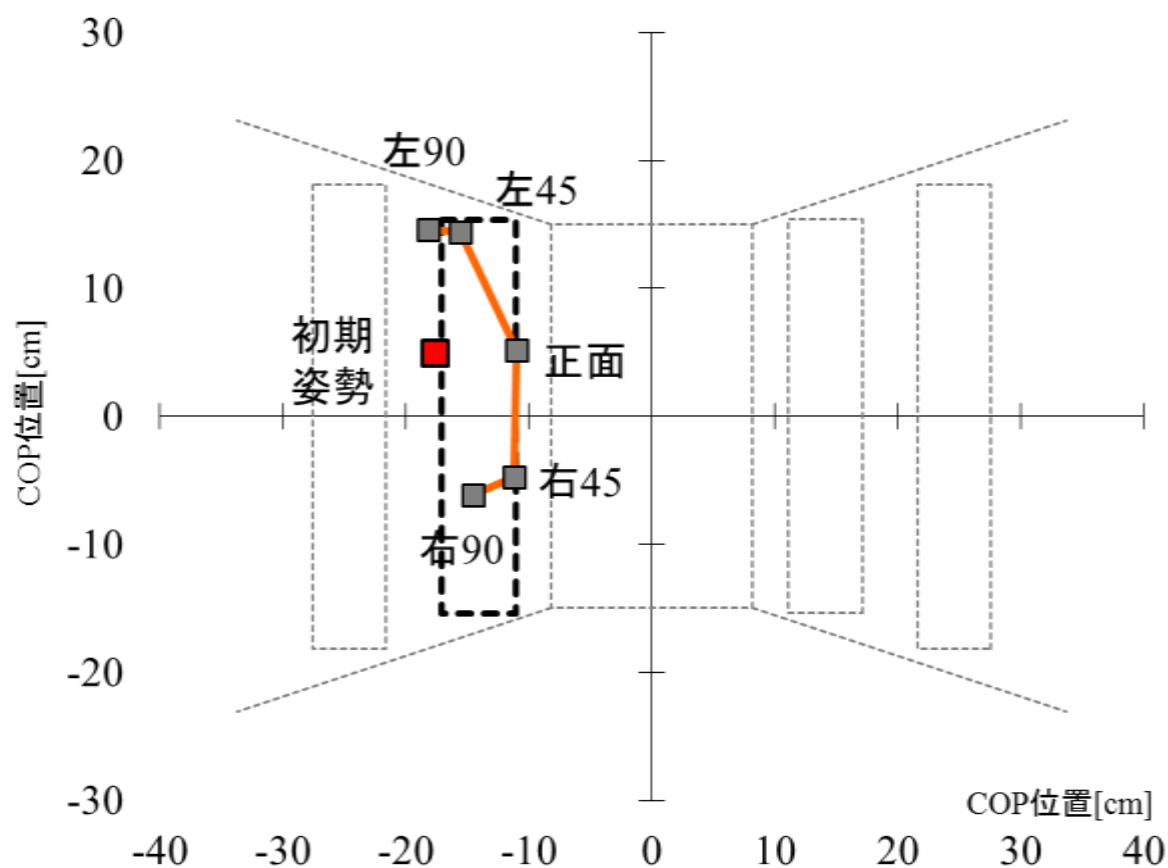
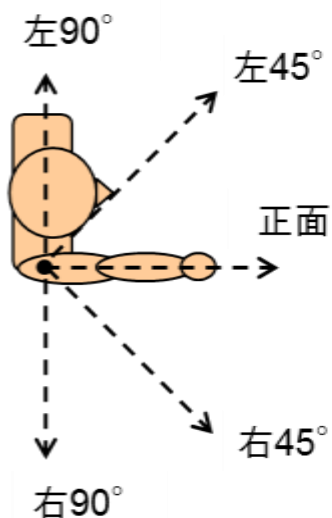
床反力作用点(≈重心位置)

