

ペロブスカイト太陽電池の出力測定方法

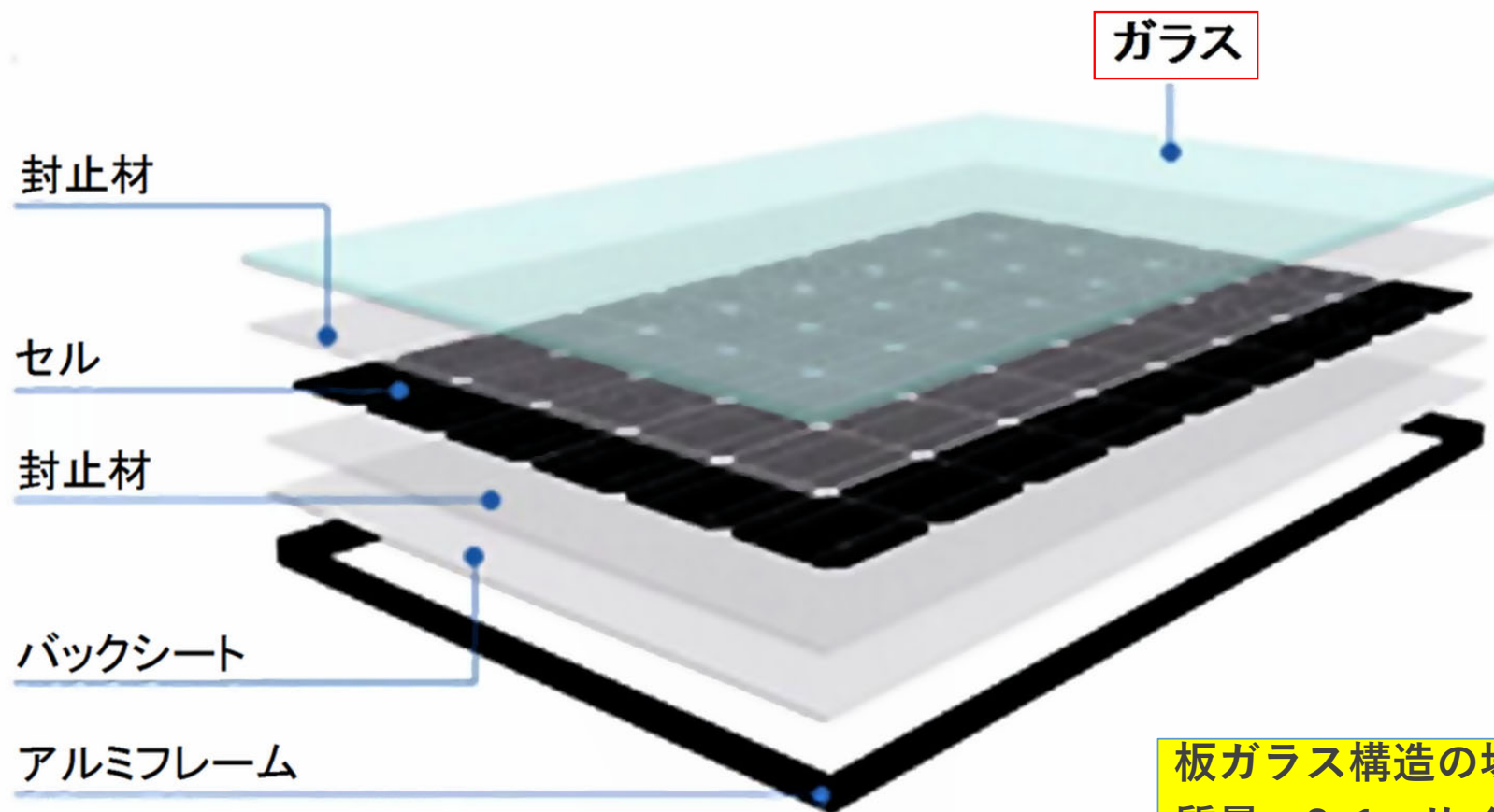
2025年9月17-19日
スマートエネルギーWeek秋

株式会社ケミトックス
栗本 晴彦

目次

1. ペロブスカイト太陽電池の特徴
2. 太陽電池の性能測定の方法
3. 性能測定における注意点

典型的な 結晶シリコン太陽電池モジュールの 構造例



板ガラス構造の場合
質量：2x1mサイズで約20kg
曲げ性能：なし

出典：フジプレアム株式会社

ペロブスカイト太陽電池とは

従来の太陽電池セルと比較して、

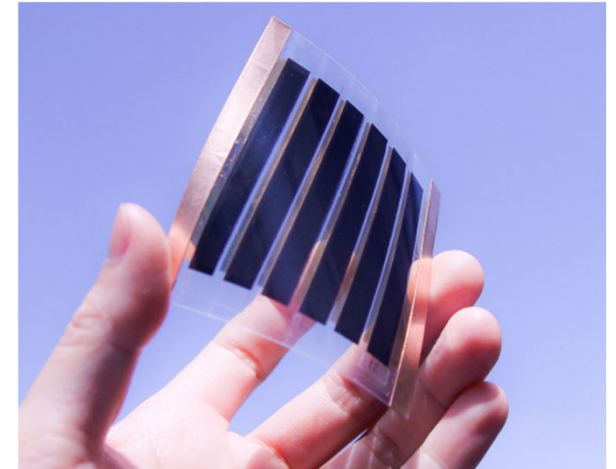
①発電効率

②軽量化

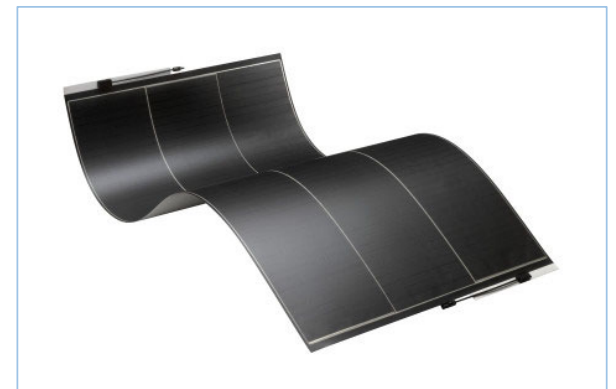
③低コスト

などを高い水準で満たせる可能性がある。

(※ただし耐久性や大面積化などはまだまだ発展途上)



