

7. [計算結果 1] と [計算結果 2] を足し合わせる。[計算結果 3]

対象事業所の敷地の外で最も高い濃度(以下、最大濃度)がわかりましたので、ADMER で計算した濃度を加算します。ADMER で計算した濃度は、対象事業所を除いた排出量を入力して大気拡散計算を行って得た濃度ですから、対象事業所の影響のないバックグラウンド濃度になります。

[計算結果 3] = ADMER で計算した濃度([計算結果 1])+METI-LIS で計算した濃度の最大濃度([計算結果 2])

8. [計算結果 2] 又は [計算結果 3] と評価値を比較する。

ガイドブックでは、有害大気汚染物質の環境リスク評価方法は、事業者が計算した濃度と物質の環境リスク評価値(以下、評価値)の関係を評価する方法を用いています。

事業者が計算した濃度は、[計算結果 1]、[計算結果 2]と[計算結果 3]の 3 つの結果があります。[計算結果 2]と[計算結果 3]を用いて大気環境基準、指針値と比較して評価を行いません。環境基準や指針値のない物質については、当該物質の MOE を算出して評価します。

[計算結果 1]は対象事業所の排出量を除く排出量を用いて計算した濃度ですので、ガイドブックでは評価しません。

[計算結果 2]は対象事業所の排出量を用いて計算した濃度であり、大気環境へ与える事業者の寄与を表しています。対象事業所の寄与濃度を評価することを目的に使用します。

[計算結果 3]は対象事業所を除く排出量と対象事業所の排出量を用いて計算した濃度であることから、対象とした範囲の発生源が大気環境へ与える当該物質の合計濃度になります。合計濃度を評価します。

大気環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用されないとされています。

指針値とは、「今後の有害大気汚染物質に係る健康リスク評価のあり方について（中央環境審議会第七次答申）」で設定された環境目標値です。人の健康に係る被害を未然に防止する観点から疫学研究や動物実験データを集積して評価した数値です。答申では、環境基準とは性格及び位置づけが異なるが、大気モニタリング結果の評価や事業者による排出抑制努力の指標としての機能を果たすことが期待されています。

環境リスク評価値は、以下の文献から収集しました。

- ◎ 大気汚染に係る環境基準
- ◎ 有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値（指針値）
- ◎ 化学物質の環境リスク評価 第 1 巻～第 4 巻（環境省）
- ◎ 詳細リスク評価書 [産業技術総合研究所（以下、産総研）化学物質リスク管理研究センター CRM:Research Center for Chemical Risk Management]
- ◎ IRIS（Integrated Risk Information System EPA:Environmental Protection Agency）
- ◎ 室内濃度に関する指針値（厚生労働省）
- ◎ ACGIH(American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
- ◎ 労働安全衛生法
- ◎ 日本産業衛生学会 許容濃度

8.1. 評価方法

(1) 大気環境基準値、指針値のある物質

大気環境基準値、指針値のある物質の評価は、大気環境基準、指針値と[計算結果 2]又は[計算結果 3]と比較します。

対象事業所の寄与濃度を表す[計算結果 2]が大気環境基準値、指針値を超えている場合は、対策を検討します。超えていない場合は、[計算結果 2]に、排出条件や予測条件などに起因する不確実な部分が含まれていると考えられるので、[計算結果 2]を2倍した数値と大気環境基準値、指針値と比較します。超えていない場合は、最後に、[計算結果 3]と比較して、超えていなければ、現時点で問題ないと判断します。図 8.1-1 に評価フローを示します。

