

整理番号 2022M-03
補助事業名 2022年度 トラック競技パフォーマンスモニタリングシステム開発事業
補助事業 補助事業
補助事業者名 公益財団法人日本自転車競技連盟

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

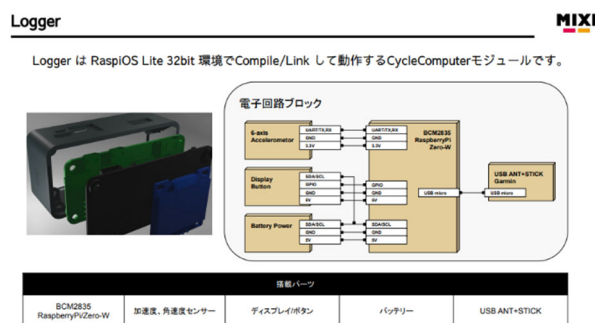
トラック競技ではパフォーマンスを分析するために様々なテクノロジーと機器が活用されている現状において、それらの情報を集約し現場で活用できる状態に落とし込むシステムが必要とされている。タイム、パワー、スピード、加速度、心拍数、空力、練習映像、環境温湿度、練習機材内容（ギア選択など）、練習内容といった項目を一元化するシステムであるトラックビューを構築・発展・導入することによりコーチングや選手へのフィードバックが多角化・具体化される。

(2) 実施内容

①テレメトリーデバイス（ハードウェア）の開発

https://speakerdeck.com/mixi_engineers/project_case_developing_telemetry_device_for_bicycle_race

トラック競技用自転車のサドル後ろに取り付けるANT+センサーデータのネットワーク転送機能付きデータロガーの開発を委託した株式会社MIXIの事例紹介としてホームページに掲載した。



開発内容

②トラック自転車競技における空力の算出方法の調査研究

トラック自転車競技において自転車と選手に働く抗力面積を正確に、短時間に、合理的に強化現場で求める手法の検討調査した内容を2023年9月に開催される日本機械学会にて発表する。

抗力面積： $C_D A$ の求め方

時々刻々、ライダーが投入する駆動力は

$$F_{input}(t) = \frac{P(t)\eta}{v_{cg}(t)}$$

である。

ここで、 η はチェーン伝達効率である。

自転車-選手系(全体)に働く力を $F[N]$ と書くと、

$$F = F_{input} - F_{roll} - F_{air} - F_{slope}$$

F_{input} : 駆動力

F_{roll} : 転がり抵抗

F_{air} : 空気抵抗

F_{slope} : 重力

F_{roll} と F_{slope} を無視すると、

運動方程式は、

$$ma = F_{input} - F_{air}$$

$$ma = \frac{P\eta}{v_{cg}} - C_D A \frac{1}{2} \rho v_{cg}^2$$

$$C_D A \frac{1}{2} \rho v_{cg}^2 = \frac{P\eta}{v_{cg}} - ma$$

$$C_D A = \frac{2P\eta}{\rho v_{cg}^3} - \frac{2ma}{\rho v_{cg}^2}$$

微小時間で v_{cg} は一定($a=0$) & 伝達ロスはない、と仮定すると、

$$C_D A = \frac{2P}{\rho v_{cg}^3}$$

$C_D \cdot A$

微小時間で v_{cg} は一定($a=0$) & 伝達ロスはない

$$C_D A = \frac{2P}{\rho v_{cg}^3}$$

P と v_{cg} が分かればよい。

$v_w \rightarrow v_{cg}$ どう変換するか？

直線路 $\Rightarrow v_{cg} = v_w$

旋回路 $\Rightarrow v_{cg} < v_w$

$$v_{cg} = v_w \frac{r_w - h_{cg} \cdot \sin \theta}{r_w}$$

h_{cg} : 床-重心間距離

θ : バンクの傾斜角

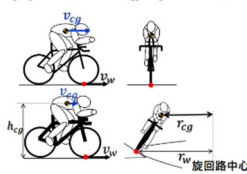
IMM
直線路と旋回路を判断できれば、
 v_{cg} がわかり、 $C_D A$ も求められる。

駆動パワー $P[W]$ & 車輪速度 $v_w[m/s]$



18:09:28
30.3km/h
89rpm
160%
301%
167%
24.9%
0%

Garmin Edge530



抗力面積の求め方

2 予想される事業実施効果

MIXIに携わるIT関係者や日本機械学会を通じた機械工学関係企業や学校に対して、JKA補助事業を受けた取り組みを広く発信することができたと思われる。

3 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

①事例紹介ページ

https://speakerdeck.com/mixi_engineers/project_case_developing_telemetry_device_for_bicycle_race



屋内自転車競技場を走行する自転車の走行状態を
遠隔取得するテレメトリーデバイスの開発

2023年4月
株式会社MIXI
開発本部CTO室

②研究発表スライド

自転車-選手系に
働く抗力の推定

瀬尾和哉
工学院大学

(2)(1) 以外で当事業において作成したもの
該当なし

4 事業内容についての問い合わせ先

団体名： 公益財団法人日本自転車競技連盟 (コウエキザイダンホウジンニホンジテン
シャキョウギレンメイ)

住所： 〒141-0021

東京都品川区上大崎3-3-1 自転車総合ビル5階

代表者： 会長 松村 正之

担当部署： トラック競技種目HPCJC

担当者名： サイエンスプロジェクトマネージャー 佐藤 慶

電話番号： 03-6277-2690

F A X： 03-6277-2691

E-mail： kei.sato@japanhpc.com

U R L： <https://jcf.or.jp/>