

CIE 85:1989 の廃止と CIE 241:2020 の発行 (3) 前号より続く

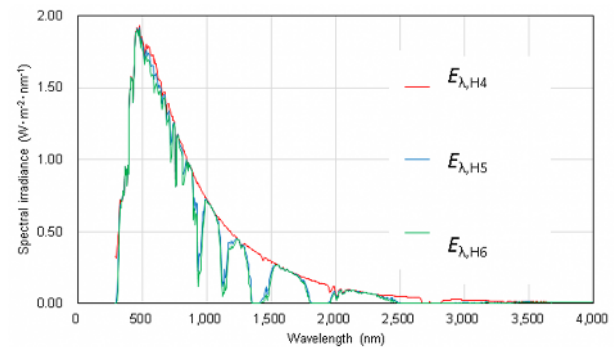
*喜多英雄

5. 掲載されている太陽放射の分光放射照度

CIE 241 に記載されているデータで、主要なものが、CIE-H1, DN1 と H2, DN2 で、H1 は、今後各種促進耐候性試験でベンチマークとなる太陽放射である。

H1, DN1 と H2, DN2 は、それぞれエアロゾル光学濃度 (AOD: Aerosol optical depth) が異なる。エアロゾル光学濃度が増えると太陽放射は散乱するため、直達成分 DN は減少するが、全天太陽放射 H はあまり変化しない (図 9)。また H4,H5,H6 の場合は、同じエアマスでも水分量とオゾン量が異なる。オゾン量が増加すると、オゾンによる紫外の吸収、水分による赤外の吸収により太陽放射が変化することが分かる (図 10)。

H3,H5,H8 は、エアマス、水分量、オゾン量が同じでエアロゾル光学濃度が異なるが、全天太陽放射 H はあまり変化しない事がわかる (図 11)。しかし直達成分の DN3, DN5,DN8 の結果では、エアロゾル光学濃度が増えると、全天に比べ直達成分が少なくなり、拡散光が増えていることが分かる (図 12)。直達成分が大きいと太陽放射を平行光と同様に扱えるため、フレンネルミラーのような集光装置などの光学設計が適用できるが、エアロゾル光学濃度が大

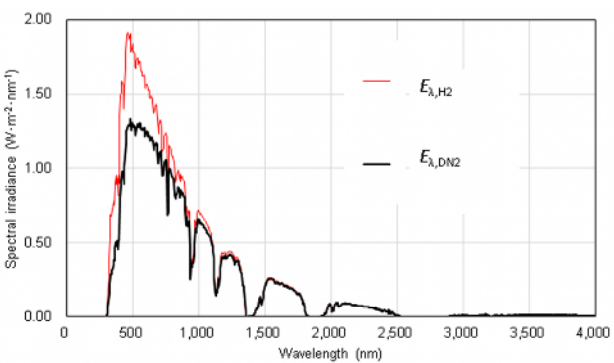
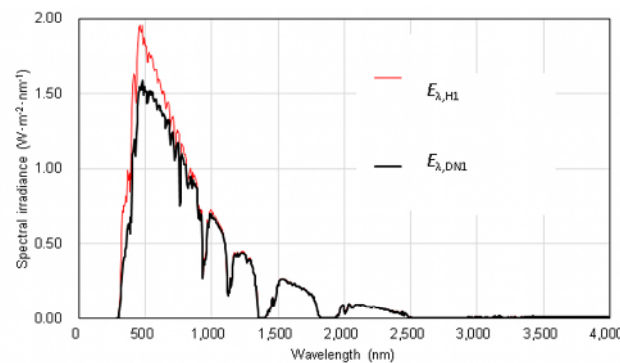


Spectrum Label	Spectrum Label	Air Mass	Water Vapour (atm·cm)	O ₃ content (atm·cm)	AOD ^a at 500 nm
CIE-H4	CIE-DN4	1,0	0,00	0,00	0,00
CIE-H5	CIE-DN5	1,0	2,00	0,30	0,00
CIE-H6	CIE-DN6	1,0	4,00	0,60	0,00