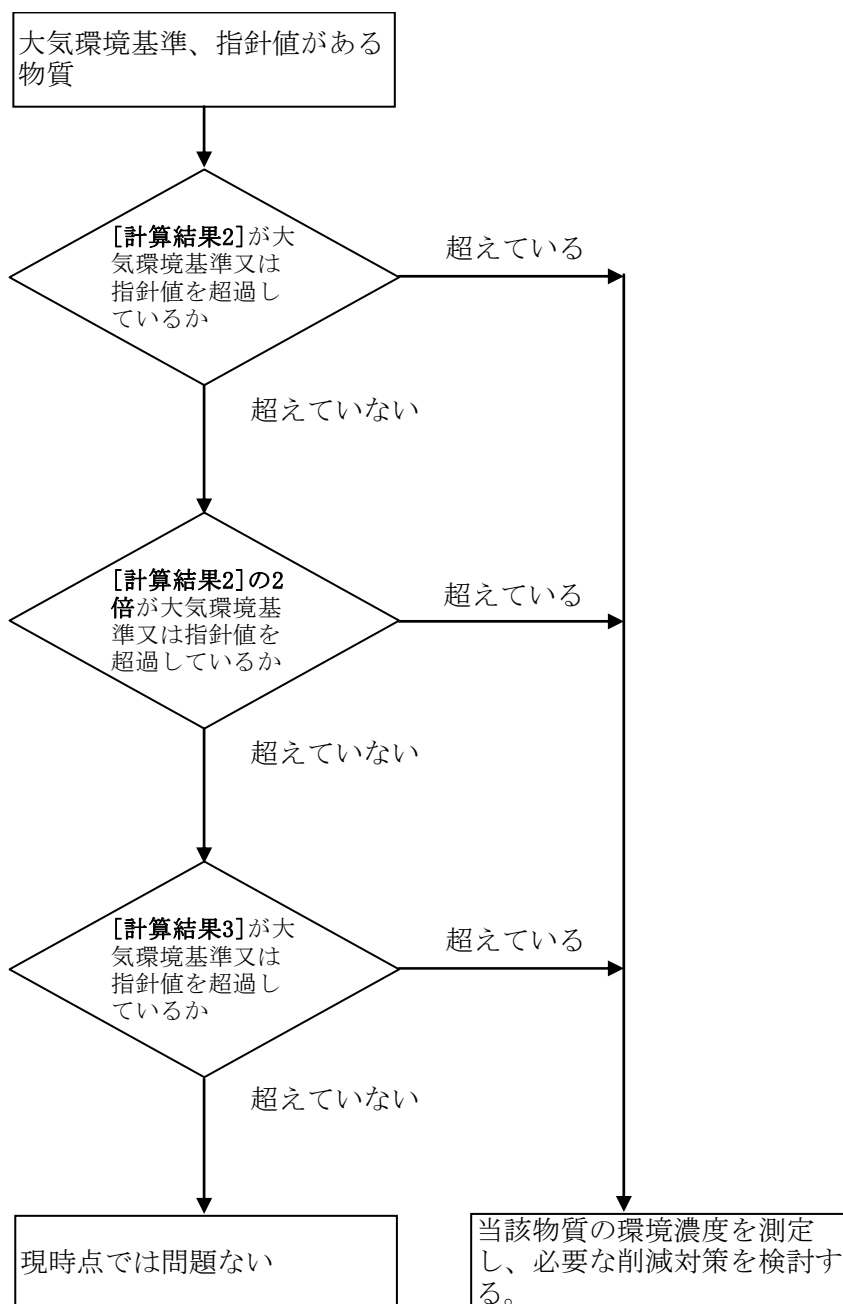


図 8.1-1 大気環境基準値、指針値のある物質の評価

(2) その他物質

大気環境基準値、指針値のない物質は、以下の式により MOE を算出します。UF とは、不確実係数と呼ばれるものです。

$$\text{MOE} = \text{評価値} / [\text{計算結果 3}]$$

算出された MOE は、物質ごとに定めた不確実係数と比較を行います。

MOE は暴露の余裕度を表す数値で、MOE が不確実係数を超えていれば、余裕度があることから、現時点では問題ないと判断します。MOE が不確実係数以下であれば、逆に余裕度がないと考えられることから必要な対策を講じます。

