

## 品質の価値

規格やカタログ表記にとどまらない信頼性を実現

# 目次

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| はじめに                     | 3         |
| <b>1 Axisの姿勢</b>         | <b>3</b>  |
| 1.1 現場の証言                | 3         |
| <b>2 部品の選択と製品の設計</b>     | <b>4</b>  |
| 2.1 光学部品                 | 4         |
| 2.2 インテリジェントな熱管理         | 5         |
| 2.3 過酷な電気環境からの保護         | 6         |
| <b>3 衝撃耐性試験</b>          | <b>7</b>  |
| <b>4 防水性試験</b>           | <b>8</b>  |
| <b>5 振動試験</b>            | <b>9</b>  |
| 5.1 堅牢性試験                | 10        |
| 5.2 性能試験                 | 10        |
| 5.3 輸送試験                 | 10        |
| 5.4 振動に関する研究と試験の開発       | 11        |
| <b>6 摩耗試験</b>            | <b>11</b> |
| <b>7 気象試験</b>            | <b>12</b> |
| 7.1 実験室 (低温、高温試験)        | 12        |
| 7.2 実使用環境                | 13        |
| <b>8 ファームウェアの信頼性</b>     | <b>15</b> |
| <b>9 製造段階における品質</b>      | <b>16</b> |
| 9.1 製造                   | 17        |
| 9.2 環境                   | 18        |
| 9.3 材料                   | 19        |
| <b>10 Axisのテクニカルサポート</b> | <b>20</b> |
| <b>11 Axisの認定</b>        | <b>21</b> |
| <b>12 略語一覧</b>           | <b>22</b> |
| <b>13 参考リンク</b>          | <b>23</b> |

## はじめに

機能が似た映像監視カメラの仕様をいくつも比較する場合、最高の性能と品質を備えた1台を探し出すのは難しい作業になりがちです。カタログだけで比較すると、記載されていない品質特性や性能特性を見落としてしまうかもしれません。今日のネットワークカメラを比較する場合、評価すべき機能は非常に多岐に渡るため、監視システムの性能や全体的な採算性に大きく影響する重要な特性が見落とされる場合が少なくありません。

Axisの製品は、設計の最初の段階から高い信頼性を目標にしています。どのような目的の製品でも、最適な部品と材料が選ばれ、機械的摩損、水、湿気、破壊行為、極度の高温と低温、振動などに対する製品の耐久性が試験されます。また、社外の一般規格に基づく認証を取得済みであり、生産段階で製品の1台1台が徹底的に検査されます。製品の品質は、必ずしもカタログに表れるとは限らないため、こうした地道な努力が積み重ねられています。Axisの品質保証は、規格やカタログを超えた信頼性と品質を実現しています。



図1: Axisネットワークカメラ (左から右): AXIS Q6045-S、AXIS Q3505-V、AXIS Q1635

## 1. Axisの姿勢

Axisの製品は、Axisが考える信頼性と耐久性についての概念の実現を前提に開発されています。Axisでは、製品の開発や試験の際、どんなに細かい点についても規格を順守し、規格を上回る水準を追求しています。製品試験は、常にワーストケースのシナリオを前提に行われます。Axisでは、開発、生産のあらゆるステップに品質の要素が組み込まれ、細部まで厳しい品質要件を満たすことが要求されます。

開発段階の製品は、1年以上を試験環境で費やします。製品の販売後も、試験とチェックは続きます。Axisのカメラは、リリース後5年、4万4,000時間以上、実際の使用環境で24時間体制でモニターされます。

### 1.1 現場の証言

Axisが1996年に発表したIP (Internet Protocol、インターネットプロトコル) カメラテクノロジーは、短期間のうちにセキュリティ業界に定着しました。10年以上Axisの製品が使われている環境は非常に多く、Axis製品の寿命の長さを物語ります。製品の信頼性と耐久性を裏付ける顧客事例も豊富です。その中からいくつかをご紹介します。

「最も早く完成した部分は、運用開始後3年以上になりますが、変わらぬ信頼性と品質を維持しています。非常に素晴らしいです」  
台湾、台北、台湾師範大学進修推广学院、ネットワーク管理エンジニア、Li Zongda氏

「当社が行ったブラインドテストによると、他社製のカメラが約4~5%の故障率だったのに対し、Axisのカメラの故障率は1%未満でした」  
オーストラリア、Chemist Warehouse社、ITオペレーションマネージャー、Ryan Calvert氏

「継続的な運用を中断せずに、いつでも新しいネットワーク装置を簡単に導入してシステムの

統合、拡張を行うことができ、しかも必要な信頼性が得られるのは、IPテクノロジーだけです。インターネットを介して複数の建物を接続できるようになり、中央の監視室からのリモート運用が可能になりました」

サウジアラビア王国、リヤド、ファハド国王セキュリティカレッジ、セキュリティ・防御担当ディレクター、Abdul Rahman Bin Saad Althiab大佐

「映像監視システムを備えた新しいケーブルカーを、非常に短い期間で、当初の予算どおりに配備することができました。この映像監視システムは、非常に効率的で信頼性が高いことが最初から明らかでした。AxisとそのパートナーであるItel di Locatelli社のおかげで、ビジネス客や旅行者に安全で快適な旅を提供できるようになりました」

イタリア、メラノ、Cable Car Merano 2000社、Karin Tscholl氏

「以前、当社が使用していた完全な分散型システムでは、頻繁にメンテナンスが必要でした。今では、完璧に動作するカメラとモニタリングセンターを備えたソリューションを使用するようになり、監視能力が強化されただけでなく、店舗運営も改善されています。当社の物流センターの管理者は、以前のソリューションで6年以上を費やしてやっと達成した事よりも多くの事を、Axisのソリューションの導入後6か月で達成できた、と何度も語ります」

ブラジル、マナウス、Bemol社、サポート部長、Jesaias Arruda氏

「当社の顧客であるある企業は、カメラの選定時に、いくつかのメーカーの複数のモデルをテストしました。カメラの信頼性と画質が重要な選定基準でした。結果的に、その顧客が選んだのはAxisの製品でした。充実した製品ラインアップと高度な品質により、課題を最もうまく解決し、顧客のニーズを満たしているからです」

ロシア連邦、バシキール、Fort Dialogue社、Alexander Denezhko氏

## 2. 部品の選択と製品の設計

品質と信頼性と言うと、まず思い浮かぶのは製品試験ですが、Axisでは、試験のずっと以前の段階から、品質への取り組みが始まっています。製品の品質に関しては、設計段階がきわめて重要です。Axis製品においては、1つ1つの細部が品質を高めるように最適化されています。センサーが効率よく冷却されるよう、最適なセンサーと部品が選択されているので、目に見えるノイズが少なく、高い解像度が得られます。回路基板は必ずケースに収容され、物理的な損傷、気象条件によるダメージ、静電放電から保護されています。カメラ内部のケーブルやコネクタは常にシールドされているため、電気サージや周辺の電源ケーブルからの導電による悪影響がありません。

