

コンプレッドウッド利用製品の実用化*

浪崎 安治**、有賀 康弘**

木製車いすの実用化について検討をした。昨年度の試験結果をもとに、木製車いすを再度試作し、JISに規定されている強度試験に供した。その結果、自在輪に使用したキャストタイヤに問題が見られたものの、キャストタイヤの材質を変えることで問題を解決できることが認められた。その他については異常は認められなかった。これらの結果をふまえ、盛岡市内の建具組合が木製車いすの製造販売をすることになった。

キ - ワ - ド : 木製車いす、実用化

Commercialization of the Application Product of Compressed Wood

NAMIZAKI Yasuji and ARUGA Yasuhiro

This year, we examined the commercialization of the Wooden Wheelchair that we experimentally produced last year. We did the experimental production of a newly Wooden Wheelchair based on the test result in last year. As a result that we examined the test of Japanese Industrial Standard (JIS T 9201) to this again, the only problem was caster-tire. This problem could be solved by changing the material of the caster-tire. By the result of these, the fittings cooperative inside Morioka-City have come to do the production sales of the Wooden Wheelchair.

key words: wooden wheelchair, commercialization

1 緒 言

岩手県工業技術センターは、ものづくり試作開発支援センター設置事業の中で中小企業ニーズ調査から「高度な試作・研究開発用設備」としてコンブウッドシステム（デンマーク製）¹⁾を導入した。同システムは木材をコールドベンディング（常温での曲げ処理）できるように処理をするシステムである。つまり、このシステムは曲げ木加工するための素材をつくるもので、従来のスチーム曲げ木加工法とは異なる全く新しい加工処理法である。この素材は一般にコンブウッドと呼ばれ、コンプレッドウッドの略称で、縦圧縮された木材のことである。

昨年度（平成 13 年度）は、同システムの技術習得と併行して、中小企業の技術支援に資するために、曲げ木技術を取り入れた木製車いすの試作及び同車椅子の JIS に規定される試験について検討を行った。その結果、室内での使用に限定すれば、木製の躯体は車いすとして十分な強度を持つことが認められた²⁾。

そこで、平成 14 年度はコンプレッドウッドを活用した木製車いすの実用化を目標として、再度木製車いすの

製品試作を行い、その結果をもとに県内企業への技術普及、技術支援を行った。

2 試 作

昨年度の結果をもとに実用化を前提とした木製車いすの仕様を設定し、県内企業に製作を委託した。つぎの 2-1 に試作内容を記した。

2 - 1 木製車いす試作品の製作

- (1) 木製車いす（固定式）の仕様に従って木製車いすを製作し、日本工業規格手動車いす（JIS T 9201:1998）の機能試験、強度・耐久性試験に供すること。試験は、製作した車いすに該当するすべての項目について行うこと。ダミー質量は 100kg とする。
- (2) 木部使用部位にコンプレッドウッドを活用したものを組み入れること。
- (3) 試験の結果、すべての項目について適合の判断を得た場合には、試験に供した木製車いすと同様のものを再度製作する。
- (4) 試験の結果、不適合の判断を得た場合には、不適

* 福祉機器開発事業

** 特産開発デザイン部

合箇所を改良した木製車いすを製作する。

- (5) よって、製作を委託する製品は試験に供する木製車いす、及び同様の木製車いす、あるいは改良した木製車いすの合計2台とする。
- (6) 試験結果(成績証明書の正本)を得る。
- (7) 委託期間は平成14年9月30日までとする。

2-2 木製車いす(固定式)の仕様

2-2-1 構造

- (1) フレーム、ハンドリム、フットレスト、アームレスト、ティッピングレバー、グリップ(握り)及びブレーキのグリップは木製とする。
- (2) 使用木材の樹種はブナ材またはブナ材と同等以上の材質ものとする。
- (3) フレームの接合は両胴付止ほぞ接ぎ以上の強度を要する接合方法とする。
- (4) フットレストは跳ね上げ式とする。
- (5) グリップはグリップカバーを付けない。
- (6) フレーム用木部等は人体に触れる部分、及び人体に触れる可能性のある部分については面取りを施すこと。
- (7) ハンドリム及びキャストは、確実に取り付け、衝撃、及び振動等で容易にゆるまないこと。
- (8) 駐車用のブレーキを有すること。
- (9) ブレーキは操作が容易で、左右両車輪を確実に制御できるものであること。
- (10) 後方転倒防止をつけること。
- (11) ティッピングレバーを設けること。
- (12) キャンパ角(前額面における主輪の垂線に対する角度)は-5~0度とする。プラスのキャンパ角は、明らかに走行性能を落とすので注意すること。また、マイナスでも大きすぎると全幅に影響するので注意すること。
- (13) トウ角(水平面における主輪の進行方向に対する角度)は0度とする。0度以外は、走行性能に悪影響があるため、注意すること。
- (14) キャスタ{自在輪}角(矢状面におけるキャスト{自在輪}回転時の垂線に対する角度)は0度とする。
- (15) 木部の仕上げは、AURO、OSMO、LIVOS 社相当の自然塗料を用いクリア仕上げ塗装とする。
- (16) 図1は、部品の構造及び形状を示すものではないので注意すること。