	ペロブスカイト	有機薄膜	シリコン	CIGS
変換効率(セル)	～25%	～17%	～27%	～23%
コスト	○ → ◎	○	◎	○
耐久性	△ → ○	○	◎	○
軽量	◎	◎	△	○
フレキシブル	◎	◎	×	△
ローラブル	◎	◎	×	△
シースルー	◎	◎	△	△



※出典：国立研究開発法人産業技術総合研究所「ペロブスカイト太陽電池の研究開発動向」

ペロブスカイト太陽電池 実証試験例



東京国際クルーズターミナルでの
フィルム型ペロブスカイト実証実験（積水化学）

https://www.sekisui.co.jp/news/2024/1403365_41090.html

<https://toyokeizai.net/articles/-/849930?page=3>



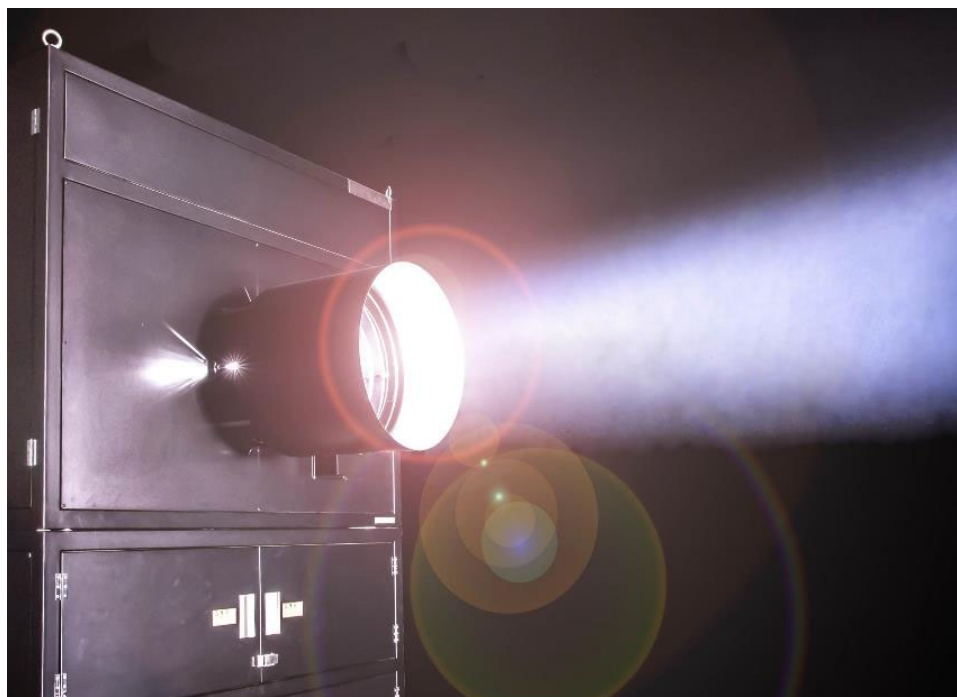
屋根上設置における屋外実証実験
（アイシン・大林組）

<https://www.aisin.com/jp/news/2025/009053.html>

目次

1. ペロブスカイト太陽電池の特徴
2. 太陽電池の性能測定の方法
3. 性能測定における注意点

ケミトックスのロングパルスソーラーシミュレータ (従来型太陽電池の 高精度I-V特性測定)



ソーラーシミュレータ性能**クラスAAA**

(スペクトル合致度**A**, 照度むら**A**, 時間安定度**A**)