品質を左右するのは細部だけではありません。製品の各部品の組み合わせも同様に重要です。たとえば、カメラのレンズについて考察してみましょう。顧客側で最適なレンズを選べるという名目で、レンズなしでセキュリティカメラを販売しているベンダーが少なくありません。現在、市場には非常に多くのレンズがあり、さまざまな解像度と画像処理テクノロジーを備えるカメラも豊富なため、カメラとレンズの最適な組み合わせを得るのは非常に難しい作業です。Axisのカメラは、独自のアクティブアライメントシステムを用いてカメラのセンサーとシャーシに最適化されたレンズを搭載して販売されています。

### 2.1 光学部品

Axisのカメラの性能を確保する上で、高品質の光学部品が欠かせません。Axisでは、入手可能なあらゆるレンズとセンサーの光学性能を測定し、交換用レンズについても試験と最適化を行っています。カメラの各部品については、他の部品との最良の組み合わせで、可能な限り最高の性能を発揮できるよう、測定と試験を行っています。各レンズについても、センサーの性能に合ったものが組み合わせられています。たとえば、高解像度テレビ（HDTV）720pの解像度と赤外線LEDを搭載したカメラで高い性能を得るために必要なレンズは、4K Ultra HDカメラのレンズとはまったく異なります。前述のように、Axisのカメラは必ずレンズ付きで販売されています。

レンズの光学性能の測定においては、以下の重要なパラメータがあります。

- > 軸上、軸外のシャープネス
- > 色彩性能
- > 幾何学的な歪み
- > 光学的な品質
- > 角度の違いによる色の違い

レンズの性能はAxisの変調伝達関数 (MTF) ラボで、撮像素子はセンサーラボで、それぞれ測定されています。測定機器と、入念に制御された光源を使用して、たとえば、センサーの1ピクセルに蓄えることができる電子の総数など、撮像素子の性能を検証しています。



図2: センサーラボで行われる撮像素子試験

## 2.2 インテリジェントな熱管理

電子機器は稼働中に熱を発生します。IPカメラも例外ではありません。カメラ内部の過熱は重大な課題の1つであり、撮像素子の性能への悪影響と、画像の全体的なノイズの増加を招きます。この問題を軽減するため、目に見えるノイズを除去する画像処理技術である、デジタルノイズリダクションが幅広く利用されています。目的は、画質の向上と、エンコーディングに必要な帯域幅の削減ですが、このような画像処理を実行するには、カメラが十分な演算能力を備える必要があります。また、ノイズの削減プロセス中に被写体がぼやけるリスクもあります。

Axisが選択したのは、別のアプローチです。細心の注意を払って撮像素子を冷却することにより、デジタルノイズリダクションを不要にしています。演算能力や冷却用ファンなどの余分な機器も不要になるのがこのシステムの利点であり、過熱によるノイズは根本的に取り除かれます。また、冷却用ファンなどの可動部品がないため、部品が摩損するリスクも最小限です。

適切な熱設計が施された製品では、電子部品から発生する熱は、次の 3ステップで周囲環境に逃がされます。

1. 半導体部品のパッケージ内
2. パッケージから放熱器 (ヒートシンク) へ
3. 放熱器から周囲環境へ

この設計の目的は、部品パッケージの表面からヒートシンクへ、さらに周囲環境への効率的な熱接続を作ることです。そのため、熱伝導の基本事項、伝熱性能に影響を及ぼす設計要素、使用可能な接触面材料について、設計者が完全に理解する必要があります。

Axisのカメラでは、ヒートシンクの底面によく使われる熱パッドを利用しています。これは、CPUなど冷却対象の部品からヒートシンクへの熱伝導と、冷却を促進します。さらに、熱挙動の監視と最適化のため、カメラの別の部分に温度センサーが取り付けられています。

AxisのOptimizedIRソリューションでは、インテリジェントLED冷却方式を採用しています。LEDは十分に冷却されないと耐用期間が大幅に短縮します。インテリジェントLED冷却方式では、表面実装部品と銅製のサーマルビアを使用して、伝熱性をさらに高めています。

撮像素子の冷却による究極のメリットは画像ノイズの削減ですが、同時に帯域幅の所要量も減り、ストレージコストも削減できます。

## 2.3 過酷な電気環境からの保護

### 電気環境からの妨害

電磁干渉 (EMI) とは、外部の発生源からの導電または電磁放射によって電子機器に影響を及ぼす妨害です。発生源としては、人工、天然を問わず、電流を急速に変化させるもの、たとえば他の電子機器 (無線送信器、携帯電話、電子レンジ)、デジタル通信、送電網に生じる変動、落雷などがあります。

EMC要件は、放射と電磁波耐性 (ノイズの影響の受けやすさ) という2つの基本的な概念に関係しています。無線周波数 (RF) 放射は、電気活動または磁気活動の副産物です。ある機器からの放射が他の機器に干渉し、問題を引き起こすおそれがあります。電磁波耐性は、他の機器からの干渉を防ぐシステムの能力の目安です。既存の環境に製品をどのように設置するかを決める場合、放射と電磁波耐性の両面について事前に考慮する必要があります。

電気環境からの妨害に電気機器が対応できない場合、どうなるでしょうか。EMI妨害により、ビデオ製品が送受信するデータへの干渉、画質の低下、雑音、製品の再起動のほか、永続的な故障が発生するおそれがあります。一般に電磁干渉もしくはEMI問題と呼ばれる現象です。

### 電気機器を規制する国際規格

電子機器間における電磁適合性 (放射と電磁波耐性) を規制する、いくつかの規格があります。国際的には、IEC (国際電気標準会議) が放射と導電電磁干渉に関する国際規格を規定しています。ヨーロッパでは、欧州電気技術規格調整委員会 (CENELEC) が規定したEuropean Norms (EN) により、電磁適合性 (EMC) が管理されています。米国では、連邦通信委員会 (FCC) が連邦規則集47章でEMC適合性を規定しています。FCCが規定しているのは放射と導電電磁干渉のみであり、電磁波耐性の要件は含まれていません。

### 規格要件を満たし、さらにその上を行くAxisの設計

Axisの製品はすべて、情報技術機器 (ITE) カテゴリに該当します。対応するEMC規制規格は、放射に関してはEN 55022/CISPR 22/FCC Part 15、電磁波耐性に関してはEN 55024/CISPR24です。

これらの規格に加えて、一部のAxis製品は、一般的な電磁波耐性規格にも適合しています

- > 家庭、店舗、オフィス環境: EN/IEC 61000-6-1
- > 産業環境: EN/IEC 61000-6-2
- > 鉄道環境: EN 50121-4、IEC 62236-4

電磁波耐性の要件は、オフィス環境よりも産業環境の方が厳しく、その中でも最も厳しいのは鉄道環境の電磁波耐性要件です。電磁波耐性規格には、以下の問題に関する試験が含まれています。

- > 静電放電 (ESD)
- > 無線周波数電磁界
- > 高速過渡
- > サージ過渡
- > 導電性の無線周波数妨害
- > 電力周波数電磁界
- > パルス電磁界

Axis製品はすべて、資格を有する社外のテストラボで関連規格に従って試験され、認証を取得しています。Axis製品では、設置作業中に万が一のミス（不正なケーブル接続など）があっても安全性を高めるため、電源入力の逆極性保護、I/Oポートの過電流保護の対策が講じられています。電磁性能に関しては、システムの各部分がどれも重要です。Axisでは、常にシールドケーブルを使用することを推奨しています。

