

UL 268第7版に基づいた吸引式煙検知の詳細ガイド



最新のUL規格に従ってASDシステムを
選択および設計するための重要なステップ

2024年6月30日を移行日とする新しいUL 268第7版が明らかになりつつあり、煙検知器規制は大きく変わろうとしています。この新版は、旧版からの大きな転換であり、煙検知システムの性能改善が求められています。本ガイドでは、UL 268第7版に準拠しつつ最適な吸引式煙検知(ASD)性能を実現する方法を示します。

新しい規格で導入された最も重要な更新のいくつかでは、誤報(特に調理環境での誤報)の低減に重点を置いています。また、ポリウレタン等の合成材料を燃料として急速に拡大する火災からの保護の強化にも重点を置いています。

規制者は移行の時間がある程度見越していますが、早期の採用は利用者に利益をもたらすことができます。本ガイドでは、UL 268第7版に準拠した吸引式検知器を使用することで、最適な信頼性と誤報の低減がどのように実現されるのかを示します。

UL 268とは何か、なぜ変わろうとしているのか

UL 268第7版は、米国保険業者安全試験所の最新の煙検知器規格であり、全米防火協会(NFPA)などの世界中の規制当局によって採用されています。このグローバルな受け入れは、北米から中東・アジア太平洋にわたる地域で煙検知器のメーカーと利用者に直接影響を及ぼします。

研究者は現代的な構造において最も効果的に火災を検知する方法を特定しようと努めていたため、この新しい規格の開発には数年間かかっています。その研究では、現代の家具で使用されているポリウレタンフォームを建物の新しい火災リスクとして特定しました。この合成材料は特有の性質で燃焼し、火災の伝播速度と強度の一因となります。ポリウレタンフォームは、くすぶったり炎上したりする可能性があるため、現代の煙検知器はこれらの燃焼モードを検知できる必要があります。また、合成材料を燃料とする火災は、従来の材料に関わる火災よりも速く広がります。

この規格は、これらの現代的な火災の危険に対する保護の改善を目標としています。たとえば、旧版のUL 268では、くすぶっている状況下での煙検知の基準としてボンデローサマツのみを使用していました。しかしながら、図1に示すように、オプスキュレーションに関してはポリウレタンの曲線の方がはるかに急勾配になっています。

合成材料による火災拡大には明らかな違いがあります。人が火災から避難できる時間は、40年前は17分でしたが、現在では3分となっています。したがって、合成材料の火災を早期に検知することが不可欠となります。²

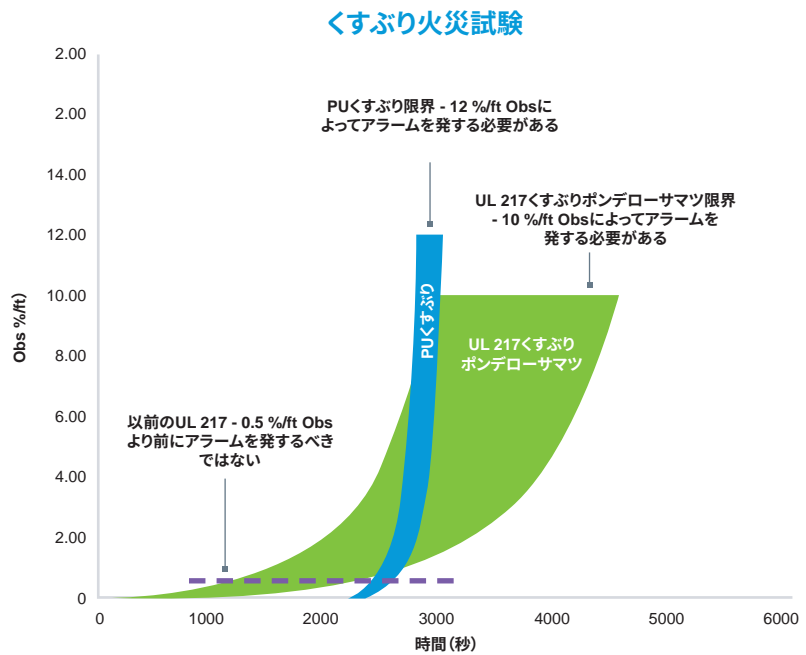


図1 - くすぶりに関するPUとボンデローサマツの比較¹

NFPAの研究は、5件の住宅火災死のうちのほぼ3件は煙アラームなしの財産または煙アラームが機能していない財産の火災が原因であったことを示しています。利用者は故意にバッテリーや電源を切断して誤報を回避することがあるため、機能していない場合の最も一般的な原因は電力の欠如となります。

