

日本における労働衛生分野の リスクアセスメントについて

— 鋳物業を例に —

2015年2月5日(木)
中央労働災害防止協会
技術支援部 MS推進センター
戸田 進

リスクアセスメントに関連する指針(厚生労働省)

危険性又は有害性等の調査等に関する指針

設備、原材料、作業等の新規採用、変更時等に実施

2006年3月10日付け公示第1号

化学物質等による危険性又は有害性等の 調査等に関する指針

化学物質等に係る設備、原材料、作業等の新規採用、変更時等に実施

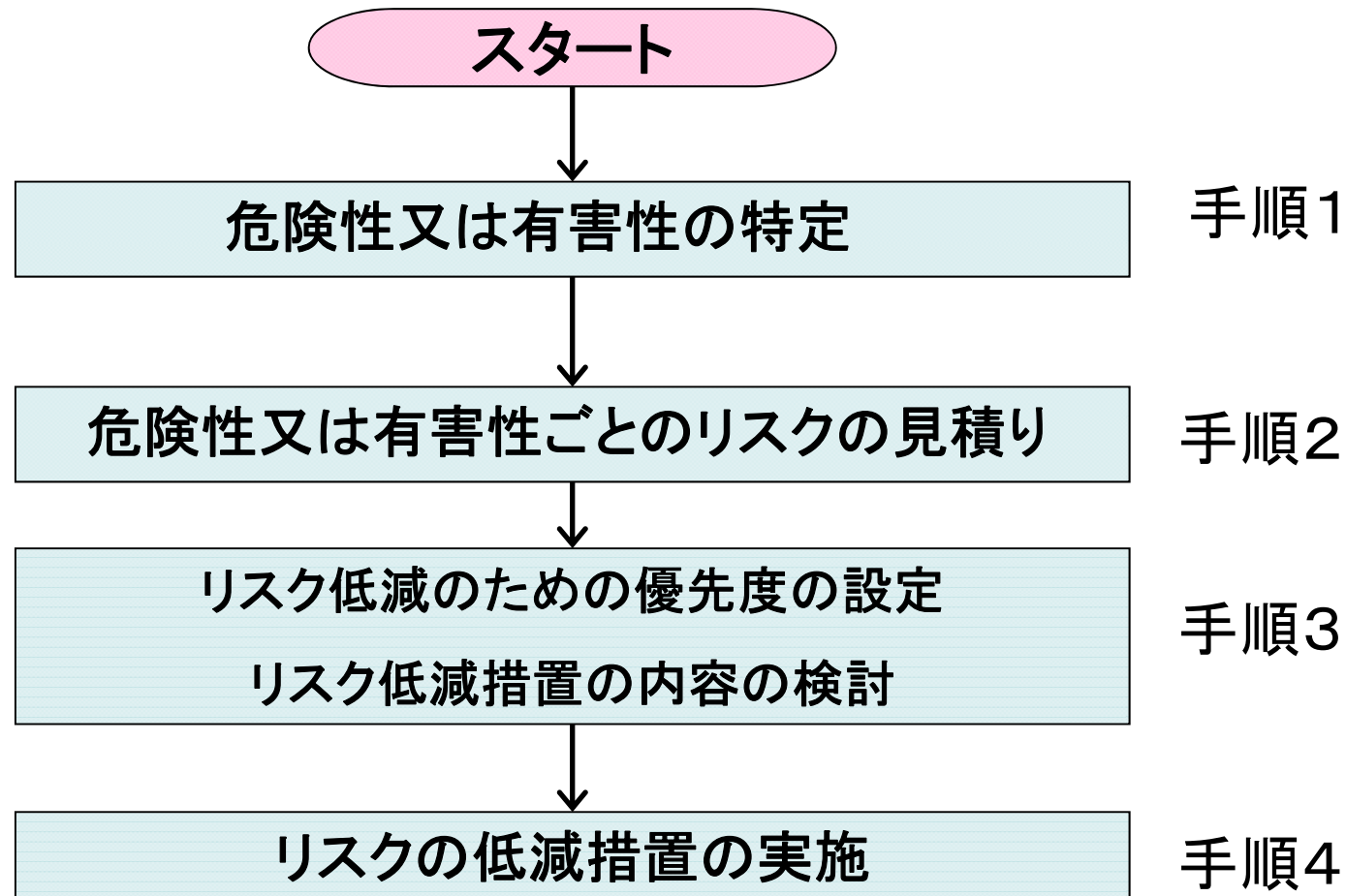
2006年3月30日付け公示第2号

機械の包括的な安全基準に関する指針

