

出口玲子

デザイン工学コース

人間工学

目的

近年、iPadやパソコンなどの電子機器を持ち歩く人が増え、その人たちは荷物を濡らさないために大きな傘を買い求める傾向にあるようだ。また、ビジネスマンや学生などで、リュックサックを背負う人も多いが、傘の手元は体の前で持つため、後方の空間は思いのほか狭く、背負った荷物は濡れやすい。体格が良ければなおさらで、濡らさないためには大きな傘が必要になる。しかし、大きな傘は中棒が長く、重心は上に移動し、支持も操作もしにくくなる。本研究は、既存の傘の形を見直し、傘に生じる重力によるモーメントを取り除くこと(写真1参照)で「人が支持しやすく操作しやすい傘の形を検証する」ことを目的とするものである。

方法

補助具を取り付けた傘と補助具のない傘とで、傾けたときの支持時間を比べた。コンビニエンスストアなどで置かれている少し大きめの傘(直径1100mm)とおそらく今売られている中で一番大きな傘(直径1600mm)の2種類で実験した。回内、回外、尺屈、撓屈の方向にそれぞれ45°傘を傾け、負担なく支

持できる時間(最大1分)を測定し、主観評価も実施した。

操作性については、手元にレーザーポインターをつけ、傘を操作して左右方向、前後方向、8の字の3種類のコースに沿ってレーザーの光点を動かす実験を行い、補助具を付けた傘と付けない傘で比較した。(写真2参照)メトロノームのテンポ(70/60秒)に合わせて、100mm間隔に引いた線を越えるように光点を動かし、1つ動かす度に1点を加えた。コースは幅50mmで、コースから外れたり、テンポに合わせられなかったりした場合は中止する。3回行い成績の良い2回の平均から各コースの達成率を算出し、達成率が高いほど上手く傘を操作できたと判断した。また、主観評価も実施した。

結果と考察

傘の支持、操作性の実験共に、補助具があった方が支持時間や達成率が伸びた。また、利き手ではない手や大きな傘の場合も補助具を使うと支持時間や操作性を大きく向上させることができた。主観評価では、補助具をつけると傘は2倍近く重くなるにもかかわらず、「軽い」と評価する被験者がほとんどで、補助具がある方が支持しやすく、操作もしやすいと評価された。また、手首や指の違和感や疲労感も補助具がない時より少ないと評価された。(図参照)以上のことから、子供や高齢者、腱鞘炎などで手の力が弱い、または痛みがある場合にも、傘の支持や操作のサポートが可能であると考えられる。

