

2015 年度 第3回 3G シールド・アイデア・コンテスト (2次エントリーシート)

締切日 2015 年 10 月 31 日 終日まで受付

■ 提案タイトル名

タイトル名	Bicycle "A.r.c" (Administration with Remote Control)
--------------	------------------------------------------------------

■ 応募者氏名データ (すべて入力必須)

分類	<input checked="" type="checkbox"/> A:教育機関 (学生) <input type="checkbox"/> B:その他 (一般・企業)	グループ名	Bicycle "A.r.c"
フリガナ 代表名・年齢	タカハシ ヒロキ 高橋 弘紀 (22 才)	フリガナ 他参加名簿	コヤマ ユウダイ 小山 雄大
フリガナ 企業/学校名	カナガワコウカダイガク 神奈川工科大学		

■ 提案概要

※印: 複数選択可能

利用分野*	<input type="checkbox"/> 農業・漁業 <input checked="" type="checkbox"/> 防犯・防災 <input type="checkbox"/> 環境・エコ <input type="checkbox"/> 建設・保全 <input type="checkbox"/> 医療・介護 <input checked="" type="checkbox"/> 他 (事故防止)
アイデア概要 (200 文字以内)	Arduino (UNO・MEGA) や 3G シールド、GPS モジュールを活用し、自転車でのカギの遠隔操作や位置情報取得、速度検出などを行うことで防犯・事故防止の向上に役立てる。更に、創エネ・省エネを考えた上で自転車発電や給電の切り替えスイッチの仕組みも考えた。

■ 利用するセンサ類・他部品やインターネット側の利用サーバ

利用マイコン	<input checked="" type="checkbox"/> Arduino (UNO/MEGA2560) <input type="checkbox"/> GR-SAKURA <input type="checkbox"/> 独自互換機 ()
利用部品群	利用ワイヤレス機器 (3G シールド) 他電子部品 (GPS モジュール/サーボモータ/センサ/スイッチなど)
利用サーバ	<input checked="" type="checkbox"/> Web サーバ <input type="checkbox"/> メールサーバ <input type="checkbox"/> ftp サーバ <input type="checkbox"/> クラウドサーバ <input type="checkbox"/> 他 ()

■ 提案アイデア・ポイント (簡条書きにて: 利用者、メリット、従来品との優位点など)

<p>【利用者】 自転車使用者</p> <p>【目的】 近年、自転車の盗難事件・接触事故の増加により、自転車に対する取り締まりや法的規制が厳しくなっている。そこで、自転車に遠隔制御によるカギの制御や速度検出からの警告など IoT 技術を取り入れたシステムを提供することで使用者のマナーを向上させ、防犯対策を強化することができる。更に、歩行者も安心して道を歩くことが出来、車との事故も減る。</p> <p>【システム概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 主な機能 ① サervoモータを用いたカギの遠隔操作 端末の操作画面より施錠・開錠の信号を送り、サーボモータが 90 度回転することで、遠隔操作によりカギの開け閉めを行う。

② GPS を用いた位置情報の取得・端末からの確認

GPS モジュールを用いて緯度と経度を計測し、3G シールドにより情報をサーバに上げマップで現在の自転車の位置情報を確認する。

③ 磁気センサを用いた速度検出器と警告装置

磁気センサと磁石を活用し、速度が 15km/h を超えると警告装置が作動する。

● 創エネ・省エネに関する工夫

④ リムダイナモを用いた発電機

ペダルを漕ぐことでリムダイナモが回転し、発電した交流 12V を電源回路を通して直流 6V に変換し、バッテリーを充電する。そして、バッテリーからカギの制御・速度検出器・位置情報取得の 3 つのシステムへ給電する。

⑤ ハンドルとサドルの埋め込みスイッチ

- ・ 右ハンドルのスイッチを押すことで、速度検出器のシステムの電源が入る。
- ・ 左ハンドルのスイッチを押すことで、カギ制御のシステムの電源が入る。
- ・ サドルのスイッチは座っている場合のみに、位置情報取得のシステムの電源が入る。

【システムを使うことでのメリット】

自己管理でカバーしきれない箇所を補佐・対策することで、事故や盗難の減少に繋がる。

【他の自転車との優位点】

従来、自転車発電により作られた電気はライトの点灯や携帯の充電としてしか使用していなかったが、本システムでは電気の供給先を増やすことで活用の幅を広げている。

■ 必須 : 応募作品ビデオ (2~5分程度のビデオ : mov・MVI ファイルなどを送付 :)

