



Q-SUN®

キセノン耐候性試験機



耐候性試験とは

太陽光・熱・水分によって製品に毎年多額の損失が発生しています。ひび割れ・変形・曇り・退色・黄化は屋内屋外を問わず発生するからです。Q-SUN®キセノン耐候性試験機を用いてフルスペクトラム日射光・温度・水分により引き起されるダメージを再現することができます。Q-SUN試験機は、通常何ヶ月あるいは何年もかけて引き起される損傷をわずか数日あるいは数週間で再現します。

貴社製品の屋外使用における耐久性は十分でしょうか？ 試験機を使えばその結果がわかります！



Q-SUNを選ぶ理由

現実的な選択

Q-SUNキセノン耐候性試験機は、直射日光・窓からの日射・室内照明にさらされる材料を試験するための究極の手段として、研究開発と品質管理に用いられる機器です。いくつかのモデルからの選択とオプションを組み合わせることで、お客様の試験要求に適合する試験機をカスタマイズしていただけます。

3つの基本モデルにより、あらゆる試験室におけるキセノン試験機への要求に応えます：卓上型のQ-SUN Xe-1, 回転ラック型のQ-SUN Xe-2, 大容量フラットトレイ型のQ-SUN Xe-3。全モデルがフル機能の耐候性・耐光性・光安定性の試験を実行でき、全ての主要な工業規格に適合しています。

Q-SUN試験機は、数十もの異なる業種やアプリケーションにおいて世界中の数多くの企業により使われ、新材料の選択、既存材料の改善、製品耐久性に影響する配合変更のための評価などに使われています。

手頃な価格

Q-SUNキセノン耐候性試験機は、この業界における最小の総保有コスト(TCO)を実現するための具体的な設計がされています。低価格の本体とランプ、運用コストの低減により耐候性試験機の新たな基準を築き上げました。これによって現在では小規模の試験室においてもキセノン耐候性試験機を使う事が一般的となっています。

簡単な操作

シンプルかつ洗練された設計により、設置が簡単で、使いやすく、ほぼメンテナンスフリーです。

- > 試験体の取り付けと評価は、特別に設計された試験体ホルダーにより簡単に行うことができます。
- > 全てのモデルが完全に自動化され、監視なしで1日24時間×週7日の継続運転ができます。
- > 自己診断の警告とサービスリマインダーが、メンテナンスと校正が必要な時にユーザーへ通知します。
- > 多色LEDにより、少し離れた場所からでも試験機の状態確認ができます。

高い信頼性と容易なメンテナンス・修理

モジュール式のサブシステム構成、容易なトラブルシューティング、部品交換も簡単です。これらによって通常のメンテナンスや修理がとて簡単になり、専門技術者が不要になりました(必要であれば技術者を派遣します)。

Q-Lab社の業界への関わり

Q-Lab社は、最高品質の耐候性試験機と試験サービスを提供しています。当社の研究者とエンジニアは、ISO、ASTM、IEC、GBおよびその他の多数の専門組織に参加し、リーダーシップを発揮して標準化された耐候性試験の方法と手順を作成しています。

Q-SUNのモデル

フルスペクトル キセノンランプ

太陽光の全波長を最も忠実に再現

SOLAR EYE 照度制御

再現性の良い試験を実現する緻密な制御

多様な試験体設置

Xe-1とXe-3モデルのフラットトレイは、異なる形状・異なるサイズ・立体的な試験体の取付けが可能

チラー

Xe-1とXe-3モデルにオプションのチラーによる低いチャンパー温度を実現

キャスターホイール

限られた実験室スペースにおける高い移動性



フラットトレイ型

Q-SUN Xe-1

Xe-1モデルは、キセノンランプ1灯を装備する多機能で経済性の高い卓上型の試験機です。予算の限られるまたは試験頻度が高くないお客様にとって、このコンパクトな試験機は最適な選択といえます。引き出し式の試験体トレイのサイズは、25×46cmです。設置は簡単で部屋への直接排気が可能です。

Q-SUN Xe-3

Xe-3モデルは、これまでになく価格によるフル装備の大型試験機です。大容量の試験体に対応するために3灯のキセノンランプを装備しています。試験体トレイのサイズは、45×72 cmでXe-1モデルの約3倍です。より大きな物や立体部品などの試験にも役立ちます。

