

Selecting a Weathering Testing Program

การเลือกใช้เครื่องเร่งสภาวะอากาศ
ระหว่าง QUV หรือ Q-Sun แบบไหนที่ใช้ !?
สำหรับผลิตภัณฑ์ของเรา



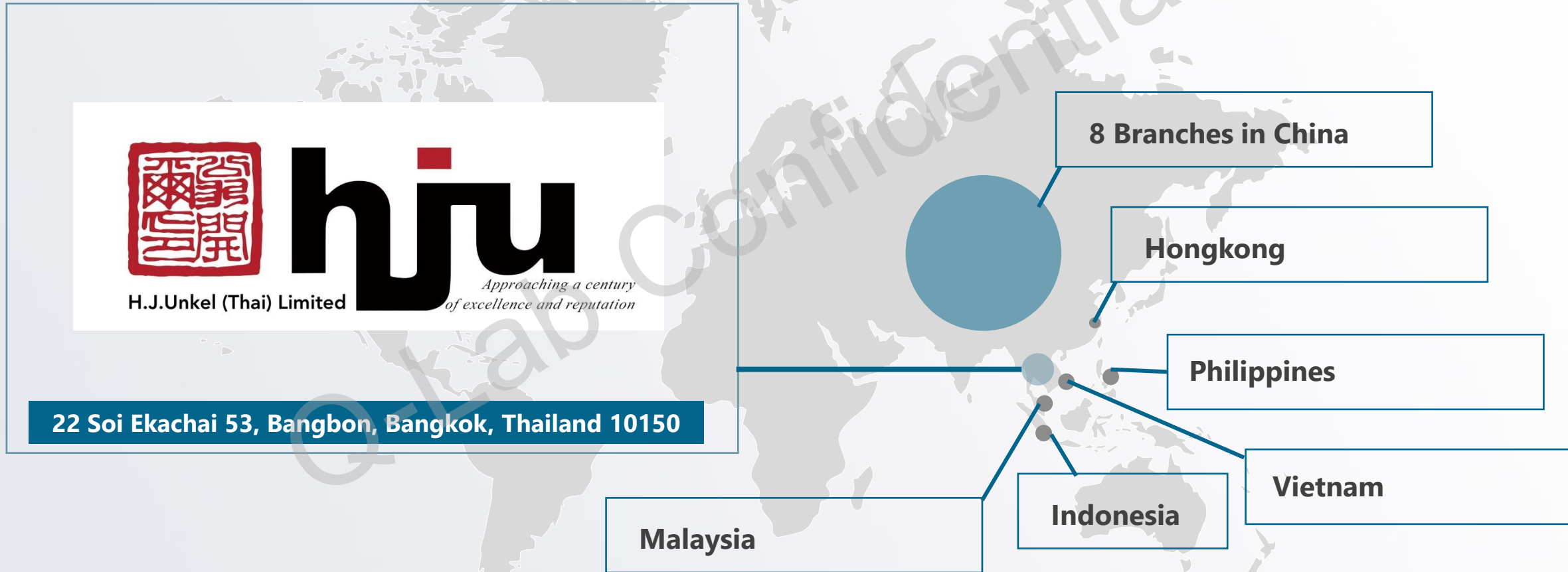
Presented By

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



H.J.UNKEL GROUP

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





hju
Approaching a century
of excellence and reputation

H.J.Unkel (Thai) Limited

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.





37 Years cooperation With Q-Lab



Q-Lab Corporation is a global provider of material durability testing products since 1956. We design and manufacture standard test substrates as well as weathering, light stability, and corrosion testers.



37 Years cooperation With Q-Lab



▲ Q-Lab Representative Meeting in USA



▲ Q-Lab Sales Training in Shanghai

We Have The Best Team



HEAD OF SALES - EQUIPMENT

PROFILE

Hold a Bachelor of Business Administration Program in Business Computer

EXPERIENCE

15 years in sales at H.J.Unkel

CHANATORN C.



HEAD OF TECHNICAL SERVICE

PROFILE

Hold a Technical Diploma in Industrial Technology; specialized in Electrical Power & Installation

EXPERIENCE

17 years in technical field
12 years with H.J.Unkel

SUCHART S.



CUSTOMER TECHNICAL SUPPORT

PROFILE

Hold a Bachelor of Science Program in Production Technology Management; specialized in PLC

EXPERIENCE

13 years in technical field at H.J.Unkel

ANUSORN S.



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



Miami, Florida



Phoenix, Arizona



Cleveland, Ohio



01

หลักการการทำงานของเครื่อง QUV และ Q-Sun

02

วิธีการเลือกเครื่อง QUV หรือ Q-Sun
ให้เหมาะกับการใช้งาน

03

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้เครื่องเร่งสภาวะ

04

สรุปวิธีเลือกเครื่อง QUV และ Q-SUN



01

หลักการการทำงานของเครื่อง QUV และ Q-Sun

02

วิธีการเลือกเครื่อง QUV หรือ Q-Sun ให้เหมาะกับการใช้งาน

03

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้เครื่องเร่งสภาวะ

04

สรุปวิธีเลือกเครื่อง QUV และ Q-SUN



QUV
Accelerated Weathering Tester



Q-Sun
Xenon Arc Tester

เครื่องเร่งสภาวะแบบ UV



QUV Accelerated Weathering Tester



UV Light System
ระบบแสง



Controlled Temperature
ระบบควบคุมอุณหภูมิ



Condensation
ระบบการควบแน่นของน้ำ



Water Spray (เฉพาะรุ่น QUV/Spray)
สเปรย์น้ำ

FUNCTION

การทำงาน

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

ข้อดี ของ Fluorescent Lamp

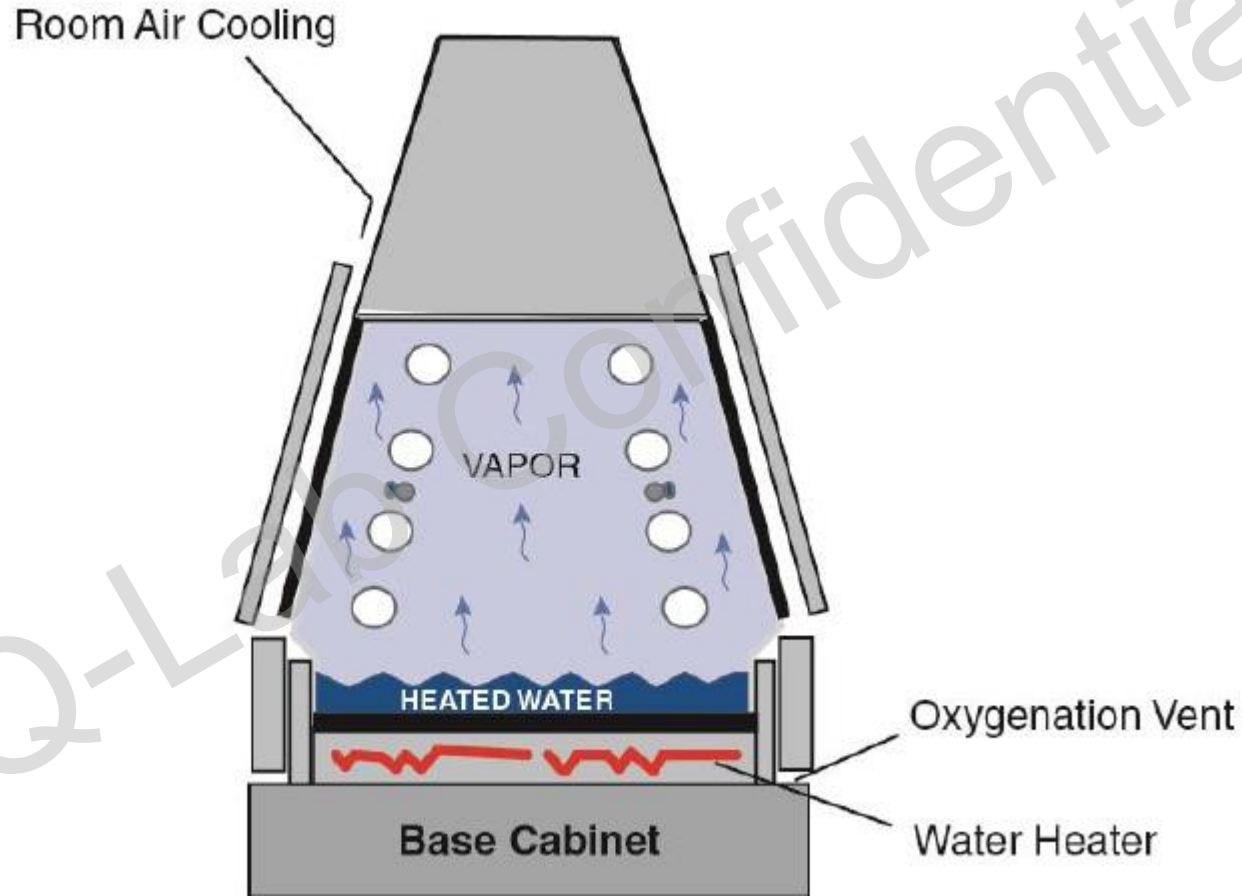
- Ⓒ ให้ผลลัพธ์การทดสอบที่รวดเร็ว
- Ⓒ ควบคุมปริมาณการฉายรังสีได้ง่ายขึ้น
- Ⓒ ให้แสงสเปกตรัมสเทียส ใช้งานได้ยาวนาน
- Ⓒ ราคาถูก
- Ⓒ ดูแล รักษาง่าย