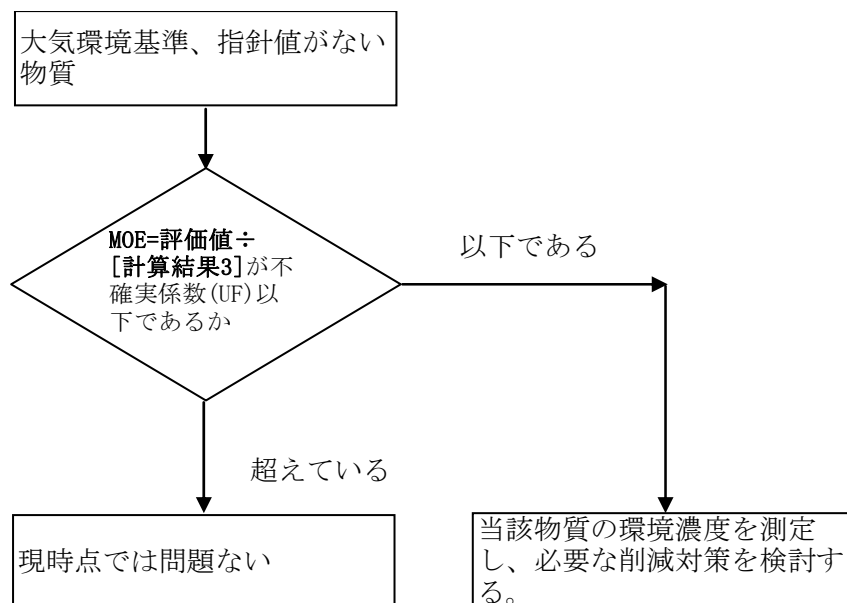


図 8.1-2 大気環境基準値、指針値のない物質の評価

(3) 評価値

評価値は、表 8.1-1 に示す評価値を使用し、不確実係数は UF を使用します。大気環境基準又は指針値のある物質については、不確実係数は定義されていません。

不確実係数が 10000 という大きな数値となっている物質が 6 物質あります。こうしたあまり大きな不確実係数の物質については、データの収集と検討が必要な物質であり、慎重な評価が必要となります。

表 8.1-1 評価値一覧 (単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

番号	政令名	評価値	UF(不確実係数)	番号	政令名	評価値	UF(不確実係数)
1	亜鉛の水溶性化合物	238	10	26	一・二-ジクロロエタン	1.6	
2	アクリルアミド	24	10	27	一・二-ジクロロプロパン	12400	10000
3	アクリル酸	2700	10000	28	オルト-ジクロロベンゼン	2400	10000
4	アクリル酸エチル	3600	100	29	ジクロロメタン(別名塩化メチレン)	150	
5	アクリル酸メチル	1667	10	30	N・N-ジメチルホルムアミド	5200	100
6	アクリロニトリル	2		31	スチレン	26000	100
7	アセトアルデヒド	49000	1000	32	テトラクロロエチレン	200	
8	アセトニトリル	30000	1000	33	一・一・二-トリクロロエタン	1700	100
9	二-アミノエタノール	12000	10000	34	トリクロロエチレン	200	
10	エチルベンゼン	120000	100	35	一・三・五-トリメチルベンゼン	88000	1000
11	エチレンオキシド	430	10	36	トルエン	29000	10
12	エチレングリコールモノエチルエーテル	9300	100	37	ニッケル化合物	0.025	
13	エチレングリコールモノメチルエーテル	2300	100	38	ヒドラジン	3	10
14	エピクロロヒドリン	360	300	39	フェノール	4500	10
15	一・二-エポキシプロパン(別名酸化プロピレン)	13000	1000	40	一・三-ブタジエン	2.5	
16	キシレン	22000	100	41	フタル酸ビス(二-エチルヘキシル)	12000	100
17	クロロエチレン(別名塩化ビニル)	10		42	ふっ化水素及びその水溶性塩	405	10
18	三-クロロプロペン(別名塩化アリル)	3000	1000	43	ヘキサメチレン=ジイソシアネート	6	100
19	クロロベンゼン	71000	10000	44	ベンゼン	3	
20	クロロホルム	18		45	ホルムアルデヒド	100	10
21	クロロメタン(別名塩化メチル)	18000	1000	46	マンガン及びその化合物	48	10
22	酢酸二-エトキシエチル(別名エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート)	34000	100	47	無水マレイン酸	95	10
23	酢酸ビニル	31000	100	48	メタクリル酸メチル	18000	100
24	四塩化炭素	5700	1000	49	アルファ-メチルスチレン	64000	10000
25	一・四-ジオキサン	83000	1000	50	メチル-一・三-フェニレン=ジイソシアネート(別名メタ-トリレンジイソシアネート)	2	30

