

明 細 書

発明の名称： 介助用装置

技術分野

[0001] 本発明は、高齢者や障害者の介助に使用することができる介助用装置に関するものである。

背景技術

[0002] 高齢者や障害者がたとえばトイレで用を足すことを介助するための装置は、下記の特許文献１・２等に記載がある。

特許文献１には、チェンブロック等の昇降手段の下に連結されたワイヤやロープを、被介助者の脇の下に掛けるベルトと結び付ける装置が示されている。ワイヤやロープと昇降手段等によって人の体重を支え、その昇降手段を軌道に沿って移動可能にしたことにより、たとえば車イスと便座との間で被介助者が移動して立ったり座ったりするのを助けることができる。

[0003] 特許文献２には、被介助者の臀部と背中を支える支持面を有していて、被介助者を乗せた状態で居室（ベッド）からトイレや浴室、食堂等へ搬送することのできる装置が開示されている。被介助者は装置に寄せられた状態でたとえばトイレまで運ばれ、上記の支持面が臀部等から抜き出されることによって便座上に腰かけることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００１－１７４８６号公報

特許文献２：特開２０１４－２２３１３１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に記載の装置は、昇降手段で巻き上げられるチェーンとその下に続くワイヤやロープで被介助者を吊ることによって介助を行うものである。チェーンやワイヤ、ロープ等は水平方向への力を支えることができないた

め、被介助者が前後左右いずれかへ不安定に揺れる動きを支えることは不可能である。前後左右へ揺れても被介助者が転ぶことがないようにするためには、チェーン等で体重のほとんどを支持する必要がある。しかし、装置がほぼ完全に体重を支えとなると、被介助者が自らの残存能力を使って用を足すことがなくなるため、その者の体力が低下しやすく、身体機能の回復や更生を期待することはできなくなる。

[0006] 特許文献2の装置は、被介助者を支持面上に乗せてトイレ等まで搬送し座面等に座らせるものであるから、被介助者が残存能力を使用する機会はさらに少なくなる。そのため、立ったり座ったりする動作を通じて被介助者の体力の維持や機能の回復をはかることは、当該装置を用いることによってはきわめて難しいといえる。また、人を乗せてトイレの便座にまで運ぶための装置は大がかりであるうえ家屋を十分補強する必要も生じるため、当該装置を導入するにはかなりのコストを要することになる。

[0007] 本件出願に係る発明は、以上の点から、高齢者や身障者の介助を、その者の残存能力を活かせるようその者を補助し支援する形で実施することができる、低コストの導入しやすい介助用装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0008] 発明の装置は、被介助者の身体を支えるための介助用装置であり、繊維強化樹脂製のパイプの基端部が室内上方位置に取り付けられていて、そのパイプの先端部が、被介助者の胴部に装着される胴部支持具に連結されていることを特徴とする。パイプを形成する繊維強化樹脂として、炭素繊維強化樹脂（CFRP）やガラス繊維強化樹脂（GFRP）、アラミド繊維強化樹脂等を使用することができる。なお、図1～図12に、発明の装置を例示している。

発明によるこの介助用装置は、繊維強化樹脂製のパイプによって被介助者の身体を支えるものである。繊維強化樹脂製のパイプは、釣竿やゴルフクラブ等に使用されるものであって高強度であるうえフレキシブルに撓むことができ、撓むことによって被介助者の動きに柔軟に追従しながらソフトに反発

力を発揮することができる。したがって、発明の装置では、被介助者が前後左右のいずれかへふらつくような不安定な動きをしたとき、パイプが撓むことによって被介助者に追従し、かつ、元の位置や姿勢に戻す向きの適度な力を被介助者に及ぼすことができる。

そのため、この介助用装置は、被介助者の体重を完全に支えるようにしなくとも、被介助者が自らの残存能力を使って立ったり座ったりすることを補助または支援するよう構成することが可能である。残存能力を活用するのであれば、その介助を通じて被介助者が体力を維持し身体機能を回復するよう促す作用も発揮することができる。

[0009] 上記発明の介助用装置におけるパイプの基端部は、少なくとも一方向へは角度変位ができず、また、角度変位する方向について変位可能な角度範囲が制限されているという拘束状態で、室内上方位置に取り付けられているのが好ましい。図3等に例示する装置においても、パイプはそのように取り付けられている。図3におけるパイプ10の基端部は、図の左右（被介助者の左右）へは角度変位することができないが、図面と直角の方向（被介助者の前後方向）へは一定範囲（たとえば鉛直下方を中心に $\pm 45^\circ$ ）で角度変位可能である。

上記のパイプは、室内上方位置に取り付けられている基端部があらゆる方向に自由に角度変位するようでは、被介助者の前後左右への動きを適切に支えることができない。ただし、トイレや風呂場、寝室等において被介助者は特定の方向へは動作するのが通常である（たとえばトイレにおいては前後方向へ多少の移動をしたり体を傾けたりする）。そのため、パイプの基端部が、上記のとおり少なくとも一方向（たとえば左右）へは角度変位ができず、また、別の方向（たとえば前後）へは制限された範囲内で角度変位ができる、という状態に取り付けられているのが、被介助者を支えるうえで適している。

[0010] 発明の介助用装置においては、上記のパイプが2本あり、各パイプの先端部が、被介助者の左右各側において上記の胸部支持具に連結されているのが

好ましい。図 1 等に例示する装置でもパイプは 2 本使用されている。

パイプの強度や剛性（撓み方）を適切に設定すると、パイプの本数にかかわらず被介助者を適切に支えることができる。しかし、パイプが 2 本であれば、被介助者の姿勢を反発力によって戻しやすいうえ、体の中心回りに回転する動きを戻すための力も発揮させることができる。なお、パイプを 3 本以上使用するのもよいが、その場合には当然ながら 2 本の場合よりも装置のコストが上昇する。

[0011] 上記 2 本のパイプは、それぞれ左右外側向きに凸（の曲線）となるよう弾性的に撓んだ状態で使用されるのがとくに好ましい。図 10（a）～（e）の例では、2 本のパイプ 10 のそれぞれが左右外側向きに凸となるよう撓ませた状態で胸部支持具 30 に連結されている。上部の基端部 11 において、2 本のパイプ 10 は、両者間の間隔 W1 を胸部支持具 30 との連結箇所での間隔 W2 よりも広くするとともに支持具 22 によって両者の基端部 11 を平行に取り付けているため、各パイプ 10 は弾性変形により外側向きに凸に撓んだ状態で胸部支持具 30 につながっている。