機械設備の設計・製造段階及び使用段階時等に実施

2007年7月31日付け基発第0731001号

リスクアセスメントの基本的な手順



危険性又は有害性の特定

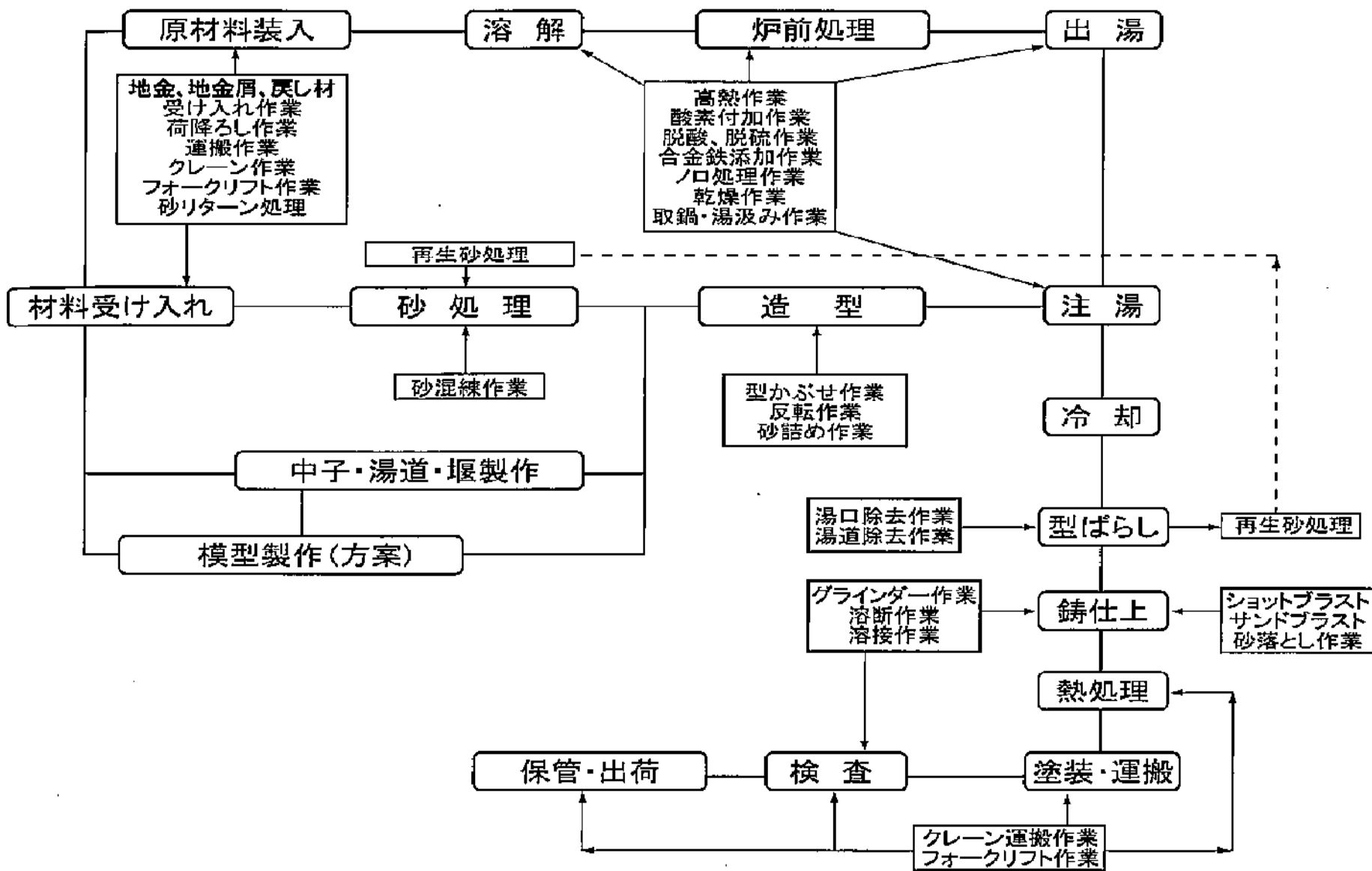
<リスクアセスメント指針8>

危険性又は有害性の特定

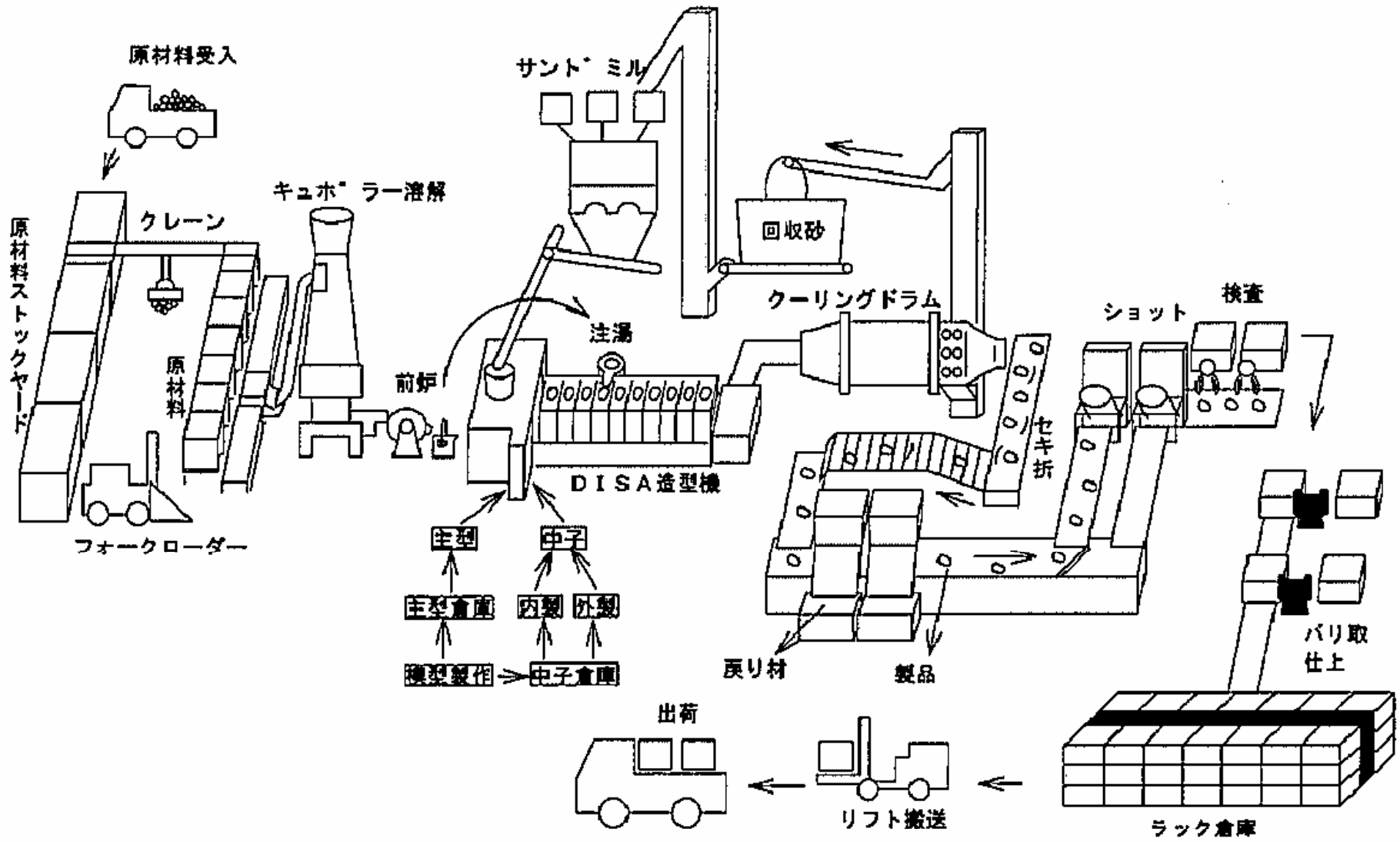
(1) 事業者は、作業標準等に基づき、労働者の就業に係る危険性又は有害性を特定するために必要な単位で作業を洗い出した上で、各事業場における機械設備、作業等に応じてあらかじめ定めた危険性又は有害性の分類に則して、各作業における危険性又は有害性を特定するものとする。

