参考資料１　参考となる取組事例

区分	取組み事例	製造所	屋内貯蔵所	屋外タンク貯蔵所	移動タンク貯蔵所	屋外貯蔵所	販売取扱所	給油取扱所	一般取扱所
連絡体制	アナログ式固定電話の導入	●	●	●	●	●	●	●	●
	衛星電話の導入	●	●	●	●	●	●	●	●
	安否確認システムの導入	●	●	●	●	●	●	●	●
	インターネットメールによる安否確認	●	●	●	●	●	●	●	●
	事業所外部の連絡場所の選定	●	●	●	●	●	●	●	●
	津波避難自動放送システムの導入・防災無線連絡網の強化	●		●					●
二次災害防止	危険物容器を梱包して保管		●			●	●		
	地震後の固定給油設備のポンプ停止							●	
	建築物等への立入判断		●	●					
	タンク等の元弁手動閉止のための人員確保等			●					
	危険物保管場所の施錠		●				●		
避難	事業所外部の避難場所の選定	●	●	●	●	●	●	●	●
	事務所建物に緊急用タラップの設置	●	●					●	●
	避難施設の表示設置	●	●	●	●	●	●	●	●
教育訓練	ジオラマを用いた机上シミュレーション訓練	●		●					●
	見学者を想定した避難訓練の実施	●		●					●
	普段使用しない機器の操作訓練	●		●				●	●
	事業所外部と連携した避難訓練	●							●
	荷卸中の緊急停止手順の再確認				●				
	店頭混乱の想定							●	
施設・設備	槽類排出弁の閉弁自動化	●		●					●
	パイプラックの耐震補強	●							●
	危険物施設外周建物の扉を水密扉に変更	●							●
	重要設備設置位置の嵩上げ	●							●
	屋内貯蔵所等のラックに落下防止バーの設置		●				●		
	焼入れ炉の火災防止対策								●
	屋外貯蔵所の津波漂流対策					●			
	ポンプ設備の津波浸水対策							●	●
	通気管系統への手動弁増設							●	●
	注入口の保護							●	●
	水が混入した貯蔵油の復旧対策							●	●
	配管保温材を防水素材に変更			●					
	地下貯蔵タンクの液状化対策							●	●
	資機材等の高所保管及び設置位置の嵩上げ	●							●
消火設備	大容量泡放射システム資機材の津波対策			●					
	受水槽等の槽類の耐震対策の実施	●							●
	消火器等の高所保管							●	
緊急用資機材	災害時の給油継続のために緊急用発電機を設置							●	
	災害時の給油継続のために緊急用可搬式ポンプを設置							●	
その他	盛土による高台の造成	●							●

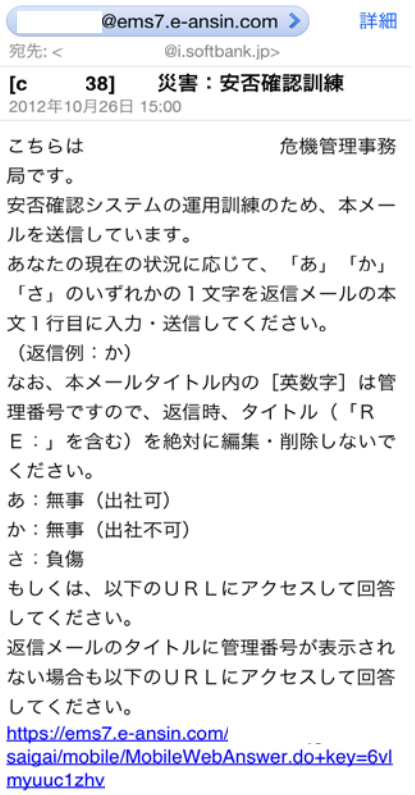
連絡体制

事例	**アナログ式固定電話の導入**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	全危険物施設
想定事象	津波もしくは地震に伴う電源喪失	
取り組みの特徴	●アナログ式電話は電力不要で通信が可能であるため、災害時に最低限の発信を確保できる。 【解説】 NTT の HP からアナログ回線の解説引用	
導入の背景（震災時の経験）	当該事業所では東日本大震災時に停電となった。その際、事業所内の全ての電話がサーバ経由であったため電話が一切使用できなくなり、通信は従業員個人の携帯電話のメールに頼らなければならなかった。	
効果を上げるための取り組み	停電時は事業所内の PC 等も使用できなくなるため、緊急連絡網や緊急時連絡先を必要な場所に掲示する。	
事例出典	『川崎臨海部コンビナートにおける地震・津波対策の取組』	

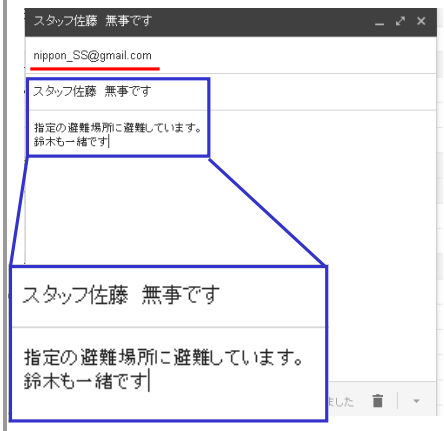
連絡体制

事例	**衛星電話の導入**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	全危険物施設
想定事象	津波もしくは地震に伴う通信障害	
取り組みの特徴	●衛星電話は地上の通信インフラが被災しても通信障害が起こる可能性が低いため有効な通信手段となる 【解説】 衛星を介して通信し、かつ地上設備が比較的少ないことから、地上で災害の影響を受けにくく、確実な通信手段となる。また、東日本大震災以降は、衛星電話本体や通信プランの価格が低下している。そのため、これまでは購入できなかった小規模事業者にも普及し始めている。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災における被災地及びその周辺地域での一連の通信障害。	
効果を上げるための取り組み	通常使用する機器ではないため、定期的に実施する訓練等において衛星電話の使用訓練も行う。	
事例出典	一般的な事例	