上記のように 2 本のパイプが撓んだ状態で胸部支持具に連結されていると、両パイプが平行である場合よりも安定的に被介助者を支えることができる。それは、被介助者の身体が左右いずれかへ僅かに傾いたとき、2 本のうち一方のパイプは撓みを増して被介助者を引き戻す向きに力を発揮するものの、他方のパイプは撓みが小さくなって力がゼロに近くなるため、被介助者に対して双方のパイプから急に強い力が及ぶことがないからである（図 10（d）を参照）。両パイプが平行である場合には、同じように被介助者の身体が左右いずれかへ僅かに傾いたとき、両パイプが同じ向きに撓むために、被介助者を引き戻す向きの力が両パイプからの合力として強めに作用し、結果として中立点を超えて逆向きに被介助者を揺らしてしまいがちである（図 11（b）参照）。

[0012] 上記パイプの先端部と上記胸部支持具とは、着脱可能な挿入式の連結具によって連結されていると好ましい。図 12 の例では、着脱可能な挿入式の連

結具（バックル）５０を用いてパイプ１０と胴部支持具３０とが連結されている。

各パイプの先端部と胴部支持具とは、通常は分離することがないものとして固定的に連結されていてもよいが、その場合には、介助用装置が設けられた場所（トイレや浴室等）に被介助者が来るたびに、その者の胴部に胴部支持具を装着する必要がある。体格が異なるそれぞれの被介助者に同一の胴部支持具を装着するので、サイズが合わなくて最適な状態にはホールドできない場合があり得るほか、装着に時間がかかって排泄に間に合わない恐れもある。

その点、上記のようにパイプの先端部と胴部支持具とが着脱可能な挿入式の連結具によって連結されるなら、被介助者の体格に適した胴部支持具を使用できるうえ、トイレに行く時間が近づいたとき等にあらかじめその胴部支持具を被介助者に装着しておけば、トイレ等でパイプの先端部に直ちに連結することができる。

[0013] 上記の介助用装置において、上記のパイプが長さ変更の可能なテレスコピック構造のものであり、そのパイプの中に牽引用部材（たとえば線材もしくは可撓性のある棒材、または、ネジ部を介し他の部品と結合していて回転することにより当該他の部品を引上げ・引下げできる部材等）が通されているとともに、その牽引用部材を操作して上記の胴部支持具を移動させる操作機構（モータ等の駆動源を有するもの、または手動操作式のもの）が設けられているとよい。図１・図３等には、トイレ等の天井部分にモータ付きの上記操作機構を設けた例を示している。パイプ１０の内側に線材（ワイヤ１３）を通し、胴部支持具３０との連結部１２と巻取機２８とをその線材でつなぎ、モータ２６等を含む操作機構２５によってそのワイヤ１３を操作する。

このような介助用装置であれば、被介助者が前後左右に揺れる動きを抑制できるだけでなく、被介助者が立ったり座ったりする動きを積極的に補助することも可能である。操作機構を駆動して牽引用部材を引き上げる（たとえば線材を巻き上げる）よう操作すると、胴部支持具を引き上げることによ

て被介助者（図3の符号X）を立たせるように力を発揮させることができ、また、牽引用部材を徐々に緩めて逆に下ろす（たとえば線材を巻き出す）ように操作すると被介助者を座らせるための支援ができるからである。

[0014] 上記の胸部支持具に、被介助者の異状動作を検出し得るセンサーが設けられているとさらに好ましい。センサーとして、たとえば加速度センサーやジャイロセンサーが取り付けられていると、被介助者がよろめいたり転倒したりしたことが検出される。

発明の介助用装置を使用すると、たとえば被介助者がトイレで用を足す間、介助者がトイレ内に付き添う必要がない。その点は、介助者と被介助者の精神面の負担を大きく軽減するものである。上記のとおり胸部支持具にセンサーを設けて被介助者の異状動作を検出できるなら、トイレ等の外にいる介助者が万一の場合にも直ちに対応できる点でさらに好ましいといえる。

[0015] 上記のパイプがテレスコピック構造のものであって内側に通された牽引用部材が上記のように操作される構造の介助用装置について、上記パイプの基端部が、被介助者が腰かける位置の真上かそれよりも前方の位置にあるなら、とくに好ましい。図5にそのような装置の一例を示している（とくに図5（b）を参照）。

腰かけた状態の被介助者が立ち上がろうとすると、真上に引き上げるよりもやや前方に引き上げる方が被介助者を立たせやすい。腰かけた状態から立ち上がる動作は、図5（a）に示すように、まず前方へ重心を移動させたうえで上方へ伸び上がるものだからである。そのため、パイプの基端部（上部）が、被介助者が腰かける位置の真上よりも前方の位置にあるのが有利なのである。

[0016] 被介助者が腰かける位置の真上かそれよりも前方に設ける上記パイプの基端部は、腰かけている被介助者が立ち上がろうとすると、被介助者の真上から前方へ 0° ～ 45° だけ上記パイプが傾斜する位置にあるのがとくに好ましい。

発明者らの調査によると、そのように傾斜したパイプによって当該範囲の

角度（すなわち、図5（b）において $0^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}$ なる角度 θ の方向）に引き上げるのが、腰かけた被介助者を最もスムーズに立ち上がらせやすいからである。なお、最も望ましいのは、 $3^{\circ} \leq \theta \leq 20^{\circ}$ である。

[0017] 上記パイプの基端部が上部支持器に取り付けられていて、被介助者が腰かける位置の真上を含む前方および後方（「前方」「後方」とは、腰かけた被介助者からみて前方および後方をさす）に当該パイプの基端部が移動するように、上記上部支持器の全部または一部が水平移動可能であるのも好ましい。図7（a）～（c）に、そうした水平移動が可能な装置の一例を示している。

そのように上部支持器が水平移動して上記パイプの基端部も移動するなら、発明の装置は、被介助者を最も適切な向きに引き上げる等して立つ・座る等の動作を支援できることに加え、特定範囲内で被介助者が前進・後退する動きをも補助することができる。また、フレキシブルで反発性のあるパイプを使用することから、当然ながら、被介助者が前後左右に不安定に揺れる動きを適切に支えることも可能である。なお、上記パイプの基端部が被介助者の後方へも移動することから、使用しないときにそのパイプ等を後方の壁際等に片付けておくことが可能である。