発光パルス長：800msec



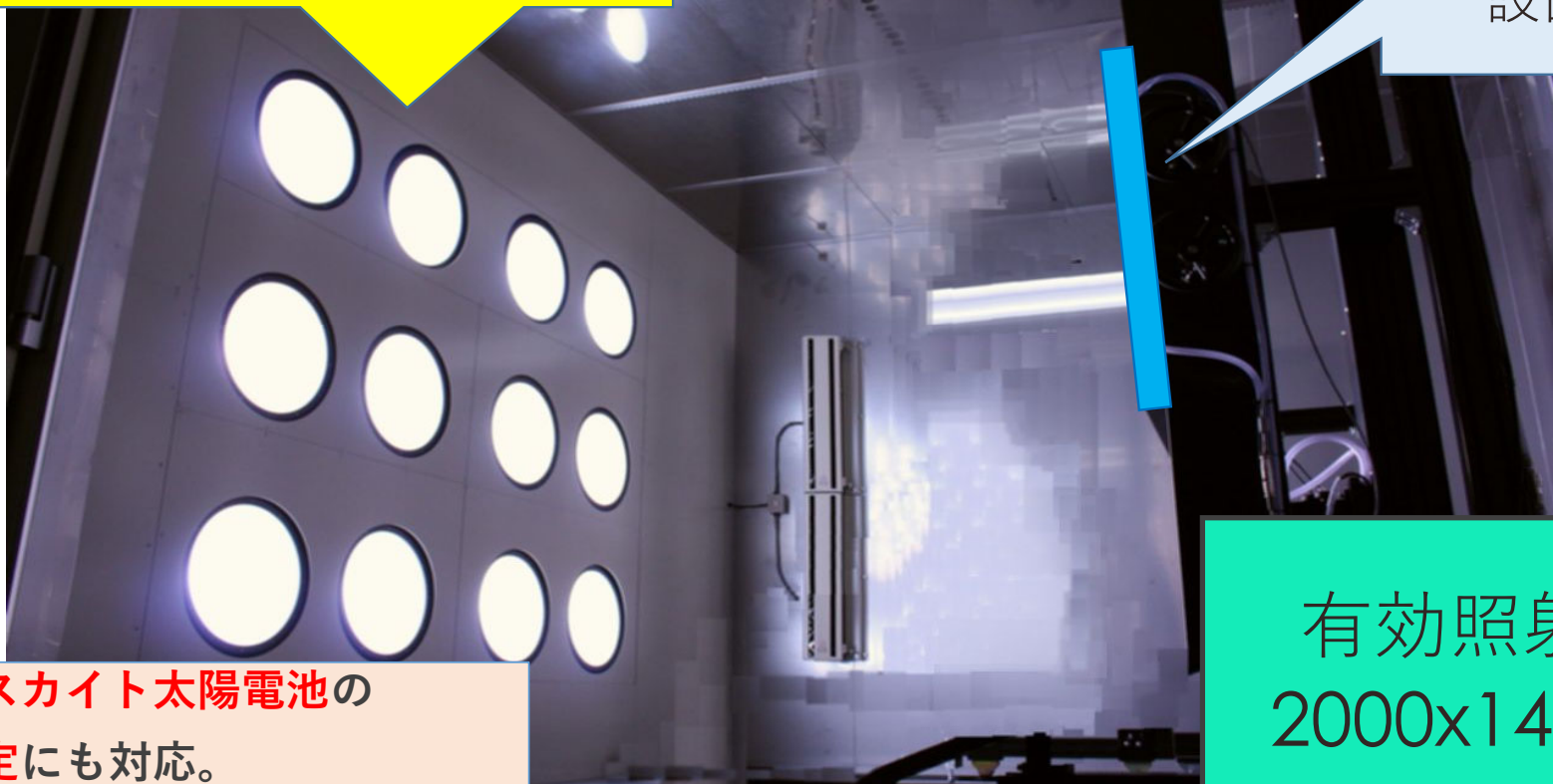
有効照射面
2200 × 1400mm

有効照射面
2290 × 1200mm

ケミトックスの**大型定常光**ソーラーシミュレータ (ペロブスカイト太陽電池のI-V特性測定、光暴露試験など)

定常光式
メタルハライドランプ (1Sun)

試験太陽電池
設置位置

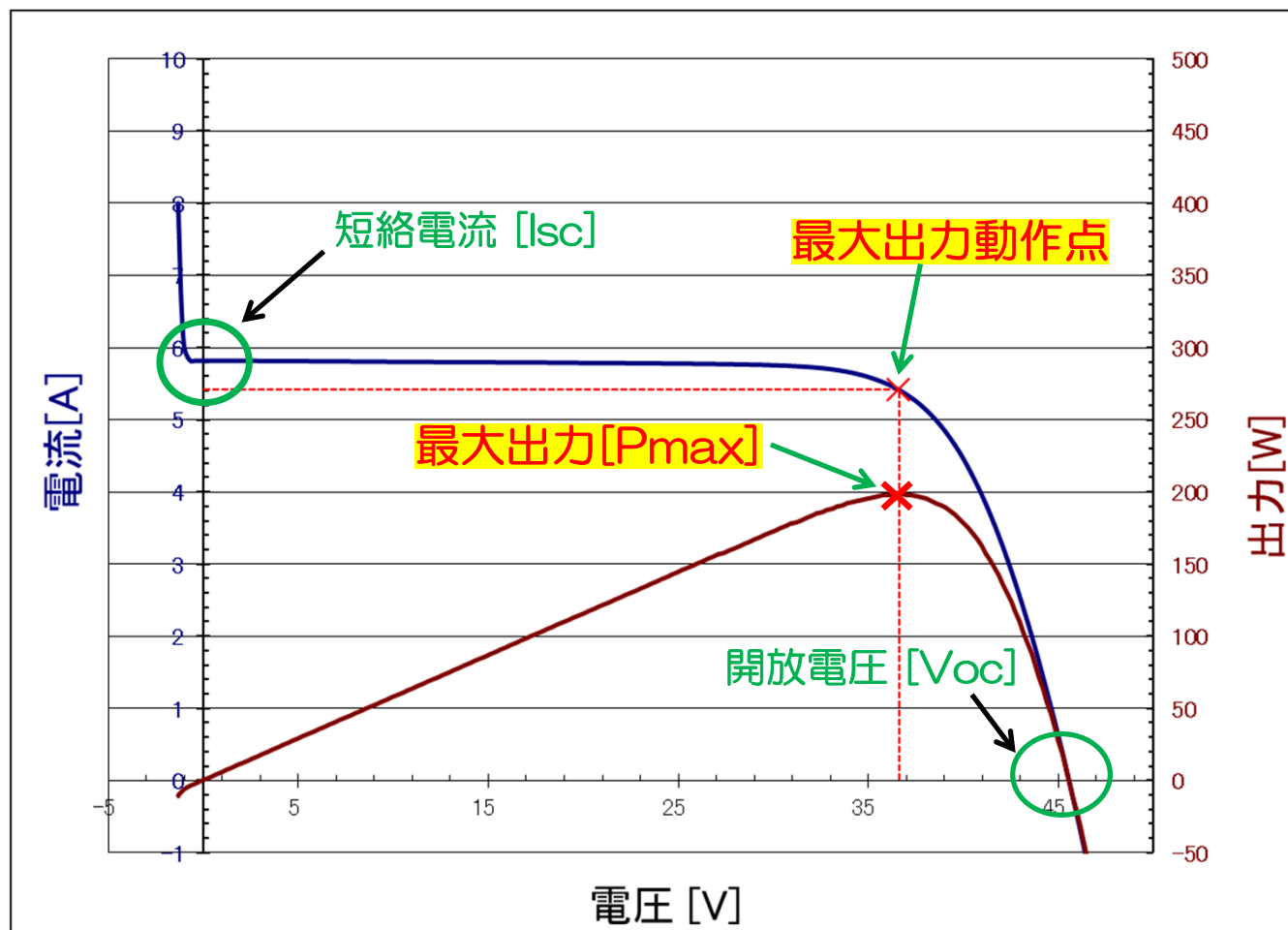


大型ペロブスカイト太陽電池の
出力特性測定にも対応。

(※ホットスポット試験などの光暴露試験も実施可能)

