

平成19年度新商品・新技術研究開発

実施報告書

平成20年3月

財団法人 自転車産業振興協会

KEIRIN



この事業は競輪の補助金を受けて実施したものです

<http://ringring-keirin.jp>



はじめに

現在、我が国の自転車工業は、近年の輸入車の急激な増加に伴い危機的状況にあります。こうした中、当協会では、平成19年度自転車産業活性化促進事業の一環として、「新商品・新技術研究開発事業」を日本自転車振興会から競輪収益金の補助を受けて実施しました。

本事業は、自転車製造業者の開発意欲を促進するため、付加価値の高い自転車及び部品の研究開発を実施する企業を公募・選考の上、当協会と共同で研究開発を行うものです。斬新かつ独創的な発明・考案をコンセプトとし、これを具現化することにより消費者の購買意欲を高めるほか、海外への販売が期待できる自転車または自転車部品の開発といたしました。

本年度においては、4月に研究開発を行う企業を募集したところ11件の申請があり、審査を経て7件のテーマについて自転車等製造業者6社との共同研究開発を行い、その成果を本報告書に取りまとめました。

この研究開発の成果によりすでに市場への販売がなされているもの、あるいは、実用化にはまだ研究が必要なものそれぞれありますが、消費者の方々に価値ある商品として広く受け入れられ、自転車産業の活性化に寄与することを期待しております。

平成20年3月

財団法人自転車産業振興協会
会長 阿部 忠 壽

目 次

業務用スタンド・フレームの研究開発	2
新型ギヤクランク・システムの研究開発	7
クロモリラグ付きシートピラーの研究開発	11
固定ギア自転車用ブレーキシステムの研究開発	12
広路面なペダル“EARTH GRIP” PEDALの研究開発	14
Ti:チタンベルの研究開発	16
介護/福祉用自転車（要介護者を着座させて公道を走行できる大人二人乗り自転車）の研究開発	19

業務用スタンド・フレームの研究開発

パナソニックサイクルテック株式会社

1. 事業内容

(1) 背景

- ・近年業務用車両が環境・法律等(駐車禁止)の問題により、オートバイから電動自転車への移行が進んでいる。
- ・業務用の場合、耐久性、整備性が重要視され一般向け電動車とは要求機能が異なる。
- ・業務用車両は荷物、専用ボックスなどを常時搭載した場合が多く整備にはケースを取る、荷物を下ろすなど整備に時間がかかるがトラブルに対しては短時間に対応を行う必要がある。
- ・業務途中でも短時間で修理、整備ができるような車両を要望されている。

(2) 特徴

- ・両脚スタンドをフレームに固定し、荷物の搭載状態で車輪を外しても自立できる構造とする。
- ・車輪の着脱はハブボルトと泥よけステーを外すだけで着脱可能な構造とする。
- ・スタンドつかみは後輪を簡単にはずせるようにオープンタイプとするが、その弊害として強度が大きく低下する、対策として車輪を組み付けたとき補強できる構造とする。
- ・交換作業短縮のためキャリアはハブ止めではなくフレームに直取り付けとする。
- ・全体図を図-1に示す。

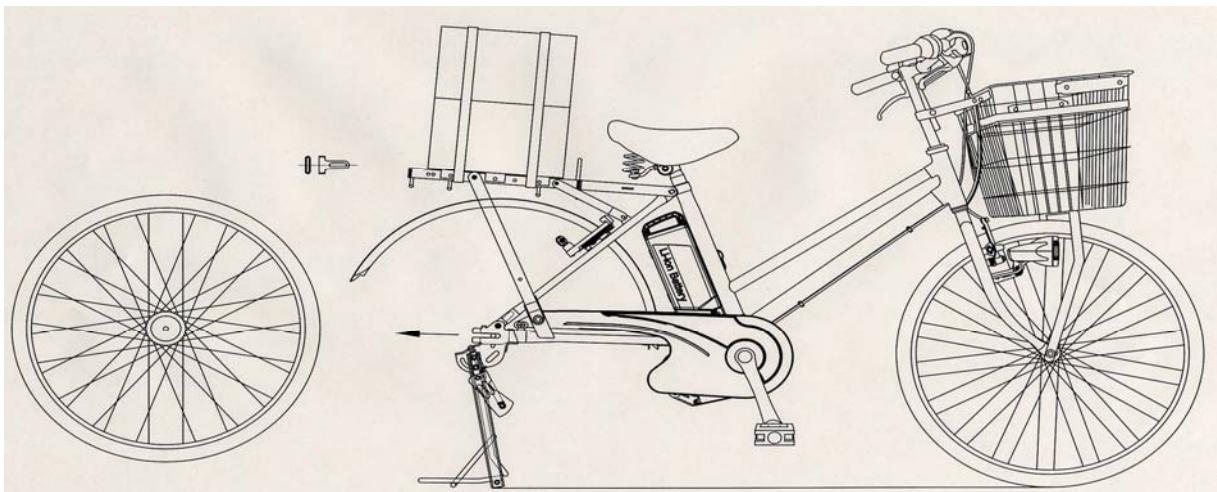


図-1 (全体図)