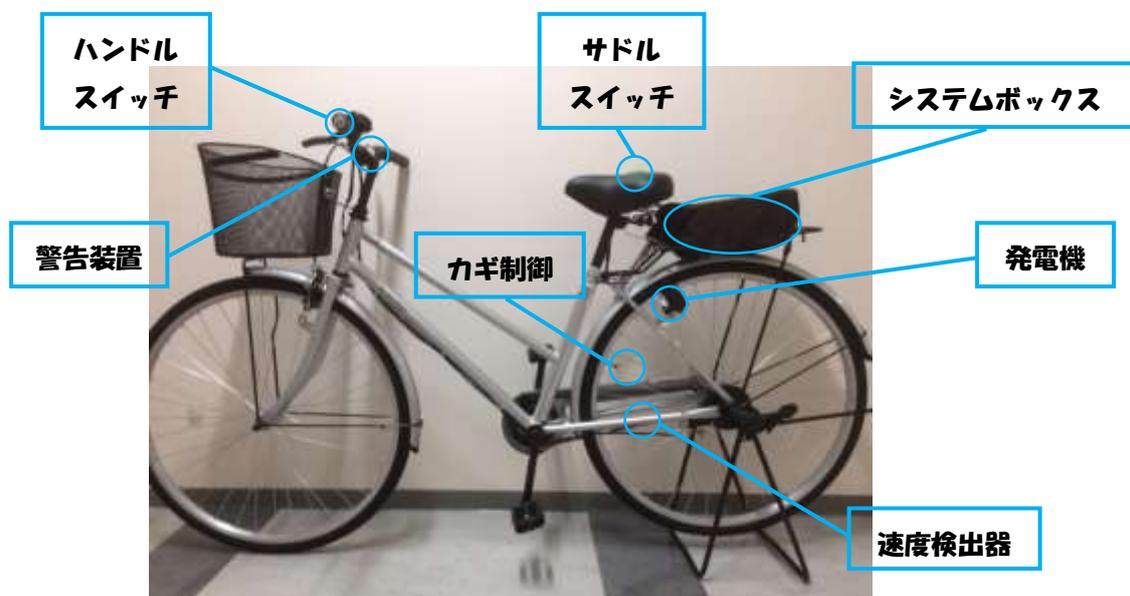
応募作品は、メール送付または youtube などでアドレスによる応募受け付け (ただし事務局側でダウンロードできるものに限る)

YouTube URL: <https://www.youtube.com/watch?v=JrMbPfwG5ZM>

■ その他提案概要図あれば添付のこと (1~5 ページまで)

マイコン側とインターネットによるサーバ側の処理の流れが分かるようにすること

● 全体概要図



● **カギの遠隔操作システム**

➢ システム内容

メリット：カギの施錠・開錠を端末から遠隔操作することで、カギの紛失リスクを無くす。

- ・ カギにはサーボモータを活用し、施錠棒がスポークの間に入り施錠する。
- ・ ArduinoUNO で、施錠・開錠の信号を受けるたびに、サーボモータが 90 度回転する。

➢ ブロック図



➢ 使用の流れ

- ① 左ハンドルのスイッチ（青）（Fig.1）を押す。（ArduinoUNO+3G シールドの電源が点く）
- ② 端末の操作画面（Fig.2）上から開錠を選択し、送信ボタンを押す。（カギが 90 度回転し開錠する（Fig.3））
- ③ 目的地まで自転車走らす。
- ④ 乗車後、端末の操作画面上から施錠を選択し、送信ボタンを押す。（カギが 90 度回転し施錠する（Fig.3））
- ⑤ 左ハンドルのスイッチ（青）を押す。（ArduinoUNO+3G シールドの電源が切れる）

➢ 工夫点

- ① 自転車に合うよう、3D プリンターを活用しオリジナルのケースと施錠棒を制作した。
- ② 施錠か開錠を選択し決定するだけという、誰にでも簡単に操作が行える WEB ページを制作した。



Fig.1 左ハンドルスイッチ



Fig.2 操作画面



Fig.3 カギ（施錠時・開錠時）

● **位置情報取得システム**

➢ システム

メリット：自転車の位置を端末から確認する（Fig.5）ことで、盗難時に発見と事件解決につなげることができる。

- ・ 位置検出の精度を上げるため ArduinoUNO ではなく ArduinoMEGA を活用している。
- ・ GPS モジュールは、32 Channel LS20031 GPS 5Hz Receiver（Fig.4）を使用している。



