

An Idea to Judge Maximum Power Output of PV Module at STC Based on Outdoor I-V Measurement Data by Applying Bayesian Inference

ベイズ推測に依拠した屋外での電流－電圧特性測定による太陽電池モジュールの基準状態の最大出力を判定する方法（着想）

Kazuhiko KATO
加藤 和彦

Abstract

This paper gives an idea to judge maximum power output of photovoltaic (PV) module at standard test condition (STC) based on outdoor I-V characteristic data by applying Bayesian inference. Numerous I-V data of twelve PV modules which had a variety of reduction rate in maximum power output at STC were measured outdoors. Then for each of the twelve PV modules, every measurement data was used to estimate its maximum power output at STC according to the manner that the author already proposed, probability distribution of which was obtained. This probability distribution plays a role of likelihood for Bayesian inference. Epidemiological verification with the measurement data suggested that the idea might be one of practical ways to judge outdoors power performance of PV modules.

Keywords: PV module, I-V characteristics, Outdoor measurement, Standard Test Condition, Bayesian inference

キーワード：太陽電池モジュール，電流－電圧特性，屋外測定，基準状態，ベイズ推定

1.はじめに(背景, 動機, 主題)

太陽光発電設備(PVS)の保守の根本は「安全の維持」であるべきである。しかし、私的利益の獲得を合法化した「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」の施行以降、わが国の国民のPVSの導入動機は社会規範意識から市場規範意識へと転回した、と私は考えている。この結果、PVSの保守は「発電量の維持」すなわち「私的利益の維持」が最優先の目的となり、そのような保守サービスを提供する事業者や技術製品群(赤外線カメラ, EL装置, 断線検査, インピーダンス測定, 遠隔監視システム等)が現出し始めている。これらは「太陽電池モジュール(PVモジュール)に何らかの異常が発生している可能性」を知る手段とはなり得るが、PVモジュールの発電性能に関する定量的な直接的判断をするものではない。

他方、商取引においては、ほとんどのPVモジュール販売事業者は、その基準状態(STC: Standard Test Condition)における最大出力の低下の下限を長期に亘って保証するサービスを提供している。ただし、どのPVモジュール販売事業者も、それを屋外で判定する方法は提供していない。

このように「屋外においてPVモジュールの発電性能を判定すること」については、PVSの保守業者が提供するサービスとPVモジュール販売業者が提供する発電性能長期保証サービスとの間に大きな隔りがある。この状況を看過しては、いつになってもPVSの保守の「根本への回帰」が実現しない。いち早くPVモジュールの基準状態における最大出力を屋外で判定する方法の指針が与えられなければならない。

この問題を解決するための動きがないわけではない。たとえば、古くはJIS C 8919-1995「結晶系太陽電池セル・モジュール屋外出力測定方法」⁽¹⁾があり、市販の電流－電圧(I-V)特性測定機器にはこの規格にもとづいた基準状態への換算機能を備えたものもある。しかし、この規格の本来の対象は不具合のない正常なPVモジュールであり、不具合により発電性能が変化したPVモジュールを測定した場合の基準状態における発電性能の換算精度については何ら言及していない。また、この規格を実践するためには、測定対象のPVモジュールを代表する四つの補正係数(α : 短絡電流の温度補正係数, β : 開放電

国立研究開発法人産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター
システムチーム 上級主任研究員(〒305-8568 茨城県つくば市
梅園 1-1-1 中央第2)

e-mail: kazuhiko.kato@aist.go.jp

(原稿受付: 2017年4月14日, 受理日: 2017年6月26日)

圧の温度補正係数, R_s : 直列抵抗, K : 曲線補正因子)を必須とするが, PV モジュール販売事業者は必ずしもこの補正係数を公表してはいない. さらに, 不具合によって発電性能が変化した PV モジュールが「不具合がない時の補正係数と同じ値を保持している」という保証はどこにもない. したがって, この規格による屋外測定による発電性能判定はまったく頼りにならない.

また, 2016 年 12 月には, 太陽光発電技術研究組合が屋外での I-V 特性測定に関するガイドライン⁽²⁾を公表している. しかし, これは JIS C 8953「結晶系太陽電池アレイ出力のオンサイト測定方法」の代替を意識しているため, 対象は PV モジュールストリングまででありかつ内容も「目安」の域にとどまっている.

この研究の主題は「PV モジュールの基準状態における最大出力を『屋外で』かつ『できるだけ簡便に』測定して判定する方法を確立する」ことである.

理想は,

(イ)測定条件に制約(日射強度条件の狭さ・太陽-PV モジュール間位置関係の狭さ・モジュール温度条件の狭さ, など)がなく, かつ,

(ロ)測定および基準状態換算にともなう誤差がなく, かつ,

(ハ)一度の測定機会に判定ができること

であろう. 筆者のみるところ, この理想に向かっているものの一つに菱川らの研究⁽³⁾がある.

しかし, 筆者は次のように考える-(ロ)について, 測定に誤差が生じることは不可避であり, かつ測定機器が増えるほどに誤差は大きくなるのも必然である. また, 基準状態への換算についても誤差から免れることはできない. 他方, 当事者が許容できる程度に(イ)が実現できるならば, (ハ)はある程度の譲歩の余地がある(複数の測定機会を許容してもらえる)だろう. また, 出力が低下した PV モジュールではその原因となる物理的事象が安定的に存在している(再現性がある)とは限らないことから, 一度の測定機会にもとづく判定の「誤判定」のリスクを避けるためにも複数の測定機会とするのが現実的である.

そこで, 筆者は, 測定と基準状態換算にともなう誤差は不可避であることを受け入れたうえで, 複数の測定機会が許容されることを前提に, できるだけ幅広い日射強度条件と PV モジュール温度条件のもとでの I-V 特性測定から, 対象 PV モジュールの基準状態における最大出力を「ある確からしさ」で判定する方法を考案することに研究の主眼を置き, ベイズ推定(Bayesian inference)の考え方に依拠した確率論的な判定方法の仮説を立てた.

この論文では, この仮説を提示し, その真偽の検証(証明)の途中経過を報告する.

2. ベイズ推定に依拠した判定方法の仮説

筆者が提案するベイズ推定に依拠した判定方法の仮説を, 以下に例示する.

ここに外観上は区別不能な三枚の PV モジュール(X, Y, Z)

表 1 各 PV モジュールの推定最大出力低下率の尤度

	$(G \cap T_m)$ のとき			$(G' \cap T_m')$ のとき		
	$l=x$	$l=y$	$l=z$	$l=x$	$l=y$	$l=z$
$P(l X)$	70%	20%	10%	80%	12%	8%
$P(l Y)$	20%	60%	20%	10%	80%	10%
$P(l Z)$	5%	15%	80%	5%	5%	90%

があると仮定する. そして, これらの基準状態における最大出力低下率 $d_{c,src}(\text{Correct})$ は, それぞれ $x\%$, $y\%$, $z\%$ であることがわかっている. また, これらの PV モジュールの I-V 特性を屋外の $\{(日射強度 G) \cap (PV \text{ モジュール温度 } T_m)\} (G \cap T_m)$ および $\{(日射強度 G') \cap (PV \text{ モジュール温度 } T_m')\} (G' \cap T_m')$ の下で測定し, ある方法で換算した基準状態の最大出力低下率の尤度(確率分布) $P(l|X)$, $P(l|Y)$, $P(l|Z)$ ($l: x\%, y\%, z\%$) が, それぞれ表 1 のように与えられていると仮定する.

いま, この三枚の PV モジュールから一枚を無作為に選んで $(G \cap T_m)$ の下で I-V 特性を測定し, その方法で換算した推定最大出力低下率 $d_A(G \cap T_m)$ (Answer) が $x\%$ であったとする. 第 1 回目の試行であることから「理由不十分の法則」により事前確率 $P_0(X)=P_0(Y)=P_0(Z)=1/3$ とすると, 「選んだ PV モジュールが X, Y, Z である確率(事後確率) $P_1(X|x)$, $P_1(Y|y)$, $P_1(Z|z)$ 」は, それぞれ

$$\begin{aligned} P_1(X|x) &= \frac{P(x|X)P_0(X)}{P(x|X)P_0(X) + P(x|Y)P_0(Y) + P(x|Z)P_0(Z)} \\ &= \frac{0.7 \cdot 1/3}{0.7 \cdot 1/3 + 0.2 \cdot 1/3 + 0.05 \cdot 1/3} \\ &= 73.7\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_1(Y|y) &= \frac{P(y|Y)P_0(Y)}{P(x|X)P_0(X) + P(x|Y)P_0(Y) + P(x|Z)P_0(Z)} \\ &= \frac{0.2 \cdot 1/3}{0.7 \cdot 1/3 + 0.2 \cdot 1/3 + 0.05 \cdot 1/3} \\ &= 21.0\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_1(Z|z) &= \frac{P(z|Z)P_0(Z)}{P(x|X)P_0(X) + P(x|Y)P_0(Y) + P(x|Z)P_0(Z)} \\ &= \frac{0.05 \cdot 1/3}{0.7 \cdot 1/3 + 0.2 \cdot 1/3 + 0.05 \cdot 1/3} \\ &= 5.3\% \end{aligned}$$

となる.

さらに, $(G' \cap T_m')$ の下で第 2 回目の試行を行い, 得られた $d_A(G' \cap T_m')$ がやはり $x\%$ であったとすると, 「選んだ PV モジュールが X, Y, Z である事後確率 $P_2(X|x)$, $P_2(Y|y)$, $P_2(Z|z)$ 」は, 第 1 回目の試行の結果を事前確率として ($P_1(X)=P_1(X|x)$, $P_1(Y)=P_1(Y|y)$, $P_1(Z)=P_1(Z|z)$), 次のようになる.

$$\begin{aligned} P_2(X|x) &= \frac{P(x|X)P_1(X)}{P(x|X)P_1(X) + P(x|Y)P_1(Y) + P(x|Z)P_1(Z)} \\ &= \frac{0.8 \cdot 0.737}{0.8 \cdot 0.737 + 0.1 \cdot 0.210 + 0.05 \cdot 0.053} = 96.1\% \end{aligned}$$

$$P_2(Y|x) = \frac{P(x|Y)P_1(Y)}{P(x|X)P_1(X) + P(x|Y)P_1(Y) + P(x|Z)P_1(Z)}$$

$$= \frac{0.1 \cdot 0.210}{0.8 \cdot 0.737 + 0.1 \cdot 0.210 + 0.05 \cdot 0.053} = 3.4\%$$

$$P_2(Z|x) = \frac{P(x|Z)P_1(Z)}{P(x|X)P_1(X) + P(x|Y)P_1(Y) + P(x|Z)P_1(Z)}$$

$$= \frac{0.05 \cdot 0.053}{0.8 \cdot 0.737 + 0.1 \cdot 0.210 + 0.05 \cdot 0.053} = 0.5\%$$

仮に測定者が事後確率の判定基準を「80%以上」としていると、全2回の試行によって「選んだPVモジュールはX($d_{C,STC}=x\%$)である」と判定することができる。

つまり、異なる $d_{C,STC}$ について、それらを代表する尤度を、適切な方法かつ広範な環境領域に対して用意することができれば、複数の屋外でのI-V特性測定機会によって、対象とするPVモジュールの最大出力低下率 $d_{C,STC}$ を「ある確からしさ」で判定することができるはずである。

3. 仮説の検証の準備（尤度表の作成）

3.1 屋外で測定した電流－電圧特性から基準状態の最大出力を換算する方法

屋外で測定したPVモジュールのI-V特性から基準状態の最大出力を換算する方法には、筆者が前報⁽⁴⁾で提案した方法を採用する。以下にその方法を再掲する。

ある日射強度 $G[W/m^2]$ およびPVモジュール温度 $T[^\circ C]$ におけるPVモジュールのI-V特性を概念的に示した図1において、最大出力点 P_m は一次関数 a と一次関数 b の交点であり、それぞれの関数は $I_{sc}(G \cap T)[A]$ 、 $V_{oc}(G \cap T)[V]$ 、 $R_a(G \cap T)[\Omega]$ および $R_b(G \cap T)[\Omega]$ という四つの要素を用いて記述することができる。すなわち、

$$\text{関数 } a : I = -\frac{1}{R_a(G \cap T)}V + I_{sc}(G \cap T) \quad \text{式(1)}$$

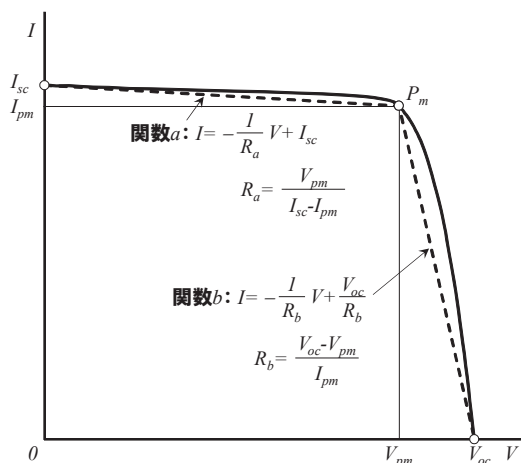


図1 PVモジュールのI-V特性と P_m を規定する四要素（概念図）

$$\text{関数 } b : I = -\frac{1}{R_b(G \cap T)}V + \frac{V_{oc}(G \cap T)}{R_b(G \cap T)} \quad \text{式(2)}$$

