

平成22年度利用者ニーズ新自転車等研究開発

(競技用自転車及び部品の研究開発)

実 施 報 告 書

平 成 2 3 年 3 月

財団法人 自転車産業振興協会



この事業は競輪の補助金を受けて実施しました。

<http://ringring-keirin.jp>

は じ め に

当協会では、環境意識の高まりなどを背景にスポーツバイク利用者が増加する傾向にある中、幅広い自転車活用を促進するとともに、環境にやさしい自転車社会の促進を図ることを目的として、スポーツバイク利用者あるいは自転車競技者などのニーズに基づく新しい自転車のひとつとして、トラックレーサー、ロードレーサーなどの競技用自転車または競技用自転車部品の製作を行う企業または個人を公募・選考の上、平成22年度利用者ニーズ新自転車等研究開発「競技用自転車及び部品の研究開発」を行いました。

平成22年4月から5月にかけて当協会ホームページ等にて募集を行ったところ、企業14社より計16件の申請があり、書類選考の後「競技用自転車及び部品の研究開発審査委員会」（委員長：形本静夫順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科教授）にて、申請者によるプレゼンテーションを実施のうえ選考の結果、6件の申請について研究開発をお願いしました。

その後、12月に研究開発者（6社）より中間報告を受け、改良点等を指摘した後、各開発者においてはさらなる研究開発を行い、当初予定のとおり平成23年2月末日までにすべての研究開発を完了し、3月に最終報告を行いました。

今回、チタン合金製ロードレーサーフレーム、シクロクロス用カンチブレーキ、あるいは、高性能競技用自転車タイヤなど、自転車競技用としてさまざまな自転車用部品の研究開発を完成させることができました。

これらの研究開発が、スポーツバイク市場の活性化、新しいマーケットの拡大あるいは各メーカーの商品力強化に繋がり、利用者のニーズにあった価値ある商品として広く受け入れられるとともに、今回の事業を契機として、今後、さまざまな「競技用自転車及び部品」が商品化され、幅広い自転車活用に寄与することを期待しております。当協会では、今後もより良いモノづくりを推進するため、メーカーや関係団体とともに取り組んでまいります。

本事業実施に当たっては、審査委員会委員をはじめ、研究開発を行った各メーカー及び自転車関係団体等のご協力を頂きました。ここに深く感謝の意を表する次第です。

平成23年3月

財団法人自転車産業振興協会

会長 阿部 忠 壽

目 次

軽量でより安全なチタン合金製ロードレーサーフレーム.....	2
シクロクロス用カンチブレーキ.....	6
高性能競技用自転車タイヤ.....	8
新構造トラック競技用ペダル.....	1 2
クロモリ製オーバーサイズトラックレーサー用ハンドルバーステム.....	1 4
競技用フレーム用ロストワックス製ラグ各種.....	1 6

軽量でより安全なチタン合金製ロードレーサーフレーム

パナソニックサイクルテック 株式会社

1. 研究開発の意図及び背景

◆研究開発の意図

- ① 軽量化：フレーム重量 現状 1.4kg 台 ⇒ 1.2kg 台へ
- ② 強度・耐久性：EN 規格適合
- ③ 剛性（ねじり）：剛性としなやかさのバランス追求
- ④ 金属（チタン素材）を使用することにより事前に破損の兆候が検出でき安全性を確保できる

◆研究開発の背景

- ① ロードレーサーのフレームは現状カーボン素材が主流であるが、大きな衝撃により使用中に分離破壊が発生する可能性がある。
- ② チタン合金など金属素材を使用したフレームは大きな衝撃を受けたとき、変形や亀裂を発生させることにより事前に乗り手が感知可能であり、事故を回避できる可能性が高い（ライフエンドの安全性が高い）。
- ③ カーボン製フレームは日本や欧米ブランドであってもその多くが中国製であり、mm単位で寸法を要求されるフルオーダーでは不向きである。
近年海外の大型ハンドメイドショーでは強度が高く軽量のチタン素材が注目を浴びつつあり、独自の技術を持ったチタン合金製フレームの研究開発を強く推進することで日本製自転車の輸出振興を図ることができる。

