



The Essentials of Laboratory Weathering

ความสำคัญของเครื่องเร่งสภาวะอากาศในห้องแล็บ

[View Recorded Presentation](#)

Presented By

Chanatorn Chantanukul
Technical Sales of H.J.Unkel (Thai) Limited

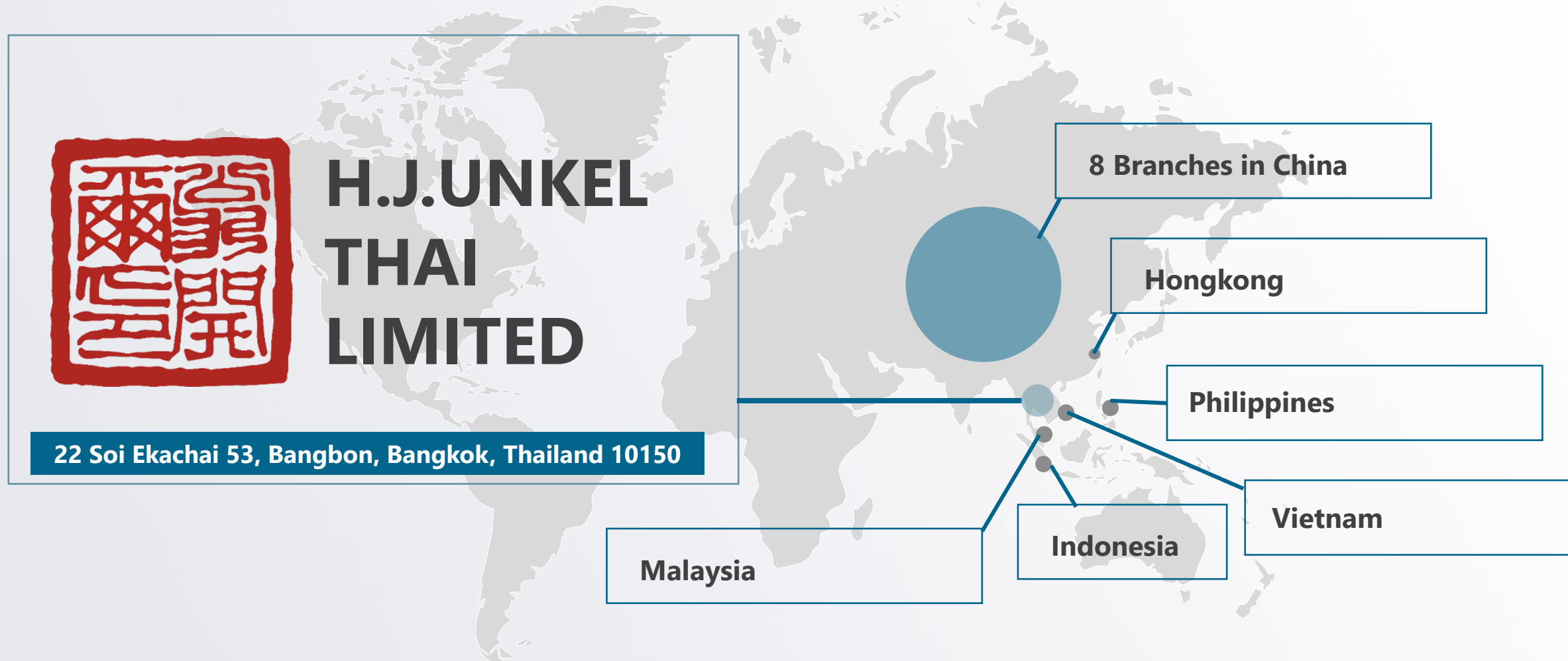
Revision: 2023



H.J.Unkel (Thai) Limited

H.J.UNKEL GROUP

Serve Quality technical and chemical products. throughout China and Southeast Asia





47 Years Experience

Serve Quality Technical

1976



"Helmut & Associated Limited" was established

at Ratchadamri,
Bangkok

1990



"Helmut & Associated Limited"

changed name to

"H.J. Unkel (Thailand) Limited"

1993



"H.J. Unkel (Thailand) Limited"

changed name to

"H.J. Unkel (Technic) Limited "

2007



"H.J. Unkel (Technic) Limited"

changed name to

"H.J.Unkel (Thai) Limited"

2020



"H.J. Unkel (Thai) Limited" have finally gotten ISO 9001:2015 Certificate issued by TISTR.





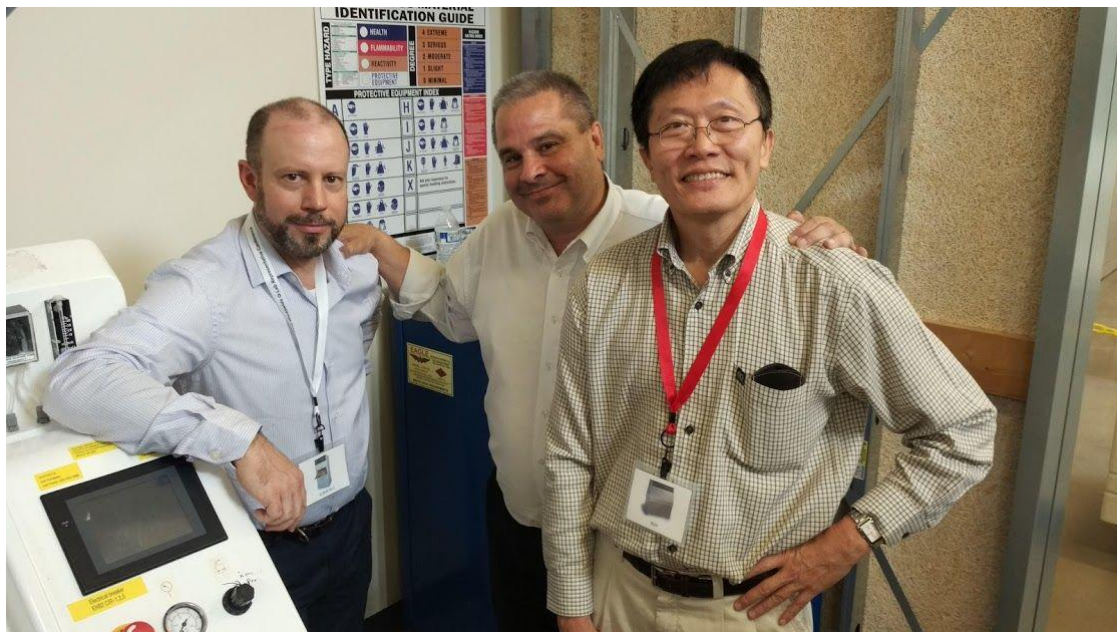
35 Years Cooperation With Q-Lab





35 Years Cooperation

With Q-Lab



▲ Q-Lab Representative Meeting in USA



▲ Q-Lab Sales Training in Shanghai



Q-Lab Corporation

- Founded in 1956
- Specialize in material durability testing equipment and services



Westlake, Ohio
Headquarters &
Instrument Division



Bolton, England
Q-Lab Europe



Shanghai, China
Q-Lab China



Saarbrücken Germany,
Q-Lab Germany





Q-Lab Outdoor Weathering Sites



AGENDA



ปัจจัยการเสื่อมสภาพของชิ้นงาน



เครื่องเร่งสภาวะอากาศมีความจำเป็นอย่างไร



เครื่องเร่งสภาวะอากาศ QUV, Q-Sun



การประยุกต์ใช้เครื่องเร่งสภาวะ





ปัจจัยการเสื่อมสภาพของชิ้นงาน



เครื่องเร่งสภาวะอากาศมีความจำเป็นอย่างไร



เครื่องเร่งสภาวะอากาศ QUV, Q-Sun



การประยุกต์ใช้เครื่องเร่งสภาวะ

AGENDA



การสูญเสียการยึดเกาะ
Adhesion loss



การแตกแยก
Cracking



สีซีดจาง
Fading



ความขุ่นมัว
Hazing



ความเหลือง
Yellowing



การเปราะ
Embrittlement



เป็นฝุ่นผง
Chalking



สูญเสียความเงา
Gloss Loss



สูญเสียความแข็งแรง
Strength Loss

สาเหตุของการเสื่อมสภาพของชิ้นงาน

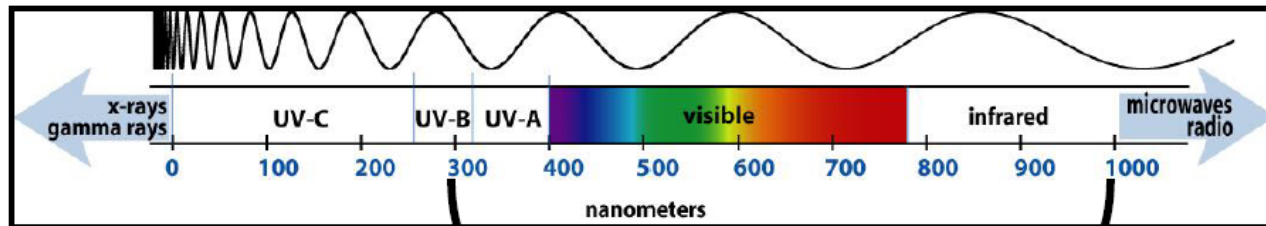


התאווה



- รังสีดวงอาทิตย์ (Solar Radiation)

Electromagnetic Spectrum



Sunlight

UV	295-400 nm	~7%
Visible	400-800 nm	~55%
IR	800-3000 nm	~38%



SUNLIGHT

แสงแดดจากพระอาทิตย์

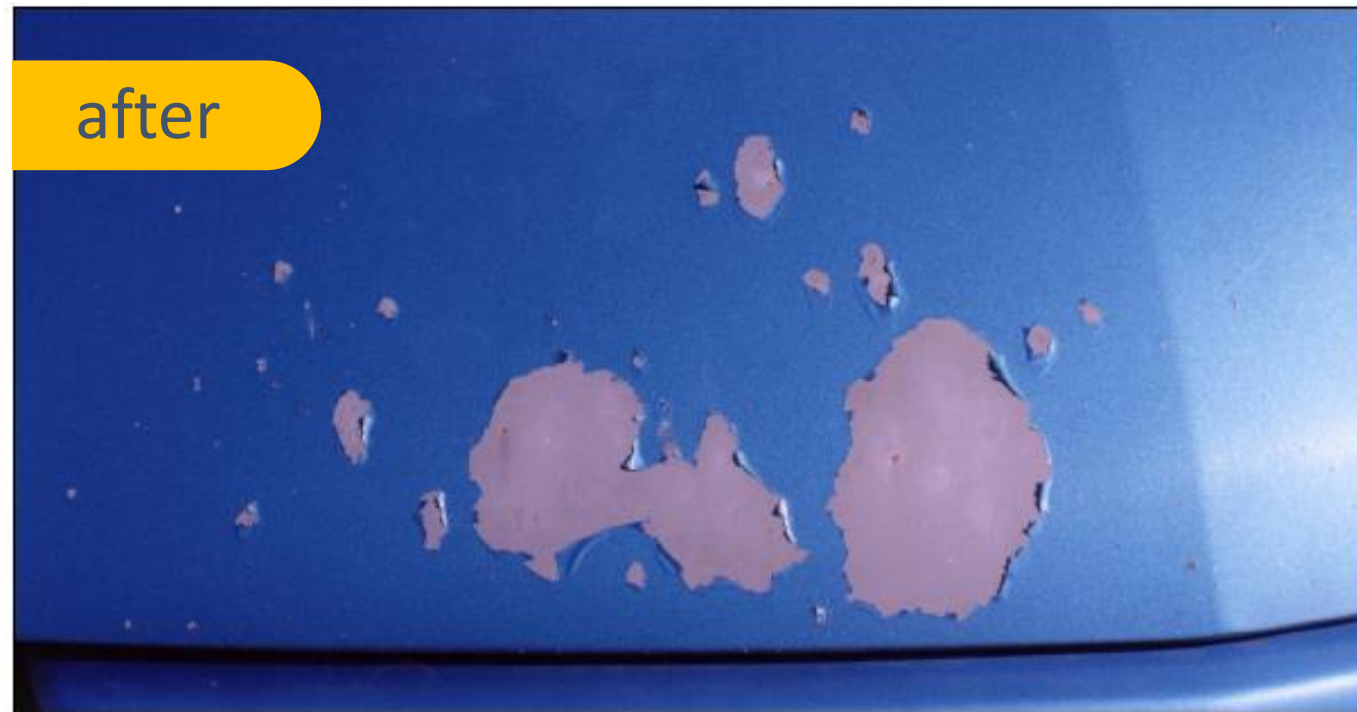
SHORT UV

WAVELENGTH

แสงแดดช่วง UVคลื่นสั้น

7% ของปริมาณช่วงรังสีพระอาทิตย์ทั้งหมด

after



เป็นสาเหตุหลักการเกิด **POLYMER DEGRADATION**

ปัจจัยที่ส่งผลต่อพลังงานสเปกตรัมแสง (Spectrum Modifiers)



มุมของแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบ

- ฤดูกาล
- เวลา
- ละติจูดพื้นที่ (ที่ตั้งประเทศ)



