

3M Science.
Applied to Life.™



溶接作業従事者向けカタログ

溶接ヒューム（マンガン）健康障害防止措置について

マンガン／溶接ヒュームの健康障害防止措置について

主な変更点

- 1 「溶接ヒューム」が新たに **特定化学物質** として規制されます。
- 2 金属アーク溶接等作業を継続して行う屋内作業場では、「**個人サンプリング法**」(個人ばく露測定)により **溶接ヒューム濃度の測定** を実施します。
- 3 測定結果に応じ、**有効な呼吸用保護具を選び**、作業者に使用させます。
- 4 面体形のマスク(防じんマスク、面体形 PAPR* など)を選択した場合、**年に一度のフィットテストが義務化**されます。* PAPR: 電動ファン付き呼吸用保護具

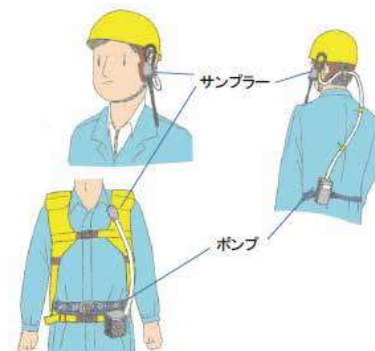
1 「溶接ヒューム」が新たに **特定化学物質** として規制されます。

- 溶接ヒュームはグループ1(**ヒトに対して発がん性がある**)に分類(国際がん研究機構 2017年)
- 溶接ヒュームには塩基性酸化マンガンが含まれており、ばく露による**神経機能障害**が多数報告されています。
- 塩基性酸化マンガンも新たに**特定化学物質**に位置付けられます。
- **特定化学物質に位置付けられることで、新たに実施しなければならないこと**
 - ・「全体換気」もしくは同等以上の措置(プッシュプル型換気装置、局所排気装置を含む)を実施
 - ・特殊健康診断の実施(6ヶ月以内ごとに1回)
 - ・特定化学物質作業主任者の選任(技能講習の修了が必要)

* その他にも安全衛生教育・立ち入り禁止措置など必要な措置があります。

2 「個人サンプリング法」(個人ばく露測定)により**溶接ヒューム濃度の測定**

- 金属アーク溶接等作業(**アークを用いる溶接・溶断・ガウジング作業**)を継続して行う屋内作業場では「**個人サンプリング法**(個人ばく露測定)」で**溶接ヒューム濃度の測定**を実施します。
 - ・ 燃焼ガスやレーザーを熱源とする溶接・溶断・ガウジングは対象外
 - ・ 屋外作業場は対象外
 - ・ 建築中の建物内部等で当該工事等のために行われる金属アーク溶接等作業は、同じ場所で繰り返し行われないものと解釈(規制対象外)
- 作業者の体に溶接ヒュームを採取する機器(サンプラー・ポンプ)を取り付けます。
- 作業環境測定機関等の十分な知識・経験を有する者により実施されるべき、と通達で示されています。



(厚生労働省 令和元年度 化学物質による労働者の健康障害防止措置に係る検討会報告書より図を引用)

3 測定結果に応じ、有効な呼吸用保護具を選び、作業者に使用させます

- ① 溶接ヒューム濃度測定では、溶接ヒューム中のマンガン濃度が測定されます。
 (溶接ヒュームには様々な成分が含まれています) その結果から、「要求防護係数」を算出します。

$$\text{要求防護係数 PFr} = \frac{\text{溶接ヒューム中のマンガン濃度}}{\text{マンガン管理濃度 (0.05 mg/m}^3\text{)}}$$

- ② 「要求防護係数」を上回る「指定防護係数」を有する呼吸用保護具を選定して、使用します。

防護係数 : 呼吸用保護具の防護性能を表す数値。(実測される値)
 漏れ率の逆数であり、高ければ高いほど、その呼吸用保護具の防護性能が高いこととなります。

$$\text{防護係数} = \frac{100(\%)}{\text{全漏れ率}(\%)} = \frac{\text{環境中の有害物質濃度 (マスクの外側)}}{\text{吸気中の有害物質濃度 (マスクの内側)}}$$

要求防護係数 : その作業環境で要求される防護係数 (= 必要とされる防護性能)
指定防護係数 : 呼吸用保護具ごとに与えられている数値 (= 期待される防護性能)