有効照射面積
2000x1400mm

太陽電池モジュールの I-V特性測定データシートの例

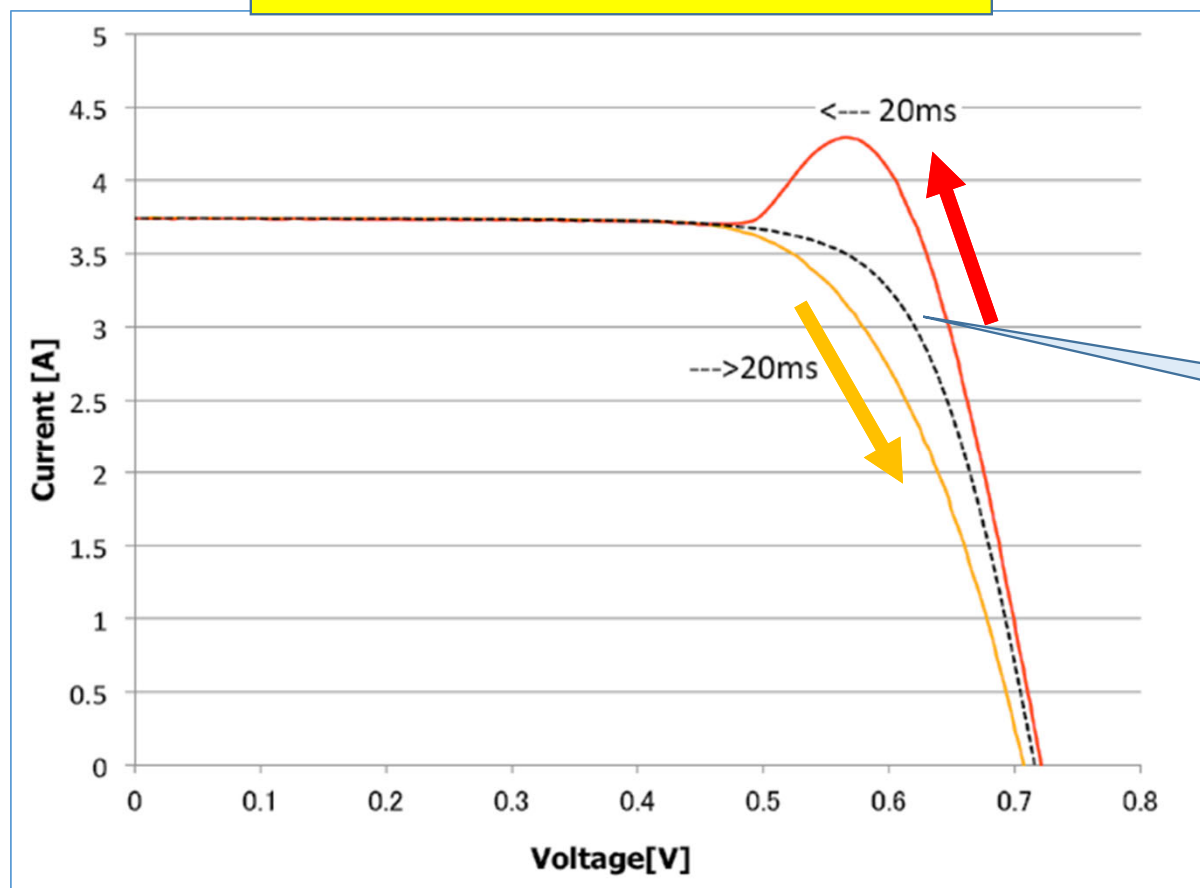


目次

1. ペロブスカイト太陽電池の特徴
2. 太陽電池の性能測定の方法
3. 性能測定における注意点

I-V特性測定における “ヒステリシス” について

結晶シリコン太陽電池（HIT型）の例



掃引時間20ミリ秒では、“ヒステリシス”の影響により、正しいIV特性曲線が得られない。

太陽電池自体が持つ、静電容量が主要因とされている。

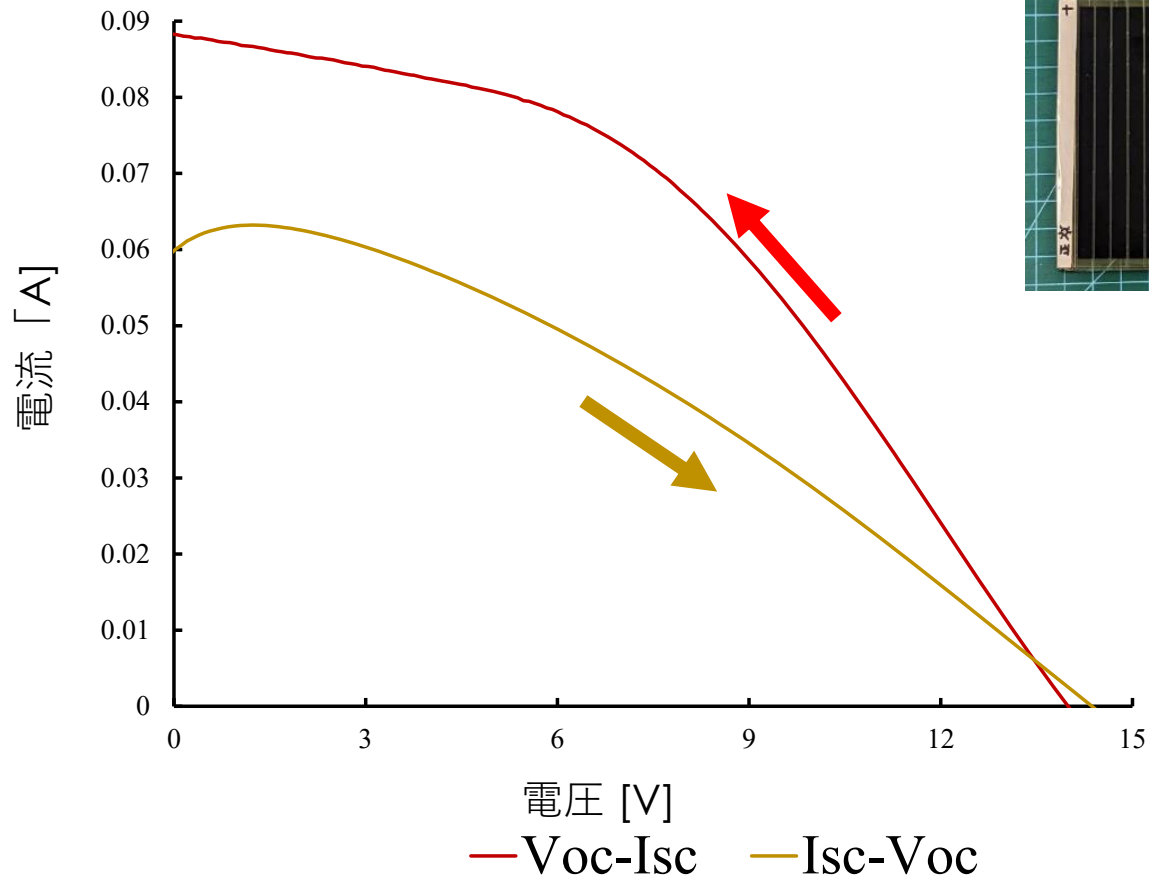
両者の中間付近が、**真のIV特性**となる。
(ただし単純に中間値とはならない)