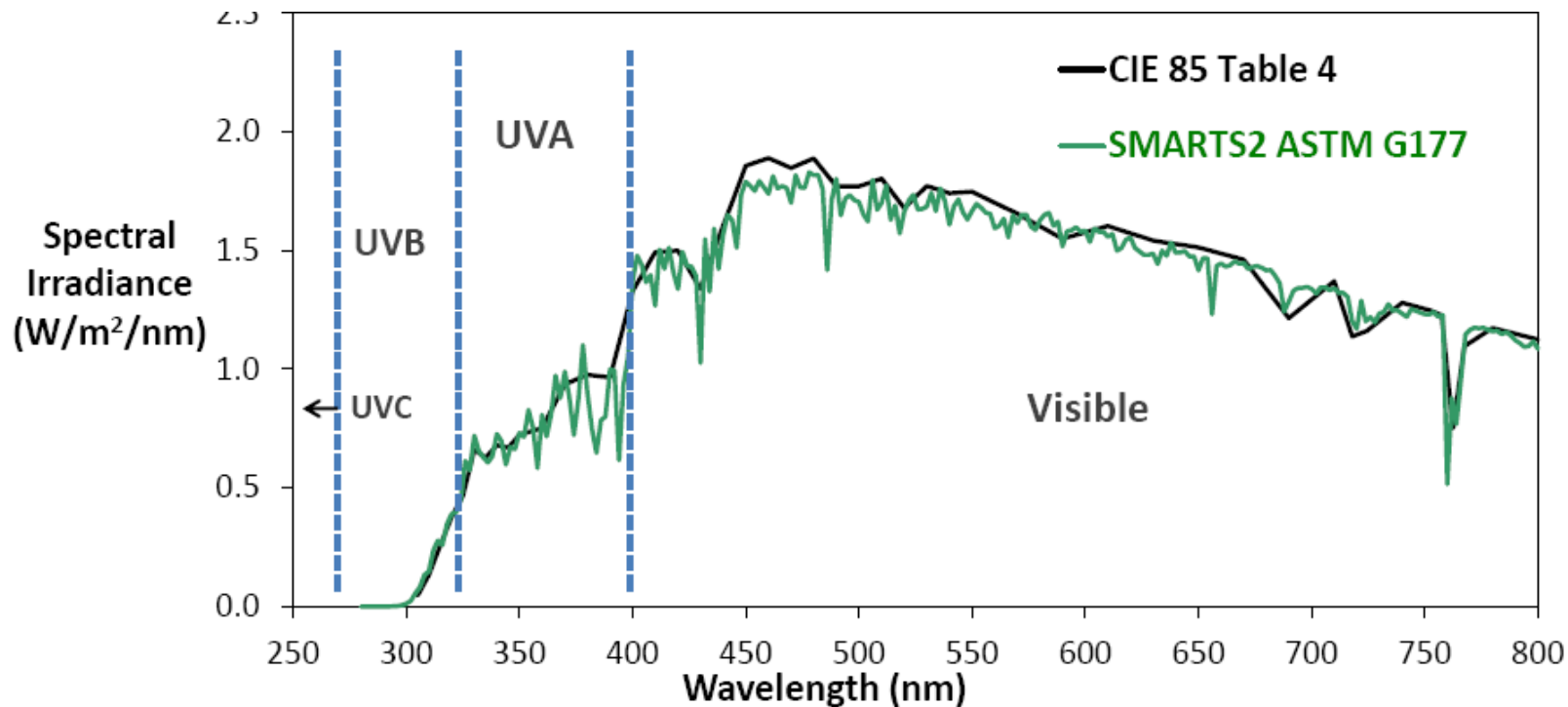
ความสูงของที่ตั้ง

- ภูเขา VS ที่ราบ



SUNLIGHT

การกระจายตัวของพลังงานสเปกตรัมแสง (Spectral Power Distribution: SPD)

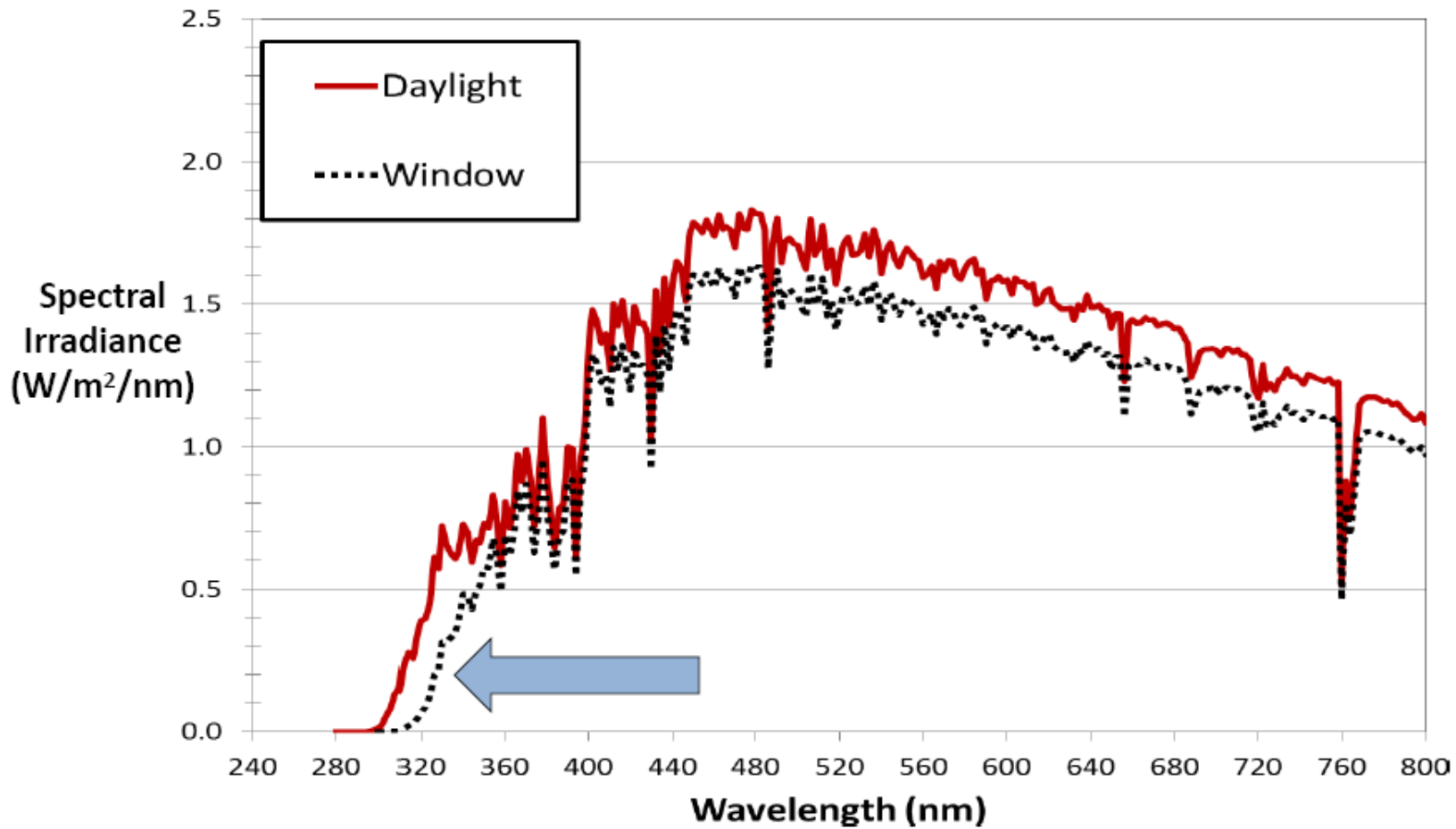


แสงแดดตอนเที่ยงในฤดูร้อน



SUNLIGHT

การกระจายตัวของพลังงานสเปกตรัมแสง (Spectral Power Distribution: SPD)

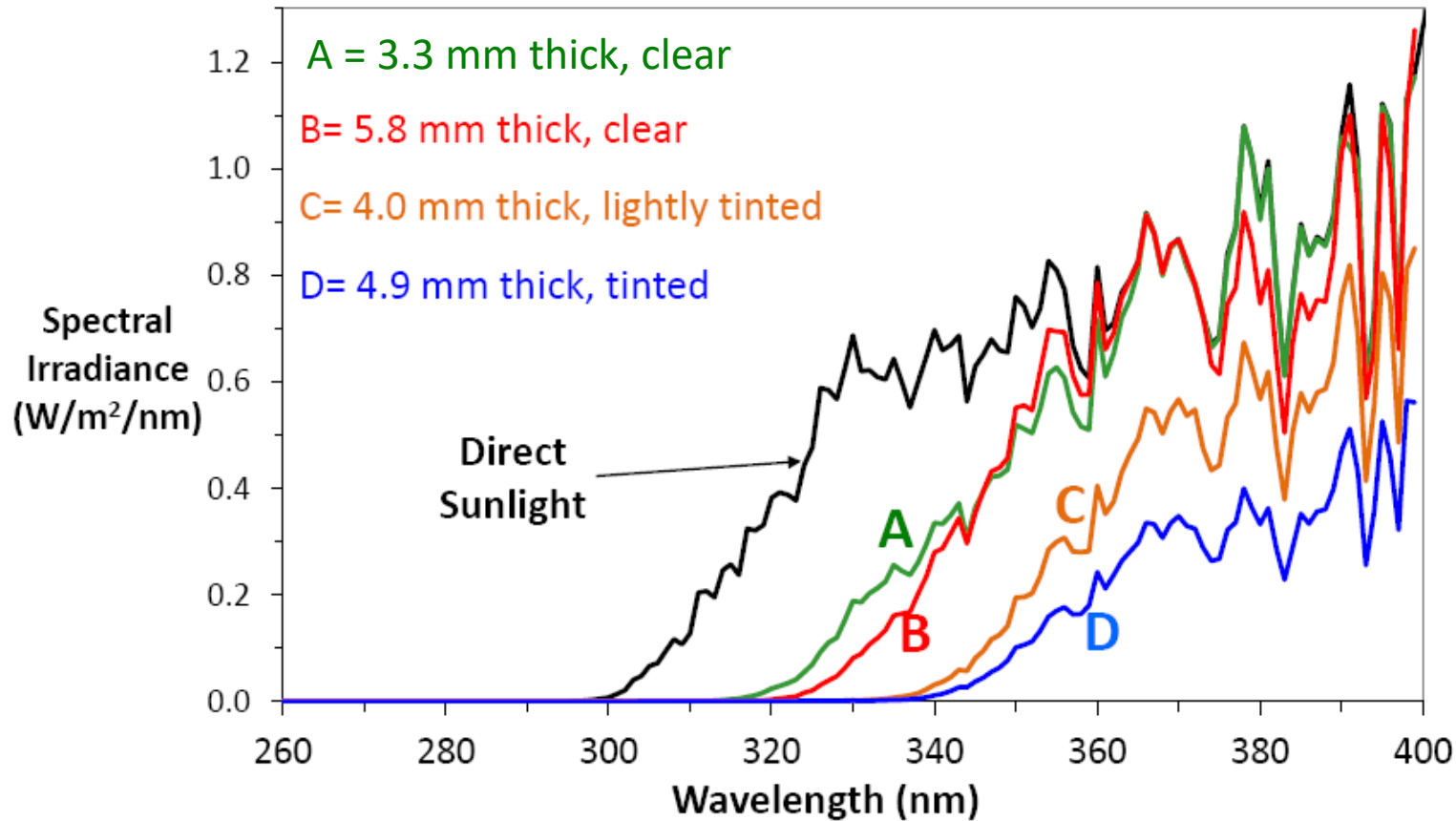


แสงแดดทะลุกระจกหน้าต่าง



SUNLIGHT

การกระจายตัวของพลังงานสเปกตรัมแสง (Spectral Power Distribution: SPD)



แสงแดดทะลุกระจกรถยนต์

SUNLIGHT

ອຸນຫຼົບ



ผลกระทบจากอุณหภูมิ (Heat Effects)



อุณหภูมิชิ้นงานสูงขึ้น



ขนาดชิ้นงานเปลี่ยน



การระเหย



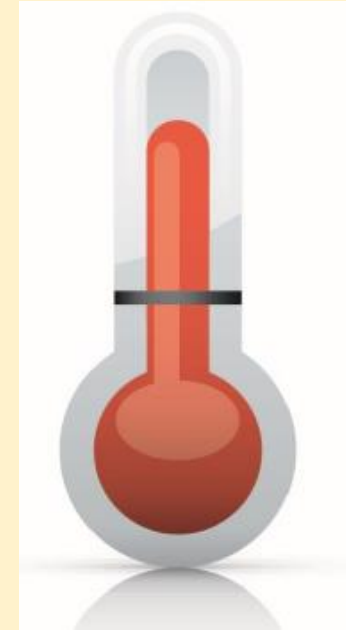
การเสื่อมสภาพจากอุณหภูมิ (Thermal Aging)



การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิระหว่างการทดสอบ
(Thermal Cycling)

Florida

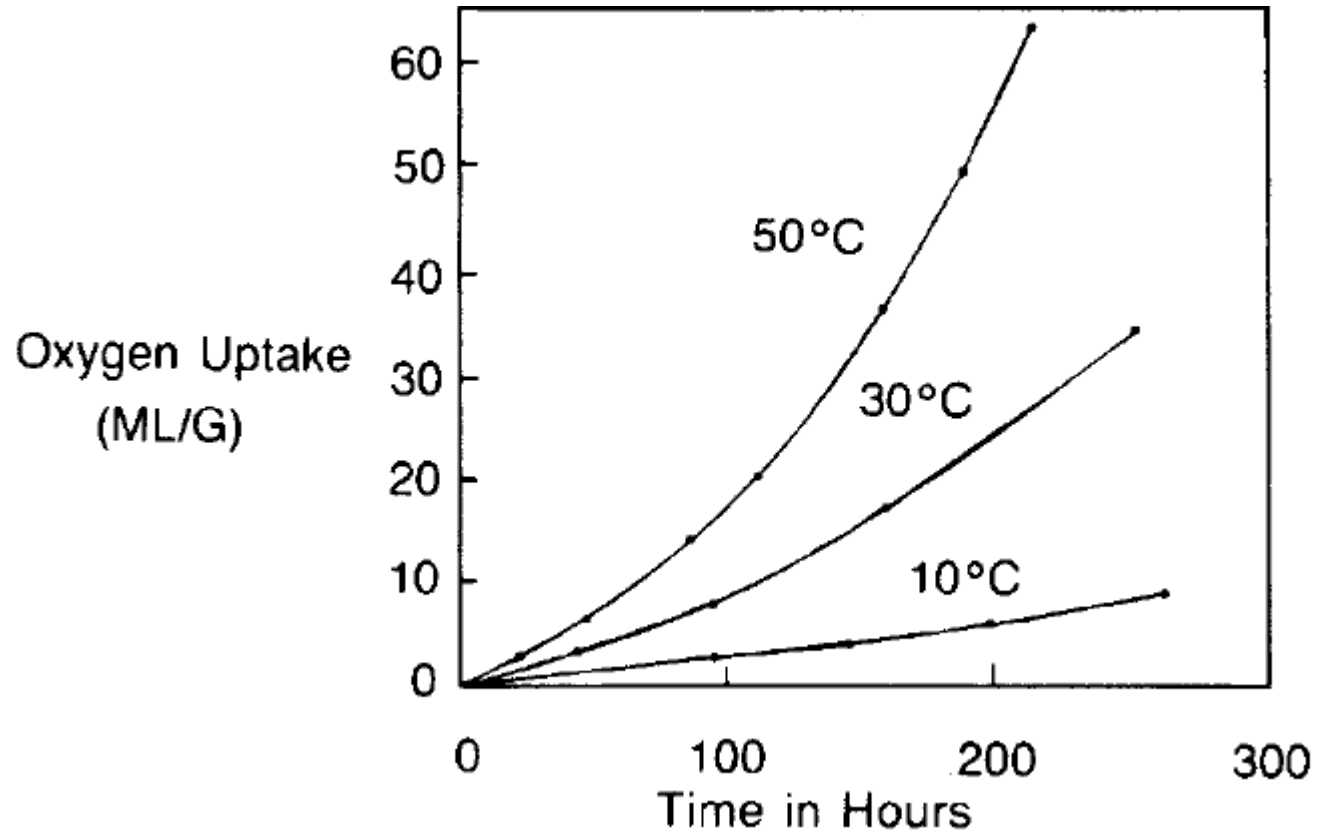
- มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจาก 75 เป็น 25 องศาเซลเซียส ภายใน 2 นาที
- เป็นสาเหตุทำให้เกิด Physical Stress
- สารเคลือบบนพลาสติกเกิดการเปลี่ยนแปลง