(3) 開発経過

1次試作

① 構造

- ・両脚スタンドつかみ後方を開放形状としハブ軸を緩めるだけで後方へ車輪が抜ける構造とする。(写真-1参照)
- ・車輪を外すとスタンドもはずれ車両の自立性が保てないため固定ネジCを設定し、フレーム爪と固定できるようにした。(写真-2参照)
- ・後方を解放するとスタンドを立てるときの反力でA方向に応力が発生することが予想されるので、爪先端部開き防止金具Bを装着した。(写真-2参照)
- ・1本足スタンド形状もハブ軸止めのためつかみ後方を開放形状とした。



写真-1

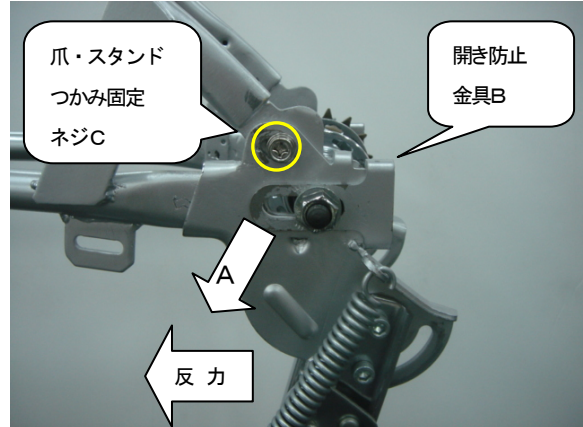


写真-2

② 評価

- ・ 静荷重、繰り返し等各種評価結果は J I S、社内規格値を満足した。

③ 1次試作の課題

- ・ 爪開き防止金具は問題なく機能し強度的には問題は発生しなかったが、チェーンの伸びに対応するチェーン引き機能を追加する必要がある。
- ・ 車両の自立は問題なかったが市場調査を行うと荷物積載状態が50kg以上であることが判明し、現状では車輪なしの場合耐荷重不足が予想される。
- ・ 繰り返し耐久においても搭載重量を考慮し再度設計を行う必要が生じた。

2次試作

1次試作の問題点を解決した2次試作の設計、製作を行った。爪とつかみについては有限要素法を用い最適形状を導き出した。

① 爪、スタンドつかみ最適形状の検討

スタンドを操作した場合のつかみに発生する応力を有限要素法を用い現行品と新規形状品を比較した。

- ・ 現行型と比較しスタンドを立てた場合ハブ軸周辺Aに応力の集中が見られ、繰り返しにより破損する可能性が高い。(→ はスタンド操作時の荷重発生方向) (写真-3参照)
- ・ 応力低減方法として爪に対してネジ2本で固定した場合の発生応力を解析した結果、応力の集中は見られなかった。(写真-4参照)

