

資料

災害時の避難における車いす使用者の移動支援機器開発の紹介

有光 一樹¹⁾, 金久 雅史¹⁾, 辻 博明²⁾

Introduction to the development of mobility support devices for evacuating persons who use wheelchairs in the event of a disaster

Kazuki Arimitsu, OTR, MA¹⁾, Masashi Kanehisa, OTR, MA¹⁾, Hiroaki Tsuji, PhD²⁾

要 旨

大地震発生時の車いす利用者の移動について、我々は「そり構造」に着目して移動支援機器の開発に着手している。現在プロトタイプを作成し、砂浜10mの走行実験結果を全力移動が4.93秒、普通歩行移動が12.58秒であり、高知県の手引きにおけるリヤカーでの移動27.4秒に比べても良好な結果であった。今後は、避難タワーの階段に対応した移動構造を追加し、避難所訓練で使用しながら実用化をめざす予定である。

キーワード：車椅子，災害，液状化，避難，移動支援機器

Abstract

To move persons who use wheelchairs in the event of a major earthquake, we have started developing mobility support devices, focusing on a "sled structure." Our current prototype achieved results of 4.93 s on the 10-m driving test on a sandy beach at full speed and 12.58 s for normal walking; good results compared to the 27.4 s of movement in the rear of a car reported in the Kochi Prefecture handbook. In the future, we plan to add a moving structure for use in the stairwell of towers being evacuated and put into practice while conducting evacuation shelter training.

Key words: Wheelchairs, Disasters, Liquefaction, Evacuation, Mobility Aids

研究目的

大地震発生時における車いす使用者の移動支援対策について、高知県は令和3年3月に「避難路の液状化対策検討のための手引き」¹⁾を作成し、実証実験で車いすは「液状化を模した地盤」「砂浜」共に走行不可であったと述べている。また、段差については、介助が有れば30cmの高さを1段ならば乗り越えられたとも述べている。さらに、解決策として高

知県はリヤカーの利用を提案しているが、車いすを放置しての避難は、避難所での車いす使用者の活動を制限し、生活を不自由にする。

そのため、雪上や泥土における「エスキモーの犬ぞり」や「有明海の渦スキー」にみられる「そり構造」に着眼し、避難路の液状化においても車いすに乗った状態において、避難が可能な移動支援機器の開発に取り組んだため、その経過を報告する。

1) 高知リハビリテーション専門職大学 リハビリテーション学部 リハビリテーション学科 作業療法学専攻
Division of Occupational Therapy, Department of Rehabilitation, Faculty of Rehabilitation, Kochi Professional University of Rehabilitation

2) 岡山県立大学

Okayama Prefectural University

*Correspondence : arimitsu@kochireha.ac.jp

車いす使用者の移動支援機器の考え方

- ①安価に作成でき、分解・組み立てを可能とする。
- ②動力を使わず人力とする（避難者の手を借りる）。
- ③車いすサイズに対する調整を可能にする（電動車いすを除く）。
- ④液状化の路面だけでなく、避難タワーでの移動を可能にする。

現在までの進捗状況

1. 基本構造の決定

移動支援機器は、車いすを入れて固定する「キャビン部」と滑走面の「そり部」の2つからなり、「キャビン部」に「そり部」をビス止めすることで「そり部」の交換が簡単に行える構造にした。

キャビン部はイレクター（代替品も可）を使い、標準的な車いすが後ろから乗り込めるようにした。そり部は、シナベニヤ製と使用済みのスキー板製の2タイプを作製し、シナベニヤのそり部を使った移動支援器をプロトタイプⅠ、スキー板を使ったものをプロトタイプⅡとした。

液状化を模した砂浜で、体重60.9kg（着衣）の男性と車いす（重量が16.4kg）、計77.3kgを載せてそれぞれの牽引力を比較したが、始動時の牽引力はどちらも47kgfであった。そこで、スキー板はトップバンドが小さく、段差を乗り越えるときに先端部を頻繁に持ち上げる必要があること、また、スキー板の切断が難しいことから、加工が簡単なシナベニヤのプロトタイプⅠを基本構造とした（図1）。



図1 プロトタイプⅠ

2. 破断実験

シナベニヤによるそりのプロトタイプⅠの耐荷重試験を行った。プロトタイプⅠに車いす（13.5 kg）を載せ、そり部の先端を階段に載せて、10kgずつバーベル用プレート（10kg）を荷重し、最大110kg（総重量125.5 kg）までは破断しないことを確認した（図2）。



図2 荷重実験

3. 液状化を模した砂浜における牽引力測定

砂浜では、車いすは走行できず、プロトタイプⅠは走行が可能であった（図3）。プロトタイプⅠの走行実験では、砂浜10mを全力移動が4.93秒、普通歩行移動が12.58秒であった。