[0018] 上記のパイプの基端部が上部支持器に取り付けられていて、当該パイプの基端部（の位置）が円周軌道に沿って水平旋回するように、上記上部支持器の全部または一部が回転可能であるのもよい。図8（a）～（c）には、そのような装置を例示している。

上記パイプの基端部が上記のように水平旋回するなら、被介助者が、胴部支持具を装着された状態で車椅子から立ち上がり、身体の向きを変えてトイレの便座に腰かけ、その後に再び向きを変えて車椅子に戻る、といった動作をスムーズに行うことができる。

[0019] 上記した介助用装置は、被介助者が立ち・座りおよび車椅子との間での移乗を行うことを健常者一人によって介助（すなわち一人介助）することを可能とするものであるのが好ましい。

一人介助が可能であると、当然ながら、介助する側の負担が大幅に軽減される。トイレや風呂場等は狭いことが多いので、スムーズな介助を行いやすくなる場合も少なくない。

上記の介助用装置では、繊維強化樹脂製のパイプによって被介助者を支えるため、介助用装置を使用しないとき二人で行っていた介助を一人で行うことが可能になる。なお、上記のように胴部支持具にセンサーが設けられている場合等には、トイレでの用便中の被介助者を無人介助状態にすることも可能になり、被介助者の尊厳が守られやすい。

[0020] 上記のパイプとしては、太さの異なる複数の管がテレスコピックに連結されたものであり、外側に位置する管の一方の端部に内側向きの係止用段部があり、外側に位置するその管の内側に嵌る管の、上記端部と逆向きの端部に外側向きの係止用段部がある、といったものが使用されるとよい。図2にそのようなパイプの一例（縦断面図）を示す。図2（a）は最も伸張した状態にあるときのパイプ10を示し、同（b）はそうでない状態のパイプ10を示している。

太さの異なる複数の管がテレスコピックに連結されたパイプでは、伸張状態にされたとき、外側に位置する管の端部内面に形成されたテーパ面と、その内側に嵌る管の端部外面に形成されたテーパ面とが嵌合することによって、各管が連結して抜け出ないようになっていることが多い（たとえば一般的な釣竿において）。しかしそのような構造では、伸張状態でテーパ面同士が過度に強く嵌合することがあり、その後に各管がスムーズに摺動し合って収縮することが難しくなる恐れがある。

上記したパイプのように外側の管の端部に内側向きの係止用段部があり、内側の管の端部に外側向きの係止用段部があるなら、テーパ面同士が過度に強く嵌合してその後の収縮がスムーズでなくなることがない。パイプが伸張状態になったとき、外側の管の内側向きの係止用段部と内側の管の外側向きの係止用段部とが突き当たること（図2（a）参照）によって各管は抜け出ないようにつながり、タイトに嵌合することはないからである。

[0021] また、上記のパイプは、繊維強化樹脂製であって、パイプの長さ方向に延びた繊維（たとえば炭素繊維）の層と、パイプの周方向（またはさらに斜め方向）に延びた繊維（同）の層とを重ねて有するものであると好ましい。

繊維強化樹脂は軽量で高強度のプラスチックであり、ゴルフクラブのシャフトや釣竿等に使用されるものである。上記のように、長さ方向に延びた繊維の層とパイプの周方向に延びた繊維の層とを重ねて有するパイプであれば、作用する力の方向にかかわらず強度を発揮して、折れ曲がったり断裂したりすることが避けられる。したがって、発明の介助用装置に上記のようなパイプを使用すると、装置を軽量に構成できるうえそのパイプの強度に基づいて被介助者を強くしっかりと支えることができる。

[0022] 太さの異なる複数の管を含む上記パイプについては、最も外側に嵌る管（つまり最も太い管）が、上記の先端部として上記の胴部支持具に連結されていると好ましい。図１～図３等の例でも、最も外側に嵌る管１０ｃが胴部支持具３０に連結されている。

胴部支持具に連結される管は被介助者に近い部分に位置するため、被介助者がその管を手で握る可能性がある。もしその管が上記パイプのうち細い方の管（つまり他の管の内側に嵌る管）であったなら、パイプが縮むときに太い管の内側に入るため、管を握った手が管同士の隙間に巻き込まれる恐れがある。また、最も太い管の基端部が角度変位を制限されて室内上方位置に取り付けられていると、撓みによってパイプの先端部が変位し得る範囲が狭くなり、被介助者の移動可能な領域が限定的になる。その点、上記のとおり上記パイプのうち最も外側に嵌る太い管が先端部として胴部支持具に連結されていると、その管を握った被介助者の手が管の隙間に巻き込まれることがなく、また被介助者の可動領域を広く設けられるという利点がある。

[0023] 上記パイプの基端部が上部支持器に取り付けられていて、当該上部支持器が、室内床面上に自立し得る支持フレームの上部に着脱可能に取り付けられるのも好ましい。図９（ａ）にはそのような介助用装置、すなわち、パイプ１０の基端部が取り付けられた上部支持器２０を図９（ｂ）に示す支持フレ

ームの上に取り付ける例を示している。

このような介助用装置なら、天井部分等にパイプ（の基端部）を取り付けることができない室内や、または外出先においても、立ったり座ったりする高齢者等の介助を適切に行うことができる。支持フレームの主要部分を炭素繊維強化樹脂など軽量・高強度な材料で構成すると、同フレームを持ち運んだり必要な場所で組み立てたりすることも容易にできるため、とくに好ましい。

[0024] なお、上記した介助用装置を支持する手段として、室内床面上に自立することができ、上記パイプの基端部が上部に着脱可能に取り付けられるように支持フレームが構成されるのも好ましい。

そのような支持フレームがあれば、上記のように、天井部分等にパイプが取り付けられない場所においても、パイプの基端部を上方位置に取り付けて介助用装置を構成することができる。そのため、多様な場所で排泄等に関する介助が可能になる。