NFPAが実施した調査では、回答者の63%は最後に煙アラームが鳴ったのが通常の調理時だったと述べています。³調理時の煙霧の特性は煙に似ています。これは、調理時の煙霧に対する煙検知器の応答をチェックするためのハンバーガー試験の導入につながっています。UL 268第7版は、煙検知を改善して誤報を低減しようとしています。

UL 268第7版： 変更点

UL 268第7版には、旧版からの変更点が250以上あります。これらの変更点には、さまざまな火災と煙の特徴を区別して特定の危険に対応するためのセンサーの必要性が含まれます。⁴

誤報の問題と現代の建物に見られる新しい材料に対処するため、第7版では煙検知デバイスが準拠するために合格する必要がある3つの新しい試験を導入しています。

- 調理時誤報試験は、調理によって発生する煙霧（誤った検知イベントをトリガーすることがある）を再現して、誤報の発生源を取り除きます。この試験では、ハンバーガーパーティを調理サンプルとして使用します。
- くすぶりポリウレタンフォーム試験は、裸火を発生せずに家具がくすぶっている状況を再現します。この試験は、ボンデローサマツを使用した以前のくすぶり火災試験に追加されたものです。

- 発炎ポリウレタン試験は、この材料を含む家具が本格的な火災で燃えている状況を再現します。この試験は、黒煙を特徴とする液体ヘプタン火災を再現するように設計された試験に取って代わります。⁵

UL 268第7版の新しい要件は、ASD技術にとっては特に厳しいものです。これらのデバイスの基本的な動作原理は、管網を介して最も遠いサンプリング点から検知器まで煙を移送するというものであり、これには多少時間がかかります。この遅延は、早期警告と誤報の低減という競合する目標の達成を困難にします。煙検知器の感度が高くなると、誤報は発生しやすくなります。しかし、低感度のシステムでは、合成材料火災に必要な超早期警告を提供しません。この問題を緩和するために、UL 268第7版では、2つの典型的な用途について異なる要件が定められています。

オープンエリアは、誤報の原因となる可能性があります（調理など）。調理機器を備えた台所、カフェテリア、フードコートなどのエリアが、このカテゴリーに分類されます。

UL 268第7版では、オープンエリア用途の場合、煙検知器が迷惑な状況下でアラームを生成させないことが求められています。

特殊用途には早期警告の最優先要件がありますが、これらの環境では迷惑源は想定されていません。データセンター、コンピューター室、電気通信、倉庫、ロジスティクス、輸送、公共施設、発電などが、このカテゴリーに分類されます。特殊用途の煙検知器は、誤報要件に準拠する必要はありません。したがって、このモードは調理エリアには適していません。



UL 268第7版 – ASDの新しい要件

UL 268第6版からUL 268第7版への重要な変更点の1つは、移送時間に関連します。第6版では、120秒 (NFPA 120s最大) までの標準煙移送時間がすべてのASD製品に適用されます。しかし、第7版では、各製品には特定の性能要件があり、それらの要件はオープンエリアと特殊用途では異なります。穴感度は、製品別および用途別の要件の内訳が似ています。オープンエリアでの最大移送時間は特殊用途の最大移送時間よりもはるかに短くなりますが、穴感度閾値は特殊用途の方がはるかに低い値になります (Xtralis ASDユニットに関する以下の表を参照)。

