

半導体増感型熱利用発電（STC）量産システム開発

取組企業

S.P.エンジニアリング株式会社
 担当者：泉 栄人
 TEL：0294-24-7555
 HP：http://www.sp-eng.co.jp

共同研究の相手

株式会社elleThermo
 担当者：CEO 生方 祥子
 TEL：070-7659-5693
 研究室HPアドレス：

<背景>

2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題として、温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネルギー分野の取り組みは世界的に注目を集めている。株式会社エレサーモでは、石油エネルギーに頼らず且つ放射性廃棄物を排出しない。また、天候にも左右されない「未利用廃熱」を利用した発電システム「半導体増感型熱利用発電（STC）」を開発した。

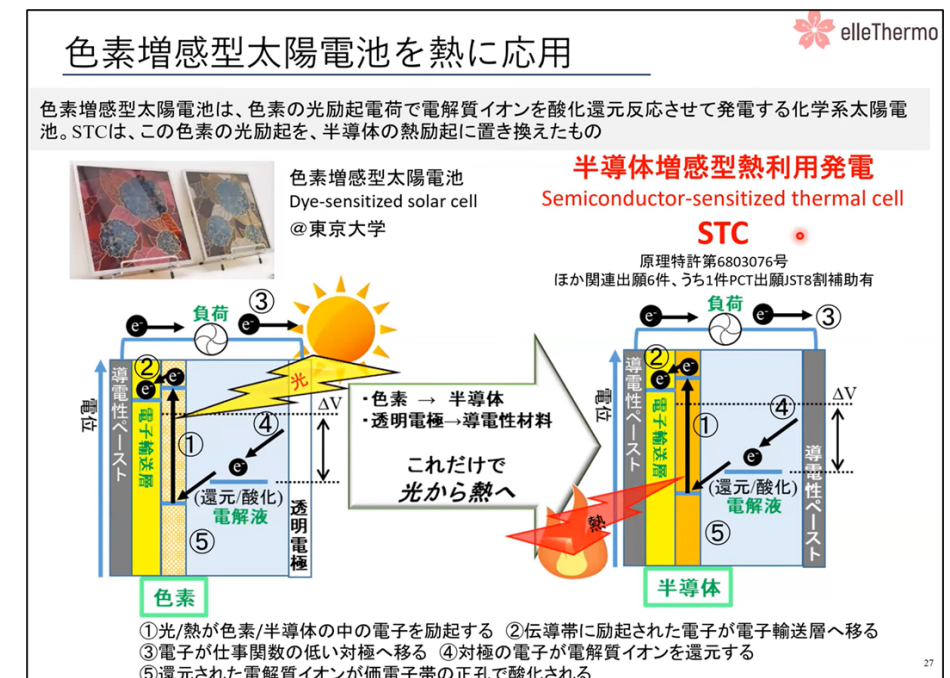
未利用廃熱エネルギーを電力に変換するには、蒸気タービンやゼーベック素子を活用した技術が利用されているが、これらの発電方法にはいくつかの制約があり、蒸気タービンは、熱以外にも貴重な水資源を使用するため水資源の少ない地域では利用が困難であり、ゼーベック素子は温度差が必要となることから熱源に埋めて使うことは出来ない。

株式会社elleThermoが開発したSTCは、室温以上の熱源があれば発電が可能で、天候や時間帯に左右されず、建物の中に埋め込んでも安定的に発電することができる。（図1参照）

しかし、現在のSTC製造プロセスは、量産化には向いておらず、品質の一貫性にも課題がある。このため、本プロジェクトではSTCの製造プロセスを自動化するシステムを開発することを目的とし、ペーストを10~300μmの任意膜厚でスクリーン印刷することを目標とした半自動のモックアップ機を製作して印刷条件や印刷状態などの確認を行う。

<研究開発プロセス>

- ① 確認パラメータの検討を行い、確認方法を具体化した半自動モックアップ機的设计・製作
- ② スクリーン印刷条件・方法を策定して模擬基板への印刷と状態確認及び印刷条件・方法の再検討
- ③ 印刷後の乾燥方法確認及びペーストの印刷膜厚確認

