

平成15年度新商品・新技術研究開発

実施報告書

平成16年3月

財団法人 自転車産業振興協会

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15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」を競輪の補助金を受けて実施しました。

本事業は、自転車製造事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あるいは自転車部品の研究開発といたしました。

本年度においては、自転車等製造事業者8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。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るものと確信しております。

平成16年3月

財団法人 自転車産業振興協会
会長 内村 俊一

目 次

1 . 球面リヤリフレクタ	1
2 . ロード用後ハブ	3
3 . 子供乗せ専用自転車	5
4 . 内装3段及びハブダイナモ付きエアハブ	7
5 . 安全で新しい買い物用自転車	9
6 . マグネシウムパイプによる自転車フレーム	13
7 . ハンド式センタースタンド	17
8 . 脱着ペダル“ EZY ”(イージー) Cityヴァージョン	21

球面リヤリフレクタ

1. 球面リヤリフレクタ

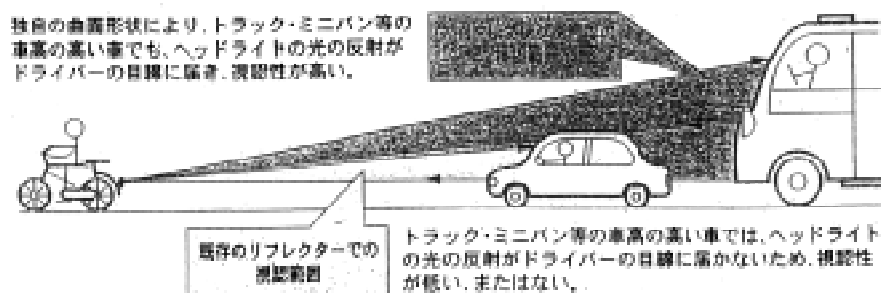
小林総研 株式会社

(1) 事業内容

従来の自転車用リヤリフレクタは、平面反射であったため(技術上平面反射し
かできなかった) 乗用車等を対象とした反射角に設定されていた。

しかしながら、そのことが下図に示すように大型車・ミニバンなどドライバー
の目線の高い車からは視認がしづらくなり発見が遅れ、事故につながるケースが
多かった。

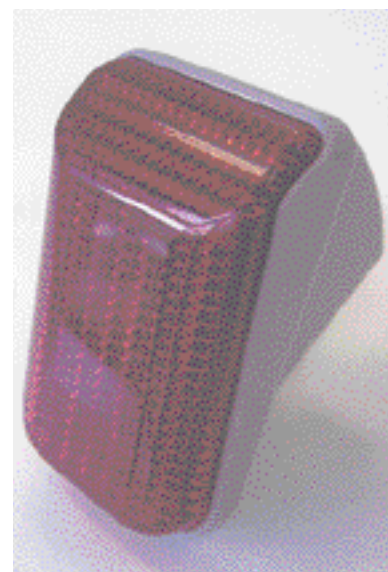
そこで、平面反射ではなく、リフレクタの技術上不可能とされていた球面(曲
面)反射のリフレクタを作ることに技術的トライをし、その技術がはじめて確立
されたことから(特許所得)安全確保に大きな期待がもてる自転車用リヤリフレ
クタに応用し製品化するものである。



(2) 成 果

2003年8月 金型及び製品化準備完了

- ・右の写真でも明らかなように、JIS規格をクリア
することは当然のこととして、本来の目的の上
部球面(曲面)リフレクタによりトラック・ミ
ニバン等ドライバーの目線の高い車からの、視
認ができる自転車用リヤリフレクタが出来上
がった。
- ・さらに今回の製品はその特徴をさらに高めるた
め、サイド部分にも球面(曲面)レフをデザイ
ン的にもうけたが、その結果、サイドからの視
認性が大幅にアップした。
- ・初回の採用として、丸石自転車(株)より安全性を



