

太陽光発電システム効率向上・維持管理開発プロジェクト
太陽光発電システム効率向上技術の開発
長寿命モジュール対応の低コスト太陽光発電システムの開発、実証

三洋電機株式会社
発表日 2019年10月17日

問い合わせ先
三洋電機株式会社
TEL:072-438-9536

1. 期間

開始 : 2016年6月

終了 : 2019年2月

2. 最終目標

長寿命モジュールに対応したBOSコスト低減ならびに発電量向上技術開発により、新築住宅に適用した場合、 $\triangle 3.5$ 円/kWh ($\triangle 21\%$)のコストダウン(=システム価格30.7万円/kW)を実現できる技術を開発・実証する。

3. 成果・進捗概要

- ・BOSコスト低減は低コスト架台技術の開発で $\triangle 0.4$ 円/kWh、低コスト施工技術で $\triangle 2.6$ 円/kWh、目標の $\triangle 3.0$ 円/kWhを達成。
- ・反射光利用技術は、実証検証にて目標の1%以上の発電量向上を確認。
継続評価中。
- ・モジュール冷却技術は、実証検証にて風速約1.2m/sで $\triangle 9$ 度冷却を確認。
継続評価中。

研究概要

【研究開発概要】

BOSコスト低減と発電量向上によりシステム価格30.7万円/kW(△3.5円/kWh)を実現する。

- ① 低コスト架台、低コスト施工技術の開発による**BOSコスト低減 △3.0円/kWh**
- ② 光反射構造、通風構造等の開発による**発電量向上技術の開発 △0.5円/kWh**



