

# マイクロ水力発電のためのDC-DCコンバータの回路製作と 充電システムの開発

Development of the charge and discharge system with circuit design of DC-DC Converter  
for Micro-hydro power generation

大森 友貴<sup>†</sup> 鷹野 鉄也<sup>\*</sup> 名取 隆廣<sup>‡</sup> 田邊 造<sup>†</sup> 古川 利博<sup>‡</sup>  
Yuki OHMORI Tetsuya TAKANO Takahiro NATORI Nari TANABE Toshihiro FURUKAWA

<sup>†</sup> 諏訪東京理科大学 Tokyo University of Science, Suwa

<sup>\*</sup> 茅野市産業経済部自然エネルギー推進室 Chino Economic and Industrial Dept of Natural Energy Section

<sup>‡</sup> 東京理科大学 Tokyo University of Science

E-mail: {<sup>†</sup>jg110014@ed, <sup>†</sup>nari@rs.suwa, <sup>‡</sup>j4412706@ed, <sup>‡</sup>furukawa@ms.kagu}.tus.ac.jp, <sup>\*</sup>takano.tetsuya@city.chino.lg.jp

## 1 はじめに

本論文は、高低差がある諏訪地域の地水を活かしたマイクロ水力発電のための充電システムを提案するとともに試作機の評価を行う。試作したシステムの特徴は、従来の水力発電に比べ設置規模が小さく設置が容易であり、天候等による発電量の変動が少ないため、実用的なクリーンなエネルギーといえることである。本試作機の有効性は実証実験で明らかであることから、個人での利用が可能であり非常時などの活用が期待できる。

## 2 充電システムの構成図とその回路図

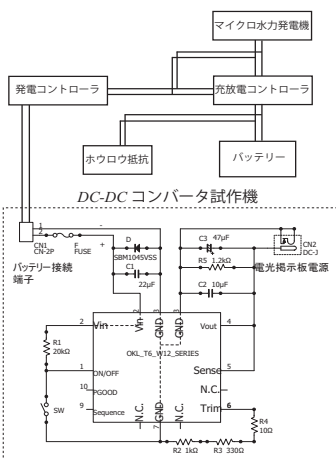


図 1: 回路設計図

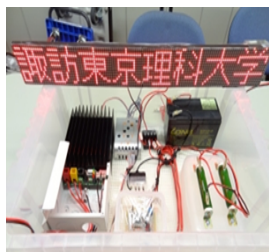


図 2: システム全体図

充電システムモデルの回路設計図を図 1 に示し、製作したシステムの全体図を図 2 に示す。

バッテリーと充電コントローラの間では蓄電を行い、発電コントローラで放電を切断する制御を行っている。また図 3 は、バッテリー電圧値 12V を降圧するために試作した DC-DC コンバータシステムであり、降圧した電圧は電光掲示板の点灯に使用している。

次節では充電システムの動作手順を示す。

## 3 充電システムの動作手順

Step 1: マイクロ水力発電機から充電コントローラとバッテリーに電圧が入力され、蓄電が開始される。

Step 2: 充電コントローラによって、バッテリーの電圧が転換制御電圧 13.7V 以下の場合バッテ

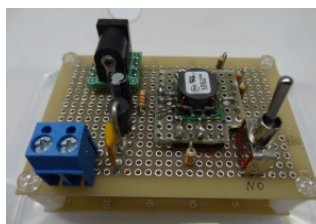


図 3: 試作した DC-DC コンバータ

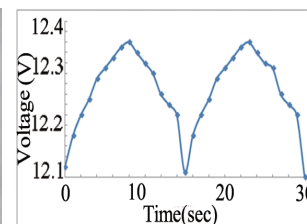


図 4: 電圧変動値

リーへの充電を続ける。

Step 3: 充電コントローラによって、バッテリーの電圧が転換制御電圧 13.7V 以上の場合ホウロウ抵抗へ放電させる。

Step 4: バッテリーの転換制御電圧が 11.9V 以上の場合 DC-DC コンバータを通過し、負荷への電気供給を行う。またバッテリーの転換制御電圧が 11.9V 以下の場合 DC-DC コンバータを通過せず、負荷への電気供給を遮断する。

Step 5: 安全な条件を満たし、負荷である電光掲示板へ電気を供給する。

## 4 結果

図 4 に示したグラフは、自作した LED 電光掲示板が動作しているときの入力側の電圧の変動値である。

負荷が大きいときは電圧値が低くなり、負荷が小さいときは電圧値が大きな値となっていることから、製作した回路が正常に動作していることがわかる。

## 5 まとめ・今後の展望

本論文では、マイクロ水力発電のための DC-DC コンバータと充電システムについて提案し、その有効性を確認した。

試作機はコストパフォーマンスが優れているため、今後は個人が使用や災害時などの非常用の発電としても活躍が期待できると考えられる。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、御協力ならびに親切・丁寧なアドバイスを頂きました茅野市産業経済部自然エネルギー推進室の鷹野鉄也様、本学川村洋教授に感謝致します。