- ผู้ใช้งานสามารถสอบเทียบแสงได้ด้วยตนเอง



SUNLIGHT

Condensation



WATER

Water Spray

- ① พ่นน้ำไปที่ชิ้นงานโดยตรง
- ① จำลอง สภาวะการกัดเซาะ (Erosion)
- ① จำลอง ปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกะทันหัน (Thermal Shock)



RAINFALL

Q UV SYSTEM

ข้อดี – ข้อจำกัดของเครื่อง



	ฟังก์ชัน	ข้อดี - ข้อจำกัด
จำลองแสง	Fluorescent UV (UVA, UVB, UVC)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ แสงสเปกตรัมเสถียร ✗ ให้แสงเฉพาะช่วง UV
จำลองความชื้น	Condensation Water Spray	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ผลลัพธ์เสมือนจริง ✓ จำลองสภาวะ: Erosion, Thermal Shock ✗ ไม่สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้
ควบคุมอุณหภูมิ	Black Panel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ควบคุมอุณหภูมิได้ดี ✗ ทุกชิ้นงานวัดอุณหภูมิได้เท่ากันทั้งหมด (ไม่แปรผันตามสี)



QUV
Accelerated Weathering Tester



Q-Sun
Xenon Arc Tester

FUNCTION

การทำงาน



ระบบแสง
Light System



ระบบควบคุมอุณหภูมิ
Controlled Temperature



สเปรย์น้ำ / ความชื้นสัมพัทธ์
Water Spray / RH



Q-Lab Confidential

เครื่องเร่งสภาวะแบบ Xenon



Xe-1



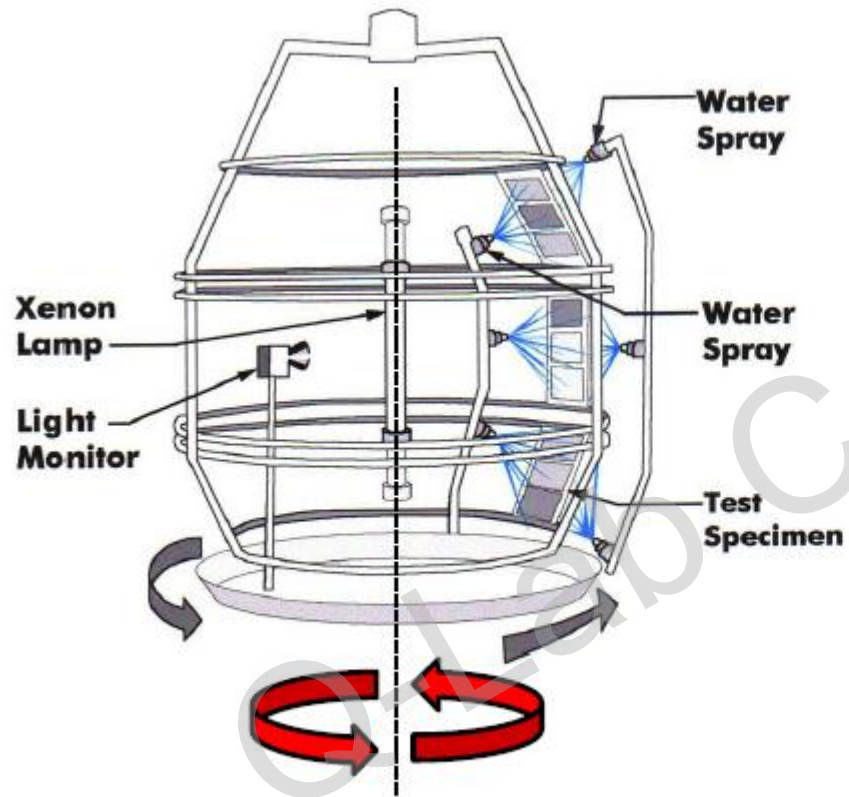
Xe-2



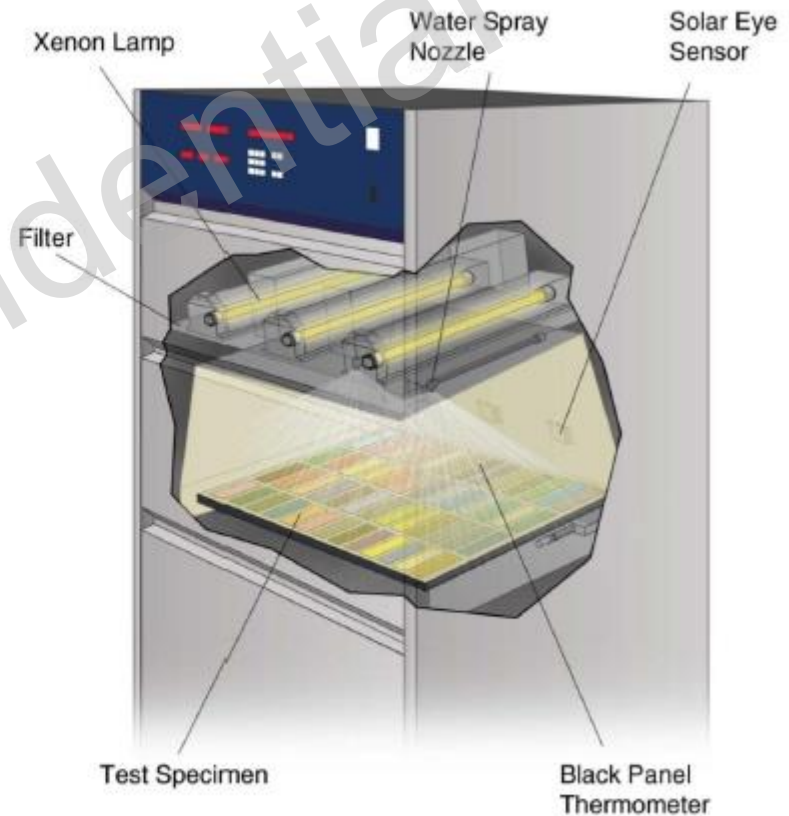
Xe-3



รูปแบบวางชิ้นงาน ในตู้เครื่องทดสอบ



Rotating Drum



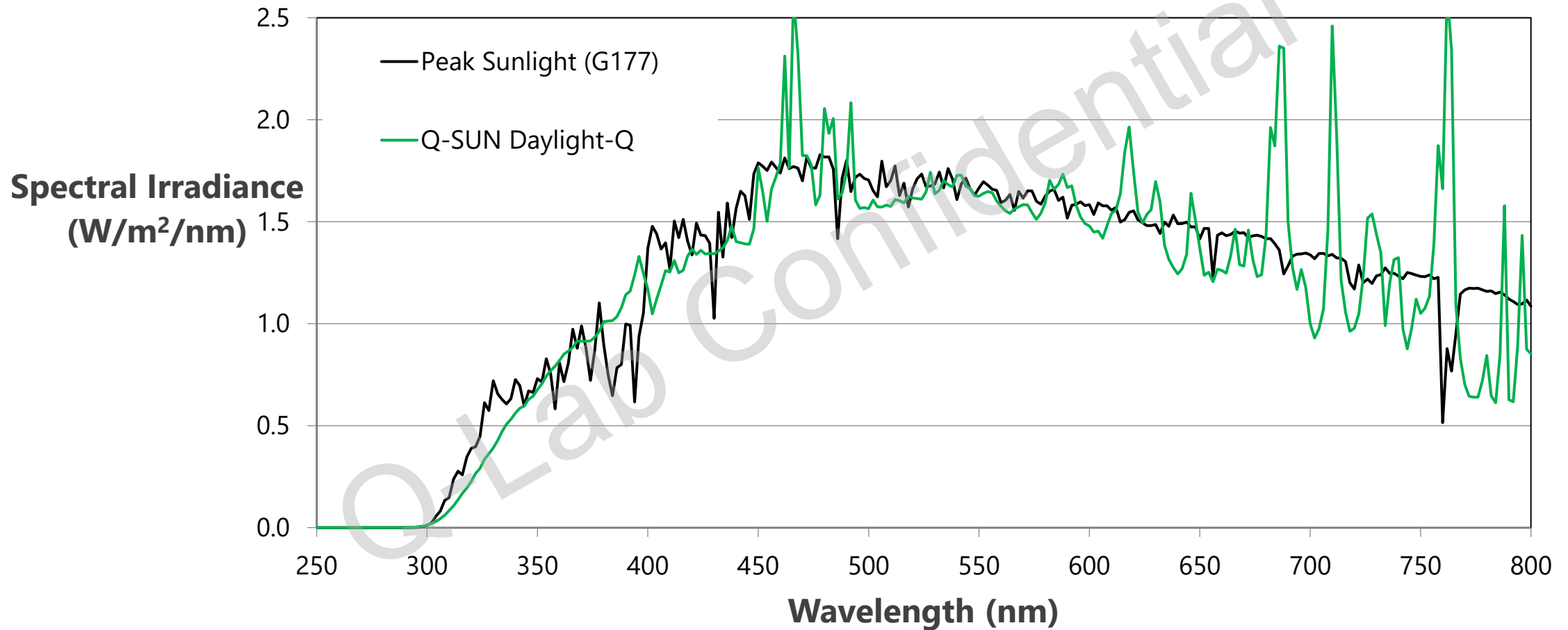
Flat Array

