

平成 17 年度新商品・新技術研究開発

実 施 報 告 書

平 成 1 8 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17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16件の申請があり、審査を経て8件のテーマについて自転車等製造業者8社との共同研究開発を行いました。

また、8月には電動アシスト自転車安全普及協議会より「電動アシスト自転車の安全性・利便性向上のための試験車両の研究開発」をテーマとして追加申請を受け、審査を経てこの1件についても共同で研究開発を行いました。

以上、9件の研究開発テーマについて、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18年3月

財団法人自転車産業振興協会
会長 阿部 毅 一 郎

目 次

安全なリアチャイルドシート付き自転車の研究開発	1
電動アシスト自転車の安全性・利便性向上のための試験車両の研究開発	4
ハンドルロックシステムの研究開発	8
メタルリンクブレーキ“MLB-50”の研究開発	12
電気ブレーキシステムの研究開発	14
WAICA 自転車の研究開発	16
ハンドルバーエンドベルの研究開発	18
アジャスタブルトークリップ&Look 3 ツ穴対応クリートセットの研究開発	21
スマートサイクル=こげにくい自転車の研究開発	23

安全なリヤチャイルドシート付き自転車の研究開発

ブリヂストンサイクル株式会社

1. 事業内容

(1) 研究開発の意図

幼児を乗せた自転車での転倒による幼児の怪我が深刻な社会問題となりつつあるなかで、弊社は平成16年度新商品・新技術研究開発に参画し、「転倒しにくい自転車」の研究開発に取組み、主として3歳程度までの幼児の安全性を高めたチャイルドシートなどを搭載した自転車を開発した。

本年度の研究開発においては、さらに研究を進め、6歳未満まで対象を広げた上で安定した走行が可能となる車体とリヤチャイルドシートを開発し、子育てユーザーに安全性の高いリヤチャイルドシート付き自転車を提供する。

(2) 研究開発内容

① 安全なリヤチャイルドシート付き自転車専用フレーム構造

- 安全なリヤチャイルドシート付き自転車の開発に際し、操安性、転倒時の安全性、幼児の乗せ降ろしの利便性などを考慮した車体のレイアウトとする。
- フレーム材料は軽量化のためにアルミ材とする。
- フレーム部材のレイアウトとパイプ断面形状の最適化により、高強度・高剛性を実現する。
- 自転車の後部キャリアとフレームへのキャリア取付け部を堅牢な構造にすることにより剛性を高め、全体の重量バランスを考慮したチャイルドシートの配置にすることで走行安定性を高める。
- 後部キャリアの形状は、幼児が楽な姿勢でチャイルドシートへ着座できるよう配慮する。

② 安全なリヤチャイルドシート

- 幼児の頭部をガードするコの字型ヘッドレストを装備し、万一転倒した場合でも側面からの衝撃を和らげる。
- ヘッドガードは幼児の成長に合わせて調整可能な構造とする。
- 幼児の快適性を考慮したクッションと抗菌グリップバーを備える。
- 幼児の安全性を考慮した3点式のシートベルトを備える。
- 後部キャリアへのチャイルドシート固定を専用設計として、強固な取り付け構造とする。

2. 成果

安全性に配慮した「リヤチャイルドシート付き自転車専用フレーム」と安全性を最優先にした「リヤチャイルドシート」の開発によって、子育てユーザーにより快適で安心なチャイルドシート付き自転車を提供することが可能となった。

弊社は、今回の研究開発の成果である「安全なリヤチャイルドシート付き自転車」を市販車として上市すべく量産化の準備中である。以下に「安全なリヤチャイルドシート付き自転車」の特徴を記す。

① 安全なリヤチャイルドシート付き自転車専用フレーム

- 操安性、転倒時の安全性、幼児の乗せ降ろしの利便性などを考慮し、車体の基本レイアウトを22インチの前後車輪、低床、ロングホイールベースの配置とした。
- フレーム材料にはアルミ材を採用し、軽量化に寄与することができた。
- 前三角は跨ぎ性に配慮した低床形状としながらも、フレームの各部材のレイアウトとパイプ断面形状の最適化を図り、高強度・高剛性のフレームを実現した。
- 後キャリアをスチールパイプ製とし、またフレームへのキャリア取付け部を堅牢な構造にすることにより剛性を高めた上で、全体の重量バランスを考慮したチャイルドシートの配置とし、子乗せ状態での高い走行安定性を確保した。