例1) 溶接ヒューム中のマンガン濃度が 0.2mg/m³ の場合

$$\text{PFr} = 0.2 / 0.05 = 4$$

▶ 防じんマスクも PAPR も選定可能

例2) 溶接ヒューム中のマンガン濃度が 5mg/m³ の場合

$$\text{PFr} = 5 / 0.05 = 100$$



▶ 性能の高い PAPR 等を選定

種類	使い捨て式	半面形面体	フェイスシールド	フード
防じんマスク	10 (区分 2、3)	10 (区分 2、3)	-	-
電動ファン付き呼吸用保護具	-	14 (A級/B級、PS1/PL1) 50/300* (S級、PS3/PL3)	11 (S級/A級/B級、PS1/PL1) 25/300* (S級、PS3/PL3)	11 (S級/A級/B級、PS1/PL1) 25/1000* (S級、PS3/PL3)
製品写真 (例)				

*測定された防護係数が 300 もしくは 1000 を上回ることを、呼吸用保護具の製造者が明らかにする書面が添付されている場合に適用可能

4 年に一度のフィットテストが義務化

面体形の呼吸用保護具 (防じんマスク、面体形 PAPR など) を選択する場合、**フィットテストが必要 (密着性の確認)**

	特長	イメージ
定性的	<ul style="list-style-type: none"> 人の味覚を用いるフィットテスト サッカリンエアロゾルなどを用いて、味覚の有無でマスクのフィット (密着性) を確認する。 価格が安く、扱いやすい (3M™ フィットテストキット FT-10 メーカー希望小売価格 45,300 円) 	
定量的	<ul style="list-style-type: none"> 測定装置を用いるフィットテスト 大気じんや NaCl 粒子を用いて、マスク内外の粒子数を計測して、マスクのフィット (密着性) を確認する。結果は数値 (フィットファクタ) 表される。 高価な装置が必要 (3M では販売していません) 	

- 年に一度のフィットテストが義務化されます。結果は記録し、3年間保管します。
- 合格基準に満たない場合は、面体のサイズ / 種類を変更したり、他の呼吸用保護具を選択します。

実施スケジュール (金属アーク溶接作業等を屋内作業場で継続して行う場合)

対応項目	2021年			2022年		2023年
	4月	7月	10月	1月	4月	4月
全体換気の実施			義務			
その他必要な措置の準備 (立入禁止措置など)			義務			
特殊健康診断の実施			義務			
特定化学物質作業主任者の選任 (技能講習の受講が必要)		技能講習の受講				義務
溶接ヒューム濃度の測定		保護具選定のためには測定が必要				義務
ヒューム濃度を基に保護具の選定		保護具を選定する必要あり				
保護具の運用開始						使用義務
フィットテストの実施			準備			義務