Xenon Lamps



การกระจายตัวของพลังงานสเปกตรัมแสง

(Spectral Power Distribution: SPD)



Xenon Filters

01

Daylight

02

Window

03

Extended UV

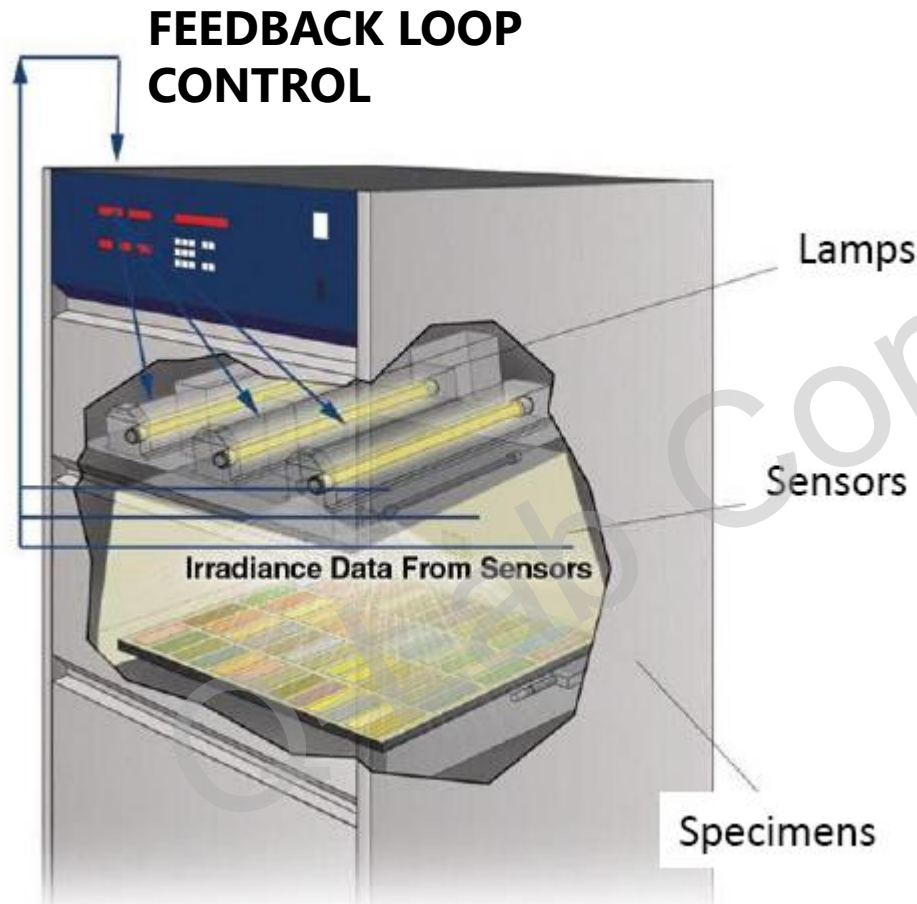
Rotating drum
"lantern"



Flat array filter



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)



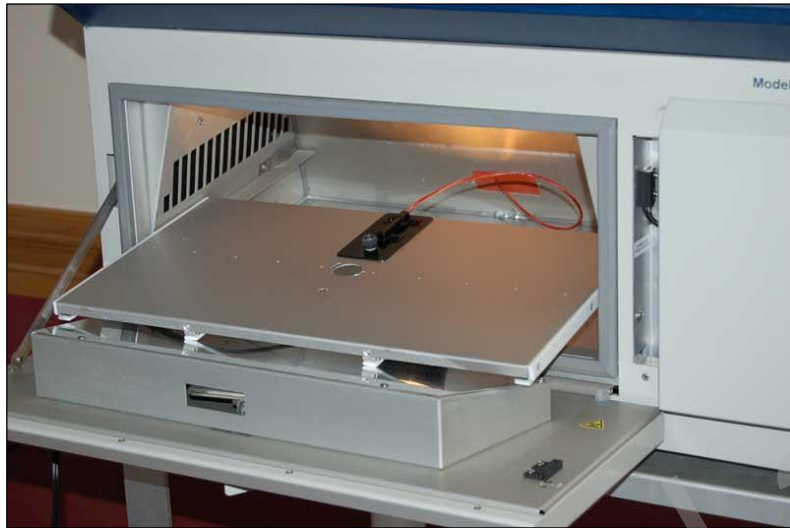
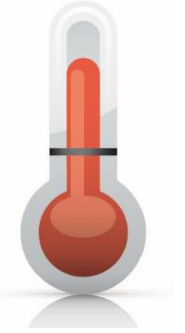
ทำซ้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ

*หลอด Xenon มีอายุการใช้งานจำกัด จึงควรเปลี่ยนหลอดตามกำหนด

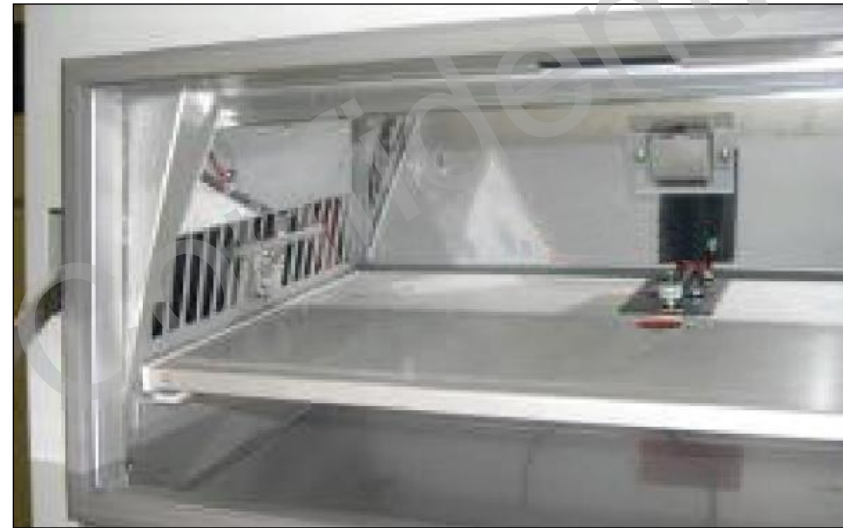


SUNLIGHT

Temperature Control



Black Panel Thermometer



Chamber Air Thermometer



Water Spray / RH Control



Xe-3



Xe-1



Xe-2



= Water Spray



= Relative Humidity Control

Q-Sun SYSTEM

ข้อดี – ข้อจำกัดของเครื่อง



	ฟังก์ชัน	ข้อดี - ข้อจำกัด
จำลองแสง	Xenon Lamp	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ให้แสงตลอดช่วง UV, Visible Light และ Infrared ✗ มีอายุการใช้งานจำกัด
จำลองความชื้น	Water Spray, Humidifier	<ul style="list-style-type: none"> ✓ สร้างความชื้นได้ แต่ไม่เสมือนจริงเทียบเท่า Condensation
ควบคุมอุณหภูมิ	Black Panel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ควบคุมอุณหภูมิได้ดี ✓ อุณหภูมิของชิ้นงานที่วัดได้เสมือนจริง (แปรผันตามสี)
	Chamber Air Thermometer	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้