製品	用途	穴感度	最大移送時間 (秒)
VEP-1	オープンエリア	5%/m~10%/m	49
	特殊	0.01%/m~1.5%/m	90
VEP	オープンエリア	5%/m~10%/m	45
	特殊	0.01%/m~1.5%/m	85
VES	オープンエリア	5%/m~10%/m	40
	特殊	0.01%/m~1.5%/m	64
VEU	オープンエリア	5%/m~10%/m	50
	特殊	0.01%/m~1.5%/m	85
VLF-500	オープンエリア	7%/m~10%/m	24
	特殊	0.01%/m~1.5%/m	47
VEA	オープンエリア	8.0%/m 固定	51
	特殊	1.6%/m~8.0%/m	79

最新データについては、製品ガイド (PG) を参照
表のソースは2024年2月のPG

Xtralis VESDA-Eは、特許取得済みのFlair™検知技術を使用しています。この技術は、粒子特性評価におけるCMOSイメージングと多方向レーザー光散乱を組み合わせ、煙粒子と迷惑粒子をシステムが区別できるようにします。このように誤報を最小限に抑えることにより、利用者は火災脅威の早期警告のためにデバイス感度を最大化することができます。VESDA-E検知器の性能をUL 268第7版の基準でシミュレートすることにより、利用者は各製品の最大管長と穴数を確認できます。以下の表に示すように、VEP、VES、VEU、およびVLF-500製品には、UL6バージョンと比べてわずかな違いがあります。

製品	分岐管網			
	UL268第6版 (旧版)		UL268第7版	
	最大管長	最大穴数	最大管長	最大穴数
VEP-1	130m	45	130m	22
VEP	560m	100	470m	80
VES	560m	100	520m	98
VEU	800m	100	610m	96
VLF-500	60m	24	60m	16

注: 検知モードは特殊用途です

3つのVESDA-Eモデル (VEU、VEP、VES) は、すでにUL 268第7版に記載されており、VEAおよびVLF-500モデルも準拠を達成しています。Xtralisの技術は早期に利用できるため、利用者はUL 268第7版の移行日に先立って、要件を十分に満たすシステムに乗り換えるための時間を確保できます。

UL 268第7版に基づいた超早期警告検知器の実現

超早期警告は、特殊用途(倉庫やデータセンターなど)の要件です。UL7の 카테고리 分離により、利用者はオープンエリアに使用される誤報基準を無視できるため、性能にかなりの違いが生じます。オープンエリアと特殊用途に必要な設定の比較を以下の煙濃度曲線に示します。パーガー試験に合格し、調理時の誤報を回避するには、オープンエリアの下位閾値を1.5%に上げて、移送時間(TT)を短くする必要があります(以下の図2を参照)。ただし、特殊用途のために誤報の制限を解除すると、最大感度では下位閾値が減少し、移送時間が長くなる可能性があります(以下の図3を参照)。