第一次 試打品 2003. 7月

考慮した自転車（2004年モデル）として発売されることが決定した。

（3）業界等において今後予想される効果

- ・従来、平面反射のリフレクタしか存在しなかった自転車用リフレクタに比べ、その視認性、安全性は数段にアップしたことが確認された。

その安全性により自転車メーカーのさらなる採用が予想される。

平面反射という、従来の常識（JIS）の改正もあり得る。

リフレクタメーカー間による、良い意味での開発競争が出てくる。（自転車メーカーも含む）

本来、命を乗せている安全であるべき自転車という考え方に、各自転車メーカーが価格競争に追われるのではなく、再度安全という方向での製品作りに向かうことを期待する（できる）。

ロード用後ハブ

2. ロード用後ハブ

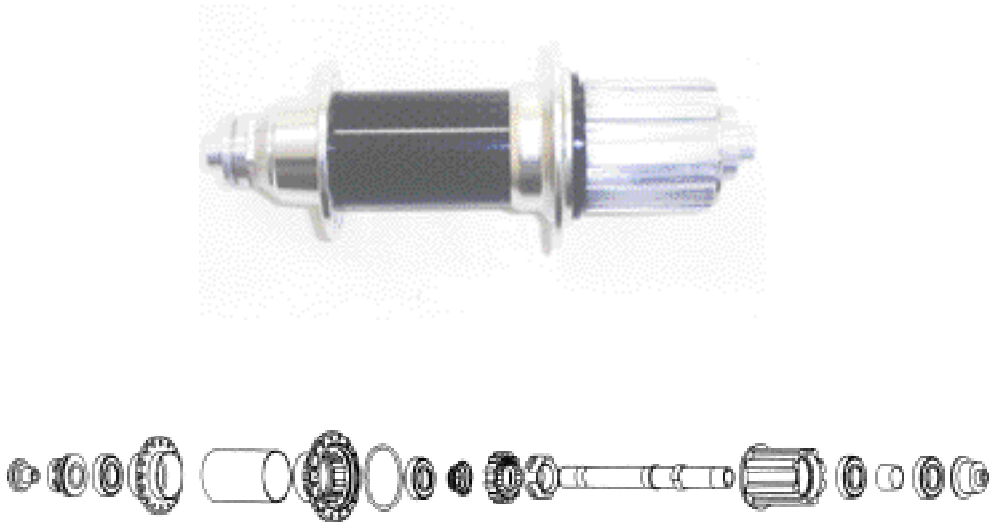
株式会社 鈴江鐵工所

(1) 事業内容

従来のハブにない駆動方式、新素材による軽量化、シールドベアリングによる滑らかな回転のハブの開発でスタート。

駆動方法は、クラッチメカニズムを採用。設定強度を出すため、歯の高さの決定。軽量化については、カーボンを採用。さらに、使用合金もハブの強度を減少させず目標重量を95%クリアできました。

迅速な伝達、滑らかな回転は、ほぼ満足なものが完成されました。



(2) 成 果

超軽量、高付加価値、高品質のロードREARハブを9月末でサンプル製作。10月11日～13日のINTERBIKEに自振協ブース内に1小間スペースを頂き、展示しました。いろいろなお客様とミーティングで確かな手応えを掴んで帰ってきました。これから量産に向かって、テスト後、日本製品の品質を売っていくつもりです。

(3) 業界等において今後予想される効果

カタログ作成、宣伝広告、ホイールとしての価値、スポーク&リムの選定等、完全なものとして、注目される製品として世界中に売り込みたいです。

子供乗せ専用自転車

3. 子供乗せ専用自転車

丸石自転車 株式会社

(1) 事業内容

子供乗せ専用自転車のパイオニアとして10年以上の歴史を持つ『ふらっか〜ず』は、高額商品で、なおかつ軽快車のジャンルにおいて、業界としても数少ない指名買いをしていただける商品となっており、自転車という乗り物は安全で便利であるという社会認知の向上に大きな役割果たしてきたのではないかと考えます。

それはひとえに、コンセプト・ターゲットが明快であり、さらに消費者ニーズを具現化し続けてきた日本独自商品であったからだと自負しております。

また視点を変えてみると、販売店様の集客並びに利益確保に貢献した商品であると考えております。

しかしながら現在、類似商品の氾濫による価値・品質の低下が懸念されております。

そこで本開発を通し、お使いいただく消費者に更なる満足を与えると同時に、自転車の社会的地位と向上と販売店様の反映に寄与することができればと考え、本事業を行いました。