連絡体制

事例	**安否確認システムの導入**		
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所	
	危険物施設	全危険物施設	
想定事象	ー		
取り組みの特徴	●外部サーバから従業員の携帯電話に安否確認メールを一斉配信する。外部サーバであるため、事業所が被災した場合も機能し、かつ比較的通信可能性が高い携帯電話のメールを活用することにより、効率的な安否確認を目指すもの。 【解説】 事業所外部の専門業者等のメールサーバから一定震度階以上の場合に、登録している従業員の携帯電話のメールアドレスへ一斉に安否確認メールを送るもの。従業員は少ない文字数でメールに返信し、自らの安否を管理者に伝える。		
導入の背景（震災時の経験）	従業員の安否確認に時間を要したことを踏まえ、事業所外部に多くの従業員がいる夜間や休日等を想定したもの。		
効果を上げるための取り組み	定期的なメール送信訓練を実施しなければ、従業員からの返信率は向上しない。定期的な訓練を実施し、メールアドレス変更、携帯電話の機種変更等による安否確認メールの不着を改善することが可能。		
事例出典	ヒアリング		

連絡体制

<table>
<tr><td>事例</td><td colspan="3">インターネットメールによる安否確認</td></tr>
<tr><td rowspan="2">事例を参考とできる事業所</td><td>事業所規模</td><td colspan="2">小規模事業所</td></tr>
<tr><td>危険物施設</td><td colspan="2">全危険物施設</td></tr>
<tr><td>想定事象</td><td colspan="3">－</td></tr>
<tr><td>取り組みの特徴</td><td colspan="2">●事業所のメールサーバを使用しないインターネットメールのアカウントを取得しておき、災害時の安否報告用に使用する。
【解説】
災害後も通信可能性が高いインターネットのメールアカウントを取得して、安否確認用に使用するもの。コストがかからず、従業員が比較的少ない小規模事業所であれば、安否確認に利用できる。</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>導入の背景（震災時の経験）</td><td colspan="3">従業員の安否確認に時間を要したことを踏まえ、事業所外部に多くの従業員がいる夜間や休日等を想定したもの。</td></tr>
<tr><td>効果を上げるための取り組み</td><td colspan="3">効率的なメール配信を行うため、従業員の携帯電話のメールアドレスのメーリングリスト化、メーリングリストの定期的な更新、メールアカウントへのログインパスワードの管理、送信訓練と返信訓練の実施等が必要。</td></tr>
<tr><td>事例出典</td><td colspan="3">ヒアリング</td></tr>
</table>

連絡体制

事例	**事業所外部の連絡場所の選定**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	小規模事業所
	危険物施設	全危険物施設
想定事象	主に津波	
取り組みの特徴	●事業所外部に連絡を取るための場所を指定し、従業員及び家族等に周知する 【解説】 事業所ごとに避難所や駅等の従業員が認識しやすい場所を選定し、通信手段が途絶した際における従業員との連絡を確保する。 具体的には、以下のような場合を想定している。 【事業所】 • 津波の浸水区域内等であり大きな被害を受ける可能性がある事業所 • 交通、通信インフラの停止により従業員と連絡が途絶える可能性がある場合 【想定する発災場面】 • 従業員が事業所外部にいる場合が多い場面（営業等で事業所外部で業務に従事するものが多い事業所や休日・夜間等） • 情報インフラが被災し、通信手段が確保できない場面 【運用方法】 • あらかじめ設定した場所と時間に災害対策本部等の従業員が巡回をし、安否確認や物資の授受をする （例）発災から 4 日目まで 10：00　●●小学校正門、○○駅西口ロータリー南側 14：00　●●中学校正門、■■駅北口ロータリー東側 5 日目以降 ・・・・	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災時に、通信手段が復旧せず、自宅にいる従業員の安否確認や、支援物資の受け渡しに支障がでた。	
効果を上げるための取り組み	選定場所は従業員自宅の位置関係、燃料不足により車両の使用が困難であること等を考慮し、公共交通機関や徒歩等で参集できる場所とすることが望ましい。 選定場所を避難場所（避難所）としてもよい。	
事例出典	ヒアリング	

連絡体制

事例	**津波避難自動放送システムの導入・防災無線連絡網の強化**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	大規模事業所
	危険物施設	製造所、屋外タンク貯蔵所、一般取扱所
想定事象	―	
取り組みの特徴	●緊急地震速報、津波警報、震度 5 強以上を感知した場合には、構内に自動で放送するシステムを導入し、逃げ遅れ防止等を図る。 【解説】 ・緊急地震速報受信時⇒作業を中断し安全な体勢を確保する。 ・津波警報受信時⇒退避準備をする。 ・震度 5 強以上感知時⇒防災本部命令として 2 次避難を命じる	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災時には津波の想定をしておらず、急きょインターネットやテレビにより情報収集を行うなど、想定外の行動が発生した。そのため、津波を想定した対応の一環として、自動放送システムを導入した。	
効果を上げるための取り組み	定期な通話訓練の実施。	
事例出典	『川崎臨海部コンビナートにおける地震・津波対策の取組』	

二次災害防止

事例	**危険物容器を梱包して保管**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	屋内貯蔵所、屋外貯蔵所、販売取扱所
想定事象	地震	
取り組みの特徴	●一斗缶等の危険物容器は複数個梱包し振動への安定性を高めることにより、転倒防止を図る 【解説】 一斗缶等の危険物容器は転倒し内容物が流出することにより、二次災害を引き起こす危険がある。販売用商品の場合には納品時に容器が結束されているため、販売まで結束したままで保管しておくことにより、転倒防止対策となる。また、結束されていない容器についても、結束バンド等を使用し転倒防止を図ることが望ましい。	
導入の背景（震災時の経験）	結束されている危険物容器は高所のラック（転落防止バー設置済み）においても転倒しなかった（震度 6 弱）。	
効果を上げるための取り組み	高所のラック等に保管する場合には、転落防止バーの設置と併せて実施する必要がある。また、結束することにより、作業性は低下する。地震等災害対策への従業員理解も必要。	
事例出典	ヒアリング	