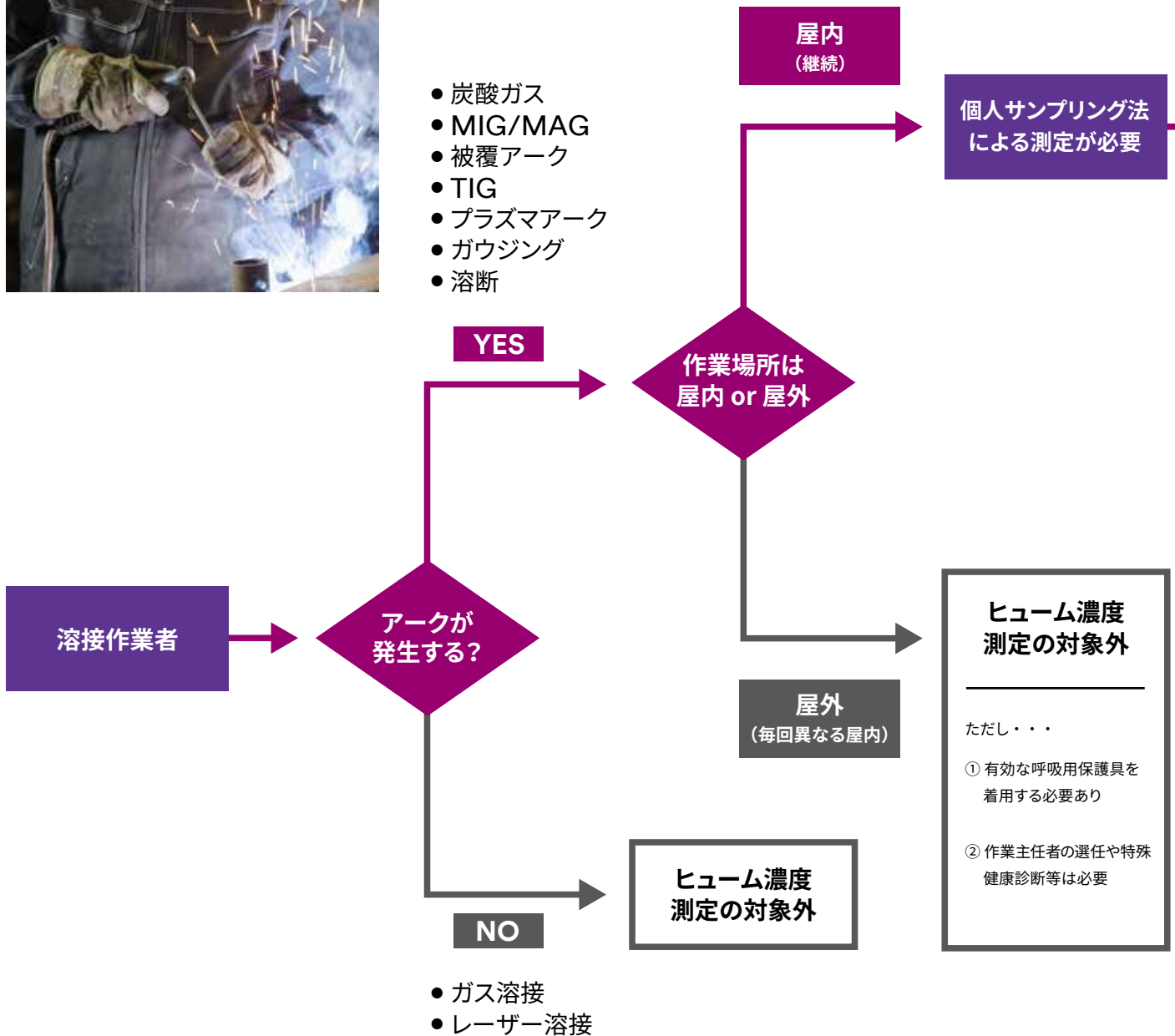
マンガン／溶接ヒュームの健康障害防止措置について

溶接作業に従事される皆さまにおかれまして、どのような対策が必要になるのかを示したチャートです。
こちらを参考に、必要とされる措置をご確認ください。

また適切な措置のために必要な保護具及びフィットテストツールについては該当ページをご確認ください。



- 炭酸ガス
- MIG/MAG
- 被覆アーク
- TIG
- プラズマアーク
- ガウジング
- 溶断





▶ P6 へ

面体形

▶ P8 へ

フィットテスト
必要

有効な
保護具の選定

フィットテスト
不要

ルーズ
フィット形

▶ P7 へ



よくあるご質問①

Q1 「作業環境測定」や「管理区分の決定」は必要？

A1 従来の「作業環境測定」や「管理区分の決定」は義務付けられません。

- 溶接作業は移動作業が多いです。

粉じん発生源の場所が一定ではなく、粉じん発生源に対して対策を講じることが困難なため義務付けられておりません

- ガスシールドアーク溶接では、溶接不良を避けるため、溶接点での風速が 0.5 m/sec 以上とならないように管理すべきとされています。(日本溶接協会 2009 年)