2. 研究開発の内容

◆FEMによる強度解析

- ・既存フレームにおける応力集中部の見極めと拡管加工箇所の検討
- ・軽量化（パイプ断面形状、薄肉化、補強板削除）の検討

◆チタン合金パイプの拡管加工技術の確立

- ・ハイドロフォーミング以外の加工方法の検討
- ・ハイドロフォーミング加工の場合パイプへの影響が強く割れる可能性が高いため

◆軽量フレームの試作

- ・目標重量 現状 1.4kg 台（550mm サイズ）⇒ 1.2kg 台 約14%減

◆軽量フレームの評価

- ・試験機による耐久性確認（EN 規格適合）
- ・実走応力測定により発生応力を検証
- ・官能評価による操作性、乗り心地確認

◆構造変更による軽量化の可能性研究

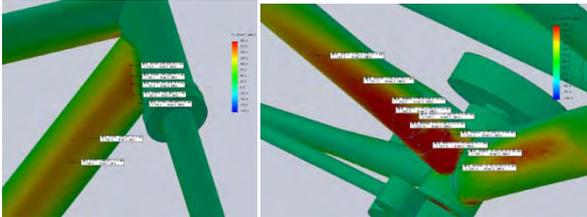
- ・ハンガー構造変更の検討
- ・ワイヤー内蔵による軽量化検討

3. 研究開発の成果

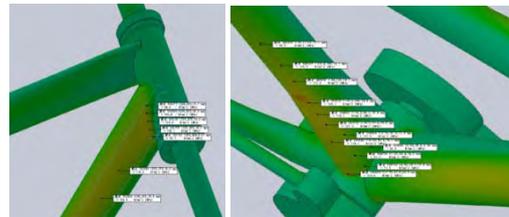
◆FEMによる強度解析

- ・上/下パイプヘッド側、立パイプ/チェーンステーハンガー側に応力集中することを確認。これらの箇所を拡管(異径形状)することが必要。
- ・拡管(異径形状)することで応力集中部の応力値を既存より約20%軽減可能

〈現行フレームの応力分布〉



〈拡管フレームの応力分布〉



◆チタン合金パイプの拡管加工技術の確立

- ・既にアルミ合金などで実用化されている hidroforming 製法は、液圧などで瞬間的に成型するためパイプ素材への影響が大きく、伸び率が低く堅く粘りが強いチタン合金に対しては不向きである。
- ・外型と芯金型を用いた製法でも一工程で目標形状に成型しようとするとう型への食いつきが起り、パイプにシワなどの変形が生じてしまう。
- ・複数の外型と芯金型を用いて徐々に成型を行えばパイプを痛めることなく目標形状に成型できることが確立できた。

プレス機



外型



失敗品

芯金型



最終品



◆軽量フレームの試作

現行フレーム

上パイプ

$\phi 34.9 \text{ t}0.9/0.7/0.5 \Rightarrow \phi 34.9/40.0 \text{ t}0.8/0.7/0.6$

下パイプ

$\phi 42.7 \text{ t}0.9/0.7/0.5 \Rightarrow \phi 42.7/49.0 \text{ t}0.8/0.7/0.6$

開発フレーム

立パイプ $\phi 34.9 \text{ t}0.9/0.7/0.5$ \Rightarrow $\phi 34.9/40.0 \text{ t}0.8/0.7/0.6$
 チェーンステー $\phi 22.2/15.0 \text{ t}1.0$ \Rightarrow $\phi 28.6/16.0 \text{ t}1.0/0.8/0.6$
 シートステー $\phi 16.0/13.0 \text{ t}1.0$ \Rightarrow $\phi 16.0/13.0 \text{ t}0.8/0.65/0.5$
 1362g (500mm サイズ) \Rightarrow 1198g (同サイズ)
 合計 164g の軽量化 (約 12%減) ができた。



◆軽量フレームの評価

・試験機による耐久性確認

試作したフレームが EN 規格に適合できるか以下の試験を実施した。

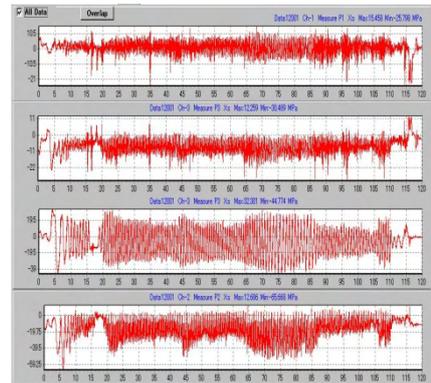
- ① フレームペダル力疲労試験 (EN-R 14781) 規格 10 万回 割れなどなきこと
- ② フレーム水平力疲労試験 (EN-R 14781) 規格 10 万回 割れなどなきこと

〈結果〉

- ① フレームペダル力疲労試験 (EN-R 14781) 10 万回にて割れなどなし \Rightarrow 合格
- ② フレーム水平力疲労試験 (EN-R 14781) 10 万回にて割れなどなし \Rightarrow 合格

・実走応力測定により発生応力を検証

試作フレームにて応力集中部に歪ゲージを貼付け、一般道などにて実走を行い発生応力を測定し、立パイプでは最大応力の発生が現行フレームより減少していることが確認できた。



・官能評価による操作性、乗り心地確認

実走車にて大阪近郊のアップダウンが続く道や数 km 上り続ける山岳路など約 100km を実走し、以下のフィーリングを得た。

- ① 加速時の踏み出しではチタン特有の鈍い感覚は緩和され、現行フレームよりも軽い加速感がある。
- ② 下り坂での高速走行時でも安定感がよくハンドリングも良好。
 軽量フレーム特有のふらつきなど不安定感はなかった。

