

01-3

特別なニーズを持つ子どもたちのための移動支援機器とその活用

Movement Support Equipment for children with special needs and its application

○ 安田寿彦 (滋賀県立大学) 高塩純一, 口分田政夫 (びわこ学園医療センター草津)

Toshihiko YASUDA, University of Shiga Prefecture
 Jyunnchi TAKASHIO, Masao KUMODE, Biwako Gakuen

Abstract: The mobile experience of infant stage is important, in order to encourage the development of the cognitive faculty. We are developing some vehicles, which has various functions for children with special needs. Using these equipment, we are trying to assist children's growth and development. In this report, one of our challenge is introduced.

Key Words: Movement support equipments, Operation assists, Children with special needs, Mobile experience

1. 緒言

子ども達の中には、自力では移動できない子ども達もいる¹⁾。しかしながら、ほんの少し工学的な支援をしてあげると、自力での移動が可能となる場合が多々みられる。このような子ども達の移動に電動の移動機器を利用する、さまざまな試みがなされている^{1~7)}。私達も、6輪構造を持つ車椅子(移動機器)および全方向移動機能を有する移動機器を子ども達の早期の移動体験に使用すること提案している^{2,3)}。本報告では、これらの移動機器の概略と移動経路が子ども達の成長の助けとなったと考えている例を示す。

2. 移動支援機器の概要

図1に全方向移動機能を有する移動支援機器を示す。全方向移動とは、車体の向きを変更せずすべての方向に平行移動できる機能のことである(図2参照)この移動支援機器の特徴として、図3に示すように、すべての構成要素を、平面図が直径70cmの円を持つ円筒内に収めている。したがって、その場旋回中には障害物などと衝突することがないという特徴を備えることが可能となる(図3参照)。このような円型構造の移動機器は、たとえば、「直進」、「右回りその場旋回」および「左回りその場旋回」の3種類の操作指令に制限して使用することで、衝突防止が容易になるという有用性を持っている。さらに、全方向移動機器は、壁などに対峙した場合でも、進行方向変換をすることなく直進不可能な状況から抜け出すことが可能である。

3. 操作支援機構

さまざまなハンディキャップを持つ子ども達でも、その操作を支援する仕組みによって、自力移動による移動体験が可能である。



Fig.1 Prototype of mobile support equipment (Omni-directional movement type)

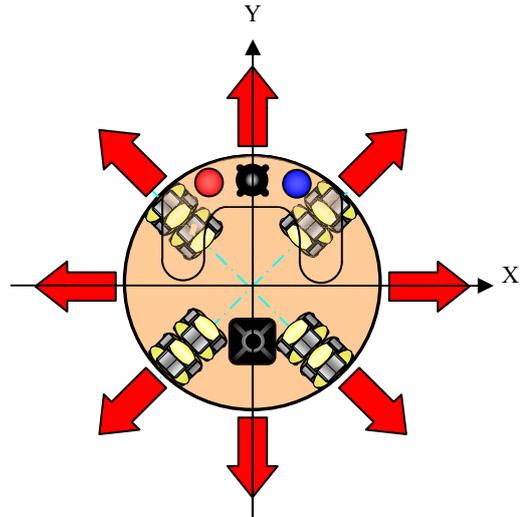


Fig.2 Omnidirectional movement

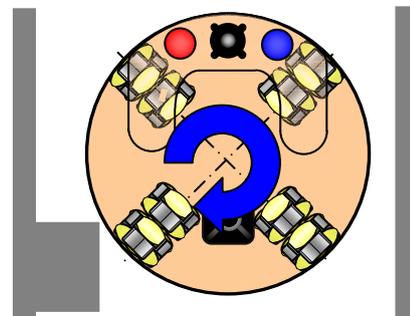


Fig.3 Top view of a prototype and advantage of circular configuration

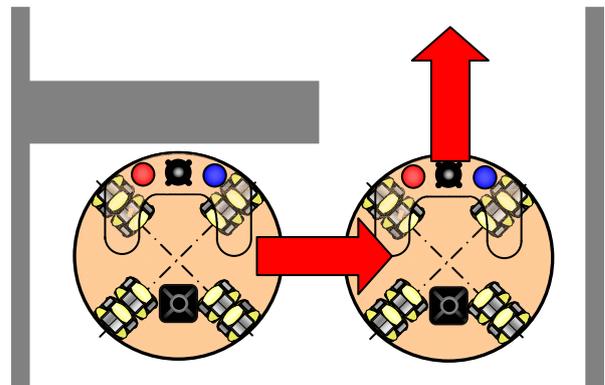


Fig.4 An advantage of omni-directional movement

これまでの試みでは、操作支援機能によって障害物との衝突防止を行っている。障害物検知センサとしては、北陽電機(株)製の測域センサを使用している(図5参照)。図6に示すような領域の障害物を観測して、障害物との衝突を防止している。