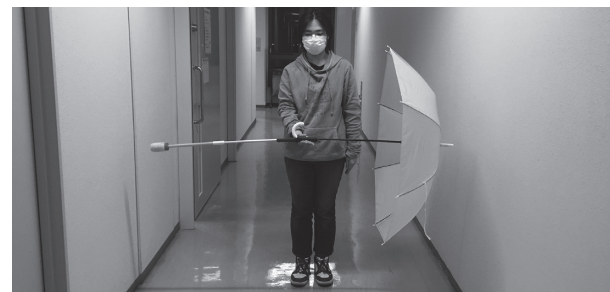


写真1) 補助具付きの傘
重心が手元にくるようにおもりを付けてバランスをとっている

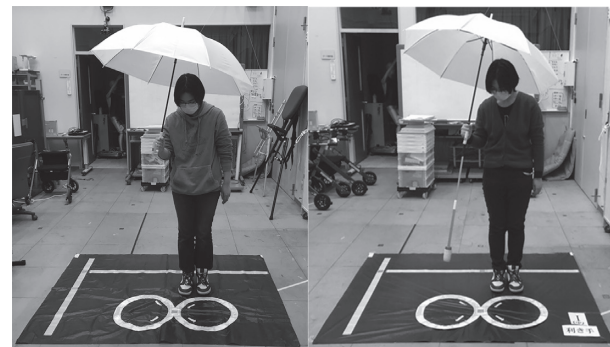


写真2) 操作性の実験 左: 補助具なし, 右: 補助具あり

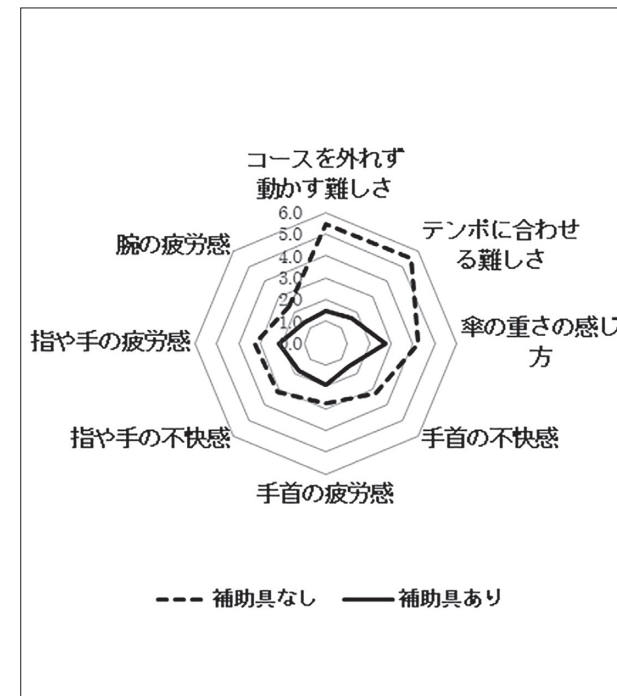


図) 主観評価 操作性の実験 利き手・平均 0-6 の7段階評価

作業姿勢の研究

稗田秋奈

デザイン工学コース

人間工学

目的

立位姿勢を長時間続けることは体幹や下肢の痛みを伴うという問題がある。谷井(1979)によると立位作業における姿勢は両足立ち、あるいは片足を軸足とし片足を休ませるといった姿勢変化が見られる(引用1)。自発的な姿勢変化がおこりにくいことから、身体的負担が身体を支える体幹や下肢に集中する。これらの負担の軽減を目的とした補助具を製作しその効果を検証した。

方法

実験には体幹補助具(図1左参照)、下肢補助具(図1右参照)、及び補助具の固定具を兼ねた作業台を使用した。補助具を使用する条件は体幹補助条件、体幹下肢補助条件の2種類とし補助具を使用しない通常立位条件と比較した(図2参照)。

実験は、同一の日程ではなく日を改め3日間かけて行った。実験には9名の健康な女子大学生が参加し、場所は富山大学高岡キャンパスE棟1階人間工学実験室で行った。被験者は3条件ともに一位数連続加算テストを30分間行い、解答はメトロノーム(14bpm)に合わせて1問ずつテスト用紙に記入

した。作業中は被験者の後方と側方からビデオカメラで撮影を行い、実験後に足の踏み替え回数を調査した。

主観評価として部位別疲労強度と、自覚症評価を行った。部位別疲労強度は「疲労部位しらべ」(引用2)を元に改良を行った用紙を使用した。自覚症評価の項目は身体的不快感について、用具の使用感について、用具による身体的影響についてを7段階評価した。

結果と考察

足の踏み替え回数の変化には個人差が見られ、大きな変化は見られなかった(図3参照)。しかしながら、多くの被験者が体幹補助条件、体幹下肢補助条件で踏み替え回数が増える傾向にあった。自覚症評価の結果では「足元の不快感」「ふくらはぎの不快感」の項目で体幹下肢補助条件が体幹補助条件よりも低くなった(図4参照)。下肢補助具を併用することで下肢の身体的負担が減ったと分かる。以上のことから、体幹補助具の使用、体幹補助具と下肢補助具の併用がともに立位姿勢における心理的不快感を軽減する効果があると考えられる。

[引用文献、主要参考文献、URL]