全ての試験機に適合する特徴 (モデルに特有な場合を除く) を記載しています。機能の一覧は15ページを参照ください。

二画面タッチスクリーン ディスプレイ

17カ国語対応のフルカラー
インターフェース

キセノンアークランプ

Eモデルのランプは 3,000時間
の長寿命

光学フィルター

通常使用においては交換不要

水スプレー

試験体の表面あるいは両面にスプレー
が可能、かつ点灯サイクル/ダークサイ
クルのいずれも使用可能

温度制御

全モデルにおいて絶縁/非絶縁
ブラックパネル温度を制御。
さらにXe-2とXe-3モデルは
チャンバー内温度を制御

AUTOCAL校正

ユニバーサル校正システムにより、
迅速・簡単・高信頼性を誇る
照度と温度の校正を実現

USBポートRT

データ転送とソフトウェア
更新が簡単に行える

マルチカラー LED表示灯

一目で試験機の状態がわ
かる

高耐久性構造

塗装されたアルミニウム
筐体による高い防錆

相対湿度制御

試験規格に適合する幅広い
相対湿度設定 (Xe-2とXe-3のみ)



回転ラック型

Q-SUN Xe-2

Xe-2モデルは、大容量の回転ラックを装備します。繊維製品の耐候性試験や耐光性試験に多く使用されます。試験片(45×132 mm) を31枚取付けることができます。1灯の空冷式キセノンアークランプにより、水冷ランプよりも経済性が高く、高効率かつメンテナンスは最小限で済みます。多機能なこのモデルは、極めてシンプルで、高い信頼度を誇るとても使い易い回転ラック型試験機です。

キセノンアークランプ耐候性試験

キセノンアークランプを用いた試験室での耐候性試験は、試験体を日光、熱、および水の繰り返しサイクルにさらして、使用環境で材料が受ける耐候性をシミュレーションします。Q-SUNキセノンアーク耐候性試験機は、プラスチック、コーティング、シーラント、繊維、太陽光発電などの材料の試験要求を満たすための幅広い条件を提供します。

風化の力

キセノンアークランプによる試験室での試験において実現される主要な”風化の力”は、日光、熱、水です。フルスペクトルの太陽光は、キセノンアークランプによって再現し、光学フィルターによって変化を加えます(8~9ページを参照)。熱は高温および/または熱衝撃を発生させるための温度サイクルとして提供します。水は水噴霧により供給し、さらにXe-2およびXe-3モデルにおいては相対湿度制御も加わります。

試験サイクルの選択

幅広い国際規格とそれらから派生したキセノンアーク試験規格が利用可能なため、”適切な”規格の選択に困ることがあります。ISOやASTMの標準化委員会を参照することは、お客様のアプリケーションのために設計された適切な試験の選択に役立ちます。Q-SUN試験機は、ISO 4892-2のような単純で歴史のある試験サイクルから、ASTM D7869のように実際の環境をより適切に再現させることを設計したより複雑な最新の試験サイクルまで、さまざまな試験規格の実行が可能です。



3D形状材料の耐候性試験

立体形状(3D)の試験体は、Xe-1とXe-3モデルにより試験可能です

試験における実用上の考慮事項

キセノンアークランプによる試験は、正しく実行された場合には材料と製品について相対的な性能に関する貴重なデータを生み出します。ただし試験を最大限に活用するためには、試験機に搭載するセンサーの校正とメンテナンスが重要です。具体的には放射照度、温度、および相対湿度センサーが対象です。Q-Labの光学フィルターは経年劣化をしますが、全てのキセノンアークランプは経年劣化を伴います。適切な照度校正が実行された場合でも、ランプを交換しないと時間の経過とともに紫外線量が減少します。また試験体の斑点や試験機の劣化を防ぐために、高純度の水を使用します。

相互性

試験の加速能力は、試験室での耐候性試験の重要な利点の1つですが、これには限界があります。”相互性”とは放射照度や熱などの耐候性試験の係数を増やすと、それに比例して試験に必要な時間を短縮できるという概念です。ただし、耐候劣化は多くの複雑な物理的および化学的な相互作用を特徴とするため、相互性は通常、限られた程度の試験加速までしか観察されません。