ママの意見をカタチにしました。
ふらっか〜ず Como だけの新機能。

3 小さなお子さまでも安心
ハイバックベビーチェア **新開発**
PAT.P



- 小さなお子さまや、不適に背でしまった時などに
- ハイバックを使用しないときは、ワンタッチかんたん収納

※ お子さまの成長に合わせて、グリップの位置も2段階に調整ができます。

フットボードを上下にスライドすれば、背や膝出しのケア、ハイバック時でも車内からのスライドが楽です。

4 スタンドを立てると同時にハンドルロック
ふらっか〜ずロック **新開発**
PAT.P



同時にロック

スタンドを立てると同時にハンドルがロック。スタンドを解除するとハンドルロックも解除されます。お子さまの乗せ降ろしはよりスムーズで安全になりました。※FRCPのみ

スタンドはテコの原理で、軽く踏むだけでラクに立てられます。また、幅広設計で安定度もバツグンです。

(2) 成 果

ハイバックベビーシート

- ・ 現状の商品の問題：小さなお子様が不意に寝てしまい、運転者の操縦が不安定になっていた。
- ・ 本開発での解決：任意で出し入れ出来るハイバック(背もたれ)機能を備えることで、同乗する小さなお子さまの乗車姿勢を安定させ、運転者へのストレスを軽減することにより安全に乗車できるよう開発した。

スタンド連動ヘッドロック

- ・ 現状の商品の問題：ヘッドロック機構は便利であるが、スタンドをかけてからさらに手動によるヘッドロック操作は、手順にわずらわしさがあり、ロックのかけ忘れや外し忘れが見られた。
- ・ 本開発での解決：スタンドをかけると同時に、ワイヤーにより連動してヘッドロックがかかるようになっているため、スタンドのかかった停車時には常にヘッドロックが利いている状態となり、またスタンドが上がった状態(走行時)では常にヘッドロックが解除されているため、上記問題はすべて解決される。

『安心・安全・快適』という同じコンセプトを持つ上記の新開発部品を中心とした安全機能を搭載した本事業「子供乗せ専用自転車」は、当初の目論見どおり、組み合わせによる相乗効果を生み、コンセプトとおりの自転車として完成いたしました。

(3) 業界等において今後予想される効果

“子供乗せ専用自転車”というカテゴリーにおいては、更なる安全・安心という思想のもとで行うこの技術開発が、この商品カテゴリーの更なるイメージアップを図ると共に、同乗されるお子様の命をも守ると考えます。

また、スタンド連動ヘッドロック等のユーザーニーズを具現化したユニバーサル的な機構開発は、今後カテゴリーを超えて軽快車全体への展開が見込め、自転車の社会的地位向上に寄与できると考えます。

内装 3 段及びハブダイナモ付きエアハブ

4 . 内装 3 段及びハブダイナモ付きエアハブ

株式会社 中野鉄工所

(1) 事業内容

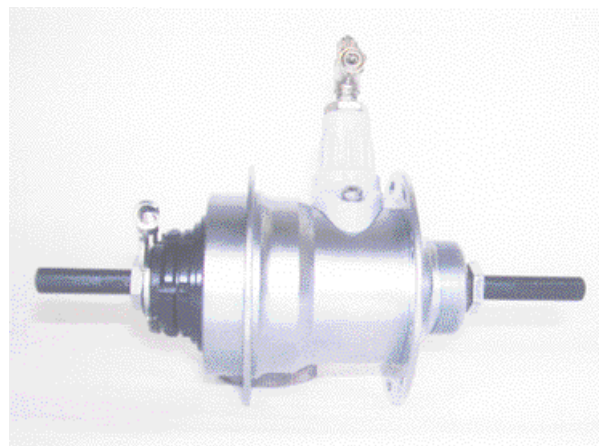
従来の内装 3 段ハブにおいては、ハブ体内部全てのスペースに変速部品があるために、内装 3 段エアハブとするには、変速機構部分をコンパクトにし、エアハブの機能部品を設けられるスペースの設計が必要となります。

現状日本国内においては、シングルハブのシェアより内装 3 段ハブの方が多くなっているために、市場のニーズに合わせるには内装 3 段付きエアハブの必要性があります。