今後の課題として、官能評価は個々の乗り手の感覚や経験値に左右されるため、評価を定量化できる方法や基準を確立する必要がある。

◆構造変更による軽量化の可能性研究

・ハンガー構造変更の検討

トレック社提唱の BB90 規格とキャノンデール社提唱の BB30 規格を検討した。

〈BB90 の特徴〉

- ① BB ユニット重量 62g (従来のシマノホローテック II 用は約 90g)
- ② ハンガー幅 90mm によりチェーンステアを太くでき剛性アップが図れる
- ③ ネジ精度が不要

〈BB30 の特徴〉

- ① BB ユニット重量 52g (従来のシマノホローテック II 用は約 90g)
- ② ハンガー幅 68mm のため既存の生産治具で生産可能
- ③ ネジ精度が不要

両者ともに軽量化と剛性アップが見込まれるが、ハンガーパイプと BB ユニット (シールドベアリング) との嵌合に高い精度が求められ溶接の熱による歪対策が必要であることが、チタンフレームにこれらの規格を投入する際の課題である。

・ワイヤー内蔵による軽量化検討

ワイヤーをフレーム内に通すことで応力集中部を避けたワイヤー配置が可能。問題点として、ワイヤー内蔵の出入口小物の溶接部での破損、加工作業性の改善が課題である。



4. 業界等において今後予想される効果

カーボン主流のスポーツバイク市場ではあるが、サイクルモードなどでのユーザーやディーラーとのヒヤリングでは、カーボンは流行の周期が早く飽きやすい、軽く倒れただけでフレームに亀裂が入ってしまう、雨水侵入等による積層の剥離現象が最近多いという声が多くあり、カーボンは長持ちしないというネガティブなイメージが定着しつつあるのではないかと考えられる。

一方、金属素材フレームは流行の変化が少なく長持ちする利点があるが、重量が重く、また疲労強度を確保するために補強板を要していた。軽量で外観が美しいカーボン素材と比べてこの点が購入動機の妨げとなっていた。

軽量化と外観の美しさはスポーツバイク分野では重要な要素である。

今回の研究開発でチタン合金パイプでの新たな加工技術を確立したことにより、フレーム重量を約 12% 軽量化することに成功、さらに応力集中部から補強板を排除できた。

これにより上述のネガティブ要素を緩和できるため、チタン素材がカーボン以外の選択肢のひとつとなることでスポーツバイク市場の活性化につながると考えられる。

シクロクロス用カンチブレーキ

株式会社 ヨ シ ガ イ

1. 研究開発の意図及び背景

自転車競技の中でもロードレースはヨーロッパを中心に全世界において最も盛んに行われている種目である。シクロクロスは主に冬場に行われる競技であるが、ロードレース競技選手のトレーニングの一環としても取り入れられている。日本においても競技としては行われているが、どちらかと言えばマイナーな種目であった。ここ数年来の自転車ブームの影響か、近年は一般の自転車愛好家も参加するようになり規模を拡大する傾向にある。

使用される自転車はさまざまではあるが、本格的な競技に使用される機材はシクロクロス専用として設計されているものが多い。特にフレームに関しては、アルミフレームやカーボンフレームなど最先端の技術が取り入れられ年々進化している。競技に使われるブレーキに関しては、カンチレバーブレーキあるいはサイドプルブレーキと規定されている。天候が悪い中でも競技は行われるため、泥ヅマリ等を考慮してほとんどの競技者はカンチレバーブレーキを採用する傾向にある。ただし、一般的には市販のブレーキを流用するため、決して満足いくものとは言えないのが現状である。海外メーカーからシクロクロス用として販売されているものもあるが、専用部品と言えぬものは少ない。多くのライダーから新しいシクロクロス専用のブレーキに対する要望が多く寄せられていることを受け、新製品開発を決定した。

2. 研究開発の内容

2-1. シクロクロスバイクに最適なブレーキとして、前述の泥ヅマリ等を考慮し、カンチレバーブレーキが最も適しているといえる。サイドプルブレーキではキャリパー本体がタイヤの上面を覆うためタイヤとブレーキの間に大量の大泥ヅマリが発生する。カンチレバーブレーキはタイヤ上部のクリアランスを大きくとれるため泥ヅマリを少なくするには効果的である。



2-2. 荒地を走行するため、自転車への振動・衝撃が大きくブレーキの調整に狂いが生じるケースが多い。これを解消するために、吊りワイヤーの位置を固定できるようにし、なおかつ左右のバランスを均等に保つためバネテンション調整機構だけでなく、ブレーキ本体にワイヤー調整機構を設け、ライダーの好みに応じたブレーキ操作力とともに左右のブレーキのバランス調整が可能になる。



