

太陽電池モジュールの 延焼性実験

平成26年6月4日
東京消防庁予防部予防課
五十嵐 勝治

太陽光発電設備に係る火災

全国における太陽光発電設備に係る出火箇所別火災件数

	出火箇所					
	PV モジュール	接続箱	パワコン	接続 ケーブル	昇圧 ユニット	発電 モニター
21年～ 25年	3	6	14	3	1	1

出典)NITE“事故情報データベース”(原因調査が終了した事故のみ平成26年2月10日現在)及び消費者庁“製品
事故情報報告・公表制度”より件数を抽出し作成

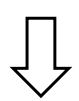
東京消防庁管内における太陽光発電設備に係る火災件数

	火災件数	概 要
21年	1	パワコン内配線接続部の接触部過熱
22年	—	-
23年	—	-
24年	1	パワコン内に雨漏りの雨水が入り基盤上でトラッキング
25年	1	施工中の誤配線により短絡して出火
計	3	

・製品そのものからの出火件数は、全国的にみても非常に少ない

実験の目的

建築物にPVモジュールが大量に設置された場合、延焼媒体となるなど、防火安全性の低下を招く懸念

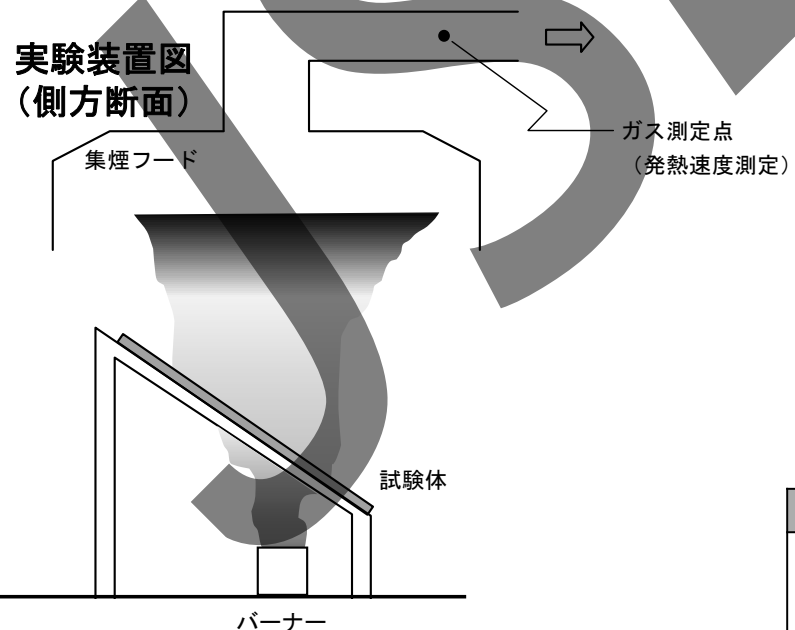


しかし、PVモジュールそのものからの出火事例はほとんどない



PVモジュールが火炎に曝された際の燃焼性状の検証・評価

実験装置、条件、測定項目等



実験装置(正面)

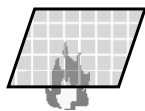
実験条件

火炎種類	小	中	大
傾斜[°]	33		90
枚数	1		4
横風	0		2
劣化	有 (耐候性フィルム一部はく離)		無

測定項目等

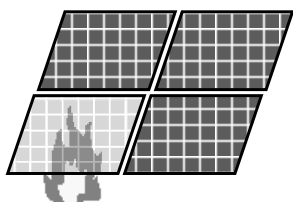
測定項目	測定方法等
燃焼温度	熱電対 IRカメラ
周囲への熱的影響	熱流束計
燃焼ガスの有毒性	ガス検知管
焼損範囲	目視
溶融物の飛散状況	

実験に用いる火源の選定



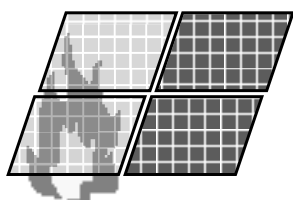
小火炎(75kW)

- ・平均火炎高さがPVモジュール裏面に達する程度の火炎。
- ・点検整備中に持ち込まれる可燃物、くずかご程度の可燃物の燃焼を想定。



中火炎(150kW)

- ・PVモジュール一枚に火炎が行き渡るような火炎。
- ・屋上に設置される小規模な設備の燃焼を想定(空調室外機など)。



大火炎(220kW)