8.2. 削減対策の検討

評価によって、大気環境基準又は指針値を超えている場合又は安全のための余裕度が低いと判定された物質については、削減対策の検討を行ってください。

(1) 大気環境基準、指針値を超えている場合

最大濃度が、大気環境基準の適用されない地域に位置している場合は、適用される地域で最大濃度を探してください。3km×3km の範囲内に適用される地域がない場合は、範囲を拡大して再計算を行います。その上で再度 8.1 の方法で評価を行ってください。その結果、大気環境基準を超えている場合は、敷地境界での当該物質の測定を行い、実態の把握に努めるとともに、環境基準を超過しないように必要な排出源対策を行ってください。

(2) 指針値を超えている場合

指針値は大気環境基準とは位置づけと性格異なりますが、科学的知見を集積して評価して数値であり、事業者による排出抑制努力の指標となることが期待されます。

事業所の敷地境界において当該物質の大気環境測定を行い、実態の把握に努めるとともに、指針値を超過しないように必要な排出源対策の方法の検討を行ってください。

(3) 安全のための余裕度が低い場合

MOE が不確実係数以下である物質については、健康リスクが懸念されることから、対策の検討が必要と考えられます。敷地境界での当該物質の測定を行い、実態の把握に努めてください。また、必要な排出源対策抑制の方法の検討を行ってください。

資料編

評価値の出典

単位：μg/m³

番号	政令名	大気環境基準・指針値	ENV NOAEL	ENV暫定値	IRIS NOAEL	CRM NOAEL	ACGIH	日本産業衛生学会	労安法	室内空気指針値	評価値	UF(不確実係数)
1	亜鉛の水溶性化合物						238				238	10
2	アクリルアミド							24			24	10
3	アクリル酸			2700							2700	10000
4	アクリル酸エチル			3600							3600	100
5	アクリル酸メチル			1667							1667	10
6	アクリロニトリル	2									2	
7	アセトアルデヒド		49000								49000	1000
8	アセトニトリル		30000								30000	1000
9	ニ-アミノエタノール		12000								12000	10000
10	エチルベンゼン		120000								120000	100
11	エチレンオキシド		430								430	10
12	エチレンジクロールモノエチルエーテル		9300								9300	100
13	エチレンジクロールモノメチルエーテル		2300								2300	100
14	エピクロヒドリン				360						360	300
15	一-二-エポキシプロパン(別名酸化プロピレン)		13000								13000	1000
16	キシレン		22000								22000	100
17	クロロエチレン(別名塩化ビニル)	10									10	
18	三-クロロプロペン(別名塩化アリル)			3000							3000	1000
19	クロロベンゼン		71000								71000	10000
20	クロホルム	18									18	
21	クロロメタン(別名塩化メチル)		18000								18000	1000
22	酢酸ニ-エトキシエチル(別名エチレンジクロールモノエチルエーテルアセテート)			34000							34000	100
23	酢酸ビニル		31000								31000	100
24	四塩化炭素			5700							5700	1000
25	一-四-ジオキサン					83000					83000	1000

出典 ENV NOAEL :化学物質の環境リスク評価 第1巻～第5巻(環境省)から引用したNOAEL又はLOAEL

ENV 暫定値 :化学物質の環境リスク評価の暫定評価シートから引用したNOAEL又はLOAEL

IRIS NOAEL: Integrated Risk Information System(EPA)から引用したNOAEL

CRM NOAEL :詳細リスク評価書(産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター)から引用したNOAEL

ACGIH : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc.による作業者の許容濃度

労安法 :労働安全衛生法による管理濃度

日本産業衛生学会:日本産業衛生学会による作業環境許容濃度

室内空気指針値:室内濃度に関する指針値(厚生労働省)