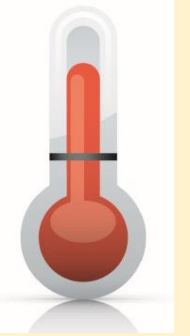
TEMPERATURE

อุณหภูมิ

ปัจจัยอุณหภูมิส่งผลต่อ อัตราออกซิเดชัน (Oxidation Rate)



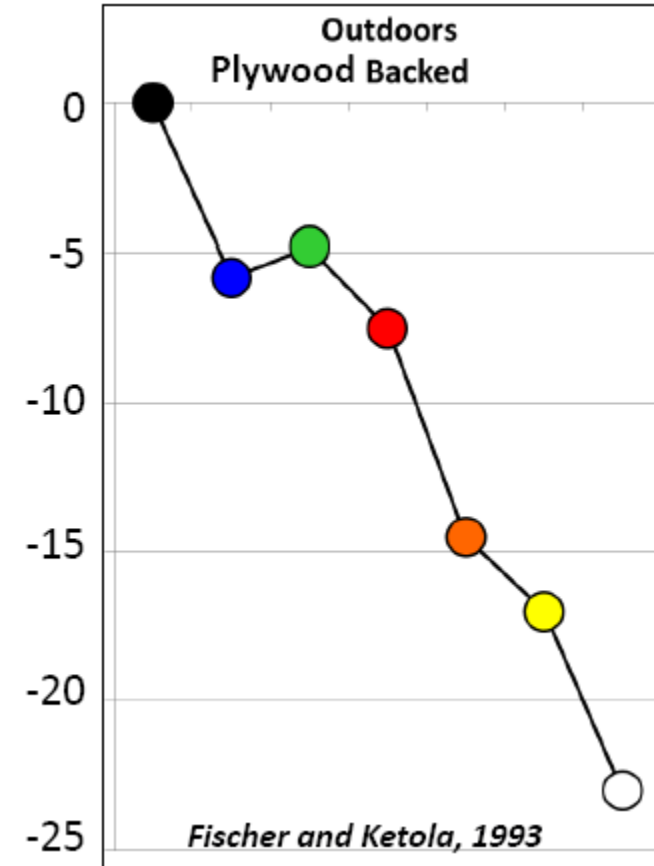
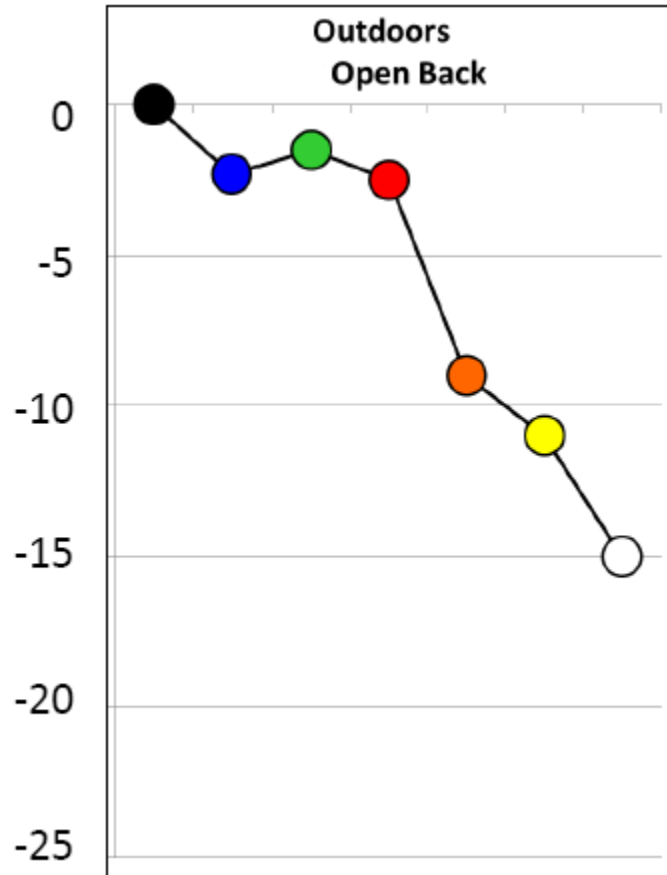
Polyethylene



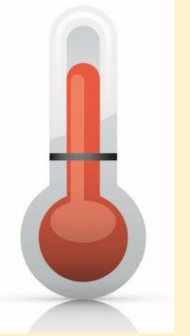
TEMPERATURE

สี ส่งผลต่ออุณหภูมิ

Temperature Δ
($^{\circ}\text{C}$)



สีเข้ม มีอุณหภูมิสูงกว่า สีอ่อน



TEMPERATURE

น้ำ



ผลกระทบที่เกิดจากน้ำ

(Major Effects of Water)



ปฏิกิริยาทางเคมี (Chemical Reactions)

- ปฏิกิริยาในสารละลาย (Reactions in Solution)
- การเคลื่อนย้ายของโมเลกุลในสารละลายง่ายขึ้น (Oxygen transport)



ปฏิกิริยาทางกายภาพ (Physical Reactions)

- การกัดเซาะ (Erosion)
- การดูดซึม กลายเป็นน้ำแข็ง ที่อุณหภูมิต่ำ (Absorption / Freeze- thaw)
- ทำให้อุณหภูมิลดลงกะทันหันบนชิ้นงาน (Thermal Shock)
- เกิดการชะล้าง สูญเสียมวล (Material loss)



WATER

About WATER

HUMIDITY



ความชื้น

- ปริมาณน้ำ ที่อยู่ในอากาศ
- เป็นสาเหตุทำให้เกิดความเครียดของชิ้นงาน (Stress)
- เกิดขึ้นได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร
- ความชื้นสัมพัทธ์ (RH)
= ปริมาณน้ำที่อากาศในอุณหภูมิหนึ่งที่สามารถกักเก็บได้

RAINFALL



ฝนตก

- เกิดการชะล้างที่ผิวหน้าวัสดุ
- เกิดฝุ่นผงที่ผิวหน้าวัสดุ (Chalking)
- ชะล้างคราบสกปรก
- เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกะทันหัน (Thermal Shock)

DEW



น้ำค้าง

- ไอ้ในอากาศที่กระทบความเย็นแล้วรวมตัวเป็นหยดน้ำค้างอยู่บนใบไม้ใบหญ้าหรือวัตถุต่าง ๆ
- มี ออกซิเจนสูง.

About WATER

HUMIDITY



ความชื้น

RAINFALL



ฝนตก

DEW



น้ำค้าง



น้ำค้าง (Dew) ตัวการสำคัญที่ทำให้เกิด สภาวะเปียก
เมื่อวางชิ้นงานที่กลางแจ้ง

สาเหตุของการเสื่อมสภาพของชิ้นงาน (FORCE OF WEATHERING)

01

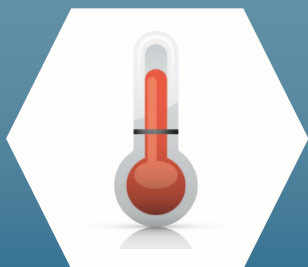
02

03



แสงแดด

+



อุณหภูมิ

+



ความชื้น

=

WEATHERING

ปรากฏการณ์
เสื่อมสภาพในอัตราเร่ง

ช่วง UV คลื่นสั้นทำให้เกิด
Polymer Degradation

สีไวสดู มีผลต่ออุณหภูมิ

น้ำค้าง ตัวการทำให้เกิด
สภาวะเปียก บนชิ้นงาน

AGENDA



ปัจจัยการเสื่อมสภาพของชิ้นงาน



เครื่องเร่งสภาวะอากาศมีความจำเป็นอย่างไร



เครื่องเร่งสภาวะอากาศ QUV, Q-Sun



การประยุกต์ใช้เครื่องเร่งสภาวะ



เครื่องเร่งสภาวะอากาศ

จำเป็น

อย่างไร ?

01

พัฒนาสินค้า

- สินค้าได้มาตรฐาน ตรงตามสเปคที่กำหนดไว้
- สินค้ามีความคงทน มีคุณภาพดีมากขึ้น
- แตะไลน์ประเภทสินค้า สร้างโอกาสการซื้อ

02

ประโยชน์ต่อบริษัทผู้ผลิตสินค้า

- สร้างชื่อเสียงแก่ตัวบริษัทผู้ขาย จากการที่สินค้ามีคุณภาพ
- ลดต้นทุนการผลิต
- แย่งชิงส่วนแบ่งการตลาด ชนะคู่แข่งด้วยคุณภาพสินค้าที่ดีกว่า
- มีโอกาสเติบโตทางด้านยอดขายมากขึ้น



เครื่องเร่งสภาวะอากาศ

“ตัวช่วยตัดสิน คุณภาพสินค้า อย่างแม่นยำ”

“

ประเมินผลลัพธ์คุณภาพของสินค้าด้วย การจำลองสภาวะอากาศ
ด้วยการรันระยะเวลา **ภายใต้สภาวะจริง 1 ปี**

เหลือเพียง ไม่กี่เดือน

“

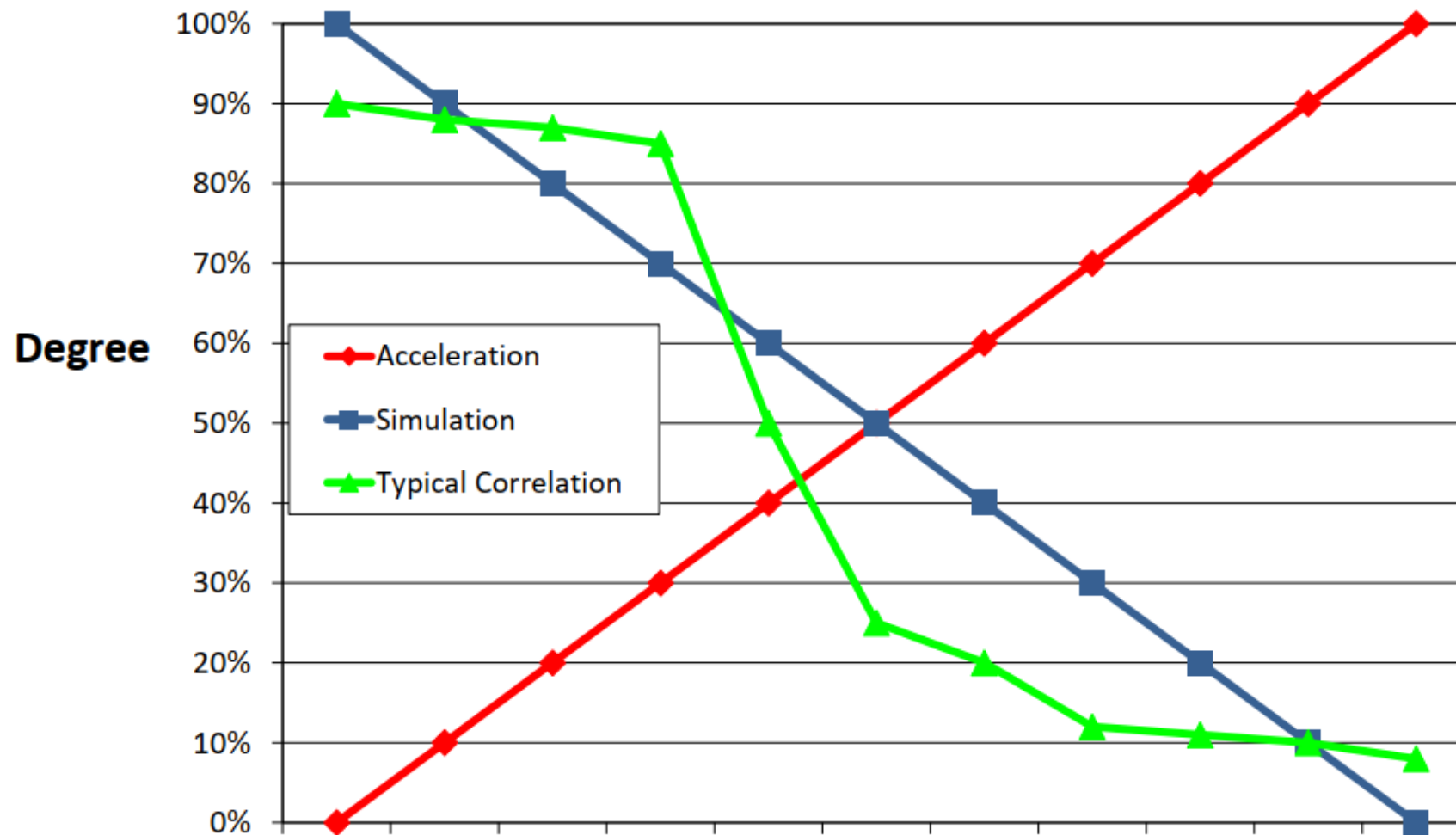


1. ประเมินผลลัพธ์ได้ดีกว่า / เร็วกว่า

2. ลด ความเสี่ยง ต่อการขาดความเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่ผิดพลาด