2-3. カンチレバーブレーキの流行の一つにロープロファイルデザインがある。ロープロファイルデザインの欠点としてブレーキ制動力の低下が指摘される。より確実な制動を求めるシクロクロスにおいてはブレーキ本体のアームを大きくし、制動力を上げることが必要となる。今回、本開発品設計においては、制動力を上げることが重要視した。さらには当社の特徴であるアルミ冷間鍛造技術を用いることにより力のロスを少なくし、ブレーキへの入力をダイレクトにリムへ出力することが制動力アップにもつながる。



2-4. 現在流通しているフレームのカンチブレーキ台座は、ブレーキ本体組み付け部がφ8mmで共通サイズに統一されており競技選手からは「もっと強度を上げることができないか？」という要望が寄せられ

ている。一般的にはフレーム規格を変えることはなかなか困難なことである。ただし、将来的にフレームメーカーが台座寸法をφ10mmなど大きな径のものに変えられるよう、本体に大径のブッシュを挿入し新しいフレーム規格にも対応できるような機構とした。



3. 研究開発の成果

2010年度よりシクロクロスにディスクブレーキの使用がUCIによって認められた。当社は国内において長年トップクラスのシクロクロス選手をサポートを行ってきた。選手の意見を要約すると、“ディスクブレーキを競技に使用することは非常にリスクが大きく現実味がない”との見解であった。選手達はレース場の路面に合わせさまざまな太さ・トレッドパターンのタイヤを使い分けるが、何種類ものタイヤを都度嵌め換えるのではなく、各種タイヤをホイールに組み付けたものを何本も準備している。そのためディスクブレーキを使用するには全ての車輪を新たに組み換えなければならない。もちろんフレームも新しいものに換える必要があり、大手スポンサーを持たない選手にとっては負担が大きすぎる。ディスクブレーキを装着することによる重量の増加もデメリットの一つである。

今回開発されたCR-Xカンチレバーブレーキは流行のロープロファイルではなく、テコの原理を生かした制動力の優れたブレーキである。シクロクロス選手にとって軽量かつ制動力の優れた機材を使用することによってしてレースを行うことが可能となる。さらには機材にかかる高額な負担を軽減できるという大きなメリットを得ることができる。

4. 業界等において今後予想される効果

健康志向とともにスポーツとしての自転車が注目されるようになり、年齢の枠を超えて自転車競技に参加する中高年、また子供とともに競技を始める若い親が増加する傾向にある。各競技において、それぞれに専用の自転車とそれらに使われる専用部品が開発されることにより多くのライダーの嗜好を満足させることができ、新しいマーケットを広げることが可能となる。

一般に、カンチレバーブレーキはシクロクロスだけではなくツーリング車にも広く使われているブレーキである。CR-Xカンチレバーブレーキは現在流通しているロープロファイルカンチレバーブレーキの制動力に不安を持つ自転車愛好家にも受け入れられるブレーキであるといえる。ツーリング車用に仕様を換えることにより新たなニーズを開拓し、本新製品開発の成果を一分野だけに留めることなく販売を拡大することが可能と確信する。

高性能競技用自転車タイヤ

ダイワボウプログレス 株式会社

1. 研究開発の意図及び背景

当社は「競輪用」自転車タイヤとして、チューブラータイプの「シームレスタイヤ」を供給してきた。このシームレスタイヤの製造経験およびこのタイヤの特徴を活かしながら、さらに改良を加え、国内外の自転車競技に寄与するタイヤの開発を行う。

- (1) シームレス構造の特徴である断面の真円性を活かし、リムへの高密着性の確保および操縦性の確保を図る。
⇒ 成型機を改造し、細もの・太ものタイヤの製造や品質の向上を図る。
- (2) 高品質のラテックスチューブを使用し、転がり抵抗の低減をめざす。
⇒ 細もの (18mm)、太もの (25mm) タイヤに適したラテックスチューブを開発する。
- (3) コード糸は高級綿糸を使用し、高压空気の注入を可能とし、転がり抵抗の低減をめざす。
⇒ 70/23 を使用する。
- (4) グリップ性能向上のため、トレッドゴムの改良を進める。
⇒ トレッドゴムの配合を変更する。
- (5) 自転車操作性の向上のために、細もの化して更なる軽量化をめざす。
⇒ 18mm タイヤを開発する。

2. 研究開発の内容

(1) φ14mm ラテックスチューブの開発

φ14mm のチューブ成形用ガラス型を製作した。

なお、委員より太もののシームレスタイヤを製造できないかとの要望があったので、φ21mm のガラス型も 10 本製作した。

⇒ チューブ (写真参照)



(2) 成型機の改造

細ものタイヤ (18mm) の製造に際し、ケーシングを作成する成型機の改造を実施した。また、太ものタイヤの開発も考慮して 25mm の太ものタイヤも製造が可能のように改造した。

⇒ 成型機の改造 (写真参照)



成型機(改造前)



成型機(改造後)

