

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

2019年度



2020年3月

単年度

品名または形式	開発者
FUKA=HUB	株式会社グロータック

2019-2020 年度継続

品名または形式	開発者
TOYODA TRIKE-LAVIEN	豊田TRIKE株式会社

1. 研究開発の意図及び背景

スポーツサイクルを楽しむサイクリストは増加傾向である。

しかし、人口増加にあたり、多くの課題が顕著になってきつつある。

FUKA=HABU は以下の課題解決に向けたプロダクトである。

課題 1 社会的問題

スポーツサイクル人口の増加に伴い、トレーニング(ダイエット、運動不足解消なども含む)する人も増えている。

サイクリングロードや道路では、そのスピードから、サイクリストだけでなく、周囲を巻き込んだ事故のリスクが高くなっている。

中にはスポーツサイクルに嫌悪感をもち、幅寄せやクギを撒くなど、度を越した嫌がらせもある。

道路整備の遅れや、周囲からの理解が進まない中、「スポーツサイクル＝暴走自転車」と社会的認識になってしまう可能性がある。

課題 2 トレーニング環境

速く走りたい、遠くまでいける力が欲しい。サイクリストであれば誰もが思うことである。

トレーニングでは、危険を感じていてもスピードを出してしまう。

登りのトレーニングにおいては、山まで遠く、時間もかかる。

誰にも迷惑をかけたくないし、自身も安全で効率的にトレーニングしたいと考えている。

課題 3 多くの人々がスポーツサイクルを楽しめる世界

自転車は体験型のスポーツである。

爽快感、苦しみ、達成感。一緒に走るから共有できる楽しみがある。

しかし、脚力差、体力差は、一緒に走ることを阻害する。

一緒に時間を共有したい人には必ず“差”が存在する。

「初心者 vs 熟練者」「男性 vs 女性」「子供 vs 大人」「障がい者 vs 健常者」等々

これらの課題解決の共通要素を”スピード”として、運動量(W)を維持し、スピードをコントロール可能なフロントハブ(FUKA=HABU)を開発する。

FUKA=HABU は、内部に負荷発生装置を内蔵しており、負荷の ON/OFF と負荷量を調整出来る機構を有している。

2. 研究開発の内容

負荷発生部の方式の確立

必要な負荷量から、接触方式での摩擦力でトルクを発生することが最良と判断している。

接触にて負荷を発生する方法は多く考えられる。

最良の方式を研究開発する。

評価としては摩擦材の耐久性、トルク安定性、軽量性、耐熱性、交換部品のコスト、交換し易さなど

負荷発生部の熱対策技術の確立