- ・ 幼児が楽な姿勢でチャイルドシートへ着座できるよう配慮した後部キャリアは、チャイルドシートを取り外しても違和感のない形状にすることができた。

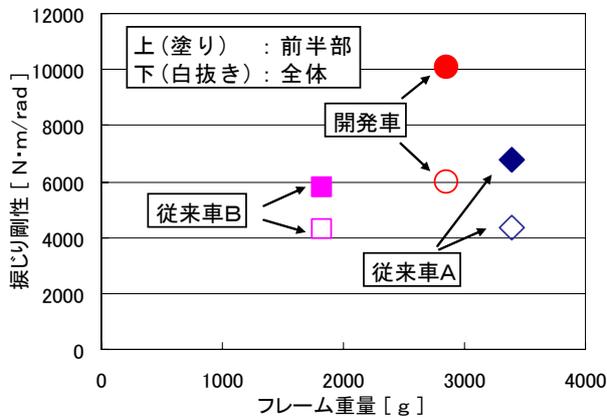


図. 1 弊社従来車種との捩じり剛性比較

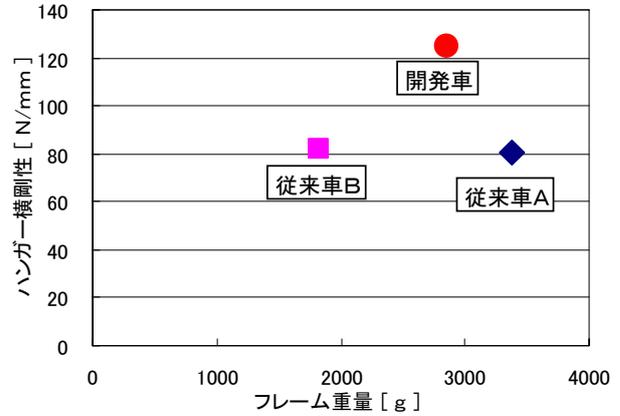


図. 2 弊社従来車種とのハンガー横剛性比較

② 安全な専用リヤチャイルドシート

- ・ 万一の転倒時の安全性を確保するため、幼児の頭部をガードするコの字型ヘッドガードを幼児の成長に合わせて高さの調整を可能な構造とすることで、常に頭部の保護を可能にした。
- ・ ダミー人形を用いての試作品での転倒実験の結果、その安全性の高さを確認することができた。(頭部加速度センサー波形の比較において、本開発品は十分な衝撃吸収性を示している)
- ・ シートベルトは幼児の成長に合わせて適切な配置となるよう配慮し、3点式の幅広ベルトとワンタッチで脱着可能なバックル、さらに大型のベルトパッドとで、安全性と快適性に配慮した。
- ・ 幼児の快適性を考慮し、蟹股にならず自然な乗車姿勢となるステップの配置とし、座面にはやわらかいクッションを用い、抗菌性のグリップバーを備える。
- ・ チャイルドシートは専用キャリアへの固定を前提に専用設計として、強固な取付け構造とした。

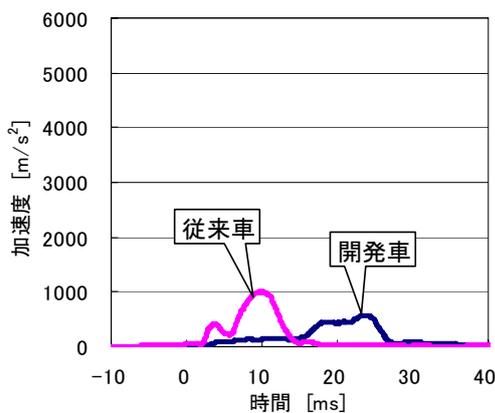


図. 3 (ヘルメット装着時)

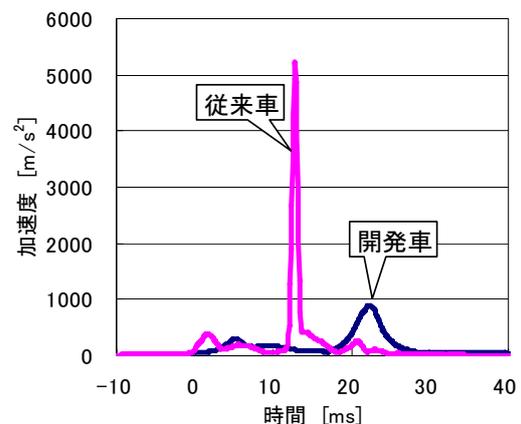


図. 4 (ヘルメット非装着時)

図. 3 ・ 図. 4 転倒実験時の頭部加速度センサー波形



写真. 1 転倒実験 ①

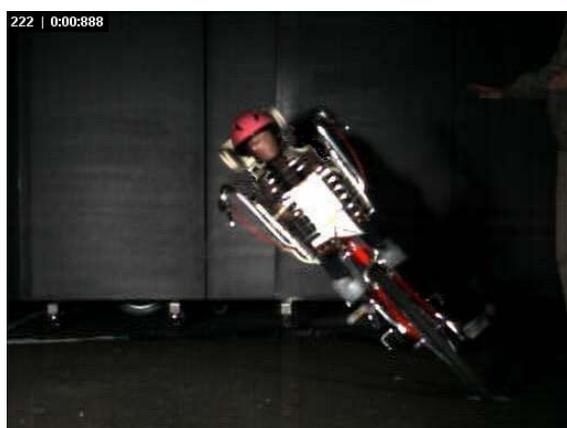


写真. 2 転倒実験 ②



写真. 3 転倒実験 ③

3. 業界等において今後予想される効果

自転車に同乗する幼児の事故が社会的問題となっており、子乗せ自転車の安全性に対して子育てユーザーの関心が高まっているなかで、弊社は今回の研究開発の成果である「安全なリヤチャイルドシート付き自転車」を市販車として上市すべく量産化の準備中である。

本開発による新製品を上市することで、6歳未満の幼児まで対象範囲を拡げて、万一の事故の際に幼児の安全を守ることができるので、業界としての社会的責務を果たす一助となると考える。

電動アシスト自転車の安全性・利便性向上のための試験車両の研究開発

電動アシスト自転車安全普及協議会

1. 事業内容

(1) 研究開発の意図

国内における電動アシスト自転車は、道路交通法施行規則によりアシスト比率（人力に対する原動機の力の比率）と速度との関係についての基準が定められており、最大アシスト比率は15km/h未満の速度で1：1以下、15km/hから24km/hにかけてアシスト比率を漸減させ、24km/h以上の速度ではゼロとすることと規定されている。即ち、最大でも人力と同等以下の駆動補助力とされており、女性や高齢者など体力弱者にとっては、上り坂走行等において体力的負担が過大となり、推進力が不足し、安定的な走行の確保が困難となるなどの問題が生じ、電動アシスト自転車の安全性・利便性の面での商品性の大きな課題となっている。

電動アシスト自転車のユーザーは、女性比率が75%を超えると共に、男性ユーザーの70%が60歳以上の高齢者で占められるという実態にあることから、利用者の体力、脚力や道路の勾配等の走行条件に応じて、安全走行に必要なアシスト比率の選択を可能とすることが、安全性・利便性向上のために必要であり、昨今求められているユニバーサルデザインの考え方に沿うものである。

本会では、監督官庁の指導の下に、財団法人日本交通管理技術協会に委託した「電動アシスト自転車の安全利用に関する調査研究事業（委員会）」において、本会が開発するアシスト比率と速度との関係を見直した試験車両による実証実験を行い、製品基準のあり方について行政判断を仰ぐこととしている。