Fig.5 Obstacle detection sensor (SOKUIKI sensor)

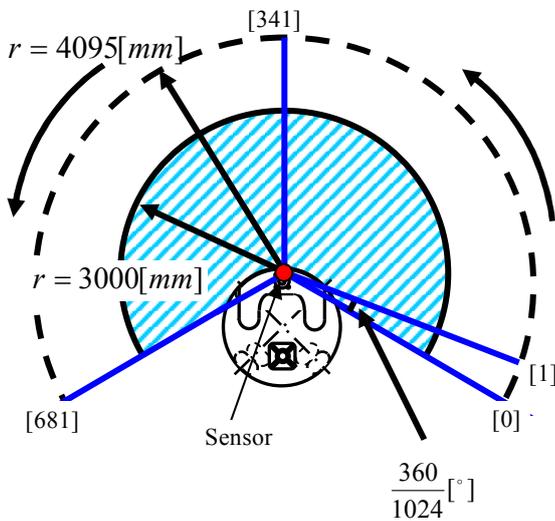


Fig.6 Detection area of obstacles

4. ドライブレコードシステム

「自立移動が幼児の成長に与える影響」や「移動経験が幼児の成長に与える影響」を定量的に捉えられるように、移動支援機器を用いた移動経験中に走行記録を行うシステム(以下、ドライブレコードシステムと略す)を構築した。図7にドライブレコードシステムを示す。ドライブレコードシステムは、次に示す3つの機能を有している。

- ①操作インターフェースから入力される操作指令
- ②Webカメラによって観測される操作風景
- ③マイク(Webカメラに付属)によって観測される音声

これらの情報を記録し、移動経験のトレーニング後に再生することが可能である。障害を持つ幼児の操作能力の向上、新たな機能の発達、親や施設の方との係わり合いなどを、過去のデータと比較し、検証することが可能になると考える。



Fig.7 Drive record system

5. 適用事例

SちゃんとYちゃんは、双子の小学校入学1年前の子ども達です。昨年の9月から全方向移動機器に乗っていただきました。ジョイスティックを使用して、全方向移動機器を操縦することが可能でした。週1回、1回約40分くらいの移動機器の利用です。最初の1ヶ月は、危なっかしくて、SちゃんとYちゃんもこわごわ操作していました。したがって、動かすことだけで精一杯の状態でした。

家族旅行から戻ってきた、次の週から急に移動機器の操縦に対する取り組みが変わりました。操縦がうまくなったわけではないのですが、気持ちが前向き(積極的)になったように感じました。失敗を過度に恐れることなく、一生懸命、操縦に取り組んでいました。このころから、急激に上達し、ある程度、自分の思うように操縦できるようになりました。(何かきっかけになったのかわかりません。ふたりとも、同時にかわったので、家族旅行をされた1週間の中に、何かがあったのだと思います。子ども達の心の持ち方を変えてあげるヒントがありそうなので、是非知りたいのですが、いまだにわかりません。)

上達の具合を評価していきたいと考えて、障害物のあるコースを設定して、「障害物に当たらんように運転して」とお願いしても、反応は良くありません。答えは2人とも「えー、なんで」。走行してくれても、なんとなく熱意を感じられません。ところが、「何がしたいの」との問いかけには、「かくれんぼ!」。大きな声で即答でした。「自分でかくれる!」、「自分で探しに行く」ことが、すごくやりたかったのだと感じました。このとき、全方向移動機能が役立ちます。真横にも移動できるので、物陰に簡単に隠れることができます。隠れた後で方向を変えても、絶対に衝突しません。通路の走行やかくれんぼや鬼ごっこの中で、操作がぐんぐん上達しました。

移動機器に乗り出してから、約5ヶ月後の小学校入学前に、車いすの検定を受けてみようということになり、見事一発合格し、現在、生活の一部にですが、電動車いすに乗っています。スピードがでない全方向移動機器よりも自分の思うスピードが出る電動車いすのほうがお気に入りです。車いすの検定のときにも、エピソードがあります。検定の1週間前に普通の車いすで練習しておこうと計画されたのですが、たまたま、そのときに熱をだされて練習ができなかったそうです。検定はぶっつけ本番になってしまったのですが、ふたりとも、ぜんぜん平気で、全く問題なく合格しました。このことから、ふたりは単に「ひとつの移動機器の操作ができるようになった」のではなく、移動機器に自分を適合させて移動機器をうまく操る能力を獲得したことがわかります。その能力はきわめて高く、外国製の子ども用移動機器を操縦したときにも、フィッシュテールが大きく操縦が難しいと思ったのですが、全く問題とせず、す

