

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

平成30年度



平成30年3月

## 単年度

品名または形式	開発者
E-BIKE用ペダル	株式会社三ヶ島製作所
自転車用電子錠	株式会社ニッコー

## 29-30 年度継続

品名または形式	開発者
EQUAL=LEVER	株式会社グロータック

# E-BIKE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

ヨーロッパでの流行を起点とし、近年世界的に市場を拡大している E-BIKE 市場。

日本においても高齢化社会において一層ニーズが高まるものと予想される。

E-BIKE 車において幅広く採用されているペダルは、一般軽快車同様に安価な樹脂ペダルである。

ペダルが安価である事は完成車メーカーにとってメリットとなるが、自転車に見合ったペダルを選択する事も重要と捉えている。

ペダルの重要度は低いと認識されている市場に、E-BIKE の特徴に見合った製品を投入する事で、E-BIKE 向けペダル市場の活性化を図りたい。

## 2. 研究開発の内容

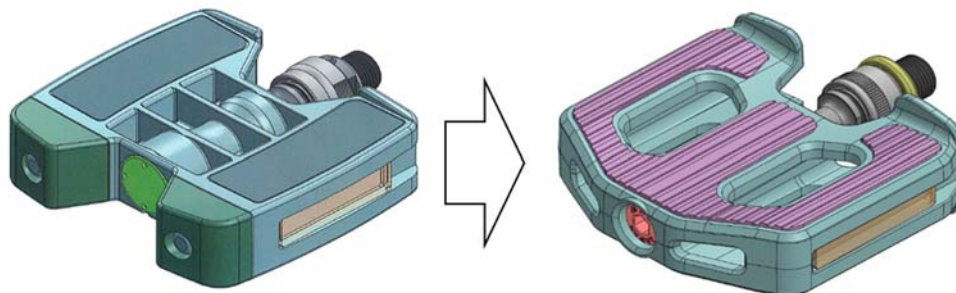
完成車 OEM としての受注を見込み、ペダルボディの素材は PP(樹脂)を採用。

以下のような事をデザイン/設計へ反映させるべく、研究開発をスタートさせた。

- ① 電動ユニットの存在により大きくなりがちな Q ファクターを抑える為、ペダル踏面は極力クランクに近い設計にする。
- ② 比較的重い車体が倒れた場合に、まず地面に接するのがペダル側面である。  
ペダル側面にエラストマ製のバンパーを配置することで、転倒時のクランクや BB へ伝わる衝撃を緩和する。
- ③ 踏面には滑り止めとなる素材を配置し、天候に関係なく十分なグリップが得られるようにする。

適時、主要な OEM 受注先や、社員間でデザイン/設計レビューを行ったが、11 月の試作品レビューの段階で、②のバンパーについて廃止した方が価格競争力が高くてよいという結論に至り、実際に開発したペダルは上記①、③のみ採用している(下図)。