二次災害防止

事例	**地震後の固定給油設備のポンプ停止**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	給油取扱所
想定事象	地震	
取り組みの特徴	●強い揺れを感じた場合には、固定給油設備等からの給油等を中止し、フィルターの目詰まりを防止する 【解説】 地下貯蔵タンク内にはスラッジが発生しており、地震動によりスラッジがタンク内に巻き上がる。その際に給油していると、スラッジがフィルターに目詰まりし、固定給油設備等からの吐出量が著しく減少する。	
導入の背景（震災時の経験）	ー	
効果を上げるための取り組み	災害直後から使用再開を求められる給油取扱所等において、吐出量が減少すると、災害復旧にも影響を与える可能性がある。強い揺れを感じた場合に給油等を継続すると、フィルターが目詰まりする可能性があることを非正規従業員等まで周知しておくことが望ましい。	
事例出典	ヒアリング	

二次災害防止

事例	**建築物等への立入判断**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	屋内貯蔵所、屋外タンク貯蔵所
想定事象	地震、津波	
取り組みの特徴	●地震及び津波後に建築物等へ入る場合の基準を作成し、二次災害（労働災害）の防止を図る 【解説】 地震や津波により構造物等が被災した場合には、施設の強度が低下している可能性があり、余震等により建築物等が破損し、二次災害が発生する危険がある。そのため、建築物等に入る場合には立ち入るための基準を作成しておくことが望ましい。 （例） ・事業所の建築物は常駐している建設会社等による安全確認により安全が確認されなければ、建築物内に立ち入ってはいけない ・屋内貯蔵所等に立ち入る前には、必ずガス系消火設備の状態を確認する。ガス消火設備が破損している可能性がある場合には、貯蔵所内を充分換気する等、酸欠による二次災害の防止措置を実施したうえで立ち入る。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災では本震後に大きな余震が発生した。本震に設備点検等を実施するため建築物等へ立ち入ったり、屋外貯蔵タンク等の高所へ登ったりすることは、二次災害が発生する危険がある。	
効果を上げるための取り組み	緊急的な復旧や安全確認が要求される施設の安全確認方法については、事業所内及び関係機関と協議しておくことが望ましい。 （例） ・コンビナート地区にある屋外貯蔵タンクのポンツーンの状況等については、自治体等のヘリコプターが情報収集する際に、タンクの被害状況について情報を共有できるかを検討する。その際、事業者側が必要な情報を得られるよう、上空からの確認事項等について自治体とあらかじめ協議しておく必要がある。	
事例出典	ヒアリング	

二次災害防止

事例	**タンク等の元弁手動閉止のための人員確保等**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	屋外タンク貯蔵所
想定事象	津波	
取り組みの特徴	●常用電源及び非常用電源が喪失した場合における、タンク等の元弁閉止のための取組み 【解説】 重要なタンク等の元弁については、発災時に電動で閉止するもしくは機械的に閉止する仕組みとしておくことが望ましい。しかし、津波到達までの時間的余裕がある場合には、手動で元弁を閉止するための人員を確保することも検討すべきである。 タンクによっては配管径が大きく、複数で閉止作業にあたらなければならない場合も想定され、タンク等の数に対し、充分な人数を確保できない事業所もある。その場合には、電源喪失時に手動で閉止しなければならないタンクに優先順位をつけ、重要性の高いタンクの元弁等から閉止する等の対応も求められる。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災時には、電源が喪失しタンクの元弁を閉止できず、防油堤内に危険物が流出した事例が見られた。停電時には手動閉止する旨を予防規程に記載することを指導している消防本部もある。	
効果を上げるための取り組み	手動閉止させる場合には、人員と対策本部との連絡手段の確保等人員の安全確保に対し充分配慮する必要がある。また、平常時からの訓練により実効性を高めるとともに、身の危険を感じたらすぐに退避することを教育する等も併せて必要である。	
事例出典	危険物保安技術協会 『予防規程の改正に伴う効果的な津波対策等のあり方に関する検討報告書』	

二次災害防止

事例	**危険物保管場所の施錠**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	屋内貯蔵所、販売取扱所
想定事象	津波	
取り組みの特徴	●事業所外部へ避難する前に危険物保管場所を施錠し、危険物容器等の流出防止を図る 【解説】 屋内貯蔵所等の危険物の容器を保管する施設を施錠することにより、施設に津波が流入し、危険物の容器が施設外部に流出することを防止するもの。施錠をしても少なからず施設内に津波は流入し、容器等が破損する可能性はあるが、施設外部への容器の流失を軽減し、二次災害防止が期待できる。	
導入の背景（震災時の経験）	屋内貯蔵所の津波被害では、建築物の破損の次いで容器の流失が多かった。	
効果を上げるための取り組み	事業所から避難する前における、行動チェックリスト等に当該事項を記載するとともに、定期的な訓練においては平常時に施錠しない従業員を中心に施錠方法を確認させる。	
事例出典	ヒアリング	

避難

事例	**事業所外部の避難場所の選定**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	小規模事業所
	危険物施設	全危険物施設
想定事象	ー	
取り組みの特徴	●事業所外部の避難場所を選定し、従業員に周知する 【解説】 従業員と連絡が取れない事態を想定し、津波警報等が発令された場合には、避難場所へ集合することを取り決めた。避難場所で他の従業員、管理者等事業所関係者と会えることを期待するもの。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災時に、通信手段がなく、避難場所も決めていなかったため、従業員の安否確認が取れなかったため。	
効果を上げるための取り組み	訓練の実施等により避難時間、避難経路の確認等を行う。また、地域の共同訓練等がある場合には共同訓練に参加し、自社単独で行う場合との注意点を確認する。避難場所に設定した高い建物等は、周辺住民や事業所も避難場所に選定している可能性が高く、災害時には混雑し避難に時間を要する場合や、避難場所に入れない可能性もある。あらかじめ、第 2 候補を選定する等の対応も望まれる。 （注） 行政機関の指定する避難場所は地区の住民を対象に設定しているため、その場所を事業所の避難場所とする場合には、地区の行政機関との調整が必要である。また、周辺地区に高台がなく事業所の建物が地区の避難場所になる場合も想定されるので、地区住民および行政機関と調整が必要である。	
事例出典	ヒアリング	