ぐに楽しんでいました。この能力はSちゃんのほうが優れているように思います。研究室で試作した移動機器をディスプレイのために、操作部分の調節が未完成のまま持ち込んだときのことです。試しにSちゃんに乗ってもらおうということになりました。これもSちゃんは乗りこなしてしまいます。同行していた学生が、本当に驚いてしまいます。学生は尊敬をこめて、Sちゃんを「師匠」と呼びます。子ども達は素晴らしい能力を秘めています。子ども達に過重な課題をかけてはいけないと思いますが、簡単に限界を決めてはいけないことを示していると思います。このようにして進んできた移動体験の中で、子ども達の心も変化してきます。移動機器に乗り始めたときには、「おかあさん、おかあさん、一緒に来て。おかあさん」と哀願していた子ども達があるとき、「おかあさん、来ちゃダメ」。次の週には「おかあさん、ここで待ってて、ドナルドさんのとこまで行って戻ってくるから、絶対に動いたらアカンで」、ふたりで同時に移動機器に乗ったときは、「○○ちゃん、いいか。いくで、ついといで」。保育園の先生になって、「みなさん、並んで下さい。いいですか。それでは、元気に出発しましょう」と、気管支が弱くて大きな声をだすことが苦手なのに、精一杯の声で号令してくれます。子ども達の成長の一部分ではありますが、移動機器を自力で利用しなければ、この心の働きを生成できません。移動機器は子ども達に移動能力を与えるだけではないことは明らかです。

6. まとめ

子ども達にとって、移動する（歩く。走る。好きなところに行く。）ことは権利です。移動機器を利用して自力移動が可能ならば、移動機器を利用して移動することは、その子どもの権利です。しかし、移動機器を必要とする子ども達が利用できる移動機器は日本では市販されておらず、その入手は極めて困難です。子ども達によっては、その子に特化された操作装置を必要とするなど、その子に特有の支援を必要とする場合もあります。日本中で、それぞれの子ども達に適した方法を共用できれば、自力で移動する子ども達を増やすことができます。また、制度の問題もあります。小学校に入学してからでは、せっかくの成長の機会の一部を失っています。はいはいをはじめ、環境との係わり合いを始める時期から、子ども達に移動の手段を与えてあげることが大切であると考えています。もちろん、適切な運動機能訓練も同時進行させてあげます。

現在、子ども達が必要としたときに、入手が可能となるような移動支援機器の開発、幼少期からの移動体験の有効性の証明に努めています。

謝辞 本研究の一部は、日本学術振興会平成23年度科学研究費補助金（基盤研究(C)）（課題番号 21500519）により実施しました。本研究は、滋賀県立大学およびびわこ学園医療センター草津の倫理委員会の承認を得て実施しています。

参考文献

- 1) 高塩純一，口分田政夫，内山伊知郎，Joseph J. Campos, David Anderson：姿勢制御・粗大運動機能に障害をもった子どものための機器開発，ベビーサイエンス2006.vol.6 (2006)
- 2) 安田寿彦，宮内繁之，小林晃，末廣尚也，田中勝之：障害児のためのリハビリテーション用全方向移動機器の試作，ロボティクス・メカトロニクス講演会'09CD-ROM講演論文集 (2009).
- 3) 宮内繁之，安田寿彦，高塩純一，小林晃，奥屋憲利，口

- 分田政夫，田中勝之：障害児のための移動支援機器の試作，第15回ロボティクス・シンポジウム講演論文集，pp.463-469 (2010).
- 4) 緒方純俊，岡本卓，石井和男，有蘭秀昭，小田敦子：要介護者の自立を支援する自走式移動機器の開発，第21回バイオメカニクス学術講演会講演予稿集，pp.505-508 (2000)
- 5) 木下正作，川崎義則：障害児のための自立移動機器の開発，福祉工学シンポジウム2005講演論文集，pp.125-128 (2005)
- 6) 山川雄司，小竹元基，井上剛伸，藤田光伸，鎌田実：重度障害者を対象とした電動車いす力覚入力システムの開発，福祉工学シンポジウム2006講演論文集，pp.39-42 (2006)
- 7) 由良裕子，垣本映，鈴木重信，松野史幸，向後礼子：下肢障害幼児を対象とした自立移動支援装置の開発ー試作2号機の製作と試乗評価ー，第23回リハ工学カンファレンス講演論文集，pp.55-56 (2008)