- ・PVモジュール上下2枚に火炎が行き渡るような火炎。
- ・屋上塔屋など、建物内で火炎が生じ、開口部からの噴出火炎などを浴びる燃焼を想定。

PVモジュールの選定

- ア 屋上(陸屋根)設置タイプ(屋根建材型は除く)
- イ JISC8992-2に基づく火災試験(又は同等の性能試験)に適合
- ウ 市場に流通している一般的な構造(結晶系、薄膜系、CIS系)

試験体諸元

		結晶系					薄膜系		CIS系	
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2
PVモジュール 1枚あたり	幅(mm)	1165	1630	1657	1318	1662	1100	1210	1257	1417
	長さ(mm)	990	862	994	983	990	1500	1008	977	791
	厚み(mm)	46	35	46	40	46	50	40	35	37
	重量(kg)	14.5	24	19	15.7	20	29	18.3	20	14.3
	可燃物量(kg)	1.3	2.3	1.8	2.2	3	0.8	0.6	2	1.5
単位面積(1m ²)当たり 可燃物量(kg)		1.12	1.64	1.09	1.70	1.82	0.49	0.49	1.63	1.34

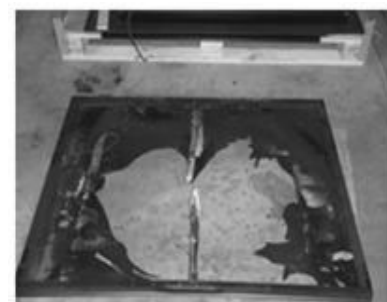
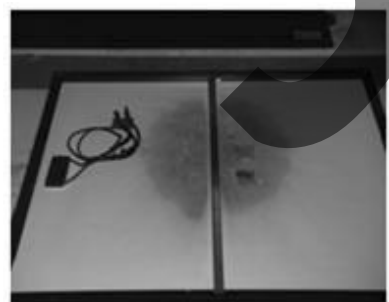
燃烧実験動画



実験結果(観測)



実験中の写真(結晶系)



小火炎

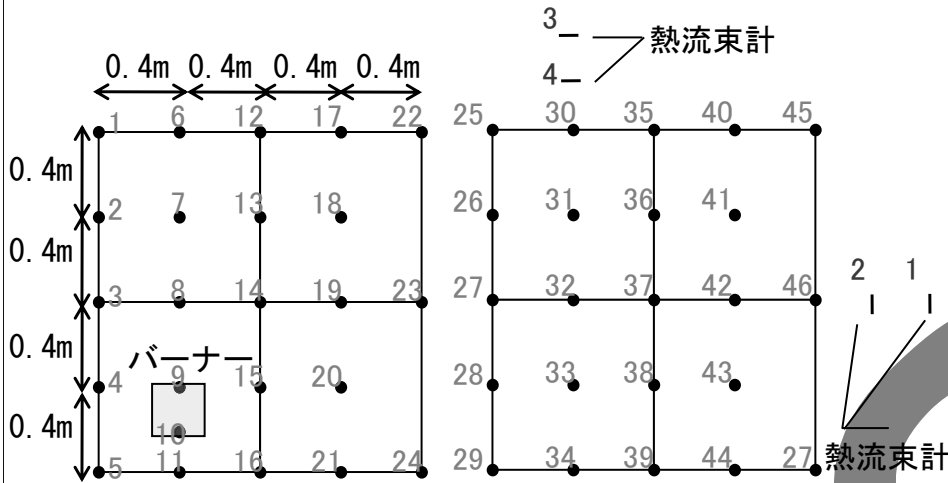
中火炎

大火炎

裏面の焼損状況(結晶系)

- ・火炎を浴びる部分は燃烧するが、それ以上の延焼拡大なし
- ・充填剤、カバーガラス片の落下

実験結果(温度測定)

