

UL1703燃焼試験の考え方

2013年10月の改訂内容の解説

(株)ケミトックス
取締役 PV試験評価事業部 技術営業部長 望月三也

内容

1. はじめに
2. UL1703火災試験の改訂の背景
3. 改訂前のUL1703火災試験方法
(現行のIEC61730-2, MST23)
4. 新しいUL1703火災試験方法
5. 今後の動向



ケミトックスとは

第三者試験機関

材料からモジュールまで
トータル評価・試験サービス

塩害地域
積雪寒冷地域
その他特殊環境

Chemitox



実証試験
使用環境を考慮した
評価の提案

品質
ISO/IEC17025認証

米国A2LAは世界的
にもトップクラスとして
認められた認証機関

お客様のニーズ
にお応えします

サービス
タイムリー

信頼
35年の材料評価の実績

PV以外の材料や製
品の評価の実績もあり、プロの視点で多
角的にアドバイス

ケミトックスの所在地

積雪実証試験



《山形試験センター》
山形県新庄市大字泉田字高台新田4102-8

《山梨試験センター》
山梨県北杜市須玉町江草18349

PV評価・試験



《東京本社 第1ビル》
東京都大田区上池台1-14-18

《東京本社 第2ビル》
東京都大田区南千束1-1-5

内容

1. はじめに
2. UL1703火災試験の改訂の背景
3. 改訂前のUL1703火災試験方法
(現行のIEC61730-2, MST23)
4. 新しいUL1703火災試験方法
5. 今後の動向

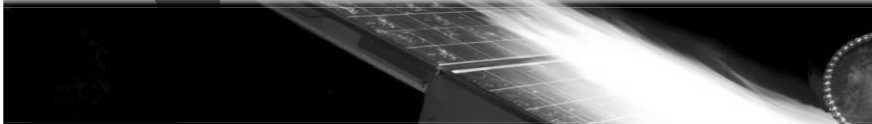
UL1703火災試験の改訂の背景

(3つの理由)

1. PVモジュールの設置により、屋根材の安全性が維持できない



2. ラックマウント式設置PVモジュールの評価が不十分



3. IBC(米国建築基準法)の2015年改訂への対応が必要



UL1703火災試験の改訂の背景

IBC: International Building Codeとは？

ICCによって定められた米国内の建築基準

米国では建築物に対する基準を、ICC国際基準評議会で作成している。従来は、各地域で基準が設けられていたが、現在ではIBCに統一され、ほとんどの州で基準として用いられている。この建築基準は、アメリカ以外の多くの国々の参照基準として用いられている。

ICC: International Code Council 国際基準評議会；
建築物の安全および防火を専門とした会員制組織で、住宅や商業用建築物の建築基準を作成している。

基準の対象地域	基準名称
	従来体系
南東部	Uniform Building Code (UBC)
東海岸および中西部	National Building Code (NBC)
西海岸	Standard Building Code (SBC)
	新体系
米国全土	International Building Code (IBC)

June 4, 2014

無断転載・コピーはお断りします。

Chemitox, Inc. 7

UL1703火災試験の改訂の背景

【改訂理由1：屋根材の安全性を維持できない場合がある】

PVモジュールが設置された場合、屋根材にどのような相互作用があるか調査されていない

高い火災レーティングの屋根材

+

低い火災レーティングのPVモジュール

屋根材のレーティングは維持できるか？

米国エネルギー省の支援により、屋根材とPVモジュールの組合せの実験

Underwriters Laboratories Inc.
(UL)

Solar America Board for Codes and Standards
(Solar ABCs)

屋根材とPVモジュールの組合せ実験の結果

屋根材の火災レーティングを下げる結果となるものもあった

屋根材とPVモジュールを組み合わせたシステム全体の火災試験方法の確立が必要

UL1703の改訂

June 4, 2014

無断転載・コピーはお断りします。

Chemitox, Inc. 8

Solar ABCs

Solar America Board for Codes and Standardsとは？

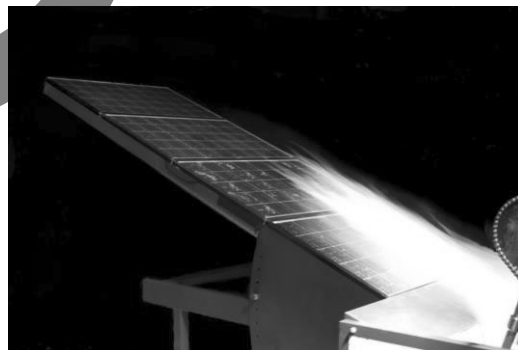
SolarABCsは米国エネルギー省より資金提供を受けている委員会であり、大学・州・市・規格機関・研究機関などで構成された運営委員会である。