(2) 研究開発内容

本研究開発の内容は、次の2点である。

①アシスト比率と速度との関係を見直した試験車両の開発

一定の速度域において、アシスト比率と速度との関係を次の5パターン設定し、同一車両で、必要に応じて選択可能な構成とする。

【アシスト比率と速度との関係のパターン】

アシスト比率	アシスト比率の漸減開始速度	
1：1	15km/h	
1：2	10km/h	15km/h
1：3		

本開発は、本会会員の中から、三洋電機㈱、ナショナル自転車工業㈱、ヤマハ発動機㈱、以上3社に共同開発を委託し、基本的な要求性能をすり合わせた上で、各社の既成製品をベースとして、開発を行うこととした。

開発に当たっての基本的な要求性能は次の通りである。

- 1) 上り勾配6°、走行速度10km/hにおいて、アシスト比率1：3の駆動補助力を発生させる。
- 2) 駆動補助装置が円滑に働き、安全な走行の確保に支障を生じないこと。
- 3) 同一車両に5つのアシストパターンを内蔵し、手元スイッチにより切り替えられること。

これの実現のための主な開発要素は次の通りである。

- 1) 要求性能を充たすモータの性能および特性開発。
- 2) 専用制御回路の開発。
- 3) アシストパターン切り替えスイッチの開発。

なお、ヤマハ発動機㈱においては、アシスト比率1：3を、一定の速度で急激に1：1のアシスト比率へ低下させるパターンを制御回路に追加することとした。これは、このような急激なアシスト比率の変化を生じさせた場合の走行上の不具合を検証するためのものである。

試験車両 3社のうち一例 ヤマハ発動機㈱



- 車両完成品（計測装置搭載）
PZ-26/24SDXをベース車両として
モータ、制御回路、ソフトウェアを変更



- モータ
ドライブユニットのハウジングケースを変更
することなく、モータの改良により出力ア
ップを実現。



- 制御基板（コントローラ）
内部素子の定格をアップさせ、ソフトウェア
を新たに設計し、手元スイッチでアシスト比
率、アシスト比率漸減開始速度を切り替え
出来るコントローラを開発。



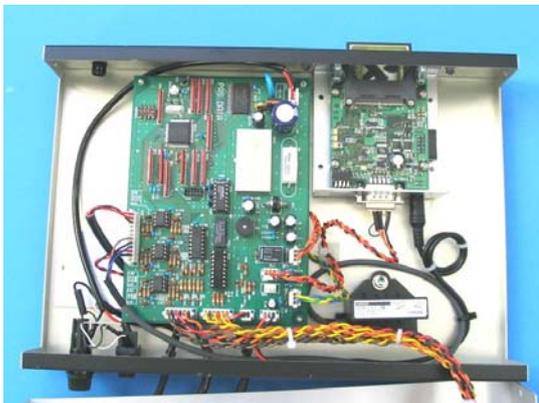
- アシストモード切替スイッチ
 - アシスト比率選択スイッチ（下）
 - アシスト比率漸減開始速度選択スイッチ（上）

②車両挙動等を測定する計測装置の開発

道路の勾配等によって、アシスト比率を可変化することが、車両挙動の安定化にどのように寄与するのかを正確に比較検証するための計測装置を開発し、試験車両に搭載することとした。
本開発は、ヤマハ発動機㈱と㈱アイビスを共同開発者として実施することとした。



- ・計測装置本体外観
手前のスイッチで操作を行い、スイッチの上部に取り付けられたLED表示器で状態を表わす。右側にコンパクトフラッシュカード読み書き装置が設置されている。左側に信号入力用のケーブルが取り付けられている。



- ・計測装置本体内部
左側の大きな基板は、データの計測用。
右上の小さな基板は、コンパクトフラッシュカードにデータを記録するユニット。
右下にあるのが、傾斜角計測センサ。

2. 成 果

平成17年10月12日、3社にて開発した車両に車両挙動計測装置を搭載し、静岡県掛川市内の施設において、本会会員による走行評価会を実施。その後、各社において走行フィーリング等の微調整を行い、11月24日、警察庁交通局の担当官および(財)日本交通管理技術協会研究部の参加を得て、実証実験事前評価会を実施。(静岡県掛川市内で実施。)同評価会において、開発車両をもって、実証実験を行うことが確認されたことから、本研究開発事業を完了とした。

車両挙動計測装置については、モーションレコーダによる「加速度」「車両の縦横バンク角」の計測を試みたが、複合するデータの解析作業が膨大となることからこれを断念し、角度センサの装備による車両の縦傾斜角の測定にとどめることとした。

また、トルク検出装置を全車両に装備し、ペダル負荷の常時計測を行うこととしたが、車両メーカーによってトルク信号の取出し方法が大きくことなることから、なお多くの時間と費用を要することが確認されたため、2台の車両のみトルク検出を機能させることとした。最終的に計測装置については、次の計測機能を有することとなった。

- 走行速度の常時計測
- 走行時間
- ハンドル振れ角
- 車両縦傾斜角 (道路縦勾配)
- ペダルトルク (2台)