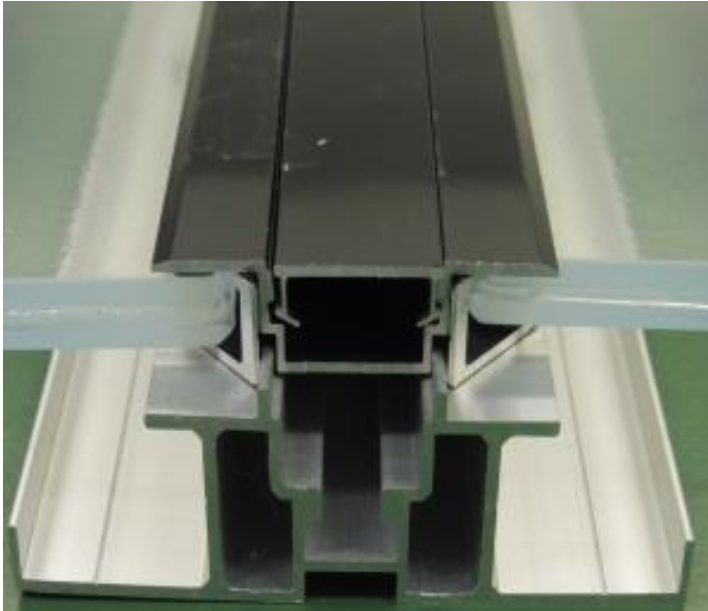
低コスト架台、低コスト施工技術
光反射構造、通風構造等



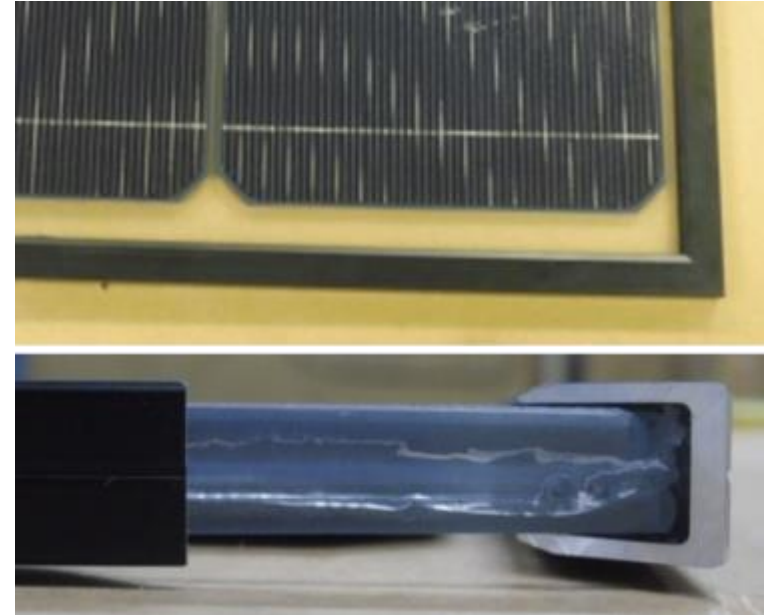
施工後

BOSコスト低減（低コスト架台、低コスト施工技術の開発）

両面ガラス構造を活かした取付方法を開発（ $\Delta 3.0$ 円/kWh）



簡素な縦棧



簡易モジュールフレーム

- ・簡素な構造の縦棧（アルミ材）仕様
- ・簡易モジュールフレームによる低コスト化と施工性向上
- ・部材の統一化による部材コスト極小化

BOSコスト低減（低コスト架台、低コスト施工技術の開発）

更に屋根材の機能を有することで、工事費の低コスト化（建材費削減）



飛火試験

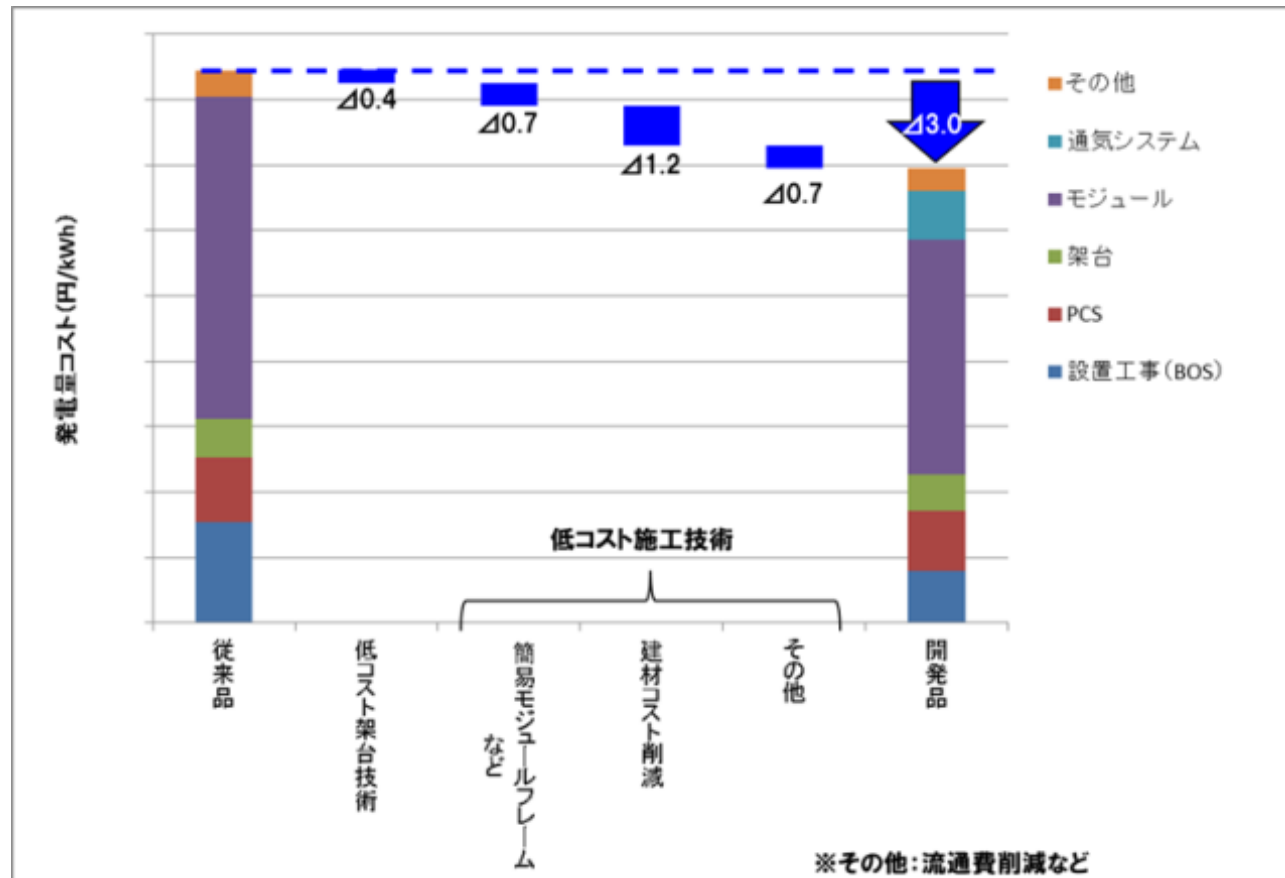


火炎拡大試験

- ・第三者機関にて試験を行い、合格レベルであることを確認
- ・不燃材を使用せず、モジュールと架台と下葺き材のみで試験実施