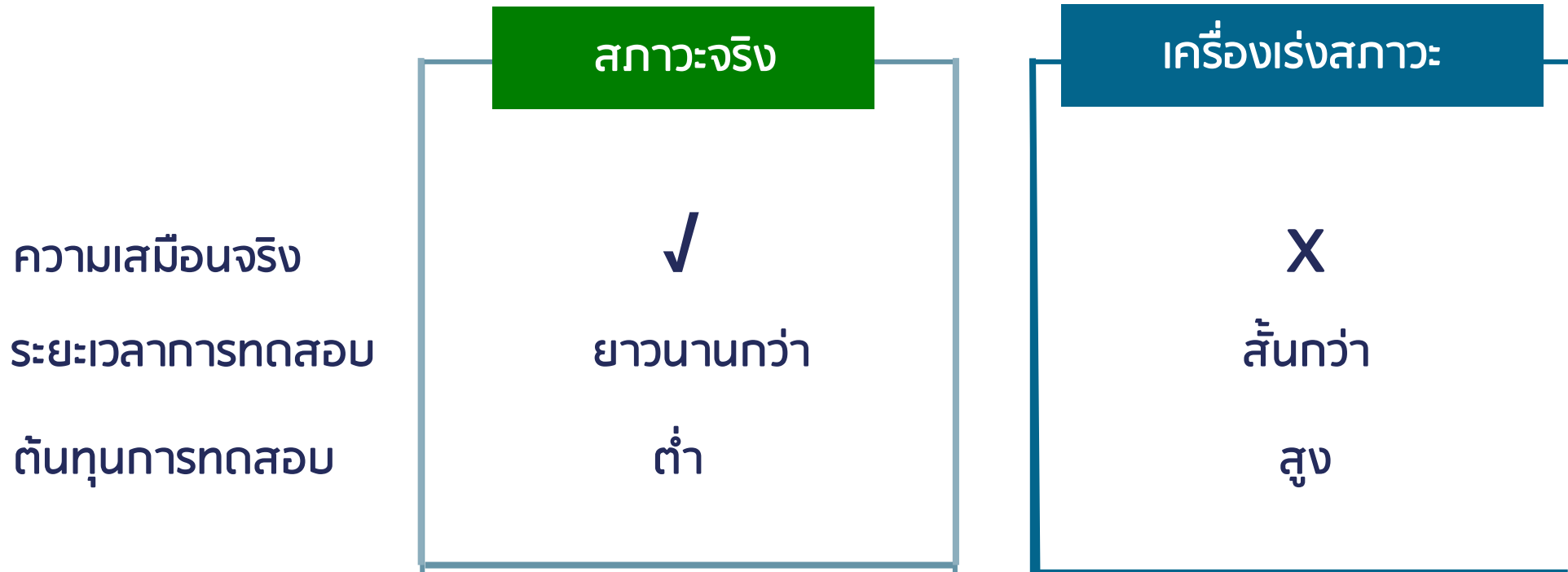
3. ลด ความเสี่ยง จากการตัดสินใจช้า ต่อการพัฒนาสินค้า

ความเหมือนจริงของการทดสอบ



TESTING SYSTEM

ข้อดี - ข้อจำกัดของการทดสอบ



ความถูกต้องของการทดสอบในห้องแลป

ควรได้รับการตรวจสอบโดยการทดสอบกลางแจ้ง เสมอ !!



AGENDA



ปัจจัยการเสื่อมสภาพของชิ้นงาน



เครื่องเร่งสภาวะอากาศมีความจำเป็นอย่างไร



เครื่องเร่งสภาวะอากาศ QUV, Q-Sun



การประยุกต์ใช้เครื่องเร่งสภาวะ



เครื่องเร่งสภาวะแบบ Xenon



Xe-1



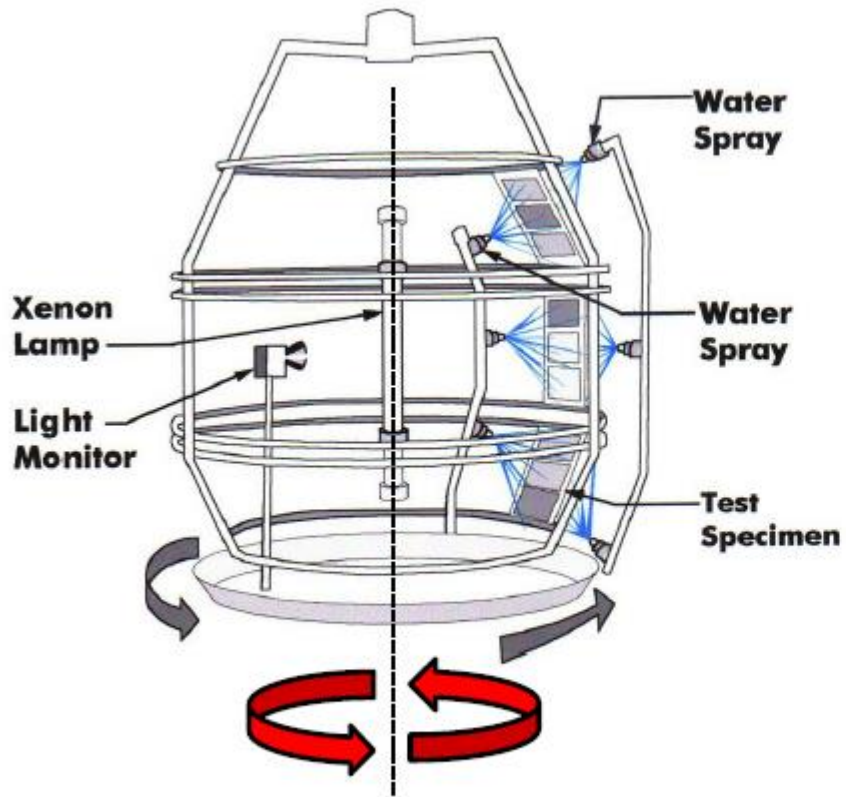
Xe-2



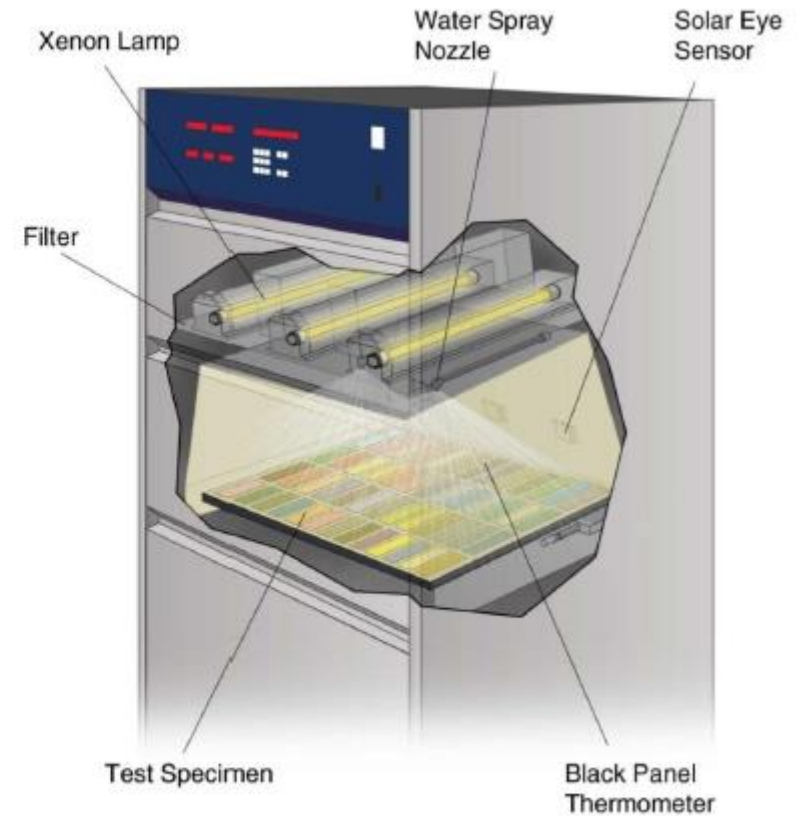
Xe-3



รูปแบบวางชิ้นงาน ในตู้เครื่องทดสอบ

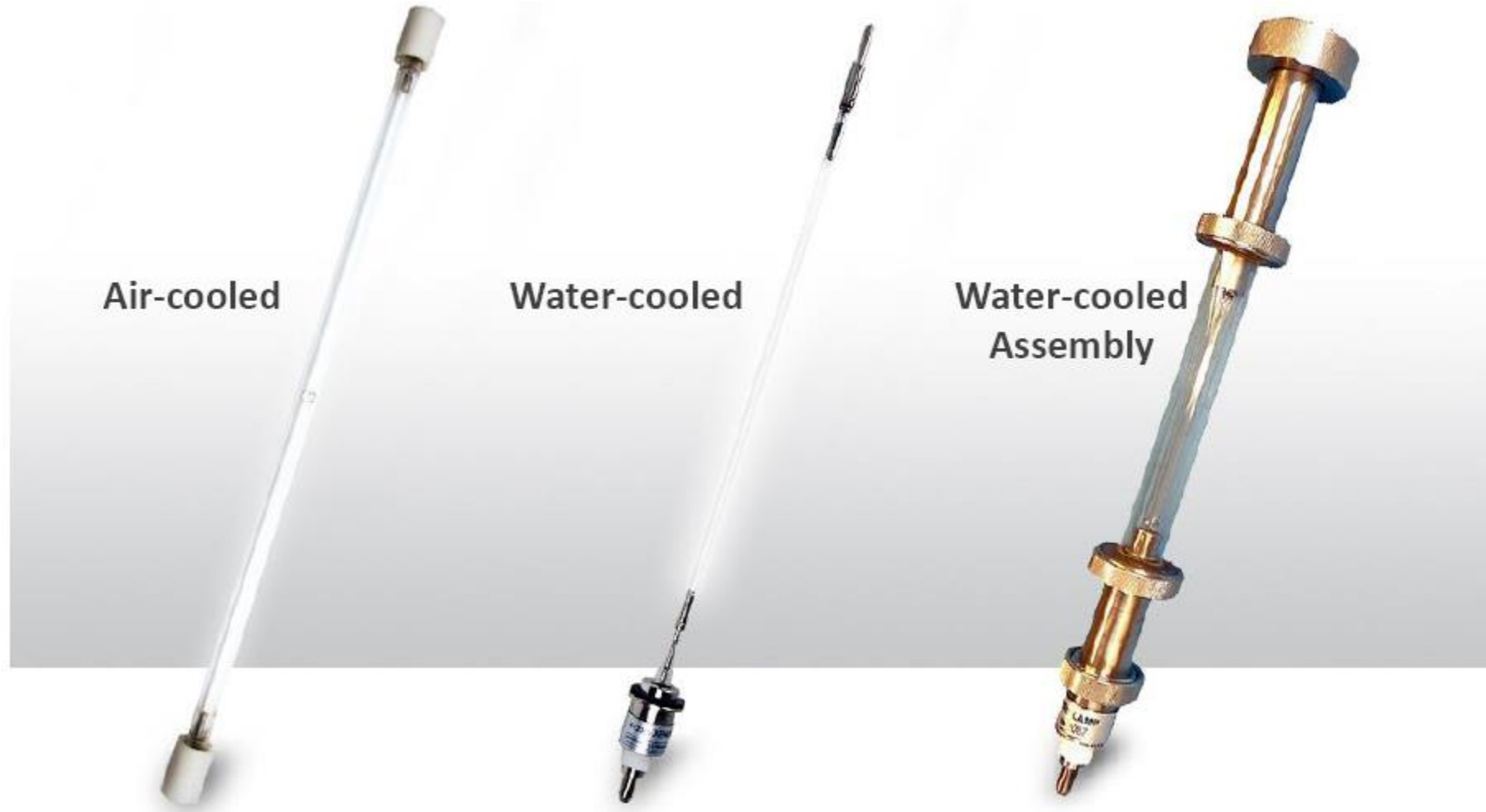


Rotating Drum

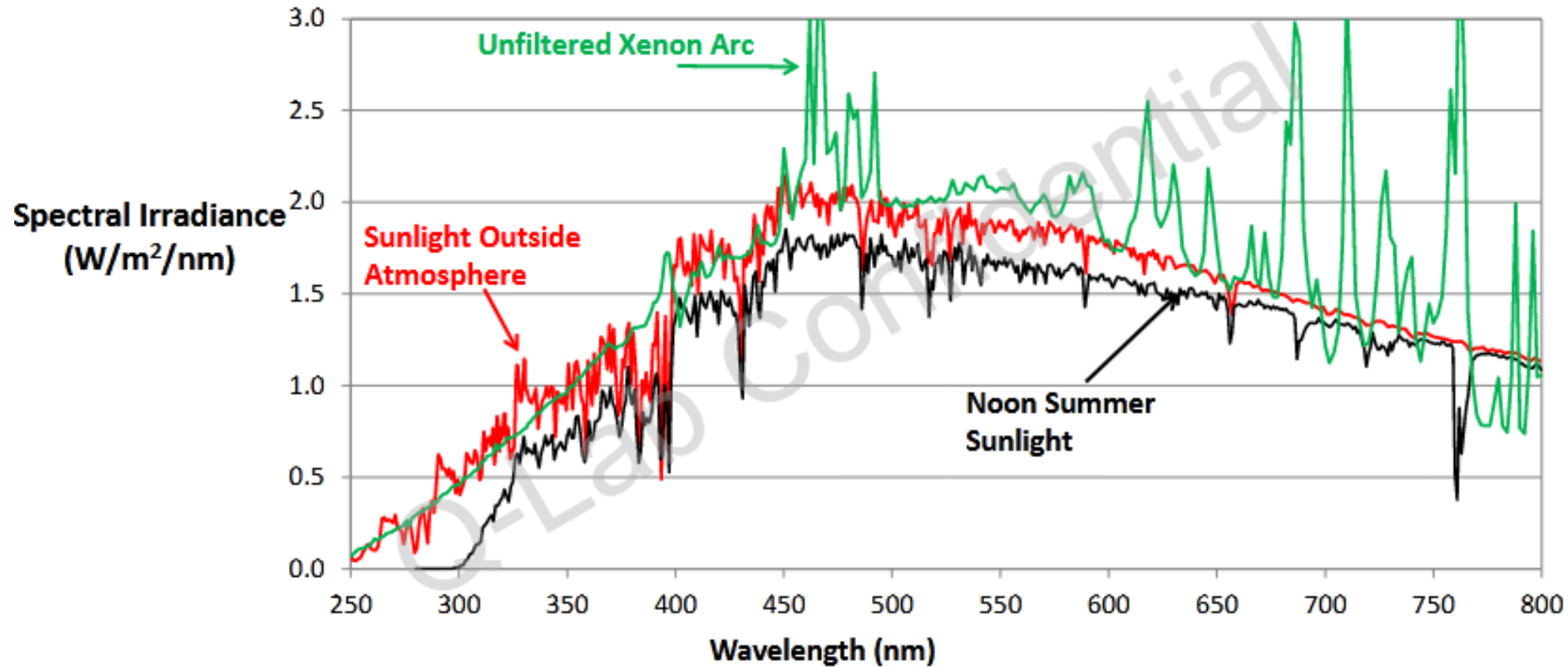


Flat Array

Xenon Lamps



Unfiltered Xenon Arc vs. Sunlight



Xenon Filters

01

Daylight

02

Window

03

Extended UV

Rotating drum
“lantern”