- (3) トレッドゴムの改良
板張りバンク用のトレッドゴムの改良に取り組んだ。

3. 研究開発の成果

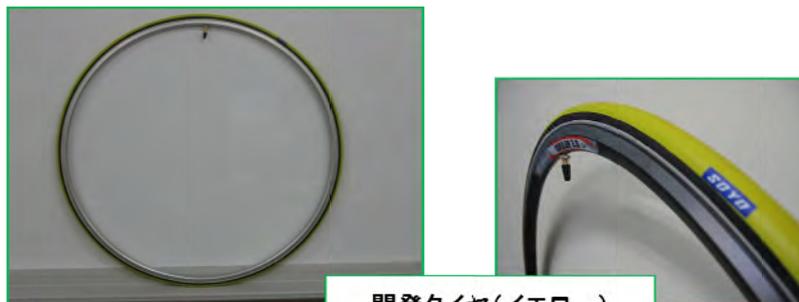
- (1) 細ものタイヤの製造 (18mm)

A. 現行タイヤ



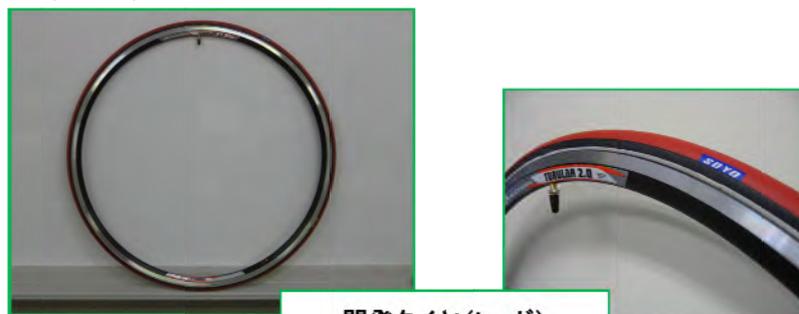
現行タイヤ(縫製タイヤ)

B-1. 開発タイヤ (イエロー)



開発タイヤ(イエロー)

B-2. 開発タイヤ (レッド)



開発タイヤ(レッド)

① グリップ性能向上および転がり抵抗の低減について（路面特性試験）

		現行タイヤ	開発タイヤ
内圧 (kg/cm ²)		9.5	9.5
DRY 40kg	CF(kgf)	-33.7	-37.2
	RR(kgf)	-0.08	-0.17
DRY 50kg	CF(kgf)	-36.2	-43.4
	RR(kgf)	-0.07	-0.22

<測定条件：時速 30km/h、スリップ角度 5°、キャンバー角度 30°>

<CF：コーナリングフォース（グリップ性能）、RR：ローリングレジスタンス（転がり抵抗）>

結果：グリップ性能は一割以上向上したが、転がり抵抗は悪化した。路面特性試験機によるグリップ性能、転がり抵抗の比較はできたが、選手による実走評価はできなかったため、今後、実施する。ただし、板張りバンクを想定しているため、本年秋以降、日本にて板張りバンクが完成した後、実走評価をお願いする予定である。



路面特性試験機

② 安全性について（分解試験）

	現行タイヤ	開発タイヤ
トレッドゴム強度 (kg/cm ²)	76	190
チューブ強度 (kg/cm ²)	274	328
チューブ伸度 (%)	842	785
タイヤ収縮率 (%)	9.4	11.7

①のグリップ性能が良く、しかも強度は強いトレッドを開発した。タイヤ収縮率は、タイヤに一定空気圧を注入時、その内径により算出した。収縮率が大きいほどドリムへの密着性が良くなる。

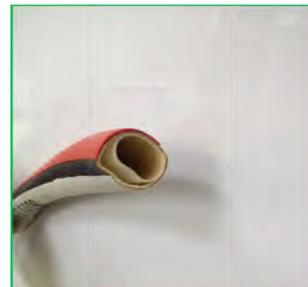
③ 軽量化について（分解試験）

	現行タイヤ	開発タイヤ
トレッド(g)	24	27
フラップ(g)	9	16
ケーシング(g)	77	54
チューブ(g)	34	37
その他(g)	8	0
合計(g)	153	134

現行タイヤに比べ、特にケーシングが軽くタイヤ軽量化を実現した。これはシームレスタイヤの大きな特徴である。



現行タイヤ(縫製タイヤ)



開発タイヤ(レッド)

(2) 太ものタイヤの製造 (25mm)

今回は、試作品の製造までで各種試験には間に合わなかった。この試作品を分解試験、路面特性試験により性能を調査し同等の他社品と比較し、その結果を基にして改良するかまたは実走評価をお願いするかを判断する。