一方、ハブダイナモにおいても、ハブ体内部のスペースをエアハブ機能部品を設けられるように設計する必要があります。ハブダイナモも年々装着車が増え続けているためにハブダイナモ付きエアハブの必要性があります。



ハブダイナモエアハブ



内装 3 段エアハブ

(2) 成 果

内装3段エアハブの耐久性や変速性能等については試験上では問題はありませんが、コスト面において少し高くなるので、量産化を図ることにより解決できるものと思われます。

ハブダイナモ付きエアハブは、最近のLEDランプ装着時には、消費電力が少なくてすむのでもう少しコンパクトにすることが出来たのではないかと思います。

(3) 業界等において今後予想される効果

標準空気圧を保つことで、ペダリングが軽く快適に走れ、リム打ち、クラック、パンクがしにくくなり、そのためにタイヤが長持ちします。

廉価車との差別化を図り、消費者に愛着を持ってもらう自転車を作ることにより、短期間で廃棄されるような無駄をなくすことで、産業廃棄物が少なくなると思います。また、消費者の購買意欲を高め、自転車業界の活性化が図れると思います。

安全で新しい買い物用自転車

5 . 安全で新しい買い物用自転車

株式会社 マツダ自転車工場

(1) 事業内容

本製品は、日本の自転車需要の30～40%を占めている買い物用自転車が、重い荷物を乗せるとハンドルを取られてふらつくという従来の自転車の欠点を構造的に新しくし、重い荷物を載せてもふらつかない自転車の開発を行いました。

下の写真のような斬新なスタイルで本来のヘッドパイプの前方に第二のヘッドパイプを設け、第一のヘッドパイプには前ホーク前車輪が取り付けられ、第二のヘッドパイプにはハンドルがついております。また、第一ヘッドと第二ヘッドはリンク機構で連結されております。

超大型の前カゴは後カゴ並の容積で取付位置もハンドルの手前にあり、ひったくり犯罪の予防にもたいへん有効です。

因みにこの自転車の3つのキーワードは、

安全 - ハンドルがふらつかない

安心 - ひったくり防止に有効

便利 - 荷物の出し入れがしやすい。

以上です。





(2) 成 果

同業他社における製品の違いは、その会社の規模、ポリシー、方針の違い等によって生じるものと思います。

今回、会社の規模やポリシー等が全く異なる3社が対等での共同作業を行うという新しい形の開発、作業を行いました。そこからこれまでとは、全く違う発想法、製造法、価格設定等のものづくり感を実感し、この10カ月の間にそこからヤル気、元気、本気が湧いてくる雰囲気と連帯感が生まれてきました。

この新機構の買い物用自転車の展示用試乗車を11月のサイクルショーで14kgのペットボトルを載せて、試乗会とアンケート調査を行ったところ、試乗された方はほぼ全員がその安定性に驚いており、販売価格調査では2～3万円が理想だが3万円台ならほしいという回答が最も多く、ぜひ買いたい、販売したら知らせてくれというお客様も数人おりました。また、サイクルショー終了後に各メーカーが全国各地で行う販売店対象の新製品発表展示会でも、この買い物用自転車が一番注目を集め早期の発売を期待している販売店が多かったと聞いております。

(3) 業界等において今後予想される効果

市場では、1万円台の自転車が全盛を極めているのは、周知の通りですが、この新機構の買い物用自転車は、アンケート調査で「2～3万円が理想だが3万円台なら欲しい」という結果からも一般の人でもわかる機能、性能を魅力ある製品ならその価値を認めてもらえると思います。

また、この度の3社共同開発プロジェクト(M3)によりすばらしい技術者集団の誕生と同時に改めてモノづくりの原点に帰っての自転車づくりが見えそうな気がしました。(業界人の暗い顔ではなくユーザーの明るい顔を描いてのモノづく

り！)

サイクルショーでM3の話をしたところぜひ仲間に入れて欲しいという工業型メーカーもありました。こちらから入って欲しいと思う部品メーカーもあります。自転車業界に限らず異業種、学校や公的研究機関とのコラボレーションもあるでしょう。これからは小さな枠にとらわれない新しい形の開発チームが海外にも受け入れられる優れた製品を生み出すでしょう。

