

竹製車椅子の実用化研究（Ⅱ）

中原 恵・大内成司・坂下仁志*・阿部 優**・北嶋俊朗**
材料開発部, *企画・デザイン部, **竹工芸・訓練支援センター

Practicable Study on the Bamboo Wheel Chair (Ⅱ)

Megumi NAKAHARA, Johji OUCHI, Hitoshi SAKASHITA*, Masaru ABE**, Toshiro KITAJIMA**

Material Development Division

*Planning & Design Division

**Bamboo Craft & Training Support Center

要 旨

今年度は、実用化にむけて平成12年度に試作した竹製車椅子2号機についてJIS規格試験による製品性能評価を行うとともに、福祉機器を取り扱っている企業や使用者の意見を取り入れて、2号機の再設計、試作を行った。JIS規格試験では、走行耐久性試験においてフットレスト取付金具が疲労破断によって折れるという予想外の事態が生じて基準をクリアすることはできなかったが、部材の改良によってJIS基準をクリアする確信を持つことができた。

1 緒 言

平成11年度に竹材を利用した竹製車椅子の試作開発を手がけて今年度で3年目をむかえた。初年度は、主要構造を竹積層材で構成し、地場竹産業の編組技術を生かした座面と竹材のもつ弾性を生かした竹板スリットの座面の2種類を試作した。そして、昨年度は実用化に向けた製造技術の確立と、JIS規格試験による性能評価、モニター調査による乗り心地の改善に努め、構造を改良した布張りぐるみ座面の2号機を試作した。

今年度は、竹製車椅子の実用化を前進させるために2号機についてもJIS規格試験を実施して性能評価を行い、さらに技術改善や構造設計の検討を行って竹製車椅子2号機の改良、再試作に取り組むとともに、技術移転可能な企業との商品化に向けた検討を進めた。

2 研究方法

2.1 試作機のJIS規格試験

昨年度試作した竹製車椅子2号機の性能を確認するために、大阪府堺市にある（財）自転車産業振興協会技術研究所に依頼して手動車椅子の13項目のJIS規格試験（JIS T 9201-1998）を実施した。

2.2 調 査

県内で福祉機器を製造したり販売している福祉関連企業に出向いて車椅子市場について調査するとともに、試作機に対するアドバイスを受けた。また、市販車椅子の構造や部品についても調査を行った。

平成13年11月10日に第21回大分国際車椅子マラソン大会の開会式において大分県選手にお願いして竹製車椅子に試乗して行進していただき（写真1）、開会式に参加された身



写真1. 車椅子マラソン大会開会式の入場行進



写真2. 竹製車椅子を囲んで（開会式終了後）

体障害者の方々の感想や意見を伺った(写真2)。平成13年11月17、18日の両日には大分県社会福祉介護研修センター(大分市)で開催された「福祉講演会と福祉用具展」に竹製車椅子2号機を出品し、福祉関係者や消費者を対象にして外観や乗り心地等について調査を行った。

2.3 技術移転への取り組み

県内の木製家具製造企業数社に対して竹製車椅子開発に関する趣旨説明を行い、企業による商品化、技術移転にむけた積極的な働きかけを行った。

2.4 改良試作

JIS規格試験結果や調査をもとに竹製車椅子の実用化に向けた改良案について検討を重ねた。今回は特にJIS規格試験結果と車椅子の乗り心地等を重点的な改良点とした。

3 結果及び考察

3.1 試作機のJIS規格試験

手動車いすのJIS規格試験は、車椅子の安定性や制動性能、座面や背面、アームレストの強度、直進走行性などを調べるもので、今回の試験では13項目中12項目で適合したが、走行耐久性試験においては1号機と同様に走行中に欠陥が生じて適合に至らなかった。この試験は、ダミー荷重(75kg)を胴部46kg、大腿部22kg、脚部7kgのそれぞれに載せて段差のあるドラム上を20万回転走行させることによって製品各部に衝撃やねじれを与えて耐久性を調べるもので、脚部荷重がフットレスト部に与えた繰り返し衝撃によってフットレスト取付金具の付け根部分で疲労破断(写真3)を生じたため、17万回転で終了せざるをえなかった。しかし、昨年度のJIS規格試験で1号機が車軸固定金具の取付部分の不具合によって6千回転で試験中断してしまったことを考えれば、今回の試験ではフットレスト取付金具破断による試験中断はあったものの、耐久性改善のための構造改良が効果を上げたと判断できる。

