

農作業用一輪車の改良で 高齢者・障がい者に安全安心を

岡山県立興陽高等学校

中島 明夫

1. はじめに

本校では各科ごとに特色ある教育活動を行っており、その中で近年は福祉活動にも力を入れている。しかし、農業機械科においてはこれまでそのような取り組みがあまりされてこなかった。そこで、新たな試みとして、玉野市にある社会福祉法人同仁会のぞみ園と共同で、高齢者や障がい者が使いやすい農作業用一輪車の改良に取り組んだ。

2. 目的

農作業一輪車は、一輪で手押し式のものがほとんどであり、農業以外の場面でも広く使われている。高齢者や障がい者が使う機会も多く、大変身近な道具ではあるが、一輪による機動性がある一方で安定性が悪く、操作するのにある程度の力を要するため、高齢者や障がい者にとって使いやすい道具とは言えない。そこで、のぞみ園の職員や入園者の方と話し合いを行い、既存の一輪車を改良し、安定性及び走行性を向上した電動の作業車を作ることにした。



写真1 農作業用一輪車



写真2 話し合いの様子

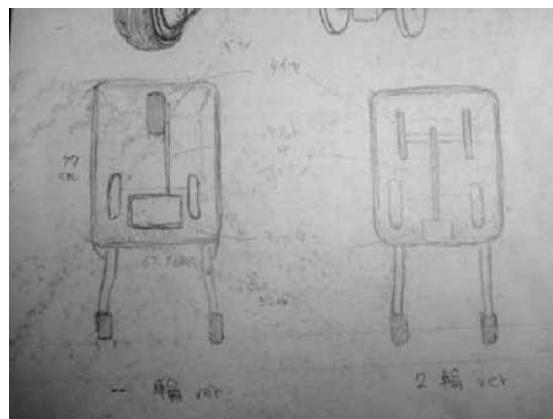


写真3 生徒の手書き設計図

(2) 車輪の改良

車軸の材料には両ねじボルトを使用し、中心部にチェーンがかかるスプロケットを取り付けた。車輪は一輪車に用いられているものを使用した。車軸と車輪を一体で回す必要があるため、車輪に組み込まれているベアリング部分を溶接で固定した。その後、車輪をナットで両側から締め付け、車軸と一体となった車輪が完成した。



写真4 フライス盤作業



写真5 完成した車輪

3. 研究の概要

(1) 設計

改良に際しては、現行の一輪車の形を変えないことを前提として進めていくことにした。その上で、従来一輪の部分を一輪にするのではなく二輪にすることで安定性の向上を、モーターを使用して手動から電動へ改良することで走行性の向上を図り、車軸とモーターをチェーンでつないだ構造にすることとした。

(3) 軸受けの製作

一輪車の車輪が取り付けられていた部分をプラズマ切断機で切断し、グラインダーを使用して表面を平らに削った。ベアリングが取り付けられる幅の鉄板を溶接で取り付け、水平を保ちながら左右のベアリングをボルトで固定した。

(4) モーターの選定

既存の一輪車の形を維持することや、高齢者や障がい者の方が使うことを想定すると、軽量・小型でパワーがあり、なおかつ回転速度の遅いモーターが必要であった。様々なモーターを検討した結果、自動車に搭載されているパワーウインドウモーターがこれらの条件をほぼ満たしていることが分かった。

(5) 動力部の製作

パワーウインドウモーターに使用されている軸は形状が特殊なため、鉄丸棒を材料として新たな軸を製作した。旋盤、フライス盤などの機械を使って加工を加え、チェーンがかかるスプロケットを取り付けた。スプロケットにはワンウェイクラッチを圧入し、手動でも前進が可能ないように工夫した。



写真5 旋盤作業



写真6 軸を加工したモーター

(6) 電気系統

動力には小型のオートバイ用バッテリーを採用し、単純な操作で使えるようなランプ付き押しボタン型のスイッチを取り付けた。その他、リレー、ヒューズなどを使用して配線を作成した。

(7) 本体設備の製作

電気系統を収納する容器にはプラスチックのコンテナを使用し、本体にボルトで固定した。また、チェーンをかけるとモーターに大きな負荷がかかるため、安定させるためにモーターを固定するステーを溶接で取り付けた。その後、ハンドル部にスイッチを埋め込み、配線を行った。



写真7 スイッチ



写真8 電気系統の収納箱及びモーター

4. 結果及び考察

完成した試作品は、のぞみ園の圃場で試運転を行った。職員及び入園者の方に実際に使っていたが、安定性と走行性の両面で大変使いやすくなったと好評であった。またその際、メンテナンスなどをするのも大変だという意見が出たので、後日タイヤを従来の一輪車のタイヤからノーパンクタイヤへ変更し、市販のソーラーパネルを装備してバッテリーの寿命を延ばす改良も行ってメンテナンスにかかる労力の軽減を図った。



写真9 試運転の様子 (のぞみ園圃場)



5. まとめ

今回製作した作業車は、既存の一輪車と形が変わっていないため、同じ使い方をすることができる。その上で、安定性及び走行性の向上により事故や怪我の危険性が大幅に改善され、単純な操作で運転できるため誤操作や誤作動の恐れが少なくなった。このことから、高齢者や障がい者にとって使いやすく、安全に、そして安心して使用できる作業車になったと考えている。

モーターの検討やバッテリーの更なる長寿命化など課題はまだ残されているが、今回の研究を応用することで、作業の場面や場所に応じた電動の作業車を作ることができると考えられる。