(2) 事業者は、(1)の危険性又は有害性の特定に当たり、労働者の疲労等の危険性又は有害性への付加的影響を考慮するものとする。

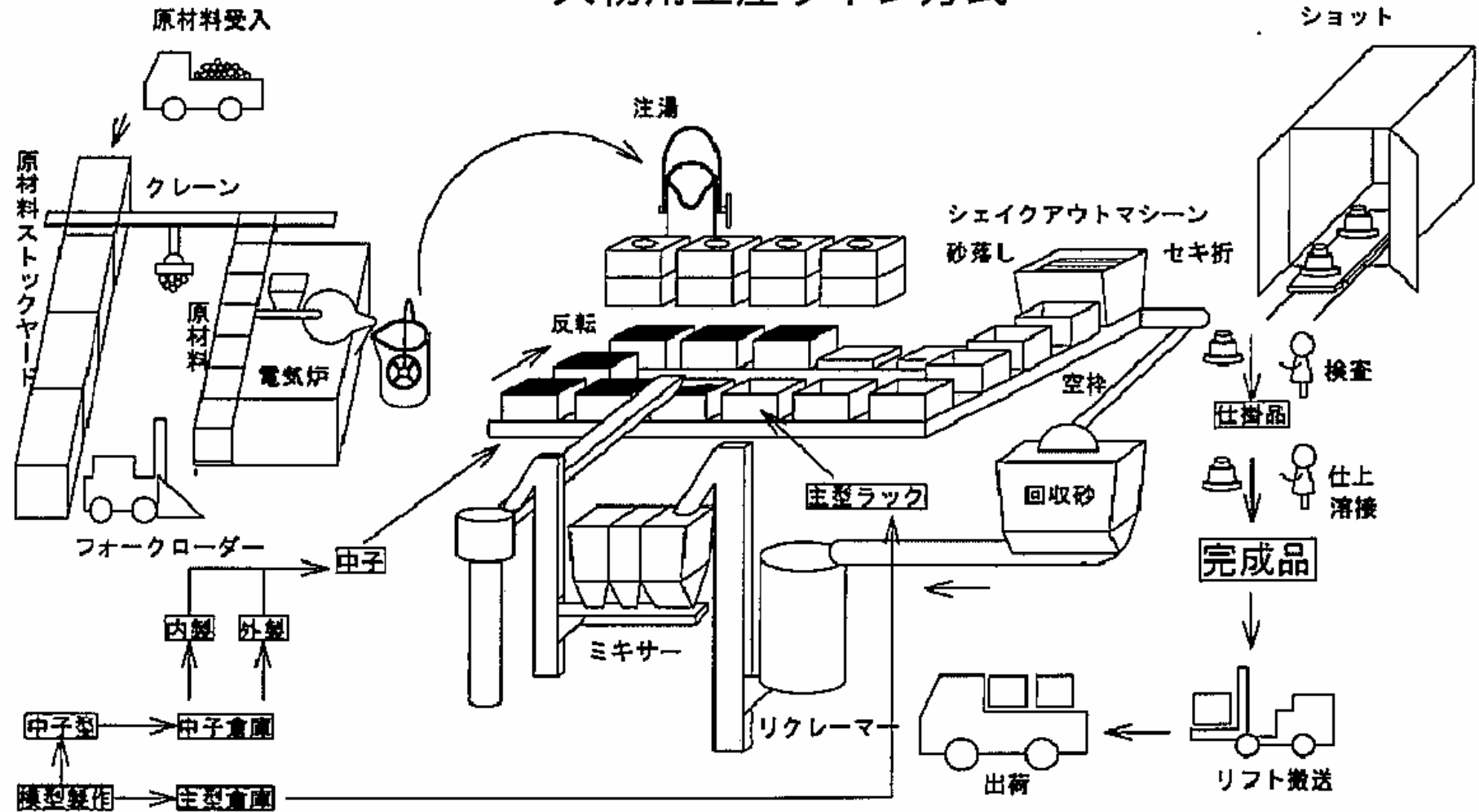
鑄物製造業の標準工程



量産用生産ライン方式



大物用生産ライン方式



工程ごとの労働衛生上の課題

	粉じん・ ヒューム	騒音	暑熱	腰痛	有機 溶剤	その他の 中毒・皮 膚障害等
溶解	○		○			○
造型	○	○		○	○	○
