

平成28年度産業保健調査研究発表会

平成28年11月10日（木）

於：大手町ファーストスクエアカンファレンス

# 抑制濃度により規定された 局所排気装置設計手順についての調査研究

研究代表者	兵庫産業保健総合支援センター	
労働衛生工学相談員		豊田 隆俊
研究分担者	〃	森中 秀法
	〃	赤井橋 研一

# 1.背景

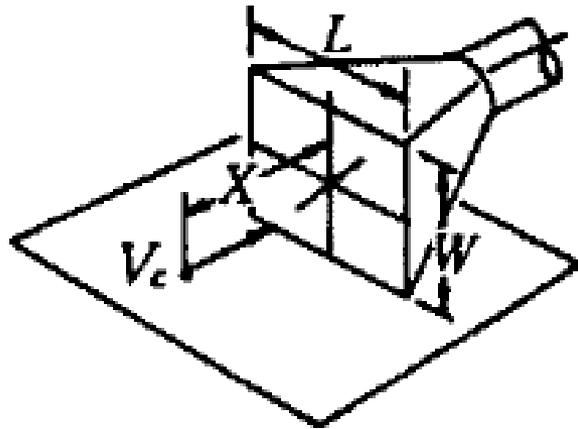
特別則に該当する局所排気装置の設置は、労働安全衛生法第88条第1項で、事前届け出が必要となる。

局所排気装置の設計要件は、下記2つ

(1) 制御風速：発散すると思われる最も遠い地点で、制御風速の風速を満足する必要がある。

(2) 抑制濃度：指定された測定点で、定められた抑制濃度を満足するような性能を持った局所排気装置を設置する必要がある。

## (1) 制御風速



$$A = L \cdot W$$

$$W/L > 0.2$$

$$Q = 60 \cdot V_c \cdot (5X^2 + A)$$

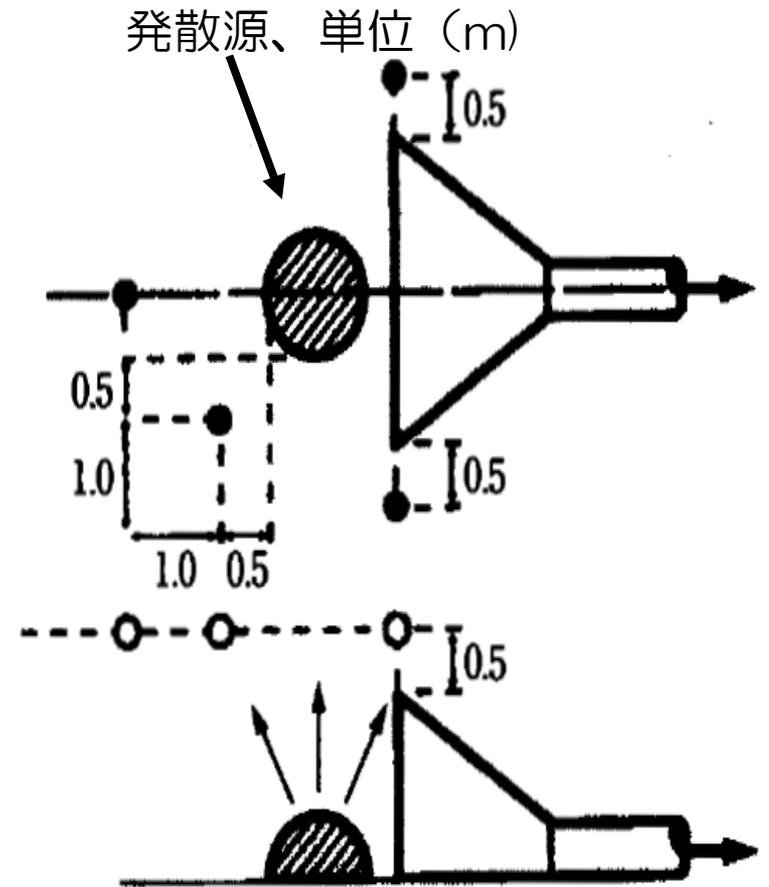
Q: 排风量 (m<sup>3</sup>/min)

V<sub>c</sub>: 制御風速 (m/s)

X: 発散源が拡散する最遠点(m)

A: 開口面積 (m<sup>2</sup>)

## (2) 抑制濃度



A: 規定された点での実測濃度 (ppmかmg/m<sup>3</sup>)

$$M_g = 4 \sqrt{A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4}$$

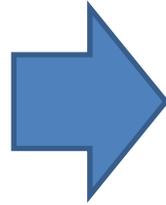
抑制濃度 ≥ M<sub>g</sub>ならOK

# 表1 局所排気装置の性能要件の比較一覧表

	該当物質	設計手順の例
制御風速方式	有機則、特化則の一部および粉じん則	制御風速を局所排気装置の型式にあう計算式に数値を入れて、排風量を求める。（捕捉速度法という）すべて机上で算出可能。
抑制濃度方式	鉛則、特化則の一部および石綿則	試作局所排気装置を作製し、抑制濃度が満足するかどうかを、実地で濃度と風速、排風量の関係のデータを採取してから、局所排気装置の寸法、風量等を決定する。