計測装置の取扱マニュアルおよびデータ解析ソフトを作成し、実証実験に供することとなった。

車両挙動の計測装置



- ・ 車体完成（計測装置搭載）
試験車両はヤマハ発動機株式会社製
①ハンドル振れ角、②車速、③傾斜角、
④踏力の計測を行う。



- ・ 車体完成（計測装置搭載）
試験車両はナショナル自転車工業株式会社製
①ハンドル振れ角、②車速、③傾斜角
の計測を行う。



- ・ 車体完成（計測装置搭載）
試験車両は三洋電機株式会社製
①ハンドル振れ角、②車速、③傾斜角
の計測を行う。

3. 業界等において今後予想される効果

同開発車両および車両挙動計測装置は、「電動アシスト自転車の安全利用に関する調査研究委員会」により、12月8日・9日に実施された実証実験に供され、国内における電動アシスト自転車の製品基準のあり方について具体的な検証が行われる。本会としては、ユニバーサル・デザインの視点から、安全性・利便性の更なる向上を実現するために、製品基準の適正な改訂が行われることを期待するものである。本開発におけるアシスト比率と速度との関係は、一定の低速域に限定してアシスト比率の上限値を引き上げるものであるが、これがレギュレーションとして認められることにより、同じ「アシスト式」の電動自転車が普及しつつあるEU諸国の製品基準および要求性能に一步近づくこととなり、グローバルな普及促進にも寄与するものと思料されるところである。また、本研究開発事業を通じて、共同開発メーカーにおいては高アシスト化に対する基礎的なデータ、ノウハウの集積を行うことが出来、製品化開発に向けての貴重な経験となった。公的機関において、実証実験が行われ、アシスト比率の上限値の引き上げによる可変化幅の拡大についての効用や、安全利用促進のための課題等についての検証結果が報告される予定であり、業界として、今後の製品安全と利用安全の両面に活かしていきたいと考えている。車両挙動等計測装置については、モーション・レコーダのデータ解析に課題を残したが、将来、心拍数、筋電図などの人体情報を連動させることにより、電動アシスト自転車の効用の総合的な測定や、運転者個々の体力・運動能力に対応したアシスト制御システムなどに発展する可能性を有している。今回の開発は、一つのステップとして位置づけられる。

ハンドルロックシステムの研究開発

株式会社 ニ ッ コ ー

1. 事業内容

(1) 研究開発の意図

最近、ハンドル部において幼児用座席を装着して、幼児を乗せて走行しているのを多く見かける。自転車の転倒により、幼児がケガをする頻度が多くなってきた。

状況は、走行中が約4割、停車中が約3割、その他、発進時、急停車、押し歩き中などがある。その中でも全体の約3割が停車中に起きている。

ハンドルがふらつき転倒したものと考えられる。

子供のケガ以外にも、前カゴに重い荷物を置いて停車していると、ハンドルが振らつき、自転車が転倒してケガをすることもある。

手間をかけずに、停車時（スタンドを立てる）、自動的にハンドルがふらつかないようにするシステムの開発を行うことが急がれるようになった。また自転車の盗難防止の上でも、ひとつの動作で車体とハンドル部が同時に施錠できるものを目的として提供する。

(2) 研究開発内容

下記構造により開発を実施した。

① スタンド部

スタンドは停立の動作時、ロック板を足でけて止める必要をなくし、自動的にロック板が作動するようにした。また、ロック板が作動するときにロック板の動きに合わせてワイヤーを装着したピンが稼動（押し込み方向）し、ハンドル部のふらつき防止機構へ接続させるようにした。

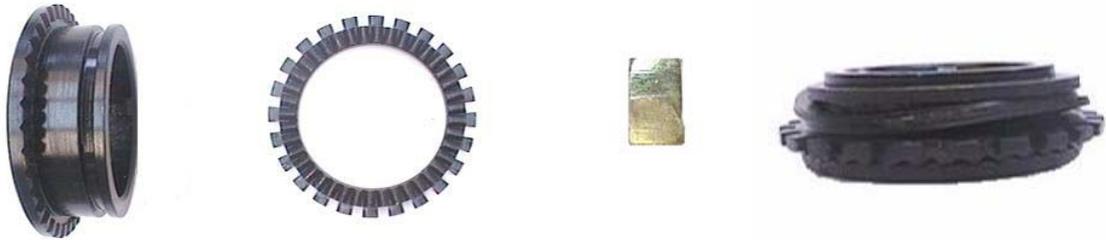
このピンの稼動は走行時、誤作動が発生しにくいように、いつもバネ圧で押されハンドル部へ入りこまない安全設計とした。

また、機構部の露出で指などをケガしないように樹脂カバーも装着した。



② ハンドル部

スタンドからのワイヤーによる動作（押し上げ）を受けてハンドルロック本体のロックレバーが突出し、ロックワッシャに入り込み、ロックホルダー一部の凸凹部との嵌合からハンドルを回した時、凸凹をのりこえる摩擦力的によってふらつきをなくすことができた。



ロックホルダー

ロックワッシャ

ロックレバー

ロックホルダーASSY

A. ふらつき防止 ハンドルの固定力について



固定力比較表

a) S社	8N・m
b) B社	10N・m
c) 弊社	16N・m

結果、他社より優利な固定力が確保できた。

もうひとつの機構として車体を施錠した時、ハンドルが施錠できるようにハンドルロック本体の別の部位からワイヤーを接続してロックできるようにした。

ハンドルを完全に固定できるようにハンドルポストの溝とロックリングが嵌合されていて、そのロックリングにワイヤーの連動によりロック用レバーがのり込み完全にロックできるようになった。

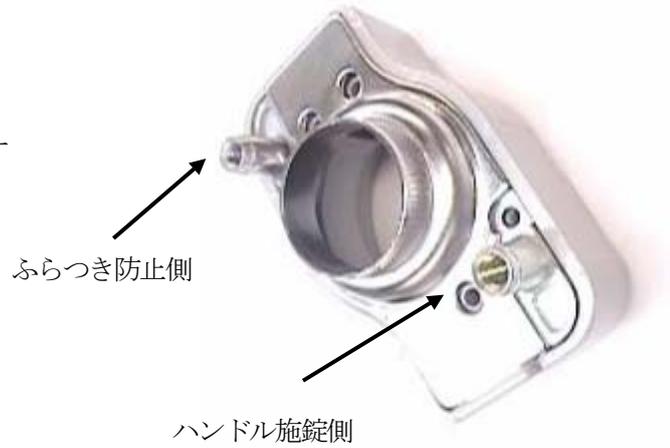
このようにハンドルロック本体の中の構造を効率よく配置することによって、各々の動作ができた。