従来型の太陽電池でも、**薄膜系（CIGS）**や**ヘテロ接合型Si系**などは、
ある程度**長い掃引時間（100ミリ秒以上）**が必要であった

H.Kojima “ACCURATE AND RAPID MEASUREMENT OF HIGH-CAPACITANCE PV CELLS AND MODULES USING DARK CURRENT CHARACTERISTICS” PVSEC2014

ペロブスカイトでの IV特性の例（短時間掃引によるヒステリシスの発生）

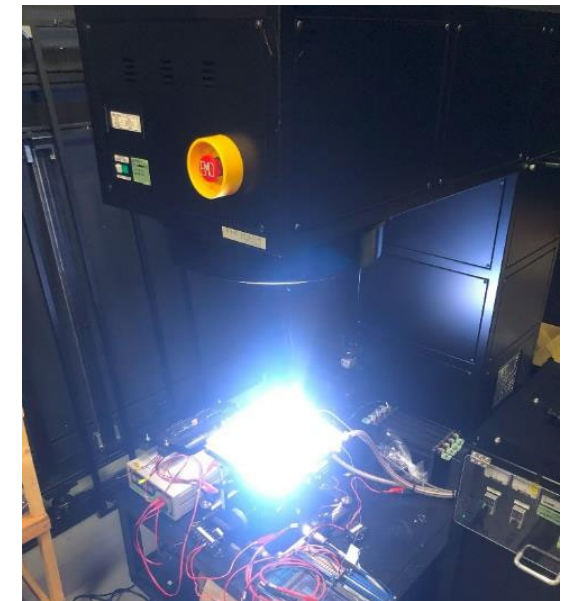
短時間掃引における、
IV特性の変化（ヒステリシス）例



100mm角

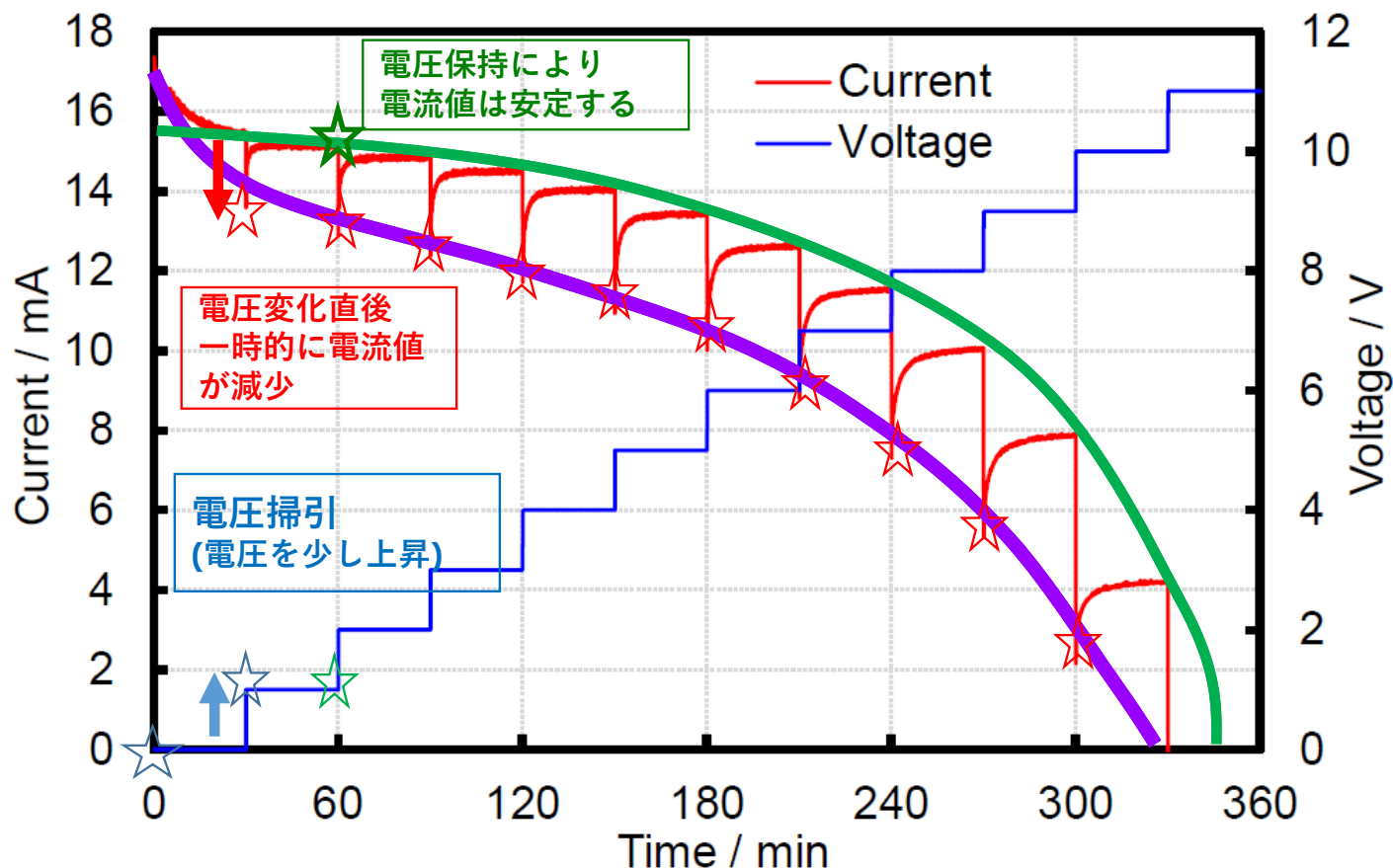


IEC60904-9クラスAAA
ソーラーシミュレータ



ペロブスカイト太陽電池におけるヒステリシスの例