## 2.目的

抑制濃度が満足するか、を試作局所排気装置を作製し、実地で濃度と風速等の関係のデータを採取してから、局所排気装置の寸法、排风量等を決定する。



より簡単で迅速な方法はないのか、各社どのように対応されているのか、アンケートで調査し、これから設置予定の事業場への届け出手順書として、纏めたい。

# 3.方法

## (1) 事業場調査

H27年6月～8月にかけて 特化則等局所排気装置の設置が想定できる県内の503の事業場へ郵送によるアンケートを実施した。

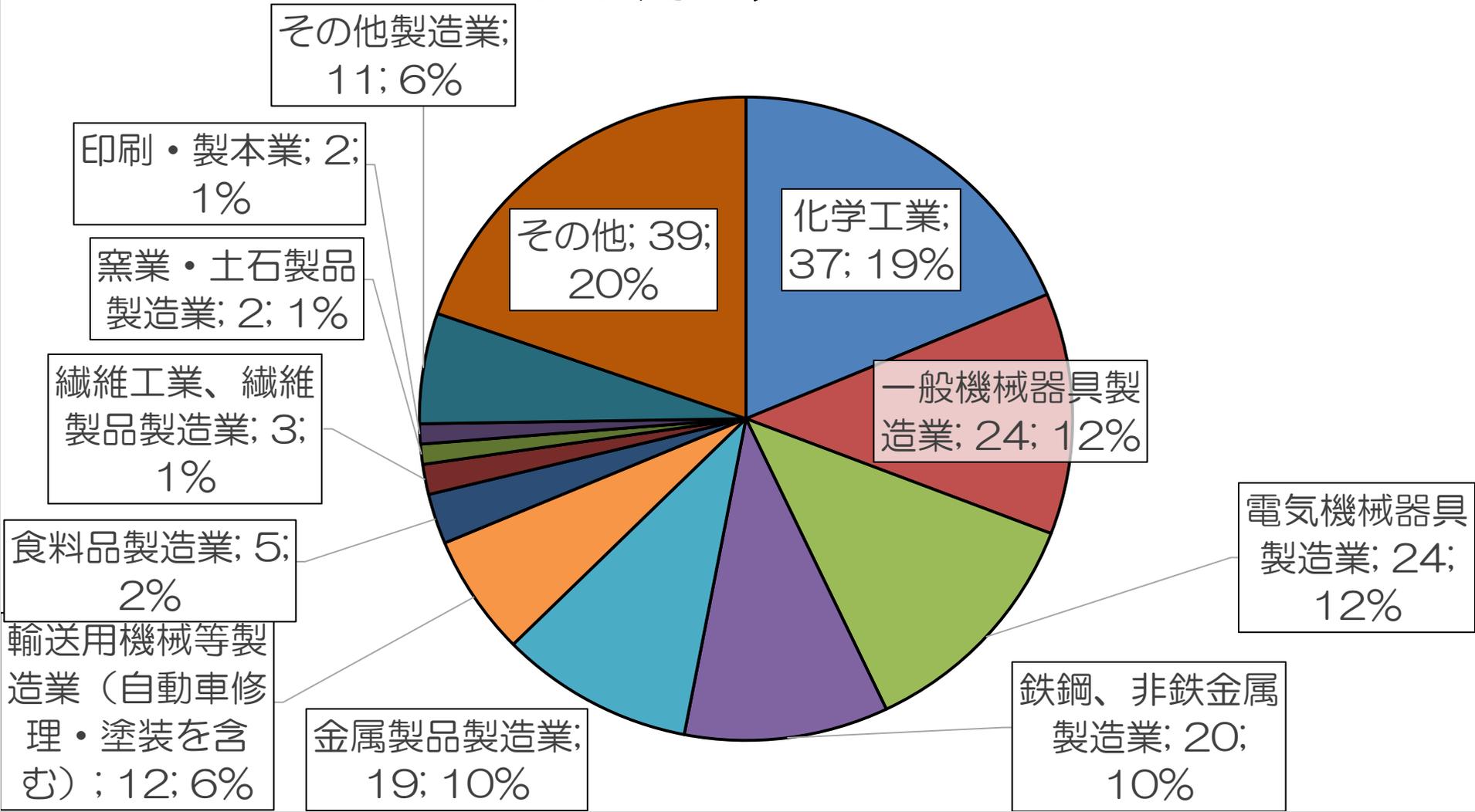
## (2) ヒアリング調査

アンケート回収ができた205の事業場（回収率41%）から選別し、電話依頼で協力を得られた18事業場に訪問しヒアリングを実施した。さらに、アンケートに記載のあった局所排気装置メーカー2社へもヒアリングを実施した。

## 4. 事業場調査の集計結果

# 図1 アンケート回答先業種別事業場分布 (198事業場：未回答を除く)

円グラフ内の数字は、件数 ; %の順  
(以下同じ)