Flat array filter

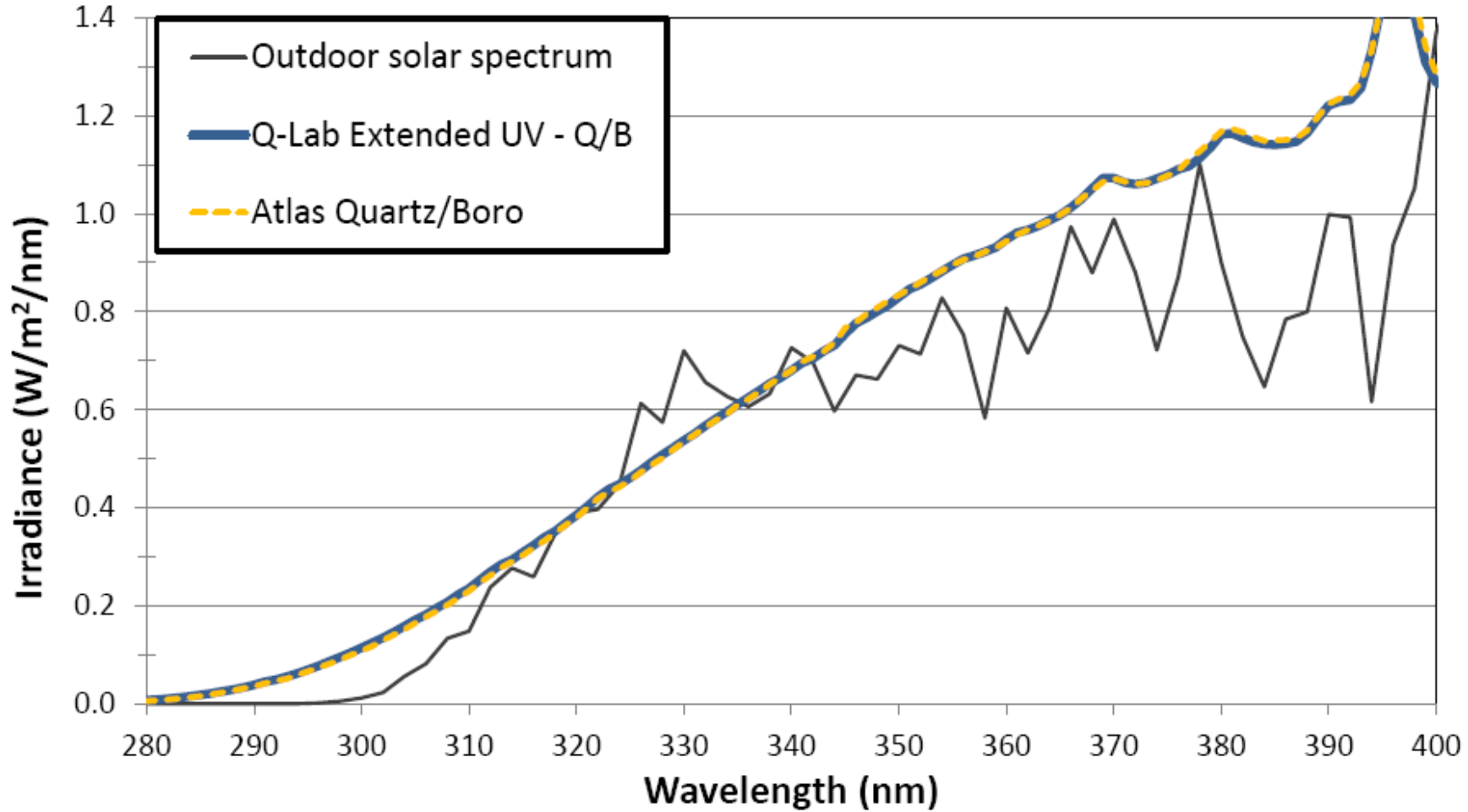


ปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบในเครื่อง

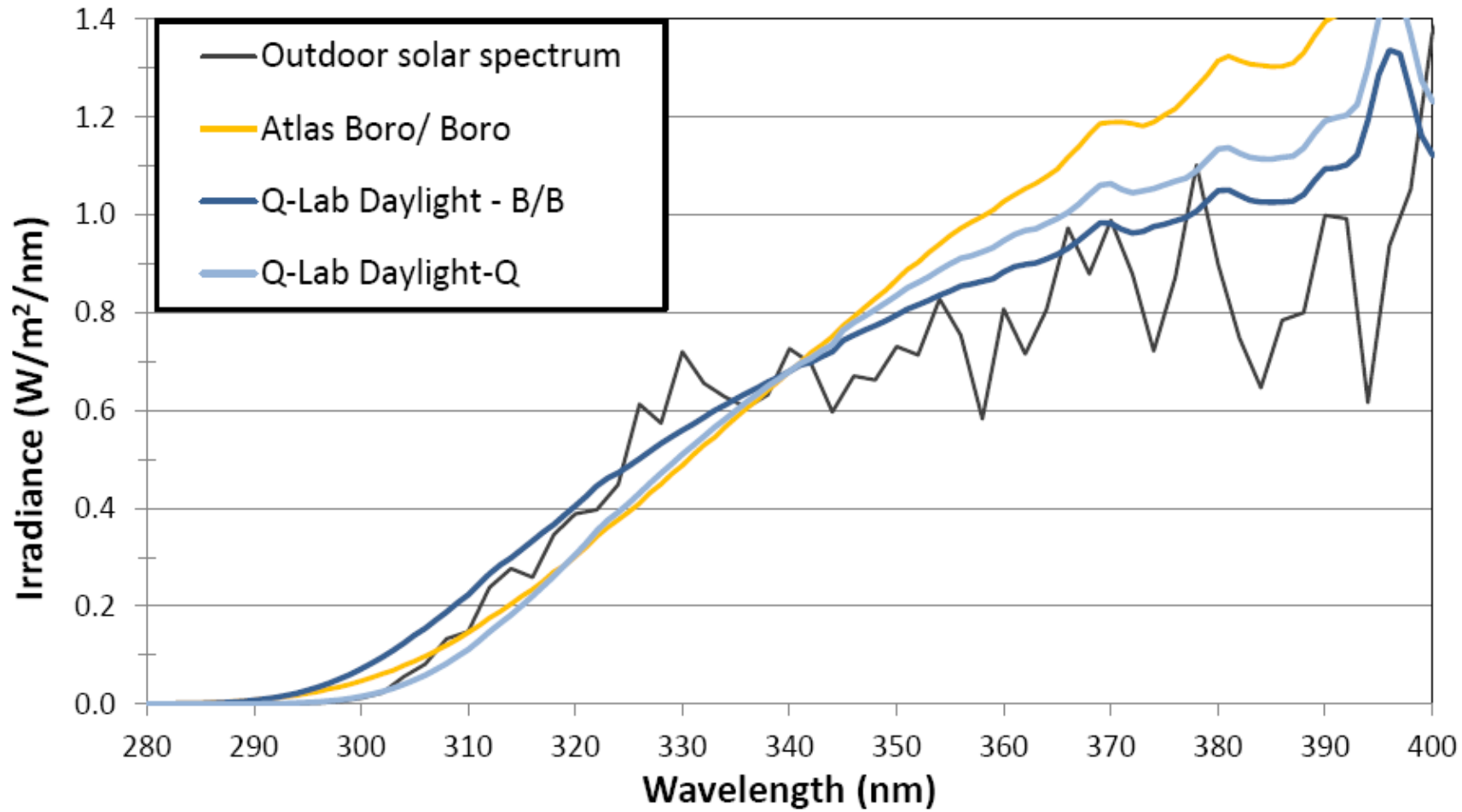


1. ชนิดตัวกรองแสง (Optical filters)
2. ระดับความเข้มแสง (Irradiance level)
3. ช่วงความยาวคลื่นที่กำหนด (control point)
4. อายุการใช้งานของหลอด

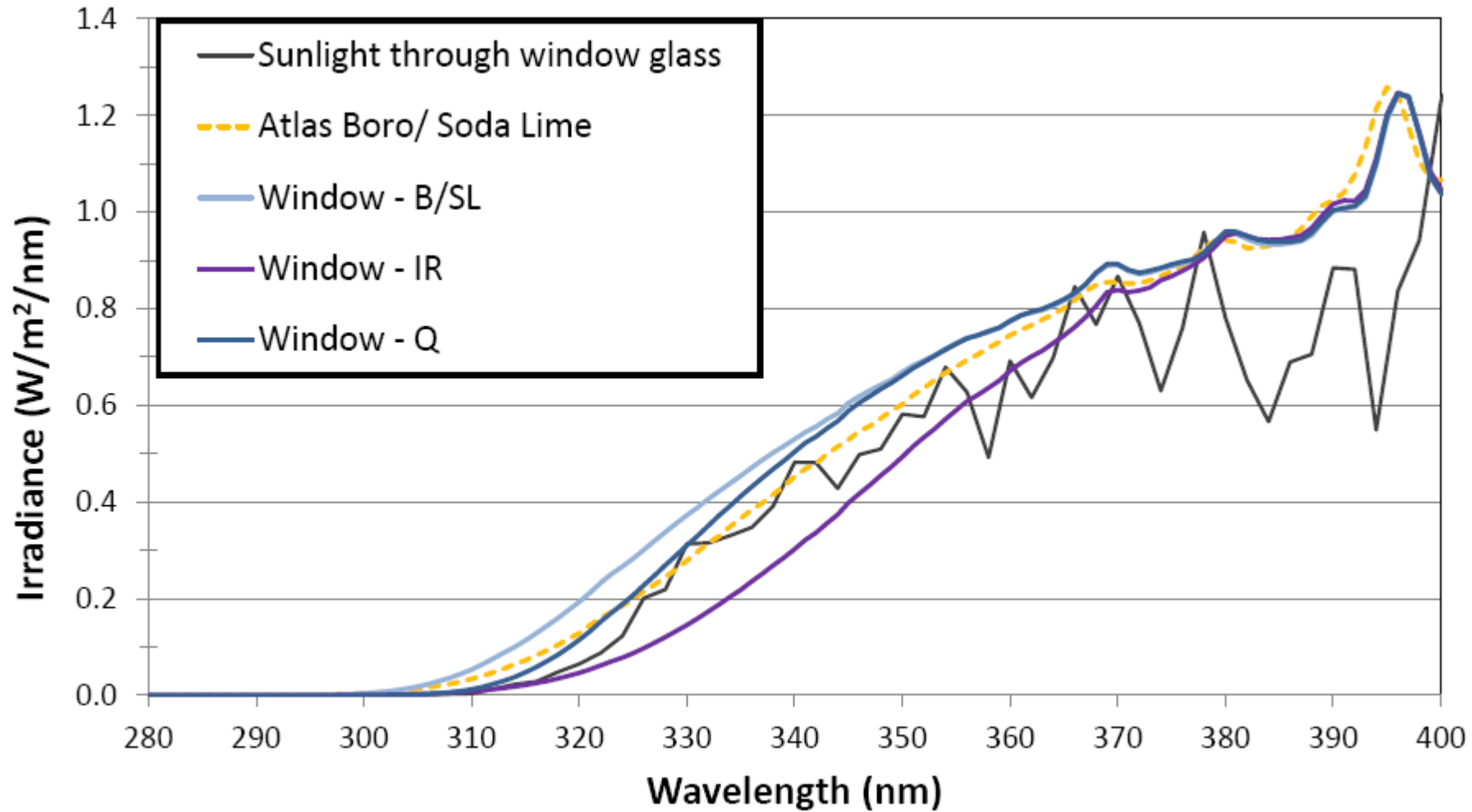
เปรียบเทียบ Extended UV Filter



เปรียบเทียบ Daylight Filter



เปรียบเทียบ Window Filter



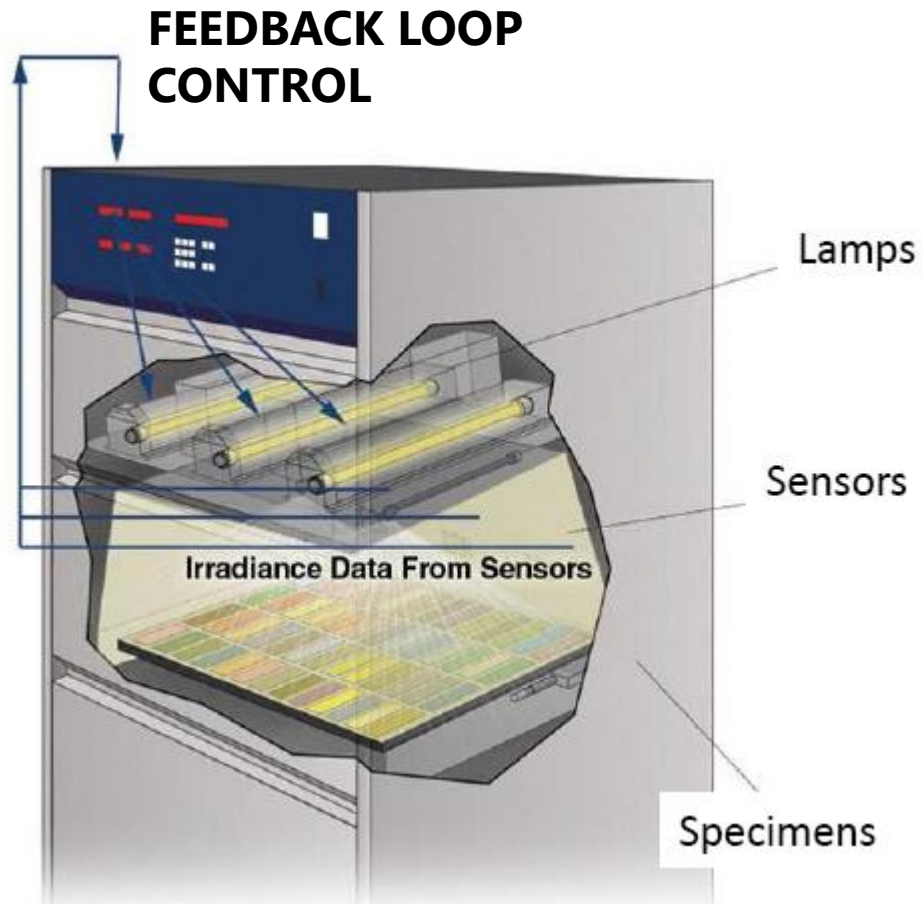
- ฟิลเตอร์สำหรับ Water – Cooled lamp จำเป็นต้องเปลี่ยน ทุก ๆ 400 -2000 ชั่วโมง
- แม้จะเป็นน้ำ DI ก็อาจทำให้เกิดคราบบนฟิลเตอร์ ทำให้การผ่านของแสงลดลง