BOSコスト低減（低コスト架台、低コスト施工技術の開発）

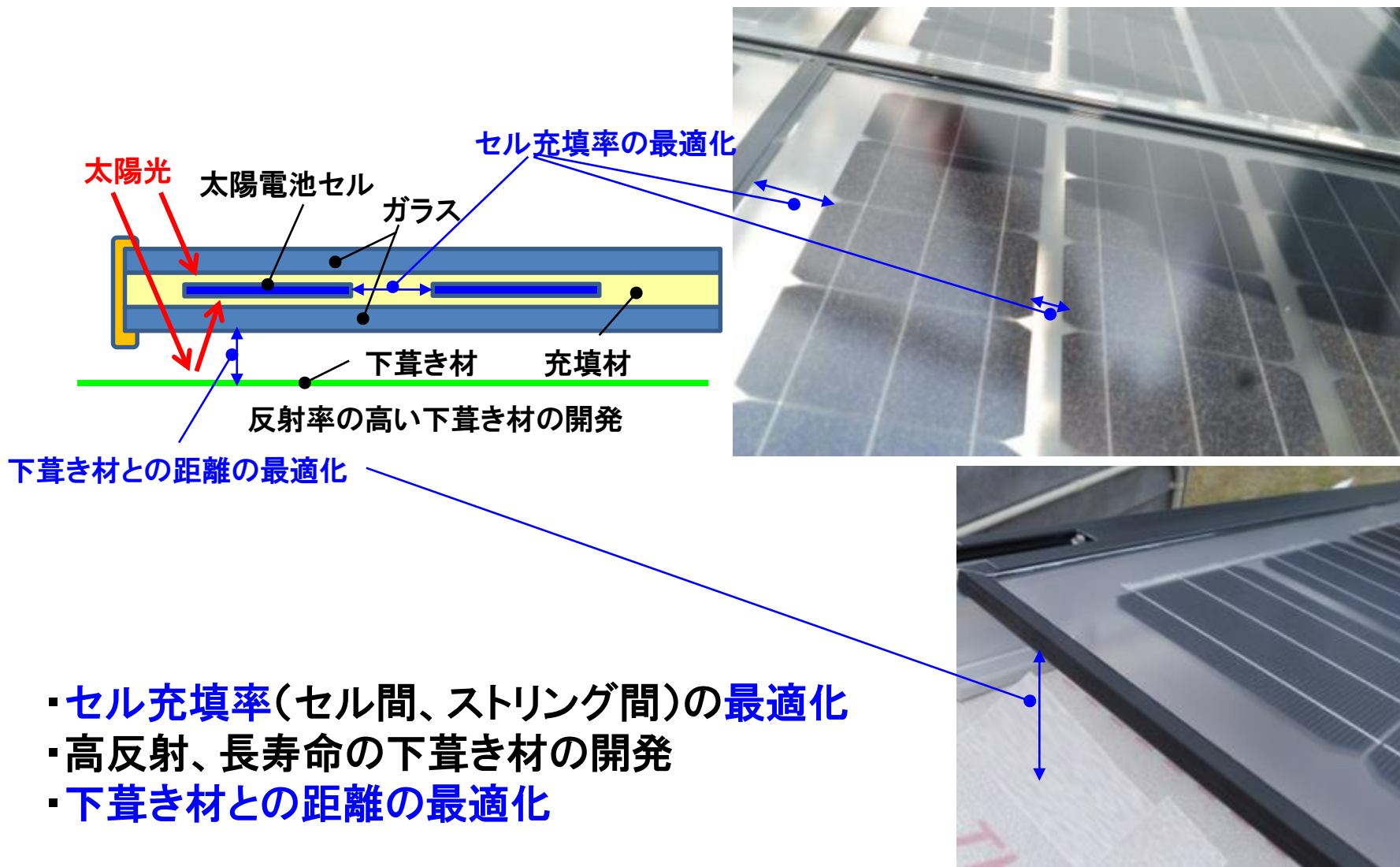
最終仕様で発電量コストを試算し、**△3.0円/kWh**を確認



- ・簡素な構造の縦棧(アルミ材)による低コスト施工技術(△0.4円/kWh)
- ・簡易モジュールフレームによる低コスト化と施工性向上(△0.7円/kWh)
- ・屋根材の機能を有することによる建材コスト削減(△1.2円/kWh)

発電量向上技術の開発(光反射構造)

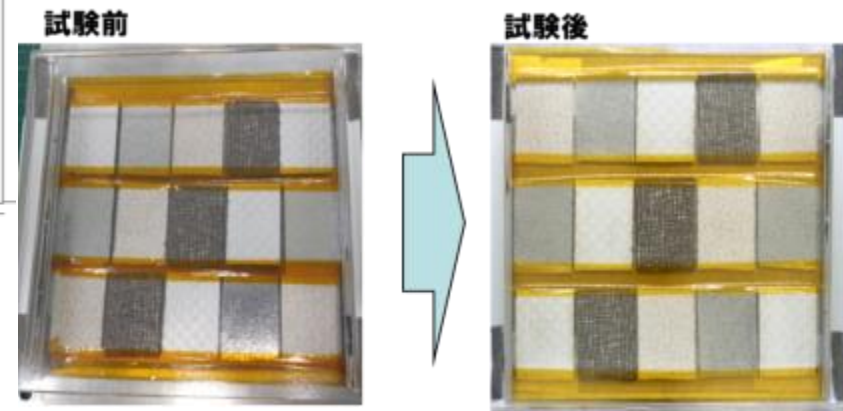
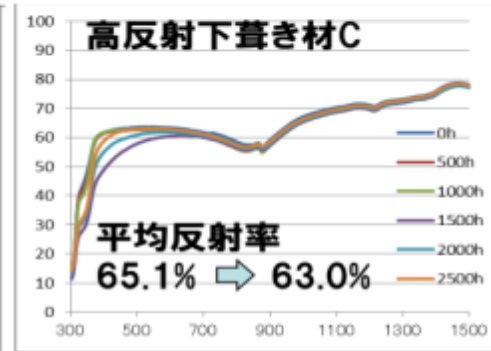
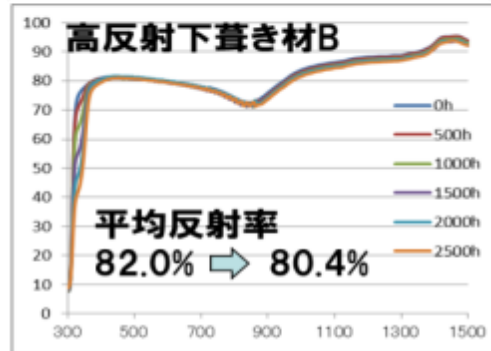
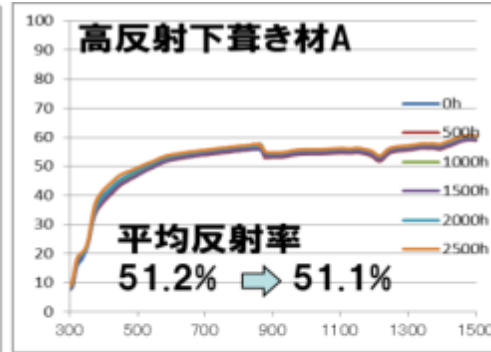
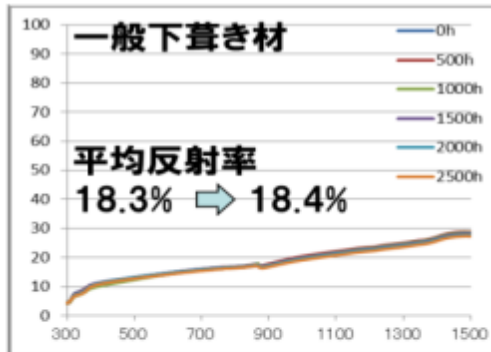
両面ガラス構造を活かした高反射技術構造を開発(発電量+1%以上)