これとは別にPV業界の関係者で構成される諮問委員会も運営に関与している。諮問委員会のメンバーは公的セクターと私企業の関係者で構成されている。

運営委員会は毎年PVに関する優先度の高い問題を選定して、業界の更なる発展のために必要な対応を行っている。

【改訂理由2： ラックマウント式設置モジュールの評価が不十分】

従来の方法では、屋根材の試験規格UL790をそのまま引用していたため、屋根材のように、モジュールの下の空間は想定していない。したがって、炎は表面のみにコンタクトしていた。



UL1703火災試験の改訂の背景

【改訂理由3: IBC(米国建築基準法)の2015年改訂】

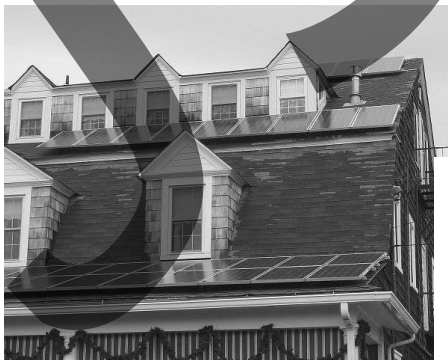
屋根に設置される製品は、屋根材と同じ火災レーティングを要求

多くの屋根材はクラスAであるが、PVモジュールはクラスCであり、家屋にPVモジュールが設置できなくなる。さらに、設置された殆どのPVモジュールは、取り外さなければならなくなる。



UL1703火災試験の改訂の背景

屋根材と太陽電池モジュールの組み合わせで評価を行わなければならないとの結論に至った。



内容

1. はじめに
2. UL1703火災試験の改訂の背景
3. 改訂前のUL1703火災試験方法
(現行のIEC61730-2, MST23)
4. 新しいUL1703火災試験方法
5. 今後の動向

改訂前のUL1703火災試験方法 (現行のIEC61730-2)

改訂前のUL1703, 31項
現行IEC61730-2, MST23 → UL790引用

UL790 屋根カバー材の燃焼性規格を、そっくり引用

IEC61730に波及する可能性大！！

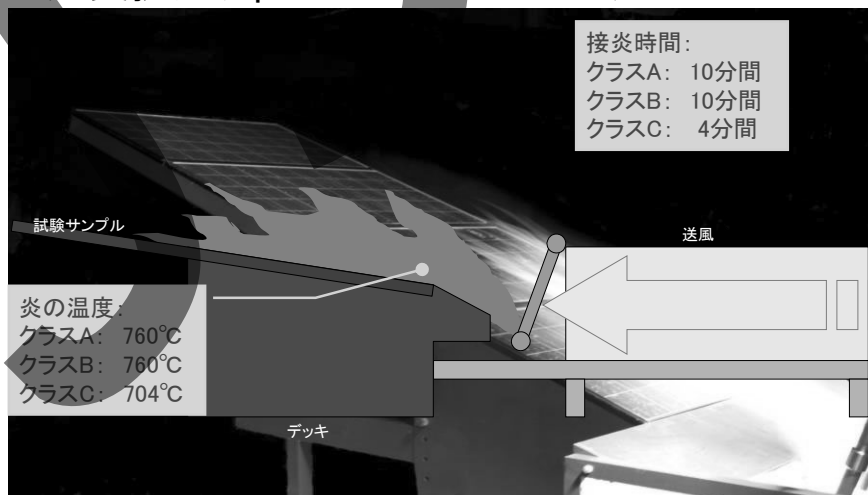
太陽電池モジュールの火災試験

試験項目

1. 火炎拡大試験 (Spread-of-flame test)
2. 燃焼ブランド試験 (Burning brand test)