天板の2段下



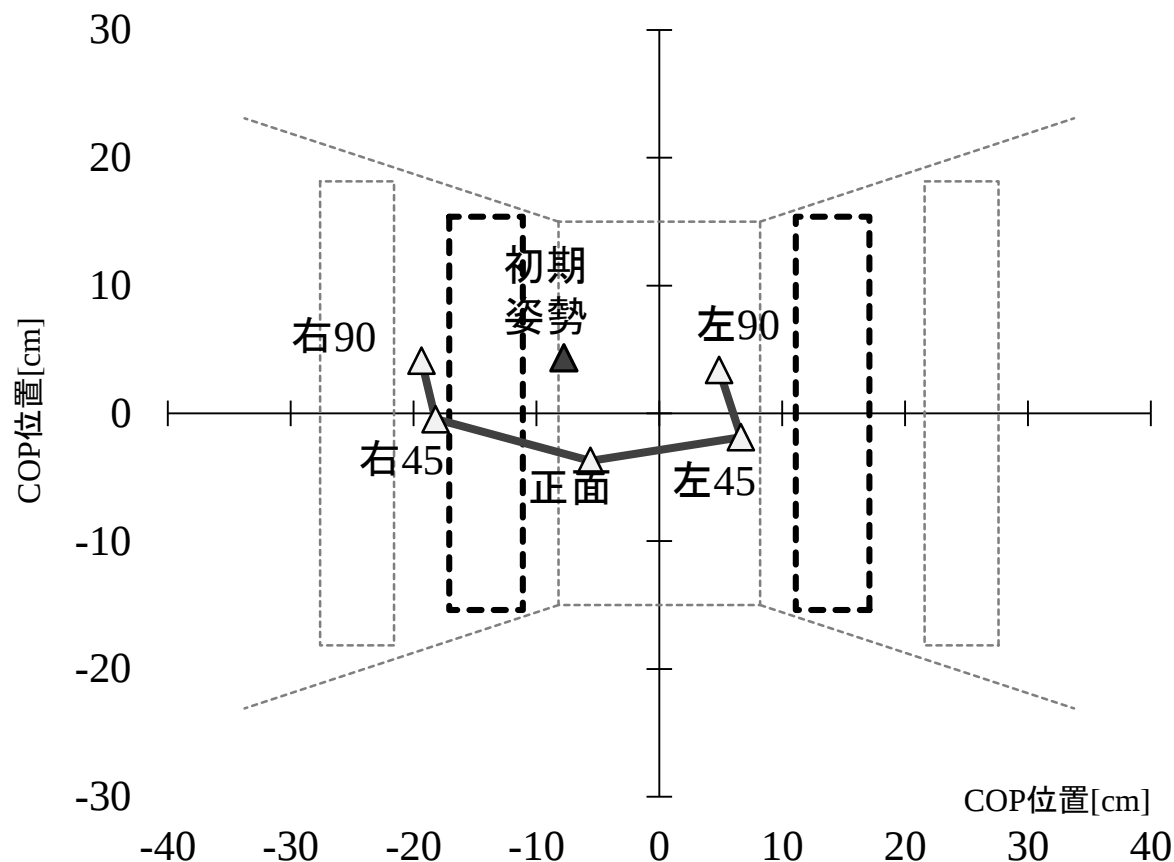
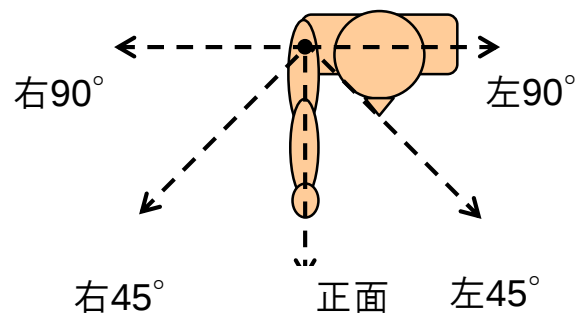
床反力作用点(≈重心位置)