注湯	○		○	○		
型ばらし	○	○	○	○		
仕上げ	○	○+振動		○		

主な工程と、主な課題のみを表記したもの

危険性又は有害性(危険源、HAZARD)の分類例

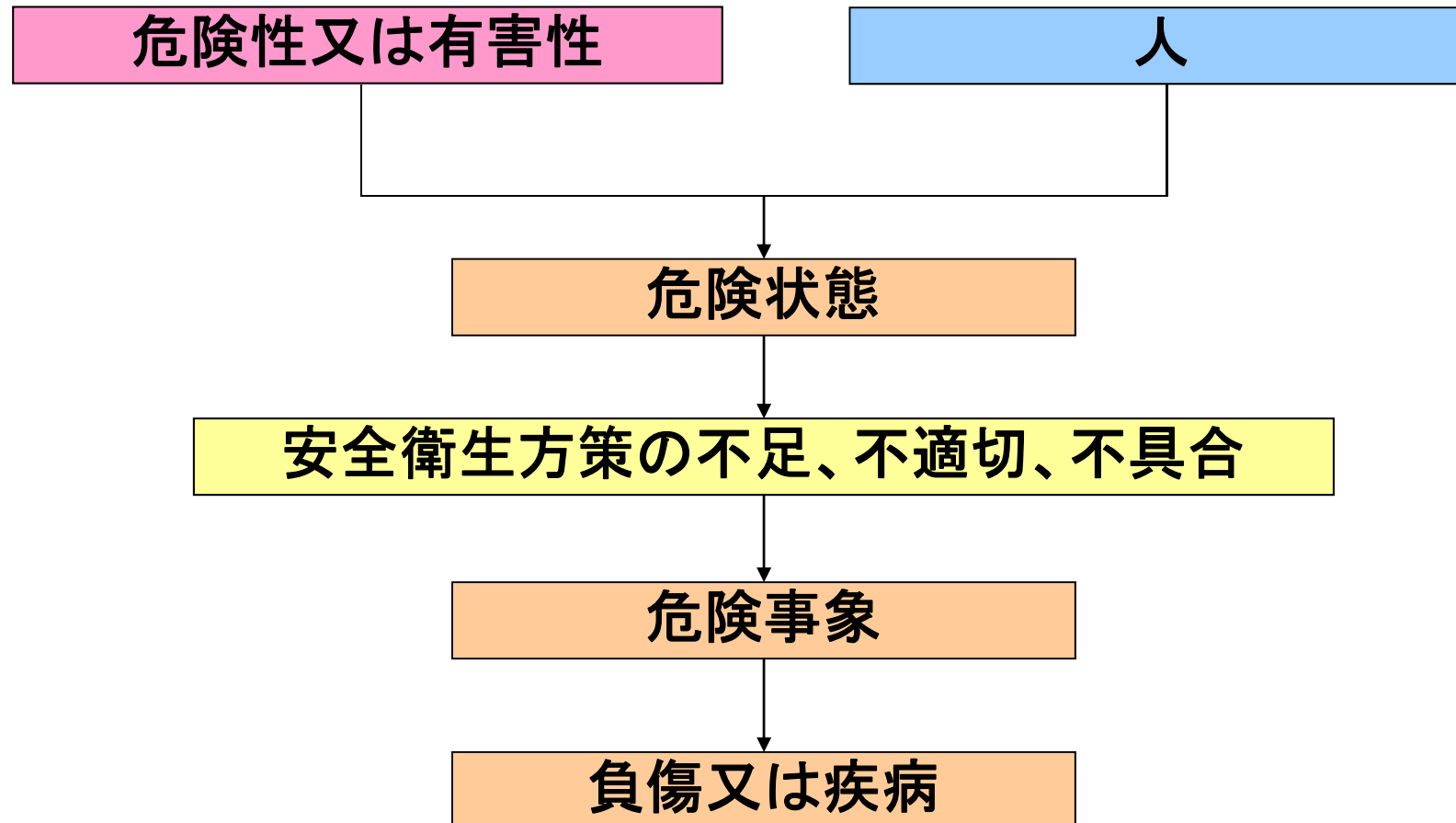
2 有害性

- (1) 原材料、ガス、蒸気、粉じん等による有害性
- (2) 放射線、高温、低温、超音波、騒音、振動、異常気圧等による有害性
- (3) 作業行動等から生ずる有害性
- (4) その他の有害性

