

三酸化ニアンチモンのリスク評価及び 措置検討の結果について

化学物質のリスク評価検討会委員
労働者の健康障害防止措置に係る検討会委員
慶應義塾大学 医学部 衛生学公衆衛生学教室
教授 大前 和幸

1 リスク評価制度について

...

労働現場で取り扱われている化学物質の現状

- 化学物質の種類は、約6万種類

- 毎年約1,000物質が新規届出
(年間100kg超の製造または輸入)

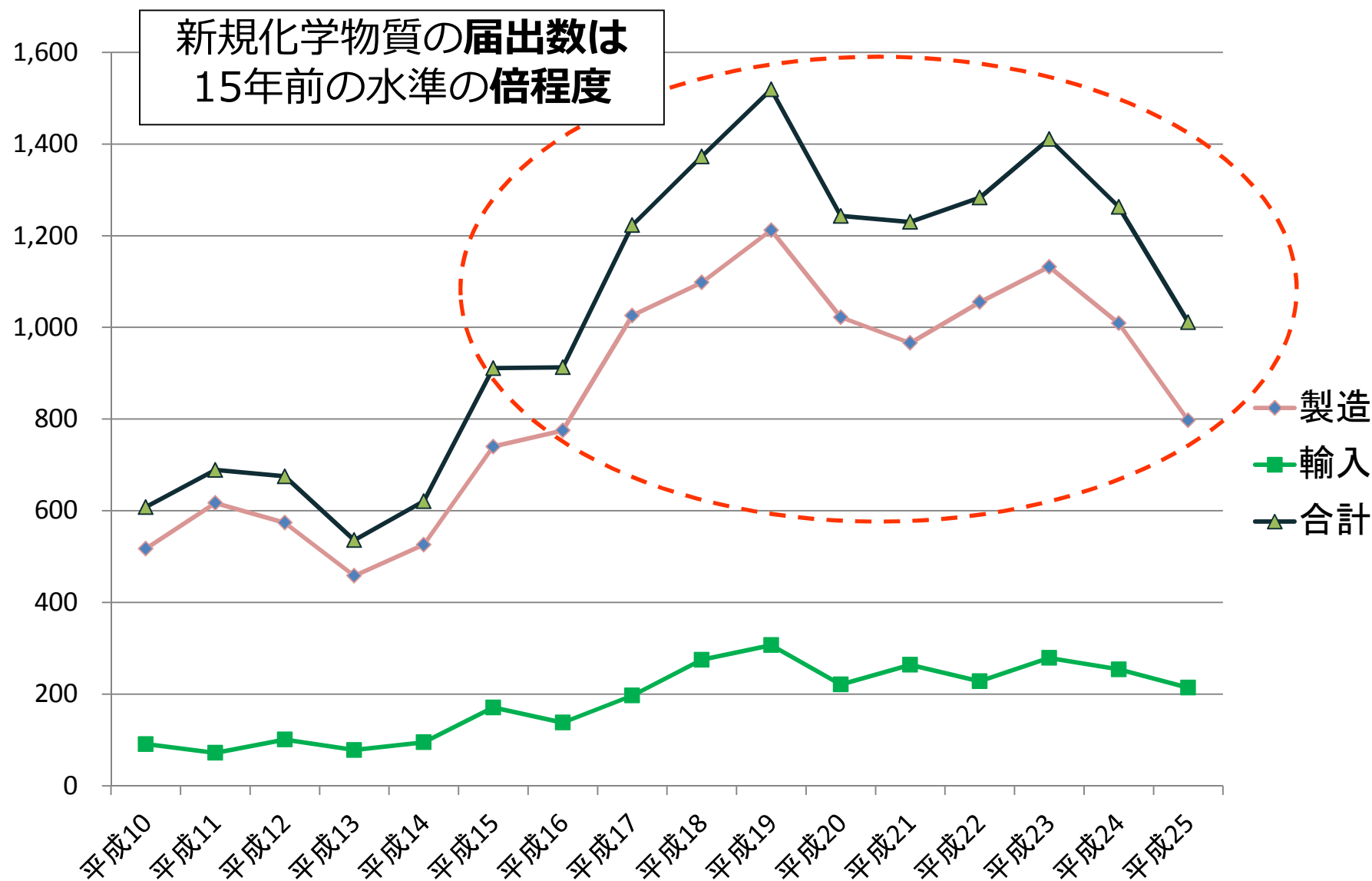
変異原性試験等が必要

官報公示により
既存化学物質に

- 少量新規化学物質は年間約17,000物質
(年間100kg以下の製造または輸入)