WATER - COOLED

AIR - COOLED

- ฟิลเตอร์สำหรับ Air – Cooled lamp ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยน

Q-SUN SOLAR EYE Irradiance Control



Xenon – Arc Lamp

Light Sensor

Control Module

ปริมาณความเข้มแสงถูกควบคุมด้วย
เซนเซอร์แสง ตามจุดที่ตั้งค่าไว้



SUNLIGHT

Xenon Arc Irradiance Control



ควบคุมปริมาณการฉายรังสี ที่ความยาวคลื่น

- 340 nm
- 420 nm
- ช่วง UV TUV (300-400 nm)
- Global (300-800 nm) – ไม่แนะนำ
(ช่วง UV ความยาวคลื่นสั้นเป็นสาเหตุของ Photodegradation)



ทำซ้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ

*หลอด Xenon มีอายุการใช้งานจำกัด จึงควรเปลี่ยนหลอดตามกำหนด



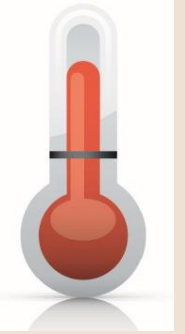
SUNLIGHT

Black Panel Temperature Control

☞ เซนเซอร์อุณหภูมิ เสมือนพื้นผิวของชิ้นงานทดสอบ

☞ ใช้ร่วมกับ

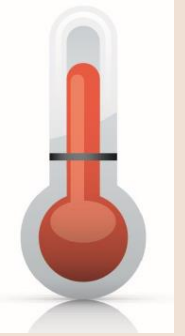
- เซนเซอร์ตัววัดอุณหภูมิอากาศ ในตู้ทดสอบ
(Chamber Air Temp Sensors)
- ตัวควบคุมอุณหภูมิของชิ้นงานในตู้ทดสอบ
(Chamber Air Temperature Control)



TEMPERATURE

39

Black Panel Temperature Sensors



TEMPERATURE

40

Panel	Construction	ASTM Designation	ISO Designation
	Black painted stainless steel	Uninsulated Black Panel	Black Panel
	Black painted stainless steel mounted on 0.6 cm white PVDF	Insulated Black Panel	Black Standard



↑
เพื่อความแม่นยำ

ไม่ควรป้อนค่าอุณหภูมิ **เกิน**ระดับสูงสุดที่กำหนด

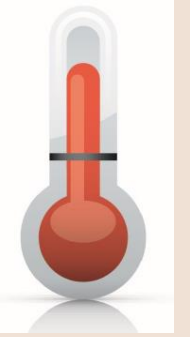
Chamber Air Temperature Control

01

สำหรับงานทดสอบที่ต้องการควบคุม ความชื้นสัมพัทธ์ RH เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐาน

02

อุณหภูมิของ Black Panel จะร้อนกว่า อุณหภูมิอากาศภายใน Chamber เสมอ จากการดูดซับความร้อนจากการแผ่รังสี



TEMPERATURE

42

ความชื้นสัมพัทธ์

(Relative Humidity)



Xenon Model Xe-2 และXe-3 สามารถควบคุม RH ได้



เหมาะกับงานทดสอบ

- ผ้า (Textiles)
- รถยนต์ (Automotive, SAE)



สำหรับชิ้นงานที่ต้องการศึกษาเรื่องความทนทาน
การใช้เครื่องทดสอบ Xe-3 (ที่มีการควบคุม RH) ให้ผลลัพธ์ ต่างจาก
Xe-1, QUV (ระบบ Spray) และ QUV (ระบบ Condensation)
เพียงเล็กน้อยเท่านั้น



WATER

Water Spray

01

Front spray (สเปรย์พ่นด้านหน้าชิ้นงานทดสอบ)

- เป็นสเปรย์พื้นฐานที่มีในตัวเครื่อง
- ASTM D7869

02

Back spray (สเปรย์พ่นด้านหลังชิ้นงานทดสอบ)

- สำหรับงานทดสอบบางมาตรฐาน

03

Dual spray (สเปรย์ 2 หัว)

- สำหรับงานทดสอบที่ต้องการทดสอบกับสารละลายเพิ่มเติม เช่น กรด สบู่ เป็นต้น

04

Immersion (Ponding - จุ่มแช่)

- สำหรับงานทดสอบบางมาตรฐาน



WATER

เครื่องเร่งสภาวะอากาศ

XENON

SUMMARY

01

ให้การจำลองแสงครอบคลุมทุกความยาวคลื่น
ของแสงอาทิตย์

02

หลอด Xenon มีอายุการใช้งานจำกัด

03

ควบคุมอุณหภูมิใน Chamber ได้

04

มีฟังก์ชัน Water Spray และควบคุม RH

05

ต้นทุนตัวเครื่องทดสอบ, Maintenance
สูงกว่า QUV

เครื่องเร่งสภาวะแบบ UV



QUV Accelerated Weathering Tester

Fluorescent Lamp



UVA-340 (Daylight)

UVA-340 Plus

UVA-351 (Window UV)

**UVB-313EL/FS-40
(Extended UV)**

UVB-313EL Plus

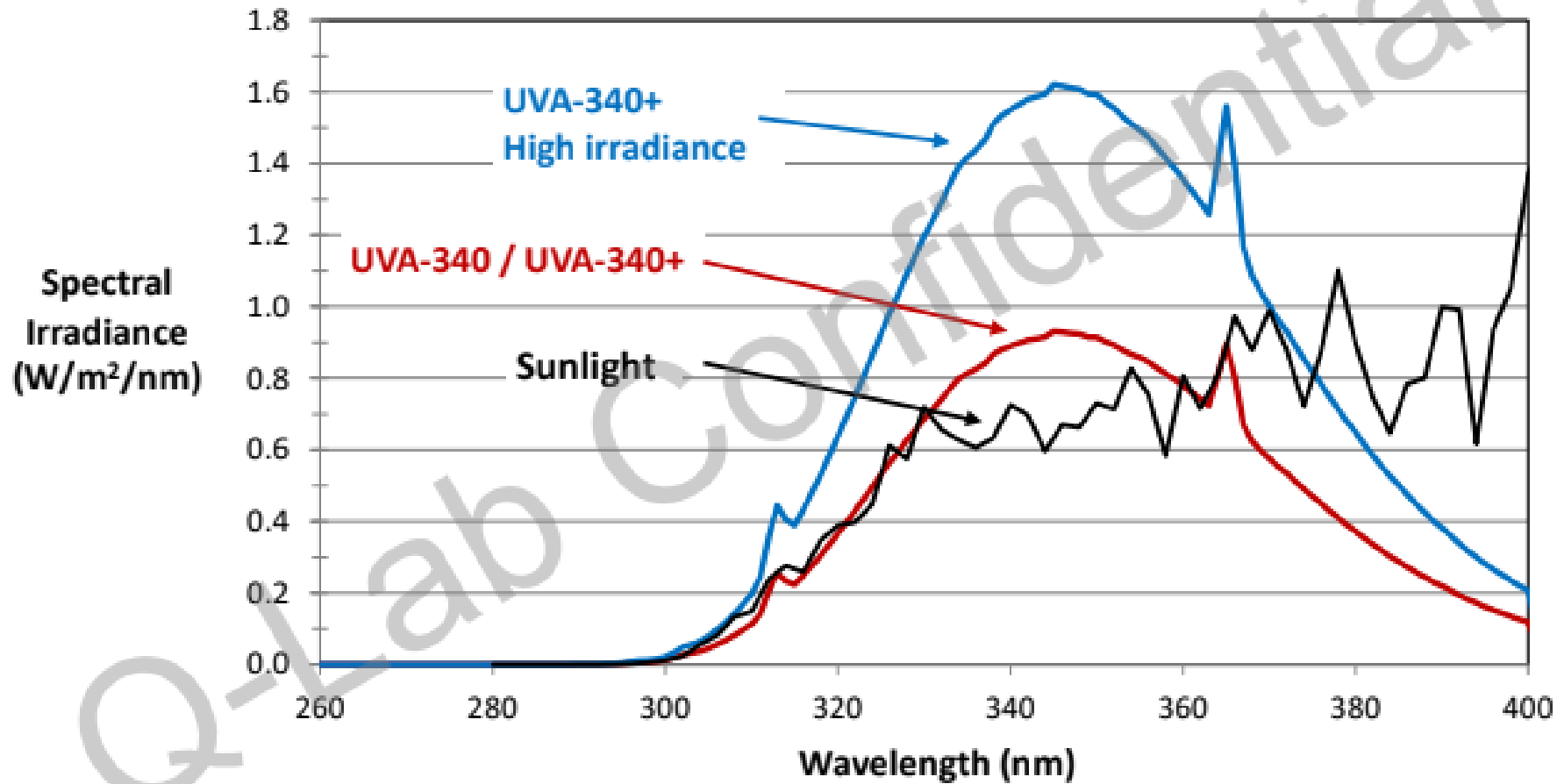
Cool White (Indoor)



SUNLIGHT

การกระจายตัวของพลังงานสเปกตรัมแสง

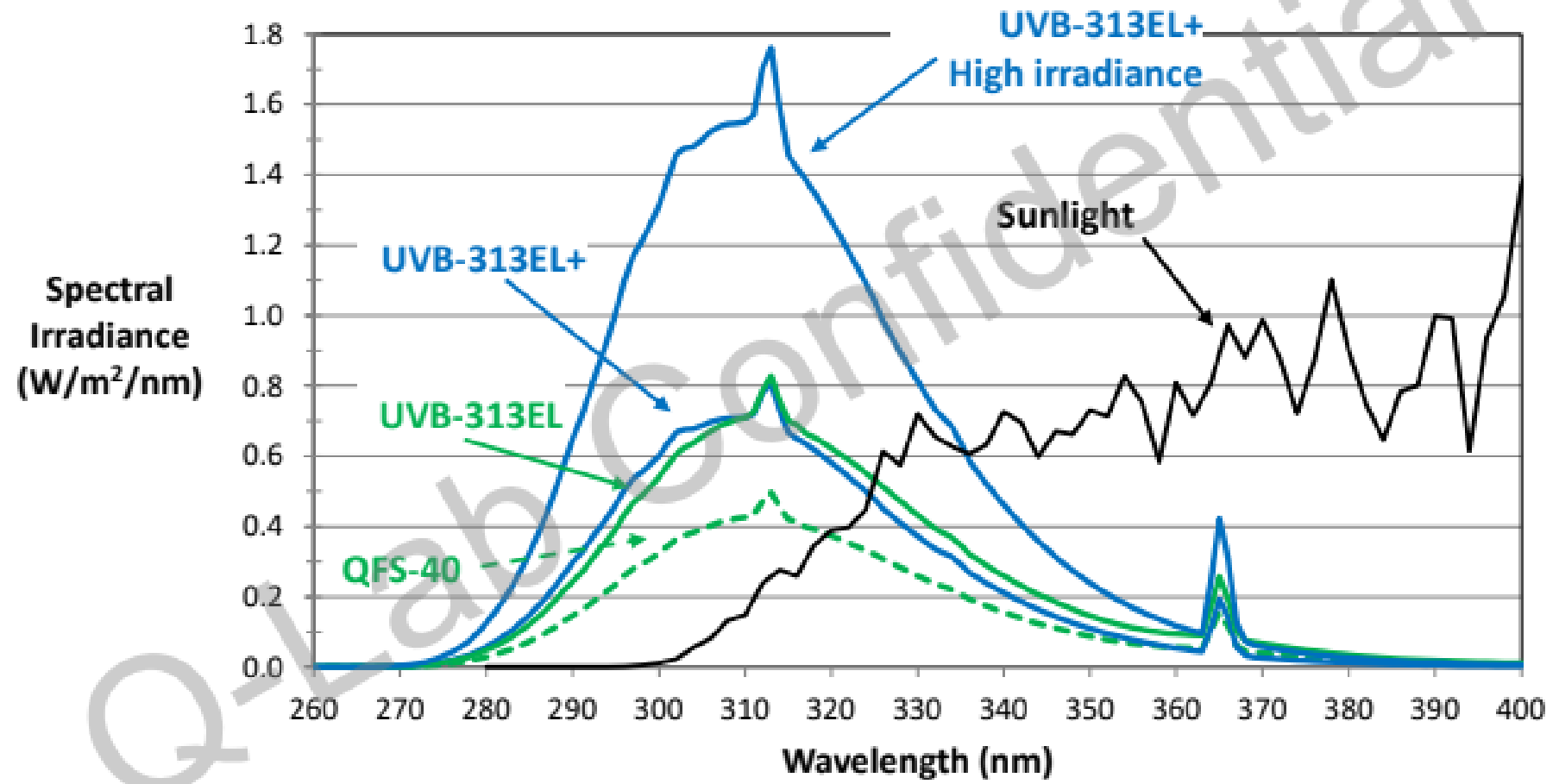
(Spectral Power Distribution: SPD)