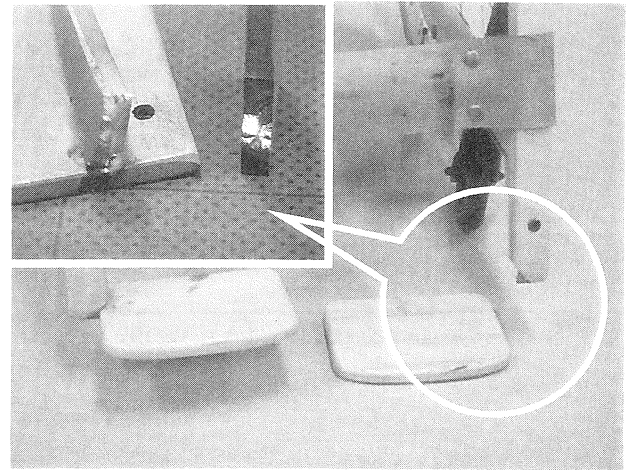


写真3. フットレスト取付金具の破損

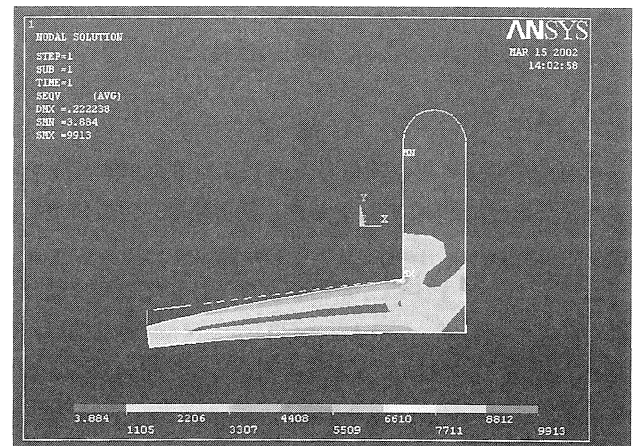
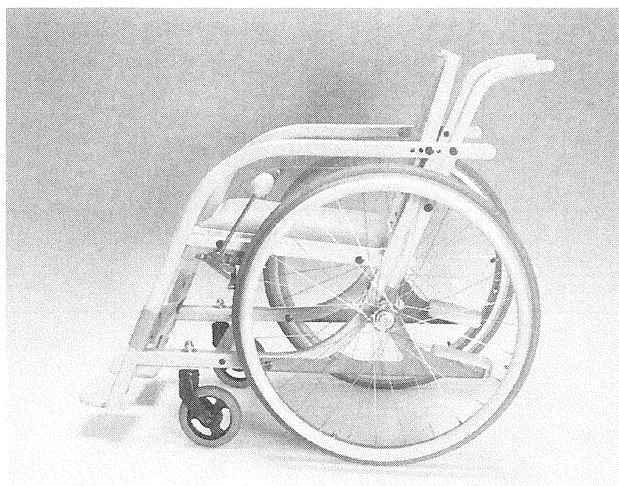


図1. フットレスト取付金具部分の構造解析



昨年度試作開発した2号機



今年度試作開発した2号機の改良型

写真4. 竹製車椅子2号機とその改良型の比較写真

3.2 調査

福祉機器関連企業からは、1号機に比べて洗練されてきた、乗り心地が良くなった等の感想をいただいた。また、先行する木製車椅子の販売状況についての情報を得るとともに、乗り心地を左右する座面やアームレスト、フットレスト、車輪等の相対的位置関係についてのアドバイスを受けた。

福祉用具展での反応は、椅子としての座り心地が来場者に高く評価され、天然材料の温かみがある、おしゃれ等の好意的意見が多かった。座面や背もたれに使用した竹編組や竹素材を目や肌で感じることができたためであろうと考えられる。ただ、主要構造部を構成する竹積層材は木材に間違われやすく、竹材を使用した車椅子としてもっとアピールする工夫が必要であることを痛感した。

3.3 技術移転への取り組み

県内の木工家具企業や福祉機器関連企業を巡回して竹製車椅子開発の取り組みについて説明して意見を伺うとともに、商品化への意向を打診した。

その結果、福祉分野への参入を検討していた県内木工家具製造企業2社から竹製車椅子を受注生産したい意向があったが、特注家具を中心に製造しているために自社販売については困難であると考えられた。そのため、販売希望のあった理化学機器販売を行っている県内企業1社を加えて3社による「竹製車椅子販路開拓グループ」を立ち上げ、商品化や販路開拓をはかるための検討、技術指導を開始した。

3.4 改良試作

JIS規格試験の結果や福祉関係企業等からのアドバイスをもとに検討を重ねて再設計を行い、竹製車椅子2号機を基にした改良型車椅子の試作を行った(写真5)。

主な改良点としては、JIS規格試験で欠陥となったフットレスト取付金具の肉厚と形状を変更して補強した他、製品バランスや乗り心地をよくするために主輪の小径化とそれに伴う各部配置や金具形状、ブレーキ型式の変更、フットレスト固定機構の改良等を行った(写真4)。特に、フットレスト取付金具の形状については簡易な構造解析を行って検討を行い(図1)、集中負荷の分散と強度を向上させるための設計改良を行った。

また、今回は背もたれ裏面に竹製小物入れを取り付けて、竹製品としての車椅子のイメージ向上を目指した工夫を試みた(写真6)。

4 結言

今後、竹製車椅子販路開拓グループでは代表企業が商品化に向けて大分県が所有する竹製車椅子の意匠権の実施許諾申請手続きを進める計画であり、竹製車椅子の研究成果が日の目を見る日は近い。

当所では、竹製車椅子販路開拓グループへの技術移転を進めるとともに、販路開拓のための支援協力をを行う。

最後に、試作に際して多大なご尽力、ご協力をいただき

たサン創イング、(有)OP車椅子センター、大栄技研に謝意を表す。



写真5. 2号機改良型の概観

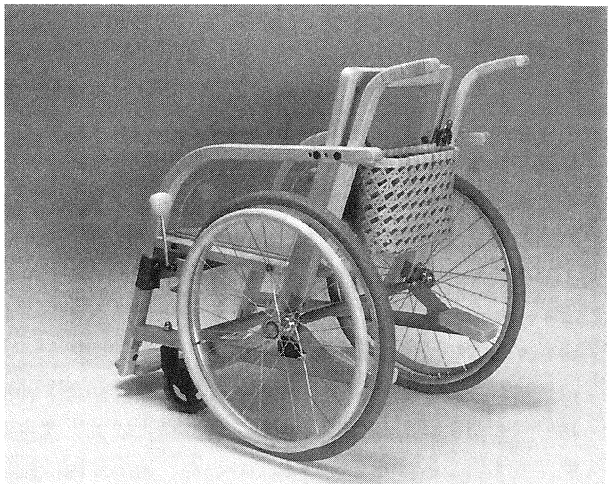


写真6. 竹製小物入れを付けた車椅子概観



写真7. 老人ホームで試乗する高齢者