Fig.4 32 Channel LS20031 GPS 5Hz Receiver

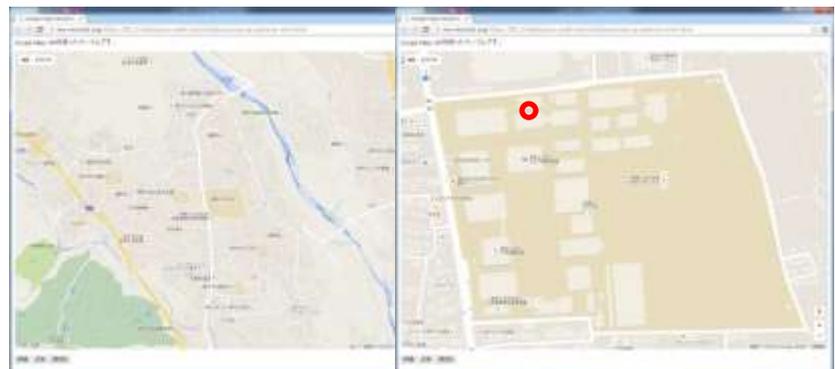
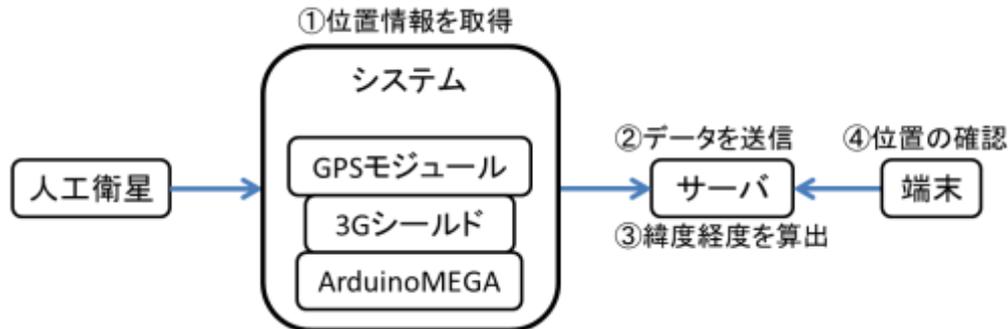


Fig.5 WEB 上での位置確認

➤ ブロック図



➤ 使用の流れ (盗難時)

- ① 犯人がサドルに乗車する。(ArduinoMEGA+3G シールドの電源が点く)
- ② 端末から自転車の位置情報を確認し、取り返しに行く。

➤ 工夫点

- ① 最後に更新された位置情報がサーバ上に残り、電源が入らなくてもある程度の位置が確認できるように考えた。
- ② サドルスイッチは、サドルカバーを被せることで所有者以外にスイッチの存在を隠すことができる。
- ③ 現在、サーバを介して WEB 上で位置を確認しているが、今後は、過去の緯度と経度の情報が確認できるように、情報をクラウド上に上げるスケッチを書く予定。

● 速度検出器・警告装置

➤ システム

メリット : 15km/h の速度を超えた時点で、警告装置を点灯させ減速を促し衝突事故などのリスクを減らす。

- ・ 磁気センサ (Fig.6) を活用し、センサとスポークに付けた磁石が重なる度に回転の周期を計測し 15km/h を超える速度 (周期が 543ms 以下) を超えたら警告装置を点灯させる。(Fig.7)
- ・ 警告装置 (Fig.8) は、現在簡易的な LED 点灯装置を取り付けているが、今後は LCD に計測値を表示させ、15km/h を超えたら LCD の周りが点灯する装置を取り付ける予定。

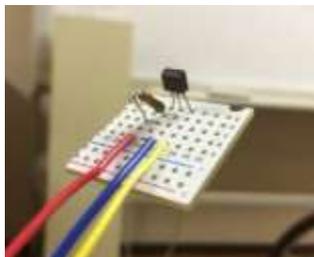


Fig.6 磁気センサ

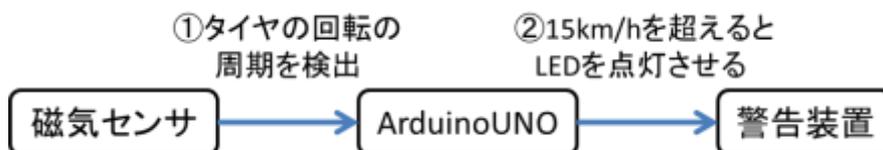


Fig.7 速度検出器



Fig.8 警告装置 (簡易版)

➤ ブロック図



➤ 使用の流れ

- ① 右ハンドルのスイッチ (赤) (Fig.9) を押す。(ArduinoUNO の電源が点く)
- ② 目的地まで自転車を走らす。(走行速度が 15km/h を超えると、警告装置が点灯する (Fig.10) ので減速する)
- ③ 乗車後、右ハンドルのスイッチ (赤) を押す。(ArduinoUNO の電源が切れる)



Fig.9 右ハンドルスイッチ



Fig.10 警告装置 (点灯時)