溶接の品質確保のため、「作業環境測定」や「管理区分の決定」は義務付けられておりません。

よくあるご質問②

Q2 個人サンプリングによる溶接ヒューム濃度測定の対象者数・粉じん採取時間は？

A2 • 均等ばく露作業ごとに 2 人以上が必要です。

「均等ばく露作業」とは溶接ヒューム量がほぼ均一と見込まれる作業とされています。

- 1日のうちアーク溶接・溶断・ガウジング作業に従事する全時間が対象です。

溶接作業の準備時間、溶接の合間の研磨作業、溶接後の片付けなどの関連作業は一連の溶接作業として測定対象となります。

よくあるご質問③

Q3 屋内作業場での作業に頻度の基準はあるか？

A3 法令や通達等では規定されていません。

個別の具体的な判断になりますので、所轄の労働基準監督署へのご確認をお願いします。

よくあるご質問④

Q4 法令改正後の罰則はありますか？

A4 政令・省令に関わる事項であるので、違反した場合に原則として罰則はあるものと考えられます。

指定防護係数と対応可能なマンガン濃度一覧

個人ばく露測定で測定したマンガン濃度をもとに計算した要求防護係数を上回る指定防護係数を有する呼吸用保護具を選択する必要があります。3Mがご提供可能な防じんマスク及び電動ファン付き呼吸用保護具ですと以下のチャートのような環境下での使用が可能です。

マンガン濃度 mg/m ³	要求防護係数	使用可能製品例	指定防護係数
0.5 未満	最大 10	 区分2以上防じんマスク	10
1.25 未満	最大 25	 S級 PL3 フェイスシールド形 PAPR	25 / 300*
1.25 未満	最大 25	 S級 PL3 フード形 PAPR	25 / 1000*

* 2021年4月以降、25よりも高い指定防護係数を有することが製造者により明らかにされている特定の呼吸用保護具については、その高い値が認められます。

推奨製品

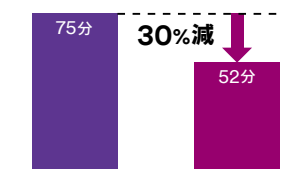
フィット性の高い防じんマスク

3M™ 使い捨て式防じんマスク 8955J-DS2 (2本しめひも式)

3M™ 使い捨て式防じんマスク 8955JH-DS2 (フック式)

伸縮性の高いフェイスシールが顔にフィットし、高い密着性と快適性をサポートします。また、しめひもタイプを2種類から選択いただけます。

フェイスシールは従来製品と比較し30%早く汗などを乾かします



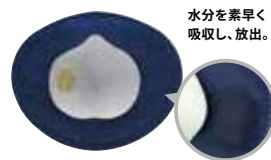
※試験条件：マスクのフェイスシール部分に1gの水 droplet を垂らし、完全に乾燥するまでの時間を計測。



※実際の製品には国家検定番号が記載されています。

皆様からご支持いただいている3つのポイント

- 1 高いフィット性能**
伸縮性の高い層構造のフェイスシールが顔にフィットし高い密着性と快適な着け心地をサポート！
- 2 のれん型排気弁**
マスク内部の熱がこもりにくく呼吸がしやすいです。
- 3 2種類から選べるしめひもタイプ**
ヘッドバンドタイプ(8955J)以外にフックタイプ(8955JH)もあり、ヘルメット着用時の着脱も簡単です。金属を使用していないメタルフリー構造のため廃棄がラクです。



水分を素早く吸収し、放出。



フックタイプ (8955JH)

3M™ 取替え式防じんマスク 6500QL/2071-RL2 (防毒マスク兼用面体)

シリコン製の面体が作業者の顔にフィット、両サイドのろ過材から呼吸が楽に行えます。また3サイズ展開しており、お顔に合ったサイズを選択いただけます。

皆様からご支持いただいている3つのポイント

- 1 軽量快適**
シリコン一体成型デザインで長時間の作業でも負担の少ない面体設計です。
- 2 呼吸がしやすい**
2つの吸気口をもつデュアルタイプのため呼吸が楽に行えます。
- 3 防じん防毒両検定合格品**
ろ過材を装着すると粉じん作業に、吸収缶を装着すると有機溶剤作業にご使用いただけます。

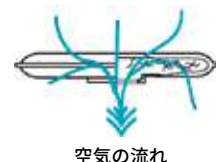
3M™ ろ過材 2071

呼吸がしやすいろ過材

フィルター両面(表/裏)から空気を取り込める構造

カット図

フィルター断面図



空気の流れ



選べる

3サイズ

フィットテスト不要のルーズフィット形 PAPR

3M™ アドフロー™ 電動ファン付き呼吸用保護具

電動ファン付き呼吸用保護具は、電動ファンによりろ過材でろ過した清浄な空気を送り込み、ヘッドギア内を陽圧に保つことで有害物質の漏れ込みを抑え着用者を保護します。送り込まれる空気により頭部を涼しく感じられます。