上記試験は、クラスA, BおよびCの、3クラスに分類される。

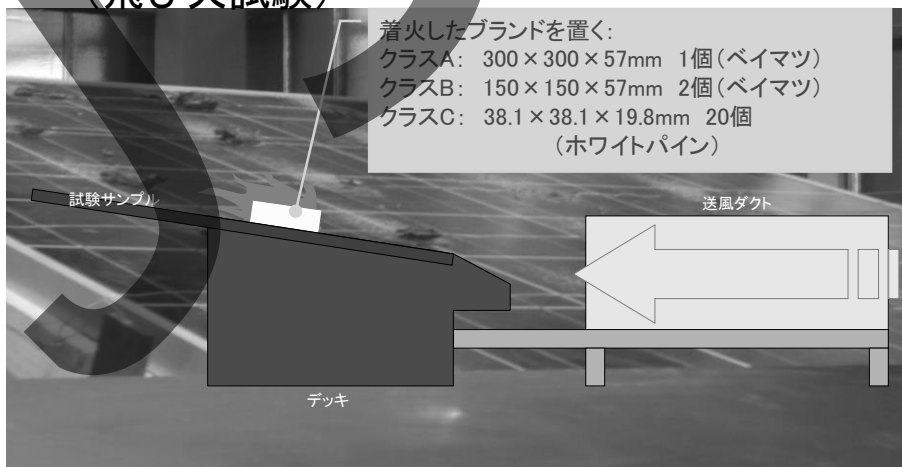
1. 火炎拡大(Spread-of-flame test)



【火炎拡大試験の条件と判定基準】

火炎拡大試験	クラスA	クラスB	クラスC
炎の温度/ 接炎時間	760±28°C/ 10分間	760±28°C/ 10分間	704±28°C/ 4分間
要求事項①	火炎拡大距離 1.82m以内	火炎拡大距離 2.4m以内	火炎拡大距離 3.9m以内
要求事項②	モジュールからの燃焼(火種)落下物、または燃焼(火種)飛散物がないこと。		
要求事項③	モジュールの水平方向への、大幅な燃え広がりがないこと。		

2. 燃焼ブランド(Burning brand test)
(飛び火試験)



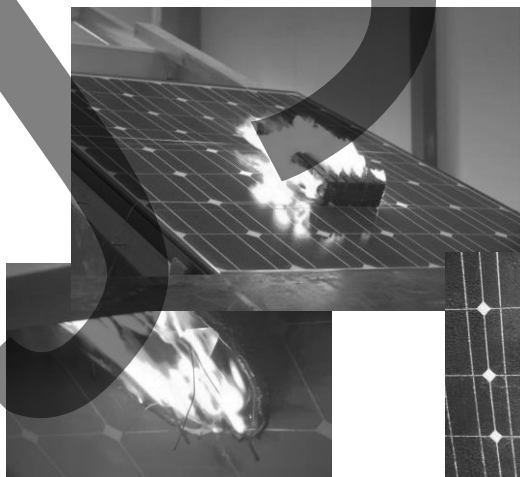
改訂前のUL1703火災試験方法（現行のIEC61730-2）

【燃焼ブランド試験の条件と判定基準】

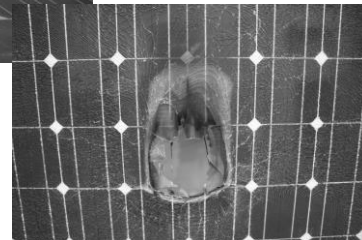
燃焼ブランド試験	クラスA	クラスB	クラスC
試験ブランド数	1個	2個	20個
要求事項①	モジュールからの燃焼(火種)落下物、または燃焼(火種)飛散物がないこと。		
要求事項②	モジュールの水平方向への、大幅な燃え広がりがないこと。		
要求事項③	ブランドによるモジュール穴あきがないこと。		
要求事項④	モジュールまたはパネルの継続する燃焼がないこと。		

改訂前のUL1703火災試験方法（現行のIEC61730-2）

（燃焼ブランド試験 – クラスB不合格例）



ガラスが割れる前に裏面で発火



最終的にはガラスが割れてブランドが貫通する

一般的なガラスタイプの結晶シリコンモジュールでは、クラスB以上の取得は困難

1. はじめに
2. UL1703火災試験の改訂の背景
3. 改訂前のUL1703火災試験方法
(現行のIEC61730-2, MST23)
4. 新しいUL1703火災試験方法
5. 今後の動向

【手順の流れ】

設置状態確認
(BiPV or
ラックマウント)

モジュール単体の
クラス分け
(クラスA, B orC)

屋根勾配の
仕様確認
(急勾配 or 低勾配)