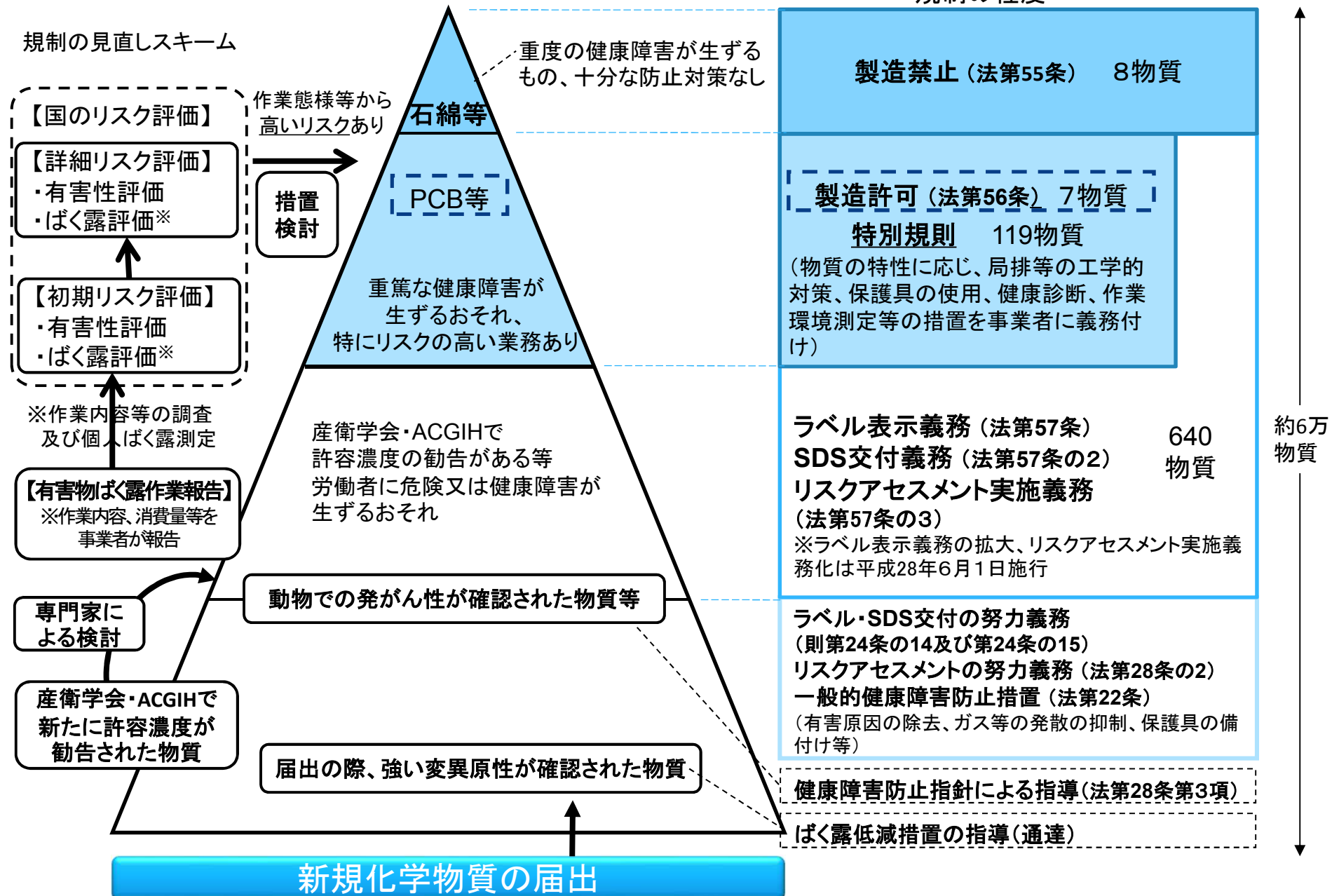
届出が必要

新規化学物質製造・輸入届出状況



労働安全衛生関係法令における化学物質管理の体系

規制の程度 (平成28年6月1日時点)