いま、ここに同質な（たとえば、ともに結晶シリコン系の）二枚のPVモジュールがあるとする。一方のPVモジュールK（Known: 既知モジュール）は初期状態からの最大出力の低下がなくかつ基準状態の四要素（ $I_{SC,K,STC}$ 、 $V_{OC,K,STC}$ 、 $R_{a,K,STC}$ 、 $R_{b,K,STC}$ ）が既知である。これに対して他方のPVモジュール M_i （未知モジュール）は基準状態の四要素（ $I_{SC,M_i,STC}$ 、 $V_{OC,M_i,STC}$ 、 $R_{a,M_i,STC}$ 、 $R_{b,M_i,STC}$ ）が未知である。

この二枚のPVモジュールのI-V特性を、同一環境下（ $G \cap T$ ）で取得し、それぞれについて得られた四要素（ $I_{SC,K}(G \cap T)$ 、 $V_{OC,K}(G \cap T)$ 、 $R_{a,K}(G \cap T)$ 、 $R_{b,K}(G \cap T)$ 、 $I_{SC,M_i}(G \cap T)$ 、 $V_{OC,M_i}(G \cap T)$ 、 $R_{a,M_i}(G \cap T)$ 、 $R_{b,M_i}(G \cap T)$ ）が次の線形（比例）関係をもっているとする。

$$I_{SC,M_i}(G \cap T) = r_i I_{SC,K}(G \cap T) \quad \text{式(3)}$$

$$V_{OC,M_i}(G \cap T) = r_v V_{OC,K}(G \cap T) \quad \text{式(4)}$$

$$R_{a,M_i}(G \cap T) = r_a R_{a,K}(G \cap T) \quad \text{式(5)}$$

$$R_{b,M_i}(G \cap T) = r_b R_{b,K}(G \cap T) \quad \text{式(6)}$$

ただし、 r_i 、 r_v 、 r_a 、 r_b は取得データから得られる既知モジュールKと未知モジュール M_i の I_{SC} 、 V_{OC} 、 R_a 、 R_b の間の比例定数

すると、未知モジュール M_i の基準状態における四要素（ $I_{SC,M_i,STC}$ 、 $V_{OC,M_i,STC}$ 、 $R_{a,M_i,STC}$ 、 $R_{b,M_i,STC}$ ）は以下の式で求めることができる。

$$I_{SC,M_i,STC} = r_i I_{SC,K,STC} \quad \text{式(7)}$$

$$V_{OC,M_i,STC} = r_v V_{OC,K,STC} \quad \text{式(8)}$$

$$R_{a,M_i,STC} = r_a R_{a,K,STC} \quad \text{式(9)}$$

$$R_{b,M_i,STC} = r_b R_{b,K,STC} \quad \text{式(10)}$$

したがって、式(1)(2)および式(7)～(10)より、未知モジュール M_i の基準状態の推定最大出力 $P_{m,M_i,STC}[W]$ は次の式で換算することができる。

$$P_{m,M_i,STC} = I_{pm,M_i,STC} V_{pm,M_i,STC} \quad \text{式(11)}$$

$$I_{pm,M_i,STC} = \frac{r_a r_i R_{a,K,STC} I_{SC,K,STC} - r_v V_{OC,K,STC}}{r_a R_{a,K,STC} - r_b R_{b,K,STC}} \quad \text{式(12)}$$

$$V_{pm,M_i,STC} = \frac{r_a R_{a,K,STC}}{r_a R_{a,K,STC} - r_b R_{b,K,STC}} (r_v V_{OC,K,STC} - r_b r_i R_{b,K,STC} I_{SC,K,STC}) \quad \text{式(13)}$$

よって、未知モジュール M_i の工場出荷時の最大出力とこの $P_{m,M_i,STC}$ を比較することで、未知モジュール M_i の現時点における推定最大出力低下率 $d_A(G \cap T)$ を導出することができる。

3.2 PVモジュールの電流－電圧特性の測定

さまざまな屋外環境領域下におけるPVモジュールのI-V特性の測定も、筆者が本学会で公表した前報⁽⁴⁾と同様の方法で行った。全体の測定期間は2014年11月から2017年2月までである。I-V特性測定装置には日本カーネルシステム株式

会社製 PVA12280 を、また、受光面日射強度の測定にはクリマテック株式会社製高速応答日射計 CHF-SR03 をもちいた。

屋外で I-V 特性を測定した PV モジュール M_i ($i=1\sim 12$) および既知モジュール K の発電性能特性は、それぞれ表 2 および

表 3 に示すとおりである。なお、表中の「現在の基準状態の値」とは、屋外での測定に供する前に、当所が所有するソーラーシミュレータを用いて屋内で測定した値である。

表 2 屋外で I-V 特性を測定した PV モジュール M_i ($i=1\sim 12$) の発電性能特性

		M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6
製造者		京セラ	シャープ	三菱電機	京セラ	三菱電機	京セラ
型式		SPG1786T-02KDX	ND-170AA	PV-MG126CF	SPG167-04	PV-MG126CF	SPG167-04
種類		多結晶 Si	多結晶 Si	多結晶 Si	多結晶 Si	多結晶 Si	多結晶 Si
銘板値	P_m [W]	179	170	126	167	126	167
	V_{pm} [V]	23.8	21.4	19.2	23.2	19.2	23.2
	I_{pm} [A]	7.51	7.96	6.56	7.20	6.56	7.20
	V_{oc} [V]	29.4	26.0	24.1	28.9	24.1	28.9
	I_{sc} [A]	8.15	8.60	7.12	8.00	7.12	8.00
工場出荷値	P_m [W]	-	-	129	171	134	171
	V_{pm} [V]	-	-	19.0	23.0	19.5	23.2
	I_{pm} [A]	-	-	6.76	7.40	6.88	7.34
	V_{oc} [V]	-	-	24.1	28.9	24.5	29.1
	I_{sc} [A]	-	-	7.51	8.11	7.15	8.14
基準状態の値 現在の値	P_m [W]	186	174	123	161	123	153
	V_{pm} [V]	24.2	21.0	18.8	23.1	18.9	22.8
	I_{pm} [A]	7.67	8.26	6.56	6.97	6.50	6.71
	V_{oc} [V]	29.8	26.1	24	29.0	24.1	29.2
	I_{sc} [A]	8.26	8.85	7.22	7.57	7.13	7.75
出力低下率 $d_{C,STC}$		0%	0%	-4.7%	-5.7%	-8.2%	-10.5%
使用期間		未使用	未使用	約 12 年	約 11 年	約 12 年	約 11 年
		M_7	M_8	M_9	M_{10}	M_{11}	M_{12}
製造者		京セラ	三菱電機	三菱電機	シャープ	三菱電機	三菱電機
型式		SPG167-04	PV-MG126CF	PV-MG126CF	NT-132BJ	PV-MG126CF	PV-MG126CF
種類		多結晶 Si	多結晶 Si	多結晶 Si	単結晶 Si	多結晶 Si	多結晶 Si
銘板値	P_m [W]	167	126	126	132	126	126
	V_{pm} [V]	23.2	19.2	19.2	26.8	19.2	19.2
	I_{pm} [A]	7.20	6.56	6.56	4.93	6.56	6.56
	V_{oc} [V]	28.9	24.1	24.1	33.5	24.1	24.1
	I_{sc} [A]	8.00	7.12	7.12	5.53	7.12	7.12
工場出荷値	P_m [W]	173	131	127	134	129	121
	V_{pm} [V]	23.2	19.0	18.8	26.4	19.1	18.6
	I_{pm} [A]	7.44	6.91	6.75	5.09	6.74	6.51
	V_{oc} [V]	29.1	24.1	23.7	33.5	24.1	23.5
	I_{sc} [A]	8.04	7.60	7.35	5.68	7.31	7.08
基準状態の値 現在の値	P_m [W]	154	116	112	115	107	99.2
	V_{pm} [V]	21.8	18.5	18.2	26.0	18.7	17.1
	I_{pm} [A]	7.05	6.25	6.16	4.45	5.69	5.81
	V_{oc} [V]	29.1	24.0	23.6	33.3	23.9	23.1
	I_{sc} [A]	7.82	7.36	6.95	5.16	6.82	6.83
出力低下率 $d_{C,STC}$		-11.0%	-11.5%	-11.8%	-14.2%	-17.1%	-18.0%
使用期間		約 11 年	約 12 年	約 12 年	約 11 年	約 12 年	約 12 年

注：出力低下率 $d_{C,STC} = (\text{現在の基準状態の } P_m - \text{工場出荷値の } P_m) / \text{工場出荷値の } P_m$

表 3 既知モジュール K の発電性能特性

製造者	KIS	
型式	GT40	
種類	単結晶 Si	
	銘板値	現在の基準状態の値
P_m [W]	48	49.4
V_{pm} [V]	18.2	18.2
I_{pm} [A]	2.64	2.71
V_{oc} [V]	22.4	22.4
I_{sc} [A]	2.84	2.88

3.3 PV モジュール M_i の推定最大出力低下率の確率分布の算出結果

表 2 に示した $d_{C,STC}$ の異なる 12 枚の PV モジュール M_i ($i=1 \sim 12$) に対して、3.1 節および 3.2 節の方法により推定した最大出力低下率 d_A を、複数の環境領域（日射強度領域 G と既知モジュール温度領域 $T_{m,K}$ との組み合わせ）($G \cap T_{m,K}$) ごとに算出した。一例として、PV モジュール M_1 の確率分布を表 4 に示す（その他の PV モジュールの確率分布は別表 1 から別表 11 に示す）。

3.4 最大出力低下率の尤度表 $P(l|d_A)$ の作成

表 4 および別表 1 から別表 11 の確率分布をもとにして、2 章に示した方法による推定最大出力低下率 d_A の尤度表 $P(l|d_A)$ ($l: d_{C,STC}$) を環境領域毎に作成する。

(1) まず、測定に用いた 12 枚の PV モジュールのうち M_3 , M_4 , M_5 , M_6 , M_{10} , M_{11} , M_{12} の七枚の確率分布は以下のように扱う。

- ・「 $-4\% \geq d_{C,STC} > -5\%$ 」の尤度表: M_3 を用いる。
- ・「 $-5\% \geq d_{C,STC} > -6\%$ 」の尤度表: M_4 を用いる。
- ・「 $-8\% \geq d_{C,STC} > -9\%$ 」の尤度表: M_5 を用いる。
- ・「 $-10\% \geq d_{C,STC} > -11\%$ 」の尤度表: M_6 を用いる。

- ・「 $-14\% \geq d_{C,STC} > -15\%$ 」の尤度表: M_{10} を用いる。
- ・「 $-17\% \geq d_{C,STC} > -18\%$ 」の尤度表: M_{11} を用いる。
- ・「 $-18\% \geq d_{C,STC} > -19\%$ 」の尤度表: M_{12} を用いる。

(2) M_1 と M_2 はともに $d_{C,STC}=0\%$ 、 M_7 と M_8 と M_9 はいずれも「 $-11\% \geq d_{C,STC} > -12\%$ 」の範囲にあるので、それらは次のように扱う。

- ・「 $0\% \geq d_{C,STC} > -1\%$ 」の尤度表: M_1 と M_2 の平均値を用いる。
- ・「 $-11\% \geq d_{C,STC} > -12\%$ 」の尤度表: M_7 と M_8 と M_9 の平均値を用いる。

(3) 上記だけでは、「 $-1\% \geq d_{C,STC} > -2\%$ 」「 $-2\% \geq d_{C,STC} > -3\%$ 」「 $-3\% \geq d_{C,STC} > -4\%$ 」「 $-6\% \geq d_{C,STC} > -7\%$ 」「 $-7\% \geq d_{C,STC} > -8\%$ 」「 $-9\% \geq d_{C,STC} > -10\%$ 」「 $-12\% \geq d_{C,STC} > -13\%$ 」「 $-13\% \geq d_{C,STC} > -14\%$ 」「 $-15\% \geq d_{C,STC} > -16\%$ 」「 $-16\% \geq d_{C,STC} > -17\%$ 」の尤度表が不足している。いずれはこれらの尤度表を作成することができるようにさらに複数の PV モジュールの I-V 特性を測定することになるが、本論文を執筆する時点ではまだこれを実施していない。そこで、それらについては次のようにして暫定的な尤度表を作成する。