また、折り畳み自転車を取り扱う完成車メーカーからの OEM が見込まれる為、MKS の特許機構「Ezy」を採用。簡易取り外しが可能なペダルにした。



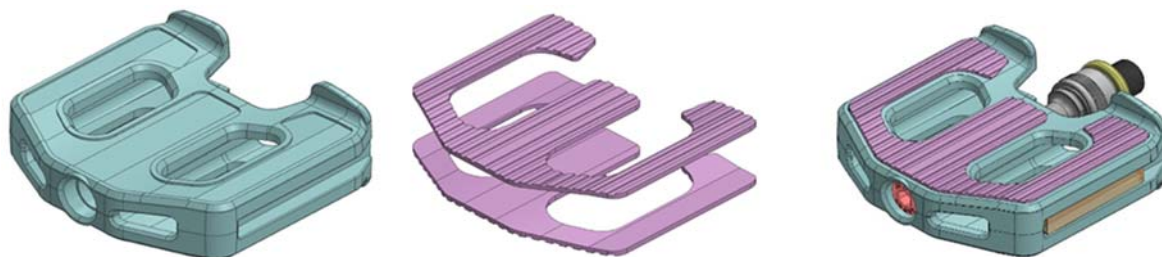
グリップ部分に関して紙やすり状の滑り止めを用いるか、エラストマとするかを検討。

紙やすり状の滑り止めでは経年劣化が早いと推測され、耐久性を重視してエラストマを採用する事とした。

### 3. 研究開発の成果

樹脂ボディの射出成型とグリップ(エラストマ)のインサート成型が完成。

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。



ペダル踏面は極力クランクへ近い設計としたが、靴側面がクランクへ干渉するのを避ける為、クランク付近は垂直に反るようなボディ形状にした。

コスト低減を図る為、リフレクターはグリップのインサート成型時と同時に組付ける。

意匠に関しては主要な OEM 受注先のデザイナーと意見交換を行い、社内だけでデザインを検討するよりも良い雰囲気になった。

本事業中間報告ではターゲット価格を上代¥2,000 程度としていたが、バンパーを廃止した事で ¥1,400 程度の単価になる予想。

### 4. 業界等において今後予想される効果

#### E-BIKE 市場におけるペダル重視視点の広がり

E-BIKE に見合ったペダルとしてどのような事に配慮したのか、分かりやすく訴求していくことで、ペダルを選択するという視点が広がる事を期待している。

また EUROBIKE、Taipei cycle show などの機会にペダルを展示し、得意先と情報交換することで、完成車 OEM としての採用を期待している。

#### E-BIKE 市場以外での普及

本開発は E-BIKE 用という趣旨に属しているが、ペダル自体は一般(ここでは E-BIKE 以外)の自転車においても十分マッチする製品である。世界中の様々な地域で都市化が進むなか、本製品がシティライドとして普及する事を期待している。

# 自転車用電子錠

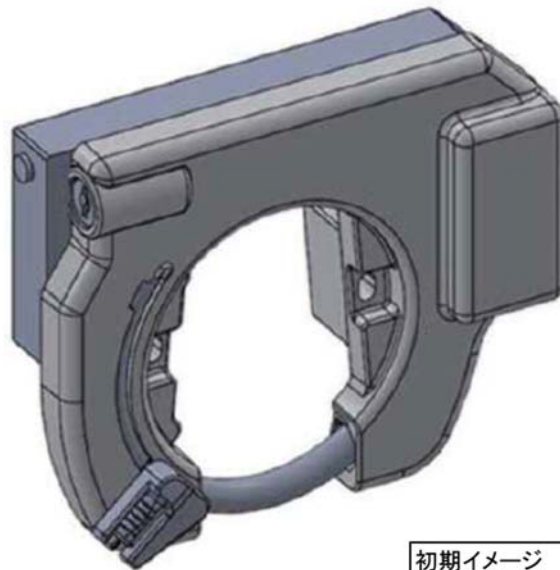
株式会社ニッコー

## 1. 研究開発の意図及び背景

電子的認証機構により 物理キーを用いた従来の自転車錠に比べ、(番手増等による)防盜性の向上、キーを使わずに開錠できるというユーザーの利便性向上をねらった自転車用電子錠の開発を行う。(コンセプトは以下の通り)

### 【開発コンセプト】

- ・利便性の高い製品であること。(キーレス操作)
- ・自転車錠の「未来」を感じさせる製品であること。(進歩性)
- ・十分な商品耐久性があること。(耐久性、省電力性等)
- ・商品単独で機能する仕様であること。(電池駆動 等)
- ・物理キー、ワイヤレス併用であること。(電源喪失時の安心機構)
- ・弊社が提唱する「カギかけ宣言」の具現化。(防盜性に加え鍵のかけ易さ)