化学物質対策の方向性

過去の対策（ハザードベースの規制）

- 労働者に健康障害を発生させた化学物質について、
言わば後追いの的に規制

特別規則による管理

（例：発散抑制措置、作業環境測定、健康診断等）

現在の対策（平成18年以降リスクベースの規制）

- 事業者がリスクアセスメントを実施し、その結果に基づき自主的な管理措置を実施
- 重篤な健康障害のおそれのある物質については、**国自らリスク評価**を行い、リスクが高い場合には規制

各事業場取扱い状況に応じた

SDS(安全データシート)
危険有害性情報

リスクアセスメント

厚生労働省のリスク評価制度

- 有害物ばく露作業報告制度の創設（平成18年1月）
- 化学物質の有害性情報及びばく露情報をもとに、リスクを評価
- リスクが高いものについて、必要な規制を実施

リスク評価対象物質の選定

重篤な有害性が指摘され、又は健康障害防止措置の導入が求められる物質等を広く募り、国の検討会で選定。選定物質は、有害物ばく露作業報告により作業実態等の報告が義務付けられる。

※当該物質の年間500kg以上の製造・取扱事業場が対象

有害物ばく露作業報告※(国)

国によるリスク評価

有害性情報の収集(国)

有害性評価

ばく露実態調査(国)

ばく露評価

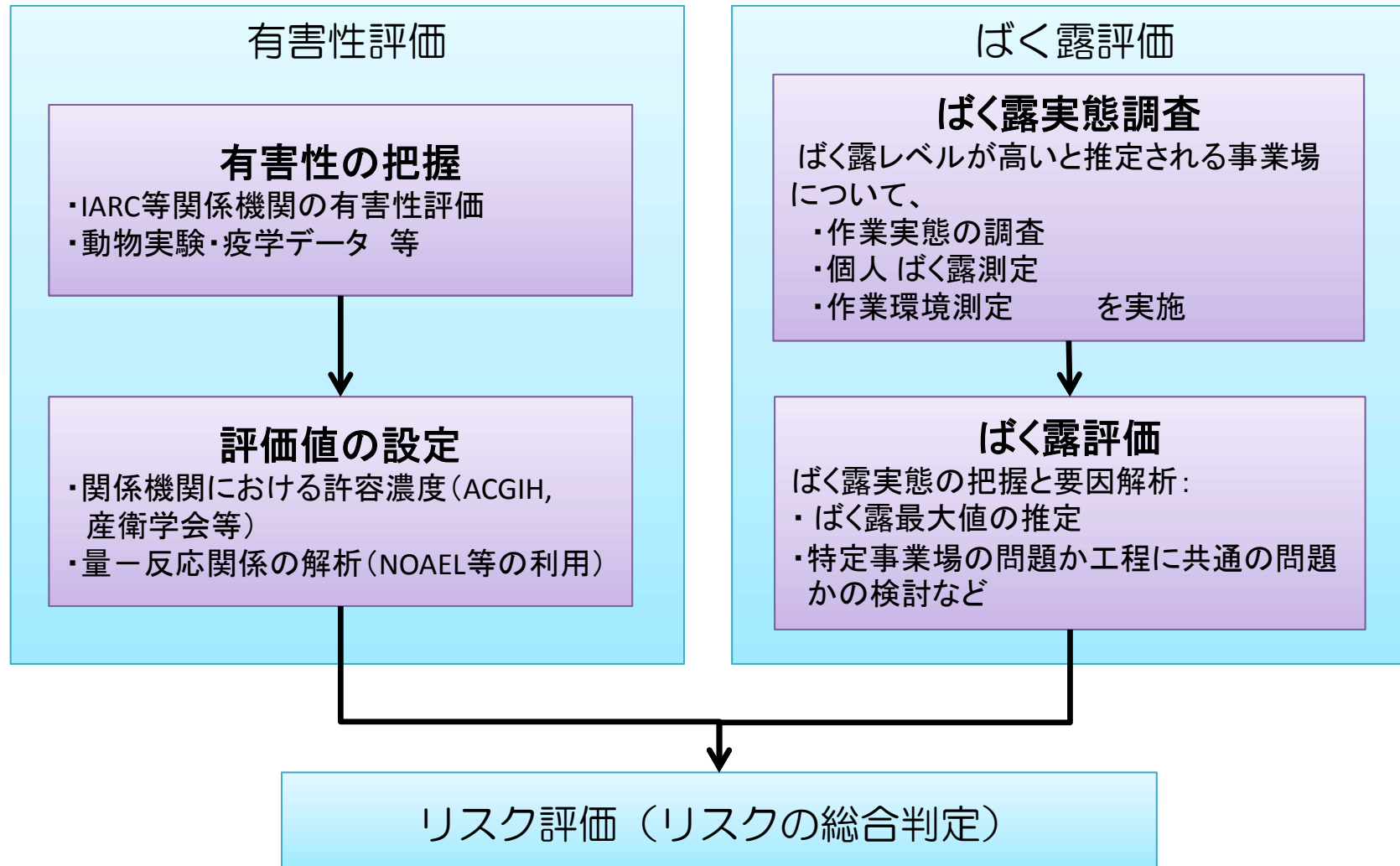
リスク評価(初期、詳細)