発明の効果

[0025] 発明による介助用装置は、高強度であるうえにフレキシブルに撓むことができる繊維強化樹脂製のパイプによって被介助者の身体を支えるものであるため、被介助者の動きに柔軟に追従しながら反発力を発揮して被介助者を支えることができる。そしてそのために、被介助者が自らの残存能力を使って動作することを補助ないし支援し、それによって被介助者が体力や機能を維持・回復し更生するよう促すことが可能である。

上記のパイプがテレスコピック構造のものであって中に線材等の牽引用部材が通されており、その部材を操作して上記の胴部支持具を移動させる操作機構が設けられているならば、被介助者が前後左右へふらつくような動きを抑制できるだけでなく、被介助者が立ったり座ったりする動きを積極的に補助することも可能になる。

上記の胴部支持具に適切なセンサーが設けられていると、被介助者がよるめいたり転倒したりしたことがそのセンサーで検出されるため、被介助者が

たとえば一人で用便するなど、介助者と被介助者とが離れている場合にも、不測の事態に直ちに対応できる。

また、上記パイプの基端部が上部支持器に取り付けられていて、同支持器が、室内床面上に自立し得る支持フレームの上部に着脱可能に取り付けられるという構成なら、外出先などパイプが取り付けられていない場所においても、高齢者等の介助を適切に行うことが可能である。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]発明の実施例としての介助用装置1を示す正面図であって、図1(a)はパイプ10が伸張した状態を示し、同(b)はパイプ10が縮んだ状態を示している。

[図2]図1の介助用装置1に使用されているパイプ10の一部(管同士の継ぎ目の部分)について示す縦断面図であって、図2(a)はパイプ10が伸張した状態を示し、同(b)はパイプ10が縮んだ状態を示している。

[図3]側方に傾いた被介助者Xを図1の介助用装置1が支える仕組みを示す説明図である。

[図4]トイレに設けられた介助用装置1を被介助者Xが利用する状態を示す正面図であって、図4(a)は被介助者Xが便座Yに腰を下ろした状態を示し、同(b)は被介助者Xが便座Yから立ち上がった状態を示している。

[図5]腰を下ろした状態の被介助者Xが立ち上がる時の標準的な動きを示す模式図(図5(a))と、トイレにおいて被介助者Xが介助用装置1を使用して立ち上がる過程を示す側面図(図5(b)～(e))である。

[図6]図1に示す介助用装置1についての側面図(図6(a))および正面下方からの図(同(b))である。

[図7]上部支持器20を水平移動可能にした介助用装置2について示す側面図(図7(a))、正面図(同(b))および正面下方からの図(同(c))である。

[図8]上部支持器20を水平回転可能にした介助用装置3について示す側面図(図8(a))、正面図(同(b))および正面下方からの図(同(c))

である。

[図9]介助用装置に関する別の実施例を示す正面図であって、図9（a）はパイプ10等を有する上部支持器20を支持フレーム40の上部に取り付けた介助用装置4を示し、同（b）は支持フレーム40を示している。

[図10]図1等にした介助用装置1～4とはパイプ10の使用態様が異なる介助用装置5について示す図であって、図10（a）は被介助者Xが便座Yに腰を下ろした状態を示し、同（b）は被介助者Xが便座Yから立ち上がった状態を示している。また、同（c）～（e）に、装置5を使用中の被介助者Xが便座Y上に真っ直ぐ腰掛けた状態（同（c））、自身の右側へやや傾いた状態（同（d））、およびその側へ大きく傾いた状態（同（e））をそれぞれ示している。

[図11]2本のパイプ10が平行（またはほぼ平行）に延びた図1等の介助用装置1を使用中に、被介助者Xが便座Y上に真っ直ぐ腰掛けた状態（同（a））、自身の右側へやや傾いた状態（同（b））、およびその側へ大きく傾いた状態（同（c））をそれぞれ示している。

[図12]パイプ10の先端部と胸部支持具30とが挿入式の連結具（バックル）50によって着脱可能に連結されていることを示す図であって、図12（a）は胸部支持具30の背側部分とパイプ10との連結を示す背面図、同（b）・（c）は連結具50による連結（および解除）の状態を示す詳細図である。

発明を実施するための最良の形態

[0027] 発明による介助用装置について一実施例を図1～図6に示す。図1のように、この介助用装置1は、2本のパイプ10の基端部11を、天井部分Wに固定した上部支持器20に取り付け、それらのパイプ10の先端部すなわち下端部に胸部支持具30を連結したものである。

[0028] 天井部分Wには、連結材21aを介して下側に支持板21を固定し、その支持板21を利用して、図示のようにパイプ支持具22等を含む上部支持器20を設けている。そしてその支持板21のパイプ支持具22に、パイプ1

0の基端部11を取り付けている。支持板21を含む上部支持器20等は、被介助者X（図3等参照）の体重や動きから受ける外力に抗することができるものである。

下方に連結する胸部支持具30は、被介助者Xを支えるためのもので、その者の胸（脇の下付近）に巻く部分32と、両肩に掛ける部分33とを有する。巻き付けたり外したりしやすい構造を採用し、感触のよいソフトな材料（たとえばゴムや布）を用いて形成している。パイプ10と胸部支持具30との間は、パイプ10の先端部に設けた連結部12から連結帯31を延ばして、その先に胸部支持具30（の背中側の左右各部分）を接続している。

胸部支持具30には、被介助者Xの異状動作を検出して室外に通報することが可能なセンサー（図示省略）を取り付けている。センサーとしては加速度センサーやジャイロセンサーとを取り付けて、被介助者Xがよろめいたことや転倒したことが検出されるようにしている。このようなセンサーを使用すると、たとえば被介助者Xがトイレで用を足す間、介助者がトイレ内に付き添わなくても安心であるため、両者の精神的な負担が大幅に軽減され被介助者の尊厳が守られる。

[0029] 上部支持器20と胸部支持具30とをつなぐパイプ10は、太さの異なる複数の管を、全体として伸縮可能なようにテレスコピックに（入れ子式に）連結したものである。すなわち、基端部11に最も細い管10aを結合し、その下に、管10aに対し長さ方向へ摺動可能なようにやや太い管10bを連結し、その下にさらに、管10bに対し同様に摺動可能なように太い管10cを連結している。太い方の管の内側に細い方の管が摺動して入ったり出たりすることによって、図1（a）の状態と同（b）の状態との間でパイプ10の長さを変化させることができる。なお、最も外側の最も太い管10cをパイプ10の下方に配置してその先端部（連結部12）に胸部支持具30を連結したのは、胸部支持具30を胸に巻いた被介助者Xがパイプ10の下部を握ったとき、その手が管同士の連結部に巻き込まれないようにし、またパイプ10の先端部の可動範囲を広くするためである。