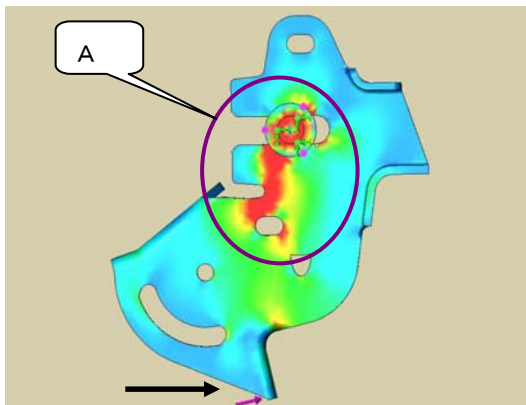


写真-3 新型つかみ

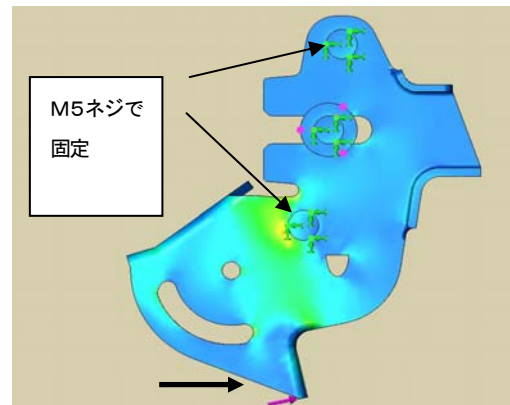


写真-4 新型つかみネジ2本固定

② キャリア・つかみの形状と構造

- ・組み立て形状を写真-5に示す。
- ・チェーン引きの形状を現行品を参考にスタンドつかみと爪の開きを防止する形状とした。
- ・車輪を外した時の垂直荷重とスタンドの繰り返し操作に耐えられるように有限要素法で検討した爪形状、つかみ形状とした。
- ・キャリアのかしめ構造から溶接構造への一部変更と天板の溶接による補強追加。
- ・キャリア天板サイズの変更 (315×350→335×380に拡大) とボックス取り付け穴の追加。(写真-6参照)
- ・アシストグリップの取り付けをかしめからねじ止めに変更、取り付け位置の変更可能。

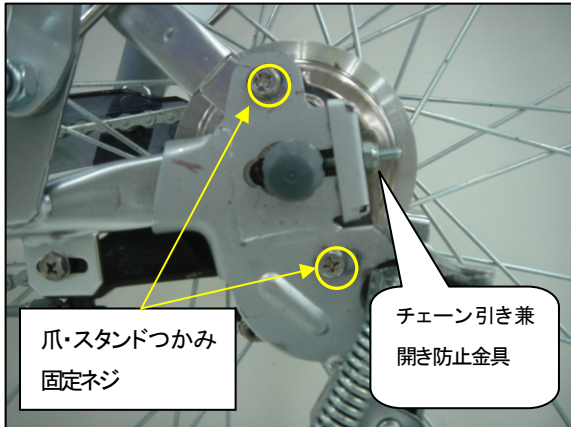


写真-5

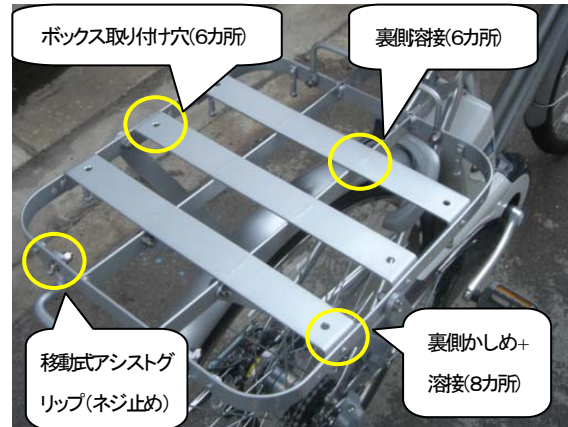


写真-6

② 評価

- ・各種評価試験結果は規格を満足した。

③ 結果

- ・1本スタンドにおいては足の破損に至るまでの強度に余裕がなかったため対策を行う。
- ・その他の部品については量産に移行した。

3次試作(1本足スタンドのみ)

① 構造(変更点)

- ・スタンド本体(ロット)の当たる部位の形状を線当たりから面当たりにするため、当たり部に平面部を設けた。(写真-7参照)

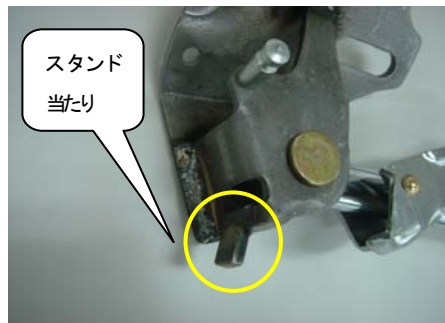


写真-7

② 結果

- ・1本足スタンドにおいては改良前の3倍以上の繰り返し耐久性を確保した。
- ・規格値を全て満足したため量産へ移行。

2. 成 果

- ① 重量部を搭載したままでも後輪の着脱が可能となり作業時間が大幅に短縮できた。
- ② メーカー発想だけでなく使用者よりの意見を生かし、より業務用に特化した使いやすい自転車が製品化でき、市場に発売することができた。
- ③ 1車種だけでなく電動自転車、普通自転車など横展開ができた。
- ④ タイヤ交換時間は荷物を積載しない状態で25分から14分に短縮できた、積載時はさらに時間がかかると予想される。
- ⑤ 本研究に対して1件特許を出願することができた。