マグネシウムパイプによる自転車フレーム

6. マグネシウムパイプによる自転車フレーム

東洋フレーム 株式会社

(1) 事業内容

平成15年1月21日、住友電工スチールワイヤー㈱から新素材であるマグネシウムの押し出しパイプを引き抜き加工、さらにバテット加工が出来るようになり、押し出しパイプより強度が増し、精度も向上したということで、自転車用フレーム材料として採用できないか、又、共同研究開発しないかとの申し出がありました。当社としてもすでに、ピナレロ、ANCHORが市場に出ているので大変興味があり承諾しました。(ピナレロ、ANCHORはいずれも押し出し材です)テスト用の7台の内訳はISOテスト用3台、JIS用2台、実走用2台です。JISの振動試験は20万回クリアしていますが、ISOの基準に対してDINの試験で48,000回でチェンステー左の下ブリッジハンガー側に亀裂発生、原因は下ブリッジ板材(厚さ2.0)の粒子が引き抜き材の10倍位あり、溶接の熱影響で劣化し、亀裂が生じたものと考えられる。板材の技術がまだ確立されていない。上パイプについて、水平試験で78,000回でヘッド側の下2番に亀裂が発生しました。ヘッドの溶接は上パイプ、下パイプと2回熱影響を受けるので、溶接電流及び溶接方法を再検討しました。その結果、疲労限界強度(S-N曲線)では、15万回が24万回まで向上しました。今回テスト用7台については、対策した方法で製作します。下ブリッジは廃止します。パイプは2.5次試作のものを使用、フレーム重量1.4kg前後と考えています。

今まで行った主な事項

- 1) マグネシウムパイプの溶接方法溶接条件の確立
- 2) マグネシウムパイプの疲労試験(S-N曲線)
- 3) パイプ形状、寸法の決定
- 4) フレームとしてISOの試験、JISの試験
- 5) 試乗試験
- 6) 腐食対策、パイプ内径にマグタイトを塗装
- 7) B.Bの弛み対策
- 8) 最終試験7台製作



ロードレーサー 2号車



ロードレーサー 3号車

(2) 成 果

1) マグネシウムパイプの TIG 溶接技術の習得

溶接電流はパルスの場合、ベース電流60A、パルス電流140A、周波数1.5Hz、パルス未使用の場合は100Aが最適である。シールドガスをArHeでテストしましたが電流値は低くできるが疲労強度は変わらなかった。従ってArガスのみを使用することにした。

2) マグネシウムパイプ特性の把握

溶接時の熱影響による劣化が大きい。フランジ溶接では引っ張り強度10%ダウンするが、疲労限界強度は約40%もダウンする。

疲労による亀裂はアルミニウムと同じで大きく亀裂が入る。

材質はAZ31、AZ61を比べるとAZ61の場合、押し出し工程での粒子の大きさにバラツキがあり、AZ31より品質が安定しない。

切削性は非常によい。但し、他金属の切粉と一緒に処分することができない、また、比重が軽いので切粉が飛び散るので困いをしなければならない。

アルミニウムの時効硬化処理的な方法がない。

圧延材は粒子が大きく品質が安定しない。巾は50～60mmまでである。

耐候性が他金属より劣るので陽極酸化被膜、プライマー等何らかの下処理が必要である。

高速切断機を使用する場合、使用後、砥石カスを十分に取り除かないと発火の恐れあり。研磨、パフ等は要注意。

アルミニウムフレームと同じ重量であればマグネシウムフレームの方が剛性感はある。

3) 自転車の製作に当たって(特にレーサー車)

乗る人のフィーリングにマッチしなければならないのは当然であるが・・・剛性、柔らかさ、強度、長距離での疲労感等材料に求められるものは？フレームの機械的強度について、JISの試験方法ではフロントホークの影響が大きいので、フレームだけの強度は把握しにくい。ISO規格は合理的ではあるがデータ不足で判断するのに悩む。今回ISOに拘った感があります。

オーダーメイドは別として当社のようにある程度の量産メーカーの場合、レーサー車の機械的強度はどの規格を適用すればいいか悩むところです。長期の試乗、なるべく多くの人に乘ってもらい、意見を聞くしかないのでは・・・