健康障害防止対策の決定

特別則による措置例：局所排気装置、作業主任者、作業環境測定、特殊健康診断等

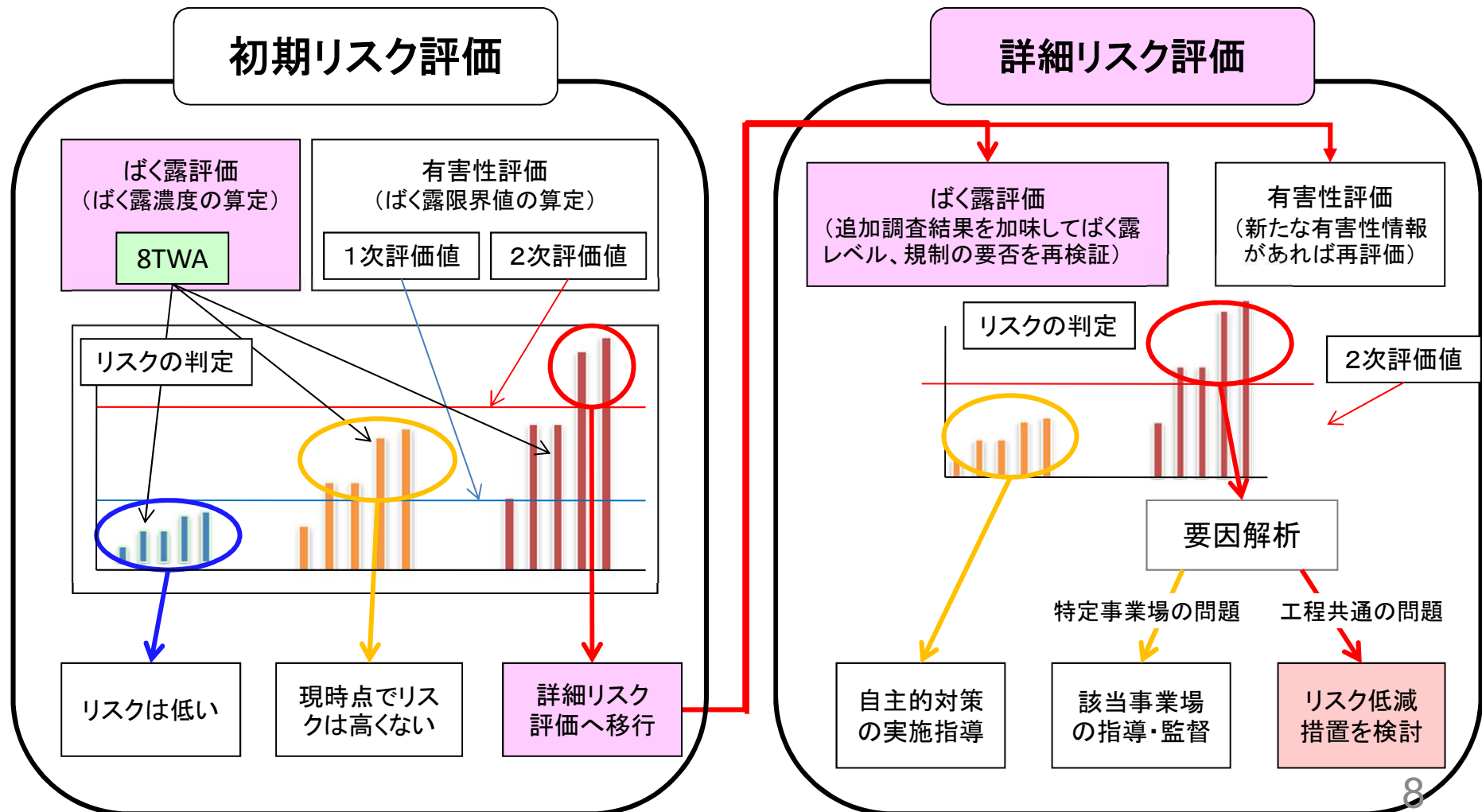
(1) 評価スキーム

➤ 国のリスク評価の手順



➤ ばく露評価のスキーム(ガイドライン概要)

- 2段階リスク評価方式の導入(ばく露作業の詳細な分析の実施)
- ばく露要因の解析スキームの整理
- ばく露調査スキームの見直し(統計的解析手法、ばく露推定モデルの導入)