ベンチマークデータとしての屋外試験

材料の劣化は、使用環境に強く依存します。フロリダのような熱帯環境は、高温、豊富な日射、高湿度の組み合わせにより、材料に厳しいものです。アリゾナのような砂漠の環境は、さらに高い気温と日射量を特徴としていますが、湿気ははるかに少ないものです。ベンチマーク地点での屋外テストと加速された実験室試験を組み合わせることで、比較分析用のデータライブラリを構築し、製品が最も要求の厳しい実使用環境で長持ちすることを保証します。



試験規格

Q-SUN試験機は、ASTM、ISO、IEC、GBの試験を含む、ほぼ全ての主要な国際、各国、業界の試験規格における仕様を満たしています。特定の試験基準を満たすかどうかは、試験機のモデルと構成によって異なります。右に部分的なリストを示します。より包括的なリストについては、Technical Bulletin LX-5054などを参照してください。

一般

- › ASTM G155
- › MIL-STD-810H

自動車

- › ASTM D7869
- › ISO 105-B06, -B10
- › JASO M346, M351
- › SAE J2412, J2527

塗料

- › ASTM G6695
- › ISO 16474-2

繊維

- › AATCC TM 16, 169
- › ISO 105-B02, -B04
- › Marks & Spencer C9, C9A

プラスチック

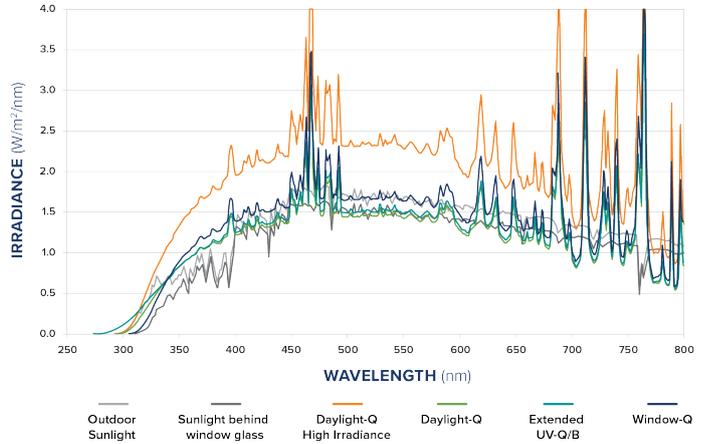
- › ASTM D2565
- › ISO 4892-2

その他

- › IEC 60068-2-5 (太陽光パネル)
- › ASTM D7356 (酸エッチング)
- › ASTM C1442 (シーラント)
- › ICH Guideline Q1B (製薬)

日射の再現

Q-SUN試験機のキセノンアークランプは紫外光・可視光・赤外放射を含むフルスペクトラム日射光を最も忠実に再現する事ができます。多くの材料にとってフルスペクトラム日射光への暴露は正確な日射再現のために必要であり、特に変色や耐光性の試験に重要と言えます。



フルスペクトル・キセノンランプ

Q-SUN試験機は、運用とメンテナンスにかかる費用の大幅削減のために、空冷式キセノンアークランプを採用しています。ほとんどのQ-SUN試験機のランプ寿命は、通常の放射照度において3,000時間を保証し、高い放射照度においても1,000時間もの長寿命です。Xe-1とXe-2モデルはランプをそれぞれ1灯使用し、Xe-3モデルは3灯使用します。

ランプ交換は迅速かつ簡単で、試験体の暴露に影響なく行うことができます。Xe-1とXe-3モデルの場合、プラグを抜き、ネジを1個取り外すとランプハウジングごと取り外して交換可能です。Xe-2モデルの場合、ランプは試験機上部から簡単にアクセスできます。ユーザーがすべき事は、アクセスドアを開け、ネジを外し、留め具を外すだけで、ランプとランプハウジングを簡単に持ち上げる事ができます。



高照度による試験

数々の国際的な試験規格が高い放射照度による試験を要求し、より迅速に試験結果を得る効果的な方法となります。最新のX-1800+ならびにX-1850+ランプは、高照度試験の実現と同時にランプ寿命の改善をほぼ全てのQ-SUN試験機で実現しています。