(3) 業界等において今後予想される効果

パイプの一般構造用材料としては、まだまだ研究の余地があります。特に材料力学的に溶接後の強度(S - N曲線、ねじり試験等)

フレームとしては接着方式にしたらどうなるか、接着剤は検討済み。

ハンドルバー、曲げがむずかしい。曲げもどこまでできるかで、車イス、家具、建物の内装部品等使用範囲は拡がると思います。最大の問題はコストであります。構造用材料として使用が少ないためコスト高になっています。ダイカスト、鋳造は日本は世界のトップクラスですが、構造用パイプとしては世界的に使用されていないようです。

ハンド式センタースタンド

7. ハンド式センタースタンド

ナショナル自転車工業 株式会社

事業内容

1. 背景

海外製自転車輸入による国内市場の低価格化に伴い国内で生産できる自転車が減少し国内工場の空洞化が進行している。これを解決するためユーザーの利便性、安全性を向上させた付加価値と簡単にまねのできない特許性の高い製品の開発が求められている。

今回の研究では自転車駐輪時の安全性の確保、駐輪と同時に施錠が完了するロック機構内蔵ハンド式スタンドを開発、市販車に搭載することにより海外の低価格商品と明確な差を付け高付加価値商品として国内生産を維持する。

2. 商品企画

- (1) 自転車の安定状態である乗車した姿勢でハンドル操作によりスタンド操作が行えること。
- (2) スタンド形態はセンター式・サイド式・両脚式とする。
- (3) ハンドルを操作しスタンドが上がると同時にスタンドが施錠されること。
- (4) ハンドルの操作力は最大 10kg とする。

3. 開発経過

(1) 1次試作設計製作

スタンド形式はセンター式を選択、レバー位置は上パイプに設定、施錠機能は含まないで製作した。



0次試作レバー・スタンド部写真

(2) 1次試作品の問題点

乗車したままでのレバー操作は車両質量が大きくスタンドを立てることはできなかった。

レバー位置が悪く操作が困難、レバーの停止位置が悪く足が干渉し乗車・降車が困難。

センター・サイド式ではスタンドを立てたとき前輪が不安定になる(ハンドルが回転する)ためハンドルを固定(回転を止める)する構造が必要。

スタンド部において動作機構がフレームとスタンド本体に分かれているため量産性が悪くコスト高になる。

(3) 2次試作設計・製作

操作レバーは操作性とデザイン性を重視、付加機能を取り除き小型化設計を行った。

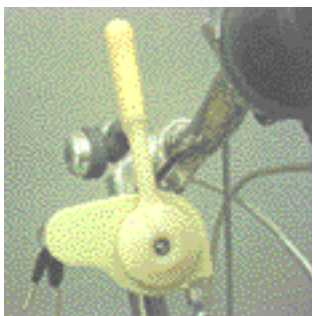
取り付け位置は汎用性が高く取り付けやすいハンドルポストとする。ハンドルロックは完全ロックではなく走行中誤動作を起こしても事故にならないよう完全に固定されない機構とした。(くるびたと同等の物とする)

スタンドはリンク寸法・足の形状などの見直しにより操作力を小さくする。

センタースタンド内部はスプリングでワイヤーを引っ張る構造としレバー部の構造を簡素化した。

スタンド部は一体式とし量産性汎用性を向上させるため。

サイドスタンドの試作も行う。



操作レバー部



サイドスタンド

(4) 2次試作品の問題点

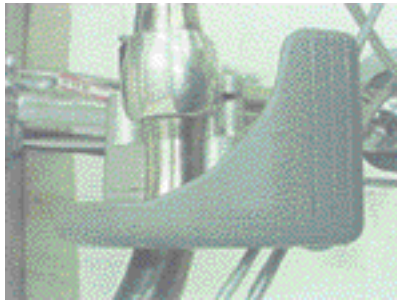
操作レバーの形状が最適ではなく動作範囲(12時~6時)形状の見直しが必要になった。

