

一般財団法人自転車産業振興協会

新商品・新技術研究開発 実施報告書

2021 年度



2022年3月

| 品名または形式 | 研究開発者 |
|-----------------------------|--------------|
| 折りたためるグラベルロード HUGA_GR700 | 平和技術研究所 |
| ロード向け多調整型ビンディングペダル | 株式会社グロータック |
| 自転車用前二輪システム | 株式会社丸石サイクル |
| fill 305/349 共有フレーム | CYCLE工房 fill |

折りたためるグラベルロード HUGA_GR700

平和技術研究所

1. 研究開発の意図及び背景

昨今、グラベルロードの人気は少しずつ高まってきている。それは整備され過ぎたサイクリングロードを走破するだけでは物足りなくなったロードীর増加が、人気を押し上げている一番の要因だと思われる。

しかし、グラベルロードには油圧ディスクブレーキを始めとする複雑な機構が搭載されているため、グラベルロードの輪行はビギナーにとって依然としてハードルが高い作業である。

そのため、輪行に適した折りたたみ式のグラベルロードは一定の需要が見込まれる。また一般的なグラベルロードと比較して走行性能に遜色がなければ、より一層の需要が期待できる。

2. 研究開発の内容

<開発 POINT>

- ①フロントフォークの難解な3D（三次元）折りたたみ機構を、誰でも直感的に扱えるようにする。
- ②折りたたみ・組み立て時間の短縮化
- ③折りたたみ箇所の削減と軽量化

3. 研究開発の成果

<解決策>

- ①フロントフォークを緊結するコの字クランプを、ダイヤル式からクイックレバー式へ変更
- ②トップチューブ・クランプを回転 Type のネジ式から、クイックレバー式へ変更

4. 業界等において今後予想される効果

<一過性のブームからグラベルロード人気の定着化>

もともとインドアスポーツと比較して、ソーシャル・ディスタンスが取りやすいサイクリングスポーツだが、走りやすく整備され多くのサイクリストが利用するサイクリングロードと比べ、更にソーシャル・ディスタンスを広くとれるグラベルロードは、コロナ渦後のニューノーマル時代により一層マッチすると思われる。

リモートワークの普及等、仕事形態や人々の価値観も多様化して、都会への一極集中から地方分散型へともないグラベルロードの用途が、リクレーション用途に留まらず通勤通学など多用途にも広がるであろう。



ロード向け多調整型ビンディングペダル

株式会社グロータック

1. 研究開発の意図及び背景

本改良はロードバイク用ビンディングペダルに関する研究開発である。

現状のペダル、クリートシステムの調整範囲は小さく、また、調整出来ない箇所もある。その為、足の痛みやフィッティング調整の場合は、クリートやシューズにスペーサー、加工などで調整している現状である。