COMPARE

เปรียบเทียบ



VS



จำลองแสง

- ✓ แสงจากหลอด UVA ให้แสงเสมือนจริงตามธรรมชาติ
- ✓ แสงจากหลอด UVB ให้ผลลัพธ์รุนแรงกว่า
- ✓ ให้แสงสเปกตรัมเสถียร ใช้งานได้ยาวนาน
- ✗ ไม่ให้แสงช่วง Visible Light

- ✓ ให้แสงตลอดช่วง UV, Visible Light และ Infrared
- ✗ มีอายุการใช้งานหลอดไฟจำกัด

จำลองความชื้น

- ✗ ไม่สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้
- ✓ ใช้หลักการควบแน่นของน้ำ และ/หรือการพ่นสเปรย์น้ำ

- ✓ สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้
- ✓ ใช้หลักการพ่นสเปรย์น้ำ

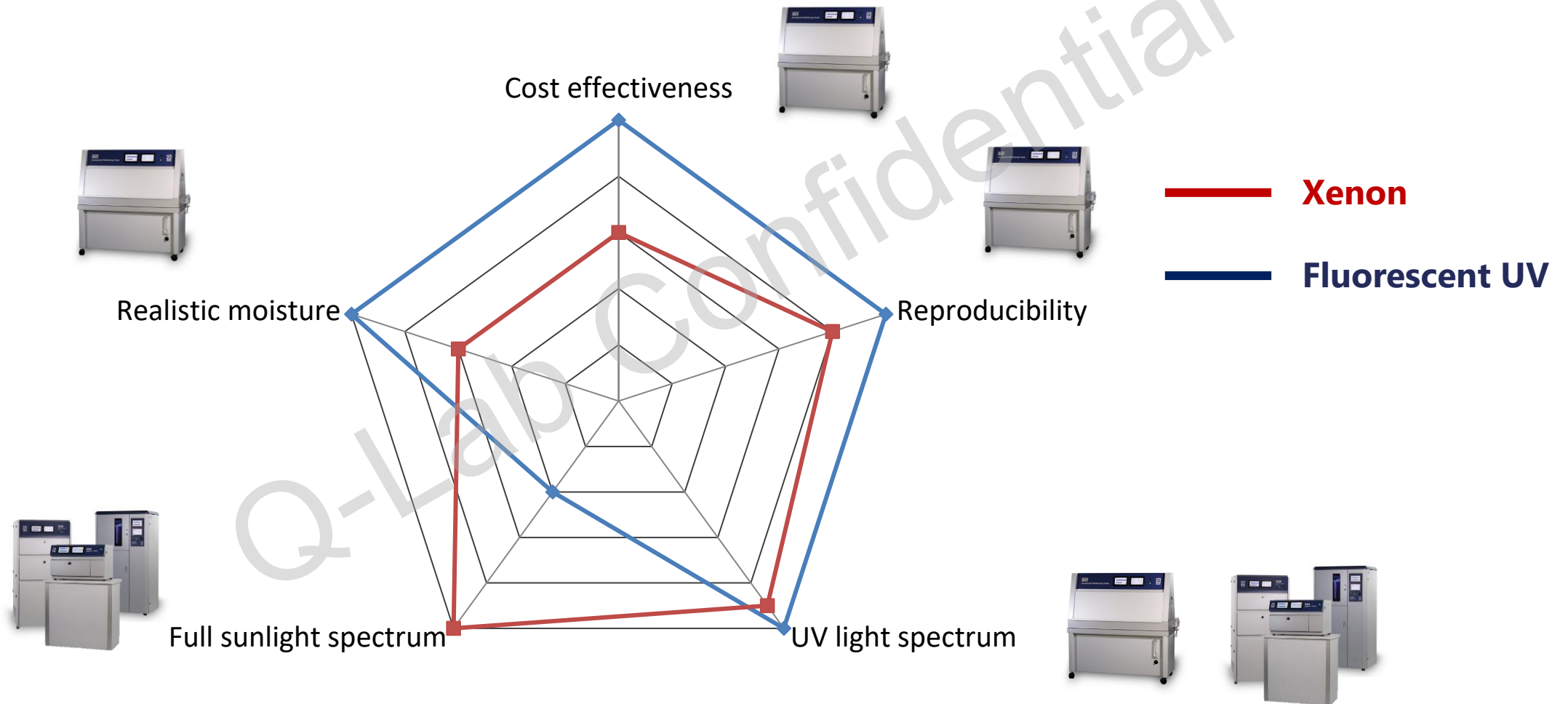
ราคา

- ✓ ราคาข้อมเยา ประหยัดกว่า

- ✗ ราคาสูงกว่า QUV

COMPARISON

เปรียบเทียบ QUV และ Q-Sun





01

หลักการการทำงานของเครื่อง QUV และ Q-Sun

02

วิธีการเลือกเครื่อง QUV หรือ Q-Sun ให้เหมาะกับการใช้งาน

03

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้เครื่องเร่งสภาวะ

04

สรุปวิธีเลือกเครื่อง QUV และ Q-SUN



เครื่องเร่งสภาวะอากาศ

“ตัวช่วยตัดสิน คุณภาพสินค้า อย่างแม่นยำ”

ประเมินผลลัพธ์คุณภาพของสินค้าด้วย การจำลองสภาวะอากาศ
ด้วยการรันระยะเวลา **ภายใต้สภาวะจริง 1 ปี**

เหลือเพียง ไม่กี่เดือน

“

เครื่องเร่งสภาวะอากาศ



1. ประเมินผลลัพธ์ได้ดีกว่า / เร็วกว่า

2. ลด ความเสี่ยง ต่อการขาดความเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่ผิดพลาด

3. ลด ความเสี่ยง จากการตัดสินใจช้า ต่อการพัฒนาสินค้า

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Quality Control



Check every lot of material Meet a customer requirement

Qualification Test



Verify the accelerated test,
or if you want to know how your
material actually performs

Correlative Test



Predictive



Product life

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Quality
Control



01

ต้องการวัดผลลัพธ์ว่า ผ่าน/ไม่ผ่าน อย่างรวดเร็ว โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์สเปคที่ตั้งไว้

02

ไม่เน้น ผลลัพธ์ความเสมือนจริงของผลทดสอบ

03

ต้องการวัดผลชิ้นงานทดสอบ
จำนวนมาก

THE BEST CHOICE



PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Quality Control



Check every lot of material Meet a customer requirement

Qualification Test



Verify the accelerated test,
or if you want to know how your
material actually performs

Correlative Test



Predictive



Product life

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Qualification
Test



01

ต้องการพัฒนา / ปรับปรุง สูตรผลิตภัณฑ์
โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์สเปคที่ตั้งไว้ / เกณฑ์ในการอ้างอิง



หรือ



THE BEST CHOICE :

พิจารณาตามลักษณะชนิด และรูปแบบการใช้งาน

C OMPARISON

เปรียบเทียบ QUV และ Q-Sun



QUV



Q-Sun

- ✓ สามารถทดสอบชิ้นงานจำนวนมาก ในเวลาอันรวดเร็ว
- ✓ ให้ความเสมือนจริงด้านการจำลองความชื้น
- ✓ ต้นทุนการทดสอบไม่สูง
- ✓ ผลิตภัณฑเป็นงาน Outdoor เน้นด้านความทนทาน

- ✓ คาดหวังผลลัพธ์เรื่องสีที่เปลี่ยนไป (Color Change) ของชิ้นงาน
- ✓ ชิ้นงานเป็นงาน Automotive และ Textile จำเป็นต้องควบคุมความชื้นสัมพัทธ์
- ✓ ต้องการผลลัพธ์การทดสอบเสมือนจริงด้านแสง และอุณหภูมิ
- ✓ ทดสอบกับวัสดุที่ไม่ทราบช่วงความยาวคลื่นที่ไวต่อแสง

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Quality Control



Check every lot of material

Qualification Test



Meet a customer requirement

Correlative Test



Verify the accelerated test, or if you want to know how your material actually performs

Predictive



Product life

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Correlative
Test



01

ต้องการพัฒนา / ปรับปรุง สูตรผลิตภัณฑ์ อย่างต่อเนื่อง

02

เน้น ผลลัพธ์ความเหมือนจริงของผลทดสอบ

03

เปรียบเทียบคุณภาพกับคู่แข่ง / กับชิ้นงานอื่นๆ
*ใช้การจัดอันดับ *Spearman's Rank Order*
(*อ้างอิงกับการทดสอบกลางแจ้ง)



หรือ



THE BEST CHOICE :