Xenon Test Chamber

ロングライフ光学フィルター

それぞれのアプリケーションに適したスペクトルの照射を行うために、適切な光学フィルターの使用が欠かせません。スペクトルの違いは、劣化の速度や種類に対し影響を与えます。大きく分けて3種類の光学フィルターを用意しており、様々な環境の再現が可能です。アプリケーションあるいは試験規格には使用すべきフィルターが指定されています。

Q-SUNの光学フィルターは、非常に耐久性が高く、通常の使用において必要なスペクトルを永久的に維持することができます。Xe-1とXe-3モデルのフィルターは特殊配合の一枚ガラスで、Xe-2モデルの光学ランタンは、円筒状のホウケイ酸塩ガラスあるいは筒状の石英ガラスと七角形の丈夫な内部フィルターのセットから成る、二層構造となっています。

デイトライトフィルター

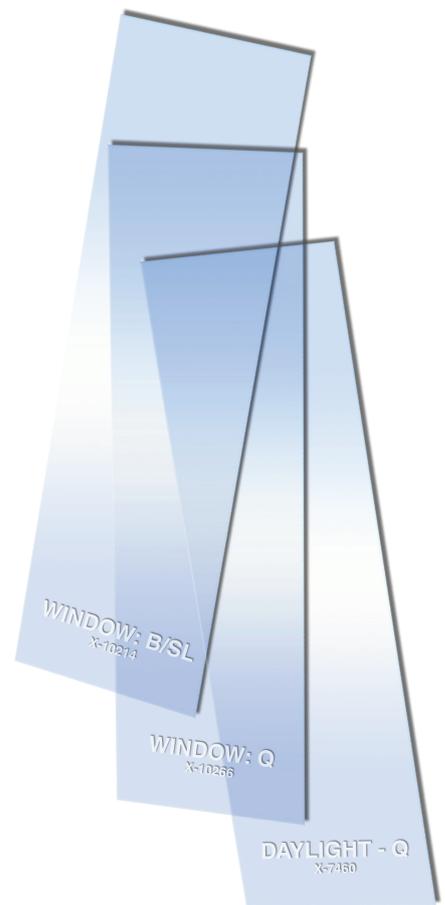
デイトライトフィルターは、直射日光の再現に用います。ほとんどのアプリケーションにおいて屋外自然環境にさらした状態との良好な相関が得られます。通常屋外で使われる屋根材や外装コーティング材はデイトライトフィルターにより試験する必要があります。Daylight-F, Daylight-Q, Daylight-B/Bの3種類のフィルターを用意しています。これらはASTMやISO規格で定義されるタイプIならびにタイプIIデイトライトフィルターを含みます。

窓ガラスフィルター

窓ガラスフィルターは、窓ガラス越しの太陽光と同等のスペクトルを再現します。その分光分布は、典型的な商業施設や事務所環境における苛酷な照明のような屋内照明のシミュレーションとしても最適です。窓ガラスフィルターは、印刷用素材や織物／繊維製品のような屋内用素材の試験に使用されます。Window-Q, Window-B/SL, Window SF-5, Window-IRの4種類のフィルターを用意しています。

紫外域拡張フィルター

紫外域拡張フィルターは、自然太陽光よりも立ち上がり波長が低く、より多くの紫外線を透過し、より迅速に厳しい試験結果を得るために使用します。このフィルターは一部の自動車試験に指定されており、航空宇宙産業用にも使用されます。Extended UV-Q/B Extended UV-Quartzの2種類のフィルターを用意しています。



SOLAR EYE 照度制御

全てのQ-SUN試験機は、特許取得済みの精密光源制御システム SOLAR EYE 照度制御を搭載しています。このシステムによりユーザーが必要な放射照度を設定可能で、照度測定と設定照度を自動的に保ちます。放射照度の測定と制御は340nm, 420nm, TUV (Total UV, 300-400nm)のいずれかで行う事ができます。

環境の実現

水分

水スプレー・結露・湿度といった水分は、数多くの材料の試験にとっても重要です。全てのQ-SUNモデルに水スプレーのオプション設定と、Xe-2とXe-3モデルに湿度制御を標準装備しています。

