

## Emergency Response Guidebook 2012の仮訳

### グリーン表入門 – 初期隔離距離と防護措置距離

**表1**– 初期隔離距離と防護措置距離は、吸入危険毒物(TIH)であると考えられる危険物の流出から起きた蒸気から、人体を保護するために役立つ距離が示されている。この一覧表には、化学兵器と水に触れると有毒ガスを発する物質が含まれている。表1を使うことでファーストレスポnderは、技術的資格のある緊急対応作業員が来るまでの間、初期の手引きが得られる。

**初期隔離ゾーン**は、人体が危険にさらされ(風上)、命が脅かされる(風下)物質が集まっているインシデントの周囲を定義するものである。**防護措置ゾーン**は、人間が動けなくなり防護の手段を取れないため、回復不能な重度の影響を受けるインシデントからの風下地域を定義するものである。表1では、昼または夜に発生する小規模または大規模な流出に特有の手引きを示す。特有のインシデントの距離の調整は、多数の相互依存的な要因が関係するため、調整できる技術的資格を持った作業員が行うべきである。このため、このハンドブックには、表の距離を調整するのに役立つ決まった方法を示していないが、一般的な方法に従う。

### 防護措置の距離が変わる要因

**オレンジ色の縁取りがついた物質の手引き**は、火災による非難の項であることを明示しており、非難距離によって、大容量容器から危険物質が分散した場合に人々を防護する必要がある。物質が火災に巻き込まれた場合、有毒物の危険性は、火災や爆発の危険よりも少ない可能性がある。この場合、火災の危険距離を使用する。

この手引きの初期隔離と防護措置距離は、交通事故で得られた長年のデータと統計モデルを使って算出されている。内容物がすべて瞬時に放出されるような最悪の場合(テロ、破壊行為、壊滅的事故など)、距離は相当長くなる。そのような場合でそれ以外の情報がない場合は、初期隔離距離と防護措置距離を2倍にするのが妥当である。

インシデントに関係した複数のタンク車から吸引性有毒物が漏れている場合、大量流出距離を延ばさなければいけない可能性がある。

防護措置距離が11.0+ km(7.0+ マイル)の物質の場合、一定の大気条件によって実際の距離はさらに長くなる。危険物の蒸気柱が谷または高いビルの中に流れた場合、大気と蒸気柱が混ざりにくいため、表1で示す距離よりも長くする。強い障害物があるか、雪で覆われていることが判明している地域の、日中の流出の場合、または日没近くに発生した場合、汚染が空気中で混ざり合うか分散される時間が遅く、風下方向に流れる距離が長い場合があるため、防護措置距離を長くする必要がある場合がある。さらに、物質または外気の温度が摂氏30度(華氏86度)を超える場合、防護措置距離を長くする必要がある場合がある。

水に反応して大量の有毒ガスを発する物質は、表1「初期隔離距離と防護措置距離」に示している。(三フッ化臭素(1746)や塩化チオニル(1836)などの)水反応性物質(WRM)とTIHでもある一部の物質は、水中に流出した場合さらなるTIH物質を生み出す可能性がある。これらの物質は、表1「初期隔離距離と防護措置距離」に複数行で示している(「水中に流出した場合」など)。**地表または水中のどちらに流出したか明らかでない場合、または地表と水中の両方に流出した場合、防護措置距離の大きいほうを採用する。**

表1の後の表2-「有毒物質を発する水反応性物質」は、水中に流出した際に吸入危険毒物(TIH)ガスを大量に発する物質、および水中に流出した際に発生する有毒ガスを示している。

水反応性TIHを発する物質が、川や小川に流出した場合、有毒ガス源は、流れとともに移動し、流出地点

から下流に向かって相当な距離に広がる可能性がある。最後に、表3に、発生頻度が高い吸入危険毒物の初期隔離と防護措置を示す。

ここに選ばれた物質は次のとおり。

- アンモニア(無水)(UN1005)
- 塩素 (UN1017)
- エチレンオキシド (UN1040)
- 塩化水素 (UN1050) および塩化水素(深冷液化されているもの)(UN2186)
- フッ化水素 (UN1052)
- 二酸化硫黄 (UN1079)