電動スタッガート形



電動U形



普通自転車

3. 業界等において今後予想される効果

- ① 利便性が向上しさらに使いやすくなれば、現在稼働中のオートバイ、自動車に置き換えることができ市場が拡大すれば他社の参入が見込め更なる利便性の向上と市場拡大が期待できる。
- ② オートバイ、自動車など内燃機関搭載型の車両から自転車に置き換わることにより、CO₂の排出量が削減され環境負荷が軽減される。
- ③ 今後コストダウンが可能であれば一般車にも展開できる。

新型ギヤクランクシステムの研究開発

株式会社 スギノ テクノ

1. 事業内容

主に、自転車用の前ギヤクランクについて、前後外装変速多段のスポーツタイプ自転車に装着するための新型ギヤクランクシステムである。

昨今の自転車は競技・スポーツタイプを始め、生活に用いられる自転車においても高級化が進み新素材カーボン素材などの採用が多様に進化している。これにより、軽量、高性能、高剛性化を進めヒューマンパワーをより効率的に伝達し、より少ないエネルギーを推進力に転換することを目指している。

自転車に要求される、軽量、高性能、高剛性、安全性というニーズに、当該製品はギヤクランク部分のみならず、クランクのシャフト、及び、そのベアリングのサイズも大径化しボトムブラケットハンガーの従来からの規格サイズを打破し、ハンガーサイズをも含め総合的に検討した新型ギヤクランクシステムを考案したものである。



2. 成 果

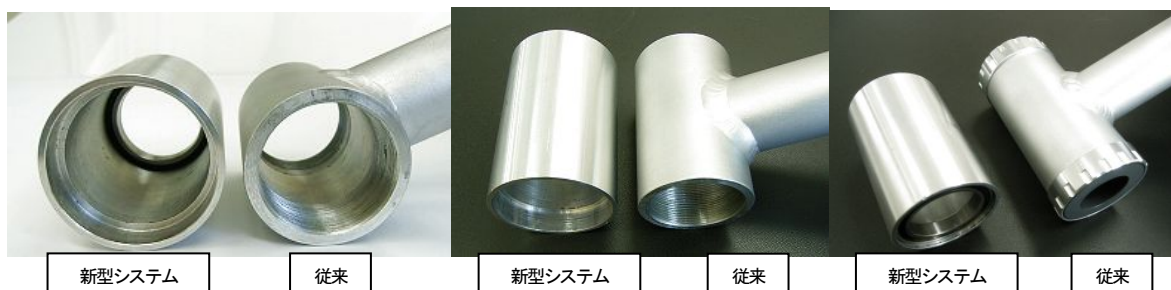
従来のスポーツ用自転車の前ギヤクランクは、より軽量、高剛性というニーズに伴いクランクを細く軽量にしたり、軸を中空にし、大径化するなど様々な工夫と試行錯誤があった。

また、それらは従来のボトムブラケットハンガーの規格サイズに使用できる範囲内での考案であったため、設計上の部品の配置、軽量化、安全性強度規格のレベルアップの対応、及び自転車の外観といった所の限界が生じてきている。



そこで、当該製品での考案は従来の規格サイズのボトムブラケットハンガーに捕らわれることなく、柔軟にフレームに大径ベアリング等を直接内蔵し、大径の中空シャフトを使用することを可能とした結果、軽量、高剛性を実現した上で安全性の高い製品を供給することが可能となった。

ボトムブラケットハンガー比較



軸の比較



大径ベアリングがフレームに内蔵できるようになったことにより、ロープロファイルなギヤクランクのフォルムとなり、視覚性の良いエルゴノミクスデザインに併せ、空気抵抗によるエネルギーロスの低減と足部の干渉を防ぐ安全性の高い効果を持たせることができた。



同時に回転部品の寿命をのばし、多様な専用工具を必要としない構造としたことにより整備性も向上し、より市場に受け入れられ易い製品とすることができた。



ヘキサゴンレンチ1本で取り付け、取り外しが可能

3. 業界等において今後予想される効果

当該新型ギヤクランクシステムは、これからのスポーツ用を始めとする自転車の技術発展とさらなる進化に備える第一歩と考えている。必要とされる目的と効果のためには、従来の規格に捕らわれず基本から改善を行ってゆくことが技術発展には必要なことである。

この観点から考案した当該ギヤクランクシステムをさらに展開し普及させることにより、スポーツはもとより一般生活に及ぶサイクルライフ全体の発展が見込まれることが予想される。限られたヒューマンパワーの動力への変換効率を高めそれを普及させて行くことで CO₂排出量をさらに低減させることが予測される。