出典:2006年3月10日付け基発第0310001号別添3

(「1 危険性」については省略した)

負傷又は疾病に至るプロセス

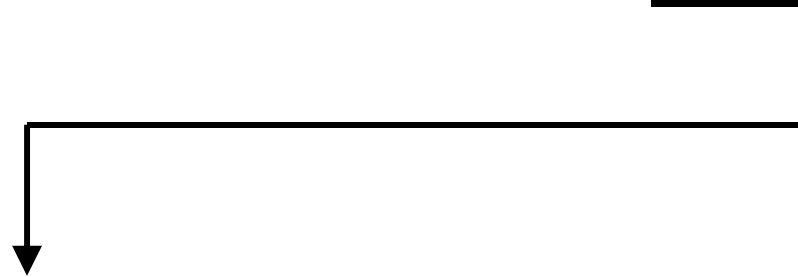


危険性又は有害性を特定する要領

(KY活動の表現の仕方を活用)

～なので、 ～して、 ～になる。

【不安全状態・不安全行動 現象(事故の型)】



リスクアセスメントでは更に、「怪我や病気の部位」及び、できるだけ「怪我や病気の内容」を表現する。

(注) 「KY活動」： 危険(*Kiken*) 予知(*Yochi*) 活動

有害性とプロセスの例(1)

溶解工程

主な作業手順(作業名)	
材料投入	蓋を開けてコンベアで材料投入した時、 <u>飛散した粉じん</u> を吸い込みじん肺になる。
電気炉成分調整	バケツで添加剤を入れる時、 <u>舞い上がる粉じん</u> を吸い込みじん肺になる。
キューポラ炉修作業	キューポラ炉に <u>一酸化炭素</u> が滞留していたため、炉修作業時に一酸化炭素を吸い込み中毒を起こす。
溶解作業全般	<u>輻射熱</u> によって気温が高くなり、熱中症になる。

下線部は有害性を示す

有害性とプロセスの例(2)

造型工程

主な作業手順(作業名)	
造型	<u>圧縮空気の排気音</u> が大きく、長時間聞いていたため、難聴になる。
離型剤塗布	塗布作業中、 <u>揮発した有機溶剤</u> を吸って中毒になる。
模型の組み立て	エア一吹きにより模型に付着した砂を飛ばして、 <u>舞い上がった粉じん</u> を吸ってじん肺になる。
アルコール塗型塗布	塗型塗布時、 <u>塗布したアルコール</u> を吸っていて中毒になる。

下線部は有害性を示す

有害性とプロセスの例(3)

注湯工程

主な作業手順(作業名)	
溶解炉より取鍋に湯を受ける	出湯時に <u>ヒューム(亜鉛等)</u> が発生していて、ヒュームを吸い込んで中毒になる。
ノロ取り作業	取鍋の湯からノロ(鉍滓)をとる際にかき回しているため、 <u>粉じん</u> が発生し、じん肺になる。
ノロ取り作業	取鍋のノロ回収時に、ノロが重く腰痛になる。 (<u>重いノロ</u>)
ノロ取り作業	<u>熱い取鍋</u> の近くでノロ取りをしていたので、熱中症になる。

下線部は有害性を示す

有害性とプロセスの例(4)

型ばらし工程

主な作業手順(作業名)	
大物の製品出し	移動中に熱い砂が落下していて、 <u>乾いた砂</u> が舞っているため、粉じんを吸ってじん肺になる。
シェイクアウトマシンで型ばらし	シェイクアウトマシンによる型ばらし作業で、装置の <u>騒音</u> が大きいので、難聴になる。
人力による型ばらし	<u>重い鋳物製品</u> を人力で動かして腰痛になる。
全般	<u>熱い製品</u> を取り扱っているので、熱中症になる。

下線部は有害性を示す

有害性とプロセスの例(5)

仕上げ工程

主な作業手順(作業名)	
グラインダー作業	<u>バリ取りの粉じん</u> が多く発生し、この粉じんを吸ってじん肺になる。
グラインダー作業	<u>グラインダー作業の騒音</u> を長く聞き続けていて、難聴になる。
グラインダー作業	グラインダー作業を寒い工場内で続けていて、振動障害になる。(<u>グラインダーによる振動</u>)
全般	<u>重い鋳物製品</u> を人力で動かして腰痛になる。

下線部は有害性を示す

粉じんのリスクアセスメントの 進め方

日本の鋳物業におけるじん肺の状況(2013年)

	鋳物業	産業全体	比率(%)
適用事業場数	880件	43,489件	2.0
粉じん作業従事 労働者数	17,181人	492,788人	3.5
新規有所見 労働者数	24人	227人	10.6
管理二 (随時申請を含む)	191人	2,666人	7.2
管理三、四 (随時申請を含む)	66人	697人	9.5

2013年 じん肺健康管理実施結果調(厚生労働省)より

粉じんのリスクアセスメントにおける見積り方法(例)

- 作業環境測定結果を用いるリスクアセスメント
- 測定値のない場合のリスクアセスメント
 - (1) 有害性によるレベル分け (重篤度)
 - (2) 取扱量によるレベル分け
 - (3) 飛散性によるレベル分け } (可能性の度合)
- 「望ましい管理手法」との比較による
リスク評価