初期イメージ

## 2. 研究開発の内容

本事業では下記の製品化に向けた基礎技術の研究開発を行った。

- ・電子錠機構部の構造検討
- ・通信方式の検討
- ・機構、通信両面からの省電力化検討
- ・本事業に係る開発及び製品コスト試算
- ・電子錠に関する各種権利化

### 3. 研究開発の成果

#### ・通信により開錠する可動試作モデルを製作

今回製作の試作モデルは、原理試作に近い位置づけとなるが、機構、電子部 両面から開発コンセプトに近い仕様を目指し製作した。

これにより、以降 各種プレゼンや評価検証を実施することで、商品化に向けより前進することとなった。



#### ・各種特許による基幹技術の権利化

本事業期中に当社が従来より推し進めていた電子錠の機構(メカ構造、センシング等)に関する特許査定が行われ、無事権利化を行うことができた。(特許 2015-068301 / 平 30.11.30 登録査定)あわせて電子通信に関して、「省電力化」「通信速度」を両立させるべく新通信方式を考案し特許出願を行った。

#### ・仕様及び本事業に係るコスト

本事業については、社内プロジェクトとして推進。プロジェクトとして社内協議による仕様検討や外部メーカーとの詳細打合せを頻繁に行うことにより、量産化に向け開発コンセプト、仕様のブラッシュアップを行った。

成果物として、量産完成品まで仕上げることはできなかったが、プロジェクトとして既存技術にとられない新規(通信等)技術への知見や事業全体のコストイメージを掴むことができたのは当社として成果と考える。

### 4. 業界等において今後予想される効果

既にシェアサイクルや一部電動アシスト自転車において電子錠を搭載する車両は存在するが、個人向け且つ一般自転車用となると、電源確保の点、取付汎用性の点、コストの点 等の課題により電子錠の普及は進んでない状況にある。

本事業ではそれらの課題をクリアすべく年間を通して仕様検討及び権利化を推進、以降量産に向け引き続き推進、機能、コストともに市場に合った製品の早期リリースを目指す。



### 1. 研究開発の意図及び拝啓

スポーツサイクルの市場は先進国では成熟しつつ、アジア中心に拡大している。

先進国では自分の個性を重視し、価値観が細分化しており、レース以外にも多様な使い方、楽しみ方をするユーザーが増えている。

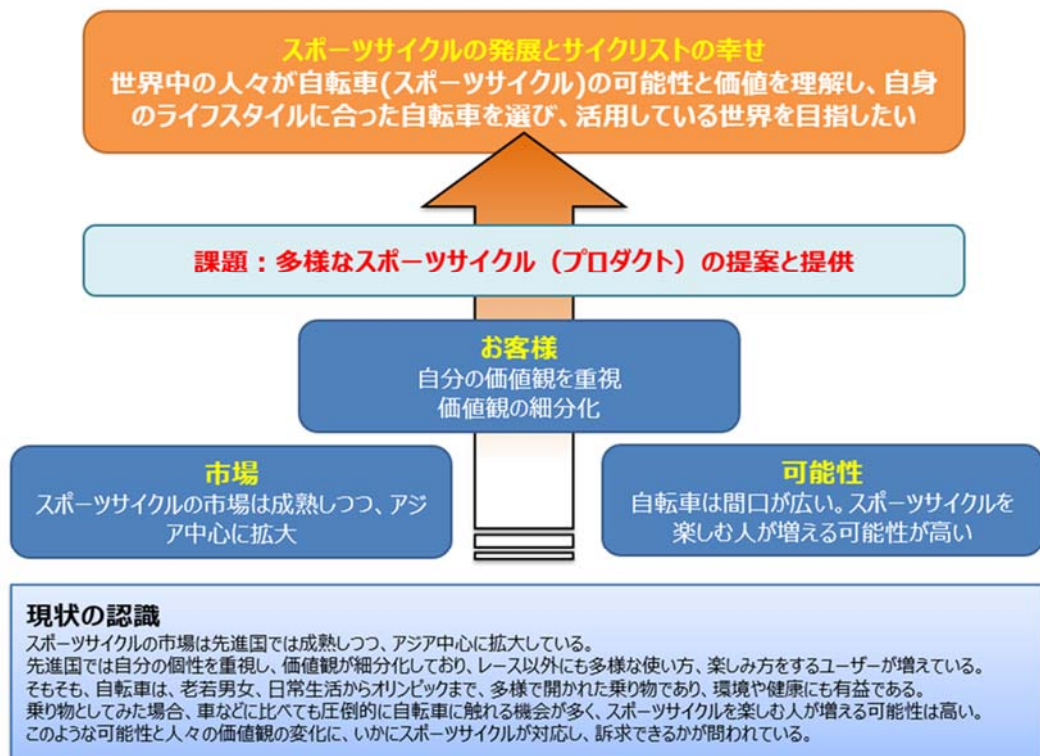
そもそも、自転車は、老若男女、日常生活からオリンピックまで、多様で開かれた乗り物であり、環境や健康にも有益である。