天板の1段下



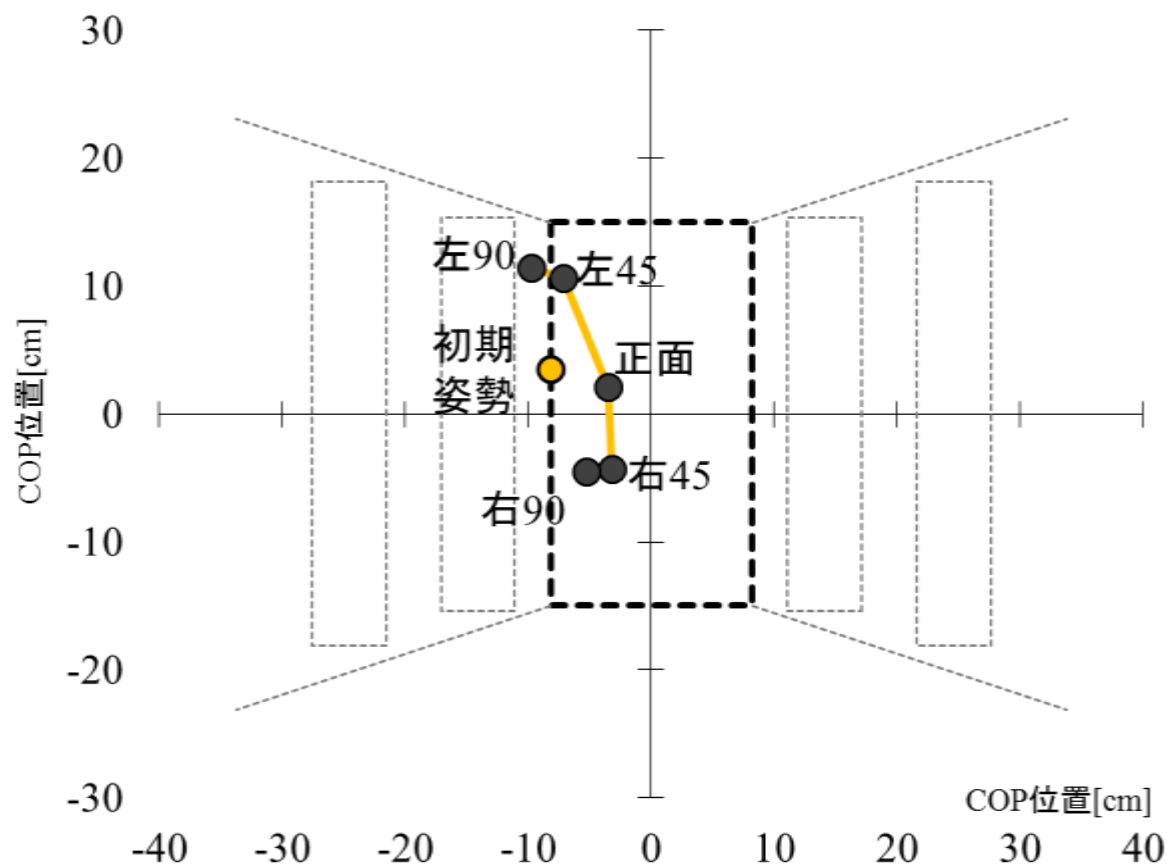
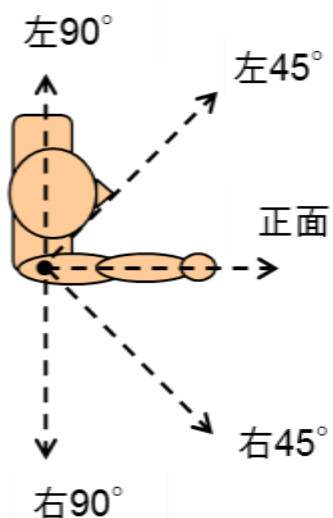
床反力作用点(≈重心位置)