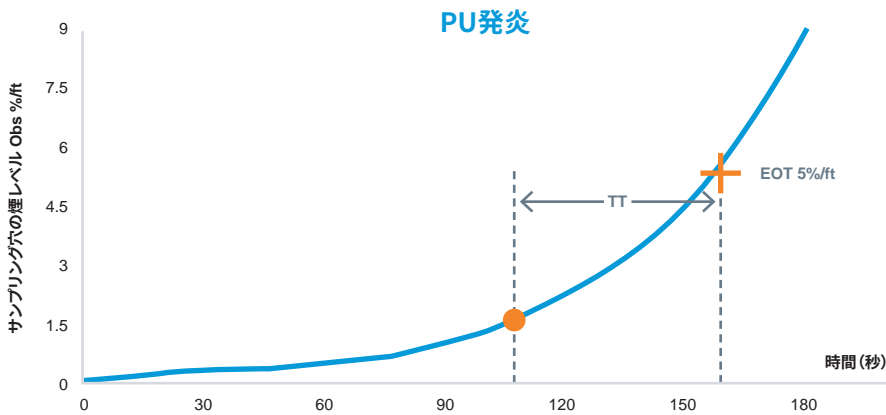


図2 - オープンエリアのPU発炎試験

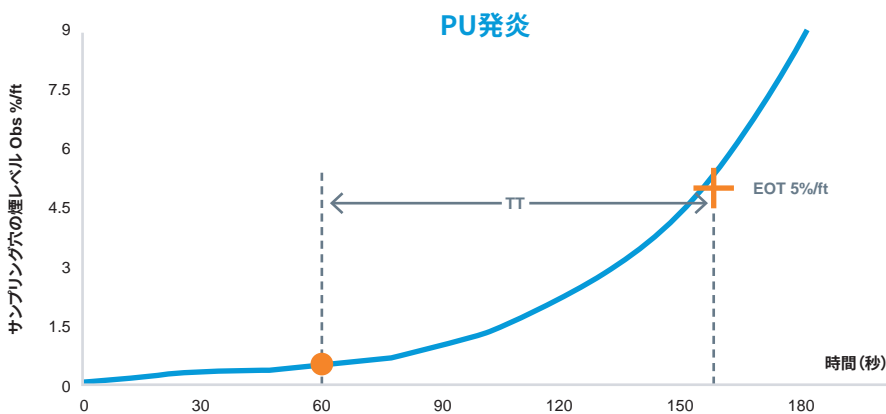


図3 - 特殊用途のPU発炎試験



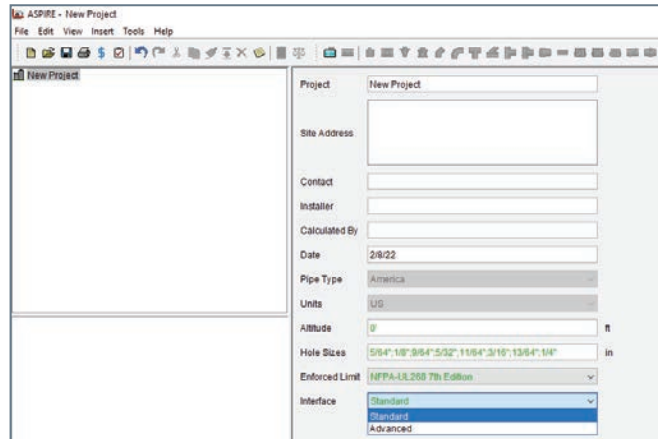
特殊用途の煙検知器は、可能な限り早期に煙の兆候を捕捉できます。Xtralis VESDA-Eの設計は、管ごとのサンプリング穴数について業界トップの比率を可能にします。UL 268第7版の厳しい要件があっても、特許取得済みの技術により、Xtralisはクラス最高の性能を引き続き提供します。

UL 268第7版に基づいた最適な ASD設計への重要なステップ

最初のステップでは、管網設計に適用できる規格を選択します（本書のケースでは、UL 268第7版と標準インターフェイス）。その後、ツールバーで検知器の追加ボタンをクリックします。

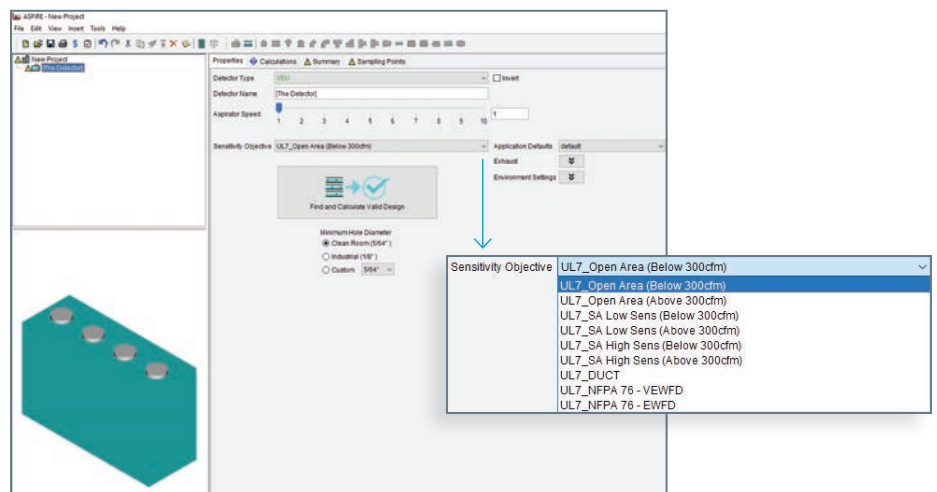
1. 規格を選択する

最初のステップでは、管網設計に適用できる規格を選択します（本書のケースでは、UL 268第7版と標準インターフェイス）。その後、ツールバーで検知器の追加ボタンをクリックします。