2-2-2 部品

- (1) 主輪は22インチ~24インチとする。
- (2) キャスタは5インチ~6インチとする。キャストはステム付きのものとする。
- (3) クッションはFC-2クッション((株)舟木義肢)相当とする。
- (4) ブレーキはタッグルブレーキ((株)カワムラサイクル)相当とする。

2-2-3 サイズ

- (1) 全幅630mm×全長950mm×全高870mm以内とする。
- (2) フットレストはグラウンドレベルから下端まで20mm以上50mm以下とする。
- (3) 座の高さはグラウンドレベルからクッションの上端まで450mmとする。
- (4) 座の幅は400mmを基準とする。

2-2-4 その他

以上の他については岩手県工業技術センターと協議の上決定する。

なお、最終委託製作の木製車いすは第29回国際福祉機器展(会期:平成14年9月10日~平成14年9月12日)に出品する。

3 木製車いす(試作)の試験

試作した木製車いす(図2)についてJISに規定され

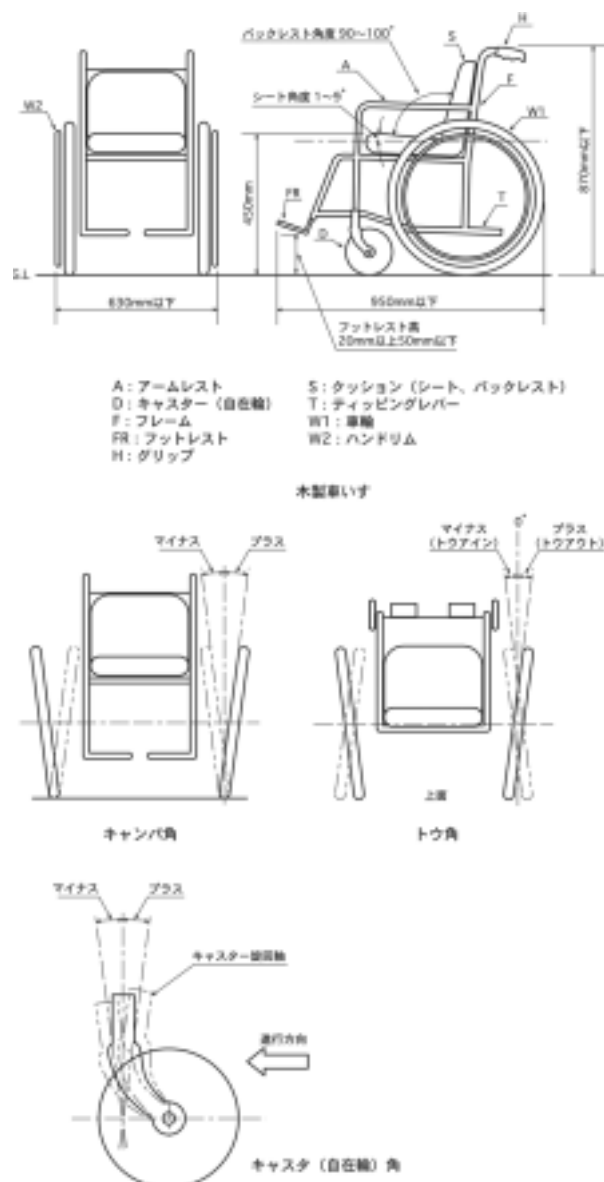


図1 木製車いすの試作仕様

ている試験を実施し、検討を行った。試験は、車いすの試験設備を備えている試験機関に委託した。試験項目は機能試験5項目、強度試験6項目、走行耐久性試験1項



図2 試作車いす



図3 左右独立型グリップ



図4 ループ型グリップ

表1 試験項目

・機能試験	}	静止力試験
		静的安定性試験
		直進走行性試験
		駆動輪・主輪の振れ試験
		ハンドリムの振れ試験
・強度試験	}	シート耐荷重試験
		アームレスト上方耐荷重試験
		アームレスト下方耐荷重試験
		グリップ部上部耐荷重試験
		バックレスト斜め耐衝撃性試験
		耐衝撃性試験