水スプレー

屋外における水分浸透による損傷は、純水を直接スプレーすることで再現させます。スプレーはランプの照射、非照射のいずれのサイクルにおいても設定可能で、サーマルショックならびに機械的浸食の両方/いずれかを再現するのに役立ちます。

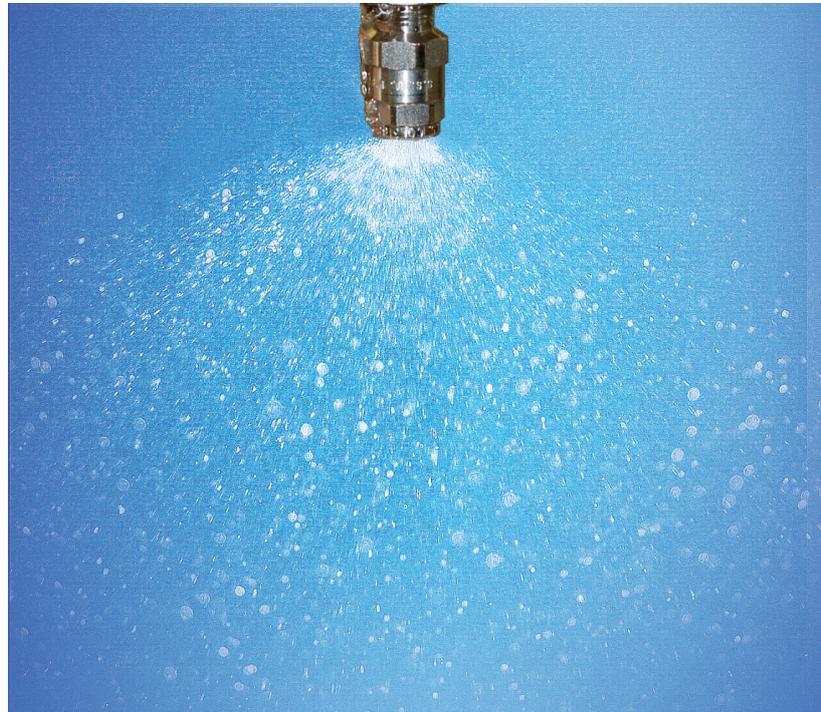
相対湿度

Xe-2とXe-3の両モデルは、相対湿度制御が可能です。材料が周囲との水分平衡を保とうとする状況において、物理的なストレスがかかる際に湿度は劣化に影響を与えます。また湿度は試験体の乾燥速度にも影響します。幅広く使われている数々の試験において湿度制御が要求されます。

水の純度

Q-SUN試験機で水スプレーを使う際、斑点を防ぐために高純度の脱イオン水が必要です。残留シリカが斑点の主な原因です。推奨値として導電率0.1 μ S未満かつシリカ濃度0.2ppm未満になります。高価な純水を節約するための、先進的な水再生システムのオプションを利用可能です。

詳細は14ページを参照ください



実際の環境を忠実に再現

Xe-1とXe-3モデルのチャンバー内で暴露される試験体は、ほぼ水平な状態で固定されています。水スプレーサイクルに引き続くサイクルにおいても多量の水分が試料の表面に残留します。これにより自動車のコーティングや部品、木材用コーティング、プラスチック製材料、屋根材などが自然環境において受ける条件を再現させます。

温度

劣化速度に大きな影響を与える温度制御は重要です。試験体の暴露温度は、ブラックパネル温度センサーを使用する全てのQ-SUN試験機において高精度に制御されます。



ブラックパネル温度計

試験槽内の温度制御にブラックパネル温度計を使用しています。全ての波長を均一に吸収するブラックコーティングにより槽内の試料最高温度を予測します。ブラックパネル温度は照射量、光源の使用履歴、室内周囲温度、ブラックパネル温度センサーと試験機モデルに応じて25°C~120°Cの任意温度に設定できます。絶縁式(ブラック標準温度計)と非絶縁式(ブラックパネル温度計)の温度センサーを用意しています。