図 10 CIE 241 水分量・オゾン量の変化による全天太陽放射 H の変化

きい状態だと拡散光が増え、単純な光学設計が適用できない。

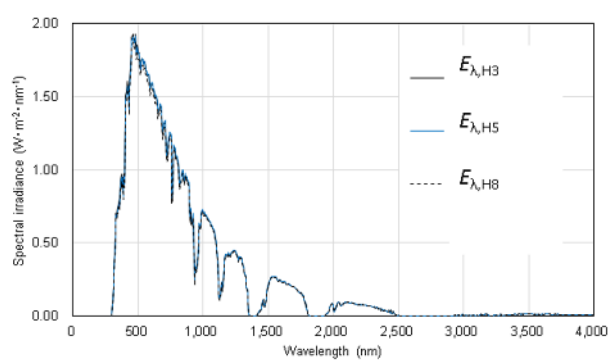
H3 と DN3, H9 と D1, H10 と D2, H11 と D3 は、大気の状態が同じでも、エアマスが増加すると太陽高度が低くなり直達太陽放射、全天太陽放射がともに減少する (図 13, 図 14)。



Spectrum Label	Spectrum Label	Air Mass	Water Vapour (atm·cm)	O ₃ content (atm·cm)	AOD ^a at 500 nm
CIE-H1	CIE-DN1	1,0	1,42	0,34	0,10
CIE-H2	CIE-DN2	1,0	1,42	0,34	0,27

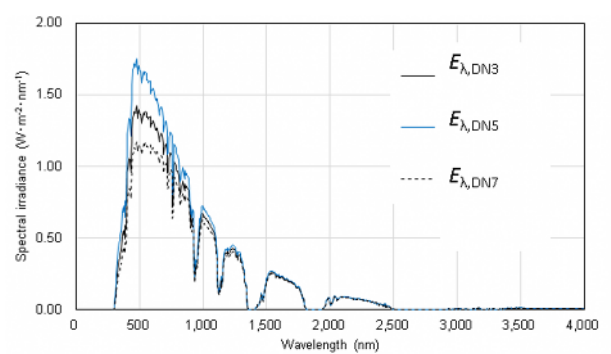
AODは、エアロゾル光学濃度 Aerosol optical depth の略

図 9 CIE 241 主要な Table CIE-H1, DN1 と H2, DN2



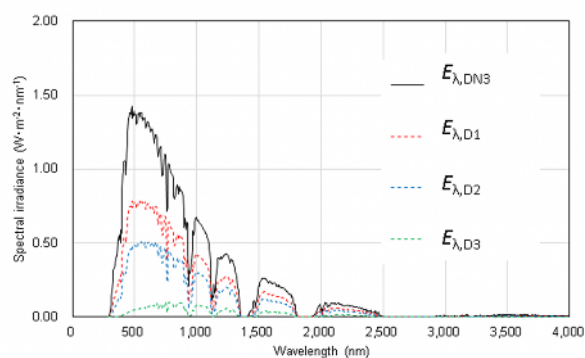
Spectrum Label	Spectrum Label	Air Mass	Water Vapour (atm·cm)	O ₃ content (atm·cm)	AOD ^a
					at 500 nm
CIE-H3	CIE-DN3	1,0	2,00	0,30	0,20
CIE-H5	CIE-DN5	1,0	2,00	0,30	0,00
CIE-H8	CIE-DN7	1,0	2,00	0,30	0,40

図 11 CIE 241 AOD の変化による全天太陽放射 H の変化



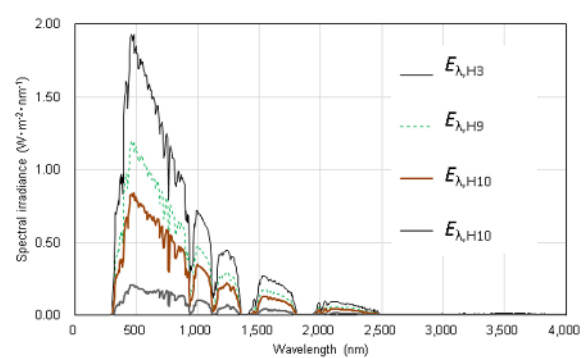
Spectrum Label	Spectrum Label	Air Mass	Water Vapour (atm·cm)	O ₃ content (atm·cm)	AOD ^a
					at 500 nm
CIE-H3	CIE-DN3	1,0	2,00	0,30	0,20
CIE-H5	CIE-DN5	1,0	2,00	0,30	0,00
CIE-H8	CIE-DN7	1,0	2,00	0,30	0,40

図 12 CIE 241 AOD の変化による直達太陽放射 DN の変化



Spectrum Label	Spectrum Label	Air Mass	Water Vapour (atm·cm)	O ₃ content (atm·cm)	AOD ^a
					at 500 nm
CIE-H3	CIE-DN3	1,0	2,00	0,30	0,20
CIE-H9	CIE-D1	1,5	2,00	0,30	0,20
CIE-H10	CIE-D2	2,0	2,00	0,30	0,20
CIE-H11	CIE-D3	5,6	2,00	0,30	0,20