ロックリング



ロックレバー



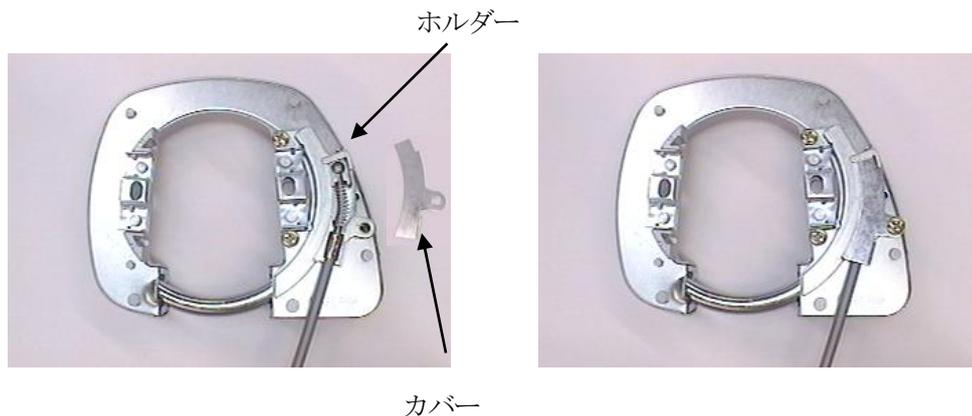
ふらつき防止側

ハンドル施錠側

③ 車体ロック

施錠時の操作をスムーズに容易にするため、リング形のサークル錠を採用した。この錠本体は、連動用のワイヤーを装着するホルダーを設置している。ホルダーにはカバーをつけて連動用のワイヤーを容易に脱着できるようにしたので、補修時の取替えが容易になった。

ワイヤーホルダーとサークル錠側のピンを嵌合させているので開錠時のサークル錠に合わせてワイヤーが必ず連動できるようになっており、冬場の凍結時でもワイヤーの開錠動作が可能になった。



ホルダー

カバー

2. 成 果

自転車の停車時、スタンドを停立させると自動的にハンドルがふらつかなくなった。固定力も他社に比べて非常によくなったので、自転車の転倒によるケガを防止できるようになった。また、本体を施錠するとハンドルが完全に固定され盗難防止にも最適な製品が完成した。



3. 業界等において今後予想される効果

自転車の転倒事故による幼児のケガが問題視される中、また自転車の盗難が増加傾向の中、このシステムによる効果は大きく、安価車との差別化ができ社会問題の解決に必ず一役を担うものと考えられる。

メタルリンクブレーキ“MLB-50”の研究開発

株式会社 ヨ シ ガ イ

1. 事業内容

本研究開発を着手する基本思想は、現在一般に流通する軽快車、シティーバイクなどと呼ばれる自転車に標準的に装着されているバンドブレーキが有する諸問題を解消することにある。

解消すべき問題点として、①合成ゴム或いは皮革などで作られたブレーキライニングを使用することによる雨天制動の不安定要素 ②制動時に発生する慢性的な異音“音鳴り” この2点があげられる。これら現有する問題点を解消するために考案されたのが、ブレーキライニングを介せず金属同士、即ちメタルボス（写真①-1）とメタルリンク（写真①-2）の直接的な摩擦作用を制動機構に用いたメタルリンクブレーキ“MLB-50”である。



写真 ① - 1

写真 ① - 2

2. 成果

MLB-50 の基本構造は前述の如く金属同士の摩擦による制動であるが、制動性能に関してはボスとリンクの直接的な摩擦による制動効果は絶大である。雨天制動性はタイヤのスリップを除外すれば晴天時の制動にほぼ匹敵する。ただし、金属同士による摩擦作用においては一般的に考えられるように異音が発生する。本MLB-50 ブレーキは摩擦面にグリスを注入することによりこの異音“音鳴り”を解消することが可能となった。またこのグリスの注入はブレーキの焼付きを防ぐ効果もあり、急制動を抑えるという二重の効果をもたらす結果となった。

一般的に摩擦面には摩擦熱が発生する。金属同士の摩擦の場合非常に高い熱が発生する。MLB-50 は冷却装置としての放熱板を装着し発熱を抑えることが可能となった。(写真②) この冷却装置はブレーキ内部に注入されているグリスの燃焼・気化を防ぎブレーキ内部のグリス寿命を長持ちさせ長期の使用に対応するためにも重要な役割を果たしている。更に、放熱板の装着はバンドブレーキとは外観上も違いが歴然とし高級感をも醸し出している。

参考までに、この制動時の摩擦による発熱はシマノ工業社製のローラーブレーキにおいても同様の現象が見られるがMLB-50 と同様に放熱板を装着することにより冷却するという同様の効果を発揮している。



(放熱板—表側) 写真② (放熱板裏側)

3. 業界等において今後予想される効果

前述の放熱板は車輪径の大きな自転車ほどその冷却効果は大きい。小径車の場合、発生する熱は比較的低くなる傾向にある。従い、2005年秋より中国市場において小径電動自転車用に放熱板未装着のメタルリンクブレーキのテスト販売を実施した。今後、市場からのフィードバックを参考に更に改良を加える必要性はあるが、放熱板装着タイプを“MLB-50”として本格的に日本及びヨーロッパ市場へ販売する計画である。(完成品：写真③)

更なる特徴として MLB-50 は特殊な専用ハブを必要とせず、一般バンドブレーキ用ハブに装着できる。このことは完成車メーカーにとっても生産コストを抑え、且つ自転車の性能と安全性の向上につながるものである。2005年に業界を震撼させたアスベスト問題においても、メタルリンクブレーキはブレーキライニングを介さないノンアスベストブレーキとして安全と共に安心をキャッチフレーズに国内販売及び海外への拡販と大いなる期待を持って市場に送り出せる商品である。(自転車装着写真④)



写真③



写真④

電気ブレーキシステムの研究開発

ナショナル自転車工業株式会社

1. 事業内容

(1) 研究開発の背景

自転車用ブレーキは、各メーカーにより改良が加えられ、制動力・安全性向上が図られているが、まだまだ、握力の弱い高齢者や幼児にとっては、十分な性能とはいえない状況にあり、そのため、握力の弱い方をアシスト（補助）する、ブレーキアシストシステムが必要と考えた。加えて、現在、お客様の「自転車を楽に乗りたい」との要望に対しては、電動アシスト自転車が普及し始めている。これは、おもに、脚力の弱い方をアシスト（補助）するシステムだが、これにブレーキアシストを加えることで、電動自転車では、本当に安全で楽な坂道の上下が実現すると思われる。

