

可搬性に優れた全天候型防災用 折りたたみ式ソーラー電源の開発

概要

アモルファスモジュールを使用した折りたたみ可能で耐久性に優れたソーラー電源の開発並びに、軽量化蓄電をユニット化することにより携帯性を向上させ、災害発生時（停電時）において、照明や携帯機器の充電、およびパソコン等の情報機器への給電を主な用途とする。

取り組みのきっかけ

災害時には欠かせないガソリン、重油、プロパンガスなどを使う非常電源のエンジン式発電装置は、騒音や排ガスの発生など、環境に影響を及ぼす問題点もありその上、災害時には道路インフラの破壊によりガソリンなどの燃料の供給不安が起これり入手できないケースが先の東日本大震災や広島での集中豪雨などの災害時に発生。そこで燃料が無くても再生可能エネルギーである太陽光を利用する防災電源の開発を目指した。

取り組みの目標

1. 軽量化とコンパクト化

災害発生時に女性でもリュックサックのように肩に背負って移動し、日射がある任意の場所で使用できるシステムとする。また昼間時に太陽光で充電して夜間でも安定的に電源を供給できる機能を持たせる。

2. 全天候型システム

災害時の天候(雨、風や酷暑、厳寒)のあらゆるケースを想定。また携帯して移動する時には落としたりぶつけたりといった、厳しい条件下での使用を想定。これらの外的な要因が発生してもシステムとして安定的に電気を供給するシステムを目指す。

主項目	目標
電気供給量	150W (max)
蓄電量	180Wh
重量	3kg

取り組みの内容

1. 軽量化

(1) 発電装置

軽量化の最適素材を選定し発電モジュールを製作。



素材搬入

完成(ラミネート工程)

発電モジュールの評価で重要となる下記の項目において評価試験を行い妥当性の確認を実施。

- ①架橋率測定(封止材の架橋反応度合：80%以上必要)
 - ②透過率測定(太陽光の透過度合：90%以上必要)
 - ③ラミネート後の接着力確認
- (2) 蓄電装置

発電装置用蓄電装置として、防災用途にて使用が想定される機器及び使用時間を検討し、「電気供給量」「蓄電量」「重量」を主項目とし、市販品および弊社で製作する場合の双方を視野に入れて調査を実施。

名称/製造者	Battery Bank uER 製 (台湾)	ECI-15 アーステック製(日本)	Yeti-150 GoalZero 製 (USA)
電気供給量	120W (連続)	150W (連続)	80W (連続)
電池容量	300Wh	150Wh	168Wh
重量	3.2kg	3.2kg	5.4kg
写真			

2. 蓄電量確認

- (1) 蓄電池の電池を連続放電させて空の状態とする。
- (2) A Cチャージャーを蓄電池に接続し、A C 100Vにて定格電池容量まで充電を実施。
- (3) 負荷を接続し、放電を行い、放電量を測定。
- (4) 充電量と放電量の確認より蓄電量(及び蓄電効率)を算出。

3. 電気供給量確認

下記の機器をA C 150Wになるよう一括して蓄電池に接続し連続給電時間を測定した。

接続機器	消費電力 (W)
1 LED 投光器	17
2 小型蛍光灯	10
3 小型扇風機	30
4 スマートフォン	10
5 タブレット端末	18
6 ノートパソコン	65
合計	150



株式会社ナベル

代表取締役社長 永井 規夫
所在地：三重県伊賀市ゆめが丘7丁目2-3
連絡先：TEL 0595-21-5060 FAX 0595-23-5059
E-mail：h-soumu@bellows.co.jp
URL：http://www.bellows.co.jp/ja/

企業情報
従業者数：199 名
資本金：5,000 万円
業 種：各種ジャバラの製造及び販売
特 色：1972年カメラの蛇腹専業メーカーとして創業。医療機器、精密機械等のほか、再生可能エネルギー、メンテナンスなど新規分野へ事業展開する。

4. コンパクト化

機能試作した製品を実際に折りたたんで寸法を測定。目標値に対してほぼ近い寸法となった。

	目標値	設計値	推定値
高さ	50cm	49cm	(50.5cm)
幅	40cm	41cm	(41.5cm)
厚さ	10cm	3cm	(2.5cm)



5. 全天候型システム化

機能試作品において、耐候・耐水性及び防水性試験を実施し性能評価を実施。いずれの試験においても通常使用する環境よりも過酷な条件であったが、問題なく使用できることが確認できた。

取り組みの成果

1. 発電装置

(1) 重量について

素材の軽量化に最適な材料選定が行えたため、目標重量3kgに対して2.1kgと目標比30%軽量化に成功。

(2) コンパクト化

「高さ」及び「幅」寸法は目標値にほぼ近くなる数値であり、「厚さ」寸法に関しては実際に折りたたんでみると目標値10cmに対して2.5cmと1/4の厚さに収めることができた。

<検証結果：試作開発製品における各種効果分析>

項目	目標値	実績値	備考	評価
重量	3kg	2.1kg	30% 軽量化に成功	軽量・コンパクト化を実現
コンパクト化	高さ	50cm	目標値通り	
	幅	40cm	目標値通り	
	厚さ	10cm	1/4の厚さを実現	

(3) 信頼性確認

ラミネータとソーラーシミュレーターを導入することで社内での機能試作及び各種性能評価を行い、製品の信頼性確認を実施。特に耐候・耐水及び防水性試験では、災害時の厳しい条件下での使用に十分耐えうることが確認できた。

<信頼性確認評価>

項目	試験方法	試験結果	評価
対候・耐水試験	試験体を屋外に設置 (1000 時間)	試験前後で発電能力の変化及び大きな変化なし	全天候型システム化実現 耐候・耐水、防水性能有り
防水性試験	試験体を2週間、水槽の中に水没		

発電装置においては目標とする製品開発は行え、かつ製品化への目処を立てることができた。

2. 蓄電装置

本補助事業においては、目標値とする条件全てを満たす仕様のものは無かったが、防災用電源供給ユニットとして使用できるもの(ECI-15・アーステック製)を見つけることができた。補助事業終了後も蓄電池の開発に取り組み、発電装置とセットで持ち運びが出来る蓄電池を開発することができた。



nanoSupport
蓄電量200Wh/重量3.6kg

開発製品・技術等のアピール

燃料が無くても再生可能エネルギーである太陽光を利用する防災電源に着目し、折りたたみ方式を採用し軽量化を実現することで「自由に誰もが必要な時に必要な場所に」持ち運んで使える発電装置が特長。

今後の展望

社会のニーズに合致する要求内容を満たす製品とすべく、機能、量産試作を行いニーズの大きいユーザー(自治体、自衛隊)に利用していただき、そこで得られた評価を製品仕様に反映し、新たな市場を開拓していく。

【協力・連携先機関・企業】

国立大学法人 三重大学
地域イノベーション学研究所
特任教授 坂内正明