併せて、このシステムが普及することで、自転車の部品点数低減、組立て調整時間短縮製造・輸送コストの低減に寄与するものとする。また、当該新型ギヤクランクシステムは自転車のフレームや他の部品を含めたデザインをも進化させ得るものであり、より調和性が高く一体的な高級感のある製品提供に寄与するものになると考える。

クロモリラグ付きシートピラーの研究開発

株式会社 日 東

1. 事業内容

従来ロード用シートピラーは、自転車の後方へ15mm程度下がった位置にサドルを取り付けるタイプがほとんどだ。しかし大きいフレームや立パイプのアンクルが大きくなると、後方にサドルを付けるシートピラーが必要になる。近年、この後方にサドルを取り付けるシートピラーの要望が増加し作ることにした。そして、このシートピラーは強度が必要なために、クロモリブデン鋼で作ることを考えた。



クロモリラグ付シートピラー

2. 成果

鉄鋼製でもアルミ製品のように軽量化を図れることがよくわかった。何より一番よいことはシートピラーを上下させてもアルミ製シートピラーのようにスリキズがつかないことである。一つの製品を10年以上使用しても初期の輝きを残せる商品を作れたことはありがたいと思う。

3. 業界等において今後予想される効果

今、米国にてブームになっているツーリング用自転車に取り付けた時に、アルミ製品のシートピラーと違い、トラディショナルなデザインとスパーダブルブライトめっきの輝きがお客様の評価も高く、もうすでに、注文が入っている。今後の販売が楽しみな商品である。

固定ギア自転車用ブレーキシステムの研究開発

株式会社 ヨ シ ガ イ

1. 事業内容

米国発祥のメッセンジャーは、新しいデリバリーサービスとして、近年日本でも大都市を中心に広がりを見せている。彼らは固定ギア装着の自転車を運搬用道具として用い、交通渋滞の中でも自転車の利便性を生かして、より迅速な配達を可能としている。

近年、彼らのスタイルが若者には新しい乗り物“シングルスピードバイク”として広まり始めている。一般道を安全に走行するためにはブレーキを装着することが当然である。メッセンジャーは前後ブレーキを装着しているが、スケートボードあるいはローラースケート等に乗りなれている若者はブレーキを装着せずに固定ギア自転車に乗車し、交通事故を招くトラブルが頻発している。

ブレーキ専門メーカーとして、この事態を見過ぐすことはできない。自転車を安全で楽しい乗り物として新しいジャンルの育成に係ることが急務と考え、固定ギア自転車用ブレーキシステムの研究開発に着手し、市場に供給することを目指す。

2. 成果

長年にわたり競輪選手およびアマチュア競技選手の街道ピスト練習用ブレーキとして後ろブレーキセットを販売している。前述の固定ギア自転車はピスト用フレームが主に使われており、前フォークにブレーキを装着できないものがほとんどである。よって、ピスト用フレームにおいても装着可能な“フロント用ピストブレーキ”（写真1）と専用レバー“ショットレバー”（写真2）を開発することにより、安全に固定ギア自転車を一般道にて乗車することが可能となる。

さらに、今回の研究開発品の特徴として、前ブレーキは「着脱が容易に行える」こと、専用レバーは「左右どちらの手でも操作が可能である」という特徴を備えている。競輪選手およびアマチュア競技選手が一般道を走行する際にこのブレーキ装置を装着し、競技場まで走行した後にブレーキ装置を外せばそのままバンクを走行することが可能になる。競輪選手の安全確保の面でも大いに効果が期待できる。



写真 - 1. フロント用ピストブレーキ



写真 - 2. ショットレバー

3. 業界等において今後予想される効果

固定ギア自転車(シングルスピードバイク)の一般道走行の安全性を確保することにより自転車の新しいジャンルを育て、市場を広げる効果が期待される。

さらには、競輪選手・一般自転車競技者の練習時の安全を確保することが可能になり、選手層の拡大にもつながるものとする。

国内のみならず海外に目を向ければ、近年固定ギア自転車の人気は非常に高く、専用ブレーキの要望が高まっている。本ブレーキシステムは海外への輸出にも大きな期待が持てる製品であるといえる。

広路面なペダル “EARTH GRIP” PEDALの研究開発

株式会社 三ヶ島製作所

1. 事業内容

踏みやすいペダルをという要求は常にあるなか、またその用途の自転車は各国それぞれで面白いものがある。トークリップ/ストラップを締めての走行もちろん快適だが、ゆったりとした走行を望む声も最近、特に多く聞かれる。日本国内でいえば団塊の世代人の健康のため、レジャーのために自転車に乗る機会が益々ふえると思われる。ただ大きいデザインでなくゆったり感を備え、踏みやすく、また万が一足を踏み外しても向こう脛など打つことのないようなデザイン/構造が要求される。