- ・「 $-1\% \geq d_{C,STC} > -2\%$ 」「 $-2\% \geq d_{C,STC} > -3\%$ 」「 $-3\% \geq d_{C,STC} > -4\%$ 」: 「 $0\% \geq d_{C,STC} > -1\%$ 」(M_1 と M_2 の平均値) と「 $-4\% \geq d_{C,STC} > -5\%$ 」(M_3) の尤度表の内挿によって作成する。
- ・「 $-6\% \geq d_{C,STC} > -7\%$ 」「 $-7\% \geq d_{C,STC} > -8\%$ 」: 「 $-5\% \geq d_{C,STC} > -6\%$ 」(M_4) と「 $-8\% \geq d_{C,STC} > -9\%$ 」(M_5) の尤度表の内挿によって作成する。
- ・「 $-9\% \geq d_{C,STC} > -10\%$ 」: 「 $-8\% \geq d_{C,STC} > -9\%$ 」(M_5) と「 $-10\% \geq d_{C,STC} > -11\%$ 」(M_6) の尤度表の内挿によって作成する。
- ・「 $-12\% \geq d_{C,STC} > -13\%$ 」「 $-13\% \geq d_{C,STC} > -14\%$ 」: 「 $-11\% \geq d_{C,STC} > -12\%$ 」(M_7 と M_8 と M_9 の平均値) と「 $-14\% \geq d_{C,STC} > -15\%$ 」(M_{10}) の尤度表の内挿によって作成する。
- ・「 $-15\% \geq d_{C,STC} > -16\%$ 」「 $-16\% \geq d_{C,STC} > -17\%$ 」: 「 $-14\% \geq d_{C,STC} > -15\%$ 」(M_{10}) の尤度表の内挿によって作成する。

表 4 モジュール M_1 ($d_{C,STC}=0\%$) の d_A ($G \cap T_{m,K}$) の確率分布 (N : 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	d_A ($G \cap T_{m,K}$) [%]													
G	$T_{m,K}$		$+6 \geq$	$+5 \geq$	$+4 \geq$	$+3 \geq$	$+2 \geq$	$+1 \geq$	$+0 \geq$	$-1 \geq$	$-2 \geq$	$-3 \geq$	$-4 \geq$	$-5 \geq$	$-6 \geq$	$-7 \geq$
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	127			5.5	15.0	33.1	20.5	17.3	4.7	2.4	0.8	0.8			
$\leq G <$	$30 \leq T_{m,K} < 40$	142			14.1	11.3	24.6	7.7	12.0	16.9	7.7	4.9				
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	56				5.4	33.9	25.0	23.2	10.7	1.8					
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	63		1.6	4.8	1.6	49.2	20.6	15.9	4.8		1.6				
$\leq G <$	$30 \leq T_{m,K} < 40$	179	1.7	6.7	7.3	15.6	38.5	13.4	10.6	4.5						
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	140		0.7	0.7	8.6	30.7	12.9	27.1	14.3	4.3		0.7			
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	212		3.8	6.1	15.1	39.2	17.0	16.5	1.9	0.5					
$\leq G <$	$40 \leq T_{m,K} < 50$	263	1.1	6.1	2.7	9.9	24.0	15.2	21.7	13.3	4.2	0.8				
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	108				2.8	26.9	15.7	45.4	9.3						
$G \geq$	$30 \leq T_{m,K} < 40$	103		1.0		8.7	38.8	32.0	17.5	1.9						
800	$40 \leq T_{m,K} < 50$	416	0.5	2.2	1.4	10.8	36.1	19.2	18.8	6.3	4.8					
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	294				6.5	26.9	17.3	23.8	17.7	7.5	0.3				

表 5 環境領域 $\{(400 \leq G < 600) \cap (40 \leq T_{m,k} < 50)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$	0.4	1.8	4.5	19.6	34.0	12.0	17.3	7.5	2.5			0.4			
$-1 \leq d_C < 2$	0.3	1.4	3.3	14.7	25.5	9.0	13.0	9.0	6.9	12.5	2.8	0.9	0.9		
$-2 \leq d_C < 3$	0.2	0.9	2.2	9.8	17.0	6.0	8.7	10.4	11.3	25.0	5.2	1.7	1.7		
$-3 \leq d_C < 4$	0.1	0.5	1.1	4.9	8.5	3.0	4.4	11.9	15.7	37.5	7.6	2.5	2.5		
$-4 \leq d_C < 5$								13.3	20.0	50.0	10.0	3.3	3.3		
$-5 \leq d_C < 6$									3.9	6.9	36.3	23.5	9.8	14.7	
$-6 \leq d_C < 7$									2.6	4.6	24.2	15.7	12.2	19.8	
$-7 \leq d_C < 8$									1.3	2.3	12.1	7.8	14.6	25.0	
$-8 \leq d_C < 9$													17.0	30.1	
$-9 \leq d_C < 10$									0.5		9.8	13.6	14.6	24.9	
$-10 \leq d_C < 11$									0.9		19.6	27.1	12.1	19.6	
$-11 \leq d_C < 12$													3.8	13.8	
$-12 \leq d_C < 13$													2.5	9.2	
$-13 \leq d_C < 14$													1.3	4.6	
$-14 \leq d_C < 15$															
$-15 \leq d_C < 16$															
$-16 \leq d_C < 17$															
$-17 \leq d_C < 18$															
$-18 \leq d_C < 19$															
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-22
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < 2$															
$-2 \leq d_C < 3$															
$-3 \leq d_C < 4$															
$-4 \leq d_C < 5$															
$-5 \leq d_C < 6$	3.9		1.0												
$-6 \leq d_C < 7$	10.6	7.8	2.0	0.4											
$-7 \leq d_C < 8$	17.2	15.5	3.0	0.8											
$-8 \leq d_C < 9$	23.9	23.3	4.0	1.1											
$-9 \leq d_C < 10$	19.4	14.0	2.0	1.0											
$-10 \leq d_C < 11$	15.0	4.7		0.9											
$-11 \leq d_C < 12$	23.0	29.2	11.1	10.1	6.2	2.3	0.4								
$-12 \leq d_C < 13$	15.4	22.5	12.6	23.4	8.2	4.5	1.7								
$-13 \leq d_C < 14$	7.7	15.7	14.1	36.7	10.2	6.7	3.1								
$-14 \leq d_C < 15$		8.9	15.6	50.0	12.2	8.9	4.4								
$-15 \leq d_C < 16$		5.9	10.7	33.9	8.7	6.8	11.6	7.5	6.3	6.9	0.3	1.1	0.3		
$-16 \leq d_C < 17$		3.0	5.8	17.8	5.2	4.7	18.7	14.9	12.6	13.8	0.6	2.3	0.6		
$-17 \leq d_C < 18$			0.9	1.7	1.7	2.6	25.9	22.4	19.0	20.7	0.9	3.4	0.9		
$-18 \leq d_C < 19$	0.7	21.5	14.8	21.5	16.8	12.8	8.1	0.7	1.3	1.3	0.7				

注:表中の数値の単位はすべて%(パーセント)

15%」(M_{10})と「-17% $\geq d_{C,src} > -18\%$ 」(M_{11})の尤度表の内挿によって作成する。

以上によって、 $\{(200 \leq G < 400) \cup (400 \leq G < 600)\} \cap \{(20 \leq T_{m,k} < 30) \cup (30 \leq T_{m,k} < 40) \cup (40 \leq T_{m,k} < 50)\}$ 、 $\{(400 \leq G < 600) \cup (G \geq 800)\} \cap \{(30 \leq T_{m,k} < 40) \cup (40 \leq T_{m,k} < 50) \cup (50 \leq T_{m,k} < 60)\}$ の合計 12 種類

の環境領域に対応した尤度表 $P(l|d_A)$ が用意できた。例として、環境領域 $\{(400 \leq G < 600) \cap (40 \leq T_{m,k} < 50)\}$ および $\{(600 \leq G < 800) \cap (40 \leq T_{m,k} < 50)\}$ の尤度表を表 5 および表 6 に示す(他の環境領域の尤度表は、別表 12 から別表 21 に示す)。

表 6 環境領域 $\{(600 \leq G < 800) \cap (40 \leq T_{m,K} < 50)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$	0.6	4.4	4.1	19.0	22.5	14.6	19.9	11.6	2.3	0.4					
$-1 \leq d_C < 2$	0.4	3.3	3.1	14.4	16.8	11.0	19.5	14.7	4.9	5.4	1.2	0.5	1.9	2.4	
$-2 \leq d_C < 3$	0.3	2.2	2.1	9.8	11.2	7.3	19.0	17.8	7.5	10.5	2.3	1.0	3.7	4.7	
$-3 \leq d_C < 4$	0.2	1.1	1.1	5.2	5.6	3.7	18.5	20.9	10.1	15.6	3.5	1.5	5.5	7.0	
$-4 \leq d_C < 5$				0.7				24.0	12.7	20.7	4.7	2.0	7.3	9.3	
$-5 \leq d_C < 6$								1.0	6.7	6.7	11.9	15.0	10.9	32.6	
$-6 \leq d_C < 7$								0.7	4.5	4.5	7.9	10.5	18.4	29.0	
$-7 \leq d_C < 8$								0.3	2.2	2.2	4.0	6.0	25.8	25.4	
$-8 \leq d_C < 9$												1.5	33.3	21.7	
$-9 \leq d_C < 10$											0.7	2.8	18.3	18.9	
$-10 \leq d_C < 11$											1.4	4.1	3.2	16.1	
$-11 \leq d_C < 12$												0.5	3.5	12.7	
$-12 \leq d_C < 13$												0.3	2.3	8.5	
$-13 \leq d_C < 14$												0.2	1.2	4.2	
$-14 \leq d_C < 15$															
$-15 \leq d_C < 16$															
$-16 \leq d_C < 17$															
$-17 \leq d_C < 18$															
$-18 \leq d_C < 19$															1.1
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-23
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < 2$	0.2														
$-2 \leq d_C < 3$	0.3														
$-3 \leq d_C < 4$	0.5														
$-4 \leq d_C < 5$	0.7														
$-5 \leq d_C < 6$	13.5	1.6													
$-6 \leq d_C < 7$	14.9	6.8	1.9	1.0											
$-7 \leq d_C < 8$	16.3	12.0	3.7	2.0											
$-8 \leq d_C < 9$	17.7	17.2	5.6	3.0											
$-9 \leq d_C < 10$	29.1	18.7	5.5	5.0	0.7		0.2								
$-10 \leq d_C < 11$	40.6	20.3	5.5	6.9	1.4		0.5								
$-11 \leq d_C < 12$	12.1	21.6	10.7	13.3	10.5	11.5	2.4	1.3							
$-12 \leq d_C < 13$	8.4	14.7	8.7	12.7	15.6	15.0	10.3	2.5	1.0						
$-13 \leq d_C < 14$	4.7	7.9	6.8	12.1	20.8	18.6	18.1	3.6	1.9						
$-14 \leq d_C < 15$	1.0	1.0	4.8	11.5	26.0	22.1	26.0	4.8	2.9						
$-15 \leq d_C < 16$	0.6	0.6	3.2	7.9	19.9	15.9	21.8	10.3	8.8	7.5	1.4	1.2	0.4	0.4	
$-16 \leq d_C < 17$	0.3	0.3	1.6	4.2	13.8	9.7	17.7	15.8	14.8	15.0	2.8	2.4	0.8	0.8	
$-17 \leq d_C < 18$				0.6	7.7	3.6	13.6	21.3	20.7	22.5	4.1	3.6	1.2	1.2	
$-18 \leq d_C < 19$	2.8	11.9	7.9	14.7	10.2	11.3	14.1	4.0	0.6	5.6	9.0	4.5	2.3		

注：表中の数値の単位はすべて％（パーセント）

4. 仮説の検証

最大出力低下率 $d_{C,src}$ が 0% から 19% までの尤度表が用意できたところで、次は仮説の検証を試みる。

4.1 PV モジュール M₈ を対象とした検証（例示）

表 7 は、PV モジュール M₈ ($d_{C,src} = -11.5\%$) の 1,833 個の測定値によって得た推定最大出力低下率 $d_A(G \cap T_{m,K})$ から無作為に 10 個を選択したものである。

#1 のデータ、表 6 の尤度表、そして「理由不十分の法則」($P_0(d_{C,src}) = 1/19$)を用いて最初の試行を行う。PV モジュール

表 7 無作為に選んだ PV モジュール M₈ の $d_A(G \cap T_{m,K})$

#	G [W/m ²]	T _{m,K} [°C]	$d_A(G \cap T_{m,K})$
1	691	49.0	-9.2%
2	584	47.5	-9.2%
3	968	45.7	-13.7%
4	366	42.2	-12.2%
5	438	31.0	-10.7%
6	958	56.3	-10.7%
7	547	39.6	-12.2%
8	454	36.4	-6.9%
9	426	39.6	-9.2%
10	704	32.8	-11.5%

M₈ に関して #1 が得られた場合の事後確率 $P_1(d_{C,STC}|-9\% \geq d_A > -10\%)$ ($d_{C,STC}$: 全範囲) は次の式で計算する。

$$P_1(d_{C,STC}|-9\% \geq d_A > -10\%) = \frac{P(-9\% \geq d_A > -10\%|d_{C,STC})P_0(d_{C,STC})}{\sum_{d_{C,STC}} P(-9\% \geq d_A > -10\%|d_{C,STC})P_0(d_{C,STC})}$$