またぎ

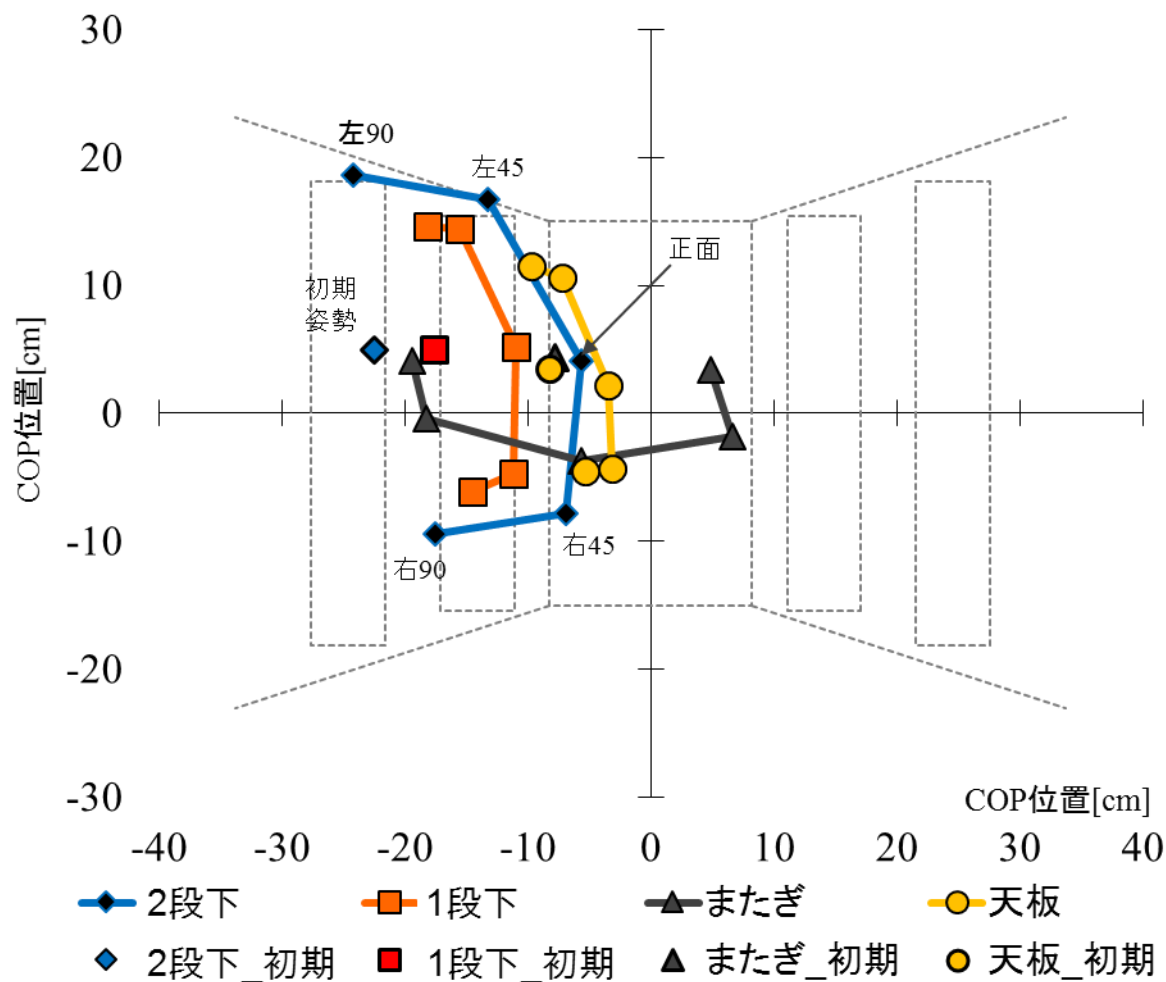


床反力作用点(≈重心位置)