SUNLIGHT

การกระจายตัวของพลังงานสเปกตรัมแสง

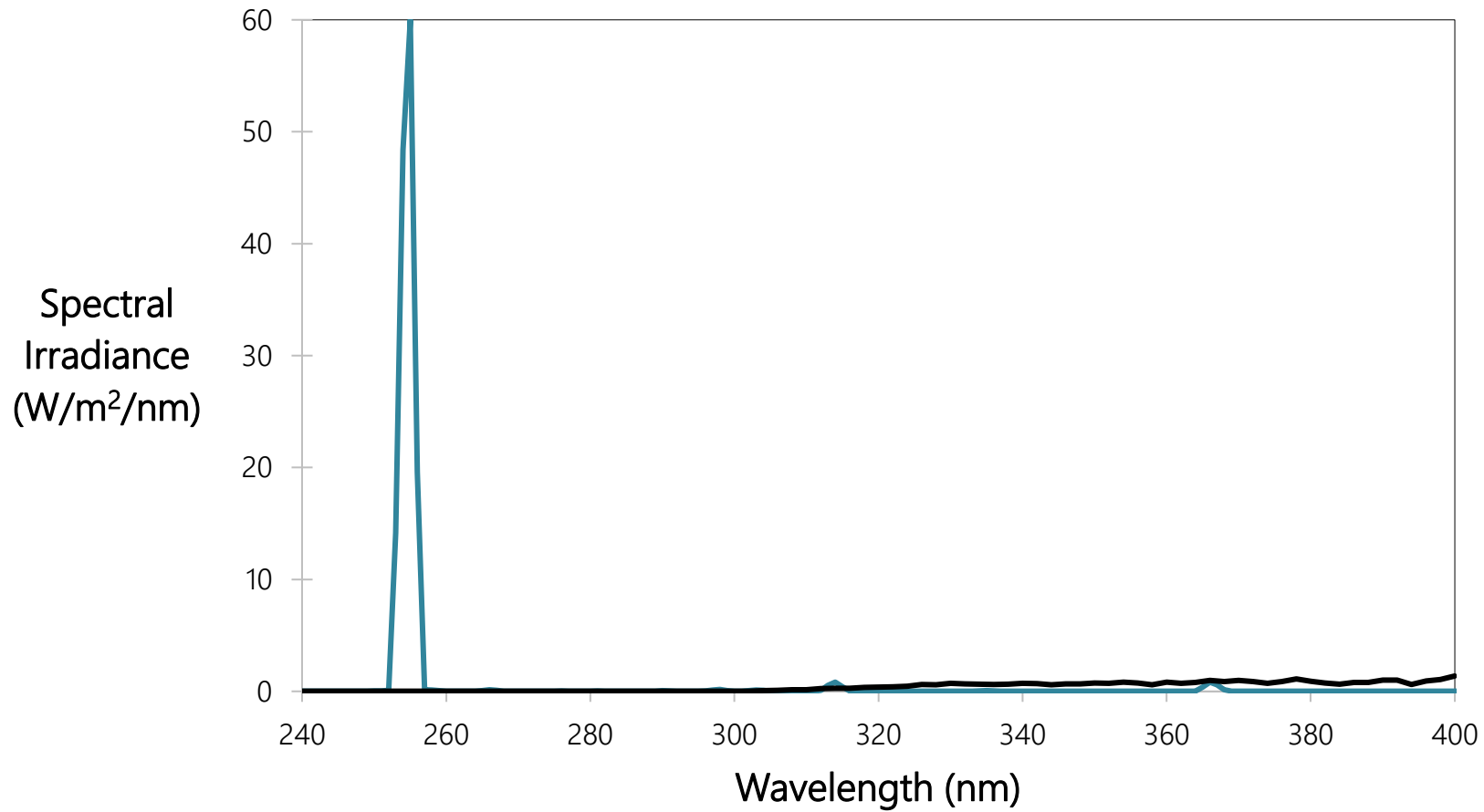
(Spectral Power Distribution: SPD)



SUNLIGHT

การกระจายตัวของพลังงานสเปกตรัมแสง

(Spectral Power Distribution: SPD)



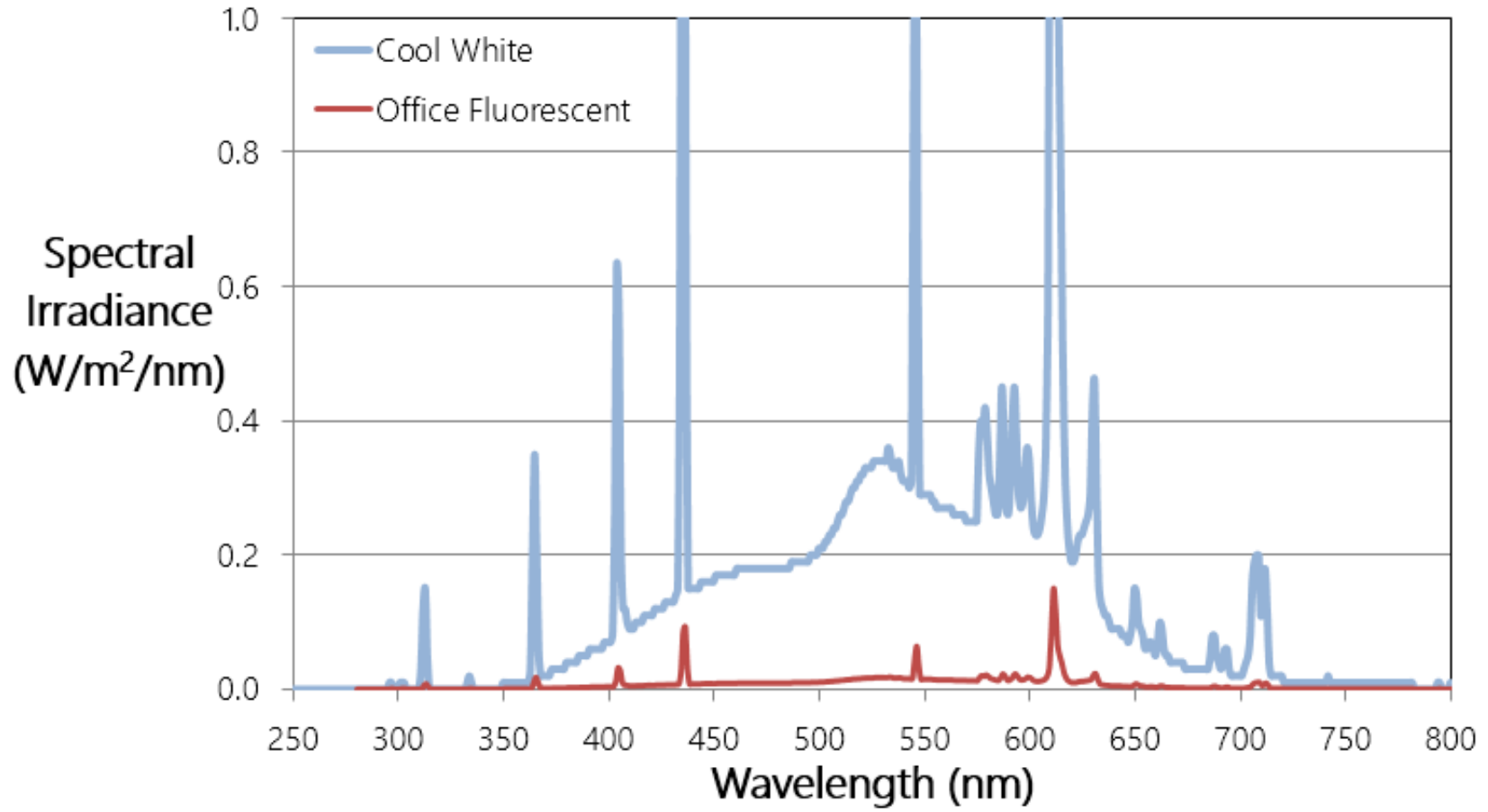
UVC Lamps



SUNLIGHT

การกระจายตัวของพลังงานสเปกตรัมแสง

(Spectral Power Distribution: SPD)



SUNLIGHT

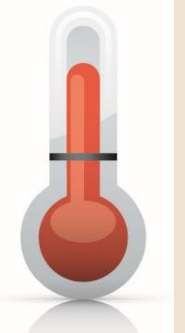
ข้อดี ของ Fluorescent Lamp

- Ⓒ ให้ผลลัพธ์การทดสอบที่รวดเร็ว
- Ⓒ ควบคุมปริมาณการฉายรังสีได้ง่ายขึ้น
- Ⓒ ให้แสงสเปกตรัมสเทียส ใช้งานได้ยาวนาน
- Ⓒ ราคาถูก
- Ⓒ ดูแล รักษาง่าย

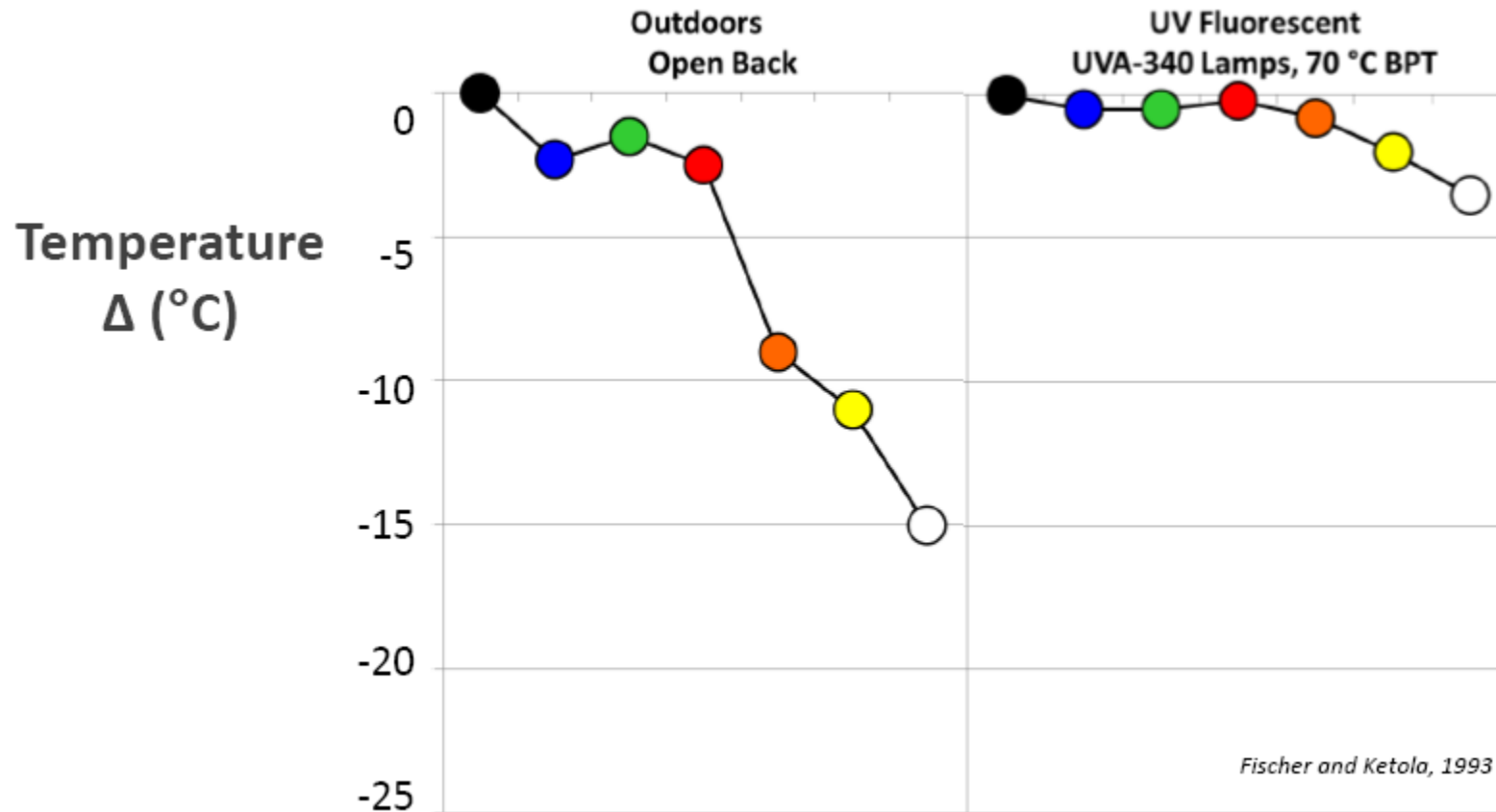
- ผู้ใช้งานสามารถสอบเทียบแสงได้ด้วยตนเอง



SUNLIGHT

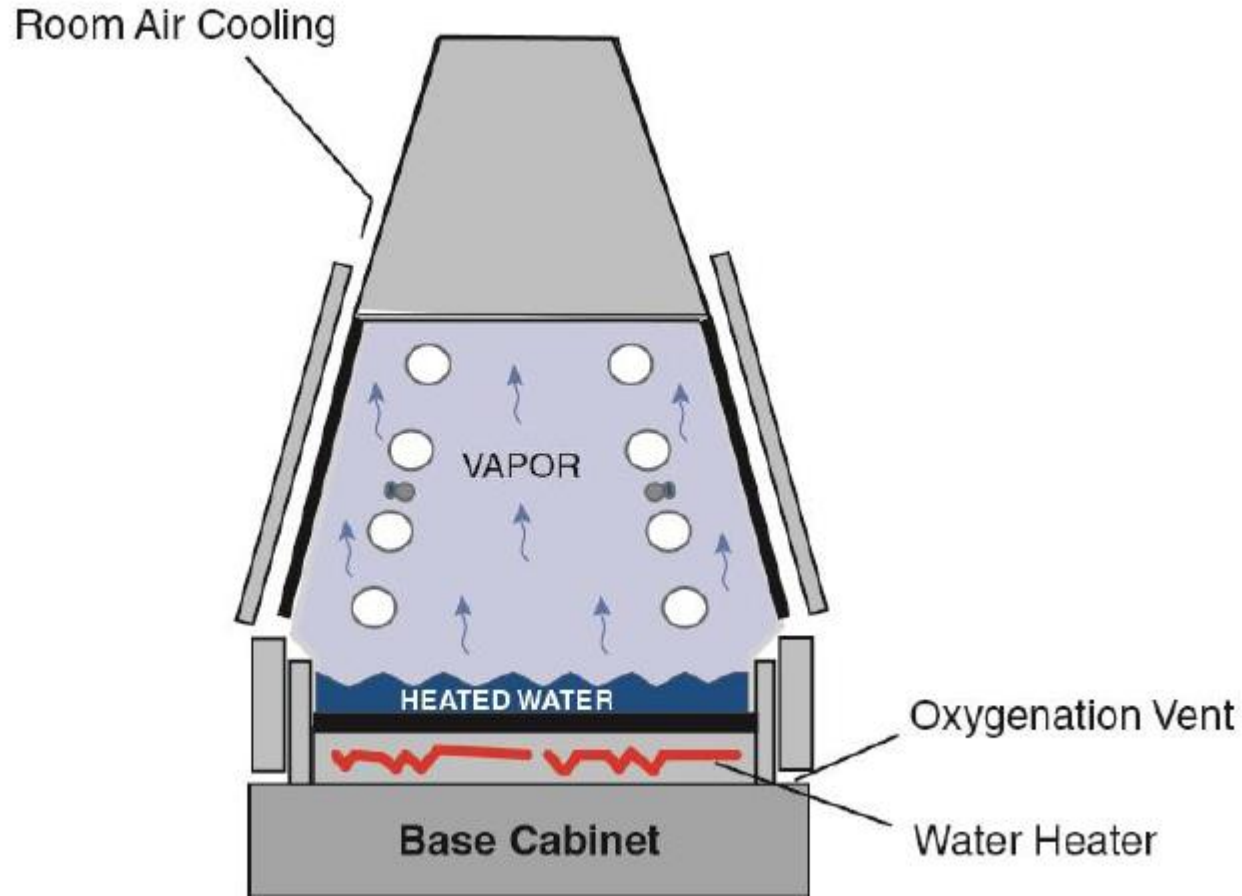


TEMPERATURE



เปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่าง **Colored Panel** และ **Black Panel**