また、現状のシステムに不満がないサイクリストにおいても、よりフィットした調整を行うことでパフォーマンスの向上も見込める。

そこで、本開発のビンディングペダルは以下の調整を可能とする。

- ・カント角調整
- ・Qファクタ調整
- ・スタックハイト
- ・前後位置調整
- ・回転位置調整
- ・軽い力でステップアウト出来る

調整が出来ても、重量があり高価格ではサイクリストの支持は得られない。

調整機能を有さない従来のペダルと同等の重量と価格をクリアし、かつ調整機能を付加することで、高い商品価値を実現する。

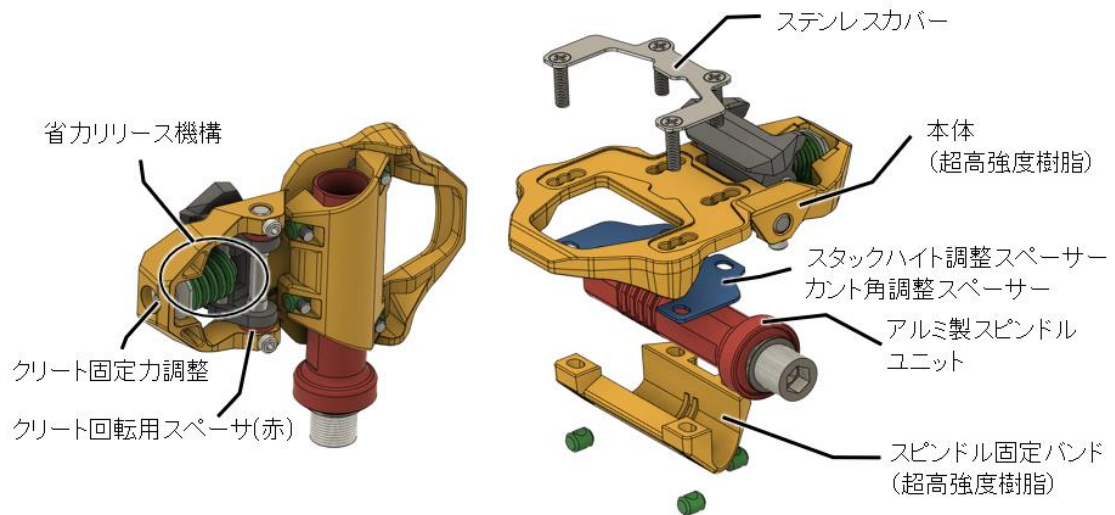
ビンディングペダルとしての基本性能も、他社の水準と同等にする。

軽量化の為に、新しい超高強度樹脂を採用する。

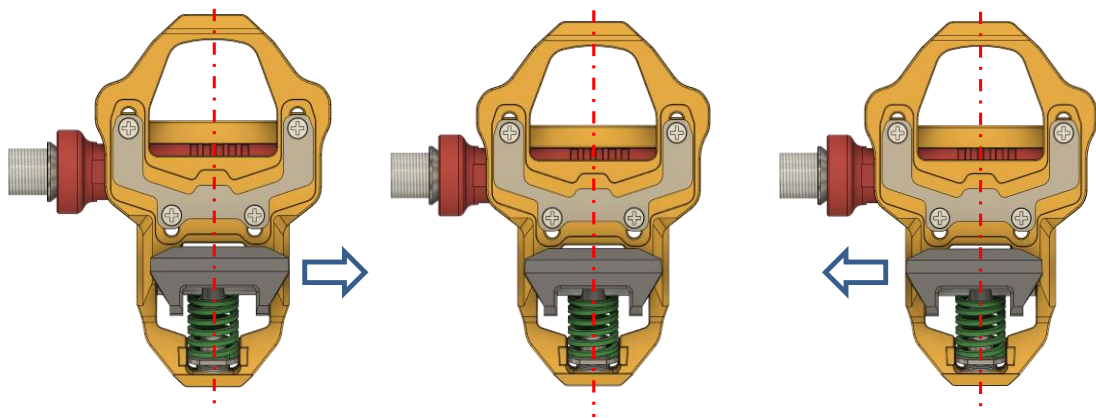
2. 研究開発の内容

限られたサイズ内に多くの調整機構を入れると同時に、実用に耐える強度を有する設計には苦心した。

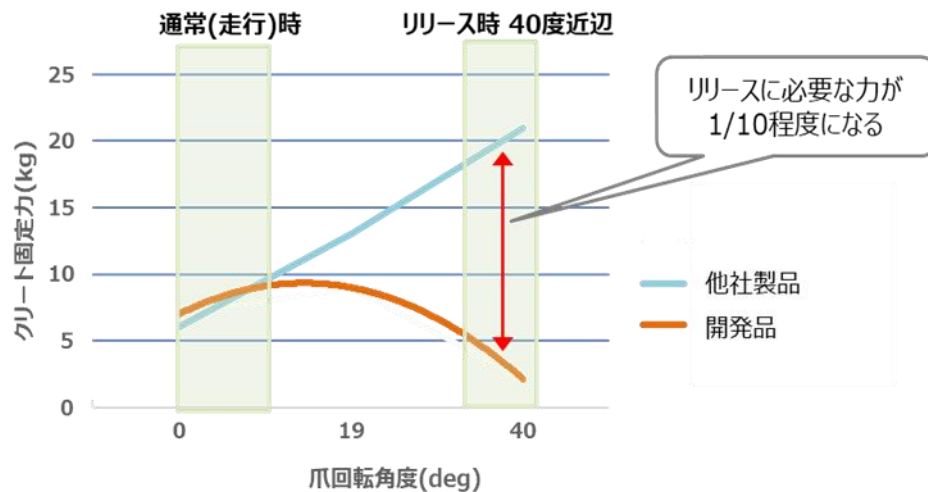
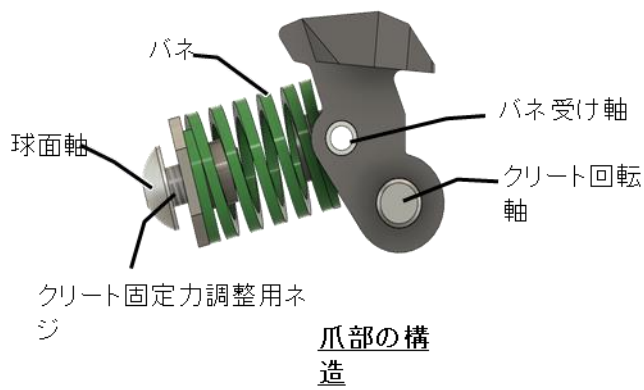
カント角/Qファクタ/スタックハイト/前後位置調整においては、本体とスピンドルを分離する基本構造とすることで実現した。