運動エネルギーから変換された熱の対策の技術を確立する。

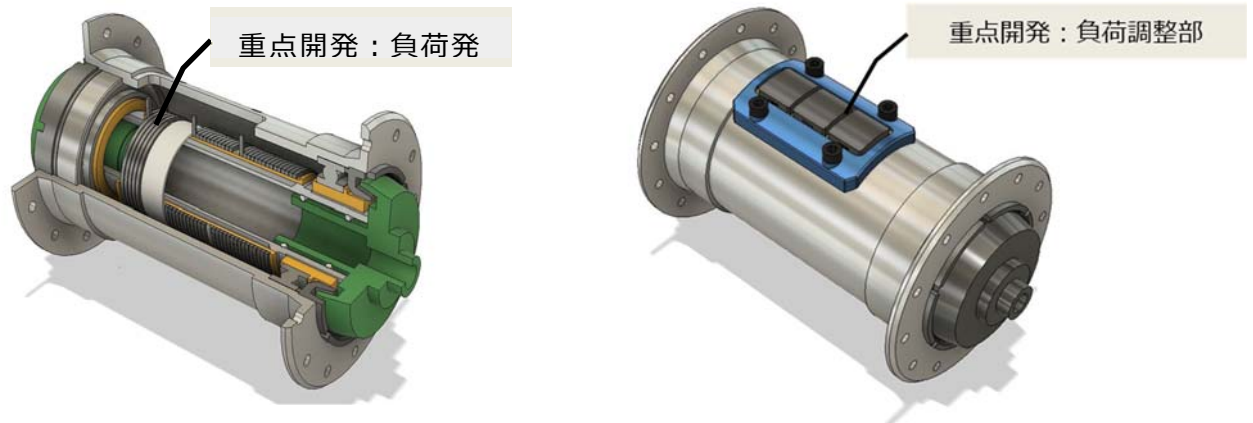
予想では摩擦部の温度は 100～200 度程度になると思われる。

評価としては、耐熱性、熱安定性、放熱能力、自転車への影響など

負荷調整方法の確立

フレーム、スポーク、DISK ローターの制約がある為に、負荷調整のダイヤル、ボタン、レバーなどの操作部の構築が難しい。

また、グローブを付けていても操作し易いなどの考慮も必要。



3. 研究開発の成果

成果として、走行可能な試作品を完成することができた。

負荷発生部

スプリングを鉄製のボビンに巻き付ける方式をとった。

負荷発生部分の耐久性は試験台でのテストで、連続走行 5000km 以上を確認できた。

機構、材質、グリスの最適化により、当初の目標の約 2.5 倍以上の耐久性を確保出来た。

耐熱性

最大負荷にて下り想定 50km/h にて、最高温度が約 100℃となった。

走行時の風による空冷で予想より低い値となった。

負荷調整部

スイッチを押下げると負荷が ON になり、ホイールを逆回転すると全てのスイッチが OFF になる。

強度、方式には問題はなかった。

インプレッション

どのような場面でも違和感なくスムーズに負荷をかけられることが分かった。

自転車に新しい機能(負荷)が追加されたことにより、トレーニングの幅やトレーニング場所は相当に広がると感じた。

製品化には改良が必要だが、素性は良く、トレーニング効果も高いと思われるので、購入後の満足度が高い製品になると思われる。

正直なところ、ここまで楽しいプロダクトになるとは思わなかった。

今までの、走る場所に合わせて、走り方を変える。から人の気持ちに合わせて走る場所を変える。という今までにない変化を感じた。試作品成型後組み立てを行い、ISO に準じた各種試験を実施する。

試作品仕様

スプリングユニット4個搭載(同負荷×4個)

最小負荷 約17W (30km/h) 約24W (40km/h)

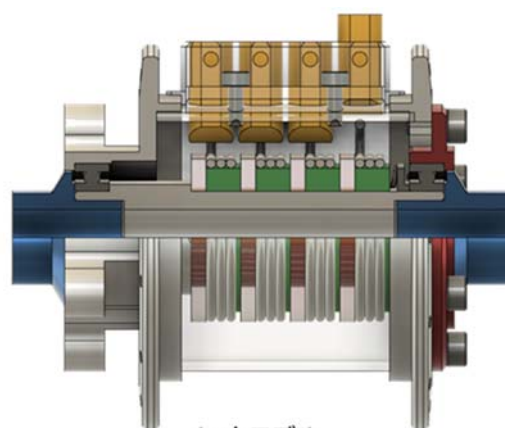
最大負荷 約67W (30km/h) 約88W (40km/h)

DISKブレーキ対応(6穴タイプ)

12mmスルーアクスル対応

重量 430g

防水機能なし



カットモデル



スプリングユニット



シャフト組み付け状態



試作品

4. 業界等において今後予想される効果

業界への効果

今までにないプロダクトなので予想は難しいが、実際の試作品を使用して感じるのは、自転車に"負荷"という機能を追加することで、トレーニングの幅が非常に広がると感じた。