Condensation



WATER

Water Spray



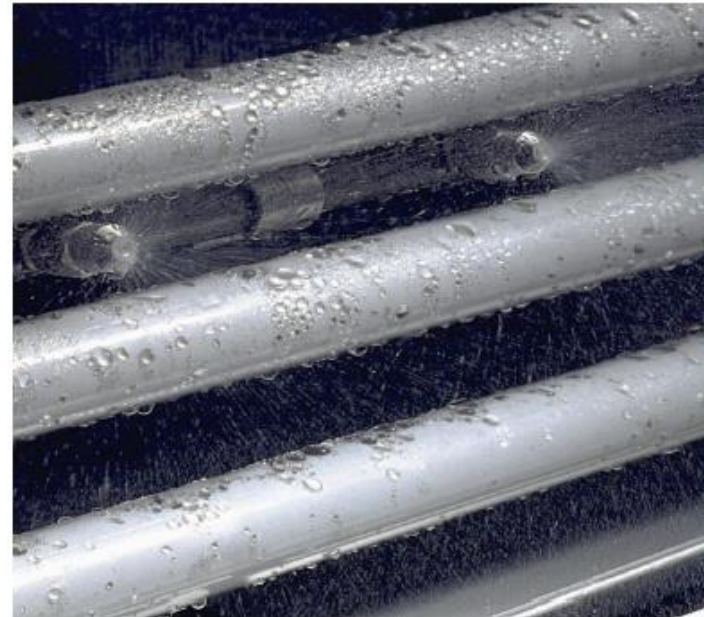
พ่นน้ำไปที่ชิ้นงานโดยตรง



จำลอง สภาพการกัดเซาะ (Erosion)



จำลอง ปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกระทันหัน (Thermal Shock)



RAINFALL

QUV Accelerated Weathering

- หลอด UVA-340 ให้การจำลองเสมือนแสง UV
- หลอด UVB-313 ให้ผลลัพธ์ที่รุนแรงกว่า และเร็วกว่า
- ไม่ครอบคลุมช่วงสเปกตรัม Visible Light
- สเปกตรัมจากหลอด Fluorescent UV มีความเสถียร
- ไม่ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ RH
- มีระบบควบแน่น (Condensation) และ Water Spray (QUV/Spray)
- ราคาไม่แพง ใช้งานง่าย ดูแลรักษาง่าย

Q-Sun Xenon Arc

- ให้แสงสเปกตรัมครอบคลุมแสงอาทิตย์ทั้งหมด (UV-Vis-IR)
- ให้การจำลองสภาวะแสง UV ช่วงความยาวคลื่นยาว ไปจนถึงช่วงที่ตามนุษย์รับรู้แสงได้ (Visible Light)
- สเปกตรัมจากหลอด Xenon ไม่เสถียร
- ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ RH ได้
- มีฟังก์ชัน Water Spray (บางรุ่น)
- รูปแบบการทำงานซับซ้อนมากกว่า ต้นทุนการทดสอบสูงกว่า

AGENDA



ปัจจัยการเสื่อมสภาพของชิ้นงาน



เครื่องเร่งสภาวะอากาศมีความจำเป็นอย่างไร



เครื่องเร่งสภาวะอากาศ QUV, Q-Sun



การประยุกต์ใช้เครื่องเร่งสภาวะ



หลักการการเลือกรุ่นเครื่องมือทดสอบให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

QUV or Q-Sun Model



01

ระบุประเภทของการทดสอบแบบเร่ง

- คำนึงถึงรูปแบบการใช้งาน ภายใต้สภาวะจริง

02

ระบุสภาพแวดล้อม

- ภายใน หรือ ภายนอกอาคาร
- สภาวะเปียก หรือ สภาวะแห้ง
- อุณหภูมิร้อน หรือ เย็น

03

หาแนวทางการทดสอบที่เหมาะสม

- Run เครื่องจนกว่าชิ้นงานจะเสื่อมสภาพตามที่กำหนด
- ลองใช้การจำลองหลายรายการในการเปรียบเทียบ
- ทำการประเมินและปรับการตั้งค่า จนกว่าจะเหมาะสมกับชิ้นงาน

04

เลือกการทดสอบที่เหมาะสมที่สุด

- อิงตามมาตรฐานกำหนด
- คำนึงถึงผลลัพธ์การทดสอบ ภายใต้สเปกตรัมของหลอดในเครื่อง
- ระบบ Spray น้ำ มีความเหมาะสม / จำเป็นต่อรูปแบบของสภาวะโดยรอบของชิ้นงานหรือไม่

ประกาศข่าวสาร **NOTICE**

2023



ประกาศ **หยุดและยกเลิก** การจัดจำหน่ายหลอดไฟ
UVB-313EL (Non-Plus Lamps) ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ

โดยจัดจำหน่ายเป็นหลอดไฟ **UVB-313EL+ (Plus Lamp)** แทน

*มีผลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2566
- หรือจนกว่าสินค้าจะหมด-



PLUS LAMP

หลอดไฟ UVB-313EL+



1

ประสิทธิภาพที่ดีกว่า

สามารถทดสอบที่มีการตั้งค่าระดับความเข้มแสง 1.55 W/m²/nm ได้

Minimum Irradiance
Typical Irradiance
High Irradiance
Maximum Irradiance

	UVB-313EL	UVB-313EL+
Minimum Irradiance	0.20	0.2
Typical Irradiance	0.48 - 0.62	0.48 - 0.71
High Irradiance	1.23	1.55
Maximum Irradiance	1.23	1.85

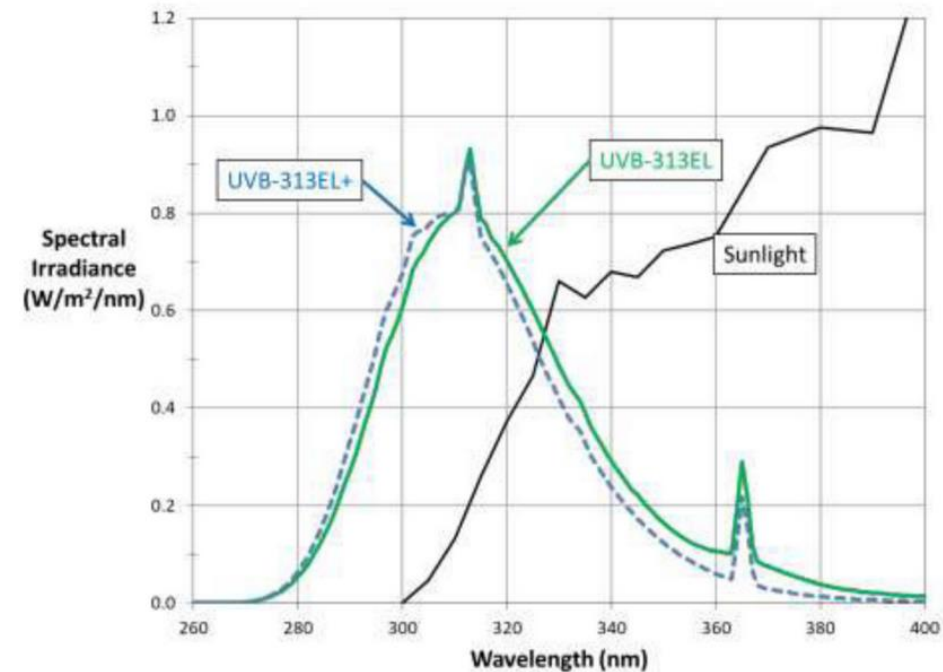
PLUS LAMP

หลอดไฟ UVB-313EL+



2

สเปกตรัม แคมไม่มีความแตกต่างจากเดิม
จึงให้ผลลัพธ์การทดสอบไม่คลาดเคลื่อน



PLUS LAMP

หลอดไฟ UVB-313EL+



3

สามารถรับประกันจำนวนชั่วโมง

ทุกช่วงระดับความเข้มของแสง

Minimum Irradiance

Typical Irradiance

High Irradiance

Maximum Irradiance

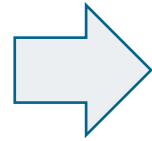
	UVB-313EL		UVB-313EL+	
	W/m ² / nm	Warranty hours	W/m ² / nm	Warranty hours
Minimum Irradiance	0.20		0.2	
Typical Irradiance	0.48 - 0.62	ไม่น้อยกว่า 6,000	0.48 - 0.71	6,000 - 8,000
High Irradiance	1.23	ไม่รับประกัน	1.55	1,500
Maximum Irradiance	1.23	ไม่รับประกัน	1.85	750

C Calibration

สอบเทียบแสง



CR10 Radiometer



Handheld Display Unit (UC1)



Irradiance Smart Sensor (UC10)

GEN 1-2



Calibration

สอบเทียบแสง



Handheld Display Unit (UC1)



Irradiance Smart Sensor (UC10)

GEN 3



Calibration

สอบเทียบแสง



Irradiance Smart Sensor (UC10)

GEN 4



คำถามที่พบบ่อย



H.J.UNKEL (THAI) LIMITED
Importer and Distributor of color testers.

Q.1 เราควรเลือกซื้อเครื่องทดสอบแบบไหน ระหว่าง

1. QUV Accelerated weathering tester

2. Q-Sun Xenon Arc light fastness tester

Q.2 ทดสอบด้วยการใช้เครื่องจำลองเร่งสภาวะ: เป็นเวลากี่ชั่วโมง จึงจะเทียบเท่ากับทดสอบกลางแจ้ง 1 ปี

1. QUV Accelerated weathering tester

= จำนวน 83 วัน
(หรือประมาณ 3 เดือน)

2. Q-Sun Xenon Arc light fastness tester

= จำนวน 46 วัน
(หรือประมาณ 1 เดือนครึ่ง)

Q.3 เราควรให้ความสำคัญในผลลัพธ์การเสื่อมสภาพแบบไหน มากกว่า ระหว่าง

1. Color Changed

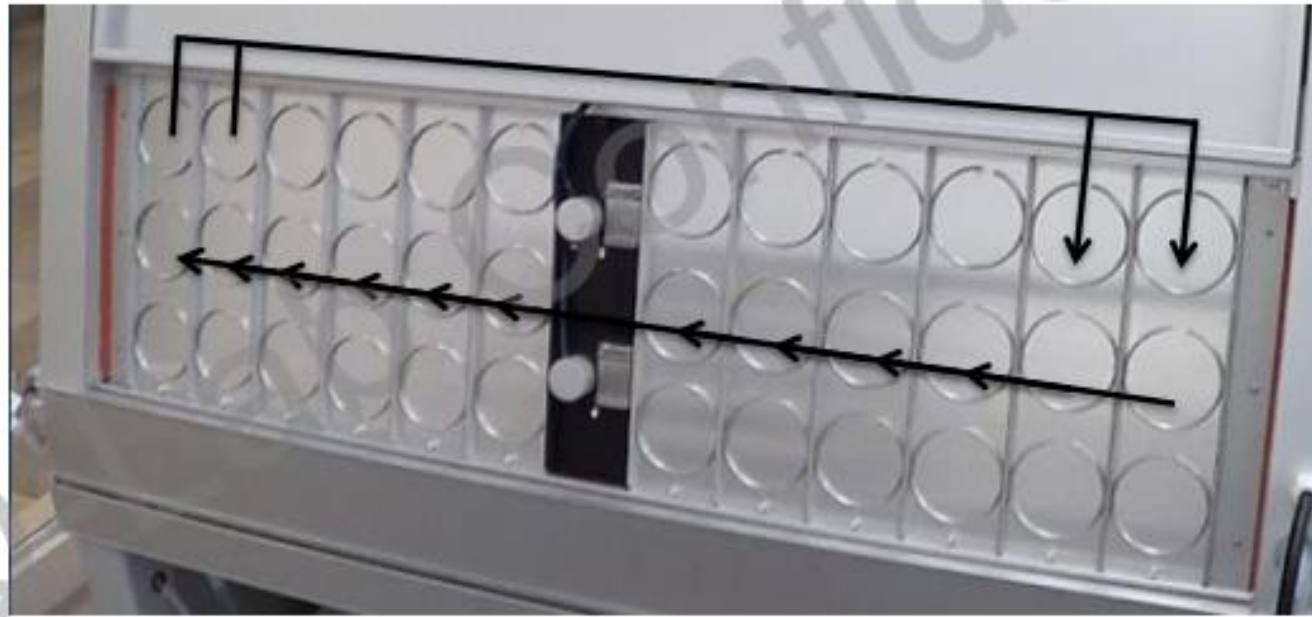
2. Polymer degradation

Q.4 การสลับที่ยัดชิ้นงานมีความจำเป็นหรือไม่

จำเป็น

ไม่จำเป็น

Q.4 การสลับที่ยึดชิ้นงานมีความจำเป็นหรือไม่



QUV



Q-SUN

Q.5 ควรเลือกใช้ชนิดหลอดแบบใด ในเครื่อง QUV Accelerated weathering tester

1. หลอด UVA-340

2. หลอด UVA-340 +

3. หลอด UVB-313EL

4. หลอด UVB-313EL +

5. หลอด Cool white

6. หลอด UVC

Q.6 หลังจากซื้อเครื่องทดสอบไปแล้ว มีวิธีแนะนำการดูแลรักษาเครื่องอย่างไรบ้าง

1. QUV Accelerated weathering tester

2. Q-Sun Xenon Arc light fastness tester

Q.7 หากซื้อเครื่องทดสอบ QUV รุ่น se ไป แต่ต้องการเพิ่ม Spray ในภายหลังได้หรือไม่

ได้

ไม่ได้

Q.8 หากซื้อเครื่องทดสอบ QUV ที่มีที่ยึดชิ้นงานแบบบางไปแล้ว แต่ต้องการที่ยึดชิ้นงานที่มีความหนาแบบ 3 มิติ ในภายหลังได้หรือไม่

ได้

ไม่ได้

Q.9 บริษัท H.J.Unkel Thai รับทดสอบชิ้นงานด้วยเครื่องทดสอบด้วยหรือไม่

รับ

ไม่รับ

Q.10 เครื่องทดสอบรุ่นใหม่ Gen 4 นี้มี ความแตกต่าง จากรุ่นก่อนหน้าอย่างไร

1. QUV Accelerated weathering tester

2. Q-Sun Xenon Arc light fastness tester

ANY QUESTIONS



Presented by

Chanatorn Chantanukul
Technical Sales of H.J.Unkel (Thai) Limited



H.J.Unkel (Thai) Limited

**Thank
You**