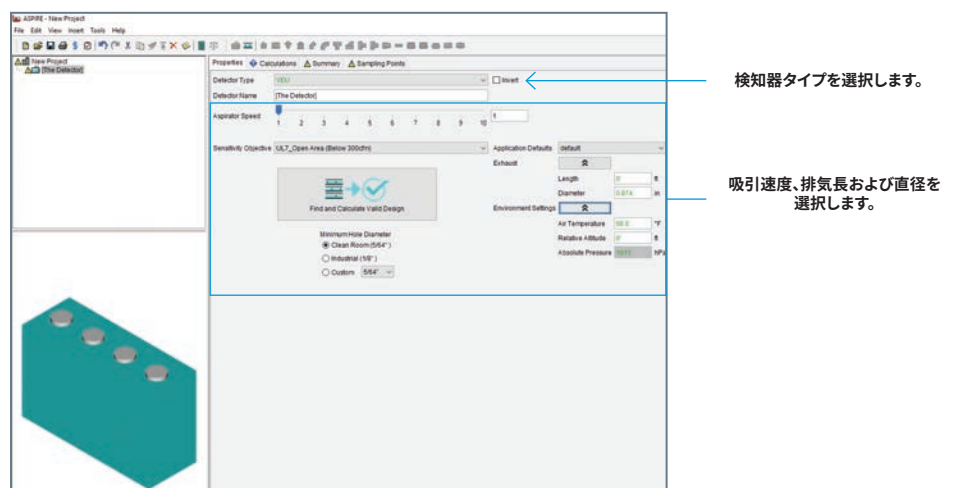
2. 用途を選択する

次のステップでは、デバイスのプロパティを設定します。[Sensitivity Objective] (感度目標) の設定から始めます。これにより、感度目標がオープンエリアなのか特殊用途なのか指定されます。他のオプションとしては、[Duct] (ダクト)、[VEWFD]、[EWFD]があります。



3. プロパティタブの入力を完了する

プロパティタブでは、4つの管インレットを備えた検知器の検知器タイプと吸引速度も選択できます。排気設定を入力してから、ツールバーで管の追加ボタンをクリックします。



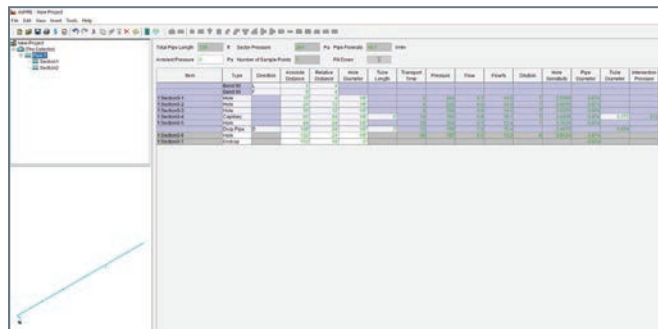
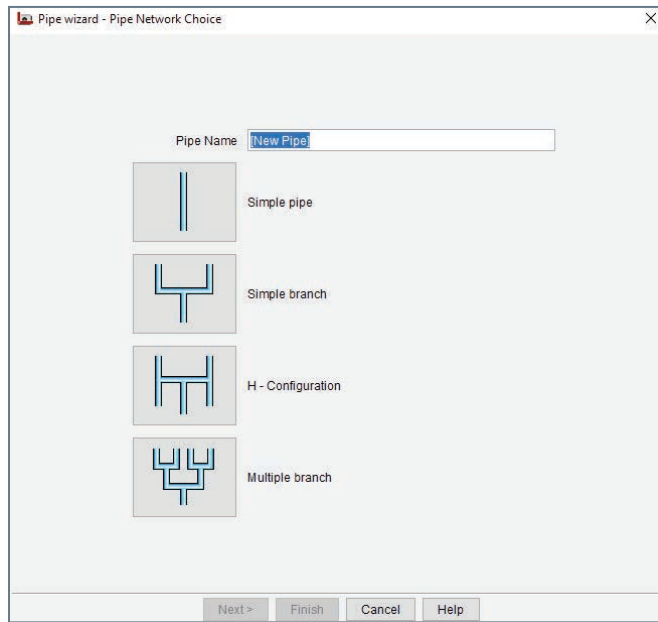
4. 管網を選択する