- 1 ACGIH、労安法及び日本産業衛生学会による濃度は暴露状況(週5日、日8時間)で補正した数値である。
- 2 アクリル酸メチルと無水マレイン酸の数値は、ENV暫定値であるが、それぞれACGIH、日本産業衛生学会が出典元であるので暴露状況(週5日、日8時間)で補正した。
- 3 ENVの不確実係数は、動物実験であれば10、LOAELであれば10、短期間暴露であれば10、個人差10を採用している。CRM、IRIS及び室内空気指針値の不確実係数は出典によった。その他の数値については一律に個人差10を採用した。短期間暴露の期間によって係数を10より小さくすることも可能であるが、ガイドブックでは一律に10を設定した。

単位：μg/m³

番号	政令名	大気環境基準・指針値	ENV NOAEL	ENV暫定値	IRIS NOAEL	CRM NOAEL	ACGIH	日本産業衛生学会	労安法	室内空気指針値	評価値	UF(不確実係数)
26	一・二・ジクロロエタン	1.6									1.6	
27	一・二・ジクロロプロパン		12400								12400	10000
28	オルト・ジクロロベンゼン		2400								2400	10000
29	ジクロロメタン(別名塩化メチレン)	150									150	
30	N・N-ジメチルホルムアミド		5200								5200	100
31	スチレン		26000								26000	100
32	テトラクロロエチレン	200									200	
33	一・一・二トリクロロエタン			1700							1700	100
34	トリクロロエチレン	200									200	
35	一・三・五トリメチルベンゼン			88000							88000	1000
36	トルエン					29000					29000	10
37	ニッケル化合物	0.025									0.025	
38	ヒドラジン		3								3	10
39	フェノール		4500								4500	10
40	一・三・ブタジエン	2.5									2.5	
41	フタル酸ビス(二-エチルヘキシル)									12000	12000	100
42	ふっ化水素及びその水溶性塩								405		405	10
43	ヘキサメチレンジイソシアネート			6							6	100
44	ベンゼン	3									3	
45	ホルムアルデヒド		100								100	10
46	マンガン及びその化合物						48				48	10
47	無水マレイン酸			95							95	10
48	メタクリル酸メチル		18000								18000	100
49	アルファ-メチルスチレン		64000								64000	10000
50	メチル-二-フェニレンジイソシアネート (別名メタ-トリレンジイソシアネート)				2						2	30

用語集

ACGIH : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc. (米国産業衛生専門家会議)。米国の産業衛生の専門家の組織で、職業上及び環境上の健康についての管理及び技術的な分野を扱っている。毎年、化学物質や物理的作用及びバイオモニタリングについて職業上の許容濃度の勧告値 (TLV : Threshold Limit Value) や化学物質の発がん性のランクを公表し、世界的にも重要視されている。

IRIS : Integrated Risk Information System。米国環境保護庁 (U.S. EPA) により、化学物質のリスク評価やリスク管理に利用することを目的として作成されている化学物質のデータベースシステム。化学物質によるヒトへの健康影響に関する情報が個々の化学物質ごとに収集されている。

LOAEL : Lowest Observed Adverse Effect Level (最小毒性量)。毒性試験において有害な影響が認められた最低の暴露量。

MOE : Margin of Exposure (暴露マージン)。今の暴露量がヒトの NOAEL に対してどれだけ離れているかを示す係数で $NOAEL / \text{暴露量}$ により算出する。この値が大きいほど安全への余地があるということを示している。

NOAEL : No Observed Adverse Effect Level (無毒性量)。無副作用量、最大有害無作用レベル、最大無毒性量と訳すこともある。何段階かの投与用量群を用いた毒性試験において有害影響が観察されなかった最高の暴露量のことである。

UF : Uncertainty Factors (不確実係数)。疫学研究から得られたデータや動物実験値をヒトに適用するとき、データそのものが持っているばらつきやヒトとヒトの個人差、動物実験結果をヒトに適用すること等による評価の安全性を確保するために適用する係数である。

(出典 化学物質の環境リスク評価第3巻 (環境省) 等)