

小型で安価な自転車のホイール
振取支援装置の開発に関する報告書
(平成27年度競輪補助事業)



RING!RING!
プロジェクト
競輪の補助事業

1 研究の概要

平成25年度自転車修理技術の支援および効率化に関する研究開発補助事業の成果を用いて、自転車ホイールの振れ取りに関して、知識や技術を持たない自転車ユーザが、自ら容易に効率的に振れ取り作業を行えるように支援する装置を開発した。開発した装置は、実用化に向けて、ホイールの大きさや材質の違いに適応できる、小型で安価な装置である。これを実現するためにホイールの大きさや材質の違いによるニップルの回転量とリムの変位量の関係を明らかにして、これらの情報を実装する小型で安価な支援装置を構成した。

2 研究の目的と背景

自転車のホイールは、組立時や使用時において変形して振れが生じる。ホイールの振れによって、安定かつ安全に自転車を使用することが難しくなる。したがって、ホイールの振れを修正する振れ取りの知識や技術が重要となる。振れ取りは、ホイールの構造やニップルの回転によるリムの変位に関して知識や技術を持った人たちによって行われてきた。これは、振れ取りに関する知識や技術が、実際の振れ取りの経験や試行錯誤により得られるためである。したがって、これらの知識や技術を持ちえない一般の自転車ユーザには振れ取りは対応できていない。

自転車の組立や自転車を使用していると、ホイールの振れは容易に起こりうることである。これを自転車店ではなく、自転車のユーザが自分たちの手で容易に修正することができれば、自転車に対する興味や愛着が深くなり、さらなる自転車文化の普及に大きく貢献すると考えられる。

3 研究内容

(1) 小型で安価な自転車のホイール振取支援装置の開発

(http://bt.ie.kanagawa-u.ac.jp/houkoku_2015.pdf)

補助事業者は、平成25年度自転車修理技術の支援および効率化に関する研究開発補助事業で、27インチのアルミ製リムのホイールについて、ホイールの振れを修正するために、ホイール全体におけるニップルの回転量とリムの横方向左右および縦方向の変位量の関係を明らかにした。開発した支援装置は、実際のホイールの振れを修正するために、ニップルの位置をセンサで検出して、その位置の変位を変位センサで測定して、ホイール全体のニップルの位置とそれに対応するリムの変位量を測定する。すでに明らかにした上記の回転量と変位量の関係から、振れ取りに必要な推定したニップルの位置と回転量を、パソコンを用いて自動で計算して、ユーザにその情報を表示する支援装置を開発して、その性能を確認した。ユーザは、支援装置の表示を読み取り、ホイールのニップルを回転させて、振れ取りを行う。

平成25年度の補助事業の結果から平成27年度の補助事業では、リムの変位は、リムの横方向左右の片側の変位のみでニップルの回転量を推定できることが分かった。

めに、変位センサを3台から1台に変更した。変位センサは、用いた高価な分解能 $1\mu\text{m}$ から安価な分解能 $100\mu\text{m}$ に変更した。直径 2mm のスポークの位置を検出するアンプ内蔵形センサは、用いた高価なレーザ式から安価なLED式へ変更した。ニップルの位置と回転量を推定するパソコンは、用いた高価な汎用パソコンから小型で安価な入力部と表示部を持つマイコンに変更した。以上から、平成27年度の補助事業では、全体の費用を100万円から10万円以下に収めて、下図に示す小型で安価な支援装置を構成した。

またホイールの大きさおよび材質の違いによる、ニップルの回転量とリムの変位量の関係を明らかにした。



4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

ホイールの大きさおよび材質の違いに対応した、小型で安価な支援装置を実現することで、本支援装置を実用化するための布石となり、開発した支援装置を元に、装置の実用化を進めたい。本支援装置を実用化することで、振れ取りに関する知識や技術を持った人たちだけではなく、一般の自転車ユーザが振れ取り作業を行えるようになることを期待している。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

平成25年度自転車修理技術の支援および効率化に関する研究開発補助事業では、自転車ホイールの振れ取りに関して、知識や技術を持たない自転車ユーザが、自ら容易に効率

的に振れ取り作業を行えるように支援する装置を開発した。実用化に向けて、ホイールの大きさや材質の違いに適応した、小型で安価な装置を実現するために、平成27年度小型で安価な自転車のホイール振取支援装置の開発補助事業では、ホイールの大きさや材質の違いによるニップルの回転量とリムの変位量の関係を明らかにして、これらの情報を実装する小型で安価な支援装置を構成した。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

【発表論文等】

(1) 原著論文発表 (国内 (和文) 日本機械学会論文集 1 件)

① 松本光広、自転車の車輪に生じる振れを修正するための作業支援装置、日本機械学会論文集、82巻、834号、2016年

(https://www.jstage.jst.go.jp/article/transjsme/82/834/82_15-00127/_pdf)

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

小型で安価な自転車のホイール振取支援装置の開発に関する報告書

(http://bt.ie.kanagawa-u.ac.jp/houkoku_2015.pdf)



8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 神奈川大学 工学部 経営工学科 (カナガワダイガク コウガクブ ケ
イエイコウガクカ)

住 所： 〒221-8686

神奈川県横浜市神奈川区六角橋3-27-1

申請者： 准教授 松本光広（ジュンキョウジュ マツモトミツヒロ）

担当部署： 産官学連携推進課（サンカンガクレンケイスイシンカ）

E-mail： sankangaku-web@kanagawa-u.ac.jp

URL： <http://bt.ie.kanagawa-u.ac.jp/>