避難

<table>
<tr><td>事例</td><td colspan="2">事務所建物に緊急用タラップの設置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">事例を参考とできる事業所</td><td>事業所規模</td><td>事業所内に高い建物がない小規模事業所</td></tr>
<tr><td>危険物施設</td><td>製造所、屋内貯蔵所、給油取扱所、一般取扱所</td></tr>
<tr><td>想定事象</td><td colspan="2">－</td></tr>
<tr><td>取り組みの特徴</td><td colspan="2">●平屋建ての事務所に屋上に退避するためのタラップを事務所内に設置・屋外階段の設置
【解説】
当該事業所は事業所内に高い建物がないため、津波危険がある場合には事業所外に避難しなければならない。万が一を想定し、事務所の屋上に避難できるよう、事務所の一部を改修し、事務所内から屋上へ避難するためのタラップ（※１）を設置した。
別の事業所では屋外階段（※２）を新たに設けた。災害時に施設付近にいる人の目につきやすく、緊急時には第三者の避難にも活用できる。

屋上への避難口

※１　緊急用タラップ

※２　屋外階段</td></tr>
<tr><td>導入の背景（震災時の経験）</td><td colspan="2">震災時、避難指示が不適切であったため、事業所外部に避難した従業員が津波被害にあった。事業所内部に留まっても安全を確保できる可能性を高めるために実施したもの。</td></tr>
<tr><td>効果を上げるための取り組み</td><td colspan="2">津波高さによっては屋上でも安全ではない場合も想定される。地震後の情報収集が重要。
訓練は、以下を想定して実施することが望ましい。
・　時間外等に少人数の従業員しかいないことも想定し、全従業員がタラップを使用できるようにすること
・　屋上に上がってから、屋上高さを超える津波襲来があることを想定し、屋上から外部避難場所への避難訓練も必要</td></tr>
<tr><td>事例出典</td><td colspan="2">ヒアリング</td></tr>
</table>

避難

事例	**避難施設の表示設置**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所（特に、大規模事業所）
	危険物施設	全危険物施設
想定事象	津波	
取り組みの特徴	●複数箇所の避難建物を選定し、避難建物外部に避難建物である旨を表示し、迅速な避難を図る 【解説】 構内が広い事業所等では多くの建物があり、津波からの避難に適する建物が判別しにくい。特に、工事事業者や外来者にはどの建物が安全なのかわかりにくく、誤った判断や判断までに時間を要することにより、被災する可能性が高まることが懸念される。 そのため、耐震対策等を実施し、かつ想定される津波高さに対し充分な高さを有する建物を避難施設に選定し、遠方からも視認できる表示を行い、迅速かつ確実な避難を促すもの。	
導入の背景（震災時の経験）	ー	
効果を上げるための取り組み	構内の各場所からの避難経路の確認及び訓練等により避難の実効性を高める必要がある。また、構内の施設の増改築等により避難場所が変更される場合や、増改築等により表示の視認性が低下した場合等には、表示場所の見直し等も必要である。	
事例出典	ヒアリング	

教育訓練

事例	**ジオラマを用いた机上シミュレーション訓練**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	大規模事業所
	危険物施設	製造所、屋外タンク貯蔵所、一般取扱所
想定事象	ー	
取り組みの特徴	●コンビナートのジオラマを用い、実際に即した被害を想定した机上訓練を実施するもの 【取り組みの特徴】 現実的な被害シナリオを作成し、そのシナリオに基づきコンビナート地区を表現したジオラマを用い、机上訓練を実施している。防災資機材の配置や、防災要員としての行動及び連携の確認も併せて実施している。	
導入の背景（震災時の経験）	ー	
効果を上げるための取り組み	机上訓練で確認した事項は、総合訓練等で実際に実施、行動し、その有効性、問題点等を確認する。	
事例出典	『川崎臨海部コンビナートにおける地震・津波対策の取組』	

教育訓練

事例	**見学者を想定した避難訓練の実施**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	大規模事業所
	危険物施設	製造所、屋外タンク貯蔵所、一般取扱所
想定事象	ー	
取り組みの特徴	●児童や高齢者など様々な見学者を想定し、災害直後の見学者のパニック防止や搬送訓練を実施するもの 【解説】 大規模事業所では、小学生や高齢者が工場見学に訪問する。このような場面で災害が発生した場合は、工場に不慣れな多数を、少人数の従業員が安全に避難誘導しなければならない。 当該事業所では、発災後に見学者を落ち着かせるために通路に座らせて、従業員が声をかけコミュニケーションをとる訓練や、負傷者の搬送訓練等を実施している。	
導入の背景（震災時の経験）	ー	
効果を上げるための取り組み	見学者が訪問する可能性のあるあらゆる場所で、従業員が行うべき行動を検証する必要がある（負傷者を背負って 3 階まで階段を上がる場面など）。また、災害時の身元確認、点呼等を迅速かつ正確に行うため、見学者名簿の提出や識別しやすいように帽子を持参してきてもらう等、見学者側にも協力を求めている。	
事例出典	『川崎臨海部コンビナートにおける地震・津波対策の取組』	

教育訓練

事例	**普段使用しない機器の操作訓練**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	製造所、屋外タンク貯蔵所、給油取扱所、一般取扱所
想定事象	ー	
取り組みの特徴	●普段操作しない資機材の動作確認を含めた使用訓練の実施し、緊急時における操作能力の確保を図るもの 【解説】 災害時のために準備される非常用発電機、衛星電話及び工具類は平常時は使用することがないため、メンテナンス不良により、災害時には使用できないことが想定される。訓練はこれら資機材の操作方法を確認するだけでなく、訓練の際に使用することにより、不具合の有無等を確認し、資機材を適切な状態に維持することも目的となる。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災時には、停電のために各施設で準備していた発電機が、メンテナンス不良や操作方法不知により稼動できなかったという事例が多数あったこと。	
効果を上げるための取り組み	使用する可能性がある全従業員に操作させること、また資機材の簡単なメンテナンスや使用時のトラブルシューティングをまとめたマニュアル等を作成しておくことが望ましい。	
事例出典	ヒアリング	

