

フラットな両面受光型 太陽電池パネルと設置法の開発

小野裕道¹、三瓶義之¹、松本聖可¹、鈴木雅千¹、原朋弥¹、池田信也¹、本田剛²、堀内芳明³、
木村太亮⁴、高遠秀尚⁵、白澤勝彦⁵

1福島県ハイテクプラザ、2福島双羽電機株式会社、3東北芸術工科大学、4アンフィニ株式会社
5産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター

研究の目的

近年、普及しつつある両面受光型太陽電池パネルは、垂直に設置しても十分な発電量が得やすいと考えられる。この設置形態では、これまでガラスやプラスチックで作られていた屋外の仕切り板や看板、案内板などに用途の拡大が見込まれる。

本研究では、フラットな太陽電池パネルを「市街地」に設置することを目指し、太陽電池パネルに内蔵させるバイパスダイオードを開発した。加えて、このダイオードを内蔵したフラットなパネル表面を加飾するデザインを考案した。

実験

太陽電池パネルにバイパスダイオードを内蔵させるためには、セルとタブ線が重なった部分と同程度の厚さと発熱時の放熱設計が必要となる。

そこで放熱性の向上を目指し、樹脂で封止しない厚さ0.9mmのバイパスダイオードを試作し、放熱特性を測定した。

また、これを組み込んだ太陽電池パネルの加飾デザインを考案した。



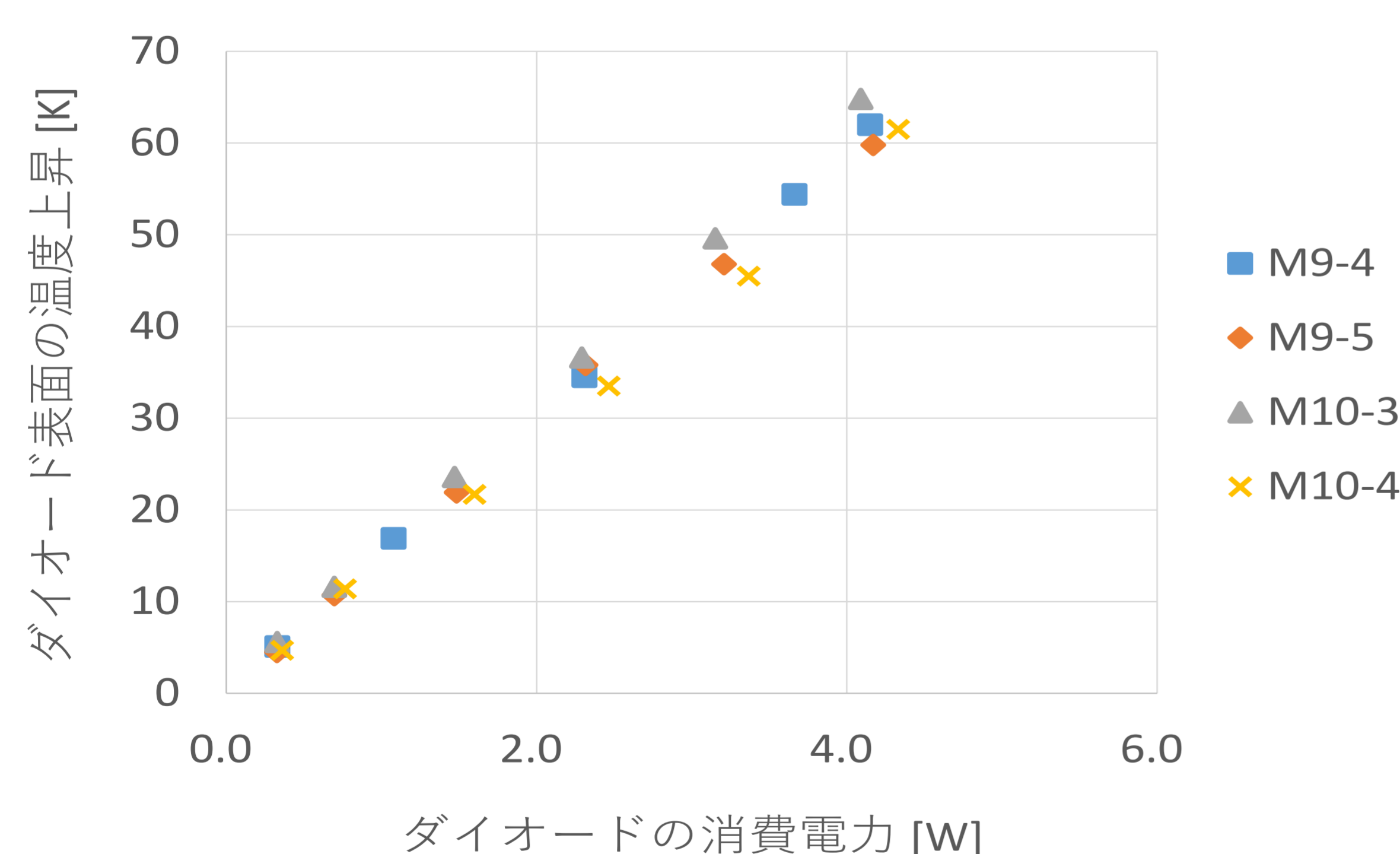
インラミネート型
バイパスダイオード

結果

1 放熱特性の測定

一般に電子回路の熱設計は、素子の消費電力ごとに上昇した温度を測定し、消費電力と温度の傾きである熱抵抗 R_{th} [K/W] を算出して評価する。これと同様にインラミネート型バイパスダイオードについても、熱抵抗を求め、ラミネート後の放熱特性を評価した。

4種類のダイオードを熱電対とともに太陽電池パネルにラミネートした。これに定電流電源で定格電流10[A]を印加した際のダイオードのカソード電極の温度を測定し、熱抵抗を求めた。その結果、温度上昇は61.6[°C]で、その時の熱抵抗は13.9[K/W]であった。これは、ジャンクションボックス内に内蔵するタイプのバイパスダイオードと同程度の熱抵抗であった。