図示の例ではパイプ10として3本の管をテレスコピックに連結しているが、3本に限るものではない。2本もしくは4本以上の管を同様に連結するのもよく、また、1本のみの管（したがって管自体は伸縮可能ではない）を支持板21や天井部分Wに対しスライドして出入り可能なように挿入するのもよい。

[0030] パイプ10の各管10a～10cは、十分な強度を有するとともに撓みやすく、かつ撓んだとき適度な反発力を生じるよう、炭素繊維強化樹脂（CFRP）によって形成している。しかも、作用する力の向きにかかわらず高い強度を発揮できるよう、管の長さ方向に炭素繊維を配置した層（プリプレグ）と、管の周方向に同繊維を配置した層（同）とを重ねて作る積層構造のものを採用している。また、各管10a～10cにおいて、被介助者Xが手で直接さわる外側表面（最外層）に、互いに交差する2方向に延びた炭素繊維で織られた織物の層を設け、また、万一折損したとき人の手に触れる恐れがある内側表面（最内層）には、同様に2方向に延びたガラス繊維で織られた織物の層を設けている。利用者が怪我をするのを防止すべく、外側および内側の表面に繊維が露出しにくいようにしたのである。

パイプ10の各管は炭素繊維以外の繊維強化樹脂で形成することも可能である。他の繊維強化樹脂を使用する場合にも、その繊維の配置に関して上記と同様の積層構造を採用するのがよい。

[0031] 上記のとおりテレスコピックに連結した各管10a～10cについては、さらに、互いに隣接する2つの管が長さ方向に常にスムーズに摺動するよう、端部間の連結部分に図2に示す構造を採用している。すなわち、図2（b）のように、外側に位置する管10bの上端部に内側向きの係止用段部10bxがあり、その管10bの内側に嵌る管10aの下端部に外側向きの係止用段部10axがあるという構造である。内側向き・外側向きのこれらの段差10bx・10axは、その部分に炭素繊維を厚めに巻いたり金属製のリングを装着したりすることによって形成し、半径方向に0.2～2.0mmの段差（高低差）ができる（そして長さ方向と直角か略直角な面が生じる）

ようにしている。図2（b）の連結部は、パイプ10を最大限に伸張したとき同（a）の状態になり、係止用段部10b×・10a×同士が突き当たることによって、管10aが管10bから抜け出ることが防止される。連結部を図示のように構成すると、内外の管の端部に結合用テーパを設けて抜け止めとする場合とは違って、強固に嵌合しまたは固着してその後の摺動・伸縮が困難になる事態が生じない。なお、管10cと管10bとの連結部（図示省略）についても、管10bと管10aとについて示した図2と同様に内側向きと外側向きの各段部をそれぞれ形成している。

[0032] 図示の介助用装置1では、伸縮可能とした上記パイプ10の内側（中空部）に図2のとおりワイヤ13を通してある。ワイヤ13の下端部は、図1に示すパイプ10の連結部12に接続し、その上端部は、パイプ10の基端部11の上端開口から外へ出して、上部支持器20上に設けた操作機構25の巻取機28に巻き付けている。操作機構25は、減速機付きモータ26によってシャフト27とともに巻取機28を正逆両方向へ回転駆動するものである。巻取機28をいずれかの向きに回転することにより、パイプ10内に通したワイヤ13を上げ下げすることができる。ワイヤ13を巻き上げたときはパイプ10を縮めて図1（b）のように胴部支持具30を上昇させ、ワイヤ13を下ろすときは、図1（a）のように胴部支持具30を下降させることができる。操作機構25をオン・オフ等することは、被介助者Xまたは介助者がリモコンの操作発信器を手に持って操れるようにする。

なお、例示のワイヤ13に代えてロープ（たとえばケブラー繊維でできたもの）を使用することも可能である。ワイヤやロープ等の線材のみに限らず、可撓性のある棒材、または、ネジ部を介し他の部品と結合して回転することにより当該他の部品を引上げ・引下げできる部材（つまりネジ部を有する棒状のもの）など各種の牽引用部材を使用することも考えられる。

図1の装置1では操作機構25としてモータ26付きのスイッチ操作式のもの構成しているが、これを手動操作式にすることも可能である。モータ26に代えて手動で駆動するギヤボックス（たとえばラチェット機構等を含

む)を上部に配置し、それを下部(床上)から操作ロッド等のハンドルや伝達手段により駆動してシャフト27を回転させる、といった機構を構成可能である。

[0033] 図1のとおりパイプ10の最上部に連結した基端部11は、筒10aの上端部を挿入・保持する孔を下部に有するとともに中央付近に水平な支持軸を有するディスク状の金属板である。基端部11は支持板21に固定したパイプ支持具22によって両サイドからはさみ込み、その支持軸をそれらパイプ支持具22によって回転可能に保持させている。したがって、基端部11およびパイプ10の最上部は、図1の左右へ傾く向きの角度変位をすることができず、図1の紙面と直角の方向へのみ回転するように角度変位することができる。ただし、その基端部11と支持具22には、基端部11が特定角度だけ回転すると接触し合ってそれ以上の回転を不可能にする突起状の係合部を設けた(図示省略)ため、図示紙面と直角の方向への角度変位も所定の範囲(パイプ支持具22の鉛直下方を中心として $\pm 45^\circ$ またはより狭い範囲)に限られる。

[0034] 以上のように構成した介助用装置1は、下部の胴部支持具30を被介助者Xの胸や肩に巻き付けたとき、パイプ10によって被介助者Xの身体を適切に支えることができる。繊維強化樹脂製のパイプ10は、高強度でありながらフレキシブルに撓むものであるため、被介助者Xが前後左右のいずれかへふらついたとき、被介助者の動きに柔軟に追従するとともに反発力(復元力)を発揮して、被介助者Xを正常な姿勢に戻す力を及ぼす。

