

RE-08「非常時用車いす移乗ツールに関する試作・評価研究」

研究代表者：社会福祉学部 教授 米本清

研究メンバー：高橋 明（いわてリハビリテーションセンター）、大信田康統（障害者相談支援事業所「百万石」）、鷹鷲悦子（いわてリハビリテーションセンター）

<要 旨>

本研究は、非常時などで補助者や支援機器が周囲に存在しないために、床面と車いす座面、ベッド、便座などとの段差により移乗ができず日常生活に大きな支障をきたす場面を想定し、容易に持ち運び可能な支援用具を開発することを目的としたものである。ここでは、既存の空気注入型クッションを組み合わせた用具を試作し、どの程度安定して移乗に必要な高さまで上昇させられるか検討・評価を行った。

1 研究の概要（背景・目的等）

東日本大震災では、多くの障害者が避難所などでさまざまな苦難に直面してきたといわれている。中でも車いす利用者にとって床面から車いすへの移乗は大変なことであり、それが故に車いすに座ったままの状態で寝起きをしていったという人もいたとのことである。さらに、車いすが便器に接近できない場合には、トイレの床面と便座との段差が大きいため自身での移乗が困難であったとの事例も報告されている。しかし、仮設住宅では屋外のスロープが検討された程度で、室内の車いす利用者への配慮まで手が回っていないのが現状である。

また、車いす利用者の社会参加促進と称してスロープやエレベータなどの設備が整えられてきたが、一般の施設内でトイレを利用しようとしても自力では困難な場合があるのも事実である。そのような不安な気持ちから、十分な情報が得られている場所以外には出かけることができなくなり、結果として社会参加が進まないことにつながってしまうものと考えられる。

このような中、容易に持ち運びが可能で移乗段差を解消するような機器があれば、これらの問題を解決できるのではないかと考えられた。そこで、我々はポータビリティを最優先に考えた移乗段差解消機器の開発を検討すべきであると考えた。

そこで、十分なバリアフリーが考えられていない環境下で、車いす利用者が便座などへの移乗や床面から車いすへの移乗を行う際のサポート（段差解消）を行う機器の試作・評価を行うこととした。これにより、非常時でも自立した移動や活動が可能になるものと考えられた。

2 研究の内容（方法・経過等）

床面から車いすへの移乗を想定し、どの程度上昇できれば可能であるか上肢の筋力との関係も踏まえて検討した上で一次試作を行った。短期間での試作のため、既存の素材を活用して、現時点で可能な範囲で改良を施すこととした。また、想定する移乗の手順は、床面からクッションへ自力で移動し、クッション（図1）を膨らませることで車いすに移乗可能な高さまで空気圧により上昇させることとした。



図1 使用したクッション

3 これまで得られた研究の成果

被験者（脳性まひによる下肢まひ上肢筋力低下）が床面から移乗可能な高さが10cm程度であったことから圧縮時の高さを10cmとした。また、空気充填時は40cm、被験者が乗っている状態では25cm以上であればくまいすへの移乗が可能であったことから、この値を目標として試作することとした。

試作に使用したクッションは、じょくそう防止を目的として一般に販売されている車いす用エアクッション（図1）を使用し、これらを3層に重ねて高さをかせぐという方法を採用した。しかしながら、単に重ねるだけでは空気充填時に不安定となるため、クッション間に軟質プラスチックの板を挿入することとした。さらに、全体のずれを防ぐための布製の収容袋を試作した。

その結果、布製の袋では安定させるための十分な強度が得られないことから、人工革を使用して同様の収容袋（図2）を試作した。この収容袋に使用した人工皮革は公共施設などで使われる強度の高いもので、本目的に適していると判断された。また、空気を充てんするためのノズル位置や重ねたクッションがずれないようにするなどの工夫がなされた。これにより被験者が座った状態でも一定程度安定して上昇させることが可能であることが分かった。



図2 試作した人工革製クッション

さらに安定的な使用を考え、床から車いすへの移乗ではクッションを車いす前方に挟み込むように設置し、空気を充填することで実際の移乗も可能である事が確認できた。本クッションの圧縮時の高さは、およそ10cmであり(図3)、床面からクッション上面に移乗することには問題がなかった。



図3 圧縮時の試作人工革製クッション

クッションは、重量負荷がない状態であれば40cm程度まで上昇する(図4)が、被験者の重量負荷(約60kg)がかかると25cmにまで低下してしまう。しかし、本被験者の場合、プッシュアップが可能であり、車いす座面までの段差は何とかクリアすることができた。このことは、被験者自身が過去に2時間以上かけた床面から便座面への移乗が、数分で可能になることを示しているといえる。

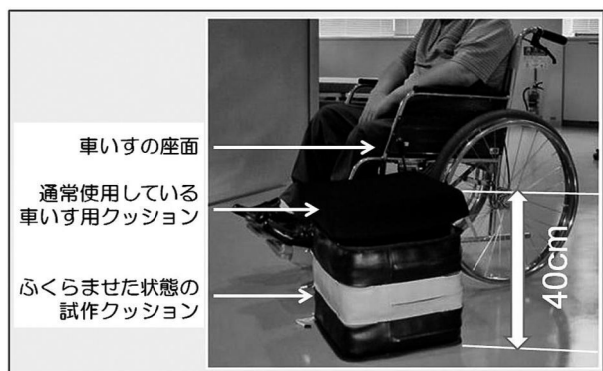


図4 膨らませた状態の人工革製クッション

移動性という点では、本人あるいは車いすに背負わせるようなベルトを取り付け、何とかクリアできたが、強度を保つための素材により自由な移動というところまでは実現できていない。



図5 移動時のクッション

この時点での問題点は、空気を充填する方法であった。評価実験では充電式電動コンプレッサを使用した³⁾が、移動を考えると大きさや重さの点で難があることから、圧縮空気ポンペなどの利用を検討すべきであると考えた。通常の使用は考えず、緊急時に限定すれば小型のガスポンペなどによる1回だけの空気充填であっても十分有効であると考えられる。

また、次段階の試作を検討するため、岐阜県内にあるビニール加工分野で高い技術を持つ(株)ハイビックスを訪問し、試作品の可能性について相談、検討を行った。その結果、現時点ではビニール素材のみでは実現が難しいとの結論であった。そのため、一定の強度を維持するために金属など何らかの素材を併用する必要があることが分かった。しかしながら、可搬性を維持するためには大きさや重さといった条件をクリアする必要もあり、さらなる対策の検討を継続することとした。

4 今後の具体的な展開

当初、目標としていた一次試作は実現し、可能性と課題点を抽出できたことから最低限の目標は達成できたものとする。しかしながら、現時点での構想ではそのまま実用化が難しいことも分かり、基本コンセプトの修正を余儀なくされた。今後再検討を行い、より実用化の可能性が高く、実用に耐えるものの試作を素材も含めて検討することとしたい。

5 その他(参考文献・謝辞等)

試作するにあたり御協力いただきました平賀義肢製作所の見木太郎氏、アドバイスをいただきました(有)小林椅子工業の小林正氏、(株)ハイビックスの武井達也氏に感謝いたします。

・学会等での発表

大信田康統, 高橋明, 米本清: 車いすユーザーのレスキューツールに関する一提案, 第28回リハ工学カンファレンス講演論文集, 293-294, 2013.