クリート回転位置調整においては、爪を左右に移動する構造として、左右に±2度調整出来るようにした。(特許)



足関節への負担を減らす為に、ステップアウトを小さい力で行えるように、リンク機構を用い、最大でステップアウトに要する力を90%削減した。(特許)



3. 研究開発の成果

以下の仕様の試作品を完成することが出来た。

<仕様>

- ・クリート前後調整幅 +4~-4mm
- ・クリート回転調整 右2~左2度 (特許)
- ・Qファクタ +4,0,-4mm (56,52,48mm)
- ・スタックハイト Max10mm 程度
- ・カント角 ±4度
- ・省力リリース機能 (特許)
- ・重量 320g(左右 set)



ペダル本体



スタックハイト調整スペーサー / カント角調整スペーサー

4. 業界等において今後予想される効果

ターゲットは、全てのロードバイク用ビンディングペダルユーザーとなり、その市場はかなり大きいと思われる。

近年では、より快適に・効率良く自転車に乗れるよう乗車ポジションのフィッティングやコーチングといったサービスも広く普及し、自身に合ったポジションや機材に対してユーザーの興味関心は高くなっている。

身体の痛みや先天的な課題があるサイクリストへの訴求は容易だが、パフォーマンスを上げる為に当製品を訴求するには、ある程度時間を要すると考えている。

調整には専門的な技術も必要なので、フィッター、トレーナーと一緒にあって有効性を確認、アピールしていきたい。また、フィッティング技術をもつ販売店においては、サイクリストに対して新しいサービスを提供出来ると考えている。

弊社 Facebook にて、本開発品のコンセプトを掲載したところ、他製品を比べて多くの高い関心が寄せられた。

現状、調整機構を有するペダルは市場にないため、サイクリストは不満を声にしていないが、その多くが足の痛みなどペダルに関する悩みを抱えていると思われる。

このような仮説の上で、世界初のこのペダルがどのような評価を受けるか、非常に楽しみである。

今後もテストを重ね、確実な製品化と販売を行っていく。

自転車用前二輪システム

株式会社丸石サイクル

1. 研究開発の意図及び背景

弊社は明治の文明開化から現在まで、120年以上の歴史を持って日本の自転車文化に関わってきた。その中で日本初の子供乗せ自転車「ふらっかーず」を他社に先駆けて約30年前に開発。ふらっかーずのコンセプトは名前の通り、「ふらつかない」自転車。ふらつかない、倒れにくい機能の追究は丸石の製品コンセプトの一つとなる。