# 図2 アンケート回答先従業員数分布 (205事業場)

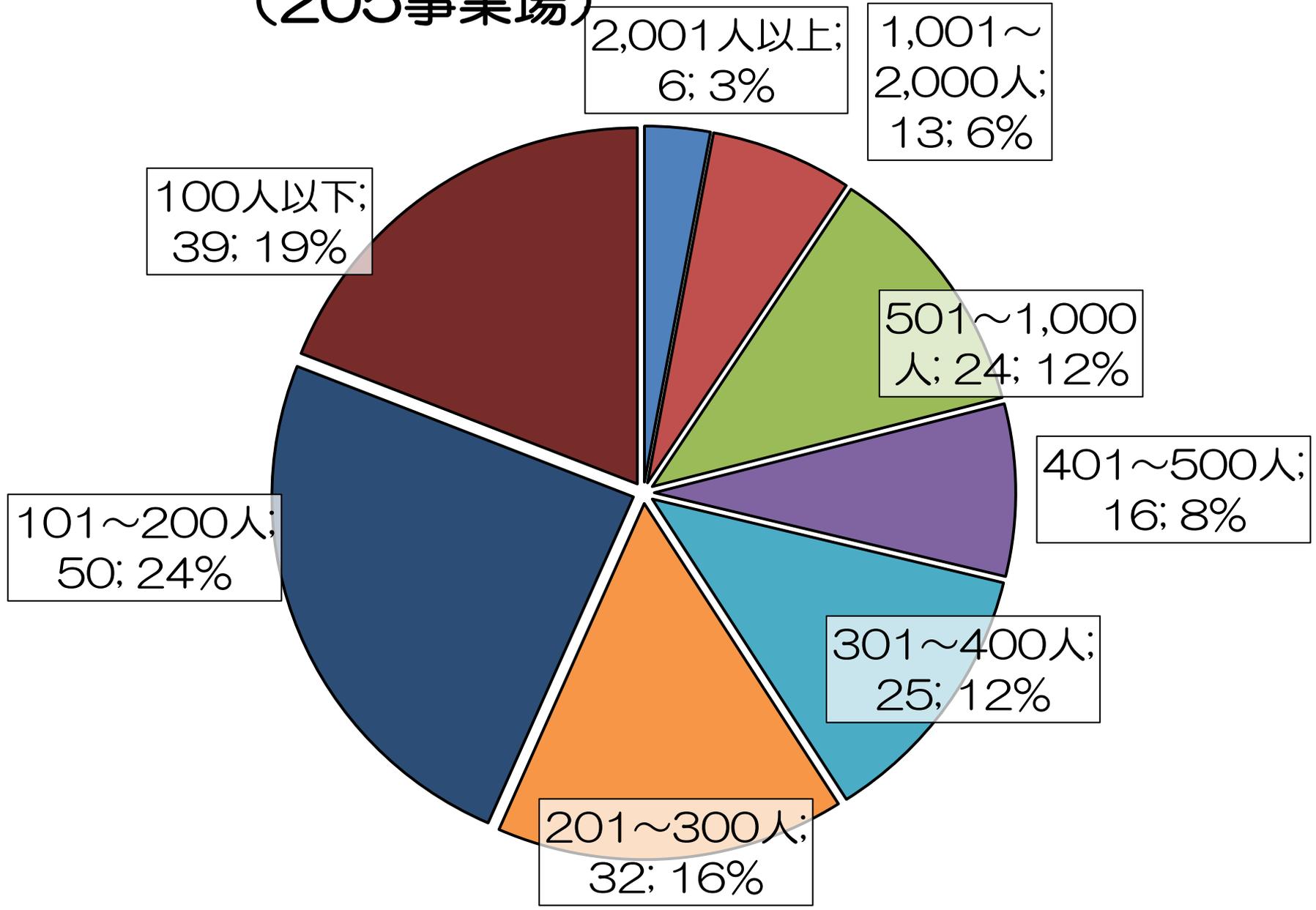


図3 アンケート回答先特化則対象物質  
取扱の有無（205事業場）

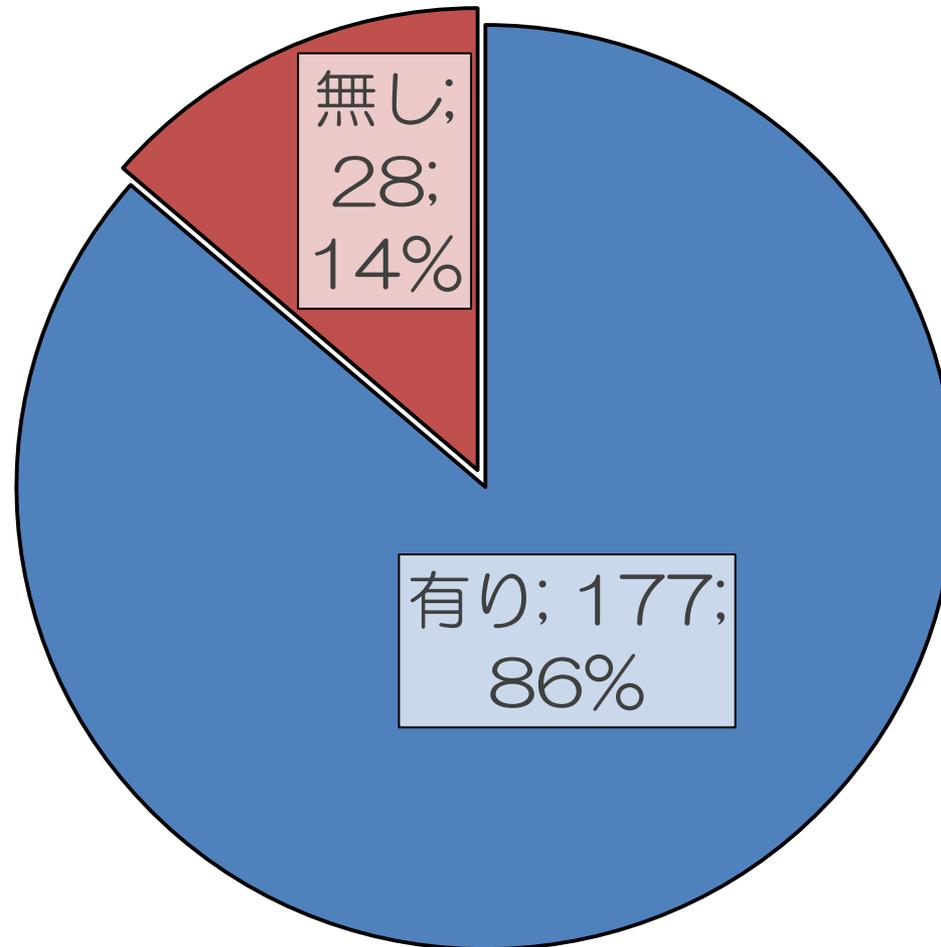