- ・セル充填率(セル間、ストリング間)の最適化
- ・高反射、長寿命の下葎き材の開発
- ・下葎き材との距離の最適化

発電量向上技術の開発(光反射構造)

高反射下葎き材の実証検証に高反射下葎き材Aを使用

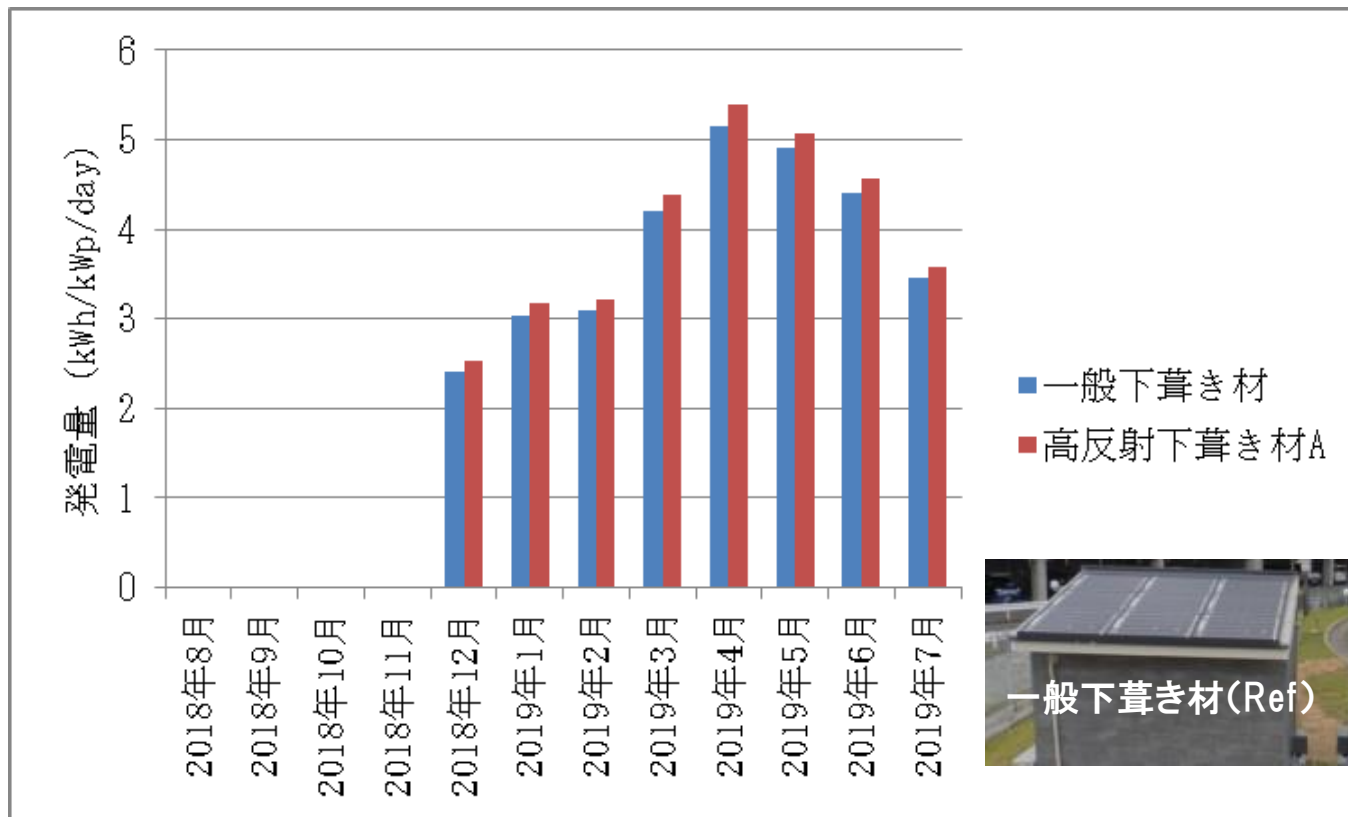


メタルウェザー試験
照射強度: 900W/m² (300~400nm)、
フィルター: KF-1 (295~780nm)
ブラックパネル: 63度、湿度: 70%、試験時間: 2500h

- 一般下葎き材の3倍近く反射率が高い高反射下葎き材Aを使用
- メタルウェザー試験で25年相当の紫外線照射後の変化見られず

発電量向上技術の開発(光反射構造)