なお、試作タイヤは3月初めに完成予定である。

4. 業界等において今後予想される効果

(1) 細ものタイヤ (18mm) について

今回の開発により、成型機を改造したことで張力の安定と巻精度が向上した。

また、チューブについてもチューブ成形用ガラス型を新造したことにより、ラテックスチューブの品質が向上した。販売価格は、25,000円/本(税抜き)を予定している。

(2) 太ものタイヤ (25mm) について

委員会での意見とユーザーからの要望もあり、今回は細ものだけでなく太ものシームレスタイヤを製造できるよう、成型機の改造を実施した。太ものタイヤについては、販売実績がなくどのような反響があるかは予想できないが、シクロクロス競技等の用途で提案する予定である。

(3) 今後の課題について

今回は性能アップについて取り組んだが、ユーザーからはもう少し安価にならないかとの要望が強くある。シームレス構造のタイヤの良さを多くの皆様に実感してもらうためには、製造工程の見直し、改善によるコストダウンを図らねばならないと考えている。

新構造トラック競技用ペダル

株式会社 三ヶ島 製作所

1. 研究開発の意図及び背景

NJS 競輪認定部品の現行モデル RX-1 は重量 281 グラム、カスタムヌーボは 294 グラム、また、ボールベアリング仕様のロイヤルヌーボは 297 グラムであり、それぞれピストペダルとしても世界中に使用されている。

特に、競輪競技においては、選手の強力な踏力のもと長く使用し続ける、自分でメンテナンスする（調整する、交換するなど）、あるいは、落車、接触転倒した自転車、ペダルを再度使用するなどで販売以来数件の破損事故が発生しているのも事実である。

ペダルメーカーとして永年この対策に思慮してきた。そして、今回この事業のもとこれを解決すべく全く新規のペダル開発に至った。

なお、破損の要因はペダルの強度だけで解決されるものではなく、次のような要因も考えられる。

- ① 自転車部品、ペダルにおいても耐用年数が設けられていない。例えば 20 年前に発売したペダルが破損した場合もクレームの対象になりうる。
- ② 競輪認定基準においては 80kg 荷重で 10,000 回転してペダル芯が破損してはならないとされている。例えば現行認定部品のカスタムヌーボにおいては 90kg 荷重で 300 万回転をしても異常は見られないが実際は上記のように破損している。
- ③ ペダルの芯の太さ、ベアリングの構造及びペダル芯への取付位置、あるいはペダルボディの大きさなどもその強度を左右する。
- ④ 自転車は常に軽量化を目指してきた。特に、競走車においてはその勝負を分けるのは周知の事実であるが、その軽量化を図るあまりその強度が弱くなることにもなる。反対に強度を得たいばかりそのボディなどの肉厚、ペダル芯の拡大化などとなり、しいては重すぎる製品となりニーズに適合しない。
- ⑤ これらをすべて鑑みた製品ができないか永年追求してきた企画が発足した。

2. 研究開発の内容

最終形状に至るまでいろいろな組み合わせの試作、試験を行った。

合計 28 ロット行った。組み合わせ勘合条件としては、芯太さ（ベアリング内径）、材質、熱処理条件、ベアリング位置、そして JKA 独自の衝撃後のペダル回転試験などを行った。

「A」 今回の研究開発品（切削後の完成品）

「B」 従来の同等品（切削後の完成品）

「C」 今回の研究開発品（鍛造上り品）

「D」 従来の同等品（鍛造上り品）

「A」と「B」を比べるとAが太いのがわかる。「C」と「D」を比べるとCが太いのがわかる。



3. 研究開発の成果

使用条件などで破損する頻度も十分関係あるが、その視点は棚上げしてペダルの強度アップのみを考慮した。試行の結果、当初熱処理条件、ベアリングの取付位置変更で対応可能かと思われたが、満足あるデータが得られなかった。このため、新たなベアリングサイズの採用（市販品にはない）とそれにみあう芯棒の型を新規にした。これにより現存する製品では最強のペダルが完成した。ベアリングサイズは内径11mmであり、その外径が大きくなることなく（大きくなるとペダルボディの太さが増し実践的ではない）現状のサイズ19mmと特別サイズを開発した。また、芯の太さが増したことによりペダル重量増加も心配されたが、ベアリングとの非接触部分を削ることや芯棒内部を中空にすることにより重量も全く同じに納めることができた。

また、もうひとつの大きな要因と考えられることに、ペダルがクランク取付分から内側にシールドベアリングまでの距離も強度を左右することがわかった。これによりできるだけ現状の競輪場のバンク角度に耐えられる寸法30mmを採用した。この点からも新規の芯金型を作らざるを得なかった理由でもある。

（カスタムヌーボ 294kg ペア）（今回製品名：スープリーム/Supreme294kg ペア）

【完成した製品】



4. 業界等において今後予想される効果

各部品との勘合具合、それによる強度の変化、強度の基準をどこにおくか？

現状における矛盾とも向き合った。繰り返すことになるが、競輪における認定基準は80kg荷重における10,000回転で異常なきこととなっている。選手の使用において破損したカスタムヌーボは、それをはるかに超える90kg荷重で300万回転しても異常がみられない製品が破損する。要因はあるはずだが特定はできなかった。他社有名製品も試験してみたが優位性は見られなかった。