図4-1 特化則第2類取扱事業場数

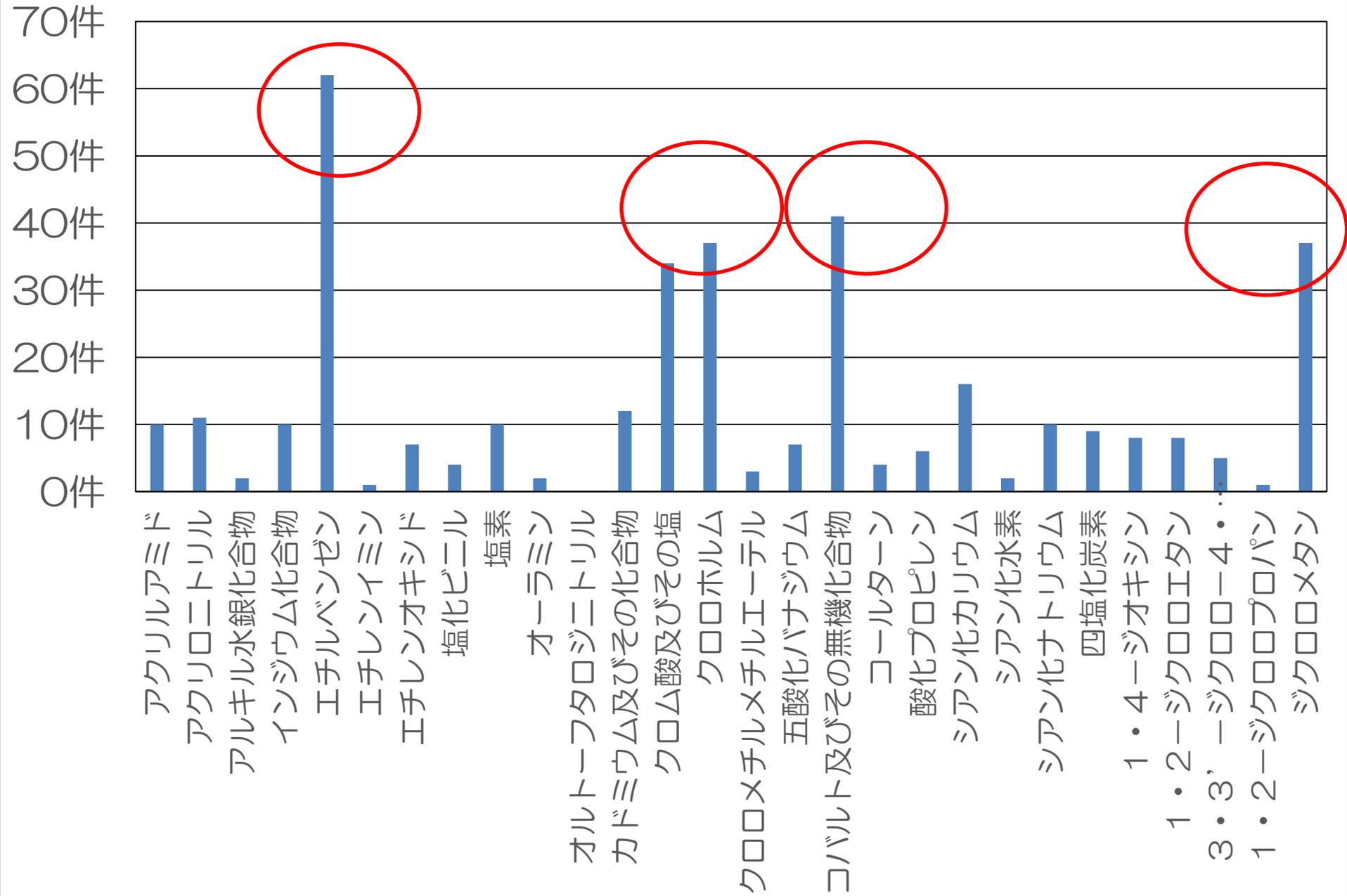


図4-2 特化則第2類取扱事業場数

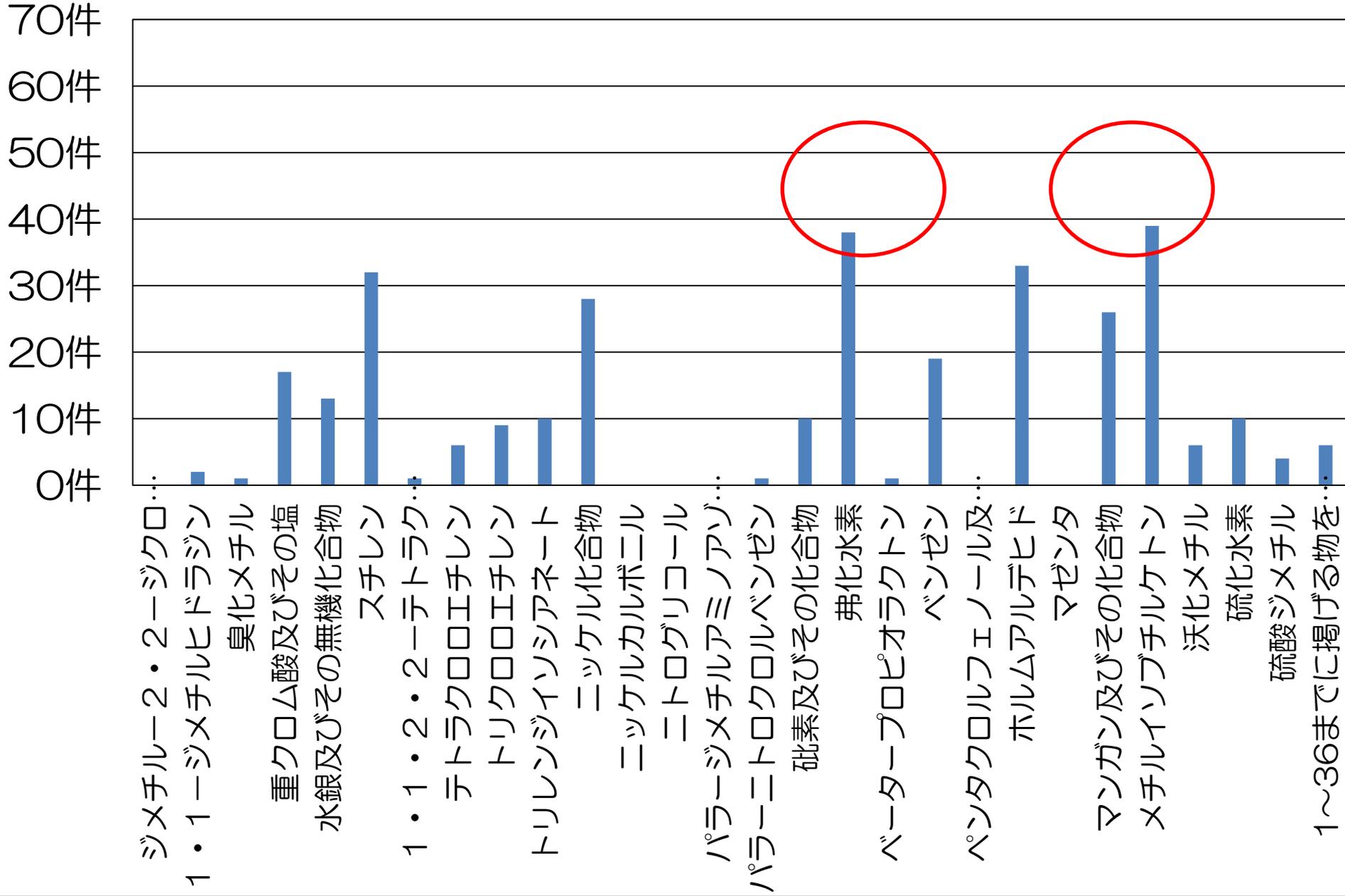


図5 局所排気装置の届け出の有無  
(205事業場)