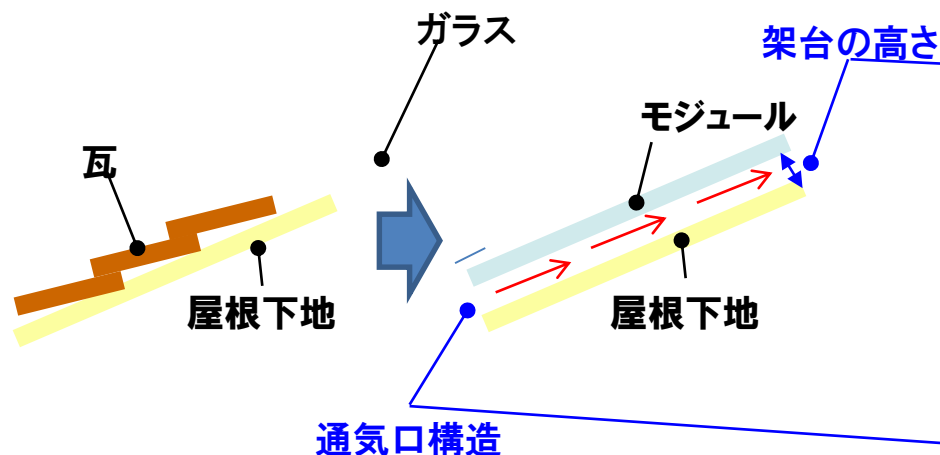
実証検証にて発電量+1%以上を確認



- ・実証検証にて一般下葺き材に対して、平均4.0%の発電量向上を確認(18年12月～19年7月)

発電量向上技術の開発(通気構造)

モジュールと屋根下地との空間確保と通気システムの開発
(温度 Δ 12度以上=出力向上3%以上)

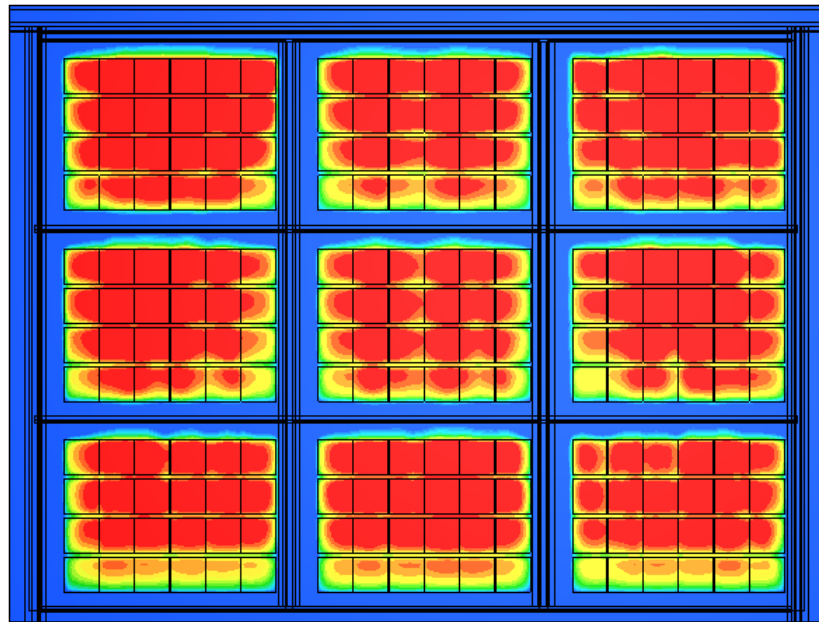


- ・通気口構造、架台の高さ、形状の最適化
- ・シミュレーション活用による検証の最小化

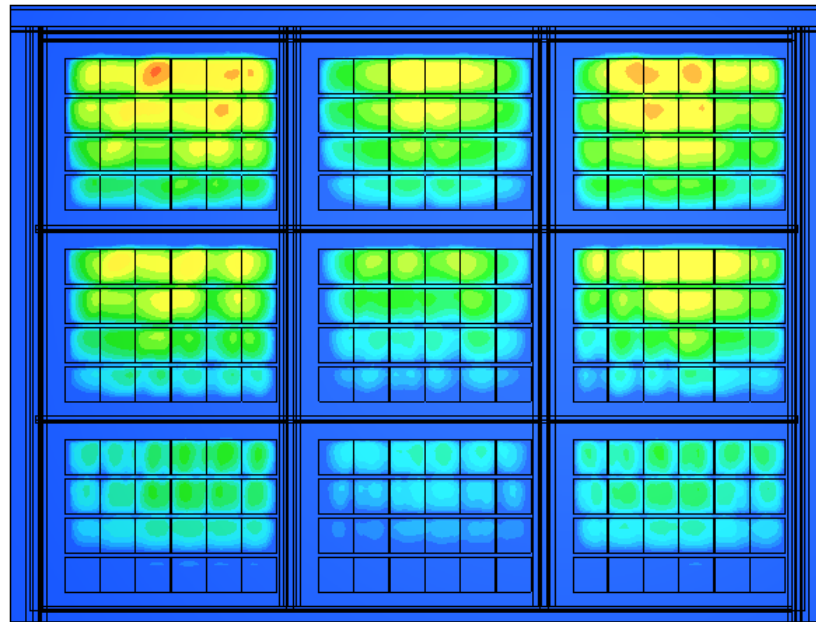
発電量向上技術の開発(通気構造)

シミュレーション結果①

通気システムなし



通気システムあり



温度 [°C]