次に、この事後確率を事前確率とし、表 7 の #2 のデータと表 5 の尤度表を用いて、第 1 回目と同様に第 2 回目の試行を行う。

このようにして表 7 のデータ群に関する全 10 回の試行で得られた事後確率 $P_n(d_{C,STC})$ (n : 試行回数) を表 8 に示す。この場合には、89.5% の確からしさに PV モジュール M₈ は基準状態の最大出力低下率が「-11% 以下かつ -12% 超」と判定され、

$d_{C,STC} = -11.5\%$ と一致する。また、 ± 1 ポイントの誤差 (-10% 以下かつ -13% 超、つまり「 ± 1.5 ポイントの誤差」) を許容すれば、99.8% の確からしさにこの PV モジュールの $d_{C,STC}$ と一致する。

4.2 他の PV モジュールを対象とした検証

このような検証を、M₁ ($d_{C,STC} = 0\%$)、M₂ ($d_{C,STC} = 0\%$)、M₃ ($d_{C,STC} = -4.7\%$)、M₄ ($d_{C,STC} = -5.7\%$)、M₅ ($d_{C,STC} = -8.2\%$)、M₆ ($d_{C,STC} = -10.5\%$)、M₇ ($d_{C,STC} = -11.0\%$)、M₈ ($d_{C,STC} = -11.5\%$)、M₉ ($d_{C,STC} = -11.8\%$) の PV モジュールのそれぞれに対して 60 回行った場合の「判定基準 = 80% 以上の確からしさ」かつ「 ± 1.5 ポイントの誤差範囲で $d_{C,STC}$ と一致する」頻度の割合を算出した結果を表 9 に示す。

この表が示すように、 $d_{C,STC} > -11.0\%$ である M₁、M₂、M₃、M₄、M₅、M₆ の各 PV モジュールについては、90% 以上の割合で最大出力低下率を正しく判定した。

他方、 $d_{C,STC} \leq -11\%$ である M₇、M₈、M₉ の正判定割合はやや低く、M₉ では 61.7% の低水準 (10 回に 6 回程度しか正しい判定ができない) にとどまった。

5. おわりに (本論文の総括)

この論文では、屋外で測定機会が複数回得られることを前提に、ベイズ推定の考え方に依拠して、「200W/m² 以上」の日射強度条件と「20°C 以上 60°C 未満」の PV モジュール温度条件のもとでの I-V 特性測定から、対象 PV モジュールの基準状態における最大出力低下率を「ある確からしさ」で判定する方法の仮説を提示し、その真偽の検証の途中経過を報告した。検証にもちいた実測データはすべて茨城県つくば市で取得し

表 8 PV モジュール M₈ の表 7 のデータ群に関する各試行 (n) 後の事後確率 $P_n(d_{C,STC})$

試行 (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P_n(0\% \geq d_{C,STC} > -1\%)$	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-1\% \geq d_{C,STC} > -2\%)$	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-2\% \geq d_{C,STC} > -3\%)$	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-3\% \geq d_{C,STC} > -4\%)$	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-4\% \geq d_{C,STC} > -5\%)$	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-5\% \geq d_{C,STC} > -6\%)$	1.2%	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-6\% \geq d_{C,STC} > -7\%)$	5.1%	2.3%	0.0%	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-7\% \geq d_{C,STC} > -8\%)$	8.9%	7.9%	0.0%	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-8\% \geq d_{C,STC} > -9\%)$	12.8%	17.0%	0.0%	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-9\% \geq d_{C,STC} > -10\%)$	13.9%	11.1%	0.2%	0.0%	-	-	-	-	-	-
$P_n(-10\% \geq d_{C,STC} > -11\%)$	15.1%	4.0%	0.2%	0.0%	-	-	-	-	-	-
$P_n(-11\% \geq d_{C,STC} > -12\%)$	16.1%	26.9%	54.7%	55.7%	57.4%	67.6%	65.6%	80.8%	85.5%	89.5%
$P_n(-12\% \geq d_{C,STC} > -13\%)$	10.9%	14.1%	29.0%	26.2%	24.1%	19.7%	20.6%	17.8%	13.8%	10.3%
$P_n(-13\% \geq d_{C,STC} > -14\%)$	5.9%	5.3%	11.0%	8.4%	6.8%	3.0%	3.4%	1.3%	0.6%	0.3%
$P_n(-14\% \geq d_{C,STC} > -15\%)$	0.7%	0.4%	0.8%	0.5%	0.4%	0.0%	-	-	-	-
$P_n(-15\% \geq d_{C,STC} > -16\%)$	0.4%	0.2%	0.4%	0.2%	0.1%	0.0%	-	-	-	-
$P_n(-16\% \geq d_{C,STC} > -17\%)$	0.2%	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-17\% \geq d_{C,STC} > -18\%)$	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_n(-18\% \geq d_{C,STC} > -19\%)$	8.8%	10.8%	3.8%	8.9%	11.3%	9.7%	10.5%	0.0%	-	-

表 9 各 PV モジュールに対する試行の正判定
(判定基準:80%以上の確からしさ, 誤差:±1.5 ポイント)

PV モジュール	頻度	割合
M ₁ ($d_{C,STC}=0\%$)	57 回/60 回	95.0%
M ₂ ($d_{C,STC}=0\%$)	60 回/60 回	100%
M ₃ ($d_{C,STC}=-4.7\%$)	60 回/60 回	100%
M ₄ ($d_{C,STC}=-5.7\%$)	60 回/60 回	100%
M ₅ ($d_{C,STC}=-8.2\%$)	55 回/60 回	91.7%
M ₆ ($d_{C,STC}=-10.5\%$)	58 回/60 回	96.7%
M ₇ ($d_{C,STC}=-11.0\%$)	48 回/60 回	80.0%
M ₈ ($d_{C,STC}=-11.5\%$)	48 回/60 回	80.0%
M ₉ ($d_{C,STC}=-11.8\%$)	37 回/60 回	61.7%

たものであるが、この方法は日射強度とモジュール温度の二つのみを屋外環境における条件としていることから、本質的には地理的条件による適用制約はない、と筆者は考えている。

出力低下率の異なる 12 枚の PV モジュールの実測データを用いた検証の結果、M₁ から M₆ までの PV モジュールに関しては、比較的に高い割合で出力低下率を正しく判定した。これは筆者が予想した通りである。なぜなら、それらの出力低下率を推定するために用いた尤度表は、それら自身の確率分布から得たものであるからである。他方、M₇ から M₉ までの PV モジュールの正判定割合は、前者に比べて低い割合となったが、これも筆者の予想の通りである。なぜなら、これらの出力低下率推定に用いた尤度表にはこれらの確率分布の平均値を用いているからである。

しかし、現段階では筆者が提案する仮説が「真である」とも「偽である」ともいえない。なぜなら、本論文で示した検証はまだ途中の段階であり、真偽の結論を導出するには、多様かつ多数の PV モジュールの I-V 測定データを取得して結論導出に必要なかつ十分な尤度表を作成されなければならないからである。別の表現をするならば、本仮説の証明は「どれだけ適切な尤度表を用意することができるか」

にかかっている。

なお、本研究には改善を要することが少なくとも一つある。それは、3.1 節で提示した「屋外で測定した電流－電圧特性から基準状態の最大出力を換算する方法」の是非である。この方法は「既知モジュール K と対象モジュール M_i の I-V 特性には単純比例関係が保存されている」ことを前提にしている。しかし、対象モジュールの出力低下率が大きくなるほどに両者の単純比例関係が失われていく傾向があることもわかっている。本論文で提案している方法をより広い出力低下率の範囲で適用可能とするためには、上記の難点を克服できる推定方法の改善が必要である。

参考文献

- 1)財団法人日本規格協会, 結晶系太陽電池セル・モジュール屋外出力測定方法 (JIS C 8919-1995)
- 2)太陽光発電技術研究組合 (PVTEC), 屋外環境下における I-V 特性測定方法ガイドライン (結晶シリコン太陽電池版) 第一版, 2016 年 12 月 15 日
- 3)Y.Hisikawa, T.Doi, M.Higa, K.Yamagoe and H.Ohshima, Precise Outdoor PV Module Performance Characterization Under Unstable Irradiance, IEEE J.Photovoltaics, Vol.6, No.5, 1221-1227 (2016)
- 4)加藤和彦, 屋外で太陽電池モジュールの基準状態の最大出力を判定する実用的方法の提案, 太陽エネルギー, Vol.42, No.3, 73-84 (2016)

別表 1 モジュール M₂ ($d_{C,STC}=0\%$) の $d_A (G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N: 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]													
G	$T_{m,K}$		+6≥	+5≥	+4≥	+3≥	+2≥	+1≥	+±0≥	+1≥	+2≥	+3≥	+4≥	+5≥	+6≥	+7
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	46	2.2	2.2		15.2	21.7	19.6	30.4	8.7						
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	153	2.0	4.6	7.2	40.5	34.6	5.9	3.9	0.7	0.7					
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	55			1.8	40.0	38.2	12.7	3.6		1.8					
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	42		4.8	2.4			7.1	66.7	19.0						
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	119	1.7	11.8	12.6	23.5	11.8	7.6	25.2	5.0	0.8					
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	134	0.7	3.0	8.2	30.6	37.3	11.2	7.5	0.7	0.7					
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	171		3.5	12.3	12.9	2.9		24.6	42.7	1.2					
≤G<	$40 \leq T_{m,K} < 50$	214		2.8	5.6	28.0	21.0	14.0	18.2	9.8	0.5					
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	74			4.1	12.2	21.6	13.5	40.5	8.1						
G≥ 800	$30 \leq T_{m,K} < 40$	51		2.0	2.0	3.9			7.8	78.4	3.9	2.0				
	$40 \leq T_{m,K} < 50$	230	0.4	0.4	10.9	50.0	10.9	3.0	8.7	13.0	0.9	1.3				
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	381		0.3	2.9	13.1	18.6	11.0	28.9	23.9	1.0		0.3			

別表2 モジュール M₃($d_{C,STC}=-4.7\%$)の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N : 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]													
G	$T_{m,K}$		+3≥	+±0≥	+>1≥	+>2≥	+>3≥	+>4≥	+>5≥	+>6≥	+>7≥	+>8≥	+>9≥	+>10≥	+>11≥	+>15
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	106				0.9	4.7	7.5	7.5	11.3	31.1	13.2	5.7	8.5	9.4	
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	166				2.4	31.3	24.1	15.1	12.0	10.8	2.4	0.6	1.2		
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	90		1.1	4.4	8.9	53.3	17.8	10.0	3.3	1.1					
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	98			3.1	3.1	15.3	7.1	6.1	6.1	31.6	11.2	10.2	6.1		
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	85	1.2	4.7	3.5	14.1	28.2	8.2	8.2	8.2	21.2	1.2	1.2			
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	128		7.8	23.4	22.7	37.5	5.5	0.8	0.8	0.8					0.8
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	161		8.1	6.8	6.2	9.9	9.9	13.0	14.3	18.0	9.9	1.9	1.9		
≤G<	$40 \leq T_{m,K} < 50$	150	0.7	18.0	24.0	12.7	20.7	4.7	2.0	7.3	9.3	0.7				
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	47		10.6	29.8	23.4	29.8	4.3	2.1							
$G \geq$ 800	$30 \leq T_{m,K} < 40$	206		8.3	1.9	1.0	4.9	10.2	20.9	19.9	27.7	5.3				
	$40 \leq T_{m,K} < 50$	270	0.7	21.9	6.7	6.3	12.2	11.1	10.7	11.1	15.9	2.6	0.7			
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	243	0.4	27.2	32.9	18.9	16.0	1.6	2.1		0.8					

別表3 モジュール M₄($d_{C,STC}=-5.7\%$)の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N : 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]												
G	$T_{m,K}$		-1≥	+>2≥	+>3≥	+>4≥	+>5≥	+>6≥	+>7≥	+>8≥	+>9≥	+>10≥	+>11≥	+>12≥	+>19
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	137					5.1	10.9	24.1	30.7	13.1	7.3	5.8	2.9	
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	102		2.0		11.8	23.5	13.7	25.5	14.7	5.9	2.0		1.0	
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	81		1.2	1.2	25.9	38.3	17.3	11.1	2.5	2.5				
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	165		1.8	1.8	0.6	17.6	21.2	33.3	16.4	4.8	1.2	0.6	0.6	
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	181		1.7	2.2	8.8	12.7	9.4	29.3	19.9	12.7	1.1	1.1	1.1	
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	102		3.9	6.9	36.3	23.5	9.8	14.7	3.9		1.0			
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	241	0.8	1.7	0.4	4.6	27.0	12.4	40.7	10.8	1.2		0.4		
≤G<	$40 \leq T_{m,K} < 50$	193	1.0	6.7	6.7	11.9	15.0	10.9	32.6	13.5	1.6				
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	147		0.7	1.4	43.5	32.0	7.5	12.9	2.0					
$G \geq$ 800	$30 \leq T_{m,K} < 40$	510		0.6	0.2	6.3	34.7	12.2	30.6	13.3	2.0		0.2		
	$40 \leq T_{m,K} < 50$	394	0.8	3.6	1.5	4.3	28.2	11.2	30.5	16.2	3.6	0.3			
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	227	0.4	10.6	5.7	5.7	22.9	5.7	17.2	25.6	6.2				