高知県の手引きでは、被害のない道路の50m移動に約90秒（10mで約19.2秒）を基準とし、リヤカーに人だけ載せて液状化地盤を移動したときの所要時間は、10m移動に27.4秒を要するとしている。試作した移動支援機器は、液状化地盤（砂浜）を普通歩行で12.58秒であるから、リヤカーに人だけを載せて液状化地盤を移動するよりも速く移動できた。

プロトタイプⅠの改良型を起伏のある砂浜を普通歩行で牽引した場合の牽引力の変化を図4に示した。始動時の牽引力は35kgfを示すが、動き始めると減少し、地形の起伏に応じて増減を繰り返すが、2人で余裕をもって引っ張ることができる程度の抵抗である。

図5に、比較的勾配が緩やかな外階段の昇段が可能であることを示した。

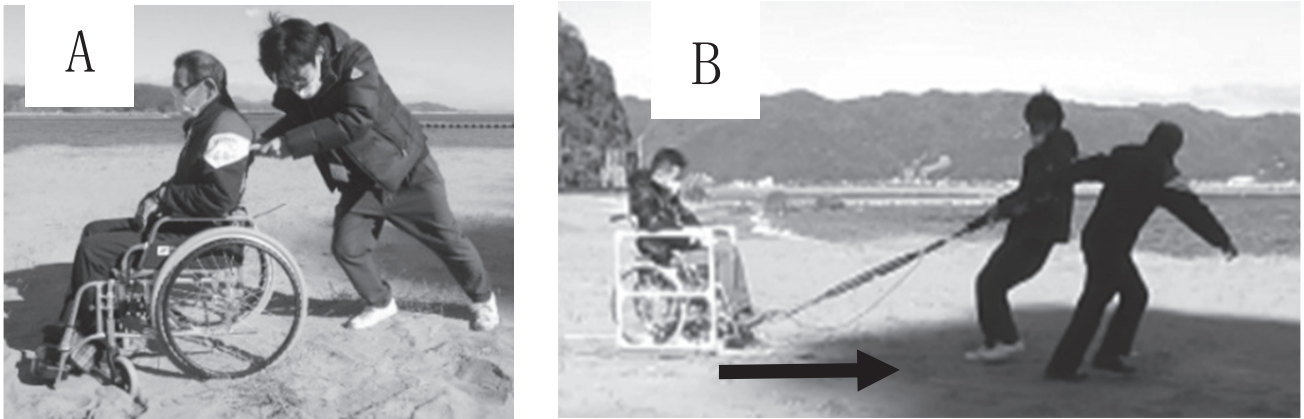


図3 砂浜での検証

A：普通型車いすによる砂浜走行→不可

B：プロトタイプ I による砂浜走行→可能

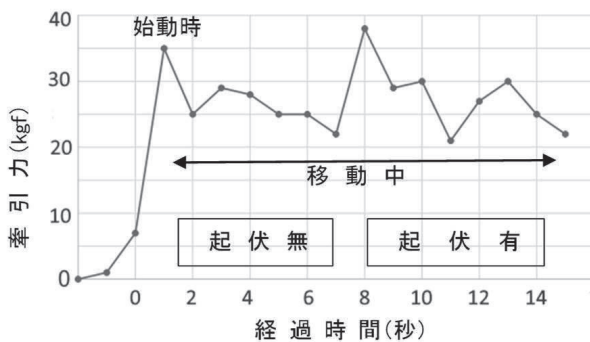


図4 プロトタイプ I (改良) の牽引力変化



図5 外階段での移動

今後の予定

高知県では津波避難において、車いす使用者や高齢者はリヤカーで避難タワーまで移動し、エクストレッチャーに乗り換えて、避難タワーの階段を運び上げられることを想定して避難訓練を行っている。開発中の移動支援機器は、液状化の路面と段差を移動することを目的に開発したため、前から引っ張り移動することを前提にしていた。しかし避難タワーでは、踊り場での90度方向変換を繰り返すため、前から引っ張るだけの空間がない。今後は避難タワーの階段に対応した移動構造を追加し、避難所訓練で使用しながら実用化をめざす予定である。

謝辞

本研究は、高知リハビリテーション専門職大学「共同研究助成金」より助成を頂き遂行することができました。感謝申し上げます。

文献

- 1) 高知県危機管理部 南海トラフ地震対策課：避難路の液状化対策検討のための手引き 令和3(2021)年3月
<https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/010201/files/2021041300261/tebiki.pdf> (閲覧日2023年11月28日)