これらの物質はアルファベット順に並んでいて、容器の種類が異なる(そのため容量が異なる)場合で、日中と夜間で風速が異なる場合の大量流出(208リットル[55ガロン]以上)の初期隔離距離と防護措置距離が示されている。

### **防護措置で考慮すべき決定要因**

指定の状況における防護措置の選択方法は、要因の数によって異なる。一部のケースでは、避難が一番の選択肢となり、別のケースでは屋内待機が最良の方法となりえる。時にはこの2つの方法を組み合わせて使う場合もありえる。どんな緊急時でも、当局は市民に素早く指示を出す必要がある。市民は、避難していても屋内待機していても、継続的に情報と指示を必要とする。

次に挙げる要因を適切に評価することが、避難や自宅防護の効果を決める。これらの要因の重要性は、緊急の条件により異なる。特定の緊急時には、その他の要因も特定して考慮する必要がある。次に、初期判断をする際に必要となる情報の種類を一覧で示す。

#### **危険物**

- 人体におよぼす危険度
- 化学的および物理的特性
- 関連する量
- 内容物/放出コントロール
- 蒸気の移動率

#### **市民の脅威**

- 場所
- 人数
- 避難または屋内待機までの所要時間
- 避難および屋内待機の統制力
- 建物の種類と利用できるかどうか
- 特殊機関と人員（例：老人ホーム、病院、刑務所）

#### **天候**

- 蒸気の影響と雲の動き
- 変更の可能性
- 避難または屋内待機への影響

## 防護措置

**防護措置**は、危険物が放出されているインシデントの最中に、緊急レスポnderと市民の健康と安全を守るために取るべく対策である。表1 - 「初期隔離距離と防護措置距離」(緑色の縁取りがあるページ)では、有毒ガスの雲の影響を受けえる風下となる地域の範囲を予想する。この地域にいる住民は、避難するかまたは建物内にその場で待機すべきである。

**危険地域の隔離と立ち入り禁止**は、緊急対応作業に直接かかわっていない人物をその地域から離すことを意味する。防護していない緊急レスポnderの隔離ゾーンへの立ち入りは、許可すべきではない。この「隔離」の役割は、まず作業地域の統制を確立するために行われる。これがどんな防護対策においても、従わなければならない最初のステップである。特定物質について詳しくは、表1 - 「初期隔離距離と防護活動距離」を参照。

**避難**とは、脅威となっている地域からすべての住民をより安全な場所に移動させることである。避難を実施するには、警告を与え、住民が準備してその場を離れるために十分な時間がなければならない。十分な時間があれば、避難が最良の防護策となる。現場から直接見える場所の近くまたは屋外にいる住民の避難を開始する。追加の支援部隊が到着すると、風下または横風が当たる地域の場合、最低でもこのガイドブックで推奨している範囲まで避難地域を拡大する。推奨する距離まで住民が移動した後でも、住人の安全が完全に確保されたわけではない。住民が危険な距離に集まることを禁止する。避難者は、風向きが変わった場合に再び移動する必要がないように、特定ルートで十分に離れた指定場所に送り届ける。

**屋内待機**とは、危険が過ぎ去るまで、住民が建物内や屋内に身を隠さなければいけないことである。**屋内待機**は、住民が現在いる場所に留まるよりも避難するほうがリスクが大きい場合や、避難を行えない場合に用いる方法である。すべてのドアと窓を閉めて、換気口、暖房、冷房システムを停止して、屋内に留まるよう住民に指示する。屋内待機(屋内避難)は、(a)蒸気が可燃性の場合、(b)その地域のガスを取り除くまでに時間がかかる場合、(c)建物が密閉できない場合は、最良の方法とは言えない。窓を閉めて、通気システムを停止した場合、自動車もある程度の防護効果がある。屋内待機の場合、自動車には建物ほどの効果はない。

**建物内にいる適任者と連絡を取り合**って、中で待機している人が状況の変化についてアドバイスを受けられるようにすることが大事である。待機している住民には、火災や爆発でガラスや金属破片が飛ぶことも予想されるため、窓から遠く離れて待機するよう警告すること。

危険物インシデントは、それぞれ異なる。それぞれに特別な問題や懸念事項がある。住民の防護策は、注意して選ぶこと。これまでのページは、市民を守る方法を**初期判断**するのに役立てられる。当局は、脅威がなくなるまで情報収集と状況の監視を続けなければならない。