ケーブルの選択と電磁環境の詳細については、セクション13「参考リンク」の「シールド付き、シールドなしネットワークケーブル」を参照してください。

### 電気的な安全性

ネットワークケーブルは敷設距離が最大100 mに及ぶ場合があり、屋外に配線されることが多いため、危険電圧にさらされるおそれがあります。Axis製品では、エンドユーザーが危険電圧に触れることのないよう、分離されたネットワーク部品とPower over Ethernet部品を使用しています。すべてのAxis製品が、EN/IEC/UL 60950-1とEN/IEC/UL 60950-22（屋外対応の製品）に準じた試験により、これらの規格への適合性が認定されています。

電力サージを防止してAxisカメラを設置する方法の詳細は、セクション13「参考リンク」の「Axisカメラの屋外設置に関するベストプラクティス」を参照してください。

## 3. 衝撃耐性試験

多くのセキュリティカメラが、さまざまな種類の衝撃を受けやすい環境で使用されています。最も顕著な例は、破壊行為をはじめとするカメラへの物理的な攻撃ですが、風の強い日に木の枝やゴミがカメラに当たるような状況や、カメラに鳥が止まったり、動物がよじ登ったりする状況も考えられます。人的な要因もあります。経験豊富な工事担当者でも、作業中にカメラを地面に落とすことがあります。Axisカメラの透明ドームの材料は、警察の盾、アイスホッケーのリンク、ジェット戦闘機のキャノピーに使われているものと同じ、ポリカーボネートプラスチックです。

衝撃耐性試験は、欧州規格 (EN)、国際電気標準会議 (IEC) 規格EN/IEC 62262に準拠して行われます。この規格のIK等級は、筐体が内容物を外部の衝撃からどの程度まで保護するかを示します。この試験は、製品の安全性の評価時に許容可能な堅牢性のレベルを示すことを目的としており、主に電気工学的な項目の試験が行われます。Axisが行う衝撃耐性試験は、Axis製品の耐用期間をより長くするため、EN/IEC 62262規格に定められた要件よりもさらに進んだものとなっています。Axisの試験では、常にカメラの最も弱い部分が試験対象になります。

EN/IEC 62262には、IK10よりも上の標準化された等級がありません。したがってどのメーカーも、より多くのエネルギーを使用して、独自の方法で等級を定義しています。IK試験は製品の内部部品の保護を主眼としており、衝撃耐性試験というよりも堅牢性試験と呼ぶ方が適切です。IK10認定は、製品が「衝撃への抵抗力」を備えていることを示すものではありません。

EN/IEC 62262では、IK10試験は次のように行うべきと規定されています。「製品の各露出面を、面上に均等に分布した位置で5回叩く。いかなる場合も、同じ点の周囲（領域）で4回以上の衝撃を加えてはならない」Axisの品質試験は、規格よりもさらに先に進み、より高いレベルの保護能力を定義しています。Axisの基準では、すべての露出面を5回ずつ、各面分を合わせて最大30回叩く必要があります。IK等級に従う場合、0.25 kgから10 kgの質量を持つ、標準的なIEC探針を使用することになっています。Axisの製品試験は、垂直ハンマー方式で行われています。Axisの基準では、衝撃を加える点は、カメラの最も弱い点の中から選ばれます。規格では、最も弱い点を選んで試験を行うべきだと定義されていないので、この違いは注目に値します。おそらく、カメラの表面で最も強い点を選び、IK10試験を行っているメーカーが多いことでしょう。そうしたメーカーの場合、試験の結果は良好でも、実際にはそれほど堅牢な製品ではないおそれがあります。

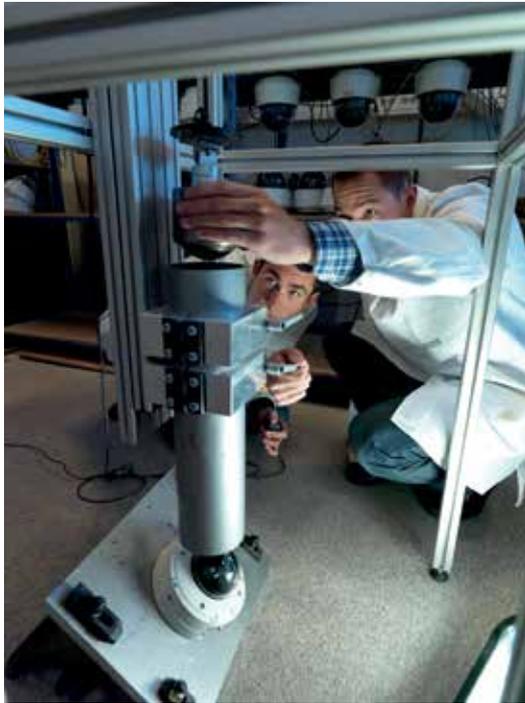


図3: カメラの衝撃試験

試験の実行後も、カメラは記載されたIP等級を満たしていなければなりません。つまり、さまざまな角度から衝撃を加えた後も、カメラ本来の防水性と防塵性を維持する必要があります (IP試験の詳細については、セクション4「防水性試験」を参照してください)。筐体の内部に製品の機能を損なうような永続的な逸脱があってはならず、内部部品の故障や劣化が起こってはなりません。これも重要な側面です。IK、IPなどの規格試験では、複数の試験を組み合わせることは義務付けられていないからです。メーカー各社が製品について、IKとIPを個別に試験し、それぞれの要件を満たしたと結論付けている可能性があります。しかし、その場合、現実の使用状況では、破壊行為などによって製品に衝撃が加われば防水性が失われ、降雨時に製品が正常に機能しなくなるでしょう。

Axisでは過去の試験から学んだ教訓に基づき、最新のテクノロジーを利用してカメラを設計しています。サプライヤーの品質管理を徹底し、構造的な完全性を確保するため、プロトタイプ段階から衝撃試験を行っています。プロトタイプ試験では多くの場合、高速カメラを使用してドームの変形や動きを分析しています。

## 4. 防水性試験

この要素は、カメラの運用性に強く影響します。カメラが雨に濡れると内部に浸水し、カメラの機能が損なわれるおそれがあります。最悪の場合、浸水したカメラが故障し、周囲の人々に感電事故の危険を及ぼすことになりかねません。建設現場、採掘作業場、交通機関などの環境では、カメラが大量の粉塵や粒子を浴びることになります。粉塵は画質を低下させ、カメラが故障する原因にもなります。Axisカメラは、防塵性と防水性の両方について、試験済みです。

製品の防水性については、通常、カタログにIPXY準拠と記載されています。'X'は0～6の数字、'Y'は0～8の数字です。最初の数字は、粉塵など固体の侵入に対する保護の度合いを表し、2番目の数字は、浸水に対する保護の度合いを表します。IP試験は、衝撃試験と堅牢性試験の後に実行されます。