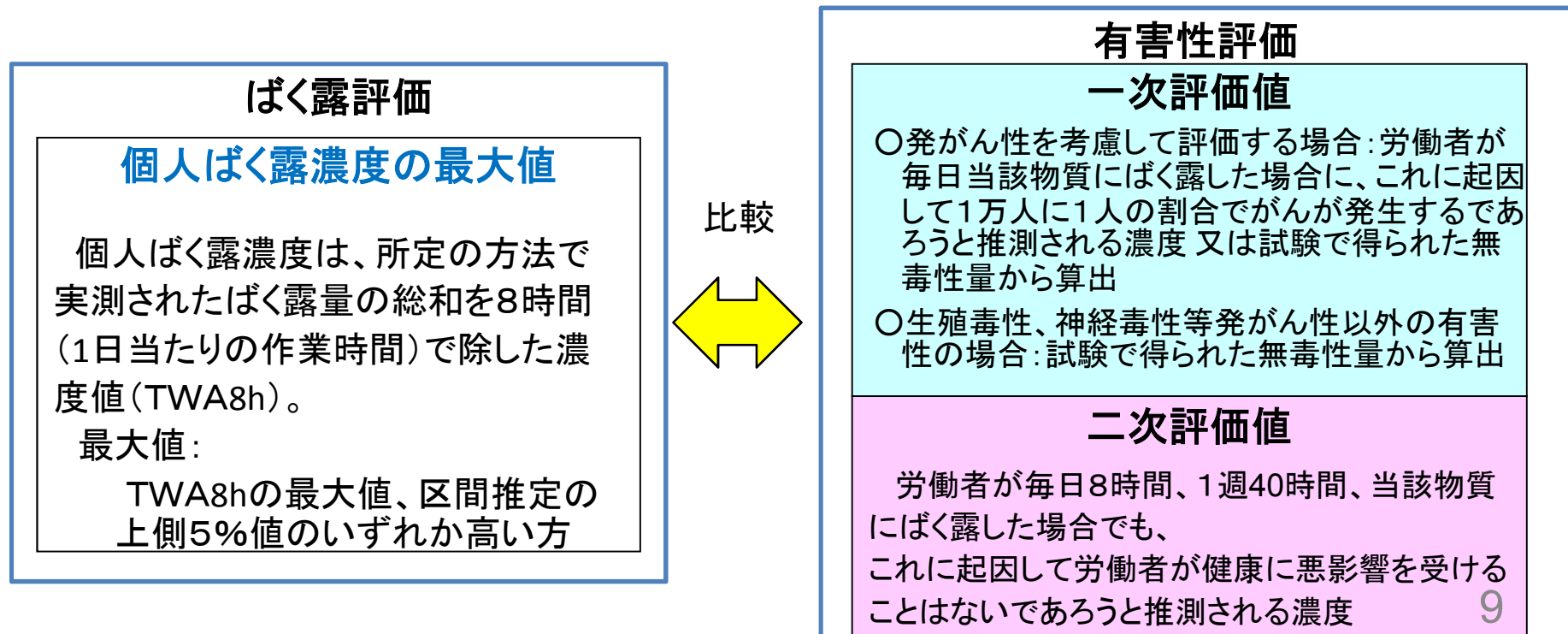
(2) リスクの判定

➤ リスク評価の手順の明確化

許容ばく露濃度（一次、二次評価値）と個人ばく露濃度（8時間加重平均、8h.TWA）とを比較する手順を標準化

➤ 母集団の最大値の推定

実測を行ったサンプル事業場での実測値をもとに、対象物質の製造・取扱い作業全体のばく露レベルを推定する統計学的推計方法を採用



2 三酸化ニアンチモンの リスク評価結果について

...