**表1 - 「初期隔離距離と防護措置距離」の背景**

このガイドブックで示す初期隔離距離と防護措置距離は、日中と夜間に起きた少量と大量の流出に対して決められた。全体の分析は統計的性質があり、最先端の排出率と分散モデル、アメリカDOT HMIS(危険物情報システム)データベースの公表統計データ、アメリカ、カナダ、メキシコの120地点の気象観測、および最新の毒物被ばくガイドラインが使われている。

化学物質ごとに、数千の架空放出をモデル化して、放出量と大気条件の両方で統計バリエーションを算出した。この統計例に基づいて、化学物質と分類ごとに上位10%の防護措置距離を選択して表に入れた。その下に分析の説明が簡単に示してある。初期隔離距離と防護活動距離の算出に使った方法とデータを詳細に説明した報告書は、アメリカ運輸省・危険物安全課から入手可能である。

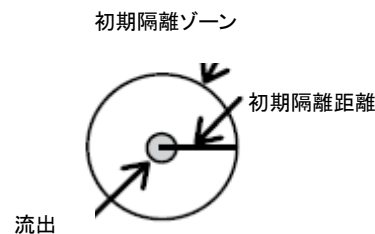
大気への**放出量と排出率**は、アメリカDOT HMISデータベースのデータ、(2)49 CFR §172.101とPart 173に規定どおり輸送用のコンテナの種類と大きさ、(3) 各物質の物理特定、(4)履歴データベースの大気データに基づいて、統計的にモデル化された。排出モデルは、地表にできた水たまりの蒸発、コンテナからの直接放出、流れて蒸気/エアロゾル混合物と蒸発中の水たまりの両方を形成する液化ガスで発生するのと同様に両方からの汚染による蒸気の放出を計算した。さらに、排出モデルでは、水中に流出している水反応性物質から発生した物質による有毒蒸気の放出量も計算した。放出量が液体の場合約208リットル(55 USガロン)、固体の場合300 kg(660ポンド)以下の流出は、小量流出として、それより多くの流出があった場合は大量流出としている。この例外となるのは、2 kg(4.4ポンド)までの放出が少量流出で、25 kg(55ポンド)までの放出を大量流出とする一定の化学兵器である。これらの兵器はBZ、CX、GA、GB、GD、GF、HD、HL、HN1、HN2、HN3、L、VXである。

蒸気の**風下分散**は、モデル化されたケースごとに見積もられた。分散に影響する大気パラメータと排出率は、アメリカ、カナダ、メキシコの120地点の1時間ごとの気象データが入ったデータベースから統計的方法で選択した。分散の計算は、放出源からの時間依存性排出率と蒸気柱(重質ガスの影響)の密度で計算された。夜間は蒸気柱放出時に、大気が混ざりあう影響が少ないため、日中と夜間では分析が別になっている。表1の「日中」は、日の出から日没までの時間、「夜間」は日没から日の出までの全時間を示す。

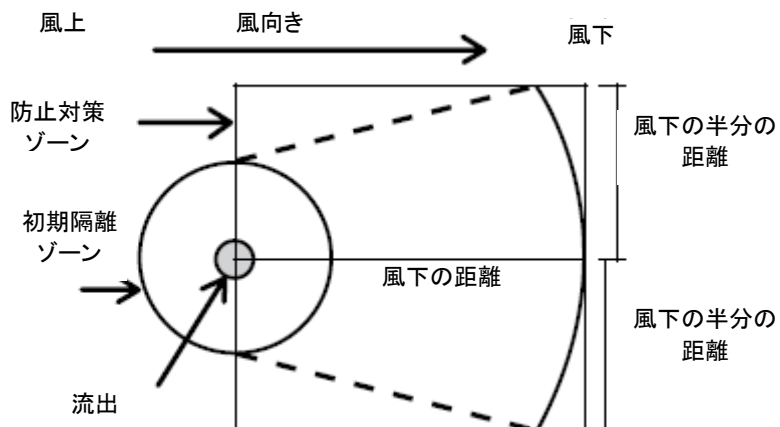
物質の**短時間の有毒物被ばくガイドライン**は、人間が動けなくなり防護の手段を取れない、または一生に一度またはまれに被ばくした後、健康に重大な害を及ぼす可能性のある風下距離を決めるために適用するものである。利用可能な場合、有毒物被ばくガイドラインは、最初の選択にAEGL-2値を使って、AEGL-2またはERPG-2緊急対応ガイドラインを採用する。AEGL-2またはERPG-2値がない物質には、業界や学会の有毒物専門家の独立委員会の勧告どおり、動物実験から算出した致命的濃度限度から見積もった緊急対応ガイドラインを使って見積もる。