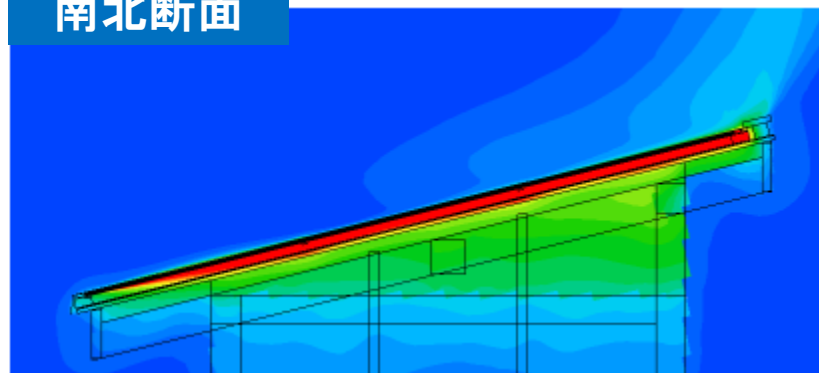
65.0

60.0

55.0

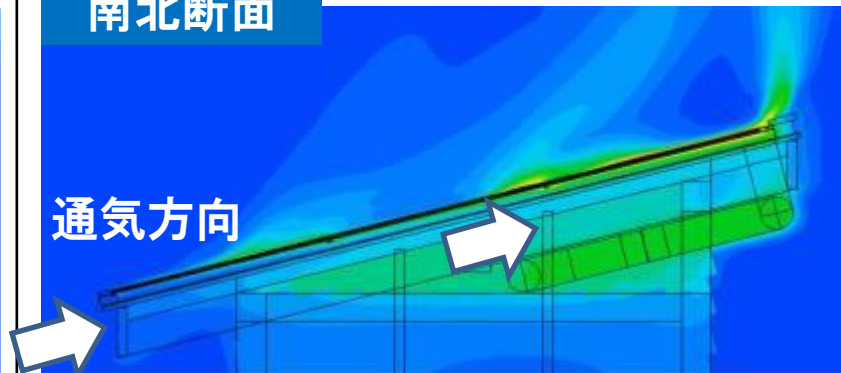
50.0

南北断面



南北断面

通気方向



50.0

45.0

40.0

35.0

30.0

発電量向上技術の開発(通気構造)

シミュレーション結果②

得られた関数とデータより目標低下温度達成のための風速が得られた
(風速1.04m/sで12度低下見込み)

年間加重平均セル温度算出式

12月31日24時

$$\sum$$

(セル温度×日射量)

1月1日1時

12月31日24時

$$\sum$$

(日射量)

1月1日1時

【風速とセル低下温度】

| | 通気システム | 風速(m/s) | 加重平均セル温度(℃) | 通風による低下温度(℃) |
|----|--------|---------|-------------|--------------|
| 結果 | なし | 0 | 49.1 | — |
| | | 0.566 | 41.2 | 7.9 |
| | あり | 0.578 | 41.1 | 8.0 |
| | | 0.807 | 39.4 | 9.7 |
| 予測 | あり | 1.04 | 37.1 | 12.0(目標) |

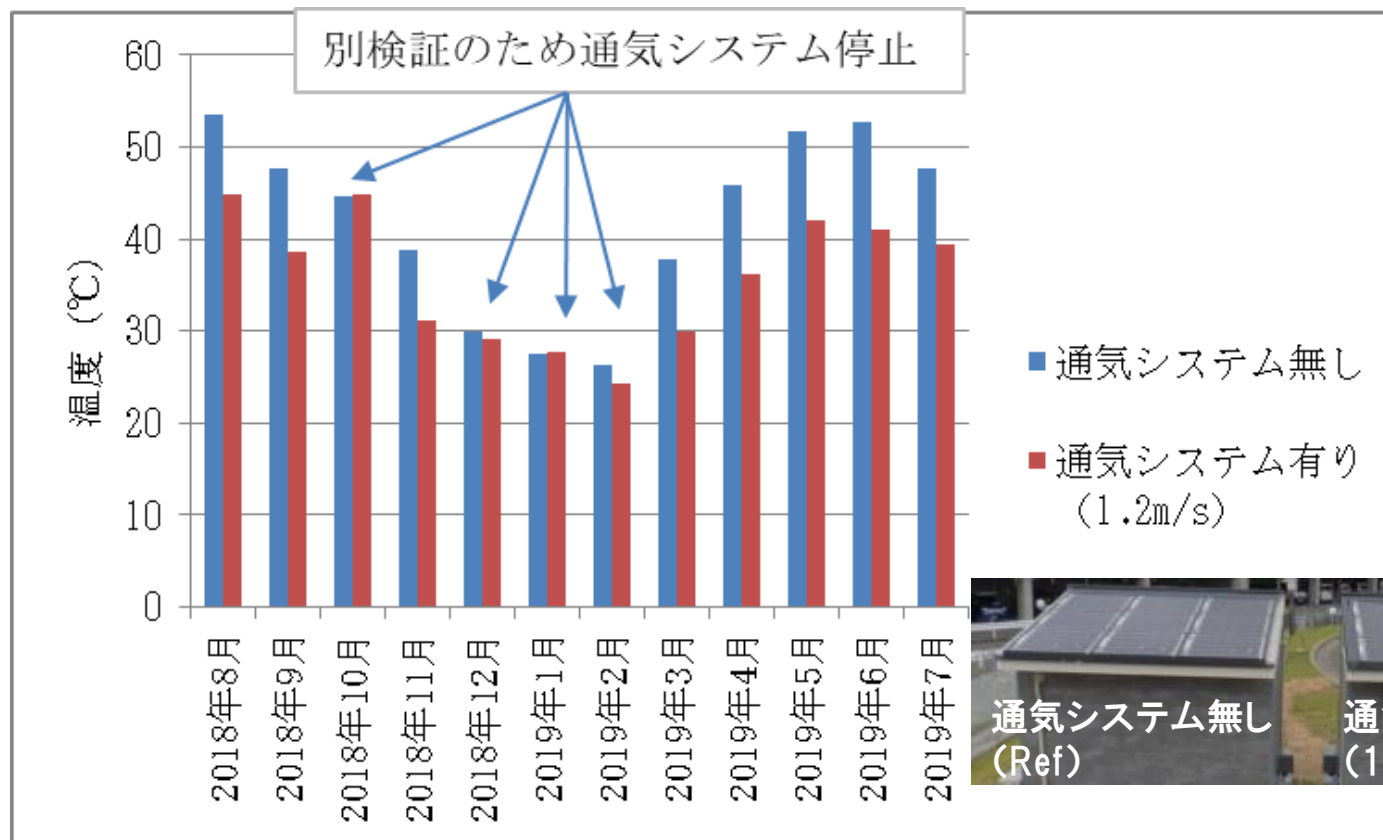
*予測値は、シミュレーション結果(風速と加重平均セル温度)の比例計算によって算出