段階的に電圧を変化させた際の、電流値の時間変化のグラフ



緑線：掃引時間が充分長い
場合のI-V特性

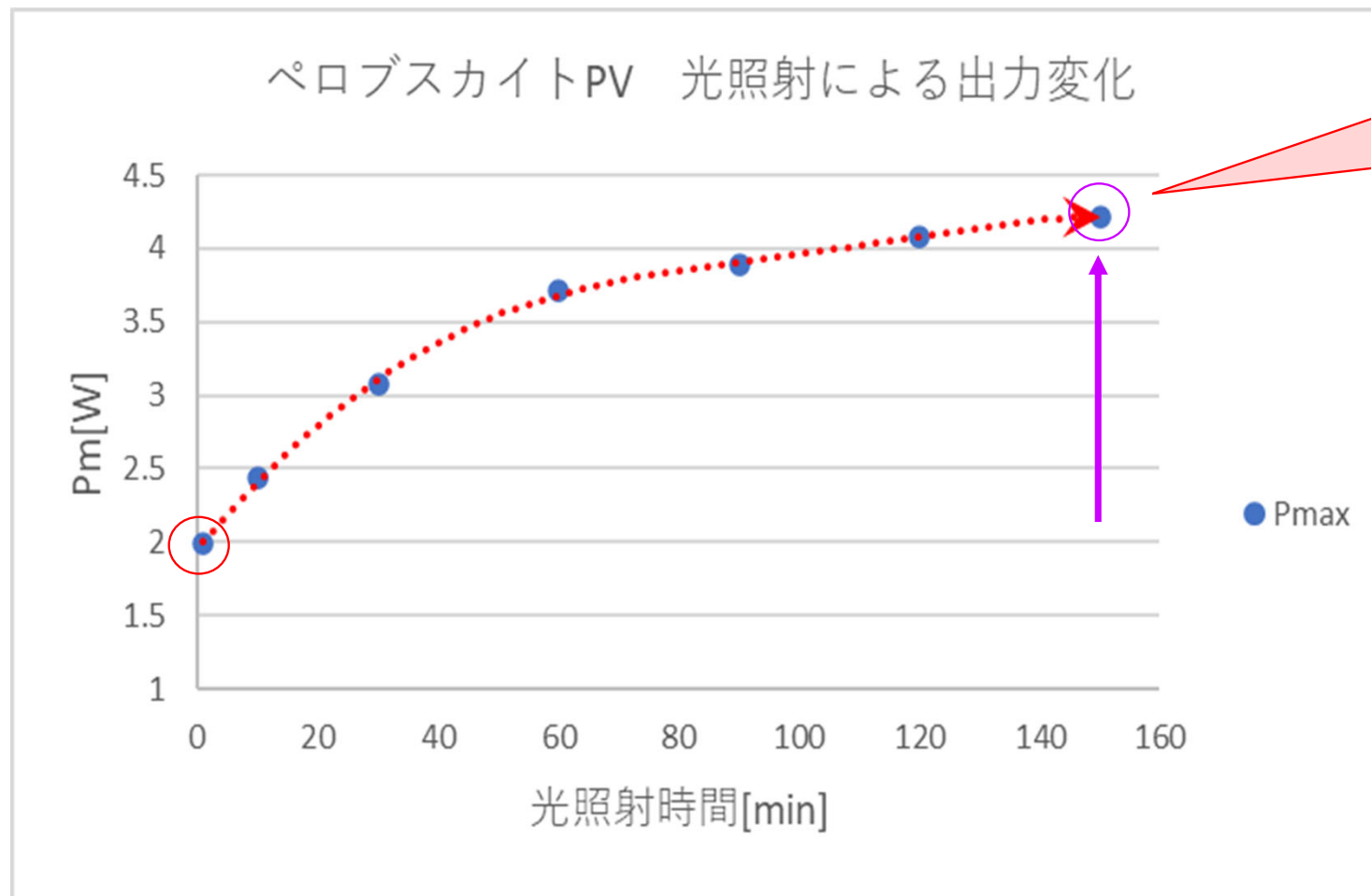
紫線：掃引時間が足りない
場合のI-V特性
(過小評価)

緑線が真の性能に近い。
掃引時間が短いと本来の
性能よりも、
過小(過大)評価となる

※Voc側からの逆掃引の場合は、
逆にオーバーシュートして
過大評価となる

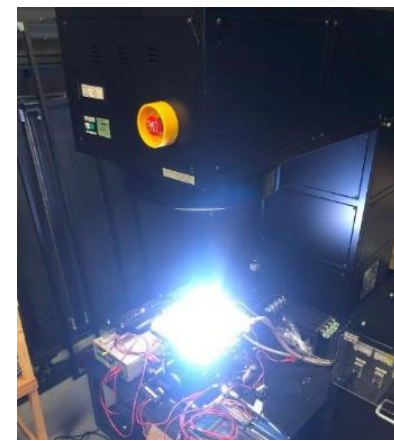
E.Saito "有機太陽電池評価のための電流値の安定を自動判別する最大出力追尾 (MPPT) 法の開発"
KISTEC2023研究報告 https://www.kistec.jp/aboutus/issues/annl_rprt_2023th/

ペロブスカイトPV 測定前光照射による出力変化 (Pmの時間変化)

