

(4) 現場ニーズに即した研究開発・商品化

中村俊哉 安藤悠 赤澤康史 陳隆明

1 はじめに

本当に役立つものづくりを行うため、ロボットリハビリテーションセンターでの開発スキーム（図1）に沿って開発を進めてきた。これまでに、排泄支援装置の商品化、障害者雇用にもつながる骨盤モデル製造のサービス事業化を実現し、量産型筋電義手の商品化に向けて開発を進めてきた。本年度は軽量且つ、汎用型の子供用スポーツ車椅子（エントリーモデル）の開発について報告する。

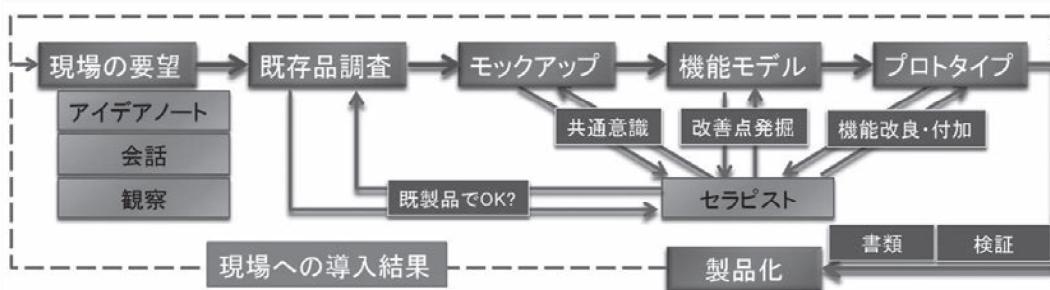


図1 ロボットリハビリテーションセンターでの開発スキーム

2 軽量且つ、汎用型の子供用スポーツ車椅子（エントリーモデル）の開発

令和2年度より、（一社）神戸市機械金属工業会 神戸エアロネットワーク（KAN）と共同で、軽量且つ、汎用型の子供用スポーツ車椅子（エントリーモデル）を開発している。KANは神戸を拠点とし、航空機部品製造実績のある企業及び航空機産業進出を目指す企業20社で構成されている。今回の開発にはその中から炭素繊維強化プラスチック（CFRP）部品や金属部品の設計製造技術に秀でた企業が参画している。

令和3年に東京2020オリンピック・パラリンピックが、令和6年にKOBE2024世界パラ陸上競技大会があるなどパラスポーツの国際大会が相次ぎパラスポーツが一般にも注目されている。一過性のブームではなく、競技会終了後もレガシーとして、パラスポーツ観戦はもとより、パラスポーツにレクリエーションとして気軽に参加できる環境を作るなど裾野を広げていくことが重要である。中でも障害を持つ子供達がパラスポーツへ参加し、その楽しみの中から競技者を目指す人が増えるという観点も極めて重要である。競技会の開催に呼応するように様々なパラスポーツの体験イベントは増えている。しかし、パラスポーツの初心者を対象とした、子供用のスポーツ用車椅子は少ない。また、特定の競技専用となると高価なものが多く、その競技でしか使えないことから初心者には敷居が高く、導入が難しい。そこで我々は特定の競技にとらわれない、パラスポーツを楽しむきっかけとなる軽量且つ安価な子供用スポーツ車椅子を目指し開発を行なった。この車椅子を開発することで、気軽にスポーツを体験することができるようになり、パラスポーツ競技者の裾野が広がると考える。

2.1 試作機の製作と改良

令和2年度にKANからCFRP応用品の共同開発の相談を持ち込まれたことをきっかけに、KANと共に、軽量且つ汎用型の子供用スポーツ車椅子（エントリー・モデル）を開発している。KANと共に開発することで、航空機産業で培ったKANの最先端生産技術と、研究所がこれまで培ってきた、車椅子の適合や福祉用具の開発、パラスポーツの研究の知見等とにより、これまでにない車椅子を目指し開発をスタートした。車椅子の試作についてはKANのメンバーである（株）テックラボと伊福精密（株）が担当した。まず、開発する車椅子の主要な材料として、（株）テックラボの得意とするCFRPで車体を作成し、構造上の理由で金属材料を使う必要がある部品について伊福精密（株）で製作、軽量化を図った。なお、（株）テックラボは最新鋭航空機の主要な機体材料で、レーシングカー車体としても活躍するCFRPの成形・加工技術を有している。また、伊福精密（株）はジェネレーティブデザインによる3次元最適形状の設計と金属3Dプリンタ等による加工技術を有しており、金属部品の軽量化を得意としている。

研究所は、開発する車椅子のコンセプトや車椅子の設計に必要な仕様、安全性や使いやすさについての助言や検証を担当した。

まず最初の試作機は、開発者ら自らが乗り検証できるように、大人用のサイズの車椅子を作成した。その後、課題点に改良を加えるとともに、子供用の車椅子としてダウンサイジングや設計変更を重ね、第4号試作機（図2）に至った。製作した第4号試作機は、対象年齢を5～8歳とした。通常の車椅子は10～15kgであるのに対し、重量が約6kgと軽量化を実現した。