(2) 本製品の企画

本研究においては、従来のメカニカルブレーキでの課題解決と新しい付加機能の追加により、安全性の高いブレーキを開発することを目指す。

2. 成果

フロントハブ型電気ブレーキの製作

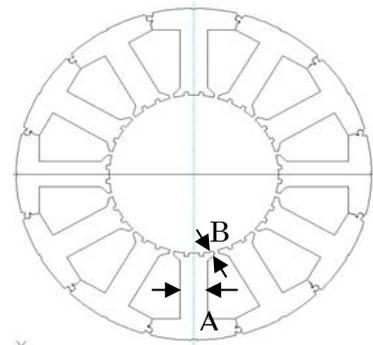
- ・ モータ ステータ部に磁気損失の少ない素材を使用し、ヒステリシス損の低減を図り無負荷状態で走行抵抗の低減を図った。



ハブブレーキ本体



モータ部



ステータ部の形状検討箇所

- ・ また、磁気損失の低減のため、磁気飽和 コギングなどを考慮し、ステータ部の A・B の寸法を変化させて、特性測定を行い、A 寸法を 7.2 mm、B 寸法を 1 mm とした。

・ 減速機

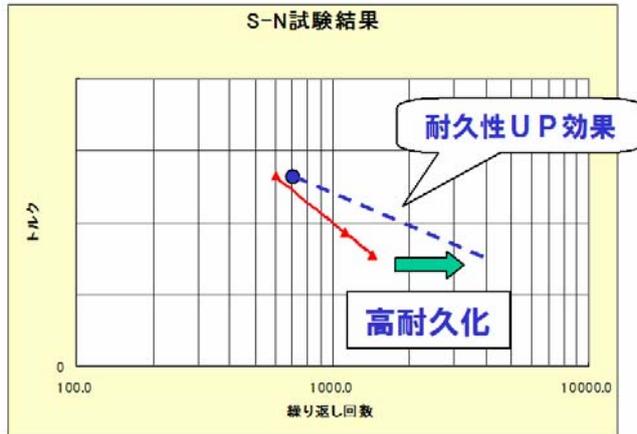
静音化・軽量化を考慮し、樹脂材料を基本に減速ギヤの設計を行ったが従来品では、温度上昇により極端に耐久性が低下する傾向にあったが、特殊表面処理を施すことで従来品の 1.5 倍の耐久性を確保することが出来た。



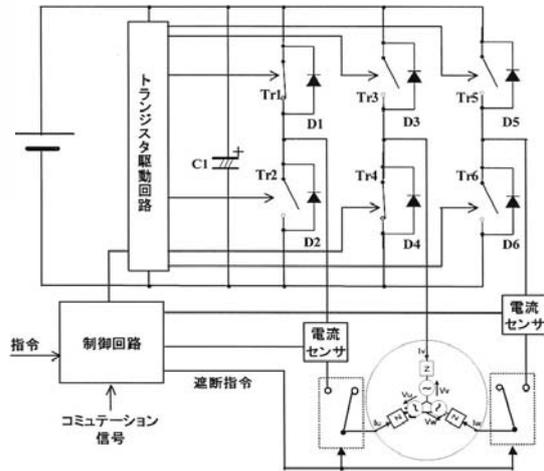
試験後のギヤ部 破壊・磨耗状態



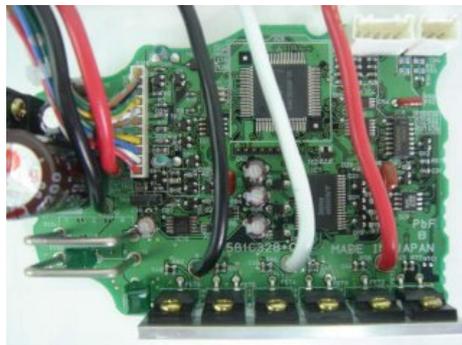
ギヤ強度試験機



- 制御回路
三相短絡状態による制動力は
1 Nm であったが回転位置検出による
スイッチングのタイミングを変えることで、
1.8Nm 以上の制動力を発生させた
(約3度程度の坂道で停止することが可能)



主回路構成



- その他
減速機構で特許出願予定 (06年4月)

残課題

- 重量が2.9kgと重いため、制動力とのバランスを考慮し、更なる小型化が必要
- 速度により制動力の最大値が大きく変化するため、低速時の制動力確保
- 一般自転車へ搭載可能なコストダウン
- 一般自転車への搭載時、コントローラ電源供給源の確保
- 回生制動時のリチウム電池への充電電圧制御のため回路追加

3. 業界等において今後予想される効果

基本的な開発にとどまり残課題も多いが、今後開発を継続することにより完成度を高め、まず電動自転車向けとして量産を目指し、その後コストダウンにより一般自転車への搭載を目標に開発を継続していく。

WAICA 自転車の研究開発

株式会社 ジョイジャパン

1. 事業内容

本来弊社は自転車部品の企画開発・販売を主たる事業として行っているが、自転車生産基地が大きく海外にシフトしている現況を踏まえ、本研究開発では、完成車の企画生産・販売を最初から手がけたいというコンセプトを具現化したもので、開発車種はビジネスマン用のシティ車とした。

ツーリング車、マウンテンバイク、ロードバイク等をはじめ、日本の自転車製造業界を取り巻く環境ははなはだ厳しく、シティ車に至っては価格競争の下、BAA安全基準を設けて品質基準を確保しその自転車を市場に供給することに躍起であるように見える。本研究開発は、シティ車のターゲットを絞り込むことでそれを必要とし、望んでいる人々があることを再考すべきという考えに基づくものである。例えば、ビジネスマンが横型皮革カバン、アタッシュケースを無理やり縦方向にフロントバスケットに入れてシティ車に乗っているが、横型ケース、カバンをそのままの状態では装着可能なキャリア付きのオシャレで軽く乗りやすくするなど、都会派センスのデザインに仕上げたシティ車を開発・販売するものである。