スタンド部の重量が重くスタンドが原位置まで戻らない。

(5) 3次試作設計・製作

ハンドル形状を大きくつかみやすい形状とし操作範囲も変更、操作力をスタンドが立つ方向にした。

スタンド機構を構成する部品の形状変更を行い軽量化、バネレートを上げずに原位置まで復帰する構造とした。



ハンドル形状



スタンド部

4. 量産移行

(1) 試作品評価内容

静荷重・繰り返し・振動・塩水噴霧試験など社内評価基準にすべて適合した。

(2) 組み立て性確認

スタンド部の予備組み立てが可能になり、ラインでの組み立て性の低下を防ぐことができた。

以上試作で基本機能・量産性・耐久性が確認できたため2次試作設計で量産へ移行する。

成 果

今回の研究開発においてセンター両脚スタンドの量産化準備完了、サイドスタンドの開発を完了することができた。



センター両脚タイプ（量産試作車）

1．今後の展開

今回の開発において当初の予定スペックを達成できた。発売時期、搭載機種は未定であるが順次拡大し、高付加価値商品としての位置付けで展開していきたい。

2．今後の課題

今回の開発においてはセンター式の両脚タイプとサイドスタンドの2機種の開発が完了した、量産移行はセンター両脚タイプのみであるがサイドスタンドも量産に移行を行う予定である。開発の積み残しになった後輪に装着する両脚スタンドは日本市場における標準形式であるため今後も継続して開発を行う。

業界等において今後予想される効果

今回開発された商品が高付加価値商品として市場に受け入れられれば価格競争が激化する自転車業界において、アイデアしだいで日本で生産が可能な高付加価値商品を開発できることを証明することができる。

他メーカーにおいても新機能を搭載した新商品の開発が行われ、さらに消費者にとって利便性の高い自転車が生み出され市場が活性化できると予想される。

また業界内でこのような補助金制度が存在することが広く知られればアイデアはあるが開発する資金が不足するメーカーも開発を進めることが可能となり、さらに新製品の開発が促進されると予想される。

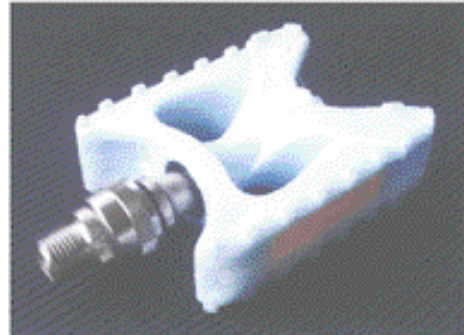
脱着ペダル“ EZY (イージー)
City ヴァージョン

8. 脱着ペダル“EZY”(イージー)Cityバージョン

株式会社 三ヶ島製作所

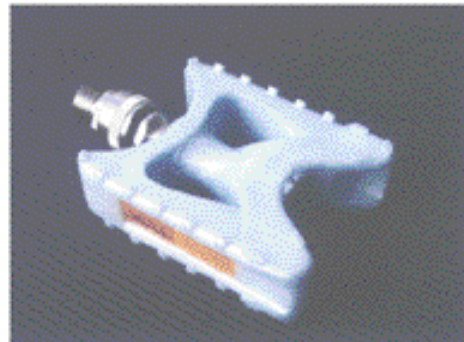
(1) 事業内容

2000年に発表しました世界初の容易に脱着できるペダルシステム“EZY”は高級ゾーンにて3モデル(MTB、ツーリング、レーシング)あり英国モルトン社、世界各国のメーカー及びユーザーに採用/好評を得ている。今後さらに普及ゾーンの需要に応えるため、踏みやすく樹脂製両面踏みペダルを開発した。



(2) 成果

新しい形状で軽量/斬新さを目指し企画デザインの様に完成することができました。名称をXP-Ezyとしました。



仕様

“XP-Ezy”(エクスピーイージー)

重量：330g / ペア

サイズ：89 × 72mm

ボディカラー：メタリックライトブルー

(3) 業界等において今後予想される効果

シティ/ファッションサイクルに最適、かつ、普及価格として上市したことにより、今までにない範囲での自転車にも装着されるであろう。また、取り替え部品(リブレース部品/単品売り)としても流通されることにもなる。



この実施報告書は、競輪の補助金を受けて作成したものです。