管ウィザードポップアップメニューが画面に表示されます。管に名前を付けてから、構成を選択します。単純な管は複数のバンドを備えることができ、分岐は後で追加できます。単純な分岐は、他の配管によってカバーされない部屋の一部を埋めるのに最適です。H構成は比較的小さな部屋を対象としており、複数分岐構成は大きな部屋または特殊な形状の部屋に適しています。

構成を選択すると、ウィザードは以下のような他のいくつかのパラメータを選択するように利用者を案内します。

- 管全長
- 最初の穴位置
- 穴分離
- 穴の数
- 管の直径
- 穴の直径
- 周囲圧力

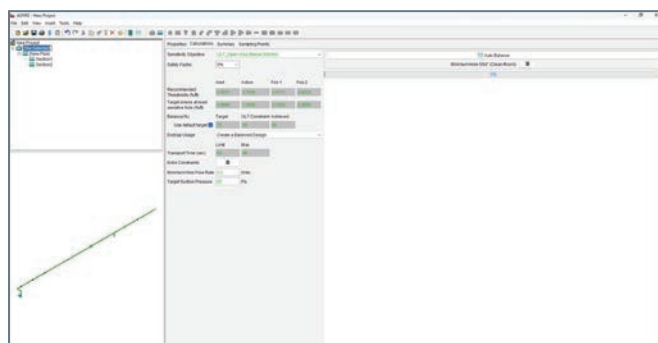
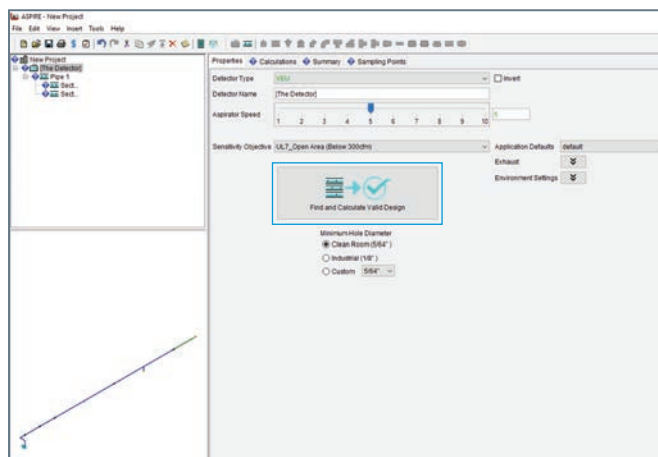
この時点で、各セクションの管プロパティおよび詳細が記載されたサマリー画面が表示されます。利用者は、一部の穴が異なるサイズの場合に穴の直径を変更するなど、必要な調整を手動で行うことができます。



5. 計算する

管を指定したら、[Find and Calculate Valid Design] (有効な設計の検索と計算) ボタンをクリックします。

ASPIREは、計算の結果を表示して、有効なソリューションが見つかったかどうかを示します。結果には、オープンエリア用のUL7によって要求されている推奨閾値と最小バランス制約が含まれます。この画面には、最大移送時間 (秒単位) も表示されます。



ASDシステムにおけるUL 268第7版の導入成功事例



ケーススタディ

北米データセンターは、吸引速度が5であるVEP検知器を使用していました。そのシステムは、42個の穴、穴ごとに182 ftのカバーエリア、および209 ftの最大管長を備えた天井検知器用に設定されました。最初にUL6を選択し、次にUL7を選択してASPIREで計算を実行すると、結果は以下のようになりました。