(1) 有害性によるレベル分け(例)

有害性のレベル	粉じんの種類	
a		遊離珪酸含有10%以上の粉じん、石綿を含む粉じん
b	(第1種粉じん)	滑石、ろう石、アルミニウム、アルミナ、珪藻土、硫化鋳、硫化焼鋳、ベントナイト、カオリナイト、活性炭、黒鉛
c	(第2種粉じん)	遊離珪酸10%未満の鋳物性粉じん、酸化鉄、カーボンブラック、石炭、酸化亜鉛、二酸化チタン、ポートルランドセメント、大理石、線香材料粉じん、穀粉、綿じん、木粉、革粉、コルク粉、ベークライト
d	(第3種粉じん)	石灰石、その他の無機及び有機粉じん

(2) 取扱量によるレベル分け(例)

区分	取扱量の目安
大量	トン単位で計る程度の量 例: 砂、溶湯
中量	Kg 単位で計る程度の量 例: クローム添加剤
少量	g 単位で計る程度の量

(3) 飛散性によるレベル分け(例)

区分	飛散性の目安
高飛散	高飛散固体(微細で軽い粉じんの発生する物)
中飛散	中飛散性固体(結晶質、粒状、すぐに沈降する物)
低飛散	低飛散性固体(小球状、薄片状、小塊状)

予測ばく露量の推定(例)

EP (予測ばく露量 : *Exposure Prediction*)

取扱量 \ 飛散性	高飛散	中飛散	低飛散
	大量	EP4	EP4
中量	EP3	EP3	EP2
少量	EP2	EP1	EP1

望ましい管理手法の区分(点数)(例)

予測ばく露量 有害性 のレベル	EP4	EP3	EP2	EP1
a	4	4	4	4
b	4	3	2	1
c	3	2	1	1
d	2	1	1	1

管理手法(点数)	タイプ	内 容
4	特殊	完全密閉又は専門家の提言に基づく対策の実施
3	封じ込め	密閉対策(少量の漏れがある)の実施
2	工学的対策	局所排気装置の設置、部分密閉等
1	全体換気	全体換気設備の設置

リスクの優先度の設定と、リスク低減対策の検討(例)

「望ましい管理手法」の点数と、「現在実施している管理手法」の点数から、対策の優先度を決定する。

$$\text{リスクポイント} = \text{「望ましい管理手法の区分」の点数} \\ - \text{「現在実施している管理手法」の点数}$$

(例) 有害性のレベル:c 予測ばく露量:EP4

望ましい管理手法: 3(封じ込め)

現在の管理手法: 1(全体換気のみ実施)

$$\text{リスクポイント} = 3 - 1 = 2$$

現在実施している管理手法がない場合の点数は、0点とする

リスクの優先度の設定と、リスク低減対策の検討(例)

リスクの優先度

リスクポイント		優先度
4	高	直ちに対応すべきリスクがある
2又は3	中	速やかに対応すべきリスクがある
0又は1	低	必要に応じてリスク低減措置を実施すべきリスクがある

リスク低減措置の検討と実施

「望ましい管理手法」に沿って検討する。

リスクアセスメント実施一覧表(例)

1. 作業名 (機械・設備)	2. 危険性又は有害性と発生のおそれのある災害 (災害に至る過程として「～なので、～して」+ 「～になる」と記述します)	3. 既存の災害防止 対策	4. リスクの見積り				
			有害性 レベル	予 測 ばく 露 量 (EP)	望ましい 管理手法	現在実施 管理手法	リスク
①注湯工程 鋳込み作業	取鍋から鋳型へ注湯するとき、金属ヒュームが発生し、じん肺になる。	全体換気装置 防じんマスク	c	EP4	3	1	中
②仕上げ工程 砂落とし作業	ハンガーブラストで砂落としと研磨を行っているが、全体換気装置の機能が低下し、鋳物砂の粉じんと金属の粉じんが飛散し、じん肺になる。	全体換気装置 防じんマスク	c	EP4	3	0	中
③溶解工程 取鍋運搬作業	低周波炉にて出湯を行い地上台車で取鍋を移動させるので、粉じんが飛散し、じん肺になる。	防じんマスク	c	EP3	2	0	中

5. リスク低減 措置案	6. 措置案想定リスクの見積り					7. 対応措置		8. 備 考 (残留リスクについて)
	有害性 レベル	予 測 ばく 露 量 (EP)	望ましい 管理手法	現在実施 管理手法	リスク	対 策 実 施 日	次 年 度 検 討 事 項	
・排気フードの設置 ・自動注湯機導入	c	EP4	3	2	低	H18 9月		
局所排気装置の設置	c	EP4	3	2	低	H18 9月		
台車上に取鍋移動に 併せて自動ダンパー 制御を行う集じんフ ードを設置	c	EP3	2	2	低	H18 9月		

プッシュプル型換気装置の例



興研(株)ホームページより

暑熱のリスクアセスメントの 進め方

暑熱のリスクアセスメントにおける見積り方法(例)

(1) 有害性(暑熱の程度)によるレベル分け(例)