- 工夫点
 - ① スケッチを書く際に時速 15km を秒速に計算し、タイヤの周長を秒速で割ることで時速 15km に値するタイヤ 1 回転分の時間を算出した。

● リムダイナモによる発電機

- システム

メリット : カギの制御・位置情報・速度検出などのシステムを動作させるために必要となる電力を発電し、電源回路・バッテリーを介して各システムへ電力を供給する。

 - ・ 発電機 (Fig.11) にはリムダイナモを活用し、ペダルを漕いで作った電力を電源回路 (Fig.12) を通してバッテリーを充電させる。

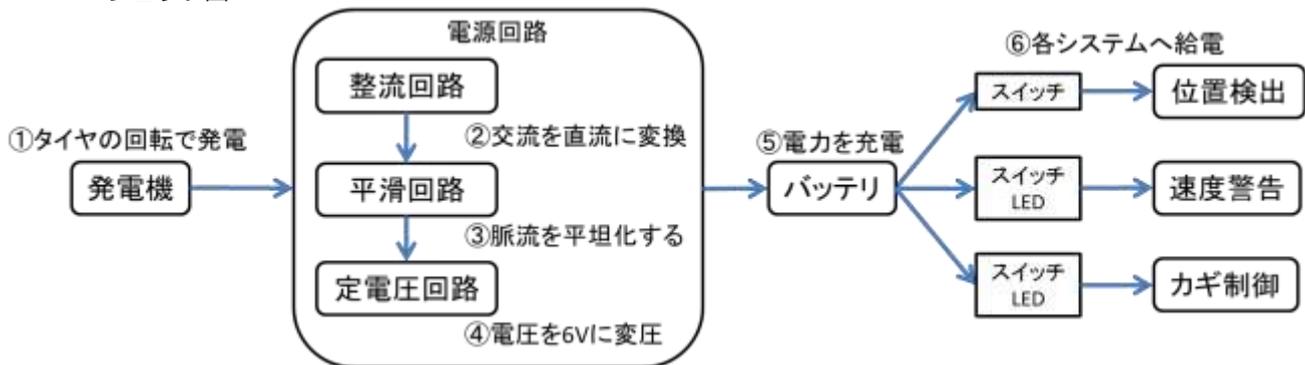


Fig.11 発電機 (リムダイナモ)



Fig.12 電源回路

- ブロック図



- 使用の流れ
 - ① 自転車に乗車し、ペダルを漕ぐ。(発電機により作られた電力が電源回路を介しバッテリーを充電させる)
 - ② 漕ぐのを止めると発電も止まる。
- 工夫点
 - ① リムダイナモでの発電が交流の電圧なので、自作で電源回路を製作し直流の電圧に変換した。
 - ② 1 つのバッテリーから 3 つのシステムへ電力を供給するため、配線を二叉に分けた (Fig.13)。

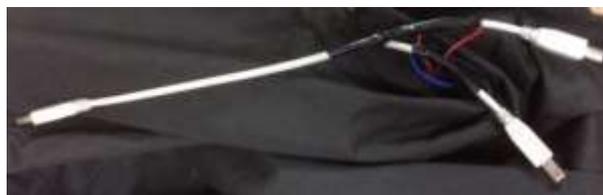


Fig.13 二叉に分けた配線

● ハンドル・サドル埋め込みスイッチ

➤ システム

メリット : 各システムに必要な時だけ電力を供給することで、余計な電力消費を抑える。

- ・ ハンドルには、オルタネイト型スイッチ(Fig.14)を使用。
- ・ サドルには、ゲームスイッチ(Fig.15)を使用。

➤ 工夫点

- ① ハンドルスイッチでは給電の切り替えを手元で行いたかった為、ハンドルの側面にスイッチを埋め込むための装着器具を旋盤を使用し、オリジナルで作成した (Fig.16、17、18)。
- ② サドルスイッチは、座る度に電源が入るという仕組みにしたかった為、サドルに穴をあけスイッチを埋め込んだ (Fig.19、20)。



Fig.14 オルタネイト型スイッチ



Fig.15 ゲームスイッチ

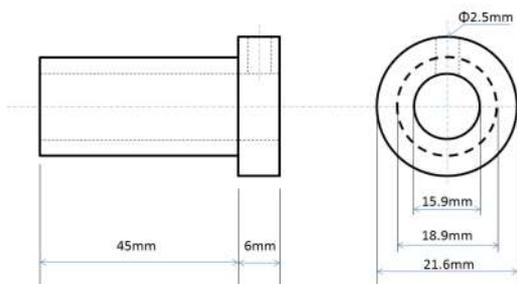


Fig.16 装着器具図面



Fig.17 完成品



Fig.18 装着時



Fig.19 サドル穴あけ



Fig.20 スイッチ埋め込み後