引用1) 谷井克則 / 数字検索作業における立位姿勢の変化 / 人類誌第87 巻 2 号 / 1979 / p124-129

引用2) 日本産業衛生学会産業疲労研究会 / 「疲労部位しらべ」 / <http://square.umin.ac.jp/of/service>

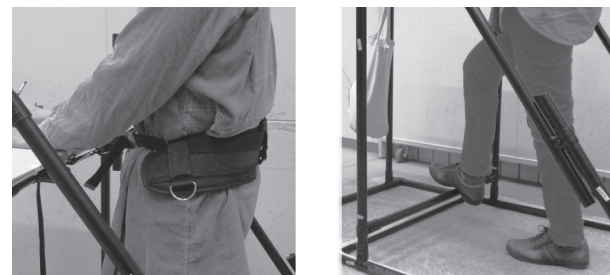


図1) 補助具の詳細 左: 体幹補助具、右: 下肢補助具

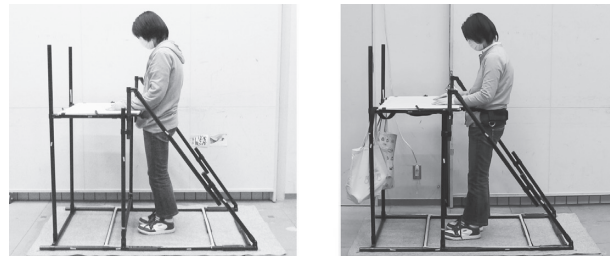


図2) 各条件の実験風景
左上: 通常立位条件、右上: 体幹補助条件、左下: 体幹下肢補助条件

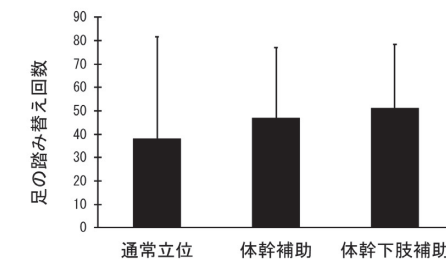


図3) 足の踏み替え回数の比較(平均値+標準偏差)
ふくらはぎに不快感

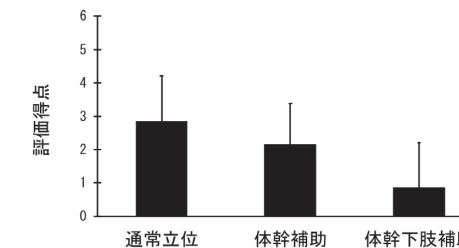
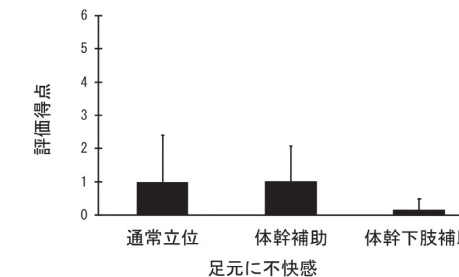


図4) 自覚症評価における一部項目の比較(平均値+標準偏差)

感圧センサを用いた背負運搬評価の試み

吉田光里

デザイン情報コース

人間工学

目的

感圧センサとは、圧力の計測装置である。本研究で使用した感圧センサには総計2272個の感圧素子が配列されている。感圧センサは通常1枚のシート状であるが、本研究室で使用した感圧センサは中央部に切りかきがあり貫頭衣のように着用できるように製作したものである。本研究では、この貫頭衣型感圧センサを用いて背負運搬の評価を試みた。

測定方法

肩ベルトのパッドの厚みが異なる2種(薄手ベルト、厚手ベルト)をこの感圧センサで評価した。被験者として小学生4年から6年の男女12名が参加した。ランドセルには6kgのおもりを入れた。被験者はランドセルを背負い、以下の3つの作業を行った。

- ・直立条件:10秒間立位姿勢を保つ
- ・歩行条件:高さ200mmの踏み台昇降運動をする(10回)
- ・跳躍条件:踏み台から足を揃えて飛び降りる(10回)

計測には感圧センサ(タカノ、bodyTrak BT5010)を用い、

測定及び解析には専用のソフトウェア(背負運搬計測用感圧センサ解析ソフト)を用いた。測定できる最大値は500mmHgとした。サンプリング周波は25Hzとした。

結果

1つ1つの感圧素子で測定された圧力データは、ソフトウェアによって圧分布図として出力される(図1)。薄手ベルトと厚手ベルトで直立条件の肩部圧分布を比較すると、違いは見られない。腰部の圧分布も同様である。歩行条件と跳躍条件での肩部、腰部圧分布をみると、薄手、厚手ともに、直立条件より高い圧力を示した。歩行条件、跳躍条件で薄手、厚手を比較すると、厚手ベルトの方が広い圧分布と最大圧を示した。厚手ベルトの方がしっかりと肩で加重を支えていることがわかる。