また、道路走行に適した反射材を備えた、市場調査した段階では極めてよい感触を得、各国の市場/ニーズにそれぞれ適応できる、という今までのペダルにない反応を得ることができた。

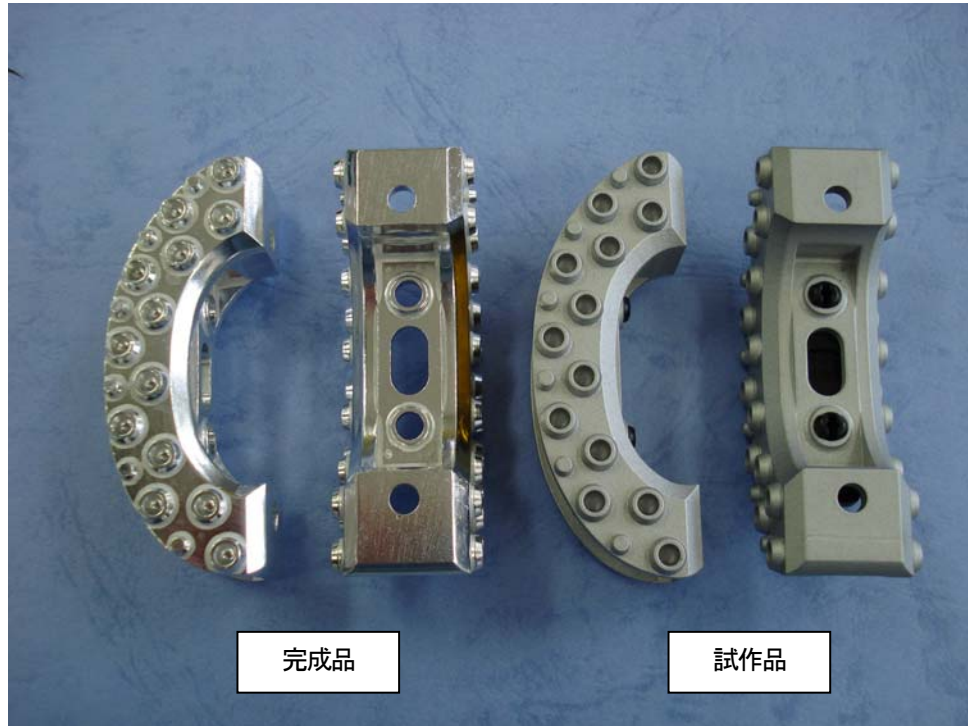
2. 成果

いままでにない程の幅広い踏面、しっかりと足を捕らえるかのようなグリップ模様。斬新なデザインはアルミボディと交換可能なプレート(スパイク部分)と構成される。また、走行安全にも留意し反射材(リフレクター)仕様とした。

安定感、すっきり感を備えた当製品は各国市場より好意をもって受け入れられた。当初の開発ネーム EARTH GRIP はその後得意先およびネーミングから受ける印象から他のほうがよいとのアドバイスから変更した(ネーミングはとても難しい)。結局最終名は「Λ ラムダ」と命名した。



完成品ペダル「Λ ラムダ」



3. 業界等において今後予想される効果

ほぼデザイン案どおりに上がり、望んだ印象をうけた製品となったので満足している。このペダルほど各国の用途によって購入用途が異なるのは珍しい。もちろん日本国内ではゆったり走行、団塊の世代向けなどを意識してきたが、USAではツーリング車、ドイツでは実用車、軽快車、ツーリングおよびハードな大型車に、英国ではクリテリウムに。価格(同等アルミ製品ペダルの部品の3倍の部品を使用)が高くなることに躊躇したが、型代償却の計算が必要ない当制度は非常にありがたい。当初4個取りの型費を設定申請したが予算オーバーが大きく2個取りとなった。

また、スタンダードなペダル(クリップレスとか競輪と違って)で高価なれど特徴あれば売れると再確認した。

Ti:チタンベルの研究開発

株式会社 三ヶ島製作所

1. 事業内容

日本国内では空前のスポーツバイクブームである。ロードバイクを始め、フィットネスバイク、MTB、折りたたみ車、小径車とさまざまなタイプの自転車がレジャーのため、フィットネスのため、華やかなウェアに着飾ったフォームは業界人としてうれしいことである。