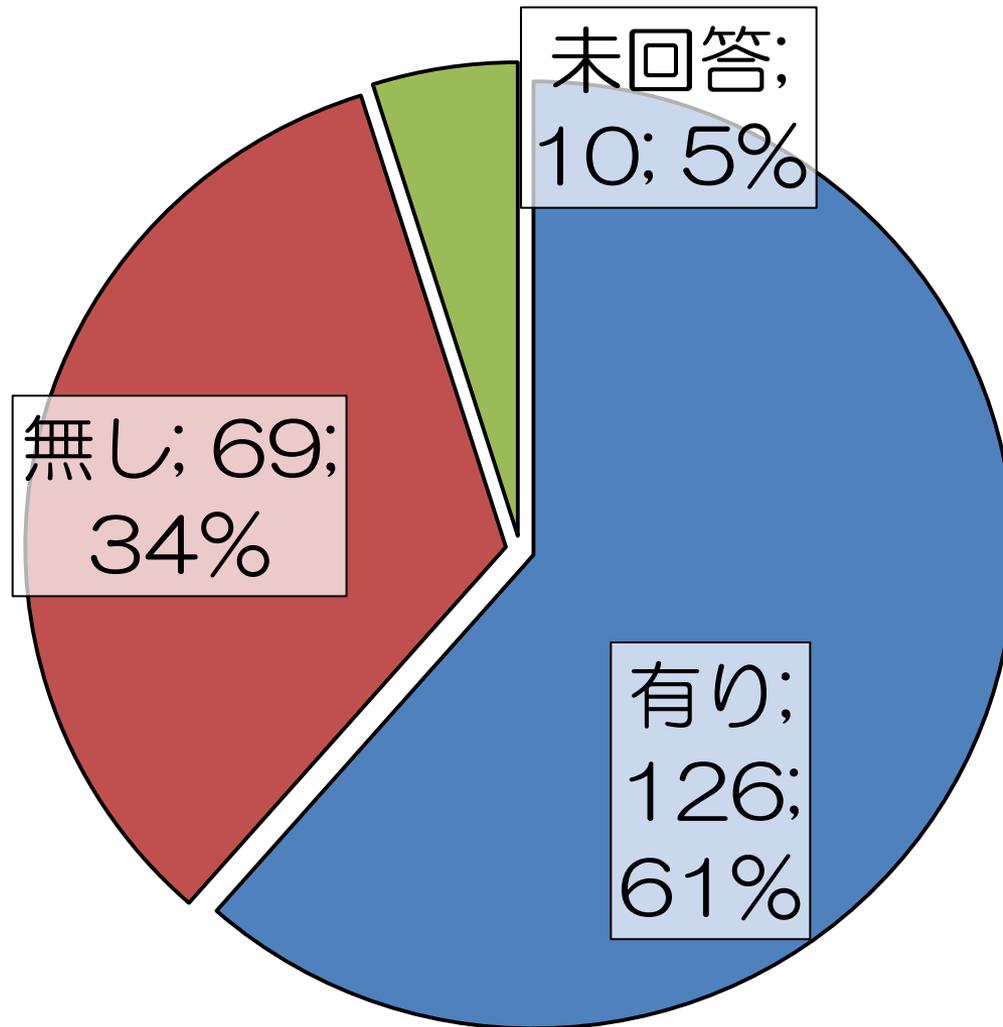


図6 抑制濃度方式で届け出をするケースがあることを知っていたか（205事業場）

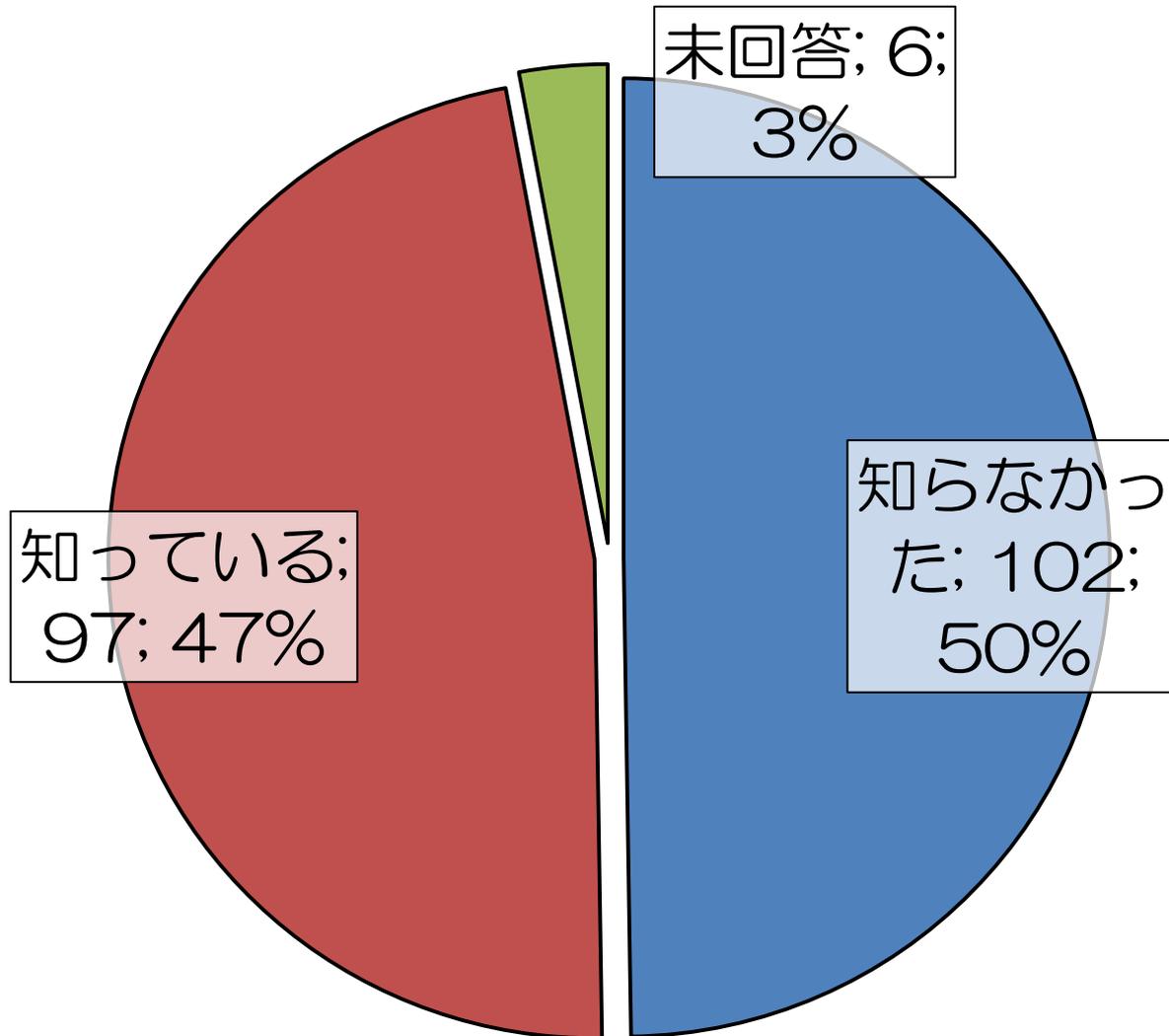


図7 抑制濃度方式の局所排気装置の  
設置の有無（205事業場）

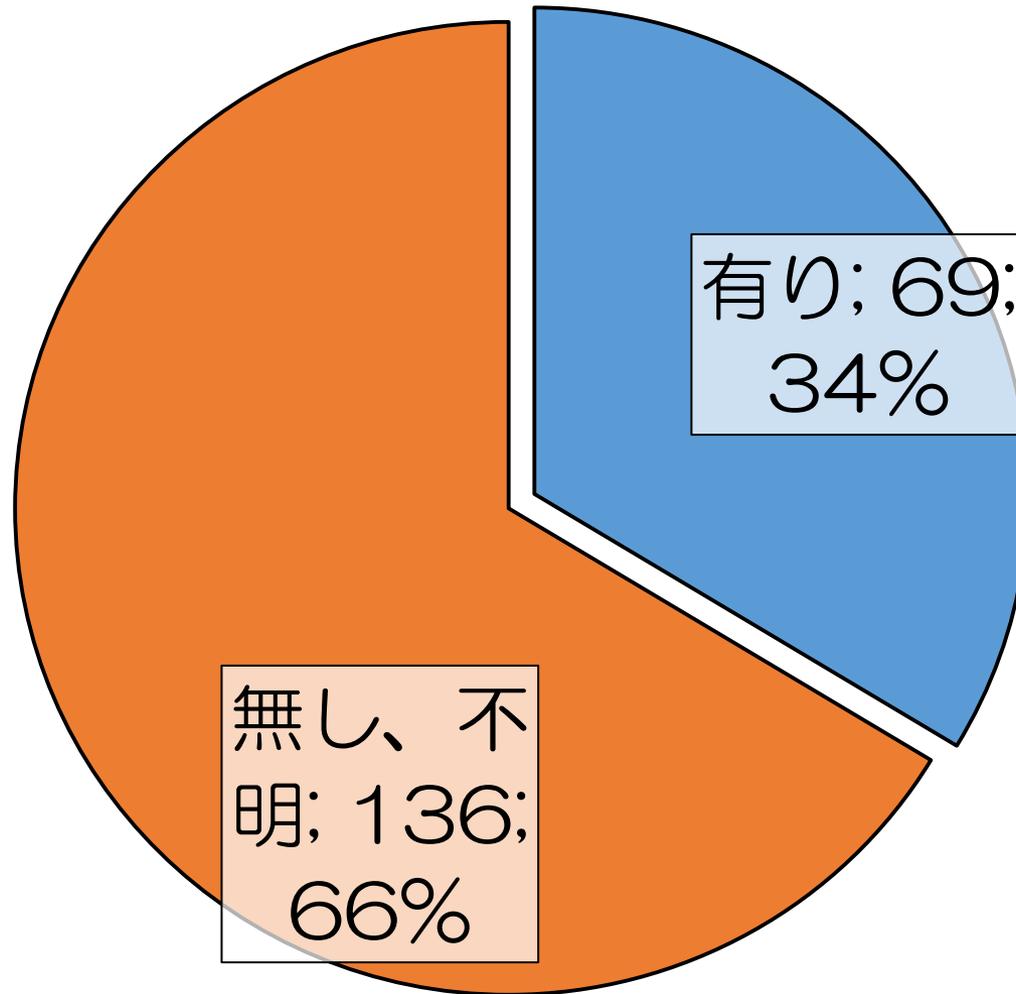


図8 (抑制濃度方式の局所排気装置が既設の事業場で、) 抑制濃度による届け出を知っているか (69事業場)