肩ベルトにかかる圧力の和を求めることで圧力の評価を試みた(図2)。ベルトにかかる圧力の和の時系列変化が波形としてもみられる。圧力分布の経時変化をみるには連続画像を映像として観察するとわかりやすい。これを定量化するために、感圧センサ状の特定の領域を指定し、圧力の和を求め、その経時変化をグラフ化した(図2)。領域の指定は図1の通りであった。図2の肩部圧力と腰部圧力を比較すると、肩部圧力の方が大きな値を示した。薄手ベルトと厚手ベルトを比較すると肩部圧力の和は薄手の方が高かったが、腰部圧力の和は厚手の方が高かった。ランドセル背負運搬において、肩ベルトの厚みが異なることで腰部の圧力に変化が起きていることが観察された。

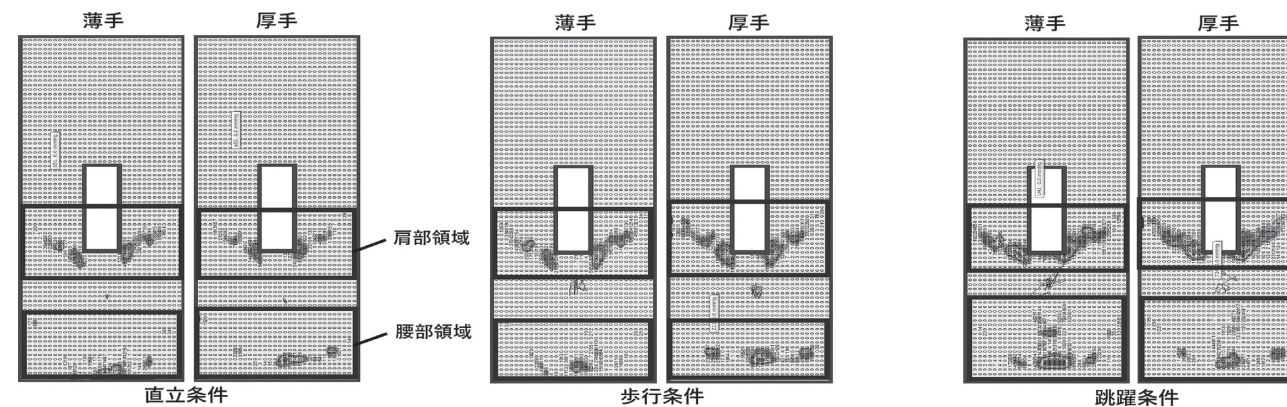


図1)3条件における薄手ベルトと厚手ベルトの圧力分布の例

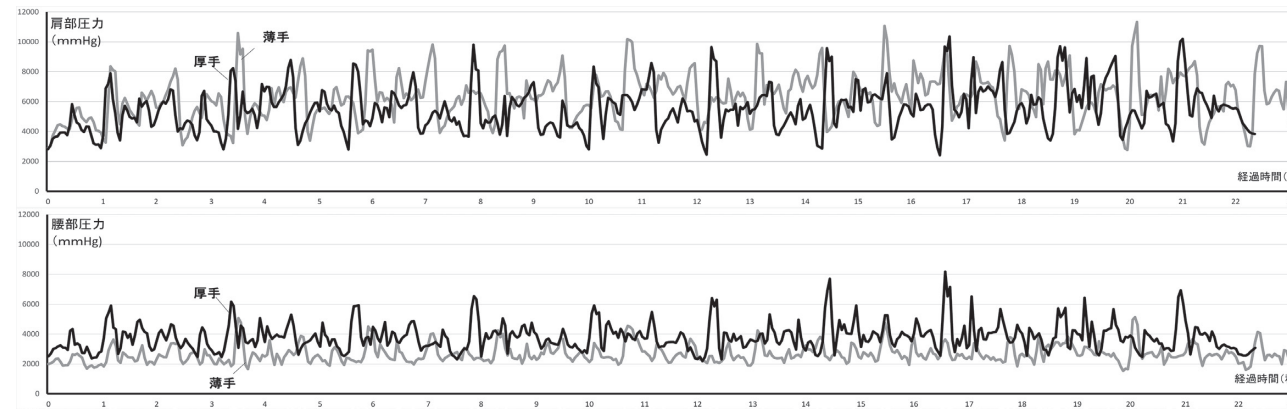


図2)2種の肩ベルトにおける肩部と腰部の経時圧力の和の例(歩行条件)