別表4 モジュール M₅($d_{C,STC}=-8.2\%$)の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N : 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]													
G	$T_{m,K}$		-4≥	+>6≥	+>7≥	+>8≥	+>9≥	+>10≥	+>11≥	+>12≥	+>13≥	+>14≥	+>15≥	+>16≥	+>17≥	+>20
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	136			0.7	1.5	6.6	11.8	29.4	15.4	9.6	13.2	3.7	2.9	5.1	
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	261		0.8	1.9	10.0	37.5	19.5	17.2	7.3	3.8	1.9				
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	64			7.8	17.2	54.7	7.8	9.4		3.1					
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	69					10.1	5.8	15.9	8.7	23.2	26.1				
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	255		2.7	7.1	11.8	4.16	10.2	17.3	5.9	1.6	1.6		0.4		
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	176		17.0	30.1	23.9	23.3	4.0	1.1		0.6					
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	204		2.9	5.4	9.8	20.1	15.2	31.4	11.3	3.4	0.5				
≤G<	$40 \leq T_{m,K} < 50$	198	1.5	33.3	21.7	17.7	17.2	5.6	3.0							
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	78		56.4	24.4	12.8	6.4									
$G \geq$ 800	$30 \leq T_{m,K} < 40$	149	0.7	2.0	1.3		6.7	20.8	45.0	16.1	6.0	1.3				
	$40 \leq T_{m,K} < 50$	266		22.9	22.2	16.5	22.2	8.6	7.5							
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	328	7.6	74.1	11.6	4.3	2.4									

別表 5 モジュール M₆($d_{C,STC}=-10.5\%$)の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N: 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]													
G	$T_{m,K}$		-2≥	>-4≥	>-5≥	>-6≥	>-7≥	>-8≥	>-9≥	>-10≥	>-11≥	>-12≥	>-13≥	>-14≥	>-15≥	>-16
200	20≤ $T_{m,K}$ <30	143			1.4	2.8	31.5	40.6	16.1	2.1	2.1	2.8	0.7			
≤G<	30≤ $T_{m,K}$ <40	105		6.7	12.4	8.6	33.3	26.7	6.7	1.9	3.8					
400	40≤ $T_{m,K}$ <50	79	2.6	31.6	41.8	10.1	6.3	7.6								
400	20≤ $T_{m,K}$ <30	94			1.1		8.5	44.7	38.3	2.1	4.3		1.1			
≤G<	30≤ $T_{m,K}$ <40	191			3.7	3.7	24.1	35.1	26.7	1.6	3.7	1.6				
600	40≤ $T_{m,K}$ <50	107	0.9	19.6	27.1	12.1	19.6	15.0	4.7		0.9					
600	30≤ $T_{m,K}$ <40	252			0.4	0.8	8.7	31.3	36.5	10.3	7.9	2.8	0.4	0.8		
≤G<	40≤ $T_{m,K}$ <50	217		1.4	4.1	3.2	16.1	40.6	20.3	5.5	6.9	1.4		0.5		
800	50≤ $T_{m,K}$ <60	156	0.6	7.7	32.1	14.7	23.7	16.0	4.5	0.6						
G≥ 800	30≤ $T_{m,K}$ <40	184					0.5	18.5	37.0	14.7	17.4	9.8	1.1	1.1		
	40≤ $T_{m,K}$ <50	419			0.2	0.2	2.6	32.9	37.5	10.3	11.7	4.1	0.2		0.2	
	50≤ $T_{m,K}$ <60	245		1.2	2.9	7.3	24.1	32.2	21.2	4.1	4.5	2.0	0.4			

別表 6 モジュール M₇($d_{C,STC}=-11.0\%$)の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N: 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]												
G	$T_{m,K}$		-6≥	>-7≥	>-8≥	>-9≥	>-10≥	>-11≥	>-12≥	>-13≥	>-14≥	>-15≥	>-16≥	>-17≥	>-20
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	136		2.2	13.2	39.7	22.1	14.7	5.9	0.7		0.7		0.7	
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	127		5.5	22.8	44.9	10.2	13.4	3.1						
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	63	9.5	9.5	34.9	33.3	4.8	6.3			1.6				
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	124		1.6	23.4	55.6	11.3	5.6	2.4						
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	127	1.6	2.4	23.6	33.1	15.0	17.3	6.3	0.8					
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	131	0.8	6.9	20.6	22.9	12.2	17.6	15.3	3.8					
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	177			1.1	19.2	23.2	39.0	16.4	1.1					
≤G<	$40 \leq T_{m,K} < 50$	162		1.9	1.9	11.1	16.0	20.4	16.0	25.3	4.3	3.1			
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	110			11.8	11.8	16.4	21.8	20.9	13.6	2.7	0.9			
G≥ 800	$30 \leq T_{m,K} < 40$	287				0.7	4.5	30.3	39.7	19.5	3.5	1.7			
	$40 \leq T_{m,K} < 50$	365				0.3	2.2	22.2	37.3	20.0	6.8	8.8	1.6	0.8	
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	235					0.9	19.1	31.9	14.5	6.4	17.9	7.7	1.7	

別表 7 モジュール M₈($d_{C,STC}=-11.5\%$)の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N: 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]												
G	$T_{m,K}$		-5≥	>-7≥	>-8≥	>-9≥	>-10≥	>-11≥	>-12≥	>-13≥	>-14≥	>-15≥	>-16≥	>-17≥	>-22
200	20≤ $T_{m,K}$ <30	145				0.7	4.8	4.8	8.3	29.7	17.9	11.7	12.4	9.7	
≤G<	30≤ $T_{m,K}$ <40	93	1.1	3.2	6.5	22.6	15.1	6.5	17.2	12.9	4.3	1.1			
400	40≤ $T_{m,K}$ <50	44	2.3	2.3	2.3	40.9	15.9	18.2	6.8	6.8	2.3		2.3		
400	20≤ $T_{m,K}$ <30	122			3.3	11.5	16.4	23.8	13.1	25.4	4.1		1.6	0.8	
≤G<	30≤ $T_{m,K}$ <40	133	1.5	3.0	5.3	27.8	12.8	20.3	11.3	12.8	1.5	3.0		0.8	
600	40≤ $T_{m,K}$ <50	92	7.6	8.7	20.7	38.0	12.0	6.5	3.3	2.2	1.1				
600	30≤ $T_{m,K}$ <40	195	1.5	3.6	6.2	28.7	17.4	19.5	12.8	8.2	1.5		0.5		
≤G<	40≤ $T_{m,K}$ <50	128	7.1	7.0	21.9	34.4	7.0	6.3	7.0	7.0	1.6	0.8			
800	50≤ $T_{m,K}$ <60	43	9.3	27.9	32.6	20.9	7.0	2.3							
G≥ 800	30≤ $T_{m,K}$ <40	260	0.4	4.6	7.3	35.8	17.3	16.2	10.8	6.9	0.4		0.4		
	40≤ $T_{m,K}$ <50	326	4.9	8.0	3.7	26.7	14.7	12.3	13.2	12.9	1.8	1.2	0.6		
	50≤ $T_{m,K}$ <60	252	4.8	4.8	16.3	40.5	17.1	7.1	3.6	4.8	0.8		0.4		

別表 8 モジュール M₉($d_{C,STC}=-11.8\%$)の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N: 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]												
G	$T_{m,K}$		-5≥	>-7≥	>-8≥	>-9≥	>-10≥	>-11≥	>-12≥	>-13≥	>-14≥	>-15≥	>-16≥	>-17≥	>-20
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	136					0.7	14.7	18.4	25.0	15.4	18.4	3.7	3.7	
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	89		9.0	10.1	16.9	16.9	21.3	12.4	6.7	2.2	4.5			
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	46	2.2	21.7	15.2	28.3	15.2	10.9	4.3	2.2					
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	114				7.9	6.1	38.6	21.1	18.4	4.4	2.6	0.9		
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	131	0.8	2.3	4.6	6.1	6.9	46.6	20.6	9.9	2.3				
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	97	3.1	25.8	27.8	26.8	9.3	6.2		1.0					
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	189		1.1	1.6	13.8	19.0	34.9	17.5	6.3	4.8	1.1			
≤G<	$40 \leq T_{m,K} < 50$	144	4.9	29.2	12.5	19.4	9.0	13.2	8.3	2.1	1.4				
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	42	7.1	45.2	40.5	2.4	2.4	2.4							
G≥	$30 \leq T_{m,K} < 40$	249		1.2	8.8	12.4	28.9	32.5	10.8	4.4		0.4	0.4		
	$40 \leq T_{m,K} < 50$	333	2.7	3.0	7.5	17.4	17.4	27.6	17.7	5.7	0.9				
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	264	5.3	26.5	25.8	16.3	13.3	7.6	4.2	1.1					

別表 9 モジュール M₁₀($d_{C,STC}=-14.2\%$)の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N: 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]												
G	$T_{m,K}$		-7≥	>-8≥	>-9≥	>-10≥	>-11≥	>-12≥	>-13≥	>-14≥	>-15≥	>-16≥	>-17≥	>-18≥	>-21
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	64			4.7	17.2	48.4	15.6	6.3	4.7		1.6	1.6		
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	119		0.8	25.2	33.6	28.6	5.9	4.2	1.7					
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	42	4.8	2.4	38.1	28.6	23.8	2.4							
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	40					12.5	12.5	30.0	32.5	2.5	2.5	2.5	5.0	
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	114	0.9	1.8	4.4	7.9	30.7	15.8	15.8	18.4	3.5	0.9			
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	90			8.9	15.6	50.0	12.2	8.9	4.4					
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	103			1.0		3.9	9.7	10.7	46.6	14.6	7.8	3.9	2.0	
≤G<	$40 \leq T_{m,K} < 50$	104		1.0	1.0	4.8	11.5	26.0	22.1	26.0	4.8	2.9			
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	50				2.0	24.0	22.0	12.0	36.0	2.0	2.0			
G≥ 800	$30 \leq T_{m,K} < 40$	45							4.4	33.3	26.7	26.7	6.7	2.2	
	$40 \leq T_{m,K} < 50$	76					6.6	19.7	13.2	43.4	9.2	5.3	1.3	1.3	
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	143				0.7	18.9	22.4	30.1	23.8	0.7	1.4	2.1		

別表 10 モジュール M₁₁($d_{C,STC}=-17.1\%$)の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N: 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]												
G	$T_{m,K}$		-10 $\geq$	>12 $\geq$	>-13 $\geq$	>-14 $\geq$	>-15 $\geq$	>-16 $\geq$	>-17 $\geq$	>-18 $\geq$	>-19 $\geq$	>-20 $\geq$	>-21 $\geq$	>-22 $\geq$	>-25
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	81		4.9	7.4	28.4	14.8	12.3	7.4	7.4	4.9	7.4	4.9		
$\leq G <$	$30 \leq T_{m,K} < 40$	244			3.3	28.7	23.4	21.3	15.6	3.3	3.3	1.2			
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	62			3.2	46.8	16.1	14.5	14.5	1.6	1.6	1.6			
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	65	1.5	1.5	1.5	10.8	6.2	4.6	15.4	15.4	15.4	16.9	6.2	4.5	
$\leq G <$	$30 \leq T_{m,K} < 40$	139	0.7	0.7	5.8	25.9	16.5	15.8	26.6	5.8	0.7	1.4			
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	116	2.6	1.7	2.6	25.9	22.4	19.0	20.7	0.9	3.4	0.9			
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	156		1.9	5.1	9.0	5.8	16.0	25.0	12.2	7.1	13.5	0.6	3.8	
$\leq G <$	$40 \leq T_{m,K} < 50$	169	0.6	7.7	3.6	13.6	21.3	20.7	22.5	4.1	3.6	1.2	0.6	0.6	
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	55			3.6	34.5	23.6	18.2	12.7	5.5	1.8				
$G \geq$	$30 \leq T_{m,K} < 40$	159			1.3	8.2	3.1	4.4	20.8	18.2	22.0	18.9	3.1		
800	$40 \leq T_{m,K} < 50$	266		3.0	10.2	15.4	13.9	17.3	27.8	6.4	3.8	2.3			
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	255	2.8	4.3	3.5	19.6	14.1	23.5	25.9	4.3	1.6	0.4			

別表 11 モジュール M12($d_{C,STC}=-18.0\%$) の $d_A(G \cap T_{m,K})$ の確率分布 (N : 各環境領域での取得データ数)