Axisでは、IEC/EN 60529規格を使用して、カメラハウジングの完全性を測定しています。この規格は2つの試験から構成されています。最初の試験では、カメラを集塵室に入れ、20ミリバール (15 mmHg, 0.29 psi) の圧力が加えられた、きわめて高濃度のタルク微粒子にさらします。試験時間は、Axisで試験を行うときは2時間、さらにUnderwriters Laboratories (UL) で試験を行うときは8時間です。ULは、安全コンサルティングと認証を専門とする独立系企業であり、46か国

に拠点があります。粉塵のレベルは、長期に及ぶと人体に健康上の重大なリスクを引き起こすほど高濃度です。この試験により、カメラハウジングの完全性とシーリングガasketの品質に関する優れた指標が得られます。

2番目の試験では、数メートルからカメラに100リットル/分の流速で高圧水流を当てます。試験後、カメラのハウジングを開けて、浸水の有無を調べます。特にシーリングガasketを入念に検査します。カメラの機能性も綿密にチェックします。



図4: カメラの防水性試験

Axisでは、社内外のテストセンターで年に数百回のIP試験を実施しています。IP等級は自己認定となっているため、外部の監督機能がありません。極言するとごまかしも可能です。Axisでは、製品の防水性を実証するため、すべての製品を有資格の評価機関に送り、独自試験を依頼しています。具体的には、記載するIP等級が正しいかどうかを確認するための試験を、ULの安全基準に従ってULで実行しています。合格した製品には、全米電気機器製造業者協会 (NEMA) の認証が与えられます。したがって、ごまかしの余地は一切ありません。

さまざまな等級の意味については、セクション13「参考リンク」の「IP等級システム」を参照してください。

## 5. 振動試験

カメラはさまざまな原因から、振動にさらされる場合があります。サーバールームに設置されたカメラ、工場内のカメラ、車両に積載されたカメラ、客先に輸送中のカメラは、定常的に振動を受けます。長時間にわたって振動が続くと、フォーカスや機械的性質など、カメラの重要な機能が変化する場合があります。軽い振動に耐えてフォーカスを維持できる能力は、カメラの画質を確保する上で重要です。また、過度の振動が加えられると、ネジなどの部品が摩損し、永続的な損傷やカメラの故障につながるおそれがあります。

Axisカメラは、堅牢性と性能の両方について試験済みです。振動試験は主に、製品が国際規格または基準を満たしているかどうかを確認し、カメラの堅牢性をチェックすることを目的としています。その他の試験では、カメラに振動を与えて性能を試験し、ユーザーエクスペリエンスの数量化や、チルトモーターの安定性など短期的な堅牢性の測定を行っています。

振動試験は、振動堅牢性試験、振動性能試験、輸送試験の3種の試験から構成されます。堅牢性試験では、カメラが振動や衝撃を受けた後の動作をチェックします。性能試験では、振動中の画像の安定性をチェックします。輸送試験では、輸送後に製品が正常に機能するかをチェックします。

## 5.1 堅牢性試験

Axisの堅牢性試験では、破壊行為や事故からの保護を強化する目的で、製品とその材料の堅牢性をチェックします。

ほとんどの製品が、振動についてはIEC 60068-2-6、衝撃についてはIEC 60068-2-27に準じて試験されています。一般的な屋外対応製品の場合、振動試験の合計サイクル数は100万超です。一般的な屋外対応製品の衝撃試験では、カメラに15 Gの衝撃を600回にわたって加えます。試験後、カメラを綿密に検査し、ネジの緩み、機械的欠陥、材料破壊など、重要な機械的性質をチェックします。



図5: 堅牢性試験に使用する装置

各試験の後で、カメラが変わらず完璧な画像を提供できるかどうかを確認するため、部品だけでなく、常にカメラ全体を試験します。堅牢性試験を行った後のカメラに、永続的なフォーカス外れや機能上の問題が存在することは許されません。どんな場合にも、カメラのソフトウェアとハードウェアを使用してフォーカスを合わせることができなければなりません。

## 5.2 性能試験

振動中にも安定した画像が確実に得られるようにするため、Axisでは、非常に広範囲に及ぶ試験方法を開発しました。Axisでは、稼働中のカメラの性能、たとえば、軽い振動が加えられたパン/チルト/ズーム (PTZ) カメラの画像の安定性などを測定するため、規格で定められた範囲を大きく超える試験を行っています。

## 5.3 輸送試験

カメラが完全に正常な状態でお客様の拠点に到着するよう、輸送試験を行っています。箱の内部でカメラの振動を測定します。カメラとレンズが大型化するほど、このような試験の重要性が高まります。

梱包の完全性と製品を保護する能力を確認するため、梱包した状態で輸送試験を行います。梱包したカメラを台に載せ、悪路を走行するトラックの揺れを再現したランダムな振動プロファイルを適用します。通常、1回の試験で数千マイルに及ぶ陸送と空輸がシミュレーションされます。



図6: 輸送試験に使用する装置

#### 5.4 振動に関する研究と試験の開発

カメラが実際に設置される環境をよりの確に理解し、定義するため、Axisでは、堅牢性試験、性能試験、輸送試験に加えて、振動に関する研究を行っています。軽い振動が加わった状況下での画像の安定性など、ユーザーエクスペリエンスの改善につながる固有の特性を計測するには、実験的な試験の開発が重要です。

振動に関する研究活動を通じて、Axisカメラが実際の使用環境下で遭遇する振動がタイプ別に定義されます。こうして得られたデータは、お客様の問題解決、実験的試験の開発、画像の安定性を確保するための較正と設計に役立ちます。このデータは、PTZカメラの保持電流とチルトモーターの較正と試験にも利用します。

実験的試験は、特定のプロジェクトで関心事となる、規格に定められていない品質の測定を目的としています。Axisでは、振動が加わった状態での画像の安定性、デフォルト値に復帰したカメラの精度、PTZカメラの故障を引き起こす衝撃振動のレベルを調べる実験を開発しています。また、カメラの新機種のパン動作が旧機種と比較してどれほどスムーズかを確認する試験も開発しています。

## 6. 摩耗試験

ポリカーボネート製のウィンドウやドームなど、レンズを保護する表面が研磨材に耐えるかをチェックする摩耗試験を実験室で行っています。ISO 11998規格「塗料およびニス - 塗膜の耐湿潤摩耗性と洗浄可能性の判別」を使用して、すべての塗膜、ニス、ロゴを含む表面の摩耗耐性を試験しています。

研磨剤の入った清掃パッドと石鹼水を使用して試験対象の表面を磨き、あらかじめ決められた圧力を加えます。サンプルごとに100サイクルを適用します。試験後の製品は引き続き正常に動作し、一定の画質を維持する必要があります。製品の美観も損なわれてはなりません。たとえば、筐体表面にあるAxisのロゴは40~50 cm離れた位置から判読でき、すべての色が残ってなければなりません。目に付くような傷があってもかまいませんが、100 cm離れた位置から見えるほどの傷は許容されません。また、塗膜やニスが完全に磨滅してはなりません。ドームやウィンドウなど、カメラのレンズを覆う透明な材料を試験した場合は、画質が低下していないことが要件となります。摩耗試験の合格と不合格の例は、図7を参照してください。