防災用背負式運搬具の研究3

松本栞奈

デザイン情報コース

人間工学、働態学

目的

防災用背負式運搬具とは、自然災害時において健康な人が災害弱者を背負い避難する際の補助具である。揚張(2016)は、人の運搬に適した背負梯子型の運搬具を考案、製作した。阿部(2018)は、背負梯子(揚張, 2016)の軽量化と、その製作方法を記載した手引書の作成を行った。高崎(2019)は、阿部(2018)が作成した手引書の改善と、2種類の手引書の組立時間の比較を行った。

この研究は、高崎(2019)が作成した、自作できる防災用背負式運搬具の製作手引書の改善と、製作時間の短縮が目的である。

方法

高崎(2019)が作成した手引書と、それを改善して作成した新手引書を使った組立実験により検証した(図1参照)。

新手引書は、以下の点で改善した(図2参照)。

- 文章を全体的に削減
- 各工程で必要な部品の説明は枠で囲む
- 組立が難しく、文章での説明が長くなってしまった工程

については、組立時の手の動きの図を加え、図で説明

- 文字の書体は明朝体からゴシック体に変更
- 文字の色を薄くした

結果と考察

高崎(2019)が作成した旧手引書と改善した新手引書を比較した結果、旧手引書での組立時間は平均1時間36分であったが、新手引書での組立時間は平均1時間4分であった。総所要時間の33%を短縮することができた(図3参照)。また、各工程で比較すると、本体の組立で平均10分、上脚部の組立・角度調整で平均15分、組立時間が短くなっていた。他の工程については数分短くなっているか、もしくは変わらなかった。

理由として、本体の組立は誤解が起こりやすかった文章と図を改善したことが挙げられる。また、上脚部の組立・角度調整は組立が難しい箇所を手の図で誘導したことで、スムーズに組み立てることができたと考えられる。

[引用文献、主要参考文献、URL]

参考1) 揚張司 / 人を運ぶための背負運搬具の研究 / 富山大学芸術文化卒業研究 / 2016
 参考2) 阿部恵美 / 防災用背負式運搬具の研究 / 富山大学芸術文化学部卒業研究 / 2018
 参考3) 高崎 筑 / 防災用背負式運搬具の研究2 / 富山大学芸術文化学部卒業研究 / 2019



図1) 背負梯子の組立実験の様子

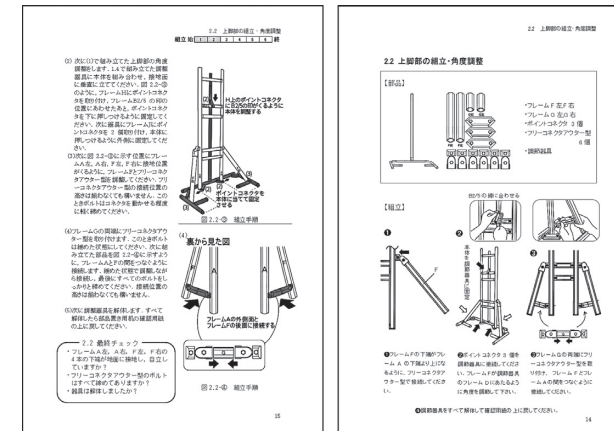


図2) 左:旧組立手引書の一部, 右:新組立手引書の一部

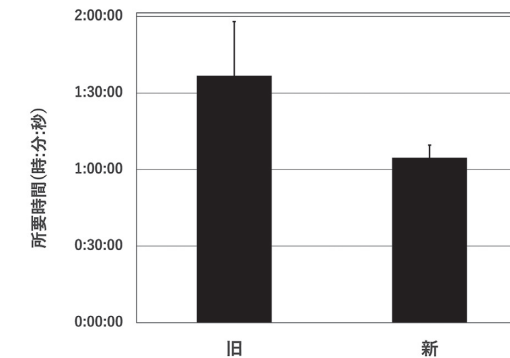


図3) 旧手引書と新手引書の総所要時間の比較(平均値+標準偏差)

防災用背負式運搬具の研究2

高崎 蛍

デザイン工学コース

人間工学、労働学

はじめに

この研究は、阿部(2018)が作成した、自作できる防災用背負式運搬具の製作手引書(旧手引書)の改善と、製作時間の短縮を目的とした実験的研究である。防災用背負式運搬具とは、自然災害時において健康な人が災害弱者を背負い避難する際の補助具である。この運搬具は公民館等の地域住民が集う公共施設に設置することを想定している。誰でも自作可能な民具として、避難時の他にも日常使いができる役割をもたせる。