教育訓練

事例	**事業所外部と連携した避難訓練**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	大規模事業所
	危険物施設	製造所、一般取扱所
想定事象	津波	
取り組みの特徴	●事業所外部の工事事業者等と連携した避難訓練の実施 【解説】 被災地沿岸地域では、現在も復興工事が実施されている。場所によっては、周辺に避難場所となる建物が少なく、また標高が高い地形がない等の場所がある。当該事業所は 3 階以上の避難可能な建物を有し、発災時には周辺からの避難者が集まることを想定し、当該事業所とは関係ない、事業所周辺で復興工事を実施している事業者と共同で避難訓練を実施しているもの。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災の経験から、当該事業所の建物に避難者が集まってくることを想定したもの。	
効果を上げるための取り組み	事業所外部の工事従事者は常に同一の者とは限らないため、訓練の頻度をあげる、定期的に周知をする等が望まれる。また、当該事業所以外に周辺に避難場所がない場合には、工事業者への発注主である自治体等が工事地域における避難場所を教示することも必要である。	
事例出典	ヒアリング	

教育訓練

事例	**荷卸中の緊急停止手順の再確認**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全移動タンク貯蔵所
	危険物施設	移動タンク貯蔵所
想定事象	地震・津波	
取り組みの特徴	●緊急時の取り扱いの再徹底 【解説】 移動タンク貯蔵所の危険物取扱者は平常時から確認しておくべき事項であるが、地震発生時、津波警報発令時における緊急手順を再確認させるもの。底弁の緊急閉止、注入口とホースの遮断、施設が移動しない措置の実施、安全な場所への停止等を再度確認する。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災において、移動タンク貯蔵所の取り扱いの不備に起因する火災、流出等は発生していないが、再度徹底を図るもの。	
効果を上げるための取り組み	平常時からの継続的な教育が必要。	
事例出典	ヒアリング	

教育訓練

事例	**店頭混乱の想定**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	給油取扱所
想定事象	地震・津波	
取り組みの特徴	●給油待ち行列等や緊急車両への優先給油等を想定した準備を行い、店頭における混乱軽減を図るもの 【解説】 東日本大震災時において発生した店頭における様々な混乱事例を取り上げ、各事例に対する対応（必要な表示看板類、給油取扱所内レイアウト、顧客に対する対応等の確認）訓練を実施している。	
導入の背景（震災時の経験）	店頭混乱により、給油活動に支障が生じただけでなく、従業員の安全も脅かされる状況となったため。	
効果を上げるための取り組み	事例を多く収集し、対応がうまくいった事例とその背景、うまくいかなかった事例とその背景等を整理し、基本的な対応方法を事業所ごとに決めておくことが重要である。また、定期的な訓練を実施することが望まれる。	
事例出典	全国石油商業組合連合会配布マニュアル	

施設・設備

事例	**槽類排出弁の閉弁自動化**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	屋外タンク貯蔵所等
想定事象	津波等による電源喪失	
取り組みの特徴	●スプリング駆動によるバルブ閉弁 【解説】 地震等停電対策として 1 万 kL 未満の屋外貯蔵タンク及び槽類を自動閉弁化した。停電時に駆動空気が失われても確実に閉弁できるよう、スプリングの復元力を利用した閉弁方式とした。	
導入の背景（震災時の経験）	震災時における停電により他社が自動閉弁を失敗する事例をきっかけとして全事業所のタンク及び槽類を見直した。また、反応槽では冷却水系統自動閉弁化する等、タンクの内容物に応じた対応を実施している。費用は 40 基あたり 2,000 万円であった。	
備考	東日本大震災でも屋外タンク貯蔵所において、電源喪失により閉弁に失敗し油の流出が見られた。特に、津波到達時には常用電源及び非常用電源が喪失し、電動式自動閉弁が機能しなかった事業所もあった。スプリング駆動による自動閉弁は停電時における閉弁の確実性を向上させるものである。	
効果を上げるための取り組み	自動閉弁を担保するためにも定期的に駆動確認を実施することが望ましい。また、自動閉弁を導入する際には、閉弁に失敗した際の危険性を評価したうえ、危険性が高い弁類を優先的に選定する必要がある。	
事例出典	『川崎臨海部コンビナートにおける地震・津波対策の取組』	

施設・設備

<table>
<tr><td>事例</td><td colspan="3">パイプラックの耐震補強</td></tr>
<tr><td rowspan="2">事例を参考とできる事業所</td><td>事業所規模</td><td colspan="2">全事業所</td></tr>
<tr><td>危険物施設</td><td colspan="2">製造所、屋外タンク貯蔵所、一般取扱所</td></tr>
<tr><td>想定事象</td><td colspan="3">地震</td></tr>
<tr><td>取り組みの特徴</td><td colspan="2">●ラック基礎部の連結、柱の補強、ブレース追加等によりパイプラックの耐震補強を図った
【解説】
事業所の地震 BCP の一環として、事業所の耐震強度の見直しを行ったところ、1960 年代に建設したラックは補強が必要との判断から 3 年にわたり、耐震工事を実施しているもの。
パイプラックの設計水平震度は他の構造物より大きい 0.3 を採用した。</td><td>
独立基礎を連結基礎に変更

柱に 12～19mm 鋼板を
溶接補強</td></tr>
<tr><td>導入の背景
（震災時の経験）</td><td colspan="3">事業所の BCP 取組みの一環。</td></tr>
<tr><td>効果を上げるための取り組み</td><td colspan="3">今後の増設時に再工事が必要ないように、増設等も考慮した荷重設計とする。</td></tr>
<tr><td>事例出典</td><td colspan="3">『川崎臨海部コンビナートにおける地震・津波対策の取組』</td></tr>
</table>