[0035] したがって、図示の介助用装置1は、足腰の力が衰えた被介助者が立ったり座ったりする場所、たとえばトイレや風呂場、寝室等で被介助者をサポートすることに役立てることができる。以下では、トイレでの被介助者の排泄等を支援する場合を例にとって、この介助用装置1の機能等を説明する。

[0036] 図3のように便座Yの付近で立ったり座ったりする被介助者Xが左右いずれかの向き(図示の黒い矢印の向き)にふらついたとする。パイプ10の基端部11がその方向へは角度変位しないよう支持されているため、パイプ1

0は図示のように撓み、反発力によって元に戻す向き（図示の白い矢印の向き）の力を、胴部支持具30を介して被介助者Xに及ぼす。

また、被介助者Xの前後方向（図3の紙面と直角の方向）への動きについては、パイプ10の基端部11がその方向へは限定された一定範囲でのみ角度変位し得るため、パイプ10は、必要な範囲の動きを許容しながらも元に戻す向きの力を発揮する。すなわち、被介助者Xがふらついたりして胴部支持具30が前後に過度に変位した場合、パイプ10がその変位の側に撓んで被介助者Xを元の位置や姿勢に戻す向きの力を及ぼす。

[0037] 被介助者Xがトイレにおいて便座Yに腰かけたり立ち上がったるとき、介助用装置1は図4のようにそのサポートを行う。すなわち、図4（a）のように腰かけた状態の被介助者Xが立ち上がるときは、パイプ10内に通したワイヤ13を操作機構25により巻き上げて胴部支持具30を引き上げる。それによって、図4（b）の状態にまで被介助者Xを楽に立たせることができる。立っている被介助者Xが便座Y上に腰かける際には、操作機構25によって制動をかけながらワイヤ13を巻き出して、胴部支持具30とともに被介助者Xを下へおろす。被介助者Xの残存能力（足腰の強さ等）に応じて操作機構25の駆動力（引き上げる力）や制動の強さ・下降速度等を加減できるようにすると、被介助者Xの体力維持をも促進する好ましい介助が行える。

被介助者Xのそれぞれの身長や姿勢に応じた好ましい高さまで毎回適切に引き上げるためには、パイプ10の細い方の管の表面に目盛（図3における符号10s）を付けたり、目盛に相当する色分けをしたりするのもよい。被介助者ごとに最適な目盛や色を記憶しておいて、細い管に対する太い管の端部がその最適な目盛等の位置に来たとき引き上げを停止すると、過不足なく引き上げることができる。

[0038] 腰かけている被介助者Xが立ち上がるときは、図5（a）に示すように、自身の重心を一旦前方へ移したうえで上方へ伸び上がると最もスムーズにその動作を行える。それを考慮して、図示の介助用装置1では、操作機構25

を含む上部支持器20を、図5(b)のように便座Yの真上よりもやや前方の位置で天井部分Wに取り付けている。これによってパイプ10の基端部11が被介助者Xの真上よりも前方に位置し、パイプ10は前方へ図示の角度 θ だけ傾斜した状態で、腰かけている被介助者Xにつながる。操作機構25を駆動してパイプ10内のワイヤ13を巻き上げると、介助用装置1は被介助者Xをまずやや前向きの上方へ引き上げ、その後に概ね真上に引き上げる(図5(b)～(e))。それによって被介助者Xをスムーズに立ち上がらせることができる。被介助者Xを便座Y上にスムーズに腰かけさせるうえでも、同様の前寄り上方の角度からゆっくり下ろされるのが好ましい。なお、そうした動作のしやすさの観点で、上記したパイプ10の前方への傾斜角度 θ は $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$ が好ましく、なかでも $3^{\circ} \sim 20^{\circ}$ が最も適している。

上部支持器20を、たとえば前後方向(図5(b)～(e)の紙面上での左右の方向)に水平移動させ得るように構成すると、被介助者Xが最も動作しやすいパイプ10の角度を選べる等の点で好ましい。その場合、少なくとも、被介助者Xが腰かける位置の真上とそれよりも前方の位置とを含む範囲で当該パイプの基端部が移動し得るようにするのがよい。

[0039] 図1～図5に示した介助用装置1について、側面図と正面下方からの図とを図6(a)・(b)に示している。介助用装置1では、前述のとおり上部支持器20を天井部分Wに固定しており(図6(a)参照)、操作機構25等に塵埃が付着しないよう、上部支持器20にカバー20Aを取り付けている(同(b)参照。同(a)ではカバー20Aの図示を省略している)。

[0040] 上部支持器20を前後方向に水平移動させることができる介助用装置2の例を図7(a)～(c)に示す。水平移動を可能にするため、上部支持器20の各連結材21aの上部に車輪20Bを設け、それらを、天井部分Wの下面に前後に向けて取り付けた案内レール20Cの内側に添わせる。一部の車輪20Bをモータ等に接続した駆動輪にすれば、スイッチ等の操作により、レール20Cに沿って上部支持器20を前後へ往復移動させることができる。車輪20Bの位置を固定するブレーキングの機能ももたせる。符号20A

はカバーである（ただし図7（a）・（b）ではカバー20Aの図示を省略している）。

上部支持器20が水平移動できると、パイプ10とともに胴部支持具30が前後へ移動するため、被介助者Xの前後方向への動作を支援することができる。適切な位置から適切な向きに引き上げることもできるので、立つ・座る等の動作を最もスムーズに支援することも可能である。被介助者Xの後方（便座Yの後方）へも移動できるようにすると、使用しないときにパイプ10等を後方の壁際等に片付けておくこともできる。

- [0041] 上部支持器20を水平面内で回転可能にした介助用装置3の例を図8（a）～（c）に示す。図7の例と同様に上部支持器20の連結材21aのそれぞれの上部に車輪20Bを設けるとともに、それらを、天井部分Wの下面に環状の軌道ができるよう取り付けた案内レール20Dの内側に添わせる（車輪20Bは位置固定可能にする）。また、同様に一部の車輪20Bを駆動輪にすれば、レール20Dに沿って上部支持器20を任意に水平回転させることができる（図8においてもカバー20Aは図（c）にのみ示し、同（a）・（b）ではその図示を省略している）。

上部支持器20が水平回転するなら、車椅子から立ち上がって身体の向きを変えたうえトイレの便座に腰かけ、その後に再び向きを変えて車椅子に戻る、といった動作をする被介助者Xを、介助用装置3が適切に支援することができる。