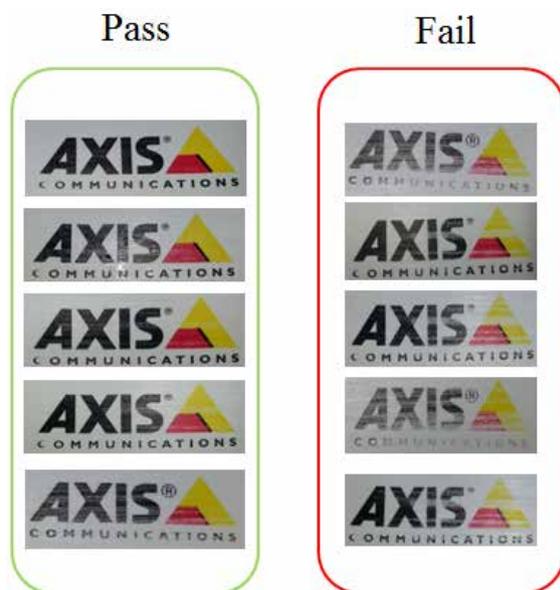


図7: 摩耗試験の合格と不合格の例

## 7. 気象試験

セキュリティカメラは屋内外を問わず、世界中のさまざまな場所で使用されます。灼熱の中東地域から極寒のアラスカまで、非常に広い温度範囲に対応しなければなりません。また、支柱や建物の最上部に設置される場合が多いため、強風と日光が直撃します。こうした理由から、温度耐性はセキュリティカメラの非常に重要な側面です。

高温または低温によって、部品が故障または凍結するおそれがあります。ほどほどの高温でも長期間続くと、機器寿命が短くなります。湿気は部品の損傷を引き起こしますが、温暖であればカメラドーム内部の結露、寒冷であれば凍結の原因にもなります。

極端な気象条件でもAxisカメラが高い信頼性で動作できるようにすることは、設計、生産段階の重要な課題です。カタログには動作温度範囲と起動温度が記載されています。すべての製品が、定義された値を確実に達成するよう、実験室と実使用環境の両方で、広範囲に及ぶ気象試験を行っています。カメラを長期にわたって極端な温度、気象条件下で運用する試験は、スウェーデン、タイ、ロシアでそれぞれ行われています。

### 7.1 実験室 (低温、高温試験)

実験室では、あらゆるタイプの温度や気象をシミュレーションできる人工気候室を使用して温度試験を行います。Axisは、複数の異なる人工気候室を所有し、動作温度範囲の上下限とも±15°Cのマーヅン付きで試験を行っています。湿度の範囲は0~95%です。



図8: 人工気候室で行う温度試験

部品と完全な製品が試験の対象となります。すべての部品について、製品仕様に対して5 °C以上のマージンを使用します。動作温度範囲の全体を通じて画質を維持するため、さまざまな温度で画質を検査します。また、高湿度環境でドーム内部のレンズの正面に曇りが生じないことを確認するため、結露時性能試験を行います。

#### 低温試験

Axisカメラは、カタログに記載された起動温度で起動することが保証されています。寒冷条件下における起動温度が最も重要な数値です。ただし、カメラの起動後は、最低動作温度が起動温度を下回る場合もあります。

#### 高温試験

Axisカメラは、要求される画質を保証するため、ノイズレベルを最小限に保つように設計されています。この設計では放熱に重点が置かれています。Axisカメラは、パッシブなセンサー冷却システムのおかげで、低照度条件下でも目に見えるノイズを減らすことができます。

## 7.2 実使用環境

Axisでは広範囲に及ぶ実験室試験に加えて、実使用環境試験も行っています。実使用環境試験の目的は、実際の使用環境で製品に生じる長期的な影響を観測することです。これらの試験により、さまざまな気候帯の多様な気象における製品動作や環境影響について、実験室試験よりも確かな知識を得ることができます。試験の結果に疑問の余地はありません。また、実使用環境試験は、製品の結露、腐食、機械および外観上の不具合について信頼性の高いデータが得られるため、人工気候室での試験結果を補足する意味でも重要です。これらの結果は、新製品の開発時に利用されます。製品の隣に測候装置を設置し、あらゆる情報を収集します。保存された気象データを基に、製品に影響するすべての環境パラメータについて分析します。気象データは、人工気候室試験を改善する目的でも利用しています。

世界中のさまざまな場所、気候帯で実使用環境試験が行われています。気候帯は、国際電気標準会議 (IEC)、米国軍用規格 (MIL) の規格に従って選択されています。これらの規格は、環境試験の代表的な規格として定着しています。スウェーデンのルンドでは、温暖試験 (IEC) および中

冷試験 (MIL) を行っています。ロシア連邦のノボシビルスクでは、寒冷試験 (IECおよびMIL) を行っています。湿潤温暖試験 (IEC) と高湿度試験 (MIL) は、タイのバンコクで行っています。各試験地における温度範囲と湿度範囲 (夏季および冬季) を以下の表に示します。

| 実使用環境   | 夏季温度          | 夏季湿度 [%RH] | 冬季温度          | 冬季湿度 [%RH] |
|---------|---------------|------------|---------------|------------|
| ノボシビルスク | 10°C ~ 35°C   | 25 ~ 95    | -40°C ~ 0°C   | 60 ~ 95    |
| バンコク    | 25 °C ~ 40 °C | 30 ~ 95    | 23 °C ~ 35 °C | 50 ~ 95    |
| ルンド     | 12 °C ~ 32 °C | 25 ~ 100   | -15 °C ~ 5 °C | 70 ~ 100   |



図9: ルンドに設置したAxisカメラ



ません。信頼性に関する明示的な基準が存在しないため、Axisでは、信頼性試験を開発する研究に力を入れています。社内研究開発部門だけでなく、大学や他業種のスウェーデン企業との共同研究も進めています。

Axisはベストプラクティスに従うだけでなく、必要に応じてベストプラクティスをさらに前進させ、新しいベストプラクティスを考案しています。Axisでは、負荷試験、ストレス試験という2種の信頼性試験を行っています。負荷試験は、限界に近い負荷が掛かった状態でも、カメラが期待どおりの性能で動作するかどうかを検証します。複数のビデオストリーム、ストリームの開始と停止、イベント処理、アナリティクスの実行など、重い負荷を長時間にわたって発生させます。ストレス試験では、ネットワークの問題、システムの不調、ネットワーク攻撃など、予期せぬ極端な負荷をカメラが処理できるかを検証します。カメラはこのような問題を処理し、問題が解消された時点で動作を続行できなければなりません。

多数の試験エンジニアから構成されるチームが、さまざまな種類のOSを搭載した数百台のコンピューターとサーバー、1,000以上のイーサネットポートを備えたネットワークインフラを使用して、すべてのAxis製品について、リリースの10週間以上前から、あらゆる設定の組み合わせを試験します。Axisカメラ、エンコーダのすべての新製品について、Axis独自のビデオ管理システムであるAXIS Camera Companion、AXIS Camera Station、AXIS Video Hosting System (AVHS) との完全な互換性を確認することに加えて、Axisアプリケーション開発パートナー (ADP) プログラムのメンバーの主要なビデオ管理システムとの互換性試験も行います。新しいファームウェアのリリースに先立ち、自社および外部のアプリケーションとの連携が試験によって確認されます。ファームウェアの機能、性能、安定性、システム互換性が、数千種類に及ぶテストケースを使用して試験されます。