詳細リスク評価結果

◇用途：各種樹脂、ビニル電線、帆布、繊維、塗料などの難燃助剤

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値：0.1 mg/m³
(アンチモンとして)

◆ ばく露評価結果

◆ リスク評価における個人ばく露測定：40人

◆ 個人ばく露測定の最大値0.40mg/m³及び測定値から区間推定した上側限界値0.59mg/m³がともに二次評価値を上回った。

◆ 粉体の取扱い(投入、袋詰等)及び揮発炉作業等でリスク高い

区間推定上側限界値(及び個人ばく露最大値)が、二次評価値を上回った。

二次評価値を上回った作業には、製造又は取扱作業のほぼ全ての作業が含まれていること等から、製造・取扱作業について健康障害防止措置の検討が必要

◆基本情報

- 名称:三酸化二アンチモン
- 化学式: Sb_2O_3
- 分子量:291.5
- CAS番号:1309-64-4
- 安衛法 名称等を通知すべき有害物
- 外観: 白色の結晶性粉末
- 沸点:1550°C(一部昇華)
- 融点:656°C
- 溶解性(水):0.0014g/100ml(30°C)
- 蒸気圧:130Pa(574°C)
- 生産量 :6,845,800kg(2010年)
(アンチモンの酸化物として)
- 用途 :
各種樹脂、ビニル電線、帆布、繊維、塗料などの難燃助剤、高級ガラス清澄剤、ほうろう、吐酒石、合繊触媒、顔料

◆有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対しておそらく発がん性がある

IARC : 2B (ヒトに対する発がんの可能性はある)

ACGIH : A2 (製造現場) (ヒトに対する発がん性が疑われる)

◎急性毒性:

経口毒性 : $LD_{50} = 34,600 \text{ mg/kg}$ 体重以上(ラット)

経皮毒性 : $LD_{50} = 7,904 \text{ mg/kg}$ 体重(ラット)

腹腔内毒性 : $LD_{50} = 3,250 \text{ mg/kg}$ 体重(ラット)

◎刺激性／腐食性: あり

アンチモンフューム及び三酸化ニアンチモン粉じんは、全身(皮膚)ばく露によってアンチモン皮疹と称される皮膚炎を発症し、色素沈着、水疱性あるいは膿疱性発疹を前腕、胴体、顔などに生ずる。特に、夏場や高温作業で発症する。

◎眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性: あり

三酸化ニアンチモン 100 mg を眼に適用した試験で、重度の刺激性が認められた。

◎皮膚感作性: 判断できない

◎呼吸器感作性: 報告なし

◎反復ばく露毒性: 肺機能等

◎生殖毒性: 判断できない

◎遺伝毒性: 判断できない

◆有害性評価結果

◆許容濃度等（いずれもスチビンを除く。）

- ✓ ACGIH TLV-TWA : $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ (as Sb) (アンチモン及びその化合物)
- ✓ 日本産業衛生学会 : $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ (as Sb) (アンチモン及びその化合物)

◆評価値

- ✓ 一次評価値： 評価値なし
発がん性の閾値の有無が判断できないため
- ✓ 二次評価値： $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ (as Sb) （日本産業衛生学会）

日本産業衛生学会が勧告している 許容濃度を二次評価値とした。

◆ばく露評価結果

有害物ばく露作業報告の提出状況

- ・360事業場から869作業の報告(アンチモン及びその化合物として)
- ・作業従事労働者数:9,863人(延べ)
- ・局所排気装置の設置:77%
- ・防じんマスクを使用している作業:78%

23・24年度調査		○調査対象事業場における用途
実態調査事業場	12事業場	・他の製剤等の原料としての使用 ・三酸化二アンチモンの製造 等
個人ばく露測定	39人	○調査対象事業場における主な作業
A測定	11単位作業場	・計量、投入の作業 ・袋詰の作業
スポット測定	54地点	・揮発精錬の作業 等