- [0042] 家屋の構造等の事情から天井部分W等を利用して装置を設けることができない室内や、外出先または宿泊所等で高齢者等の介助を行うためには、図9のように支持フレーム40を利用して簡易な介助用装置を組み立てるのも好ましい。

支持フレーム40は、図9（b）に示すとおり安定的に自立する縦長の枠体であって、最上部の高さが1.8m～4m程度である。直線部分41を炭素繊維強化樹脂で製造し、屈曲部・連結用部分42をアルミ合金等で製造しており、分解・組立が可能である。主要部が炭素繊維強化樹脂製であるため

に軽量で、連結用部分で分離して複数のパーツに分解したうえ持ち運ぶことも容易である。

なお、この支持フレーム40についても、炭素繊維以外の繊維強化樹脂で形成することができる。持ち運ぶことのない支持フレーム40とする場合には、主要部分等を金属製とすることも差し支えない。

[0043] 図9(b)の支持フレーム40を組み立てると、外出先など任意の場所におけるトイレや風呂場、ベッドなど、被介助者が立ったり座ったりする場所で同(a)の介助用装置4を構成することができる。すなわち、支持フレーム40を組み立てたのち、図1等の例と同様に伸縮可能なパイプ10を取り付けた上部支持器20を、その支持フレーム40の上部に固定することにより、図9(a)のとおり簡易型の介助用装置4を構成できる。さらに、パイプ10内にワイヤ等を通したうえ、上部支持器20に前記と同様の操作機構を設けて被介助者Xを引き上げ等できるようにするのもよい。ただし、操作機構等をそのように構成しなくとも、図9(a)の装置4によって最小限の介助を実現可能である。すなわち、被介助者Xを引き上げたり下ろしたりすることはないとしても、その者が立ったり座ったりするとき、テレスコピック構造のパイプ10が伸縮して動作に追従するとともに、被介助者Xが前後左右のいずれかへふらついたときは、パイプ10が撓んだうえ反発力で被介助者Xの姿勢を戻すように力を及ぼすからである。

パイプ10の中にワイヤ等を通したうえ、上部支持器20に、前記のようなモータ付きではない手動式の操作機構を設けることも可能である。手動のハンドルやラチェット、連結ロッド、伝動機器等を含む手動機構を用いてワイヤを上昇・下降させると、被介助者Xを引き上げて立たせたり逆に下ろして座らせたりすることができる。

なお、ここに例示したワイヤについても、それに代えてロープ等の線材や他の牽引用部材を使用することができる。

[0044] 図10に、パイプ10の使用態様に関して特徴的な介助用装置5を示す。同(a)は被介助者Xが便座Yに腰を下ろした状態を示し、同(b)は被介

助者Xが便座Yから立ち上がった状態を示している。

この介助用装置5は、図1等にした介助用装置1～4と同様のパイプ10を2本使用して胸部支持具30を支えるものではあるが、上部の支持具22に取り付けた両パイプ10の基端部11について、それらの間隔W1を両パイプ10と下方の胸部支持具30との連結部での間隔W2よりも広くしたことにより、両パイプ10に左右外側向きに凸となる弾性的な撓みをもたせた点に特徴がある。上部の支持具22はパイプ10を左右へ傾くことのないように支持しているため、間隔W1を間隔W2よりも広くすることにより、両パイプ10は外側向きに凸の曲線状に弾性変形することになる。なお、図1等の例と同じく各パイプ10は繊維強化樹脂製の複数の管が伸縮可能なテレスコピック構造に連結されたもので、内側には牽引のためのワイヤ等が通されている。

[0045] 上記のように2本のパイプ10を外側向きに撓ませた状態で使用するとき、両パイプ10が平行である場合よりも安定的に被介助者Xを支えることができる。実際に介助用装置5を使用するとその安定性は容易に実感されるが、安定性が増す理由は、図10(c)～(e)を用いてつぎのように説明できる。

[0046] 1) 介助用装置5を使用する被介助者Xが傾くことなく中央位置（正規の位置）にいる状態（図10(c)）では、2本のパイプ10のそれぞれが被介助者Xに図示矢印の方向の力を及ぼす。双方の力は向きが逆で大きさが等しいため、合力としては、被介助者Xにいずれの方向にも力ははたらかない。

2) 図10(c)の状態から、被介助者Xが左右いずれかへ少し傾いたとき（同(d)）は、一方のパイプ10の撓みが増して被介助者Xを中央に戻そうとする力（反発力）が増すものの他方のパイプ10がほぼ直線状になって被介助者Xへの力がほぼゼロとなる。そのため、双方のパイプの合力としては、被介助者Xを元に戻そうとする力が僅かに（すなわち1本のパイプ10の撓みの分だけ）増加して被介助者Xに作用する。

3) 図10(d)の状態から被介助者Xがさらに大きく傾いたとき(同(e))は、2本のパイプ10がともに大きく撓むため、それらの弾性力に基づいて被介助者Xを元に戻そうとする力が強く作用する。

被介助者Xがふらついて左右へ少し傾いたときからその傾きが大きくなるまでの間、2本のパイプ10から胸部支持具30を介して被介助者Xに作用して傾きを戻そうとする力は、上記2)の状態を経由してゆっくりと増加する。そのため、急に強い力が作用する結果として逆の向きにまで被介助者Xを揺らしてしまうような不都合が生じない。

[0047] 図10の介助用装置5における安定性に関する上記の特徴は、2本のパイプ10を平行(またはほぼ平行)にして使用するときの力の変化を示す図11(a)～(c)と比較すると分かりやすい。

i) 被介助者Xが中央位置にいる状態(同(a))では、2本のパイプ10が真っ直ぐであるためいずれのパイプ10も被介助者に力を及ぼさない。

ii) 被介助者Xが左右いずれかへ少し傾いたとき(同(b))は、双方のパイプ10が同じ向きに撓んで被介助者Xを中央に戻そうとする力を発揮するため、双方のパイプからの合力として、被介助者Xを元に戻そうとする力が大きめに作用する。

iii) 被介助者Xがさらに大きく傾いたとき(同(c))は、2本のパイプ10がともに大きく撓んで被介助者Xを元に戻そうとする力を強く発揮する。

被介助者Xがふらついて左右へ少し傾いた上記ii)の時点で、2本のパイプ10から被介助者Xの傾きを戻そうとする力が強めに作用しがちであるため、パイプ10の強度の設定状況によっては、中央位置を超えた逆の向きに被介助者Xを動かしてしまうなど、揺れが円滑には収束しない可能性がある。