また、競技思考ではなくエクササイズレベルでも、有効と感じた。

アイデア次第では、スポーツサイクルの楽しみが広がる可能性がある。

しっかりとプロモーションを行えば新しカテゴリの商品として受け入れてもらえると感じている。

新しいカテゴリの創設はサイクリストに対して大きな訴求力あり、販売店における新しい収益源になる可能性がある。

サイクリスト(エンドユーザー)に対しての効果

以下の利用用途が考えられる

- ・サイクリングロードなどの他者が多い場所では負荷 ON。パワーを維持しつつ、スピードを落とす。
他者が少ない場所では負荷 OFF で爽快に走行。
周囲への配慮とトレーニングの両立が可能。
- ・山まで行かなくても緩い坂道、短い坂道でも登りのトレーニングが可能。
- ・通勤と練習を兼ねているサイクリストは負荷が高いトレーニングをしつつ、スピードを抑制することが可能。
- ・限られた練習コースではスピードが落ちることで練習時間は伸びる。
平坦路でもパワートレーニングが可能。
- ・追い風は負荷 ON、向かい風は負荷 OFF で往路のトレーニングの質を均一化。
- ・短時間で練習量の確保が出来る。
- ・冬は速度を抑えることで、体感温度を下げ、体温を上げることができる。
- ・実力が違う仲間同士でも、最後まで同じ集団で一緒にゴール出来る。
- ・親子やカップル、夫婦でのサイクリングでは、同じ体験と充実感を得ることが出来る。
- ・登り坂の頂上で遅い人を待たないで済む。遅い人も申し訳ない気持ちにならない。
- ・イベントでは、ハンデレースや招待選手(プロ)と一緒にイベントを楽しめる。
- ・仲間とヒルクライムや長距離走を一緒にゴール出来たら、最高に楽しい。