手引書は紙の冊子で作成する。現代ではあらゆるものが電子化されているが、今回の手引書は電気が使えなくなった災害時を想定している。そのため電気を使わずに自作できるしくみも実験目的とあわせて考える。

1.旧手引書の問題点の抽出

まず先行研究で作成された背負梯子製作手引書(旧手引書)を使った組立実験を行った。被験者1名が手引書と機材を使って背負梯子を組み立てる時間を計測し、その様子の撮影もあわせて行った。(1)~(11)の各工程の所要時間を分析

し、タイムロスの原因を探った。結果、工程(6)と工程(7)の組立所要時間が特に長く、改善が必要だと見受けられた。また、工程(1)と工程(6)の所要時間と全工程時間との間に有意な相関を示した。このことから工程(1)の改善の必要性も出た。

2.新手引書の作成

上記の組立実験で得られたデータと被験者の主観的評価をもとに新手引書を作成した。

まず工程(6)と工程(7)を統合し、角度調整のしかたを調整用紙から調整器具に変更した。これにより安定した状態で正確に角度がだせるようになった。

次に全体的な改善点として、写真を線画におこし、使用機材や完成図の表記を明瞭にした。主の組立方法は分かりやすく、且つ使用者の体格や土地環境に合わせて仕様変更できる自由度は残した。以上の改善により、旧手引書と比較して短時間で正確な背負梯子の組立が期待できる。

[参考文献]

引用1) 阿部恵美/防災用背負式運搬具の研究/富山大学芸術文化学部卒業研究/2018

引用2) 揚張司/人を運ぶための背負運搬具の研究/富山大学芸術文化学部卒業研究/2016



図1.背負梯子の組立実験の様子

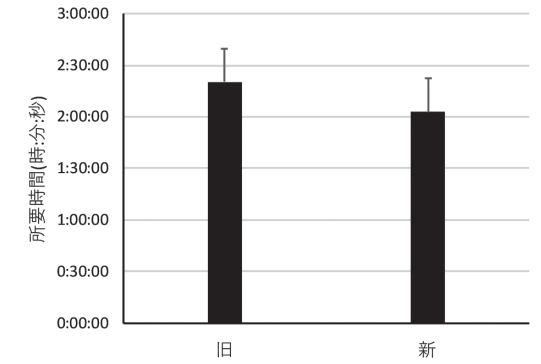


図3.旧手引書と新手引書の総所要時間の平均の比較

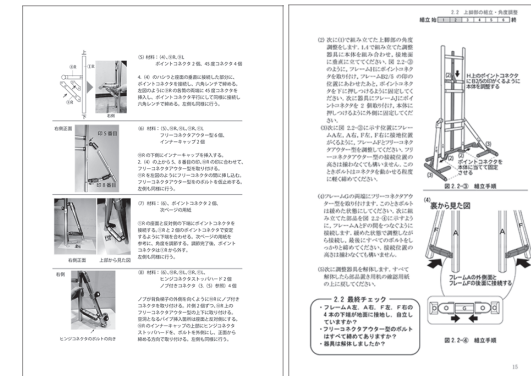


図2.旧手引書(左)と新手引書(右)の組立手順

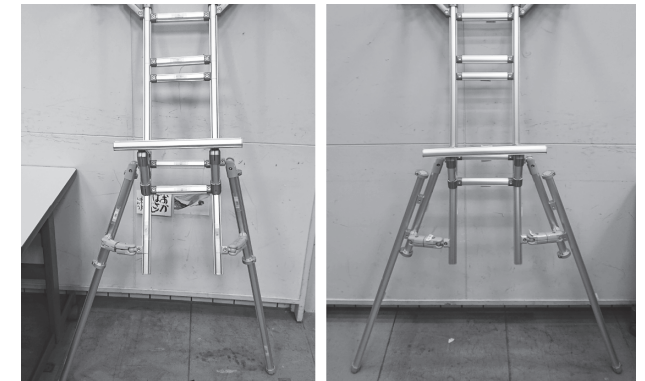


図4.旧手引書(左)と新手引書(右)を使った背負梯子の比較