

## 産業財産権教育に関する研究

— 段差を乗り越える車イスの製作 —

愛知県立刈谷工業高等学校

研究者 長田 真太郎・浅田 悠介・小川 修平・伊奈山 知志・加藤 和基・加藤 大介  
松尾 陽一・松岡 佑樹・谷口 友一・永田 さつき・上村 未来・杉本 佳南  
須賀 祐子・今村 唯・村松 祐輔・堀内 宥希

指導者 教頭 間瀬 好康 (機械科)

製作協力者 電気科教諭 都築 正孝・高木 永幸  
機械科実習教師 加藤 久由

### 1. はじめに

本校は愛知県の南西の位置となる刈谷市に昭和38年に設立され、卒業生12000名超を有する機械、自動車、電気の3学科からなる工業高等学校である。学校の周りにはトヨタ系本社工場が建ち並び、本校卒業生の多くがこれらの会社を中心に就職している。校訓を「技術者たる前に人間(ひと)たれ」とし、秩序ある校風の中で、技術技能の専門知識の習得だけでなく、人間性も磨き、立派な工業人としての基礎を身につけることを教育目標としている。

### 2. 研究内容

#### (1) 概要

私達グループは工業高校に在学したからには、工業の技術を基に福祉社会に貢献できるものを製作したいと思っていた。そこで過去10年間、科目「課題研究」において間瀬先生の指導の下、段差を乗り越える特異な車イスの研究製作を継続的に実施しているところに、自分達もその研究に参加したいと思い、先輩達の研究を引き継いだ。そして、その車イスにさらに工夫・改良を加えることで、介助者無しで、安全にかつ簡単に段差を乗り越えられる車イスを研究・製作することにした。

車イスは今までの流れをくみ、段差乗り越え

パーツを車イス本体に無加工で取り付けることのできるアタッチメント方式を採用し、どんな車イスにも取り付け可能であるような、汎用性を高めることを考慮した。

また、私達はこの車イスの製作を通して、加工技術・技能をより確かなものとし、工業の知識にさらに磨きをかけ、将来の社会人・工業人としての自覚と自信を得ることをもう一つの目標に置き、本研究に取り組んだ。そして、製作活動を行いつつ、その過程において産業財産権に関する学習や指導を受け、活動の成果を知的財産権に結びつける試みについても研究した。

#### (2) 研究の目的

車イスの開発を通して総合的な能力が拡大されることと、産業財産権の知識を得ることを考えて、研究活動の目的を以下に定めて進めた。

① 開発する段差乗り越え車イス(装置)は、発明品としてのコンセプトをもち、創意工夫の盛り込まれた機構を有し、どのメーカーの車イスにも対応でき、利用価値の高い機能を安価に提供できること。創出された発明については実際に特許出願をする。

② ものづくりを通しての人格形成に努める。

#### (3) 研究の方法

① 取組

まず、新しい車イスの構想を検討する中で、過去のものの問題点、改良点を考慮に入れた新しく取り組むべき課題を具体的な構造の中に造り込む。次に、学習テーマを「特許情報の調査」とし、その学習で得た知識をもとに、構想上にある新型車イスについて公知例（従来技術）、技術動向、他者権利への抵触等の調査（特許電子図書館の利用）をした。そして、期待する成果、権利、商品需要についての予測をし、最終的な構想案を決定していった。

以上の過程を踏み、「新型の段差乗り越え車イス」の仕様を決定した。そして、この段階で先生に「段差車イス」が発明としてのコンセプトがあるかどうか評価してもらい、自分達がどのように特許出願したらよいか指導を受けた。今回の装置が発明といえるか、また、この装置の発明における発展性についてのアドバイス、そして、その出願方法も含め、今後の展開について弁理士の指導も受けた。