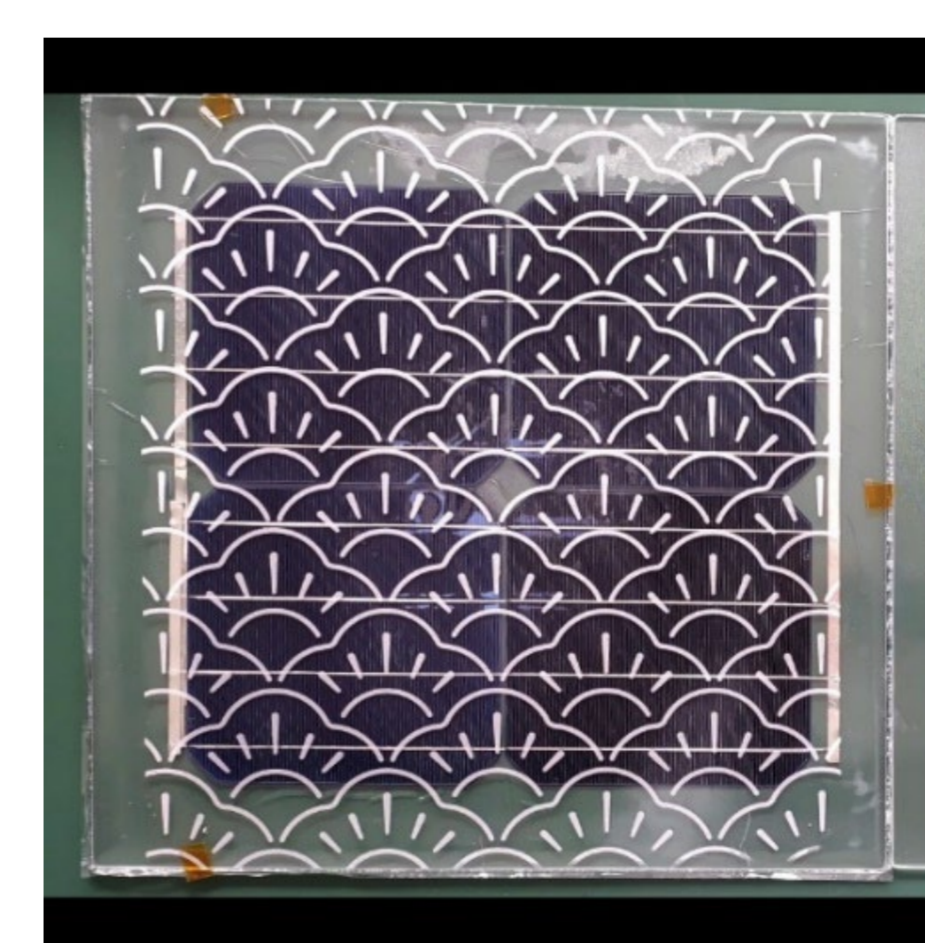
ラミネート下ダイオードの熱抵抗

2 市街地に適した設置法の開発

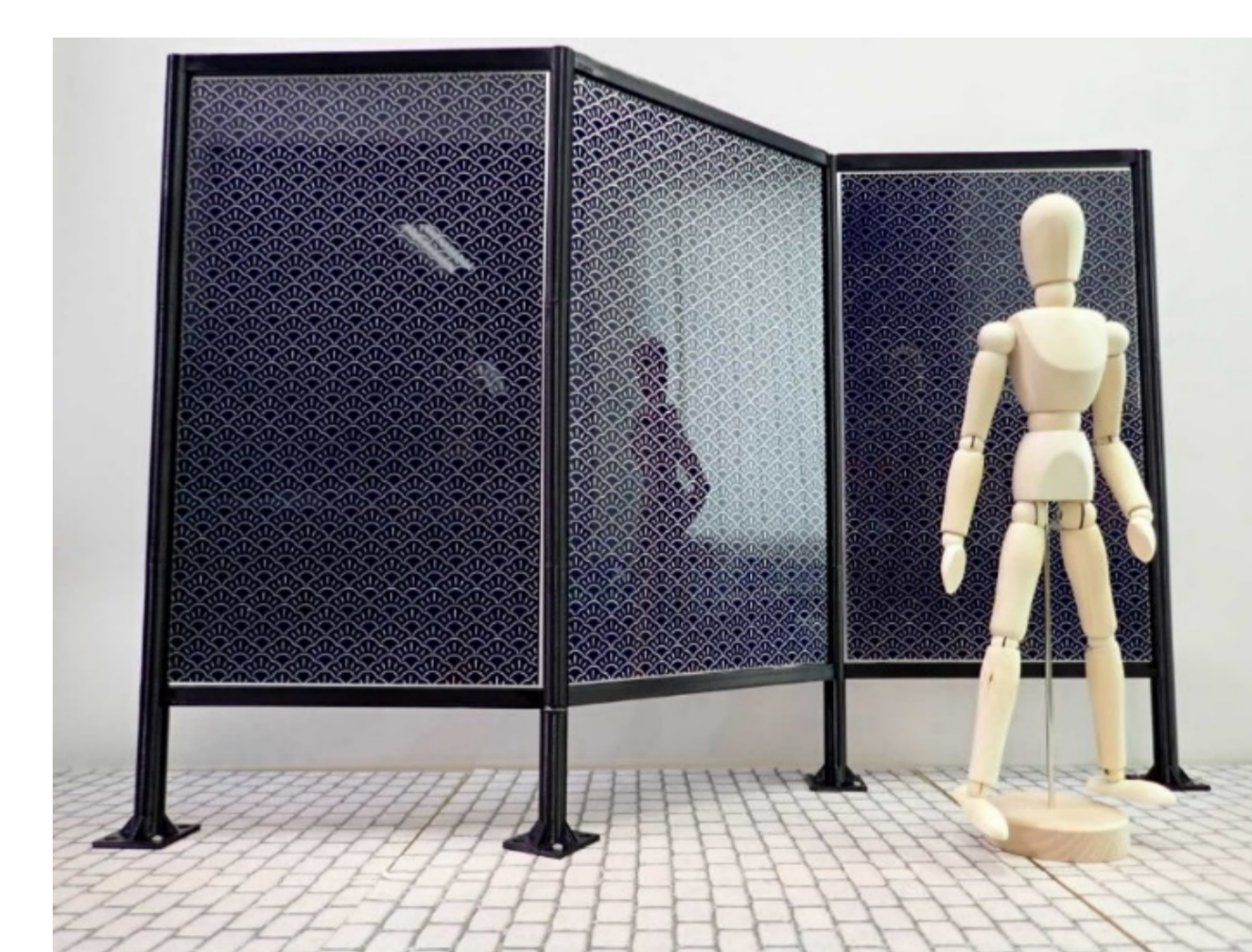
共同研究者間でブレインストーミングによるアイデア発想を行い、市街地で想起される場所と建物を書き出した。その結果、「市街地中心地」と「郊外」に大別された。「市街地中心地」には駅前や商店街、「郊外」には、学校や公園があげられた。これを元に「駅や観光地などでの照明や案内表示板」を使用シーンに選定した。

単結晶シリコン太陽電池は、直列接続されたセルに発電電流量のばらつきが起こるとホットスポットが発生する。ホットスポットの発生を抑制するため、セルごとの模様の遮光面積が均一な柄を検討し、伝統柄の「松」柄を選定した。

視認性を確認するため、小型太陽電池パネルのガラス面にエポキシ樹脂でスクリーン印刷し、アルミ粉で蒔絵を施した。また、同じ柄を太陽電池パネルに加飾した場合のスケールモデルを作成した。加飾により単色で無機質な印象の太陽電池パネルに、見る人の目線を意識した加飾により華やかな印象を持たせることができた。



スクリーン印刷で加飾した
太陽電池パネル



案内板のデザインモデル

考察

単結晶シリコン太陽電池パネルを加飾した場合、セルごとの発電電流量にばらつきが発生すると、ホットスポットが発生する。今後、模様が不均一な加飾を行った場合でもホットスポットが発生しにくい加飾技法を検討する。

結論

- ・放熱性に優れたインラミネート型バイパスダイオードを開発した。
- ・市街地向けに太陽電池パネルの表面を加飾した案内板を考案した。

参考文献

小野裕道 ほか. フラットな両面受光型太陽電池パネルと設置方法の開発, 令和2年度福島県ハイテクプラザ試験研究報告(2020) pp.25-31.