TOYODA TRIKE-LAVIEN

豊田 TRIKE 株式会社

1. 研究開発の意図及び背景

A：市販電動車いす、シニアカーの問題点

固定車輪のため、段差／凹凸／斜面横断で転倒事故が多発。

脚力や体力・バランス能力をほぼ使わないため、心身の機能がさらに低下。

2ヶ月も乗車すると歩行が困難になり、生活不活発病に繋がっていく。

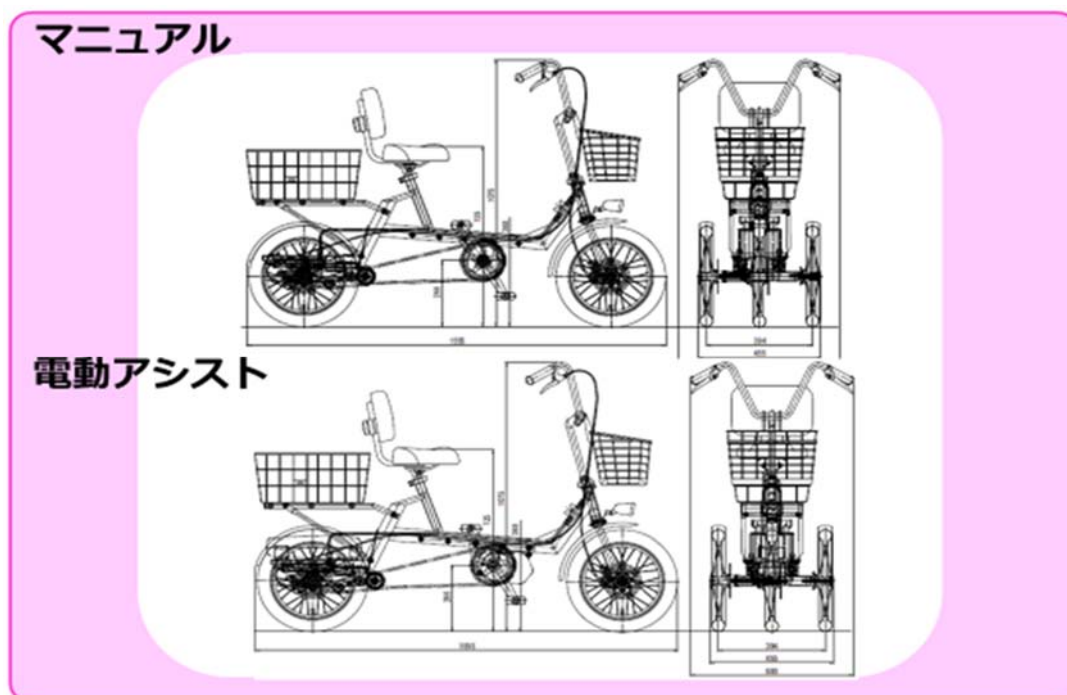
B：市販電動アシスト三輪自転車の問題点

三輪車は路面の傾斜や凹凸の影響を受けやすく、車体が傾いたりハンドルを取られやすくなり普通自転車に比べて運転しにくくなる。

上記、A・Bの背景を踏まえ、ハイドロシンクロシステムを採用した三輪自転車（電動アシスト有、電動アシスト無）を研究開発して提供する。

メリットは乗り降り時には車体が倒れない工夫を入れた機構、走行時には曲がりやすくするシンクロシステムが働く機構とする。

事業の概要（下記のようなシンクロシステム三輪自転車の研究開発）



2. 研究開発の内容

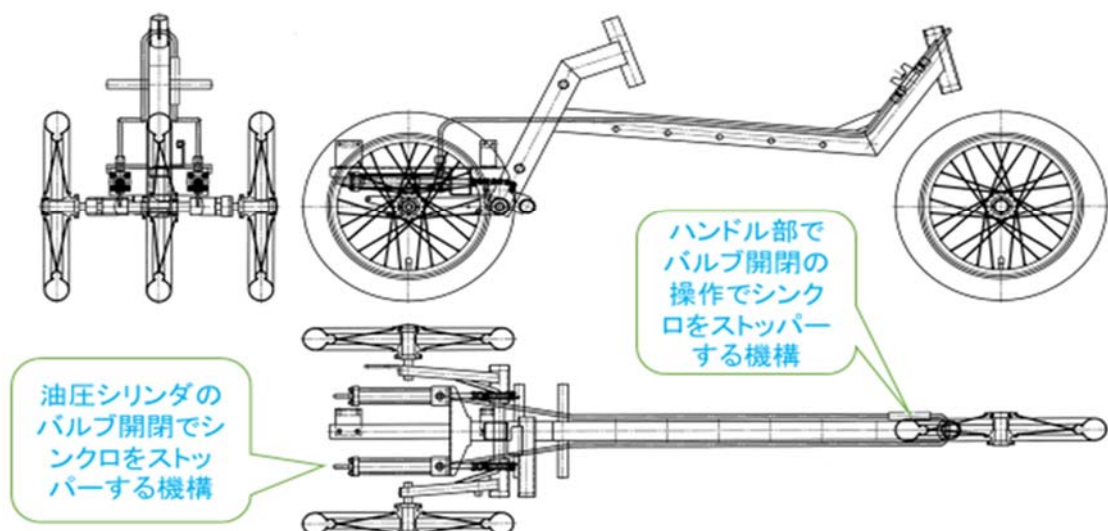
今回の研究開発（シンクロシステム三輪自転車）は下記表の機能1をクリアーする商品。

残りの機能2・3は今後、研究開発する。

機能		開発目途
1	転倒リスクの低減 ・停車時は後輪固定 ・走りだすとフリーになる	制御技術 ・ロボットメーカー様とのコラボ ・新機能の試作
2	オルガン式ペダル ・オルガンペダル化	方式を特定 ・特許回避 ・ベンチマーク
3	位置情報機能(GPS) ・現在地の特定 ・盗難防止	メーカー様からご提案

研究開発の商品イメージ（下図参照）

停車時固定のためのシンクロストッパー



研究開発で苦心している点

「シンクロシステム概要」

体力がない、握力がないシニア層の方が乗り降り時には車体が倒れない工夫として「簡単なシンクロストッパー機構」を取り入れ、走行時には曲がりやすくするシンクロシステムは働く機構である。

↓

簡単なシンクロストッパーの機構「車体を固定する簡単な機構で、簡単な操作で解除できる機構」を実現可能にする為に苦心。

3. 研究開発の成果

競合他社と比較して優位性がある商品を提供(本機は色付部分参照)