1-1) 希望小売価格は 80,000 円 但し：皮革カバンの価格含まず

1-2) 仕様内容の特徴（日本市場向け）

- *24" x 1-1/4 車輪の低床でシンプル形状クロモリフレームタイプ、但し乗車姿勢は 180cm 以上の身長ライダーが颯爽と乗っているシーンである。
- *ズボンの裾がチェンの油で汚れないシンプルデザインチェーンガードを装備。
- *ハンドル部に前キャリアを装着。
- *コンパクトデザインに設計したリアディレイラー。

1-3) 初年度年間日本国内販売台数 500 台

注：現サンプルフレームは強度不足のため、補強が必要。チェーンガード未完成

WAICA - 505



2. 成 果

目標価格内に我々の思いを凝縮した完成車にほぼ近いところまで達成したが、フレームの強度アップが必要なことが判明しており、メインパイプとシートパイプが交差する部分の補強を施す必要やオリジナルチェーンガードの製作が残されている。



3. 業界等において今後予想される効果

欧州等では自転車の価値観が日本と大きく違う。自転車は交通手段としてだけでなく、運動のためのツールや自然環境維持という面からも大変重宝なものとして大切に扱われている。日本では1千万台からの市場とはいえ、そのうちの6百万台強は軽快車・シティ車に代表される車種である。日本市場の大半を占めるシティ車は耐久消費財でありながら、安価なものを求めて品質面でも欠陥品と思われる自転車（特に海外生産車）が市場に横行しているのが現状である。そのため業界ではBAAを設けて対応している。また、アメリカや欧州市場には台湾、ベトナム、中国で生産し輸出されている自転車が数多くあるが、アメリカで生まれたMTBなどはアメリカ企業が市場の牽引役となり、欧州市場ではまだまだ欧州内で生産されている自転車があり、これらがシティ車市場の牽引役を務めていると思われる。

我々は、こうした現状の下での完成自転車の企画・開発・生産・販売に何か欲求不満（物足りなさ）を感じていた。日本の自転車業界が日本市場向けのシティ車を誕生させ、長い歴史の中で培ったノウハウ、キャリアが後世に引き継がれていくようにしたいと念じていたが、現在の各社の実情は、気持ちはあっても事業として冒険しにくい環境にあるように感じられる。

自転車事業は国際分業型になっていることから、弊社のような超小規模な企業なら、逆に今まで大切にしてきた仲間とスクラムを組んでこのような自転車が欲しいと常々思っていたものを実現できるのではとの思いから一歩踏み出すことにしたのである。また、異業種サークルである人々を通じて新しい販路の開拓をも試みることにしたが、この業界に何とか新風を起こし、日本から世界へ発信する小さな石を大海に投げたようなことだが、今でもやれば出来ることを何とか業界に見てもらえればと思っている。

このようなことによって、自転車業界や自転車市場が一般の人々にも見直されるようになり、他の方々も参入してみようと思われる小さな一石になればとの思いである。

ハンドルバーエンドベルの研究開発

株式会社 扇 工 業

1. 事業内容

このエンドベルの開発のきっかけはお客様からの声（要望）である。その内容は「グリップから手を離さずに鳴らせるベルを作って欲しい！特にMTB、CTB等はハンドル周りに部品が多くどうしてもベルを付ける所はグリップから離れてしまい、操作性が悪く危険である。また、現在のどのベルを見てもハンドルに付けた時の一体感がなく、ベルだけ分離している。」という意見であった。

ニーズにあったベルの設計にあたり下記の様にコンセプトを絞り込み、開発していくことにした。

- (1) グリップから手を離さずに鳴らせて、操作性の良いものを作る。
- (2) ベルは突起物をなくし、スマートなデザインにする。
- (3) 鳴らされた方も、気分を害さない心地良い音色にする。
- (4) 金属部はネジも含めて外に出るものは錆びない物を使う。
- (5) 樹脂は強度的に優れた材料を使用する。
- (6) 容易に取り付けられる構造とする。

この条件を満たすベルは日本に限らず世界にもなく、第一ステップとして開発設計を進め、試作モデルを図面に則り作成した。試作の樹脂材料は量産時と同様のポリカーボン（PC）を使用し、多方面から検討を重ね、量産に着手した。本品は部品も多く、樹脂金型は各部品ごとに作るのではなく、3部品を1つの型にセットした型と2部品を1つの型にセットした型で作製した。

T1においては、寸法、バリ、成形性などを修正し、T2以降各部品の嵌合部の寸法の微調整を行うとともに、肉の薄い部分は強度アップするための修正を施した。T7でほぼ完成した。

スプリングも一般的に使用しているベルの形状では機能を満足しないため、スプリング製作会社とともに試行錯誤して、三次元形状のものを作り上げた。

樹脂部は、主にポリカーボンで、発音体は真鍮合金、ネジ部とスプリングはステンレス（SUS304）を使用している。

「コストはこれまでのものに比べると高くなったが、高付加価値のマニアが好むような納得した警報器が出来た！」と自負している。これまでベルを多数開発し商品化したのが本品が一番大変であった。その理由はお客様からの条件を満足させること、これまでのベルの様にバンド方式の取り付け方法ではないこと、全てのハンドル内径に対応出来ること、寸法精度が各部品ともシビアで金型修正を7回行ったことである。

なお、このバーエンドベルは日本国内では台紙に説明文を付けなければユーザーも理解しにくいいため弊社専用台紙にセットして販売している。

2. 成果

本商品の名称を“バーエンドベル”（品番OH-600）と命名した。開発コンセプトのとおりグリップから手を離さずに操作出来て、前方及び後方に回転操作板を回すことにより音の出る構造になっている。デザインは突起物もなくハンドルとグリップに対して一体感をもったものに仕上がったと思う。2005年11月の東京サイクルショーでもこの様な点について、お客様より絶賛のお言葉を頂いた。

バーエンドベルは、すでに2005年には北米に5,000個輸出した。北米のお客様から、今回のベルの出来栄えについて“ベリーグッド”のメールが株中央貿易を通して弊社にあった。日本国内の販売においては昨年12月より本格的に開始し、業販及び量販ルートの卸会社より受注を受けて一部はすでに昨年12月に出荷した。