この試作機については、県立総合リハビリテーションセンターに所属する小柄でこの車椅子に乗ることが可能な職員に乗車し操作してもらうなどの検証を行った。

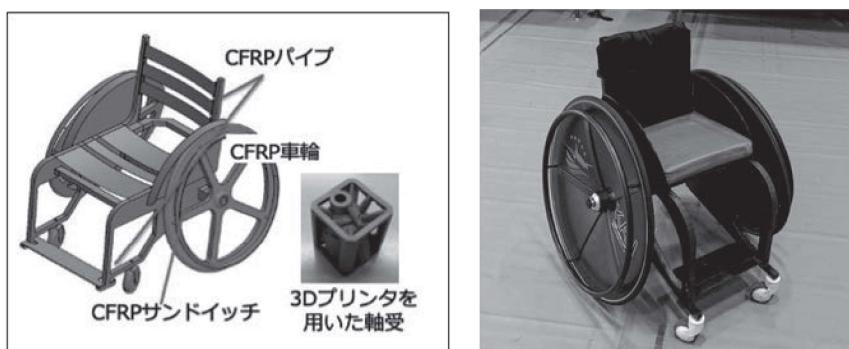


図2 第4号試作機のイメージ(左) と 製作した第4号試作機(右)

2.2 試乗会の実施

しあわせの村で行われた、ユニバーサルフェスタ2022（R 5. 3.12）及び 第34回こうべ福祉・健康フェア（R 5.10. 1）に「こども向けスポーツ用車椅子体験コーナー」として国内メーカ並びに海外メーカのスポーツ用の子供用車椅子各一台と第4号試作機を持ち込み試乗会を行った（図3）。試乗内容は、設定したスラロームコースを走行後、スタッフからボールのパスを受けシュートするというものである。なお、スラロームはロードコーンを用いて設定した。ボールはゴムボール5号のバスケットボールを使用、ゴールはツインバスケットのゴール（高さ120cm）を使用した。



図3 第34回こうべ福祉・健康フェア(しあわせの村)での試乗会

各体验会では、ブース来場者はユニバーサルフェスタ2022では220人、第34回こうべ福祉・健康フェアでは287人が来場し、そのうちお子様に車椅子を体验いただいた。体验いただいたお子様の多くは日常的に車椅子を使用していない一般の方であったが、スムーズに操作できていた。来場者の多くは既存の車椅子に比べ非常に軽いことにとても驚いていた。

2.3 第5号試作機の製作

第4号試作機の製作と試乗の結果を基に、第5号試作機を製作した。第5号試作機については、市販化を念頭に素材の特性を活かしつつ、軽快でスポーティーなイメージとなるよう、これまでの車椅子のイメージとは違うデザインにすることとした。そこで、神戸芸術工科大学と連携し車椅子のプロダクトデザインを行った。これまでの試作機と同様に、主な材料にCFRPを用いCFRPの成形や加工を（株）テックラボ、金属材料の加工を伊福精密（株）が担当した。完成した第5号試作機（図4）は第4号試作機と同様に対象年齢は5～8歳で、車椅子の重量は5.7kgとさらなる軽量化を実現した。製作した車椅子に関して、フットサポートの支持部の補強やフットレッグサポートの取り付け方法の改善等、若干の手直しが必要であることがわかった。



図4 製作した第5号試作機



図5 福祉のまちづくり研究所創設30周年記念式典での第5号試作機の展示

この試作機は福祉のまちづくり研究所創設30周年記念式典（R 5.11.29、兵庫県公館）にて展示を行なった（図5）。現在、製作した第5号試作機の改良点の修正を行なっている。

この取り組みについては神戸新聞（R 5.11.29 朝刊）や日刊工業新聞（R 5.12.8）に掲載された。

3 おわりに

本年は軽量且つ、汎用型の子供用スポーツ車椅子（エントリーモデル）の第5号試作機を製作した。

今後は日本工業規格（JIS）T 9201に基づく試験を実施する予定である。

なお、販売価格は10～15万円を目指し、神戸市でKOBE2024世界パラ陸上競技選手権大会が開かれる令和6年中に「KANブランド」として販売開始を予定している。また、周知を目的に、KOBE2024世界パラ陸上競技選手権大会の関連イベントなどで積極的に広報して行こうと考えている。



図6 KOBE2024世界パラ陸上競技選手権大会
の啓発イベントでの展示

謝 辞

子供用スポーツ車椅子（エントリーモデル）の開発にあたり、（株）テックラボの尾崎毅志さま、安平健吾さま、および伊福精密（株）の松田幸次さまに構造設計・試作を担当いただいた。また（公財）神戸市産業振興財団の茨木久徳さまにはコーディネートや支援をいただいた。神戸芸術工科大学 相良二朗教授にはプロダクトデザインを担当していただいた。記して謝意を表します。