競合比較

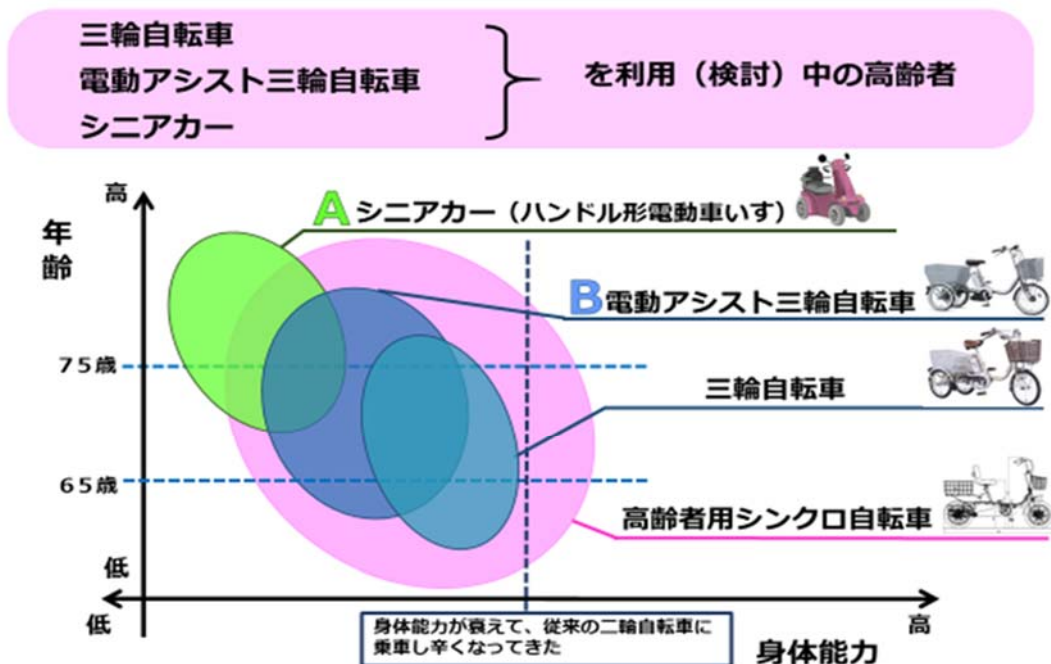
本機と **A**シニアカーと **B**電動アシスト三輪自転車との比較

項目 \ 車種	A シニアカー	A 本機 B	B 電動アシスト三輪自転車
低速安定性	○	○	△
斜面横断安定性	×	○	×
斜面横断時の容易なハンドル操作	×	○	×
凹凸路面走行安定性	×	○	△
コーナリング安定性	×	○	×
生活不活発病予防(体力維持やリハビリ効果)	×	○	△
駆動負荷の調節機能	—	○	×
駆動力伝動方式	アクセル操作	クランク式	クランク式
踏切横断安全性	×	○	○
重量	83~115kg	約25kg/35kg	28.3~33.8kg
電池切れ対応性	×手押しほぼ不可	手押し可	○足踏ぎ/手押し可
価格(税抜)	31万円	18/27万円(予備)	19万円~23万円

4. 業界等において今後予想される効果

ユーザーターゲットをシニア層に絞り、40,000台/年の需要を予測(下図表を参照)

ターゲットユーザー



想定される市場規模

≪免許返納者・移動制約者≫

その内の65才以上の高齢者が主な潜在購買ユーザーとする。

… **A** + **B**

2020年5月発売（予定）時の想定市場規模は、
当該高齢者人口の0.1%、**35,000台/年**。

A 10,000台/年（シニアカー市場） **B** 25,000台/年

≪要支援(介護)者・遊園地やテーマパーク等の観光地利用者≫

「歩行困難者用に常備する自転車」として、**5,000台/年**。

… **A**

合計で、約40,000台/年と予測する

+

その他、乗り物系のみに限らず、様々な販売チャンネルが活用できる

イ)介護福祉用品系 ロ)スポーツ用品系 ハ)農協/地方スーパー