このケースでは、サンプリング穴の直径はサンプリング穴の数を減らしたり検知器を増やしたりすることなく調整されました。システムの感度はほぼ100%増加し、達成されたバランスは72%から76%に増加しました。移送時間、管エアフロー、および圧力は、ほぼ同じままでした。これは、わずかな調整で既存の設備をUL7に準拠させることができる典型的なシナリオです。

UL 268第6版

		Alert	Action	Fire 1	Fire 2
Recommended Thresholds (%/ft)		0.0040	0.0080	0.0202	0.0403
Smoke at least sensitive hole (%/ft)		0.2000	0.4000	1.0000	2.0000
Balance(%)	Target	Achieved			
Use default target <input type="checkbox"/>	70	72			
Transport Time (sec)	Limit	Max			
	60	60			
Minimum Hole Flow Rate	2.0	l/min			
Target Suction Pressure	25	Pa			

UL 268第7版

		Alert	Action	Fire 1	Fire 2
Recommended Thresholds (%/ft)		0.0016	0.0038	0.0097	0.0193
Target smoke at least sensitive hole (%/ft)		0.0760	0.1875	0.4688	0.9377
Balance(%)	Target	UL7 Constraint Achieved			
Use default target <input type="checkbox"/>	70	0			
Transport Time (sec)	Limit	Max			
	60	60			
Minimum Hole Flow Rate	2.0	l/min			
Target Suction Pressure	25	Pa			



結論

UL 268第7版は、世界中の規制者が適用している煙検知器規格の待望の改訂版です。この改訂版には、旧版からの変更点がいくつかあります。最も重要な変更点は、誤報の低減と合成材料を燃料とする火災からの保護の強化に重点を置いていることに関連します。

調理エリアの誤報は、利用者が煙検知器の接続を切り、実際の火災時に保護なしのままにしている主な理由となっています。UL7では、これらの用途の煙検知器において、誤報を取り除くことを求めています。その一方で、家具や建物における合成材料の存在は、旧版の規格では適切に対処していない新たな火災リスクを引き起こしています。UL7では、煙検知器がこれらの新しいリスクに敏感であることを確認するために、ポリウレタンのくすぶりと発炎に関する新しい試験を追加しています。



Xtralisは、2024年6月30日にUL6からUL7に移行するためのロードマップを発表しました。このロードマップには、リストに記載されたデバイス (VESDA-E製品系列など) が含まれます。XtralisのASPIREソフトウェアはUL7用にすでに設定されているため、移行日のかなり前に、規格への準拠についてすべての用途をチェックできます。



お客様の煙検知器システムについて、およびUL 268第7版の導入準備について、Xtralisまでお問い合わせください。

XTRALISについて



Xtralis社は、煙、火災、ガスの脅威を早期かつ確実に検知するための強力なソリューションを提供する世界有数のプロバイダです。当社のテクノロジーは、人命、重要インフラ、またはビジネス継続性が損なわれる前にユーザーに対応する時間を提供することで、災害を防止します。

私たちは、世界トップクラスの政府や企業が所有する非常に貴重でかけがえのない資産やインフラを保護します。

詳細については、www.xtralis.comをご覧ください。

詳細情報

<http://buildings.honeywell.com/jp-ja>
<https://buildings.honeywell.com>

弊社製品などへのお問い合わせは、上記サイトお問い合わせフォームよりご連絡ください



日本ハネウェル株式会社
ビルディング・オートメーション
東京都港区海岸1-16-1
ニューピア竹芝サウスタワー20F
www.honeywell.com

¹ IAFC, 安全のための煙アラームおよび検知器UL規格 - UL 217およびUL 268, 2019年, [2022年12月19日にアクセス]
² クローズユアドア, 炎の回りはますます速くなっている, [2022年12月19日にアクセス]
³ NFPA, 米国住宅火災における煙アラーム, 2021年, [2022年12月19日にアクセス]
⁴ SDM, 新しい煙検知器規格に関して知っておくべきこと, 2020年, [2022年12月19日にアクセス]
⁵ SDM, 新しい煙検知器規格に関して知っておくべきこと, 2020年, [2022年12月19日にアクセス]