ใช้เครื่องเร่งสภาวะ ร่วมกับ การทดสอบกลางแจ้ง

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Quality Control



Check every lot of material Meet a customer requirement

Qualification Test



Verify the accelerated test,
or if you want to know how your
material actually performs

Correlative Test



Predictive

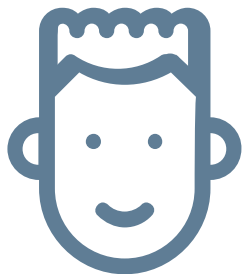


Product life

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Predictive



01

ต้องการความแม่นยำในการทราบอายุผลิตภัณฑ์

02

การทำนาย **อัตราการเร่งทดสอบ** เมื่อเปรียบเทียบ
การทดสอบกลางแจ้ง กับการใช้เครื่องเร่งสภาวะอากาศ



หรือ



THE BEST CHOICE :

ใช้เครื่องเร่งสภาวะ **ร่วมกับ** การทดสอบกลางแจ้ง



01

หลักการการทำงานของเครื่อง QUV และ Q-Sun

02

วิธีการเลือกเครื่อง QUV หรือ Q-Sun ให้เหมาะกับการใช้งาน

03

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้เครื่องเร่งสภาวะ

04

สรุปวิธีเลือกเครื่อง QUV และ Q-SUN

01 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Lindstrand Balloons

จุดประสงค์: Quality Control / Qualification Test
ต้องการ QC และพัฒนาระดับความทนทานของบอลลูน เมื่อเวลาผ่านไป

ลักษณะการใช้งาน

- อยู่สูงจากพื้นมาก สัมผัสกับแสงช่วง UV บนท้องฟ้า
- ที่ระดับความสูง 8 กิโลเมตรจากพื้น บอลลูนจะไม่สามารถต้านทานสภาพแวดล้อมได้
- ผ้าที่ทำบอลลูนร้อนมาก เนื่องจากแสงอินฟราเรด



01 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

QUV IS A GOOD CHOICE.



Lindstrand Balloons

วิธีการทดสอบที่เหมาะสม

- เลือกใช้เครื่อง QUV
- ทดสอบเป็นเวลาทั้งหมด 1960 ชั่วโมง (เกิน 11 สัปดาห์)

เหตุผล

- ใน QUV สามารถเลือกใช้หลอดไฟ UVB-313EL+ ได้ เนื่องจากความสูงของบอลูนใกล้เคียงกับชั้นบรรยากาศ และเพื่อต้องการ QC ผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว
- สามารถตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นของวัฏจักรทดสอบในระดับสูง
- สามารถเพิ่มฟังก์ชันพ่นสเปรย์น้ำสำหรับกรณี Thermal Shock เมื่อเจอฝน



02 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Hair Care Products & Dyes

จุดประสงค์: Quality Control

ต้องการ QC ว่าเมื่อไรสีย้อมผมจะซีด / ผลิตภัณฑ์บำรุงผม
สามารถปกป้องแสงแดดได้มากน้อยเพียงใด

ลักษณะการใช้งาน

- ยาย้อมผมที่ทนต่อการซีดจางจากการสระผม
- ผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผมที่ปกป้องจากแสงแดด
- แสงแดดอาจทำให้ผมร่วง เปลี่ยนสีผม และผมเปราะขึ้นได้
- ความชื้นเป็นตัวเร่งให้เกิดผลกระทบได้เร็วขึ้น



02 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Q-SUN IS A GOOD CHOICE.



Hair Care Products & Dyes

วิธีการทดสอบที่เหมาะสม

- เลือกใช้เครื่อง Q-Sun
- การศึกษาบ่งบอกว่าผมย้อมสีเปลี่ยนสีได้อย่างชัดเจนเมื่อผ่านไป 48 ชั่วโมง
- เลยยึดเกณฑ์ ถ้าหากผมไม่ซีดจางภายใน 48 ชั่วโมง แสดงว่าผ่าน QC

เหตุผล

- เครื่อง Q-Sun สามารถให้แสงช่วง Full-Spectrum ซึ่งรวมถึง Visible Light และ Infrared ได้ดี เหมาะสำหรับการผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับสีผม
- เครื่อง Q-Sun สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้ดี



03 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Flexible Intermediate Bulk Containers

จุดประสงค์: Quality Control / Qualification Test

คาดหวังว่าใช้งานได้ยาวนานถึง 6 เดือน

โดยไม่สูญเสียความต้านทานแรงดึง

ลักษณะการใช้งาน

- ใช้เพื่อบรรจุสินค้า ที่มีน้ำหนักมาก



03 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Flexible Intermediate Bulk Containers

วิธีการทดสอบที่เหมาะสม

- เลือกหาวิธีทดสอบเปรียบเทียบกับผลลัพธ์
 - QUV / คลอด UVB-313
 - Q-Sun / คลอด Xenon
 - วางทดสอบกลางแจ้ง
- ระยะเวลาทดสอบเวลา 200-300 ชั่วโมง



03 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Flexible Intermediate Bulk Containers

ผลลัพธ์การทดสอบ

- ในระยะเวลาอันสั้น (200h)

เครื่อง QUV ที่ใช้หลอด UVB-313EL ให้ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ได้ **รวดเร็วกว่า** เครื่อง QUV ที่ใช้หลอด UVA-340

- แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไป (300h)

เครื่อง QUV ที่ใช้หลอด UVA-340 สามารถให้ผลลัพธ์ ***เสมือนจริงกว่า**

Accelerated Tests vs. 4 Months Florida

Tensile Strength, Spearman's Rank Order

Test Type	200 hr Test	300 hr Test
UVB-313 (ISO 21898)	0.37	0.37
UVA-340 (ASTM G154)	0.30	0.76
Xenon (Light Only)	0.37	0.77
Xenon (Light/Dark+Spray)	0.54	0.83

(*เปรียบเทียบด้วย Spearman's Rank Order กับการวางทดสอบกลางแจ้ง)

03 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Flexible Intermediate Bulk Containers

ผลลัพธ์การทดสอบ (ต่อ)

- เปรียบเทียบระหว่างเครื่อง QUV และ Q-Sun
เครื่อง Q-Sun สามารถให้ผลลัพธ์ที่ ***เสมือนจริงกว่า**
แม้จะใช้เวลาดทดสอบไม่นาน (200h) และจะเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น
เมื่อใช้เวลาดทดสอบนานมากขึ้น (300h)

Accelerated Tests vs. 4 Months Florida

Tensile Strength, Spearman's Rank Order

Test Type	200 hr Test	300 hr Test
UVB-313 (ISO 21898)	0.37	0.37
UVA-340 (ASTM G154)	0.30	0.76
Xenon (Light Only)	0.37	0.77
Xenon (Light/Dark+Spray)	0.54	0.83

03 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

สรุปผลลัพธ์การทดสอบ



UVB-313



UVA-340



**Xenon
(Light Only)**



**Xenon
(Light/Dark+Spray)**

เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

***แต่ห่างไกลความเสมือนจริง**

จะเข้าใกล้ความเสมือนจริงมากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อระยะเวลาผ่านไป

03 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

QUV IS A GOOD CHOICE.

ราคาถูกกว่าด้วย



Flexible Intermediate Bulk Containers

Quality Control /
Qualification Test



01

ต้องการวัดผลลัพท์ว่า
สามารถบรรจุสินค้าได้ยาวนานถึง 6 เดือน
โดยไม่สูญเสียความต้านทานแรงดึง ได้หรือไม่

02

ต้องการวัดผลลัพท์ว่า ผ่าน/ไม่ผ่าน อย่างรวดเร็ว

03

ไม่เน้น ผลลัพท์ความเสมือนจริงของผลทดสอบ
ขอแค่ว่าผลิตภัณฑ์ไม่พังก่อน 6 เดือนเป็นพอ

04 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Arwood European Wood Coatings

จุดประสงค์: Qualification / Correlative Testing

- ต้องการประเมินความทนทานของการเคลือบไม้อย่างรวดเร็ว เพื่อกรณีว่าจะเกิดปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมตามมา
- ต้องการเปรียบเทียบคุณภาพไม้ กับสถาบันวิจัยไม้ 10 แห่ง และอุตสาหกรรมผลิตไม้อื่นอีก 4 ราย
- ต้องการเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพที่ถูกต้อง และเสมือนจริง



Photo 2: System F at the end of the seven exposure cycles.

04 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

QUV IS A GOOD CHOICE.