施設・設備

<table>
<tr><td>事例</td><td colspan="2">危険物施設外周建物の扉を水密扉に変更</td></tr>
<tr><td rowspan="2">事例を参考とできる事業所</td><td>事業所規模</td><td>大規模事業所</td></tr>
<tr><td>危険物施設</td><td>製造所、一般取扱所</td></tr>
<tr><td>想定事象</td><td colspan="2">津波</td></tr>
<tr><td>取り組みの特徴</td><td colspan="2">●重要施設 1 階部の扉を水密扉に変更し、重要施設の浸水防止を図る
【解説】
当該施設は沿岸部に立地し、かつ発災時にも稼動することが求められるインフラ施設である。津波発生時に海水が建物内に流入することを軽減する目的で、避難建物や焼却施設等と重要建物の 1 階部分は、必要な開口部を除き、コンクリートで閉塞すると共に、出入口部は水密扉としている。
建物単位となると費用がかかるため、設備単位等その範囲の局限化により対応することも考えられる。

 </td></tr>
<tr><td>導入の背景（震災時の経験）</td><td colspan="2">津波により、焼却施設等の施設の重要な設備が被災した経験から実施したもの。</td></tr>
<tr><td>効果を上げるための取り組み</td><td colspan="2">海水の流入軽減対策は実施しているものの、対策を実施した建物内にある重要機器設備（油の送液ポンプ等）は地盤面に設置されている。そのため、建物内に海水が流入した場合には、これら機器設備の被害が免れない。海水流入軽減対策とともに重要機器設備の嵩上げ等の対策を併せて実施することが望ましい。</td></tr>
<tr><td>事例出典</td><td colspan="2">ヒアリング</td></tr>
</table>

施設・設備

事例	**重要設備設置位置の嵩上げ**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	製造所、一般取扱所
想定事象	津波	
取り組みの特徴	●受電施設､非常用電源等重要設備を高所に設置し、浸水防止を図る 【解説】 浸水することにより大きな被害を受け、かつ発災後の緊急停止、応急対応等に必要な機器設備等に関しては、設置・保管場所を浸水しにくい高所にすることで、浸水軽減を図り、発災後の使用可能性を高めるもの。	 高所に移設された特高受電設備
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災以降沿岸部の事業所を中心に、特に発災時に必要な非常用電源、ポンプ設備等の高所設置・保管が進められている。	
効果を上げるための取り組み	事業所によっては、想定津波高さより高い場所がない事業所もあるが、可能な限り高い場所に設置・保管しておくことが望ましい。	
事例出典	ヒアリング	

施設・設備

事例	**屋内貯蔵所等のラックに落下防止バーの設置**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	屋内貯蔵所、販売取扱所
想定事象	地震	
取り組みの特徴	●危険物容器を保管するラックに落下防止バーを設置し、危険物の流出軽減を図る 【解説】 危険物容器が保管されるラックは数 m の高さがあり、高所のラックから容器が落下した場合には危険物が流出する危険がある。そのため、ラックには保管する危険物容器の高さ等形状に応じた、落下防止を目的としたバーを設置している。	
導入の背景（震災時の経験）	当該事業所は東日本大震災以前から地震経験がある地域であり、全てのラックに落下防止バーが設置されていた。東日本大震災時においては高所のラックからの危険物容器の落下はなく、危険物の流出はほとんどなかった。	
効果を上げるための取り組み	ラックの耐震補強を同時に実施するとともに、容器の保管方法（容器を結束して保管する等の転倒防止策）や、従業員への周知（落下防止バーをすり抜けるような容器の高所保管の禁止等）も併せて実施することが望ましい。	
事例出典	ヒアリング	

施設・設備

事例	**焼入れ炉の火災防止対策**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	一般取扱所
想定事象	地震	
取り組みの特徴	●焼き入れを行う施設において、電源喪失による出火を防止するための対応を行った。 【解説】 停電した際に焼入れ炉からの火災を防止する目的で以下の措置を施している。 ・ 非常用電源の確保：停電時の循環ポンプの稼動を確保 ・ 作業の見直し：被焼入れ物の一部が液面から露出しないオペレーションの実施	
導入の背景（震災時の経験）	震災による電源喪失に伴い、油循環・供給ポンプが停止した。そのため油温が高温となった。さらに原因は特定されていないが液面低下が起こり、被焼き入れ物の高温部が露出し出火に至った。	
効果を上げるための取り組み	電源喪失による設備の停止は事業所によって様々な影響を及ぼす。（制御装置、監視装置、換気等）電源喪失時にいかなる状況となるのかを工程や設備単位で想定し、対応を取る必要がある。	
事例出典	ヒアリング	

施設・設備

事例	**屋外貯蔵所の津波漂流対策**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	屋外貯蔵所
想定事象	津波	
取り組みの特徴	●屋外に存置するドラム缶等容器をネット等で覆い、浸水時の漂流危険を軽減する 【解説】 地震発生後から津波に対する避難までの間に、屋外貯蔵所のドラム等容器をネット等で覆う。ネット等は屋外貯蔵所の地盤面に打ち込まれた杭に結束する。	
導入の背景（震災時の経験）	―	
効果を上げるための取り組み	屋外貯蔵所の面積やドラム等容器の本数に応じて、漂流軽減措置に必要となる作業人員を計画し、定期的に訓練する。杭は定期的に外観等から損傷、劣化の有無等を点検し、強度が保持されているかを確認する。	
事例出典	名古屋市消防局	