特許出願作業について、出願書類及び出願図面の作成は、製品製作と並行して進めた。実際の取組の中で、出願内容が原理特許であるため、実施形態がいくつか考えられ、特許請求の範囲がなかなか決定せず、明細書の作成には困難をきたしたが、先生のきめの細かい指導を受けながら、特許願、明細書、要約書、図面等の出願書類はすべて自分達の手で作成した。

## ② 製作

具体的な設計に入る前に、構想の段階でみんなで分担した機構の中で生じた疑問点を徹底的になくし合い、機構の機能を確認し、本当に段差を楽に降りたり、上ったりすることができる構造となるように何度も構想をねり直した。

また、実際に模型をつくったり、実験をしたりして、構想案がよいかどうかの確認をした。

構想図の段階では、フリーハンドで大まかな寸法でかいてあったものを製図の段階で、方眼紙に正確な寸法を決定しながら作図した。構成

部品については、部品供給の容易さを考え、標準規格品を使用することを設計する上でこころがけた。

部品図のできたものから順次加工していった。加工が完了した部品で、部分的に組み付けられるところから組み付けていき、その段階で操作性、強度等を吟味し、不具合があればもう一度図面に戻り、検討し、再設計、再加工、あるいは部品の手直しといったように、この段階でのフィードバックを何回も繰り返した。特許原理の実験的なプロトタイプの試作機を実用に耐える製品へと改良する形で、車イス装置全体を完成させた。

## (4) 製作した段差車イス

### ア. 前輪キャスター部

#### ① 構造

車イスの前輪を段差の上面に載せる為に、車イス前方に図1のアタッチメント方式の前輪持ち上げ機構（前輪登段補助装置）11を取り付けた。主な構成部品はパイプ、シャフト、リンクバーで、小さな力を強大にするトグル機構を構成した。取付方法は車イス本体フレーム2aに

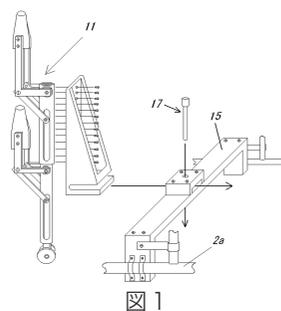


図1

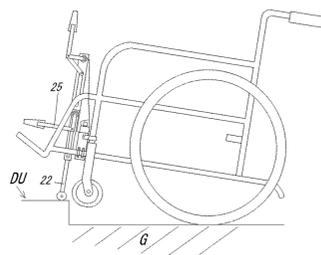


図2

装置取付台15をあらかじめ設置し、装置本体11と取付台15は固定ピン17の抜き差しにより、着脱を可能にする。

## ② 動作原理

図2の操作レバー25を前に倒すと押圧シャフト22が伸び、段差の上面を押し下げ、車イスが持ち上げられた状態となる。

### イ. 後輪部

#### ① 構造

後輪の後方にアームを出し、手元のレバーを操作することにより、アームの先にある足で地

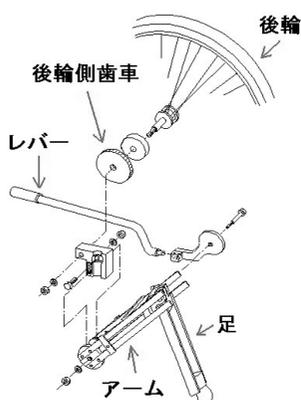


図3

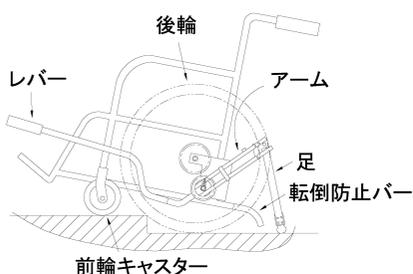


図4 (5号機)

