# 熱励起電荷を利用した増感型熱利用発電の提唱

## Power generation using sensitized thermal cells

東工大材料　○松下 祥子、荒木 拓真，管原 星弥，稲川 ゆり、関谷 颯人、磯部 敏宏，中島 章，

Tokyo Tech., ○Seiya Sugawara, Takuma Araki, Toshihiro Isobe, Akira Nakajima, Sachiko Matsushita

E-mail: matsushita.s.ab@m.titech.ac.jp

我が国の大きな問題の 1 つに、エネルギー問題がある。我々は、外国からの輸入資源に頼らず、放射線廃棄物なども出ず、天候の影響も受けず、安全・安心で、地下に設置できるため地上スペースが有効活用できる、我が国にふさわしい熱エネルギー変換技術として、増感型熱利用発電（Sensitized thermal cell, STC）を提唱した[1-3]。増感型熱利用発電は、化学系太陽電池と呼ばれる色素増感型太陽電池の光励起を熱励起に変換させたもので（図１）、これまで、熱源に置いておくだけで発電し、放電後、熱源に置いておくと発電性能が復活するなどの興味深い特徴が確認されている。特に熱源に埋めてスイッチをオンオフするだけで安定して電力が得られる現象は、電解質内の酸化イオン・還元イオンの平衡が産む新しい現象であり、今後非平衡熱力学も含めた展開も必要となると考えている。

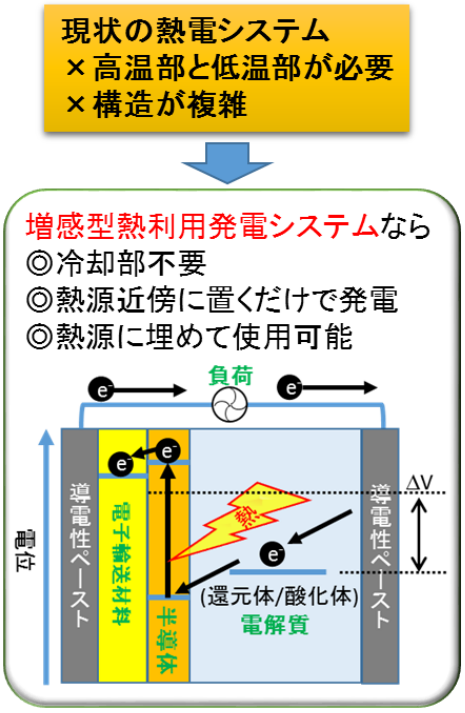



図１　増感型熱利用発電では、熱励起電荷と化学反応を組み合わせてエネルギーを得る。PCT/JP2016/075856

本発電の現在出力は 80℃で 50 microW/cm$^3$（接続部など除く）とエネルギー体積密度に優れており、計算上では、碧南火力発電所と同じ面積 2.08 km$^2$ の地下空間 50−100 m（地熱温度約 100℃）に密に埋めた場合に、その出力は 5,200,000 kW と、現在の碧南火力発電力 4,100,000 kW、福島の原子力発電所(4,700,000 kW, 3.50 km$^2$)と同程度の出力が得られると期待される。本発表では、次の 2 つの連続発表に先立ち、STC の概念を証明するために行った酸化還元反応の確認、電極の化学溶解の有無の確認などの手法を報告するとともに、出力向上・発電寿命・発電性能復活時間の短時間化などについて議論する。

1）松下祥子他，特願2015-175037.

2）S. Matsushita. et. al., Mater. Horiz., 2017, 4, 649–656.

3）S. Matsushita. et. al., ACS Appl. Energy Mater., in press. DOI: 10.1021/acsaem.8b01522.

謝辞：東工大大岡山分析支援センター、科研費 (萌芽・25420707)，トーニック株式会社

© 2019年 応用物理学会