施設・設備

事例	**ポンプ設備の津波浸水対策**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	給油取扱所、一般取扱所
想定事象	津波	
取り組みの特徴	●燃料供給の重要設備であるポンプの浸水被害を軽減 【解説】 懸垂式固定給油設備のポンプ設備や地上式固定給油設備等内のポンプは地盤面付近に設置されていることが多く、浸水被害を受けやすい。固定給油設備は燃料供給の重要設備であり、災害時における継続的な給油を確保するためには、ポンプの浸水対策は重要である。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災においては、鉄筋コンクリート造の建築物内に設置されていた懸垂式固定給油設備のポンプの津波被害は比較的軽微であった。したがって、ポンプ室の構造は鉄筋コンクリート造であることが望ましい。 ポンプ設備を内蔵した固定給油設備等を設置する場合には、固定給油設備の下部に「タンク側配管と固定給油設備側配管の両方を遮断する立ち上がり配管遮断弁」と同等の性能を持つものを設置することが考えられる。	
効果を上げるための取り組み	ー	
事例出典	危険物保安技術協会	

施設・設備

事例	**通気管系統への手動弁増設**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	給油取扱所、一般取扱所
想定事象	津波	
取り組みの特徴	●通気管に弁を設置し、地下貯蔵タンクへの海水混入を防止する 【解説】 人が常駐し監視が行われている施設では、地下貯蔵タンクへの海水混入を防止するため、通気管の地盤面直上のコンクリート枠内にバルブ等の手動閉鎖弁を設置することが考えられる。コンクリート枠内に設置することにより、津波による弁の破損防止も期待できる。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災における地下貯蔵タンクへの海水混入事例が多数発生したこと。	
効果を上げるための取り組み	発災時における従業員の行動指針（チェックリスト等）を作成し、当該内容を記載すると共に定期的な訓練を行い、避難前に弁を確実に閉止できる体制を整える必要がある。	
事例出典	危険物保安技術協会	

施設・設備

事例	**注入口の保護**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	給油取扱所、一般取扱所
想定事象		
取り組みの特徴	●注入口の破損軽減措置により、地下貯蔵タンクへの海水混入を防止する 【解説】 注入口をボックス内、コンクリート枠内、地盤面下等に設置することで、津波による破損被害を防ぐことができ、地下貯蔵タンク内への海水流入を防ぐ。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災における地下貯蔵タンクへの海水混入事例が多数発生したこと。	
事例出典	危険物保安技術協会	

施設・設備

事例	**水が混入した貯蔵油の復旧対策**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	給油取扱所、一般取扱所
想定事象	津波	
取り組みの特徴	水の混入が少量で白濁（水分の乳化）等がなく、燃料油の品質に問題がないと判断できる場合は、ろ過フィルターを用いた清掃機等の利用が考えられる。地下貯蔵タンク底部に滞留している水及びスラッジ等を貯蔵燃料油とともに吸い上げ、高性能のろ過フィルターを通すことにより水やスラッジ等をろ過分離する。この清掃機の場合、10kL タンクであれば、清掃時間は 30 分～１時間程度の 作業となる。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災における地下貯蔵タンクへの海水混入事例が多数発生したこと。	
効果を上げるための取り組み	個人の事業者が所有するには費用負担が大きいため、地域の複数の事業者で共同所有することや、予めタンク清掃業者と震災時の協定を交わしておくことなどが必要である。	
事例出典	危険物保安技術協会	

施設・設備

事例	**配管保温材を防水素材に変更**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	屋外タンク貯蔵所
想定事象	海水接触による腐食	
取り組みの特徴	●災害後の使用を考慮し、海水が配管に接触することによる腐食を防止するため、配管保温材を防水素材に変更する 【解説】 製造所等の配管の一部には保温材で被覆されているものがある。これら被覆材は津波による影響を受けると海水を吸収し、一度海水と接触した保温材から海水の影響を除去することは難しい。海水と接触した配管は腐食しやすく、災害後の通常運転の際の流出事故を助長させる懸念がある。そのため、保温材をあらかじめ、防水性の保温材に変更し、津波が到達しても配管と海水が接触することを防止するもの。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災から一定期間経過した後の定期修理時において、破断等の被害がなかった保温材で被覆されている配管から海水の影響を認めたため、腐食防止対策として実施したもの。	
効果を上げるための取り組み	ー	
事例出典	ヒアリング	

施設・設備

事例	**地下貯蔵タンクの液状化対策**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	給油取扱所、一般取扱所
想定事象	液状化	
取り組みの特徴	●地下貯蔵タンクを砕石で埋め戻すことにより液状化を防止する 【解説】 6 号砕石で埋め戻すことにより液状化の起こりにくい地盤条件とする。また、周辺地盤で液状化で水圧が上昇した場合でも、砕石の透水係数は大きいため、有効に水圧を消散し、タンク本体にかかる浮力を軽減できる。 周囲は液状化 	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災において事例は少なかったが、液状化による地下貯蔵タンクの浮上が見られたこと。	
効果を上げるための取り組み	既存の地下貯蔵タンクについて施工することは難しいため、新規埋設時やタンク入替時の参考とする。	
事例出典	危険物保安技術協会	

施設・設備

事例	**資機材等の高所保管及び設置位置の嵩上げ**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	製造所、一般取扱所
想定事象	津波	
取り組みの特徴	●非常用発電機の緊急機材等を高所に保管し、津波による流失を図る 【解説】 前述した、重要設備と同様、発災後の応急対応等に必要な機器・道具等に関しては、浸水しにくい高所に保管することで、浸水軽減を図り、発災後の使用可能性を高めるもの。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災以降沿岸部の事業所を中心に、特に発災時に必要な緊急用発電機等の高所保管が進められている。	
効果を上げるための取り組み	事業所によっては、想定津波高さより高い場所がない事業所もあるが、可能な限り高い場所に保管しておくことが望ましい。なお、その際には、発災後の稼動・使用方法等のマニュアル等も機器・道具等の近傍に取り付けておくことが必要である。	
事例出典	ヒアリング	

消火設備

事例	**大容量泡放射システム資機材の津波対策**		
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所	
	危険物施設	屋外タンク貯蔵所	
想定事象	地震・津波		
取り組みの特徴	●消火設備の使用可能性を高める措置として、ポンプ等電動資機材の嵩上げを実施したもの 【解説】 前述した重要設備の嵩上げ措置を消火設備に対し実施したもの。電動資機材を保護するため、フロアレベルから1.5m嵩上げした架台にポンプ等資機材を設置したもの。		
事例出典	『川崎臨海部コンビナートにおける地震・津波対策の取組』		