テスト条件決定

【設置状態確認】

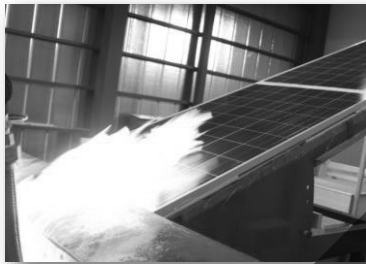
- 建材一体型太陽電池(BiPV) ⇒ UL1703では評価しない。
⇒ 屋根材としてUL790(屋根材に対する火災試験)で評価する。
- 屋根に設置するラックマウント式モジュール
⇒ 新しいUL1703に基づき、屋根材と組み合わせで評価

新しいUL1703火災試験方法

相違点および定義

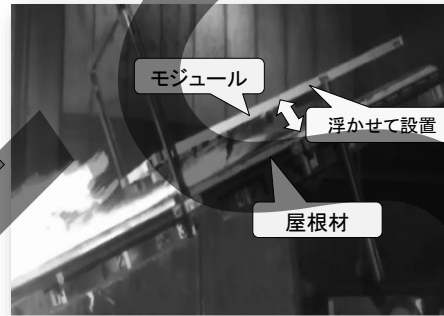
【改訂前のUL1703】
【現行のIEC61703-2】

デッキへ直置き



【新しいUL1703】

ラックマウントを想定した設置
屋根材のデッキの上に浮かせて設置



新しいUL1703火災試験方法

【屋根材とモジュール(パネル)組合せの試験条件の決定】

試験	代表的な屋根材の上で行う試験		
	クラス A	クラス B	クラス C
モジュール単体の評価 火炎拡大試験	10分間で1.82m未満の 火炎拡大	10分間で2.4m未満の 火炎拡大	4分間で3.9m未満の 火炎拡大
モジュールは どのクラスに該当?	↓	↓	↓
屋根材と 組み合わせの 火炎拡大試験	急勾配屋根との組合せの火炎拡大試験 (760°C/10分間で1.8m未満の火炎拡大がないこと)		
	低勾配屋根との組合せの火炎拡大試験 (760°C/10分間で1.8m未満の火炎拡大がないこと)		
屋根材と 組み合わせの 燃焼ブランド試験	急勾配屋根との組合せの燃焼ブランド試験 = モジュールの表面にブランド設置 =		
	Aブランド	Bブランド	Cブランド
	急勾配屋根との組合せの燃焼ブランド試験 = 屋根とモジュール間にブランドを設置 = Bブランドのみ		

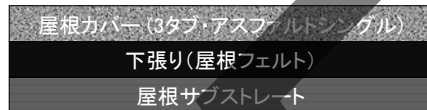
新しいUL1703火災試験方法

【屋根勾配の仕様確認】

設置する屋根の角度が、167mm/m(約9.5°)以上を急勾配システム、またはそれ未満を低勾配システムと定義し、それぞれのシステムの屋根材を設定する。

急勾配システムの屋根材の条件(167mm/m, 約9.5°以上の仕様)

- a) 屋根サブストレート: 厚さ9.5mmの合板(火炎拡大は12mm)
- b) 下張り: ASTM D226の6.8kg屋根フェルト および
- c) 屋根カバー: ASTM D3462に基づき、クラスAの火災定格をもつ3タブ・アスファルトシングル
- d) 試験実施時の代表角度は、416mm/m(約22.5°)とする



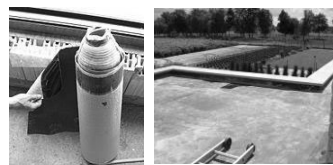
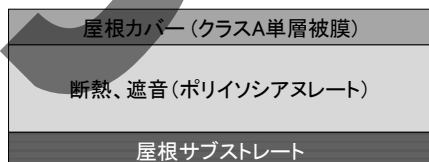
アスファルトシングル屋根

新しいUL1703火災試験方法

【屋根勾配の仕様確認】

低勾配システムの屋根材の条件(167mm/m, 9.5°未満の仕様)

- a) 屋根サブストレート: 厚さ12mmの合板
- b) 断熱・遮音材: 102mmのポリイソシアヌレート材 および
- c) 屋根カバー: クラスAの火災定格もち、機械的に付着された単層の被膜(厚さ1.5mmのEPDMゴム推奨)
- d) 試験実施時の代表角度は、41.6mm/m(約2.4°)とする



EPDMゴム屋根

新しいUL1703火災試験方法

【火炎拡大試験_急勾配屋根との組合せ】



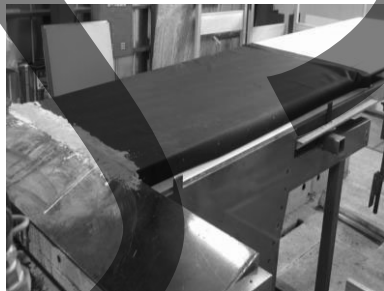
代表の屋根材として、クラスAアスファルトシングルを使用する。モジュールは屋根材表面から127mm※上方に設置する。