**表1 – 初期隔離距離と防護措置距離の使い方**

- (1) レスポンダーはあらかじめ次のことを終えておくこと。
  - ID番号と名称で物質を特定する (ID番号が見つからない場合、青い線で区切られたページの物質名インデックスを使って番号を探す)
  - この表と併せて推奨される緊急活動を調べるため、対象となる物質の3桁のガイドを探す
  - 風の方向をメモする
- (2) (緑の線で区切られた)表1を見て事象に関連するID番号と物質名を探す。ID番号の中には、複数の出荷品名が書かれているものもある。具体的な物質名を探す (出荷品名がわからない場合でかつ表1に同じID番号が複数ある場合、防護措置距離の中で最も遠い距離のデータを使う)。
- (3) 事故の流出量が小量か大量か、日中か夜間か判断する。通常、小量の流出は、小さな梱包1つ (例: 最大約208リットル (55ガロン) のドラム缶)、小さなシリンダー、または大きな梱包からの小量の流出などである。大量流出は、大きな梱包、または多数の小さな梱包から複数流出した場合である。日中とは陽が上ってから暮れるまでのすべての時間である。夜間とは陽が暮れてから昇るまでのすべての時間である。
- (4) 初期隔離距離を参照する。横方向の風向きに在るすべての人に対して、流出場所から移動するよう指示し、離す距離はメートルかフィートで指定する。



- (5) 表1に示す初期防護措置距離を参照する。指定されている物質、流出範囲、日中か夜間かによって、風下の距離 (キロメートルまたはマイル) に対して考慮すべき防護措置が表1に指定されている。実用的な目的のため、防護措置ゾーン (被ばくリスクの危害に人々がさらされる地域) は、表1に示した風下の距離と同じ長さと同幅の平方面積となっている。
- (6) 出来る範囲の初期防護措置は、流出場所から最も近い場所から開始し、風下をさけて作業を行う。原材料が水反応性吸入危険毒物 (TIH) の物質が河川に流出した場合、有毒ガスの元は、流れに乗って流出地点から河口に向かってかなり長い距離進む可能性がある。流出防止対策を取るべく地形を図に示す (防止対策ゾーン)。流出場所は小さい円の真ん中、大きな円は、流出付近の初期隔離ゾーンを表す。



注1: "Factors That May Change the Protective Action Distances" (285ページ) の "Introduction To Green Tables – Initial Isolation And Protective Action Distances" 参照。

注2: 水反応性物質が水中に流出した場合は、表2の有毒物質を発生する水反応性物質を参照。  
出荷表に載っている緊急電話番号か、該当する対応機関に出来るだけ早く電話して、物質、安全上の注意、軽減策について問い合わせる。

(注) 本指針は、北米等でまとめた陸上輸送での事故時対応指針で、流通している危険物を危険性により分類整理し、当該危険性に対応する応急措置をまとめ国際的標準として緊急時の応急措置に活用しているが、消防機関が行う活動には適合しない。