・走行耐久性試験

目の合計12試験項目で表1に示したとおりである。

4 木製車いすのJIS試験結果及び考察

試作品を試験した結果、12項目中、10項目の試験に適合し、不適合は2項目であった。不適合の試験項目は、グリップ部上方耐荷重試験、及び走行性耐久試験であった。

試験後の木製車いすを観察し、不適合の理由は次のように考えられた。さらに、改良方法を検討して実用化に向けた最終試作を行うことにした。

(1) グリップ部上方耐荷重試験

試験方法は、ダミーを載せた車いすを試験中動かないように固定し、グリップ中央部に上方へ荷重を加えたのち目視、触感などによって確認をする。

昨年度試作品のグリップは左右独立型(図3)としたが、押し易さと握り易さを考慮しループ型のグリップ(図4)を考案、試作して取り付けた。このグリップはソリッドの木材から成形加工したため、目切れ部分から割れが発生し試験に耐えることができなかった。

最終試作には、昨年度に行った同試験に適合した左右独立のグリップを採用することにした。

(2) 走行耐久性試験

試験はダミー(質量100kg)を載せた車いすを回転ドラム上に設置し、各々の車輪がドラム一回転中に一回段差(幅36mm,高さ12mm)を乗り越えるように位置決めして、20万回回転させた後、目視、触感により確認する。

昨年度の試験で問題となったキャストの取り付け方法を図5のように改良して試験に供した。試験の結果、キャスト取り付け部に異常は認められなかったが、ドラムの回転回数が約40,000回転時、約67,000回転時、約110,000回転時でそれぞれキャストタイヤが破損し、その都度予備のキャストを付け替えて試験を続行した。キャストの耐久性は平均約40,000回転程度であった。このキャストタイヤの材質はウレタンゴムで硬く、このため段差を乗り越えるときの変形に追従できず破損が起きたと考えられたので、約110,000回転以降はより柔らかい発泡ウレタン樹脂製のキャストタイヤに交換して試験を継続した(約90,000回転)。発泡ウレタン樹脂製のキャストには異常は見られず問題なく試験を終了した。



図5 キャスタの取り付け

試験終了後の車いすの状態は、昨年度の試験と同様な木部接合部の胴付き切れの状態が見られた。これは試験開始から約110,000回転までの間のキャストの破損に起因する躯体のねじれが生じたためと考えられる。キャストのメーカーによれば、キャストに関するJISではキャスト単体の試験は規定されているが、キャストを車いすに取り付けた状態での試験規定はないとのことであった。

5 最終試作

前項4の結果を踏まえて再設計し、最終試作とした。ハンドリム、ハンドル、アームレストにコンプレッドウッドを応用し、キャストタイヤには発泡ウレタン樹脂製のものを採用した。人体の接触、支持部位などの構造に木材(ソリッド)を多用し、一般住宅の室内での使用に



図6 木製車いす(最終試作)

際しても健常者用家具と違和感なく共存できる形状、外観をめざした。最終試作の木製車いすを図6に示した。

5-1 木製車いす(最終試作)の評価

最終試作を第29回国際福祉機器展に出品し、自由に試乗できるように展示した。来場者から寄せられた感想・意見は次のとおりでおおむね好意的な回答が得られた。

- ・使用状況に応じられる交換式シートは良い。
- ・木の素材感が良く、このような車いすを探していた。



図7 第29回国際福祉機器展展示風景

- ・リースの要望
- ・重量、寸法は一般的車いすと比較してどうか。(重量はほぼ同等、寸法も同等である)
- ・室内で扱いやすそう。
- ・足かけ部の収納方法が良く、じゃまなものが前部にないことが使いやすいと良い。
- ・木製手動輪の接合部の仕上げ不良はケガを引き起こしやすいとの指摘。
- ・耐久性はどうか。(JISに規定される試験とその結果に基づいて設計製作しているので十分な耐久性がある。)
- ・足かけ部に立った場合、転倒のおそれがある。
- ・価格をできるだけ下げてほしい。あるいはリースの設定があると良い。

6 結 言

コンプレッドウッド処理木材を使用して曲げ木を取り入れた木製車いすの試作を行い、次の結果を得た。

日本工業規格手動車いすの試験の結果、キャスト以外に問題はなかった。キャストタイヤは柔軟性のある発泡ウレタン樹脂製を採用することで問題解決できると判断した。最終試作した車いすは使用場所を室内に限定すれば、木製の躯体でも強度的に問題がないことが実証された。

また、国際福祉機器展で得られた感想、意見等から、木製車いすの要望は充分にあると思われた。

これらの結果をふまえ、県内建具業者の組合に対して技術支援を行い、室内専用木製手動車いすとして商品化されることになっている。

文 献

- 1) <http://www.compwood.dk/>
- 2) 浪崎安治, 有賀康弘, 高橋民雄: 岩手工技セ研究報告, 第9号, 83 (2002)