◆ばく露実態調査の結果

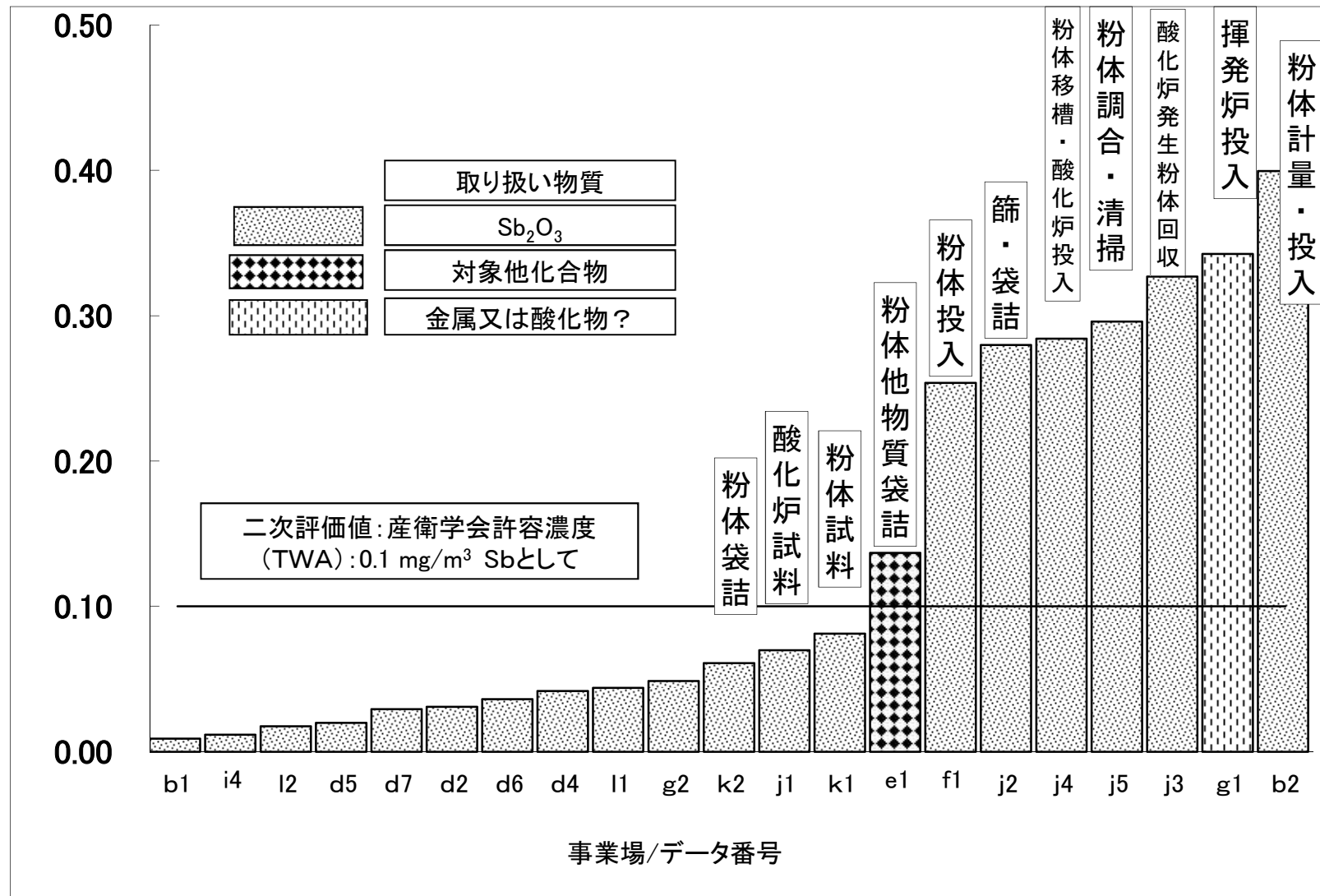
- 12事業場の39人の労働者に実施
 - － 個人ばく露測定データの最大値(実測値) 0.40mg/m³
 - － 全データの区間推定上側限界値(計算値) 0.59mg/m³