3M™ アドフロー™ 電動ファン 832005J



3M™ バーサフロー™ ヘッドギアMシリーズ、及び3M™ スピードグラス™ 溶接シールド 9100FX Air、3M™ スピードグラス™ 溶接シールド 9100MPと組み合わせてご使用いただけます。

832005J <構成内容>

製品名
3M™ アドフロー™ ブロウユニット (非売品)
3M™ アドフロー™ ろ過材 837010J
3M™ アドフロー™ フィルターカバー 838031
3M™ アドフロー™ プレフィルタ-836010 (オプション)
3M™ アドフロー™ スパッタカバー-836000 (オプション)
3M™ アドフロー™ 風量計 (非売品)

性能

粒子捕集効率 (DOP)	99.97% 以上 (PL3)
風量	138リットル毎分以上 (2段階に切り替え可能) ※
公称稼働時間 (ロングバッテリー)	8時間
警報	風量低下アラーム、電圧低下アラーム

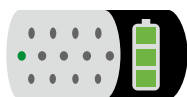
※通常風量時170リットル、高風量時200リットル (技術仕様)

防じんフィルターの目詰まり、バッテリー残量低下を光と音で警告

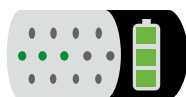


ON-OFFスイッチ部LEDの赤点滅及び警告音は風量低下状態。安全な場所へ移動して、防じんフィルター目詰まり及びバッテリー残量の確認必要。

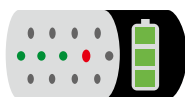
バッテリーが100%充電状態の場合(縦軸のインジケータ-で確認)



防じんフィルター目詰まり無し。(新品状態)



防じんフィルター多少の目詰りあり。(使用可能範囲)

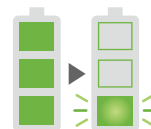


防じんフィルター目詰りあり。防じんフィルターの交換推奨。



防じんフィルター目詰り状態。防じんフィルターの交換必要。

バッテリー残量インジケータ-



点滅時、バッテリー残量の低下状態(右側)。充電必要。警告音も発します。

【警告】防じんフィルターは、圧縮空気等を使用して清掃等をしないでください。

3M™ アドフロー™ 電動ファン付き呼吸用保護具 JADM-307J

隔離式ルーズフィット形(フェイスシールド、大風量形)
区分: PL3、S級
指定防護係数: 300

ヘルメットとバイザーが一体のフェイスシールドで、研磨等の粉じんや落下物から頭部と顔面を保護します。



構成部品

3M™ バーサフロー™ フェイスシールド M-307J	3M™ スピードグラス™ 連結管 834016
3M™ アドフロー™ 電動ファン 832005J	3M™ アドフロー™ ロングバッテリー 837631
3M™ アドフロー™ ウェストベルト 835000	3M™ アドフロー™ 充電器 833111

3M™ アドフロー™ 電動ファン付き呼吸用保護具 JADM-407J

隔離式ルーズフィット形(フード、大風量形)
区分: PL3、S級
指定防護係数: 1000

ヘルメットとバイザー及びシュラウドが一体のフードで、研磨等の粉じんや落下物から頭部と顔面を保護します。また、シュラウドが粉じんや火花等から首回りや肩を保護します。



構成部品

3M™ バーサフロー™ フード M-407J	3M™ スピードグラス™ 連結管 834016
3M™ アドフロー™ 電動ファン 832005J	3M™ アドフロー™ ロングバッテリー 837631
3M™ アドフロー™ ウェストベルト 835000	3M™ アドフロー™ 充電器 833111

3M™ アドフロー™ 電動ファン付き呼吸用保護具 (3M™ スピードグラス™ 溶接シールド 9100MP 付き) 577700J

隔離式ルーズフィット形(フェイスシールド、大風量形)
区分: PL3、S級
指定防護係数: 300

液晶フィルターが溶接時に自動遮光しアークから目を守ります。液晶フィルターが跳ね上げられ目視確認や溶接後の研磨作業に便利です。



構成部品

3M™ スピードグラス™ 溶接シールド 9100MP ¹	3M™ スピードグラス™ 連結管 834016
3M™ アドフロー™ 電動ファン 832005J	3M™ アドフロー™ ロングバッテリー 837631
3M™ アドフロー™ ウェストベルト 835000J	3M™ アドフロー™ 充電器 833111