図12: 試験室のエンジニア

ADPプログラムは、ソフトウェアベンダーによるソフトウェアの統合を支援し、ビデオ管理ソフトウェア、ビル管理システムとの統合、デバイスとネットワークの管理、物理的なアクセスコントロール、ビデオ分析、ライブビデオストリーミングに関する総合的な統合サポートを提供します。

ADPの詳細については、セクション13「参考リンク」の「ストリーミングソフトウェアの統合」を参照してください。

## 9. 製造段階における品質

製品は発表される時点で、目的とする機能をすべて備え、完全に正常な状態で動作する必要があります。また、パートナーとエンドユーザー向けのマニュアル類も完備していなければなりません。品質保証を維持するため、Axis製品は生産段階でも徹底的に試験されています。Axisの受賞実績の数々は、製品の品質を証明するものです。Axisが獲得した賞の一覧については、セクション13「参考リンク」の「受賞実績」を参照してください。

## 9.1 製造

Axisと契約しているメーカーは、生産プロセスのすべての段階で品質管理を適用することが義務付けられています。部品、工具、管理、スタッフの選択とトレーニングに加えて、完成品、製品の梱包なども品質保証の対象です。完成品は、あらゆる点で製品の設計仕様を満たしていなければなりません。

Axis製品は、製造の段階で数回にわたって試験されます。Axisの製造拠点では、部品が到着したときから品質管理がスタートします。個々の部品が検査され、測定されます。部品の検査が終わると、最新の製造手法を使用して電子部品が表面実装されます。エラーを見落とさないようにするため、光学式、目視、X線検査を含む、自動試験、手動試験が用いられます。プリント基板部は、電気試験を行った上で次のステップへの移行が承認され、特別仕様のクリーンルームでボックスに組み立てられます。センサーとレンズを完璧に調整するため、独自のアクティブアライメントシステムが使用されています。ボックス組立が終わると、一連の機能試験が行われ、カメラが1台ずつ試験されます。一部の試験は自動的に行われますが、どのカメラも訓練されたオペレーターによって承認されます。



図13: 訓練されたオペレーターが試験を行う

その後のステップでは、カメラは世界各地にあるAxisのコンフィグレーション・ロジスティクスセンター (CLC) に送られます。製品が到着すると、品質管理手順がスタートします。お客様から注文が入った時点で、カメラが構成され、製造段階と同様の試験が繰り返され、その後、梱包されます。1台1台のカメラを、専門のテスターが担当します。



図14: 梱包された製品がAxis CLCに到着

## 主要部品

撮像素子、レンズ、製品固有のチップセット、機械部品など、重要な部品を含む大部分の部品をAxisが直接調達し、サプライチェーン全体を通じて品質保証を維持しています。汎用的な部品は、Axisの契約メーカーを通じて調達されます。



図15: Axisの工場で行われる部品試験

## Axis独自のImage Based Alignment System

ボックス組立の過程で重要なステップの1つが、Axis独自のImage Based Alignment System (IBAS、画像を利用した調整システム) を使用して行う撮像素子のアライメント(調整)です。このシステムは、レンズとセンサーを1つのユニットとして試験し、正しくアライメントされていることを確認します。その結果、四隅の部分が暗かったり、ぼやけたりすることのない、均質な画像が得られます。

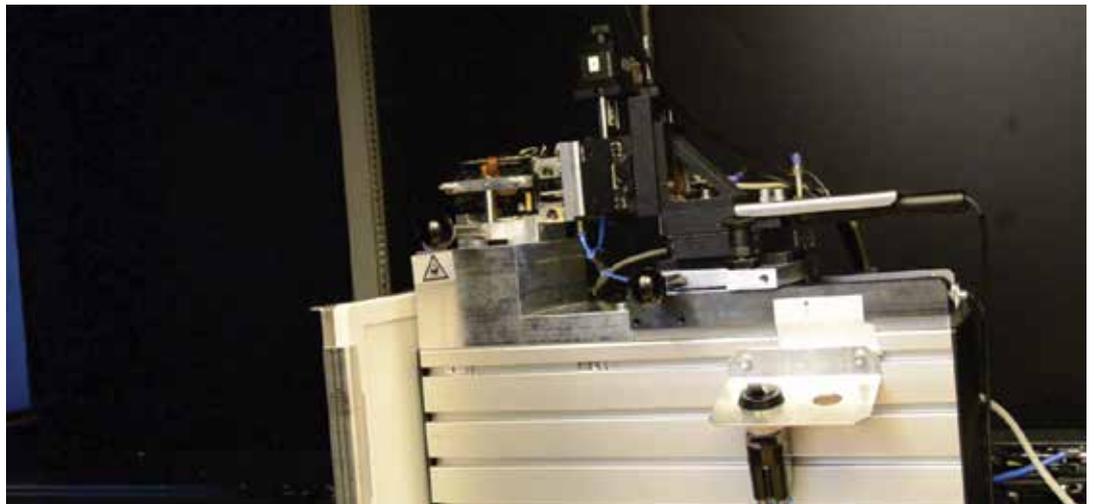


図16: 撮像素子のアライメントに使用するIBASマシン

## 9.2 環境

Axis製品で使用されている材料はすべて、1つの例外もなく環境要件に準拠しています。設計プロセスの早い段階から環境を考慮することにより、すべての製品で使用する材料の数量と種類をAxisが管理できるようになっています。さらに、エネルギー効率とリサイクル性を考慮して、製品設計を最適化することができます。Axisは、製品の処分、部品の機能、材料の使用量、製品の寿命を最適化するよう努めています。

不要になったAxis製品や使わなくなったAxis製品は、簡単に処分することができます。専門家でもなく、標準的な工具を使用して製品を分解でき、すべての材料が分別可能です。リサイクル性が高い部品は特に、すばやく取り外せるようになっています。

各部品に複数の機能を組み込むことで、一定の機能を提供するために必要な部品の合計数を減らしています。ハードウェアで実行していた機能をソフトウェアで置き換える場合もあります。

材料の使用を最適化するためには、いくつかの方法が採用されています。使用量の削減に努めるとともに、どの部品についても最適な材料を選択しています。そのためAxisでは、禁止物質および規制物質のリストを管理し、原材料から加工時のエネルギー消費量がより小さいものを選択しています。たとえば、Axis製品では再生アルミニウムが多く使用されています。また、製品で使用する材料の種類をできるだけ少なくしています。さらに、必要な場合を除き、材料の混合を避けています。Axisは、リサイクル可能な材料をできる限り使用しています。また、部品のサイズと重量を最小限に保ち、過剰な大きさよりも、品質と優れた設計を重視しています。

Axis製品は、適切な材料の選択と、製品の使用によるエネルギー消費量の最小化を通じて、耐用期間が最適化されています。すべての製品が流行に左右されないデザインになっており、更新が必要になった場合は、簡単に部品やサブアセンブリを交換できるよう設計されています。また、保守作業や修理がしやすい製品設計を追求しています。Axisの環境への配慮については、セクション13「参考リンク」の「環境への配慮」を参照してください。