どのデータに基準をおくか。事故が少ないRX-1をひとつの基準に選んだ。思索中ベアリングの接触部分のR角度の拡大化、熱処理条件の対応も多少の優位性は見られたが万全とは思えなかった。このクラスにペダルにおいては最も太い芯の採用になった。

トラック競技における看板商品になることがありえる。

国内においては夏期にNJS申請予定、9月に国内販売予定。3月に行われる台湾ショー、8月のドイツユーロバイク、9月のUSAインターバイク、そして11月のサイクルモード東京にて発表予定。製品名をスープリーム (Supreme) とした。販売予定価格16,000円。

	価格 (円)	重量
カスタムヌーボ	16,000	294g
RX-1	13,700	281g
スープリーム	16,000 (予定)	294g

クロモリ製オーバーサイズトラックレーサー用ハンドルバーステム

株式会社 日 東

1. 研究開発の意図及び背景

現在トラックレーサーに使用されているハンドルバーステムは、ハンドルバーのセンター径 25.4mm が一般的だが、これを既にロードレース用のハンドルバーで試みられているセンター径がオーバーサイズ 31.8mm の太いチューブを使用して、トラックレーサー用ハンドルバーステムを作ることを目的として進めた。

世界選手権大会やオリンピックでは、もう既にカーボンファイバー製のセンター径がオーバーサイズのハンドルが使用されている。

今回は素材にクロモリチューブを採用し、日本人選手向けに幅の狭いハンドルバーを作り、オリンピック用として使用できる製品を作った。

従来のオーバーサイズのドロップハンドルは 31.8mm から 24mm までのテーパが 80mm ある。今回作ったドロップハンドルはこのテーパ部分が 30mm で一般的にはスウェージの限界を超える長さである。

この短いスウェージができたことにより、世界で初めて 370mm 幅のオーバーサイズトラック用ドロップハンドルバーの製作に成功した。

世界中から要望のあった 370mm 幅ができたことにより、女子ライダーでもカーボンモノコックフレームで世界選手権に出場することができるようになった。



2. 研究開発の内容

現在、競輪に使用されているハンドルバー B123 の二ギリ形状はそのまま、ハンドルバーのセンターだけオーバーサイズにすることをテーマに研究開発を進めた。

外径 31.8mm のクロモリ材料をテーバー30mm 加工する機械・スウェージングマシンの送り速度を 3 倍遅くし、さらに時間を長くかけないと製品の加工ができないことがわかり、送り機械を改造・製作して研究を進めた。

最終的には、人があまり長い時間製品を持ってられないのでクランプする部分も作った。

3. 研究開発の成果

最近、ロードレーサーのドロップハンドルのセンター外径がオーバーサイズ (31.8mm) のものが増加している。

周知のようにトラックレーサー用ハンドルのバー幅はロードレース用と比較して狭く、しかも中央部の極めて近い所から曲がり始めている。その中央部を 31.8mm まで太くして、さらにクロモリという素材で、その形状を実現するという困難な課題を克服し、370mm 幅まで開発できたことは大きな成果である。

今回開発されたこのハンドルとステムは、製品性能試験の結果も満足できる結果を得ることができた。

また、ハンドルバーの重量においても、今回開発した B123CrMo オーバーサイズ (t1.1) は 585g で、従来の B123CrMo (レギュラーサイズ t1.3) 685g と比較して 100g の軽量化にも成功している。

4. 業界等において今後予想される効果

現在、選手権大会のトラック競技でカーボンフレームが多く使われるようになった。その中で幅の狭いオーバーサイズのクロモリトラックバーが今回開発されて、日本人のように小柄な体格の選手、アマチュア、ジュニアの選手にとっても、さまざまな機材をトライできるようになると期待している。

一般的には、クロモリはダッシュが良いのでスクラッチ用、アルミは長距離用として使用されている。今回、クロモリ製の開発と同時にアルミ製のトラック用のオーバーサイズハンドルも開発した。レースによって素材を選ぶことができるようになった。

2010 年 9 月、欧米の自転車ショーで本製品を展示したところ、各国より注文が入っている。

競技用フレーム用ロストワックス製ラグ各種

有限会社 今野 製作所

1. 研究開発の意図及び背景

競技用フレーム ロストワックス製パーツ製作の主旨

近年のクロモリ自転車の人気は世界的にも大きな波が押し寄せてきており、米国でのフレームビルダーの増加やスチールバイクメインの展示会等はその一例である。

その中でも取り分け日本の NJS フレームやハンドメイドフレームは、米国を中心に注目の的であるといえる。また、米国のフレームビルダーや開発者の中には日本の伝統あるフレーム製作技術や仕様をお手本にしているものも数多く見受けられる。