図 13 CIE 241 エアマスの変化による直達太陽放射 DN, D の変化



Spectrum Label	Spectrum Label	Air Mass	Water Vapour (atm·cm)	O ₃ content (atm·cm)	AOD ^a
					at 500 nm
CIE-H3	CIE-DN3	1,0	2,00	0,30	0,20
CIE-H9	CIE-D1	1,5	2,00	0,30	0,20
CIE-H10	CIE-D2	2,0	2,00	0,30	0,20
CIE-H11	CIE-D3	5,6	2,00	0,30	0,20

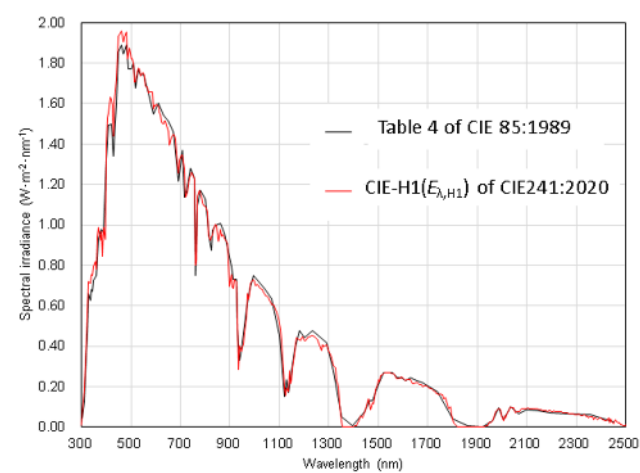
図 14 CIE 241 エアマスの変化による全天太陽放射 H の変化

6. CIE 85 との差

従来の CIE 85 と CIE 241 の差は、CIE 85 Table 4 と同じ条件の CIE-H1 を比較した場合、全体で見ると大きな違いはない(図 15)。また全波長の積分である全放射照度もほぼ同じである。

しかし紫外域に関しては、CIE 241 では短波長が 290nm まで拡張され、波長間隔が等間隔でより細くなっている(図 16)。

これにより、塗料が太陽放射から受ける熱量の指標となる塗料の日射反射率の計算や、太陽電池の分光応答度と掛け合わせるにより、太陽電池の出力の計算などがより精密に容易に計算することができるようになった。



	CIE 85 Table 4	CIE 241 CIE-H1
全放射照度(W/m²)	1090	1104

図 15 CIE 241 と CIE 85 の比較(全放射照度)

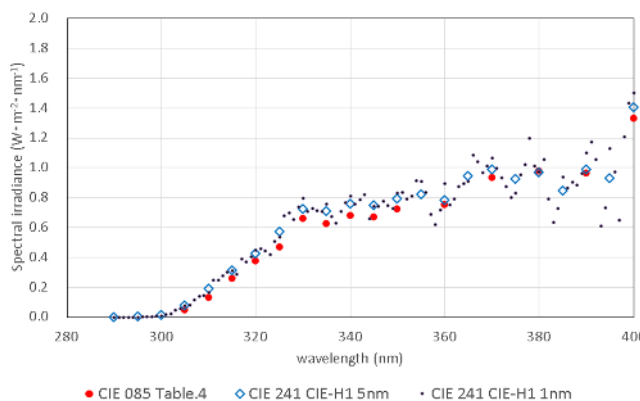


図 16 CIE 241 と CIE 85 の比較(紫外部)

表 6 CIE 85 が引用されている規格の例

ISO 4892-2:2013

4.1.2 Table 1

Spectral passband (λ=wavelength in nm)	Minimum %	CIE No.85 Table4 %	Maximum %
λ<290			0.15
290≤λ≤320	2.6	5.4	7.9
320<λ≤360	28.2	38.2	39.8
360<λ≤400	54.2	56.4	67.5

IEC 60068-2-5:2018

4.3 Table 1

Spectral region	Ultra-violet B	Ultra-violet A	Visible	Infra-red	Total radiation
Bandwidth	300nm~ 320nm	320nm~ 400nm	400nm~ 800nm	800nm~ 2450nm	300nm~ 2450nm
Irradiance	4.06W/m ²	70.5W/m ²	604.2W/m ²	411.2W/m ²	1090W/m ²
Proportion of total radiation	0.4%	6.4%	55.4%	37.8%	100%

NOTE This table is condensed version of CIE 85:1989, Table 4.

*校正部 部長