### 9.3 材料

環境への配慮がAxis製品の材料の選択に影響を及ぼすとしても、材料の品質に関して妥協は一切ありません。

Axisカメラは、金属とプラスチックを組み合わせて作られています。金属製のシャーシは耐久性があり高品質なのは明らかですが、プラスチック材料も最高品質のものを使用しています。たとえば、ヒートシンクは金属製ですが、カメラのさまざまな部分でプラスチックも使われています。これには明確な理由があります。プラスチック材料は衝撃強度が非常に高く、金属と比較してかなり軽量です。軽量であることはさまざまな点で有利です。たとえば、輸送によって生じる環境への影響が少なくなります。プラスチックは、その特性によって衝撃や打撃を抑制し、カメラ内部の部品を保護します。プラスチックはリサイクル可能であり、錆びることもありません。熱や電気の絶縁層にもなります。

プラスチックには、非常に多くの選択肢があります。プラスチック材料の選択の際に考慮すべき重要な要素は、耐衝撃性、光学性能、腐食などに対する耐化学性といった機械的な性質です。同様に重要なのが、太陽放射や温度変化への耐性です。どの材料も温度が変化すると容量の拡大・縮小が起こるからです。製造可能性と材料コストもきわめて重要です。Axisは最高の品質要件を指定しています。たとえば、ドームについては、評価したメーカーのうち、Axisの要件を満たすメーカーは世界全体で15%未満でした。

Axisカメラのウィンドウとドームには、UL要件と衝撃に関する要件から、より一般的なポリメチルメタクリレート (PMMA) ではなく、ポリカーボネート (PC) が使われています。水槽や自動車のテールランプなどに使われるPMMAが壊れやすいのに対し、PCは衝撃耐性に優れ、光学特性がきわめて良好です。Axis製品で使われているPCは、トップクラスの工業原料サプライヤーから調達する最高品質のものです。このグレードのPCは、警察の盾、アイスホッケーのリンク、ジェット戦闘機のキャノピーなど、衝撃や衝突が多発する場所で使われています。Axis製品では通常、プラスチック製のウィンドウが強打されても傷が残るだけで、割れたり、粉々に砕けたりすることがありません。これはPC材料のおかげです。

PCは製造が難しく、価格はPMMAの約2~3倍です。Axis製品のウィンドウとドームのPC材料は、すべて紫外線安定化処理が施されており、耐用期間がさらに長くなっています。不透明なカバーには、PC合金などの材料が使われており、紫外線の抵抗性がさらに高まっています。Axis製品は、温度変化によるフォーカスの変動を最小限に抑えるため、熱膨張係数が非常に低く、互換性のある材料で作られています。温度によるレンズ、レンズホルダー、センサーホルダーの大きさへの影響をできるだけ小さくし、レンズの動きを防ぐことで、常に良好な画質が保たれます。

## 10. Axis のテクニカルサポート

Axisの品質は、設計、試験、規格、認証だけにとどまらず、Axisのテクニカルサポートを含む保証体制全体に広がっています。テクニカルサポートはさまざまな方法でご利用いただけます。Axisでは、オンラインでの詳細な情報提供に加えて、Axisテクニカルサポートと直接やり取りしながら問題を解決できるヘルプデスクを用意しています。世界各地で15か国語以上の言語に対応する100人以上のサポートエンジニアが、いつでもお客様を支援する態勢を整えています。他の多くのメーカーとは対照的に、AxisサポートエンジニアはAxisが直接雇用しているため、スキルの開発と維持に一貫性があり、スタッフが開発部門に直接問い合わせることも可能です。実際、あらゆる問題の解決に全力で取り組む各地のテクニカルサービス部門によって、初回の相談の時点で、全サポート案件の95%が解決されています。

Axisサポートエンジニアとのチャット（英語のみ）も可能です。サポートエンジニアが5分以内に回答します。お客様は24時間いつでも、製品についての相談やトラブルシューティングの依頼が可能です。インターネット上のオンラインサービスが利用しにくい場合には、多くの地域で、現地の言語による1対1の電話サポートをご利用いただけます。

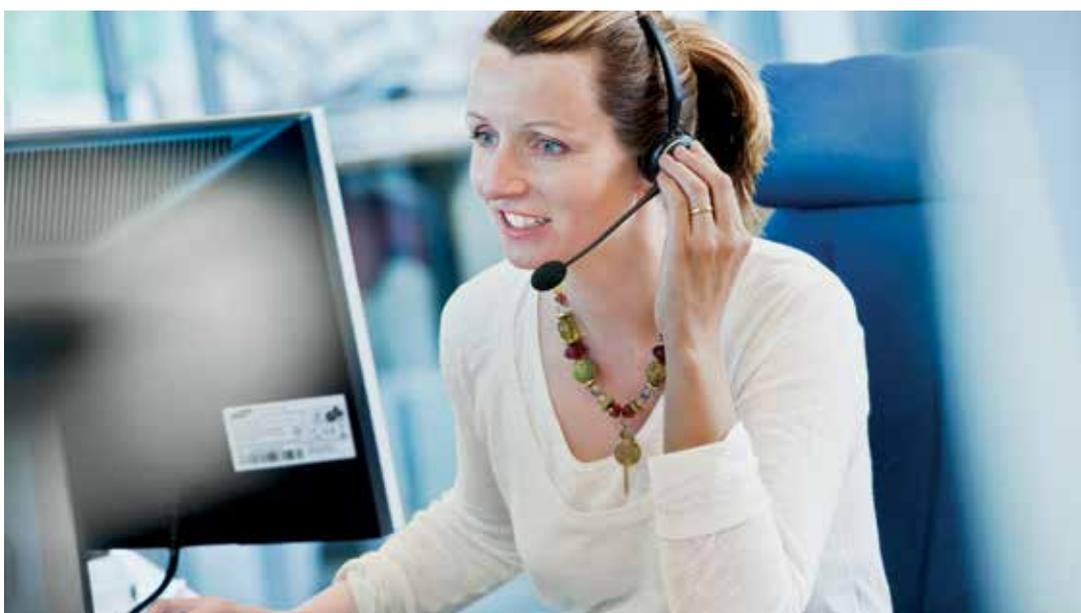


図17: 1対1の電話サポートを行うAxisサポートエン

よくある質問への回答をまとめたFAQが、Axisのウェブサイトの見つけやすい場所に用意されています。FAQには最新の製品が反映されており、すべてのAxis製品について、設置、設定、トラブルシューティング、最適化に関する情報を提供します。

すべてのAxis製品に、製品の種類に応じて1年または3年の保証が付属しています。カメラ、ビデオエンコーダ、物理アクセスコントロール製品を対象とする延長保証（最長5年）を購入いただくこともできます。

製品が保証期間中に故障したことがAxisテクニカルサポートによって判明した場合、18か国に広がるAxisパートナーが故障品の修理と交換を担当します。今後の製品の信頼性の向上に役立てるため、Axisに返送された故障品は、徹底的にチェックされ、分析されます。Axisは、ミッションクリティカルな環境で監視を中断させないため、保証の一環として、故障品をAxisパートナーに送付する前に交換できるようにしています。