Arwood European Wood Coatings

วิธีการทดสอบที่เหมาะสม

- ใช้เครื่อง QUV
- ใช้ระยะเวลาทดสอบ 2016 ชั่วโมง (12 รอบการทดสอบ = 12 สัปดาห์)
- ใช้มาตรฐาน EN 927-6 Paint & Varnishes- Coating system for exterior wood

เหตุผล

- สามารถใช้หลอด UVA-340 ใน QUV เพื่อผลลัพธ์ความเสมือนจริง
- หลักการควบแน่นใน QUV ให้การจำลองความชื้นให้กับไม้ได้ดี
- ฟังก์ชันสเปรย์น้ำสามารถจำลองการเกิดตะไคร่น้ำบนพื้นผิวไม้ และกำจัดเศษไม้ที่หลุดออกจากการที่ฝนตก

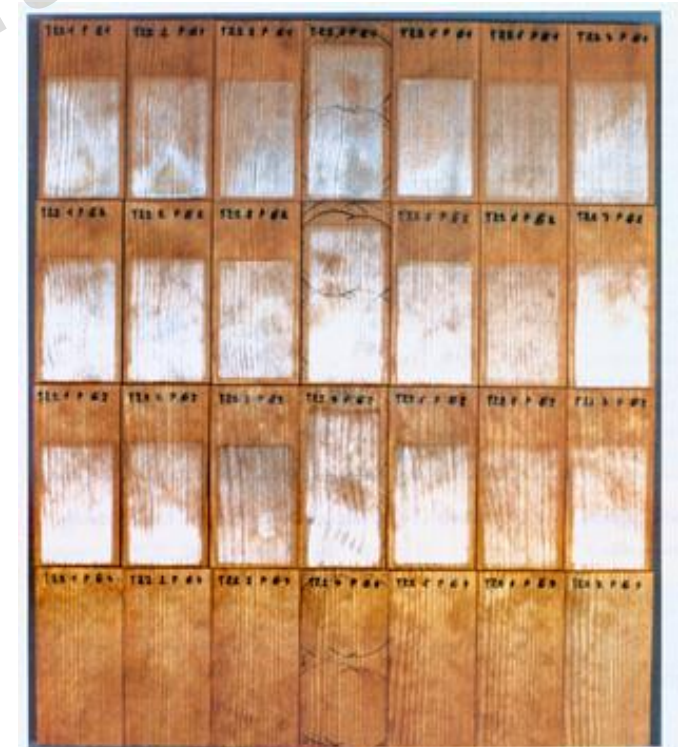


Photo 3: System E at the end of the optimized cycle.

05 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Digger Specialties

จุดประสงค์: Correlative Case Study

- ต้องการประเมินความทนทาน และพัฒนาความแข็งแรงของรั้ว
- ต้องการตรวจสอบว่าส่วนประกอบของรั้วในแต่ละส่วน มีความทนทาน และมีสภาพไม่เปลี่ยนแปลง หลังจากผ่านไปแล้ว 14,000 ชั่วโมง



05 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

QUV IS A GOOD CHOICE.



Digger Specialties

วิธีการทดสอบที่เหมาะสม

- ใช้เครื่อง QUV และหลอด UVA-340 (ตั้งค่าแสงที่ 0.77) เพื่อผลลัพธ์ความเสมือนจริง
- ใช้เวลาทดสอบ 14,000 ชั่วโมง (หรือเทียบเท่ากับการวางชิ้นงานกลางแจ้ง 20 ปี)
- มีการตรวจวัดสีที่เปลี่ยนไปทุกๆ 336 ชั่วโมง

เพื่อเช็คค่าใช้จ่ายที่คุ้มค่า จนกว่าจะเห็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

- มีการเก็บข้อมูลผลลัพธ์จากการวางชิ้นงานกลางแจ้งร่วมด้วย

เพื่อประมาณค่าปัจจัยการเร่ง ในการตั้งค่าในเครื่องเร่งสภาวะในห้องแล็บ ได้อย่างเหมาะสม



06 SAMPLE ตัวอย่างการทดสอบ

Q-SUN IS A GOOD CHOICE.



Graphics Art Technical Foundation Specialties

จุดประสงค์: Correlative Case Study

ต้องการประเมินความชีดจางของหมึก Lithographic Inks

วิธีการทดสอบที่เหมาะสม

- เปรียบเทียบผลลัพธ์การใช้เครื่อง Q-Sun ร่วมกับทดสอบกลางแจ้ง

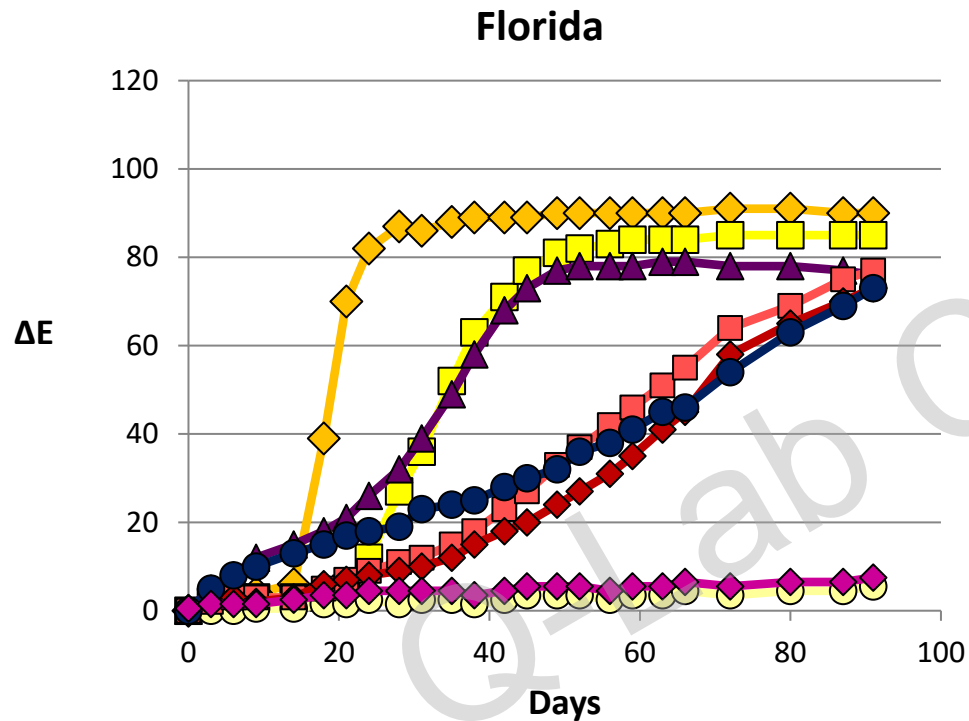
เหตุผล

- เครื่อง Q-Sun สามารถให้แสงช่วง Full-Spectrum ซึ่งรวมถึง Visible Light และ Infrared ได้ดี เหมาะสำหรับการผลิตภัณฑที่เกี่ยวข้องกับสีหมึกพิมพ์



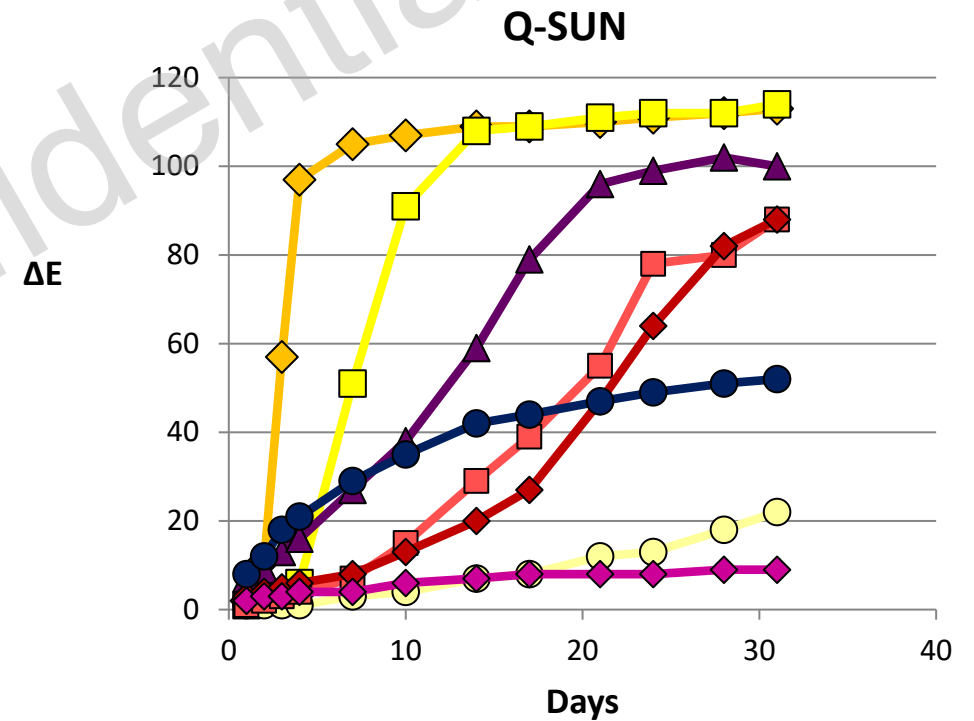
06 SAMPLE ตัวอย่างการทดสอบ

Graphics Art Technical Foundation Specialties



ทดสอบวางชิ้นงานกลางแจ้งที่ Florida

(45 degree, behind-glass)



ตามมาตรฐาน ASTM D3424

ตั้งค่า Q-Sun ที่ 0.55 ที่ 340, Window Filter, 15% RH

06 SAMPLE ตัวอย่างการทดสอบ

Q-SUN IS A GOOD CHOICE.