抑制濃度による届け出について

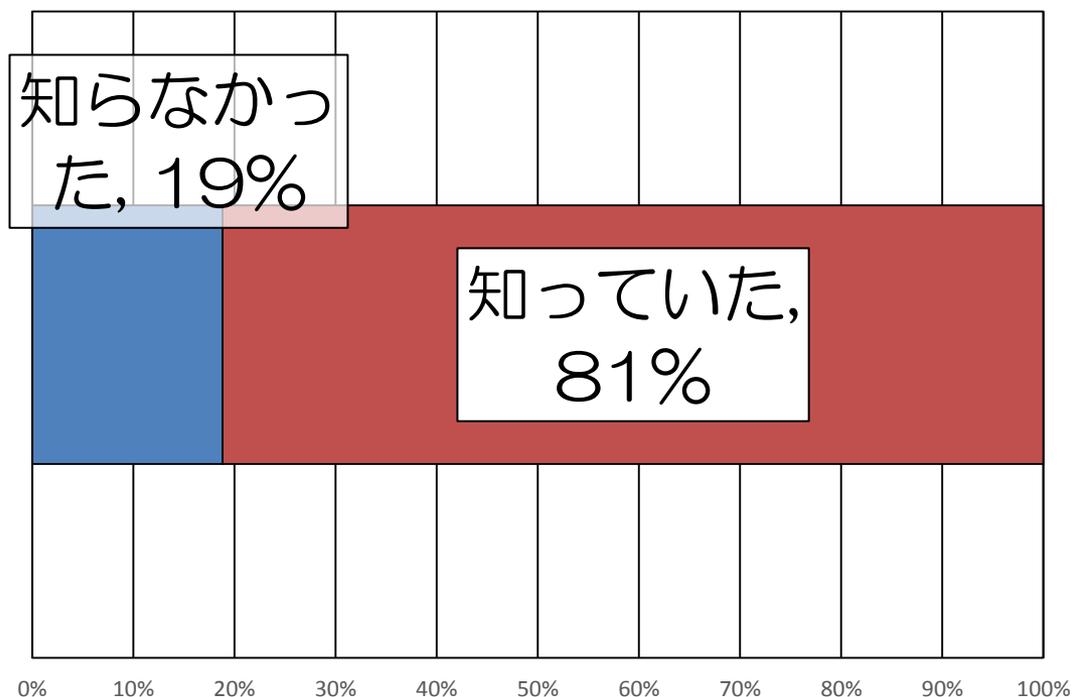
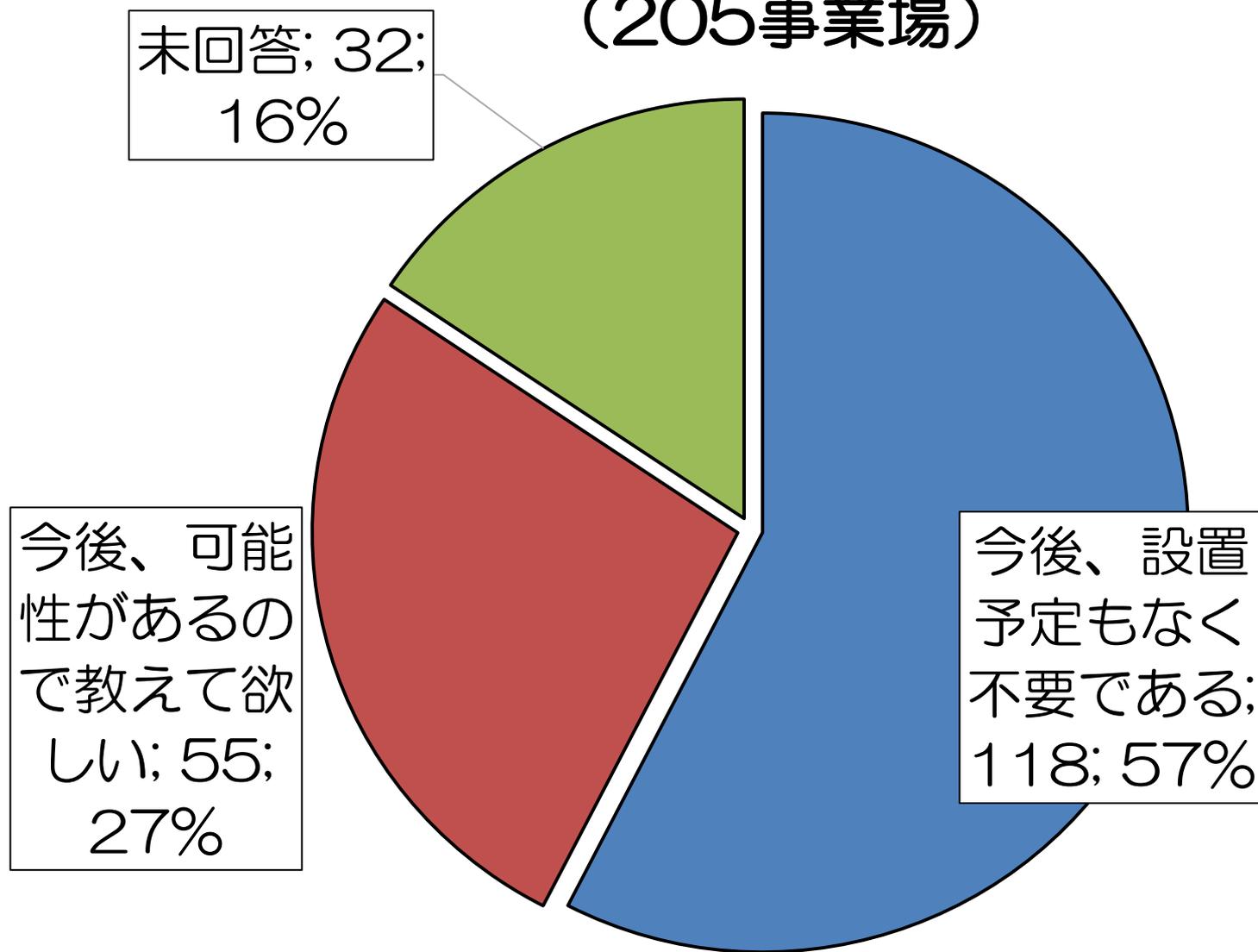


図9 抑制濃度方式の届け出について  
(205事業場)