チャンバー内温度制御

Xe-2とXe-3モデルは、試験槽内の温度とブラックパネルによる試験体の温度はそれぞれを同時に制御可能です。またローコストで定期的に新品交換するセンサーによって相対湿度をモニターしています。Xe-1モデルにおいては試験槽温度あるいはブラックパネル温度のいずれかを設定できます。

低温試験への対応

薬品や化粧品などの室内で使用する一部の製品は不必要な劣化を防ぐために、より低い暴露温度が必要です。これらのアプリケーション向けにオプションのチラーを用意しています。

詳細は14ページを参照ください

操作

Q-SUN試験機の操作はとても簡単です。試験体の固定と評価は特別に設計されたホルダーにより簡単に行う事ができます。また直感的なプログラミングが可能です。全モデルが完全自動化に対応し24時間×7日間の連続試験が可能です。

試験体の取付け

Xe-1とXe-3モデルにおいて試験体は、ほぼ水平な状態で固定されます。これによって様々な大きさ、形状、種類の試験体への柔軟に対応できます。Xe-2モデルの回転ラックは、試験体を垂直な状態で固定します。この方式は繊維品、塗料、コーティングなどの薄い試料や平らな試験体の試験に最適です。標準ホルダーは、さまざまな異なる試験片に対応し、あらゆるサイズを用意しています。ボトルホルダー、繊維ホルダー、3D形状用の特殊固定具なども用意しています。



二画面 タッチスクリーンディスプレイ

機能性と使いやすさの両方を備えるQ-SUNのコントローラーは、ユーザーが選択可能な17言語(英、仏、スペイン、伊、独、中国、日本、韓国、チェコ、オランダ、ポーランド、ポルトガル、ロシア、スウェーデン、タイ、トルコ、ベトナム)での表示が可能です。試験はメモリーに最大10個まで保存可能でバッテリーによるバックアップ機能を備えています。

Q-SUN

Xenon Test Chamber
Model Xe-3



校正とメンテナンス

Q-SUN試験機は、内部の環境モニターと制御のために内蔵センサーを装備しています。Q-SUNの全てのセンサーは、正確で安定した試験結果を得るために、定期的な校正あるいは交換が必要です。全てのQ-SUN試験機において、この作業自体は簡単かつ低コストです。

照度

Q-SUN試験機に搭載のSOLAR EYE照度コントローラーは、正確で一貫性のある試験結果を保証するために、ユーザーによる定期的な校正が必要です。UC20校正照度計を用いた校正は、簡単でわずか数分で完了します。UC20照度センサーは340nm, 420nm, 300-400nm TUV (Total UV)に対応し、Q-SUN試験機で使用するランプの種類に合わせます。

年に1回、UC20照度センサーの校正が必要です。UC20スマートセンサーは、コスト効率の良い使い捨て式で、新品のUC20に買換えるだけです。もちろんUC20を再校正のためにQ-LABへ返却することも可能です。

Q-LABの校正施設は、A2LA と UKASによりISO17025の認証を取得しています。

メンテナンス

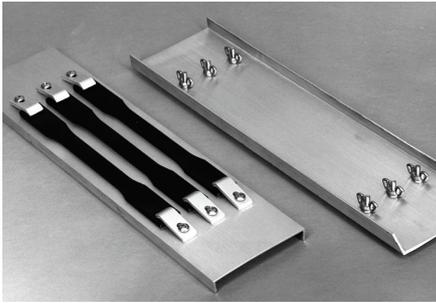
Q-SUN試験機のコントローラーは、完全な自己診断エラーチェック機能を備えています。コントローラーは常にシステム全体の状態とパフォーマンスをモニターしています。また簡単な警告メッセージと定期メンテナンスのリマインダー表示ならびに必要な時には安全なシャットダウンを実行します。通常のメンテナンス項目としては、ランプ交換・センサー校正・エアフィルターの掃除があります。



温度と相対湿度

Q-SUN試験機のブラックパネル温度センサーは、正確で一貫性のある試験結果を保証するために、ユーザーによる定期的な校正が必要です。ブラックパネル温度センサーの校正は、校正済みのUC202温度センサーを用いて簡単に行う事ができます。UC202温度センサーは、非絶縁あるいは絶縁タイプのいずれかになります。Xe-2とXe-3モデルのチャンバー温度センサーは、低コストで年に1回交換します。Xe-1モデルについてはオプションになります。Xe-2とXe-3モデルは、相対湿度制御を標準装備し、相対湿度、ブラックパネル温度、チャンバー温度を同時にモニターして表示することが可能です。