グリップを握りながら操作できるという点から今後事故防止に役立てれば幸いである。また、真鍮を発音体を使用しているので雨の日でも音は響き、この点でも事故防止に役立てると思う。（参考だが、今主流

のアルミの発音体は雨天時、水滴をはね飛ばす質量がなく共鳴しない。ただ、比重がアルミは、真鍮の1/3位で、コスト的に安くなるため、弊社も初めて樹脂ベルを昭和62年に発売した時に使用した次第である。もちろん雨の日以外は良い音を出すので問題はない。）

日本で開発したこのバーエンドベル（OH-600）が少しでもユーザーの方々の役に立てば物作りをしている私どもにとってこの上ない喜びである。



3. 業界等において今後予想される効果

現在販売されているベルは、ハンドル及びハンドルポストに取付けると、ベルだけが独立してしまい、一体感がなく高級自転車に乗るマニアは特に「ベルを付けたいが、自分の気に入ったものがない。」というのが現状であった。しかし、一般道路を走行する場合は警報器は義務付けられている。確かに後から自分の体すれすれに予期しない自転車が通過するのは大変危険なことである。

このバーエンドベルは、外観もベルを取付けているという感じもなく、グリップと一体感があるため、俗に「カッコイイ」という部品になるのではないだろうか。ベルは、カッコ悪いからイヤという方、そして何らかの理由により（例えば、取付けるスペースがない）警報器をつけていない方に、本品を取付けていただければ、物作りをしている私どもにとってほんとうに幸せである。

現在、アフターパーツのベルは得意先に単品で納入し、得意先でベルのパッケージを施し流通しているが、このバーエンドベルは弊社独自の台紙を作り積極的に拡販していく予定である。

アジャスタブルトークリップ&Look 3 ツ穴対応クリートセットの研究開発

株式会社 三ヶ島製作所

1. 事業内容

足を固定し確実にパワーを伝えるトークリップは、現在では SS、S、M、L、LL と 5 サイズ備えている。しかし、個々によって足の甲の長い人、短い人がいて、この設定されたクリップサイズに合わないという不満があり、各自スペーサーなどを挟み込み調整しているため、かねてより調整可能なトークリップの出現が望まれていた。さらに Look シューズ (3 ツ穴) を使用している人が多い中、トークリップ・スラップを使用するコンベンショナルなペダル (弊社製品カスタム、ロイヤルなど競輪競技に使用) に使えるクリートがなく、世界中の特にトラック競技者に望まれていた。サイズに合わせて使用することにより確実な走行・競技ができる製品を開発した。



同 下部より



アジャスタブルトークリップ 全景

2. 成果

個々の足のサイズに合わせることができる調整可能なトークリップの出現が待望されていた。今回の開発によりシューズの違いなどによる違和感からも解放されることになる。

また、LOOK 3 ツ穴対応のクリートは、従来の 2 ツ穴クリートに比べ明らかにペダル・クリートとシューズを固定することができ、パワーロスがなくなるという待望の製品であり、この 2 製品を併用することにより乗り手の満足感と的確性を発揮することができる。



3 ツ穴シューズ対応クリート

3. 業界等において今後予想される効果

クリートは 2005 年 USA ラスベガスショー、東京サイクルショー、ユーロバイクショーにおいて、試作モデルを展示し、既に内示注文を受けている。また、新たなタイプの製品ということもあり、シューズメーカー (ドイツ、大手メーカー A 社) が適正推奨製品として関心を示している。また、日本自転車振興会と競輪選手からの要望があったアジャスタブルトークリップは乗り手の個性や使い方に細かくサイズが対応することができ、競技者待望の製品であり海外への輸出も可能である。

スマートサイクル＝こけにくい自転車の研究開発

株式会社 小 泉 製 作 所

1. 事業内容

今回の取り組みは、自転車の傾きや速度等をセンサーで感知して、アクチュエーター等により自転車の舵取りを自動的・機械的にサポートする「スマートサイクル＝こけにくい自転車」の開発である。

(1) アクチュエーター

スマートサイクルの中核機能であり、性能のアップや小型化、油漏れ等の課題解決をめざして、実験や部品製作・交換などを繰り返し行い、試行錯誤を重ねて、現段階で十分な性能を発揮できるまでのアクチュエーターを完成させるに至った。

また、傾き等を感知するセンサーの小型化にも成功した。

(2) デザイン

特定非営利法人南大阪地域大学コンソーシアムにデザイン制作を依頼し、大阪芸術大学の学生が制作・提案するデザインについて、検討・話し合いを重ね、「元気な中高年」をターゲットにした、「高級感」「アーバンライフ」「セクシヤリティ」感を漂わせるような「スマートサイクル」デザインを制作した。

(3) 自転車作製・アクチュエーター等の搭載方法の検討

出来上がったデザインをもとに、ものづくりの現場サイドで図面をおこし、フレーム作りをはじめ一から手づくりでアクチュエーター等を搭載する自転車を作製した。さらに、アクチュエーター、モーター、センサー等の取り付け位置は、検討の結果、前方に設置することに決めた。

(4) 試作品による走行テスト

走行テストでは、傾きを感知し、人の力を妨げない形でハンドル操縦を補助することが可能であった。

(5) 今後の取り組み

今回開発したスマートサイクルについて、若干の課題を解決していくとともに、協力メーカーの開拓や販売方法等の研究・検討を行いながら、実用化をめざして継続して取り組んでいきたい。

2. 成 果

元気な中高年をターゲットにした、「安心・安全」「シンプル」「斬新・スマート」「レトロ」感を漂わせるような「スマートサイクル」を製作した。



3. 業界等において今後予想される効果

この「スマートサイクル」は、「元気な中高年層」を主なターゲットにしている。今後、より一層の高齢者人口の増加が見込まれ、しかも元気で、外に出たい高齢者の割合が多くなると考えられる。

このような中であって、安全でしかも低環境負荷の自転車が市場に出れば、高齢者の自転車利用促進による健康増進が図れるばかりでなく、新たな人的交流をもたらし、地域社会が活性化することも期待できる。



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。