# 図10 局所排気装置の定期自主検査 の実施項目（複数回答含む）

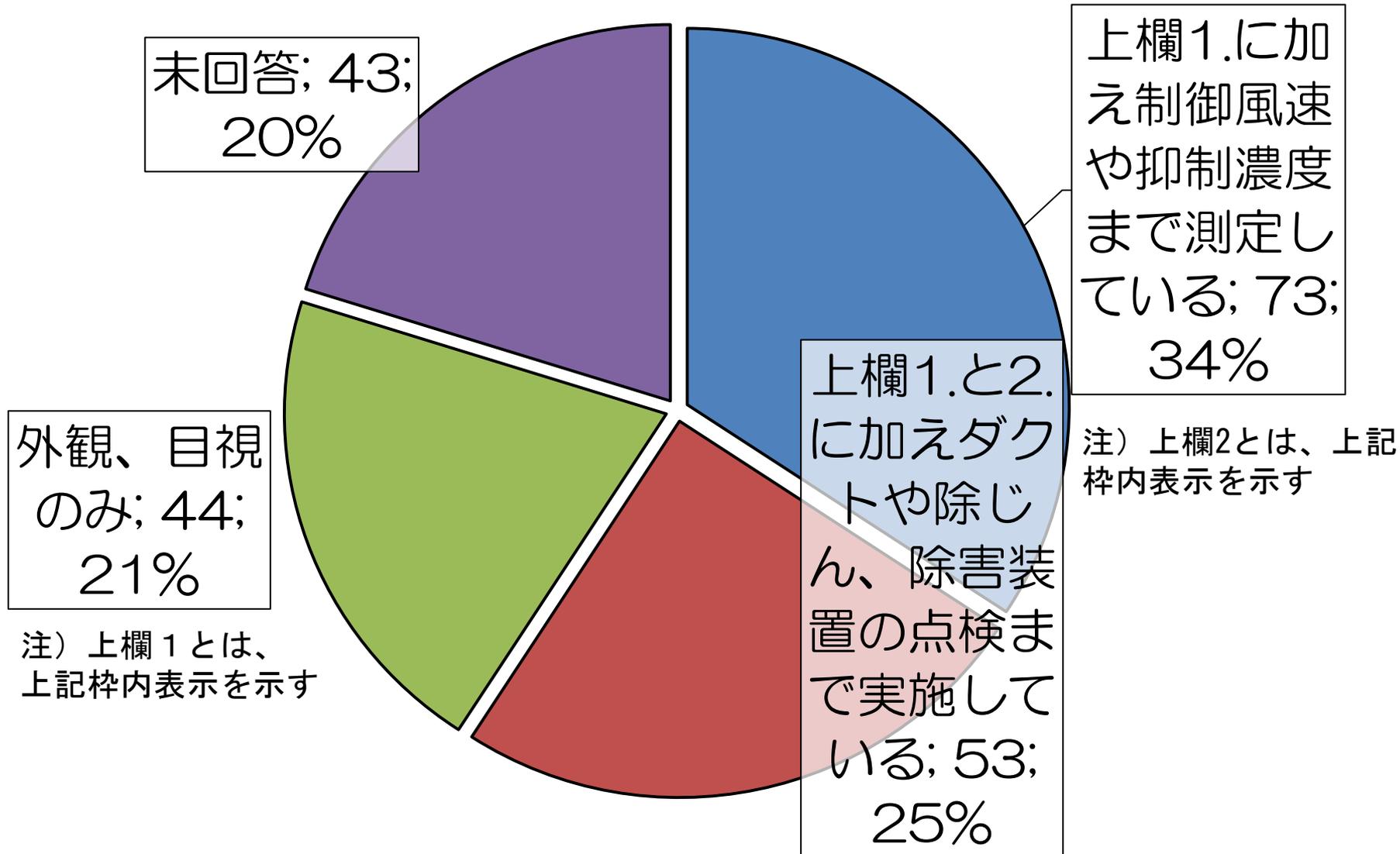
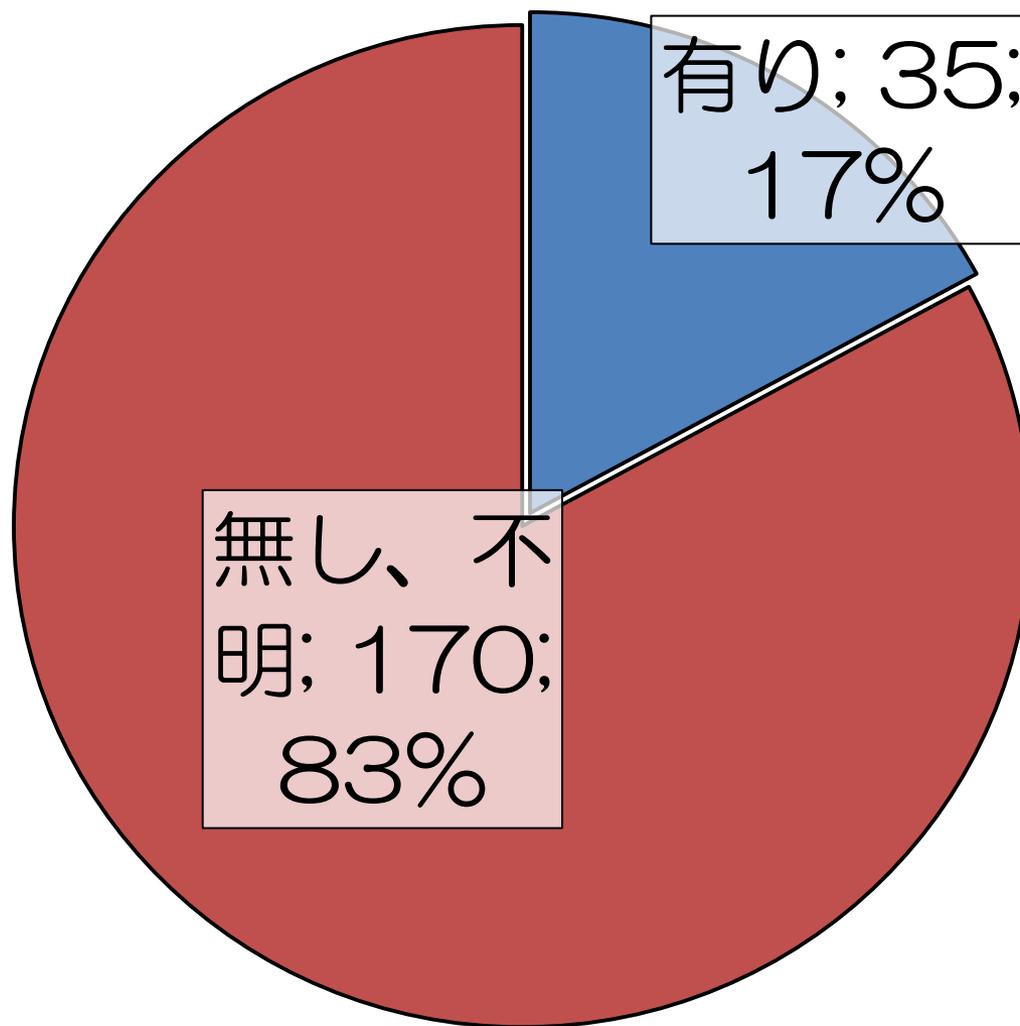


図11 プッシュプル型換気装置の  
設置事業場数（205事業場）



# 5. ヒアリング調査結果

表2 訪問事業場及び装置メーカーよりのヒアリング結果纏め（抜粋）

訪問先NO.	業種	抑制濃度対象物質数	局所排気装置に係わる届け出等特記
5	一般機械器具製造業	4	特化則の制御風速を満足しておればOKとの認識であり、抑制濃度方式は理解していなかった。設置後制御風速や作業環境測定結果のデータを確認してから事後届け出をするスタンスである。
6	その他電子部品製造業	2	原則、囲い式の局所排気装置とし、開口面の必要制御風速に余力を持たせて、設計し対応している。届け出は、設備設置後、変更申請等で届け出を行っているケースが多い。

訪問先 NO.	業種	抑制濃度対象 物質数	局所排気装置に係わる届け出等特記
12	化学工業	5	労働衛生コンサルタントの指導のもと、熱流体解析シミュレーションソフトを用いて、制御風速を想定し、それに基づいた届け出をしたとのことであった。
13	その他製造業	4	ガス漏洩時の緊急時対応用の局所排気装置である。加熱、反応もあり抑制濃度算出が非常に困難であるとのこと、特化則の制御風速を元に安全率を1.1とし、届け出をした。

訪問先 NO.	業種	抑制濃度対象 物質数	局所排気装置に係わる届け出等特記
15	その他一般機械修理業	0	局所排気装置のデモ装置を試作し、その抑制濃度と制御風速の関係を実測し、そのデータをもって制御風速0.2m/sで設計し、届け出を受理された。
18	電気機械器具製造業	5	特化則抑制濃度方式の局所排気装置の設計は、労働衛生コンサルタントに依頼し、制御風速を元に設計し、届け出できる形にはしていたが、届け出はしていない。ただし、作業環境測定、健診、定期自主点検等は、実施し十分に管理はしている。

訪問先  
メーカー

## 局所排気装置に係わる届け出等特記

アマノ株  
式会社

抑制濃度方式の場合であっても、事前の抑制濃度テスト検証が可能な場合を除き、**制御風速に余裕幅を確保した提案をするが、あくまでお客様の責任で対応を戴くというスタンス**である。

制御風速は、導入後1年間は保証できるが、**抑制濃度は保証できない。**

## 6. 結果と考察

手順は、ヒアリング結果から下記3つ

- ①特化則等の制御風速方式に安全率を加え、届け出・設置を行う。
  - ②簡易な試作装置でテストを行う、その抑制濃度と制御風速の関連を事前に実測で求め、その排风量から届け出・設置を行う。
  - ③熱流体解析シミュレーションソフトを用いて、抑制濃度からその濃度を満足する排风量や制御風速を想定し、それに基づいた届け出・設置を行う。
- さらに、装置メーカーヒアリングから、纏めると①が、安価でかつ迅速に対応できると判断した。



表3 抑制濃度方式の局所排気装置の設置検討手順

No	抑制濃度方式による局所排気装置設計の手順		
1	特化則に定められた制御風速表のガス状物質に該当するか、粒子状物質に該当するかをまず判断する。		
2	ガス状は、0.5m/ s		粒子状は、1.0m/ s
3	有機則の該当物質も同時に使用する場合	有機則該当物質と同時に使用しない場合	粉じん則の特定粉じん発生源にも重複して該当する場合
4	→No.①^	→No.②^	→No.③^

No	①
4	有機則に定められた制御風速と比較し、囲い式、側方吸引、下方吸引型ならば、特化則の0.5m/sが等しいか大きいので、この数値を採用する。 上方吸引型は、有機則の制御風速（1.0m/s）の方が大きいので、この数値を採用する。
5	作業形態、設置場所等を考慮した安全率を必ず加える。