走っていなければ倒れてしまう自転車の不安定さを解消すべく、自立し倒れにくい自転車を開発することを企画した。

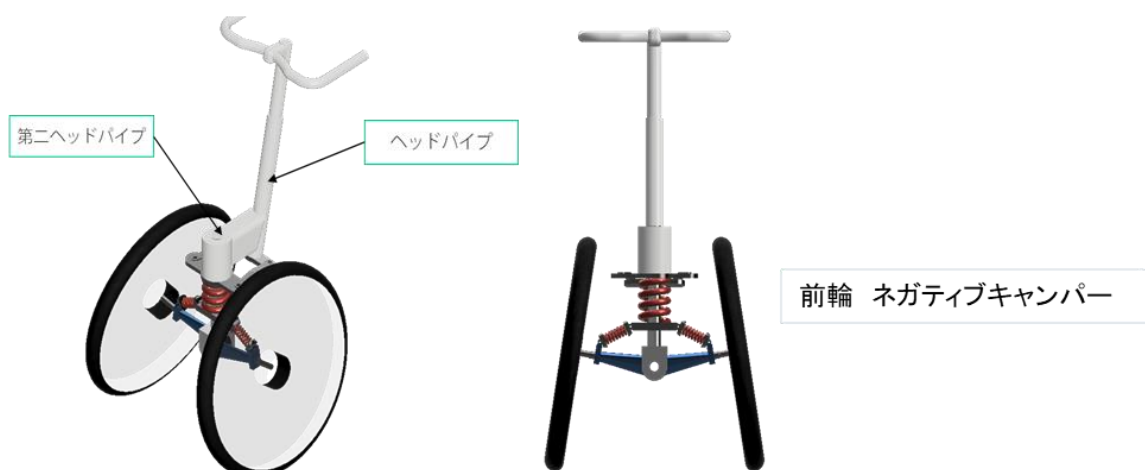
自立し倒れにくい自転車は市場的にも、①高齢者・障害者向け、②送迎用の子供乗せ専用車、③配送業務用自転車への利用が見込まれると考えた。

2. 研究開発の内容

「自立し倒れにくい自転車」を製品のコンセプトとし、

- ①自立する三輪車であること。
 - ②日本の道路事情に合った取り回しのしやすい小型の前二輪であること
 - ③既存の前二輪モデルのような複雑なものではなく、シンプルな構造を目指す
 - ④適正なコストで販売できるようにする
- を目標にして開発を行った。

●当初の設計図案。



前輪をネガティブキャンパーにすることで旋回性と安定性を実現。

第二ヘッドを設けることで回転をやすくする。

上記の構想で設計を行った。

3. 研究開発の成果



<特長>

■前二輪システム

前輪がネガティブキャンパーで倒れにくく自立する。
第二ヘッドを設けることで前輪の回転をしやすくする

■車両

シートパイプを寝かし、後継姿勢で漕げるようなフレーム
ギア比も軽めに設定し、走り出しや低速の安定性を重視

4. 業界等において今後予想される効果

今回の開発における「自立し倒れにくい製品」というコンセプトを生かし

- ・子供乗せ自転車
- ・高齢者・また足の不自由な方へ
- ・配達業務用

などへの展開を検討している。

検討理由としては

(子供乗せ自転車)

- ・子供乗せ自転車は少子化で数量が増加はしないが、電動アシストの主流化で重量の増加、また転倒・対人事故が増えている。倒れにくい子供乗せ自転車は市場での需要は大いにあると考える。

(高齢者・また足の不自由な方へ)

- ・昨日、自転車活用推進法案の第二次閣議が発表されたが 高齢者向け障害者向けの自転車の開発が追記されている。

(配達業務用)

- ・脱炭素社会に向けて車に代わる配送業務自転車の需要は増加していく。

など以上の点があげられる。

1. 研究開発の意図及び背景

折りたたみ自転車に求められる理想は、簡単な操作でコンパクトに折りたため、軽量で且つ高い走行性能を実現することであるが、走行性能とコンパクトさは相反する関係であり、すべてを十分に満たす商品はこれまで見られなかった。

現在、折りたたみ構造の主流となっている横折構造、三つ折り構造は、前輪と後輪が重なるため、折りたたみサイズにおける奥行きは片軸のフレーム構造でない限り、30センチが限界である。

弊社はこの課題に対し、独自の折りたたみ構造を発案し、薄型で極めてコンパクトになり、公共の交通機関に気軽に持ち込める自転車の開発を行ってきた。

折りたたみ自転車に求められる収納性を全て満たすことを目標に、ハンドメイドによる12台の試作車製作を通して改良を加え、駅のコインロッカー・新幹線のフットスペース・オフィスのデスク下、軽自動車の荷室や後部座席のフットスペースへの収納を可能とし、2021年に市販に向けたプロトタイプ1号を完成させた。16インチ(305)で、世界最小体積、薄型で持ち運びしやすく、床接地面積が極めて小さい折りたたみ自転車である。