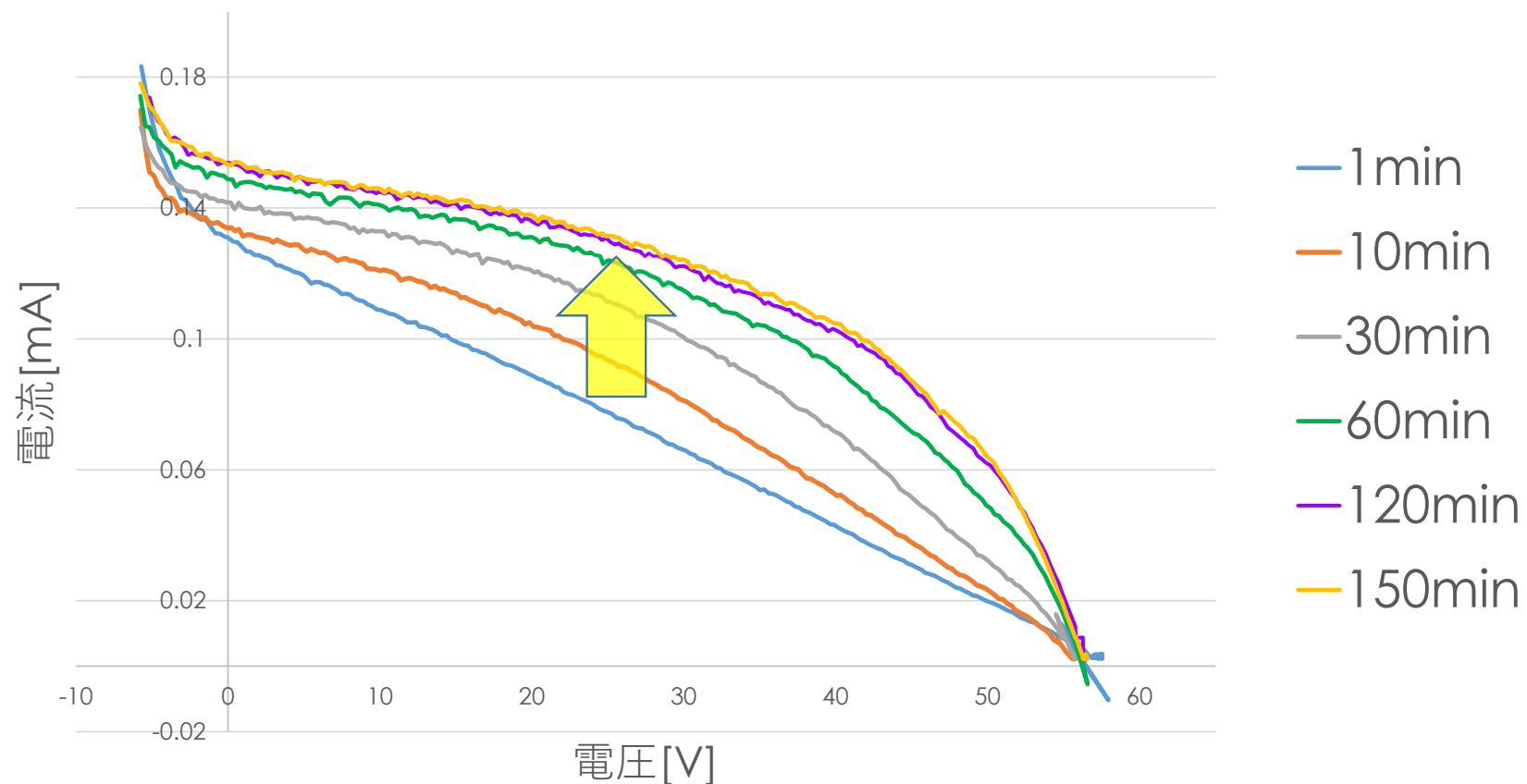


【光照射150分後】
初期値からの
Pm変化率 **210%**

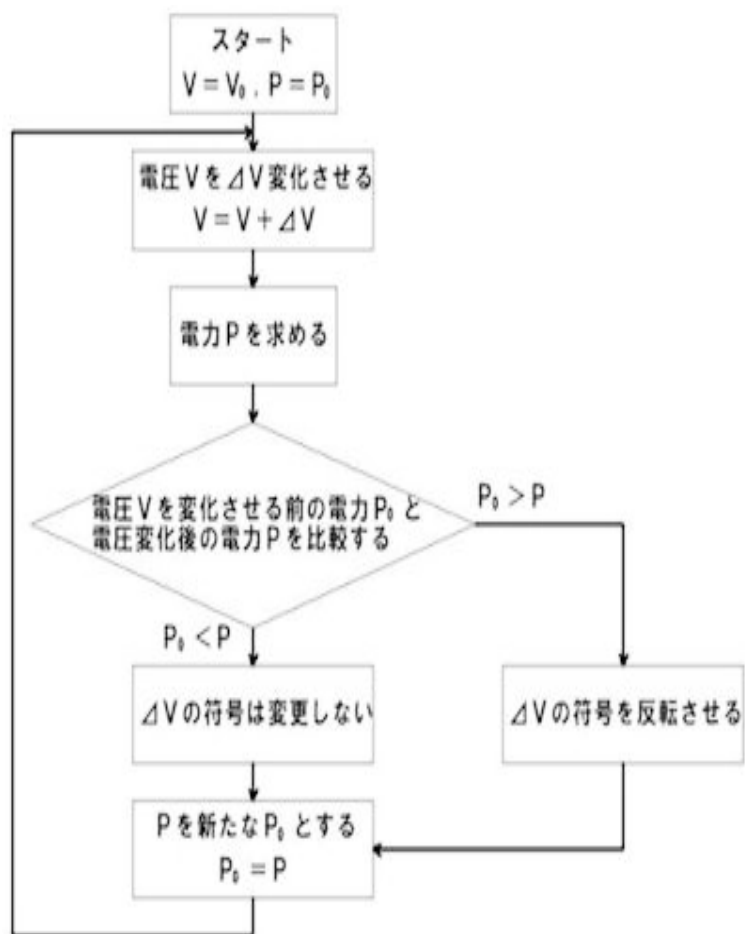
ペロブスカイトは
IV測定前の
事前光照射が重要



ペロブスカイトPV 測定前光照射による出力変化 (IV特性曲線)