### Emergency Response Guidebook (緊急時応急措置指針)

表 1 - 初期隔離と防止対策の距離

| ID<br>No. | ガイド  | 物質名              | 小量流出<br>(小さな梱包からの流出または大きな梱包からの小量流出) |                 |                 |                                     | 大量流出<br>(大きな梱包からの流出または多数の小さな梱包からの流出) |                 |  |  |
|-----------|------|------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|--|--|
|           |      |                  | 全ての方向で<br>最初の隔離<br><br>メートル (フィート)  | 風下にいる人を<br>保護する |                 | 全方向を<br>初期<br>隔離<br><br>メートル (フィート) | 風下にいる人を<br>保護する                      |                 |  |  |
|           |      |                  |                                     | 日中<br>キロ (マイル)  | 夜間<br>キロ (マイル)  |                                     | 日中<br>キロ (マイル)                       | 夜間<br>キロ (マイル)  |  |  |
| 1005 *    | 125  | アンモニア、無水         | 30 m (100 ft)                       | 0.1 km (0.1 mi) | 0.2 km (0.1 mi) | 150 m (500 ft)                      | 0.8 km (0.5 mi)                      | 2.0 km (1.3 mi) |  |  |
| 1005 *    | 125  | 無水アンモニア          |                                     |                 |                 |                                     |                                      |                 |  |  |
| 1008      | 125  | 三フッ化ホウ素          | 30 m (100 ft)                       | 0.1 km (0.1 mi) | 0.5 km (0.4 mi) | 300 m (1000 ft)                     | 1.7 km (1.1 mi)                      | 4.8 km (3.0 mi) |  |  |
| 1008      | 125  | 三フッ化ホウ素(圧縮)      |                                     |                 |                 |                                     |                                      |                 |  |  |
| 1016      | 119  | 一酸化炭素            | 30 m (100 ft)                       | 0.1 km (0.1 mi) | 0.2 km (0.1 mi) | 200 m (600 ft)                      | 1.2 km (0.8 mi)                      | 4.8 km (3.0 mi) |  |  |
| 1016      | 119  | 一酸化炭素(圧縮)        |                                     |                 |                 |                                     |                                      |                 |  |  |
| 1017 *    | 124  | 塩素               | 60 m (200 ft)                       | 0.4 km (0.2 mi) | 1.5 km (1.0 mi) | 500 m (1500 ft)                     | 3.0 km (1.9 mi)                      | 7.9 km (4.9 mi) |  |  |
| 1023      | 119  | 石炭ガス             | 60 m (200 ft)                       | 0.2 km (0.1 mi) | 0.2 km (0.1 mi) | 100 m (300 ft)                      | 0.4 km (0.2 mi)                      | 0.5 km (0.3 mi) |  |  |
| 1023      | 119  | 石炭ガス(圧縮)         |                                     |                 |                 |                                     |                                      |                 |  |  |
| 1026      | 119  | シアン              | 30 m (100 ft)                       | 0.1 km (0.1 mi) | 0.5 km (0.3 mi) | 60 m (200 ft)                       | 0.4 km (0.2 mi)                      | 1.7 km (1.0 mi) |  |  |
| 1026      | 119  | シアンガス            |                                     |                 |                 |                                     |                                      |                 |  |  |
| 1040 *    | 119P | エチレンオキシド         | 30 m (100 ft)                       | 0.1 km (0.1 mi) | 0.2 km (0.1 mi) | 150 m (500 ft)                      | 0.9 km (0.5 mi)                      | 2.0 km (1.3 mi) |  |  |
| 1040 *    | 119P | 窒素入りエチレンオキシド     |                                     |                 |                 |                                     |                                      |                 |  |  |
| 1045      | 124  | フッ素              | 30 m (100 ft)                       | 0.1 km (0.1 mi) | 0.2 km (0.1 mi) | 100 m (300 ft)                      | 0.5 km (0.3 mi)                      | 2.3 km (1.4 mi) |  |  |
| 1045      | 124  | フッ素(圧縮)          |                                     |                 |                 |                                     |                                      |                 |  |  |
| 1048      | 125  | 臭化水素、無水          | 30 m (100 ft)                       | 0.1 km (0.1 mi) | 0.3 km (0.2 mi) | 200 m (600 ft)                      | 1.2 km (0.8 mi)                      | 3.9 km (2.4 mi) |  |  |
| 1050 *    | 125  | 塩化水素、無水          | 30 m (100 ft)                       | 0.1 km (0.1 mi) | 0.3 km (0.2 mi) | 60 m (200 ft)                       | 0.3 km (0.2 mi)                      | 1.3 km (0.8 mi) |  |  |
| 1051      | 117  | アセテート(武器に利用する場合) | 60 m (200 ft)                       | 0.3 km (0.2 mi) | 1.0 km (0.6 mi) | 1000 m (3000 ft)                    | 3.7 km (2.3 mi)                      | 8.4 km (5.3 mi) |  |  |