| | 1時 | 2時 | ... | 10時 | 11時 | 12時 | 13時 | ... | 23時 | 24時 | 単純平均 |
|-------------|------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|------|------|-------|
| 日射量(kWh/m2) | 0 | 0 | | 0.078 | 0.175 | 0.345 | 0.147 | | 0 | 0 | 0.165 |
| セル温度(℃) | 22.8 | 22.9 | | 26.2 | 29.1 | 35.3 | 28.7 | | 19.9 | 20.2 | 25.7 |

- ・使用する温度は日射量で重み付けした加重平均温度を使用
- ・上記表は一例として6月1日のもの

発電量向上技術の開発(通気構造)

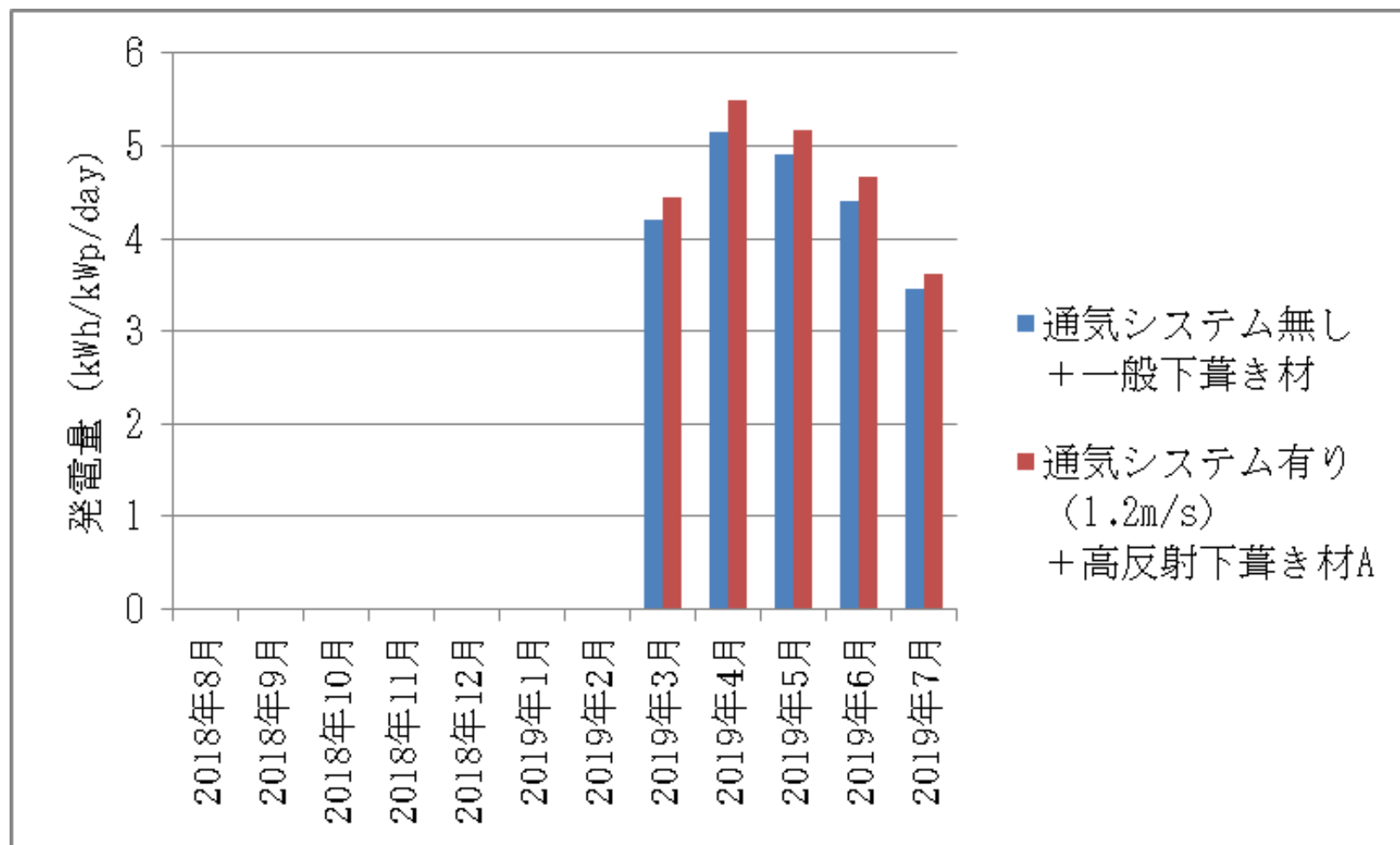
実証検証にて風速1.2m/sで**平均△9度**を確認



- ・通気システム無しに対して、平均△9.1度の冷却を確認
(18年8月～19年7月の通気システムが稼働していた期間)