しかしそのような高価な自転車にベルが装着されていないのはどうしたことか？特にロードバイクに未装着が多く見られる。スピードがでることからも安全性からも危険ではある。現在市場に流通しているベルは汎用性のあるベル、ママチャリに主にターゲットを絞ったものと推測する。高価な自転車が新素材を迫及している中、ベルにもそのような製品があってもいいのではないか？自転車に合わないからつけない、フレームに合わないから、デザインが合わない、安すぎる(100円ショップでも売られている!)という声も聞こえる。

市場にあった付加価値のある、今までにない製品、優越感を感じる製品を作りたい。特に材質にこだわりチタンを採用したい。ゴルフクラブにきかれるあのキーンという音がでないものか？夢は膨らむ。



完成品

2. 成果

どうしても材質はチタンにこだわった。あの高音のイメージ、ベルにとっては未知の材質、自転車業界におけるステータスなイメージ、高級感を持ったチタン。この材質を使用し製品化するに予想以上に解決するに時間がかかった。まずはチタンを成型する方法の調査から始まった。ロストワックス製法か、プレスか、焼結か、合わせて肉厚はどのくらいまでの厚さがそれぞれ製造上の限度なのか、試行錯誤から何回もデザイン、3回に及ぶサンプルの製造、機構の検討のやり直し、ハンドルとの勘合など。新技術展示会などにも何度も訪問し、現状の製法以外のものを含めて研究した。

その結果、何と日本国内では製造不可能とわかった。国内ではチタン材の消費物質への利用はリハビリ器具、人体における代用部品など極めて特殊な用途に限られていた。もちろん製造は可能だがケタが2つも違う価格となり、実用化は無理と判断し、製造先を東南アジアに絞って再調査した。そこでも極めて難しいレベルとわかり、異型物の肉薄な製品の量産化には慎重だった。これはすごいことをしているのだという開発する醍醐味を改めて感じた。本業のペダル開発とは違って想像以上に時間がかかった。

やっとあがってきた製品をみて、よく短時間でここまで形にしたものだと感慨深いものがある。誰にでも考えられない、つくれない、また、その製造方法でも前例がないことをやった。このベルをさらに深く改良を重ね、ペダルに次ぐ大きな柱にしていきたい。日本国内にパテントを3件登録した。また、今後台湾、中国についても申請予定である。

3. 業界等において今後予想される効果

開発中に可能性、市場性があるかどうか信用ある得意先に限定して尋ねた。返答はそういう部品を市場は待っている。価格が高くても売れる、USAでは現状の日本製のベルが8ドル位だがもっと高価でも売れるだろう。また、EUの得意先ではすぐにでもサンプルが欲しい、またウチだけで売らして欲しい。など極めて良い感触を得ての開発だった。

これが製品化されたら価格でなくとも、フレームにあったベルはスポーツバイク市場にあつという間に認識されるだろう。予算の関係で完全オリジナルのバンドは次回にまわすことになったが、ベルのデザインのパート2は至急必要になるだろう。開発途上に材質を真鍮で、またステアリングシルバーでアルミでも試作してみた。今後シルバー(銀製)のベルなども面白いかも知れない。どのように売るか、パッケージはどうするか考えると、まだまだやらなくてはならないことがある。でも面白い。そして今回の開発にあたり、既存のベル製造会社とも一部知識を共有し教えも乞うた。

この製品が市場に完全に認められたなら、新たなベル販売価格の新ゾーンの出現は、既存のベル会社にも大いに参考になり、類似品の製品化も可能である。

介護/福祉用自転車（要介護者を着座させて公道を走行できる大人二人乗り自転車）の研究開発

ランドウォーカー株式会社

1. 事業内容

介護を必要とする障害者や高齢者を前部の座席に座らせ、介護する家族やヘルパーが運転して公道を走行できる、小回りとバックが可能な後輪駆動/後輪操舵の「*合法的に大人が二人乗りできる、介護福祉用四輪自転車」を開発・商品化する。

近年、先進諸国、特に日本で加速度的に進行している高齢化社会において、介護を担う方々が要介護者を病院やリハビリセンター等の施設へ送迎することはかなり困難である。男性ヘルパーでも、車イスに大人の要介護者を乗せて押して行く場合、比較的平坦な舗装路であっても、片道1kmまでが限度であるといわれている。従って近距離であるなしにかかわらず、また経済的負担が重くのしかかっても、介護に直面する多くの一般の方々は、タクシー等(有料)の移動手段に頼らざるを得ないのが現状である。