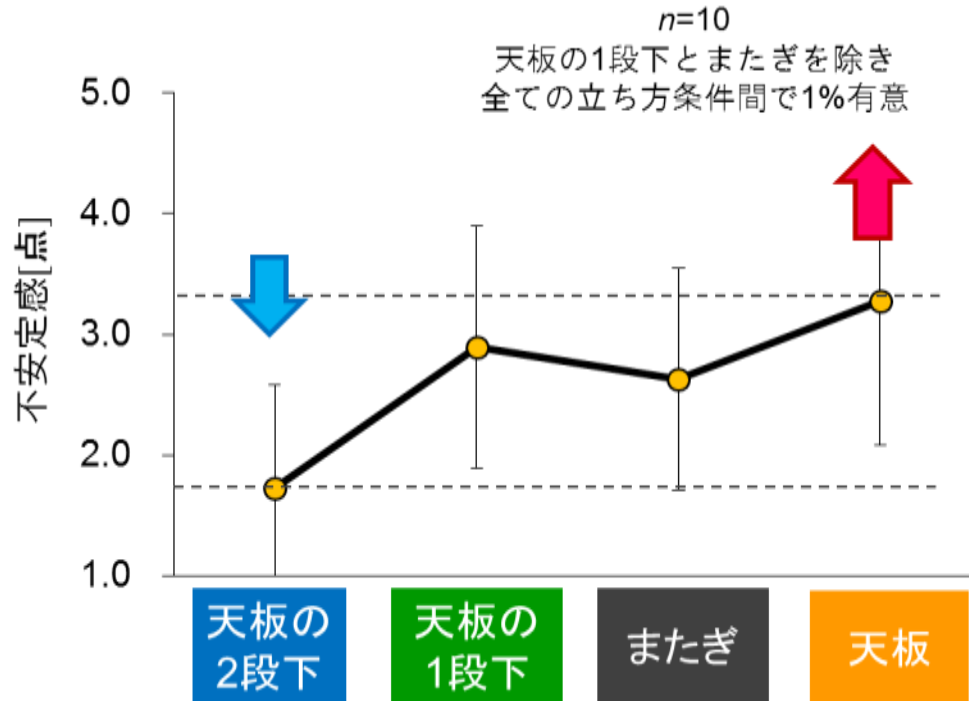
天板



床反力作用点(≈重心位置)



姿勢の不安定感（主観評定）



天板の2段下で不安定感が小さく，天板で不安定感が大きい

	股関節 屈曲角	体幹 側屈角	腰部・上体 回旋角	COP 移動距離	COP 内積	リーチ 距離
姿勢の 不安定感	-0.628	0.011	-0.006	-0.869	-0.863	-0.252



実験結果のまとめ

	リーチ距離	姿勢の安定	脚立の安定 (予想)
天板	○	×	△
またぎ	◎	○	△
天板の1段下	△	△	○
天板の2段下	○	◎	○

➡ 少し大きめの脚立を選び、上段を余らせながら使用する

天板の1段下が現状の「上ることのできる最上踏み桟」

➡ 天板の2段下に立つことを推奨する脚立作業指針の構築

構成

1. 脚立に関連する災害の現状
2. 脚立への適切な立ち方に関する実験研究について
3. 脚立の適切な使用方法に関する提言

1. 用具の選択

- はしご兼用脚立
 - 踏ざんが4～7 cm程度と狭く作業中の姿勢が不安定
 - 上枠がないため手で体を支えたり, 寄りかかったりできない
 - 便利だが必ずしも安全ではないことを認識する必要あり
- 専用脚立, 足場台, 作業台
 - ステップが広いため姿勢が安定する
 - 比較的大きく重いものが多いため, 作業中に脚立を移動する頻度や作業場が狭い場合は不向き