*1 液晶フィルターは、別売りの3M™ スピードグラス™ 液晶フィルター 9100シリーズと組み合わせてご使用ください。

イメージ動画はこちら



性能	粒子捕集効率(区分)	漏れ率(区分)	風量	騒音	公称稼働時間
	99.97%以上 (PL3)	0.1%以下 (S級)	138リットル毎分以上	80dB以下	3M™ アドフロー™ ロングバッテリー 837631 8時間 3M™ アドフロー™ バッテリー 837630 (オプション) 5時間

フィットテストとは？

面体形の呼吸用保護具を選択した場合、どんなに高性能のマスクを選んでも、そのマスクが顔に合っていないか、正しく装着されていないか、その効果を発揮できません。マスクがきちんとフィット（密着）しているかを確認し、正しい装着方法を習得するための方法がフィットテストとなります。現状お使いのマスク（半面形面体）を使用してフィットテストが可能です。半面形面体に対して使用しフィットファクター 100 を確認できます。

厚生労働省基発第 0207006 号 2 防じんマスクの選択に当たったの留意事項

(4) 防じんマスクの顔面への密着性の確認

..... (前略) 防じんマスクの面体は、着用者の顔面に合った形状及び寸法の接顔部を有するものを選択すること (中略)

なお、大気中の粉じん、塩化ナトリウムエアロゾル、サッカリンエアロゾルを用いて密着性の良否を確認する機器もあるので、これらを可能な限り利用し良好な密着性を確保すること。

(厚生労働省基発第 0207006 号 平成 17 年 2 月 7 日 第 1 より抜粋)

「3M[™] フィットテストキット FT-10」は、サッカリンエアロゾルによって安全で確実に密着性の良否が定性的に判定できるフィットテストキットです。
マスクの選択時や着用訓練時にご活用ください。

サッカリンエアロゾルを用いるフィットテストは、厚生労働省基発第 0207006 号でも推奨されています。

FT-10 の構成



- A フード
- B カラー
- C No.1ネブライザー
- D No.2ネブライザー
- E 感度テスト溶液 FT-11[※]
(Sensitivity Test Solution)
- F フィットテスト溶液 FT-12[※]
(Fit Test Solution)

※サッカリン溶液であり、人体には有害ではありません。



補充用 FT-12 フィットテスト溶液
セット内のフィットテスト溶液1本で
約300人のフィットテストが行えます。



メーカー希望
小売価格

45,300 円/箱

製品カタログはこちら



使用方法はこちらの
動画をご確認ください



3Mでは法改正やフィットテスト、適切な保護具の選択についてのオンラインセミナーを定期的実施しております。セミナーでは質疑応答も交えより詳しいご説明をさせていただきますので、ご興味のある方はこちらからお申込みをお願いします。またその他お問合せについてもこちらからお願いします。

セミナーへのお申込み
はこちらから



仕様及び外観は、予告なく変更される事がありますので、ご了承ください。本書に記載してある事項、技術上の資料並びに勧告はすべて、当社の信頼している実験に基づいていますが、その正確性若しくは完全性について絶対的な保証はしません。使用者は使用に先立って製品が自己の用途に適合するか否かを判断し、それに伴う危険と責任もすべて負うものとします。売主及び製造者の義務は不良であることが証明された製品を取り替えることだけであり、それ以外の責任は、ご容赦ください。本書に記載されていない事項若しくは勧告は、売主及び製造者の役員が署名した契約書によらない限り当社は責任を負いません。

3M、アドフロー、スピードグラス、バーサフローは、3M社の商標です。


3M

スリーエム ジャパン株式会社
安全衛生製品事業部
<http://go.3M.com/psd>

Please Recycle. Printed in Japan.
© 3M 2021. All Rights Reserved.
OHS-1557-B(0421)

カスタマーコールセンター

製品のお問い合わせはナビダイヤルで

 **0570-011-321**

9:00~17:00 / 月~金 (土日祝年末年始は除く)