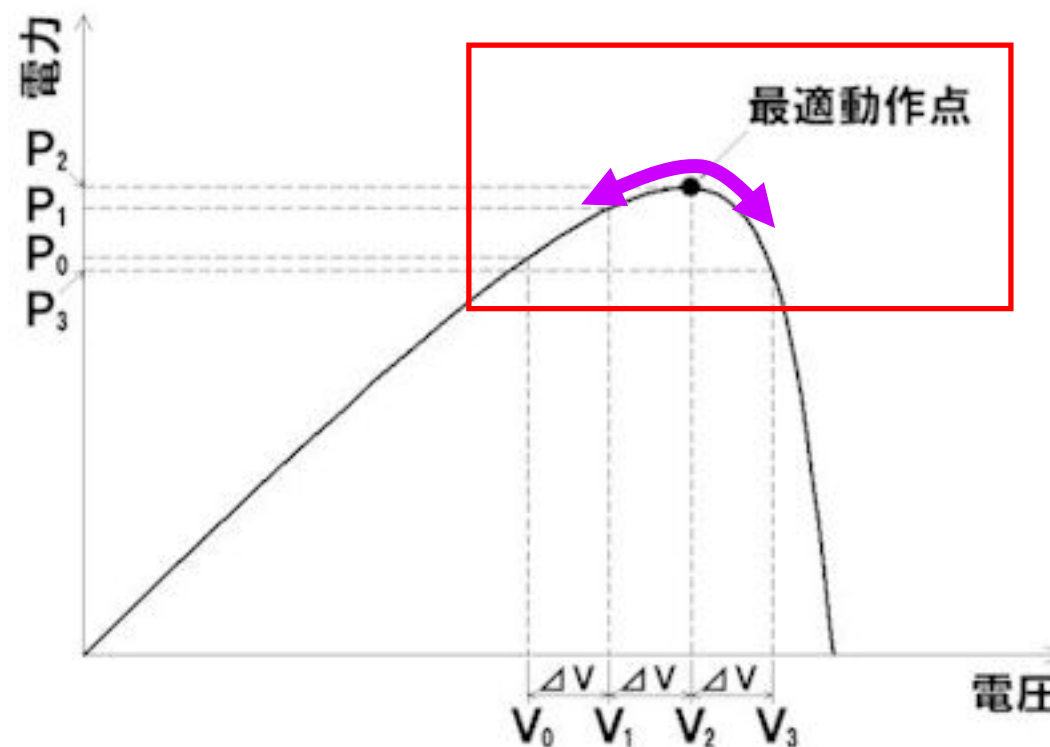


もう一つの測定方法 MPPT法



MPPT法のフローチャート例

MPPT点追従の際にも、
ヒステリシスの影響を考慮する必要がある。
(各点での待機時間を設け、出力を安定させる)



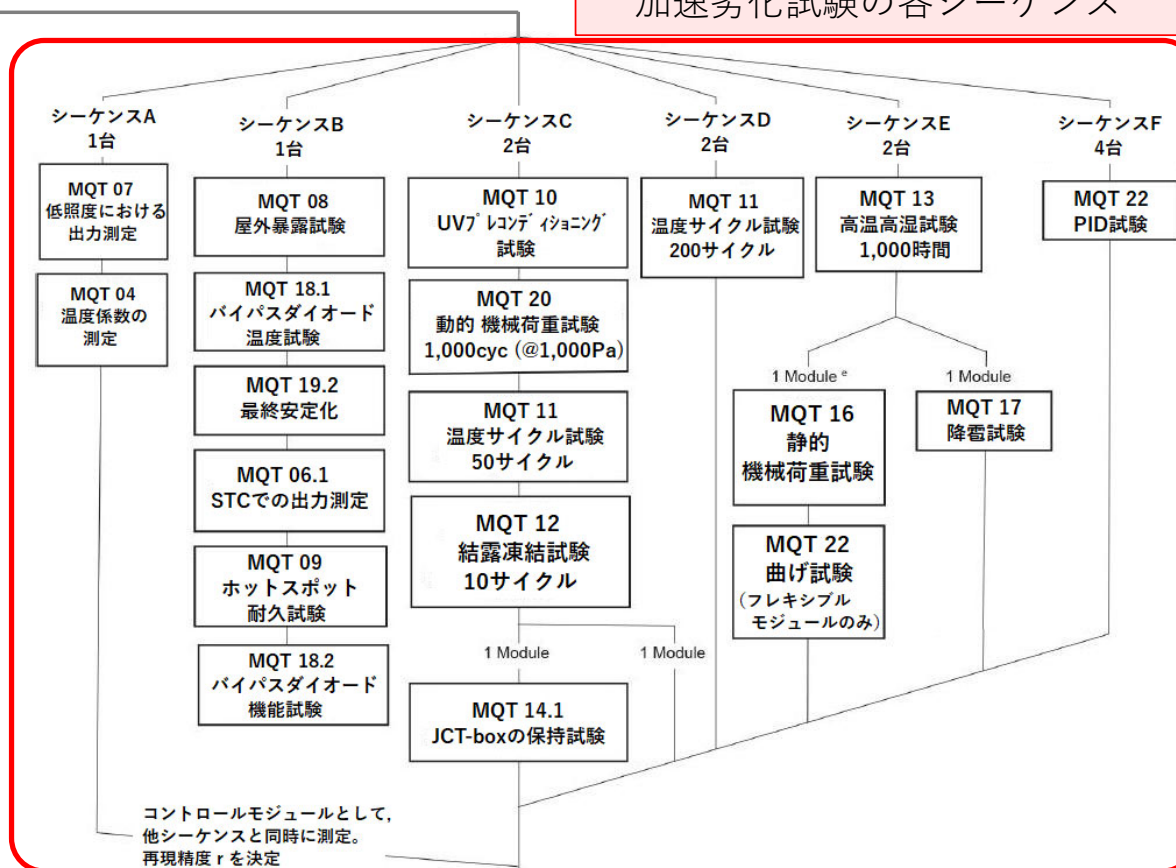
ケミトックスでは、IV掃引法・MPPT法の
いずれの測定も対応可能です。

IEC 61215(2021) 試験シーケンスの全体図

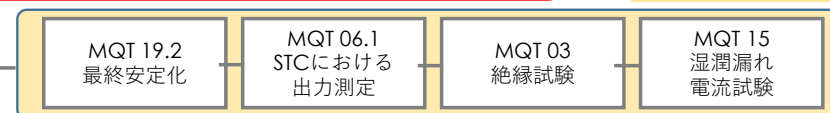
初期測定



加速劣化試験の各シーケンス



試験後測定



ケミトックスは、
これら試験の実施が可能
(ペロブスカイト太陽電池
にも対応)





ご清聴ありがとうございました

株式会社ケミトックス 山梨試験センターKAI
〒408-0103 山梨県北杜市須玉町江草18349

栗本 晴彦

Tel : 0551-42-5061

mail : ha-kurimoto@chemitox.co.jp

北杜市内から臨む南アルプス連峰（中央に甲斐駒ヶ岳）

Chemitox

無断でのコピー・転載はご遠慮ください。

2025/09

Page 18