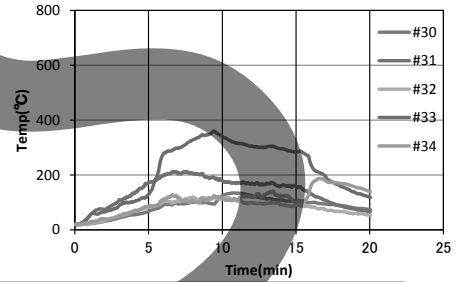
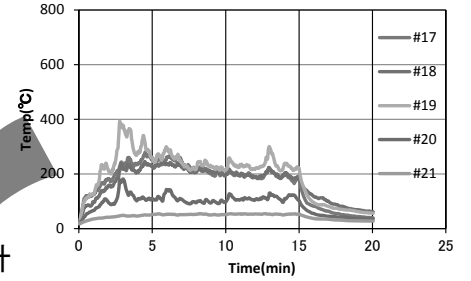
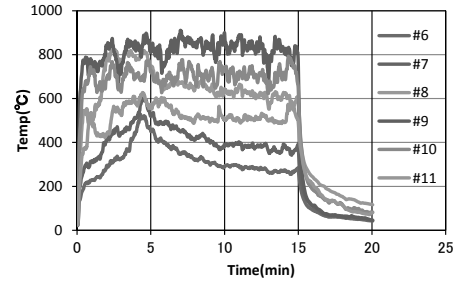


● 熱電対(1~46:測定番号)

加熱面測定箇所
(非加熱面側から見た状況)

非加熱面及び
周囲の測定箇所

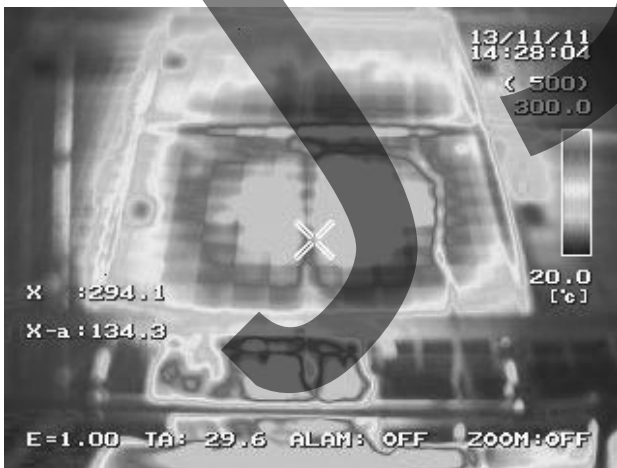
表面温度(大火炎、結晶系)



・直接火炎を浴びるPVモジュールの温度は上昇するが、隣接するPVモジュールには大きな温度変化なし

実験結果(IR画像)

IR(大火炎、結晶系)



加熱後4分

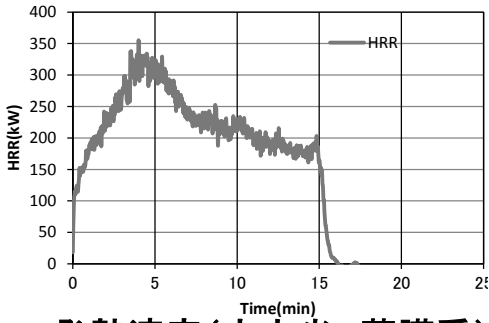


加熱後7分

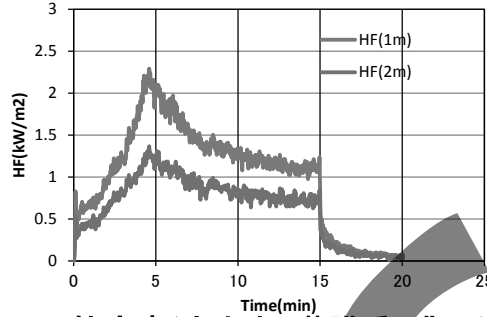
・直接火炎を浴びるPVモジュールの温度は上昇するが、隣接するPVモジュールには大きな温度変化なし

実験結果(発熱速度、熱流束、ガス濃度)

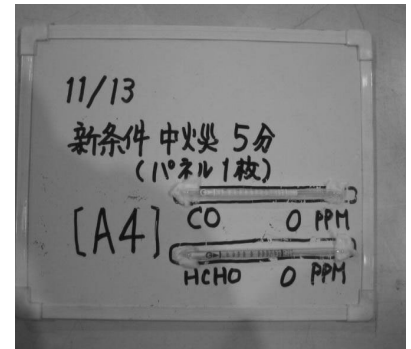
発熱速度(大火炎、結晶系)



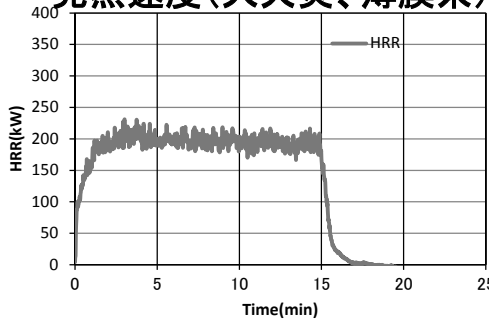
熱流束(大火炎、結晶系、背面)