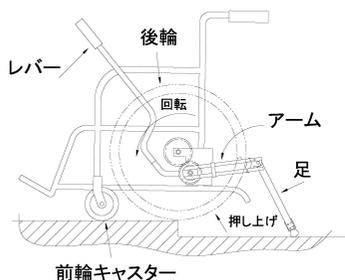


図5

面を押さえ、車イスを持ち上げると同時に、後輪側歯車とレバー側歯車がかみ合い、レバーを引いた角度の分、後輪を回転させる。(図3)

## ② 動作原理

- 1) 前輪キャスターを段差上面に乗せた後、そのまま車イスを後輪が段差に当接する位置まで前進させる。
- 2) 搭乗者は、アームに取り付けられた足で接地面を押し下げるように操作機構を操作する。(図4、5のように操作レバーを引き上げる)
- 3) この操作力に応じて、アームが回転しようとし、反力で車イス本体が持ち上げられ、このときのアームの回転に伴って前転駆動手段(レバーを引き上げたとき離間していた後輪側歯車とレバー側歯車がかみ合う)が後輪を前進方向に回転させる。(図6)

## (5) 研究成果

段差車イス5号機をもとに図7に示す6号機、並びに図8に示す7号機を製作した。5号機と6号機の相違点は、5号機がレバーを引き上げるのに対し、6号機はレバーを前方へ押し倒すことで機構を作動させるしくみになっている。レバーを握る必要がないので、握力のない人が操作することができる。7号機は通常走行、並びに段差乗り越え機構を全て電動化した電動段差車イスである。ジョイスティックとボタン操作で段差を乗り降りできる。

特許出願については、5、6、7号機すべて



図6 (5号機)



図7 (6号機)



図8 (7号機)

出願した。7号機はさらに審査請求まで行った。出願は、先生、弁理士、発明協会の指導を受けながら自分達で行い、(手続き上の代理人は先生)それに伴い、審査料減免請求、補足書提出等の諸手続きも経験した。

また、段差車イスの研究については、テレビ、新聞、ラジオに取り上げていただき、活動の内容を広く内外の方に知っていただけた。

7号機については特許を取得することができ、その特許原理を元に、8号機を車イスメーカーと共同で製作することになった。完成した8号機は市販レベルに近い完成度で、7号機で露出していた段差を上るためのロボットアーム類はすべて車イスの座席の中に格納され、通常的車イスと外観上変わらなくなった。各種イベントに出品し、皆さんに試乗していただき、好評を得ている。

### 3. 感想

この研究活動の私達の率直な感想は次の通りである。

・4月から始め、車イスができるかすごく不安だったが、先生方や仲間達といっしょに行うことにより、いろいろ勉強になり、機械の扱いも

当初に比べずいぶん慣れた。

・完成した時はとても感動した。高校生活でこんな経験をするとはいってもいなかったので、いい思い出になった。

・この課題研究は、夜遅くまで残ることも数多くあり、どうしてこのテーマを選んでしまったのかと後悔したことが多かった。しかし、車イスが少しずつ完成していくことに達成感を感じ、自分達はすごいものを作ったと実感し、とても嬉しくなった。

・特許出願というなかなか経験できないことも経験でき、明細書も難しく苦労したが、完成した時は言葉に表せないくらい嬉しかった。

・この課題研究での経験は、今後社会に出ても役に立つと思うし、人生の財産の一つになったと思う。そして最終的には車イスの製作をやって良かったと思った。

・思ったよりも作業が多くて苦労の連続で大変だった。でも高校生活でとても貴重な経験ができたと思うし、レベルの高いことを体験できたので、就職してからの仕事にも役立てられれば良いと思う。

工業教育資料 通巻第 325 号

(5月号) 定価 210 円 (本体 200 円)

2009 年 5 月 5 日 印刷

2009 年 5 月 10 日 発行

印刷所 株式会社インフォレスト

© 補修発行 実教出版株式会社

代表者 鳥根 正幸

〒102 東京都千代田区五番町 5 番地

-8377 電話 03-3238-7777

<http://www.jikkyo.co.jp/>