発電量向上技術の開発

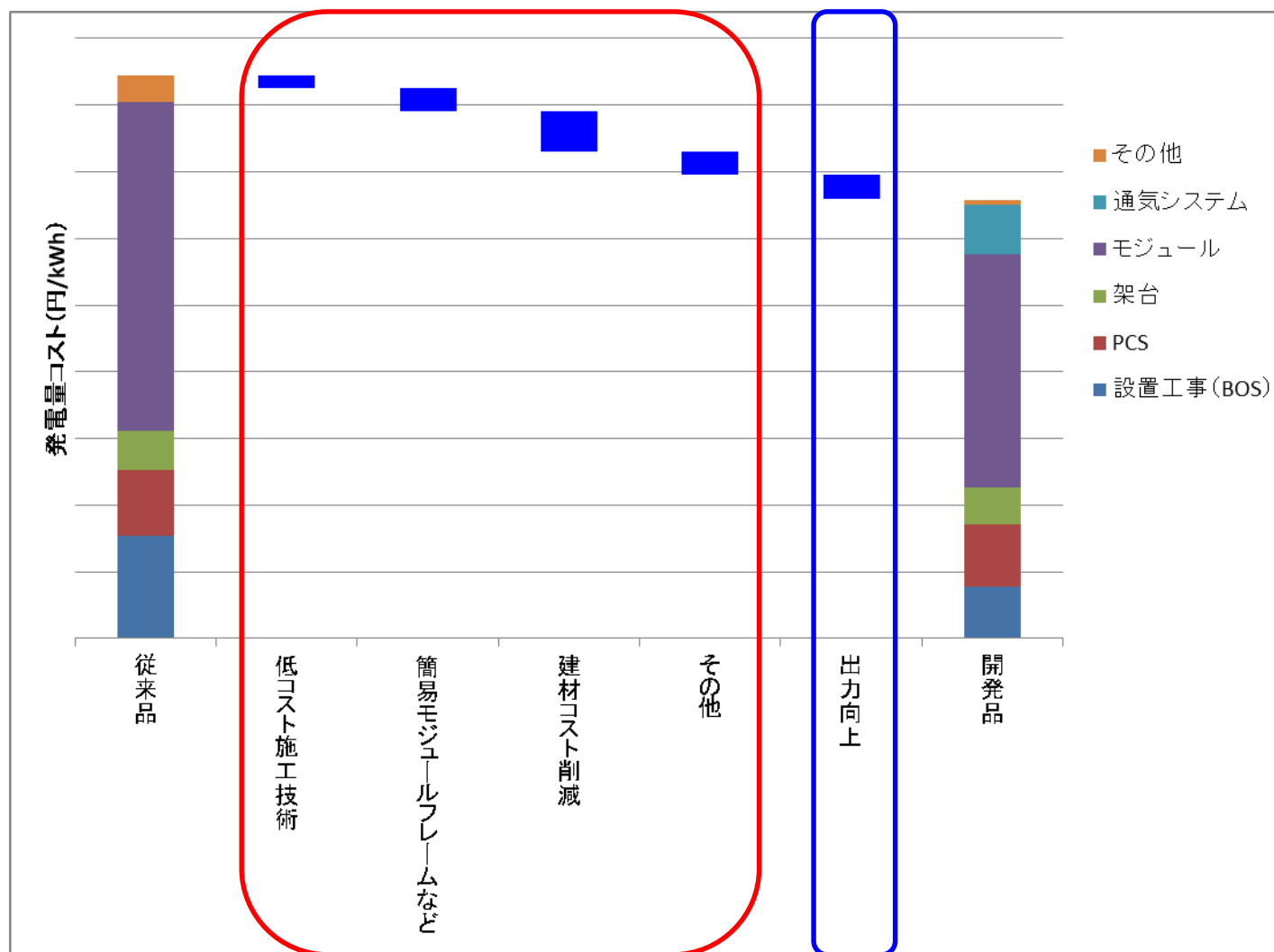
発電量は高反射下葺き材と通気システムを組み合わせることで、**約+5.6%**の向上を確認(19年3月～19年7月)



コスト

現状試算は、トータルで $\Delta 3.7$ 円/kWh ($\Delta 21\%$) の低コスト化を達成

- BOSコスト低減で $\Delta 3.0$ 円/kWh
- 発電量向上で $\Delta 0.7$ 円/kWh



まとめ

- ・BOSコスト低減は低コスト架台技術の開発と低コスト施工技術により目標の $\Delta 3.0$ 円/kWh を達成であることを確認。
- ・反射光利用技術は、実証検証にて目標の1%以上の発電量向上を確認。
- ・太陽電池冷却技術は、実証検証にて風速約1.2m/s以上で $\Delta 9$ 度冷却を確認。
- ・実証評価は、試験棟を作製し評価継続中。