この介護福祉用自転車を開発・商品化することで、介護を担っている人々の要介護者移送の肉体的・経済的・精神的負担を軽減させ、高齢化社会そして地球温暖化防止への一助となるまったく新しい自転車を社会へ提供できる。



試作車概観

具体的には以下の項目が介護者の負担軽減項目としてあげられる。

- ①要介護者を日常的に屋外に連れ出すことが比較的楽になるため、近隣の公園等に出かけ、要介護者・介護者双方、同じように陽光や風に包まれる喜びや開放感を味わってもらうことが容易になる。(自転車がある特長を自ら乗車できない人も享受できる)

- ②全方向に移動できる操舵・駆動システムを採用しているため、小回りやバックのみならず幅寄せなどの操作が容易である。(いわゆるドア・ツー・ドアが文字通りに実現できる)
- ③速度よりも軽くこげることを優先したスプロケット比であるため、比較的体力のない方でも要介護者を同乗させて走行できる。(非力な女性でも、大柄な要介護者を移送できる)
- ④量産すれば、個人や世帯での購入可能な価格30～40万円で製品を提供できる。

*合法的=道路交通法や他の関連する法律、各地方自治体が定める道路交通規則などに抵触しないことを意味する。

2. 成 果

「要介護者／介護者(運転者)の双方が、乗車したままで全方向(360°)へ移動できる自転車」であることを必須要件として試作した「大人二人乗り介護福祉用四輪自転車」は、当初の企画通りに以下の特長・性能が備わった。

- ①四輪自転車であり、二人分の乗車装置を備えているため、千葉、広島、愛媛、福岡、長崎の5県を除く42都道府県で、各自治体の道路交通規則に基づき、大人二人が乗車して公道を走行できる自転車となった。
- ②要介護者を前部に乗車させることは、介護者(運転者)は様子をうかがいながら(ケアしながら)進行方向を確実に視認しつつ走行できると確認できた。
- ③後輪駆動／後輪操舵であるため、前部に乗る要介護者が左右に大きく振られることはない。また通常前進走行時は大きく操舵しないため、後輪駆動／後輪操舵でありながら従来の自転車とほぼ同様の乗車感で運転できる。
- ④通常(最高)速度は12km/h程度とし、要介護者を比較的安全(快適)に移送できる。
- ⑤全方向(360°)駆動／操舵システムが備わっているため、前進、後退、斜行、蛇行、大回りターンはもちろん、鋭角ターン、その場Uターンなどができる。また乗車したままで自立静止できるので、狭い道路や袋小路でも進入できる。
なお、走行実験の結果、以下の短所も確認された。
- ①二輪が同一軸の重論で幅が100mmと狭いため、走行性能はほぼ前二輪後ろ一輪の三輪車と同様となった。このため比較的高速でコーナリングすると、転倒しやすいことが分かった。
- ②前二輪に装備したサスペンションが、要介護者に路面の凸凹の衝撃を伝えない長所がある反面・コーナリング時にふらつく現象も出た。

※1 上記①②の短所は、現在改善策が立案できており、再試作設計に反映する予定である。また再試作品には電動アシストモーターを装備したタイプも加える

※2 本試作品は国際特許出願も予定していたが、上記①②の短所の改善案で設計完了後、国内出願を補足(包含)した形で、PCT国際特許を出願する予定である。



駆動部

3. 業界等において今後予想される効果

先進諸国、特に我が国で進行が著しい高齢化社会に対して安全性が高く軽便で、そして化石燃料を使用しないことで地球温暖化防止への一助ともなる自転車を市場に提供できる。

また、この自転車は全く新しい製品でもあるために、本体フレーム他主要パーツの製造および組立てを日本国内で行える可能性が高い。（以下に詳述）

- ①主な対象ユーザーは一般(家庭/個人)であるが、それ以外に、老健施設、リハビリ施設、総合病院、養護施設、42都道府県・市・町・村自治体等に、介護/福祉用の二人乗り自転車として販売できる。また、前部座席を外せばかなりの荷物を積載できる運搬用自転車としても利用できる。
- ②全く新しい製品となるため、当面は従来の自転車のようにコスト競争にさらされることがない。したがって製造および組立てを日本国内で開始できる。
- ③需要層は日本国内にとどまらない。高齢化が進む先進国を中心とした世界中に販売できる。

……………等々

この「介護/福祉用四輪自転車」を、できれば輪界で協力して商品化し、製造販売していけば、新しい市場の構築と、高付加価値商品の創造を同時に展開できる効果が期待できる。



後輪操舵/ブレーキ部