完成したプロトタイプ1号は試乗テストで折りたたみ操作について検証した結果、折りたたみ操作時に構造部の一部が干渉する等の課題等が浮き彫りになった。その課題解決と折りたたみ操作と走行性能を更に高めるため、プロトタイプ2号の開発に着手した。

2. 研究開発の内容

○プロトタイプ1号で折りたたみ時に干渉する部位を改善し、16インチ(305)において、折りたたみ時の世界最小体積を実現する。

目標値 305モデル 縦 620mm×横 635mm×奥行き 200mm

349モデル 縦 670mm×横 682mm×奥行き 210mm

○リアフレームのクリアランスを広げ、ホイールサイズ349も装着できるようにして、カスタム化へのニーズに対応する

○折りたたみ操作性を向上させる

○シートチューブ内径の変更とテレスコピックシートポストの採用(31.6mm→33.9mm)により、長身への対応とシートポストの剛性アップを図る

○走行特性に係るジオルトリーの最適化を図る

・ハンドルポスト角の変更により、リーチ長を伸ばし、操作性・安定性の向上

・シートチューブのBB位置を見直し、リアフレームのクリアランスを広げ、トップ側のギアがリアフレームチェーンステイ部に接触する課題の修正

○ディスクブレーキに対応したスルーアクスル機構の採用

3. 研究開発の成果

○干渉部の課題を全て解消し、当初設定目標の折りたたみサイズを概ね実現することができた。

305 モデル 縦 620mm×横 632mm×奥行き 200mm

349 モデル 縦 634mm×横 660mm×奥行き 225mm

○開発当初は、可動式シートチューブの長さを変えることで、305、349 のホイールの装着を可能とする設計であったが、折りたたみ時にシートチューブに隣接する後輪のクリアランスを 349 ホイールに合わせることで、可動式のシートチューブの長さを変更することなく、315mm に統一することができた。

○33,9mm 径テレスコピックシートポストの採用により、乗車時のシートポストの剛性アップと身長差に対応したベストポジションの設定が可能となった。

○シートクランプを有するフレームのロックリングを一体成型とし、開閉時のストッパー機能を取り付けたことで、操作性を向上させることができた。

○シートチューブとリアフレームを接合しているピボット部の幅をクランクのファクター内径に収めることで、折りたたみ時にクランクがシートチューブに接触する課題を解消し、折りたたみの操作性を向上させた。

○フレームの強度については設計段階の FEM 解析(強度解析)では、プロトタイプ 1 とほぼ同じ値で、日本車両検査協会のフレーム体のペダル力による疲労試験 JIS9301-2019(100000 回)を合格した。

○プロトタイプ 1 号ではリアフレームの撓りがやや感じられたが、プロトタイプ 2 号では改善され、剛性感が更に高まった。

○走行性能はハンドルポスト角の変更により、小径車特有のハンドリングのクイックさが減少されまた、リアセンターの長いジオメトリにより、前輪、後輪に掛かる荷重が最適となり、低速の安定性、高速の直進安定性、旋回性ともにプロトタイプ1を上回り、フルサイズのカロスバイクに近い乗り味で、従来の 16 インチモデル折りたたみ自転車とは、一線を画する走行性能を実現した。

○ムーンクラフト社と共同開発したフルカーボンフレームは、レーシングカーボディの開発技術と、カーボン製品としては最高品質となるオートクレイブ焼成により成形され、カーボン特有の繊維模様の美しい仕上がりは、工芸品的な価値を創出している。



fill349



64cm

66cm



20cm



fill305

4. 業界等において今後予想される効果

開発した商品は、特許を取得した世界最小体積に折りたたまれる折りたたみ構造と、高い剛性を誇る美しいフルカーボンフレームを特徴とする商品である。従来の折りたたみ自転車とは一線を画す高い走行性能と、輸行における利便性を劇的に改善した。

今後は折りたたみ自転車による輸行の魅力を発信し、新たなユーザーの拡大に繋がる商品にしていきたいと考える。

将来的にはアルミ素材による廉価モデルを開発・販売する計画である。大手企業との技術提携も視野に入れながら、女性やシニア層など新たなユーザーを開拓し、折りたたみ自転車のより一層の普及を念頭に、サイクルツーリズムの振興に寄与していきたい。