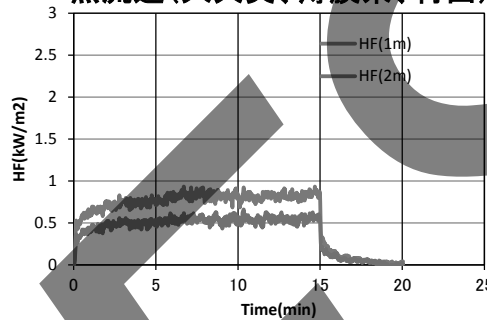
ガス濃度



発熱速度(大火炎、薄膜系)



熱流速(大火炎、薄膜系、背面)

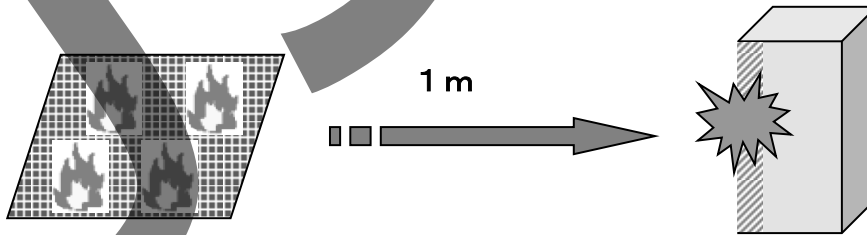


※劣化、横風、傾斜による特異な性状はなし

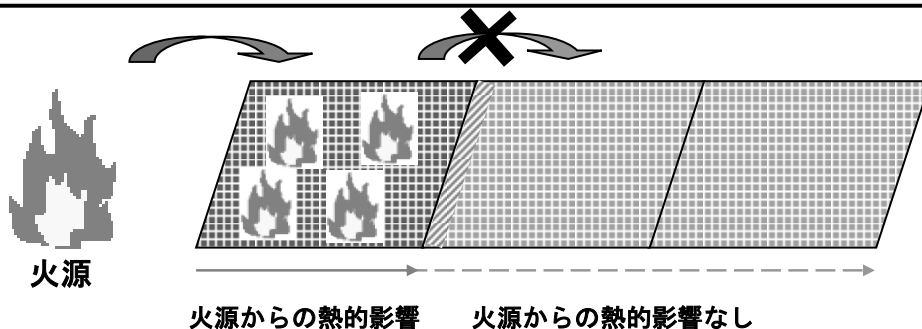
- ・可燃物量が少ないため、発熱速度は遅く、燃焼継続時間は短い
- ・熱流束は、木材の着火限界(10kW/m²)に達しない

実験により確認されたPVモジュールの性能

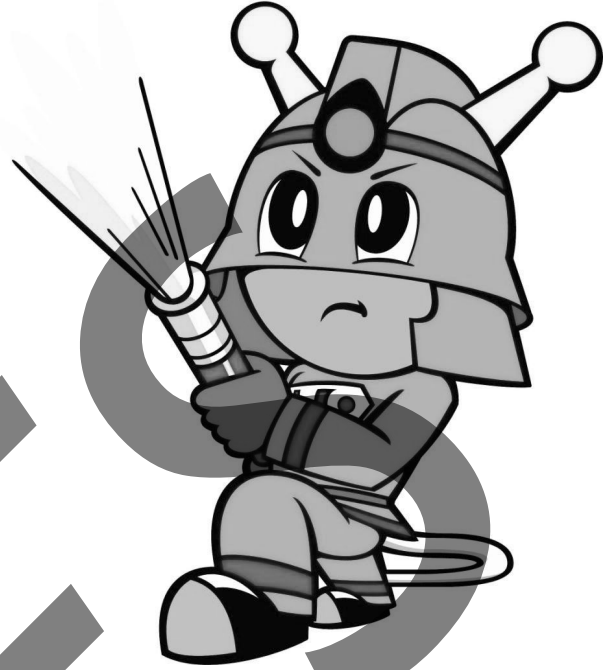
性能①: 1m先に重大な熱的影響を与えない



性能②: PVモジュールが延焼媒体となる可能性は極めて低い



御清聴ありがとうございました。



SYSTEM