[0048] 図12(a)に、パイプ10の下端部と胸部支持具30との間の好ましい連結状態を示す。パイプ10のそれぞれと胸部支持具30の背面部分とを、同(b)・(c)に示す着脱容易な挿入式の連結具(バックル)50を用いて連結するのである。

連結具50は同(b)に示すオス側部材51とメス側部材52とからなり、同(a)のようにオス側部材51をパイプ10の先端(連結部12)に固着させ、メス側部材52を接続ベルト53を介して胴部支持具30に一体化する。その場合、パイプ10の内側に通してあるワイヤ等はオス側部材51につないでおく。

[0049] 連結具50の両部材51・52は、同(c)のように一方を他方の内側に挿入することによって結合させる。オス側部材51の2つの爪51aがメス側部材52の環状部に挿入され係合片52aに掛かることによって連結状態になる。爪51aを外側から手で挟んで内向きに力をかけると、両側の爪51aが係合片52aから外れるので、同(b)のように連結を解除することができる。

パイプ10の先端部と胴部支持具30との連結にこのような連結具50を使用すると、被介助者がそれぞれの体格に適した大きさの胴部支持具30を選んで使用することができる。また、あらかじめその胴部支持具30を被介助者Xに装着しておくなら、トイレ等できわめて短時間内(たとえば20秒以内)にパイプ10との接続が行えて介助用装置が使用可能になる。

なお、このような連結具50によるパイプ10と胴部支持具30との連結は、上述の各例に示した介助用装置1～5のいずれにも採用することができる。

産業上の利用可能性

[0050] 本件出願に係る発明は、高齢者や身障者の介助または体力維持の支援を行い、またはそのための装置を提供する産業等において利用可能性がある。

符号の説明

[0051] 1・2・3・4・5 介助用装置
10 パイプ
10a・10b・10c 管
10ax・10bx 係止用段部
11 基端部

- 1 2 連結部
- 1 3 ワイヤ（線材）
- 2 0 上部支持器
- 2 5 操作機構
- 3 0 胴部支持具
- 4 0 支持フレーム
- 5 0 連結具
- X 被介助者
- Y 便座

請求の範囲

- [請求項1] 被介助者の身体を支えるための介助用装置であって、
繊維強化樹脂製のパイプの基端部が室内上方位置に取り付けられていて、そのパイプの先端部が、被介助者の胴部に装着される胴部支持具に連結されていることを特徴とする介助用装置。
- [請求項2] 上記のパイプの基端部は、
少なくとも一方向へは角度変位ができず、また、角度変位する方向について変位可能な角度範囲が制限されているという拘束状態で、
室内上方位置に取り付けられていることを特徴とする請求項1に記載の介助用装置。
- [請求項3] 上記のパイプが2本あり、各パイプの先端部が、被介助者の左右各側において上記の胴部支持具に連結されていることを特徴とする請求項1または2に記載の介助用装置。
- [請求項4] 上記2本のパイプが、それぞれ左右外側向きに凸となるよう弾性的に撓んだ状態で使用されることを特徴とする請求項3に記載の介助用装置。
- [請求項5] 上記パイプの先端部と上記胴部支持具との連結が、着脱可能な挿入式の連結具によるものであることを特徴とする請求項1～4に記載の介助用装置。
- [請求項6] 上記のパイプが、長さ変更の可能なテレスコピック構造のものであり、そのパイプの中に牽引用部材が通されているとともに、その牽引用部材を操作して上記の胴部支持具を移動させる操作機構が設けられていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の介助用装置。
- [請求項7] 上記の胴部支持具に、被介助者の異状動作を検出し得るセンサーが設けられていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の介助用装置。
- [請求項8] 上記のパイプの基端部が、被介助者が腰かける位置の真上またはそ

れよりも前方の位置にあることを特徴とする請求項 6 に記載の介助用装置。

[請求項9] 上記のパイプの基端部は、被介助者が腰かける位置の真上から前方へ $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$ だけ上記パイプが傾斜する位置にあることを特徴とする請求項 8 に記載の介助用装置。

[請求項10] 上記のパイプの基端部が上部支持器に取り付けられていて、被介助者が腰かける位置の真上を含む前方および後方に当該パイプの基端部が移動するよう、上記上部支持器の全部または一部が水平移動可能であることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の介助用装置。

[請求項11] 上記のパイプの基端部が上部支持器に取り付けられていて、当該パイプの基端部が円周軌道に沿って水平旋回するよう、上記上部支持器の全部または一部が回転可能であることを特徴とする請求項 1～10 のいずれかに記載の介助用装置。

[請求項12] 被介助者が立ち座りおよび車椅子との間での移乗を行うことを、健常者一人によって介助することを可能とする請求項 1～11 のいずれかに記載の介助用装置。

[請求項13] 上記のパイプは、太さの異なる複数の管がテレスコピックに連結されたものであり、外側に位置する管の一方の端部に内側向きの係止用段部があり、外側に位置するその管の内側に嵌る管の、上記端部と逆向きの端部に外側向きの係止用段部があることを特徴とする請求項 1～12 のいずれかに記載の介助用装置。

[請求項14] 上記のパイプは、繊維強化樹脂製であって、パイプの長さ方向に延びた繊維の層と、パイプの周方向に延びた繊維の層とを重ねて有するものであることを特徴とする請求項 1～13 のいずれかに記載の介助用装置。

[請求項15] 上記のパイプにおける太さの異なる複数の管のうち最も外側に嵌る管が、上記の先端部として上記の胴部支持具に連結されていることを特徴とする請求項 13 または 14 に記載の介助用装置。

[請求項16] 上記のパイプの基端部が上部支持器に取り付けられていて、当該上部支持器が、室内床面上に自立し得る支持フレームの上部に着脱可能に取り付けられることを特徴とする請求項1～15のいずれかに記載の介助用装置。

[請求項17] 請求項1～16のいずれかに記載した介助用装置のための支持フレームであって、
室内床面上に自立することができ、上記パイプの基端部が上部に着脱可能に取り付けられるよう構成されていることを特徴とする支持フレーム。