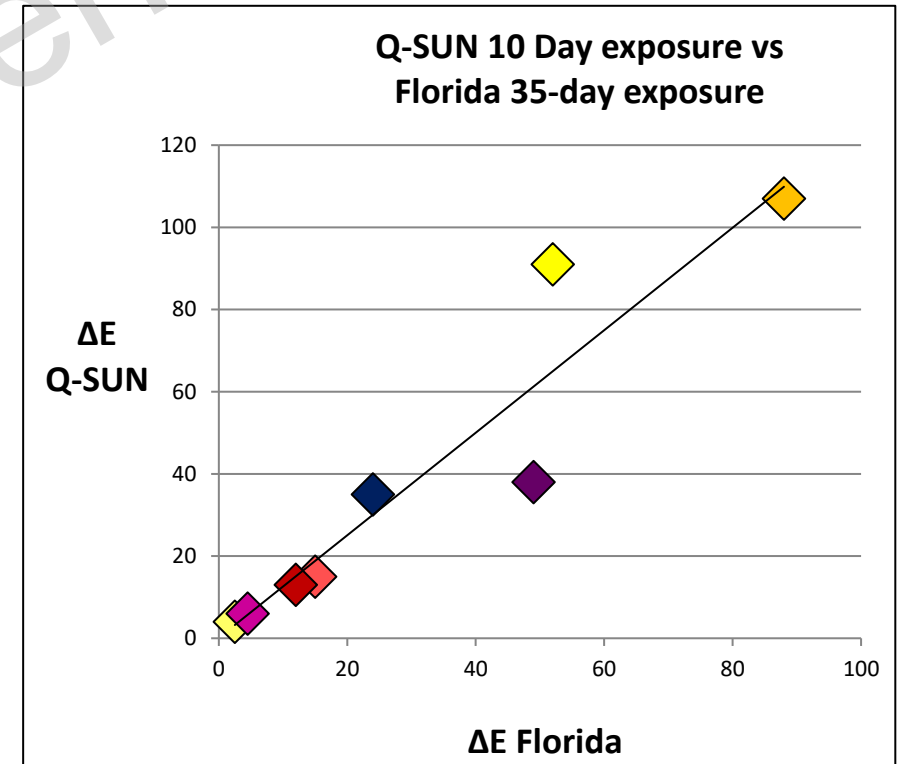
Graphics Art Technical Foundation Specialties

สรุปผลลัพธ์การทดสอบ

- เครื่อง Q-Sun ให้ผลลัพธ์สอดคล้องกับการวางชิ้นงานทดสอบกลางแจ้ง
- เครื่อง Q-Sun เหมาะสำหรับการทดสอบกับวัสดุที่เป็นหมึก / สารตั้งต้นใดก็ได้

*วัสดุที่ต่างกันจะมีปัจจัยการเร่งความเร็วที่ต่างกัน

The rank order correlation อยู่ที่ระดับ 0.88



07 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Becker Underwood

จุดประสงค์: Correlative Case Study

ต้องการทดสอบความทนทานต่อสีซีดจางของวัสดุสีย้อมตกแต่งสวน

ลักษณะการใช้งาน

- เป็นผู้นำด้านวัสดุสีย้อมตกแต่งสวน สนามหญ้า และสนามกอล์ฟ



07 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Q-SUN IS A GOOD CHOICE.



Becker Underwood

วิธีการทดสอบที่เหมาะสม

- เปรียบเทียบผลลัพธ์จากการใช้เครื่อง Q-Sun ร่วมกับทดสอบกลางแจ้ง
- ใช้มาตรฐาน ASTM G155 Cycle 1 สำหรับเครื่อง Q-Sun

เหตุผล

- เครื่อง Q-Sun สามารถให้แสงช่วง Full-Spectrum ซึ่งรวมถึง Visible Light และ Infrared ได้ดี เหมาะสำหรับการผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับสี



07 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

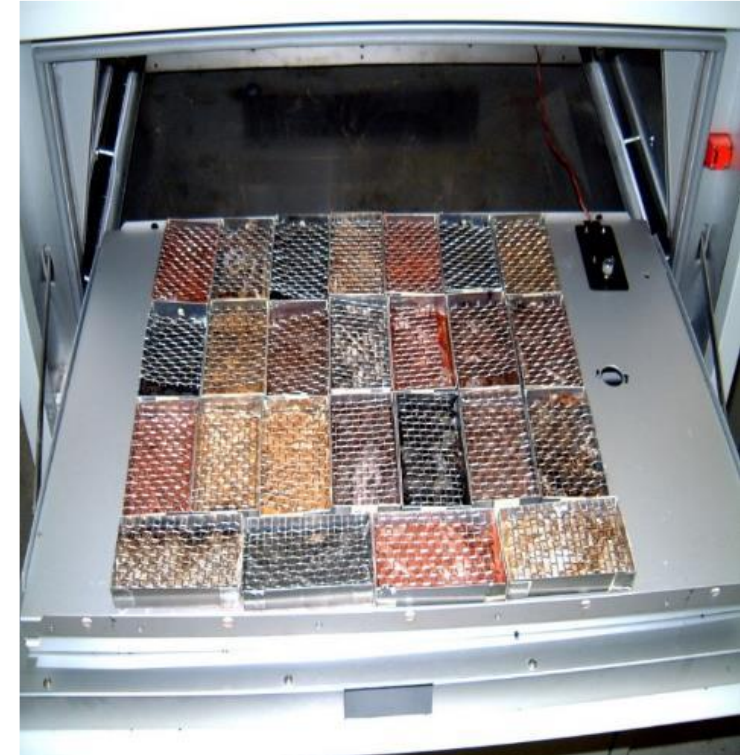
Q-SUN IS A GOOD CHOICE.



Becker Underwood

ผลลัพธ์การทดสอบ

- เครื่อง Q-Sun ให้ผลลัพธ์สอดคล้องกับการวางชิ้นงานทดสอบกลางแจ้งเมื่อผ่านไป 4 สัปดาห์



08 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Vinyl Siding Institute (VSI)

จุดประสงค์: Qualification / Correlation / Service Life Testing

คาดการณ์ความทนทาน และอายุการใช้งานที่ยาวนาน ที่ 25 ปี และต้องการทราบอายุจริงๆ ของผลิตภัณฑ์

ลักษณะการใช้งาน

- วัสดุหุ้มอาคารก่อสร้าง ผลิตมาจาก Polyvinyl Chloride (PVC) หุ้มด้วย Capstock เพื่อเสริมสร้างความทนทานและกันรังสียูวี หรือเรียกว่า uPVC Weatherboarding ทดแทนการใช้ผนังอะลูมิเนียมในหน้าต่าง และประตูไว้นิล