ヘルプデスク、チャット、FAQ、保証の詳細については、セクション13「役立つリンク集」の「テクニカルサポート」を参照してください。

## 11. Axisの認定

Axisの品質に関するすべての取り組みは、製品の耐用期間を延ばし、お客様の総所有コストを削減することを基本的な目的としています。

Axisが所有する施設で1台1台の製品について行われる必須の試験を通じて、製品の信頼性がさらに確実なものになっています。

Axis製品の信頼性を高めるのは、最適な材料、部品、冷却システムの選択です。堅牢な機器は、衝撃、振動、極端な高温や低温、湿気、粉塵、電力サージ、ESD、電源変動への優れた耐性を示します。



図18: 徹底的な試験がAxis製品の信頼性、稼働率の向上を実現

製品の信頼性の高さは、修理回数の削減、保守作業の省力化、サービスへの問い合わせの減少につながります。映像監視システムの初期費用は、総所有コストのほんの一部にすぎません。低価格で保証期間付きのカメラは魅力的に思えますが、運用中に発生する費用が、購入価格の数倍に達する場合があります。映像監視カメラが保証期間中に故障した場合、製品を交換するだけで修理を行わないメーカーが少なくありませんが、カメラを交換するプロセス自体が、エンドユーザーやシステムインテグレーターにとって非常に高価なものになるおそれがあります。技術者を派遣し、梯子に上って故障した映像監視カメラを取り外すだけで、カメラ自体の価格よりも高いコストが発生しかねないからです。また、ダウンタイム中にカメラで監視していないときに発生する損害や盗難の可能性や、小売店舗においてカメラを交換するために営業を休止せざるを得なくなったり、市街地監視施設でカメラを交換するために交通の迂回が必要になったりする場合についても、そのコストを考えなければなりません。

Axis製品であれば、監視システムの稼働率が向上し、お客様の通常業務への悪影響が少なくなります。Axis製品のカタログに記載されたすべての情報は、徹底的に検証済みです。Axisカメラは、常にワーストケースのシナリオを前提に、業界規格を上回るレベルで試験されています。Axisカメラは、これらの試験を通じて、極度に過酷な条件下でも正常に動作して鮮明な画像を提供し、ほとんどすべての状況で、仕様を大幅に上回る性能を示すことが確認されています。

信頼性に実績のあるカメラを選択すれば、システムのライフサイクル中に発生する交換時期を

先に延ばし、システムをより有効に利用することができます。製品の信頼性は、設備投資、運用コスト、保守費用の最適化に直結します。

## 12. 略語一覧

|      |  |
|------|--|
| ABS  | Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS樹脂)                      |
| ADP  | Application Development Partner (アプリケーション開発パートナー)            |
| AVHS | AXIS Video Hosting System (アクシス ビデオホスティングシステム)               |
| CLC  | Configuration and Logistics Center (コンフィグレーション・ロジスティクスセンター)  |
| CPU  | Central Processing Unit (中央演算処理装置)                           |
| EMC  | Electromagnetic Compatibility (電磁適合性)                        |
| EMI  | Electromagnetic interference (電磁干渉)                          |
| EN   | European standard (欧州規格)                                     |
| ESD  | Electrostatic Discharge (静電放電)                               |
| FCC  | Federal Communications Commission (米国連邦通信委員会)                |
| HDTV | High-definition Television (高品位テレビ)                          |
| IBAS | Image Based Alignment System (画像を利用した調整システム)                 |
| IEC  | International Electrotechnical Commission (国際電気標準会議)         |
| IP   | International Protection marking (電気機械器具の外郭による保護等級)          |
| IP   | Internet Protocol (インターネット・プロトコル)                            |
| IR   | Infrared (赤外線)   |
| ITE  | Information Technology Equipment (情報技術機器)                    |
| LAN  | Local Area Network (ローカルエリア・ネットワーク)                          |
| LED  | Light-emitting Diode (発光ダイオード)                               |
| MIL  | United States Military Standard (米国軍用規格)                     |
| MTF  | Modulation Transfer Function (変調伝達関数)                        |
| NEMA | National Electrical Manufacturers Association (全米電気機器製造業者協会) |
| PC   | Polycarbonate (ポリカーボネート)                                     |
| PCB  | Printed Circuit Board (プリント基板)                               |
| PMMA | Polymethyl methacrylate (ポリメチルメタクリレート)                       |
| PoE  | Power over Ethernet (イーサネットを経由した給電)                          |
| PTZ  | Pan-Tilt-Zoom (パン/チルト/ズーム)                                   |
| RF   | Radio frequency (無線周波数)                                      |
| SMD  | Surface-mount Device (表面実装部品)                                |
| TCO  | Total Cost of Ownership (総所有コスト)                             |
| UL   | Underwriters Laboratories (米国保険業者安全試験所)                      |
| UV   | Ultraviolet (紫外線)  |

## 13. 参考リンク

詳細については、以下のリンクをご参照ください。

Axis Communications - ストリーミングソフトウェアの統合:  
[www.axis.com/partner/adp\\_program/](http://www.axis.com/partner/adp_program/)

Axis Communications - :  
[www.axis.com/corporate/corp/tech\\_papers.htm](http://www.axis.com/corporate/corp/tech_papers.htm)

Axis Communications - 'Shielded or unshielded network cables':  
[www.axis.com/files/whitepaper/wp\\_network\\_cables\\_47113\\_en\\_1203\\_lo.pdf](http://www.axis.com/files/whitepaper/wp_network_cables_47113_en_1203_lo.pdf)

Axis Communications - 'Best practice for outdoor installation of Axis cameras':  
[www.axis.com/techsup/faq/index.php/FAQ115677](http://www.axis.com/techsup/faq/index.php/FAQ115677)

Axis Communications - 'Environmental considerations':  
[www.axis.com/corporate/about/environment.htm](http://www.axis.com/corporate/about/environment.htm)

Axis Communications - 'The IP rating system':  
[www.axis.com/products/cam\\_housing/ip66.htm](http://www.axis.com/products/cam_housing/ip66.htm)

Axis Communications - 'Technical support':  
[www.axis.com/techsup/index.htm](http://www.axis.com/techsup/index.htm)

# Axis Communications につ

アクシスは、インテリジェントなセキュリティソリューションを通じて、よりスマートで安全な環境の実現を目指しています。世界のネットワークビデオ市場をけん引するリーダーとして、アクシスはオープンプラットフォームを基盤とした革新的なネットワーク機器を次々と開発し、製品化しています。また、パートナーとのグローバルな連携体制を通じて、お客様に付加価値の高い製品をお届けします。アクシスでは、長年にわたってパートナーと協力関係を築いてきました。アクシスはこうしたパートナーに向け、蓄積された知見と、既存および新規市場における画期的なネットワーク製品を提供しています。

アクシスは全世界40ヶ国以上に1900人を超える熱意にあふれた従業員を擁し、179ヶ国の75,000以上のパートナーから成る連携体制に支えられています。スウェーデンに本社を置くアクシスは1984年に設立され、NASDAQ Stockholm (ティッカーシンボル AXIS)に株式上場しています。

より詳しい情報は[www.axis.com](http://www.axis.com)をご覧ください。