10分後、炎の先端が約300mmモジュールと屋根材の間に入り込む位置にモジュールが設置される。

※: 127mm(5 inch)の隙間は、実証試験で最も厳しい結果となった距離を採用した。

新しいUL1703火災試験方法

【火炎拡大試験_低勾配屋根との組合せ】



陸屋根用材料の代表としてクラスA単層被膜シート(EPDMシート推奨)を使用する。

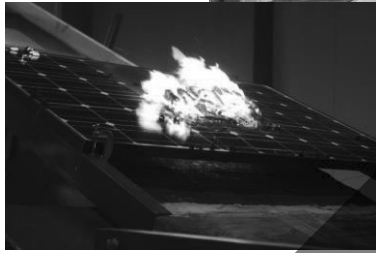
急勾配同様にモジュールは屋根材表面から127mm上方に設置する。

新しいUL1703火災試験方法

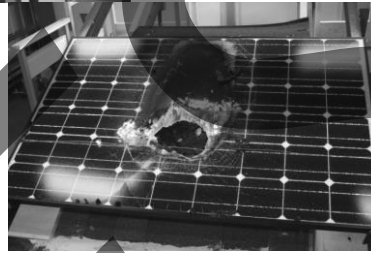
【燃焼ブランド試験_モジュールの上に燃焼ブランド】



- 火炎拡大同様にモジュールは屋根材表面から127mm上方に設置する。
- 燃焼ブランド試験は、急勾配の屋根システムで試験を行う。

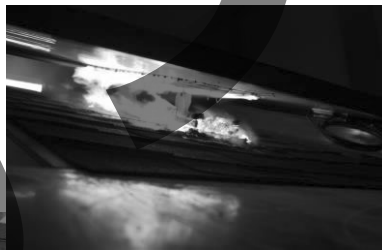


予め燃焼させて火種となった、クラスA、BまたはCの燃焼ブランドをモジュールの表面に設置。

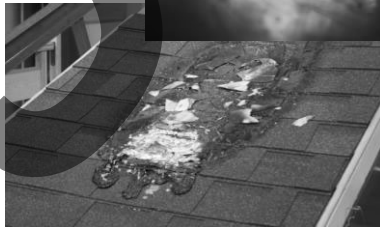


新しいUL1703火災試験方法

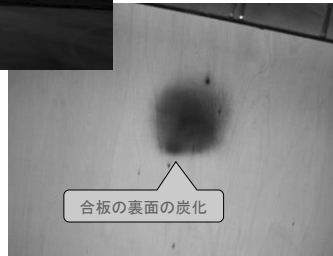
【燃焼ブランド試験_屋根材とモジュールの間に燃焼ブランド】



予め燃焼させて、火種となったクラスBの燃焼ブランドを屋根材とモジュールの間に設置。



屋根材の表面の燃焼は問われない



合板の裏面の炭化

屋根材の下地の合板が燃焼すると不合格

1. はじめに
2. UL1703火災試験の改訂の背景
3. 改訂前のUL1703火災試験方法
(現行のIEC61730-2, MST23)
4. 新しいUL1703火災試験方法
5. 今後の動向

➤ UL1703の屋根材との組み合わせの新しい火災試験の執行
カリフォルニアでは、間もなく新しい火災試験の評価が執行される。これを皮切りに、米国内では、新しい評価方法に切り替わるものと予想され、米国内に市場をもつメーカーが早急に対応する必要がある。

➤ IBCの基準の改訂

さらに、IBC(米国建築基準法)の改訂が、予定通り2015年に改訂された場合、現在設置されているPVモジュールについても、ファイルレビューが行われる可能性があり、不合格となった場合には、撤去指令が出される可能性がある。

今後の動向

➤ IEC61730-2への波及

IEC61730-2は、現在第2版の改訂作業中であるが、改訂後のUL1703を参照することを検討されており、間もなく発行される第2版に引用される可能性が大きい。

ご清聴ありがとうございました。

お問い合わせ先
(株)ケミトックス 山梨試験センター
PV試験評価事業部
望月 m-mochizuki@chemitox.co.jp
電話: 0551-42-5366

「(株)ケミトックス 旧岩下小学校 校庭」