環境領域		N	$d_A(G \cap T_{m,K})$ [%]													
G	$T_{m,K}$		-8≥	>-10≥	>-11≥	>-12≥	>-13≥	>-14≥	>-15≥	>-16≥	>-17≥	>-18≥	>-19≥	>-20≥	>-21≥	>-22
200	$20 \leq T_{m,K} < 30$	125	4.8	4.0	11.2	12.8	11.2	16.0	12.8	13.6	8.0	4.8	0.8			
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	209	20.6	24.9	20.1	15.8	6.2	4.8	1.9	1.0	0.5					
400	$40 \leq T_{m,K} < 50$	70	32.8	27.1	21.4	8.6	2.9	1.4	2.9							
400	$20 \leq T_{m,K} < 30$	41					4.9		7.3	7.3	22.0	31.7	14.6	12.2		
≤G<	$30 \leq T_{m,K} < 40$	134	13.4	14.2	6.7	9.7	6.7	9.7	5.2	6.0	9.7	6.7	3.7	0.7		
600	$40 \leq T_{m,K} < 50$	149	22.2	14.8	21.5	16.8	12.8	8.1	0.7	1.3	1.3	0.7				
600	$30 \leq T_{m,K} < 40$	73	4.1	1.4	4.1	2.7	1.4	2.7	4.1	13.7	16.4	23.3	13.7	11.0	1.4	
≤G<	$40 \leq T_{m,K} < 50$	177	15.8	7.9	14.7	10.2	11.3	14.1	4.0	0.6	5.6	9.0	4.5	2.3		
800	$50 \leq T_{m,K} < 60$	80	7.5	3.8	15.0	17.5	21.3	26.3	5.0	2.5	1.3					
G≥	$30 \leq T_{m,K} < 40$	37			2.7	2.7			2.7	5.4	21.6	10.8	18.9	32.4	2.7	
	$40 \leq T_{m,K} < 50$	179	1.1	1.7	2.2	0.6	2.2	7.8	1.1	5.0	11.7	20.1	25.1	20.1	1.1	
	$50 \leq T_{m,K} < 60$	277	4.0	7.6	6.1	17.7	24.5	31.0	6.9	1.4	0.7					

別表 12 環境領域 $\{(200 \leq G < 400) \cap (20 \leq T_{m,K} < 30)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$	1.1	1.1	2.8	15.1	27.4	20.0	23.9	6.7	1.2	0.4	0.4				
$-1 \leq d_C < 2$	0.9	0.9	2.1	11.4	20.6	15.0	18.0	5.1	1.2	1.5	2.2	1.9	2.9	7.8	
$-2 \leq d_C < 3$	0.6	0.6	1.4	7.6	13.7	10.0	12.0	3.4	1.1	2.6	4.0	3.8	5.7	15.6	
$-3 \leq d_C < 4$	0.3	0.3	0.7	3.8	6.9	5.0	6.0	1.7	1.0	3.7	5.8	5.7	8.5	23.4	
$-4 \leq d_C < 5$									0.9	4.7	7.5	7.5	11.3	31.1	
$-5 \leq d_C < 6$												5.1	10.9	24.1	
$-6 \leq d_C < 7$												3.4	7.3	16.3	
$-7 \leq d_C < 8$												1.7	3.6	8.5	
$-8 \leq d_C < 9$														0.7	
$-9 \leq d_C < 10$												0.7	1.4	16.1	
$-10 \leq d_C < 11$												1.4	2.8	31.5	
$-11 \leq d_C < 12$														0.7	
$-12 \leq d_C < 13$														0.5	
$-13 \leq d_C < 14$														0.2	
$-14 \leq d_C < 15$															
$-15 \leq d_C < 16$															
$-16 \leq d_C < 17$															
$-17 \leq d_C < 18$															
$-18 \leq d_C < 19$															
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-22
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < 2$	3.3	1.5	2.2	0.7	1.0	0.5	0.3								
$-2 \leq d_C < 3$	6.6	2.9	4.3	1.4	1.9	1.0	0.5								
$-3 \leq d_C < 4$	9.9	4.3	6.4	2.1	2.9	1.5	0.7								
$-4 \leq d_C < 5$	13.2	5.7	8.5	2.8	3.8	1.9	0.9								
$-5 \leq d_C < 6$	30.7	13.1	7.3	5.8	1.5	0.7					0.7				
$-6 \leq d_C < 7$	21.0	10.9	8.8	13.7	6.1	3.7	4.4	1.2	1.0	1.0	1.0	0.2			
$-7 \leq d_C < 8$	11.2	8.8	10.3	21.5	10.8	6.6	8.8	2.5	1.9	1.9	1.2	0.5			
$-8 \leq d_C < 9$	1.5	6.6	11.8	29.4	15.4	9.6	13.2	3.7	2.9	2.9	1.5	0.7			
$-9 \leq d_C < 10$	21.1	11.4	7.0	15.8	9.1	5.2	6.6	1.9	1.5	1.5	0.8	0.4			
$-10 \leq d_C < 11$	40.6	16.1	2.1	2.1	2.8	0.7									
$-11 \leq d_C < 12$	4.4	13.5	9.2	11.4	10.8	18.5	11.1	10.3	5.4	2.3	0.9	0.7	0.5	0.2	
$-12 \leq d_C < 13$	2.9	10.6	11.9	23.7	12.4	14.4	9.0	6.9	4.1	2.1	0.6	0.5	0.3	0.1	
$-13 \leq d_C < 14$	1.5	7.6	14.5	36.1	14.0	10.4	6.8	3.4	2.9	1.8	0.3	0.2	0.2	0.1	
$-14 \leq d_C < 15$		4.7	17.2	48.4	15.6	6.3	4.7		1.6	1.6					
$-15 \leq d_C < 16$		3.1	11.5	32.3	12.0	6.7	12.6	4.9	5.2	3.5	2.5	1.6	2.5	1.6	
$-16 \leq d_C < 17$		1.6	5.7	16.1	8.5	7.0	20.5	9.9	8.7	5.5	4.9	3.3	4.9	3.3	
$-17 \leq d_C < 18$					4.9	7.4	28.4	14.8	12.3	7.4	7.4	4.9	7.4	4.9	
$-18 \leq d_C < 19$	0.8	4.0	4.0	11.2	12.8	11.2	16.0	12.8	13.6	8.0	4.8	0.8			

注: 表中の数値の単位はすべて%(パーセント)

別表 13 環境領域 $\{(200 \leq G < 400) \cap (30 \leq T_{m,K} < 40)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$	1.0	2.3	10.6	25.9	29.6	6.8	7.9	8.8	4.2	2.5					
$-1 \leq d_C < 2$	0.8	1.8	8.0	19.5	22.2	5.1	6.0	6.6	3.8	9.7	6.0	3.8	3.0	2.7	
$-2 \leq d_C < 3$	0.5	1.2	5.3	13.0	14.8	3.4	4.0	4.0	3.3	16.9	12.0	7.5	6.0	5.4	
$-3 \leq d_C < 4$	0.3	0.6	2.7	6.5	7.4	1.7	2.0	2.0	2.9	24.1	18.0	11.3	9.0	8.1	
$-4 \leq d_C < 5$									2.4	31.3	24.1	15.1	12.0	10.8	
$-5 \leq d_C < 6$									2.0		11.8	23.5	13.7	25.5	
$-6 \leq d_C < 7$									1.3		7.8	15.7	9.4	17.6	
$-7 \leq d_C < 8$									0.7		3.9	7.8	5.1	9.8	
$-8 \leq d_C < 9$													0.8	1.9	
$-9 \leq d_C < 10$											3.3	6.2	4.7	17.6	
$-10 \leq d_C < 11$											6.7	12.4	8.6	9.8	
$-11 \leq d_C < 12$													0.4	1.9	
$-12 \leq d_C < 13$													0.3	17.6	
$-13 \leq d_C < 14$													0.1	33.3	
$-14 \leq d_C < 15$														5.9	
$-15 \leq d_C < 16$														3.9	
$-16 \leq d_C < 17$														2.0	
$-17 \leq d_C < 18$															
$-18 \leq d_C < 19$															
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-22
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < 2$	0.6	0.2	0.3												
$-2 \leq d_C < 3$	1.2	0.3	0.6												
$-3 \leq d_C < 4$	1.8	0.5	0.9												
$-4 \leq d_C < 5$	2.4	0.6	1.2												
$-5 \leq d_C < 6$	14.7	5.9	2.0			1.0									
$-6 \leq d_C < 7$	13.1	16.4	7.8	5.7	2.4	1.9	0.6								
$-7 \leq d_C < 8$	11.5	27.0	13.7	11.5	4.9	2.9	1.3								
$-8 \leq d_C < 9$	10.0	37.5	19.5	17.2	7.3	3.8	1.9								
$-9 \leq d_C < 10$	18.3	22.1	10.7	10.5	3.6	1.9	1.0								
$-10 \leq d_C < 11$	26.7	6.7	1.9	3.8											
$-11 \leq d_C < 12$	13.1	28.1	14.0	13.7	10.9	6.5	2.2	3.3	1.4	0.4					
$-12 \leq d_C < 13$	9.0	27.1	20.5	18.7	9.2	5.7	2.0	2.2	0.9	0.3					
$-13 \leq d_C < 14$	4.9	26.2	27.1	23.6	7.6	5.0	1.9	1.1	0.5	0.1					
$-14 \leq d_C < 15$	0.8	25.2	33.6	28.6	5.9	4.2	1.7								
$-15 \leq d_C < 16$	0.6	16.8	22.4	19.0	3.9	3.9	10.7	7.8	7.1	5.2	1.1	1.1	0.4		
$-16 \leq d_C < 17$	0.3	8.4	11.2	9.5	2.0	3.6	19.7	15.6	14.2	10.4	2.2	2.2	0.8		
$-17 \leq d_C < 18$						3.3	28.7	23.4	21.3	15.6	3.3	3.3	1.2		
$-18 \leq d_C < 19$	4.3	16.3	24.9	20.1	15.8	6.2	4.8	1.9	2.4	1.9	1.0	0.5			

注：表中の数値の単位はすべて%（パーセント）

別表 14 環境領域 $\{(200 \leq G < 400) \cap (40 \leq T_{m,K} < 50)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$			0.9	22.7	36.1	18.9	13.4	5.4	1.8						
$-1 \leq d_C < -2$			0.7	17.0	27.0	14.1	10.4	5.1	3.6	13.4	4.5	2.5	0.9	0.3	
$-2 \leq d_C < -3$			0.5	11.3	18.0	9.4	7.3	4.9	5.3	26.7	8.9	5.0	1.7	0.6	
$-3 \leq d_C < -4$			0.3	5.7	9.0	4.7	4.2	4.7	7.1	40.0	13.3	7.5	2.5	0.9	
$-4 \leq d_C < -5$							1.1	4.4	8.9	53.3	17.8	10.0	3.3	1.1	
$-5 \leq d_C < -6$									1.2	1.2	25.9	38.3	17.3	11.1	
$-6 \leq d_C < -7$									0.8	0.8	17.3	25.5	11.5	10.0	
$-7 \leq d_C < -8$									0.4	0.4	8.6	12.8	5.8	8.9	
$-8 \leq d_C < -9$														7.8	
$-9 \leq d_C < -10$									0.6	0.6	15.8	20.9	5.1	7.1	
$-10 \leq d_C < -11$									1.3	1.3	31.6	41.8	10.1	6.3	
$-11 \leq d_C < -12$													4.7	11.2	
$-12 \leq d_C < -13$													3.9	8.2	
$-13 \leq d_C < -14$													3.1	5.3	
$-14 \leq d_C < -15$													2.4	2.4	
$-15 \leq d_C < -16$													1.6	1.6	
$-16 \leq d_C < -17$													0.8	0.8	
$-17 \leq d_C < -18$															
$-18 \leq d_C < -19$															1.4
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-22
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < -2$															
$-2 \leq d_C < -3$															
$-3 \leq d_C < -4$															
$-4 \leq d_C < -5$															
$-5 \leq d_C < -6$	2.5	2.5													
$-6 \leq d_C < -7$	7.4	19.9	2.6	3.1		1.0									
$-7 \leq d_C < -8$	12.3	37.3	5.2	6.3		2.1									
$-8 \leq d_C < -9$	17.2	54.7	7.8	9.4		3.1									
$-9 \leq d_C < -10$	12.4	27.3	3.9	4.7		1.6									
$-10 \leq d_C < -11$	7.6														
$-11 \leq d_C < -12$	17.5	34.2	12.0	11.8	3.7	3.0	1.3		0.8						
$-12 \leq d_C < -13$	12.4	35.5	17.5	15.8	3.3	2.1	0.9		0.5						
$-13 \leq d_C < -14$	7.4	36.8	23.0	19.8	2.8	1.0	0.4		0.3						
$-14 \leq d_C < -15$	2.4	38.1	28.6	23.8	2.4										
$-15 \leq d_C < -16$	1.6	25.4	19.0	15.9	1.6	1.1	15.6	5.4	4.8	4.8	0.5	0.5	0.5		
$-16 \leq d_C < -17$	0.8	12.7	9.5	7.9	0.8	2.2	31.2	10.8	9.7	9.7	1.1	1.1	1.1		
$-17 \leq d_C < -18$						3.2	46.8	16.1	14.5	14.5	1.6	1.6	1.6		
$-18 \leq d_C < -19$		31.4	27.1	21.4	8.6	2.9	2.9	1.4	2.9						

注:表中の数値の単位はすべて%(パーセント)