乗り物としてみた場合、車などに比べても圧倒的に自転車に触れる機会が多く、スポーツサイクルを楽しむ人が増える可能性は高い。

このような"可能性"と人々の"多様な価値観"の変化に対して、いかに自転車に対応し、訴求できるかが問われている。

多様な要求に応える、多様な自転車を製作する場合、フレーム、ホイール、サドル、ハンドルなどは非常に多くの選択肢が存在するが、コンポーネントにおいては限られたメーカーの限られた組み合わせしか出来ない状態である。

そこで、本研究開発においては、多くの変速機とブレーキに対応するドロップハンドル向けの手元変速/ブレーキレバー(デュアルコントロールレバー)を開発することとした。



## 2. 研究開発の内容

多くの変速に対応するには、現在主流のラチェットタイプの物では対応できない。

そこで、ワイヤー巻き取りプーリーの位置を無段階に出来るフリクションタイプの構造が必要になる。

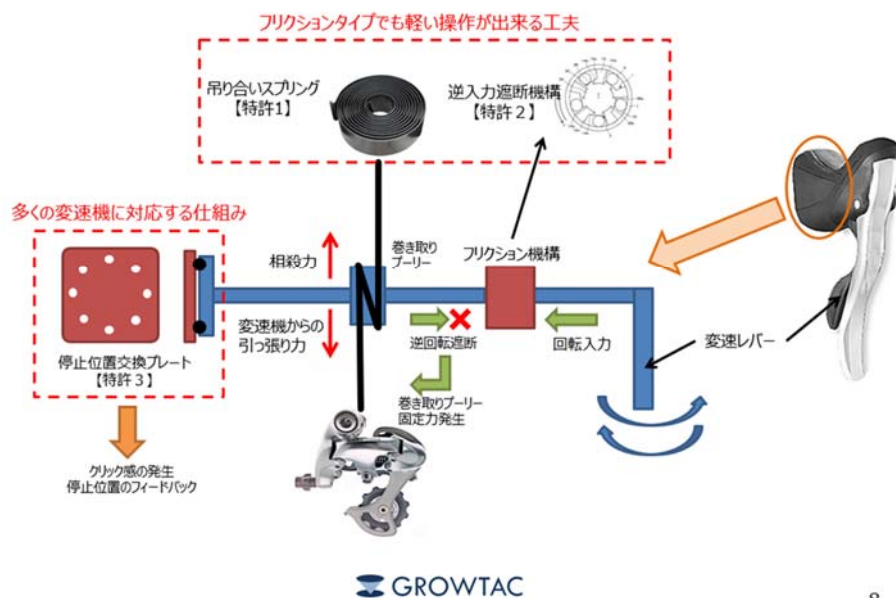
しかし、フリクションタイプはレバー操作が非常に重く、指の力が弱いユーザーには使えないことが予測される。