アクセサリーとオプション



試験体ホルダー

パネルや額など平らな試験体のために数種のサイズのホルダーを用意しています。またXe-1とXe-3向けにボトルホルダー、繊維ホルダー、特殊固定具も用意しています。立体形状の試験体は、試験体トレイに直接置くことができるため、多くの場合試験体ホルダーは不要です。



チラー

Xe-1とXe-3用にチラーを用意しています。温度影響のある材料の低温域での試験時に使用します。Xe-1用のチラーは、試験機の置台を兼ねます。Xe-3の場合は、別置きユニットとして追加のフロアスペースが必要です。



水再生装置

単に汚れた水を循環させる他社システムと異なり、Q-Labの純水循環装置は純水の節約に加え、再純水化を行います。純水のコストは高いため、数ヶ月で本装置のコスト回収が済みます。



デュアルスプレー

デュアルスプレーは、Xe-3専用のオプションです。試験体に吹付ける酸性雨や洗浄溶液などの第2溶液としての使用が可能となります。デュアルスプレーのシステムは、外部大型リザーバー(容器)、ターボポンプ、フィルタから構成されます。



水分浸漬

Xe-1-WE モデルは、ISO16474-2とETAG002などの国際規格で要求される、温度制御された水槽に試料を浸漬させ耐候性試験を行います。このモデルは自動制御による水補給・排水機能、温度制御機能、内蔵の純水循環・モニターシステムを搭載しています。



バックスプレー

バックスプレーはいくつかのSAE試験法において要求され、これにより試験体の表面と裏面の両方に同時にスプレーすることが可能です。バックスプレー構成の際には、水循環装置と共に使用される事をお勧めします。

機能一覧

● 標準 ○ オプション

機能	Xe-1	Xe-2	Xe-3
試験体の設置種別	フラットトレイ	回転式ラック	フラットトレイ
試験片の最大搭載数	17	31	55
試験片の設置角(水平に対し)	10°	90°	10°
3D形状の試験体対応	●	–	●
17カ国語対応 二画面タッチスクリーンディスプレイ	●	●	●
フルスペクトラム キセノンアークランプ数	1	1	3
長寿命・高照度ランプ	●	●	●
長寿命光学フィルター	●	●	●
Type I・Type II デイライトフィルター	●	●	●
SOLAR EYE 照度制御 (340 nm, 420 nm or TUV)	●	●	●
ブラックパネル温度制御	●	●	●
チャンバー温度制御	○	●	●
相対湿度制御	–	●	●
プログラマブル水スプレー	○	○	○
AUTOCAL 校正	●	●	●
UC20 校正用照度計	○	○	○
UC202 校正用ブラックパネル温度計	○	○	○
水再生システム	○	○	○
チラー	○	–	○
水分浸漬	○	–	–
デュアルスプレー			○
バックスプレー	–	○	○
ソフトウェア更新・データ取得用USBポート	●	●	●



-  Q-Lab施設
-  Q-Lab販売
& 修理対象範囲



当社のグローバルネットワーク

当社は、当社が運営する120カ国のそれぞれにおいて、世界最高水準の技術、販売、修理サポートを提供することを約束しています。お住まいの地域および問い合わせタイプに固有の連絡先情報については、[Q-Lab.com/support](https://www.q-lab.com/support)を位置。

グローバルヘッドクォーター

WESTLAKE, OH USA
info@q-lab.com
+1-440-835-8700

Q-Labヨーロッパ(株)

イギリス・ボルトン
info.eu@q-lab.com
+44-1204-861616

Q-LabドイツGmbH

SAARBR Ü CKEN、一般
info.de@q-lab.com
+49-681-857470

Qラボ中国

チャナ州山海
info.cn@q-lab.com
+86-21-5879-7970

Q-LABフロリダ州

米国フロリダ州ホームステッド
testing@q-lab.com
+1-305-245-5600

Q-LABアリゾナ

バックアイ、AZ USA
testing@q-lab.com
+1-623-386-5140