別表 15 環境領域 $\{(400 \leq G < 600) \cap (20 \leq T_{m,K} < 30)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$		3.2	3.6	0.8	24.6	13.9	41.3	11.9		0.8					
$-1 \leq d_C < 2$		2.4	2.7	0.6	18.5	10.4	30.9	10.7	0.8	4.7	2.1	2.6	3.3	5.4	
$-2 \leq d_C < 3$		1.6	1.8	0.4	12.3	6.9	20.6	9.5	1.5	8.6	4.1	5.1	6.6	10.7	
$-3 \leq d_C < 4$		0.8	0.9	0.2	6.2	3.5	10.3	8.3	2.3	12.5	6.1	7.7	9.9	16.1	
$-4 \leq d_C < 5$								7.1	3.1	16.3	8.2	10.2	13.3	21.4	
$-5 \leq d_C < 6$									1.8	1.8	0.6	17.6	21.2	33.3	
$-6 \leq d_C < 7$									1.2	1.2	0.4	11.7	14.1	22.2	
$-7 \leq d_C < 8$									0.6	0.6	0.2	5.9	7.1	11.1	
$-8 \leq d_C < 9$															
$-9 \leq d_C < 10$												0.5		4.3	
$-10 \leq d_C < 11$												1.1		8.5	
$-11 \leq d_C < 12$														0.5	
$-12 \leq d_C < 13$														0.4	
$-13 \leq d_C < 14$														0.2	
$-14 \leq d_C < 15$															
$-15 \leq d_C < 16$															
$-16 \leq d_C < 17$															
$-17 \leq d_C < 18$															
$-18 \leq d_C < 19$															
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-25
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < 2$	2.6	2.3	0.3												
$-2 \leq d_C < 3$	5.1	4.6	0.5												
$-3 \leq d_C < 4$	7.7	6.9	0.8												
$-4 \leq d_C < 5$	10.2	9.2	1.0												
$-5 \leq d_C < 6$	16.4	4.8	1.2	0.6	0.6										
$-6 \leq d_C < 7$	10.9	6.6	2.7	5.7	3.3	7.7	8.7	3.4							
$-7 \leq d_C < 8$	5.5	8.4	4.3	10.8	6.0	15.5	17.4	6.8							
$-8 \leq d_C < 9$		10.1	5.8	15.9	8.7	23.2	26.1	10.1							
$-9 \leq d_C < 10$	22.3	24.2	4.0	10.1	4.3	12.1	13.0	5.1							
$-10 \leq d_C < 11$	44.7	38.3	2.1	4.3		1.1									
$-11 \leq d_C < 12$	8.9	25.0	11.3	22.7	12.2	14.6	2.8	0.9	0.8			0.3			
$-12 \leq d_C < 13$	5.9	16.7	7.5	19.3	12.3	19.7	12.7	1.4	1.4	0.8	1.7	0.2			
$-13 \leq d_C < 14$	3.0	8.3	3.8	15.9	12.4	24.9	22.6	2.0	1.9	1.7	3.3	0.1			
$-14 \leq d_C < 15$				12.5	12.5	30.0	32.5	2.5	2.5	2.5	5.0				
$-15 \leq d_C < 16$				8.8	8.8	20.5	25.3	3.7	3.2	6.8	8.5	5.1	5.6	3.6	
$-16 \leq d_C < 17$				5.2	5.2	11.0	18.0	4.9	3.9	11.1	11.9	10.3	11.3	7.1	
$-17 \leq d_C < 18$				1.5	1.5	1.5	10.8	6.2	4.6	15.4	15.4	15.4	16.9	10.8	
$-18 \leq d_C < 19$						4.9		7.3	7.3	22.0	31.7	14.6	12.2		

注：表中の数値の単位はすべて%（パーセント）

別表 16 環境領域 $\{(400 \leq G < 600) \cap (30 \leq T_{m,K} < 40)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$	1.7	9.2	9.9	19.6	25.2	10.5	17.9	4.8	0.7						
$-1 \leq d_C < -2$	1.2	6.9	7.5	14.7	18.9	8.1	14.6	4.4	4.0	7.1	2.1	2.1	2.1	5.3	
$-2 \leq d_C < -3$	0.8	4.6	5.0	9.8	12.6	5.8	11.3	4.1	7.4	14.1	4.1	4.1	4.1	10.6	
$-3 \leq d_C < -4$	0.4	2.3	2.5	4.9	6.3	3.5	8.0	3.8	10.8	21.2	6.2	6.2	6.2	15.9	
$-4 \leq d_C < -5$						1.2	4.7	3.5	14.1	28.2	8.2	8.2	8.2	21.2	
$-5 \leq d_C < -6$									1.7	2.2	8.8	12.7	9.4	29.3	
$-6 \leq d_C < -7$									1.1	1.5	5.9	8.5	7.2	21.9	
$-7 \leq d_C < -8$									0.6	0.7	2.9	4.2	5.0	14.5	
$-8 \leq d_C < -9$													2.7	7.1	
$-9 \leq d_C < -10$												1.8	3.2	15.6	
$-10 \leq d_C < -11$												3.7	3.7	24.1	
$-11 \leq d_C < -12$													1.3	2.6	
$-12 \leq d_C < -13$													0.9	2.0	
$-13 \leq d_C < -14$													0.4	1.4	
$-14 \leq d_C < -15$														0.9	
$-15 \leq d_C < -16$														0.6	
$-16 \leq d_C < -17$														0.3	
$-17 \leq d_C < -18$															
$-18 \leq d_C < -19$															
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-22
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < -2$	0.3	0.3													
$-2 \leq d_C < -3$	0.6	0.6													
$-3 \leq d_C < -4$	0.9	0.9													
$-4 \leq d_C < -5$	1.2	1.2													
$-5 \leq d_C < -6$	19.9	12.7	1.1	1.1	1.1										
$-6 \leq d_C < -7$	17.2	22.3	4.1	6.5	2.7	0.5	0.5		0.1						
$-7 \leq d_C < -8$	14.5	31.9	7.2	11.9	4.3	1.0	1.0		0.3						
$-8 \leq d_C < -9$	11.8	41.6	10.2	17.3	5.9	1.6	1.6		0.4						
$-9 \leq d_C < -10$	23.4	34.1	5.9	10.5	3.7	0.8	0.8		0.2						
$-10 \leq d_C < -11$	35.1	26.7	1.6	3.7	1.6										
$-11 \leq d_C < -12$	11.2	22.3	11.5	28.1	12.7	7.8	1.3	1.0		0.3					
$-12 \leq d_C < -13$	8.0	16.4	10.3	28.9	13.7	10.5	7.0	1.8	0.3	0.2					
$-13 \leq d_C < -14$	4.9	10.4	9.1	29.8	14.8	13.1	12.7	2.7	0.6	0.1					
$-14 \leq d_C < -15$	1.8	4.4	7.9	30.7	15.8	15.8	18.4	3.5	0.9						
$-15 \leq d_C < -16$	1.2	2.9	5.3	20.7	10.8	12.4	20.9	7.9	5.9	8.9	1.9	0.2	0.5		
$-16 \leq d_C < -17$	0.6	1.5	2.6	10.7	5.7	9.1	23.4	12.2	10.8	17.7	3.8	0.5	1.0		
$-17 \leq d_C < -18$				0.7	0.7	5.8	25.9	16.5	15.8	26.6	5.8	0.7	1.4		
$-18 \leq d_C < -19$	1.5	11.9	14.2	9.7	14.2	6.7	9.7	5.2	6.0	9.7	6.7	3.7	0.7		

注:表中の数値の単位はすべて%(パーセント)

別表 17 環境領域 $\{(600 \leq G < 800) \cap (30 \leq T_{m,K} < 40)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	≥ 5	> 4	> 3	> 2	> 1	> 0	> -1	> -2	> -3	> -4	> -5	> -6	> -7	> -8	> -9
$0 \leq d_C < 1$	3.6	9.2	14.0	21.0	8.5	20.5	22.3	0.8							
$-1 \leq d_C < 2$	2.7	6.9	10.5	15.8	6.3	17.4	18.4	2.2	2.5	2.5	3.3	3.6	4.5	2.5	
$-2 \leq d_C < 3$	1.8	4.6	7.0	10.5	4.2	14.3	14.6	3.5	5.0	5.0	6.5	7.1	9.0	5.0	
$-3 \leq d_C < 4$	0.9	2.3	3.5	5.3	2.1	11.2	10.7	4.9	7.5	7.5	9.8	10.7	13.5	7.5	
$-4 \leq d_C < 5$						8.1	6.8	6.2	9.9	9.9	13.0	14.3	18.0	9.9	
$-5 \leq d_C < 6$							0.8	1.7	0.4	4.6	27.0	12.4	40.7	10.8	
$-6 \leq d_C < 7$							0.6	1.1	0.3	3.0	18.0	9.3	28.9	10.5	
$-7 \leq d_C < 8$							0.3	0.6	0.1	1.5	9.0	6.1	17.1	10.1	
$-8 \leq d_C < 9$												2.9	5.4	9.8	
$-9 \leq d_C < 10$											0.2	1.9	7.1	20.6	
$-10 \leq d_C < 11$											0.4	0.8	8.7	31.3	
$-11 \leq d_C < 12$												1.5	3.0	5.7	
$-12 \leq d_C < 13$												1.0	2.0	3.8	
$-13 \leq d_C < 14$												0.5	1.0	1.9	
$-14 \leq d_C < 15$															
$-15 \leq d_C < 16$															
$-16 \leq d_C < 17$															
$-17 \leq d_C < 18$															
$-18 \leq d_C < 19$													1.4		
$d_A \Rightarrow$	≥ -9	> -10	> -11	> -12	> -13	> -14	> -15	> -16	> -17	> -18	> -19	> -20	> -21	> -22	> -25
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < 2$	0.5	0.5													
$-2 \leq d_C < 3$	0.9	0.9													
$-3 \leq d_C < 4$	1.4	1.4													
$-4 \leq d_C < 5$	1.9	1.9													
$-5 \leq d_C < 6$	1.2		0.4												
$-6 \leq d_C < 7$	7.5	5.1	10.7	3.8	1.1	0.2									
$-7 \leq d_C < 8$	13.8	10.1	21.1	7.5	2.3	0.3									
$-8 \leq d_C < 9$	20.1	15.2	31.4	11.3	3.4	0.5									
$-9 \leq d_C < 10$	28.3	12.8	19.7	7.0	1.9	0.6									
$-10 \leq d_C < 11$	36.5	10.3	7.9	2.8	0.4	0.8									
$-11 \leq d_C < 12$	22.7	18.6	29.9	13.5	4.3	0.7		0.2							
$-12 \leq d_C < 13$	15.4	12.4	21.3	12.2	6.4	16.0	4.9	2.7	1.3		0.3	0.3			
$-13 \leq d_C < 14$	8.2	6.2	12.6	11.0	8.5	31.3	9.7	5.2	2.6		0.6	0.6			
$-14 \leq d_C < 15$	1.0		3.9	9.7	10.7	46.6	14.6	7.8	3.9		1.0	1.0			
$-15 \leq d_C < 16$	0.6		2.6	7.1	8.8	34.1	11.6	10.5	10.9	4.1	3.0	5.1	0.2	1.3	
$-16 \leq d_C < 17$	0.3		1.3	4.5	7.0	21.5	8.7	13.3	18.0	8.1	5.0	9.3	0.4	2.5	
$-17 \leq d_C < 18$				1.9	5.1	9.0	5.8	16.0	25.0	12.2	7.1	13.5	0.6	3.8	
$-18 \leq d_C < 19$	2.7	1.4	4.1	2.7	1.4	2.7	4.1	13.7	16.4	23.3	13.7	11.0	1.4		

注：表中の数値の単位はすべて%（パーセント）

別表 18 環境領域 $\{(600 \leq G < 800) \cap (50 \leq T_{m,K} < 60)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$			2.0	7.5	24.2	14.6	43.0	8.7							
$-1 \leq d_C < 2$			1.5	5.6	18.2	11.0	34.9	13.9	5.9	7.5	1.1	0.6			
$-2 \leq d_C < 3$			1.0	3.7	12.1	7.3	26.8	19.2	11.7	14.9	2.1	1.1			
$-3 \leq d_C < 4$			0.5	1.9	6.1	3.7	18.7	24.5	17.6	22.3	3.2	1.6			
$-4 \leq d_C < 5$							10.6	29.8	23.4	29.8	4.3	2.1			
$-5 \leq d_C < 6$									0.7	1.4	43.5	32.0	7.5	12.9	
$-6 \leq d_C < 7$									0.5	0.9	29.0	21.3	23.8	16.7	
$-7 \leq d_C < 8$									0.2	0.5	14.5	10.7	40.1	20.5	
$-8 \leq d_C < 9$													56.4	24.4	
$-9 \leq d_C < 10$											3.8	16.0	35.6	24.0	
$-10 \leq d_C < 11$											7.7	32.1	14.7	23.7	
$-11 \leq d_C < 12$													5.5	24.4	
$-12 \leq d_C < 13$													3.7	16.3	
$-13 \leq d_C < 14$													1.8	8.1	
$-14 \leq d_C < 15$															
$-15 \leq d_C < 16$															
$-16 \leq d_C < 17$															
$-17 \leq d_C < 18$															
$-18 \leq d_C < 19$															
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-22
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < 2$															
$-2 \leq d_C < 3$															
$-3 \leq d_C < 4$															
$-4 \leq d_C < 5$															
$-5 \leq d_C < 6$	2.0														
$-6 \leq d_C < 7$	5.6	2.1													
$-7 \leq d_C < 8$	9.2	4.3													
$-8 \leq d_C < 9$	12.8	6.4													
$-9 \leq d_C < 10$	14.4	5.4	0.3												
$-10 \leq d_C < 11$	16.0	4.5	0.6												
$-11 \leq d_C < 12$	28.3	11.7	8.6	8.8	7.0	4.5	0.9	0.3							
$-12 \leq d_C < 13$	18.9	7.8	6.4	13.9	12.0	7.0	12.6	0.9	0.7						
$-13 \leq d_C < 14$	9.4	3.9	4.2	18.9	17.0	9.5	24.3	1.4	1.3						
$-14 \leq d_C < 15$			2.0	24.0	22.0	12.0	36.0	2.0	2.0						
$-15 \leq d_C < 16$			1.3	16.0	14.7	9.2	35.5	9.2	7.4	4.2	1.8	0.6			
$-16 \leq d_C < 17$			0.7	8.0	7.3	6.4	35.0	16.4	12.8	8.5	3.6	1.2			
$-17 \leq d_C < 18$						3.6	34.5	23.6	18.2	12.7	5.5	1.8			
$-18 \leq d_C < 19$		7.5	3.8	15.0	17.5	21.3	26.3	5.0	2.5	1.3					