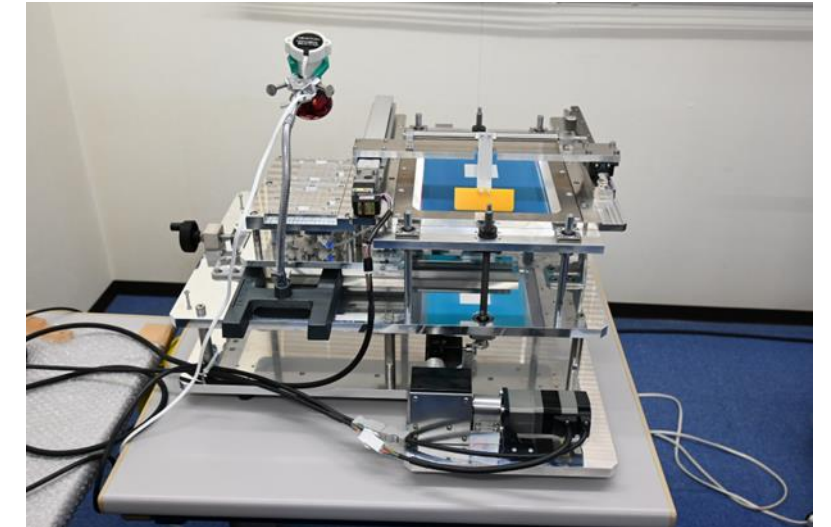


半導体増感型熱利用発電（STC）量産システム開発

<共同研究機関との取組み>

株式会社elleThermoの考える将来的なSTCのコンセプト及びペーストのスクリーン印刷方法案を受け、当社にて自動システムの重要な部分となる印刷の確認が行えるモックアップ機の製作と印刷テストを実施した。

模擬印刷された基板を株式会社elleThermoに供給し、株式会社elleThermoで印刷したものの表面状態や被覆率の比較を依頼し、今後の自動化に向けたスクリーン印刷の問題点、改善点を協議した。



<研究開発結果>

モックアップ機によるスクリーン印刷では、120, 180, 225メッシュのスクリーンを使用した。120メッシュスクリーンと印刷隙間約0.1mm、スキージ移動速度100mm/secの組み合わせの印刷膜状態が良好であった。

印刷隙間調整は、コピー機用紙（厚さ0.09mm）をスクリーンと模擬基板の間に差し込んで実施した。印刷した平均膜厚を下記に示す。

- ・120メッシュ：1回印刷 0.028mm、重ね印刷 0.055mm（乾燥後に重ね印刷）

180, 225メッシュスクリーンで膜厚を薄くできることが確認できたが、印刷斑やピンホールが発生した。

製作したスクリーンの幅が少し狭かったため、メッシュ増加に伴うスクリーン反発力が増加してスキージの押付けが不十分であったと考えられる。

（印刷幅全体を均等に押し付けることができなかった）

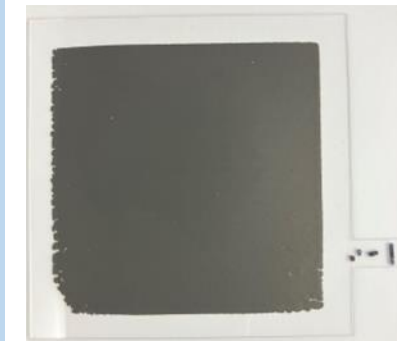
- ・180メッシュ：1回印刷 0.022mm、重ね印刷 0.040mm（乾燥後に重ね印刷）

- ・225メッシュ：1回印刷 0.006mm、重ね印刷 0.016mm（乾燥後に重ね印刷）

注）右写真は、1回印刷状態を示す。



120メッシュ
1回印刷：表面良好
2回印刷：やや表面に斑



180メッシュ
1回印刷：表面やや斑、
未印刷、ピンホール
2回印刷：表面全体に斑



225メッシュ
1回印刷：表面良好、
未印刷あり
2回印刷：表面全体に斑

<株式会社elleThermoより>

短期間のうちに弊社想定装置を作り上げていただいた技術の高さと、STC製作自動化の要素技術洗い出しをしていただけたご経験の深さに大変感謝しております。どうぞ引き続きよろしくお願い致します。