単位: mg/m³

用 途 等	対象事業場数	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質の製造	4	12	0.343	19	2.69	4	0.230
対象物を含有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	7	18	0.400	24	6.93	5	0.529
難燃剤、顔料としての使用	1	9	0.042	11	5.17	2	0.006
合 計	12	39	0.400	54	6.93	11	0.529

◆ばく露評価結果

アンチモンの個人ばく露測定結果
(8時間TWA: 上位21データ)



◆リスクの判定及び対応

- 個人ばく露測定(8時間TWA)値が二次評価値を超えた5事業場の8名のうち、最大値は、 $0.40\text{mg}/\text{m}^3$ となった。
- 区間推定上側限界値(信頼率90%, 上側5%)は、 $0.59\text{mg}/\text{m}^3$ となった。
- 上記より推定 ばく露最大値(個人 ばく露最大値と区間推定上側限界値のいずれか大きい方)は $0.59\text{mg}/\text{m}^3$ となり、二次評価値 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ を超えるばく露が確認された。
- 酸化炉、溶融炉の炉前作業、粉体作業を行う事業場において高いばく露が確認されたが、これは、平成23年度における4事業場の調査において、粉体の取扱(投入、袋詰等)及び揮発炉作業等のばく露が高かったことと同様の結果を示すものであった。
- 三酸化二アンチモンは、その物性等から、飛散しやすいと考えられ、その製造・取り扱い作業において、吸入によるおそれがあるものと考えられる。高いリスクが作業工程に共通して確認されたことから、労働者の健康障害防止措置の検討が必要と考えられる。

3 措置検討の結果について

...

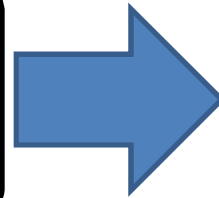
◆検討経過

- | | |
|----------|--------------|
| • 1回目の検討 | 平成27年 8月31日 |
| • 2回目の検討 | 平成27年 10月 7日 |
| • 3回目の検討 | 平成27年 11月 2日 |
| • 4回目の検討 | 平成27年 11月30日 |
| • 5回目の検討 | 平成27年 12月14日 |
| • 6回目の検討 | 平成28年 5月11日 |
| • 7回目の検討 | 平成28年 8月22日 |
| • 8回目の検討 | 平成28年 8月29日 |
| • 報告書の公表 | 平成28年 10月18日 |

◆措置検討の結果

(対象物質)

三酸化ニアンチモン及び三酸化ニアンチモンを含有する製剤その他の物



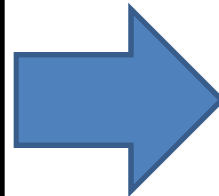
- ・「管理第2類物質」に指定し、発散抑制措置、作業環境測定の実施、特殊健康診断の実施等の義務づけが必要
- ・「特別管理物質」に指定し、作業記録の保存(30年間)等の義務づけが必要

(適用除外業務)

樹脂等で固形化されることにより粉じんの発散するおそれがない三酸化ニアンチモンを取り扱う業務

(特殊な作業)

- ・製造炉に付着した物(鋳付き等)のかき落とし作業
- ・製造炉からの湯出し作業(滓取り、ノロ除去等)



(特殊な作業の管理)

全体換気装置(除じん装置付設)の設置、呼吸用保護具の使用、粉じんの付着しにくい作業衣等の着用 等

◆措置検討の結果(つづき)

発じん、2次発じんの防止

- ・床、窓枠、棚等は、水洗、超高性能フィルター付き真空掃除機等により容易に掃除できる構造
- ・毎日一回以上粉じんの飛散しない方法により掃除
- ・使用した器具、工具、呼吸用保護具、作業衣等は、付着した三酸化二アンチモンを除去しなければ、作業場外に持ち出し不可

粉状のものを湿潤な状態(スラリー化したもの、溶媒に溶解したもの)にして取り扱う場合

密閉化、局所排気装置、プッシュプル型換気装置等の設置は必ずしも必要としない。(作業環境測定、特殊健康診断等は必要)

(参考)厚生労働省ホームページ掲載情報

○三酸化ニアンチモンのリスク評価等

- ・リスク評価報告書(平成27年8月公表)

<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000093673.html>

- ・措置検討会報告書(平成28年10月公表)

<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000139511.html>



ご清聴有り難うございました。