注:表中の数値の単位はすべて%(パーセント)

別表 19 環境領域 $\{(G \geq 800) \cap (30 \leq T_{m,K} < 40)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$		3.4		5.3	19.4	16.0	12.7	40.2	2.0	1.0					
$-1 \leq d_C < 2$		2.6		4.0	14.6	12.0	11.6	30.6	1.7	1.9	2.6	5.2	5.0	6.9	
$-2 \leq d_C < 3$		1.7		2.7	9.7	8.0	10.5	21.1	1.5	2.9	5.	10.4	10.0	13.8	
$-3 \leq d_C < 4$		0.9		1.4	4.9	4.0	9.4	11.5	1.2	3.9	7.6	15.6	15.0	20.7	
$-4 \leq d_C < 5$							8.3	1.9	1.0	4.9	10.2	20.9	19.9	27.7	
$-5 \leq d_C < 6$									0.6	0.2	6.3	34.7	12.2	30.6	
$-6 \leq d_C < 7$									0.4	0.1	4.2	23.4	8.8	20.8	
$-7 \leq d_C < 8$									0.2	0.1	2.1	12.0	5.4	11.1	
$-8 \leq d_C < 9$												0.7	2.0	1.3	
$-9 \leq d_C < 10$												0.3	1.0	0.9	
$-10 \leq d_C < 11$														0.5	
$-11 \leq d_C < 12$													0.1	1.9	
$-12 \leq d_C < 13$													0.1	1.3	
$-13 \leq d_C < 14$															
$-14 \leq d_C < 15$															
$-15 \leq d_C < 16$															
$-16 \leq d_C < 17$															
$-17 \leq d_C < 18$															
$-18 \leq d_C < 19$															
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-22
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < 2$	1.4														
$-2 \leq d_C < 3$	2.7														
$-3 \leq d_C < 4$	4.0														
$-4 \leq d_C < 5$	5.3														
$-5 \leq d_C < 6$	13.3	2.0		0.2											
$-6 \leq d_C < 7$	8.9	3.5	6.9	15.1	5.4	2.0	0.4								
$-7 \leq d_C < 8$	4.4	5.1	13.9	30.0	10.7	4.0	0.9								
$-8 \leq d_C < 9$		6.7	20.8	45.0	16.1	6.0	1.3								
$-9 \leq d_C < 10$	9.2	21.8	17.7	31.2	12.9	3.6	1.2								
$-10 \leq d_C < 11$	18.5	37.0	14.7	17.4	9.8	1.1	1.1								
$-11 \leq d_C < 12$	5.4	16.3	16.9	26.3	20.4	10.3	1.3	0.7	0.3						
$-12 \leq d_C < 13$	3.6	10.9	11.3	17.6	13.6	8.3	12.0	9.4	9.1	2.2	0.7				
$-13 \leq d_C < 14$	1.8	5.4	5.6	8.8	6.8	6.4	22.7	18.0	17.9	4.4	1.5				
$-14 \leq d_C < 15$						4.4	33.3	26.7	26.7	6.7	2.2				
$-15 \leq d_C < 16$						3.4	24.9	18.8	19.2	11.4	7.6	7.3	6.3	1.0	
$-16 \leq d_C < 17$						2.3	16.6	11.0	11.8	16.1	12.9	14.7	12.6	2.1	
$-17 \leq d_C < 18$						1.3	8.2	3.1	4.4	20.8	18.2	22.0	18.9	3.1	
$-18 \leq d_C < 19$				2.7	2.7			2.7	5.4	21.6	10.8	18.9	32.4	2.7	

注：表中の数値の単位はすべて%（パーセント）

別表 20 環境領域 $\{(G \geq 800) \cap (40 \leq T_{m,K} < 50)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$	0.5	1.3	6.2	30.4	23.5	11.1	13.7	9.6	2.8	0.7					
$-1 \leq d_C < -2$	0.3	0.9	4.6	22.8	17.6	8.5	15.8	8.9	3.7	3.5	2.8	2.7	2.8	4.0	
$-2 \leq d_C < -3$	0.2	0.6	3.1	15.2	11.7	5.9	17.8	8.2	4.6	6.4	5.6	5.4	5.6	8.0	
$-3 \leq d_C < -4$	0.1	0.3	1.6	7.6	5.9	3.3	19.8	7.4	5.4	9.3	8.4	8.1	8.4	12.0	
$-4 \leq d_C < -5$						0.7	21.9	6.7	6.3	12.2	11.1	10.7	11.1	15.9	
$-5 \leq d_C < -6$								0.8	3.6	1.5	4.3	28.2	11.2	30.5	
$-6 \leq d_C < -7$								0.5	2.4	1.0	2.9	18.8	15.1	27.7	
$-7 \leq d_C < -8$								0.3	1.2	0.5	1.4	9.4	19.0	24.9	
$-8 \leq d_C < -9$													22.9	22.2	
$-9 \leq d_C < -10$												0.1	11.6	12.4	
$-10 \leq d_C < -11$												0.2	0.2	2.6	
$-11 \leq d_C < -12$													2.5	3.7	
$-12 \leq d_C < -13$													1.7	2.4	
$-13 \leq d_C < -14$													0.8	1.2	
$-14 \leq d_C < -15$															
$-15 \leq d_C < -16$															
$-16 \leq d_C < -17$															
$-17 \leq d_C < -18$															
$-18 \leq d_C < -19$															
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-22
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < -2$	0.7	0.2													
$-2 \leq d_C < -3$	1.3	0.4													
$-3 \leq d_C < -4$	1.9	0.6													
$-4 \leq d_C < -5$	2.6	0.7													
$-5 \leq d_C < -6$	16.2	3.6	0.3												
$-6 \leq d_C < -7$	16.3	9.8	3.1	2.5											
$-7 \leq d_C < -8$	16.4	16.0	5.8	5.0											
$-8 \leq d_C < -9$	16.5	22.2	8.6	7.5											
$-9 \leq d_C < -10$	24.7	29.8	9.5	9.6	2.0	0.1		0.1							
$-10 \leq d_C < -11$	32.9	37.5	10.3	11.7	4.1	0.2		0.2							
$-11 \leq d_C < -12$	3.7	14.8	11.4	20.7	22.7	12.9	3.2	3.3	0.8	0.3					
$-12 \leq d_C < -13$	2.5	9.9	7.6	16.0	21.7	13.0	16.6	5.3	2.3	0.6	0.4				
$-13 \leq d_C < -14$	1.2	4.9	3.8	11.3	20.7	13.1	30.0	7.3	3.8	1.0	0.9				
$-14 \leq d_C < -15$				6.6	19.7	13.2	43.4	9.2	5.3	1.3	1.3				
$-15 \leq d_C < -16$				4.4	14.2	12.2	34.1	10.8	9.3	10.2	3.0	1.3	0.8		
$-16 \leq d_C < -17$				2.2	8.6	11.2	24.7	12.3	13.3	19.0	4.7	2.5	1.5		
$-17 \leq d_C < -18$					3.0	10.2	15.4	13.9	17.3	27.8	6.4	3.8	2.3		
$-18 \leq d_C < -19$		1.1	1.7	2.2	0.6	2.2	7.8	1.1	5.0	11.7	20.1	25.1	20.1	1.1	

注:表中の数値の単位はすべて%(パーセント)

別表 21 環境領域 $\{(G \geq 800) \cap (50 \leq T_{m,K} < 60)\}$ の尤度表

$d_A \Rightarrow$	$6 \geq$	$>5 \geq$	$>4 \geq$	$>3 \geq$	$>2 \geq$	$>1 \geq$	$>0 \geq$	$>-1 \geq$	$>-2 \geq$	$>-3 \geq$	$>-4 \geq$	$>-5 \geq$	$>-6 \geq$	$>-7 \geq$	>-8
$0 \leq d_C < 1$		0.1	1.4	9.8	22.8	14.2	26.3	20.8	4.3	0.2	0.1				
$-1 \leq d_C < 2$		0.1	1.1	7.3	17.1	10.7	26.6	23.8	7.9	4.1	0.5	0.5			0.2
$-2 \leq d_C < 3$		0.1	0.7	4.9	11.4	7.3	26.8	26.9	11.6	8.1	0.9	1.0			0.4
$-3 \leq d_C < 4$		0.1	0.4	2.5	5.7	3.9	27.0	29.9	15.3	12.1	1.3	1.5			0.6
$-4 \leq d_C < 5$						0.4	27.2	32.9	18.9	16.0	1.6	2.1			0.8
$-5 \leq d_C < 6$								0.4	10.6	5.7	5.7	22.9	5.7		17.2
$-6 \leq d_C < 7$								0.3	7.0	3.9	3.9	17.6	28.5		15.3
$-7 \leq d_C < 8$								0.1	3.5	2.1	2.1	12.3	51.3		13.5
$-8 \leq d_C < 9$										0.3	0.3	7.0	74.1		11.6
$-9 \leq d_C < 10$										0.2	0.8	4.9	40.7		17.8
$-10 \leq d_C < 11$											1.2	2.9	7.3		24.1
$-11 \leq d_C < 12$												0.1	3.2		10.4
$-12 \leq d_C < 13$												0.1	2.2		7.0
$-13 \leq d_C < 14$													1.1		3.5
$-14 \leq d_C < 15$															
$-15 \leq d_C < 16$															
$-16 \leq d_C < 17$															
$-17 \leq d_C < 18$															
$-18 \leq d_C < 19$															
$d_A \Rightarrow$	$-8 \geq$	$>-9 \geq$	$>-10 \geq$	$>-11 \geq$	$>-12 \geq$	$>-13 \geq$	$>-14 \geq$	$>-15 \geq$	$>-16 \geq$	$>-17 \geq$	$>-18 \geq$	$>-19 \geq$	$>-20 \geq$	$>-21 \geq$	>-22
$0 \leq d_C < 1$															
$-1 \leq d_C < 2$															
$-2 \leq d_C < 3$															
$-3 \leq d_C < 4$															
$-4 \leq d_C < 5$															
$-5 \leq d_C < 6$	25.6	6.2													
$-6 \leq d_C < 7$	18.5	4.9													
$-7 \leq d_C < 8$	11.4	3.7													
$-8 \leq d_C < 9$	4.3	2.4													
$-9 \leq d_C < 10$	18.3	11.8	2.0	2.2	1.0	0.2									
$-10 \leq d_C < 11$	32.2	21.2	4.1	4.5	2.0	0.4									
$-11 \leq d_C < 12$	14.0	18.9	10.4	11.3	13.2	6.8	2.4	6.0	2.7	0.6					
$-12 \leq d_C < 13$	9.3	12.6	7.2	13.8	16.3	14.5	9.5	4.2	2.3	1.1					
$-13 \leq d_C < 14$	4.7	6.3	3.9	16.4	19.3	22.3	16.6	2.5	1.8	1.6					
$-14 \leq d_C < 15$			0.7	18.9	22.4	30.1	23.8	0.7	1.4	2.1					
$-15 \leq d_C < 16$			0.6	13.4	16.4	21.2	22.4	5.2	8.8	10.0	1.4	0.5	0.1		
$-16 \leq d_C < 17$			0.5	7.9	10.3	12.4	21.0	9.6	16.2	18.0	2.9	1.0	0.3		
$-17 \leq d_C < 18$			0.4	2.4	4.3	3.5	19.6	14.1	23.5	25.9	4.3	1.6	0.4		
$-18 \leq d_C < 19$		4.0	7.6	6.1	17.7	24.5	31.0	6.9	1.4	0.7					

注：表中の数値の単位はすべて%（パーセント）