- ✓ 作業台や足場台などに代替できるか検討する
- ✓ できるだけ広いステップのある用具を選択する

2. 設置・設備点検

- 止め具の外れ，脚部の故障
 - － 脚立自体の倒れ・崩壊
 - － 自分以外の人が収納した後に使用する際は要点検
- 軟弱な地盤，傾いた地盤の上への設置
 - － 脚立だけでは倒れないが，上る最中の体重移動で倒れる
 - － 軟弱な地盤上では板を敷いた上に設置するなど工夫する

✓ 脚立の設置場所や設備点検を十分に行い，
脚立を上る際の災害を防止する

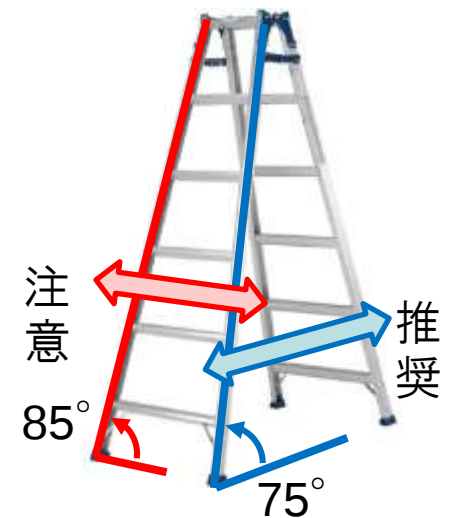
3. 作業姿勢(1)

- 身の乗り出し
 - － 作業者の重心が移動し、脚立から転落するリスク増大
 - － 脚立に力が加わることで脚立自体が倒れるリスク増大
- 上向き姿勢
 - － 姿勢のコントロールが難しくなる。特に後方に倒れやすい
- 反動，すっぽ抜け
 - － 反動では後方，すっぽ抜けでは前方に倒れやすい
- 物品の持ち上げ
 - － 素手の状態より全体的に不安定になりやすい

- ✓ バランスを崩しやすい行動と，転落方向の関係を知る
- ✓ 作業中は一旦脚立を降りて脚立の位置を調整しなおす

3. 作業姿勢(2)

- 脚立への寄りかかり
 - 人の重心に近い，太ももから腰周辺を脚立の側面に接触させる
 - 前への体重移動に対しては身体を支える効果
 - 後ろに倒れるのを支える効果はない
- 天板のまたぎ
 - 脚の内側で脚立と接触
 - 左右方向への体重移動に対しては身体を支える効果
 - 脚立が倒れやすい方向を作業正面とするため注意が必要



✓ 脚立と身体を接触させ，姿勢の安定性を高める

3. 作業姿勢(3)

- 脚立上への立ち方
 - －天板から少なくとも2段下の踏ざんに立つ
 - －天板の1段下に立つだけでは十分に体を支えることができない
 - －少し高めの脚立を選び，上段を余らせながら使用する
- 脚立の補強
 - －またぎで使用せざるをえない場合は，アウトリガー装着するか，2人作業を行うなどして，脚立自体が倒れないような工夫をする



アウトリガー付
兼用脚立

4. 墜落防止装置と保護具

- 保護帽
 - 死亡災害の多くは頭部を負傷
 - 使用する脚立の高さにかかわらず身につけることが大切
 - フルハーネス安全帯
 - 作業現場の制約から親綱を張れないことも多いため、状況に合わせて墜落防止装置を選択する
-
- ✓ 頭部保護具はできる限り着用し、被害の重篤化リスクを低減する
 - ✓ その他の安全対策は状況に応じて選択し、残存リスクを認識する

まとめ

- 脚立などの高所作業用具を使用しなくなることは考えにくい
- 脚立が転落リスクの高い用具であるということを念頭に置き、適切に作業を行うことが大切
- 一方で、脚立またはその他の高所作業用具の改良や使用基準の整備は積極的に行う必要がある