WBGT(湿球黒球温度: Wet Bulb Globe Temperature)測定値の使用を基本とするが、使用できないときの指標も用意されている。

有害性の レベル	WBGT指数	WBGT計が用意できないときの指標	
		乾球温度	湿球温度
A	31 以上	35 以上	27 以上
B	28~31	31~35	24~27
C	25~28	28~31	21~24
D	21~25	24~28	18~21
E	21 まで	24 まで	18 まで

WBGT指標計



WBGT指標計がなく、湿球黒球温度計を用いた
場合のWBGTの算出方法

屋外: $WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度}$

$+ 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度}$

屋内: $WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度}$

$+ 0.3 \times \text{黒球温度}$

屋内であっても、炉や高温物体などの熱源が
ある場合は、屋外の式を使用する。

暑熱のリスクアセスメントにおける見積り方法(例)

(2) 作業の程度によるレベル分け(例)

作業の程度	作業内容(例)
極高代謝率作業	全身の激しい動作 (下記の動作で呼吸が荒くなる動作等)
高代謝率作業	全身の動作 (例:抱き上げる、まわす、引く、押す、投げる、歩く等)
中程度代謝率作業	上肢の動作 (例:組み立てる、検査する、塗る等)
低代謝率作業	手先の動作、足先の動作 (例:書く、タイピング、足でペダルを踏む等)

暑熱のリスクアセスメントにおける見積り方法(例)

リスクの見積り(例)

作業の程度 有害性 のレベル	極高代謝率	高代謝率	中程度 代謝率	低代謝率
A	高	高	高	高
B	高	高	高	中
C	高	高	中	低
D	高	中	低	低
E	中	低	低	低

リスク	優先度
高	直ちに対応すべきリスクがある
中	速やかに対応すべきリスクがある
低	必要に応じてリスク低減措置を実施すべきリスクがある

JISHA方式適格OSHMS認定について

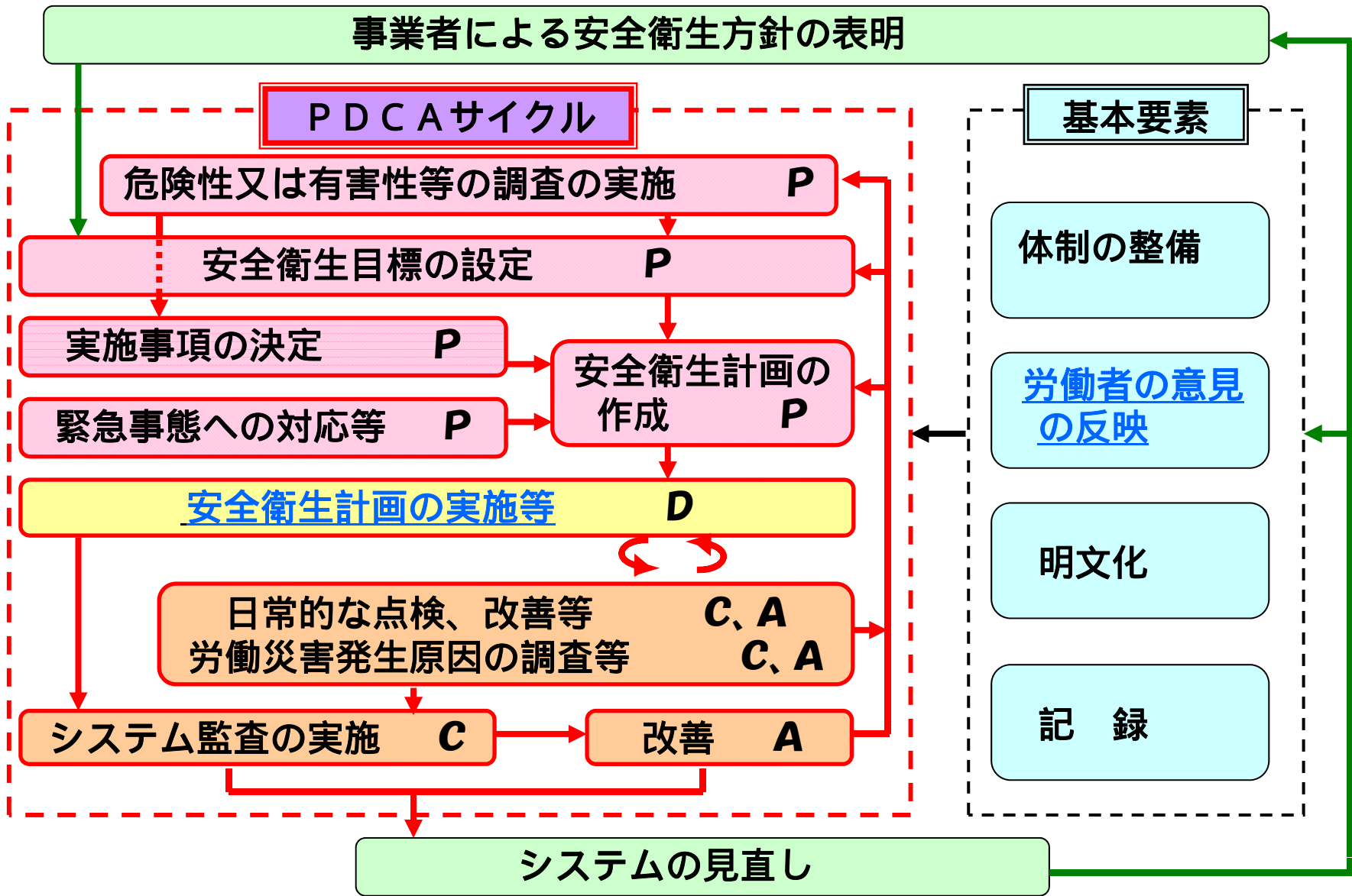
JISHA方式適格OSHMS認定とは、事業場の労働安全衛生マネジメントシステム（OSHMS）の実施状況について、JISHA方式適格OSHMS基準に適合しているかを中央労働災害防止協会が認定するものです。