No	②
4	特化則の 0.5m/s が等しいか大きいので、この数値を採用する。
5	作業形態、設置場所等を考慮した安全率を必ず加える。

No

③

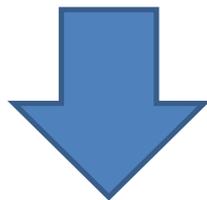
- 4 特定粉じん発生源ごとに定められた制御風速と比較し、大きい方の制御風速を採用する。  
囲い式は特化則の  $1.0\text{m/s}$  が大きいので、この数値を採用する。  
\*側方吸引、下方吸引型ならば、特化則の  $1.0\text{m/s}$  が等しいので、この数値を採用する。  
上方吸引型は、粉じん則の制御風速 ( $1.2\text{m/s}$ ) の方が大きいので、この数値を採用する。  
特定粉じん発生源毎に数値記載のない吸引型での局所排気装置は、設置不可なので、吸引型を変更する。\*：型ばらしは、 $1.3\text{m/s}$
- 5 作業形態、設置場所等を考慮した安全率を必ず加える。

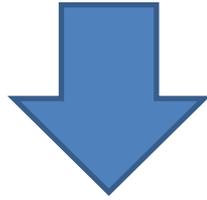
No	抑制濃度方式による局所排気装置設計の手順		
1	スライド25と同じ		
2	粒子状は、1.0m/ s		
3	粉じん則の特 定以外の発生 源に重複して 該当する場合	粉じん則や回 転体を有する 機械に設ける 場合に当たら ない場合	回転体を有す る機械に設け る局所排気装 置に該当する 場合
4	→No.④へ	→No.⑤へ	→No.⑥へ

No	④
4	<p>粉じん則に定められた制御風速と比較し、囲い式は特化則の1.0m/sが大きいので、この数値を採用する。</p> <p>側方吸引、下方吸引型ならば、特化則の1.0m/sが等しいので、この数値を採用する。</p> <p>上方吸引型は、粉じん則の制御風速（1.2m/s）の方が大きいので、この数値を採用する。</p>
5	作業形態、設置場所等を考慮した安全率を必ず加える。

No	⑤
4	特化則の1.0m/sを採用する。
5	作業形態、設置場所等を考慮した安全率を必ず加える。

No	⑥
4	<p>回転体を有する機械全体を囲う方法は、特化則の1.0m/s、が大きいのので、この数値を採用する。</p> <p>回転体の回転により生ずる粉じんの飛散方向をフードの開口面で覆う方法や、回転体のみを囲う方法は、<b>粉じん則の制御風速（5.0m/s）の方が大きいので、この数値を採用する。</b></p>
5	作業形態、設置場所等を考慮した安全率を必ず加える。





（設置予定の事業場は、）  
捕捉速度法によるフードの型式別必要排风量  
計算式により、排风量を求め、局所排気装置  
設計計算表を作成する。

（注意事項）最終的には、所轄労働基準監督  
署の担当官と調整の上、届け出等の手続きを  
お願いしたい。

# 7.産業保健総合支援（産保）センター事業 業関連調査結果

図12 産保センターのセミナー開催について  
(205事業場)

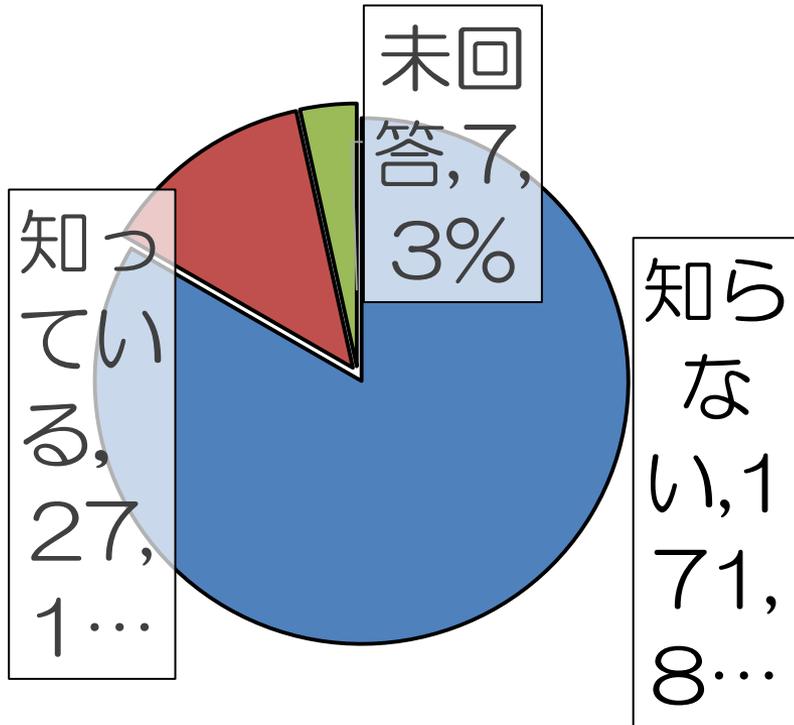
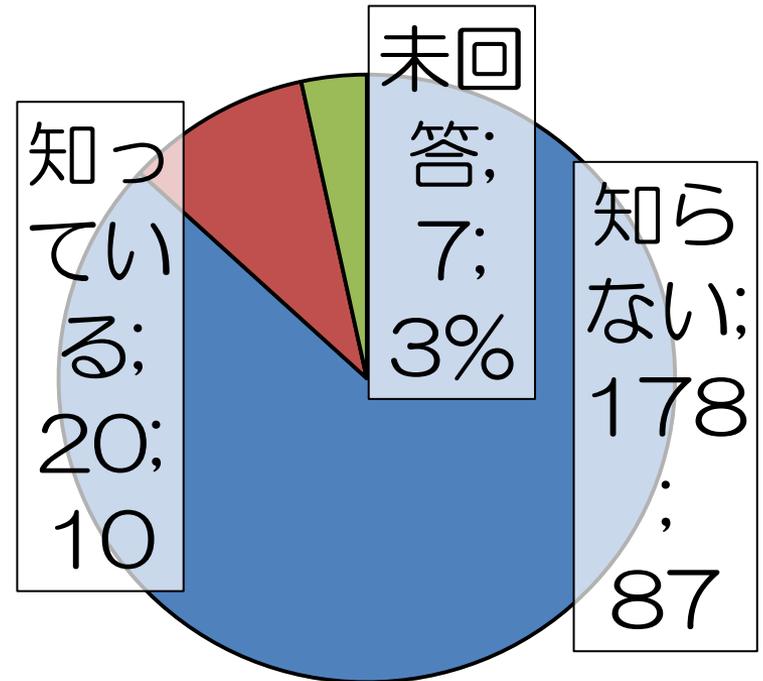


図13 産保センターの無料相談について  
(205事業場)



## 8. おわりに

- (1) 本調査は、兵庫県における一部の実態調査であるので、全国ベースでの実態調査を行って欲しい。
- (2) 抑制濃度方式の対象物質が増加する傾向にあるので、事業場への指導がさらに必要になると思われる。産保センターや、労働衛生コンサルタントが、局所排気装置設置に携わる担当者や届け出担当者に対して啓発活動や教育を強化し周知させていく必要がある。
- (3) 行政サイドや労働局・労基署においても、専門家の意見を聴いてガイドラインの作成や、事業場向けのデータ提供及び指導を十分に実施願いたい。

以 上