

自立可搬式浄水ミニプラントの開発

理工学部教授 尾池 守

本取り組みは、「石巻専修大学における復興共生プロジェクト推進のためのセンター的機能整備事業」の一環である「II石巻専修大学の防災能力の強化」として、災害時に20戸60人程度の集落が1週間程度自立して生存できるように、自然エネルギーによる自家発電装置を備えた自立可搬式浄水ミニプラントの開発を目指すプロジェクトです。

ご存知のとおり石巻以北のリアス式海岸には小規模な集落が点在していますが、集落間を結ぶ道路は山際が海岸線にまで迫るため、災害時には不通になりやすい環境にあります。したがって、災害時にこうした集落に住む人々が1週間程度自立して生き延びるためには、災害発生直後から必須となる飲用や治療用の安全な水を如何に確保するかが最大の問題となります。実際、今回の東日本大震災においても、水自体は有り余るほどあるにもかかわらず、飲料に適した安全な浄水の確保が如何に大変であるか、大多数の方が実感されたことと思います。私も仙南内陸部の拙宅が停電と断水で陸の孤島と化し、飲料水の確保には苦労しました。このような状況を踏まえ、災害時に送電が止まって燃料の備蓄も乏しい孤立した集落でも稼働できる、小型トラックに搭載可能な、風力発電と太陽光発電によるハイブリッド自家発電装置を備えた自立可搬式浄水ミニプラントの開発を目指す本取り組みが、平成23年12月にスタートしました。

ローター直径1.8mの小型風車2台と太陽光パネル(太陽電池)4基で構成される風力・太陽光ハイブリッド自家発電システムの全容を図1に示します。発電され

た電気は公称電圧12Vのディープサイクル方式シールド型鉛蓄電池に蓄電され、インバータでAC100Vに変換した後、図2に示したモーター式災害用浄水機に供給されます。また、写真1は自家発電システムで電気自動車(EV)を充電する、浄水ミニプラント稼働模擬実験の様子を示していますが、視点を変えればこれぞ正しく究極のエコカーではないでしょうか。

一方、浄水ミニプラントの中心部は逆浸透膜フィルターで、660Wの消費電力で1時間あたり約156Lの水を浄化できます。成人1人が1日に必要とする飲料水は約3Lと推定されますので、20戸60人程度の集落を想定すると1日あたり約200Lの浄水が必要となります。そのためには最低でも1日あたり900Wh程度の発電量を確保する必要があります。

一例として太陽光パネル1基の1日あたりの発電量を、その日の平均気温に対してプロットした結果を図3に示します。これらのデータは昨年7月の実績ですが、平均気温が増加すると発電量も増加する傾向があり、夏季においては日照時間の指標として平均気温を考慮することの有意性が認められます。しかしながら同一気温でも発電量に大きなばらつきがあり、気象条件と立地条件をパラメータとしたデータベース構築の重要性が再確認されました。現在もデータの蓄積を進めていますが、今後はデータベースに基づいて、災害時設置場所の気象と立地条件に最適な風力・太陽光ハイブリッド浄水ミニプラントを、現状構成機器から組み上げ、搬送する手法の確立を目指します。



図1 風力・太陽光ハイブリッド自家発電システム
（小型風車2台と太陽光パネル4基の構成）



図2 搬送用軽四輪トラックに搭載された
モーター式災害用浄水機

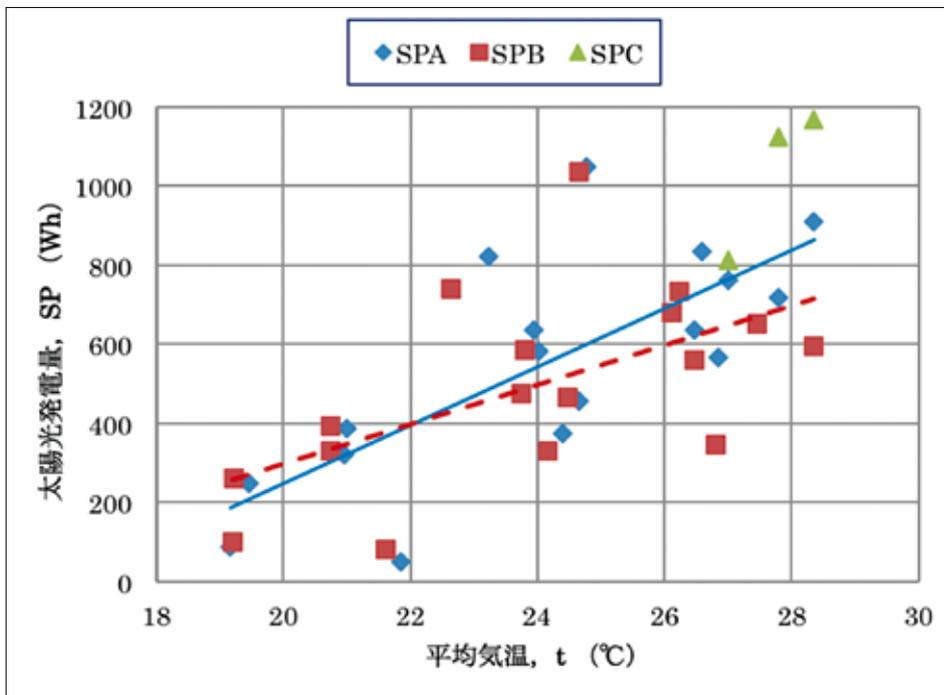


図3 太陽光パネル1基の1日あたりの発電量（平成24年7月実績）