しかし、現在日本で作られているスチールフレームの材料やラグ、エンド、etc…のほとんどが海外でデザインされたものや外国ブランドのものを流用しているのが現状である。

自社のオリジナルのラグや材料を使うビルダーは極僅かに限られ、今後も開発や生産は減少していくことになると思われる。多くのスチールフレーム製作者が競輪事業のフレームを製作しているため、規則上オリジナリティーのあるパーツが開発されにくい状況でもある。また、資金的にも余裕のない状況にある。

日本でデザインされたラグや材料を国内はもちろん海外にも発信し、スチールフレームの性能の素晴らしさやデザイン性を強調して、利用者の購買意欲を高めることに繋がればと思っている。また、日本の伝統工芸的なイメージも定着しつつあるスチールフレームの人気にも拍車をかける。もちろん生産性への貢献も期待できる。



2. 研究開発の内容

今回開発・デザインした部品の主旨

世界的にも例のないラグレスフレーム専用の各部品を製作。

国内で製作されるラグレスフレームは世界的に見ても非常に美しく、台湾、中国に流れてしまった自転車製作であるが、国内の製作者が作るラグレスフレームは、決して量産では不可能な分野でもあり、日本の高い技術力とデザイン力そして歴史の象徴にも見える。

それらを実現するパーツを製作する。

製作品① ラグレスインテグラルヘッドチューブの補強パーツ

軽量ヘッドチューブを仕様するためにヘッドのインテグラルヘッド専用のパーツの製作、デザインと機能、軽量化、全ての性能アップが期待される。

製作品② ラグレスフレームのシートピン補強

ラグレス専用の補強やシートラグは良い物があまり存在せず、デザイン的にも優れた物が必要である。

製作品③ ハンガーパイプ

ラグレスでは綺麗な溶接作業が非常に困難な場所でもあり、ラグレスフレーム製作のネックにもなっている部分でもある。

チェーンステーのみ、もしくはチェーンステーとシートパイプをラグ付きにして、ラグレスとの違和感の無いデザインと作業性の向上を図る。

製作品④ リヤエンド

ラグレスフレームと違和感の無いデザイン、そして軽量化と作業性の向上を図る。

製作品⑤ ホーククラウン

ラグレスインテグラルヘッドチューブに合うように設計、デザインをする。

軽量化と剛性を両立出来るデザインを目指す。



3. 研究開発の成果

製作品① ラグレスインテグラルヘッドチューブの補強パーツ

デザインは過去には無い斬新なものとなり、パーツ数の削減、生産製の効率も向上にも繋がった。

製作品② ラグレスフレームのシートピン補強。

ラグレスフレームに違和感が無いデザインになりフレームの軽量化、作業性に貢献することができた。

製作品③ ハンガーパイプ BB

従来のラグ付き用のハンガーラッグからダウンチューブのラグ部を取り除き、ラグレスとラグ付きの中間的なイメージになった。

また、多様化する口径の異なるパイプに対応できるようになり、競技用自転車に求められる、乗り味の違いを容易に調整ができるようになった。

さらに、ラグレスフレームの溶接のネックであるハンガー部の溶接が容易になった。

製作品④ リヤエンド

従来のものより綺麗なラインを描くことのできる角度に変更し、デザイン面での大きな違いをすることに成功した。

製作品⑤ ホーククラウン

製作品①のインテグラルヘッドを作る際のデザイン面での問題にもなっていたホーククラウンだが、予想よりも軽量化することができた。また、最初からオフセットを付けるデザインにしたことにより、ホークの曲がりも綺麗なラインを描くことができた。

4. 業界等において今後予想される効果

この製品が完成したことにより当社の作業効率やオリジナリティーは今後格段に向上することになると思われる。

業界においては、今までロストワックス製のオリジナル製品を作る業者はほとんどない状況で今回製作した製品は各社の可能性を予感させる製品になったと思われる。

また、今後は希望があればこの製品は同業者や興味のある方への販売も予定している。海外のショーや国内の展示会にも意欲的に出展し“オリジナリティー”、“競技用自転車としての優位性”、“デザイン”をアピールし、国内で生産される自転車の質の高さが実証されて行くと予想している。

競技用自転車及び部品研究開発審査委員会 委員名簿

(敬称略、順不同)

- [委員長] 形 本 静 夫 順天堂大学大学院
スポーツ健康科学研究科 研究科長・教授
- [委 員] 須 藤 むつみ NPO 法人サイクリスト国際交流協会 会長
- 山 路 篤 ドゥロワー 代表/バイクコンシェルジュ
- 菅 寛 隆 (財) 製品安全協会 上席調査役
- 矢 崎 秀 (財) 日本車両検査協会 理事
- 渋谷 良 二 (財) 日本自転車普及協会 常務理事
- 大久保 薫 (社) 自転車協会 業務部 次長
- 吉 村 昭 三 (財) 自転車産業振興協会 技術研究所 開発部次長
- [事務局] (財) 自転車産業振興協会