08 SAMPLE

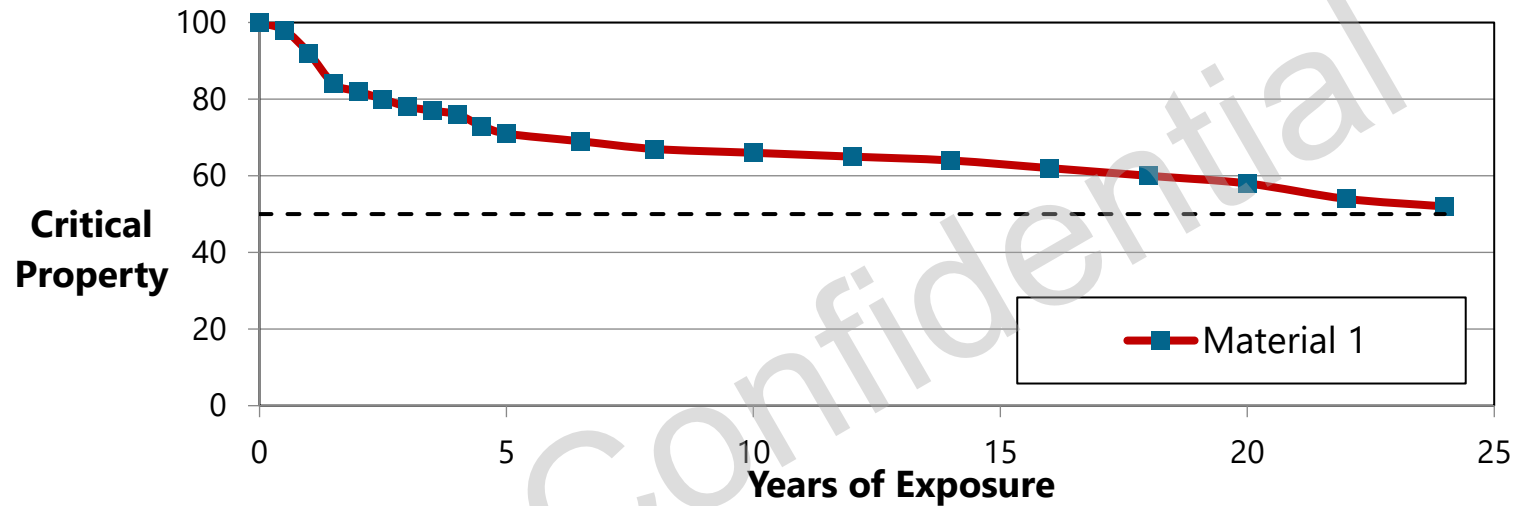
ตัวอย่างการทดสอบ

Vinyl Siding Institute (VSI)

วิธีการทดสอบที่เหมาะสม

- ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษายาวนานจากการ **วางชิ้นงานทดสอบ กลางแจ้ง** เพื่อทราบอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยยังคงความเสมือนจริงของสภาพแวดล้อม
- เริ่มทดลองและรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ปี 1984 และเพิ่มชุดการทดสอบใหม่ ๆ ทุกๆ 5 ปี
- มีชุดการทดสอบกว่า 1000 ตัวอย่าง





หลังจากวางชิ้นงานทดสอบกลางแจ้งผ่านไป 2 ปี ผลิตภัณฑ์เริ่มเปลี่ยนสี (ΔE) มีค่า <1 โดยคุณภาพความทนทานของผลิตภัณฑ์ลดลง

เป็น **เส้นตรง** อย่างช้าๆ จึงทำให้สามารถคาดการณ์ว่าถ้าต้องการตั้งเกณฑ์ที่อายุจริงที่ 25 ปี มีความเป็นไปได้สูงที่

ผลิตภัณฑ์เริ่มเปลี่ยนสี (ΔE) มีค่า <4

ได้รับการยอมรับและรับรองโดย ISO 17025-accredited, independent 3rd party

โดยการเปรียบเทียบข้อมูลวางชิ้นงานกลางแจ้งที่ Florida, Arizona, Ohio ตามมาตรฐาน ASTM

08 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Vinyl Siding Institute (VSI)



การศึกษาจากการวางชิ้นงานทดสอบกลางแจ้งในระยะยาว

จะช่วยเพิ่มความมั่นใจในการคาดการณ์
อายุการใช้งานได้อย่างแม่นยำ

หลังจากวางชิ้นงานทดสอบกลางแจ้งผ่านไป 2 ปี

ผลึกภทที่เริ่มเปลี่ยนสี (ΔE) มีค่า < 1

08 SAMPLE

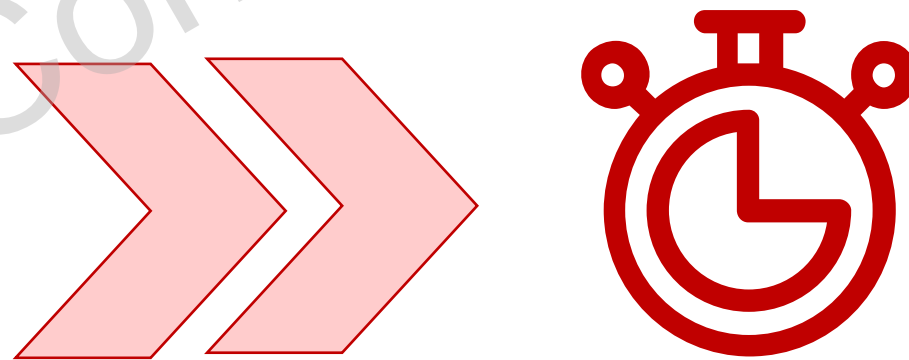
ตัวอย่างการทดสอบ

Vinyl Siding Institute (VSI)



หลังจากวางชิ้นงานทดสอบกลางแจ้งผ่านไป 2 ปี

ผลึกที่เริ่มเปลี่ยนสี (ΔE) มีค่า < 1



เร่งระยะเวลาทดสอบให้เร็วขึ้น

08 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Vinyl Siding Institute (VSI)

จุดประสงค์:

1. ต้องการเร่งระยะเวลาการทดสอบด้วยการใช้เครื่องเร่งสภาวะในห้องแลป เพื่อผลลัพธ์ที่เร็วขึ้น โดยสัมพันธ์กับข้อมูลผลทดสอบจากผลิปรกกลางแจ้ง 2 ปี
2. เน้นด้านผลลัพธ์ความทนทานของผลิตภัณฑ์กกลางแจ้ง



08 SAMPLE

ตัวอย่างการทดสอบ

Vinyl Siding Institute (VSI)

QUV IS A GOOD CHOICE.



วิธีการทดสอบที่เหมาะสม

- ใช้เครื่องทดสอบ QUV

เหตุผล

- การจำลองความชื้นจากการควบแน่น เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์กลางแจ้ง
- วัสดุ PVC ไวต่อการกระตุ้นช่วงแสง UV
- แม้ว่า Q-SUN จะให้ผลลัพธ์ด้านแสงที่สมจริงกว่า แต่ด้วยชนิดวัสดุ และความชื้นที่เกิดขึ้นที่ เกิดบนภายนอกอาคาร จึงทำให้ QUV เป็นตัวเลือกที่เหมาะสมกว่า Q-Sun



01

หลักการการทำงานของเครื่อง QUV และ Q-Sun

02

วิธีการเลือกเครื่อง QUV หรือ Q-Sun ให้เหมาะกับการใช้งาน

03

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้เครื่องเร่งสภาวะ

04

สรุปวิธีเลือกเครื่อง QUV และ Q-SUN

SUMMARY



การเลือกชนิดเครื่องทดสอบ
QUV หรือ Q-Sun

ขึ้นอยู่กับ **จุดประสงค์ในการทดสอบ**

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Quality Control



Check every lot of material Meet a customer requirement

Qualification Test



Correlative Test



Verify the accelerated test,
or if you want to know how your
material actually performs

Predictive



Product life

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Quality
Control



01

ต้องการวัดผลลัพธ์ว่า ผ่าน/ไม่ผ่าน อย่างรวดเร็ว โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์สเปคที่ตั้งไว้

02

ไม่เน้น ผลลัพธ์ความเสมือนจริงของผลทดสอบ

03

ต้องการวัดผลชิ้นงานทดสอบ
จำนวนมาก

THE BEST CHOICE



PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Qualification
Test



01

ต้องการพัฒนา / ปรับปรุง สูตรผลิตภัณฑ์
โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์สเปคที่ตั้งไว้ / เกณฑ์ในการอ้างอิง



หรือ



THE BEST CHOICE :

พิจารณาตามลักษณะชนิด และรูปแบบการใช้ผลิตภัณฑ์

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Correlative
Test



01

ต้องการพัฒนา / ปรับปรุง สูตรผลิตภัณฑ์ อย่างต่อเนื่อง

02

เน้น ผลลัพธ์ความเสมือนจริงของผลทดสอบ

03

เปรียบเทียบคุณภาพกับคู่แข่ง / กับชิ้นงานอื่นๆ



หรือ



THE BEST CHOICE :

ใช้เครื่องเร่งสภาวะ **ร่วมกับ** การทดสอบกลางแจ้ง

PURPOSE OF TESTING

จุดประสงค์ในการวัด

Predictive



01

การทำนาย อัตราการเร่งทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบกลางแจ้ง กับการใช้เครื่องเร่งสภาวะอากาศ

02

ต้องการความแม่นยำในการทราบอายุผลิตภัณฑ์



หรือ



THE BEST CHOICE :

ใช้เครื่องเร่งสภาวะ ร่วมกับ การทดสอบกลางแจ้ง

Thank you for your attention!
Questions?





hju

H.J.Unkel (Thai) Limited

*Approaching a century
of excellence and reputation*

**Thank
You**