中央労働災害防止協会では、事業場の労働災害防止、安全衛生管理のレベル向上や働きやすい職場環境作りの実現を通じて企業経営の発展に役立ててもらうために、厚生労働省の「労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針」およびILOの「OSH-2001」に準拠し、日本の企業における安全衛生管理、安全衛生活動の実態を踏まえた、自らの基準を策定し、これに基づき認定するという事業を実施しています。日本企業に適した、しかも国際的にも通用する認定基準の下、認定を行っています。

(注) 「JISHA」 : *Japan Industrial Safety and Health Association*
(中央労働災害防止協会)

「OSHMS」: *Occupational Safety and Health Management System*

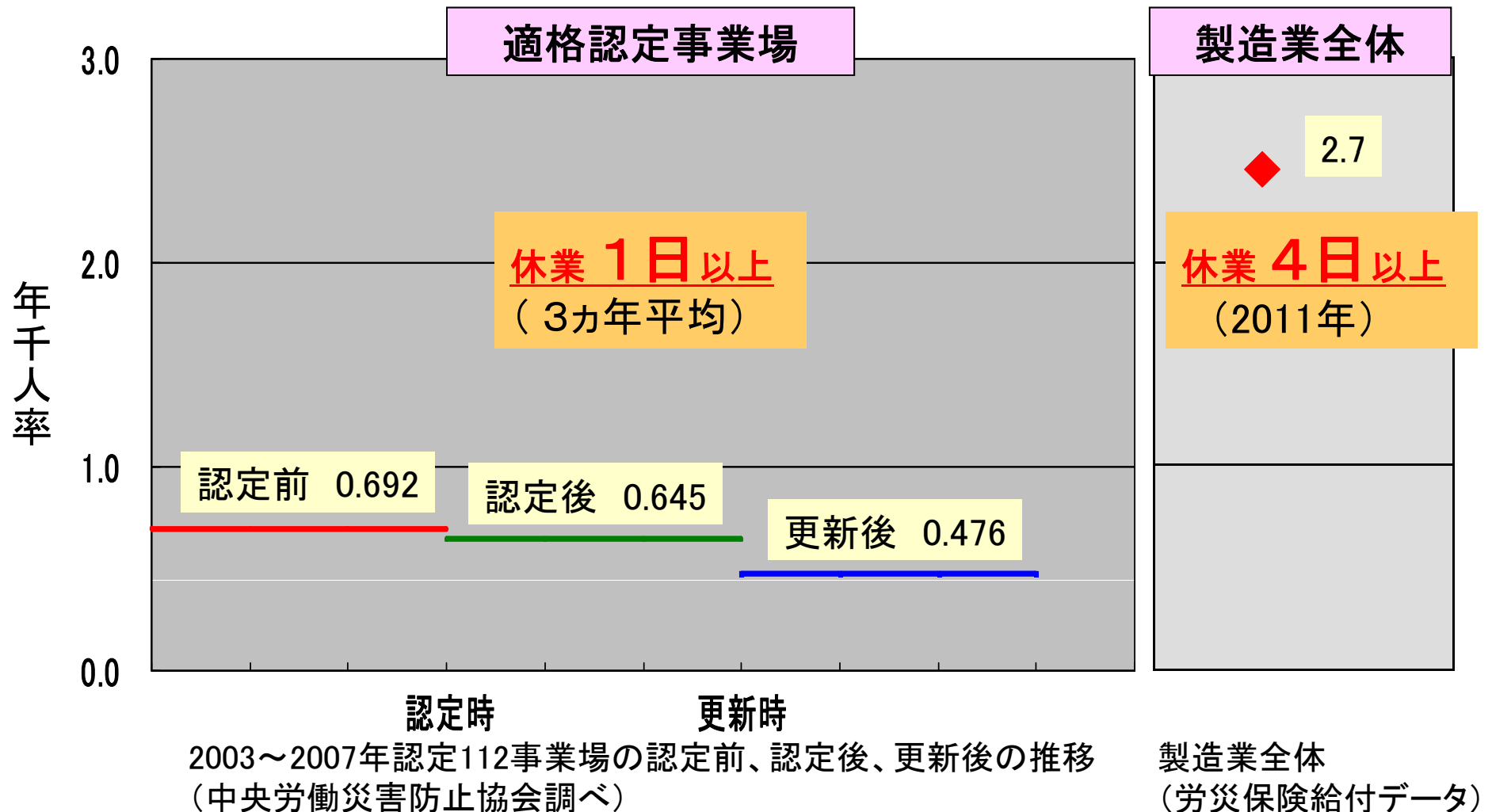
労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針のフローチャート



○数字：指針の条項を示す

労働災害(年千人率)の推移

— 適格認定事業場 —



ご清聴ありがとうございました

リスクアセスメントで
労働衛生管理を進めよう！