EQUAL=LEVER では新たに逆入力遮断機構とつり合いスプリングからなる機構を開発し、少ない力でレバー操作が可能な製品とする。

また、変速レバーの停止位置(変速ポイント)のクリック感を発生するプレートを交換式として多くの変速機に対応しながら、ユーザビリティを高める。

プレートを用いず無段階で使用することも可能なので、変速機以外のドロPPERポストやサスペンションのロック操作にも対応できる。

内部機構(原理)説明 左右同構造



8

## 3. 研究開発の成果

最終報告品として、屋外で実走可能な強度と機能を備えた物を製作。

ブラケットは量産時は強化プラスチックになるが、強化プラスチックの試作が難しく、報告品はアルミ3Dプリンター製となっている。

### 最終報告品評価

“ブラケット”は、ブラケットゴムを取り付けたことを想定しても、太すぎず、握りやすい。

その他、工夫した形状も良好。長さ方向はもう少し短い方が手が安定すると思われる。

“ブレーキレバー”は軸を出来るだけ上部に設定したことにより、ブレーキ性能は良好。

下ハンドルにおいても、指をかけやすい。ただ、手が大きいとレバー位置が手間過ぎる可能性がある。



“キャンセルスプリング”は弱いスプリング力であっても、効果を確認出来た。

十分なスプリング力であれば、かなり変速操作が軽くなると思われる。

“クリックプレート機構”は別実験でテストした結果、クリック感が非常に分かりづらい結果となった。

“変速性能”はシフトダウン(巻き上げ)はクリックプレートが無くても慣れれば狙ったギヤに入れることは可能。

しかし、シフトアップはクリックプレート機構無しでは変速位置が分かりづらく、クリックプレート機構は必要と感じた。

“ラチェット機構”は変速レバーが左右に振れる機構とラチェットに爪を掛かる機構はかなり難しいと感じた。

今回の最終製品においても、この部分の不出来さにより動作安定性に欠ける。

## 総評

デュアルコントロールレバーの開発はスタート当初より困難な開発となると覚悟はしていたが、実際に行ってみると要素技術 1 つにおいても相当に難しいと感じた。

他社の 20 年以上のノウハウを、2 年で埋めることは当然であるが難しい。

しかし、独自技術である逆入力遮断装置とブラケットデザインは実用可能域まで完成出来たと評価している。

今回の開発によりデュアルコントロールレバーというモノを深く理解すると同時に多くのノウハウを蓄積出来た。

また、課題を明確に出来たことで着実な開発と製品販売に繋がると確信できた。



最終報告品



最終報告品

## 4. 業界等において今後予想される効果

完成した場合、自転車メーカーにおいてはロードフレームに MTB コンポや内装変速などの多様な自転車を企画/製造することが可能になる。

ショップなどでは、オリジナルの自転車の提供や、Wレバータイプや、8s/9speed などの古い自転車の修理も可能になる。

(多様なニーズへの対応、新しい自転車の提案により自転車ファンが増えることを願っている)

### 新しい自転車の提案 一例



#### 快適性が高いピストバイク

NEXUS内装5速を使い、シンプルな見た目を変えずに、変速機能をプラス



#### ロングディスタンスフルサスMTB

長距離オフロードのためにドロップハンドルを導入



#### ワイドなギヤ比を持つグランヘルロード

MTB用コンポーネントとロードコンポーネントを混在し、ワイドなギヤ比でどんな道でも走破可能。

#### トラブルが少ないシクロクロス

シマノMTB, SRAM MTBのチェーンスタビライザー付きのRDを使用することで、チェーントラブルを少なく。

#### ドロップポスト対応

フロントシングルの場合、余った左レバーでドロップポストを操作。  
下りでも安全に楽しく走れる。



#### 古いタイプの自転車

昔の変速機をそのままにWレバーから安全性が高い手元変速へ。

#### 保守部品切れ、規格変更への対応

10sRDが入手出来ない場合は、11sRDとEQAUL=LEVERで対応。  
11sへのグレードUpを最小限の予算で。