消火設備

事例	**受水槽等の槽類の耐震対策の実施**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	製造所、一般取扱所
想定事象	地震	
取り組みの特徴	●設計用標準水平震度を見直し、安全性の高い槽類に更新 【解説】 受水槽等の槽類の耐震標準水平震度は 0.6 で設計されていることが多い。設置位置（地上、建築物屋上等）によっても望ましい設計標準水平震度は異なるが、危険物を扱う事業所の地上に設置されている消火用の槽類で、耐震標準水平震度を 1.5 以上としている例がある。	
事例出典	ヒアリング	

消火設備

事例	**消火器等の高所保管**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	給油取扱所
想定事象	地震・津波	
取り組みの特徴	●発災後の使用可能性を高めるため、ピットや事務所の 2 階等に消火器等を保管する。 【解説】 給油取扱所には施設ごとに必要な消火器が設置されている。しかし、これら消火器はほぼ全てが 1 階に設置されており、津波被害を受けた場合には流失する。 給油取扱所は災害直後から施設の使用再開可能性がある。このため、円滑な使用再開のためにも、津波の影響が少ない高所に津波被災時用の消火器を保管しておくことが望ましい。	
導入の背景（震災時の経験）	東日本大震災では、臨時的な使用再開をした給油取扱所があったが、消防機関は必要本数の消火器設置を求めた事例があったため。	
効果を上げるための取り組み	他の消火器と同様、定期点検を受けるとともに、従業員への消火器位置の周知が必要である。	
事例出典	ヒアリング	

緊急用資機材

事例	**災害時の給油継続のために緊急用発電機を設置**	
事例を参考とできる事業所	事業所規模	全事業所
	危険物施設	給油取扱所
想定事象	地震・津波	
取り組みの特徴	●緊急用発電機により固定給油設備を稼動させ燃料を供給 【解説】 災害後の停電時においても、給油取扱所等の燃料供給施設には市民等から燃料供給の要請がある。固定給油設備に取り付けられているハンドルによる給油では労力がかかり、給油要請に対し充分な対応ができない。給油取扱所内の設備において、給油に最低限必要な設備である固定給設備のみを稼動させることを目的に、緊急用発電機を設置したもの。	
導入の背景（震災時の経験）	固定給油設備に取り付けられているハンドルによる手回し給油では労力がかかり、十分な燃料供給ができなかったため。	
効果を上げるための取り組み	緊急用発電機の設置には以下の点に留意すること。 ・ 災害時に稼動させる電気設備をあらかじめ選定した上で、必要な発電機容量を選定する ・ 災害時の配線を考慮し、必要に応じて分電盤の工事を行う 緊急用発電機を確実に使用するためには以下の取り組みが必要である。 ・ 定期的な起動訓練の実施 ・ オイル等の交換が必要な部品等の点検・管理 ・ 起動マニュアル等の作成 また、安全管理の面では以下の点に留意すること。 ・ 管轄の消防本部と協議し、使用場所等を選定する ・ 使用場所、使用方法、安全管理等については予防規程に記載する	
事例出典	ヒアリング	

緊急用資機材

<table>
<tr><td>事例</td><td colspan="3">災害時の給油継続のために緊急用可搬式ポンプを設置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">事例を参考とできる事業所</td><td>事業所規模</td><td colspan="2">全事業所</td></tr>
<tr><td>危険物施設</td><td colspan="2">給油取扱所</td></tr>
<tr><td>想定事象</td><td colspan="3">地震・津波</td></tr>
<tr><td>取り組みの特徴</td><td colspan="2">●手動式ポンプにより地下貯蔵タンクから直接燃料を汲み上げ給油
【解説】
停電時においても燃料供給を継続するため、電力を要しない手動式ポンプを購入したもの。固定給油設備に取り付けられているハンドルよりも汲み上げ効率が高い。</td><td> </td></tr>
<tr><td>導入の背景
（震災時の経験）</td><td colspan="3">固定給油設備に取り付けられているハンドルによる手回し給油では労力がかかり、十分な燃料供給ができなかったため。</td></tr>
<tr><td>効果を上げるための取り組み</td><td colspan="3">緊急用可搬式ポンプの使用には以下の点に留意すること。
・ 地下貯蔵タンクに直接吸引ホースを入れるため、可燃性蒸気等の安全管理には充分配慮すること
・ 当該機器は計量法における検定品ではないことに留意すること
緊急用可搬式ポンプを確実に使用するためには以下の取り組みが必要である。
・ 定期的な使用訓練と点検の実施
・ 使用マニュアル等の作成
また、安全管理の面では以下の点に留意すること。
・ 管轄の消防本部と使用方法等を協議する
・ 使用場所、使用方法、安全管理等については予防規程に記載する</td></tr>
<tr><td>事例出典</td><td colspan="3">ヒアリング</td></tr>
</table>

その他

事例	**盛土による高台の造成**		
事例を参考とできる事業所	事業所規模	大規模事業所	
	危険物施設	製造所、一般取扱所	
想定事象	津波		
取り組みの特徴	●ローリー等を退避させるための高台を設置し、重要資機材の浸水被害軽減を図るもの 【解説】 当該事業所は事業所規模が大きいため、重要な資機材が多い。これら資機材を退避させる目的で、高台を造成、津波災害時に重要資機材を退避させる場所を確保するとともに、災害用の備品倉庫を設置し、災害時の応急的対応の確実性を高めている。		
導入の背景（震災時の経験）	沿岸部に位置する当該事業所には高台が少なく、移動タンク貯蔵所等大型の機器設備を退避させる場所がなかった。震災後に見直した設備配置の一環として、海岸線から最も遠方の一角に高台を造成したもの。		
効果を上げるための取り組み	退避場所への退避ルートの確認や、事業所外部の人間への周知等を図ることが望まれる。		
事例出典	ヒアリング		