

# 結晶シリコン太陽電池の電圧依存性を考慮した新温度補正式とその応用

## Voltage-dependent TC of the I-V curves of c-Si solar cells and its application

産総研 太陽光発電研究センター 菱川善博、吉田正裕、大島博典、山越憲吾

AIST, RCPV, Y. Hishikawa, M. Yoshita, H. Ohshima, K. Yamaboe

E-mail: y-hishikawa@aist.go.jp

結晶シリコン太陽電池の光照射下の IV 特性 (図(a)) は、直列抵抗・並列抵抗の影響が無視できる場合、室温付近で  $\exp(qV/nkT) \gg 1$  の場合は(1)式で表される。筆者らは  $I_L, I, A, E_g$  が一定の場合の温度に対する電圧の変化率は 出力電圧と温度の関数(2)式で表され、太陽電池 1 セルあたりの温度係数は電圧範囲 0.5-0.7V 付近では(3)式で表されることを最近報告した[1] (図(b))。ただし逆方向飽和電流  $I_0 = A\exp(-E_g/kT)$  とした。講演では様々なセル、モジュールに対する(3)式の適用性と IV 特性の温度補正等への応用について報告する。

$$I = I_L - I_0 \left[ \exp\left(\frac{qV}{nkT}\right) - 1 \right] \approx I_L - A \exp\left\{ \frac{q}{nkT} \left( V - \frac{nE_g}{q} \right) \right\} \quad (1)$$

$$\therefore \frac{\partial V}{\partial T} = \frac{1}{T} \left( V - \frac{nE_g}{q} \right) \quad (2)$$

$$\therefore TC_{cell} = \frac{v_2 - v_1}{T_2 - T_1} = \frac{1}{T_1} \left( v_1 - \frac{nE_g}{q} \right) \quad (3)$$

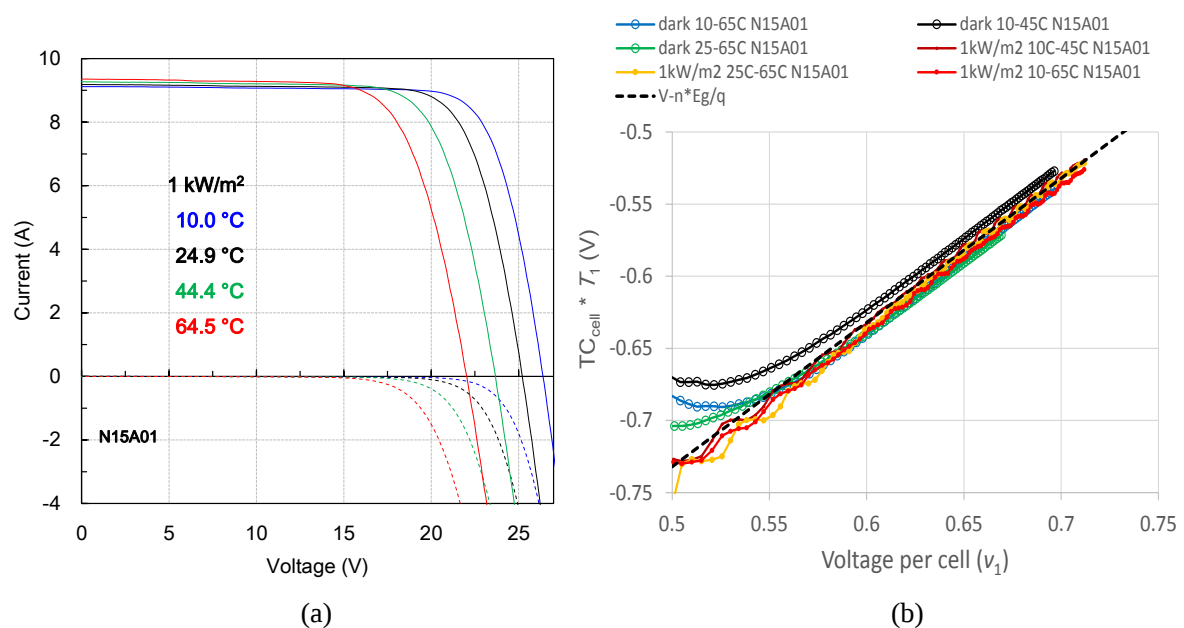


Fig. (a) I-V curves of a c-Si PV module under irradiances of 0 (dark) and 1 kW/m² at module temperatures of about 10, 25, 45 and 65 °C. (b) Temperature coefficient  $TC_{cell}$  (V/K) of the same module as (a). The product of  $T_1$  and  $TC_{cell}$  is plotted versus  $v_1$ , by dots with solid lines. Calculated result based on eq. (3), with  $nE_g/q = 1.232$  V [1], is shown by a black dashed line.

謝辞 本研究は NEDO 受託研究の一環として実施されたものであり、関係各位に感謝する。

[1] Yoshihiro Hishikawa, Takuya Doi, Michiya Higa, Kengo Yamagoe, Hironori Ohshima, Takakazu Takenouchi, and Masahiro Yoshita, "Voltage-Dependent Temperature Coefficient of the I-V Curves of Crystalline Silicon Photovoltaic Modules" IEEE J. Photovol. 8-1 (2018) 48-53